

新疆奎屯河引水工程
环境影响报告书

新疆生产建设兵团第七师奎屯河引水工程建设管理局

新疆兵团勘测设计院（集团）有限责任公司

编制日期：2019年8月

编制单位和编制人员情况表

建设项目名称	新疆奎屯河引水工程		
环境影响评价文件类型	环境影响报告书		
一、建设单位情况			
建设单位（签章）	新疆生产建设兵团第七师奎屯河引水工程建设管理局		
法定代表人或主要负责人（签字）	 于战江		
主管人员及联系电话	于战江 13519950616		
二、编制单位情况			
主持编制单位名称（签章）	新疆兵团勘测设计院（集团）有限责任公司		
社会信用代码	9165010022872948XD		
法定代表人（签字）	 张春霞		
三、编制人员情况			
编制主持人及联系电话	杨海峰 0991-2358849		
1.编制主持人			
姓名	职业资格证书编号	签字	
杨海峰	00016395		
2.主要编制人员			
姓名	职业资格证书编号	主要编写内容	签字
吴煜	0000623	审定	
陈超群	0000621	审核	
王锋	00016283	校核	
杨海峰	00016395	概述、总则、工程概况、工程分析、环境影响预测及评价、环境保护投资与经济损益分析、结论	
钟扬明	0005562	陆生生态现状调查、影响分析及保护措施	

马继	0012071	水环境影响分析、社会环境影响分析、环境监测与环境管理	马继
石峰	00020130	水生生态现状调查、影响分析及保护措施	石峰
兰晶晶	/	水资源配置影响分析、水文情势影响分析	兰晶晶
刘力辉	/	水资源配置影响分析、水文情势影响分析	刘力辉
李欣	/	环境概况、制图	李欣
李丹	/	环境概况、制图	李丹

四、参与编制单位和人员情况

- 1.四川省农业科学院水产研究所、新疆农业大学和新疆水产科学研究所龚全、黄颖颖、李胜忠、牛建功等参与了水生生态专题编制工作；
- 2.上海丹华水利环境技术有限公司潘振华、王张峤、陈丹等参与了低温水及水质专题编制工作；
- 3.中科院新疆生态与地理研究所李文军、刘会良等参与了陆生生态现状调查。

目 录

1 概述	1
1.1 项目建设背景及建设特点.....	1
1.2 环境影响评价过程.....	3
1.3 关注的主要环境问题.....	4
1.4 环境影响报告书主要结论.....	5
2 总则	7
2.1 编制目的.....	7
2.2 编制依据.....	7
2.3 评价标准.....	11
2.4 评价工作等级.....	15
2.5 评价范围.....	20
2.6 评价工作内容、重点、评价时段.....	25
2.7 环境保护目标.....	26
3 工程概况	36
3.1 流域概况.....	36
3.2 流域规划概况.....	39
3.3 流域规划环评概况.....	42
3.4 工程概况.....	48
3.5 工程布置及主要建筑物.....	58
3.6 施工组织设计.....	65
3.7 水库淹没、占地.....	82
3.8 移民安置规划.....	83
3.9 专业项目设施改建.....	84
3.10 工程运行方式.....	85
3.11 工程投资.....	89
4 工程分析	92
4.1 与相关政策法规及环保要求的符合性.....	92
4.2 工程设计方案分析.....	103
4.3 工程环境影响因素识别.....	117
5 环境概况	135
5.1 流域环境概况.....	135
5.2 工程影响区环境概况.....	147
5.3 水环境现状调查及评价.....	173
5.4 生态环境现状调查及评价.....	179
5.5 环境空气质量现状调查及评价.....	245
5.6 声环境现状调查及评价.....	247
5.7 奎屯河区开发现状及回顾性影响分析.....	248
6 环境影响预测及评价	272

6.1 水资源配置影响分析	272
6.2 地表水环境影响分析	301
6.3 地下水环境影响分析	372
6.4 陆生生态环境影响预测及评价	384
6.5 水生生态环境影响预测及评价	400
6.6 环境地质影响预测及评价	410
6.7 局地气候影响预测及评价	411
6.8 社会环境影响分析	411
6.9 移民安置环境影响分析	413
6.10 施工期环境影响预测及评价	415
6.11 环境风险分析	422
7 环境保护措施	429
7.1 水环境保护措施	429
7.2 陆生生态环境保护措施	447
7.3 水生生态环境保护措施	452
7.4 噪声防治措施	471
7.5 固体废弃物处理处置	471
7.6 大气环境保护措施	472
7.7 人群健康保护措施	472
7.8 水土流失分区防治措施	472
7.9 社会环境保护措施	474
8 环境监测与环境管理	475
8.1 环境监测	475
8.2 环境管理	483
8.3 施工期环境监理计划	488
8.4 环保竣工验收	491
8.5 环保人员培训	493
9 环境保护投资估算与经济效益分析	495
9.1 环境保护投资估算	495
9.2 环境影响经济效益分析	501
9.3 环境损失分析	503
9.4 环境影响损益分析	504
10 评价结论及建议	505
10.1 流域简况及工程概况	505
10.2 工程分析结论	507
10.3 环境现状评价结论	509
10.4 环境影响评价结论	512
10.5 环境保护对策措施	520
10.6 公众参与结论	523
10.7 环境保护投资	523
10.8 综合评价结论及建议	523

附录：

附录 I：调查区野生高等维管束植物名录（附保护级别）

附录 II：调查区野生动物名录（附保护级别）

附件：

1、新疆奎屯河引水工程环境影响报告书环评委托书

附图：

奎屯河引水工程环境影响报告书附图

1 概述

1.1 项目建设背景及建设特点

奎屯河流域位于新疆天山北坡中部，准噶尔盆地西南缘，乌鲁木齐以西 220km。流域东以吐尔条沟与沙湾县的巴音沟河流域为界，西与精河县托托河流域接壤，南靠天山分水岭与伊犁喀什河流域相邻，北接准噶尔界山山脉的玛依尔力山和扎伊尔山分水岭。东西长 160km，南北宽 240km，地理坐标为东经 83°22'00"~85°47'00"，北纬 43°30'00"~47°04'00"，流域总面积 2.83 万 km²，其中山区 1.19 万 km²，平原区 1.64 万 km²。流域内主要河流有奎屯河、四棵树河、古尔图河，本次新疆奎屯河引水工程位于流域内最大的一条河流——奎屯河上。

奎屯河发源于依连哈比尔尕山的西段，源头海拔高程在 4000m 以上，全长 320km，出山口以上河长为 71km，山区集水面积 1945km²，出山口控制站为加勒果拉水文站，该水文站多年平均年径流量 6.619 亿 m³。奎屯河水系呈树枝状，河流发育较为对称。在奎屯河出山口处由 1972 年建设的奎屯河新渠首引水，经 23km 的引水渠后投入 1962 年建成的奎屯河老渠首，进入灌区。在老渠首下游约 61km 处建有两座拦河式平原水库——奎屯水库和车排子水库。奎屯河在奎屯水库以上部分主要为南北流向，在奎屯水库下游 126 团处拐弯变为东西流向，在距奎屯水库下游约 100km 和 120km 处分别接纳四棵树河和古尔图河的部分洪水和灌溉回归水，自然状态下最后注入艾比湖。奎屯河属典型的山溪性多沙河流，是塔城地区乌苏市、伊犁州奎屯市、克拉玛依独山子区以及兵团第七师“三地四方”的主要供水水源。由于奎屯河山区新构造运动强烈、山势险峻、河谷深切、基岩裸露，使得现有引水工程经常受到突发性地质灾害和泥沙淤积的严重威胁，无法保证向灌区工农业生产供水，同时奎屯河上游无控制性水库枢纽工程，洪水灾害严重，极大地威胁着下游人民群众生命财产及水利工程等基础设施的安全。

奎屯河流域是新疆经济发展的重要地区，也是天山北坡经济带的重要组成部分。奎屯河流域经过多年发展已成为北疆地区人口密集、产业集中、交通发达、信息通畅、基础设施齐全、经济较发达的区域，形成了石油化工、煤炭、电力、卷烟、纺织、建材、食品、制糖、酿酒、番茄酱、农机制造和进出口加工为主体的工业体系，被誉为新疆天山北坡经济带的“金三角”。奎屯河担负着“三地四方”城市生活、工业以及 200 多万亩农田的灌溉任务。

奎屯河流域规划自 2001 年 4 月正式启动，为使奎屯河流域规划中相关资料和水资源配置方案、重大工程布局等与 2009 年水利部批复的相关外流域调水规划相衔接，2012 年 10 月新疆生产建设兵团勘测规划设计研究院、新疆水文水资源局等单位编制完成了《新疆奎屯河流域规划报告》。2014 年 3 月《奎屯河流域规划报告》通过了新疆水利水电规划设计管理局技术审查。根据奎屯河流域规划，规划明确将“将军庙水库枢纽工程+引水改建工程+梯级电站工程（新龙口电站、团结电站）”确定为满足流域 2020 年发展要求的近期工程。

2014 年 12 月，第七师水利局委托新疆兵团勘测设计院（集团）有限责任公司承担了《新疆奎屯河流域规划报告》环境影响评价任务。2015 年 7 月我院编制完成了《奎屯河流域规划环境影响报告书》，同年 10 月自治区环保厅以新环函[2015]1126 号文下发了规划环评审查意见。

2012 年，受第七师委托我院承担了新疆奎屯河引水工程项目建议书和可研阶段的编制工作。2015 年 10 月，国家发展和改革委员会以“发改农经【2015】2288 号”文批复了新疆奎屯河引水工程项目建议书。2017 年 9 月水利部以“水规计[2017]321 号”文出具了《水利部关于报送新疆奎屯河引水工程可行性研究报告审查意见的函》。2019 年 5 月，国家发展和改革委员会以“发改农经【2019】884 号”文批复了新疆奎屯河引水工程可行性研究报告。根据批复，本工程建设任务以供水、灌溉为主，兼顾防洪、发电等综合利用。工程现状基准年为 2014 年，设计水平年为 2025 年。农业灌溉设计保证率为 $P=75\%$ ，工业、生活供水设计保证率为 $P=97\%$ 。工程总体布置以将军庙水库为龙头，经坝后式电站发电后尾水进入山区引水系统，再经已建出山口引水隧洞和团结电站发电，发电后入团结干渠，最终输水至老渠首上游。工程组成包括将军庙水库、山区引水系统(11.74km)、出山口引水系统（已建，10.28km）和团结干渠改建（8.84km）等，其中出山口引水系统包括团结电站（三级电站）已由新疆生产建设兵团第七师发展改革委核准并已建设完成，奎屯河三级水电站工程环境影响报告书已由第七师环保局审查并出具批复，批文号师环函[2013]43 号。为了保证奎屯河引水工程的完整性，本次工程总体布局中仍包含出山口引水系统，但工程建设内容不包括出山口引水系统。

将军庙水库挡水坝坝型为混凝土面板砂砾石坝，最大坝高 133m，坝顶长度

600m，水库正常蓄水位 1443.00m，相应库容 5377 万 m^3 ；死水位 1395.00m，相应库容 235 万 m^3 ；校核洪水位 1445.44m，总库容 8078 万 m^3 ；山区引水系统、团结干渠改建工程设计引水流量均为 48.5 m^3/s （《项目建议书》阶段设计引水流量为 50.5 m^3/s ，为了满足河道生态流量的下泄，设计已调整降低至 48.5 m^3/s ）；将军庙坝后电站发电引水洞设计流量 54.5 m^3/s （在引水系统流量 48.5 m^3/s 的基础上加上生态流量 5.94 m^3/s ）。本工程总装机容量 185MW，其中坝后电站 45 MW，新龙口电站 140MW；至设计水平年，结合外调水，满足“三地四方”的工业、城市用水要求和外调水备用水源要求，提高工业供水保证率及农业灌溉保证率，同时通过将将军庙水库与下游堤防工程结合运用，将下游 312 国道至奎屯水库河段的防洪能力由目前的不足 10 年一遇提高到 50 年一遇水平，电站多年平均发电量 4.962 亿 kW h。工程估算总投资 383277.45 万元（扣除已建出山口引水系统投资），其中环保投资 8200.19 万元，环保投资占总投资的 2.14%。

奎屯河引水工程属于国家重点规划建设的 172 项重大水利工程，为了解决奎屯河流域“三地四方”长期以来存在的供水风险问题，修建将军庙山区水库枢纽工程，将引水渠道由河道内改建至河岸上，提高工程建设标准，从根本上解除山体崩塌、洪水、泥石流、泥沙淤积等灾害对引水工程的威胁，工程的建设对保障流域供水安全、提高防洪能力、恢复生态环境、增加清洁能源、维护民族团结和社会稳定具有重要意义。

1.2 环境影响评价过程

根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》的有关规定，2015 年 1 月，受第七师水利局的委托，我院承担了《新疆奎屯河引水工程》环境影响评价任务。2017 年 10 月兵团编委批准成立了新疆生产建设兵团第七师奎屯河引水工程建设管理局，作为奎屯河引水工程项目法人单位。2017 年 11 月，新疆生产建设兵团第七师奎屯河引水工程建设管理局重新委托了我院开展了《奎屯河引水工程》环境影响评价任务。按照环境影响评价工作程序，我院项目组成员先后数次赴工程区进行了踏勘，收集了有关建设区和流域的自然环境、社会环境等基础资料，并结合当前水电建设项目相关的环评规范和项目建设区环境特点，委托奎屯市监测站对流域环境空气、地表水、地下水、环境噪声、土壤等进行了现状监测，委托四川省农业科学院水产研究所对奎屯河流域水生生态及鱼类现状调查工作进行了专题评价，并委托新疆农业大学对奎屯河

新疆兵团勘测设计院（集团）有限责任公司

水生生态补充现状调查,委托丹华水利环境技术有限公司开展了相关低温水专题评价,委托中国地质环境监测站编制了奎屯河引水改建应急工程对独山子第二水源地的影响评价等有关专题,委托新疆生态与地理研究所对项目区陆生生态进行了现状调查。环评工作过程中遵照有关规定开展了公众参与调查,及时进行了工程环境影响信息公示及公众意见调查和处理。在开展环评过程中,环评积极主动与设计单位进行沟通交流,项目建议书阶段,坝址断面生态流量仅在6-8月洪水期按坝址多年平均流量的20%下泄生态流量,其余月份均按10%下泄生态流量,河道水资源开发利用率达到77.6%。在可研评估阶段,为了提高生态流量下泄,改善下游生态环境,环评与设计及业主单位多次沟通之后,设计水平年奎屯河区农业灌溉面积在最严格水资源管理制度“三条红线”控制指标及《可研报告》提出的退减灌溉面积34.4万亩基础上,进一步再退减灌溉面积7.44万亩,改善灌溉面积由182.94万亩减少至175.5万亩,农业需水量由6.39亿 m^3 减少至6.11亿 m^3 。降低灌区需水量,将坝址断面下泄生态流量尽可能满足5-10月30%的生态流量,其余月份按照10%下泄生态流量,河道水资源开发利用降低到62.5%。为了满足河道生态流量的下泄,引水系统的设计引水流量由50.5 m^3/s 降低至48.5 m^3/s ;环评要求拆除现有奎屯河新渠首拦河建筑物,恢复河流连通性。在以上工作的基础上,依据最新的环境影响评价技术导则等有关规范、标准要求,并在上级环境保护主管部门和建设单位、设计单位的积极配合和大力支持下,编制完成了《新疆奎屯河引水工程环境影响报告书》,现提交环境保护主管部门审查。

1.3 关注的主要环境问题

新疆奎屯河引水工程由于山区水库和引水工程修建改变了库区及坝址以下河段水文情势,将会对环境敏感目标独山子第一水源地、第二水源地、奎屯河流域湿地自然保护区、七师胡杨河国家湿地公园、甘家湖梭梭林自然保护区和艾比湖流域湿地自然保护区以及工程影响河段保护鱼类新疆裸重唇鱼(自治区I级保护物种)等产生一定的影响。同时工程占地区周边分布有乌苏佛山国家森林公园等敏感保护目标,工程建设将会对其产生一定的影响。

本次环评过程中,采用模型预测了将军庙水利枢纽工程水库调蓄、水资源配置所引发的河流水温及水环境变化;除此之外,重点关注工程实施对水生生态及

鱼类的影响，以及各类生态用水满足程度，并有针对性地提出了各类环境影响的减缓措施。

1.4 环境影响报告书主要结论

新疆奎屯河引水工程是《新疆奎屯河流域规划》中推荐的近期重点骨干工程，工程由将军庙水库、山区引水系统、出山口引水系统（已建）、团结干渠改建工程组成，该工程可行性研究报告已取得国家发展和改革委员会批复（发改农经[2019]884号），属国家重点规划建设的172项重大水利工程之一。

经评价，将军庙水利枢纽工程建设对奎屯河水资源进行优化配置，其有利影响主要表现在社会经济以及生态影响方面：首先通过水库调蓄以及水资源优化配置后，降低河流水资源开发利用率，奎屯河地表水开发利用率由现状年77.6%（引水量为5.14亿 m^3 ）降低至设计水平年62.5%（引水量为4.14亿 m^3 ）；降低流域开发强度，共退减灌溉面积41.84万亩；减少河道引水量，增加河道生态流量，水库坝址断面生态流量少水期按照多年平均流量10%，多水期按照多年平均流量30%下泄；老渠首断面下泄河道生态水量由现状年0.46亿 m^3 增加至1.46亿 m^3 ；车排子断面由0.17亿 m^3 增加至0.62亿 m^3 ；科克兰木断面由现状0.67亿 m^3 增加至0.98亿 m^3 ；同时工程实施后，可压减地下水开采量1.77亿 m^3 ；恢复和改善下游地下水环境；奎屯河引水工程建成后，将原占据河道的引水渠移到岸上，并拆除现有奎屯河新渠首拦河建筑物，可恢复河流连通性。工程实施后，通过水库调蓄，以及结合外调水提高了奎屯河流域“三地四方”工业供水保证率及农业灌溉保证率，同时通过将军庙水库与下游堤防工程结合运用，将下游312国道至奎屯水库河段的防洪能力由目前的不足10年一遇提高到50年一遇水平，降低洪水灾害，减轻防洪负担；电站年有效发电量4.962亿 $kW\cdot h$ ，对保障奎屯河流域“三地四方”经济社会的可持续发展，促进民族地区安定团结，维护社会稳定、巩固边防具有重大意义。

工程对环境的主要不利影响包括：水库调蓄及灌区引水改变了河流水文情势，高坝水库蓄水造成的水温结构的改变以及下泄水温的沿程变化；新建拦河大坝对鱼类的阻隔影响，河流水文情势、水温变化对鱼类的影响；工程占地及水库淹没对陆生生态的影响；施工期环境影响。此外，还存在挤占生态用水的风险。本次环评提出，扎实推进和落实流域退地、高效节水实施，强化流域水资

源统一管理，严格控制流域灌区社会经济用水总量，保证流域主要生态保护目标生态用水，保证坝址断面生态流量下泄；通过建设分层取水设施减缓下泄低温水的影响；建设人工增殖放流站，补充鱼类资源；通过设置集运鱼过鱼措施，减缓大坝阻隔影响；将将军庙水库库尾以上奎屯河干支流河段作为鱼类栖息地予以重点保护，常年禁止一切渔业活动，以保护土著鱼类资源；对施工期“三废”及噪声采取措施进行防治。此外，还制定了保障生态用水及入甘家湖水量的措施及要求。根据预测评价结论和环保措施布局制定了环境监理、各环境要素监测方案。

综上所述，新疆奎屯河引水工程是奎屯河流域规划推荐的一期重点工程，具有供水、灌溉，兼顾防洪、发电等综合利用功能，符合奎屯河流域规划，工程实施后，降低奎屯河地表水开发利用率，降低流域开发强度。增加河道下泄水量，改善和恢复下游生态环境起到积极作用，同时减少地下水开采量，改善下游灌区地下水环境。本工程实施，实现地表水资源的合理配置和高效利用，解决灌区用水的供需矛盾，有效调节年内水量，提高灌溉供水保证率，消除下游险工险段，提高河段的防洪能力，为奎屯河流域“三地四方”提供清净的电力能源，保护下游生态环境，保障社会稳定，促进民族团结，对当地社会经济的快速发展具有十分重要的意义。本项目在落实“本环评报告书”以及规划环评提出的各项环保措施及环境保护要求后，工程建设的不利环境影响可得到减缓，工程建设总体上有利于流域生态环境恢复，从环境保护角度分析，工程建设是合理的、可行的。

2 总则

2.1 编制目的

新疆奎屯河引水工程位于奎屯河上游山区，其中将军庙水库为拦河控制性水利枢纽，拦河水库以及引水系统的修建将对河道的水文情势和生态环境将产生影响。根据工程特性和工程区及流域的环境特点，编制本项目环境影响报告书的主要目的为以下几方面：

(1) 调查奎屯河引水工程建设区的环境功能、环境质量现状，找出目前存在的环境问题，分析项目的建设是否存在环境制约因素。

(2) 根据国家产业政策、自治区及兵团的发展规划、奎屯河流域规划等，从环保角度分析本项目与上述规划的相互关系，论述本建设项目的可行性和必要性；结合环境功能区划，评述本项目满足环境功能要求的可行性和可达性。

(3) 结合奎屯河引水工程开发情况，根据水利水电建设项目特点预测评价工程施工期、运行期对工程区及其影响区环境要素的影响。报告将全面、客观地分析项目建设对水环境、生态环境的影响。

(4) 针对工程建设制定可行的环保对策，减轻甚至避免工程建设对环境的不利影响，为工程运行及环境管理提供合理的环境监控计划。

(5) 从环境保护角度对工程的可行性做出明确结论，为设计单位优化设计、管理部门审批决策和建设单位的环境管理提供科学依据。

2.2 编制依据

2.2.1 相关法律、法规、条例

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》(2015年1月1日)；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》(2018年12月29日修改)；
- (3) 《中华人民共和国水污染防治法》(2018年1月1日)；
- (4) 《中华人民共和国大气污染防治法》(2018年10月26日修正)；
- (5) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》(2018年12月29日修改)；
- (6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》(2016年11月7日)；
- (7) 《中华人民共和国土壤污染防治法》(2019年1月1日)；
- (8) 《中华人民共和国水法》(2016年7月2日修订)；
- (9) 《中华人民共和国防洪法》(2016年7月2日修订)；

- (10) 《中华人民共和国土地管理法》(2004年8月28日);
- (11) 《中华人民共和国草原法》(2013年6月29日);
- (12) 《中华人民共和国森林法》(2018年3月);
- (13) 《中华人民共和国野生动物保护法》(2016年7月2日修订);
- (14) 《中华人民共和国野生植物保护条例》(1997年1月1日);
- (15) 《中华人民共和国水土保持法》(2011年3月1日);
- (16) 《中华人民共和国渔业法》(2004年8月28日);
- (17) 《中华人民共和国文物保护法》(2007年12月29日);
- (18) 《中华人民共和国传染病防治法》(2004年12月);
- (19) 《中华人民共和国自然保护区条例》(2017年10月修订);
- (20) 《中华人民共和国河道管理条例》(2017年3月1日修正);
- (21) 《建设项目环境保护管理条例》国务院第682号令(2017年10月1日);
- (22) 《国务院关于进一步促进新疆经济社会发展的若干意见》国发[2007]32号文;
- (23) 《国务院关于实行最严格水资源管理制度的意见》,国发(2012)3号,(2012年1月);
- (24) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》(生态环境部令第1号,2018年4月28日);
- (25) 《环境影响评价公众参与办法》(生态环境部令第4号,2019年1月1日);
- (26) 《关于加强西部地区环境影响评价工作的通知》(环发[2011]150号);
- (27) 《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》(环发[2012]98号);
- (28) 《关于深化落实水电开发生态环境保护措施的通知》(环发[2014]65号);
- (29) 《关于进一步加强涉及自然保护区开发建设活动监督管理的通知》,环发[2015]57号,(2015年5月);
- (30) 《关于进一步加强水电建设环境保护工作的通知》(环办[2012]4号);

(31)《关于印发水电水利建设项目河道生态用水、低温水和过鱼设施环境影响评价技术指南(试行)的函》(环评函[2006]4号);

(32)《关于印发水电水利建设项目水环境与水生生态保护技术政策研讨会会议纪要的函》(环办函[2006]11号);

(33)《国家级森林公园管理办法》国家林业局,自2011年8月1日起施行;

(34)《在国家级自然保护区修筑设施审批管理暂行办法》(国家林业局令第50号)(2018年4月15日);

(35)《西北地区水资源配置生态环境建设和可持续发展战略研究》。

(36)《国家重点保护野生植物名录(第一批)修正案》(2001年8月4日);

(37)《国家重点保护野生动物名录》(国家林业局第7号令修订,2003年2月);

(38)《新疆维吾尔自治区重点保护野生植物名录》(新政办发[2007]175号);

(39)《新疆维吾尔自治区重点保护野生动物名录》(新林动植字[2000]201);

(40)《新疆维吾尔自治区重点保护水生野生动物名录》(新政办发【2004】67号);

(41)《新疆维吾尔自治区环境保护条例》(2017年1月1日);

(42)关于印发《新疆维吾尔自治区自治区级自然保护区调整管理规定》的通知,新政办发[2017]128号;

(43)《关于进一步加强我区水利水电开发项目环境管理工作的通知》(新环发[2004]349号);

2.2.2 环境保护和行业发展规划、地方有关规划

(1)《全国生态环境保护纲要》,国发[2000]38号;

(2)《全国生态保护“十三五”规划》(环生态[2016]151号);

(3)《全国主体功能区规划》(国发[2010]46号);

(4)《新疆维吾尔自治区主体功能区规划》(2012年12月27日);

(5)《新疆生产建设兵团主体功能区规划》(2012年2月21);

(6)《新疆生态功能区划》(2003年9月);

(7)《新疆水环境功能区划》(新政函[2002]194号);

(8)《新疆维吾尔自治区生态保护“十三五”规划》;

- (9) 《新疆维吾尔自治区国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》；
- (10) 《新疆生产建设兵团国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》；
- (11) 《新疆维吾尔自治区环境保护第十三个五年规划》；
- (12) 《新疆维吾尔自治区水利“十三五”发展规划》；
- (13) 《第七师国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》；
- (14) 《奎屯市国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》；
- (15) 《乌苏市国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》；
- (16) 《克拉玛依国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》。

2.2.3 技术导则和规范

- (1) 《环境影响评价技术导则 总纲》(HJ2.1-2016)；
- (2) 《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)；
- (3) 《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018)；
- (4) 《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)；
- (5) 《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ 2.4-2009)；
- (6) 《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2011)；
- (7) 《环境影响评价技术导则 土壤环境(试行)》(HJ964-2018)；
- (8) 《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018)；
- (9) 《环境影响评价技术导则 水利水电工程》(HJ/T88-2003)；
- (10) 《生态环境状况评价技术规范》(HJ/T192-2015)；
- (11) 《生产建设项目水土保持技术标准》(GB 50433-2018)；
- (12) 《水利水电工程环境保护概估算编制规程》(SL 359-2006)。

2.2.4 设计文件依据

(1) 《新疆奎屯河流域规划报告》及新疆水利水电规划设计管理局新水规设[2014]20号关于新疆奎屯河流域规划报告的审查意见；

(2) 《新疆奎屯河流域规划环境影响报告书》及新疆环境保护厅新环函[2015]1126号关于新疆奎屯河流域规划环境影响报告书的审查意见；

(3) 国家发展改革委关于《新疆奎屯河引水工程项目建议书》的批复(发改农经[2015]2288号)；

(4) 国家发展改革委关于《新疆奎屯河引水工程可行性研究报告》的批复

(发改农经[2019]884号);

- (5)《新疆奎屯河引水工程项目建议书》;
- (6)《新疆奎屯河引水工程可行性研究报告》;
- (7)《新疆奎屯河引水工程水土保持方案报告书》;
- (8)《新疆奎屯河引水工程水资源论证报告书》;
- (9)新疆奎屯河引水工程环评的委托书。

2.3 评价标准

2.3.1 环境质量标准

(1) 地表水环境质量标准

根据《中国新疆水环境功能区划》，项目所在区域规划水质目标在加勒果拉水文站断面以上水体为Ⅱ类水体，在加勒果拉水文站到老渠首断面之间为Ⅲ类水体，水功能区划见表 2-3-1。地表水评价采用《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)Ⅱ类和Ⅲ类标准，见表 2-3-2。

表 2-3-1 项目所在区水环境功能区划成果表

序号	水体	水域	长度	现状使用功能	现状水质类别	水质目标	断面位置
1	奎屯河	乌兰萨德克与奎屯河交汇处-团结干渠首	26.4km	分散饮用、工业、灌溉	Ⅱ	Ⅱ	加勒果拉水文站
2	团结渠	全河段	25.4km	饮用水	Ⅲ	Ⅲ	老渠首
3	东干渠	全河段	13.4km	农业用水	Ⅲ	Ⅲ	大桥
4	奎屯河	东干渠与奎屯河交汇处-奎屯水库	53.5km	农业用水	Ⅲ	Ⅲ	黄沟二库
5	奎屯水库	奎屯水库	7.16km ²	农业用水、渔业、景观	Ⅲ	Ⅲ	奎屯水库
6	奎屯河	奎屯水库-艾比湖	156.7km	农业用水	V	V	车排子镇

表 2-3-2 地表水环境质量标准限值 单位: mg/l (PH 除外)

标准名称	标准号	评价因子	标准限值 mg/l	
			Ⅱ	Ⅲ
《地表水环境质量标准》	GB3838-2002	pH	6~9	6~9
		溶解氧	≥6	≥5
		矿化度	≤500	≤1000
		高锰酸盐指数	≤4	≤6
		化学需氧量	≤15	≤20
		硫酸盐	≤250	≤250
		氯化物	≤250	≤250
		硝酸盐	≤10	≤10
		氨氮	≤0.5	≤1
		挥发性酚	≤0.002	≤0.005
氰化物	≤0.05	≤0.2		

		砷	≤0.05	≤0.05
		汞	≤0.00005	≤0.0001
		铬（六价）	≤0.05	≤0.05
		氨氮	≤0.5	≤1.0
		砷	≤0.05	≤0.05
		铬（六价）	≤0.05	≤0.05
		总磷	≤0.1	≤0.2
		总氮	≤0.5	≤1.0
		石油类	≤0.05	≤0.05
		氟化物	≤1.0	≤1.0

(2) 地下水环境质量标准

地下水环境质量评价采用《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)III类标准，见表 2-3-3。

表 2-3-3 地下水环境质量标准限值 单位：mg/l (PH 除外)

标准名称	标准号	级别	评价因子	标准限值 mg/l
《地下水质量标准》	(GB/T14848-2017)	III类	pH	6.5~8.5
			溶解性总固体	≤1000
			硫酸盐	≤250
			氯化物	≤250
			耗氧量	≤3.0
			氨氮	≤0.50
			硝酸盐氮	≤20
			亚硝酸盐氮	≤1.0
			挥发酚	≤0.002
			氰化物	≤0.05
			氟化物	≤1.0
			砷	≤0.01
			汞	≤0.001
			镉	≤0.005
			六价铬	≤0.05

(3) 土壤、生态环境质量评价标准

①土壤环境质量

土壤评价采用《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB36600-2018)“表 1 建设用地土壤污染风险筛选值和管制值（基本项目）”共 45 项标准限值和《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB15618-2018)，见表 2-3-4。

②土壤养分

采用《全国第二次土壤普查暂行技术规范》中的土壤肥力分级标准，见表 2-3-5。

③土壤侵蚀

《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007)，见表 2-3-6。

④草场

采用《全国重点牧区草场资源调查大纲和技术规程》中的五等八级草场分级标准，见表 2-3-7。

表 2-3-4 土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准

标准名称	标准号	项目	评价因子	标准限值 mg/kg			
				pH	pH≤5.5	5.5<pH≤6.5	6.5<pH≤7.5
《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》	GB15618-2018	农用地土壤污染风险筛选值	pH	pH≤5.5	5.5<pH≤6.5	6.5<pH≤7.5	pH>7.5
			镉	0.2	0.3	0.3	0.6
			汞	1.3	1.8	2.4	3.4
			砷	40	40	30	25
			铅	70	90	120	170
			铬	150	150	200	250
			铜	50	50	100	190
			锌	200	200	250	300

表 2-3-5 土壤养分分级标准

级别	有机质 (g/kg)	全量 (g/kg)		速效 (mg/kg)	
		N	P	N	P
1	>40.0	>2.0	>1.0	>150	>40
2	30.1~40.0	1.51~2.00	0.81~1.00	120~150	20~40
3	20.1~30.0	1.01~1.50	0.61~0.80	90~120	10~20
4	10.1~20.0	0.76~1.00	0.41~0.60	60~90	5~10
5	8.1~10.0	0.51~0.75	0.21~0.40	30~60	3~5
6	≤8.0	≤0.50	≤0.20	<30	<3

表 2-3-6 土壤侵蚀强度分级标准限值

级别	平均侵蚀模数[t/(km ² a)]	平均流失厚度 (mm/a)
微度	<1000	<0.74
轻度	1000~2500	0.74~1.9
中度	2500~5000	1.9~3.7
强度	5000~8000	3.7~5.9
极强度	8000~15000	5.9~11.1
剧烈	>15000	>11.1

表 2-3-7 北方天然草场等级划分标准

等	牧草质量所占比重 (%)	级	牧草鲜草产量(kg/hm ²)
一	优等牧草占 60 以上	一	12000
二	良等牧草占 60、优中等牧草占 40	二	12000—9000
三	中等牧草占 60、良低等牧草占 40	三	9000—6000
四	低等牧草占 60、中等牧草占 40	四	6000—4500
五	劣等占 60 以上	五	4500—3000
		六	3000—1500
		七	1500—750
		八	<750

⑤生态环境

生态现状评价主要以卫星遥感影像资料及调查解译分析成果，遥感数据来源

于 Worldview-1 影像数据（全色影像 0.5m 分辨率，成像时间为 2016 年 7 月），并结合土壤、生态现状调查资料作为背景资料，然后根据项目的设计情况，对评价区内的生态环境进行评价。陆生生态回顾性评价采用 1990、2000 年及 2013 年遥感影像数据为基础，利用 RS 与 GIS 集成技术，进行回顾性分析评价。

（4）环境空气质量

环境空气质量评价标准执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准，见表 2-3-8。

表 2-3-8 环境空气质量评价标准限值 单位：mg/Nm³

序号	污染物名称	取值时间	标准限值 (mg/m ³)	来源
1	二氧化硫 SO ₂	年平均	0.060	《环境空气质量标准》 GB3095-2012 中二级
		24 小时平均	0.150	
		1 小时平均	0.500	
2	二氧化氮 NO ₂	年平均	0.040	
		24 小时平均	0.080	
		1 小时平均	0.200	
3	PM ₁₀	年平均	0.070	
		24 小时平均	0.150	
4	PM _{2.5}	年平均	0.035	
		24 小时平均	0.075	
5	CO	24 小时平均	4	
		1 小时平均	10	
6	O ₃	1 小时平均	0.200	
		日最大 8h 平均	0.160	

（4）声环境

工程所处的奎屯河出山口区域，人类活动较少，参照乡村声环境功能，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 1 类标准，见表 2-3-9。

表 2-3-9 环境噪声评价标准限值

标准名称	标准号	级别	评价因子	标准限值(dB)	
				昼间	夜间
《声环境质量标准》	GB3096-2008	1 类	等效声级 L _{Aeq}	55	45

2.3.2 污染物排放标准

（1）废水执行标准

工程建设区涉及的奎屯河河段为 II 类和 III 类水体，河段附近施工废污水、运营期管理区生活污水不得排入河道，须经处理达标后综合利用；处理后用于施工环节的执行施工用水标准，处理后用于草场灌溉的参照执行《农田灌溉水质标准》（GB5084-2005）。运营期管理区生活污水冬季储存，用于夏季灌溉。具体标准值见表 2-3-10 和表 2-3-11。

表 2-3-10 工程污水排放控制标准（摘录）

项目	单位	钢筋混凝土	素混凝土
pH 值	/	>4	>4
不溶物	mg/l	<2000	<5000

注：摘自《水工混凝土施工规范》(DL/T5114-2001)对混凝土拌和养护用水水质要求。

表 2-3-11 工程污水排放控制标准（摘录）

标准名称	pH \leq	SS \leq	BOD5 \leq	CODcr \leq	石油类 \leq
《农田灌溉水质标准》 GB5084-2005) 旱作	5.5-8.5	100	100	200	10

(2) 大气污染物排放标准

工程仅施工期产生大气污染物，执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 中的无组织排放监控浓度限值，见表 2-3-12。

表 2-3-12 大气污染物排放标准 单位：mg/Nm³

《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)	TSP
无组织排放监控浓度限值	1.0

(3) 噪声执行标准

运营期厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中 1 类标准，见表 2-3-13。施工期声环境质量评价采用《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB 12523-2011)，见表 2-3-14。

表 2-3-13 厂界噪声评价执行标准 单位：dB(A)

类别(GB12348-2008)	昼间	夜间
1 类	55	45

表 2-3-14 建筑施工场界环境噪声排放标准

标准名称	标准号	噪声限值 L _{eq} dB(A)	
		昼间	夜间
《建筑施工场界环境噪声排放标准》	GB12523-2011	70	55

(4) 固体废物执行标准

施工期固体废物采用《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2001)及 2013 修改单的有关要求。

2.4 评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则》、《环境影响评价技术导则-水利水电工程》中评价等级的判别依据，结合工程环境影响源、影响因子及当地的环境功能要求，确定本工程地表水、生态环境影响评价工作等级为一级，地下水环境影响评价工作等级为二级，环境空气和声环境影响评价工作等级为三级。

2.4.1 地表水环境

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018)，建设项目的地表水环境影响主要包括水污染影响与水文要素影响，奎屯河引水工程建设项目对水环境影响属于两者兼有的复合影响型。

(1) 水污染影响型建设项目评价等级确定

水污染影响型建设项目根据排放方式和废水排放量划分评价等级，见表 2-4-1。

表 2-4-1 水污染影响型建设项目评价等级判定

评价等级	判定依据	
	排放方式	废水排放量 $Q/(m^3d)$ ；水污染当量数 $W/$ (无量纲)
一级	直接排放	$Q \geq 20000$ 或 $W \geq 600000$
二级	直接排放	其他
三级 A	直接排放	$Q < 20000$ 且 $W < 600000$
三级 B	间接排放	-

奎屯河引水工程建成后废、污水主要为工程管理区工作人员的生活污水、水电站机组检修时产生的少量油污水和厂房地面冲洗废水，污水水质简单，排放量小于 $200m^3d$ 。

工程施工期产生的废、污水主要为砂石料加工、混凝土拌和、机械设备冲洗等系统施工生产废水以及施工区施工人员和管理人员生活污水，施工高峰期废、污水最大产生总量约 $2065.4m^3d$ ，废、污水水质简单，其中生产废水产生量为 $1892m^3d$ ，主要污染物为 SS、pH、石油类等；生活污水产生量为 $173.4m^3d$ ，主要污染物为 BOD_5 、COD、粪大肠菌群等。

工程影响河段无工业、城镇等污染源排放口；依据流域规划及现状调查，灌区农田退水主要进入车排子水库以下河道。依据流域规划，灌区逐步实施退地和节水改造，设计水平年农业退水量较现状将有所减少；河流水文情势及入河污染源变化将引起将军庙水库库区及以下河段水质发生变化。

奎屯河引水工程建设区涉及的奎屯河河段为 II 类和 III 类水体，河段附近施工废污水、运营期管理区生活污水经处理达标后综合利用不外排，按照评价等级判定属于三级 B。

(2) 水文要素影响型建设项目评价等级确定

水文要素影响型建设项目评价等级划分根据水温、径流与受影响地表水域等三类水文要素的影响程度判定，见表 2-4-2。

表 2-4-2 水文要素影响型建设项目评价等级判定

评价等级	水温	径流		受影响地表水域		
	年径流量与总库容百分比 $\alpha/\%$	兴利库容与年径流量百分比 $\beta/\%$	取水量占多年平均径流量百分比 $\gamma/\%$	工程垂直投影面积及外扩范围 $A1/\text{km}^2$ ；工程扰动水底面积 $A2/\text{km}^2$ ；过水断面宽度占用比例或占用水域面积比例 $R/\%$	工程垂直投影面积及外扩范围 $A1/\text{km}^2$ ；工程扰动水底面积 $A2/\text{km}^2$	入海河口、近岸海域
				河流	湖库	
一级	$\alpha \leq 10$ ；或稳定分层	$\beta \geq 20$ ；或完全年调节与多年调节	$\gamma \geq 30$	$A1 \geq 0.3$ ；或 $A2 \geq 1.5$ ；或 $R \geq 10$	$A1 \geq 0.3$ ；或 $A2 \geq 1.5$ ；或 $R \geq 20$	$A1 \geq 0.5$ ；或 $A2 \geq 3$
二级	$20 > \alpha > 10$ ；或不稳定分层	$20 > \beta > 2$ ；或季调节与不完全年调节	$30 > \gamma > 10$ ；	$0.3 > A1 > 0.05$ ；或 $1.5 > A2 > 0.2$ ；或 $10 > R > 5$	$0.3 > A1 > 0.05$ ；或 $1.5 > A2 > 0.2$ ；或 $20 > R > 5$	$0.5 > A1 > 0.15$ ；或 $3 > A2 > 0.5$
三级	$\alpha \geq 20$ ；或混合型	$\beta \leq 2$ ；或无调节	$\gamma \leq 10$	$A1 \leq 0.05$ ；或 $A2 \leq 0.2$ ；或 $R \leq 5$	$A1 \leq 0.05$ ；或 $A2 \leq 0.2$ ；或 $R \leq 5$	$A1 \leq 0.15$ ；或 $A2 \leq 0.5$

根据年径流量与总库容百分比 α 判定，将军庙水库坝址断面年径流量 6.23 亿 m^3 ，将军庙总库容 8078 万 m^3 ，计算将军庙水库 $\alpha=7.71$ ， <10 ，属于稳定分层型。

根据将军庙水库调度运行方式分析，将军庙水库属于不完全年调节。同时根据兴利库容与年径流量百分比 β 判定，将军庙水库兴利库容 5142 万 m^3 ，计算将军庙水库 $\beta=8.25$ 。

根据取水量占多年平均径流量百分比 γ 判定，奎屯河引水工程将军庙坝址断面多年平均取水量 3.83 亿 m^3 ，占多年平均径流量百分比 $\gamma=61.5$ 。

奎屯河引水工程垂直投影面积及外扩范围 $A1=5.12\text{km}^2$ ；工程扰动水底面积 $A2=1.69\text{km}^2$ ；过水断面宽度占用比例 $R=100\%$ 。

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），本次奎屯河引水工程对水环境影响主要体现在水文要素影响型，根据水文要素影响型建设项目评价等级判定方法，奎屯河引水工程地表水环境综合判定评价等级为一级。

2.4.2 地下水环境

奎屯河引水工程属于水利建设项目，根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）附录 A 地下水环境影响评价行业分类表（见表 2-4-3），确定该类建设项目属于地下水环境影响评价项目类别中的 III 类项目；根据地下水环境敏感程度分级表见表 2-4-4，本项目建设内容中团结干渠改扩建部分涉及独

山子第一水源地保护区范围，团结干渠放水补充河床潜流，为独山子第一水源地提供充足的入渗补给水源，区域地下水环境敏感特征定为“敏感”。

表 2-4-3 地下水环境影响评价行业分类表

行业类别	环评类别	报告书	报告表	地下水环境影响评价项目类别	
				报告书	报告表
A 水利					
1、水库		库容大于 1000 万 m ³	其他	Ⅲ类	Ⅳ类

表 2-4-4 地下水环境敏感程度分级表

敏感程度	地下水环境敏感特征
敏感	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区；除集中式饮用水水源以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其它保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区。
较敏感	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区以外的补给径流区；未划定准保护区的集中水式饮用水水源，其保护区以外的补给径流区；分散式饮用水水源地；特殊地下水资源（如矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区等其他未列入上述敏感分级的环境敏感区 a。
不敏感	上述地区之外的其它地区。

注：a“环境敏感区”是指《建设项目环境影响评价分类管理名录》中所界定的涉及地下水的
环境敏感区。

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），建设项目地下水环境影响评价工作等级划分见表 2-4-5。

表 2-4-5 地下水评价工作等级分级表

环境敏感程度	项目类别	I 类项目	II 类项目	III 类项目
		敏感	一	一
较敏感		一	二	三
不敏感		二	三	三

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），本项目地下水环境影响评价工作等级为二级。

2.4.3 生态环境

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2011），生态评价工作等级主要依据评价项目工程占地范围和生态敏感程度确定。奎屯河引水工程建设总占地面积 5.12km²<20km²；引水工程线路总长约 20km<50km；工程占地区周边分布有乌苏佛山国家森林公园等重要生态敏感区，工程下游影响区分布有奎屯河流域湿地自然保护区、七师胡杨河国家湿地公园、甘家湖梭梭林自然保护区和艾比湖湿地自然保护区。工程建成运行后，库区及坝址以下河道水文情势变化将对水生生态及下游敏感生态保护目标产生影响；大坝将对鱼类形成新的阻隔，水库下泄低温水将影响鱼类繁殖及生长。根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2011）对应的等级划分表（见表 2-4-6），确定本工程生态环境评价等级为一

级。

表 2-4-6 生态影响评价等级划分表

影响区域生态 敏感性	工程占地（水域）范围		
	面积≥20km ² 或长度 ≥100km	面积 2km ² ~20km ² 或 长度 50km~100km	面积≤2km ² 或长度 ≤50km
特殊生态敏感区	一级	一级	一级
重要生态敏感区	一级	二级	三级
一般区域	二级	三级	三级

2.4.4 土壤环境

奎屯河引水工程建设属于水利建设项目，将军庙水库总库容 8078 万 m³，工程建设对土壤环境的影响主要为生态影响型。根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》(HJ964-2018)土壤环境影响评价项目类别（表 2-4-7），本工程属于水利 II 类建设项目。

表 2-4-7 土壤环境影响评价项目类别

行业类别	项目类别			
	I 类	II 类	III 类	V 类
水利	库容 1 亿 m ³ 及以上水库；长度大于 1000km 的引水工程	库容 1000 万 m ³ 至 1 亿 m ³ 的水库；跨流域调水的引水工程	其他	

根据对项目区的土壤 pH、土壤含盐量监测分析报告，项目所在区土壤 pH7.83-9.05、表土层土壤含盐量 7.24-8.36g/kg，项目区年降水量 250mm，年蒸发量 1710mm~1930mm，增降比 6.8-7.7，常年地下水位埋深大于 1.5m，根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》(HJ964-2018)土壤环境敏感程度分级（表 2-4-8），本工程土壤敏感程度属于敏感。

表 2-4-8 生态影响型敏感程度分级表

敏感程度	判别依据		
	盐化	酸化	碱化
敏感	建设项目所在地干燥度 ^a >2.5 且常年地下水位平均埋深<1.5m 的地势平坦区域；或土壤含盐量>4g/kg 的区域	pH≤4.5	pH≥9.0
较敏感	建设项目所在地干燥度>2.5 且常年地下水位平均埋深≥1.5m 的，或 1.8<干燥度≤2.5 且常年地下水位平均埋深<1.8m 的地势平坦区域；建设项目所在地干燥度>2.5 或常年地下水位平均埋深<1.5m 的平原区；或 2g/kg<含盐量≤4g/kg 的区域	4.5<pH≤5.5	8.5≤pH<9.0
不敏感	其他	5.5<pH<8.5	

^a是指采用 E601 观测的多年平均水面蒸发量与降水量的比值，即蒸降比值

表 2-4-9 生态影响型评价工作等级划分表

项目类别 评价工作等级 敏感程度	I 类	II 类	III 类
	敏感	一级	二级
较敏感	二级	二级	三级
不敏感	二级	三级	-

注：“-”表示可不开展土壤环境影响评价工作。

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》(HJ964-2018)工作等级划分（表 2-4-9），本工程土壤敏感程度为敏感的 II 类项目，土壤环境评价等级为二级。

2.4.5 环境空气

工程运行期电站、水库等管理用房，要求采用电采暖等清洁能源，工程运行期无大气污染物排放。施工期燃油施工机械运行产生的 SO_2 、 NO_x ，工程施工开挖、爆破和场内公路修筑产生的粉尘，以及车辆运输产生的尾气、扬尘等，将对区域环境空气质量产生影响。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)中的估算模式计算结果，无组织排放的 TSP 最大落地浓度占标准的比例 $< 10\%$ 。工程区无人居住，亦无学校、医院、居民区等环境空气敏感目标分布，故本工程大气环境影响评价工作等级定为三级。

2.4.6 声环境

工程施工期间施工机械活动及土石方开挖、爆破产生的噪声将使周围噪声级有所增加，但影响范围内无声环境敏感目标分布；影响时段及范围小，工程结束后随即消失。

工程运行期噪声污染源主要为将军庙电站、新龙口电站和团结电站的发电机组，由于电站厂房区封闭、周围亦无声环境敏感点，故对周围声环境影响小。

按照《环境影响评价技术导则》(HJT2.4-2009)，本工程声环境影响评价等级应为二级，考虑工程区无敏感目标等环境现状，将本次声环境影响评价工作等级调整为三级。

2.5 评价范围

2.5.1 区域水资源配置评价范围

奎屯河引水工程现状供水对象包括流域社会经济用水（主要为奎屯河区灌区，包括六个 II 级区，分别为：独山子区、奎屯市区、奎屯河东干渠区、奎屯河西干渠区、车排子北区、车排子南区农业、工业等各业用水）以及下游奎屯河流域

湿地自然保护区、胡杨河国家湿地公园以及甘家湖梭梭林自然保护区生态用水；设计水平年奎屯河引水工程供水范围、对象未发生变化，通过落实最严格水资源管理制度，采取退减灌溉面积、灌区渠系改造、大力推广高效节水及用水总量控制，较现状年降低了灌溉面积及用水量；在此基础上，利用将军庙水库的调蓄能力，对流域各业用水进行重新配置，在优先保证将军庙水库坝址生态流量和下游植被生态用水的前提下，提高灌溉供水保证率，减缓流域水资源供需矛盾。因此，确定本次水资源配置评价范围主要为奎屯河灌区社会经济用水和下游生态用水等。

2.5.2 水文情势评价范围

奎屯河引水工程建成后，库区原有 6km 河道变成了水库；运行期间，由于将军庙水库调蓄、山区引水系统运行，造成库区及坝下河段水文情势均将发生变化，故本次水文情势评价范围确定为将军庙水利枢纽库区及以下河段长 265km 的河道范围，包括下游甘家湖地区水量时空变化分析。

考虑到将军庙水库枢纽工程为奎屯河控制性工程，故本次对于将军庙库区及以下河段水文情势变化将予以重点关注，选取具有水力学和生态意义的典型断面，预测不同来水频率下各断面流量、流速、水深及水面宽等水动力学特征指标的变化情况。

2.5.3 地表水环境评价范围

2.5.3.1 水质评价范围

工程建成后，河流水质变化主要取决于水文情势及入河污染源变化，故本次水质评价范围同上述水文情势评价范围，确定为将军庙水利枢纽库区及以下河段长 265km 的河段。

2.5.3.2 水温评价范围

工程建成后，将军庙水库存在水温分层现象，因此，水温评价范围确定为库区及其下游水温沿程恢复河段。

2.5.4 地下水环境评价范围

工程建设对库坝区地下水的影响主要为水库蓄水对库周地下水的影响，以及引水隧洞开挖与建设对引水隧洞周边地下水径流补给与排泄通道的影响。

将军庙水库为山区水库，库周山体雄厚，库区两岸山体及分水岭高于正常高水

位，库区两岸无低于库水位的邻谷存在。水库区地下水为第四系松散堆积物孔隙水和基岩裂隙水。孔隙水主要分布在河床及两岸第四纪不同成因类型的堆积体内。基岩裂隙水主要接受降雨补给，向奎屯河谷排泄。根据以上特点和工程对地下水环境的影响特性，地下水评价范围确定为工程区库周 500m 范围、引水隧洞两侧 200m 范围。

工程建成后，受将军庙水库调蓄以及山区引水系统运行等综合影响，引发河流水文情势发生变化，有可能对下游独山子第一水源地和独山子第二水源地地下水补给量产生影响，故将独山子第一水源地和独山子第二水源地地下水环境亦纳入本次地下水评价范围内。

工程建成后，由于水资源配置发生变化以及地下水压采等，导致奎屯河区灌区以及下游甘家湖地区地下水资源量以及地下水水位发生一定变化，因此，本次评价对奎屯河区灌区和甘家湖地区地下水环境纳入本次地下水评价范围。

2.5.5 生态环境评价范围

2.5.5.1 陆生生态评价范围

(1) 生态系统结构与功能评价范围

根据工程布置形式，考虑生态完整性要求，生态系统结构与功能评价范围确定为：上边界以将军庙水库回水末端为界，下边界为本次工程末端老渠首处，共计长为 42km 的河段长度，两侧以河道中心线为界各 2km 的评价范围，包括水库淹没区、施工布置区、坝后电站厂房区及减水河道区等，评价区面积共计 172.19km²。

(2) 敏感区生态评价范围

① 乌苏佛山国家森林公园

新疆乌苏佛山国家森林公园位于天山中段北坡、准噶尔盆地的西南边缘，地理坐标为东经 83°25'33"~85°08'00"、北纬 43°54'00"~44°18'30"，根据《国家林业局关于准予新疆乌苏佛山国家森林公园改变经营范围的行政许可决定》（林场许准[2018]364 号），改变经营范围后的总面积 50875.84hm²。森林公园主要功能为森林观光游憩、生态休闲度假、野外探险、野生动植物观赏、生态文化教育、历史人文古迹寻访、民族风情和草原文化展示等。

② 奎屯河流域湿地自然保护区

奎屯河流域湿地自然保护区成立于 2007 年，属于省级（兵团）湿地自然保护区。

奎屯河流域湿地由奎屯河、四棵树河、古尔图河三条河流和黄沟二库、黄沟一库及泉沟、柳沟、奎屯、车排子六座水库组成。保护区分布在新疆生产建设兵团第七师、新疆维吾尔自治区奎屯市、乌苏市、克拉玛依市境内，主要分布在东经 $83^{\circ}51'-84^{\circ}59'$ ，北纬 $44^{\circ}08'-45^{\circ}02'$ 之间，保护区总占地面积 248.1km^2 （其中：核心区 85.71km^2 ，占总面积的 34.55% ；缓冲区 52.51km^2 ，占总面积的 21.16% ；实验区 109.88km^2 ，占总面积的 44.29% ），保护区是以保护迁徙候鸟及湿地生态系统为主体的自然保护区。

③七师胡杨河试点国家湿地公园

2016年12月国家林业局以林湿发[2016]193号文批复了七师胡杨河试点国家湿地公园。规划区地理坐标介于东经 $84^{\circ}40'25.21''\sim 84^{\circ}47'40.51''$ 、北纬 $44^{\circ}40'4.72''\sim 44^{\circ}44'33.39''$ ，总面积 954.9hm^2 。东南与黄沟水库相邻，西界一三零团与乌苏市九间楼乡、皇宫镇、头台乡边界，东界为奎屯河台岸线，西北与并托管水利二处接壤，主要包括黄沟水库以下的奎屯河河道、流水方向右侧河床、胡杨河及分布于期间的次生胡杨区、怪柳沼泽区、芦苇香蒲沼泽区、共青一库、共青二库、共青三库及连片的河沼鱼塘。规划区内湿地面积共 804.5hm^2 。湿地率 84.2% 。

④甘家湖梭梭林自然保护区

甘家湖梭梭林国家级自然保护区位于奎屯河尾间，是以保护白梭梭、梭梭为代表的荒漠沙生植被及其生境的荒漠生态系统类型自然保护区，总面积 546.67km^2 。其中：核心区面积 64.55km^2 、缓冲区 259.35km^2 、科学实验区 222.77km^2 。

⑤艾比湖湿地自然保护区

艾比湖湿地自然保护区位于奎屯河下游尾间，总面积 2670.85km^2 。其中：核心区面积 1054.69km^2 、缓冲区面积 1073.94km^2 、实验区面积 542.22km^2 。

（3）陆生动、植物评价范围

主要包括工程占地区及其周围扰动区，将下游河岸林草分布区动、植物亦纳入现状调查范围。

（4）水土保持评价范围

同工程水土保持方案报告中确定的水土流失防治责任范围，总面积为 603.50hm^2 （其中项目建设区 511.54hm^2 ；直接影响 91.96hm^2 ）。

2.5.5.2 水生生态评价范围

目前在将军庙水库坝址下游 13km、36km 处分别建有奎屯河新渠首和老渠首，在老渠首下游约 61km 处建有拦河式水库-奎屯-车排子水库。由于新渠首至老渠首段面之间河道存在深厚的砂砾石河床，河道渗漏严重，天然状态下，枯水期水量较少时，老渠首断面奎屯河就是季节性断流河流。根据现状调查，现状由于河道渗漏以及新渠首引水，新渠首下游河道仅在 6-9 月份洪水季节有河水下泄径流进入老渠首，其余时段由于渠首引水及河道渗漏等原因，在新渠首以下河道已经断流，水生生态系统已遭到破坏，土著鱼类种群数量消失，已非鱼类适生生境。奎屯河引水工程实施后，由于水利枢纽的修建，将进一步对新渠首以上河段的鱼类产生阻隔影响。因此，本次水生生态评价评价范围为奎屯河整个河道范围，重点为水库淹没区及坝址以下 13km（至新渠首）的河道范围。

2.5.5.3 现有生态问题评价范围

现状由于河道渗漏等自然条件以及流域社会经济用水从河道引水等原因，奎屯河自新渠首以下河道水量大幅减少甚至断流，奎屯河出山口以下自然生态系统已经在退化；拦河建筑物阻隔、灌区引水，造成河流生境破碎化，鱼类资源受损；故工程影响区现有陆生生态问题评价范围为奎屯河出山口以下的奎屯河流域湿地自然保护区、胡杨河国家湿地公园以及甘家湖梭梭林自然保护区，现有水生生态问题评价同水生生态评价范围。

2.5.6 土壤环境评价范围

本工程土壤环境评价等级为二级，属于生态影响型建设项目，评价范围重点确定在工程区拟建将军庙水库库区至下游的奎屯河老渠首段两侧 2km 范围内，同时也兼顾老渠首下游的土壤调查。

2.5.7 环境空气评价范围

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)，三级评价项目不需要设置大气环境影响评价范围。本次结合水利工程大气污染以扬尘为主、易于沉降的特点，确定评价范围为各施工工区边界以外 200m 范围、施工运输道路两侧 200m 以内以及料场、渣场周边 200m 范围。

2.5.8 声环境评价范围

各施工工区边界以外 200m 范围、施工运输道路两侧 200m 以内以及料场、渣场

周边 200m 范围作为声环境评价范围。

2.5.9 社会环境评价范围

(1) 社会经济影响评价范围

为奎屯河引水工程供水范围奎屯河区灌区，包括六个 II 级灌区，分别为：独山子区、奎屯市区、奎屯河东干渠区、奎屯河西干渠区、车排子北区、车排子南区，总灌溉面积 175.5 万亩。

(2) 对下游水电站及水利设施的影响评价范围

工程坝址下游分布有 6 座渠道引水式电站，分别为团结电站、苹果园电站、老渠首电站、干河子电站、大桥电站和奎河电站。

(3) 对流域防洪影响评价范围

工程下游奎屯河两岸奎屯河区灌区等人类经济社会活动区。

2.5.10 移民安置评价范围

工程建设不涉及拆迁生活安置，产生生产安置人口 13 人，根据现有资料，当地具备自行安置移民的环境容量。

影响的专业项目为水库淹没区 G217 国道 5.418km，将军庙水文站 1 座和奎屯河河道管理站 1 座。本次 G217 改建项目单独立项，单独进行环境影响评价，本次环评不包含 G217 改建工程影响分析。

综上，工程移民安置评价范围确定为：移民生产安置区和专业项目改复建区。

2.6 评价工作内容、重点、评价时段

2.6.1 评价工作内容和重点

根据项目特点及环境状况，评价重点包括以下主要内容：

- (1) 项目与国家法律、政策及规划的符合性；
- (2) 工程运行对区域水资源配置格局的影响，对流域水资源开发利用率的影 响。工程对河流水文情势及水环境影响；工程对区域地下水环境的影响；
- (3) 工程对陆生生态环境的影响，主要评价工程对区域景观格局、生态完整性、稳定性的影响，对区域动植物资源的影响，工程造成的生物量损失及新增水土流失；
- (4) 工程对下游敏感目标生态环境的影响，主要评价工程对下游奎屯河流域湿地自然保护区、胡杨河国家湿地公园、甘家湖梭梭林自然保护区的生态影响，

重点分析工程运行对保护区的植被和鸟类的影响；

(5) 工程对水生生态环境的影响，包括对回水区及枢纽工程下游河道的水生生态影响，重点分析工程运行对于鱼类及其“三场”的影响；

(6) 工程对社会环境的影响，重点分析对土地资源、工程受水区社会经济的影响；工程环境风险影响等；

(7) 工程施工期环境影响及保护措施。

2.6.2 评价时段

(1) 现状评价时段

水环境现状评价资料以 2015 年和 2017 年实测水质资料为主，生态环境现状评价以 2016 年遥感影像资料为主、收集资料为辅。

(2) 预测评价时段

工程施工期：评价时段为工程施工全过程。预测水平年为施工高峰年。

工程运行期：评价时段至工程运行并发挥全部效益后，具体为工程设计水平年 2025 年。

2.7 环境保护目标

2.7.1 区域敏感对象

(1) 乌苏佛山国家森林公园

乌苏佛山国家森林公园东邻沙湾林场，西接白杨沟镇，南至乌南达坂，北至赛力克提牧场牧业 5 队。根据《国家林业局关于准予新疆乌苏佛山国家森林公园改变经营范围的行政许可决定》（林场许准[2018]364 号），改变经营范围后的总面积 50875.84hm²。新疆乌苏佛山国家森林公园是以自然环境为依托，以草原---森林景观为主体，融地质景观、历史人文景观、民族风俗、科普宣教为一体的多功能综合性森林公园。乌苏佛山国家森林公园属于旅游兼具有野生动物保护类型的森林公园，保护对象为区内林草、野生动物及其生境。

野生动物种群随着海拔高度和生境的不同有着规律分布，从高山到平原，大致有着高山动物—森林动物—草原动物分布规律。野生动物的种类有 72 种以上，其中两栖类有绿蟾蜍；爬行类有沙蜥、旱地沙蜥、东方沙蜥、沙蟒、蝮蛇、草原蝮；鸟类种类最多，有苍鹰、草原雕、红隼、石鸡、灰山鹑、原鸽、大杜鹃、鸥斑鸠、普通翠鸟、戴胜、凤头百灵、云雀、红尾伯劳、喜鹊、黄

眉、柳莺、大山雀、树麻雀、黑顶麻雀等；兽类有大耳猬、狼、虎鼬、艾鼬、狗獾、兔狲、野猪、狍、盘羊、鹅喉羚、灰旱獭等。

森林公园植被有森林、灌木、草场及荒漠植被，植物以绢蒿、飞廉、披碱草、针茅、小叶锦鸡儿、鹤虱、针毛、绢蒿、木本猪毛菜、刺旋花、锦鸡儿、蒲公英、瓦松、地衣、旱麦草、假木贼、条叶车前、离子芥、驼绒藜、角果毛茛、角果藜、骆驼蓬等。区内林木、灌丛及荒漠植被，为野生动物提供了庇佑，是野生动物赖以生存的条件。森林公园的植被主要靠天然降水、融雪水进行灌溉。

(2) 奎屯河流域湿地自然保护区

奎屯河流域湿地自然保护区位于本工程的下流，由奎屯河、四棵树河、古尔图河三条流域和黄沟二库、黄沟一库及泉沟、柳沟、奎屯、车排子六座水库组成。主要分布在东经 83°51'-84°59'，北纬 44°08'-45°02'之间，总占地面积为 248.1km²，其中：核心区面积为 37.34km²，占保护区总面积的 33.34%，缓冲区面积为 41.10km²，占保护区总面积的 36.70%，实验区面积为 33.56km²，占保护区总面积的 29.96%，保护区重点保护迁徙候鸟及湿地生态系统为主体的自然保护区。

奎屯河流域湿地自然保护区具有良好的自然植被和丰富的鸟类食源，适于多类野生动物栖息繁衍，野生动物资源丰富。鱼类以鲤鱼、鲫鱼、鲢鱼、草鱼为常见。两栖类有绿蟾蜍和青蛙 2 种。爬行动物常见黄脊游蛇、快步麻蜥和荒漠麻蜥。以湿地鸟类占绝对优势，也有不少灌丛鸟类、森林鸟类和草甸草原鸟类。鸟类尤以雁鸭类居多，常见有大天鹅、鸿鹄、绿头鸭、赤膀鸭、赤麻鸭、苍鹭等。哺乳动物常见有啮齿类的灰仓鼠、怪柳沙鼠、兔形目的蒙古兔、食肉目的赤狐、狗獾等。国家一级保护鸟类有黑鹳、小鸨及大鸨 3 种，国家二级保护鸟类有大白鹭、大天鹅、疣鼻天鹅、白额雁、白鹈鹕、小鸥、白琵鹭、灰鹤、蓑羽鹤等 13 种，翠鸟科的黄喉蜂虎全国仅在新疆分布，为新疆维吾尔自治区的二级保护动物。

奎屯河流域湿地自然保护区主要植物种类有胡杨、怪柳、芦苇、梭梭、盐穗木、琵琶柴、碱蓬等。随着夏季洪泛期的到来，奎屯河输送来适量的农田泥土，为植物繁衍生长提供了丰富营养，形成了典型的干旱区河流、库塘湿地植被景观，为众多的湿地水鸟和其他野生动物提供了必要的栖息地。

(3) 七师胡杨河国家湿地公园

胡杨河国家湿地公园坐落在天山北麓奎屯河奎屯河冲积中部，地处奎屯河流经新疆生产建设兵团第七师一三〇团区段。规划区地理坐标介于东经 $84^{\circ}40'25.21''$ - $84^{\circ}47'40.51''$ ，北纬 $44^{\circ}40'4.72''$ - $44^{\circ}44'33.39''$ 之间，总面积 954.9hm^2 。东南与黄沟水库相邻，西界一三〇团与乌苏市九间楼乡、皇宫镇、头台乡边界，东界为奎屯河台岸线，西北与兵团水利二处接壤。主要包括黄沟水库以下的奎屯河河道、流水方向右侧河床、胡杨河及分布于其间的次生胡杨区、怪柳沼泽区、芦苇香蒲沼泽区、共青一库、共青二库、共青三库及连片的河沼鱼塘，总面积 954.90hm^2 ，其中生态保育区 490.70hm^2 、恢复重建区 228.6hm^2 、科普宣教区 115.2hm^2 、合理利用区 114.3hm^2 、管理服务区 6.1hm^2 。

胡杨河湿地公园具有良好的自然植被和丰富的鸟类食源，野生动物资源丰富。鱼类以鲤鱼、鲫鱼、鲢鱼、草鱼为常见，动物有绿蟾蜍、青蛙、黄脊游蛇、快步麻蜥和荒漠麻蜥。鸟类有103种，以湿地鸟类占绝对优势，也有不少灌丛鸟类、森林鸟类和草甸草原鸟类，鸟类尤以雁鸭类居多，有大天鹅、鸿鹄、绿头鸭、赤膀鸭、赤麻鸭、苍鹭等。哺乳动物常见有啮齿类的灰仓鼠、怪柳沙鼠、兔形目的蒙古兔、食肉目的赤狐、狗獾等。国家一级保护鸟类有黑鹳、小鸨及大鸨3种，国家二级保护鸟类有大白鹭、大天鹅、疣鼻天鹅、白额雁、白鹳、小鸥、白琵鹭、灰鹤、蓑羽鹤等13种，翠鸟科的黄喉蜂虎全国仅在新疆分布，为新疆维吾尔自治区的二级保护动物。

胡杨河湿地公园上游是兵团奎屯河流域湿地自然保护区的黄沟一库，下游接近兵团奎屯河流域湿地自然保护区的奎屯水库，其自然资源情况与兵团奎屯河流域湿地自然保护区基本一致，主要植物种类有胡杨、怪柳、芦苇、梭梭、盐穗木、琵琶柴、碱蓬等。随着夏季洪泛期的到来，奎屯河输送来适量的农田泥土，为植物繁衍生长提供了丰富营养，形成了典型的干旱区河流、库塘湿地植被景观，为众多的湿地水鸟和其他野生动物提供了必要的栖息地。

(4) 甘家湖梭梭林自然保护区

甘家湖梭梭林国家级自然保护区位于准噶尔盆地西部，奎屯河下游，属艾比湖盆地，保护区地跨新疆塔城地区乌苏市和博尔塔拉蒙古自治州精河县。西接艾比湖畔，准噶尔界山屏障西部，北临准噶尔界山支脉一北山南麓，东和东南连接乌苏

绿洲及奎屯垦区，南抵天山北麓，地理坐标北纬 44°50′57″~45°05′，东经 83°20′15″~84°07′ 之间。保护区总面积 546.67km²，其中：核心区面积 64.55km²，缓冲区 259.35km²，科学实验区 222.77km²。

甘家湖梭梭林国家级自然保护区是以保护白梭梭、梭梭为代表的荒漠沙生植被及其生境的荒漠生态系统类型自然保护区。

甘家湖梭梭林国家级自然保护区内的兽类有 15 种，鸟类 36 种、爬行类 2 种。有 10 种列入国家重点保护动物，其中国家一级保护动物有 2 种：黑鹳、波斑鸨，国家二级保护动物有 10 种：马鹿、鹅喉羚、水獭、大天鹅、苍鹰、灰鹤、猎隼、大白鹭、红隼等 10 种，爬行类有：旱地沙蜥和东方沙蜥两种。被列入国家贸易公约中的濒危物种有 3 种：大白鹭、水獭、黑鹳。本区受生存环境变化最大的是关键物种是马鹿、鹅喉羚。甘家湖梭梭林国家级自然保护区以其梭梭荒漠林结构的复杂性和物种多样性为各种野生动物栖息繁衍提供了理想的场所。

甘家湖梭梭林国家级自然保护区的植被类型呈典型的荒漠特征。主要的群落有白梭梭群落、梭梭群落、胡杨群落、胡杨—怪柳—梭梭群落、怪柳—梭梭群落等。甘家湖梭梭林国家级自然保护区的植被类型多样，种类丰富，隶属 43 科 137 属 270 种（含盐生、水生植被）。列入国家珍稀植物名录的有 8 种，主要为梭梭、白梭梭、肉苁蓉、胡杨、锁阳、沙拐枣、中麻黄、甘草等。

胡杨—怪柳—梭梭群落主要分布在奎屯河南岸及古尔图旧河床北段，奎屯河沿岸的胡杨长势良好，古尔图旧河床北段由于长年断流，部分胡杨已枯死。梭柳—梭梭群落主要分布在保护区北侧的奎屯河南岸，其中主要以梭梭为主，怪柳分布于其中，灌丛较大。

（5）艾比湖湿地自然保护区

艾比湖流域位于新疆北天山北坡中西部，准噶尔盆地的西南缘，介于东经 79°53′-85°47′，北纬 43°30′-47°04′之间。艾比湖湿地自然保护区位于奎屯河下游尾闾，总面积 2670.85km²，其中：核心区面积 1054.69km²，缓冲区面积 1073.94km²，实验区面积 542.22km²。

艾比湖流域东以吐尔条沟为界与玛纳斯河流域相接，北接准噶尔界山山脉的玛依力山和扎伊尔山分水岭，南靠天山分水岭与喀什河流域接壤，西北部为国境线，流域总面积为 5.04 万 km²，主要由博尔塔拉河、精河、奎屯河(四棵树河、

古尔图河汇入)、托托河等水系组成。奎屯河已经不承担向艾比湖湿地自然保护区的输水任务。

有 10 种列入国家重点保护动物，其中国家一级保护动物有 2 种：黑鹳、波斑鸨，国家二级保护动物有 10 种：马鹿、鹅喉羚、水獭、大天鹅、苍鹰、灰鹤、猎隼、大白鹭、红隼等 10 种，爬行类有：旱地沙蜥和东方沙蜥两种。被列入国家贸易公约中的濒危物种有 3 种：大白鹭、水獭、黑鹳。本区受生存环境变化最大的是关键物种是马鹿、鹅喉羚。甘家湖梭梭林国家级自然保护区以其梭梭荒漠林结构的复杂性和物种多样性为各种野生动物栖息繁衍提供了理想的场所。

主要的群落有白梭梭群落、梭梭群落、胡杨群落、胡杨—怪柳—梭梭群落、怪柳—梭梭群落等。保护区的植被类型多样，种类丰富，隶属 43 科 137 属 270 种（含盐生、水生植被）。列入国家珍稀植物名录的有 8 种，主要为梭梭、白梭梭、肉苁蓉、胡杨、锁阳、沙拐枣、中麻黄、甘草等。

2.7.2 环境保护目标

2.7.2.1 水资源及水环境

(1) 保护目标:

①奎屯河进入甘家湖地区生态水量满足相关外流域调水规划要求奎屯河下泄水量目标；保证奎屯河流域湿地自然保护区和胡杨河国家湿地公园基本需水量；

②将军庙水库坝址断面生态流量；

③将军庙水库及其以下河段水质；

④将军庙水库以下河段水温。

(2) 保护要求:

①落实最严格水资源管理制度，通过退减灌溉面积、实施灌区高效节水及用水总量控制，确保灌溉水量较现状年减少；满足奎屯河进入甘家湖地区生态水量不少于 5000 万 m³ 要求；维持奎屯河流域湿地自然保护区和胡杨河国家湿地公园生态水量不减少，本工程建成后老渠首断面下泄河道水量 1.46 亿 m³ 较现状增加 1 亿 m³；

②将军庙水库和山区引水系统运行后，将新增 13km 的减水河段，为避免河段断流，水库初期蓄水和运行期坝址断面采取措施确保生态流量下泄，生态流量下泄按少水期（11 月至次年 4 月）坝址处多年平均流量的 10%（1.98m³/s），多水期（5 月至 10 月）坝址处多年平均流量的 30%（5.94m³/s）进行控制。

③保护河流水质，使其能够满足水环境功能区划水质要求，不因工程建设降低其使用功能。工程所在河段为Ⅱ类和Ⅲ类水域，施工期废、污水处理后回用于施工环节或者用于施工区域、道路洒水降尘，运行期工程管理区工作人员的生活污水经处理后用于管理区绿化，严禁将施工期和运行期废、污水以任何形式排入河道；

④布设叠梁门分层取水设施，保证将军庙水库下泄低温水不会对坝下河段水生生态和农业生产产生不利影响。

2.7.2.2 地下水环境

(1) 保护目标

①库周及工程引水隧洞区地下水水位；

②奎屯河对独山子第一水源地和独山子第二水源地地下水补给量。

③治理和修复灌区地下水超采区，逐步实现地下水采补平衡，实现地下水可持续利用。

(2) 保护要求

①避免水库蓄水、引水隧洞建设对库区、引水隧洞沿线区地下水水位产生影响；

②维持奎屯河补给独山子第一水源地和独山子第二水源地的地下水水量，与现状相比不减少。

③减少平原灌区地下水开采量 1.77 亿 m^3 ，恢复和改善地下水环境。

2.7.2.3 生态环境

(1) 陆生生态

①保护目标

A 工程直接影响区周边分布有乌苏佛山国家森林公园，维护森林公园的结构和功能不受影响；

B.工程间接影响区分布有奎屯河流域湿地自然保护区、胡杨河湿地公园和甘家湖梭梭林国家级自然保护区，维护其生态系统完整性、稳定性和生物多样性不受影响；不因本工程建设而导致退化；

C 工程占地及影响区域陆生动植物，工程区未发现野生保护植物分布，工程区分布有国家Ⅱ级保护动物鹅喉羚，苍鹰、草原雕、红隼等。

D 施工及占地区水土保持。

②保护要求

A.维持工程影响区域自然生态系统的结构和功能，区域景观生态体系的完整性、稳定性和生物多样性；

B 维护奎屯河流域湿地自然保护区和奎屯河尾间甘家湖地区的生态系统结构和功能，保证奎屯河流域湿地和甘家湖地区需水量以及正常生长所需地下水位要求，防止其面积减少和萎缩；

C 工程建设不影响乌苏佛山国家森林公园结构和功能，严禁在森林公园取、弃土以及其他相关施工行为；

D 严格限定工程建设扰动区域，尽可能减少对区域动植物的影响；保护野生动物觅食及栖息生境，加强施工管理和环境保护宣传，建立生态破坏惩罚制度，尽可能减少对区域保护动物的影响；

E 采取有效、可行的工程措施和植物措施，减少工程建设中新增水土流失量。使工程防治责任范围内，水土流失治理度达 90%以上；植物措施充分结合地形进行设计，使工程防治责任范围内可绿化面积植被恢复系数达到 97%以上；林草植被覆盖率达 15%以上；合理选择弃渣场并做好防护措施设计，使工程拦渣率达到 95%以上。

(2) 水生生态

①保护目标：

保护工程影响河段现有 2 种土著鱼类，即新疆裸重唇鱼（自治区 I 级保护物种）和斯氏高原鳅，重点保护自治区 I 级保护物种新疆裸重唇鱼，维持鱼类基本生境条件，保护其种群资源。

②保护要求：

A.将将军庙水库库尾以上奎屯河干支流河段作为鱼类栖息地予以重点保护，常年禁止一切渔业活动，不再布设单项工程特别是拦河工程，并开展长期的水质、鱼类和水生生物等生态环境监测。

B.将军庙水库坝址断面初期蓄水、运行期间，保证下泄生态流量，以基本维持将军庙水库坝址至新渠首 13km 河段水生生境条件；电站进水口采取叠梁门分层取水，降低下泄低温水对鱼类繁殖、生长的不利影响；采取过鱼措施减缓工程大坝阻隔影响。

C. 建立鱼类增殖站，开展新疆裸重唇鱼和斯氏高原鳅的人工增殖放流，补充工程影响河段鱼类资源。

2.7.2.4 环境空气、声环境

(1) 保护目标:

工程区及周边无居民点、学校和医院等环境空气、声环境保护目标分布。

(2) 保护要求:

加强施工期环境管理，对施工期大气污染源、噪声进行控制和治理，使施工区环境空气、声环境达到区域环境质量要求。

2.7.2.5 社会环境

(1) 保护目标:

①生产安置移民;

②奎屯河区灌区;

(2) 保护要求:

①按照国家相关政策规定进行移民安置和补偿，保证生产安置移民的生产、生活条件不低于现有水平;

②通过水库调蓄，补充奎屯河区灌区春灌缺水，提高灌区灌溉保证率；采取分层取水，保证水库下泄低温水不致于对灌区农业产生较大不利影响；

工程环境保护目标及保护要求见表 2-7-1，各保护对象与拟建工程的相对位置关系见附图 1。

表 2-7-1

工程环境保护目标及保护要求

序号	环境要素	保护目标	位置	保护要求
1	地表水环境	奎屯河进入甘家湖地区生态水量满足相关外流域调水规划要求奎屯河下泄水量目标； 保证奎屯河流域湿地自然保护区和胡杨河国家湿地公园基本需水量； 将军庙水利枢纽坝址断面应保证下泄生态流量； 将军庙水库回水末端以下河段水质； 将军庙水库下游河段水温。	水库回水末端以下河段。	维持奎屯河下泄甘家湖地区生态水量在科克兰木水文站断面处不低于 5000 万 m ³ ； 维持奎屯河流域湿地自然保护区生态水量不减少，防止湿地面积减少和萎缩； 水库坝址断面生态流量按少水期(11月至次年4月)坝址处多年平均流量的 10% (1.98m ³ /s)，多水期(5月至10月)坝址处多年平均流量的 30% (5.94m ³ /s) 进行控制。 保护河流水质，使其能够满足水环境功能区划水质要求； 布设叠梁门分层取水设施，减轻低温水影响。
2	地下水环境	将军庙水库库周及工程引水隧洞区地下水	库周500m范围、工程引水隧洞两侧200m范围	避免水库蓄水、工程引水隧洞建设对库区、洞室沿线区产生影响
		独山子第一水源地	团结大渠20km放水口北0.85km的河床内	维持奎屯河补给独山子第一水源地的地下水水量，与现状相比不减少
		独山子第二水源地	奎屯河东侧南洼地	维持奎屯河补给独山子第二水源地的地下水水量，与现状相比不减少
		灌区地下水环境	工程区下游灌区	治理和修复灌区地下水超采区，逐步实现地下水采补平衡
3	陆生生态	乌苏佛山国家森林公园	工程布置区周边	工程建设不影响乌苏佛山国家森林公园结构和功能，严禁在森林公园取、弃土以及其他相关施工行为；
		奎屯河流域湿地自然保护区	工程区下游灌区	防止湿地自然保护区面积减少和萎缩
		七师胡杨河湿地公园	工程区下游灌区	防止湿地自然保护区面积减少和萎缩
		甘家湖梭梭林自然保护区	奎屯河尾间	维护自然生态系统的完整性和稳定性，保证奎屯河下泄甘家湖水量不少于 5000 万 m ³
		艾比湖湿地自然保护区	奎屯河尾间	维护自然生态系统的完整性和稳定性
		项目建设区陆生动植物，工程区分布有国家Ⅱ级保护动物鹅喉羚，苍鹰、草原雕、红隼等	工程布置区	严格限定工程建设扰动区域，尽可能减少对区域动植物的影响；保护野生动物觅食和栖息生境，加强施工管理和环境保护宣传，建立生态破坏惩罚制度，尽可能减少对区域保护动物的影响。
		施工及占地区水土保持	工程开挖面、料场、弃渣	防止工程建设引发的水土流失。

			场等	
4	水生生态	保护新疆裸重唇鱼和斯氏高原鳅，维持鱼类基本生境条件，保护其种群资源。	水库淹没区及坝址以下长13km河道	<p>将军庙水库库尾以上奎屯河干支流河段作为鱼类栖息地予以重点保护，常年禁止一切渔业活动，不再布设单项工程特别是拦河工程，并开展长期的水质、鱼类和水生生物等生态环境监测。</p> <p>将军庙水库坝址断面初期蓄水、运行期间，保证下泄生态流量，以基本维持将军庙水库坝址至新渠首13km河段水生生态生境条件；电站进水口采取叠梁门分层取水，降低下泄低温水对鱼类繁殖、生长的不利影响；采取过鱼措施减缓工程大坝阻隔影响。</p> <p>建立鱼类增殖站，开展新疆裸重唇鱼和斯氏高原鳅的人工增殖放流，补充工程影响河段鱼类资源。</p>
5	社会环境	拟建枢纽工程控制的流域灌区	坝址以下控制灌溉面积175.5万亩	<p>严格按照奎屯河流域的最严格水资源管理制度“三条红线”控制指标，通过水库调蓄，补充灌区缺水，提高灌溉保证率；</p> <p>采取分层取水措施，减轻低温水对灌溉影响。</p>

3 工程概况

3.1 流域概况

新疆奎屯河引水工程位于奎屯河流域内最大的一条河流奎屯河上。奎屯河流域在大的尺度上属于艾比湖流域的组成部分之一。下面分别就艾比湖流域和奎屯河流域情况分述如下：

(1) 艾比湖流域概况

艾比湖流域位于新疆北天山北坡中西部，准噶尔盆地的西南缘，介于东经 $79^{\circ}53'$ ~ $85^{\circ}47'$ ，北纬 $43^{\circ}30'$ ~ $47^{\circ}04'$ 之间。流域东以吐尔条沟为界与玛纳斯河流域相接，北接准噶尔界山脉的玛依力山和扎伊尔山分水岭，南靠天山分水岭与喀什河流域接壤，西北部为国境线。流域总面积为 5.04 万 km^2 ，主要由博尔塔拉河、精河、奎屯河、四棵树河、古尔图河、托托河等水系组成，其中的赛里木湖水系封闭区 1397km^2 。艾比湖流域地表水资源量为 44.30 亿 m^3 （含赛里木湖区 4.05 亿 m^3 ），其中博河、精河流域占 62.6% ，奎屯河流域占 37.4% ；地下水天然补给量 3.65 亿 m^3 ，其中精、博河流域 2.14 亿 m^3 ，奎屯河流域 1.51 亿 m^3 ；艾比湖流域水资源总量为 47.95 亿 m^3 。其中。流域总体地势为从西南向东北倾斜，流域西北部的艾比湖为全流域的最低点，是流域地表水和地下水的最终汇水点，据2008年艾比湖地形实测成果，湖底最低高程为海拔 192.28m ，最大水深 2.8m ，湖底平坦，为一封闭、浅水、咸水湖泊。艾比湖近期多年稳定的水域面积为大约 500km^2 ~ 550km^2 ，湖水位 195m ，年内4月~5月份面积最大时期与9月~10月份面积最小时期相差约 50 ~ 100km^2 。

1950年以来艾比湖流域经济社会快速发展，流域的人口、灌溉面积、水利工程和用水量增长较快。艾比湖流域地表水总供水量由1950年的 6.80 亿 m^3 增长到2010年的 24.53 亿 m^3 ，地下水开采量从1980年的 1.35 亿 m^3 增长到2010年的 8.36 亿 m^3 ，2010年流域经济社会总供水量达 32.89 亿 m^3 。现状艾比湖流域水资源开发利用率已经达到 70% ，其中奎屯河流域高达 80% 以上。流域各河流入艾比湖水量严重挤压，入湖径流不断减小。现状奎屯河、托托河已无水进入艾比湖，仅精河博河有水进入艾比湖。进入艾比湖的水量从上世纪五十年代各河入艾比湖总水量 11 亿 m^3 ~ 13 亿 m^3 左右，减小到2007-2010年4年精河、博河平均下泄入艾比湖水量 4.68 亿 m^3 。由于下泄径流减少，处于流域最低处的艾比湖水

面面积，已由十九世纪五十年代的约 1000km² 萎缩到目前约 500km²。生态用水被工农业大量占用，艾比湖流域生态环境遭到破坏日益退化。奎屯河流域各河流中下游水量减少，甚至枯竭，地下水位下降，部分湿地消失，原生长茂盛的以胡杨为主要树种的河谷林全部衰败，甘家湖梭梭林国家级自然保护区的地下水位下降，梭梭林密度下降，已呈现衰败景象。

为缓解艾比湖流域水资源短缺矛盾，改善和恢复艾比湖和甘家湖生态环境，促进该地区经济社会可持续发展，国家实施了相关外流域调水工程规划，调水量分为工业和生态用水两部分，生态水量通过精河河道为艾比湖补水、通过托托河河道为湖东湿地补水、通过古尔图河河道为甘家湖林区补水；向精河工业园区、独山子、奎屯市、乌苏市、天北新区等城市工业、生活供水。根据相关外流域调水规划，奎屯河仍然维持现状，即不再承担向艾比湖输水任务。

(2) 奎屯河流域

奎屯河流域位于新疆天山北坡中部，准噶尔盆地西南缘，乌鲁木齐以西 220km。流域东以吐尔条沟与沙湾县的巴音沟河流域为界，西与精河县托托河流域接壤，南靠天山分水岭与伊犁喀什河流域相邻，北接准噶尔界山山脉的玛依尔力山和扎伊尔山分水岭。东西长 160km，南北宽 240km，地理坐标为东经 83°22'00"~85°47'00"，北纬 43°30'00"~47°04'00"，流域总面积 2.83 万 km²，其中山区 1.19 万 km²，平原区 1.64 万 km²。流域内主要河流有奎屯河、四棵树河、古尔图河。

奎屯河发源于依连哈比尔尕山的西段，源头海拔高程在 4000m 以上，全长 320km，出山口以上河长为 71km，山区集水面积 1945km²，出山口控制站为加勒果拉水文站。加勒果拉水文站多年平均年径流量 6.619 亿 m³。奎屯河支流主要有乌兰萨德克、那仁果勒和沙大王河等，水系呈树枝状，河流发育较为对称。奎屯河加勒果拉水文站以上断面为径流形成区，海拔高程 2800m~1200m 河床平均比降 25%，河道弯直频繁，切割强烈，山谷深而狭窄，谷底宽 20m~50m，河床两岸山坡陡峻，部分地段近直立，总体呈“V”字型，整个河段基本无植被覆盖，基岩裸露而破碎。沙大王汇入口以下至出山口段为径流运转区，海拔高程 1200m~1000m，河床平均比降 17%，河床两岸结构与高山区近似。出山口以下至老渠首为径流散失区，海拔高程 1000m~724m，河道平均比降 13%，两岸有三级台地，

此地段荒山秃岭、岩体裸露、植被差，是形成泥石流和径流渗漏损失的主要区段，入渗率高达 33%，老渠首以下河床进入开阔的冲积平原区。目前奎屯河出山口处建有奎屯河新渠首，经 23km 的团结干渠引水后投入奎屯河老渠首，进入下游平原灌区。在老渠首下游约 61km 处建有两座拦河式水库——奎屯水库和车排子水库。奎屯河在奎屯水库以上部分主要为南北流向，在奎屯水库下游 126 团处拐弯变为东西流向，在距奎屯水库下游约 100km 和 120km 处分别接纳四棵树河和古尔图河的部分洪水和灌溉回归水，自然状态下最后注入艾比湖。

四棵树河源头位于北天山中部的博罗克努山东段，源头山脊海拔高程一般在 4000m 左右。四棵树河全长 137km，其中出山口以上河长 63km。吉勒德水文站控制集水面积 921km²，占山区总面积的 95.5%，多年平均径流量 3.053 亿 m³，基本上控制了山区全部的地表水量。四棵树河干流两侧水系发育不对称，右岸集水面积远大于左岸。四棵树河河水出山口后流向西北方向，最后汇入奎屯河下游。在下游距出山口约 48km 处被拦截，将河水引入柳沟水库，然后进入灌区，只有在洪水期才有水进入下游河道。

古尔图河的发源地与四棵树河一样，同属于博罗克努山，出山口以上河长约 50km，山区集水面积 1053km²，出山口处多年平均径流量为 3.623 亿 m³。古尔图河水系呈树枝状，河流在出山口以下约 30km 处分为两支，其中一支流向北偏西方向直接汇入奎屯河下游，而且在洪水期流量较大时才有水；另一支沿东北方向汇入四棵树河(乌伊公路以北 65km)。

四棵树河、古尔图河现状均可通过柳沟水库和柳奎调节渠向奎屯水库调入水量。根据《新疆奎屯河流域规划报告》水资源配置成果，现状年供需分析中，四棵树河、古尔图河通过柳沟水库、柳奎调节渠向奎屯河区多年平均调入水量为 2.85 亿 m³。

根据水系的不同，奎屯河流域划分为三个 I 级区：奎屯河区、四棵树河区和古尔图河区。奎屯河区地形地貌以奎屯河下游河段为界，分为南、北两部分。南部山区属中高山、低中山地形，其山脉呈 E—W 向延伸，向 N 高程依次降低；北部山区属低中山、低山地形，其山脉走向呈 NE—SW，向 SE 高程依次降低。奎屯河区平原区夹于南山、北山之间，海拔从南、北山山前向平原腹地逐渐降低，由南部的 1000m、北部的 600m~900m 降为 250m，并依次发育了山前冲洪积砾

质倾斜平原、冲洪积及冲积细土平原、风积平原、冲湖积细土平原等地貌类型。区内土壤、植被分布随着地形、地貌及气候的变化，亦呈现出明显的地带性特点。

本次奎屯河引水工程位于奎屯河，主要立足于奎屯河以及区域调水，通过水资源的优化配置，优先保证甘家湖地区生态需水的前提下，解决奎屯河区灌溉、供水问题。

3.2 流域规划概况

2012 年完成的《奎屯河流域规划报告》是在批复的相关外流域调水规划基础上，按照“三地四方”在奎屯河流域现状分水比例，对流域水资源进行合理配置基础上完成，并于 2014 年通过了水利厅的审查（新水规设[2014]20 号）。

3.2.1 规划水平年

现状基准年 2009 年，近期水平年 2020 年、远期水平年 2030 年。

3.2.2 规划指导思想

根据奎屯河流域经济、社会和生态环境可持续发展的要求，贯彻落实最严格水资源管理的“三条红线”制度的指导思想，以水资源合理配置、节约、利用和保护为核心，突出生态环境保护与建设，重视产业结构调整，强化流域水资源统一管理，在大力推行节水、充分挖掘流域水资源潜力的前提下，通过跨流域调水工程，从根本上解决资源性缺水问题，确保流域基本生态需水量，使甘家湖地区生态环境得以恢复和改善。

3.2.3 流域规划主要内容

奎屯河流域主要包括四棵树河、古尔图河、奎屯河三条相对独立的河流，流域总面积 2.83 万 km²。奎屯河流域规划大体可由水资源开发利用规划(灌溉规划、城乡供水节水规划)、防洪规划、水力发电规划、水土保持规划、水资源保护规划等部分组成。

3.2.3.1 流域水资源配置情况

奎屯河流域规划报告是在批复的相关外流域调水规划的基础上，按照“三地四方”在奎屯河流域分水比例，对流域水资源进行优化配置。在流域水资源配置基础上，要求社会经济发展用水必须在保证下游甘家湖地区生态用水的基础上进行合理配置。

奎屯河流域社会经济用水配置中，将奎屯河流域当地水与外流域调入水进行

合理化配置，外调水用于城镇生活、工业及绿化，当地水用于奎屯河流域小城镇现状工业、生活及农业的用水。为保证水资源的合理化配置，在奎屯河、四棵树河及古尔图河分别新建山区水库，主要保证奎屯河流域的农业灌溉用水。2020年，外调水工程未实施的情况下， $P=75\%$ 频率，流域缺水量为0.95亿 m^3 。为解决2020年调水实施之前奎屯河流域水资源供需矛盾，需对奎屯河流域进行农田灌溉轮歇制度。轮歇灌溉面积共计14万亩，主要分布在奎屯河灌区，其中第七师灌区轮歇灌溉面积9万亩，乌苏灌区轮歇灌溉面积5万亩。2030年外调水实施后，流域内社会经济用水达到平衡。

3.2.3.2 灌溉规划

规划水平年奎屯河流域灌溉面积基本维持现状，只进行结构调整，重点进行中低产田改造。奎屯河流域灌溉水利用系数现状年为0.66，高效节水灌溉面积160.08万亩。规划水平年通过灌溉渠系防渗改造和大力发展高效节水灌溉，灌溉水利用系数2020年、2030年分别提高到0.682、0.695。高效节水灌溉面积2020年、2030年分别达到186.03万亩、197.59万亩。

3.2.3.3 防洪规划

流域内近期通过在山区修建控制性水库调洪削峰，提高河道防洪工程的防洪能力。对奎屯河、四棵树河、古尔图河进行重点防治，通过水库工程、护岸、引水工程改建工程和堤防工程结合，使得一些重要的防洪险段能达到抵御20年一遇至50年一遇的洪水标准；一般防洪险段能抵御10年一遇洪水。将军庙水库、吉尔格勒德水库、石桥水库的逐步建设使流域防洪状况得到改善，同时结合堤防护岸工程、引水改建工程和综合治理工程，以满足流域内社会经济持续发展的需要。流域内远期将进一步从工程措施及非工程措施等各方面完善防洪体系，以求防治并举的最佳防洪体系。

流域防洪工程总体布局是：上游兴建山区水库，削减洪峰，拦蓄洪水，结合堤、坝、护岸等措施整治河道，提高河道的防汛能力。

3.2.3.4 发电规划

奎屯河流域水电开发最终目标确定为“四库二十六级”开发方案，梯级总装机容量575.75MW，总保证出力84.38MW(联合运行)，合计多年平均年发电量18.98亿kW.h(联合运行)。其中奎屯河干流根据地形、地质条件及下游综合利用要求布

置了特门水库电站(混合式开发)、将军庙水利枢纽工程(坝后式开发),同时结合奎屯河引水改建工程布置两级引水式电站,与已建电站工程及新规划的其他电站工程,共组成“两库十级”的水电梯级开发方案。

3.2.3.5 重要枢纽规划

结合供水、灌溉为主,兼顾防洪、发电等综合利用,在奎屯河、四棵树河、古尔图河山区分别修建特门水利枢纽、将军庙水利枢纽、吉尔格勒水利枢纽、石桥水利枢纽四座山区控制性工程。其中将军庙水库为流域控制性枢纽工程,水库的任务是灌溉、供水、防洪兼顾水力发电。规划初步确定将军庙水库总库容为 6895 万 m^3 ; 水库正常蓄水位 1435m, 对应库容 6461 万 m^3 ; 死水位 1410m, 死库容为 3253 万 m^3 ; 最大坝高 125.2m。

3.2.3.7 近期工程实施意见

规划明确提出“将军庙水库枢纽工程+引水改建工程+梯级电站工程(新龙口电站、团结电站)”确定为满足流域 2020 年发展要求的近期工程。推荐奎屯河引水改建工程与将军庙水库同期建设,以解决老渠首至新渠首之间河道渗漏问题、防洪抗灾问题和水能开发问题。初步确定奎屯河引水改建工程包括新建将军庙引水渠首、山区引水隧洞、新龙口电站、出山口砂砾石隧洞、团结电站、团结干渠改造等建设内容。

3.2.4 工程在流域规划中的地位与作用

奎屯河流域规划已经将“将军庙水库枢纽工程+引水改建工程+梯级电站工程(新龙口电站、团结电站)”确定为满足流域 2020 年发展要求的近期工程。

规划明确提出:将军庙水库为流域控制性枢纽工程,水库的任务是灌溉、供水、防洪兼顾水力发电。推荐奎屯河引水改建工程与将军庙水库同期建设,以解决老渠首至新渠首之间河道渗漏问题、防洪抗灾问题和水能开发问题。初步确定奎屯河引水改建工程包括新建将军庙引水渠首、山区引水隧洞、新龙口电站、出山口砂砾石隧洞、团结电站、团结干渠改造等建设内容。

规划明确提出流域防洪工程总体布局为:上游山区河段修建将军庙水库,调蓄洪水,削减洪峰;中游选择合适线路,避开地质灾害多发地段兴建山区输水隧洞;中下游河段修建堤防、护岸工程,确保安全输洪,充分利用已建平原水库分洪、蓄洪,进一步削减洪峰,下游河段修建堤防,疏浚河道,防治河水漫溢;

跨河工程及特殊工程有建筑物自身重点单独防护，最终形成“蓄、分、滞、泄”一体的防洪工程系统。随着将军庙水库的建成和堤防工程的建设，使下游防洪标准由现状不到 10 年一遇提高到 50 年一遇，彻底解决奎屯河区的洪灾问题。

本次奎屯河引水工程主要由将军庙水利枢纽、山区引水系统、出山口引水系统（已建）、团结干渠改造及沿线建筑物等构成，即包括了奎屯河流域规划中的“将军庙水库枢纽工程+引水改建工程+梯级电站工程（新龙口电站、团结电站）”，在“奎屯河流域规划”中均为近期工程，且为同期建设。将军庙水库与引水改建工程同期建成，一是可以解决奎屯河区的基本用水要求，二是减少地质灾害，更能有效保护下游引水工程，三是对提高下游奎屯河区工业、农业用水保证率，高效利用水资源起到至关重要的作用；因此本次奎屯河引水工程为将军庙水库与引水改建工程同期建设。

3.3 流域规划环评概况

2014 年 12 月受第七师水利局委托，由新疆兵团勘测设计院（集团）有限公司承担了《新疆奎屯河流域规划环境影响报告书》编制任务，并于 2015 年 10 月通过自治区环保厅的审查（新环函[2015]1126 号）。

3.3.1 流域规划环评的主要结论

奎屯河流域规划为流域治理开发的综合性规划，包括了供水、灌溉、防洪、水力发电、水土保持以及水资源保护等专项规划。流域规划环境影响报告书的主要结论为：

（1）对流域规划与国家相关政策、生态功能区划、水环境功能区划等协调性进行了分析，奎屯河流域规划实施符合相关产业政策和环境保护政策。

（2）通过合理实施灌区节水改造，加大节水灌溉力度，在外流域调水基础上，优化本流域水资源配置，优先保证下游甘家湖地区生态用水的基础上对经济社会发展用水进行了合理配置。

（3）规划实施后，受控制性水利枢纽削峰填谷作用的影响，河流水文情势出现坦化现象；受灌区引水的影响，引水断面以下河道水深降低及流速减缓现象，但下泄流量均不小于各断面多年平均流量的 10%。

（4）将军庙水库运行将改变下泄水温变化，具体趋势为：春末夏初下泄低温水、秋冬季节下泄水温高于天然来水水温。

（5）规划实施后对河流水质影响不大，各梯级断面水质基本可满足水环境

功能区划水质目标要求；流域不得新建排污口，灌区排水不得直接进入奎屯河。

(6) 规划实施后对区域生态体系服务功能及陆生动植物影响程度较小。规划实施后，结合外调水的实施，对甘家湖自然保护区的影响从长期来讲是有利的。

(7) 由于新建大坝的阻隔、水文情势及水温变化，会对流域鱼类资源产生影响。

(8) 规划实施后，可促进和带动流域社会经济发展。下泄水温变化对当地农业灌溉存在不利影响。

3.3.2 流域规划环评批复对本工程的要求

(1) 水资源管理要求

流域涉及地区应严格落实水资源“三条红线”分解指标，规划实施过程中应结合流域分区、灌溉面积、各行业分配用水量、水利用系数节水面积等核定指标，对规划水平年，本流域水资源的地表水及地下水总量予以调整，以符合水资源“三条红线”控制指标。

(2) 水环境保护要求

对拟建的山区水库建设可能产生的低温水问题专题论证，分析低温水对下游农业生产和水生生态的影响，并提出可行的保护措施，减轻不利影响。加强对低温水的观测，及时采取补救措施。

避免工程建设、运行产生的废污水入河；避免因将军庙水库调蓄引发的水文情势变化对河流水质产生影响。

(3) 保证生态用水

流域水资源配置，在满足生活用水的前提下，生态用水不低于现状水平年，按照“以水定产”和“以水定地”的原则，适当发展工业生产规模。在主要控制断面下泄河道的生态流量在少水期不得少于多年平均天然流量的 10%，多水期不得少于 20%，禁止断流。

(4) 防止地下水超采

开展地下水动态研究，确定地下水可开采量。以可开采量确定奎屯河流域地下水开采量，严禁过量开采，防治地下水位下降、地面下沉。规划实施后，研究平原区地下水位、地下水水质变化及水盐平衡动态研究。

(5) 水生生态保护要求

规划环评提出在将军庙水利枢纽处建设鱼类增殖放流站，主要开展新疆裸重

唇鱼增殖放流工作。规划环评提出在后续单项工程中加强增殖放流技术研究与后期监测，根据监测结果调整增殖放流品种、数量及放流地点。

3.3.3 规划环评要求落实情况

在开展本工程环评工作过程中，通过以下几方面工作，落实了流域规划环评与本工程相关的审批要求。

(1) 关于水资源管理制度“三条红线”控制指标

①关于用水总量控制

根据奎屯河流域所涉及的伊犁州奎屯市、塔城地区乌苏市、克拉玛依独山子区及兵团第七师水资源管理制度“三条红线”控制指标，奎屯河区 2020 年用水量控制指标为 11.6254 亿 m^3 。按水源划分，地表水为 6.9966 亿 m^3 （其中奎屯河 4.6002 m^3 、金沟河 0.30 亿 m^3 以及“古-四河”调入水量 2.096 亿 m^3 ）、地下水为 1.6959 亿 m^3 、再生水为 0.1438 亿 m^3 、外调水为 2.789 亿 m^3 。按行业划分，工业为 3.6016 亿 m^3 、生活为 0.9657 亿 m^3 、农业用水为 7.0581 亿 m^3 。

2030 年用水量控制指标为 12.5348 亿 m^3 。按水源划分，地表水为 6.3949 亿 m^3 （其中奎屯河 4.2309 m^3 、金沟河 0.30 亿 m^3 以及“古-四河”调入水量 1.864 亿 m^3 ）、地下水为 1.5504 亿 m^3 、再生水为 0.1929 亿 m^3 、外调水为 4.3966 亿 m^3 。按行业划分，工业为 4.8538 亿 m^3 、生活为 1.2249 亿 m^3 、农业用水为 6.4561 亿 m^3 。通过 2020 年、2030 年奎屯河区各行政单位“三条红线”用水总量控制指标来看，2030 年总量控制指标中奎屯河地表水、“古-四河”调入水量及本区地下水相对于 2020 年指标，均有下调。本次可研工程水资源论证将严格按照 2030 年“三条红线”总量控制指标进行水量核定。

本阶段工程可研中，以流域现有灌区退地节水作为前提，并且在设计水平年流域各业需水预测中，严格遵循“三条红线”用水效率控制指标开展各业需水预测。经预测，在流域社会经济用水总量控制上，灌区用水总量、分行业用水量、用水效率均符合“三条红线”控制指标。具体见表 3-3-1。

表 3-3-1 奎屯河区各行政单位需水量与 2030 年“三条红线”指标对照表

行政单位	工业		农业		生活		小计	
	红线	本次	红线	本次	红线	本次	红线	本次
独山子区	2.783	1.68	0.0026	0	0.4044	0.222	3.19	1.902
奎屯市	0.8482	0.63	0.2959	0.24	0.4612	0.2302	1.6053	1.1002
第七师	0.8757	0.62	4.1506	3.87	0.2043	0.09	5.2306	4.58
乌苏市	0.3469	0.34	2.007	2	0.155	0.15	2.5089	2.49

小计	4.8538	3.27	6.4561	6.11	1.2249	0.6922	12.5348	10.0722
----	--------	------	--------	------	--------	--------	---------	---------

综上分析，设计水平年 2025 年与奎屯河区 2030 年“三条红线”用水总量控制指标对比分析，均符合“三条红线”中用水总量控制指标要求。

②关于用水效率控制

如上文所述，本阶段工程可研设计中，以流域现有灌区退地节水作为前提，在设计水平年流域各业需水预测中，严格遵循“三条红线”用水效率控制指标开展各业需水预测，奎屯河区用水效率均严格遵循“三条红线”控制指标，具体见表 3-3-2。

表 3-3-2 奎屯河区各行政单位用水效率与“三条红线”对照表

行政单位	高效节水面积 (万亩)		灌溉水利用系数		农业综合毛用水 定额 (m ³ /亩)		万元工业增加值 用水量控制指标 (m ³ /万元)	
	红线	本次	红线	本次	红线	本次	红线	本次
独山子区	/	0.08	0.73	0.83	427	308	39	12
奎屯市	/	4.93	0.60	0.79	494	350	40	32
第七师	/	97.36	0.69	0.79	350	343	48	38
乌苏市	/	51.87	0.69	0.75	350	346	48	42

③关于水功能区水质达标率控制

根据奎屯河流域所涉及的伊犁州奎屯市、塔城地区乌苏市、克拉玛依独山子区及兵团第七师水资源管理制度“三条红线”控制指标，奎屯河水功能区水质达标率控制指标见表 3-3-3。

表 3-3-3 奎屯河水功能区水质达标率控制指标表

水功能区					水质达标目标	
水功能一级区名称	水功能区二级区名称	范围		水质代表断面	红线	本次
		起始断面	终止断面			
奎屯河乌苏源头水保护区		河源	加勒果拉水文站	将军庙、奎屯河大桥	II	II
奎屯河乌苏开发利用区	奎屯河乌苏独山子农业工业生活水区	加勒果拉水文站	车排子水库	车排子水库	III	III
达标率					100%	100%

本次评价根据《新疆水环境功能区划》确定工程涉及奎屯河河段水质控制标准，以其中的目标水质（分别为 II 类、III 类）作为河段水质控制标准。

我院委托上海丹华公司进行了低温水及水质影响研究专题，专题单位利用 MIKE11 软件建立评价河段一维水质模型，根据工程对河流水质的影响特点及影响河段污染源分布，并考虑全国水资源保护规划技术大纲的要求，选取工程坝址

断面开展了工程影响河段 CODCr、NH₃-N 指标变化情况。经预测，将军庙水库建成运行后，坝址断面 CODCr、NH₃-N 指标均可满足河段水环境功能区划确定的水质目标要求（分别为Ⅱ类、Ⅲ类）。

（2）水环境保护

专题委托丹华水利环境技术有限公司进行了河道水动力模型预测，采用数值模拟的方法建立河流一维水动力学模型，模拟了不同来水频率下的水文情势，选择流量、水位、水深、流速及水面宽作为主要的代表指标，在评价河段上选取具有水力学意义和生态意义的断面，对现状年和工程建设后 P=50%、P=75% 和 P=90% 不同保证率下各断面预测指标变化情况进行了预测计算，通过对比分析来说明工程建成后，不同预测断面水文情势变化情况。

采用三维水温模型方程组对库区水温结构进行模拟，根据水温的初步计算结果，并通过工程设计比选，最终确定在电站进水口采用叠梁门分层取水方案以减缓低温水对下游水生生态及灌溉农作物生长的影响。建立了工程影响河流一维水质模型，根据工程建设前后各河流水动力条件及污染源变化情况，分析预测源变化情况，分析预测工程实施对奎屯河评价段水质的影响，经预测工程实施后，奎屯河水质可满足功能区划要求。

（3）坝址断面生态流量保障措施

规划环评及审查意见中，提出将军庙水库坝址断面生态流量按多水期不低于坝址断面多年平均流量的 20%、少水期不低于坝址断面多年平均流量的 10% 控制。

本次在单项工程环评开展过程中，环评单位积极主动与设计单位不断进行沟通交流，将可研报告最早提出的在将军庙水库坝址断面生态流量 6-8 月洪水期按坝址多年平均流量的 20%，其余月份按 10% 下泄生态流量提高到多水期 5-10 月按坝址多年平均流量的 20%，其余月份均按 10% 下泄生态流量，河道水资源开发利用率达到 77.6% 下降到 66.2%。为了进一步提高生态流量下泄，改善下游生态环境，环评与设计及业主单位多次沟通之后，在水资源“三条红线”用水总量灌区退减灌溉面积 34.4 万亩基础上，进一步退减灌区灌溉面积 7.44 万亩，降低灌区需水量，将坝址断面下泄生态流量尽可能满足 5-10 月 30% 的生态流量，其余月份按照 10% 下泄生态流量，河道水资源开发利用率进一步降低到 62.5%。坝址断面下泄生态流量均大于规划环评及审查意见提出的坝址断面生态流量下泄要

求。

根据施工进度安排，本工程第五年9月下旬下闸蓄水，下闸后为满足下游生态流量及独山子工业用水量需求 $Q=6.5\text{m}^3/\text{s}$ （30%生态流量 $5.94\text{m}^3/\text{s}$ ），在导流洞一侧边墙外埋设引水钢管下泄基流，水库蓄至最低发电水位（1395.0m），发电洞过水后关闭引水钢管阀门，下游天然河道供水由发电洞承担。电站运行期间，按“电调服从水调”的原则，为保证坝址断面生态流量下泄，本次设计中已经考虑利用生态小机组（ $2\times 3\text{MW}$ ）发基荷，发电后作为生态流量下泄河道，小机组24小时不间断运行，防止运营期坝址断面河道断流。在生态小机组发生事故状态下，通过在将军庙节制分水闸退水闸下泄生态流量。

（4）生态用水保证措施

本次水资源配置在严格落实水资源管理制度“三条红线”用水总量控制指标的基础上，进一步退减灌溉面积7.44万亩，进一步保证下游生态用水。根据水资源供需分析，水资源配置过程中，老渠首断面下泄河道生态水量由现状0.46亿 m^3 增加到设计水平年的1.46亿 m^3 ，河道下泄水量较现状增加1亿 m^3 。2025年甘家湖地区生态下泄水量达到9800万 m^3 ，大于现状年下泄水量6700万 m^3 ，同时也符合相关外流域调水规划中奎屯河下泄水量不少于5000万 m^3 的要求。另外为保证有足够的水量下泄甘家湖地区，本次环评在奎屯河最下游科克兰木水文站设置监测断面，以观测进入甘家湖地区的水量，当下泄水量小于甘家湖用水量时，及时通过山区水库和平原水库联合调度，以确保甘家湖地区用水量。

（5）地下水压采恢复措施

根据地下水动态长期监测数据显示，奎屯河流域平原人类活动密集区域的地下水水位呈普遍下降的态势。基准年奎屯河区地下水开采量为3.05亿 m^3 ，设计水平年地下水开采量减少至1.28亿 m^3 ，将退还地下水开采量1.77亿 m^3 ，逐步恢复和改善地下水环境。

（6）水生生态保护

本次评价委托四川省农业科学院水产研究所以及新疆农业大学开展水生生态现状调查与专题研究，在现状调查与资料收集基础上，开展了工程实施对河流水生生态及鱼类的影响预测评价，根据环境特点及保护需求，提出在将军庙水库枢纽新建鱼类增殖放流站，通过开展人工增殖放流，以减缓对奎屯河鱼类资源的不利影响；通过设置集运鱼过鱼措施，减缓大坝对鱼类阻隔影响；将将军庙水库

库尾以上奎屯河干支流河段作为鱼类栖息地予以重点保护，常年禁止一切渔业活动，以保护土著鱼类资源。

3.4 工程概况

3.4.1 工程地理位置

新疆奎屯河引水工程位于新疆天山北坡中部，准噶尔盆地西南缘，奎屯市、乌苏市和克拉玛依市独山子区境内。工程区地理位置北纬 44°00'-44°20'，东经 84°30'-85°00'，奎屯河引水工程末端老渠首处北距奎屯市直线距离 10km。

地理位置见附图 2。

3.4.2 工程总体布局

依据《奎屯河流域规划》，奎屯河综合开发的最优组合为特门水库→将军庙水库→奎屯河引水改建工程→老渠首整治→下游梯级引水式电站→总分水闸；其中老渠首、总分水闸均为已建工程。推荐的近期工程组合为将军庙水利枢纽工程+引水改建工程+梯级电站工程(新龙口电站、团结电站)，且明确推荐奎屯河引水改建工程与将军庙水库同期建设，以解决引水安全问题、防洪减灾问题和水能开发的问题。

本次工作在流域规划确定的近期工程基础上，经过分析论证，初步确定以将军庙水利枢纽工程、引水改建工程和梯级电站工程(新龙口电站、团结电站)合并组成“奎屯河引水工程”，主要建设内容为将军庙水库+引水系统+电站工程；考虑结合龙头水库的布置将引水口上移，为避免洪水和泥石流灾害，引水系统的主要段从河床内改建至 4 级阶地以上。引水系统由三部分组成，分别为“山区引水系统”、“出山口引水系统（已建）”和“团结干渠改造”。奎屯河引水工程总体布局详见图 3.4-1。

目前，出山口引水系统工程（奎屯河三级电站团结水电站）已由新疆生产建设兵团第七师发展改革委核准并已建设完成。奎屯河三级水电站工程环境影响报告书已由第七师环保局审查并出具批复，批复号师环函[2013]43 号。根据国家发展改革委关于新疆奎屯河引水工程项目建议书的批复（发改农经[2015]2288 号），鉴于出山口引水系统工程（奎屯河三级电站）由新疆生产建设兵团第七师发展改革委核准并开工建设完成，该部分工程国家发展改革委不再安排中央预算内投资补助。本次环评为了保证奎屯河引水工程的完整性，本次工程总体布

局中仍包含出山口引水系统，并对其施工过程进行回顾性分析。

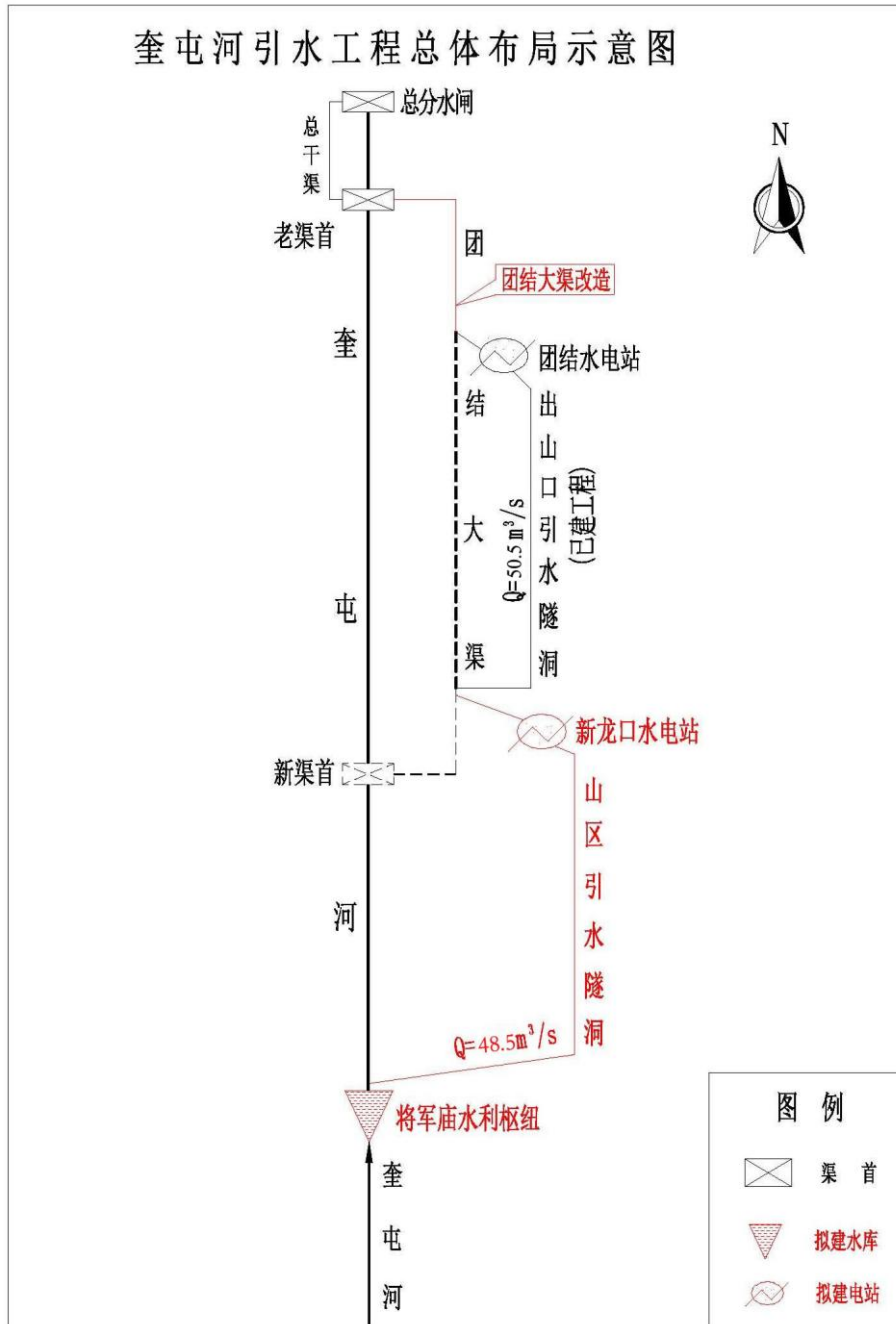


图 3.4-1 奎屯河引水工程总体布局图

3.4.3 工程任务和规模

3.4.3.1 工程任务

新疆奎屯河引水工程的任务以供水、灌溉为主，兼顾防洪、发电等综合利用。主要任务如下：

(1)通过奎屯河引水工程安全运行，在设计水平年，结合外调水，满足“三地

四方”的工业、城市用水要求和外调水备用水源要求，提高工业供水保证率及农业灌溉保证率。

(2)通过水库调节，将下游312国道至奎屯水库河段的防洪能力由目前的不足10年一遇提高到50年一遇水平，确保乌苏工业园区等重要保护对象的防洪安全。

(3)结合引水工程开发水能资源，为当地电力系统提供 185MW 的装机容量和 4.962 亿 Kw.h 的清洁能源。

3.4.3.2 工程规模

奎屯河引水工程主要由将军庙水利枢纽、山区引水系统、出山口引水系统（已建）、团结干渠改造及沿线建筑物等构成。工程承担在外调水工程发生事故断水时向奎屯河区工业供水的任务，其控制灌溉面积 175.5 万亩，水库总库容为 8078 万 m^3 ，将军庙电站装机容量为 45MW；山区引水系统设计引水流量 48.5 m^3/s ，新龙口电站装机 140MW；出山口引水系统（已建）设计引水流量 50.5 m^3/s ，团结电站（已建）装机 63MW。将军庙水利枢纽工程主要水利动能参数见表 3-4-1。将军庙水库库容组成示意图 3.4-2。

表 3-4-1 将军庙水利枢纽工程主要水利动能参数

项目	单位	参数	备注
多年平均年径流量	亿 m^3	6.232	水库坝址
多年平均流量	m^3/s	19.8	水库坝址
设计洪水洪峰流量	m^3/s	327	(P=1%)
校核洪水洪峰流量	m^3/s	584	(P=0.05%，加成 10%)
汛期限制水位	m	1440	
防洪高水位	m	1443	
防洪库容	万 m^3	466	50 年泥沙淤积后数值
下游安全泄量	m^3/s	187	坝址处允许最大泄量 (P=2%)
设计洪水位	m	1443.65	
拦洪库容	万 m^3	587	50 年泥沙淤积后数值
设计洪水位对应泄量	m^3/s	227	
校核洪水位	m	1445.44	
调洪库容	万 m^3	898	50 年泥沙淤积后数值
校核洪水位相应泄量	m^3/s	515	
水库总库容	万 m^3	8078	
水库正常蓄水位	m	1443	
正常蓄水位相应库容	万 m^3	7665 (5377)	括号内为 50 年泥沙淤积后数值
水库死水位	m	1395	
死库容	万 m^3	1920 (235)	括号内为 50 年泥沙淤积后数值
兴利库容	万 m^3	5745 (5142)	括号内为 50 年泥沙淤积后数值
其中工业备用库容	万 m^3	3382 (2818)	括号内为 50 年泥沙淤积后数值

灌溉兴利库容	万 m ³	2363 (2324)	括号内为 50 年泥沙淤积后数值
电站装机容量	MW	45	
电站保证出力	MW	4.2	50 年泥沙淤积后指标
多年平均年发电量	亿 kW.h	1.349	50 年泥沙淤积后指标
装机年利用小时数	h	2998	50 年泥沙淤积后指标

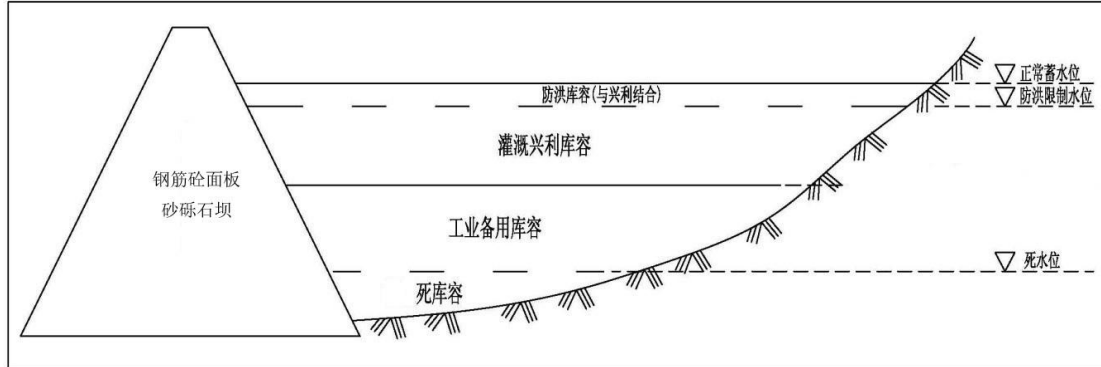


图 3.4-2 将军庙水库正常蓄水位以下库容组成示意图

3.4.4 工程项目组成

奎屯河引水工程主要由主体工程、辅助工程、公用工程、储运工程、移民安置工程、环保工程部分组成。

工程项目组成见表 3-4-2。

表 3-4-2 工程组成表

项目		工程组成
主体工程	将军庙水利枢纽	挡水建筑物 钢筋砼面板砂砾石坝，坝顶高程为 1446.5m，防浪墙顶高程 1447.7m，最大坝高 133.0m，坝顶长 600m，坝顶宽 10m。
		泄水建筑物 溢洪洞布置在左岸，由进口段、泄槽段、消能防冲段组成，全长 544m。侧堰采用实用堰，无闸控制，堰净宽 40.0m，堰顶高程 1443.0m。 泄洪冲砂洞布置在库区右岸，由引渠段、进水塔、洞身段、出口消能段组成，设计泄量为 187m ³ /s。泄洪洞采用龙抬头与导流洞结合，为无压洞泄洪洞，总长 1349.81m。
		坝后厂房 电站总装机 45MW，其中生态小机组装机容量为 2×3MW，发电厂房为地面式厂房，由主厂房和副厂房组成。
	山区引水系统	节制退水闸 节制退水闸布置在将军庙电站尾水渠上，通过矩形渠道与山区引水隧洞相连，由 2 孔节制闸、1 孔退水闸组成。
		山区隧洞 采用平底马蹄形无压隧洞，隧洞长 10.746km，输水线路总长 11.005km。进口高程 1319.41m，出口高程 1309.83m，纵坡 i=1/1000，衬砌厚度 0.4m~0.6m。
		新龙口电站区 由压力前池、泄水陡坡、压力管道组成、发电厂房等组成。电站装机 140MW，由 2 台 54MW+2 台 16MW 机组组成。

	出山口引水系统	出山口引水系统包括出口山引水隧洞和团结电站两部分组成，该段经第七师发改委核准并已建设完成，本次环评仅对其进行回顾性分析。
	团结大渠改建	采用矩形暗渠，总长 8.84km，底宽 3.5m，纵坡 1/150。沿线共设 2 座退水闸，4 个座输水渡槽，6 座陡坡，6 座排洪涵洞。
施工 辅助 工程	上游围堰	上游围堰堰顶高程 1353m，堰顶宽 10m，迎水面边坡 1:2.0，背水面边坡 1:2.0。堰型采用土工膜心墙防渗。
	导流洞	导流洞布置在右岸，由进口引渠段、闸井段、洞身段和出口消能段组成。进口高程 1340.35m，洞长 1178.13m。
	施工企业	3 处砂石料加工厂，5 处混凝土拌合站，3 处机修保养站等。
储运 工程	料场及渣场	环评优化后本工程共规划料场 5 个，其中砂砾石料场 4 个，土料场 1 个；规划弃渣场 9 处，利用料堆场 1 处。
	场内交通	场内施工主干道总长为 108.43km，新建碎石路面，其中 54.65km 后期改建为永久砼或沥青路面。4 座施工交通桥，其中 1 座为永久砼桥，其余为临时钢桥。
办公生活设施		坝区布置 1 座临时生活区，山区引水系统初拟在隧洞出口及各支洞出口处的交通道路旁布置工区，团结干渠初拟沿渠线公路一侧分散布置施工区，每段按 5km 控制。
移民 安置	移民安置	无搬迁安置人口，生产安置人口 13 人，利用区域进行内部调剂方式安置。
	专项设施建设	复建 G217 国道 5.418km，将军庙水文站进行迁建到坝址下游，淹没奎屯河河道管理站与水库管理站合并。
环保 工程	叠梁门	发电引水洞进水口塔井采用叠梁门方式的分层取水岸塔式结构布置，在高程 1385~1445m 之间布设 20 节叠梁门，孔口尺寸 4×3m（宽×高），门叶分为 20 节，每节高度为 3m。
	鱼类增殖站	将军庙水库修建鱼类增殖站一座，占地面积 1hm ² ，距离坝后厂房约 1km，主要养殖设施包括沉淀池、流水养殖池、亲鱼驯养系统、人工催产孵化系统、育苗系统、增氧设施等，配套设施包括综合办公用房（含宿舍和食堂）、供电设施、道路、捕捞设施、水循环水处理设施等。
	集运鱼设施	将军庙水库设置一座集运鱼设施，位于水库坝址生态基流泄放处上游河道右侧，主要由集诱鱼系统，运输系统，投放系统组成。

3.4.5 工程等别与设计标准

3.4.5.1 工程等别

(1) 工程控制灌溉面积 175.5 万亩，引水系统作为下游用水的最重要通道必须安全可靠，才能满足下游灌溉要求，按此确定工程应为大(1)型 I 等工程。

(2) 在防洪保护范围内，乌苏市东工业园区现状年总销售收入 45 亿元，其重要性为“重要”，从工程保护城镇及工矿企业的重要性划分，奎屯河引水工程应为大(2)型 II 等工程。

(3) 本次工程将军庙水电站装机 45MW；新龙口电站装机 140MW；已建团结电站装机 63MW。从装机容量考虑，应为中型 III 等工程。

根据《水利水电工程等级划分及洪水标准》(SL252-2017)的规定，对综合利

用的水利水电工程，当按各综合利用项目的分等指标确定的等别不同时，其工程等别应按其中最高等别确定。综合以上分析，从工程供水对象的重要性的控制灌溉面积的规模上考虑，确定工程属大(1)型 I 等灌区工程。

3.4.5.2 建筑物级别

奎屯河引水工程主要由将军庙水利枢纽、山区引水系统、出山口引水系统(已建)、团结干渠改造及沿线建筑物等构成。

(1) 将军庙水利枢纽

奎屯河将军庙水利枢纽建筑物包括钢筋砼面板砂砾石坝、侧槽式溢洪道、泄洪冲砂洞、发电引水洞和发电厂房等。

1) 大坝级别

根据《水利水电工程等级划分及洪水标准》(SL252-2017)中表 2.2.1 和表 2.2.3 中规定，大坝应按照 1 级建筑物设计。考虑将军庙水库总库容仅为 8078 万 m^3 按照库容确定将军庙枢纽为中型 III 等工程，大坝级别相应为 3 级，大坝坝高 133m，故提高一级设计，其级别确定为 2 级。

2) 引(泄)水建筑物

溢洪道、泄洪冲砂洞和引水发电洞为 2 级建筑物；将军庙电站作为引水系统的重要组成部分，按照主要建筑物确定为 2 级；其他临时建筑物为 4 级。

(2) 山区引水系统

山区引水系统建筑物包括将军庙电站尾水节制分水闸、山区引水隧洞、新龙口电站等。建筑物级别按照重要程度确定级别，将军庙电站尾水节制分水闸为将军庙水利枢纽与下游引水系统连接的纽带，是引水系统重要组成部分，其级别确定为 2 级；山区引水隧洞作为下游各业用水引水的重要通道，其级别确定为 2 级；前池、泄水陡坡作为电站停机检修工况下的下游灌溉输水建筑物，其级别确定为 2 级；电站为借水发电，也是正常运行工况下引水系统的重要组成部分，所以压力钢管、电站厂房为 2 级；其他临时建筑物为 4 级。

(3) 出山口引水系统

该部分已由七师发改委核准建设，目前已经建成，主要建筑物包括砂砾石引水隧洞、团结电站及附属建筑物等。团结电站已建发电流量 50.5 m^3/s ，电站装机容量 63MW，设计多年平均年发电量 1.355 亿 $kW \cdot h$ 。本次只将其列为工程总体

布局的组成部分，其建筑物级别本报告不在叙述。

(4) 团结干渠改造建筑物包括引水暗渠、1#~6#陡坡、输水渡槽(4座)、排洪涵洞(6座)、防洪堤。

引水暗渠、渠线建筑物作为工程的主要建筑物，其级别确定为2级；排洪涵洞目的是保护团结干渠改造段不受坡面冲沟洪水威胁，为主要建筑物，级别为2级；临时建筑物4级。

3.4.5.3 洪水标准

(1) 将军庙水利枢纽

1) 大坝及引(泄)水建筑物

大坝、侧槽式溢洪道、泄洪冲砂洞及引水发电洞设计洪水标准为：100年一遇($Q=327m^3/s$)，校核洪水标准为2000年一遇($Q=584m^3/s$)。

2) 发电厂房

厂房建筑物设计洪水标准为50年一遇；校核洪水标准为200年一遇。

3) 导流标准

①围堰挡水阶段：

采用设计洪水频率 $P=10\%$ 全年洪水 ($Q=182m^3/s$)。

②坝体度汛阶段：

采用设计洪水频率 $P=2\%$ 全年洪水 ($Q=284m^3/s$)。

4) 消能防冲标准

采用设计洪水频率 $P=2\%$ 全年洪水。

(2) 山区引水系统、出山口引水系统(已建)、团结干渠改造

1) 将军庙电站尾水节制分水闸

将军庙电站尾水节制分水闸为将军庙水利枢纽与下游引水系统连接的纽带，取将军庙电站相同的洪水标准，设计洪水标准为50年一遇。

2) 山区引水隧洞、砂砾石隧洞(已建)、团结干渠改造段及渠线建筑物设计洪水标准30年一遇，校核洪水标准为100年一遇；防洪堤设计洪水标准与团结大渠一致为30年一遇。

3) 临时建筑物

建筑物级别为4级，设计洪水标准为10年一遇 ($Q=182m^3/s$)。

3.4.6 工程建设必要性

3.4.6.1 引水改建工程是将临时工程改为永久工程，解决当地经济社会发展基本用水的需要

现有的奎屯河引水工程（包含奎屯河新渠首、团结大渠、老渠首等）承担着兵团第七师、乌苏市、克拉玛依市独山子区以及奎屯市“三地四方”的城市、工业、生活供水以及近二百万亩农田的灌溉供水任务。但由于奎屯河引水工程建设年代早、建设标准低，且团结干渠修建在奎屯河河槽内，奎屯河两岸地形地质条件复杂，河道两岸岸坡不稳，地质灾害严重，泥石流频发，河道淤积严重，河床已高于团结干渠渠堤顶，团结干渠防洪堤虽经多次加高，防洪能力仍严重不足。自上个世纪 70 年代以来共冲毁渠道 423 次，迫使引水渠首新建、改建 3 次；特别是 2011 年 7 月 23 日，奎屯河团结干渠河段河道行洪流量仅约 $80\text{m}^3/\text{s}$ （重现期不足 2 年），便冲毁、淤埋团结干渠 10km，引水渠道的防洪堤倒塌 8km，部分交通和通讯设施损毁，引水工程完全瘫痪，已经无法满足三地四方的正常用水，难以保证正常的工农业生产，使本来就存在资源性缺水、用水矛盾日益加剧的引水问题更加突出，给当地经济发展和社会稳定带来很大影响。

为了解决奎屯河三地四方基本用水问题，奎屯河引水渠道上岸避开地质灾害多发、严重河段，根本解除山体崩塌、洪水、泥石流、泥沙淤积等灾害对引水工程的威胁，促进区域经济和社会可持续发展，维护民族团结和社会稳定，构建和谐社会，建设奎屯河引水工程，将临时工程改为永久工程是十分必要和紧迫的。

3.4.6.2 是改善下游生态环境的需要

①降低奎屯河地表水开发利用率，增加河道下泄水量，恢复河道生态环境

奎屯河引水工程建成后，坚持以水资源优化配置和高效利用为核心，统筹协调好不同用水对象的用水需求，以及水资源开发利用与经济社会发展、生态环境保护的关系；坚持严守红线、控制总量，落实最严格水资源管理制度。

奎屯河引水工程建成后，将原占据河道的引水渠移到岸上，将彻底拆除新渠首，恢复了河流连通性。奎屯河引水工程建成后，将降低奎屯河地表水开发利用率，由现状年 77.6%（引水量为 5.14亿 m^3 ）降低至设计水平年 62.5%（引水量为 4.14亿 m^3 ）。减少河道引水量，增加河道生态流量，水库坝址断面生态流量少水期按照多年平均流量 10%，多水期按照多年平均流量 30%下泄，老渠首断面

河道下泄生态水量由 0.46 亿 m^3 增加至 1.46 亿 m^3 ，车排子断面由 0.17 亿 m^3 增加至 0.62 亿 m^3 ，科克兰木断面由 0.67 亿 m^3 增加至 0.98 亿 m^3 ；退减 41.84 万亩灌溉面积，由现状年 217.34 万亩退减至 175.5 万亩灌溉面积，降低了流域开发强度。工程总体上有利于流域生态环境恢复。

②减少地下水开采量，改善下游灌区地下水环境

基准年奎屯河区地下水开采量为 3.05 亿 m^3 ，设计水平年地下水开采量减少至 1.28 亿 m^3 ，将退还地下水开采量 1.77 亿 m^3 ，逐步恢复和改善区域地下水环境。

综上，奎屯河引水工程建成后，将降低奎屯河地表水开发利用率，增加河道下泄水量，减少奎屯河区地下水开采量，有利于奎屯河流域生态环境恢复。

3.4.6.3 修建将军庙水库是提高农业、工业供水保障率，高效利用水资源的需要

奎屯河区包括独山子区、奎屯市、乌苏市和第七师，位于新疆天山北坡经济带区域。新疆天山北坡经济带位于全国“两横三纵”城市化战略格局中陆桥通道横轴的西端，包括新疆天山以北、准噶尔盆地南缘的带状区域以及伊犁河谷的部分地区（含新疆生产建设兵团部分师市和团场）。按照国家西部大开发战略要求和《全国主体功能区规划》（国发【2010】46 号文），新疆天山北坡地区为国家重点开发区域，功能定位是：我国面向中亚、西亚地区对外开放的陆路交通枢纽和重要门户，全国重要的能源基地，我国进口资源的国际大通道，西北地区重要的国际商贸中心、物流中心和对外合作加工基地，石油天然气化工、煤电、煤化工、机电工业及纺织工业基地。

奎屯河引水工程作为奎屯河区引水大动脉，控制着下游“三地四方”生活、工业及农业灌溉用水。奎屯河引水改建工程只能保障当地社会经济的基本用水要求，无法对水资源进行合理调配。现状基准年，奎屯河区依靠现有水利工程进行供水，农业灌溉保证率仅为 46.4%，多年平均缺水量为 1.49 亿 m^3 ，其中非农业缺水量为 0.07 亿 m^3 ，农业缺水量为 1.42 亿 m^3 ；设计水平年，农业高效节水灌溉面积发展迅速，农业需水量减少，但在将军庙水库未建成的情况下，奎屯河区农业灌溉保证率也仅为 58.9%，达不到灌溉设计保证率，多年平均缺水量为 0.31 亿 m^3 ，均为农业缺水。将军庙水库建成后并发挥效益，解决农业季节性缺水问题，使农业灌溉保证率达到 75%，高效利用水资源，多年平均条件下达到供需平

衡。将军庙的建设大大提高了农业灌溉保证率，并使水资源合理调配，高效利用。

根据“相关外调水工程可行性研究报告”，为满足奎屯河工业、生活供水，2025年、2035年分别向奎屯河区调入水量 25748 万 m^3 、47154 万 m^3 ，调水工程为输水管道。输水管道一期为单管供水，为提高一期单管供水的保证能力，在管道沿线及末端分别设置事故检修备用水库，在管道检修和出现事故抢修时向城市工业和生活供水。事故检修备用水库包括奎屯事故检修备用水库和乌苏事故检修备用水库。奎屯事故检修备用水库位于输水管线的北面，奎屯事故检修备用水库向独山子和奎屯市工业、生活供水，水库调节库容为 936 万 m^3 ，事故抢修时间为 30 天。乌苏事故检修备用水库位于外调水输水管道南部约 50m，乌苏事故检修备用水库向乌苏市工业、生活供水，水库调节库容为 150 万 m^3 ，事故抢修时间为 30 天。二期采用双管供水时，奎屯事故检修备用水库作为应急备用，不再增加规模。因此，水库调节库容的确定一是根据一期供水事故检修备用规模确定，二是地形条件的限制决定。当输水管道出现双管检修或调水工程上游检修时，无法再满足外调水的正常供水，需要在奎屯河区增加工业备用库容，而地形条件的限制使扩建奎屯、乌苏事故检修备用水库的条件有限。此外，奎屯事故检修备用水库高程为 503m~530m，向奎屯南部及独山子供水需要泵站扬水，增加供水成本，将将军庙水库作为奎屯河区外调水的工业备用库容，一方面可以与奎屯、乌苏事故检修备用水库联合备用，另一方面可以高水高用，更有效的合理利用水资源。

此外，外调水的输水龙头工程为隧洞工程，该段隧洞工程长度较长，洞径大，隧洞埋深极深，施工难度大。一旦隧洞出现检修情况，检修时间较长，对外调水的供水影响大。因此，将军庙水库可作为调水工程事故后的双水源备用水库，保障下游三地四方的工业、生活用水，提高供水保证率。

3.4.6.4 是维护三地四方安定团结和社会稳定的需要

奎屯河引水工程作为奎屯河区引水大动脉，控制着下游“三地四方”生活、工业及农业灌溉用水。用水户多导致当地供水矛盾突出，从 60 年代至今，在自治区的领导下，“三地四方”不断协调，前后经协商达成以下协议：“1957 年协议”、“1962 年协议”、“1972 年协议”，在此期间每年还有若干工作会议，共同解决水利纠纷问题等，目前“三地四方”分水一直遵循着“1962 年协议”、“1972 年协议”的协议内容。处于天山北坡经济带的“三地四方”社会经济突飞猛进发展，造成用

水关系愈加紧张。尤其是在 2011 年，引水工程水毁后，只能依靠临时工程引水，引水情况更为恶化，在冬季（10 月~4 月）基本无法正常引水，很难满足下游“三地四方”的正常用水要求，以致于“三地四方”供水矛盾突出。

随着农业现代化、新型工业化、城镇化的快速发展，社会经济发展与水资源紧缺的矛盾更加突出，除将来由外流域调水外，提高奎屯河引水工程供水保证率，对于发展和加强该地区各民族的经济、文化、建设，维护民族团结和社会稳定，有着十分重要的政治意义。

实施奎屯河引水工程，对于减少水事纠纷、促进兵地融合发展，维护民族团结和社会稳定，有着十分重要的政治意义，是当地各族人民企盼多年的“民心工程”，应及早开工建设。

3.5 工程布置及主要建筑物

3.5.1 工程布置

将军庙水利枢纽主要由挡水建筑物、泄水建筑物、发电引水系统等组成，总体布置为：主河床布置钢筋砼面板砂砾石坝，大坝轴线位于将军庙水文站下游 2km 处；溢洪洞均布置在左岸，引水建筑物均布置在右岸，依靠 G217 依次布置水引水发电系统，无压泄洪洞，进水塔联合布置。导流洞布置于右岸，泄洪洞采用“龙抬头”的型式与导流洞结合。坝址区工程平面布置见附图 3。

山区隧洞引水系统：根据对区域地质条件分析，河道左右岸成洞条件基本相同，左右岸洞线长度基本相同，但左岸无交通道路，需新建施工交通道路及跨河建筑物，右岸可利用现有道路 G217，无需新建施工道路及跨河建筑物；且左岸施工支洞较右岸施工支洞长，综合比较洞线右岸布置优于左岸布置，从环保角度分析，洞线布置在右岸，施工扰动较小，对环境的影响小，故本阶段洞线布置推荐右岸布置。

工程总体布置见附图 4。

3.5.2 主要建筑物

3.5.2.1 挡水建筑物

大坝为钢筋砼面板砂砾石坝，坝顶高程为 1446.5m，防浪墙顶高程 1447.7m，最大坝高 133.0m，坝顶长 600m，坝顶宽 10m，设有 3.7m 高“L”型钢筋砼防浪墙，上游坝坡为 1:1.7，下游坝坡采用 1:1.7 与 1:1.5 结合（两级马道以上坡度为 1:1.7

两级马道以下坡度 1: 1.5), 为满足施工及运行期的观测巡视要求, 在下游坡设 4 级“之”字形上坝道路, 路宽 10m, 坡度 8%, 采用混凝土路面, 最大断面下游平均坡度约为 1:1.95。为提高坝体的抗震稳定性, 下游采取必要的处理措施, 下游护坡自坝顶以下 2 级马道间采用砼网格加伸入坝体的土工格栅 25m/10m 间隔布置, 格栅层距 1.6m。浆砌石护坡厚 0.4m, 下游其余坝坡均为厚度 0.3m 的浆砌石护坡。下游坝坡在 1342.0m 高程以下设置抛石区, 顶宽为 3.0m。边坡 1:2.0 采用超径石填筑。

3.5.2.2 引(泄)水建筑物

(1) 侧槽式溢洪道

根据枢纽工程总体布置, 侧槽溢洪洞布置在左岸, 经洪水调节计算知: 水库正常蓄水位 1443.0m, 溢洪道堰顶高程 1443.0m; 水库设计洪水位 1443.65m, 溢洪道设计泄量 $40.0\text{m}^3/\text{s}$ ($p=1\%$); 水库校核洪水位 1445.44m, 溢洪道校核泄量 $328.0\text{m}^3/\text{s}$ ($p=0.05\%$)。溢洪洞由进口段、泄槽段、消能防冲段组成, 全长 544.0m。

进口段采用侧向进水, 总长 87.5m, 由侧堰段和调整段组成。侧堰采用实用堰, 无闸控制, 堰净宽 40.0m, 堰顶高程 1443.0m。侧堰后接平坡调整段, 长 40m, 矩形断面, 底宽由 8.0m 渐变到 4.5m, 底板高程 1432.0m。

泄槽段总长 426.7m。其中, 0+000~0+421.7 为无压隧洞段, 0+421.7~0+426.7 为明槽段。0+000~0+138.1 段纵坡 $i=1/1.5$, 0+138.1~0+426.7 段纵坡 $i=1/100$, 其间采用半径为 80m 的反弧段连接。无压隧洞断面形式为城门洞型, 0+000~0+041.6 段断面尺寸从 $4.5\times 12\text{m}$ 渐变为 $4.5\times 5\text{m}$, 衬厚 1.0m; 0+041.6~0+421.7 段断面尺寸 $4.5\times 5\text{m}$, 衬厚 0.6m。明槽段采用整体“U”型槽结构, 槽深 5.0m, 宽 4.5m, 底板厚 0.6m, 边墙厚 0.6m。涵洞段、无压隧洞段及明槽段均采用 C40 钢筋混凝土衬砌。

消能防冲段长 29.8m。其中 0+426.7~0+436.8 为挑流鼻坎, 长 10.1m, 鼻坎宽 4.5m, 挑坎半径 25.0m, 挑角 22° , 鼻坎顶高程 1325.86m。挑流鼻坎采用 C40 钢筋混凝土衬砌。0+436.8~0+456.5 为护坦, 长 19.7m, 底宽 4.5m~15.1m, 0+436.8~0+446.8 段采用 C40 钢筋混凝土衬砌, 衬厚 0.5m。

(2) 泄洪冲砂洞

泄洪洞在枢纽中的作用是渲泄洪水、冲砂、水库放空, 布置在库区右岸。泄洪洞由引渠段、进水塔、洞身段、出口消能段组成, 设计泄量为 $187\text{m}^3/\text{s}$ 。

泄洪洞轴线与导流洞轴线前半部分不重合，在桩号 0+167.29 处，导流洞轴线通过弯道在空间上与泄洪洞轴线重合，两洞底高程相差 39.65m，泄洪洞采用龙抬头与导流洞结合，为无压洞泄洪洞，总长 1349.81m，泄洪洞由引渠段、闸井段、上平洞段、龙抬头段、下平洞段、出口消能段六段组成。

泄洪洞引渠段长 389.63m，底板高程 1380m，宽 8.0m，纵坡为 $i=0$ ，梯形断面。

进水塔为岸塔式结构，与发电洞进口联合布置，采用有压短管进口型式。进水塔长 20m，宽 8.0m，有压短管进水口，底板高程为 1380m，顶部平台高程为 1446.2m，塔高 66.2m，闸井 1387m 以下为 C40、W6、F300 的钢筋砼结构，底板厚 4.0m，边墙厚 2.0m。布置有一道平板事故检修闸门和一道弧形工作闸门，事故检修门孔口尺寸 4.0m×3.32m，工作门为弧门，孔口尺寸 4.0m×2.5m。闸井 1392m 以上采用 C25、W6、F300 的钢筋混凝土结构，塔内设检修爬梯，进水塔与坝顶有交通桥相连，交通桥与塔顶同高。进水塔一周 1395m 高程以下均为新鲜岩石，采用垂直开挖，1485m 高程设一处马道。1390m 高程以上，岩石按 1:0.75 开挖，砂砾石、坡积物均按 1:1.5 边坡开挖。

上平洞段包括渐变段，长 10m，底板高程 1380m，由 4.0m×6.15m 矩形断面渐变为 4m×6.15m 城门洞型，衬砌厚度由 1.2m 渐变为 0.8m。

"龙抬头"段长 132.5m，包括抛物线段、斜坡段和反弧段。抛物线段长 78m，起点高程为 1380m，后接斜坡段，为 4.0m×5.65m 城门洞型，衬砌厚度为 0.6m，顶拱的衬砌为 C25、W6、F300 的钢筋混凝土材料，底板及边墙衬砌 20cmC40 的 HF 混凝土，用于抗冲刷。

洞身结合段长 725.45m，城门洞型，纵坡与导流洞一致， $i=0.013$ ；断面为城门洞型，断面尺寸为 4.0m×6.15m，衬砌厚度根据分段不同依次为 0.6m、1.0m、0.5m。采用的衬砌形式同"龙抬头"段。

出洞后进入消能段，出洞后采用 1:8 的斜坡与挑流鼻坎反弧起点相接，斜坡段长 23.55m，下游接挑流鼻坎，挑流鼻坎采用斜鼻坎，底宽 6m，挑流鼻坎的反弧半径为 30m，挑角为 25°。

(3) 引水发电洞

发电引水系统及电站厂房布置在右岸，采用一洞四机的布置方案，为有压圆洞，发电引用流量为 54.5m³/s；发电引水洞由进口引渠段、闸井段、上平洞段、

平面转弯段、斜井段、下平洞段和岔管段组成。

进口引渠段底板高程为 1385m，开挖边坡 1: 0.5，每 10m 高设一马道，马道宽度取 2m，边坡采用 C20 砼喷锚支护。

进水口塔井采用叠梁门方式的分层取水岸塔式结构，塔井段由拦污栅段和事故门井段组成。发电洞与泄洪洞进口塔井联合布置，塔井顶高程为 1446.5m，两塔井轴线间距 19.2m。发电洞进水口塔井采用叠梁门方式的分层取水岸塔式结构，塔井段由拦污栅段和事故门井段组成。发电塔井底板迎水面总长 13.8m，顺水流方向总长 24m。拦污栅墩有拦污栅门槽及叠梁门门槽，拦污栅墩长 7.1m，分为 2 孔，拦污栅孔口尺寸 4.0m×60m（宽×高），拦污栅清污方式采用清污机清污。拦污栅和叠梁门挡水闸门底高程为 1385m，叠梁门门叶尺寸 4.0m×60m（宽×高），门叶分 20 节，每节 3m。事故检修门井段设 4.0m×4.0m 平板门一道，事故检修闸门底高程为 1385m。发电洞进水口塔井叠梁门分层取水设计见附图 5。

上平洞段长 148.01m，纵坡 $i=1/100$ ，采用内径为 4.0m 的圆形断面，钢筋砼衬砌，衬砌厚度进口渐变段为 1.0m，上平洞段衬厚 0.7m，断层穿过处洞身段衬砌加厚为 1.0m。

斜井段长 84.54m，坡度 $i=1: 1.0$ ，上弯段起始断面中心点高程 1385.52m，下弯段末断面中心点高程 1325.23m，采用钢内衬，外用 C20 素砼衬砌，钢管内径 4.0m，砼衬砌厚度 0.6m。

下平洞段长 383.45m，纵坡 $i=1/100$ ，断面尺寸和衬砌型式与斜井段相同。洞身段穿过断层处及古河槽处衬砌加厚为 1.0m。发电洞全洞范围进行固结灌浆，灌浆深度 4.0m，隧洞顶部 120°角范围内进行回填灌浆。

隧洞出口采用连续三级卜形岔管布置，将一根主管分为四根支管接入主厂房内。接入主厂房内大机组的两条支管管径为 2.6m，接入主厂房内小机组的两条支管管径为 1.4m。岔管及支管外包混凝土上部至发电机层工程之间均采用砂砾石回填。

（4）将军庙电站发电厂房

发电厂房为地面式厂房，由主厂房和副厂房组成。主厂房包括主机间和安装间两部分，安装间布置在主机间的右侧；副厂房布置于主厂房上游侧；主变布置于副厂房上游侧的平台上；厂房尾水经整治可顺畅投入原河道。

主厂房内总装机容量 45MW，其中生态小机组装机容量为 2×3MW。根据水

轮发电机组蜗壳及尾水管尺寸、调速器、油压装置等布置要求以及机组检修的需要，厂房上游侧宽度 10.1m，下游侧宽度 7.5m。主厂房长度为 56.74m，宽度为 17.8m，其中主机间长 41.72m，大机组间距为 10.4m，大、小机组间距为 10.0m，小机组间距为 9.05m，安装间长 15m。

副厂房长度同主厂房为 56.74m，宽度为 11.25m，副厂房分为三层，地下一层，地面以上两层，地面以上两层分别为中控室层和资料室层。

3.5.2.3 山区引水系统

(1) 将军庙电站尾水节制退水闸

节制退水闸布置在将军庙电站尾水渠上，由 2 孔节制闸、1 孔退水闸组成。节制闸末端通过矩形渠道与山区引水隧洞相连。

节制闸为开敞式闸门，设计过闸流量为 $48.5\text{m}^3/\text{s}$ ，共 2 孔，每孔净宽 5.0m，设计水头 3.5m，底板高程 1321.35m，闸顶高程 1326.35m。闸室采用两孔一联的整体式，C25，F200 钢筋混凝土结构，闸室长 10.0m，宽 12.5m，底板厚 0.8m，边墩厚 0.8m，中墩厚 0.9m。闸室上部设有闸房和交通桥，交通桥为板桥，桥面净宽 5.0m，荷载等级为公路 II 级。

退水闸布置在节制闸左侧，与节制闸轴线成 60° 夹角，设计过闸流量为 $54.5\text{m}^3/\text{s}$ ，共 1 孔，孔宽 5.0m，设计水头 3.5m，底板高程 1321.35m，闸顶高程 1326.35m。闸室采用 C25、F200 钢筋混凝土结构，闸室长 10.0m，宽 6.6m，底板厚 0.8m，边墩厚 0.8m。闸室上部设有闸房和交通桥，交通桥为板桥，桥面净宽 5.0m。闸室末端接退水渠，退水渠穿过防洪堤退水至河道。

(2) 山区引水隧洞

山区引水隧洞设计流量为 $48.5\text{m}^3/\text{s}$ ，设计冬季最小流量为 $2.52\text{m}^3/\text{s}$ 。隧洞长 10.746km，输水线路总长 11.005km。洞身段上部覆岩体厚度 20m~387m，围岩以 III 类围岩为主，断层通过处及节理密集带属 IV~V 类围岩。隧洞进口与上游渠首曲线沉砂池采用暗渠连接，暗渠长 60m，纵坡 $i=1/1000$ ，暗渠采用整体箱涵式结构，底宽 3.8m，倒角 0.5m，高 5.2m，出口与压力前池相接。隧洞横断面为平底马蹄型断面，底宽 3.27m， $R_2=2R_1=5.2\text{m}$ ，高 5.14m，纵坡为 $i=1/1000$ ，转弯半径 $R=50\text{m}$ ，隧洞进口高程 1319.41m，出口高程为 1309.83m。隧洞衬砌厚度根据围岩分类不同分别为：III 类围岩段衬砌厚度为 40cm，IV~V 类围岩段衬砌厚度为 60cm。

(3) 新龙口电站

①前池

前池包括独山子分水闸、泄水闸、溢流堰、陡坡段、前室、进水室六部分。其设计流量 $48.5\text{m}^3/\text{s}$ ；最小发电流量 $2.52\text{m}^3/\text{s}$ ，最低水位 1308.97m ，正常水位 1313.11m ，最高水位 1314.1m 。

②泄水陡坡

泄水陡坡布置在前池与压力管道轴线右侧，起点接前池排冰闸，底板高程为 1307.44m ，末端投入团结电站引水暗渠 $0+847$ 处，底板高程为 981.6m ；泄水陡坡全长 1383.71m ，总落差 325.84m ，设计泄量 $48.5\text{m}^3/\text{s}$ 。

③压力钢管

考虑到冬季运行，且冬季流量较小，采用一管四机，而明管首先要考虑保温的要求，故采用地埋外包混凝土钢管。管长 1166.67m ，设计引水流量 $48.5\text{m}^3/\text{s}$ ，设计水头 321.9m 。压力水管采用地埋外包混凝土钢管形式，共 1 根，直径均为 4.1m ，管内流速 3.82m/s ，设计水头 321.9m 。

④厂房

发电厂房为地面式厂房，由主厂房和副厂房组成。主厂房包括主机间和安装间两部分，安装间布置在主机间的左侧；副厂房布置于主厂房上游侧；主变布置于副厂房上游侧的平台上；厂房尾水经整治可顺畅投入原河道。

主厂房内装有 4 台机组，大机组单机容量为 54MW ，小机组单机容量为 16MW ，总装机容量 140MW 。根据水轮发电机组蜗壳及尾水管尺寸、调速器、油压装置等布置要求以及机组检修的需要，厂房上游侧宽度 11.4m ，下游侧宽度 9.2m 。主厂房长度为 78.2m ，宽度为 20.6m ，其中主机间长 54.6m ，大机组间距为 14.9m ，大、小机组间距为 13.4m ，小机组间距为 10.2m ，安装间长 23.5m 。

副厂房长度同主厂房为 78.2m ，宽度为 11.4m ，副厂房分为三层，地下一层，地面以上两层，地面以上两层分别为 GIS 层和中控室层。

3.5.2.4 出山口引水系统

该段引水系统经七师发改委核准并已经建成，主要建筑物包括砂砾石引水隧洞、团结电站及附属建筑物等。团结电站设计发电流量 $50.5\text{m}^3/\text{s}$ ，电站装机容量 63MW ，设计多年平均年发电量 1.355 亿 $\text{kW}\cdot\text{h}$ 。本次只将其列为工程总体布局的

组成部分，设计内容不再详述。

3.5.2.5 团结干渠改造

团结大渠改建段起点位于团结电站退水闸前，原团结大渠 14+465m 处，终点位于老渠首上游 550m 处，改建段全长 8842.7m。改建段伴行于老渠道布置，改 0+000~改 3+089.93 段布置在老渠道左侧，改 3+089.93~改 7+957.78 段布置在老渠道右侧，7+957.78~改 8+842.7 段布置在老渠道左侧。渠道沿线共设 2 座退水闸，4 座输水渡槽，6 座陡坡，6 座排洪涵洞。

(1) 引水暗渠

为解决岸坡泥石流灾害，和冬季结冰问题，本次改建设计为矩形暗渠，设计流量 48.5m³/s。

团结大渠改造段位于河道右岸一级阶地上，渠道山体坡脚较近，沿线多发洪水、泥石流等地质灾害，为解决自然灾害对渠道的威胁，并满足冬季运行要求，渠道改建为矩形箱涵形式。箱涵采用 C25 钢筋混凝土结构，宽 3.5m，深 3.5m，底板与侧壁厚 45cm，顶板厚 35cm。顶板上部覆土厚度 0.8m，松填。

(2) 渠系建筑物

① 节制退水闸

本次团结大渠改建分别在改 0+050 及改 6+090 处设一座节制退水闸，2 座水闸结构形式一致，设计流量均为 48.5m³/s。节制退水闸采用开敞式布置，由上游连接段、闸室段及下游连接段组成，全长 42.0m。

② 陡坡

改建段沿线共设置了 6 座陡坡，分别位于改 0+512.35~改 0+980.19、改 1+802.19~改 2+069.90、改 3+805.18~改 4+072.89、改 5+846.64~改 6+054.30、改 6+359.54~改 6+711.89、改 8+050~改 8+429.93 处。6 座陡坡纵坡均为 1/30，末端设消力池，池深 1.2m，池长 18m。

陡坡采用与暗渠同样的结构形式为矩形箱涵，箱涵采用 C25 钢筋混凝土结构。陡坡宽 3.5m，高 3.5m~4.7m，消力池宽 3.5m，高 4.7m。箱涵底板与侧壁厚 45cm，顶板厚 35cm。顶板上部覆土 0.8m。

③ 输水渡槽

渠道沿线需跨越原团结大渠、独山子引水渠、电站尾水渠等建筑物，故需修建输水渡槽。改建渠道沿线共布设 4 座输水渡槽，分别位于渠道的改 3+089.93~

改 3+112.93 处、改 4+277.41~改 4+293.61 处、改 6+177.32~改 6+195.22 处及改 7+957.78~改 7+973.78 处。

输水渡槽纵坡与团结大渠纵坡相同 $i=1/150$ ，设计流量 $Q=48.5\text{m}^3/\text{s}$ ，结构形式为钢筋混凝土整体箱涵，宽 3.5m，高 4.30m，箱涵顶板厚 35cm，侧壁厚 45cm，底板厚 45cm。渡槽两段采用桥台搭接，桥台采用钻孔灌注桩基础接盖梁。

④排洪涵洞

本次团结大渠改建段沿山脚布置，结构型式为暗渠，渠道沿线需跨越多条冲沟，为保护渠道不受冲沟洪水威胁，跨越冲沟时需在渠道底部设排洪涵洞。本次改建渠道沿线共布设 6 座排洪涵洞，分别位于渠道改 0+825.0m、改 3+600.0m、改 4+450.0m、5+439.0m、5+615.0m 及改 6+321.0m 处，与渠道正交。排洪涵洞进口及洞内纵坡根据现场情况确定，涵洞净高 1.8m，净宽 3.0m，矩形结构，边墙为浆砌石重力墙，盖板厚 20cm，C25 钢筋混凝土结构，底板厚 30cm，C20 素混凝土结构。进出口均设梯形浆砌石护砌结构，C20 细砾混凝土砌筑，出口扩散段末端设防冲槽，槽深 1.0m，槽内抛直径大于 0.2m 卵石。

(3) 沿线防洪堤

新建防洪堤布置在团结大渠改建段左侧，奎屯河右岸，起点位于团结大渠改建段首端上游约 210m 处，末点位于团结大渠改建段末端上游约 10m 处，全长 9.08km，上下游均与现状防洪堤相接。

防洪堤断面为梯形，堤顶宽 3.5m，迎水坡与背水坡坡比均为 1:1.5，迎水坡采用 20cm 厚 C20 砼板护砌，坡脚基础埋置深度 3m，底部设阻滑墙，砼施工完成后采用原土回填夯实。

3.6 施工组织设计

3.6.1 交通运输

(1) 对外交通

奎屯河引水工程处于北疆“金三角”地区，将军庙水利枢纽工程紧邻 217 国道布置，引水线路沿奎屯河右岸布置。其中大坝位于 217 国道 603.8km 处，距奎屯市 66.5km(奎屯市位于 217 国道 538 里程碑)、距独山子 58km。

将库庙水利枢纽对外交通可利用现有东侧的 G217，引水系统可利用 G217、简易道路及团结干渠伴渠路，通往独山子市。独山子市与北侧的 G312、北疆铁路（兰新铁路北疆段）、乌奎高速路相连，工程对外交通较为便利。

(2) 场内交通

场内交通公路以对外交通场内段为主线进行规划布置，并以便利施工、避免干扰、一路多用为原则。根据本工程所在处地形条件、生产生活区、料场及弃渣区域的位置和建筑物布置特点等，施工期在工程区河道左右岸共布置了 27 条施工道路，总长 108.43km，分别衔接各料场、弃渣场、施工区以及生产、生活区等。其中将军庙水利枢纽工程施工主干道总长 36.6km，2.64km 后期改建为永久砼路面；山区引水系统工程施工主干道总长 53.33km，其中 35.51km 后期改建为永久沥青路面，团结干渠改建工程施工主干道总长 18.5km，其中 16.5km 后期改建为永久沥青路面。

场内施工道路的主要技术特性见表 3-6-1。

表 3-6-1 场内主要交通道路一览表

分区	道路名称	起~止位置	路面宽(m)	道路长度(km)	路面类型	备注
将军庙水利枢纽	B-DL-01	接 G217 国道~厂房	9.50	1.41	混凝土路面	新建, 后期为永久砼路面
	B-DL-02	接 B-DL-01~坝后“之”字路	9.50	0.78	混凝土路面	新建, 后期为永久砼路面
	B-DL-03	发电塔~接 G217 改线	9.50	0.45	混凝土路面	新建, 后期为永久砼路面
	B-DL-04	接 B-DL-05~大坝~B-DL-05	9.50	1.68	碎石路面	新建, 临时
	B-DL-05	接 G217 国道~大坝~发电洞进口~利用料场	9.50	2.85	碎石路面	新建, 临时
	B-DL-06	接 B-DL-01~厂房~大坝~导流洞口~弃 1	9.50	4.79	碎石路面	新建, 临时
	B-DL-07	接 B-DL-09~大坝~B-DL-10	9.50	1.68	碎石路面	新建, 临时
	B-DL-08	接 B-DL-07~大坝~B-DL-10	9.50	0.77	碎石路面	新建, 临时
	B-DL-09	C2 料场~1#钢桥~B-DL-06	9.50	0.71	碎石路面	新建, 临时
	B-DL-10	C2 料场~大坝~上游围堰~弃 2	9.50	3.96	碎石路面	新建, 临时
	B-DL-11	接 B-DL-10~大坝~B-DL-10	9.50	1.98	碎石路面	新建, 临时
	B-DL-12	C2 料场~溢洪道~弃 2	9.50	4.04	碎石路面	新建, 临时
	B-DL-13	接 B-DL-01~2#钢桥~C3 料场	9.50	6.50	碎石路面	新建, 临时
		施工便道		4.50	5.00	
	小计				36.60	
山区引水系统	S-DL-01	接 G217 国道~弃 5	7.50	0.48	碎石路面	新建, 临时
	S-DL-02	接 G217 国道~S-1#支洞洞口	7.50	0.75	碎石路面	新建, 临时
	S-DL-03	G217 国道~炸药库	7.50	1.19	碎石路面	新建, 临时
	S-DL-04	G217 国道~弃 6	7.50	1.29	碎石路面	新建, 临时
	S-DL-05	G217 国道~S-2#支洞洞口~C5 料场	9.50	3.75	碎石路面	新建, 临时
	S-DL-06	S-3#支洞洞口~弃 7	7.50	1.19	碎石路面	新建, 临时
	S-DL-07	新龙口电站前池~弃 7	7.50	0.83	碎石路面	新建, 临时
	S-DL-08	接 S-DL-09~压力管道竖井进口~弃 7	7.50	1.08	碎石路面	新建, 临时
	S-DL-09	接 S-DL-10~S-4#支洞出口	7.50	2.81	碎石路面	新建, 临时
	S-DL-10	新龙口厂房~弃 8~S-DL-11	7.50	5.51	碎石路面	新建, 后期为永久碎石路
	S-DL-11	G217 国道~新龙口电站前池	7.50	30.00	沥青路面	改建, 后期为永久沥青路
	S-DL-12	接 S-DL-10~S-6#支洞出口	7.50	0.92	碎石路面	新建, 临时

	S-DL-13	接 S-DL-10~S-5#支洞出口	7.50	0.53	碎石路面	新建, 临时
		施工便道	4.50	3.00		
		小计			53.33	
团结干渠	伴渠路	施工主干道	5.00	16.50	沥青路面	改建, 后期为永久沥青路
		施工便道	4.50	2.00		
		小计		18.50		
合计				108.43		

为满足交通要求, 根据施工期场内施工总布置, 在坝址下游至 C2、C3 料场的跨奎屯河处分别设置 1 座施工交通桥; 在山区隧洞至 C5 料场跨沙大河处设置 1 座施工交通桥; 在新龙口电站厂房至前池跨冲沟处设置 1 座施工交通桥, 其中新龙口电站厂房至前池处为永久砼桥, 其它均为临时钢桥。施工交通桥特性见表 3-6-2。

表 3-6-2 场内施工交通桥一览表

编号	跨度	桥面高程	桥面宽度	荷载等级	备注
1#桥	40m	1320m	7.0m	公路 II 级	跨奎屯河, 临时钢桥
2#桥	30m	1235m	7.0m	公路 II 级	跨奎屯河, 临时钢桥
3#桥	30m	1325m	7.0m	公路 II 级	跨奎屯河, 临时钢桥
4#桥	80m	1010m	4.5m	公路 II 级	跨新渠首厂房至前池的冲沟, 永久砼桥

3.6.2 天然建筑材料

3.6.2.1 砂砾料场

(1) C2 料场

C2 料场位于上坝址下游奎屯河左岸 III 级阶地上, 地形相对平缓, 阶面高程 1380m~1400m。阶地表层有 1m~10m 的坡积碎石土, 为无用层; 阶地下部发育有古河道, 岩性为冲积砂卵石, 为有用层。勘探深度内无地下水。

该料场长约 570m, 宽约 160m, 面积 10.2 万 m²。无用层量 43.2 万 m³; 有用层量约 114.7 万 m³。料场为卵石混合土, 天然密度 2.24g/cm³, 表观密度 2.7g/cm³, 堆积密度 1.83g/cm³, 紧密密度 2.2g/cm³, 天然含水率 3.6%, 比重 2.70, 饱和状态下内摩擦角 38.8°, 渗透系数 5.66×10⁻²cm/s, 临界比降 0.31, 自然休止角 38.7°。

该料场作为坝壳填筑料质量满足要求, 作为砼细骨料除孔隙率、含泥量略偏高外, 其余指标均满足质量要求, 作为砼粗骨料存在潜在碱活性危害, 建议工程中应使用低碱水泥 (含碱量小于 0.60%) 或掺加 20% 以上的粉煤灰抑制混凝土产生碱~骨料反应。由于料场位于左岸, 距上坝址约 1.4km, 现状无交通道路, 施工期需修建施工桥梁穿越奎屯河, 并修建施工道路。

(2) C3 料场

C3 料场位于上坝址下游奎屯河左岸Ⅲ~Ⅳ级阶地上，分布高程 1200m~1360m。阶地表层有厚 0.5m~1.0m 的含砾粉土，为无用层；阶地下部为冲积砂卵砾石，为有用层，厚度约 15m，下部埋藏古河槽，宽约 75m、深约 50m，其上部阶地砾石层结构稍密，古河槽内砂砾石具有泥钙质弱胶结性。勘探深度内无地下水。

该料场长约 500m，宽约 300m，面积 15 万 m²。无用层量 15 万 m³，有用层量 200 万 m³（其中阶地砾石层厚 14m，古河槽厚 30m）。料场为级配良好的卵石混合土，局部夹级配不良砾，天然密度 2.01g/cm³，天然含水率 1.2%，比重 2.73，其最大干密度 2.12g/cm³，最小干密度 1.81g/cm³。饱和状态下内摩擦角 39°，击实后土的渗透系数 1.0×10⁻²cm/s，自然休止角 37°。

该料场作为坝壳填筑料满足质量要求，作为砗骨料部分存在硫化物超标、作为砗细骨料含泥量不合格。由于料场位于左岸高阶地，距上坝址约 5km，现状无交通道路，施工期需修建施工桥梁穿越奎屯河，并修建施工道路。

(3) C5 料场

C5 料场位于沙大王河北岸，奎屯河右岸Ⅳ级阶地，地形较平坦开阔，高程 1345m~1349m。阶地内发育有古河道，宽 270m、深 90m，为料场主要来源。阶地后缘表层有厚 1m~6m 的坡积碎石土，为无用层；阶地砂卵砾石层厚 10m、古河道内砂卵砾石具泥质弱胶结，为有用层。勘探深度内无地下水。

该料场长 560m，宽 370m，面积 20.5 万 m²。无用层 23 万 m³，有用层量 636.4 万 m³。料场为卵石混合土，天然密度 2.18g/cm³，表观密度 2.7g/cm³，堆积密度 1.83g/cm³，紧密密度 2.20g/cm³，天然含水率 2.6%，比重 2.70，含泥量 4.5%。饱和状态下内摩擦角 40°，渗透系数 3.98×10⁻²cm/s，临界比降 0.32，自然休止角 36.5°。

该料场作为坝壳填筑料质量满足要求，作为砗细骨料除孔隙率、含泥量略偏高外，其余指标均满足质量要求，作为砗粗骨料存在潜在碱活性危害，建议工程中应使用低碱水泥（含碱量小于 0.60%）或掺加 20% 以上的粉煤灰抑制混凝土产生碱~骨料反应。由于料场位于上坝址下游右岸，距上坝址约 13km，现状无交通道路，施工期需修建施工桥梁穿越沙大王河，并修建施工道路。

(4) C6 料场

C6 料场位于出山口Ⅴ级阶地边缘，阶地面宽阔平坦，分布高程 1185m~

1195m。阶地表层有厚 0m~0.5m 的含砾低液限粉土，为无用层；下部为冲积砂卵砾石，厚度大于 20m，砂砾石结构中密-密实，无胶结。勘探深度内无地下水。

该料场长 500m，宽 200m，面积 10 万 m²。无用层量 5 万 m³；有用层量 200 万 m³。料场为卵石混合土，天然密度 1.96g/cm³~2.11g/cm³。该料场作为砼粗料质量满足技术要求，作为砼细骨料除堆积密度、含泥量不合格外，其余指标均满足要求。该料场距离山区引水隧洞出口约 0.6km，交通便利，开采条件较好。

(5) C7 料场

C7 料场位于新龙口电站厂房下游约 3.2km 奎屯河现代河床内、团结干渠西侧，河床地形较平坦开阔，河道纵坡约 1%，高程 913m~956m。岩性为冲积砂卵砾石，勘察期(6~7 月)地下水位埋深 1m~2m。

该料场长 3.0km，宽 0.13km，面积 46.7 万 m²。无清废层，有用层量 140 万 m³；其中水上厚 1m、储量 46.7 万 m³；水下厚 2m、储量 93.4 万 m³。料场天然密度 2.15g/cm³；天然含水率 2.4%，干密度 2.19g/cm³；比重 2.69。

该料场作为砼细骨料除孔隙率、含泥量略偏高外，其余指标均满足质量要求，作为砼粗骨料存在潜在碱活性危害，建议工程中应使用低碱水泥（含碱量小于 0.60%）或掺加 20% 以上的粉煤灰抑制混凝土产生碱~骨料反应。由于料场位于新龙口电站厂房下游河床内，距新龙口电站厂房约 3.2km，交通条件较好，但该料场位于河床中且地下水埋深较浅，开采受河水及地下水影响较大。

(6) C8 料场

C8 料场位于出山口引水隧洞 K9+000 西侧的奎屯河河床内，地形平坦开阔，高程 850m~860m。岩性为冲积砂卵砾石，勘察期(6~7 月)地下水位埋深 1m~2m。

该料场长约 1km，宽 0.1km，面积 10 万 m²。无清废层，有用层量 30 万 m³；其中水上厚 1m、储量 10 万 m³；水下厚 2m、储量 20 万 m³。料场为卵石混合土，天然密度 1.96g/cm³~2.11g/cm³。

该料场作为砼粗细骨料质量均满足要求。由于料场位于奎屯河河床内，距出山口引水隧洞桩号 K9+000 运距 1km，交通条件较好，但该料场位于河床中且地下水埋深较浅，开采受河水及地下水影响较大。

3.6.2.2 土料场

T2 料场位于巴音沟出山口 G217 K571~K572 里程碑东侧，地势南高北低，冲沟发育，分布高程 1170m~1260m。料场属山前冲洪积平原区，表层为风积黄土，厚 1m~10m，岩性为低液限粉土，为有用层；下部为洪积砂卵砾石层。

该料场长 1700m，宽 950m~1200m。无用层厚 0.1m~0.3m、无用层量 32 万 m³，有用层厚 3.5m~8m，有用层储量 246 万 m³。料场为低液限粘土，天然密度 1.48g/cm³，天然含水量 8.5%，液限 26.4%，塑限 11.6%，塑性指数 10.3~12.8。最大干密度 1.88g/cm³，最优含水量 13.5%。

该料场作为防渗体土料天然含水率小于最优含水率，其它指标满足规范要求。料场开采无地下水干扰，交通条件便利，利于机械化开采，至上坝址 33km。

3.6.2.3 料场选择

本工程所需料源主要包括大坝填筑料、砼骨料、围堰填筑料及防渗土料等。本工程 C5 料场作为大坝填筑料主料场，C3 料场提供大坝所需排水料、垫层料的料源。砼骨料按照用料进行分区，第一区为将军庙水利枢纽部分，选择 C2 料场，平均运距 6km；第二区为节制退水闸、山区引水隧洞 0+000~9+000 段，选择 C5 料场，平均运距 5km；第三区为山区引水隧洞 9+000~出口段(含出口段暗渠)，新龙口电站前池、压力管道(地埋管段、上平洞段及竖井段)、泄水陡坡(上平洞段及斜井段)，选择 C6 料场，平均运距 2km；第四区为压力钢管(下平洞段)、泄水陡坡(下平洞段)、新龙口电站厂，选择 C7 料场，平均运距 3km；第五区为团结大渠改线段，选择 C8 料场，平均运距 6km。土料场选择 T2 料场，平均运距 35km。浆砌石料直接利用砼骨料筛分厂筛分超径料。

表 3-6-3 料场选择

类型		来源	平均运距 km	备注
大坝填筑料		C5 料场	13	大坝填筑料主料场
		C3 料场	6	大坝所需排水料、垫层料的料源
砼骨料	将军庙水利枢纽部分	C2 料场	6	
	山区引水隧洞 0+000~9+000 段	C5 料场	5	
	山区引水隧洞 9+000~出口段	C6 料场	2	新龙口电站前池、压力管道、泄水陡坡
	第四区	C7 料场	3	压力钢管(下平洞段)、泄水陡坡(下平洞段)、新龙口电站厂
	团结大渠改线段	C8 料场	6	
土料场		T2 料场	35	用于截流戽堤闭气

本次环评阶段，根据调查，C7 料场和 C8 料场位于奎屯河流域湿地自然保护

区范围内，料场选择不符合自然保护区管理条例相关管理要求，本次环评阶段与主体设计单位沟通后，根据 C5 料场的储量，可以满足第四区以及团结大渠改线段砼骨料需求，因此，本次环评阶段选择 C5 料场替代 C7 和 C8 料场。

3.6.3 施工布置方案

包括：砂石料加工系统、混凝土拌和站、机械保养站、综合加工厂等施工企业；金属结构及机电设备堆放场、炸药库、油库等仓储设施，弃渣场、利用料堆放场、临时生活区及施工管理区等。

(1) 砂石料加工系统

本次可研阶段在 C2、C5、C6、C7 和 C8 料场分别设置一座砂石加工厂，生产本工程常规砼所需粗细骨料。根据环评调查，C7 和 C8 料场位于奎屯河流域湿地自然保护区范围内，不符合自然保护区管理条例，本次选择 C5 料场替代 C7 和 C8 料场。环评阶段在 C2、C5、C6 分别设置一座砂石加工厂。各砂石加工厂所需加工粗细骨料、生产处理能力见表 3-6-4。

表 3-6-4 砂石加工系统特性表

料场名称	C2 料场 砂石加工厂	C5 料场 砂石加工厂	C6 料场 砂石加工厂
本区所需砼量(万 m ³)	20.37	28.39	7.76
本区砼浇筑强度(万 m ³ /月)	1.98	3.95	0.73
生产能力(t/h)	155.57	310.3	57.04

各加工厂按每月工作 25d，每日工作 2 班 14 小时进行计算。

(2) 过渡、反滤料筛分厂

在 C3 料场设 1 套简易蓖条筛，生产本工程所需的过渡料，根据施工进度安排，过渡料月填筑强度为 2.32 万 m³/月，蓖条筛生产能力为 110t/h。

(3) 砼生产系统

考虑布置五套砼生产系统：1#布置在坝址下游 0.5km 右岸阶地上，该系统主要承担将军庙水利枢纽泄洪洞、发电洞等的砼生产任务；2#布置在坝址下游 1km 右岸阶地上，该系统主要承担将军庙水利枢纽工程厂房的砼生产任务；3#布置在 S-1#支洞附近的工区边，该系统主要承担山区隧洞 0+000~9+000 段工程的砼生产任务；4#布置在 C6 料场附近，该系统主要承担山区隧洞 9+000~出口段、新龙口电站前池、压力管道、泄水陡坡等工程的砼生产任务；5#布置在团结电站厂房下的工区附近，该系统主要承担团结干渠砼生产任务。各砼生产系统特性见表 3-6-5。

表 3-6-5 砼生产系统特性表

砼生产系统	1#	2#	3#	4#	5#
所需砼总量(万 m ³)	20.37	11.88	7.76	4.30	12.19
砼浇筑强度(万 m ³ /月)	1.98	1.09	0.73	1.04	1.82
砼生产能力(m ³ /h)	56.57	31.11	20.74	29.85	51.87
设备配置	HL ₄₀ -2F750	HL ₅₀ -2F1000	HL ₅₀ -2F1000	HL ₅₀ -2F1000	HL ₅₀ -2F1000
占地面积(m ²)	50	80	80	80	80

备注：砼浇筑强度按高峰时段月平均强度计，时间按月有效生产时间 350h 计。

(4) 临时生活福利区

坝区临时生活福利区集中布置在坝址下游 0.5km 右岸 G217 边；山区引水系统线路较长，场地较为平坦，初拟在隧洞出口及各支洞出口处的交通道路旁布置工区，各工区内布置施工房屋及仓库等；团结干渠段地势平坦，交通方便，有利于布置临建设施，初拟沿渠线公路一侧分散布置施工区，每段按 5km 控制。本次奎屯河引水工程共布置 7 座施工临时生活福利区。

(5) 综合加工厂及钢管加工厂

综合加工厂与施工工区相邻布置，综合加工厂主要包括钢筋加工厂、木材加工厂。根据施工进度要求，本阶段三个项目区钢筋加工厂生产能力按 25t/班控制，木材加工厂生产能力按 8m³/班控制。

钢管加工厂均布置在厂房下台地，根据工程进度安排和施工强度估算，本阶段钢管加工厂生产均按规模 600t/年控制。

(6) 机修站及机电堆放场

本工程将军庙水利枢纽、新龙口电站及团结大渠改建等施工机械机修站及机电堆放场均与施工区相邻布置。

(7) 炸药库及油库

炸药库布置在坝址下游约 2.0km 处山坡上，周围 1km 无居民等环境敏感点。油库布置在各施工生产区内，本工程所需油料由独山子拉运。

(9) 弃料及利用料堆放区

本工程共计规划了 9 处弃渣场和 1 处利用料堆放场地，1#渣场位于库区，4#弃渣场和 C2 砂砾石料场相邻，采取“取弃结合”的布置方案，4#弃渣场堆渣回填至 C2 料场取料坑内，考虑到开挖料和弃渣的时序冲突，将 4#弃渣场地调整为临时堆渣场，设施临时防护措施，后期回填至 C2 料场取料坑。弃渣场布置特性表见表 3-6-6。

表 3-6-6 弃渣及利用料堆放场布置特性表

编号	位置	占地面	容积	渣料来源	
		(万 m ²)	(万 m ³)		
将军庙水利枢纽区	弃 1	坝址上游右岸库区	24.45	241.42	大坝、导流洞、发电洞、泄洪洞、围堰及右岸施工道路
	弃 2	坝址上游左岸阶地	2.03	16.93	大坝、溢洪洞及左岸施工道路
	弃 3	山区隧洞 2+000 左侧, 国道	3.12	12.38	导流洞、发电洞、厂房、右岸施工道路及山区隧洞 0+000~1+000
	弃 4	坝址下游左岸阶地	1.21	11.85	溢洪洞、左岸施工道路及山区隧洞 1+000~3+000 段
	利用料	位于弃 1 上层	24.45	282.27	占地以计入弃 1
山区引水系统	弃 5	山区隧洞 2+500 左侧, 国道	7.41	94.31	导流洞、发电洞、厂房、山区隧洞 3+000~8+000 段及部分施工
	弃 6	山区隧洞 5+500 左侧, 国道	3.72	22.41	隧洞 8+000~出口段、S-1#、S-2#支洞及部分施工道路
	弃 7	新龙口压力管道左侧阶地	9.36	53.60	隧洞出口暗渠、S-3#支洞及部分施工道路
	弃 8	新龙口陡坡右侧, C6 料场附近	12.63	57.00	泄水陡坡、压力钢管、厂房、S-1#、S-2#、S-3#支洞及部分施工
团结干渠段	沿渠线堆弃	1.45	2.91	团结干渠、1#~6#陡坡及防洪堤	
合计		89.83	795.08		

施工总平面布置见附图 6。

3.6.4 主要建材及水电供应条件

工程建设所需钢材主要由乌鲁木齐八一钢铁厂供给; 普通水泥由奎屯卡子湾水泥厂供应, 抗硫酸盐水泥由昌吉屯河水泥厂供应; 木材、油料及炸药均由独山子供应; 生活及其它物资均由独山子供应。

奎屯河上游河流量主要由冰雪融水补给, 而且人类活动较少, 基本无污染源, 根据水质分析, 满足生活及施工用水要求, 河水可作为施工用水水源。

工程施工用电由下游团结处有 35kv 变电所, 施工期由该变电所架设 35kv 输电线路, 沿进场道路至本工程施工区, 在施工区设置 35kv 临时施工变电所。

独山子和奎屯市具备中型机械的修配加工能力。

3.6.5 施工导流

(1) 导流方式及导流时段

根据地形地质条件, 水文特性及工程总体布置, 施工导流采用河床一次断流, 上游围堰挡水, 导流隧洞全年导流的方式。导流洞采用“龙抬头”的方式与泄洪洞结合。

根据施工总进度安排, 本工程施工总工期为 5 年, 在整个施工期内, 坝体施工将经历 4 个汛期, 综合考虑枢纽水文条件、填筑规模、坝体上升速度和拦洪渡汛等因素, 工程导流施工时段可划分为四个阶段。

第一阶段: 工程开工(第一年 4 月)至河道截流(第二年 9 月底), 原河床过流, 主要进行导流建筑物施工。

第二阶段：第二年9月下旬至第三年4月，截流戗堤挡水，导流洞泄流，主要进行上游围堰施工。

第三阶段：第三年5月至第四年5月，上游围堰挡水，导流洞泄流，主要进行大坝基础处理、坝体填筑等施工。

第四阶段：第四年6月至第五年8月，坝体临时断面挡水，坝前拦洪库容0.097亿 m^3 ，度汛标准 $P=2\%$ ，导流洞泄洪，主要进行大坝填筑施工。随着坝体的继续升高，库容增大，水位高于溢洪洞堰顶高程1443.0m，泄洪洞及溢洪洞联合泄流，此阶段坝体继续施工至坝顶高程。

各时段导流度汛特性表见表3-6-7。

表3-6-7 施工期导流度汛特性表

导流时段	泄水建筑物	频率	洪峰流量	水位	下泄流量	坝/堰顶高程	挡水建筑物
		(%)	(m^3/s)	(m)	(m^3/s)	(m)	
第一年4月~第二年9月	河床						
第二年10月~第四年5月	导流洞	10(全)	180.6	1349.80	175	1363.0	上游围堰
第四年6月~第五年8月	导流洞	2(全)	282.0	1360.3	239	1378.0	坝体临时断面
第五年8月~第六年7月	泄洪洞/溢洪洞	1(全)	330.0	1442.5	227	1445.0	坝体断面

(2) 导流建筑物设计

1) 导流洞设计

导流洞布置在右岸，由进口引渠段、闸井段、洞身段和出口消能段组成。

引渠长107.90m，为梯形断面，底宽4m~6m，边坡1:2.0，渠深2m，进口高程1340.35m，纵坡 $i=0$ ，底板及边坡采用C20砼板护砌。

进口采用岸塔式进水塔，闸井段长13.5m，宽8m，闸井底板高程1340.35m，闸井启闭平台高程1352.0m。在进水塔左侧闸墩内预埋直径1m旁通管，内设阀室，阀室内设置2台手电两用球阀，下闸蓄水后，由旁通管向下游供生态流量。

洞身段为城门洞形，结构尺寸为4m×6.15m(宽×高)，其中直墙高5.0m，拱高为1.15m，圆心角 120° 。导流洞洞身全长1178.13m，纵坡 $i=0.013$ ，其中导0+452.68~导1+178.13段与泄洪洞结合段。

依据地质条件和导流洞与永久建筑物结合的要求，0+000~0+452.68段采用全断面C25钢筋砼衬砌，衬砌厚度0.6m~1.2m，0+452.68~1+178.13段为与泄洪冲砂洞结合段，采用全断面C40钢筋砼衬砌，衬砌厚度0.6m~1.0m。

出口明槽段长23.55m，纵坡 $i=1/8$ 与挑流鼻坎反弧起点相接，斜坡段长23.55m，起点高程(即隧洞出口高程1425.0)，终点高程为1322.19m，下游接挑流

鼻坎，挑流鼻坎采用斜鼻坎，底宽 6m，挑流鼻坎的反弧半径为 30m，挑角为 25°。

2) 围堰设计

根据导流泄洪洞水力及计算，本工程导流洞由泄洪工况控制洞径，经调洪计算，堰前水位 1349.80m。堰顶高程 1353.0m，堰顶宽 10m，迎水面边坡 1:2.0，背水面边坡 1:2.0。

本阶段针对堰体防渗结构采用土工膜心墙防渗型式，土工膜铺设采用“之”字折线形上升铺设型式，坡度 122.0，相邻拐点高差 0.8m，土工膜心墙底部嵌入混凝土基座 1m，土工膜心墙两侧填筑 1m 厚过渡料。两岸岸坡基岩出露，心墙混凝土基座嵌入基岩中。围堰基础河床段覆盖层深 10m~12m，采用高喷灌浆防渗，灌浆深度约 12m。

导流建筑物特性表见表 3-6-8。

表 3-6-8 导流建筑物特性表

工程项目	单位	数量	备注	
导流洞	进口高程	m	1340.35	
	孔口尺寸	m×m	4×4	宽×高
	洞身断面(b×h)	m×m	4×6.15	城门洞型
	纵坡		0.013	
	洞长	m	1178.13	含与泄洪洞结合段(725.45m)
上游围堰	围堰堰顶高程	m	1353.0	土工膜心墙
	最大堰高	m	15	
	围堰顶宽	m	8	
	迎水边坡/背水边坡		1:2/1:2	

(3) 截留

根据《水利水电工程施工组织设计规范》SL303-2004 规定，截流设计标准应根据河流水文特性及施工条件进行选择。选择汛后退水期进行截流，相应河流来水量较稳定，截流时段确定在 9 月下旬，设计标准为该月上旬平均流量，相应截流流量为 22.6m³/s。

本工程截流采用单戗立堵方式。龙口布置在河床左岸，龙口合龙自右岸向左岸进占。戗体顶宽 10m，上下游边坡分别为 1:4.0 及 1:1.5，戗体顶高程为 1344.0m。

(4) 下闸蓄水

根据施工进度安排，本工程第五年 9 月下旬下闸蓄水，下闸设计流量采用 9 月下旬 10 年一遇旬平均流量 26.9m³/s。依据《水利水电工程施工组织设计规范》(SL303-2004) 有关规定，本工程施工期水库初期蓄水标准采用 75% 保证率的入库水量，相应流量 14.6m³/s。下闸后为满足下游生态流量及独山子工业用水量需

求 $Q=6.5\text{m}^3/\text{s}$ ，在导流洞一侧边墙外埋设引水钢管，从进口引渠引水至闸门后方导流洞内，钢管全长约 60m，内径 1000mm，设置节水阀、消能阀各一个。粗估约 15 天可蓄至最低发电水位（1395.0m），发电洞过水后关闭引水钢管阀门，开始进行导流洞封堵施工。导流洞引水钢管生态流量泄放设施设计见附图 7。

导流洞封堵体和泄洪洞反弧段、出口改建段的施工时间为第五年 9 月下旬～当年 12 月。下游天然河道供水由发电洞承担。

导流洞封堵和泄洪洞反弧段、出口改建段完成后，下游供水由发电洞、泄洪洞和溢洪道共同承担。

3.6.6 施工总进度

参照《水利水电工程概算定额》，以及结合工程的施工条件，本工程总工期 56 月，其中准备期 18 个月，施工期 35 个月，完建期 3 个月。

根据施工控制性进度计划安排，本工程控制性施工进度主要为截流、坝体度汛、下闸封堵、初期蓄水。导流洞工程 $\xrightarrow{18\text{个月}}$ 大坝工程 $\xrightarrow{35\text{个月}}$ 完建工程 $\xrightarrow{3\text{个月}}$ 结束。

(1) 导流工程进度

第一年 4 月导流洞开工，第二年 9 月竣工，第四年 10 月底导流洞下闸封堵。

第二年 9 月下旬河道截流后，立即填筑上游围堰，12 月底围堰填筑至堰顶 1363.0m 高程。

(2) 将军庙水利枢纽工程

控制性工程为大坝：计划第二年 4 月至 9 月完成左右岸土石方开挖，9 月下旬截流后进行基础强夯，然后进行基槽开挖，第三年 3 月底完成基础土石方开挖；右岸古河槽施工条件较好，不占直线工期，故计划第二年 6 月开始槽孔防渗墙施工，同年 9 月底结束；基础灌浆主要分布在主河槽及右岸古河槽防渗墙下，计划第二年 8 月至 11 月和第三年 4 月至 12 月完成。

第三年 4 月至 10 月进行趾板砼浇筑，同年 4 月开始大坝砂砾石填筑，5 月开始坝体垫层排水料等填筑。第四年汛前坝体临时断面填至 1380m 高程，达到百年一遇洪水的坝体高程。第五年 9 月底坝体全断面填至 1446.5m 高程。

(3) 山区引水系统

控制性工程为新龙口电站厂房工程：计划第一年 10 月开始进行土方明挖，第二年 9 月底完成土方明挖，第二年 7 月至 10 月进行陡坡及明挖管道基础处理。

第二年 10 月进行下平洞洞挖，第三年 10 月底完成洞挖及竖井开挖。第四年 4 月至 10 月完成砼施工，第四年 8 月进行机电安装，第五年 6 月底第一台机组调试完毕，7 月具备发电条件。

(4) 团结大渠改建工程

计划第一年 4 月开始土石方开挖，7 月结束。同年 5 月进行砼施工，9 月底结束。考虑平衡施工强度，防洪堤计划第二年 5 月进行土石方开挖，6 月进行堤防填筑，8 月开始砼施工，11 月防洪堤完工。

3.6.7 工程土石方工程量

本工程土石方总开挖量为 751.26 万 m^3 (其中剥离表土 6.38 万 m^3 ，开挖土方 470.37 万 m^3 ，开挖石方 274.52 万 m^3)；回填总量 820.79 万 m^3 (其中表土回覆 6.38 万 m^3 ，土方 701.47 万 m^3 ，石方 112.95 万 m^3)；弃方总量 385.34 万 m^3 (其中土方 223.78 万 m^3 ，石方 161.56 万 m^3)。本工程将军庙水利枢纽项目区土石方平衡计算见表 3-6-9，山区引水系统及团结干渠改建项目区土石方平衡计算见表 3-6-10。将军庙水利枢纽工程土石方动迁流向见图 3.6-1，山区水利枢纽工程、新龙口水电站工程、团结大渠改建工程土石方动迁流向见图 3.6-2。

表 3-6-9

将军庙水利枢纽工程主要建筑物土石方平衡计算表

分项工程		挖方 (万 m ³)	填方 (万 m ³)	调入方 (万 m ³)		调出方 (万 m ³)		外借方 (万 m ³)		弃方 (万 m ³)					
				数量	来源	数量	去向	数量	来源	1#渣场	2#渣场	3#渣场	4#渣场	5#渣场	
将军庙水利枢纽工程	大坝	土方	178.70	551.02			11.08	截流堤 1.59 万 m ³ 上游围堰 9.48 万 m ³	454.03	T2 料场 14.76 万 m ³ C5 料场 439.27 万 m ³	70.63				
		石方	66.81	112.89	76.20	溢洪洞 2.07 万 m ³ 泄洪洞 11 万 m ³ 发电洞 32.78 万 m ³		上游围堰			30.12				
	溢洪洞	土方	0.40											0.40	
		石方	8.37				3.82	大坝				2.69		1.86	
	泄洪洞	土方	23.04								19.27				3.77
		石方	33.30				18.55	大坝 18.46 万 m ³ 上游围堰 0.06 万 m ³			12.98				1.77
	发电洞	土方	35.70	0.28							33.94				1.48
		石方	69.18				51.63	大坝			11.21				6.34
	坝后厂房	土方	13.61	0.74			0.63	防洪堤							12.24
		石方	2.03												2.03
	防洪堤	土方	0.45	1.08	0.63	坝后厂房 0.63 万 m ³									
	导流洞	土方	0.81								0.41		0.41		
		石方	3.82				2.26	大坝			0.78		0.78		
	上游围堰	土方		9.48	9.48	大坝									
		石方			0.06	大坝									
截流堤	土方		2.45	1.60	大坝			0.85	T2 料场						
左岸施工道路	石方	13.95									8.37		5.58		
右岸施工道路	石方	17.30								6.05		2.59		8.66	
合计	土方	252.71	565.05	11.70		11.70		454.03		124.25		0.41	0.40	17.49	
	石方	214.76	112.89	76.26		76.26				61.14	11.06	3.37	7.44	18.80	
	总计	467.47	677.94	87.96		87.96		454.03		185.39	11.06	3.78	7.84	36.28	

表 3-6-10

山区引水系统及团结干渠改建主要建筑物土石方平衡计算表

分项工程		土方/石方	挖方 (万 m ³)	填方 (万 m ³)	调入方 (万 m ³)		调出方 (万 m ³)		弃方 (万 m ³)							
					数量	来源	数量	去向	3#渣场	4#渣场	5#渣场	6#渣场	7#渣场	8#渣场	9#渣场	
山区引水系统	节制退水闸	土方	0.50	0.13					0.38							
	进口暗渠	土方	0.67	0.04					0.62							
	主洞段	石方	41.04						4.10		26.67	10.26				
	出口暗渠	土方	10.81	1.22									9.60			
	施工支洞	土方	0.28									0.17	0.11			
		石方	2.78								1.67	1.11				
新龙口电站	压力前池	土方	14.98	2.33			6.50	前池防洪堤						6.15		
	泄水陡坡	土方	19.33	3.16									15.30	0.87		
		石方	2.91										0.29	2.62		
	压力管道	土方	13.90	7.36									5.79	0.76		
		石方	2.11										0.21	1.90		
	施工支洞	土方	0.28											0.28		
		石方	3.90											3.90		
	电站厂房	土方	43.49	0.83			11.44	厂房防洪堤						31.21		
	前池防洪堤	土方	0.81	7.31	6.50	压力前池										
	厂房防洪堤	土方	1.71	12.83	11.44	前池防洪堤								0.32		
引隧洞段道路	石方	7.02								2.57	2.57	1.87				
新龙口电站区道路	土方	7.24										3.62	3.62			
团结大渠改建	引水暗渠	土方	56.39	56.39												
	渠道陡坡段	土方	6.57	6.57												
	防洪堤	土方	42.26	39.82												2.44
	丁坝	土方	4.81	4.81												
合计	土方		224.03	142.80	17.94		17.94		1.00			0.17	40.56	37.07	2.44	
	石方		59.76						4.10		29.25	14.50	3.48	8.42		
	总计		283.79	142.80	17.94		17.94		5.10		29.25	14.67	44.04	45.49	2.44	

图 3.6-1 将军庙水利枢纽工程土石方动迁流向图

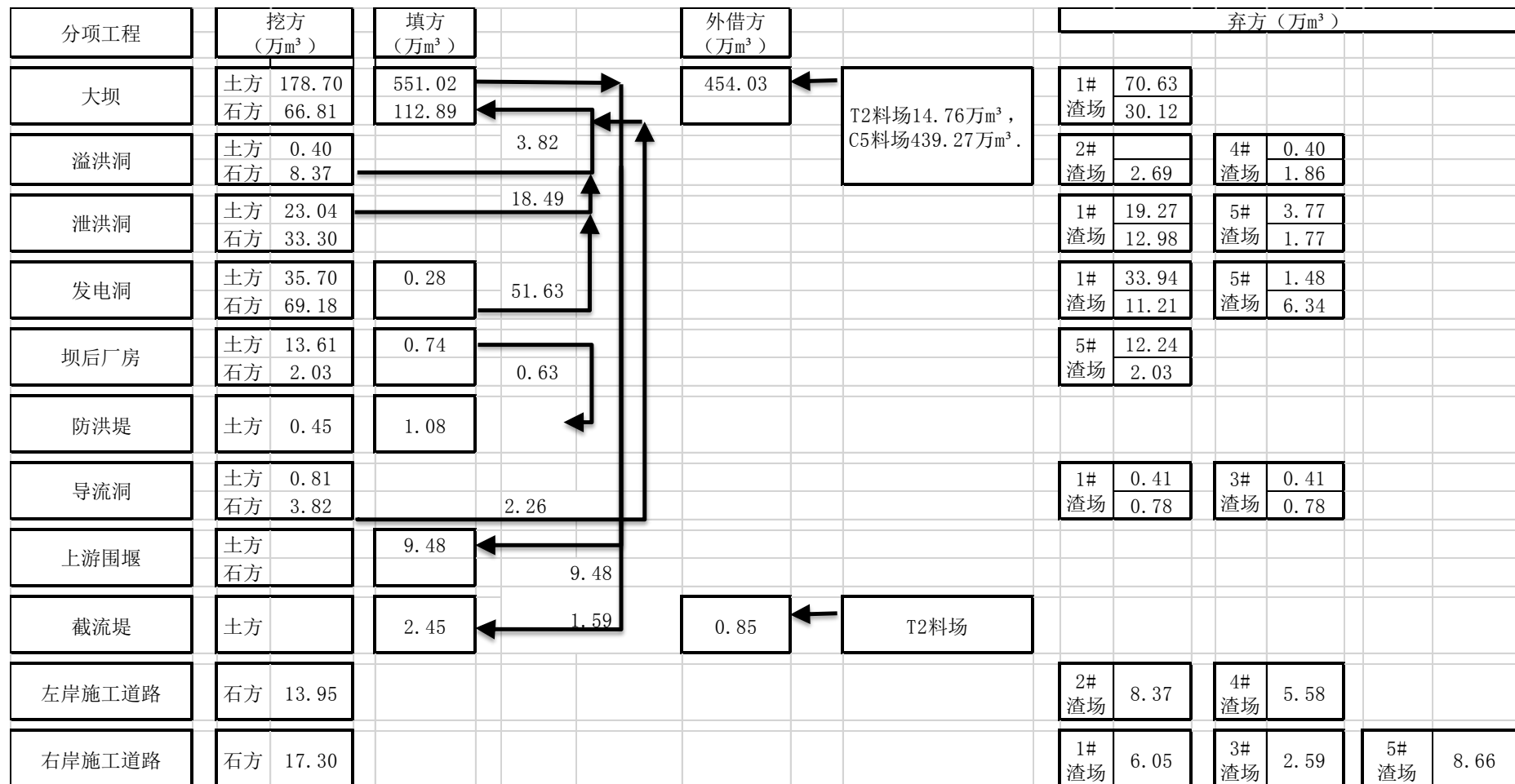
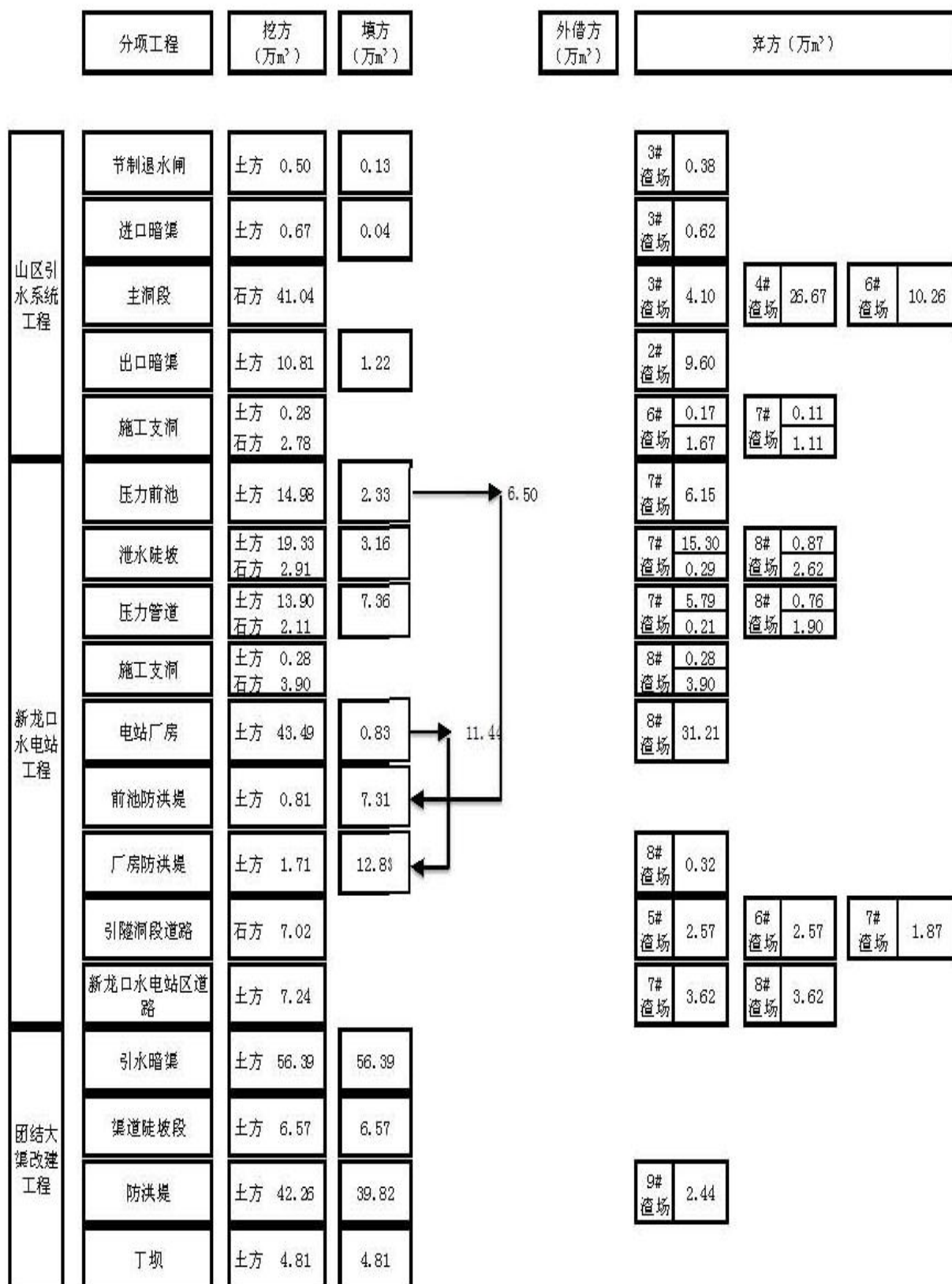


图 3.6-2 山区水利枢纽工程、新龙口水电站工程、团结大渠改建工程土石方动迁流向图



3.7 水库淹没、占地

奎屯河引水工程永久征收土地总面积 5460.76 亩（包括水库淹没和工程占地），其中：林地 2137.95 亩、草地 2106.47 亩、水域及水利设施用地 681.21 亩、交通运输用地 238.23 亩、其他土地 296.90 亩；临时征用土地总面积 2211.74 亩，其中：林地 930.53 亩、草地 814.44 亩、水域及水利设施用地 409.49 亩、其他土地 57.29 亩。不涉及搬迁安置人口，拆迁生产用房 150m²及部分围墙。淹没影响等级公路 5.418km、水文站 1 处、河道管理站管理用房等专业项目。

影响各类土地面积详见表 3-7-1。

表 3-7-1 奎屯河引水工程征地影响各类土地面积平衡表

土地分类		单位	淹没区	工程建设征地区			永久征 地合计
一级类	二级类			将军庙水 库枢纽区	引水工程 (含电站)	小计	
类别名称							
合计		亩	2164.26	976.77	2319.73	3296.50	5460.76
林地	小计	亩	1292.10	787.11	58.75	845.85	2137.95
	灌木林地	亩	359.09	350.63	17.41	368.04	727.13
	未成林造林地	亩	933.00	436.48	41.34	477.82	1410.82
草地	小计	亩	843.88	178.61	1083.98	1262.59	2106.47
	天然牧草地	亩	843.88	178.61	910.15	1088.76	1932.64
	其他草地	亩	0.00	0.00	173.83	173.83	173.83
水域及 水利设施用地	小计	亩	0.00	0.00	681.21	681.21	681.21
	沟渠	亩	0.00	0.00	7.00	7.00	7.00
	水工建筑物用地	亩	0.00	0.00	92.73	92.73	92.73
	河流水面	亩	0.00	0.00	581.47	581.47	581.47
交通运输用地	公路用地	亩	28.28	11.06	198.90	209.95	238.23
其他土地	裸地	亩	0.00	0.00	296.90	296.90	296.90

3.7.1 水库淹没

将军庙水库淹没区永久征收土地总面积 2164.26 亩，其中：林地 1292.10 亩、草地 843.88 亩、交通运输用地 28.28 亩。水库淹没区天然草地乌苏市巴音沟牧场及西大沟镇春秋牧场；所涉及的林地为新疆维吾尔自治区天山东部国有林管理局所有。水库淹没区内未发现文物古迹和矿产压覆。

表 3-7-2 水库淹没区实物指标汇总表

序号	项目	单位	涉及行政单位		
			乌苏市		合计
			天东林业局 乌苏分局	巴音沟牧场 西大沟镇	
一	农村部分		1292.10	872.16	2164.26
(一)	林地		1292.10		1292.10
	1.灌木林	亩	359.09		359.09
	2.未成林造林地	亩	933.00		

(二)	牧草地		0.00	843.88	843.88
	1.天然草场(二等2级)	亩		843.88	843.88
	2.天然草地(三等1级)				0.00
(三)	交通运输用地			28.28	28.28
	1.公路用地(G217国道)	亩		28.28	28.28
(四)	拆迁设施				
	1.围墙(土/高1.5m)	m ²			240
二	专项设施				
(一)	G217	km			5.418
(二)	将军庙水文站	座			1
	管理房(砖混)	m ²			150
	站房(砖混)	m ²			60
	围墙(砖/高2m)	m ²			220
(三)	奎屯河河道管理站	座			1
	管理房(砖混)	m ²			150
	站房(砖混)	m ²			60

3.7.2 工程占地

奎屯河引水工程建设区主要包括将军庙水利枢纽、山区引水系统、新龙口电站及团结干渠改建工程、防洪堤等。永久征收土地总面积 3296.50 亩，其中：林地 845.85 亩、草地 1262.59 亩、交通运输用地 209.95 亩、水域及水利设施用地 681.21 亩、其他土地 296.90 亩；临时征用土地面积 2211.74 亩，其中林地 930.53 亩、草地 814.44 亩、水域及水利设施用地 409.49 亩、其他土地 57.29 亩，不涉及搬迁安置人口，未涉及专业项目。

工程建设征地范围内暂未发现文物古迹及矿产压覆。

表 3-7-3 奎屯河引水工程建设征地实物指标汇总表

序号	项目	单位	工程建设区					
			独山子国营牧场		乌苏市巴音沟牧场		合计	
			工程永久占地	工程临时占地	工程永久占地	工程临时占地	工程永久占地	工程临时占地
一、农村部分		亩	1707.82	744.35	1588.68	1467.39	3296.50	2211.74
(一) 草地	1.天然牧草地	亩	1015.29	682.20	247.30	132.23	1262.59	814.44
(二) 林地		亩	0.00	0.00	845.85	930.53	845.85	930.53
	1.灌木林地	亩			368.04	331.79	368.04	331.79
	2.未成林造林地	亩			477.82	598.74	477.82	598.74
(三) 其他土地	1.水工建筑物用地	亩	281.40	57.29	15.50	0.00	296.90	57.29
(四) 水域及水利设施用地		亩	219.13	4.86	462.07	404.63	681.21	409.49
	1.河流面积	亩	126.90	4.86	454.57	404.628	581.47	409.49
	2.水工建筑用地	亩	85.23		7.50		92.73	0.00
(五) 交通运输用地	1.公路用地	亩	192.00		17.95		209.95	0.00

项目区土地利用现状见附图 8。

3.8 移民安置规划

结合主体工程的施工进度情况，确定本工程移民安置规划基准年为 2016 年，设计水平年为 2021 年。本工程在设计水平年需生产安置人口为 13 人，其中乌苏市巴音沟草场游牧人员 2 人，西大沟镇 5 人，独山子国营牧场游牧人员 6 人。根

据现有资料分析，本工程生产安置方案为乌苏市巴音沟牧场、大西沟镇具备自行安置移民的环境容量，乌苏市巴音沟牧场及西大沟镇采取内部调剂牧草地和货币补偿相结合的生产安置方案，独山子区国营牧场通过货币补偿的方式进行安置。

3.9 专业项目设施改建

(1) G217 改建规划

本次 217 国道改线方案委托新疆维吾尔自治区交通规划勘察设计研究院进行了《G217 线新疆及奎屯河引水工程淹没段公路改建工程建设方案研究报告》的设计工作。2016 年 3 月 17 日，经由新疆维吾尔自治区交通运输厅规划设计研究中心审查，基本同意拟定建设方案。2016 年 8 月 4 日，新疆维吾尔自治区交通运输厅以《关于新疆奎屯河引水工程队 G217 线改建方案的复函》(新交【2016】208 号)，“同意新疆奎屯河将军庙水库枢纽队 G217 线淹没段公路进行改线”。本次 217 国道改建项目单独立项，单独进行环境影响评价，本次环评不包括 217 国道改建项目环境评价，只对其影响进行简要分析。

(2) 将军庙水文站迁建规划

将军庙水库建设将淹没水文站 1 座（即将军庙水文站），测量等级为国家基本水文站，主要测验内容为水位、流量、泥沙、冰清等内容。现状水文站址高程为 1399.7m，在正常蓄水位 1443m 以下，水库建成蓄水后水文站将全部淹没，经与新疆维吾尔自治区塔城水文水资源局协商并签订《将军庙水文站迁建协议》，达成拟定迁建及估算投资方案，将该站迁建至坝址下游。2016 年 5 月 26 日，新疆维吾尔自治区水文局以《关于转发“关于将军庙水文站迁建的批复”的通知》(新水文站网【2016】12 号)，同意迁址重建。初步拟定迁建方案，将军庙水文站迁建主要建设内容包括以下 7 个部分，分别是：(1) 测验河段基础设施：含河道断面和引水渠道断面；(2) 水位观测设施及其仪器设备：含河道断面和引水渠道断面；(3) 流量测验设施及其仪器设备（含缆道房）：含河道断面和引水渠道断面；(4) 降水观测场及其仪器设备；(5) 生产业务用房（站房）及其仪器设备；(6) 供电、给排水、采暖设施及其仪器设备；(7) 其他设施（大门、围墙、院内硬化、站院绿化、院内道路、测站标志等）。

(3) 奎屯河河道管理站

将军庙水库淹没奎屯河河道管理站管理房 1 座，其高程与水文站同高，在正常蓄水位以下，依据奎屯河流域管理处意见，待水库建成后，奎屯河河道管理站

与水库管理站合并，本工程不赔偿管理房费用。

3.10 工程运行方式

3.10.1 水库运行方式

将军庙水库的工程任务是以供水、灌溉为主，兼顾防洪、发电。水库运行过程中严格执行“电调服从水调原则”，即发电用水服从于水库供水、灌溉过程。因此，从水库综合利用要求，水库运行方式为：

(1) 水库兴利调度运行方式

将军庙水库兴利任务主要是供水、灌溉，供水除常规工业供水外，还承担工业备用供水，灌溉服务对象为奎屯河区。水库运行调度需严格按照供水、灌溉要求，调整出库流量。

奎屯河径流年内分配悬殊，6~8月连续最大三个月径流量占年径流的64%。在满足备用供水库容和灌区用水的前提下，水库还要与冲沙运行要求结合，经径流调节计算，一般4~6月份水库水位慢慢降低，在低水位运行，其中6月份要将备用库容存蓄水量下放，以便水库7月处于死水位冲沙运行，减少水库泥沙淤积。水库从8月即开始蓄水，但蓄水不超过汛限水位，待8月汛期一过，迅速蓄水至正常蓄水位，一般年份水库9月或10月可蓄至正常蓄水位。

将军庙水库典型年来水、下泄水量过程线见表3-10-1。

表3-10-1 将军庙水库典型年来水、下泄水量过程线 单位：m³/s

50%频率（典型年1997年）			75%频率（典型年1993年）			90%频率（典型年2012年）		
月份	水库天然来水量	水库坝址下泄水量	月份	水库天然来水量	水库坝址下泄水量	月份	水库天然来水量	水库坝址下泄水量
1	8.6	8.4	1	5.7	5.5	1	6.5	6.3
2	6.2	6.0	2	4.3	4.1	2	5.1	4.9
3	4.6	4.4	3	4.0	3.8	3	4.7	4.5
4	3.1	2.8	4	4.8	4.5	4	3.9	3.7
5	8.1	7.8	5	5.3	7.6	5	7.1	15.7
6	27.9	47.3	6	25.3	42.1	6	23.3	33.9
7	73.7	73.7	7	54.1	54.1	7	45.6	45.5
8	57.0	39.0	8	57.8	39.9	8	43.9	26.0
9	21.1	19.1	9	21.3	19.3	9	23.4	21.4
10	12.4	12.2	10	13.3	13.1	10	13.2	13.0
11	8.2	8.0	11	9.4	9.2	11	8.6	8.4
12	6.5	6.3	12	6.6	6.4	12	7.3	7.1

(2) 将军庙水库与平原水库联合调度运行方式

因奎屯河下游灌区已建有几座平原水库，还需要拟定将军庙水库与下游水库

的联合调度运行方式：

①在农业灌溉期间，如果平原水库有水，先由平原水库所蓄水量进行灌溉，不足水量由将军庙水库补充；如果来水大于灌区综合用水要求，则将军庙水库先蓄水，蓄满后再由平原水库蓄水。

②将军庙水库在年内运行中，只有达到正常蓄水位或汛期限制水位后，其下泄水量才能超过平原水库最大存水量，以减少将军庙水库及平原水库的弃水量。

③如果灌区所有水库全部蓄满，地表水放水量大于地表水需水，可以根据多余水量，相应减少地下水开采量。

（3）水库防洪调度运行方式

1)洪水期 6~8 月份时大量泥沙被带入水库，在汛前 6 月末将水库水位降至死水位以利用冲沙运行，虽然对发电有一定影响，但可以减少水库淤积，提高水库综合利用效益。将军庙水库防洪库容与兴利库容完全结合，为满足兴利要求，水库从 8 月开始蓄水，但水位不能超过汛期限制水位。

2)将军庙水库需承担下游乌苏化工园河段（控制断面为奎河路大桥）防洪任务。因此，要求水库汛期防洪运行期间控制最大泄量为 $187\text{m}^3/\text{s}$ ($P=2\%$)；当遇水库设计洪水及校核洪水标准时，水库按照满足大坝安全要求泄洪。

具体如下：

①汛前期，维持水库水位在汛期限制水位，按入库流量泄放。

②随着洪水流量增大，控制泄量以维持汛限水位，但最大泄水量不超过防洪要求的 $187\text{m}^3/\text{s}$ ；当洪水流量持续增大，库水位开始上涨，直至防洪高水位 1443m 时，将全部防洪库容用完；

③当水库水位超过防洪高水位 1443m 时，洪水流量依然很大时，为保证大坝自身安全，按照保坝要求，以泄洪建筑物的最大泄流能力自由下泄；

④退水段水位逐渐下降至汛限水位 1440m 后，控制泄量，维持该水位不变，以迎接下一场洪水。

（4）发电调度运行方式

电力系统对将军庙电站及水库的调度运行要求应服从供水、灌溉任务，因此坝后电站按水库泄放水量过程发电，发电水量由工业备用库容泄放水量、农业供水过程、生态流量和水库弃水组成。当汛期遇到大于 3~5 年一遇的场次高含沙量洪水过程，需进行相机排沙运行时，电站不运行。

(5) 泥沙调度运行方式

根据将军庙水库来水含沙量低，泥沙集中在汛期（6月中旬~8月中旬）的特点，初步拟定水库排沙运用方式，水库汛期运用“拦粗排细”，主汛期7月按排沙控制水位 1395m 运行；当遇到汛期高含沙量洪水过程时（以入库流量大于 $120\text{m}^3/\text{s}$ 为控制条件），水库水位可继续降低甚至低至相机排沙极限水位 1390m 进行相机排沙；汛期过后开始蓄水运用，以保证正常供水、灌溉要求，次年6月底又降低至排沙控制水位 1395m 运行，以实现调节泥沙，相机排沙。

(6) 工业备用库容调度及水库冲沙运行期备用供水保证程度和应急措施

将军庙水库主要工程任务之一即是供水，供水主要是承担工业备用供水的任务，将军庙水库工业备用库容 2818 万 m^3 (50 年淤积后)，当外流域调水工程发生检修、事故，立即启动应急备用，将工业备用库容存蓄水量按工业需水要求下放，水库水位慢慢降低，但不低于死水位 1395m，以供奎屯河区工业应急用水，工业备用库容按 30 天用水量考虑；启用备用库容供水之后，则视水库断面来水情况慢慢回蓄，保证备用库容的蓄水量。

根据拟定的将军庙水库调度运行方式，每年7月水库需要降至死水位 1395m 进行排沙运行，因此，6~8 月水库的备用库容中存蓄水量不足，可能会影响水库应急备用供水。

根据可能存在的影响，经过长系列水库径流调节过程结合下游需水要求分析，如下：

1) 水库需保证7月份降低至死水位冲沙运行，因此备用库容的水量在每年6月均匀下放，在发生供水事故时，该部分水量即可引进隧洞输送至下游，以应对事故供水，因此6月份基本不存在影响；

2) 从长系列径流资料可知，水库坝址7月平均来水量达 1.64 亿 m^3 (折合流量 $61.3\text{m}^3/\text{s}$)，该月水库为低水位冲沙运行，不进行蓄水，河道余水量充足，从55年出库径流来看，仅有5年因来水不足，余水不能满足工业备用水量要求，在这4年中，可适当降低农业用水量（破坏深度约10%），以解决应急备用供水。

3) 8月是将军庙水库开始蓄水的时期，也是全年除7月外余水量最大的月份，从55年径流调节计算成果来看，有52年的8月份余水量均能满足工业备用水量要求，因此，该月需要水库事故供水时，可推迟蓄水时间，9~10月余水量亦可满足水库蓄水要求，剩余3年来水情况下，不能满足事故供水要求，采取降

低农业灌溉供水的措施（破坏深度约 15%~20%），以保证事故备用供水。

（7）工程检修及事故期供水方式

1) 引水工程所属的三座水电站检修期均安排在 12 月~3 月的枯水时段，此时段坝址来水量及下游需水量均较小，各电站均布置 4 台机组。因此，采用轮换检修的方式，检修期不会影响下游正常供水。

2) 输水工程系统较长，若将军庙水库的发电放水洞、山区引水隧洞、出山口引水隧洞发生检修或事故时，可采取水库泄洪洞放水，河道输水的形式，由老渠首引水供给奎屯河区工农业用水，水库放水量需考虑河道输水损失适当加大。

3.10.2 引水系统运行方式

奎屯河引水工程承担着下游第七师、乌苏市、克拉玛依市独山子区以及奎屯市“三地四方”的城市、工业、生活供水以及近二百万亩农田的灌溉供水任务，为了保证向下游供水任务，将奎屯河将军庙水库坝址至新渠首段由河道输水改为山区引水隧洞方式引水以避免山体滑坡、泥石流等地质灾害多发地段，保证下游供水要求。本工程输水建筑物总长 11.74km（其中隧洞段长 11.48km，暗渠段长 0.26km），设计纵坡为 1/1000，凭借天然地势落差，建设新龙口电站收集动能，电站借水发电，运行方式以电调服从水调为原则。新龙口水电站不具备随电力系统按时跟峰调节运行能力，电站在系统的基荷运行。其运行任务是根据将军庙水库出库径流情况而变，出库水量充足时，电站充分利用水能资源满负荷发电，为电网提供优质电能，出库水量较小时，扣除生态流量后，利用剩余水量进行发电，剩余水量大多发，剩余水量小少发，遇供水量很小时可不发电。

根据可研设计的引水系统运行方式分析，由于引水系统引水将造成了水库坝址断面至新渠首断面长 13km 河段形成减水河段，本次环评与可研设计单位沟通协调后确定水库坝址下泄河道水量在多水期（5 月至 10 月）按水库坝址多年平均流量的 30%（ $5.94\text{m}^3/\text{s}$ ），少水期（11 月至次年 4 月）按多年平均流量的 10%（ $1.98\text{m}^3/\text{s}$ ）进行控制生态流量。

引水系统引水流量过程线见 3-10-2。

表 3-10-2

引水系统引水过程线

单位: m^3/s

月份	50%频率(典型年 1997 年)			月份	75%频率(典型年 1993 年)			月份	90%频率(典型年 2012 年)		
	水库下泄流量	电站引水流量	进入河道流量		水库下泄流量	电站引水流量	进入河道流量		水库下泄流量	电站引水流量	进入河道流量
1	8.4	6.38	1.98	1	5.5	3.53	1.98	1	6.3	4.29	1.98
2	6.0	4.01	1.98	2	4.1	2.11	1.98	2	4.9	2.90	1.98
3	4.4	2.43	1.98	3	3.8	1.84	1.98	3	4.5	2.52	1.98
4	2.8	0.87	1.98	4	4.5	2.52	1.98	4	3.7	1.68	1.98
5	7.8	1.87	5.94	5	7.6	2.32	5.33	5	15.7	9.78	5.94
6	47.3	41.33	5.94	6	42.1	36.21	5.94	6	33.9	27.95	5.94
7	73.7	45.48	28.19	7	54.1	48.13	5.94	7	45.5	39.57	5.94
8	39.0	30.63	8.36	8	39.9	25.15	14.73	8	26.0	20.02	5.94
9	19.1	3.62	15.48	9	19.3	3.62	15.66	9	21.4	15.41	5.94
10	12.2	6.05	6.11	10	13.1	6.57	6.53	10	13.0	8.02	4.95
11	8.0	5.99	1.98	11	9.2	7.24	1.98	11	8.4	6.40	1.98
12	6.3	4.35	1.98	12	6.4	4.37	1.98	12	7.1	5.13	1.98

3.11 工程投资

工程估算总投资 383277.45 万元(扣除已建出山口引水系统投资),其中环保投资 8200.19 万元,环保投资占总投资的 2.14%。

奎屯河引水工程主要经济技术指标见表 3-11-1。

表 3-11-1

新疆奎屯河引水工程主要技术经济指标表

序号及名称	单位	数量	备注
一、水文			
1.流域面积			
控制流域面积	km^2	1794	
2.利用的水文系列年限	年	56	插补延长后
3.多年平均年径流量	亿 m^3	6.232	将军庙站
4.代表性流量			
多年平均流量	m^3/s	19.8	
实测最大流量	m^3/s	288	1999 年 8 月 2 日
正常运用(设计)洪水标准	P (%)	1	大坝
非常运用(校核)洪水标准	P (%)	0.05	
施工导流标准	P (%)	10	枯水期
5.洪峰流量			
设计洪水流量	m^3/s	327	
校核洪水流量	m^3/s	584	
6.泥沙			
多年平均悬移质年输沙量	万 t	60.89	
多年平均推移质年输沙量	万 t	28.4	
二、工程永久及临时占地			
1.水库淹没	亩	2164.26	
2.工程占地	亩	3296.5	
三、主要建筑物			
1.枢纽			
1.1 挡水建筑物			
建筑物级别	级	2	
型式		砼面板砂砾石坝	
地震基本烈度	度	8	
设防烈度	度	9	
坝顶高程	m	1446.5	
最大坝高	m	133.0	

序号及名称	单位	数量	备注
坝顶全长	m	600	
1.2 泄水建筑物			
1) 溢洪洞			
堰型		实用堰	
堰顶高程	m	1443	
长度	m	544.0	
设计泄量	m ³ /s	40	
校核泄量	m ³ /s	328	
2) 泄洪冲砂洞			
进口底板高程	m	1380	
设计泄量	m ³ /s	187	
校核泄量	m ³ /s	187	
1.3 发电系统			
1) 发电洞			
进口型式		岸塔式	
进口底板高程	m	1385	
孔口尺寸	m×m	4×4	
发电引用流量	m ³ /s	54.5	
2) 厂房			
厂房尺寸(长×宽×高)	m	63.2×16.48×31.04	
机组台数	台	4	
总装机容量	MW	45	
2. 将军庙电站节制退水闸			
结构型式		退水闸	
地震基本烈度	度	8	
节制闸	孔	2	
退水闸	孔	1	
过闸流量	m ³ /s	54.5	
节制闸底板高程	m	1321.35	
3. 山区引水隧洞			
设计流量	m ³ /s	48.5	
进口高程	m	1320.76	
隧洞型式		平底马蹄	
隧洞长度(平面桩号)	m	11743.35	
纵坡		1/1000	
设计水深		3.99	
断面尺寸	m	R2=2R1=5.2	
4. 新龙口电站泄水陡坡			
设计流量	m ³ /s	48.5	
长度	km	1.38	
落差	m	325.84	
5. 新龙口电站			
厂房尺寸(长×宽×高)	m	78.2×20.6×38.8	
机组台数	台	4	
总装机容量	MW	140	
6. 出山口引水系统(已建)			
7. 团结大渠改建			
设计水深	m	2.6	
型式		矩形暗渠	
长度	km	8.84	
纵坡		1/150	
断面尺寸	m	宽×高(3.5×3.5)	
8. 暗渠附属建筑物			
陡坡	座	6	
排洪涵洞	座	6	
输水渡槽	座	4	
防洪堤	km	9.08	
四、施工			
1. 主体工程数量			
明挖土方	万 m ³	447.54	
明挖石方	万 m ³	182.16	
洞挖石方	万 m ³	53.81	
填筑土方	万 m ³	948.99	
混凝土	万 m ³	60.77	
钢筋及钢材	T	38459.39	

序号及名称	单位	数量	备注
回填灌浆	万 m ²	10.77	
固结灌浆	万 m	16.71	
帷幕灌浆	万 m	2.38	
2.所需劳动力			
总工日(时)	万工日	283.57	
高峰工人数	人	2040	
3.施工动力及来源			
供电	kW	7400	
4.施工道路			
距离	km	108.43	
5.施工导流	上下游围堰一次拦断，隧洞导流的方式		
6.施工期限			
准备工期	月	18	
总工期	月	56	
五、经济指标			
1. 静态总投资	万元	369589	
2. 总投资	万元	383277.45	
建筑工程	万元	129385	
机电设备及安装工程	万元	31291	
金属结构安装工程	万元	13864	
施工临时工程	万元	18365	
独立费用	万元	32079	
基本预备费	万元	22499	
建设征地与移民安置	万元	30237	
水土保持工程费	万元	5092	
环境保护工程费	万元	8200.19	
3.综合利用经济指标			
经济内部收益率	%	9.16	
经济净现值	万元	46735	
效益费用比		1.12	
静态投资回收期	年	14.13	

4 工程分析

4.1 与相关政策法规及环保要求的符合性

4.1.1 与新时期治水相关要求的符合性

4.1.1.1 与“三先三后”原则符合性分析

1、关于先节水后供水原则

(1) 退地减水

奎屯河区按照最严格水资源管理制度“三条红线”控制指标确定的退减 34.4 万亩灌溉面积的基础上，进一步退减 7.44 万亩，总退地面积达到 41.84 万亩。

(2) 发展高效节水灌溉

推广农业节水高新技术：因地制宜地推广工程节水、农艺节水和管理节水有机结合的综合节水措施，包括输配水技术、田间节水灌溉技术、高效节水灌溉制度与现代节水管理技术等，在总结和推广滴灌等高效节水灌溉技术成功经验的基础上，增强技术的配套性、集成性。2014 年奎屯河区高效节水灌溉面积为 96.33 万亩，占总灌溉面积（217.34 万亩）的 44.3%；2025 年奎屯河区高效节水灌溉面积发展至 148.80 万亩，占奎屯河区灌溉面积（退减至 175.5 万亩）的 84.8%。

续建配套水利工程：目前干渠和支渠渠道衬砌率较高，但由于地处干旱高寒地区，渠道冻胀破坏严重，造成渠道输水能力降低和渗漏严重，导致渠系水利用系数下降。因而，需要续建、配套和技术改造现有节水工程，减少输水过程中的蒸发渗漏损失，提高渠系水的利用效率。2014 年渠道防渗率为 88.7%，灌溉水利用系数为 0.667；2025 年渠道防渗改造，采取管道输水，渠道防渗率达 96.5%，灌溉水利用系数提高至 0.776。

(3) 加强中水资源利用

设计水平年，中水供水量为 0.42 亿 m^3 。

综上所述，本次水资源配置中，农业需水预测是在采取上述退地减水、发展高效节水灌溉措施的前提下进行，同时充分考虑了中水资源化利用，降低了流域取用地表水量，符合先节水后供水的原则。

2、关于先治污后通水原则

根据现状调查，工程影响河段无工业企业和城镇生活污水入河排污口分布，污染源主要为灌区农牧业面源，主要来源为沿河两岸灌区农村生活污水、畜牧养

殖、农林牧业生产等，无直接退水入河；受汛期地表面源汇流入河影响，位于奎屯河流域中上游的奎屯河老渠首处总氮指标超出《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中III类标准。

工程实施后，奎屯河灌区农业地表水供水量较现状减少，因此工程运行不会增加该区灌溉回归水量及农业面源污染物总量，不会增加面源污染。

同时流域规划环评提出，为控制流域面源污染，建议加强农业管理，科学合理使用农药、化肥；统一进行灌区排水规划与建设，加强水资源利用管理工作，限额控制用水量，减少农田排水量。

综上，工程实施，符合先治污后通水的原则。

3、关于先环保后用水原则

根据新疆用水总量控制指标，严守奎屯河区社会经济用水量及供水量（地表水供水量、地下水供水量）红线，加强农业灌溉节水力度，退减农业灌溉面积，减少农业用水量，协调社会经济用水与生态环境用水的关系，保证奎屯河区下游生态保护对象的用水量。

为尽可能的给下游生态环境创造良好的水量条件，使水库坝址断面的生态放水流量在多水期尽可能的满足多年平均流量的30%以上，需在奎屯河区三条红线确定的退减34.4万亩灌溉面积的基础上，进一步退减7.44万亩，设计水平年工程改善灌溉面积为175.5万亩，老渠首断面多年平均供水量4.14亿 m^3 ；水库坝址逐月（5~10月）下泄生态流量基本满足多年平均流量30%。

综上，在采取上述各项保护措施后，工程建设符合先环保后用水原则。

4.1.1.2 与“十六字治水思路”的符合性

2015年2月，习总书记主持召开中央财经领导小组第九次会议时指出：“保障水安全，关键要转变治水思路，按照‘节水优先、空间均衡、系统治理、两手发力’的方针治水，统筹做好水灾害防治、水资源节约、水生态保护修复、水环境治理。”

十六字方针也为奎屯河流域的水安全保障工作指明了方向，灌区农业开发实施高效节水灌溉，充分发挥兵团先进生产力示范区的作用，带动地方大力推进节水改造，在此基础上提高生态水下泄比例；在平原灌区适度开发水土资源，增加人工绿洲面积，在下游尾间保证下泄生态水量，逐步稳定天然绿洲面积，促进流

域内上中下游各区域的水资源均衡利用；充分挖掘各水工程的潜力、实现蓄引调联合调度、优化本项目拟建将军庙山区水库与平原水库运行方式，地表水地下水系统配置，统筹协调生产生态用水。

本环评提出协调社会经济用水与生态环境用水，进一步退减农业灌溉面积，严守奎屯河区社会经济用水量及供水量，加强农业灌溉节水力度，减少农业用水量，保证奎屯河区下游生态保护对象的用水量，符合十六字治水思路。

4.1.2 与国家政策法规符合性分析

4.1.2.1 与国家相关政策的符合性

根据《中共中央国务院关于推进新疆跨越式发展和长治久安的意见》中发【2010】9号文件，提出加强基础设施建设：适当提高国家对兵团公益性基础设施建设的投资补助标准，相应减免兵团自筹配套资金。实施节水灌溉工程、额尔齐斯河兵团灌区配套工程、奎屯河引水改建应急工程、叶尔羌河中游渠首配套工程、伊犁河南岸和北岸干渠灌区配套工程等骨干水利工程建设，加快灌区节水改造步伐，2020 前基本完成规划内大型灌区续建配套和节水改造任务。加快边境团场和新建团场水利基础设施建设，同步建设与自治区山区水库相配套的灌区水利设施和节水改造工程。支持兵团建设肯斯瓦特、哈熊沟、奎屯河、古尔图河等水电站，建成 2 至 3 个太阳能综合利用示范基地，规划建设一批并网光伏示范电站。统筹农网完善工程、无电地区电力建设和城市电网建设，加快兵团输配电网建设。加强科技创新基础能力建设。

中央 2014 年第五号文件指出，大力支持建设山区水库，尤其是新疆等边远地区。奎屯河引水工程属国家重点规划建设的 172 项重大水利工程之一，符合中央第五号文件精神。

因此，本工程建设符合国家相关政策要求。

4.1.2.2 与新形势下相关环保要求的符合性

2017 年 11 月 18 日习近平总书记在党的第十九次全国代表大会上明确提出，“坚持人与自然和谐共生。建设生态文明是中华民族永续发展的千年大计。必须树立和践行绿水青山就是金山银山的理念，坚持节约资源和保护环境的基本国策，像对待生命一样对待生态环境，统筹山水林田湖草系统治理，实行最严格的生态环境保护制度，形成绿色发展方式和生活方式，坚定走生产发展、生活富裕、

生态良好的文明发展道路，建设美丽中国，为人民创造良好生产生活环境，为全球生态安全作出贡献”、“必须坚持节约优先、保护优先、自然恢复为主的方针，形成节约资源和保护环境的空间格局……”。

奎屯河流域主要水系包括奎屯河、四棵树河、古尔图河，其中奎屯河区作为自治区重要的工业基地之一，是天山北坡重要经济带。拟建将军庙水库是奎屯河上的控制性工程。设计水平年奎屯河流域通过退减灌溉面积、推行节水改造及用水总量控制，确保现有灌区灌溉水量较现状年减少；利用拟建将军庙水库调节性能，通过与平原水库联合调度，保证科克兰木断面（下游监控断面）下泄水量较现状增加。

本次评价提出实施最严格的水资源管理制度，强化流域水资源统一管理，保证生态用水；继续退减耕地并加大流域节水改造力度，严格控制流域灌区社会经济用水总量，达到“三条红线”控制指标要求；在落实以上措施和要求后，有利于保障维护区域生态安全。

4.1.2.3 与产业政策的符合性分析

国家发展和改革委员会《产业结构调整指导目录（2013 年修正版）》中“旱作节水农业、综合利用水利枢纽工程和水力发电”属于目录中的鼓励类项目。本次新疆奎屯河引水工程主要功能以供水、灌溉为主，兼顾防洪、发电，符合国家产业政策。

4.1.2.4 与森林公园保护要求的符合性

依据《森林公园管理办法》，“本办法所称森林公园，是指森林景观优美，自然景观和人文景物集中，具有一定规模，可供人们游览、休息或进行科学、文化、教育活动的场所”；“在珍贵景物、重要景点和核心景区，除必要的保护和附属设施外，不得建设宾馆、招待所、疗养院和其他工程设施”；“禁止森林公园毁林开垦和毁林采石、采砂、采土以及其他毁林行为”；“占用、征收、征用或者转让森林公园经营范围内的林地，必须征得森林公园经营管理机构同意，并按《中华人民共和国森林法》及其实施细则等有关规定，办理占用、征收、征用或者转让手续，按法定审批权限报人民政府批准，交纳有关费用”。

乌苏佛山国家森林公园 1994 年被批准设立为自治区级森林公园，2008 年 12 月被国家林业局批准为国家级森林公园。新疆乌苏佛山国家森林公园地处伊犁哈

萨克自治区塔城地区乌苏市南部山区，属于新疆天山东部国有林管理局乌苏林场经营范围，包括乌苏市南部山区和沙湾县西南部部分山区，距乌苏市区 58km。四至范围：东邻沙湾林场，西接白杨沟镇，南至乌南达坂，北至赛力克提牧场牧业 5 队。森林公园东西长 150km，南北宽 43.6km，地理坐标为东经 84°00'25"~85°09'23"、北纬 43°45'05"~44°11'43"，总面积 39343.56 hm²。森林公园由巴音沟、待甫僧、拉帕特、吉尔格勒德 4 个旅游风景区组成。

根据《国家林业局关于准予新疆乌苏佛山国家森林公园改变经营范围的行政许可决定》（林场许准[2018]364 号），准予新疆乌苏佛山国家森林公园改变经营范围，改变经营范围后的面积为 50875.84 hm²，由巴音沟、待甫僧 2 个片区组成，涉及新疆维吾尔自治区乌苏市、沙湾县。本工程占地不涉及改变经营范围后的乌苏佛山国家森林公园，符合森林公园相关管理要求。

4.1.2.5 与自然保护区相关管理条例的符合性

根据《中华人民共和国自然保护区条例》，自然保护区可以分为核心区、缓冲区和实验区。核心区中禁止任何单位和个人进入，因科学研究的需要，必须进入核心区从事科学研究观测、调查活动，应当事先向自然保护区管理机构提交申请和活动计划，并经省级以上人民政府有关自然保护区行政主管部门批准；缓冲区，只准进入从事科学研究观测活动；实验区可以进入从事科学试验、教学实习、参观考察、旅游以及驯化、繁殖珍惜、濒危野生动植物等活动。

奎屯河引水工程下游分布有奎屯河流域湿地自然保护区、甘家湖梭梭林自然保护区等，根据已批复的奎屯河流域湿地自然保护区总体规划范围，本工程不在奎屯河流域湿地自然保护区以及其他保护区范围内，因此本工程建设符合相关自然保护区管理要求。

4.1.3 与上位规划符合性分析

4.1.3.1 与主体功能区规划的符合性分析

奎屯河区位于新疆天山北坡经济带区域。新疆天山北坡经济带位于全国“两横三纵”城市化战略格局中陆桥通道横轴的西端，包括新疆天山以北、准噶尔盆地南缘的带状区域以及伊犁河谷的部分地区。涉及兵团乌鲁木齐—五家渠片区、石河子片区、奎屯片区、博乐—塔斯尔海片区、伊宁—可克达拉片区和哈密—黄田片区，是兵团经济社会发展的核心区域。天山北坡地区是《全国主体功能区规

划》确定的国家层面重点开发区域。该区域的功能定位是：我国面向中亚、西亚地区对外开放的陆路交通枢纽和重要门户，全国重要的能源基地，我国进口资源的国际大通道，西北地区重要的国际商贸中心、物流中心和对外合作加工基地，石油天然气化工、煤电、煤化工、机电工业及纺织工业基地。根据《兵团主体功能区划》，天山北坡地区功能定位：兵团对外开放的重要窗口和进出口商品加工集散地，兵团和天山北坡地区优势产业集聚区、能源利用和优势矿产资源转换加工基地、优质农产品深加工基地，带动兵团跨越式发展的主导力量和促进天山北坡地区率先发展的中坚力量。

新疆奎屯河引水工程建设的主要任务为通过奎屯河引水工程安全运行，在设计水平年，结合外调水，满足“三地四方”的工业、城市用水要求和外调水备用水源要求，提高工业供水保证率及农业灌溉保证率。同时提供下游的防洪能力，为区域生产提供清洁的电力保证。因此奎屯河引水工程与自治区及兵团主体功能区划发展相协调。

4.1.3.2 与新疆维吾尔自治区国民经济发展的第十三个五年规划纲要符合性分析

《新疆维吾尔自治区国民经济发展的第十三个五年规划纲要》提出，“加强水资源开发和保护利用。加快重大水资源配置工程建设，提高区域水资源调配能力，重点建设北疆重大水资源优化配置工程。**加强山区控制性工程建设，增强河流调节能力**，全面推进列入国家规划的大中型山区水库建设，加快南疆山区控制性骨干工程建设步伐”。

奎屯河引水工程属于国务院布署规划的 172 项重大水利工程之一，工程建设将解决奎屯河流域“三地四方”长期以来存在的供水风险问题，并提高工程建设标准，提高下游农业灌溉的供水保证率，对促进区域经济和社会可持续发展，维护民族团结和社会稳定，构建和谐具有重要社会意义，符合规划纲要。

4.1.3.3 与兵团国民经济和社会发展的第十三个五年规划纲要的符合性分析

《兵团国民经济和社会发展的第十三个五年规划纲要》提出，“加快水资源配置及城乡供水重大工程建设，全面完成 38 团石门水库、三师前海总干渠工程建设，加快推进**奎屯河引水工程**、石桥水库、开垦河水库等重点中小型水源工程建设。加强城市水源及供水工程建设，提高城市生活及重要园区供水保障能力。因地制宜采取供水工程改造升级、管网延伸等措施，巩固提升团场小城镇、中心连

队饮水安全工程，提高集中供水普及率，推进城乡（团场）一体化供水。加强干旱易发区、重点垦区抗旱应急水源及配套设施建设。调整用水结构，降低农业用水，增加城镇、工业和生态用水。2020年，农业用水占总用水量比重下降到90%以下。加强农田水利建设。以灌区节水改造和高效节水灌溉为重点，基本完成22个大型灌区、62个重点中型灌区续建配套与节水改造任务，推进盐碱地综合治理，推进小水电工程建设。建设一批从水源、引输水、田间高效节水灌溉及灌排工程配套完善的现代灌区，持续提升灌区综合生产能力和整体节水水平。2020年，新增及改造高效节水灌溉面积500万亩。加强防洪减灾能力建设。加快实施56条中小河流及叶尔羌河、伊犁河等重要内陆河兵团河段防洪工程，加强山洪灾害防治非工程措施与工程措施相结合的防灾减灾体系建设，提高重点城市及垦区防洪能力。2020年，基本完成病险水闸（库）除险加固任务，防洪减灾能力明显增强。”

本工程是规划纲要明确列入的重点水源工程，工程实施将提升灌区综合生产能力、提高三地四方防洪能力，符合规划纲要要求。

4.1.3.4 与兵团水利发展第十三个五年规划的符合性分析

《兵团水利发展第十三个五年规划》提出，“加快推进重点水源工程及水资源优化配置工程建设。全面完成38团石门水库、三师前海总干渠工程建设，加快推进奎屯河引水工程、石桥水库、开垦河水库等重点中小水源工程及水资源优化配置工程建设。加快干旱易发区、重点垦区的抗旱应急水源及配套设施建设，全面完成抗旱规划实施方案中的抗旱水源工程及能力建设任务，确保发生干旱时，垦区生活用水基本有保障，工农业生产损失降到最低程度”。

本工程是规划纲要明确列入的重点水源工程，工程实施将提升灌区综合生产能力、提高奎屯河防洪能力，符合规划纲要要求。

4.1.3.5 与第七师国民经济发展十三五规划报告的符合性分析

根据第七师国民经济发展十三五规划报告，第七师在“十三五”期间，水利工程建设方面包括河道综合治理，防洪减灾，综合利用水资源项目；水电站工程建设规划项目；大中型灌区续建配套与节水改造项目；农业现代节水工程；水利信息化建设项目和农村饮水安全工程等六个方面，若干工程。其中河道综合治理，防洪减灾和综合利用水资源项目中明确提出近期实施奎屯河引水改建应急工程

和将军庙水利枢纽工程建设。因此本工程的建设符合第七师国民经济发展十三五规划。

4.1.4 与相关生态环境保护规划的符合性

4.1.4.1 与新疆维吾尔自治区环境保护“十三五”规划的符合性分析

《新疆维吾尔自治区环境保护“十三五”规划》提出，“实施最严格的水资源管理制度，严守水资源管理“三条红线”加强用水总量控制，科学有效开发主要河流、湖泊水资源，维护河流湖泊健康生态。完善水资源保护考核评价体系，加强水功能区监督管理和用途管制，从严核定水域纳污总量，执行水功能区限制纳污红线。以水定产、以水定城，大力推进农业、工业和生活节水，加大节水新技术使用力度，建设节水型社会，加强地下水保护与管理，严格控制超采、滥采地下水，逐步实现地下水采补平衡。”

随着本工程建成投运，灌区同步加强农业灌溉节水力度，退减农业灌溉面积，减少农业用水量，协调社会经济用水与生态环境用水的关系，保证奎屯河区下游生态保护对象的用水量，同时奎屯区内地下水开采量将大幅减少，区内由于地下水超采而形成的地下漏斗将逐渐恢复，符合《新疆维吾尔自治区环境保护“十三五”规划》要求。

4.1.4.2 与新疆环境保护规划（2018-2022 年）的符合性分析

《新疆环境保护规划（2018-2022 年）》提出，“按照自治区党委的统一部署，聚焦水资源保护，贯彻落实最严格的水资源管理制度，积极推进兵地各部门、各行业统一联动，水资源主管部门与各地（州、市）、兵团各师市共同监管，建立一套严格的绩效考核机制，并实行“一票否决”制。加强全疆水资源取用实时监控，对农业、工业园区等用水大户进行用水量实时监控，促进高效用水、节约用水和循环用水。围绕压减农业用水的关键途径，严格贯彻落实《新疆用水总量控制方案》提出的全疆各地（州、市）、兵团各师市退地减水、灌溉面积控制任务，杜绝超采地下水，控制农业水用量。按照“三条红线”各项控制指标要求，各地（州、市）、兵团各师市从严加强各类规划和建设项目的水资源论证报告审批和跟踪，地下水开发利用以及取水许可的监督管理。”

本工程在进行区域水资源配置时，在奎屯河区三条红线确定的退减 34.4 万亩灌溉面积的基础上，进一步退减 7.44 万亩，符合《新疆环境保护规划（2018-2022

年)》提出的“兵团各师市退地减水、灌溉面积控制任务”要求。

4.1.4.3 与新疆生态功能区划的符合性分析

根据《新疆生态功能区划》区划,新疆奎屯河引水工程所在区域在生态区上属于天山山地温性草原、森林生态区;在生态亚区上属于天山北坡针叶林、草原水源涵养及草原牧业生态亚区;在生态功能区上属于天山北坡中段中高山森林、草甸水源涵养及草原牧业生态功能区。该功能区主要生态环境问题是森林过度采伐、水土流失、旅游造成环境污染与破坏、草地退化;主要保护目标保护森林与草地、保护水源;主要保护措施为禁止采伐天然林、有计划地实施封山育林、减牧或休牧、规范生态旅游;发展方向为维护森林草原生态系统的自然平衡与永续利用。

本工程对环境的影响性质属于生态型影响,建设期主要环境影响表现为占地、扰动地表及施工机械开挖等活动引发的水土流失等,可通过水土保持工程措施和植物措施予以减缓和恢复;对于工程建设占用林地、草地等,按照相关规定开展生态补偿工作。基本能够满足生态功能区划中提出的环境保护要求。

4.1.4.4 与新疆水环境功能区划的符合性分析

按照水环境功能区划,新疆奎屯河引水工程所涉及的河段在加勒果拉水文站断面以上为Ⅱ类水体,现状使用功能为分散饮用、工业、灌溉;在加勒果拉水文站到老渠首断面之间为Ⅲ类水体,现状使用功能为饮用水。由于项目本身就属于非污染工程,项目的运营产生污染物较少,只要对施工期、运营期产生的生活、生产废水、固废等采取严禁排入河道的措施,是可以避免对河道水体造成污染的,能够符合水环境功能区划的要求。

4.1.4.5 与流域“三线一单”的符合性分析

目前,自治区层面的“三线一单”管控要求尚未公布,本次评价,依据《生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和环境准入负面清单编制技术指南(试行)》的相关要求,结合奎屯河流域敏感对象分析、生态环境特点,初步提出了流域“三线一单”管控要求。

(1) 与生态保护红线符合性分析

生态保护红线是指依据《中华人民共和国环境保护法》,在重点生态功能区、生态环境敏感区脆弱区等区域划定的对维护自然生态系统功能,保障国家和区域

生态安全及经济社会可持续发展具有关键作用，必须实行严格保护的基本生态空间。经调查，《新疆维吾尔自治区生态保护红线划定方案》已经生态环境部组织审查，目前尚未对外发布。根据《新疆维吾尔自治区生态保护红线划定方案》对比分析，本次奎屯河引水工程占地区不在流域生态保护红线内，工程布局与生态保护红线的管控要求是相符的。项目所在区域生态保护红线分布图见附图 9。

(2) 与环境质量底线管控要求的符合性分析

根据监测结果分析，位于奎屯河流域上游的将军庙水库坝址各项监测因子均符合《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) 中 II 类标准，奎屯河引水工程属于水利项目，本身不会造成区域污染负荷大幅增加，工程建设与流域环境质量底线是协调的。

(3) 与资源利用上线的管控要求的符合性分析

新疆自治区自 2013 年开始全面推行最严格水资源管理制度，力争将“三条红线”控制指标分解落实到各县市、团场。自治区在确定了各地州市用水总量控制目标后，由各地州市组织，分解各自行政区内兵地用水总量控制指标。

根据奎屯河流域所涉及的伊犁州奎屯市、塔城地区乌苏市、克拉玛依独山子区及兵团第七师水资源管理制度“三条红线”控制指标，奎屯河区 2020 年、2030 年“三条红线”总量控制指标分行业见表 4-4-1~表 4-4-2。

表 4-4-1 奎屯河区 2020 年“三条红线”总量控制指标（分行业）单位：亿 m³

行政单位	工业	农业	生活	小计
独山子区	2.12	0.0026	0.3174	2.44
奎屯市	0.5382	0.2957	0.3878	1.2217
第七师	0.661	4.4537	0.134	5.2487
乌苏市	0.2824	2.306	0.1265	2.7149
小计	3.6016	7.058	0.9657	11.6254

表 4-4-2 奎屯河区 2030 年“三条红线”总量控制指标（分行业）单位：亿 m³

行政单位	工业	农业	生活	小计
独山子区	2.783	0.0026	0.4044	3.19
奎屯市	0.8482	0.2959	0.4612	1.6053
第七师	0.8757	4.1506	0.2043	5.2306
乌苏市	0.3469	2.007	0.155	2.5089
小计	4.8538	6.4561	1.2249	12.5348

根据设计水平年需水量预测分析，2025 年生活用水量（含居民生活和城镇绿化）为 0.66 亿 m³，工业用水量为 3.26 亿 m³，农业用水量为 6.03 亿 m³，均在

“三条红线”范围之内，符合最严格水资源管理制度要求。

(4) 与负面清单符合性分析

根据《市场准入负面清单（2018年版）》（发改经体[2018]1892号），本次奎屯河引水工程建设属于水利项目，不属于负面清单禁止或限制措施相关建设内容，符合流域负面清单相关要求。

综上所述，本次奎屯河引水工程建设符合流域“三线一单”相关管控要求。

4.1.4.6 与奎屯河流域规划及规划环评的符合性分析

(1) 与流域规划符合性分析

2012年10月新疆生产建设兵团勘测规划设计研究院、新疆水文水资源局等单位编制完成了《新疆奎屯河流域规划报告》。2014年3月《奎屯河流域规划报告》通过了新疆水利水电规划设计管理局技术审查。根据奎屯河流域规划，规划明确将“将军庙水库枢纽工程+引水改建工程+梯级电站工程（新龙口电站、团结电站）”确定为满足流域2020年发展要求的近期工程，以解决老渠首至新渠首之间河道渗漏问题、防洪抗灾问题和水能开发问题。

规划明确将军庙水库为流域控制性枢纽工程，水库的任务是灌溉、供水、防洪兼顾水力发电。规划明确推荐奎屯河引水改建工程与将军庙水库同期建设，以解决老渠首至新渠首之间河道渗漏问题、防洪抗灾问题和水能开发问题。初步确定奎屯河引水改建工程包括新建将军庙引水渠首、山区引水隧洞、新龙口电站、出山口砂砾石隧洞、团结电站、团结干渠改造等建设内容。

流域规划明确提出流域防洪工程总体布局为：上游山区河段修建将军庙水库，调蓄洪水，削减洪峰；中游选择合适线路，避开地质灾害多发地段兴建山区输水隧洞；中下游河段修建堤防、护岸工程，确保安全输洪，充分利用已建平原水库分洪、蓄洪，进一步削减洪峰，下游河段修建堤防，疏浚河道，防治河水漫溢；跨河工程及特殊工程有建筑物自身重点单独防护，最终形成“蓄、分、滞、泄”一体的防洪工程系统。随着将军庙水库的建成和堤防工程的建设，使下游防洪标准大幅提高，彻底解决奎屯河区的洪灾问题。

本次奎屯河引水工程是《新疆奎屯河流域规划》中推荐的近期重点骨干工程，工程由将军庙水库、山区引水系统、出山口引水系统（已建）、团结干渠改建工程组成，在“奎屯河流域规划”中均为近期工程，且为同期建设。将军庙水库与引

水改建工程同期建成，一是可以解决奎屯河区的基本用水要求，二是减少地质灾害，更能有效保护下游引水工程，三是对提高下游奎屯河区工业、农业用水保证率，高效利用水资源起到至关重要的作用。

因此，本工程建设符合《奎屯河流域规划》相关内容。

(2) 与流域规划环评符合性分析

2015年7月7日，新疆维吾尔自治区环境保护厅会同自治区水利厅在乌鲁木齐主持召开了《新疆奎屯河流域规划环境影响报告书》，自治区环保厅以新环函【2015】1126号文通过该流域规划环评的技术审查。根据流域规划环评结论，新疆奎屯河流域规划实施后，通过水库调蓄，结合灌区现有水利工程联合运用，提高灌溉保证率，解决流域灌区春旱、夏洪的矛盾；通过灌区规划工程的实施，提高水资源利用率；通过山区水能梯级电站的开发，缓解当地用电紧张的局面。与此同时山区水利枢纽建设将使坝址以下河道水文情势变化，进而对水环境、河岸林草、水生生态等产生影响，但在采取保证下泄生态流量等措施后，可将该影响降至可接受范围内。

本次环评针对将军庙水利枢纽建设，可能引发下游河流水环境、水生生态等敏感目标，均开展了专题研究，结合专题预测结果，提出了下泄生态流量要求并落实了下泄措施；确保灌区节水改造的实施，按照最严格水资源管理制度“三条红线”控制指标要求，实施退地措施，减少灌区引水量，同时要求灌区退水用于周边防护林灌溉，不得入河；提出实施最严格水资源管理规定，严格限定经济用水不得挤占生态用水；工程采用叠梁门分层取水方案以减缓低温水对下游水生生态及灌溉农作物生长的影响；工程通过建设鱼类增殖站以恢复鱼类资源等措施，在采取相关措施后，工程的建设是合理的可行的。

4.2 工程设计方案分析

4.2.1 工程设计方案的环境可行性与环保合理性

奎屯河引水工程于2015年10月由国家发展改革委印发关于新疆奎屯河引水工程项目建议书的批复（发改农经【2015】2288号）。项目建议书阶段，奎屯河设计水平年灌溉面积191.80万亩，奎屯河区需水总量为12.01亿 m^3 ，其中农业需水量为7.71亿 m^3 ，生活及工业需水量为4.30亿 m^3 。将军庙水库坝址断面按照6-8月洪水期坝址多年平均流量的20%，其余月份10%下泄生态流量，设计水

平年河道水资源开发利用率达到 77.6%。2017 年 9 月 30 日，水利部以水规计【2017】321 号同意《可研报告》。《可研报告》贯彻“节水优先、空间均衡、系统治理、两手发力”的治水方针；坚持以水资源优化配置和高效利用为核心，统筹协调好不同用水对象的用水需求，以及水资源开发利用与经济社会发展、生态环境保护的关系；坚持严守红线、控制总量，落实最严格水资源管理制度。可研报告期间，新疆用水总量控制指标分解完成，按照最严格水资源管理制度“三条红线”控制指标对各业用水总量及用水效率进行复核，灌溉面积在现状 217.34 万亩的基础上减少至 182.94 万亩，奎屯河区需水总量为 10.35 亿 m^3 ，其中农业需水量为 6.39 亿 m^3 ，生活及工业需水量为 3.96 亿 m^3 。将军庙水库坝址断面生态流量提高到 5-10 月多水期按坝址多年平均流量的 20%，其余月份按 10% 下泄生态流量，河道水资源开发利用率为 66.2%。2019 年 3 月，国家发改委对《可研报告》进行技术评估，环评提出，结合奎屯河径流特性和生态环境保护目标，明确生态流量取值，提高多水期生态流量保证率。将将军庙水库坝址断面生态流量进一步提高到 5-10 月多水期按坝址多年平均流量的 30%，其余月份按 10% 下泄生态流量。为此，农业灌溉面积在可研报告基础上再减少 7.44 万亩（灌溉面积为 175.5 万亩），农业需水量减少至 6.11 亿 m^3 ，总需水量减少至 10.07 亿 m^3 ，其中农业需水量为 6.11 亿 m^3 ，生活及工业需水量为 3.96 亿 m^3 ，设计水平年河道水资源开发利用率为 62.5%。

通过项目建议书、可研、可研评估阶段需水量、供水量不断优化及调整，奎屯河区水资源供需分析符合最严格水资源管理制度要求，符合新疆用水总量指标要求，符合“生态优先、节水优先”的要求。奎屯河引水工程建成后，奎屯河地表水开发利用率为现状年 77.6%（引水量为 5.14 亿 m^3 ）降低至设计水平年 62.5%（引水量为 4.14 亿 m^3 ）；下泄河道生态水量（老渠首断面）由现状年 0.46 亿 m^3 增长至设计水平年 1.46 亿 m^3 ；下泄甘家湖地区水量由现状年的 6700 万 m^3 增长至设计水平年的 9800 万 m^3 。

本工程按照多水期将军庙水库坝址断面下泄生态流量不少于多年平均流量的 30%，少水期不少于多年平均流量的 10% 下泄生态流量，避免河道出现断流。按照这一要求，本次设计初期蓄水期间，在水库水位蓄至发电洞底板高程 1395m 以前，本工程在导流洞一侧边墙外埋设引水钢管，从进口引渠引水至闸门后方导

流洞下泄生态流量；当水位蓄至 1395m 后，由发电洞承担向下游放水任务。运行期利用生态小机组（2×3MW）发基荷，24 小时不间断运行，防止运营期坝址断面河道断流。当生态小机组发生事故状态下，通过在将军庙节制分水闸退水闸下泄生态流量。为确保生态流量下泄，初期蓄水期、运行期应加强管理，并在将军庙电站尾水节制退水闸下游约 100m 处设置流量在线监测系统，以确保下泄生态流量。对河道生态保护起到了预防为主的原则，是符合目前的生态保护要求的。

奎屯河流域规划报告是在批复的相关外流域调水规划基础上，按照“三地四方”在奎屯河流域分水比例，对流域水资源进行优化配置。在流域水资源配置基础上，要求社会经济发展用水必须在保证下游甘家湖地区生态用水的基础上进行合理配置。规划提出近期水平年 2020 年外调水未调入前，采取一定的监测措施保证流域每年进入甘家湖地区的生态水量为 1.06 亿 m^3 （其中奎屯河下泄水量 0.5 亿 m^3 ），与现状年保持一致。远期水平年 2030 年通过外调水补水，保证向甘家湖供应生态水 3.50 亿 m^3 ，恢复甘家湖自然保护区的天然植被和修复河岸林。本次奎屯河引水工程水资源配置在严格落实水资源“三条红线”退减灌溉面积 34.4 万亩的基础上，进一步退减灌溉面积 7.44 万亩。根据水资源供需分析，老渠首断面下泄河道生态水量由现状 0.46 亿 m^3 增加到设计水平年的 1.46 亿 m^3 ，河道下泄水量较现状增加 1 亿 m^3 。2025 年甘家湖地区生态下泄水量达到 9800 万 m^3 ，大于现状年下泄水量 6700 万 m^3 ，同时也符合相关外流域调水规划奎屯河下泄水量不少于 5000 万 m^3 的要求。另外为保证有足够的水量下泄甘家湖地区，本次环评在奎屯河最下游科克兰木水文站设置监测断面，以观测进入甘家湖地区的水量，当下泄水量小于甘家湖用水量时，及时通过山区水库和平原水库联合调度，以确保甘家湖地区用水量。

4.2.2 坝址选择的环境合理性分析

根据地形、地质条件和下游综合利用要求，确定新疆奎屯河引水工程作为奎屯河上梯级开发方案的第一级工程。在前期设计阶段，从河段地形条件来看可供选择坝址共有 2 处。主体设计选用这两个坝址从地质、枢纽建筑物布置、施工条件、工程量、淹没占地、环境影响等方面进行比选。

两坝址采用相似的工程枢纽布置，坝型为钢筋砼面板砂砾石坝，泄水建筑物

包括：导流洞、泄洪洞、溢洪洞，引水发电系统，隧洞出口为坝后式电站。虽然上、下坝址工程内容相同，但由于下坝址地质地形条件差异存在施工布置存在限制条件，从水库占地，淹没等因素分析，上坝址较下坝址对陆生植被、动物、水土流失影响相对较小，上、下坝址相距仅 800m、工程量相差虽然较大，但对工程区的扰动基本一致。从环境影响方面比较，两方案均无环境制约性因素。上坝址工程占地及淹没范围相对较小，对陆生生态影响及水土流失影响较小。综合来看，同意主体设计推荐的上坝址方案，并针对上坝址方案进行评价。

表 4-2-1 上下坝址方案比选表

项目	上坝址（推荐方案）	下坝址（比选方案）	
工程概况	河床布置钢筋砼面板砂砾石坝，导流洞布置在靠右岸河床，溢洪道布置在左岸，引水发电洞、泄洪冲砂洞布置在右岸山体。	河床布置钢筋砼面板砂砾石坝，导流洞布置在靠左岸河床，溢洪洞布置在右岸，引水发电洞、泄洪冲砂洞布置在左岸山体。	
环境概况	<p>上坝址位于奎屯河将军庙水文站下游 2km 处，为中山区峡谷河段，两岸山顶高程 1600~2000m，相对高差 300~400m。该段河谷相对开阔，呈不对称的“U-V”复合型。现代河床宽 60~100m，高程 1331~1335m，纵坡 2.0%，流向北东 43°。</p> <p>工程区植被以灌木锦鸡儿、驼绒藜、绢蒿为建群种，伴生植物有猪毛菜、鹤虱、艾蒿、补血草、刺豆、念珠芥、蒲公英、雀麦、婆罗门参等；植被覆盖度 10-30%左右，在工程区未发现保护植物分布。</p> <p>工程区野生动物兽类动物有旱獭、野兔、黄鼠狼、刺猬、鼠类，鹅喉羚，爬行类有蜥蜴；鸟类有麻雀、喜鹊，苍鹰、草原雕、红隼等。其中国家 II 级保护动物有鹅喉羚，苍鹰、草原雕、红隼；工程占地区域无高大乔木和集中成片的灌丛分布，无鸟类的营巢。</p> <p>奎屯河土著鱼主要有新疆裸重唇鱼（自治区 I 级保护物种）和斯氏高原鳅。</p>	<p>下坝址位于上坝址下游 800m 处，为中山峡谷地貌，两岸山顶高程 1500~2000m，相对高差 300~400m。河谷呈“V”型。现代河床宽 20~80m，高程 1315m，纵坡约 1.5%，流向北东 43°。</p> <p>工程区植被与野生动物与上坝址相同。</p> <p>工程河段内分布鱼类与上坝址相同。</p>	
环境比选	工程占地及淹没	<p>工程总占地 5.12km²，占地类型为荒漠草地，植被覆盖度在 10-20%之间；水库淹没范围内上坝址改建国道 5.418km，水库淹没、占地补偿投资估算 1.14 亿元。</p>	<p>工程总占地 5.75km²，占地类型为荒漠草地，植被覆盖度在 10-20%之间；水库淹没范围内下坝址改建国道 5.6km，水库淹没、占地补偿投资估算 1.51 亿元。</p>
	敏感目标	库区和占地区未发现保护植物分布，偶见国家二级保护动物鹅喉羚出没；工程河段土著鱼类，其中新疆裸重唇鱼（自治区 I 级保护物种）和斯氏高原鳅；工程直接影响区域周边分布有乌苏佛山国家森林公园；	
	水文情势变化河段	自水库坝址至新渠首减水河段长约 13km	自水库坝址至新渠首减水河段长约 12km
	水土流失	工程土石方开挖：751.26 万 m ³ ，填筑：820.79 万 m ³ ，地表扰动相对小，引发水土流失量相对小。	工程土石方开挖：812.35 万 m ³ ，填筑：864.95 万 m ³ ，地表扰动相对较大，引发水土流失量相对大。
	陆生生态影响	工程因淹没、占地产生一定的生物量损失；工程建成后不会对下游甘家湖保护区产生不利影响。	因淹没占地产生的生物损失量较上坝址相对较大，对下游区域影响性质和程度同上坝址。
水生生态影响	库坝区及坝址下游河段无鱼类重要生境分布；对鱼类影响主要表现在水文情势变化、下泄低温水及阻隔影响。	库坝区及坝址下游河段无鱼类重要生境分布；工程建设对鱼类的影响和上坝址基本一致。	
环境影响比选结果	从环境影响方面比较，两方案均无环境制约性因素。上坝址工程占地及淹没范围相对		

较小，对陆生生态影响及水土流失影响较小。综合来看，同意主体设计推荐的上坝址方案。
--

4.2.3 山区引水方案环境合理性分析

奎屯河引水工程承担着下游第七师、乌苏市、克拉玛依市独山子区以及奎屯市“三地四方”的城市、工业、生活供水以及近二百万亩农田的灌溉供水任务，为了保证向下游供水任务，工程可研设计将奎屯河将军庙水库坝址至新渠首段由河道输水改为山区引水隧洞方式引水以避免山体滑坡、泥石流等地质灾害多发地段，保证下游供水要求。本次环评从环境可行性方面对两个方案进行分析综合比较。

方案一：地质灾害治理方案

该方案是新建将军庙水库、改建出山口引水系统以下团结干渠，保留新渠首，治理新渠首至将军庙水库河段地质灾害。

根据地质灾害调查成果，拟建将军庙水库坝址至新渠首河段安全隐患多，地质灾害频发，发育崩塌体 15 处、滑坡 5 处、泥石流 17 处。地质灾害分布见图 4.2-1。

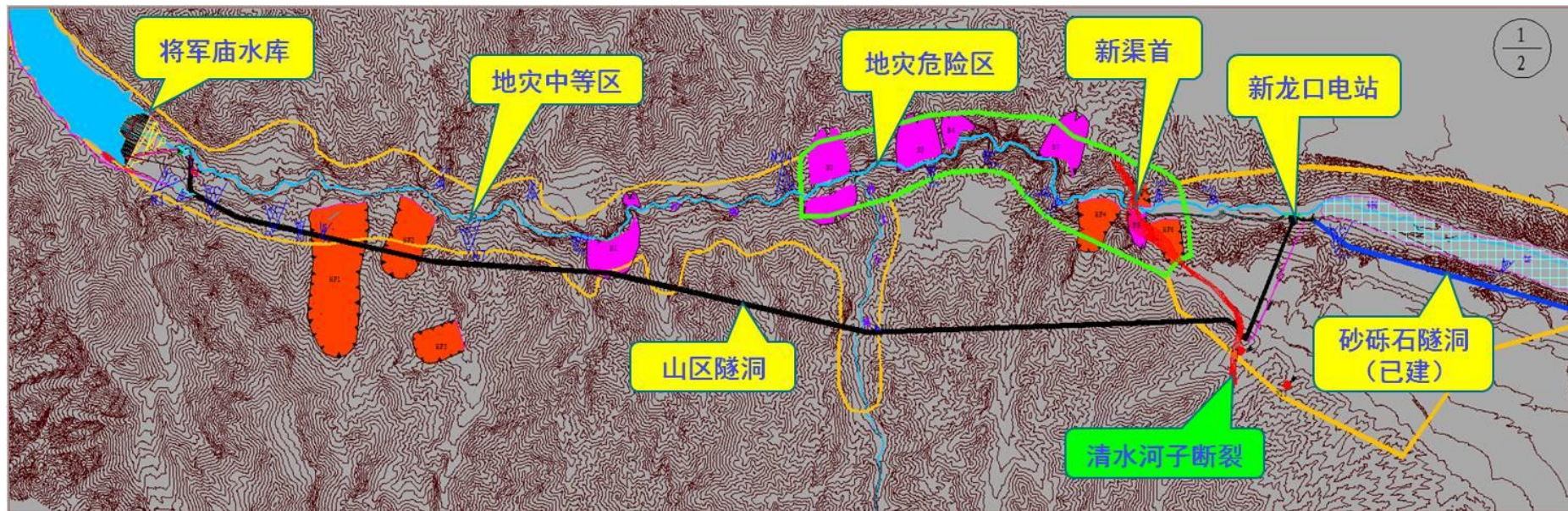
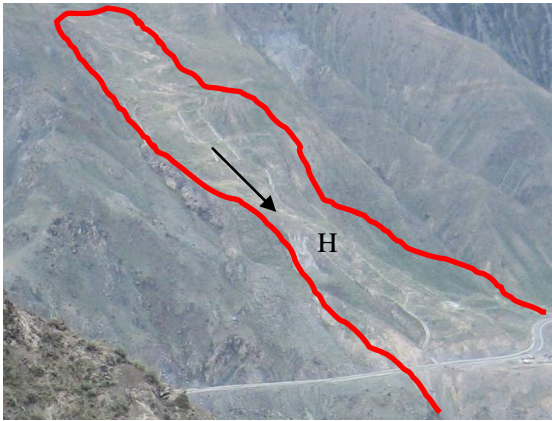


图 4.2-1 将军庙坝址至新渠首段地质灾害分布图

①崩塌：碎石土崩塌 2 处，分布在河右岸，1 处为修建 G217 时人工切坡形成，另 1 处为冲沟近直立的岸坡。基岩崩塌 13 处，主要分布河谷右岸基岩岸坡，多为中型和大型崩塌。②滑坡：为大型和特大型滑坡，多处于蠕滑状态。其中，HP1 滑坡位于坝址北侧 1km 处，滑坡体约 1100 万 m^3 ，为深层特大型土质滑坡，现状处于蠕滑状。HP2 滑坡位于下坝址北侧 1.3km 处，滑坡体约 800 万 m^3 ，为深层大型土质滑坡，现状处于蠕滑状态。HP1、HP2 滑坡对建筑物选址具有重大影响，应避免或远离。③泥石流：区内地形起伏较大，冲沟发育，地表滞水能力差，遇强降水便可沿沟汇集诱发洪流，携带坡面及沟床内的碎块石等松散碎屑物质起动形成泥石流，堆积、阻塞于河道。



HP1 滑坡体全貌



HP1 滑坡前缘拉裂缝



HP2 滑坡体右侧边界的拉裂缝



HP2 滑坡体全貌

根据调查，将军庙水库坝址至新渠首之间河段属中山峡谷地貌，部分河段呈“Y”字型河谷，岸坡陡立，河道狭窄，河床宽一般 10~30m，河谷深切，下切深度 200~300m 以上，岸坡比高 300 至 500m。崩塌体大多位于山腰或山顶，岸坡高陡。不可处理的有 5 处，方量约 180 万 m^3 。可进行削坡或锚固的有 10 处，方

量约 76 万 m^3 。滑坡体处理难度较大，全部需要减载挖除，方量约 2200 万 m^3 。例如 HP1、HP2 均为深层滑动，仍处于蠕动状态，总方量高达 1900 万 m^3 。匡算仅挖运投资近 20 亿元，远远大于引水隧洞工程投资 3.2 亿元。

根据调查，新渠首位于清水河子活动断裂带，地质灾害频发，历史上多次发生山体崩塌掩埋渠首的情况，造成河道堵塞，引水中断。例如 2001 年山体崩塌掩埋新渠首，形成堰塞湖，堆积体高达 30m 以上，抢修难度极大，极易造成人员伤亡。

本工程如彻底根治以上问题，将产生巨大土石方，且河道沿线无合适的弃渣场，必将造成新的环境问题和水土流失。

方案二：可研设计方案

该方案由将军庙水库、山区引水系统、出山口引水系统、团结干渠改造等构成奎屯河引水工程。该方案可以有效避免河道两岸地质灾害对下游供水的影响，提高下游供水保证率。同时该河道天然落差较大，长距离输水隧洞形成较大水头，利用势能，借水发电设置新龙口电站，以进行综合利用。国家发改委审批的该项目建议书中明确将隧洞投资按比例计入电站，以减少国家资金投入。

根据以上两个方案分析，从环境可行性方面进行综合分析：方案一：地灾处理难度极大，无施工条件，投资不可控；地灾频发对新渠首的威胁导致下游国民经济用水安全无法保证。方案一虽然依然从河道内走水，无减水河段形成，根据调查，坝址至新渠首段河道除了河道水生生态需水外，无其他敏感目标生态需水，通过设置一定的生态水量可以保证水生生态尤其是鱼类的生存和繁殖，对其影响较小。方案一进行地质灾害处理，必将产生大量的废弃土石方，且河道沿线无合适的弃渣场进行堆放，必将产生新的水土流失以及对景观的影响。方案二，通过山区引水隧洞引水，在坝址至新渠首段河道间形成了新的减水河段，对水生生态将产生一定的不利影响。但方案二有效避免河道两岸地质灾害对下游供水的影响，提高下游供水保证率。同时通过山区引水隧洞引水，将对新渠首进行拆除，使得该区间段支流沙大王河每年约 4000 万 m^3 汇入水量可直接进入下游河道不受新渠首引水影响，可以改善新渠首以下河道的水环境具有积极作用。对拆除新渠首的同时设置导沙坎，可以在一定程度上改善下游河段泥沙淤积状况。

综合以上分析，本次环评同意主体设计推荐的山区引水系统方案，针对山区

引水系统导致的减水河段，对水生生态产生的不利影响通过下泄生态水量和设置鱼类增殖站等措施，以进一步减轻对环境的影响。

4.2.4 施工规划环境合理性分析

(1) 施工布置分析

根据工程总体布置和所处区环境特点，从便于生产生活、易于管理、减少施工工程量的角度出发，工程施工生产生活设施采取分散与集中、临时与永久相结合的布置形式。奎屯河引水工程属于点状与线性工程，根据工程特性，共划分为7个施工区；并在各施工区布设综合加工厂及仓储设施，便于施工和管理。工程施工生产生活设施临时占地范围内均为荒漠草地，植被盖度<15%，占地造成的生物量损失较小；占地区未发现保护动植物分布，未见鸟类营巢，未见大型兽类栖息活动，仅偶见啮齿目动物活动觅食，由于此类动物适生生境分布广泛，施工活动不会对其生存栖息产生明显不利影响。

根据施工需要，本工程共布设5处料场、9处弃渣场、1处利用料堆放场、3处砂石料加工系统、5座混凝土拌和站、3座机械保养站及停放场、7处临时生活区。由于工程所在地为山区，受地形限制，各施工区布置距离河道都比较近，若施工期间废污水处理不当存在排入奎屯河的可能性。工程施工高峰期全员人数高达2040人，施工临时生活区集中布置于7处，1#施工临时生活区布置在坝址下游0.5km右岸G217边；2#至5#布置在山区引水系统隧洞出口及各支洞出口处的交通道路旁布置工区，6#和7#布置在团结干渠外侧，远离河道。施工管理区结合1#施工生活营地布置。集中布置可减少施工临时占地面积，便于后期迹地恢复，又可方便生活污水及固体废物的集中收集和处理。生活营地距离奎屯河河道直线距离较近，存在生活污水、生活垃圾排放污染奎屯河水质的可能。施工结束后厂房河道左侧的施工管理区改建为电站运行值班区，永临结合布置既避免了重复建设，又减少了工程施工临时占地面积，符合环境保护要求。

综上所述，本工程施工布置尽可能考虑了环境保护的需要，但受工程区地形条件限制，施工活动仍存在生产废水及生活污水进入奎屯河的可能；工程所处河段为II类水体，针对此，本次评价提出砂石料加工、混凝土拌和站系统废水达标处理后回用于生产，生活污水达标处理后用于周边荒漠草场浇灌，均不得入河；并要加强施工人员教育、严格管理、建立惩罚制度，确保不对工程附近奎屯河河

段水体产生不良影响；对机械含油废水采用小型隔油池处理后，废油装桶密封交由危废处理资质的单位进行处理，处理后出水用于周边荒漠草场浇灌，均不得入河，以避免对区域地表植被、土壤、景观环境及人群健康产生不利影响。在采取相应保护措施的前提下，本工程施工布置基本合理。

（2）料场布置合理性分析

本次奎屯河引水工程可研阶段共选取砂砾石料场 7 处，即 C2、C3、C5、C6、C7、C8 砂石料场和 1 处土料场。根据环评调查，C7 和 C8 料场位于奎屯河流域湿地自然保护区范围内，不符合自然保护区相关管理条例，本次选择 C5 料场替代 C7 和 C8 料场。

从目前可选的 C2、C3、C5、C6、T2 料场来看，都不占用耕地，而且表层自然植被稀疏，均可以作为主料场和备用料场。结合工程所选料场的储量、可采性、运距等综合考虑，本环评认为，同意推荐工程所选料场，但要求施工结束后，对料场立刻进行恢复，按照水保要求进行绿化恢复及土地平整等措施。从环境角度分析各料场选址合理性分析见表 4-2-2。

（3）渣场选择

施工期间，根据自然条件和弃渣来源、便于治理的要求，共选择了 9 处永久弃渣场，其中坝区开挖量较大，共设置 4 处弃渣场，分别布置在坝址上下游河道两岸；山区引水系统隧洞沿线布置 4 处弃渣场；团结干渠沿线设置 1 处弃渣场。根据调查，所选弃渣场运渣距离较近，占用的土地主要是荒草地覆盖度低、近乎裸地，工程占地对生态环境影响较小，结合工程布置、施工运距等综合考虑，本环评认为，同意推荐工程所选渣场，但要求施工结束后应按照水保方案对渣场进行合理处置，防止造成新的生态影响。从环境角度分析各渣场选址合理性分析见表 4-2-3。

表 4-2-2

奎屯河引水工程各料场布置合理性分析

料场	基本情况	环境概况	综合分析	环保要求
砂砾石料场	C2 C2 料场位于上坝址下游奎屯河左岸Ⅲ级阶地上，地形相对平缓，开挖砂卵石，占地面积 9.12hm ² 。距离上坝址约 1.4km，距离河道最近距离约 130m。	占地类型为荒漠草地，盖度约 15%~25%	①占地类型为荒漠草地，地表植被盖度较低； ②占地范围内无保护动植物分布，亦无野生动物巢穴、栖息地分布； ③料场开采深度不受地下水干扰； ④由于料场位于左岸，距上坝址约1.4km，现状无交通道路，施工期需修建施工桥梁穿越奎屯河，并修建施工道路。 ⑤料场选址基本合理，料场开采产生的环境影响主要为地表植被的破坏、对区域景观的影响以及施工期间产生的水土流失。	①施工期严格划定施工作业区，严禁乱挖、乱堆，随意扰动周边区域； ②该料场无用层量较大，料场开挖前剥离表土，无用层堆放于不影响工程施工的地方，施工期间进行洒水，料场按稳定边坡开采，要求开挖弃料回填，防止施工弃渣进入河道。 ③修建施工道路及交通桥时，严格施工作业范围，防止污水及固废进入到河道。 ④施工结束后，将表层无用层及筛分弃料及时回填取料坑，C2 砂砾石料场和 4#弃渣场相邻，采取“取弃结合”的布置方案，将 4#弃渣场堆渣回填至 C2 料场取料坑，并根据水土保持方案进行土地平整和植被绿化。
	C3 C3 料场位于上坝址下游奎屯河左岸Ⅲ~Ⅳ级阶地上，开挖砂卵石，占地面积 15hm ² 。距上坝址约 5km，距离河道最近距离约 200m。	占地类型为荒漠草地，盖度约 10%~20%	①占地类型为荒漠草地，地表植被盖度较低； ②占地范围内无保护动植物分布，亦无野生动物巢穴、栖息地分布； ③料场开采深度不受地下水干扰； ④由于料场位于左岸高阶地，距上坝址约 5km，现状无交通道路，施工期需修建施工桥梁穿越奎屯河，并修建施工道路。 ⑤料场选址基本合理，料场开采产生的环境影响主要为地表植被的破坏、对区域景观的影响以及施工期间产生的水土流失。	①施工期严格划定施工作业区，严禁乱挖、乱堆，随意扰动周边区域； ②料场开挖前剥离表土，无用层堆放于不影响工程施工的地方，施工期间进行洒水，料场按稳定边坡开采，要求开挖弃料回填；防止施工弃渣进入河道。 ③修建施工道路及交通桥时，严格施工作业范围，防止污水及固废进入到河道。 ④施工结束后，将表层无用层及筛分弃料及时回填取料坑，并根据水土保持方案进行土地平整和植被绿化。

	C5	C5 料场位于沙大王河北岸，奎屯河右岸Ⅳ级阶地，地形较平坦开阔，开挖砂卵砾石，占地面积 20.72hm ² 。距上坝址约 13km，距离河道最近距离约 350m。	占地类型为荒漠草地，盖度约 20%~30%	①占地类型为荒漠草地，地表植被盖度较低； ②占地范围内无保护动植物分布，亦无野生动物巢穴、栖息地分布； ③料场开采深度不受地下水干扰； ④施工期需修建施工桥梁穿越沙大王河，并修建施工道路。 ⑤料场开采产生的环境影响主要为地表植被的破坏、对区域景观的影响以及施工期间产生的水土流失。	①施工期严格划定施工作业区，严禁乱挖、乱堆，随意扰动周边区域； ②料场开挖前剥离表土，无用层堆放于不影响工程施工的地方，施工期间进行洒水，料场按稳定边坡开采，要求开挖弃料回填；防止施工弃渣进入河道。 ③修建施工道路及交通桥时，严格施工作业范围，防止污废水及固废进入到河道。 ④施工结束后，将表层无用层及筛分弃料及时回填取料坑，并根据水土保持方案进行土地平整和植被绿化。
	C6	C6 料场位于出山口Ⅴ级阶地边缘，阶地面宽阔平坦，占地面积 10hm ² 。距用料区平均运距 2km，距离河道最近距离约 800m。	占地类型为荒漠草地，盖度约 25%~30%	①占地类型为荒漠草地，地表植被盖度较低； ②占地范围内无保护动植物分布，亦无野生动物巢穴、栖息地分布； ③料场开采深度不受地下水干扰； ④料场选址基本合理，料场开采产生的环境影响主要为地表植被的破坏、对区域景观的影响以及施工期间产生的水土流失。	①施工期严格划定施工作业区，严禁乱挖、乱堆，随意扰动周边区域； ②料场开挖前剥离表土，无用层堆放于不影响工程施工的地方，施工期间进行洒水，料场按稳定边坡开采，要求开挖弃料回填；防止施工弃渣进入河道。 ③开挖时避开植被生长较好的区域。 ④施工结束后，将表层无用层及筛分弃料及时回填取料坑，并根据水土保持方案进行土地平整和植被绿化。
土料场	T2	T2 土料场位于巴音沟出山口 G217 K571~K572 里程碑东侧，占地面积 200 hm ² 。距用料区平均运距 35km	占地类型为荒漠草地，盖度约 25%~30%	①占地类型为荒漠草地，地表植被盖度较低； ②占地范围内无保护动植物分布，亦无野生动物巢穴、栖息地分布； ③料场开采深度不受地下水干扰； ④料场选址基本合理，料场开采产生的环境影响主要为地表植被的破坏、对区域景观的	①施工期严格划定施工作业区，严禁乱挖、乱堆，随意扰动周边区域； ②料场开挖前剥离表土，无用层堆放于不影响工程施工的地方，施工期间进行洒水，料场按稳定边坡开采，要求开挖弃料回填。 ③开挖时避开植被生长较好的区域。 ④施工结束后，将表层无用层及筛分弃料及时回填

			影响以及施工期间产生的水土流失。	取料坑,并根据水土保持方案进行土地平整和植被绿化。
--	--	--	------------------	---------------------------

表 4-2-3

奎屯河引水工程弃渣场布置合理性分析

弃渣场		基本情况	环境概况	综合分析	环保要求
军庙水利枢纽区	1#弃渣场	坝址上游右岸库区, 占地面积 24.45hm ²	占地类型为荒漠草地, 盖度 5%左右	①占地类型为荒漠草地, 地表植被盖度较低; ②占地范围内无保护动植物分布, 亦无野生动物巢穴、栖息地分布; ③渣场附近无居民生活区, 不会对居民生产造成影响;	按照水保要求对于淹没区的 1#弃渣场实施拦挡和整治措施; 弃渣堆放应严格按照水保要求, 防止洪水冲刷。
	2#弃渣场	坝址上游左岸阶地, 占地面积 2.03 hm ²	占地类型为荒漠草地, 盖度 5%左右	①占地类型为荒漠草地, 地表植被盖度较低; ②占地范围内无保护动植物分布, 亦无野生动物巢穴、栖息地分布; ③渣场附近无居民生活区, 不会对居民生产造成影响;	按照水保要求对于淹没区的 2#弃渣场实施拦挡和整治措施; 弃渣堆放应严格按照水保要求, 防止洪水冲刷。
	3#弃渣场	山区隧洞 2+000 左侧, 国道 G217 边, 占地面积 3.12hm ²	占地类型为荒漠草地, 盖度 15%左右	①占地类型为荒漠草地, 地表植被盖度较低; ②占地范围内无保护动植物分布, 亦无野生动物巢穴、栖息地分布; ③渣场附近无居民生活区, 不会对居民生产造成影响;	按照水保要求对于弃渣场实施拦挡和整治措施; 渣场的上缘设置截水沟以减少坡面降雨汇流对渣场的破坏; 并对于渣场进行撒播草籽恢复植被。
	4#弃渣场	坝址下游左岸阶地, 占地面积 1.21hm ²	占地类型为荒漠草地, 盖度 10%-15%	①占地类型为荒漠草地, 地表植被盖度较低; ②占地范围内无保护动植物分布, 亦无野生动物巢穴、栖息地分布; ③渣场附近无居民生活区, 不会对居民生产造成影响;	按照水保要求 4#弃渣场与 C2 砂砾石料场相邻, 将渣场堆渣回填就近取料坑, 对于 4#渣场仅采取临时拦挡措施, 回填取料坑后平整扰动地表, 并对于渣场进行撒播草籽恢复植被。
	利用料场	位于 1#弃渣场上层, 占地面积 24.45 hm ²	占地类型为荒漠草地, 盖度 10%左右	①占地类型为荒漠草地, 地表植被盖度较低; ②占地范围内无保护动植物分布, 亦无野生动物巢穴、栖息地分布; ③料场附近无居民生活区, 不会对居民生产造成影响;	①按照水保要求对于淹没区的利用料场实施拦挡和整治措施; ②弃渣堆放应严格按照要求, 防止洪水冲刷。

山区引水系统	5#弃渣场	山区隧洞 2+500 左侧, 国道 G217 边, 占地面积 7.41hm ²	占地类型为荒漠草地, 盖度 5%-10%	①占地类型为荒漠草地, 地表植被盖度较低; ②占地范围内无保护动植物分布, 亦无野生动物巢穴、栖息地分布; ③渣场附近无居民生活区, 无环境敏感目标分布, 不会对居民生产造成影响;	按照水保要求对于弃渣场实施拦挡和整治措施; 渣场的上缘设置截水沟以减少坡面降雨汇流对渣场的破坏; 并对于渣场进行撒播草籽恢复植被。
	6#弃渣场	山区隧洞 5+500 左侧, 国道 G217 边, 占地面积 3.72 hm ²	占地类型为荒漠草地, 盖度 10%-20%	①占地类型为荒漠草地, 地表植被盖度较低; ②占地范围内无保护动植物分布, 亦无野生动物巢穴、栖息地分布; ③渣场附近无居民生活区, 无环境敏感目标分布, 不会对居民生产造成影响;	按照水保要求对于弃渣场实施拦挡和整治措施; 渣场的上缘设置截水沟以减少坡面降雨汇流对渣场的破坏; 并对于渣场进行撒播草籽恢复植被。
	7#弃渣场	新龙口压力管道左侧阶地, 占地面积 9.36hm ²	占地类型为荒漠草地, 盖度 10-20%左右	①占地类型为荒漠草地, 地表植被盖度较低; ②占地范围内无保护动植物分布, 亦无野生动物巢穴、栖息地分布; ③渣场附近无居民生活区, 无环境敏感目标分布, 不会对居民生产造成影响; ④弃渣场距离河道较远, 不受洪水影响。	按照水保要求对于弃渣场实施拦挡和整治措施; 渣场的上缘设置截水沟以减少坡面降雨汇流对渣场的破坏; 并对于渣场进行撒播草籽恢复植被。
	8#弃渣场	新龙口陡坡右侧, C6料场附近, 占地面积 12.63 hm ²	占地类型为荒漠草地, 盖度 10-20%左右	①占地类型为荒漠草地, 地表植被盖度较低; ②占地范围内无保护动植物分布, 亦无野生动物巢穴、栖息地分布; ③渣场附近无居民生活区, 无环境敏感目标分布, 不会对居民生产造成影响; ④弃渣场距离河道较远, 不受洪水影响。	按照水保要求对于弃渣场实施拦挡和整治措施; 渣场的上缘设置截水沟以减少坡面降雨汇流对渣场的破坏; 并对于渣场进行撒播草籽恢复植被。
团结大渠	沿渠线堆弃, 占地面积 1.45hm ²	占地类型为荒漠草地, 盖度 5%左右	①占地类型为荒漠草地, 地表植被盖度较低; ②占地范围内无保护动植物分布, 亦无野生动物巢穴、栖息地分布; ③渣场附近无居民生活区, 无环境敏感目标分布, 不会对居民生产造成影响;	按照水保要求对于弃渣场实施拦挡和整治措施, 并对弃渣场进行撒播草籽恢复植被。	

4.3 工程环境影响因素识别

4.3.1 施工期影响源分析

施工准备期工作主要体现在“四通一平”上，即提供水、电、交通、通讯条件、平整施工场地以及完成临时生产生活设施，为后续主体工程施工作好准备。施工时段最主要特点是占地及地表扰动、弃渣，但由于主体施工未正式展开，进驻人员有限，污染物排放量很小。

主体工程施工期，各分部工程的施工活动全面展开，需进行土石方开挖，填筑，隧洞的掘进、爆破，金属结构安装，砂石料开采与加工，混凝土拌和、预制，各种建筑材料、设备的运输，材料的加工，风、水、电的供给等各类施工活动。伴随着这些施工行为，会产生一定的施工生产废水、施工噪声、废气、弃渣等污染物，对工程建设区的环境空气、声环境、施工人员、生态景观等产生影响，同时，由于施工期大型机械设备的碾压及永久性占地将对工程区自然植被和土壤造成一定的不利影响，对原地貌的扰动，可能增加工程施工区域的水土流失影响；此外，施工区大量人员进驻，增加了生活污水排放量，人群健康也存在隐患。

工程完建期，主要进行施工区修整、场地平整或恢复等工作，该时段临建生产生活设施也要拆除。完建期是对施工区域的恢复过程，这时，施工人员已大部分撤离，后续工作强度非常有限，污染物排放量也降至很低水平。

4.3.1.1 水环境影响分析

工程施工期水环境污染源主要包括生产废水和生活污水。

(1) 施工生产废水

生产废水主要来源于基础开挖、基岩清洗、骨料冲洗、混凝土拌和、养护及汽车冲洗等过程，污染物以 SS 为主，兼有油污和有机污染。

① 砂石料加工废水

本工程砂石料加工系统在 C2、C5 和 C6 料场分别设置一座砂石加工厂，工程需加工砂石料 56.52 万 m³，用水量为 152.2 万 m³。砂石骨料加工废水主要污染物质为悬浮物（SS），其含量约为 20000mg/l；如果不考虑循环利用，本工程砂石料废水排放约为 129.37 万 m³。

② 基坑排水

基坑排水包括初期基坑积水排除和经常性排水两部分，基坑面积约 2.2 万

m² 排水总量约 9.24 万 m³。

初期基坑积水按 5d 抽干计，抽水强度为 550m³/h，占当月平均流量份额很小，对水质影响小。依据三峡及其它水电项目对基坑水的处理经验，让坑水在基坑内静止沉淀 2h 后抽出外排，并从中、下层抽排，经过河道稀释对水体影响作用有限。

经常性排水包括围堰与地基渗水，施工弃水及降雨。由于围堰采取了防渗措施，渗水量不大，初步估算，基坑渗水量抽水强度约为 145m³/h，污染物为悬浮物。目前一般在堰后设置自动泵将水抽出外排。该废水经过堰体过滤，一般有些灰尘漂浮在水面，悬浮物浓度不高，经过沉淀可以满足混凝土养护用水要求。本工程混凝土养护用水为 150m³/h，主要集中在坝体，可以消耗围堰渗水。因此，这部分废水可以回用，不外排。

③ 混凝土拌和和养护生产废水

混凝土拌和系统废水来源于混凝土转筒和料罐的冲洗废水，含有较高的悬浮物。本工程混凝土拌和系统采取三班工作制，每台班冲洗一次，排放方式为间歇式，冲洗废水量 29.5m³/h 左右，根据相关工程施工期混凝土拌和系统废水监测资料，废水中悬浮物 5000mg/l。混凝土浇筑时将产生养护废水，根据相关资料养护 1m³混凝土约产生 0.35m³的废水，本工程将产生 26.64 万 m³ 废水。工程混凝土最大月浇筑强度为 7.89 万 m³；由此推算养护废水最大排放强度为 78.9m³/h。混凝土拌和、养护废水为碱性废水，具有悬浮物高、水量较小，间歇排放的特点。

④ 施工机械冲洗废水

本工程施工需要冲洗的施工机械设备约 630 辆，施工机械冲洗废水排放量为 40.2m³/d，废水中主要污染物成分为石油类和悬浮物，其中石油类浓度约 100mg/l。

(2) 施工生活污水

施工高峰期施工总人数约 2040 人。按人均排污 85L/人·日计算，则施工期最大生活污水排放量为 173.4m³/d。

生活污水主要来源于食堂、澡堂、厕所等生活设施，生活污水中的污染物有 人体排泄物、食物残渣等有机污染物、氯化物、磷酸盐、阴离子洗涤剂以及大量细菌。生活污水如果不经严格处理、严格排放，不仅将污染周围的地表水、地下水，还将滋生蚊蝇、传播细菌，威胁施工人群健康，破坏生态和生活环境。

4.3.1.2 环境空气影响分析

工程施工期施工机械、施工人员骤增且相对比较集中。机械中以柴油、煤油为动力的大功率机械所排放的废气，施工企业生产和人员生活燃煤所产生的烟气以及施工开挖、爆破、粉碎、地表碾压和公路运输所产生的粉尘、漂尘等均会影响施工区的大气环境。

(1) 施工机械排放废气

本工程施工机械废气主要来自开挖和运输机械，约有 630 辆，施工燃油 2.43 万 t，平均每年排放 CO66.65t、NO₂305.21t。施工机械废气排放具有流动和分散特点。

(2) 施工粉尘污染源分析

①混凝土拌和系统

本工程规划了 5 处混凝土拌和系统，混凝土拌和系统的水泥运输采用专用封闭式运输车，经管道输送，加之全封闭拌和楼，所以混凝土拌和系统粉尘量较小。水泥拆包等系列工作过程会产生粉尘，但产生量有限，影响对象限于施工人员。

②施工爆破污染源分析

本工程施工露天爆破时需要使用大量的炸药，随之将产生粉尘污染，粉尘排放系数根据类比得出，即粉尘排放系数为 206.13 (kg 粉尘/t 炸药)。共需炸药量为 3461t，施工期共排放粉尘 713.42t。

③施工运输扬尘分析

施工运输扬尘主要是在建材的装卸、搅拌过程中，由于外力而产生的尘粒子悬浮而造成。据有关资料介绍，车辆行驶产生的扬尘占施工总扬尘量的 60% 上。车辆行驶产生的扬尘，在完全干燥的情况下，可按下列经验公式计算：

$$Q = 0.123(V/5)(W/6.8)^{0.85}(P/0.5)^{0.75}$$

式中：Q——汽车行驶的扬尘，Kg/km 辆；

V——汽车速度，Km/hr；

W——汽车载重量，吨；

P——道路表面粉尘量，kg/m²

表 4-3-1 为一辆 10 吨卡车，通过一段长度为 1km 的路面时，不同路面清洁程度，不同行驶速度情况下的扬尘量。

表 4-3-1 在不同车速和地面清洁程度的汽车扬尘 单位: kg/辆 km

P 车速	0.1 (kg/m ³)	0.2 (kg/m ³)	0.3 (kg/m ³)	0.4 (kg/m ³)	0.5 (kg/m ³)	1 (kg/m ³)
5(km/hr)	0.051056	0.085865	0.116382	0.144408	0.170715	0.287108
10(km/hr)	0.102112	0.171731	0.232764	0.288815	0.341431	0.574216
15(km/hr)	0.153167	0.257596	0.349146	0.433223	0.512146	0.861323
25(km/hr)	0.255279	0.429326	0.58191	0.722038	0.853577	1.435539

④ 砷骨料加工厂

本工程共规划 3 处砷骨料加工厂，砷骨料的生产工艺全部采用湿法筛分工艺，在源头上最大程度减少了粉尘产生。所以，工程施工当中砂石加工厂可不作为粉尘源考虑。

另外，工程施工不考虑冬季施工，所以施工期间不存在采暖的问题。

4.3.1.3 噪声

施工噪声主要来自交通运输、施工开挖、钻孔爆破、砂石料加工、混凝土拌和、辅助企业生产等施工活动。工程建设期噪声污染源主要包括：①稳定声源，主要来自拌和楼、拌和机、筛分楼、皮带机等；②非稳定声源，主要为爆破产生的瞬时强噪声，声级很高；③流动声源，主要由施工机械行驶时产生，如自卸汽车、载重车辆等，重型车辆噪声声级一般在 80-90dB（A）范围。

(1) 交通运输

交通噪声呈线形分布，源强与车辆载重类型、行车速度密切相关。本工程主要采用载重量为 20t 和 15t 级车辆；对外公路设计时速为 30km/h，场内公路设计时速为 20km/h。噪声声级一般在 80-90dB（A）范围。

(2) 施工爆破

本工程需进行较大规模爆破作业的有大坝工区和隧道施工区。根据同类工程爆破参数及噪声监测，可知露天爆破噪声源强大于 120dB（A）左右，属于阵发性声源。

(3) 砷骨料加工

本工程规划 3 处砷骨料加工厂，为固定、连续式噪声污染源。参照已建工程砂石加工设备噪声实测资料，各噪声源强多在 110dB（A）左右。

(4) 机械施工噪声

机械施工噪声源主要来自于钻孔、开挖与出渣、坝体浇筑等机械施工活动。根据类比，新疆奎屯河引水工程施工噪声达 90dB(A)以上。

(5) 料场和渣场机械施工噪声

表层清废、挖掘、装运、倒渣、土地平整等施工过程中，推土机、装载机和挖掘机等机械产生的噪声可达 90dB(A)、85dB(A)、80dB(A)，合成后高达 92dB(A)。

(6) 混凝土拌和噪声

混凝土拌和站的噪声主要来源于拌和作业，本工程混凝土系统噪声源强确定为 94dB(A)。

(7) 其它辅助企业生产噪声

结合施工布置分析，木材加工厂和钢筋加工厂相邻，可作为 1 个噪声源；机电安置及金属结构拼装场相邻，可以作为 1 个噪声源；机修及汽车保养站作为 1 个噪声源。参照同类企业实测资料，各声源声强均可达 95dB(A)以上。

4.3.1.4 废渣

(1) 生产废渣对环境的影响

根据水土保持相关资料，施工期永久弃渣量 385.34 万 m³。施工期产生的永久弃渣堆放形式主要采用固定的点、面结合方式，施工期生产废渣对环境的影响主要是对景观的影响，以及弃渣堆置不当可能产生水土流失、滑坡等影响。

(2) 生活垃圾对环境的影响

施工高峰期施工总人数约 2040 人。根据经验估算，每人每天约产生生活垃圾 0.5kg，则施工期平均每天生活垃圾产生量为 1.02t/d。

4.3.1.5 生态环境影响

(1) 工程施工对陆生生态影响

工程施工对生态环境的影响表现在工程占地对土地资源的影响，施工活动对土壤和植被、野生动物的影响。

工程施工总占地面积 2211.74 亩，其中林地 930.53 亩、草地 814.44 亩、水域及水利设施用地 409.49 亩、其他土地 57.29 亩。工程占用将造成一定的土地资源和生物量损失。

施工活动对土壤环境最直接的影响就是施工期各类施工机械的碾压和建筑物占压对土壤结构、肥力、物理性质的破坏。工程大坝枢纽、引水隧洞进出口、电站厂房等永久建筑物以及永久道路修建区的地表土壤在施工过程中彻底被占压覆盖，土壤性质永久改变不可恢复。施工临建设施占压及施工活动扰动区表层

土壤结构、肥力、物理性质将被临时性破坏，需要较长时间才可恢复，若施工结束后配合恢复措施，则这一过程将被缩短。

对地表植被而言，与土壤相同，工程永久占地将对原地表植被造成一次性永久破坏；施工临建设施占压和施工活动扰动区域等临时占地在施工结束后，通过采取一定的整治恢复措施，地表植被可以逐步得到恢复。工程施工对野生动物的影响表现为：工程施工活动可能干扰工程区内野生动物的正常栖息觅食，施工噪声会对其产生惊扰。

(2) 水土流失影响

工程建设开挖、砂石料开采、弃渣、临时占地等将扰动原地貌，破坏地表及天然植被，将增加水土流失强度。

经分析，本工程建设引发的水土流失主要发生在施工期，新增水土流失主要产生于以下方面：水利枢纽大坝基坑、导流洞进出口、山区引水系统和发电厂房地基、团结干渠改建等开挖将产生大量的弃土、弃渣，若堆放不合理，且无防护措施，将为该区域的风蚀形成提供物质来源。工程区所处区域降水稀少，山谷风比较强烈，洪水季节河道洪水较大，工程产生的弃渣易发生水土流失；料场的开采将造成地表原有稳固层的破坏，并会产生一定量的弃土、弃料，也将是潜在的水土流失源，洪水期有突发性洪水，也会造成一定的冲蚀；施工生产、生活区在施工期间临建空地裸露，将产生一定量的水土流失，施工结束后，大面积的裸露区域在侵蚀外营力作用下将产生风蚀。另外，施工期间，由于机械车辆、人员的进驻、施工，将在一定程度上对地表原有稳固层造成破坏；道路修建及车辆运行将破坏地表植被或地表原有的稳固层，雨季及洪水期将遭受水蚀，大风日裸露的地表受到风力吹蚀；工程永久办公生活区新建房屋，施工期间，开挖土方临时堆放坡面和顶面将产生风蚀，管理区建成后，建筑物空地和周边在未绿化前将产生少量水土流失。

4.3.1.6 工程施工对社会环境影响

① 施工截流初期影响

工程截流采用从右岸向左岸进占的单戽立堵法。根据施工进度计划，截流时段选定在第二年 9 月下旬。截流时由于围堰阻隔并壅高河水，河流水位上升，到导流洞底板高程后河水改从导流洞泄向下游河道。截流完成时，围堰上游河流水位壅高至 1349.8m，高于导流洞进水口底板高程 1340.35m，不会造成

下游河道断流。因此导流初期不会给下游的河流生态及灌区用水造成影响。

②水库初期蓄水对下游灌区及电站的影响

将军庙水库于第五年 9 月下旬下闸蓄水，初期蓄水目标为蓄至死水位 1395m，水库水位 1395m 以下时，通过在导流洞一侧边墙外埋设引水钢管，从进口引渠引水至闸门后方导流洞内泄流，钢管全长约 60m，内径 1000mm，下泄流量始终保持在 $6.5\text{m}^3/\text{s}$ ；水库水位升至 1395m 时，关闭引水钢管阀门，由发电洞放水，以满足下游灌区及生态供水要求。

水库蓄水原则为：①根据天然来水，优先满足坝址下游奎屯灌区用水、坝址断面生态流量等综合用水要求；②当天然来水大于下游综合用水需求时，水库进行蓄水；在水库正常发挥供水效益之前，当天然来水小于下游综合用水要求时，水库按照来水放水。因此水库初期蓄水期间不会对下游灌区用水产生影响。

初期蓄水期间可能会使下游水电站引水量减少，造成一定的电量损失。

③对当地交通的影响

工程施工将增加对外交通道路的车流量，对 217 国道交通影响较明显，可能造成交通拥堵，给当地居民的出行带来一定的影响。

④对当地就业的影响

工程施工期需要大量的劳动力，施工高峰人数达到 2040 人，除一些专业技术人员外，部分劳力可从当地招募，可为当地居民增加就业机会。

⑤对当地人群健康的影响

施工高峰期现场施工总人数 2040 人，施工人员可能带来外源性疾病；另一方面，人员聚集和相互交流，增加了传染疾病传播几率。

4.3.1.7 施工与外环境敏感点的关系

本项目在施工范围及影响范围内主要有以下环境敏感点：

施工区主要集中在坝址区至团结干渠末端共计长约 42km 河段上，该河段在加勒果拉水文站断面以上为 II 类水体，在加勒果拉水文站到老渠首断面之间为 III 类水体。本项目施工废水和生产废水不允许排入河道，而项目施工采取上下游围堰挡水，水库蓄水前进行库底清理，所以基坑施工“三废”不会进入河道。施工期间加强管理，以保护河道水质，不影响其使用功能和水质保护目标。

项目建设区周边分布有乌苏佛山国家森林公园，根据《国家林业局关于准予新疆乌苏佛山国家森林公园改变经营范围的行政许可决定》（林场许准[2018]364号），本工程不在改变范围后新疆乌苏佛山国家森林公园范围内，但工程施工期需做好环保措施，严禁在乌苏佛山国家森林公园范围内设置施工营地、取土场、弃渣场等临时生产生活设施。

根据资料记载水生生态调查，坝址段河道分布有新疆裸重唇鱼，2004 年被列为自治区 I 类保护物种。施工期如果造成坝址段河道脱水，将会影响新疆裸重唇鱼的生存空间，应当采取措施防止出现新的河道断流。

本工程施工期将利用坝址附近的 G217，对社会交通有一定的影响，要采取避让措施，加强施工交通管理，及时疏通。

施工活动将增加交通量、产生噪声，可能会对居民生活产生不利影响。

工程施工期环境影响源统计见 4-3-2。

表 4-3-2 新疆奎屯河引水工程施工期环境影响源分析统计表

时段	因素	影响源	影响因子	污染物浓度	排放方式	治理措施	
施工期	水环境	导流洞下闸封堵和水库初期蓄水	坝址下游水文情势			通过导流洞旁通管下泄	
		生产废水	砂石料加工	SS	浓度 20g/L	连续，129.37 万 m ³ /a	环评提出沉淀循环利用
			混凝土拌和及养护	SS、PH	SS5000mg/L、PH9~12	间歇，最大 26.64 万 m ³ /a	环评提出中和、沉淀，利用
			基坑排水	SS		间歇、量少	环评提出沉淀循环利用
			机械冲洗	石油类	100mg/L（偏低，查排放标准）	间歇，40.2m ³ /d	环评提出除油、沉淀，利用
		施工生活污水	SS	250mg/L	间歇排放 173.4m ³ /d	环评提出地理式污水处理站进行处理	
	BOD ₅		200mg/L				
	COD _{Cr}		300mg/L				
	空气环境	施工机械尾气	NO ₂		305.21t/a		
			CO		66.65t/a		
		施工粉尘	爆破粉尘	206kg/t 炸药	713.42t/a	设计提出洒水抑尘	
			工地扬尘	0.3~0.7mg/m ³	无组织、间歇		
			运输扬尘	0.05~1.43kg/辆 km	流动分散		
	砂石料加工	量少	无组织	设计采用湿法筛分			
	噪声	交通运输	L _{Aeq}	80~90	连续、流动		
		施工机械	L _{Aeq}	92~110	间歇排放	环评提出降噪防护	
	固体废物	施工生活区	生活垃圾	1.02t/d	间歇排放	环评提出集中收集，统一运往填埋场填埋	
工程开挖等施工活动		工程弃土	385.34 万 m ³	间歇排放	设计运往渣场		
生态破	土壤、植被	占压、破坏		512hm ²	恢复、补偿		

坏	水生生态系统	生境隔离			环评提出设置 鱼类增殖站
	野生动物	栖息			提出保护措施

4.3.2 工程运行影响源分析

奎屯河引水工程是流域综合性水利工程，运行期产生的环境影响源主要为：流域灌区高效节水、山区水库径流调节，造成区域水资源配置发生改变；水库调蓄、山区引水系统运行引发的河流水文情势变化，以及由此引发的下游河道水环境和生态环境变化；大坝阻隔、下泄低温水、泄洪建筑物挑流消能将对鱼类繁殖、生长产生不利影响；另外，水库淹没、工程占地等将引起工程区土地利用格局变化以及由此引发的生态系统变化；流域灌溉条件改善、防洪标准提高、提供电力电量有利于社会经济发展。

经分析，上述影响可归纳为：对区域水资源配置和水文情势的影响、对环境的影响、对陆生生态环境、对水生生态环境的影响、对社会环境的影响等方面。

4.3.2.1 对区域水资源配置的影响

奎屯河引水工程现状供水对象包括流域社会经济用水（主要为奎屯河区灌区，包括六个Ⅱ级区，分别为：独山子区、奎屯市区、奎屯河东干渠区、奎屯河西干渠区、车排子北区、车排子南区农业、工业等各业用水）以及下游奎屯河流域湿地自然保护区、胡杨河国家湿地公园以及甘家湖梭梭林自然保护区生态用水；设计水平年奎屯河引水工程供水范围、对象未发生变化，通过落实最严格水资源管理制度，采取退减灌溉面积、灌区渠系改造、大力推广高效节水及用水总量控制，较现状年降低了灌溉面积及用水量；在此基础上，利用将军庙水库的调蓄能力，对流域各业用水进行重新配置，由此区域水资源配置将发生改变，本次评价将对奎屯河灌区社会经济用水和下游生态用水水资源配置变化情况进行分析。

4.3.2.2 对水文情势的影响

（1）将军庙水库库区

工程建成后，将军庙水库库区河段将由河流形态转变成水库形态，库区河段水位、水面面积、流速等相应发生变化。

（2）将军庙水库坝址以下河段

①初期蓄水

根据施工进度安排，奎屯河引水工程第五年 9 月下旬下闸蓄水，蓄水历时 15 天蓄至最低发电水位（1395.0m），由发电洞放水，此后水库进入正常运行阶

段。蓄水过程中为满足下游灌区用水要求，在导流洞一侧边墙外埋设引水钢管下泄水量 $6.5 \text{ m}^3/\text{s}$ ，由此坝址下游河段水文情势将发生变化。

②奎屯河引水工程正常运行

A.不同来水频率下的水文情势变化

a.将军庙水库坝址~新渠首河段

该河段无工业、农业及生活引水口分布，工程运行后其水文情势主要受将军庙水库调度运行及山区引水系统引水影响，造成坝址至新渠首之间 13km 的减水河道。

b.新渠首至老渠首之间河段

该河段现状分布有新渠首、团结干渠和老渠首，工程建成后，将拆除新渠首恢复该河段的河道连通性，工程实施后其水文情势主要受将军庙水库调度运行和山区引水系统引水综合影响。

c.老渠首至科克兰木断面之间河段

该河段进入奎屯河灌区，在老渠首以下 61km 分布有奎屯水库和车排子水库两座拦河式平原水库，工程实施后其水文情势主要受老渠首引水影响。

d.科克兰木断面以下河段

科克兰木站位于奎屯河末端，主要是观测甘家湖生态供水量。工程实施后其水文情势主要受上游来水影响。

B.洪水期水文情势变化

奎屯河洪水期主要分布在 6-8 月，尤其 7 月较为集中，将军庙水库在汛前 6 月末将水库水位降至死水位以利用冲沙运行，主汛期 7 月按排沙控制水位 1395m 死水位运行，水库从 8 月开始蓄水。水库汛期防洪运行期间控制最大安全泄量为 $187\text{m}^3/\text{s}$ ($P=2\%$)，与下游堤防联合运用可使奎屯河下游防洪标准由 10 年一遇提高到 50 年一遇，由此将对 50 年一遇及以下标准洪水进行削峰，从而改变下游汛期洪水的洪峰、洪量及洪水历时。

C.泥沙情势变化

工程建成后，由于水库拦沙作用致使河流泥沙淤积在水库内，致使水库库区的地形、水库库容等发生变化，本次评价将从库区泥沙淤积形态以及水库库容变化等方面，分析水库建成后对河流泥沙情势的影响。

4.3.2.3 对地表水环境影响分析

(1) 对水温影响

将军庙水利枢纽为拦河式山区水库，为不完全年调节水库。工程建设将改变下游河道水文情势；经过水库调蓄后，灌区水资源时空分布将发生变化。

另外，依据《水利水电工程环境影响评价规范》（SDJ302-88）推荐的 α 指标法和 β 指标判别法，其判别公式为：

$$\alpha = \text{多年平均年径流量} / \text{总库容}$$

当 $\alpha < 10$ 时为分层型水库， $\alpha \geq 20$ 时为混合型水库， $10 \leq \alpha < 20$ 为过渡型水库。

$$\beta = \text{一次洪水总量} / \text{总库容}$$

当 $\beta < 0.5$ 时洪水对水温结构无影响；当 $0.5 < \beta < 1.0$ 时，呈过渡阶段；当 $\beta > 1.0$ 时洪水对水温结构有影响。

根据设计资料中3日设计洪量成果进行计算，结果表明在3日设计洪量条件下水库形成后整体水温结构为稳定分层型，水温结构略受3日设计洪量条件下的洪水的影响，其 α 和 β 值计算结果见表4-3-3。

表 4-3-3 将军庙水利枢纽水温结构判别表

项目	各项目计算值
多年平均径流量 (亿 m ³)	6.232
十年一遇设计洪量 (亿 m ³)	0.3424
三十年一遇设计洪量 (亿 m ³)	0.4257
百年一遇设计洪量 (亿 m ³)	0.5164
总库容 (亿 m ³)	0.8078
α	7.71
β_{10} (P=10%)	0.4509
β_{30} (P=3.33%)	0.5606
β_{100} (P=1%)	0.68
水温结构	稳定分层

(2) 对水质影响

① 水库蓄水对水质的影响

将军庙水库蓄水后，其库底遗留的污物、有机质、可溶盐等将对水质产生一定的影响；水库拦蓄使水流流速减缓，水动力条件发生变化，滞留时间的延长也将对水质产生影响。

② 对河流水质的影响

现状工程涉及河段无工业企业、城镇生活入河点污染源分布，污染源主要来源于沿河两岸畜牧养殖废水，以地面汇流或地下潜流方式汇入奎屯河。设计水平年，河流水文情势变化可能引发河段水质变化。

(3) 管理区生活污水

根据设计资料，水库和水电站管理和生产人员为 60 人，生活污水排放量为 $6m^3/d$ ，为间歇性排放，主要污染物有 COD_{cr} 、 BOD_5 、SS，类比生活污水水质资料，其浓度分别为 $300mg/l$ 、 $200mg/l$ 、 $250mg/l$ 。

4.3.2.4 对地下水环境影响分析

①对工程区地下水环境的影响

工程水库蓄水后库区水位抬高可能产生水库渗漏、浸没等问题，各洞室开挖可能对其周边地下水产生影响。

②对独山子第一水源地和独山子第二水源地影响

工程影响区范围内分布独山子第一水源地和独山子第二水源地，设计水平年新渠首断面下泄河道水量变化，将对独山子第一水源地和第二水源地地下水补给条件发生一定变化，进而对地下水环境产生一定影响。

③对下游灌区地下水的影响

设计水平年工程运行后，流域水资源配置变化及工程坝址以下奎屯河水文情势变化，将使奎屯河灌区地表水补给地下水条件发生变化，进而可能对区域地下水水位产生影响。

4.3.2.5 对生态环境影响

(1) 对陆生生态的影响

①对生态系统结构与功能的影响

本工程建成后，奎屯河引水工程建筑物形成的永久占地，将在局部范围内改变现状条件下部分土地的利用方式，进而将对一定区域范围内的景观格局产生影响。本次评价将从植物生产能力变化、生态体系稳定状况、区域环境综合质量的变化等方面入手，针对工程建设后对区域生态体系完整性、稳定性产生的影响进行分析和评价。

②敏感生态问题分析

A.对乌苏佛山国家森林公园影响

新疆乌苏佛山国家森林公园位于天山中段北坡、准噶尔盆地的西南边缘，地理坐标为东经 83°25'33"~85°08'00"、北纬 43°54'00"~44°18'30"，改变经营范围后的总面积 50875.84hm²。本工程占地不直接涉及国家森林公园，工程建设对其影响主要表现在景观上产生一定影响。

B. 奎屯河流域湿地自然保护区影响

奎屯河流域湿地由奎屯河、四棵树河、古尔图河三条河流和黄沟二库、黄沟一库及泉沟、柳沟、奎屯、车排子六座水库组成。主要分布在东经 83°51'-84°59'，北纬 44°08'-45°02'之间，保护区总占地面积 248.1km²。本工程占地不直接涉及保护区，对自然保护区的功能和结构不会产生直接影响，但由于工程实施后，将改变将军庙水库坝址以下断面河道下泄水文过程，进而影响下游奎屯河流域湿地自然保护区生态系统的功能和保护对象产生一定影响。

C. 七师胡杨河试点国家湿地公园影响

主要包括黄沟水库以下的奎屯河河道、流水方向右侧河床、胡杨河及分布于期间的次生胡杨区、怪柳沼泽区、芦苇香蒲沼泽区、共青一库、共青二库、共青三库级连片的河沼鱼塘。规划区内湿地面积共 804.5 hm²。湿地率 84.2%。工程实施后，将改变河道下泄水文过程，进而影响下游胡杨河试点国家湿地公园的功能和保护对象产生一定影响。

D. 甘家湖梭梭林自然保护区影响

甘家湖梭梭林国家级自然保护区位于奎屯河尾间，是以保护白梭梭、梭梭为代表的荒漠沙生植被及其生境的荒漠生态系统类型自然保护区，总面积 546.67km²。本工程实施后，将改变将军庙水库坝址以下断面河道下泄水文过程，进而影响下游甘家湖梭梭林自然保护区生态系统的功能和保护对象产生一定影响。

E. 艾比湖湿地自然保护区影响

艾比湖湿地自然保护区位于奎屯河下游尾间，总面积 2670.85km²；其中：核心区面积 1054.69km²，缓冲区面积 1073.94km²，实验区面积 542.22km²。根据相关外流域调水规划奎屯河已不再承担向艾比湖输水任务，因此对其影响较小。

F. 对陆生植物的影响

工程水库淹没区、建设占地区以稀疏的山地荒漠为主，植被盖度不足 15-30%，调查中未见珍稀保护植物分布。工程建设对陆生植物的影响主要表现

为淹没、占地对其造成的一次性破坏以及由此产生的生物量损失，本次评价将通过计算量化该损失，并结合区域水土流失防治，对临时占地采取植被恢复、在工程管理区开展绿化美化等，以减缓工程建设对陆生植物的影响。

G. 对陆生动物的影响

工程占地区陆栖野生动物主要为常见于山地荒漠中的小型兽类、爬行类，鸟类以栖息于山地荒漠的种类居多。工程对区域陆生动物的影响主要表现为工程占地占用部分小型兽类、爬行类和鸟类的栖息地，迫使其向淹没区、占地区以外迁移，由于其形体小、迁移能力较强，周边类似生境广布，通常不会对其种群数量造成大的影响。

(2) 对水生生态的影响

本工程建成后，将对奎屯河鱼类形成新的阻隔；下泄低温水及泄洪建筑物挑流消能可能对坝下鱼类的繁殖和生长产生不利影响；此外，工程水库调蓄改变了河道水文情势，引起流场的变化，从而可能改变饵料生物、水生植物的生境条件，并导致鱼类“三场”等的变化，进而对评价河段水生生态及鱼类产生影响。

(3) 对现有生态问题的影响

工程影响区现有主要生态问题一是奎屯河下游甘家湖地区荒漠生态系统趋于退化，二是拦河建筑物阻隔、灌区及已建电站引水，造成河流生境破碎化，鱼类资源受损。本次环评将结合对下游甘家湖地区生态的影响预测结果，分析工程建设对现有生态问题是加剧还是趋于缓和；亦将在水生生态影响预测分析中，分析评价工程实施后对奎屯河鱼类的影响。

4.3.2.6 固体废物

运行期间，工程产生的固体废物主要管理人员日常生活产生的生活垃圾。电站定员 60 人，每人每天垃圾排放量 0.8kg，电站每天生活垃圾排放量约为 48kg/d 左右，年排放量 17.5t/a 左右。

环评要求，运行期间在管理区内设置专门的垃圾卫生收集点，每周一次定期拉运到当地的生活垃圾填埋场进行卫生填埋处理，预计对环境的影响不大。

4.3.2.7 噪声源

运行期噪声主要来源于发电厂房内的机械设备，水轮发电机组、空压机、变电器和断路器等。根据设计资料，采取了相应的隔声降噪措施，并设置隔离车间

进行监控。

4.3.2.8 社会环境影响源

新疆奎屯河引水工程建设对社会环境的不利影响表现在：工程占地将对当地农牧业生产一定影响。

新疆奎屯河引水工程建设对社会环境的有利影响表现在：本工程通过将将军庙水库对水资源的调蓄作用，将提高下游灌区供水保证率，提高水资源利用率；工程具有削峰滞洪作用，提高下游河道防洪标准，减轻下游社会防洪压力和负担，具有防洪减灾的社会效益；本工程具有发电任务，能促进当地经济发展。

4.3.3 工程占地及淹没影响因素分析

工程建设征地包括工程永久征地和施工临时用地两部分。工程永久征地包括将军庙水利枢纽、山区引水工程、新龙口水电站、团结大渠改建、永久道路及工程弃渣场等征地；临时用地包括临时生产生活区、施工道路、料场等占地。

工程永久占地将改变现有占地范围内的土地利用方式，使现有景观发生变化，而占用土地将造成动植物资源的损失，改变区内占地范围的生态系统结构，造成系统生物量的降低和生物多样性的减少。

另外，库区及工程占地范围内无固定居民点，工程建设征用草场对当地牧民生产生活造成一定影响。

4.3.4 移民安置影响分析

根据移民安置规划，工程需生产安置移民 13 人，无搬迁安置。根据移民安置规划方案，乌苏市巴音沟牧场、大西沟镇具备自行安置移民的环境容量，乌苏市巴音沟牧场及西大沟镇采取内部调剂牧草地和货币补偿相结合的生产安置方案，独山子区国营牧场通过货币补偿的方式进行安置。

另外影响还包括 G217、将军庙水文站等专业项目，采用改迁建，需关注选址的环境适宜性、由改迁建引起的生态破坏等问题。

4.3.5 环境影响识别和重点环境要素的筛选

4.3.5.1 环境影响识别

本工程环境影响因子识别见表 4-3-5。

表 4-3-5 环境要素识别表

环境要素	工程行为	工程施工				淹没、占地			工程运行		生产安置	影响区域		
		施工机械运行	施工人员活动	主体工程	施工交通运输	料场开采	水库淹没	工程占地	水库蓄水	坝下水文情势		建筑物阻隔	坝下游区	淹没及影响区
社会环境	就业、劳务			?	?						◎			
	社会经济			?	?			☆					☆	
	农业生产			?		?							☆	
	土地利用			◎		◎								
	移民										○			
	人群健康		◎											
水文	水文			◎				★ ◎	★ ◎			○		○
	泥沙							☆	☆			☆		
水环境	水温							◎	◎				◎	
	水质		◎	◎ ◎	◎ ○			☆	○					
环境地质	诱发地震								○					
	库岸稳定								○					
	水库渗漏								○					
土地资源	农地			★		★ ○		★						
	荒地					◎ ○	★ ○	◎ ○	★					
施工三废和固废	废水	◎	◎		◎									
	噪声	◎		◎	◎			◎						
	大气环境	◎		◎	◎			◎						
	固废			◎		★ ○		◎						
生态环境	陆生生物	◎		★	◎	◎ ○	★ ○	◎	★					
	水生生物	◎		★		◎		◎	☆	○	★ ◎			
	生态完整性			○				○	◎	○				
	水土流失	◎		★ ◎	◎ ○	★ ◎		★ ◎						

☆/? : 长期/短期有利影响; ★/◎: 长期/短期不利影响; 空白: 相互作用不明显; ◎/○大/小影响。

工程施工期对生态环境影响方式主要为工程占地及施工扰动, 影响对象主要

是分布于项目区及其附近的陆生动植物，水库淹没和工程永久占地将造成占地区陆生植物永久损失、陆生动物觅食区减小，为不可逆影响，因此不利影响显著；场地平整、料场开采等施工活动将对占地区陆生动植物产生短期影响，施工期结束后将逐渐恢复，不利影响相对较小；运行期生态环境影响途径主要是水库调蓄后，坝址下游水文情势变化对下游河岸林草、水生生态水分条件影响，以及拦河建筑物对水生生态阻隔影响，本工程建设任务为供水、灌溉兼顾防洪、发电等综合利用，工程运行后坝址断面下泄水量可满足下游河岸林草及水生生态基本要求，因此水库调度运行对陆生植物和水生动物影响小。

4.3.5.2 重点环境要素筛选

根据对工程各个阶段环境影响源及其影响因素的分析，通过上述环境影响识别，筛选出以下环境问题作为本次评价工作的重点内容：

（1）对区域水资源配置及水文情势的影响

①对区域水资源配置的影响

②对水文情势的影响

（2）对地表水环境的影响

①对河流水质的影响

②对水温的影响

（3）对地下水环境的影响

①枢纽工程区地下水影响

②独山子第一水源地和第二水源地地下水影响

③灌区地下水环境影响

（4）对陆生生态环境的影响

①对生态系统结构与功能的影响

②对陆生动植物的影响

③敏感生态问题

A.对乌苏佛山森林公园的影响

B.对奎屯河流域湿地自然保护区的影响

C.对胡杨林国家湿地公园的影响

D.对甘家湖梭梭林自然保护区的影响

E.对艾比湖湿地自然保护区的影响

F.水土流失

G.现有生态问题评价

(5) 对水生生态的影响

(6) 施工期环境影响

(7) 移民安置环境影响

(8) 对社会环境的影响

其中，地表水环境、地下水环境、陆生生态、水生生态的影响分析是本次环评的重点。

5 环境概况

5.1 流域环境概况

5.1.1 流域自然环境概况

奎屯河流域位于新疆天山北坡中部，准噶尔盆地西南缘，乌鲁木齐以西 220km。流域东以吐尔条沟与沙湾县及巴音沟河流域为界，西与精河县内的托托河流域接壤，南靠天山分水岭与伊犁喀什河流域相邻，北接准噶尔界山山脉的玛依尔力山和扎伊尔山分水岭。东西长 160km，南北最宽处达 240km，地理坐标东经 83°22'00"~85°47'00"，北纬 43°30'00"~47°04'00"，流域总面积 2.83 万 km²。其中：山区为 1.19 万 km²，平原区为 1.64 万 km²。

5.1.1.1 地形、地貌

奎屯河流域地形地貌以奎屯河下游河段为界，分为南、北两部分。

南部山区属中高山、低中山地形，其山脉呈 E-W 向延伸，向 N 高程依次降低，而且是东高西低，流域内主要河流有奎屯河、四棵树河、古尔图河均发源于天山山脉的依连哈比尔尕山和博罗科努山，海拔 1000m~4700m，地势陡峻，沟谷深切，基岩裸露，海拔 3700m 以上终年积雪。冰川面积 483.08km²，夏季气温上升，冰雪融化，是径流的主要补给源。海拔 1000m~3500m 山区雨量充沛，降水历时短，强度大，是夏季暴雨洪水的主要成因。

山区属低中山、低山地形，其山脉走向呈 NE-SW，向 SE 高程依次降低，海拔 600~2000m，山势较为平缓，无终年冰雪覆盖。

奎屯河流域平原区夹于南山、北山之间，海拔从南、北山山前向平原腹地逐渐降低，由南部的 1000m、北部的 600~900m 降为 520m，并依次发育了山前冲积砾质倾斜平原、冲洪积及冲积细土平原、风积平原、冲洪积细土平原等地貌类型。

①山前冲洪积砾质倾斜平原，分别位于南、北山山前，呈带状分布，地形较为平坦，植被稀少，地表砂卵砾石裸露，呈戈壁景观。

南山山前的冲洪积砾质倾斜平原的分布范围为山前到 312 国道一带，宽度 10km~20km，海拔 400m~1000m，地势南高北低，地形坡降 15‰~30‰。河谷深切，阶地发育，其中奎屯河可见八级阶地，四棵树河可见五级阶地，古尔图河可见四级阶地，河床为漂石及砂卵砾石。

北山山前的冲洪积砾质倾斜平原的分布范围为山前到奎屯河下游河道(东西流向)以北 2km~20km, 宽度 10 km~30 km, 海拔 280m~900m, 地形开阔, 北高南低, 地形坡降 3‰~15‰, 东部发育 5~8m 高的风蚀沙丘。

②冲洪积及冲积细土平原, 在南、北山山前洪积砾质倾斜平原之间为辽阔的冲洪积、冲积细土平原, 奎屯河下游河道以南地形南高北低, 奎屯河下游河道以北地形北高南低。区内河漫滩、冲沟、古河谷呈条带状发育, 泉水溢出, 沿河周围形成绿洲, 植被发育以胡杨、怪柳、梭梭等种类为主, 海拔 300m~500m, 地形平缓, 地形坡降 1‰~10‰, 是流域主要的农业灌溉区。

③风积平原即佐顿艾力生沙漠, 位于奎屯河流域平原区下游中西部, 东西长约 70km, 南北宽 8~16km, 海拔 300m~410m, 新月型沙丘、沙丘链发育, 沙丘高度 10m~30m, 最高近百米, 沙丘链走向为 SEE—NWW, 岩性为松散的细砂及粉细砂。植被有怪柳、梭梭等灌木发育。

④冲湖积细土平原, 车排子灌区以西、佐顿艾力生沙漠北至奎屯河下游河道之间为冲湖积细土平原(以甘家湖梭梭自然保护区为中心), 是四棵树河、古尔图河与奎屯河的汇合区, 海拔 250m~300m, 地形东高西低、南高北(奎屯河下游河道一带)低。西部植被发育, 东部植被稀少。

5.1.1.2 水系概况

奎屯河流域内的主要河流都发源于北天山山脉的依连哈比尔尕山和博罗克努山北坡, 自西向东依次有奎屯河、四棵树河、特吾勒特河、莫特河、古尔图河; 发源于流域北部玛依力山南坡相对较大的河流有斯月克河、苏吾尔河、恰勒尕依河及柳树沟, 这些河流均归属于艾比湖水系。奎屯河流域水系见附图 10。

以下主要介绍奎屯河、四棵树河和古尔图河的情况。

(1) 奎屯河

奎屯河发源地是依连哈比尔尕山的西段, 全长 320km, 出山口以上河长为 71km, 山区集水面积 1945km²; 出山口控制站为加勒果拉水文站。河流源头共有冰川 305 条, 冰川面积 200.35km²; 冰川储量 10.9508km³; 年平均冰川融水量 1.510 亿 m³, 占河流全年径流量的 22.6%。

奎屯河水系呈树枝状, 河流发育较为对称。在奎屯河出山口处建有奎屯河新渠首, 经 23km 的引水渠后投入奎屯河老渠首, 进入灌区。在老渠首下游约 61km

处建有两座拦河式水库——奎屯水库和车排子水库。奎屯河在奎屯水库和车排子水库以上部分主要为南北流向，在车排子水库下游 126 团处拐弯变为东西流向，在距车排子水库下游约 100km 和 120km 处分别接纳四棵树河和古尔图河的部分洪水和灌溉回归水，最后注入艾比湖。

加勒果拉水文站以上河长 71km，集水面积 1945km²。多年平均径流量 6.678 亿 m³，最大年径流量 8.919 亿 m³(1999 年)，最小年径流量 4.97 亿 m³(1992 年)。实测最大洪峰流量 917m³/s(1987 年)最小洪峰流量 71.8m³/s(1967 年)。多年平均悬移质输沙量为 63.7 万吨，流域平均侵蚀模数 328t/km²。

(2)四棵树河

四棵树河源头位于北天山中部的博罗克努山东段，源头山脊海拔高程一般在 4000m 左右。四棵树河全长 137km，其中出山口以上河长 63km。山区集水面积 964km²。河流源头有冰川条数 128 条，冰川面积 105.93km²，冰川储量 7.0843km³，年平均冰川融水量 0.854 亿 m³，占河流全年径流量的 27.9%。

四棵树河干流两侧水系发育不对称，右岸集水面积远大于左岸。四棵树河河水出山口后流向西北方向，最后汇入奎屯河下游。在下游距出山口约 48km 处被拦截，将河水引入柳沟水库，然后进入灌区，只有在洪水期才有水进入下游河道。

吉勒德水文站控制集水面积 921km²，占山区总面积的 95.5%，多年平均径流量 3.053 亿 m³，基本上控制了山区全部的地表水量。实测最大年径流量为 4.277 亿 m³(1998 年)，最小年径流量为 2.267 亿 m³(1957 年)，实测最大洪峰流量 210m³/s(1981 年 7 月 16 日)，最小洪峰流量为 41.0m³/s(1995 年 8 月 5 日)。多年平均悬移质输沙量 50.9 万吨，侵蚀模数为 553t/km²，实测最大年悬移质输沙量为 106.9 万吨(1959 年)，最小年输沙量为 15.7 万吨(1989 年)。

(3)古尔图河

古尔图河的发源地与四棵树河一样，同属于博罗克努山，出山口以上河长约 50km，山区集水面积 1053km²。河流源头有冰川 164 条，冰川面积 176.8km²，也是一条以冰川融水补给为主的河流。

古尔图河水系呈树枝状，河流在出山口以下约 30km 处分为两支，其中一支流向北偏西方向直接汇入奎屯河下游，而且在洪水期流量较大时才有水；另一支沿东北方向汇入四棵树河(乌伊公路以北 65km)。

古尔图河出山口以上河长约为 50km，山区集水面积为 1053km²。出山口处多年平均径流量为 3.623 亿 m³；最小年径流量为 2.709 亿 m³(1992 年)，最大年径流量为 4.861 亿 m³(1999 年)。多年平均悬移质输沙量为 46.9 万 t，侵蚀模数为 445 t/km²。

5.1.1.3 气象特征

奎屯河流域地处欧亚大陆腹地，远离海洋，属大陆性北温带干旱气候，是新疆北部光热量最丰富、无霜期最长的地区之一。气候特点是夏季炎热，冬季严寒，降水稀少，蒸发量大，空气干燥，日温差变化大。

流域气候由南至北有所差异。海拔 3700m 以上的南部山区终年积雪。1000m~3500m 的山区年平均气温 4℃，一月份平均气温-10℃，七月份平均气温 16℃~18℃，无霜期 136 天，年降水量 400mm~500mm，积雪厚 10cm~20cm。

海拔 600m~1000m 的山麓地带年平均气温 5℃~6℃，一月份平均气温 -12℃，七月份平均气温 22℃，≥10℃的积温为 2800℃~3200℃，无霜期 150 天左右，年降水量 250mm 左右，积雪厚 20cm。

平原区年平均气温 7℃，一月份平均气温-16℃，七月份平均气温 26℃，极端最高气温 40.3℃，极端最低气温-32.3℃，≥10℃的积温为 3600℃，冻土深 149cm，无霜期 175 天，年降水量 150mm~170mm，年蒸发量 1710mm~1930mm，适宜玉米、棉花、水稻等喜温作物生长。平原区全年盛行西北风、西南风，平均风速 2.4m/s，平均最大风速 14m/s，瞬时风速 25 m/s。

流域全年实际日照时数 2600 小时~2800 小时。作物生长季节四月至九月实际日照时数 1680 小时~1800 小时，其中六至八月各月日照均超过 300 小时。太阳总辐射量南多北少，东西差异不大，全年太阳总辐射量 521.25KJ/cm²~562.95KJ/cm²，其中生理辐射量 261.46KJ/cm²~276.88KJ/cm²，占总辐射量的 49%，作物生长期四至九月太阳辐射量 300.24KJ/cm²。光能利用率略低于全国平均水平。

流域内夏季有干热风、沙尘暴和浮尘天气等自然灾害发生。

5.1.1.4 流域土壤类型

奎屯河流域整个地形受天山山脉影响，地势由东南向西北倾斜，依次分为高山、中低山、丘陵、平原和风积沙漠五个地形带。

流域内土壤、植被分布随着地形、地貌、气候的变化，亦呈现出明显的垂直地带性特点。土壤分布类型自高而低依次分布为基岩—高山草甸土—亚高山草甸土—山地黑钙土—山地栗钙土—灰色森林土—棕钙土—灰漠土。

平原区受区域水文地质条件及人为因素的影响土壤呈现区域土壤特征，分布有沼泽土、草甸土、盐化草甸土、灌耕土、潮土、盐土、固定和半固定风沙土、流动风沙土。

基岩：流域内海拔 3800m 以上是冰雪带，为终年积雪覆盖的冰川雪原，这里现代冰川和积雪作用强烈，山体岩石受冰川作用影响，土壤发育迟缓，少有植被生长，地表裸露。

高山草甸土和亚高山草甸土：海拔 2700—3800m 山地以冰缘作用为主，山体陡峭，山坡大部分岩石裸露，山体坡度大，土层薄，发育的土壤类型主要有高山草甸土和亚高山草甸土。受海拔高程和气候影响，该地带垫状植被生长良好，主要由蒿草、苔草、珠芽蓼和其它杂草、禾草类组成，植被低矮，覆盖度较大。另外，在裸露岩石等石质化强的地段，生长有伏地柏灌丛。

山地栗钙土、山地黑钙土和灰色森林土：海拔 1000—2700m 为侵蚀剥蚀地貌，受山体地形及水汽作用，该区域降水丰富，自上而下，植被景观由高山草甸带逐渐过渡到森林草原带，森林主要为云杉，呈带状展布在西来水汽迎风坡和陡峭阴坡，山体阳坡植被主要以杂草—低矮灌木类为主。该地带主要发育有山地栗钙土、山地黑钙土和灰色森林土。

棕钙土、灰漠土、草甸土、草甸盐土：海拔 500m~1000m 的低山丘陵，地面坡度 1/80~1/600，堆积物由粗砂变细沙，地表为再沉积黄土所覆盖，土层由南向北逐渐变厚，发育的主要土壤类型为棕钙土、灰漠土、草甸土、草甸盐土等，显域性和隐域性土壤均有分布。地表植被较茂盛，植被群落类型有琵琶柴、梭梭、铃铛刺、芨芨草、芦苇等。

沼泽土、灌耕土、潮土、盐土、固定和半固定风沙土：平原区分布在奎屯河流域冲积扇下游，海拔高程 260~500m，地面坡降 1/600~1/1000，地形平坦，土层深厚，耕地集中，植被茂盛，受人为因素影响较大，土壤类型主要有灌耕土、潮土、盐土、风沙土等，主要植被类型有芨芨草、芦苇、骆驼刺、猪毛草及盐生植物群落。

流动风沙土: 主要分布在奎屯河流域北部,即佐顿艾力生沙漠,呈东西走向,地形略向西倾斜,海拔 240m—400m。发育北西向的新月型沙丘、沙丘链,沙丘高一般在 10m—30m,呈波状起伏,最高近百米,沿河道、低洼处分布柽柳、梭梭等耐旱植物。

流域土壤类型图见附图 11。

5.1.1.5 流域植被类型

根据我国北方天然草场等级划分标准,奎屯河流域山地草场植物种类繁多,禾本科、豆科、莎草科牧草所占比重大,营养价值高,适口性好,利用程度高,且中山以上夏季湿润凉爽,水草丰盛,蚊蝇少,其等级均在一、二等五级之内,为牲畜的优良夏季放牧场。草原带以下地形开阔平缓,降水少,春季冰雪消融快,牧草萌发早,牧草种类主要是针茅、羊茅及杂类草,其等级为三等五级,为主要的春秋放牧场。

全流域地貌分山区和平原区,山区分高中山区和低山丘陵区;平原区山前冲洪积平原、冲积平原、风积平原、冲湖积细土平原。

高中山区分布在海拔 1000~3800m 及 3800m 以上,3800m 以上高山永久冰雪覆盖,无人活动,是流域的重要水源地。3200~2400m 为高寒草甸草原,是优良的夏牧场。低山丘陵区海拔 1000~500m,分布山地寒温带草原带,是冬夏秋牧场。低山丘陵区主要植被为小半灌木、灌木和蒿类。其种类有小蓬、驼绒藜、珠芽蓼、木地肤、喀什蒿、博乐蒿等,伴生有角果藜及早春短命植物,草层高 10-40cm,覆盖度 35% 左右。

平原区分布在海拔 540~200m,依次为干旱荒漠草原、绿洲农业区、固定半固定沙丘并伴有耐旱植被等。自然植被平原区分布在海拔 540~200m,依次为干旱荒漠草原、绿洲农业区、固定半固定沙丘并伴有耐旱植被等。自然植被有芦苇、蔗草、香蒲、泽泻、芨芨草、拂子茅、三叶草、甘草、苦豆子、骆驼刺等草甸植被;草甸外围盐土上生长有花花柴、猪毛菜、碱蓬、盐节木、盐穗木、盐爪爪、柽柳、黑枸杞等盐生植被,草层高 27-50cm,覆盖度 30-40%,为牧业的辅助性放牧地。

在固定、半固定沙丘及细土平原主要植被有琵琶柴、猪毛菜、茵陈蒿、骆驼刺、花花柴、碱蓬、盐节木、盐穗木、盐爪爪、柽柳、梭梭等,在下游两岸水分

条件较好的一、二级阶地上，分布有胡杨、沙枣片林、林下生长有梭梭、怪柳、驼绒藜、甘草、苦豆子、芦苇和芨芨草等，草层高20-30cm，高者可达100cm以上，覆盖度20%，为春秋牧场。

流域自然环境及其生态功能特征见表 5-1-1。流域植被类型见附图 12。

表 5-1-1 流域自然环境及其生态功能特征表

流域分区		高程	景观	环境功能、特征质量
山区	高中山区	3800m 以上	高山永久冰雪覆盖	流域重要水源地，无人类活动
		3800~3200	高寒垫状植被及苔藓地衣原始土地	人迹罕至的区域
		3200~2400	高寒草甸草原	优良的夏牧场
		2800~1600	高山针叶林及森林草原带	水源涵养林区，林牧业活动区，煤矿开采区
	1600~1000	高山寒温带草甸草原带	冬夏牧区及矿业开采	
低山丘陵区	1000~500	山地寒温带草原带	冬夏秋牧区，也有工矿、农业活动	
平原区	山前冲洪积平原	500~410	原为干旱荒漠草原，现大部分开垦为绿洲农业区	农业、工业、人口密集区，312 国道、欧亚大陆桥由此通过
	冲积平原	410~350	绿洲农业区	农业为主，地表水质变差、土壤盐渍化比较严重
	风积平原	390~300	固定半固定沙丘，伴有耐旱植被	荒漠植被稀疏，对绿洲造成威胁
	冲湖积细土平原	300~240	梭梭自然保护区，伴有沙丘	生态环境脆弱，荒漠植被人为破坏严重

根据实地调查和文献资料，将军庙水库汇水区至甘家湖保护区的影响范围共有被子植物门、裸子植物、地衣门、苔藓植物门4个门、50个科、119个属，见表 5-1-2。

表 5-1-2 植物种类统计表

门类	科数	属数	种数	占总种数的百分比(%)
裸子植物	6	6	2	1.39
被子植物	42	111	140	97.22
地衣门	1	1	1	0.69
苔藓植物门	1	1	1	0.69
总计	50	119	144	100

由上表可看出，调查范围内地衣门、苔藓植物门、裸子植物门植物种类数较少，被子植物所占种数最多，所占比例达到了97.22%。

奎屯河流域的植物种类见附录1：调查区野生高等维管束植物名录（附保护级别）。

5.1.1.6 流域陆生野生动物

流域陆生动物区系属古北界蒙新区，山区属天山山地亚区，平原区属西部荒漠亚区。

野生动物种群随着海拔高度和生境的不同也有着规律分布，从高山到盆地底部，大致有着高山动物—森林动物—草原动物—绿洲动物—荒漠动物的分布规律。

流域内野生动物的种类有 90 种以上。其中两栖类有绿蟾蜍、湖蛙；爬行类有沙蜥、旱地沙蜥、东方沙蜥、沙蟒、蝮蛇、草原蝮；鸟类种类最多，有鸪鹑、苍鹭、灰雁、大天鹅、赤麻鸭、绿头鸭、苍鹰、草原雕、红隼、石鸡、灰山鹑、原鸽、大杜鹃、鸥斑鸠、普通翠鸟、戴胜、白翅啄木鸟、凤头百灵、云雀、红尾伯劳、喜鹊、小嘴乌鸦、黄眉、柳莺、大山雀、树麻雀、黑顶麻雀等；兽类有大耳猬、狼、沙狐、赤狐、虎鼬、艾鼬、狗獾、兔孙、野猪、马鹿、狍、盘羊、鹅喉羚、草兔、灰旱獭等。

流域内野生陆生动物种类见附录 II：调查区野生动物名录（附保护级别）。

5.1.1.7 流域水生生物

根据《新疆鱼类志》（1978 年）、《青藏高原鱼类》（武云飞等，1992 年）中记载准噶尔盆地土著鱼类有：新疆裸重唇鱼 *Gymnodiptychus dybowskii* (Kessler)；准噶尔雅罗鱼 *Leuciscus merzbacheri* (Zugmayer)；除此之外，还有条鳅属 4 种鱼类，均属于中亚高原山区区系复合体。分别是新疆高原鳅 *Triplophysa(T.) strauchii*(Kessler)、穗唇须鳅 *Barbatula labiata* (Kessler)、斯氏高原鳅 *Triplophysa(T.) stoliczkae* (Steindachner)、小体高原鳅 *Triplophysa (Hedinichthys) minuta* (Li)。其中新疆裸重唇鱼 2004 年被列为自治区 I 类保护水生野生动物；准噶尔雅罗鱼被列为自治区 II 类保护水生野生动物，目前在艾比湖湿地保护区内已建立了“国家级艾比湖湿地准噶尔雅罗鱼水产种质资源保护区”。

奎屯河上游出山口处于 1972 年建设了奎屯河新渠首，经 23km 的团结大渠引水渠后投入奎屯河老渠首，进入灌区。奎屯河出山口以上河长为 71km，新渠首以下渠系化严重，自然河道常年减水、脱水断流，因而不具备鱼类栖息的条件。新渠首以下流域范围内少有适于鱼类生存繁衍的天然水域，仅在流域内部

分平原水库有人工养殖鱼类。

而流域内的四棵树河引洪龙口、四棵树河新渠首建于 80、90 年代；古尔图河老渠首修建于 1962 年，新渠首修建于 1968 年，受渠首引水影响土著鱼类栖息生存环境也不容乐观。

表 5-1-3 奎屯河流域鱼类名录

编号	鱼名	拉丁名	省级保护鱼类	采集种	分布
1	新疆裸重唇鱼	<i>Gymnodiptychus dybowskii</i> (Kessler)	※ (I 级)	◇	出山口以上
2	准噶尔雅罗鱼	<i>Leuciscus merzbacheri</i> (Zugmayer)	※ (II 级)		出山口以下
3	穗唇须鳅	<i>Barbatula labiata</i> (Kessler)			出山口以下
4	新疆高原鳅	<i>Triplophysa</i> (T.) <i>strauchii</i> (Kessler)			出山口以下
5	斯氏高原鳅	<i>Triplophysa</i> (T.) <i>stolozkae</i> Steindachner)		◇	出山口以上
6	小体高原鳅	<i>Nemachilus minatas</i> Li, sp. nov. (Steind.)			出山口以下

(1) 鱼类的种类组成

根据调查和走访记录，调查水域有土著鱼类 6 种，隶属 1 目 2 科 5 属。即为鲤形目鲤科 2 属 2 种和鳅科 3 属 4 种。

(2) 鱼类区系

奎屯河鱼类区系较为简单，6 种土著鱼类为青藏（中亚）高原山地复合体和北方平原复合体，其中准噶尔雅罗鱼为北方平原复合体，其余种类均为青藏（中亚）高原山地复合体。

(3) 生态习性

A. 新疆裸重唇鱼 *Gymnodiptychus sybowskii* (Kessler)

新疆裸重唇鱼在我国境内主要分布于伊犁河流域、天山北坡水系（博尔塔拉河、奎屯河、玛纳斯河、塔西河、三屯河、头屯河、乌鲁木齐河等）、开都河，是新疆特有的一种土著鱼类。在国外主要分布在哈萨克斯坦共和国的锡尔河、巴尔喀什湖水域、吉尔吉斯斯坦共和国的伊塞克湖流域等。

新疆裸重唇鱼是一种杂食性鱼类，其摄食种类包括浮游动物、浮游植物、底栖动物及有机碎屑。其食物的组成根据其生活环境中各种饵料所占比例的不同而有所变化。

新疆裸重唇鱼属于冷水性鱼类，通常栖息于水流较为平缓的卵石、砂砾石底

质河道或静水湾中，在河道的深水潭和洄水湾越冬。性成熟较慢，4-5龄开始成熟。通常雌体较同龄雄体为大，生殖期间雄体的背鳍边缘突出或成半圆形，鳍条较长，鳍膜也较宽，臀鳍特别延长，头部和臀鳍上均出现白色珠星。其产卵期比较长，在4-8月，水温10-18℃，产卵于砾石底质上，常在石缝中进行发育。卵呈金黄色，怀卵量为1.3-2.4万粒，卵径3-4mm，具黏性。繁殖期间有比较明显的短距离洄游特征，一般情况下4-6月开始向河的上游游动，尤以5、6月比较集中，待产卵后开始向下游游动。

B. 准噶尔雅罗鱼 *Leuciscus merzbacheri* (Zugmayer)

准噶尔雅罗鱼又名新疆雅罗鱼，俗称小白鱼，在世界淡水鱼类地理分布区划中分属于北地界、全北区、中亚高山区的准噶尔盆地分区，主要分布于准噶尔盆地的博尔塔拉河(也叫博河)、精河、奎屯河、玛纳斯河等。是我国新疆特有的土著鱼类物种，也是该地区的鱼类区系中最典型的代表种，在全世界范围内仅分布于新疆。

该鱼体背侧为灰黑色，体侧下部腹部呈银白色，背鳍与尾鳍为灰黑色，臀鳍、胸鳍与腹鳍为黄色。能够在较高盐碱中栖息、繁衍，属于杂食性鱼类，主要以有机碎屑，水生植物和水上昆虫为主。繁殖时间集中在5-6月份，绝对怀卵量在994-2403粒，平均为1565粒。

C. 斯氏高原鳅 *Triplophysa stoliczkae* (Steindachner)

斯氏高原鳅主要分布于青藏高原各大流域-黄河、长江、澜沧江、怒江、雅鲁藏布江、印度河、柴达木河等河流的上游干、支流。克什米尔、巴基斯坦、阿富汗、伊朗东部、哈萨克斯坦与我国新疆毗连的伊犁河-巴尔喀什湖和额敏河-阿拉湖湖水系等级天上北坡水系(博乐河、奎屯河、玛纳斯河、塔西河、三屯河、头屯河、乌鲁木齐河等)均有自然分布。

斯氏高原鳅喜栖息于高溶氧水域，对低温、急流的环境有很强的适应性，主河道及河叉均有分布。食性主要以水生昆虫和有机碎屑为主，其次是藻类(硅藻和绿藻)。5月底至7月初为其繁殖季节，10-15℃，怀卵量较大，一般体长150mm的个体，怀卵量约2000-5000粒，卵粒较小。

D. 穗唇须鳅 *Barbatula labiata* (Kessler)

穗唇须鳅栖息于缓流河道、支流以及泛水区。在小型鱼类中，个体稍大，最

大可达 15cm。9cm 即可达到性成熟，怀卵量为 2484 粒~13475 粒。以水生昆虫幼虫为食。

E.新疆高原鳅 *Triplophysa* (T.) *strauchii* (Kessler)

背侧为灰褐色，布有长形小黑斑，腹部淡黄色。背鳍和尾鳍有较整齐的小斑纹。

F.小体高原鳅 *Nemachilus minatas* Li,sp.nov.(Steind.)

体长形，前部粗圆，向后渐侧扁。尾柄前端宽度甚小于尾柄高。头稍平扁。吻突出。眼侧上位。体背侧黄灰色，有不规则小褐点，背中线及侧中线常呈褐纵纹状；腹侧淡黄或白色。鳍黄色，背鳍、尾鳍有微小褐色，胸鳍后亦常有小褐点。

体长 44.8-46.7mm 的雌鱼怀卵 838-1046 粒。最小性成年鱼体长为 39mm。

(4) 流域鱼类生境特点

奎屯河流域分布的土著鱼类对“三场”环境要求并不严苛。繁殖时或短距离上溯至激流浅滩处产卵(裂腹鱼类)，或即在生活水域的砾石河底产卵(高原鳅类)。一般随着温度上升，鱼类从越冬场上溯至浅水区索饵，水温适宜即上溯至就近符合条件的水域繁殖。繁殖时虽有集群的习性，但繁殖亲鱼并不过于集群，不会形成特别集中、规模庞大而稳定的产卵场。

土著鱼类多以浮游生物、底栖藻类和有机碎屑为主要食物，浅水区光照条件好，砾石底质适宜着生藻类生长，往往是鱼类索饵场所。

越冬场多分布在缓流的深水河槽或深潭，这些水域多为岩石、砾石、沙砾底质，冬季水体透明度高，着生藻类等底栖生物较为丰富，为土著鱼类提供了适宜的越冬场所。

5.1.2 流域社会经济概况

奎屯河区行政上辖克拉玛依市的独山子区、伊犁州的奎屯市、新疆生产建设兵团第七师以及塔城地区乌苏市。其中奎屯市包含开干齐乡、工一师八团农场、军区部队农场区；第七师包含天北新区、123 团、126 团、127 团、128 团、129 团（五五工业园区）、130 团、131 团；乌苏市包含乌苏市区、八十四户乡、夹河子乡、皇宫乡、西湖镇、头台乡、车排子镇、甘家湖牧场和石桥乡。

奎屯河区作为自治区重要的工业基地之一，拥有石油化工、煤炭、电力、卷烟、纺织、皮革、造纸、食品、酿酒、建材等工业企业，是自治区第二个经济发

展强区，是天山北坡经济带重要组成部分，是自治区优先发展的区域。区域经济的影响力和辐射能力促使奎屯—独山子—乌苏区域社会发展整体驶入天山北坡经济带经济发展的快车道，成为天山经济带的一个重要区域。

奎屯河区范围见表 5-1-4，灌区划分见图 5.1-1。

表 5-1-4 奎屯河区范围表

I 级区	II 级区 (6 个)	III 级区 (23 个)
奎屯河区	独山子区	独山子区
	奎屯市区	奎屯市开干齐乡，工一师八团农场 军区部队农场，131 团东区
	奎屯河东干渠区	天北新区，129 团（五五工业园区），130 团 131 团西区，九间楼乡
	奎屯河西干渠区	乌苏市区，八十四户乡，夹河子乡，皇宫乡 西湖镇，头台乡
	车排子北区	123 团，126 团，127 团，128 团
	车排子南区	车排子镇，甘家湖牧场，石桥乡

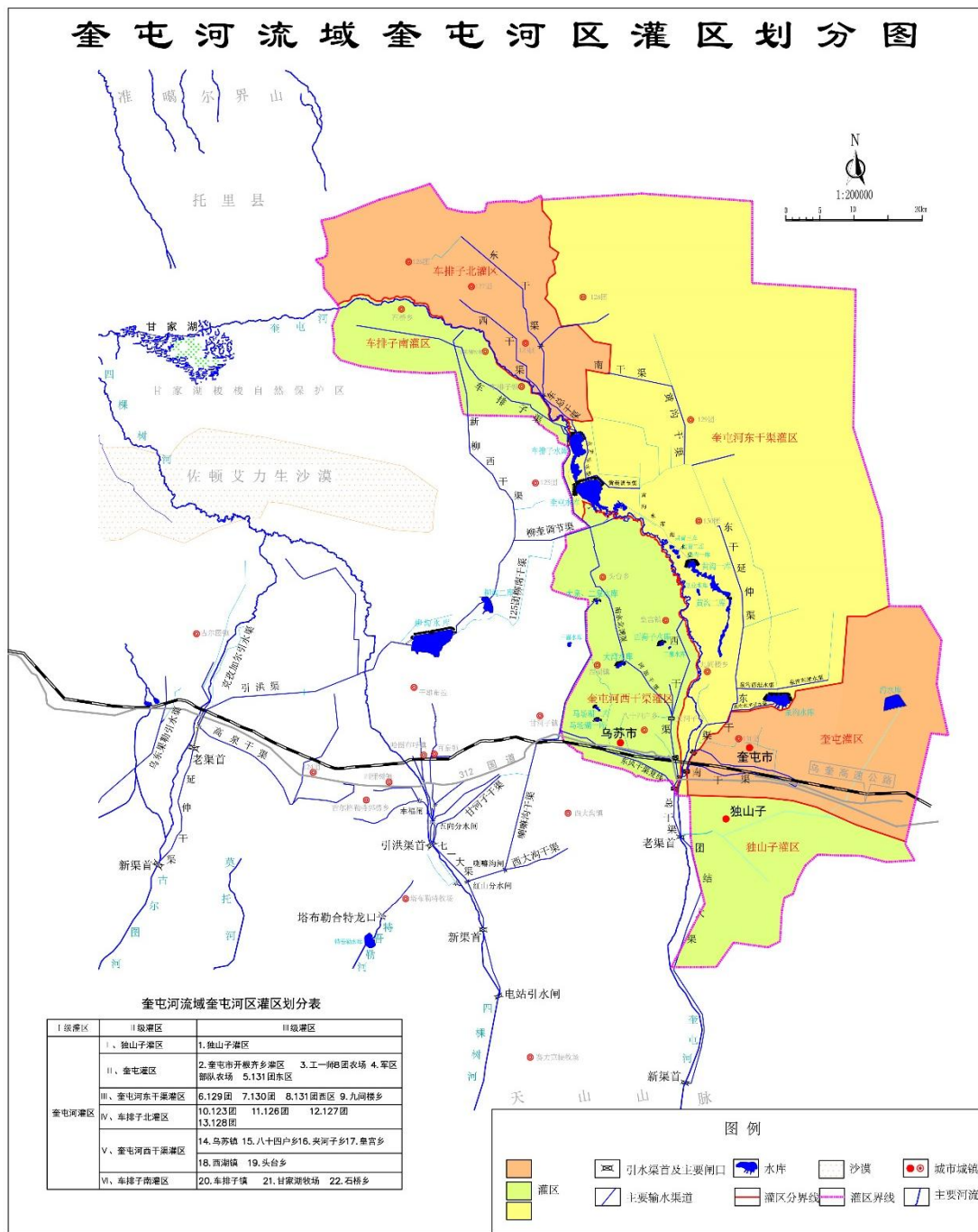


图 5.1-1 奎屯河区灌区划分图

5.2 工程影响区环境概况

5.2.1 自然环境概况

(1) 地理位置

新疆奎屯河引水工程，位于新疆天山北坡中部，准噶尔盆地西南缘，奎屯市、乌苏市和克拉玛依市独山子区境内，奎屯河流域上游。工程区地理位置北纬

44°00'~44°20'，东经 84°30'~85°00'，奎屯河引水工程末端老渠首处北距奎屯市直线距离 10km，从奎屯市至工程区有 G217 国道相连，交通条件便利。

(2) 地形、地貌

工程区地势南高北低，海拔高程 500~4800m，受北天山纬向构造影响，地形分带性明显，南部依连哈比尔尕山为构造剥蚀高山区和中山区，北部准噶尔盆地南缘为构造剥蚀低中山区和向北倾斜的冲洪积平原区。测区由南向北依次可分为：中山—高山区、低山区、山间洼地、低山丘陵区 and 山前冲洪积倾斜平原区五个地貌单元，地貌单元分区图见图 5.2-1，现将上述不同的地貌单元分述如下。

高、中山区：海拔高程 3500~5000m 的高山，山体陡峻深邃，岩石裸露，山体大部分为冰雪覆盖，现代冰川发育。海拔 3700m 以上终年积雪，冰川面积 483.08km²。夏季气温上升，冰雪融化，是径流的主要补给源；海拔高程 1800~3500m 的中山，山区雨量充沛，降水历时短，强度大，夏季暴雨洪水的主要成因，该区冰川融水、融雪和降雨是测区内地表径流和地下水主要补给源，该区段至拟建将军庙水库以下山体崩塌、滑坡、泥石流较严重。另外山区河段还存在一些人为的地质灾害，主要为人为淘金所造成，由于淘金开挖破坏，造成河段的淤积堵塞以及破坏阶地的原始稳定地层，出现人工陡坎，易造成垮塌。从图 5.2-1 可以看出，山区控制性枢纽（将军庙水库）、山区引水系统（山区引水隧洞、新龙口电站）位于此区段。

山间洼地：为准噶尔盆地南缘乌鲁木齐山前拗陷带中部低洼地带（向斜洼地），呈东西向展布，宽约 10km，海拔高程 800~1100m。洼地内主要堆积巨厚的新生界第四系下更新统西域组砾岩，泥质胶结为主，成岩差，上部为第四系上更新统风积黄土，呈垅状或园丘状黄土地貌形态。奎屯河在该段河谷呈“U”字型，河谷切割深度 310m 左右，现代河床宽 150~200m，两岸岸坡陡立，主要发育 III~VI 级阶地，径流至此由形成转为散失，水土流失严重，是河流的主要产砂区，受重力、卸荷以及雨水冲刷影响崩塌比较严重，岸坡底部为崩塌碎石土所覆盖，另外在河床两岸还发育有一些冲沟，在暴雨季节也会形成泥石流。地下水类型为孔隙潜水，该区降水较少，地下水主要由地表径流垂直渗漏补给，以潜流形式向下游排泄。由于其独特的地形、地质条件，出山口引水系统（山区引水隧洞、团结电站）位于该区段。

低山丘陵区：海拔高程 1000~1250m，山顶多为第四系上更新统黄土覆盖，

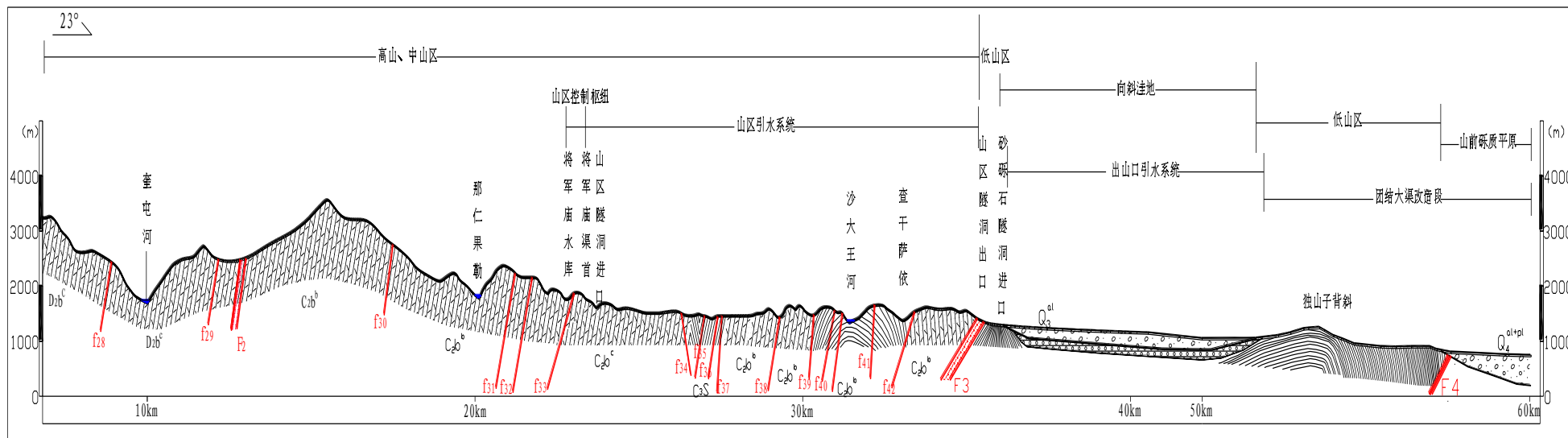
植被不发育，降水较少，该区降水补给地下水或汇流后沿冲沟补给河流。区内基岩主要为中生界陆源碎屑岩类，岩性主要为砂岩、砂砾岩和泥岩。新生界第三系泥岩透水性差，构造裂隙和风化裂隙均不发育，为不透水层，汇水面积较大，在暴雨季节雨水迅速汇入冲沟容易形成泥石流，泥石流的规模一般比较大。团结大渠改造段（9.8km）位于该区段。

平原区：山前冲洪积倾斜平原区：分布于独山子以北地区，地形较为平缓，海拔高程 400~1000m，为一串由南向北倾斜冲洪积扇相连的倾斜砾质平原逐渐过渡到细土平原区，呈东西向展布，植被稀少，呈戈壁景观。

冲洪积及冲积细土平原：该区段是奎屯河流域的农业灌溉区，沿河周围形成绿洲，植被发育以胡杨、柽柳、梭梭等种类为主，海拔 300-500m，地形平缓，地形坡降 1‰~5‰。

图 5.2-1

地貌单元分区图



(3) 区域地质

根据《新疆维吾尔自治区区域地质志》(新疆地矿局, 1993年)的划分, 工程区位于准噶尔~北天山褶皱系(II)的北天山优地槽褶皱带(II₃), 跨越两个三级构造单元, 以区域性断裂—清水河子断裂为界, 断裂以南为依连哈比尔尕复背斜(II₃⁴), 断裂以北为乌鲁木齐山前拗陷(II₃⁶)。

依连哈比尔尕复背斜构成北天山的依连哈比尔尕山, 复背斜主要由泥盆系中统、石炭系中统和二迭系上统地层组成, 复背斜轴向为北西西~南东东向(300°)展布。南侧以博罗霍洛断裂(F₁)为界与博罗霍洛复背斜相区分, 北侧以清水河子断裂为界(F₃)与乌鲁木齐山前拗陷相邻。该复背斜被三条迭瓦式区域性断裂分段切割, 由南向北逆推, 两翼均有部分地层缺失, 南翼主要由石炭系下统安集海组地层, 核部为泥盆系中统拜辛德组地层, 北翼主要为石炭系中统巴音沟组地层。

乌鲁木齐山前拗陷南以清水河子断裂(F₃)为界, 北侧以一系列压性断裂(F₄至F₇)为界。该拗陷沿准噶尔南缘呈东西向分布, 东起乌鲁木齐, 西至乌苏, 地貌上形成独特的山间向斜洼地形态, 在玛纳斯河流域拗陷最为发育, 拗陷带宽40~50km, 主要沉积巨厚中~新生界陆相碎屑堆积物。在北天山向北逆冲推覆作用下, 使得乌鲁木齐山前拗陷中、新生界地层发生强烈褶皱隆起, 发育一系列东西向短轴背斜, 并在北缘形成吐谷鲁断裂(F₇)、玛纳斯断裂(F₆)、霍尔果斯达里亚断裂(F₅)和独山子~安集海断裂(F₄)等呈雁行排列断层构造, 由这排雁行排列断裂与山前冲洪积平原分隔。这些构造形迹明显继承了北天山东西向构造线方向, 也表明乌鲁木齐山前拗陷在构造活动中, 有继续向北推覆的迹象。引水改建平原区段就位于该构造单元中。

根据《中国地震动参数区划图》(GB18306-2001)的划分, 奎屯河引水工程区地震动峰值加速度0.3g, 相应的地震烈度为Ⅷ度。

(4) 气候条件

项目区地处欧亚大陆腹地, 远离海洋, 水汽来源稀少, 属于典型的大陆性干旱气候区。受蒙古高压和西风气流的影响, 流域总的气候特点是: 四季气温悬殊, 干燥少雨, 冬夏季长而春秋短, 气温的年较差大, 春季升温快, 秋季降温迅速等。因将军庙站为水文站, 气象要素仅观测气温和降水, 因此以工程点附近将军

庙水文站和奎屯气象站的观测资料进行项目区气象因子分析。

将军庙水文站：多年平均气温为 6.0℃，极端最高气温 36.0℃，出现在六月份，极端最低气温-28.0℃，出现在一月份；最冷月 1 月的平均气温为-10.4℃，最热月 7 月的平均气温为 20.8℃。该站多年平均降水量为 225.0mm，其 6 月和 7 月的降水量最大，该时段的降雨量占年降雨量的 46.3%，12 月～次年 2 月降水量最小，月平均降水量均不足 3.5mm，该时段降雨量占年降雨量的 3.7%。将军庙站多年平均逐月气温和降水量详见表 5-2-1。

表 5-2-1 将军庙水文站气象要素统计表

项目	月年统计成果												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	年
气温(℃)	-10.4	-7.9	-2.5	7.7	14.4	19.1	20.8	19.9	14.3	6.1	-1.8	-8.0	6.0
降水量(mm)	2.4	2.6	7.0	17.0	28.9	51.3	52.8	37.3	12.3	6.4	5.4	3.4	225.0

奎屯市气象站：多年平均温度为 8.0℃，极端最高气温 40.7℃，出现在八月份，极端最低气温-33.7℃，出现在十二月份，最冷月 1 月的平均气温为-15.0℃，最热月 7 月的平均气温为 26.2℃。该站多年平均降水量为 183mm，其 4 月～7 月的降水量较大，该时段的降雨量占年降雨量的 50.9%，12 月～次年 2 月降水量最小，占年降雨量的 12.24%。多年平均蒸发量为 1699mm(φ20)，其 6 月和 7 月的蒸发量较大，该时段的蒸发量占年蒸发量的 36.4%，12 月和 1 月蒸发量最小，占年降雨量的 0.7%。多年平均风速 1.10m/s，最大风速 15.0m/s，相应风向为 W、WSW；最大冻土深度为 119cm；最大积雪深度为 34.0cm；初冰一般发生在 10 月中旬，终冰一般在次年 4 月中旬，初雪一般发生在 10 月初，终雪一般在次年 4 月底。奎屯气象站各气象因子多年平均情况详见表 5-2-2。

表 5-2-2 奎屯市气象要素统计表

项目	月年统计成果												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	年
气温(℃)	-15.0	-11.1	0.1	12.4	19.6	24.6	26.2	24.3	17.9	8.6	-1.3	-11.1	8.0
降水量(mm)	6.6	6.7	10.5	24.3	26	22.7	20.2	12.2	14.9	17.3	12.1	9.1	183
蒸发量(mm)	5.8	14.8	57.2	172	265	305	313	271	179	87.1	24	5.9	1699
风	月平均风速(m/s)	0.3	0.6	1.1	1.9	2.0	1.7	1.5	1.3	1.1	0.8	0.6	1.1
	平均最大风速(m/s)	4.9	5.8	6.4	8.6	8.6	8.5	8.2	6.9	7.1	6.2	6.2	10.9
	最大风速(m/s)	10.0	11.0	12.0	14.0	12.0	15.0	15.0	11.0	12.0	13.0	10.0	15.0
	最大风风向	W	W	W	W	W	W	WSW	WSW	W	WSW	WSW	W

(5) 水文

①径流特征

奎屯河径流的补给主要是依靠冰川融水和降雨，其次是地下水。其径流特征

是年际变化不大，年内分配比较集中，时空分布不均匀。受气候因素的影响，冰川融水径流和降水径流有相互调节的作用，从而使河川径流的年际变化较为平稳。

将军庙站 1988 年~2014 年实测多年平均径流量为 6.475 亿 m³ (1959 年~2014 年插补后的多年平均径流量为 6.232 亿 m³)，实测最大年径流量为 8.134 亿 m³ (1999 年)，实测最小年径流量为 4.428 亿 m³ (2009 年)，其最大与最小比值为 1.84。而且其频率计算结果 $C_v=0.165$ ，由此可以看出奎屯河年径流的年际变化不大。但是径流的年内分配是不均匀的，其中洪水期 7 月~8 月的径流量可占年径流量的 50.1%，而 12 月~次年 4 月的径流量仅占年径流量的 11.3%，将军庙站多年平均 (1959 年~2014 年) 逐月流量详见表 5-2-3。

表 5-2-3 将军庙站多年平均逐月流量表(1959 年~2014 年)单位: m³/s; 亿 m³

项目	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月
Q	5.90	5.12	4.46	4.51	8.44	35.0	60.7
W	0.158	0.124	0.119	0.117	0.226	0.907	1.625
%	2.54	1.99	1.92	1.87	3.63	14.56	26.08
项目	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	年值	
Q	56.0	26.3	13.3	8.96	6.96	19.8	
W	1.499	0.682	0.355	0.232	0.186	6.232	
%	24.05	10.95	5.70	3.73	2.99	100.00	

加勒果拉站 1959 年~1986 年实测多年平均径流量为 6.297 亿 m³ (1959 年~2014 年插补后的多年平均径流量为 6.619 亿 m³)，实测最大年径流量为 7.483 亿 m³ (1981 年)，实测最小年径流量为 5.291 亿 m³ (1961 年)，其最大与最小比值为 1.41。而且其频率计算结果 $C_v=0.165$ ，由此可以看出奎屯河年径流的年际变化不大。但是径流的年内分配是不均匀的，其年内分配同将军庙站，加勒果拉站多年平均 (1959 年~2014 年) 逐月流量详见表 5-2-4。

表 5-2-4 加勒果拉站多年平均逐月流量(1959 年~2014 年)单位: m³/s; 亿 m³

项目	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月
Q	6.27	5.43	4.74	4.79	8.97	37.2	64.4
W	0.168	0.131	0.127	0.124	0.240	0.963	1.726
%	2.54	1.99	1.92	1.87	3.63	14.56	26.08
项目	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	年值	
Q	59.4	28.0	14.1	9.52	7.39	21.0	
W	1.592	0.725	0.378	0.247	0.198	6.619	
%	24.05	10.95	5.70	3.73	2.99	100.00	

加勒果拉站至老渠首区间的主要引水工程是向独山子输水的引水工程—独山子第一水源地和自新渠首引水的团结干渠工程。独山子第一水源地修建于 1952 年，根据调查 1961~1970 年之间引水量较小，年引水量在 300 万 m³ 左右。从新渠首引水的团结干渠于 1971 年年底投入使用，输水干渠所引水量在老渠首

上游还未进入灌区前，全部返回河道。因此在本次工作中利用老渠首和加勒果拉站 1961~1970 年实测资料，以及调查到的独山子第一水源的资料，来分析加勒果拉站至老渠首之间逐月的水量衰减系数，以此来分析延长老渠首 1970 年后的天然径流系列。根据分析老渠首多年平均流量见表 5-2-5。

表 5-2-5 老渠首多年平均逐月流量表(1959 年~2014 年)单位: m^3/s ; 亿 m^3

项目	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月
Q	0.688	0.229	0.365	0.310	3.53	30.44	57.21
W	0.0184	0.0055	0.0098	0.0080	0.0945	0.7889	1.532
%	0.38	0.11	0.20	0.16	1.92	16.05	31.17
项目	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	年值	
Q	55.42	21.88	8.52	4.39	2.42	15.6	
W	1.484	0.5670	0.2281	0.1137	0.0649	4.916	
%	30.20	11.54	4.64	2.31	1.32	100.00	

科克兰木站位于奎屯河末端，主要是观测甘家湖生态供水量。根据该站 2003 年~2014 年实测数据分析，该站多年平均径流量为 6725 万 m^3 ，多年平均逐月过程详见表 5-2-6。

表 5-2-6 科克兰木站多年平均逐月过程(2003 年~2014 年)单位: m^3/s ; 万 m^3

项目	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月
Q	1.42	1.49	3.58	2.61	2.35	1.94	1.89
W	380.3	360.9	959.5	676.6	628.2	502.2	505.5
%	5.66	5.37	14.27	10.06	9.34	7.47	7.52
项目	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	年值	
Q	1.76	1.53	1.64	2.58	2.75	2.13	
W	470.7	397.7	440.2	667.5	735.5	6725	
%	7.00	5.91	6.55	9.93	10.94	100.00	

②洪水

奎屯河河道洪水按类型可分为融雪型洪水、暴雨型洪水、混合型洪水和突发性洪水。各类型洪水成因和特征如下所述:

冰雪消融型洪水: 由冰川和积雪融化形成，在流域形状和平均海拔高程不变的情况下，主要受气温的影响，发生于夏季。有明显的一日一峰,洪峰不高但量大,历时较长。春季季节性积雪的融化也可形成洪水，但是与夏季洪水比较不论是在洪量上还是洪峰上都要小。春洪主要发生在 4 月，夏洪主要发生与 6 月~8 月。

暴雨洪水: 受降雨特别是暴雨的影响，洪水具有陡涨陡落的特点，峰高量小，历时较短(一般只有数小时)，主要发生在夏季。

混合型洪水: 由高山冰雪消融形成的洪水和中、低山区的暴雨洪水叠加形成。多发生在 6~8 月，峰高量大，历时长，一般在 15 天左右，最长可达 1 个月。

突发性洪水: 主要是由于山体滑坡堵塞河道所致。该型洪水的特点是：无预

见性，洪峰较大，历时较短，一般只有几分钟到十几分钟，但对水利工程的破坏性却极大。奎屯河 1987 年 7 月 15 日在将军庙水文站上游由于山体滑坡造成突发性洪水，洪峰流量为 $917\text{m}^3/\text{s}$ 。

③泥沙

奎屯河属多泥沙河流，其泥沙主要来源有：a.流域内水流对河道的冲蚀;b.季节性积雪融化及降水汇流过程中对汇流面的侵蚀。同时由于河道纵坡大，水流湍急，具有较好的输沙条件。

河流含沙量因流域气候的干旱程度和暴雨洪水的强度不同而不同，植被和地质条件也是重要的影响因素。奎屯河流域发源于天山北坡，冰川资源十分丰富，高山区河流以冰雪融水补给为主，中低山区河流以降水补给为主，河流水量充沛，低山丘陵区因植被和地质条件较差，降水量大，汇流迅速，一遇暴雨水土流失严重，形成产沙区。

本流域山区部分处在西来水汽的迎风坡，暴雨西北路径和天山东移路径覆盖本区域，加之山坡对气流的强迫抬升，常在中低山地带发生暴雨。暴雨洪水期，水量集中、流速大，水流挟沙能力加强，使得河流含沙量剧增。

根据将军庙站 24 年(1989 年~2012 年)实测资料分析：将军庙站多年平均悬移质输沙量为 60.89 万吨，输沙模数为 $341.3\text{t}/\text{km}^2$ 。实测年最大输沙量为 222 万吨(1999 年)，最小年输沙量为 2.8 万吨(2009 年)，推移质输沙量为 28.4 万吨，将军庙站总输沙量为 89.3 万吨。

④冰情

根据奎屯河将军庙站 10 年(1989 年~1998 年)实测冰情统计资料可知，奎屯河冬季开始结冰日期一般在 11 月份，开始封冻日期和解冻日期在 12 月下旬至 1 月中旬和 2 月下旬左右，个别年份全年河道不封冻。根据资料分析将军庙站最早开始结冰日期为 10 月 15 日(1994 年)，最晚开始结冰日期为 11 月 24 日(1998 年)，最早开始流冰日期为 10 月 25 日(1994 年)，最晚开始流冰日期为 11 月 24 日(1995 年)，最早终止流冰日期为 3 月 8 日(1997 年)，最晚终止流冰日期为 4 月 12 日(1996 年)，最早全部融冰日期为 3 月 8 日(1997 年)，最晚全部融冰日期为 4 月 12 日(1996 年)。根据加勒果拉站的观测资料可知，奎屯河共发生冰洪两次：洪峰流量分别为 $99.3\text{m}^3/\text{s}$ (1980 年 11 月 31 日)和 $36.7\text{m}^3/\text{s}$ (1984 年 12 月 24 日)。

(6) 水文地质

1) 地下水赋存条件

①山区地下水赋存条件

奎屯河流域南山区受东西向构造体系控制，北山区受多字型构造体系、北西向构造体系控制，经历加里东期以来的多次构造运动的反复作用，地层变动剧烈，岩层岩体破碎严重、节理裂隙发育，岩层岩体中的节理裂隙为大气降水入渗形成地下水提供了赋存空间，反映地下水富集的基岩裂隙泉在南、北山区比比皆是。南、北山区的近东西向断裂为压扭性半干断裂，一般都阻挡地下水流向下游区径流，在断裂破碎带补给源一侧往往是地下水的富集带，并为地下水的深部赋存与循环创造了条件；而南山区的北东-北北东向断裂、北山区的北北西-北西向断裂是伴随主干断裂而产生的次级张性或张扭性断裂，这些断裂不仅控制着山区河流的流向，而且为地下水的浅部赋存与循环创造了条件；奎屯河流域基岩山区地下水主要受上述地质构造控制，其赋存与分布特点为：

I、基岩裂隙水主要赋存分布于近东西向压扭性主干断裂破碎带补给源一侧，局部沟谷低洼地带分布有松散岩类孔隙水；

II、与降水、地表水的丰富程度及断裂裂隙的发育程度相关，南山区基岩裂隙水比北山区丰富，中、高山区的基岩裂隙水比低山丘陵区丰富，断裂裂隙密集且具张性结构面地带的基岩裂隙水丰富；

III、南山区河谷中第四纪松散堆积物颗粒粗、较均匀，孔隙大、透水性强，孔隙水丰富；北山区沟谷中第四纪松散堆积物含土量大、孔隙小、透水性弱、水量贫乏；

IV、南山区山体高峻，沟谷深切，地下水交替强烈，矿化作用弱，水质矿化度低，北山区山体较为低缓，水文网不发育，地下水交替缓慢，矿化作用较强，水质矿化度较高。

②山区水文地质条件

I、中山~高山区：海拔高程 3500~5000m 的高山，山体大部分为冰雪覆盖，现代冰川发育；海拔高程 1800~3500m 的中山，属降水丰沛地区。该区冰川融水、融雪和降雨是测区内地表径流和地下水主要补给源。地下水主要贮存在强风化和弱风化岩体中，以及裂隙、节理、断裂及断裂交汇部位，地下水主要沿

断层带或裂隙以下降泉的形式汇入冲沟补给河流，向下游中山区排泄。

II、低山区：海拔高程 1000~1250m，山顶多为第四系上更新统黄土覆盖，植被不发育，降水较少，该区降水补给地下水或汇流后沿冲沟补给河流。区内基岩主要为中新生界陆源碎屑岩类，岩性主要为砂岩、砂砾岩和泥岩。新生界第三系泥岩透水性差，构造裂隙和风化裂隙均不发育，为不透水层，而砂岩、砂砾岩中裂隙较发育。

III、山间洼地：呈东西向展布，宽约 10km，海拔高程 800~1100m。洼地内主要堆积巨厚的第四系下更新统西域组砾岩，泥质胶结为主，成岩差，组成砾岩的颗粒以卵石和砾石为主，孔隙一般。地下水类型为孔隙潜水，该区降水较少，地下水主要由地表径流垂直渗漏补给，以潜流形式向下游排泄。由于乌鲁木齐山前拗陷北缘断裂挤压逆冲，形成东西向展布的由第三系泥岩、砂岩隆起的低山不透水层，阻断了区内地表径流和地下水向冲洪积平原区排泄，山间洼地中巨厚第四系堆积物中贮存丰富的地下水，地下水水质较好。在独山子背斜南翼奎屯河两岸，有地下水沿泥岩溢出补给河水。

IV、冲洪积倾斜平原：海拔高程 400~600m，为奎屯河冲洪积平原区，是奎屯市、第七师绿州区。区内主要分布巨厚第四系冲洪积松散堆积的砂砾石层，上覆薄层细粒土，砂砾石层透水性好，孔隙发育，为地下水主要含水层，地下水类型为孔隙潜水。该区以蒸发为主，降水较少，地下水主要由地表径流垂直渗漏补给，由地表径流补给，以潜流形式向下游细土平原区排泄。

③平原区地下水赋存条件

奎屯河流域平原区第四系松散岩类孔隙水分布广泛。从南、北山区山前至平原区腹地，即由山前冲洪积倾斜砾质平原——冲洪积细土平原——冲积细土平原——风成沙漠、冲积湖积细土平原，第四纪松散沉积物由单一的卵砾石层、砂砾石层渐变为砂砾石、砂、粘性土的综合互层，地下水类型由单层结构潜水过渡到多层结构潜水——承压(自流)水。由于南、北山区山体升降幅度、侵蚀搬运强度等存在差异性，奎屯河流域平原区主要接受了来自南山区水流作用沉积，从而形成了以南山松散岩类水流堆积物为主的含水层。从南、北山区山前冲洪积倾斜砾质平原到冲洪积细土平原前缘，潜水埋藏深度由深逐渐变浅直至溢出地表；向下游，潜水埋藏深度变深，受农业灌溉水入渗影响，冲积细土平原潜水埋藏深度一

般小于 5m；冲湖积平原潜水埋藏深度一般小于 10m。承压(自流)水赋存受地层结构控制分布在冲洪积细土平原下部以及下游的冲积细土平原、风成沙漠、冲积湖积细土平原，奎屯河流域平原区承压(自流)水含水层发育十分广泛，分布范围大致为南部 312 国道以北-北部奎屯河道以南的区域。

④平原区水文地质条件

I、山前冲洪积砾质平原

i 南山山前冲洪积砾质平原

南山山前第四纪松散冲洪积物巨厚，地层岩性以卵砾石、砂砾石为主，富水地带为单一结构孔隙潜水含水层。

奎屯河以巴音沟牧场为东界、二西沟为西界。该段中部被独山子背斜隆起隔开，背斜由第三系泥岩、砂岩、砾岩互层建造，不透水或透水性差，拦截了来自南山区的地下水，在南山与独山子背斜间的山前拗陷带形成埋藏深度大(潜水位埋深为 185~195m)富水性强的潜水含水层。独山子背斜以北的冲洪积砾质平原潜水含水层富水性强-极强，独山子区潜水位埋深为 170~250m，向北，受地形影响，312 国道以北潜水位迅速变浅，奎屯市潜水位埋深为 50~100m。

ii 北山山前冲洪积砾质平原

北山山前冲洪积砾质平原南以奎屯河下游河道北 2~10km 为界。北山山前冲洪积砾质倾斜平原由于基底构造比较简单，从东到西均为单斜状断块沉降，山前堆积的第四纪松散冲洪积物岩性以含土砂砾石为主，潜水埋深自北向南逐渐变浅，且大部分区域潜水位埋深大于 50m，小于 10m 的浅埋带仅呈窄长条状分布在洪积扇的前缘。

II、冲洪积、冲积细土平原

冲洪积、冲积细土平原分布在南、北山区山前冲洪积砾质倾斜平原之间或南山区山前冲洪积砾质倾斜平原与佐顿艾力生沙漠之间。

奎屯河流域冲洪积、冲积细土平原第四纪松散岩类孔隙水广泛分布，且以多层结构上部潜水-下部承压(自流)水含水层广泛发育为特征。冲洪积细土平原潜水含水层厚度较大且富水性较强，而溢出带下游的冲积细土平原潜水含水层厚度一般较薄，基本没有供水意义，开采层位主要为承压水含水层。根据收集的钻孔(井)揭露资料阐述如下：

奎屯市以北至 130 团一带，承压含水层第一层埋藏深度为 30~40m，第二层埋藏深度为 50~80m，第三层(承压自流水)埋藏深度在 90~100m 以下；129 团以北至 128 团一带，承压含水层埋藏深度逐渐递增，承压自流水埋藏深度在 150m 以下，128 团以北第四系承压自流水含水层消失。

III、沙漠区

奎屯河冲积细土平原以西的佐顿艾力生沙漠，地表及浅部由粉细砂组成，沙丘高度一般在 10~30m，其下伏属湖相沉积层(Q₃¹)，为含砾中粗砂夹粘性土层，地层视电阻率值为 80~120Ω·m。湖相沉积层赋存有多层承压(自流水)含水层，而上部风积砂层基本上不存在稳定的含水层。

IV、冲湖积细土平原

125 团、车排子以西，佐顿艾力生沙漠以北至奎屯河下游河道之间的冲湖积细土平原，浅层潜水含水层发育，潜水位埋深一般为 5~10m，50~80m 深度以下分布有承压(自流水)含水层，含水介质上部为粉砂、细砂，下部为细砂、粗砂，中间夹有粉质粘土、粉土层。

2) 地下水补给、径流、排泄条件

①山区

南、北山区降水的一部分形成山区地表径流，一部分通过地面蒸发、植物蒸腾形成水汽又回到大气中，一少部分渗入到岩石裂隙中形成基岩裂隙水，而降水入渗形成的地下水(基岩裂隙水)在断裂破碎带、裂隙孔隙发育的碎屑岩层赋存并在构造下向山区侵蚀基准面(深切河谷)径流。

奎屯河流域的南山区主构造线为近东西向(即天山东西向构造体系)，奎屯河出山口段前山带为复背斜(第二排褶皱构造及托斯特构造群)，由不透水或透水性较差的新生界组成，基岩裂隙水径流至前山带受阻，沿 F1 断裂破碎带径流，在深切的河谷中出露形成泉水汇入河流；南山区非河谷段的山丘区基岩裂隙水与平原区孔隙水之间的径流通道不畅，奎屯河山区基岩裂隙水侧向径流不能到达平原区，对平原区孔隙水基本无补给。从区域地质构造及地层产状初步分析，南山山区地下水对平原区地下水的补给主要是通过河床下的第四纪松散堆积层以潜流的形式进入平原区，非河谷段山丘区基岩裂隙水对平原区孔隙水基本上无补给(东部地段)或有很少补给(西部地段)。

北山区前山带为大厚度的第三系，富水性极弱，沟谷中第四纪松散堆积物含土量大，厚度薄，透水性弱，山丘区岩裂隙水对平原区孔隙水基本上无补给。

②平原区

平原区地下水资源形成主要来自南山区河流地表水(包括河道水、农业灌溉引的河道水)的渗漏转化。

南山区山前冲洪积砾质平原是地下水的主要补给径流区，腹部的细土平原则是地下水的径流排泄区。奎屯河流域南部平原区地下水在接受南山区地表水补给后，并不是简单地向西北方向现代最低侵蚀基准面-艾比湖流泄，由于受西湖隆起以及车西、柳沟鼻状构造隆起的影响，东部奎屯河平原上游地下水从南向北径流，直至 128 团、126 团绕过车西鼻状构造隆起，转向西沿奎屯河下游河道向西偏南流泄。

北山区山前冲洪积平原的地下水从北向南径流至奎屯河下游河道后，即折向西排泄入艾比湖，与南部平原区地下水联系不大。

I、山前冲洪积砾质平原

南山区山前冲洪积砾质平原地下水在水平方向上主要接受山区河谷潜流侧向补给，北山区基岩裂隙水对山前冲洪积砾质平原地下水补给极弱；南、北山区山前冲洪积砾质平原地下水在垂向上接受：①河道水渗漏补给；②前山带、山前冲洪积倾斜砾质平原降水及融雪水形成的洪水渗漏补给；③渠系水渗漏补给；山前冲洪积砾质平原地层颗粒粗大，地形坡度大，地下水径流强烈，是地下水的补给径流区。

II、冲洪积、冲积细土平原

冲洪积、冲积细土平原地下水在水平方向上接收山前冲洪积砾质平原地下水的侧向径流补给，在垂向上接收农业灌溉水(渠系水、田间灌溉水、水库水)及降水入渗补给。水平方向上侧向径流补给是细土平原区中深部承压水的最主要补给源，垂向入渗主要补给潜水。从上游至下游，地下水在径流途中，潜水水位逐渐变浅，地下水蒸发排泄作用增强，径流至冲洪积平原(扇)前缘溢出形成泉水，奎屯河冲洪积平原及北山区西部山前冲洪积平原前缘溢带发育；进入冲积细土平原潜水埋深略微加深，中深层承压水有向上越流、顶托补给浅部潜水的现象，另外机井施工中因止水措施不好或不进行止水，潜水与承压水串通，在水位差的作用

下补给潜水，这种现象在奎屯河流域细土平原区农业灌溉机井中普遍存在。细土平原上部地下水以补给径流为主，下部以径流排泄为主。

III、沙漠

佐顿艾力生沙漠下伏地层与上游奎屯河冲积细土平原和下游冲湖积细土平原在沉积岩性上基本无大的差别，地下水在水平方向上接收上游区冲洪积平原的径流补给，地下水水位埋藏较深，潜水蒸发较弱，是地下水的径流区。

IV、冲湖积细土平原

冲湖积细土平原地下水主要接受佐顿艾力生沙漠(南面)、北山区山前冲洪积平原(北面)及奎屯河冲积细土平原(东面)地下水侧向径流补给，冲湖积细土平原由于地形平坦低洼，地下水径流滞缓，潜水位埋藏较浅，潜水蒸发蒸腾作用强烈，冲湖积细土平原是南部平原地下水的排泄区。奎屯河下游河道同时排泄冲湖积细土平原地下水及北山区山前冲洪积平原地下水。

3) 地下水动态变化

①地下水水位年际变化

由地下水动态长期监测数据显示，奎屯河流域平原人类活动密集区域的地下水水位呈普遍下降的态势。

独山子背斜南的独南洼地（独山子区第二水源地）地下水水位下降速率平均为 0.38m/a。

奎屯河东岸冲洪积砾质平原中部（独山子区第三水源地）地下水水位下降速率平均为 1.24m/a，冲洪积细土平原中上部（奎屯市）地下水水位下降速率为 0.94~1.26m/a。

奎屯河西岸（乌苏市）地下水动态长期监测数据不连续，但也反映出地下水水位下降的态势。奎屯河冲洪积砾质平原中上部地下水水位下降速率为 0.54m/a，奎屯河冲洪积细土平原中下部及四棵树河冲洪积细土平原地下水水位下降速率为 0.5~1.8m/a。

人类活动非密集区域的下游地区地下水水位亦有明显下降。据 2001 年 3 月和 2012 年 1 月对奎屯河、古尔图河、四棵树河三河汇合的冲湖积平原（甘家湖自然保护区）的 2 次勘测成果，11 年间地下水水位埋深<1m 的分布面积由 67.9km² 减少到 32.3 km²，缩减了 52.4%，详见表 5-2-7。

表 5-2-7 甘家湖保护区 2001 年、2012 年地下水埋深面积统计表

勘察时间	2001 年 3 月		2012 年 1 月	
	分布面积 (km ²)	所占比例 (%)	分布面积 (km ²)	所占比例 (%)
<1	67.86	4.47	32.32	2.13
1~3	167.06	11.00	447.10	29.44
3~5	473.06	31.15	435.15	28.66
5~10	810.44	53.37	603.85	39.77
合计	1518.42	100.00	1518.42	100.00

从已掌握的资料可以得出,奎屯河流域平原全区地下水位年际变化均呈现下降状态,奎屯河冲洪积平原和四棵树河冲洪积细土平原地下水降落漏斗已形成,水位下降速率大于 0.5m/a 的范围不小于 600km²。结合本次 2016 年 7 月至 10 月对流域内地下水位的复查结果,绘制出 2016 年奎屯河流域平原区地下水埋深及等值线的流场图,见图 5.2-2。对照 2001 年奎屯河流域平原区地下水埋深及等值线图(图 5.2-3),可看出,近年来,奎屯河流域平原区内地下水埋藏深度不但增加了很多,且范围也扩大了不少。从表 5-2-8 中可看出,2001 年前后,奎屯河流域平原区地下水埋深小于 5m 的面积达 4200km²以上,而 2016 年调查发现地下水位埋深小于 5m 的面积仅剩 1200km²,水位埋深大于 10m 的面积将近 5000km²,且分布范围正在不断向细土平原区和甘家湖自然保护区扩展。

表 5-2-8 2016 年奎屯河流域平原区地下水埋深面积统计表

埋深 (m)	面积(km ²)	比例(%)
<5	1202.3	16.74
5-10	1081.6	15.06
10-20	1031.4	14.36
20-30	1397.5	19.46
30-40	1172.8	16.33
40-50	817.5	11.38
>50	479.7	6.68
合计	7182.8	100.00

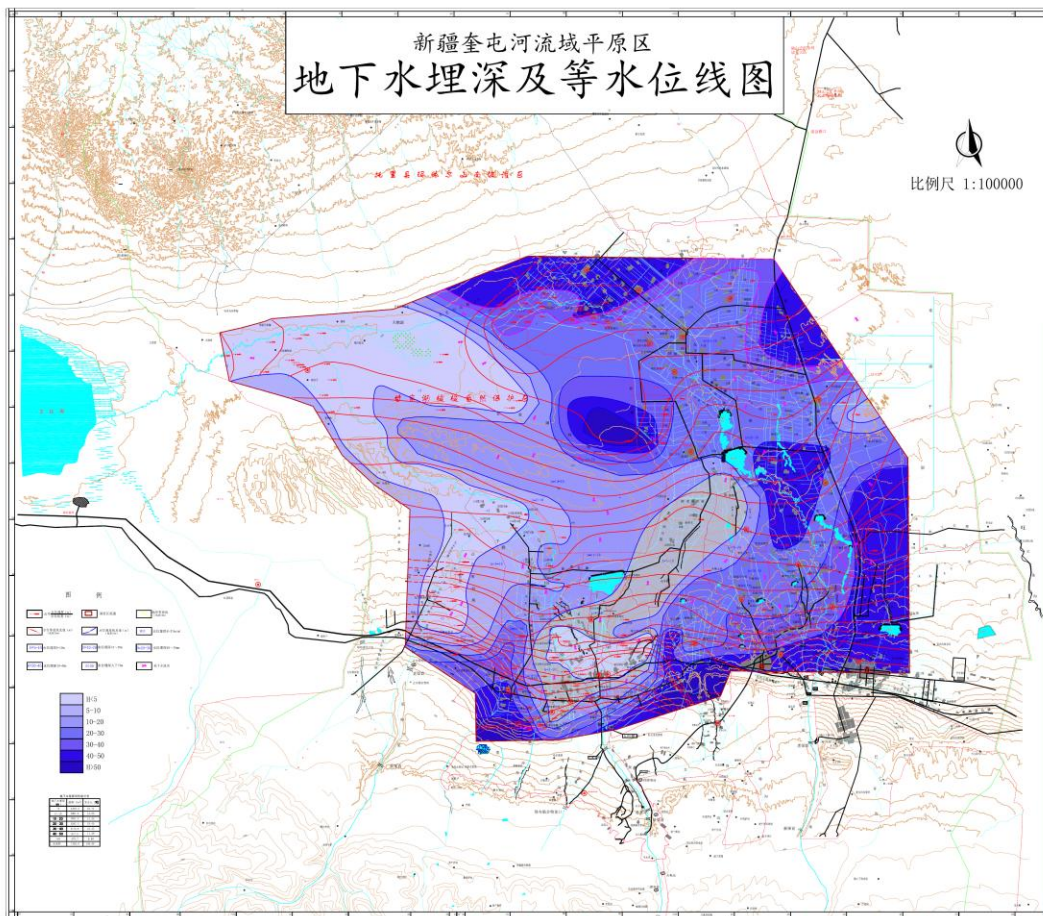


图 5.2-2 2016 年奎屯河流域平原区地下水埋深及水位等值线图

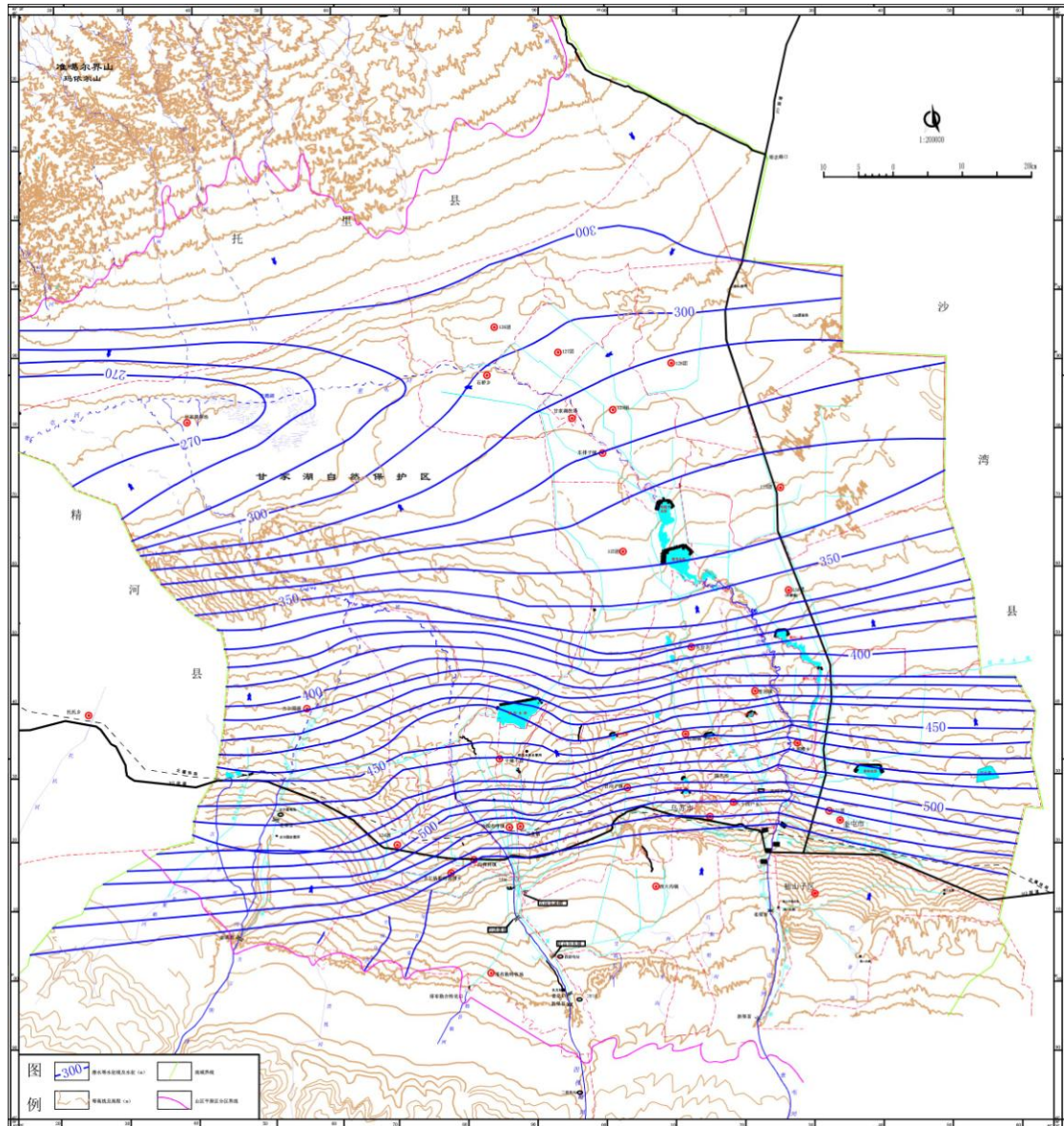


图 5.2-3 2001 年奎屯河流域平原区地下水埋深及水位等值线图

由 2016 年地下水流场图综合分析，在奎屯河下游细土平原区很明显出现了分别以甘家湖乡铁架子村和石桥村为中心的两个地下水降落漏斗，这两个降落漏斗中心地带地下水位埋深均大于 50m，且均分布在新疆甘家湖梭梭林国家级自然保护区东部和东南部，两个中心漏斗可连成水位埋深大于 20m 的降落漏斗分布区，其分布范围已超过 1200km²。而这个漏斗分布区按水文地质单元特征分类分析应为冲湖积平原上游——甘家湖地区地下水径流补给的上游区。但从其地下水等水位线的走向趋势分析，该区下游周边的地下水流向由于受降落漏斗影响出现不同程度的偏转，个别地区甚至已出现逆流反渗的趋向。

甘家湖地区是新疆甘家湖梭梭林国家级自然保护区的重要核心区，是历次工

作的重要关注区，本次共收集到 2001 年、2012 年和 2016 年三个不同时段对甘家湖保护区的水位调查资料，由于不同时段工作精度和范围的差异，只做大致分析，见图 5.2-4 至图 5.2-6 根据不同阶段地下水位埋深及等水位线分布状况，综合分析该区地下水埋深相对平原区其下降幅度较小，大致在 0~5m，2012 年<1m 的地下水位浅埋区的范围相对比 2001 年减少 35.54km²，也就是说小于 1m 的湿地范围减少了 52.4%，且在 2012 年之前所调查的甘家湖区的 1518km² 范围内地下水位埋深均小于 10m，但到 2016 年小于 10m 的范围缩减到 1006.42km²，在短短的 4 年时间，其大于 10m 的范围迅速增加了 512km²，而且其分布范围在荒漠绿洲与人工绿洲过度带，其扩展速率是平均每年达 128km²。

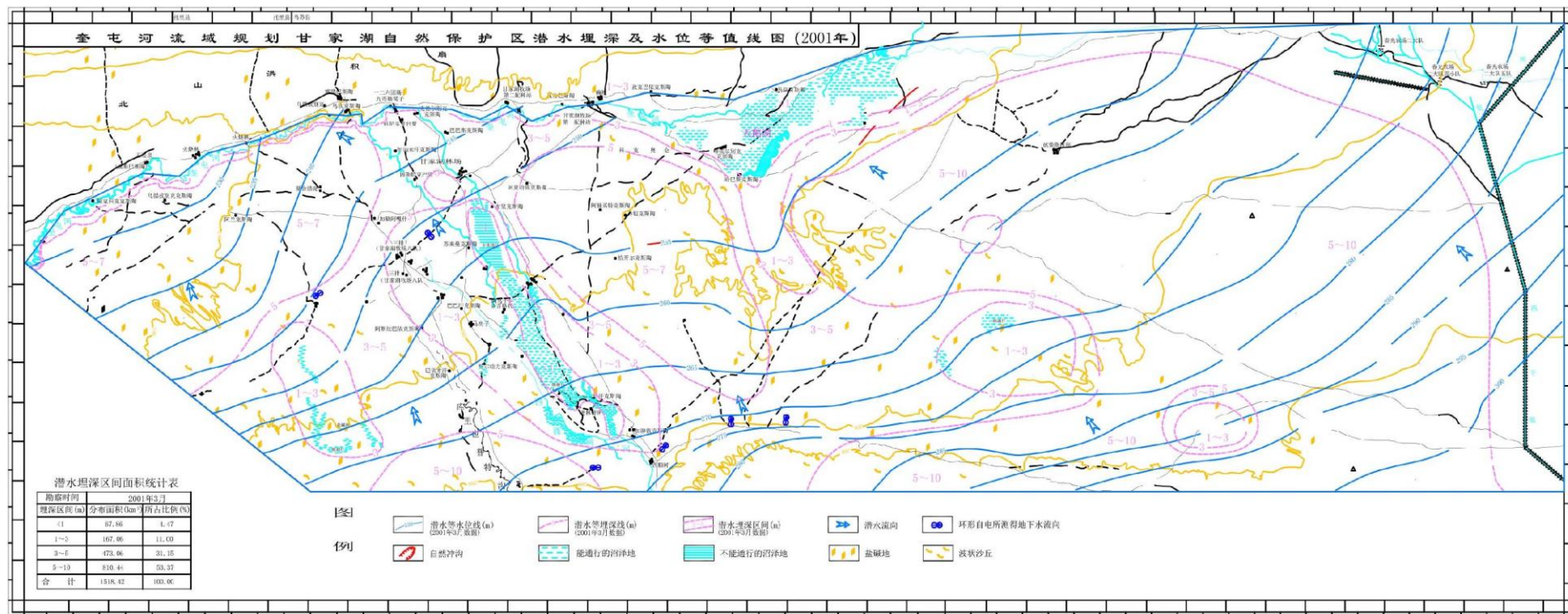


图 5.2-4 甘家湖保护区 2001 年度地下水位埋深及等水位线图

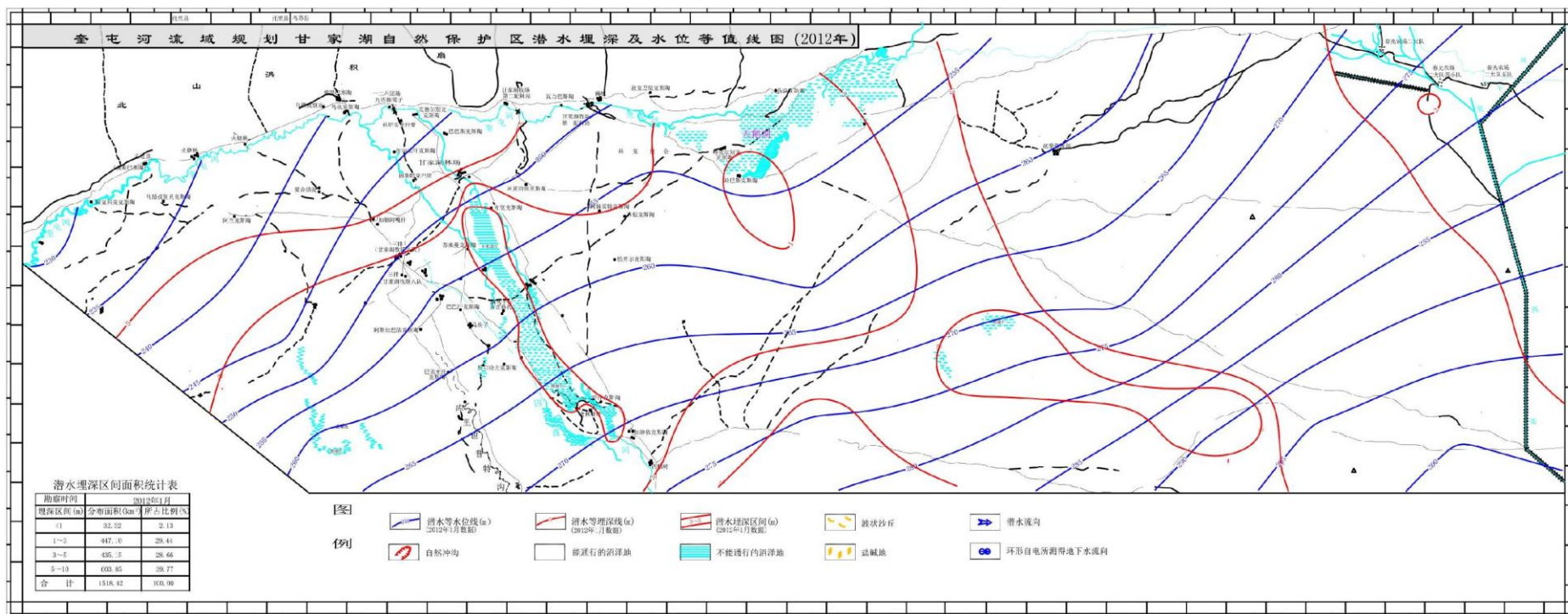


图 5.2-5 甘家湖保护区 2012 年度地下水位埋深及等水位线图

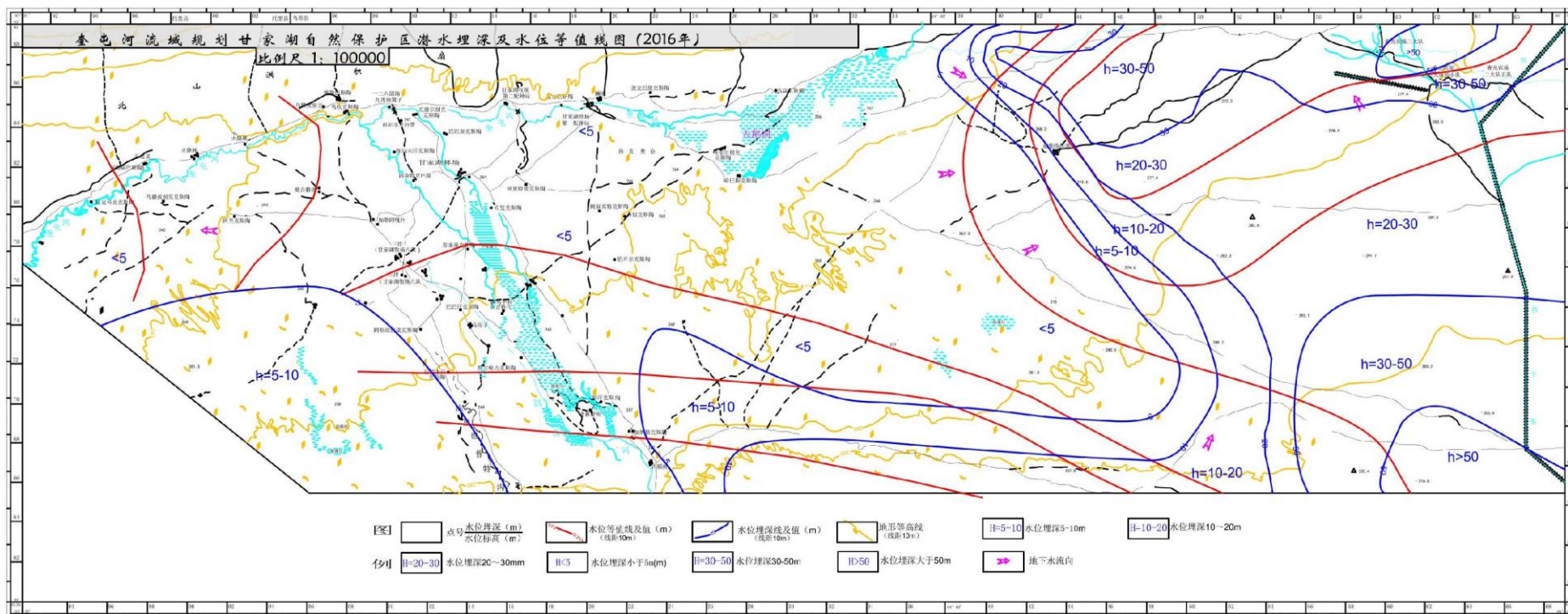


图 5.2-6 甘家湖保护区 2016 年度地下水位埋深及等水位线图

②地下水水位年内变化

奎屯河流域平原人类活动密集区域地下水水位年内变化受气象及水文因素的影响较弱，人工开采地下水成为影响地下水动态的主导因素，总体上呈现开采型动态。

奎屯河东岸冲洪积扇地下水动态年内表现为：地下水水位5月份开始下降，8月-10月达到最低值，8月-10月后又开始恢复上升，3月-4月达到年内最高值，呈单峰特征；中上部砾质平原地下水水位年内变幅为2-3m，地下水开采量年内分配相对均匀，主要受城市居民生活用水、工业用水开采地下水的影响；中下部细土平原地下水水位年内变幅可达6m，主要受农业灌溉用水开采地下水的影响。

奎屯河西岸的乌苏市地下水动态年内表现为：水位变化剧烈，明显受农业灌溉用水开采地下水的影响，7月-8月是农业灌溉用水量最大时期，该时段为地下水水位最低值，9月地下水水位快速回升，11月的冬灌期地下水水位呈小幅下降，冬灌结束地下水水位又开始回升，2月-3月达到年内最高值，4月-6月地下水水位窄幅震荡下降，6月中旬开始剧烈下降；细土平原中上部地下水水位年内变幅为6~10m，细土平原下部地下水水位年内变幅可达20.5m。从水位变化幅度及水位恢复速率反映出乌苏市八十四户乡、西湖镇及甘河子镇农业灌溉开采的为承压水，该区域也是降落漏斗的中心区域，年际地下水水位下降幅度>1.5m。

4) 地下水化学特征

奎屯河流域平原区从山前冲洪积砾质平原到冲湖积细土平原，浅表层潜水水化学成份变化极复杂，中深层潜水及承压水水化学特征变化不大，且水质总体良好，适合农业灌溉用水，大部分区域的中深层潜水及承压水水质适宜生活用水及一般工业用水的基本要求。

①潜水

山前冲洪积砾质平原地形坡度大、地层颗粒粗大孔隙发育，潜水循环快且埋藏深，潜水蒸发浓缩作用微弱、溶滤作用不强；潜水主要接受河道水渗漏补给，潜水水质与河水水质基本一致，水质良好。

南山区山前冲洪积砾质平原潜水矿化度一般小于0.5g/l，潜水由南向北径流过程中，矿化度有所升高但小于1g/l，水化学类型主要为HCO₃-Ca，砾质平原与细土平原结合带局部为HCO₃ SO₄-Na型水。南山区山前冲洪积砾质平原潜水总体水质优良，可满足生活用水、工农业生产用水的要求。

北山区山前冲洪积砾质平原潜水矿化度一般小于 1.0g/l，水化学类型为 $\text{SO}_4 \text{HCO}_3\text{-Na Ca}$ 。北山区山前冲洪积砾质平原潜水总体水质良好，感观性状和一般化学指标满足工农业生产用水的一般要求。

冲洪积细土平原地势平缓，地层颗粒细，潜水径流滞缓，潜水埋藏浅，蒸发浓缩作用强，以脱碳酸作用为主，从上游至下游潜水矿化度及 SO_4^{2-} 含量不断提高，受农业灌溉水的影响，局部地段潜水淡化，水化学类型较为复杂。冲洪积细土平原上部潜水含水层水量丰富，具有供水作用，水质较好，水质矿化度一般小于 1g/l，主要为 $\text{SO}_4 \text{HCO}_3\text{-Na Ca}$ 型水，适合农业灌溉用水。冲洪积细土平原下部及冲积细土平原潜水含水层薄，无供水作用，水质普遍较差，但局部区域受地表水体(现代河道、水库、引水渠)影响分布有水质矿化度小于 1g/l 淡水体。

佐顿艾力生沙漠潜水矿化度一般为 1~5g/l，水化学类型为 $\text{SO}_4 \text{Cl-Na}$ 。

冲湖积细土平原潜水含水层薄，无供水作用，水质普遍差，水质矿化度一般大于 3g/l，最高可达 98g/l，主要为 $\text{Cl SO}_4\text{-Na}$ 和 Cl-Na 型水；佐顿艾力生沙漠北缘近四棵树河道的局部地带潜水水质矿化度小于 1g/l 儿为 $\text{HCO}_3 \text{SO}_4\text{-Na}$ 型水；奎屯河下游河道地带潜水水质矿化度为 1~3g/l，为 $\text{SO}_4 \text{Cl-Na}$ 或 $\text{SO}_4 \text{HCO}_3\text{-Na}$ 型水。

②承压水

承压水主要接受南山区山前冲洪积砾质平原地下水径流补给，水质普遍较好，水质垂直分带明显，随着深度增加水质矿化度降低。据收集的农业灌溉机井水质分析资料，井水矿化度小于 1g/l，水化学类型多为 $\text{SO}_4 \text{HCO}_3\text{-Na Ca}$ 或 $\text{SO}_4 \text{HCO}_3\text{-Na Ca}$ ，大部分区域的深层承压水可满足生活用水、工农业生产用水的一般要求，车排子、甘家湖林场等局部区域，水质中 F 含量偏高超标，不适合做为生活用水水源。

5) 地下水资源量及开发利用现状

奎屯河平原区地下水补给量为 $20264 \times 10^4 \text{m}^3 \text{a}$ ，地下水资源总量为 $19364 \times 10^4 \text{m}^3 \text{a}$ 。其中，天然补给量为 $2077 \times 10^4 \text{m}^3 \text{a}$ ，地表水转化补给量为 $17141 \times 10^4 \text{m}^3 \text{a}$ ，井水灌溉回归入渗补给量为 $900 \times 10^4 \text{m}^3 \text{a}$ ，袭夺下游地下水量 $146 \times 10^4 \text{m}^3 \text{a}$ ，现状地下水排泄量为 $33108 \times 10^4 \text{m}^3 \text{a}$ ，均衡差为 $-12844 \times 10^4 \text{m}^3 \text{a}$ 。

奎屯河平原区第四系孔隙水广泛分布，除山前冲洪积扇群上部砾质平原地下水埋藏较深、佐顿艾力生沙漠自然环境恶劣开采地下水较困难外，细土平原（灌

区)地下水埋藏深度小于 50m, 适合管井开采地下水。

奎屯市区-泉沟水库-黄沟水库-柳沟水库-乌苏市区之间区域, 地下水水质好, 水质矿化度一般小于 1g/l, 基本符合各类用水水质标准; 地层颗粒中等可钻性好, 凿井容易, 管井井深一般为 80~150m, 单井出水量一般大于 3000m³/d。

奎屯水库-柳沟水库以北区域, 50m 深度以上的潜水水质稍差, 50m 深度以下的承压水水质矿化度一般小于 1g/l, 但水中 F-、I、As 的含量偏高, 不适宜居民生活用水、适合农业用水; 地层颗粒较细可钻性好, 凿井较容易但井易涌沙, 生活用水供水井井深一般为 250~300m, 农业用水供水井井深一般为 150~250m, 单井出水量一般 1000~3000 m³/d。

奎屯河细土平原由于管井开采地下水较容易, 地下水资源开发利用过程中除城市(镇)供水进行水文地质勘察外, 多数地区农业供水开采地下水之前未做高于详勘阶段的地下水资源勘察及水源地初步设计工作, 凿井靠经验, 哪里用水缺少就在哪里凿井取水。

根据《新疆奎屯河流域地下水资源评价报告》(2012.06)可知: 奎屯河平原区地下水可开采量为 2.97 亿 m³(井口断面, 下同), 其中独山子区可开采量 0.75 亿 m³, 奎屯市 0.22 亿 m³, 第七师 1.38 亿 m³, 乌苏市 0.62 亿 m³。

现状年奎屯河平原区地下水实际开采量为 3.31 亿 m³, 超采 0.62 亿 m³。其中独山子区实际开采 0.47 亿 m³, 不超采; 奎屯市实际开采 0.61 亿 m³, 超采 0.39 亿 m³; 第七师实际开采 1.40 亿 m³, 超采 0.02 亿 m³; 乌苏市实际开采 0.83 亿 m³, 超采 0.21 亿 m³。奎屯河平原区地下水开采量见表 5-2-9。

因此, 除了独山子区外, 奎屯市、乌苏市、第七师均有超采现象, 设计水平年应严格按照最严格水资源管理制度控制地下水开采量, 地下水无开采潜力。

表 5-2-9 奎屯河平原区现状地下水开采量统计

片区	分区	实际开采量(井口断面)	非农业用水量	农业用水量
行政单位	独山子区	4678	4470	208
	奎屯市	6116	4100	2016
	第七师	13982	2810	11172
	乌苏市	8332	2770	5562
	小计	33108	14150	18980

5.2.2 项目区污染源调查

奎屯河引水工程主要由将军庙水利枢纽、山区引水系统、出山口引水系统(已建)、电站工程、团结干渠改造及沿线建筑物等构成。工程涉及河段自上游将军新疆兵团勘测设计院(集团)有限责任公司

庙水库回水最高点至下游团结干渠 22+550 桩号处，全长约 42km。根据调查，评价河段无工矿企业和城镇生活污水入河排污口分布，污染源主要为当地牧业面源污染。

奎屯河引水工程水库淹没及工程建设征地涉及的行政单位为塔城地区乌苏市、克拉玛依市独山子区。项目征（占）用土地类型包括园地、耕地、林地和草地及其他用地几种类型，项目占地没有工矿企业，主要人类活动是当地牧民的放牧。污染源主要为草场放牧牲畜产生的粪便可能被雨水冲刷进入河道。

（1）污染物排放量

根据乌苏市畜牧局及国土局提供资料可知，奎屯河山区除 131 团场用地以外均为乌苏地界，但以奎屯河主干流以西草场使用权属于乌苏市，以东草场使用权归属于独山子区，研究范围内养殖的羊、马、牛、鸡情况见表 5-2-10。参照南京环境科学研究所对太湖地区畜禽粪便污染的研究成果，根据羊、牛、猪和鸡畜禽粪便排放量，可以计算出羊、牛、猪和鸡畜禽粪便年污染物排放量（见表 5-2-11）。根据流域畜禽养殖量和污染物排放量，可以计算出各草场污染物排放量（见表 5-2-12），流域内污染物排放量为 COD2593.67t，TP 为 119.21t。

（2）入河量

奎屯河山区汇水区内畜禽养殖主要为农户散养、因此大部分粪便均直接排入环境，因此其流失量可以参照面源流失系数。在《重庆市农田氮磷流失系数初探》中根据实际监测结果进行核算，重庆市农田总氮流失系数在 0.011%~10.82%之间，总磷流失系数在 0.013%~0.894%之间；《福建省地表径流 N、P 流失系数的测算》中研究结果为总氮流失系数为 0.414%-7.862%，总磷流失系数为 0.032%-1.314%，两者研究结果相差不大。由于 COD 和总磷在地表迁移能力差距非常大，COD 易溶于水，容易随雨水迁移，其流失系数可以参照总氮，因此本方案参照总氮流失系数，取 9.5%，总磷取 1.6%。

畜禽粪便流失后已经进入水体，可以按照水体考虑，入河系数可以参照《全国水环境容量核定技术指南》中入河系数取 0.9。则流域内畜禽养殖粪便入河量为 COD221.76t，TP 为 10.19t。

表 5-2-10 流域畜禽养殖量

控制单元	羊（只）	牛（头）	马（头）	猪（头）	鸡（羽）
塞力克提牧场	33804	8140	1356	6200	/
巴音沟牧场	5000	169	128	/	/
131 团草场	4500	/	/	/	10000
合计	43304	8309	1484	6200	10000

表 5-2-11 畜禽粪便年污染物排放系数

污染物	羊（只）	牛（头）	马（头）	猪（头）	鸡（羽）
COD（kg/a）	4.4	248.2	124	26.61	1.165
TP（kg/a）	0.45	10.07	5	1.7	0.115

表 5-2-12 畜禽粪便年污染物入河量

控制单元	排放量（t）		流失系数		入河系数		入河量（t）	
	COD	TP	COD	TP	COD	TP	COD	TP
塞力克提牧场	2502.2	114.5	9.5%	1.6%	0.9	0.9	213.94	9.79
巴音沟牧场	79.82	4.59					6.82	0.39
131 团草场	11.65	0.115					1.00	0.01
合计	2593.67	119.21					221.76	10.19

5.3 水环境现状调查及评价

5.3.1 地表水环境现状资料收集情况

（1）采样布点及监测时间

本次新疆奎屯河引水工程环评委托奎屯市监测站（监测时间：2015 年 5 月 7 日）、施耐特环保科技有限公司（监测时间：2017 年 9 月 27 日）对项目区地表水进行了现状监测。监测点位见下表 5-3-1，环境现状监测布点示意图见附图 13。

表 5-3-1 地表水质量现状监测布点

编号	监测点	监测点坐标
1#	将军庙水库坝址	N44°02'25.4" E84°41'27.3"
2#	奎屯河老渠首	N44°19'12.8" E84°47'12.5"
3#	车排子水库出水口	N44°50'54.0" E84°35'15.7"
4#	科克兰木水文站	N45°01'26.6" E84°05'21.2"

（2）监测项目及分析方法

监测因子：pH、溶解氧、矿化度、高锰酸盐指数、生化需氧量、硫酸盐、氯化物、硝酸盐、氨氮、挥发酚、氰化物、砷、汞、六价铬、总磷、总氮、石油类、氟化物等 18 项。

地表水环境质量现状监测按照《环境监测技术规范》和《水和废水监测分析方法》要求进行。

（3）评价方法

采用单因子污染指数法对地表水现状进行评价。其单项水质参数 i 在第 j 点的标准指数为:

$$S_{i,j} = \frac{C_{ij}}{C_{si}}$$

对于以评价标准为区间值的水质参数(如 pH 为 6-9)时, 其单项指数式为:

$$\text{pH}_j \leq 7.0 \text{ 时, } S_{\text{PH},j} = \frac{7.0 - \text{PH}_j}{7.0 - \text{PH}_{sd}}$$

$$\text{pH}_j > 7.0 \text{ 时, } S_{\text{PH},j} = \frac{\text{PH}_j - 7.0}{\text{PH}_{su} - 7.0}$$

式中: $S_{i,j}$ ——某污染物的污染指数;

$C_{i,j}$ ——某污染物的实际浓度(mg/L);

C_{si} ——某污染物的评价标准(mg/L);

S_{PH_j} ——pH 标准指数;

pH_j ——实测 pH 值;

pH_{sd} ——标准中 pH 值的下限值;

pH_{su} ——标准中 pH 值的上限值;

DO 的标准指数为:

$$S_{\text{DO}_j} = \frac{|DO_f - DO_j|}{DO_f - DO_s}, DO_j \geq DO_s$$

$$S_{\text{DO}_j} = 10 - 9 \frac{DO_j}{DO_s}, DO_j < DO_s$$

$$DO_f = \frac{468}{(31.6 + T)}$$

式中: S_{DO_j} ——溶解氧的标准指数;

T——水温, °C;

DO_j ——所测溶解氧浓度, mg/l;

DO_f ——饱和溶解氧浓度, mg/l;

DO_s ——溶解氧的地表水水质标准, mg/l。

(4) 评价结果

地表水水质监测结果见表 5-3-2。水质分析结果见表 5-3-3。

表 5-3-2

奎屯河地表水水质监测及评价结果

单位:mg/l (pH 无量纲)

序号	项目	将军庙水库坝址		标准值 (II类)	奎屯河老渠首		标准值 (III类)	车排子水库出水口		标准值 (III类)	科克兰木水文测站		标准值 (V类)
		2015.5.7	2017.9.27		2015.5.7	2017.9.27		2015.5.7	2017.9.27		2015.5.7	2017.9.27	
1	pH	7.25	7.4	6~9	7.36	7.5	6~9	8.26	7.4	6~9	8.18	7.8	6~9
2	溶解氧	11.2	7.2	6	10.8	7.1	5	10.5	7.2	5	10.7	7	3
3	矿化度	170	124	500	200	140	1000	750	124	1000	3099	128	2000
4	高锰酸盐指数	0.8	0.7	4	1.1	0.8	6	1.3	0.8	6	1.8	0.8	10
5	生化需氧量	1	0.5L	3	2	0.5L	4	2.5	0.5L	4	2.8	0.5	6
6	硫酸盐	36.6	44.5	250	44.6	49	250	279	55.5	250	1024	60	250
7	氯化物	2.11	2L	250	2.96	2L	250	133	2L	250	626	8	250
8	硝酸盐	0.68	0.53	10	0.92	0.54	10	0.36	0.54	10	0.91	0.50	10
9	氨氮	0.091	0.066	0.5	0.175	0.057	1	0.416	0.155	1	0.268	0.133	1.5
10	挥发酚	0.0003L	0.0018	0.002	0.0003L	0.0021	0.005	0.0003L	0.0025	0.005	0.0003L	0.003	0.01
11	氰化物	0.004L	0.008	0.05	0.004L	0.005	0.2	0.004L	0.004	0.2	0.004L	0.006	0.2
12	砷	0.0009	0.0043	0.05	0.002	0.0048	0.05	0.0022	0.0023	0.05	0.005	0.0023	0.1
13	汞	0.00001L	0.00004L	0.00005	0.00001L	0.00004L	0.0001	0.00001L	0.00004L	0.0001	0.00001L	0.00004L	0.001
14	六价铬	0.004L	0.015	0.05	0.004L	0.014	0.05	0.004L	0.02	0.05	0.004L	0.022	0.05
15	总磷	0.031	0.029	0.1	0.07	0.127	0.2	0.094	0.104	0.2	0.091	0.092	0.3
16	总氮	0.45	0.46	0.5	1.25	0.92	1	0.91	0.61	1	1.34	0.65	1.5
17	石油类	0.01L	0.03	0.05	0.02	0.04	0.05	0.03	0.04	0.05	0.03	0.04	0.5
18	氟化物	0.25	0.14	1	0.4	0.07	1	0.92	0.09	1	3.01	0.12	1.5

表 5-3-3

奎屯河地表水水质标准指数评价结果

序号	项目	将军庙水库标准指数		老渠首标准指数		车排子标准指数		科克兰木水文测站标准指数	
		2015.5.7	2017.9.27	2015.5.7	2017.9.27	2015.5.7	2017.9.27	2015.5.7	2017.9.27
1	pH	0.125	0.200	0.18	0.250	0.63	0.200	0.59	0.400
2	溶解氧	0.01	0.469	0.07	0.513	0.12	0.469	0.067	0.558
3	矿化度	0.34	0.248	0.2	0.140	0.75	0.124	1.5495	0.064
4	高锰酸盐指数	0.2	0.175	0.183	0.133	0.217	0.133	0.18	0.080
5	生化需氧量	0.333	—	0.5	—	0.625	—	0.467	0.083
6	硫酸盐	0.146	0.178	0.178	0.196	1.116	0.222	4.096	0.240
7	氯化物	0.008	—	0.012	—	0.532	—	2.504	0.032
8	硝酸盐	0.068	0.053	0.092	0.054	0.036	0.054	0.091	0.050
9	氨氮	0.182	0.132	0.175	0.057	0.416	0.155	0.179	0.089
10	挥发酚	0.15	0.900	0.06	0.420	0.06	0.500	0.03	0.300
11	氰化物	0.08	0.160	0.02	0.025	0.02	0.020	0.02	0.030
12	砷	0.018	0.086	0.04	0.096	0.044	0.046	0.05	0.023
13	汞	0.2	—	0.1	—	0.1	—	0.01	—
14	六价铬	0.08	0.300	0.08	0.280	0.08	0.400	0.08	0.440
15	总磷	0.31	0.290	0.35	0.635	0.47	0.520	0.303	0.307
16	总氮	0.9	0.92	1.25	0.920	0.91	0.610	0.893	0.433
17	石油类	0.2	0.600	0.4	0.800	0.6	0.800	0.06	0.080
18	氟化物	0.25	0.140	0.4	0.070	0.92	0.090	2.007	0.080

根据监测结果分析，位于奎屯河流域上游的将军庙水库坝址除了总氮超标外，各项监测因子均符合《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅱ类标准。

位于奎屯河流域中上游的奎屯河老渠首处的水质除了总氮超标外（2015年），其余各项监测因子均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅲ类标准，总氮超标主要与当地放牧牲畜粪便随雨水冲刷进入地表水有关。

位于奎屯河流域中下游的车排子水库出水口水质除了硫酸盐超标外（2015年），其余均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅲ类标准，硫酸盐超标主要与当地气象及水文地质条件有关。

科克兰木水文测站除矿化度、硫酸盐、氯化物和氟化物超标外（2015年），其余均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅴ类标准，氟化物超标主要受土壤特性的影响，而矿化度超、硫酸盐和氯化物超标则与当地气象及水文地质条件有关。

5.3.2 地下水环境现状调查及评价

（1）采样布点

本次环评委托奎屯市监测站对规划区地下水进行了现状监测，监测时间2015年5月7日。同时，本次环评收集了《独山子石化公司1000万吨炼油和100万吨乙烯工程项目环境影响后评价报告书》中项目区域地下水2018年5月19日的监测资料。监测点位见下表5-3-4，环境现状监测布点示意图见附图13。

表 5-3-4 地下水质量现状监测布点

编号	监测点	监测点坐标
1#	独山子第一水源地机井	N44°18'39.08" E84°47'9.56"
2#	独山子第二水源地机井	N44°14'44.92" E84°55'06.49"

（2）监测项目及分析方法

监测因子 pH、总硬度、高锰酸盐指数、氨氮、氟化物、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、硫酸盐、六价铬、挥发酚、石油类、氰化物、苯、甲苯、二甲苯、砷、汞、铜、锌、铅、锰、溶解性总固体、氯化物和镉 24 项。

监测分析方法按《水环境水质监测质量保证手册》和《水和废气监测分析方法》执行。

（3）评价标准

水质评价采用《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中Ⅲ类标准。

（4）评价方法

采用单因子污染指数法对地下水现状进行评价。

公式如下：

$$S_i = C_i / C_{si}$$

式中： S_i —i 污染物单因子污染指数；

C_i —i 污染物的实测浓度均值，mg/l；

C_{si} —i 污染物评价标准值，mg/l；

pH 值单值质量指数模式为：

$$pHi \leq 7.0 \text{ 时: } SpH = \frac{7.0 - pHi}{7.0 - pH_{sd}}$$

$$pHi > 7.0 \text{ 时: } SpH = \frac{pHi - 7.0}{pH_{su} - 7.0}$$

式中： S_{pH} —pH 值评价指数；

pHi —i 点实测 pH 值；

pH_{sd} —标准中 pH 的下限值（6.5）；

pH_{su} —标准中 pH 的上限值（8.5）；

（5）监测、评价结果

地下水水质监测结果见表 5-3-5。

表 5-3-5 奎屯河流域地下水水质监测结果 单位:mg/l (pH 无量纲)

序号	监测项目	独山子第二水源地机井		独山子第一水源地	标准值 (III类)
		2015.5.7	2018.5.19	2018.5.19	
1	pH	7.91	7.99	7.91	6.5~8.5
2	总硬度	—	120	141	450
3	高锰酸盐指数	0.5	0.5L	0.5L	3
4	氨氮	0.025L	0.020L	0.020L	0.5
5	氟化物	0.45	0.55	0.41	1
6	硝酸盐氮	0.61	0.91	0.48	20
7	亚硝酸盐氮	0.003L	0.001L	0.001L	1
8	硫酸盐	44.5	177	156	250
9	六价铬	0.004L	0.004L	0.004L	0.05
10	挥发酚	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.002
11	石油类	—	0.01L	0.01L	0.3
12	氰化物	0.004L	0.004L	0.004L	0.05
13	苯	—	0.05L	0.05L	10
14	甲苯	—	0.05L	0.05L	0.7
15	二甲苯	—	0.05L	0.05L	0.5

16	砷	0.0006	0.001L	0.001L	0.01
17	汞	0.00001L	0.00004L	0.00004L	0.001
18	铜	—	0.005L	0.005L	1
19	锌	—	0.05L	0.05L	1
20	铅	—	0.002L	0.002L	0.01
21	锰	—	0.01L	0.01L	0.1
22	溶解性总固体	155	—	—	1000
23	氯化物	8.18	—	—	250
24	镉	0.0001L	—	—	0.005

表 5-3-6 奎屯河流域地下水水质单因子评价结果

序号	监测项目	独山子第二水源地机井单因子指数		独山子第一水源地单因子指数
		2015.5.7	2018.5.19	2018.5.19
1	pH	0.607	0.600	0.607
2	总硬度	—	0.310	0.313
3	高锰酸盐指数	0.167	—	—
4	氨氮	—	—	—
5	氟化物	0.450	0.410	0.410
6	硝酸盐氮	0.031	0.020	0.024
7	亚硝酸盐氮	—	—	—
8	硫酸盐	0.178	0.620	0.624
9	六价铬	—	—	—
10	挥发酚	—	—	—
11	石油类	—	—	—
12	氰化物	—	—	—
13	苯	—	—	—
14	甲苯	—	—	—
15	二甲苯	—	—	—
16	砷	0.060	—	—
17	汞	—	—	—
18	铜	—	—	—
19	锌	—	—	—
20	铅	—	—	—
21	锰	—	—	—
22	溶解性总固体	0.155	—	—
23	氯化物	0.033	—	—
24	镉	—	—	—

根据地下水监测资料，各项监测因子均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准的要求。

5.4 生态环境现状调查及评价

5.4.1 陆生生态环境现状调查及评价

5.4.1.1 陆生生态环境现状调查及评价

5.4.1.1.1 生态调查概况

2017年5月我单位与中科院生态所组成联合调查组开展了将军庙水库回水区
新疆兵团勘测设计院（集团）有限责任公司

至奎屯河老渠首河段的拟建水库淹没区、坝址区、料场、弃渣场及工程下游部分河段的荒漠分布区的陆生动植物现状调查。评价区植被类型分布见附图14。

(1) 植物调查概况

本次植物调查是以野外现场勘察为基础，采用统计和样地调查收割法，在项目征占地区，下游敏感生态保护目标内设置野外观测断面，并考虑植被类型的代表性，设置乔木、灌木、草类的样方，对样方内的植被类型，植被属性进行调查和分类整理，同时采集观测样方的地理坐标和高程信息。

由于项目区主要是以草本植被为主，只有少量的以锦鸡儿为主的灌木分布，没有乔木分布，所以，设置1m×1m样方12个（草类为主），3m×3m样方4个（草类为主3个、灌木锦鸡儿为主1个），5m×5m（灌木锦鸡儿为主）样方1个，共计17个样方。

A.灌木（低矮灌丛）：灌木样方2个，依据样点的地形布设，在拟建水库淹没区设置3m×3m样方1个，下游的3号弃渣场5m×5m样方1个。统计样方内的灌木种类、株数，测量冠幅、株高，测定覆盖度。同时纪录GPS坐标，拍摄样方照片、环境照片。

B.草类：设置1m×1m样方12个，3m×3m样方3个，共计15个，统计样方内的草本种类、数量，观测长势，估测覆盖度，测定地上生物量，并在野外称鲜草重量，同时纪录GPS坐标，拍摄样方、环境照片。

根据样内和样外记录结合以往有关资料进行分析，由此对调查区植被及植物资源状况获得初步认识，调查区样方调查统计见表5.4-1。植被样方调查布点示意图见附图15。

表 5-4-1 调查区植被调查样方统计表

编号	位置	样方大小	经度	纬度	相对水库位置
1号	回水区末端	1m×1m	84°38'48.6"东	44°0'39.3"北	库尾回水区
2号	淹没区（灌木）	3m×3m	84°39'14"东	44°1'24.5"北	淹没区
3号	淹没区弃1渣场	1m×1m	84°39'41.9"东	44°1'34.9"北	淹没区
4号	淹没区近坝址	1m×1m	84°40'50"东	44°1'57"北	坝址前淹没区
5号	C2料场、弃4渣场	1m×1m	84°41'20.14"东	44°2'38.80"北	库坝下游、左岸
6号	弃3渣场（灌木）	5m×5m	84°41'52.4"东	44°2'58.2"北	下游右岸
7号	弃5渣场	1m×1m	84°42'7"东	44°3'22.1"北	下游右岸
8号	C3料场	1m×1m	84°42'21.5"东	44°4'20.44"北	下游左岸
9号	弃6渣场	1m×1m	84°42'51.9"东	44°4'56"北	下游右岸

10号	C5料场	1m×1m	84°43'15.7"东	44°6'31.4"北	下游右岸
11号	C5料场样方2	1m×1m	84°43'15.6"东	44°6'31"北	下游右岸（与C5样方距离近）
12号	弃7渣场	1m×1m	84°44'21.4"东	44°7'45.53"北	下游右岸平原区台地
13号	C6料场	1m×1m	84°44'54.7"东	44°8'36.6"北	下游右岸平原区台地
14号	C7料场	3m×3m	84°45'31.4"东	44°10'10.09"北	下游右岸平原区台地
15号	弃8渣场	1m×1m	84°44'50.6"东	44°8'39.7"北	下游右岸平原区台地
16号	C8料场	3m×3m	84°44'36.6"东	44°8'42.3"北	下游奎屯河干河道
17号	与右岸应证植被类型	3m×3m	84°46'23.8"东	44°17'17"北	下游左岸平原区台地

(2) 动物调查概况

依据原林业部《全国陆生野生动物资源调查与监测技术规程(修订版)》的有关规定,主要采用样带法进行野生动物调查,观察对象为动物实体及其活动痕迹,如取食迹、足迹、卧迹、粪便、毛发等。另外针对调查区还进行了访谈调查,并通过内业查阅了大量的资料和文献,初步获得了调查区野生动物的分布情况。

(3) 遥感调查概况

本次遥感调查范围是将军庙水库回水区至老渠首河段,工作遥感数据来源于Worldview-1影像数据(全色影像0.5m分辨率,成像时间分别为2016年7月)作为基础资料,采用GIS软件将区域的土地利用类型及土地覆被格局进行表达,了解区域土地覆被格局现状;在土地利用现状解译成果基础上结合植物现场调查、影像纹理特征提取工程区及下游河岸林草分布区现状植被专题图。

5.4.1.1.2 植被、植物

(1) 调查范围

植物、植被调查范围包括将军庙水利枢纽淹没区、占地区、坝址下游荒漠河岸林草分布区。

A.植物区系

本次环评范围比较大,涉及将军庙水库回水区至老渠首河段的拟建水库淹没区、坝址区、料场、弃渣场及工程下游部分河段的荒漠河岸林草分布区,最后到甘家湖保护区的陆生动植物现状调查。

根据实地调查资料,将军庙水库回水区至老渠首河段调查范围共有被子植物门(71种)和裸子植物(2种)2个门、31个科、65个属,调查范围内植物种类统计见表5-4-2。

表 5-4-2 将军庙水库回水区至老渠首河段调查范围内植物种类统计表

门类	科数	属数	种数	占总种数的百分比(%)
裸子植物	2	2	2	2.74
被子植物	29	63	71	97.26
总计	31	65	73	100.00

由上表可看出,调查范围内裸子植物种类数较少,仅占该地区植物总数的2.74%;被子植物所占种数最多,所占比例达到了97.26%。

将军庙水库回水区至老渠首河段调查范围内有2个门、31个科、65个属、73个种。最大的科是菊科和禾本科,均有10个属,其次为藜科7个属,豆科6属,工程占地区无保护植物分布,调查区保护植物见表5-4-3。

表5-4-3 调查区保护植物统计表

植物名称	拉丁学名	保护级别
天山桦	<i>Betula tianschanica Rupr.</i>	省重点1级
肉苁蓉	<i>Cistanche deserticola Ma</i>	省重点1级
沙拐枣	<i>Calligonum arborescens Litv.</i>	省重点2级
白梭梭	<i>Haloxylon Persicum Bunge ex Boiss. Et Buhse</i>	国家三级保护渐危种
锁阳	<i>Cynomorium songaricum Rupr.</i>	省重点1级
中麻黄	<i>Ephedra intermedin Schrenk</i>	国家重点
新疆方枝柏	<i>Cupressaceae Bartling</i>	省重点1级

调查区植物种类见附录 I:调查区野生高等维管束植物名录(附保护级别)。

B.植被类型及分布

a.植被类型

在中国植被区划上,调查区陆生动物区系属古北界蒙新区,山区属天山山地亚区,平原区属西部荒漠亚区。按照《中国植被》(1980),并参考《新疆植被及其利用》(1978)的植被分类原则及系统,根据野外调查资料,本工程陆生生态调查范围内自然植被包括5个植被型组、6个植被型、8个群系,其中工程水库淹没区、建设占地区植被类型均为由针茅群系构成的草原植被,具体见表5-4-4。

表5-4-4 调查区植被分类系统表

植被型组	植被型	群系
森林	(1)落叶阔叶林	胡杨群系(Porm.Populus diversifolia)
灌丛	(2)针叶灌丛	多枝怪柳群系(Poin.TamarixFamosIslma)
		天山方枝柏群系(form.Sabiina turkestanica)
		灌木锦鸡儿群系 (Form.Caragana frutex)
草原	(3)荒漠草原	针茅群系(Form. stipa capillata)
草甸	(4)低地、河漫滩沼泽草地	芦苇群系(Form. Phragmites communist)
荒漠	(5)小半乔木荒漠	梭梭柴、白梭梭群系(Form.Haloxylon persicum+H.ammodendron)
	(6)小半灌木荒漠	博乐蒿群系(form.Artemisia borotalensis)

b. 植被分布

1) 阔叶林

调查范围分布的落叶阔叶林以落叶小叶疏林为主，主要是胡杨群系(Porm.Populus diversifolia)。

胡杨群系(Porm.Populus diversifolia)在准噶尔盆地不集中成带，主要分布在奎屯河第七师胡杨林湿地的平原的河谷与干河床中，有大量的荒漠化草甸和荒漠成分加入。灌木有怪柳、铃铛刺、西伯利亚白刺和少量的盐穗木。草类层中以芨芨草(Achnatherum splendens)的高大草丛十分显著，其他有獐茅(Aeluropus Littoralis)、骆驼刺、甘草(Glycyrrhiza uralensis)等多种盐生草甸草类，荒漠的小半灌木和一年生草类也很多，有博乐蒿(Artemisia borotalensis)、叉毛莲(Petrosimonia sibirica)、小叶碱蓬(Suaeda microphylla)、尖刺地肤(Kochia schrenkiana)等，还有短生植物：胡卢巴(Trigonella arcuata)、旱麦草(Eremopyrum triticum)等，草被盖度10—30%。群落中的胡杨很稀疏，郁闭度0.1—0.2，高7—9米，平均胸径20—30厘米。林木往往沿浅沟生长成疏落的带状，并与怪柳灌丛或其他荒漠群落相间分布，天然更新不良。

2) 灌丛

调查范围内灌丛为落叶阔叶灌丛，主要为多枝怪柳群系(Form.Tamarix ramosissima)、天山方枝柏群系(form.Sabiina turkestanica)、灌木锦鸡儿群系(Form.Caragana frutex)。

多枝怪柳群系(Form.Tamarix ramosissima)：主要分布在奎屯河出山口后的荒漠河岸林草区，混生于胡杨林中或林缘区域。以多枝怪柳为建群种，伴生植物主

要是芦苇、疏叶骆驼刺、盐穗木、胀果甘草、盐生肉苁蓉、白刺、花花柴等，植株高度 1.0~1.7m，群落盖度 30~40%。其中盐生肉苁蓉、胀果甘草被列为自治区 1 级保护植物。

天山方枝柏群系(Form.Sabiina turkestanica): 这一群系分布在项目区上游的亚高山带的阳坡和半阳坡,尤其是在人迹罕到的亚高山雪岭云杉林分布带上部的海拔 3300 米的半阳坡上,天山方枝柏构成了密不可入的灌丛,树冠高达 2—3 米,盖度达 60—70%,丛内枝干横伸。群落中伴生有少量的灌木:忍冬(Lonicera)、蔷薇(Rosa)与茶藨子(Ribes);丛间草甸草类较茂密,盖度达 75%,主要是宿萼假楼斗菜(Paraquilegia anemonoides)、稜狐茅(Festucasulcata)、亚洲委陵菜(Potentilla asiatica)、林地勿忘我草(Myosotis sylvatica)、点地梅(Androsace)、苔草等;地面并有发达的藓类层,项目区上游的方枝柏灌丛多被破坏,残存无几。

灌木锦鸡儿群系(Form.Caragana frutex): 在项目区草原带分布着灌木锦鸡儿为主要建群种的灌丛,成块状地与草原群落相结合。群落中的其他伴生灌木有:兔儿条、多刺蔷薇、忍冬、金蜡梅(Dasiphora fruticosa)。草本层的主要代表是针茅、稜狐茅、扁穗冰草(Agropyron cristatum)、蓬子菜(Galium verum)、块茎糙苏等草原植物。

3) 草原

调查范围分布的草原为荒漠草原,主要为针茅群系(Form. stipa capillata)。

针茅是真草原的主要建群植物之一,也是荒漠草原中的建群种,这里它与蒿类组成不同的荒漠草原群落。蒿类—针茅荒漠草原分布于天山北坡前山地带。这个群系的建群种和优势种有针茅(Stipa capillata)、中亚针茅(S.sareptana)、亚列兴蒿(Artemisia sublessingiana)、博乐蒿(A. borotalensis),伴生种类有扁穗冰草、稜狐茅、糙闭穗、小蓬、冷蒿、阿氏旋花、葱类、角果藜(Ceratocarpus utriculosus),有少量的优若藜、琵琶柴、无叶假木贼、中麻黄、金匙叶草、粗柱苔草(Carex pachystilis)等。群系中各群落的覆盖度在 25%左右,层片结构明显,通常可分为禾草层片、蒿类植物的小半灌木层片和地衣——壳状地衣层片。

4) 草甸

调查范围内分布的草甸是低地、河漫滩沼泽草甸，主要是芦苇群系 (Form. *Phragmites australis*)，草甸植被主要分布在奎屯河灌区下游及和绿洲的河漫滩、低阶地和扇缘地下水溢出带，分布面积较少，其中芦苇群系分布较为广泛。

芦苇群系 (Form. *Phragmites australis*)：以芦苇为建群种，伴生有罗布麻、胀果甘草、芨芨草、大拂子茅、香蒲、水葱等，群落盖度 50~80%，草层高 60~120cm，其中胀果甘草被列为自治区 1 级保护植物。

5) 荒漠

调查范围内分布的荒漠是小半乔木荒漠的梭梭柴、白梭梭群系 (Form. *Haloxylon persicum*+*H. ammodendron*) 和小半灌木荒漠的博乐蒿群系 (form. *Artemisia borotalensis*)。

梭梭柴、白梭梭群系 (Form. *Haloxylon persicum*+*H. ammodendron*)，这一群系分布不广，主要在奎屯河下游沙漠边缘地区，它处于高仅 5—10 米的固定沙丘上，群落总盖度一般均达 35% 左右，白梭梭和梭梭柴形成高达 1.5—2 米的间的建群层片，其下多少有一些白杆沙拐枣 (*Calligonum leucocladum*)，由于沙丘固定良好，苦艾蒿、对节刺形成从属层片。群落种类组成 10—18 种。伴生植物有：刺蓬 (*Salsola pestifer*)、尖刺地肤、鹤虱、东方旱麦草、施母草、沙生大蓟等。

博乐蒿群系 (Form. *Artemisia borotalensis*)：形成的植物群系处于山前洪积扇上，植物群落与盐柴类荒漠群落形成复合体。单优势种的博乐蒿群落广布于天山北麓山麓洪积扇上，它所处的土壤为壤质、沙壤质，群落总盖度为 20—30%。伴生植物有珠芽早熟禾 *Poa bulbosa* var. *vivipara*)、单花郁金香 (*Tulipa uniflora*)、四稜芥 (*Tetracme quadricornis*)、荒漠庭芥 (*Alyssum desertorum*)、东方旱麦草 (*Eremosparton orientale*)、刺果鹤虱 (*Lappula spinocarpa*)，并有雷索壳状地衣 (*Parmelia ryssolea*)、地龙地衣 (*Psora*)。

(2) 水利枢纽淹没区及工程占地区域植被

A、将军庙水库淹没区

将军庙水库淹没区占地面积 2164.26 亩，其中灌木林地 359.09 亩，草地 1776.88 亩，占用 217 国道 28.28 亩。本次评价在将军庙水库淹没区做了 3 个植物调查样方，分别在回水区末端、库区的淹没区中段、库区及库坝区域淹没区一侧。植物以绢蒿、飞廉、披碱草、针茅、小叶锦鸡儿、鹤虱、驼绒藜等为主，植被覆盖度不大，

只有库区中部的面积较小的锦鸡儿分布区域植被覆盖度稍高，水库淹没区植被覆盖度在3-25%，鲜草产量50-500g/m²，没有保护的植物分布。见表5-4-5中1号-4号样方。



B、永久占地区域

工程永久占地包括枢纽大坝、电站厂房及生活区、施工永久道路等占地，面积合计为3296.5亩，占地类型包括草地、林地、水域和建设用地等，其中林地面积368.04亩，草地面积1740.41亩，水域面积581.47亩。植物以驼绒藜、针毛、绢蒿、鹤虱，覆盖度15-20%，与淹没区内库坝坝址处样方一致，土地利用类型也一致。见表5-4-5中4号样方。

C、将军庙水库临时占地区域




临时占地主要为施工营地、料场和渣场占地等。总占地面积2211.75亩，其中林地331.79亩，草地面积1413.18亩，其它为水域或其它土地（没有生长植被）。临时占地植被：针毛、绢蒿、驼绒藜、木本猪毛菜、刺旋花、瓦松、锦鸡儿、蒲公英、地衣、旱麦草、假木贼、条叶车前、离子芥、角果毛茛、角果藜、骆驼蓬等，植被覆盖度10-30%，鲜草产量量50-270g/m²，没有保护的植物分布。见表5-4-5中5号-17号样方。

表 5-4-5 工程重点调查区植物分布及样方一览表

编号	位置	位置	现场照片	植被及覆盖度
1号	回水区末端	回水区末端， E84°38'48.6"， N44°00'39.3"		绢蒿、飞廉、披碱草、针茅， 覆盖度 8%左右
2号	淹没区（灌木）	库区，E84°39'14"， N44°01'24.5"		小叶锦鸡儿、绢蒿、针茅、 葱、鹤虱，覆盖度 25%左右

3号	淹没区 弃1渣场	弃渣1号、库区, E84°39'41.9", N44°01'34.9"		针茅、菊, 覆盖度不足3%
4号	淹没区 近坝址	坝址前库区淹没处, E84°40'50", N44°1'57"		驼绒藜、针毛、绢蒿、鹤虱, 覆盖度15-20%
5号	C2料场、弃4渣场	C2料场、弃4渣场, E84°41'20.14", N44°2'38.8"		针毛、绢蒿、驼绒藜、木本猪毛菜、刺旋花、瓦松, 覆盖度25%
6号	弃3渣场(灌木)	弃3渣场, E84°41'52.4", N44°2'58.2"		锦鸡儿、针毛、绢蒿、驼绒藜、蒲公英、葱、瓦松、地衣, 覆盖度15%
7号	弃5渣场	弃5渣场, E84°42'07", N44°03'22.1"		针毛、绢蒿、葱, 覆盖度5-10%
8号	C3料场	C3料场, E84°42'21.5", N44°04'20.44"		针毛、绢蒿、洽草属、刺旋花、羊茅, 覆盖度20%

9号	弃6渣场	弃6渣场, E84°42'51.9", N44°04'56"		针毛、绢蒿, 覆盖度 20%
10号	C5料场	C5料场, E84°43'15.7", N44°06'31.4"		洽草属、绢蒿, 覆盖度 20%
11号	C5料场样方2	C5料场样方2, E84°43'15.6", N44°06'31.0"		针毛、绢蒿、洽草属、新疆郁金香、葱、羊茅、角果毛茛, 覆盖度 25-30%
12号	弃7渣场	弃7渣场, E84°44'21.4", N44°7'45.53"		针毛、绢蒿、棘豆、羊茅, 覆盖度 20%
13号	C6料场	C6料场, E84°44'54.7", N44°08'36.6"		绢蒿、离子芥、角果藜、天蓝苜蓿, 覆盖度 25-30%
14号	C7料场	C7料场, E84°45'31.4", N44°10'09"		无植被

15号	弃8渣场	弃8渣场, E84°44'50.6", N44°08'39.7"		绢蒿、角果藜、瓦松, 覆盖度 20%
16号	C8料场	C8料场, E84°44'36.6", N44°8'42.3"		无植被
17号	与右岸 应证植 被类型	奎屯河左岸阶地, E84°46'23.8", N44°17'17"		旱麦草、假木贼、条叶车前、 离子芥、针毛、驼绒藜、角 果毛茛、角果藜、骆驼蓬, 覆盖度 25-30%

5.4.1.3 项目区野生动物概况

野生动物种群随着海拔高度和生境的不同呈现出规律的分布, 从高山到盆地底部, 依次分布着高山动物—森林动物—草原动物—绿洲动物—荒漠动物。

A. 调查范围陆生动物

调查范围包括包括工程水库淹没区、占地区以及奎屯河下游绿洲区。

本工程位于奎屯河上中游河段, 地处天山北坡中山区, 流域陆生动物区系属古北界蒙新区, 山区属天山山地亚区, 平原区属西部荒漠亚区。通过现场调查和走访, 综合文献资料整理, 调查区有野生动物 4 纲 24 目 54 科 223 种, 其中两栖纲 1 目 1 科 1 种, 爬行纲 1 目 4 科 11 种, 鸟纲 16 目 35 科 171 种, 兽纲 6 目 14 科 40 种。种类统计见表 5-4-6。

表 5-4-6 工程调查范围陆生动物种类统计表

门类	目数	科数	种类
两栖纲	1	1	1
爬行纲	1	6	15
鸟纲	19	39	189
哺乳纲	8	18	45
陆生脊椎动物	27	65	254

a. 两栖类

调查区两栖类动物共有 1 目 1 科 1 种，为蟾蜍科的绿蟾蜍。主要分布于平原区河沟、坑塘等近水区域。

b. 爬行类

调查区爬行类动物共有 1 目 6 科 15 种，均为有鳞目。爬行类有沙蜥、旱地沙蜥、沙蟒、蝮蛇。

c. 鸟类

根据实地调查结果和查阅有关文献资料，调查区鸟类共有 19 目 39 科 189 种；雀形目种类最多，共计 15 科 97 种。

在海拔 1500~3500m 之间，森林不发育，形成以绢蒿、合头草、针茅、驼绒藜为代表的荒漠植被。在此分布的鸟类有雀鹰、白尾鹞、棕尾鵟、普通鵟、红隼、灰背隼、游隼、石鸡、斑翅山鹑、欧鸽、灰斑鸠、棕斑鸠、灰沙燕、大杜鹃、长耳鸮、凤头百灵、宽尾树莺、荒漠伯劳、灰伯劳、寒鸦、家麻雀、黑胸麻雀、漠雀、长尾雀等。

在下游的冲积平原区，地形起伏不大，分布有连片的人工绿洲，沿河以胡杨、柽柳、芦苇、甘草等数十种植物组成的绿洲区，并有平原水库等水域和库周湿地，为鸟类的栖息、隐蔽、筑巢、觅食等提供了有利条件。在这一广大区域分布的主要是水鸟，如鸕鹚、苍鹭、大白鹭、黑鹳、白鹳、雁鸭类、灰鹤、普通秧鸡、黑水鸡、骨顶鸡、凤头麦鸡、环颈鸻、鹆类、鸥类、平原鹑、苇鹑、芦鹑等。另外还有一些树栖、地栖鸟类，如隼类、鸮类、杜鹃、戴胜、楼燕、蓝胸佛法僧、啄木鸟、百灵、家燕、毛脚燕、鹁鹑、伯劳、麻雀、乌鸦、喜鹊等。

本区珍稀鸟类种类繁多，属国家 I 级保护的鸟类有黑鹳、波斑鸨 2 种；属国家 II 级保护的鸟类有 4 种。

d. 兽类

通过查阅有关文献资料，调查区兽类共有 6 目 14 科 40 种；啮齿目种类最多，共计 4 科 17 种。

在海拔 1500~3500m 之间为中低山丘陵区，降水稀少、气温干燥，森林不发育，形成以绢蒿、合头草、昆仑针茅、驼绒藜为代表的荒漠植被。在此栖息有生态幅广和较广的狼、赤狐、大耳蝠、普通蝙蝠、石貂、伶鼬、艾鼬、白鼬、狗

獾、猞猁、兔狲、盘羊、鹅喉羚、草兔、灰仓鼠、长耳跳鼠等。

在奎屯河冲积平原区及荒漠区，地形起伏不大，气温高、降水少，大气干旱，地带性植被不发育，分布有连片的人工绿洲，沿河分布有以胡杨、怪柳、芦苇、甘草等数十种植物组成的绿洲区。在这一广大区域栖息有生态幅广和较广的狼、赤狐、沙狐、艾鼬、虎鼬、鹅喉羚、灰仓鼠、狭颅田鼠、根田鼠、草兔等外，还有大耳猬、普通蝙蝠、伏翼、野猫、野猪、子午沙鼠、短耳沙鼠、小家鼠三趾跳鼠、五趾跳鼠、长耳跳鼠等。

据记载，调查区范围内被列为国家和自治区级重点保护的珍稀兽类有 4 种，其中属国家 II 级保护动物 4 种，属自治区 I 级保护动物 3 种。

调查区野生动物保护名录见表 5-4-7。

表 5-4-7 调查区保护野生动物名录统计表

序号	动物名称	拉丁学名	保护级别
兽 类			
1	虎鼬	<i>Vormela peregusna</i>	自治区 I 类
2	盘羊	<i>Ovis ammon</i>	国家 II 类
3	赤狐	<i>Vulpes vulpes</i>	自治区 I 类
4	马鹿	<i>Cervus elaphus</i>	国家 II 类
5	沙狐	<i>Vulpes corsac</i>	自治区 I 类
6	鹅喉羚	<i>Gazella subgutturosa</i>	国家 II 类
7	兔狲	<i>Felis manul</i>	国家 II 类
鸟 类			
1	草原雕	<i>Aquila nipalensis</i>	国家 II 类
2	红隼	<i>Falco tinnunculus</i>	国家 II 类
3	苍鹰	<i>Accipiter gentilis</i>	国家 II 类
4	灰鹤	<i>Grus grus</i>	国家 II 类
5	大天鹅	<i>Cygnus cygnus</i>	国家 II 类
6	黑鹳	<i>Ciconia nigra</i>	国家 I 类
7	波斑鸨	<i>Chlamydotis macqueeni</i>	国家 I 类
两 栖 类			
1	水獭	<i>Lutra lutra</i>	国家 II 类

调查区野生陆生动物种类见附录 II：调查区野生动物名录（附保护级别）。

B. 工程建设区陆生动物

工程建设区主要包括水库淹没区、工程永久、临时占地区及其周围扰动区。

a. 动物组成特征

工程建设区位于奎屯河中山峡谷区，该区区域存在一些放牧活动。植物以绢

蒿、飞廉、披碱草、针茅、小叶锦鸡儿、鹤虱、驼绒藜等为主，植被覆盖度不大，只有库区中部的面积较小的锦鸡儿分布区域植被覆盖度稍高，水库淹没区植被覆盖度在 3-25%，鲜草产量 50-500g/m²，没有保护的植物分布，工程建设区野生动物以中低山荒漠类群种类为主。

从理论上和动物的分布规律上来讲，这一带应该有大型兽类活动，如狼、赤狐、石貂、猓獾、兔狲、盘羊等，但在考察期间除见到鹅喉羚外，没有观察到其他实体，也未曾见到大型兽类的洞穴等栖息痕迹和毛发、粪便等遗留物；据访谈了解，项目建设区大型兽类非常罕见。

现场调查时在奎屯枢纽一带仅观察到分布范围较广的隼型目鸟类，如雀鹰、普通鵟、隼等，以及寒鸦、百灵、麻雀等常见鸟类。工程建设区人为活动干扰小，除上述鸟类外还应有猎隼、石鸡、斑翅山鹑、灰斑鸠、棕斑鸠、灰沙燕、大杜鹃、凤头百灵、宽尾树莺、伯劳、家麻雀、黑胸麻雀等荒漠常见鸟类活动。水库淹没区无成片集中乔木，无保护鸟类营巢。

在工程影响区两栖、爬行类动物贫乏，调查期间未发现保护动物活体活动痕迹，也未见有两栖类的活动痕迹，爬行类现场调查时仅发现沙蜥 1 种。

综合以上分析，工程建设区植被稀疏，野生动物无论是种类还是种群数量都极少，大型兽类基本已无分布。

b. 保护动物及生活习性

奎屯河将军庙水库区域分布的陆生保护动物只有国家 II 级保护动物鹅喉羚 1 种。

本次生态调查工作中，在评价区上游观察到的保护鸟类有国家 II 级保护动物苍鹰、草原雕、红隼，由于其出色的飞行能力，活动范围大，出现在工程区附近；据走访调查，在干旱的年份，偶见国家 II 级保护兽类鹅喉羚从此区域附近穿过，到河边饮水。据现场调查，工程占地区未发现鸟类营巢及鹅喉羚栖息生境，工程占地区植被盖度低、人为活动频繁，啮齿类、鸟类的种类和数量均比较少，无乔木和集中成片的灌丛分布，无鸟类的营巢。

(1) 鹅喉羚的生境及习性

鹅喉羚多白天活动，常结成几只的小群活动，善于奔跑，以青草等植物为食。鹅喉羚不同季节间鹅喉羚食性有明显变化，藜科、禾本科植物是鹅喉羚全年

的主要食物来源，占鹅喉羚总采食量的38.8-85.1%，非禾本科草本植物也在鹅喉羚食物中占有重要地位；春季和夏季鹅喉羚采食较多的驼绒藜，秋季和冬季梭梭被较多采食。

由于干旱胁迫，春季、夏季和秋季鹅喉羚吸食含水量较高的多葱根，粗枝猪毛菜等非禾本科草植物。鹅喉羚夏季主要选择半滩、下坡位，海拔910m以上、与水源距离较远、远离道路、远离居民点、高隐蔽级、中低植被密度和中高草本密度的区域作为卧息地，而冬季鹅喉羚主要选择山坡、阳坡和半阴半阳坡、中上坡位和下坡位、900-1000m的高度范围、离道路501-1000m以及大于2000m的距离、靠近居民点、中低隐蔽级、中等雪深1cm-3cm、中高植被密度和中高草本密度的区域作为卧息地。

冬季发情交配，怀孕期约半年，胎产1-2仔，幼仔年性成熟，寿命约10年。雄羚发情期采食时间比例明显下降，发情期卧息时间比例与发情后期相似，明显低于发情前期；发情前期至发情后期采食卧息时间比显著增加；发情期雄羚站立和移动时间比例明显升高，采食行为时间占非发情行为主要部分，且采食行为与发情行为显著相关。相比之下，雌羚不同发情阶段采食行为时间分配比例相似。

由于 217 国道临近项目区右岸，加上有将军庙水文站的人员活动，鹅喉羚在项目区只是偶有饮水活动，不是其繁殖地。

（2）苍鹰的生境及习性

苍鹰栖息于疏林、林缘和灌丛地带，次生林中也较常见。栖息于不同海拔高度的针叶林、混交林和阔叶林等森林地州，也见于山前平原和丘陵地带的疏林和小块林内。

苍鹰活动范围较广，但活动隐蔽。若见到在天空成对翻飞，相互追逐，并不断鸣叫，表明此时配对已完成。选择在林密僻静处较高的树上筑巢。常利用旧巢，巢材为新鲜桦树、糠椴及山榆和枝叶及少量羽毛。产卵后仍修巢。出雏后，修巢速度随雏鸟增长而加快。产卵最早见于4月末，有的在5月中旬。隔日1枚，窝卵数3~4枚，孵化由雌鸟担任。产卵期间，随卵数增加，雌鸟离巢时间逐渐减少。产完3~4枚卵后，日离巢次数仅1次。雌鸟整日卧于巢内，不鸣叫，也很少抬头。雄鸟除捕食外，多在附近栖落，当有乌鸦、喜鹊经过时则抬头瞭望，偶尔在巢上空盘旋，不鸣叫。

(3) 草原雕的生境及习性

主要栖息于树木繁茂的开阔平原、草地、荒漠和低山丘陵地带的荒原草地。从海平面至海拔3000m的高度均有踪影。但避开沙漠和茂密的林地。

白天活动，或长时间地栖息于电线杆上、孤立的树上和地面上，或翱翔于草原和荒地上空。主要以黄鼠、跳鼠、沙土鼠、鼠兔、旱獭、野兔、沙蜥、草蜥、蛇和鸟类等小型脊推动物和昆虫为食，有时也吃动物尸体和腐肉。觅食方式主要是守在地上或等待在旱獭和鼠类的洞口等猎物出现时突然扑向猎物，有时也通过在空中飞翔来观察和觅找猎物。它们猎食的时间和啮齿类活动的规律很一致，大多在早上7-10时和傍晚。繁殖期4~6月，营巢于悬崖上或山顶岩石堆中，也营巢于地面上、土堆上、干草堆或者小山坡上。巢的形状为浅盘状，巢主要由枯枝构成，里面垫有枯草茎、草叶、羊毛和羽毛。每窝产卵1~3枚，产完第一枚卵后即开始孵卵，由亲鸟轮流孵卵。孵化期大约为45天。雏鸟为晚成性，孵出后由亲鸟共同喂养55~60天后离巢。

(4) 红隼的生境及习性

栖息于山地森林、森林苔原、低山丘陵、草原、旷野、森林平原、山区植物稀疏的混合林、开垦耕地、旷野灌丛草地、林缘、林间空地、疏林和有稀疏树木生长的旷野、河谷和农田地区。

红隼主食田鼠，一旦锁定目标，则收拢双翅俯冲而下直扑猎物，然后再从地面上突然飞起，迅速升上高空。

繁殖期5~7月。通常营巢于悬崖、山坡岩石缝隙、土洞、树洞和喜鹊、乌鸦以及其他鸟类在树上的旧巢中。巢较简陋，由枯枝构成，内垫有草茎、落叶和羽毛。每窝产卵通常4~5枚，如果巢卵被破坏，通常要产补偿性的一窝，但产卵量明显减少，通常为2~3枚。孵卵主要由雌鸟承担，雄鸟偶尔亦替换雌鸟孵卵，孵化期28~30天。雏鸟晚成性，刚孵出时体重仅13~14g，全身被有细薄的白色绒羽，10天后变为淡灰色绒羽。雏鸟由雌雄亲鸟共同喂养，经过30天左右，雏鸟才能离巢。

5.4.1.4 土壤环境

5.4.1.4.1 土壤类型

奎屯河流域整个地形受天山山脉影响，地势由东南向西北倾斜，依次分为高

山、中低山、丘陵、平原和风积沙漠五个地形带。

流域内土壤、植被分布随着地形、地貌、气候的变化，亦呈现出明显的垂直地带性特点。土壤分布类型自高而低依次分布为基岩—高山草甸土—亚高山草甸土—山地黑钙土—山地栗钙土—灰色森林土—棕钙土—灰漠土。

平原区受区域水文地质条件及人为因素的影响土壤呈现区域土壤特征，分布有沼泽土、草甸土、盐化草甸土、灌耕土、潮土、盐土、固定和半固定风沙土、流动风沙土。

根据《新疆土壤分布图》和评价区解译的土壤图及实地补充调查，评价区土壤类型呈垂直地带性分布，从进山口到水库库尾一带依次为冲积土、棕钙土、栗钙土、暗栗钙土和黑钙土，库区位于栗钙土分布区，目前土地利用类型为天然牧草地。评价区土壤类型面积见表 5-4-8，土壤类型分布情况见附图 16。

表 5-4-8 评价区域土壤类型面积统计表

序号	土壤类型	面积 (km ²)	比例 (%)
1	黑钙土	19.98	11.60
2	暗栗钙土	62.19	36.12
3	栗钙土	37.81	21.96
4	棕钙土	45.62	26.50
5	冲积土	6.59	3.83
合计		172.19	100.00

5.4.1.4.2 土壤环境质量现状调查

(1) 土壤监测因子确定

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），库区、库坝、坝后、评价区内、评价区外的土壤都进行了资料收集及现状监测。监测内容按 HJ 964-2018 导则要求进行。库区按《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）规定的建设用地监测 45 项及 pH、全盐；库坝、坝后按《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）规定的农用地 8 个基本项及 pH、全盐。

(2) 土壤环境质量现状调查

1) 农用土壤

本次根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018），土壤评价等级为二级。土壤环境质量评价重点确定在工程区拟建将军庙水库库区至下游的奎屯河老渠首段两侧 2km 范围内，同时也兼顾老渠首下游的土壤环境质量。

按《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018），设置 3 个取样点位取样进行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》规定的基本项目、全盐及 pH 值的监测，在老渠首下游至奎屯河大桥的农区，设置 3 个取样点位取样进行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》规定的基本项目、全盐及 pH 值监测，本工作委托新疆新环监测站对土壤进行监测。监测结果见表 5-4-9。

表 5-4-9 农用土壤污染风险筛选值（基本项目）

样品编码		D-19-QR108-T1	D-19-QR108-T2	D-19-QR108-T3	《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）
采样地点		库坝	C5 料场	奎屯河大桥附近	
		E:84°41'11.7"	E:84°43'47.69"	E:84°47'5.06"	
		N:44°2'3.01"	N:44°5'43.73"	N:44°23'25.34"	
样品状态		黄色沙土	黄色沙土	黑色沙土	
检测项目	单位	检测结果			
pH 值	无量纲	8.6	7.83	9.05	>7.5
全盐量	g/kg	7.24	8.31	8.09	
镉	mg/kg	0.36	0.16	0.18	0.6
汞	mg/kg	0.025	0.015	0.014	3.4
砷	mg/kg	14	6.8	8.4	25
铅	mg/kg	13.6	12.9	16.1	170
铬	mg/kg	91.1	167.9	51.1	250
铜	mg/kg	32.6	19.2	14.1	100
镍	mg/kg	74.2	34.0	35.6	190
锌	mg/kg	77.6	63.2	63.4	300

根据《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）的“农用土壤污染风险筛选值（基本项目）”监测值，各项指标都满足管控标准要求。

另外本项目农用土壤评价引用《中国石油天然气股份公司独山子石化分公司加工进口哈萨克斯坦含硫原油炼油和乙烯技术改造工程环境影响后评价环境监测》报告（新疆腾龙环境监测有限公司，2018.5.25）、《新疆合源正达生物化学有限公司精细化工循环经济产业园（一期）环境质量监测》报告（新疆新环监测检测研究院，2018.10.22）、《春风油田排 691 块产能建设工程项目》监测报告（新疆天环境技术有限公司，2018.6.2），从引用的独山子（《中国石油天然气股份公司独山子石化分公司加工进口哈萨克斯坦含硫原油炼油和乙烯技术改造工程环境影响后评价环境监测》）、128 团 1 连与 9 连之间耕地和 129 团 10 连的 3 处监测报告（《新疆合源正达生物化学有限公司精细化工循环经济产业园（一期）环境质量监测》），见表 5-4-10。

表 5-4-10 农用土壤污染风险筛选值（基本项目）

采样地点		独山子	129 团 10 连	128 团 1 连 与 9 连之间 耕地	《土壤环境质量 农用地土壤污染风 险管控标准（试 行）》 （GB15618-2018）
		E:84°47'5.06"	E:84°44'41.88"		
		N:44°23'25.34"	N:45°0'34.68"		
检测项目	单位	0-20cm	0-20cm 加权平均值	0-20cm	
pH 值	无量纲	7.98		7.3	>7.5
全盐量	g/kg	25.1			
镉	mg/kg	0.06	0.09	0.208	0.6
汞	mg/kg	0.042	0.026	0.103	3.4
砷	mg/kg	11.1	8.59	3.69	25
铅	mg/kg	26.1	13	8.48	170
铬	mg/kg	39.2	3	8.3	250
铜	mg/kg	14.8	14	13.6	100
镍	mg/kg	22.4	19	17.8	190
锌	mg/kg	21.4		28.4	300

通过上述独山子、128 团 1 连与 9 连之间耕地和 129 团 10 连的两处监测报告（见表 5-4-10），本工程下游的农用土壤满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）的“农用土壤污染风险筛选值（基本项目）”管控标准要求。

2) 建设用地土壤

本次库区设置 1 个取样点位，按《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）按 45 项及 pH、全盐监测，根据该标准第二类用地中的公共设施用地筛选值和管制值标准进行评价。土壤监测见表 5-4-10。

表 5-4-10 建设用地土壤污染风险筛选值和管制值（基本项目）

采样地点		库区 E:84°40'40.79" N:44°1'48.62"		筛选值	管制值
样品状态		黄色沙土			
检测项目	单位	检测结果			
pH 值	无量纲	8.35			
全盐量	g/kg	8.36			
砷	mg/kg	18		60	140
镉	mg/kg	0.17		65	172
铬（六价）	mg/kg	<2		5.7	78
铜	mg/kg	31.5		18000	36000
铅	mg/kg	15		800	2500
汞	mg/kg	0.017		38	82
镍	mg/kg	42.8		900	2000
氯甲烷	mg/kg	<1.0×10 ⁻³		37	120
氯乙烯	mg/kg	<1.0×10 ⁻³		0.43	4.3

1, 1-二氯乙烯	mg/kg	$<1.0 \times 10^{-3}$	66	200
二氯甲烷	mg/kg	$<1.5 \times 10^{-3}$	616	2000
反-1,2-二氯乙烯	mg/kg	$<1.4 \times 10^{-3}$	54	163
1,1-二氯乙烷	mg/kg	$<1.2 \times 10^{-3}$	9	100
顺-1,2-二氯乙烯	mg/kg	$<1.3 \times 10^{-3}$	596	2000
氯仿	mg/kg	$<1.1 \times 10^{-3}$	0.9	10
1,1,1-三氯乙烷	mg/kg	$<1.3 \times 10^{-3}$	840	840
四氯化碳	mg/kg	$<1.3 \times 10^{-3}$	2.8	36
苯	mg/kg	$<1.9 \times 10^{-3}$	4	40
1,2-二氯乙烷	mg/kg	$<1.3 \times 10^{-3}$	5	21
三氯乙烯	mg/kg	$<1.2 \times 10^{-3}$	2.8	20
1,2-二氯丙烷	mg/kg	$<1.1 \times 10^{-3}$	5	47
甲苯	mg/kg	$<1.3 \times 10^{-3}$	1200	1200
1,1,2-三氯乙烷	mg/kg	$<1.2 \times 10^{-3}$	2.8	15
四氯乙烯	mg/kg	1.5×10^{-3}	53	183
氯苯	mg/kg	$<1.2 \times 10^{-3}$	270	1000
1,1,1,2-四氯乙烷	mg/kg	$<1.2 \times 10^{-3}$	10	100
乙苯	mg/kg	$<1.2 \times 10^{-3}$	28	280
间二甲苯+对二甲苯	mg/kg	$<1.2 \times 10^{-3}$	570	570
邻二甲苯	mg/kg	$<1.2 \times 10^{-3}$	640	640
苯乙烯	mg/kg	$<1.1 \times 10^{-3}$	1290	1290
1,1,2,2-四氯乙烷	mg/kg	$<1.2 \times 10^{-3}$	6.8	50
1,2,3-三氯丙烷	mg/kg	$<1.2 \times 10^{-3}$	0.5	5
1,4-二氯苯	mg/kg	$<1.5 \times 10^{-3}$	20	200
1,2-二氯苯	mg/kg	$<1.5 \times 10^{-3}$	560	560
苯胺	mg/kg	<0.1	260	663
硝基苯	mg/kg	<0.09	76	760
萘	mg/kg	$<3 \times 10^{-3}$	70	700
苯并[a]蒽	mg/kg	$<4 \times 10^{-3}$	15	151
蒽	mg/kg	$<3 \times 10^{-3}$	1293	12900
苯并[b]荧蒽	mg/kg	$<5 \times 10^{-3}$	15	151
苯并[k]荧蒽	mg/kg	$<5 \times 10^{-3}$	151	1500
苯并[a]芘	mg/kg	$<5 \times 10^{-3}$	1.5	15
二苯并[a, h]蒽	mg/kg	$<5 \times 10^{-3}$	1.5	15
茚并[1、2、3-cd]芘	mg/kg	$<4 \times 10^{-3}$	15	151
2-氯酚	mg/kg	<0.04	2256	4500

采样深度为 0~20cm；检测结果小于方法检出限用小于检出限表示。

根据监测结果，按《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地中的公共设施用地筛选值和管制值标准评价，项目区土壤满足建设用地土壤污染风险筛选值和管制值（基本项目）要求。

根据上述监测结果，评价区土壤《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）的“农用土壤污染风险筛选值（基本项目）”监测值，各项指标都满足管控标准要求。库区土壤按《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地中的公共设施用地筛选值和管制值标准评价，土壤各监测因子满足建设用地土壤污染风险筛选值和管制值（基本项目）要求。

5.4.1.5 水土流失

（1）区域水土流失现状

根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），结合“全国第二次土壤侵蚀普查”结果以及项目区所在地的地形地貌、土壤植被情况进行分析确定，奎屯河出山口以南为高中山区，出山口以北为山间洼地。行政区划属乌苏县和克拉玛依市独山子区交界地带。出山口以南水土流失类型主要为水力侵蚀、重力侵蚀，土壤侵蚀背景值综合模数为 1500~2000t/（km²a）。出山口以北，山间洼地地带还包括风蚀，局部区域存在重力侵蚀，侵蚀强度为中度，背景值侵蚀强度为 2000~2500t/km²a。出山口以上综合侵蚀强度为轻度，出山口以下综合侵蚀强度为轻度~中度。

根据全国第二次土壤侵蚀普查数据可知，乌苏县和克拉玛依区水土流失轻度以上比例分别为 43.6%和 41.69%。根据现场勘查，本项目新渠首以上工程属于乌苏市，植被主要以天然草场为主，河道右岸阶地上天然草场分布，植被覆盖度约 30%，属于独山子国营牧场的草场。

新渠首以下，阶地以上属于克拉玛依独山子区，阶地以下河道内属奎屯河河道管理处（第七师）。水土流失表现不同特点，河道内土壤流失主要表现在河岸的汇流冲刷和河道内行洪对两岸的淘蚀。侵蚀强度为中度，阶地以上由于植被盖度相对较好，无明显土壤流失。仅在暴雨情况发生小范围的面蚀。

表 5-4-11 土壤侵蚀综合强度统计表

县市/区	总面积	轻度以上		微度		轻度		中度	
		面积	%	面积	%	面积	%	面积	%
乌苏市	15286.44	6665.43	43.6	5884.21	38.49	6084.98	39.81	580.45	3.8
克拉玛依市	7837.89	3267.54	41.69	4519.75	57.67	1303.95	16.64	1963.58	25.05

（2）水土保持现状

建成了规模性平原绿洲生态农业区，在一定程度上遏止了平原农区的水土流

失；建设防洪堤在一定程度上阻止了险段河岸的继续坍塌，起到护岸保土的作用；林草植被是改善生态环境，减少水土流失和土地沙化的重要措施。近年来，周边区域在人工荒漠植被的育苗、栽种、管理、开发等方面投入了大量的人力、物力，并积累了一定的经验，受经济条件的限制，投入有限。项目区主要的人为活动是放牧活动，为开展水土保持工作。

5.4.1.6 工程影响区生态系统结构与功能状况

从自然系统本底的生产能力及稳定状况、自然系统背景生产能力及稳定状况、区域环境功能状况三方面综合分析评价工程评价区域生态系统结构与功能状况。根据工程影响特征和河流形态，确定评价范围为：上边界以将军庙水库回水末端为界，下边界为坝址下游老渠首处，以河道中心线两侧2km为两岸边界，包括水库淹没区、施工布置区等，评价区面积共计172.19km²。

本次评价工作景观生态类型划分是以土地利用类型为基础，同时，结合野外植被调查情况，参考中科院第二次全国土地调查土地分类，对工程评价区景观生态系统进行景观分类，现状年（2016年）分类结果见表5-4-12。

表 5-4-12 现状年工程评价区域景观分类结果统计表

序号	景观类型	类型	面积 (hm ²)	比例 (%)
1	林地景观	有林地	103.67	0.60
		其它林地	3.40	0.02
		小计	107.06	0.62
2	草地景观	低覆盖度草地	735.65	4.27
		中覆盖度草地	9713.02	56.41
		高覆盖度草地	4981.69	28.93
		小计	15430.36	89.61
3	荒地景观	裸土地	962.59	5.59
4	建设用地景观	农村居民点、公路	22.95	0.13
5	耕地景观	水浇地	3.40	0.02
6	水域景观	滩地	626.90	3.64
		水工建筑用地	65.90	0.38
		小计	692.80	4.02
合计			17219.17	100.00

5.4.1.7 区域自然系统的本底生产能力及稳定状况分析

(1) 自然体系的本底生产力

根据评价区域气候要素，本评价分别采用自然植被净第一性生产力模型（*NPP*）、*H lieth* 生物生产力经验公式对区域本底生产能力进行计算。

1) 自然植被净第一性生产力模型（*NPP*）

周广胜、张新时(1995)根据水热平衡联系方程及生物生理生态特征建立了自然植被净第一性生产力模型。该模型以生物温度和降水量两个重要的生态因子为参数，可较为准确地测算区域自然植被的净第一性生产力。

表达式如下：

$$NPP = RDI^2 \cdot \frac{r \cdot (1 + RDI + RDI^2)}{(1 + RDI) \cdot (1 + RDI^2)} \times \text{Exp}(-\sqrt{9.87 + 6.25RDI})$$

$$RDI = (0.629 + 0.237PER - 0.00313PER^2)^2$$

$$PER = PET / r = BT \times 58.93 / r$$

$$BT = \sum t / 365 \text{ 或 } \sum T / 12$$

式中： NPP —自然体系净第一性生产力，(t/hm²·a)；

RDI —辐射干燥度；

r —年降水量，mm；

PER —可能蒸散率；

PET —年可能蒸散量，mm；

BT —年平均生物温度，℃；

t —小于 30℃ 与大于 0℃ 的日均值；

T —小于 30℃ 与大于 0℃ 的月均值。

根据奎屯河区域将军庙水文站气象资料，见表 5-4-13，利用上式对评价范围内的自然植被净第一性生产力进行计算，见表 5-4-14。

表 5-4-13 将军庙水文站及奎屯站气象统计表

项目	将军庙水文站												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	年
平均气温℃	-10.4	-7.9	-2.5	7.7	14.4	19.1	20.8	19.9	14.3	6.1	-1.8	-8	6
降水量mm	2.4	2.6	7	17	28.9	51.3	52.8	37.3	12.3	6.4	5.4	3.4	225

表 5-4-14 工程评价范围自然体系净第一性生产力 (NPP) 测算结果表

气象站	BT (℃)	r (mm)	NPP (t/hm ² ·a)	NPP (g/m ² ·d)
将军庙水文站	8.53	225	3.53	0.97

从表 5-4-14 中可以看出，根据工程评价区将军庙水文站气象资料计算得出的评价区自然体系本底净第一性生产力 (NPP) 分别为 3.53t/hm²·a (折合 0.97g/m²·d)。

2) *H lieth* 生物生产力经验公式

根据陆生生态系统生物(植被)生产力主要受温度和水分的影响,采用 H lieth 生物生产力经验公式计算区域的生产力,计算公式如下:

$$y_1=3000/(1+e^{1.315-0.119t})$$

y_1 —根据年平均气温 (t) 估算的热量生产力 (g/m^2a);

$$y_2=3000(1-e^{-0.000664p})$$

y_2 —根据年平均降水量 (p) 估算的水分生产力 (g/m^2a)。

采用将军庙水文站年平均气温、年平均降水量估算项目区自然生产力本底值,估算结果见表 5-4-15。

表 5-4-15 土地自然生产力本底值估算表

气象站	年均温度 ($^{\circ}C$)	年均降水 (mm)	热量生产力本底值 y_1		水分生产力本底值 y_2	
			g/m^2a	g/m^2d	g/m^2a	g/m^2d
将军庙	6	225	1062.3	2.9	416.3	1.1

从计算结果分析,根据年平均气温估算的热量生产力 (y_1) 大于根据年平均降水量估算的 (y_2),由于本地区生物生产力的限制因子是降水量,因此以 y_2 作为本区域生物生产力的评价值,评价区自然体系本底净第一性生产力为 $416.3g/m^2 \cdot a$ (折合 $1.1g/m^2 \cdot d$)。

根据前述 *NPP* 法和 *Hlieth* 计算比较,计算结果相差不大,但采用 *NPP* 法计算结果更能反映实际情况,得出评价区自然体系本底净第一性生产力 (*NPP*) 分别为 $3.53t/hm^2 \cdot a$ (折合 $0.97g/m^2 \cdot d$)。根据奥德姆 (Odum, 1959) 生态系统净生产力的 高低 (表 5-4-16),将生态系统划分为最低 (小于 $0.5g/m^2 \cdot d$)、较低 ($0.5 \sim 3.0g/m^2 \cdot d$)、较高 ($3 \sim 10g/m^2 \cdot d$)、最高 ($10 \sim 20g/m^2 \cdot d$) 四个等级,经对照,工程评价区自然生态系统属于较低生产力生态系统。

表 5-4-16 生态系统总生产力划分标准

分级	最低	较低	较高	最高
生产力 ($g/m^2 \cdot d$)	<0.5	0.5~3	3~10	10~20

(2) 项目区自然体系生产能力现状

工程评价区的植被按其群落特征及生态、经济意义的不同,参照《中国植被》的分类原则,以及卫片能够达到的解译精度,以及《新疆草地资源及其利用》,工程评价区植被分为针叶林地、小半灌木荒漠、针茅草原、荒漠草原、人工栽培植被及其它 (滩涂、裸地、建设用地、水工建筑物) 6 类。工程评价区净第一性生产力是在前述陆生植物现状调查并结合“3S”技术的植被类型现状分析基础上计算获得的。

陆生植物现状调查的一项重要内容是测定各植被类型的生物量。野外调查的过程中主要对草原、荒漠及灌丛的生物量值进行实测，针叶林的生物量值参照当地林业局调查资料，河流、裸地等的生物量值参照非污染生态影响评价技术导则培训教材（国家环境保护总局自然生态保护司，2000年）。

在 GIS 技术和收集该地区已有科学考察成果及其它相关资料的基础上，用植被类型计算出的工程评价区内现状平均净生产力及平均生物量见表 5-4-17。

表 5-4-17 评价区各类土地生产力和平均生物量统计表

植被类型	面积 (hm ²)	比例 (%)	背景净生产力 (g/m ² d)	平均生物量 (kg/m ² d)
针叶林地	103.67	0.60	2.19	20
小半灌木荒漠	962.59	5.59	1.63	0.67
针茅草原	8136.72	47.25	0.98	0.89
荒漠草原	7307.65	42.44	0.79	0.77
人工栽培植被	6.80	0.04	1.76	1.1
其它(滩涂、裸地、建设用地、水工建筑物)	701.75	4.08	0.009	0.02
总计	17219.17	100.00	0.90	0.91

注：草原、荒漠及灌丛的生物量值进行实测，针叶林的生物量值参照当地林业局调查资料，河流、裸地等的生物量值参照非污染生态影响评价技术导则培训教材

评价区土地利用类型主要有针叶林地、小半灌木荒漠、针茅草原、荒漠草原、人工栽培植被、滩涂、裸地、建设用地、水工建筑物。根据上表看出，评价区其它（滩涂、裸地、建设用地、水工建筑物）土地的平均净生产力最低，自然植被均属最低级别，总体分析评价区生产力水平较低。依据奥德姆划分标准，区域生态系统生产能力仍维持在低能力水平，平均值属于较低生产力生态系统。

(3) 自然系统背景的稳定状况分析

生态体系稳定性的类型是由具有较高的生物量和较长生命周期的物种(树木和大型哺乳动物)起决定作用的高亚稳定性类型组成。这种类型表现的是抗性稳定性，即对来自外部的随机干扰作用(包括环境不确定性干扰和人类的不确定性干扰)和组织内部的相互作用(如生物反馈作用)，具有恢复和阻抗能力。

A、恢复稳定性分析

自然系统恢复力是指系统发生后恢复原来状态的能力。自然系统的恢复稳定性，是根据植被平均净生产力的多少度量的，植被平均净生产力高，其恢复稳定性强，反之则弱。评价区的背景恢复稳定性，采用对植被生物量度量的方法进行判断，由表 5-4-17 可知，由于评价范围内生物量较大的针叶林、人工植被分布

不均，且分布面积较少，而大面积分布的草原、荒漠植被生物量较小，恢复力不强，说明区域景观的生物恢复力地区差异明显。区域植被背景净生产力平均约为 $0.90\text{g}/\text{m}^2\text{d}$ 较本底有降低，说明区域自然系统生物恢复能力仍然在原有水平基础上，评价区生物恢复能力比较低。

B、阻抗稳定性分析

对自然系统阻抗稳定性的度量，是通过对植被的异质性来度量的。异质性是指一个区域里（景观或生态系统）对一个种或更高级的生物组织的存在起决定作用的资源（或某种性质）在空间或时间上的变异程度（或强度）。由于异质性的组分具有不同的生态位，给动植物的栖息、移动以及抵御内外干扰提供良好的条件，因此，植被的异质性决定了自然体系的阻抗稳定性，异质性越高阻抗稳定性越强。由于评价区域上游部分地处山区，植物物种比较简单，结构层次也简单，自然系统阻抗稳定性较弱；新渠首以下河谷区域植被人工化、林种单一化状况严重，生物组分异质化程度比本底降低很多，因此评价区自然系统的阻抗稳定性都较差。

C、自然体系生态承载力分析

生态承载力是客观存在的某种类型自然体系调节能力极限值，它是一种相对稳定状态即亚稳定性，第一性生产者抗御外力作用的限度是生态承载力的指标。工程位于山区，评价区本底净第一性生产力 $0.97\text{g}/\text{m}^2\cdot\text{d}$ ，约高于针茅草原生态系统水平。而草原生态承载力阈值（奥德姆等级划分）为 $0.5\sim 3.0\text{g}/\text{m}^2\cdot\text{d}$ ，评价区生产力水平靠近阈值下限，因此，如果当工程评价区自然系统中第一性生产力受到外力作用干扰，发生退化降至 $0.5\text{g}/\text{m}^2\cdot\text{d}$ 时，自然系统将发生质变，由草原这一较低的自然系统演变为荒漠。根据本次评价计算，评价区现状平均净生产力为 $0.90\text{g}/\text{m}^2\cdot\text{d}$ ，与其本底净第一性生产力 $0.97\text{g}/\text{m}^2\cdot\text{d}$ 相比降低了 $0.07\text{g}/\text{m}^2\cdot\text{d}$ ，降低幅度 7.78%，生态承载力降低，这是由于评价范围主要位于山区，放牧引起草原一定退化有关。

D、区域环境功能现状评价

生态体系的变化包括自然环境、各种生物以及人类社会之间复杂的相互作用。景观生态学结构与功能匹配决定了该生态体系功能状况的优劣。

对生态体系空间结构合理程度的判断是从背景地域来判定环境的质量。景观

系统是由拼块、廊道和模地组成。其中，模地是景观的背景地域。背景地域是一种重要的生态体系组分，并可以控制环境质量的组分，在很大程度上决定了生态体系的性质，对生态体系的动态起着主导作用。判定背景地域有三个标准，即相对面积要大，连通程度要高，具有动态控制能力。

目前人们对景观模地的判定，多采用生态学中计算植被重要值的方法决定某一拼块在景观中的优势，也叫优势度值，计算公式为：

$$\text{优势度值 } D = 0.5 \times [0.5 \times (R_d + R_f) + L_p] \times 100\%$$

$$\text{式中：} R_d (\text{密度}) = (\text{拼块 } i \text{ 的数目} / \text{拼块总数}) \times 100\%$$

$$R_f (\text{频度}) = (\text{拼块 } i \text{ 出现的样方数} / \text{总样方数}) \times 100\%$$

(样方是以 1000m×1000m 为一个样方，对景观全覆盖取样)

$$L_p (\text{景观比例}) = (\text{拼块 } i \text{ 的面积} / \text{样地总面积}) \times 100$$

优势度值可较准确的表示生态环境的完整性。

根据优势度计算模式来计算各类拼块的优势度值，见表 5-4-18。

表 5-4-18 评价区域现状各类拼块优势度值

景观类型	密度 R_d (%)	频度 R_f (%)	景观比例 L_p (%)	优势度值 D_0 (%)
林地景观	19.23	4.46	0.62	12.16
草地景观	21.15	95.63	89.69	85.24
荒地景观	3.85	17.41	5.59	13.42
建设用地景观	21.15	5.36	0.05	13.28
耕地景观	5.77	0.45	0.02	3.12
水域景观	28.85	57.59	4.02	45.23

通过计算，工程评价区内，草地景观优势度最高，为 95.63%，而且景观比例、频率也最高分别为 89.69%、85.24%，说明草地景观相对面积大，连通程度高，是工程评价区的模地。其次是水域景观，其优势度为 32.06%。对生态环境有较强调控能力的高亚稳定性元素林地的优势度值为 45.23%。对生态环境有负面影响的建筑景观优势度值 13.28%，耕地景观的优势度值最小，只占 3.12%。

以上数据说明，工程评价区受人为活动干扰少，草地是该区模地景观，但由于草地主要由植被覆盖度低，物种贫乏的荒漠草原植被构成，自然体系生产能力低，抗干扰能力不强。因此，工程评价区的总体生态环境质量较差。

5.4.1.2 陆生生态环境敏感区

根据前面的工程影响区环境敏感区分析，工程陆生生态环境敏感区有：(1) 乌苏佛山国家森林公园、(2) 奎屯河流域湿地自然保护区、(3) 新疆兵团第七新疆兵团勘测设计院(集团)有限责任公司

师胡杨河国家湿地公园、(4)甘家湖梭梭林国家级自然保护区、(5)艾比湖湿地自然保护区。

5.4.1.2.1 乌苏佛山国家森林公园

(1) 乌苏佛山国家森林公园总体规划概况

乌苏佛山国家森林公园 1994 年被批准设立为自治区级森林公园, 2008 年 12 月被国家林业局批准为国家级森林公园。新疆乌苏佛山国家森林公园地处伊犁哈萨克自治州塔城地区乌苏市南部山区, 属于新疆天山东部国有林管理局乌苏林场经营范围, 包括乌苏市南部山区和沙湾县西南部部分山区, 距乌苏市区 58km。四至范围: 东邻沙湾林场, 西接白杨沟镇, 南至乌南达坂, 北至赛力克提牧场牧业 5 队。森林公园东西长 150km, 南北宽 43.6km, 地理坐标为东经 84°00'25"~85°09'23"、北纬 43°45'05"~44°11'43", 总面积 39343.56 hm²。森林公园由巴音沟、待甫僧、拉帕特、吉尔格勒德 4 个旅游风景区组成。

新疆乌苏佛山国家森林公园是以自然环境为依托, 以草原---森林景观为主体, 融地质景观、历史人文景观、民族风俗、科普宣教为一体的多功能综合性森林公园, 同时也是具有经营性的社会公益组织。其主要功能是开展森林观光游憩、生态休闲度假、野外探险、野生动植物观赏、生态文化教育、历史人文古迹寻访、民族风情和草原文化展示等。

根据《国家林业局关于准予新疆乌苏佛山国家森林公园改变经营范围的行政许可决定》(林场许准[2018]364 号), 准予新疆乌苏佛山国家森林公园改变经营范围, 改变经营范围后的面积为 50875.84 hm², 由巴音沟、待甫僧 2 个片区组成, 涉及新疆维吾尔自治区乌苏市、沙湾县。本工程占地不涉及改变经营范围后的乌苏佛山国家森林公园。

乌苏佛山国家森林公园范围分布示意图见附图 17。

(2) 地形地貌

乌苏佛山国家森林公园位于本工程的两侧, 工程建设不占用森林公园土地。工程区地势南高北低, 海拔高程 500~4800m, 受北天山纬向构造影响, 地形分带性明显, 南部依连哈比尔尕山为构造剥蚀高山区和中山区, 北部准噶尔盆地南缘为构造剥蚀低中山区和向北倾斜的洪冲积平原区。测区由南向北依次可分为: 中山—高山区、低山区、山间洼地、低山丘陵区 and 山前洪冲积倾斜平

原区五个地貌单元。

中山—高山区分布于以清水河子断裂为界的南部山区，属断褶隆起中山、高山区，山体雄厚，山势陡峻，海拔高程 1500~4800m，相对高差 500~1000m。区内基岩裸露，主要为古生代滨海相火山碎屑岩沉积建造。高山区山顶角峰、刃脊和悬谷等冰蚀地貌显著，海拔高程 3900~4100m 以上山体为积雪区，分布现代冰川。发源于该区的奎屯河支流呈树枝状汇集干流，河谷呈“V”字型，切割深度 500m 以上，现代河床宽 50~80m。河谷两岸冲沟发育，断续分布 II~V 级基座阶地，在将军庙水文站至查干萨依沟之间的河段阶地最为发育。拟建的将军庙水利枢纽工程和山区引水隧洞就位于该地貌单元北部。

中山—高山区与下游低山丘陵区之间的低洼地带近东西向展布，宽约 12km，海拔高程 1000~1200m。奎屯河在该段河谷呈“U”字型，河谷切割最大深度 310m 左右，现代河床宽 150~200m，两岸岸坡陡立，主要发育 III~VI 级阶地。

(3) 气候

乌苏佛山国家森林公园的气象资料采用将军庙水文站（海拔高程 1400m）资料：多年平均气温为 6.0℃，极端最高气温 36.0℃，出现在六月份，极端最低气温 -28.0℃，出现在一月份；最冷月 1 月的平均气温为 -10.4℃，最热月 7 月的平均气温为 20.8℃。该站多年平均降水量为 225.0mm，其 6 月和 7 月的降水量最大，该时段的降雨量占年降雨量的 46.3%，12 月~次年 2 月降水量最小，月平均降水量均不足 3.5mm，该时段降雨量占年降雨量的 3.7%。

(4) 植物和植被概况

森林公园植被有森林、灌木、草场及荒漠植被，植物以绢蒿、飞廉、披碱草、针茅、小叶锦鸡儿、鹤虱、针毛、绢蒿、木本猪毛菜、刺旋花、锦鸡儿、蒲公英、瓦松、地衣、旱麦草、假木贼、条叶车前、离子芥、驼绒藜、角果毛茛、角果藜、骆驼蓬等。区内林木、灌丛及荒漠植被，为野生动物提供了庇佑，是野生动物赖以生存的条件。

(5) 野生动物概况

野生动物种群随着海拔高度和生境的不同有着规律分布，野生动物的种类有 72 种以上，其中两栖类有绿蟾蜍；爬行类有沙蜥、旱地沙蜥、东方沙蜥、沙

蟒、蝮蛇、草原蝰；鸟类种类最多，有苍鹰、草原雕、红隼、石鸡、灰山鹑、原鸽、大杜鹃、鸥斑鸠、普通翠鸟、戴胜、凤头百灵、云雀、红尾伯劳、喜鹊、黄眉、柳莺、大山雀、树麻雀、黑顶麻雀等；兽类有大耳猬、狼、虎鼬、艾鼬、狗獾、兔狲、野猪、狍、盘羊、鹅喉羚、灰旱獭等。

(6) 保护对象与功能区划

新疆乌苏佛山国家森林公园是以自然环境为依托，以草原---森林景观为主体，融地质景观、历史人文景观、民族风俗、科普宣教为一体的多功能综合性森林公园，同时也是具有经营性的社会公益组织。其主要功能是开展森林观光游憩、生态休闲度假、野外探险、野生动植物观赏、生态文化教育、历史人文古迹寻访、民族风情和草原文化展示等。保护对象是通过保护森林公园的植物和动物保护，维持自然生态景观。

(7) 工程与保护区的关系

乌苏佛山国家森林公园位于本工程的两侧附近，工程建设不占用森林公园土地。森林公园的植被生长所需的水分是靠山区的大气降水和融雪水补给，工程建设对森林公园的植被生长不会产生影响。工程区没有陆生野生动物的迁徙路线、繁殖区域，工程建设对森林公园的陆生野生动物影响不大。另外，工程水库建成后，运行期的水库水面与河道相比，形成更大的水域面积，水鸟的活动环境得以改善，会吸引更多的水鸟觅食，改善从森林涉水鸟的生境。

5.4.1.2.2 新疆生产建设兵团奎屯河流域湿地自然保护区

(1) 保护区位置

奎屯河流域湿地自然保护区位于新疆生产建设兵团第七师、新疆维吾尔自治区奎屯市、乌苏市和克拉玛依市，规划区划分为七个片区，分别为柳沟片区、奎屯片区、黄沟片区、泉沟片区、古尔图河片区、四棵树河片区和奎屯河片区，总面积 248.10km²。地理坐标为东经 83°47'58"~84°58'43"，北纬 44°07'28"~44°50'51"。根据《关于对<第七师奎屯河流域湿地省级（兵团）自然保护区总体规划>的批复》（兵林草发〔2019〕39号），本工程不在奎屯河流域湿地自然保护区范围内。新疆生产建设兵团奎屯河流域湿地自然保护区总体规划范围见附图 18。

(2) 地形地貌

奎屯河流域纵跨准噶尔和天山两个褶皱系，经历了长期复杂的构造变动。在

历史发展过程中，地层发育较齐全，从古生代奥陶纪到新生代各时期地层都有较广泛出露。沉积岩、变质岩、火山岩及结晶岩等各类岩石皆有分布。

奎屯河流域地形沿三河河势南高北低。地面高程 600~265m，垦区南部纵坡 15%左右，向北渐缓，最缓 1‰。全境地势基本平坦，只有较小起伏，局部有深 1~5m，宽 2~10m 的自然冲沟分布，在准噶尔盆地腹心地带有固定与半固定的沙丘。

(3) 气候

奎屯河流域湿地自然保护区位于准噶尔盆地西南，古尔班通古特大沙漠的边缘，属温带大陆性干旱荒漠气候。夏季炎热、冬季寒冷，降水稀少，蒸发量大，空气干燥，日温差变化大。

年平均温度 6.4~7.1℃，最热的七月份平均温度 25.6℃，绝对最高温度 42.1~41.8℃。最冷为一月份，平均温度-17.23~-16.3℃，绝对最低温度-38~-36.4℃。≥10℃积温平均为 3617~3599.8℃，无霜期 159~186d，日照量 2611~2697h，光热充沛，加之日较差大，有利于植物生长和有机物质的积累。

年平均降水量为 160.7~182.1mm，植被生长期 4—10 月份降水量 116.3~132.8mm，占年降水量的 72.4~72.9%。年蒸发量平均为 1761.9~1709.7mm，蒸发量是降水量的 11~9.3 倍。相对湿度 66.5~63%。干燥度 5.5~4.8。

全年盛行西北风、西南风，平均风速 2.4m/s，平均最大风速 14m/s，瞬时风速 25m/s。

(4) 植物和植被概况

奎屯河流域湿地自然保护区内以库塘、沼泽等湿地类型为主，湿地水域辽阔，滩涂宽阔，植物丛生，形成了典型的湿地植被类型。据统计，保护区内有被子植物 34 科 112 属 162 种。

主要有沼生蔺菜、播娘蒿、鹅绒委陵菜、天蓝苜蓿、尖叶千屈菜、泽芹、狸藻、沼生苦苣菜、芦苇等。

(5) 野生动物概况

奎屯河流域湿地自然保护区具有良好的自然植被和丰富的鸟类食源，适于多类野生动物栖息繁衍，野生动物资源丰富，有野生动物 37 目 86 科 239 种，见表 5-4-19。

表 5-4-19 保护区野生动物组成

序号	类群	目	科	种	占总物种数比例 (%)
1	兽类	6	8	11	4.60
2	鸟类	17	46	175	73.22
3	爬行类	1	3	3	1.26
4	两栖类	1	3	3	1.26
5	鱼类	1	2	10	4.18
6	节肢类	11	24	37	15.48
合计		37	86	239	100.00

包括兽类 11 种、鸟类 175 种、爬行类 3 种、两栖类 3 种、鱼类 10 种、节肢类 37 种。其中，国家 I 级重点保护野生动物 3 种，黑鹳、玉带海雕、白尾海雕，国家 II 级重点保护野生动物 24 种，包括白鹳、卷羽鹳、大天鹅、白尾鹳、灰鹤、蓑羽鹤等，新疆维吾尔自治区重点保护野生动物 19 种。

(6) 保护对象与功能区划

1) 保护对象

据调查，保护区内有被子植物 34 科 112 属 162 种，野生动物 37 目 86 科 239 种。其中，国家 I 级重点保护野生动物 3 种，国家 II 级重点保护野生动物 24 种，新疆维吾尔自治区重点保护野生动物 19 种。主要保护对象是湿地生态系统和珍稀动植物资源。

湿地生态系统：保护区内常年存蓄大量雨水和洪水资源，水深 1.0~2.0m，很适宜水生植物的生长繁衍，形成了以芦苇等水生和沼生植被为主的典型沼泽湿地生态系统，为水鸟的栖息繁殖提供了更大空间。奎屯河流域湿地自然保护区内主要湿地类型有河流湿地、人工湿地和沼泽湿地，均需实施严格保护。保护区内的湿地生态系统是野生动植物，特别是水禽赖以生存的栖息场所，也是维护区域生态安全的重要保障。

珍稀动植物资源：奎屯河流域湿地自然保护区内分布的珍稀濒危野生动植物资源及其栖息地，每年春季的 2 月下旬至 4 月上旬，以及秋季的 10 月上旬至 12 月中旬，大批的候鸟在此停歇，补充食物和能量，以完成长距离的迁徙。保护区湿地面积大，鸟类资源丰富。奎屯河流域湿地自然保护区共有珍稀濒危物种 46 种，其中，国家 I 级重点保护野生动物 3 种，国家 II 级重点保护野生动物 24 种，新疆维吾尔自治区重点保护野生动物 19 种，见表 5-4-20。

表 5-4-20 重点保护野生动物一览表

编号	物种 (中文名-拉丁名)	分类	保护级别
1	鹅喉羚 <i>Gazella subgutturosa</i>	偶蹄目-牛科	国家 II 级
2	赤狐 <i>Vulpes vulpes</i>	食肉目-犬科	自治区 I 级
3	虎鼬 <i>Vormela peregusna</i>	食肉目-鼬科	自治区 II 级
4	角鸬鹚 <i>Podiceps auritus</i>	鸬鹚目-鸬鹚科	国家 II 级
5	白鹈鹕 <i>Pelecanus onocrotalus</i>	鹈鹕目-鹈鹕科	国家 II 级
6	卷羽鹈鹕 <i>Pelecanus crispus</i>	鹈鹕目-鹈鹕科	国家 II 级
7	大白鹭 <i>Egretta alba</i>	鹮形目-鹭科	自治区 I 级
8	苍鹭 <i>Ardea cinerea</i>	鹮形目-鹭科	自治区 I 级
9	小苇莺 <i>Ixobrychus minutus</i>	鹮形目-鹭科	国家 II 级
10	大麻鳎 <i>Botaurus stellaris</i>	鹮形目-鹭科	自治区 I 级
11	黑鹳 <i>Ciconia nigra</i>	鹮形目-鹮科	国家 I 级
12	大天鹅 <i>Cygnus cygnus</i>	雁形目-鸭科	国家 II 级
13	翘鼻麻鸭 <i>Tadorna tadorna</i>	雁形目-鸭科	自治区 II 级
14	针尾鸭 <i>Anas acuta</i>	雁形目-鸭科	自治区 II 级
15	赤膀鸭 <i>Anas strepera</i>	雁形目-鸭科	自治区 II 级
16	白眼潜鸭 <i>Aythya nyroca</i>	雁形目-鸭科	自治区 II 级
17	白头硬尾鸭 <i>Oxyura leucocephala</i>	雁形目-鸭科	自治区 I 级
18	鸮 <i>Pandion haliaetus</i>	隼形目-鸮科	国家 II 级
19	黑耳鸢 <i>Milvus migrans</i>	隼形目-鹰科	国家 II 级
20	褐耳鹰 <i>Accipiter badius</i>	隼形目-鹰科	国家 II 级
21	雀鹰 <i>Accipiter nisus</i>	隼形目-鹰科	国家 II 级
22	大鵟 <i>Buteo hemilasius</i>	隼形目-鹰科	国家 II 级
23	玉带海雕 <i>Haliaeetus leucoryphus</i>	隼形目-鹰科	国家 I 级
24	白尾海雕 <i>Haliaeetus albicilla</i>	隼形目-鹰科	国家 I 级
25	白尾鹞 <i>Circus cyaneus</i>	隼形目-鹰科	国家 II 级
26	白头鹞 <i>Circus aeruginosus</i>	隼形目-鹰科	国家 II 级
27	游隼 <i>Falco peregrinus</i>	隼形目-隼科	国家 II 级
28	燕隼 <i>Falco subbuteo</i>	隼形目-隼科	国家 II 级
29	灰背隼 <i>Falco columbarius</i>	隼形目-隼科	国家 II 级
30	红隼 <i>Falco tinnunculus</i>	隼形目-隼科	国家 II 级
31	环颈雉 <i>Phasianus colchicus</i>	鸡形目-雉科	自治区 II 级
32	蓑羽鹤 <i>Anthropoides virgo</i>	鹤形目-鹤科	国家 II 级
33	灰鹤 <i>Grus grus</i>	鹤形目-鹤科	国家 II 级
34	欧石鸻 <i>Burhinus oedichnemus</i>	鸻形目-石鸻科	自治区 I 级

编号	物种（中文名-拉丁名）	分类	保护级别
35	领燕鸻 <i>Glareola pratincola</i>	鸻形目-燕鸻科	自治区 I 级
36	小鸥 <i>Larus minutus</i>	鸥形目-鸥科	国家 II 级
37	欧鸽 <i>Columba oenas</i>	鸻形目-鸠鸽科	自治区 I 级
38	棕斑鸠 <i>Streptopelia senegalensis</i>	鸻形目-鸠鸽科	自治区 II 级
39	雕鸮 <i>Bubo bubo</i>	鸮形目-鸮科	国家 II 级
40	纵纹腹小鸮 <i>Athene noctua</i>	鸮形目-鸮科	国家 II 级
41	长耳鸮 <i>Asio otus</i>	鸮形目-鸮科	国家 II 级
42	短耳鸮 <i>Asio flammeus</i>	鸮形目-鸮科	国家 II 级
43	黄喉蜂虎 <i>Merops apiaster</i>	佛法僧目-蜂虎科	自治区 II 级
44	蓝胸佛法僧 <i>Coracias garrulus</i>	佛法僧目-佛法僧科	自治区 II 级
45	东方沙蜥 <i>Eryx tataricus</i>	有鳞目-蜥科	自治区 II 级
46	棋斑水游蛇 <i>Natrix tessellate</i>	有鳞目-游蛇科	自治区 II 级

2) 功能区划

奎屯河流域湿地自然保护区总面积为 248.10km²，按照《自然保护区总体规划技术规程》（GB/T20399-2006）和《自然保护区功能区划技术规程》（GB/T35822-2018）要求，将保护区进行功能区划，包括核心区、缓冲区和实验区。新疆生产建设兵团奎屯河流域湿地自然保护区功能区划见附图 19。

核心区 85.71km² 占总面积的 34.55%；缓冲区 52.51km² 占总面积的 21.16%；实验区 109.88km² 占总面积的 44.29%。

表 5-4-21 保护区功能分区面积一览表 单位：km² %

片区名称	核心区	缓冲区	实验区	小计
柳沟片区	36.01	16.00	18.94	70.95
奎屯片区	19.68	11.47	3.77	34.92
黄沟片区	4.44	3.76	0.32	8.52
泉沟水库	0.00	0.00	9.84	9.84
奎屯河片区	0.00	0.00	31.28	31.28
四棵树河片区	0.00	0.00	14.09	14.09
古尔图河片区	25.58	21.29	31.63	31.63
合计	85.71	52.51	109.88	248.1
比例	34.55	21.16	44.29	100.00

(7) 工程与保护区的关系

奎屯河流域湿地自然保护区位于本工程下游，根据《关于对〈第七师奎屯河流域湿地省级（兵团）自然保护区总体规划〉的批复》（兵林草发〔2019〕39号），本工程不在奎屯河流域湿地自然保护区范围内，不对保护区自然河道造成直接影新疆兵团勘测设计院（集团）有限责任公司

响。

现状奎屯河上的控制和观测断面主要有 4 个：新渠首断面现状下泄水量 2.51 亿 m^3/a ，工程建成后下泄水量 2.73 亿 m^3/a ；老渠首断面现状下泄水量 0.46 亿 m^3/a ，工程建成后下泄水量 1.46 亿 m^3/a ；车排子水库断面现状下泄水量 0.17 亿 m^3/a ，工程建成后下泄水量 0.62 亿 m^3/a ；科克兰木断面现状下泄水量 0.67 亿 m^3/a ，工程建成后下泄水量 0.98 亿 m^3/a 。

上述四个断面来水增加主要在春夏季，与保护区及沿途植物的生长繁殖需水季节时间基本一致，可以改善保护区及沿途植被的水分条件，对保护区及沿线植被生长有利。水分环境的改善，对区域植被、动物都有生态恢复的作用。

5.4.1.2.3 新疆兵团第七师胡杨河国家湿地公园

(1) 保护区位置

胡杨河国家湿地公园坐落在天山北麓奎屯河奎屯河冲积中部，地处奎屯河流经新疆生产建设兵团第七师一三〇团区段。规划区地理坐标介于东经 $84^{\circ}40'25.21''$ ，— $84^{\circ}47'40.51''$ ，北纬 $44^{\circ}40'4.72''$ — $44^{\circ}44'33.39''$ 之间，总面积 954.9hm^2 。东南与黄沟水库相邻，西界一三〇团与乌苏市九间楼乡、皇宫镇、头台乡边界，东界为奎屯河台岸线，西北与兵团水利二处接壤。胡杨河国家湿地公园是以旅游、科普教育为主开发建设的国家级湿地公园。第七师胡杨河国家湿地公园总体规划图见附图 20。

(2) 地形地貌

胡杨河国家湿地公园地貌上属于奎屯河冲积平原，地形平坦，地势东南高，西北低，海拔 $301\sim 387\text{m}$ ，湿地位于奎屯河东河道内，该河道系清代光绪年间洪水沿皇渠下泄冲刷而成，当地称其为“皇渠沟”。此沟形成晚，岸高坡陡，因河流的长期冲刷作用而形成了黄土塬，该沟谷宽 $0.7\sim 2\text{km}$ 、深 $7\sim 15\text{m}$ 不等。区内大小水洼星罗棋布，植被丛生。胡杨河国家湿地公园主要分南北两个地貌景观，南部为胡杨林，北部为河间沼泽地及大小水洼。河道为东南至西北走向，南高北低。奎屯河伴行于胡杨河国家湿地公园西南侧，上游为黄沟一库。

(3) 气候

湿地公园深居亚欧大陆腹地，远离海洋，气候上属于北温带干旱荒漠型气候，光热条件好，降水少，蒸发量大。夏季炎热干燥，冬季寒冷少风，春秋天气多变。

夏季时间在 5 月下旬至 9 月上旬，而冬季时间最长，从 11 月中旬至 3 月中旬，长达 4 个月。

多年平均气温 6.5℃，一月平均气温 -18.8℃，七月平均气温 25.7℃，极端最低气温 -40.3℃，极端最高气温 42℃，年平均积温 3620℃；年平均降水量 169.88mm，年平均蒸发量 1755.19mm，历年平均相对湿度 64.54%，年主导风向西风、西北风，年平均风速 1.5m/s，最大风速 20m/s，年平均日照时数 2603h，无霜期 160~180d，冬季平均积雪厚度 22cm，最大冻土厚 110cm。

(4) 植物和植被概况

湿地公园的植被属中亚植物区，位于奎屯河故道，地下水位高，蒸发强烈导致土壤发生不同程度的盐渍化，适宜耐盐中生植物生长发育。按照新疆草地分类标准，湿地公园草地主要为草甸草地中低地盐生草甸亚类，其次在地表有积水处为低地沼泽化草甸亚类。奎屯河道及河沟洼地中分布水生植被，湿地公园南部由次生胡杨形成河岸林。

河岸林：胡杨是生长在新疆境内荒漠区唯一的乔木森林生态系统，生理特征能适应干旱、盐碱和风沙的恶劣生境，严格说来胡杨林不是荒漠植被，它是一种河岸林，在河岸、湖泊等湿润条件处形成独特的荒漠河岸林。湿地公园南部深沟、洼地附近生长胡杨，占地 5200 亩，通常高 5—10m，胸径 15—25cm，郁闭度 0.4，间杂沙枣等乔木类，灌木片层中多枝柽柳是建群种。林下矮层植被主要有芦苇、茵陈蒿、苦豆子，伴生灰灰菜、蒲公英、骆驼刺、花柴、甘草，高约 50cm，覆盖度 60%。形成乔灌草结构。胡杨繁衍分为有性更新（种子更新）和无性更新（萌蘖更新）两种，在自然过程中，有性更新和无性更新两个繁殖过程是互补的，由此保障了胡杨在有地表水和无地表水过程条件下的延续。其中种子更新有利用洪水过程实现漂种与着床的生殖需求，因此汛期洪水淹灌对荒漠河岸林的繁衍具有重要生态意义。

低地盐生草甸亚类：植被由耐盐旱生灌木和中旱生根茎禾草组成。灌木有多枝柽柳，主要生长在湿地公园四号池与河道之间。柽柳株高约 2m，冠幅约 0.4m，覆盖度 60%。湿地公园北部河道沿岸生长着芦苇，高约 1.5m，覆盖度 80%，其间杂有水生植物—香蒲，周边分布芦苇、香蒲等喜水植物；东面高地上植被主要有角果藜、猪毛菜、盐蒿，高约 20cm，覆盖度 30%。湿地公园南部黄土塬面高

台上生长鸡眼圈蒿等耐盐旱生植物，高 30cm、覆盖度 40%。

低地沼泽化草甸亚类：零星分布在湿地公园洼地，植被主要建群种为高芦苇，伴生有沼生苔草等。芦苇高度 150—200cm，矮层草本植被高 40—50cm，每公顷鲜草产量 3020—4340kg，按我国北方天然草场等级划分标准属三等五级草场。

水生植物：区域内水生植被分布于比较稳静的淡水水域，主要在奎屯河道及洼地，为水生植物提供了良好的生境，常见有狸藻，漂浮植物有浮萍，此外还有生长在浅水水域的植物如芦苇、香蒲等。

(5) 野生动物概况

湿地公园在野生动物地理区划中，属古北界、中亚亚界、蒙新区、西部荒漠亚区。据当地野生动物资源调查和相关资料，该区域有哺乳类动物、鸟类、爬行类、鱼类，湿地公园北部核心景观区和水体景观区中为水生动物和鱼类栖息环境，同时是鹭鸶等水鸟活动场所。

胡杨河湿地公园具有良好的自然植被和丰富的鸟类食源，野生动物资源丰富。鱼类以鲤鱼、鲫鱼、鲢鱼、草鱼为常见，动物有绿蟾蜍、青蛙、黄脊游蛇、快步麻蜥和荒漠麻蜥。鸟类有 103 种，以湿地鸟类占绝对优势，也有不少灌丛鸟类、森林鸟类和草甸草原鸟类，鸟类尤以雁鸭类居多，有大天鹅、鸕鹚、绿头鸭、赤膀鸭、赤麻鸭、苍鹭等。哺乳动物常见有啮齿类的灰仓鼠、怪柳沙鼠、兔形目的蒙古兔、食肉目的赤狐、狗獾等。国家一级保护鸟类有黑鹳、小鸨及大鸨 3 种，国家二级保护鸟类有大白鹭、大天鹅、疣鼻天鹅、白额雁、白鹳、小鸥、白琵鹭、灰鹤、蓑羽鹤等 13 种，翠鸟科的黄喉蜂虎全国仅在新疆分布，为新疆维吾尔自治区的二级保护动物。

(6) 保护对象与功能区划

1) 保护对象

湿地公园镶嵌在奎屯河流域湿地自然保护区的 130 团段奎屯河河道沿线，保护对象主要保护对象是以胡杨、芦苇为主的湿地生态系统和珍稀动、植物资源。

湿地生态系统：保护区内常年存蓄大量雨水和洪水资源，水深 1.0~2.0m，适宜水生植物的生长繁衍，形成了以芦苇等水生和沼生植被为主的典型沼泽湿地生态系统，为水鸟的栖息繁殖提供了更大空间。

珍稀动植物资源：胡杨河国家湿地公园与奎屯河流域湿地自然保护区一样，

保护湿地公园分布的珍稀濒危野生动植物资源及其栖息地，特别是白鹈鹕、卷羽鹈鹕、大天鹅、灰鹤、蓑羽鹤、白尾鹬等国家珍稀濒危动物及其栖息地。每年春季的2月下旬至4月上旬，以及秋季的10月上旬至12月中旬，大批的候鸟在此停歇，补充食物和能量，以完成长距离的迁徙。保护区有国家一级保护鸟类有白尾海雕 (*Haliaeetus albicilla*) 1种，国家二级保护鸟类有卷羽鹈鹕 (*Pelecanus crispus*)、大天鹅 (*Cygnus cygnus*)、白尾鹬 (*Circus cyaneus*)、灰鹤 (*Grus grus*)、蓑羽鹤 (*Anthropoides virgo*) 等5种。

2) 功能区划

总面积 954.90hm²，其中生态保育区 490.70hm²，恢复重建区 228.6hm²，科普宣教区 115.2hm²，合理利用区 114.3hm²，管理服务区 6.1hm²。胡杨河国家湿地公园功能分区图见附图 21。

(7) 工程与保护区的关系

胡杨河国家湿地公园位于本工程下游，工程建设对保护区的影响主要是本工程建设改变了原有河道来水过程引起河流水文情势变化，会对该区植被水源产生影响，对胡杨繁衍产生一定影响，种子更新有利用洪水过程实现漂种与着床的生殖需求，因此，本工程建成后，根据对7-8月的水文情势影响，拟建水库7月不蓄洪水，汛期洪水淹灌对荒漠河岸林的繁衍具有重要生态意义。进而可能对该区域内活动的野生动物生境产生影响；另外，工程运行对奎屯河水文情势的影响，亦可能对保护区内分布的涉水鸟类生境产生积极影响。

5.4.1.2.4 甘家湖梭梭林国家级自然保护区

(1) 保护区位置

甘家湖梭梭林国家级自然保护区位于准噶尔盆地西部，奎屯河下游，属艾比湖盆地，保护区地跨新疆塔城地区乌苏市和博尔塔拉蒙古自治州精河县。西接艾比湖湖畔，准噶尔界山屏障西部，北临准噶尔界山支脉一北山南麓，东和东南连接乌苏绿洲及奎屯垦区，南抵天山北麓，地理坐标北纬 44°50′57″~45°05′，东经 83°20′15″~84°07′ 之间。

(2) 地形地貌

甘家湖梭梭林国家级自然保护区属于盆地地带，实际上是低洼地中一片沙海。该保护区在大的地貌单元上属于以艾比湖为中心凹陷的平缓起伏的荒漠平

原，其地貌类型可分为四种：1、山前强倾斜砾质洪积平原：分布于浅山山麓地带，由晚更新世的粗粒洪积物组成。北面海拔在 300-450m 之间，平均宽度约 10-12km。南面海拔在 400-1400m 之间，宽度约 16-18km，倾角 3°-5°。2、中部土质冲积平原：分布于保护区绝大多数地区，由全新世早期的河流冲积物组成，质地较细，多粉沙和粘土，地势平坦，河道在这个平原内曲流广泛发育。3、风积沙丘地貌类型：分布于保护区中部奎屯河的塔桥子之间，由于受阿拉套山口吹来的强烈西风作用，形成沙丘地形。4、现代河流冲积地貌类型：在保护区现代河流两旁广泛发育以细粒冲积物为其组成物质。由于河流流经地势平坦形成土质冲积平原，沿河形成大小不等的洼地，芦苇生长茂密，河岸阶地上，胡杨繁多。

(3) 气候

甘家湖梭梭林国家级自然保护区地处欧亚大陆的腹地，远离海洋，既受温带天气系统或北冰洋冷空气所制约，又受南亚干旱气流的影响，因而，光热资源丰富，无霜期较长，风多而大，夏季炎热，冬季严寒，气温日、年较差大，干燥少雨，蒸发强烈，具有温带大陆性干旱气候的特征。

甘家湖梭梭林国家级自然保护区的太阳总辐射量约为 128kcal/cm²，年日照时数为 2700h/年，大于 10℃的积温为 3600℃左右，年平均气温 6.7℃，一月份平均气温-17.9℃，七月份平均气温 25.8℃，气温年较差达 44℃，最高温度 43.2℃，极端最低温度-42.3℃，极端气温年较差在 80℃以上，无霜期 180 天左右，年降水量 140mm，年蒸发量达到 2000mm，蒸降比 14: 1。年平均风速 1.4m/s，最大风速 23m/s，主风向为西南风。

(4) 植物和植被概况

甘家湖梭梭林国家级自然保护区的植被类型多样，种类丰富，隶属 43 科 137 属 270 种（含盐生、水生植被）。就种的数量而言，占优势的是藜科（26 属 69 种）、十字花科（18 属 26 种）、菊科（13 属 15 种）、蓼科（4 属 17 种）、怪柳科、豆科、禾本科等。列入国家珍稀植物名录的有 8 种，主要为梭梭（*Haloxylon ammodendron* (C. A. Mey.) Bunge）、白梭梭（*Haloxylon Persicum* Bunge ex Boiss. Et Buhse）、肉苁蓉（*Cistanche deserticola* Ma）、胡杨（*Populus euphratica*）、锁阳（*Cynomorium songaricum* Rupr.）、沙拐枣（*Calligonum arborescens* Litv.）、中麻黄（*Ephedra intermedia* Schrenk）、甘草（*Glycyrrhiza uralensis* Fisch.）等。

甘家湖梭梭林国家级自然保护区的植被类型呈典型的荒漠特征。主要的群落有白梭梭群落、梭梭群落、胡杨群落、胡杨—怪柳—梭梭群落、怪柳—梭梭群落等。白梭梭群落主要分布在保护区南部临近佐顿艾力生沙漠的低矮沙丘、沙地及高大沙丘上。在低矮沙丘、沙地上生长的白梭梭分布均匀，密度不大，树体不高，由于近两年保护区范围内降水量有所增加，生长尚好。高大沙丘上的白梭梭生长在沙丘顶部和背风坡，树体不高，生长较快。梭梭群落分布在保护区中部冲积平原的壤土地带，由于该地带地形平缓，土层厚，肥力较高，土壤水分补给条件优越，梭梭密布，生长旺盛，林相整齐，形成了葱郁茂密的梭梭林。胡杨群落分布在奎屯河谷，古尔图河旧河床南段及四棵树河流域。由于历史上的不合理采伐，致使大径材绝迹，多为中龄与幼林。胡杨—怪柳—梭梭群落主要分布在奎屯河南岸及古尔图旧河床北段，奎屯河沿岸的胡杨长势良好，古尔图旧河床北段由于长年断流，部分胡杨已枯死。怪柳—梭梭群落主要分布在保护区北侧的奎屯河南岸，其中主要以梭梭为主，怪柳分布于其中，灌丛较大。

依据新疆林业勘察设计院 2001 年 7 月甘家湖梭梭林国家级自然保护区森林分类区划调查，甘家湖梭梭林国家级自然保护区面积 54667hm²，其中林业用地面积为 51076.64hm²，占总面积的 93.43%；非林业用地面积为 3590.36hm²，占总面积的 6.57%。林业用地中有林地面积为 2755.21hm²，疏林地面积为 947.34hm²，灌木林地面积为 31837.80hm²，宜林地面积 1124.39hm²，沙生灌丛面积 14411.90hm²。甘家湖梭梭林国家级自然保护区植被分布图见附图 22。

(5) 野生动物概况

甘家湖梭梭林国家级自然保护区以其梭梭荒漠林结构的复杂性和物种多样性为各种野生动物栖息繁衍提供了理想的场所。甘家湖梭梭林国家级自然保护区内的兽类有 15 种，鸟类 36 种、爬行类 2 种。有 10 种列入国家重点保护动物。其中国家一级保护动物有 2 种：黑鹳(*Ciconia nigra*)、波斑鸕(*Chlamydotis macqueeni*)。国家二级保护动物有 10 种：马鹿(*Cervus elaphus*)，鹅喉羚(*Gazella subgutturosa*)、水獭(*Lutra lutra*)、大天鹅(*Cygnus cygnus*)、苍鹰(*Accipiter gentilis*)、灰鹤(*Grus grus*)、猎隼(*Falco cherrug*)、大白鹭(*Egretta alba*)、红隼(*Falco tinnunculus*)等 10 种。爬行类有：旱地沙蜥(*Phrynocephalus helioscopus*)和东方沙蜥(*Eryx tataricus*)两种。被列入国家贸易公约中的濒危物种有 3 种：大白鹭

(*Egretta alba*)、水獭(*Lutra lutra*)、黑鹳(*Ciconia nigra*)。

甘家湖地区的野生动物依据其各种类的生活习性，其分布是不同的。爬行类动物主要分布在沙丘及沙质土地上，即多分布在区内的沙漠和沙土平原地带；大型兽类由于其活动空间大，在甘家湖地区均有分布；鸟类则多以较密集的荒漠林，尤其是河谷、河岸荒漠林为其栖息地；水禽类则多以湖沼或滞水洼地为其栖息地，尤其是候鸟类，属喜水性动物，主要以湖沼或滞水洼地为其栖息地；鼠类属耐旱型动物，在区内均有分布，但主要还是在土质平原区分布较多。

本区受生存环境变化最大的是关键物种是马鹿(*Cervus elaphus*)，鹅喉羚(*Gazella subgutturosa*)。

(6) 保护对象与功能区划

1) 保护对象

甘家湖梭梭林国家级自然保护区是以保护白梭梭、梭梭为代表的荒漠沙生植被及其生境的荒漠生态系统类型自然保护区。

甘家湖梭梭林国家级自然保护区内的兽类有 15 种，鸟类 36 种、爬行类 2 种。有 10 种列入国家重点保护动物，其中国家一级保护动物有 2 种：黑鹳、波斑鸨，国家二级保护动物有 10 种：马鹿、鹅喉羚、水獭、大天鹅、苍鹰、灰鹤、猎隼、大白鹭、红隼等 10 种，爬行类有：旱地沙蜥和东方沙蜥两种。被列入国家贸易公约中的濒危物种有 3 种：大白鹭、水獭、黑鹳。本区受生存环境变化最大的是关键物种是马鹿、鹅喉羚。

2) 功能区划

保护区总面积 546.67km²，其中：核心区面积 64.55km²，缓冲区 259.35km²，科学实验区 222.77km²。甘家湖梭梭林国家级自然保护区功能区划图见附图 23。

(7) 工程与保护区的关系

甘家湖梭梭林国家级自然保护区位于奎屯河下游，其下游的车排子水库断面现状下泄水量 0.17 亿 m³/a，工程建成后下泄水量 0.62 亿 m³/a；科克兰木断面现状下泄水量 0.67 亿 m³/a，工程建成后下泄水量 0.98 亿 m³/a。

上述两个断面来水增加主要在春夏季，与保护区及沿途植物的生长繁殖需水季节时间基本一致，可以改善保护区及沿途植被的水分条件，对保护区及沿线植被生长有利。水分环境的改善，对区域植被、动物都有生态恢复的作用。进而可能对该

区域内活动的野生动、植物生境产生积极影响。

5.4.1.2.5 艾比湖湿地自然保护区

(1) 艾比湖湿地自然保护区位置

艾比湖流域位于新疆北天山北坡中西部，准噶尔盆地的西南缘，介于东经 79°53'-85°47'，北纬 43°30'-47°04'之间。流域东以吐尔条沟为界与玛纳斯河流域相接，北接准噶尔界山山脉的玛依力山和扎伊尔山分水岭，南靠天山分水岭与喀什河流域接壤，西北部为国境线，流域总面积为 5.04 万 km²，主要由博尔塔拉河、精河、奎屯河(四棵树河、古尔图河汇入)、托托河等水系组成。艾比湖流域主要支流有博尔塔拉河、精河、奎屯河，均发源于天山北坡。博尔塔拉河发源于别珍套山和阿拉套山汇合处的洪别林达坂，由西向东汇入艾比湖，南岸有支流大河沿子河。精河发源于婆罗科努山北坡，自南向北汇入艾比湖，精河上游有东支乌吐劲河和西支东吐劲河，在出山口以上约 8km 处汇合后称精河。奎屯河出山后由东向西经甘家湖区汇入艾比湖。艾比湖保护区在行政区划上地跨博州精河县、博乐市和阿拉山口市。东部与甘家湖梭梭林国家级自然保护区以及塔城地区、乌苏市、古尔图镇荒漠林接壤；南部与博州精河县茫丁乡、托托乡、兵团第五师 82 团、90 团、91 团的荒漠林、草场、农田相连；西部与博乐市、阿拉山口荒漠林相接；北部与塔城地区托里县荒漠林相连。

艾比湖湿地国家级自然保护区为艾比湖流域的最低洼地，总面积 2670.85km²，其中：核心区面积 1054.69km²，缓冲区面积 1073.94km²，实验区面积 542.22km²。该保护区属于自然生态系统类内陆湿地和水域生态系统类型保护区，是以保护黑鹳等珍稀水禽及湿地生态系统为主体的自然保护区，保护对象包括艾比湖水体，珍稀濒危野生动、植物物种，是野生动植物天然集中分布区及原生地和珍稀鸟类栖息繁殖地、停歇地、越冬地。艾比湖湖区受盐化影响，已无鱼类分布，受灌区引水影响，注入艾比湖的水量逐年减少，造成水面面积日渐萎缩。

艾比湖湿地自然保护区功能区划图见附图 24。

(2) 环境概况

地形地貌：艾比湖湿地南、西、北三面环山，东部与准噶尔盆地相连，其中，南部是北天山西部段支脉，为西北-东南走向；西北部为天山山系最北分支阿拉套山，山脊线海拔 3000m，西段较高，发育有冰川，是博尔塔拉河的发源地；北部是准噶

尔西部山地中的玛依力山；在阿拉套山与玛依力山之间是由艾比湖-星星峡断裂带形成的宽约 10km 的谷地阿拉山口。艾比湖位于流域的中部偏北，湖泊与山地之间为平原区，包括四个部分：湖积平原、湖西面的博尔塔拉谷地、湖南面和东南面的天山山前平原、北面的玛依力山山前洪积倾斜平原。艾比湖流域的地貌呈明显的环带状结构，以艾比湖为中心，地貌类型向外依次为现代干涸的湖底平原，古湖积平原、冲积平原、冲洪积平原、洪积扇平原及干燥剥蚀丘陵低山和中高山等。

气候特点：艾比湖地处亚欧大陆腹地，属典型的大陆性干旱气候。干旱少雨，光热充足，保护区光照有效辐射量为 65Kcal/cm²·a，日照时数约 2800 小时。年平均温度为 6—8℃，最低月均温低于-17℃，最高月均温则达 28℃，积温 3000~3500℃，无霜期 160d。地面空气年平均湿度为 5mb；年平均相对湿度为 50%，由于空气干燥，极端相对湿度在 5% 以下。年平均降水量 100mm 左右，与之相对的年蒸发量则高达 3790mm 以上。艾比湖湿地位于阿拉山口主风通道区，年平均大风（大于 17m/s 风速）天数高达 165d。

土壤：艾比湖湿地国家级自然保护区周边广阔的冲积平原上，分布着干旱荒漠土壤，棕漠土和灰漠土等土壤类型，此种分布方式类似地带性。但是由于河流和地下水的的作用，在湖滨地区也分布有面积较大的隐喻性土壤（盐化草甸土和盐化沼泽土），在湖区南部分布有泥炭沼泽土。区内的山地发挥着“湿岛”的作用，形成垂直地带性分布。干涸湖底上还分布有大面积的盐泥、盐壳、含盐疏松裸土和龟裂裸土等非土壤物质，是扬尘、浮尘、沙尘暴等风沙天气的主要物质源。艾比湖湿地的成土母质有湖积物、冲积-湖积物、冲积物、洪积物、坡积-残积物、风积物等多种类型，其特点是普遍含盐，故土壤盐渍化严重。干涸湖底上还分布有大面积的盐壳、盐泥、含盐疏松裸土、龟裂裸土等非土壤形成物。

（3）自然资源概况

艾比湖流域总面积为 5.04 万 km²，主要由博尔塔拉河、精河、奎屯河(四棵
树河、古尔图河汇入)、托托河等水系组成，其中的赛里木湖水系封闭区 1397km²。艾比湖流域地表水资源量为 44.30 亿 m³（含赛里木湖区 4.05 亿 m³），其中博河、精河流域占 62.6%，奎屯河流域占 37.4%。地下水天然补给量 3.65 亿 m³，其中精、博河流域 2.14 亿 m³，奎屯河流域 1.51 亿 m³；艾比湖流域水资源总量为 47.95 亿 m³，其中：流域总体地势为从西南向东北倾斜，流域西北部的艾比湖为全流

域的最低点，是流域地表水和地下水的最终汇水点，据 2008 年艾比湖地形实测成果，湖底最低高程为海拔 192.28m，最大水深 2.8m，湖底平坦，为一封闭、浅水、咸水湖泊。艾比湖近期多年稳定的水域面积为大约 500~550km²，湖水位 195m，年内 4 月—5 月份面积最大时期与 9 月—10 月份面积最小时期相差约 50~100km²。

艾比湖湿地的植物物种资源占全国干旱荒漠区的 64%，目前查明植物有 300 多种，脊椎动物 160 多种，鸟类 100 多种，其中国家级珍贵保护动物 38 种，是我国干旱荒漠区独有的湿地生态系统。这里又是各种野生动物良好的栖息地、繁殖地，特别是多种鸟类的迁徙地和繁殖地，每年有百万之上的鸟类出没于湖滨沼泽繁衍生存。艾比湖湿地是中国重要湿地，因地广人稀，大部分仍处于准原始状态，是我国生物多样性的重要组成部分和天然基因库，对研究我国和世界动物的分布区系的形成与演变具有重要意义。

① 植物资源

艾比湖流域植物区系属古北界蒙新区北疆荒漠亚区准噶尔荒漠小区及天山北坡山地森林-草原小区。流域内共有植物种类约 53 科、191 属、385 种。其中裸子植物 1 科 1 属 7 种，占总数的 1.8%；被子植物 52 科 190 属 378 种，占总数的 98.2%，被子植物中又以抗旱的双子叶植物居多。研究区丰要植物类型除胡杨群系 (*Form. Populus euphratica*)、梭梭群系 (*Form. Haloxylon ammodendron*)、白梭梭群系 (*Form. Haloxylon persicum*)、芦苇群系 (*Form. Phragmites australis*) 外，在平原低地正有多枝怪柳群系 (*Form. Tamarix ramosissima*)、黑果苏枸杞群系 (*Form. Lycium ruthenicum*)、小獐茅群系 (*Form. Aeluropus pungens*)、苦豆子群系 (*Form. Sophora alopecuroides*) 等。湖滨盐沼泽地有盐穗木群系 (*Form. Halostachys Caspica*)、盐节木群系 (*Form. Halocnemum strobilaceum*) 等分布。山前洪冲积扇有博乐蒿群系 (*Artemisia korotalcnsis*)、琵琶柴群系 (*Form. Reaumuria soon gorica*)、驼绒藜群系 (*Form. Ceratoides latens*)、假木贼群系 (*Anabais krevifolia*)、膜果麻黄 (*Ephedra Przewalskii*) 等。

艾比湖流域分布有胡杨 (*P.eopulus Oliv*)、中麻黄 (*E.intermedia Schrenkex Mey*)、大叶白麻 (*P.hendersonii(Hook) Foodson*)、梭梭 (*H.annodendron(Met) Bunge*)、精河沙拐枣 (*Cebinuricum Lvanovaex Sosk*)、阴生红门兰 (*O.Umbrosakaret*)

kir)、阿魏(*F.Syreitschikowii Kpol*)、新疆贝母(*F. walujewii*)、新疆雪莲(*Saussurea involucrata*)、甘草(*Guralensis Fisch*)、肉苁蓉(*C.Salsa(C.A.Ney) Beck*)等国家 II 类保护野生植物及艾比湖独有的珍稀物种艾比湖桦。

②动物资源

艾比湖流域动物区系属古北界中亚亚界蒙新区准噶尔盆地小区,保护区分布有鸟类 18 目 39 科 133 种,兽类 5 目 12 科 36 种,两栖爬行类 7 科 7 种,昆虫 12 目 56 科 100 种以上。保护区分布着种类较多的我国保护动物,属于国家一级保护动物的有北山羊(*Capra sibirica*)、四爪陆龟(*Testudo horsfieldi*)、黑鹳(*Cicinia migra*)、胡兀鹫(*Gypaetus barbatus*)、小鸮(*Otis tetrax*)、大鸮(*Otis tarda*)、遗鸥(*Larus relitus*)及玉带海雕(*Haliaeetus leucoryphus*)等 10 余种;属于国家二级保护动物的有大天鹅(*Cygnus cygnus*),疣鼻天鹅(*Cygnus olor*)、猎隼(*Falco cherrug*)、灰背隼(*Falco columbarius*)、红隼(*Falco tinnunulus*)、苍鹰(*Accipiter gentilies*)、灰鹤(*Grus gurs*)、斑嘴鹈鹕(*Pelecanus philippenelaphus*)、鹅喉羚(*Gazella subgutturosa*)、兔狲(*Fells manul*)、水獭(*Lutralutra*)、小鸥(*Larus minutus*)、黑腹沙鸡(*Pterocles orientalis*)、灰斑鸠(*Streptopelia decaocto*)、白鹭(*Egretta alba*)、猞猁(*Lynx lynx*)及衰羽鹤(*Anthropoides virgo*)等 30 余种;属于自治区一、二级保护动物的有:鸢(*Milvuskorschun lineatun*)、草原雕(*Aquila*)、极北蝰(*Hpera berus*)、沙狐(*Vulpes corsac*)、赤狐(*Vulr vulpes*)、虎鼬(*Ormela eregusna*)、艾鼬(*Mustela eversmanii*)、伶鼬(*Mustela nivalis*)、鸿雁(*Anser cygnoides*)、针尾鸭(*Abas acuta*)、鬃蜥(*Agama sp.*)、沙蜥(*Phrynocephalus spp.*)、凤头潜鸭(*Aythya fuligula*)、赤麻鸭(*Tadorna ferruginea*)、赤嘴潜鸭(*Netta rufina*)、环颈雉(*Phasianus eolehieus*)等 18 种。此外,还有艾比湖代表物种艾比湖马鹿。

(4) 保护区功能区划

艾比湖湿地自然保护区位于奎屯河下游尾间,总面积 2670.85km² 其中:核心区面积 1054.69km² 缓冲区面积 1073.94km² 实验区面积 542.22km²

(5) 艾比湖湿地生态脆弱性分析

由于艾比湖自身所处的特殊区位,湖底平坦如盘等特征,以及阿拉山口强劲大风等不利环境因素的综合作用,艾比湖湿地所在区域的生态环境具有以下几个特点:

首先,艾比湖湿地生态环境极其脆弱,对气候变化与人类活动的影响具有很

强的敏感性。举例来说，由于艾比湖所在的平原区自身不产生地表径流，因而艾比湖对博尔塔拉河、精河等主要入湖河流的水量变化极为敏感，且艾比湖自身“浅水湖”的特色，导致每减少 $1 \times 10^8 \text{m}^3$ 的入湖水量，艾比湖面积就会萎缩 80km^2 。与此同时，艾比湖湖滨荒漠生态系统对湖瓮水盐动态的反应也极为敏感。

其次，艾比湖湿地生态系统要保持健康状态，水是所有生态要素中最为关键的要素。艾比湖生态系统是由水、土、植被、大风等基本因素相互影响、相互作用构成的，这其中水是核心，土是基础，植被是关键，大风是沙尘运动的动力条件。水量充沛，则植被繁茂、土壤发育、风清气爽。水量短缺，则湖面萎缩，湖底裸露，沙源扩大，植被衰退、土地退化、沙漠扩展、沙尘盐尘肆虐。艾比湖犹如置于大风口下的浅水沙盘，水少沙化，风动沙活，因而确保入湖水量是维持湿地生态系统健康发展的重中之重。

艾比湖大约在 30 万年以前与巴尔喀什湖、阿拉湖等属于一个共同的水体--瀚海或古巴尔喀什湖，于第三纪喜马拉雅运动形成独立湖泊，属断裂构造的陷落湖。也有研究表明，艾比湖早在全新世以前即已存在。

自艾比湖形成至今，其演化过程大致可划分为鼎盛期（中更新世~晚更新世）、自然干缩期（末次冰期~20 世纪 40 年代末）、人为干缩期（20 世纪 50 年代末~70 年代末）、相对稳定期（20 世纪 80 年代初~21 世纪初）及自然人为双重作用下的新干缩期（21 世纪初至今）5 个阶段。

中更新世--晚更新世的古艾比湖是艾比湖的鼎盛期。研究表明，这一时期古艾比湖面积约 $3000 \sim 3500 \text{km}^2$ ，最大水深为 90m，贮水量约 $700 \sim 1000 \times 10^8 \text{m}^3$ ，为水质良好的淡水湖。

末次冰期~20 世纪 40 年代末是艾比湖以气候变化作为主导因素的自然干缩时期。这个时期伴随气候多次干湿交替并逐渐变干的过程，艾比湖湖面呈现缓慢缩小的趋势，由末次冰期时期的 3000km^2 最终缩小到上世纪 40 年代末的 1200km^2 左右，贮水量由 $700 \times 10^8 \text{m}^3$ 以上缩小到 $30 \times 10^8 \text{m}^3$ 左右，湖水矿化度达到 $80 \sim 120 \text{g/L}$ ，成为一个典型的咸水湖。就湖面积而言，年平均减少 $0.013 \sim 0.077 \text{km}^2$ ，由此可以看出，在气候变化的诱因下，艾比湖的自然干缩过程非常缓慢。

（6）艾比湖湿地存在的主要环境问题

60 多年来，在自然背景与人为活动的双重影响下，尤其是人为活动对艾比湖湿地资源的掠夺式开发与不合理利用，艾比湖入湖水量锐减，湖面积锐减，引

发了一系列生态问题。

①湖域湿地面积锐减，土壤盐渍化加剧，沙尘暴频发

60 多年来，随着艾比湖湿地面积的锐减，尤其是湖泊湿地的不断萎缩，大面积湖底裸露，成为新疆乃至中国重要的沙尘暴源地之一。艾比湖湖面面积自上世纪 50 年代初的 1200km² 锐减至目前的 500km² 左右，造成近 700km² 的裸露湖底出现，特别是西北部的 120km²，此区域除个别地点外尚无植被发育，基本上为完全裸露区域。艾比湖裸露湖底为细砂、粉砂和粘土沉积物共同组成的疏松裸土，结构松散，大面积的干涸湖底严重的盐渍化，在阿拉山口强劲大风的吹蚀下，干涸湖盆犹如一个巨大的含盐粉沙场，每年卷起高达 100m 以上的沙尘和盐尘，被高空气流吹散至天山北坡经济带乌苏、独山子、奎屯、沙湾、石河子、昌吉及乌鲁木齐等重要的城市 and 更远的地区，并波及博乐及以西地区，对北疆经济社会的可持续发展造成了严重的影响。

②湿地生态系统逆向演替，天然植被严重退化

自 20 世纪 50 年代以来，由于流域农业灌溉面积的急剧扩大，农业用水量的持续增长，导致入湖水量的锐减，艾比湖大面积萎缩，艾比湖湖滨地区随之旱化，地下水位下降，导致艾比湖湿地生态系统产生逆向演替，且演替进程不断加剧。艾比湖湿地生态系统逆向演替加剧的同时，湖滨天然植被的退化也极为严重。历史上艾比湖湖周植物繁茂，湿地生态系统健康发展。由于艾比湖地区缺乏煤炭等矿物燃料，居民生活能源主要依靠砍伐和挖取梭梭、怪柳等天然植被来解决，随着艾比湖地区人口的剧增，樵采活动对植被的破坏也与日俱增。解放初，湖区居民仅在居住地附近进行小规模樵采活动，由于湖周天然植被的不断减少，樵采的范围也逐步扩大。流域耕地面积的不断扩大，也是以牺牲天然植被覆盖为代价的，然而由于生产方式的落后，水资源的空间分布不均，众多新开垦的荒地成为撂荒地，其对天然植被的影响也不容小觑。大面积开垦荒地，致使入湖河流下游水量减少，河两岸天然植被退化显著。

③湖滨荒漠化加剧，威胁周边区域

由于湖面积的萎缩与湖滨植被的退化，在阿拉山口强劲大风的吹蚀下，湖滨沙漠化区域急速扩展，威胁周边绿洲系统的生态安全。沙漠化趋势增强是在湖泊湿地面积减小提供沙源、湖周湿地植被及荒漠植被退化对风动力条件控制能力下降双重作用下产生的。在 20 世纪 50 年代初，阿拉山口大风基本情况与今日无异，然而当时广阔的水域面积与大面积高郁闭度的天然植被对沙化趋势起到了很好

的遏制作用。目前由于天然屏障的消失，艾比湖周边沙丘移动速度加快，沙漠扩展加剧。艾比湖南部湖滨大面积新月形沙丘、沙丘链、沙垄活化，蘑菇滩一带沙丘前移加速。此区域沙丘年前移速度在 50~60 年代平均为 5~7m/a，70 年代为 13m/a，80 年代为 16.5m/a，90 年代达到 30m/a。沙丘前移速度加快，直逼绿洲，威胁精河县城。与此同时，草场退化也加剧了湖滨沙漠化的趋势。博尔塔拉河、精河下游以及艾比湖周围的盐化草甸植被由于过牧等原因，草场沙化现象也非常严重。

④湿地生物多样性受到严重威胁

艾比湖湿地国家级自然保护区是新疆荒漠植物多样性的宝库，其中有艾比湖桦 (*Betula ebinuricum Haiying*) 等珍稀野生濒危植物种类。与此同时，艾比湖湿地有两栖类、爬行类、兽类、野生动物和水禽类、鸣禽类、鸪鹑类动物约 170 余种。在这些动物种类中，国家一、二类重点保护动物共 38 种，艾比湖马鹿 (*Cervus elaphus Linnaeus*) 等是这一区域独有的动物物种。艾比湖湿地是各种野生动物重要的栖息地。需要强调的是，艾比湖湿地作为中亚地区候鸟迁飞重要的中转站，每年鸟类繁殖季节和候鸟迁飞的季节，数百万只鸟类聚集于此，繁衍生息，补给营养，蔚为壮观，是艾比湖湿地生态价值重要性的一大体现。

总体说来，艾比湖湿地物种多样性丰富，且珍稀物种分布广泛，是新疆乃至西部干旱区不容小觑的一块重要的生物乐园。然而，由于人类不合理的资源利用方式以及日益增加的资源环境压力，艾比湖生物多样性受到严重威胁。无论是生态系统多样性、物种多样性还是遗传多样性都受到了不同程度的干扰。最为明显的表现在于野生动植物生境的破坏，直接导致物种种类减少，数量下降，部分物种已濒临绝迹。随着艾比湖湖面积的萎缩，水质的恶化，越来越多的鸟类无法在此生存，成群结队的雁鸭、天鹅、灰鹤、大白鹭、琵咀鹭等再难觅得踪影，这种现象皆因艾比湖湿地生存环境的恶化而迁徙他乡。由此，艾比湖湿地的退化导致了生物多样性锐减这一突出的生态环境问题。

5.4.2 水生生态环境现状

本项目水生生态专题研究报告由四川省农业科学院水产研究所编制。该专题研究的现场调查时间为 2015 年 4 月、7 月和 10 月，调查的内容主要包括浮游植物、着生藻类、浮游动物、底栖动物、水生维管束植物以及鱼类的种类组成和分布等。

采样断面及水体物理特性见表 5-4-22。

表 5-4-22 水生生物采样断面及水体物理特性

物理特性 采样点及位置		4月	7月	10月	底质
		气温/水温 (°C)	气温/水温 (°C)	气温/水温 (°C)	
采样点 1 (C1)	将军庙水库库尾	3.7/3.4	8.4/9.1	4.5/4.9	砾石
采样点 2 (C2)	将军庙水库坝址	3.9/3.3	8.5/9.1	4.5/5.0	砾石
采样点 3 (C3)	将军庙水库减水河段	4.4/4.3	8.8/9.3	4.7/5.2	砾石
采样点 4 (C4)	新渠首	4.5/3.9	8.7/9.5	4.5/5.2	砾石
采样点 5 (C5)	新渠首下	4.5/4.8	8.9/10.2	4.5/5.4	沙砾石

调查方法参照执行《内陆水域渔业自然资源调查手册》。

A.藻类

浮游藻类：定量样品用600ml样品瓶在水面下0.5m取水，用鲁哥试液固定；定性样品用25号浮游生物网在水面下划“∞”形捞取，甲醛固定。

底栖藻类：定量样品在采样点随机选取3~5块石头，用尼龙刷将一定面积上的藻类刷下，装瓶，用鲁哥试液固定；定性样品则用镊子、小刀等工具采集。

B.浮游动物

定量样品：原生动物和轮虫标本采集取1升水样加入鲁哥试液固定，倒入有刻度的沉淀器定容，静置24小时后，用虹吸管吸取上层清液，并把沉淀物倒入已标定容积（30ml）的小塑料瓶中。桡足类和枝角类的定量标本采取取20L水样经25号浮游生物网滤缩后放入小塑料瓶中，加福尔马林固定保存。

定性样品：采用25号浮游生物网捞取，加福尔马林固定后带回实验室进行种类鉴定。

C.底栖动物

定量样品用1/16m²的加重的彼得生采泥器采集，泥样经420 μ m的铜筛筛洗后，置于解剖盘中将动物检出，个体较小的底栖动物用湿漏斗法分离。检出的动物用10%的福尔马林固定，然后进行种类鉴定、计数，部分样品现场用解剖镜及显微镜进行活体观察。

D.大型水生植物

定性描述中对各河（湖）现有的主要水生（含湿生）植物的种类组成及分布进行编目。定量测量选择在采样点附近具有代表性的优势水生（含湿生）植被进行样方调查。

E.鱼类

参照《内陆水域渔业自然资源调查手册》，以野外实地调查和资料收集为主。

鱼类资源调查以区域性调查为主，不设固定的调查监测断面，捕捞工具有地笼、三层流刺网、定置式刺网、撒网和钩钓等。

野外实地调查方面调查方法为：观生活在不同生态环境如干流、支流、急流、缓流中的种类，统计分析多种渔具（刺网、流刺网和抬网等）渔获量。同时走访当地居民、从居民或鱼市上购买，并收集当地水产、渔政部门逐年统计的渔业捕捞数据和放养数量及种类。

资料收集方面，参考了《中国淡水鱼类原色图集》（Ⅲ）、《新疆水生生物与渔业》、《新疆鱼类志》等文献资料，同时参照了新疆水产科学研究所2010-2012年执行《天山北坡鱼类资源调查》进行的鱼类调查结果。

采集的标本于室内进行分类鉴定并测定生物学指标（体长、体重、年龄、成熟系数），并对鱼类寄生虫进行了检查。

5.4.2.1 浮游生物现状

（1）浮游植物现状

对调查水域的5个采样点的浮游植物定性水样进行定性镜检，共观察到浮游植物2门8科13属36种。其中硅藻类最多，有30种，占种类总数的83.33%；绿藻门6种，占种类总数的16.67%。

调查水域浮游植物种类及分布统计见表5-4-23。水生生物采样点布置见附图25。

表 5-4-23

调查水域浮游植物种类及分布

种 类	2015 年 4 月					2015 年 7 月					2015 年 10 月				
	C1	C2	C3	C4	C5	C1	C2	C3	C4	C5	C1	C2	C3	C4	C5
一、硅藻门 <i>Bacillariophyta</i>															
(一) 舟形藻科 <i>Naviculaceae</i>															
1. 舟形藻属 <i>Navicula</i>															
(1) 隐头舟形藻 <i>Navicula cryptocephala</i>			+	+	+	+		+			+		+	+	
(2) 瞳孔舟形藻 <i>Navicula pupula</i>	+					+	+					+			+
(3) 线性舟形藻 <i>Navicula graciloides</i>						+			+					+	+
(4) 微绿舟形藻 <i>Navicula viridula</i>	+						+	+	+			+			
2. 辐节藻属 <i>Stauroneis Ehr.</i>															
(5) 双头辐节藻线形变型藻 <i>Stauroneis anceps f. linearis (Ehr.) Cl.</i>		+	+			+			+		+	+	+	+	++
(二) 桥弯藻科 <i>Cymbellaceae</i>															
3. 桥弯藻属 <i>Cymbella</i>															
(6) 极小桥弯藻 <i>Cymbella perpusilla</i>					-	+	+	+		-		-		-	-
(三) 异极藻科 <i>Gomphonemaceae</i>															
4. 异极藻属 <i>Gomphonemaceae</i>															

(7) 缢缩异极藻头状变种 <i>Gomphonema constrictum</i> <i>var. capitata</i> (Ehr.) Cl	+					+			+	+			+	+	+
(8) 缢缩异极藻 <i>Gomphonema constrictum</i>				+		+	+		+			+		-	-
(9) 中间异极藻 <i>Gomphonema intricatum</i> Kütz. 缢 缩异极藻 <i>Gomphonema</i>			+			+		+	+	+					
5. 双楔藻属 <i>Didymosphenia</i>															
(10) 双生双楔藻 <i>Didymosphenia 230eminate</i> (Lyngby.) Schmidt			+			+	+	+			-			+	
(四) 园筛藻科 <i>Coscinodiscaceae</i>															
6. 直链藻属 <i>Melosira</i>															
(11) 变异直链藻 <i>Melosira varians</i>				+	+		+	+		+	+			+	
(12) 颗粒直链藻 <i>Melosira granulata</i>			+		+	+		+	+			-	+		
7. 小环藻属 <i>Cyclotella</i> Kütz.															
(13) 具星小环藻 <i>Cyclotella stelligera</i> Cl. et Grun.				+			+	+		+	-	-	+		
(五) 曲壳藻科 <i>Achnanthaceae</i>															
8. 卵形藻属 <i>Cocconeis</i> Ehr.															
(14) 扁园卵形藻 <i>Cocconeis placentula</i> (Ehr.) Hust.		+				+			+		-	-	-		+
(六) 脆杆藻科 <i>Fragilariaceae</i>															
9. 脆杆藻属 <i>Fragilaria</i> Lyngby															

(15) 钝脆杆藻 <i>Fragilaria capucina</i> Desm	+			+			+			+		+			+
(16) 羽纹脆杆藻 <i>Fragilaria pinnata</i> Ehr		+				+	+	+			+			+	
10. 针杆藻属 <i>Synedra</i> Ehr.															
(17) 双头针杆藻 <i>Synedra amphicephala</i> Kütz			+			+	+		+	+			+		+
(18) 尖针杆藻 <i>Synedra acus</i> Kütz							+		+			+			
(19) 近缘针杆藻 <i>Synedra affinis</i> Kütz				+				+						+	
11. 蛾眉藻属 <i>Ceratoneis</i> Ehr.															
(20) 弧形蛾眉藻直变种 <i>Ceratoneis arcus</i> var. <i>recta</i> Cl.					+	+			+	+		-	-		
(21) 弧形蛾眉藻 <i>Ceratoneis arcus</i> Kütz.	+					+				+	+	+	+	-	-
	5	3	7	6	5	16	11	10	12	9	9	11	12	11	10
二、绿藻门 Chlorophyta															
(七) 水网藻科 Hydrodictyaceae															
12. 盘星藻属 <i>Pediastrum</i> Mey.															
(22) 单角盘星藻 <i>Pediastrum simplex</i> (Mey.) Lemm					+	+	+		+	+	+	+	+	-	-
(23) 二角盘星藻 <i>Pediastrum duplex</i> Mey.				+		+		+		+					
(八) 鼓藻科 Desmidiaceae															
13. 角星鼓藻属 <i>Staurastrum</i> Mey.												-	-	-	

(24) 近环棘角星鼓藻 <i>Staurastrum subcyclacanthum</i> Jao					+	+		+		+					
14.新月藻属 <i>Closterium</i> Nitzsch.		+													
(25) 锐新月藻 <i>Closterium acerosum</i> (Schrank.) Ehr.				+		+		+		+		-	-	-	-
(26) 项圈新月藻 <i>Closterium moniliferum</i> (Bory.) Ehr.	+			+	+	+				+		-	-	-	-
	1	1	0	3	3	5	1	3	1	5	2	4	4	4	3
合计	6	4	7	9	8	21	12	13	11	17	11	15	16	15	13

注：采用谢费尔和罗宾松分级标准：“+ +”——较多、“+”——一般、“-”——较少、“- -”——罕见

(2) 浮游植物的种群密度和生物量

对调查水域浮游植物定量水样进行定量观测，统计结果见表5-4-24。

表 5-4-24 调查水域浮游植物种群密度 单位：个/L, mg/L

采样点	2015年4月		2015年7月		2015年10月	
	种群密度	生物量	种群密度	生物量	种群密度	生物量
C1	16266	0.1629	24399	0.2881	17893	0.1792
C2	20745	0.2583	20426	0.2014	22128	0.1873
C3	21054	0.2262	20879	0.2243	21756	0.1937
C4	21996	0.2493	21829	0.2493	22729	0.1725
C5	21807	0.2883	22804	0.2503	21080	0.1903
平均	20373.6	0.2370	22067.4	0.2427	21117.2	0.1846

结果显示调查水域浮游植物种群密度和生物量沿河流方向均呈增加的趋势，总体而言，由于调查水域落差大，水温低，水流急，水中有机质含量少，人为活动不频繁，仅适宜部分喜清瘦水质的浮游植物生长，浮游植物的种类和数量都较稀少。

(2) 浮游动物现状

对5个浮游动物定性水样进行镜检，只观察到原生动物和轮虫共8种。总体而言，由于奎屯河将军庙水库影响水域落差较大，水流急，水质清瘦，水中有机质和浮游植物含量少，浮游动物的饵料缺乏，导致浮游动物的种类和数量都较小，符合高原河流型浮游动物分布特征。浮游动物种群密度和生物量沿河流方向均呈增加的趋势。浮游动物种类及分布见表5-4-25，生物量见表5-4-26。

表 5-4-25

调查水域浮游动物种类及分布

种 类	2015 年 4 月					2015 年 7 月					2015 年 10 月				
	C1	C2	C3	C4	C5	C1	C2	C3	C4	C5	C1	C2	C3	C4	C5
原生动物															
1、普通砂壳虫 <i>Arcella vulgaris</i>		+	-	-	+		+			+	-	+	+	+	+
2、冠冕砂壳虫 <i>Difflugia corona</i>	+	-					+				-	-			+
3、辐射变形虫 <i>Amoeba radiosa</i>				-	-	+			+				-	-	
4、裸口虫 <i>Holophrya</i> sp		-				+				+		-			
5、轴丝光球虫 <i>Actinosphaerium eichhorni</i>				-	-								-		
6、法帽虫 <i>Prtyganella</i> sp		-	-			+	+	+			-			-	
轮虫															
1、沟痕泡轮虫 <i>Pompholyx sulcata</i>	--	--				+			+		--	--		-	-
2、实心轮虫 <i>Habrotrcha solida</i>			--	--			+			+	--	--	-		-

注：“+”——一般；“-”——较少；“- -”——罕见。

表 5-4-26

调查水域浮游动物生物量

个/L; mg/L

采样点	2015年4月				2015年7月				2015年10月			
	原生动物		轮虫		原生动物		轮虫		原生动物		轮虫	
	数量	重量	数量	重量	数量	重量	数量	重量	数量	重量	数量	重量
C1	15	0.0011	2	0.0002	65	0.0041	9	0.0007	38	0.0021	5	0.0004
C2	11	0.0009	3	0.0002	56	0.0038	11	0.0010	27	0.0016	7	0.0006
C3	10	0.0009	3	0.0002	64	0.0040	12	0.0013	34	0.0025	5	0.0004
C4	12	0.0010	4	0.0003	80	0.0055	15	0.0012	43	0.0025	6	0.0005
C5	15	0.0011	5	0.0003	88	0.0052	14	0.0015	56	0.0029	8	0.0006
平均	12.6	0.0010	3.4	0.0002	70.6	0.0045	12.2	0.0011	39.6	0.0023	6.2	0.0005

5.4.2.2 水生维管束植物调查结果

水生维管束植物是水体中的生产者之一，可作鱼类的饵料和繁殖生活场所，是水生生态系统中的基本环节。由于调查水域水流湍急，多在高山峡谷间曲折迂回，底质多为乱石或卵石，水体中含有大量的泥沙，水生维管束植物在此条件下难以生存，现场调查水域均未采集到水生维管束植物。

5.4.2.3 着生藻类定性调查结果

着生藻类是水生生态系统中的初级生产者，能利用阳光和水体中的有机物进行光合作用。本次调查的所在河段仅发现一定量的着生藻类，主要有绿藻。着生藻类定性调查结果见表 5-4-27。

5.4.2.4 底栖动物调查结果

底栖动物是第三级营养的重要组成，亦是原河道形态生物量最大的类群，为江河多数鱼类的饵料基础，与江河鱼类的生态类群和区系组成者有密切关系。

(1) 种类组成及区系特点

调查水域底栖动物的区系由2门、2纲、8种组成。调查水域底栖动物种类组成详见表5-4-28。

表 5-4-27

调查水域着生藻类定性调查结果

种 类	2015 年 4 月					2015 年 7 月					2015 年 10 月				
	C1	C2	C3	C4	C5	C1	C2	C3	C4	C5	C1	C2	C3	C4	C5
一、绿藻门 Chlorophyta															
(一) 丝藻科 Ulothricaceae															
1. 丝藻属 <i>Ulothrix</i> Kutz.															
(1) 环丝藻 <i>Ulothrix zona</i> (Web. et Mohr) Kutz.						+	+	+	+		-	+	-	+	+
(2) 交错丝藻 <i>Ulothrix implexa</i> Kutz.						+	+	+	+		+	++	+	-	-
(二) 双星藻科 Zygnemataceae															
2. 双星藻属 <i>Zygnema</i> Ag.															
(3) 显明双星藻 <i>Zygnema insigne</i> (Hass.) Kutz.		-			-		+	+		+	+	-	-	-	-
3. 转板藻属 <i>Mougeotia</i> Ag.															
(4) 小转板藻 <i>Mougeotia parvula</i> Hass.			-					+		+	+	-	-	+	-
4. 水绵属 <i>Spirogyra</i> Link.															
(5) 普通水绵 <i>Spirogyra communis</i> (Hass) Kutz.									+	+	+	+	-	+	+
	0	1	1	0	1	2	3	4	3	3	5	5	5	5	5
二、蓝藻门 Cyanophyta															
(三) 颤藻科 Oscillatoriaceae															

5.颤藻属 <i>Oscillatoria</i> Vauch.															
(6) 巨颤藻 <i>Oscillatoria princeps</i> Vauch.	-		-		-	+	++	+	+	++	+	++	+	+	++
	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
合计	1	1	2	0	2	3	4	5	4	4	6	6	6	6	6

注：“+ +”——较多、“+”——一般、“-”——较少、“- -”——罕见

表 5-4-28

调查水域底栖动物种类分布

种 类	2015 年 4 月					2015 年 7 月					2015 年 10 月				
	C1	C2	C3	C4	C5	C1	C2	C3	C4	C5	C1	C2	C3	C4	C5
一、节肢动物门 Arthropoda															
昆虫纲 Insecta															
蜉蝣目 Ephemera															
1、扁蜉 <i>Ecdyru</i>	-	-		-	-	++	+	++	+	+	+++	++	++	++	++
2、细蜉 <i>Caenis</i>		-	-	-			+	+		+	++		+	+	++
3、二翼蜉 <i>Cloeon dipterum</i>	-	-	-	-		+	+	+	+		+	+	+	+	
毛翅目 Phryganeidae															
纹石蛾科 Hydropsychidae															
4、纹石蚕 <i>Hydropsyche</i>							+		+	+	+	-	+	+	
岩石蛾科 Polycentropodidae															
5、低头石蚕 <i>Neureclipsis</i>	-	-	-				+	+	+		+		+	+	-
鞘翅目 Coleoptera			-												

龙虱科 Dytiscidae															
6、泥龙虱幼虫 <i>Cybister</i>						+	+		+			-	-	+	
襁翅目 Plecoptera															
短尾石蝇科 Nemouridae															
7、短尾石蝇 <i>Nemoura</i> sp.							+	+		+	+	-		+	
	3	3	4	3	1	3	7	5	5	4	6	5	6	7	3
二、环节动物门 Annelida															
蛭纲 Hirudinea															
石蛭目 Herpobdellida															
石蛭科 Herpobdellidae															
8、苇氏巴蛭 <i>Babronia</i>							+	+	+		+		-	-	+
	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1
合计	3	3	4	3	1	3	8	6	6	4	7	5	7	8	4

注：“+++”——很多、“++”——较多、“+”——一般，“-”——较少

(2) 种群密度及生物量

对调查水域各个采样点的底栖动物进行定量分析, 各个断面的底栖动物种群密度见表5-4-29。

表5-4-29 调查水域底栖动物现存量 单位: 个 / m²; g / m²

采样点	2015年4月		2015年7月		2015年10月	
	现存量	生物量	现存量	生物量	现存量	生物量
C1	8	0.10	32	0.30	23	0.29
C2	11	0.11	28	0.31	35	0.38
C3	9	0.10	33	0.39	42	0.55
C4	6	0.08	15	0.20	39	0.45
C5	9	0.09	17	0.21	47	0.51
平均	8.6	0.1	25	0.28	37.2	0.44

调查河段各断面底栖动物分布较为稀少, 优势种类为昆虫纲的扁蜉、细蜉等。因调查水域水温低, 有机质少, 底栖动物的种类和数量都不多。

5.4.2.5 鱼类资源调查结果

奎屯河源头海拔高程在 4000m 以上, 全长 320km, 出山口以上河长为 71km, 水温常年较低, 河道落差大。奎屯河流域 6 种鱼类在奎屯河段的分布, 不同种类在沿程分布上也表现出较为明显的特点。新疆裸重唇鱼为裂腹鱼亚科鱼类, 在裂腹鱼类系统发育树上, 属于特化等级, 是仅分布在新疆水域的土著特有鱼类, 2004 年被定为新疆维吾尔自治区 I 级水生野生保护动物。斯氏高原鳅是新疆水域分布的高海拔鱼类之一。奎屯河出山口以上海拔高, 水流湍急, 仅适宜栖息以上 2 种喜溪流的冷水性高海拔土著鱼类-新疆裸重唇鱼和斯氏高原鳅; 出山口以下至老渠首为径流散失区, 海拔高程 1000m~724m, 河道落差变小, 水温相对较高, 河道的流速减慢, 根据海拔高程对应的生境特点, 是另外 4 种土著鱼类准噶尔雅罗鱼、穗唇须鳅、新疆高原鳅和小体高原鳅的适生环境。

1972 年, 奎屯河上游出山口处建设了奎屯河新渠首, 经 23km 的团结大渠引水渠后投入奎屯河老渠首, 进入灌区。在老渠首下游约 61km 处建有拦河式水库——奎屯水库。新渠首以下渠系化严重, 自然河道常年减水、脱水断流, 已非鱼类常态分布空间。奎屯河出山口以上河长为 71km, 该河段无水利水电工程分布, 基本处于天然状态, 依然保持原有自然河道的形态, 能够满足鱼类生存条件。

(1) 渔业资源现状

奎屯河土著鱼类区系均属于中亚高山复合体, 该复合体鱼类耐寒、耐碱、生长慢、性成熟晚、食性杂, 在急流高寒山区的水域生活, 多为底栖类群。其中高

原鳅适应性相对较强，因为个体小，它们对河道径流量的变化不甚敏感，并且繁殖的生态需求较低，对水位上涨和水流刺激没有特别的要求。奎屯河出山口以上河段，山高坡陡，河谷深切，自然河道水体较浅，水流湍急、落差大、水温低、水质好，可以满足冷水性鱼类和山溪急流鱼类生存。

根据奎屯河水温条件分析，上游水温相对较低，每年大于 10℃ 水温天数较少，仅 6-7 月水温可达 10℃，但无超过 15℃ 记录。

四川省农业科学院水产研究所于 2015 年 4、7、10 月份进行了渔业资源现场调查，采用了电捕鱼、地笼网、手抄网等工具分别进行了鱼类采集，并对渔获物进行了分析。根据分析，调查共收集到鱼类 2 种，为新疆裸重唇鱼和斯氏高原鳅。渔获物种类组成详见表 5-4-30。

表 5-4-30 渔获物种类组成

时间	种类	数量 (尾)	体长 (mm)	重量 (g)
4 月	新疆裸重唇鱼			
	斯氏高原鳅	1	36	3.34
	合计	1		
7 月	新疆裸重唇鱼	1	57	4.25
	斯氏高原鳅	1	47	3.92
	合计	2		
10 月	新疆裸重唇鱼	- -	- -	- -
	斯氏高原鳅	- -	- -	- -
	合计	- -		
合计		3		

2018年6月、8月，我院又委托新疆农业大学进行了水生生物补充调查，采样断面及水体物理特性见表5-4-31。

表5-4-31 水生生物采样断面及水体物理特性 (2018年)

采样点及位置	物理特性	6 月	8 月	底质
		气温/水温 (°C)	气温/水温 (°C)	
采样点 1 (Y1)	乌兰萨德克河	7.1/7.2	7.6/8.3	砾石
采样点 2 (Y2)	奎屯河上游支流	7.1/7.2	7.6/8.4	砾石
采样点 3 (Y3)	将军庙水库坝址	7.3/8.0	7.5/8.5	砾石
采样点 4 (Y4)	将军庙水库减水河段	7.3/8.0	8.5/9.2	砾石
采样点 5 (Y5)	新渠首	7.2/7.9	8.8/9.3	砾石

2018年6月、8月渔业现场调查采用了箔网捕捞方式，箔网规格为：2片20米长边网+1个8米长网兜。本次渔业调查未发现渔获物，进一步证实了目前奎屯河新渠首以上河段鱼类资源量非常匮乏。

受捕捞方法、捕捞季节以及捕捞地点等的限制，所获得的鱼类标本不能完全详细的反映鱼类种群数量及组成特点，但是也可以从一个方面反映出种群数量的

多少及特点。从渔获物种类和组成来看，该水域鱼类种类相对单一，资源量十分匮乏。

(2) 鱼类“三场”分布

奎屯河评价河段分布的土著鱼类为裂腹鱼类及高原鳅类，这两类土著鱼类对“三场”环境要求并不严苛。

一般来说，冬季水量减少，水温降低，支流和干流浅水区鱼类就近进入干流深潭、深水河道、河槽等深水水域越冬。3~4月份，随着水温升高，水量增大，鱼类开始进入浅水区索饵。浅水的砾石长滩和礁石林立的沿岸浅水区，着生藻类等周丛生物、底栖动物以及游泳性水生昆虫相对较丰富，是鱼类的重要索饵场。水流平缓、沙砾底质的浅水洄水区，是幼鱼的主要索饵场。4~5月份河流有小幅涨水，部分鱼类种群就近选择水流平急的浅水砾石长滩处产卵。进入丰水期后，干支流水流量明显增大，水温也回升较快，部分鱼类有逆水上溯的习性，进入河流上游和一些水量大、水流相对平缓的支流索饵、繁殖。

A. 产卵场

奎屯河分布的裂腹鱼类、高原鳅类对产卵场环境要求并不严苛。裸重唇鱼繁殖时短距离上溯至激流浅滩处产卵，高原鳅类即在生活水域的砾石河底产卵。一般随着温度上升，鱼类从越冬场上溯至浅水区索饵，水温适宜即上溯至就近符合条件的水域繁殖。繁殖时虽有集群的习性，但繁殖亲鱼并不过于集群，不会形成特别集中、规模庞大而稳定的产卵场。

评价河段裂腹鱼类、高原鳅类均产粘性卵，卵一般附着在石砾或水草上进行发育。

裸重唇鱼有溯河繁殖的习性，它们往往选择上游河段融雪汇集而成的小支流或激流前突然开阔的浅水带，以及与主流保持地表水联系的小河叉、河湾碎石漫滩。它们较为适宜的产卵河道的地理形态特征多表现为：底质为石砾或泥、石相间或石沙相间，石砾直径小于15cm，水较清，流速在0.15~0.3m/s之间，水深小于1.0m（多数在40~60cm之间），河道不宽，多在1~3m之间的水域；这些区域最主要的特点是水温较高，一般高于主河道1~2℃。河道中浅水的心滩、边滩及支流汇口等均是裂腹鱼类比较理想的产卵场所。

斯氏高原鳅没有溯河繁殖的习性，在繁殖期它们仅在栖息地周围寻找合适的产卵区进行繁殖。底质为石砾，水较清、较缓且不深的沿岸带或小水叉都是其合

适的产卵区，这些区域分布广且分散，多与河道水位变化有关，因此并没有固定的地点。从产卵场的分布位置看，多分布在水流较缓、水面相对开阔的区域，它的产卵河道可分布于海拔 1700m 左右。

本次调查奎屯河裸重唇鱼产卵场主要位于奎屯河新渠首及支流汇合口附近河段。

B. 索饵和育幼场

调查河段裸重唇鱼及斯氏高原鳅主要摄食底栖动物和固着藻类，它们对索饵场的要求不高，在水流较缓的沱、湾处的浅水区域或淹没区域均是它们的索饵场。索饵场的基本水力特性是缓流或静水环境，水深<0.5m，其间有砾石、小块石、沙质岸边；因此鱼类索饵场分布较为分散，鱼类在适宜水域都进行摄食。每年 4 月后，随水温升高，来水量逐渐增大，鱼类开始“上滩”索饵。裸重唇鱼多在水浅流急的砾石滩索饵，而斯氏高原鳅则栖息于缓流河段的石砾缝隙或水草丛中，以底栖的昆虫幼虫为食。本次调查裸重唇鱼及斯氏高原鳅类典型的摄食场主要分布在新渠首上游各支流汇合口附近河段。

C. 越冬场

调查河段裸重唇鱼和斯氏高原鳅均为典型的冷水性种类，长期的生态适应和演化，使其具有抵御极低水温环境的能力，能在低温环境中顺利越冬。裸重唇鱼在枯水期水量小、水位低的情况下，进入缓流的深水河槽或深潭中越冬，这些水域多为岩石、砾石、沙砾底质，冬季水体透明度高，着生藻类等底栖生物较为丰富，为其提供了适宜的越冬场所。冬季水温下降，水量减小，鱼类从小型支流、支沟和河流上游降河洄游至深水区越冬。水库建设阻碍鱼类洄游，但水库的形成，也为鱼类提供了良好的越冬场所。本次调查新渠首附近、坝址以上河道山高谷深，裸重唇鱼及斯氏高原鳅在回水湾、深潭和石砾缝隙中均能安全越冬。

评价河段鱼类“三场”特性见表 5-4-32~5-4-34。鱼类“三场”分布图见附图 26。

表 5-4-32 奎屯河流域土著鱼类产卵需求

土著鱼类	产卵期	生殖特性	产卵场
裸重唇鱼	5~8 月	溯河，繁殖水温 5℃左右	缓流，砂、砾石底质，流速 0.15~0.3m/s，水深小于 1.0m、多在 40~60cm
斯氏高原鳅	5~9 月	繁殖水温 5℃左右	
准噶尔雅罗鱼	5~7 月初	繁殖水温 7~15℃	
穗唇须鳅	5~6 月		
新疆高原鳅	5~7 月		
小体高原鳅	5~7 月		

表 5-4-33 奎屯河土著鱼类产卵场分布一览表

裸重唇鱼	<p>①奎屯河出山口以上山区河段可以符合裸重唇鱼类产卵条件的水域广泛分布，产卵场分布零散，几乎遍布整个宽谷河段，调查中比较典型的产卵场为：乌兰萨德克河汇合口、新渠首上游河段；</p> <p>②当水温适宜时开始上溯至符合条件的水域繁殖，繁殖时虽有集群的习性，但繁殖亲鱼并不过于集群，不会形成特别集中、规模庞大而稳定的产卵场；</p> <p>③由于宽谷段堆积物深厚，河床并不很稳定，产卵场的位置并不是固定不变的，往往洪水季节过后，河道形态就会发生改变，来年鱼类繁殖季节时，原有产卵场由于环境条件改变，鱼类不再来此繁殖，也会形成新的产卵场，这种多变性，从上游到下游的宽谷有愈来愈明显的趋势。</p>
斯氏高原鳅	<p>个体小，种群数量多，散布于不同的河段、支流等，完成生活史所要求的环境范围不大，主要在沿岸带砾石和植物茎叶等适宜的小环境中产粘性卵，产卵场分布极为零散，没有集中而稳定的产卵场。</p>

表 5-4-34 奎屯河土著鱼类越冬场、索饵育幼场分布一览表

越冬场	<p>①重唇鱼类通常在奎屯河干流缓流的深水河槽或深潭中越冬。</p> <p>②鳅科鱼类个体小，分布广泛，多就近在附近深水区越冬。</p> <p>③奎屯河出山口以上干支流河段广泛分布的深潭和深水河槽均是良好的越冬场所，已建新渠首上段是鱼类良好越冬场所。</p>
索饵场	<p>①土著鱼类多以着生藻类、底栖动物等底栖生物为主要食物，浅水区光照条件好，砾石底质适宜着生藻类生长，往往是鱼类索饵场所。每年 4 月份后，随水温升高，来水量逐渐增大，鱼类开始“上滩”索饵。</p> <p>②水流较缓的沱、湾处的浅水区域或淹没区域均可成为鱼类良好的索饵场所。</p>
育幼场	<p>河流缓水深潭、洄水湾和宽谷河段是较好的育幼场。</p>

(3) 鱼类洄游

裸重唇鱼和斯氏高原鳅的产卵活动多集中在砂砾底质的河漫滩，产粘、沉性卵，裸重唇鱼繁殖期间可能溯河进行短距离迁移，高原鳅类为定居性鱼类，无洄游特性。

5.4.2.6 水生生态现状评价

(1) 水域环境现状评价

奎屯河现有水域生态环境因人类活动受到了不同程度的影响。

将军庙水利枢纽坝址以上河道因为没有道路而少有人涉足，河流的生态环境也因此得到较好的保护，保持着较为原始的状态。

新渠首以下由于河道渗漏蒸发等原因，天然状态下就是一条季节性河流，现状加之新渠首引水，水生生态系统已遭到破坏，土著鱼类种群数量消失，已非鱼类适生生境。

老渠首以下，河道常年脱水，仅在有大洪水的时候才有水流通过，水域生态环境受到了极大的破坏。

(2) 土著鱼类保护价值

新疆裸重唇鱼在 2004 年自治区人民政府发布的我区重点保护水生野生动物名录中，被列为自治区 I 级重点保护水生野生动物。

(3) 现状评价小结

奎屯河全长约 320km，新渠首以上干支流河段无水利水电工程分布，河流生境处于天然状态，土著鱼类在此河段均有分布。该河段滩潭交替，分布有鱼类“三场”，土著鱼类在此可完成繁殖、索饵、越冬等生命史过程，因此，鱼类种群资源得以维持。

新渠首以下渠系化严重，水生生境消失、水生生态系统完全被破坏；河道内仅汛期 6~9 月过水，其余时段断流。由于该段河流长时间断流，可以认为该河段已非鱼类分布的常态空间。

奎屯河上游河段自上而下依次有乌兰萨德克河、沙大王河等支流汇入，各支流上均无水利水电工程分布；其中乌兰萨德克河径流量较大，鱼类种群相对多于其它支流；其余支流年径流量小、现状无交通条件可进入，无人类活动，鱼类种群数量可能很小。

5.5 环境空气质量现状调查及评价

5.5.1 项目所在区域达标判定

《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2018)规定：“城市环境空气质量达标情况评价指标为 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO 和 O₃，六项基本污染物全部达标即为城市环境空气质量达标”。

本项目环境空气质量达标分析选择距离项目区最近的国控监测点独山子区监测站 2017 年的监测数据，监测项目为 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO 和 O₃。

表 5-5-1 区域空气质量现状评价表

污染物	年评价指标	现状浓度/	标准限值/	占标率%	达标情况
		($\mu\text{g}/\text{Nm}^3$)	($\mu\text{g}/\text{Nm}^3$)		
CO	日平均第 95 百分位数	1.6mg/Nm ³	4 mg/Nm ³	40%	达标
NO ₂	年平均质量浓度	23	40	57.5%	达标
PM _{2.5}	年平均质量浓度	34	35	97.1%	达标
PM ₁₀	年平均质量浓度	69	70	98.6%	达标
O ₃	8 小时最大平均第 90 百分位数	131	160	81.9%	达标
SO ₂	年平均质量浓度	8	60	13.3%	达标

由区域空气质量现状评价结果可知，区域基本污染物浓度均达标，因此项目所在区域为达标区。

5.5.2 项目区环境空气质量监测与评价

本次环评收集了《独山子石化公司1000万吨炼油和100万吨乙烯工程项目环境影响后评价报告书》中新疆腾龙环境监测有限公司对区域环境空气2018年5月19日至5月25日的监测资料。

(1) 监测点位布置

奎屯市、独山子区各监测点具体位置详见表5-5-2。

表 5-5-2 环境空气质量现状监测点布置

编号	监测点	监测点坐标
1#	奎屯第十中学	N44°24'55.78" E84°51'28.78"
2#	独山子铁管处北站西	N44°22'17.00" E84°49'16.95"
3#	独山子第一小学	N44°20'32.21" E84°54'52.57"

(2) 监测项目与监测方法

监测项目为TSP、PM₁₀、PM_{2.5}、SO₂、NO₂、O₃和CO。采样方法按照《环境监测技术规范》执行；分析方法按《环境空气质量标准》(GB3095—2012)中的要求进行。

(3) 监测时间和监测频率

监测时间为2018年5月19日至25日，连续监测7天。

监测频率：TSP、PM₁₀、PM_{2.5}、SO₂、NO₂监测日平均值，每日采样时间不少于20小时；O₃、CO监测小时平均值，小时平均至少有45分钟采样时间。

(4) 评价方法

采用占标率评价大气污染物在评价区域内的环境质量现状，计算公式如下。

$$I_i = C_i / C_{i0} \times 100\%$$

式中：I_i—某种污染物的占标率；

C_i—某种污染物的实际监测浓度，mg/m³；

C_{i0}—某种污染物的环境空气标准浓度，mg/m³。

(5) 现状监测评价

SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、TSP、CO、O₃各项因子监测结果统计与评价见

表5-5-3。

表 5-5-3 监测结果统计一览表

项目	监测点	浓度值范围 (mg/m ³)	占标率 (%)	评价标准值 (mg/m ³)
SO ₂	奎屯第十中学	0.006~0.008	4.0~5.3	0.15
	独山子铁管处北站西	0.009~0.012	6.0~8.0	
	独山子第一小学	0.005~0.009	3.3~6.0	
NO ₂	奎屯第十中学	0.010~0.012	12.5~15.0	0.08
	独山子铁管处北站西	0.010~0.016	12.5~20.0	
	独山子第一小学	0.010~0.014	12.5~17.5	
PM ₁₀	奎屯第十中学	0.066~0.097	44.0~64.7	0.15
	独山子铁管处北站西	0.088~0.146	58.7~97.3	
	独山子第一小学	0.035~0.055	46.7~73.3	
PM _{2.5}	奎屯第十中学	0.035~0.055	46.7~73.3	0.075
	独山子铁管处北站西	0.040~0.070	53.3~93.3	
	独山子第一小学	0.040~0.066	53.3~88.0	
CO	奎屯第十中学	0.4~0.8	4~8	10
	独山子铁管处北站西	0.7~1.1	7~11	
	独山子第一小学	0.4~1.0	4~10	
O ₃	奎屯第十中学	0.083~0.124	41.5~62	0.2
	独山子铁管处北站西	0.085~0.143	42.5~71.5	
	独山子第一小学	0.077~0.121	38.5~60.5	

评价结果表明：监测因子均符合《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中二级标准限值要求。

5.6 声环境现状调查及评价

(1) 监测布点

根据项目区域的实际情况以及项目的平面布置情况，布设 2 个监测点进行声环境质量现状的监测。新疆环疆绿源环保科技有限公司于 2019 年 5 月 15 日-16 日对工程区噪声进行检测。监测点位见下表：

表 5-6-1 声环境质量现状监测布点

编号	监测点	监测点坐标
1#	拟建将军庙水库坝址	N44°02'25.4" E84°41'27.3"
2#	奎屯河老渠首	N44°19'12.8" E84°47'12.5"

(2) 评价标准

根据项目所在区域声环境功能，采用《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的 1 类区标准，即昼间 55dB (A)，夜间 45dB (A)。

(3) 监测结果统计

环境现状监测结果见表 5-6-2。

表 5-6-2 声环境质量监测结果

测点编号及名称	昼间等效声级 dB(A)	夜间等效声级 dB(A)
拟建将军庙水库坝址处	48	38
	49	38
奎屯河老渠首	48	39
	49	38

(4) 评价结果及分析

通过现状调查和实际监测，工程区人类活动非常稀疏，声环境质量可以达到《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的 1 类标准，即：昼间 55 dB (A)、夜间 45dB (A)，区域声环境质量良好。

5.7 奎屯河区开发现状及回顾性影响分析

5.7.1 水利工程开发现状

5.7.1.1 水利工程开发现状

(1) 引水渠首现状

奎屯河上有两座渠首：新渠首和老渠首。

① 奎屯河老渠首

奎屯河老渠首位于奎屯河出山口下游 23km，奎屯河 312 国道大桥上游 8.0km 处，于 1962 年建成，为弯道式引水枢纽，设计流量 60m³/s。现状渠首上、下游淤积严重，引水困难，目前仍在运行。

② 奎屯河新渠首

奎屯河出山口后，要流经约 23km 的戈壁河床才能到达老渠首。这段河床渗漏量特别大，特别是冬季老渠首滴水不见，下游春旱极为严重。为了解决这一问题，1972 年将引水点上移至加勒果拉附近，新建奎屯河新渠首。新渠首为冲砂槽式引水渠首，设计流量 110m³/s。现状由于渠首上游河道两岸山体崩塌，造成闸前大量淤积，引水困难，已处于报废的边缘。

奎屯河区引水枢纽工程统计如表 5-7-1。

表 5-7-1 奎屯河区引水枢纽工程统计表

枢纽名称	过闸流量(m ³ /s)			闸孔个数		竣工年份	渠首形式
	进水闸	冲砂闸	侧堰	进水闸	泄洪排砂闸		
奎屯河新渠首	110	300	85	2	3	1972	冲砂槽式
奎屯河老渠首	60	500		3	5	1962	弯道式

(2) 蓄水工程现状

奎屯河区现有平原水库 10 座，总库容为 2.01 亿 m^3 ，其中调节库容为 1.63 亿 m^3 ，包括奎屯水库、车排子水库、黄沟一库、黄沟二库、泉沟水库、大湾水库、大泉水库、二泉水库等，其中奎屯水库和车排子水库属于拦河式水库。这些水库多建设于二十世纪五、六十年代，主要引蓄奎屯河的冬季水量、部分洪水、水库上游的泉水和回归水，以保证奎屯河区的适时灌溉。奎屯河区现有调蓄库容不能满足生产需要，也存在流域内调蓄库容分布不均的情况。目前水库的除险加固已经全部完成。

奎屯河区的蓄水工程统计见表 5-7-2。

表 5-7-2 现有蓄水工程统计表

分区	水库名称	2014 年水库库容特征值		
		总库容	死库容	调节库容
奎屯河东干渠区	泉沟水库	4000	163	3837
	黄沟一库	3170	1595	1575
	黄沟二库	2481	1021	1460
	小计	9651	2779	6872
车排子北区	奎屯水库	5000	677	4323
	车排子水库	4000	300	3700
	小计	9000	977	8023
奎屯河西干渠区	大湾水库	980	65	915
	马场湖一库	114		114
	马场湖二库	127		127
	大泉水库	128		128
	二泉水库	124		124
	小计	1473	65	1408
合计		20124	3821	16303

(3) 骨干输水工程现状

奎屯河区内有已建引水干渠 28 条，总长 480.9km，已防渗长度 345.4km，占骨干输水渠长度的 72%，已建各类配套建筑物 195 座，详见表 5-7-3。

表 5-7-3 奎屯河区骨干输水工程现状表

项目 骨干输水渠名	所属单位	工程建设时间	设计流量	实际流量	总长	防渗长	建筑物数
			m^3/s	m^3/s			
一、奎屯河							
1 奎屯河团结干渠	第七师	1970	70	50.5	23.3	23.3	17
2 奎屯河团结干渠复线	第七师	1995	25	25	8.1	8.1	3
3 奎屯河老总干渠	第七师	1962	70	50	8.1	8.1	4
4 东风干渠	乌苏市	1974	5	4	11	11	3
5 东风干渠复线	乌苏市	1995	5	5	20.8	20.8	2
6 奎屯河西干渠	第七师	1963	45	4~25	16.7	13.36	7
7 奎屯河东干渠	第七师	1962	35	20~40	12.085	12.085	8
8 奎屯河东干渠复线	第七师	1994	20	20	8.1	8.1	4

项目 骨干输水渠名	所属单位	工程建设时间	设计流量	实际流量	总长	防渗长	建筑物数	
			m ³ /s	m ³ /s	km	km	个	
9	奎屯河东干渠延伸	第七师	7~18	7~18	46.2	46.2	23	
10	奎屯河南干渠（及延伸）	奎屯市、独山子	7	7	19	12	5	
11	南水北调渠	乌苏市	1997	9	9	66.66	39.2	11
12	阿加干渠	乌苏市	1996	4	4	9.1	9.1	3
13	老阿加干渠	乌苏市	1976	4	4	3	3	2
二、	水库引、泄水渠及其他	第七师						
1	黄-奎调节渠	第七师	1972	12	5	7.9	7.9	2
2	黄沟水库泄水渠	第七师	1959	18	12	21.55	14.8	15
3	奎屯水库泄水渠	第七师	1956	20	12	23.8	23.8	5
4	车排子水库引水渠	第七师	1956	8	6	7.55	4.4	1
5	车排子总干渠	第七师	1956	32	24	8.63	8.63	8
6	车排子西干渠	第七师	1957	15	9.5	17.36	17.36	9
7	车排子东干渠	第七师	1957	15	9.5	17.4	17.4	4
8	车排子西支渠	第七师		5	4	13.7		6
9	车排子东支渠	第七师	1960	2~10	2~10	7.55		5
10	泉沟水库引水渠	第七师	1968	5	4	30.16		3
11	泉沟水库泄水渠	第七师	1983	8	8	23		12
12	泉沟水库分场干渠	第七师		1.4~5	1.4~5	7.1		7
13	泉沟水库三角庄引水渠	第七师		3	3	16.2	16.2	1
14	130团引水渠	第七师		7~2	7~2	19.8	13.5	17
15	131团柳南干渠	第七师		6.5	6.5	7.1	7.1	8
合计						480.9	345.4	195

奎屯河团结干渠作为新渠首、老渠首的连接渠，全长 23.3km，建成于 1970 年，设计流量为 70m³/s，目前引水流量 50.5m³/s。引水渠道修建在奎屯河河槽内，两岸地形地质条件复杂，地质灾害严重、泥石流频发，自上世纪 70 年代以来，渠道被冲毁 423 次。2011 年 7 月 23 日，奎屯河洪水流量仅 80m³/s（重现期不足两年），冲毁现状引水工程，致使引水工程完全瘫痪，使本就存在的资源性缺水，用水矛盾日益加剧的引水问题更加突出。

（4）灌排工程

①灌溉工程

奎屯河区现有干、支、斗、农四级灌溉渠道 13045.7km，防渗长 3794.1km，建筑物 17133 座，其中干渠长 510.4km，防渗长度 418.8km，防渗率 82.1%，建筑物 494 座；支渠长 1380.7km，防渗长 1065.0km，建筑物 1629 座，防渗率 77.1%；斗渠长 3264.3km，防渗长 1969.0km，建筑物 7329 座，防渗率 60.3%；农渠长 7890.3km，防渗长 340.1km，防渗率 4.3%，建筑物 7681 座。

②排水工程

奎屯河区各区都建有干、支、斗、农四级排水系统。排水渠总长度 8926.1km，其中干排 1564.3km、支排 2052.7km、斗农排 5309.1km。各区内的排水系统，对降低地下水位，排出盐分，改良土壤和防治土壤次生盐渍化起到重要作用，促进了农业的发展。奎屯河区排水出路多为奎屯河故道。

(5) 高新节水灌溉现状

奎屯河区目前节水灌溉技术主要是渠道防渗、微灌及标准沟畦灌等。微灌主要是滴灌，一般用于棉花膜下滴灌、果树和瓜菜等。现状年高效节水灌溉面积为 96.33 万亩，占总灌溉面积的 44.3%，灌溉节水有一定的潜力。

奎屯河引水工程水利工程节点图见图 5.7-1，奎屯河水利工程现状分布见附图 27。

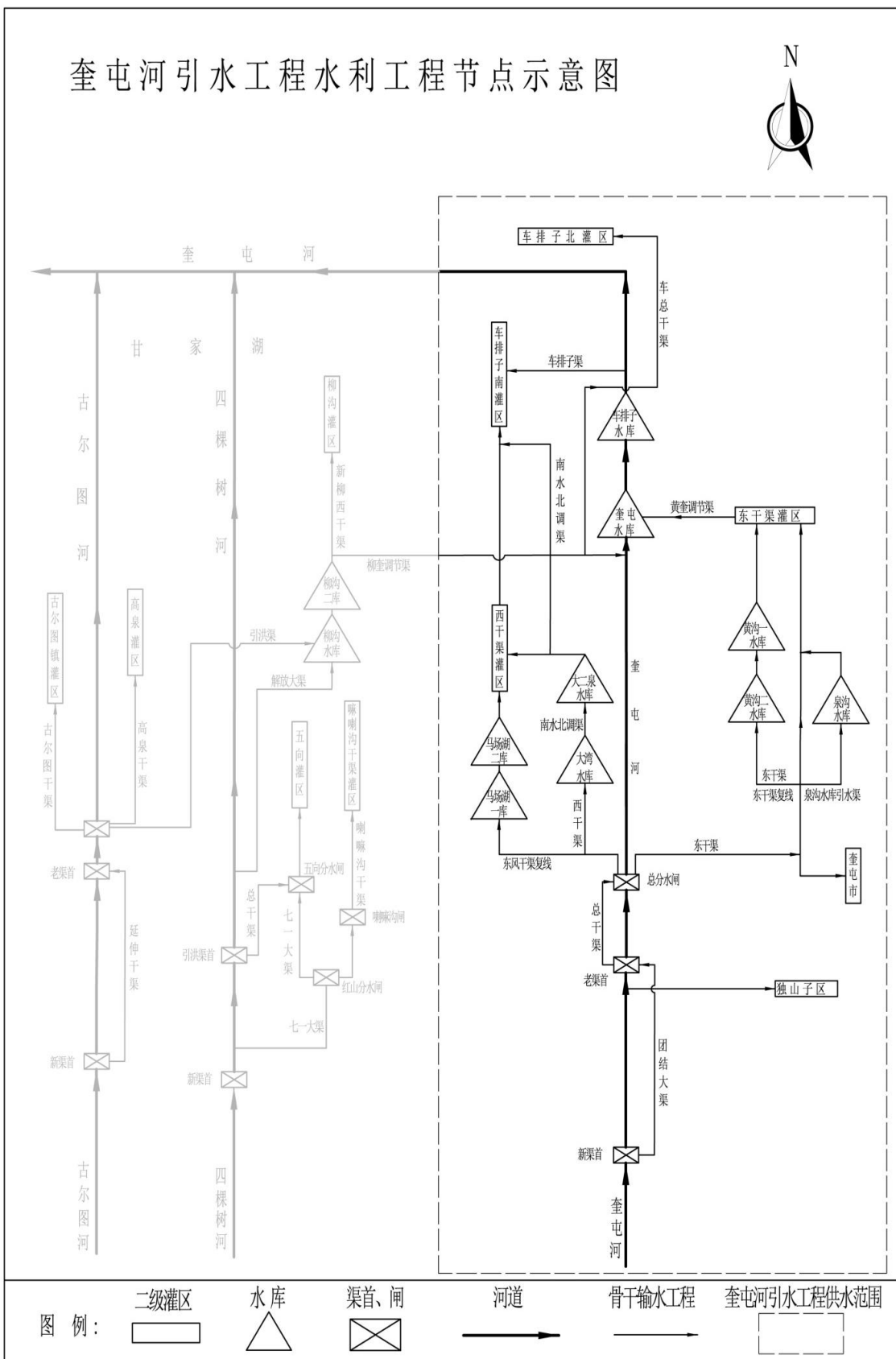


图 5.7-1 奎屯河引水工程水利工程节点图

5.7.1.2 水资源利用现状

(1) 各业用水现状

奎屯河区现状用水包括生活、城镇绿化、工业、农业灌溉、牲畜和渔业用水，其中生活、城镇绿化、工业、牲畜为非农业需水，农业灌溉和渔业为农业需水。现状年奎屯河区各业总用水量 10.56 亿 m³，其中非农业用水 1.59 亿 m³，农业用水 8.97 亿 m³。农业是用水大户，用水量占 84.9%，农业节水是实现经济用水总量控制的关键，也是大力开展高新节水灌的根本原因。

从行政单位来分，独山子区、奎屯市、第七师和乌苏市分别为 0.71 亿 m³、0.34 亿 m³、6.52 亿 m³、2.98 亿 m³，占总用水比例分别为 6.72%、3.22%、61.74%、28.22%。现状各业用水量汇总见表 5-7-4。

表 5-7-4 现状年奎屯河区各业用水汇总 单位：亿 m³

I 级区	II 级区	生活	工业	城镇绿化	农业	牲畜	渔业	小计
奎屯河区	独山子区	0.08	0.55	0.05	0.02	0.002	0	0.70
	奎屯市	0.12	0.17	0.05		0.0002	0	0.34
	奎屯河东干渠区	0.02	0.18	0.003	3.02	0.01	0.08	3.31
	车排子北区	0.03	0.03	0.004	3.14	0.004	0.001	3.21
	奎屯河西干渠区	0.07	0.15	0.02	1.84	0.02	0.01	2.11
	车排子南区	0.01	0.003	0.0002	0.86	0.004	0	0.88
	小计	0.33	1.083	0.13	8.88	0.04	0.09	10.56
行政单位	独山子区	0.08	0.55	0.05	0.02	0.002	0	0.71
	奎屯市	0.12	0.17	0.05		0.0002	0	0.34
	第七师	0.05	0.21	0.01	6.16	0.01	0.08	6.52
	乌苏市	0.08	0.16	0.02	2.69	0.02	0.01	2.98

(2) 供水情况

从现状供水水源来看，人畜及工业用水全部使用地下水，开采形势已经不容乐观，工业密集区局部地下水位持续下降；农业灌溉用水以河水为主，还有平原区开采地下水组成。因此，现状年奎屯河区供水水源主要有奎屯河地表水、地下水、四棵树河和古尔图河通过柳沟水库和柳奎调节渠向奎屯水库调入水量三部分。现状年各业供水量共计 10.56 亿 m³，其中地表水供水量 7.51 亿 m³（奎屯河地表水供水 5.14 亿 m³，古-四河调配水量为 2.37 亿 m³），地下水供水量为 3.05 亿 m³（折算至老渠首断面）。

表 5-7-5 现状奎屯河区实际供水量统计表 单位：亿 m³

I 级区	II 级区	地表水	地下水	小计
奎屯河区	独山子区	0.26	0.45	0.71
	奎屯市	0.10	0.24	0.34
	奎屯河东干渠区	2.413	0.9	3.31
	车排子北区	2.479	0.73	3.21

	奎屯河西干渠区	1.430	0.68	2.11
	车排子南区	0.827	0.05	0.88
	小计	7.51	3.05	10.56
行政单位	独山子区	0.26	0.45	0.71
	奎屯市	0.1	0.24	0.34
	第七师	4.9	1.62	6.52
	乌苏市	2.25	0.73	2.98

5.7.1.3 水能资源开发现状

目前奎屯河上自上而下已建成了团结电站、苹果园水电站、老渠首水电站、干河子水电站、大桥水电站和奎河水电站等 6 级引水式电站，水电站均为渠道引水式电站，不从河道上直接引水。其中团结电站属于本次工程组成中已建内容，苹果园电站位于本次项目选址末端团结干渠上，其余四级电站均位于项目区下游。根据调查，已部署的引水式电站主要从已有干渠上进行引水发电，发电尾水直接投入到干渠中，未从河道直接引水。各级电站装机容量见表 5-7-6。

表 5-7-6 奎屯河各级电站装机容量及设计流量统计表

电站名称	开发方式	发电流量 (m ³ /s)	装机容量 (MW)	单独运行		
				保证出力 (MW)	多年平均发电量 (10 ⁴ Wk h)	利用小时数 (h)
				团结电站	引水	50.5
苹果园电站	引水	34.0	18.5	2.66	6368	3442
老渠首电站	引水	24.0	10.0	1.66	3787	3787
干河子电站	引水	23.0	5.55	0.96	2066	3722
大桥电站	引水	22.0	2.8	0.48	822	2936
奎河电站	引水	17.0	7.5	1.65	2538	3384
合计			44.35	7.41	15581	

5.7.1.4 防洪工程现状

奎屯河上主要引水工程起点为奎屯河新渠首，而其地处低山丘陵区，因此奎屯河现状防洪工程以新渠首处为起点，分为四段，新渠首与老渠首之间河段、老渠首至铁路桥之间河段、铁路桥至奎屯水库河段、奎屯水库以北至 126 团 9 连河段。

① 奎屯河新渠首至老渠首之间河段

该河段长 23km，已建防洪堤总长度约 23.3km，丁坝 171 座，主要分布在河道右岸。经过 30 年的运行，由于河水含砂量大，河道淤积严重，河岸经常发生泥石流灾害，且工程老化，沙石磨损，特别是河床淤积抬高(据统计近几年河床每年抬高 1m-1.5m)，大部分防洪堤已失去防洪作用，每年洪水期，团结渠就遭

受洪水威胁，造成不同程度的损失。

②奎屯河老渠首至铁路桥河段

该河段长 14km，沿线分布奎屯河引水总干渠、老渠首电站(原九级电站)、干河子电站(原十级电站)、大桥电站、奎屯河东干渠过河涵洞、奎屯河东干渠、乌苏市东工业园区、奎屯河西干渠等，老渠首下游泄洪渠旁设防洪堤 0.5km，奎屯河引水总干渠旁有防洪堤 2.3km，丁坝 3 座，均位于河道西岸，312 国道大桥前两侧分别有 100m 防洪堤，G30 高速公路桥桥上游两侧分别有 150m 防洪堤、西干渠旁设 4 座挑流丁坝，其余河段无防洪设施。

③铁路桥至奎屯水库河段

该河段长 36km，河道两岸沿线依次有乌苏市夹河子乡、九间楼乡、皇宫镇，沿线防洪堤共 9.4km。在这一河段上，河道淤积较严重，过洪能力大大降低，河道主流不稳定，加之河道中有采沙场，导致主河道偏离河道中心，严重威胁西干渠渠道及夹河子乡镇府和沿线村庄的安全。

④奎屯水库以北至 126 团 9 连河段

该河段长 55km，河道两岸沿线依次为第七师 129 团、乌苏车排子镇、黄沟水库、奎屯水库、车排子水库、123 团、甘家湖牧场、石桥乡、127 团、126 团及各水库的引水干渠、排洪干渠等；两岸基本无防洪设施。

奎屯河下游黄沟水库至奎屯水库、车排子水库至 126 团的河道由于上游河水含砂量大，河道淤积严重，断面逐年减少，行洪能力严重不足，每年洪水期，加上第七师垦区 7 个农牧团场农田的排水汇集，洪水漫过河道，冲毁农田和房屋的情况时有发生，给下游地区的工农业生产造成不同程度的损失。

5.7.2 现有水利工程影响回顾性分析

奎屯河经过 60 多年的开发，修建了大量的水利工程。引水工程主要有奎屯河新、老渠首，奎屯河团结大渠、奎屯河总干渠、东风干渠、奎屯河东干渠、奎屯河西干渠等，通过上述水利工程，将河水引入灌区进行灌溉。为调节河道来水与灌区用水的季节不平衡，又修建了 10 座水库，总库容达 2.01 亿 m^3 。

(1) 将军庙水库坝址至新渠首以上河道形态特征

根据调查，将军庙水库坝址至新渠首之间河段属中山峡谷地貌，部分河段呈“Y”字型河谷，岸坡陡立，河道狭窄，河床宽一般 10~30m，河谷深切，下切深

度 200~300m 以上，岸坡比高 300 至 500m。根据调查，新渠首位于清水河子活动断裂带，地质灾害频发，根据地质灾害调查成果，拟建将军庙水库坝址至新渠首河段安全隐患多，发育崩塌体 15 处、滑坡 5 处、泥石流 17 处。崩塌体大多位于山腰或山顶，岸坡高陡，工程治理难度很大。此段河道以基岩河床为主，属于径流产流河段，在新渠首断面以上 4km 处有沙大王河支流汇入。

根据现状调查，奎屯河在出山口以上断面，由于未受到人类活动干扰，河流的生态环境也因此得到较好的保护，保持着较为原始的状态。在本次将军庙水库断面至出山口断面之间，两侧山体陡峭，山体植被分布稀疏，主要为一些耐旱生的荒漠植被，主要靠天然降水补给，河谷内无河谷林草植被分布。

(2) 新渠首至老渠首之间河道形态特征

新渠首至老渠首之间河道长约 23km，在此区间分布有独山子向斜洼地，呈东西向展布，宽约 10km，海拔高程 800~1100m。洼地内主要堆积巨厚的新生界第四系下更新统西域组砾岩，泥质胶结为主，成岩差，上部为第四系上更新统风积黄土，呈垆状或园丘状黄土地貌形态。奎屯河在该段河谷呈“U”字型，河谷切割深度 310m 左右，现代河床宽 150~200m，两岸岸坡陡立，主要发育 III~VI 级阶地，河道河床以砂砾石河床为主，局部地段砂砾石厚度达上百米，河床渗漏损失严重，天然状态下，老渠首断面就是一条季节性断流河流。

奎屯河出山口处修建了奎屯河新渠首，经 23km 长的引水渠后投入奎屯河老渠首，进入灌区。根据现状调查，现状由于河道渗漏以及新渠首引水，新渠首下游河道仅在 6-9 月份洪水季节有河水下泄径流进入老渠首，其余时段由于渠首引水及河道渗漏等原因，在新渠首以下河道已经断流，水生生态系统已遭到破坏，土著鱼类种群数量消失，已非鱼类适生生境。在此断面之间河道内呈卵石、砾石堆积，河道基本无植被生长，只在河道两岸阶地上以及一些冲沟内、坡积面上有少许荒漠植被生长，其主要靠降水进行补给。

(3) 老渠首以下河道形态特征

该段河道长 230km。其中老渠首至奎屯河大桥断面之间河道长 14km，河床形态呈冲洪积扇形分布，在此断面之间河道内呈卵石、砾石堆积，河道基本无植被生长，河道蒸发渗漏严重；奎屯河大桥断面以下至河道尾间河道长 216km，该段河道进入灌区，受灌区开发影响，导致奎屯河河道两侧河漫滩被开垦成农田，

河道变窄，逐步变为渠道型河流，其中在车排子水库以下河段河道基本退化成了排渠。奎屯河老渠首以下断面，由于渠首引水以及河床渗漏严重导致老渠首断面以下河道枯水期基本处于脱水状态，仅在洪水期 6-9 月有水量下泄。农业开发过程中一部分退水进入河道，导致河道水域生态环境受到了一定的破坏。

在奎屯河老渠首下游约 61km 处建有奎屯水库和车排子水库 2 座中型平原水库。由于奎屯水库和车排子水库属于拦河式水库，下泄水量被水库拦蓄，根据科克兰木水文站观测资料分析，由于水库的拦蓄作用，到甘家湖断面现状基本没有洪峰进入甘家湖地区，奎屯河进入甘家湖地区水量只有少量灌溉回归水和平原水库河道弃水，由于下泄水量减少以及周边耕地开垦导致下游甘家湖荒漠生态环境极其脆弱。

5.7.2.1 流域水资源开发概况及环境影响回顾分析

目前奎屯河上无控制性水利枢纽工程，无法对河道径流进行调控，因此，现状奎屯河水资源开发利用主要体现在奎屯河已建引水工程对水资源配置产生影响。

(1) 水资源配置变化回顾分析

奎屯河出山口处修建了奎屯河新渠首，经 23km 长的引水渠后投入奎屯河老渠首，进入灌区。本次评价以奎屯河老渠首断面引水量来反映奎屯河灌区用水量的变化情况。2000~2014 年奎屯河老渠首断面引水量变化趋势见图 5.7-2。

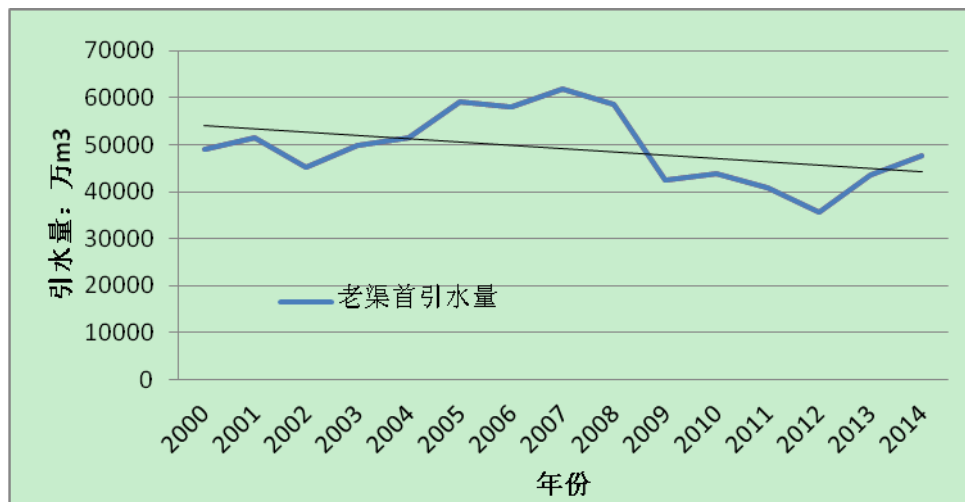


图 5.7-2 2000 年-2014 年间老渠首引水量及变化趋势

根据图 5.7-2 可以看出，在 2000 年到 2008 年期间，由于灌区开发导致奎屯河老渠首断面引水量呈现增加趋势。但是在 2011 年奎屯河新渠首发生水毁后，导致老渠首断面引水又有一定程度的下降。

(2) 水文情势变化回顾分析

现状奎屯河上修建的引水工程主要奎屯河新渠首和老渠首。新渠首至老渠首之间河道长约 23km，在此区间分布有独山子向斜洼地，呈东西向展布，宽约 10km，海拔高程 800~1100m。洼地内主要堆积巨厚的新生界第四系下更新统西域组砾岩，泥质胶结为主，成岩差，上部为第四系上更新统风积黄土，呈垆状或园丘状黄土地貌形态。奎屯河在该段河谷呈“U”字型，河谷切割深度 310m 左右，现代河床宽 150~200m，两岸岸坡陡立，主要发育 III~VI 级阶地，河道河床以砂砾石河床为主，局部地段砂砾石厚度达上百米，河床渗漏损失严重。

本次收集了奎屯河加勒果拉站（新渠首）和老渠首断面 1960 年至 1970 年实测资料。根据上述水文资料分析，在天然状态下，新渠首未修建时，奎屯河要流经约 23km 的砂砾石河床才能到达老渠首，这段河床渗漏量特别大，由于河床渗漏导致奎屯河老渠首断面 1-4 月之间奎屯河河床内基本无水通过老渠首断面，天然状态下，老渠首断面基本断流。

表 5-7-7 加勒果拉站和老渠首 1961~1970 年实测逐月径流过程 单位：万 m³

断面	年份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	合计
加勒果拉站	1961	1816	1420	1318	1094	1979	6506	12722	12401	6532	3107	2063	1963	52922
	1962	1845	1441	1392	1365	2648	10632	18983	17442	7919	4137	2703	2168	72674
	1963	1617	1263	1220	1196	1677	7517	15374	13231	6065	3589	2379	1908	57036
	1964	1679	1311	1267	1242	2408	10290	14999	21079	6817	4044	2696	2151	69983
	1965	1674	1282	1345	1270	2089	6687	16097	14383	6039	3723	2426	1808	58824
	1966	1393	1185	1200	1148	1339	8631	13954	17918	9176	4634	2981	2089	65649
	1967	1540	1369	1310	1325	2812	9876	11062	11839	4666	3161	2294	1912	53164
	1968	1537	1103	1154	1096	2212	9253	14945	12187	4873	3294	2079	1543	55278
	1969	1138	980	1069	1177	2344	11275	17811	15883	5884	3455	2284	1824	65123
	1970	2389	1739	1291	866	2255	7776	20543	14651	8631	4259	3059	2086	69546
	平均	1663	1309	1256	1178	2176	8844	15649	15101	6660	3740	2496	1945	62020
老渠首	1961	204	60	107	86	643	4378	10909	10631	5031	2223	1024	439	35734
	1962	169	51	88	70	2054	7792	14102	17110	7068	2748	1283	774	53309
	1963	150	80	70	5	268	6366	13561	13989	4259	2044	1109	718	42618
	1964	198	10	51	96	378	8590	13207	17999	5052	2250	1221	691	49742
	1965	244	53	70	5	477	5334	14737	12353	4266	2411	1350	769	42068
	1966	300	143	236	124	193	7499	12773	16799	7820	2834	1405	686	50811
	1967	268	99	198	148	1543	8416	9677	10510	3170	1886	1060	402	37377
	1968	75	17	67	18	916	7600	12870	11445	3525	1773	1006	437	39748
	1969	8	0	48	194	994	10026	17600	15746	5044	2271	1045	707	53683
	1970	209	34	32	18	1098	6428	19472	14236	6879	2164	1006	755	52331
	平均	182	55	97	76	856	7243	13891	14082	5211	2260	1151	638	45742
K 衰减系数	0.88	0.96	0.92	0.94	0.67	0.14	0.10	0.09	0.27	0.44	0.54	0.67	0.738	

为了解决老渠首冬季无水可引，下游灌区春旱问题，1972 年将引水点上移至加勒果拉附近，新建奎屯河新渠首。由于新、老渠首引水，造成奎屯河天然河道水文情势发生了一定的变化。因此，本次对奎屯河新渠首以及老渠首断面河道

新疆兵团勘测设计院（集团）有限责任公司

水文情势进行回顾分析，具体分析见表 5-7-8 和图 5.7-3、5.7-4。

表 5-7-8 新、老渠首断面河道水文情势变化分析表 单位：万 m³

月份	新渠首多年 平均径流量	新渠首多年 平均下泄水 量	变化量	变化率 (%)	老渠首多 年平均径 流量	老渠首多年 平均下泄水 量	变化量	变化率 (%)
1	1680	71	-1609	-95.77	184	57	-127	-69.02
2	1310	77	-1233	-94.12	55	43	-12	-21.82
3	1270	182	-1088	-85.67	98	24	-74	-75.51
4	1240	820	-420	-33.87	80	14	-66	-82.50
5	2400	272	-2128	-88.67	945	17	-928	-98.20
6	9630	3301	-6329	-65.72	7889	534	-7355	-93.23
7	17260	9136	-8124	-47.07	15320	1528	-13792	-90.03
8	15920	8377	-7543	-47.38	14840	1595	-13245	-89.25
9	7250	1963	-5287	-72.92	5670	488	-5182	-91.39
10	3780	681	-3099	-81.98	2281	98	-2183	-95.70
11	2470	160	-2310	-93.52	1137	109	-1028	-90.41
12	1980	58	-1922	-97.07	649	92	-557	-85.82
合计	66190	25098	-41092	-62.08	49148	4599	-44549	-90.64

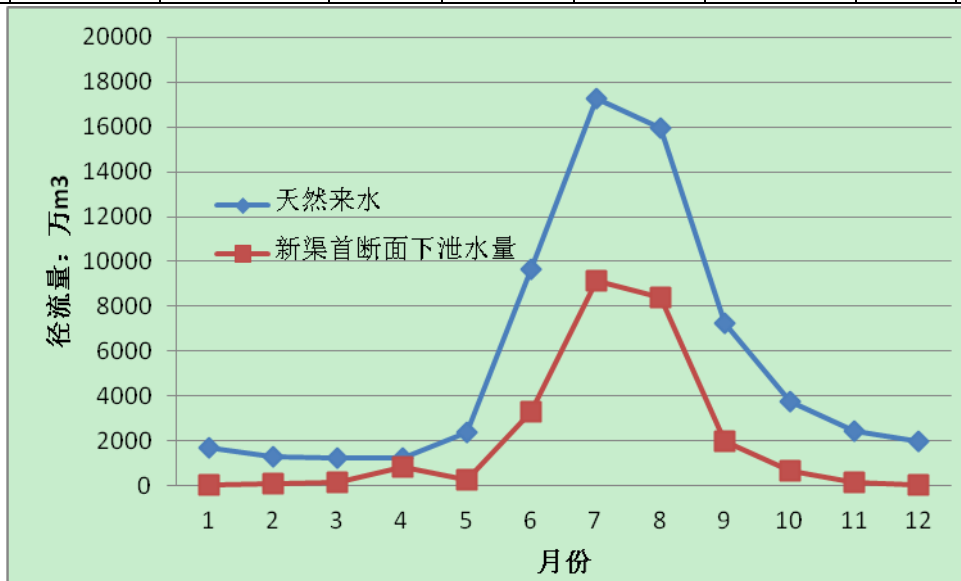


图 5.7-3 新渠首断面下泄水量与天然河道来水对比

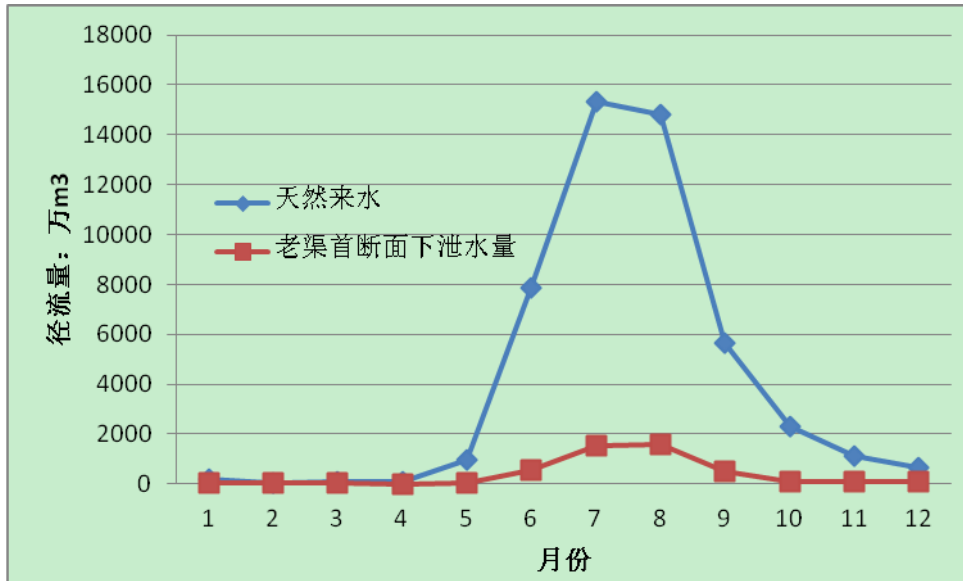


图 5.7-4 老渠首断面下泄水量与天然河道来水对比

据表 5-7-8 及图 5.7-3、5.7-4 来看：

1) 流域灌区引水，造成新、老渠首断面以下河段年径流、各月流量过程均较天然来水状态有所减少，但年内丰、枯特性并未发生变化。

2) 由于新渠首引水以及河床渗漏严重，新渠首断面以下下游河道仅在 6-9 月份洪水季节有河水下泄径流进入老渠首，其余时段河水由于渠首引水及河道渗漏等原因在新渠首以下已经断流。老渠首断面以下河道由于河道引水仅在 6-9 月洪水期有水进入下游河道，其余时段均已断流。

(3) 水环境影响回顾分析

1) 水温影响回顾分析

目前奎屯河均未修建任何控制性水利枢纽工程，河道来水基本保持天然水温，未对下游河流水温产生影响。

2) 水质影响回顾分析

本次环评收集了老渠首断面自 2012-2018 年逐月水质例行监测资料和奎屯河大桥断面 2012-2018 年 5 月、8 月、11 月的水质例行监测资料。

表 5-7-9 水质例行监测基本情况

水体	断面	监测项目	监测频次	现状水质目标
奎屯河	老渠首	pH、溶解氧、高锰酸盐指数、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、硝酸盐、总氮、总磷、粪大肠菌群、硫酸盐、氯化物、矿化度、悬浮物	2012 年至 2018 年 (每月一次)	III 类
	奎屯	pH、溶解氧、高锰酸盐指数、化学需氧量、五	2012 年至	III 类

河大桥	日生化需氧量、氨氮、硝酸盐、总氮、总磷、粪大肠菌群、硫酸盐、氯化物、矿化度、悬浮物	2018年(5月、8月、11月)
-----	---	------------------

①老渠首断面现状水质状况

根据水质监测数据，2012~2018年奎屯河老渠首断面总氮超过《地表水质量标准》（GB3838-2002）III类标准（见表5-7-10），总氮最大标准指数为2.20，超标率为74.2%，浓度在0.62~2.2mg/L之间，不同月份总氮变化趋势不明显，总氮按照来源可以分为氨氮、硝态氮和有机氮，从来源上看老渠首断面氨氮浓度较低，硝酸盐浓度较高，与总氮浓度值较为接近，因此分析认为总氮主要来源于硝态氮，在牧区，硝态氮通常来源于动物尿液，及粪尿中氨氮、有机氮在自然界中转化的最终产物，因此老渠首断面总氮超标主要来源于上游放牧影响。

表 5-7-10 老渠首断面水质监测情况表

指标	监测值 (mg/L)		标准值	标准指数		超标率
	范围	平均值		范围		
pH	6.12~8.6	7.6	6~9	0.00~0.80	0.32	0.00%
溶解氧	7.8~14.1	10.6	5	~		0.00%
高锰酸盐指数	0.5~2.3	0.9	6	0.08~0.38	0.15	0.00%
化学需氧量	2~18	5.8	20	0.1~0.9	0.29	0.00%
五日生化需氧量	0.6~2.7	1.5	4	0.15~0.68	0.375	0.00%
氨氮	0.015~0.501	0.163	1	0.015~0.5	0.163	0.00%
总磷	0.005~0.193	0.076	0.2	0.025~0.965	0.38	0.00%
总氮	0.62~2.2	1.13	1	0.62~2.2	1.13	74.2%
铜	0.0005~0.028	0.0046	1	0.0005~0.028	0.0046	0.00%
锌	0.0015~0.055	0.01	1	0.0015~0.055	0.01	0.00%
氟化物	0.14~0.78	0.33	1	0.14~0.78	0.33	0.00%
硒	0.00005~0.0009	0.0002	0.01	0.005~0.09	0.02	0.00%
砷	0.0002~0.0093	0.003	0.05	0.004~0.186	0.06	0.00%
汞	0.000005~0.00002	1.15E-05	0.0001	0.05~0.20	0.15	0.00%
隔	0.00005~0.0002	5.32E-05	0.005	0.01~0.04	0.01	0.00%
六价铬	0.002~0.005	0.002	0.05	0.04~0.10	0.04	0.00%
铅	0.00005~0.004	0.0006	0.05	0.01~0.40	0.012	0.00%
氰化物	0.002~0.004	0.002	0.2	0.01~0.02	0.01	0.00%
挥发酚	0.0002~0.001	0.0003	0.005	0.04~0.20	0.06	0.00%
石油类	0.005~0.04	0.026	0.05	0.10~0.80	0.52	0.00%
阴离子表面活性剂	0.02~0.05	0.025	0.2	0.10~0.25	0.13	0.00%
硫化物	0.002~0.01	0.003	0.2	0.01~0.05	0.015	0.00%
粪大肠菌群	20~5400	245	10000	0.002~0.54	0.025	0.00%
硝酸盐	0.26~1.48	0.87	10	0.03~0.15	0.09	0.00%

硫酸盐	14.8~60.1	37.5	250	0.06~0.24	0.15	0.00%
氯化物	0.62~14.3	3.3	250	0.00~0.06	0.01	0.00%

② 奎屯河大桥断面水质状况

根据水质监测数据，2010-2018年奎屯河奎屯河大桥断面有总氮超过《地表水质量标准》(GB3838-2002) III类标准(见表 5-7-11)，总氮最大标准指数为 1.87，超标率为 73%，浓度在 0.71~1.87mg/L 之间，整体上处于超标状态，不同月份总氮变化趋势不明显，奎屯河大桥断面与老渠首断面之间基本没有面源和点源汇入，因此奎屯河大桥断面总氮来源与老渠首断面一致，主要为上游放牧产生的面源污染。

表 5-7-11 奎屯河大桥断面水质监测情况表

指标	监测值 (mg/L)		标准值	标准指数		超标率
	范围	平均值		范围	平均值	
pH	6.18~8.7	7.9	6~9	0~0.85	0.45	0.0%
溶解氧	7.9~13.4	10.3	5	达标		0.0%
高锰酸盐指数	0.5~2.5	0.9	6	0.08~0.42	0.16	0.0%
化学需氧量	2~17	5	20	0.10~0.85	0.26	0.0%
五日生化需氧量	0.5~2.6	1.5	4	0.13~0.65	0.36	0.0%
氨氮	0.015~0.51	0.18	1	0.02~0.51	0.18	0.0%
总磷	0.01~0.196	0.090	0.2	0.05~0.98	0.45	0.0%
总氮	0.71~1.87	1.16	1	0.71~1.87	1.16	73%
铜	0.0005~0.143	0.007	1	0.00~0.14	0.01	0.0%
锌	0.0015~0.107	0.014	1	0.00~0.11	0.01	0.0%
氟化物	0.19~0.6	0.33	1	0.19~0.60	0.33	0.0%
硒	0.00005~0.0006	0.00016	0.01	0.01~0.06	0.02	0.0%
砷	0.0004~0.0118	0.0035	0.05	0.01~0.24	0.07	0.0%
汞	0.000005~0.00005	1.716E-05	0.0001	0.05~0.50	0.17	0.0%
镉	0.00005~0.0003	6.023E-05	0.005	0.01~0.06	0.01	0.0%
六价铬	0.002~0.004	0.002	0.05	0.04~0.08	0.04	0.0%
铅	0.00005~0.0089	0.0008	0.05	0.00~0.18	0.02	0.0%
氰化物	0.002~0.002	0.002	0.2	0.01~0.01	0.01	0.0%
挥发酚	0.00015~0.001	0.00025	0.005	0.03~0.20	0.05	0.0%
石油类	0.005~0.04	0.02	0.05	0.10~0.80	0.48	0.0%
阴离子表面活性剂	0.025~0.05	0.03	0.2	0.13~0.25	0.13	0.0%
硫化物	0.002~0.01	0.00	0.2	0.01~0.05	0.01	0.0%
粪大肠菌群	20~5400	457	10000	0.00~0.54	0.05	0.0%
硝酸盐	0.35~1.6	0.84	10	0.04~0.16	0.08	0.0%
硫酸盐	16.7~81.7	39.9	250	0.07~0.33	0.16	0.0%
氯化物	1.02~7.38	2.76	250	0.00~0.03	0.01	0.0%

根据水质监测资料分析，奎屯河老渠首断面至奎屯河大桥断面水质除了总氮

超标外，其余各项因子均满足《地表水质量标准》（GB3838-2002）III类标准要求，地表水水质总体良好。

5.7.2.2 陆生生态环境影响回顾分析

（1）奎屯河流域土地利用/覆被结构及空间格局演变

通过对奎屯河流域 1990~2013 年主要地类的遥感解译，由遥感解译结果可知（图 5.7-5、5.7-6，表 5-7-12）：1990 年的土地类型中，低覆盖度草地和未利用地是奎屯河流域所占面积最大的两种土地类型，分别占总面积的 27.57% 和 28.49%。1990 至 2013 年间，流域土地类型发生了巨大变化：有林地以 1862.5 hm²/年的速度减少，其中 1990~2000 年间的有林地呈增加趋势（增加 9.97%），从 2000 年开始有林地面积逐渐下降，2000~2013 年减少 5.4 万 hm²。草地面积自 1990 年开始有所减少，尤其以高、低覆盖度草地减少为主，其中高覆盖度草地 1990~2013 年共减少 3.92 万 hm²，减少幅度为 15.1%，部分退化成荒漠或开垦为耕地；低覆盖度草地 24 年来同样减少了约 31.8%，以 5287 hm²/年的速度退化；而中覆盖度草地自 1990~2000 年间略微减少，2000 年后中覆盖度草地面积有所回升，增幅达 37.92%。在 1990~2013 年间，耕地面积迅速扩张，使得当地的生态环境发生了变化，1990 年流域耕地面积 18.69 万 hm²，2000 年扩张为 20.94 万 hm²，到 2013 年末耕地面积迅速扩张为 29.63 万 hm²，24 年来耕地面积增加了 10.94 万 hm²，以 4558 hm²/年的速度增长，增长率高达 58.53%。经研究发现耕地大部分由草地和林地和未利用地转化而来，只要有一定的灌溉量，一些未利用地也极易开垦为耕地，在再加之经济的快速发展与城镇化进程的加剧，促使人们不得不开荒种植经济作物，也在一定程度上刺激了耕地面积的扩张。1990~2013 年间，居工用地面积增加幅度较大，多集中在以奎屯市、乌苏市以及独山子区为中心的新疆经济发展的“金三角”地带，这也是城镇化进程中明显的特征。水体面积在 1990~2000 年间呈增加趋势，增加约 4.8%，而在 2000~2013 年间转为了减少趋势，十年间减少了约 52.15%。

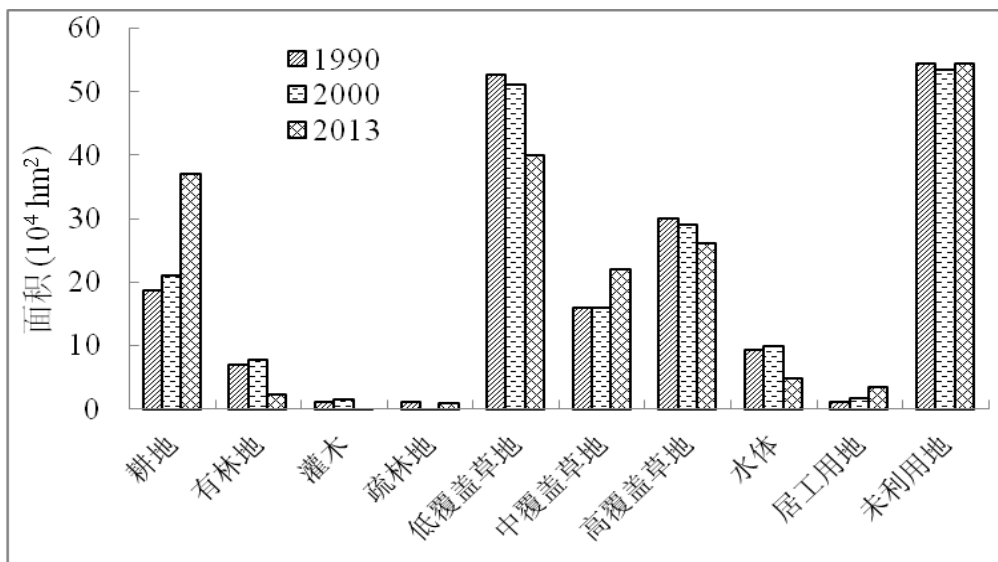


图 5.7-5 奎屯河流域 1990~2013 年土地利用变化

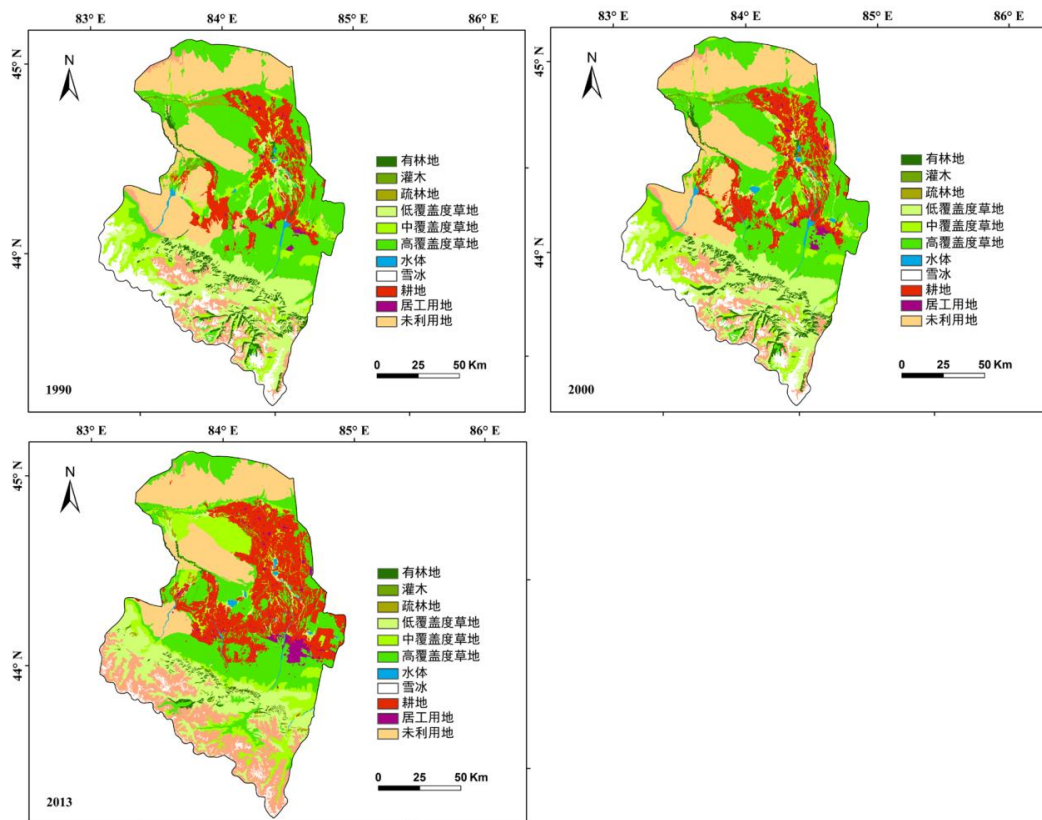


图 5.7-6 奎屯河流域 1990~2013 年土地利用分布特征

表 5-7-12 奎屯河流域 1990~2013 年土地利用变化增减表 (单位: 万 hm²)

土地类型	年份			1990~2000	2000~2013	1990~2013
	1990	2000	2013	增减量	增减量	增减量
耕地	18.69	20.94	29.63	2.25	8.69	10.94
有林地	6.92	7.61	2.21	0.68	-5.4	-4.71
灌木	1.11	1.47	0.35	0.36	-1.12	-0.76

疏林地	1.11	0.11	0.9	-1	0.79	-0.21
低覆盖度 草地	52.59	50.93	44.72	-1.66	-6.21	-7.87
中覆盖度 草地	15.86	15.85	24.45	-0.01	8.6	8.59
高覆盖度 草地	29.89	29	25.97	-0.89	-3.03	-3.92
水体	9.29	9.74	4.66	0.45	-5.08	-4.63
居工用地	0.96	1.71	3.47	0.75	1.76	2.51
未利用地	54.35	53.42	54.41	-0.93	0.99	0.06

(2) 奎屯河流域土地类型时空变化的转移过程

为充分掌握奎屯河流域不同时期土地利用类型的变化情况,利用矩阵转移分析了1990~2013年24年间各种地类之间的转换关系(表5-7-13、表5-7-14)。由1990~2013年奎屯河流域转移矩阵可以看出,近24年来研究区土地利用/土地覆被类型格局变化明显,各土地覆盖类型间的面积转换频繁。对1990~2000年和2000~2013年两个时段的土地利用类型的时空变化情况分析可见:

1) 林地

奎屯河流域2000年的林地面积为9.14万 hm^2 ,与1990年(9.13万 hm^2)相比,略微有所增长。其中,7.31万 hm^2 林地面积未发生变化,林地向草地转化最为频繁,转化了1.32万 hm^2 。同时,有1.88万 hm^2 的林地由其他土地类型转换而来,包括草地(1.53万 hm^2)、未利用地(0.24万 hm^2)和耕地(0.06万 hm^2)。2000~2013年间林地面积大幅减少,其中大部分转化成草地(5.17万 hm^2),占林地比例的56.19%。

2) 草地

流域2000年的草地面积为95.74万 hm^2 ,与1990年(98.3万 hm^2)相比,减少了2.67%。其中,91.55万 hm^2 草地面积未发生变化,草地向林地、水体、居工用地及未利用地分别转化了1.53万 hm^2 、0.37万 hm^2 、0.31万 hm^2 、0.95万 hm^2 和3.55万 hm^2 的面积。同时,有4.19万 hm^2 的草地由其他土地类型转换而来,包括林地(1.32万 hm^2)、水体(0.02万 hm^2)、居工用地(0.02万 hm^2)、未利用地(0.24万 hm^2)和耕地(0.06万 hm^2)。2000~2013年间,草地面积由95.74万 hm^2 下降至87.7万 hm^2 ,减少近9.16%,其中有15.12万 hm^2 面积转化成耕地,这一现象多集中在以奎屯市、乌苏市以及独山子区为中心的新疆经济发展的“金三角”地带。

3) 水体

流域范围内重要的河流主要包括奎屯河、四棵树河以及古尔图河，也是流域重要的水资源集中地。2000 年的水体面积总和约为 9.74 万 hm^2 ，与 1990 年相比略微有所增加，增加的水体主要由其它土地类型转换而来，包括林地（0.01 万 hm^2 ）、草地（0.37 万 hm^2 ）、耕地（0.04 万 hm^2 ）、和未利用地（0.06 万 hm^2 ）。2000 年之后水体面积开始缩减，到 2013 年减少了 15%，主要由草地（0.37 万 hm^2 ）转化而来。

4) 居工用地

流域 1990~2013 年的居工用地面积发生了巨大变化，1990~2000 年间有 0.89 万 hm^2 由其他类型转化而来，转化幅度最大的是草地（0.31 万 hm^2 ）和耕地（0.54 万 hm^2 ）。2000~2013 年，居工用地面积进一步增加，达到 3.46 万 hm^2 ，其中草地是主要转入类型，有 1.41 万 hm^2 ，占有转入土地类型总和的 62.9%，增加的区域主要分布在奎屯市和乌苏市周边等地。

5) 未利用地

未利用地在奎屯河流域土地类型中所占比重较大，仅次于草地。奎屯河流域 2000 年的未利用地面积总和约为 53.4 万 hm^2 ，与 1990 年相比，仅减少了 0.93 万 hm^2 。2000~2013 年间未利用地面积逐渐增加，相比 2000 年增加 0.99 万 hm^2 ，增加的未利用地包括林地（1 万 hm^2 ）、草地（8.1 万 hm^2 ）、水体（0.19 万 hm^2 ）和耕地（0.02 万 hm^2 ），由此可见，林地和草地的退化是未利用地面积增加的主要原因。

6) 耕地

耕地是研究区变化十分显著的土地利用类型，奎屯河流域 2000 年的耕地面积为 20.93 万 hm^2 ，与 1990 年（18.69 万 hm^2 ）相比略微有所增加，而到了 2013 年耕地面积发生了巨大变化，较 2000 年相比增加 8.69 万 hm^2 ，由其他土地类型转换而来，草地和未利用地是主要的转入类型。

表 5-7-13 奎屯河流域 1990~2000 年土地利用变化转移矩阵（单位：万 hm^2 ）

		1990~2000							
		2000							
		林地	草地	水体	居工用地	未利用地	耕地	总和	转出
1990	林地	7.31	1.32	0.01	0.01	0.27	0.21	9.13	1.84
	草地	1.53	91.55	0.37	0.31	0.95	3.55	98.3	6.75
	水体	0	0.02	0.88	0	0	0.01	0.92	0.04
	居工用	0	0.02	0	0.81	0	0.13	0.96	0.15

	地								
	未利用地	0.24	1.35	0.06	0.02	51.94	0.46	54.34	2.4
	耕地	0.06	1.34	0.04	0.54	0.13	16.56	18.69	2.13
	总和	9.14	95.74	1.38	1.7	53.4	20.93		
	转入	1.88	4.19	0.49	0.89	1.46	4.37		

表 5-7-14 奎屯河流域 2000~2013 年土地利用变化转移矩阵 (单位: 万 hm²)

		2000~2013							
		2013							
		林地	草地	水体	居工用地	未利用地	耕地	总和	转出
2000	林地	2.33	5.17	0.06	0.03	1	0.58	9.17	6.84
	草地	0.98	77.19	0.25	1.41	8.1	7.71	95.64	18.45
	水体	0	0.21	0.8	0.12	0.19	0.08	1.40	0.60
	居工用地	0.004	0.05	0	1.21	0.003	0.42	1.69	0.48
	未利用地	0.13	11.08	0.04	0.05	39.77	1.56	52.63	12.86
	耕地	0.036	0.92	0.04	0.62	0.02	19.28	20.92	1.64
	总和	3.48	94.62	1.19	3.44	49.08	29.63		
	转入	1.15	17.43	0.39	2.23	9.31	10.35		

(3) 奎屯河流域土地利用动态度分析模型

1990~2000 年间, 奎屯河流域耕地、林地、水体及居工用地土地利用动态度为 0.5%、0.02%、0.2% 和 3.26%, 说明这四种土地利用类型扩张趋势明显; 草地图动态度出现负值, 这与其区域总体变化相一致, 与此同时, 未利用地动态度也出现负值, 这反映 1990 年以来草地和未利用地都呈现不同程度的缩小。2000~2013 年间, 耕地扩张趋势进一步加大, 林地和水体的动态度发生了很大变化变为 -0.35% 和 -2.17%, 说明林地和水体面积由之前的增长趋势变为减小趋势; 草地图动态度进一步减小, 是因为随着农牧业与种植业的快速发展, “金三角”地区周边大量草地及未利用地被开垦为耕地; 未利用地动态度由 -0.07% 变为 0.08, 说明未利用地面积有所增长, 并由其他土地类型转化而来。

表 5-7-15 1990~2013 年奎屯河流域土地利用动态度表

1990~2000	耕地	草地	林地	居工用地	水体	未利用地
K/%	0.50	-0.11	0.02	3.26	0.20	-0.07
2000~2013	耕地	草地	林地	居工用地	水体	未利用地
K/%	3.20	-0.35	-2.58	4.29	-2.17	0.08

5.7.2.3 水生生态环境影响回顾分析

水生生态调查成果受调查季节、调查河段、调查方法等因素影响较大, 因此系统开展流域水资源开发利用对水生生态影响回顾资料受限性大。

根据流域相关调查资料, 2013 年以前, 未有专门部门开展过奎屯河流域水

生生态现状调查，为此，本次评价根据流域规划及流域规划环评中相关水生生态调查成果，结合流域水资源开发情况，对流域水生生态及鱼类资源变化情况进行简要的回顾性分析评价。

1962年奎屯河在出山口下游23km处修建了老渠首用于下游灌区灌溉引水，奎屯河出山口后，要流经约23km的戈壁河床才能到达老渠首，这段河床渗漏量特别大，特别是冬季老渠首滴水不见，下游春旱极为严重。为了解决老渠首冬季无水可引，1972年又修建了奎屯河新渠首，经23km的团结大渠引水渠投入奎屯河老渠首，进入灌区。在老渠首下游约61km处50年代时建有拦河式水库——奎屯水库。由于受新、老渠首引水等影响，新渠首以下渠系化严重，自然河道常年减水、脱水断流。新渠首以下水生生态环境破坏严重，已没有适于鱼类生存繁衍的天然水域，仅在流域内部分平原水库有人工养殖鱼类。

(1) 饵料生物回顾性评价

奎屯河流域属于天山北麓诸小河水域，水生生态具有典型西北干旱半干旱地区的单一性、脆弱性、敏感性等特征。流域内保持较好的上游河段饵料生物具有较高的单一性，浮游生物的种类较少，生物量较低，优势种明显，浮游植物以硅藻门为主，浮游动物以原生动物为主，说明水体整体浮游生物较为匮乏。底栖动物是水质重要的指示物种，奎屯河上游底栖动物主要以蜉蝣目为主，这也与天山北麓其它诸小河具有较高的相似性，蜉蝣目为优势种的河流表明原始生态保存较好，而且蜉蝣目为土著特有鱼类新疆裸重唇鱼主要的动物蛋白来源。水生高等植物由于地理特征和气候特征的影响基本在上游无分步，而固着藻类具有相对丰富的生物量，这也是新疆裸重唇鱼主要的饵料来源。

(2) 鱼类资源回顾性评价

奎屯河流域鱼类资源相较于天山北坡其它诸小河流域要稀少。新疆水产科研所在2010-2012年执行《天山北坡鱼类资源调查》基金项目时，仅在奎屯河上游水域发现新疆裸重唇鱼数尾，而且样本体长为9~12cm，未达到性成熟。天山北麓呼图壁河、四棵树河、玛纳斯河等均捕获较多的新疆裸重唇鱼、斯氏高原鳅和小眼高原鳅等土著特有鱼类，尤其是在玛纳斯河流域捕获50余尾新疆裸重唇鱼，有性成熟个体。所以本次环评，我们重点提出新疆裸重唇鱼和斯氏高原鳅的保护救护，针对其生态学和生物学特点，重点开展栖息地保护和增殖放流建设等修复措施。

5.7.3 出山口引水工程回顾性影响分析

5.7.3.1 环境影响评价编制过程

奎屯河属典型的山溪性多沙河流，是“金三角”地区的主要水源。由于奎屯河山区新构造运动强烈、山势险峻、河谷深切、基岩裸露，使得引水工程经常受到突发性地质灾害和泥沙淤积的严重威胁，无法保证向灌区工农业生产供水，每年次生灾害给当地造成数亿元的经济损失。为了解决奎屯河“三地四方”基本用水问题，奎屯河引水渠道上岸避开地质灾害多发、严重河段，根本解除山体崩塌、洪水、泥石流、泥沙淤积等灾害对引水工程的威胁，同时对奎屯河水能资源的进行开发，充分利用奎屯河水能优势引水发电，华能新疆奎屯河水电有限公司委托奎屯农七师勘测设计院编制了《奎屯河三级水电站工程可行性研究报告》，并于2012年1月审查并通过，2012年2月，华能新疆奎屯河水电有限公司委托兵团环科所承担奎屯河三级电站工程环境影响报告书的编制工作，并于2013年9月取得第七师环保局关于《新疆生产建设兵团第七师奎屯河三级水电站工程环境影响报告书》的批复，批复号师环函[2013]43号。

5.7.3.2 主要工程建设内容

第七师奎屯河三级水电站（团结电站）为引水式电站，自奎屯河新渠首下游680m处曲线沉砂池引水，经引水暗渠、隧洞及压力管引致团结干渠13+000处发电后尾水渠投至奎屯河六级站取水口（即团结干渠14+000处）。

奎屯河三级水电站工程由取水口、引水暗渠、沉沙池、引水无压隧洞、前池、压力管、退水陡坡、厂房、升压站、尾水渠、进厂道路及防洪堤等组成。装机容量63MW(2×21.5+2×10MW)，属于IV等小（1）型工程。设计水头145.5m，保证出力4.22MW，设计流量50.5m³/s，发电流量50.5m³/s，多年平均发电量22202万kW·h，装机年利用小时为4485h。项目总投资64029.34万元，其中环保投资194.76万元，占总投资0.3%。

5.7.3.3 工程建设进展情况

本工程出山口引水系统目前已经建成，主要建筑物包括砂砾石引水隧洞、团结电站及附属建筑物等。团结电站设计发电流量50.5m³/s，电站装机容量63MW，设计多年平均年发电量1.355亿kW·h。

5.7.3.4 工程环保措施落实情况

根据现场调查，施工期产生的污废水经混凝土拌和系统废水处理、砂石料冲洗废水处理系统等处理后进行了回用，没有乱排现象。施工期生活垃圾设置了垃圾收集设施，统一运往奎屯市垃圾填埋场进行有效处理。施工区配置 1 台洒水车，在开挖、堆料，特别是施工道路区域等产生粉尘较多的地方，定时洒水，有效降低粉尘排放。根据调查目前存在的问题主要有：施工支洞弃渣未按照水保要求先拦后弃的原则进行有效防护，而是直接沿着施工隧洞坡面直接堆弃在阶地坡面上，有可能引发水土流失，因此，建议施工方尽快按水土保持相关要求，对弃渣进行防护和土地平整、压实和绿化工作，以减小水土流失。

5.7.4 工程影响区存在的主要环境问题及以新老环境保护措施

(1) 工程影响区存在的主要环境问题

根据现状调查和分析，目前评价区内存在的环境问题主要表现在以下几方面：

①水资源供需矛盾

现状受流域灌区规模逐步扩大，灌区需水量相应增加的影响，奎屯河流域灌区引水量逐渐加大，但由于奎屯河丰枯比悬殊，仍旧不能解决春旱缺水问题；同时上游引水量增加，造成流域下游生态用水无法保证。

②农业自河道引水量大，河流流程缩短

为了满足下游灌区用水，奎屯河先后修建了老渠首和新渠首，受灌区灌溉引水，引水造成新渠首断面以下河段断流现象进一步加剧。新渠首未修建时，新渠首断面仅在 1-4 月河道出现断流现象，新渠首修建后，受新渠首引水影响，新渠首以下下游河道仅在 6-9 月份洪水季节有水进入河道，其余时段河道均出现断流现象，对河流生态环境影响进一步加剧。

③水生生态及鱼类生境遭受破坏

由于奎屯河出山口处修建了新渠首和老渠首引水工程，渠首的建设使自然河道的连通性被破坏，河流的连续性已不完整；并且，各引水枢纽工程形成了大段的减水或脱水河道。土著鱼类栖息地不断受到压缩，成为了孤立生境。很大程度上造成水域生态环境损失和生境破碎，水域生态系统受到了破坏，水生生态系统处于极不稳定的状态。

④下游甘家湖生态需水问题

甘家湖保护区位于奎屯河尾间地带。根据陆生生态解译结果，奎屯河流域20多年来耕地规模持续扩大，随着奎屯河灌区面积的增大，用水量的增加，目前进入甘家湖地区水量只有少量灌溉回归水和平原水库河道弃水，由于下泄水量减少以及周边耕地开垦导致下游甘家湖荒漠生态环境极其脆弱，大部分河谷林分布的宽度有所减少，林相衰败，草甸消失。为了保证维持和改善甘家湖地区的生态环境，必须保证下游甘家湖地区生态需水，同时对甘家湖地区周边农业开发活动大量抽采地下水造成甘家湖周边地下水水位下降的活动进行限制。

(2) 以新带老环境保护措施及要求

①水资源管理

加强水资源管理，实施最严格的水资源管理制度；严格按照最严格水资源管理制度“三条红线”用水总量控制流域灌区灌溉面积，通过实施退地减灌和大力发展节水工程，有效降低灌溉用水总量，提高用水效率，以此缓解流域水资源供需矛盾，确保甘家湖地区生态环境得以改善。

②确保新渠首断面生态流量下泄，改善下游河道断流现象

本次奎屯河引水工程修建后，通过拆除新渠首，提高了河道的连通性，上游河道来水不受新渠首控制，以确保新渠首断面的生态水量下泄。

③水生生态保护

适时划定鱼类生境保护水域，保护奎屯河鱼类资源。

建设鱼类增殖站，开展人工增殖放流，并结合调查监测和影响研究、适时调整放流数量，补充河流鱼类资源。

6 环境影响预测及评价

6.1 水资源配置影响分析

奎屯河引水工程于 2015 年 10 月由国家发展改革委印发关于新疆奎屯河引水工程项目建议书的批复（发改农经【2015】2288 号）。项目建议书阶段，奎屯河设计水平年控制灌溉面积 191.80 万亩，奎屯河区需水总量为 12.01 亿 m^3 ，其中农业需水量为 7.71 亿 m^3 ，生活及工业需水量为 4.30 亿 m^3 。将军庙水库坝址断面按照 6-8 月洪水期坝址多年平均流量的 20%，其余月份 10% 下泄生态流量，设计水平年河道水资源开发利用率达到 77.6%。

2017 年 2~4 月，奎屯河流域用水总量控制指标落实，我院据此完善水资源论证报告上报黄河水利委员会进行技术审查，水利部黄河水利委员会于 2017 年 7 月批复了奎屯河引水工程的取水许可指标（黄许可【2017】066 号）；2017 年 9 月 30 日，水利部以水规计【2017】321 号同意《可研报告》。《可研报告》贯彻“节水优先、空间均衡、系统治理、两手发力”的治水方针；坚持以水资源优化配置和高效利用为核心，统筹协调好不同用水对象的用水需求，以及水资源开发利用与经济社会发展、生态环境保护的关系；坚持严守红线、控制总量，落实最严格水资源管理制度。可研报告，新疆用水总量控制指标分解完成，按照最严格水资源管理制度“三条红线”控制指标对各业用水总量及用水效率进行复核，灌溉面积从现状年的 217.34 万亩减少至设计水平年的 182.94 万亩，奎屯河区需水总量为 10.35 亿 m^3 ，其中农业需水量为 6.39 亿 m^3 ，生活及工业需水量为 3.96 亿 m^3 。将军庙水库坝址断面生态流量提高到 5-10 月多水期按坝址多年平均流量的 20%，其余月份按 10% 下泄生态流量，河道水资源开发利用率 66.2%。

2019 年 3 月，国家发改委对《可研报告》进行技术评估，环评提出，结合奎屯河径流特性和生态环境保护目标，明确生态流量取值，提高多水期生态流量保证率。将将军庙水库坝址断面生态流量进一步提高到 5-10 月多水期按坝址多年平均流量的 30%，其余月份按 10% 下泄生态流量。为此，农业灌溉面积在可研报告退减灌溉面积 34.4 万亩的基础上再减少 7.44 万亩（灌溉面积为 175.5 万亩），农业需水量减少至 6.11 亿 m^3 ，总需水量减少至 10.07 亿 m^3 ，其中农业需水量为 6.11 亿 m^3 ，生活及工业需水量为 3.96 亿 m^3 ，设计水平年河道水资源开发利用降低到 62.5%。2019 年 5 月，国家发展改革委正式批复了该工程可行性

研究报告（发改农经【2019】884号）。

本节水资源配置影响分析主要结论来源于水资源论证报告和可研评估补充报告相关内容。

6.1.1 区域需水量预测

（1）生活需水量预测

奎屯河区包括克拉玛依市独山子区、奎屯市、塔城地区的乌苏市及第七师。随着工业园区和重点项目的建设，区域内的独山子区、奎屯市、乌苏市的人口增长幅度都将加快。奎屯河区基准年 2014 年总人口为 53.51 万人，城镇化率为 79.55%；考虑到人口自然增长以及机械增长情况，2025 年奎屯河区总人口将达到 67.83 万人，城镇化率达到 82.48%，2014 年~2025 年总人口的增长率为 21.8‰。

生活用水分为城镇居民生活和农村居民生活两类。随着经济发展和居民生活水平提高，城镇居民生活和农村居民生活人均日生活用水量均呈增长趋势。各水平年生活用水定额见表 6-1-1。

表 6-1-1 各水平年居民生活用水定额法 单位：L/人 d

分项 \ 水平年	基准年 2014 年	设计水平年 2025 年
城市	200	230
小城镇	105	140
农村（连队）	65	90

根据《水污染防治行动计划》（2015.04），供水管网漏损率控制在 10%，奎屯河区生活需水量由现状的 3290 万 m³ 增长到 2025 年的 5089 万 m³，共增加 1799 万 m³，其中城镇生活增加 1654 万 m³，农村生活增加 146 万 m³。2014 年~2025 年 11 年年平均增长率为 4.05%。

（2）城镇绿化用水量分析

奎屯河区地处欧亚大陆腹地，气候干燥，生态环境恶劣。人工生态建设对于保护绿洲、防风固沙、调节小区域气候发挥了重要作用。随着区域经济社会的发展，未来奎屯河区城市建设的速度将加快，城市绿化面积将有较快增长，城镇绿化面积将由基准年 2.40 万亩增长到 2025 年的 3.84 万亩，累计新增 1.44 万亩。城镇绿化的需水定额采用 360m³/亩，考虑输水损失 10%，其需水量由基准年 1335 万 m³ 增加到 2025 年的 1535 万 m³，累计新增 200 万 m³。

（3）工业用水量分析

奎屯河区工业主要包括独山子区及其他工业园区，其中工业园区包括国家级工业园区 1 处（奎屯—独山子经济技术开发区）；自治区工业园区 1 处（乌苏化工园东区）；兵团级工业园区 2 处（七师天北新区工业园区和五五工业园区）。

根据奎屯河区工业发展规划情况和基础资料条件，需水量预测分别采用不同的方法。独山子区采用产品产量法，其余地区采用定额法。

根据水资源论证报告，并考虑一定的输水损失，奎屯河区工业需水量 2014 年、2025 年分别为 11598 万 m³、32591 万 m³，累计增加 20993 万 m³。奎屯河区工业需水量详见表 6-1-2。

表 6-1-2 奎屯河区工业需水量预测表 单位：万 m³

I 级区	II 级区	2014 年	2025 年	增加量
奎屯河区	独山子区	5505	16766	11261
	奎屯市	2411	6290	3879
	奎屯河东干渠区	1816	5497	3681
	车排子北区	301	676	375
	奎屯河西干渠区	1530	3285	1755
	车排子南区	34	77	43
合 计		11598	32591	20993
行政单位	独山子区	5505	16766	11261
	奎屯市	2411	6290	3879
	第七师	2118	6173	4055
	乌苏市	1564	3362	1798

(4) 农业用水量分析

1) 农田灌溉面积发展指标

奎屯河区现状年灌溉面积为 217.34 万亩。随着最严格水资源管理制度的落实，奎屯河流域“三条红线”指标分解完成。按照 2030 年“三条红线”农业用水量控制指标要求及环评要求，可研补充报告中设计水平年较现状年退减灌溉面积为 41.84 万亩，其中奎屯市维持现状不变，独山子区、第七师、乌苏市退减灌溉面积分别为 0.37 万亩、25.02 万亩、16.45 万亩。设计水平年奎屯河区灌溉面积共计 175.5 万亩。奎屯河区退减灌溉面积详见表 6-1-3。

表 6-1-3 奎屯河区退减灌溉面积统计表 单位：万亩

行政区划	“总量控制”指标要求		可研补充报告
	至 2025 年	至 2030 年	核定退地面积
独山子区			0.37
乌苏市	24.9	32.5	

	乌苏市奎屯河区部分	12.5	16.3	16.45
第七师	123 团	1.7	1.8	2.59
	126 团	1.6	1.7	2.45
	127 团	1.3	1.4	2.02
	128 团	2.5	3.8	5.44
	130 团	6.7	8.7	12.52
	小计	13.8	17.4	25.02
	合计	26.3	33.7	41.84

奎屯河区目前节水灌溉技术主要是渠道防渗、微灌及标准沟畦灌等。微灌主要是滴灌，一般用于棉花膜下滴灌、小麦、蔬菜、果树和瓜菜等。2014 年奎屯河区高效节水灌溉面积为 96.33 万亩，占总灌溉面积的 44.3%，灌溉节水有一定的潜力。

2025 年奎屯河区高效节水灌溉面积发展至 148.80 万亩，占奎屯河区灌溉面积的 84.8%。2025 年奎屯河区高效节水灌溉面积较现状年增加 52.47 万亩。

2) 灌溉需水量预测

农业灌溉需水预测采用农作物净灌溉定额和灌溉水利用系数法预测。首先根据各类农作物播种面积及其净灌溉定额计算净需水量，然后根据灌溉水利用系数的预测成果，计算灌区二级区取水口节点的毛需水量。

①灌溉制度分区

奎屯河区因其地貌、降水、蒸发、气温、土壤、水文地质不同，再加上耕作制度、作物组成、灌水技术等各种因素不同，必然存在灌溉制度的差异。为了计算方便，根据上述因素将奎屯河区划分为三个灌溉制度分区。南部灌区：包括独山子区；中部灌区：包括奎屯市区、奎屯河东干渠区、奎屯河西干渠区；北部灌区：包括车排子北区、车排子南区。

③ 灌溉制度

参考《中国主要作物需水量与灌溉》资料提供的作物需水量等值线图 and 奎屯河区现有的灌溉实验资料，分别制定出地面灌溉和滴灌的灌溉制度。根据当地灌溉实际情况分析，由于奎屯河区深居内陆地区，土壤随着灌溉发展盐分逐渐累积，到一定时期需要进行排盐，否则会造成土壤的次生盐渍化，致使土地质量下降。因此，灌溉净定额中包含有洗盐水，洗盐水按净水量 225m³/亩考虑，轮换每三年洗一次，洗盐水应用于棉花。灌溉制度表见表 6-1-4~表 6-1-6。

表 6-1-4 奎屯河区南部灌区各种作物灌溉制度表 单位: m³/亩

灌溉方式	作物	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	小计
地面灌	冬小麦	50	55	110			60		75	350
	玉米	60		110	90	60				320
	杂粮	60		100	65	55				280
	棉花			60	130	60			75	325
	油料	50	50	50	100					250
	甜菜	70		65	120	120	60			435
	西红柿	50	50	90	90	50	40			370
	瓜类	55		100	100	50				305
	蔬菜	50	50	100	100	45	40			385
	其他		55	55	60	55			60	285
	林地		55	55	60	55			60	285
	果园		55	55	110	55			60	335
滴灌	苜蓿	55	55	55				55		275
	牧草	55	55	55		55		55		275
	棉花		46	48	92	46			75	307
	西红柿	22	33	66	76	44	22			263
	瓜类	11	22	33	55	44				165
	蔬菜	33	44	66	66	33	33			275
	果园	17	34	68	68	34		34		255

表 6-1-5 奎屯河区中部灌区各种作物灌溉制度表 单位: m³/亩

灌溉方式	作物	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	小计
地面灌	冬小麦	50	50	110			60		75	345
	玉米	65		110	80	50				305
	杂粮	60		90	50	45				245
	棉花			60	125	55			75	315
	油料	50	50	50	90					240
	甜菜	70		65	120	120	60			435
	西红柿	50	45	90	90	50	40			365
	瓜类	50		90	100	50				290
	蔬菜	50	50	90	95	50	40			375
	其他		60	65	60	65			65	315
	林地		50	55	55	55			60	275
	果园		50	55	105	55			60	325
滴灌	苜蓿	55	55	55				55		275
	牧草	55	55	55		55		55		275
	棉花		46	48	92	46			75	307
	西红柿	22	33	66	76	44	22			263
	瓜类	11	22	33	55	44				165
	蔬菜	33	44	66	66	33	33			275
	果园	17	34	68	68	34		34		255

表 6-1-6 奎屯河区北部灌区各种作物灌溉制度表 单位: m³/亩

灌溉方式	作物	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	小计
地面灌	冬小麦	50	55	110			60		75	350
	玉米	60		100	80	60				300
	杂粮	60		100	60	50				270
	棉花			75	110	55		30	45	315
	油料	50	50	50	100					250
	甜菜	70		65	120	120	60			435
	西红柿	50	50	90	90	50	40			370
	瓜类	55		100	100	50				305
	蔬菜	50	50	100	100	45	40			385
	其他		55	55	60	55			60	285
	林地		55	55	60	55			60	285
	果园		55	55	110	55			60	335
滴灌	苜蓿	55	55	55				55		275
	牧草	55	55	55		55		55		275

滴灌	棉花		46	48	92	46			75	307
	西红柿	22	33	66	76	44	22			263
	瓜类	11	22	33	55	44				165
	蔬菜	33	44	66	66	33	33			275
	果园	17	34	68	68	34		34		255

③灌溉水利用系数

a 渠系水利用系数

奎屯河区渠系水利用系数的现状年为 0.74，通过灌区渠系配套，2025 年灌区渠系水利用系数达到 0.80。

b 田间水利用系数拟定

奎屯河区现状年的田间水利用系数为 0.85，到了设计水平年，考虑田间管理水平的提高，农田土地平整工程的完善，标准沟畦灌的规划等措施，田间水利用系数拟定为 2025 年 0.865。

滴灌的田间水利用系数现状年为 0.96，设计水平年采用值为 0.97~0.98。

奎屯河区的灌溉水利用系数根据灌区的渠系水利用系数和田间水利用系数的乘积得出，灌区的灌溉水利用系数由现状年的 0.667 提高到 2025 年的 0.776。

④灌溉定额

奎屯河区现状年综合毛灌溉定额为 471m³/亩，通过对流域各骨干工程的续建配套和对田间工程的逐步完善以及高新节水技术的推广，加上科学的管理，综合毛灌溉定额到 2025 年下降为 344m³/亩。

⑤农业灌溉需水量

奎屯河区 2025 年农业灌溉面积由现状年的 217.34 万亩退减到 175.5 万亩，累计退减 41.84 万亩。根据各类农作物播种面积预测成果，结合农作物灌溉制度、灌溉水利用系数的预测成果和节水灌溉面积，计算农业灌溉需水量。奎屯河区灌溉毛需水量将由现状年的 10.30 亿 m³ 减少到 2025 年的 6.02 亿 m³，2025 年较现状年减少 4.28 亿 m³。奎屯河区农业灌溉水量见表 6-1-7。

表 6-1-7 奎屯河区农业灌溉用水量 单位：m³/亩

I 级区	II 级区	2014 年	2025 年	节水量
奎屯河区	独山子区	242	26	216
	奎屯市	3830	2427	1403
	奎屯河东干渠区	31269	18821	12449
	车排子北区	32605	19095	13510
	奎屯河西干渠区	21754	13621	8134
	车排子南区	13288	6231	7058

	小计	102989	60219	42769
行政单位	独山子区	242	26	216
	奎屯市	3830	2427	1403
	第七师	63874	37916	25959
	乌苏市	35043	19851	15191

(5) 牲畜用水量分析

奎屯河区 2014 年牲畜总头数（折算标准头）为 86.86 万只，牲畜发展预测考虑区域水资源条件的制约因素，以改善草畜平衡状态，遏制天然草场过牧现象。设计水平年牲畜发展速度放缓，按照 1.5‰ 自然增长率进行计算，预测 2025 年标准畜达到 88.31 万只。牲畜需水量采用定额法进行预测，牲畜净用水定额统一采用 10L/头 d，考虑输水损失系数 10%，2014 年、2025 年奎屯河区牲畜需水量分别为 352 万 m³、358 万 m³。

(6) 渔业需水量预测

奎屯河区的渔业主要是池塘养殖。2014 年奎屯河区池塘养殖面积为 0.87 万亩，设计水平年渔业发展主要立足现有的养殖面积，大力发展名优特产品的养殖，调整渔业结构，增加渔业产量。2025 年池塘养殖面积不变，维持在 0.87 万亩。渔业需水量采用定额法进行预测，渔业用水净定额统一采用 900m³/万亩。2014 年、2025 年奎屯河区渔业需水量分别为 941.4 万 m³、936.5 万 m³。

(7) 社会经济总需水量分析

通过预测，基准年 2014 年各业总需水量为 12.05 亿 m³，设计水平年 2025 年，由于奎屯河区经济社会需水量增长迅速，非农业需水量（包括生活、工业、城镇绿化和牲畜需水）由基准年的 1.66 亿 m³ 增加到设计水平年的 3.96 亿 m³，增加了 2.3 亿 m³；设计水平年 2025 年通过退减灌溉面积 41.84 万亩以及实施农业高效节水，农业需水量大幅度减少，农业需水量（包括农业、渔业用水）由基准年的 10.39 亿 m³ 减少到设计水平年的 6.11 亿 m³，减少 4.28 亿 m³。2025 年奎屯河区社会经济总需水量达到 10.07 亿 m³，较基准年 2014 年减少 1.98 亿 m³。

奎屯河区各业需水量预测结果汇总见表 6-1-8。

表 6-1-8

奎屯河区社会经济需水量汇总表

单位：万 m³

水平年	I 级区	II 级区	生活需水	工业需水	城镇绿化需水	农业需水	牲畜需水	渔业需水	小计	其中农业需水	非农业需水	
2014 年	奎屯河区	独山子区	0.08	0.55	0.05	0.02	0.002		0.71	0.02	0.69	
		奎屯市	0.12	0.24	0.05	0.38	0.0002		0.8	0.38	0.41	
		奎屯河东干渠区	0.02	0.18	0.003	3.13	0.01	0.08	3.42	3.21	0.21	
		车排子北区	0.03	0.03	0.004	3.26	0.004	0.001	3.33	3.26	0.07	
		奎屯河西干渠区	0.07	0.15	0.02	2.18	0.02	0.01	2.46	2.19	0.27	
		车排子南区	0.01	0.003	0.0002	1.33	0.004		1.34	1.33	0.01	
		小计	0.33	1.16	0.13	10.3	0.04	0.09	12.05	10.39	1.66	
	行政单位	独山子区	0.08	0.55	0.05	0.02	0.002		0.71	0.02	0.69	
		奎屯市	0.12	0.24	0.05	0.38	0.0002		0.8	0.38	0.41	
		第七师	0.05	0.21	0.01	6.39	0.01	0.08	6.75	6.47	0.28	
		乌苏市	0.08	0.16	0.02	3.5	0.02	0.01	3.8	3.52	0.28	
	2025 年	奎屯河区	独山子区	0.15	1.68	0.07	0.0026	0.002		1.90	0	1.89
			奎屯市	0.18	0.63	0.05	0.24	0.0002		1.10	0.24	0.86
奎屯河东干渠区			0.03	0.55	0.004	1.88	0.01	0.08	2.56	1.96	0.59	
车排子北区			0.04	0.07	0.005	1.91	0	0.001	2.03	1.91	0.12	
奎屯河西干渠区			0.1	0.33	0.02	1.36	0.02	0.01	1.84	1.37	0.47	
车排子南区			0.01	0.01	0.0002	0.62	0.004		0.65	0.62	0.02	
小计			0.51	3.26	0.15	6.02	0.04	0.09	10.07	6.11	3.96	
行政单位		独山子区	0.15	1.68	0.07	0.00	0.002		1.90	0.00	1.89	
		奎屯市	0.18	0.63	0.05	0.24	0.0002		1.10	0.24	0.86	
		第七师	0.07	0.62	0.01	3.79	0.01	0.08	4.58	3.87	0.71	
		乌苏市	0.11	0.34	0.02	1.99	0.02	0.01	2.49	2.00	0.49	

(8) 设计年需水与水资源“三条红线”符合性分析

新疆自治区自 2013 年开始全面推行最严格水资源管理制度，力争将“三条红线”控制指标分解落实到各县市、团场。自治区在确定了各地州市用水总量控制目标后，由各地州市组织，分解各自行政区内兵地用水总量控制指标。

根据奎屯河流域所涉及的伊犁州奎屯市、塔城地区乌苏市、克拉玛依独山子区及兵团第七师水资源管理制度“三条红线”控制指标，奎屯河区 2020 年、2030 年“三条红线”总量控制指标分行业见表 6-1-9~表 6-1-10。

表 6-1-9 奎屯河区 2020 年“三条红线”总量控制指标（分行业）单位：亿 m³

行政单位	工业	农业	生活	小计
独山子区	2.12	0.0026	0.3174	2.44
奎屯市	0.5382	0.2957	0.3878	1.2217
第七师	0.661	4.4537	0.134	5.2487
乌苏市	0.2824	2.306	0.1265	2.7149
小计	3.6016	7.058	0.9657	11.6254

表 6-1-10 奎屯河区 2030 年“三条红线”总量控制指标（分行业）单位：亿 m³

行政单位	工业	农业	生活	小计
独山子区	2.783	0.0026	0.4044	3.19
奎屯市	0.8482	0.2959	0.4612	1.6053
第七师	0.8757	4.1506	0.2043	5.2306
乌苏市	0.3469	2.007	0.155	2.5089
小计	4.8538	6.4561	1.2249	12.5348

根据设计水平年需水量预测分析，2025 年生活用水量（含居民生活、牲畜和城镇绿化）为 0.70 亿 m³，工业需水量为 3.26 亿 m³，农业需水量为 6.11 亿 m³，总需水量为 10.07 亿 m³，总需水量及分行业需水均在“三条红线”范围之内，符合最严格水资源管理制度要求。

6.1.2 区域可供水量分析

奎屯河区可利用水资源量包括本区的地表水资源量、地下水资源量、外调入水资源量及再生水。

(1) 地表水供水量

奎屯河区地表水供水量包括两部分，一是奎屯河地表水量，二是由四棵树河、古尔图河通过柳沟水库和柳奎调节渠向奎屯水库调入水量。

1) 奎屯河地表水量

奎屯河的用水单位包括独山子区、奎屯市、乌苏市和第七师。其中独山子区在奎屯河老渠首以上利用筛管引水，其余三家单位在奎屯河老渠首断面将奎屯河

老渠首引入总干渠水量进行协议分水，现状老渠首断面多年平均引水量 5.14 亿 m^3 。各单位分水按照 1962 年、1972 年分水协议及水利厅“奎屯河流域管理会议纪要”分配执行。根据分水协议及控制断面水量，独山子区、奎屯市、乌苏市和第七师多年平均分配水量分别为 0.26 亿 m^3 、0.097 亿 m^3 、1.98 亿 m^3 、2.80 亿 m^3 。

设计水平年，随着最严格水资源管理制度的落实，奎屯河区“三条红线”指标分解完成。本次水资源供需分析按照 2030 年用水总量控制指标进行控制。2030 年，奎屯河区地表水用水量控制指标为 4.38 亿 m^3 ，其中独山子区、奎屯市、乌苏市和第七师分别为 0.22 亿 m^3 、0.097 亿 m^3 、1.41 亿 m^3 、2.65 亿 m^3 。

奎屯河引水工程建成后，多年平均来水条件下奎屯河主要工程节点供水量示意详见图 6.1-1。

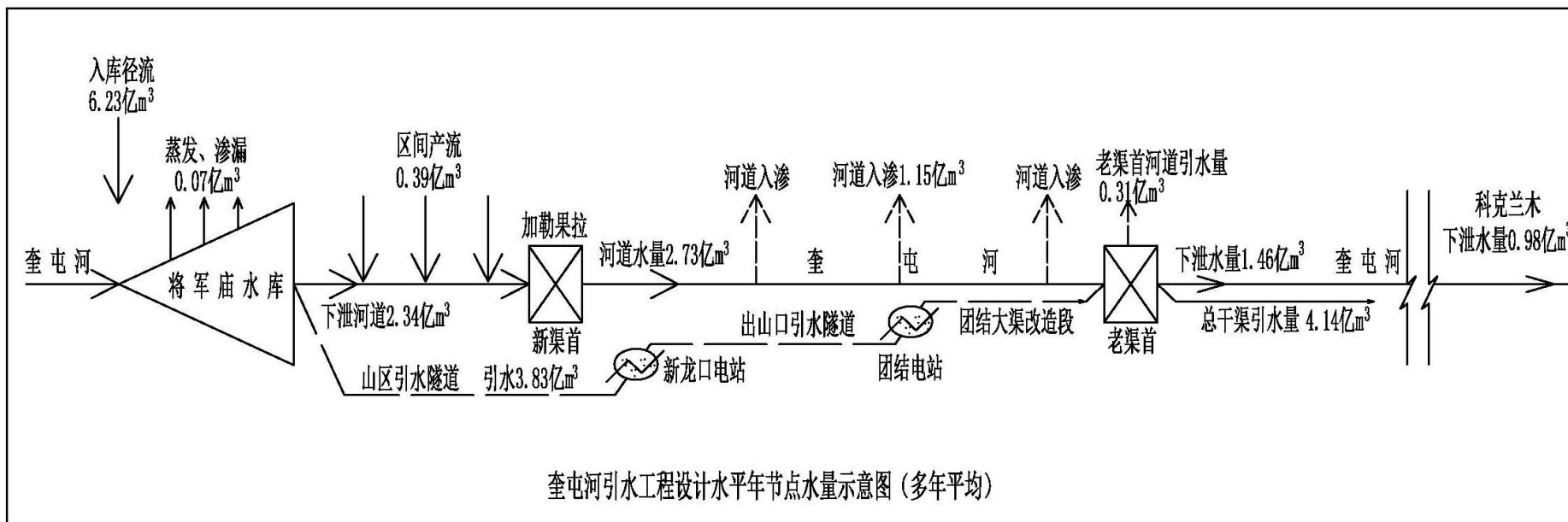


图 6.1-1 奎屯河引水工程主要节点供水水量示意图

2) 古尔图河、四棵树河向奎屯河区调入水量

根据《新疆奎屯河流域规划报告》水资源配置成果，现状年供需分析中，“古-四河”通过柳沟水库、柳奎调节渠向奎屯河区多年平均调入水量为 2.85 亿 m^3 。随着最严格水资源管理制度的落实，“古-四河”通过柳沟水库、柳奎调节渠向奎屯河区调入水量减少，2030 年调入水量控制指标为 1.86 亿 m^3 。

(2) 地下水可开采量

根据《新疆奎屯河流域平原区地下水资源评价报告》(2013 年)，奎屯河区地下水可开采量为 2.97 亿 m^3 (井口断面)，其中独山子区可开采量 0.75 亿 m^3 ，奎屯市 0.22 亿 m^3 ，第七师 1.38 亿 m^3 ，乌苏市 0.62 亿 m^3 。

根据最严格水资源管理制度“三条红线”控制指标，2030 年，奎屯河区地下水控制指标为 1.55 亿 m^3 (老渠首断面)，规划开采量为 1.28 亿 m^3 (老渠首断面)。奎屯河区地下水开采量见表 6-1-11。

表 6-1-11 奎屯河区地下水开采量 单位：亿 m^3

I 级区	II 级区	2025 年		
		控制指标	规划开采量	
		老渠首断面	老渠首断面	井口断面
奎屯河区	独山子区	0.57	0.40	0.37
	奎屯市	0.22	0.11	0.11
	奎屯河东干渠区	0.31	0.31	0.26
	车排子北区			
	奎屯河西干渠区	0.42	0.42	0.36
	车排子南区	0.03	0.03	0.03
	小计	1.55	1.28	1.13
行政单位	独山子区	0.57	0.41	0.37
	奎屯市	0.22	0.11	0.11
	第七师	0.31	0.31	0.26
	乌苏市	0.45	0.45	0.38

(3) 再生水量

随着社会经济的发展，污水处理技术的成熟，设计水平年供水量考虑废污水处理回用量。根据最严格水资源管理制度的“三条红线”控制指标，奎屯河区 2030 年再生水利用指标至少应达到 0.19 亿 m^3 。

奎屯河区再生水可利用量共计 0.42 亿 m^3 ，其中独山子区、奎屯市、乌苏市和第七师回用量分别为 765 万 m^3 、359 万 m^3 、1919 万 m^3 、1159 万 m^3 。独山子区、奎屯市生活废污水处理回用主要用于城市绿化，乌苏市和第七师生活、工业

废污水处理后进入下游平原水库，用于农业灌溉。

综上所述，奎屯河设计水平年 2025 年“三条红线”用水总量控制指标为 11.00 亿 m^3 。设计水平年用水总量按照“三条红线”用水总量控制指标进行控制，符合最严格水资源管理制度要求。

表 6-1-12 奎屯河区设计水平年“三条红线”用水总量指标 单位：亿 m^3

行政单位	奎屯河地表水	“古-四河”调入水量	地下水	再生水	外调水	小计
独山子区	0.22		0.57	0.0765	1.2	2.0665
奎屯市	0.097		0.2204	0.0359	0.86	1.2133
第七师	2.65	1.684	0.31	0.1159	0.47	5.2299
乌苏市	1.4139	0.18	0.45	0.1919	0.259	2.4948
小计	4.3809	1.864	1.5504	0.4202	2.789	11.0045

注：水量计量断面均为老渠首断面。

6.1.3 水资源供需分析结果

(1) 基准年供需平衡分析

根据需水量预测，基准年奎屯河区需水总量为 12.05 亿 m^3 ，其中非农业需水量为 1.66 亿 m^3 ，农业需水量为 10.39 亿 m^3 。在现状供水工程、地下水利用（将超采地下水退出）的基础上，以月为单位进行长系列供水调节计算，结果统计见表 6-1-13 至表 6-1-15。

根据长系列供需平衡分析，奎屯河区农业灌溉保证率为 46.4%，工业供水保证率为 75%，老渠首断面多年平均灌区下泄水量为 0.46 亿 m^3 。

多年平均供水量为 10.56 亿 m^3 ，其中地表水供水量为 7.51 亿 m^3 ，地下水供水量为 3.05 亿 m^3 ；按行业来划分，非农业供水量为 1.59 亿 m^3 ，农业供水量为 8.97 亿 m^3 ；奎屯河区缺水量为 1.49 亿 m^3 ，其中非农业缺水量为 0.07 亿 m^3 ，农业缺水量为 1.42 亿 m^3 。

在 $P=75\%$ 来水频率下，奎屯河区供水量为 9.91 亿 m^3 ，其中地表水供水量为 6.86 亿 m^3 ，地下水供水量为 3.05 亿 m^3 ；按行业来划分，非农业供水量为 1.59 亿 m^3 ，农业供水量为 8.32 亿 m^3 ；奎屯河区缺水量为 2.14 亿 m^3 ，其中非农业缺水量为 0.07 亿 m^3 ，农业缺水量为 2.07 亿 m^3 。

在 $P=90\%$ 来水频率下，奎屯河区供水量为 8.84 亿 m^3 ，其中地表水供水量为 5.79 亿 m^3 ，地下水供水量为 3.05 亿 m^3 ；按行业来划分，非农业供水量为 1.59 亿 m^3 ，农业供水量为 7.25 亿 m^3 ；奎屯河区缺水量为 2.41 亿 m^3 ，其中非农业缺水

量为 0.07 亿 m^3 ；农业缺水为 2.34 亿 m^3 。

(2) 设计水平年（引水工程发挥效益后）水资源供需结果分析

奎屯河引水工程建成并发挥效益，将军庙水库与下游平原水库联合调度，降低蒸发渗漏损失，提高农业灌溉保证率。在将军庙水库建成、引水系统完善、地下水利用（“三条红线”指标）的基础上，以月为单位进行长系列供水调节计算，结果统计见表 6-1-16 至表 6-1-18。

根据长系列供需平衡分析，设计水平年 2025 年山区水库建成实施后，将军庙水库发挥效益，奎屯河区农业灌溉保证率为 75.0%，工业供水保证率为 97%，老渠首断面多年平均灌区下泄水量为 1.46 亿 m^3 。

奎屯河区多年平均总供水量为 9.99 亿 m^3 ，其中地表水供水量为 5.51 亿 m^3 （奎屯河供水 4.14 亿 m^3 ），地下水供水量为 1.28 亿 m^3 ，外调水供水量为 2.79 亿 m^3 ，再生水供水量为 0.42 亿 m^3 ；按行业来划分，非农业供水量为 3.96 亿 m^3 ，农业供水量为 6.03 亿 m^3 ，农业缺水为 0.08 亿 m^3 。

在 $P=75\%$ 来水频率下，奎屯河区供水量为 10.07 亿 m^3 ，其中地表水供水量为 5.59 亿 m^3 ，地下水供水量为 1.28 亿 m^3 ，外调水供水量为 2.79 亿 m^3 ，再生水供水量为 0.42 亿 m^3 ；按行业来划分，非农业供水量为 3.96 亿 m^3 ，农业供水量为 6.11 亿 m^3 ，供需达到平衡。

在 $P=90\%$ 来水频率下，奎屯河区供水量为 9.66 亿 m^3 ，其中地表水供水量为 5.17 亿 m^3 ，地下水供水量为 1.27 亿 m^3 ，外调水供水量为 2.79 亿 m^3 ，再生水供水量为 0.42 亿 m^3 ；按行业来划分，非农业供水量为 3.96 亿 m^3 ，农业供水量为 5.69 亿 m^3 ，奎屯河区缺水为 0.41 亿 m^3 ，均为农业缺水。

表 6-1-13

基准年奎屯河区多年平均供需平衡分析结果

单位：万 m³

序号	项目		1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	合计	
1	水资源量	奎屯河天然来水（老渠首断面）	0.16	0.12	0.12	0.07	0.22	0.80	1.41	1.29	0.60	0.37	0.24	0.19	5.6	
2		古-四河调水	0.16	0.12	0.11	0.00	0.01	0.24	0.71	0.84	0.35	0.08	0.05	0.19	2.85	
3		地下水可利用量	3.37													3.37
4	需水量	工业、人畜、城市绿化需水	0.13	0.13	0.13	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.13	0.13	0.13	1.66	
5		渔业需水	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.00	0.09	
6		农业需水	0.00	0.00	0.00	0.62	1.61	1.56	2.76	1.48	0.20	0.34	1.73	0.00	10.30	
7		小计	0.13	0.13	0.13	0.78	1.77	1.72	2.93	1.64	0.36	0.47	1.87	0.13	12.05	
8	供水量	地下水供水	供非农业需水	0.10	0.10	0.10	0.12	0.12	0.09	0.10	0.09	0.10	0.10	0.10	1.24	
9			供农业需水	0.00	0.00	0.00	0.03	0.45	0.40	0.53	0.20	0.02	0.00	0.18	0.00	1.81
10			小计	0.10	0.10	0.10	0.15	0.57	0.49	0.62	0.29	0.12	0.10	0.28	0.10	3.05
11		地表水供水	供非农业需水	0.01	0.01	0.01	0.02	0.03	0.05	0.05	0.06	0.05	0.02	0.01	0.01	0.35
12			供农业需水	0.00	0.00	0.00	0.56	0.87	0.99	1.95	1.16	0.19	0.34	1.10	0.00	7.16
13			小计	0.01	0.01	0.01	0.58	0.90	1.04	2.01	1.22	0.24	0.36	1.11	0.01	7.51
14	水库调蓄	水库损失	0.02	0.02	0.03	0.06	0.05	0.05	0.05	0.08	0.08	0.04	0.01	0.01	0.50	
15		水库蓄放过程	0.27	0.20	0.17	0.00	0.00	0.07	0.24	0.86	0.58	0.03	0.00	0.34	2.8	
16		水库蓄放过程	0.00	0.00	0.00	0.53	0.45	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.38	0.00	1.4	
17	缺水量	非农业缺水量	0.01	0.01	0.01	0.01	0.00	0.01	0.00	0.00	0.01	0.00	0.01	0.01	0.07	
18		农业缺水量	0.00	0.00	0.00	0.04	0.29	0.18	0.29	0.13	0.00	0.01	0.47	0.00	1.42	
19		小计	0.01	0.01	0.01	0.05	0.30	0.19	0.29	0.13	0.01	0.01	0.48	0.01	1.49	
20	奎屯河老渠首断面下泄河道水量		0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.07	0.12	0.11	0.05	0.03	0.02	0.02	0.46	

表 6-1-14

75% 来水基准年奎屯河区多年平均供需平衡分析结果

单位: 万 m³

序号	项目		1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	合计	
1	水资源量	奎屯河天然来水(老渠首断面)	0.13	0.11	0.10	0.07	0.26	0.65	1.47	1.21	0.44	0.33	0.23	0.16	5.14	
2		古-四河调水	0.18	0.13	0.11	0.00	0.00	0.08	0.67	0.80	0.27	0.07	0.04	0.19	2.54	
3		地下水可利用量	3.37													3.37
4	需水量	工业、人畜、城市绿化需水	0.13	0.13	0.13	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.13	0.13	0.13	1.66	
5		渔业需水	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.00	0.09	
6		农业需水	0.00	0.00	0.00	0.62	1.61	1.56	2.76	1.48	0.20	0.34	1.73	0.00	10.30	
7		小计	0.13	0.13	0.13	0.78	1.77	1.72	2.93	1.64	0.36	0.47	1.87	0.13	12.05	
8	供水量	地下水供水	供非农业需水	0.10	0.10	0.10	0.12	0.12	0.09	0.10	0.09	0.10	0.10	0.10	1.24	
9			供农业需水	0.00	0.00	0.00	0.03	0.45	0.40	0.53	0.20	0.02	0.00	0.18	0.00	1.81
10			小计	0.10	0.10	0.10	0.15	0.57	0.49	0.62	0.29	0.12	0.10	0.28	0.10	3.05
11		地表水供水	供非农业需水	0.01	0.01	0.01	0.02	0.03	0.05	0.05	0.06	0.05	0.02	0.01	0.01	0.35
12			供农业需水	0.00	0.00	0.00	0.54	0.74	0.91	1.82	1.10	0.19	0.33	0.88	0.00	6.51
13			小计	0.01	0.01	0.01	0.56	0.77	0.96	1.87	1.16	0.24	0.35	0.89	0.01	6.86
14	水库调蓄	水库损失	0.01	0.01	0.02	0.04	0.04	0.04	0.04	0.06	0.06	0.03	0.01	0.01	0.36	
15		水库蓄放过程	0.27	0.20	0.17	0.00	0.00	0.00	0.53	0.88	0.38	0.01	0.03	0.31	2.79	
16		水库蓄放过程	0.00	0.00	0.00	0.48	0.15	0.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.68	
17	缺水量	非农业缺水量	0.01	0.01	0.01	0.01	0.00	0.01	0.00	0.00	0.01	0.00	0.01	0.01	0.07	
18		农业缺水量	0.00	0.00	0.00	0.06	0.42	0.26	0.43	0.19	0.00	0.02	0.68	0.00	2.07	
19		小计	0.01	0.01	0.01	0.07	0.43	0.27	0.43	0.19	0.01	0.02	0.69	0.01	2.14	
20	奎屯河老渠首断面下泄河道水量		0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.05	0.12	0.10	0.04	0.03	0.02	0.01	0.42	

表 6-1-15

90% 来水基准年奎屯河区多年平均供需平衡分析结果

单位: 万 m³

序号	项目		1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	合计	
1	水资源量	奎屯河天然来水(老渠首断面)	0.14	0.10	0.10	0.06	0.13	0.64	1.48	0.96	0.55	0.32	0.21	0.16	4.85	
2		古-四河调水	0.15	0.11	0.10	0.00	0.00	0.10	0.60	0.74	0.28	0.07	0.05	0.20	2.41	
3		地下水可利用量	3.37													3.37
4	需水量	工业、人畜、城市绿化需水	0.13	0.13	0.13	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.13	0.13	0.13	1.66	
5		渔业需水	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.00	0.09	
6		农业需水	0.00	0.00	0.00	0.62	1.61	1.56	2.76	1.48	0.20	0.34	1.73	0.00	10.30	
7		小计	0.13	0.13	0.13	0.78	1.77	1.72	2.93	1.64	0.36	0.47	1.87	0.13	12.05	
8	供水量	地下水供水	供非农业需水	0.10	0.10	0.10	0.12	0.12	0.09	0.10	0.09	0.10	0.10	0.10	1.24	
9			供农业需水	0.00	0.00	0.00	0.03	0.45	0.40	0.53	0.20	0.02	0.00	0.18	0.00	1.81
10			小计	0.10	0.10	0.10	0.15	0.57	0.49	0.62	0.29	0.12	0.10	0.28	0.10	3.05
11		地表水供水	供非农业需水	0.01	0.01	0.01	0.02	0.03	0.05	0.05	0.06	0.05	0.02	0.01	0.01	0.35
12			供农业需水	0.00	0.00	0.00	0.51	0.52	0.77	1.60	1.00	0.19	0.32	0.53	0.00	5.44
13			小计	0.01	0.01	0.01	0.53	0.55	0.82	1.65	1.06	0.23	0.35	0.54	0.01	5.79
14	水库调蓄	水库损失	0.01	0.01	0.02	0.03	0.03	0.03	0.03	0.05	0.05	0.02	0.00	0.01	0.29	
15		水库蓄放过程	0.26	0.18	0.16	0.00	0.00	0.24	0.73	0.81	0.50	0.02	0.33	0.32	3.57	
16		水库蓄放过程	0.00	0.00	0.00	0.42	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.44	
17	缺水量	非农业缺水量	0.01	0.01	0.01	0.01	0.00	0.01	0.00	0.00	0.01	0.00	0.01	0.01	0.07	
18		农业缺水量	0.00	0.00	0.00	0.09	0.44	0.40	0.45	0.29	0.00	0.02	0.63	0.00	2.34	
19		小计	0.01	0.01	0.01	0.10	0.45	0.40	0.45	0.29	0.01	0.02	0.64	0.01	2.41	
20	奎屯河老渠首断面下泄河道水量		0.01	0.01	0.01	0.00	0.01	0.05	0.12	0.07	0.04	0.03	0.02	0.01	0.38	

表 6-1-16 设计水平年 2025 年奎屯河区多年平均供需平衡分析结果（奎屯河引水工程发挥效益后） 单位：万 m³

序号	项目		1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	合计	
1	水资源量	奎屯河来水（老渠首断面）	0.10	0.11	0.06	0.09	0.19	1.34	1.64	0.93	0.48	0.28	0.23	0.14	5.60	
2		古-四河调水	0.10	0.08	0.07	0.01	0.06	0.21	0.44	0.43	0.22	0.05	0.07	0.12	1.86	
3		相关外调水	0.23	0.23	0.23	0.24	0.24	0.24	0.24	0.24	0.24	0.23	0.23	0.23	2.79	
4		再生水	0.00	0.00	0.00	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.06	0.00	0.00	0.00	0.42
5		地下水可利用量	1.55													1.55
6	需水量	工业、人畜、城市绿化需水	0.32	0.32	0.32	0.34	0.34	0.34	0.34	0.34	0.34	0.32	0.32	0.32	3.96	
7		渔业需水	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.00	0.09	
8		农业需水	0.00	0.00	0.00	0.49	0.95	0.97	1.36	0.84	0.21	0.22	0.98	0.00	6.02	
9		小计	0.32	0.32	0.32	0.84	1.31	1.33	1.71	1.19	0.56	0.55	1.31	0.32	10.07	
10	供水量	地下水供水	供非农业需水	0.07	0.07	0.07	0.08	0.08	0.06	0.06	0.06	0.06	0.07	0.07	0.07	0.83
11			供农业需水	0.00	0.00	0.00	0.11	0.17	0.06	0.07	0.01	0.00	0.01	0.03	0.00	0.45
12			小计	0.07	0.07	0.07	0.19	0.25	0.12	0.12	0.07	0.06	0.08	0.10	0.07	1.27
13		外调水供水	供非农业需水	0.23	0.23	0.23	0.24	0.24	0.24	0.24	0.24	0.24	0.23	0.23	0.23	2.79
14			供农业需水	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
15			小计	0.23	0.23	0.23	0.24	0.24	0.24	0.24	0.24	0.24	0.23	0.23	0.23	2.79
16		再生水供水	供非农业需水	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.08
17			供农业需水	0.00	0.00	0.00	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.05	0.00	0.00	0.00	0.34
18			小计	0.00	0.00	0.00	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.06	0.00	0.00	0.00	0.42
19		地表水供水	供非农业需水	0.02	0.01	0.02	0.02	0.02	0.03	0.03	0.03	0.03	0.02	0.02	0.02	0.26
20			供农业需水	0.00	0.00	0.00	0.33	0.72	0.83	1.23	0.78	0.17	0.22	0.96	0.00	5.25
21			小计	0.02	0.01	0.02	0.35	0.74	0.86	1.27	0.81	0.20	0.24	0.98	0.02	5.51
22		水库调蓄	水库损失	0.01	0.01	0.02	0.04	0.05	0.07	0.08	0.08	0.06	0.04	0.01	0.01	0.49
23			水库蓄水过程	0.17	0.15	0.09	0.00	0.00	0.28	0.28	0.20	0.30	0.00	0.00	0.22	1.68

24		水库放水过程	0.00	0.00	0.00	0.30	0.58	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	0.70	0.00	1.60
25	缺水	非农业缺水量	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
26		农业缺水量	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.04	0.01	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.08
27		小计	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.04	0.01	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.08
28		奎屯河老渠首断面下泄河道水量	0.01	0.01	0.01	0.01	0.06	0.38	0.47	0.26	0.14	0.08	0.02	0.01	1.46

表 6-1-17 设计水平年 2025 年奎屯河区 75% 来水供需平衡分析结果（奎屯河引水工程发挥效益后） 单位：万 m³

序号	项目		1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	合计	
1	水资源量	奎屯河来水（老渠首断面）	0.02	0.02	0.02	0.27	0.12	1.34	1.69	0.99	0.35	0.26	0.19	0.14	5.39	
2		古-四河调水	0.12	0.08	0.08	0.00	0.00	0.20	0.42	0.34	0.17	0.05	0.06	0.13	1.66	
3		相关外调水	0.23	0.23	0.23	0.24	0.24	0.24	0.24	0.24	0.24	0.23	0.23	0.23	2.79	
4		再生水	0.00	0.00	0.00	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.06	0.00	0.00	0.00	0.42
5		地下水可利用量	1.55													1.55
6	需水量	工业、人畜、城市绿化需水	0.32	0.32	0.32	0.34	0.34	0.34	0.34	0.34	0.34	0.32	0.32	0.32	3.96	
7		渔业需水	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.00	0.09	
8		农业需水	0.00	0.00	0.00	0.49	0.95	0.97	1.36	0.84	0.21	0.22	0.98	0.00	6.02	
9		小计	0.32	0.32	0.32	0.84	1.31	1.33	1.71	1.19	0.56	0.55	1.31	0.32	10.07	
10	供水量	地下水供水	供非农业需水	0.07	0.07	0.07	0.08	0.08	0.06	0.06	0.06	0.07	0.07	0.07	0.83	
11			供农业需水	0.00	0.00	0.00	0.11	0.17	0.06	0.07	0.01	0.00	0.01	0.03	0.00	0.45
12			小计	0.07	0.07	0.07	0.19	0.25	0.12	0.12	0.07	0.06	0.08	0.10	0.07	1.27
13		外调水供水	供非农业需水	0.23	0.23	0.23	0.24	0.24	0.24	0.24	0.24	0.23	0.23	0.23	2.79	
14			供农业需水	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
15			小计	0.23	0.23	0.23	0.24	0.24	0.24	0.24	0.24	0.24	0.23	0.23	0.23	2.79
16		再生水供水	供非农业需水	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.08
17			供农业需水	0.00	0.00	0.00	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.05	0.00	0.00	0.00	0.34
18			小计	0.00	0.00	0.00	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.06	0.00	0.00	0.00	0.42

19	地表水 供水	供非农业需水	0.02	0.01	0.02	0.02	0.02	0.03	0.03	0.03	0.03	0.02	0.02	0.02	0.26
20		供农业需水	0.00	0.00	0.00	0.33	0.74	0.87	1.25	0.78	0.17	0.22	0.97	0.00	5.33
21		小计	0.02	0.01	0.02	0.35	0.75	0.90	1.28	0.81	0.20	0.24	0.98	0.02	5.59
22	水库调蓄	水库损失	0.00	0.00	0.01	0.02	0.03	0.03	0.04	0.05	0.05	0.03	0.00	0.00	0.28
23		水库蓄水过程	0.12	0.08	0.06	0.00	0.00	0.27	0.37	0.23	0.18	0.00	0.00	0.23	1.6
24		水库放水过程	0.00	0.00	0.00	0.13	0.69	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	0.75	0.00	1.6
25	缺水 量	非农业缺水量	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
26		农业缺水量	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
27		小计	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
28	奎屯河老渠首断面下泄河道水量		0.00	0.00	0.00	0.03	0.03	0.33	0.42	0.25	0.09	0.07	0.02	0.01	1.25

表 6-1-18 设计水平年 2025 年奎屯河区 90% 来水供需平衡分析结果（奎屯河引水工程发挥效益后） 单位：万 m³

序号	项目		1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	合计
1	水资源量	奎屯河来水（老渠首断面）	0.11	0.07	0.07	0.06	0.09	1.15	1.45	0.87	0.46	0.30	0.10	0.13	4.87
2		古-四河调水	0.10	0.07	0.07	0.00	0.30	0.00	0.39	0.21	0.17	0.05	0.07	0.13	1.56
3		相关外调水	0.23	0.23	0.23	0.24	0.24	0.24	0.24	0.24	0.24	0.23	0.23	0.23	2.79
4		再生水	0.00	0.00	0.00	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.06	0.00	0.00	0.42
5		地下水可利用量	1.55												
6	需水量	工业、人畜、城市绿化需水	0.32	0.32	0.32	0.34	0.34	0.34	0.34	0.34	0.34	0.32	0.32	0.32	3.96
7		渔业需水	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.00	0.09
8		农业需水	0.00	0.00	0.00	0.49	0.95	0.97	1.36	0.84	0.21	0.22	0.98	0.00	6.02
9		小计	0.32	0.32	0.32	0.84	1.31	1.33	1.71	1.19	0.56	0.55	1.31	0.32	10.07
10	供水量	地下水 供水	供非农业需水	0.07	0.07	0.07	0.08	0.08	0.06	0.06	0.06	0.07	0.07	0.07	0.83
11			供农业需水	0.00	0.00	0.00	0.11	0.17	0.06	0.07	0.01	0.00	0.01	0.03	0.45
12			小计	0.07	0.07	0.07	0.19	0.25	0.12	0.12	0.07	0.06	0.08	0.10	0.07
13		外调水	供非农业需水	0.23	0.23	0.23	0.24	0.24	0.24	0.24	0.24	0.24	0.23	0.23	2.79

14		供水	供农业需水	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
15			小计	0.23	0.23	0.23	0.24	0.24	0.24	0.24	0.24	0.24	0.23	0.23	0.23	2.79
16		再生水供水	供非农业需水	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.08
17			供农业需水	0.00	0.00	0.00	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.05	0.00	0.00	0.00	0.34
18			小计	0.00	0.00	0.00	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.06	0.00	0.00	0.00	0.42
19		地表水供水	供非农业需水	0.02	0.01	0.02	0.02	0.02	0.03	0.03	0.03	0.03	0.02	0.02	0.02	0.26
20			供农业需水	0.00	0.00	0.00	0.33	0.53	0.66	1.25	0.78	0.17	0.22	0.97	0.00	4.91
21			小计	0.02	0.01	0.02	0.35	0.55	0.69	1.28	0.81	0.20	0.24	0.98	0.02	5.17
22		水库调蓄	水库损失	0.00	0.00	0.01	0.02	0.02	0.03	0.04	0.04	0.05	0.03	0.00	0.00	0.25
23			水库蓄水过程	0.18	0.12	0.11	0.00	0.01	0.38	0.20	0.03	0.29	0.01	0.00	0.23	1.6
24			水库放水过程	0.00	0.00	0.00	0.31	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.83	0.00	1.1
25		缺水量	非农业缺水量	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
26			农业缺水量	0.00	0.00	0.00	0.00	0.21	0.21	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.41
27			小计	0.00	0.00	0.00	0.00	0.21	0.21	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.41
28		奎屯河老渠首断面下泄河道水量	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.25	0.32	0.19	0.10	0.07	0.01	0.01	1.01	

6.1.4 工程实施对区域水资源配置影响分析

(1) 工程实施前后水资源利用率变化

根据地表水资源评价成果，奎屯河地表水多年平均径流为 6.62 亿 m^3 ，现状年奎屯河地表水引水量（老渠首断面）为 5.14 亿 m^3 ，地表水开发利用程度为 77.6%。设计水平年，奎屯河引水工程建成后，奎屯河引水量（老渠首断面）为 4.14 亿 m^3 ，地表水开发利用程度为 62.5%。奎屯河引水工程建成后将彻底拆除新渠首，确保生态水量无控制下泄，下泄河道生态水量（老渠首断面）由现状年 0.46 亿 m^3 增加至设计水平年 1.46 亿 m^3 。奎屯河引水工程水资源配置根据新疆用水总量控制指标，严守奎屯河区社会经济用水量及供水量（地表水供水量、地下水供水量、再生水供水量）红线，加强农业灌溉节水力度，退减农业灌溉面积，减少农业用水量，协调社会经济用水与生态环境用水的关系，保障奎屯河区下游生态保护对象的用水量。

(2) 工程实施前后奎屯河水资源配置变化

奎屯河引水工程实施前，现状年奎屯河区农业灌溉面积 217.34 万亩，现状年奎屯河区总需水 12.05 亿 m^3 ，其中农业需水量 10.39 亿 m^3 ，非农业需水量 1.66 亿 m^3 。农业作为奎屯河区的用水大户，其需水量占到总需水量的 86.2%。由于农业需水量大，且奎屯河水资源量缺乏，且天然径流的年内变化较大，上游缺少控制性水利枢纽工程调蓄，使得奎屯河区资源性缺水和工程性缺水共存。基准年，奎屯河区多年平均供水量为 10.56 亿 m^3 ，缺水量为 1.49 亿 m^3 ，其中非农业缺水为 0.07 亿 m^3 ，农业缺水为 1.42 亿 m^3 。农业灌溉保证率为 46.4%，工业供水保证率为 75%，老渠首断面多年平均河道下泄生态水量为 0.46 亿 m^3 。

设计水平年 2025 年，按照最严格水资源管理制度“三条红线”控制指标对各业用水总量及用水效率进行控制，确保生态流量的下泄，灌区灌溉面积减少 41.84 万亩至 175.5 万亩。在灌区灌溉面积减少的同时，通过灌区续建配套及其他节水措施，农业较现状年用水减少 4.28 亿 m^3 ，但随着社会经济发展，流域工业、生活需水量较现状年有所增加，非农业需水较现状年增加了 2.3 亿 m^3 ，设计水平年流域各业需水量降至 10.07 亿 m^3 ，相比现状年而言，流域需水量减少 1.98 亿 m^3 。其中，农业和非农业用水量分别为 6.11 亿 m^3 和 3.96 亿 m^3 ，农业总需水量比例下降至 60.7%，非农业需水占总需水比例上升至 39.3% 左右。农业灌溉保证率由

现状 46.4%提高至设计水平年的 75%，工业供水保证率由现状 75%提高至设计水平年的 97%。老渠首断面多年平均河道下泄生态水量由现状 0.46 亿 m³ 提高至设计水平年的 1.46 亿 m³，下泄河道水量增加 1 亿 m³。

根据水资源配置方案，现状奎屯河区从古尔图河和四棵树河调水 2.85 亿 m³ 用于奎屯河区工农业生产用水。设计水平年，按照最严格水资源管理制度“三条红线”控制指标，本次奎屯河区水资源配置从古尔图河和四棵树河通过柳沟水库、柳奎调节渠向奎屯河区调入水量减少至 1.86 亿 m³，多余 0.99 亿 m³ 水量从古尔图河和四棵树河下泄进入甘家湖地区，用于恢复和改善当地生态环境，对于恢复和改善甘家湖地区生态环境具有积极作用。

设计水平年，通过山区水库修建和农业退地减水以及高效节水等措施，流域需水量减少，在一定程度上改善了社会经济用水挤占生态用水现象，使得不同来水条件下奎屯河余水量有所增加，奎屯河引水工程建成前后，各主要断面现状及设计水平年下泄河道水量见表 6-1-19，其中除了将军庙水库坝址断面由于山区引水系统引水，设计水平年下泄河道水量小于现状年之外，其余各断面均有不同程度的增加。

表 6-1-19 现状及工程建成后主要断面下泄河道水量对比表 单位：亿 m³

节点断面	将军庙	新渠首	老渠首	车排子水库	科克兰木
现状	6.23	2.51	0.46	0.17	0.67
引水工程建成后	2.34	2.73	1.46	0.62	0.98
工程建成相较现状变化	-3.89	0.22	1.0	0.45	0.31

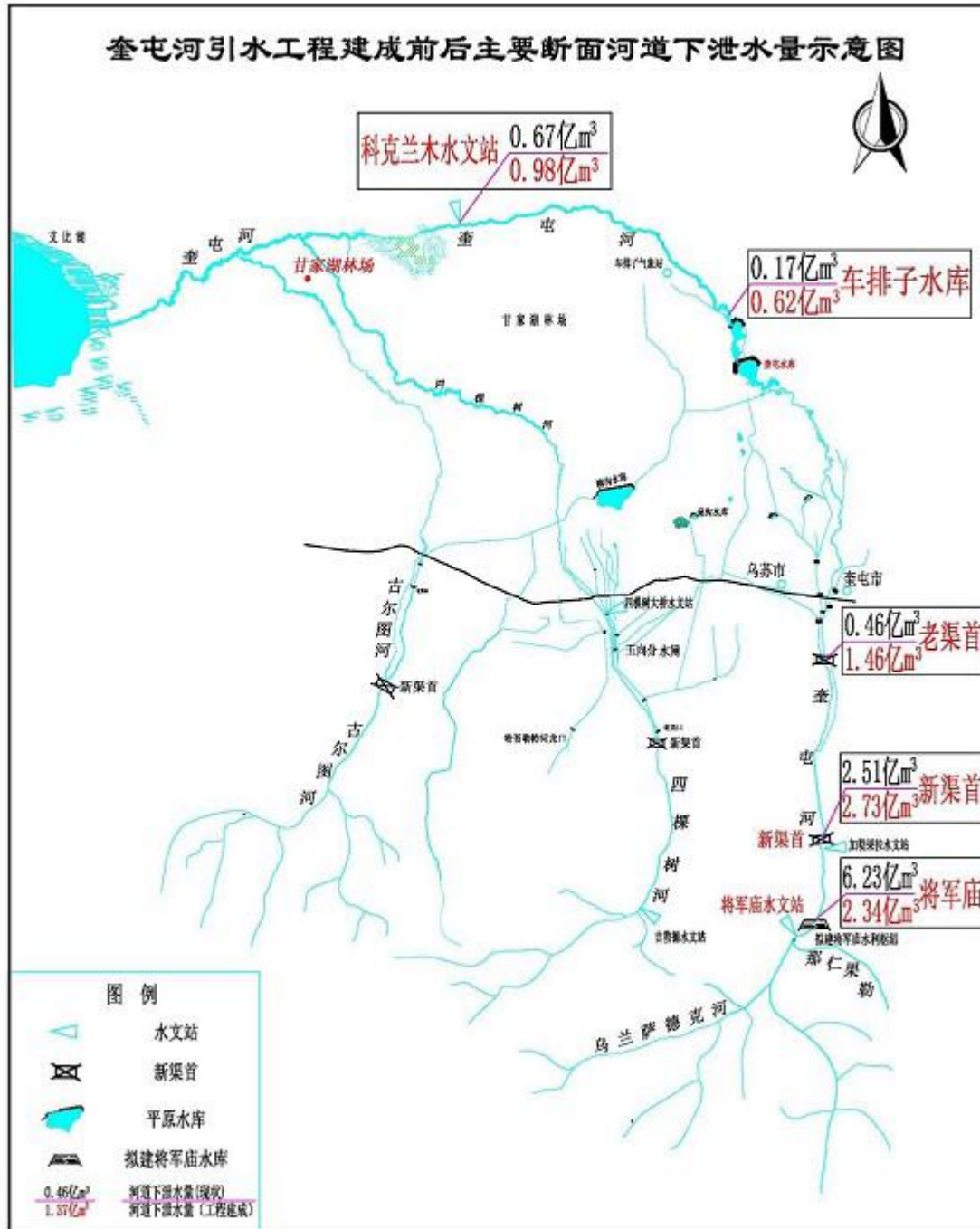


图 6.1-2 奎屯河引水工程建成前后主要断面河道下泄水量示意图

6.1.5 生态需水分析

6.1.5.1 生态需水量分析

随着流域经济发展对水资源需求的不断增长，流域自然生态环境的供水逐渐减少，流域环境问题日趋严重，为改善流域中存在的这些问题，本次环评将甘家湖地区生态需水作为一项用水内容单独给出。

生态环境需水量是指为改善生态环境质量或维护生态环境质量不致于进一

步下降时生态环境系统所需要的水量。恢复甘家湖林区地下水位，维护区内自然植被所需水量由两部分组成，一部分是由于河流断流多年，造成林区内地下水严重亏损，必须恢复到一定水位以满足植被生长、繁育、更新，称地下水位恢复水量。另一部分是地下水恢复到一定水位后，需要满足乔、灌、草生长的耗水，称维持水量。本次甘家湖地区生态需水量预测主要引用相关外流域调水规划中有关成果给出。

(1) 恢复目标

甘家湖林区内有奎屯河、四棵树河及古尔图河从中穿过，水资源维系着胡杨、怪柳、梭梭、沙拐枣等非地带性乔灌木的生长发育，同时形成了一些芦苇沼泽湿地。就保护物种梭梭而言，它是介于地带性植被与非地带性植被之间，对水资源的依赖程度密切相关，即有地下潜水的补给，生长旺盛；单纯靠 100mm 左右的降水补给，生长迟缓。

目前本区由于河道断流多年，地表水对地下水的补给很少，地下水的补给主要靠河床地下潜流向下游汇流、含水层径流补给，由于补给量有限造成地下水位下降，林区部分梭梭林矮化，甚至枯死，土地明显沙化，生态资源受损，生产能力和生物多样性下降，河谷林、草甸严重退化。因此，甘家湖区生态修复目标是恢复甘家湖林区地下水位，维护林区天然植被需水量，提高林区天然植被生产能力及生物多样性，使区内乔木林郁闭度>30%，草地覆盖度≥50%，乔木林能够自我更新繁育，促进灌木林生长，使林区内灌木林郁闭度>40%，生物多样性明显提高。

(2) 恢复甘家湖林区地下水位需水量计算

地下水位恢复水量，包括水位恢复水量及林区内河道蒸发量。

地下水位恢复按下式估算：

$$\Delta W = \mu \Delta H F$$

式中： ΔW —潜水位上升 ΔH （m）所需补给的地下水量（亿 m^3 ）；

ΔH —潜水位上升幅度；

μ —给水度；

F —计算面积（万 hm^2 ）。

根据 2003 年～2004 年甘家湖林区地下水位观测成果，穿越林区的古尔图河、

四棵树河、奎屯河三河河漫滩春季潜水埋深 0m~3m,阶地潜水埋深 2.7m~4.5m,河与河之间的丘间沙地潜水埋深 5.25m~6.4m。因此,河谷地下水位恢复河漫滩以 0m~1m 为宜,能维持芦苇、柺柳、胡杨的生长、繁育、更新;阶地以 1.5m~3m 为宜,可促进生物多样性的发展;丘间沙地以 3m~4m 为宜,能维持乔灌木生长即可。

甘家湖林区地下水主要由潜水和承压水(自流)类型组成,潜水埋藏深度河床一般 1m~3m,两岸地下水埋藏深度随距河越远,深度增大,一般深度 3m~12m,单位出水量 1 L/s.m~2L/s.m,渗透系数 1 m/d~5m/d,给水度 0.16~0.19,地下水水力坡度 0.0007~0.0008。含水层岩性为粉细砂、细砂层,潜水矿化度 1g/l~3g/l,部分地段大于 3g/l,地下水水化学类型为 SO₄ CL-Na 型水、CL SO₄-Na 型水。在潜水含水层以下埋藏有数层承压水。甘家湖林区地下水位恢复计算结果见表 6-1-20。

表 6-1-20 甘家湖林区地下水位恢复水量

河段	μ	ΔH (m)	F (万 hm ²)	ΔW (亿 m ³)
古尔图河下游	0.17	2	4.7777	1.62
四棵树河下游	0.17	2	3.4188	1.16
奎屯河下游	0.17	2	1.3803	0.47
合计			9.5768	3.26

注:面积 F 是参考 1:5 万地形图,在 2007 年遥感影像上根据古河床走向及地形、地貌解译统计获得; μ 取甘家湖区平均值; ΔH (m) 根据实测潜水埋深及恢复目标取平均值。

河道水面蒸发按下式估算:

$$Q_e = \varepsilon L B E_0$$

式中: Q_e —一年河道水面蒸发量;

L—河道长度 (m);

B—河道平均宽度 (m);

E_0 —20cm 口径蒸发皿的年蒸发量;

ε —折算系数。

各河河道水面蒸发量计算结果见表 6-1-21。

表 6-1-21 甘家湖区古尔图河、四棵树河、奎屯河河段河道水面蒸发量

河段	L (km)	B (m)	E_0 (mm)	ε	Q_e (亿 m ³)
古尔图河下游	81	5	1881	0.62	0.005
四棵树河下游	131	25	1881	0.62	0.038
奎屯河下游	81	17	1881	0.62	0.016
合计					0.059

注:河道长是参考 1:5 万地形图,在 2007 年遥感影像上根据河谷地形解译统计获得(包

括叉河长度), 河道平均宽度从 1: 5 万地形图读取, E0 取车排子气象站和乌苏气象站观测资料。

甘家湖林区地下潜水埋深平均抬升 2m, 如果按 2 年时间考虑, 则总需水量与年平均需水量为:

$$W_2 = \Delta W + 2Q_e = 3.26 + 2 \times 0.059 = 3.378 \text{ 亿 m}^3$$

$$W_{a2} = W_2 / 2 = 3.378 / 2 = 1.689 \text{ 亿 m}^3/\text{a}$$

式中: W_2 —按 2 年计算总需水量 (亿 m^3);

W_{a2} —按 2 年计算年平均恢复需水量 (亿 m^3/a);

各河恢复地下水位需水量见表 6-1-22。

表 6-1-22 各河恢复地下水位需水量

河段	ΔW (亿 m^3)	$2Q_e$	W_2 (亿 m^3)	W_{a2} (亿 m^3)
古尔图河下游	1.62	0.009	1.629	0.8145
四棵树河下游	1.16	0.076	1.236	0.618
奎屯河下游	0.48	0.032	0.512	0.256
合计	3.26	0.118	3.378	1.689

(3) 维持需水量估算

维持需水量是指维持地下水位恢复后林区潜水埋深, 需补充的水量。维持水量包括修复区生态年耗水量和河道水面蒸发。

本次修复区生态年耗水计算基于生态耗水计算的基本理论依据, 首先用土地利用单元反映群落水平的生态景观, 然后在完成的国家层面批复相关规划研究的基础上确定生态耗水标准。水面蒸发采用地下水位恢复水量计算中的成果。

根据以上确定的修复目标, 古尔图河生态修复范围是古尔图河沙漠段以及下游林区, 在沙漠段河流有明显主河道, 地表径流影响范围是主河道两侧 0.5km~1.0km 之间。在古尔图河进入甘家湖林区后, 地表径流逐渐向西、向北散开, 并出现叉河, 河水沿叉河逐渐入渗开始以地下潜流的形式补给甘家湖林区, 地下水位恢复范围是河道及支叉流两侧 1.0km~2.5km 之间。

古尔图河生态修复范围内现有林地 18115.94 hm^2 , 以郁闭度 20%~40% 的灌木林地为主, 低覆盖草地 6559.44 hm^2 , 盐碱地 5099.59 hm^2 , 沙地 18001.78 hm^2 , 现状年耗水 3088 万 m^3 , 以盐碱地的无效耗水为主。根据生态修复目标, 当古尔图河下游潜水位抬升 2m 后, 古尔图河下游植被处于充分供水状态, 植被潜水蒸发定额升高, 林、草地覆盖度提高, 生物多样性增加, 需新增耗水量 13648 万

m³。则地下水位恢复后古尔图河下游生态修复范围内植被耗水量 16736 万 m³。

表 6-1-23 古尔图下游天然植被生态耗水量计算表

地 类	面积 (hm ²)	现状 (万 m ³)	新增 (万 m ³)
疏林地 (郁闭度 10%~30%)	1415.94	212	425
灌木林地 (郁闭度>40%)	2044.33	613	0
其它林地 (郁闭度 20%~40%的灌木林)	14655.66	733	3664
低盖度草地 (覆盖度 5%~20%)	6559.44	0	3384
盐碱地	5099.59	1530	765
沙地 (郁闭度 5~10%的矮灌)	18001.78	0	5410
合 计	47776.75	3088	13648

四棵树河地下水位恢复范围是四棵树河沙漠段河谷两岸 1km~2km, 以及下游林区河道和支叉流两侧 1.0km~2.5km 范围。四棵树河生态修复范围内现有有林地 1187.43hm²、疏林地 6960.53hm²、灌木林地 1656.22hm²、其它林地 17503.92hm²、中覆盖草地 967.75 hm²、低覆盖草地 4237.92 hm²、沙地 1674.52 hm²。现状耗水 3163 万 m³、潜水位抬升后河谷林草需新增生态耗水量 8489 万 m³。则地下水位恢复后四棵树河下游生态修复范围内天然植被耗水量 11652 万 m³。

表 6-1-24 四棵树河谷天然植被生态耗水量计算表

地 类	面积 (hm ²)	现状 (万 m ³)	新增 (万 m ³)
有林地 (郁闭度>30%)	1187.43	534	0
疏林地 (郁闭度 10%~30%)	6960.53	1044	2088
灌木林地 (郁闭度>40%)	1656.22	497	0
其它林地 (郁闭度 10%~40%的灌木林)	17503.92	875	4376
中盖度草地 (覆盖度 20%~50%)	967.75	213	252
低盖度草地 (覆盖度 5%~20%)	4237.92	0	1271
沙地 (郁闭度 5%~10%的矮灌)	1674.52	0	502
合 计	34188.28	3163	8489

奎屯河生态修复范围是从奎屯河灌区边缘至入奎屯河尾间, 河长约 81km, 河流有明显主河道, 地表径流影响范围为河道两侧 0.5km~2.0km。奎屯河生态修复范围内现有各种林地面积共计 8813.59hm², 以疏林及其它林地为主, 草地面积共计 3280.46 hm², 以中、低覆盖草地为主, 沼泽湿地 1130.72 hm², 盐碱地 578.45 hm²。现状河谷植被耗水 4513 万 m³, 潜水位抬升后河谷林草需新增生态耗水 1475 万 m³, 则地下水位恢复后奎屯河河谷生态修复范围内天然植被耗水量 5988 万 m³。

表 6-1-25 奎屯河谷天然植被生态耗水量计算表

地 类	面积 (hm ²)	现状 (万 m ³)	新增 (万 m ³)
有林地 (郁闭度>30%)	2354.22	1059	0
灌木林地 (郁闭度>40%)	4443.20	1333	0
其它林地 (郁闭度 10%~40%的灌木林)	2016.17	101	504
高盖度草地 (覆盖度>50%)	16.35	8	0
中盖度草地 (覆盖度 20%~50%)	2362.40	520	614
低盖度草地 (覆盖度 5%~20%)	901.71	0	271
盐碱地	578.45	174	86
沼泽湿地	1130.72	1318	0
合 计	13803.22	4513	1475

根据计算维持甘家湖林区地下水位恢复需补充水量见表 6-1-26。

表 6-1-26 甘家湖区年总维持水量计算结果表 单位: 亿 m³

河 段	现状耗水	新增需水量	河道水面蒸发量	合计
古尔图河下游	0.31	1.36	0.005	1.675
四棵树河下游	0.32	0.85	0.038	1.208
奎屯河下游	0.45	0.15	0.016	0.616
合 计	1.08	2.36	0.059	3.499

根据相关外流域调水规划, 甘家湖林区的生态修复范围: 古尔图河、四棵树河、奎屯河沙漠段河谷, 及沙漠段以下三河尾闾交汇处三角地带, 总面积 957.68km², 其中古尔图河下游面积 477.77km², 四棵树河下游 341.88km², 奎屯河下游 138.03km²。奎屯河生态修复范围是从奎屯河灌区边缘至入奎屯河尾闾, 河长约 81km, 河流有明显主河道, 地表径流影响范围为河道两侧 0.5km~2.0km。甘家湖林区现状年耗水量 1.08 亿 m³, 地下水位恢复后每年需新增耗水量 2.36 亿 m³, 加上河道蒸发需水量 0.06 亿 m³, 新增耗水量 2.42 亿 m³, 维持甘家湖林区潜水埋深 3m~4m, 年需水量 3.50 亿 m³。其中奎屯河下游河段现状年耗水量 0.45 亿 m³, 地下水位恢复后每年需新增耗水量 0.15 亿 m³, 加上河道蒸发需水量 0.016 亿 m³, 新增耗水量 0.166 亿 m³, 维持甘家湖林区潜水埋深 3m~4m, 奎屯河下游河段年需水量 0.616 亿 m³。

6.1.5.2 工程实施后生态供水量的可达性分析

根据奎屯河流域规划以及相关外流域调水规划, 奎屯河流域生态保护目标仅限于甘家湖梭梭林自然保护区, 水量按照维持现状水平年河道下泄水量 1.06 亿 m³ (奎屯河为 0.5 亿 m³) 控制, 其余不足水量由外调水解决, 外调水补充生态

水量在古尔图河高干闸断面下泄。

本次工程基准年 2014 年奎屯河区多年平均需水量为 12.05 亿 m^3 ，生态下泄水量为 6700 万 m^3 ；设计水平年水库建成后，2025 年奎屯河区多年平均需水量为 10.07 亿 m^3 ，生态下泄水量为 9800 万 m^3 （科克兰木水文站控制断面）。根据生态需水量分析，为维持甘家湖林区潜水埋深 3m~4m，奎屯河下游河段年需水量 0.616 亿 m^3 。本次水资源配置过程中，2025 年甘家湖地区生态下泄水量达到 9800 万 m^3 大于现状年下泄水量 6700 万 m^3 同时也符合流域规划中要求不少于 5000 万 m^3 的要求。另外，根据水资源配置方案，现状奎屯河区从古尔图河和四棵树河调水 2.85 亿 m^3 用于奎屯河区工农业生产用水。设计水平年，按照最严格水资源管理制度“三条红线”控制指标，本次奎屯河区水资源配置从古尔图河和四棵树河通过柳沟水库、柳奎调节渠向奎屯河区调入水量减少至 1.86 亿 m^3 ，多余 0.99 亿 m^3 水量从古尔图河和四棵树河下泄进入甘家湖地区，用于恢复和改善当地生态环境，对于恢复和改善甘家湖地区生态环境具有积极作用。因此，本次水资源配置从生态影响角度分析较为合理。

6.2 地表水环境影响分析

6.2.1 对水文情势的影响

根据工程建设和运行的特点，对下游水文情势产生影响可以划分为施工期与正常运行期两个时期进行分析。其中，施工期包括施工截流期和水库蓄水初期对下游河道水文情势的影响分析；运行期包括水库运行对大坝以下河段水文情势变化的影响分析。

6.2.1.1 施工期水文情势影响分析

(1) 工程施工导流截流对下游河道水文情势的影响

本工程采用围堰一次断流、隧洞导流的导流方式。

工程截流前，由原河床过流，断面下泄水量为奎屯河天然来水，不会对坝址下游河流水文情势产生影响。

根据施工进度安排，截流安排在第二年 9 月下旬，截流龙口设在奎屯河左岸，采用从右岸向左岸进占的单戽立堵法。截流时，河道水位逐渐雍高，经计算，截流完成后上游河流水位可上升至 1344m，高于导流洞进口高程 1340.35m，截流过程中，随着截流龙口宽度的缩小，断面过流逐渐由龙口泄流过渡为导流洞泄流，

下泄流量为河道天然来流量，故截流期间对下游水文情势无影响。

截流后，施工期间通过导流洞进行泄流，下泄流量仍为河道天然来水量，对下游河段水文情势无影响。

(2) 水库初期蓄水下泄水量变化分析

根据施工进度安排，本工程第五年9月下旬下闸蓄水，下闸设计流量采用9月下旬10年一遇旬平均流量 $26.9\text{m}^3/\text{s}$ 。本工程施工期水库初期蓄水标准采用75%保证率的入库水量，相应流量 $14.6\text{m}^3/\text{s}$ 。下闸后为满足下游生态流量及独山子工业用水量需求 $Q=6.5\text{m}^3/\text{s}$ ，在导流洞一侧边墙外埋设引水钢管，从进口引渠引水至闸门后方导流洞内泄流，钢管全长约60m，内径1000mm，设置节水阀、消能阀各一个。粗估约15天可蓄至最低发电水位（1395.0m），发电洞过水后关闭引水钢管阀门，开始进行导流洞封堵施工。

导流洞封堵体和泄洪洞反弧段、出口改建段的施工时间为第五年9月下旬~当年12月。下游天然河道供水由发电洞承担。

本工程初期蓄水起止于第五年9月15日~9月30日，历时15天，初期蓄水期间，坝址断面下泄流量见表6-2-1。从表中可以看出，在水库初期蓄水期间坝址以下河道水量较天然状况有所减少，由天然状态来流 $26.9\text{m}^3/\text{s}$ 减少至 $6.5\text{m}^3/\text{s}$ ，减少了 $20.4\text{m}^3/\text{s}$ ，减幅75.8%。

表 6-2-1 工程初期蓄水坝址断面流量变化表 单位： m^3/s

项目	施工期第五年
	9月15日-9月30日
天然来水流量	26.9
生态流量	5.94
下游工业用水	0.5
坝址下泄流量	6.5
变化量	20.4
变幅	-75.8%

(3) 水库运行大坝至厂房河段水文情势的影响

拟建水库大坝坝基至厂房发电洞距离不到80m，水库运营期间上游来水通过泄洪洞、溢洪道、发电洞下泄，大坝无水下泄，该段河道会造成坝后脱水。根据设计提供的资料分析，本次在将军庙节制退水闸处设置倒坡，保证大坝坝基至厂房发电洞80m河段不断流。

6.2.1.2 运营期水文情势影响分析

(1) 水库正常运行对库区水文情势变化分析

将军庙水利枢纽为不完全年调节水库，水库形成后，库区水面面积比原河道大，改变了原河道形态，为深切峡谷型水库，由河道型水体转向湖泊型水体，水流的主体流动方向为单向，库尾及库表水体的流动较平均值要大；坝前水深增加，库区水体流速从库尾到坝前逐渐减少，水体流态由急流态转为缓流态。

(2) 水库正常运行后坝址至新渠首减水河段水文情势变化分析

由于奎屯河引水工程修建，将军庙水库运行后，由于山区引水系统引水，导致将军庙水库坝址至新渠首约 13km 的河段形成减水河段。

本次环评委托丹华水利环境技术有限公司进行了河道水动力模型预测，采用数值模拟的方法建立河流一维水动力学模型，模拟了不同来水频率下的水文情势，选择流量、水位、水深、流速及水面宽作为主要的代表指标，在评价河段上选取具有水力学意义和生态意义的断面，对现状年和工程建设后多年平均、 $P=75\%$ 和 $P=90\%$ 不同保证率下各断面预测指标变化情况进行了预测计算，通过对比分析来说明工程建成后，不同预测断面水文情势变化情况。

1) 计算模型

采用圣维南方程，建立描述河道水流运动的一维非恒定流数学模型：

$$\left\{ \begin{array}{l} \frac{\partial Q}{\partial x} + \frac{\partial A}{\partial t} = q \\ \frac{\partial Q}{\partial t} + \frac{\partial(\alpha \frac{Q^2}{A})}{\partial x} + gA \frac{\partial h}{\partial x} + \frac{gQ|Q|}{C^2 AR} = 0 \\ h(x)|_{\zeta} = h_1 \\ Q(x)|_{\zeta} = q_1 \\ h(t), Q(t)|_{t=0} = h_0, Q_0 \end{array} \right.$$

其中： Q —流量(m^3/s)； A —断面面积(m^2)； q —源汇项(m^3/s)； α —流速在垂向的分布系数； h —水深(m)； C —谢才系数； R —水力半径(m)； g —重力加速度(m/s^2)； h_1 、 q_1 —边界水深(m)和流量(m^3/s)； h_0 、 q_0 —初始水深(m)和流量(m^3/s)； ζ —边界。

模型求解采用丹麦水力学研究所研制的 MIKE11 软件，MIKE11 求解模型(1)采用显式有限差分格式。计算节点包括流量和水位，并且流量和水位节点交叉分布，如图 6.2-1 为 MIKE11 计算节点沿河流的分布示意图。其中，流量节点位于两个水位节点之间，水工建筑物被指定为流量节点。水位节点置于河流上相距剖分步长 DX 的各点上，有河流断面的点被设定为水位节点。MIKE11 根据用户的

要求自动生成这种计算节点。

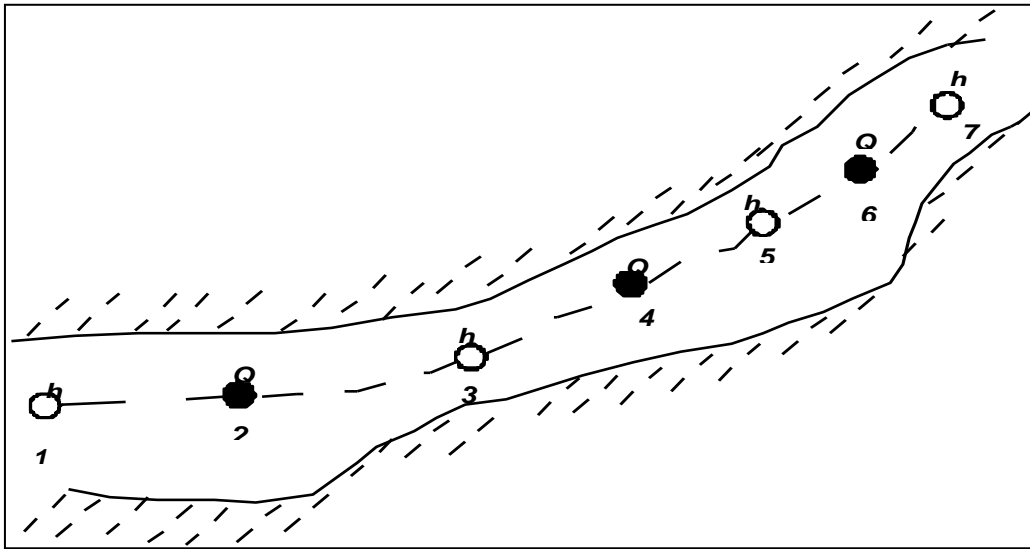


图 6.2-1 一维模型中计算节点沿河流的分布示意图

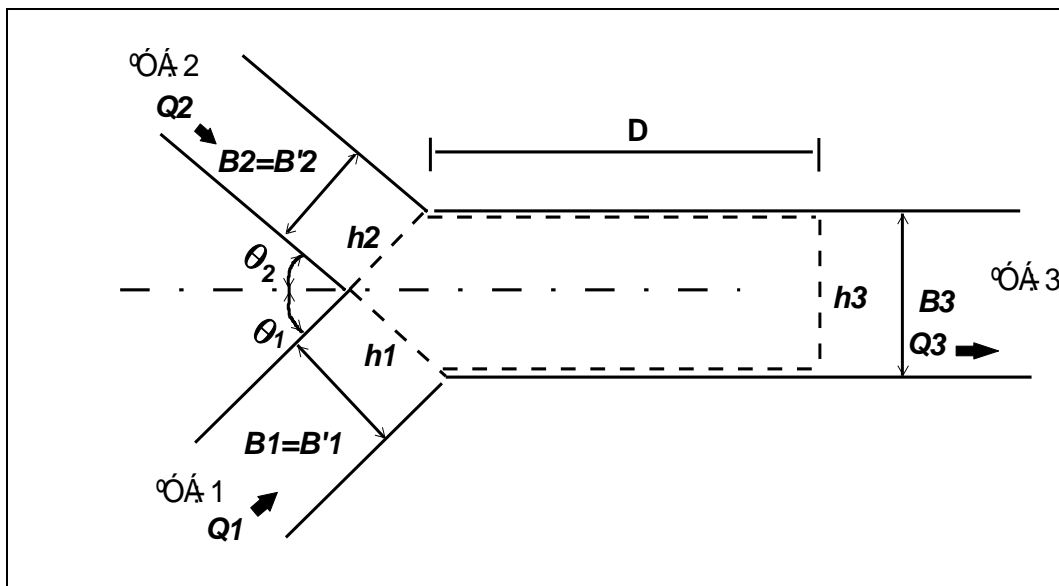


图 6.2-2 一维模型中支流汇流口示意图

对于支流的旁侧汇入，MIKE11 将其处理作边界，只考虑旁侧入流在指定点处的入流量，并把它加到连续性方程中，而不考虑侧向入流的动量贡献。对于汇流口的处理，见图 6.2-2。在 MIKE11 中支流河道 1 和支流河道 2 的水深 $h_1=h_2=h$ ，由此给出汇流口处河道 1、河道 2 与河道 3 之间水深有如下关系式，

$$\left(\frac{h}{h_3}\right)^3 - (1 + 2\alpha F_3^2) \frac{h}{h_3} + 2\alpha \left\{ \left(\frac{Q_2}{Q_3}\right)^2 \frac{B_3}{B_2} \cos \theta_2 + \left(\frac{Q_1}{Q_3}\right)^2 \frac{B_3}{B_1} \cos \theta_1 \right\} F_3^2 = 0$$

α —动量校正系数；

h_3 —距汇入点 D 处河道 3 的河宽(m)；

Q —流量(m^3/s);

θ —对于河道 3、河道 1 与河道 2 的方向角(弧度);

B —河宽(m);

F_3 —河道 3 的弗劳德数, $F_3^2 = \frac{Q_3^2}{gB_3^2h_3}$ 。

汇流口处的水位 H 可以表示为: $H = H_3 + \Delta h$, $\Delta h = h_3 \left(\frac{h}{h_3} - 1 \right)$, H_3 为距汇流

口为 D 处的水位。

2) 模型参数率定与验证

水动力学模型中需率定的参数为河床糙率, 即曼宁系数 n 。参数率定采用试算法, 这种方法计算工作量大, 但简单可靠。

由于受到所收集到的资料的限制, 难以开展详细的水动力学模型率定工作。由于奎屯河与四棵树河处于同一纬度, 气象、水文条件相似, 因此本次河床糙率直接移用四棵树低温水预测成果资料, 取河床糙率选为 0.035。

3) 计算工况

根据工程建设对影响河段的影响特征, 设计了现状年和设计水平年 2025 年将军庙水库运行后两种工况。

4) 计算断面的选取

工程修建运行后, 对奎屯河河道径流时空分布影响主要为坝址至新渠首减水河道, 河道全长 13km。根据工程运行前后奎屯河评价河段水文情势发生变化的影响因素, 结合该河段环境保护目标及现有水利工程, 选取将军庙坝址断面作为预测断面。

表 6-2-2 将军庙水库坝址至新渠首减水断面水文情势断面概况

断面名称	断面相对位置	断面意义
将军庙坝址断面	-	减水河段

5) 基础数据

不同保证率下, 现状年与工程建成后奎屯河引水过程见 6-2-3。

表 6-2-3

不同保证率下现状年与工程建成后奎屯河引水过程

单位: m³/s

频率	项目	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
50% 保证 率情 况下	50%频率下天然来水量	8.57	6.21	4.63	3.10	8.09	27.87	73.73	56.96	21.13	12.41	8.18	6.54
	设计年水库下泄水量(2025年)	8.36	5.99	4.41	2.85	7.81	47.27	73.67	38.99	19.10	12.17	7.97	6.33
	山区引水系统引水量	6.38	4.01	2.43	0.87	1.87	41.33	45.48	30.63	3.62	6.05	5.99	4.35
	退入河道下泄水量	1.98	1.98	1.98	1.98	5.94	5.94	28.19	8.36	15.48	6.11	1.98	1.98
	沙大王河汇入水量	0.37	0.32	0.28	0.28	0.53	2.2	3.74	3.56	1.67	0.84	0.56	0.44
	新渠首断面水量	2.35	2.3	2.26	2.26	6.47	8.14	31.93	11.92	17.15	6.95	2.54	2.42
75% 保证 率情 况下	75%频率下天然来水量	5.72	4.30	4.04	4.75	5.33	25.31	54.12	57.84	21.31	13.34	9.44	6.56
	设计年水库下泄水量(2025年)	5.51	4.09	3.82	4.50	7.65	42.15	54.07	39.88	19.28	13.10	9.22	6.35
	山区引水系统引水量	3.53	2.11	1.84	2.52	2.32	36.21	48.13	25.15	3.62	6.57	7.24	4.37
	退入河道下泄水量	1.98	1.98	1.98	1.98	5.33	5.94	5.94	14.73	15.66	6.53	1.98	1.98
	沙大王河汇入水量	0.35	0.46	0.24	0.34	0.27	1.04	2.73	3.32	1.39	0.82	0.63	0.39
	新渠首断面水量	2.33	2.44	2.22	2.32	5.6	6.98	8.67	18.05	17.05	7.35	2.61	2.37
90% 保证 率情 况下	90%频率下天然来水量	6.48	5.09	4.72	3.92	7.10	23.28	45.57	43.92	23.38	13.21	8.60	7.32
	设计年水库下泄水量(2025年)	6.27	4.88	4.50	3.66	15.72	33.89	45.51	25.95	21.35	12.97	8.38	7.11
	山区引水系统引水量	4.29	2.90	2.52	1.68	9.78	27.95	39.57	20.02	15.41	8.02	6.40	5.13
	退入河道下泄水量	1.98	1.98	1.98	1.98	5.94	5.94	5.94	5.94	5.94	4.95	1.98	1.98
	沙大王河汇入水量	0.34	0.49	0.24	0.28	0.39	0.49	2.66	3.02	1.35	0.68	0.52	0.56
	新渠首断面水量	2.32	2.47	2.22	2.26	6.33	6.43	8.6	8.96	7.29	5.63	2.5	2.54

6) 将军庙坝址断面预测结果分析

①P=50%条件下水文情势影响分析

A、流量

P=50%来水条件下，设计水平年，将军庙水库建成后，受水库调节及蒸发、渗漏以及山区引水系统引水的影响，与河道天然来水情况相比，将军庙坝址断面下泄流量有所减少，减少量在 0.12~48.60m³/s，其中 8 月减少最多，4 月减少最小，各月减少比例介于 26.58%至 85.32%之间。月均河道下泄最小流量为 1.98m³/s，最大下泄河道流量 28.19m³/s。见表 6-2-4。

B、水深

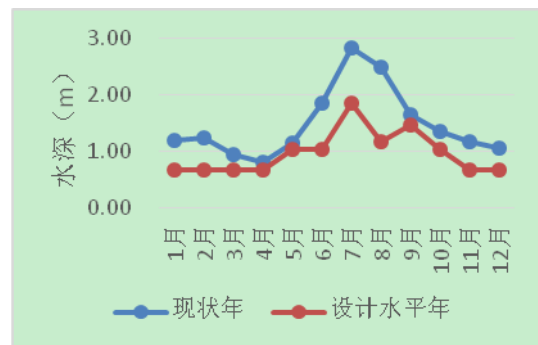
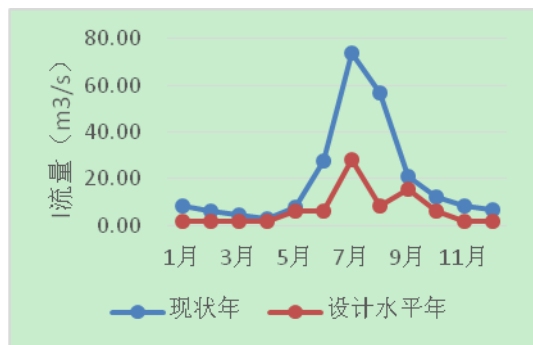
P=50%来水条件下，设计水平年，工程建成运行后，将军庙坝址断面水深变化趋势与流量相同，断面水深较现状年减少 0.13~1.32m，其中 8 月减少最多，5 月减少最小，各月减少比例介于 11.06%~52.73%之间。

C、流速

P=50%来水条件下，设计水平年，工程建成运行后，将军庙坝址断面流速变化趋势与流量相同，断面流速较现状年减少 0.20~2.00m/s，其中 7 月减少最多，5 月减少最小，各月减少比例介于 7.53~42.24%之间。

D、水面宽

P=50%来水条件下，设计水平年，工程建成运行后，将军庙坝址断面水面宽变化趋势与流量相同，断面水面宽较现状年减少 0.56~3.27m，其中 7 月减少最多，5 月减少最小，各月减少比例介于 6.95~45.03%之间。



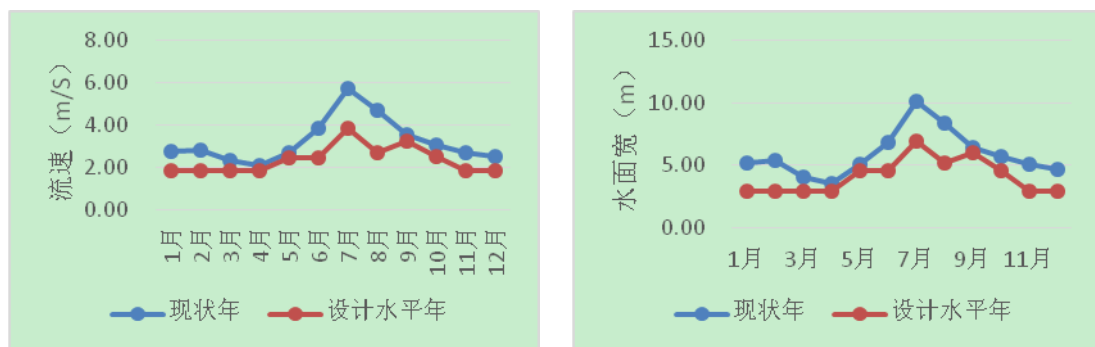


图 6.2-3 P=50%来水条件将军庙坝址断面水文情势变化图

表 6-2-4

P=50%条件下将军庙坝址断面水文情势变化情况

P=50%		1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
流量(m ³ /s)	现状年	8.57	6.21	4.63	3.10	8.09	27.87	73.73	56.96	21.13	12.41	8.18	6.54
	设计水平年	1.98	1.98	1.98	1.98	5.94	5.94	28.19	8.36	15.48	6.11	1.98	1.98
	变化量	-6.59	-4.23	-2.65	-1.12	-2.15	-21.93	-45.54	-48.60	-5.65	-6.30	-6.20	-4.56
	变幅(%)	-76.90	-68.12	-57.24	-36.13	-26.58	-78.69	-61.77	-85.32	-26.74	-50.77	-75.79	-69.72
水深(m)	现状年	1.19	1.25	0.94	0.81	1.17	1.86	2.84	2.50	1.67	1.36	1.17	1.07
	设计水平年	0.68	0.68	0.68	0.68	1.04	1.04	1.87	1.18	1.48	1.05	0.68	0.68
	变化量	-0.52	-0.57	-0.26	-0.14	-0.13	-0.82	-0.97	-1.32	-0.19	-0.31	-0.49	-0.39
	变幅(%)	-43.22	-45.87	-27.97	-16.64	-11.06	-44.26	-34.12	-52.73	-11.32	-23.10	-42.08	-36.78
流速(m/s)	现状年	2.75	2.86	2.35	2.13	2.71	3.89	5.73	4.73	3.59	3.06	2.72	2.56
	设计水平年	1.88	1.88	1.88	1.88	2.50	2.50	3.90	2.73	3.27	2.52	1.88	1.88
	变化量	-0.87	-0.98	-0.46	-0.25	-0.20	-1.39	-1.83	-2.00	-0.32	-0.54	-0.83	-0.68
	变幅(%)	-31.57	-34.14	-19.73	-11.57	-7.53	-35.63	-31.96	-42.24	-8.90	-17.73	-30.64	-26.43
水面宽(m)	现状年	5.21	5.38	4.10	3.55	5.08	6.87	10.17	8.39	6.41	5.68	5.10	4.68
	设计水平年	2.96	2.96	2.96	2.96	4.52	4.52	6.89	5.15	5.97	4.56	2.96	2.96
	变化量	-2.25	-2.42	-1.15	-0.59	-0.56	-2.35	-3.27	-3.24	-0.45	-1.12	-2.15	-1.72
	变幅(%)	-43.21	-45.03	-27.97	-16.64	-11.06	-34.26	-32.20	-38.63	-6.95	-19.64	-42.08	-36.77

②P=75%条件下水文情势影响分析

A、流量

P=75%来水条件下，设计水平年，将军庙水库建成后，受水库调节及蒸发、渗漏以及山区引水系统引水的影响，与河道天然来水情况相比，将军庙坝址断面下泄流量有所减少，减少量在 0~48.18m³/s，其中 7 月减少最多，5 月设计水平年下泄流量和现状年保持一致，各月减少比例介于 0~89.02%之间。月均河道下泄最小流量为 1.98m³/s，最大下泄河道流量 15.66m³/s。见表 6-2-5。

B、水深

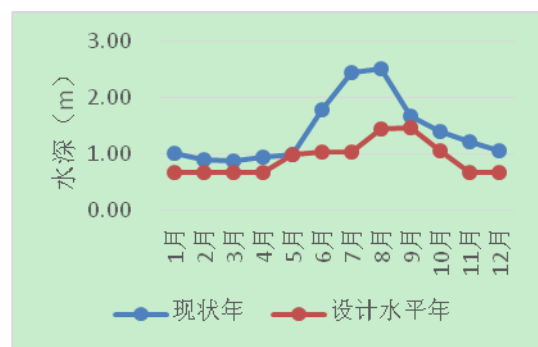
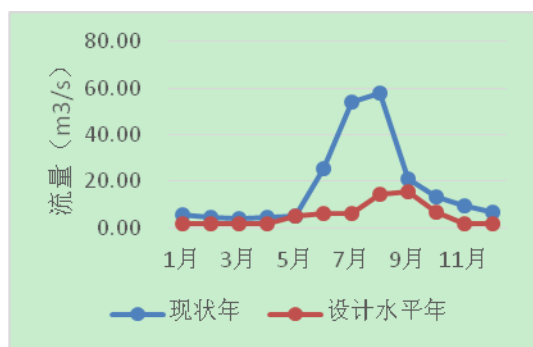
P=75%来水条件下，设计水平年，工程建成运行后，将军庙坝址断面水深变化趋势与流量相同，断面水深较现状年减少 0~1.41m，其中 7 月减少最多，5 月设计水平年水深和现状年保持一致，各月减少比例介于 0~57.68%之间。

C、流速

P=75%来水条件下，设计水平年，工程建成运行后，将军庙坝址断面流速变化趋势与流量相同，断面流速较现状年减少 0~2.16m/s，其中 7 月减少最多，5 月设计水平年流速和现状年保持一致，各月减少比例介于 0~46.30%之间。

D、水面宽

P=75%来水条件下，设计水平年，工程建成运行后，将军庙坝址断面水面宽变化趋势与流量相同，断面水面宽较现状年减少 0~3.75m，其中 7 月减少最多，5 月设计水平年水面宽和现状年保持一致，各月减少比例介于 0~45.38%之间。



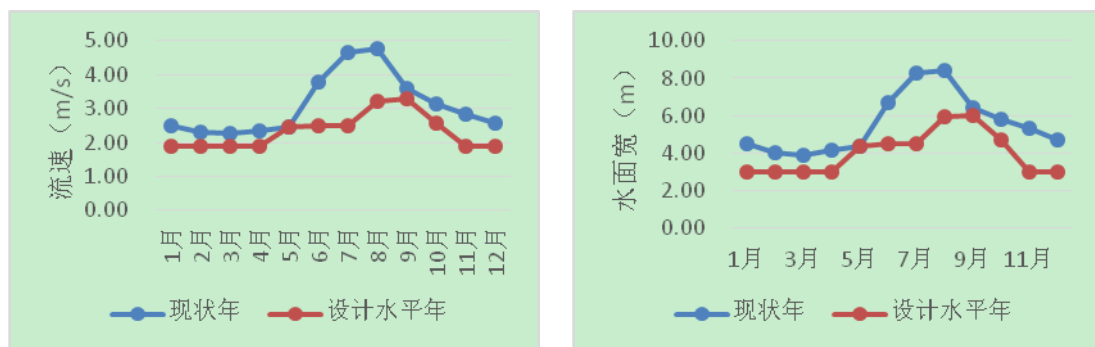


图 6.2-4 P=75%来水条件将军庙坝址断面水文情势变化图

表 6-2-5

P=75%条件下将军庙坝址断面水文情势变化情况

P=75%		1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
流量(m ³ /s)	现状年	5.72	4.30	4.04	4.75	5.33	25.31	54.12	57.84	21.31	13.34	9.44	6.56
	设计水平年	1.98	1.98	1.98	1.98	5.33	5.94	5.94	14.73	15.66	6.53	1.98	1.98
	变化量	-3.74	-2.32	-2.06	-2.77	0.00	-19.37	-48.18	-43.11	-5.65	-6.81	-7.46	-4.58
	变幅(%)	-65.38	-53.95	-50.99	-58.32	0.00	-76.53	-89.02	-74.53	-26.51	-51.05	-79.03	-69.82
水深(m)	现状年	1.02	0.91	0.89	0.95	1.00	1.79	2.45	2.52	1.67	1.40	1.23	1.07
	设计水平年	0.68	0.68	0.68	0.68	1.00	1.04	1.04	1.45	1.48	1.07	0.68	0.68
	变化量	-0.35	-0.24	-0.21	-0.27	0.00	-0.75	-1.41	-1.06	-0.19	-0.33	-0.56	-0.40
	变幅(%)	-33.74	-25.80	-23.99	-28.73	0.00	-42.12	-57.68	-42.34	-11.22	-23.49	-45.02	-36.85
流速(m/s)	现状年	2.48	2.30	2.26	2.36	2.45	3.79	4.66	4.75	3.60	3.14	2.82	2.56
	设计水平年	1.88	1.88	1.88	1.88	2.45	2.50	2.50	3.22	3.28	2.56	1.88	1.88
	变化量	-0.60	-0.42	-0.38	-0.48	0.00	-1.28	-2.16	-1.53	-0.32	-0.58	-0.94	-0.68
	变幅(%)	-24.13	-18.10	-16.77	-20.30	0.00	-33.92	-46.30	-32.20	-8.81	-18.40	-33.30	-26.48
水面宽(m)	现状年	4.46	3.98	3.89	4.15	4.36	6.71	8.27	8.43	6.43	5.79	5.32	4.68
	设计水平年	2.96	2.96	2.96	2.96	4.36	4.52	4.52	5.91	5.98	4.67	2.96	2.96
	变化量	-1.51	-1.03	-0.93	-1.19	0.00	-2.19	-3.75	-2.53	-0.44	-1.12	-2.37	-1.72
	变幅(%)	-33.73	-25.79	-23.99	-28.73	0.00	-32.68	-45.38	-29.96	-6.90	-19.28	-44.47	-36.84

③P=90%条件下水文情势影响分析

A、流量

P=90%来水条件下，设计水平年，将军庙水库建成后，受水库调节及蒸发、渗漏以及山区引水系统引水的影响，与河道天然来水情况相比，将军庙坝址断面下泄流量有所减少，减少量在 1.16~39.63m³/s，其中 7 月减少最多，5 月减少最小，各月减少比例介于 16.34~86.97%之间。月均河道下泄最小流量为 1.98m³/s，最大下泄河道流量 5.94m³/s。见表 6-2-6。

B、水深

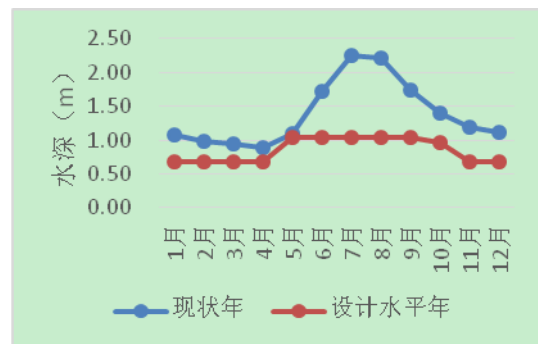
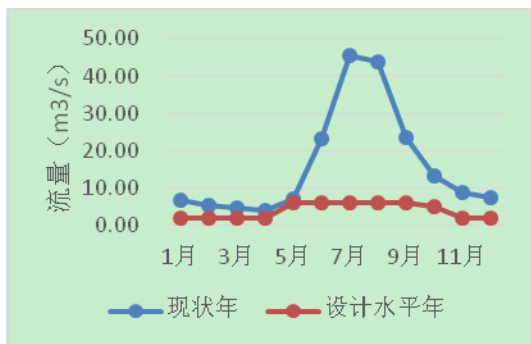
P=90%来水条件下，设计水平年，工程建成运行后，将军庙坝址断面水深变化趋势与流量相同，断面水深较现状年减少 0.07~1.22m，其中 7 月减少最多，5 月减少最小，各月减少比例介于 6.28~54.11%之间。

C、流速

P=90%来水条件下，设计水平年，工程建成运行后，将军庙坝址断面流速变化趋势与流量相同，断面流速较现状年减少 0.11~2.02m/s，其中 7 月减少最多，5 月减少最小，各月减少比例介于 4.21~44.70%之间。

D、水面宽

P=90%来水条件下，设计水平年，工程建成运行后，将军庙坝址断面水面宽变化趋势与流量相同，断面水面宽较现状年减少 0.30~3.30m，其中 7 月减少最多，5 月未减少，各月减少比例介于 6.28~42.21%之间。



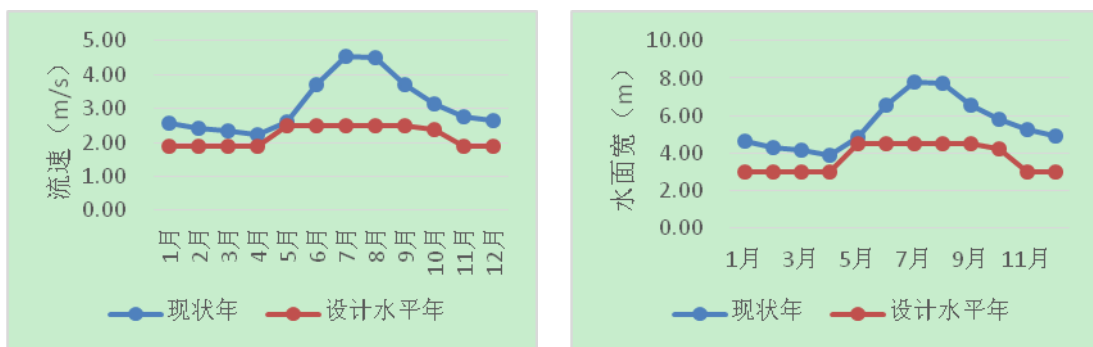


图 6.2-5 P=90%来水条件将军庙坝址断面水文情势变化图

表 6-2-6

P=90%条件下将军庙坝址断面水文情势变化情况

P=90%		1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
流量(m ³ /s)	现状年	6.48	5.09	4.72	3.92	7.10	23.28	45.57	43.92	23.38	13.21	8.60	7.32
	设计水平年	1.98	1.98	1.98	1.98	5.94	5.94	5.94	5.94	5.94	4.95	1.98	1.98
	变化量	-4.50	-3.11	-2.74	-1.94	-1.16	-17.34	-39.63	-37.98	-17.44	-8.26	-6.62	-5.34
	变幅(%)	-69.44	-61.10	-58.05	-49.49	-16.34	-74.48	-86.97	-86.48	-74.59	-62.53	-76.98	-72.95
水深(m)	现状年	1.07	0.98	0.95	0.88	1.11	1.73	2.26	2.22	1.73	1.40	1.20	1.12
	设计水平年	0.68	0.68	0.68	0.68	1.04	1.04	1.04	1.04	1.04	0.97	0.68	0.68
	变化量	-0.39	-0.30	-0.27	-0.20	-0.07	-0.69	-1.22	-1.18	-0.70	-0.43	-0.52	-0.44
	变幅(%)	-36.56	-30.80	-28.55	-23.13	-6.28	-40.08	-54.11	-53.27	-40.18	-30.63	-43.30	-39.42
流速(m/s)	现状年	2.55	2.41	2.36	2.25	2.61	3.69	4.53	4.51	3.70	3.13	2.76	2.63
	设计水平年	1.88	1.88	1.88	1.88	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.39	1.88	1.88
	变化量	-0.67	-0.53	-0.48	-0.36	-0.11	-1.19	-2.02	-2.00	-1.19	-0.73	-0.87	-0.75
	变幅(%)	-26.26	-21.89	-20.16	-16.14	-4.21	-32.18	-44.70	-44.46	-32.27	-23.50	-31.64	-28.49
水面宽(m)	现状年	4.66	4.27	4.14	3.85	4.82	6.57	7.82	7.72	6.57	5.77	5.21	4.88
	设计水平年	2.96	2.96	2.96	2.96	4.52	4.52	4.52	4.52	4.52	4.22	2.96	2.96
	变化量	-1.70	-1.32	-1.18	-0.89	-0.30	-2.05	-3.30	-3.20	-2.06	-1.55	-2.26	-1.92
	变幅(%)	-36.56	-30.80	-28.54	-23.12	-6.28	-31.19	-42.21	-41.49	-31.27	-26.90	-43.30	-39.41

(3) 新渠首至老渠首断面河道水文情势变化分析

① 多年平均条件下新渠首断面水量变化分析

奎屯河出山口以下沿河建有新渠首、老渠首两级引水枢纽。由于新渠首至老渠首之间由于河床渗漏较大，以及新渠首引水等原因，导致新渠首至老渠首23km河道范围内枯水期基本处于断流状态。

根据《奎屯河引水改建应急工程对独山子第二水源地的影响评价》，报告中收集了1972年新渠首建成后到2014年历年奎屯河新渠首逐月引水量，奎屯河多年平均下泄水量2.51亿 m^3 。本次环评为了分析新渠首至老渠首河道现状下泄水量，采用加勒果拉水文站（新渠首）多年平均逐月径流量减去新渠首引水量，得到现状新渠首下泄河道水量过程线。具体见表6-2-7。

根据水文长系列计算，奎屯河引水工程修建后，将军庙水库坝址多年平均下泄水量6.16亿 m^3 ，山区引水系统多年平均引水水量3.83亿 m^3 ，坝址处河道下泄水量多年平均2.34亿 m^3 。根据现状调查，在坝址距离新渠首之间河道有沙大王河汇入，区间汇入水量约0.39亿 m^3 ，至新渠首处，河道多年平均下泄水量约2.73亿 m^3 。工程建成后新渠首下泄河道水量过程线见表6-2-8。

根据奎屯河新渠首现状年及引水工程建成后新渠首下泄河道水量过程线分析，见表6-2-9。现状年，1-3月，5月和11-12月河道断流。奎屯河引水工程建成后，新渠首断面河道下泄水量除了4月、7月和8月水量减少外，其余月份下泄水量较现状年水量均有增加，水量增加范围在412-2380万 m^3 ，其中9月份水量增加最多，增幅在121.24%。4月、7月和8月水量较现状年减少228-3377万 m^3 ，其中7月份减少幅度最大，减幅在36.96%。

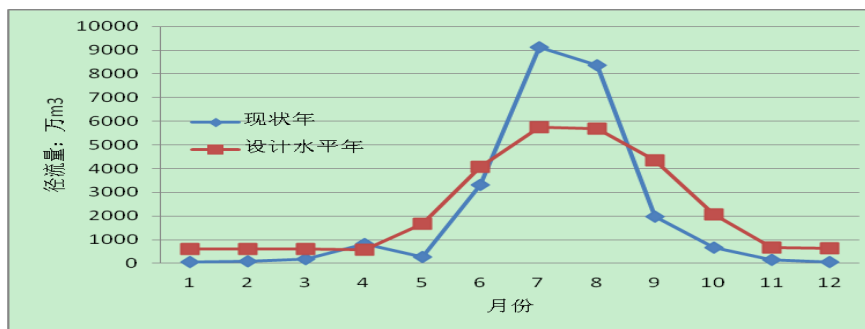


图 6.2-6 新渠首断面现状年与工程建成后下泄水量对比图

表 6-2-7

现状奎屯河新渠首断面下泄河道逐月水量过程线

单位：万 m³

项目	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	年值
新渠首多年平均径流量	1680	1310	1270	1240	2400	9630	17260	15920	7250	3780	2470	1980	66190
新渠首历年逐月引水量	1609	1233	1088	420	2128	6329	8124	7543	5287	3099	2310	1922	41093
现状年新渠首下泄河道水量	71	77	182	820	272	3301	9136	8377	1963	681	160	58	25097

表 6-2-8

奎屯河引水工程建成后新渠首下泄河道水量过程线

单位：万 m³

月份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	年均
多年平均坝址下泄水量	1436	1158	1108	1395	2885	13139	16163	10606	6235	3491	2544	1678	61839
山区引水系统引水水量	916	638	588	875	1363	9716	11307	5807	2326	1624	2024	1158	38342
坝址处河道下泄水量	520	520	520	520	1522	3423	4856	4709	3899	1857	520	520	23386
区间汇入流量	99	77	75	73	142	570	1002	954	433	225	145	118	3913
新渠首处河道下泄水量	618	597	594	592	1664	4089	5759	5699	4343	2078	664	635	27332

表 6-2-9

奎屯河新渠首现状年及引水工程建成后新渠首下泄河道水量过程线

单位：万 m³

月份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	年均
现状年新渠首下泄河道水量	71	77	182	820	272	3301	9136	8377	1963	681	160	58	25097
工程建成后新渠首下泄水量	618	597	594	592	1664	4089	5759	5699	4343	2078	664	635	27332
变化量	547	520	412	-228	1392	788	-3377	-2678	2380	1397	504	577	2235
变化幅度%	770.42	675.32	226.37	-27.80	511.76	23.87	-36.96	-31.97	121.24	205.14	315.00	994.83	8.91

②P=50%条件下新渠首断面水文情势影响分析

A、流量

P=50%来水条件下，设计水平年，将军庙水库建成后，受水库调蓄及引水的影响，新渠首断面与现状情况相比，除4月、6~8月有所减少，减少量在1.24~10.60m³/s，减少幅度在4.26%~47.06%。其余各月均增加，增加量在1.43~12.94m³/s，增加幅度在101.53%~1829.46%。月均河道下泄最小流量为2.26m³/s，最大下泄河道流量31.93m³/s。见表6-2-10。

B、水深

P=50%来水条件下，设计水平年，工程建成运行后，新渠首断面水深变化趋势与流量相同，除4月、6~8月有所减少，减少量在0.03~0.37m，减少幅度在1.60%~21.07%。其余各月均增加，增加量在0.26~0.66m，增加幅度在30.32%~226.39%。

C、流速

P=50%来水条件下，设计水平年，工程建成运行后，新渠首断面流速变化趋势与流量相同，除4月、6~8月有所减少，减少量在0.04~0.55m/s，减少幅度在1.08%~15.51%。其余各月均增加，增加量在0.39~1.08m/s，增加幅度在19.33%~121.68%。

D、水面宽

P=50%来水条件下，设计水平年，工程建成运行后，新渠首断面水面宽变化趋势与流量相同，除4月、6~8月有所减少，减少量在0.11~1.29m，减少幅度在1.37%~18.52%。其余各月均增加，增加量在0.05~2.53m，增加幅度在1.63%~226.39%。

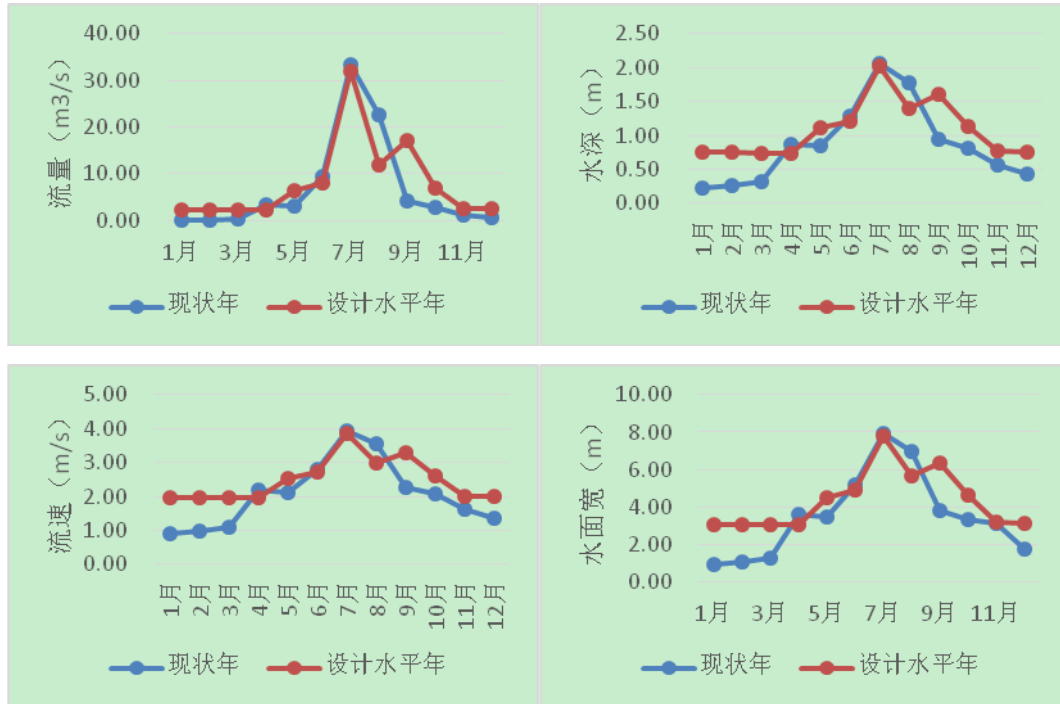


图 6.2-7 P=50%来水条件新渠首断面水文情势变化图

表 6-2-10

P=50%来水条件下新渠首断面水文情势变化情况

P=50%		1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
流量(m ³ /s)	现状年	0.12	0.18	0.26	3.50	3.21	9.52	33.35	22.52	4.21	2.78	1.11	0.54
	设计水平年	2.35	2.30	2.26	2.26	6.47	8.14	31.93	11.92	17.15	6.95	2.54	2.42
	变化量	2.23	2.12	2.00	-1.24	3.26	-1.38	-1.42	-10.60	12.94	4.17	1.43	1.88
	变幅(%)	1829.46	1205.21	759.29	-35.36	101.53	-14.47	-4.26	-47.06	307.75	149.67	128.11	350.90
水深(m)	现状年	0.23	0.26	0.31	0.88	0.85	1.28	2.06	1.77	0.94	0.81	0.57	0.43
	设计水平年	0.75	0.75	0.74	0.74	1.11	1.21	2.03	1.40	1.60	1.14	0.78	0.76
	变化量	0.52	0.49	0.43	-0.13	0.26	-0.07	-0.03	-0.37	0.66	0.33	0.21	0.34
	变幅(%)	226.39	185.50	138.77	-15.24	30.32	-5.32	-1.60	-21.07	70.23	40.54	37.36	78.58
流速(m/s)	现状年	0.89	0.96	1.08	2.18	2.13	2.81	3.92	3.54	2.28	2.07	1.63	1.35
	设计水平年	1.97	1.96	1.95	1.95	2.55	2.71	3.88	2.99	3.30	2.59	2.02	1.99
	变化量	1.08	1.00	0.87	-0.23	0.41	-0.10	-0.04	-0.55	1.01	0.53	0.39	0.64
	变幅(%)	121.68	103.47	80.48	-10.47	19.33	-3.64	-1.08	-15.51	44.27	25.41	23.74	47.37
水面宽(m)	现状年	0.94	1.07	1.27	3.56	3.46	5.20	7.93	6.95	3.83	3.30	3.13	1.74
	设计水平年	3.07	3.04	3.02	3.02	4.51	4.93	7.82	5.66	6.36	4.63	3.18	3.11
	变化量	2.13	1.98	1.76	-0.54	1.05	-0.26	-0.11	-1.29	2.53	1.34	0.05	1.37
	变幅(%)	226.39	185.50	138.77	-15.24	30.32	-5.09	-1.37	-18.52	65.97	40.54	1.63	78.58

③P=75%条件下新渠首断面水文情势影响分析

A、流量

P=75%来水条件下，设计水平年，将军庙水库建成后，受水库调蓄及引水的影响，新渠首断面与现状情况相比，下泄流量总体呈增加趋势，除4月、6月及8月有所减少，减少量在0.30~19.76m³/s，减少幅度在4.15%~69.51%。其余各月均增加，增加量在1.05~16.87m³/s，增加幅度在6.17%~1998.82%。月均河道下泄最小流量为2.22m³/s，最大下泄河道流量18.05m³/s。见表6-2-11。

B、水深

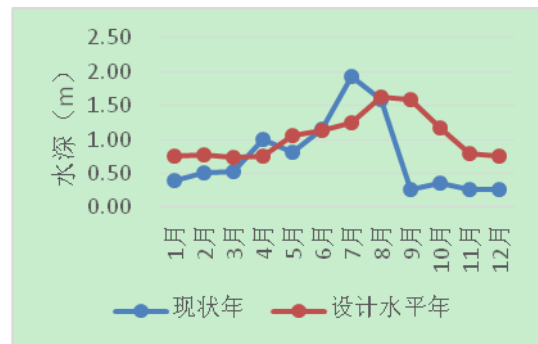
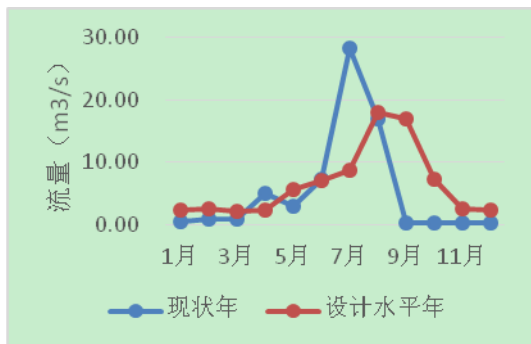
P=75%来水条件下，设计水平年，工程建成运行后，新渠首断面水深变化趋势与流量相同，除4月、6月及8月有所减少，减少量在0.02m~0.70m，减少幅度在1.72%~36.04%。其余各月均增加，增加量在0.03m~1.33m，增加幅度在2.13%~500.31%。

C、流速

P=75%来水条件下，设计水平年，工程建成运行后，新渠首断面流速变化趋势与流量相同，除4月、6月及8月有所减少，减少量在0.03~1.01m/s，减少幅度在1.17%~26.91%。其余各月均增加，增加量在0.05~2.32m/s，增加幅度在1.48%~238.17%。

D、水面宽

P=75%来水条件下，设计水平年，工程建成运行后，新渠首断面水面宽变化趋势与流量相同，除4月、6月及8月有所减少，减少量在0.08~2.48m，减少幅度在1.72%~32.96%。其余各月均增加，增加量在0.12~5.26m，增加幅度在1.85%~485.44%。



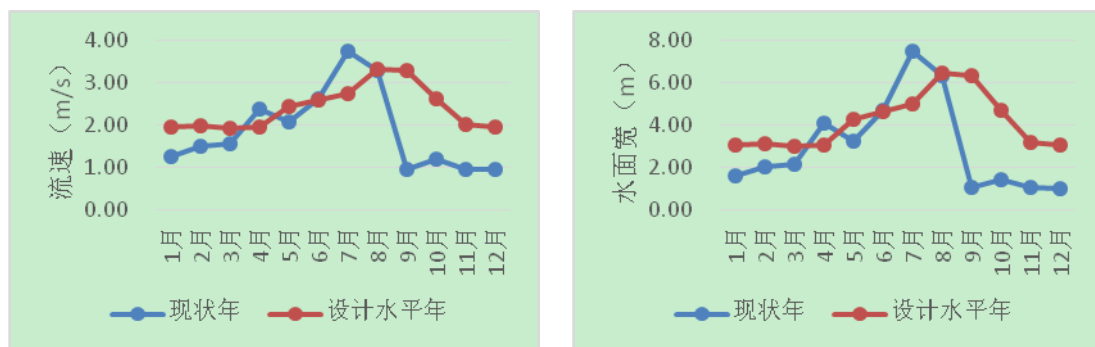


图 6.2-8 P=75%来水条件新渠首断面水文情势变化图

表 6-2-11

P=75%来水条件下新渠首断面水文情势变化情况

P=75%		1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
流量(m ³ /s)	现状年	0.41	0.84	0.96	4.99	2.90	7.28	28.43	17.00	0.18	0.35	0.17	0.17
	设计水平年	2.33	2.44	2.22	2.32	5.60	6.98	8.67	18.05	17.05	7.35	2.61	2.37
	变化量	1.92	1.60	1.26	-2.67	2.70	-0.30	-19.76	1.05	16.87	7.00	2.44	2.20
	变幅(%)	468.46	190.66	130.06	-53.49	93.29	-4.15	-69.51	6.17	9171.85	1998.82	1394.15	1301.33
水深(m)	现状年	0.39	0.50	0.53	1.01	0.82	1.16	1.94	1.60	0.27	0.36	0.26	0.26
	设计水平年	0.75	0.77	0.74	0.75	1.05	1.14	1.24	1.63	1.60	1.17	0.79	0.76
	变化量	0.36	0.27	0.20	-0.26	0.23	-0.02	-0.70	0.03	1.33	0.80	0.53	0.50
	变幅(%)	91.03	52.87	38.32	-25.63	27.91	-1.72	-36.04	2.13	500.31	223.57	203.03	193.71
流速(m/s)	现状年	1.28	1.50	1.56	2.40	2.09	2.63	3.76	3.29	0.97	1.20	0.96	0.95
	设计水平年	1.97	1.99	1.94	1.96	2.46	2.60	2.75	3.34	3.29	2.64	2.04	1.98
	变化量	0.69	0.50	0.38	-0.43	0.37	-0.03	-1.01	0.05	2.32	1.44	1.08	1.02
	变幅(%)	53.86	33.14	24.37	-18.03	17.82	-1.17	-26.91	1.48	238.17	120.07	111.98	107.35
水面宽(m)	现状年	1.60	2.04	2.17	4.11	3.26	4.72	7.51	6.34	1.08	1.47	1.06	1.05
	设计水平年	3.06	3.12	3.00	3.06	4.27	4.64	5.04	6.46	6.35	4.74	3.22	3.08
	变化量	1.46	1.08	0.83	-1.05	1.02	-0.08	-2.48	0.12	5.26	3.28	2.16	2.03
	变幅(%)	91.03	52.87	38.32	-25.63	31.21	-1.72	-32.96	1.85	485.44	223.57	203.03	193.71

④P=90%条件下新渠首断面水文情势影响分析

A、流量

P=90%来水条件下，设计水平年，将军庙水库建成后，受水库调蓄及引水的影响，新渠首断面与现状情况相比，下泄流量总体呈增加趋势，除4月、7月及8月有所减少，减少量在0.79~13.39m³/s，减少幅度在25.84%~60.89%。其余各月均增加，增加量在0.49~6.66m³/s，增加幅度在8.29%~3357.98%。月均河道下泄最小流量为2.22m³/s，最大下泄河道流量8.96m³/s，同时改善了新渠首以下河道11月及12月断流现状。见表6-2-12。

B、水深

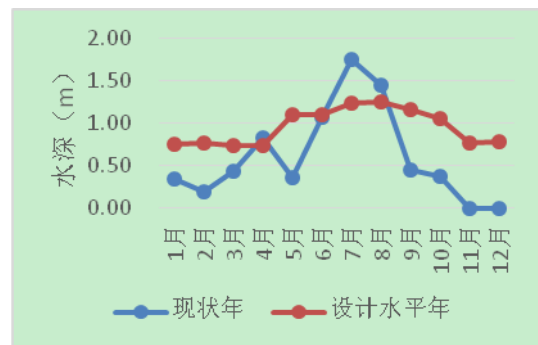
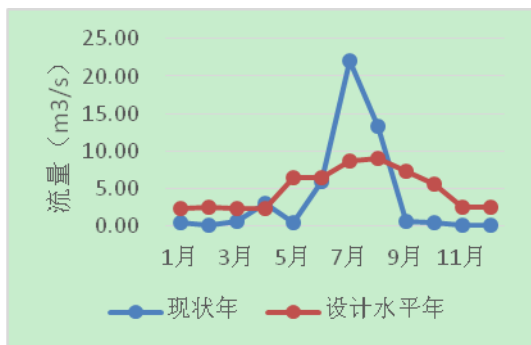
P=90%来水条件下，设计水平年，工程建成运行后，新渠首断面水深变化趋势与流量相同，除4月、7月及8月有所减少，减少量在0.09m~0.52m，减少幅度在11.04%~29.67%。其余各月均增加，增加量在0.03m~0.78m，增加幅度在3.03%~280.33%。

C、流速

P=90%来水条件下，设计水平年，工程建成运行后，新渠首断面流速变化趋势与流量相同，除4月、7月及8月有所减少，减少量在0.16~0.77m/s，减少幅度在7.59%~21.97%。其余各月均增加，增加量在0.05~2.02m/s，增加幅度在2.00%~143.68%。

D、水面宽

P=90%来水条件下，设计水平年，工程建成运行后，新渠首断面水面宽变化趋势与流量相同，除4月、7月及8月有所减少，减少量在0.38~1.87m，减少幅度在11.04%~27.11%。其余各月均增加，增加量在0.13~3.18m，增加幅度在3.03%~280.33%。



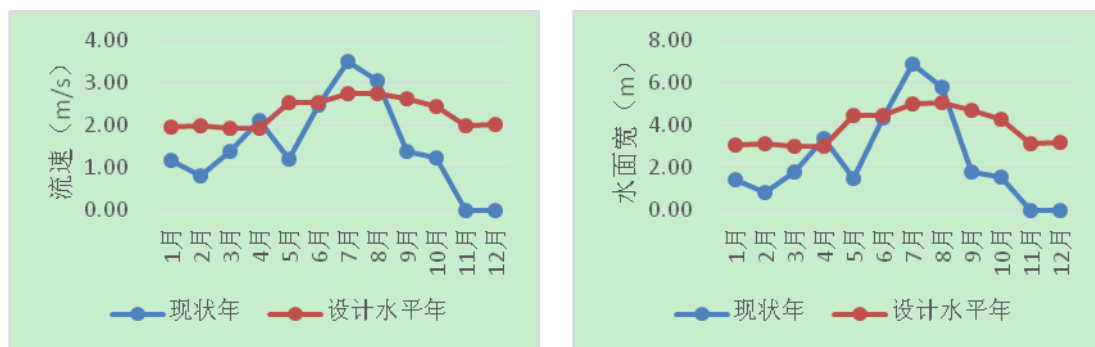


图 6.2-9 P=90%来水条件新渠首断面水文情势变化图

表 6-2-12

P=90%来水条件下新渠首断面水文情势变化情况

P=90%		1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
流量(m ³ /s)	现状年	0.34	0.07	0.61	3.05	0.36	5.94	21.99	13.21	0.63	0.39	0.00	0.00
	设计水平年	2.32	2.47	2.22	2.26	6.33	6.43	8.60	8.96	7.29	5.63	2.50	2.54
	变化量	1.98	2.40	1.61	-0.79	5.97	0.49	-13.39	-4.25	6.66	5.24	2.50	2.54
	变幅(%)	591.54	3357.98	266.71	-25.84	1642.54	8.29	-60.89	-32.16	1051.05	1359.89	/	/
水深(m)	现状年	0.35	0.20	0.44	0.83	0.37	1.07	1.76	1.45	0.45	0.38	0.00	0.00
	设计水平年	0.75	0.77	0.74	0.74	1.10	1.10	1.24	1.25	1.16	1.05	0.78	0.78
	变化量	0.40	0.57	0.29	-0.09	0.73	0.03	-0.52	-0.20	0.71	0.67	0.78	0.78
	变幅(%)	113.41	280.33	65.58	-11.04	198.78	3.03	-29.67	-13.54	157.00	176.72	/	/
流速(m/s)	现状年	1.18	0.82	1.38	2.11	1.22	2.49	3.51	3.07	1.40	1.25	0.00	0.00
	设计水平年	1.96	2.00	1.94	1.95	2.53	2.54	2.74	2.77	2.63	2.46	2.01	2.02
	变化量	0.79	1.18	0.56	-0.16	1.32	0.05	-0.77	-0.30	1.23	1.22	2.01	2.02
	变幅(%)	66.77	143.68	40.17	-7.59	108.36	2.00	-21.97	-9.65	88.22	97.60	/	/
水面宽(m)	现状年	1.43	0.83	1.81	3.40	1.50	4.36	6.89	5.83	1.84	1.55	0.00	0.00
	设计水平年	3.06	3.14	3.00	3.02	4.47	4.49	5.02	5.09	4.73	4.28	3.16	3.18
	变化量	1.62	2.31	1.19	-0.38	2.97	0.13	-1.87	-0.74	2.89	2.73	3.16	3.18
	变幅(%)	113.41	280.33	65.58	-11.04	198.78	3.03	-27.11	-12.71	157.00	176.72	/	/

(4) 老渠首断面河道水文情势变化分析

奎屯河在老渠首以下断面通过现有灌区引水系统进入灌区。现状由于引水导致老渠首以下断面河道枯水期基本处于脱水状态,仅在洪水期6-9月有水量下泄。为了分析工程建成后,老渠首断面河道水量变化情况,本次收集了老渠首断面近20年的观测数据,老渠首断面下泄河道多年平均量4600万 m^3 ;工程建成后,通过长系列水文资料计算,工程建成后老渠首下泄河道水量14600万 m^3 ;下泄增加约10000万 m^3 。

①P=50%条件下老渠首断面水文情势影响分析

P=50%来水条件下,设计水平年,将军庙水库建成后,受新引水的影响,老渠首断面与现状情况相比,下泄水量总体增加明显,改善了新渠首以下河道1月至3月断流现状。各月水量除4月有所减少,减少量在23.74万 m^3 ,减少幅度在38.69%。其余各月均增加,增加量在25.45~3027.79万 m^3 ,增加幅度在41.13%~2447.99%。月均河道下泄最小流量为0.11 m^3/s ,最大下泄河道流量13.77 m^3/s 。见表6-2-13。

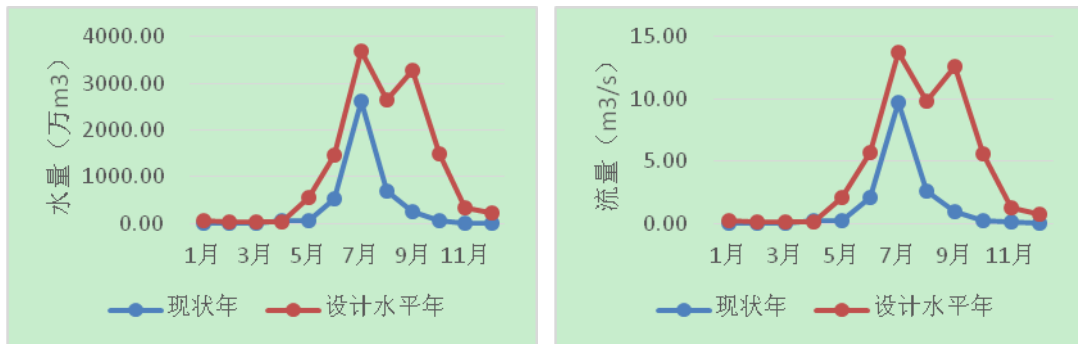


图 6.2-10 P=50%来水条件老渠首下泄水量变化图

②P=75%条件下老渠首断面水文情势影响分析

P=75%来水条件下,设计水平年,老渠首断面与现状情况相比,下泄水量总体增加明显,改善了新渠首以下河道1月至3月及9月至12月断流现状,其余各月亦有所增加,增加量在3.95~2160.74万 m^3 ,增加幅度在11.64%~1640.15%。月均河道下泄最小流量为0.11 m^3/s ,最大下泄河道流量8.34 m^3/s 。见表6-2-14。

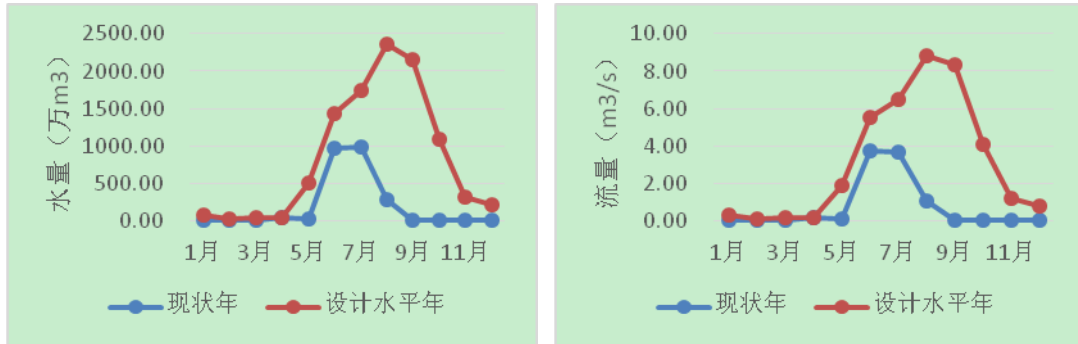


图 6.2-11 P=75%来水条件老渠首下泄水量变化图

③P=90%条件下老渠首断面水文情势影响分析

P=90%来水条件下，设计水平年，老渠首断面与现状情况相比，下泄水量总体增加明显，改善了新渠首以下河道1月至3月及9月至12月断流现状，其余各月亦有所增加，增加量在16.89~1226.48万 m^3 ，增加幅度在63.56%~1812.41%。月均河道下泄最小流量为0.11 m^3/s ，最大下泄河道流量5.98 m^3/s 。见表6-2-15。

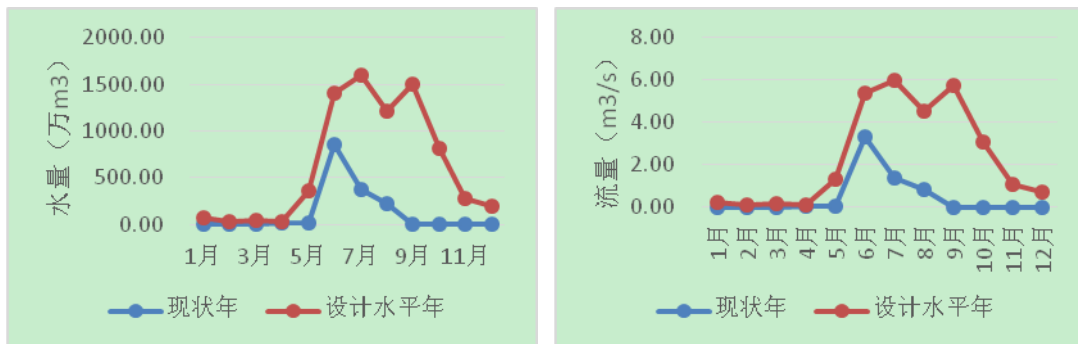


图 6.2-12 P=90%来水条件老渠首下泄水量变化图

表 6-2-13

P=50%来水条件下老渠首断面下泄水量变化情况

P=50%		1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
水量(万 m ³)	现状年	0.00	0.00	0.00	61.37	68.86	531.98	2613.73	701.97	244.03	58.85	21.09	16.95
	设计水平年	68.92	25.45	46.42	37.63	557.39	1466.87	3688.71	2635.89	3271.82	1499.53	324.53	214.19
	变化量	68.92	25.45	46.42	-23.74	488.53	934.89	1074.98	1933.93	3027.79	1440.68	303.44	197.24
	变幅(%)	/	/	/	-38.69	709.44	175.74	41.13	275.50	1240.77	2447.99	1438.52	1163.97
流量(m ³ /s)	现状年	0.00	0.00	0.00	0.24	0.26	2.05	9.76	2.62	0.94	0.22	0.08	0.06
	设计水平年	0.26	0.11	0.17	0.15	2.08	5.66	13.77	9.84	12.62	5.60	1.25	0.80
	变化量	0.26	0.11	0.17	-0.09	1.82	3.61	4.01	7.22	11.68	5.38	1.17	0.74
	变幅(%)	/	/	/	-38.69	709.44	175.74	41.13	275.50	1240.77	2447.99	1438.52	1163.97

表 6-2-14

P=75%来水条件下老渠首断面下泄水量变化情况

P=75%		1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
水量(万 m ³)	现状年	0.00	0.00	0.00	33.98	28.49	969.12	984.59	285.12	0.00	0.00	0.00	0.00
	设计水平年	71.00	25.78	46.05	37.93	495.75	1434.97	1743.16	2368.22	2160.74	1088.90	312.72	209.18
	变化量	71.00	25.78	46.05	3.95	467.26	465.84	758.57	2083.10	2160.74	1088.90	312.72	209.18
	变幅(%)	/	/	/	11.64	1640.15	48.07	77.04	730.61	/	/	/	/
流量(m ³ /s)	现状年	0.00	0.00	0.00	0.13	0.11	3.74	3.68	1.06	0.00	0.00	0.00	0.00
	设计水平年	0.27	0.11	0.17	0.15	1.85	5.54	6.51	8.84	8.34	4.07	1.21	0.78
	变化量	0.27	0.11	0.17	0.02	1.74	1.80	2.83	7.78	8.34	4.07	1.21	0.78
	变幅(%)	/	/	/	11.64	1640.15	48.07	77.04	730.61	/	/	/	/

表 6-2-15

P=90%来水条件下老渠首断面下泄水量变化情况

P=90%		1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
水量(万 m ³)	现状年	0.00	0.00	0.00	19.52	18.99	858.42	375.53	223.63	0.00	0.00	0.00	0.00

	设计水平年	69.41	25.62	45.77	36.42	363.22	1403.99	1602.01	1213.54	1498.73	821.49	284.13	200.01
	变化量	69.41	25.62	45.77	16.89	344.22	545.57	1226.48	989.91	1498.73	821.49	284.13	200.01
	变幅 (%)	/	/	/	86.54	1812.41	63.56	326.60	442.65	/	/	/	/
流量(m ³ /s)	现状年	0.00	0.00	0.00	0.08	0.07	3.31	1.40	0.83	0.00	0.00	0.00	0.00
	设计水平年	0.26	0.11	0.17	0.14	1.36	5.42	5.98	4.53	5.78	3.07	1.10	0.75
	变化量	0.26	0.11	0.17	0.07	1.29	2.10	4.58	3.70	5.78	3.07	1.10	0.75
	变幅 (%)	/	/	/	86.54	1812.41	63.56	326.60	442.65	/	/	/	/

(4) 车排子水库断面河道水文情势变化分析

奎屯河在老渠首下游约 61km 处建有两座拦河式水库——奎屯水库和车排子水库。为了分析工程建成后车排子断面河道水量变化情况，本次收集了车排子断面近 20 年的观测数据，根据分析，车排子断面现状下泄河道多年平均量 1700 万 m^3 ，工程建成后，通过长系列水文资料计算，工程建成后车排子断面下泄河道水量约 6200 万 m^3 ，下泄增加约 4500 万 m^3 。

①多年平均条件下水文情势影响分析

多年平均条件下，设计水平年，将军庙水库建成后，受水库调蓄及引水的影响，车排子断面与现状情况相比，下泄水量总体增加明显，各月水量除 1 月、3 月有所减少，减少量在 6.05 万 m^3 、23.74 万 m^3 ，减少幅度在 12.44%、25.34%。其余各月均增加，增加量在 0.30~1546.49 万 m^3 ，增加幅度在 0.50%~560.17%。月均河道下泄最小流量为 0.10 m^3/s ，最大下泄河道流量 7.37 m^3/s 。见表 6-2-16。

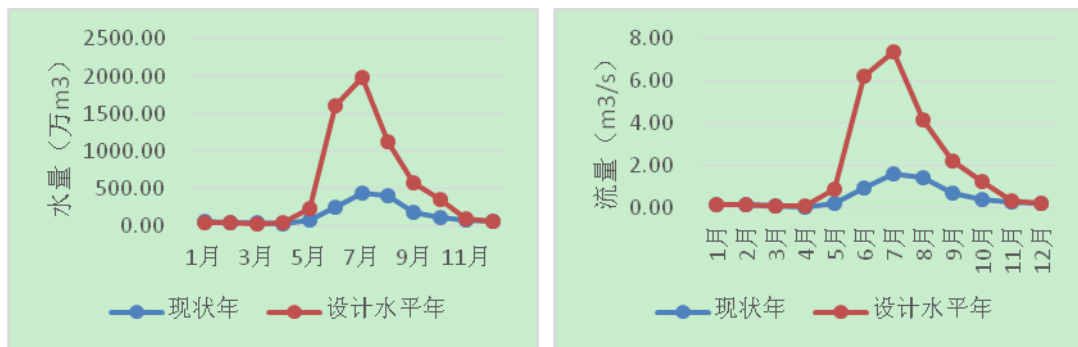


图 6.2-13 P=50%来水条件车排子断面下泄水量变化图

④ P=75%条件下水文情势影响分析

P=75%来水条件下，设计水平年，车排子断面与现状情况相比，下泄水量总体增加明显，各月水量除 1 月至 3 月有所减少，减少量在 21.95~28.44 万 m^3 ，减少幅度在 74.06%~79.28%。其余各月均增加，增加量在 11.44~1361.48 万 m^3 ，增加幅度在 20.76%~647.74%。月均河道下泄最小流量为 0.10 m^3/s ，最大下泄河道流量 7.37 m^3/s 。见表 6-2-17。

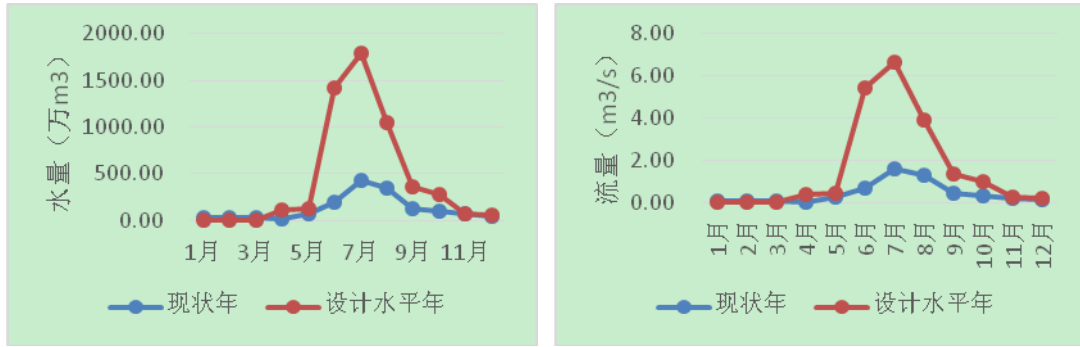


图 6.2-14 P=75%来水条件车排子断面下泄水量变化图

⑤ P=90%条件下水文情势影响分析

P=90%来水条件下，车排子断面与现状情况相比，下泄水量总体增加明显，各月水量除 11 月有所减少，减少量在 10.06 万 m³，减少幅度在 19.11%。其余各月均增加，增加量在 2.23~981.14 万 m³，增加幅度在 8.70%~580.21%。月均河道下泄最小流量为 0.11m³/s，最大下泄河道流量 5.03m³/s。见表 6-2-18。

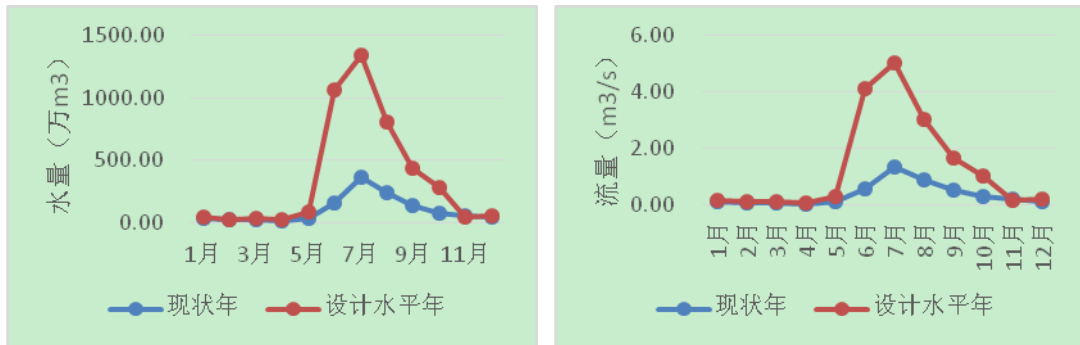


图 6.2-15 P=90%来水条件车排子断面下泄水量变化图

表 6-2-16

多年平均条件下车排子断面下泄水量变化情况

P=50%		1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
水量(万 m ³)	现状年	48.66	37.84	36.63	19.86	65.50	243.76	428.78	392.65	182.42	112.89	72.14	58.86
	设计水平年	42.61	45.59	27.34	37.31	234.20	1609.24	1975.27	1114.34	573.27	340.70	98.64	59.16
	变化量	-6.05	7.75	-9.28	17.45	168.70	1365.48	1546.49	721.68	390.85	227.81	26.50	0.30
	变幅 (%)	-12.44	20.47	-25.34	87.86	257.54	560.17	360.67	183.80	214.26	201.80	36.73	0.50
流量(m ³ /s)	现状年	0.18	0.16	0.14	0.08	0.24	0.94	1.60	1.47	0.70	0.42	0.28	0.22
	设计水平年	0.16	0.19	0.10	0.14	0.87	6.21	7.37	4.16	2.21	1.27	0.38	0.22
	变化量	-0.02	0.03	-0.03	0.07	0.63	5.27	5.77	2.69	1.51	0.85	0.10	0.00
	变幅 (%)	-12.44	20.47	-25.34	87.86	257.54	560.17	360.67	183.80	214.26	201.80	36.73	0.50

表 6-2-17

P=75%来水条件下车排子断面下泄水量变化情况

P=75%		1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
水量(万 m ³)	现状年	37.06	30.75	29.63	19.68	74.53	189.58	429.50	352.08	129.48	96.19	65.77	45.76
	设计水平年	8.62	6.37	7.69	114.09	123.47	1417.57	1790.98	1051.08	366.58	275.99	79.42	57.20
	变化量	-28.44	-24.38	-21.95	94.41	48.94	1227.99	1361.48	699.00	237.11	179.80	13.65	11.44
	变幅 (%)	-76.75	-79.28	-74.06	479.86	65.67	647.74	316.99	198.54	183.13	186.93	20.76	25.01
流量(m ³ /s)	现状年	0.14	0.13	0.11	0.08	0.28	0.73	1.60	1.31	0.50	0.36	0.25	0.17
	设计水平年	0.03	0.03	0.03	0.44	0.46	5.47	6.69	3.92	1.41	1.03	0.31	0.21
	变化量	-0.11	-0.10	-0.08	0.36	0.18	4.74	5.08	2.61	0.91	0.67	0.05	0.04
	变幅 (%)	-76.75	-79.28	-74.06	479.86	65.67	647.74	316.99	198.54	183.13	186.93	20.76	25.01

表 6-2-18

P=90%来水条件下车排子断面下泄水量变化情况

P=90%		1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
水量(万 m ³)	现状年	35.18	25.64	24.19	14.04	31.61	157.37	366.72	236.71	136.09	79.99	52.63	39.83
	设计水平年	45.53	27.87	31.05	27.37	83.23	1070.47	1347.85	810.86	432.82	279.07	42.57	56.61
	变化量	10.35	2.23	6.86	13.34	51.62	913.10	981.14	574.15	296.73	199.08	-10.06	16.79
	变幅 (%)	29.43	8.70	28.35	95.00	163.29	580.21	267.54	242.55	218.04	248.87	-19.11	42.16
流量(m ³ /s)	现状年	0.13	0.11	0.09	0.05	0.12	0.61	1.37	0.88	0.53	0.30	0.20	0.15
	设计水平年	0.17	0.12	0.12	0.11	0.31	4.13	5.03	3.03	1.67	1.04	0.16	0.21
	变化量	0.04	0.01	0.03	0.05	0.19	3.52	3.66	2.14	1.14	0.74	-0.04	0.06
	变幅 (%)	29.43	8.70	28.35	95.00	163.29	580.21	267.54	242.55	218.04	248.87	-19.11	42.16

(5) 科克兰木断面河道水文情势变化分析

为了分析工程建成前后河道下泄甘家湖水量变化分析,本次采用科克兰木水文站实测资料与工程建成后长系列(1959年-2014年)供需分析成果。科克兰木站位于奎屯河末端,主要是观测甘家湖生态供水量。根据该站2003年~2014年实测数据分析,该站多年平均径流量为6700万 m^3 。工程建成后,通过供需分析计算,工程建成后进入甘家湖地区水量为9800万 m^3 ,增加约3200万 m^3 。

①多年平均条件下水文情势影响分析

多年平均水条件下,设计水平年,科克兰木断面与现状情况相比,下泄水量总体有所增加,各月水量除1月、3月至5月及11月有所减少,减少量在6.05~111.85万 m^3 ,减少幅度在3.08%~25.34%。其余各月均增加,增加量在0.30~1163.57万 m^3 ,增加幅度在0.50%~136.08%。月均河道下泄最小流量为0.14 m^3/s ,最大下泄河道流量10.66 m^3/s 。见表6-2-19。

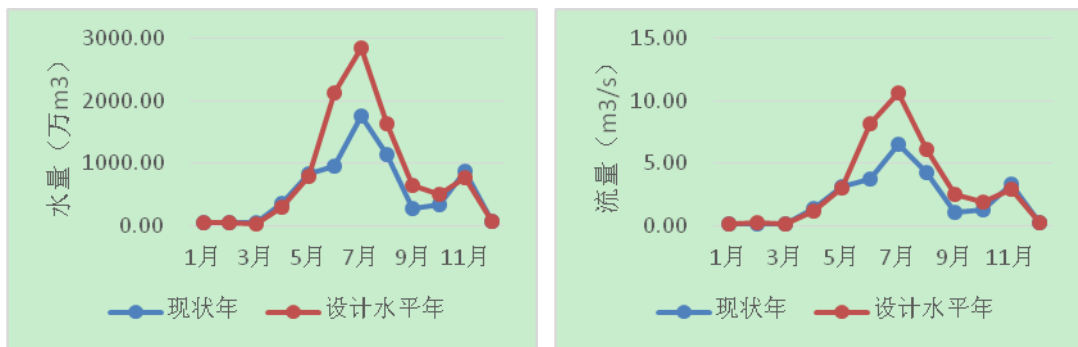


图 6.2-16 P=50%来水条件科克兰木断面下泄水量变化图

②P=75%条件下水文情势影响分析

P=75%来水条件下,设计水平年,科克兰木断面与现状情况相比,下泄水量总体呈增加趋势,各月水量除1月至3月、5月及11月有所减少,减少量在21.95~110.86万 m^3 ,减少幅度在14.10%~79.28%。其余各月均增加,增加量在11.44~1046.27万 m^3 ,增加幅度在6.96%~125.07%。月均河道下泄最小流量为0.03 m^3/s ,最大下泄河道流量9.65 m^3/s 。见表6-2-20。

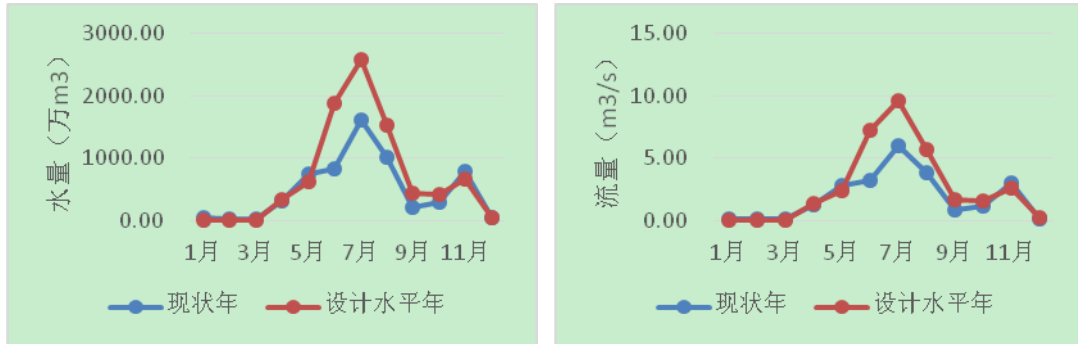


图 6.2-17 P=75%来水条件科克兰木断面下泄水量变化图

③P=90%条件下水文情势影响分析

P=90%来水条件下，科克兰木断面与现状情况相比，下泄水量总体呈增加趋势，各月水量除4月、5月及11月有所减少，减少量在50.78~120.74万 m^3 ，减少幅度在16.23%~18.06%。其余各月均增加，增加量在2.23~624.67万 m^3 ，增加幅度在8.70%~134.86%。月均河道下泄最小流量为0.12 m^3/s ，最大下泄河道流量7.66 m^3/s 。见表6-2-21。

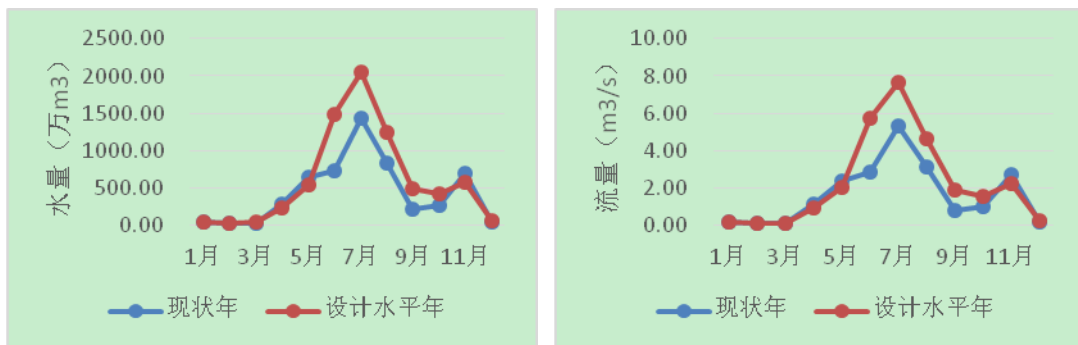


图 6.2-18 P=90%来水条件科克兰木断面下泄水量变化图

表 6-2-19

多年平均条件科克兰木断面下泄水量变化情况

P=50%		1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
水量(万 m ³)	现状年	48.66	37.84	36.63	353.89	824.40	962.61	1755.19	1134.78	273.91	340.75	872.48	58.86
	设计水平年	42.61	45.59	27.34	291.19	799.02	2126.18	2856.10	1643.85	646.65	506.02	760.62	59.16
	变化量	-6.05	7.75	-9.28	-62.70	-25.38	1163.57	1100.91	509.08	372.74	165.27	-111.85	0.30
	变幅 (%)	-12.44	20.47	-25.34	-17.72	-3.08	120.88	62.72	44.86	136.08	48.50	-12.82	0.50
流量(m ³ /s)	现状年	0.18	0.16	0.14	1.37	3.08	3.71	6.55	4.24	1.06	1.27	3.37	0.22
	设计水平年	0.16	0.19	0.10	1.12	2.98	8.20	10.66	6.14	2.49	1.89	2.93	0.22
	变化量	-0.02	0.03	-0.03	-0.24	-0.09	4.49	4.11	1.90	1.44	0.62	-0.43	0.00
	变幅 (%)	-12.44	20.47	-25.34	-17.72	-3.08	120.88	62.72	44.86	136.08	48.50	-12.82	0.50

表 6-2-20

P=75%来水条件下科克兰木断面下泄水量变化情况

P=75%		1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
水量(万 m ³)	现状年	37.06	30.75	29.63	320.30	757.53	836.54	1623.27	1019.99	211.82	301.26	786.07	45.76
	设计水平年	8.62	6.37	7.69	342.58	631.80	1882.82	2583.73	1527.65	432.62	424.78	675.21	57.20
	变化量	-28.44	-24.38	-21.95	22.28	-125.73	1046.27	960.46	507.66	220.80	123.52	-110.86	11.44
	变幅 (%)	-76.75	-79.28	-74.06	6.96	-16.60	125.07	59.17	49.77	104.24	41.00	-14.10	25.01
流量(m ³ /s)	现状年	0.14	0.13	0.11	1.24	2.83	3.23	6.06	3.81	0.82	1.12	3.03	0.17
	设计水平年	0.03	0.03	0.03	1.32	2.36	7.26	9.65	5.70	1.67	1.59	2.60	0.21
	变化量	-0.11	-0.10	-0.08	0.09	-0.47	4.04	3.59	1.90	0.85	0.46	-0.43	0.04
	变幅 (%)	-76.75	-79.28	-74.06	6.96	-16.60	125.07	59.17	49.77	104.24	41.00	-14.10	25.01

表 6-2-21

P=90%来水条件下科克兰木断面下泄水量变化情况

P=90%		1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
水量(万 m ³)	现状年	35.18	25.64	24.19	281.26	638.73	732.45	1427.85	830.41	209.28	262.28	692.90	39.83
	设计水平年	45.53	27.87	31.05	230.48	535.08	1484.02	2052.52	1234.48	491.52	411.33	572.16	56.61
	变化量	10.35	2.23	6.86	-50.78	-103.64	751.57	624.67	404.06	282.24	149.05	-120.74	16.79
	变幅 (%)	29.43	8.70	28.35	-18.06	-16.23	102.61	43.75	48.66	134.86	56.83	-17.42	42.16
流量(m ³ /s)	现状年	0.13	0.11	0.09	1.09	2.38	2.83	5.33	3.10	0.81	0.98	2.67	0.15
	设计水平年	0.17	0.12	0.12	0.89	2.00	5.73	7.66	4.61	1.90	1.54	2.21	0.21
	变化量	0.04	0.01	0.03	-0.20	-0.39	2.90	2.33	1.51	1.09	0.56	-0.47	0.06
	变幅 (%)	29.43	8.70	28.35	-18.06	-16.23	102.61	43.75	48.66	134.86	56.83	-17.42	42.16

6.2.2 坝址断面生态流量评价

河道生态流量是指为保证河流生态服务功能，用以维持或恢复河流生态系统基本结构与功能所需的最小流量。研究和确定生态流量的目的在于遏制河道断流和流量减少而造成的生态环境恶化，最终实现流域河流及河道内生态系统的可持续发展。

(1) 奎屯河径流特征

奎屯河发源地是依连哈比尔尕山的西段，全长 320km，出山口以上河长为 71km，山区集水面积 1945km²，出山口控制站为加勒果拉水文站。和新疆大多数融水型河流一样，奎屯河年内季节时间上分配极不均衡，5~10 月份水量占全年的 85%，其中 6-9 月占全年水量的 75.7%，11~4 月份六个月的水量所占比例最小，为 15%。

表 6-2-22 奎屯河多年平均月径流及分配表 单位：m³/s；亿 m³

河流	月份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	合计
将军庙水文站	流量	5.90	5.12	4.46	4.51	8.44	35.0	60.7	56.0	26.3	13.3	8.96	6.96	19.8
	径流量	0.15	0.12	0.11	0.11	0.22	0.90	1.62	1.49	0.68	0.35	0.23	0.18	6.23
	%	2.5	2.0	1.9	1.9	3.6	14.6	26.1	24.1	10.9	5.7	3.7	3.0	100

(2) 河道形态特征

①将军庙水库坝址至新渠首以上河道形态特征

根据调查，将军庙水库坝址至新渠首之间河段属中山峡谷地貌，部分河段呈“Y”字型河谷，岸坡陡立，河道狭窄，河床宽一般 10~30m，河谷深切，下切深度 200~300m 以上，岸坡比高 300 至 500m。根据调查，新渠首位于清水河子活动断裂带，地质灾害频发，根据地质灾害调查成果，拟建将军庙水库坝址至新渠首河段安全隐患多，地质灾害频发，发育崩塌体 13 处、滑坡 5 处、泥石流 17 处。崩塌体大多位于山腰或山顶，岸坡高陡，工程治理难度很大。此段河道以基岩河床为主，属于径流产流河段，在新渠首断面以上 4km 处有沙大王河支流汇入。

②新渠首至老渠首之间河道形态特征

新渠首至老渠首之间河道长约 23km，在此区间分布有独山子向斜洼地，呈东西向展布，宽约 10km，海拔高程 800~1100m。洼地内主要堆积巨厚的新生界

第四系下更新统西域组砾岩，泥质胶结为主，成岩差，上部为第四系上更新统风积黄土，呈垅状或园丘状黄土地貌形态。奎屯河在该段河谷呈“U”字型，河谷切割深度 310m 左右，现代河床宽 150~200m，两岸岸坡陡立，主要发育 III~VI 级阶地，河道河床以砂砾石河床为主，局部地段砂砾石厚度达上百米，河床渗漏损失严重，天然状态下，老渠首断面就是一条季节性断流河流。

③老渠首以下河道形态特征

该段河道长 230km。其中老渠首至奎屯河大桥断面之间河道长 13km，河床形态呈冲洪积扇形分布，在此断面之间河道内呈卵石、砾石堆积，河道基本无植被生长，河道蒸发渗漏严重；奎屯河大桥断面以下至河道尾间河道长 217km，该段河道进入灌区，受灌区开发影响，导致奎屯河河道两侧河漫滩被开垦成农田，河道变窄，逐步变为渠道型河流，其中在车排子水库以下河段河道基本退化成了排渠。奎屯河老渠首以下断面，由于引水导致老渠首断面以下河道枯水期基本处于脱水状态，仅在洪水期 6-9 月有水量下泄。

（3）生态环境敏感保护目标

①陆生生态保护目标

根据调查，将军庙水库坝址以下河道至老渠首断面之间无河谷林草分布。流域主要生态保护目标为工程建设区下游分布的奎屯河流域湿地自然保护区、七师胡杨河国家湿地公园和甘家湖梭梭林自然保护区等。

②水生生态保护目标

根据水生生态调查，奎屯河分布有新疆裸重唇鱼（自治区 I 级保护物种）和斯氏高原鳅两种土著鱼类，主要分布在新渠首以上天然河段，根据现状水生生态调查，鱼类资源量已经非常匮乏。受新渠首引水以及河道渗漏等原因，导致新渠首以下河道仅在洪水期 6-9 月份有河水下泄径流进入老渠首，其余时段河道已断流，新渠首以下河段水生生态系统完整性和连续性已遭到破坏，已不是鱼类生境栖息生存场所。

（4）生态流量确定

根据调查，该将军庙水库坝址至新渠首河段生态保护目标仅涉及水生生物和鱼类。为了切实做好水生生态保护，根据研究河段水生生态需水计算方法适用条件，分别采用 Tennant 法和生态水力学法，对工程坝址断面生态流量进行了计算，具体如下：

1) Tennant 法

Tennant 法是目前世界上最广泛使用的水文学方法，该方法以多年平均流量的百分数来描述河流情况，据经验统计，生态流量占多年平均流量的 10%、是大多数水生生物生存所需的最小水量；生态流量占多年平均流量的 30%、是保持大多数水生生物有良好栖息条件所需的水量。

根据工程可研报告，将军庙水库坝址断面 1959~2014 年多年平均天然流量为 19.8m³/s。依据《关于印发水电水利建设项目河道生态用水、低温水和过鱼设施环境影响评价技术指南(试行)的函》(环评函[2006]4 号)以及河段来流水文过程，确定将军庙水库坝址 5~10 月为多水期，11 月~次年 4 月为少水期。

在此基础上，根据 Tennant 法，确定将军庙水库坝址断面 5~10 月最小生态流量为 5.94m³/s (占坝址断面多年平均流量的 30%)，11 月~次年 4 月最小生态流量为 1.98m³/s (占坝址断面多年平均流量的 10%)。

2) 生态水力学法

生态水力学法用于计算维持水生生态系统稳定所需水量。生态水力学法假设水深、流速、湿周、水面宽、过水断面的面积、水面面积、水温是流量变化对物种数量和分布造成影响的主要水力生境参数；急流、缓流、浅滩及深潭是流量变化对物种变化造成影响的主要水力形态。

根据奎屯河鱼类生态学习性及天然状况水力学条件，选取流速、平均水深、湿周率、水流流态、河流形态共计 5 个水力参数，根据河段鱼类体长、食性、繁殖要求、“三场”分布等生态学习性及天然状况鱼类生境水力学条件，确定鱼类生境适宜的水力学参数标准 (具体见表 6-2-23)，分别计算、统计了流量为 1m³/s、2m³/s、3m³/s、4m³/s、5m³/s、6m³/s、7m³/s、8m³/s、9m³/s、10m³/s、15m³/s、20m³/s、30m³/s、40m³/s、60m³/s 共计 15 个工况下，各参数在不同区间段对应的河段累积长度，以及每个区间河段累积长度占整个研究河段的百分比。经计算，4~9 月工程水库坝址断面生态流量为 4.23m³/s，占多年平均流量的 21.36%；10 月~次年 3 月生态流量为 1.78m³/s，占多年平均流量的 8.99%。

表 6-2-23 生态水力学法水力生境参数标准取值统计表

生境	水力参数	最低标准	确定依据
中生境	平均流速	≥0.3m/s	依据《水电工程生态流量计算规范》(NB/T35091-2016) 中生态水力学法的评估标准
	平均	①≥0.3m (少水期)	①少水期依据《水电工程生态流量计算规范》

	水深	10月~次年) ② $\geq 0.4\text{m}$ (多水期 4~9月)	(NB/T35091-2016)中的最低标准; ②因河段鱼类 适宜产卵水深多数在40~60cm之间, 结合鱼类产卵 适宜水深, 多水期时水深最低标准确定为0.4m。
	最大 水深	0.6m	①依据《水电工程生态流量计算规范》 (NB/T35091-2016)中生态水力学法的评估标准, 最大水深的最低标准为性成熟鱼类体长的2~3倍; ②参考新疆水产科研所马燕武等研究成果, 新疆裸 重唇鱼性成熟体长为15cm, 最大体长可到18~ 20cm, 因此, 确定河段鱼类性成熟最大体长为 20cm。
	湿周率	$\geq 50\%$ (多水期4~ 9月) $\geq 30\%$ (少水期10 月~次年)	①丰水期时, 依据《水电工程生态流量计算规范》 (NB/T35091-2016)中生态水力学法的评估标准, 湿周率 $\geq 50\%$; ②枯水期时, 天然来流小、研究河段 呈V型, 天然来流状况下部分断面湿周率难以达到 30%, 因此将最低标准适当降低, 定为30%。
微 生 境	水流流 态	无较大变化	依据《水电工程生态流量计算规范》 (NB/T35091-2016)中生态水力学法的评估标准: 平均流速 $v \geq 1\text{m/s}$ 为急流; 平均流速 $0.5\text{m/s} \leq v < 1\text{m/s}$ 为较急流; 平均流速 $0.3\text{m/s} < v < 0.5\text{m/s}$ 为较缓流; 平均流速 $\leq 0.3\text{m/s}$ 为缓流。

注: 要求水力参数达到最低标准的河段累计长度占总研究河段长度的百分比大于 95%。

奎屯河流域是新疆经济发展的重要地区, 也是天山北坡经济带的重要组成部分, 由奎屯市、乌苏市、克拉玛依市独山子区所组成的“金三角”地区, 这一地带是新疆产业比较发达和集中的区域, 是第二亚欧大陆桥经济带的重要组成部分。奎屯河流域本身水资源比较短缺, 加之本区域经济社会快速发展, 造成此区域用水矛盾突出, 社会经济用水挤占生态用水, 导致奎屯河流域生态环境较为脆弱。为了恢复和改善区域生态环境, 国家实施了相关流域外流域调水规划, 最终将水调入艾比湖、奎屯河流域及精博河流域, 以满足艾比湖流域的生态及社会经济用水。根据相关外流域调水规划, 奎屯河流域生态保护目标仅限于甘家湖梭梭林自然保护区, 其中奎屯河入甘家湖水量按照维持现状水平年河道下泄水量 0.5 亿 m^3 控制。

奎屯河引水工程于 2015 年 10 月由国家发展改革委印发关于新疆奎屯河引水工程项目建议书的批复 (发改农经【2015】2288 号)。项目建议书阶段, 奎屯河设计水平年灌溉面积 191.80 万亩, 奎屯河区需水总量为 12.01 亿 m^3 , 其中农业需水量为 7.71 亿 m^3 , 生活及工业需水量为 4.30 亿 m^3 。将军庙水库坝址断面按照 6-8 月洪水期坝址多年平均流量的 20%, 其余月份 10% 下泄生态流量, 设计水平年河道水资源开发利用率达到 77.6%。2017 年 9 月 30 日, 水利部以水规计【2017】321 号同意《可研报告》。《可研报告》贯彻“节水优先、空间均衡、系统治理、两手发力”的治水方针; 坚持以水资源优化配置和高效利用为核心, 统筹

协调好不同用水对象的用水需求，以及水资源开发利用与经济社会发展、生态环境保护的关系；坚持严守红线、控制总量，落实最严格水资源管理制度。可研报告，新疆用水总量控制指标分解完成，按照最严格水资源管理制度“三条红线”控制指标对各业用水总量及用水效率进行复核，灌溉面积减少至 182.94 万亩，奎屯河区需水总量为 10.35 亿 m^3 ；其中农业需水量为 6.39 亿 m^3 ，生活及工业需水量为 3.96 亿 m^3 。将军庙水库坝址断面生态流量提高到 5-10 月多水期按坝址多年平均流量的 20%，其余月份按 10% 下泄生态流量，河道水资源开发利用率 66.2%。2019 年 3 月，国家发改委对《可研报告》进行技术评估，环评提出，结合奎屯河径流特性和生态环境保护目标，明确生态流量取值，提高多水期生态流量保证率。将将军庙水库坝址断面生态流量进一步提高到 5-10 月多水期按坝址多年平均流量的 30%，其余月份按 10% 下泄生态流量。为此，农业灌溉面积在可研报告基础上再减少 7.44 万亩（灌溉面积为 175.5 万亩），农业需水量减少至 6.11 亿 m^3 ，总需水量减少至 10.07 亿 m^3 ，其中农业需水量为 6.11 亿 m^3 ，生活及工业需水量为 3.96 亿 m^3 ；设计水平年河道水资源开发利用率降低到 62.5%。

通过项目建议书、可研、可研评估阶段需水量、供水量不断优化及调整，奎屯河区水资源供需分析符合最严格水资源管理制度要求，符合新疆用水总量指标要求，符合“生态优先、节水优先”的要求。奎屯河引水工程建成后，奎屯河地表水开发利用率由现状年 77.6%（引水量为 5.14 亿 m^3 ）降低至设计水平年 62.5%（引水量为 4.14 亿 m^3 ）；下泄河道生态水量（老渠首断面）由现状年 0.46 亿 m^3 增长至设计水平年 1.46 亿 m^3 ；下泄甘家湖地区水量由现状年的 6700 万 m^3 增长至设计水平年的 9800 万 m^3 。

根据调查，奎屯河出口山后，在新渠首至老渠首断面河道主要为沙砾石河道，河道渗漏蒸发损失较大，根据调查，在新渠首断面小于 $10m^3/s$ 的流量下泄无法达到老渠首断面，出山口至老渠首段没有河谷林草分布，所以河道的断流和萎缩对河床内的植被影响不是很大。流域重点关注的生态环境保护目标为奎屯河下游湿地自然保护区和甘家湖地区荒漠生态系统。

通过四川省水产科学研究所调查，目前水库所在河道鱼类资源稀少，规划河段范围内土著鱼类资源稀少，不存在长距离洄游性鱼类，因此为保护水生生物主要关注河段为坝址至新渠首共 13km 长减水河段。

综上，基于各水生生态需水方法的计算结果，并统筹考虑奎屯河径流特点、河道分布鱼类生态习性以及生态敏感目标需水情况，最终确定本工程坝址断面生态流量按照多水期（5月至10月）以水库坝址多年平均流量的30%（5.94m³/s），少水期（11月至次年4月）以水库坝址多年平均流量的10%（1.98m³/s）进行控制。符合奎屯河流域规划环评河道生态下泄流量要求。为了弥补坝址断面生态水量减少对鱼类的不利影响，本次环评通过设置鱼类增殖站和划定鱼类栖息地等方式进行补偿，使其对鱼类的影响降至最低。

（5）生态流量满足程度评价

本次评价运用 Tennant 法对水生生态需水量满足程度进行评价。该方法的推荐标准具体见表 6-2-24。工程建成后，不同来水频率下将军庙水库坝址断面各月下泄流量占该断面多年平均流量的百分比、以及采用 Tennant 法复核情况见表 6-2-25。

表 6-2-24 保护鱼类、野生动物、娱乐和有关环境资源的河流流量状况

流量状况描述	推荐的基流（10~3月）平均流量的百分比（%）	推荐的基流（4~9月）平均流量的百分比（%）
泛滥或最大		200（48~72/小时）
最佳范围	60~100	60~100
很好	40	60
好	30	50
良好	20	40
一般或较差	10	30
差或最小	10	10
极差	0~10	0~10

6-2-25 将军庙水库运行后坝址断面月流量采用 Tennant 法核算结果表

月份	下泄流量(m ³ /s)	多年平均条件下月平均流量占多年平均流量的百分比（%）		下泄流量(m ³ /s)	75%保证率下月平均流量占多年平均流量的百分比（%）		下泄流量(m ³ /s)	90%保证率下月平均流量占多年平均流量的百分比（%）	
		百分比	水质		百分比	水质		百分比	水质
1	1.98	10%	一般	1.98	10%	一般	1.98	10%	一般
2	1.98	10%	一般	1.98	10%	一般	1.98	10%	一般
3	1.98	10%	一般	1.98	10%	一般	1.98	10%	一般
4	1.98	10%	一般	1.98	10%	一般	1.98	10%	一般
5	5.94	30%	一般	5.33	26.9%	一般	5.94	30%	一般
6	5.94	30%	一般	5.94	30%	一般	5.94	30%	一般
7	28.19	142.4%	最佳范围	5.94	30%	一般	5.94	30%	一般
8	8.36	42.2%	最佳范围	14.73	74.4%	最佳范围	5.94	30%	一般

9	15.48	78.2%	最佳范围	15.66	79.1%	最佳范围	5.94	30%	一般
10	6.11	30.9%	一般	6.53	33%	一般	4.95	25%	一般
11	1.98	10%	一般	1.98	10%	一般	1.98	10%	一般
12	1.98	10%	一般	1.98	10%	一般	1.98	10%	一般

由表 6-2-25 可以看出，在多年平均来水条件下，将军庙水库坝址断面各月河道流量在 7~9 月多年平均下泄流量均达到多年平均流量的 30% 以上，达到“最佳范围”标准，4~5、10 月能够满足 30% 的生态流量，10 月~次年 3 月满足 10% 的生态流量要求，可符合“一般”标准；在偏枯水年 75% 来水条件下，将军庙水库坝址断面各月河道流量在 8~9 月多年平均下泄流量均达到多年平均流量的 30% 以上，达到“最佳范围”标准，5~7 月、10 月基本满足 30% 的生态流量，10 月~次年 3 月满足 10% 的生态流量要求，可符合“一般”标准；在枯水年 90% 来水条件下，也可以满足生态流量要求。说明将军庙水库建成后，枢纽断面河道水文情势变化基本可满足水生生态保护流量要求。

6.2.3 对水温预测分析

本次环评委托丹华水利环境技术有限公司承担了工程建设运行可能对水温产生的影响的研究专题，该专题根据现状调查与实测数据采用丹麦水力学研究所研制的 MIKE3 软件进行模型的率定，并根据率定参数进行了相应的预测分析。

6.2.3.1 MIKE 3 FM 模型介绍

本项目采用 MIKE 3 FM 模型中的水动力模块 (HD) 建立将军庙水库水温模型，对库区水温变化进行研究，为工程的环境影响评价提供技术依据。

(1) MIKE 3 水动力模型

MIKE 3 FM 模型基于三维不可压雷诺平均 Navier-Stokes 方程解法，并满足流体静压假定和 Boussinesq 假定。模型的主要控制方程如下：

水流连续方程：

$$\frac{\partial u}{\partial x} + \frac{\partial v}{\partial y} + \frac{\partial w}{\partial z} = S \quad (6.1)$$

水流动量方程 (x 方向)：

$$\frac{\partial u}{\partial t} + \frac{\partial u^2}{\partial x} + \frac{\partial uv}{\partial y} + \frac{\partial wu}{\partial z} = fv - g \frac{\partial \eta}{\partial x} - \frac{1}{\rho_0} \frac{\partial p_a}{\partial x} - \frac{g}{\rho_0} \int_z^\eta \frac{\partial \rho}{\partial x} dz - \frac{1}{\rho_0 h} \left(\frac{\partial s_{xx}}{\partial x} + \frac{\partial s_{xy}}{\partial y} \right) + F_u + \frac{\partial}{\partial z} \left(v_t \frac{\partial u}{\partial z} \right) + u_s S \quad (6.2)$$

水流动量方程 (y 方向):

$$\frac{\partial v}{\partial t} + \frac{\partial v^2}{\partial y} + \frac{\partial uv}{\partial x} + \frac{\partial wv}{\partial z} = -fu - g \frac{\partial \eta}{\partial y} - \frac{1}{\rho_0} \frac{\partial p_a}{\partial y} - \frac{g}{\rho_0} \int_z^\eta \frac{\partial \rho}{\partial y} dz - \frac{1}{\rho_0 h} \left(\frac{\partial s_{yx}}{\partial x} + \frac{\partial s_{yy}}{\partial y} \right) + F_v + \frac{\partial}{\partial z} \left(v_t \frac{\partial v}{\partial z} \right) + v_s S \quad (6.3)$$

上式中, t 是时间; x, y, z 是笛卡尔坐标系; η 是水面高度; d 是静水深; $h = \eta + d$ 是总水深; u, v, w 分别是 x, y, z 方向上的速度分量; $f = 2\Omega \sin \phi$ 是科里奥利参数 (Ω 是旋转角速度, ϕ 是纬度); g 是重力加速度; ρ 是水的密度; S_{xx}, S_{xy}, S_{yx} 和 S_{yy} 是辐射应力张量的分量; v_t 是垂向涡粘系数; p_a 是大气压强; ρ_0 是水的参考密度; S 是点源的流量大小, (u_s, v_s) 是源汇项水流流速; (F_u, F_v) 为水平应力项, 用压力梯度相关来描述, 简化为:

$$F_u = \frac{\partial}{\partial x} \left(2A \frac{\partial u}{\partial x} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left(A \left(\frac{\partial u}{\partial y} + \frac{\partial v}{\partial x} \right) \right) \quad (6.4)$$

$$F_v = \frac{\partial}{\partial x} \left(A \left(\frac{\partial u}{\partial y} + \frac{\partial v}{\partial x} \right) \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left(2A \frac{\partial v}{\partial y} \right) \quad (6.5)$$

其中 A 是水平方向上的涡粘值。

MIKE 3 FM 采用标准 $k - \varepsilon$ 湍流模型来封闭 $N-S$ 方程解得涡粘系数 v_t 。

$$v_t = c_\mu \frac{k^2}{\varepsilon} \quad (6.6)$$

其中 k 是单位质量的湍动能 (TKE), ε 是湍动耗散率, c_μ 是一个经验常数。

湍动能 k 和湍动耗散率 ε 由以下的输送方程得到:

$$\frac{\partial k}{\partial t} + \frac{\partial uk}{\partial x} + \frac{\partial vk}{\partial y} + \frac{\partial wk}{\partial z} = F_k + \frac{\partial}{\partial z} \left(\frac{v_t}{\sigma_k} \frac{\partial k}{\partial z} \right) + P + B - \varepsilon \quad (6.7)$$

$$\frac{\partial \varepsilon}{\partial t} + \frac{\partial u\varepsilon}{\partial x} + \frac{\partial v\varepsilon}{\partial y} + \frac{\partial w\varepsilon}{\partial z} = F_\varepsilon + \frac{\partial}{\partial z} \left(\frac{v_t}{\sigma_\varepsilon} \frac{\partial \varepsilon}{\partial z} \right) + \frac{\varepsilon}{k} (c_{1\varepsilon} P + c_{3\varepsilon} B - c_{2\varepsilon} \varepsilon) \quad (6.8)$$

其中剪切作用 P 和浮力作用 B 由下式给出：

$$P = \frac{\tau_{xz}}{\rho_0} \frac{\partial u}{\partial z} + \frac{\tau_{yz}}{\rho_0} \frac{\partial v}{\partial z} \approx v_t \left(\left(\frac{\partial u}{\partial z} \right)^2 + \left(\frac{\partial v}{\partial z} \right)^2 \right) \quad (6.9)$$

$$B = -\frac{v_t}{\sigma_t} N^2 \quad (6.10)$$

上式中的 Brunt-Vaisala 频率 N 定义为：

$$N^2 = -\frac{g}{\rho_0} \frac{\partial \rho}{\partial z} \quad (6.11)$$

σ_t 是湍流普朗特数， σ_k 、 σ_ε 、 $c_{1\varepsilon}$ 、 $c_{2\varepsilon}$ 和 $c_{3\varepsilon}$ 是经验常数。 F 是由下式定义的水平扩散项：

$$(F_k, F_\varepsilon) = \left[\frac{\partial}{\partial x} \left(D_h \frac{\partial}{\partial x} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left(D_h \frac{\partial}{\partial y} \right) \right] (k, \varepsilon) \quad (6.12)$$

其中水平扩散系数由 $D_h = A/\sigma_k$ 和 $D_h = A/\sigma_\varepsilon$ 分别给出。

$k-\varepsilon$ 湍流模型已经有经过仔细校准的经验系数。表 6-2-26 中列出了这些经验常数。

表 6-2-26 $k-\varepsilon$ 模型中的经验常数

c_μ	$c_{1\varepsilon}$	$c_{2\varepsilon}$	$c_{3\varepsilon}$	σ_t	σ_k	σ_ε
0.09	1.44	1.92	0	0.9	1.0	1.3

(2) MIKE 3 FM 水温模型

MIKE 3 FM 水动力模块中的密度项既可采用正压模式，也可采用斜压模式。在后一种情况下，可计算水体中热量的传递以及水体和大气之间的热量交换过

程，并由此计算由于温度变化对水体密度的改变。

温度对流扩散方程为：

$$\frac{\partial T}{\partial t} + \frac{\partial uT}{\partial x} + \frac{\partial vT}{\partial y} + \frac{\partial wT}{\partial z} = F_T + \frac{\partial}{\partial z} \left(D_v \frac{\partial T}{\partial z} \right) + \bar{H} + T_s S \quad (6.13)$$

$$F_T = \frac{\partial}{\partial x} \left(D_h \frac{\partial T}{\partial x} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left(D_h \frac{\partial T}{\partial y} \right) \quad (6.14)$$

其中 T 为水温； u ， v ， w 分别是 x ， y ， z 方向上的速度分量； (D_h, D_v) 分别为水平方向和垂直方向上的温度扩散系数； \bar{H} 为来自大气热交换的源项； S 为其他温度源项。

水体与大气交界面的热交换即表面净热量通量 \bar{H} 是影响水体温度的重要因素，模型计算主要考虑 4 种类型的热量交换形式：显热通量（对流引起的热通量）、潜热通量（蒸发引起的热量损失）、净短波辐射、净长波辐射。

显热通量（对流）

显热通量 q_c （对流引起的热通量）是由水表面和大气层之间的边界层特性决定的，具有以下关系式：

$$\begin{aligned} q_c &= \rho_{air} C_{air} C_c W_{10m} (T_{air} - T_{water}) & T_{air} &\geq T_{water} \\ q_c &= \rho_{air} C_{air} C_c W_{10m} (T_{water} - T_{air}) & T_{air} &< T_{water} \end{aligned} \quad (6.15)$$

其中 ρ_{air} 指空气密度 (1.3kg/m^3)； C_{air} 指空气比热 ($1007\text{J/kg}^\circ\text{C}$)； C_w 指水体比热 ($4186\text{J/kg}^\circ\text{C}$)； W_{10} 指水面上方 10m 高处风速； T_w 为水体的绝对温度； T_{air} 为大气的绝对温度； C_c 为显热传热系数 0.00141。

潜热通量（蒸发）

蒸发热量损失（即潜热）由道尔顿定律表达：

$$q_v = LC_e (a_1 + b_1 W_{2m}) (Q_{water} - Q_{air}) \quad (6.16)$$

其中 L 为蒸发潜热 ($2.5 \times 10^6\text{J/kg}$)； C_e 为湿度系数 (0.00132)； W_{2m} 为水面上方两米处风速； Q_{water} 为靠近水表面的水蒸气密度； Q_{air} 为大气中的水蒸气密度，

与大气的相对湿度 R 成正比关系； a_1 和 b_1 是用户自定义系数，用于对蒸发量进行率定。

太阳短波辐射

太阳辐射主要是由一系列不同波长的电磁波组成，其中的大部分被臭氧层吸收，剩下的一部分在穿过大气层的时候光谱有所变化，到达地球表面时的波长范围在 $0.14\mu\text{m}\sim 0.40\mu\text{m}$ 之间，可以被归为短波辐射。入射到地球水面上的太阳短波辐射强度取决于与太阳的距离、偏向角、纬度信息、地外辐射、云量以及大气中的水蒸汽量，即它随地球纬度、高程、季节、时间和气象条件等变化。太阳短波辐射可通过日射强度计测定，但由于工程区域往往缺乏长时间的气象资料，所以可采用以下公式进行计算。

绝对太阳短波辐射强度 H_0 仅跟研究对象在地球上的位置有关：

$$H_0 = \frac{24}{\pi} q_{sc} E_0 \cos(\phi) \cos(\delta) (\sin(\omega_{sr}) - \omega_{sr} \cos(\omega_{sr})) \quad (6.17)$$

其中， q_{sc} 为日照辐射常数； E_0 为地球到太阳的平均距离的平方与太阳实际距离间的比值； ϕ 为研究区域的纬度值； δ 为偏向角； ω_{sr} 为日出方位角。上述这些参数均可由 MIKE 模型内置的相关计算公式计算得到。

水面接受到的实际太阳短波辐射强度 H 为实际日照时数的函数，其计算公式如下：

$$\frac{H}{H_0} = a_2 + b_2 \frac{n}{N_d} \quad (6.18)$$

其中 n 为实际日照时数； N_d 为最大日照时数（白天时长）； a_1 和 b_1 是用户自定义常数，用于对短波辐射进行率定。

太阳短波辐射对水温的影响主要取决于透光率的大小，透光率可通过设置项中的消光系数参数来体现，也可选择 Beer 定律来体现太阳短波辐射在水体中的投射过程，见下式：

$$I(d) = (I_0 - \beta) I_0 e^{-\lambda d} \quad (6.19)$$

其中 $I(d)$ 为水面下 d 深处的强度； I_0 为水面处的强度； β 为被水面表层吸收

的强度比率，取值区间为 0.2-0.6； λ 为消光系数，取值区间为 0.2-1.4m。

净长波辐射

大气和水面的长波辐射波长范围为 $4\mu\text{m}\sim 120\mu\text{m}$ ，属红外线范畴。将从水面到大气的长波辐射减去从大气到水面的长波辐射的差值定义为水面的净长波辐射，与气温、云量、空气中的水蒸汽压强和大气相对湿度有关，具体见下式：

$$q_{lr,net} = \sigma_{sb} T_{air}^4 \left(a - b\sqrt{e_d} \right) \left(c + d \frac{n}{N_d} \right) \quad (6.20)$$

其中 a 、 b 、 c 、 d 为常数，分别为 $a=0.56$ ， $b=0.077\text{mb}^{-1/2}$ ， $c=0.10$ ， $d=0.90$ ； n 为实际日照时数； N_d 为最大日照时数（白天时长）； T_{air} ：大气温度； σ_{sb} 为 Stefan Boltzman 常数 ($5.6697 \times 10^{-8} \text{W}/(\text{m}^2 \text{K}^4)$)； e_d 为测量露点温度处的蒸汽压强， $e_d = 10e_{saturated} R$ ；其中 R 为大气相对湿度； $e_{saturated}$ 为饱和蒸汽压 (kPa)，在 $-51^\circ\text{C} \sim 52^\circ\text{C}$ 间 100% 相对湿度的饱和蒸汽压可由式 (3.21) 计算得到。

$$e_{saturated} = 3.38639 \cdot \left((7.38 \times 10^{-3} \cdot T_{air} + 0.8072)^8 - 1.9 \cdot 10^{-5} |1.8T_{air} + 48| + 1.316 \cdot 10^{-3} \right) \quad (6.21)$$

6.2.3.2 将军庙水库三维水温模型搭建

(1) 地形网格

将军庙水库三维水温模型的地形数据主要根据委托方提供的《将军庙水库上坝址断面 CAD 图》及 Aster G-Dem 地形数据确定。其中 Aster G-Dem 地形数据的空间分辨率为 $30 \times 30\text{m}$ ，模型上游边界取正常蓄水位 1443m 时的库尾处，距坝址约 6202m，下游边界取坝址处。

根据《奎屯河引水工程可研报告》，将军庙水库坝址位于 G217 国道 603.8 里程碑处，该段河谷相对开阔，库盘条件较好，岩质边坡采取永久坡比 1:0.5，覆盖层边坡采取永久坡比 1:1.5，并采取锚固措施。在对将军庙水库自然地形高程及水库工程设计资料综合考虑后建立了将军庙水库计算网格及地形（图 6.2-19），并根据《可研报告》中的水位~库容曲线对模型地形进行校核。三维模型平面网格采取三角形布置方案，网格边长 5-15m，网格数为 1.3 万个；垂向划分 30 网格，网格边长 1-5m。

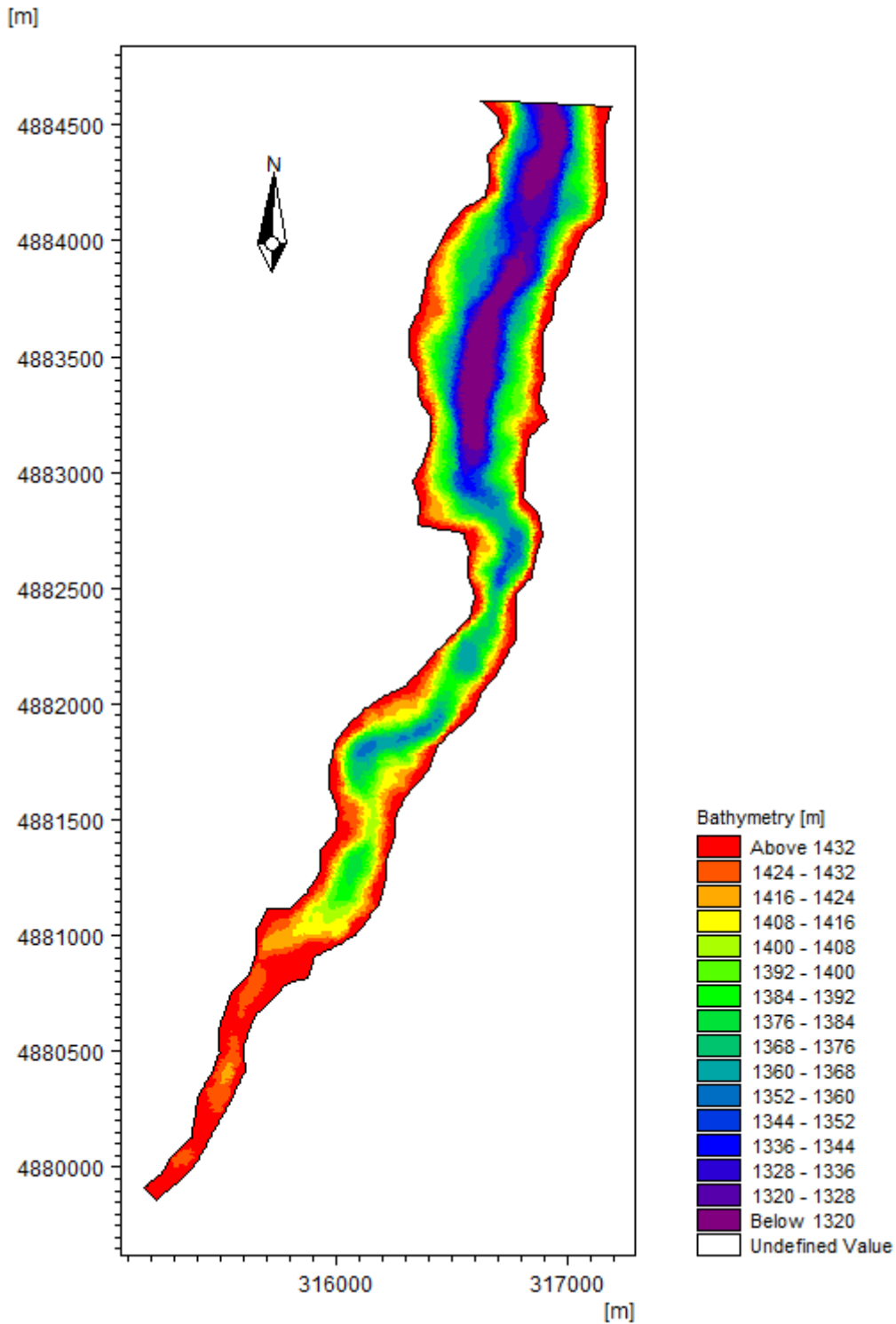


图 6.2-19 将军庙水库水下地形

(2) 边界条件

将军庙水库三维水温模型边界包括水动力边界、水温边界及大气边界。其中水动力边界为上游来水量及下游出水量。考虑到上游来水量较小时低温水影响程度较大，因此选取多年平均、75%和90%设计年径流作为上游流量边界；下游出水量包括生态流量及各保证率下引水隧洞流量过程，两者相加后得到下游出水

新疆兵团勘测设计院（集团）有限责任公司

量。考虑底层取水和叠梁门取水两种取水方式。其中底层取水高程为引水发电洞进口引渠底板高程 1395m；叠梁门取水高程始终位于水库表层，随水库水位变动。降雨等引起的侧向入流均概化为上游边界入流。水温边界采取 2004-2008 将军庙水文站月均水温；大气边界包括气温、大气湿度、晴空指数及风速。其中气温和风速源自《可研报告》中水文气象部分，大气湿度和晴空指数由当地历年逐月平均水汽压与逐月平均日照时数换算得到。具体模型输入参数见表 6-2-27 及 6-2-28。

表 6-2-27 模型水动力边界条件

月份	上游来水量 (m ³ /s)			下游出水量 (m ³ /s)		
	50%	75%	90%	50%	75%	90%
1	8.57	5.72	6.48	8.36	5.51	6.27
2	6.21	4.30	5.09	5.99	4.09	4.88
3	4.63	4.04	4.72	4.41	3.82	4.50
4	3.10	4.75	3.92	2.85	4.50	3.66
5	8.09	5.33	7.10	7.81	7.65	15.72
6	27.87	25.31	23.28	47.27	42.15	33.89
7	73.73	54.12	45.57	73.67	54.07	45.51
8	56.96	57.84	43.92	38.99	39.88	25.95
9	21.13	21.31	23.38	19.10	19.28	21.35
10	12.41	13.34	13.21	12.17	13.10	12.97
11	8.18	9.44	8.60	7.97	9.22	8.38
12	6.54	6.56	7.32	6.33	6.35	7.11

表 6-2-28 模型水温边界条件

月份	入库水温 (°C)	气温 (°C)	大气湿度 (%)	晴空指数 (%)	风速 (m/s)
1	0.56	-10.4	76	56	0.3
2	0.78	-7.9	73	56	0.6
3	2.3	-2.5	59	60	1.1
4	4.48	7.7	49	65	1.9
5	6.9	14.4	49	60	2
6	7.98	19.1	49	70	1.7
7	8.4	20.8	53	75	1.5
8	8.18	19.9	47	70	1.3
9	6.88	14.3	52	65	1.1
10	5.16	6.1	65	60	0.8
11	2.52	-1.8	72	60	0.6
12	0.42	-8	78	56	0.3

(3) 模型参数

①时间步长：根据网格大小，水深条件动态调整计算时间步长，使 CFL 数小于 1，满足模型稳定要求，计算步长在 0.01s~30s 之间。

②涡粘系数：涡粘系数反映的是水流能量耗散成热量的一个过程，过大或者过小的涡粘系数都会使计算失稳发散。MIKE 3 FM 中采用 Smagorinsky 公式来计算平面涡粘系数，其中 Smagorinsky 系数取为 0.28；采用 $k-\varepsilon$ 湍流模型用于实时计算垂向涡粘系数， $k-\varepsilon$ 方程中的经验参数取值见表 6-2-23。

③干湿边界：对计算区域内滩地干湿过程，采用网格冻结方法处理。当某网格水深小于 0.005m 时，令该网格为干网格，滩地干出，不参与水动力计算；当某点水深大于 0.005m 但小于 0.1m 时，令该处流速为零，该网格仅参与水流连续方程的计算，当该处水深大于 0.1m 时，该网格为湿网格，同时参与连续方程和动量方程的计算。

④粗糙高度：考虑到水库所在范围为山区峡谷，通过与周边河流河床糙率值的对比将粗糙高度选为 0.1m。

⑤扩散系数：温度对流扩散方程中需给定水平方向和垂直方向的温度扩散系数，在此模型中扩散系数选为涡粘系数的系数，其中水平热扩散比例系数取为 1，垂向热扩散比例系数取为 0.0001。

⑥热交换系数：MIKE 3 FM 中考虑的水体与大气交界面的热交换包括显热通量、潜热通量、净短波辐射、净长波辐射。热交换相关参数包括太阳辐射热量、蒸发散热系数、水体中热量衰减系数等。受实测资料的限制，难以完成对这些参数的率定工作。因此采用奎屯河所处地区附近河流已率定的水温参数作为本次计算的参数取值，具体数值参见表 6-2-29。

表 6-2-29 热交换相关参数取值

光吸收系数 β	光衰减系数 λ	太阳短波辐射系数 a	太阳短波辐射系数 b	道尔顿常数 a_1	道尔顿风速系数 b_1
0.6	3	0.35	0.33	8	0.9

(4) 初始条件

在正式计算前采取预计算得到初始水动力场与水温场。预计算起始流场为静止状态，起始温度场设定为水库表底层温差相对较小的平水年 4 月，假设水库垂向水温为 4.48℃ 分布均匀场，且在河宽方向无变化。采取平水年工况作为初始温度场计算条件连续计算 3 年，可观察到第三年各月水温垂向分布及出水水温与第二年基本一致，认为重复计算结果较为合理。采取第三年 4 月 1 日 0 时水库水动力、水温场作为模型计算初始条件。

6.2.3.3 水温计算结果与分析

根据本专题研究的工作目标,为了评估将军庙水库修建后对水库下游水温的影响,结合现有数据情况,分平水年、枯水年、极枯水年3个工况进行了水温预测。其中图6.2-20及图6.2-21为极枯水年工况条件下库区各月水温结构及流速;图6.2-22至6.2-24分别为平水年、枯水年、极枯水年3个工况下坝前水温逐月分布情况;图6.2-25至6.2-27为上述3种工况下水库底层取水方式下泄水温、叠梁门取水方式下泄水温与建库前水温对比图。

表6-2-30为上述3种工况下采取底层取水方式各月下泄水温变化过程,表6-2-31为上述3种工况下采取叠梁门取水方式各月下泄水温变化过程。

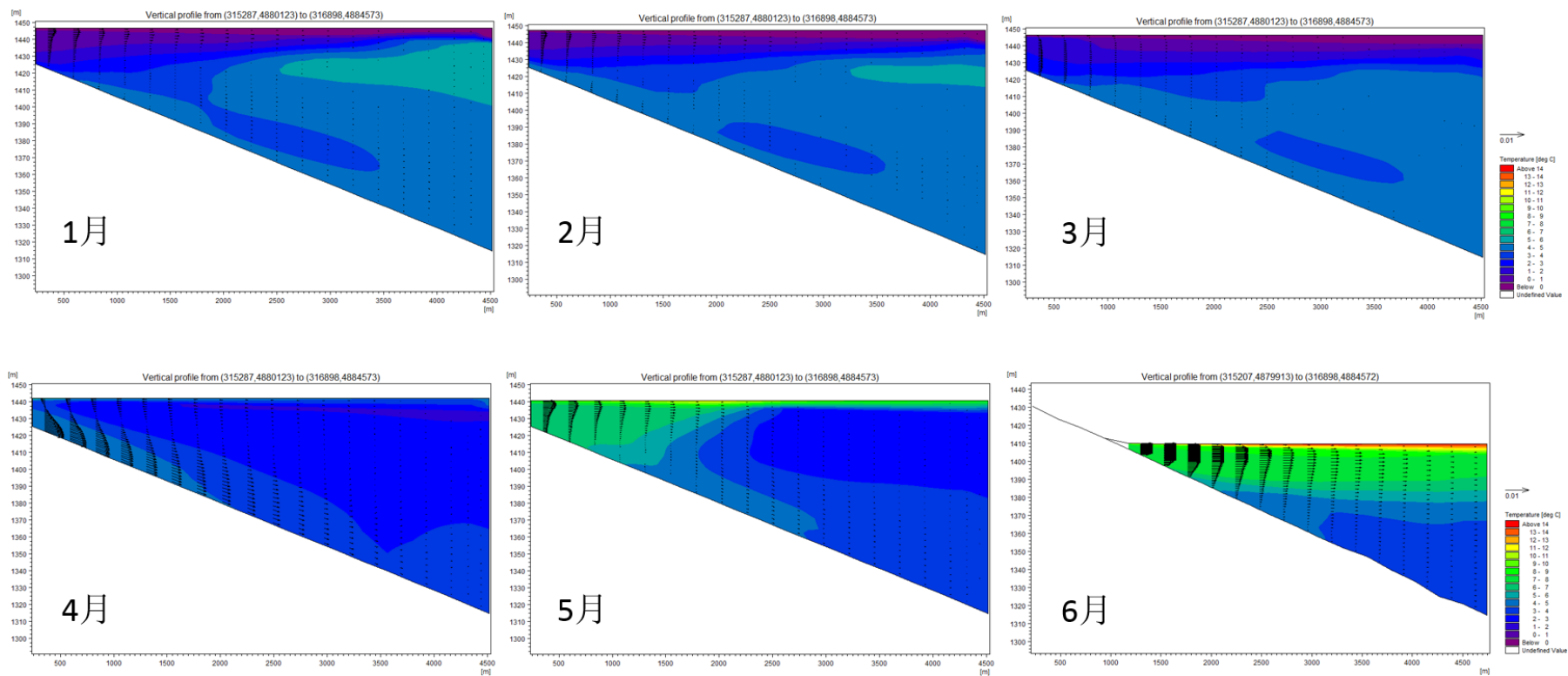


图 6.2-20 极枯流量工况下 (P=90%) 将军庙水库纵向水温及流速结构 (1-6 月)

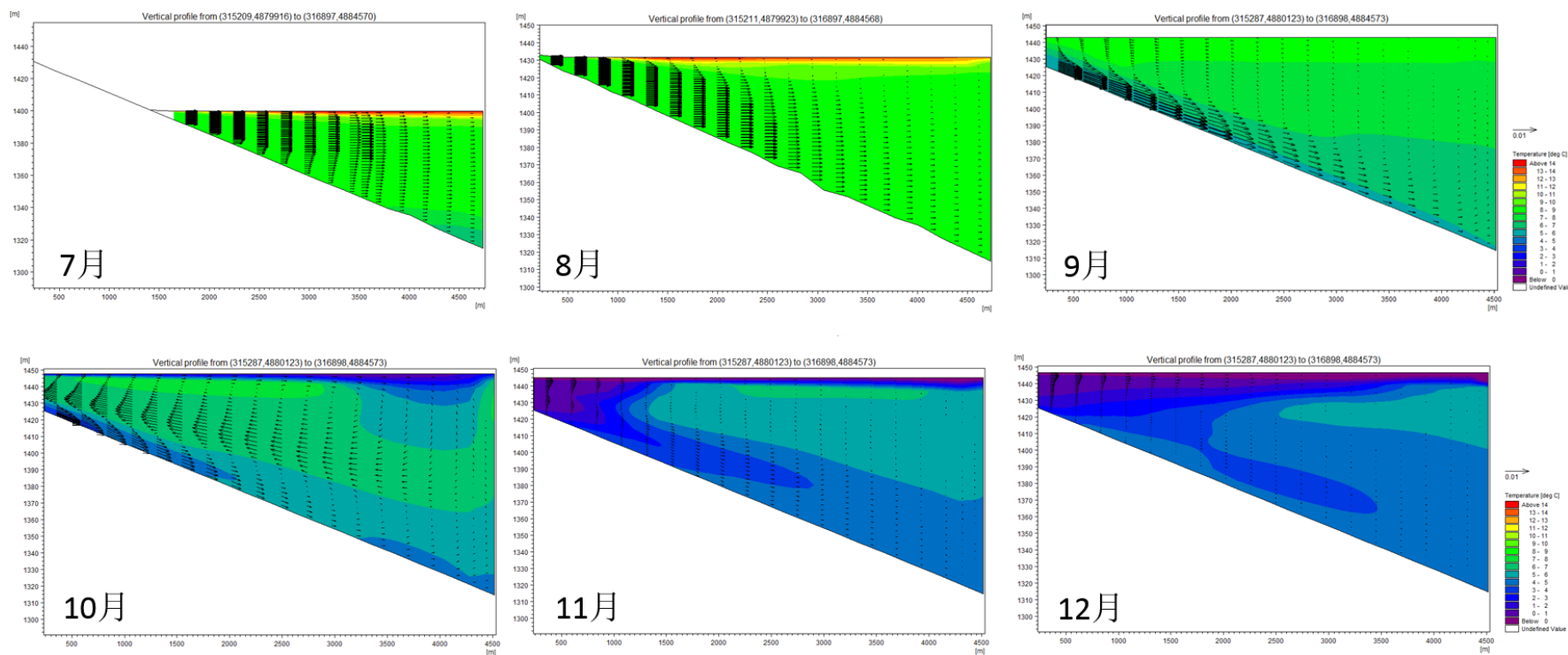


图 6.2-21 极枯流量工况下 (P=90%) 将军庙水库纵向水温及流速结构 (7-12 月)

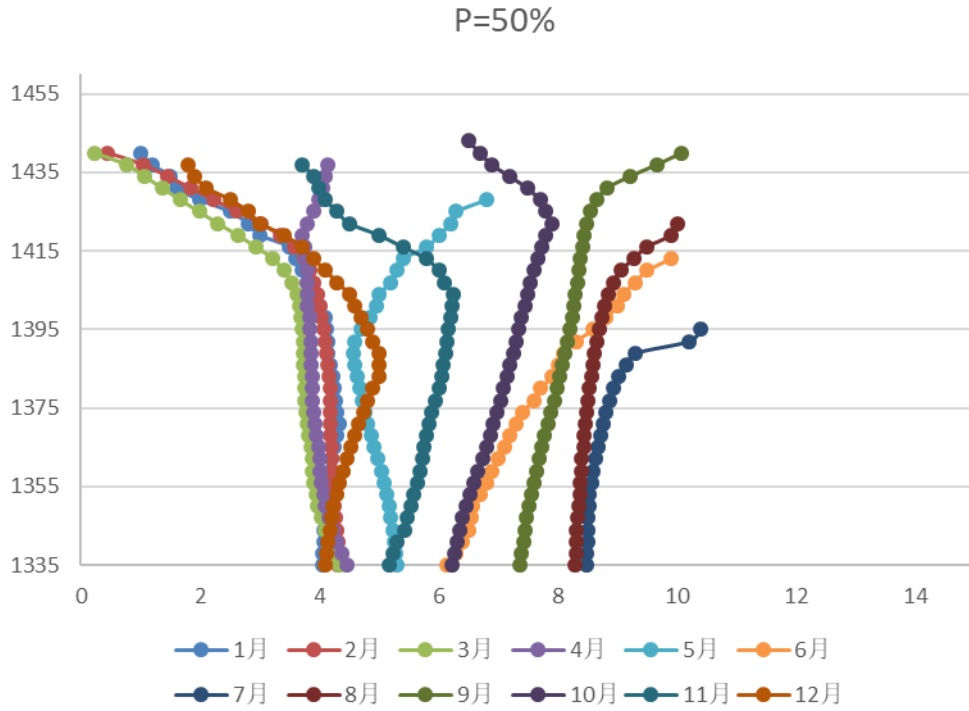


图 6.2-22 多年平均工况下坝前水温垂向逐月分布

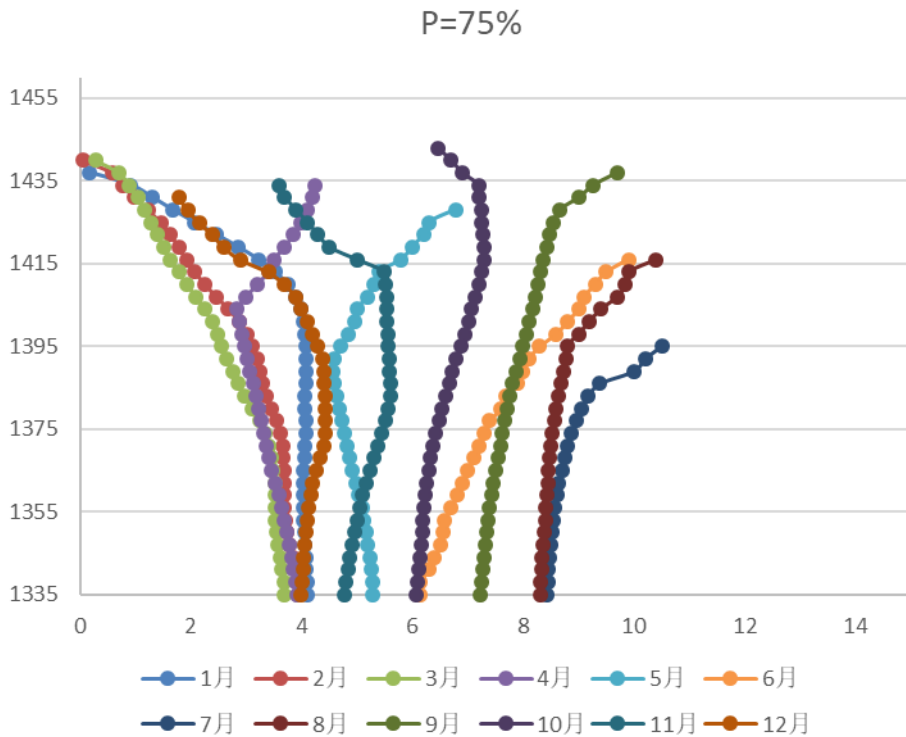


图 6.2-23 枯水年 (P=75%) 工况下坝前水温垂向逐月分布

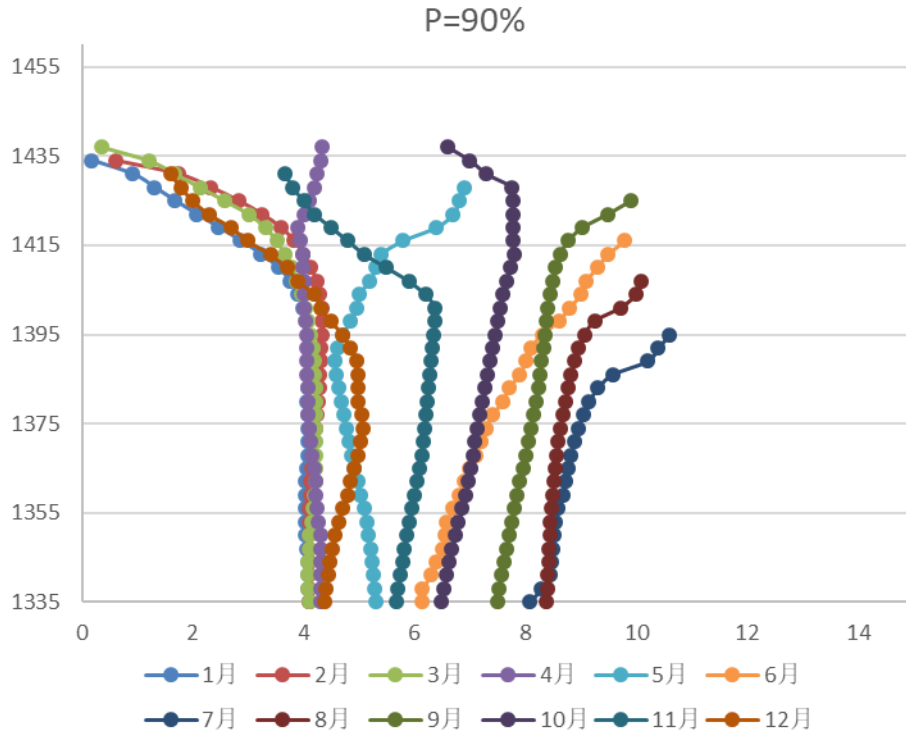


图 6.2-24 极枯水年 (P=90%) 工况下坝前水温垂向逐月分布

据图 6.2-22~6.2-24 可见,在不同来水保证率下,因来水条件不同,水库坝前水温结构有一定的变化,但变化不大,将军庙水库坝前水温结构基本一致。

1 月水库表层水温最低,接近 0℃;库底水温相对较高,接近 4℃;坝前水温结构呈现上层温度低下层温度高的逆温水温分层现象。

2 月和 3 月,水库表层水温接近 0℃,库底水温略有降低,但仍在 4℃左右,坝前水温结构逆温分层现象依然存在,但分层趋势变弱。

4 月和 5 月随上游来水水温逐步上升,表层水温增高较快,从 0℃升至 7℃左右;库底水温仍在 4℃左右;表层 10m 左右出现温跃层。

6 月水库表层水温持续快速增长,加之上游来水水温上升,来水温度及气温的增加逐步向下层传递,温度分层现象逐渐变得不明显使得水库上层热水不能与下层冷水进行充分混合,形成厚度约 10m 的表面高温层、厚度约 70m 的中层和厚度约为 40m 的底部滞温层。

7 月和 8 月,随来水水温及气温的增加表层水温继续增加,上层温跃层表现明显,中下层由于电站取水量增大,坝前水体掺混程度加强,使得库区内中下层分层性水温结构逐渐被破坏,水温结构逐渐由分层性过渡为混合型。

9 月和 10 月上游来流水温下降明显,大量冷水进入库区,沿库底流向下游,

水温结构基本呈现不分层状态。

11 月上游来水水温小于 3℃，同时由于气温小于 0℃，造成表层水温下降明显，中、底层水温亦有下降，逐渐呈现逆温分层现象。

12 月上游来水水温接近 0℃，库内表层水温进一步下降至接近 0℃，中下层水温亦下降明显，底层水接近 4℃，中层水降温呈现滞后现象。

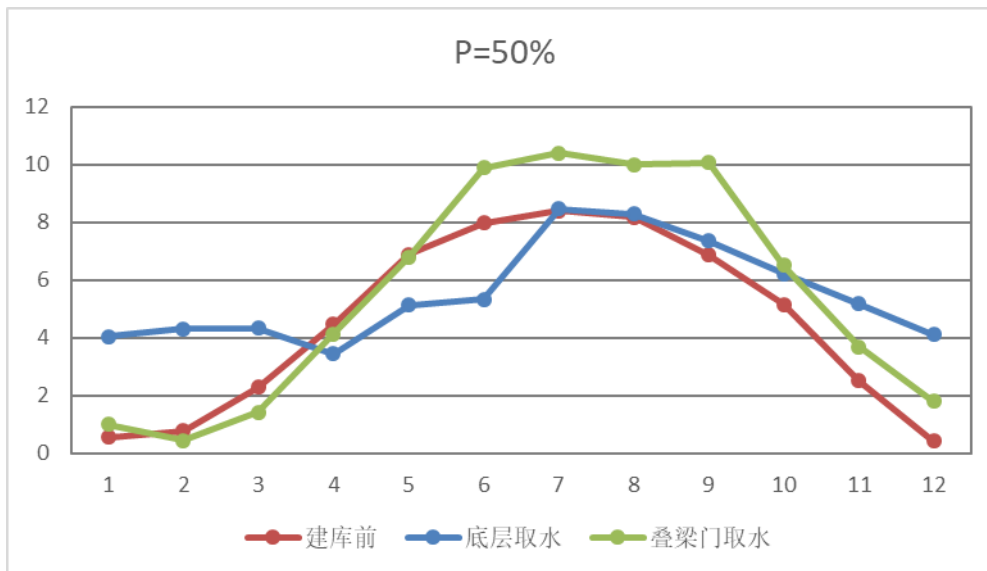


图 6.2-25 50%工况下下泄水温逐月分布

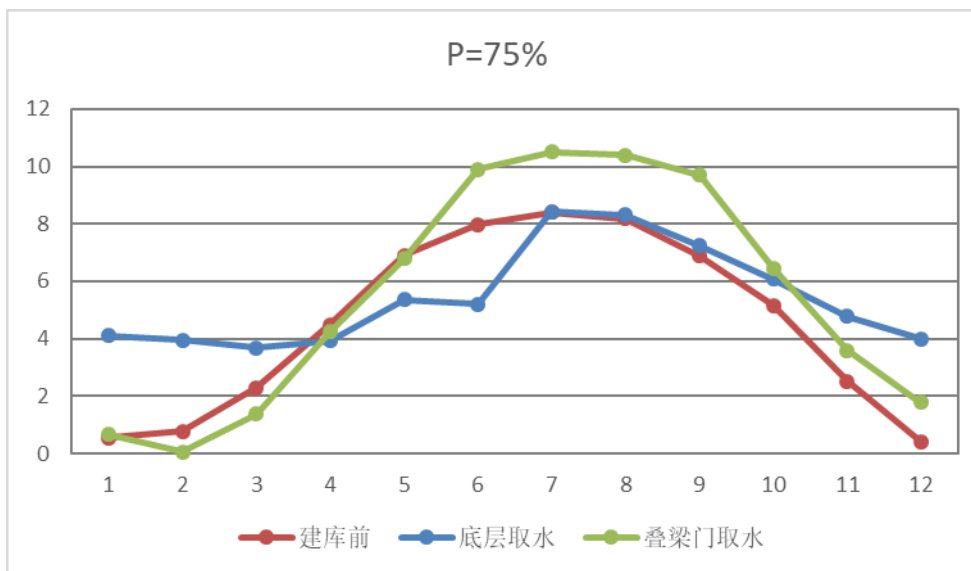


图 6.2-26 枯水年 (P=75%) 工况下下泄水温逐月分布

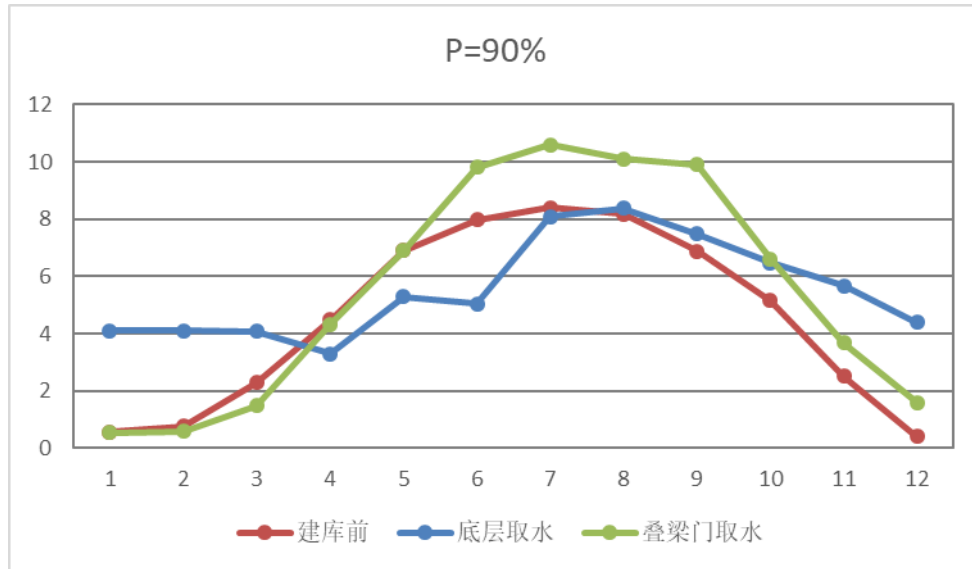


图 6.2-27 极枯水年 (P=90%) 工况下下泄水温逐月分布

表 6-2-30 采取底层取水方式不同工况下将军庙水库下泄水温对比

月份	天然水温 (°C)	平水年 (P=50%)		枯水年 (P=75%)		极枯水年 (P=90%)	
		下泄水温	温差	下泄水温	温差	下泄水温	温差
1月	0.56	4.05	3.49	4.10	3.54	0.18	3.54
2月	0.78	4.31	3.53	3.94	3.16	0.60	3.33
3月	2.30	4.33	2.03	3.69	1.39	1.21	1.79
4月	4.48	3.46	-1.02	3.93	-0.55	4.33	-1.18
5月	6.90	5.13	-1.77	5.35	-1.55	6.90	-1.61
6月	7.98	5.33	-2.65	5.21	-2.77	9.80	-2.94
7月	8.4	8.48	0.08	8.43	0.03	10.60	-0.31
8月	8.18	8.30	0.12	8.31	0.13	10.10	0.20
9月	6.88	7.37	0.49	7.23	0.35	9.90	0.61
10月	5.16	6.23	1.07	6.08	0.92	6.60	1.32
11月	2.52	5.18	2.66	4.78	2.26	3.67	3.14
12月	0.42	4.11	3.69	3.99	3.57	1.60	3.97

表 6-2-31 采取叠梁门取水方式不同工况下将军庙水库下泄水温对比

月份	天然水温 (°C)	平水年 (P=50%)		枯水年 (P=75%)		极枯水年 (P=90%)	
		下泄水温	温差	下泄水温	温差	下泄水温	温差
1月	0.56	1.00	0.44	0.67	0.11	0.55	-0.01
2月	0.78	0.45	-0.33	0.05	-0.73	0.60	-0.18
3月	2.30	1.42	-0.88	1.39	-0.91	1.48	-0.82
4月	4.48	4.13	-0.35	4.25	-0.23	4.33	-0.15
5月	6.90	6.80	-0.10	6.78	-0.12	6.90	0.00
6月	7.98	9.90	1.92	9.90	1.92	9.80	1.82
7月	8.4	10.40	2.00	10.50	2.10	10.60	2.20
8月	8.18	10.00	1.82	10.40	2.22	10.10	1.92
9月	6.88	10.08	3.20	9.70	2.82	9.90	3.02
10月	5.16	6.51	1.35	6.46	1.30	6.60	1.44
11月	2.52	3.70	1.18	3.60	1.08	3.67	1.15
12月	0.42	1.80	1.38	1.79	1.37	1.60	1.18

由图 6.2-25~6.2-27 及表 6-2-30 和表 6-2-31 可以看出,采取底层取水方式在不同来水保证率条件下,下泄水温分布基本一致,三种工况下均出现 2~6 月下泄水温低于建库前天然水温现象,温差最大达为 -2.65°C ,出现在 6 月。其余月份水温均高于建库前天然水温。由于取水口设于极限死水位以下,冬季(12~1 月)天然水温接近 0°C 时下泄水温仍接近 4°C 。进入 7 月后下泄水温与天然水温基本一致;9~11 月随气温及上游来流水温下降下泄水温随之下降,但降温幅度较慢,建库后下泄水温仍高于天然水温。采取叠梁门取水方式下泄水温逐月分布与天然水温更为接近,但 2~5 月下泄水温仍略低于天然水温,但温差较小,小于 -1°C 。其余月份下泄水温均高于天然水温。

根据奎屯河引水工程设计方案,将军庙水库下泄水量除少部分作为生态流量进入天然河道外,大部分水量通过引水隧洞用于下游国民经济发展用水。引水隧洞采取无压隧洞设计、隧洞出水通过团结干渠流入总干渠,将军庙水库大部分下泄水量在封闭的引水隧洞里流动,参考《长引水隧洞对水温影响的实验研究》(蒋红等,四川水力发电,1997 年)研究成果,“隧洞对水体有加热作用,但效果不明显,平均增温仅在 $0.032\sim 0.215^{\circ}\text{C}$ 之间”,因此建议采取产生下泄低温水影响较小的叠梁门取水方案。

6.2.3.4 低温水对灌溉农作物的影响

灌溉水温变化对作物生长发育,尤其是作物根系对土壤矿物质营养积累分解和转化,以及土壤水分和养分的吸收利用都有着重要影响,它是土壤肥力的重要影响因素之一。灌溉水温较低,会降低水中溶解氧含量,影响作物根系对土壤水分和矿物营养元素吸收利用,以至影响作物茎叶、枝节的正常生长。由于土壤矿物质营养的有效分解转化,土壤有效水分吸收利用都与土壤溶液浓度有关,而土壤溶液浓度和土体温度与灌溉水温均有密切关系。一般情况下,根据新疆维吾尔自治区沙湾县水利局《农业灌溉水温研究》一文显示,灌溉水温最低应大于 2°C ,且测定结论表明,气温在 28.5°C 时,每 100m 渠道长度,水温可提高 1.2°C 。

根据灌区灌溉制度,农作物灌溉及生长敏感期为 4~11 月,库区坝前取水水温在平、枯水期均高于 2°C 。采取叠梁门取水方案后灌溉期仅在 4 月、5 月出现了低温水,且最大温差 -0.91°C ,项目区 4 月气温 7.7°C 、5 月气温 14.4°C ,出库水至灌区段的明渠长为 40km 左右,预计可沿程恢复至天然水温状态,能够满足农业灌溉水温要求,灌溉取水不会对灌区农作物造成明显不利影响。

6.2.3.5 结论

(1) 将军庙水库水温结构属于季节性分层型，库区坝前水体水温分层具有明显的季节性特性。其中 11 月至次年 3 月表层水体受低气温影响表层水温低于中底层水温，呈逆温分层现象。4~5 月开始受气温上升及上游入库水温升高影响，表层水温增长明显，温跃层开始发育；中下层水温亦略有上升，但升幅不大。6~8 月坝前水体垂向水温分布呈现单温跃层结构，水深 15m 以下水温基本一致。9~10 月气温开始下降，库区上游来水水温逐渐降低，在冷热水密度差异的作用之下，坝前水体掺混程度加强，使得库区内的分层型水温结构被逐渐破坏，水温结构逐渐由分层型过渡为完全混合型。

(2) 将军庙水库如采取底部取水方式，取水口位于死水位以下，下泄水温在 4~6 月低于天然水温，最大温降出现在 5 月，三种工况下温降均大于 -3.7°C 。其余月份下泄水温均高于天然河道水温。如采取叠梁门取水方式，下泄水温仅在 2~5 月低于天然水温，最大温降为 -1.3°C ，出现在 4 月。其余月份下泄水温均高于天然河道水温。

(3) 由于将军庙水库下泄水量中的大部分通过上部封闭的引水隧洞供国民经济发展用水，难以与外界气温产生热交换，导致水温难以恢复至天然河道水平。因此较之底层取水方案采取叠梁门取水方案对下泄低温水的影响较小。

(4) 出库水输送至灌区的明渠较长，预计可沿程恢复至天然水温状态，能够满足农业灌溉水温要求。

6.2.4 水质的影响预测

将军庙水库建设项目为流域控制性枢纽工程，水库的任务是供水、灌溉，兼顾防洪、发电等综合利用功能。工程的建设对环境可能产生的不利影响主要是由于工程的实施改变了目前区域内水资源的时空分布，水库的截流使短期内下游河道水量减少，短期内下游河段的纳污能力下降。在工程施工过程中，将有一定数量的废水、废气、废渣及噪声产生，会对周边环境会造成不利影响。但考虑到施工期会实施配套的环境保护措施，在工程施工结束后，这些不利影响也将会随之消失。

综合来看，本工程属非污染型的水利工程项目，工程建设对下游河道水质的影响主要体现在施工期河道下泄水量减少以及库区段水流流速减缓导致的影响。

因此，水质预测基于水质实际监测数据，利用 MIKE 3 FM 软件中的对流扩散模

块，对将军庙水库建成前后水库多年平均、枯水年和极枯水年（多年平均、75%和90%）水质进行了预测计算，选取COD和氨氮为水质预测指标。

6.2.4.1 水质模型

(1) 控制方程

在上述MIKE 3 FM水动力模块的基础上加载MIKE 3 FM对流扩散模块(AD)，计算排放至水体中的污染物经降解、扩散后的浓度场，该过程用对流扩散方程描述：

$$\frac{\partial C}{\partial t} + \frac{\partial uC}{\partial x} + \frac{\partial vC}{\partial y} + \frac{\partial wC}{\partial z} = F_C + \frac{\partial}{\partial z} \left(D_v \frac{\partial C}{\partial z} \right) - k_p C + C_s S \quad (6.22)$$

$$F_C = \left[\frac{\partial}{\partial x} \left(D_h \frac{\partial}{\partial x} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left(D_h \frac{\partial}{\partial y} \right) \right] C \quad (6.23)$$

其中： C 为污染物浓度； k_p 为线性降解系数； C_s 为排放源浓度； D_v 为垂向扩散系数； F_C 为水平扩散项，由式4.2描述，其中 D_h 为水平扩散系数。

(2) 模型设置

扩散系数是水质模型中一个重要参数，它包含了分子扩散、湍流扩散以及流速分布不均引起的离散等。在数值模拟中扩散系数除了与物理因素相关之外，还和计算空间大小、时间步长等相关，在模型中其取值与流速相关。根据本次模型方案中的网格尺度，以及DHI以往项目经验，扩散系数采用比例涡粘系数公式，推荐值取值为0.9~1.1，本模型取值为1。

对流扩散模型中还有一个重要的参数：降解系数。降解系数的影响因子较多，受当地自然条件、水体污染程度、流速、气温等因素的影响，其值较难确定，对无实验资料的河段，可参考相近、相似流域的值。在本项目中，COD和氨氮的降解系数参考了新疆地区类似水库模型的取值。

6.2.4.2 水质计算结果及分析

多年平均、P=75%、P=90%来水保证率下，将军庙水库出库水质预测结果见表6-2-32和表6-2-33及图6.2-28~6.2-29。

表 6-2-32 建库前后的 COD 浓度比较 (单位: mg/L)

月份	工况					
	多年平均		P=75%		P=90%	
	入库	出库	入库	出库	入库	出库

1	2.4	2.31	2.4	2.31	2.4	2.31
2	2.4	2.24	2.4	2.24	2.4	2.24
3	2.4	2.18	2.4	2.18	2.4	2.18
4	2.4	2.11	2.4	2.11	2.4	2.11
5	2.4	2.05	2.4	2.04	2.4	2.04
6	2.4	1.98	2.4	1.99	2.4	1.99
7	2.4	2.02	2.4	1.98	2.4	1.94
8	2.4	2.16	2.4	2.06	2.4	1.87
9	2.4	2.15	2.4	2.08	2.4	1.85
10	2.4	2.12	2.4	2.04	2.4	1.85
11	2.4	2.07	2.4	2.00	2.4	1.84
12	2.4	2.02	2.4	1.96	2.4	1.82

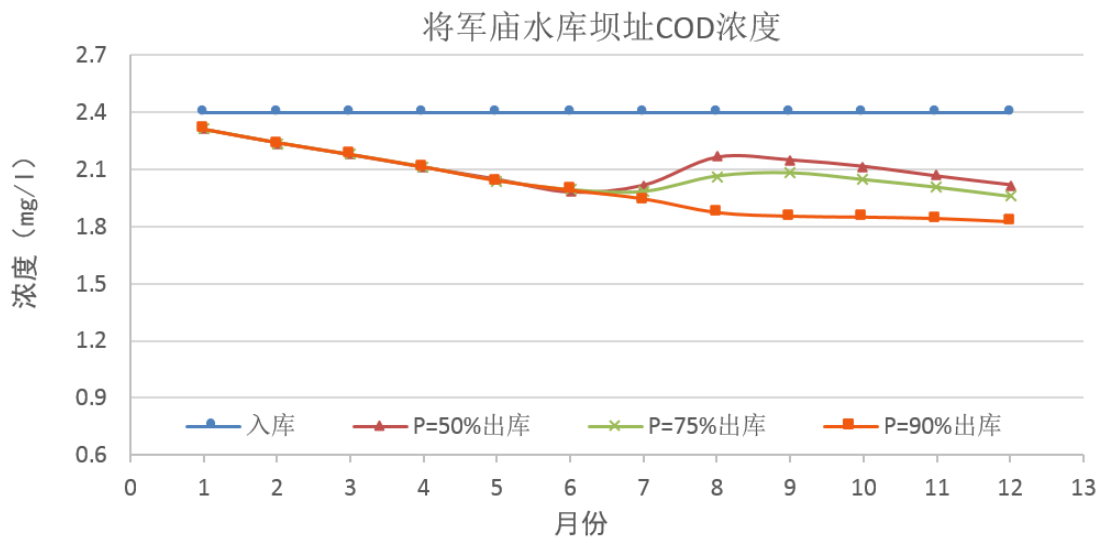


图 6.2-28 不同来水保证率下将军庙水库 COD 入库、出库浓度对比图

表 6-2-33 建库前后的氨氮浓度比较 (单位: mg/L)

月份	工况					
	P=50%		P=75%		P=90%	
	入库	出库	入库	出库	入库	出库
1	0.091	0.085	0.091	0.085	0.091	0.085
2	0.091	0.085	0.091	0.085	0.091	0.085
3	0.091	0.079	0.091	0.079	0.091	0.079
4	0.091	0.079	0.091	0.079	0.091	0.079
5	0.091	0.074	0.091	0.073	0.091	0.073
6	0.091	0.074	0.091	0.073	0.091	0.073
7	0.091	0.074	0.091	0.073	0.091	0.073
8	0.091	0.079	0.091	0.079	0.091	0.067
9	0.091	0.079	0.091	0.079	0.091	0.067
10	0.091	0.079	0.091	0.074	0.091	0.067
11	0.091	0.079	0.091	0.074	0.091	0.067
12	0.091	0.074	0.091	0.074	0.091	0.067

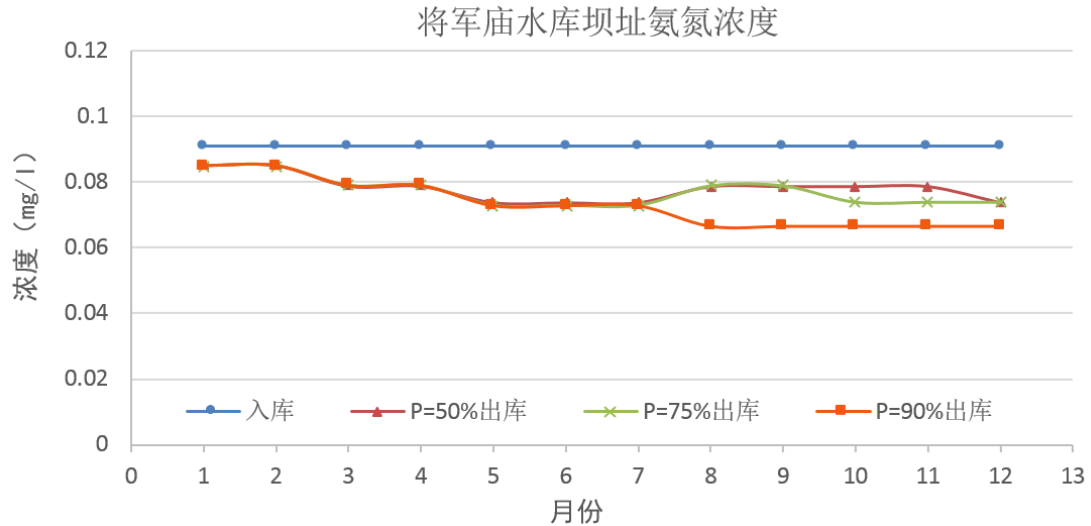


图 6.2-29 不同来水保证率下将军庙水库氨氮入库、出库浓度对比图

由以上计算结果可知：不同来水保证率条件下，COD 和氨氮浓度变化曲线呈现相似的变化趋势。将军庙水库建成后，水体水力停留时间变长，对相应河段的水质状况起到了一定的改善作用，COD、氨氮指标出库浓度均低于入库浓度。由于 9 月份左右，来水量相对较大，污染物在水库的停留周期相对较短，其经过库区后的降解率就相对较低，这使得 9 月份平水年和枯水年条件下出库浓度有所升高。极枯水年条件下建库后下泄水体中两种污染物浓度较建库前下降幅度均为三种工况中最大。

6.2.4.3 结论

(1) 将军庙水库所在河段上游的补给主要是冰雪融水，且人类活动较少，库区周边基本不存在工业点源与城市生活污水排入，水质处于原始背景状态，河道水体处于水质相对较好的天然状态，各项水质指标浓度较低，均满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) II 类水标准。

(2) 从水库坝址处污染物建库前后的水质指标浓度对比预测结果表明，将军庙水库建成后，水力停留时间变长，对相应河段的水质状况起到了一定的改善作用，COD、氨氮指标浓度均呈现下降趋势。

(3) 将军庙水库位于出山口，年均气温不高，且库区水深较大，库区出现类似于中国东部地域湖库那样的大面积水华的可能性不大。但是夏季库区气温相对较高且风速较小，7、8 月间月平均气温也较适宜藻类生长，因此在水库日常运行管理中仍需注意对水库上游及库区周边污染源的有效控制，降低库区水深较浅的污染物滞留区发生小范围水华的风险，以维持水库水体的优良水质。

6.2.5 水库富营养化分析

水体富营养化是指湖泊、河流、水库等水体中氮磷等植物营养物质过多所引起的水质污染现象。在自然界物质的正常循环中，湖泊会由贫营养化湖发展成为富营养湖，进一步又发展为沼泽地和干地，但这一历程需要很长的时间，在自然条件下需几万年甚至几十万年。但由于水体污染而造成的富营养化将大大促进这一过程。如果氮磷等植物营养物质大量而连续地进入湖泊、水库及海湾等缓流水体，将促进各种水生生物的活性，刺激它们异常繁殖（主要是藻类），这样就带来一系列严重后果。

水库水体氮磷来源包括点源和面源两类，主要有生活污水、工业废水、家畜排泄物、农业径流污染及蓄水初期的淹没土壤和植物残体释放。

拟建工程在奎屯河的上游，人烟稀少且分布较散，因此几乎没有生活污水排入水体。并且枢纽以上没有工业污染源存在，不存在工业废水进入河道。蓄水之前需要清库，所以蓄水初期淹没植物残体释放的磷元素也相对很少。经分析，水体氮磷的排入主要为蓄水初期土壤浸出的氮肥、磷肥，由于土壤中氮磷含量低，预计入库氮磷的量相对比较少。

本枢纽与下游水库相比，一是位于上游山区，二是受人为污染的可能性更小，仅靠面源污染一般不足以造成水库的富营养化。因此本枢纽发生富营养化的可能性非常小。

6.2.6 对洪水的影响分析

根据将军庙水库防洪调度运行方式，洪水期 6~8 月份时大量泥沙被带入水库，在汛前 6 月末将水库水位降至死水位以利用冲沙运行，虽然对发电有一定影响，但可以减少水库淤积，提高水库综合利用效益。将军庙水库防洪库容与兴利库容完全结合，为满足兴利要求，水库从 8 月开始蓄水，但水位不能超过汛期限制水位。将军庙水库需承担下游乌苏化工园河段（控制断面为奎河路大桥）防洪任务。因此，要求水库汛期防洪运行期间控制最大泄量为 $187\text{m}^3/\text{s}$ （ $P=2\%$ ）；当遇水库设计洪水及校核洪水标准时，水库按照满足大坝安全要求泄洪。

具体如下：

①汛前期，维持水库水位在汛期限制水位，按入库流量泄放。

②随着洪水流量增大，控制泄量以维持汛限水位，但最大泄水量不超过防洪要求的 $187\text{m}^3/\text{s}$ ；当洪水流量持续增大，库水位开始上涨，直至防洪高水位 1443m

时，将全部防洪库容用完；

③当水库水位超过防洪高水位 1443m 时，洪水流量依然很大时，为保证大坝自身安全，按照保坝要求，以泄洪建筑物的最大泄流能力自由下泄；

④退水段水位逐渐下降至汛限水位 1440m 后，控制泄量，维持该水位不变，以迎接下一场洪水。

根据上述防洪调度原则，对各频率洪水进行调节结算，洪水来临，库水位达到汛限水位时的洪水调节计算成果见表 6-2-34。

表 6-2-34 将军庙水库调洪对洪水影响分析表 单位：m³/s

设计洪水频率	最大入库流量	最大下泄流量	削峰量	削峰比 (%)
P=0.05%	584	515	-69	-11.82
P=1.0%	327	227	-100	-30.58
P=2.0%	282	187	-95	-33.69
P=5.0%	223	187	-36	-16.14
P=10%	180	180	0	0

据表可知，当洪水来临，库水位位于汛限水位时，防洪调度将对 20 年一遇及以上标准洪水产生影响，消减洪峰流量，从而改变下游的洪峰流量、洪水量及洪水历时；对于 10 年一遇以下洪水，其洪峰流量小于水库允许泄量，不对其进行调节，按来流下泄，不会对其产生影响。

将军庙水利枢纽建成之后，通过水库滞洪、削峰调节，可以有效提高下游河道的防洪标准。通过将军庙水库的调节作用，将下游 312 国道至奎屯水库河段的防洪能力由目前的不足 10 年一遇提高到 50 年一遇水平，确保乌苏工业园区等重要保护对象的防洪安全。

6.2.7 对泥沙的影响分析

(1) 泥沙特性

奎屯河流域中低山丘陵区因植被和地质条件较差，降水量大，汇流迅速，每遇暴雨水土流失严重，形成产沙区，洪水期水量集中、流速大，水流挟沙能力强，使得河流含沙量剧增。

根据坝址处将军庙实测泥沙资料，将军庙水库多年平均入库悬移质输沙量为 60.89 万 t，多年平均入库推移质输沙量为 28.4 万 t，以悬移质干容重 1.3t/m³，推移质干容重 1.8t/m³ 折算成体积，水库多年平均入库悬移质输沙量为 46.8 万 m³，多年平均入库推移质输沙量为 15.8 万 m³。将军庙水库入库沙量主要有以下特点：

①沙量年际间变幅较大。1999 年来沙量最大，为 222 万 t；2009 年来沙量最

小，为 2.8 万 t。

②年内沙量集中在 6~8 月，可占年输沙量的 97.1%，仅 7 月份就占到年输沙量的 45.5%。

③水流含沙量较低，多年平均含沙量为 0.905kg/m^3 ；其中 7~8 月平均含沙量约 1.53kg/m^3 。

④悬移质泥沙颗粒稍粗。悬移质泥沙颗粒中数粒径 0.034mm 。

库区河道比降大，来沙量相对较少与来沙时间集中是将军庙水库排沙的有利条件，但泥沙颗粒稍粗，利于泥沙颗粒沉降，又不利于排沙。

(2) 泥沙调度运行方式

根据将军庙水库来水含沙量低，泥沙集中在汛期（6 月中旬~8 月中旬）的特点，初步拟定水库排沙运用方式，水库汛期运用“拦粗排细”，主汛期 7 月按排沙控制水位 1395m 运用；当遇到汛期高含沙量洪水过程时（以入库流量大于 $120\text{m}^3/\text{s}$ 为控制条件），水库水位可继续降低甚至低至相机排沙极限水位 1390m 进行相机排沙；汛期过后开始蓄水运用，以保证正常供水、灌溉要求，次年 6 月底又降低至排沙控制水位 1395m 运行，以实现调节泥沙，相机排沙。

(3) 对泥沙情势影响分析

1) 泥沙淤积对水库库容的影响

将军庙水库不同运用年限库容变化见表 6-2-35 和图 6.2-30。从库容变化成果可以看出，前 40 年水库库容损失均较快，第 40 年至第 50 年间的库容损失稍有变缓。水库运用 50 年后死水位 1395m 以下剩余 235万 m^3 ，正常蓄水位 1443m 以下库容剩余 5377万 m^3 。则工业备用库容剩余 2818万 m^3 ，比要求的 2790万 m^3 多 28万 m^3 ；灌溉调节库容剩余 2324万 m^3 ，与要求的 2320万 m^3 基本一致。综合比较工业备用库容和灌溉调节库容的库容总量，水库运用 50 年后的剩余有效库容比要求值多 32万 m^3 ，能够满足水库设计运行年限中对兴利库容的要求。

表 6-2-35 将军庙水库不同运用年限库容变化（推荐方案）

高程 (m)	初始	10 年	20 年	30 年	40 年	50 年
1335	0	0	0	0	0	0
1340	11	0	0	0	0	0
1345	40	12	0	0	0	0
1350	88	48	9	0	0	0
1355	153	102	23	0	0	0
1360	245	161	56	5	0	0
1365	376	252	123	22	0	0
1370	533	375	196	41	0	0

1375	728	526	276	63	0	0
1380	963	705	362	103	0	0
1385	1232	930	534	236	56	0
1390	1551	1209	784	454	220	62
1395	1920	1525	1086	727	469	235
1400	2342	1901	1430	1053	777	489
1405	2801	2334	1843	1432	1134	823
1410	3302	2814	2311	1882	1565	1214
1415	3847	3339	2825	2383	2056	1684
1420	4428	3907	3387	2937	2601	2213
1425	5045	4516	3991	3535	3194	2798
1430	5700	4770	4244	3787	3446	3053
1435	6407	5165	4639	4180	3837	3437
1440	7175	5864	5335	4874	4529	4126
1445	8000	6626	6095	5633	5288	4884
1450	8877	7114	6582	6120	5775	5377
1455	9810	7450	6918	6456	6110	5706
1460	10810	8325	7793	7331	6984	6580
1465	11869	9257	8725	8263	7916	7512

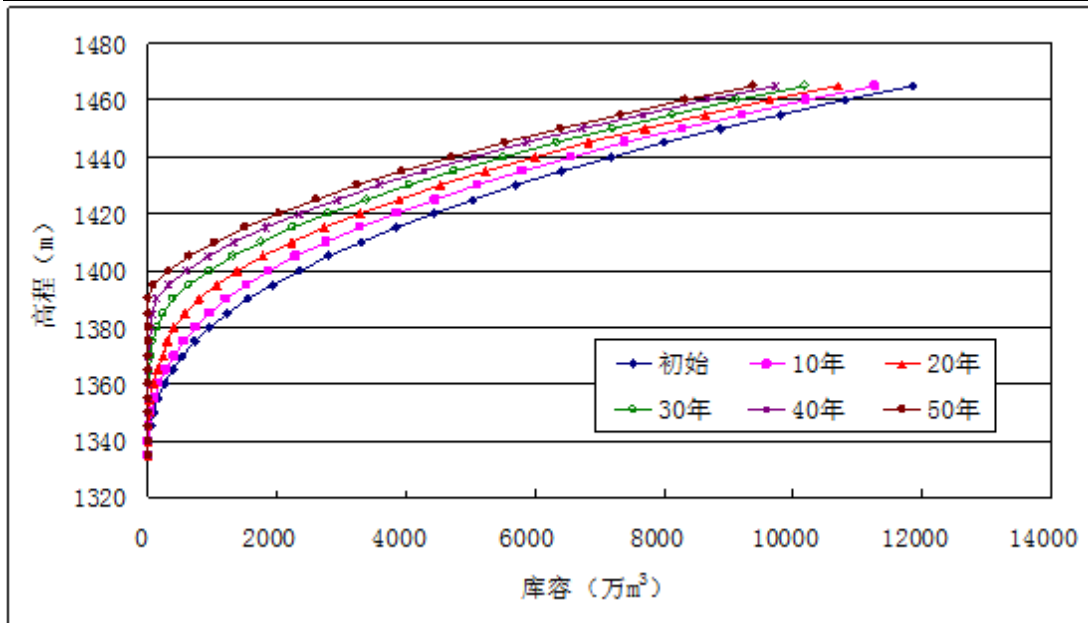


图 6.2-30 水库不同运用年限库容曲线（推荐方案）

2) 水库泥沙淤积形态

水库不同淤积年限深泓如图 6.2-31 所示。从水库淤积的纵向分布来看，淤积主要发生在距坝 4km 范围内，距坝 4km 至 5.6km 河段有少量淤积，距坝 5.6km 以上河段则完全没有淤积。这种淤积分布是与水库的入库水沙分布和运用方式一致的。入库泥沙主要集中在 6、7、8 三个月，其中仅 7 月的入库沙量就占全年总沙量的 45.5%，而 7 月水库一直控制在排沙水位 1395m 运行，此时的回水距离仅为 4km 左右，因此泥沙淤积主要发生在距坝 4km 范围内；8 月水库开始蓄水，

水位控制在汛限水位 1440m 以下运行，1440m 的回水距离为 5km 左右，则此阶段的泥沙淤积主要发生在距坝 5km 范围内；非汛期几乎没有泥沙入库，因此水库不发生淤积。

从淤积的发展过程来看，水库淤积呈三角洲形态，并随着淤积年限的增加不断向坝前推进。水库运用 10 年后的最大淤积厚度发生在距离坝址 1.4km，深泓高程为 1372.27m，比初始深泓高程抬高了 17.27m；水库运用 50 年时淤积基本发展到坝前，坝前断面深泓高程为 1382.45m。

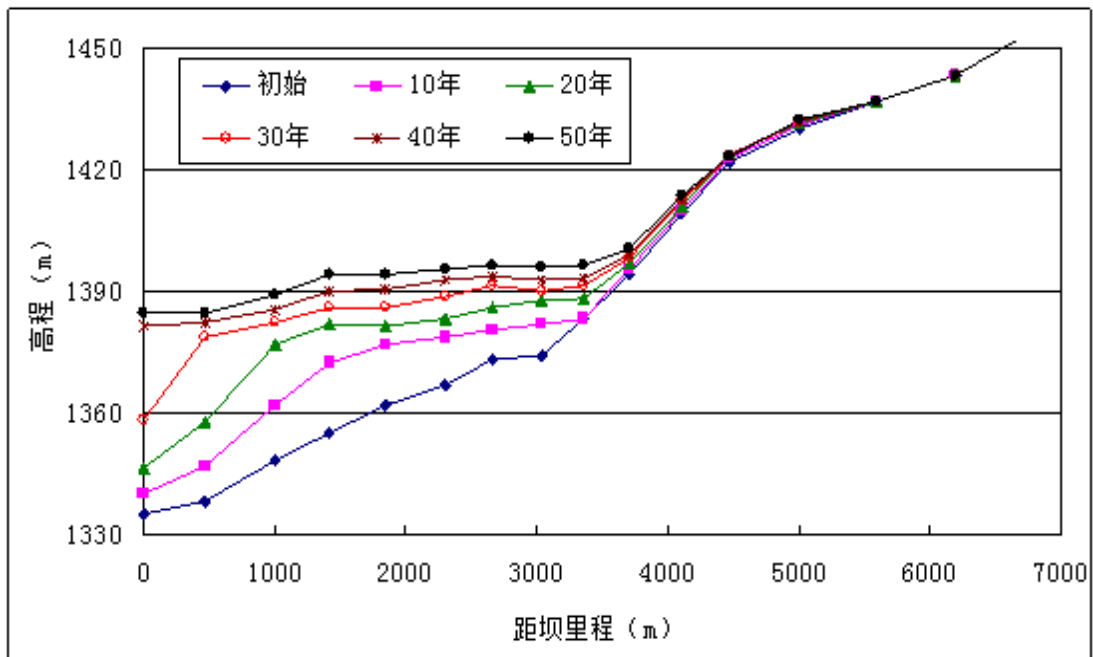


图 6.2-31 水库不同运用年限深泓（推荐方案）

3) 坝址至新渠首断面泥沙影响分析

将军庙水库坝址至新渠首段河道位于奎屯河中上游河段，属中山峡谷地貌单元，河谷两岸山顶海拔高程 1900~3000m，岸坡坡度 35°~50°，局部陡立，河道狭窄，河床宽一般 10~30m，河谷深切，下切深度 200~300m 以上。河段沿河总体顺直，无较大迂回，平均比降 19.5%，河床为砂卵石层，间有局部基岩出露，呈不对称“U-V”复合型。从奎屯河泥沙主要来自将军庙水库坝址以上河段，根据水库泥沙影响分析，上游来泥沙大部分被水库拦蓄，下游下泄河道内的水主要为清水。根据将军庙水库防洪调度运行分析成果，对于 10 年一遇以下洪水，其洪峰流量小于水库允许泄量，不对其进行调节，按来流下泄，不会对其产生影响。对于 20 年一遇及以上洪水产生产生影响，消减洪峰流量，从而改变下游的洪峰流量、洪水量及洪水历时。根据分析，20 年一遇洪水最大下泄流量 187m³/s，100

年一遇洪水最大下泄流量 $227\text{m}^3/\text{s}$ ，将军庙水库建成运行后，仍有一定的洪水下泄。另外根据水库调度运行分析，将军庙水库坝址断面除了下泄一定的生态水量外，每年还考虑了一定的冲砂水量和生态弃水下泄，坝址处在多年平均条件下下泄河道水量达到 2.34亿 m^3 水量，占坝址处多年平均径流量的 37.6% ，而且集中在 6-9 月进行下泄，有利于将军庙水库坝址以下河道内的泥沙冲刷，避免形成新的河道淤积。

4) 新渠首至老渠首段河道

新渠首至老渠首河段，该段河谷呈“U”字型，河谷切割深度 310m 左右，现代河床宽 $150\sim 200\text{m}$ ，两岸岸坡陡立，主要发育 III~VI 级阶地，径流至此由形成转为散失，水土流失严重，是河流的主要产砂区，由于泥石流和崩塌体导致该段河道泥沙淤积严重。奎屯河引水工程运行后，将废除新渠首，使得该区间段支流沙大王河每年约 4000万 m^3 水量可直接进入下游河道，拆除新渠首的同时设置导沙坎，可以在一定程度上改善下游河段泥沙淤积状况。

6.2.8 工程建设对坝址以下河道水环境容量的影响

将军庙水库形成后，河流受到阻隔壅水，库区河段水面面积增大，水体容积扩大，水流速度减缓，库区河段的水生环境将发生较大变化。

由于减水河段流量减幅较大，使区间水体自净能力有所下降，环境容量有所缩减。但减水河段内无工矿企业，没有其他污染源，到规划水平年亦无新增工矿企业和其他污染源。

工程所在河段执行地表水 II 类水域标准，根据《污水综合排放标准》(GB8978-1996)，不得新建排污口。区域内污染负荷极低，若无新建排污口，水质将维持现有水平。

通过现状调查了解，在拟建将军庙水库坝址以下河道，在出山口处建有新渠首从河道上引水，然后通过团结干渠投入老渠首进入灌区配水系统。根据现状调查，老渠首以下断面除了在丰水期间有余水进入河道外，其余水量都被老渠首引走，所以，目前河道下游大部分时间处于断流状态。

奎屯河年径流量 6.62亿 m^3 (出山口断面)，设计水平年奎屯河引水工程修建后，山区引水系统多年平均引水量 3.83亿 m^3 ，出山口断面河道下泄水量达 2.73亿 m^3 ，经过水资源论证核定后，设计水平年奎屯河在老渠首处地表水年均供水量 4.14亿 m^3 ，相比现状老渠首多年平均情况，老渠首断面河道下泄水量可增加

1 亿 m^3 有利于提高水环境容量。

6.3 地下水环境影响分析

6.3.1 对工程区地下水环境的影响分析

6.3.1.1 水库渗漏对库区地下水的影响

奎屯河为区域内切割最深的河谷，两侧山体浑厚，山顶海拔 1900~3000m，河流切割深度一般在 200~300m，水库外围不存在低邻谷，水库蓄水后仍然是区域地下水的排泄基准面；库盘基岩以石炭系凝灰岩为主，岩体透水性弱，为连续的相对隔水层；库内构造多以压性断裂为主，透水性差，没有连通库外的渗漏通道，构造封闭条件良好，因此在水库蓄水后产生集中渗漏的可能性较小。

6.3.1.2 工程开挖对地下水环境的影响

按照山区引水系统、团结干渠改造段分别论述。

(1) 山区引水系统

引水隧洞沿线地下水类型为基岩裂隙水和孔隙潜水，以基岩裂隙水为主，孔隙潜水主要分布于奎屯河和沙大王河现代河床砂卵砾石层中以及较大冲沟内的洪积堆积物中，该层为中等~强透水层，主要接受河水或大气降水补给，沿砂卵砾石或碎石土孔隙以潜流形式向下游运移；基岩裂隙水分布于岩体节理裂隙及断层中，接受大气降水补给，沿贯通性节理裂隙网络或断层破碎带以下降泉的形式汇入冲沟或补给奎屯河。根据钻孔揭露，隧洞沿线钻孔均揭露有地下水，地下水多位于覆盖层或强、弱风化带岩体内，洞顶高程均低于地下水位，洞室开挖时揭露较大导水裂隙时出现流量突增会对区域地下水产生影响，施工时采取多种手段的超前预报操作，并采取有效止水措施后，对地下水的影响时间较短、对地下水的影响程度较小；工程运行期洞身段均采用混凝土衬砌，大大降低了洞身渗漏，对区域地下水的影响程度有限。

新龙口水电站厂址区地下水类型为孔隙潜水，基坑开挖深度 10m，厂址区地下水埋深可达 30m，故厂房基坑开挖不会对地下水水位产生影响。

(2) 团结干渠改造段

团结干渠沿线地下水位低于河床水位，团结干渠渠基埋深位于地下水位以下，在开挖时会受到地下水干扰，在开挖时需考虑基坑排水的措施。

6.3.2 对影响区地下水环境的影响分析

6.3.2.1 对独山子第一水源地的影响分析

独山子第一水源地位于老渠首之上的奎屯河河谷内，团结大渠放水口 20km 以北 0.85km 的奎屯河河床内，1952 年建成，1959 年进行了扩建。在奎屯河河床内埋置直径为 600mm 的钢质渗水筛管 1.7km，呈树枝状排列，设计取水量为 2600 万 m^3/a ，目前独山子第一水源地多年平均取水量为 1780 万 m^3/a 。该水源地采取截潜取水方案，由于该水源地取水段河床第四系覆盖层较薄，地下水潜流有限，因此该水源地主要依靠团结干渠放水注入河床，补给转化为地下水潜流，水源地末端的截潜流坝后的地表径流通过老渠首回收至团结大渠内。团结大渠 20km 处现已设置放水口，常年放团结大渠部分渠水入河道径流，以保证水源地有充足的入渗补给水源。

奎屯河引水工程建成后，第一水源地仍采用团结大渠放水补充河床潜流的运行方式，放水时间与放水量不变，故不会因引水渠首上移与渠道改线而对独山子第一水源地的现状开采量构成影响，独山子抽水仍可按现状正常运行，不会对独山子第一水源地造成影响。独山子第一水源地放水过程与放水量见表 6-3-1。

表 6-3-1 独山子第一水源地放水过程及放水量

月份	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月
放水流量 (m^3/s)	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	1.5	1.5
放水量 (万 m^3)	133.92	120.96	133.92	129.60	133.92	388.80	401.76
月份	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	年均	
放水流量 (m^3/s)	1.5	1.38	0.5	0.5	0.5	0.82	
放水量 (万 m^3)	401.76	357.70	133.92	129.60	133.92	2599.78	

6.3.2.2 对独山子第二水源地的影响分析

独山子第二水源地位于奎屯河新渠首至老渠首河道东侧南洼地内，1990 年建成。根据《独山子第二水源地供水决策研究报告》分析，奎屯河新老渠首之间的河渠水入渗是水源地的主要补给源，其间的河渠水入渗量有 45% 补给了第二水源地。奎屯河引水工程将引水点上移至将军庙，客观上改变了引水系统的位置，必将引起新老渠首间河道径流过程和径流量的改变，从而引起河渠水入渗量及其对水源地补给量的重新分配和调整。

奎屯河河道对地下水的补给可以分两段，上段为将军庙渠首到新渠首，下段是新渠首到老渠首。将军庙渠首到新渠首段河道长约 13km，两渠首处的河谷宽度分别为 30m 和 50m 左右，河床之下砂卵石层厚度分别为 15m 和 8m 左右。1972

年修建的新渠首，其基础已经截断了河道的潜流，潜流量在新渠首几乎全部溢出地表径流，因此渠首上移不会改变新渠首处潜流对下游地下水的补给现状。

新渠首到老渠首段河道长约 23km，钻孔揭露河谷中部与北部的砂卵石层潜水位埋深分别为 60m 和 30m 左右，独山子隆起段的老渠首处的砂卵石层厚度仅 8~10m，据此推断独山子隆起之南的地下水是难以向北径流进入隆起段奎屯河河谷区的，老渠首处的潜流主要为隆起段奎屯河水的入渗补给。新老渠首间的河水入渗量与新渠首下泄量的关系密切，渠首上移将会改变新渠首的下泄过程和下泄量，进而改变新老渠首间的河水入渗量。

本次对独山子第二水源地的影响分析主要参考中国地质环境监测站于 2011 年 5 月编写的《奎屯河引水改建应急工程对独山子第二水源地的影响评价》有关成果结论，该报告成果于 2011 年 9 月 3 日已通过新疆生产建设兵团水利水电规划设计管理中心审查（兵水规划[2011]124 号）。

该专题评价工作，紧密结合奎屯河引水改建应急工程对独山子第二水源地的影响评价的工作内容，在收集和吸收前人研究成果的基础上，主要通过水均衡计算、环境同位素和水化学分析，以及地下水数值模拟等手段，分别对奎屯河 50 多年的水文资料、11 组样品和工作区的地下水流场进行了较为详细地分析和论证，得出了以下几点结论：

(1) 依据水均衡原理，专题报告计算了 1965~2010 年新老渠首间的河渠水入渗量，河渠水入渗量平均值 ($5665 \times 10^4 \text{m}^3$) 与《独山子第二水源地供水决策研究报告》25 年 (1965~1989 年) 的平均值 ($5493 \times 10^4 \text{m}^3$) 比较接近。取专题报告计算的河渠水入渗量 $5665 \times 10^4 \text{m}^3$ 作为引水口上移运行后河渠水入渗量变化及其影响的评价标尺和依据。

(2) 针对将军庙渠首的各种引水方案，分别对将军庙渠首多年来水量、不同保证率来水量的河渠水损失量进行了计算，结果表明将军庙渠首多年平均引水量 $4.00 \times 10^8 \text{m}^3$ 的引水方案，等效于新渠首按现状多年平均引水量 $4.10 \times 10^8 \text{m}^3$ 的引水方案。将军庙渠首引水量控制在 $3.8 \sim 4.00 \times 10^8 \text{m}^3$ 就不会引起二水源补给量的减少。根据实际需要，将军庙渠首各年引水量可以在一定幅度内变化，但多年平均引水量不应超过 $4.0 \times 10^8 \text{m}^3$ 。

(3) 南洼地地下水数值模型分析表明，如果奎屯河渗漏量不明显减少，独山子第二水源地 $1500 \times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$ 的可开采量是有保证的。即使个别年份河水渗漏补

给量达不到平均值,只要多年平均渗漏量不减少,靠南洼地地下水库的调节能力,仍能保证独山子第二水源地的正常开采。

根据 2011 年中国地质环境监测院编制的《奎屯河引水应急工程对独山子第二水源地影响评价》及审查意见,将军庙引水 $3.8\sim 4.0\times 10^8\text{m}^3$ 不会引起渠道补给第二水源地的减少,引水改建工程方案可行。其后第七师和独山子石化公司签订的《关于奎屯河建设和运行协议》,工程建设为了不影响独山子第二水源地取水影响,奎屯河引水工程修建后,新渠首断面多年平均引水量仍保持 4.12 亿 m^3 , 剩余水量进入河道补给独山子第二水源地。

根据水文情势分析,奎屯河引水工程修建后,将军庙水库坝址多年平均下泄水量 6.16 亿 m^3 , 山区引水系统多年平均引水水量 3.83 亿 m^3 , 坝址处河道下泄水量多年平均 2.34 亿 m^3 , 根据现状调查,在坝址距离新渠首之间河道有沙大王河汇入,区间汇入水量约 0.39 亿 m^3 , 至新渠首处河道多年平均下泄 2.73 亿 m^3 水量进入河道补给独山子第二水源地,大于现状新渠首多年平均下泄水量,符合专题报告论证的水量要求。

因此,新疆奎屯河引水工程建设后,应采取严格的调度运行方式,严格遵守引水量控制指标,则不会对独山子第二水源地产生不利影响。

6.3.2.3 对奎屯河下游灌区地下水影响分析

6.3.2.3.1 本工程建成后地下水资源量

随着奎屯河引水工程的实施,对平原区地下水补给影响较大的因素有河床潜流量、河道入渗量、渠系入渗补给量、田间灌溉入渗补给量、井管回归量等。

1、河床潜流量的变化

本次以老渠首作为计算断面,其位于奎屯河将军庙水库下游约 30km 处,断面处河床潜流量主要以河道水入渗转化而来,水利枢纽建成后对河床潜流量的影响微弱,因此河床潜流量不变。

2、平原区河道水渗漏补给量的变化

现状年奎屯河地表水引水量(老渠首断面)为 5.14 亿 m^3 , 地表水开发利用程度为 77.6%, 奎屯河引水工程建成后,奎屯河引水量(老渠首断面)为 4.14 亿 m^3 , 地表水开发利用程度为 62.5%, 河道下泄水量为 $14600\times 10^4\text{m}^3/\text{a}$, 在多年平均河流径流量的情况下,河道水渗漏补给量为 $7303\times 10^4\text{m}^3/\text{a}$, 见表 6-3-2。

表 6-3-2 工程建成后平原区河道入渗补给量计算表 $10^4\text{m}^3\text{a}$

河道	$Q_{\text{河径}}$ ($10^4\text{m}^3\text{a}$)	$Q_{\text{渠引}}$ ($10^4\text{m}^3\text{a}$)	$Q_{\text{出}}$ ($10^4\text{m}^3\text{a}$)	λ_1	λ_2	$Q_{\text{河渗}}$ ($10^4\text{m}^3\text{a}$)
奎屯河	66200	41400	14600	0.021	0.084	7303

3、渠水入渗补给量的变化

灌区引、输、蓄水工程改扩建及维修后，渠系水引水量将改变，地表引水量为 $4.14 \times 10^8\text{m}^3\text{a}$ ，再生水量为 $0.42 \times 10^8\text{m}^3\text{a}$ ，渠系引水量合计 $4.56 \times 10^8\text{m}^3\text{a}$ ，其中非农业用水量为 $0.34 \times 10^8\text{m}^3\text{a}$ ，农业用水量为 $5.95 \times 10^8\text{m}^3\text{a}$ ，见表 6-3-3。随着渠道引水量的增加，渠道水渗漏补给量将增加，工程建成后渠系水渗漏补给量为 $3868.92 \times 10^4\text{m}^3\text{a}$ ，见表 6-3-4。

表 6-3-3 工程建成后渠系引水量统计表

用户	奎屯河		再生水		合计	
	非农业	农业	非农业	农业	非农业	农业
独山子区	0.22		0.08		0.30	
奎屯市		0.10		0.03		0.13
第七师	0.04	2.19		0.12	0.04	2.31
乌苏市		1.59		0.19		1.78
小计	0.26	3.88	0.08	0.34	0.34	4.22

表 6-3-4 工程建成后渠系入渗补给量

灌区	渠道	过水量 ($10^4\text{m}^3\text{a}$)	渠系利用 系数 η	渠系渗 漏修正 系数 γ'	渠系防渗 修正系数 γ''	渠系渗漏 补给系数 m	渠系入 渗量 ($10^4\text{m}^3\text{a}$)	合计 ($10^4\text{m}^3\text{a}$)
独山子区	总干渠	2200	0.975	0.6	0.55	0.0083	18	136.02
	干渠	2145	0.965	0.6	0.55	0.0116	25	
	支渠	2070	0.952	0.6	0.55	0.0158	33	
	斗渠	1971	0.952	0.6	0.55	0.0158	31	
	农渠	1876	0.953	0.6	0.55	0.0155	29	
奎屯市	总干渠	1000	0.975	0.6	0.55	0.0083	8	64.61
	干渠	975	0.955	0.6	0.55	0.0149	14	
	支渠	931	0.952	0.6	0.55	0.0158	15	
	斗渠	886	0.952	0.6	0.55	0.0158	14	
	农渠	844	0.953	0.6	0.55	0.0155	13	
奎屯河东干渠 区	总干渠	7779	0.955	0.6	0.55	0.0149	116	669.29
	干渠	7428	0.935	0.6	0.55	0.0215	159	
	支渠	6946	0.942	0.6	0.55	0.0191	133	
	斗渠	6543	0.942	0.6	0.55	0.0191	125	
	农渠	6163	0.933	0.6	0.55	0.0221	136	
车排子北区	总干渠	15722	0.955	0.6	0.55	0.0149	233	1435.27
	干渠	15014	0.955	0.6	0.55	0.0149	223	
	支渠	14338	0.933	0.6	0.55	0.0221	317	

	斗渠	13378	0.922	0.6	0.55	0.0257	344	
	农渠	12334	0.922	0.6	0.55	0.0257	317	
奎屯河西干渠区	总干渠	11819	0.955	0.6	0.55	0.0149	176	1044.97
	干渠	11287	0.945	0.6	0.55	0.0182	205	
	支渠	10667	0.943	0.6	0.55	0.0188	201	
	斗渠	10059	0.933	0.6	0.55	0.0221	222	
	农渠	9385	0.922	0.6	0.55	0.0257	242	
车排子南区	总干渠	5981	0.965	0.6	0.55	0.0116	69	518.76
	干渠	5771	0.955	0.6	0.55	0.0149	86	
	支渠	5512	0.922	0.6	0.55	0.0257	142	
	斗渠	5082	0.920	0.6	0.55	0.0264	134	
	农渠	4675	0.943	0.6	0.55	0.0188	88	
合计								3868.92

4、工程建成后田间灌溉入渗补给量

随着水利工程改扩建及维修后进入田间的水量将增加，田间灌溉入渗量 $1517.73 \times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$ ，见表 6-3-5。

表 6-3-5 工程建成后田间灌溉入渗补给量

片区	净灌溉水量 (10^4m^3)	入渗系数	入渗量 (10^4m^3)
独山子区	81.23	0.14	11.37
奎屯市	804.22	0.10	80.42
奎屯河东干渠区	11491.50	0.04	459.66
车排子北区	11372.19	0.04	454.89
奎屯河西干渠区	8376.02	0.04	335.04
车排子南区	4408.80	0.04	176.35
合计	36533.96		1517.73

5、井水农业灌溉回归入渗补给量

引水工程建成后地下水开采量为 $11300 \times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$ （井口断面），农业灌溉地下水开采量为 $3904 \times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$ ，见表 6-3-6，灌溉回归入渗补给量为 $224.5 \times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$ ，见表 6-3-7。

表 6-3-6 工程建成后水地下水开采量统计表

片区	农业灌溉	非农业	合计
独山子区	23	3677	3700
奎屯市	1100	0	1100
奎屯河东干渠区	923	1677	2600
车排子北区			
奎屯河西干渠区	1858	2042	3900
车排子南区			
小计	3904	7396	11300

表 6-3-7 工程建成后机井回归量计算表

片区	灌溉水量 (10^4m^3)	入渗系数	入渗量 (10^4m^3)
独山子区	23.5	0.14	3.28
奎屯市	1100.0	0.10	110.00
奎屯河东干渠区	922.6	0.04	36.90
车排子北区			
奎屯河西干渠区	1857.8	0.04	74.31
车排子南区			
合计	3903.8		224.50

6、地下水侧向排泄量的变化

随着奎屯河引水工程的完善及水资源“三条红线”的实施，奎屯区内地下水开采量将大幅减少，由基准年的 $2.97 \times 10^8 \text{m}^3/\text{a}$ （井口断面），减少为 $1.13 \times 10^8 \text{m}^3/\text{a}$ （井口断面），地下水开采量将减少 $1.84 \times 10^8 \text{m}^3/\text{a}$ ，区内由于地下水超采而形成的地下漏斗将逐渐恢复，奎屯河区下游断面将由补给断面逐渐恢复为天然状态下的排泄断面，本次计算以《新疆奎屯河流域平原区地下水资源评价报告》的资料，计算其排泄量。

经计算工作区奎屯河平原区侧向径流排泄量为 $147.42 \times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$ ，计算结果见表 6-3-8。

表 6-3-8 规划年奎屯河区地下水排泄量计算表

K (m/d)	I	L (m)	M (m)	α ($^\circ$)	$\cos\alpha$	T (d)	Q 侧排 ($10^4\text{m}^3/\text{a}$)
0.50	0.0045	18000.00	100.00	0	1.00	364	147.42

7、工程建成后地下水资源量

与现状比较，工程建成后奎屯河流域平原区地下水补给量的变化主要为河道入渗量、农业灌溉水(渠道、田间)入渗补给量，地下水补给量及资源量见表 6-3-9。

表 6-3-9 奎屯河平原区设计年地下水资源各项均衡要素计算结果表

补给项			排泄项		
补给项目	补给量 ($10^4\text{m}^3/\text{a}$)	比例 (%)	排泄项目	排泄量 ($10^4\text{m}^3/\text{a}$)	比例 (%)
山前侧向补给量	2077.20	11.41	地下水侧向流出量	147.42	1.29
河道水入渗量补给量	7303.20	40.12	人工开采	11300.00	98.71
渠系水入渗补给量	3868.92	21.26			
田间灌溉入渗补给量	1517.73	8.34			
水库水入渗补给量	3210.09	17.64			
井灌回归	224.50	1.23			
合计	18201.65	100.00	合计	11447.42	100.00
均衡差:	6754.23		均衡系数:	0.4556	

根据表 6-3-10 可知，现状年奎屯河平原区地下水水资源量为 $1.94 \times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$ ，

随着奎屯河引水工程实施，工程建成后奎屯河平原区地下水水资源量为

$1.80 \times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$ ，相对工程实施前减少 $1387 \times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$ ，水资源量减少 7.16%。

表 6-3-10 工程建成前、后地下水补给量及资源量对比表

水平年	现状年		规划年	
	补给量 ($10^4 \text{m}^3/\text{a}$)	比例 (%)	补给量 ($10^4 \text{m}^3/\text{a}$)	比例 (%)
山前侧向补给量	2077.20	10.25	2077.20	4.04
河道水入渗量补给量	5799.60	28.62	7303.20	40.12
渠系水入渗补给量	6216.41	30.68	3868.92	20.36
田间灌溉入渗补给量	1914.61	9.45	1517.73	19.01
水库水入渗补给量	3210.09	15.84	3210.09	11.64
地下水侧向补给量	146.33	0.72	0.00	0.00
井灌回归	900.08	4.44	224.50	4.83
补给总量	20264.33	100.00	18201.65	100.00
水资源量	19364.25		17977.15	

6.3.2.3.2 工程建成后水均衡分析

1、进区水量

(1) 入区地表水

工作区进入的地表水主要有通过渠道进入的灌溉渠系水和奎屯河河道下泄水量，进区的地表水总量见表 6-3-11。

(2) 入区的地下水

工作区入区的地下水主要为河道侧向流入本区的地下水量，见表 6-3-11。

2、区内运行和转化的水量

(1) 地表水的运行与转化

① 地表水的入渗

地表水的入渗主要有河道水入渗、渠系水的入渗、渠灌田间水的入渗、水库入渗，地表水的入渗量见表 6-3-22。

② 地表水的蒸发

地表水的蒸发主要有河道水蒸发、渠系水的蒸发、渠灌田间水的蒸发，见表 6-3-22。

(2) 地下水的运行与转化

地下水的运行与转化主要有地下水开采量、蒸发量及渗漏量，地下水的运行与转化量见表 6-3-22。

3、出区的水量

工作区出区水量主要为地下水的侧向流出量。

根据上述分项进行计算得出，进入工作区水量为 $11.58 \times 10^8 \text{m}^3/\text{a}$ ，区内转化

的水量为 $9.47 \times 10^8 \text{m}^3/\text{a}$, 排出工作区的水量为 $1.90 \times 10^8 \text{m}^3/\text{a}$, 见表 6-3-11、图 6.3-1。

表 6-3-11 均衡分析总表

计算项	进区水量 ($10^4 \text{m}^3/\text{a}$)		区内转化量 ($10^4 \text{m}^3/\text{a}$)				出区水量 ($10^4 \text{m}^3/\text{a}$)	
	地表水	地下水	地表水		地下水		地表水	地下水
			入渗量	蒸发量	入渗量	蒸发量		
河道水	24800		7303	2897			14600	0
渠系水	44500		3869	4645				
渠灌田间水			1518	31258	224	3679		
水库水			3210					
外调水	27900			27900				
人工开采						7396		
侧向流入		2077						
侧向排出								147
合计	97200	2077	15900	66700	224	11076	14600	147
	99277			7776			14747	

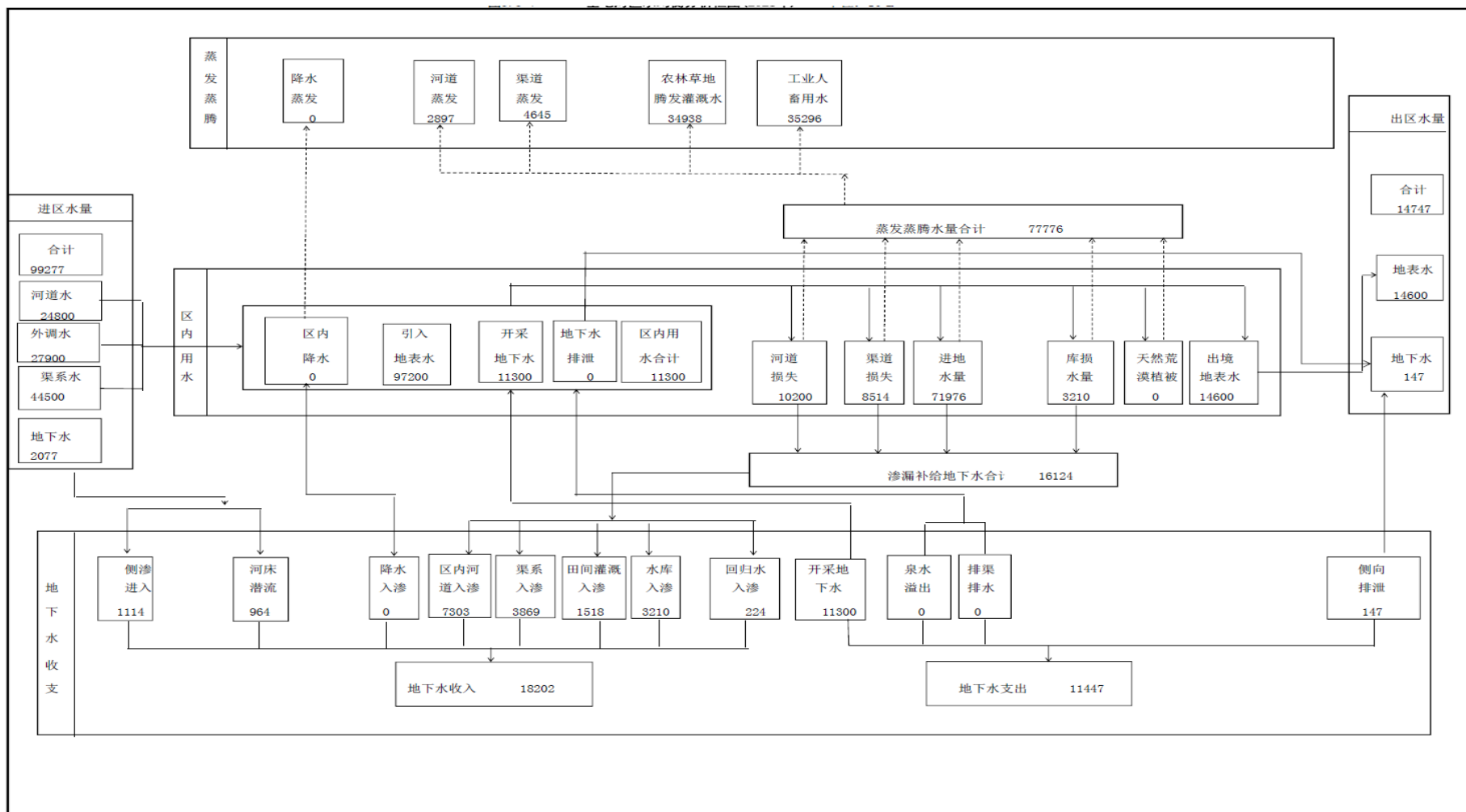


图 6.3-1 工程建成后奎屯河平原区水均衡框图

6.3.2.3.3 工程建成后地下水水位变幅预测

(1) 奎屯河各灌区水位变幅预测

引水工程建成后在“三条红线”规定的地下水开采量为 $11300 \times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$ (井口断面), 地下水侧向流出量为 $147 \times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$, 总排泄量为 $11447 \times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$, 设计年地下水资源补给量为 $18202 \times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$, 奎屯河区地下水蓄存量增加 $6754.23 \times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$, 将会使奎屯河区地下水水位逐步回升。根据工作区给水度推测规划年奎屯河区各片区地下水上升速率为: 独山子区地下水上升速率 0.01m/a ; 奎屯市地下水上升速率 0.01m/a ; 奎屯河东干渠区地下水上升速率 0.09m/a ; 车排子北区地下水上升速率 0.43m/a ; 奎屯河西干渠区地下水上升速率 0.09m/a ; 车排子南区地下水上升速率 0.19m/a ; 奎屯河区地下水上升平均速率 0.14m/a , 见表 6-3-12。

表 6-3-12 设计年地下水水位变幅及趋势计算表

分区	补给项目	补给量 ($10^4 \text{m}^3/\text{a}$)	补给总量 ($10^4 \text{m}^3/\text{a}$)	开采量 ($10^4 \text{m}^3/\text{a}$)	ΔQ ($10^4 \text{m}^3/\text{a}$)	μ	面积 (km^2)	$\Delta H/\Delta t(\text{m}/\text{a})$
独山子区	河道潜流量	723	3769	3700	69	0.20	424.40	0.01
	河道入渗量	2896						
	渠系入渗量	136						
	田间灌溉入渗量	11						
	水库水	0						
	井灌回归量	3						
奎屯市	河道潜流量	241	1243	1100	143	0.15	641.33	0.01
	河道入渗量	747						
	渠系入渗量	65						
	田间灌溉入渗量	80						
	水库水	0						
	井灌回归量	110						
奎屯河东干渠区	河道潜流量	541	4218	2600	1618	0.07	2552.36	0.09
	河道入渗量	1063						
	渠系入渗量	669						
	田间灌溉入渗量	460						
	水库水	1448						
	井灌回归量	37						
车排子北区	河道潜流量	573	4095	147	3947	0.13	700.67	0.43
	河道入渗量	282						
	渠系入渗量	1435						
	田间灌溉入渗量	455						
	水库水	1350						
	井灌回归量	0						
奎屯河西干渠	河道潜流量	0	3900	3600	300	0.06	575.30	0.09
	河道入渗量	2033						
	渠系入渗量	1045						

区	田间灌溉入渗量	335	977	300	677	0.13	274.51	0.19
	水库水	412						
	井灌回归量	74						
车排子南区	河道潜流量	0	977	300	677	0.13	274.51	0.19
	河道入渗量	282						
	渠系入渗量	519						
	田间灌溉入渗量	176						
	水库水	0						
	井灌回归量	0						
平均降深								0.14

(2) 下游甘家湖自然保护区水位变幅估测

工程建成后甘家湖自然保护区地下水补给增加量主要来自两个方面，一是上游灌区侧向排泄量，二是河道入渗增加量。根据上述可知：工程建成后上游灌区地下水侧向流出量为 $147 \times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$ 。

引水工程建成后奎屯河地表水利用效率将提高，引水量为 $4.14 \times 10^8 \text{m}^3/\text{a}$ ，河道下泄水量为 $1.46 \times 10^8 \text{m}^3/\text{a}$ ，在河水来水量不变的情况下，甘家湖保护区河道水入渗补给量为 $1826 \times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$ ，计算结果见表 6-3-13。

表6-3-13 甘家湖保护区内河道入渗量计算表

河道	$Q_{\text{河径}}$ ($10^4 \text{m}^3/\text{a}$)	$Q_{\text{渠引}}$ ($10^4 \text{m}^3/\text{a}$)	$Q_{\text{出}}$ ($10^4 \text{m}^3/\text{a}$)	λ_1	λ_2	$Q_{\text{河渗}}$ ($10^4 \text{m}^3/\text{a}$)
奎屯河	66200	41400	14600	0.021	0.084	1826

经计算工程建成后甘家湖保护区地下水补给增加量为 $1973 \times 10^8 \text{m}^3/\text{a}$ ，经计算甘家湖保护区地下水上升速率为 0.13m/a ，见表6-3-14。

表6-3-14 甘家湖保护区内地下水水位变幅计算表

蓄变量 ΔQ ($10^4 \text{m}^3/\text{a}$)	给水度 μ	面积 (km^2)	水位变幅情况 $\Delta H/\Delta t(\text{m/a})$
1973	0.17	1518	0.13

6.3.2.3.4 结论

(1) 现状年奎屯河平原区地下水水资源量为 $1.94 \times 10^8 \text{m}^3/\text{a}$ ，随着山区水库的建设运行，农业高新节水灌溉的推广运用和渠系改造建设，工程建成后奎屯河平原区地下水补给总量为 $1.82 \times 10^8 \text{m}^3/\text{a}$ ，其中天然补给量为 $0.94 \times 10^8 \text{m}^3/\text{a}$ ，地表水转化补给量为 $0.86 \times 10^8 \text{m}^3/\text{a}$ ，井灌回归量为 $0.022 \times 10^8 \text{m}^3/\text{a}$ ，地下水资源量为 $1.78 \times 10^8 \text{m}^3/\text{a}$ ，地下水资源量较现状年减少 $1387 \times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$ ，水资源量减少 7.16%。

(2) 引水工程建成后在“三条红线”规定的地下水开采量为 $11300 \times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$ (井口断面)，地下水侧向流出量为 $147 \times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$ ，总排泄量为 $11447 \times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$ ，规划

年地下水资源补给量为 $18202 \times 10^4 \text{m}^3 \text{a}$ ，奎屯河区地下水蓄存量增加 $6754 \times 10^4 \text{m}^3 \text{a}$ ，将会使奎屯河区地下水水位逐步回升。根据工作区给水度推测规划年奎屯河区各片区地下水上升速率为：独山子区地下水上升速率 0.01m/a ；奎屯市地下水上升速率 0.01m/a ；奎屯河东干渠区地下水上升速率 0.09m/a ；车排子北区地下水上升速率 0.43m/a ；奎屯河西干渠区地下水上升速率 0.09m/a ；车排子南区地下水上升速率 0.19m/a ；奎屯河区地下水上升平均速率 0.14m/a ，地下水下降趋势得到遏制并全面回升。

(3) 工程建成后甘家湖保护区地下水补给增加量为 $1973 \times 10^8 \text{m}^3 \text{a}$ ，经计算甘家湖保护区地下水上升速率为 0.13m/a 。

(4) 奎屯河流域平原区近 60 年来的水资源开发利用活动，对促进本地区社会经济的稳定与发展有着不可替代的作用，其意义不可低估，但同时也改变了地下水资源的补给、径流与排泄关系，出现了地下水位下降和人工灌区边缘及下游荒漠区土壤次生盐渍化及自然植被衰败等不良环境地质问题，这一问题近年来得到了当地政府和水利管理部门的高度重视，因此，规划引水工程建成后，通过对引水时空的有效控制达到提高引水利用率，并严格执行最严格水资源管理制度，减少地下水开采量，按“三条红线”要求引水工程建成后地下水开采量为 $1.13 \times 10^8 \text{m}^3 \text{a}$ ，减少 $1.84 \times 10^8 \text{m}^3 \text{a}$ ，这对补充涵养平原区地下水起到了积极促进的作用。

6.4 陆生生态环境影响预测及评价

6.4.1 对区域生态系统结构与功能的影响分析

6.4.1.1 自然体系生产能力的变化

生态系统结构与功能评价范围主要指受工程建设占地直接影响的范围，根据工程布置形式，考虑生态完整性要求，生态系统结构与功能评价范围确定为：上边界以将军庙水库回水末端为界，下边界为下游的老渠首处，两岸以河道中心线两侧各 2km 为界，包括水库淹没区、施工布置区等，评价区面积共计 172.19km^2 。

从整个评价区范围来看，其生产能力变化主要诱因为：将军庙水库蓄水淹没、工程永久占地破坏草地植被，主体工程区、运行期的办公生活区、永久道路两侧绿化等方面，工程兴建运营后占地范围内土地利用方式的改变对区内自然生态系统生物量及平均净生产能力造成的变化详见表 6-4-1。

表 6-4-1 评价区土地利用方式改变时生物量变化表

土地利用的改变			生物量 (t)
土地利用类型	变化原因	面积 (hm ²)	
草地	因工程占地而减少	-84.17	-350.43
林地	因工程占地而减少	-56.39	-234.77
绿化林地	主体工程区、工程永久办公生活区、永久道路两侧种植乔木、灌木	0.5	3.75
绿化草坪	主体工程区、工程永久办公生活区种植草坪、撒播草籽	0.9	3.65
增加值 (-为减少)			-577.80
评价区平均净生产能力预测值 (g/m ² a)			327.41
评价区平均生物量预测值 (kg/m ²)			0.907

工程建设后,由于水库淹没及工程占地将影响部分面积内植被的平均净生产力,造成评价区自然体系的平均净生产力略有减少,工程建成运行后评价区自然体系的平均净生产能力将由背景状况的328.5g/m²a减少到327.41g/m²a,变化不大,评价区仍属于较低生产力生态系统。

6.4.1.2 对区域生态体系稳定性影响

(1) 对恢复稳定性的影响

对自然景观生态体系恢复稳定性的影响,是通过计算植物生物量变化来进行度量的。工程建设后由于水库淹没及工程建设占地将影响一部分面积内植物累积生物量,同时工程区绿化美化措施将增加部分面积生物量,最终将造成区域自然体系的生物量减少577.80t,折算到工程评价范围(评价区面积17219.17hm²),将使区域平均生物量由背景状况0.91kg/m²减少为0.907kg/m²,减少0.003kg/m²,总体上看仍然保持在同等水平,因此工程建设对评价区生态体系恢复稳定性影响不大。

(2) 对阻抗稳定性的影响

阻抗稳定性与高亚稳定性元素的数量、空间分布及其异质化程度密切相关。异质性是指在一个区域里(景观或生态系统)对一个种或者更高级的生物组织的存在起决定作用的资源(或某种性状)在空间或时间上的变异程度(或强度)。

①资源拼块变化分析

将军庙水利枢纽建设征地将占用一定数量的草地,使资源拼块面积减少,使得评价区植被异质性和自然体系阻抗稳定程度有所降低。根据工程建设对各拼块的影响特点,评价区内工程建设征地所涉及的资源拼块面积较小,影响范围仅涉及工程水库淹没区、枢纽占地区,且工程占地类型多为荒漠类草地植被,覆盖度

较低，本工程建设不会对评价范围内资源拼块的数量、空间分布产生明显影响。

②景观异质性变化分析

工程对评价范围内景观异质性的影响主要表现为工程建设土石方开挖、建筑物占压、水库淹没等改变了局部区域地面景观拼块类型以及相关拼块的连通性和嵌套关系。由于工程建设永久征地总面积3296.5亩（2.20km²）仅占评价区域面积172.19km²的1.28%，且评价区景观拼块类型相对同质，工程建设对其影响不明显。

从景观生态异质性改变程度来分析，施工结束后，对主体工程区及管理区等永久占地区域选择当地乡土乔、灌、草等植物种类进行绿化，对临时占地区域选择当地适生草进行植被恢复，可以在一定程度上恢复林草生态系统；同时对于整个评价区来说，工程占用林草地资源面积较小，不会影响景观生态的连通性，更会造成生境的破碎化。

根据上述分析，将军庙水利枢纽工程的建设施工和运行，对评价范围内景观生态体系异质性的影响程度不大。

③阻抗稳定性变化分析

根据对工程评价区资源拼块变化分析与景观异质性变化分析，本工程的兴建不会对区域资源拼块的数量和空间分布状况造成明显的影响，评价范围内景观生态体系的异质性也基本不会发生改变。在评价范围内，特别是建设征地范围内区域斑块比例和镶嵌格局的改变，不会影响评价范围内景观生态的稳定性，景观生态体系阻抗稳定性基本仍然维持原状。

6.4.1.3 对评价区生态体系综合质量的影响

工程建设前后评价区各景观类型景观结构变化见表6-4-2。工程建设前后评价区各景观类型优势度值计算结果见表6-4-3。工程建设后土地利用变化见附图28。

表 6-4-2 工程建设前后各景观类型景观结构对比表

景观类型	拼块数		拼块面积 (hm ²)		拼块平均面积 (hm ²)	
	现状	建设后	现状	建设后	现状	建设后
林地景观	10	9	107.06	83.12	10.71	9.24
草地景观	259	263	15430.36	15311.91	59.58	58.22
荒地景观	39	39	962.59	962.59	24.68	24.68
建设用地景观	12	14	22.95	22.95	1.91	1.64
耕地景观	1	1	3.40	3.40	3.40	3.40
水域景观	129	132	692.80	835.20	5.37	6.33
合计	450	458	17219.17	17219.17	105.65	103.51

新疆兵团勘测设计院（集团）有限责任公司

表 6-4-3 工程建设前后各景观类型优势度值对比表

景观类型	密度 Rd(%)		频度 Rf(%)		景观比例 Lp(%)		优势度 Do(%)		
	现状	建设后	现状	建设后	现状	建设后	现状	建设后	变化
林地景观	19.23	17.65	4.46	4.02	0.62	0.48	12.16	11.07	-1.08
草地景观	21.15	21.57	115.63	117.41	89.61	88.92	113.20	113.95	0.76
荒地景观	3.85	3.92	17.41	17.41	5.59	5.59	13.42	13.46	0.04
建设用地景观	21.15	21.57	5.36	6.25	0.13	0.13	13.32	13.98	0.65
耕地景观	5.77	5.88	0.45	0.45	0.02	0.02	3.12	3.17	0.06
水域景观	28.85	29.41	57.59	58.93	4.02	4.85	45.23	46.60	1.37

表6-4-2和表6-4-3数据显示：工程实施后，由于水库淹没和工程占地，造成评价区林地、草地面积有所减少，与此相应，水域面积明显增加。从工程建设前后评价区域各类景观拼块数量来看，草地拼块、水域拼块、建设用地拼块略有增加，林地拼块减少，主要是受永久道路切割作用影响，水域拼块因工程建设而增加，草地由于枢纽区、管理站区采取绿化措施而略有增加，工程实施前后评价区总拼块数有所增加，破碎化程度增大，总体看区域受工程建设的影响，人类活动影响增强，景观异质性有所提高。

工程实施后，优势度值呈明显上升趋势。水域景观优势度值呈明显上升趋势，除林地景观优势度值下降外，其它景观优势度值都有不同程度的增加。水域景观从现状年的45.23%上升到46.60%，与现状相比上升了1.37%；林地景观优势度值下降，由现状年的12.16%下降到11.07%。工程建成后，草地景观仍然是评价区模地景观。区域景观优势度变化的原因主要是因为工程淹没占地导致区域水域面积增加，同时林地因被水库淹没使得其景观优势度值有所下降。

综上分析，工程建设后，评价范围内除林地景观优势度值下降外，其它景观优势度值都有不同程度的增加，林地景观优势度值下降，区域仍呈现为草地景观，总体评价，工程建设对区域景观质量影响不大。

6.4.2 工程建设对敏感生态问题的影响

6.4.2.1 对乌苏佛山国家森林公园的影响

(1) 乌苏佛山国家森林公园现状

乌苏佛山国家森林公园 1994 年被批准设立为自治区级森林公园，2008 年 12 月被国家林业局批准为国家级森林公园。新疆乌苏佛山国家森林公园地处伊犁哈萨克自治州塔城地区乌苏市南部山区，属于新疆天山东部国有林管理局乌苏林场

经营范围，包括乌苏市南部山区和沙湾县西南部部分山区，距乌苏市区 58km。四至范围：东邻沙湾林场，西接白杨沟镇，南至乌南达坂，北至赛力克提牧场牧业 5 队。地理坐标为东经 84°00'25"~85°09'23"、北纬 43°45'05"~44°11'43"，改变经营范围后的总面积 50875.84 hm²。

乌苏佛山国家森林公园保护对象是通过对森林公园的植物和动物保护，维持自然生态景观。

(2) 对乌苏佛山国家森林公园结构和功能的影响

根据《国家林业局关于准予新疆乌苏佛山国家森林公园改变经营范围的行政许可决定》（林场许准[2018]364 号），准予新疆乌苏佛山国家森林公园改变经营范围。改变经营范围后的乌苏佛山国家森林公园，本工程占地将不涉及乌苏佛山国家森林公园。本工程的建成将形成面积约的水域，为森林公园增加了一片水面景观，会有利于森林公园 169hm² 的景观质量的提升，有利于森林公园旅游业的发展。相比汇水区淹没的植被而言，水库对周边的森林植被与野生动植物起到了小地形，小环境的保护作用，有利于对植物和动物保护，有利于对乌苏佛山国家森林公园保护对象的保护。

通过上述分析，工程建设对乌苏佛山国家森林公园的影响是有利影响。

6.4.2.2 对新疆生产建设兵团奎屯河流域湿地自然保护区的影响

(1) 奎屯河流域湿地自然保护区现状

奎屯河流域湿地自然保护区位于新疆生产建设兵团第七师、新疆维吾尔自治区奎屯市、乌苏市和克拉玛依市，规划区划分为七个片区，分别为柳沟片区、奎屯片区、黄沟片区、泉沟片区、古尔图河片区、四棵树河片区和奎屯河片区，总面积 248.10km²。作为奎屯河流域湿地自然保护区之一的奎屯河老渠首断面以下河道都是保护区范围。

奎屯河流域湿地自然保护区是保护对象是湿地生态系统和珍稀动植物资源。

湿地生态系统：保护区内常年存蓄大量雨水和洪水资源，水深 1.0~2.0m，很适宜水生植物的生长繁衍，形成了以芦苇等水生和沼生植被为主的典型沼泽湿地生态系统。奎屯河流域湿地自然保护区主要为芦苇沼泽湿地，芦苇适应能力强，不论是湖泊、沼泽、滩涂还是在沟渠、田埂，芦苇都可以生长，水库内仅需维持一定水位，芦苇便能维持良好的生长状态。

珍稀动植物资源：奎屯河流域湿地自然保护区内分布的珍稀濒危野生动植物

资源及其栖息地，每年春季的 2 月下旬至 4 月上旬，以及秋季的 10 月上旬至 12 月中旬，大批的候鸟在此停歇，补充食物和能量，以完成长距离的迁徙。保护区湿地面积大，鸟类资源丰富。奎屯河流域湿地自然保护区共有珍稀濒危物种 46 种，其中，国家 I 级重点保护野生动物 3 种，国家 II 级重点保护野生动物 24 种，新疆维吾尔自治区重点保护野生动物 19 种

(2) 对奎屯河流域湿地自然保护区结构和功能的影响

奎屯河流域湿地自然保护区总面积为 248.10km²，保护区进行功能区划包括核心区 85.71km²，缓冲区 52.51km²，实验区 109.88km²。

奎屯河流域湿地自然保护区位于本工程下游，工程占地不在湿地自然保护区范围。将军庙水库修建后，通过联合调度，下游河道和水库内仍能维持一定的水量，将改变奎屯河下游奎屯水库、车排子水库蓄放水过程，奎屯河上各断面的下泄水量增加，对奎屯河流域湿地自然保护区结构和功能产生有利影响。

(3) 对奎屯河流域湿地自然保护区保护对象的影响

奎屯河流域湿地自然保护区保护对象是湿地生态系统和珍稀动植物资源。

1) 各断面下泄水量

在奎屯河上的控制断面共有 4 个：新渠首断面现状下泄水量 2.51 亿 m³/a，工程建成后下泄水量 2.73 亿 m³/a；老渠首断面现状下泄水量 0.46 亿 m³/a，工程建成后下泄水量 1.46 亿 m³/a；车排子水库断面现状下泄水量 0.17 亿 m³/a，工程建成后下泄水量 0.62 亿 m³/a；科克兰木断面现状下泄水量 0.67 亿 m³/a，工程建成后下泄水量 0.98 亿 m³/a。

2) 对湿地生态系统的影响

本工程运行后，在奎屯河上的各控制断面的水量都有所增加，可以维持和增加现有奎屯河控制湿地保护区的面积，由于各断面下泄水量的增加，将改善靠地表来水浇灌的湿地保护区的天然植被生长的水分条件，对湿地保护区分布的乔灌林草生长有利，将有利于湿地保护区的植被恢复，使天然植被覆盖度提高。

3) 对湿地珍稀动植物资源的影响

奎屯河上的控制断面下泄水量增加，将改善区域植被生产力水平，提高天然植被生产力水平，生态系统承载力提高，从而改善保护区野生动物生境。因此，湿地保护区的植被恢复，一方面使天然植被覆盖度提高，为保护区的野生动物提供良好的天然庇护场所，另一方面有利于湿地保护区野生动物食物链的稳定和改

善，对该区活动的野生动物生长繁殖具有良好的作用。

所以，工程建设对保护区的影响主要是本工程建设改变了原有河道来水引起河流水文情势变化，会对该区植被生长水源产生有利影响，进而对该区域内活动的野生动物生境产生有利影响，工程建设对奎屯河流域湿地自然保护区保护对象产生有利影响。

6.4.2.3 新疆兵团第七师胡杨河国家湿地公园

(1) 第七师胡杨河国家湿地公园现状

胡杨河国家湿地公园坐落在天山北麓奎屯河奎屯河冲积中部，地处奎屯河流经新疆生产建设兵团第七师一三〇团区段。规划区地理坐标介于东经 $84^{\circ}40'25.21''$ - $84^{\circ}47'40.51''$ ，北纬 $44^{\circ}40'4.72''$ - $44^{\circ}44'33.39''$ 之间，总面积 954.9hm^2 。东南与黄沟水库相邻，西界一三〇团与乌苏市九间楼乡、皇宫镇、头台乡边界，东界为奎屯河台岸线，西北与兵团水利二处接壤。第七师胡杨河国家湿地公园镶嵌在黄沟一库与奎屯河水库之间，是以旅游、科普教育为主开发建设的国家级湿地公园，保护对象主要保护对象是以胡杨、芦苇为主的湿地生态系统和珍稀动、植物资源。

保护区内常年存蓄大量雨水和洪水资源，水深 $1.0\sim 2.0\text{m}$ ，适宜水生植物的生长繁衍，形成了以芦苇等水生和沼生植被为主的典型沼泽湿地生态系统，另外就是以胡杨为主的林灌草陆生植被。

胡杨河国家湿地公园与奎屯河流域湿地自然保护区一样，保护湿地公园分布的珍稀濒危野生动植物资源及其栖息地，特别是白鹳、卷羽鹳、大天鹅、灰鹤、蓑羽鹤、白尾鹳等国家珍稀濒危动物及其栖息地。每年春季的2月下旬至4月上旬，以及秋季的10月上旬至12月中旬，大批的候鸟在此停歇，补充食物和能量，以完成长距离的迁徙。保护区有国家一级保护鸟类有白尾海雕(*Haliaeetus albicilla*)1种，国家二级保护鸟类有卷羽鹳(*Pelecanus crispus*)、大天鹅(*Cygnus cygnus*)、白尾鹳(*Circus cyaneus*)、灰鹤(*Grus grus*)、蓑羽鹤(*Anthropoides virgo*)等5种。

(2) 对第七师胡杨河国家湿地公园结构和功能的影响

胡杨河国家湿地公园是以旅游、科普教育为主开发建设的国家级湿地公园。总面积 954.90hm^2 ，其中生态保育区 490.70hm^2 、恢复重建区 228.6hm^2 、科普宣教区 115.2hm^2 、合理利用区 114.3hm^2 、管理服务区 6.1hm^2 。

第七师胡杨河国家湿地公园位于本工程下游，工程占地不在湿地自然保护区范围，将军庙水库修建后，通过水库调度，下游河道各断面的下泄水量增加，对胡杨河国家湿地公园结构不发生改变，水量增加对植被生长发育产生有利影响，对该公园的生态保育区、恢复重建区的功能产生有利影响。

(3) 对第七师胡杨河国家湿地公园保护对象的影响

1) 各断面下泄水量

流经胡杨河国家湿地公园的奎屯河水量在奎屯河上的控制断面，有新渠首断面和老渠首断面 2 个，其中新渠首断面现状下泄水量 2.51 亿 m^3/a ，工程建成后下泄水量 2.73 亿 m^3/a ；老渠首断面现状下泄水量 0.46 亿 m^3/a ，工程建成后下泄水量 1.46 亿 m^3/a 。

2) 对湿地生态系统的影响

本工程运行后，在奎屯河上的各控制断面的水量都有所增加，可以维持或增加现有胡杨河国家湿地公园的面积，由于各断面下泄水量的增加，将改善靠地表来水浇灌的湿地保护区的天然植被生长的水分条件，对湿地保护区分布的乔灌林草生长有利，将有利于湿地保护区的植被恢复，使天然植被覆盖度提高。

工程建设对保护区的影响主要是本工程建设改变了原有河道来水过程引起河流水文情势变化，每年 7 月洪水期水库只维持死水位，不拦洪，洪水下泄使胡杨的种子随洪水过程实现漂种与着床的生殖需求，因此汛期洪水淹灌对奎屯河在胡杨河国家湿地公园段的河岸林的繁衍具有重要生态意义。

3) 对湿地珍稀动植物资源的影响

工程运行后，奎屯河新渠首断面和老渠首断面下泄水量增加，将改善区域植被生产力水平，提高天然植被生产力水平，生态系统承载力提高，从而改善保护区野生动物生境。因此，湿地保护区的植被恢复，一方面使天然植被覆盖度提高，为保护区的野生动物提供良好的天然庇护场所，另一方面有利于湿地保护区野生动物食物链的稳定和改善，对该区活动的野生动物生长繁殖具有良好的作用。

所以，工程建设对胡杨河国家湿地公园的影响主要是本工程建设改变了原有河道来水引起河流水文情势变化，促进河岸林的生长，进而对该区域内活动的野生动物生境产生有利影响，工程建设对胡杨河国家湿地公园保护对象产生有利影响。

6.4.2.4 对甘家湖梭梭林国家级自然保护区的影响

甘家湖梭梭林国家级自然保护区位于奎屯河、古尔图河及四棵树河 3 河交汇处及下游近尾闾区，以荒漠灌木梭梭为主，包括三条河形成的河谷林、沼泽、草甸等各类生态系统。三河水源维护着胡杨、怪柳、梭梭、沙拐枣等非地带性乔灌木的生长发育，同时形成了一些芦苇沼泽湿地，维护着林区生态系统的多样性。甘家湖梭梭林国家级自然保护区是以保护白梭梭、梭梭为代表的荒漠沙生植被及其生境的荒漠生态系统类型自然保护区。保护物种梭梭有充足的地下水补给，能够形成乔木，单纯靠区域 100mm 左右的降水就会生长迟缓，成为小灌木。

甘家湖区主要生态环境问题是三河进入林区水量大幅减少，古尔图河断流，林区地下水位下降，部分梭梭林矮化，甚至枯死，河谷林、草甸退化严重，土地明显沙化，生物多样性下降。

根据甘家湖区地下水位调查发现，2012 年甘家湖区的 1518km² 范围内地下水位埋深均小于 10m，但到 2016 年小于 10m 的范围缩减到 1006.42km²，主要是灌区地下水超采所致。据相关研究成果，甘家湖地区天然植被的生长状态与地下水埋深关系见表 6-4-4。

表 6-4-4 甘家湖自然保护区主要植被生长状态与地下水埋深关系

植被类型	适合生长	生长最好	生长较好	生长一般	枯萎死亡
胡杨	1m ~ 10m	1.5m ~ 3.5m	1.0m ~ 1.5m 和 3.5m ~ 5m	5m ~ 8m	8m ~ 10m
梭梭	> 1.5m	1.5m ~ 3.0m	3m ~ 7m	1.5m ~ 3m 和 7m ~ 10m	> 10m
红柳	< 10m	1m ~ 5m	5m ~ 7m	7m ~ 10m	> 10m

由上表可以看出，根据研究成果，该区地下水位大于 10m，天然植被将枯萎死亡，地下水位维持在 3~4m，天然植被生长较好。

根据相关外流域调水规划中的成果，甘家湖区生态修复目标即是恢复甘家湖林区地下水位，维护林区天然植被需水量，提高林区天然植被生产能力及生物多样性。生态修复范围为：古尔图河、四棵树河、奎屯河沙漠段河谷，及沙漠段以下三河尾闾交汇处三角地带的甘家湖林区，总面积 957.68km²，其中古尔图河下游面积 477.77km²，四棵树河下游面积 341.88km²，奎屯河下游 138.03km²。生态修复范围包括了整个甘家湖保护区。为维持甘家湖林区 3~4m 的潜水埋深，地下水位恢复年需水量 3.36 亿 m³，包括水位恢复水量、河道水面蒸发量、林草耗水

量等,甘家湖区现状年耗水量 1.08 亿 m^3 地下水位恢复后每年需新增耗水量 2.22 亿 m^3 加上河道蒸发需水量 0.06 亿 m^3 新增耗水量总计 2.28 亿 m^3 。设计水平年 2025 年,甘家湖区生态补水量统计见表 6-4-5。

表 6-4-5 甘家湖区生态补水量统计表

项目		补水量 (亿 m^3)
甘家湖区	古尔图河	1.53
	四棵树河	1.21
	奎屯河下游	0.62
合计		3.36

为完成甘家湖区生态恢复目标,设计水平年 2025 年,随着外调水的实施,奎屯河需下泄水量 0.62 亿 m^3 根据《奎屯河流域规划环境影响报告书》,为保证奎屯河下泄水量达到 0.62 亿 m^3 奎屯河(科克兰木断面)下泄水量 0.5 亿 m^3 其余 0.12 亿由外调水工程补充。

另外工程的实施,加上水资源“三条红线”控制用水后,古尔图河、四棵树河总用水量从 2.85 亿 m^3 降为 1.86 亿 m^3 降低的水量 0.99 亿 m^3 下泄到甘家湖保护区,有利于甘家湖梭梭林的生长。

现状年,奎屯河(科克兰木断面)下泄水量 0.67 亿 m^3 本工程设计水平年 2025 年,奎屯河(科克兰木断面)下泄水量 0.98 亿 m^3 可以满足相关外流域调水规划甘家湖区生态恢复奎屯河下泄水量(0.5 亿 m^3)要求。

另根据本次地下水预测结论,工程实施后,随着下泄水量的增加,及灌区地下水压采,甘家湖林区地下水位还将抬升 0.13m/a,进一步改善甘家湖区天然植被所需地下水位,对甘家湖地区生态的改善作用明显,其影响是有利的。

6.4.2.5 对艾比湖湿地自然保护区的影响

艾比湖湿地国家级自然保护区为艾比湖流域的最低洼地,总面积 2670.85 km^2 其中:核心区面积 1054.69 km^2 缓冲区面积 1073.94 km^2 实验区面积 542.22 km^2 该保护区属于自然生态系统类内陆湿地和水域生态系统类型保护区,是以保护黑鹳等珍稀水禽及湿地生态系统为主体的自然保护区,保护对象包括艾比湖水体,珍稀濒危野生动、植物物种,是野生动植物天然集中分布区及原生地和珍稀鸟类栖息繁殖地、停歇地、越冬地。

艾比湖区现状主要生态环境问题为湖泊水面逐年递减,西北部湖区常年干涸,湖周沿岸沼泽面积锐减,生物多样性下降。阿拉山口的大风吹蚀,造成艾比湖西北的干涸湖底形成大面积风蚀洼地,裸露湖底盐尘对下风向地区产生危害。

根据相关外流域调水规划，艾比湖生态恢复目标为恢复湖泊水面、修复湖滨湿地面积。

根据相关外流域调水规划中的成果，艾比湖西北的风蚀洼地与主湖区之间的近东西走向沙梁子高程 194.63m~195.02m，湖水位高于 194.63m 时湖水才能注入位于西北侧的小湖区，湖水位到 195m 时，湖面面积达 754.32km²，湖西北干涸湖底大面积风蚀洼地将被水淹没。同时考虑到艾比湖西南缘的铁路路基安全，4、5 月大风季节艾比湖恢复水位控制在 195.25m 以内，相应的湖泊水面为 850km²。综合分析，确定艾比湖湖面恢复目标为大风季节（3~5 月）恢复湖面面积到 750km²~850km²，相应湖水位分别为 195.00m 和 195.25m，保证湖西北干涸湖底大面积风蚀洼地被水淹没，形成定的水量和水深，使疏松裸露的湖底被覆盖，大面积减少沙尘暴源。

艾比湖沿岸沼泽湿地呈分散的片状分布于艾比湖湿地的最外侧，主要受入湖河流和泉水溢出的影响。沿岸沼泽湿地多位于地势较低洼、水质条件较好、盐渍化程度相对轻的地区。艾比湖湖滨沼泽湿地经长期萎缩演变过程，艾比湖西部额博河下游湿地在遭到破坏后现已农田化，艾比湖北侧的托里诸小河下游湿地无新增水源，这两部分沼泽湿地的恢复存在较大困难。艾比湖南部的精河下游入湖口附近湿地、湖东的托托河入湖口湿地能够有水源补给，对这两部分湿地进行恢复。精河下游入湖口湿地的修复面积主要在现有湿地外围，托托河入湖口湿地修复面积主要是原有湿地。湿地恢复总面积为 93.53km²，其中精河下游入湖口附近新增湿地面积 28.2km²，托托河入湖口附近新增湿地面积 65.33km²。

艾比湖为内陆封闭式湖泊，水面蒸发是湖水量的唯一排泄方式。维持湖面恢复目标所需的多年平均年生态需水量 9.90 亿 m³。艾比湖多年平均年降水量为 100mm，降水年平均补充湖水量 0.73 亿 m³。艾比湖北部小河区年平均入湖水量为 0.25 亿 m³，扣除这两部分水量后，需从精河、博河和外调水的补充水量为 8.92 亿 m³。

根据相关外流域调水规划，外调水量用于艾比湖及甘家湖区补水。艾比湖水面恢复需补水量 3.98 亿 m³，实际补水量 4.19 亿 m³，艾比湖水面恢复生态需水量得到满足；艾比湖湖东湿地恢复需补水量 0.59 亿 m³，实际补水量 0.3 亿 m³，生态缺水 0.29 亿 m³；艾比湖精河河口湿地恢复需补水量 0.25 亿 m³，生态缺水 0.25 亿 m³。艾比湖区生态保护目标供需平衡分析见表 6-4-6。

表 6-4-6 艾比湖区生态保护目标供需分析表 单位: 亿 m³

分区		需水量	当地供水量	外调水供水量	缺水量	
艾比湖区	水面恢复	精河		2.29	4.19	
		博河		2.65		
		小计	8.92	4.94	4.19	
	湖滨湿地	精河河口湿地	0.25	0		-0.25
		湖东湿地	0.59	0	0.3	-0.29

工程调水使艾比湖水面恢复的生态水量得到满足,但艾比湖湖东湿地、精河河口湿地的生态水量还没有满足,缺水量由二期工程解决。

河道来水是艾比湖水面形成的主要水源,入湖水量因河道来水的变化而变化,20世纪50年代以来受人类水土开发活动的影响,致使实际入湖水量大大降低,奎屯河作为艾比湖流域一条主要河流,由于大规模的水利建设,奎屯河20多年已与艾比湖失去地表水力联系,博河和精河成为艾比湖的主要补给河流。

本工程设计水平年2025年,调水工程实施后,艾比湖区水面恢复生态环境保护目标主要通过博河、精河入湖水量及外调水实现,湖滨湿地恢复生态保护目标通过二期工程实现,奎屯河对于艾比湖区生态保护目标无供水任务,不会对艾比湖区生态恢复产生不利影响。

根据相关外流域调水规划影响分析结论,外调水实施后,为实现甘家湖区生态保护目标,奎屯河向甘家湖区补水任务为0.62亿m³;其中奎屯河科克兰木断面0.5亿m³;外调水工程解决0.12亿m³;本工程实施后,奎屯河科克兰木断面向甘家湖区补水量达到0.98亿m³;在完成甘家湖生态保护目标同时,对下游艾比湖区需水也有一定的补充作用,使区域生态环境进一步改善。

6.4.2.6 工程运行期对现有生态问题影响分析

工程影响区现有生态问题主要表现为流域社会经济用水逐年增加,河道引水量不断扩大,老渠首以下河道水量大幅减少甚至断流,下游河道两岸荒漠植被生境恶化,加之灌区规模扩大,也造成下游天然林草面积有所减少,工程下游影响区自然生态系统呈现退化趋势。由于上游开发引水增加,使下游奎屯河流域湿地自然保护区、胡杨河国家湿地公园来水减少,湿地中水面面积减少,对湿地区域植被造成影响,也影响湿地区动物的生长空间,甘家湖保护区由于上游来水量不足,造成保护区梭梭林有一定程度的退化;由于奎屯河引水增加,奎屯河已经没有地表水下泄到尾间艾比湖,艾比湖湿地自然保护区仅精河、博河有水进入艾比湖。

本工程建设严格按照奎屯河流域水资源“三条红线”用水指标执行，突出生态环境保护与建设，强化流域水资源统一管理，在大力推行节水、充分挖掘流域水资源潜力的前提下，加上跨流域调水工程实施，从根本上解决资源性缺水问题，确保流域基本生态需水量。通过奎屯河下泄的水量增加，使河道内水量增加，生态需水得到保证，可以使河道沿线及原河道洼地水量增加，将有利于奎屯河新渠首以下生态需水的改善，对下游影响区域的生态水量起到保障作用，也对下游的奎屯河流域湿地自然保护区、胡杨河国家湿地公园、甘家湖梭梭林保护区等敏感生态问题区域的生态恢复产生积极的影响。使奎屯河河流沿线和下游的甘家湖地区生态环境得以恢复和改善，流域规划关注的生态问题得以解决。

6.4.3 对土壤环境影响

工程建设对土壤的重大影响主要是在运行期可能使土壤产生的盐化、碱化影响。

(1) 对库区土壤影响分析

工程区占地主要为低覆盖度草地，水库总库容 8078 万 m^3 ，工程建设蓄水以后，淹没区土壤因为长期处于水分的饱和状态，会造成土壤造成的潜育化，但不会造成库区土壤的酸化、碱化和盐渍化。

(2) 对减水河段土壤影响分析

对库坝以下减水河段两侧的土壤，主要生长以禾本科为主的植被，在地下水的作用下可能引起土壤盐分含量的增加，造成土壤盐渍化。由于水库的调度运行过程中，有人为的季节性水流增加，减水河段水量增加，对两侧的土壤盐分产生相当于洗盐的作用，使原来少水期积盐的土壤盐分含量降低。在水库运行的条件下，这样的积盐和脱盐过程随水库的运行每年周而复始，不会造成土壤无限制的积盐，不会对原有生态功能产生重大的不可逆影响。

(3) 对下游区域土壤影响分析

水库建成运行后，由于水库的调度运行控制，加上生态水的下泄，使老渠首断面以下区域地下水水位有一定上升，可能造成工程下游区域下层土壤盐分随毛管水的上升在表土层积累，造成土壤的次生盐渍化，根据运行期的地下水水位抬升预测，奎屯河下泄水影响的甘家湖林区地下水位最大抬升 0.13m/a，由此造成土壤的次生盐渍化可能性不大，因此，项目运行期不会造成土壤大量积盐，不会对土壤原有生态功能产生重大的不可逆影响。

6.4.4 工程施工对生态环境影响

6.4.4.1 工程施工对土壤、植被的影响

本工程的建设以修建水库大坝、引水工程为主。在施工期影响主要为车辆对地表的扰动和占用，大坝建设、水库清基、伴行道路、施工生活区等对土壤、植被的一次性破坏影响：

项目区内的植被为半荒漠灌丛植被为主，为了工程的安全运行和施工方便，施工区域内的各项占地均要清理表层土壤和植被，并要将地表压实、夯平。

工程施工建设对表层土壤和植被的破坏将进一步对土壤的结构和理化性质产生有不利影响：

首先，由于影响区处于荒漠半荒漠地区，地表植被覆盖层植被稀疏，一旦破坏，其恢复先前状态较为困难，这使得局部地区加速水土流失及风沙侵蚀。

其次，土壤内有机质的分解作用加强，将使土壤内有机质含量进一步降低，不利于植被的自然恢复和重新栽培其它植物。

最后，施工破坏和机械挖运将使土壤有机质富集过程受阻。由于受影响地区多是荒漠和半荒漠草地，植被稀疏，通过生物吸收使营养元素重新回到土壤中的“生物自肥”作用是其生长的一个关键因素，而施工破坏了地面植被，一旦破坏很难重新恢复。而施工和挖运，干扰了土壤有机物的富集过程，严重影响植被对灰分元素的吸收与富集。“生物自肥”途径也被阻断，阻断了生物与土壤间的物质交换。

6.4.4.2 工程施工对野生动物的影响

将军庙水利枢纽工程施工对陆生动物的影响主要表现为工程占地、人员进驻、施工活动等对周围陆生动物栖息、觅食以及活动范围造成影响，其影响仅限于施工区范围内。由于不同野生动物的活动能力、生活习性各有不同，工程施工对各类陆生动物的影响程度亦有所不同，主要表现如下：

①两栖动物的影响

工程施工区两栖类仅有绿蟾蜍一种，主要栖息在将军庙水利枢纽占地区的河谷近水边。

将军庙水利枢纽的建设，将破坏位于工程占地区的绿蟾蜍栖息环境，使栖息于该施工区附近滩地上的绿蟾蜍向施工区上游或下游河滩迁移，由于两栖类动物的迁徙能力较弱，容易受到施工活动及施工人员的干扰，因而需要加强对施工人

员的宣传教育，增强施工人员的动物保护意识，以减少工程施工对分布于该区的绿蟾蜍个体的影响。

②爬行动物的影响

工程施工区域分布的爬行类有沙蜥、旱地沙蜥、沙蟒、蝮蛇。爬行动物的迁徙能力较两栖动物强，但工程占地仍会对该地区爬行动物生存和种群繁衍造成不同程度影响。这类影响主要是作用于工程占地和施工区域分布的种类及种群，包括沙蜥、旱地沙蜥、沙蟒、蝮蛇，由于这些种类分布区域较广，适宜生存的生境较多，而本工程占地面积有限约 3296.5 亩，占评价区总面积的 1.28%，且工程占地区爬行动物种类和数量均较少，因此对于整个区域的种群数量影响不明显。需要注意的是，施工过程中的开挖、占压和植被破坏对于栖息于工程占地区的沙蜥、旱地沙蜥、沙蟒、蝮蛇的个体影响较大，尽管这种影响是短期的，但建议尽量减少施工现场的占压和开挖面积，把影响减少到最低程度。

③对鸟类的影响

由现状调查可知，本工程占地区内植被类型以荒漠为主，植物种类以锦鸡儿、驼绒藜、绢蒿为主，伴生植物有猪毛菜、鹤虱、念珠芥、蒲公英、雀等；植被覆盖度10-30%左右，无高大乔木及成片集中灌丛分布。施工区内鸟类的种类和数量均较少，主要为苍鹭、苍鹰、草原雕、红隼、石鸡、灰山鹑、原鸽、大杜鹃、鸥斑鸠、凤头百灵、云雀、树麻雀等等荒漠常见种，工程占地区无鸟类营巢，也非鸟类栖息地，工程占地区主要是鸟类觅食场所。在工程施工过程中，工程永久及临时占地、迹地开挖等导致原有植被破坏，使部分鸟类觅食场所相应减少，由于工程占地面积相对较小，因此，对鸟类觅食的影响也不大。另外，施工机械、车辆的往来以及大量施工人员进驻等，对一些听觉和视觉灵敏的鸟类在一定程度上会起到驱赶作用，部分鸟类将不会再出现在该区域，而转向其它区域予以回避，但不会造成种群数量的改变，而且这种影响会随着施工结束而消失。

④兽类的影响

工程施工区域占地类型以荒漠为主，在此栖息的兽类多为常见于荒漠中的小型兽类，如小毛脚鼠、子午沙鼠、长耳跳鼠、草兔、灰旱獭等。工程区由于施工期间对部分小型兽类栖息地的破坏，将造成其迁移和种群数量的减少；而伴随人类生活的鼠类，其种群数量会增加；与此相应，主要以鼠类为食的小型兽类种群数量会增加。此外，施工期间放炮、施工机械、运输车辆噪声等也将导致当地或

附近小型兽类向施工地带以外迁移。

⑤保护动物影响

本次生态调查工作中，在施工区附近观察到的保护鸟类有国家Ⅱ级保护动物苍鹰、草原雕、红隼等，主要栖息于上游山地森林或悬崖绝壁，以鼠、兔、鸟、蛙为食，由于其出色的飞行能力，活动范围大，因此有可能出现在工程占地区；据走访调查，在干旱的年份，偶见国家Ⅱ级保护兽类鹅喉羚从此区域附近穿过，到河边饮水。据现场调查，工程占地区未发现鸟类营巢及鹅喉羚栖息生境，工程占地区植被盖度低、人为活动频繁，啮齿类、鸟类的种类和数量均比较少，因此也非鹅喉羚等兽类主要觅食区，但工程占地区邻近河流，保护动物有可能穿越工程占地区，到奎屯河边饮水，对于可能出现在施工区域附近的鹅喉羚等保护动物，工程施工期间放炮、施工机械、运输车辆噪声等也将对其起到驱赶作用，使其远离施工区域。

综上所述，工程施工期对施工影响区内野生动物会产生一定影响，但影响程度及范围均较小，不会对野生动物的种群及数量产生较大影响。

6.4.5 水土流失预测

6.4.5.1 水土流失防治责任范围

本项目防治责任范围 603.50hm²，其中项目建设区 511.54hm²（其中永久占地 364.07hm²，临时占地 147.47hm²），直接影响区 91.96hm²。

6.4.5.2 水土流失预测

（1）弃土弃渣量预测

本工程土石方总开挖量为 751.26 万 m³；回填总量 820.79 万 m³；弃方总量 385.34 万 m³（其中土方 223.78hm³，石方 161.56 万 m³）。弃方均大部分集中堆存在弃渣场，少量弃渣沿施工道路沿线堆放。

（2）损坏水保设施数量的预测

根据工程征占地情况进行统计，本项目共计征占地面积为 511.54hm²，占地类型包括耕地、园地、草地及水域及水利设施用地。项目区无专项水土保持设施。按照水土保持设施的定义及《新疆维吾尔自治区水土保持设施补偿费和水土流失防治费收缴使用管理暂行规定》（新政发（2000）45号；2000.6.20）有关规定，扰动破坏的原生地表面均可视为水土保持设施，因而本项目除水面淹没范围和团结大渠改建范围之外，全部计入损坏水保设施，经统计本项目的水土保持设施数量

为 368.05hm²。

(3) 土壤流失量预测

工程建设期背景值土壤流失量为 36727t, 由于施工扰动产生的土壤流失总量为 85738t, 新增土壤流失量为 49012t。新增土壤流失量中, 其中工程建设期新增土壤流失量为 40132t, 自然恢复期土壤流失量为 8879t。新增土壤流失量主要集中在施工期。

各防治单元相比较而言, 将军庙水利枢纽工程为主要新增土壤流失单元, 其新增土壤流失量占整个工程的 58%; 新龙口水电站工程新增土壤流失量所占比例为 19%; 山区引水系统工程新增土壤流失量所占比例为 15%; 团结大渠改建工程新增土壤流失量所占比例为 8%。

(4) 可能造成水土流失危害的预测

工程施工期间人为扰动, 地表植被的破坏和表层母质的疏松, 加速水土流失, 若不及时回填、平整和恢复植被, 在降雨汇流条件易发生水土流失。造成入河泥沙的增大, 对下游水利设施正常运行造成隐患。施工期间弃土(石)、弃渣若堆放不合理或防护措施不当, 将扩大水土流失面积, 同时也破坏附近原有的水保措施, 入河泥沙的增加也会增加下游水利设施的运行负担。可能造成水土流失危害有:

1) 工程施工产生的弃渣, 在工程建设期如果任意堆放, 在大风、暴雨或洪水作用下, 将被搬移, 从而扩大水土流失量, 也会给下游河道防洪、水利工程正常运行构成严重威胁。

2) 工程建设扰动和破坏地面、破坏植被, 若在工程建成后不及时恢复, 必将为风蚀、水蚀创造条件, 增加项目区水土流失量。

3) 工程区内河道两侧部分岸坡不稳定, 如在施工过程中不加以工程措施, 有可能诱发泥石流灾害, 既影响水利工程和防洪安全, 又加重水土流失危害。

4) 本工程涉及线路长, 沿线影响面广, 施工过程中必将对周围生态、自然环境造成影响, 如降低原生地貌抗蚀能力, 加剧水土流失, 土地生产能力下降, 生态环境恶化等。

6.5 水生生态环境影响预测及评价

6.5.1 施工期对水生生态的影响

根据工程特点, 分析认为工程施工对水生生态的直接影响范围主要在奎屯河引水工程坝址附近水域。

施工期间废水若不加处理直排河道，将会对河道水质产生影响，从而对水生生态生存环境产生不利影响，可能导致工程河段适应在较洁净水体栖息的蜉蝣目物种的减少。施工期扰动水体对施工河段鱼类及水生生物形成惊扰，会迫使原栖息在此的鱼类离开工程区河段，进入其它河段栖息。此外施工区距离河道较近，施工人员钓、网捕鱼、炸鱼等行为均有可能发生，若任施工人员随意捕捞，将对工程所处河段鱼类资源产生不利影响，因此，应采取相应措施加强人员管理。但上述影响仅局限于施工期，在施工结束后将自动消失。

6.5.2 运行期对水生生态的影响

水利工程对生态影响作用主要表现为水利工程引起的生物个体、种群、群落及其生存环境的变化。水利工程使环境改变，兴建水库使陆地变为水域，浅水变为深水，流水变为静水等，都影响着生物生存环境，从而对生物造成迫迁、阻隔、增殖、分布变化等的影响。

将军庙大坝形成后，水库总库容为 8078 万 m^3 ，正常蓄水位 1443m，最大坝高 133m，回水长度约 6km，水库水面面积 169 hm^2 ；全年水位在正常蓄水位 1443m 与死水位 1395m 之间变化，水库消落深度 48m。工程建成运行后，将改变工程河段的水文情势，主要表现在库区和大坝下游水位、流速、流量和含沙量等水文要素的变化。

将军庙水库建成运行后库区水体变大，库区水位大幅抬升；库区水面变宽，水面面积相对原天然河道面积有所增大；水库水面面积 169 hm^2 ，水库形成改变了原河道水流形态，水流进一步趋缓，由于水面变宽，水流将变缓，水域的形态将发生较大变化。由于水体体积增大，水生生物生存立体空间增大，但水环境多样性降低，对鱼类各生命周期将产生一定的影响；水库水位上升，将会淹没沿岸的滩涂、灌丛及土地等。水库淹没使部分有机物浸泡在水中，造成水体有机物总量的增加。

工程建设将对将军庙坝址以上河段新增鱼类阻隔影响。水库水文情势变化将导致鱼类生境和资源结构变化。水库调节、低温水下泄、河道水体气体过饱和等对坝下鱼类产生不利影响。

6.5.2.1 对浮游植物的影响

通过室内镜检统计出 2 门 8 科 13 属 36 种，浮游植物中以硅藻门为主，从组成来看，调查水域浮游植物的急流生境特征明显。将军庙水库建成后，原有的河

流将变成河道型水库，水体环境有河流生态型向水库生态型变化，水面增大，水流速度减缓，水体营养物质滞留时间延长，泥沙沉降，水体透明度增大，被淹没区域土壤内营养物质渗出，水体中有机物质及营养盐将增加，这些条件的变化均有利于浮游生物的生长繁殖。预计工程完工后，该河道浮游植物种类和现存量均会发生明显变化。

水库蓄水后，水体的透明度将得到提高，水中光线加强，浮游藻类的种类和数量将上升，将有较丰富的绿藻门、硅藻门、蓝藻门和裸藻门的物种分布，由于日交换水量较频，对水生浮游植物的影响不大。加上，库区仍可以保持一定的流水条件，只是从库尾至坝前的流速趋缓，预计水库建成后，库区的浮游植物现存量会增加，硅藻仍是主要类群。由于光照、水温条件优越，透明度大，氧气较充足，水生藻类生长发育良好，物种丰富，种群密度大，生物量增长快，是鱼类的重要索饵场。

将军庙水库回水长度达 6km 左右，库尾基本接近天然河道流速，水文情势和生态环境变化不大，浮游植物仍基本保持原状态。

将军庙水库建成后，将形成 13km 的减水河道，干流沿途无较大的支流或侧沟来水注入，和原始河道相比，水量大大减少，流速降低，将导致浮游藻类种类和数量的大大减少，尤其是一些喜洁净、流水的硅藻的密度和生物量将下降。同时，由于水流小，容易受沿途污染物的影响，水质可能下降，使得蓝藻等的种类和数量可能有所增加。

6.5.2.2 对水生维管束植物的影响

水库建设前，库区水生维管束植物很少，在水库建设后，库区水流变缓，透明度升高和泥沙的逐渐沉积，为维管束植物的生长提供了条件，一些库湾区域可能会出现一些水草，但由于形成的水库为河道型水库，水体较深，水库的水位变化及库区地质为岩石等原因，水生维管束植物在库区很难形成种群。但在库湾的浅水带水生维管束植物的种类和数量会有一些的变化，可能出现水生挺水植物、浮叶植物和漂浮植物的稀疏群落；水生维管束植物的发展缓慢，短期内不会有明显增加。坝下河段，则难以形成适合水生维管束植物生长的环境，其分布和数量将会减少。

6.5.2.3 对浮游动物的影响

将军庙水库建成后，坝上至库尾河段由原有的急流生态变成河道型缓流水库
新疆兵团勘测设计院（集团）有限责任公司

生态、深度增加、水面扩大、容积增加、透明度增大。被淹没区域植被、土壤内营养物质渗出，引起水中有机物质和矿物盐增加，加上水流变缓、泥沙沉降，导致营养物质的滞留和积累，这些条件的改变都有利于浮游动物的生长与繁殖。根据电站库区浮游动物的演变规律，库区浮游动物的种类和生物量会有较大的增加，原生动物中的纤毛类将出现；静水习性的轮虫类将会出现，在春夏形成大的种群；枝角类和桡足类将比现有种类复杂，并形成优势种群，生物量也会大幅度增加。水生昆虫中的蜉蝣目、襁翅目、毛翅目因属河流石生种类，在失去生境后将明显下降。与此同时，如软体动物、摇蚊幼虫缓流水性的种类将会有所增加。

6.5.2.4 对底栖动物的影响

将军庙水库运行后将在 1395-1443m 之间运行，将形成 48m 的消落带，消落带及库区内喜急流底栖动物的生境将逐渐消失，其仅能在库缘和侧沟生存。根据高坝水电站对底栖动物种类和数量的影响来看，预计将军庙水库库尾处底栖生物的数量较建坝前会有所增加，随着水库中营养物质的增加，底栖动物的种类将发生明显变化，一些耐污性的水生昆虫、软体动物、寡毛类生物比重将逐渐提高，而现有的优势种群如喜急流、对溶氧要求高的昆虫纲的种类将因生存环境变化而改变，分布的范围也受到制约。

6.5.3 对鱼类的影响预测

将军庙水库建成蓄水后生境条件发生变化，对鱼类也将产生影响，鱼类区系组成、种群、资源、“三场”等都将随之发生一系列变化；本工程建成后，工程水库调度将使其下游河道水文情势发生变化。另外，水库下泄低温水和挑流消能产生的气体过饱和也有可能对坝下河段鱼类生长、繁殖产生影响。

针对将军庙水库现分布的 2 种鱼类，即新疆裸重唇鱼和斯氏高原鳅进行分析。

6.5.3.1 水库大坝阻隔对鱼类的影响

由于奎屯河流域水利工程的修建，特别是新、老渠首的运行，造成原有的奎屯河连续的河流生态系统被分隔成上、下不连续的环境单元，使河流生态的完整、连续性受到破坏，对鱼类造成的最直接不利影响是阻隔了鱼类通道，尽管影响水域鱼类是淡水定居性鱼类，无长距离洄游的习性，但大坝的阻隔将阻碍鱼类群体之间的遗传交流，可能导致种群遗传多样性的降低。

从调查结果来看，将军庙水库影响水域现存的 2 种鱼类均产粘沉性卵，它们

经过长期自然选择，已适应该地区独特流水环境。通常在急流的砾石底浅滩上产卵，仔鱼孵出后在产卵场附近索饵，受水流影响向下漂流，漂流的距离也不很长。对这些在流水或静水中产粘、沉性卵的鱼类，将军庙的阻隔作用主要表现在生境的片段化，并可能妨碍鱼类群体间基因交流。这种遗传交流受阻的影响不会在短时间内显现出来，如果有一定的鱼类种群且具有一定的原始河道，阻隔的影响可能并不显著。通过人工增殖放流及加强管理等措施可以减缓大坝的阻隔效应。

6.5.3.2 水文情势变化对鱼类的影响

(1) 坝址及上游

本工程建成后，使得库区原有急流河段淹没，水位抬高，水面变宽，水流变缓，水文水动力学特征由河流相向湖泊相转变，库区鱼类种类组成也将由“河流相”逐步向“湖泊相”演变。

裸重唇鱼、斯氏高原鳅对流水环境依赖程度较高，其主要种群将分布于库尾流水河段及以上河段，但其食性仍具有一定的可塑性，库区仍会维持一定的种群。其中斯氏高原鳅对环境的适应及可塑性较强，将逐渐成为库区优势种群。

工程水库建成后，库区水流减缓，水深变大，水体透明度增大，无机盐的浓度有所增加，将有利于库区初级生产者的发展，从而有利于鱼类的生长，因此，库区将成为土著鱼类良好的栖息、索饵和越冬场所。同时，坝址上游干支流流水河段仍然可以为土著鱼类提供良好的繁殖场所，对其繁殖亦不产生影响。综合分析，本工程建成后，不会改变坝址上游河段鱼类区系组成，且会对土著鱼类种群扩大及个体生长产生有利影响。

(2) 坝址-新渠首 13km 减水河段鱼类的影响

将军庙水库建成后， $P=50\%$ 来水条件下，设计水平年，受水库调节及蒸发、渗漏以及山区引水系统引水的影响，与河道天然来水情况相比，将军庙坝址断面下泄流量有所减少，减少量在 $0\sim 48.60\text{m}^3/\text{s}$ ，其中 8 月减少最多，4 月减少最小，各月减少比例介于 26.58% 至 85.32% 之间。月均河道下泄最小流量为 $1.98\text{m}^3/\text{s}$ ，最大下泄河道流量 $28.19\text{m}^3/\text{s}$ 。

I. 对鱼类繁殖的影响

奎屯河土著鱼类对产卵场生境要求不是非常敏感，只要有合适的环境，就可以完成产卵活动；其产卵期间通常是就近寻找合适的地点，如在石砾底质的浅水滩上产卵，或进入附近的山涧溪流产卵；未发现产卵群体特别集中、产卵规模

特别大的产卵场，产卵地点比较分散。

土著鱼类中具有短距离溯河习性的裂腹鱼类一般随着温度上升，鱼类从越冬场上溯至浅水区索饵，水温适宜即上溯至就近符合条件的水域繁殖，繁殖时虽有集群的习性，但繁殖亲鱼并不过于集群，不会形成特别集中、规模庞大而稳定的产卵场，而且由于河谷堆积物深厚，河床并不很稳定，产卵场的位置将随着洪水等水文过程发生变化。土著鱼类中的高原鳅对生境的要求更为宽松，较小的水体就可以完成整个生活史过程，一般不存在较大规模产卵场。因此工程建成后，对土著鱼类繁殖的影响主要体现在水量变化对鱼类产卵场空间大小的改变。

II.对鱼类索饵的影响

5~9月是评价河段土著鱼类主要生长、发育期，该时段若河道水量减少，水位降低，水域面积萎缩，滩地上水时间缩短，将造成水生生物繁衍空间萎缩，饵料生物资源量下降，加之鱼类栖息、索饵空间减少，虽然对鱼类种群结构影响不大，但会使得鱼类资源量和渔获量均下降。

根据前述水文情势预测结果，5~10月中，6、7、8月工程水库下泄水量减少，将会造成索饵水域面积出现下降，但土著鱼类对索饵生境条件不苛刻，因此，分析认为工程建成后，土著鱼类仍可进行索饵、栖息，从而保证土著鱼类得以维持一定的种群。

III.对鱼类越冬的影响

奎屯河鱼类越冬场通常为河道的深水区、深潭以及回水湾，根据水文情势预测结果，鱼类越冬期11月~次年3月期间，将军庙退水闸断面下泄河道水量为 $1.98\text{m}^3/\text{s}$ ，河道水深、水宽分别为 0.68m 、 2.96m ，虽然较现状年变化幅度较大，但仍能满足鱼类越冬需求，鱼类进入适合越冬的深水区、深潭以及回水湾，因此分析认为工程建成后，土著鱼类越冬场所可能有所缩减，但仍然可以安全越冬。

(3) 新渠首断面以下河段

现状奎屯河新渠首以下河段仅汛期6~9月过水，其余时段河道流量极小甚至断流，非鱼类适生生境；过水季节偶尔会有鱼类由上游洪水带入。

根据水文情势预测结果，工程建成后，新渠首断面水文情势表现为： $P=50\%$ 频率下为各月均有水下泄，4、6~8月下泄水量较现状减少 $1.24\text{m}^3/\text{s}$ 、 $1.38\text{m}^3/\text{s}$ 、 $1.42\text{m}^3/\text{s}$ 、 $10.6\text{m}^3/\text{s}$ ，减幅为 $4.26\%\sim 47.06\%$ ；其它各月下泄流量均有显著增加，增加量为 $1.43\sim 12.94\text{m}^3/\text{s}$ ，增幅为 $101.53\%\sim 1829.46\%$ 。全年水深范围在

0.74m~2.03m 之间，水面宽在 3.02m~7.82m 之间，明显优于上游 13km 减水河段。

因此工程建成后，新渠首以下断面河道可能逐渐成为土著鱼类的又一适生生境。

(4) 水量变化对鱼类生态用水的影响

对于鱼类而言，为尽量减免河流中的鱼类受下泄流量减少的影响，河道水深必须达到一定值以满足鱼类通道要求。研究表明，对自由流动的中型河流，鱼类需求的最小生存空间可表示为：水深不小于栖息鱼类体长的 2~3 倍。考虑到奎屯河分布的鱼类大多数为小型鱼类，采用不同鱼类性成熟个体最大全长的 2~3 倍，推算其所需平均水深。

根据鱼类生物学特性，目前奎屯河 2 种土著鱼类中，裸重唇鱼体型相对较大，因此，本次评价以裸重唇鱼体长推算土著鱼类所需平均水深。

据相关资料，新疆裸重唇鱼体长通常达到 15cm 左右即可性成熟，由于奎屯河上游水温低、饵料生物不丰富，渔获物的体长比通常情况下要小，按其最大体长 20cm 推算所需最小水深，则奎屯河评价河段满足鱼类栖息生存最小水深为 60cm。

选取工程坝址断面、新渠首断面作为典型断面，以 P=90% 频率典型断面各月平均水深进行评价（见表 6-5-1）。可以看出，工程建成后，将军庙水库坝址、新渠首断面各月平均水深均大于 60cm，可以满足鱼类最小水深需求。

表 6-5-1 P=90% 时工程运行后奎屯河典型断面河道水深 单位：m

	将军庙水库坝址断面		新渠首断面	
	现状	工程建成后	现状	工程建成后
1	1.07	0.68	0.35	0.75
2	0.98	0.68	0.2	0.77
3	0.95	0.68	0.44	0.74
4	0.88	0.68	0.83	0.74
5	1.11	1.04	0.37	1.1
6	1.73	1.04	1.07	1.1
7	2.26	1.04	1.76	1.24
8	2.22	1.04	1.45	1.25
9	1.73	1.04	0.45	1.16
10	1.4	0.97	0.38	1.05
11	1.2	0.68	0	0.78
12	1.12	0.68	0	0.78

6.5.3.3 低温水对鱼类的影响

根据本工程水温预测结果，采用叠梁门取水方式，50% 来水频率下，2~5

月水库下泄水温低于建库前天然水温，最大温差为 -0.88°C （出现在3月），其余月份下泄水温均高于建库前天然水温，最大温差为 3.2°C （出现在9月）；90%来水频率下，1~4月水库下泄水温低于建库前天然水温，最大温差为 -0.82°C （出现在3月），其余月份水库下泄水温均高于建库前天然水温，最大温差为 3.02°C （出现在9月）。

采取叠梁门取水方式下泄水温逐月分布与天然水温更为接近，但2~5月下泄水温仍略低于天然水温，但温差较小，小于 -1°C 。其余月份下泄水温均高于天然水温。

a.对鱼类繁殖的影响

有关研究表明，水温变化对河道鱼类资源影响较大。鱼类是变温动物，天然水域中鱼类的生长、摄食和生殖与环境因子中关系最密切的是溶解氧、饵料和温度，也可称之为“三要素”，所以温度的变化将对鱼类产生深刻的影响。物竞天择已经使栖息在河流中的鱼类适应了它们周边的生态环境，无论是生长、摄食、生殖都形成了固有的规律。

水温变化对鱼类繁殖的影响主要体现在繁殖期的提前或推后，不同产卵期的鱼类所受影响也不尽相同。

奎屯河评价河段土著鱼类均于春季、夏初产卵，此时段下泄水体水温较天然水温降低，将造成鱼类产卵期推后，繁殖时间推迟使鱼类当年的生长周期缩短，体形偏小。据水温预测结果，5月下泄水体水温最大降幅为 0.12°C 、6~8月水温升高，河道水温增加范围在 $1.82\sim 2.22^{\circ}\text{C}$ 之间，能够满足鱼类繁殖所需河流水温条件，比天然河道水温状况更加有利于鱼类产卵，故产卵行为依然存在且有可能提前。

b.对鱼类索饵的影响

根据加勒果拉水文站实测水温统计结果，年内月均水温为 $0.42\sim 8.4^{\circ}\text{C}$ ，说明奎屯河土著鱼类对水域温度变化有较好的适应能力。据水温预测结果，采取叠梁门分层取水设施后，仅2~5月下泄水温略低于天然水温，且温差较小，小于 -1°C ，其余月份下泄水温均高于天然水温，水温变化范围在评价河段土著鱼类适应范围内，因此，不会对鱼类索饵产生影响。

c.对鱼类越冬的影响

根据相关调查成果，冷水性鱼类生存的温度范围为 $0\sim 20^{\circ}\text{C}$ ，最适温度为

12~15℃，所能适应温度的上限是 22℃，极个别的种类可以极短时间的适应 24℃ 的水温，当温度升高时，即水温超过 20℃ 时，冷水性鱼类会表现出严重的不适应，停止摄食和生长发育，直至死亡。广义的冷水性鱼类是指所有生活环境水温较低的种类，只要其生活环境水温低于某一温度点即可。奎屯河土著鱼类均属中亚高山区系复合体，适应低温水环境；据水温预测结果，工程建成后，冬季各月下泄水温最大降幅小于 1℃，总体上冬季各月水温变化较小，在鱼类适存温度范围内，综合分析认为对鱼类越冬影响有限。

6.5.3.4 河道水体气体过饱和对鱼类的影响

(1) 坝址及上游

空气过饱和主要是由水库高坝下泄水造成的，高水位下泄时高速水流表面形成负压，将空气中的气体 N_2 、 O_2 和 CO_2 吸入到坝下水体内，对坝下水体产生剧烈的曝气，使下泄水中气体呈过饱和状态；空气过饱和程度主要取决于泄洪水头以及单孔泄量。空气过饱和对鱼类的影响主要有：在心血管系统中，气泡形成引起血液流动的阻塞和死亡；在小鱼中，鱼鳔的过度膨胀，以及可能引起的破裂导致死亡和失去浮力平衡；在大鱼的鳃小瓣中或小鱼口腔中、体外气泡的形成导致水中呼吸阻塞和窒息死亡；在身体表面真皮气肿，包括嘴巴内层。此外，气泡损伤还包括其它的症状如肠管中的气泡，游泳能力的丧失，生长速度的下降等。

将军庙水库属于高坝型水库，采用溢洪洞和泄洪冲砂洞泄洪，均采用挑流消能，泄洪时将产生空气过饱和。

根据四川大学编制完成的《金沙江中游河段水电梯级开发水环境影响研究》报告，阿海电站坝高 138m，通过表孔挑流方式宣泄 2188m³/s 的流量时，采用数学模型预测得到坝下 TDG 饱和度值为 122.5%。而本工程常遇洪水 P=20%、P=50% 频率洪峰流量仅为 141m³/s、95.7m³/s，且泄流建筑物为泄洪冲砂洞，泄洪水头相对较小，因此，初步分析工程泄洪产生空气过饱和程度不大。另外，坝址下游河段处于山区河段，河道比降较大，造成下泄水量流速较快，水深相对较浅，均有利于水体中过饱和气体释放，故分析认为，本工程造成下泄水体气体过饱和影响范围仅局限于其坝下不长河段。根据水生生态调查结果，坝下河段种群资源有限，故运行期应加强观测研究，关注汛期泄洪气体过饱和对鱼类的影响程度。下阶段应进一步优化水库泄洪建筑物布置形式及水库泄洪的调度方案，避免对坝下鱼类资源产生较大不利影响。

6.5.3.5 鱼类重要生境演变（对鱼类“三场”的影响）

生物与生境的关系是长期进化的结果。鱼类生活习性与其生境在长期演化过程中逐渐适应、共同变迁，生境的剧烈变化，对鱼类的适应性是个很大的挑战。水库建成后将淹没坝前的部分产卵场和索饵场，切断了工程所在河段鱼类种群的洄游通道，同时在库区沿岸将形成新的索饵场，库区将形成良好的越冬场。水库调度水位频繁波动以及清水下泄的影响，鱼类繁殖、索饵、越冬的环境恶化，其三场萎缩或消失。

产卵场：奎屯河引水工程建成后，坝下保留的流水河段将成为流水性鱼类繁殖、索饵、栖息的重要生境，由于大坝的阻隔作用，成熟亲鱼无法上溯至坝上河段繁殖，可能在坝下原有产卵场或就近寻找合适的水域繁殖。因此，坝上河段除原有规模较大的鱼类产卵场和一些分散的小产卵场外，可能还会形成新的产卵场，原有产卵场的鱼类产卵规模也可能会扩大。但坝下河段，由于水库调蓄，使洪峰过程弱化，产卵场水文水力学特征发生变化，鱼类繁殖所需要的水文水力学条件不能完全满足；泄洪导致气体过饱和以及水位频繁涨落，均会对鱼类繁殖、受精卵的孵化和仔幼鱼的成活等有利影响，其产卵场的有效性会明显降低。水库形成后，水深增加，流速变缓，将淹没库区河段的原有产卵场，但库尾以上流水河段和库区支流及支流汇口附近水域的产卵场将会扩大或形成新的产卵场。产卵场面积萎缩，产卵群体集群会更为明显。

越冬场：奎屯河流域鱼类随着冬季来水量减少，水位降低，温度下降，多进入主河道深水区越冬，水库的形成为坝上河段鱼类提供了越冬条件。水库形成后，鱼类越冬场所会得到改善。

索饵育幼场：库区水流变缓，透明度升高，营养物质滞留，浮游生物会有较大幅度升高。由于绝大多数鱼类仔幼鱼食物为浮游动物，且需要缓流条件，水库的形成，无疑为仔幼鱼的索饵、肥育创造了良好条件，库区将成为鱼类的良好育幼场所。同时，也为定居性鱼类索饵肥育提供了宽阔的场所。

6.5.3.6 对鱼类资源的影响

在水库开始蓄水时，由于生境发生迅速而剧烈的变化，鱼类的正常生活受到干扰，库区在短时间内可能形成一定捕捞产量。蓄水淹没初期，由于饵料条件改善，适应静水生活的鱼类，小型鱼类的资源量可能会迅速增加。之后，随着营养物质的释放与沉积逐渐达到平衡，库区鱼类集合趋于稳定，鱼类资源亦随之下降

并达到平衡，但其总量仍会高于建库前的水平。同时，由于库区鱼类种类组成将发生显著改变，渔获物的组成也会相应改变。

水库形成后，库区水面积和库容均有大幅度增加，库区范围内原急流开放型生境向缓流生境转化，水流变缓、透明度升高、营养物质滞留等，水体生物生产力有所升高，增加了库区鱼类资源增长的潜力。库区河段鱼类资源会有一定提高，但渔获物组成会有明显变化：流水性鱼类比例显著下降，缓流或静水性鱼类比例明显升高，其中斯氏高原鳅对环境的适应及可塑性较强，将逐渐成为库区优势种群；裸重唇鱼适应于深水潭或水湾缓流处，在库区仍会维持一定的种群。坝下河段由于水文情势及水体理化性质变化不大，水生生物及鱼类栖息生活空间变化不大，渔获物种类组成、鱼类资源量均变化不大。

6.6 环境地质影响预测及评价

根据主体工程可行性研究报告中的工程地质调查分析，结合一般水利枢纽工程建设可能出现的环境地质问题，对本工程建设运行后可能出现的主要环境地质问题评价如下：

6.6.1 水库渗漏

——**地形条件**：库区位于奎屯河上游 217 国道 K603+800 处，为中山区峡谷河段，两岸山顶海拔高程 2000~3000m，现代河床高程 1325~1331m。库区地形呈狭长形条带状，两岸分水岭宽厚，库盆地形封闭，两岸基岩裂隙水主要分布在河谷两岸风化岩体裂隙或断层中，沿分水岭向下运移补给河水，泉水出露高程一般高出河床 100m，奎屯河河谷为流域内最低侵蚀基准面。邻谷与奎屯河谷相距 9~12km，邻谷谷底均高于水库正常高水位，因此库区不产生邻谷渗漏；

——**岩性条件**：库盆隔水层岩性主要为中石炭统巴音沟组第二亚组(C₂b^b)凝灰质粉砂岩和华力西晚期第二侵入次角闪花岗岩(γ_4^{3b})组成，透水性小。

——**构造条件**：库区内发育次级断层构造，但规模较小，且以压性、压扭性为主，产生渗漏的途径远，不具渗漏条件；

——**床覆盖层的渗漏分析**：坝址区现代河床覆盖层厚度约 40m，岩性为砂卵石，其透水率一般在 $n \times 10^{-2} \text{cm/s}$ ，为水库的主要渗漏通道。

综上所述，水库渗漏主要通过坝基渗漏。

6.6.2 库岸稳定

库区呈峡谷长条形展布，岸坡坡度 30°~65°；水库区近坝址区 2.0km 范围内

库岸基岩性为华力西期(γ_4^{3b})花岗岩, 岩石坚硬。受风化及卸荷作用, 局部分布小规模的不稳定岩体, 方量一般小于 300m^3 。在水库蓄水后局部产生掉块和小范围崩塌, 对水库大坝影响较小; 距坝址区 2.0km 至库尾段库岸基岩性为石炭系(C_2b^b)火山碎屑岩, 岸坡主要由崩坡积碎块石组成, 碎块石层呈松散, 局部架空结构, 该段在蓄水后, 尤其当库水位骤然变化时, 受库水位升降及库水淘蚀影响, 会产生一定的库岸再造现象, 水库蓄水后, 位于库水位高程附近的崩坡积锥体上的松散层, 可能产生部分塌滑, 但方量有限, 又距坝址较远, 对水库大坝安全运行无影响。水库区库岸稳定条件好。

由此可见, 本工程运行后, 不会产生大的滑坡、崩塌等重力侵蚀现象, 库岸稳定性良好。

6.6.3 淹没、浸没

水库蓄水后将淹没正在使用的将军庙水文站, 并淹没从右岸通过的 G217 国道。库区内无矿藏, 无矿产压覆问题。水库蓄水后水库两岸以岩质边坡为主, 局部覆盖有颗粒较粗的第四系松散堆积物, 且库岸陡峻, 植被稀疏, 因此水库不存在浸没影响问题。

6.6.4 水库诱发地震

根据地质资料分析, 将军庙水利枢纽属中型水库, 水库蓄水范围和库容均有限, 其诱震概率和级别也相应较小, 水库库盘基底主要由石炭系凝灰岩组成, 下部新鲜岩体完整性较好, 其透水性较弱, 库坝区无活动断裂通过, 水库蓄水后, 诱发地震的可能性较小。拟建坝址区 25km 范围内没有地震震中位置分布, 诱发地震的机率较小。

6.7 局地气候影响预测及评价

将军庙水利枢纽工程建成以后, 在环境状况较为恶劣的低山丘陵温带半荒漠草原区上将形成一个水面面积达 169hm^2 的水库水域, 原来的半荒漠生态环境将被水域环境所替代。将使得水库及其周围的局地气候产生较为有利的影响, 其影响因素表现在对夏季气温的降低、冬季气温的抬升, 空气湿度的增加、无霜期的延长、风速的减弱上。因水库规模是有限的, 其总的影晌程度还是较低的。

6.8 社会环境影响分析

(1) 有利影响

目前, 奎屯河水资源时空分配不均, 灌区内不同程度地出现季节性缺水的

现象，农业生产受到制约；而且，灌区内生活水平总体不高，人民还比较贫困。奎屯河引水工程的实施，将有助于改善灌区农业生产条件，提高人民的生活水平。主要表现在以下几方面：

① 解决灌区季节性缺水的问题，提高灌区用水的保证率

将军庙水库建成投入运行后，可以调节河流天然径流枯丰不均，导致季节性水资源短缺现象，补足平原灌区季节性灌溉用水的缺口，有助于提高灌区的用水保证率。

② 通过山区引水系统修建，提高下游引水保证率

奎屯河属典型的山溪性多沙河流，是“金三角”地区的主要水源。由于奎屯河山区新构造运动强烈、山势险峻、河谷深切、基岩裸露，使得引水工程经常受到突发性地质灾害和泥沙淤积的严重威胁，无法保证向灌区工农业生产供水，每年次生灾害给当地造成数亿元的经济损失。奎屯河引水工程修建，通过引水口上移绕开地质灾害、泥石流、洪水等自然灾害多发地带，减少因渠首、渠道破坏造成的停水次数，增加农业的灌溉保证程度，更好地为灌区农业生产服务。

③ 防洪效应显著，减少农牧民生命财产带来巨大损失

奎屯河未修建控制性工程，洪水灾害频繁。造成物力、财力和人力的巨大损失。按照奎屯河沿途设防标准，奎屯河引水工程可使下游的防洪标准提高至 50 年一遇。所以，修建将军庙水库，拦蓄洪水、削减洪峰，结合现有堤防，有利于确保奎屯河流域的防洪安全，减少洪水带来的危害。

④ 发电效益

根据“奎屯市国民经济、社会发展‘十三五’计划和 2020 年远景规划纲要”，奎屯市‘十三五’期间，工业发展迅猛。现有装机容量显然不能满足流域国民经济和社会发展对电力工业的要求。所以必须增加新的电源，建设新的电站。

水电成本低，能节约煤炭资源，不污染环境。修建将军庙水利枢纽，充分利用流域水资源，大力发展水电，通过水库借水发电，使水资源得以充分利用。

将军庙水库工程的建设，将提高下游已建的梯级电站的冬季保证出力，对奎屯河的水能资源开发在提高保证出力和增加年发电量方面将起到十分重要的作用。

(2) 不利影响

奎屯河流域规划实施不利影响主要体现在：拟建工程永久占地和水库淹没将占用部分草地、灌木林地等。本工程在设计中关于淹没草地、灌木林地等，根据国家和自治区的有关规定，进行经济补偿，且已列入工程总投资当中。同时，由于山区水库修建，将产生低温水，会对下游农作物灌溉需水造成影响，本次工程采取分层取水措施可以有效减缓低温水下泄对农业生产的影响。

6.9 移民安置环境影响分析

6.9.1 移民安置环境的影响

奎屯河引水工程永久征收土地总面积 5460.76 亩（含库区、枢纽工程及其他水利工程建设区），其中：林地 2137.95 亩、草地 2106.47 亩、水域及水利设施用地 681.21 亩、交通运输用地 238.23 亩、其他土地 296.90 亩；临时征用土地总面积 2211.74 亩，其中：林地 930.53 亩、草地 814.44 亩、水域及水利设施用地 409.49 亩、其他土地 57.29 亩。生产安置人口 13 人。涉及行政区为：乌苏市巴音沟牧场、乌苏市西大沟镇、克拉玛依独山子区国营牧场、天东局。

（1）移民安置环境容量分析

移民环境容量分析采取定性和定量相结合的方法。定性分析安置区和安置方式的适宜性，主要考虑自然资源和社会环境等因素，如土地资源、自然环境、移民和安置区居民意愿、项目区域经济发展潜力、生产关系、生产方式和生活习俗、语言、宗教信仰、基础设施等。

通过定量分析确定的安置区和安置方式可能安置移民的数量，分析确定影响移民安置的主要因素和敏感因素，建立评价指标体系进行综合的分析预测，确定可能安置移民的容量值；定量分析同时考虑资源、经济、人口等指标的动态变化和对移民安置涉及区域资源和经济的影响程度。

1) 定性分析

①土地资源

奎屯河引水工程水库淹没及工程建设征地涉及的行政单位为乌苏市和克拉玛依独山子区。根据实物指标资料分析，工程征收的草地面积为 2106.47 亩，其中征收乌苏市牧场草地面积 1091.18 亩，占全牧场面积的 0.02%；征占独山子国营牧场草地面积 1015.29 亩，占全牧场面积的 0.09%，本工程规划水平年需生产安置人口 13 人。根据调查资料，乌苏市巴音沟牧场天然草场面积 540 万亩，人均草场 179 亩。克拉玛依独山子区国营牧场天然草场面积 97 万亩（境内 23 万亩，

境外 74 万亩), 人均草场 121 亩。总体征占地所占比例较小, 各涉及单位土地资源相对较为丰富, 可调整空间较大。

因此, 生产安置土地资源不会成为安置移民的制约性因素。

②移民特点和人地关系

本工程涉及的移民全部为牧民, 牧业收入占总收入的比例在 80% 以上, 并且移民基本为少数民族(哈萨克族), 哈萨克族有自己独立语言、文字、风俗习惯, 以牧业生产为主, 有放牧传统和习惯, 并且文化水平普遍不高, 不便采用其他生产方式安置, 为了尽可能不改变其生产、生活习惯, 及其社会、人际关系, 受影响移民均在本区域范围内就近安置。

③项目影响区经济发展与潜力

奎屯河引水工程征收(用)地影响区域内农村经济以农业和畜牧业为主, 经济状况较差。但是通过地方政府在畜牧业和种植业政策上了一些调整和投入, 有一定发展潜力。畜牧业方面通过抓好牲畜品种改良、以草定畜、草畜平衡等工作, 改造传统畜牧业; 种植业方面, 进一步调整优化种植业内部结构, 在保证高效饲草料种植面积的前提下, 不断增加特色经济作物种植面积。此外, 生产安置移民还可利用其淹没线以上剩余的牧草地继续从事畜牧业生产, 结合项目区土地资源丰富的优势, 利用本项目补偿资金, 可以进行牧民安置, 建设人工饲草料基地, 满足载畜量的需求, 达到改善环境, 增加农牧民收入的目标。

2) 定量分析

奎屯河引水工程征地, 工程永久征收草地面积为 2106.47 亩, 其中乌苏市巴音沟牧场草地 416.04 亩, 西大沟镇直属 675.14 亩, 独山子国营牧场 1015.29 亩。

根据乌苏市巴音沟牧场调查资料, 人均草场面积 179 亩, 工程征收该牧场草地占总牧场草地面积的 0.02%; 独山子国营牧场的人均草场面积 121 亩, 工程征收该牧场草地总牧场 0.09%。本项目征占草地对涉及单位影响很小。

乌苏市巴音沟牧场和独山子国营牧场可采取增加天然草场载畜量、内部有偿调剂的方式进行安置。

通过上述对工程周边剩余资源及土地资源的分析, 本工程建设征地涉及乌苏市巴音沟牧场和独山子国营牧场, 具备安置本工程生产安置人口的环境容量。

(2) 移民安置环境容量分析成果

根据上述资料分析, 乌苏市巴音沟牧场、大西沟镇具备自行安置移民的环境

容量,乌苏市巴音沟牧场及西大沟镇采取内部调剂牧草地和货币补偿相结合的生产安置方案,独山子区国营牧场通过货币补偿的方式进行安置。对本工程征占天然草地产生的影响,可通过天然草场实施撒播草籽、化肥来提高草场的载畜量,通过内部调剂的方式进行安置。

根据以上分析内容,对工程建设所涉及到的移民进行生产安置,移民经妥善安置后对社会环境影响较小。

6.9.2 专项迁建环境的影响

专项设施按照原功能原等级的方式进行复建,G217 按照原公路等级改线复建;将军庙水文站迁建至坝址下游 1km 处河道右岸;奎屯河河道管理站与纳入在将军庙水库管理站的建设内容之内。

将军庙水文站迁建内容包括:生活区建设;测量断面设置两处:坝后水电站尾水断面和汛期河流测流断面;测站房一座,设置在坝后 1km 处河道的右岸。工程迁建过程中不可避免将破坏地表植被,土石方施工作业弃渣防护不当将引发水土流失。由于改迁建区现状地表植被覆盖度低,改迁建活动对植被影响程度较小;水文站改建均依现有地形布置,改建工程土石方工程量较小,加强施工管理及防护,施工产生的新增水土流失也是可以控制的,不会产生较大不利影响。

将军庙水库建成后水库区坝前段淹没 G217 公路(217 国道)部分路段,在 50 年一遇回水线范围内,淹没 G217 公路长度为 5.418km,淹没后切断了该路的交通,需要进行专项设施恢复改建。本次 217 国道改建项目单独立项,单独进行环境影响评价,本次环评不包含 217 国道改建项目环境评价,只对其影响进行简要分析。根据本次可研建设阶段推荐的施工方案,国道改建过程中,由于桥梁建设和路基开挖等,不可避免地破坏地表植被,同时土石方开挖将产生大量的工程弃土,不可避免的引发水土流失等影响。

6.10 施工期环境影响预测及评价

根据工程可研基础资料中的施工组织设计,本工程的施工总工期为 56 个月,本工程施工期产生的环境影响主要有以下几方面:

6.10.1 施工对水环境的影响

(1) 施工用水对环境的影响分析

本次施工期的生产生活用水将取自坝址附近的奎屯河。

施工高峰期施工总人数约 2040 人。按人均用水 100L/人·日计算,则日用水

量最高为 204m³，占奎屯河水量的比例非常小。本工程砂石料加工生产用水循环利用，生产用水约 12.68 万 m³/月，混凝土养护最大月用水量为 2.76 万 m³/月，量很少。所以，施工用水对河道水文情势影响不明显。

(2) 施工生产废水对环境的影响分析

①砂石料加工废水

根据工程分析，工程需加工砂石料 56.52 万 m³，用水量为 152.2 万 m³。砂石骨料加工废水主要污染物质为悬浮物（SS），其含量约为 20000mg/l；如果不考虑循环利用，本工程砂石料废水排放约为 129.37 万 m³。坝址处水体为 II 类水域，严禁废水排入。该废水污染物成分简单，而且易于处理，考虑当地水资源缺乏，结合当地砂石料场加工废水都循环利用，本环评提出该工程砂石料加工经沉淀去除悬浮物后循环利用，不外排，实现废水零排放，最大限度的保护了地表水环境。

②基坑排水

本工程基坑初期排水为 9.24 万 m³，主要污染物为 SS。悬浮物主要来自上下游围堰合拢时产生的施工废物，注意文明施工，可降低浓度。排水时间按 5 天计，小时排水量强度为 550m³/h。类比其它水电项目对基坑水的处理经验，让坑水在基坑内静止沉淀 2h 后抽出外排，并从中、下层抽排，经过河道稀释对水体影响作用有限。

本工程由于围堰施工采取了防渗措施，渗水量很小，初步估算，基坑渗水量抽水强度约为 145m³/h，污染物为悬浮物。目前一般在堰后设置自动泵将水抽出外排。该废水经过堰体过滤，一般有些灰尘漂浮在水面，悬浮物浓度不高，经过沉淀可以满足混凝土养护用水要求。本工程混凝土养护用水为 150m³/h，主要集中在坝体，可以消耗围堰渗水。因此，这部分废水可以回用，不外排。

当地除夏季降雨量较大外，其余时段降雨量小。8 月份是降雨强度最大的时段，以月降雨 33.8mm 计算，则基坑内月降雨汇流量为 5171.4m³。这部分废水与河水水质类似，经沉淀去除悬浮物可以清洗场地、养护坝体混凝土。

④ 混凝土拌和和养护生产废水

混凝土拌和系统采取三班工作制，每台班冲洗一次，排放方式为间歇式，冲洗废水量 29.5m³/h 左右，根据相关工程施工期混凝土拌和系统废水监测资料，废水中悬浮物 5000mg/l。该废水直接浇灌草场，不利于植被生长。该废水经过沉淀、

中和处理后回用，在拌和站内实现废水零排放。

工程混凝土最大月浇筑强度为 7.89 万 m^3 ，由此推算养护废水最大排放强度为 78.9 m^3/d 。混凝土养护废水为碱性废水，悬浮物浓度较高。该废水直接浇灌草场，不利于植被生长。该废水经过沉淀、中和处理后养护混凝土。

⑤ 施工机械冲洗废水

本工程施工机械冲洗废水排放量为 40.2 m^3/d ，废水中主要污染物成分为石油类和悬浮物，其中石油类浓度约 100 mg/l 。该废水直接泼洒或灌溉草场将污染土壤，破坏植被生境。多数水电站对这类废水采用小型油水分离器处理，除油效果良好。本工程采用除油+沉淀的处理方式，处理出水可浇洒施工区道路。

(3) 施工生活污水影响分析

施工高峰期施工总人数约 2040 人。按人均排污 85L/人·日计算，则平均生活污水排放量为 173.4 m^3/d 。

生活污水主要来源于食堂、澡堂、厕所等生活设施，生活污水中的污染物有 人体排泄物、食物残渣等有机污染物、氯化物、磷酸盐、阴离子洗涤剂以及大量细菌病毒。生活污水如果不经严格处理、严格排放，不仅将污染周围的地表水、地下水，还将滋生蚊蝇、传播细菌，威胁施工人群健康，破坏生态和生活环境。

6.10.2 施工废气、粉尘对大气的影响

(1) 施工废气、粉尘的来源与规模

工程施工期施工机械、施工人员骤增且相对比较集中。机械中以柴油、煤油为动力的大功率机械所排放的废气，施工企业生产和人员生活燃煤所产生的烟气以及施工开挖、爆破、粉碎、地表碾压和公路运输所产生的粉尘、漂尘等均会影响施工区的大气环境。

本工程施工中主要产生粉尘的因素为：土石方开挖、运输过程中产生的。主要施工和运输机械为 1-3 m 的挖掘机，2 m 的装载机，推土机，自卸车，载重汽车、柴油发电机及振动压实机械、凿岩钻孔机械、起重机械、砼拌和浇筑设备等。

(2) 施工废气、粉尘对环境的影响

本工程区大气污染具有间歇性、流动性、污染源相对集中的特点。

由于工程区地处奎屯河中游峡谷地段，两岸山体高大，各类机械虽然分布相对比较分散，但在无风天气状况下废气容易聚集，对施工人员身体健康造成危害，同时还可能导致能见度差，对施工进度产生影响；有风时又会对下风向施工区域

和人员造成影响。

工程施工区属于内陆干旱区，由于干旱少雨，施工临时道路经碾压后土壤表层遭破坏，车辆经过后产生扬尘和漂尘，以及料场开挖产生扬尘。无风时扬尘不易消散，能见度低，影响交通和施工进度；有风时使下风向施工人员工作环境变差，影响人群健康和工程进度。

根据工程分析：在同样路面清洁程度条件下，车速越快，扬尘量越大；而在同样车速情况下，路面粉尘量越大，则扬尘量越大。因此限速行驶及保持路面的清洁是减少汽车扬尘的有效手段。

鉴于以上问题，为减轻施工期大气污染及产生的环境影响，维护施工环境，工程建设可采用洒水、防尘用具来减轻对大气环境的污染影响。

6.10.3 施工噪声对施工人员的影响

工程施工区地处中低山区，施工噪声的影响对象主要为现场的施工人员。

工程建设期噪声污染源主要包括：（1）稳定声源，主要来自拌和楼、拌和机、筛分楼、皮带机等；（2）非稳定声源，主要为爆破产生的瞬时强噪声，声级很高；（3）流动声源，主要由施工机械行驶时产生，如自卸汽车、载重车辆等，重型车辆噪声声级一般在 80-100dB 范围，若鸣按喇叭，则声级更高，各单个机械噪声声级统计情况见表 6-10-1。

表 6-10-1 主要施工机械噪声声级表

机械名称	声级 (dB)	机械名称	声级 (dB (A))
挖掘机	100	推土机	100
座式起重机	100	筛分楼	95
混凝土搅拌机	95	拌和楼	95
装载机	95	自卸汽车	100
平路机	100	履带掘进机	100

噪声污染具有在距离上自然消减的特点。在工程施工中构成噪声污染源的主要是拌和系统、筛分系统和机动车辆，距离噪声污染源直线距离 300m 处，噪声的计算采用如下模式进行：

固定源的衰减模式：

$$L_m = L_A - 20 \lg \frac{\gamma_{ig}}{\gamma_0} - L_s$$

式中： L_m —预测点噪声值，dB (A)；

L_A —噪声源源强，dB (A)；

γ_{ig} —噪声源至预测点距离，m；

γ_0 —噪声源距监测点距离，m；

L_s ——半自由空间无指向性发散点声源的附加衰减值。

噪声叠加值计算模式：

$$L_{1+2}=10\lg(10^{0.1L_{PA1}}+10^{0.1L_{PA2}})$$

式中： L_{1+2} —不同 A 声级分贝数的和；

L_{PA1} —噪声 1 的分贝数；

L_{PA2} —噪声 2 的分贝数。

两个以上噪声值叠加按两两相加的办法逐一计算。

交通噪声的瞬时衰减值按上述固定源衰减模式计算。小时值按下式计算：

$$(L_{Aeq})_i = L_{wi} + 10\lg\left(\frac{N_i}{U_i t}\right) - \Delta L_{\text{距离}} + \Delta L_{\text{纵坡}} + \Delta L_{\text{路面}} - 13$$

式中： $(L_{Aeq})_i$ —i 型车行驶时预测点的交通噪声值，dB(A)；

L_{wi} —第 i 型车的平均辐射声级，其计算公式为：

大型车： $L_{wi}=77.2+0.18V_1=79.4\text{dB(A)}$ ；

中型车： $L_{wi}=62.6+0.32V_M=78.6\text{dB(A)}$ ；

小型车： $L_{wi}=59.3+0.2V_0=75.3\text{dB(A)}$ ；

N_i —第 i 型车小时交通辆，辆/h；

V_i —第 i 型车的平均行驶速度，km/h；

$\Delta L_{\text{距离}}$ —距离衰减量，dB(A)；

$\Delta L_{\text{纵坡}}$ —纵坡引起的交通噪声修正量，dB(A)；

$\Delta L_{\text{路面}}$ —纵坡引起的交通噪声修正量，dB(A)。

根据公式计算，拌和、筛分系统在 300m 处的影响声级即可降为 60dB(A)，而施工生活区距大坝施工区都在 1.0km；交通干线两侧距生活区的距离不得小于 200m，考虑两辆车并行的情况，计算得出生活区噪声声级为 67dB(A)。

根据工程区环境特点和影响对象，可以达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)昼间 70dB(A)标准，项目施工区地处山区，混凝土拌和噪声影响对象仅为现场施工人员，应加强劳动保护。

综上所述，噪声源周围生活区内施工人员不需进行特殊防护，但必须对上述噪声源内的施工操作人员采取必要的劳动保护措施，以减轻施工噪声对人员的影响。

6.10.4 固体废弃物对环境的影响

施工期固体废弃物包括生产废渣及生活垃圾。

(1) 生产废渣对环境的影响

施工期生产弃渣的总量为 385.34 万 m^3 。生产弃渣堆放形式主要采用固定的点、面结合方式，施工期生产废渣对环境的影响主要是对景观的影响，以及弃渣堆置不当可能产生水土流失、滑坡等影响。

(2) 生活垃圾对环境的影响

施工高峰期施工总人数约 2040 人。根据经验估算，每人每天约产生生活垃圾 0.5kg，则施工期天生活垃圾产生量为 1.02t/d。生活垃圾的排放具有地点分散、时间随意并存在随机性的特点。若这部分垃圾若处理不当，会严重影响和污染工程建设区的环境质量，且部分垃圾很难降解。因此，工程施工期必须作好以下工作：

①禁止车辆和施工人员在道路两侧和荒野乱扔塑料、玻璃瓶、罐头盒等各种生活垃圾；

②施工临时生活区设置专门的垃圾卫生收集点，定期拉运到环保部门指定的生活垃圾填埋场进行卫生填埋处理。

③派专人负责收集并向施工人员作好卫生宣传工作，使他们养成自觉向收集站投放垃圾的习惯；

④配备垃圾清运车，由专人及时进行垃圾的清运工作；

⑤修建环保厕所对施工期人员粪便集中收集、处理。

6.10.5 施工期对社会环境的影响

6.10.5.1 对当地交通的影响

根据施工场内、外交通设计，本工程施工期间对外交通主要依托现有国道 217 及部分县乡道路。施工高峰期车流量增加，可能造成部分时段上述道路、特别是通行能力有限的县乡集镇道路交通拥堵，给当地居民出行、生产和生活带来一定影响。

6.10.5.2 初期蓄水对下游灌区的影响

根据施工进度安排，本工程第五年 9 月下旬下闸蓄水，下闸后为满足下游生态流量及独山子工业用水量需求 $Q=6.5m^3/s$ ，在导流洞一侧边墙外埋设引水钢管，从进口引渠引水至闸门后方导流洞内泄流，粗估约 15 天可蓄至最低发电水位

(1395.0m)，发电洞过水后关闭引水钢管阀门，水库正常运行。本次初期蓄水选择在下游灌区农业非灌溉期，因此，本次水库初期蓄水期间对下游灌区用水无影响。

6.10.5.3 初期蓄水对下游电站引水的影响

位于工程下游的团结水电站、苹果园水电站、老渠首水电站均为渠道式引水电站，电站设计引水流量分别为 48.5m³/s、36m³/s、33m³/s。工程水库初期蓄水期间，坝址断面下泄流量较天然来水减少了 20.4m³/s，主要是蓄水初期的当年 9 月份，历时 15 天左右，由此下游电站发电引水量将减少，进而影响其发效益。

6.10.5.4 增加当地居民就业

从同类工程经验来看，大型水利工程由于施工人员需求量大，通常需要在当地招募劳动力。根据施工组织设计，工程施工高峰期劳动力达 2040 人，除一些专业技术人员外，其它普通工种可从当地招募，通过短期培训上岗。这将为当地增加众多短期就业岗位，增加当地居民收入。

6.10.5.5 施工期人群健康分析

工程施工期间，外来施工人员及其它相关人员增多，高峰期施工人数将达 2040 人。工程区短期人员聚集，若不注意水源选择、饮水卫生、环境卫生等，容易引发介水传染病在施工人员中的传播和流行；若不注意灭蚊、灭鼠工作，可能引起鼠疫、虫媒传染病。根据有关资料，水利工程可能出现的危害人群健康的病种及产生的原因见表 6-10-2。

表 6-10-2 水利工程施工期健康危害因素统计表

健康危害	产生原因	健康危害	产生原因
自然疫源性疾	鼠类等	虫媒传染病	蚊子等
地方病	某种元素过多或过少	外伤	施工操作不当
肠道传染病、中毒	水源污染、环境卫生差	营养缺乏	蔬菜供应不足
接触性传染病	施工人群中存在传染源	与移民有关的疾病	移民

上述健康危害因素在本工程施工过程中都有发生的可能，尤其是施工高峰季节，特别是夏季，施工区人群集中，生活区蚊、蝇、鼠密度较大，加之卫生条件相对较差，极易导致传染病的发生和流行。因此，需建立符合卫生要求的饮用水系统、饮食体系，对饮用水源加强保护，饮用水及时净化、消毒；加强卫生管理，防止垃圾、废弃物、污水随意排放，注意灭蚊、灭蝇、灭鼠工作，避免蚊蝇、鼠滋生；积极宣传有效的卫生防疫常识，控制此类疾病对施工人员的影响。

施工中存在施工人员自身为疫源的接触性传染病，如甲肝等，该类传染病极

易传染、影响人群健康，为最大程度降低发病几率，应在施工人员进场前进行健康调查和预防检疫的抽检工作，从源头控制该类传染病在施工人员中传播的可能。

施工中还会存在施工人员意外受伤和营养缺乏的可能。为此，应加强施工安全知识和意识的培训和教育，落实预防保护性措施，严格施工程序，加强监控、监理；保证施工后勤保障条件和伙食供应，注重饮食营养；同时，应建立卫生防疫所，防病治病。

6.11 环境风险分析

建设项目的风险分析，是探讨项目在施工与运营过程中因自然或人为原因可能产生的重大环境事故，对环境产生的最大影响危害，以及出现这种风险的可能性和应采取的相应对策。

新疆奎屯河引水工程，是对奎屯河流域具有调控作用的水利工程，该工程具有供水、防洪、灌溉以及发电作用。本工程是区域性的水资源开发项目，整个开发项目本身不产生污染，属非污染开发工程，不存在重大环境污染事故的风险。

根据新疆奎屯河引水工程的特性、工程对环境的影响特点分析，本工程存在的环境风险主要表现在施工期导流围堰垮塌风险、河流水质污染风险，运行期下泄甘家湖地区生态用水不足引起生态退化风险。针对这些风险，必须予以高度重视，并做到防患于未然，最大程度地减少环境风险发生带来的危害。

6.11.1 施工期风险分析

施工期风险主要有河流水质污染风险和油料泄露、炸药使用风险。

6.11.1.1 河流水质污染风险分析

(1) 水质污染分析

根据《中国新疆水环境功能区划》，工程区所处河段水质目标在加勒果拉水文站断面以上为Ⅱ类水体，在加勒果拉水文站到老渠首断面之间为Ⅲ类水体。依据《污水综合排放标准》(GB8978-1996)的标准分级，《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中规定的Ⅱ类和Ⅲ类水体禁止新建排污口，禁止施工生产废水和生活污水排入河道水体。

根据水电工程施工相关污水排放情况，产生大量生产污染来源于工程施工筛分厂、砼拌和加工厂的废水排放，其主要污染物是SS；同时可能对水体水质产生较大危害的是汽车修配保养站的废水排放与隧洞开挖的废水排放，其主要污染

物为石油类、硝基类；受施工队伍管理水平的限制，有可能存在不按照环境保护措施处理要求而将生产废水排入河道的现象。同时，工程施工高峰期有 2040 人，施工人员数量多，可能存在因施工队伍环境管理不产生活废污水乱排的现象。

如果施工期的各类废水未经处理直接排入河道中将会给奎屯河水体造成污染，影响河水水环境功能，对下游农业生产和居民生活产生危害。

另外，在施工期有大量的施工废土、废石渣和生活垃圾，如果不对它们进行安全合理处置，而排入河道，将会对河水水质产生污染，影响下泄水的水质。

（2）水质污染危害

将军庙水库工程为奎屯河流域上游控制性工程，其水质的好坏直接影响到大坝下游的水质状况。若施工期由于各类污染物进入水体造成水质污染，将会影响奎屯河下游水质，降低水体功能。引水水质的下降将对灌区的农业生产，居民生活产生不利影响。居民主要有维、蒙、哈、回等，由于少数民族的生活方式、风俗习惯与以汉族为主的工程施工人员存在着明显的差异，若将施工期的各类废水排入河道，可能引起工程下游少数民族居民的风俗习惯，由此引发民族纠纷，影响社会安定团结。

（3）水质污染防治措施

①切实落实施工期生产废水、生活污水处理的各项环境保护措施，在各生产、生活区设置事故池。

②加强对施工人员的环境保护宣传教育工作，增强其环境保护意识。

③不定期进行施工现场检查，严禁各类生产废水、生活污水排入河道地表水体，对河道水体做到零排放。

6.11.1.2 油料泄露、炸药使用风险分析

（1）风险识别

工程坝肩、厂房基础以及隧洞等开挖均需使用炸药爆破。工程炸药库布置在坝址下游约 2.0km 处山坡上，周边 1km 范围内无居民点等敏感目标分布，符合安全防护距离要求。施工所需炸药总量约 3461t，由独山子供应，汽车运输至工地炸药库储存，运距约 50km。

工程施工所需油料总量约 2.43 万 t，由 2 辆 15t 油罐车自独山子购买拉运至工地，运距 50km，施工工地设置油库，位于下游约 2.0km 处，周边 1km 范围内

无居民点等敏感目标分布，符合安全防护距离要求。

油料泄露、炸药存放可能产生的环境风险主要表现在施工期间。

可能产生油料泄露的原因主要有两方面：一是施工机械出现故障，发生漏油现象；二是临时油料库出现管理不善，出现油料泄露。

另外，工程在施工期间，要利用大量炸药。如果出现管理不善，在炸药运输、存放和使用过程中可能会出现意外爆炸事故，造成相关的环境问题。

(2) 后果分析

如果不是人为故意，只要加强管理，油料泄露一般量少、分散，不会出现燃烧、爆炸的风险。其产生的环境问题主要是对周围土壤环境、地表水环境造成污染：

油料进入土壤后，易与土壤成分结合，渗入土壤孔隙，使土壤透气性和呼吸作用减弱，从而使土壤质地、结构发生改变，影响到土地功能，进而影响到表层植被的生长，对局部的生态环境造成不利影响。

油料进入周边地表水体后，会对水质造成污染，其产生的影响见水质污染风险分析。

通过现状调查，项目所在区域植被稀疏，不易产生大规模的火灾，所以炸药在运输、存放、使用过程中，产生意外爆炸造成的环境问题主要是人员伤亡，其损失难以估计；另外，如果是在工程建设区域，突然发生爆炸，可能会对在建或者刚建好的建筑物造成损害，将会影响到工程的安全，其损失同样难以估计。

(3) 风险防护和减缓措施

①建立以工程建设安全和环保领导小组为核心的责任制，层层签订责任书，明确各级安全和环保人员应承担的环境风险管理责任。

②安全和环保领导小组应加强各施工队伍的环境风险意识宣传教育，并与运输炸药、油料的承包方签订事故责任合同，确保运输风险减缓措施得到落实；炸药库和油库等易发生环境事故的设施，建立岗位责任制，责任到人，一旦发生事故追究其责任。

③炸药和油料的运输必须事先申请并经公安、环保等有关部门批准、登记，对油罐存放区设置防漏、防溢、防渗设施，并且达到相关标准要求。

④加强运输人员环境污染事故安全知识教育，运输人员应严格遵守易燃、易爆等危险货物运输的有关规定，具体包括《汽车危险货物运输规则》、《汽车危险

货物运输、装卸作业规程》。

⑤油料运输采用密闭性能优越的储油罐；炸药与雷管应分开运输，储存时应按照相关规范分类、定点储存。

⑥加强管理，对施工人员强化安全教育、生产培训、技能培训，特殊岗位人员持证上岗；对施工机械勤维护，确保其始终正常运转；在施工区域，尤其是易燃、易爆区域，竖立宣传牌、警示牌。

⑦配备必需的消防器材，并定期更换，以保证消防器材在任何时候均处于有效状态。

⑧油料库、炸药库选址应远离施工人员生产生活区、水库工程区、主要交通道路等区域，直接距离至少 1km 以上。

⑨一旦发现泄漏现象，迅速切断漏油源，避免油污范围扩大，同时，对泄漏原油尽可能立即回收；在油料库、炸药库周边设置事故池，加强消防安全措施，配备相应的环境应急资源。

⑩爆破施工中爆炸产生气体中含有一氧化碳和氮氧化物，作业人员应选用乳化炸药控制一次起爆量，或采用水封爆破待爆破烟尘散尽再进行施工，乳化炸药中不含硫化物，不会产生有害气体。

6.11.2 运行期风险分析

运行期的环境风险主要表现为本工程建设后，下泄到下游的生态用水不足，引起奎屯河流域湿地自然保护区、第七师胡杨河国家湿地公园、甘家湖梭梭林国家级自然保护区的生态受损风险。

6.11.2.1 风险识别

从奎屯河老渠首至奎屯河尾间，主要敏感保目标包括奎屯河流域湿地自然保护区、第七师胡杨河国家湿地公园、甘家湖梭梭林国家级自然保护区，河道长 230km 左右。奎屯河下游河段进入平原绿洲区后，在奎屯河两岸为由连续的天然生长的榆树、胡杨、柽柳、芦苇、甘草等数十种植物组成的绿洲区。奎屯河下游的绿洲区、各保护区是奎屯地区的一条重要生态廊道，它可以有效阻挡阻止沙漠向绿洲推进，维护奎屯河流域绿洲生态系统的平衡。

工程影响河段从奎屯河流域湿地自然保护区、第七师胡杨河国家湿地公园、甘家湖梭梭林国家级自然保护区，长 230km 左右，宽度 0.5~4km，河岸林草植被面积约 182.47km²，宽度 0.5~4km。绿洲区近河高位河漫滩分布有少量盐生

草甸植被，两岸 I 级阶地分布有以榆树、胡杨为主的荒漠河岸林，河岸林外侧生长有以怪柳、花花柴、骆驼刺等为主的荒漠植被。地下水滋润和汛期洪水漫溢补给是奎屯河沿岸植被形成、生长与繁殖的关键要素。

根据分析，本工程运行后，由于下泄水量增加，地下水位上升，奎屯河下游荒漠河岸林草供水量将会增多，将会使奎屯河区地下水水位逐步回升，根据水文地质专业调查预测，规划年奎屯河区各片区地下水上升速率为：独山子区地下水上升速率 0.01m/a；奎屯市地下水上升速率 0.01m/a；奎屯河东干渠区地下水上升速率 0.09m/a；车排子北区地下水上升速率 0.43m/a；奎屯河西干渠区地下水上升速率 0.09m/a；车排子南区地下水上升速率 0.19m/a；奎屯河区地下水上升平均速率 0.14m/a。

总体上，工程建设将会使奎屯河流域湿地自然保护区、第七师胡杨河国家湿地公园、甘家湖梭梭林国家级自然保护区林草生境条件发生良好的变化，有利于敏感区生态功能和结构得到维持并有所改善。

根据奎屯河区高效节水灌溉面积发展指标预测，2014 年奎屯河区高效节水灌溉面积为 96.33 万亩，占总灌溉面积（217.34 万亩）的 44.3%；2025 年奎屯河区高效节水灌溉面积发展至 148.80 万亩，占奎屯河区灌溉面积（退减至 175.5 万亩）的 84.8%。另外，根据水资源配置，为了严格落实水资源管理制度“三条红线”控制指标，本次可研报告提出奎屯河区灌区退减灌溉面积 41.84 万亩。在项目实施过程中，存在灌区高效节水以及退地不确定性，导致农业用水挤占生态用水，可能造成甘家湖地区来水量不足，影响该区域植被生态水量的现象，导致下游奎屯河流域湿地自然保护区、第七师胡杨河国家湿地公园、甘家湖梭梭林国家级自然保护区的生态供水不足，使植被面积萎缩，引起河岸林草大范围衰败、退化的风险。

6.11.2.2 风险危害分析

奎屯河流域湿地自然保护区、第七师胡杨河国家湿地公园、甘家湖梭梭林国家级自然保护区，特别是甘家湖地区主要植被群落有白梭梭群落、梭梭群落、胡杨群落、胡杨—怪柳—梭梭群落、怪柳—梭梭群落等，植被群落主要依靠地下水滋润。在供水充足、地下水位高时，则具有植被盖度高、草本层发育、植物种类丰富；供水不足、地下水位下降，则草本层逐渐消失、灌木层逐渐稀疏、乔木层郁闭度进一步降低。

当奎屯河下泄水量无法保证时，由于缺水可能导致奎屯河流域湿地自然保护区、第七师胡杨河国家湿地公园、甘家湖梭梭林国家级自然保护区荒漠植被衰败和死亡。主要表现为浅根系的植被逐渐死亡，灌木层植被盖度明显降低、生物多样性明显下降；小乔木梭梭、白梭梭顶部出现干枯的现象，林木抗病能力减弱，病虫害大面积爆发，梭梭、白梭梭林总地面积继续缩小；荒漠植被生态将严重受损。从而致使本来就属于强烈风蚀区的奎屯河下游水土流失更加严重。

6.11.2.3 风险防范措施

(1) 通过流域用水总量控制，确保设计水平年流域用水满足奎屯河流域水资源“三条红线”指标；采取有力措施控制灌区规模、实施最严格的水资源管理制度。确立水资源开发利用控制红线，根据流域制定的水量分配方案，建立各级政府取用水总量控制指标体系。

建立用水效率控制制度。根据相关规划，确立用水效率控制红线，坚决遏制用水浪费，把节水工作贯穿于经济社会发展和群众生产生活全过程。加快制定流域各行业用水效率指标体系，加强用水定额和计划管理。

建立水资源管理责任和考核制度。由流域内地方政府负责人对本行政区域水资源管理和保护工作负总责。

(2) 加强工程运行后的水文监测和预测工作，根据水文预测在每年的年初制定全年的水库运行调度计划，对可能出现特干旱年份，提前和相关用水部门做好沟通工作，制定应急预案；在连续枯水年时，可通过减少社会经济供水水量，保证必要的生态用水。

(3) 加强工程运行后水库的来水及泄水以及下游各渠首的引水水量监测工作，及时发现超限引水，制定超额引水处罚制度。

(4) 由于荒漠植被生态系统受损具有滞后性，需加强奎屯河下游奎屯河流域湿地自然保护区、第七师胡杨河国家湿地公园、甘家湖梭梭林国家级自然保护区的生态监测，采用 GPS 遥感监控系统对林草面积、地下水水位等进行定期监测，随时掌握动态变化。如发现林草有大面积死亡和衰败的迹象，应及时采取补救措施，可利用将军庙水库枢纽调蓄，满足奎屯河下游生态供水水量。

6.11.3 事故应急预案

6.11.3.1 应急组织机构、人员

成立新疆奎屯河引水工程环境预防污染小组。该小组由新疆奎屯河引水工程建设管理局主要领导和各科室相关负责人组成。环境预防污染领导小组日常负责本项目灾害事故预防和应急救援的培训和训练。

6.11.3.2 预案响应程序

(1) 一旦发生灾情立即采取应急预案处理措施，对已发生的灾情立即采取减轻消除的措施，防止灾情危害进一步扩大。

(2) 将灾情及时通报可能受到影响的单位和公众，以使他们能够采取必要的避险措施。

(3) 向当地环境行政主管部门和有关部门报告并配合调查处理。

6.11.3.3 应急控制措施

灾情发生后，指挥小组成员或当班人员组织与参与进行紧急疏散，实施迅速撤离现场，由监测站监测河水水质。

6.11.3.4 应急培训计划和公众教育

(1) 结合企业的实际情况对全体员工每半年进行一次抢险知识、技巧的培训。

(2) 通过各种宣传方式使公众熟知事故紧急疏散程序。

7 环境保护措施

7.1 水环境保护措施

7.1.1 设计阶段水文情势及水环境保护措施

(1) 按照目前水电开发的环保要求，在电站初期蓄水及运行期，必须考虑坝址下游河段生态用水要求，应维持一定的下泄流量，避免河道出现断流。

按照目前国家环保部、水利部的相关要求：对于北方地区，一般情况下，非汛期生态流量应不低于多年平均天然径流量的 10%；汛期生态流量可按多年平均天然径流量 20-30%。将军庙水库坝址处多年平均流量为 19.8m³/s，由此计算下游河道最小下泄流量在少水期（11 月至次年 4 月）以水库坝址多年平均流量的 10%（1.98m³/s），多水期（5 月至 10 月）以水库坝址多年平均流量的 30%（5.94m³/s）控制。

将军庙水利枢纽工程采用坝后式开发，电站运行期间，按“电调服从水调”的原则，为了保证河道最小生态流量的下泄，运行期在设计中已经考虑利用生态小机组（2×3MW）发基荷，24 小时不间断运行，防止运营期坝址断面河道断流。在生态小机组发生事故状态下，通过在将军庙节制分水闸退水闸下泄生态流量。

基流下放措施和监控：为确保工程设计方案在实际运行管理过程中实现，工程设计了自动化监测和管理系统，包括流量监测、远程控制、实时监控等内容，并且能够网络和当地环境管理部门部分联网，实现工程运行的可控性。为确保流量下泄，初期蓄水期、运行期应加强管理，并在将军庙电站尾水节制退水闸下游约 100m 处设置流量在线系统，以确保下泄生态流量。

(2) 按照施工组织设计，本工程第五年 9 月下旬下闸蓄水，初期蓄水期间，为了保证河道不断流，在水库水位蓄至发电洞底板高程 1395m 以前，本工程在导流洞一侧边墙外埋设引水钢管，钢管全长约 60m，内径 1000mm，从进口引渠引水至闸门后方导流洞下泄最小生态流量 6.5m³/s；当水位蓄至 1395m 后，由发电洞承担向下游放水的任务。

(3) 施工期截留时采用从右岸向左岸进占的单戽立堵法。截流时，河道水位逐渐雍高，随着截流龙口宽度的缩小，断面过流逐渐由龙口泄流过渡为导流洞泄流，下泄流量为河道天然来流量。

(4) 对各种临时工程措施，包括围堰考虑采取防渗处置。

(5) 混凝土养护采用节水保湿膜，并采用喷淋雾化法洒水的形式。

(6) 工程修建完成后, 通过拆除新渠首, 对恢复河道连通性起到一定积极作用。

(7) 为了进一步提高生态流量下泄, 工程设计阶段, 山区引水系统、团结干渠改建工程设计引水流量由 $50.5\text{m}^3/\text{s}$ 将为 $48.5\text{m}^3/\text{s}$; 将军庙坝后电站发电引水洞设计流量 $54.5\text{m}^3/\text{s}$ (在引水系统流量 $48.5\text{m}^3/\text{s}$ 的基础上加上生态流量 $5.94\text{m}^3/\text{s}$)。

7.1.2 施工期水环境保护措施

7.1.2.1 保护目标

本工程河段水质保护目标为 II 类和 III 类水体, 根据《污水综合排放标准》中有关污水排放分级标准的规定, 该河段地表水体禁止排放污水。因此施工期的水环境保护措施的目标与原则是保护河道水质不受施工生产、生活废水的污染, 砂石加工系统废水、混凝土拌和系统冲洗废水、机械保养含油废水、基坑废水和生活污水经过处理后, 进行循环利用或综合利用, 防止生产、生活废水以任何形式进入河道。

7.1.2.2 砂石料加工系统废水处理

(1) 废水排放概况及废水特征

根据工程分析, 工程需加工砂石料 56.52万 m^3 , 用水量为 152.2万 m^3 。砂石加工厂分别设置在 C2、C5 和 C6 料场。砂石骨料加工废水主要污染物质为悬浮物 (SS), 其含量约为 20000mg/l ; 如果不考虑循环利用, 本工程砂石料废水排放约为 129.37万 m^3 。

(2) 处理目标

考虑砂石料筛分对生产用水本身没有特殊要求, 确定本工程砂石料加工废水处理全部回用。因此, 砂石料加工系统废水处理标准按照《水工混凝土施工规范》(DL/T5114-2001)对混凝土拌和和养护用水水质要求执行, 见表 7-1-1。

表 7-1-1 混凝土拌和和养护用水水质要求

项目	单位	钢筋混凝土	素混凝土
不溶物	mg/L	<2000	<5000

从表 7-1-1 中可见, SS 浓度 $<2000\text{mg/L}$ 即可满足混凝土拌和和要求。结合水电工程砂石料冲洗实际用水情况, 也为安全起见, 确定本设计的处理目标为 $\text{SS}\leq 600\text{mg/L}$ 。

(3) 方案选择

①处理方案比选

根据砂石料加工系统废水特性，拟定了 2 个处理方案进行经济技术比选。

方案一：自然沉淀法，处理流程见图 7.1-1。含高悬浮物的废水从筛分系统流出，进入沉淀池，不使用混凝剂，进行自然沉淀，上清液外排。该方案特点是处理流程简单，基建技术要求不高，运行操作简单，且费用低，但为达到较好的处理效果，需要较长的沉淀时间，沉淀池规模要求很大，而且很难达到处理目标。

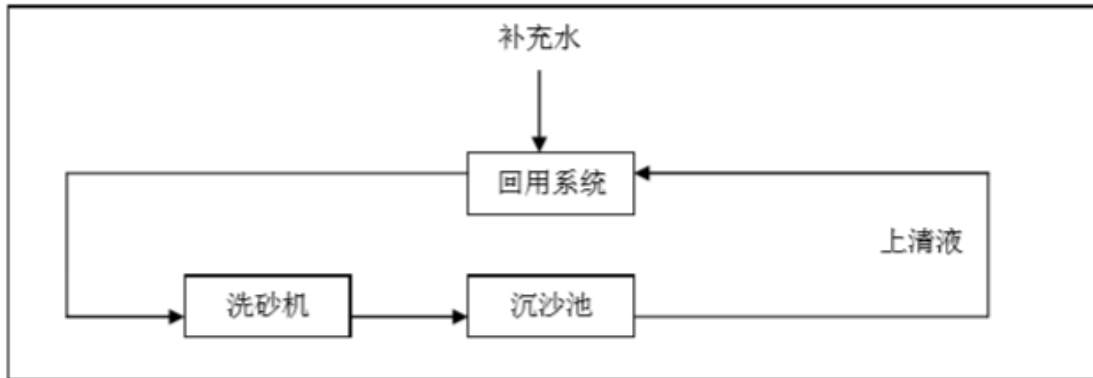


图 7.1-1 自然沉淀法处理流程图（方案一）

方案二：混凝沉淀法，工艺流程见图 7.1-2。废水从加工系统流出先经沉砂处理单元把粗砂除去后，再进入絮凝沉淀单元。由于絮凝剂的投加，使小于 0.035mm 的悬浮物得以快速而有效地去除。不足的是增加了设备和运行费用，但与方案一相比，本方案占地小，整个处理工艺效果好。

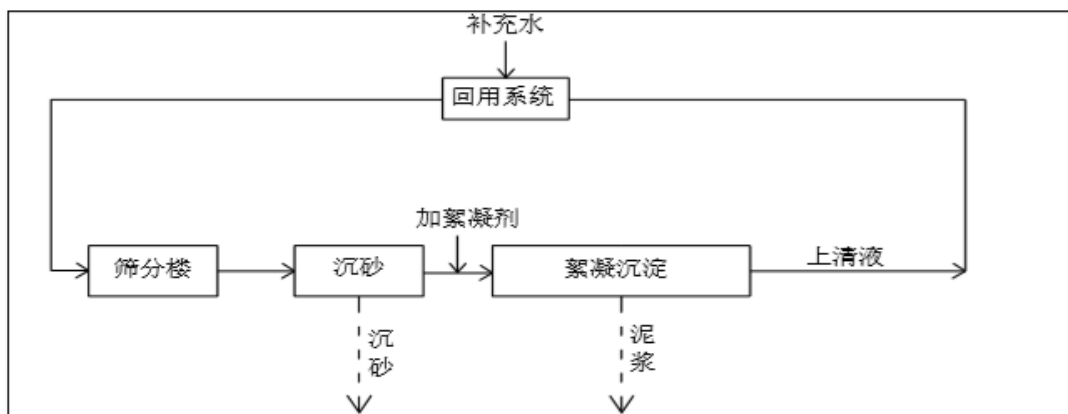


图 7.1-2 混凝沉淀法处理流程图（方案二）

从维护管理、运行费用来看，方案一具有较大的优势，但处理效果及占地面积较大；方案二占地面积相对小，对于山区而言，处理设施布置较易，且处理效果好，可回收大部分粗砂，具有很好的环境经济综合效益。故将方案二作为本阶段推荐方案。

砂石废水处理方案技术经济比较见表 7-1-2。

表 7-1-2 废水处理方案技术经济比较表

项目		方案一	方案二	结论
投资费用	土建工程量	大	较少	方案二优于方案一
	设备及仪表	少	较多	方案一优于方案二
	占地面积	大	少	方案二优于方案一
	总投资	低	高	方案一优于方案二
运行费用	维护管理	低	较高	方案一优于方案二
	电耗	低	较高	方案一优于方案二
	投药量	无	较多	方案一优于方案二
	总运行费用	低	较高	方案一优于方案二
工艺效果	出水水质	不稳定	好	方案二优于方案一
	耐冲击负荷	弱	强	方案二优于方案一
	运行稳定情况	差	好	方案二优于方案一
维护管理技术水平		低	较高	方案一优于方案二
处理负荷潜力		小	较大	方案二优于方案一

②泥渣处理方案选择

泥渣处理一般采用自然干化和机械脱水，对这两个方案进行技术经济比选。

方案一：采用自然干化方式。这种方法是利用重力过滤使泥浆中一部分水过滤脱掉，同时利用太阳晒、风吹加速其自然干燥，干化后的沉渣外运至弃渣场。该方案工艺简单，管理方便，处理费用低，缺点是占地面积相对较大。

方案二：采用机械脱水方式。泥渣经重力浓缩后，经机械加压脱水后外运至弃渣场。该方案占地小，泥渣脱水后含水率较低，处理效果可以保证，但投资及运行费用较大。

由于砂石料废水 SS 浓度高，沉淀池污泥颗粒物较大、含水率相对较低，且项目区气候干燥、蒸发量大，利于泥渣自然干化，故本阶段推荐采用方案一。

③处理单元选择

A.沉砂处理单元

方案一：采用沉砂池与螺旋式砂水分离器组合的方式。从筛分楼出来的冲洗废水，自流入沉砂池，处理水进入后续处理单元，沉砂池底砂泥由泵送入螺旋式砂水分离器进行机械脱水，细砂脱水后含水率在 30% 左右，可回收利用。该方式为传统的去除粗砂的处理方式，但在实际运行中存在一些问题，主要是螺旋式砂水分离器对小于 0.1mm 的颗粒砂水分离效果不好，增加了后续处理单元的负荷，加大了泥浆处理量和工作量。

方案二：采用细砂回收处理器。泵将高悬浮物废水供给水力旋流器，小于 0.035mm 的细砂经旋流器溢流，旋流器沉砂经强力高效脱水装置脱水后含水率在

20%左右，可回收利用。该装置已广泛应用于国内外的砂石加工厂的细砂回收，具有很高的经济效益和环保效益。

从处理效果、操作管理、运行维护和工程投资各方面看，方案二较方案一具有明显的优势。方案一仅能保证大于 0.075mm 细砂的去除，而细砂回收处理器对大于 0.035mm 的细砂回收率可达 80%，最大限度减少了后续沉淀清理工作量，大大减少了清理成本；方案一沉砂池为现浇混凝土结构，工程完工后将废弃，而方案二的成套设备安置方便，不需浇注混凝土地基，可在后续工程中重复使用，节约投资成本；另外，方案二为全封闭式装置，表面材料防腐能力很强，可全露天操作，不需担心机械锈蚀问题，而且自动化程度很高，在使用过程中不需专人操作管理，运行维护十分方便。根据以上分析比较，推荐方案二作为优选方案。

B. 絮凝沉淀单元

絮凝沉淀单元推荐以下二个备选方案：

方案一：拟设计两组矩形滤池轮流使用，为保证出水水质达标，在进入滤池前投加絮凝剂，滤池渗水收集回用，滤料上泥浆利用间歇期通过蒸发、过滤等自然干化脱水，用挖掘机挖出外运至就近渣场。该工艺处理效果好，由于废水悬浮物浓度高滤池反冲洗频繁，滤料需经常更换，运行维护管理费用及要求高。

方案二：沉砂单元出水进入平流式絮凝沉淀池反应沉淀后回用，池底泥浆由行车泵吸式吸泥机送到泥浆干化池经干化后外运至就近渣场。该方法运行管理较简单，出水水质较好，占地面积小。

在出水水质均较好的基础上，从投资费用来看，方案一较方案二有的优势，就运行中的维护和管理而言，方案一排泥不是机械自动化运行，管理工作量大，方案二则存在机械维护问题。考虑到运行维护管理的要求，推荐采用方案二。

(4) 推荐方案设计

① 工艺设计说明

砂石加工厂废水进入初沉池，由泵将高悬浮物废水供给细砂回收处理器，将大于 0.035mm 的细砂 80% 回收，筛滤水经管道混合器与投加的混凝剂充分混合反应后流入絮凝池，经絮凝沉淀后上清液流入清水池，回用于砂石料加工系统。沉淀池泥渣用扫描式泵吸泥机吸出，经过自然干化脱水后，用挖掘机挖出外运至就近弃渣场。

高浊度水混凝沉淀一般可选用聚合氯化铝(PAC)，该絮凝剂具有投剂量少，

絮凝体密实，沉降速度快等优点。由于混合絮凝不到 1min 时间内便可完成，即在混合过程中同时进行絮凝，高浊度水絮凝通常不单设反应池。管道絮凝技术是一种适合高浊度水混凝特点的絮凝措施，实际工程应用中一般采用静态混合器提高混合絮凝效果。

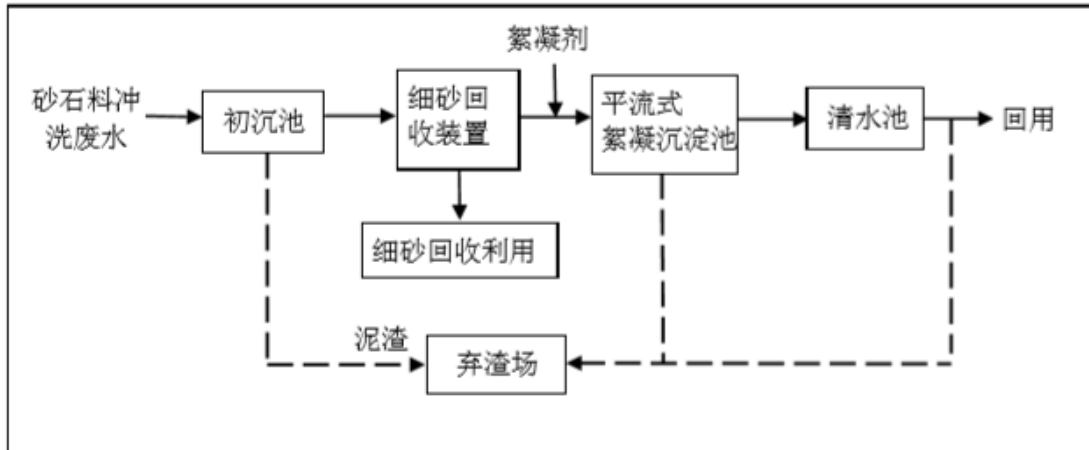


图 7.1-3 砂石加工废水处理工艺流程图

②主要构筑物尺寸

A.初沉池

选用平流式沉淀池，用于沉淀粒径大于 0.2mm 以上的颗粒物。设 3 个初沉池。入口采用淹没孔口入流，池内设置配水穿孔墙，出流采用矩形三角堰溢流式集水槽。沉淀池内沿长度方向设置导流墙以改善池内流态。停留时间按 1h 考虑。

B.平流式絮凝沉淀池

设计反应时间 30~35min。絮凝剂和助凝剂采用聚合氯化铝（PAC）和聚丙烯酰胺（PAM）。排泥采取刮泥机机械排泥，2h 排泥一次。

C.清水池

为便于砂石料冲洗废水回用，设置高低位的 2 个清水池，暂存处理后的废水，同时第一个清水池起一定的澄清作用。清水池停留时间按 1h 设计。清水池中污泥量较少，采用定期人工清理。

D.事故备用池

为防止发生事故时上述构筑物的检修工作，需设置 1 个事故备用池，以暂时存放事故状态下砂石加工废水。事故备用池暂存时间按 2h 设计。

E.加药间

加药间主要布置 JY 型加药装置以及一天药剂量的储备场地。加药间四周采

用砖砌围墙，顶采用 C25 混凝土薄板。

砂石加工废水处理系统处理设施构筑物尺寸见表 7-1-3。

表 7-1-3 砂石加工废水处理系统主要构筑物尺寸及结构

名称	构筑物名称	数量 (座)	单池尺寸			结构
			长 (m)	宽 (m)	高 (m)	
C2 料场 砂石加工厂	初沉池	2	20	6	3	钢砼
	平流沉淀池	1	12	5	3	钢砼
	清水池	2	20	6	3	钢砼
	备用池	1	16	14	3	钢砼
	加药间	1	5	4	3.8	砖砌
	配电间	1	与砂料系统配电间共用			砖砌
C5 料场 砂石加工厂	初沉池	2	10	6	3	钢砼
	平流沉淀池	1	6	5	3	钢砼
	清水池	2	10	6	3	钢砼
	备用池	1	14	8	3	钢砼
	加药间	1	5	4	3.8	砖砌
	配电间	1	与砂料系统配电间共用			砖砌
C6 料场 砂石加工厂	初沉池	2	10	6	3	钢砼
	平流沉淀池	1	6	5	3	钢砼
	清水池	2	10	6	3	钢砼
	备用池	1	14	8	3	钢砼
	加药间	1	5	4	3.8	砖砌
	配电间	1	与砂料系统配电间共用			砖砌

注：水池高均为 0.3m

③主要工程量

各处理池底部和四周用钢筋混凝土砌筑 25cm，砂石加工废水处理系统建筑工程主要工程量见表 7-1-4。

表 7-1-4 砂石加工废水处理系统建筑工程量表

名称	土方工程 (m ³)	钢筋 (t)	混凝土 (m ³)	砖砌 (m ³)
C2 料场 砂石加工厂	3440	50	520	42
C5 料场 砂石加工厂	1720	25	260	21
C6 料场 砂石加工厂	1720	25	260	21
合计	6880	100	1040	84

⑥ 要设备

表 7-1-5 砂石加工废水处理系统主要设备

设备	数量	单位
砂浆泵	6	台
细砂回收处理器	3	台
JY 型加药机	6	台
JT 型管式静态混合器	6	台

扫描式泵吸泥机	6	台
150WQ-300-10-15 型潜水泵	6	台

(5) 废水回用方案可行性分析

砂石料冲洗废水污染物主要是 SS，本工程采用絮凝沉淀处理后，最终出水 SS 浓度能降低到 100mg/L 以下，出水回用于砂石骨料的筛分、冲洗，水质完全满足要求。另一方面，回用水中的 SS 与冲洗的砂石料基本属于同一岩性材料，不会影响砂石料的质量。因此，本砂石料冲洗废水回用方案是可行的。

(6) 运行管理与维护

A.按照“三同时”要求，为了保证废水处理系统有效运行，建设单位应把废水处理站的建设与有效运行作为合同的条款之一纳入工程承包合同，进行达标验收。

B.工程环境管理部门应定期对处理站的管理运行进行监督检查，掌握废水处理站运行情况，对不良情况提出口头和书面的整改意见。

C.运行管理费应专款专用，特别是运渣费和管理费，以保证废水处理站的正常运行。

D.由于废水处理工艺的絮凝沉淀部分机械化和自动化程度较高，对管理人员有一定技术要求，所以应组织废水处理站的管理维护人员在上岗前接受专项技术操作培训后，才能对电气仪表设备进行科学的操作与维护，并严格制订操作规程，以保证废水处理站的良好运行。

7.1.2.3 混凝土拌和系统废水处理

(1) 废水排放特征

工程共设 5 座混凝土拌和站，1#拌和站高峰期废水排放量为 9.5m³/h，2#拌和站为 4.0m³/h，3#拌和站为 3.0m³/h，4#拌和站高峰期废水排放量为 4.0m³/h，5#拌和站高峰期废水排放量为 9.0m³/h。废水污染物主要是 SS，浓度约为 5000mg/L，pH 值 11~12，呈碱性。

(2) 处理目标

混凝土废水经收集处理后全部综合利用，不外排。根据《水工混凝土施工规范》(DL/T5114-2001)对混凝土养护用水水质要求，处理后的混凝土拌和废水 SS<2000mg/L 即可满足混凝土拌和要求，考虑到回用废水与新鲜水混合后使用，也为安全起见，确定混凝土拌和系统废水处理目标为 SS≤600mg/L。

(3) 处理工艺

根据本工程混凝土拌和废水瞬时排放量大、悬浮物浓度高的特点，选用沉淀+砂滤工艺，流程见图 7.1-4。废水先进入调节预沉池，去除大部分悬浮物，再进入砂滤池进一步处理，处理设施采用一体化结构，简称沉淀砂滤池，砂滤池出水进入清水池，处理后的水回用或用于施工区洒水降尘。砂滤池滤料采用砂石料加工系统的骨料，滤料须及时更换，以免堵塞。预沉池沉砂与砂滤池滤料、渣自然干化后运输至弃渣场处理。混凝土拌和废水 pH 值可根据现场污水实际情况，决定是否投加酸进行中和。

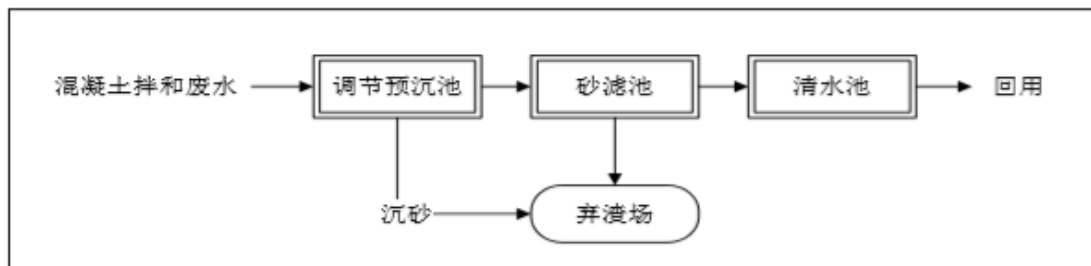


图 7.1-4 混凝土拌和系统废水处理工艺流程示意图

(4) 处理工艺初步设计

根据处理工艺，在各混凝土拌和站修建 2 套处理系统，1 用 1 备，交替使用，每套系统修建调节预沉池、砂滤池、清水池各一座，内壁混凝土衬砌 25cm，每套处理系统配回用水泵 1 台。混凝土拌和废水按 1 次冲洗废水的排放量设计；停留时间为 8h，清泥周期 3d；砂滤池设计停留时间 8h，清泥周期 7d；清水池设计停留时间 8h，事故备用池按暂存 1 次冲洗废水的排放量设计。

各拌和站混凝土拌和废水处理措施工程量见表 7-1-6。

表 7-1-6 混凝土拌和系统废水处理措施工程量表

名称	废水排放量 (m ³)	构筑物	单池净尺寸			建筑工程			主要设备
			长 (m)	宽 (m)	深 (m)	土石方开挖 (m ³)	C25 混凝土 (m ³)	钢筋 (t)	
一套混凝土拌和站处理系统	2	预沉池	1.5	1	1	2.5	1.5	0.15	2 台
		砂滤池	1.5	1	1	2.5	1.5	0.15	
		清水池	1.5	1	1	2.5	1.5	0.15	
		备用池	1.5	1	1	2.5	1.5	0.15	
合计	10					50	30	3	10 台

注：水池超高均为 0.3m。

(5) 运行管理与维护

①为收集拌和站加水拌和中散落的水，需在作业区周边设截水沟，将散落水集排入处理系统。

②根据废水处理效果，必要时投加絮凝剂；根据混凝土拌和对水质 pH 的要求，确定是否需要投加酸性中和剂加以中和。在污泥沉淀到一定程度则换备用处理系统，原沉淀池的污泥进行自然干化，干化后用抓斗机抓取装运载斗车运输至弃渣场。

③由于混凝土拌和废水处理设施简单，在运行过程中主要注意定时清理调节预沉池和砂滤池中的泥沙，及时更换砂滤池中的滤料。将管理和维护工作纳入混凝土拌和系统统一安排，不另设机构和人员。

7.1.2.4 机械含油废水

(1) 废水排放情况

工程设 3 座机修站及机电堆放场和 3 座汽车保养厂，其中机修站废水产生量约 6.4m³/d，汽车保养厂废水产生量约 7m³/d，废水中污染物主要为 COD、SS 和石油类，浓度分别为 25~200mg/L、500~4000mg/L 和 100mg/L。

(2) 处理目标

考虑节约水资源尽可能综合利用，含油废水处理目标是对含油废水进行油水分离处理，处理后废油全部回收、入桶密封后交有危废处理资质的单位进行处理，废水回用或用于周边荒漠草场浇灌。

(3) 处理工艺比选及设计参数

方案一：采用小型隔油池（间歇处理并投加混凝剂）。废水中的悬浮物及石油类在沉淀池内经絮凝沉淀后得以去除，其特点是构造简单，造价低，管理也方便，仅需定期清池。

方案二：采用成套油水分离器。其特点是油水分离效果好，油份回收率和去除率高，适用于高含油量废水，能满足机修系统承担大修任务时石油类高峰浓度达标排放要求，但设备投资高，维修保养要求高。考虑到保养站废水排放量少，采用方案一处理。

小型隔油池处理方案需要修建一个处理池，含油废水通过集水沟自流进入处理池。在处理池入口处设置隔油材料，含油废水经过隔油材料自流进入水池，蓄满后回收浮油，停留 12h 以上到第二天排放，处理后的废水用于周边荒漠草场浇灌，废油回收装桶交有处理危险废弃物资质的单位进行处理。该处理构筑物简单，没有机械设备维护的问题，在运行过程中要注意定时清洗、更换隔油材料及清池，按时回收浮油。小型隔油池处理方案流程见图 7.1-5，处理池剖面见图 7.1-6，工

艺设计参数详见表 7-1-7。

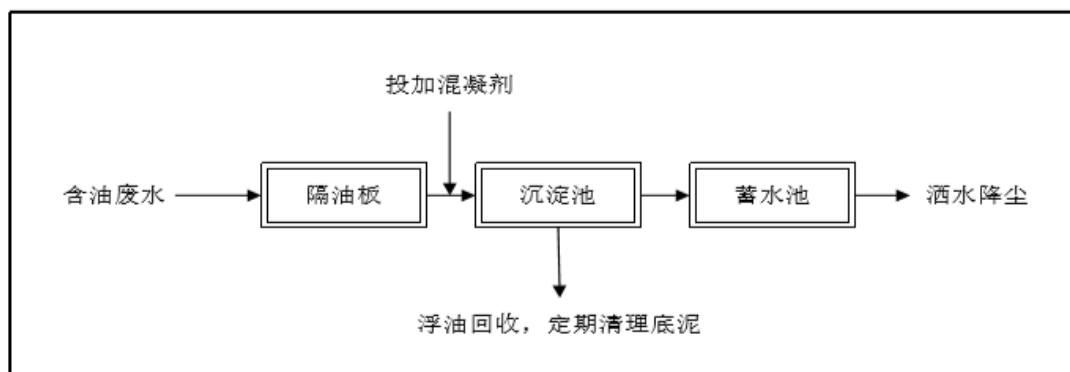


图 7.1-5 含油废水工艺流程图

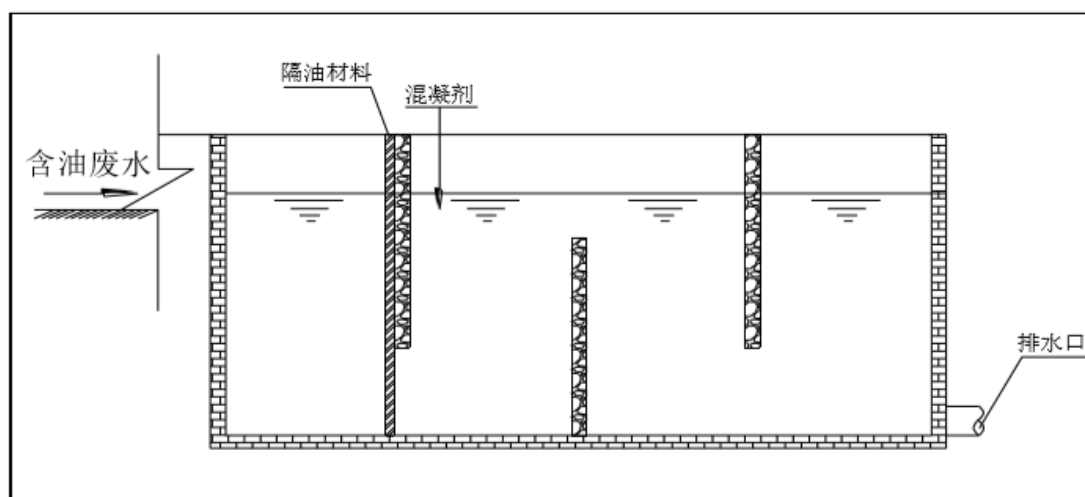


图 7.1-6 处理池剖面图

(4) 处理设施尺寸及设备

根据小型隔油池处理工艺，修建 6 座矩形处理池，内用隔油材料分割为隔油池和沉淀池，分别以 1d 和 2d 废水量修建，蓄水池按照 6d 废水量设计，事故备用池按照 1d 废水量设计，各处理池底部和四周用混凝土砌筑 25cm。处理池剖面见图 7.1-6，处理池工艺设计参数见表 7-1-7，处理设施工程量见表 7-1-8。

表 7-1-7 含油废水处理系统构筑物设计参数

构筑物名称	主要工艺参数
隔油池	设计去除率 80%，停留时间 1.0h，隔油材料更换周期根据使用情况确定
沉淀池	设计去除率 90%，投加混凝剂，停留时间 12h，浮油回收，定期清理底泥
蓄水池	以容纳 6d 废水量设计

表 7-1-8 含油废水处理设施工程量表

项目	废水排放量 (m ³ /d)	矩形处理池净尺寸			蓄水池净尺寸			建筑工程		主要设备
		池长(m)	池宽(m)	池深(m)	池长(m)	池宽(m)	池深(m)	土石方 (m ³)	混凝土 (m ³)	
机修	6.4	3	3	2.2	6	3	2.2	98.5	30	1台

站										
汽车 保养 厂	7	3	2.5	2	5	3	2.5	87	27	1台
合计	40.2							556.5	171	6

注：水池超高 0.3m。

(5) 运行管理与维护

①要求在设备停放场附近设置专门的集中冲洗场，冲洗废水通过集水沟进入隔油池处理，油污定期清理，废油装桶密封后交有处理危废资质的单位进行处理；并且设备停放场内及周边铺设防油毡，避免油污污染土壤、草地，防油毡应定期更换，同时废弃的防油毡也应交有处理危废资质的单位进行处理。

②严禁将含油废水直排周边环境。

③由于含油废水量很小，处理构筑物简单，没有机械设备维护问题，在运行过程中注意定时清理沉淀池、清洗及更换隔油材料、回收浮油；管理和维护工作纳入机械修配保养站内统一安排，不另设机构和人员。

④施工结束后待沉淀池蒸发完后进行池底清理，清理废渣运到弃渣场，清理后将沉淀池覆土填埋。

7.1.2.5 炸药残留物

工程爆破施工要求使用安全、环保、高效的乳化炸药替代传统的硝基炸药。乳化炸药主要含无机氧化剂 70%~85%、水分 9%~13%、碳氢燃料 3%~6%、乳化剂 0.4%~1.5%和密度调节剂 0.1%~5%，其中无机氧化剂由硝酸铵 75%~90%、硝酸钠 10%~25%、硝酸钙 0%~10%、尿素 0%~5%和高氯酸盐 0%~5%组成，其爆破残留物主要为无机硝酸盐类，对人体水体没有危害，可大大降低引水隧洞及厂房开挖石方爆破施工对施工人员健康的不利影响。

7.1.2.6 基坑排水

工程基坑初期排水量约为 100m³/h，经常性排水约为 300m³/h。

基坑初期排水主要为围堰闭气后基坑集水、基础和堰体渗水，成分为河水，污染物主要为 SS，由于其具有排水量大、历时短等特点，如果修建大型构筑物来处理这部分初期排水，工程开挖造成的环境破坏、修建过程中“三废”排放对环境的不利影响较大。因此，从技术经济角度分析，对基坑初期排水进行处理是既不经济也不现实的。

根据以往一些工程施工经验，基坑排水若有条件可以用作混凝土拌和或砂石料加工系统生产用水。根据本工程的施工布置情况，基坑排水施工作业区附近混

凝土拌和站可以消耗一部分基坑排水，但消耗量很有限。根据其它水电项目对基坑水的处理经验，仅向基坑投加聚合氯化铝絮凝剂，让坑水静止沉淀 2h 后悬浮物浓度一般能降到 200mg/L 以下，对初期排水中的 SS 消减作用显著。

经常性排水主要包括围堰与基坑渗水、混合混凝土养护水和冲洗水等，排水强度约为 300m³/h，污染物主要为 SS，呈碱性，排入河道后会使河水 pH 值升高。建议投加聚丙烯酰胺的混合物处理，该混合物对碱性高、SS 含量高的水处理效果较好，建议使用这种絮凝剂。

7.1.2.7 生活污水

(1) 临时生活区生活污水

① 生活污水排放情况

临时生活区高峰期生活污水排放量为 173.4m³/d，主要污染指标为 BOD₅、COD_{Cr}、粪大肠菌群等，其中 BOD₅ 浓度为 500mg/l，COD_{Cr} 为 600mg/L。

② 处理目标

施工期生活污水处理后用作周边草地浇灌，处理目标依照《农田灌溉水质标准（GB5084-2005）》旱作物标准控制，BOD₅ 和 COD_{Cr} 的排放浓度分别控制在 100mg/L、200mg/L 以下。

③ 处理工艺及设计参数

采用化粪池方案。这在以往水利工程中应用很广，其主要原因是化粪池具有造价低、运行费用低等优点，适用于污水量较小、排放标准要求不高的工程。

⑦ 理设施尺寸及设备

根据处理要求，以容纳 7d 污水量修建化粪池。化粪池底部和四周砌筑 20cm 厚的 C25 混凝土，底部铺 10cm 厚的砂砾石垫层。每座化粪池配备 1 台潜污泵，用于抽取处理后的污水。化粪池典型设计见图 7.1-7。

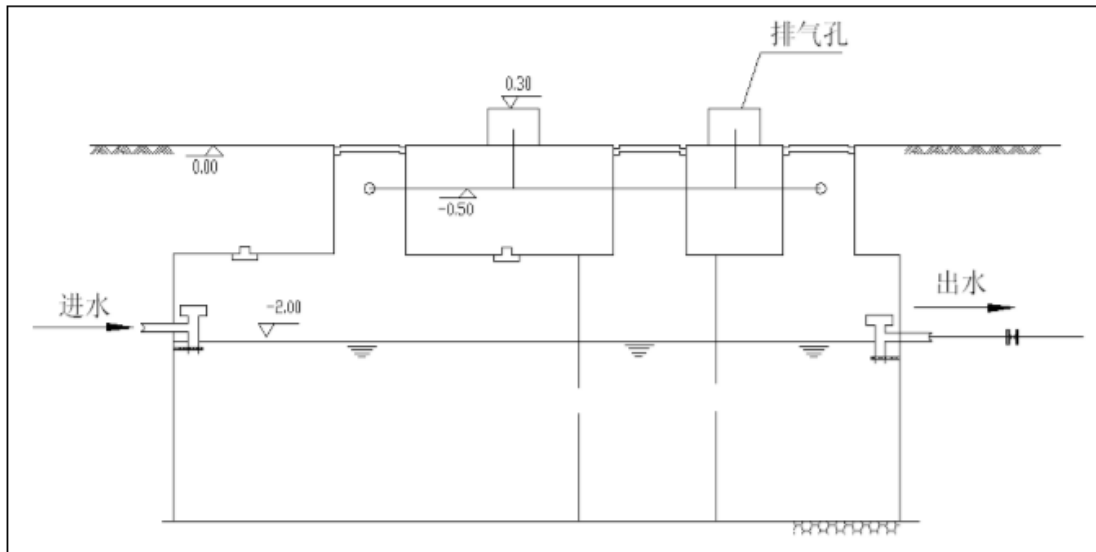


图 7.1-7 化粪池典型设计图

另外，在施工营地设旱厕 6 座，每座 80m²；同时在枢纽施工区和砂石加工厂区各安放环保厕所 3 座，共 6 座，粪便经收集后投入化粪池处理。

表 7-1-9 生活污水处理措施工程量表

名称	化粪池数量	处理池净尺寸			建筑工程			主要设备
		长 (m)	宽 (m)	深 (m)	土石方开挖 (m ³)	C25 混凝土 (m ³)	砂砾石 (m ³)	
施工营地	6	7	5	4	1274	28	28	潜污泵 6 台

③废水综合利用可行性分析

废水经厌氧和接触好氧处理后，预计出水中 COD 浓度小于 100mg/L、BOD₅ 浓度小于 20mg/L，且污水异味大幅度降低，可回用于附近人员活动较少的弃渣场、施工道路区等洒水降尘。因此，本处理方案可行。

④运行管理

施工结束后应对化粪池进行清运、消毒、掩埋等处理，以消除对环境的影响。冬季不施工时，须将池内污泥污水清排干净，防止化粪池冻裂。

化粪池处理技术含量低，仅需要定期清掏底泥，填埋或用于农用肥料。若日常管理维护不到位，会出现沼气中毒、爆炸等安全隐患，需做到定期检查和定期清掏，杜绝危险事故发生。化粪池管理须纳入施工区统一管理，不另设机构和人员。

(2) 施工管理区

①生活污水排放情况

施工管理区施工期定员仅 40 人，高峰期生活污水排放量为 4.32m³/d。工程建成后将用作工程管理处，此时定员 60 人，生活污水排放量为 6m³/d。考虑永临结合，处理设施规模以运行期生活污水排放量考虑。

②处理目标

同临时生活区。

③处理工艺及设计参数

采用成套污水处理装置。处理工艺流程见图 7.1-8。

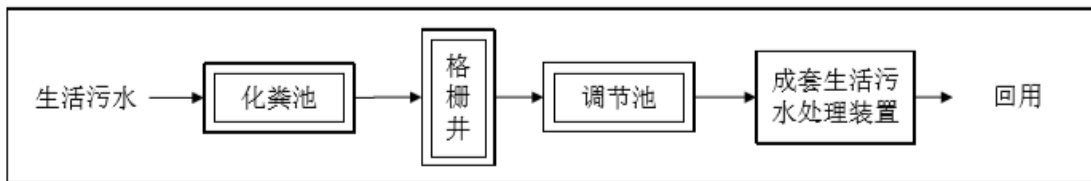


图 7.1-8 生活污水处理工艺流程

选用 SEJ 型一元化污水处理装置。该设备采用接触氧化处理工艺处理生活污水，运行温度要求不低于 16℃，设备出水水质能够达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中一级排放标准，即 BOD₅≤30mg/l，COD_{Cr}≤90mg/l，也能够达到《农田灌溉水质标准 GB 5084-2005》中旱作物要求 BOD₅≤100mg/L，COD_{Cr}≤200mg/L。处理流程为：污水首先进入调节池进行水量和水质调节，调节池停留时间为 4~8h，然后通过提升泵提升进入一元化污水处理装置，装置出水即可排放。

该装置处理流程见图 7.1-9，装置技术参数如下：

初沉池：采用竖流式沉淀池，污水流速为 0.5~0.8mm/s。污泥利用空气提至污泥池。污水停留时间 2.5~6h。

接触氧化池：分为三级，总停留时间为 4.5~6h，曝气系统采用微孔曝气器，水气比为 1:15~20。

二沉池：为斜板沉淀池，总停留时间 1~2h。

消毒池：接触时间为 30min，采用固体氯片消毒。

污泥池：初沉池和二沉池所有污泥均排至污泥池进行好氧消化，上清液回流到接触氧化池，因剩余污泥量很少，一般运行 9~15 月清理一次。

考虑设备运行温度要求和方便检修，在地面修建砖混结构暖房，将成套处理装置安置其中。

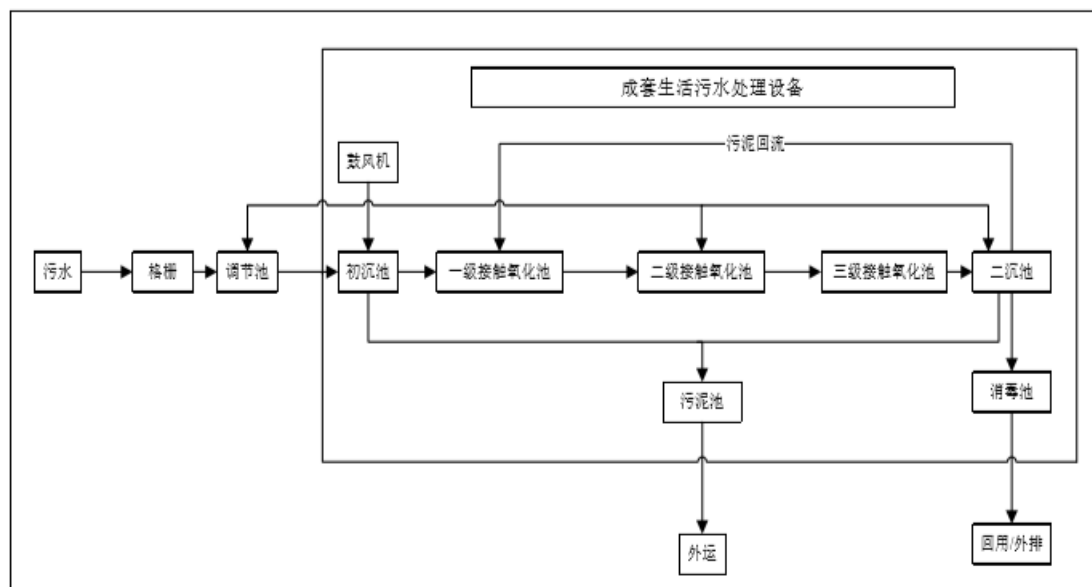


图 7.1-9 一元化污水处理装置工艺流程图

⑥ 理设施尺寸及设备

修建 10m×17m×3.0m 清水池（水池安全超高 0.3m），用于蓄存冬季处理后的清水（冬季管理站人员较少，定员为 15 人），待来年用作周边荒漠草地浇灌。清水池开挖后池壁浆砌块石 30cm，抹 20cmC25 混凝土，顶部加盖 30cm 水泥预制板。管理站修建地面砖混结构暖房一座，高 4.5m，建筑面积 30m²座，用于安放鼓风机房和处理装置。

表 7-1-10 一体化生活污水处理措施主要设备表

主要设备	一体化生活污水处理装置		风机			水泵		
	型号	设备件数 (件)	型号	功率 (kW)	数量 (台)	型号	功率 (kW)	数量 (台)
	SEJ-1	1	SSR50	2.20	2	AS10-2CB	1.10	2

表 7-1-11 一体化生活污水处理措施工程量表

建筑工程量	土石方开挖 (m ³)	C25 混凝土 (m ³)	砌石 (m ³)	钢筋 (t)	混凝土预制板 (m ³)
	574	59	88	22	49

奎屯河引水工程施工期环境保护措施图见附图 29，运营期环境保护措施图见附图 30。

7.1.3 运行期水环境保护措施

(1) 在水库蓄水前必须对水库库底进行清理，按照《水电工程水库淹没处理规划设计规范》(DL/T5064-1996)规定执行，具体要求如下：

对库区建筑物进行拆除，废渣就地摊平或转运出库区；对库区内的污染源地，

如厕所、粪坑、棚圈、牲畜堆粪、生活垃圾等进行卫生防疫清理，将其污物尽量运出库外，对其坑穴应进行消毒，污水坑以净土填塞；清理库区森林及零星果木，尽可能齐地面砍伐并清理外运，残留树桩不得高出地面 0.3m；对拆除建筑物、构筑物后所残留的易漂浮废旧材料，以及残余的枝桠、枯木等在蓄水前应运出库外。

(2) 拟建工程处河段为 II 类和 III 类水体，为保护水质应设置漂浮物打捞船及时清理水面漂浮物。

(3) 依据《饮用水水源保护区划分技术规范》(HJ/T338-2007) 有关要求划定水源保护区，在水库大坝周围及工程附近河道两侧 1km 范围内建立卫生防护带，严禁一切污染物直接排入地表水体，做好水质防护管理工作。禁止新建、扩建、改建与供水设施和保护水源无关的项目；向水体排放污染物、设置排污口；从事网箱养殖、垂钓、游泳、放养畜禽、种植农作物；堆放工业固体废弃物、垃圾、粪便和其他废弃物；挖沙、取土；设置油库。

(4) 工程管理站生活污水可以在施工生活区污水处理设施基础上进行改建，利用 SEJ 型一元化污水处理装置设施进行处理，经过处理后的生活污水仍然能够达到《污水综合排放标准》(GB8978-1996) 中的新污染源二级标准，用于厂区道路的洒水降尘，严禁排入天然河道。

(5) 工程运营期间产生的少量油污水可利用厂房四周设置的排水沟收集，通过油水分离装置处理后，废油回收，废水进入集水井回用于道路洒水降尘。

(6) 工程建设区分布有独山子第一水源地，严禁在水源地内设置任何临时施工营地和临时设施，严禁在水源地范围内存放油品和建造临时厕所；加强施工期环境管理，禁止施工废水和垃圾直接进入河道，保证工程建设不会对水源地水质产生不利影响。

(7) 本次可研报告评估阶段提出奎屯河区农业灌溉面积在现状 217.34 万亩的基础上退减 41.84 万亩，到设计水平年 2025 年奎屯河区灌溉面积退减为 175.5 万亩，其中第七师退减灌溉面积 25.02 万亩，乌苏市退减灌溉面积 16.45 万亩，独山子区退减灌溉面积 0.37 万亩。通过流域用水总量控制，以确保设计水平年流域用水满足奎屯河流域水资源“三条红线”控制指标。本次水资源配置节点位于奎屯河老渠首处，本次在奎屯河老渠首断面设置水量监测措施，以确保老渠首断面引水满足本次水资源论证水量要求。

7.1.4 地下水环境保护措施

根据影响分析，本工程施工过程对地下水水位及流场等基本无影响，从预防保护角度提出：当出现工程建设过程中的突水问题时，应尽可能的采取堵断措施，避免采用引流措施，以确保工程建设对地下水量的影响程度减至最小。

工程影响河段内有独山子第二水源地，为了保证独山子第二水源地引水，工程必须采取严格调度运行方式，并在新渠首断面设置水量监测措施，保证在新渠首断面以下下泄流量不小于现状下泄流量。同时运行期选取独山子第二水源地有代表性的地下水动态观测井，进行水位、流量关系及地下水动态监测。

工程下游区分布有甘家湖梭梭林国家级自然保护区，重点分析奎屯河河道两侧河岸林草植被变化趋势，布设地下水观测井，进行水位、流量关系及地下水动态监测，河道过水时段同步开展地表水流量、水位等水情观测。

7.1.5 水温保护措施

为避免将军庙水库下泄低温水对下游水生生态及农业灌溉产生不利影响，在发电引水洞进口设置分层取水设施。

本工程发电引水系统布置在河道右岸，进水口挡水门采用叠梁门的布置型式，在高程 1385~1445m 之间布设 20 节叠梁门，孔口尺寸 4×3m（宽×高），门叶分为 20 节，每节高度为 3m。叠梁门后布设叠梁门门库，门库分 2 孔，每孔宽 4 m。

7.1.6 奎屯河下泄甘家湖水量的保证措施

(1) 通过流域用水总量控制，确保设计水平年流域用水满足奎屯河流域水资源“三条红线”指标；采取有力措施控制灌区规模、实施最严格的水资源管理制度，设计水平年 2025 年奎屯河区社会经济总需水量由基准年 2014 年 12.05 亿 m^3 减少至 10.07 亿 m^3 ，减少 1.98 亿 m^3 （其中农业需水量减少 4.28 亿 m^3 ，非农业需水量增加 2.3 亿 m^3 ），确保河道下泄甘家湖水量相比现状不减少。科克兰木水文站位于奎屯河末端，主要是观测甘家湖生态供水量，本次工程建成后，利用科克兰木水文站进行甘家湖水量观测。

(2) 流域管理机构在制定流域用水计划时，应优先考虑本流域生态用水需求；合理分配灌溉用水，避免灌溉用水所占份额过大挤占生态用水，以保证生态用水。

(3) 强化流域管理机构对水资源的统一调度管理，有关管理部门应按照最

严格的水资源管理制度要求，切实强化灌溉取水管理，对各引水渠首引水量进行总量控制，严格杜绝超引水；同时采取有力措施严格控制奎屯河流域灌溉面积，加大灌区的节水改造力度。

7.2 陆生生态环境保护措施

7.2.1 生态环境保护措施制定的原则

(1) 水库运行后，严格按照奎屯河流域水资源“三条红线”控制要求，执行科学、合理配置水资源。

(2) 下阶段，优化施工组织设计；工程占地和各类施工用地路址（线）选择时，尽量避开植被覆盖度高的区域、有保护物种的区域，禁止破坏和砍伐与项目无关的植被；确实因工程需要无法避让的天然植被，建设单位事先获取相关部门的法定许可手续时才可以占用。

(3) 为了避免对区域天然乔灌植被的破坏，应当考虑切实解决施工人员的生活能源问题，要求在施工期间，施工人员的生活燃料以液化气和煤炭资源为主，禁止樵采天然植被。

(4) 切实做好施工规划、组织工作，明确工程可能扰动和破坏的范围，尽量减少临时占地面积；严格限定施工车辆、机械必须行走规划的施工道路。

(5) 在规划砂石料场的位置时，在满足施工需要的前提下应选择植被生长稀疏或着近乎裸露的地带。

7.2.2 保护措施

(1) 工程在施工期间，严格按照设计控制的面积进行施工，严禁干扰和破坏与项目区无关的周边土壤、植被。

(2) 料场的开采应在已选定的料场进行开采，不得在工程区随意挖取土料。并且，在进行料场开挖时，应严格按照所需土料的用量以及料场的可利用率确定开挖面积、深度，进行合理开挖，不得随意扩大开挖面积；在料场醒目位置，应当竖立公告牌，主要内容包括：料场的储量、供应工程、实际开挖面积、开挖深度等。根据环评调查，C7 和 C8 料场位于奎屯河流域湿地自然保护区范围内，不符合自然保护区相关管理条例，本次选择 C5 料场替代 C7 和 C8 料场。

(3) 禁止捕杀项目区及影响区域内外的各类野生动物，尤其是严禁捕杀国家及自治区的保护种类。

(4) 施工期管理好机械油料等易污染品，以免污染周围土壤。

7.2.3 补偿自然资源损失的措施

本工程项目的建设将永久性占用一部分林草地，使区域内生态环境受到影响，因此有必要予以补偿。

关于工程占地具体的补偿措施，业主和当地已经达成协议；此外，在本项目的水土保持报告中提出采取了一系列的植物措施，具体内容详见本项目的水土保持专题报告。

7.2.4 恢复受损区域生态功能的措施

本工程建设项目不可避免地产生生态影响，有些是暂时性的，可以通过采取一些生态恢复措施减轻或者消除。

(1) 对于占用的临时用地，施工结束后应平整施工迹地，根据立地条件，宜绿化则绿化（撒播当地草籽，要求选用乡土种，自然恢复地表植被），不宜绿化的则平整处理（主要是砂石料场占地）。

(2) 土料场在开挖过程中应当采取分层开挖，清除带有植物根系的表层土（约 30cm），堆放在料场周围；当施工结束后，用清除的带有植物根系的表层土覆盖于开挖的表面，然后平整处理，可以依靠自然恢复植被。

(3) 对于砂砾石料场，由于植被无法生存，所以在施工结束后，应当处置成缓坡，并且用围栏圈起，在醒目位置设置彩条旗或警示标语，提醒路人。

(4) 运营期间，根据立地条件，可以对管理站房和水利工程沿线、周边进行绿化，详细的绿化方案可以按照项目的水土保持单行本中的要求去执行。

7.2.5 改善和提高生态环境质量的措施

严格按照设计要求，为了保证河道不断流，在拟建坝址断面下泄生态流量，在少水期（11 月至次年 4 月）以水库坝址多年平均流量的 10%（1.98m³/s），多水期（5 月至 10 月）以水库坝址多年平均流量的 30%（5.94m³/s）下泄，并提出了下泄生态流量保障措施，所以在坝址断面河道不会出现断流现象。

7.2.6 生态管理和监督措施

作为项目的建设单位应当采取必要的管理手段，使环境保护措施具体落实，减小因破坏环境而带来的不利影响，并对施工的过程进行同步监督。本评价根据工程项目的性质、规模，生态影响的程度和范围，项目所在地的自然、社会、经济等一系列因素，提出下述监督管理方案供管理者和建设者参考。

(1) 管理目标

- ①防止因工程的实施而造成区域生态环境更加恶劣；
- ②防止因工程的实施而造成区域生态功能降低；
- ③防止因工程的实施而使区域自然体系生产能力降低；
- ④防止因工程的实施使项目区水土流失现象日趋严重。

(2) 指标

- ①因开发建设项目减少的生物量损失在工程运行后要完全补回来。
- ②工程运行后减轻或消除因工程造成的对环境资源的破坏。
- ③工程运行后保证区域水土流失的强度维持现有水平。

(3) 具体措施

①编制项目区生态管理办法，强化施工人员及项目建成后生产人员的环境保护意识：遵守自然资源保护和生态保护的各项法规、条例；不从事诸如樵柴、狩猎等对区域生境有不利影响的的活动；不得随意破坏区域内外未受干扰的土壤、植被。

②施工活动区应竖立环境保护宣传牌，主要设在临时生产生活区、施工便道等地的醒目位置；环境保护宣传牌的反映的主要内容包括：“严禁施工人员猎杀野生动物”、“严禁破坏植被”等等。

③安排环境保护监理人员，随时对施工人员的活动进行监督管理。

④在施工以及工程运行期间，在项目区实施环境监测的制度，落实各项环保措施，及时发现和解决可能出现的环境问题。

⑤运营期间，对于具有环境保护效益的工程应当确保其正常运行，不得闲置及随意拆除。

7.2.8 陆生生态环境敏感区保护措施

本工程陆生生态环境敏感区有乌苏佛山国家森林公园、奎屯河流域湿地自然保护区、第七师胡杨河国家湿地公园、甘家湖梭梭林国家级自然保护区、艾比湖湿地自然保护区。乌苏佛山国家森林公园位于项目区附近，施工组织设计的天然砂砾石料场在该公园附近，所以单独提出乌苏佛山国家森林公园的陆生生态保护措施。

7.2.8.1 对乌苏佛山国家森林公园的减缓措施

(1) 施工期保护措施

工程区乌苏佛山国家森林公园附近,在施工期严禁在乌苏佛山国家森林公园总体规划范围内设置施工营地、取土场、弃渣场,工程的施工便道尽可能的在原有道路上进行改造,尽量不占用自然植被、自然环境好的地方,尽量减少对自然环境的破坏;做好施工场地和施工道路的防护工作,工程开挖后形成的边坡,应采取挡墙、植草等防护;取土场平整后,撒播草籽进行植被恢复。在整个工程建设期间应强调植被及生态景观恢复按照—同时设计、同步施工、同期验收的原则控制实施期限。

施工期产生的土石方定点堆放,不得随意乱弃乱堆乱弃,合理选择取、弃土(碴)场位置,一般选择低洼地带,不易受水流冲刷的荒地。弃碴场位置应避免设置在不良地质地段,防止诱发产生滑坡和泥石流等,运输过程应严加防范,以防洒漏。

施工人员的生活垃圾应集中收集,再清运至指定的垃圾填埋厂进行集中处理。做好施工场地排水工作,防止雨水夹带泥沙排入河道。运输车辆要保持清洁,同时对运输道路必须经常洒水,定期清扫,避免运输过程中产生较大的扬尘。

施工期间,禁止施工人员在森林公园内从事以下活动:

- 1) 擅自采折、采挖花草、树木、药材等植物;
- 2) 非法猎捕、杀害野生动物;
- 3) 刻划、污损树木、岩石;
- 4) 损毁或擅自移动园内设施;
- 5) 设置临时施工生活区;
- 6) 在非指定的区域吸烟或非指定区域野外用火。

(2) 运行期保护措施

1) 陆生植物保护措施

施工结束后将工程占地范围分为弃渣场、料场、施工生产生活区等分区进行植被恢复以减缓工程建设对项目区植被的影响,选用绿化物种应优先考虑当地原生物种;在枢纽区、永久道路区及电站厂房区等区域结合水保措施采取绿化措施美化环境,提高区域植被覆盖率。

2) 陆生动物保护措施

①保护库区周围野生动物种群

加强库区管理,禁止非工程相关人员进入库区捕捉、惊吓野生鸟类。禁止对

库区周围野生动物资源的破坏，减少对野生动物的各种人为干扰，保证野生动物能够在各自的分布区内满足生存的基本要求。

②加强对野生动物保护的宣传力度

广泛宣传野生动物保护的各种法律法规，提高水库运行管理人员的野生动物保护意识，形成人人保护野生动物资源的良好风气。在通往水库的山区道路设置野生动物保护标志牌和减速标志，在下坡路段设置减速带，车辆时速限制在40km以下。

③加强法制管理

要依法保护野生动物资源，加强工作人员《中华人民共和国野生动物保护法》普法宣传，可采取布设宣传牌、发放图册等形式让工作人员了解工程区周边分布的主要保护动物种类、保护级别、保护要求。加大检查力度，对破坏野生动物资源的违法犯罪活动依法严惩。

7.2.8.2 对下游陆生生态环境敏感区的减缓措施

陆生生态环境敏感区中的奎屯河流域湿地自然保护区、第七师胡杨河国家湿地公园、甘家湖梭梭林国家级自然保护区、艾比湖湿地自然保护区位于本工程区下游，本工程所在的奎屯河已经与艾比湖湿地自然保护区没有地表水力联系，其生态用水通过跨流域调水工程解决，在此不再对艾比湖湿地自然保护区提出保护措施。只对下游的奎屯河流域湿地自然保护区、第七师胡杨河国家湿地公园、甘家湖梭梭林国家级自然保护区提出陆生生态减缓措施。

(1) 施工期保护措施

根据地形地质条件、水文特性及工程总体布置，施工导流采用河床一次断流，上游围堰挡水，导流隧洞全年导流的方式。导流洞采用“龙抬头”的方式与泄洪洞结合。根据施工总进度安排，本工程施工总工期为5年，在整个施工期内，坝体施工将经历4个汛期，综合考虑枢纽水文条件、填筑规模、坝体上升速度和拦洪渡汛等因素，工程施工时段按施工组织规划进行导流，确保河流水流量下泄，以保证下游的奎屯河流域湿地自然保护区、第七师胡杨河国家湿地公园、甘家湖梭梭林国家级自然保护区的现状需水量。

(2) 运行期保护措施

1) 严格各控制断面水量下泄

运行期严格各控制断面的水量泄放，确保各断面至少按规划要求的水量下

泄，新渠首断面下泄水量 2.73 亿 m³/a、老渠首断面下泄水量 1.46 亿 m³/a、车排子水库断面下泄水量 0.62 亿 m³/a、科克兰木断面下泄水量 0.98 亿 m³/a，只要各断面下泄水量能满足上述要求，就可以改善下游的奎屯河流域湿地自然保护区、第七师胡杨河国家湿地公园、甘家湖梭梭林国家级自然保护区的需水量，使项目区的陆生生态得以恢复，并将有所改善。

2) 陆生生态环境敏感区林草保护措施

①流域管理机构在制定流域用水计划时，应优先考虑奎屯河流域湿地自然保护区、第七师胡杨河国家湿地公园、甘家湖梭梭林国家级自然保护区的生态用水需求；落实最严格水资源管理制度，在保护生态环境的基础上，合理分配灌区用水，避免灌区社会经济用水所占份额过大挤占生态用水。

有关部门应加强对生态环境敏感区林草的保护，禁止在生态环境敏感区樵采、伐薪、放牧。

① 优化水库生态供水方式，实施水库生态调度。

具体实施中，根据将军庙水库调度运行方式，7 月份水库降至死水位排沙运行，将军庙水库不蓄水，7 月河道天然来水全部下泄满足下游陆生生态环境敏感区生态需求。

② 建立陆生生态环境敏感区生态监测体系

应切实落实本报告中提出的生态监测措施，并在工程坝址下游陆生生态环境敏感区选取一些典型断面布设地下水动态观测井，进行水位、流量关系及地下水动态监测，分析地表水与地下水转换关系。在特枯年份或连续枯水年份，及时增加生态供水，避免水分条件不足对河岸林草产生不利影响。

7.3 水生生态环境保护措施

奎屯河引水工程的建设，将对该水域水生生态环境及鱼类资源等造成一定的不利影响。着眼于最大限度的减轻这些影响，提出以下水生生态环境影响减缓措施：

(1) 鱼类栖息地保护工作，将将军庙水库库尾以上干支流河段作为鱼类栖息地进行保护，制定鱼类栖息地保护规划，明确管理机构与协调机制、管理制度、基础设施与能力建设、相关经费保障等内容。

(2) 开展将军庙水库过鱼设施专项设计，进行水工模型实验，优化诱鱼设

施型式及设计参数，提出专题设计报告并进行环保专项审查。

(3) 建立相关运行机制，开展过鱼效果监测和评估。

(4) 工程蓄水前在业主管理区内建成鱼类增殖放流站，形成运行管理和技术能力。

(5) 增殖放流新疆裸重唇鱼和斯氏高原鳅，共计 4.6 万尾/年，并长期持续进行放流工作。

(6) 开展运行期鱼类增殖放流标记及放流效果监测与评估，根据监测结果适时调整增殖放流对象及规模。

针对该水域的新疆裸重唇鱼和斯氏高原鳅的分布、数量、重要性等因素，保护方案如下：

7.3.1 鱼类栖息地保护

栖息地保护是减缓水利水电工程建设对鱼类影响，保护鱼类自然资源的重要措施。奎屯河引水工程运行后，库区形成及坝下河段水文情势、水体理化性质变化，将使水生态环境发生显著变化。新疆裸重唇鱼和斯氏高原鳅对流水生境要求比较高，库尾以上干流和支流将成为它们的栖息地，因此，加强库尾以上干流和支流鱼类资源和水生生境的保护对评价区鱼类保护具有重要意义。受影响区域土著鱼类在较小的范围内仍能够完成其生命周期，因此，通过采取就地保护措施，保护较长的干流流水河段及尚未开发的支流，可以有效减缓工程开发对土著鱼类的影响。

规划环评中提出，将坝址上游干支流划为鱼类栖息地保护水域。本次环评落实规划环评及审查意见要求，提出将奎屯河引水工程以上支流划为鱼类栖息地保护水域；同时考虑到坝址上游人为干扰少，水库建成后，加上上游流水河段，可以形成一个比较稳定的鱼类生境条件，故提出将奎屯河引水工程以上干流亦划为鱼类栖息地保护水域。综上所述，本次评价提出，将将军庙水库以上干支流划为鱼类栖息地保护水域，常年禁止一切渔业活动，不再布设单项工程特别是拦河工程，并开展长期的水质、鱼类和水生生物等生态环境监测，以保护流域土著鱼类资源。

(1) 水生生态现状调查评价

①水生生物

根据现场调查和相关文献、资料，奎屯河出山口以上水温常年较低，河道落

差大，水流湍急，仅栖息着 2 种喜溪流的冷水性土著鱼类-新疆裸重唇鱼和斯氏高原鳅。出山口以上河段土著鱼类组成属典型的高原鱼类区系，虽有随海拔升高鱼类种类减少的趋势，但总体上大小支流、上下游相似度较高，季节性鱼类种类组成差异较小，因此，以上两种土著鱼类在将军庙水库库尾以上干支流均有分布。由于海拔较高，种群数量也较小。

②生境现状

a. 河流完整性

目前，将军庙水库库尾以上奎屯河干流、支流尚未建设任何拦河建筑物，连通性较好。

b. 水质

从水质现状评价来看，由于将军庙水库尾以上河段地处奎屯河流域上游，没有任何开发和人为活动影响，河流水质保持着良好的天然状态。

c. 重要生境

从调查结果来看，将军庙水库影响水域现存的 2 种鱼类均产沉粘性卵，它们经过长期自然选择，已适应该地区独特流水环境。通常在急流的砾石底浅滩上产卵，仔鱼孵出后在产卵场附近索饵，受水流影响向下漂流，漂流的距离也不很长。这些在流水或静水中产粘、沉性卵的鱼类，没有集中而稳定的土著鱼类产卵场分布；另外鳅科鱼类由于个体小，种群数量多，散布于不同的河段、支流等各类水体，完成生活史所要求的环境范围不大，主要在沿岸带石砾和植物茎叶等适宜的小环境中产粘性卵，产卵场分布极为零散，没有集中而稳定的产卵场。

奎屯河出山口以上的土著鱼类个体小，分布广泛，多就近在附近深水区越冬。多以着生藻类、底栖动物等为主要食物，浅水区光照条件好，砾石底质适宜着生藻类生长，往往是鱼类索饵场所。

根据现场调查，栖息地保护水域均有适宜土著鱼类的产卵场、索饵场以及越冬场。

(2) 可行性分析

将军庙水库库尾以上干支流河段属高山峡谷湍急山区河流，沿岸山势陡峭，河谷狭窄，河道为单一河道，河床底质多为卵石、砾石，河势总体呈河道滩潭交替、水流缓急相间的格局。上述河段人类活动相对较小，无外来物种入侵，河流仍处于天然状态，利于鱼类保持一定的资源量。

综上，本工程实施后，可将将军庙水库库尾以上干支流河段作为鱼类栖息保护区，常年禁止一切渔业活动，以保护土著鱼类资源。

(3) 保护措施

鱼类栖息地保护措施为：

①环境综合整治

建议把栖息地保护河段设为常年禁捕区，设立地理标志区界。同时维护栖息地保护河段周边的自然环境，避免人为干扰对栖息地保护河段水生生境的破坏。

②强化渔政管理

建议当地渔政部门建立健全渔政管理机构，加强渔政管理力量，扩大宣传力度，严格执法，禁止禁渔区内任何渔业生产活动，特别是要禁止电鱼、炸鱼、毒鱼等违法捕鱼行为，取缔迷魂阵、深水张网、布围子、电鱼船等有害渔具。

③水生生态监测

开展长期的水质、鱼类和水生生物等生态环境监测，为掌握栖息地鱼类资源的变化情况提供依据。

④限制开发

栖息地保护河段应尽量禁止相关水资源、水能资源开发的工程建设。若需建设项目，则必须在充分论证工程对栖息地鱼类资源的影响基础上，提出切实可行的过鱼、增殖、替代生境研究等减缓措施，并获得相关渔业、环保部门同意后，方可开展工作。

(4) 投资估算

鱼类栖息地保护措施投资估算主要包含连通性恢复研究、监测费用以及渔政管理三部分，初步估算为 100 万元，其中监测费用为 60 万元，渔政管理费用为 40 万元。

7.3.2 鱼类资源增殖放流

7.3.2.1 人工繁殖放流对象选择

增殖放流对象的选取原则：

增殖放流对象主要选择保护鱼类和地方特有鱼类，其次考虑的是主要经济鱼类。从技术角度考虑，增殖放流按先易后难的原则进行，同时根据鱼类资源监测结果，逐步调整增殖放流对象。

增殖放流站增殖放流对象：

限于目前条件,人工增殖放流站通常只能在需保护的鱼类中选择具有价值的种类进行增殖和保护,通过人工繁殖、育种、放流以增殖特别需要保护的鱼类资源、拯救物种。

从奎屯河整个流域考虑,将军庙水库位于流域上游,主要分布及现存 2 种鱼类;出山口以下有 4 种鱼类,且在艾比湖建立了艾比湖特有鱼类国家级水产种质资源保护区,主要为保护准噶尔雅罗鱼这一标志性物种,另外艾比湖也为国家级湿地自然保护区,对保护区奎屯河下游分布的鱼类起到很好的作用。因此,建议奎屯河的鱼类保护从整个流域统筹考虑,上游主要承担新疆裸重唇鱼及斯氏高原鳅;下游由艾比湖承担以准噶尔雅罗鱼为主的鱼类保护任务。

针对拟放流的种类在工程河段的资源现状、重要栖息地现状及工程施工和运行对其影响程度,以及在渔业资源上的价值,对放流种类的分析如下:

新疆裸重唇鱼: 2004 年被列为新疆自治区 I 类保护水生野生动物。目前,当地相关科研机构及单位对其开展了大量的人工驯养、人工繁殖、增殖放流的技术研究,其人工繁殖技术已非常成熟,苗种生产量已成规模,因此可进行较大数量的放流。

斯氏高原鳅: 新疆冷水性土著鱼类,考虑到工程影响河段存在斯氏高原鳅的栖息生境,同时斯氏高原鳅的人工繁殖规模还比较有限,因此可进行一定量的放流。

综合以上情况,拟将新疆裸重唇鱼和斯氏高原鳅作为本次增殖放流对象。

7.3.2.2 放流标准、数量、规格和地点

1、放流标准:

放流的苗种必须是由奎屯河流域野生亲本人工繁殖的子一代,因此放流苗种的亲鱼应是奎屯河流域收集经人工驯养的野生亲本。具体按照《水生生物增殖放流管理规定》(中华人民共和国农业部令第 20 号)等相关规定执行。

2、放流数量和规格:

放流鱼种的规格越大,适应环境能力和躲避敌害生物能力越强,成活率越高。但规格越大,培育成本越高,所需生产设施也越多。在尽量减少生产设施,同时又必须保证较高成活率的前提下,建议主要放流当年苗种。增殖放流数量结合相应水域水生生物现存量按照放流目标水域鱼产力法和电站影响水域资源损失法推算如下:

I.放流目标水域鱼产力法

将军庙库区将形成一定容积的大水面，可作为奎屯河上游鱼类栖息的重要干流天然生境，可将此河段作为鱼类增殖放流的目标水域。

天然水体中鱼类天然饵料资源包括浮游动物、浮游植物、底栖动物、水生昆虫、高等水生植物和有机碎屑等，这些天然饵料资源转化成鱼产量的能力就是水库的鱼产潜力。而奎屯河高等水生植物资源量极少。因此，本鱼产力的估算均以浮游生物量和底栖动物量为基础进行。结合《建设项目对国家级水产种质资源保护区（淡水）影响专题论证报告编制指南（试行）》相关内容和《内陆水域鱼类增养殖学》（史为良，中国农业出版社，1996）进行计算：

$$F=m \times (P/B) \times a/E$$

式中：F 为鱼产潜力(kg hm⁻²)，m 为浮游生物年平均生物量(kg hm⁻²)，a 为饵料利用率，E 为饵料系数。

根据水体含沙量和透明度，水体补偿深度可按 2.0m 计算。浮游动植物和底栖动物的 P/B 系数、利用率和饵料系数的确定均参考了《水库鱼产力评价标准》(SL 563-2011)。各参数选择及计算结果分别如下：

浮游植物鱼产力：水体补偿深度按 10.0m 计算，浮游植物年 P/B 系数按 90 计算；鱼类对其利用率按 30% 计算；饵料系数按 100 计算，则该河段浮游植物（平均 0.2214mg/L）可提供的鱼产潜力为：F=0.39kg/亩。

浮游动物鱼产力：水体补偿深度按 10.0m 计算，浮游动物年 P/B 系数按 20 计算，鱼类对其利用率为 40%，饵料系数按 10 计算，则该河段浮游动物（平均 0.0032mg/L）可提供的鱼产潜力为：F=0.0171kg/亩。

底栖动物鱼产力：底栖动物年 P/B 系数按 3 计算，鱼类对其利用率为 25%，饵料系数按 5 计算，则该河段底栖动物（平均 0.27g/m²）可提供的鱼产潜力为：F=0.027kg/亩。

放流数量计算：

根据上述计算，将军庙水库库区相应河段总鱼产力为 0.43kg/亩。库区面积为河段面积约 168.69hm²，相应鱼产力为 1098.42kg。区间鱼类平均体重以 30g/尾计，鱼类数量为 36614 尾。按此放流目标水域鱼产力法，可在该河段放流鱼类约 36614 尾/年。

II.将减水河段作为放流目标水域

按照《建设项目对国家级水产种质资源保护区（淡水）影响专题论证报告编制指南（试行）》的方法进行水生生物补偿计算。

$$W_i = D_i \times S_i \dots\dots\dots(1)$$

式中：

W_i - - 第 i 种类生物资源受损量，单位为尾、个、千克（kg）；

D_i - - 评估区域内第 i 种类生物资源密度，单位为尾（个）/每平方千米[尾（个）/km²]、尾（个）/每立方千米[尾（个）/km³]、千克每平方千米（kg/km²）；

S_i - - 第 i 种类生物占用的保护区水域面积或体积，单位为平方千米（km²）或立方千米（km³）。

其中，浮游动物经济损失换算成鱼产力以 10kg 浮游动物生产 1kg 鱼计算、浮游植物经济损失换算成鱼产力以 30kg 浮游植物生产 1kg 鱼计算、底栖生物经济损失换算成鱼产力以 15kg 底栖生物生产 1kg 鱼计算。

放流数量计算：

根据上述计算，河段长 13km，河面平均宽度为 200cm，平均河深为 50cm，相应损失的底栖动物量为 256.2kg、浮游植物量为 2.66kg、浮游动物的量为 0.384kg，区间鱼类平均体重以 30g/尾计，鱼类数量为 8641 尾。按此放流目标水域鱼产力法，可在该河段放流鱼类约 8641 尾/年。

放流数量拟定：

根据放流数量的计算结果，采用鱼类资源损失法计算得将军庙水库库区和减水河段应放流鱼类 45255 尾/年。为确保放流鱼类有良好的生存环境，同时又对受影响水域鱼类资源得到有效补充，可将将军庙库区的适生生境作为放流地点，放流数量为 46000 尾/年。由于本工程承担了奎屯河流域增殖放流任务，放流品种为新疆裸重唇鱼和斯氏高原鳅，根据将军庙水库对两种鱼类的影响程度，建议重点放流新疆裸重唇鱼，其放流量占到总数的 60%，即 28000 尾；斯氏高原鳅放流量占到总数的 40%，即 18000 尾。

表 7-3-1 鱼类放流规格和数量

种类	全长(cm)	数量(尾/年)	备注
新疆裸重唇鱼	3~8	28000	近期放流对象
斯氏高原鳅	3~5	18000	近期放流对象
合计		46000	

放流鱼类繁殖参数

鱼类人工繁殖过程中，催产率、受精率、出苗率、开口成活率和幼鱼成活率等指标的高低是导致繁殖效果好坏的标准。

催产率是指产卵亲本数量与总亲本数量的比值，即产出亲鱼数比亲鱼总数，影响鱼类催产率的因素包括鱼类的种类、亲鱼的成熟度等内部条件，催产时水温、气温、水流等环境条件，催产方式、催产药物的种类和剂量等。受精率是指受精卵数量与产出的卵粒总数之比，影响鱼类受精率的因素包括雌雄亲鱼的比例、雌鱼卵细胞的发育、雄鱼精子的活力、水温、技术人员的技术水平等。孵化率也叫出膜率，受精卵在孵化过程中受自身条件和外界环境的影响，不能完全孵化出膜，出膜部分与受精卵数量之比便是孵化率。影响鱼类孵化率的因素主要是水温、水体溶氧等环境条件。影响幼鱼成活率的主要因素包括水温、水体溶氧、食性转化期的开口饵料及食性驯化、养殖密度等。

综合考虑以上各种因素的影响，参照目前国内相关鱼类繁殖、养殖技术水平，本设计设定各种鱼类的催产率、受精率、孵化率和鱼苗存活率，如表 7-3-2 所示。

表 7-3-2 各种鱼类的催产率、受精率、孵化率和鱼苗成活率 单位：%

种类	指标	催产率	受精率	孵化率	鱼苗成活率
新疆裸重唇鱼	参考值	70-80	70-75	70-80	70-80
	设计值	75	70	75	75
斯氏高原鳅	参考值	80-85	60-75	60-70	60-70
	设计值	80	70	65	65

由于鱼类的人工繁殖过程及效果受到鱼类亲本、技术水平以及气候等自然环境条件等诸多因素的影响，其存在一定的不确定性。实际操作中，不同地区、不同单位的鱼类的各项指标也有不同，本设计采用表 7-3-2 中各参考值的中间值，以确保增殖放流规格的要求。

亲鱼数量的确定

鱼的种类不同，其平均怀卵量也不相同，且亲鱼的产卵量受到亲鱼成熟度和环境的因子的影响。根据《新疆鱼类志》、《中国鲤科鱼类志》等资料，各种鱼类的平均怀卵量及本设计中每尾雌鱼的平均产卵量如表 7-3-3。根据近期增殖放流的数量、鱼类的平均怀卵量、受精率、孵化率等指标，推算出达到放流规格所需要的各种成熟雌鱼数量。考虑到不同种类繁殖难度，本设计中采用新疆裸重唇鱼和准噶尔雅罗鱼的平均怀卵量的中间值。

表 7-3-3 将军庙人工放流鱼类怀卵量基本情况

鱼	体重	年龄	怀卵量	平均怀卵量 (设计值)
新疆裸重唇鱼	100g-300g	4+	4000-6000粒/尾	4000粒/尾
斯氏高原鳅	3g-10g	3+	2000-5000粒/尾	2000粒/尾

以新疆裸重唇鱼为例，近期放流 18000 尾，并考虑繁殖过程中的损耗、不可抗拒因素、亲鱼连续繁殖量，将亲鱼量按照后备亲鱼成熟年限进行数量上的扩大，因此，按照新疆裸重唇鱼最小成熟年限进行扩大，即扩大 400%。通过如下计算公式，可以得出所需亲本数量。

雌鱼亲本数=放流量×400%/（催产率×受精率×孵化率×鱼苗存活率×怀卵量）

即：新疆裸重唇鱼雌鱼亲本数量为 101.58 尾，取 110 尾，雄鱼与雌鱼的性比按 1:1 进行储备，则新疆裸重唇鱼亲本数为 220 尾。

表 7-3-4 将军庙人工放流鱼类数量需求一览表

品 种	雌鱼亲本量（尾）	雌雄性比	总亲本数（尾）	总重量（kg）	放流尾数（万）
新疆裸重唇鱼	110	1:1	220	44	2.8
斯氏高原鳅	160	1:1	320	3.2	1.8
合 计	270		540	47.2	4.6

考虑到后期人工繁殖及养殖过程中损耗，亲鱼按照实际需求的 3 倍进行储备，即新疆裸重唇鱼 132kg，斯氏高原鳅 10kg。

③放流地点

受奎屯河流域水利工程开发的影响，该流域内生境已破碎化，将军庙水库以上河段上游尚仍保持一定的天然河段，建议将新疆裸重唇鱼放流于将军庙水库坝址以上河段。

7.3.2.3 增殖放流成活率、放流数量保证

严格按照水产苗种生产规范生产放流苗种，增殖放流时间选在每年的 5~7 月份，主要依据是 5~7 月份，所有放流鱼种均可达到 1 年龄。根据鱼类监测及库区鱼类资源情况，调整放流数量。

主要成活率保证措施：(1)选择体质健壮，无病无伤的鱼类；(2)严格按照操作规程，在鱼类增殖放流前对鱼种进行消毒处理；(3)依据监测情况，及时调整放流苗种规格。

7.3.2.4 放流周期与时间

将军庙蓄水后连续放流 10 年，10 年后，根据人工繁殖技术条件和监测结果，适时调整放流对象和放流规模。

7.3.2.5 增殖放流站建设

选址

根据将军庙水库影响水域条件来看，将军庙上游多为深 V 型河谷，开阔地带较少，两岸除布置公路外，基本没有地方进行增殖放流站布置，且上游气温较低，全年会出现较长时间的冰封情况，对增殖放流站的运行也会带来一定的难度。

根据奎屯河鱼类增殖站建设的目的、功能及规模要求，结合项目建设区域的实际地形、水文条件，考虑土地、水源、工程造价等因素考虑，对野外现场进行了多次实地勘察后，选择奎屯河引水工程将军庙水库坝后厂房下游右侧开阔地区域，实地测量面积为 10150m²，距离坝后厂房约 1km 左右，距离电站管理站房约 0.6km 左右。

增殖放流站建设地点应符合生态环境良好，无泛洪、滑坡和泥石流的地区、水源充足、水质良好，取排水方便、交通便利、地势平坦等条件。增殖站场地为山体基岩地质，岩石致密坚硬，抗风化、抗水溶，具有强度高、变形模量大、吸水率低等特点，在施工条件上能够满足现场施工要求，但场地大型卵石、岩石较多，在“三通一平”施工前期，坡地平整难度较大。增殖站选址离电站厂房 1km 左右，离业主营地 0.6km 左右，交通、电力极为方便，完全满足工程建设期和运行后的要求。

工程级别及设计标准

奎屯河增殖站工程永久占地约 10000m²，年放流鱼类 46000 尾。根据《鱼类增殖站设计规范》（GB 50201-94）参考增殖站放流规模和鱼类保护等级，本鱼类增殖站工程等别确定为一等，对应水电工程等别为三等，主要建筑物级别为 3 级，次要建筑物级别为 4 级，防洪标准为 10 年一遇。

主要构筑物及设施

根据奎屯河流域鱼类现状和建设场地的基本情况，初步拟定增殖站场区占地约 5000m²，分设原水处理区、流水养殖区、增殖车间区、废水处理区等。主要养殖设施包括沉淀池、流水养殖池、亲鱼驯养系统、人工催产孵化系统、育苗系统、增氧设施等，配套设施包括综合办公用房（含宿舍和食堂）、供电设施、道路、捕捞设施、水循环水处理设施等。另外，根据增殖放流站运行管理和规模，设置人员编制 5 人，其中设站长 1 名，负责完成相关营运手续，监督管理放流站各项生产任务的执行，以及对科技攻关项目招标及过程进行管理，并定期向地方环保部门报告放流站执行情况等工作，负责财务及物资管理工作；设专业技术负责人员 2 名，负责亲鱼收集及苗种生产与放流等生产操作的技术指导；设生产人员 2 名，具体从事养殖及杂务工作。鱼类增殖站在鱼类繁殖季节工作量较大，而在非繁殖季节工作量较少，因此一般生产人员可以酌情聘用临时工人。

鱼类增殖站建设投资预算见表 7-3-5，设备清单及预算见表 7-3-6。鱼类增殖

放流站平面布置见附图 31。

表 7-3-5 鱼类增殖站建设投资预算

		单位	数量	单位造价(元)	合计(万元)
一	工程直接费用				
1	原水处理区				
	原水沉淀池	m ² (水面)	30×18×1	230	12.4
	蓄水池	m ² (水面)	6.7×3.5×2	526	2.47
2	流水养殖池	m ² (水面)	12×3.6×1×4	557.5	9.6
	引水渠道	m ²		280	16.6
	排水渠道	m ²	181×1.2×1	280	12.6
3	驯养繁育车间	m ²			
	钢结构厂房	m ²	46.6×18	1758	147.5
4	废水处理区	m ²			
	厌氧酸化沉淀池	m ²	14×6×1	568	4.8
	接触氧化池	m ²	11×6×1	577.5	3.8
	污泥干化池	m ²	11×6×1	577.5	3.8
5	供电				
6	引排水工程	m ²		320	22.6
7	场区道路	m ²		879.3	5.9
二	工程其他费用				
1	方案设计费				32
2	勘察费				12
3	建设单位管理费				7.5
4	工程招标代理费				5.02
5	工程质量监理费				18.6
6	三通一平	m ²	2000	85	17
三	仪器设备购置				407.5
四	基本预备费				35.19
五	不可预见费				425
	总预算				1367.6

表 7-3-6 鱼类增殖站设备清单及投资预算

奎屯河将军庙增殖站设备清单 单位：万元						
系统	设备	参数	单位	数量	单价	价格
亲鱼 驯养 系统	亲鱼养殖池	φ3.6×1.0m, 玻璃钢材质	个	8	2.6	20.8
	池底生态捕集器	φ364mm	个	8	0.5	4
	生物滤塔	φ2.25m, 处理水量80方/小时	台	3	2.6	7.8
	微滤机	处理水量80方/小时	台	1	6.8	6.8
	水泵	水泵, 扬程4m, 流量80方, 功率3.0千瓦, 2台(用1备1)	台	2	0.8	1.6
	紫外线消毒器	紫外线消毒器, 处理水量80方/小时	台	1	2.2	2.2
	智能控制柜	监控、报警功能	台	1	3.2	3.2
	水质在线检测	溶氧、温度、酸碱度	套	1	4.8	4.8
	生物滤料	φ25×12mm	方	80	0.26	20.8
	曝气盘	PVC材质, 规格约φ200mm	个	24	0.08	1.92
	供回水管路		套	1	4.5	4.5
人工催产	鱼卵孵化接水槽	6.0m×0.6m×0.25m	个	1	0.8	0.8

系统	涌动孵化器	φ200×500	个	20	0.12	2.4
	可调式人工催产模拟池	6.0m×0.8m×0.5m	个	2	1.2	2.4
	高密度轮虫培养系统		套	1	4.2	4.2
	活饵孵化桶	规格φ1200×1000mm；水体约1.0m ³	个	4	0.8	3.2
	曝气盘	PVC材质，规格约φ200mm	个	10	0.08	0.8
	精密过滤器	过滤精度10微米，处理水量10方/小时	台	4	1.2	4.8
	水泵	扬程14m，流量10方，功率1.5千瓦	台	2	0.38	0.76
	紫外线消毒器	处理水量10方/小时，功率0.1千瓦	台	1	0.3	0.3
	恒温机	2.2千瓦	台	1	2.8	2.8
	供回水管路		套	1	1.2	1.2
	智能控制柜	控制、监控、报警功能	台	1	2.8	2.8
半静水孵化系统	生物滤塔	φ1.41m，处理水量10方/小时	台	3	1.6	4.8
	半静水孵化槽	6.0m×0.6m×0.25m，每槽配备10个鱼类专用半静水孵化培育箱	个	10	1.6	16
	曝气盘	PVC材质，规格约φ200mm	个	10	0.08	0.8
	微滤机	处理水量10方/小时	台	1	1.2	1.2
	水泵	扬程14m，流量10方，功率1.5千瓦	台	2	0.3	0.6
	紫外线消毒器	处理水量10方/小时，功率0.1千瓦	台	1	0.3	0.3
	恒温机	2.2千瓦	台	1	2.2	2.2
	生物滤料	φ25×12mm	方	10	0.26	2.6
	供回水管路		套	1	2.6	2.6
	智能控制柜	控制、监控、报警功能	台	1	1.8	1.8
育苗系统	育苗槽	2.5m×0.8m×0.8m	个	20	0.6	12
	曝气盘	PVC材质，规格约φ200mm	个	40	0.08	3.2
	生物滤塔	φ1.81m，处理水量30方/小时	台	3	0.5	1.5
	微滤机	处理水量30方/小时，功率0.75千瓦	台	1	1.8	1.8
	水泵	扬程4m，流量30方，功率2.2千瓦	台	2	0.5	1
	紫外线消毒器	处理水量30方/小时，功率0.5千瓦	台	1	0.6	0.6
	智能控制柜	控制、监控、报警功能	台	1	1.2	1.2
	生物滤料	φ25×12mm	方	30	0.26	7.8
	供回水管路		套	1	2.8	2.8
	水质在线检测	溶氧、温度、酸碱度	套	1	4.8	4.8
原水处理系统	无阀滤池	60方	台	1	9.2	9.2
	取水泵	40方/小时，扬程20m，功率5.5千瓦	台	2	0.96	1.92
	配套管路		套	1	2.5	2.5
	室外储水池防渗膜		套	1	8	8
	紫外和臭氧消毒		套	1	4.2	4.2
	室内储水池水位自动控		套	1	2.2	2.2

	制排放系统					
供氧系统	罗茨风机	压力29.4千帕，风量1.79方/分钟	台	2	0.8	1.6
	配套器材	配套的分气头、控制箱、管道阀门、气线	套	1	4.2	4.2
车间内排水沟	盖板	地沟玻璃钢盖板	m ²	100	0.05	5
室外流水养殖池	闸门、进水管		套	4	0.8	3.2
	道		套	4	0.6	2.4
尾水无害化处理池	集污、排水管件		套	1	4.8	4.8
供电设施	配套管道管件		套	1	3.6	3.6
	电缆、配电	120千瓦	台	1	9.8	9.8
辅助工具	自动控制发电机		台	8	0.8	6.4
	投饵机		台	1	3.8	3.8
	显微镜、解剖镜、天平等		套	1	16.8	16.8
	整套水质分析仪		套	1	2.4	2.4
	实验分析台等		宗	1	2	2
	配套渔用工具		宗	1	2	2
小计						268.5
随机备品备件	风机、气石、紫外线灯等易损件		宗	1	5	5
配套工具	常用水电管道工具		宗	1	2	2
不可预见费			项	1	2	2
运杂吊装费			项	1	18	18
安装调试服务费			宗	1	52	52
税费			项	1	62	60
合计	407.5					

初步设计奎屯河流域鱼类增殖放流站建设经费约需 1367.6 万元。

运行管理

增殖站人员应纳入将军庙水库工程建设管理人员编制，归奎屯河将军庙水库引水工程办公室管理，全站人员设置以精简、实用、高效为原则，所有职员应一

专多能，形成分工合作，各有侧重的人员构成结构。常备人员 6 人，包括主任 1 名，养殖技术人员 2 名，养殖工人兼后勤人员 3 名。生产繁忙季节可通过为相关大、中专院校水产专业学生提供实习场所，或聘请临时工作人员补充人力。

主任具体管理增殖站养殖生产工作，下设亲鱼培育组和人工繁殖组，各设组长 1 名。亲鱼培育组负责亲鱼收集、蓄养培育以及大规格苗种和成鱼养殖生产，人工繁殖组负责催产、孵化和早期苗种培育生产。

鱼类增殖放流涉及多门学科，单凭鱼类增殖站自身工作人员开展的研究工作还不能完全解决鱼类增殖放流中遇到的技术问题，增殖站可与研究机构或高校建立科研、顾问协作关系，通过协作、交流以提高整个鱼类增殖站的技术水平和人员，满足增殖放流要求。

7.3.3 过鱼措施

奎屯河源头海拔高程在 4000m 以上，全长 320km，出山口以上河长为 71km，水温常年较低，河道落差大。该河段无水利水电工程分布，基本处于天然状态，依然保持原有自然河道的形态，能够满足鱼类生存条件。1972 年，奎屯河上游出山口处建设了奎屯河新渠首，经 23km 的团结大渠引水渠后投入奎屯河老渠首，进入灌区。新渠首以下渠系化严重，自然河道常年减水、脱水断流，水生生态系统难以维系，已非鱼类常态分布空间。

综合考虑河流情况，分析后提出：（1）在本工程修建过鱼设施，以减缓工程大坝阻隔对水生生态及鱼类的不利影响；（2）奎屯河引水工程建成后，拆除新渠首，进一步恢复河道连通性。

7.3.3.1 过鱼种类和季节

根据奎屯河工程影响河段水生生态调查成果，工程所在河段采集到鱼类 2 种，从该流域分布的鱼类的生活习性看，均为产粘沉性卵的鱼类，没有长距离洄游习性，就鱼类个体而言，深潭和附近的砾石滩就有可能完成生活史的全部过程，但从维持一定种群的角度，这些鱼类完成生活史仍需要有较大水域空间。总体而言，这些鱼类均具有丰水期向干流上游、支流上溯索饵繁殖，枯水期降至干流及下游深水区栖息的习性。

过鱼对象

新疆裸重唇鱼，斯氏高原鳅。

主要过鱼季节

本工程过鱼设施的主要目的是促进坝下鱼种过坝，重点应考虑保证主要过鱼对象在繁殖季节的过坝需求，因此，上行过鱼季节参考主要过鱼对象的繁殖季节确定。集鱼季节可选择在易于天然捕捞的春秋季节进行，每天过鱼的次数可根据过坝鱼类情况适当增减。从奎屯河将军庙水库主要过鱼对象的繁殖季节看，基本在 5-9 月繁殖，因此，过鱼季节为 5-9 月，除泄洪期间运行受限制可以暂时不运行外，过鱼设施的运行时间将近 5 个月的时间。

7.3.3.2 过鱼方式综合比选

将军庙水库最大坝高 133m，属典型的高坝大库。高坝过鱼一直都是世界性难题，国内成熟的可借鉴的经验很少，国外研究和实践相对较多，也取得了不少成熟经验。过鱼方式的选择，需要依据鱼类的行为习性、大坝工程位置地形地貌与地质环境、大坝上下游的水文水动力学条件、主体工程布置以及过鱼设施的工程投资等方面综合考虑。目前，国际上主要的过鱼设施有鱼道、仿自然通道、鱼闸、升鱼机、集运鱼系统以及组合式过鱼等。不同的过鱼方式对不同类型的阻隔影响和不同生态习性的鱼类的过鱼效果差异较大，也受不同工程类型和地形地质的影响，需要进行综合比选。

根据前述分析，过鱼措施方案综合比较见表 7-3-1。综合分析认为，将军庙水库过鱼措施可优先采用集运鱼系统方案，其它过鱼方案，暂不予推荐。

表 7-3-1 过鱼措施方案综合比较表

过鱼措施	优点	缺点	比选结果
升鱼机	1、对枢纽主体工程影响较小，便于布置； 2、投资较小； 3、人工辅助提升，受坝高限制小； 4、人工直接操作少，鱼类受伤可能性小	1、无法沟通河流水系联系； 2、对诱鱼系统依赖性较强，对过鱼效果有一定的影响； 3、维护、管理复杂； 4、单次过鱼量有限。	不予推荐
鱼道（仿自然通道）	1、能够一定程度上沟通河流水系联系； 2、鱼类主动溯流，不易受人为干扰； 3、能够连续过鱼，人为控制因素少； 4、集诱鱼效果较好。	1、过鱼效果对诱鱼系统依赖性较强，对过鱼效果有一定的影响； 2、鱼道过长，鱼类顶水上溯，过鱼效果难以保障； 3、设计、施工、布置难度大； 4、工程量大，投资大。	不予推荐
集运鱼系统	1、集鱼船结合深水网箱诱鱼，集鱼效果好； 2、坝上下布置，可以双向过鱼； 3、不涉及主体工程； 4、方案可操作性强。	1、无法沟通河流水系联系； 2、过鱼对象应激反应强烈，不适应人为操作； 3、不能够连续过鱼； 4、人为因素对过鱼效果影响较大。	推荐

鱼闸	1、鱼类过坝不必溯水，不费力； 2、过坝鱼类成活率高； 3、有一定的水系联系。	1、不能够连续过鱼； 2、集诱鱼差，影响过鱼效果； 3、对枢纽主体工程影响较大； 4、施工难度大，技术要求高； 5、投资较大。	不予推荐
网捕过坝	1、网捕鱼类，操作方便； 2、可在坝上下游捕鱼，形成双向过鱼； 3、不涉及主体工程； 4、方案可操作性强，操作灵活。	1、无法沟通河流水系联系； 2、不能够连续过鱼； 3、人为因素对过鱼效果影响较大。	不予推荐

7.3.3.3 集运鱼设施方案设计

根据《水利水电工程鱼道设计导则》（SL609-2013）的规定，鱼道建筑物可按相应闸坝工程次要建筑物等级标准设计，故过鱼建筑物为3级建筑物。

根据奎屯河引水工程主要建筑物的特性及布置方案，奎屯河引水工程过鱼建筑物采用“集诱鱼系统+运输车+投放系统”的方式进行过鱼，其工作原理为：在将军庙水库坝址生态基流泄放处上游河道左侧设置矩形集鱼池，利用回水湾的平缓水域，形成一个类似“鱼窝子”的区域供游上来的鱼类休息，相当于诱鱼池，然后关闭集鱼池，将集鱼斗提升至运输车上，运输车将集鱼斗运至坝上游库区后，在库区右岸1450m平台设置1台1×50kN-15m的悬臂式回转吊，该设备负责将集鱼斗投入库区内。

（1）整体式集鱼池

集鱼池位于水库坝址生态基流泄放处上游河道右侧，长10m，宽6m，设置有浮箱、浮箱导轨、浮箱拦网、拦网控制机构及检修闸门等，根据鱼类的大小等因素来确定流道的宽度和淹没水深，浮箱内设置流道，并通过自身的重量及两侧的浮筒来控制浮箱的淹没深度，浮箱下部设置有集鱼斗，待鱼位于集鱼斗上方时，关闭浮箱拦网，提升集鱼斗，将集鱼斗吊运至集鱼池旁的运输车上。

1) 浮箱

浮箱尺寸为10m×6m×3m，浮箱内置7m宽鱼类“休息区域”，两侧设置浮筒若干，利用浮筒空腔来调节浮箱淹没水深，浮箱两侧设置导向侧轮挡动，浮箱下部设置叠梁闸门，封闭下部水道，防止鱼类从浮箱下部通过。

2) 检修闸门

孔口尺寸10m×2m，设计水头1.8m，共1孔，设一扇平板检修闸门。该闸门用于浮箱及导轨埋件的检修。闸门采用下游面板，下游封水钢基铜塑滑道支承的露顶式平板钢闸门。门体设有直径为φ200的导向侧轮挡动，双吊点，吊点距

为 5.6m。闸门门叶结构材料采用 Q235B，埋件结构材料采用 Q235B。闸门靠自重静水闭门，小开度充水平压，待上下游水位差小于 1m 后，静水启门。闸门采用容量为 $2 \times 100\text{kN} - 20\text{m}$ 的悬挂式卷扬启闭机操作。

3) 集鱼斗

集鱼斗共 2 套，一套放置于集鱼池旁的钢结构支架上，一套放置于浮箱内，当浮箱上的鱼斗吊运至运输车上后，将支架上的鱼斗再放入浮箱内。集鱼斗集鱼空间尺寸为直径 2.5m 的半圆，容量约 2.8m^3 。集鱼斗由集鱼半圆斗、吊装支架、盖板、自动翻转装置等组成。集鱼半圆斗和吊装支架通过销轴联接，在吊装支架上方设置有浮球，浮球通过锁链与鱼斗的销轴联接，当鱼斗完全沉入水中时浮球浮起，带动鱼斗自动翻转。在鱼斗上方设置盖板，防止鱼类在运输过程中由鱼斗内跳出，该盖板由浮力控制，可随水位的不同上升或下降。

(2) 集鱼池回转吊

悬臂回转吊容量为 $1 \times 100\text{kN}$ ，扬程为 35m，回转半径 25m，共一台，安装在尾水集鱼池 1340m 高程平台上。回转吊固定安装在混凝土基础上，回转吊用于将满载集鱼斗从集鱼池垂直起吊出平台，然后回转至运鱼车位置，将集鱼斗放置在运鱼车上，待运鱼车走后，将另一个空集鱼斗吊起，再回转至集鱼池，将空集鱼斗垂直下放至集鱼池内，等待运鱼车将空集鱼斗运来。再将空集鱼斗从轨道车上卸下放置在空鱼斗存放位置，完成一次工作循环。

回转吊由回转吊起升机构、回转机构、回转构架结构总成，塔架、回转臂和控制设备等组成。

(3) 库区回转吊

悬臂回转吊容量为 $1 \times 100\text{kN}$ ，扬程为 25m，回转半径 15m，共一台，安装在库区右岸 1450m 高程平台上。回转吊固定安装在混凝土基础上，回转吊用于将运鱼车上的集鱼斗吊运至库区内。

回转吊由回转吊起升机构、回转机构、回转构架结构总成，塔架、回转臂和控制设备等组成。过鱼建筑物工程量见下表：

表 7.3-2 过鱼金结设施统计表

类别	序号	名称	规格或型号	数量	单位	单重 (t)	总重 (t)	备注
一		集鱼池						
	1	集鱼池浮箱		1	t	60	60	
	2	集鱼池导轨		8	t	8	64	
	3	集鱼池拦网		1	t	3	3	

	4	拦网控制机构		1	t	8	8	
二		集鱼斗						
	5	集鱼斗(含盖板)	4m ³	2	t	8	16	
	6	专用电子吊钩		1	套			
三		诱鱼道						
	7	检修闸门(1孔)	10×2-1.8m	1	t	10	10	
	8	检修闸门埋件(1孔)		1	t	16	16	
	9	悬挂式卷扬式启闭机	QW2×100kN-20m	1	套	10	10	
四		悬臂式回转吊						
	10	回转吊	1×100kN-25m	1	t	90	90	
	11	回转吊控制装置		1	套			
五		运输设备						
	12	运鱼车		1				
	13	辅助支架		1	t	20	20	
六		计数装置						
	14	影像采集系统		1	套			
七		浮箱工厂试验						
		合计					297	

表 7.3-3 集运鱼设施土建工程量表

序号	项目	单位	数量	单价(元)	投资(万元)	备注
1	土方明挖	m ³	10582	27.81	29.43	覆盖层、坡积物开挖
2	开挖料回填	m ³	4900	24.65	12.08	四周开挖料回填
3	混凝土 C25	m ³	2441	544.47	132.91	二级配, C25、W6、F200
4	钢筋	t	254	5759.54	146.29	
5	标准钢模板	m ²	1950	104.2	20.32	
合计					341.02	

表 7.3-4 系统供水设备清单

设备名称	型号	规格	数量	备注
潜水轴流泵	600QZ-70	Q=1.0m ³ /s, H=6.39m, N=110kW	3台	两用一备
管材		DN800, δ=18mm	30m	
拍门		DN800	3台	
动力、控制屏		2230×800×600	1面	

表 7.3-5 集运鱼设施投资估算表

序号	项目名称	单位	建筑	设备	安装	合计
一	建筑工程	万元	341.22			341.22
二	金属结构及安装工程	万元		1658.89	156.43	1815.32
三	码头	万元	121.27			121.27
合计		万元	462.49	1658.89	156.43	2277.81

7.3.4 拦鱼设施

工程运行后,为了防止电站发电对鱼类的伤害,在发电洞进水口设置1套电赶拦鱼机,防止电站运行水轮机对鱼类的伤害。

7.3.5 其它保护措施

7.3.5.1 切实做好施工期鱼类保护

本工程工期长达5年,应切实做好施工期鱼类保护工作,具体如下:

(1) 加强对施工人员进行水生生态保护意义的宣传,并制定相关规定、条例,严禁施工人员采用钓、网以及炸鱼等方式捕捞鱼类。对违反上述规定的施工

人员，进行一定的经济处罚。

(2) 施工期应采取避让措施，施工临建设施如弃渣、料场、道路等应不占用河道，避免对鱼类栖息环境产生影响。

(3) 加强废水处理措施及管理，避免污废水排入河道，对鱼类生存环境产生影响。

(4) 对围堰内的鱼类及时进行捕捞、暂养或放归；需要进行水下爆破的，需事先对影响水域采用声、电或网具等手段驱赶鱼类，以免受到爆破的波及。

(5) 合理安排下闸蓄水期，尽量避开鱼类主要繁殖期；初期蓄水时，坝下河段水量明显减少，出现减、脱水情况，鱼类会较集中或搁浅，应事先安排人员巡查，禁止初期蓄水期坝下减水河段捕鱼，对搁浅的鱼类及时采取救护措施。

7.3.5.2 建立水生生态监测体系

长期开展水生生态环境监测工作，通过实施水生生态监测工作，对评价河段水生生态系统进行跟踪监测，以便为评价河段水生生态保护工作提供工作基础资料。

通过对浮游生物、底栖动物、固着类生物、周丛生物、水生维管束植物、鱼类种群动态、鱼类产卵场等进行监测，及时反映工程建设运行后生态环境变化趋势，为水库生态研究、鱼类和水生生物多样性的保护、水库生态管理，提供科学的依据。

7.3.5.3 加强渔政管理，保护渔业资源

本工程建成后，应认真执行《新疆维吾尔自治区实施〈渔业法〉办法》，保护奎屯河鱼类资源。

考虑到奎屯河来流天然水温较低，不适宜开展渔业养殖，因此，将军庙水库建成后，库区开展渔业养殖的可能性不大，但为了保护河流土著鱼类资源及其生境条件，本次评价提出，本工程建成后，严禁开展库区渔业养殖活动，避免外来物种入侵风险。

7.3.5.4 优化措施后续设计

优化水生生态保护措施的后续设计，确保各项保护措施落实及有效性。

7.3.5.5 开展相应科学研究

针对已建水利水电工程及本工程建设对水生生态和鱼类资源的影响，在工程开发的同时应重视对水生生态及鱼类影响的相关研究工作，采用野外调查监测、

实验生态学及模型分析等方法，开展相关科学研究，以有效保护影响区生态环境和鱼类资源。

主要研究内容：

- ①奎屯河梯级开发对水生生物的长期生态效应研究；
- ②重要鱼类生物学和保护技术研究；
- ③珍稀、土著、经济鱼类人工驯养繁育技术研究；
- ④库区重要鱼类种群变动规律的研究；
- ⑤鱼类重要栖息地结构和功能的影响研究；
- ⑥梯级水库生态调度技术研究；
- ⑦梯级水库生态渔业利用规划；
- ⑧增殖放流遗传标记与效果监测评价技术研究。

通过技术攻关，为评价区鱼类水生生物多样性保护、水资源与生物资源协调发展提供科学依据，并为工程进行回顾性环境影响评价及科学研究积累数据。

7.4 噪声防治措施

(1) 加强道路的养护和车辆的维护保养，严禁车辆超载行驶，降低噪声源。严格控制爆破时间，尽量定时爆破。

(2) 对施工人员配备防噪设备；施工生活区距离施工工区边界至少 100m，各类高噪声设备安装地点应距离临时生活区至少 200m 以外。

(3) 施工车辆在途经居民区路段时，应减速行驶，禁止鸣笛。

(4) 施工选择低噪声设备和工艺，降低源强，振动大的机械设备使用减振机座降低噪声。

7.5 固体废弃物处理处置

(1) 工程弃土，运往弃渣场。渣场堆放采用台体方式，对其采取挡护工程，表面恢复植被。渣场施工工艺和方法详见水保方案。

(2) 根据施工布置，在各临时生活区设置一个垃圾收集站，统一布置，合理布设。禁止车辆和施工人员在施工区和荒野丢弃各类垃圾。

(3) 工程位于奎屯市、乌苏市和克拉玛依市独山子区境内，根据新疆水利水电工程生活垃圾处理惯例，要求施工期生活垃圾全部运往当地生活垃圾填埋场，按要求处理。施工高峰期 1 日 1 清运、平常时间做到 3、4 日 1 清运。

(4) 临时生活区应依据施工人员数量、聚居程度分别修建旱厕，要对池底

做全防渗处理。结合工程运行管理需要，在工程管理区可修建永久性厕所。施工结束后，对临时性的旱厕采取清运、消毒、掩埋的方式处理。

(5) 工程结束后，拆除施工区的临建设施，对混凝土拌和系统、机械停放场、料场、仓库和生活区及时进行场地清理，清除建筑垃圾及各种杂物，厕所、污水坑必须清理平整，并用石炭酸、生石灰进行消毒，作好施工迹地恢复工作。

(6) 各施工承包商应安排专人负责生产废料的收集，废铁、废钢筋、废木碎块等应堆放在指定的位置，严禁乱堆乱放；废料统一回收，集中处理。

7.6 大气环境保护措施

(1) 施工生活区应距离施工至少 100m 以上，且处于施工区的下风向。

(2) 为减轻施工扬尘对施工人员的不利影响应对开挖、爆破高度密集区域定期洒水，其它各类施工区、施工道路不定时进行洒水降尘。施工期间，施工区及施工生活区附近应设置限速标志，防止车速过快产生扬尘污染环境，尽量减少车辆行使中产生的扬尘。

(3) 在大风季节施工时，应采取蓬布遮盖运料。

7.7 人群健康保护措施

(1) 设立工程临时卫生防疫站，做好施工期的卫生防疫检查、宣传等普及教育工作，防止疫情的发生。做好一般性伤病的治疗工作，以保障施工期施工人员的人群健康。

(2) 施工期生活饮用水进行消毒处理。

(3) 对施工人员进行定期体检，抽检人数不能小于总施工人数的 15%。

7.8 水土流失分区防治措施

7.8.1 水土流失防治分区防治措施

(1) 永久办公生活区、枢纽工程区、电站工程区：实施扰动范围内的土地整治措施，减少疏松地表裸露，避免诱发新的水土流失。对于厂房及退水闸的管理站进行适量的绿化工程。由于项目区干旱，为保证绿化林草的成活，高处修建高位蓄水池，对本区内的绿化区内进行自流灌溉。

绿化范围内配套滴灌设施，考虑到本区内地形高差较大，适合采用压力补偿式喷滴灌设施，以保证林草绿化灌溉的均匀度。

其中施工导流工程片区内，主要为上下游导流围堰，导流完工后拆除围堰，拆除量拉运至规划渣场，对于围堰周边的扰动范围实施土地整治措施。

(2) 专项设施改建区：国道 312 淹没长度为 2.66km，恢复改建长度为 4.5km。改建区水保措施为沿线土地整治、沿线布设排水沟和撒播草籽恢复植被措施，投资暂按照常规估列。

(3) 引水线路区：本区内分为三个片区，引水暗渠、引水隧洞和施工支洞工程，对于引水暗渠开工前实施表土剥离措施，施工期间实施土地整治措施，完工后回覆表土并撒播草籽进行迹地恢复；对于引水隧洞工程主要对于洞脸工程及支洞的出口处周边存在的扰动地表实施土地整治措施。

(4) 交通道路区：本区在出山口以上的交通道路，分为永久道路和临时道路。主体工程已设置道路沿线的开挖弃方的沿线拦挡和施工期间的洒水降尘措施，本方案补充水保措施：对于永久道路，靠近渠首站的永久路段栽植行道树，其他路段实施扰动地表的土地整治措施和施工期间的洒水降尘措施，对于临时道路路段主要进行土地整治和洒水降尘措施，完工后实施砾石压覆和土地整治措施。

平原区道路主要采用土地整治措施减少疏松地表的裸露。

(5) 料场区：本区内含 T2 土料场和 C2、C3、C5、C6 砂砾石料场，其中土料场表土剥离、取料过程中的临时防护措施、以及取料完成后的回覆表土、撒播草籽迹地恢复的措施。对于砂砾石料场和爆破料场，由于表层没有土壤，仅对料场的取料过程中实施临时防护措施。

(6) 弃渣场区：本工程共计布设 9 处弃渣场地，每个弃渣场地按照先挡后弃的原则修建浆砌石挡渣墙和相应排水、土地平整和绿化措施。

4#弃渣场与 C2 砂砾石料场相邻，本方案将渣场堆渣回填就近取料坑，对于 4#渣场仅采取临时拦挡措施，回填取料坑后平整扰动地表。

(7) 施工生产生活区：施工场地内主要布置临时拦挡、洒水降尘措施，完工后进行土地整治和撒播草籽。临舍及生活区内进行适量的绿化措施，完工后进行土地平整和撒播草籽工程。

(8) 团结大渠改建区：对于耕地段开工前进行剥离表土的措施，完工后回覆扰动范围内表土并进行迹地恢复措施。对于河滩段的团结大渠改建段实施土地整治措施。

7.8.2 防治措施典型设计

(1) 平整土地：采用主体工程已有的推土机设备，对于扰动范围进行推平，

平整厚度约 0.3m。保持地表平整和适量的压实，避免诱发风蚀水蚀。

(2) 渣体碾压：对于渣体靠近当前平均 5m 宽堆放带进行碾压，堆放时分层碾压，分层厚度 0.5m，压实度保持在 90% 左右。

(3) 截水沟：陡坡开挖边坡上缘设置截水沟，避免坡面汇流对于开挖边坡造成损害，截水沟采用浆砌石衬砌，梯形断面，底宽 0.5m，渠深 0.5m，边坡系数暂按 1.75，浆砌石厚度为 0.3cm。

(4) 浆砌石挡渣墙：浆砌石挡墙为重力式挡土墙，顶宽 0.5m，墙高 2.5m，基座埋深 1.2m，地面以上 1.3m，墙顶渣体设置 5.0m 的平台。

(5) 表土剥离/回覆：表土剥离利用主体工程已有推土机进行推剥表层土，剥离厚度为 0.3m，集中堆放与固定点并设置临时防护措施。完工后回附表土。

(6) 撒播草籽：草籽选择事宜当地生长的野生草籽蒿子草或芨芨草，雨季前人工撒播，撒播量为 50kg/hm²。

(7) 栽植乔木：人工栽植新疆杨树种，株行距按照 2×2m 控制，穴植，穴内松土，施足底肥，适量浇水，幼苗期人工抚育 2 年。植被恢复措施见附图 32。

(8) 干石拦挡：对于临时堆放的松散料堆实施干砌石临时拦挡的防护措施，松散堆料周边设置干砌石挡墙，高度 0.5m，挡墙按梯形断面设置，完工后拆除。

7.9 社会环境保护措施

为减缓本工程水库初期蓄水对下游水电站产生的不利影响，建设单位应与下游电站协商补偿事宜，降低电站经济损失；对于发电量减少给当地居民生产生活带来的不便，要求协调当地电力部门组织好已有发电企业生产运行，保障居民正常生产生活。

水库下泄低温水用于灌溉将对农作物生长产生不利影响，为减缓水库蓄水后水温分层对下游农业灌溉产生的不利影响，主体工程设计了叠梁门分层取水方案，可减缓该不利影响。

8 环境监测与环境管理

8.1 环境监测

8.1.1 监测目的

根据本工程特点，结合工程影响区环境现状，提出环境监测计划，其监测目的为：

(1) 为工程环境保护工作的开展提供基础资料。掌握工程区环境状况的动态变化，为施工及运行期污染控制、环境管理提供科学依据。

(2) 及时掌握环境保护措施的实施效果，根据监测结果调整和完善环境保护和环境影响减缓措施，预防突发性事故对环境的危害。

(3) 验证环境影响预测和评价结果的正确性和可靠性。

(4) 为工程影响区域生态环境保护工作提供科学依据。本工程环境监测方案的实施，可为今后奎屯河生态环境的演变规律研究和生态建设积累经验和基础数据。

8.1.2 监测方案布设原则

(1) 与工程建设紧密结合的原则

监测的范围、对象和重点应结合工程施工、运行特点和周围环境敏感点的分布，及时反映工程施工、运行对周围环境敏感点的影响及环境变化对工程施工和运行的影响。

(2) 针对性和代表性的原则

根据环境现状和环境影响预测结果，选择对环境影响大的、有控制性和代表性的以及对区域或流域影响起控制作用的主要因子进行监测，力求做到监测方案有针对性和代表性。

(3) 经济性与可操作性的原则

按照相关专业技术规范，监测项目、频次、时段和方法以满足本监测方案主要监控任务和目的为前提，尽量利用附近现有监测站网、监测机构、监测断面（点），所布设监测断面（点）可操作性应强，力求以较少的投入获得较完整的环境监测数据。

(4) 统一规划、分步实施的原则

监测系统从总体考虑，统一规划，根据工程不同阶段的重点和要求，分期分步建立，逐步实施和完善。

8.1.3 水环境监测

8.1.3.1 施工期水环境监测

(1) 河流水质监测

①监测点布设：为了解工程施工对河流水质的影响，在将军庙水库坝址上游 500m、坝址下游 1000m 和新龙口电站厂房下游 1000m 分别布设 1 个监测断面，对水质进行监测。

②监测技术要求：地表水监测项目、监测周期、监测时段及频次见表 8-1-1。

③监测方法：水样采集按照《环境监测技术规范》的规定方法执行，样品分析按照《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)规定及《环境监测技术规范》的选配方法执行。

8-1-1 施工期河流水质监测技术要求一览表

监测点位编号	断面布设	监测项目	监测频次
HS-1	将军庙水库坝址上游 500m	pH、DO、SS、BOD ₅ 、COD _{Mn} 、石油类、总氮、总磷	监测时段为整个工程施工期，施工时段按丰、平、枯三个时段分别进行，每期采样两次，每次时间间隔大于 5d
HS-2	将军庙水库坝址下游 1000m		
HS-3	新龙口电站厂房下游 1000m		

(2) 废污水监测

①砂石料加工系统废水

A.监测点布设：C2 砂石料加工系统、C5 砂石料加工系统、C6 砂石料加工系统废水处理设施排放口各布设 1 个监测点，对处理水质进行监测。

B.监测技术要求：监测项目、监测周期、监测时段及频率见表 8-1-2。

C.监测方法：水样采集按照《环境监测技术规范》的规定方法执行，样品分析按照《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)规定及《环境监测技术规范》的选配方法执行。

表 8-1-2 施工期砂石料加工系统废水监测技术要求一览表

监测点位编号	断面布设	监测项目	监测频次
SS-1	C2 砂石料加工系统	pH、SS、废水流量	施工期每年一期（选择高负荷工况），每期监测 2 天，每天监测 2 次
SS-2	C5 砂石料加工系统		
SS-3	C6 砂石料加工系统		

②混凝土拌和废水

A. 监测点布设：在工程 5 处混凝土拌和站废水处理设施排放口各布设 1 个监测点。

B. 监测技术要求：监测项目、监测周期、监测时段及频率见表 8-1-3。

C. 监测方法：水样采集按照《环境监测技术规范》的规定执行，样品分析按照《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)规定及《环境监测技术规范》的选配方法执行。

表 8-1-3 施工期混凝土拌和系统废水监测技术要求一览表

监测点位编号	断面布设	监测项目	监测频次
BS-1	1#拌和废水排放口	pH、SS、废水流量	施工期每年一期（选择高负荷工况），每期监测 2 天，每天监测 2 次
BS-2	2#拌和废水排放口		
BS-3	3#拌和废水排放口		
BS-4	4#拌和废水排放口		
BS-5	5#拌和废水排放口		

③生活污水

A. 监测点布设：在任 1 处临时施工生活区及施工管理区生活污水处理装置出水口分别设 1 个监测点，共布置 2 个点位。

B. 监测技术要求：监测项目、监测周期、监测时段及频率见表 8-1-4。

C. 监测方法：水样采集按照《环境监测技术规范》的规定执行，样品分析按照《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)规定及《环境监测技术规范》的选配方法执行。

8-1-4 施工期生活污水监测技术要求一览表

监测点位编号	断面布设	监测项目	监测频次
WS-1	1#临时生活区污水处理装置排放口	pH、SS、废水流量	施工期每年夏季一期，每期监测 2 天，每天监测 2 次
WS-2	施工管理区污水处理装置排放口		

8.1.3.2 运行期水环境监测

(1) 河流水质监测

①监测断面与采样点

共布设 5 个监测断面，分别为将军庙水库淹没区回水末端处、水库中央断面、将军庙电站厂房尾水断面、新渠首断面、老渠首断面。

根据地表水环境规范要求，在一个采样断面上，水面宽度为 50~1000m 时，应设置左、中、右三条采样垂线；水面宽小于 50m 时，只在中泓线处设置

一条采用垂线。考虑到水库有间温层存在，应考虑在每条垂线上设置间温层采样点。

②监测项目

监测项目包括：pH、溶解氧、高锰酸盐指数、COD、BOD₅、氨氮、总磷、总氮、氟化物、铜、锌、硒、砷、汞、镉、六价铬、铅、氰化物、挥发酚、石油类、阴离子表面活性剂。

③监测时间与频次

每年的丰、平、枯三期进行，每期采样两次，每次时间间隔大于 5d。

(2) 运行期生活污水监测

对将军庙水库工程管理区的生活污水处理后的水质进行监测。监测项目、监测周期、监测时段及频次见表 8-1-5。

表 8-1-5 运行期工程管理区生活污水监测技术要求一览表

监测点位	监测因子	监测频次
生活污水处理设施进水口、出水口	pH、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、粪大肠菌群、总磷、总氮、阴离子表面活性剂、污水流量	在工程竣工后连续监测 3 年，每年二期，冬夏各一期，每期监测 2 天，每天采样 2 次

(3) 水文观测

监测断面依托现有布设监控断面，考虑到工程运行后，现有将军庙水文站被淹没，将军庙水文站迁建至坝址下游，因此本次考虑运行期依托迁建后的将军庙水文站、加勒果拉、科克兰木水文站布设水文监控断面，同时增加将军庙水库回水末端上游 500m 作为河流天然径流监控断面，另增加将军庙水库坝下断面作为下泄生态流量监控断面。

监测项目主要为流量、流速、水位、水深、水温等；监测频次依据水文监测规范进行。

(4) 水温观测

A. 监测断面

布设四个监测断面，分别为：将军庙水库库尾断面、库区坝前、水库坝下、老渠首。

B. 监测内容

来水水温、水库坝前垂向水温，水库下泄水温，河道沿程恢复水温及恢复至天然河道温度的距离。

C.观测时间

工程运行后即开始观测，至掌握了水库下泄及沿程恢复特点后即可停止观测。

D.观测方法

在监测断面布设水温在线观测系统，利用水温观测系统进行实施水温观测。根据水温观测时段要求，在线水温观测系统须在水库蓄水前安装完成并调试成功，在水库开始蓄水后，随即开始进行水温观测。

8.1.4 环境空气监测

(1) 监测点布设

根据工程施工期环境空气影响情况，在坝址施工营地及新龙口电站厂房施工营地布置一个监测点位，监测项目及监测频次见表 8-1-6。

表 8-1-6 施工期环境空气监测计划及技术要求一览表

监测点位	监测项目	监测频次
将军庙坝址施工营地	PM ₁₀ 、PM _{2.5}	施工期每季度监测一次，每次连续监测 3 天
新龙口电站厂房施工营地		

(2) 监测技术要求

执行《环境监测技术规范》及《环境空气质量标准》(GB3095-2012)和《环境监测技术规范》。

8.1.5 声环境监测

监测点布设同环境空气监测点位，监测项目、监测频次见表 8-1-7。监测方法执行《环境监测技术规范》。

表 8-1-7 施工期声环境监测计划及技术要求一览表

监测点位	监测项目	监测频次
将军庙坝址施工营地	等效连续 A 声级 (Leq)	施工期每季度监测一天，每天监测时段 10:00、14:00、18:00、22:00
新龙口电站厂房施工营地		

8.1.6 陆生生态监测

(1) 监测目的

根据现状调查，奎屯河两岸林草植被主要集中分布在甘家湖地区。为掌握工程运行后，甘家湖地区河岸林草的变化趋势，结合工程运行后水文情势变化，分析河岸林草变化与河道流量、水量、水位、洪水、地下水位的的关系，为环境监督、环境管理提供依据。

(2) 监测内容

河岸林草的植物资源状况、区系组成及特点，主要植被类型及分布区域。河岸林草的面积、植物物种及其所占比例、株高、优势度、覆盖度、天然更新状况等。

(3) 监测区域及断面布设

监测区域：甘家湖地区河岸林草分布区域，具体包括奎屯河科克兰木断面下游 25km 至三河汇合口间约 20km 河段河岸林草。

监测断面：同地下水监测断面。即在奎屯河科克兰木下游 25km、30km、40km 处布设 3 处监测断面。在每个监测断面，选择 2~3 个样方作为固定监测点，记录其地理坐标，并对林木进行标记，将工程运行前后同一固定监测点监测结果进行对比分析，以监测工程建成前后河岸林草的动态变化过程。

结合河岸林草监测断面布设，在各断面布设地下水动态观测井，进行水位、流量关系及地下水动态监测，河道过水时段同步开展地表水流量、水位等水情观测。根据林草分布范围，在各断面轴线上距离河道两侧 0.1km、0.5km、1km 处分别设置观测井。观测井深度应大于枯水期地下水埋深 1m，具体可在布设时确定，最大深度不超过 6m。

表 8-1-8 地下水监测断面基本情况表

断面	位置	断面布设情况	监测内容
1	科克兰木断面下游 25km	两侧共布设 6 口地下水观测井	地下水埋深
2	科克兰木断面下游 30km	两侧共布设 6 口地下水观测井	
3	科克兰木断面下游 40km	两侧共布设 6 口地下水观测井	

(4) 监测方法

采用遥感解译与实地调查相结合的方法。遥感监测可分期购买影响河段河岸林草分布区卫星影像进行解译判读，并与实地调查成果相结合。

在选定的下游河岸林草分布区典型监测断面，用实地调查的方法进行详细的监测，监测须覆盖设置的所有固定监测点，其余调查点根据断面宽度、林木长势等实际情况酌情设置。同时，在典型断面布设地下水动态观测井，进行水位、流量关系及地下水动态监测。

(5) 监测频次

监测时段分为施工期和运行期，具体时段为每年 6~8 月；工程施工期共监测 4 年，分别为施工前一年和施工期第一年、第三年、第五年；工程运行初期的 5~6 年内每年进行例行监测，运行中、后期视情况确定监测周期或停止监测。

河道水位、流量关系和地下水动态观测周期每年按丰、平、枯三季进行，连续监测至相对稳定期，分析得出各断面水位、流量及与地下水位动态变化的关系，以此分析河道水位及地下水位对河岸生态的影响。

8.1.7 水生生态监测

(1) 监测范围

水生生态监测河段为奎屯河工程河段，重点监测河段为新渠首以上河段，监测河段包括奎屯河乌兰萨德克河口以上河段、将军庙水库库区、水库坝址以下河段、新渠首以上河段；支流乌兰萨德克河。

评价河段监测断面见表 8-1-9。

表 8-1-9 鱼类和水生生物监测河段和监测内容

	监测河段	水生生物监测	鱼类种群动态监测	鱼类产卵场监测
奎屯河干流	奎屯河乌兰萨德克河口以上河段	√	√	√
	将军庙水库库区	√	√	√
	水库坝址以下河段	√	√	√
	新渠首以上河段	√	√	√
支流	乌兰萨德克河	√	√	√

(2) 监测内容

①水生生境要素监测

河流水生生境要素的监测可结合水环境监测计划进行。

②水生生物监测

浮游植物、浮游动物、底栖动物、水生维管束植物的种类、分布密度、生物量与水温及流态等的变化关系。

③鱼类种群动态及群落组成变化

鱼类的种类组成、种群结构、资源量的时空分布及累积变化效应，重点监测奎屯河干流、乌兰萨德克支流、将军庙水库库区、坝下流水河段和新渠首以上流水河段和具有重要生境支流（如乌兰萨德克河）鱼类的种群动态、群落构成的变化趋势，分析鱼类种类的重现度变化趋势。分析具有重要生境支流与干流鱼类种类的重现度变化趋势。

重点监测土著鱼类及在流水中产卵的鱼类的种群动态及鱼类群落构成的变化趋势。

④鱼类产卵场与繁殖生态

早期资源种类组成与比例、时空分布、早期资源量、水文要素（温度、流速、水位）、产卵场的分布与规模变化、繁殖时间和繁殖种群的规模。

⑤过鱼设施的监测评价及改进

过鱼设施设计是个复杂的过程，很难做到一次设计完全满足所有鱼类长期的过鱼要求，若想发挥其最佳效果，必须对过鱼设施投入运行后的实际效果进行跟踪监测，并根据监测结果对局部环节进行适当的修改和完善。

A.运行期监测

监测内容主要包括：在各种运行条件下的水力学条件；日过鱼数量及年过鱼数量；过鱼的主要种类及个体大小；过鱼数量和季节的关系；坝下鱼类行为学监测。

B.运行效果的评价

包括：设计的合理性；诱鱼能力及效果；影响过鱼效果的其它因素有哪些，过鱼效果与工程的运行方式的关系如何。

C.局部设计的改进

根据过鱼效果及水力学监测的结果对结构进行调整和改进；根据鱼类坝下行为学监测结果及诱鱼能力的分析，对集鱼系统的局部设计进行修改和完善；根据运行情况对集运鱼设施的运行、管理和维护规程进行完善。

建议在工程运行后的5~10年内，进行长期跟踪监测，并根据监测结果对过鱼设施局部设计进行调整和改进，后期视具体情况确定监测周期。

⑥鱼类增殖放流效果监测

结合工程河段水生生物及鱼类监测进行，应特别关注人工增殖放流鱼类的种类、数量、体长、重量以及形态特征，放流后河道鱼类的种群数量变化等。

监测时段、监测方法、监测周期等同前文。

⑦低温水对鱼类繁殖影响监测内容

根据鱼类现状调查及生物学特性，奎屯河土著鱼类繁殖期集中在4月中下旬至9月；本工程水库建成后，在采取了叠梁门分层取水方案后，运行期需开展对工程影响河段低温水对鱼类繁殖影响的监测内容，重点关注是否存在低温水下泄情况，鱼类繁殖期是否存在推后，鱼类能否繁殖以及繁殖时段是否存在缩短现象，同时需关注仔幼鱼成长情况，通过上述监测，分析工程运行后，是否存在下泄低温水对鱼类繁殖产生影响及程度，为后评价提供依据。

(3) 监测时段或频率

工程施工期：施工期开展4年现状监测，选择在工程主体施工前1年和施工期第1年、第3年和第5年。

运行期：建议在工程运行后的5~10年内，进行长期跟踪监测，并根据监测结果对集运鱼设计进行调整和改进，后期视具体情况确定监测周期。水生生态要素、浮游动植物、底栖动物和坝下水气体含量在5月和8月各监测一次。水质监测按淡水渔业水质标准项目进行监测，每季节1次，全年共4次。鱼类种群动态监测在4~6月、8~9月进行，每次20天左右。鱼类产卵场监测在4~6月进行，年监测天数不少于60天。监测时段频次及要素构成还应随其他规划工程的建设运转和实施进程作相应调整。今后可根据鱼类资源现状以及增殖放流对象的调整，再制定进一步的长期监测计划。

(4) 监测方法

① 生境描述

用文字对土著鱼类的生境进行描述，通常包括位置、地形地貌、河流宽度、水流状态、地质、生物背景（其它鱼类及浮游植物、浮游动物、底栖动物和水生植物等）、其它标志性特征等信息。生境描述还应综合历史资料、访问资料等。对同一生境进行多次调查时，只进行补充。生境描述需要图片资料。

② 水质参数

气温和水温用水银温度计测量，溶氧用专业溶氧仪测量。

③ 水质、水位与水流速度

采用《渔业用水环境质量标准》（GB11607-1989）作为水质分类标准，水位涨落通过岸边标志估计，流速则通过表面漂浮物飘移速度估计。水文部门资料来源则是重要的参考。

④ 水生生物及鱼类

在各监测点采集水生生物及鱼类样本，依据调查手册进行水生生物样本的定性、定量分析，采用鱼类生物学调查方法，进行土著鱼类的生物学测量、解剖，获得土著鱼类的生长、摄食及繁殖等生物学资料，并汇总分析，形成年度监测报告，提交业主。通过施工期的监测，可以获得相对完整的本工程建设前的水生生物背景资料，以便与工程运行后的情况进行对比分析，更加全面的了解和掌握本工程建设对水生生态的影响。

工程施工期环境监测布点示意图附图29，运营期环境监测布点示意图附图33。

8.2 环境管理

8.2.1 环境管理目的

环境管理是工程管理的一部分，是建设项目环境保护工作有效实施的重要环节。建设项目环境管理的目的在于保证工程各项环境保护措施的顺利实施，使工

程兴建对环境的不利影响得以减免，保证工程区环保工作的顺利进行，维护景观生态稳定性，促进工程地区社会、经济、生态的协调良性发展。为保护好本工程的自然环境，确保工程的各种不良环境影响得到有效控制和缓解，必须对本工程实施的全过程进行严格、科学的环境管理和监控。按其实施阶段划分为建设前期、施工期和运营期环境管理。

8.2.2 建设前期环境管理

本项目建设前期的环境保护工作采用如下方式：

(1) 可行性研究阶段由我院在可行性研究报告中进行环境影响分析，并在投资概算中预留充足环保资金。

(2) 在编制可行性研究报告的同时，本项目的建设单位委托有甲级环境影响评价证书的单位负责编报“环境影响报告书”，作为指导工程设计和建设、执行“三同时”制度以及环境管理的依据。

(3) 在初步设计阶段编制“环境保护”专册文件，接受专家评审及有关环保部门的审查，具体落实环境评价中提出的各项环保措施。

(4) 施工图设计及施工承/发包工作中的环境管理为工程建设前期环境管理中的重要环节。在施工设计阶段，建设单位、设计单位将直接监督环境影响报告书中提出并已经由国家环保部门正式批复核准的各项环保措施的落实，使其在施工图设计中得到全面反映，以实现环保工程“三同时”中的“同时设计”要求；工程施工招标投标过程中，建设单位应将环境保护放在与主体工程同等重要的地位，将环境影响报告书的要求在招标文件中予以明确，环保工程质量、工期及与之相关的施工单位资质、能力都将被列入重要的招标条件，淘汰不符合环境保护要求的投标单位。

8.2.3 施工期环境管理

8.2.3.1 管理体系

工程施工管理组成应包括建设单位、监理单位、施工单位在内的三级管理体系；同时要求工程设计单位做好服务和配合，地方环保部门行使监督职能，确保实现环保工程“三同时”中的“同时施工”要求。

(1) 建设单位施工期环境管理主要职责

首先是在与施工单位签订施工合同时，落实生态环境保护设计合同，同步进行总体设计、招标设计和技术施工设计。开展生态环境保护工程招标，将环境保

护要求纳入正式合同条款中，明确施工单位环境保护职责，为文明施工和环保工程能够高质量“同时施工”奠定基础。

其次是根据环境影响报告书及其批复意见，聘请有关专家组织开展工程环境保护培训工作，培训对象为建设单位工程指挥部主要领导、监理单位的总监、施工单位的项目经理或环保主管，根据项目所处环境特征和工程特点，依据环境影响报告书及其批复意见，编写施工期环保宣传材料并在施工管理人员中展开有关法律、法规及环保知识的宣传教育。

第三是把握全局，审查施工单位施工组织设计中关于减缓环境影响的施工工艺、施工方法、管理措施及恢复时限等；及时掌握工程施工环保动态，定期检查和总结工程环保措施实施情况，资金使用情况，确保环保工程质量和进度要求。

第四是协调各施工单位关系，消除可能存在的环保项目遗漏和缺口；积极配合并主动接受地方环保主管部门的监督检查，出现重大环保问题或环境纠纷时，积极组织力量解决，并协调施工单位处理好地方环保部门、公众及利益相关各方的关系。

第五是工程竣工后，根据《建设项目竣工环境保护验收管理办法》，委托有相应资质的单位编制环境保护竣工验收报告，并提交验收请求，对不符合环保要求的组织整改。

(2) 施工单位应加强自身的环境管理，各施工单位主要领导（项目经理或总工程师）全面负责环保工作，配备必要的专、兼职环保管理人员；制定完善的环境保护计划和管理办法等规章制度，明确施工工艺、施工方法、环境管理措施、防治责任范围等；环保专（兼）职人员需经过培训，具备一定的能力和资质，同时赋予其相关的职责和权力，使其充分发挥施工现场环保监督、管理职能，确保工程施工按照国家有关环保法规及工程设计的措施要求进行；积极配合和接受地方环保、水行政主管部门和施工监理单位的监督检查。

(3) 监理单位应将环保工程及施工合同中规定执行的各项环保措施作为监理工作重要内容，督促施工单位制定健全的环境保护管理组织体系和相应的规章制度，并要求工程施工严格按照国家、地方有关环保法规、标准进行，对建设项目的各项环保工程建设质量把关，监督施工单位落实施工中应采取的各项环保措施。同时，建立严格的工作制度，包括记录制度、报告制度、例会制度等，对每日发生的问题和处理结果记录在案，并应将有关情况通报承包商和业主。

8.2.3.2 监督体系

从工程施工的全过程而言，地方环保部门是工程施工期环境监督的主体。而涉及具体环境敏感区或某些环节，林业、文物、旅游、新闻媒体等也是监督体系的重要组成部分。

8.2.3.3 施工期环境管理重点

建设单位与施工单位签定工程承包合同中，应包括有关工程施工期间环境保护条款，包括工程施工中生态环境保护、环境污染控制。

(1) 施工期重点环境管理地段

根据现场调查情况，评价建议施工期重点环境管理地段为大坝施工区、引水隧洞施工沿线区、料场区、渣场区、施工道路区、废水排放口。

(2) 对于大坝施工过程中，可能碰到的环境风险问题，施工单位应及时与业主取得联系，制定相应的防范对策，并应制定环境保护应急预案。

(3) 施工单位在施工组织和计划安排中，须有施工期间各项环保管理制度要求，切实做到组织计划严密，文明施工；环保措施逐项落实到位，环保工程与主体工程同时实施、同时运行。

(4) 施工单位应注意工程施工中的水土保持，工程弃渣严禁弃于河、沟中，须运至设计中指定地点弃置，落实“先挡后弃”原则，及时防护，严防水土流失。工程施工应严格控制征用土地范围，工程施工场地布设应严格控制在工程设计征用土地范围内和用地类别，尽量选用贫瘠的旱地或租用当地居民居住生活用地作为施工场地，尽量不占用和破坏天然地表植被；贯彻集中取弃土原则，做好取弃土场的复耕复植及水土流失防治；施工便道在不影响交通的情况下尽量利用既有道路，避免新建占用土地和植被破坏；落实完善各项水保措施。

(5) 各施工现场、施工单位驻地及其他施工临时设施，应加强环境管理，施工污水避免无组织排放，尽可能集中排入指定地点；施工现场应执行《建筑施工场界噪声限值》中有关规定和要求；施工扬尘大的工地应采取降尘措施；工程施工完毕后施工单位及时清理和恢复施工现场，妥善处理生活垃圾与工程弃渣。

(6) 作好项目的征地拆迁及安置工作，认真落实各项补偿措施；做好工程环保设施的施工监理与验收，保证环保工程质量，落实环保工程的“同时施工”，为“同时投入运营”打好物质基础。

8.2.4 运营期环境管理

奎屯河引水工程运营期环境管理体系主要由建设单位奎屯河引水工程建设管理局完成，并由政府职能部门参与管理。

(1) 运营期环境管理任务

运营期的环境管理主要任务是管理、维护好各项环保设施，确保其正常运行和达标排放，充分发挥其作用，同时做好日常环境监测工作，及时掌握污染动态，必要时采取适当污染防治措施。

(2) 管理机构

建设单位建立内部环境管理机构和制度，明确人员和环境保护责任。制定和落实各项监测计划，就生态调度、增殖放流、水温恢复、过鱼等措施的有效性开展长期跟踪监测，适时纳入水利建设项目全过程环境管理体系。适时对监测结果进行评估，根据评估结论进一步优化环境保护措施。实施竣工环境保护验收后运行3至5年，按规定开展环境影响后评价。本工程由奎屯河引水工程建设管理局负责运营管理，设兼职环境管理机构和专职人员总体负责、协调；工程建设管理局可考虑设专职或兼职环保管理人员，委托有资质的环境监测站负责日常的环境监测工作。

(3) 管理机构职责

奎屯河引水工程建设管理局环保办公室具体负责其附属环保设施的运转和维护，配合地区环境监测站进行日常环境监测，并按时统计上报污染源与环保设施运行动态，处理可能发生的环境污染事故及纠纷。

8.2.5 环境管理计划

本工程环境管理计划见表 8-2-1。

表 8-2-1 环境管理计划

管理阶段	环保措施	实施机构	负责机构	监督单位
建设前期	1、环境影响评价 2、减少用地、保护植被等。 3、合理选择取、弃土场。 4、管理站周围的绿化设计及施工期间占用土地恢复。 5、污水处理工程设计保证污水达标排放。 6、定期放流	设计单位	建设单位	项目环境管理部门
施工期	1、控制施工范围。 2、施工营地生活污水处理达标回用；生活垃圾集中堆放清运。	施工承包单位	建设单位	项目环境管理部门

	3、运输车辆加盖，施工便道定时洒水。 4、砂石料等生产废水处理不外排。 5、临时用地施工结束及时清理、复植。			
运营期	1、环保设施的维护。 2、日常环保管理工作。 3、环境监测计划实施。	具有环境监测资质的第三方监测平台	建设单位	项目环境管理部门

8.3 施工期环境监理计划

施工期环境监理是一种先进的环境管理模式，它能和工程建设紧密结合，使环境管理工作融入整个工程施工过程中，变被动的环境管理为主动的环境管理，变事后管理为过程管理，可有效地控制和避免工程施工过程中的生态破坏和环境污染。

8.3.1 施工期环境监理目标

环境监理是执行国家环境保护“三同时”制度的重要措施，是建设项目环境保护工作的继续和延伸；也是本项目环境影响报告书和水土保持方案在施工建设期贯彻实施的重要保证。

环境监理与工程建设监理既有联系，也有区别。环境监理目标主要是：

(1) 根据环境管理部门批复的项目环境影响报告书和水利部门的水土保持方案中规定的各项环境保护、水保工程是否在工程建设中得到全面贯彻落实；

(2) 通过监理，确保各项环境保护、水土保持工程的施工质量、工期、生态恢复、污染治理、水土流失达到规定标准，满足国家环境保护、水土保持法律法规的要求；

(3) 按合同规定的监理职责、权限和监理工作管理程序，将监理过程中发生的未按规定要求施工或施工质量不能满足质量要求的事件及时向施工、建设单位反馈，并提出处理措施，按规定程序审批、整改或变更；

(4) 协助地方环保、水保行政主管部门的执法检查，为处理环保纠纷事件提供科学、详实的依据；

(5) 审查验收环保、水保工程数量、质量，参与工程竣工验收。

8.3.2 工程施工期环境监理范围

施工期环境监理范围为工程施工区和施工影响区。实施监理时段为工程施工全过程，采取常驻工地及时监管、工点定期巡视和不定期的重点抽查，辅以仪器监控的监理方式；通过施工期环境监理，及时发现问题，提出整改要求，并能及

时检查落实情况。

本项目环境监理重点为生态环境监理，兼顾施工期环境污染监理。重点监理项目为土石方工程及其防护；取、弃土（渣）场等。

重点监理内容包括：土地、植被的保护；弃渣处置及水土流失防治；取弃土场及恢复、防护；施工产生的噪声、废水、扬尘、固体废物等环境污染影响。

8.3.3 环境监理机构设置方式

目前建设项目环境监理一般有两种形式：一种是独立于主体工程监理之外的环保工程专项监理，由建设单位委托具有资质的监理单位承担；另一种是将环境监理内容纳入主体工程监理内容，由主体工程监理单位承担。建议本工程环境监理采用第一种方式，由具有资质的环境监理单位承担，设立环境监理部，对施工期的环保措施执行情况进行环境保护监理。

8.3.4 环境监理内容、方法及措施效果

8.3.4.1 工程施工期环境监理内容

（1）取、弃土场、弃渣场、施工场地、施工营地、便道的位置、规模和工程防护措施，以及取弃土场等地表植被保护与恢复措施，工程用地内绿化及植物防护措施。

（2）机械、运输车辆、土石方开挖等施工噪声，施工作业场扬尘、烟尘的预防，施工产生的生产、生活废水排放与处理，施工垃圾、生活垃圾集中收集、清运及处置等控制措施。

8.3.4.2 施工期环境监理方法

采取以巡查为主，辅以必要的环境监测，在操作过程中应注意与施工期环境监测的结合。旨在通过环境监理机制，对工程建设参与者的行为进行必要的规范、约束，使环保投资发挥应有的效益，使环境保护措施落到实处，达到工程建设的环境和社会、经济效益的统一。

（1）建立环境监理工程师岗位职责和各项管理制度；在施工现场建立监理工作站，完善监理组织机构、人员配备、办公及实验设备安装、调试，监理站应选在靠近环境敏感点、重点控制工程集中，且交通方便地段。

（2）根据本项目环境影响报告书、水土保持方案中保护生态环境，以及治理水、气、声、渣污染治理工程措施，分析研究施工图设计的主要内容和技术要求、执行标准。

(3) 组织现场核对, 按施工组织计划及时向施工单位进行技术交底, 明确施工单位所在标段的环境保护工程内容、技术要求、执行标准和施工单位环保组织管理机构、职责和工作内容。

(4) 了解工程施工组织计划, 跟踪施工进度, 对重点控制工程提前介入、实施全程监理; 对重点控制和隐蔽工程进行监理; 及时分析研究施工中发生的各种环境问题, 在权限规定范围内按程序进行处理。

8.3.4.3 环保监理工作手段

(1) 环保监理采取“点线结合、突出重点、全线兼顾、分段负责”的原则, 对各段、点施工中严重违反规定, 对环境造成严重影响的行为, 向施工单位及时发出限期整改, 补救指令或报请业主发出停工指令。建议工程款结算应与环境监理结果挂钩。

(2) 对造成严重不良后果和重大经济损失的, 要分析原因、追究责任、运用经济手段或其他强制性手段进行处理。

(3) 因监理工程师未认真履行监理职责, 造成的环境问题, 应按合同规定进行处理。

(4) 定期召集监理工程师协商会, 全面掌握全线施工中存在的各种环境问题, 对重大环境事件协商处理意见。

(5) 经常保持与建设、设计、施工和工程监理的密切联系和配合, 定期向业主报送规定的各类报表, 按规定程序处理变更设计。

8.3.4.4 应达到的效果

(1) 加强对施工单位的环境监理工作, 以规范施工行为, 使得生态、景观环境破坏和施工过程污染物的排放得以有效地控制, 以利环保部门对工程施工过程中环保监督管理。

(2) 负责控制与主体工程质量相关的有关环保措施, 对施工监理工作起到补充、监督、指导作用。

(3) 与环保主管部门一道, 贯彻和落实国家和自治区以及相关地市的有关环保政策法规, 充分发挥出第三方监理的作用。

8.3.5 环保监理程序实施方式和内容

(1) 环保监理工程师, 按月、季度向业主送环保工程施工进度、质量控制、工程数量等报表, 竣工、检验报告;

- (2) 不定期的及时向业主报送施工中各种突发性环境问题及其处理情况；
- (3) 与土建工程相关的环境问题及时与工程建设监理单位相关部门协商处理；
- (4) 属于设计中遗漏、错误需要变更设计的环保、水保工程，按变更类别，按程序规定分别报送业主，设计、施工单位；
- (5) 及时处理业主、行业主管部门和地方主管部门执法检查中发生的环保、水保问题。

8.4 环保竣工验收

根据建设项目环境保护验收暂行办法，建设单位奎屯河引水工程建设管理局负责本工程各项污染治理设施的竣工验收、运行调试，人员培训，各站段环保办负责各项环保设施的日常管理与维护，保证各项环保设施完好，污染物达标排放。工程蓄水前建设单位组织开展阶段环境保护验收，验收内容主要包括：蓄水及运行期生态流量下泄及生态调度方案、生态流量泄放设施及在线监测系统、固定分层取水口、鱼类栖息地保护规划、过鱼设施、鱼类增殖放流站、库底环保清理报告等。工程建成后，建设单位按规定程序向生态环境保护部门申请开展竣工环境保护验收。

本工程环保竣工验收清单见表 8-4-1。

表 8-4-1 主要环境保护措施实施计划及“三同时”验收清单一览表

序号	类别	环保设施或措施	设置位置、规模	保护对象	实施时间	保证机制	备注
1	水环境保护	围堰应采取防渗处置	围堰	保护奎屯河水质不受施工生产污染，防止生产废水以任何形式进入河道。	设计及施工阶段	资金到位、专人负责	设计已考虑
2		混凝土养护采用节水保湿膜	施工区		设计及施工阶段	资金到位、专人负责	设计已考虑
3		设置沉砂池、沉淀池两级沉淀池对骨料冲洗生产废水进行处理	施工区		设计及施工阶段	资金到位、专人负责	
4		设置沉淀隔油池对机械清洗废水进行处理					
5		设置沉砂池、沉淀池两级沉淀池对混凝土拌和系统废水进行处理					
6		基坑水在基坑内停留 2h 以上，并从中、上层抽排。	坝址处		保护河道水质不受施工生产废水污染	设计及施工阶段	专人负责

序号	类别	环保设施或措施	设置位置、规模	保护对象	实施时间	保证机制	备注
7		围堰渗水沉淀后回用	围堰处	保护河道水质不受施工生产废水污染	设计及施工阶段	专人负责	
8		库底卫生清理,场地杂物清理干净	库底	保护初期蓄水的水质不受库底杂物的污染。	设计及施工阶段	专人负责	已计入主体的库盘清理
9		设置地理一体化设备对施工期生活污水进行处理。	施工生活区	保护奎屯河水质不受生活污水污染,防止生活污水以任何形式进入河道。	设计及施工阶段	资金到位、专人负责	7个施工区各1座
10		施工期间禁止在河边洗车、在河中洗澡、洗涤、嬉水等不良行为。	施工生产、生活区	保护河道河水水质不受污染,防止废水以任何形式进入河道。	设计及施工阶段	资金到位、专人负责	
11		设置漂浮物打捞船及时清理水面漂浮物	库区	保护河水质不受污染	设计及运行阶段	资金到位、专人负责	运行期
12		工程管理站建一座污水处理设施。	工程管理站	保护河道水质不受生活污水污染,防止生活污水以任何形式进入河道。	设计及运行阶段	资金到位、专人负责	可以在施工生活区污水处理设施基础上改建
13	水生生态保护	鱼类增殖站,定时向库区河道水库放流。	工程管理营地	保护奎屯河土著鱼类资源	设计及运行阶段	资金到位、专人负责	基建投资
14		施工期鱼类资源保护(基坑巡查、捕捞、救治、放生)	下游河道	保护奎屯河土著鱼类资源	设计及运行阶段	资金到位、专人负责	
15		集运鱼设过鱼施	下游河道	保护奎屯河土著鱼类资源	设计及运行阶段	资金到位、专人负责	
16	生态环境保护	采取工程措施,保证水库断面生态流量为1.98-5.94m ³ /s	水库坝址	保证生态流量的下泄	设计、运行阶段	设计到位、资金到位	设计已考虑
18		在导流洞出口安装导管,保障下泄生态流量为6.5m ³ /s	导流洞出口	保证初期蓄水时坝址断面不断流	设计、施工阶段	设计到位、资金到位	设计已考虑
20		工程管理区绿化	工程管理区	美化环境	设计、运行阶段	设计到位、资金到位	
21	环境保护宣教	水库周围设置水环境、生态环境保护宣传牌	水库周围	保护库区水环境、周边的生态环境	设计、施工、运行阶段	资金到位、专人负责	
22	声环境保护	对施工人员配备防噪设备	施工人员	保护施工人员人体健康	施工阶段	资金到位	
23		供风站空压机配置消声器。	供风站	保护施工人员人体健康	施工阶段	资金到位、专人负责	
24	固体废物处置	设置渣场,渣场堆放采用台体方式,对其采取挡护工程,表面恢复植	渣场	保护生态环境、防治弃土(渣)对环境的影响	设计、施工阶段	资金到位、专人负责	具体参见该项目水土保持方案

序号	类别	环保设施或措施	设置位置、规模	保护对象	实施时间	保证机制	备注
		被。					
25		在临时生活区各设置垃圾收集站	临时生活区	保护生态环境、防治生活垃圾对环境的影响	施工阶段	资金到位、专人负责	
26		配设垃圾清运员及垃圾清运车辆	临时生活区、工程管理区	保护生态环境、防治生活垃圾对环境的影响	施工阶段	资金到位、专人负责	由施工单位配备清运车辆
27		弃渣等固体废弃物清运	施工区	保护生态环境、防治弃土（渣）对环境的影响	施工阶段	资金到位、专人负责	
28		在临时生活区设置环保型厕所	临时生活区	保护生态环境、水环境防止生活垃圾对环境的影响	施工阶段	资金到位、专人负责	
29	大气环境保护	设置洒水车,对施工区、施工道路进行洒水降尘	施工区、施工道路	保护空气环境,防治扬尘污染	施工阶段	资金到位、专人负责	由施工单位配备洒水车
30		各施工点的施工扬尘处理,采取篷布遮盖运料	施工车辆	保护空气环境,防治扬尘污染	施工阶段	专人负责	
31		砼拌合系统除尘	施工区	保护空气环境,防治扬尘污染	施工阶段	资金到位、专人负责	
32	土壤环境保护	土料场表层熟化土回填料场	料场	保护土壤环境	施工阶段	资金到位、专人负责	具体参见该项目水土保持方案
33	人群健康保护	施工期生活饮用水进行消毒处理。	施工生活区供水站	保护饮用水水质,保护人体健康	施工阶段	资金到位、专人负责	
34		卫生防疫	施工生活区	保护人体健康	施工阶段	资金到位、专人负责	
35	环境监测	水质、噪声、大气监测	施工区	保护施工区的环境	施工阶段	资金到位、专人负责	
36		生态、鱼类和水生生物监测	施工影响区、下游河道	保护建设影响区的生态环境	施工阶段	资金到位、专人负责	
37		人群健康监测	施工人员	保护人体健康	施工阶段	资金到位、专人负责	

8.5 环保人员培训

为了本项目顺利、有效的实施,必须对全体员工(包括施工人员等)进行环境保护知识、技能的培训,除了向全体员工讲解工程的重要性和实施的意义外,

还应针对性地对不同岗位的员工进行侧重点不同的培训。

9 环境保护投资估算与经济效益分析

9.1 环境保护投资估算

9.1.1 编制原则

(1) 环境保护作为工程建设的一项重要内容，其估算依据、价格水平年与主体工程一致，为 2018 年；

(2) 建筑工程基础单价，包括人工单价、主要材料价格及建筑工程单价与主体工程一致；

(3) 植物工程估算参照地方市场价格调整计算；

(4) 建设管理费、技术培训费、监理费和基本预备费等项目采用投资×费率的方法计算；

(5) 本估算仅包括建设期及试运行期环保费用，运行期环境管理、环境监测及环境研究等费用列入工程运行成本，不在此计列；

(6) 根据中华人民共和国国家经济贸易委员会 2002 年 78 号公布《水电工程设计概算编制办法及计算标准》（2002 年版）的规定。

9.1.2 编制依据

(1) 编制办法执行水利部水总[2014]429 号文“关于发布《水利工程设计概（估）算编制规定》的通知”和办水总[2016]132 号文“关于印发《水利工程营业税改征增值税计价依据调整办法》的通知”；

(2) 建筑工程执行水利部水总[2002]116 号文，采用《水利建筑工程概算定额》，并扩大 10%；

(3) 安装工程执行水利部水建管[1999]523 号文，采用《水利水电设备安装工程概算定额》，并扩大 10%；

(4) 施工机械台时定额执行水利部水总[2002]116 号文，采用《水利工程施工机械台时费定额》；

(5) 《水利水电工程环境保护概估算编制规程》（SL359—2006）；

(6) 水利水电工程环境保护设计概（估）算编制规定；

(7) 关于颁发《水土保持工程概(估)算编制规定和定额》(水利部水总[2003]67 号)；

(8) 《关于开发建设项目水土保持咨询服务费用计列的指导意见》(保监[2005]22 号)；

(9) 新疆维吾尔自治区发展和改革委员会《关于印发<新疆维吾尔自治区环境监测和技术有偿服务收费管理暂行办法>的通知》(新发改收费[2007]310号)。

9.1.3 费用构成

工程环境保护投资由环境保护措施费用、环境监测费用、仪器设备安装费、环境保护临时措施费、独立费用和基本预备费构成,根据相关规范要求和本工程实际情况,本投资不包含以下费用:

- (1) 电站进水口分层取水设施费用已计入主体工程,在此不做计列。
- (2) 移民安置环境保护措施已在移民安置补偿费用计列,在此不做计列。
- (3) 运行期各项费用不在此计列;
- (4) 水土保持投资不在此计列。

9.1.4 基础单价

9.1.4.1 人工预算单价

该工程地处三类工资区,执行水利部文件水总[2014]429号文“关于发布《水利工程设计概(估)算编制规定》的通知”,人工预算单价与主体工程一致。

9.1.4.2 主要材料单价

工程主要材料预算价格与主体工程一致。

9.1.5 工程单价

9.1.5.1 工程措施单价

- (1) 其他直接费费率:建筑工程按直接费的10%计取,安装工程按直接费的10.7%计算。
- (2) 现场经费及间接费的取费标准见表9-1-1。
- (3) 利润按直接工程费和间接费之和的7%计算。
- (4) 税金按直接工程费、间接费及企业利润之和的11%计算。

表 9-1-1 现场经费及间接费取费标准

序号	工程类别	计算基础	费率(%)
1	土方工程	直接费	8.5
2	石方工程	直接费	12.5
3	砂石备料工程	直接费	5
4	模板工程	直接费	9.5
5	砼工程	直接费	9.5
6	钻孔灌浆工程	直接费	10.5
7	其他工程	直接费	10.5
8	机电、金结设备安装工程	人工费	75

9.1.5.2 植物措施单价

(1) 直接费

包括基本直接费和其它直接费。

①基本直接费

包括人工费、材料费和施工机械使用费。

②其它直接费

按基本直接费乘以其它直接费率计算。

(2) 间接费

按直接费乘以间接费率计算。

(3) 企业利润

按直接费与间接费之和的 5% 计算。

(4) 税金

按直接费、间接费与企业利润之和的 11% 计算。

植物工程费率见表 9-1-2。

表 9-1-2 植物工程费率表

编号	项目	计算基数	费率 (%)
一	其他直接费	直接费	2
二	现场经费	直接费	4
三	间接费	直接工程费	3
四	企业利润	直接费+间接费	5
五	税金	直接工程费+间接费+企业利润	11

9.1.6 独立费用及其它

9.1.6.1 独立费用

主要包括建设管理费、环境监理费、科研勘察设计咨询费三部分。

(1) 建设管理费

包括环境管理人员经常费、环境保护工程竣工验收费、环境保护宣传及技术培训费。其中：

环境管理人员经常费：按环境保护投资估算一～四部分投资之和的 4% 计列；

环境保护工程竣工验收费：类比同类工程及目前水利工程竣工环保验收市场价格估算；

环境保护宣传及技术培训费：按工程环境保护投资估算一～四部分投资之和

的3%计列。

(2) 环境监理费

按工程建设周期，实际所需监理人员数量，依据国家发展改革委、建设部关于印发《建设工程监理与相关服务收费管理规定》的通知（发改价格[2007]670号）计算。

(3) 科研勘察设计咨询费

环境保护勘察设计的费用：类比同类工程及目前市场价格估算；

环评报告书编制费及专项措施技术研究费：按目前市场价格估算。

9.1.6.2 其它

(1) 预备费

包括基本预备费和价差预备费两部分。

①基本预备费

根据水利部水总[2014]429号文“关于发布《水利工程设计概（估）算编制规定》的通知”，水利工程基本预备费取10%~12%，根据《水利水电工程环境保护概估算编制规程》（SL359—2006），可研阶段基本预备费取6%。本次按工程环境保护投资估算一~五部分投资之和的8%。

②价差预备费

根据国家计委计投资[1999]1340号，本工程环保总投资中未考虑价差预备费。

9.1.7 环境保护投资估算

根据《水利水电工程环境保护设计概（估）算编制规程》的有关规定，结合水利水电工程环境保护的工作内容，水利水电工程环境保护项目划分为五部分：第一部分环境保护措施；第二部分环境监测措施；第三部分环境保护仪器设备及安装；第四部分环境保护临时措施；第五部分环境保护独立费用；以及预备费和建设期贷款利息等。

本项目环境保护投资包括施工期的环境保护投资和运行期的环境保护投资两部分。其中施工期环境保护投资属于工程建设费用，列入工程总投资，工程运行期环境保护投资属于工程运行费用，其投资来源于工程运行效益。

场地平整、弃渣回填、整治、施工道路路面处理等保护措施投资已计入水土保持投资费用中，此部分投资不宜计入环保投资；本工程分层取水设施已列入

主体工程投资，本次环保投资不再单列。根据工程所采取的环境保护措施，本工程环境保护投资预算为 8200.19 万元，占工程总投资 383277.45 万元（扣除已建出口引水系统投资）的 2.14%。本工程环保投资估算见表 9-1-3。

表 9-1-3 工程环境保护投资估算表

序号	工程或费用名称	单位	数量	单位造价(万元)	合计(万元)	备注
第一部分 环境保护措施					4091.69	
1	增殖放流站	座	1	1367.6	1367.6	
2	集运鱼设施	套	1	2277.81	2277.81	
3	电赶拦鱼机	套	1	50	50	
4	新渠首拆除		1	296.28	296.28	
5	鱼类栖息地保护		1	100	100	
第二部分 环境监测措施					902	
1	水环境监测				136	
	1.1 施工期河流水质监测	次	90	0.6	54	
	1.2 施工期生活污水监测	次	40	0.4	16	
	1.3 施工期废(污)水监测	次	160	0.1	16	
	1.4 生态流量在线监测仪	个	1	50	50	
2	大气环境监测	次	120	0.5	60	
3	声环境监测	次	160	0.1	16	
4	河岸林草(含地下水)监测	年	4	60	240	
5	水生生态监测	年	4	45	180	
6	鱼类增殖及过鱼效果观测		1	100	100	
7	气体过饱和观测		1	50	50	
8	人群健康体检	人次	2000	0.06	120	
第三部分 环境保护仪器设备及安装					376.3	
1	废(污)水处理				211.4	
	1.1 生产废水处理					
	1.砂石料加工系统废水					
	①砂浆泵	台	6	5	30	
	②细砂回收处理器	台	3	6	18	
	③JY 型投药设备	台	6	3.5	21	
	④JT 型管式静态混合器	台	6	2.5	15	
	⑤扫描式泵洗泥机	台	6	10	60	
	⑥回用水泵	台	6	1.3	7.8	
	2.混凝土拌和废水处理					
	①潜污泵	台	10	1.3	13	
	3.机械保养含油废水处理					
	①潜污泵	台	6	1.3	7.8	
	1.2 生活污水处理					
	1.化粪池					
	①潜污泵	台	6	1.3	7.8	
	2.一体化成套处理设备					

		①SEJ-1 型一体化污水处理装置	套	1	25	25	
		②SSR50 风机	台	2	2	4	
		③AS10-2CB 水泵	台	2	1	2	
2		环境空气				140	
		洒水车	辆	7	20	140	
3		固体废物				24.9	
		①垃圾清运车	辆	1	20	20	
		②移动垃圾收集站	个	7	0.3	2.1	
		③垃圾桶	个	140	0.02	2.8	
第四部分 环境保护临时措施						666.78	
1		废（污）水处理				498.78	
	1.1	生产废水处理					
		1.砂石料加工系统废水				171.7	
		①土方工程	m ³	126000	0.0005	63	
		②钢筋	吨	136	0.28	38.08	
		③C25 混凝土	m ³	1340	0.045	60.3	
		④砖砌	m ³	66	0.02	1.32	
		⑤运行管理费	年	5	1.8	9	0.6 万元/年 ×3 处
		2.混凝土拌和废水处理				23.56	
		①土方工程	m ³	50	0.0005	0.025	
		②钢筋	m ³	30	0.28	8.4	
		③C25 混凝土	吨	3	0.045	0.135	
		④运行管理费	年	5	3	15	0.6 万元/年 ×5 处
		3.机械保养含油废水处理				105.147	
		①土方工程	m ³	774	0.0005	0.387	
		②C25 混凝土	m ³	342	0.28	95.76	
		③运行管理费	年	5	1.8	9	0.6 万元/年 ×3 处
	1.2	生活污水处理					
		1.化粪池				139.646	
		①土方开挖	m ³	13722	0.0005	6.861	
		②C25 混凝土	m ³	2517	0.045	113.265	
		③砂砾石	m ³	304	0.005	1.52	
		④运行管理费	年	5	3.6	18	0.6 万元/年 ×6 处
		2.一体化成套处理设备				58.728	
		①砖混暖房	m ²	30	0.15	4.5	
		②土石方开挖	m ³	574	0.0005	0.287	
		③C25 混凝土	m ³	59	0.045	2.655	
		④砌石	m ³	88	0.027	2.376	
		⑤钢筋	t	22	0.28	6.16	
		⑥混凝土预制板	m ³	49	0.75	36.75	
		⑦运行管理费	年	1.2	5	6	1.2 万元/年 ×1 处
2		生活垃圾处理及厕所建设				162	

		①环保厕所	座	14	8	112	
		②垃圾清运	年	5	10	50	
3		环境保护宣传	块	100	0.06	6	
第一部分至第四部分合计						6036.77	
第五部分 独立费用						1556	
1		建设管理费				476	
	1.1	环境管理人员经常费	4%			158	
	1.2	环境保护设施竣工验收费				200	
	1.3	环境保护宣传及技术培训费	3%			118	
2		科研勘测设计咨询费				880	
	2.1	环评报告书编制费				540	
	2.2	水生生态专题研究(含过鱼及增殖放流研究)				180	
	2.3	陆生生态专题研究(含环境敏感区及河岸林草研究)				160	
3		环境监理费	人.年	2人.5年	20	200	监理人员2人,施工期按5年计算
第一部分至第五部分合计						7592.77	
基本预备费			一~五部分合计的8%			607.42	
环保总投资						8200.19	

9.2 环境影响经济损益分析

环境经济损益分析的目的是通过对本项目的社会效益、经济效益、环境效益进行综合分析,从环境保护的角度论证项目的经济可行性,使开发建设项目的论证更加充分可靠,项目的设计和实施更加完善。

新疆奎屯河引水工程具有供水、灌溉、防洪、发电等综合利用功能,属于水利基础设施建设项目。该项目将奎屯河的防洪标准由不足10年一遇提高到50年一遇;为灌区175.5万亩的灌溉面积提供稳定可靠的供水;奎屯河引水工程所属两座水电站总装机容量185MW,年发电量达到4.962亿kW·h,可以替代相应的火电燃煤机组,降低系统煤耗,按年发电计相当于节约7.69万t标准煤,年替代煤炭10.7万t,对减少空气污染和温室气体排放,对流域的可持续发展和环境质量改善起到积极影响。

9.2.1 经济效益

新疆奎屯河引水工程可以量化的效益主要包括灌溉效益、防洪效益、工业供水效益及发电效益。

(1) 灌溉效益

奎屯河渠首多年来一直被洪水、泥沙、泥石流所困扰,由于引水渠首工程经

常遭受洪水和山体滑坡的影响,洪水和山体滑坡造成引水工程被毁或是引水工程被淤积堵塞,引水渠首工程不能正常运行引水,使水资源不能按时足量引到灌区,造成灌区在农业高峰时段形成卡脖子旱情,使灌区作物大面积减产,甚至造成绝收,给灌区农业生产造成巨大损失,严重影响灌区的农业生产。

奎屯河引水工程的建成,经引水隧洞可避开地质灾害、泥石流、洪水等自然灾害多发地带,能减少因渠首、渠道破坏造成的输水中断,提高农业灌溉保证率,更好地为灌区农业生产服务。根据计算本项目水利分摊效益为 1655.61 万元。

(2) 防洪效益分析

奎屯河引水工程建成后,由于将军庙水库滞洪、消峰调节,可以有效提高下游河道的防洪标准。通过将军庙水库调节作用,可以把 50 年一遇洪峰流量由 $284\text{m}^3/\text{s}$ 消减到 $187\text{m}^3/\text{s}$,减少下游河道洪灾损失。根据计算修建水库后奎屯河可减少洪灾损失及防洪费用 2854 万元,减少的洪灾损失费用即为本工程的防洪效益,本工程的防洪效益为 2854 万元。

(3) 发电效益

奎屯河引水工程水电装机容量为 185MW,多年平均发电量为 49620 万 kW h。使下游梯级电站新增发电量 1981 万 kW h,新增发电量为 51681 万 kW h。

发电效益采用火电站替代费用计算。通过分析合适规模火电站的装机与发电边际费用,计算与水电站等效发电量的火电站费用,作为水电站的发电效益。

据调查资料,考虑一定环保费用后,火电容量替代系数 1.1,则替代火电 269.5MW,火电电量替代系数 1.05,替代火电电量 70225.05 万 kW h。火电单位千瓦投资按 4300 元/kW 计,火电标准煤耗 320g/kW h,经分析火电站标煤影子煤价 480 元/吨,火电年运行费按 0.05 元/kW h,替代火电站建设工期按 2 年计,其投资按 2 年平均投入。计算发电边际费用 0.377 元/kW h,年发电效益 25230 万元。

(4) 工业供水效益

本项目实施后工业备用库容为 3382 万 m^3 ; 本项目工业供水效益按项目备用可供水量计算,工业供水效益按工业单方水创造的万元工业产值应分摊给水利工程部分效益计算,工业分摊给水利工程效益的分摊系数取 2%。工业万元增加值取用水量按 18m^3 万元计算,则工业增加值为 1550000 万元,根据项目区资料调查,万元增加值和产值系数换算,工业增加值换算成产值为 89900 万元。工业分

摊给水利工程的效益是由水库工程和供水管网工程共同作用的结果，分摊给本工程的效益按 50% 考虑，则本项目年供水效益为 44950 万元。

9.2.2 社会效益

(1) 对社会和国民经济发展的意义

奎屯河流域是天山北坡经济带的重要组成部分，是国家实施西部大开发的重点区域，也是新疆经济较为发达地区。该工程的建设将为新疆地方和兵团的建设、为新疆的稳定和繁荣作出积极的贡献。

奎屯河上游现状没有控制性水利工程，无法对山区洪水进行调蓄。本工程建设将保障全流域的防洪安全，减轻洪水对奎屯河区社会、经济环境的危害。

(2) 为水资源配置奠定基础，将促进流域环境协调发展

根据流域社会经济发展十二五规划和 2025 年各业指标预测，今后十五年地区经济仍然将处于快速发展状态，为此必须建立更科学可靠的水资源保障条件，在不影响生态环境的前提下，达到资源的可持续利用和经济的可持续发展要求。通过兴建山区水库工程，从农区节水入手抓经济用水总量控制，为提高全流域供水质量创造条件，进一步优化流域的水资源配置，既解决现状存在的问题，又能够适应新的发展要求，促进流域社会经济持续发展。

9.2.3 环境效益

本工程实施后，可以替代相应规模的火电厂，根据统计数据燃煤电厂原煤燃烧 SO_2 和烟尘的排放因子分别为 39.2kg/t 和 141.75kg/t，按枢纽建成后，每年可减少原煤消耗 10.7 万 t 计算，每年可减少 SO_2 和烟尘的排放量分别为 4194t 和 1.52 万 t，节能减排效益较为显著，为当地经济发展预留了环境容量，还将避免火电运行带来的“三废”污染。

水库可能会使局部范围的小气候环境变得湿润，使旱生植被类型向半湿润的植被类型演化。

9.3 环境损失分析

根据新疆奎屯河引水工程及工程区域环境特点，为减轻、恢复或补偿不利环境影响所采取的环境保护措施主要包括以下内容：施工期的生产、生活用水处理设施、生产生活污水处理设施、大气污染控制措施、固体废弃物处理、噪声及粉尘控制；建设期的生活用水处理设施，环境监测、环境管理及环境监理；生态建设；鱼类资源保护以及人群健康保护等，并提出了各项措施相应费用概算。工程

环境保护措施总费用 8200.19 万元，可作为本工程货币化的环境损失。

9.4 环境影响损益分析

根据以上分析，新疆奎屯河引水工程具有较好的经济、社会效益，为减轻不良影响所采取的环境保护措施总费用为 8200.19 万元，在各项环保措施得到落实的情况下，其费用产生的环境效益较为明显，可以较大程度地减轻因工程建设产生的环境损失。因此从环境损益及环境经济角度分析，工程的建设是可行的。

10 评价结论及建议

10.1 流域简况及工程概况

10.1.1 流域简况

奎屯河流域位于新疆天山北坡中部，准噶尔盆地西南缘，乌鲁木齐以西 220km。流域东以吐尔条沟与沙湾县的巴音沟河流域为界，西与精河县托托河流域接壤，南靠天山分水岭与伊犁喀什河流域相邻，北接准噶尔界山山脉的玛依尔力山和扎伊尔山分水岭。东西长 160km，南北宽 240km，地理坐标为东经 83°22'00"~85°47'00"，北纬 43°30'00"~47°04'00"，流域总面积 2.83 万 km²，其中山区 1.19 万 km²，平原区 1.64 万 km²。流域内主要河流有奎屯河、四棵树河、古尔图河，本次新疆奎屯河引水工程位于流域内最大的一条河流——奎屯河上。

奎屯河发源于依连哈比尔尕山的西段，源头海拔高程在 4000m 以上，全长 320km，出山口以上河长为 71km，山区集水面积 1945km²，出山口控制站为加勒果拉水文站，该水文站多年平均年径流量 6.619 亿 m³。奎屯河水系呈树枝状，河流发育较为对称。在奎屯河出山口处建有奎屯河新渠首，经 23km 的引水渠后投入奎屯河老渠首，进入灌区。在老渠首下游约 61km 处建有两座拦河式平原水库——奎屯水库和车排子水库。奎屯河在奎屯水库以上部分主要为南北流向，在奎屯水库下游 126 团处拐弯变为东西流向，在距奎屯水库下游约 100km 和 120km 处分别接纳四棵树河和古尔图河的部分洪水和灌溉回归水，自然状态下最后注入艾比湖。

奎屯河属典型的山溪性多沙河流，是塔城地区乌苏市、伊犁州奎屯市、克拉玛依独山子区以及兵团第七师“三地四方”的主要供水水源。由于奎屯河山区新构造运动强烈、山势险峻、河谷深切、基岩裸露，使得现有引水工程经常受到突发性地质灾害和泥沙淤积的严重威胁，无法保证向灌区工农业生产供水，同时奎屯河上游无控制性水库枢纽工程，洪水灾害严重，极大地威胁着下游人民群众生命财产及水利工程等基础设施的安全。

奎屯河引水工程属于国家重点规划建设的 172 项重大水利工程，为了解决奎屯河流域“三地四方”长期以来存在的供水风险问题，修建将军庙山区水库枢纽工程，将引水渠道由河道内改建至河岸上，提高工程建设标准，从根本上解除山体崩塌、洪水、泥石流、泥沙淤积等灾害对引水工程的威胁，工程的建设对保障流域供水安全、提高防洪能力、恢复生态环境、增加清洁能源、维护民族团结和社

会稳定具有重要意义。

10.1.2 工程概况

(1) 工程任务及规模

新疆奎屯河引水工程的任务以供水、灌溉为主，兼顾防洪、发电等综合利用。工程承担在相关外流域调水规划工程发生事故断水时向奎屯河区工业供水的任务，其控制灌溉面积 175.5 万亩，水库总库容为 8078 万 m^3 ；将军庙电站装机容量为 45MW；山区引水系统设计引水流量 48.5 m^3/s ，新龙口电站装机 140MW；出山口引水系统（已建），团结电站（已建）装机 63MW。

(2) 主要建筑物

奎屯河引水工程组成主要由将军庙水利枢纽、山区引水系统、出山口引水系统（已建）、团结干渠改造及沿线建筑物等构成，其中出山口引水系统包括团结电站（三级电站）已由新疆生产建设兵团第七师发展改革委核准并已建设完成，奎屯河三级水电站工程环境影响报告书已由第七师环保局审查并出具批复，批复号师环函[2013]43 号。

将军庙水利枢纽由挡水坝、溢洪洞、泄洪冲砂洞、发电引水洞和坝后厂房组成。挡水坝为钢筋砼面板砂砾石坝，最大坝高 133.0m。水库正常蓄水位 1443m，死水位 1395m，总库容 8078 万 m^3 ，调节库容 5142 万 m^3 ，为不完全年调节水库。溢洪洞布置在坝址左岸，泄洪冲砂洞和发电引水洞布置在坝址右岸，发电引水洞进水口前设置叠梁门分层取水设施，设计引水流量为 54.5 m^3/s 。坝后电站厂房装机容量 45MW，其中生态小机组装机容量为 2 \times 3MW。鱼类增殖站位于坝后厂房下游右侧开阔地区，距离坝后厂房约 1km 左右，增殖站永久占地约 10000 m^2 。奎屯河引水工程采用“集诱鱼系统+运输车+投放系统”的方式进行过鱼，主要建筑物包括集鱼池（浮箱、检修闸门、集鱼斗）、集鱼池回转吊、库区回转吊等设施。

山区引水系统设计引水流量 48.5 m^3/s ，由节制退水闸、山区隧洞和新龙口电站厂房组成，节制退水闸由 2 孔节制闸、1 孔退水闸组成。山区隧洞为无压隧洞，隧洞长 10.746km。新龙口电站厂房装机容量 140MW。

出山口引水系统为已建系统，由出山口引水系统包括出口山引水隧洞和团结电站两部分组成，团结电站装机容量 63 MW。

团结干渠改建工程采用矩形暗渠，总长 8.84km，沿线共设 2 座退水闸，4 个座输水渡槽，6 座陡坡，6 座排洪涵洞。

(3) 工程施工

工程土石方总开挖量为 751.26 万 m³；回填总量 820.79 万 m³；弃方总量 385.34 万 m³。工程共规划了 9 个弃渣场、1 处利用料场、4 个砂砾石料厂和 1 个土料场。

工程总工期 56 个月，施工高峰人数 2040 人。

(4) 工程征占地及移民安置

奎屯河引水工程永久征收土地总面积 3296.50 亩，其中：林地 845.85 亩、草地 1262.59 亩、交通运输用地 209.95 亩、水域及水利设施用地 681.21 亩、其他土地 296.90 亩；临时征用土地面积 2211.74 亩，其中林地 930.53 亩、草地 814.44 亩、水域及水利设施用地 409.49 亩、其他土地 57.29 亩。

至设计水平年，工程共产生生产安置人口 13 人，采取内部调剂牧草地和货币补偿相结合生产安置，工程不涉及搬迁安置。

专业项目设施改建工程涉及 5.418km 的 G217 改建，将军庙水文站迁建和奎屯河河道建设等。本次 G217 改建项目单独立项，单独进行环境影响评价。

(5) 工程投资

工程估算总投资 383277.45 万元（扣除已建出山口引水系统投资），其中环保投资 8200.19 万元，环保投资占总投资的 2.14%。

10.2 工程分析结论

10.2.1 与相关政策、规划及环境功能规划的符合性分析

本工程建设符合习近平总书记提出的“节水优先、空间均衡、系统治理、两手发力”十六字治水思路，符合新时期“先节水后供水、先治污后通水、先环保后用水”的相关治水要求，工程建设属于《产业结构调整指导目录（2013 年修正版）》中旱作节水农业、综合利用水利枢纽工程和水力发电属于目录中的鼓励类项目，符合国家产业政策。

工程建设符合新疆、兵团以及地方国民经济发展“十三五”规划要求，工程建设符合《新疆主体功能区划》、《新疆生态功能区划》、《中国新疆水环境功能区划》以及相关环保要求。工程建设严格按照最严格水资源管理制度“三条红线”控制指标相关要求，工程建设规模和工程布局符合“三线一单”相关要求。

奎屯河引水工程主要由将军庙水利枢纽、山区引水系统、出山口引水系统（已建）、团结干渠改造及沿线建筑物等构成，即包括了奎屯河流域规划中的“将军庙水库枢纽工程+引水改建工程+梯级电站工程（新龙口电站、团结电站）”，在“奎

屯河流域规划”中均为近期工程，且为同期建设。该项目的实施是符合奎屯河流域规划。

10.2.2 环境影响源分析

(1) 施工期污染源及生态影响源分析

废水：生产废水主要来源于基础开挖、基岩清洗、骨料冲洗、混凝土拌和、养护及汽车冲洗等过程，主要污染物质为悬浮物（SS），兼有油污和有机污染。施工高峰期生活污水量约 173.4m³/d。

废气：机械所排放的废气，施工企业生产和人员生活燃煤所产生的烟气以及施工开挖、爆破、粉碎、地表碾压和公路运输所产生的粉尘、漂尘等。

噪声：工程建设期噪声污染源主要包括：（1）稳定声源，主要来自拌和楼、拌和机、筛分楼、皮带机等；（2）非稳定声源，主要为爆破产生的瞬时强噪声，声级很高；（3）流动声源，主要由施工机械行驶时产生，如自卸汽车、载重车辆等，重型车辆噪声声级一般在 80-100dB 范围。

废渣：新疆奎屯河引水工程在兴建过程预测产生弃渣 385.34 万 m³需要堆放到永久弃渣场；施工期生活垃圾产生量为 1.02t/d。

生态影响源：本工程的建设以新建水库大坝为主。在施工期影响主要为施工对地表的扰动和占用，大坝建设、水库清基、施工生活区等对土壤、植被的一次性破坏影响；施工区内的野生动物个体少、密度小，其中只有爬行类、啮齿类动物等小型动物受工程施工建设的影响明显，主要表现在其活动范围缩小，个体在施工区内较易受到运输车辆的危害等；本工程施工将改变坝址处水文情势，尤其施工导流和截流使坝址附近自然河流生境消失破碎，从而影响河流的生态功能。

(2) 工程运行影响源分析

水资源配置分析：通过落实最严格水资源管理制度，采取退减灌溉面积、灌区渠系改造、大力推广高效节水及用水总量控制，较现状年降低了灌溉面积及用水量；在此基础上，利用将军庙水库的调蓄能力，对流域各业用水进行重新配置，由此区域水资源配置将发生改变。

水环境影响源分析：水库调度运行以及山区引水系统引水改变河道水文情势；山区水库运行产生低温水影响以及对河流水质的影响。

生态环境影响源：从生态系统的角度分析，将军庙水利枢纽对生态环境的影响表现以下几方面：①对水生生态系统的影响：本工程为拦河式水利枢纽，水

库建设河道鱼类的栖息环境将产生阻隔作用；②坝前水体由河道型转为湖泊型，使原河道喜急流环境鱼类数量减少；③坝前水库淹没及工程永久性占地将改变土地利用方式，并且减少陆生动物的生境面积；④水文情势的变化对下游减水河段的生态环境会产生一定的影响。

固体废物影响源：运行期间，工程产生的固体废物主要管理人员日常生活产生的生活垃圾，预计年排放量 17.5t/a 左右。

噪声源：运行期噪声主要来源于发电厂房内的机械设备，水轮发电机组、空压机、变电器和断路器等。

社会环境影响源：新疆奎屯河引水工程建设对社会环境的不利影响表现在：工程占地将对当地农业、牧业生产有影响。有利影响表现在：本工程通过将将军庙水库对水资源的调蓄作用，将提高下游 175.5 万亩灌区供水保证率，提高水资源利用率；工程具有削峰滞洪作用，提高下游河道防洪标准，减轻下游社会防洪压力和负担，具有防洪减灾的社会效益；本工程具有发电任务，能促进当地经济发展。

10.3 环境现状评价结论

10.3.1 水环境质量现状

(1) 地表水环境质量

奎屯河引水工程将军庙水库坝址断面多年平均天然径流量 6.23 亿 m^3 ，多年平均流量 19.8 m^3/s 。

评价河段无工业企业和城镇生活污水入河排污口分布，污染源主要为当地牧业面源污染，主要来源为草场放牧牲畜产生的粪便可能被雨水冲刷进入河道。

根据 2015 年 5 月和 2017 年 9 月的监测结果分析，位于奎屯河流域上游的将军庙水库坝址除了总氮超标外，各项监测因子均符合《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中 II 类标准。位于奎屯河流域中上游的奎屯河老渠首处的水质除了总氮超标外（2015 年），其余各项监测因子均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中 III 类标准，总氮超标主要与当地放牧牲畜粪便随雨水冲刷进入地表水有关。位于奎屯河流域中下游的车排子水库出水口水质除了硫酸盐超标外（2015 年），其余均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中 III 类标准，硫酸盐超标主要与当地气象及水文地质条件有关。科克兰木水文测站除

矿化度、硫酸盐、氯化物和氟化物超标外（2015 年），其余均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中 V 类标准，氟化物超标主要受土壤特性的影响，而矿化度超、硫酸盐和氯化物超标则与当地气象及水文地质条件有关。

（2）地下水环境质量

根据对独山子第一水源地和第二水源地机井现状监测资料，各项监测因子均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-93）III类标准的要求。

10.3.2 陆生生态环境现状

根据《新疆生态功能区划》，项目区属于“III 天山山地温性草原、森林生态区”中的“III₁ 天山北坡针叶林、草甸水源涵养及草原牧业生态亚区”，属“天山北坡中段中高山森林、草甸水源涵养及草原牧业生态功能区”，该功能区主要生态环境问题森林过度采伐、水土流失、旅游造成环境污染与破坏、草地退化，保护目标主要是保护森林与草地、保护水源。

根据对项目建设区生态现状湿地调查，将军庙水库回水区至老渠首河段调查范围内有 2 个门、31 个科、65 个属、73 个种。最大的科是菊科和禾本科，均有 10 个属，其次为藜科 7 个属，豆科 6 属，无保护植物分布。通过现场调查和走访，综合文献资料整理，调查区有野生动物 4 纲 24 目 54 科 223 种，其中两栖纲 1 目 1 科 1 种，爬行纲 1 目 4 科 11 种，鸟纲 16 目 35 科 171 种，兽纲 6 目 14 科 40 种。工程建设区范围内分布有国家 II 级保护动物鹅喉羚，苍鹰、草原雕、红隼 4 种。工程建设区主要是野生动物觅食区，未发现保护动物营巢和洞穴。

工程评价区自然体系净第一性生产力为 $0.97\text{g}/\text{m}^2\cdot\text{d}$ ，工程评价区自然生态系统属于较低生产力生态系统，生态环境比较脆弱。

依据《新疆维吾尔自治区人民政府关于全疆水土流失重点预防保护区、重点监督区、重点治理区划分的公告》，奎屯河山区为重点预防保护区。工程区目前大部分是属于草场，人类活动相对平原绿洲区少，呈现原始生态环境特点。

10.3.3 水生生态现状

评价河段共检出浮游植物 13 属 36 种，浮游动物包括原生动物和轮虫共 8 种，浮游动植物种类、现存量、多样性指数均较低；底栖动物少，共 8 种。新渠首以上河段底质多为乱石或卵石，水体中含有大量的泥沙，基本无水生高等植物分布。

根据《新疆鱼类志》（1978 年）、《青藏高原鱼类》（武云飞等，1992 年）中记载，奎屯河流域土著鱼类有：新疆裸重唇鱼、准噶尔雅罗鱼；除此之外，还有

条鳅属 4 种鱼类，均属于中亚高原山区区系复合体，分别是新疆高原鳅、穗唇须鳅、斯氏高原鳅、小体高原鳅。其中新疆裸重唇鱼 2004 年被列为自治区 I 类保护水生野生动物；准噶尔雅罗鱼被列为自治区 II 类保护水生野生动物。

本次水生生态评价河段位于奎屯河出山口以上，海拔高，水流湍急，仅适宜栖息以上 2 种喜溪流的冷水性高海拔土著鱼类-新疆裸重唇鱼和斯氏高原鳅。新渠首以下河段受拦河渠首阻隔、大幅减水甚至长时间断流，已非鱼类常态分布空间。

新疆裸重唇鱼对产卵场环境要求不严格，奎屯河干支流符合其产卵条件的水域有一定分布且较为零散，本次调查中产卵场主要位于乌兰萨德克等支流汇口段、新渠首以上河段。高原鳅类完成生活史所要求的环境范围不大，主要在沿岸带石砾和植物茎叶等适宜的小环境中产粘性卵，产卵场分布极为零散。

奎屯河新渠首上游和各支流的浅水砾石滩，为鱼类提供了索饵场所。干支流分布的回水湾、深潭和石砾缝隙是鱼类良好的越冬场所。

奎屯河全长约 320km，新渠首以上干支流河段无水利水电工程分布，河流生境处于天然状态，土著鱼类在此河段均有分布。该河段滩潭交替，分布有鱼类“三场”，土著鱼类在此可完成繁殖、索饵、越冬等生命史过程，因此，鱼类种群资源得以维持。

新渠首以下渠系化严重，水生生境消失、水生生态系统完全被破坏；河道内仅汛期 6~9 月过水，其余时段断流。由于该段河流长时间断流，可以认为该河段已非鱼类分布的常态空间。

奎屯河上游河段自上而下依次有乌兰萨德克河、沙大王河等支流汇入，各支流上均无水利水电工程分布；其中乌兰萨德克河径流量较大，鱼类种群相对多于其它支流；其余支流年径流量小、现状无交通条件可进入，无人类活动，鱼类种群数量可能很小。

10.3.4 空气环境质量现状

根据调查，项目所在区域环境空气为达标区，区域内空气环境质量可以满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准，空气环境质量良好。

10.3.5 声环境质量现状

根据现状监测，整个区域声环境质量良好，可以达到《声环境质量标准》中的 1 类标准。

10.3.6 主要环境问题

(1) 水资源供需矛盾

现状受流域灌区规模逐步扩大，灌区需水量相应增加的影响，奎屯河流域灌区引水量逐渐加大，但由于奎屯河丰枯比悬殊，仍旧不能解决春旱缺水问题；同时上游引水量增加，造成流域下游生态用水无法保证。

(2) 农业自河道引水量大，河流流程缩短

为了满足下游灌区用水，奎屯河先后修建了老渠首和新渠首，受灌区灌溉引水，引水造成新渠首断面以下河段断流现象进一步加剧。新渠首未修建时，新渠首断面仅在 1-4 月河道出现断流现象，新渠首修建后，受新渠首引水影响，新渠首以下下游河道仅在 6-9 月份洪水季节有水进入河道，其余时段河道均出现断流现象，对河流生态环境影响进一步加剧。

(3) 水生生态及鱼类生境遭受破坏

由于奎屯河出山口处修建了新渠首和老渠首引水工程，渠首的建设使自然河道的连通性被破坏，河流的连续性已不完整；并且，各引水枢纽工程形成了大段的减水或脱水河道。土著鱼类栖息地不断受到压缩，成为了孤立生境。很大程度上造成水域生态环境损失和生境破碎，水域生态系统受到了破坏，水生生态系统处于极不稳定的状态。

(4) 下游甘家湖生态需水问题

甘家湖保护区位于奎屯河尾间地带。根据陆生生态解译结果，奎屯河流域 20 多年来耕地规模持续扩大，随着奎屯河灌区面积的增大，用水量的增加，目前进入甘家湖地区水量只有少量灌溉回归水和平原水库河道弃水，由于下泄水量减少以及周边耕地开垦导致下游甘家湖荒漠生态环境极其脆弱，大部分河谷林分布的宽度有所减少，林相衰败，草甸消失。为了保证维持和改善甘家湖地区的生态环境，必须保证下游甘家湖地区生态需水，同时对甘家湖地区周边农业开发活动大量抽采地下水造成甘家湖周边地下水水位下降的活动进行限制。

10.4 环境影响评价结论

10.4.1 对地表水环境影响分析

10.4.1.1 对区域水资源影响分析

奎屯河引水工程实施前，现状年奎屯河区农业灌溉面积 217.34 万亩，现状年奎屯河区总需水 12.05 亿 m^3 ，其中农业需水量 10.39 亿 m^3 ，非农业需水量 1.66

亿 m^3 。农业作为奎屯河区的用水大户，其需水量占到总需水量的 86.2%。由于农业需水量大，且奎屯河水资源量缺乏，且天然径流的年内变化较大，上游缺少控制性水利枢纽工程调蓄，使得奎屯河区资源性缺水和工程性缺水共存。基准年，奎屯河区多年平均供水量为 10.56 亿 m^3 ，缺水量为 1.49 亿 m^3 ，其中非农业缺水为 0.07 亿 m^3 ，农业缺水为 1.42 亿 m^3 。农业灌溉保证率为 46.4%，工业供水保证率为 75%，老渠首断面多年平均河道下泄生态水量为 0.46 亿 m^3 。

设计水平年 2025 年，按照最严格水资源管理制度“三条红线”控制指标对各业用水总量及用水效率进行控制，确保生态流量的下泄，灌区灌溉面积减少 41.84 万亩至 175.5 万亩。在灌区灌溉面积减少的同时，通过灌区续建配套及其他节水措施，农业较现状年用水减少 4.28 亿 m^3 ，但随着社会经济发展，流域工业、生活需水量较现状年有所增加，非农业需水较现状年增加了 2.3 亿 m^3 ，设计水平年流域各业需水量降至 10.07 亿 m^3 ，相比现状年而言，流域需水量减少 1.98 亿 m^3 。其中，农业和非农业用水量分别为 6.11 亿 m^3 和 3.96 亿 m^3 ，农业总需水量比例下降至 60.7%，非农业需水占总需水比例上升至 39.3% 左右。农业灌溉保证率由现状 46.4% 提高至设计水平年的 75%，工业供水保证率由现状 75% 提高至设计水平年的 97%，老渠首断面多年平均河道下泄生态水量由现状 0.46 亿 m^3 提高至设计水平年的 1.46 亿 m^3 ，下泄河道水量增加 1 亿 m^3 。现状年奎屯河地表水引水量（老渠首断面）为 5.14 亿 m^3 ，地表水开发利用程度为 77.6%。设计水平年，奎屯河引水工程建成后，奎屯河引水量（老渠首断面）为 4.14 亿 m^3 ，地表水开发利用程度为 62.5%。

10.4.1.2 对水文情势影响分析

（1）工程施工导流截流对下游河道水文情势的影响分析

本工程采用围堰一次断流、隧洞导流的导流方式。截流龙口设在奎屯河左岸，采用从右岸向左岸进占的单戗立堵法。截流过程中，随着截流龙口宽度的缩小，断面过流逐渐由龙口泄流过渡为导流洞泄流，下泄流量为河道天然来流量，故截流期间对下游水文情势无影响。

（2）水库蓄水初期的下泄水量变化

水库蓄水下闸后为满足下游生态流量及独山子工业用水量需求 $Q=6.5m^3/s$ ，在导流洞一侧边墙外埋设引水钢管，从进口引渠引水至闸门后方导流洞内泄流。粗估约 15 天可蓄至最低发电水位（1395.0m），发电洞过水后关闭引水钢管阀门，

开始进行导流洞封堵施工，由发电引水洞进行生态流量下泄。

(3) 水库正常运行对库区水文情势的改变

将军庙水利枢纽为不完全年调节水库，水库形成后，库区水面面积比原河道大，改变了原河道形态，为深切峡谷型水库，由河道型水体转向湖泊型水体，水流的主体流动方向为单向，库尾及库表水体的流动较平均值要大；坝前水深增加，库区水体流速从库尾到坝前逐渐减少，水体流态由急流态转为缓流态。

(4) 水库正常运行后坝址断面水文情势变化分析

50%频率来水条件下，设计水平年，将军庙水库建成后，受水库调节及蒸发、渗漏以及山区引水系统引水的影响，与河道天然来水情况相比，将军庙坝址断面下泄流量有所减少，减少量在 0.12~48.60m³/s，其中 8 月减少最多，4 月减少最小，各月减少比例介于 26.58%至 85.32%之间。月均河道下泄最小流量为 1.98m³/s，最大下泄河道流量 28.19m³/s。

(5) 新渠首断面水文情势变化分析

根据奎屯河新渠首现状年及引水工程建成后新渠首下泄河道水量过程线分析，现状年，1-3 月，5 月和 11-12 月河道断流。奎屯河引水工程建成后，新渠首断面河道下泄水量除了 4 月、7 月和 8 月水量减少外，其余月份下泄水量较现状年水量均有增加，水量增加范围在 412-2380 万 m³，其中 9 月份水量增加最多，增幅在 121.24%。4 月、7 月和 8 月水量较现状年减少 228-3377 万 m³，其中 7 月份减少幅度最大，减幅在 36.96%。

(6) 老渠首断面水文情势变化分析

50%频率来水条件下，设计水平年，将军庙水库建成后，受新引水的影响，老渠首断面与现状情况相比，下泄水量总体增加明显，改善了新渠首以下河道 1 月至 3 月断流现状。各月水量除 4 月有所减少，减少量在 23.74 万 m³，减少幅度在 38.69%。其余各月均增加，增加量在 25.45~3027.79 万 m³，增加幅度在 41.13%~2447.99%。月均河道下泄最小流量为 0.11m³/s，最大下泄河道流量 13.77m³/s。

(7) 车排子水库断面水文情势变化分析

多年平均条件下，设计水平年，将军庙水库建成后，受水库调蓄及引水的影响，车排子断面与现状情况相比，下泄水量总体增加明显，各月水量除 1 月、3 月有所减少，减少量在 6.05 万 m³、23.74 万 m³，减少幅度在 12.44%、25.34%。

其余各月均增加，增加量在 0.30~1546.49 万 m^3 ，增加幅度在 0.50%~560.17%。
月均河道下泄最小流量为 0.10 m^3/s ，最大下泄河道流量 7.37 m^3/s 。

(8) 科克兰木断面水文情势变化

多年平均水条件下，设计水平年，科克兰木断面与现状情况相比，下泄水量总体有所增加，各月水量除 1 月、3 月至 5 月及 11 月有所减少，减少量在 6.05~111.85 万 m^3 ，减少幅度在 3.08%~25.34%。其余各月均增加，增加量在 0.30~1163.57 万 m^3 ，增加幅度在 0.50%~136.08%。月均河道下泄最小流量为 0.14 m^3/s ，最大下泄河道流量 10.66 m^3/s 。

10.4.1.3 对水温影响分析

(1) 将军庙水库水温结构属于季节性分层型，库区坝前水体水温分层具有明显的季节性特性。其中 11 月至次年 3 月表层水体受低气温影响表层水温低于中底层水温，呈逆温分层现象。4~5 月开始受气温上升及上游入库水温升高影响，表层水温增长明显，温跃层开始发育；中下层水温亦略有上升，但升幅不大。6~8 月坝前水体垂向水温分布呈现单温跃层结构，水深 15m 以下水温基本一致。9~10 月气温开始下降，库区上游来水水温逐渐降低，在冷热水密度差异的作用之下，坝前水体掺混程度加强，使得库区内的分层型水温结构被逐渐破坏，水温结构逐渐由分层型过渡为完全混合型。

(2) 将军庙水库如采取底部取水方式，取水口位于死水位以下，下泄水温在 4~6 月低于天然水温，最大温降出现在 5 月，三种工况下温降均大于-3.7℃。其余月份下泄水温均高于天然河道水温。如采取叠梁门取水方式，下泄水温仅在 2~5 月低于天然水温，最大温降为-1.3℃，出现在 1 月。其余月份下泄水温均高于天然河道水温。

(3) 由于将军庙水库下泄水量中的大部分通过上部封闭的引水隧洞用于水能发电，难以与外界气温产生热交换，导致水温难以恢复至天然河道水平。因此较之底层取水方案采取叠梁门取水方案对下泄低温水的影响较小。

10.4.1.4 对水质情势影响分析

(1) 将军庙水库所在河段上游的补给主要是冰雪融水，且人类活动较少，库区周边基本不存在工业点源与城市生活污水排入，水质处于原始背景状态，河道水体处于水质相对较好的天然状态，各项水质指标浓度较低，均满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) II 类水标准。

(2) 从水库坝址处污染物建库前后的水质指标浓度对比预测结果表明，将军庙水库建成后，水力停留时间变长，对相应河段的水质状况起到了一定的改善作用，COD、氨氮指标浓度均呈现下降趋势。

(3) 将军庙水库位于出山口，年均气温不高，且库区水深较大，库区出现类似于中国东部地域湖库那样的大面积水华的可能性不大。但是夏季库区气温相对较高且风速较小，7、8 月间月平均气温也较适宜藻类生长，因此在水库日常运行管理中仍需注意对水库上游及库区周边污染源的有效控制，降低库区水深较浅的污染物滞留区发生小范围水华的风险，以维持水库水体的优良水质。

10.4.2 对地下水环境影响分析

(1) 对独山子第一水源地影响分析

独山子第一水源地位于老渠首之上的奎屯河河谷内，团结大渠放水口 20km 以北 0.85km 的奎屯河河床内，该水源地采取截潜取水方案，由于该水源地取水段河床第四系覆盖层较薄，地下水潜流有限，因此该水源地主要依靠团结干渠放水注入河床，补给转化为地下水潜流，水源地末端的截潜流坝后的地表径流通过老渠首回收至团结大渠内。团结大渠 20km 处现已设置放水口，常年放团结大渠部分渠水入河道径流，以保证水源地有充足的入渗补给水源。奎屯河引水工程建成后，第一水源地地仍采用团结大渠放水补充河床潜流的运行方式，放水时间与放水量不变，不会对独山子第一水源地造成影响。

(2) 对独山子第二水源地影响分析

根据 2011 年中国地质环境监测院编制的《奎屯河引水应急工程对独山子第二水源地影响评价》及审查意见，将军庙引水 $3.8\sim 4.0\times 10^8\text{m}^3$ 不会引起渠道补给第二水源地的减少，引水改建工程方案可行。奎屯河引水工程修建后，将军庙水库坝址多年平均下泄水量 6.16 亿 m^3 ，山区引水系统多年平均引水水量 3.83 亿 m^3 ，坝址处河道下泄水量多年平均 2.34 亿 m^3 ，根据现状调查，在坝址距离新渠首之间河道有沙大王河汇入，区间汇入水量约 0.39 亿 m^3 ，至新渠首处河道多年平均下泄 2.73 亿 m^3 水量进入河道补给独山子第二水源地，大于现状新渠首多年平均下泄水量，符合专题报告论证的水量要求。工程建设不会对独山子第二水源地产生不利影响。

(3) 对下游区域地下水影响分析

工程建成后奎屯河平原区地下水补给总量为 $1.82\times 10^8\text{m}^3/\text{a}$ ，其中天然补给量

为 $0.94 \times 10^8 \text{m}^3/\text{a}$ ，地表水转化补给量为 $0.86 \times 10^8 \text{m}^3/\text{a}$ ，井灌回归量为 $0.022 \times 10^8 \text{m}^3/\text{a}$ ，地下水资源量为 $1.78 \times 10^8 \text{m}^3/\text{a}$ ，地下水资源量较现状年减少 $1387 \times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$ 。

引水工程建成后在“三条红线”规定的地下水开采量为 $11300 \times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$ （井口断面），地下水侧向流出量为 $147 \times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$ ，总排泄量为 $11447 \times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$ ，设计年地下水资源补给量为 $18202 \times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$ ，奎屯河区地下水蓄存量增加 $6754 \times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$ ，将会使奎屯河区地下水水位逐步回升。根据工作区给水度推测规划年奎屯河区各片区地下水上升速率为：独山子区地下水上升速率 $0.01 \text{m}/\text{a}$ ；奎屯市地下水上升速率 $0.01 \text{m}/\text{a}$ ；奎屯河东干渠区地下水上升速率 $0.09 \text{m}/\text{a}$ ；车排子北区地下水上升速率 $0.43 \text{m}/\text{a}$ ；奎屯河西干渠区地下水上升速率 $0.09 \text{m}/\text{a}$ ；车排子南区地下水上升速率 $0.19 \text{m}/\text{a}$ ；奎屯河区地下水上升平均速率 $0.14 \text{m}/\text{a}$ ，地下水下降趋势得到遏制并全面回升。

工程建成后甘家湖保护区地下水补给增加量为 $1973 \times 10^8 \text{m}^3/\text{a}$ ，经计算甘家湖保护区地下水上升速率为 $0.13 \text{m}/\text{a}$ 。

10.4.3 对陆生生态环境的影响分析

(1) 对区域生态完整性的影响

工程实施后，由于水库淹没和工程占地，造成评价区林地、草地面积有所减少，与此相应，水域面积明显增加。从工程建设前后评价区域各类景观拼块数量来看，草地拼块、水域拼块、建设用地拼块略有增加，林地拼块减少，工程实施前后评价区总拼块数有所增加，破碎化程度增大，总体看区域受工程建设的影响，人类活动影响增强，景观异质性有所提高。工程建设后，评价范围内除林地景观优势度值下降外，其它景观优势度值都有不同程度的增加，林地景观优势度值下降，区域仍呈现为草地景观，总体评价，工程建设对区域景观质量影响不大。

(2) 对项目区陆生生态的影响

1) 对陆生植物的影响

工程建设对陆生植物的影响主要表现为工程占地对其造成的一次性破坏以及由此产生的生物量损失，工程建成后，永久淹没、占用造成一定生物量损失。工程占地区植被稀疏，主要为一些山地荒漠常见物种，无珍稀保护植物分布，因此工程建设对区域陆生植物影响较小。

2) 对陆生动物的影响

工程施工区域不涉及陆生保护动物的栖息地，工程占地、人员进驻、施工活动可能会使该区活动的动物向水库淹没区及工程施工区以外迁移，但工程建设不会对其种群及数量产生大的影响。对工程区域分布的野生保护动物而言，工程建设主要占用部分觅食区域，周边类似生境分布广泛，工程不会对其觅食活动产生明显影响。同时，水库蓄水后，水域面积有所增加，淹没区内部分干旱的山谷将部分被淹没或部分季节被淹没，区域水分条件可因河谷季节性积水得以改善，有利于植被的生长，对区域活动的野生动物生境有一定得改善作用。

(3) 对下游敏感生态的影响

由于工程建设，首先通过水库调蓄以及水资源优化配置后，降低河流水资源开发利用率，奎屯河地表水开发利用率由现状年 77.6%（引水量为 5.14 亿 m^3 ）降低至设计水平年 62.5%（引水量为 4.14 亿 m^3 ）；通过退减灌溉面积 41.84 万亩，降低流域水资源开发强度，减少河道引水量，增加河道生态流量，水库坝址断面生态流量少水期按照多年平均流量 10%，多水期按照多年平均流量 30%下泄；老渠首断面下泄河道生态水量由现状年 0.46 亿 m^3 增加至 1.46 亿 m^3 ，车排子断面由 0.17 亿 m^3 增加至 0.62 亿 m^3 ，科克兰木断面由现状 0.67 亿 m^3 增加至 0.98 亿 m^3 ；同时，压减地下水开采量 1.77 亿 m^3 ，恢复和改善下游地下水环境；奎屯河引水工程建成后，将原占据河道的引水渠移到岸上，并拆除现有奎屯河新渠首拦河建筑物，可恢复河流连通性。河道下泄流量增加，将对下游的奎屯河流域湿地自然保护区、胡杨河国家湿地公园、甘家湖梭梭林保护区等敏感生态问题区域的生态恢复产生积极的影响。使奎屯河河流沿线和下游的甘家湖地区生态环境得以恢复和改善，流域规划关注的生态问题得以解决，改善区域野生动物的栖息环境，对保护区野生动植物生境产生有利影响，使该区域野生动物种群数量保持稳定。

10.4.4 对水生生态环境的影响分析

工程建设将新增将军庙水库大坝阻隔对鱼类的影响。水库形成后，有利于库区以上河段土著鱼类索饵、越冬，其中斯氏高原鳅对环境的适应及可塑性较强，将逐渐成为库区优势种群；坝址上游河段鱼类区系组成不会改变，水库形成也会对土著鱼类种群扩大及个体生长产生有利影响。

坝址-新渠首 13km 减水河段土著鱼类仍可进行索饵、栖息，从而保证土著鱼类得以维持一定的种群。工程建设后将拆除新渠首，对于恢复河道的连通性有积极作用。

根据水文情势预测结果，工程建成后，新渠首断面水文情势表现为： $P=50\%$ 频率下为各月均有水下泄，全年水深范围在 $0.74\text{m}\sim 2.03\text{m}$ 之间，水面宽在 $3.02\text{m}\sim 7.82\text{m}$ 之间，明显优于上游 13km 减水河段。因此工程建成后，新渠首以下断面河道可能逐渐成为土著鱼类的又一适生生境。

工程水库下泄水温变化对鱼类资源影响有限，河流水温仍可满足鱼类完成繁殖、索饵及越冬等生命史过程，但可能存在产卵提前现象。枢纽泄洪建筑物挑流消能产生过饱和气体，将对鱼类生长产生影响，运行期应加强监测。

10.4.5 环境地质影响分析

根据本项目工程地质报告，将军庙水利枢纽属中型水库，水库蓄水范围和库容均有限，其诱震概率和级别也相应较小，水库库盘基底主要由石炭系凝灰岩组成，下部新鲜岩体完整性较好，其透水性较弱，库坝区无活动断裂通过，水库蓄水后，诱发地震的可能性较小。

10.4.6 社会环境影响评价结论

(1) 施工期社会环境影响

工程水库初期蓄水期间，不影响下游灌区用水，将造成下游电站发电引水量减少，影响其发电量及效益。

施工高峰期可能造成当地交通道路拥堵，影响当地居民出行和生产生活。

工程施工可从当地招募普通工种，可增加当地居民收入。

施工期人群健康影响。

(2) 运行期社会环境影响

将军庙水库建成投入运行后，可以调节河流天然径流枯丰不均，导致季节性水资源短缺现象，补足平原灌区季节性灌溉用水的缺口，有助于提高灌区的用水保证率；通过山区引水系统修建，提高下游引水保证率；还可为当地提供电力电量，对改变地区落后局面，提高人民生活水平，巩固边防都具有重大意义。

结合堤防工程建设，可将下游沿岸村庄、农田防洪标准由 10 年一遇提高到 50 年一遇，减轻洪水危害，减少灾害损失及防洪资金投入，保障人民生命财产安全。

在发电引水洞进口布设叠梁门分层取水设施后，工程水库下泄低温水对奎屯河灌区农业生产影响不大。

10.4.7 施工区环境影响评价结论

施工期间对环境的影响主要表现在生产、生活废水、垃圾及废气和噪声的排放对环境产生的影响以及施工期间对社会环境、交通运输等产生的不利影响。这些影响都是暂时性的，只要在施工期间作好环境保护措施，这些不利影响是可以消除的。

10.5 环境保护对策措施

10.5.1 施工“三废”及噪声污染防治环保对策措施

采用混凝沉淀法对砂石料加工废水进行处理；采用沉淀+砂滤工艺对混凝土拌和废水进行处理；机械保养含油废水经除油沉淀后回用于机械及车辆冲洗。修建化粪池对各临时生活区生活污水进行处理，施工作业区设置移动式环保厕所；采用 SEJ 一体化污水处理设备对施工管理处生活污水进行处理。

对施工区、施工道路定期洒水降尘；对施工人员进行劳动保护。设立垃圾收集点，生活垃圾拉至当地环保部门指定的生活垃圾处理场处理。

10.5.2 地表水环境保护措施

(1) 生态基流保障措施

①初期蓄水期

根据施工进度安排，本工程第五年 9 月下旬下闸蓄水，初期蓄水期间，为了保证河道不断流，在水库水位蓄至发电洞底板高程 1395m 以前，本工程在导流洞一侧边墙外埋设引水钢管，钢管全长约 60m，内径 1000mm，从进口引渠引水至闸门后方导流洞下泄最小生态流量 $6.5\text{m}^3/\text{s}$ ；当水位蓄至 1395m 后，由发电洞承担向下游放水的任务。

②运行期

将军庙水利枢纽工程采用坝后式开发，电站运行期间，按“电调服从水调”的原则，为了保证河道最小生态流量的下泄，运行期在设计中已经考虑利用生态小机组（ $2\times 3\text{MW}$ ）发基荷，24 小时不间断运行，防止运营期坝址断面河道断流。在生态小机组发生事故状态下，通过在将军庙节制分水闸退水闸下泄生态流量。

为确保流量下泄，初期蓄水期、运行期应加强管理，并在将军庙电站尾水节制退水闸下游约 100m 处设置流量在线系统，以确保下泄生态流量。

(2) 水质保护措施

蓄水前对将军庙水库库底进行清理；加强水库库区水质管理，禁止新建、扩

建、改建与供水设施和保护水源无关的项目，制定库区水污染防治管理办法，做好宣传工作，提高全民水资源、水环境保护意识。

加强农业管理，积极发展生态农业，调整农业结构和耕作方式，科学合理使用农药、化肥；统一进行灌区排水规划与建设，加强水资源利用管理工作，减少农田排水量。

运行期工程管理区生活污水处理沿用施工管理区成套污水处理设施，不再另设。

(3) 水温保护措施

为避免将军庙水库下泄低温水对下游水生生态及农业灌溉产生不利影响，在发电引水洞进口设置分层取水设施。

本工程发电引水系统布置在河道右岸，进水口挡水门采用叠梁门的布置型式，在高程 1385~1445m 之间布置 20 节叠梁门，孔口尺寸 4×3m（宽×高），门叶分为 20 节，每节高度为 3m。叠梁门后布置叠梁门门库，门库分 2 孔，每孔宽 4 m。

(4) 生态用水保障措施

通过流域用水总量控制，确保设计水平年流域用水满足奎屯河流域水资源“三条红线”指标；采取有力措施控制灌区规模、实施最严格的水资源管理制度，设计水平年 2025 年奎屯河区社会经济总需水量由基准年 2014 年 12.05 亿 m^3 减少至 10.07 亿 m^3 ，减少 1.98 亿 m^3 （其中农业需水量减少 4.28 亿 m^3 ，非农业需水量增加 2.3 亿 m^3 ），确保河道下泄甘家湖水量相比现状不减少。

流域管理机构在制定流域用水计划时，应优先考虑本流域生态用水需求；合理分配灌溉用水，避免灌溉用水所占份额过大挤占生态用水，以保证生态用水。

强化流域管理机构对水资源的统一调度管理，有关管理部门应按照最严格的水资源管理制度要求，切实强化灌溉取水管理，对各引水渠首引水量进行总量控制，严格杜绝超引水；同时采取有力措施严格控制奎屯河流域灌溉面积，加大灌区的节水改造力度。

10.5.3 地下水环境保护措施

工程下游区分布有甘家湖梭梭林国家级自然保护区，重点分析奎屯河河道两侧河岸林草植被变化趋势，布设地下水观测井，进行水位、流量关系及地下水动态监测，河道过水时段同步开展地表水流量、水位等水情观测。

10.5.4 陆生生态保护措施

施工期明确施工范围，减少对植被的破坏，建立生态破坏惩罚制度，严禁猎捕保护动物。工程建设过程中做好施工期防护，施工结束后及时对临时施工区扰动地表进行恢复、绿化，尽可能降低工程建设对区域景观的影响。

运行期间落实最严格水资源管理制度，严格泄放生态流量，安装在线监测设备，保证生态流量泄放；退减灌溉面积，降低流域水资源开发强度，增加河道生态流量。老渠首断面下泄河道生态水量 1.46 亿 m^3 ，车排子断面 0.62 亿 m^3 ，科克兰木断面 0.98 亿 m^3 ；同时，压减地下水开采量 1.77 亿 m^3 。在保护生态环境的基础上，合理分配灌区用水，避免灌区社会经济用水所占份额过大挤占生态用水。保护动植物资源，禁止在樵采、伐薪，切实落实生态监测措施。

10.5.5 水生生态保护措施

将将军庙水库库尾以上干支流河段作为鱼类栖息地保护水域，常年禁止一切渔业活动，不再布设单项工程特别是拦河工程，并开展长期的水质、鱼类和水生生物等生态环境监测。

在本工程水库坝下布设集运鱼设施减缓大坝阻隔影响，在工程管理区永久征地范围内新建鱼类增殖放流站开展土著鱼类人工增殖放流，补充奎屯河鱼类资源。落实水生生态监测工作；加强施工期鱼类保护以及运行期管理。

10.5.6 水土保持措施

工程按照枢纽工程区、电站工程区、引水线路区、团结大渠改建区、永久办公生活区、交通道路区、料场区、弃渣场区、施工生产生活区、专项设施改建区等区域进行防治。

水土保持措施主要包括工程措施和临时措施，在具备植物生长条件的地点可以辅以植物措施；新增工程措施包括：土地整治、土壤改良等，新增植物措施包括：种植灌木、撒播草籽等，新增临时措施包括：袋装土拦挡、机械压实等。

10.5.7 社会环境保护措施

(1) 施工期环境保护

做好施工期当地运输规划及协调工作，尽量降低对当地交通的影响。做好施工期人群健康保护。

建设单位应与下游电站协商补偿事宜，降低电站经济损失；并协调当地电力部门组织好已有发电企业生产运行，保障缺电居民正常生产生活。

(2) 运行期环境保护

在发电洞进口设置叠梁门分层取水，减缓低温水对当地农业灌溉的不利影响。

10.6 公众参与结论

2015 年，建设单位按照《环境影响评价公众参与暂行办法》要求，分别在新疆生产建设兵团政务网和新疆兵团第七师政务网上对本项目进行了两次信息公示，向公众公示了项目概况、环境影响、环保措施及初步评价结论等方面的信息，并在网站上链接了环评报告书进行全本公示。此外，还通过奎屯日报媒体的形式征求了公众意见，并通过走访调查、发放调查问卷等多种方式进行了公众参与调查，本次收回个人问卷 252 份，问卷调查期间，根据公众的意见，建设单位进行了说明解释并承诺进行落实。同时还以座谈会的形式征求了乌苏市、奎屯市、克拉玛依市独山子区相关部门意见。

通过公众参与调查和分析，公众对本项目的有一定的知晓度，对本次工程普遍持支持态度，大部分公众对于项目实施提出的意见和建议均能结合目前项目的实际情况，从实事求是出发，提出实际问题，解决实际困难，照顾各方利益，实现区域各方共赢和环境、经济、社会协调发展，具有较强的可操作性。

2019 年，建设单位按照《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令 第 4 号）要求，在第七师政务网公示了项目信息及报告书征求意见稿全文，并在奎屯日报进行了 2 次信息公告，并公示了公众意见表的网络链接，公示期间未收到公众反馈意见。

本次建设单位公众参与工作取得了积极成效，建设单位应加强治理措施落到实处，接受环保部门的监管。

10.7 环境保护投资

工程环境保护总投资 8200.19 万元，其中环境保护措施投资 4091.69 万元，主要为鱼类保护措施；环境监测费 902 万元；仪器设备安装费 376.3 万元；环境保护临时措施费 666.78 万元；独立费用 1556 万元；基本预备费 607.42 万元。

10.8 综合评价结论及建议

10.8.1 综合评价结论

本次奎屯河引水工程是《新疆奎屯河流域规划》中推荐的近期重点骨干工程，工程由将军庙水库、山区引水系统、出山口引水系统（已建）、团结干渠改建工

程组成，该工程可行性研究报告已取得国家发展和改革委员会批复（发改农经[2019]884号），属国家重点规划建设的172项重大水利工程之一。

经评价，将军庙水利枢纽工程建设对奎屯河水资源进行优化配置，其有利影响主要表现在社会经济以及生态影响方面：首先通过水库调蓄以及水资源优化配置后，降低河流水资源开发利用率，奎屯河地表水开发利用率由现状年77.6%（引水量为5.14亿 m^3 ）降低至设计水平年62.5%（引水量为4.14亿 m^3 ）；降低流域开发强度，共退减灌溉面积41.84万亩；减少河道引水量，增加河道生态流量，水库坝址断面生态流量少水期按照多年平均流量10%，多水期按照多年平均流量30%下泄；老渠首断面下泄河道生态水量由现状年0.46亿 m^3 增加至1.46亿 m^3 ；车排子断面由0.17亿 m^3 增加至0.62亿 m^3 ；科克兰木断面由现状0.67亿 m^3 增加至0.98亿 m^3 ；同时工程实施后，可压减地下水开采量1.77亿 m^3 ，恢复和改善下游地下水环境；奎屯河引水工程建成后，将原占据河道的引水渠移到岸上，并拆除现有奎屯河新渠首拦河建筑物，可恢复河流连通性。工程实施后，通过水库调蓄，以及结合外调水提高了奎屯河流域“三地四方”工业供水保证率及农业灌溉保证率，同时通过将军庙水库与下游堤防工程结合运用，将下游312国道至奎屯水库河段的防洪能力由目前的不足10年一遇提高到50年一遇水平，降低洪水灾害，减轻防洪负担；电站年有效发电量4.962亿 kWh ，对保障奎屯河流域“三地四方”经济社会的可持续发展，促进民族地区安定团结，维护社会稳定、巩固边防具有重大意义。

工程对环境的主要不利影响包括：水库调蓄及灌区引水改变了河流水文情势，高坝水库蓄水造成的水温结构的改变以及下泄水温的沿程变化；新建拦河大坝对鱼类的阻隔影响，河流水文情势、水温变化对鱼类的影响；工程占地及水库淹没对陆生生态的影响；施工期环境影响。此外，还存在挤占生态用水的风险。

本次环评提出，扎实推进和落实流域退地、高效节水实施，强化流域水资源统一管理，严格控制流域灌区社会经济用水总量，保证流域主要生态保护目标生态用水，保证坝址断面生态流量下泄；通过建设分层取水设施减缓下泄低温水的影响；建设人工增殖放流站，补充鱼类资源；通过设置集运鱼过鱼措施，减缓大坝阻隔影响；将将军庙水库库尾以上奎屯河干支流河段作为鱼类栖息地予以重点保护，常年禁止一切渔业活动，以保护土著鱼类资源；对施工期“三废”及噪声采

取措施进行防治。此外，还制定了保障生态用水及入甘家湖水量的措施及要求。根据预测评价结论和环保措施布局制定了环境监理、各环境要素监测方案。

综上所述，新疆奎屯河引水工程是奎屯河流域规划推荐的一期重点工程，具有供水、灌溉，兼顾防洪、发电等综合利用功能，符合奎屯河流域规划，工程实施后，降低奎屯河地表水开发利用率，降低流域开发强度。增加河道下泄水量，改善和恢复下游生态环境起到积极作用，同时减少地下水开采量，改善下游灌区地下水环境。本工程实施，实现地表水资源的合理配置和高效利用，解决灌区用水的供需矛盾，有效调节年内水量，提高灌溉供水保证率，消除下游险工险段，提高河段的防洪能力，为奎屯河流域“三地四方”提供清静的电力能源，保护下游生态环境，保障社会稳定，促进民族团结，对当地社会经济的快速发展具有十分重要的意义。本项目在落实“本环评报告书”以及规划环评提出的各项环保措施及环境保护要求后，工程建设的不利环境影响可得到减缓，工程建设总体上有利于流域生态环境恢复，从环境保护角度分析，工程建设是合理的、可行的。

10.8.2 建议

(1) 应严格遵循“三同时”原则，确保各项环保措施的落实。

工程环保措施多，后续技施阶段应尽快单独开展各类环保措施设计并进行专项评审，使目前报告书所提措施得到重视和落实。

招标阶段对环保措施单独进行招标、建设。

加强施工区环境管理，落实环境监测；单独开展工程环境监理，掌握施工期环境影响和环保措施实施情况，同时为后续工程竣工环保验收做好准备。

工程完工并具备条件时，尽快开展环保竣工验收工作。

(2) 下阶段深入进行工程枢纽过鱼方案研究、相关设计技术参数分析论证，优化过鱼工程方案设计并提交专项审查。进一步开展鱼类生物学研究，进行鱼类游泳能力测试，掌握鱼类的克流能力等生物学参数。开展数模及物模实验，对工程运行后流场进行分析和计算，进一步优化过鱼设施方案设计；根据过鱼设施的运行维护以及监测评价及改进原则，结合本工程的运行方式，制定过鱼设施的运行操作规程；并根据监测结果，对过鱼设施设计及操作规程进行完善和修改。

(3) 深入开展奎屯河流域水资源调配、调度和管理机制研究。开展和加强

工程下游敏感保护目标河岸林草生态监测、地下水位观测，根据监测结果及时调整水资源配置，切实保护奎屯河下游生态系统，维护其生态功能。

(4) 适时开展流域生态修复，包括河岸功能修复及鱼类生境恢复。

(5) 为从整体上研究该工程建设对环境的影响，验证环境影响预测结果的准确性，采取环保对策的可行性以及环保设计的合理性，根据评价结果提出切实可行的补救措施，实现工程建设与生态环境有序、协调发展，建议在工程竣工完成环保验收运行 3~5 年后，适时开展工程环境影响后评价。

附录 I 调查区野生植物名录

编号	物种	学名 (拉丁名)	分类	保护级别
1	齿叶柳	<i>Salix serrulatifolia</i> E.Wolf.	杨柳科-柳属	
2	疏齿柳	<i>Salix serrulatifolia</i> var. <i>subintegrifolia</i> Ch.Y.Yang	杨柳科-柳属	
3	胡杨	<i>Populus euphratica</i>	杨柳科-杨属	
4	欧洲山杨	<i>Populus tremula</i>	杨柳科-杨属	
5	天山桦	<i>Betula tianschanica</i> Rupr.	桦木科-桦木属	省重点 I 级
6	小叶桦	<i>Betula microphylla</i> Bge.	桦木科-桦木属	
7	异株荨麻	<i>Urtica dioica</i> L.	荨麻科-荨麻属	
8	焮麻	<i>Urtica mairei</i> Levl	荨麻科	
9	猪毛菜属	<i>Salsola</i> L	藜科	
10	木蓼	<i>Atraphaxis frutescens</i> (L.) Ewersm.	蓼科	
11	长刺酸模	<i>Rumex maritimus</i> L.	蓼科-酸模属	
12	酸模	<i>Rumex acetosa</i> L.	蓼科-酸模属	
13	篇蓄	<i>Polygonum Aviculare</i> L.	蓼科-蓼属	
14	桃叶蓼	<i>Polygonum persicaria</i> L.	蓼科-蓼属	
15	水蓼	<i>Polygonum hydropiper</i> L.	蓼科-蓼属	
16	酸模叶蓼	<i>Polygonum lapathifolium</i> L.	蓼科-蓼属	
17	沙拐枣	<i>Calligonum arborescens</i> Litv.	蓼科-沙拐枣属	省重点 II 级
18	藜	<i>Chenopodium album</i> L.	藜科-藜属	
19	香藜	<i>Chenopodium botrys</i> Linn.	藜科-藜属	
20	珠芽蓼	<i>Polygonum viviparum</i> L	藜科-藜属	
21	异苞滨藜	<i>Atriplex micrantha</i> C.A.May.	藜科-滨藜属	
22	木地肤	<i>Kochiaprostrata</i> (L.)Schrاد.	藜科-地肤属	
23	地肤	<i>Kochia scoparia</i> (L.) Schrad.	藜科-地肤属	
24	白梭梭	<i>Haloxylon Persicum</i> Bunge ex Boiss. Et Buhse	藜科-梭梭属	国家三级保护渐危种
25	梭梭	<i>Haloxylon ammodendron</i> (C. A. Mey.) Bunge	藜科-梭梭属	
26	碱蓬	<i>Suaeda glauca</i> (Bunge) Bunge	藜科-碱蓬属	
27	木碱蓬	<i>Suaeda dendroides</i> (C.A.Mey.) Moq.	藜科-碱蓬属	
28	角果藜	<i>Ceratocarpus arenarius</i> L.	藜科-角果藜属	
29	叉毛蓬	<i>Petrosimonia sibirica</i> (Pall.) Bunge	藜科-叉毛蓬属	
30	盐节木	<i>Halocnerrum</i> str	藜科-盐节木属	
31	盐穗木	<i>Halostachys caspica</i> (Bieb.) C. A. Mey.	藜科-盐穗木属	
32	盐爪爪	<i>Kalidium foliatum</i> (Pall.) Moq.	藜科-盐爪爪属	
33	驼绒藜	<i>Ceratoideslatens</i> (J.F.Gmel.)RevealetHolmgren	藜科-驼绒藜属	
34	小蓬	<i>Nanophyton erinaceum</i> (Pall.) Bunge	藜科-小蓬属	
35	西伯利亚白刺	<i>Nitraria sibirica</i> Pall.	蒺藜科	
36	骆驼蓬	<i>Peganum harmala</i> L.	蒺藜科-骆驼蓬属	
37	蚤缀	<i>Arenaria serpyllifolia</i> L.	石竹科	
38	钝叶石头花	<i>Gypsophila perfoliata</i> L.	石竹科-石头花属	

39	拟漆姑	<i>Spergularia salina J.et C.Presl</i>	石竹科-拟漆姑属
40	箭头唐松草	<i>Thalictrum simplex L.</i>	毛茛科-唐松草属
41	石龙芮	<i>Ranunculus sceleratus L.</i>	毛茛科-毛茛属
42	水葫芦苗	<i>Halerpestes samentosa (Adams) Kom.</i>	毛茛科-碱毛茛属
43	岐裂水毛茛	<i>Batrachium divaricatum (Schrenk) Schur.</i>	毛茛科-水毛茛属
44	角果毛茛	<i>Ceratocephalus orthoceras DC.</i>	毛茛科-角果毛茛属
45	金莲花	<i>Trollius chinensis</i>	毛茛科-金莲花属
46	东方铁线莲	<i>Clematis orientalis L.</i>	毛茛科-铁线莲属
47	钝叶独行菜	<i>Lepidium obtusum Basin.</i>	十字花科-独行菜属
48	柱毛独行菜	<i>Lepidium ruderales L.</i>	十字花科-独行菜属
49	芥	<i>Capsella bursa-pastoris (L.) Medic.</i>	十字花科-芥属
50	涩芥	<i>Malcolmia africana (Linn.) R. Br</i>	十字花科-涩芥属
51	糖芥	<i>Erysimum bungei (Kitag.) Kitag.</i>	十字花科-糖芥属
52	薄果芥	<i>Hymenolobus procumbens (L.) Nutt.</i>	十字花科-薄果芥属
53	小鼠耳芥	<i>Arabidopsis punila (Strph.) N.Busch</i>	十字花科-鼠耳芥属
54	沼生蔊菜	<i>Rorippa islandica (Oed.) Borb.</i>	十字花科-蔊菜属
55	离子芥	<i>Chorispora tenella (Pall.) DC.</i>	十字花科-离子芥属
56	离子芥	<i>Chorispora tenella (Pall.) DC.</i>	十字花科-离子芥属
57	播娘蒿	<i>Desurainia sophia (L.) Weeb.ex Prantl</i>	十字花科-播娘蒿属
58	播娘蒿	<i>Descurainia sophia (L.)Schur</i>	十字花科-播娘蒿属
59	念珠芥	<i>Torulularia torulosa (Desf.) O. E. SchulzO</i>	十字花科-歧序蚰果芥属
60	密刺蔷薇	<i>Rosa spinosissima L.</i>	蔷薇科-蔷薇属
61	蔷薇	<i>Rosa sp.</i>	蔷薇科-蔷薇属
62	蔷薇属	<i>Rose L.</i>	蔷薇科-蔷薇属
63	鹅绒委陵菜	<i>Potentilla anserina L.</i>	蔷薇科-委陵菜属
64	朝天委陵菜	<i>Potentilla supina L.</i>	蔷薇科-委陵菜属
65	地榆	<i>Sanguisorba officinalis L.</i>	蔷薇科-地榆属
66	全缘叶天山花楸	<i>Sorbus tianschanica Rupr. var. integrifoliata Yü</i>	蔷薇科-花楸属
67	斗篷草	<i>Lady's Mantle</i>	蔷薇科-斗篷草属
68	金丝桃叶绣线菊	<i>Spiraea hypericifolia L</i>	蔷薇科-绣线菊属
69	二裂委陵菜	<i>Potentilla bifurca Linn.</i>	蔷薇亚科-委陵菜属
70	委陵菜	<i>Potentilla chinensis Ser.</i>	蔷薇亚科-委陵菜属
71	苦豆子	<i>Sophra alopecuroids L.</i>	豆科-槐属
72	黄芪属	<i>Astragalus spp.</i>	豆科-黄耆属
73	棘豆属	<i>Oxytropis DC</i>	豆科-棘豆属
74	锦鸡儿	<i>Caragana sinica (Buc'hoz) Rehder</i>	豆科-锦鸡儿属
75	小叶锦鸡儿	<i>Caragana microphylla Lam</i>	豆科-锦鸡儿属
76	准噶尔锦鸡儿	<i>Caragana soongorica Grub.</i>	豆科-锦鸡儿属
77	新疆百脉根	<i>Lotus frondosus (frey) Kupr.</i>	豆科-百脉根属

78	红车轴草	<i>Trifolium pratens L.</i>	豆科-车轴草属
79	白车轴草	<i>Trifolium repens L.</i>	豆科-车轴草属
80	猫尾草	<i>Uraria crinita (L.) Desv. ex DC.</i>	豆科-狸尾豆属
81	骆驼刺	<i>Alhagi sparsifolia Shap</i>	豆科-骆驼刺属
82	黄花苜蓿	<i>Medicago falcata L.</i>	豆科-苜蓿属
83	天蓝苜蓿	<i>Medicago lupulina L.</i>	豆科-苜蓿属
84	野豌豆	<i>Vicia sepium Linn</i>	豆科-野豌豆属
209	三叶草	<i>Trifolium repens L</i>	豆科-车轴草属
85	直立老鹳草	<i>Geranium rectum Trautv.</i>	牻牛儿苗科-老鹳草属
86	老鹳草	<i>Geranium wilfordii Maxim.</i>	牻牛儿苗科
87	药蜀葵	<i>Althaea officinalis L.</i>	锦葵科-蜀葵属
88	尖果沙枣	<i>Elaeagnus oxycarpa Schlecht.</i>	胡颓子科-胡颓子属
89	沙枣	<i>Elaeagnus angustifolia Linn.</i>	胡颓子科-胡颓子属
90	尖叶千屈菜	<i>Lythrum virgatum L.</i>	千屈菜科-千屈菜属
91	柳叶菜	<i>Epilobium hirsutum L.</i>	柳叶菜科-柳叶菜属
92	阿魏属	<i>Ferula L.</i>	伞形科
93	泽芹	<i>Sium suave Walt.</i>	伞形科-泽芹属
94	大叶补血草	<i>Limonium gmelini i(Willd.) Kuntze.</i>	白花丹科-补血草属
95	耳叶补血草	<i>Limonium otolepi s(Schrenk) Kuntze.</i>	白花丹科-补血草属
96	细裂补血草	<i>Limonium leptolobum (Rgl.) Kuntze.</i>	白花丹科-补血草属
97	补血草	<i>Limonium sinense (Girard) Kuntze</i>	白花丹科-补血草属
98	罗布麻	<i>Apocynum venetum L.</i>	夹竹桃科-罗布麻属
99	田旋花	<i>Convolvulus arvensis L.</i>	旋花科-旋花属
100	刺旋花	<i>Convolvulus tragacanthoides Turcz.</i>	旋花科-旋花属
101	篱打碗花	<i>Calstegia sepium (L.) R.Brown</i>	旋花科-打碗花属
102	菟丝子	<i>Cuscuta chinensis Lam.</i>	旋花科-菟丝子属
103	糙苏	<i>Phlomis umbrosa</i>	唇形科-糙苏属
104	蓝刺鹤虱	<i>Lappula consanguinea (Fisch. et Mey.) Gurke.</i>	紫草科-鹤虱属
105	糙草	<i>Asperugo procumbens L.</i>	紫草科-糙草属
106	薄荷	<i>Mentha haplocalyx Briq.</i>	唇形科-薄荷属
107	亚洲薄荷	<i>Mentha asistica Boriss.</i>	唇形科-薄荷属
108	欧地笋	<i>Lycopus europaeus L.</i>	唇形科-地笋属
109	深裂叶黄芩	<i>Scutellaria przewalskii</i>	唇形科-黄芩属
110	龙葵	<i>Solanum nigrum L.</i>	茄科-茄属
111	黑果枸杞	<i>Lycium ruthenicum Murr</i>	茄科-枸杞属
112	婆婆纳属	<i>Veronica</i>	玄参科
113	侏倭婆婆纳	<i>Veronica perpusilla Boiss.Diagn.</i>	玄参科-婆婆纳属
114	马先蒿	<i>Pedicularis sp.</i>	玄参科-马先蒿属
115	狸藻	<i>Utricularia vulgaris L.</i>	狸藻科-狸藻属
116	亚洲车前	<i>Plantago asiatica L.</i>	车前科-车前属
117	大车前	<i>Plantago major L.</i>	车前科-车前属
118	条叶车前	<i>Plantago.lessingii Fisch. et Mey</i>	车前科-车前属

119	小车前	<i>Plantago minuta</i> Pall.	车前科-车前属
120	准噶尔拉拉藤	<i>Galium soongaricum</i> Schrenk	茜草科-拉拉藤属
121	纤细拉拉藤	<i>Galium tenuissimum</i> M.Bieb.	茜草科-拉拉藤属
122	北方拉拉藤	<i>Galium boreale</i> L.	茜草科-拉拉藤属
123	小蓬草	<i>Conyza canadensis</i> (L.) Cronq.	菊科-白酒草属
124	欧亚旋覆花	<i>Inula britannica</i> L.	菊科-旋覆花属
125	苍耳	<i>Xanthium sibiricum</i> Patr. ex Widder	菊科-苍耳属
126	狼把草	<i>Bidens tripartita</i> L.	菊科-鬼针草属
127	西北蒿	<i>Artemisia pontica</i> L.	菊科-蒿属
128	博乐蒿	<i>Artemisia boratalensis</i> Pojark.	菊科-蒿属
129	喀什蒿	<i>Artemisiakaschgaria</i> Krascn.	菊科-蒿属
130	苦艾蒿	<i>Artemisia santolina</i> Schrenk	菊科-蒿属
131	茵陈蒿	<i>Artemisia capillaries</i>	菊科-蒿属
132	疏齿千里光	<i>Senecio subdentatus</i> Ledeb.	菊科-千里光属
133	刺儿菜	<i>Cirsium setosum</i> (Willd.) MB.	菊科-蓟属
134	菊苣	<i>Cichorium intybus</i> L.	菊科-菊苣属
135	窄苞蒲公英	<i>Taraxacum bessarabicum</i> (Hornem.) Hand.-Mazz.	菊科-蒲公英属
136	田野苦苣菜	<i>Sonchus arvensis</i> L.	菊科-苦苣菜属
137	沼生苦苣菜	<i>Sonchus palustris</i> L.	菊科-苦苣菜属
138	乳苣	<i>Mulgedium tataricum</i> (L.) DC.	菊科-乳苣属
139	艾蒿	<i>Artemisia argyi</i> H. L. é. & Vaniot	菊科-蒿属
140	大翅蓟	<i>Onopordum acanthium</i>	菊科-大翅蓟属
141	飞廉	<i>Carduus nutans</i> Linn	菊科-飞廉属
142	一年蓬	<i>Erigeron annuus</i> (L.) Pers. (<i>Aster annuus</i> L.)	菊科-飞廉属
143	粉苞菊	<i>Chondrilla piptocoma</i> Fisch. et Mey.	菊科-粉苞菊属
144	风毛菊	<i>Saussurea japonica</i> (Thunb.) DC.	菊科-风毛菊属
145	中亚婆罗门参	<i>Tragopogon kasahstanicus</i> S. Nikit.	菊科-婆罗门参属
146	蒲公英属	<i>Taraxacum</i> F. H. Wigg.	菊科-蒲公英属
147	花花柴	<i>Kareliniacaspia</i> (Pall.) Less	菊科-花花柴属
148	博洛塔绢蒿	<i>Seriphidium borotalense</i> (Poljak.) Ling & Y. R. Ling	菊科-绢蒿属
149	新疆绢蒿	<i>Seriphidium kaschgaricum</i> (Krasch.) Poljak.	菊科-绢蒿属
150	千叶蓍	<i>Achillea millefolium</i>	菊科-蓍草属
151	芦苇	<i>Phragmites australis</i> (Cav.) Trin. ex Steud	禾本科-芦苇属
152	早熟禾属	<i>Poa</i>	禾本科
205	狐茅	<i>Festuca</i> sp.	禾本科-狐茅属
153	拂子茅	<i>Calamagrostis epigeios</i> (L.) Roth	禾本科-拂子茅属
154	披碱草	<i>Elymus dahuricus</i> Turcz.	禾本科-披碱草属
155	芨芨草	<i>Achnatherum splendens</i>	禾本科-芨芨草属
156	东方旱麦草	<i>Eremopyrum orientale</i> (Linn.) Jaub. et Spach	禾本科-旱麦草属
157	旱麦草	<i>Eremopyrum triticeum</i> (Gaertn.) Nevski	禾本科-旱麦草属

158	窄颖赖草	<i>Leymus angustus (Trin.) Pilger</i>	禾本科-赖草属	
159	雀麦	<i>Bromus japonicus Thunb</i>	禾本科-雀麦属	
160	无芒雀麦	<i>Bromus inermis Leyss</i>	禾本科-雀麦属	
161	三芒草	<i>Aristida adscensionis Linn</i>	禾本科-画眉草亚科	
162	鸭茅	<i>Dactylis glomerata L.</i>	禾本科-鸭茅属	
163	羊茅	<i>Festuca ovina L.</i>	禾本科-羊茅属	
164	天山异燕麦	<i>Helictotrichon tianschanicum (Roshev.) Henr.</i>	禾本科-异燕麦属	
165	高山早熟禾	<i>Poa alpina L.</i>	禾本科-早熟禾属	
204	荒漠冰草	<i>Agropyron desertorum (Fisch.) Schult</i>	禾本科-冰草属	
166	针茅	<i>Stipa capillata Linn.</i>	禾本科-禾本科	
167	沙生针茅	<i>Stipa glareosa P. Smirn.</i>	禾本科-针茅属	
207	小花冷草	<i>Koeleria cristata (L.) Pers. var. poaeformis (Dom.) Tzvel.</i>	禾本科-草属	
168	中败酱	<i>Patrinia intermedia (Horn.) Roem. et Schult.</i>	败酱科-败酱属	
169	蔗草	<i>Scirpus triqueter L.</i>	莎草科	
170	草原苔草	<i>Carex liparocarpos Gaudin</i>	莎草科-苔草属	
171	苔草	<i>Carex tristachya</i>	莎草科-苔草属	
172	苔草属	<i>Carex L.</i>	莎草科-苔草属	
173	新疆郁金香	<i>Tulipa sinkiangensi Z. M. Mao</i>	百合科-郁金香属	
174	葱属	<i>Alliaceae</i>	百合科-葱属	
175	柽柳	<i>Tamarix chinensis Lour.</i>	柽柳科-柽柳属	
176	琵琶柴	<i>Reaumuria songonica (PalL) Maxim.</i>	柽柳科-琵琶柴属	
177	宽苞水柏枝	<i>Myricaria bracteata</i>	柽柳科-水柏枝属	
178	北疆大戟	<i>Euphorbia franchetii B. Fedtsch.</i>	大戟科-大戟属	
179	旱生点地梅	<i>Androsace lehmanniana Spreng.</i>	报春花目科-点地梅属	
180	甘草	<i>Glycyrrhiza uralensis Fisch.</i>	蝶形花亚科-甘草属	
181	龙胆	<i>Gentianascabra Bunge</i>	龙胆-地胆草属龙胆属	
182	鹤虱	<i>Lappula myosotis V. Wolf</i>	紫草亚科-鹤虱属	
183	木本猪毛菜	<i>Chenopodiaceae</i>	苋科-猪毛菜属	
184	无叶假木贼	<i>Anabasis aphylla</i>	苋科-假木贼属	
185	截萼忍冬	<i>Lonicera altmannii Regel et Schmalh.</i>	忍冬科-忍冬属	
186	忍冬	<i>Lonicera Japonica</i>	忍冬科-忍冬属	
187	铺地柏	<i>Sabina procumbens (Endl.) Iwata et Kusaka</i>	柏科-圆柏属	
188	新疆方枝柏	<i>Sabina pseudosabina (Fisch. et Mey.) Cheng et W. T. Wang</i>	柏科-圆柏属	省重点 I 级
189	叉子圆柏	<i>Sabina vulgaris</i>	柏科-圆柏属	
190	中麻黄	<i>Ephedra intermedia Schrenk</i>	麻黄科	国家重点
191	膜果麻黄	<i>Ephedra przewalskii Stapf</i>	麻黄科-麻黄属	
192	肉苁蓉	<i>Cistanche deserticola Ma</i>	列当科-肉苁蓉属	省重点 I 级
193	锁阳	<i>Cynomorium songaricum Rupr.</i>	锁阳科-锁阳属	省重点 I 级
194	伊犁秃疮花	<i>Dicranostigma iliensis</i>	罂粟科-秃疮花属	

195	黄花瓦松	<i>Orostachys spinosa (L.) Sweet</i>	景天科-瓦松属	
196	鬼见愁/无患子	<i>Sapindus mukorossi Gaertn.</i>	无患子科-无患子属	
197	香蒲	<i>Typha orientalis Presl</i>	香蒲科-香蒲属	
198	异果小檗	<i>Berberis heteropoda Schrenk.</i>	小檗科-小檗属	
199	鸢尾	<i>Iris tectorum Maxim.</i>	鸢尾科-鸢尾属	
200	泽泻	<i>Alisma plantago-aquatica Linn.</i>	泽泻科-泽泻属	
201	松萝	<i>Usnea diffracta Vain.</i>	松萝科-松萝属	
202	天山云杉	<i>Picea schrenkiana Fisch.et Mey.</i>	松科-云杉属	
203	苔藓	<i>Bryophyte</i>	苔藓科-苔藓属	
206	篷子菜	<i>Galium verum L.</i>	茜草科-拉拉藤属	
208	对节刺	<i>Sageretia pycnophylla Schneid.</i>	鼠李科	

附录 II 调查区野生陆生动物名录

编	物种	学名 (拉丁名)	分类	保护级别
兽类名录				
1	普通蝙蝠	<i>Vesperilio murinus</i>	翼手目-蝙蝠科	
2	黄鼬	<i>Mustela sibirica</i>	食肉目-鼬科	
3	小家鼠	<i>Mus musculus Linnaeus</i>	啮齿目-鼠科	
4	褐家鼠	<i>Rattus norvegicus</i>	啮齿目-鼠科	
5	大沙鼠	<i>Rhombomys opimus</i>	啮齿目-仓鼠科	
6	灰仓鼠	<i>Cricetulus migratorius</i>	啮齿目-仓鼠科	
7	麝鼠	<i>Ondatra zibethicus</i>	啮齿目-仓鼠科	
8	大耳猬	<i>Hemiechinus auritus</i>	猬科-大耳猬属	
9	虎鼬	<i>Vormela peregusna</i>	鼬科-虎鼬属	
10	艾鼬	<i>Mustela eversmanni</i>	鼬科-鼬属	
11	石貂	<i>Stone Marten</i>	鼬科-貂属	国家 II 级
12	狗獾	<i>Melesmeles</i>	鼬科-獾属	
13	灰旱獭	<i>Marmota baibacina</i>	松鼠科-旱獭属	
14	盘羊	<i>Ovis ammon</i>	牛科-盘羊属	国家 II 级
15	鹅喉羚	<i>Goitred Gazelle</i>	牛科-瞪羚属	国家 II 级
16	赤狐	<i>Vulpes vulpes</i>	犬科-狐属	自治区一级
17	狼	<i>Canis lupus</i>	犬科-犬属	
18	沙狐	<i>Vulpes corsac</i>	犬科-狐属	
19	马鹿	<i>Cervus elaphus</i>	鹿科-鹿属	国家 II 级
20	狍	<i>Capreolus</i>	鹿科-狍属	
21	野猪	<i>Sus scrofa</i>	猪科-猪属	
22	草兔	<i>Lepus capensis</i>	兔形目-兔亚科	
23	兔狲	<i>Felis manul</i>	猫科-兔狲属	国家 II 级
鸟类名录				
编	鸟种	学名 (拉丁名)	分类	保护级别
1	凤头鸊鷉	<i>Podiceps cristatus</i>	鸊鷉目-鸊鷉科	
2	黑颈鸊鷉	<i>Podiceps nigricollis</i>	鸊鷉目-鸊鷉科	
3	卷羽鹈鹕	<i>Pelecanus crispus</i>	鹈鹕形目-鹈鹕科	国家 II 级
4	鸬鹚	<i>Phalacrocorax carbo</i>	鸬鹚形目-鸬鹚科	
5	普通鸬鹚	<i>Phalacrocorax carbo</i>	鸬鹚形目-鸬鹚科	
6	苍鹭	<i>Ardea cinerea</i>	鹭形目-鹭科	自治区一级
7	大白鹭	<i>Ardea alba</i>	鹭形目-鹭科	自治区一级
8	大麻鳎	<i>Botaurus stellaris</i>	鹭形目-鹭科	自治区一级
9	黑鹳	<i>Ciconia nigra</i>	鹳形目-鹳科	国家 I 级
10	大天鹅	<i>Cygnus cygnus</i>	雁形目-鸭科	国家 II 级
11	豆雁	<i>Anser fabalis</i>	雁形目-鸭科	
12	灰雁	<i>Anser anser</i>	雁形目-鸭科	
13	赤麻鸭	<i>Tadorna ferruginea</i>	雁形目-鸭科	
14	翘鼻麻鸭	<i>Tadorna tadorna</i>	雁形目-鸭科	自治区二级
15	赤颈鸭	<i>Anas penelope</i>	雁形目-鸭科	
16	赤膀鸭	<i>Anas strepera</i>	雁形目-鸭科	自治区二级
17	绿翅鸭	<i>Anas crecca</i>	雁形目-鸭科	
18	绿头鸭	<i>Anas platyrhynchos</i>	雁形目-鸭科	
19	针尾鸭	<i>Anas acuta</i>	雁形目-鸭科	
20	白眉鸭	<i>Anas querquedula</i>	雁形目-鸭科	
21	琵嘴鸭	<i>Anas clypeata</i>	雁形目-鸭科	

22	赤嘴潜鸭	<i>Netta rufina</i>	雁形目-鸭科	
23	红头潜鸭	<i>Aythya ferina</i>	雁形目-鸭科	
24	白眼潜鸭	<i>Aythya nyroca</i>	雁形目-鸭科	自治区二级
25	凤头潜鸭	<i>Aythya fuligula</i>	雁形目-鸭科	
26	鹊鸭	<i>Bucephala clangula</i>	雁形目-鸭科	
27	普通秋沙鸭	<i>Mergus merganser</i>	雁形目-鸭科	
28	鸮	<i>Pandion haliaetus</i>	雁形目-鸭科	国家II级
29	黑耳鸢	<i>Milvus migrans lineatus</i>	隼形目-鹰科	国家II级
30	白尾海雕	<i>Haliaeetus albicilla</i>	隼形目-鹰科	国家II级
31	白尾鹞	<i>Circus cyaneus</i>	隼形目-鹰科	国家II级
32	雀鹰	<i>Accipiter nisus</i>	隼形目-鹰科	国家II级
33	棕尾鵟	<i>Buteo rufinus</i>	隼形目-鹰科	国家II级
34	大鵟	<i>Buteo hemilasius</i>	隼形目-鹰科	国家II级
35	草原雕	<i>Aquila nipalensis</i>	隼形目-鹰科	国家II级
36	苍鹰	<i>Accipiter gentilis</i>	隼形目-鹰科	国家II级
37	猎隼	<i>Saker Falcon</i>	隼形目-隼科	国家II级
38	红隼	<i>Falco tinnunculus</i>	隼形目-隼科	国家II级
39	环颈雉	<i>Phasianus colchicus</i>	鸡形目-雉科	自治区二级
40	石鸡	<i>Alectoris chukar</i>	鸡形目-雉科	
41	灰山鹧	<i>Grey Partridge</i>	鸡形目-雉科	
42	波斑鸨	<i>Chlamydotis macqueeni</i>	鹤形目-鸨科	国家I级
43	灰鹤	<i>Grus grus</i>	鹤形目-鹤科	国家II级
44	蓑羽鹤	<i>Anthropoides virgo</i>	鹤形目-鹤科	国家II级
45	黑水鸡	<i>Gallinulachloropus</i>	鹤形目-秧鸡科	
46	骨顶鸡	<i>Fulica atra</i>	鹤形目-秧鸡科	
47	黑翅长脚鹬	<i>Himantopus mexicanus</i>	鸨形目-反嘴鹬科	
48	反嘴鹬	<i>Recurvirostra avosetta</i>	鸨形目-反嘴鹬科	
49	欧石鸨	<i>Burhinus oedicnemus</i>	鸨形目-石鸨科	自治区一级
50	凤头麦鸡	<i>Vanellus vanellus</i>	鸨形目-鸨科	国家II级
51	金眶鸨	<i>Charadrius dubius</i>	鸨形目-鸨科	
52	环颈鸨	<i>Charadrius alexandrinus</i>	鸨形目-鸨科	
53	扇尾沙锥	<i>Gallinago gallinago</i>	鸨形目-鹬科	
54	黑尾塍鹬	<i>Limosa limosa</i>	鸨形目-鹬科	
55	泽鹬	<i>Tringa stagnatilis</i>	鸨形目-鹬科	
56	红脚鹬	<i>Tringa totanus</i>	鸨形目-鹬科	
57	白腰草鹬	<i>Tringa totanus</i>	鸨形目-鹬科	
58	矶鹬	<i>Actitis hypoleucos</i>	鸨形目-鹬科	
59	渔鸥	<i>Larus ichthyaetus</i>	鸥形目-鸥科	
60	红嘴鸥	<i>Larus ridibundus</i>	鸥形目-鸥科	
61	红嘴巨鸥	<i>Sterna caspia</i>	鸥形目-鸥科	
62	普通燕鸥	<i>Sterna hirundo</i>	鸨形目-鸥科	
63	白额燕鸥	<i>Sterna albifrons</i>	鸨形目-鸥科	
64	原鸽	<i>Columba livia</i>	鸽形目-鸠鸽科	
120	鸥斑鸠	<i>Streptopelia turtur</i>	鸽形目-鸠鸽科	
65	灰斑鸠	<i>Streptopelia decaocto</i>	鸽形目-杜鹃科	
66	大杜鹃	<i>Cuculus canorus</i>	鸽形目-杜鹃科	
67	长耳鸮	<i>Asio otus</i>	鸮形目-鸮鸮科	国家II级
68	短耳鸮	<i>Asio flammeus</i>	鸮形目-鸮鸮科	国家II级
69	普通楼燕	<i>Apus apus</i>	雨燕目-雨燕科	

70	蓝胸佛法僧	<i>Coracias garrulus</i>	佛法僧目-佛法僧科	自治区二级
71	戴胜	<i>Upupa epops</i>	佛法僧目-戴胜科	
72	普通翠鸟	<i>Alcedo atthis</i>	佛法僧目-翠鸟科	
73	白翅啄木鸟	<i>Dendrocopos leucopterus</i>	雀形目-百灵科	
74	凤头百灵	<i>Galerida cristata</i>	雀形目-百灵科	
75	短趾百灵	<i>Calandrella cheleensis</i>	雀形目-百灵科	
76	云雀	<i>Alauda arvensis</i>	雀形目-百灵科	
77	百灵	<i>Melanocy phamongolca</i>	雀形目-百灵科	
78	凤头百灵	<i>Galerida cristata</i>	雀形目-百灵科	
79	崖沙燕	<i>Riparia riparia</i>	雀形目-燕科	
80	家燕	<i>Hirundo rustica</i>	雀形目-燕科	
81	白腹毛脚燕	<i>Delichon urbica</i>	雀形目-燕科	
82	白鹡鸰	<i>Motacilla alba</i>	雀形目-鹡鸰科	
83	黄头鹡鸰	<i>Motacilla citreola</i>	雀形目-鹡鸰科	
84	黄鹡鸰	<i>Motacilla flava</i>	雀形目-鹡鸰科	
85	棕尾伯劳	<i>Lanius isabellinus</i>	雀形目-伯劳科	
86	红尾伯劳	<i>Lanius cristatus</i>	雀形目-伯劳科	
87	灰伯劳	<i>Great Grey Shrike</i>	雀形目-伯劳科	
88	紫翅椋鸟	<i>Sturnus vulgaris</i>	雀形目-椋鸟科	
89	鹪鹩	<i>Troglodytes</i>	雀形目-鹪鹩科	
90	欧亚鹀	<i>Erithacus rubecula</i>	雀形目-鹀科	
91	文须雀	<i>Panurus biarmicus</i>	雀形目-鹀科	
92	宽尾树莺	<i>Cettia cetti</i>	雀形目-鹀科	
93	稻田苇莺	<i>Acrocephalus agricola</i>	雀形目-鹀科	
94	柳莺	<i>Phylloscopus</i>	雀形目-鹀科	
95	黄眉	<i>Ficedula narcissina</i>	雀形目-鹀科	
96	大苇莺	<i>Acrocephalus arundinaceus</i>	雀形目-鹀科	
97	沙白喉林莺	<i>Sylvia minula margelanica</i>	雀形目-鹀科	
98	红背红尾鹀	<i>Phoenicurus erythronotus</i>	雀形目-鹀科	
99	蓝喉歌鸲	<i>Luscinia svecica</i>	雀形目-鸲科	
100	乌鸲	<i>Eurasian Thrush</i>	雀形目-鸲科	
101	赤颈鸲	<i>Turdus ruficollis</i>	雀形目-鸲科	
102	黑喉鸲	<i>Trudus atrogularis</i>	雀形目-鸲科	
103	小嘴乌鸦	<i>Corvus corone</i>	雀形目-鸦科	
104	喜鹊	<i>Picapica</i>	雀形目-鸦科	
105	北长尾山雀	<i>Aegithalos caudatus</i>	雀形目-长尾山雀科	
106	大山雀	<i>Parus major</i>	雀形目-山雀科	
107	灰蓝山雀	<i>Parus cyanus</i>	雀形目-山雀科	
108	黑顶麻雀	<i>Passer ammodendri</i>	雀形目-文鸟科	
109	家麻雀	<i>Passer domesticus</i>	雀形目-文鸟科	
110	苇鹀	<i>Emberiza pallasi</i>	雀形目-雀科	
111	黄雀	<i>Carduelisspinus</i>	雀形目-雀科	
112	树麻雀	<i>Passer montanus</i>	雀形目-雀科	
113	苍头燕雀	<i>Fringilla coelebs</i>	雀形目-雀科	
114	燕雀	<i>Fringilla montifringilla</i>	雀形目-燕雀科	
115	欧金翅雀	<i>Carduelis chloris</i>	雀形目-燕雀科	
116	巨嘴沙雀	<i>Rhodopechys obsoleta</i>	雀形目-燕雀科	
117	长尾雀	<i>Long-tailed Rosefinch</i>	雀形目-燕雀科	
118	黄鹀	<i>Emberiza citrinella</i>	雀形目-鹀科	

119	芦鹀	<i>Emberiza schoeniclus</i>	雀形目-鹀科	
两栖类				
1	蝮蛇	<i>Agkistrodon halys</i>	蛇目-蝮蛇科	
2	沙蜥	<i>Phrynocephalus</i>	有鳞目-鬣蜥科	
3	东方沙蜥	<i>Eryx tataricus</i>	蛇目-蜥科	
4	旱地沙蜥	<i>phrynocephalus helioscopus</i>	有鳞目-鬣蜥科	
5	沙蜥	<i>Eryx</i>	蛇目-蜥科	
6	草原蝰	<i>Vipera ursini renardi</i>	蛇形目-蝰蛇科	
1	绿蟾蜍	<i>Bufo viridis</i>	无尾目-蟾蜍科	
2	湖蛙	<i>Rana ridibunda</i>	无尾目-蛙科	
3	水獭	<i>Lutra lutra</i>	食肉目-鼬科	
4	花背蟾蜍	<i>Bufo raddei Strauch</i>	无尾目-蟾蜍科	
5	塔里木蟾蜍	<i>Bufo pewzowi</i>	无尾目-蟾蜍科	
6	中亚侧褶蛙	<i>Rana ridibunda</i>	无尾目-蛙科	
7	快步麻蜥	<i>Eremias velox</i>	有鳞目-蜥蜴科	
8	东方沙蚰	<i>Eryx tataricus</i>	有鳞目-蛇亚目-蚰	
9	棋斑水游蛇	<i>Natrix tessellata Laurenti</i>	有鳞目-游蛇科	

新疆生产建设兵团第七师奎屯河引水工程建设管理局

委托书

委托方：新疆兵团第七师奎屯河引水工程建设管理局

受托方：新疆兵团勘测设计院（集团）有限责任公司

根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》的有关规定，2015年1月兵团第七师水利局委托受托方承担《新疆奎屯河引水工程》环境影响评价任务。

2017年10月，兵团编委批准成立了新疆生产建设兵团第七师奎屯河引水工程建设管理局，作为奎屯河引水工程项目法人单位。

为了规范法人职责，明确法人主体，现委托方重新委托受托方，按照国家有关法律法规编制《新疆奎屯河引水工程环境影响评价书》。

委托时限自委托日至《新疆奎屯河引水工程环境影响评价报告书》批复为止。

新疆生产建设兵团第七师奎屯河引水工程建设管理局

2017年11月10日



新疆奎屯河引水工程环境影响评价 公众参与说明

建设单位：新疆生产建设兵团第七师奎屯河引水工程建设管理局

目 录

1 概述.....	1
2 首次环境影响评价信息公开情况	4
2.1 公示内容及时限.....	4
2.2 公开方式.....	4
3 征求意见稿公示情况	8
3.1 公示内容及时限.....	8
3.2 公示方式.....	8
4 座谈会、听证会、论证会等情况	13
4.1 座谈会、听证会、论证会情况.....	13
4.2 问卷调查.....	14
5 公众意见处理情况	19
5.1 收到的公众意见情况概述.....	19
5.2 公众意见分析.....	19
5.3 公众意见未采纳情况.....	19
6 报批前公开情况	20
7 其他内容	21
7.1 公众参与相关资料存档备查情况.....	21
7.2 公众参与其他需要说明的内容.....	21
8 诚信承诺	22

1 概述

环境影响评价中的公众参与，是指可能受到开发活动直接或间接影响的公众和对该项目感兴趣的个人、群体和社会团体或组织参与全部或部分环境影响评价工作的过程，促进建设方与公众之间的双向联系和交流，加强双方互相理解。公众参与的目的，就是让项目影响区域内的社会各界公众了解项目建设方案，收集相关区域内公众对本项目建设的认识、态度和要求，听取或调查他们对工程建设可能产生的环境影响及环保措施意见，从而使评价更加符合实际，使环保措施更具可行性，有利于最大限度发挥项目的综合与长远效益。公众参与能使项目被公众充分认可，完善环保措施的制定，并避免重大决策失误，提高项目的环境和经济效益。

2015 年，根据《中华人民共和国环境影响评价法》的规定：“除国家规定需要保密的情形外，对环境可能造成重大影响、应当编制环境影响报告书的建设项目，建设单位应当在报批建设项目环境影响报告书前，举行论证会、听证会，或者采取其他形式，征求有关单位、专家和公众的意见”。根据国务院第 253 号令《建设项目环境保护管理条例》、《环境影响评价公众参与暂行办法》的相关要求以及新环评价发[2013]488 号“关于发布《新疆维吾尔自治区建设项目环境影响评价公众参与管理规定（试行）》的通知”的有关规定：“在建设单位确定承担环境影响评价工作的环境影响评价机构后 7 日内以信息公告的形式及时将工程相关信息公开。建设单位依照有关法律规定，征求建设项目所在地有关单位和居民的意见”。建设单位依此开展了本项目环境影响评价公众参与工作，使当地居民能够及时、准确地了解项目建设的意义，以及项目建设给他们带来的有利和不利、直接和间接的影响，同时了解他们对建设项目的态度及所关心的主要问题，从公众的利益出发，共同找出解决问题的办法，以达到评价工作的完善和公正，并保证建设项目的顺利实施。

2019 年 1 月 1 日，生态环境部令第 4 号《环境影响评价公众参与办法》正

式实施，办法规定：“建设项目环境影响报告书征求意见稿形成后，建设单位应当公开下列信息，征求与该建设项目环境影响有关的意见。建设单位应当通过下列三种方式同步公开：（一）通过网络平台公开，且持续公开期限不得少于 10 个工作日；（二）通过建设项目所在地公众易于接触的报纸公开，且在征求意见的 10 个工作日内公开信息不得少于 2 次；（三）通过在建设项目所在地公众易于知悉的场所张贴公告的方式公开，且持续公开期限不得少于 10 个工作日。”为此，建设单位按照《环境影响评价公众参与办法》要求，再次开展了本项目征求意见稿的环境影响评价公众参与工作。

奎屯河引水工程对于提高农业、工业用水保障率，解决当地经济社会发展基本用水需要，维护“三地四方”社会稳定都有着积极重要的作用，是奎屯河防洪减灾、水力发电、改善生态的重要工程。因此，公众对本项目的关注率较高，本工程在环评过程中充分调动公众参与积极性及关注公众参与程度，从一定程度上提高了公众参与环境管理的积极性。本工程前后共进行了多次公众参与调查工作，主要对象为受奎屯河引水工程影响的单位和个人，调查单位包括奎屯市、乌苏市、克拉玛依市独山子区、新疆生产建设兵团第七师的相关职能部门（如人民政府、环保局、水利局、农业局、林业局等），个人调查对象主要包括奎屯市、乌苏市、克拉玛依市独山子区、新疆生产建设兵团第七师的相关职能部门人员及受奎屯河引水工程影响的人员。

公众参与主要方式包括：通过媒体发布项目的环境影响评价公众参与公告、采取随机和选择相结合的方式发放公众调查表进行现场调查，通过对该项目进行了广泛、深入的公众参与调查，充分了解到各阶层公众对本工程的意见和要求，并对调查结果进行归纳总结，丰富和完善了项目环境影响评价的内容。本次公众参与的时间、各阶段公众参与工作的主要内容和方法见表 1-1。

表 1-1 公众参与过程表

参与时间	公众参与方法	主要工作内容
2015.02.03 至 2015.02.18	媒体公布	在新疆生产建设兵团政务网、新疆兵团第七师政务网站发布环境影响评价第一次信息公告

新疆奎屯河引水工程环境影响评价公众参与说明

2015.12.15 至 2015.12.28	媒体公布	在新疆生产建设兵团政务网、新疆兵团第七师政务网站发布环境影响评价第二次信息公告
2015.12.16	报纸公示	在奎屯日报发布环境影响评价公示
2015.12 至 2016.12	问卷调查	现场问卷调查，信息反馈
2019.4.12 至 2019.4.25	媒体公布	按照生态环境部令第4号《环境影响评价公众参与办法》在兵团第七师政务网发布环境影响评价信息公告
2019.4.15	报纸公示	按照生态环境部令第4号《环境影响评价公众参与办法》在奎屯日报发布环境影响评价信息公告
2019.4.22	报纸公示	按照生态环境部令第4号《环境影响评价公众参与办法》在奎屯日报发布环境影响评价信息公告

2 首次环境影响评价信息公开情况

2.1 公示内容及时限

由于本项目于 2015 年 1 月已委托确定环评单位，因此首次环境影响评价信息公开根据国家环保总局 2006 年 2 月 14 日下发的《环境影响评价公众参与暂行办法》环发 2006[28 号]文件的要求以及新环评价发[2013]488 号“关于发布《新疆维吾尔自治区建设项目环境影响评价公众参与管理规定（试行）》的通知”的有关规定执行，本工程媒体公示采取了网上公示两次及报纸公示一次。公示结束后采取随机和选择相结合的方式发放公众调查表进行现场调查。

2.2 公开方式

2.2.1 第一次网上公示

建设单位在 2015 年 1 月 28 日确定委托环境影响评价工作的环境影响评价机构以及工程各项方案后 7 日内，建设单位于 2015 年 2 月 3 日在新疆生产建设兵团政务网（<http://www.xjbt.gov.cn/hd/myzj/536964.shtml>）上进行了本项目的环境影响评价第一次公示，于 2015 年 2 月 4 日在新疆兵团第七师政务网（<http://www.nqs.gov.cn/nqs/pmain/3/20150204/104014244863565.html>）上进行了本项目的环境影响评价第一次网上公告，公示了本项目的基本情况、建设单位名称和联系方式、环境影响报告书编制单位和联系方式、环境影响评价的工作程序和主要工作内容、征求公众意见的主要事项以及公众意见的反馈方式，公告期限为 10 个工作日，信息公示时间合理，期限内没有收到公众反馈信息。



奎屯河引水工程环境影响评价第一次信息公告

发布时间：15年02月03日 信息来源：新疆兵团勘测设计院（集团）有限责任公司 编辑：郑建东

【字体：大 中 小】 打印本页 分享

受新疆生产建设兵团第七师水利局委托，新疆兵团勘测设计院（集团）有限责任公司承担了“奎屯河引水工程”的环境影响评价工作。按照《中华人民共和国环境影响评价法》、《环境影响评价公众参与暂行办法》（国家环保总局环发[2006]28号）第八条的规定，对拟建项目进行环境影响公示，通过环保公示的方式收集公众就本项目建设提出的各种意见和建议，并在经济合理、技术可行的前提下，将公众提出的意见和建议充分体现在本工程环境影响评价和环境保护设计中，采取有针对性的措施消除或减轻本项目建设过程中以及本项目建成运行后可能带来的不良环境影响。现公告如下：

一、建设项目概况

奎屯河引水工程位于位于新疆天山北坡中部，准噶尔盆地西南缘，奎屯市、乌苏市和克拉玛依市独山子区境内，奎屯河流域上游。本工程为奎屯河引水改建工程，现有的奎屯河引水工程（包含奎屯河新渠首、团结大渠等）建设年代早、建

奎屯河引水工程环境影响评价第一次网上公示（兵团政务网）



公示公告

您所在的位置：首页 >> 公示公告

奎屯河引水工程环境影响评价第一次信息公告

来源：新疆生产建设兵团第七师水利局 日期：2015-02-04 10:43:18 【字号：大 中 小】 浏览次数：17

受新疆生产建设兵团第七师水利局委托，新疆兵团勘测设计院（集团）有限责任公司承担了“奎屯河引水工程”的环境影响评价工作。按照《中华人民共和国环境影响评价法》、《环境影响评价公众参与暂行办法》（国家环保总局环发[2006]28号）第八条的规定，对拟建项目进行环境影响公示，通过环保公示的方式收集公众就本项目建设提出的各种意见和建议，并在经济合理、技术可行的前提下，将公众提出的意见和建议充分体现在本工程环境影响评价和环境保护设计中，采取有针对性的措施消除或减轻本项目建设过程中以及本项目建成运行后可能带来的不良环境影响。现公告如下：

一、建设项目概况

奎屯河引水工程位于位于新疆天山北坡中部，准噶尔盆地西南缘，奎屯市、乌苏市和克拉玛依市独山子区境内，奎屯河流域上游。本工程为奎屯河引水改建工程，现有的奎屯河引水工程（包含奎屯河新渠首、团结大渠等）建设年代早、建设标准低，且团结干渠修建在奎屯河河槽内，奎屯河两岸地形地质条件复杂，河道两岸岸坡不稳，地质灾害严重，泥石流频发，河道淤积

奎屯河引水工程环境影响评价第一次网上公示（兵团第七师政务网）

2.2.2 第二次网上公示

项目环境影响报告书初稿完成后，于 2015 年 12 月 15 日在新疆生产建设兵团政务网和新疆兵团第七师政务网上向公众公告了本项目第二次公示，公示了本项目的概况、主要环境影响、拟采取的主要环保措施、报告书的总体结论、征询意见的事项、建设单位及环评单位的联系方式、公众意见的反馈方式，公告期限为 10 个工作日，信息公示时间合理，期限内没有收到公众反馈信息。



奎屯河引水工程环境影响评价第二次网上公示（兵团政务网）



新疆奎屯河引水工程环境影响评价第二次信息公告

来源: 董晓 日期: 2015-12-15 03:58:08 【字号: 大 中 小】 浏览次数: 25

受新疆生产建设兵团第七师水利局的委托, 新疆兵团勘测设计院(集团)有限责任公司承担了“新疆奎屯河引水工程”的环境影响评价工作, 本次环评严格按照《环境影响评价公众参与暂行办法》的规定, 实行公开、平等、广泛和便利的原则, 开展本项目的环境影响评价工作。现根据相关规定, 进行环境影响评价第二次网上公告, 具体公告信息如下:

一、项目概况

新疆奎屯河引水工程, 位于新疆天山北坡中部, 准噶尔盆地西南缘, 奎屯市、乌苏市和克拉玛依市独山子区境内, 奎屯河流域上游。工程区地理位置北纬 $44^{\circ} 00' - 44^{\circ} 20'$, 东经 $84^{\circ} 30' - 85^{\circ} 00'$, 奎屯河引水工程末端老龙口处北距奎屯市直线距离10km。奎屯河引水工程主要由将军庙水利枢纽、山区引水系统、出山口引水系统、团结干渠改造及沿线建筑物等构成。奎屯河引水工程开发的主要功能以供水、灌溉为主, 兼顾防洪、发电, 其控制灌溉面积191.8万亩, 水库总库容为8010万 m^3 , 将军庙电站装机容量为42MW; 山区引水系统设计引水流量50.5 m^3/s , 新龙口电站装机140MW; 出山口引水系统设计引水流量50.5 m^3/s , 团结电站装

奎屯河引水工程环境影响评价第二次网上公示(兵团第七师政务网)

2.2.3 报纸公示

建设单位于2015年12月16日在奎屯日报(中共新疆生产建设兵团第七师委员会机关报)进行了本项目环境影响评价报纸公示, 公示内容包括项目概况、环境影响总体结论、建设单位及环评单位的联系方式及公众意见的反馈方式, 公示后未收到公众反馈信息。



奎屯河引水工程环境影响评价报纸公示

3 征求意见稿公示情况

3.1 公示内容及时限

2019年1月1日，生态环境部令第4号《环境影响评价公众参与办法》正式实施，办法规定：“建设项目环境影响报告书征求意见稿形成后，建设单位应当公开下列信息，征求与该建设项目环境影响有关的意见。建设单位应当通过下列三种方式同步公开：（一）通过网络平台公开，且持续公开期限不得少于10个工作日；（二）通过建设项目所在地公众易于接触的报纸公开，且在征求意见的10个工作日内公开信息不得少于2次；（三）通过在建设项目所在地公众易于知悉的场所张贴公告的方式公开，且持续公开期限不得少于10个工作日。”为此，建设单位按照《环境影响评价公众参与办法》要求，再次开展了本项目征求意见稿的环境影响评价公众参与工作。

公示内容包括环境影响报告书征求意见稿全文的网络链接及查阅纸质报告书的方式和途径、征求意见的公众范围、公众意见表的网络链接、公众提出意见的方式和途径、公众提出意见的起止时间等，公示内容及时限满足《环境影响评价公众参与办法》的相关要求。

3.2 公示方式

3.2.1 网上公示

建设单位于2019年4月12日在新疆兵团第七师政务网上发布了本项目环境影响评价网上信息公告，并附《新疆奎屯河引水工程环境影响报告书（征求意见稿）》及《奎屯河引水工程环境影响评价公众意见表》，公告期限为10个工作日，公告期间没有收到公众反馈信息。



新疆奎屯河引水工程环境影响评价网上信息公告

信息来源: 第七师奎屯河引水工程建设管理局 日期: 2019-04-12 11:49:21 【字号: 大 中 小】 编辑: 袁爱炜

新疆奎屯河引水工程,位于新疆天山北坡中部,准噶尔盆地西南缘,奎屯市、乌苏市和克拉玛依市独山子区境内,奎屯河流域上游。工程区地理位置北纬 $44^{\circ}00' - 44^{\circ}20'$,东经 $84^{\circ}30' - 85^{\circ}00'$,奎屯河引水工程末端老龙口处北距奎屯市直线距离10km。奎屯河引水工程主要由将军庙水利枢纽、山区引水系统、出山口引水系统、团结干渠改造及沿线建筑物等构成。奎屯河引水工程开发的主要功能以供水、灌溉为主,兼顾防洪、发电,其控制灌溉面积175.5万亩,水库总库容为8078万 m^3 ,将军庙电站装机容量为45MW;山区引水系统设计引水流量50.5 m^3/s ,新龙口电站装机140MW;出山口引水系统设计引水流量50.5 m^3/s 。奎屯河引水工程是“奎屯河流域规划”中确定的近期工程,新疆奎屯河引水工程的建设,可提高奎屯河中下游河道的防洪标准;有利于奎屯河流域水资源合理配置,对于缓解当地用电紧张、促进当地社会经济的可持续发展,具有非常重要的意义。

在采取相应的环境保护措施后,可使工程建设不利影响得到较大程度的减缓,使环境影响降低在自然与社会环境可承受的限度内。从环境保护角度分析,只要认真落实各项环境保护措施和环境监测方案,加强环境保护管理和监督,在建设和运行过程中注重对自然生态环境的保护,本工程无重大环境制约因素,其建设是可行的。

现公开项目环境影响信息,广泛征求公众意见,《新疆奎屯河引水工程环境影响报告书》(征求意见稿)见附件一,公众意见表见附件二。

一、征求意见的公众范围

关心项目建设的社会各级机构、团体、企事业单位、各界人士、各级基层组织代表、人大代表、政协委员及本工程沿线附近的居民。

二、公众提出意见的方式和途径

公众可填写公众意见表,以电子邮件、信函等方式发送至建设单位,通讯地址如下:

建设单位:新疆生产建设兵团第七师奎屯河引水工程建设管理局

通讯地址:新疆奎屯市乌鲁木齐东路55号

奎屯河引水工程环境影响评价征求意见稿网上公示

3.2.2 报纸公示

建设单位于2019年4月15日及2019年4月22日在奎屯日报(中共新疆生产建设兵团第七师委员会机关报)进行了两次本项目环境影响评价报纸公示,公示后未收到公众反馈信息。



奎屯河引水工程环境影响评价报纸公示



奎屯河引水工程环境影响评价报纸公示

3.2.3 张贴公告

建设单位于 2019 年 4 月，在本项目环境影响评价过程中，在公众易于知悉的场所，如第七师机关大楼及行政服务大厅公示栏等处，以张贴公告的形式向公众公开本项目环境影响评价信息，公开期限不少于 10 个工作日。



机关大楼张贴公告



行政服务大厅张贴公告



公示栏张贴公告

4 座谈会、听证会、论证会等情况

4.1 座谈会、听证会、论证会情况

为了充分了解本项目所在三地四方中其他三方，即奎屯市、乌苏市、克拉玛依市独山子区各相关单位对本项目及周围环境的意见和建议，建设单位所在的第七师在项目建设初期便走访了三方人民政府，召开座谈会，告知项目建设内容及意义，得到了三方人民政府的对项目支持。三方人民政府均承诺将大力支持项目建设，让项目尽早发挥效益，造福流域人民群众。三方人民政府支持承诺函见附件。

本项目环境影响报告书初稿编制完成后，为了解三方各相关单位对本项目环境影响及环保措施的意见和建议，建设单位多次前往乌苏市、奎屯市、克拉玛依市独山子区，召集三方各相关单位展开座谈会，并向各相关单位发放了环境影响评价公众参与意见征询的函，广泛征求各相关单位意见，意见征询单位包括奎屯市人民政府、农牧水务局、环境保护局及政协；乌苏市人民政府、水利局、环保局及农业局；克拉玛依市独山子区人民政府、农林水牧局和环保局。





召集乌苏市各相关单位召开座谈会

三方政府经座谈会及讨论后，乌苏市环境保护局，奎屯市农牧水务局和环境保护局，以及独山子区人民政府对本项目环境影响评价意见征询给出了复函，均认为项目环境影响评价合理，环保措施到位，从环保角度支持项目建设。复函见附件。

4.2 问卷调查

为了了解本项目三地四方公众对本项目及周围环境的意见和建议，建设单位于 2015 年采取随机和选择相结合的方式发放公众调查表进行现场调查，问卷调查对象主要为三地四方受本项目影响区域的群众，辅以各相关单位和部门工作人员。

4.2.1 调查对象构成

从调查人员的构成看，不同职业和学历的人都参与了公众参与工作，包括相关政府单位的工作人员及第七师相关团场、乌苏市各乡镇及独山子区人员，其中高中、中专及大专以上学历占 78.0%，初中及以下学历占 22.0%，保证了调查的有效性。被调查人员统计见表 4-1。

表 4-2 公众参与问卷调查人员统计表

项目	统计结果		
	分类	人数 (人)	比例 (%)
性别	男	167	66.3
	女	85	33.7

受教育程度	初中及以下	56	22.2
	高中及中专	61	24.2
	大专以上	135	53.6

4.2.2 调查结果分析

本次公众参与调查结合项目的实际情况，有针对性的对相关个人进行问卷调查，主要包括对该项目环境影响评价的态度，和对本工程的支持与否。本次共发放调查问卷 263 份，收回有效问卷 252 份。

从对本工程态度的调查统计看，绝大多数人认为本工程的影响预测内容及评价合理，环保措施合理，环境影响评价总体结论合理，从环保角度考虑，76.6%的人对本项目的建设持支持态度，其余表示无所谓，无反对意见。

对 252 张有效调查问卷进行统计，结果见表 4-2。

表 4-2

个人对项目态度调查结果详细统计表

一、您对本次规划的内容了解吗？									
		人数（个）				占调查总人数比例（%）			
		了解	有一定了解	不了解	其它意见	了解	有一定了解	不了解	其它意见
1	根据调查表的工程概况，您对本工程的内容了解程度有多少？	69	149	34	0	27.4	59.1	13.5	0
二、您认为本次规划的奎屯河流域环境质量现状如何？									
		非常好	好	一般	不好	非常好	好	一般	不好
2	您认为工程所在区域的环境质量现状如何？	44	174	25	9	17.5	69.0	9.9	3.6
三、您认为环境影响评价结论合理吗？									
		合理	基本合理	不合理	其他意见	合理	基本合理	不合理	其他意见
3	工程施工期对环境的影响，主要表现在施工过程中的“三废”排放和噪声污染，及施工临时占地对生态环境的影响，其只是一些暂时性的可恢复的局部环境影响，会随着施工的开始而逐步消失。您认为此不利影响是否可以接受？	235	17	0	0	93.3	6.7	0	0
4	水库建成对下游径流的年调节作用明显，可削减奎屯河洪峰流量、提高下游防洪能力，使得年内的洪水期、枯水期径流变化显著。您认为此评价结论合理吗？	107	145	0	0	42.5	57.5	0	0
5	奎屯河引水工程河道对地下水的补给可以分为河道内的垂向补给和沿河道向下游的侧向补给。由于工程将军庙大坝到新龙口渠首段河道河床坐落在基岩上，新龙口渠首到团结大渠引水量	79	162	11	0	31.3	64.3	4.4	0

新疆奎屯河引水工程环境影响评价公众参与说明

	不增加，团结渠为防渗渠，因此，工程修建后不改变地下水的补给条件和补给量。您认为此评价结论合理吗？								
6	工程大坝、引水系统占地主要占用天然牧草地和内陆滩涂，属于河谷低地，土地生产力水平低，较少利用，本工程占用使其成为水利设施用地，提高了土地的利用率。工程建设期还需砍伐野生杨树、榆树，但数量较少，可通过管理区绿化栽种杨树、榆树以弥补损失。因此，工程占地对土壤及生态环境影响很小。您认为此评价结论合理吗？	110	119	23	0	43.7	47.2	9.1	0
7	奎屯河引水工程兴建后总引水量不变，现状枯水期河道存在断流现象，而工程实施后能保证多水期、少水期均有生态基流下泄进入河道，因此本工程的建设有利于该段河谷植被的生长。您认为此评价结论合理吗？	80	172	0	0	31.7	68.3	0	0
8	将军庙坝后电站、新龙口电站、团结电站总装机容量 248MW，设计年发电量 6.53 亿 kWh，本项目建设可以替代相应规模的火电厂，减少 CO ₂ 、SO ₂ 和烟尘的排放量，为当地经济发展预留了资源、环境容量，同时还减少了温室气体的排放量。您认为此评价结论合理吗？	211	41	0	0	83.7	16.3	0	0
9	奎屯河引水工程的水资源利用以奎屯河流域规划为基础，奎屯河引水工程的建设后，老龙口以下的河道水量不变，奎屯河每年仍向甘家湖自	120	132	0	0	47.6	52.4	0	0

	然保护区下泄生态用水，因此，本工程建设对甘家湖自然保护区影响不大。您认为此评价结论合理吗？						
四、您对于本次流域规划所持的态度？							
10	您对于本工程建设所持的态度？	人数（个）			占调查总人数比例（%）		
		支持	无所谓	反对	支持	无所谓	反对
		193	59	0	76.6	23.4	0

公众调查问卷的统计结果如下：

- （1）86.5%的被调查人员对本工程的内容了解或有一定了解，13.5%的被调查人员不了解本工程，通过本次调查问卷了解本工程内容；
- （2）86.5%的被调查人员认为本工程所在区域环境质量现状好或非常好；
- （3）98.2%的被调查人员认为本次规划环境影响评价结论合理或基本合理；
- （4）76.6%的被调查人员表示对项目支持，23.4%的被调查人员对项目建设表示无所谓。

5 公众意见处理情况

5.1 收到的公众意见情况概述

本项目在网上公示及报纸公示期间，均未收到公众反馈意见。

5.2 公众意见分析

本次意见征询单位，均对项目表示支持；被调查个人大部分也支持，其余少部分表示无所谓，无反对意见。

被征询意见单位均认为该项目环境影响预测与评价合理，环保措施合理、到位，环境影响评价总体结论合理，从保护环境的角度支持本项目的建设，请严格执行报告书提出的各项污染防治和生态保护措施，落实环保投资，严格执行环境保护“三同时”制度，加强生产管理和环境管理，加快项目核准进度和建设进度，希望尽快发挥效益，造福人民。

被问卷调查的公众对本项目也有一定的知晓度，对本次项目普遍持支持态度，大部分公众对本项目的意见和建议能从实事求是出发，提出实际问题，解决实际困难，照顾各方利益，实现区域各方共赢和环境、经济、社会协调发展。对环境的不利影响有针对性地提出了环境保护对策措施、环境监测计划以及环境管理制度。建议建设单位应加强治理措施落到实处，接受环保部门的监管。

5.3 公众意见未采纳情况

本次公众参与调查，无未采纳公众意见。

6 报批前公开情况

建设单位于 2019 年 8 月 28 日，在兵团第七师政务网进行了本项目环境影响评价公众参与拟报批公示，以听取社会各界对该项目的环境影响及有关环境保护工作的意见和建议，公示材料包括拟报批的环境影响报告书全文及公众参与说明全文。



7 其他内容

7.1 公众参与相关资料存档备查情况

公众参与相关资料存档于新疆生产建设兵团第七师奎屯河引水工程建设管理局及环境影响评价单位（新疆兵团勘测设计院（集团）有限责任公司）。

7.2 公众参与其他需要说明的内容

公众参与和公参说明公开信息中涉及个人隐私，因此在公示过程中不予公示参与人员名单及信息。

8 诚信承诺

诚信承诺

我单位已按照《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第4号）要求，在《新疆奎屯河引水工程环境影响报告书》编制阶段开展了公众参与工作，并按照要求编制了公众参与说明，在公示期间未收到群众提出的意见反馈。

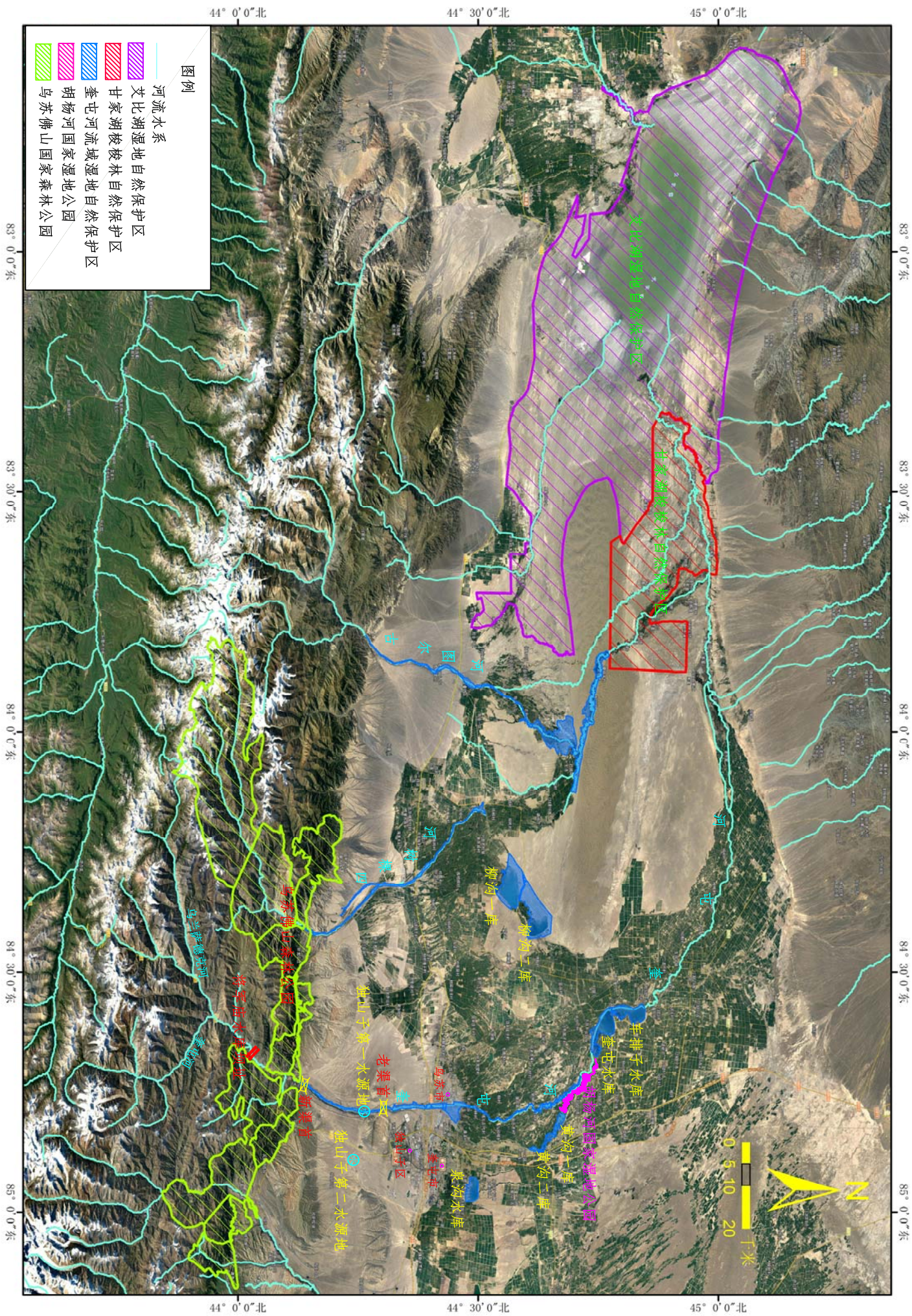
我单位承诺，本次提交的《新疆奎屯河引水工程环境影响评价公众参与说明》内容客观、真实，未包含依法不得公开的国家秘密、商业秘密、个人隐私。如存在弄虚作假、隐瞒欺骗等情况及由此导致的一切后果由奎屯河引水工程建设管理局承担全部责任。

承诺单位：奎屯河引水工程建设管理局

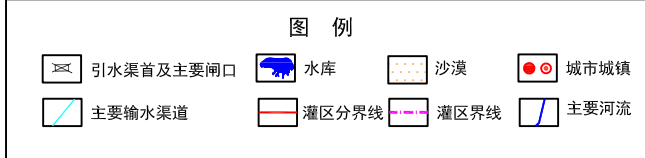
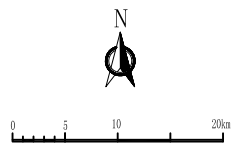
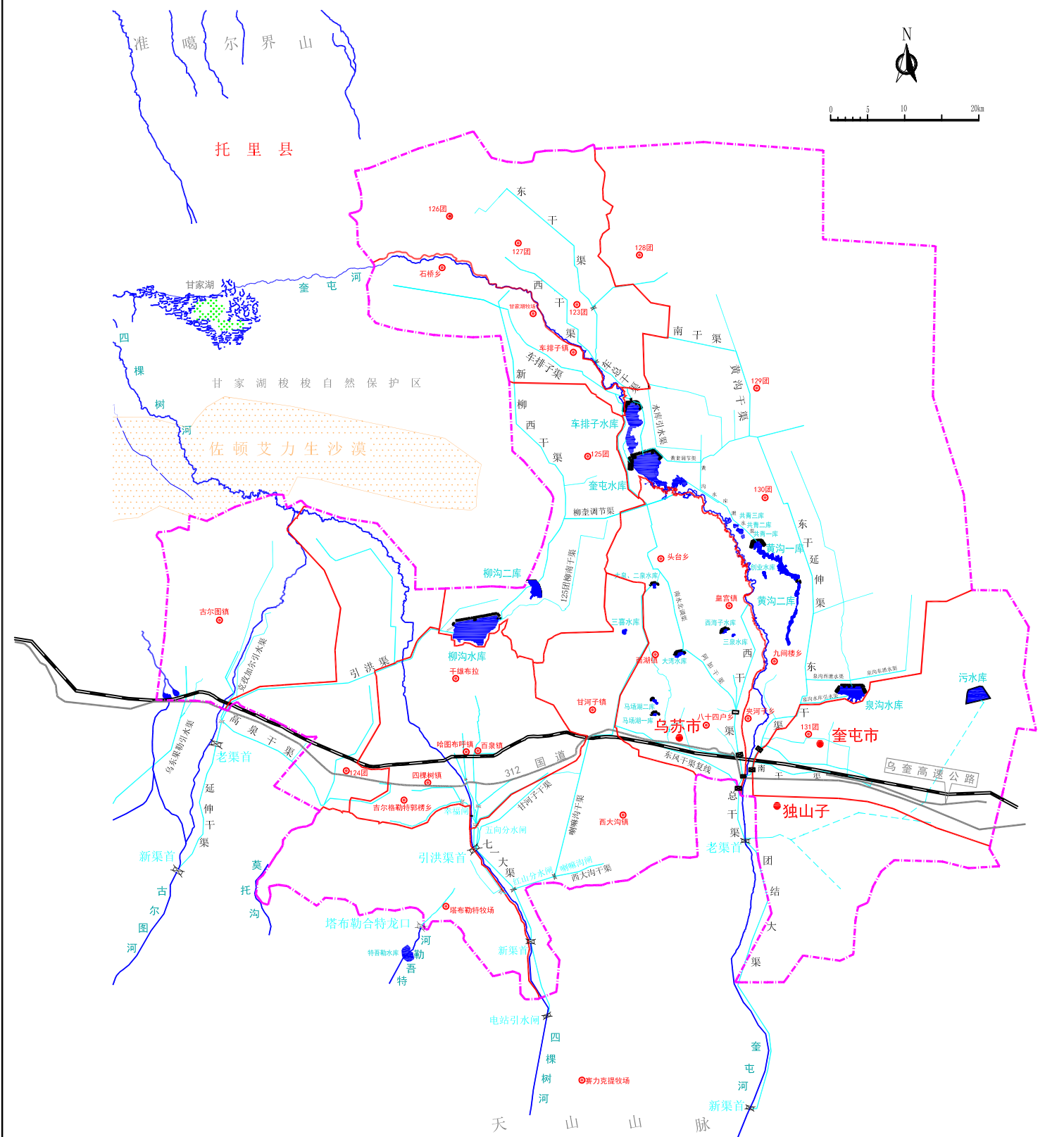
2019年8月26日



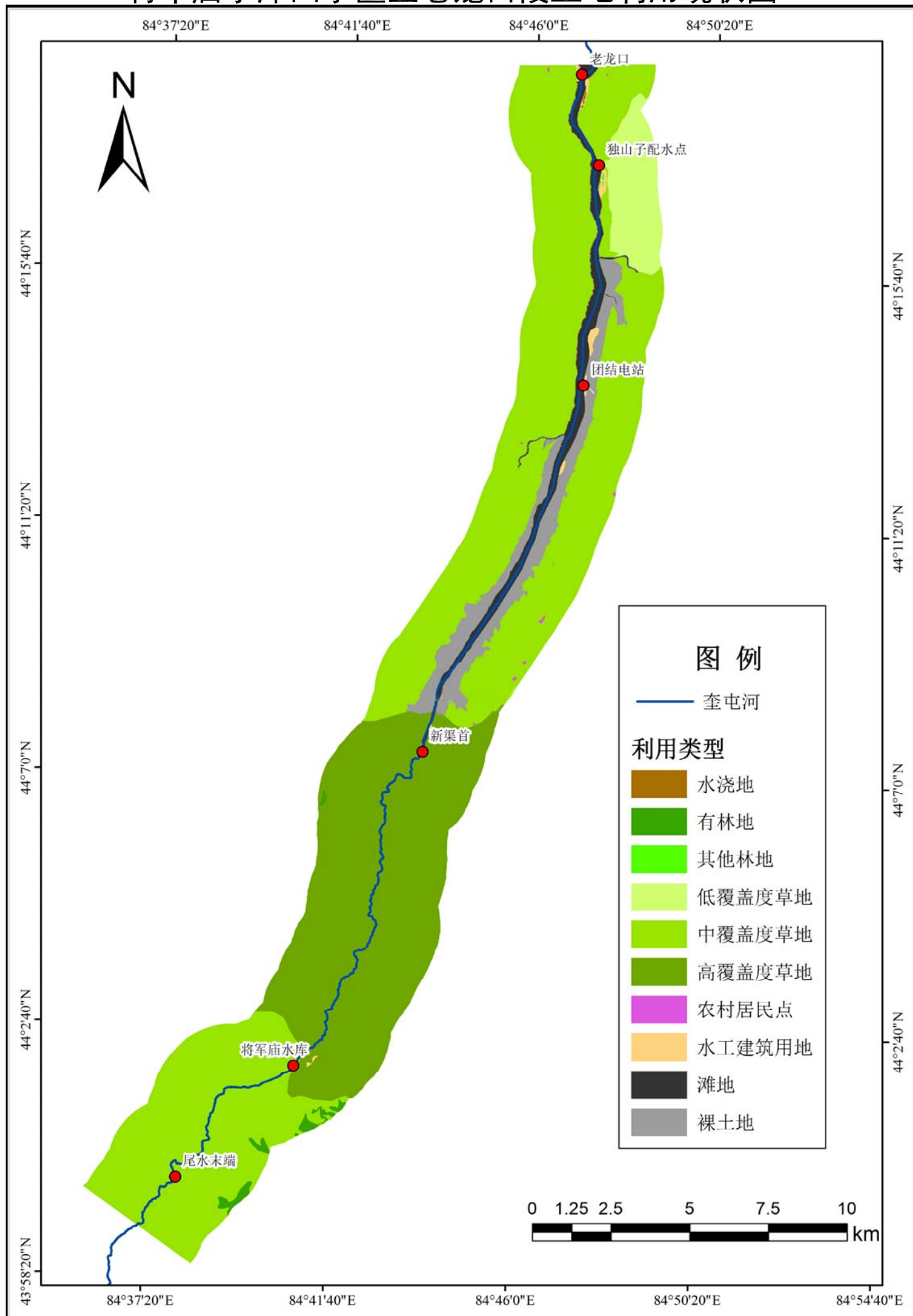
环境保护目标分布示意图



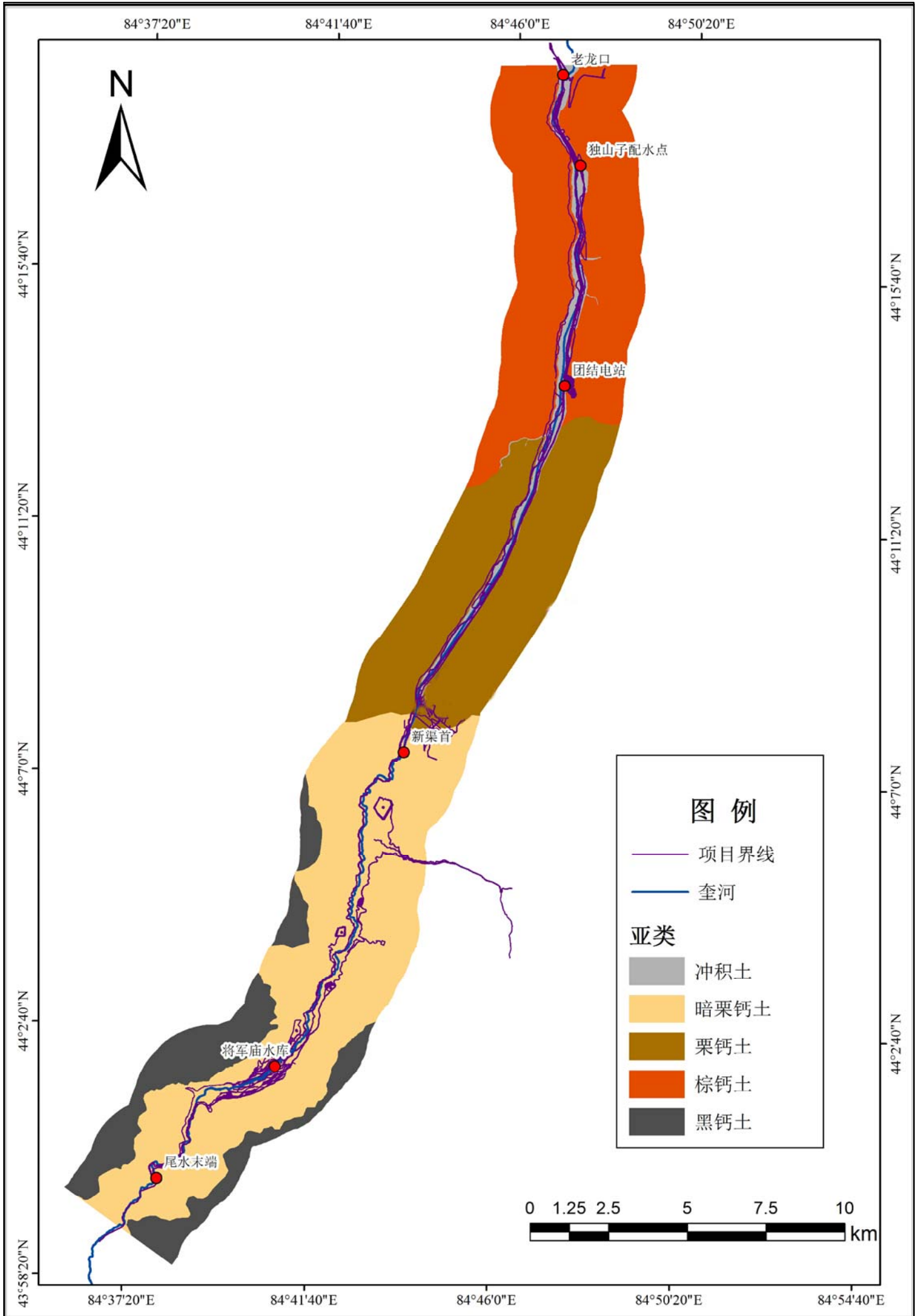
新疆奎屯河流域水系图



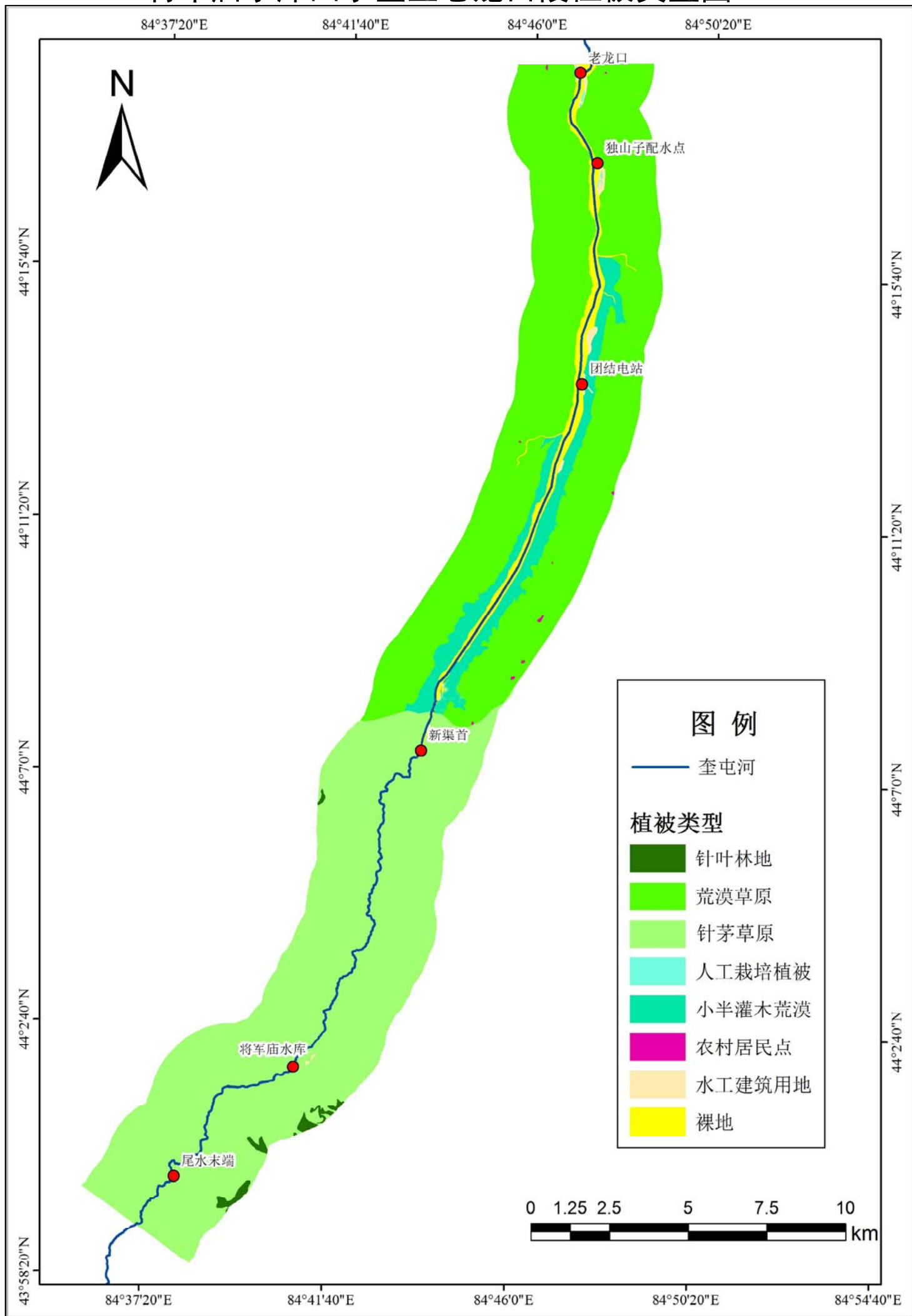
将军庙水库回水区至老龙口段土地利用现状图



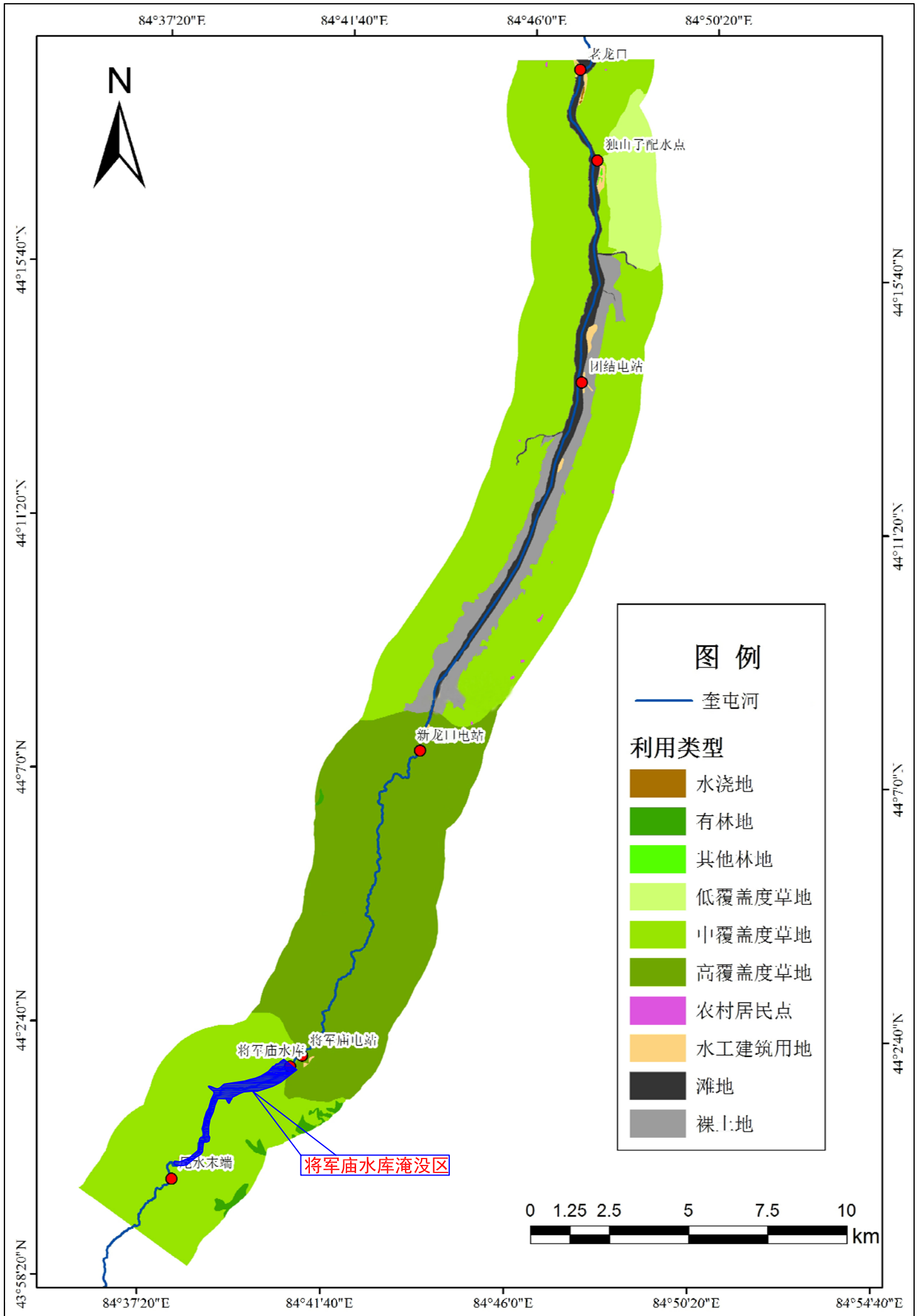
将军庙水库回水区至老龙口段土壤类型图



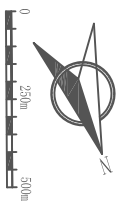
将军庙水库回水区至老龙口段植被类型图



将军庙水库回水区至老龙口段土地利用变化图

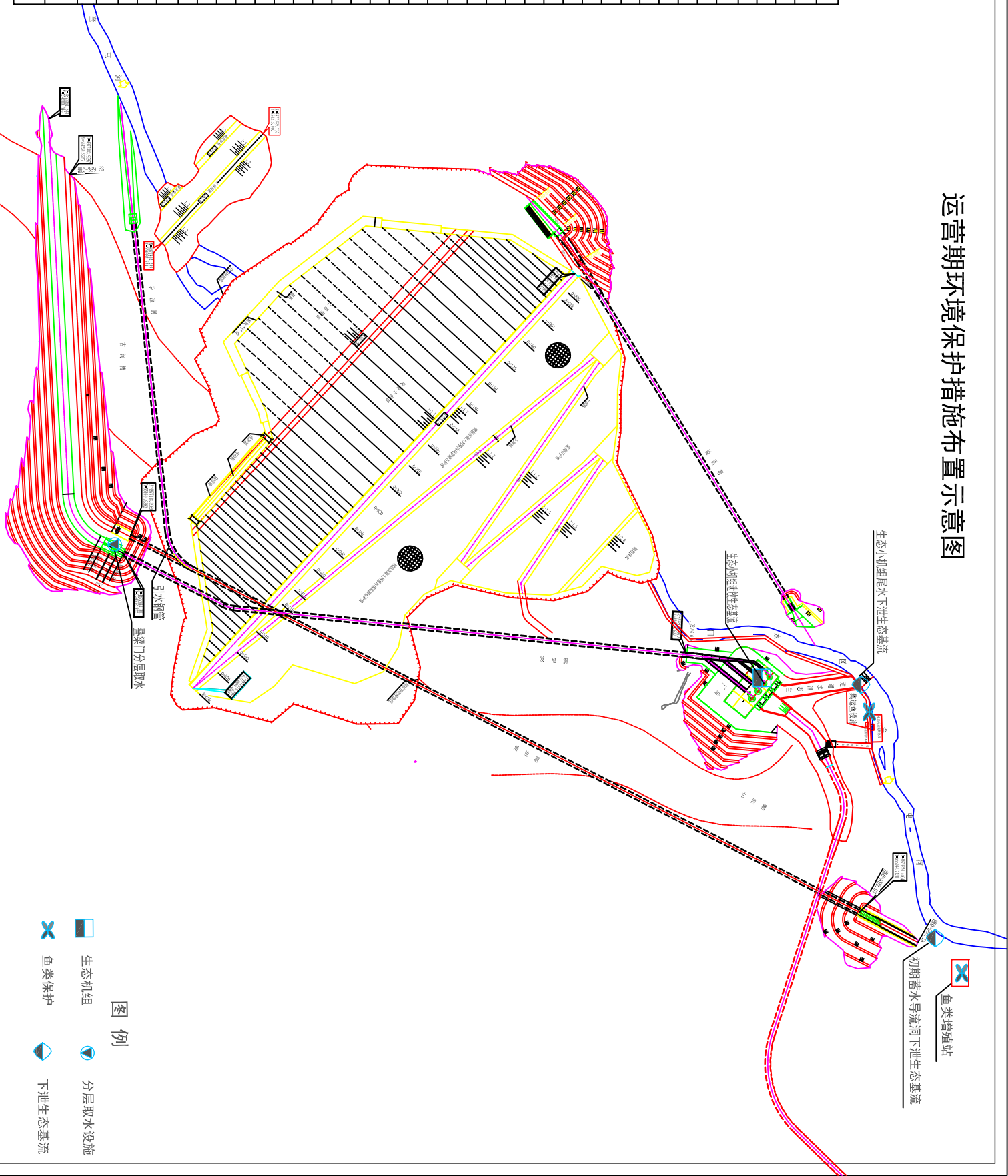


运营期环境保护措施布置示意图



工程特性表

项目	单位	数量
控制流域面积	km ²	1794
多年平均径流量	亿m ³	6.23
设计洪水流量	m ³ /s	327
校核洪水流量	m ³ /s	384
正常蓄水位	m	1443.00
设计洪水位	m	1443.65
校核洪水位	m	1445.44
死水位	m	1395.00
水库总库容	万m ³	8078
设计洪水时最大泄量	m ³ /s	227.0
校核洪水时最大泄量	m ³ /s	515.0
坝型		面板堆石坝
坝顶高程	m	1446.50
最大坝高	m	135.00
坝顶长度	m	600.0
溢洪道类型		实用堰
溢洪道堰顶高程	m	1443.00
溢洪道泄槽净宽	m	40
溢洪道设计流量	m ³ /s	328.00
溢洪道泄槽长度	m	544
溢洪道泄槽尺寸	m	4.5×5.8
溢洪道进口底板高程	m	1390.00
溢洪道闸墩门尺寸	m	4×3.32
溢洪道工作门尺寸	m	4.0×2.5
溢洪道设计流量	m ³ /s	187
溢洪道校核流量	m ³ /s	187
溢洪道泄槽总长度	m	725.45
溢洪道不冲合段长度	m	452.88
溢洪道进口底板高程	m	1340.35
溢洪道进口孔口尺寸	m	4.0×4.0
溢洪道事故门尺寸	m	4.0×4.0
溢洪道进口底板高程	m	1385.00
发电洞长度	m	616.00
发电洞流量	m ³ /s	50.5
电站		42
机组台数	台	4
地基基本烈度	度	8
地震烈度	度	9
经济评价指标	亿元	10.28
施工年限	月	56



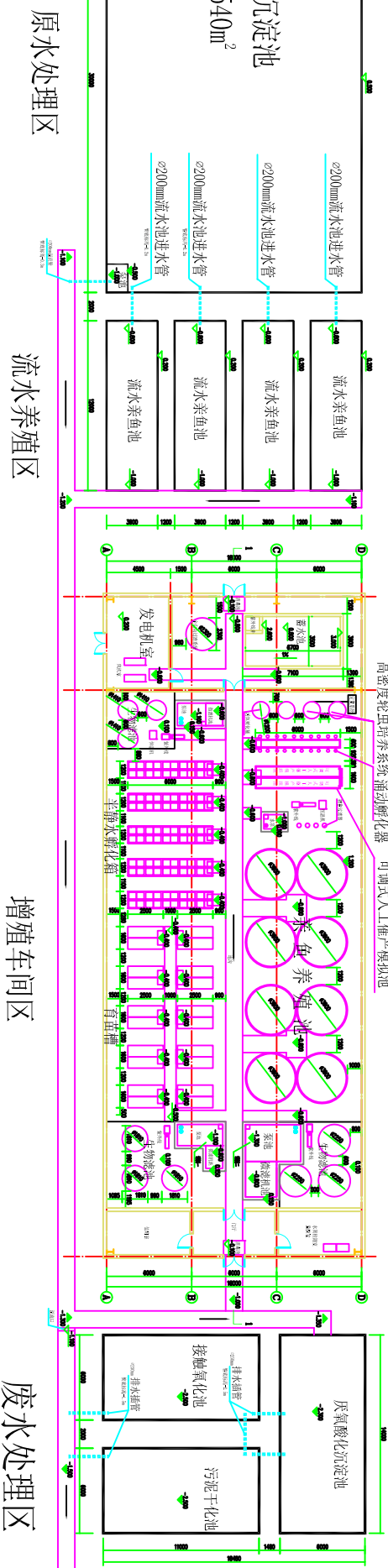
图例

- 鱼类增殖站
- 鱼类保护
- 生态机组
- 分层取水设施
- 下游生态基流

奎屯河将军庙水库鱼类增殖站平面布置图

驯养繁育车间

比 例 1:100



原水处理区

流水养殖区

增殖车间区

废水处理区