

涿州电厂二期 500kV 送出工程

环境影响报告书

建设单位：国家电网有限公司华北分部

环评单位：中国电力工程顾问集团华北电力设计院有限公司

2026 年 04 月

打印编号: 1761722780000

编制单位和编制人员情况表

项目编号	bkatj9		
建设项目名称	涿州电厂二期500kV送出工程		
建设项目类别	55--161输变电工程		
环境影响评价文件类型	报告书		
一、建设单位情况			
单位名称 (盖章)	国家电网有限公司华北分部		
统一社会信用代码	91110000053621038D		
法定代表人 (签章)	王风雷		
主要负责人 (签字)	王风雷		
直接负责的主管人员 (签字)	高杨鹤		
二、编制单位情况			
单位名称 (盖章)	中国电力工程顾问集团华北电力设计院有限公司		
统一社会信用代码	91110000100010724P		
三、编制人员情况			
1. 编制主持人			
姓名	职业资格证书管理号	信用编号	签字
徐进	2014035110350000003510110066	BH009974	
2. 主要编制人员			
姓名	主要编写内容	信用编号	签字
徐进	环境管理与监测计划、评价结论	BH009974	
郝向麟	建设项目概况与分析	BH024910	
周颀	运行期环境影响评价	BH010166	
余丹	前言、总则	BH071163	

董磊	施工期环境影响评价	BH009982	
孙新珂	生态影响评价、附件、附表	BH056845	
高兵兵	环境现状调查与评价	BH078600	
孙庆楠	环境保护设施、措施分析与论证	BH078599	

目 录

1 前言	1
1.1 项目建设必要性及项目特点.....	1
1.2 设计工作过程	3
1.3 分析判定相关情况	3
1.4 环境影响评价工作过程.....	4
1.5 关注的主要环境问题	4
1.6 环境影响报告书主要结论	5
2 总则.....	6
2.1 编制依据.....	6
2.2 评价因子与评价标准	11
2.3 评价工作等级	13
2.4 评价范围.....	15
2.5 环境敏感目标	16
2.6 评价重点.....	25
3 建设项目概况与分析.....	26
3.1 项目概况.....	26
3.2 项目占地及土石方	45
3.3 施工工艺和方法.....	46
3.4 主要经济技术指标.....	50
3.5 选址选线环境合理性分析	50
3.6 环境影响因素识别与评价因子筛选.....	73
3.7 生态环境影响途径分析	75
3.8 工程设计环境保护措施.....	76
4 环境现状调查与评价	83
4.1 区域概况.....	83

4.2 自然环境.....	83
4.3 电磁环境现状评价.....	87
4.4 声环境现状评价.....	93
4.5 生态环境现状评价.....	97
4.6 地表水环境现状评价	120
5 施工期环境影响评价.....	121
5.1 生态环境影响评价.....	121
5.2 声环境影响分析.....	131
5.3 大气影响分析	136
5.4 固体废物影响分析.....	137
5.5 地表水环境影响分析	139
6 运行期环境影响评价.....	142
6.1 电磁环境影响预测与评价.....	142
6.2 声环境影响预测与评价.....	198
6.3 生态环境影响分析.....	205
6.4 地表水环境影响分析	208
6.5 固体废物影响分析.....	208
6.6 环境风险分析	209
6.7 对环境敏感目标的影响分析.....	212
7 环境保护设施、措施分析与论证.....	214
7.1 设计阶段的环境保护设施、措施分析.....	214
7.2 环境保护设施、措施的经济、技术可行性分析.....	214
7.3 环境保护设施、措施	214
7.4 环保设施、措施投资估算	230
8 环境管理与监测计划.....	232
8.1 环境管理.....	232
8.2 环境监测.....	235
9 评价结论.....	238

9.1 工程概况.....	238
9.2 环境现状.....	239
9.3 环境影响预测与评价	241
9.4 政策、规划及相关法规的相符性分析	244
9.5 环境管理与监测计划	245
9.6 公众意见采纳与否的说明	245
9.7 综合结论.....	245

1 前言

1.1 项目建设必要性及项目特点

1.1.1 项目建设必要性

河北涿州京源热电有限责任公司位于河北省保定市涿州市境内，一期工程已建 2×350MW 空冷超临界燃煤热电联产机组，于 2017~2018 年投产。河北京能涿州热电联产二期扩建工程建设 2×1000MW 间接空冷超超临界燃煤热电联产机组，2023 年 2 月，河北省发展和改革委员会以《关于河北京能涿州热电扩建项目核准的批复》（冀发改能源核字[2023]12 号）核准了涿州热电扩建 2×1000MW 机组，拟定于“十五五”初期建成投产。

河北京能涿州热电联产二期扩建工程的建设，可以满足京津冀电网的负荷需求；满足房山、涿州地区的热负荷需求，缓解北京燃气供应紧张的压力；可以丰富北京本地电源结构，降低单一来源保障首都能源安全的风险。作为河北京能涿州电厂二期的送出线路，涿州电厂二期 500kV 送出工程的建设可以增强北京本地电网的电压支撑作用，提高抵御电网大事故的能力，增加京津冀电网调峰能力，有助于提升京津电网新能源利用水平和消纳能力，所以本工程的建设是必要的。

1.1.2 项目概况及特点

涿州电厂二期 500kV 送出工程（以下简称本工程）主要建设内容包括：扩建新航城 500kV 变电站、利用原有安房线间隔和线路接入房山 500kV 变电站、新建涿州电厂二期到房山、新航城变电站输电线路及配套迁改工程。本次评价内容不包含涿州电厂二期送出的厂内升压站。

本工程建设地点涉及河北省保定市（涿州市）、北京市（房山区、大兴区）。

本工程静态总投资 64957 万元，其中环保设施及措施投资约 1448 万元，环保投资占工程总投资的 2.22%。

本工程计划于 2026 年 12 月开工建设，2028 年 6 月建成投运。

本工程施工期可能产生一定的生态环境影响、施工扬尘、施工噪声、固体废物以及水环境影响。施工期生态保护及恢复是施工期环境保护的重要内容。工程运行期主要环境影响为电磁环境影响、噪声影响等。

1.1.2.1 变电站工程

(1) 房山 500kV 变电站

房山 500kV 变电站位于北京市房山区阎村镇西坟村南约 250m。

本期利用现有 500kV 安房线现有线路和间隔接入房山站，站内间隔配套改造电缆沟，整体无新增设备。

(2) 新航城 500kV 变电站

新航城 500kV 变电站位于北京市大兴区孙场村南约 400m。

500kV 配电装置采用户外 GIS 设备，位于站区北侧，本期扩建 1 个 500kV 出线间隔，已有主变（2#、3#）下各扩建 1 组 60Mvar 并联低压电抗器。

1.1.2.2 输电线路工程

本工程新建两条 500kV 线路，其中包括新建同塔双回线路 22.8km，新建单回架空线路 1.70km，新建电缆隧道 0.64km，利用现有 500kV 架空线路 30.75km，利用市政综合管廊和其他工程隧道敷设电缆 6.21km。

(1) 涿州电厂二期~房山变 500kV 线路工程

涿州电厂二期~房山线路工程起点为涿州电厂二期厂内终端塔，终点为房山 500kV 变电站。线路总长约 24.5km，其中新建同塔双回架空线路长度约 22.8km，一侧为涿州电厂二期~房山线路，另一侧为涿州电厂二期~新航城线路工程，单回架空线路长度约 0.55km；利用现有 500kV 安房线 1.15km。

河北省保定市涿州市内线路长约 7km，北京市房山区内线路长约 17.5km。

(2) 涿州电厂二期~新航城线路工程

涿州电厂二期~新航城线路工程起点为涿州电厂二期厂内终端塔，终点为新航城 500kV 变电站。线路长约 60.4km，其中新建同塔双回架空线路长度约 22.8km，单回架空线路长度约 1.15km，电缆线路长度约 6.85km（新建电缆隧道 0.64km，利用已建市政综合管廊约 5.01km，利用规划丰台 500kV 输变电工程建设的电缆隧道约 1.20km）；利用现有 500kV 安房线 29.60km。

河北省保定市涿州市内线路长约 7km，北京市房山区内线路长约 29.9km，大兴区内线路长约 23.5km。

此段新建一座电缆终端站，建设内容为 500kV 引线架构、电缆终端基础、电缆隧道（与新修隧道联通）、站内道路，围墙采用实体围墙（高 2.5m）。电缆终端站总占地面积为 2758m²，围墙内占地为 1700m²，进站道路用地 490m²，其他用地 568m²。

（3）线路改造工程

1) 500kV 房慈一、二线

在走廊拥挤地段，需局部迁改 500kV 房慈一线 1 处、500kV 房慈二线 3 处；为满足线路钻越 500kV 房慈一、二线钻越距离，需升高改造 500kV 房慈一线 2 处、500kV 房慈二线 2 处。河北段需新建线路 0.5km、新建单回路铁塔 3 基，拆除线路 0.3km、单回路铁塔 1 基，重新紧放线段路径长度 1.2km；北京段需新建线路总长 9.11km、单回路铁塔 15 基，拆除线路 8.385km、单回路铁塔 13 基。

2) 110kV 管瓦一、二线

110kV 管瓦一、二线拆除双回线路约 1.4km，新建双回线路约 2km，拆除 7 基塔，新建 5 基塔。为满足 110kV 管瓦一、二线不停电需求，考虑建设管瓦一单回临时线 0.67km，新建 1 基单回临时塔，施工完成后拆除。

1.2 设计工作过程

本工程设计工作由北京电力经济技术研究院有限公司、中国电建集团河北省电力勘测设计研究院有限公司共同承担完成。

2025 年 4 月，本工程开始可行性研究工作。

2025 年 7 月，电力规划总院有限公司对本工程可行性研究报告进行了可研评审，并于 2025 年 8 月 29 日以电规电网〔2025〕1776 号文出具了本工程可研报告评审意见。

1.3 分析判定相关情况

1、产业政策符合性

本工程属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中“四、电力 2. 电力基础设施：电网改造与建设，增量配电网建设”，属于“鼓励类”，符合国家产业政策。

本工程已取得《北京市规划和自然资源委员会关于涿州电厂二期 500 千伏送出工程（北京段）“多规合一”协同意见的函》（京规自基础策划函[2025]0010 号）。

2、相关规划符合性

本工程符合《保定市国土空间总体规划（2021~2035 年）》、《房山分区规划（国土空间规划）（2017 年~2035 年）》、《大兴分区规划（国土空间规划）（2017 年~2035 年）》的相关要求，符合当地发展规划要求。

3、生态环境分区管控方案符合性

本项目为输变电建设项目，运行期不排放废水、废气、固体废物等污染物。变电站扩建位于站内，不新征地；线路永久占地主要为杆塔占地，杆塔尽量采用紧凑型杆塔，尽量减少土地资源占用，符合生态环境分区管控相关要求。

4、与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）符合性

本工程符合生态保护红线管控要求，避让了生态保护红线、自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区，线路选线时尽量避让了以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等主要功能的区域，且采取抬升线高等措施，减少电磁和声环境影响，选线不涉及 0 类声环境功能区。综上，本项目满足《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ1113-2020)中的相关要求。

1.4 环境影响评价工作过程

2025 年 6 月，中国电力工程顾问集团华北电力设计院有限公司（以下简称“华北院”）作为环评中标单位，承担涿州电厂二期 500kV 送出工程环境影响评价工作。

自接受环评任务后，在建设单位和设计单位的大力配合下，我单位收集了工程可研报告及相关资料，对项目沿线地区进行了现场踏勘，对工程所经区域的自然环境、生态环境、电磁环境、声环境、水环境等进行了调查，开展了工程沿线的电磁、声环境现状监测。环评过程中，我单位向工程沿线生态环境主管部门征求了本工程环境保护方面的相关意见和建议，并征询了环境影响评价执行标准。在此基础上，环评单位对资料和数据进行了处理和分析，通过类比分析和理论计算，对本工程环境影响进行了分析与评价，最终编制完成了《涿州电厂二期 500kV 送出工程环境影响报告书》。

1.5 关注的主要环境问题

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）及输变电工程施工期、运行期环境影响特性，本工程关注的主要环境问题包括：

施工期的生态环境影响，主要是施工扬尘、噪声、废水、固体废物等对周围环境及敏感目标的影响；

运行期产生的工频电场、工频磁场、噪声、生活污水对周围环境的影响及生态环境影响。

1.6 环境影响报告书主要结论

涿州电厂二期 500kV 送出工程，属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中的鼓励类项目。本工程建成后，满足京津冀电网负荷发展需求，丰富北京本地电源结构，增强北京本地电网的电压支撑作用，为北京西南部地区电网安全稳定提供有力保障。

工程选线尽量避让了村庄和生态敏感区、水环境敏感区，已取得工程所在地自然资源等部门对选线的原则同意意见，与沿线地方城乡规划不相冲突，满足当地国土空间规划和生态环境分区管控要求。

本工程在设计中按照国家相关环境保护要求，对施工、运行过程分别采取了一系列的环境保护措施，使工程产生的电磁环境、声环境、水环境等影响符合国家有关环境保护法规、环境保护标准的要求。本工程的生态环境保护措施有效可行，在落实工程设计和环境影响报告书中提出的相关生态环境保护措施和污染防治措施后，可使工程施工期、运行期的环境影响满足国家环境保护相关法规要求。

因此，从环境影响的角度来看，在落实了工程设计和环境影响报告书中提出的各项生态环境保护 and 污染防治措施和要求后，项目建设环境可行。

2 总则

2.1 编制依据

2.1.1 国家法律法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2015 年 1 月 1 日）；
- (2) 《中华人民共和国噪声污染防治法》（2022 年 6 月 5 日）；
- (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）；
- (5) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020 年 9 月 1 日）；
- (6) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年 12 月 29 日）；
- (7) 《中华人民共和国森林法》（2020 年 7 月 1 日）；
- (8) 《中华人民共和国城乡规划法》（2019 年 4 月 23 日）；
- (9) 《中华人民共和国野生动物保护法》（2023 年 5 月 1 日）；
- (10) 《建设项目环境保护管理条例》（2017 年 10 月 1 日）；
- (11) 《中华人民共和国野生植物保护条例》（2017 年 10 月 7 日）；
- (12) 《中华人民共和国陆生野生动物保护实施条例》（2016 年 2 月 6 日）；
- (13) 《中华人民共和国水生野生动物保护实施条例》（2013 年 12 月 7 日）；
- (14) 《电力设施保护条例》（2011 年 1 月 8 日）；
- (15) 《中华人民共和国水法》（2016 年 7 月 2 日）；
- (16) 《中华人民共和国土地管理法》（2020 年 1 月 1 日）；
- (17) 《关于划定并严守生态保护红线的若干意见》（中共中央办公厅、国务院办公厅，2017 年 2 月 7 日）；
- (18) 《关于进一步加强生物多样性保护的意见》（中共中央办公厅、国务院办公厅，2021 年 10 月 25 日）；
- (19) 《关于建立以国家公园为主体的自然保护地体系的指导意见》（中共中央办公厅、国务院办公厅 2019 年 6 月）；
- (20) 《关于加强生态环境分区管控的意见》（中共中央办公厅、国务院办公厅 2024 年 3 月 6 日）；
- (21) 《永久基本农田保护红线管理办法》（中华人民共和国自然资源部、农业农村部 2025 年 10 月 1 日）；

- (22) 《古树名木保护条例》（中华人民共和国国务院令，2025 年 3 月 15 日）。

2.1.2 部委规章及规范性文件

- (1) 《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第 4 号）；
- (2) 《关于生态环境领域进一步深化“放管服”改革，推动经济高质量发展的指导意见》（生态环境部，环规财〔2018〕86 号）；
- (3) 《生态环境部审批环境影响评价文件的建设项目目录（2019 年本）》（生态环境部公告 2019 年第 8 号）；
- (4) 《住房和城乡建设部办公厅关于进一步加强施工工地和道路扬尘管控工作的通知》（住房和城乡建设部办公厅，建办质〔2019〕23 号）。
- (5) 《关于以“多规合一”为基础推进规划用地“多审合一、多证合一”改革的通知》（自然资源部，自然资规〔2019〕2 号）；
- (6) 《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》（生态环境部令第 9 号）；
- (7) 《关于加强生态保护监管工作的意见》（生态环境部，环生态〔2020〕73 号）；
- (8) 《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》（生态环境部令第 16 号）；
- (9) 《国家重点保护野生动物名录》（国家林业和草原局 农业农村部公告 2021 年第 3 号）；
- (10) 《国家重点保护野生植物名录》（国家林业和草原局 农业农村部公告 2021 年第 15 号）；
- (11) 《危险废物转移管理办法》（2021 年 11 月 30 日生态环境部、公安部、交通运输部令第 23 号公布）；
- (12) 《关于印发<“十四五”生态保护监管规划>的通知》（生态环境部，环生态〔2022〕15 号）；
- (13) 《生态保护红线生态环境监督办法（试行）》（生态环境部，国环规生态〔2022〕2 号）；
- (14) 《自然资源部办公厅关于依据“三区三线”划定成果报批建设项目用地用海有关事宜的函》（自然资源部，自然资办函〔2022〕2072 号）；
- (15) 《国家林业和草原局关于印发<全国鸟类迁徙通道保护行动方案（2021-2035 年）>的通知》（国家林业和草原局，林护发〔2022〕122 号）；

(16) 《自然资源部 生态环境部 国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》（自然资源部 生态环境部 林草局，自然资发〔2022〕142 号）；

(17) 《有重要生态、科学、社会价值的陆生野生动物名录》（国家林业和草原局公告 2023 年第 17 号）；

(18) 《“十四五”噪声污染防治行动计划》（生态环境部等，环大气〔2023〕1 号）；

(19) 《陆生野生动物重要栖息地名录（第一批）》（国家林业和草原局公告 2023 年第 23 号）；

(20) 《关于印发<生态环境分区管控管理暂行规定>的通知》（生态环境部，环环评〔2024〕41 号）；

(21) 《低噪声施工设备指导名录(2024 年版)》（工业和信息化部、生态环境部、住房和城乡建设部、市场监管总局公告 2024 年 40 号）；

(22) 《产业结构调整指导目录(2024 年本)》（国家发展和改革委员会令第 7 号）；

(23) 《国家危险废物名录（2025 年版）》（生态环境部、公安部、交通运输部、国家卫生健康委员会令第 36 号）。

2.1.3 地方法规、规划

(1) 《河北省水污染防治条例》（河北省第十三届人民代表大会常务委员会第三次会议修订，2018 年 5 月 31 日）；

(2) 《河北省扬尘污染防治办法》（河北省人民政府令〔2020〕第 1 号）；

(3) 《河北省生态环境保护条例》（2020 年 7 月 1 日）；

(4) 《河北省辐射污染防治条例》（河北省第十三届人民代表大会第十八次会议，2020 年 7 月 30 日）；

(5) 《河北省人民政府关于印发河北省生态环境保护“十四五”规划的通知》（冀政字〔2022〕2 号，2022 年 1 月 12 日）；

(6) 《河北省人民政府关于调整河北省重点保护陆生野生动物名录的通知》（河北省人民政府，冀政字〔2022〕6 号，2022 年 2 月 10 日）；

(7) 《关于加强生态环境分区管控的实施意见》（中共河北省委办公厅 河北省人民政府办公厅，2024 年 10 月 29 日）；

(8) 《河北省人民政府关于印发<河北省国土空间规划（2021-2035 年）>的通知》（河北省人民政府，冀政字〔2024〕33 号，2024 年 4 月 4 日）；

- (9) 《保定市人民政府关于印发<保定市国土空间总体规划(2021-2035 年)>的通知》(保定市人民政府,冀政字〔2024〕33 号,2024 年 6 月 15 日);
- (10) 《北京市环境噪声污染防治办法》(2007 年 1 月 1 日施行);
- (11) 《北京市大气污染防治条例》(北京市第十五届人民代表大会常务委员会第三次会议,2018 年 3 月 30 日);
- (12) 《北京市建筑垃圾处置管理规定》(北京市人民政府第 293 号,2020 年 10 月 1 日);
- (13) 《北京市水污染防治条例(2021 修正)》(北京市第十五届人民代表大会常务委员会第三十三次会议,2021 年 9 月 24 日);
- (14) 《关于印发<北京市建设工程扬尘治理综合监管实施方案(试行)>的通知》(北京市住房和城乡建设委员会等,京建发〔2022〕55 号,2022 年 3 月 3 日发布);
- (15) 《北京市重点保护野生动物名录》(北京市园林绿化局、北京市农业农村局,公告 2022 年第 3 号,2023 年 1 月 1 日);
- (16) 《北京市人民政府关于印发<北京市空气重污染应急预案(2023 年修订)>的通知》(京政发〔2023〕22 号,2023 年 10 月 25 日);
- (17) 《房山区声环境功能区划实施细则》(2015 年);
- (18) 《房山分区规划<国土空间规划>(2017 年-2035 年)》(北京市人民政府,2023 年 3 月 25 日);
- (19) 《大兴分区规划<国土空间规划>(2017 年-2035 年)》(北京市人民政府,2023 年 3 月 25 日);
- (20) 《北京市大兴区人民政府关于印发<大兴区声环境功能区划实施细则>的通知》(京兴政发〔2024〕16 号,2024 年 10 月 17 日);

2.1.4 评价技术导则

- (1) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》(HJ 2.1-2016)
- (2) 《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ 24-2020)
- (3) 《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ 2.4-2021)
- (4) 《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ 19-2022)
- (5) 《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ 2.3-2018)
- (6) 《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ 2.2-2018)

- (7) 《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018)；
- (8) 《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ 1113-2020)；
- (9) 《自然保护区生态环境调查与观测技术规范》(HJ 1311-2023)；
- (10)《全国生态状况调查评估技术规范—生态系统遥感解译与野外核查》(HJ 1166-2021)。

2.1.5 工程设计规程规范

- (1) 《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》(GB 50545-2010)；
- (2) 《220kV~750kV 变电所设计规程》(DL/T 5218-2012)；
- (3) 《火力发电厂与变电站设计防火标准》(GB 50229-2019)；
- (4) 《变电站噪声控制技术导则》(DL/T 1518-2016)；
- (5) 《电力工程电缆设计标准》(GB 50217-2018)。

2.1.6 环境质量标准及污染物排放标准

- (1) 《污水综合排放标准》(GB 8978-1996)；
- (2) 《地表水环境质量标准》(GB 3838-2002)；
- (3) 《声环境质量标准》(GB 3096-2008)；
- (4) 《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348-2008)；
- (5) 《建筑施工噪声排放标准》(GB 12523-2011)；
- (6) 《交流输变电工程电磁环境监测方法(试行)》(HJ 681-2013)；
- (7) 《水污染物综合排放标准》(DB 11/307-2013)；
- (8) 《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014)；
- (9) 《大清河流域水污染物排放标准》(DB 13/2795-2018)；
- (10) 《施工场地扬尘排放标准》(DB 13/2934-2019)。

2.1.7 设计及相关文件

- (1) 《涿州电厂二期 500kV 送出工程可行性研究报告》(北京电力经济技术研究院有限公司、中国电建集团河北省电力勘测设计研究院有限公司, 2025 年 7 月)。
- (2) 《关于印发涿州电厂二期 500kV 送出工程可行性研究报告评审意见的通知》(电力规划设计总院、电力规划总院有限公司, 电规电网[2025]1776 号, 2025 年 8 月 29 日)

2.1.8 生态环境部门关于本工程环境影响评价执行标准的意见

《关于涿州电厂二期 500kV 送出工程（河北段）环境影响评价执行标准的复函》
（河北省保定市生态环境局涿州市分局，2025 年 7 月 31 日）。

2.2 评价因子与评价标准

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)、《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2022)，结合本项目的特点，筛选出本项目的评价因子。

2.2.1 评价因子

根据本项目的特点以及所在地区环境状况，进行环境影响评价因子筛选，见表 2.2-1。

表 2.2-1 环境影响评价因子筛选表

序号	环境要素	环境影响因子	施工期	运营期
1	电磁环境	工频电场强度、工频磁感应强度	-	★
2	声环境	L _{eq}	☆	★
3	水环境	施工废水、生活污水	☆	-
4	大气环境	施工扬尘、施工机械及运输车辆废气	☆	-
5	固体废物	施工建筑垃圾、生活垃圾	☆	-
6		废变压器油、废铅蓄电池	-	☆
7	生态环境	植被、动物、生态系统、水土流失等	★	-

注：☆为轻微影响因子，★为重点影响因子，“-”为无影响。

依据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）和《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）等，本工程主要环境影响评价因子见表 2.2-2。

表 2.2-2 本工程主要环境影响评价因子

评价阶段	评价项目	现状评价因子	预测评价因子	单位
施工期	声环境	昼间、夜间等效声级，L _{eq}	昼间、夜间等效声级，L _{eq}	dB（A）
	生态环境	生态系统及生物因子、非生物因子	生态系统及生物因子、非生物因子	/
	地表水环境	pH*、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -H、石油类	pH*、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -H、石油类	mg/L

评价阶段	评价项目	现状评价因子	预测评价因子	单位
运行期	电磁环境	工频电场	工频电场	V/m
		工频磁场	工频磁场	μT
	声环境	昼间、夜间等效声级, L_{eq}	昼间、夜间等效声级, L_{eq}	dB (A)
	地表水环境	pH*、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -H、石油类	pH*、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -H、石油类	mg/L

注：*pH 值无量纲。

2.2.2 评价标准

根据河北省保定市生态环境局涿州市分局环境影响评价执行标准的复函和北京市房山区、大兴区现行声环境功能区划，参照新航城变电站前期工程环评标准、环境功能区划，本工程环境影响评价执行标准见表 2.2-3 和表 2.2-4。

表 2.2-3 电磁环境评价标准

评价因子	评价标准	标准来源
工频电场	以 4000V/m 作为工频电场强度公众曝露控制限值。	沿线生态环境部门回函、《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）
	交流架空线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所工频电场强度限值为 10kV/m，且应给出警示和防护指示标志。	
工频磁场	以 100μT 作为工频磁感应强度公众曝露控制限值。	

表 2.2-4 声环境影响评价标准

评价因子	评价标准			标准来源
声环境	质量标准	变电站	新航城变电站所在区域属于乡村村庄区域，依据《北京市大兴区声环境功能区划实施细则》（2024 年 10 月 17 日），结合已批复的变电站前期工程环境影响报告书声环境质量标准，新航城变电站厂界环境噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）1 类标准（昼间 55dB(A)、夜间 45dB(A)）。房山变电站本工程不新增噪声设备，不进行噪声影响评价。	沿线生态环境部门意见、《声环境质量标准》（GB3096-2008）、《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）、《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025），变电站前期工程环评批复（新航城站区域未划分声环境功能区划）
		输电线路	输电线路沿线执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）相应各类标准，其中居民住宅、医疗卫生、文化教育、科研设计、行政办公为主要功能的区域执行 1 类标准，经过商业金融、集市贸易为主要功能或者居住、商业、工业混杂区域时执行 2 类标准，经过工业生产、仓储物流为主要功能区域执行 3 类标准，经过交通干道两侧时执行 4 类相应标准。	

评价因子	评价标准			标准来源
	排放标准	施工期	施工期场界环境噪声排放执行《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）。	
		运行期	新航城变电站厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）1类标准（昼间 55dB(A)、夜间 45dB(A)）。	

表 2.2-5 地表水环境评价标准

评价因子	评价标准			标准来源
水环境	质量标准		《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）	沿线生态环境部门意见、《污水综合排放标准》（GB 8978-1996）《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）、《大清河流域水污染物排放标准》（DB13/2795-2018）、《水污染物综合排放标准》（DB11/307-2013）
	排放标准	施工期	施工期废污水排放执行《污水综合排放标准》（GB 8978-1996）一级标准，此外还应执行各地相关污水排放标准，包括《大清河流域水污染物排放标准》（河北省地方标准，DB13/2795-2018）、《水污染物综合排放标准》（北京市地方标准，DB11/307-2013）。	
		运行期	运行期新航城变电站生活污水处理后，由环卫部门定期清掏，不外排。运行期输电线路不产生废水。	

2.3 评价工作等级

2.3.1 电磁环境影响评价

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）中规定，本工程扩建的新航城 500kV 变电站为户外式，评价工作等级确定为一级。500kV 交流架空输电线路，边导线地面投影外两侧各 20m 范围内有电磁环境敏感目标，评价工作等级确定为一级；500kV 交流电缆输电线路，为地下电缆，评价等级确定为二级；迁改的 110kV 交流架空输电线路，边导线地面投影外两侧各 10m 范围内无电磁环境敏感目标，评价工作等级确定为三级。

综合上述变电站和架空输电线路的评价工作等级，本工程电磁环境影响评价等级确定为一级。

2.3.2 声环境影响评价

根据本工程实施过程中噪声影响特点，将本工程固定声源投产运行年作为评价水平年。新航城 500kV 变电站位于《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 1 类区，工程建成前后声环境保护目标处噪声级增量在 3dB(A)以下，评价范围内受噪声影响人口数量不会发生变化。依据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），新航城 500kV

变电站声环境影响评价等级为二级。

本工程输电线路途经区域以农村区域为主，兼有部分有交通干线经过的村庄，沿线区域位于《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 1 类和 4 类声环境功能区，工程建设前后声环境保护目标处噪声级增量不超过 5dB(A)，受噪声影响的人口数量未显著增加，输电线路声环境影响评价等级为二级。

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）评价等级确定原则，本工程声环境影响评价等级为二级。

2.3.3 地表水环境影响评价

本工程输电线路运行期无废污水排放；废水主要是新航城 500kV 变电站内运行值班人员的生活污水，本期扩建不新增运行人员和生活污水，利用站内现有化粪池处理后由环卫部门定期清掏，不外排。根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），新航城 500kV 变电站水环境影响评价工作等级为三级 B。

2.3.4 生态环境影响评价

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）中 6.1.2 和 6.1.6 规定，建设项目生态影响评价等级的判定原则包括：

- a) 涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境时，评价等级为一级；
- b) 涉及自然公园时，评价等级为二级；
- c) 涉及生态保护红线时，评价等级不低于二级；
- f) 当工程占地规模大于 20km² 时（包括永久和临时占用陆域和水域），评价等级不低于二级；改扩建项目的占地范围以新增占地（包括陆域和水域）确定；
- g) 其他情况，评价等级为三级；
- h) 当评价等级判定同时符合上述多种情况时，应采用其中最高的评价等级。

线性工程可分段确定评价等级。线性工程地下穿越或地表跨越生态敏感区，在生态敏感区范围内无永久、临时占地时，评价等级可下调一级。

本工程扩建变电站及新建线路部分不涉及各类生态敏感区，依据上述判定原则，本工程的生态影响评价等级为三级。

2.4 评价范围

2.4.1 电磁环境

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），确定电磁环境影响评价范围：变电站：站界外 50m 范围内。

输电线路：500kV 架空线路边导线地面投影外两侧各 50m 范围内；

110kV 架空线路边导线地面投影外两侧各 30m 范围；

地下电缆管廊两侧边缘各外延 5m。

2.4.2 声环境

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）、《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），地下电缆线路可不进行声环境影响评价，确定本工程声环境影响评价范围如下：

变电站：站界外 200m 范围内。

输电线路：500kV 线路边导线地面投影外两侧各 50m 范围；

110kV 线路边导线地面投影外两侧各 30m 范围。

2.4.3 生态环境

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022）、《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），确定本工程生态环境影响评价范围如下：

变电站：站界围墙外 500m 范围内。

输电线路：新建输电线路边导线地面投影外两侧各 300m 内的带状区域。

2.4.4 地表水环境

新航城变电站前期设有化粪池处理生活污水，处理后定期清掏，不外排。本期不新增工作人员，生活污水量也不会增加。站内生活污水，污染因子简单，产生量小。输电线路正常运行期间无废水产生；施工期废污水主要为塔基基础开挖和浇筑期间设备冲洗和基础养护等施工废水及施工人员的生活污水，此类污废水中含有悬浮物 SS、COD、BOD₅、氨氮等污染物。施工废水经沉淀后循环利用，不外排。施工人员租住在施工点附近的村庄，日常产生的生活污水纳入当地的生活污水处理设施处置。

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018），本工程不涉及地表水环境风险，仅进行依托站内前期污水处理设施环境可行性分析。

2.5 环境敏感目标

设计单位按照优先避让环境敏感区的原则，在前期规划和选线阶段，尽量避让国家公园、自然保护区、自然公园、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、生态保护红线等生态敏感区和饮用水水源保护区、水产种质资源保护区等水环境敏感区。

本工程房山变电站利用现有间隔，新航城变电站在站内扩建间隔及相关电气设备，两个站均不涉及生态敏感区和水环境敏感区。输电线路路径在选线阶段尽可能避让沿线的生态敏感区和水环境敏感区，新建线路不涉及生态保护红线。

2.5.1 生态敏感目标

本工程变电站站址和输电线路均不涉及生态敏感区。

2.5.2 水环境敏感目标

本工程变电站站址和输电线路均不涉及饮用水水源保护区。

2.5.3 电磁和声环境敏感目标

本工程变电站部分，新航城 500kV 变电站评价范围内有电磁环境敏感目标 1 处，声环境敏感目标 3 处，电缆终端站评价范围内有电磁环境敏感目标 1 处。

输电线路部分，新建线路、迁改线路及利旧线路沿线评价范围内共计有 36 处电磁环境和声环境敏感目标，其中新建线路部分 9 处、利旧线路部分 27 处，位于河北省的 3 处、北京市境内的 33 处。电缆线路沿线无电磁环境敏感目标。

本工程电磁和声环境敏感目标情况详见表 2.5-1、表 2.5-2。

表 2.5-1 新航城 500kV 变电站及电缆终端站电磁环境敏感目标和声环境敏感目标

序号	行政区域	名称	功能	评价范围内 户数	建筑物楼层 及高度	方位及 距离/m	声环境功能区类别	环境影响因子
1	北京市大兴区 庞各庄镇	孙场村	大棚看护房 1	1	一层平顶，3m	N、50m	1 类	E、B、N
			大棚看护房 2	1	一层坡顶，3m	W、69m	1 类	N
			大棚看护房 3	1	一层坡顶，3m	E、131m	1 类	N
2	北京市大兴区 魏善庄镇	北京龙清园 看护房	大棚看护房	10	一层坡顶，3m	W、21m	-	E

注：影响因子释义：E—工频电场，B—工频磁场，N—噪声。

表 2.5-2 本工程输电线路电磁和声环境敏感目标

序号	行政区域	名称	功能	评价范围内户数	建筑物楼层			与工程最近位置关系	声环境功能区类别	架线型式	环境影响因子	备注
					评价范围内	最近处	建筑物高度/m					
1	河北省保定市涿州市东仙坡镇	常店村	养殖看护房 1	1	一层尖/平顶	一层尖/平顶	3	NE25m	1 类	双回	E、B、N	新建线路敏感点
			住宅 1	3	两层尖顶	两层尖顶	6	N22m	1 类	双回	E、B、N	新建线路敏感点
			住宅 2	2	两层平顶	两层平顶	6	NW47	1 类	双回	E、B、N	新建线路敏感点
			住宅 3	8	一层尖/平顶	一层平顶	3	NE26m	1 类	双回	E、B、N	新建线路敏感点
			商铺	7	一~四层尖/平顶	三层平顶	9	S12m	4a 类	双回	E、B、N	距 G107 国道 22m，新建线路敏感点
			树林看护房 1	1	一层平顶	一层平顶	3	N48m	1 类	双回	E、B、N	新建线路敏感点
			养殖看护房 2	1	一层尖顶	一层尖顶	3	N20m	1 类	双回	E、B、N	新建线路敏感点
			树林看护房 2	1	一层尖顶	一层尖顶	3	N48m	1 类	双回	E、B、N	新建线路敏感点
2	河北省保定市涿州市东仙坡镇	西仙坡村	致物文博园宿舍	1	一~二层尖/平顶	一~二层尖/平顶	3	SW48m	1 类	双回	E、B、N	新建线路敏感点
3		西杨胡屯	洗车场看护房	1	一层平顶	一层平顶	3	SE15m	1 类	双回	E、B、N	新建线路敏感点
			住宅	1	一层平顶	一层平顶	3	SE29m	1 类	双回	E、B、N	新建线路敏感点

	河北省保定市涿州市东仙坡镇		厂房 1	1	一层拱顶	一层拱顶	3	W48m	1 类	双回	E、B	新建线路敏感点，同为迁改 500kV 线路敏
			树林看护房	1	一层尖顶	一层尖顶	3	SE42m	1 类	双回	E、B、N	新建线路敏感点
			厂房 2	2	一层尖顶	一层尖顶	3	SE37m	1 类	双回	E、B	新建线路敏感点
4	北京市房山区琉璃河镇	李庄村	大棚看护房	1	一层尖顶	一层尖顶	3	SE11m	1 类	双回	E、B、N	新建线路敏感点
5	北京市房山区石楼镇	吉羊村	农田看护房	1	一层平顶	一层平顶	3	W13m	1 类	双回	E、B、N	新建线路敏感点
6	北京市房山区窦店镇	芦村	养殖看护房	1	一层尖/平顶	一层尖顶	3	SE34m	1 类	双回	E、B、N	新建线路敏感点
7	北京市房山区石楼镇	梨园店村	大棚看护房	2	一层平顶	一层平顶	3	S23m	1 类	双回	E、B、N	迁改 500kV 线路敏感点
			施工营地	1	一层尖顶	一层尖顶	3	S33m	1 类	双回	E、B、N	
			住宅	1	二层平顶	二层平顶	6	NW45m	1 类	双回	E、B、N	新建线路敏感点
8	北京市房山区窦店镇	瓦窑头村	农田看护房	1	一层平顶	一层平顶	3	SE16m	1 类	双回	E、B、N	新建线路敏感点
			住宅	1	一层平顶	一层平顶	3	S31m	1 类	双回	E、B、N	新建线路敏感点，同为迁改 500kV 线路敏
			办公楼	1	三层平顶	三层平顶	10	SE16m/W8m	1 类	双回	E、B、N	迁改 500kV 线路敏感点
9	北京市房山区窦店镇	苏村	住宅	5	二层尖顶	二层尖顶	6	W13m	1 类	双回	E、B、N	迁改 500kV 线路敏感点
			大棚看护房	1	一层尖顶	一层尖顶	3	SE13m	1 类	双回	E、B、N	迁改 110kV 线路敏感点

10	北京市房山区阎村镇	开古庄村	停车场看护房	1	一层尖顶	一层尖顶	3	线下	1 类	利旧	E、B、N	利旧线路敏感点
			停车场办公室	1	一层平顶	一层平顶	3	线下	1 类	利旧	E、B、N	利旧线路敏感点
11	北京市房山区阎村镇	南梨园村	树林看护房	1	一层平顶	一层平顶	3	SW48m	1 类	利旧	E、B、N	利旧线路敏感点
12	北京市房山区阎村镇	二合庄村	住宅	1	二层平顶	二层平顶	6	SW34m	1 类	利旧	E、B、N	利旧线路敏感点
13	北京市房山区阎村镇	后十三里村	树林看护房	1	一层平顶	一层平顶	3	S48m	1 类	利旧	E、B、N	利旧线路敏感点
			养殖看护房	1	一层平顶	一层平顶	3	线下	1 类	利旧	E、B、N	利旧线路敏感点
14	北京市房山区良乡镇	刘丈村	农田看护房	1	一层平顶	一层平顶	3	SE36m	1 类	利旧	E、B、N	利旧线路敏感点
			住宅	1	二层平顶	二层平顶	6	SE36m	1 类	利旧	E、B、N	利旧线路敏感点
			大棚看护房	8	一层平顶	一层平顶	3	线下	1 类	利旧	E、B、N	利旧线路敏感点
15	北京市房山区良乡镇	邢家郭村	农田看护房 1	2	一层平顶	一层平顶	3	S19m	1 类	利旧	E、B、N	利旧线路敏感点
			果园看护房 1	1	一层平顶	一层平顶	3	S44m	1 类	利旧	E、B、N	利旧线路敏感点
			农田看护房 2	1	一层平顶	一层平顶	3	N28m	1 类	利旧	E、B、N	利旧线路敏感点
			农田看护房 3	1	一层平顶	一层平顶	3	N48m	1 类	利旧	E、B、N	利旧线路敏感点
			农田看护房 4	1	一层平顶	一层平顶	3	N16m	1 类	利旧	E、B、N	利旧线路敏感点
			养殖看护房	1	一层平顶	一层平顶	3	线下	1 类	利旧	E、B、N	利旧线路敏感点
			农田看护房 5	1	一层平顶	一层平顶	3	S27m	1 类	利旧	E、B、N	利旧线路敏感点
			农田看护房 6	1	一层平顶	一层平顶	3	S23m	1 类	利旧	E、B、N	利旧线路敏感点
			农田看护房 7	1	一层平顶	一层平顶	3	S38m	1 类	利旧	E、B、N	利旧线路敏感点

			农田看护房 8	1	一层平顶	一层平顶	3	S48m	1 类	利旧	E、B、N	利旧线路敏感点
			大棚看护房	5	一层平顶	一层平顶	3	S30m	1 类	利旧	E、B、N	利旧线路敏感点
16	北京市房山区良乡镇	后石羊村	大棚看护房	14	一层平顶	一层尖顶	3	线下	1 类	利旧	E、B、N	利旧线路敏感点
			厂房	1	二层平顶	二层平顶	6	S14m	1 类	利旧	E、B	利旧线路敏感点
17	北京市房山区长阳镇	佛满村	大棚看护房 1	1	一层平顶	一层平顶	3	线下	1 类	利旧	E、B、N	利旧线路敏感点
			大棚看护房 2	1	一层平顶	一层平顶	3	SW48	1 类	利旧	E、B、N	利旧线路敏感点
			大棚看护房 3	1	一层平顶	一层平顶	3	NE6m	1 类	利旧	E、B、N	利旧线路敏感点
			养殖看护房	1	一层平顶	一层平顶	3	SW14	1 类	利旧	E、B、N	利旧线路敏感点
			垃圾站看护房	2	一层平顶	一层平顶	3	线下	1 类	利旧	E、B、N	利旧线路敏感点
			废品回收站看护房	1	一层平顶	一层平顶	3	SW40m	1 类	利旧	E、B、N	利旧线路敏感点
			停车场看护房	1	一层平顶	一层平顶	3	SW35	1 类	利旧	E、B、N	利旧线路敏感点
18	北京市房山区长阳镇	夏场村	大棚看护房	1	一层平顶	一层平顶	3	S48m	1 类	利旧	E、B、N	利旧线路敏感点
19	北京市大兴区北臧村镇	时珍路南在建工地	施工看护房	1	一层平顶	一层平顶	3	SW48m	1 类	利旧	E、B、N	利旧线路敏感点
20	北京市大兴区北臧村镇	中关村医疗器械园一期	办公楼 1	1	七层平顶	七层平顶	23	SW48	1 类	利旧	E、B、N	利旧线路敏感点
			办公楼 2	1	四层平顶	四层平顶	14	SW48m	1 类	利旧	E、B、N	利旧线路敏感点

21	北京市大兴区北臧村镇	中国药谷在建工地	办公楼 1	1	三层平顶	三层平顶	10	SW20	1 类	利旧	E、B、N	利旧线路敏感点
			办公楼 2	1	三层平顶	三层平顶	10	SW30	1 类	利旧	E、B、N	利旧线路敏感点
			办公楼 3	1	三层平顶	三层平顶	10	SW43	1 类	利旧	E、B、N	利旧线路敏感点
22	北京市大兴区北臧村镇	北京斯利安健康科技有限公司	宿舍楼	1	三层平顶	三层平顶	9	SW25m	1 类	利旧	E、B、N	利旧线路敏感点
23	北京市大兴区北臧村镇	太洋药业	厂区看护房	1	一层平顶	一层平顶	3	SW25m	1 类	利旧	E、B、N	利旧线路敏感点
24	北京市大兴区北臧村镇	北京星昊盈盛药业有限公司	厂区看护房	2	一层平顶	一层平顶	3	SW43m	1 类	利旧	E、B、N	利旧线路敏感点
25	北京市大兴区北臧村镇	第二供热厂	厂房	1	二~三层尖、平顶	二~三层尖、平顶	10	SW42m	1 类	利旧	E、B	利旧线路敏感点
			厂区看护房	1	一层尖顶	一层尖顶	3	SW33m	4a 类	利旧	E、B、N	距城市次干路华佗路 14m, 利旧线路敏感点
26	北京市大兴区北臧村镇	生物医药基地创新中	办公楼	1	四层平顶	四层平顶	14	SW42m	4a 类	利旧	E、B、N	距城市次干路华佗路 13m, 利旧线路敏感点

		心六期 建设项 目	厂区看护房	1	一层平顶	一层平顶	3	SW44 m	1 类	利旧	E、B、N	利旧线路敏感点
27	北京市大兴 区北臧村镇	乾建创 新产业 园	办公楼	1	八层平顶	八层平顶	25	SW48 m	1 类	利旧	E、B、N	利旧线路敏感点
28	北京市大兴 区北臧村镇	玉竹街 西在建 工地	办公楼	1	四层平顶	四层平顶	13	SW48 m	1 类	利旧	E、B、N	利旧线路敏感点
29	北京市大兴 区北臧村镇	京孚微 慈医药 产业园 项目部	办公楼 1	1	三层平顶	三层平顶	10	SW46 m	1 类	利旧	E、B、N	利旧线路敏感点
			办公楼 2	1	三层平顶	三层平顶	10	SW46 m	1 类	利旧	E、B、N	利旧线路敏感点
30	北京市大兴 区北臧村镇	梨园村	大棚看护房 1	1	一层拱顶	一层拱顶	3	SW48	1 类	利旧	E、B、N	利旧线路敏感点
			大棚看护房 2	1	一层拱顶	一层拱顶	3	线下	1 类	利旧	E、B、N	利旧线路敏感点
			废品回收站 看护房	1	一层尖顶	一层尖顶	3	线下	1 类	利旧	E、B、N	利旧线路敏感点
			大棚看护房 3	1	一层拱顶	一层拱顶	3	线下	1 类	利旧	E、B、N	利旧线路敏感点
31	北京市大兴 区庞各庄镇	李窑村	住宅 1	1	一层尖顶	一层尖顶	3	S39m	1 类	利旧	E、B、N	利旧线路敏感点
			住宅 2	1	一层平顶	一层平顶	3	S40m	1 类	利旧	E、B、N	利旧线路敏感点
			大棚看护房	1	一层平顶	一层平顶	3	线下	1 类	利旧	E、B、N	利旧线路敏感点
32	北京市大兴 区庞各庄镇	西中堡 村	大棚看护房	1	一层尖顶	一层尖顶	3	线下	1 类	利旧	E、B、N	利旧线路敏感点

33	北京市大兴区庞各庄镇	威朋电力	办公楼	1	四层平顶	四层平顶	12	S21m	4a 类	利旧	E、B、N	距京开高速路 48m，利旧线路敏
34	北京市大兴区庞各庄镇	京南工程项目管理部	门房	1	一层平顶	一层平顶	3	N44m	1 类	利旧	E、B、N	利旧线路敏感点
35	北京市大兴区庞各庄镇	东中堡村	大棚看护房 1	1	一层平顶	一层平顶	3	N48m	1 类	利旧	E、B、N	利旧线路敏感点
			大棚看护房 2	1	一层平顶	一层平顶	3	S34m	1 类	利旧	E、B、N	利旧线路敏感点
36	北京市大兴区魏善庄镇	西枣林村	住宅	1	一层尖顶	一层尖顶	3	SE33m	1 类	利旧	E、B、N	利旧线路敏感点

注：1）本工程环境敏感目标为根据当前设计阶段评价范围调查的环境敏感目标，可能随工程设计阶段的不断深化而有所变化。

2）影响因子释义：E—工频电场，B—工频磁场，N—噪声。

3）工程拆迁范围的建筑物不列为环境敏感目标，不进行评价。

2.6 评价重点

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），各要素评价等级在二级及以上时，应作为评价重点。根据本工程的环境影响评价工作等级，本工程评价重点为电磁环境和声环境影响。

3 建设项目概况与分析

3.1 项目概况

3.1.1 项目一般特性

本工程主要建设内容包括：新航城 500kV 变电站扩建工程、利用原有安房线间隔和线路接入房山站，新建涿州电厂二期 500kV 送出线路工程及其配套线路改造工程。

本工程的一般特性见表 3.1-1。

表 3.1-1 工程一般特性表

工程名称			涿州电厂二期 500kV 送出工程		
建设地点			河北省保定市涿州市、北京市房山区、大兴区		
建设性质及建设内容			(1) 利用原有安房线间隔和线路接入房山站 (2) 新航城 500kV 变电站扩建 (3) 新建涿州电厂二期 500kV 送出线路工程 (4) 配套线路改造工程		
变 电 站	房山 500kV 变 电 站	站址 位置	北京市房山区阎村镇西坟村南约 250m		
		电压 等级	500/220/66kV		
		建设 规模	已建	4 组 500kV 主变，其中 3 组 750MVA 主变、1 组 801MVA 主变，配有 3 组 150Mvar 高压电抗器、5 组 60Mvar 电抗器、4 组 30Mvar 电抗器；500kV 出线 11 回（大同 3 回、房慈 2 回、安定 1 回、房都 1 回、门头沟 2 回、新航城 2 回），220kV 出线 10 回，220kV 备用间隔 7 个。	
			本期	本期利用现有 500kV 安房线现有线路和间隔接入房山站站内间隔配套改造电缆沟，整体无新增设备。	
	永久 占地	不新征地			
	新航城 500kV 变 电 站	站址 位置	北京市大兴区孙场村南约 400m		
		电压 等级	500/220/66kV		
		建设 规模	已建	2×1200MVA 主变压器，各主变配有 1 组 60Mvar 电抗器和 3 组 60Mvar 电容器；500kV 出线 4 回，至房山 2 回，至南蔡 2 回。	
			本期	扩建 1 个 500kV 出线间隔，已有主变（2#、3#）下各扩建 1 组 60Mvar 并联低压电抗器。	

		永久占地	不新征地，在站址围墙内预留场地扩建，位于站区北侧和中侧，占地面积约 0.095hm ² 。	
线路工程	涿州电厂二期~房山线路工程	电压等级	500kV	
		线路长度	涿州电厂二期~房山线路工程起点为涿州电厂二期厂内终端塔，终点为房山 500kV 变电站。线路总长约 24.5km，其中新建双回架空单侧挂线线路长度约 22.8km（另一侧为本期涿州电厂二期~新航城线路工程），单回架空线路长度约 0.55km；利用现有 500kV 安房线 1.15km。 河北省保定市涿州市线路长约 7km，北京市房山区线路长约 17.5km。	
		导、地线	新建架空线路采用 4×JL3/G1A-400/35 导线，利旧安房线路段采用 4×LGJQ-300 型导线。 新建段采用两根 48 芯 OPGW-17-150-3 型光缆；利段将现有 1 根 JLB40-150 铝包钢绞线更换为 1 根 48 芯 OPGW-17-150-3 型光缆，现有 1 根 OPGW-48B1-155 不变。	
		电压等级	500kV	
		线路长度	涿州电厂二期~新航城线路工程起点为涿州电厂二期厂内终端塔，终点为新航城 500kV 变电站。线路长约 60.4km，其中新建双回架空单侧挂线线路（另一侧为本期涿州电厂二期~房山线路工程）长度约 22.8km，单回架空线路长度约 1.15km，电缆线路长度约 6.85km（新建电缆隧道 0.64km，利用已建市政综合管廊约 5.01km，利用规划丰台 500kV 输变电工程建设的电缆隧道约 1.20km）；利用现有 500kV 安房线 29.60km。 河北省保定市涿州市线路长约 7km，北京市房山区线路长约 29.9km，大兴区线路长约 23.5km。	
		导、地线	新建架空线路采用 4×JL3/G1A-400/35 导线，新建电缆线路按照 XLPE-1×2500mm ² 型选择。 地线采用两根 48 芯 OPGW-17-150-3 型光缆。	
	涿州电厂二期~新航城线路工程	电缆终端站	北京市大兴区京雄城际铁路西侧、后顺路北侧约 90m 处 站区尺寸为 54m×42m，主要构筑物包括高 24m 的 500kV 引线架构、设备支柱、电缆终端基础、2.6m×4.0m 单孔电缆隧道（与新修隧道联通）、4.0m 宽运输道路及 2.5m 高围墙、大门等。 总占地面积为 2758m ² ，围墙内占地为 1700m ² ，进站道路用地 490m ² ，其他用地 568m ² 。	
		塔基数	新建塔基 70 基，其中双回路直线塔 30 基，双回路耐张塔 38 基，单回路耐张塔 1 基，电缆终端塔 1 基。 河北省保定市涿州市新建塔基 23 基，其中直线塔 12 基，转角、耐张塔 11 基，北京市房山区新建塔基 45 基，其中直线塔 18 基，转角、耐张塔 27 基，大兴区新建塔基 2 基，1 基转角、耐张塔，1 基电缆终端塔。	

	本工程涉及 500kV 交流线路迁改 5 处（河北段 1 处，北京段 4 处），110kV 交流线路迁改 1 处（北京段）。新建 500kV 线路长度约 9.61km，110kV 线路长度约 2km；拆除 500kV 线路长度约 8.685km，110kV 线路长度约 1.4km；新建塔基共 24 基（含临时塔），拆除塔基共 22 基（含临时塔）。	
	改造 线路	500kV 房慈 一、 二线 <p>①500kV 房慈一线、500kV 房慈二线在瓦窑头村西侧交叉跨越处进行升高改造；500kV 房慈一线拆除单回路约 0.613km，新建单回路约 0.92km，拆除 1 基塔，新建 1 基塔；500kV 房慈二线拆除单回路约 1.077km，新建单回路约 1.13km，拆除 2 基塔，新建 2 基塔。</p> <p>②500kV 房慈一线、500kV 房慈二线在小庄子村南侧向南改造；500kV 房慈一线拆除单回路约 1.77km，新建单回路约 1.88km，拆除 2 基塔，新建 3 基塔；500kV 房慈二线拆除单回路约 1.638km，新建单回路约 1.73km，拆除 2 基塔，新建 3 基塔。</p> <p>③500kV 房慈一线、500kV 房慈二线在吉羊村东侧升高改造，500kV 房慈一线拆除单回路约 1.288km，新建单回路约 1.35km，拆除 2 基塔，新建 2 基塔；500kV 房慈二线拆除单回路约 1.311km，新建单回路约 1.37km，拆除 2 基塔，新建 2 基塔。</p> <p>④500kV 房慈二线在腾龙家园小区西侧向西改造，拆除单回路约 0.688 km，新建单回路约 0.73km，拆除 2 基塔，新建 2 基塔。</p> <p>⑤500kV 房慈二线在西杨胡屯村西侧进行迁改，拆除单回路约 0.3km，新建单回路约 0.5km，拆除 1 基塔，新建 3 基塔。</p>
		110kV 管瓦 一二 线 <p>110kV 管瓦一、二线在瓦窑头村西侧向东迁改，拆除双回线路约 1.4km，新建双回线路约 2km，拆除 7 基塔，新建 5 基塔。</p> <p>为满足 110kV 管瓦一、二线不停电需求，考虑建设管瓦一单回临时线 0.67km，新建 1 基单回临时塔，施工完成后拆除。</p>
	拆除 工程	500kV 安房 线 <p>拆除 500kV 安房线 104#~106#所挂 JL/G1A-300/40 导线和一根 48 芯 OPGW 光缆长度约 0.67km，安房 104#~房山站一根 JLB40-150 铝包钢绞线长度约 1.04km，拆除 31#~32#所挂导线约 0.192km，并拆除 1 根 JLB40-150 铝包钢绞线；拆除 105#塔。</p>
永久占地面积		约 3.59hm ²
静态总投资		64957 万元
计划投产日期		2028 年 6 月

注：利用原有安房线间隔和线路接入房山站，电压等级不变，故本次不对房山 500kV 变电站进行评价。电缆终端站内仅布置电缆终端塔不设置产生噪声的设备，故电缆终端站进对电磁环境影响进行评价。利用原有安房线段，不立塔、不施工，电压相同，电流可能有差别，因此本次仅对利旧段电磁、噪声环境影响进行评价，不对生态环境影响进行评价。

3.1.2 变电站工程概况

3.1.2.1 房山 500kV 变电站

本期利用现有 500kV 安房线现有线路和间隔接入房山站，站内间隔配套改造电缆沟，整体无新增设备。

3.1.2.1.1 站址概况

房山 500kV 变电站站址位于北京市房山区阎村镇西坟村南约 250m。

3.1.2.1.2 现有工程建设情况

(1) 建设内容及规模

房山 500kV 变电站始建于 1980 年，1984 年 6 月 24 日建成。经多次改建、调整后，目前房山变电站共建有 4 组 500kV 主变，其中 3 组 750MVA 主变、1 组 801MVA 主变，配有 3 组 150Mvar 高压电抗器、5 组 60Mvar 电抗器、4 组 30Mvar 电抗器；现状 500kV 出线 11 回（大同 3 回、房慈 2 回、安定 1 回、房都 1 回、门头沟 2 回、新航城 2 回），近期实施西合营~房山线路及改接工程前期工作，预计本项目投产前，房山 500kV 出线 8 回，至西合营 2 回、慈云 2 回、门头沟 2 回、兴都 1 回，安定 1 回（停运中），剩余 3 个备用间隔；220kV 出线 10 回，220kV 备用间隔 7 个。

(2) 平面布置情况

变电站占地 25.3hm²，500kV 配电装置采用户外架构，布置在站区南侧，向南、向北出线；220kV 配电装置采用户外 GIS 设备，布置在站区北侧，向北出线；4 台主变压器及无功补偿装置分为 2 组布置在 500kV 配电装置和 220kV 配电装置之间，其中东侧为 1#、2#主变、西侧为 3#、4#主变；两组主变压器之间为主控楼；化粪池布置在主控楼旁。本期间隔扩建工程位于变电站东南角，向南出线。变电站四周实体围墙高度约 2.3m。

(3) 职工情况

房山 500kV 变电站工作人员共 15 人，三班制，每班 4~5 人。

(4) 公用工程和辅助设备

1) 供水系统

前期工程已建供水系统，供水引自市政管网。

2) 站内排水系统

前期工程已有完善的排水系统，站内排水系统采用雨水、生活污水分流制排水系统。

站区雨水经散排雨水排出口排出站外。站内生活污水经污水管网收集后进入容积 15m^3 的化粪池。站内生活污水经化粪池处理后定期清运，不外排。

3) 事故油排蓄系统

前期工程站内建有一座 70m^3 主变事故油池和一座 55m^3 的高抗事故油池。

(5) 变电站前期工程回顾性评价

1) 前期环保手续履行情况

房山 500kV 变电站一期工程于 1982 至 1983 年间设计施工，2002 年二期工程扩建于 2004 年 3 月 26 日取得了北京市环境保护局（原）的批复，批准文号为京环保监督审字[2004]119 号。该站最近一次扩建工程为扩建 2 个 500kV 出线间隔至天津南蔡变，新建 1 组 60Mvar 低压电抗器，包含在“北京房山~天津南蔡 500kV 输变电工程”中，2015 年 11 月 12 日，原环境保护部以《关于北京房山~天津南蔡 500kV 输变电工程环境影响报告书的批复》（环审〔2015〕239 号）对房山 500kV 变电站扩建工程予以批复。批复意见主要为：在落实本报告书提出的环境保护措施和下列工作要求后，满足国家环境保护相关法规和标准的要求。因此，我部同意该环境影响报告书。

2020 年 10 月，国家电网有限公司以《国家电网有限公司关于北京房山~天津南蔡 500kV 输变电工程竣工环境保护验收意见的通知》（国家电网科〔2020〕605 号文）对房山 500kV 变电站扩建工程进行了竣工环境保护自主验收。竣工环保验收结论为本工程环境保护手续齐全，落实了环境影响报告书及其批复文件要求，各项环境保护措施有效，验收调查报告符合相关技术规范，同意本工程通过竣工环境保护验收。

2) 前期工程采取的治理措施及实施效果

①根据前期工程竣工环保验收监测结果，房山 500kV 变电站四周厂界处工频电场强度、工频磁场强度分别低于 4kV/m 、 $100\mu\text{T}$ ；站附近的环境敏感目标处工频电场强度、工频磁场强度均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014） 4kV/m 、 $100\mu\text{T}$ 控制限值。

②房山站前期已建有容积 15m^3 的化粪池 1 座，站内生活污水经化粪池处理后由环卫部门定期清运，不外排。

③房山变在前期工程中已建有一座 70m^3 主变事故油池和一座 55m^3 的高抗事故油池，现有设备最大事故油量为 80t，即 89.4m^3 ，现有事故油池容积 125m^3 满足《火力发电厂与变电站设计防火规范》（GB50229-2019）中“总事故贮油池的容量应按其接入的油量最大的一台设备确定”的要求。主变、高抗下方均设置集油坑和卵石层，并通过地

下排油管道与事故油池相连，若产生废事故油，运行单位委托由有资质的危废处理单位回收处理。变电站退役的废旧蓄电池由运营单位统一收集委托有资质的单位处置。

④房山 500kV 变电站昼间、夜间噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）1 类标准限值要求，站附近的环境敏感目标处昼间、夜间噪声满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准限值要求。

3）前期工程存在的环境保护问题

房山 500kV 变电站前期工程较好地履行了相应的环保手续，现有变电站不存在环境保护问题。



图 3.1-1 房山 500kV 变电站前期主要环保设施

3.1.2.2 新航城 500kV 变电站扩建工程

3.1.2.2.1 站址概况

新航城 500kV 变电站位于北京市大兴区孙场村南 400m。

3.1.2.2.2 现有工程建设概况

(1) 建设内容及规模

新航城 500kV 变电站前期工程包含在“新航城 500kV 输变电工程”中，建设规模为安装 2×1200MVA 主变压器，各主变配有 1 组 60Mvar 电抗器和 3 组 60Mvar 电容器；500kV 出线 6 回，分别为至西合营 2 回，至雄安 2 回，至南蔡 2 回；220kV 出线 6 回。

(2) 平面布置情况

主变区布置于站区中部，4 组主变由东向西依次排列，站用电小室就近布置于主变中间；500kV 配电装置区布置于主变北侧，500kV 二次小室就近布置于 500kV 配电装置区东侧；220kV 配电装置区布置于站区南侧；220kV 二次小室位于站区东南角；通信机房及警卫室位于大门附近；泵房及地下水池布置于站区东侧，事故油池位于主变区北部。站区大门位于西侧，警卫室位于站区西北。部分东侧和北侧站界设有高于围墙的 2m 高度声屏障，其余站界围墙高度 2.3m。

(3) 职工情况

新航城 500kV 变电站为无人值守有人值班，变电站设有 3 名警卫人员。

(4) 公用工程和辅助设备

1) 供水系统

前期工程已建供水系统，供水引自站外自来水管网。

2) 站内排水系统

前期工程已有完善的排水系统，站内排水系统采用雨水、生活污水分流制排水系统。

站区雨水经散排雨水排出口排出站外。站内生活污水经污水管网收集后进入化粪池，经化粪池处理后由环卫部门定期清掏，不外排。

3) 事故油排蓄系统

前期工程站内建有一座 100m³ 事故油池。

(5) 变电站前期工程回顾性评价

1) 前期环保手续履行情况

新航城 500kV 变电站前期工程包含在“新航城 500kV 输变电工程”中，2019 年 1 月 16 日，北京市生态环境局以《北京市生态环境局关于新航城 500kV 输变电工程建设

项目环境影响报告书的批复》（京环审〔2019〕15 号）对新航城 500kV 变电站前期工程予以批复。2020 年 6 月 3 日，国网北京市电力公司完成了本项目竣工环境保护自主验收。

2) 前期工程采取的治理措施及实施效果

①对电气设备进行合理布局，保证导体和电气设备安全距离。根据前期工程竣工环保验收监测结果，新航城 500kV 变电站四周厂界处工频电场强度、工频磁场强度分别低于 4kV/m、100 μ T。

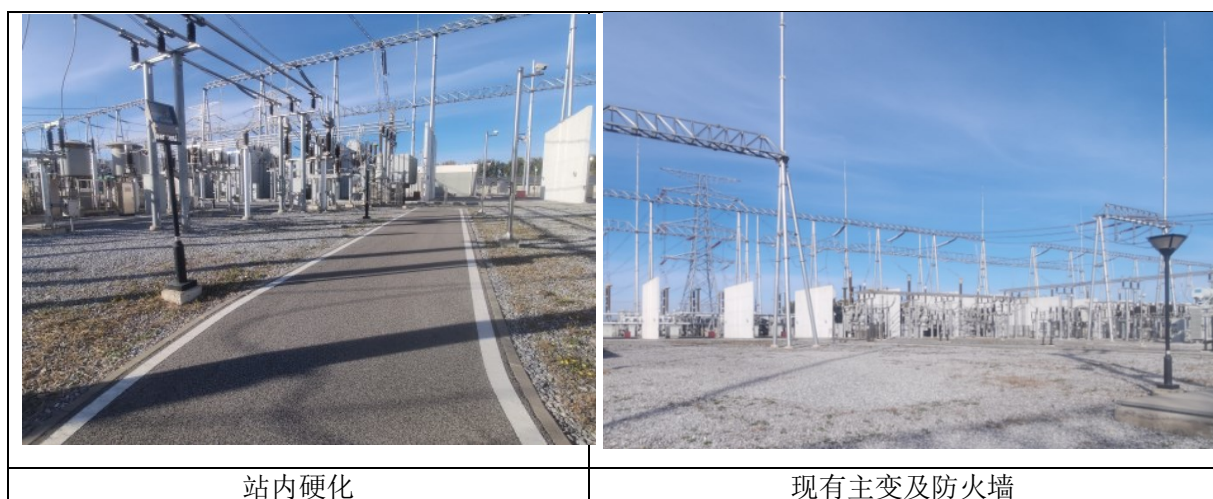
②新航城站前期已建有化粪池 1 座，环卫部门对站内生活污水处理后定期清运，不外排。

③新航城站在前期工程中已建有一座 100m³ 事故油池，现有主变油量最大为 50t，约 55.9m³，已采取防渗措施，可满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB 50229-2019）中按照最大一台设备油量 100%确定容积的要求。主变下方设置贮油坑和卵石层，并通过地下排油管道与事故油池相连，若产生废事故油，运行单位委托由有资质的危废处理单位回收处理。变电站退役的废旧蓄电池由运营单位统一收集委托有资质的单位处置。

④新航城站北侧和东侧部分站界已建设 2.0m 声屏障，昼间、夜间噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）1 类标准限值要求，站附近的环境敏感目标处昼间、夜间噪声满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准限值要求。

3) 前期工程存在的主要环境问题

新航城 500kV 变电站前期工程较好地履行了相应的环保手续，现有变电站不存在环境保护问题。新航城 500kV 变电站前期主要环保设施见图 3.1-2。



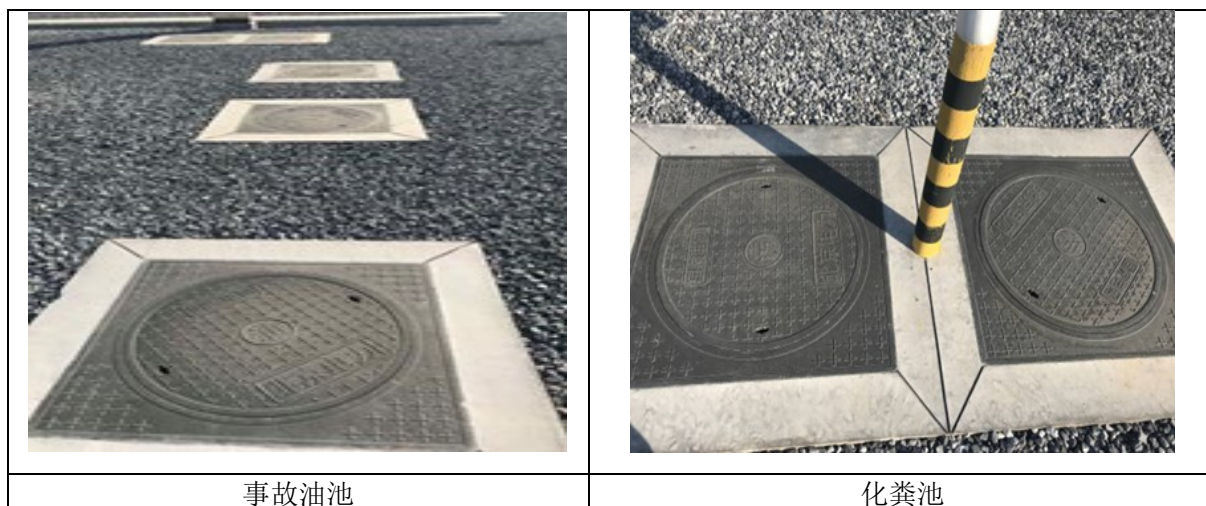


图 3.1-2 新航城 500kV 变电站前期主要环保设施

3.1.2.2.3 本期工程建设内容

(1) 建设规模

本期工程扩建 1 个 500kV 出线间隔，已有主变（2#、3#）下各扩建 1 组 60Mvar 并联低压电抗器。具体包括扩建 1 个 500kV 出线间隔，在前期 GIS 西侧扩建 1 个不完整串，新上 2 台断路器，新增 1 段 500kV 电缆终端基础和 1 段电缆隧道至北侧围墙外；在主变低压侧扩建 2 组 66kV 60Mvar 并联低压电抗器，选用户外油浸式设备，新增设备基础、防火墙。

(2) 总平面布置

本期扩建工程不新征地，在站址内预留位置扩建，扩建工程围墙内用地面积约 0.16 hm²。新航城变电站本期工程平面布置情况见图 3.1-8。

(3) 环保设施及措施

本期扩建不新增值班人员，不新增污废水和固体废物，依托前期已建化粪池、垃圾收集箱、蓄电池室等已建环保设施可行。新航城站前期已建有化粪池 1 座，对站内生活污水处理后，由环卫部门定期清掏，不外排。本期电抗器依托站内现有事故油池（有效容积 100m³）。

(4) 公用工程和辅助设备

变电站前期工程建成后，站内有主控楼、蓄电池室等公用配套设施。本期扩建沿用站内前期建设的给排水系统、事故油排蓄系统、供暖通风与空气调节系统、站用电源及外接备用电源系统等公用配套设施，不需改扩建。

(5) 本期工程与现有工程依托关系

新航城 500kV 变电站本期工程与现有工程依托关系具体见表 3.1-2。

表 3.1-2 新航城 500kV 变电站本期工程与现有工程依托关系一览表

序号	项目	建设情况	依托关系
1	进站道路	本期工程与前期工程共用，本期不新增。	依托前期工程
2	主控楼	本期工程与前期工程共用，本期不新增。	依托前期工程
3	站外供水系统	本期工程与前期工程共用，本期不新增。	依托前期工程
4	站外排水系统	本期工程与前期工程共用，本期不新增。	依托前期工程
5	化粪池	本期工程与前期工程共用，本期不新增。	依托前期工程
6	事故油排蓄系统	本期工程与前期工程共用，在前期工程建成，本期不新增。	依托前期工程。本期电抗器油重 12.5t (14.0m ³)，依托现有事故油池（有效容积 100m ³ ），可满足容量要求，依托具有可行性。
7	噪声治理措施	本期新建防火墙 2 面，长 7.0m，高 4.0m。	依托前期围墙和隔声屏障
8	站用电源及外接备用电源	本期工程与前期工程共用，本期不新增。	依托前期工程

3.1.3 新建 500kV 输电线路工程

3.1.3.1 线路概况

新建 500kV 输电线路工程为涿州电厂二期 500kV 送出工程，包括涿州电厂二期~房山线路工程、涿州电厂二期~新航城线路工程。

(1) 涿州电厂二期~房山线路工程

涿州电厂二期~房山线路工程起点为涿州电厂二期厂内终端塔，终点为房山 500kV 变电站。线路总长约 24.5km，其中新建同塔双回架空单侧挂线线路长度约 22.8km（另一侧为本期涿州电厂二期~新航城线路工程），单回架空线路长度约 0.55km；利用现有 500kV 安房线 1.15km。

河北省保定市涿州市线路长约 7km，北京市房山区线路长约 17.5km。

(2) 涿州电厂二期~新航城线路工程

涿州电厂二期~新航城线路工程起点为涿州电厂二期厂内终端塔，终点为新航城

500kV 变电站。线路长约 60.4km，其中新建同塔双回架空单侧挂线线路（另一侧为本期涿州电厂二期~房山线路工程）长度约 22.8km，单回架空线路长度约 1.15km，电缆线路长度约 6.85km（新建电缆隧道 0.64km，利用已建市政综合管廊约 5.01km，利用规划丰台 500kV 输变电工程建设的电缆隧道约 1.20km，该工程预计 2028 年投运）；利用现有 500kV 安房线 29.60km。

河北省保定市涿州市线路长约 7km，北京市房山区线路长约 29.9km，大兴区线路长约 23.5km。

本工程输电线路在各行政区内的线路长度见下表。

表 3.1-3 本工程输电线路在各行政区内的线路长度一览表

序号	长度 km	省（市）	市	长度 km	县（区）	长度 km	备注
涿州电厂二期~房山线路工程							
1	24.5	河北省	保定市	7	涿州市	7	单回线路
2		北京市	/	17.5	房山区	17.5	
涿州电厂二期~新航城线路工程							
1	60.4	河北省	保定市	7	涿州市	7	单回线路
2		北京市	/	53.4	房山区	29.9	
3			/		大兴区	23.5	

（3）电缆终端站

本工程新建一座电缆终端站，位于北京市大兴区京雄城际铁路西侧、后顺路北侧约 90m 处，建设内容为 500kV 引线架构、电缆终端基础、电缆隧道（与新修隧道联通）、站内道路，围墙采用实体围墙（高 2.5m）。电缆终端站总占地面积为 2268m²，电缆终端站总平面布置见图 3.1-9，电缆终端塔位于站区中部，楼梯间位于站区北部，出入口位于站区南部。终端站西侧为北京龙清园生态基地种植大棚，大棚靠近终端站一侧设置有看护房。

电缆小间地面高程暂按周围现状地面高程（31.85m）设计，后期根据规划路高程的确定进行调整，小间地面高程拟设计为 32.5m。小间站内做环保渗水砖铺装。小间内主要构筑物包括：高 24m 的 500kV 引线架构、设备支柱、电缆终端基础、2.6m×4.0m 单孔电力隧道、4.0m 宽运输道路及 2.5 米高围墙、大门等。其中：进线架构设计为 24m 高钢管杆架构，钢材选用 Q355 镀锌钢材；设备支柱设计为 Φ300 预制钢

筋砼离心杆；电缆隧道设计为明开钢筋混凝土隧道；运输道路为 4m 宽砼道路；围墙为 2.5m 高实体围墙，灰砂砖砌筑。该小间通过 2.6m×4.0m 单孔电力隧道与小间北侧拟建的电力隧道相连。电缆小间外新建 1 条运输道路向南通至后顺路，运输路宽度均为 4.0m，长度约为 90.0m。电缆小间建筑设计使用年限 50 年，结构安全等级为二级，结构抗震设防烈度为 8 度，设计基本地震加速度值为 0.20g。小间内采用无组织排水，排水坡度 0.5%；50 年一遇设计风速 26.8m/s。



图 3.1-3 电缆终端站同类工程

3.1.3.2 推荐路径方案描述

涿州电厂二期工程两回出线，一回接入房山变电站，一回接入新航城变电站。

线路由河北省涿州电厂站构架向北出线后，转向西至 G107 国道东侧，向西南跨越 G107 国道后上西北，继续向东北方向走线，直至东仙坡镇进入北京市房山区，在北京市房山区经过琉璃河地区办事处后跨越 S313 向东北方向进入石楼镇，在吉羊村东南，向北至双柳村，将该线与新建涿州～新航城 500kV 线路组成同塔双回接入 500kV 房航线，在改接的途中需要依次跨越 500kV 房慈I线、500kV 房慈II线、500kV 安房I线（目前停运）、改接至 500kV 安房航线，向北走线进入 500kV 房山变电站。

另一回出线利用现状 500kV 安房线路向东走线至西枣林村西南侧，至新建电缆终端站，架空线路转电缆线路接入新航城变电站。

涿州电厂二期 500kV 线路工程途经河北省保定市涿州市、北京市房山区、大兴区，至房山变电站线路长度为 24.5km，其中新建同塔双回架空单侧挂线线路长度约 22.8km（另一侧为本期涿州电厂二期~新航城线路工程），单回架空线路长度约 0.55km，利用现有 500kV 安房线 1.15km；至新航城变电站线路长约 60.4km，其中新建双回架空单侧挂线线路（另一侧为本期涿州电厂二期~房山线路工程）长度约 22.8km，单回架空线路长度约 1.17km，电缆线路长度约 6.85km，利用现有 500kV 安房线 29.60km。

3.1.3.3 导线、地线

1、导线

涿州电厂二期~房山线路工程：新建架空线路采用 4×JL3/G1A-400/35 导线，利旧安房线路采用 4×LGJQ-300 型导线。

涿州电厂二期~新航城线路工程：新建架空线路采用 4×JL3/G1A-400/35 导线，新建电缆线路按照 XLPE-1×2500mm² 型选择。

2、地线

涿州电厂二期~房山线路工程：新建段采用两根 48 芯 OPGW-17-150-3 型光缆；利旧段将现有 1 根 JLB40-150 铝包钢绞线更换为 1 根 48 芯 OPGW-17-150-3 型光缆，现有 1 根 OPGW-48B1-155 不变。

涿州电厂二期~新航城线路工程：采用两根 48 芯 OPGW-17-150-3 型光缆。

3.1.3.4 导线对地和交叉跨越距离

1) 导线对地距离

根据《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010），本工程输电线路导线对地面的最小距离应符合下表规定的数值。

表 3.1-4 500kV 输电线路导线最小对地距离

跨越物名称	最小距离（m）
居民区	14
非居民区	11
交通困难地区	8.5

2) 交叉跨越距离

根据《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010），本工程输电线路

导线对各种被跨越物的最小垂直距离应符合下表规定的数值。

表 3.1-5 500kV 输电线路对各种被跨越物的最小垂直距离

跨越物名称		最小距离（m）	备注
等级公路		14	非等级公路 12m
高速公路		14	按 80℃弧垂计算
不通航河流	至百年一遇洪水位	6.5	
	冬季至水面	11.0	
电力线		6.0（8.5）	括号内数值用于跨杆顶
弱电线路		8.5	
对树木（考虑自然生长高度后）	垂直距离	7.0	
	风偏后净距	7.0	
对果树、经济作物的最小垂直距离		7.0	
房屋建筑物	垂直距离	9.0	

3.1.3.5 杆塔和基础、电缆敷设情况

（1）杆塔

针对本工程路径和荷载特点，铁塔选型和设计严格遵循输电线路设计行业相关的设计规程和规范。结合《国家电网公司 35～750kV 输变电工程通用设计、通用设备应用目录（2024 年版）》的技术条件，选取本工程杆塔，杆塔技术条件见下表。

表 3.1-6 杆塔技术条件一览表

序号	气象条件	架线型式	杆型	呼高（m）	设计档距		转角度数
					水平	垂直	
1	风速 29m/s、覆冰厚度 10mm	双回路	500-KD21S-JK1	36-69	450	650	0° ~20°
2			500-KD21S-JK2	36-69	450	650	20° ~40°
3			500-KD21S-JK3	36-69	450	650	40° ~60°
4			500-KD21S-JK4	36-69	450	650	60° ~90°
5			500-KD21S-ZK	45-78	500	700	0°
6	风速 29m/s、覆冰厚度 10mm	单回路	500-KD21D-J1	21-33	450	800	0° ~20°
7			500-KD21D-DJ	21-33	450	800	0° ~90°
8			500-KD21D-JK1	36-45	450	800	0° ~20°
9			500-KD21D-ZMK	51-81	430	700	0°

序号	气象条件	架线型式	杆型	呼高 (m)	设计档距		转角度数
					水平	垂直	
10	风速 27m/s、 覆冰 厚度 5mm	双回路	500-KC21S-Z1	24-42	420	550	0°
11			500-KC21S-Z2	24-48	500	700	0°
12			500-KC21S-Z3	30-48	650	900	0°
13			500-KC21S-ZK	45-78	490	700	0°
14			500-KC21S-J1	21-33	450	650	0° ~20°
15			500-KC21S-J2	21-33	450	650	20° ~40°
16			500-KC21S-J3	21-33	450	650	40° ~60°
17			500-KC21S-J4	21-33	450	650	60° ~90°
18			500-KC21S-J2	21-33	450	800	20° ~40°

(2) 基础

根据本工程水文、地质情况及各塔型基础作用力的特点，按照安全可靠、技术先进经济适用、因地制宜、环境保护、方便施工的原则对直柱柔性基础与挖孔桩、灌注桩、基础进行了技术经济比较，优先选用灌注桩基础型式。

(3) 电缆敷设情况

新建 2m×2.1m 明挖隧道约 0.095km，新建 2.6m×2.4m 明挖隧道约 0.014km，新建 2.0m×2.3m 暗挖隧道约 0.530km。新建电缆隧道断面图见附图。

(4) 电缆终端站

新建电缆终端站 1 座，位于北京市大兴区京雄城际铁路西侧、后顺路北侧约 90m 处。站区尺寸为 54m×42m，主要构筑物包括高 24m 的 500kV 引线架构、设备支柱、电缆终端基础、2.6m×4.0m 单孔电缆隧道（与新修隧道联通）、4.0m 宽运输道路及 2.5m 高围墙、大门等。总占地面积为 2758m²，围墙内占地为 1700m²，进站道路用地 490m²，其他用地 568m²。

3.1.3.6 主要交叉跨越情况

本工程全线的主要交叉跨越情况见下表。

表 3.1-7 (a) 本工程 500kV 输电线路重要交叉跨越一览表（河北段）

序号	项目	次数	备注
1	国道	1	G107
2	县道	1	长疏路
3	燃气管线	3	/

表 3.1-7 (b) 本工程 500kV 输电线路重要交叉跨越一览表 (北京段)

序号	项目	次数	备注
1	铁路	1	房疏线
2	县道	10	X020 岳李路、X010 房疏路、X014 瓦梨路、X015 刘夏路、X044 房窑路、X008 大于路、苏万路
3	省道	2	S333 阎周路、S313 岳疏路
4	沥青路	15	/
5	砼路	10	/
6	主要河流	9	挟括河、周口店河、大石河、刺猬河、小清河、永定河、永兴河、永定河灌渠、中堡二干渠
7	500kV	4	500kV 房慈一线 2 次、二线 2 次
8	110kV	6	韩牵一、二线，韩吉一、二兴支，管瓦一、二线、大求线
9	通信线	32	/
10	燃气管线	10	/

3.1.3.7 线路并行情况

本工程输电线路与其他主要输电线路并行线路中心线间距小于 100m、且电压等级 330kV 及以上的主要包括与 500kV 房慈二线，500kV 房都线，500kV 房航一、二线并行。

表 3.1-8 本工程输电线路与其他线路的并行情况

并行线路名称	建设情况	并行线路中心线间距 (m)	并行段长度 (km)	并行段所在行政区	架线型式		并行线路间有无电磁环境敏感目标
					本工程	并行线路	
500kV 房慈二线	已投运	48	7	北京市房山区，河北省保定市涿州市	双回架空	单回架空	无
500kV 房都线	已投运	100	3	北京市房山区	双回架空	单回架空	无
500kV 房航一线/房航二线	已投运	50	15	北京市房山区、大兴区	单回架空	双回架空	无

3.1.3.8 利旧线路情况

500kV 安房线为安定 500kV 变电站-房山 500kV 变电站单回架空线路，途经北京市大兴区、房山区。500kV 安房线于 1985 年 09 月投运，由国网冀北检修公司运维，路径长 40.801km，共计铁塔 108 基，其中耐张塔 26 基，直线塔 82 基。大部分与房航 500kV

双回线路和航蔡 500kV 双回线路同塔三回路架设,局部为单回路架设,具体塔型有 SDJ、JG1~JG3、DG1、5A2-DJ、SSJ1、SSJ2、SSF4、SSZ1、SSZ2SSZK、ZB11、ZB13、ZBJ、ZML、ZT2。导线采用三种钢芯铝绞线,分别为 LGJ-300/40、LGJQ-300、J/G1A-300/40、J/G1A-400/35,每相导线为四分裂正方形布置,分裂间距为 450mm。地线采用 5 种,分别为 OPGW-1、OPGW-2、JLB4-150JLB40-150、LBGJ-120,地线均采用逐塔接地的运行方式,地线未换位。

由于 500kV 安房线投运于 1985 年 09 月,《中华人民共和国环境影响评价法》于 2003 年 9 月 1 日起施行,所以安房线工程没有环境影响评价文件。

3.1.4 迁改输电线路工程

3.1.4.1 500kV 交流线路迁改

3.1.4.1.1 线路迁改情况

(1) 500kV 房慈一线 10#~12#段/500kV 房慈二线 12#~15#段

新建涿州电厂二期双回线路 J26~J27 档钻越现状房慈一线 10#~11#段、房慈二线 14#~15#段,由于钻越距离不满足规程要求,需将现状房慈一线、房慈二线进行升高改造。

迁改具体方案为:

在现状房慈一线 11#大号侧约 15m 处新建 A1,现状房慈一线 10#大号侧接 A1 后经现状房慈一线 12#接入原线路。本段拆除 1 基塔(11#),新建 1 基塔(A1),拆除单回线路 0.613km,新建单回线路 0.92km。

在现状房慈二线 13#小号侧约 18m 处新建 B3,在现状房慈二线 14#小号侧约 25m 处新建 B4,现状房慈二线 12#大号侧接 B3、B4 后经现状房慈二线 15#接入原线路。本段拆除 2 基塔(13#、14#),新建 2 基塔(B3、B4),拆除单回线路 1.077km,新建单回线路 1.13km。

(2) 500kV 房慈一线 13#~16#段/500kV 房慈二线 17#~20#段

由于小庄子村南侧走廊拥挤,新建涿州电厂二期架空线路为躲避现状宅基地考虑局部将现状房慈一线和房慈二线向南迁改,腾出房慈一线、房慈二线路径给本工程新建双回线路使用。

迁改具体方案为：

在现状房慈一线 14#小号侧约 160m 处新建 A2，在现状房慈一线 15#小号侧约 26m 处新建 A4，A2、A4 之间新建 A3。现状房慈一线 13#大号侧接 A2，线路先转向西南，后转向西接至 A3、A4，后经现状房慈一线 16#接入原线路。本段拆除 2 基塔（14#、15#），新建 3 基塔（A2、A3、A4），拆除单回线路 1.77km，新建单回线路 1.88km。

在现状房慈二线 18#小号侧约 226m 处新建 B5，在现状房慈二线 19#小号侧约 40m 处新建 B7，在 B5、B7 之间新建 B6。现状房慈二线 17#大号侧接 B5，线路先转向西南，后转向西接至 B6、B7，后经现状房慈二线 20#接入原线路。本段拆除 2 基塔（18#、19#），新建 3 基塔（B5、B6、B7），拆除单回线路 1.638km，新建单回线路 1.73km。

（3）500kV 房慈一线 24#~27#段/500kV 房慈二线 29#~32#段

新建涿州电厂二期双回线路 J16~J17 档钻越现状房慈一线 25#~26#、房慈二线 30#~31#段，由于钻越距离不满足规程要求，需将现状房慈一线、房慈二线进行升高改造。

迁改具体方案为：

在现状房慈一线 25#大号侧约 24 米处的新建 A5，在现状房慈一线 26#大号侧约 24 米处的新建 A6，从现状房慈一线 24#大号侧接 A5、A6，至现状房慈一线 27#接入原线路。本段拆除 2 基塔，新建 2 基塔，拆除单回线路长 1.288km，新建单回线路长约 1.35km。

在现状房慈二线 30#大号侧约 32 米处的新建 B8，现状房慈二线 31#大号侧约 42 米处的新建 B9，从现状房慈二线 29#大号侧接 B8、B9，至现状房慈二线 32#接入原线路。本段拆除 2 基塔，新建 2 基塔，拆除单回线路长 1.311km，新建单回线路长约 1.37km。

（4）500kV 房慈二线 3#~6#段

由于腾龙家园小区西侧走廊拥挤，为给新建涿州电厂二期架空线路腾出路径考虑局部将现状房慈二线向西迁改。

迁改具体方案为：

在现状房慈二线 4#小号侧约 33 米处的新建 B1，现状房慈二线 5#小号侧约 76 米处的新建 B2，从现状房慈二线 3#大号侧接 B1、B2，至现状房慈二线 6#接入原线路。本段拆除 2 基塔，新建 2 基塔，拆除单回线路长 0.688km，新建单回线路长约 0.73km。

（5）500kV 房慈二线 42#~44#段

由于西杨胡屯村西侧走廊拥挤，新建涿州电厂二期架空线路为躲避现状宅基地考虑局部将现状房慈二线向西迁改，腾出路径给本工程新建双回线路使用。

迁改具体方案为：

在现状房慈二线 44#小号侧约 320 米处的新建 B12、约 200m 处新建 B11、现状房慈二线 42#大号侧约 560 米处的新建 B10，从现状房慈二线 43#大号侧接线路接 B12、B11、B10，接入原线路。本段拆除 1 基塔，新建 3 基塔，拆除单回线路长 0.3km，新建单回线路长约 0.5km。

3.1.4.1.2 前期工程情况

(1) 500kV 房慈一线

500kV 房慈一线为房山 500kV 变电站~慈云 500kV 变电站单回架空线路，途经北京市房山区，河北省涿州市、涞水县、定兴县。

500kV 房慈一线于 2001 年开工建设，北京段由国网冀北电力有限公司超高压分公司运维，河北段由国网河北超高压公司运维，路径长 98.235km，共有铁塔 228 基。具体塔型有 ZBV、JT1~JT3、ZT1~ZT2、ZBT5-III、ZBT11-III、DT1、JI、JIII。导线采用 LGJ-400/35 钢芯铝绞线，每相导线为四分裂正方形布置，分裂间距为 450mm。地线采用 5 种，分别为 OPGW-1、OPGW-2、JLB40-120、JLB40-150、JLB4-120，地线均采用逐塔接地的运行方式，地线未换位。

由于 500kV 房慈一线建设于 2001 年，《中华人民共和国环境影响评价法》于 2003 年 9 月 1 日起施行，所以安房线工程没有环境影响评价文件。

(2) 500kV 房慈二线

500kV 房慈二线为房山 500kV 变电站~慈云 500kV 变电站单回架空线路，途经北京市房山区，河北省涿州市、涞水县、定兴县。

500kV 房慈二线于 2002 年开工建设，北京段由国网冀北电力有限公司超高压分公司运维，河北段由国网河北超高压公司运维，路径长 98.761km，共有铁塔 257 基。具体塔型有 ZBV、JI~JIII、ZT1~ZT3、ZMVK、ZBT5-III、ZBT2-III、DT1、ZKI、ZBJ。导线采用 LGJ-400/35 钢芯铝绞线，每相导线为四分裂正方形布置，分裂间距为 450mm。地线采用 4 种，分别为 OPGW(24)-1、OPGW(24)-2、JLB40-120、JLB40-150，地线均采用逐塔接地的运行方式，地线未换位。

由于 500kV 房慈一线建设于 2002 年，《中华人民共和国环境影响评价法》于 2003

年 9 月 1 日起施行，所以安房线工程没有环境影响评价文件。

3.1.4.2 110kV 交流线路迁改

3.1.4.2.1 线路迁改情况

由于瓦窑头村西侧走廊拥挤，局部将现状 110kV 同塔双回管瓦一、二线向东迁改，腾出路径给本工程新建双回线路使用。

迁改具体方案为：110kV 管瓦一、二线 49#小号侧约 102 米新建 Y1，其东南接新建 Y2，线路东侧约 50 米至新建 Y3，从现状 110kV 管瓦一、二线 48#大号侧接 Y1、Y2、Y3，至现状 110kV 管瓦一、二线 55#接入原线路。本段拆除 7 基塔，新建 5 基塔，拆除双回线路长 1.4km，新建双回线路长约 2km。

为满足 110kV 管瓦一、二线不停电需求，考虑建设管瓦一单回临时线 0.67km，新建 1 基单回临时塔 L1，施工完成后拆除。

3.1.4.2.2 前期工程情况

110kV 管瓦一、二线为榆管营 220kV 变电站—瓦窑头 110kV 变电站双回架空线路，途经北京市房山区。

110kV 管瓦一、二线于 2002 年开工建设，线路长 12.551km，共有铁塔 62 基。具体铁塔为 77 系列、96 系列。导线采用 3 种，分别为 JNRLH3/LBY-210/40 超耐热导线、NRLH60GJ-400/35 耐热导线、LGJ-400/35 钢芯铝绞线。地线采用 3 种，分别为 LGJ-60/35、JLB40-95、JLB4-50，地线均采用逐塔接地的运行方式。

3.2 项目占地及土石方

3.2.1 项目占地

本工程总占地面积为 20.67hm²，其中永久占地 3.59hm²，临时占地 17.08hm²。占地类型中水浇地 11.88hm²、果园 1.61hm²、其他林地 6.12hm²、其他草地 0.80hm²、公共设施用地 0.26hm²。按行政区统计河北省 5.64hm²、北京市 15.03hm²。

3.2.2 土石方

本工程挖填方总量 9.68 万 m³，其中挖方总量为 5.03 万 m³(含表土剥离 1.18 万 m³，钻渣 0.32 万 m³)，填方量 4.65 万 m³(含表土回覆 1.18 万 m³，钻渣 0.32 万 m³)，无借方，河北段土方平衡，北京段有余土 0.38 万 m³，余土统一在北京市渣土平台登记后，在大兴区内部综合利用。

3.3 施工工艺和方法

3.3.1 变电站施工工艺及施工组织

(1) 施工工艺流程及方法

新航城变电站扩建在站内施工,无临时占地,施工工艺流程大体分为:土石方开挖、土建施工、设备进场运输、设备及网架安装等阶段。变电站工程在施工过程中均采用机械施工和人工施工相结合的方法。

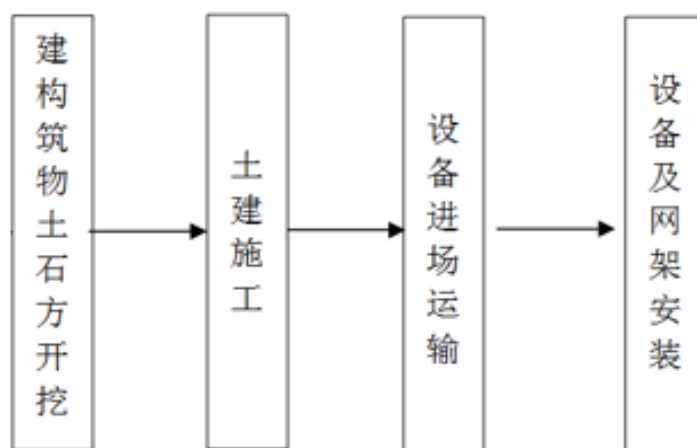


图 3.3-1 新航城变电站扩建工程施工工艺流程图

(2) 施工组织

各施工区内的规划布置由施工单位自行决定,可利用变电站内现有场地和前期工程施工用地。

3.3.2 输电线路施工工艺及施工组织

本工程施工过程中采用机械施工与人工施工相结合的方法,统筹、合理、科学安排施工工序,避免重复施工和土方乱流。

(1) 施工组织

1) 施工场地布设

线路工程施工场地主要有塔基施工场地,施工放线牵引的牵张场布置,另外是跨越铁路、公路、高架线路等重要设施的施工场地。

2) 施工材料运输

本工程大型设备运输尽量利用项目沿线已有的高速公路、国道、省道、县道。当现

有道路不能满足工程设备和材料运输要求时，需要在原有的乡、村道路上拓宽或加固以满足运输要求，在无现有道路可利用的情况下，需开辟新的简易道路。

3) 施工力能供应

线路工程施工过程中用电采用自备小型柴油发电机提供施工电源。线路工程每个塔基施工用水量较少，施工过程中根据塔基周边水源情况确定取水方案，塔基附近有水源的，可就近取用，如塔基附近无任何水源，则可考虑采用水车就近输送水源来满足施工用水。通讯设施均依托项目所在区域附近已有的城市通讯设施，通常采用无线电通信方式。

(2) 施工工艺流程及方法

线路工程施工主要有：施工准备、基础施工、铁塔组立、架线几个阶段；采用机械施工与人工施工相结合的方法进行。

1) 基础施工

在基础施工中按照设计要求进行施工，特别注意隐藏部位浇筑和基础养护，专职质检员必须严把质量关，逐基对基础进行验收。

在基础施工阶段，基面土方开挖时，落实表土剥离保护利用的要求。尽量缩短基坑暴露时间，一般随挖随浇基础，同时做好基面及基坑排水工作，保证塔位和基坑不积水。

2) 铁塔组立

铁塔组立按照线路施工规范要求进行施工。工程铁塔组立施工采用分解组塔的施工方法。在实际施工过程中，根据铁塔的形式、高度、重量以及施工场地、施工设备等施工现场情况，确定正装分解组塔或倒装分解组塔。利用支立抱杆，吊装铁塔构件，抱杆通过牵引绳的连接拉动，随铁塔高度的增高而上升，各个构件顶端和底部支脚采用螺栓连接。线路杆塔组立及接地工程施工流程见下图。

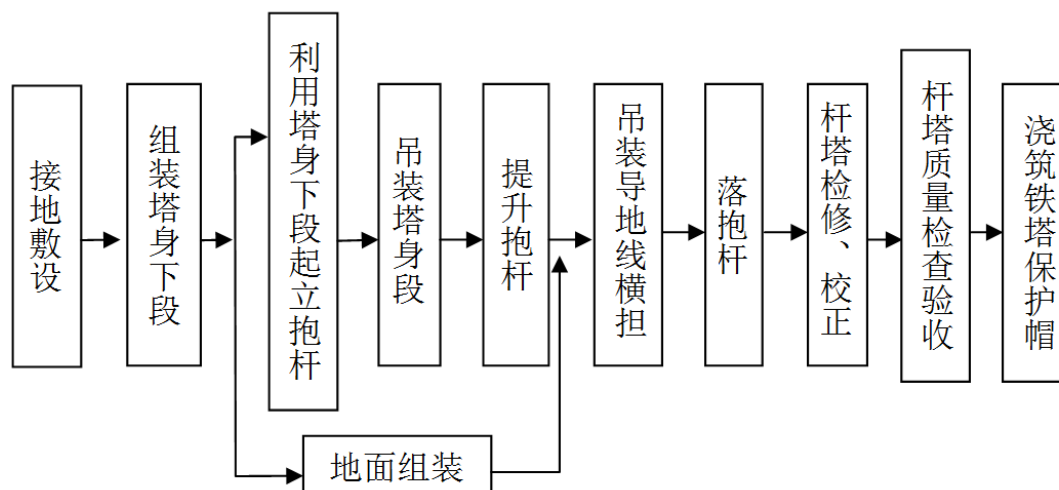


图 3.3-2 输电线路铁塔组立及接地工程施工流程图

3) 架线

输电线路施工目前国内外普遍采用张力架线方式，该方法是指利用牵引机、张力机等施工机械展放导线，使导线在展放过程中离开地面和障碍物而呈架空状态，再用与张力放线相配合的工艺方法进行紧线、挂线及附件安装等。在展放导线过程中，展放导引绳需由人工完成，导引绳一般为尼龙绳，重量轻、强度高，在展放过程中仅需清理出很窄的临时通道，对树木和农作物等造成的影响很小，且在架线工程结束后即可恢复到原来的自然状态。

采用上述的张力架线方法，由于避免了导线与地面的机械摩擦，在减少了对农作物、树木损失的前提下，也可以有效减轻因导线损伤带来的运行中的电晕损失及对周围环境的电磁环境影响强度。

架线施工流程见下图。

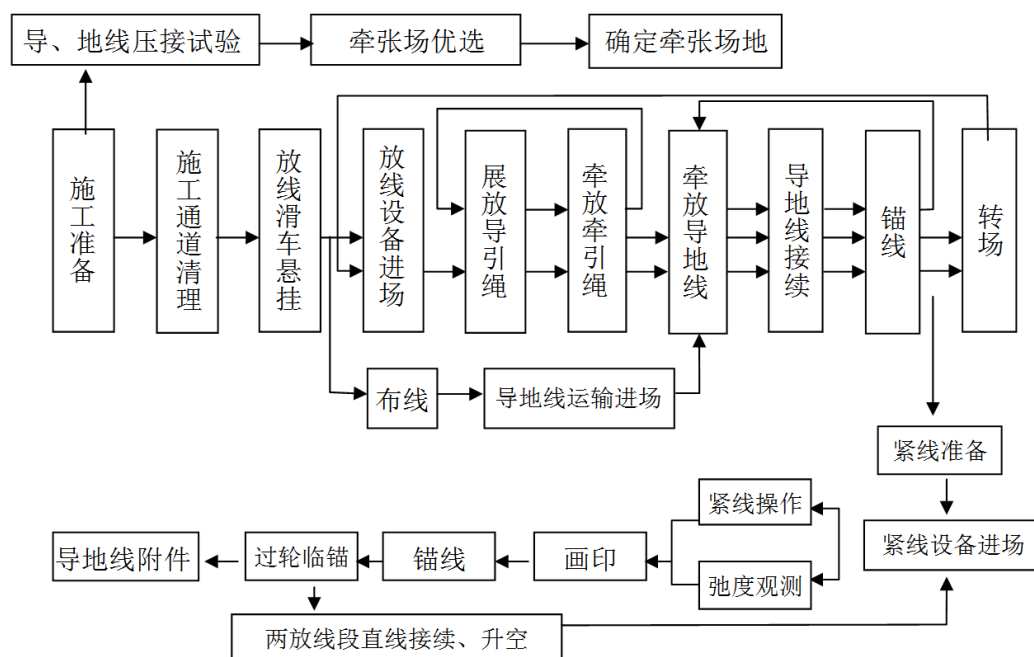


图 3.3-3 输电线路架线施工流程图

4) 线路拆除工艺

本工程涉及多处现有电力线路迁改，需拆除部分现有线路，原路径或迁改路径新建线路。

由于已建塔基基础埋深较深，为避免大开挖造成植被破坏和水土流失，线路拆除工程不完全拆除地下的塔基基础，拆除内容包括铁塔、架空线和地面以下 1m 内的基础，产生的建筑垃圾综合利用或运至地方指定地点，最后使用原状土掩埋坑洞铺平，恢复土地原有功能。

拆线方案原则上以每个耐张段为单位，分段同步拆线。具体步骤如下：

临时拉线：拆除导线前在需拆除的耐张段的外侧设置临时拉线，利用耐张塔松线开断回收；拆除跳线：将耐张段直线塔上导、地线翻入滑车；松线：松线选用钢丝绳做总牵引或用带绞盘拖拉机，拖拉机前用地锚固定，防止受力后倾；在地面开断导、地线。

拆塔施工方案：拆塔有三种方案，一种为整体倒塔方案，第二种为薄壁锰钢抱杆外拉线散吊拆除法，第三种为半倒。

①整体倒塔方案：自立式旧塔倒塔方向要求塔高范围内无任何障碍物，整基倒塔方法要求在杆塔倒塔方向两侧 30m 高处加装临时拉线，以控制杆塔沿规定方向倒落。杆塔腿部气割部位要求准确，施工人员及设备要求撤离倒塔范围，倒塔范围严禁闲杂人员进入，设专人巡视。

②散吊方案：首先自立式杆塔利用中横担拆下横担，地线支架拆上横担，同时检查

地线支架锈蚀情况，必要时进行补强，塔身上加装转向滑车以减轻地线支架及横担的下压力。

③半倒方案：即先在杆塔顶部和中部分别设置四条固定拉线（与整倒相同），再将杆塔中部倒塔方向相反的两个包脚铁拆除，松开反向拉线，正向拉线牵引拉倒杆塔上部，最后将整基杆塔向合适的方向拉倒。

3.4 主要经济技术指标

本工程总投资 64957 万元，其中环保设施及措施投资约 1448 万元，环保投资占工程总投资的 2.23%。本工程计划于 2028 年 6 月建成投运。

3.5 选址选线环境合理性分析

3.5.1 选址选线环境合理性

3.5.1.1 变电站

3.5.1.1.1 房山 500kV 变电站

本工程利用原有安房线间隔和线路接入房山 500kV 变电站，无新增设备，无站址方案比选。

3.5.1.1.2 新航城 500kV 变电站

本工程在新航城 500kV 变电站进行扩建，在已建变电站内预留场地建设，无站址方案比选。

3.5.1.2 输电线路

3.5.1.2.1 线路路径选择原则

本工程线路路径选择原则如下：

（1）根据电力系统规划要求，综合考虑线路长度、地形地貌、地质、水文气象、冰区、交通、林木、矿产、地震地磁台站、油气管线和其他障碍设施，以及交叉跨越、施工、运行及地方政府意见等因素，进行多方案比较，使路径走向安全可靠，经济合理。

（2）尽量避让国家公园、自然保护区、自然公园、世界自然遗产、生态保护红线、饮用水水源保护区等环境敏感区，若因自然地理条件等因素限制确实无法避让环境敏感区，尽量选择环境影响较小的区域经过，同时优化设计方案，尽可能减少穿越环境敏感

区的输电线路长度和塔基数量，减缓工程建设造成的生态影响。

(3) 充分征求沿线地方政府对路径方案的意见和建议，避开机场、军事设施、城镇规划、大型工矿企业及重要通信设施，减少工程建设对地方经济发展的影响。

(4) 在经济合理的前提下尽量避开恶劣地质区、已有的各种矿产采空区、开采区、规划开采区及险恶地形、水网、不良地质地段，尽量避开特重冰区、微地形微气象区、林木密集覆盖区。

(5) 合理利用现有国道、省道、县道及乡村公路，改善交通条件，方便施工和运行减小施工期新建道路的环境影响。

(6) 应尽量避免城镇规划区和工业区、人口密集区，避免穿越乡镇、村庄等集中居民区，避免大面积拆迁民房，减小电磁和声环境影响，充分保护人居环境。

(7) 减少交叉跨越已建输电线路，特别是高电压等级的输电线路，以提高运行安全可靠，降低施工过程中的停电损失。同时路径选择充分考虑到特高压、500kV、220kV 电力线的规划，既保证工程线路的经济合理，同时应兼顾同期或远期其他线路路径的走向。

(8) 尽量利用省、市分界地区，城镇乡镇之间结合部，使用利用率较低的土地。

(9) 综合协调本项目线路与已建、在建、拟建输电线路、公路、铁路、油气管线及其他设施间的关系，统筹考虑线路路径方案。

3.5.1.2.2 线路路径比选

涿州电厂二期~房山线路工程起点为涿州电厂二期厂内终端塔，终点为房山 500kV 变电站。涿州电厂二期~新航城线路工程起点为涿州电厂二期厂内终端塔，终点为新航城 500kV 变电站。涿州电厂二期~房山线路工程航空直线距离 15.6km，涿州电厂二期~新航城线路工程航空直线距离 32km。航空直线周围的主要限制性因素为：

- (1) 集中住宅区；
- (2) 大棚；
- (3) 工厂；
- (4) 基本农田；
- (5) 需新开辟走廊；
- (6) 已建电力线路，还需考虑对远期电网规划的影响。

航空直线周围的主要限制性因素见图 3.5-1。

根据规划部门意见，以及现场收资、踏勘及破口点选取位置等情况，并从躲避沿线村庄、各类建筑物及地方规划出发，并已征求规划部分意见（选线报告已出，“多规合一”协同意见已取得），考虑本工程大部分新建架空线路平行现状高压走廊方案，同时考虑新航城站侧采用入现状综合管廊的电缆方案，整体方案仅在局部地段进行方案比选。

（1）河北段线路方案比选

1）线路路径方案描述

根据现场情况及规划搜资，结合航空线两侧障碍物（跨越常店村、仙坡镇规划园区、西杨胡屯村）的分布情况，本工程做两个路径方案，东方案和西方案。两方案的介绍和对比分析情况如下：

东方案：线路自涿州电厂出线后设终端塔向西北，连续设转角左转，避让在建水厂，至常店村南设转角右转向西后，并行涿州热电送出 220kV 线路北侧走线跨越 107 国道后设转角右转向北，跨越大棚、厂房、垃圾回收站后在常店村西侧至河北与北京市交界。

西方案：线路自涿州电厂出站后设终端塔向西北，连续设转角左转，避让在建水厂，至常店村南设转角右转向西，并行涿州热电送出 220kV 线路北侧走线跨越 107 国道后设转角左转向西，至西仙坡村北设转角右转向西北，避让一担粮酒厂征地范围继续向北，并行房慈线东侧向北，经西杨胡屯村西继续向北，至河北与北京市交界。

2）方案比选

两方案的对比分析如下：

表 3.5-1 河北段线路方案对比表

序号	项目	东方案（比选方案）	西方案（推荐方案）
1	线路长度	3km	7km
2	塔基数量	共 11 基，其中双回耐张 6 基，双回直线 5 基	共 23 基，其中双回耐张 11 基，双回直线 12 基
3	主要交叉跨越	107 国道	107 国道
4	规划意见	穿越仙坡镇规划园区，相关部门不同意路径方案	避让仙坡镇规划园区，相关部门同意
5	拆迁	房屋 9050m ² ，院子 14400m ²	房屋 17350m ² ，院子 3600m ²

通过对比，东方案在线路长度、杆塔数量、拆迁方面具有明显优势，但是大面积穿越仙坡镇规划园区，当地镇政府及自规局不同意该路径方案，且西方案沿已建电厂一期 220kV 线路，500kV 房慈二线建设，不需要新开辟路径走廊，不需要穿越仙坡镇规划园区，可减小对周边环境的影响，同时考虑北京段新开辟路径走廊的难度，因此河北段推荐采用西方案。

西方案中西杨胡屯村西侧线路路径需要进行比选，比选情况如下：

在西杨胡屯村西侧民房密集，根据以往工程建设经验，此处房屋拆迁协调难度大，在西杨胡屯村西侧规划了两条路径方案，分别为：并行房慈线方案和迁改房慈线方案，其中迁改方案可避开西杨胡屯村西侧密集房屋，但需迁改 500kV 房慈线。路径对比方案如下图所示。

两方案的对比分析如下：

表 3.5-2 两个方案技术对比表

序号	项目	迁改方案（推荐方案）	并行方案（比选方案）
1	线路长度	1km	0.3km
2	塔基数量	共 7 基，其中双回耐张 6 基，双回直线 1 基	共 2 基，其中双回耐张 1 基，双回直线 1 基
3	主要交叉跨越	乡道	乡道
4	规划意见	同意	同意
5	乡镇意见	同意	协调难度大，不建议
6	拆迁	房屋 90m ² ，院子 1200m ²	房屋 3510m ² ，院子 3600m ²

A 从工程技术经济角度

通过对比，并行方案在线路长度（比迁改方案短 0.7km）、杆塔数量（比迁改方案少 5 基）方面具有明显优势，但拆迁面积大，且对地方乡镇发展规划影响相对较大，协议难度大，建设实施得不到地方支持。因此，从工程技术经济角度考虑，该段线路路径推荐采用迁改方案。

B 从生态环境保护角度

并行方案的路径虽然长度较短、杆塔数量较少，但拆迁面积更大，协调难度大，对周边环境的影响较大，因此从生态环境保护角度推荐采用迁改方案。

综上所述，迁改方案在工程技术经济、生态环境保护层面均优于并行方案。经综合比较，推荐采用迁改方案。

(2) 北京段线路方案比选

北京段线路比选主要为涿州电厂二期~新航城线路工程利用现有 500kV 安房线至京九铁路，至新航城站的线路路径。

在大兴机场高速西侧进新航城站提出四个方案进行比选，分别为东方案、西方案、中方案和入综合管廊方案。

西方案：线路在大兴区京九铁路西侧的耐张塔中，将下层单回路的安房线分列出至现状 500kV 房航一、二线南侧，在现状四条 500kV 线路西侧 600m 范围外向南架设，途经西各庄村的宅基地后，向南途经成片大棚转向东进 500kV 新航城变电站，新建双回架空线路长约 5.75km，该路径涉及宅基地拆除，不符合规划要求。

中方案：线路在大兴区京九铁路西侧的耐张塔中，将下层单回路的安房线分列出，右转行进至现状 500kV 房航一、二线、500kV 航蔡一、二线西侧，220kV 医药园新航城线路路径的东侧，途中跨越天堂河劳动矫治所，后向南跨越现状成片大棚后进入 500kV 新航城变电站，新建双回架空线路长约 5.7km，该路径为规划预留高压电力走廊，符合规划要求，但存在新增密集通道问题。

东方案：线路在大兴机场高速东侧新建耐张塔，将下层单回路的安房线分列出至大兴机场高速东侧，现状四条 500kV 线路西侧 600 米范围外向南架设，途经岳家务村的宅基地后，向南转电缆线路进 500kV 新航城变电站，其中新建双回架空线路长约 4.4km，新建电缆隧道长约 0.4km，新建电缆长约 2km。该路径涉及宅基地拆除，不符合规划要求。

入综合管廊方案：利用现有综合管廊进行走线，在新机场高速西侧将现状安房线引出来至新建 500kV 电缆终端站，新建一段隧道接综合管廊甩口，后利用综合管廊和拟建电缆隧道进新航城站。其中新建单回架空线路长约 0.8km，利用综合管廊长约 5.01 km，新建电缆隧道长约 0.64km，利用丰台 500kV 工程隧道约 1.20km，新建电缆合计长约 6.85km。

京九铁路至新航城变电站段选取了四个方案，如下图所示。

②方案比选

四个方案的技术比较如下表。

表 3.5-3 四个方案技术对比表

序	项目	比选方案
---	----	------

号		西方案	中方案	东方案			入综合管廊	
1	线路长度 (km)	5.75	5.70	4.4	0.4	2	0.72	利用综合管廊约 5.01km, 利用丰台 500kV 工程隧道约 1.20 km, 新建电缆隧道约 0.64 km
2	线路类型	新开辟走廊	预留电力规划廊道	架空线路	电缆隧道	电缆	架空线路	综合电力管廊、其他工程隧道、新建电缆隧道
3	回路数/截面	500kV 单回架空	500kV 单回架空	500kV 单回架空	2.6m×2.9m 单孔暗挖隧道	单回 2500 截面电缆	500kV 单回架空	2.6m×2.9m 单孔, 暗挖 2500 截面电缆
4	塔基数	18	18	15	/	/	2	/
5	电缆终端站	/	/	/	/	/	/	1 处 (占地约 3 亩)
6	建设费 (万元)	5750	5700	4400	3600	4880	800	32780
				12880			33580	
7	制约因素	拆宅基地	新增密集通道	拆宅基地	/	/	/	/

A 从工程技术经济角度

通过对比, 东方案和西方案涉及拆除宅基地, 不符合规划要求; 中方案存在新增密集通道问题, 规划部门不同意此方案; 由于沿大兴机场有现状综合管廊, 且本工程具备利用现状综合管廊的条件, 规划部门建议入综合管廊方案, 但入综合管廊方案受电缆载流量的限制, 涿州二期机组不能满出力, 经建设单位与华北网调沟通, 华北网调同意涿州二期机组不能满出力的运行方式。因此, 从工程技术经济角度考虑, 该段线路路径推荐采用入综合管廊方案。

B 从生态环境保护角度

入综合管廊方案主要为电缆敷设, 且大部分利用现状综合管廊, 对生态环境的扰动更小, 且不存在环境制约因素。因此, 从生态环境保护角度考虑, 该段线路路径推荐采用入综合管廊方案。

综上所述, 入综合管廊方案在工程技术经济、生态环境保护层面均优于其他方案。经综合比较, 推荐采用入综合管廊方案。

3.5.2 与国家政策、电网规划的相符性分析

3.5.2.1 与国家产业政策的相符性分析

本工程为 500kV 输变电工程，属于国家发展和改革委员会令第 7 号发布的《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中“四、电力 2. 电力基础设施：电网改造与建设，增量配电网建设”，属于“鼓励类”，符合国家产业政策。

3.5.2.2 与电网规划的相符性分析

涿州电厂二期 500kV 送出工程，符合《京津冀能源协同发展行动计划（2023-2025）》，计划提出协同推进能源基础设施互联互通，统筹构建清洁多元能源供应体系，建设安全稳定可靠的区域能源供应格局，北京将会同河北省有关部门支持京能集团加快实施涿州电厂二期项目开工建设，同步协调电网公司加快谋划电源并网线路接入方案，实现电源、电网同步建成投产。

该工程建成后，满足京津冀电网负荷发展需求；可以丰富北京本地电源结构，降低单一来源保障首都能源安全的风险，增强北京本地电网的电压支撑作用，提高抵御电网大事故的能力，为北京西南部地区电网安全稳定提供有力保障。

综上所述，本工程建设与电力发展规划相符。

3.5.3 与所涉地区相关规划的相符性分析

本工程在选线阶段，已充分征求所涉地区地方政府及自然资源等部门的意见，对输电线路路径进行了优化，避开了城镇发展区域，不影响当地土地利用规划和城乡发展规划；同时尽量避开了居民集中区、国家公园、自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等环境敏感区，以减少对所涉地区的环境影响。

本工程已取得《北京市规划和自然资源委员会关于涿州电厂二期 500 千伏送出工程（北京段）“多规合一”协同意见的函》（京规自基础策划函[2025]0010 号），文件提出：请建设单位详细勘察现状管线情况，新建电力线路与现状及规划管线、建筑物及构筑物平面及竖向距离应满足相关法规规范及环保有关要求，电力塔基用地不办理选址意见书、用地预审、土地征收及农用地转用手续，尽量避让永久基本农田、耕地，进一步优化设计方案后，向北京市规划和自然资源委员会申请办理建设工程规划许可证。本工程利用原有线路尽可能地减少新征占地，新建线路避让了永久基本农田、耕地、生态敏感区等，不涉及穿越和跨越生态敏感区，符合相关法规规范及环保有关要求。

本工程已取得河北省保定市涿州市自然资源和规划局、保定市生态环境局涿州市分

局等部门的协议文件，具体见表 3.5-4，相关要求也在设计中得到了落实，本工程符合河北省沿线地方的政策、法规要求。

表 3.5-4 本工程河北段协议情况一览表

序号	协议文件 出具单位	协议意见和要求	对意见的落实情况
1	涿州市自然资源和规划局	原则同意线路路径方案，尽量与现有电力线路同廊道架设，在实施过程中积极与东仙坡镇政府进行沟通、对接。	按要求实施
2	保定市生态环境局涿州市分局	不占用水源地；途经河道范围内，控制对生态环境的影响	按要求实施
3	涿州市东仙坡镇人民政府	如有更优路径建议调整送出路径，如继续执行此路径建议尽量减少建筑物的拆迁工作。	按要求实施

3.5.4 与生态环境保护相关规划的相符性分析

3.5.4.1 与《保定市国土空间总体规划（2021-2035 年）》的相符性分析

根据《保定市国土空间总体规划（2021~2035 年）》，项目不涉及生态保护区和生态控制区，施工期间输电线路将临时占用部分农田保护区，施工完成后尽快按照原有土地类型进行恢复。

拟建项目与保定市国土空间总体规划的相对位置关系见图 3.5-5。

3.5.4.2 与北京市房山区、大兴区分区规划（国土空间规划）（2017 年-2025 年）的相符性分析

根据《房山分区规划（国土空间规划）（2017 年~2035 年）》、《大兴分区规划（国土空间规划）（2017 年~2035 年）》，项目属于电力基础设施项目，选线已尽量避让城镇规划区及村庄，不涉及生态敏感区，施工期间将临时占用部分永久基本农田，施工完成后尽快按照原有土地类型进行恢复。

拟建项目与房山区、大兴区分区规划（国土空间规划）的相对位置关系见图 3.5-6、3.5-7。

3.5.5 与“三线一单”生态环境分区管控方案的相符性分析

3.5.5.1 河北省

2020 年 12 月，河北省人民政府印发《河北省人民政府关于加快实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（冀政字〔2020〕71 号）；2024 年 12 月，河北省生态环境厅公布了《关于印发<河北省 2023 年生态环境分区管控成果动态更新工作实施方案>的通知》（冀环环评函[2023]656 号）。

本工程途径河北省的一般管控单元，本工程与河北省生态环境管控单元图(2023 版)的位置关系见图 3.5-8。

3.5.5.2 保定市

2021 年 6 月，保定市人民政府印发《保定市人民政府关于加快实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（保政函〔2021〕21 号），2024 年 10 月 10 日，保定市生态环境局发布了《保定市生态环境<关于实施 2023 年“三线一单”生态环境分区管控动态更新成果的通知>》，对本项目与所在地生态环境分区管控的符合性分析如下：

3.5.5.2.1 生态保护红线

根据《保定市国土空间总体规划（2021-2035 年）》可知，本项目途经保定市涿州市的输电线路，评价范围内不涉及生态保护红线。

3.5.5.2.2 环境质量底线

本项目输电线路施工期施工废水回用，生活污水定期清运不外排，对周围水环境影响较小；采取洒水降尘等措施后，施工扬尘对周围大气环境影响较小；施工期不产生土壤污染物；输电线路运行后，不会产生废水、废气及土壤污染物；符合管控方案中水环境、大气环境分区管控要求和土壤污染风险管控要求，不会触及沿线环境质量底线，项目建设满足环境质量底线要求。

3.5.5.2.3 资源利用上线

本项目为输变电工程，不存在煤炭消费，对能源、水资源的消耗较少，不涉及生产活动，保定市涿州市不涉及变电站占地，线路永久占地主要为杆塔占地，杆塔尽量采用紧凑型杆塔，尽量减少土地资源占用。从总体上看，本项目对土地资源利用影响较小，不会突破资源利用上线，符合管控方案中对能源、水资源和土地资源利用上线管控要求。

3.5.5.2.4 生态环境准入清单

根据《2023 年“三线一单”生态环境分区管控动态更新成果》，本项目输电线路途经保定市涿州市东仙坡镇的一般管控单元，环境管控单元编码：ZH13068130166。本项目

与保定市产业准入及布局总体管控要求、与保定市环境管控单元生态环境准入清单要求符合性分析分别见表 3.5-5、3.5-6，本项目与保定市环境管控单元的位置关系见图 3.5-8。

总体来说，本项目建设符合《保定市人民政府关于加快实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（保政函〔2021〕21 号）、《2023 年“三线一单”生态环境分区管控动态更新成果》的相关要求。

表 3.5-5 本项目与保定市产业准入及布局总体管控要求符合性分析

属性	管控维度	管控要求	本项目情况	符合性分析
产业准入及布局总体管控要求	准入总体要求	新建、扩建产业项目符合《产业结构调整指导目录》、《市场准入负面清单》、《河北省禁止投资的产业目录》、《产业发展与转移指导目录》、《禁止用地项目目录》、《限制用地项目目录》、《河北省京冀交界地区新增产业的禁止和限制目录》、《廊坊市广阳区、永清县、固安县和涿州市新增产业的禁止和限制目录》等准入文件要求。	本工程属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中“四、电力 2.电力基础设施：电网改造与建设，增量配电网建设”，属于“鼓励类”，符合《产业结构调整指导目录》；不属于《市场准入负面清单》、《河北省禁止投资的产业目录》、《禁止用地项目目录》、《限制用地项目目录》、《河北省京冀交界地区新增产业的禁止和限制目录》、《廊坊市广阳区、永清县、固安县和涿州市新增产业的禁止和限制目录》中的项目，不属于《产业发展与转移指导目录》中引导逐步调整退出和不再承接的产业。	符合
	禁止布局要求	严禁新建化工园区，严禁新增钢铁产能。 全市范围禁止生产和销售厚度小于 0.025 毫米的超薄塑料购物袋、厚度小于 0.01 毫米的聚乙烯农用地膜，禁止以医疗废物为原料制造塑料制品。禁止生产和销售一次性发泡塑料餐具、一次性塑料棉签；禁止生产、销售含有塑料微珠的日化产品。	本项目属于架空线工程，不属于禁止建设项目。	符合

表 3.5-6 本项目与保定市环境管控单元生态环境准入清单符合性分析

单元编码	区县名称	涉及乡镇	管控维度	管控要求	本项目情况	符合性分析
ZH13068130166	涿州市	东仙坡镇	空间布局约束	1、单元涉及生态保护红线范围内除《自然资源部 生态环境部 国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》（自然资发[2022]142 号）中允许的 10 类活动外，严禁不符合主体功能定位的各类开发建设活动，严禁任意改变用途，确保生态功能不降低、面积不减少、性质不改变。 2、严格执行《保定市白洋淀上游生态环境保护条例》《白洋淀生态环境治理和保护条例》关于污染水体的禁止或限制性活动的规定。	本工程在保定市评价范围内不涉及生态保护红线，不涉及河流，且本工程施工废水经沉淀处理后回用，不外排；施工人员生活污水纳入当地的生活污水处理设施处置。	符合
			污染排放管控	1. 加快农村集聚区生活供排水、旱厕改造等基础设施建设，对生活污水进行相对集中收集，采用适宜方式进行处理，直排入河的污水处理设施出水水质达到化学需氧量 $\leq 30\text{mg/L}$ 、氨氮 $\leq 1.5\text{mg/L}$ 、总磷 $\leq 0.3\text{mg/L}$ ，对于排水汇入沟渠、水塘等水体的污水处理设施出水水质参照执行《农村生活污水排放标准》二级标准。 2. 新建水泥制品制造等行业需执行《水泥工业大气污染物超低排放标准》（DB13/2167-2020），现有企业自 2021 年 10 月 1 日起开始执行。 3. 完善规模化畜禽养殖场粪污处理设施配套建设，实施粪污资源化综合利用；散养户畜禽粪便污水有效管控。 4. 加强农药和塑料等行业 VOCs 治理力度。重点提高涉 VOCs 排放主要工序密闭化水平，加强无组织排放收集，加大含 VOCs 物料储存和装卸治理力度。	新航城 500kV 变电站间隔扩建工程没有新增运行人员，不增加生活污水产生量，现有生活污水经站内化粪池处理后定期清掏，不外排。不新增生活垃圾产生量。输电线路运营期，不产生生活污水和生活垃圾等污染物。	符合

单元编码	区县名称	涉及乡镇	管控维度	管控要求	本项目情况	符合性分析
				5. 开展大气污染物特别排放限值改造，制药行业现有企业严格执行二氧化硫、氮氧化物、颗粒物和挥发性有机物特别排放限值。 6. 推进酿造重点行业清洁化改造，强化清洁生产审核，推进企业转型升级、绿色化发展。		
			环境风险防控	1. 土壤重点监管单位涿州贝尔森生化科技发展有限公司应当严格控制有毒有害物质排放，并按年度向生态环境主管部门报告排放情况，有效防止有毒有害物质渗漏、流失、扬散。 2. 重点危险废物产生企业和利用处置企业要根据土壤污染防治相关要求，完善突发环境事件应急预案内容，并向所在地环保主管部门备案。	变电站前期工程中运行人员产生的生活垃圾由环卫部门统一清运，废旧蓄电池委托有资质单位收集处置。本期扩建工程不新增运行人员，不新增生活垃圾；不新增蓄电池。电抗器事故状态产生的废变压器油由事故油池收集后，委托有资质单位收集处置。 输电线路运行期无固体废物产生。本项目对土壤环境的影响较小。	符合
			资源利用效率	加强农田灌溉设施建设，有效提高农田灌溉用水效率。	/	/

3.5.5.3 北京市

2020 年 12 月 24 日，中共北京市委生态文明建设委员会办公室印发《关于北京市生态环境分区管控（“三线一单”）的实施意见》（京生态文明办[2020]23 号），2024 年 12 月 25 日，北京市生态环境局发布了《北京市生态环境局关于生态环境分区管控动态更新成果的通告》，对本项目与所在地生态环境分区管控的符合性分析如下：

3.5.5.3.1 生态保护红线

本工程变电站扩建和新建线路部分不涉及生态保护红线，对生态保护红线基本无影响。

3.5.5.3.2 环境质量底线

本项目输电线路施工期施工废水回用，生活污水定期清运不外排，对周围水环境影

响较小；采取洒水降尘等措施后，施工扬尘对周围大气环境影响较小；施工期不产生土壤污染物；输电线路运行后，不会产生废水、废气及土壤污染物；符合管控方案中水环境、大气环境分区管控要求和土壤污染风险管控要求，不会触及沿线环境质量底线，项目建设满足环境质量底线要求。

3.5.5.3.3 资源利用上线

本项目为输变电工程，不存在煤炭消费，对能源、水资源的消耗较少，不涉及生产活动，变电站在原有占地范围内扩建，线路永久占地主要为杆塔占地，杆塔尽量采用紧凑型杆塔，尽量减少土地资源占用。从总体上看，本项目对土地资源利用影响较小，不会突破资源利用上线，符合管控方案中对能源、水资源和土地资源利用上线管控要求。

3.5.5.3.4 生态环境准入清单

根据北京市生态环境管控单元图，新航城变电站扩建位于北京市大兴区的庞各庄镇一般管控单元（ZH110115300003）、魏善庄镇一般管控单元（ZH110115300004）。本项目新建线路主要途经北京市房山区的琉璃河镇（优先保护单元 ZH11011110014、重点管控单元 ZH11011120012）、石楼镇（优先保护单元 ZH11011110019、一般管控单元 ZH11011130001）、窦店镇（优先保护单元 ZH11011110018、重点管控单元 ZH11011120016）、阎村镇（优先保护单元 ZH11011110017、重点管控单元 ZH11011120015）；利用现有安房线线路途经北京市房山区的阎村镇（优先保护单元 ZH11011110017、重点管控单元 ZH11011120015）、良乡镇（优先保护单元 ZH11011110010、重点管控单元 ZH11011120010）、长阳镇（优先保护单元 ZH11011110020、ZH11011110021、重点管控单元 ZH11011120017），大兴区的北臧村镇（优先保护单元 ZH110115100019、ZH11011510020、重点管控单元 ZH11011520021）、庞各庄镇（优先保护单元 ZH11011510018、一般管控单元 ZH110115300003）、天宫院街道（优先保护单元 ZH11011510010）、魏善庄镇（优先保护单元 ZH11011510021、一般管控单元 ZH110115300004）。

根据《北京市生态环境准入清单（2021年版）》（京环函[2021]256号）以及2024年12月25日发布的《北京市生态环境局关于生态环境分区管控动态更新成果的通告》（通告[2024]33号），项目所在地属于五大功能区中的平原新城。

本项目与北京市各生态环境准入清单的符合性分析见表3.5-7~11，与北京市环境管控单元的位置关系见图3.5-10。

总体来说，本项目建设符合《关于北京市生态环境分区管控（“三线一单”）的实

施意见》（京生态文明办[2020]23 号）、《生态环境分区管控动态更新成果》的相关要求。

表 3.5-7 本项目与北京市优先保护类生态环境总体准入清单符合性分析

管控维度	管控要求	本项目情况	符合性分析
生态控制区 其他区域	严格执行《基本农田保护条例》《北京市生态控制线和城市开发边界管理办法》《北京市生态涵养区生态保护和绿色发展条例》《关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》《北京市公园条例》《北京市河湖保护管理条例》《北京市公共绿地建设管理办法》。	本项目在施工过程中可能占用基本农田，施工结束后及时进行恢复，严格按照《基本农田保护条例》、《北京市生态控制线和城市开发边界管理办法》等文件要求落实环保措施。	符合

表 3.5-8 本项目与北京市重点管控类[街道（乡镇）]生态环境总体准入清单符合性分析

管控维度	管控要求	本项目情况	符合性分析
空间布局约束	1.严格执行《北京市新增产业的禁止和限制目录（2022 年版）》、北京市《建设项目规划使用性质正面和负面清单》、《外商投资准入特别管理措施(负面清单)（2021 年版）》《自由贸易试验区外商投资准入特别管理措施（负面清单）（2021 年版）》《北京市“十四五”时期高精尖产业发展规划》《北京市“十四五”时期生态环境保护规划》。 3.严格执行《北京城市总体规划(2016 年-2035 年)》《北京市国土空间近期规划(2021 年-2025 年)》及分区规划中的空间布局约束管控要求。 7.严格执行《北京历史文化名城保护条例》，严格控制建设规模和建筑高度，保护景观视廊和空间格局；逐步开展环境整治、生态修复，恢复大尺度绿色空间。	本项目属于架空线工程，但建设地点位于规划城市道路范围以及市政府规定的其他区域外，不属于《北京市新增产业的禁止和限制目录（2022 年版）》中的“禁止”与“限制”类项目，不属于北京市《建设项目规划使用性质正面和负面清单》、《外商投资准入特别管理措施(负面清单)（2021 年版）》《自由贸易试验区外商投资准入特别管理措施（负面清单）（2021 年版）》中“负面清单”中的项目，符合《北京市“十四五”时期高精尖产业发展规划》《北京市“十四五”时期生态环境保护规划》中的相关要求，符合《北京城市总体规划(2016 年-2035 年)》《北京市国土空间近期规划(2021 年-2025 年)》及分区规划中的空间布局约束管控要求。	符合

管控维度	管控要求	本项目情况	符合性分析
		本项目架空线严格控制对地高度，高度不低于 11m。	
污染排放管控	<p>1.严格执行《中华人民共和国环境保护法》《中华人民共和国大气污染防治法》《中华人民共和国水污染防治法》《中华人民共和国土壤污染防治法》《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》《北京市大气污染防治条例》《北京市水污染防治条例》《北京市土壤污染防治条例》《排污许可管理条例》等法律法规以及国家、地方环境质量和污染物排放标准。</p> <p>2.严格执行《北京市机动车和非道路移动机械排放污染防治条例》，优化道路设置和运输结构，推广新能源的机动车和非道路移动机械应用，加强机动车和非道路移动机械排放污染防治。</p> <p>3.严格执行《绿色施工管理规程》。</p> <p>4.严格执行《北京市水污染防治条例》，城镇污水应当集中处理，统筹安排建设污水集中处理设施及配套污水管网，提高城镇污水的收集率和处理率；建设规模化畜禽养殖场、养殖小区，配套建设集中式畜禽粪污综合利用设施或者无害化处理设施。规模化畜禽养殖企业应当采取防渗漏、防流失、防遗撒措施，防止畜禽养殖废水、粪污渗漏、溢流、散落对环境造成污染。</p> <p>5.严格执行《中华人民共和国清洁生产促进法》《中华人民共和国循环经济促进法》。</p> <p>6.严格执行《建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法》《原北京市环境保护局关于建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理的补充通知》。</p> <p>7.严格执行废气、废水、噪声、固体废物等国家、地方污染物排放标准；严格执行锅炉、餐饮、加油站、储油库、印刷业等地方大气污染物排放标准，强化重点领域大气污染管控。</p>	<p>1.7.新航城 500kV 变电站间隔扩建工程没有新增运行人员，不增加生活污水产生量，现有生活污水经站内化粪池处理后定期清掏，不外排。不新增生活垃圾和废旧蓄电池产生量，废变压器油由站内事故油池收集后委托有资质单位收集处置。输电线路运营期，不产生生活污水和生活垃圾等污染物。施工期采取低噪声施工设备，或采用带隔声、消声设备的机械等降噪措施；运营期变电站经防火墙、站界围墙及距离衰减等降噪；输电线路架设较高；经预测，均可满足相关标准要求。</p> <p>2.10.11.本项目施工期间严格采用符合相关排放标准的运输车辆和非道路移动机械，对其定期检修和维护。尽量选择远离居民区的道路，运输易产生扬尘的物料用篷布进行遮盖。施工期间产生的废水经沉淀处理后回用，生活污水排入当地污水处理设施处理。运营期不产生废水。新航站现有事故油池已防渗，废变压器油经事故油池收集后委托有资质单位收集处置，不会对土壤产生污染。</p> <p>3.本项目施工前明确施工范围，严格控制项目施工占地，合理规划施工临时道路、牵张场等临时场地，合理划定施工范围和人员、车辆的行走路线，尽量减少临时占地，优先</p>	符合

管控维度	管控要求	本项目情况	符合性分析
	<p>8.严格执行《污染地块土壤环境管理办法（试行）》，在土地开发过程中，属于《污染地块土壤环境管理办法（试行）》规定的疑似污染地块，土壤污染状况普查、详查和监测、现场检查表明有土壤污染风险的建设用地地块，用途变更为住宅、公共管理与公共服务用地的，重度污染农用地转为城镇建设用地的要按照有关规定开展土壤污染状况调查等。</p> <p>9.严格执行《北京市烟花爆竹安全管理规定》，五环路以内（含五环路）及各区人民政府划定的禁放区域禁止燃放烟花爆竹。</p> <p>10.严格执行《中共中央国务院关于深入打好污染防治攻坚战的意见》《中共北京市委 北京市人民政府关于深入打好北京市污染防治攻坚战的实施意见》，开展大气面源治理；推动规模化畜禽养殖场全部配备粪污处理设施，畜禽粪污综合利用率达到 95%以上。</p> <p>11.严格执行《北京市“十四五”时期生态环境保护规划》《北京市“十四五”时期土壤污染防治规划》。</p> <p>12.严格执行《北京市“十四五”时期应对气候变化和节能规划》《北京市“十四五”时期能源发展规划》《北京市碳达峰实施方案》《北京市“十四五”时期制造业绿色低碳发展行动方案》，大力推广超低能耗建筑，推进既有建筑节能改造；积极引导绿色出行，加快优化车辆结构，加强航空和货运领域节能降碳；加强对本市甲烷、六氟化硫、氧化亚氮、全氟化碳等非二氧化碳温室气体的监测统计和科学管理。</p> <p>13.严格执行《北京市建设工程扬尘治理综合监管实施方案(试行)》《北京市预拌混凝土行业减量集约高质量发展指导意见（2019—2026年）》，坚持施工扬尘和站点扬尘高效精准治理。</p>	<p>利用荒地、劣地，减少植被破坏；合理安排施工工序，限制施工人员的活动范围，减少施工人员对生态环境的破坏。</p> <p>4.新航城 500kV 变电站间隔扩建工程没有新增运行人员，不增加生活污水产生量，现有生活污水经站内化粪池处理后定期清掏，不外排。输电线路运营期，不产生生活污水。</p> <p>6. 本项目不涉及污染物排放总量。</p> <p>7.经预测分析，本项目在严格落实本次环评提出的各项环境保护措施的前提下，施工期和运营期产生的各项污染物均能达标排放。</p> <p>8.本项目未在土壤污染地块建设。</p> <p>9.本项目不涉及烟花爆竹燃放。</p> <p>12.本项目为输变电项目，对能源的消耗较少。</p> <p>13.本工程施工期定时、及时洒水或采取临时覆盖措施，尽量采用商品混凝土，防止产生扬尘。</p>	
环境风险防控	<p>1.严格执行《中华人民共和国环境保护法》《中华人民共和国大气污染防治法》《中华人民共和国水污染防治法》《中华人民共和国土壤污染防治法》《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》《北京市大气污染防治条例》《北京市水污染防治条例》《中华人民共和国水土</p>	<p>1.建设单位根据相关要求制定突发环境事件应急预案，并定期演练，环境风险可防可控。</p> <p>2.本项目正常运行情况下不产生土壤污染</p>	符合

管控维度	管控要求	本项目情况	符合性分析
	保持法》《国家突发环境事件应急预案》《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》《北京市突发环境事件应急预案》《北京市空气重污染应急预案（2023 年修订）》等法律法规文件要求，完善环境风险防控体系，提高区域环境风险防范能力。 2.落实《北京城市总体规划(2016 年-2035 年)》要求，强化土壤污染源头管控，加强污染地块再开发利用的联动监管。	物，新航城站事故状态下可能产生废矿物油，经站内现有事故油池收集，委托有资质单位收集处置。事故油池已采取防渗措施，不会对土壤产生污染。	
资源利用效率	1.严格执行《中华人民共和国水法》《北京市节水条例》《北京市人民政府关于实行最严格水资源管理制度的意见》《北京市“十四五”时期污水处理及资源化利用发展规划》《北京市“十四五”节水型社会建设规划》《关于北京市加强水生态空间管控工作的意见》，加强用水管控。 2.落实《北京城市总体规划(2016 年-2035 年)》要求，坚守建设用地规模底线，严格落实土地用途管制制度，腾退低效集体产业用地，实现城乡建设用地规模减量。 3.执行《中华人民共和国节约能源法》《大型公共建筑制冷能耗限额》《供热锅炉综合能源消耗限额》《供暖系统运行能源消耗限额》《民用建筑能耗指标》《商场、超市能源消耗限额》《北京市碳达峰碳中和工作领导小组办公室关于印发北京市民用建筑节能降碳工作方案暨“十四五”时期民用建筑绿色发展规划的通知》《北京市发展和改革委员会 北京市住房和城乡建设委员会关于印发建立健全北京市公共建筑能效评估方法和制度的工作方案的通知》以及北京市单位产品能源消耗限额系列标准，强化建筑、交通、工业等领域的节能减排和需求管理。	1.本项目为输变电工程，对水资源的消耗较少，且施工期间产生的施工废水经沉淀处理后回用，减少了新鲜水的用量。 2.新航城变电站在原有占地范围内扩建，不新征地。输电线路仅塔基为永久占地，占地面积较小。	符合

表 3.5-9 本项目与北京市一般管控类生态环境总体准入清单符合性分析

管控维度	管控要求	本项目情况	符合性分析
空间布局约束	<p>1.严格执行《北京市新增产业的禁止和限制目录（2022 年版）》、北京市《建设项目规划使用性质正面和负面清单》、《外商投资准入特别管理措施(负面清单)（2021 年版）》《自由贸易试验区外商投资准入特别管理措施（负面清单）（2021 年版）》《北京市“十四五”时期高精尖产业发展规划》《北京市“十四五”时期生态环境保护规划》。</p> <p>2.严格执行《北京市工业污染行业生产工艺调整退出及设备淘汰目录（2022 年版）》。</p> <p>3.严格执行《北京城市总体规划(2016 年-2035 年)》《北京市国土空间近期规划(2021 年-2025 年)》及分区规划中的空间布局约束管控要求。</p>	<p>1.本项目属于架空线工程，但建设地点位于规划城市道路范围以及市政府规定的其他区域外，不属于《北京市新增产业的禁止和限制目录（2022 年版）》中的“禁止”与“限制”类项目，不属于北京市《建设项目规划使用性质正面和负面清单》、《外商投资准入特别管理措施(负面清单)（2021 年版）》《自由贸易试验区外商投资准入特别管理措施（负面清单）（2021 年版）》中“负面清单”中的项目，符合《北京市“十四五”时期高精尖产业发展规划》《北京市“十四五”时期生态环境保护规划》中的相关要求。</p> <p>2.本项目不使用落后工艺和淘汰设备。</p> <p>3.符合《北京城市总体规划(2016 年-2035 年)》《北京市国土空间近期规划(2021 年-2025 年)》及分区规划中的空间布局约束管控要求。</p>	符合
污染排放管控	<p>1.严格落实《中华人民共和国环境保护法》《中华人民共和国大气污染防治法》《中华人民共和国水污染防治法》《中华人民共和国土壤污染防治法》《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》《排污许可管理条例》《北京市大气污染防治条例》《北京市水污染防治条例》《北京市机动车和非道路移动机械排放污染防治条例》《北京市土壤污染防治条例》《建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法》《原北京市环境保护局关于建设项目主要污染物排放总量指标</p>	<p>新航城 500kV 变电站间隔扩建工程没有新增运行人员，不增加生活污水产生量，现有生活污水经站内化粪池处理后定期清掏，不外排。不新增生活垃圾和废旧蓄电池产生量，废变压器由站内事故油池收集后委托有资质单位收集处置。输电线路运营期，不产生生活污水和生活垃圾等污染物。施工期采取低噪声施工设备，或采用带隔声、消声设</p>	符合

管控维度	管控要求	本项目情况	符合性分析
	<p>审核及管理的补充通知》《绿色施工管理规程》等法律法规文件要求以及国家、地方环境质量和污染物排放标准。</p> <p>2.严格执行《北京市烟花爆竹安全管理规定》，五环路以内（含五环路）及各区人民政府划定的禁放区域禁止燃放烟花爆竹。</p> <p>3.严格执行《中共中央国务院关于深入打好污染防治攻坚战的意见》《中共北京市委 北京市人民政府关于深入打好北京市污染防治攻坚战的实施意见》。</p>	<p>备的机械等降噪措施；运营期变电站经防火墙、站界围墙及距离衰减等降噪；输电线路架设较高；经预测，均可满足相关标准要求。本项目施工期间严格采用符合相关排放标准的运输车辆和非道路移动机械，对其定期检修和维护。尽量选择远离居民区的道路，运输易产生扬尘的物料用篷布进行苫盖。施工期间产生的废水经沉淀处理后回用，生活污水排入当地污水处理设施处理。运营期不产生废水。新航站现有事故油池已防渗，废变压器油经事故油池收集后委托有资质单位收集处置，不会对土壤产生污染。</p> <p>本项目施工前明确施工范围，严格控制项目施工占地，合理规划施工临时道路、牵张场等临时场地，合理划定施工范围和人员、车辆的行走路线，尽量减少临时占地，优先利用荒地、劣地，减少植被破坏；合理安排施工工序，限制施工人员的活动范围，减少施工人员对生态环境的破坏。</p>	
环境风险防控	<p>1.严格执行《中华人民共和国环境保护法》《中华人民共和国大气污染防治法》《中华人民共和国水污染防治法》《中华人民共和国土壤污染防治法》《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》《北京市大气污染防治条例》《北京市水污染防治条例》《中华人民共和国水土保持法》《国家突发环境事件应急预案》《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》《北京市突发环境事件应急预案》《北京市空气重污染应急预案（2023 年修订）》等法律法规文件要求。</p> <p>2.严格执行《污染地块土壤环境管理办法（试行）》，在土地开发过程</p>	<p>1.建设单位根据相关要求制定突发环境事件应急预案，并定期演练，环境风险可防可控。</p> <p>2.本项目未在土壤污染地块建设。</p>	符合

管控维度	管控要求	本项目情况	符合性分析
	中，属于《污染地块土壤环境管理办法（试行）》规定的疑似污染地块，土壤污染状况普查、详查和监测、现场检查表明有土壤污染风险的建设用地地块，用途变更为住宅、公共管理与公共服务用地的，重度污染农用地转为城镇建设用地的要按照有关规定开展土壤污染状况调查等。		
资源利用效率	1.资源能源利用应符合《北京城市总体规划（2016年-2035年）》《北京市“十四五”时期污水处理及资源化利用发展规划》《北京市“十四五”节水型社会建设规划》《关于北京市加强水生态空间管控工作的意见》要求。 2.能源利用效率应符合《中华人民共和国节约能源法》《大型公共建筑制冷能耗限额》《供热锅炉综合能源消耗限额》《供暖系统运行能源消耗限额》以及北京市单位产品能源消耗限额系列标准等规范要求。	本项目为输变电工程，对能源、水资源的消耗较少，且施工期间产生的施工废水经沉淀处理后回用，减少了新鲜水的用量。	符合

表 3.5-10 本项目与北京市平原新城生态环境总体准入清单符合性分析

管控维度	管控要求	本项目情况	符合性分析
空间布局约束	1.执行《北京市新增产业的禁止和限制目录（2022年版）》适用于中心城区、北京城市副中心以外的平原地区的管控要求。2.执行《建设项目规划使用性质正面和负面清单》适用于顺义、大兴、亦庄、昌平、房山等新城的管控要求。3.涉及生态保护红线及相关法定保护空间的应执行优先保护类总体准入清单。	本项目属于架空线工程，但建设地点位于规划城市道路范围以及市政府规定的其他区域外，不属于《北京市新增产业的禁止和限制目录（2022年版）》中的“禁止”与“限制”类项目，不属于北京市《建设项目规划使用性质正面和负面清单》中“负面清单”中的项目。	符合
污染排放管控	1.全域禁止使用高排放非道路移动机械。2.新增和更新的机场大巴(不含省际机场巴士业务)为纯电动或氢燃料电池车；大兴区落实氢能产业发展行动计划，在机场服务、物流配送等领域，实现 100 辆氢燃料电池车示范应用，推动“零排放”物流示范区建设。3.房山区制定石化新材料基地 VOCs 精细化管控工作方案，并组织实施；顺义区、大兴	1.本项目施工期间严格采用符合相关排放标准的非道路移动机械，并定期检修和维护，确保达标排放。 4.经预测分析，本项目在严格落实本次环评提出的各项环境保护措施的前提下，施	符合

管控维度	管控要求	本项目情况	符合性分析
	区分别组织中关村顺义园、黄村印刷包装产业基地开展 VOCs 排放溯源分析及减排措施跟踪评估，推进精细化管理；顺义区开展汽车制造行业整体清洁生产审核试点。4.必须遵守污染物排放的国家标准和地方标准；在实施重点污染物排放总量控制的区域内，还必须符合重点污染物排放总量控制的要求。5.工业园区配套建设废水集中处理设施。6.按照循环经济和清洁生产的要求推动生态工业园区建设，通过合理规划工业布局，引导工业企业入驻工业园区。7.依法关闭或搬迁禁养区内的畜禽养殖场（小区）和养殖专业户。新建、改建、扩建规模化畜禽养殖场（小区）要实施雨污分流、粪便污水资源化利用。8.推进石化行业重点企业开展 VOCs 治理提升行动，强化炼油总量控制，实现 VOCs 年减排 10%以上。	工期和运营期产生的各项污染物均能达标排放。	
环境风险防控	1.做好突发环境事件的风险控制、应急准备、应急处置和事后恢复等工作。2.应充分考虑污染地块的环境风险，合理确定土地用途。3.有效落实空气重污染各项应急减排措施，引导提高施工工地和应急减排清单企业的绩效等级，引导使用纯电动、氢燃料电池的车辆和非道路移动机械。	建设单位根据相关要求制定突发环境事件应急预案，并定期演练，环境风险可防可控。	符合
资源利用效率	1.坚持集约高效发展，控制建设规模。2.实施最严格的水资源管理制度，到 2035 年亦庄新城单位地区生产总值水耗达到国际先进水平。	本项目为输变电工程，对水资源的消耗较少，且施工期间产生的施工废水经沉淀处理后回用，减少了新鲜水的用量。	符合

3.5.6 与《输变电建设项目环境保护技术要求》的相符性分析

本项目与《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ1113-2020)相符性分析见表 3.5-11。

表 3.5-11 与《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ1113-2020)相符性分析

序号	文件要求	本项目情况	相符性分析
1	工程选址选线应符合规划环境影响评价文件的要求。	本项目不涉及规划环境影响评价文件。	/
2	输变电工程建设项目选址选线应符合生态保护红线要求,避让自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。	本工程变电站扩建和新建线路部分避让了生态保护红线、自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。	符合
3	变电工程在选址时应按终期规模综合考虑进出线走廊规划,避免进出线进入自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。	本工程不涉及新建变电工程,在现有变电站内扩建间隔和新增电抗器等设备。	/
4	户外变电工程及规划架空进出线选址选线时,应关注以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等主要功能区域,采取综合措施,减少电磁和声环境影响。	本工程不涉及新建变电站,仅在现有变电站扩建间隔和新增电抗器等设备,采取设置防火隔声墙等措施,减少电磁和声环境影响。线路选线时尽量避让了以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等主要功能的区域,且采取抬升线高等措施,减少电磁和声环境影响。	符合
5	原则上避免在 0 类声环境功能区建设变电工程。	本工程所处区域为 1 类和 4 类声环境功能区,不在 0 类声环境功能区内。	符合
6	变电工程选址时,应综合考虑减少土地占用、植被砍伐和弃土弃渣等,以减少对生态环境影响。	本工程不涉及新建变电站,在现有变电站内扩建间隔和新增电抗器等设备,不新征土地,弃土综合利用。	符合
7	输变电建设项目的初步设计、施工图设计文件中应包含相关的环境保护内容,编制环境保护篇章、开展环境保护专项设计,落实防治环境污染和生态破坏的措施、设施及相应资金。	本工程设计文件中包含了相关的环境保护内容,编制了环境保护篇章、开展了环境保护专项设计,落实了防治环境污染和生态破坏的措施、设施及相应资金。	符合
8	变电工程应设置足够容量的事故油池及其配套的拦截、防雨、防渗等措施和设施。一旦发生泄漏,应能及时进行拦截和处理,确保油及油水混合物全部收集、不外排。	新航城变电站内设置了 100m ³ 的事故油池及其配套的拦截、防雨、防渗等措施和设施,可满足本工程的需求。	符合
9	工程设计应对产生的工频电场、工	本工程设计已对产生的工频电场、工	符合

序号	文件要求	本项目情况	相符性分析
	频磁场、直流合成电场等电磁环境影响因子进行验算,采取相应防护措施,确保电磁环境影响满足国家标准要求。	频磁场进行验算,并采取相应防护措施,由类比监测结果可知,本项目电磁环境影响满足控制限值要求。	
10	变电工程的布置设计应考虑进出线对周围电磁环境的影响。	本工程不涉及新建变电工程,在现有变电站扩建间隔和新增电抗器等设备。	符合
11	变电工程噪声控制设计应首先从噪声源强上进行控制,选择低噪声设备,对于声源上无法根治的噪声,应采用隔声、吸声、消声、防振、减振等降噪措施,确保厂界排放噪声和周围声环境敏感目标分别满足 GB12348 和 GB3096 要求	本工程设计阶段已对新增电抗器噪声源强进行控制,选择了低噪声设备,根据预测计算结果,厂界噪声预测值满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)1类标准。	符合
12	输变电建设项目在设计过程中应按照避让、减缓、恢复的次序提出生态影响防护与恢复的措施。	本工程设计过程已按照避让、减缓、恢复的次序提出生态影响防护与恢复的措施,在采取必要的、具有针对性的生态保护措施后,本工程对区域自然生态系统的影响能够控制在可以接受的水平,对本工程周围的生态环境影响可降到最小。	符合
13	变电工程应采取节水措施,加强水的重复利用,减少废(污)水排放。雨水和生活污水应采取分流制。	本期扩建不新增值班人员,不新增生活污水;新航城站前期生活污水经站内化粪池处理后,由环卫部门定期清掏,不外排;站区采用“雨污分流”。	符合

根据上表分析,本工程符合《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ1113-2020)的相关要求。

3.6 环境影响因素识别与评价因子筛选

3.6.1 环境影响因素识别

3.6.1.1 施工期

本工程施工期的主要环境影响因素有:施工噪声、施工扬尘、施工废污水、施工固体废物、生态影响、土地占用等。

(1) 施工噪声

各类施工机械噪声可能对周围居民生活产生影响。

(2) 施工扬尘

施工开挖造成土地裸露，车辆运输等可能引起扬尘对周围环境产生暂时性、局部性影响。

（3）施工废水

施工过程中产生的生活污水以及施工废水若处理不当，则可能对地表水环境以及周围其他环境要素产生不良影响。

（4）施工固体废物

施工过程中产生的建筑垃圾以及生活垃圾不妥善处理时会对环境产生不良影响。

（5）生态影响

施工噪声、施工占地、水土流失等各项环境影响因素均可能对生态环境产生影响。

（6）其他影响

施工时的土方开挖，土方平衡中的填土、弃土，以及建设过程中植被的破坏，导致水土流失问题。

3.6.1.2 运行期

本工程运行期的主要环境影响因素有：工频电场、工频磁场、噪声、生活污水、固体废物、事故油等。

（1）工频电场、工频磁场

变电站内电气设备及输电线路运行时产生工频电场、工频磁场。

（2）噪声

变电站内电气设备在运行时会产生各种噪声，本期工程主要为扩建电抗器产生的电磁噪声，主要以中低频为主。

输电线路运行噪声主要来源于导线、金具产生的电晕放电噪声。

（3）污水

变电站前期工程中已建有生活污水处理设施，生活污水经处理后回用，不外排。本期扩建工程运行期不新增运行人员，不新增生活污水。

输电线路运行期无废水产生。

（4）固体废物

变电站前期工程中运行人员产生的生活垃圾由环卫部门统一清运，废旧蓄电池委托有资质单位收集处置。本期扩建工程运行期不新增运行人员，不新增生活垃圾；不新增蓄电池。

输电线路运行期无固体废物产生。

（5）环境风险

环境风险主要来自新航城 500kV 变电站扩建电抗器含油设备发生事故时的油泄漏，如不安全收集处置会对环境产生影响。

3.6.2 评价因子筛选

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），结合本工程的特点，筛选出本工程的评价因子如下：

3.6.2.1 施工期

声环境：昼、夜间等效声级， L_{eq} ；

地表水环境：pH、COD、BOD₅、NH₃-N、石油类；

生态环境：生态系统及其生物因子、非生物因子。

3.6.2.2 运行期

电磁环境：工频电场、工频磁场；

声环境：昼、夜间等效声级， L_{eq} ；

水环境：pH、COD、BOD₅、NH₃-N、石油类；

环境风险：事故油。

3.7 生态环境影响途径分析

本工程施工过程中，输电线路塔基及变电站扩建等施工活动，会带来永久和临时占地，从而使微区域地表状态及场地地表植被发生改变，对区域生态造成不同程度影响。主要表现在以下几个方面：

（1）输电线路塔基施工需进行挖方、填方等活动，会对附近原生地貌和植被造成一定程度破坏，降低覆盖度，可能形成裸露疏松表土，导致土壤侵蚀；施工弃土、弃渣及建筑垃圾等，如果不进行必要防护，可能会影响植被生长，加剧土壤侵蚀与水土流失，导致生产力下降和生物量损失。

（2）杆塔的现场组立及牵张放线需占用临时用地，因施工需要会新修部分临时道路，工程土建施工弃渣的临时堆放也会占用少量场地。这些临时占地将改变原有土地利用方式，使部分植被和土壤遭到短期破坏，导致生产力下降和生物量损失。

（3）施工期间，施工人员出入、运输车辆的来往、施工机械的运行会对施工场地周

边动物觅食、迁徙等产生干扰，有可能限制其活动区域、觅食范围、栖息空间等。

(4) 施工期间，旱季容易产生少量扬尘，可能会对附近农作物产生影响。

3.8 工程设计环境保护措施

3.8.1 变电站工程

3.8.1.1 规划设计阶段采取的环保措施

(1) 电磁环境

1) 为限制电晕产生电磁环境影响，在设备订货时要求导线、母线、均压环、管母线终端球和其他金具等提高加工工艺，防止尖端放电和起电晕。

2) 对站内扩建工程进行合理布局，尽量避免电气设备上方露出软导线，站址附近高压危险区域设置相应警告牌。

(2) 声环境

声源控制：优先选择符合国家规定噪声标准且噪声排放水平较低的电气设备，同时提出对设备额定噪声值的要求，从控制声源角度降低噪声影响。

优化站区总平面布置：将噪声源设备布置在站区中部，尽量远离厂界，降低对环境的影响。

(3) 水环境

变电站前期设有化粪池处理生活污水，处理后定期清掏，不外排。本期不新增工作人员，生活污水量也不会增加。

(4) 固体废物

变电站前期站内已设垃圾箱等垃圾收集容器，并由环卫部门定期清运。本期不新增工作人员，生活垃圾也不会增加。

本期不新增蓄电池。

(5) 事故油排蓄系统

新航城变电站本期扩建 2 台电抗器，利用站内原有事故油池，将事故状态下的事故油暂存。事故油池内的废油由具备相应资质的专业单位妥善回收处置，不外排。

新航城 500kV 变电站前期站内建有 100m³ 事故油池。

3.8.1.2 施工期采取的环保措施

(1) 施工噪声

- 1) 加强施工期的环境管理和环境监控工作,并接受生态环境主管部门的监督管理。
- 2) 变电站施工场地周围应尽早建立遮挡措施,尽量减少工程施工期噪声对周围声环境的影响。
- 3) 施工机械设备噪声水平应满足国家相关标准,鼓励优先采用低噪声施工设备,或采用带隔声、消声设计的设备,控制噪声源强。
- 4) 依法限制夜间施工,站区施工均应安排在昼间进行。如因工艺特殊情况要求,需在夜间施工而产生噪声污染时,应按《中华人民共和国噪声污染防治法》的规定,取得县区级以上人民政府或者其有关主管部门的证明,并公告附近居民;同时禁止高噪声设备作业。
- 5) 合理安排车辆运输路线,优先使用低噪声运输工具,加强进出场地运输车辆管理,运输材料的车辆进入施工现场严禁鸣笛,装卸材料时应做到轻拿轻放。

(2) 施工扬尘

- 1) 合理组织施工,尽量避免扬尘二次污染。
- 2) 施工弃土弃渣应集中、合理堆放,遇天气干燥时应进行人工控制定期洒水。
- 3) 加强材料转运与使用的管理,合理装卸,规范操作,以防止扬尘对环境空气质量的影响。
- 4) 对土、石料等可能产生扬尘的材料,在运输时用防水布覆盖。
- 5) 变电站施工尽早建设遮挡设施,进出场地的车辆应限制车速。

(3) 施工废水

- 1) 变电站施工期施工人员生活污水尽量利用现有化粪池处理,定期清理。
- 2) 变电站施工废水经隔油、沉淀处理后回用。

(4) 施工固体废物

为避免建筑及生活垃圾对环境造成影响,在工程施工前应做好施工单位及施工人员的环保培训。明确要求施工过程中的建筑垃圾及生活垃圾应分类收集、分别堆放,并安排专人专车及时清运或定期运至环卫部门指定的地点处置,使工程建设产生的垃圾处于可控状态。

(5) 生态环境

- 1) 要求各种机械和车辆固定行车路线。不能随意下道行驶或另开辟便道,以保证周围地表和植被不受破坏。
- 2) 工程施工区域相对集中,开挖面将视需要采取不同的治理措施。

3) 合理组织施工,减少占用临时施工占地;开挖面及时平整,临时堆土采取拦挡、防护等措施安全堆放;施工完成后对施工扰动面进行恢复。

4) 加强土石方的调配力度,进行充分的移挖作填,尽量做到土石方平衡,若产生余方,应首先考虑综合利用。

3.8.1.3 运行期采取的环保措施

(1) 当突发事故时,设备废油排入事故油池,由具备相应处理资质的单位回收,形成的油泥等危险废物由具有相应资质的单位处置,不外排。

(2) 对当地群众进行有关高压输变电工程和相关设备方面的环境宣传工作。

(3) 依法进行运行期的环境管理和环境监测工作。

(4) 建立各种警告、防护标识,避免意外事故发生。

3.8.2 输电线路工程

3.8.2.1 规划设计阶段采取的环保措施

(1) 路径选择

工程选线时充分征求沿线政府及规划等相关主管部门的意见,优化路径,尽量避让城镇规划区、学校、居民密集区。

综合考虑施工及运行维护的方便,最大可能地靠近现有公路,利用现有的交通条件并减少线路长度,减少线路转角、方便施工和运行。

尽可能避让自然保护区等生态敏感区;尽量避开沿线的成片林区,对无法避让的林区均按高塔跨越通过,少砍林木为原则;对零星树木根据树种及作用采取跨砍结合以跨为主的方案,减少林木砍伐,防止水土流失,保护沿线自然生态环境。

(2) 生态环境

路径选择时应尽量避让生态保护红线区、植被覆盖茂密等区域,对未能避让的林区采用高跨的方式通过。

设计中应严格执行尽量不占、少占基本农田的用地原则,在下一设计阶段优化工程塔基用地,进一步降低占用的基本农田、耕地面积,且占用耕地要以边角田地为主。导线垂悬弧度设计应与树木森林保持一定的水平与垂直防护距离。优化线路路径及塔位,尽量选择植被稀疏处及生态价值较低的土地立塔,最大限度减轻植被破坏,降低生态影响。

(3) 电磁环境和声环境

对居民点首先采取避让措施，确实无法避开的，在满足设计规程的前提下，尽量抬高架线高度，确保线路电磁环境敏感目标处的工频电场强度不大于 4kV/m ，工频磁感应强度不大于 $100\mu\text{T}$ 。

合理选择导线直径及导线分裂数以降低线路电磁环境影响，要求导线、母线、均压环、管母线终端球和其他金具等提高加工工艺，防止尖端放电和起电晕。

合理选择导线截面和导线结构以降低线路的电晕噪声水平。

根据《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）中的规定，严格控制线路导线对地距离和交叉跨越距离。确保输电线路满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）要求。

（4）水环境

输电线路跨越水体时，尽量采用一档跨越的方式，避免在水体中立塔。

3.8.2.2 施工期采取的环保措施

（1）水环境

1）施工期间施工场地要尽量远离水体，并划定明确的施工范围，不得随意扩大，施工临时道路要尽量利用已有道路。

2）施工时应先设置拦挡措施，后进行工程建设。跨越大中型河流架线时尽量采用无人机放线等先进的施工放线工艺。

3）施工中临时堆土点应远离跨越的水体。

4）尽可能采用商品混凝土，如在施工现场拌和混凝土，应对砂、石料冲洗废水进行处置和循环使用，严禁排入河流影响受纳水体的水质。

5）合理安排工期，抓紧时间完成施工内容，避免雨天施工。

6）河流两岸的塔基尽量利用地形采用全方位高低腿设计，塔基周围修筑护坡、排水沟等工程措施，线路尽量采用一档跨越，不在水体中立塔。

7）塔基施工用电使用的自备小型柴油发电机底座下应铺设毛毡或橡胶垫，防止遗漏的柴油污染土壤及地下水。

（2）大气环境

输电线路属线性工程，由于开挖工程量小，作业点分散，施工时间较短，单塔施工周期一般在 2 个月内，影响区域较小，对周围环境影响只是短期的、小范围的，并且能够很快恢复。对于施工扬尘，建议采取以下环保措施：

1）线路塔基基础开挖过程中，应定时、及时洒水使施工区域保持一定的湿度，对施

工场地内松散、干涸的表土，也应定时、及时洒水或采取临时覆盖措施防止起尘。

2) 加强材料转运、存放与使用的管理，合理装卸，规范操作，对于易起尘的材料应采取覆盖措施。

(3) 声环境

塔基挖土填方、基础施工、杆塔组立等施工阶段，主要噪声源有挖掘机、混凝土搅拌机、电锯及汽车等，这些施工设备运行时会产生较高的噪声。另外，在架线施工过程中，各牵张场内的牵张机、绞磨机等设备也产生一定的机械噪声，其声级值一般小于 70dB (A)。各施工点施工量小，施工时间短，单塔累计施工时间一般在 2 个月以内，施工噪声影响随着施工活动的结束而消失。同时应对运输车辆司机进行严格的培训教育，禁止随意鸣笛，避免噪声对附近居民产生影响。

(4) 固体废物

在工程施工前应做好施工机构及施工人员的环保培训。明确要求施工过程中的建筑垃圾及生活垃圾应分别堆放，并安排专人专车及时清运或定期运至环卫部门指定的地点处置，使工程建设产生的垃圾处于可控状态。

本工程输电线路沿线拆迁的建筑垃圾根据实际情况优先考虑综合利用，若无法综合利用，则运至就近的建筑垃圾场地集中堆置或按当地相关部门要求堆放在指定场地，不得自行随意堆放。施工结束后施工单位对拆迁场地进行清理或碾压整平，结合周边的土地利用现状及时恢复植被或复耕。

(5) 生态环境

1) 生态系统的保护措施

①林地、草地生态系统保护措施

加强对施工队伍的管理，严格遵守各项规章制度，加强对施工人员的环境保护教育，提高环保意识，避免施工机械、人员对占用场地周围林地的破坏。施工结束后，及时进行植被恢复，并选用当地的优势种进行恢复。

②湿地生态系统保护措施

严禁向工程附近的水体排放施工废水；要求施工机械和车辆尽量到专门的清洗点或修理点进行清洗和修理，防止对湿地生态系统造成污染。及时清除水域周边的施工废弃物，减少对水体的影响。油料等物料不得随意堆放，并采取防范措施，防止雨水冲刷进入水体。施工期制定环境风险应急预案，若出现机械倾覆漏油等风险事故，须及时对油污进行处置，防止对水体造成污染。

③农田生态系统保护措施

对于占用的农业用地，在施工中应保存表层的土壤，分层堆放，施工结束后，分层回填，及时复耕。

严格各项规章制度，教育施工人员注意保护环境、提高其环保意识，避免施工机械、人员对占用场地周围其他农田的破坏。

④城镇生态系统保护措施

工程占用城镇生态系统时，应严格控制在规划范围内，对原有的植被和动物栖息地造成破坏的应及时恢复。施工前应对施工人员进行环保知识和意识的宣传教育，在施工期尽量减少垃圾和污水的排放，并妥善处理。

2) 动、植物保护措施

①合理规划施工便道、牵引场地、材料堆放处等临时场地，合理划定施工范围和人员、车辆的行走路线，避免对施工范围之外区域的植被造成碾压和破坏。农田立塔时，可充分利用村村通道路以及田间小道。

②在林地、耕地较为集中分布的区段立塔时，应将表层土与下层土分开，暂时保存表层土用于今后的回填，以恢复土壤理化性质，利于植被的恢复，临时表土堆场应采取临时防护措施。

③植被恢复的总体思路：对施工道路区、施工营地区等临时占地的植被恢复时，应先将施工前掘取的地表土进行铺放，保证这些区域土壤结构的恢复，从而保障植被恢复措施的有利进行。再根据不同恢复区的特点及植物现状，实行不同的恢复方案。

④在水域及附近两栖爬行类动物活动较频繁，所以要做好施工污水的处理工作，禁止将施工废水排入水体。施工材料的堆放也要远离水源，尤其是粉状材料与有害材料，运输材料时也要注意不能被雨水或风吹至水体中，以免对这些动物的生境造成污染。

⑤合理安排，科学组织施工

鸟类和兽类大多是晨昏外出觅食，正午休息。为了减少工程施工噪声对野生动物的惊扰，工程施工设备的选取上要选择噪声较低的型号，并合理安排强噪声施工行为的时间，尽量减少施工噪声对野生动物的干扰，并力求避免在晨昏和正午进行噪声较大的施工活动。同时，加强施工人员对野生动物和生态环境的保护意识，禁止猎杀兽类、鸟类和捕蛇捉蛙，施工过程中遇到鸟、蛇等动物的卵应妥善移置到附近类似的环境中。

3.8.2.3 运行期采取的环保措施

(1) 因地制宜制定和实施各项生态环境监督管理计划，重点为农业生态和水源涵

养的保护。

(2) 不定期地巡查线路各段，制定合理的巡护路线，保护生态环境不被破坏，保证保护生态与工程运行相协调；对线路巡线工作人员，应加强环境保护意识教育，爱护保护区一草一木，严禁猎杀野生动物，禁止非法砍伐林木。

(3) 加强巡护人员生态保护意识，制定适当的奖惩制度，杜绝肆意破坏区域内生态环境的现象发生。

(4) 加强线路巡护，及时进行维修，在危险位置建立各种警告、防护标识，杜绝安全隐患，以防电力事故的发生导致当地生态环境遭到严重破坏。

(5) 对当地群众进行有关高压输电线路和设备方面的环境宣传工作，帮助群众建立环境保护意识和自我安全防护意识。

(6) 加强运行期间的环境管理及环境监测工作，及时发现问题并按照相关要求及时处理。

3.8.3 环境保护措施资金情况

在工程设计阶段，本工程拟采取的环境保护措施投资都已纳入工程投资估算。在可研评审过程中，本工程的可研环保措施投资已通过了技术经济领域的专家评审。

4 环境现状调查与评价

4.1 区域概况

本工程建设地点位于北京市（房山区、大兴区）、河北省保定市（涿州市），共计 1 省 1 直辖市、3 个县级市（区）。详见表 4.1-1。

表 4.1-1 本工程所涉及的行政区划

项目名称	行政区	
新航城 500kV 变电站	北京市	大兴区
输电线路	河北省	保定市涿州市
	北京市	房山区
		大兴区

4.2 自然环境

4.2.1 地形地貌

4.2.1.1 新航城 500kV 变电站

新航城 500kV 变电站位于大兴区，属于永定河洪积冲积平原，地势自西北向东南缓倾，地面高程 14m~45m，坡降 0.5‰~1‰，地势较平坦；自北而南沉积物质由粗变细，堤外缘洼地多盐碱土。土壤分布与地貌类型明显一致，近河多沙壤土，向东沉积物质由粗变细，沙壤土、轻壤土呈与地形坡向一致的带状交错分布，区域土壤熟化程度较高。周围植被类型主要为农田及果园，植物主要有西瓜、梨树等。



图 4.2-1 新航城 500kV 变电站

4.2.1.2 输电线路

输电线路沿线主要为冲洪积平原区，地形较平坦开阔，多为田地。地层岩性主要由黄土类土、粉土、黏性土、碎石土及砂类土组成，下伏基岩以石灰岩、花岗岩为主。平

原段大部分区域稳定地下水位埋深约 20.0m，年变幅 1m~2m。大部分塔位存在黏性土隔水层，丰水季节及农灌季节不排除在个别区域会有少量上层滞水。沿线海拔在 100m 以下，主要植被类型多为林地、耕地、大棚、园地和草地等。



图 4.2-2 电缆终端站

4.2.2 地质

4.2.2.1 新航城 500kV 变电站

新航城 500kV 变电站地基土主要为中硬土-基岩，建筑场地类别为 II-I1 类，为建筑抗震一般地段，区域地质稳定。根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），场地无较大型断层通过，区域稳定。对应抗震设防烈度 8 度，地震烈度 0.2g。

4.2.2.2 输电线路

河北省保定市位于华北平原新华夏系沉降带为一巨型中、低温热水型地热资源系统。其基底构造发育，呈北东向多字形构造体系。主要构造形迹为北东向断裂和断块。沉降带下降幅度大，盖层沉积厚度巨大。本工程沿线为华北沉降带，从其构造上可划分的构造单元为北京~涿州拗陷。

北京市地质构造其特点是以断裂及其控制的断块活动为主要特征，格局是新生代地壳构造运动形成，新生代活动的断裂主要有北西~东西向和北北东~北东向两组，大部分为正断裂特征，并在不同程度上控制着新生代不同时期形成的断陷盆地。

4.2.3 水文特征

（1）新航城 500kV 变电站

新航城变电站位于大兴区庞各庄镇，大兴区内共有六条主要河道，分别是永定河、

凉水河、天堂河、大龙河、小龙河和新凤河（凤碱河）。新航城 500kV 变电站区域内主要地表水体为站址西侧约 1.68km 的风河。风河起源于南红门，流经大兴区 5 个乡镇，至风河营入河北省廊坊市，在大学城经过。全长 26.75km，流域面积 103.28km²。根据北京市地方标准《水污染物排放标准》（DB11/307-2005），风河为农业用水区及一般景观要求水域，水质分类为V类。站北侧 510m 的岔河，为风河支流，属于北运河水系。岔河位于大兴县东部，源于魏善庄乡赵庄子村西北七干闸，流经沙窝营村西入风河，全长 18km，控制流域面积为 56km²。

（2）输电线路

本工程跨越的主要河流见表 4.2-1。

表 4.2-1 本工程输电线路跨越主要河流情况一览表

水系	跨越河流	河流概况	水质分类	跨越处架线方式
大清河	挟括河	位于北京市西南部，房山区东南部。是 4 级河流。该河流为内流河、地上河、季节河。在本区内位于琉璃河镇西部、韩村河镇东南部。流经琉璃河镇、韩村河镇。长约 33.42 千米，流域面积约为 177.4000 平方千米，有宝金山沟、黄院沟、牯牛河等主要支流。挟括河源有二，北源称瓦井河，南源称牯牛河，为大石河支流。	III	双回架空，一档跨越
	周口店河	发源于房山区周口店镇栗园、长沟峪一带，流经周口店乡、石楼镇，于三岔口汇入大石河。全长 15km，流域面积 58km ² 。主要支流为马刨泉河，在石楼镇双柳树村汇入。	IV	双回架空，一档跨越
	大石河	发源于北京市房山区霞云岭乡堂上村西北二黑林山，自北向南，流经房山区、涿州市，汇入北拒马河。全长 129km，流域面积 1280 km ² 。沿河黑龙关、河北村及万佛堂等地多泉水。主要支流有周口店河、挟括河等。	IV	双回架空，一档跨越
	刺猬河	发源于古宛平县佛门沟(现丰台区王佐乡境内)，从南四位(南茨尾)村入境，经崇青水库至固村，从良乡城穿过，在长阳镇注入小清河。	III	利旧安房线
	小清河	发源于北京市丰台区长辛店镇羊圈头村，与永定河并行南流。丰台长辛店以上称哑叭河，大宁滞洪区以下称小清河。流经丰台区、房山区，于房山区八间房附近出市境入河北省涿州市境，在涿州码头镇小柳村村北江入北拒马河。河长 34.8km，河流面积 436 平方 km。	IV	利旧安房线
永	永定河	永定河全长 747km，流经内蒙古、山西、河北、北京、	III	利旧安房

水系	跨越河流	河流概况	水质分类	跨越处架线方式
定河		天津五省、市、自治区的 43 个县市。永定河上游有桑干河和洋河两大支流，至怀来县朱官屯汇合后称永定河，在延庆县纳妫水河，经官厅水库流入官厅山峡（官厅水库至三家店区间）。从官厅至朱官屯河长 30km，官厅山峡河长 108.7km，至三家店流入平原。		线
	永兴河（天堂河）	位于北京市南部，大兴区西部。起于埝坛水库，长约 27.75 千米，底宽 12-50 米，境内流域面积约 316.91 平方千米，是一级河流。因其发源于丰台区北天堂，得名天堂河。2015 年 6 月 24 日，北京市大兴区水务局公告：“天堂河”正式更名为“永兴河”。	V	利旧安房线
	永定河灌渠	永定河灌渠，是由公议沟、三家店、丁家滩、城龙和付家台五条古灌渠组成的灌溉系统。	/	利旧安房线
	中堡二干渠	位于北京市大兴区，全长 12.6km，属于龙河的支流	/	单回线路

4.2.4 气候气象特征

河北省保定市属暖温带大陆性季风气候区，四季分明，春季干燥多风，夏季炎热多雨，雨、热同季，秋季天高气爽，冬季寒冷干燥。多年平均气温 13.4℃，1 月平均气温 -4.3℃，7 月平均气温 26.4℃。无霜期年平均 211d。年平均日照时数 2511h。年平均降水量 498.9mm，降水集中在每年 6~8 月，年平均风速 1.8m/s。年平均蒸发量为 1430.5mm。

北京市房山区地处暖温带半湿润季风大陆性气候区，境内地貌复杂，山区与平原间相对高差悬殊，气候有明显差异。平原地区平均气温（以房山气象站为参考站）13.2℃，西部山区平均气温（以霞云岭气象站为参考站）11.3℃。平原地区降水量 670.4mm，西部山区降水量 674.9mm。平原地区年日照时数 2589.7h，西部山区年日照时数 2145.1h。

北京市大兴区地处暖温带半湿润季风大陆性气候区，一年四季分明，春季干旱多风，夏季炎热多雨，秋季晴爽，冬季寒冷干燥，多年来平均气温在 11.5℃左右。每年 4 月份开始变暖，5 月渐热，6~8 月进入盛夏，月平均气温在 24℃以上。9 月中旬后逐渐凉爽，10 月变冷，11 月至来年 2 月平均气温一般在 5℃以下。工程沿线气象特征见表 4.2-2。

表 4.2-2 本工程沿线气象特征值一览表

省级行政区	地级市/市辖区	多年平均气温（℃）	极端最高气温（℃）	极端最低气温（℃）	多年平均降水量（mm）	多年平均蒸发量（mm）
河北省	保定市	13.4	41.6	-16.8	498.9	1430.5
北京市	房山区	12.2	40.3	-20.4	539.2	1140.0
	大兴区	11.5	41.9	-17.0	569.4	1936.4

4.3 电磁环境现状评价

4.3.1 监测因子

工频电场、工频磁场

4.3.2 布点原则

本工程电磁环境现状监测点位在现场踏勘调查沿线电磁环境敏感目标的基础上确定，具体布点原则如下：

(1) 新航城变电站及电缆终端站布点方法为在站界四周均匀布设监测点位。电磁环境敏感目标监测点位选择距离站界围墙最近的建筑物，在建筑物外靠近站侧进行监测，且距离建筑物不小于 1m。

(2) 输电线路沿线电磁环境敏感目标，在满足监测条件的前提下，选择距离线路最近的建筑物（包括线下、分布线路两侧最近敏感目标），在建筑物外靠近线路侧进行监测。多层的建筑物，进行分层监测，在建筑物的阳台或平台监测应在距离墙壁或其他固定物品如护栏 1.5m 外的区域布点，如不能满足上述距离要求，则取阳台或平台立足平面中心位置作为监测点。在建筑物内监测，应在距离墙壁或其他固定物体 1.5m 外的区域处布点，如不能满足上述距离要求，则取房屋立足平面中心位置作为监测点，但监测点与周围固定物体如墙壁间的距离不小于 1m。

(3) 迁改线路段，有电磁环境敏感目标的，在敏感目标处布点监测。新航城 500kV 变电站厂界监测布点示意图见图 4.3-1。

4.3.3 监测频次

各监测点位监测 1 次。

4.3.4 监测时间、监测环境

本工程电磁环境现状监测时间和监测气象环境情况见表 4.3-1。

表 4.3-1 本工程现状监测时间和气象参数一览表

序号	日期		天气参数			
			温度(℃)	湿度(%)	风速(m/s)	天气
1	2025 年 8 月 5 日	昼间	31~35	62~66	0.9~1.2	晴
		夜间	27~31	64~65	0.8~0.9	晴
2	2025 年 8 月 6 日	昼间	32~36	65~72	0.8~1.0	晴
		夜间	30~32	70~74	0.9~1.1	多云
3	2025 年 8 月 7 日	昼间	31~34	69~75	1.0~1.2	晴

序号	日期		天气参数			
			温度(℃)	湿度(%)	风速(m/s)	天气
		夜间	28~30	70~72	0.8~1.0	阴
4	2025 年 8 月 8 日	夜间	27~28	70~72	1.0~1.1	阴
5	2025 年 8 月 9 日	昼间	25~33	68~73	0.8~1.0	晴

4.3.5 监测期间工况

本工程电磁环境监测期间相关变电站和输电线路运行工况见表 4.3-2。

表 4.3-2 监测期间工况

监测时间	名称		电压（kV）	电流（A）	有功功率（MVA）	无功功率（MVar）
2025.8.7	房山变	1#主变	524.12~530.86	89.23~322.87	48.35~291.5	43.00~80.78
		2#主变	524.12~530.86	99.59~315.63	48.10~283.92	51.31~88.30
		3#主变	524.12~530.86	182.81~365.63	133.96~314.2	75.50~99.86
		4#主变	524.12~530.86	203.91~440.63	168.06~387.27	51.15~80.38
2025.8.5	新航城变	2#主变	522.87~530.6	145.62~324.58	37.32~67.78	50.16~84.97
		3#主变	522.87~530.6	45.08~75.92	155.88~321.5	-10.06~25.76
2025.8.7	500kV 房慈一线		520.51~531.15	7.98~619.14	-140.33~569.66	-35.84~20.97
2025.8.9			521.02~532.32	16.23~357.4	-328.43~241.61	-24.77~52.24
2025.8.7	500kV 房慈二线		520.51~531.15	8.88~643.75	-138.65~567.30	-38.99~20.34
2025.8.9			521.02~532.32	17.96~372.49	-326.34~242.37	-27.02~54.25
2025.8.9	110kV 管瓦一线		111.00~112.00	194.00~220.00	30.00~34.00	-0.8~0.0
2025.8.9	110kV 管瓦二线		111.00~112.00	0	0	0
2025.8.6	500kV 房航一线		523.24~531.45	19.77~470.56	-407.34~121.58	-41.80~12.20
2025.8.7			523.24~531.15	15.03~706.24	-601.88~44.40	-52.06~19.82
2025.9.4			524.37~532.62	323.46~654.84	-562.26~-276.96	-52.34~10.62
2025.9.5			525.88~532.91	64.85~775.84	-662.96~-41.06	-62.74~-4.74
2025.8.6	500kV 房航二线		523.24~531.45	17.40~449.21	-408.88~116.92	-32.86~33.00
2025.8.7			523.24~531.15	15.82~657.21	-595.26~36.00	-42.18~50.78
2025.9.4			524.37~532.62	308.44~614.5	-562.86~-271.48	-21.14~46.48
2025.9.5			523.99~532.91	58.52~724.43	-660.56~-46.12	-48.74~47.32

4.3.6 监测方法及仪器

4.3.6.1 监测方法

《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）。

4.3.6.2 监测仪器

监测仪器见下表，仪器检验有效期为校准日期起一年。

表 4.3-3 电磁监测仪器一览表

序号	仪器名称	型号	设备编号	测量范围	校准单位	校准日期	状态
1	电磁场探头 &读出装置	EH100B&XC10 0	XDdj2025- 00573	4mV/m-100kV/m 0.3nT-40mT	中国计量科学 研究院	2025.02.11	合格
2	温湿度 记录仪	FLUKE- 961A/CN	HBYJC-178	温度：-30° C~70° C； 相对湿度： 0%RT~100%RT	北京市计量检 测科学研究院	2024.11.08	合格
3	风速计	AS8556	HBYJC-180	0.3m/s~45m/s	北京市计量检 测科学研究院	2024.11.15	合格

4.3.7 监测结果

变电站监测结果见表 4.3-4，变电站周围环境敏感目标处的电磁环境现状监测结果见表 4.3-5；输电线路沿线环境敏感目标处的监测结果见表 4.3-6。

表 4.3-4 变电站电磁环境现状监测结果

编号	变电站	监测点位名称	工频电场强度 V/m	工频磁感应强度 μT
1#	新航城 500kV 变电站	已建北侧厂界（西）	553.9	0.2881
2#		已建北侧厂界（东）	33.56	0.5972
3#		已建东侧厂界（北）	6.947	0.5154
4#		已建东侧厂界（南）	3.693	0.1001
5#		已建南侧厂界（东）	22.60	0.1954
6#		已建南侧厂界（西）	15.17	0.0463
7#		已建西侧厂界（南）	43.10	0.0395
8#		已建西侧厂界（北）	26.12	0.0231
9#	电缆终端站	东侧站界	180.17	0.2343
10#		南侧站界	167.53	0.2174
11#		西侧站界	189.11	0.2401
12#		北侧站界	203.41	0.2914

注：1#点位受 50248 房航一线、50249 房航二线影响，数值偏大。

表 4.3-5 变电站及电缆终端站周边环境敏感目标电磁环境现状监测结果

编号	环境敏感目标名称	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)
1	北京市大兴区庞各庄镇孙场村大棚看护房 1	99.08	0.1093

2	北京龙清园看护房	178.41	0.2287
---	----------	--------	--------

表 4.3-6 本工程输电线路沿线环境敏感目标处电磁环境现状监测结果

序号	监测点位名称	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)
1	河北省保定市涿州市东仙坡镇常店村养殖看护房 1	0.344	0.0107
	河北省保定市涿州市东仙坡镇常店村住宅 1	0.151	0.0231
	河北省保定市涿州市东仙坡镇常店村住宅 3	0.255	0.2055
	河北省保定市涿州市东仙坡镇常店村 商铺	一层	11.62
		三层	2.421
	河北省保定市涿州市东仙坡镇常店村养殖看护房 2	0.014	0.1344
2	河北省保定市涿州市东仙坡镇西仙坡村 致物文博园宿舍	2.386	0.0531
3	河北省保定市涿州市东仙坡镇西杨胡屯 洗车场看护房	1.924	0.1885
	河北省保定市涿州市东仙坡镇西杨胡屯树林看护房	0.063	0.0857
	河北省保定市涿州市东仙坡镇西杨胡屯厂房 1	232.6	0.3579
	河北省保定市涿州市东仙坡镇西杨胡屯厂房 2	0.494	0.0390
4	北京市房山区琉璃河镇李庄村大棚看护房	39.93	0.1050
5	北京市房山区石楼镇吉羊村农田看护房	174.6	0.1824
6	北京市房山区窦店镇芦村养殖看护房	382.0	0.4570
7	北京市房山区石楼镇梨园店村大棚看护房 (迁改 500kV 线路段)	71.08	0.2689
	北京市房山区石楼镇梨园店村施工营地 (迁改 500kV 线路段)	63.88	0.1239
	北京市房山区石楼镇梨园店村住宅	1756	0.4613
8	北京市房山区窦店镇瓦窑头村看护房 1	83.88	0.0347
	北京市房山区窦店镇瓦窑头村看护房 2	1487	0.4292
	北京市房山区窦店镇瓦窑头村住宅	64.12	0.0614
	北京市房山区窦店镇瓦窑头村办公楼	一层	325.1
		三层	5.867
9	北京市房山区窦店镇苏村住宅 (迁改 500kV 线路段)	206.5	0.0295
	北京市房山区窦店镇苏村大棚看护房 (迁改 110kV 线路段)	40.76	0.0139
10	北京市房山区阎村镇开古庄村停车场办公室	895.1	0.3852
11	北京市房山区阎村镇南梨园村树林看护房	75.48	0.3064
12	北京市房山区阎村镇二合庄村住宅	1.453	0.4120
13	北京市房山区阎村镇后十三里村养殖看护房	48.86	0.6686
14	北京市房山区良乡镇刘丈村住宅 2	42.65	0.2930
	北京市房山区良乡镇刘丈村大棚看护房	1243	0.5822
15	北京市房山区良乡镇邢家邬农田看护房 1	631.6	0.3865

序号	监测点位名称		工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)
	北京市房山区良乡镇邢家郇村养殖看护房		353.5	0.4670
16	北京市房山区良乡镇后石羊村大棚看护房		646.5	0.5049
	北京市房山区良乡镇后石羊村厂房		422.3	0.5228
17	北京市房山区长阳镇南佛满村大棚看护房 1		967.0	0.6108
	北京市房山区长阳镇佛满村大棚看护房 3		669.5	0.4086
	北京市房山区长阳镇佛满村垃圾站看护房		862.2	0.3031
18	北京市房山区长阳镇夏场村大棚看护房		20.12	0.6517
19	北京市大兴区北臧村镇时珍路南在建工地施工看护房		469.6	0.1404
20	中关村医疗器械园一期办公楼 1	一层	41.82	0.3099
		三层	1.321	0.0164
		五层	1.354	0.0243
		七层	1.442	0.0352
	中关村医疗器械园一期办公楼 2	一层	85.58	0.1168
		三层	1.770	0.0095
21	中国药谷在建办公楼 1		385.2	0.2412
	中国药谷在建办公楼 2		407.1	0.2490
	中国药谷在建办公楼 3		180.4	0.2228
22	北京斯利安健康科技有限公司宿舍楼	一层	724.7	0.2830
		三层	2.312	0.0148
23	太洋药业厂区看护房		199.5	0.2800
24	北京星昊盈盛药业有限公司厂区看护房		89.68	0.2557
25	北京市大兴区北臧村镇第二供热厂厂房	一层	91.34	0.2673
		三层	3.128	0.0423
	北京市大兴区北臧村镇第二供热厂厂区看护房		278.9	0.3560
26	生物医药基地创新中心六期建设项目办公楼		172.2	0.2384
	生物医药基地创新中心六期建设项目厂区看护房		159.3	0.1734
27	乾建创新产业园办公楼	一层	208.6	0.1574
		三层	1.723	0.0236
		五层	1.952	0.0412
		七层	2.038	0.0497
28	北京市大兴区北臧村镇玉竹街西在建办公楼		50.88	0.1563
29	京孚微慈医药产业园项目部办公楼 1		10.17	0.1499
	京孚微慈医药产业园项目部办公楼 2		64.87	0.1682
30	北京市大兴区北臧村镇梨园村大棚看护房 1		338.7	0.3470
	北京市大兴区北臧村镇梨园村废品回收站看护房		47.99	0.7999
31	北京市大兴区庞各庄镇李窑村住宅 1		71.84	0.1572
	北京市大兴区庞各庄镇李窑村大棚看护房		1324	1.096
32	北京市大兴区庞各庄镇西中堡村大棚看护房		813.4	0.3987
33	北京市大兴区庞各庄镇威朋电力集团办公楼	一层	259.8	0.2932
		三层	2.101	0.0214

序号	监测点位名称	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)
34	京南工程项目管理部门房	575.8	3.787
35	北京市大兴区庞各庄镇东中堡村大棚看护房 2	1229	0.3144
36	北京市大兴区魏善庄镇西枣林村住宅	56.68	0.4339

注：①北京市房山区长阳镇佛满村大棚看护房 1、北京市房山区长阳镇佛满村大棚看护房 3、北京市房山区长阳镇佛满村垃圾站看护房及北京市房山区阎村镇开古庄村停车场办公室受安房一线影响，电磁数值较大。

②北京市房山区良乡镇刘丈村大棚看护房、北京市房山区良乡镇邢家郭农田看护房、北京市大兴区庞各庄镇东中堡村大棚看护房 2、北京市大兴区北臧村镇北臧村宿舍楼受安房一线、房航一线、房航二线影响，电磁数值较大。

③北京市房山区石楼镇小庄子村住宅受房慈一线影响，电磁数值较大。

④北京市房山区窦店镇瓦窑头村看护房 2 受房慈二线影响，电磁数值较大。

⑤北京市大兴区北臧村镇八家村产业园区办公楼 3、北京市大兴区北臧村镇八家村产业园区办公楼 4、北京市大兴区北臧村镇八家村产业园区办公楼 5 因正在施工中，高层无法检测。

4.3.8 评价及结论

(1) 新航城 500kV 变电站及电缆终端站

新航城 500kV 变电站厂界监测点工频电场强度为 3.693V/m~553.9V/m，工频磁感应强度为 0.0222μT~0.5972μT，均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100μT 的公众曝露控制限值。新航城 500kV 变电站评价范围内有 1 处电磁环境敏感目标，电磁环境敏感目标处工频电场强度监测值为 99.08V/m，工频磁感应强度监测值为 0.1093 μT，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100μT 的公众曝露控制限值要求。

电缆终端站工频电场强度监测值范围在 167.53V/m~203.41V/m 之间、工频磁感应强度监测值范围在 0.2174μT~0.2914μT 之间，电磁环境敏感目标处工频电场强度监测值为 178.41V/m，工频磁感应强度监测值为 0.2287μT，均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100μT 的公众曝露控制限值。

(2) 输电线路

本工程 500kV 和 110kV 迁改线路沿线各环境敏感目标处的工频电场强度监测值范围为 0.014V/m~1756V/m，工频磁感应强度监测值范围为 0.0095μT~3.787μT，均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100μT 的公众曝露控制限值要求。

4.4 声环境现状评价

4.4.1 监测因子

昼间、夜间等效连续 A 声级。

4.4.2 布点原则

本工程声环境现状监测点位在现场踏勘调查沿线声环境敏感目标的基础上确定，具体布点原则如下：

(1) 变电站扩建工程考虑前期环评现状监测点位，在站界四周均匀布设监测点位。变电站声环境敏感目标，在敏感目标近站侧布设监测点位。存在敏感目标的站界应在高于围墙 0.5m 处进行监测。

(2) 输电线路沿线声环境敏感目标，在满足监测条件的前提下，选择距离线路最近的建筑物（包括线下、分布线路两侧最近敏感目标），在建筑物外靠近线路侧进行监测。多层的建筑物，进行分层监测。

(3) 迁改线路段，有声环境敏感目标的，在敏感目标处布点监测。多层的建筑物，进行分层监测。

(4) 当输电线路邻近交通干线、声环境敏感目标位于 4 类声环境功能区内时，选择在声环境敏感目标邻近交通干线一侧布设点位。

4.4.3 监测频次

每个监测点位昼、夜各监测 1 次。

4.4.4 监测时间、监测环境

本工程声环境现状监测时间和监测环境情况见表 4.3-1。

4.4.5 监测期间工况

监测期间运行工况负荷见表 4.3-2。

4.4.6 监测方法及仪器

4.4.6.1 监测方法

《声环境质量标准》(GB 3096-2008)；《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)。

4.4.6.2 监测仪器

噪声监测仪器见下表，其他监测仪器见表 4.3-3，仪器检验有效期为检定日期起一年。

表 4.4-1 噪声监测仪器一览表

仪器设备名称	设备型号	设备编号	检定单位	测量范围	检定日期	仪器状态
多功能声级计	AWA5688	JA24J-CD102087	中国计量科学研究院	30-133dB	2024.12.25	合格
声校准器	AWA6221A	JA25J-CD100176		10Hz~200kHz	2025.01.26	合格

4.4.7 监测结果

新航城 500kV 变电站及周边环境敏感目标监测结果见表 4.4-2、表 4.4-3，输电线路沿线环境敏感目标处的监测结果见表 4.4-4。

表 4.4-2 新航城 500kV 变电站声环境现状监测结果

序号	变电站	监测点位名称	监测结果 dB(A)		执行标准		
			昼间	夜间	类别	昼间	夜间
1	新航城 500kV 变电站	已建北侧厂界（西）	43.3	41.8	1 类	55	45
2		已建北侧厂界（东）	47.1	41.7	1 类	55	45
3		已建东侧厂界（北）	49.4	43.2	1 类	55	45
4		已建东侧厂界（南）	47.5	43.4	1 类	55	45
5		已建南侧厂界（东）	42.9	41.5	1 类	55	45
6		已建南侧厂界（西）	45.1	41.6	1 类	55	45
7		已建西侧厂界（南）	45.9	42.1	1 类	55	45
8		已建西侧厂界（北）	47.9	42.6	1 类	55	45

表 4.4-3 新航城 500kV 变电站周边环境敏感目标处声环境现状监测结果

序号	环境敏感目标名称	噪声现状值 (dB(A))		声环境质量标准 (dB(A))		评价结果
		昼间	夜间	昼间	夜间	
1	北京市大兴区庞各庄镇孙场村大棚看护房 1	43.4	39.7	55	45	达标
	北京市大兴区庞各庄镇孙场村大棚看护房 2	43.4	41.0	55	45	达标
	北京市大兴区庞各庄镇孙场村大棚看护房 3	48.4	42.0	55	45	达标

表 4.4-4 输电线路评价范围内声环境敏感目标现状监测结果

序号	监测点位名称		噪声 dB(A)		执行标准
			昼间	夜间	
1	河北省保定市涿州市东仙坡镇常店村 养殖看护房		47.8	41.9	1 类
	河北省保定市涿州市东仙坡镇常店村住宅 1		48.3	41.5	1 类
	河北省保定市涿州市东仙坡镇常店村住宅 3		48.7	43.0	1 类
	河北省保定市涿州市东仙坡镇 常店村商铺	一层	49.8	47.4	4a 类（距 G107 国道 22 m）
		三层	49.6	45.7	
2	河北省保定市涿州市东仙坡镇新房子村养殖 看护房		48.8	41.1	1 类
3	河北省保定市涿州市东仙坡镇西仙坡村致物 文博园宿舍		48.2	41.3	1 类
4	河北省保定市涿州市东仙坡镇西杨胡屯 洗车场看护房		47.5	42.2	1 类
	河北省保定市涿州市东仙坡镇西杨胡屯 树林看护房		46.1	40.8	1 类
5	北京市房山区琉璃河镇李庄村大棚看护房		48.2	41.4	1 类
6	北京市房山区石楼镇吉羊村农田看护房		48.7	40.9	1 类
7	北京市房山区窦店镇芦村养殖看护房		46.8	42.4	1 类
8	北京市房山区石楼镇梨园店村大棚看护房		45.7	41.5	1 类
	北京市房山区石楼镇梨园店村施工营地		47.0	41.1	1 类
9	北京市房山区石楼镇小庄子村住宅		47.4	39.9	1 类
10	北京市房山区窦店镇瓦窑头村农田看护房		49.4	42.6	1 类
	北京市房山区窦店镇瓦窑头村住宅		49.1	42.7	1 类
	北京市房山区窦店镇瓦窑头村 办公楼（迁改 500kV 线路段）	一层	48.4	42.1	1 类
		三层	47.5	41.3	1 类
11	北京市房山区窦店镇苏村住宅 （迁改 500kV 线路段）		44.8	40.9	1 类
	北京市房山区窦店镇苏村大棚看护房 （迁改 110kV 线路段）		45.5	40.0	1 类
12	北京市房山区阎村镇开古庄村停车场办公室		46.4	41.4	1 类
13	北京市房山区阎村镇蒋沟树林看护房		47.8	40.2	1 类
14	北京市房山区阎村镇二合庄村住宅		46.4	40.6	1 类
15	北京市房山区阎村镇后十三里村养殖看护房		48.1	40.5	1 类
16	北京市房山区良乡镇刘丈村住宅		48.2	40.0	1 类
	北京市房山区良乡镇刘丈村农田看护房		47.5	40.3	1 类
17	北京市房山区良乡镇邢家郭农田看护房		46.4	41.2	1 类
	北京市房山区良乡镇邢家郭养殖看护房		46.1	40.6	1 类
18	北京市房山区良乡镇后石羊村大棚看护房		47.4	41.6	1 类
19	北京市房山区长阳镇佛满村大棚看护房 1		47.5	40.5	1 类
	北京市房山区长阳镇佛满村大棚看护房 3		47.2	40.0	1 类

序号	监测点位名称		噪声 dB(A)		执行标准
			昼间	夜间	
	北京市房山区长阳镇佛满村垃圾站看护房		47.1	39.8	1 类
20	北京市房山区长阳镇夏场村大棚看护房		46.8	41.3	1 类
21	北京市大兴区北臧村镇中关村医疗器械园 施工看护房		46.9	41.2	1 类
22	北京市大兴区北臧村镇八家村 产业园区办公楼 1	一层	47.2	41.7	1 类
		三层	46.9	41.4	
		五层	46.3	40.9	
		七层	45.4	40.2	
	北京市大兴区北臧村镇八家村 产业园区办公楼 2	一层	48.3	41.8	1 类
		三层	47.5	40.5	
	北京市大兴区北臧村镇八家村产业园区 办公楼 3		47.5	42.1	1 类
	北京市大兴区北臧村镇八家村产业园区 办公楼 4		50.5	41.7	1 类
	北京市大兴区北臧村镇八家村产业园区 办公楼 5		48.2	41.5	1 类
23	北京市大兴区北臧村镇北臧村 宿舍楼	一层	47.2	40.9	1 类
		三层	46.4	40.5	1 类
	北京市大兴区北臧村镇北臧村厂区看护房 1		48.3	39.5	1 类
	北京市大兴区北臧村镇北臧村厂区看护房 2		48.0	39.7	1 类
24	北京市大兴区北臧村镇第二供热厂厂区看护房		46.9	42.4	4a 类
25	北京市大兴区北臧村镇周庄子村办公楼		48.2	41.9	4a 类
	北京市大兴区北臧村镇周庄子村厂区看护房		49.1	41.3	1 类
26	北京市大兴区北臧村镇中臧村 办公楼 1	一层	46.7	42.1	1 类
		三层	46.2	41.7	1 类
		五层	45.5	40.8	1 类
		七层	44.8	40.6	1 类
	北京市大兴区北臧村镇中臧村办公楼 2		47.3	42.3	1 类
	北京市大兴区北臧村镇中臧村乾建创新产业园 办公楼 1		46.9	41.7	1 类
	北京市大兴区北臧村镇中臧村乾建创新产业园 办公楼 2		45.9	41.9	1 类
27	北京市大兴区北臧村镇梨园村大棚看护房 1		48.1	40.6	1 类
	北京市大兴区北臧村镇梨园村废品回收站看护 房		46.6	42.1	1 类
28	北京市大兴区庞各庄镇李窑村住宅 1		48.4	41.5	1 类
	北京市大兴区庞各庄镇李窑村大棚看护房		45.9	41.3	1 类
29	北京市大兴区庞各庄镇西中堡村看护房		45.6	41.7	1 类
30	北京市大兴区庞各庄镇 威朋电力集团办公楼	一层	52.7	48.4	4a 类
		三层	52.1	48.2	
31	京南工程项目管理部门房		48.5	39.3	1 类

序号	监测点位名称	噪声 dB(A)		执行标准
		昼间	夜间	
32	北京市大兴区庞各庄镇东中堡村大棚看护房 2	47.6	42.7	1 类
33	北京市大兴区魏善庄镇西枣林村住宅	49.2	41.6	1 类

4.4.8 评价及结论

(1) 新航城 500kV 变电站

新航城 500kV 变电站厂界环境噪声排放现状监测值为昼间 42.9dB(A)~49.4dB(A)、夜间 41.5dB(A)~43.4dB(A)，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 1 类(昼间 55dB(A)/夜间 45dB(A))标准限值要求。

新航城 500kV 变电站评价范围内有 3 处声环境敏感目标，声环境敏感目标处声环境现状监测值为昼间 43.4dB(A)~48.4dB(A)、夜间 39.7dB(A)~42.0dB(A)，满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 1 类(昼间 55dB(A)/夜间 45dB(A))标准要求。

(2) 输电线路

本工程 500kV 交流输电线路沿线各声环境敏感目标监测点中，执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 1 类标准的各声环境敏感目标处的昼间、夜间噪声监测值范围分别为 44.8dB(A)~50.5dB(A)、39.3dB(A)~43.0dB(A)，分别满足昼间 55dB(A)、夜间 45dB(A) 的 1 类声环境质量标准。

执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 4a 类标准的各声环境敏感目标处的昼间、夜间噪声监测值范围分别为 46.9dB(A)~52.7dB(A)、41.9dB(A)~48.4dB(A)，分别满足昼间 70dB(A)、夜间 55dB(A) 的 4a 类声环境质量标准。

4.5 生态环境现状评价

4.5.1 生态评价范围和面积

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2022)《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)，生态影响评价应能够充分体现生态完整性和生物多样性保护要求，涵盖评价项目全部活动的直接影响区域和间接影响区域。

综合考虑项目对周边生态环境的影响，本次生态环境评价范围为：输电线路边导线地面投影外两侧各 300m 范围。评价区面积共 1787.84hm²。

4.5.2 土地利用现状

本次评价利用野外实地定点数据、水系图、地形图等相关辅助资料，开展土地利用现状评价。根据实地调查结果，参照《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017），将评价范围内土地划分为耕地、园地、林地、草地等 10 个分类，本工程沿线评价范围内土地利用现状见表 4.5-1 和附图 7。

表 4.5-1 评价区土地利用现状统计

序号	土地类型		面积 (hm ²)	占比 (%)
	I 级类	II 级类		
1	耕地	水浇地	394.67	22.08
2	林地	乔木林地	974.50	54.51
3	草地	其他草地	78.49	4.39
4	商服用地	零售商业用地	6.63	0.37
5		商务金融用地	1.89	0.11
6		其他商服用地	0.41	0.02
7	工矿仓储用地	工业用地	49.80	2.79
8		仓储用地	0.60	0.03
9	住宅用地	农村宅基地	54.30	3.04
10	公共管理与公共服务用地	新闻出版用地	6.55	0.37
11		教育用地	9.10	0.51
12		社会福利用地	0.65	0.04
13		公共设施用地	4.72	0.26
14		公园与绿地	15.82	0.88
15	交通运输用地	铁路用地	1.64	0.09
16		公路用地	52.87	2.96
17		城镇村道路用地	32.67	1.83
18		交通服务场站用地	2.29	0.13
19		农村道路	12.97	0.73
20	水域及水利设施用地	河流水面	20.29	1.14
21		坑塘水面	14.37	0.80

序号	土地类型		面积 (hm ²)	占比 (%)
	I 级类	II 级类		
22		沟渠	2.74	0.15
23	其他土地	设施农用地	49.86	2.79
总计	/	/	1787.84	100.00

由表 4.5-1 及附图可以看出, 评价范围内土地利用类型以林地和耕地为主。林地占评价区总面积的 54.51%, 耕地占评价区总面积的 22.08%。从评价区土地利用现状统计情况看, 评价范围内已形成了比较稳定的人工生态系统, 整个评价区域的土地利用结构和格局受人类干扰程度较小, 系统稳定性与演替方向受人为因素影响较小。

4.5.3 植被生态现状

本次评价进行了现场踏勘, 设置典型样方, 对植被类型及分布、植物群落组成及生长状况及重要植物物种资源现状进行现场校核。尤其是针对重点保护野生植物、古树名木等, 野外调查、部门咨询、民间访问和市场调查相结合, 确保摸清当地植物群落、保护物种和古树名木现状, 保证调查的全面性与典型性。

4.5.3.1 植物样方布设情况

在评价范围内共设置了有代表性的样方 17 个, 样方布设情况见表 4.5-2 与附图 8。

表 4.5-2 植物群落调查样方位置

序号	位置	海拔 (m)	群落样方
1#	河北省涿州市东仙坡镇	33	黑杨群落
2#	河北省涿州市东仙坡镇	34	黑杨群落
3#	北京市房山区石楼镇	30	旱柳群落
4#	北京市房山区石楼镇	29	狗尾草群落
5#	北京市房山区石楼镇	30	马唐群落
6#	北京市房山区石楼镇	30	金叶榆群落
7#	北京市房山区石楼镇	34	白蜡群落
8#	北京市房山区窦店镇	33	白蜡群落
9#	北京市房山区窦店镇	35	旱柳群落
10#	北京市房山区窦店镇	45	金叶榆群落
11#	北京市房山区阎村镇	51	马唐群落
12#	北京市大兴区魏善庄镇	33	灰绿藜群落

序号	位置	海拔 (m)	群落样方
13#	北京市大兴区魏善庄镇	31	金叶榆群落
14#	北京市大兴区魏善庄镇	30	油松群落
15#	北京市大兴区魏善庄镇	29	灰绿藜群落
16#	北京市大兴区魏善庄镇	29	狗尾草群落
17#	北京市大兴区魏善庄镇	29	油松群落

4.5.3.2 植物类型

1) 植物区系

根据《中国种子植物区系地理》(吴征镒等 2011), 按照植物区系划分原则, 项目沿线所属植物区系主要为东亚植物区中国-日本森林植物亚区。项目沿线地区的植物区系相对简单。区系组成及主要特征见下表。

表 4.5-3 评价区植物区系划分

区域	亚区	地区	亚地区	主要特征	线路涉及行政区
东亚植物区	中国-日本森林植物亚区	华北地区	华北平原亚地区	本地区包括辽河平原及燕山、太行山山脉以东的广大地区, 除鲁中南山地外, 全境为冲积平原、滨海平原和海拔 200m 以下的丘陵。由于气候变迁、黄河频繁改道和这里是中国最早的开发区, 天然植被现已不复存在, 仅在低山和盐碱地, 沙丘沙地尚存在一些次生林及灌木群落及田间杂草。植物种类贫乏, 仅 610 种。	河北省保定市涿州市、北京市房山区、大兴区

2) 植被区划

根据《中国植被》(吴征镒 1980)、《中国植被及地理格局 中华人民共和国植被图集 (1:100 万)说明书》(上卷、下卷)(张新时 2007), 本项目沿线在植物区划上位于 1 个植被区域, 1 个植被地带, 1 个植被区, 详见下表。

表 4.5-4 评价范围内植被区划

区域	地带	植被区	线路涉及行政区
暖温带落叶阔叶林区域	暖温带北部落叶栎林地带	冀、辽山地、丘陵油松、辽东栎、槲栎林区	河北省保定市涿州市、北京市房山区、大兴区

3) 植被类型

依据现场调查结果，对评价范围主要植物类型进行统计，详见下表。

表 4.5-5 评价范围植被类型现状统计表

植被型组	植被型	植被亚型	群系	面积 (hm ²)	占比 (%)
森林	常绿针叶林	暖温带常绿针叶林	油松群落	160.89	9.00
	落叶阔叶林	暖温带落叶阔叶林	金叶榆群落	261.56	14.63
			旱柳群落	97.86	5.47
			国槐群落	166.39	9.31
			白蜡群落	83.25	4.66
			黑杨群落	204.56	11.44
草本植被	典型草地	杂类草草地	灰绿藜、狗尾草等 杂草地	78.49	4.39
农业植被	粮食作物	农田作物	玉米等农业植被	394.67	22.08
城市植被	城市公园植被	城市公园植被	城市公园植被	15.82	0.88
无植被地段	无植被地段	无植被地段	低（非）植被区域	324.35	18.14
合计	/		/	1787.84	100.00

4.5.3.3 植被覆盖度

评价区内植被盖度主要集中在较高覆盖区和中度覆盖区，具体见表 4.5-6。

表 4.5-6 评价区植被覆盖度统计表

覆盖度类型	覆盖度	面积 (hm ²)	面积百分比 (%)
低植被覆盖度	0%~20%	156.32	8.74
较低植被覆盖度	20%~40%	261.43	14.62
中度植被覆盖度	40%~60%	413.67	23.14
较高植被覆盖度	60%~80%	690.61	38.63
高度植被覆盖度	80%~100%	265.81	14.87
合计		1787.84	100.00

4.5.3.4 重要物种现状调查

根据现场调查及相关文献资料，对照《国家重点保护野生植物名录》（2021 年）、《中国生物多样性红色名录 高等植物卷》（2020 年）《河北省重点保护野生植物名录

（第一批）》（2010 年）和《北京市重点保护野生植物名录》（2023 年），评价范围内未发现保护野生植物。评价区植被大部分为人工培育，受人类活动影响较大，未发现天然、野生保护植物。

4.5.3.5 古树名木现状调查

通过查询北京市古树名木名录及河北省古树名木信息管理系统，评价范围内未发现古树名木。

4.5.3.6 外来物种现状调查

通过实地调查，整个评价区共调查到外来入侵物种 8 种，其中垂序商陆、凤眼蓝、一年蓬、小蓬草、圆叶牵牛是我国 1 级的恶性入侵植物，垂序商陆、一年蓬、小蓬草、圆叶牵牛在北京市、河北省均有发现，是旷野、荒地、田边、河谷、沟旁和路边常见的杂草，竞争力强，易形成大片群落；凤眼蓝仅在河北省有发现，主要分布在沟渠中，适应性很强，具有一定的耐寒能力，常由于过度繁殖，阻塞水道，影响交通。

牵牛、绿穗苋为我国 2 级严重入侵植物，在北京市、河北省均有发现，主要生长在田野、旷地或山坡，绿穗苋的适应性强，在中国各地皆可种植，且生长迅速，枝叶繁茂，其根系发达，具有很强的耐旱性；牵牛花具有较快的生长速度，通过种子繁殖，能够在短时间内形成大面积的群落，抢占当地物种的生态位。

苘麻为我国 3 级局部入侵植物，在北京市、河北省均有发现，扩散能力相对较弱，常见于路旁、荒地和田野间。

这些外来入侵物种凭借其快速的生长速度和强大的繁殖能力，能够迅速扩张并抢占当地物种的生态位，与本地植物竞争养分、水分、空间和光照。抑制农作物和草本植物的生长，导致当地物种生长不良甚至减少。

沿线主要外来入侵植物情况详见表 4.5-7，照片见图 4.5-2。

表 4.5-7 沿线主要外来入侵植物情况汇总表

序号	科	中文名	拉丁名	入侵等级	分布生境
1	旋花科	牵牛	<i>Ipomoea nil</i>	2 级	河谷路边、园边宅旁、山地路边，或为栽培；
2	商陆科	垂序商陆	<i>Phytolacca americana</i>	1 级	疏林下、路旁和荒地等
3	雨久花科	凤眼蓝	<i>Eichhornia crassipes</i>	1 级	水塘、沟渠及稻田中

4	菊科	一年蓬	<i>Erigeron annuus</i>	1 级	旷野、荒地、田边和路旁
5	菊科	小蓬草	<i>Erigeron canadensis</i>	1 级	旷野、荒地、田边和路旁
6	锦葵科	苘麻	<i>Abutilon theophrasti</i>	3 级	路旁、荒地和田野间
7	旋花科	圆叶牵牛	<i>Ipomoea purpurea</i>	1 级	田边、路边、宅旁或林内
8	苋科	绿穗苋	<i>Amaranthus hybridus</i>	2 级	田野、旷地或山坡

	
牵牛	垂序商陆
	
凤眼蓝	一年蓬



	
小蓬草	苘麻
	
圆叶牵牛	绿穗苋

图 4.5-2 沿线主要外来入侵植物照片

4.5.4 动物现状调查

4.5.4.1 动物分布情况

动物现状调查以收集资料为主，包括与评价区有关的科学研究或生物多样性相关的调查资料，发表的文献、各地动物志及新闻报道等，并结合现场踏勘，有利于更全面和准确了解整个评价区动物状况。

评价区范围内分布有两栖类 1 目 3 科 4 属 6 种，爬行类动物 2 目 3 科 8 属 9 种，哺乳类动物 5 目 6 科 9 属 10 种，鸟类 14 目 27 科 45 属 64 种。

表 4.5-8 评价区两栖类名录

目	科	属	种	拉丁名
无尾目	蟾蜍科	蟾蜍属	中华大蟾蜍	<i>Bufo gargarizans</i>
			花背蟾蜍	<i>Bufo raddei</i>
	蛙科	侧褶蛙属	金线蛙	<i>Rana plancyi</i>
			黑斑侧褶蛙	<i>Pelophylax nigromaculatus</i>
		陆蛙属	泽蛙	<i>Fejervarya multistriata</i>
	姬蛙科	狭口蛙属	北方狭口蛙	<i>Kaloula borealis</i>

表 4.5-9 评价区爬行类名录

目	科	属	种	拉丁名
蜥蜴目	壁虎科	壁虎属	无蹼壁虎	<i>Gekko swinhonis</i>
	蜥蜴科	麻蜥属	丽斑麻蜥	<i>Eremias argus</i>
有鳞目	游蛇科	曙蛇属	黑眉锦蛇	<i>Elaphe taeniura</i>
		游蛇属	黄脊游蛇	<i>Coluber spinalis</i>
		颈槽蛇属	虎斑颈槽蛇	<i>Rhabdophis tigrina</i>
		链蛇属	赤链蛇	<i>Dinodon rufozonatum</i>
		翠青蛇属	翠青蛇	<i>Cyclophiops major</i>
		锦蛇属	白条锦蛇	<i>Elaphe dione</i>
			红点锦蛇	<i>Elaphe rufidorsfa</i>

表 4.5-10 评价区哺乳类名录

目	科	属	种	拉丁名
食虫目	刺猬科	猬属	刺猬	<i>Erinaceinae</i>

目	科	属	种	拉丁名
翼手目	蝙蝠科	伏翼属	普通伏翼	<i>Pipistrellus abramus</i>
啮齿目	鼠科	家鼠属	黄胸鼠	<i>Rattus flavipectus</i>
		大鼠属	褐家鼠	<i>Rattus norvegicus</i>
		白腹鼠属	社鼠	<i>Niviventer confucianus</i>
		鼠属	小家鼠	<i>Mus musculus</i>
			黑线姬鼠	<i>Apodemus agrarius</i>
食肉目	鼬科	鼬属	黄鼬	<i>Mustela sibirica</i>
	田鼠科	田鼠属	东方田鼠	<i>Microtus fortis</i>
兔形目	兔科	兔属	草兔	<i>Lepus capensis</i>

表 4.5-11 评价区鸟类名录

目	科	属	种	学名
雀形目	文鸟科	麻雀属	树麻雀	<i>Passer montanus</i>
	鹌鹑科	鹌鹑属	白头鹌	<i>Pycnonotus sinensis</i>
	山雀科	山雀属	大山雀	<i>Parus major</i>
	鸦科	鹊属	喜鹊	<i>Pica pica</i>
		灰喜鹊属	灰喜鹊	<i>Cyanopica cyanus</i>
		鸦属	大嘴乌鸦	<i>Corvus macrorhynchos</i>
	鸫科	鸫属	乌灰鸫	<i>Turdus cardis</i>
	燕科	燕属	家燕	<i>Hirundo rustica</i>
			金腰燕	<i>Cecropis daurica</i>
	鹡鸰科	鸻属	水鸻	<i>Anthus spinoletta</i>
		鹡鸰属	白鹡鸰	<i>Motacilla alba</i>
	卷尾科	卷尾属	黑卷尾	<i>Dicrurus macrocercus</i>
	太平鸟科	太平鸟属	太平鸟	<i>Bombycilla garrulus</i>
	伯劳科	伯劳属	红尾伯劳	<i>Lanius cristatus</i>
			虎纹伯劳	<i>Lanius tigrinus</i>
	棕鸟科	棕鸟属	灰棕鸟	<i>Sturnus cineraceus</i>
鸛鷀目	鸛鷀科	小鸛鷀属	小鸛鷀	<i>Tachybaptus ruficollis</i>
鹤形目	秧鸡科	黑水鸡属	黑水鸡	<i>Gallinula chloropus</i>

目	科	属	种	学名
		秧鸡属	普通秧鸡	<i>Rallus aquaticus</i>
		田鸡属	小田鸡	<i>Porzana pusilla</i>
		骨顶属	骨顶鸡	<i>Fulica atra</i>
鹤形目	鹭科	白鹭属	白鹭	<i>Egretta garzetta</i>
		夜鹭属	夜鹭	<i>Nycticorax nycticorax</i>
		牛背鹭属	牛背鹭	<i>Bubulcus ibis</i>
		池鹭属	池鹭	<i>Ardeola bacchus</i>
		鹭属	苍鹭	<i>Ardea cinerea</i>
			草鹭	<i>Ardea purpurea</i>
雁形目	鸭科	鸭属	绿头鸭	<i>Anas platyrhynchos</i>
			斑嘴鸭	<i>Anas poecilorhyncha</i>
			绿翅鸭	<i>Anas crecca</i>
			花脸鸭	<i>Anas formosa</i>
			赤颈鸭	<i>Anas penelope</i>
			白眉鸭	<i>Anas querquedula</i>
		雁属	鸿雁	<i>Anser cygnoides</i>
			豆雁	<i>Anas fabalis</i>
		麻鸭属	赤麻鸭	<i>Tadorna ferruginea</i>
鸥形目	鸥科	燕鸥属	普通燕鸥	<i>Sterna hirundo</i>
		鸥属	西伯利亚银鸥	<i>Larus argentatus</i>
佛法僧目	翠鸟科	翠鸟属	翠鸟	<i>Alcedinidae</i>
		鱼狗属	冠鱼狗	<i>Megaceryle lugubris</i>
	戴胜科	戴胜属	戴胜	<i>Upupa epops</i>
鸢形目	啄木鸟科	啄木鸟属	大斑啄木鸟	<i>Dendrocopos major</i>
			灰头绿啄木鸟	<i>Picus canus</i>
鸽形目	鸠鸽科	斑鸠属	灰斑鸠	<i>Streptopelia decaocto</i>
			山斑鸠	<i>Streptopelia orientalis</i>
			珠颈斑鸠	<i>Spilopelia chinensis</i>
鸽形目	反嘴鹬科	反嘴鹬属	反嘴鹬	<i>Recurvirostra avosetta</i>

目	科	属	种	学名
	鸻科	麦鸡属	凤头麦鸡	<i>Vanellus vanellus</i>
		鸻属	金眶鸻	<i>Charadrius dubius</i>
			环颈鸻	<i>Charadrius alexandrinus</i>
鸡形目	雉科	雉属	环颈雉	<i>Phasianuscolchicus</i>
隼形目	鹰科	鹰属	苍鹰	<i>Accipiter gentilis</i>
			雀鹰	<i>Accipiter nisus</i>
		鵟属	白尾鵟	<i>Circus cyaneus</i>
			白头鵟	<i>Circus aeruginosus</i>
	隼科	隼属	红隼	<i>Falco tinmunculus</i>
		隼属	游隼	<i>Falco peregrinus</i>
鸮形目	鸱鸺科	小鸮属	纵纹腹小鸮	<i>Athene noctua</i>
		耳鸮属	长耳鸮	<i>Asio otus</i>
			红角鸮	<i>Otus scops</i>
			短耳鸮	<i>Asio flammeus</i>
鸢形目	杜鹃科	杜鹃属	四声杜鹃	<i>Cuculus micropterus</i>
			大杜鹃	<i>Cuculus canorus</i>
			中杜鹃	<i>Cuculus saturatus</i>

	
白鹭	苍鹭

	
灰喜鹊	喜鹊
	
喜鹊	家燕
	
池鹭	池鹭

	
黑卷尾	骨顶鸡
	
池鹭	夜鹭
	
麻雀	黑水鸡
	
白头鹎	小鸊鷉



图 4.5-3 动物现场调查照片

4.5.4.2 动物生境调查

评价区主要生境类型有林地生境、湿地生境、草地生境、农田生境及城镇生境。

（1）林地生境

林地生境是评价区内主要的生境类型，乔木植被丰富，包括暖温带落叶阔叶林以及暖温带常绿针叶林等。由于水源较充足，土壤条件良好，林地生境植被覆盖度高、连通性好，能够为动物提供更好的食物和隐蔽场所，同时也是各类动物的主要栖息地。沿线区域，海拔低，地势平缓。

线路区域林地生境主要以人工林为主，人为干扰严重，无灌木层存在，草本层优势种主要有狗尾草、马唐、牛筋草、蒺藜等。由于农田多，林地基本分布于农田边上，与农田镶嵌分布。并且该区域内陆湖泊河流较多，水资源较丰富，林地也常分布在湿地生境中。林地生境整体环境较好，动物分布较多，但由于线路周边林地较为破碎，动物多为适应性强的物种，在农田、林地和湿地生境中交叉分布，鸟类最为丰富。留鸟有最常见的喜鹊、麻雀、灰喜鹊、珠颈斑鸠、灰斑鸠等，还有环颈雉、山斑鸠、大嘴乌鸦、大山雀等；夏候鸟有灰椋鸟、大杜鹃、白鹡鸰、戴胜、金腰燕、四声杜鹃、黑卷尾等；旅鸟有红尾伯劳等。其他哺乳类有褐家鼠、社鼠、黑线姬鼠、隐纹花松鼠、东方田鼠、草兔等；两栖爬行类有无蹼壁虎、丽斑麻蜥、黑眉锦蛇、赤链蛇等。

（2）湿地生境

湿地生境主要包括河流湿地、湖泊湿地以及一些人工水域，如鱼塘、水田等。湿地生态系统水资源条件好，植被类型丰富多样，是生态交错带，具有显著的边缘效应，栖息地类型也较为丰富，为动物提供了较为良好的栖息场所。沿线湿地中芦苇草丛等植被占优势地位，周边林地和灌丛较少，农田多，人类干扰强度稍大。动物种类丰富，水鸟

在湿地生境中最为常见，两栖类在该生境中也更为丰富。

湿地内部及周边主要分布有湿生草丛和灌丛，以及旱柳等人工林，少有水田分布。整体上动物的丰富度较高。鸟类也主要是一些水鸟、喜湿的鸟类或广泛活动的类群，两栖爬行类较丰富。鸟类中留鸟主要有灰斑鸠、斑嘴鸭、大嘴乌鸦、冠鱼狗以及麻雀等；夏候鸟有苍鹭、绿头鸭、小鸊鷉、灰棕鸟等；旅鸟有反嘴鹬等。哺乳动物有褐家鼠等。两栖爬行类主要有花背蟾蜍、黑斑侧褶蛙和北方狭口蛙等。

（3）草地生境

草地生境在全线均有分布，线路沿线为地势平坦，水源丰富的平原地区，主要是芦苇草丛。草地生境一般都与林地、灌丛镶嵌分布，或分布于湿地边缘以及林缘，分布不连续，破碎化程度稍高，所分布的动物与林地、灌丛和湿地多有重复，动物分布较少。在草地生境中活动的主要是一些鸟类、鼠类以及爬行动物，动物种类与湿地和林地生境多有重复。其中鸟类中，留鸟有喜鹊、环颈雉、麻雀、灰喜鹊、白头鹎、戴胜等，夏候鸟有白鹡鸰等，也有一些涉禽，如白鹭、苍鹭等，会到湿地边缘的草地中活动；冬候鸟有红尾伯劳等；旅鸟有反嘴鹬等。哺乳动物有黄胸鼠、褐家鼠、刺猬以及草兔等。两栖爬行类主要是无蹼壁虎、丽斑麻蜥、黑眉锦蛇、无蹼壁虎等。

（4）农田生境

农田生境在线路各段均有分布，与其他生境镶嵌分布，如林地和湿地生境等。线路沿线主要是一些耐旱的粮食作物，如玉米等。农田生境容易与周围其他生境形成边缘效应，使栖息地多样性得到提高。然而由于农田生境人类活动较频繁，存在较多人为干扰，但由于能为动物提供食物资源，并且部分农田生境与林地、湿地等生境分布较近，因此动物种类较多，鸟类和哺乳类啮齿动物为该生境主要分布动物。

线路区段农田以耐旱作物为主，主要在农田中活动的是鸟类和一些鼠类以及爬行动物。其中鸟类有灰斑鸠、大嘴乌鸦、戴胜等；夏候鸟有灰棕鸟、岩燕等。哺乳动物有鼠类褐家鼠、长尾仓鼠、花鼠、东北鼯鼠、大仓鼠等。两栖爬行类主要有草原沙蜥、中华蟾蜍等。

鸟类主要有夏候鸟戴胜、灰棕鸟等，留鸟有麻雀、喜鹊、灰喜鹊、白头鹎、环颈雉、大嘴乌鸦等，旅鸟有红尾伯劳等。哺乳类动物可能有褐家鼠、小家鼠、黑线姬鼠、黄鼬等。爬行类可能有无蹼壁虎、黑眉锦蛇等。

（5）城镇生境

评价区城镇生境主要包括评价区内农村、城镇住宅区域等，该生境人为扰动大，供

动物觅食、栖息、繁殖的生境很少，植被类型主要为人工植被，缺乏多样性，分布的动物很多是广布的，适应能力很强的物种。由于有人类的庇护，动物可以逃避其天敌，因此此区域主要生活的动物种类主要为与人类伴居的种类，如丽斑麻蜥、翠鸟、喜鹊、家燕、麻雀、小家鼠等。







4.5.4.3 保护动物分布状况

根据现场调查，评价范围内发现 10 种重要野生动物物种，未发现国家级保护动物，北京市重要保护物种 3 种，河北省重要保护物种 7 种，其中河北省和北京市共同保护物种 1 种。

表 4.5-12 评价区保护动物名录

序号	物种名称	学名	保护级别	濒危级别	特有种	分布区域	资料来源	工程占用情况
1	白头鹎	<i>Pycnonotus sinensis</i>	省级	无危 (LC)	否	灌丛、草地、有零星树木的疏林荒坡、果园、村落、农田地边灌丛	现场调查	否
2	喜鹊	<i>Pica pica</i>	省级	无危 (LC)	否	农田、郊区、城市、公园和花园	现场调查	否
3	灰喜鹊	<i>Cyanopica cyana</i>	省级	无危 (LC)	否	次生林和人工林内	现场调查	否
4	黑卷尾	<i>Dicrurus macrocercus</i>	省、市级	无危 (LC)	否	多成对活动于阔叶树林、城郊区村庄等	现场调查	否
5	小鸊鷉	<i>Tachybaptus ruficollis</i>	市级	无危 (LC)	否	栖息于湖泊、水塘、水渠、池塘和沼泽地带	现场调查	否
6	白鹭	<i>Egretta garzetta</i>	省级	无危 (LC)	否	栖息于水塘、溪流等地带	现场调查	否
7	夜鹭	<i>Nycticorax nycticorax</i>	省级	无危 (LC)	否	栖息于溪流、水塘、河流、沼泽和水田，白天常隐蔽在灌丛或林间	现场调查	否
8	池鹭	<i>Ardeola bacchus</i>	省级	无危 (LC)	否	栖息于池塘、湖泊、水库和沼泽湿地等水域	现场调查	否
9	苍鹭	<i>Ardea cinerea</i>	省级	无危 (LC)	否	栖息于溪流、湖泊、水塘等水域岸边及其浅水处，也见于沼泽、森林、水边浅水处和沼泽地上	现场调查	否
10	戴胜	<i>Upupa epops</i>	市级	无危 (LC)	否	栖息于山地、平原、森林、林缘、路边、河谷、农田、草地、村屯和果园等开阔地方	现场调查	否

注：省级为河北省重点保护野生动物；市级为北京市重点保护野生动物。

	
<div>喜鹊</div> <div>拍摄时间：2025 年 8 月 5 日</div> <div>拍摄地点：西杨胡屯村、东仙坡镇附近</div> <div>调查人员：高佳敏、公莉</div>	<div>黑卷尾</div> <div>拍摄时间：2025 年 8 月 4 日</div> <div>拍摄地点：阎村镇附近</div> <div>调查人员：高佳敏、公莉</div>
	
<div>灰喜鹊</div> <div>拍摄时间：2025 年 8 月 4 日</div> <div>拍摄地点：常店村附近</div> <div>调查人员：高佳敏、公莉</div>	<div>小鸊鷉</div> <div>拍摄时间：2025 年 8 月 1 日</div> <div>拍摄地点：小清河附近</div> <div>调查人员：高佳敏、公莉</div>
	
<div>白鹭</div> <div>拍摄时间：2025 年 8 月 1 日</div> <div>拍摄地点：小清河附近</div> <div>调查人员：高佳敏、公莉小清河附近</div>	<div>夜鹭</div> <div>拍摄时间：2025 年 8 月 2 日</div> <div>拍摄地点：永定河附近</div> <div>调查人员：高佳敏、公莉</div>

	
<div>池鹭</div> <div>拍摄时间：2025 年 8 月 2 日</div> <div>拍摄地点：永定河附近</div> <div>调查人员：高佳敏、公莉</div>	<div>苍鹭</div> <div>拍摄时间：2025 年 8 月 2 日</div> <div>拍摄地点：永定河附近</div> <div>调查人员：高佳敏、公莉</div>
	
<div>戴胜</div> <div>拍摄时间：2025 年 8 月 3 日</div> <div>拍摄地点：岳家务村附近</div> <div>调查人员：高佳敏、公莉</div>	<div>白头鹎</div> <div>拍摄时间：2025 年 8 月 3 日</div> <div>拍摄地点：周庄子村附近</div> <div>调查人员：高佳敏、公莉</div>

图 4.5-4 重点保护动物照片

4.5.5 生态系统现状调查

参考《全国生态状况调查评估技术规范—生态系统遥感解译与野外核查》(HJ1166-2021)，将输电线路评价范围生态系统划分为森林、草地、湿地、农田、城镇生态系统 5 大类。根据遥感解译数据，统计出评价范围各类生态系统分布，见下表与附图。

表 4.5-13 评价区内生态系统类型统计表

序号	生态系统名称		面积 (hm ²)	占比 (%)
	I 级类	II 级类		
1	森林生态系统	阔叶林生态系统	813.97	45.53
2		针叶林生态系统	160.54	8.98
3	草地生态系统	草地生态系统	78.49	4.39

4	湿地生态系统	河流生态系统	23.04	1.29
5		湖泊生态系统	14.37	0.80
6	农田生态系统	耕地生态系统	394.67	22.08
7	城镇生态系统	居住地生态系统	54.30	3.04
8		城市绿地生态系统	15.82	0.88
9		工矿交通生态系统	232.65	13.01
10	合计		1787.84	100.00

沿线区域生态系统状况如下：

（1）森林生态系统

森林生态系统是森林群落与其生存环境在物流、能流和信息流作用下形成具有一定结构、执行一定功能和自调控的自然综合体。森林生态系统是一个复杂的巨系统，具有丰富的物种多样性、结构多样性、食物链、食物网以及功能过程多样性等，能量转换和物质循环最旺盛，光合生产率与生物生产能力较高，形成了分化、分层、分支和交汇的复杂网络特征，因此其抗干扰能力强，种群的密度和群落的结构能够长期处于稳定的状态，生态效应最强，在生物多样性保护中具有重要意义。

根据现场踏勘与调研，结合遥感影像解译结果可知，评价区森林生态系统包括阔叶林生态系统和针叶林生态系统，总面积 974.51hm²，占评价区总面积的 54.51%，在河北省、北京市沿线均有一定分布，主要有暖温带常绿针叶林（如油松林）、暖温带落叶阔叶林（如金叶榆林、旱柳林、国槐林、白蜡林、黑杨林）。

沿线地区降水量较高，土壤条件良好，环境复杂多样，植被以高大乔木为主，植被覆盖度和物种丰富度均较高，生境丰富，能够为动物提供食物和隐蔽场所，是评价区哺乳动物相对较多的地带。森林生境具有较高的郁闭度和复杂的冠层结构，为鸟类物种的隐蔽场所，是鸟类重要的繁殖生境。森林生境的落叶和腐木支持了丰富的无脊椎动物和微生物，也是其他动物类群重要的隐蔽场所和食物来源。因此，森林生态系统中的动物种类相当丰富，生物多样性高。

森林生态系统是陆地生态系统的主体，也是陆地三大生态系统类型之一。相较于其他生态系统，森林生态系统具有层次结构丰富、生物种类多样、生产力高等特点，具有更加复杂的空间结构和营养结构，是人类赖以生存的重要自然资源，也是应对全球温室效应、生物多样性丧失、生态平衡破坏等诸多环境问题和保护良好生态环境的重要基础。评价区森林生态系统的服务功能包括养分循环、食物生产、气体调节、调节气温、涵养

水源、改良土壤、水土保持、净化环境、孕育和保存生物多样性等方面，相较于其他类型的生态系统，森林生态系统具有较强的生态服务功能。

（2）农田生态系统

农田生态系统是人类为了满足生存需要，积极干预自然，依靠土地资源，利用农田生物与非生物环境之间以及农田生物种群之间的关系来进行人类所需食物和其他农产品生产的半自然生态系统。人类从自身利益出发，通过农业生态系统的信息反馈，利用其经济力量、技术力量和政策对农田环境和生物系统进行调节、管理和改造。构建合理的农田生态系统对农业资源的有效利用、农业生产的持续发展以及维护良好的人类生存环境都有重要作用。

根据现场踏勘，结合遥感影像解译，评价区农田生态系统面积为 394.67hm^2 ，约占评价区总面积的 22.08%，分布较广，在河北省、北京市沿线均有一定的分布。农田主要种植粮食作物（如玉米、高粱、小麦等）和经济作物（白菜、棉花、花生和甘薯等）。

农田生态系统主要受日照、温度、湿度和降水等环境影响，其发展和演变除了受自然条件的制约，同时还受社会规律的支配。农田生态系统为人工植被，包括栽培、种植的农作物以及一些伴生草本植物等，其群落结构简单，物种组成单一，抗干扰能力较弱，种群密度和群落结构较易发生改变，生态较为脆弱。其植被生境相对简单，人类活动比较频繁，人为干扰多样，生境质量相对较差，生物多样性较为单一，动物物种多样性较森林、灌丛、湿地等低。

农田生态系统及其生物多样性的存在，对于保护和改善生态环境质量有着较为重要的作用和意义。农田生态系统作为城市生态系统与自然生态系统之间的缓冲区和生态库，不论是在空间位置还是自然程度上，均介于生物多样性程度最高的自然生态系统和最低的城市生态系统之间，可以作为一道屏障，为自然生态系统中生物的扩散提供空间和食物，发挥重要的缓冲作用。此外，农田生态系统可以提供农产品，为现代工业提供原料。也具有大气调节、土壤保持、养分循环、水分调节、传粉播种、病虫害控制、生物多样性及基因资源等功能。

（3）城镇生态系统

城镇生态系统是城镇居民与环境相互作用而形成的统一整体，也是人类对自然环境的适应、加工、改造而建设起来的特殊的人工生态系统，与自然生态系统在结构和功能上都存在明显差别。

根据现场踏勘，结合遥感影像解译，评价区城镇生态系统包括居住地生态系统、城

市绿地生态系统和工矿交通生态系统,面积为 302.77hm^2 ,约占评价区总面积的16.93%,沿线分布的村镇数量较多。

与自然生态系统相比较,城市生态系统具有人类影响主导、结构复杂、空间异质性高、生物种类和群落种类多样、社会经济驱动强烈等特点,在人类高强度的能流物流驱动下,城市生态系统的结构变化速度很快。城镇生态系统中的植被以人工种植的绿化植被为主。输电线路沿线的植被主要为居住地绿地和道路绿地,城镇生态系统植被少,人为活动强度高,生境状况较差,在此类生态系统下的陆生动物主要为喜与人类伴居的种类,两栖动物和爬行动物种类较少。

城镇生态系统对其他生态系统具有很大的依赖性,需要从其他生态系统中获取大量的物质和能量,生态相对脆弱,同时又将大量废物排放到其他生态系统中去,会对其他生态系统造成强大的冲击和干扰。城镇生态系统具有提供生活和物质生产的服务功能,如食物生产、原材料生产等;也具有满足人类精神生活需求的功能,如休闲娱乐、学习工作等;并有较少的与人类日常生活和身心健康相关的生命支持功能,如净化空气、减轻噪声等。

(4) 湿地生态系统

湿地生态系统是由陆地和水域相互作用而形成的自然综合系统,湿地生态系统的物质循环、能量流动和物种迁移与演变活跃,具有较高的生态多样性、物种多样性和生物生产力。

根据现场踏勘结合遥感影像解译,评价区湿地生态系统包括河流生态系统、湖泊生态系统,总面积为 37.41hm^2 ,仅占评价区总面积的2.09%,主要分布在北京市房山区、大兴区,属于河流和湖泊湿地植被,包括芦苇草丛、香蒲草丛等。

湿地生态系统在评价范围内的分布面积小,但湿地生态系统及周边水资源条件好,且由于属于水陆交错带,具有显著的边缘效应,物种丰富度和群落盖度均比较高,栖息地质量较好。湿地生态系统内的植物物种生长状况较好,群落结构完整,各片层均发育良好,其种群的密度和群落的结构呈周期性变化。湿地生态系统为两栖类以及水鸟提供了重要栖息地。评价区湿地生态系统两栖类种类和数量较为丰富,鸟类种类和数量也较多,是区域生态结构的重要支撑。

易变性是湿地生态系统脆弱性表现的特殊形态之一,当水量减少至干涸时,湿地生态系统演替为陆地生态系统,当水量增加时,该系统又演替为湿地生态系统,水文情况决定了生态系统的状态。湿地生态系统兼有水域和陆地生态系统的特点,其物质循环、

能量流动和物种迁移与演变活跃,具有较高的物种多样性和生物生产力,生态功能极强,不仅提供大量资源产品,还具有显著的生态环境调节功能。一般而言,湿地在净化水质、调蓄洪水、调节气候、控制土壤等多方面发挥着重要作用,被人们称为“地球之肾”、物种贮存库、气候调节器。输电线路沿线湿地,拥有丰富的动植物群落,发挥重要的水源涵养、生物多样性维持功能。

(5) 草地生态系统

草地生态系统以多年生草本植物为主要生产者,由草地植物、动物和微生物与非生物环境共同构成,是陆地重要的生态系统类型之一,也是重要的畜牧业生产基地。

根据现场踏勘,结合遥感影像解译,评价区草地生态系统面积为 78.49hm²,占评价区总面积的 4.39%,主要分布在北京市房山区、大兴区沿线,主要为灰绿藜、狗尾草等杂草地。

草地生态系统的形成与区域气候状况有着密切的关系,草地生态系统群落垂直结构相对简单,物种组成相对丰富,群落的物种组成和数量特征受环境影响变化较大,主要的限制因素为水,其次为温度。草地生态系统内的植物群落结构较为完整,但其结构、种类、生物量等比森林低,植株高度较为矮小,植被覆盖度不高。草地生态系统中栖息地类型较为简单,动物物种的种类和数量相对较少,鸟类种类和数量明显少于森林,哺乳动物以较小的穴居和昆虫为主。

草地生态系统在陆地生态系统中占有极其重要的地位,是陆地最大的生态系统类型。沿线评价区草地生态系统在防风固沙、保持土壤、涵养水源、保持生物多样性和调节气候等调节和支持服务中起到关键作用,具有全面的综合生态功能。

4.6 地表水环境现状评价

见本章 4.2.3 章节。

5 施工期环境影响评价

5.1 生态环境影响评价

本项目对生态的影响主要为施工期，具体表现为项目线路工程、施工作业带、施工便道等的建设中对局部生态产生不良影响，包括对土地利用、地表植被、土壤扰动、沿线动物和水土流失的影响等。

由于新航城变电站扩建工程本期不新增占地，在变电站内进行施工，因此本项目不再考虑新航城变电站扩建工程对生态环境的影响。

5.1.1 对土地利用的影响分析

项目建设会占用一定面积的土地，使评价范围内的各类用地面积发生变化，可能导致区域自然生态体系生产能力和稳定状况发生改变，从而对生态系统完整性产生一定影响。本项目占地包括永久占地和临时占地，永久占地主要为线路塔基区；临时占地包括线路的塔基施工场地、牵张场、跨越施工场地和施工道路等。

（1）施工临时占地对土地利用的影响分析

在项目建设过程中，临时占地只发生在项目施工期间。这些临时占地如发生在生长期，则可能会破坏一部分林地、草地和农作物等，对农、林业生产造成一定损失，也会使其他自然植被遭到一定程度的损伤。但项目结束后，临时占地均可恢复原有土地利用功能，土地利用类型不会发生改变，本项目建设的临时占地对土地利用结构与功能影响不大。

（2）永久占地对土地利用的影响分析

本项目永久占地主要指输电线路塔基和电缆终端站的永久占地，这些占地将变为建设用地。本项目永久占地约 3.41hm^2 （不包括站内扩建区）。本项目建成后，评价区林地、耕地、园地和其他土地的面积都有不同程度的减少，但变化比例较小，本项目对评价区土地利用类型和结构变化影响小。

综上，项目对沿线土地利用结构的影响可以接受，临时占地在施工后期会迅速恢复，永久占地面积很小，不会带来明显的土地利用结构与功能变化。

5.1.2 对植被的影响分析

(1) 对森林植被的影响

森林植被主要为人工林，包括油松、金叶榆、旱柳、国槐、白蜡和黑杨等，以落叶阔叶林为主，森林相对茂密，植被盖度比较大。

在施工期，永久占地与临时占地将会小范围占用一定量的林地，破坏局部群落的组成与结构，对评价区的植被造成损失；而塔间线路占用林地上方的空间，不会对森林植被带来影响。通过科学选址选线与严格论证，尽量占用人工林、草丛、农田等，减少天然林占用，可以将损失量降到最低。结合资料与实地调查得知，评价区内多为常见种，未调查到以国家珍稀、濒危、重点保护植物为建群种的森林群落，工程建设不会造成森林组成、结构和这些保护物种及其生境的严重破坏。且因为工程建设占地量不大，在短期的施工期间造成的森林生物量与生产力损失量很小。森林植被分布区域多为环境较适宜的区域，天然更新能力极强，整体恢复能力与抗干扰能力较强，施工结束后，临时占地区域的林地生物量和生产力就可以得到很好的恢复。综上，输变电项目建设导致的小范围局部干扰和点状扰动不会对森林的生物多样性带来威胁，也不会造成大的生物量与生产力损失。但在施工过程中，建议对林木分布集中区域或有保护物种分布的区域，采取围挡措施等，以免不当操作带来不利生态影响。

(2) 对湿地植被的影响

沿线湿地和湿生植被主要分布在河流湿地的两侧，主要为芦苇草丛，分布面积较小，群落结构简单，物种丰富度较低，生物量和生产力不高；在线路中东段，主要为沿线，多穿越河流，没有大片的河漫滩，湿生植被贫乏，且湿生植物群落结构相对简单。线路沿线位于平原区，河流广泛发育，湿地相对丰富，群落与物种相对丰富。对沿线河流等湿地，线路基本为一档跨越，不在河流湿地中立塔，临时占地不会占用河流湿地。在跨越水体段施工时，塔基基础开挖等产生的扬尘与施工人员生产生活产生的废水、废弃物等可能会对河岸带与河漫滩的湿生植被产生一定影响，但河岸带与河漫滩水分与土壤条件相对较好，湿地植被恢复能力极强，受扰后可以较快恢复，同时也将采取措施减轻以上影响。因此，项目建设将不会对湿地植被产生明显的不利影响，不会影响湿地植被的河水净化和生态缓冲等功能。

(3) 对草本植被的影响

草本植被在沿线均有一定分布，包括灰绿藜、狗尾草等杂草。在施工期，工程会占

用一定量草丛，造成一部分生产力及生物量的永久损失，牵张场、跨越施工场地区、施工道路等临时占地也可能会导致小尺度的草丛结构轻微破坏。但沿线的草丛分布分散，不会造成大面积破坏，占用与破坏面积占比小。且沿线的草丛有一定的耐寒性、贫瘠性，对土壤适应性强，受到破坏后易于自然恢复。受到人为扰动后，只要加强后期维护，减少人类活动干扰，不会对其造成不可逆影响。部分草丛生长在坡度较大的深沟或陡坡，如施工管理不当，可能会产生影响，施工时需采取水土保持措施，避免影响水源涵养、水土保持等生态功能。

（4）对栽培植被的影响

栽培植被线路广泛分布，以粮食作物为主。常见的粮食作物主要有春小麦、谷子、糜子、玉米，均为常见粮食作物类型；经济作物主要为土豆、甘薯、西蓝花，在沿线也有一定分布。

在施工期，项目对农田植被的影响，主要体现在施工期干扰造成的生物量与生产力损失。塔基占地面积较小，且多占用田埂或边角地块，所带来的产量损失非常小，基本不影响粮食生产，更不会对农业生态造成明显不利影响。线路塔基实际占地仅限于4个支撑脚，塔下仍可种植，不会对农业生态产生明显影响。塔基建设可能会影响大型喷灌设备的使用，可以通过合理的选线将这种影响降到最低。项目临时占地可能会占用少量农田，短期内会影响粮食与经济作物的产量，但这种影响暂时、可恢复，结束后即可恢复原状。通过后期管理与恢复，对栽培植被的影响可以接受。

5.1.3 对农业的影响分析

本项目输电线路局部需要在农田中穿过，不可避免要对农业生态环境带来一定影响。可能产生影响的因素主要是塔基开挖、施工临时占地和塔基永久占地。施工临时占地造成的影响一般是暂时的，在施工结束后可以通过采取农田复耕措施缓解和消除。因此，本项目对农业生态环境的影响主要为线路塔基永久占地开挖带来的永久占地影响。

塔基占地处的农作物将被清除，使农作物产量减少；另外塔基开挖将扰乱土壤耕作层，除开挖部分受到直接破坏以外，土石方混合回填后，改变了土壤层次、紧实度和质地，影响土壤发育，降低土壤耕作性能，可能会造成土壤肥力的降低，影响作物正常生长，严重时会使土层结构发生变化，影响农作物生长。工程占地后原有耕地转换成建设用地，降低了原有土地的生产能力。由于塔基占地面积小且分散，不会大幅度减少人均农田面积，不会给以农业生产为主要收入来源的农民带来大的经济压力，也不会改变当

地总体土地利用现状。总体看，虽然施工会对原有耕作层土地生产力等方面带来不利影响，但由于工程施工量较小，工程基本不会改变当地农业用地格局，更不会对人工抚育下，具有较强自我更新能力的农业生态系统造成影响。

5.1.4 对生物多样性的影响分析

本项目沿线动植物都是常见的类型。在线路塔基占用耕地、林地时，塔基施工要清除地表的所有植物，会造成植被破坏。施工活动对地表土壤结构会造成一定的破坏，如尘土、碎石或灌注桩钻屑的堆放，人员的践踏都会破坏原来的土壤结构，造成植物生长地的环境改变。线路走廊宽度较窄，所以清除的植被及影响的植物种类数量极微，对本项目经过地区的生态多样性不会造成影响。

当线路施工结束后，迁移出的动物中的一部分会返回原来的栖息地(如果栖息地未被破坏)，大部分会在项目区附近重新分布，因此项目施工结束后在整个评价区域中动物的多样性状况不会有显著的变化。

综上所述，本项目建设对生态环境的影响是很轻微的；在进行生物恢复措施的时候，选用当地物种以利于生态重建和恢复。

5.1.5 野生动物影响分析

5.1.5.1 对鸟类的影响

(1) 项目占地的影响

项目塔基、施工简易道路、材料堆场、施工区域等会占用林地、草地等用地，会破坏鸟类生境，导致鸟类生境减少。架设铁塔需要适当砍伐一些植被，在鸟类繁殖季节可能危害鸟卵和幼鸟，受影响的种类主要为常见的麻雀、大山雀、喜鹊、灰喜鹊等鸣禽；珠颈斑鸠、戴胜、山斑鸠、灰斑鸠等喜地栖的鸟类；环颈雉等陆禽。生境破坏可能使其活动和觅食范围减小，但由于项目永久占地占评价区的比例很小，鸟类活动能力较强，这些鸟类很容易在附近区域找到替代生境，而临时占地在施工结束进行生态恢复后，仍可作为鸟类栖息地，项目占地对鸟类的影响可以接受。

(2) 施工噪声的影响

鸟类一般对噪声较为敏感，施工期会存在一定的施工机械作业噪声和材料运输交通噪声，这些噪声可能会对栖息在施工区域及邻近区域的鸟类产生一定的趋避作用。受施工噪声影响，施工场地一定范围内将不再适合鸟类的栖息、觅食等活动。但由于鸟类的活动范围很大，行动迅捷，可替代的适宜栖息生境较多，可以就近寻找到其他适于栖息

的地方。且由于塔基分布较为分散，单个塔基影响范围小，施工时间短暂，施工噪声在每个区域生境的持续时间短，施工噪声对鸟类的影响可以接受。

（3）水污染的影响

输电线路跨越大石河、牯牛河、永定河等河流，在这些河流水体边进行塔基施工时，如施工生产废水及生活污水未得到妥善处理，排放后可能会污染周边水体，从而影响湿地鸟类和傍水型鸟类的栖息环境，间接影响到鸟类的取水或取食。可能受影响的种类主要为游禽（如：斑嘴鸭、赤麻鸭等）和涉禽（如：苍鹭、白鹭等），但线路对河流湿地基本为一档跨越，塔基占用湿地极少，影响范围和程度有限且短暂。通过合理的塔基选址，适宜的水污染防治、水土保持措施避免不良影响的产生。

（4）夜间施工灯光对鸟类的影响

一般情况下，夜间灯光会打乱自然环境的明暗循环规律，严重时可能会影响鸟类迁徙模式、觅食活动和繁殖过程。在夜间，特别是在低云、低雾、有雨天气情况下，较低高度飞行的鸟类可能会被灯光吸引而迷失方向，增加坠落和被猎捕的风险。但项目施工时，塔基施工物料需求有限，运输量小，且基本在白天运输，夜间光源比较少，基本不会对鸟类产生影响。同时，施工时段多集中在白昼，基本不夜间施工，且塔基分布较为分散，单个塔基的施工时间较短，影响程度非常有限。即使因部分工序原因，必须在夜间施工，但由于施工机械少，灯光亮度低，光源数量少，对鸟类的危害较小，影响轻微。

（5）施工活动的影响

施工期线路周边人员变多，人为活动增加，会对栖息在施工区及邻近区域的鸟类产生一定干扰，但鸟类性情警惕，迁移能力较强，且施工区附近相似生境较多，鸟类很容易找到类似生境继续活动。施工扰动可能会使大部分鸟类因为施工噪声远离施工区域，小部分地栖和灌木林栖鸟类由于栖息地的丧失而迁移，项目评价区内鸟类种类和数量暂时性减少，但由于大多数鸟类会通过短距离迁移来避免伤害，且本项目的施工点较分散，施工结束后，对植被进行恢复与重建可使栖息地功能逐步恢复，影响鸟类生存的人为活动因素消失，迁移至周边生境中的鸟类会重新回到原生境。可见，项目施工活动会对鸟类产生轻微的短期影响，但长期影响较小。

5.1.5.2 对水生生物的影响

（1）项目占地的影响

本项目在河流湿地区域基本为一档跨越，塔基基本不占用湿地和河流水体，不占用水生物栖息地，不会直接破坏鱼类、水生爬行动物等水生物栖息环境。极少量的水体内

占地面积极其小，不会造成湿地面积的明显减少。施工临时占地不会占用湿地与水域，不会占用水生物的栖息地。

（2）水污染与水土流失的影响

输电线路跨越大石河、牯牛河等河流，在这些河流水体边进行塔基施工时，如施工废水、施工临时堆土和施工人员生活污水未得到妥善处理，排放后可能会污染周边水体，从而影响鱼类、水生爬行动物等水生物的栖息环境，间接影响水生物的食物链网结构。本项目基本不在河流湿地立塔，不会干扰湿地水环境与栖息地生境。塔基施工期间会采取有效的污废水治理措施与水土保持工程与管理措施，不会向水体排污，不会造成水土流失，不会对水体水质产生影响，也不会对水生生物栖息环境产生不良影响，不会影响到水生生物。极少量的水中立塔施工，通过采取围隔措施，不对水体造成明显影响。项目运行期主要的检修活动不涉及水体，也不会向水体排污。项目建设与运行不会对水生生物产生影响。

5.1.5.3 对两栖类的影响

（1）施工占地的影响

本项目线路塔基大都布置在裸地、农田、建设用地、荒地等其他用地上，对两栖类生境占用影响小，少量的塔基施工，采取围隔措施后，干扰范围小，也基本不占用其生境。施工临时道路、牵张场地等临时占地会尽量避开沟渠、池塘等两栖类生境，即使小部分占用，随着生态恢复措施的实施，临时占地区植被进一步恢复，对其生境占用的影响将逐渐减小。

（2）水污染的影响

施工期间场地平整等可能会在雨季造成水土流失，水域附近的塔基开挖、建设等活动产生的废水、施工人员生活污水、施工机械维修及油污跑冒滴漏产生的含油污水等，如果处理不当，会随雨水流入河流、坑塘或农田等两栖类栖息生境，造成局部生境污染和水质破坏。石灰、水泥、渣料等溶于水会造成水体 pH 值、无机盐浓度的改变，这对通过表皮吸水的蛙类有很大威胁，水体 pH 值、无机盐浓度的改变会破坏其体内的水盐平衡，导致其失水和积累盐分而死亡。通过严格落实施工期间的水污染防治措施，加强施工生产废水和生活污水收集清运与处理，在带油设备下方铺设吸油毡等集油措施，可大大降低对周边水环境的影响。

（3）施工噪声的影响

蛙类主要通过鸣声求偶，施工期噪声会对其求偶造成一定的干扰，使其求偶繁殖率

降低。蛙类求偶时间一般为晚上或凌晨，本项目主要在昼间施工，避开了其繁殖时间，且在湿地水域等区域的施工工程量较小，施工时间短，施工噪声对其影响小。施工区域产生的项目噪声也将驱使两栖类向周围适宜生境迁徙，不会对两栖类的生存造成明显不利影响。

（4）夜间施工灯光对两栖动物的影响

通常来说，夜间灯光可能会干扰自然环境光暗交替的规律性，从而改变两栖类动物的行为和生境条件。由于两栖动物视觉敏感性高，其夜间活动更易受到光照变化的影响，如光照可能会阻碍两栖动物进出繁殖区；灯光也会干扰一些雄性两栖类动物的鸣叫，降低雌性对配偶的选择性，导致雌性倾向于快速交配以避免交配活动过长所增加的捕食风险。但项目塔基分布较为分散，单个塔基的施工时间较短，施工时段主要集中在白昼，基本不夜间施工，影响程度非常有限。即使在夜间施工，由于塔基施工量较小，运行机械少，灯光亮度低，光源数量少，对两栖类动物的危害也比较小，影响十分轻微。同时，塔基施工物料需求有限，运输强度较低，且基本在白天运输，一般没有夜间光源，对两栖动物影响轻微。

（5）人为活动干扰影响

施工区域人为活动增加会干扰两栖类的栖息、觅食等活动，将迫使两栖类迁移到周围适宜生境中生存，短暂减少该区域两栖生物的种类和数量；施工期间，进入周边适宜生境的两栖类可能使得其他物种的生存压力加剧，食物链结构改变。但从大范围来看，本项目属于点线型项目，仅在塔基附近造成极小范围的点状改变，没有显著改变两栖类在该区域的生境条件与物种数量。施工活动结束后，随着人为活动的消失，自然生态环境会逐渐恢复，项目建设对两栖类物种的影响将逐步消失。

5.1.5.4 对爬行类的影响

（1）施工占地的影响

项目塔基永久占地以及施工便道、牵张场地等临时占地占用林地、灌丛、荒地等用地，可能会减少部分陆生爬行类动物生境，对生境植被的破坏还可能对爬行类动物的食物可获得性产生轻微的影响；施工便道等线性占地将造成爬行类动物的生境破碎化程度增加，导致施工影响区内爬行动物离开原有的生境，迁移到施工区以外的替代生境中。但评价区内替代生境多，尤其是线路西段评价区沿线，施工占地占区域总面积的比例极其小，项目占地对其生存不会造成明显威胁。

（2）水污染的影响

某些林栖傍水型爬行类的生存对水环境有一定依赖性，施工期间土石方作业及施工废水可能会导致水体污染，对其生境会造成一定程度的影响，可能会影响其栖息活动。但是这些影响比较短暂，施工过程也将严格执行各项水污染防治措施，且周边可替代生境多，不会影响爬行类生存栖息环境。

（3）施工噪声、人为活动的影响

施工作业产生的噪声和震动、施工人员的生产生活等活动会干扰爬行类捕食，并对其造成惊吓，迫使其迁出施工区域。

（4）夜间施工灯光对爬行类的影响

通常情况下，夜间灯光可能会破坏昼夜交替规律，打乱自然光暗循环，并可能改变爬行动物的行为、生活节律与生境条件。灯光会影响爬行类动物的夜视效果，光照时长变化也可能会扰乱其原本的生活规律。但项目塔基分布较为分散，单个塔基的施工时间短，施工时段多集中在白昼，基本不夜间施工，影响程度非常有限。即使在夜间施工，由于塔基施工强度低，使用的机械数量少，灯光亮度低，光源数量少，对爬行类动物的危害很小，影响比较轻微。同时，塔基施工物料需求有限，运输强度较低，且基本在白天运输，一般没有夜间光源，对爬行动物影响轻微。

5.1.5.5 对兽类的影响

（1）施工占地的影响

本项目线路沿线均为平原区，周边分布的兽类种类和数量较少，偶见啮齿目小型兽类；塔基呈点状分布，占地面积比例小，影响范围小。项目对兽类影响主要体现在施工便道、施工生产生活区、牵张场等临时占地的影响，栖息地的占用使得兽类短暂离开施工占地，向其他的适宜生境迁移，周边类似的生境较多，兽类的生存基本不会受到影响，临时占地的影响可以接受。

（2）施工噪声、人为活动的影响

施工机械噪声和交通运输车辆噪声等会干扰兽类的栖息、觅食等活动，使兽类迁移，兽类的迁移能力强，将使其避免施工造成的直接伤害，但同时受施工噪声影响迁移到他处的兽类，可能会因为争夺有限的生存空间，竞争压力变大，自然选择强度增加。施工期间，施工人员仅在一定范围内活动，且施工噪声传播范围有限，并不会影响其生存，这种暂时性施工活动更不会对其种群产生不良影响。施工人员活动留下的食物残渣和垃圾可能会吸引啮齿类在施工区域聚集，客观上增加其食物来源。总体上施工噪声、人为活动对兽类的影响可以接受。

（3）夜间施工灯光对兽类的影响

一般来说，夜间灯光会打乱自然环境的明暗交替，并可能破坏昼夜节律，从而改变兽类动物的行为、生活节律与生境条件。夜间灯光会干扰兽类的作息和行为模式，影响其视觉，扰乱其生物钟，影响其觅食和繁殖等正常活动，甚至影响到其迁徙路线。但项目塔基分布较为分散，周边可替代生境与迁徙路线多，单个塔基的施工时间较短，施工时段集中在白昼，基本不夜间施工，影响程度非常有限。即使在夜间施工，塔基施工强度不大，机械较少，灯光亮度低，光源数量少，对兽类危害也小，影响比较轻微。同时，塔基施工物料需求有限，运输强度较低，且基本在白天运输，一般没有夜间光源，对兽类影响轻微。

5.1.6 生态系统影响分析

（1）森林生态系统影响分析

森林生态系统在沿线均有一定分布。塔基建设直接占用部分林地，导致林地面积的减少，间接占用森林中动物的生境，使其暂时远离施工区域。由于输电工程塔基较分散，塔基占地以及施工占地面积较小，少量的林木砍伐、修剪不会改变森林生态系统的群落演替，也不会对沿线森林生态系统造成系统性的破坏。因此施工对于森林生态系统的结构影响有限，不会破坏森林生态系统的结构完整性。塔基的建设不会改变森林生态系统的地形地貌，不会产生生态阻隔，也不会破坏生态系统的食物链食物网等。对于森林生态系统的物质循环、能量流动等过程影响有限，不会破坏森林生态系统的完整性。通过对施工人员的严格管理，禁止不文明施工行为，尽量减少施工对野生动物及其栖息环境的影响。临时占地造成的影响在施工结束后，可以通过采取相应的植被恢复措施得到缓解和消除，不会对森林生态系统的水源涵养、水土保持等功能产生影响。综上所述，本工程对于森林生态系统的影响可以接受。

（2）草地生态系统影响分析

区域内草地生态系统有一定的分布面积，但本项目占用的草地生态系统面积占比小，且塔基间隔远，单个塔基占地小，所以对草地植被和生境的破坏很小，不会影响草地生态系统的栖息地连通性，也不会影响野生动物的种类和数量，项目建设对草地生态系统的结构影响较小。如管理不善，施工扬尘附着在草地植被的叶面上，可能导致植物的光合作用减弱，可能会造成生产力的小幅下降，但只局限在施工区。项目占用草地可能会间接影响草食性动物的觅食，但草地生态系统面积大，分布广泛，不会影响草地生态系

统的食物链和食物网结构，也不会改变其地形地貌，不会破坏草地生态系统的物质循环、能量流动等过程，项目建设造成的生物量与生产力损失很少，不会影响草地生态系统服务功能。

（3）湿地生态系统影响分析

评价区内湿地生态系统分布少，主要集中在北京沿线，多为一档跨越，基本不占用河流湿地，对湿地植被的影响很小，不会破坏湿地野生动物的栖息生境，对于湿地生态系统的结构影响有限。施工期将采取土石方开挖防护、围隔措施，有效控制水土流失和污染排放，不会影响湿地生态系统的水质，也不会影响水生生物栖息环境。同时，湿地内及周边可能会有一些湿地鸟类存在，需要加强管理、约束施工人员活动和控制施工边界，合理选择施工时间，避免夜间施工，减少对湿地生态系统造成的破坏。

（4）农田生态系统影响分析

本项目占用的农田生态系统面积总体较小，占比小，且主要占用田边地角与生产力较差的农田，不会大幅度减少农田面积，也不会改变当地土地利用总体状况，农田生态系统是人工控制的生态系统，生境功能较弱，少量占用不会对评价区的农田生态系统结构和功能造成影响。

（5）城镇生态系统影响分析

本项目选线时，基本避开了城镇，但也会占用一些农村居民点，占用的面积非常小，不会对评价区的城镇生态系统结构造成影响。城镇生态系统属于人工系统，受人类活动影响很大，人类可以利用经济、技术、政策等手段，对其中的环境和生物进行调节、管理和改造，具有极强的恢复能力，项目建设不会对城镇生态系统功能造成影响。

5.1.7 水土流失影响分析

对于项目在建设过程中破坏的地表、植被，在建设及生产运行中若不采取有效的防护措施，将对当地的生态环境产生影响。工程施工期和自然恢复期可能造成水土流失危害主要有以下几个方面。

（1）损坏水土保持设施，降低水土保持功能

项目施工占用耕地，在建设过程中基础开挖、施工场地占压等活动将破坏剥离项目区原有的部分地表，开挖回填造成地面裸露，破坏原有地貌，从而使区域内裸露地面积增加，降低原地表水土保持功能，增大水土流失量。

（2）加剧水土流失，降低土地生产力，影响农业生产

项目建设区域原地貌及植被受到一定程度的破坏，诱发了水土流失。同时工程施工使裸露的地面增加，扰动了原土层和岩层，为溅蚀、面蚀、细沟侵蚀、浅沟和切沟侵蚀创造了条件。本项目线路沿线占用了一定数量的耕地，施工中如得不到及时有效的防护治理,在降雨和人为因素的作用下，临时堆土会沿边坡汇入周围农田中，加剧水土流失，影响农业生产。此外，线路工程建设扰动土地产生的水土流失，使耕地土壤的有机质流失，土壤结构遭到破坏，土壤中的氮磷、有机物及无机盐等营养物质含量减少，同时土壤中动物、微生物及它们的衍生物数量也大大降低，使土地条件改变，给以后的植被恢复工作增加难度，使土地生产力降低。

(3) 对项目本身的危害施工期临时排水沟疏导不畅或临时拦挡不到位，可能造成雨水、泥沙等进入基坑或低洼场地，影响施工进度、地基稳定性等。

5.2 声环境影响分析

5.2.1 变电站工程

5.2.1.1 声源概况

新航城站内扩建工程的施工主要包括土建及电气设备安装等几个阶段。噪声源主要包括工地运输车辆的交通噪声以及桩基、土建、电气设备安装施工中各种机具的设备噪声。变电站本期仅扩建间隔，施工期产生的噪声影响较小，施工机械设备一般露天作业，噪声经几何扩散衰减后到达预测点。主要施工设备与施工场界、周边声环境保护目标之间的距离一般都大于 2Hmax(Hmax 为声源的最大几何尺寸)。因此，施工期的施工设备可等效为点声源。根据《环境噪声与振动控制工程技术导则》(HJ2034-2013)，并结合《低噪声施工设备指导名录(2024 年版)》所列设备以及项目特点，施工常见施工设备噪声源声压级见表 5.2-1。

表 5.2-1 施工期主要噪声源源强一览表

序号	阶段	主要施工设备	声压级 (距声源 5m, 单位 dB(A))
1	土建施工	液压挖掘机	86
		重型运输车	86
		商砼搅拌车	88
		静力压桩机	73
		混凝土振捣器	84
2	电气安装施工 (设备进场运输)	重型运输车	86

注：变电站施工所采用设备一般为中等规模，因此参考《环境噪声与振动控制工程技术导则》(HJ2034-2013)，选用适中的噪声源源强值。

5.2.1.2 噪声影响预测

本项目变电站施工噪声源主要有挖掘机、商砼搅拌车、静力压桩机、混凝土振捣器、运输车等，由于施工期场地空旷，且噪声源相对不固定，因此将施工噪声近似等效到场界内的点声源进行计算。

(1) 主体土建施工

主体土建施工作业主要是站内功能性建筑和配套设施施工，预测模式采用《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021)中点声源几何发散衰减模型。点声源随传播衰减按下式计算：

$$L_p(r)=L_p(r_0)-20lg(r/r_0)$$

式中： $L_p(r)$ —预测点处声压级，dB； $L_p(r_0)$ —参考位置 r_0 处的声压级，dB；

r —预测点距声源的距离，m； r_0 —参考位置距声源的距离，m。

该阶段考虑围墙或临时围挡，按隔声量 7dB 保守考虑，声源距施工场界按 20m 考虑。

(2) 电气安装施工

电气安装施工作业主要是将设备安装到位，施工噪声源主要为大件设备进场运输的噪声，站内电气设备安装相较其他阶段声源的源强低。该阶段围墙一般已建成，按隔声量 7dB 保守考虑，声源距施工场界按 20m 考虑。

表 5.2-2 施工场界外施工噪声影响计算值 单位：dB(A)

与场界 距离 (m) 阶段	1	10	20	30	40	50	60	80	100	120	140	160	180	200
主体土 建施工	68.5	65.4	62.9	61.0	59.4	58.1	56.9	55.0	53.4	52.1	50.9	49.9	49.0	48.1
电气安 装施工	66.5	63.4	60.9	59.0	57.4	56.1	54.9	53.0	51.4	50.1	48.9	47.9	47.0	46.1

从表 5.2-2 可知，变电站主体土建施工和电气安装施工阶段的施工噪声在施工场界外 1m 处，均可以达到《建筑施工噪声排放标准》(GB12523-2025)昼间 70dB (A) 限值

要求。施工设备通常机械噪声一般为间断性噪声，本工程依据《低噪声施工设备指导名录（2024 年版）》，选用低噪声施工设备，且利用站界已建的实体围墙和声屏障阻隔噪声，因此本工程施工场界处昼间噪声排放可满足《建筑施工噪声排放标准》的要求。

5.2.1.3 施工期噪声控制措施

为尽量降低施工噪声对周围环境的影响，本环评要求施工单位在施工期采取下列施工期噪声防治措施：

- （1）加强施工期的环境管理和环境监控工作，并接受生态环境部门的监督管理。
- （2）施工设备噪声水平应满足国家相关标准，鼓励优先采用低噪声施工设备，或采用带隔声、消声设备的机械，控制噪声源强。
- （3）施工期间严格控制夜间高噪声机械设备施工，新航城变电站利用已建围墙和声屏障阻隔施工机械噪声，确保施工期间不会发生噪声污染现象。
- （4）施工机械应尽量布置在远离声环境敏感目标的一侧。
- （5）应合理安排施工工序，尽量避免高噪声施工机械同时施工。
- （6）依法限制夜间施工，站区产生环境噪声污染的施工均应安排在白天进行。如因工艺特殊情况要求，需在夜间施工而产生环境噪声污染时，应按《中华人民共和国噪声污染防治法》的规定，取得县区级以上人民政府或者其有关主管部门的证明，并公告附近居民；同时禁止高噪声设备同时作业。
- （7）合理安排车辆运输路线，优先使用新能源车辆开展运输作业；运输材料的车辆进入施工现场严禁鸣笛，装卸材料时应做到轻拿轻放。

5.2.1.4 施工期声环境影响评价

在采取选用低噪声设备、合理安排施工时序、优化施工场地布设等噪声控制措施后，变电站扩建工程施工期对周围声环境的影响能够满足《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）要求，且对周围声环境影响较小。

变电站周围声环境敏感目标处的噪声值满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中相应标准要求。同时，施工期对周围环境的噪声影响是短暂的，在施工结束后施工噪声影响也将随之消失。

5.2.2 线路工程

5.2.2.1 声源概况

输电线路及电缆终端站工程在施工期的场地平整、挖土填方、铁塔组立、金具安装等几个阶段以及迁改线路拆除杆塔过程中，主要噪声源有挖掘机、桩机、商砼搅拌车、吊车及交通运输噪声等，这些施工机械运行时会产生一定的噪声。此外，线路工程在架线施工过程中，各牵张场内的牵张机、绞磨机等设备也产生一定的机械噪声。输电线路施工机械声压级水平见表 5.2-3。根据输电线路塔基施工特点，各施工点施工量小，施工时间短，单塔累计施工时间一般在 2 个月以内。施工结束，施工噪声影响亦会结束。

表 5.2-3 主要施工机械噪声源强

序号	阶段	主要施工机械	声压级（距声源 5m，单位 dB（A））
1	基础施工	液压挖掘机	86
		旋挖钻机	83
		商砼搅拌车	80
		重型运输车	86
2	组立铁塔	重型运输车	86
		吊车	85
3	架线	牵张机、绞磨机	85

采用《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2021）户外声传播的衰减模型预测预测点处的声压级，将施工机械噪声源简化为点声源进行预测。根据噪声预测模式进行预测，计算出与声源不同距离处的施工噪声衰减结果如表 5.2-4 所示。

表 5.2-4 距声源不同距离的施工噪声衰减趋势

序号	阶段	施工机械	不同距离的噪声衰减值（dB（A））							
			10m	20m	30m	40m	50m	80m	100m	200m
1	基础施工	液压挖掘机	80	74	70	68	66	62	60	54
		旋挖钻机	77	71	67	65	63	59	57	51
		商砼搅拌车	74	68	64	62	60	56	54	48
		重型运输车	80	74	70	68	66	62	60	54
2	组立铁塔	重型运输车	80	74	70	68	66	62	60	54
		吊车	79	73	69	67	65	61	59	53
3	架线	牵张机、绞磨机	79	73	69	67	65	61	59	53

由表 5.2-4 施工噪声衰减趋势可知，由于施工机械噪声源强较高，施工噪声将对周边声环境产生一定影响，施工过程中施工机械应布置于施工场地中间位置，尽量远离施

工场界，并且施工场界应采用围挡等隔声措施，以确保施工场界噪声满足《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）建筑施工场界环境噪声排放限值相关要求。由于施工期较短，在建设单位采取一系列有效隔声、降噪等措施后，施工期噪声对周边环境的影响可得到有效降低。施工期噪声环境影响是暂时的，随着施工结束即可消失。

本工程输电线路施工期噪声对沿线声环境质量的影响主要来自于基础施工、组立铁塔和架线过程中牵张场的噪声。根据拟建线路塔基距离声环境保护目标距离小于 100m 时，在施工场地周边或在环境敏感目标处设置施工围挡的情况下，选用低噪声设备，以确保施工过程中在敏感目标处的噪声贡献值昼间能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中标准限值要求。因此本环评要求施工单位避开昼间休息时间段施工，限制夜间施工；选用低噪声的施工机械设备；避免高噪声设备同时运行，在塔基施工场界处或环境敏感目标处按需设置施工临时隔声围挡等措施，可有效降低施工噪声对周边环境的影响；运输车辆经过居民区附近时采取减缓行驶速度及控制鸣笛的措施。施工期噪声环境影响是暂时的，随着施工结束即可消失。综上，本工程施工期不会对沿线声环境质量产生较明显的影响。

5.2.2.2 拟采取的环保措施

（1）根据《中华人民共和国噪声污染防治法》的规定，建设单位应当按照规定将噪声污染防治费用列入工程造价，在施工合同中明确施工单位的噪声污染防治责任。施工单位应当按照规定制定噪声污染防治实施方案，采取有效措施，减少振动、降低噪声。建设单位应当监督施工单位落实噪声污染防治实施方案。

（2）施工机械设备噪声水平应满足国家相关标准，鼓励优先采用低噪声施工设备，或采用带隔声、消声设计的设备，控制噪声源强。鼓励优先采用《低噪声施工设备指导名录（2024 年版）》中的施工设备。

（3）依法限制夜间施工，位于声环境保护目标附近的塔基施工应尽可能安排在昼间进行，因生产工艺要求或者其他特殊需要必须连续施工作业的，应按《中华人民共和国噪声污染防治法》的规定，取得地方人民政府住房和城乡建设、生态环境主管部门或者地方人民政府指定的部门的证明，并在施工现场显著位置公示或者以其他方式公告附近居民。

（4）施工机械设备尽量布置在远离声环境保护目标一侧。

（5）牵张场地等临时占地远离居民点设置。

（6）合理安排车辆运输路线，尽量选择在昼间且噪声敏感建筑物分布少的路段进

行运输；优先使用低噪声运输工具，加强进出场地运输车辆管理，运输材料的车辆进入施工现场严禁鸣笛，装卸材料时应做到轻拿轻放。

5.2.2.3 施工期声环境影响评价

在采取上述噪声防治措施后，线路施工噪声对外环境的影响将被减至最小程度。同时，施工期对周围环境的噪声影响是短暂的，在施工结束后施工噪声影响也将随之消失。

5.3 大气影响分析

5.3.1 变电站工程

5.3.1.1 大气污染源概况

施工期大气环境污染主要是施工扬尘。变电站扩建工程施工扬尘主要来自土方挖掘、物料运输和使用、施工现场内车辆行驶等。由于扬尘源多且分散，源高一般在 15m 以下，属于无组织排放。同时，受施工方式、设备、气候等因素制约，产生的随机性和波动性较大。

5.3.1.2 拟采取的环保措施

- (1) 合理组织施工，提倡文明施工，尽量避免扬尘二次污染。
- (2) 施工弃土弃渣集中、合理堆放，并对弃土、弃渣、临时堆土及沙石料等易起尘物料进行苫盖。当出现风速过大等不利天气状况或重污染天气应急响应期间，应停止土石方施工作业等。
- (3) 加强材料转运与使用的管理，砂石料等密闭运输，合理装卸，规范操作，以防止扬尘对环境空气质量的影响。
- (4) 运输车辆应限制车速，并对出入施工场地的车辆进行清洗。
- (5) 干燥天气时，对施工面洒水抑尘。
- (6) 施工过程中，严格落实工地周边围挡、物料堆放覆盖、土方开挖湿法作业、路面硬化、出入车辆清洗、渣土车辆密闭运输，控制施工扬尘产生。
- (7) 尽可能使用商品混凝土，避免现场搅拌。
- (8) 加强施工期间移动源污染控制，项目施工期运输车辆采用新能源或满足国五及以上排放标准，非道路移动机械采用新能源或满足国三及以上排放标准。

采取上述措施后，变电站扩建工程施工期扬尘对环境空气的影响能得到有效控制。

5.3.2 线路工程

5.3.2.1 大气污染源概况

输电线路及电缆终端站施工扬尘主要来自塔基或电缆施工时土石方的开挖、车辆运输和改造线路塔基的拆除、新建等。在项目的施工阶段，尤其是施工初期，土石方的开挖和道路运输都将产生扬尘污染，特别是久旱无雨的大风天气，扬尘污染更为突出。施工开挖、车辆运输等产生的粉尘短期内将使局部区域空气中的 TSP 明显增加。

5.3.2.2 拟采取的环保措施

- (1) 合理组织施工，提倡文明施工，尽量避免扬尘二次污染。
 - (2) 施工弃土弃渣集中、合理堆放，并对弃土、弃渣、临时堆土及沙石料等易起尘物料进行苫盖。当出现风速过大等不利天气状况或重污染天气应急响应期间，应停止土石方施工作业等。
 - (3) 加强材料转运与使用的管理，砂石料等密闭运输，合理装卸，规范操作，以防止扬尘对环境空气质量的影响。
 - (4) 运输车辆进出施工场地应限制车速。
 - (5) 干燥天气时，对施工面洒水抑尘。
 - (6) 尽可能使用商品混凝土，避免现场搅拌。
 - (7) 加强施工期间移动源污染控制，项目施工期运输车辆采用新能源或满足国五及以上排放标准，非道路移动机械采用新能源或满足国三及以上排放标准。
- 采取上述措施后，线路施工期扬尘对环境空气的影响能得到有效控制。

5.4 固体废物影响分析

5.4.1 变电站工程

变电站施工过程中产生的固体废物主要有多余土石方、废包装等建筑垃圾、施工人员产生的生活垃圾等。施工产生的固体废物若不妥善处置则会产生一定的环境影响。

为尽量减小施工期固体废物环境影响，应采取如下防治措施：

- (1) 为避免施工建筑垃圾及生活垃圾对环境造成影响，在施工现场应做好施工机构及施工人员的环保培训。
- (2) 施工单位应按照水土保持方案开展施工，临时土石方应集中堆放、及时回填，以减少弃土弃渣的产生。
- (3) 施工过程中产生的生活垃圾、建筑垃圾分开收集，严禁混堆；生活垃圾应采用

垃圾桶分类收集，由市政部门及时清运；建筑垃圾应及时清运出施工场地。

(4) 施工单位应与有独立法人资格的清运单位签订规范的生活垃圾及建筑垃圾清运协议，明确各方环保责任。

采取上述措施后，变电站施工期产生的固体废物对环境的影响可以接受。

5.4.2 线路工程

输电线路及电缆终端站施工过程中产生的固体废物主要有多余土石方、设备材料废包装等建筑垃圾、施工人员产生的生活垃圾、房屋拆迁所产生的建筑垃圾以及迁改线路拆除产生的建筑垃圾。对于废旧导线、废旧塔材、绝缘子、间隔棒等废旧材料若不妥善处理势必会造成金属资源浪费，不利于资源的再利用；产生的建筑及生活垃圾若不妥善处理，会污染环境。为尽量减小线路施工期固体废物环境影响，应采取如下防治措施：

(1) 为避免施工建筑垃圾及生活垃圾对环境造成影响，在施工现场应做好施工机构及施工人员的环保培训。

(2) 施工现场不设置施工营地，施工人员租住在施工点附近的村庄，依托当地的生活垃圾收集和处理系统来处置施工人员日常生活产生的生活垃圾。

(3) 施工场地设置分类垃圾箱，施工过程中产生的生活垃圾、建筑垃圾分开收集，并及时清运出场。

(4) 施工结束后将多余砂石料、混凝土残渣等及时清除，以免影响后期土地功能和植被恢复，做到“工完、料尽、场地清”。

(5) 施工单位应按照水土保持方案开展施工，临时土石方应集中堆放、及时回填，以减少弃土弃渣的产生，塔基余土就地摊平。

(6) 房屋拆迁完成后，建筑垃圾清运至当地政府部门指定地点处置，做好拆迁迹地的场地清理和土地功能恢复工作。

本工程线路包括原有线路的拆除，拆除过程中将产生固体废物，应采取如下措施：

(1) 旧线拆除过程中应加强塔基区植被保护，严格控制施工范围，减小扰动面积。原有塔基拆除到地下 1m，不影响耕种或植被恢复，产生的坑洞进行覆土，在塔基基础周围进行土地平整，并造成的局部植被破坏区域采用当地乡土植被进行植被恢复，恢复原有土地利用功能，使其与周围景观协调一致。

(2) 旧线拆除产生的导线、塔材、绝缘子、间隔棒等废旧材料属于可重复利用材料，由施工单位现场收集交由建设单位回收再利用。

(3) 旧线塔基基础拆除等产生的建筑垃圾，清运至当地政府部门指定地点处置，施工完成后及时做好迹地清理工作，以免影响后期土地功能的恢复。

(4) 塔基施工用电使用的自备小型柴油发电机底座下应铺设毛毡或橡胶垫，防止遗漏的柴油污染土壤及地下水。

(5) 施工结束后及时拆除跨越架等施工临时构筑物，并做好建筑垃圾清运、场地清理和迹地恢复。

采取上述措施后，线路施工期产生的固体废物对环境的影响可以接受。

5.5 地表水环境影响分析

5.5.1 变电站工程

施工废污水包括施工生产废水和施工人员生活污水。其中生产废水主要在基础施工、设备清洗、物料清洗、进出车辆清洗及建筑结构养护等过程中产生；生活污水主要来自于施工人员的生活排水。

为尽量减少施工期废污水对水环境的影响，采取如下水污染防治措施：

(1) 对施工区的生产废水设置沉砂池等临时污水处理设施，将物料、车辆清洗废水、基础、建筑结构养护废水集中收集，经沉砂处理后循环利用。

(2) 在变电站施工人员生活污水尽量利用现有化粪池等生活污水处理设施处理，定期清掏。

(3) 做好施工场地周围的拦挡措施，尽量避免雨季开挖作业；同时要落实文明施工原则，不外排施工废水。

采取上述措施后，变电站的施工期废污水污染能得到有效控制。

5.5.2 线路工程

线路工程的施工包括架空线路、电缆线路及电缆终端站的施工。

5.5.2.1 水环境污染源概况

线路工程在施工期，对水环境的影响主要在线路塔基基础开挖和基础浇筑期间。一方面由于施工场地扰动，开挖面和临时堆土由于未及时防护或防护不当可能产生水土流失；另一方面是施工产生的污废水及施工人员在此期间产生的生活污水。线路施工过程中的废污水主要是机械设备冲洗、基础养护、灌注桩施工产生的泥水和施工人员的生活

污水等。施工废水和生活污水中含有悬浮物 SS、COD、BOD₅、氨氮等污染物，废污水进入附近土壤或者水体会引起土壤生产能力下降和水体服务功能减退等不良影响。此外，施工固体废物处置不当进入周边水体也会造成水域污染。

5.5.2.2 拟采取的一般性保护措施

(1) 灌注桩泥浆池底部和四周结合现场实际采取防渗措施，避免污染周边农田或土壤。

(2) 机械设备冲洗、基础养护、灌注桩施工等施工废水经沉淀后循环利用，禁止将废污水和固体废物倾倒入河流、湖泊等水体。

(3) 钻孔多余的弃渣（废泥浆）应放置到指定地方，不得任意堆砌在施工场地内或者直接向施工现场周边河湖等水体排放、随意倾倒，应依法合规处置废泥浆，避免污染周边环境。

(4) 线路施工人员租住在施工点附近的村庄，施工人员日常生活产生的生活污水纳入当地的生活污水处理设施处置。

(5) 尽可能采用商品混凝土，如在施工现场拌和混凝土，应对砂、石料冲洗废水进行处置和循环使用，严禁排入河流影响受纳水体的水质。

5.5.2.3 线路临近、跨越地表水体的保护措施

本工程线路跨越河流情况具体见 4.2 章节，跨越河流施工采取如下保护措施：

(1) 施工场地的布置要尽量远离水体，并划定明确的施工范围，不得随意扩大，施工临时道路要尽量利用已有道路。

(2) 加强施工期间人员管理，禁止将废污水和固体废物倾倒入河流、湖泊等水体。

(3) 合理安排工期和施工工序，避免雨天施工。

(4) 基础施工阶段，开挖过程中的临时堆土、钻渣等应尽量远离跨越的水体，并采取铺垫、遮盖和拦挡措施，防止雨水冲刷、无组织径流污染河流水体。

(5) 线路尽量采用一档跨越方式通过水体，不在河中立塔。

(6) 线路架线时采用牵张放线和无人机放线等先进展放工艺，避免涉水放线。

5.5.2.4 对地表水环境的影响

在线路施工阶段产生的施工废水和生活污水可能会污染输电线路所（穿）跨越的地表水体；另外，由于未及时清理建筑垃圾或生活垃圾，也可能对水源保护区和地表水体造成水体污染；施工过程中对临时堆土或开挖面未及时采取防护措施，雨水冲刷后也会对水源保护区和地表水体产生影响。

线路施工期对地表水体的影响主要来源于：施工废水、塔基施工降雨淋溶水、施工人员的生活污水等。施工废水、塔基施工降雨淋溶水主要污染物为 SS，施工废水采用沉淀后回用的措施，塔基施工区做好渣土和施工作业面遮盖等水土保持措施，对建筑垃圾、生活垃圾分开收集，并及时外运至当地政府指定位置处置。

由于输电线路属线性工程，单塔开挖工程量小，作业点分散，施工时间较短，单塔施工周期一般在两个月内，影响区域较小；输电线路的施工具有局地占地面积小、跨距长、点分散等特点，每个施工点上的施工人员很少，其生活污水排入当地的生活污水处理设施处置，不会对当地地表水环境造成影响。在采取相关水环境保护措施后，不会对线路附近的地表水体造成不良影响。

6 运行期环境影响评价

6.1 电磁环境影响预测与评价

依据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）确定电磁环境影响评价的方法。由于本期房山 500kV 变电站利用原有间隔不新增设备，新航城 500kV 变电站仅安装低压并联电抗器，本次评价采用类比分析的方法对新航城变电站电磁环境影响进行分析。

输电线路拟采用类比监测和模式预测结合的方式对本工程输电线路运行期电磁环境影响进行评价，具体预测情形见下表 6.1-1。

表 6.1-1 本工程电磁环境影响评价

序号	评价对象	预测和评价方法
1	变电站	
1.1	房山变电站	利用原有间隔不新增设备，不进行预测评价
1.2	新航城变电站	仅安装 2 台低压并联电抗器，进行类比分析
2	输电线路	
2.1	新建 500kV 输电线路	分单回路、同塔双回路两种情形，进行预测评价和类比分析
2.2	迁改 110kV 输电线路	对同塔双回路，进行预测评价和类比分析
2.3	500kV 输电线路并行段	对线路与房慈一、二线并行段，进行预测评价和类比分析

6.1.1 变电站电磁环境影响预测与评价

本期房山 500kV 变电站利用原有间隔，新航城 500kV 变电站仅安装低压并联电抗器，均不新增主变和高抗等影响电磁环境现状水平的设备。

6.1.1.1 类比对象选取

类比对象选择的原则，变电站电磁环境影响的主要因素为电压等级和布置形式，类比对象应选择电压等级相同，总平面布置、建设规模、环境条件等因素类似，运行稳定，且已通过竣工环境保护验收的变电站。

根据上述原则，选取已通过竣工环境保护验收的坝上 500kV 变电站作为类比对象。本工程与类比对象的可比性分析见表 6.1-2。

表 6.1-2 本工程新航城变电站与类比对象可比性分析

项目	新航城 500kV 变电站	坝上 500kV 变电站（类比站）	可比性分析
电压等级	500kV	500kV	相同

主变压器	2×1200MVA 主变压器	3×1200MVA 主变压器	类比站更多
500kV 出线	500kV 出线 4 回	500kV 出线 2 回	类比站较少
电抗器	4×60Mvar	3×60Mvar	类比站较少
占地面积	5.24hm ²	6.295hm ²	相近
所在区域	北京市大兴区	河北省张家口市张北县	-
周围环境	地形平坦	地形平坦	相似

坝上 500kV 变电站有 500kV 出线 2 回、低压电抗器 3×60Mvar，出线较少、电抗器少 1 台，但主变为 3 台比新航城变电站多 1 台，占地面积较大，坝上 500kV 变电站电压等级相同、主要设备总容量较大、所处环境地形相同，因此坝上 500kV 变电站用于本工程类比站是可行的。

6.1.1.2 监测因子、监测单位、监测方法

(1) 监测因子

工频电场、工频磁场

(2) 监测单位

中国电力工程顾问集团华北电力设计院有限公司

(3) 监测方法

《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013），类比监测仪器情况见表 6.1-3。

表 6.1-3 监测仪器信息一览表

类比对象	设备名称	设备型号	测量范围	校准证书	校准日期	校准单位
坝上 500kV 变电站	电磁辐射分析仪	EH100B/XC100	工频电场强度： 4mV/m~100kV/m 工频磁感应强度： 0.3nT~20mT	XDdj2024-00940	2024 年 2 月 28 日	中国计量科学研究院

6.1.1.3 监测布点、环境条件、运行工况

(1) 类比监测布点

工频电场和工频磁场测量布点：在类比站围墙四周布点监测，监测点位距站围墙 5m 处。监测布点图见图 6.1-1。

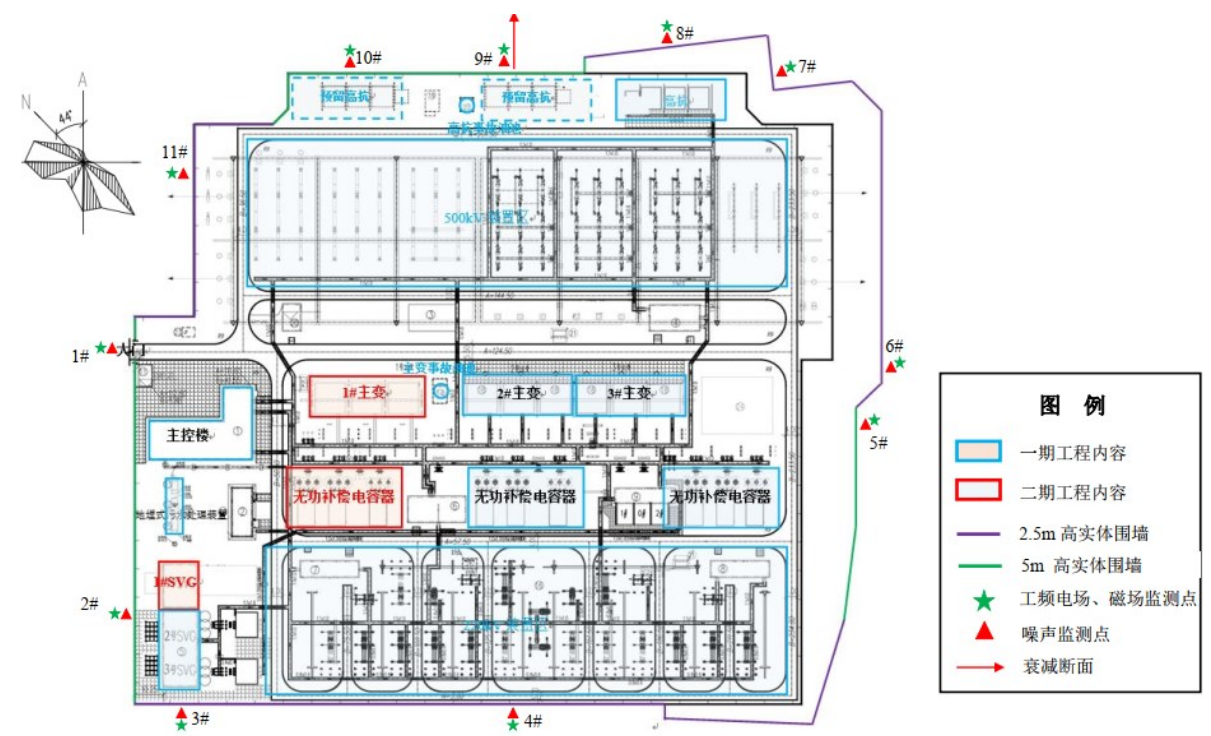


图 6.1-1 类比坝上 500kV 变电站监测布点图

(2) 类比监测环境条件

类比监测期间环境条件见表 6.1-4。

表 6.1-4 类比监测期间环境条件一览表

类比对象	监测时间	温度(℃)	湿度(%)	风速(m/s)	天气
坝上 500kV 变电站	2024.10.12	11~14	36~40	1.4~1.6	晴

(3) 类比监测工况

类比站监测期间运行工况见表 6.1-5。

表 6.1-5 类比站监测期间运行工况

类比站	项目	电压 (kV)	电流 (A)	有功功率 (MVA)	无功功率 (MVar)
坝上 500kV 变电站	1 号主变	527.1~530.5	41.4~45.0	-38.8~-41.1	12.4~15.4
	2 号主变	527.3~530.6	42.6~49.3	-37.5~-40.8	13.6~20.5
	3 号主变	527.4~531.6	42.4~48.6	-37.9~-40.5	12.9~20.2

6.1.1.4 监测结果

坝上 500kV 变电站厂界监测结果见表 6.1-6，衰减断面监测结果见表 6.1-7；

表 6.1-6 类比变电站厂界监测结果

序号	监测点位	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)
1	1#点位 (进站大门处)	13.21	0.047

序 号	监测点位	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)
2	2#点位	36.05	0.065
3	3#点位	90.37	0.092
4	4#点位	8.67	0.086
5	5#点位 (5m 高度围墙处)	55.64	0.062
6	6#点位	29.78	0.056
7	7#点位	221.09	0.460
8	8#点位 (出线处)	892.12	0.675
9	9#点位 (5m 高度围墙处)	327.96	0.134
10	10#点位 (5m 高度围墙处)	59.87	0.101
11	11#点位	31.29	0.065

表 6.1-7 类比站衰减断面监测结果

序 号	监测点位	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)
1	距变电站东侧围墙距离 5m 处	327.96	0.134
2	距变电站东侧围墙距离 10m 处	427.25	0.187
3	距变电站东侧围墙距离 15m 处	459.59	0.224
4	距变电站东侧围墙距离 20m 处	500.18	0.386
5*	距变电站东侧围墙距离 25m 处	504.39	0.621
6*	距变电站东侧围墙距离 30m 处	426.53	0.875
7	距变电站东侧围墙距离 35m 处	323.29	0.681
8	距变电站东侧围墙距离 40m 处	287.26	0.557
9	距变电站东侧围墙距离 45m 处	182.69	0.374
10	距变电站东侧围墙距离 50m 处	133.95	0.297
11	距变电站东侧围墙距离 55m 处	94.58	0.212
12	距变电站东侧围墙距离 60m 处	78.85	0.151
13	距变电站东侧围墙距离 65m 处	67.33	0.131
14	距变电站东侧围墙距离 70m 处	61.25	0.106

注：衰减断面位于变电站东侧围墙站界 9#点位处，垂直于围墙并向远离围墙方向展开。站界 8#点位在 500kV 出线处，不宜设置衰减断面。*表示该监测点位位于 35kV 集电线路下方。

类比变电站坝上 500kV 变电站站界工频电场强度在 8.67V/m~892.12V/m 之间，工频磁感应强度在 0.047 μT ~0.675 μT 之间，坝上 500kV 变电站站界衰减断面工频电场强度监测值在 61.25V/m~504.39V/m 之间，工频磁感应强度在 0.106 μT ~0.875 μT 之间。衰减断面受垂直于衰减断面方向的 35kV 线路影响，导致工频电场强度、工频磁感应强度呈现先增大后减小的变化趋势。

根据类比变电站电磁环境现状监测值，可以判定本期工程建成后运行期的电磁环境水平满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的 4000V/m、100 μT 的公众曝露控制限值。

6.1.2 输电线路电磁环境影响预测与评价

本工程输电线路包括新建同塔双回 500kV 架空线路、新建单回 500kV 架空线路、新建单回 500kV 电缆线路、新建同塔双回 110kV 线路、新建单回 110kV 线路，另外利用原有 500kV 线路走线包括同塔三回架设和单回路架设。

本次评价对 500kV 同塔双回路和单回路、110kV 同塔双回路和单回路采取模式预测和类比分析的方法进行预测分析，对 500kV 电缆线路采取类比分析的方法进行预测分析，另外对本工程新建 500kV 同塔双回路与现有房慈一、二线并行部分进行预测分析。

电缆终端站内仅布置了电缆终端塔，对环境的影响与电缆终端塔架空线路的影响相同，所以本次评价参照 500kV 单回路的预测与类比分析对电缆终端站进行影响评价。

6.1.2.1 500kV 架空线路电磁环境影响模式预测及评价

6.1.2.1.1 500kV 架空线路模式预测参数

本工程 500kV 输电线路新建工程包括单回路架设和同塔双回架设两种形式，线路的工频电场、工频磁感应强度影响预测根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）附录 C、D 推荐的计算模式进行。

（1）典型杆塔的选取

依据本工程设计文件，本次预测杆塔型式的选取主要根据杆塔对环境的影响程度、使用数量、代表性等方面，单回路塔选择使用数量最多、相间距宽的 500-KD21D-JK1 塔型进行预测，同塔双回路塔选择使用数量较多、常规相间距最宽的河北段 500-KC21S-ZK 塔型进行预测，塔型尺寸见图 6.1-2、图 6.1-3。

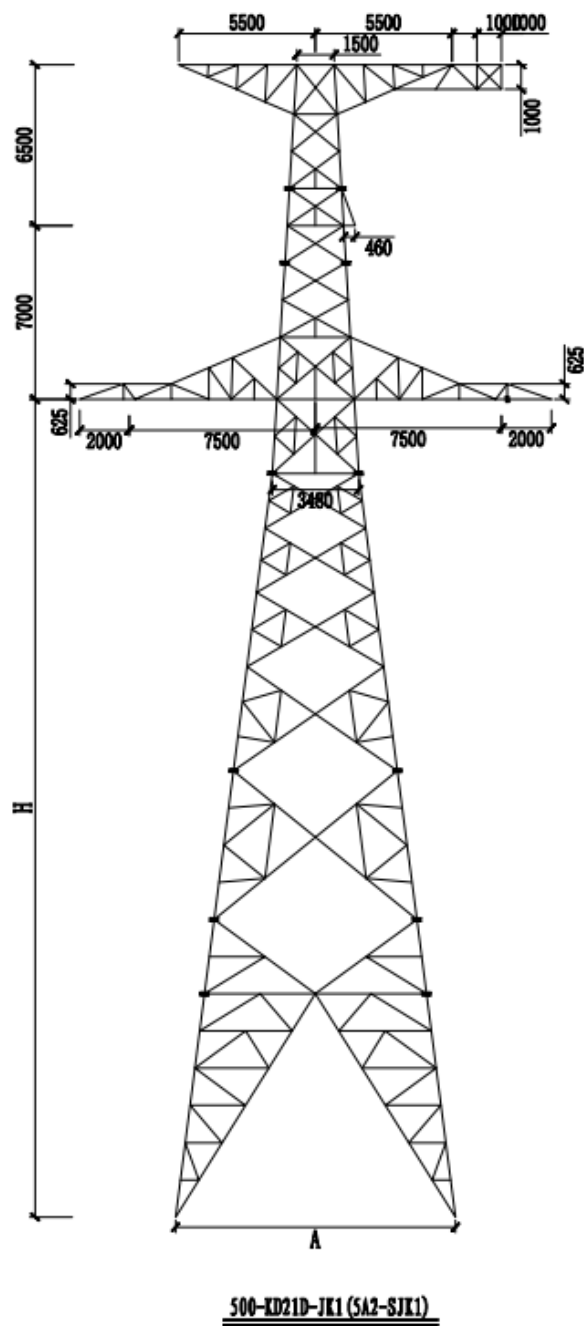


图 6.1-2 单回路预测塔型图（500-KD21D-JK1 型）

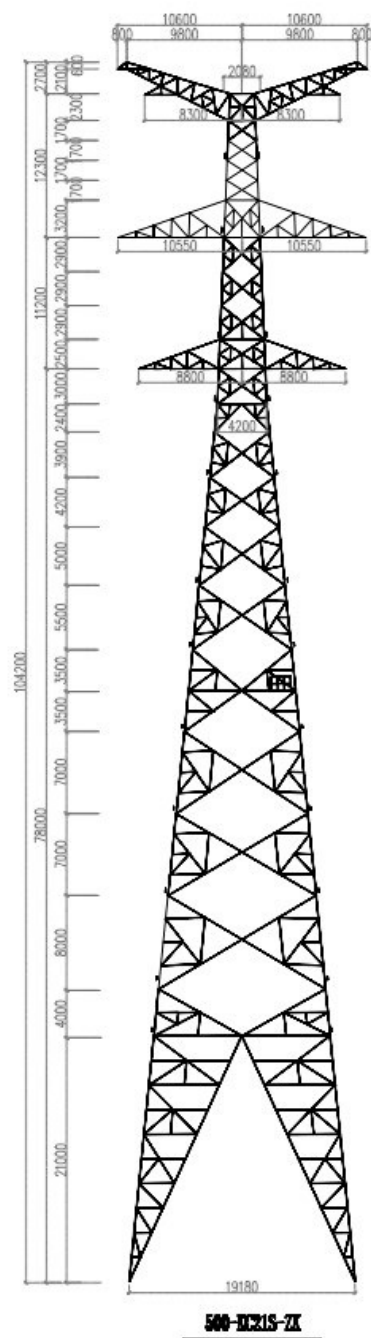


图 6.1-3 双回路预测塔型图（500-KC21S-ZK 型）

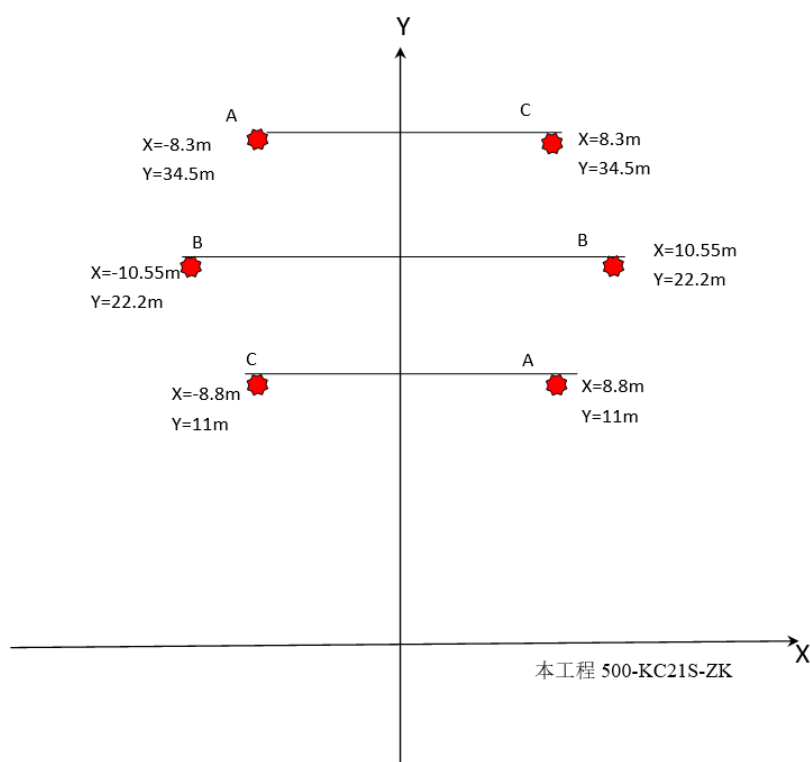
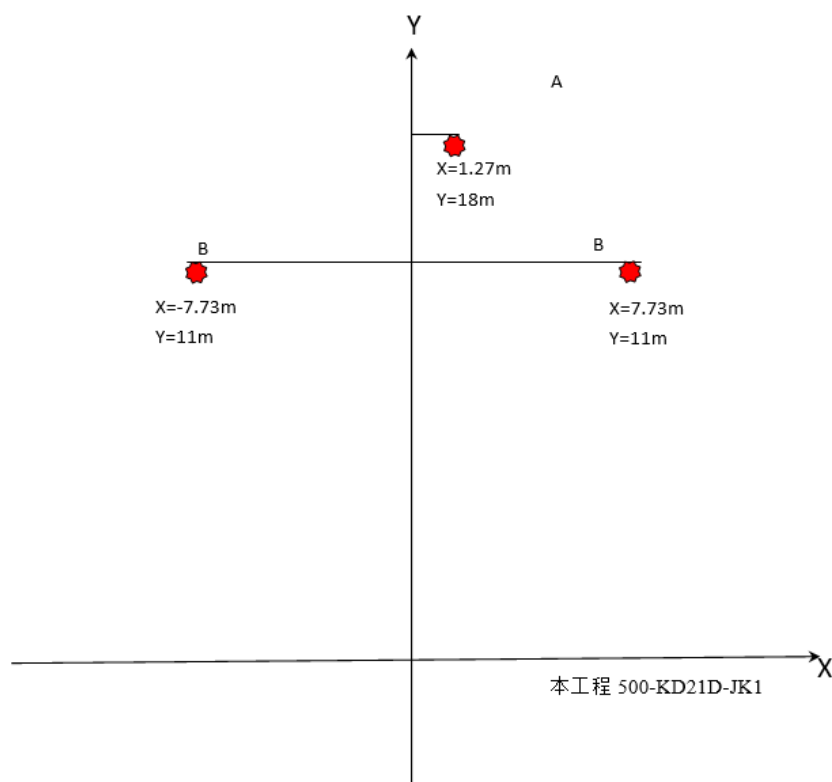


图 6.1-4 本工程 500kV 架空线路预测示意图

(2) 导线对地距离

根据《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010)，导线最小对地距离考虑了 11m（非居民区）和 14m（居民区）的常规情况，并且考虑了边导线地面投影外 5m 电场强度小于 4kV/m 以及地面电场强度均小于 4kV/m 的线高。工频电场强度、工频磁感应强度预测点位高度，依据线路沿线敏感目标不同楼层，考虑一层、三层、五层、七层，分别按距地面 1.5m、7.5m、13.5m、19.5m 高度考虑，本节仅列出一层即地面 1.5m 处高度的预测结果，其他楼层预测结果见 6.6 章节各环境敏感目标预测结果表。

(3) 电流

采用导线最大允许持续电流进行预测计算。

(4) 预测内容

由于 500kV 架空线路评价范围为线路两侧 50m，本工程铁塔横担最长 10.55m，所以本次预测的范围是以铁塔为中心两侧各 70m 的范围，塔型图中右侧为正方向。本线路电磁影响预测计算参数详见表 6.1-8。

表 6.1-8 本工程 500kV 架空线路预测参数

参数	本工程新建 500kV 架空线路
导线类型	4×JL3/G1A-400/35
子导线外径 (mm)	33.8
子导线分裂间距 (mm)	500
回路数	单回路/同塔双回路
排列方式	三角排列/垂直排列
计算电压 (kV)	500
最大输送电流 (A)	单回路 2430/同塔双回路 2430+2430
塔型	500-KD21D-JK1/500-KC21S-ZK
线高 (m)	11m、14m

6.1.2.1.2 500kV 架空线路预测结果

本工程 500kV 架空线路工频电场强度、工频磁感应强度预测结果见表 6.1-9 和表 6.1-10，变化趋势情况见图 6.1-4 和图 6.1-5。

表 6.1-9 本工程 500kV 架空线路工频电场强度预测结果 (kV/m)

与线路中心 距离 m	预测高度 m	单回路 (500-KD21D-JK1 型)			双回路 (500-KC21S-ZK 型)		
		线高 11m	线高 14m	线高 19m	线高 11m	线高 14m	线高 18m
-70	1.5	0.179	0.192	0.217	0.138	0.112	0.077

与线路中心 距离 m	预测高度 m	单回路（500-KD21D-JK1 型）			双回路（500-KC21S-ZK 型）		
		线高 11m	线高 14m	线高 19m	线高 11m	线高 14m	线高 18m
-69	1.5	0.185	0.199	0.225	0.141	0.113	0.076
-68	1.5	0.191	0.205	0.233	0.144	0.114	0.075
-67	1.5	0.197	0.213	0.241	0.146	0.115	0.075
-66	1.5	0.204	0.220	0.250	0.149	0.116	0.074
-65	1.5	0.211	0.228	0.260	0.152	0.117	0.072
-64	1.5	0.219	0.237	0.270	0.155	0.118	0.071
-63	1.5	0.226	0.246	0.280	0.158	0.119	0.070
-62	1.5	0.235	0.256	0.292	0.161	0.120	0.068
-61	1.5	0.244	0.266	0.304	0.164	0.121	0.067
-60	1.5	0.253	0.277	0.316	0.167	0.122	0.065
-59	1.5	0.263	0.288	0.329	0.170	0.122	0.064
-58	1.5	0.274	0.300	0.344	0.173	0.123	0.063
-57	1.5	0.285	0.313	0.359	0.176	0.123	0.062
-56	1.5	0.297	0.327	0.374	0.179	0.124	0.061
-55	1.5	0.310	0.342	0.391	0.182	0.125	0.062
-54	1.5	0.324	0.358	0.409	0.185	0.126	0.064
-53	1.5	0.338	0.374	0.429	0.189	0.127	0.067
-52	1.5	0.354	0.393	0.449	0.193	0.128	0.072
-51	1.5	0.371	0.412	0.471	0.196	0.130	0.079
-50	1.5	0.389	0.433	0.494	0.201	0.133	0.088
-49	1.5	0.409	0.455	0.519	0.205	0.137	0.099
-48	1.5	0.430	0.479	0.546	0.210	0.142	0.112
-47	1.5	0.453	0.505	0.574	0.216	0.148	0.127
-46	1.5	0.478	0.534	0.605	0.223	0.157	0.145
-45	1.5	0.505	0.564	0.637	0.231	0.167	0.166
-44	1.5	0.534	0.597	0.672	0.240	0.181	0.189
-43	1.5	0.566	0.633	0.710	0.251	0.197	0.214
-42	1.5	0.601	0.672	0.750	0.264	0.217	0.243
-41	1.5	0.639	0.714	0.794	0.280	0.240	0.276
-40	1.5	0.681	0.760	0.840	0.299	0.267	0.311
-39	1.5	0.727	0.811	0.891	0.321	0.299	0.351
-38	1.5	0.778	0.866	0.944	0.348	0.336	0.395
-37	1.5	0.834	0.926	1.002	0.380	0.379	0.444
-36	1.5	0.896	0.992	1.065	0.417	0.428	0.499
-35	1.5	0.965	1.065	1.132	0.461	0.484	0.558
-34	1.5	1.041	1.144	1.204	0.513	0.547	0.625
-33	1.5	1.127	1.232	1.282	0.574	0.620	0.697
-32	1.5	1.222	1.329	1.365	0.645	0.702	0.778
-31	1.5	1.329	1.435	1.454	0.729	0.795	0.866
-30	1.5	1.448	1.552	1.549	0.826	0.901	0.963

与线路中心 距离 m	预测高度 m	单回路（500-KD21D-JK1 型）			双回路（500-KC21S-ZK 型）		
		线高 11m	线高 14m	线高 19m	线高 11m	线高 14m	线高 18m
-29	1.5	1.583	1.682	1.652	0.939	1.021	1.069
-28	1.5	1.735	1.825	1.760	1.072	1.156	1.185
-27	1.5	1.906	1.982	1.876	1.226	1.309	1.312
-26	1.5	2.099	2.156	1.999	1.407	1.482	1.449
-25	1.5	2.318	2.347	2.128	1.618	1.675	1.597
-24	1.5	2.566	2.556	2.263	1.864	1.893	1.755
-23	1.5	2.846	2.786	2.404	2.151	2.135	1.924
-22	1.5	3.163	3.036	2.549	2.484	2.403	2.103
-21	1.5	3.521	3.307	2.698	2.869	2.699	2.290
-20	1.5	3.924	3.599	2.848	3.311	3.021	2.483
-19	1.5	4.374	3.909	2.997	3.814	3.367	2.679
-18	1.5	4.874	4.236	3.141	4.379	3.734	2.875
-17	1.5	5.423	4.574	3.279	5.004	4.114	3.066
-16	1.5	6.016	4.915	3.405	5.680	4.499	3.246
-15	1.5	6.644	5.251	3.514	6.390	4.877	3.411
-14	1.5	7.287	5.567	3.603	7.107	5.230	3.553
-13	1.5	7.919	5.849	3.666	7.791	5.541	3.665
-12	1.5	8.501	6.078	3.698	8.393	5.791	3.741
-11（双回路边 导线下）	1.5	8.985	6.235	3.695	8.859	5.958	3.777
-10（单回路边 导线下）	1.5	9.318	6.302	3.654	9.135	6.028	3.767
-9	1.5	9.449	6.263	3.571	9.181	5.989	3.709
-8	1.5	9.338	6.107	3.448	8.975	5.835	3.605
-7	1.5	8.968	5.833	3.287	8.527	5.571	3.457
-6	1.5	8.347	5.446	3.091	7.868	5.210	3.273
-5	1.5	7.511	4.963	2.870	7.052	4.775	3.063
-4	1.5	6.516	4.411	2.637	6.145	4.297	2.843
-3	1.5	5.442	3.831	2.407	5.228	3.819	2.633
-2	1.5	4.394	3.283	2.204	4.399	3.398	2.456
-1	1.5	3.538	2.857	2.054	3.796	3.103	2.338
0	1.5	3.133	2.658	1.981	3.576	3.000	2.300
1	1.5	3.374	2.753	1.999	3.819	3.119	2.349
2	1.5	4.131	3.104	2.102	4.439	3.427	2.476
3	1.5	5.132	3.605	2.269	5.277	3.857	2.660
4	1.5	6.184	4.160	2.473	6.201	4.341	2.876
5	1.5	7.170	4.698	2.689	7.111	4.823	3.100
6	1.5	8.004	5.173	2.898	7.930	5.262	3.313
7	1.5	8.627	5.557	3.086	8.591	5.625	3.500
8	1.5	9.001	5.830	3.243	9.042	5.890	3.649

与线路中心 距离 m	预测高度 m	单回路（500-KD21D-JK1 型）			双回路（500-KC21S-ZK 型）		
		线高 11m	线高 14m	线高 19m	线高 11m	线高 14m	线高 18m
9	1.5	9.116	5.987	3.363	9.249	6.046	3.755
10（单回路边 导线下）	1.5	8.991	6.028	3.445	9.205	6.086	3.813
11（双回路边 导线下）	1.5	8.664	5.965	3.487	8.930	6.017	3.824
12	1.5	8.186	5.812	3.491	8.465	5.849	3.789
13	1.5	7.613	5.588	3.461	7.862	5.600	3.712
14	1.5	6.991	5.313	3.401	7.177	5.288	3.600
15	1.5	6.359	5.004	3.315	6.458	4.934	3.457
16	1.5	5.744	4.676	3.210	5.745	4.555	3.292
17	1.5	5.165	4.343	3.089	5.065	4.167	3.110
18	1.5	4.631	4.015	2.956	4.436	3.784	2.918
19	1.5	4.146	3.699	2.817	3.865	3.415	2.721
20	1.5	3.712	3.399	2.674	3.357	3.066	2.523
21	1.5	3.325	3.118	2.530	2.909	2.741	2.328
22	1.5	2.983	2.858	2.388	2.519	2.442	2.139
23	1.5	2.681	2.618	2.249	2.181	2.170	1.959
24	1.5	2.415	2.400	2.115	1.889	1.925	1.788
25	1.5	2.181	2.201	1.986	1.639	1.704	1.627
26	1.5	1.976	2.020	1.864	1.424	1.508	1.478
27	1.5	1.795	1.856	1.748	1.240	1.333	1.339
28	1.5	1.635	1.708	1.638	1.083	1.177	1.211
29	1.5	1.494	1.574	1.536	0.948	1.040	1.093
30	1.5	1.369	1.453	1.440	0.833	0.918	0.985
31	1.5	1.258	1.344	1.350	0.734	0.810	0.887
32	1.5	1.160	1.245	1.267	0.649	0.716	0.797
33	1.5	1.072	1.155	1.189	0.577	0.632	0.716
34	1.5	0.994	1.074	1.117	0.515	0.558	0.642
35	1.5	0.923	1.000	1.050	0.462	0.493	0.574
36	1.5	0.860	0.933	0.988	0.417	0.436	0.514
37	1.5	0.803	0.873	0.930	0.378	0.386	0.459
38	1.5	0.751	0.817	0.876	0.346	0.343	0.409
39	1.5	0.705	0.767	0.826	0.319	0.305	0.364
40	1.5	0.662	0.720	0.780	0.296	0.271	0.323
41	1.5	0.623	0.678	0.737	0.276	0.243	0.286
42	1.5	0.588	0.639	0.697	0.260	0.219	0.253
43	1.5	0.556	0.603	0.660	0.246	0.198	0.224
44	1.5	0.526	0.570	0.626	0.235	0.181	0.197
45	1.5	0.499	0.540	0.594	0.225	0.166	0.173
46	1.5	0.474	0.512	0.564	0.217	0.155	0.152

与线路中心 距离 m	预测高度 m	单回路（500-KD21D-JK1 型）			双回路（500-KC21S-ZK 型）		
		线高 11m	线高 14m	线高 19m	线高 11m	线高 14m	线高 18m
47	1.5	0.450	0.486	0.536	0.210	0.145	0.134
48	1.5	0.429	0.462	0.510	0.204	0.138	0.117
49	1.5	0.409	0.440	0.485	0.198	0.132	0.103
50	1.5	0.390	0.419	0.463	0.194	0.128	0.091
51	1.5	0.373	0.400	0.441	0.189	0.124	0.080
52	1.5	0.357	0.382	0.421	0.185	0.122	0.072
53	1.5	0.342	0.365	0.403	0.182	0.120	0.066
54	1.5	0.328	0.349	0.385	0.178	0.119	0.061
55	1.5	0.314	0.334	0.369	0.175	0.118	0.058
56	1.5	0.302	0.321	0.353	0.172	0.117	0.057
57	1.5	0.290	0.308	0.339	0.168	0.116	0.056
58	1.5	0.279	0.296	0.325	0.165	0.116	0.056
59	1.5	0.269	0.284	0.312	0.162	0.115	0.057
60	1.5	0.259	0.273	0.300	0.159	0.114	0.058
61	1.5	0.250	0.263	0.288	0.157	0.114	0.060
62	1.5	0.241	0.254	0.277	0.154	0.113	0.061
63	1.5	0.233	0.244	0.267	0.151	0.112	0.063
64	1.5	0.225	0.236	0.257	0.148	0.111	0.064
65	1.5	0.218	0.228	0.248	0.145	0.110	0.065
66	1.5	0.211	0.220	0.239	0.143	0.110	0.066
67	1.5	0.204	0.213	0.231	0.140	0.109	0.068
68	1.5	0.197	0.206	0.223	0.137	0.108	0.068
69	1.5	0.191	0.199	0.216	0.135	0.106	0.069
70	1.5	0.186	0.193	0.208	0.132	0.105	0.070

表 6.1-10 本工程 500kV 架空线路工频磁感应强度预测结果 (μT)

与线路中心距离 m	预测高度 m	单回路（500-KD21D-JK1 型）			双回路（500-KC21S-ZK 型）		
		线高 11m	线高 14m	线高 19m	线高 11m	线高 14m	线高 18m
-70	1.5	1.352	1.332	1.291	0.875	0.847	0.796
-69	1.5	1.391	1.371	1.327	0.910	0.880	0.825
-68	1.5	1.432	1.411	1.364	0.946	0.914	0.856
-67	1.5	1.476	1.453	1.404	0.985	0.950	0.888
-66	1.5	1.521	1.496	1.444	1.025	0.988	0.922
-65	1.5	1.568	1.542	1.487	1.068	1.028	0.957
-64	1.5	1.617	1.590	1.531	1.112	1.070	0.995
-63	1.5	1.669	1.640	1.577	1.160	1.115	1.034
-62	1.5	1.724	1.692	1.626	1.210	1.162	1.075
-61	1.5	1.781	1.747	1.676	1.263	1.211	1.118

与线路中心距离 m	预测高度 m	单回路（500-KD21D-JK1 型）			双回路（500-KC21S-ZK 型）		
		线高 11m	线高 14m	线高 19m	线高 11m	线高 14m	线高 18m
-60	1.5	1.841	1.805	1.729	1.319	1.263	1.164
-59	1.5	1.904	1.865	1.784	1.378	1.318	1.212
-58	1.5	1.970	1.929	1.842	1.441	1.377	1.262
-57	1.5	2.039	1.995	1.903	1.508	1.438	1.315
-56	1.5	2.113	2.065	1.967	1.579	1.504	1.371
-55	1.5	2.190	2.139	2.033	1.654	1.573	1.430
-54	1.5	2.272	2.217	2.104	1.734	1.646	1.492
-53	1.5	2.358	2.299	2.177	1.818	1.724	1.558
-52	1.5	2.450	2.386	2.255	1.909	1.806	1.628
-51	1.5	2.546	2.477	2.336	2.005	1.894	1.701
-50	1.5	2.649	2.574	2.422	2.108	1.987	1.779
-49	1.5	2.758	2.677	2.512	2.217	2.086	1.861
-48	1.5	2.873	2.785	2.607	2.334	2.192	1.948
-47	1.5	2.996	2.900	2.707	2.459	2.304	2.040
-46	1.5	3.127	3.023	2.813	2.594	2.424	2.137
-45	1.5	3.266	3.152	2.925	2.737	2.552	2.240
-44	1.5	3.415	3.291	3.043	2.891	2.689	2.350
-43	1.5	3.574	3.438	3.168	3.057	2.836	2.466
-42	1.5	3.744	3.595	3.301	3.235	2.993	2.590
-41	1.5	3.927	3.762	3.441	3.427	3.161	2.721
-40	1.5	4.123	3.941	3.590	3.633	3.341	2.860
-39	1.5	4.333	4.133	3.747	3.857	3.534	3.009
-38	1.5	4.560	4.338	3.914	4.098	3.742	3.166
-37	1.5	4.805	4.558	4.092	4.359	3.966	3.334
-36	1.5	5.069	4.795	4.281	4.643	4.207	3.512
-35	1.5	5.355	5.049	4.481	4.950	4.467	3.702
-34	1.5	5.666	5.323	4.694	5.285	4.747	3.904
-33	1.5	6.003	5.618	4.921	5.649	5.050	4.119
-32	1.5	6.370	5.937	5.163	6.047	5.377	4.348
-31	1.5	6.771	6.282	5.420	6.482	5.731	4.592
-30	1.5	7.208	6.655	5.693	6.958	6.115	4.851
-29	1.5	7.688	7.060	5.984	7.480	6.530	5.127
-28	1.5	8.214	7.498	6.294	8.054	6.980	5.420
-27	1.5	8.793	7.974	6.623	8.685	7.469	5.730
-26	1.5	9.431	8.491	6.973	9.381	7.998	6.060
-25	1.5	10.136	9.054	7.344	10.148	8.573	6.408
-24	1.5	10.916	9.665	7.738	10.995	9.195	6.775
-23	1.5	11.780	10.329	8.154	11.930	9.867	7.162
-22	1.5	12.739	11.051	8.594	12.964	10.595	7.569
-21	1.5	13.805	11.835	9.056	14.106	11.378	7.994

与线路中心距离 m	预测高度 m	单回路（500-KD21D-JK1 型）			双回路（500-KC21S-ZK 型）		
		线高 11m	线高 14m	线高 19m	线高 11m	线高 14m	线高 18m
-20	1.5	14.988	12.683	9.541	15.365	12.219	8.437
-19	1.5	16.303	13.600	10.047	16.749	13.117	8.895
-18	1.5	17.762	14.586	10.574	18.265	14.072	9.367
-17	1.5	19.373	15.641	11.118	19.914	15.079	9.850
-16	1.5	21.145	16.761	11.676	21.692	16.130	10.340
-15	1.5	23.080	17.942	12.244	23.584	17.214	10.833
-14	1.5	25.166	19.172	12.818	25.563	18.318	11.324
-13	1.5	27.382	20.434	13.391	27.588	19.421	11.807
-12	1.5	29.685	21.711	13.956	29.595	20.500	12.278
-11（双回路边导线下）	1.5	32.017	22.975	14.507	31.513	21.535	12.728
-10（单回路边导线下）	1.5	34.295	24.202	15.036	33.262	22.499	13.155
-9	1.5	36.430	25.359	15.536	34.771	23.374	13.552
-8	1.5	38.337	26.420	15.999	35.991	24.142	13.915
-7	1.5	39.944	27.364	16.419	36.902	24.794	14.239
-6	1.5	41.216	28.174	16.791	37.523	25.330	14.524
-5	1.5	42.154	28.841	17.109	37.899	25.754	14.765
-4	1.5	42.793	29.366	17.370	38.089	26.075	14.963
-3	1.5	43.185	29.753	17.572	38.157	26.307	15.116
-2	1.5	43.390	30.010	17.713	38.164	26.462	15.226
-1	1.5	43.462	30.146	17.792	38.147	26.551	15.292
0	1.5	43.437	30.168	17.809	38.140	26.580	15.314
1	1.5	43.329	30.078	17.760	38.147	26.551	15.292
2	1.5	43.130	29.875	17.660	38.164	26.462	15.226
3	1.5	42.810	29.554	17.490	38.157	26.307	15.116
4	1.5	42.317	29.111	17.260	38.089	26.075	14.963
5	1.5	41.598	28.537	16.980	37.899	25.754	14.765
6	1.5	40.597	27.828	16.640	37.523	25.330	14.524
7	1.5	39.280	26.985	16.250	36.902	24.794	14.239
8	1.5	37.648	26.016	15.810	35.991	24.142	13.915
9	1.5	35.733	24.939	15.340	34.771	23.374	13.552
10（单回路边导线下）	1.5	33.601	23.772	14.830	33.262	22.499	13.155
11（双回路边导线下）	1.5	31.336	22.543	14.290	31.513	21.535	12.728
12	1.5	29.028	21.281	13.730	29.595	20.500	12.278
13	1.5	26.751	20.011	13.170	27.588	19.421	11.807
14	1.5	24.565	18.757	12.590	25.563	18.318	11.324
15	1.5	22.510	17.540	12.020	23.584	17.214	10.833

与线路中心距离 m	预测高度 m	单回路（500-KD21D-JK1 型）			双回路（500-KC21S-ZK 型）		
		线高 11m	线高 14m	线高 19m	线高 11m	线高 14m	线高 18m
16	1.5	20.608	16.374	11.450	21.692	16.130	10.340
17	1.5	18.867	15.268	10.900	19.914	15.079	9.850
18	1.5	17.285	14.229	10.360	18.265	14.072	9.367
19	1.5	15.856	13.259	9.840	16.749	13.117	8.895
20	1.5	14.568	12.358	9.330	15.365	12.219	8.437
21	1.5	13.410	11.526	8.860	14.106	11.378	7.994
22	1.5	12.369	10.758	8.400	12.964	10.595	7.569
23	1.5	11.433	10.051	7.970	11.930	9.867	7.162
24	1.5	10.590	9.401	7.560	10.995	9.195	6.775
25	1.5	9.830	8.803	7.170	10.148	8.573	6.408
26	1.5	9.144	8.254	6.810	9.381	7.998	6.060
27	1.5	8.523	7.749	6.460	8.685	7.469	5.730
28	1.5	7.961	7.285	6.140	8.054	6.980	5.420
29	1.5	7.449	6.858	5.840	7.480	6.530	5.127
30	1.5	6.984	6.464	5.550	6.958	6.115	4.851
31	1.5	6.559	6.101	5.280	6.482	5.731	4.592
32	1.5	6.171	5.765	5.030	6.047	5.377	4.348
33	1.5	5.815	5.455	4.800	5.649	5.050	4.119
34	1.5	5.489	5.168	4.570	5.285	4.747	3.904
35	1.5	5.188	4.903	4.370	4.950	4.467	3.702
36	1.5	4.912	4.656	4.170	4.643	4.207	3.512
37	1.5	4.656	4.426	3.990	4.359	3.966	3.334
38	1.5	4.419	4.213	3.810	4.098	3.742	3.166
39	1.5	4.200	4.014	3.650	3.857	3.534	3.009
40	1.5	3.997	3.828	3.500	3.633	3.341	2.860
41	1.5	3.807	3.654	3.350	3.427	3.161	2.721
42	1.5	3.631	3.492	3.220	3.235	2.993	2.590
43	1.5	3.467	3.340	3.090	3.057	2.836	2.466
44	1.5	3.313	3.198	2.970	2.891	2.689	2.350
45	1.5	3.169	3.064	2.850	2.737	2.552	2.240
46	1.5	3.035	2.938	2.740	2.594	2.424	2.137
47	1.5	2.909	2.820	2.640	2.459	2.304	2.040
48	1.5	2.790	2.709	2.540	2.334	2.192	1.948
49	1.5	2.678	2.603	2.450	2.217	2.086	1.861
50	1.5	2.573	2.504	2.360	2.108	1.987	1.779
51	1.5	2.474	2.411	2.280	2.005	1.894	1.701
52	1.5	2.381	2.322	2.200	1.909	1.806	1.628
53	1.5	2.293	2.238	2.120	1.818	1.724	1.558
54	1.5	2.209	2.159	2.050	1.734	1.646	1.492
55	1.5	2.130	2.083	1.980	1.654	1.573	1.430

与线路中心距离 m	预测高度 m	单回路（500-KD21D-JK1 型）			双回路（500-KC21S-ZK 型）		
		线高 11m	线高 14m	线高 19m	线高 11m	线高 14m	线高 18m
56	1.5	2.056	2.012	1.920	1.579	1.504	1.371
57	1.5	1.985	1.944	1.860	1.508	1.438	1.315
58	1.5	1.917	1.879	1.800	1.441	1.377	1.262
59	1.5	1.853	1.818	1.740	1.378	1.318	1.212
60	1.5	1.793	1.759	1.690	1.319	1.263	1.164
61	1.5	1.735	1.704	1.640	1.263	1.211	1.118
62	1.5	1.680	1.650	1.590	1.210	1.162	1.075
63	1.5	1.627	1.600	1.540	1.160	1.115	1.034
64	1.5	1.577	1.551	1.500	1.112	1.070	0.995
65	1.5	1.529	1.505	1.450	1.068	1.028	0.957
66	1.5	1.483	1.461	1.410	1.025	0.988	0.922
67	1.5	1.440	1.418	1.370	0.985	0.950	0.888
68	1.5	1.398	1.378	1.330	0.946	0.914	0.856
69	1.5	1.358	1.339	1.300	0.910	0.880	0.825
70	1.5	1.320	1.302	1.260	0.875	0.847	0.796

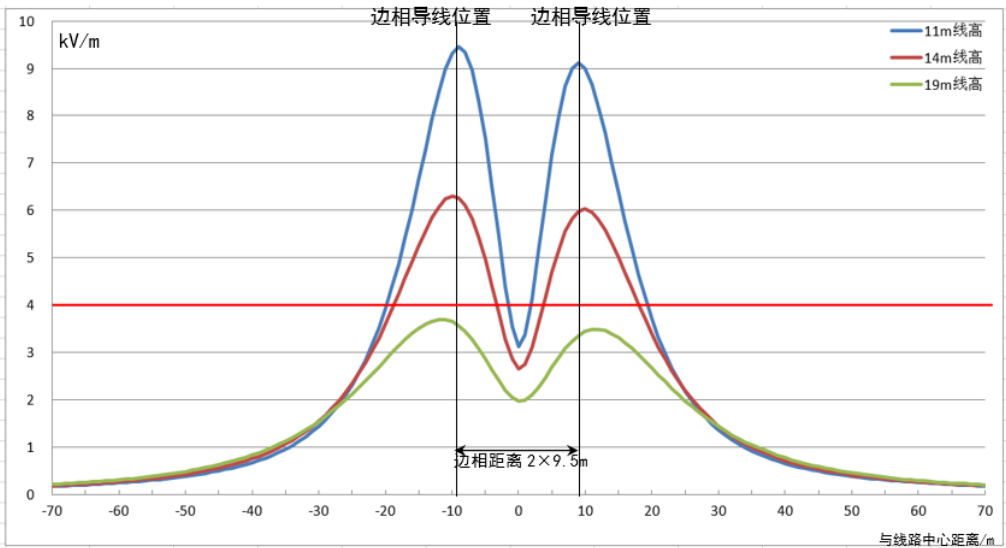


图 6.1-5 单回路 500-KD21D-JK1 塔工频电场强度变化趋势

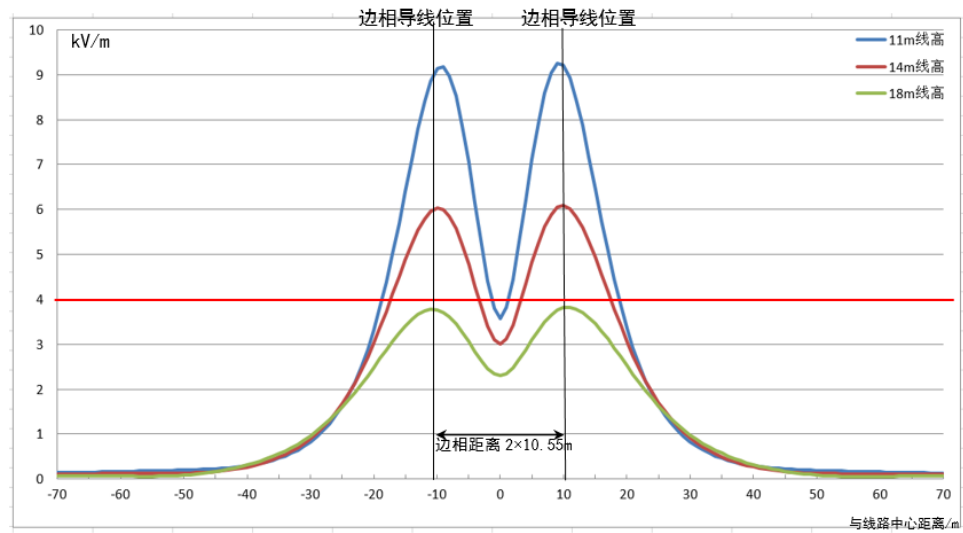


图 6.1-6 双回路 500-KC21S-ZK 塔工频电场强度变化趋势

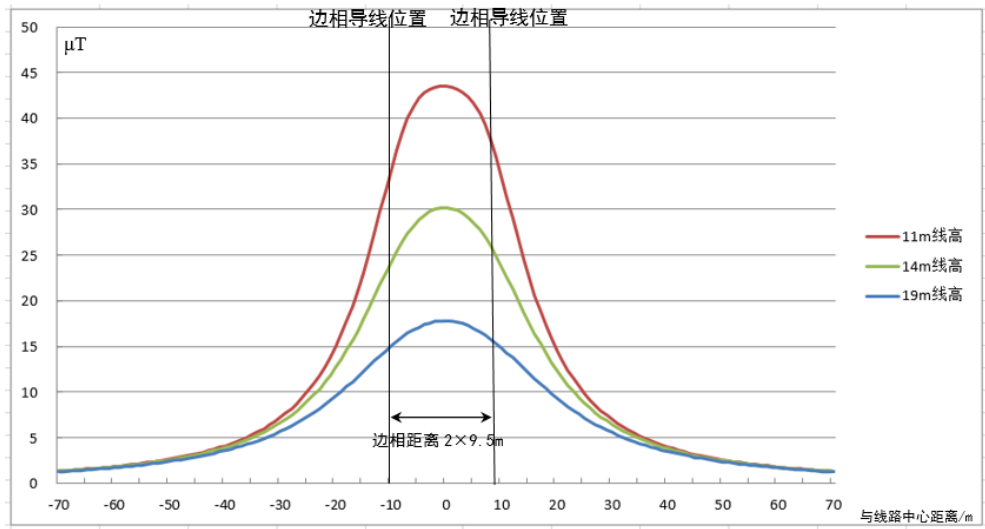


图 6.1-7 单回路 500-KD21D-JK1 塔工频磁感应强度变化趋势

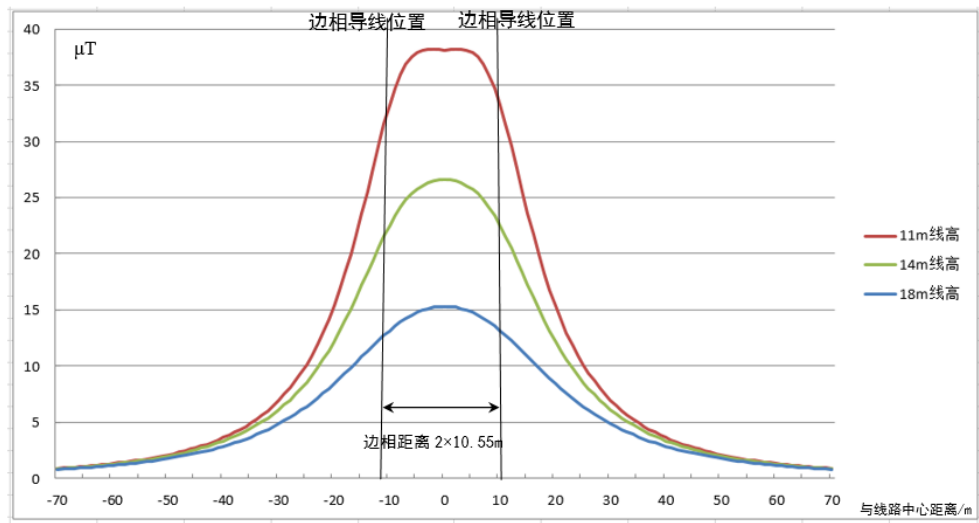


图 6.1-8 双回路 500-KC21S-ZK 塔工频磁感应强度变化趋势

(3) 预测结论

1) 单回路

500kV 单回线路导线对地高度为 11m 时，距地面 1.5m 高度的工频电场强度最大值为 9.449kV/m，位于边相导线地面投影内侧水平距离 1m 处；导线对地高度为 14m 时，距地面 1.5m 高度的工频电场强度最大值为 6.302kV/m，位于边相导线地面投影下。导线对地高度抬升至 19m，边相导线地面投影任意水平距离地面 1.5m 高度处的工频电场强度均小于 4kV/m。随着导线对地高度的抬升或距离线路地面投影处的水平距离增大，工频电场强度均呈现逐渐减小的趋势。

导线对地高度为 11m 时，距地面 1.5m 高度处工频磁感应强度最大值为 43.462 μ T，线路导线对地高度为 14m 时，距地面 1.5m 高度工频磁感应强度最大值为 30.168 μ T，导线对地距离为 19m 时，地面最大工频磁感应强度为 17.809 μ T，均满足公众曝露限值 100 μ T 要求。

2) 双回路

500kV 同塔双回路导线对地高度为 11m 时，距地面 1.5m 高度的工频电场强度最大值为 9.181kV/m，位于边相导线地面投影处；导线对地高度为 14m 时，距地面 1.5m 高度的工频电场强度最大值为 6.028kV/m，位于边相导线地面投影下。导线对地高度抬升至 18m，边相导线地面投影任意水平距离地面 1.5m 高度处的工频电场强度均小于 4kV/m。随着导线对地高度的抬升或距离线路地面投影处的水平距离增大，工频电场强度均呈现逐渐减小的趋势。

导线对地高度为 11m 时，距地面 1.5m 高度工频磁感应强度最大值为 38.164 μ T，线路导线对地高度为 14m 时，距地面 1.5m 高度工频磁感应强度最大值为 26.580 μ T，导线对地距离为 18m 时，地面最大工频磁感应强度为 15.314 μ T，均满足公众曝露限值 100 μ T 要求。

3) 利旧线路

本工程涿州电厂到新航城站线路部分利用原有安房线，架设形式包括单回路和同塔三回架设，由预测结果可知单回路段工频电场强度、工频磁感应强度满足公众曝露限值要求。依据《北京房山-天津南蔡 500kV 输变电工程竣工环境保护验收调查报告》（2020 年 8 月）垂直排列的同塔三回路线路监测结果，工频电场强度最大值为 2899.2kV/m，出现在线路边导线水平距离 1m 处，工频磁感应强度最大值为 3.357 μ T，出现在线路边导线水平距离 1m 处。考虑本工程设计运行电流 2430A 比北京房山-天津南蔡工程设计电

流 1500A 大,工频磁感应强度会增大,但仍小于公众曝露限值 100 μ T 要求。所以,本工程线路投运后,利旧线路段运行工频电场强度、工频磁感应强度满足公众曝露限值要求。

6.1.2.1.3 500kV 架空线路电磁环境影响类比监测及评价

(1) 单回路类比分析

根据本工程电压等级、塔型、导线形式及布置方式,环境条件相似的工程。单回路线路选择张昌 I 线 500kV 单回路作为类比监测对象,类比监测点选择在张昌 I 线 12#~13# 杆塔之间的弧垂最低处,测点处导线弧垂处离地距离 20m。测点周围开阔平坦,无其他架空线路和高大植物。

本工程单回路与类比对象对照情况见表 6.1-11。类比对象与本工程拟建单回路的电压等级、架设型式、导线排列方式、导线分裂数均相同,综合分析具有可类比性,类比对象的环境影响能够反映本工程单回路线路运行后的环境影响。

表 6.1-11 本工程类比对象类比性分析

项目名称	本工程单回线路	张昌 I 线	对比情况
电压等级	500kV	500kV	相同
杆塔形式	单回路杆塔	单回路杆塔	相同
导线排列形式	水平	水平	相同
导线分裂数	4	4	相同
导线分裂间距	500	500	相同
导线弧垂对地距离 (m)	≥ 15 m	20m (实测值)	相近
周围环境	农村地区、平地	农村地区、平地	相似

(1) 类比监测因子

工频电场、工频磁场

(2) 监测单位、方法及仪器

监测单位: 中国电力工程顾问集团华北电力设计院有限公司检测中心

监测方法: 《交流输变电工程电磁环境监测方法(试行)》(HJ681-2013)

监测仪器: 类比监测仪器情况见表 6.1-12。

表 6.1-12 监测仪器信息一览表

设备名称	规格型号	测量范围	校准证书	校准日期	校准单位
电磁辐射分析仪	SEM-600/LF-04	工频电场强度: 5mV/m~100kV/m	XDdj2019-0363	2019.1.29	中国计量 科学研究院

		工频磁感应强度： 0.1nT~10mT			
--	--	------------------------	--	--	--

(3) 类比监测布点、环境及工况

类比对象监测布点情况见表 6.1-13。

表 6.1-13 类比线路监测布点一览表

类比线路	监测点位起点	测点处导线高度
张昌 I 线单回路	张昌 I 线 12#~13# (单回路塔) 杆塔之间, 杆塔之间弧垂最低处	20m

类比监测期间环境条件见表 6.1-14。

表 6.1-14 类比监测期间环境条件一览表

类比对象	监测时间	温度(°C)	湿度(%)	风速 (m/s)	天气
张昌 I 线单回路	2019.2.27	2~7	24~43	2.2~3.6	晴

类比监测期间线路运行工况见表 6.1-8。

表 6.1-15 类比线路监测期间运行工况

类比对象	电压 (kV)	电流 (A)	有功功率 (MW)	无功功率 (Mvar)
张昌 I 回	520.6~526.2	536.1~766.1	490.2~692.6	-35.0~-83.7

(4) 类比监测结果

类比输电线路工频电场强度、工频磁感应强度监测结果见表 6.1-16。

表 6.1-16 输电线路 (单回线路) 衰减断面监测结果

序号	监测点位置	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)
1	边导线投影处	1802.2	3.857
2	距离边导线投影处水平距离 3m	1914.9	3.741
3	距离边导线投影处水平距离 4m	1920.8	3.637
4	距离边导线投影处水平距离 5m	1863.6	3.401
5	距离边导线投影处水平距离 10m	1585.1	3.003
6	距离边导线投影处水平距离 15m	1248.2	2.422
7	距离边导线投影处水平距离 20m	1105.1	2.024
8	距离边导线投影处水平距离 25m	1088.9	1.675
9	距离边导线投影处水平距离 30m	929.5	1.374
10	距离边导线投影处水平距离 35m	742.5	1.186
11	距离边导线投影处水平距离 40m	575.6	1.017
12	距离边导线投影处水平距离 45m	385.7	0.830
13	距离边导线投影处水平距离 50m	256.0	0.752

注：12#~13#单回路杆塔之间，垂直线路向西监测，最低弧垂高度 20m。

本工程单回线路类比对象张昌 I 线单回路的工频电场强度最大值为 1920.8V/m，出现在边导线外，边导线外 5m 范围内的工频电场强度低于 4000V/m，之后随与边导线距离的增加工频电场强度呈递减趋势；工频磁感应强度最大值为 4.263 μ T，出现在边导线内，随与走廊中心距离的增加工频磁感应强度呈递减趋势，也满足 100 μ T 的标准限值要求。因此，由类比分析可知，本工程单回线路运行后所产生的电磁环境能够满足相应的标准限值要求。

（5）理论计算结果与类比监测结果对比情况

按照电磁环境类比监测时同样工况条件对类比线路进行理论模式预测，并与实测值分析比较，以验证理论预测的可信性。工频电场强度与工频磁感应强度模式预测结果与实测结果对比情况分别见图 6.1-5 和图 6.1-6。

由模式预测结果和类比监测结果的比较可知，线路预测结果和监测结果基本是吻合的，且变化趋势一致，由此可见，采用模式预测结果是可信的。

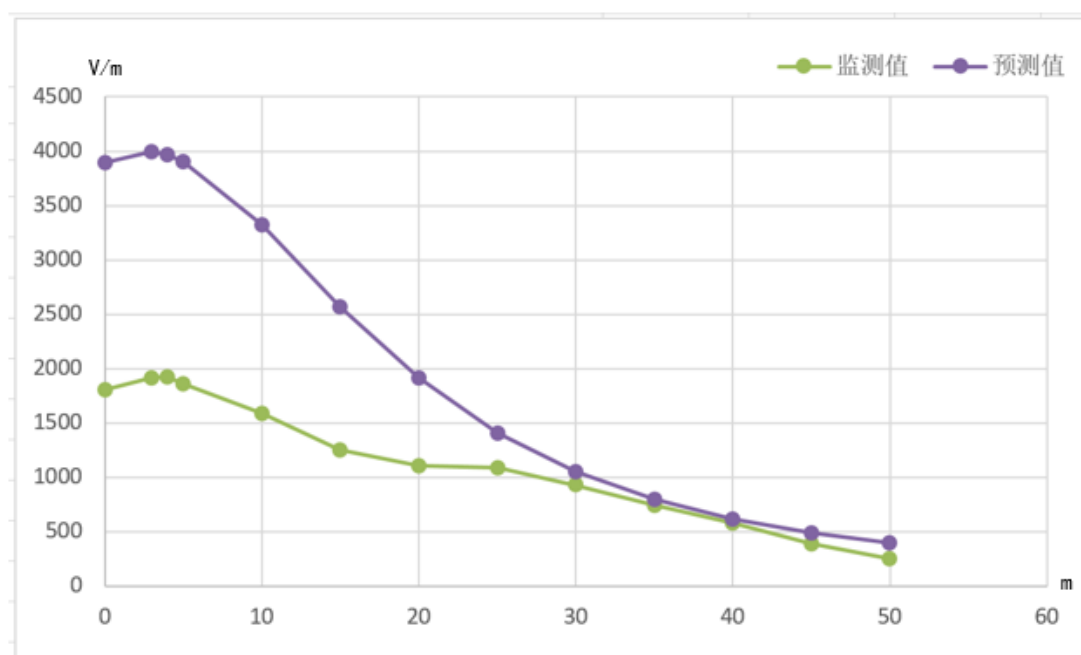


图 6.1-9 工频电场强度理论计算结果与实测结果对比图

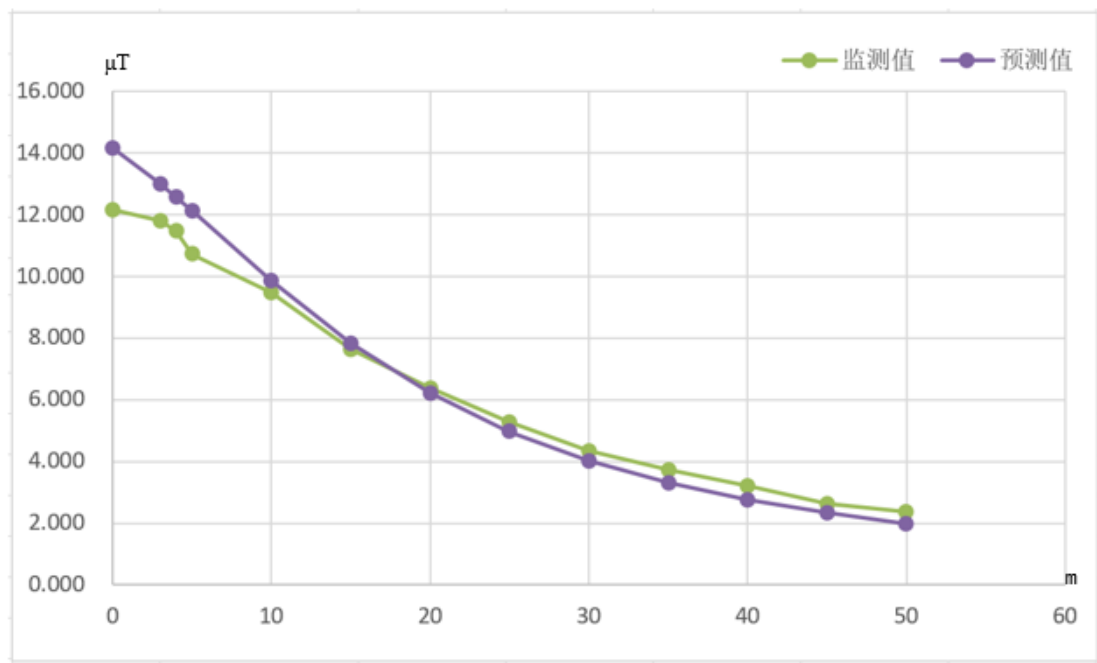


图 6.1-10 工频磁感应强度理论计算结果与实测结果对比图

(2) 同塔双回路类比分析

根据本工程电压等级、塔型、导线形式及布置方式，环境条件相似的工程。同塔双回路线路选择张昌 I、III 线同塔双回路作为类比对象。同塔双回路类比监测点选择在张昌 I、III 线 112#~113#杆塔之间的弧垂最低处，测点处导线弧垂离地距离 19m。

本工程线路与类比对象对照情况见表 6.1-17。类比线路与本工程的同塔双回路电压等级、架设型式、导线排列方式、导线分裂数均相同，综合分析具有可类比性，类比对象的环境影响能够反映本工程同塔双回路线路运行后的环境影响。

表 6.1-17 本工程类比对象类比性分析

项目名称	本工程同塔双回线路	张昌 I、III 线同塔双回路	对比情况
电压等级	500kV	500kV	相同
杆塔形式	双回路杆塔	双回路杆塔	相同
导线排列形式	垂直排列	垂直排列	相同
导线分裂数	4	4	相同
导线分裂间距	500	500	相同
导线弧垂对地距离（m）	≥15m	19m（实测值）	相近
周围环境	农村地区	农村地区	相似

(1) 类比监测因子

工频电场、工频磁场

(2) 监测单位、方法及仪器

监测单位：中国电力工程顾问集团华北电力设计院有限公司

监测方法：《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）

监测仪器：类比监测仪器情况见表 6.1-18。

表 6.1-18 监测仪器信息一览表

设备名称	规格型号	测量范围	校准证书	校准日期	校准单位
电磁辐射分析仪	SEM-600/LF-04	工频电场强度： 5mV/m~100kV/m 工频磁感应强度： 0.1nT~10mT	XDdj2019-0363	2019.1.29	中国计量科学研究院

（3）类比监测布点、环境及工况

类比对象监测布点情况见表 6.1-19。

表 6.1-19 类比线路监测布点一览表

类比线路	监测点位起点	测点处导线高度
张昌 I、III 线同塔双回路	张昌 I、III 线 112#~113#（双回路塔）杆塔之间弧垂最低处	19m

类比监测期间环境条件见表 6.1-20。

表 6.1-20 类比监测期间环境条件一览表

类比对象	监测时间	温度（℃）	湿度（%）	风速（m/s）	天气
张昌 I、III 线同塔双回路	2019.2.27	2~7	24~43	2.2~3.6	晴

类比监测期间线路运行工况见表 6.1-21。

表 6.1-21 类比线路监测期间运行工况

类比对象	电压（kV）	电流（A）	有功功率（MW）	无功功率（Mvar）
张昌 I 回	520.6~526.2	536.1~766.1	490.2~692.6	-35.0~-83.7
张昌 III 回	522.9~524.7	796.9~858.4	742.9~796.8	-19.8~-6.1

（4）类比监测结果

类比输电线路工频电场强度、工频磁感应强度监测结果见表 6.1-22。

表 6.1-22 输电线路（同塔双回路）衰减断面监测结果

序号	监测点位置	工频电场强度（V/m）	工频磁感应强度（μT）
1	边导线投影处	3852.0	4.432
2	距离边导线投影处水平距离 5m	3428.9	4.208
3	距离边导线投影处水平距离 10m	2767.4	4.098
4	距离边导线投影处水平距离 15m	2077.3	3.982

5	距离边导线投影处水平距离 20m	1406.4	3.486
6	距离边导线投影处水平距离 25m	922.7	3.325
7	距离边导线投影处水平距离 30m	682.6	2.746
8	距离边导线投影处水平距离 35m	456.8	2.381
9	距离边导线投影处水平距离 40m	302.4	2.025
10	距离边导线投影处水平距离 45m	198.7	1.771
11	距离边导线投影处水平距离 50m	131.9	1.527
注：112#~113#双回路杆塔之间，垂直线路沿 415 县道向东北方向监测，最低弧垂高度 19m。			

本工程同塔双回线路类比对象张昌 I、III 线 500kV 同塔双回路的工频电场强度最大值为 3946.5V/m，出现在边导线内，边导线外 5m 范围内工频电场强度低于 4000V/m，之后随与边导线距离的增加工频电场强度呈递减趋势；工频磁感应强度最大值为 4.536 μ T，出线边导线内，随与走廊中心距离的增加工频磁感应强度呈递减趋势，也满足 100 μ T 的标准限值要求。边导线 5m 外的工频电场强度、工频磁感应强度满足 GB8702-2014 规定的 4000V/m、100 μ T 公众暴露限值要求。因此由类比分析可知，本工程同塔双回路运行后边导线 5m 外所产生的电磁环境影响能够满足相应的标准限值要求。

(5) 理论计算结果与类比监测结果对比情况

按照电磁环境类比监测时同样工况条件进行理论模式预测，并与实测值分析比较，以验证理论预测的可信性。工频电场强度与工频磁感应强度模式预测结果与实测结果对比情况分别见图 6.1-10 和图 6.1-11。由模式预测结果和类比监测结果的比较可知，理论计算的预测值数据接近且二者的变化趋势近似。由此可见，采用模式预测结果是可信的。

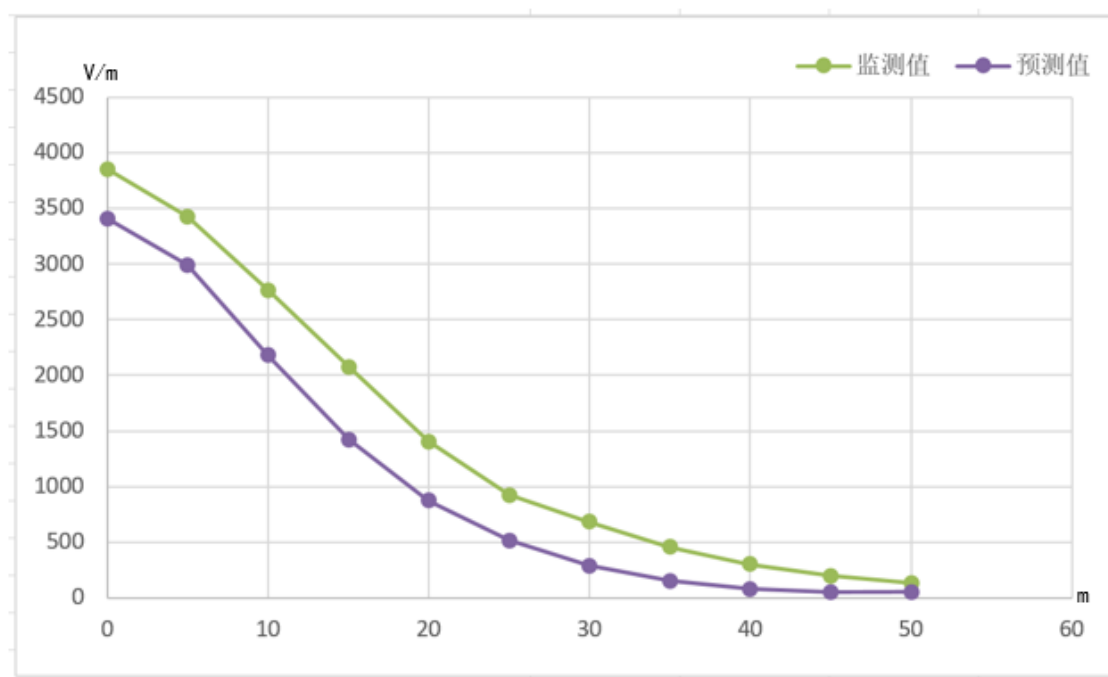


图 6.1-11 工频电场强度理论计算结果与实测结果对比图

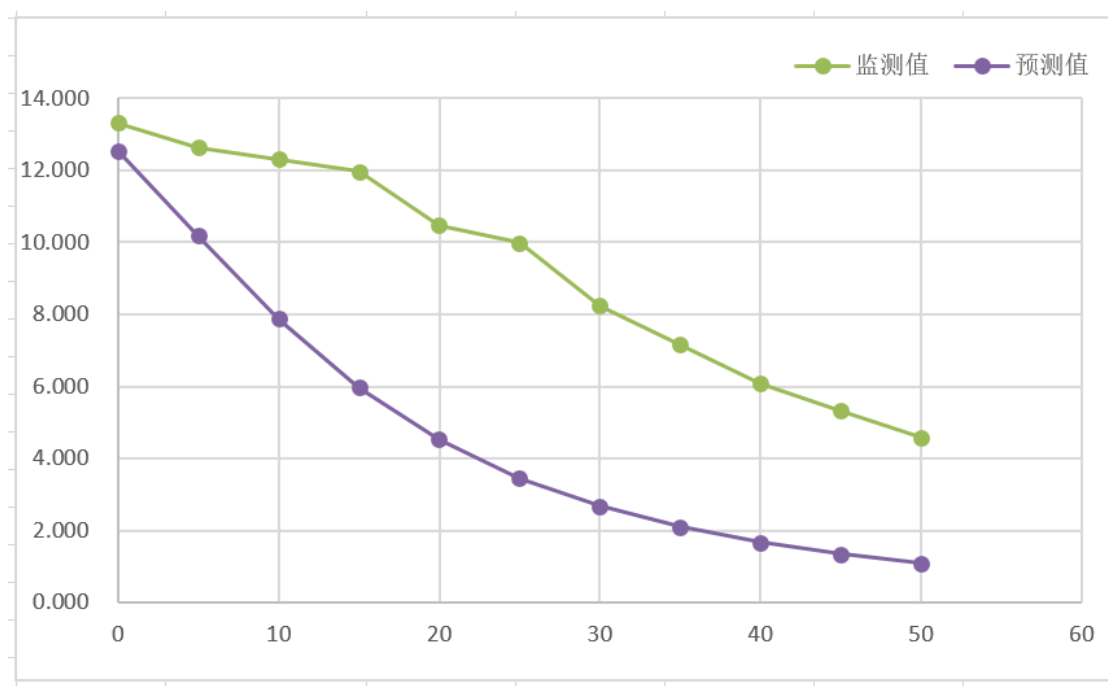


图 6.1-12 工频磁感应强度理论计算结果与实测结果对比图

6.1.2.2 110kV 架空线路电磁环境影响模式预测及评价

6.1.2.2.1 110kV 架空线路电磁环境模式预测参数

本工程配套改造管瓦 110kV 同塔双回输电线路，线路的工频电场、工频磁感应强度影响预测根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）附录 C、D 推荐的计算模式进行。

（1）典型杆塔的选取

依据本工程设计文件，本次预测杆塔型式的选取主要根据杆塔对环境的影响程度、使用数量、代表性等方面，同塔双回路塔选择使用常规相间距最宽的 110-ED21S-JK2 塔型进行预测，塔型尺寸见图 6.1-13。

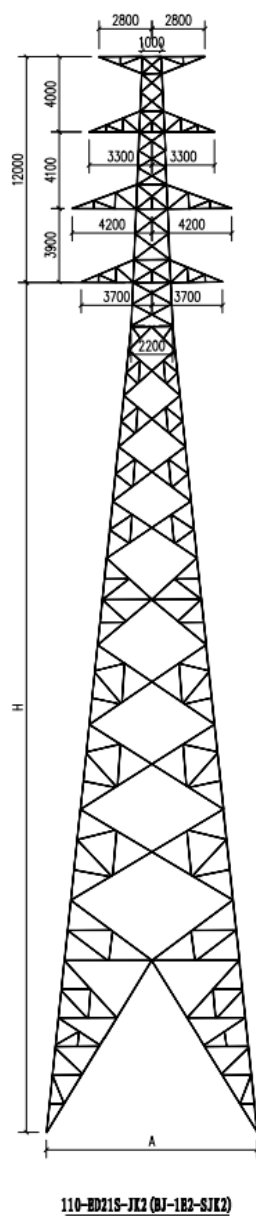


图 6.1-13 同塔双回路预测塔型图（110-ED21S-JK2 型）

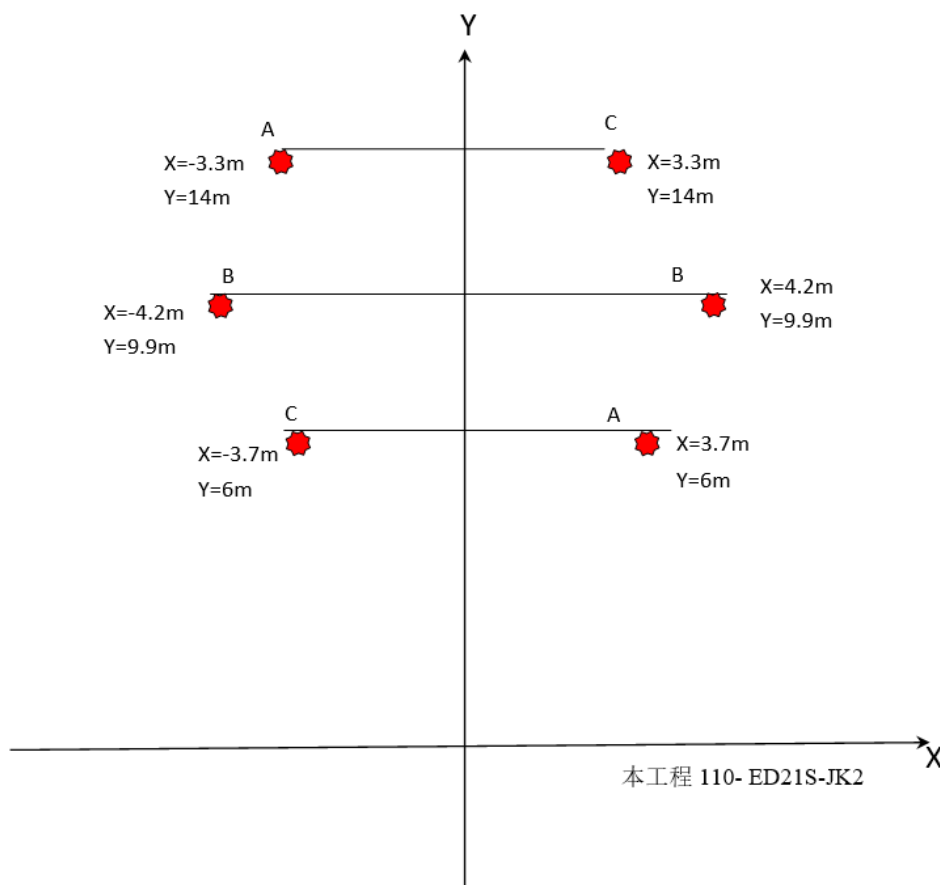


图 6.1-14 本工程 110kV 架空线路预测示意图

(2) 导线对地距离

根据《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010)，导线最小对地距离考虑了 6m (非居民区) 和 7m (居民区) 的常规情况，本工程涉及 110kV 双回架空线路迁改约 2km，根据设计塔型呼高及现场原有线路情况，导线对地高度最低约 25m，所以本次预测考虑对环境最不利影响的情形，选取 6m、7m 为预测的导线对地高度，也对线高 25m 的情景进行预测。由于线路沿线没有多层环境敏感点，工频电场强度、工频磁感应强度预测点位高度按距地面 1.5m 高度考虑。

(3) 电流

采用导线最大允许持续电流进行预测计算。

(4) 预测内容

本工程迁改 110kV 线路电磁影响预测计算参数详见表 6.1-23。由于 110kV 架空线路评价范围为线路两侧 30m，本工程铁塔横担最长 4.2m，所以本次预测的范围是以铁塔为中心两侧各 40m 的范围，塔型图中右侧为正方向。

表 6.1-23 本工程 110kV 架空线路预测参数

参数	本工程迁改 110kV 同塔双回路线路
导线类型	LGJ-400/35
子导线外径 (mm)	26.8
子导线分裂间距 (mm)	/ (单根导线)
回路数	同塔双回路
排列方式	垂直排列
计算电压 (kV)	110
最大输送电流 (A)	704
塔型	110-ED21S-JK2
线高 (m)	6m、7m

6.1.2.2.2 110kV 架空线路预测结果

表 6.1-24 本工程 110kV 架空线路工频电场强度预测结果 (kV/m)

与线路中心距离 m	预测高度 m	双回路 (110-ED21D-JK2 型)		
		线高 6m	线高 7m	线高 25m
-40	1.5	0.022	0.020	0.017
-39	1.5	0.023	0.021	0.018
-38	1.5	0.024	0.021	0.019
-37	1.5	0.025	0.022	0.020
-36	1.5	0.026	0.023	0.022
-35	1.5	0.027	0.023	0.023
-34	1.5	0.028	0.024	0.025
-33	1.5	0.029	0.025	0.027
-32	1.5	0.030	0.025	0.029
-31	1.5	0.031	0.026	0.031
-30	1.5	0.032	0.026	0.033
-29	1.5	0.033	0.026	0.036
-28	1.5	0.034	0.026	0.039
-27	1.5	0.035	0.026	0.042
-26	1.5	0.036	0.025	0.045
-25	1.5	0.036	0.024	0.049
-24	1.5	0.036	0.024	0.052
-23	1.5	0.036	0.023	0.056
-22	1.5	0.037	0.023	0.060
-21	1.5	0.038	0.026	0.064
-20	1.5	0.040	0.033	0.069
-19	1.5	0.046	0.045	0.073
-18	1.5	0.057	0.062	0.077
-17	1.5	0.075	0.086	0.081

与线路中心距离 m	预测高度 m	双回路 (110-ED21D-JK2 型)		
		线高 6m	线高 7m	线高 25m
-16	1.5	0.102	0.118	0.086
-15	1.5	0.140	0.160	0.090
-14	1.5	0.193	0.215	0.093
-13	1.5	0.265	0.286	0.097
-12	1.5	0.362	0.379	0.100
-11	1.5	0.493	0.496	0.102
-10	1.5	0.666	0.643	0.104
-9	1.5	0.891	0.821	0.105
-8	1.5	1.171	1.027	0.106
-7	1.5	1.499	1.247	0.106
-6	1.5	1.838	1.451	0.105
-5	1.5	2.111	1.593	0.105
-4 (边导线下)	1.5	2.219	1.627	0.104
-3	1.5	2.096	1.528	0.103
-2	1.5	1.780	1.323	0.102
-1	1.5	1.421	1.098	0.101
0	1.5	1.251	0.994	0.101
1	1.5	1.421	1.098	0.101
2	1.5	1.780	1.323	0.102
3	1.5	2.096	1.528	0.103
4 (边导线下)	1.5	2.219	1.627	0.104
5	1.5	2.111	1.593	0.105
6	1.5	1.838	1.451	0.105
7	1.5	1.499	1.247	0.106
8	1.5	1.171	1.027	0.106
9	1.5	0.891	0.821	0.105
10	1.5	0.666	0.643	0.104
11	1.5	0.493	0.496	0.102
12	1.5	0.362	0.379	0.100
13	1.5	0.265	0.286	0.097
14	1.5	0.193	0.215	0.093
15	1.5	0.140	0.160	0.090
16	1.5	0.102	0.118	0.086
17	1.5	0.075	0.086	0.081
18	1.5	0.057	0.062	0.077
19	1.5	0.046	0.045	0.073
20	1.5	0.040	0.033	0.069
21	1.5	0.038	0.026	0.064
22	1.5	0.037	0.023	0.060
23	1.5	0.036	0.023	0.056
24	1.5	0.036	0.024	0.052

与线路中心距离 m	预测高度 m	双回路（110-ED21D-JK2 型）		
		线高 6m	线高 7m	线高 25m
25	1.5	0.036	0.024	0.049
26	1.5	0.036	0.025	0.045
27	1.5	0.035	0.026	0.042
28	1.5	0.034	0.026	0.039
29	1.5	0.033	0.026	0.036
30	1.5	0.032	0.026	0.033
31	1.5	0.031	0.026	0.031
32	1.5	0.030	0.025	0.029
33	1.5	0.029	0.025	0.027
34	1.5	0.028	0.024	0.025
35	1.5	0.027	0.023	0.023
36	1.5	0.026	0.023	0.022
37	1.5	0.025	0.022	0.020
38	1.5	0.024	0.021	0.019
39	1.5	0.023	0.021	0.018
40	1.5	0.022	0.020	0.017

表 6.1-25 本工程 110kV 架空线路工频磁感应强度预测结果（ μT ）

与线路中心距离 m	预测高度 m	双回路（110-ED21D-JK2 型）		
		线高 6m	线高 7m	线高 25m
-40	1.5	0.248	0.244	0.135
-39	1.5	0.266	0.262	0.142
-38	1.5	0.287	0.282	0.149
-37	1.5	0.309	0.304	0.157
-36	1.5	0.334	0.328	0.165
-35	1.5	0.362	0.355	0.174
-34	1.5	0.392	0.385	0.184
-33	1.5	0.427	0.418	0.194
-32	1.5	0.465	0.455	0.204
-31	1.5	0.508	0.496	0.216
-30	1.5	0.556	0.542	0.228
-29	1.5	0.611	0.594	0.24
-28	1.5	0.672	0.653	0.254
-27	1.5	0.742	0.719	0.268
-26	1.5	0.822	0.795	0.283
-25	1.5	0.913	0.881	0.299
-24	1.5	1.018	0.980	0.315
-23	1.5	1.140	1.093	0.333
-22	1.5	1.280	1.224	0.351

与线路中心距离 m	预测高度 m	双回路 (110-ED21D-JK2 型)		
		线高 6m	线高 7m	线高 25m
-21	1.5	1.444	1.375	0.37
-20	1.5	1.636	1.551	0.39
-19	1.5	1.862	1.757	0.411
-18	1.5	2.129	1.999	0.432
-17	1.5	2.448	2.284	0.454
-16	1.5	2.830	2.622	0.477
-15	1.5	3.291	3.025	0.499
-14	1.5	3.851	3.507	0.522
-13	1.5	4.537	4.087	0.545
-12	1.5	5.381	4.786	0.568
-11	1.5	6.428	5.629	0.591
-10	1.5	7.730	6.645	0.613
-9	1.5	9.348	7.859	0.634
-8	1.5	11.337	9.286	0.654
-7	1.5	13.720	10.908	0.672
-6	1.5	16.415	12.656	0.689
-5	1.5	19.168	14.390	0.703
-4 (边导线下)	1.5	21.549	15.920	0.716
-3	1.5	23.175	17.085	0.725
-2	1.5	23.994	17.832	0.733
-1	1.5	24.273	18.216	0.737
0	1.5	24.323	18.331	0.738
1	1.5	24.273	18.216	0.737
2	1.5	23.994	17.832	0.733
3	1.5	23.175	17.085	0.725
4 (边导线下)	1.5	21.549	15.920	0.716
5	1.5	19.168	14.390	0.703
6	1.5	16.415	12.656	0.689
7	1.5	13.720	10.908	0.672
8	1.5	11.337	9.286	0.654
9	1.5	9.348	7.859	0.634
10	1.5	7.730	6.645	0.613
11	1.5	6.428	5.629	0.591
12	1.5	5.381	4.786	0.568
13	1.5	4.537	4.087	0.545
14	1.5	3.851	3.507	0.522
15	1.5	3.291	3.025	0.499
16	1.5	2.830	2.622	0.477
17	1.5	2.448	2.284	0.454
18	1.5	2.129	1.999	0.432
19	1.5	1.862	1.757	0.411

与线路中心距离 m	预测高 度 m	双回路（110-ED21D-JK2 型）		
		线高 6m	线高 7m	线高 25m
20	1.5	1.636	1.551	0.39
21	1.5	1.444	1.375	0.37
22	1.5	1.280	1.224	0.351
23	1.5	1.140	1.093	0.333
24	1.5	1.018	0.980	0.315
25	1.5	0.913	0.881	0.299
26	1.5	0.822	0.795	0.283
27	1.5	0.742	0.719	0.268
28	1.5	0.672	0.653	0.254
29	1.5	0.611	0.594	0.24
30	1.5	0.556	0.542	0.228
31	1.5	0.508	0.496	0.216
32	1.5	0.465	0.455	0.204
33	1.5	0.427	0.418	0.194
34	1.5	0.392	0.385	0.184
35	1.5	0.362	0.355	0.174
36	1.5	0.334	0.328	0.165
37	1.5	0.309	0.304	0.157
38	1.5	0.287	0.282	0.149
39	1.5	0.266	0.262	0.142
40	1.5	0.248	0.244	0.135

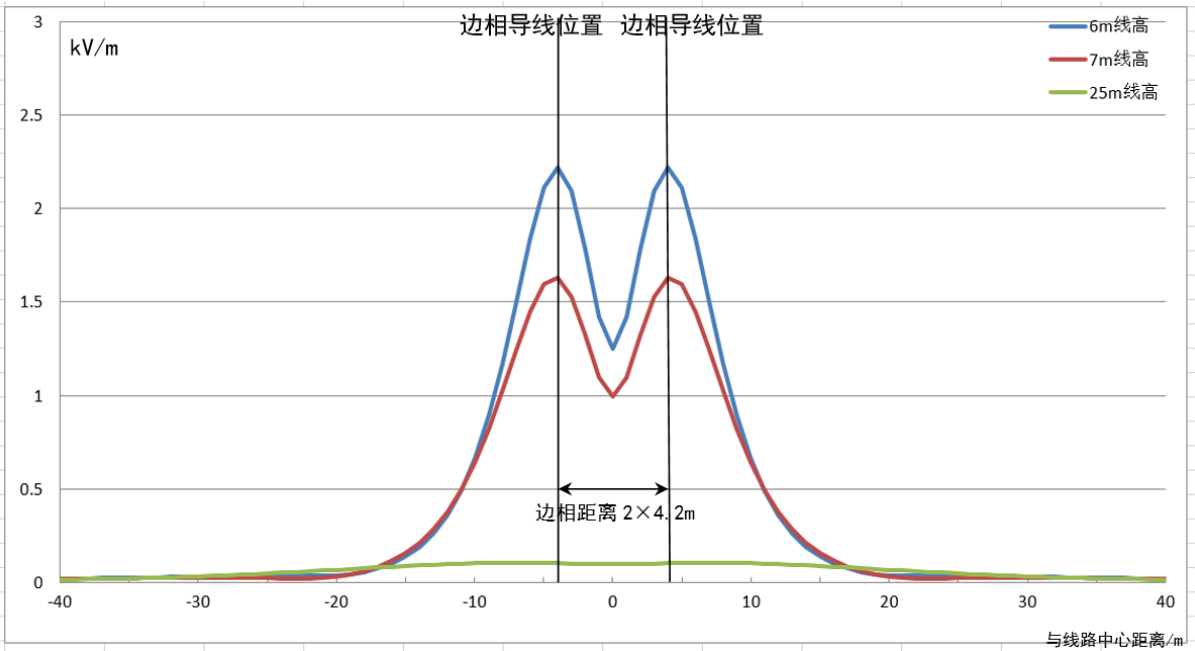


图 6.1-15 双回路 110-ED21D-JK2 塔工频电场强度变化趋势

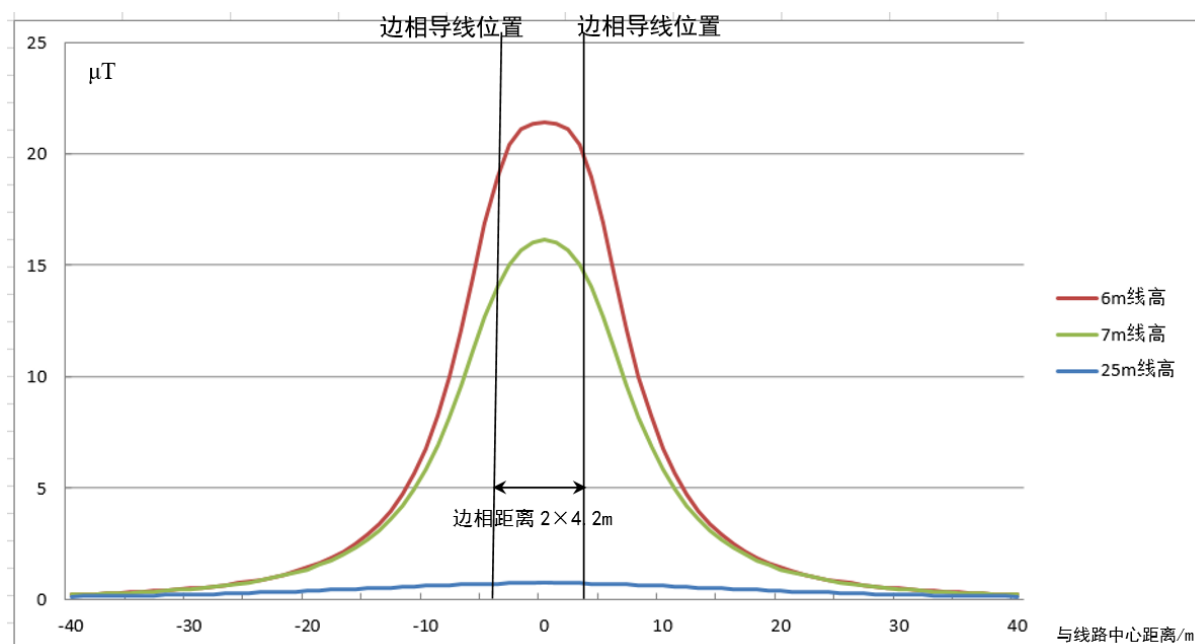


图 6.1-16 双回路 110-ED21D-JK2 塔工频磁感应强度变化趋势

(6) 预测结果评价

110kV 同塔双回路，工频电场，导线对地高度为 6m 时，距地面 1.5m 高度的工频电场强度最大值为 2.219kV/m；导线对地高度为 7m 时，距地面 1.5m 高度的工频电场强度最大值为 1.627kV/m；导线对地高度为 25m 时，距地面 1.5m 高度的工频电场强度最大值为 0.106kV/m。随着导线对地高度的抬升或距离线路地面投影处的水平距离增大，工频电场强度均呈现逐渐减小的趋势。

工频磁场，线路经过非居民区导线对地高度为 6m 时，距地面 1.5m 高度工频磁感应强度最大值为 24.323 μ T；线路导线对地高度为 7m 时，距地面 1.5m 高度工频磁感应强度最大值为 18.331 μ T；线路导线对地高度为 25m 时，距地面 1.5m 高度工频磁感应强度最大值为 0.738 μ T。随着导线对地高度的抬升或距离线路地面投影处的水平距离增大，工频磁感应强度均呈现逐渐减小的趋势。

6.1.2.2.3 110kV 架空线路电磁环境影响类比监测及评价

根据本工程电压等级、塔型、导线形式及布置方式，环境条件相似的工程。同塔双回路线路选择聂康一、二回 110kV 线路同塔双回路作为类比对象。同塔双回路类比监测点选择在聂康一、二回 131+1#~132#杆塔之间的弧垂最低处，测点处导线弧垂离地距离 27m。

本工程线路与类比对象对照情况见表 6.1-26。类比线路与本工程的同塔双回路电压等级、架设型式、导线排列方式、导线分裂数均相同，综合分析具有可类比性，类比对象的环境影响能够反映本工程同塔双回路线路运行后的环境影响。

表 6.1-26 本工程类比对象类比性分析

项目名称	本工程同塔双回线路	聂康一、二同塔双回路	对比情况
电压等级	110kV	110kV	相同
杆塔形式	双回路杆塔	双回路杆塔	相同
导线排列形式	垂直排列	垂直排列	相同
导线分裂数	1	1	相同
导线分裂间距	/	/	相同
导线弧垂对地距离（m）	约 25m	27m（实测值）	根据塔型图呼高，实际建成线路高与类比工程相近
周围环境	农村地区	农村地区	相似

（1）类比监测因子

工频电场、工频磁场

（2）监测单位、方法及仪器

监测单位：中国电力工程顾问集团华北电力设计院有限公司

监测方法：《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）

监测仪器：类比监测仪器情况见表 6.1-27。

表 6.1-27 监测仪器信息一览表

设备名称	规格型号	测量范围	校准证书	校准日期	校准单位
电磁辐射分析仪	SEM-600/LF-04	工频电场强度： 5mV/m~100kV/m 工频磁感应强度： 0.1nT~10mT	XDdj2020-00285	2020.1.22	中国计量科学研究院

（3）类比监测布点、环境及工况

类比对象监测布点情况见表 6.1-28。

表 6.1-28 类比线路监测布点一览表

类比线路	监测点位起点	测点处导线高度
聂康一、二回 同塔双回路	聂康一、二回 131+1#~132#（双回路塔）杆塔之间弧垂最低处	27m

类比监测期间环境条件见表 6.1-29。

表 6.1-29 类比监测期间环境条件一览表

类比对象	监测时间	温度 (°C)	湿度 (%)	风速 (m/s)	天气
聂康一、二回同塔双回路	2020.8.10	18~31	43~48	0.3~1.5	晴

类比监测期间线路运行工况见表 6.1-30。

表 6.1-30 类比线路监测期间运行工况

类比对象	电压 (kV)	电流 (A)
聂康一回	112.9	47.3
聂康二回	112.6	47.3

(4) 类比监测结果

类比输电线路工频电场强度、工频磁感应强度监测结果见表 6.1-31。

表 6.1-31 输电线路（同塔双回路）衰减断面监测结果

序号	监测点位置	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)
1	边导线投影处	81.05	0.1073
2	距离边导线投影处水平距离 5m	76.85	0.1036
3	距离边导线投影处水平距离 10m	76.11	0.0942
4	距离边导线投影处水平距离 15m	55.41	0.0840
5	距离边导线投影处水平距离 20m	45.63	0.0791
6	距离边导线投影处水平距离 25m	43.8	0.0689
7	距离边导线投影处水平距离 30m	32.44	0.0435
8	距离边导线投影处水平距离 35m	13.92	0.0316
9	距离边导线投影处水平距离 40m	5.89	0.0276
10	距离边导线投影处水平距离 45m	4.28	0.0259
11	距离边导线投影处水平距离 50m	2.97	0.0188
注：131+1#~132#双回路杆塔之间，垂直线路沿 415 县道向东北方向监测，最低弧垂高度 27m。			

本工程同塔双回线路类比对象聂康一、二回 110kV 同塔双回路的工频电场强度最大值为 81.05V/m，出现在边导线下，随与边导线距离的增加工频电场强度呈递减趋势；工频磁感应强度最大值为 0.1073μT，出线边导线下，随与走廊中心距离的增加工频磁感应强度呈递减趋势，满足 100μT 的标准限值要求。边导线 5m 外的工频电场强度、工频磁感应强度满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的 4000V/m、100μT 公众暴露限值要求。

因此，由类比分析可知，本工程同塔双回路运行后边导线 5m 外所产生的电磁环境影响能够满足相应的标准限值要求。

(5) 理论计算结果与类比监测结果对比情况

按照电磁环境类比监测时同样工况条件进行理论模式预测，并与实测值分析比较，以验证理论预测的可信性。工频电场强度与工频磁感应强度模式预测结果与实测结果对比情况分别见图 6.1-16 和图 6.1-17。由模式预测结果和类比监测结果的比较可知，理论计算的工频电场强度、工频磁感应强度预测值与实际监测值数值接近，且二者的变化趋势近似。由此可见，采用模式预测结果是可信的。

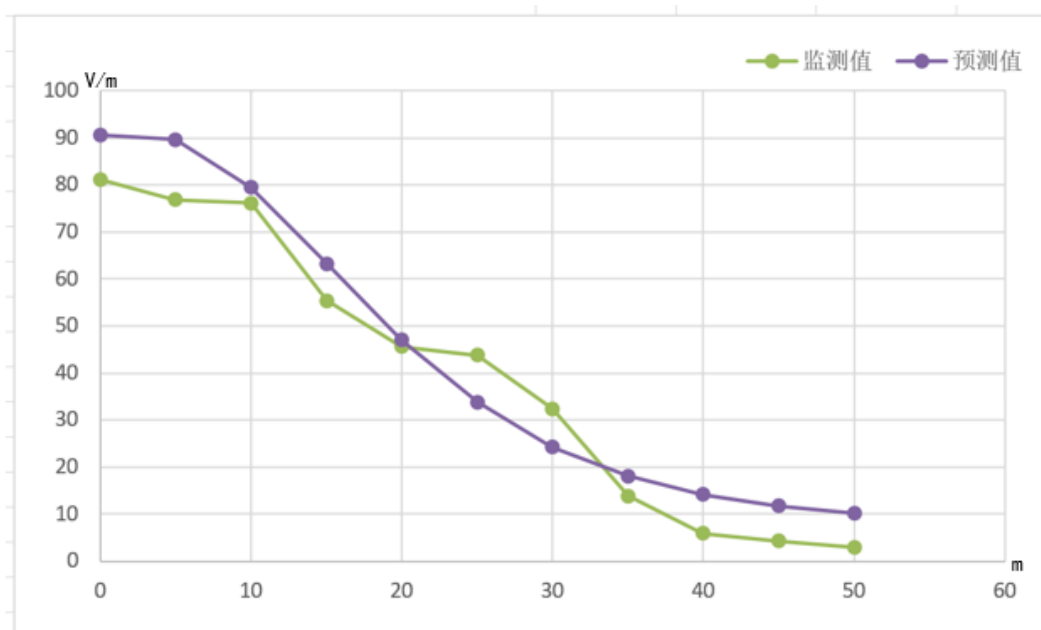


图 6.1-17 工频电场强度理论计算结果与实测结果对比图

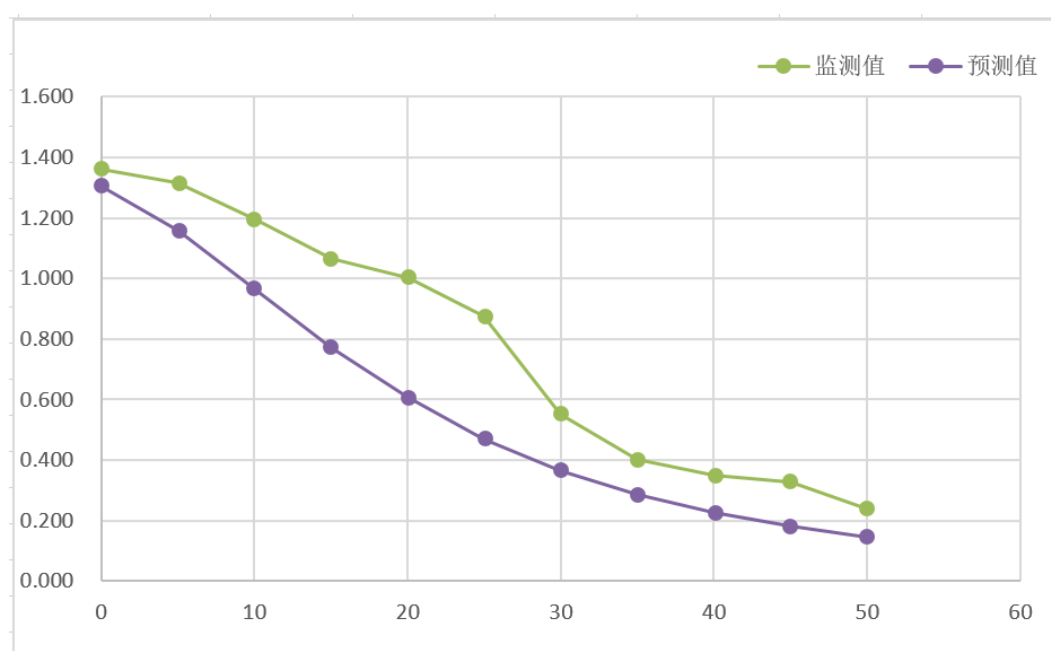


图 6.1-18 工频磁感应强度理论计算结果与实测结果对比图

6.1.3.3 500kV 电缆线路类比分析

根据本工程的电压等级、塔型、导线形式及布置方式、环境条件，电缆线路选择海淀 500kV 电缆线路作为类比监测对象，本工程单回路与类比对象对照情况见表 6.1-32，本工程电缆断面图见附图，类比工程断面见图 6.1-19，

类比对象与本工程拟建电缆线路电压等级线路形式、电缆回数、周围环境相同或相似，综合分析具有可类比性，类比对象的环境影响能够反映本工程电缆线路运行后的环境影响。

表 6.1-32 本工程类比对象类比性分析

项目名称	本工程电缆线路	海淀 500kV 电缆线路	对比情况
电压等级	500kV	500kV	相同
线路形式	地埋电缆	地埋电缆	相同
电缆回数	单回	双回 500kV	类比对象回数更多
隧道截面	2.0× 2.3m 单孔暗挖隧道、 2.0× 2.3m 单孔明开隧道、 2.6× 2.4m 单孔明开隧道、 2.6× 2.4m 双孔明开隧道、 9.0×3.0m 综合管廊	2.6× 2.4m 双孔明开隧道	相似
导线型号	XLPE-500kV-1×2500mm ²	XLPE-500kV-1×2500mm ²	相同
导线截面积	×2500mm ²	×2500mm ²	相同
周围环境	农村地区、平地	农村地区、平地	相似

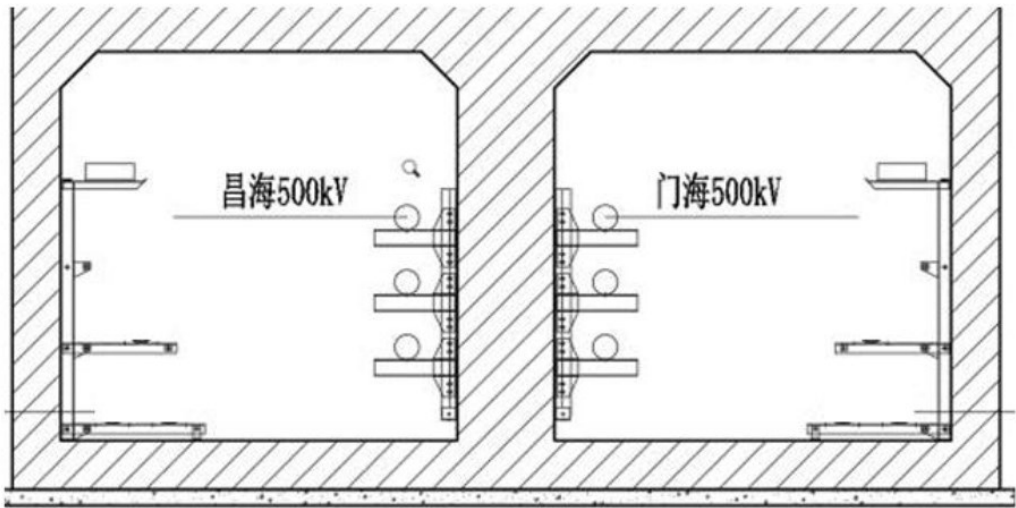


图 6.1-19 类比工程电缆隧道断面图

(1) 类比监测因子

工频电场、工频磁场

(2) 监测单位、方法及仪器

监测单位：中国电子工程设计院有限公司

监测方法：《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）

监测仪器：类比监测仪器情况见表 6.1-33。

表 6.1-33 监测仪器信息一览表

设备名称	规格型号	测量范围
电磁辐射分析仪/电磁场探头	NBM550 /EHP-50D	工频电场强度：5mV/m~100kV/m 工频磁感应强度：0.3nT~10mT

(3) 类比监测布点、环境及工况

类比对象监测布点情况见表 6.1-34。

表 6.1-34 类比线路监测布点一览表

类比线路	监测点位起点
海淀 500kV 电缆线路	北京市海淀区永引渠北路北侧

类比监测期间环境条件见表 6.1-35。

表 6.1-35 类比监测期间环境条件一览表

类比对象	监测时间	温度(°C)	湿度(%)	天气
海淀 500kV 电缆线路	2019.5.29	32	23	晴

类比监测期间线路运行工况见表 6.1-36。

表 6.1-36 类比线路监测期间运行工况

类比对象	电压 (kV)	电流 (A)
海淀 I 回（海昌线）	522.36	647.46
海淀 II 回（门海线）	521.48	604.98

(4) 类比监测结果

类比输电线路工频电场强度、工频磁感应强度监测结果见表 6.1-37。

表 6.1-37 类比工程 500kV 电缆线路衰减断面监测结果

序号	监测点位置	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)
1	管廊中心线	0.424	0.2168
2	电缆管廊边缘	0.508	0.2144
3	电缆管廊外 1m	0.341	0.1979
4	电缆管廊外 2m	0.403	0.1881
5	电缆管廊外 3m	0.306	0.1776
6	电缆管廊外 4m	0.328	0.1689
7	电缆管廊外 5m	0.245	0.1615

本工程 500kV 电缆线路类比对象海淀 500kV 电缆线路工频电场强度最大值最大值

为 0.424V/m, 随与管廊距离的增加工频电场强度呈递减趋势; 工频磁感应强度最大值为 0.2168 μ T, 随与管廊距离的增加工频磁感应强度呈递减趋势, 均满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 规定的 4000V/m、100 μ T 公众曝露限值要求。

因此, 由类比分析可知, 本工程 500kV 电缆线路运行后所产生的电磁环境能够满足相应的标准限值要求。

6.1.3 并行线路电磁环境影响分析

本工程与其他输电线路的并行情况, 选择并线线路中心线距离最近的、具有代表性的同塔双回架设线路与房慈一、二回线路并行段进行电磁影响预测分析, 具体见表 6.1-38。

表 6.1-38 本工程与其他并行线路的代表性情况

序号	并行线路名称		本工程情况	并行线路最近中心距离 (m)	并行段长度 (km)	并行段所处行政区
1	500kV 房慈一、二回线	已建/单回路	同塔双回	48	7	北京市房山区

注: 并行段长度指并行线路中心对中心 100m 范围内的线路长度。

6.1.3.1 并行线路电磁环境影响预测参数

本工程单回路并行单回路的工频电场、工频磁感应强度影响预测根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020) 附录 C、D 推荐的计算模式进行。

(1) 典型杆塔的选取

本工程与房慈一、二回线路并行段位于北京市房山区, 架设形式为同塔双回路塔, 选择常规相间距最宽的 500-KC21S-ZK 塔型, 并行的现状房慈线选择现状使用的塔型。

(2) 导线对地距离

为保证线路沿线满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014), 本工程拟建双回路导线最小对地距离按 18m 考虑, 并行的现状房慈线的导线根据实际建成最低弧垂处对地距离 23m 考虑。工频电场强度、工频磁感应强度预测点位高度按地面 1.5m 高度考虑。

(3) 电流

采用导线最大允许持续电流进行预测计算。

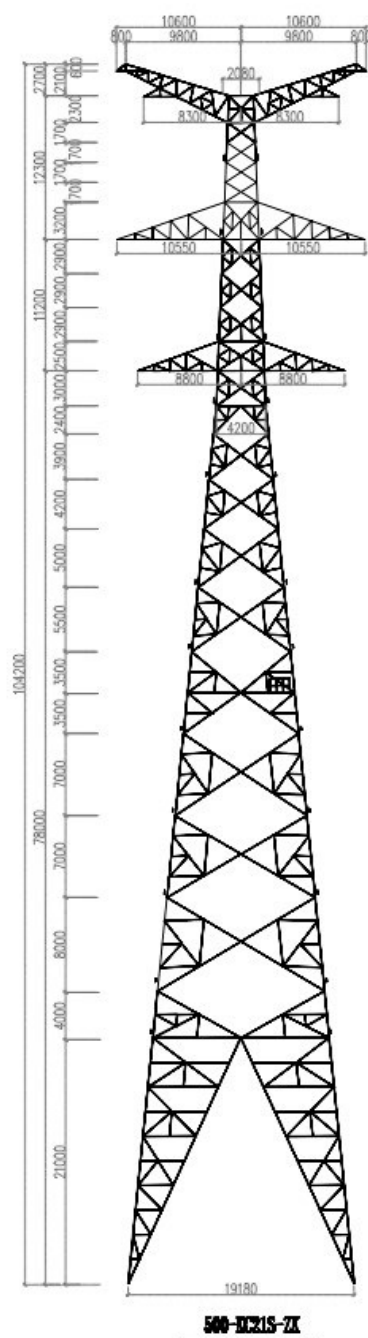


图 6.1-19 并行线路本工程预测塔型图（500-KC21S-ZK 型）

（4）预测内容

根据设计参数，计算线路两侧评价范围内的工频电场、工频磁感应强度。本线路电磁影响预测计算参数详见表 6.1-39。本次预测的范围是以本工程新建铁塔为中心两侧各 60m 的范围，并行线路段延伸至房慈线边导线外 50m，预测示意图中右侧为正方向。

表 6.1-39 本工程单回路并行单回路线路预测参数

参数	本工程 500kV 单回路线路	并行现状的 500kV 房慈线单回路线路
导线类型	4×JL3/G1A-630/45	4×JL3/G1A-400/35
子导线外径（mm）	33.8	26.8
子导线分裂间距（mm）	500	450
回路数	双回路	单回路
排列方式	垂直排列	水平排列
计算电压（kV）	500	500
最大输送电流（A）	2430+2430	1200
最小对地距离（m）	15m	23m

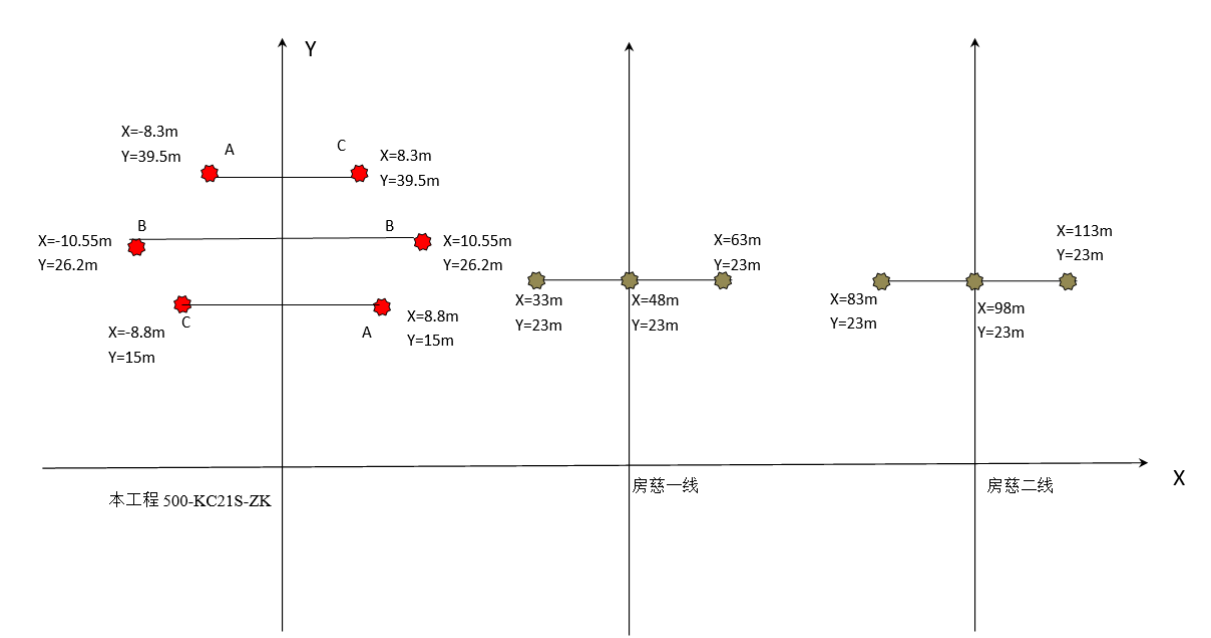


图 6.1-20 本工程 500kV 架空线路并行线路预测示意图

6.1.3.2 并行线路预测结果

本工程单回路并行 500kV 房慈线单回路的并行线路段工频电场强度、工频磁感应强度预测结果见表 6.1-40，变化趋势情况见图 6.1-20 和图 6.1-21。

表 6.1-40 本工程与房慈一、二线并行路线路预测结果

至本工程线路中心线距离（m）	工频电场强度（kV/m）	工频磁感应强度（μT）
-60	0.151	1.005
-59	0.151	1.039
-58	0.152	1.076
-57	0.151	1.114

至本工程线路中心线距离 (m)	工频电场强度 (kV/m)	工频磁感应强度 (μ T)
-56	0.151	1.155
-55	0.150	1.199
-54	0.149	1.245
-53	0.148	1.296
-52	0.146	1.349
-51	0.144	1.407
-50	0.142	1.467
-49	0.139	1.533
-48	0.136	1.604
-47	0.132	1.679
-46	0.130	1.760
-45	0.127	1.847
-44	0.126	1.941
-43	0.126	2.041
-42	0.129	2.151
-41	0.136	2.268
-40	0.147	2.394
-39	0.164	2.532
-38	0.186	2.679
-37	0.214	2.840
-36	0.248	3.013
-35	0.289	3.202
-34	0.337	3.406
-33	0.393	3.627
-32	0.457	3.868
-31	0.530	4.130
-30	0.613	4.415
-29	0.708	4.725
-28	0.814	5.063
-27	0.935	5.432
-26	1.070	5.833
-25	1.222	6.270
-24	1.391	6.746
-23	1.580	7.265
-22	1.788	7.828
-21	2.017	8.439
-20	2.267	9.099
-19	2.536	9.812
-18	2.822	10.577
-17	3.122	11.394
-16	3.430	12.260
-15	3.738	13.171

至本工程线路中心线距离 (m)	工频电场强度 (kV/m)	工频磁感应强度 (μT)
-14	4.035	14.120
-13	4.311	15.096
-12	4.550	16.089
-11 (本工程边导线下)	4.739	17.081
-10	4.862	18.057
-9	4.909	19.002
-8	4.870	19.897
-7	4.744	20.732
-6	4.536	21.497
-5	4.260	22.183
-4	3.940	22.789
-3	3.612	23.316
-2	3.323	23.764
-1	3.130	24.137
0	3.083	24.432
1	3.202	24.652
2	3.469	24.789
3	3.836	24.840
4	4.250	24.797
5	4.666	24.657
6	5.049	24.411
7	5.377	24.057
8	5.632	23.600
9	5.807	23.044
10	5.902	22.403
11 (本工程边导线下)	5.922	21.695
12	5.877	20.936
13	5.781	20.148
14	5.647	19.352
15	5.488	18.565
16	5.317	17.805
17	5.143	17.083
18	4.974	16.411
19	4.816	15.796
20	4.671	15.242
21	4.542	14.750
22	4.427	14.324
23	4.325	13.960
24	4.235	13.655
25	4.154	13.406
26	4.078	13.210
27	4.005	13.061

至本工程线路中心线距离 (m)	工频电场强度 (kV/m)	工频磁感应强度 (μT)
28	3.930	12.953
29	3.852	12.880
30	3.768	12.837
31	3.675	12.818
32	3.572	12.816
33 (房慈一线边导线下)	3.459	12.829
34	3.335	12.849
35	3.202	12.875
36	3.061	12.903
37	2.915	12.929
38	2.766	12.953
39	2.618	12.972
40	2.474	12.987
41	2.336	12.996
42	2.207	13.001
43	2.088	13.003
44	1.980	13.001
45	1.882	12.998
46	1.793	12.993
47	1.714	12.989
48	1.641	12.983
49	1.576	12.978
50	1.518	12.973
51	1.471	12.967
52	1.437	12.959
53	1.417	12.949
54	1.416	12.937
55	1.433	12.918
56	1.467	12.894
57	1.515	12.863
58	1.571	12.825
59	1.630	12.779
60	1.687	12.726
61	1.737	12.664
62	1.774	12.597
63 (房慈一线边导线下)	1.797	12.524
64	1.804	12.447
65	1.794	12.366
66	1.767	12.285
67	1.725	12.204
68	1.673	12.127
69	1.613	12.053

至本工程线路中心线距离 (m)	工频电场强度 (kV/m)	工频磁感应强度 (μT)
70	1.551	11.986
71	1.493	11.925
72	1.444	11.873
73	1.409	11.829
74	1.392	11.795
75	1.393	11.769
76	1.412	11.752
77	1.443	11.743
78	1.482	11.741
79	1.522	11.745
80	1.559	11.752
81	1.588	11.762
82	1.604	11.771
83 (房慈二线边导线下)	1.606	11.779
84	1.593	11.783
85	1.566	11.784
86	1.526	11.779
87	1.476	11.766
88	1.421	11.748
89	1.366	11.720
90	1.317	11.686
91	1.279	11.644
92	1.257	11.596
93	1.253	11.542
94	1.269	11.483
95	1.302	11.420
96	1.350	11.354
97	1.411	11.285
98	1.482	11.214
99	1.562	11.139
100	1.650	11.062
101	1.747	10.981
102	1.854	10.897
103	1.969	10.804
104	2.094	10.706
105	2.227	10.598
106	2.365	10.481
107	2.506	10.351
108	2.647	10.211
109	2.784	10.057
110	2.913	9.890
111	3.031	9.709

至本工程线路中心线距离 (m)	工频电场强度 (kV/m)	工频磁感应强度 (μ T)
112	3.135	9.516
113 (房慈二线边导线下)	3.223	9.310
114	3.292	9.094
115	3.342	8.866
116	3.373	8.631
117	3.383	8.389
118	3.375	8.141
119	3.349	7.890
120	3.308	7.636
121	3.252	7.383
122	3.183	7.131
123	3.105	6.881
124	3.018	6.636
125	2.925	6.396
126	2.827	6.161
127	2.726	5.933
128	2.623	5.712
129	2.520	5.499
130	2.417	5.294
131	2.315	5.096
132	2.216	4.906
133	2.119	4.724
134	2.024	4.549
135	1.933	4.382
136	1.846	4.223
137	1.761	4.071
138	1.681	3.926
139	1.604	3.787
140	1.531	3.655
141	1.461	3.529
142	1.394	3.409
143	1.331	3.294
144	1.271	3.183
145	1.215	3.079
146	1.161	2.980
147	1.110	2.884
148	1.061	2.794
149	1.015	2.706
150	0.972	2.623
151	0.931	2.544
152	0.892	2.467
153	0.855	2.395

至本工程线路中心线距离 (m)	工频电场强度 (kV/m)	工频磁感应强度 (μT)
154	0.820	2.325
155	0.787	2.258
156	0.755	2.194
157	0.725	2.132
158	0.697	2.073
159	0.670	2.018
160	0.644	1.963
161	0.620	1.911
162	0.597	1.861
163	0.575	1.813
164	0.554	1.766
165	0.534	1.722
166	0.515	1.679
167	0.497	1.638
168	0.480	1.598
169	0.463	1.560
170	0.447	1.523

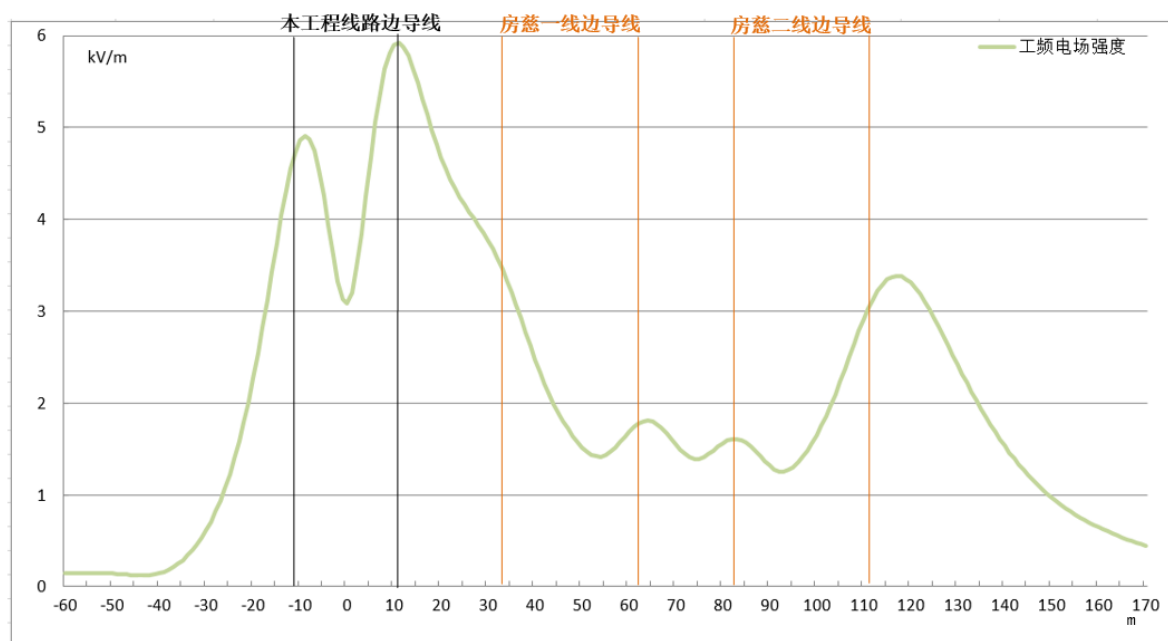


图 6.1-21 本工程并行线路工频电场强度变化趋势

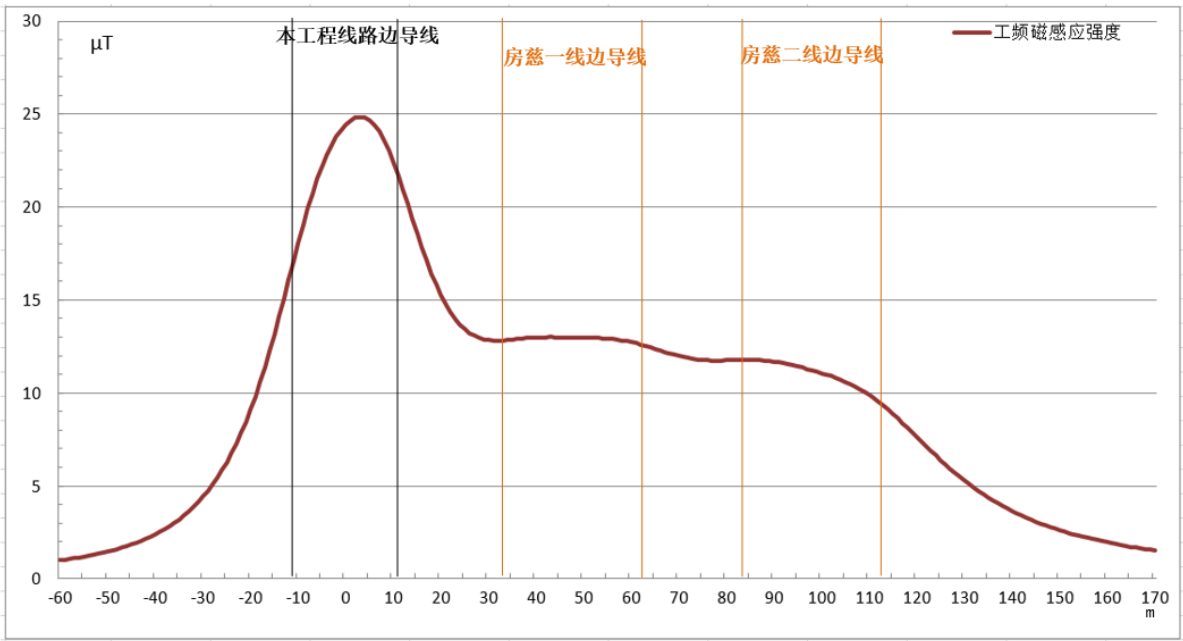


图 6.1-22 本工程并行线路工频磁感应强度变化趋势

本工程与房慈一、二线并行线路段，距地面 1.5m 高度处，工频电场强度最大值为 5.922kV/m，位于本工程线路边导线地面投影处，本工程线路边导线外 4m 工频电场强度可以满足 4kV/m 的标准要求。本工程与房慈一、二线并行线路段工频磁感应强度最大值为 24.840μT，满足 100μT 的标准要求。

6.1.3.3 并行线路电磁环境影响类比分析

6.1.3.3.1 类比对象选择

根据本工程与并行线路的电压等级、架设型式、导线排列方式和分裂型式等情况，选择类似且已运行竣工环保验收的输电线路进行类比。类比对象选择吴孝 I、II 线同塔双回路并行孝霸 II 线单回路，类比可行性分析见表 6.1-41。本工程输电线路与类比线路在电压等级、架设型式、导线排列方式、导线分裂型式等方面都具有相似性，因此线路运行时在其周围产生的电磁环境影响的变化规律具有相似性。

表 6.1-41 本工程输电线路与类比对象类比可行性分析

主要参数	同塔双回路与单回路并行		
	本工程	吴孝 I、II 线同塔双回路并行 孝霸 II 线单回路	对比情况
电压等级	500kV	500kV	相同
建设型式	架空	架空	相同

导线分裂数	4	4	相同
导线排列方式	本工程新建双回路：垂直排列； 并行单回线路：三角排列；	单回路：水平排列； 双回路：垂直排列；	相同
导线分裂间距	500mm	450mm	相近
导线型号	4×JL3/G1A-630/45 钢芯铝绞线	4×JL/LHA1-465/210 钢芯铝绞线	相近
导线外径	33.8mm	26.8mm	相近
导线对地距离	15m/23m	19m/24m	相近

6.1.3.3.2 类比监测因子、监测单位、监测方法及仪器

（1）监测因子

工频电场、工频磁场

（2）监测单位

中国电力工程顾问集团华北电力设计院有限公司

（3）监测方法及仪器

《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ 681-2013），

类比监测仪器情况见表 6.1-42。

表 6.1-42 监测仪器信息一览表

设备名称	规格型号	测量范围	校准证书	校准日期	校准单位
吴孝 I、II 线同塔双回路并行孝霸 II 线单回路					
电磁辐射分析仪	SEM-600/LF-04	工频电场强度：5mV/m~100kV/m 工频磁感应强度：0.1nT~10mT	XDdj2024-00578	2024.2.6	中国计量科学研究院

6.1.3.3.3 类比监测布点、环境及工况

（1）类比监测布点

类比对象监测布点情况见表 6.1-43。

表 6.1-43 类比线路监测布点一览表

类比线路	监测点位起点	测点处导线高度
吴孝 I、II 线同塔双回路并行孝霸 II 线单回路	吴孝 I 线 67#~68#和吴孝 II 线 64#~65#、孝霸 II 线 106#~107#（同塔双回路塔并行单回路）杆塔之间弧垂最低处	19m/24m

（2）类比监测环境条件

类比监测期间环境条件见表 6.1-44。

表 6.1-44 类比监测期间环境条件一览表

类比对象	监测时间	温度（℃）	湿度（%）	风速（m/s）	天气
吴孝 I、II 线同塔双回路并行孝霸 II 线单回路	2024.6.10	34~35	38~41	0.6~2.0	晴

（3）类比监测工况

类比监测期间线路运行工况见表 6.1-45。

表 6.1-45 类比线路监测期间运行工况

类比对象	电压（kV）	电流（A）	有功功率（MW）	无功功率（Mvar）
吴孝I回	522.8~523.9	45.6~60.3	-41.3~-35.9	3.5~3.7
吴孝II回	523.8~524.3	39.7~45.1	-41.3~-38.5	0.4~2.6
孝霸II回	523.4~524.5	115.7~122.4	-112.3~-105.2	-16.4~-13.7

6.1.3.3.4 类比监测结果

类比输电线路工频电场强度、工频磁感应强度监测结果见表 6.1-46。

表 6.1-46 输电线路（单回线路并行同塔双回线路）衰减断面监测结果

编号	监测点位置	工频电场强度（V/m）	工频磁感应强度（μT）
1	距离吴孝 I 线边导线投影处水平距离 50m	52.05	0.0126
2	距离吴孝 I 线边导线投影处水平距离 45m	71.63	0.0140
3	距离吴孝 I 线边导线投影处水平距离 40m	130.82	0.0194
4	距离吴孝 I 线边导线投影处水平距离 35m	226.22	0.0205
5	距离吴孝 I 线边导线投影处水平距离 30m	363.84	0.0249
6	距离吴孝 I 线边导线投影处水平距离 25m	593.21	0.0306
7	距离吴孝 I 线边导线投影处水平距离 20m	884.01	0.0369
8	距离吴孝 I 线边导线投影处水平距离 15m	1055.4	0.0429
9	距离吴孝 I 线边导线投影处水平距离 10m	1264.2	0.0576
10	距离吴孝 I 线边导线投影处水平距离 5m	1476.8	0.0697
11	距离吴孝 I 线边导线投影处水平距离 4m	1613.5	0.0754
12	距离吴孝 I 线边导线投影处水平距离 3m	1803.6	0.0815
13	距离吴孝 I 线边导线投影处水平距离 2m	2001.9	0.0841
14	距离吴孝 I 线边导线投影处水平距离 1m	2150.6	0.0853
15	吴孝 I 线边导线投影下	2244.0	0.0878
16	距离吴孝 I 线边导线投影处水平距离-1m	2323.0	0.0903
17	距离吴孝 I 线边导线投影处水平距离-2m	2300.4	0.0931
18	距离吴孝 I 线边导线投影处水平距离-3m	2312.5	0.0990

编号	监测点位置	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μ T)
19	距离吴孝 I 线边导线投影处水平距离-4m	2319.3	0.1053
20	距离吴孝 I 线边导线投影处水平距离-5m	2311.6	0.1114
21	距离吴孝 I 线边导线投影处水平距离-6m	2300.3	0.1156
22	距离吴孝 I 线边导线投影处水平距离-8m	2321.8	0.1231
23	距离吴孝 I 线边导线投影处水平距离-10m	2345.5	0.1287
24	距离吴孝 I 线边导线投影处水平距离-12m	2440.3	0.1494
25	距离吴孝 I 线边导线投影处水平距离-14m	2281.1	0.1630
26	距离吴孝 I 线边导线投影处水平距离-16m	2239.8	0.1697
27	距离吴孝 I 线边导线投影处水平距离-18m	2187.2	0.1741
28	距离吴孝 I 线边导线投影处水平距离-21m (吴孝 II 线边导线投影下)	2072.0	0.1762
29	距离吴孝 II 线边导线投影处水平距离 2m	1878.2	0.1785
30	距离吴孝 II 线边导线投影处水平距离 4m	1703.1	0.1902
31	距离吴孝 II 线边导线投影处水平距离 6m	1523.7	0.2075
32	距离吴孝 II 线边导线投影处水平距离 8m	1349.3	0.2235
33	距离吴孝 II 线边导线投影处水平距离 10m	1213.6	0.2380
34	距离吴孝 II 线边导线投影处水平距离 12m	1046.2	0.2435
35	距离吴孝 II 线边导线投影处水平距离 14m	926.16	0.2540
36	距离吴孝 II 线边导线投影处水平距离 16m	820.52	0.2844
37	距离吴孝 II 线边导线投影处水平距离 18m	729.03	0.2924
38	距离吴孝 II 线边导线投影处水平距离 20m	678.24	0.3336
39	距离吴孝 II 线边导线投影处水平距离 22m	641.73	0.3290
40	距离吴孝 II 线边导线投影处水平距离 27m	691.35	0.4249
41	距离吴孝 II 线边导线投影处水平距离 32m	757.32	0.4840
42	距离吴孝 II 线边导线投影处水平距离 37m	1057.2	0.6016
43	距离吴孝 II 线边导线投影处水平距离 42m	1476.2	0.7461
44	距离吴孝 II 线边导线投影处水平距离 47m	2175.4	1.0067
45	距离吴孝 II 线边导线投影处水平距离 52m	2463.9	1.1721
46	距离吴孝 II 线边导线投影处水平距离 54m	2946.6	1.4649
47	距离吴孝 II 线边导线投影处水平距离 59m	3311.7	1.8704
48	距离吴孝 II 线边导线投影处水平距离 60m	3619.2	2.0309
49	距离吴孝 II 线边导线投影处水平距离 61m	3728.7	2.1339
50	距离吴孝 II 线边导线投影处水平距离 62m	3889.9	2.3167
51	距离吴孝 II 线边导线投影处水平距离 63m	3809.7	2.3721
52	距离吴孝 II 线边导线投影处水平距离 64m	3759.5	2.4658

编号	监测点位置	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)
	(孝霸 II 线 A 相边导线投影下)		
53	距离孝霸 II 线 A 相边导线投影处水平距离 1m	3726.3	2.5455
54	距离孝霸 II 线 A 相边导线投影处水平距离 2m	3539.4	2.6416
55	距离孝霸 II 线 A 相边导线投影处水平距离 3m	3418.9	2.8449
56	距离孝霸 II 线 A 相边导线投影处水平距离 4m	3311.9	2.8816
57	距离孝霸 II 线 A 相边导线投影处水平距离 5m	3203.7	2.9848
58	距离孝霸 II 线 A 相边导线投影处水平距离 10m	3003.7	3.0318
59	距离孝霸 II 线 A 相边导线投影处水平距离 15m	2982.7	2.9438
60	距离孝霸 II 线 A 相边导线投影处水平距离 18m	2838.3	3.1182
61	距离孝霸 II 线 A 相边导线投影处水平距离 20m	3173.2	3.1008
62	距离孝霸 II 线 A 相边导线投影处水平距离 22m	3358.7	2.9857
63	距离孝霸 II 线 A 相边导线投影处水平距离 24m	3546.6	2.7909
64	距离孝霸 II 线 A 相边导线投影处水平距离 25m (孝霸 II 线 C 相边导线投影下)	3764.2	2.4891
65	距离孝霸 II 线 C 相边导线投影处水平距离 1m	3829.4	2.3568
66	距离孝霸 II 线 C 相边导线投影处水平距离 2m	3877.4	2.2897
67	距离孝霸 II 线 C 相边导线投影处水平距离 3m	3836.9	2.1766
68	距离孝霸 II 线 C 相边导线投影处水平距离 4m	3769.4	2.0493
69	距离孝霸 II 线 C 相边导线投影处水平距离 5m	3596.9	1.7735
70	距离孝霸 II 线 C 相边导线投影处水平距离 10m	2818.1	1.4314
71	距离孝霸 II 线 C 相边导线投影处水平距离 15m	2318.0	1.0825
72	距离孝霸 II 线 C 相边导线投影处水平距离 20m	1664.7	0.8372
73	距离孝霸 II 线 C 相边导线投影处水平距离 25m	1161.9	0.6379
74	距离孝霸 II 线 C 相边导线投影处水平距离 30m	720.02	0.4971
75	距离孝霸 II 线 C 相边导线投影处水平距离 35m	549.63	0.4157
76	距离孝霸 II 线 C 相边导线投影处水平距离 40m	424.66	0.3458
77	距离孝霸 II 线 C 相边导线投影处水平距离 45m	325.60	0.2979
78	距离孝霸 II 线 C 相边导线投影处水平距离 50m	231.77	0.2568
注：吴孝 I 线 67#~68#和吴孝 II 线 64#~65#、孝霸 II 线 106#~107#（双回路塔并行单回路）杆塔之间，垂直线路方向监测，吴孝 I 线、II 线最低弧垂高度 24m，孝霸 II 线弧垂高度 19m。			

根据本工程并行线路工频电场强度最大值为 3889.9V/m，出现在靠近同塔双回路侧的单回路边导线外 2m 处，边导线外 5m 范围内的工频电场强度均低于 4000V/m，之后随与边导线距离的增加工频电场强度呈递减趋势；工频磁感应强度最大值为 3.1182 μT ，

出现在边导线内，随与走廊中心距离的增加工频磁感应强度呈递减趋势，也满足 $100\mu\text{T}$ 的标准限值要求。单回路并行同塔双回路类比对象中同塔双回路线高比本工程单回路并行的同塔双回路线路高度偏高，由模式预测结果可知同塔双回路线路对单回路电磁环境影响较小，选择的类比对象能够反映本工程单回路并行同塔双回路电磁环境水平及电磁环境的衰减变化规律。

分析可知，类比线路边导线地面投影水平距离 5m 内范围区域的工频电场强度能够满足交流架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所工频电场强度 10kV/m 、工频磁感应强度 $100\mu\text{T}$ 的控制限值，且随与边导线距离的增加工频电场强度呈递减趋势。对照类比线路监测结果，类比线路边导线地面投影水平距离 5m 外范围区域工频电场强度、工频磁感应强度均能够满足 4000V/m 和 $100\mu\text{T}$ 的限值要求。

6.1.4 本工程线路与其他线路交叉跨越的电磁环境影响

本工程线路涉及 330kV 及以上电压等级的架空输电线路的交叉跨越包括 500kV 线路 4 次，具体为跨越 500kV 房慈一线 2 次、500kV 房慈二线 2 次。

本工程与沿途 500kV 交流线路交叉跨越处均无环境敏感目标，因此本工程线路与其他输电线路交叉跨越不会对周围居民房屋产生不良影响。

6.1.5 电磁环境影响评价结论

（1）变电站电磁环境影响预测结论

根据类比变电站电磁环境现状监测值，可以判定本期工程建成后运行期的电磁环境水平满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的 4000V/m 、 $100\mu\text{T}$ 的公众曝露控制限值。

（2）输电线路电磁环境影响预测结论

500kV 单回线路导线对地高度为 11m 时，距地面 1.5m 高度的工频电场强度最大值为 9.449kV/m ，位于边相导线地面投影内侧水平距离 1m 处；导线对地高度为 14m 时，距地面 1.5m 高度的工频电场强度最大值为 6.302kV/m ，位于边相导线地面投影下。导线对地高度抬升至 19m，边相导线地面投影任意水平距离地面 1.5m 高度处的工频电场强度均小于 4kV/m 。随着导线对地高度的抬升或距离线路地面投影处的水平距离增大，工

频电场强度均呈现逐渐减小的趋势。导线对地高度为 11m 时，距地面 1.5m 高度处工频磁感应强度最大值为 $43.462\mu\text{T}$ ，线路导线对地高度为 14m 时，距地面 1.5m 高度工频磁感应强度最大值为 $30.168\mu\text{T}$ ，导线对地距离为 19m 时，地面最大工频磁感应强度为 $17.809\mu\text{T}$ ，均满足公众曝露限值 $100\mu\text{T}$ 要求。

500kV 同塔双回路导线对地高度为 11m 时，距地面 1.5m 高度的工频电场强度最大值为 9.181kV/m ，位于边相导线地面投影处；导线对地高度为 14m 时，距地面 1.5m 高度的工频电场强度最大值为 6.028kV/m ，位于边相导线地面投影下。导线对地高度抬升至 18m，边相导线地面投影任意水平距离地面 1.5m 高度处的工频电场强度均小于 4kV/m 。随着导线对地高度的抬升或距离线路地面投影处的水平距离增大，工频电场强度均呈现逐渐减小的趋势。导线对地高度为 11m 时，距地面 1.5m 高度工频磁感应强度最大值为 $38.164\mu\text{T}$ ，线路导线对地高度为 14m 时，距地面 1.5m 高度工频磁感应强度最大值为 $26.580\mu\text{T}$ ，导线对地距离为 18m 时，地面最大工频磁感应强度为 $15.314\mu\text{T}$ ，均满足公众曝露限值 $100\mu\text{T}$ 要求。

本工程涿州电厂到新航城站线路部分利用原有安房线，由预测结果可知单回路段工频电场强度、工频磁感应强度满足公众曝露限值要求。依据《北京房山-天津南蔡 500kV 输变电工程竣工环境保护验收调查报告》（2020 年 8 月）垂直排列的同塔三回路线路监测结果，工频电场强度最大值为 2899.2kV/m ，出现在线路边导线水平距离 1m 处，工频磁感应强度最大值为 $3.357\mu\text{T}$ ，出现在线路边导线水平距离 1m 处，分析可知利旧线路段运行工频电场强度、工频磁感应强度满足公众曝露限值要求。

依据本次评价对 500kV 单回线路的预测结果可知导线对地高度抬升至 19m，边相导线地面投影任意水平距离地面 1.5m 高度处的工频电场强度均小于 4kV/m ，根据现阶段设计资料电缆终端塔处线高大于 19m，所以电缆终端塔线路运行产生的电磁环境满足相应的标准限值要求。

110kV 同塔双回路，工频电场，导线对地高度为 6m 时，距地面 1.5m 高度的工频电场强度最大值为 2.219kV/m ；导线对地高度为 7m 时，距地面 1.5m 高度的工频电场强度最大值为 1.627kV/m ；导线对地高度为 25m 时，距地面 1.5m 高度的工频电场强度最大值为 0.106kV/m 。随着导线对地高度的抬升或距离线路地面投影处的水平距离增大，工频电场强度均呈现逐渐减小的趋势。

工频磁场，线路经过非居民区导线对地高度为 6m 时，距地面 1.5m 高度工频磁感应强度最大值为 $24.323\mu\text{T}$ ；线路导线对地高度为 7m 时，距地面 1.5m 高度工频磁感应

强度最大值为 $18.331\mu\text{T}$ ；线路导线对地高度为 25m 时，距地面 1.5m 高度工频磁感应强度最大值为 $0.738\mu\text{T}$ 。随着导线对地高度的抬升或距离线路地面投影处的水平距离增大，工频磁感应强度均呈现逐渐减小的趋势。

经类比分析，本工程 500kV 电缆线路运行后所产生的电磁环境满足相应的标准限值要求。

本工程与房慈一、二线并行线路段，距地面 1.5m 高度处，工频电场强度最大值为 5.922kV/m ，位于本工程线路边导线地面投影处，本工程线路边导线外 4m 工频电场强度可以满足 4kV/m 的标准要求。本工程与房慈一、二线并行线路段工频磁感应强度最大值为 $24.840\mu\text{T}$ ，满足 $100\mu\text{T}$ 的标准要求。

6.2 声环境影响预测与评价

6.2.1 变电站声环境影响预测及评价

6.2.1.1 预测模式和预测软件

采用《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ 2.4-2021)中的室外工业噪声预测计算模型,预测软件选用成熟的商业噪声预测软件 SoundPLAN。本期工程房山变电站利用现有间隔,不新增噪声设备,所以不进行噪声预测评价,新航城变电站新增 2 台电抗器,所以对新航城变电站进行预测分析。

6.2.1.2 计算条件

(1) 预测时段

变电站 24h 连续运行,噪声源稳定,昼、夜间对周围环境的贡献值基本一致。

(2) 衰减因素选取

噪声的预测计算过程中,在满足工程所需精度的前提下,采用较为保守的方法。本次评价主要考虑几何发散(A_{div})、大气吸收(A_{atm})、地面效应(A_{gr})、声屏障(A_{bar})引起的噪声衰减,而未考虑其他多方面效应(A_{misc})引起的噪声衰减。

(3) 预测参数

1) 噪声源强参数及预测模型

新航城变电站本期新建 2 台低压并联电抗器,依据《变电站噪声控制技术导则》(DL/T 1518-2016),结合已运行的 500kV 变电站电抗器运行噪声测试结果和设备厂家参数,确定本工程主要噪声源的源强及其特征。本次预测高度为地面 1.2m 高处,预测点位为变电站厂界外 1m 处。新航城 500kV 变电站噪声模式预测源强参数见表 6.2-1。

表 6.2-1 新航城 500kV 变电站本期主要设备噪声源清单

站名称	声源名称	空间相对位置			声源类型	声功率级 (dB(A))	声源高度 (m)	数量(台/组)	距围墙最近距离 (m)
		X	Y	Z					
新航城 500kV 变电站	低压并 联电抗 器	154	75	2	点源	67	2m	2 组	48
		204	75	2					

注:以变电站西南角为坐标原点,沿厂界围墙向东为 X 轴正方向,厂界围墙向北为 Y 轴正方向。

表 6.2-2 站内主要建（构）筑物情况表

站名称	建筑物	层数	尺寸		
			长（m）	宽（m）	高（m）
新航城 500kV 变电站	主控楼	2 层	35.6	18.6	5.25
	500kV 保护小室	单层	22.5	8.5	2.5
	泡沫房	单层	11.5	8.0	2.5
	主变防火墙	/	14	0.3	8.4
	低抗防火墙	/	7	0.3	6.0
	围墙	/	270（东侧及北侧高于围墙 声屏障）	/	2.0
			910（四周站界围墙）	0.3	2.3

3) 预测高度

站外有声环境敏感目标处的厂界噪声高于围墙 0.5m 处，无声环境敏感目标处的厂界噪声位于距地面 1.2m 以上高度处。

4) 预测点位

变电站厂界外 1m 处。

(4) 预测内容

预测本期工程建成后对厂界噪声贡献值和周边声环境敏感目标的声环境影响。

6.2.1.3 声环境影响预测结果

新航城 500kV 变电站本期工程建成后，厂界声环境预测结果见表 6.2-3，厂界周围声环境敏感目标的预测结果见表 6.2-4。

表 6.2-3 新航城变电站厂界声环境预测结果

编号	位置	厂界噪声 最大贡献值 (dB(A))	噪声现状值 (dB(A))		噪声预测值 (dB(A))		执行标准限值 (dB(A))		达标情况	
			昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
1	北侧厂界	13.7	47.1	41.7	47.1	41.7	55	45	达标	达标
2	东侧厂界	17.7	49.4	43.2	49.4	43.2			达标	达标
3	南侧厂界	21.2	45.1	41.6	45.1	41.6			达标	达标
4	西侧厂界	12.5	47.9	42.6	47.9	42.6			达标	达标

表 6.2-4 新航城变电站周围环境敏感目标处声环境预测结果

编号	声环境敏感 目标名称		相对位置		本期 贡献值 dB(A)	噪声预测值 dB(A)		执行标准 (dB(A))		达标情况	
			X	Y		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
1-1	孙场村	看护房	6	217	15.2	43.4	39.7	55	45	达标	达标

1-2		看护房	-75	125	13.6	43.4	41.0	55	45	达标	达标
1-3		看护房	426	-9	16.1	48.4	42.0	55	45	达标	达标

由噪声预测结果可知，新航城变电站厂界最大噪声贡献值为 21.2dB(A)，叠加现有工程影响的边界噪声值后，厂界预测值昼间最大值为 49.4 dB(A)、夜间为 43.2 dB(A)，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）1 类标准限值要求。

叠加本期建设贡献值后新航城变电站周边声环境敏感目标预测值昼间为 43.4~48.4dB(A)，夜间为 39.7~42.0dB(A)，满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的 1 类标准。

6.2.2 输电线路工程声环境影响预测和评价

电缆终端塔内仅设置电缆终端塔，没有产生噪声的变压器、电抗器等设备，所以本次评价参照 500kV 单回路的预测与类比分析对电缆终端站进行影响评价。

6.2.2.1 500kV 架空线路类比分析

本工程新建的 500kV 架空线路架设方式包括同塔双回路及单回路，类比对象选择与本工程建设规模、电压等级、容量、架线型式、环境条件及运行工况类似的张昌 III 回 500kV 输变电工程，类比条件对比见表 6.2-5。

表 6.2-5 本工程与类比工程特性对比表

参数	单回路架设方式			双回路架设方式		
	本工程 单回线路	张昌 I 回 500kV 单回线路	对比 情况	本工程 同塔双回线路	张昌 I、III 回 500kV 同塔双回线 路	对比 情况
电压等级	500kV	500kV	相同	500kV	500kV	相同
杆塔形式	单回路塔	单回路	相同	同塔双回路塔	同塔双回路塔	相同
导线排列 形式	水平	水平	相同	垂直排列	垂直排列	相同
导线分裂数	4	4	相同	4	4	相同
导线弧垂对 地距离 (m)	非居民区 11m，居民 区 14m	20m（实测值）	相近	非居民区 11m， 居民区 14m	19m（实测值）	相近
环境条件	农村地区， 平坦地形	农村地区，平坦 地形	相似	农村地区，平坦 地形	农村地区，平坦地 形	相似
运行工况	500kV 电压 等级	500kV 电压等级	相近	500kV 电压等级	500kV 电压等级	相近

本工程输电线路与类比线路的电压等级、运行回数、导线类型等均相同，导线对地距离、环境条件及运行工况接近，类比线路的声环境影响能够反映本工程输电线路运行

后的声环境影响。监测期间输电线路均处于正常运行状态，监测设备在检定有效期内，监测结果符合相关质量保证要求，监测数据能够反映输电线路运行期间对周边的噪声影响，因此监测数据是有效的。采用其监测结果作类比评价是可行的。

（1）监测因子及监测单位、方法和仪器

监测因子：昼间、夜间等效声级， L_{eq}

监测单位：中国电力工程顾问集团华北电力设计院有限公司检测中心。

监测方法：《声环境质量标准》（GB3096-2008）

监测仪器：类比线路监测仪器情况见表 6.2-6。

表 6.2-6 类比监测采用的仪器信息一览表

序号	名称	规格型号	测量范围	证书编号	校准日期	校准单位
1	多功能声级计	AWA6228+	20~142dB(A)	JA25J-CD100488	2025.4.3	北京市计量检测科学研究院
2	声校准器	AWA6021A	94dB(A)、114dB(A)	JA24J-CD102051	2024.12.20	北京市计量检测科学研究院

（2）监测环境条件及运行工况

类比对象监测环境条件见表 6.2-7，运行工况情况见表 6.2-8。

表 6.2-7 类比监测时间及气象资料

时间		气温（℃）	相对湿度（%）	风速（m/s）	天气
2025 年 8 月 28 日	上午	22~23	50~53	1.0~1.1	阴
	下午	26~27	43~46	0.3~0.6	晴

表 6.2-8 类比监测期间线路运行工况

序号	名称	运行电压（kV）	运行电流（A）	有功功率（MW）	无功功率（Mvar）	时间
1	张昌 I 回	522.4~527.1	637.2~749.3	501.4~689.9	-34.4~-85.2	2025 年 8 月 28 日
2	张昌 III 回	522.5~526.8	805.7~849.5	735.8~788.4	-20.3~-7.4	

（3）监测结果

类比对象输电线路噪声监测结果见表 6.2-9 和表 6.2-10。

表 6.2-9 输电线路（单回路）衰减断面噪声类比监测结果

序号	监测点位置	昼间噪声（dB(A)）
1	距离边导线投影处水平距离-12m （杆塔中央连线对地投影处）	38.3
2	距离边导线投影处水平距离-8m	38.4

3	距离边导线投影处水平距离-4m	38.0
4	边导线投影处	38.0
5	距离边导线投影处水平距离 5m	37.9
6	距离边导线投影处水平距离 10m	37.6
7	距离边导线投影处水平距离 15m	37.5
8	距离边导线投影处水平距离 20m	37.2
9	距离边导线投影处水平距离 25m	37.2
10	距离边导线投影处水平距离 30m	36.9
11	距离边导线投影处水平距离 35m	36.8
12	距离边导线投影处水平距离 40m	36.8
13	距离边导线投影处水平距离 45m	36.6
14	距离边导线投影处水平距离 50m	36.6

注：12#~13#单回路杆塔之间，垂直线路向西监测，最低弧垂高度 20m。

表 6.2-10 输电线路（同塔双回路）衰减断面噪声类比监测结果

序号	监测点位置	昼间噪声（dB(A)）
1	距离边导线投影处水平距离-12m （杆塔中央连线对地投影处）	37.6
2	距离边导线投影处水平距离-8m	37.5
3	距离边导线投影处水平距离-4m	37.5
4	边导线投影处	37.2
5	距离边导线投影处水平距离 5m	36.8
6	距离边导线投影处水平距离 10m	36.6
7	距离边导线投影处水平距离 15m	36.2
8	距离边导线投影处水平距离 20m	36.1
9	距离边导线投影处水平距离 25m	35.8
10	距离边导线投影处水平距离 30m	35.4
11	距离边导线投影处水平距离 35m	35.1
12	距离边导线投影处水平距离 40m	34.9
13	距离边导线投影处水平距离 45m	34.8
14	距离边导线投影处水平距离 50m	34.5

注：112#~113#双回路杆塔之间，垂直线路沿道路向西南方向监测，最低弧垂高度 19m。

类比输电线路（单回路）衰减断面昼间噪声监测值在 36.6dB(A)~38.4dB(A)之间；类比线路（同塔双回路）噪声监测值在 34.5dB(A)~37.6dB(A)之间，噪声监测值整体上随着与边导线距离的增大呈现减小的变化趋势。类比线路衰减断面的噪声监测结果能够满足

《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类标准限值。通过类比分析，可以认为本工程 500kV 架空线路投运后其噪声影响能够满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类、4a 类标准限值要求。

6.2.2.2 110kV 架空线路类比分析

本工程迁改线路的 110kV 架空线路架设方式为同塔双回路，类比对象选择与本工程建设规模、电压等级、容量、架线型式、环境条件及运行工况类似的湖黄与湖园一同塔双回 110kV 线路，类比条件对比见表 6.2-11。

表 6.2-11 本工程与类比工程特性对比表

参数	双回路架设方式		
	本工程线路	湖黄与湖园一同塔双回线路	对比情况
电压等级	110kV	110kV	相同
杆塔形式	同塔双回路塔	同塔双回路塔	相同
导线排列形式	垂直排列	垂直排列	相同
导线分裂数	1	1	相同
环境条件	农村地区，平坦地形	农村地区，平坦地形	相同
运行工况	110kV 电压等级	110kV 电压等级	相近

本工程输电线路与类比线路的电压等级、运行回数、导线类型等均相同，环境条件及运行工况接近，类比线路的声环境影响能够反映本工程输电线路运行后的声环境影响。监测期间输电线路均处于正常运行状态，监测设备在检定有效期内，监测结果符合相关质量保证要求，监测数据能够反映输电线路运行期间对周边的噪声影响，因此监测数据是有有效的。采用其监测结果作类比评价是可行的。

（1）监测因子及监测单位、方法和仪器

监测因子：昼间、夜间等效声级， L_{eq}

监测单位：中国电力工程顾问集团华北电力设计院有限公司检测中心。

监测方法：《声环境质量标准》（GB3096-2008）

监测仪器：类比线路监测仪器情况见表 6.2-12。

表 6.2-12 类比监测采用的仪器信息一览表

序号	名称	规格型号	测量范围	证书编号	校准日期	校准单位
1	多功能声级计	AWA6228+	20~142dB(A)	LSse2019-0450	2019.1.23	中国计量科学研究院
2	声校准器	BK4231	94dB(A)	LSse2019-0451	2019.1.23	中国计量

						科学研究院
--	--	--	--	--	--	-------

(2) 监测环境条件及运行工况

类比对象监测环境条件见表 6.2-13，运行工况情况见表 6.2-14。监测断面位于萧太后河南侧，位于 HHN2#塔南侧 10m，监测断面向西展开。

表 6.2-13 类比监测时间及气象资料

时间		气温 (°C)	相对湿度 (%)	风速 (m/s)	天气
2019 年 7 月 12 日	昼间	27~29	56~64	0~1.5	晴
	夜间	24~26	43~47	0~1.5	

表 6.2-14 类比监测期间线路运行工况

序号	名称	运行电压 (kV)	运行电流 (A)	有功功率 (MW)	无功功率 (Mvar)	时间
1	湖黄线	110	124.48	24.25	2.24	2019 年 7 月 12 日
2	湖园一线	110	100.57	19.23	-2.08	

(3) 监测结果

类比对象输电线路噪声监测结果见表 6.2-15。

表 6.2-15 输电线路（同塔双回路）衰减断面噪声类比监测结果

编号	监测点位置	噪声 (dB(A))	
		昼间	夜间
1	杆塔中央连线地面投影处	49.1	40.1
2	边导线投影处	49.2	40.4
3	距离边导线投影处水平距离 5m	48.7	40.1
4	距离边导线投影处水平距离 10m	49.0	39.8
5	距离边导线投影处水平距离 15m	48.1	39.6
6	距离边导线投影处水平距离 20m	48.2	39.5
7	距离边导线投影处水平距离 25m	47.8	39.1
8	距离边导线投影处水平距离 30m	48.4	39.8
9	距离边导线投影处水平距离 35m	47.2	39.1
10	距离边导线投影处水平距离 40m	45.7	38.6
11	距离边导线投影处水平距离 45m	45.4	39.3
12	距离边导线投影处水平距离 50m	45.1	38.3

类比线路噪声监测值在 45.1dB(A)~49.2dB(A)之间，夜间噪声监测值在 38.3dB(A)~40.4dB(A)之间，噪声监测值整体上随着与边导线距离的增大而逐渐减小，噪声监测结果满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类标准限值。

通过类比分析,可以认为本工程 110kV 迁改架空线路投运后其噪声影响可满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 1 类标准限值要求。

6.2.3 声环境影响预测与评价结论

(1) 变电站工程

根据预测结果,在采取相应的工程措施后,新航城变电站扩建工程各厂界噪声均能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)相应标准限值要求。变电站周围声环境敏感目标的噪声预测值能满足《声环境质量标准》(GB 3096-2008)相应标准限值的要求。

(2) 输电线路工程

通过类比分析,本工程输电线路投运后对周围声环境质量及各声环境敏感目标的影响满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中相应标准限值要求。

6.3 生态环境影响分析

6.3.1 植被影响分析

运行期内,导线下方的灌丛、灌草丛和栽培植被高度较低,不需要对这些植被进行修剪,对其植被和植物资源没有影响。但对导线下方高度较高的林木可能需要进行修剪,将对森林群落的生物量、生产力造成一定损失。且设计时已考虑了沿线树木的自然生长高度,并视情况采取在林区加高杆塔高度的措施,减少林木砍伐。项目运行可能会造成极少量生物量、生产力损失,对植物生态环境的影响轻微。

运行期的线路维修和巡检以人力和无人机巡检为主,巡线检修也会利用已有道路,基本不破坏森林灌丛植被或栽培植被,对其影响可以接受,但运行期可能会踩踏部分草地植被,造成少量的生产力和生物量损失。而巡检扰动频率低,强度小,单次巡检时间短,草地植被即使受扰后也很快就会自然恢复,总体上项目运行对植被的影响可以接受。

6.3.2 野生动物影响分析

6.3.2.1 对两栖、爬行类及兽类的影响

运行期,兽类、两栖类和爬行类等陆生动物的空间活动范围基本不会受到限制,输

电线路塔基等占地对其生境和活动起着非常小的阻碍作用。小型陆生动物因本身的生物学特性，其活动范围较小，因而受到的限制更大，变电站和塔基等永久占地会对一些小型兽类栖息地造成一定破坏。但本项目输电线路为点状项目，根据地形差异，两塔之间距离一般为 300m-800m 左右，杆塔之间的区域为架空线路，造成的分离和阻隔作用相对较小，不会对陆生动物的生境和活动产生真正阻隔。项目运行后，陆生动物仍可自由活动 and 穿梭于线路两侧，对其行为和活动范围的影响可以接受，不会对其种群产生明显不利影响。人类活动的增加也会为小型陆生动物，如伴随人类居住生活的啮齿类动物等带来更多的食物来源。

输电线路运行期人为活动很少，活动以巡线为主，且巡线人员数量少，巡线时间短暂，其巡线活动有一定的时间间隔，不会有过于频繁的人类活动，对陆生动物栖息和繁衍的扰动和影响极其轻微。

6.3.2.2 对鸟类的影响

(1) 对迁徙鸟类的影响

本项目沿线林地生境较多，候鸟和旅鸟较多，包括白鹭、夜鹭、牛背鹭、绿头鸭、灰棕鸟、西伯利亚银鸥、游隼等，输电线路杆塔较为高大，可能会对线路附近鸟类迁徙和飞行造成一定影响。

根据相关研究，输电线路常见的活动鸟类有雀形目、鸛形目、鹤形目、鸛形目、雁形目、鸥形目、佛法僧目、鸢形目、鸽形目、鸛形目、隼形目、鸢形目、鸛形目的鸟类。其中容易引起输电线路事故的为鸛形目的鹭科，隼形目的鹰科、隼科，鸽形目的鸠鸽科及雀形目的鸦科鸟类。本输电线路对鸟类活动的影响主要表现为鸟类在飞行中撞到输电线路和杆塔受伤以及发生触电事故。鸟类一般具有很好的视力，它们很容易发现并躲避障碍物，在飞行途中遇到障碍物都会在大约 100m-200m 的距离下避开。因此，在天气晴好的情况下，鸟类误撞输电线路的几率很小。

根据相关研究，我国主要有 3 条鸟类迁徙通道。每年分西、中、东 3 路南迁，在西部迁徙区迁飞的候鸟中，来自内蒙西部干旱草原、甘肃等地的干旱或荒漠、半荒漠草原地带和高原草甸草原等生境中繁殖的夏候鸟，一部分可能沿唐古拉山和喜马拉雅山脉向东南方迁徙，另一部分可能飞越喜马拉雅山至尼泊尔、印度等地区越冬；中部迁徙区的候鸟可能沿太行山、吕梁山，越过秦岭和大巴山区，进入四川盆地以及沿东部经大巴山东部到华中或更南地区越冬；东部候鸟迁徙区包括东北地区和华北东部。这条线路上的候鸟可能大多沿海岸向南迁飞至华中或华南，甚至迁到东南亚各国；或由海岸直接迁至

日本、马来西亚、菲律宾及澳大利亚等国越冬。本项目不处于我国鸟类迁徙通道上（见下图）。

但根据鸟类迁徙习惯，普通鸟类飞翔高度在 400m 以下，鹤类在 300m-500m，鸕、雁类等最高飞行高度可达 900m 以上。输电项目杆塔及导线的高度一般在 100m 以下，远低于鸟类迁徙的飞行高度，因此在一般情况下，输电线路杆塔对鸟类迁徙的影响不大。但由于沿线湿地生境是大型游禽、涉禽重要的越冬、繁殖或迁徙必经生境，这些鸟类在飞行过程中相对其他小型鸟类较笨拙，可能无法及时避开输电杆塔或导线而发生事故，存在误撞线路风险，若在夜间或大雾等能见度低的情况下，这种风险会比较严重，故在湖泊、河流等湿地生境及近距离树立杆塔及导线对鸟类影响相对较大，需要加强后期生态监测，并根据监测结果及时采取相关保护措施。

（2）对留鸟的影响

评价区留鸟种类较多，包括山斑鸠、珠颈斑鸠、白头鹎、雀鹰、环颈雉、喜鹊、灰喜鹊、戴胜等，本输电线路对鸟类活动的影响主要表现为鸟类在觅食等日常活动中可能会撞到输电线路和杆塔受伤，但这些事故发生的概率较小。运行期工作人员线路检修会增加人为干扰，但本项目运行期检修频率不高，且区段检修时间短、检修人员较少，对留鸟的人为干扰很小。此外，沿线评价区留鸟可能在输电线下方树木上筑巢产卵，线路运行期线路下方乔木修剪可能会破坏鸟类巢穴及幼崽，在部分鸟类分布集中的线段或邻近以鸟类保护为主的生态敏感区的线段，需要加强驱鸟、引鸟装置的安装，加强鸟类栖息的引导，减少“鸟害”等事故发生。

6.3.3 农业生态环境影响分析

本项目对农业生态环境产生的影响主要为永久占地及输电线路走廊建立后对农业生产的影响。输电线路的永久占地主要是塔基占地，特点是占地比较分散。铁塔基础将永久占用农用地，永久占地中仅有塔基基础处不能耕作，铁塔下方仍然可以耕作，输电线路走廊内的其他农田亦可以耕作。对于占用的农业用地，建设单位应按照当地标准与当地主管单位或者农户签订赔偿协议并予以补偿。

6.3.4 景观影响分析

输电建设项目建成后，铁塔将形成新的景观斑块，增加生态景观斑块的数量，提高了沿线生态景观的多样性程度，也加大了整体生态景观的破碎化程度，对原始景观斑块造成“疮疤”的感觉，对整体生态景观形成不和谐的视觉效果，造成较为明显的不利影

响；铁塔和输电导线会切割原来连续的生态景观，使景观的空间连续性在一定程度上被破坏，在原有和谐背景上勾划出一条明显的人工印迹，与周围的天然生态景观之间形成鲜明的反差，造成不良的视觉冲击。

本项目建成后，为有效控制对景观美学价值的影响，铁塔的颜色应与两侧植被的颜色相协调，工程沿线铁塔呈点状分布，连通度为零，且线路蜿蜒曲折，加之本项目输电线路路径大部分在耕地和盐田地帶，路径选择已尽量避开了沿线的自然景观，总体来说对景观会造成一定影响，但影响不大。

6.4 地表水环境影响分析

6.4.1 变电站

变电站运行期对水环境的影响主要是运行期站内工作人员产生的生活污水。

新航城 500kV 变电站本期工程站内扩建，不新增站内运行人员，本期也不新增生活污水量。站内前期工程均设置了化粪池，新航城变电站内工作人员生活污水经化粪池处理后委托当地环卫部门定期清掏，不外排，不会对当地水环境产生影响。

6.4.2 输电线路工程

本工程输电线路运行期间无废水产生，不会对线路附近水体环境产生影响。运行期巡视检修人员的固体废物应妥善收集，禁止随意丢弃至水体中，不会对输电线路附近水环境产生影响。

6.5 固体废物影响分析

本工程运行期主要固体废物为变电站运行管理人员产生的生活垃圾、废旧蓄电池以及线路维修人员产生的生活垃圾，输电线路运行期无固体废物产生。

（1）生活垃圾

新航城变电站站内设有垃圾分类收集箱，生活垃圾经分类收集后送至站外垃圾转运站。线路巡检人员一般产生生活垃圾较少，巡检完毕后将垃圾收集至当地指定转运点，由当地环卫部门定期清理处置，不会对当地环境产生影响。

（2）废旧蓄电池

新航城变电站本期为扩建工程，本期不新增蓄电池。变电站运行期间，将根据实际情况更换已有的蓄电池，蓄电池使用寿命一般为 8~10 年。根据《国家危险废物名

录（2025 年版）》（生态环境部令第 15 号），废旧蓄电池属于 HW31 含铅废物，危险特性为毒性（T）和腐蚀性（C），废物代码 900-052-31。寿命到期或损坏更换的废旧蓄电池交由具有危险废物处置资质的单位回收或处置，不随意丢弃，不会对当地环境产生影响。废旧蓄电池在收集、运输、更换时，严格执行《危险废物转移管理办法》的有关规定，禁止在转移过程中擅自拆解、破碎、丢弃。

6.6 环境风险分析

6.6.1 环境风险源识别

电抗器等含油设备为了绝缘和冷却的需要，其外壳内装有一定量的油。当其注入电气设备后，不用更新，使用寿命与设备同步。油的主要成分是烷烃、环烷族饱和烃、芳香族不饱和烃等化合物，为浅黄色透明液体，相对密度 0.895，凝固点 $<-45^{\circ}\text{C}$ ，闪点 $\geq 135^{\circ}\text{C}$ 。

本期变电站扩建在运行期可能引发环境风险事故的主要隐患为电抗器的油泄漏，如不安全收集处置会对环境产生影响。正常运行状态下无油外泄，只有在含油设备出现事故时才会产生少量废事故油，废事故油经事故集油系统（含事故油坑及排油管道等）直接排入事故油池，不会造成对环境的污染。输电线路运行期无环境风险事项。

根据《国家危险废物名录（2025 年版）》（生态环境部 部令第 15 号），废事故油属于 HW08 废矿物油与含矿物油废物，危险特性为毒性（T）和易燃性（I），废物代码 900-220-08。如若处置不当，可能引发废事故油环境污染风险。

6.6.2 环境风险防范措施

6.6.2.1 施工期风险防范措施

对于施工阶段电抗器事故油外泄的风险可以通过加强施工管理、文明施工、按操作规程施工等方式从源头上控制；同时在含油设备的装卸、安装、存放区域设置围挡和排导系统，确保意外事故状态下泄漏的电抗器事故油导入事故油池，避免通过漫流或雨水排水系统进入外环境。

6.6.2.2 运行期事故漏油防范措施

（1）事故油收集设施

新航城变电站前期工程建有 1 座事故油池，有效容积 100m^3 。

（2）事故漏油防范能力

本期新增设备单台在主变低压侧扩建 2 组 60Mvar 并联低压电抗器，选用户外油浸式设备，单台设备最大油量为 12.5t，密度约为 0.895t/m^3 ，则单台电抗器事故油的油量最大为 14.0m^3 ，原有事故油池有效容积 100m^3 ，满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB 50229-2019）“总事故贮油池的容量应按其接入的油量最大的一台设备确定，并设置油水分离装置”的要求，可保证事故情况下事故漏油全部贮存于事故油池内。亦满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）以及《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）“变电工程应设置足够容量的事故油池及其配套的拦截、防雨、防渗等措施和设施。一旦发生泄漏，应能及时进行拦截和处理，确保油及油水混合物全部收集、不外排”的要求。此外，事故油池采用抗渗等级较高的混凝土建造，一旦设备发生事故时排油或漏油，事故油进入油池后，应短时间内交由具备资质的单位进行回收处置，确保事故油不会外泄或下渗污染土壤和地下水。

为进一步控制、降低绝缘油外泄事故风险，建议加强施工管理和质量验评，严格落实相应的环境风险控制措施和设施，运行期对事故油池定期巡检，维持正常运行。在采取上述风险防范措施后，变电站绝缘油泄漏概率、风险水平较低，风险影响可得到有效控制。

6.6.3 事故漏油风险分析

在正常运行状态下，变电站内含油设备无油外排。含油设备一般情况下 2~3 年检修一次，在检修过程中，油由专用工具收集，存放在事先准备好的容器内，在检修工作完毕后，再将油注入用油设备，无油外排。一般只有事故发生并失控时才会发生油外泄。

变电站内均设置有事故油排蓄系统。电抗器下设置有事故油坑，坑内铺设卵石层，坑底四周设有排油槽并与事故油池相连。一旦设备发生事故，所有的外泄绝缘油或油水混合物将渗过卵石层，经排油槽收集，通过事故排油管道排至事故油池，在此过程中卵石层起到冷却外泄油的作用，不易发生火灾。进入事故油池中的废油由具备危废处置资质的单位对油进行回收处置，不得随意丢弃、焚烧或简单填埋。

6.6.4 环境风险应急预案

为进一步保护环境，本工程投运后，建设单位应针对变电站扩建工程建立相应的事故应急措施，并制定相应的环境风险应急预案，以应对可能突发的环境风险，并及时进行救援和减少环境影响。

6.6.4.1 应急救援的组织

建设单位应成立应急救援指挥中心、应急救援抢救中心，各成员职责明确，各负其责。指挥中心要有相应的指挥系统（报警装置和电话控制系统），各生产单元的报警信号应进入指挥中心。

6.6.4.2 应急预案的建立

（1）应急预案的主要内容

应急救援预案的内容主要包括发生火灾事故的预案、发生自然灾害时的预案、生产控制系统发生故障时的预案等。应急预案主要编制内容及框架见下表。

表 6.6-1 应急预案主要内容表

序号	项目	预案内容及要求
1	应急计划区	危险目标：主变压器、电抗器、站用变等含油电气设备 保护目标：控制室、环境敏感目标
2	应急组织机构	站区：负责全站指挥、事故控制和善后救援 地区：对影响区全面指挥、救援疏散
3	预案分级响应条件	规定预案级别，分级响应程序及条件
4	应急救援保障	应急设施、设备与器材等
5	报警、通讯联络方式	规定应急状态下的报警通讯方式、通知方式和交通保障、管制等相关内容
6	应急环境监测、抢险、救援及控制措施	由专业队伍负责对事故现场进行侦察监测，对事故性质、参数与后果进行评估，为指挥部门提供决策依据
7	应急防护措施	防火区域控制：事故现场与邻近区域； 清除污染措施：清除污染设备及配置
8	应急救援关闭程序与恢复措施	规定应急状态终止程序；事故现场善后处理，恢复措施；邻近区域解除事故警戒及善后恢复措施
9	培训计划	人员培训；应急预案演练
10	公众教育和信息	对变电站邻近地区开展公众教育、发布有关信息

（2）含油电气设备绝缘油泄漏应急预案

1）组织领导：

领导机构：运行管理单位相关部门负责变压器油泄漏处理问题，明确责任归属。

责任人：领导机构分管人员、站长、站内值班组长，值班巡视人员。

2）事故应急：

①发生一般绝缘油泄漏，当班值班人员应立即报告值班组长，站长、运行管理单

位逐级上报，采取必要防护措施，避免发生火灾、爆炸等事故；

②发生绝缘油泄漏事故时，当班值班人员应立即报告值班组长，站长、运行管理单位逐级上报，并按变电站火灾应急预案、人员伤亡预案组织救援；

③检查绝缘油储存设施，确保泄漏的绝缘油储存在事故油坑、管道及事故油池中，不外泄，及时联系有资质单位对其进行回收；

④对事故现场进行勘察，对事故性质、参数与后果进行评估；

⑤对事故现场与邻近区域进行防火区控制，对受事故油污染的设备进行清除；

⑥应急状态终止，对事故现场善后处理，邻近区域解除事故警戒及采取善后恢复措施，恢复变电站运行。

6.7 对环境敏感目标的影响分析

6.7.1 变电站环境敏感目标预测结果

变电站环境敏感目标为新航城变电站评价范围内的 1 处电磁环境敏感目标和 3 处声环境敏感目标。

根据类比监测结果可知，电磁环境敏感目标电磁预测结果满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中，工频电场强度 4000V/m 和工频磁感应强度 100 μ T 的标准限值要求。

表 6.7-1 电磁环境敏感目标电磁预测结果

编号	名称	与本工程 相对位置	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μ T)	备注
1	北京市大兴区 庞各庄镇孙场 村大棚看护房 1	N50	133.95	0.297	本点位采用类比站距 变电站东侧围墙距离 50m 处 检测数据

根据变电站噪声预测结果可知，叠加本期建设贡献值后新航城变电站周边声环境敏感目标预测值昼间为 43.4~48.4dB(A)，夜间为 39.7~42.0dB(A)，满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的 1 类标准。

6.7.2 输电线路环境敏感目标预测结果

输电线路环境敏感目标电磁环境影响采用模式计算方法预测，声环境影响采用类比监测方法预测。根据现阶段设计文件，新建双回路塔导线对地高度最低为 15m，所以为

了预测线路对环境敏感目标影响最大的情形，本次预测采用 15m 作为预测线高。根据现场调查情况，利旧线路对地导线最低高度为 19m，所以按照 19m 的预测线高数据分析利旧线路的电磁环境影响。根据沿线环境敏感目标情况，本次预测考虑了相应环境敏感目标的三层、五层、七层的不同楼层的电磁环境影响预测结果。

6.7.3 环境敏感目标影响结论

（1）工频电场、工频磁场

本工程变电站和输电线路附近电磁环境敏感目标处的工频电场强度和工频磁感应强度预测结果分别小于 4000V/m 和 100 μ T 的标准限值要求。

（2）噪声预测结果

本工程变电站和输电线路沿线声环境敏感目标均能满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）相应标准要求。

7 环境保护设施、措施分析与论证

7.1 设计阶段的环境保护设施、措施分析

本工程设计拟采取的环保措施详见本报告书第 3.8 节。这些措施符合环境影响评价技术导则中环境保护措施“预防、减缓、补偿、恢复”的基本原则，并体现了“预防为主、环境友好”的设计理念。本报告书将根据工程环境影响特点、工程区域环境特点、环境影响评价过程中发现的问题，补充相应的环境影响预防、减缓、补偿、恢复及环境管理措施，以保证本工程的建设符合国家环境影响评价、环境保护的法律法规、环境保护技术政策、国家环境保护产业政策的要求。

7.2 环境保护设施、措施的经济、技术可行性分析

本工程拟采取的环保设施、措施是根据本工程的特点、工程设计技术规范、环境保护要求拟定的。这些保护设施及措施大部分是在已投产的 500kV 交流输变电工程的设计、施工、运行经验的基础上，不断加以分析、改进，并结合本工程自身的特点确定的。通过类比同类工程，这些设施及措施均具备了可靠性和有效性。

现阶段，本工程拟采取的环境保护设施及措施投资都已纳入工程投资。在可研评审过程中，本工程的可研环保设施及措施投资已通过了技术经济领域的专家审查。

因此，本工程所采取的环保设施及措施技术可行，经济合理，可使工程产生的环境影响符合国家有关环境保护法规、环境保护标准的要求。

7.3 环境保护设施、措施

根据环境影响预测及评价结论，本次评价在设计采取的环境保护设施及措施基础上进行了补充。建设单位是各项环境保护设施、措施的实施主体，对设计单位、施工单位、监理单位提出环境保护工作要求，要求各参与单位按照环评提出的要求落实各项环境保护设施、措施。

本工程变电站和输电线路工程在各阶段应采取的环境保护设施、措施分别如下。

7.3.1 变电站工程

7.3.1.1 电磁环境影响控制措施

(1) 为限制电晕产生的电磁环境影响，在设备订货时应要求导线、母线、均压环、管母线终端球和其他金具等提高加工工艺，防止尖端放电和起电晕。

(2) 对站内扩建工程进行合理布局，尽量避免电气设备上方露出软导线，站址附

近高压危险区域设置相应警告牌。

7.3.1.2 声环境影响控制措施

7.3.1.2.1 设计阶段

1) 现有工程已采取的噪声控制措施

现有主变各相间及两侧均有防火墙，可阻挡噪声传播；北侧和东侧部分站界围墙上方已建设 2.0m 隔声屏障。

2) 本期工程采取的噪声控制措施

采用低噪声设备，同时新增电抗器防火墙 2 面。合理安排总平面布置，充分发挥建筑物的隔声作用。

7.3.1.2.2 施工阶段

本环评要求施工单位在施工期采取下列施工期噪声防治措施：

- (1) 加强施工期的环境管理和环境监控工作，并接受生态环境部门的监督管理。
- (2) 施工机械设备噪声水平应满足国家相关标准，鼓励优先采用低噪声施工设备，或采用带隔声、消声设计的设备，控制噪声源强。鼓励优先采用《低噪声施工设备指导名录（2024 年版）》中的施工设备。
- (3) 施工机械设备尽量布置在场地中央，远离声环境敏感目标和施工场界。
- (4) 合理安排施工工序，尽量避免高噪声施工机械同时施工。
- (5) 变电站施工场地周围应建立彩钢板临时围挡等遮挡物，同时对高噪声施工设备进行临时围挡，以降低施工噪声排放。
- (6) 依法限制夜间施工，站区施工应尽可能安排在昼间进行，因生产工艺要求或者其他特殊需要必须连续施工作业的，应按《中华人民共和国噪声污染防治法》的规定，取得地方人民政府住房和城乡建设、生态环境主管部门或者地方人民政府指定的部门的证明，并在施工现场显著位置公示或者以其他方式公告附近居民。
- (7) 合理安排车辆运输路线，优先使用低噪声运输工具，加强进出场地运输车辆管理，运输材料的车辆进入施工现场严禁鸣笛，装卸材料时应做到轻拿轻放。
- (7) 根据《中华人民共和国噪声污染防治法》的规定，建设单位应当按照规定将噪声污染防治费用列入工程造价，在施工合同中明确施工单位的噪声污染防治责任。施工单位应当按照规定制定噪声污染防治实施方案，采取有效措施，减少振动、降低噪声。建设单位应当监督施工单位落实噪声污染防治实施方案。

7.3.1.2.3 运行阶段

考虑到实际采购电气设备的源强、设备质量、设备安装等的不确定性所带来的噪声影响具有不确定性，环评建议在本期建成后进行厂界和环境敏感目标噪声监测，发现超标问题及时采取控制措施，确保厂界噪声排放达标和环境敏感目标声环境质量达标。

7.3.1.3 大气环境影响控制措施

- (1) 合理组织施工，提倡文明施工，尽量避免扬尘二次污染。
- (2) 施工弃土弃渣集中、合理堆放，并对弃土、弃渣、临时堆土及沙石料等易起尘物料进行苫盖。当出现风速过大等不利天气状况或重污染天气应急响应期间，应停止土石方施工作业等。
- (3) 加强材料转运与使用的管理，砂石料等密闭运输，合理装卸，规范操作，以防止扬尘对环境空气质量的影响。
- (4) 运输车辆应限制车速，并对出入施工场地的车辆进行清洗。
- (5) 干燥天气时，对施工面洒水抑尘。
- (6) 施工过程中，严格落实工地周边围挡、物料堆放覆盖、土方开挖湿法作业、路面硬化、出入车辆清洗、渣土车辆密闭运输，控制施工扬尘产生。
- (7) 尽可能使用商品混凝土，避免现场搅拌。
- (8) 加强施工期间移动源污染控制，项目施工期运输车辆采用新能源或满足国五及以上排放标准，非道路移动机械采用新能源或满足国三及以上排放标准。

7.3.1.4 水环境影响控制措施

7.3.1.4.1 设计阶段

新航城 500kV 变电站站内设置化粪池一座，定期清掏。本期扩建不新增站内工作人员，无新增生活污水产生。

7.3.1.4.2 施工阶段

- (1) 对施工区的生产废水设置沉砂池等临时污水处理设施，将物料、车辆清洗废水、基础、建筑结构养护废水集中收集，经沉砂处理后循环利用。
- (2) 施工人员生活污水经站内化粪池处理后，由环卫部门定期清掏。
- (3) 做好施工场地周围的拦挡措施，尽量避免雨季开挖作业；同时要落实文明施工原则，不外排施工废水。

7.3.1.4.3 运行阶段

本期扩建不新增值班人员，不新增污废水；新航城站前期已建有化粪池 1 座，对站

内生活污水处理后，由环卫部门定期清掏，不外排。运行期做好污水处理设施维护，保证设施的正常有效运行。

7.3.1.5 固体废物影响控制措施

7.3.1.5.1 施工阶段

(1) 为避免施工建筑垃圾及生活垃圾对环境造成影响，在施工现场应做好施工机构及施工人员的环保培训。

(2) 施工单位应按照水土保持方案开展施工，临时土石方应集中堆放、及时回填，以减少弃土弃渣的产生，余土综合利用或按照水土保持方案的要求进行妥善处置。

(3) 施工过程中产生的生活垃圾、建筑垃圾分开收集，严禁混堆；生活垃圾应采用垃圾桶分类收集，并集中堆放，堆放处应采取必要的围护、地面防渗处理，避免垃圾飞扬及污染土壤和地下水，并及时清运；建筑垃圾应及时清运出施工场地。

(4) 施工单位应与有独立法人资格的清运单位签订规范的生活垃圾及建筑垃圾清运协议，明确各方环保责任。

(5) 施工结束后及时拆除施工项目部等临时建筑物，并做好建筑垃圾清运、场地清理和迹地恢复。

7.3.1.5.2 运行阶段

(1) 变电站内设有垃圾分类收集箱，并由环卫部门定期清运。本期不新增工作人员，生活垃圾也不会增加。

(2) 本期不新增蓄电池。

7.3.1.6 事故漏油风险控制措施

7.3.1.6.1 设计阶段

新航城 500kV 变电站内新增 2 台 66kV 并联电抗器，单台电抗器油量为 12.5t，站内已建 1 座有效容积 100m³ 的事故油池，满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB 50229-2019）“总事故贮油池的容量应按其接入的油量最大的一台设备确定，并设置油水分离装置”的要求。

本期新增电抗器的事故排油系统，接入现有事故油池内。

7.3.1.6.2 施工阶段

对于施工阶段电抗器油外泄的风险可以通过加强施工管理、文明施工、按操作规程施工等方式从源头上控制；同时在含油设备的装卸、安装、存放区域设置围挡和排导系统，确保意外事故状态下泄漏的电抗器油导入事故油池，避免通过漫流或雨水排水系统

进入外环境。

7.3.1.6.3 运行阶段

加强对事故油池及其排导系统的巡查和维护，做好运行期间的管理工作。制定相应的环境风险应急预案，以应对可能突发的环境风险，并及时进行救援和减少环境影响。

7.3.1.7 环境管理措施

(1) 强化施工期的环境保护管理工作。成立专门的环保组织体系，对施工人员进行文明施工和环境保护培训，加强施工期的环境管理和环境监控工作。

(2) 强化施工期环境监理工作。建设单位根据本环评提出的各项环保措施，组织开展本工程的环境监理工作，在合同条文中明确环境监理工作职责，确保环境监理工作正常开展，以保证各项环保措施在工程建设阶段得以顺利实施，保证环保设施与主体工程“同时设计、同时施工、同时投产”。

(3) 及时进行竣工验收。工程投运后，应进行竣工环境保护验收调查工作，确保工频电场强度、工频磁感应强度及噪声满足相关标准要求。

(4) 对当地群众进行有关高压送电方面的环境宣传工作，做好公众沟通工作。

7.3.2 输电线路工程

7.3.2.1 电磁环境影响控制措施

7.3.2.1.1 设计阶段环保措施

工程选线时已充分征求沿线政府及规划等相关主管部门的意见，优化路径，尽量避让城镇规划区、学校、居民密集区。

严格按照相关规程及规范，结合项目区周围的实际情况和工程设计要求，确保评价范围内有公众居住、工作、学习的建筑物电磁环境满足标准限值要求。

7.3.2.1.2 运行期电磁环境影响控制

(1) 根据现阶段路径沿线居民区分布情况，本工程新建的 500kV 同塔双回路导线最低高度按 15m 时，线路沿线环境敏感目标工频电场强度、工频磁感应强度分别满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 4000V/m、100μT 公众曝露限值要求。

(2) 导线抬升措施为满足相应电磁环境标准限制要求的最低弧垂处线高，设计单位在后续设计工作中，应结合环境敏感目标的分布情况，控制好线高以及和敏感目标的水平距离，最大程度减小本工程的电磁环境影响。

7.3.2.2 声环境影响控制

7.3.2.2.1 设计阶段

(1) 合理选择导线截面和导线结构以降低线路的电晕噪声水平。

(2) 线路后续优化时应尽量向远离居民点的方向调整，尽可能增加线路与民房的距离。

7.3.2.2.2 施工阶段

(1) 根据《中华人民共和国噪声污染防治法》的规定，建设单位应当按照规定将噪声污染防治费用列入工程造价，在施工合同中明确施工单位的噪声污染防治责任。施工单位应当按照规定制定噪声污染防治实施方案，采取有效措施，减少振动、降低噪声。建设单位应当监督施工单位落实噪声污染防治实施方案。

(2) 施工机械设备噪声水平应满足国家相关标准，鼓励优先采用低噪声施工设备，或采用带隔声、消声设计的设备，控制噪声源强。鼓励优先采用《低噪声施工设备指导名录（2024 年版）》中的施工设备。

(3) 依法限制夜间施工，位于声环境保护目标附近的塔基施工应尽可能安排在昼间进行，因生产工艺要求或者其他特殊需要必须连续施工作业的，应按《中华人民共和国噪声污染防治法》的规定，取得地方人民政府住房和城乡建设、生态环境主管部门或者地方人民政府指定的部门的证明，并在施工现场显著位置公示或者以其他方式公告附近居民。

(4) 施工机械设备尽量布置在远离声环境保护目标一侧。

(5) 牵张场地等临时占地远离居民点设置。

(6) 合理安排车辆运输路线，优先使用低噪声运输工具，加强进出场地运输车辆管理，运输材料的车辆进入施工现场严禁鸣笛，装卸材料时应做到轻拿轻放。

7.3.2.3 大气环境影响控制措施

(1) 合理组织施工，提倡文明施工，尽量避免扬尘二次污染。

(2) 施工弃土弃渣集中、合理堆放，并对弃土、弃渣、临时堆土及沙石料等易起尘物料进行苫盖。当出现风速过大等不利天气状况或重污染天气应急响应期间，应停止土石方施工作业等。

(3) 加强材料转运与使用的管理，砂石料等密闭运输，合理装卸，规范操作，以防止扬尘对环境空气质量的影响。

(4) 运输车辆进出施工场地应限制车速。

(5) 干燥天气时，对施工面洒水抑尘。

(6) 尽可能使用商品混凝土，避免现场搅拌。

(7) 加强施工期间移动源污染控制，项目施工期运输车辆采用新能源或满足国五及以上排放标准，非道路移动机械采用新能源或满足国三及以上排放标准。

7.3.2.4 水环境影响控制措施

7.3.2.4.1 拟采取的一般性保护措施

(1) 灌注桩泥浆池底部和四周结合现场实际采取防渗措施，避免污染周边农田或土壤。

(2) 机械设备冲洗、基础养护、泥浆池废水等施工废水经沉淀后循环利用，禁止将废污水和固体废物倾倒入河流、湖泊等水体。

(3) 钻孔多余的弃渣（废泥浆）应放置到指定地方，不得任意堆砌在施工场地内或者直接向施工现场周边河湖等水体排放、随意倾倒，应依法合规处置废泥浆，避免污染周边环境。

(4) 线路施工人员租住在施工点附近的村庄，施工人员日常生活产生的生活污水纳入当地的生活污水处理设施处置。

(5) 尽可能采用商品混凝土，如在施工现场拌和混凝土，应对砂、石料冲洗废水进行处置和循环使用，严禁排入河流影响受纳水体的水质。

7.3.2.4.2 跨越河流、湖泊等水体的保护措施

(1) 施工场地的布置要尽量远离河流、湖泊等水体，并划定明确的施工范围，不得随意扩大，施工临时道路要尽量利用已有道路。

(2) 加强施工期间人员管理，禁止将废污水和固体废物倾倒入河流、湖泊等水体。

(3) 合理安排工期和施工工序，避免雨天施工。

(4) 基础施工阶段，开挖过程中的临时堆土、钻渣等应尽量远离跨越的水体，并采取铺垫、遮盖和拦挡措施，防止雨水冲刷、无组织径流污染河流水体。

(5) 线路尽量采用一档跨越方式通过水体，不在水中立塔。

(6) 线路架线时采用牵张放线和无人机放线等先进展放工艺，避免涉水放线。

7.3.2.5 固体废物影响控制措施

(1) 为避免施工建筑垃圾及生活垃圾对环境造成影响，在施工现场应做好施工机构及施工人员的环保培训。

(2) 施工现场不设置施工营地，施工人员租住在施工点附近的村庄，依托当地的生

活垃圾收集和处理系统来处置施工人员日常生活产生的生活垃圾。

(3) 施工场地设置分类垃圾箱, 施工过程中产生的生活垃圾、建筑垃圾分开收集, 并及时清运出场。

(4) 施工结束后将多余砂石料、混凝土残渣等及时清除, 以免影响后期土地功能和植被恢复, 做到“工完、料尽、场地清”。

(5) 施工单位应按照水土保持方案开展施工, 临时土石方应集中堆放、及时回填, 以减少弃土弃渣的产生, 塔基余土就地摊平。

(6) 房屋拆迁完成后, 建筑垃圾清运至当地政府部门指定地点处置, 做好拆迁迹地的场地清理和土地功能恢复工作。

(7) 旧线拆除过程中应加强塔基区植被保护, 严格控制施工范围, 减小扰动面积。原有塔基拆除到地下 1m, 不影响耕种或植被恢复, 产生的坑洞进行覆土, 在塔基基础周围进行土地平整, 并对造成的局部植被破坏区域采用当地乡土植被进行植被恢复, 恢复原有土地利用功能, 使其与周围景观协调一致。

(8) 旧线拆除产生的导线、塔材、绝缘子、间隔棒等废旧材料属于可重复利用材料, 由施工单位现场收集交由建设单位回收再利用。

(9) 旧线塔基基础拆除等产生的建筑垃圾, 清运至当地政府部门指定地点处置, 施工完成后及时做好迹地清理工作, 以免影响后期土地功能的恢复。

(10) 塔基施工用电使用的自备小型柴油发电机底座下应铺设毛毡或橡胶垫, 防止遗漏的柴油污染土壤及地下水。

(11) 施工结束后及时拆除跨越架等施工临时建构物, 并做好建筑垃圾清运、场地清理和迹地恢复。

(12) 线路巡检人员巡检完毕后将自身产生的生活垃圾随身带走, 运至就近生活垃圾收集点, 由当地环卫部门定期清理处置。

7.3.2.6 生态环境影响控制措施

7.3.2.6.1 设计阶段

1、合理选线, 减轻沿线生态干扰

在设计规划阶段, 本项目结合当地自然环境、人文景观、城镇发展规划、国家安全设施等实际情况, 系统实施了方案比选, 优化路径, 科学合理走线, 尽量避开生态敏感区、城镇规划区、学校和居民密集区, 选择对当地生态敏感区、居民生活区等影响较小的方案, 选址选线及布局尽量做到与其所在区域城镇发展与建设规划、生态功能区划、

生态环境保护规划、国土空间规划等相关规划相协调，尽量做到经济技术指标高，走线流畅，投资经济，最大限度减少对沿线景观与生态环境的影响。

2、合理避让，减轻敏感区干扰

为最大限度减轻对生态敏感区的影响，充分考虑生态环境敏感性与生态保护红线的制约性要求，在实地勘查与设计阶段，以生态文明理念为指导，贯彻“避让优先”原则，避让生态敏感区域；尽量利用已有输电通道，避免对生态敏感区的直接干扰与破坏。输电线路跨越湿地水体时，基本采用一档跨越的方式，减少在水体中立塔的数量，尽量避免集中林地和果园等经济作物林，减少林木砍伐，保护生态环境。通过合理避让，从源头上减少破坏，避免了对区域生态体系和生态敏感区的不利影响。

3、统筹规划，减少生态价值较高土地的占用

本项目在规划设计阶段，通过充分的线路走向论证，在考虑地质条件、地质灾害等多项安全问题的基础上，尽量减少了对森林、湿地、灌丛、草地等高价值生态用地的占用，减小对地形地貌的扰动和对野生动物栖息环境的影响，尽可能占用生态价值较差的用地类型，实现选线生态干扰的最小化。在难以避开的林区，线路经过时尽量采用高跨方式，减少了对植被群落的破坏和生物多样性影响，避免了生态影响与负效应的放大。

7.3.2.6.2 施工阶段

1、植被保护与恢复措施

(1) 规避措施

1) 合理选线。应注意避让植被生长良好地段，输电线路塔位应尽量避免落在长势较好的植被中，材料堆放场应尽量使用既有场地，牵张场应尽量选择路边无植被地段或地表植被稀疏地段。

2) 合理划定施工范围。合理规划施工便道、塔基施工区、牵张场地、材料堆放处等临时场地，严格划定施工范围和人员、车辆的行走路线，并采取彩条旗或硬质栏杆围挡等施工限界措施，避免对施工范围之外的区域植被造成碾压和破坏；应根据实地情况，采取斜拉牵张等占地面积小、对植被干扰较小的牵张方式；架设方式采用对地表植被破坏较小的架设方法，最大限度减少和避免导线在地面的摆动，减少可能由此导致的地表植被破坏。

3) 科学约束施工方式。严格按设计的占地面积、样式要求开挖，尽量采用原状土开挖方式，避免大规模开挖；缩小施工作业范围，施工材料有序堆放，减少对塔基周围生态的破坏。

4) 输电线路施工中,避让林木、灌丛密集分布区,塔基落点尽量选择林间空隙、林缘或树木稀疏区域,严格控制沿线林木的砍伐数量,施工中需要砍伐通道处林木时,应与当地林业部门联系,办理砍伐证明及相关函件。

5) 施工期选用本地的施工机械及材料,外地进入施工区的施工机械及材料等应经过严格检疫,加强施工机械设备的消毒,防止病虫害传播;加大监管力度,做好虫情测报与信息反馈工作,做好病虫害防疫工作。

6) 项目建设前应注意对保护植物的调查,必要时聘请专业人员现场指导,同时施工过程中应注意对植物资源的保护,避免损害可能出现的保护物种,对生长状况较好的区域,可采取增加架杆高度等对植被进行保护。

7) 沿线区域存在一定强度水土流失现象,应注意减少对地表植被的破坏,同时应根据天气预报情况,加强大风与暴雨期间的施工管理,及时完善施工预案,避免水土流失。

(2) 减缓措施

1) 合理开挖,保留表土。塔基开挖时,应将表层土与下层土分开,进行表土剥离、集中堆放,暂时保存表层土,用于今后的回填,以恢复土壤理化性质,促进植被的恢复,临时表土堆场应采取苫盖等临时防护措施。

2) 在基础开挖与基础施工过程中,站区等场地施工开挖过程中形成的临时堆土,易形成松散堆积体,重塑地形,破坏地表径流路径,为水蚀提供物料来源。需采取临时拦挡、苫盖等临时措施;对塔基及施工场地区的建筑材料堆放底部铺垫彩条布,临时堆土顶部和四周苫盖密目网,实施有效防护。

3) 挡护坡面坡脚,防止水土流失。对于需要在坡度较大地区设置杆塔的区域,施工时应及时在坡脚处设置草袋挡土墙挡护,或坡面种植草本植物等防护措施加以防护,施工过程中在施工区设置临时排水沟。

4) 对于临时占地,由于施工人员、施工车辆及施工材料压占,会改变土壤紧实度,影响植被的自然生长。材料运输过程中可能有部分沙石、水泥洒落,施工迹地也可能有部分建筑垃圾,项目完工后应清除各种残留建筑垃圾,对粒径较大的碎石块进行拣选去除。

5) 剥离表土回覆:剥离的表土具有种子库作用,且肥力较好,将剥离表土全部回覆至平整后的施工场地内,用于恢复迹地。

6) 土地整治:对塔基及塔基施工区、施工生产生活区、牵张场地区、跨越施工场地区、施工道路区等施工占地进行回填、翻松土壤等土地整治,改善施工迹地的理化性质,

以满足后期植物生长环境的要求。

7) 恢复植被：施工结束后，对塔基及塔基施工区、跨越施工场地区、施工道路区等临时占用林草地区域，采取撒播草籽、栽植乔灌木等方式恢复植被，草籽及树种宜选用本地种；同时，应结合河北、北京沿线的光热水条件差异，选择合适的生长季节实施恢复，并要加强后期的维护与管理。

(3) 管理措施

1) 积极进行环保宣传，控制行为规范，严格管理监督。施工前对施工人员开展环境保护意识教育和生态保护法律法规宣传。施工期严格划定施工红线，严格行为规范，要求文明施工，不得开展滥采、滥挖、滥伐等植被破坏活动，防止破坏植被的情况发生。

2) 积极采取有效措施预防火灾。应加强防护，如在施工区竖立警示牌，在生活区划出可生火范围、巡回检查、配备相关消防设施等，以预防和杜绝火灾发生。

3) 生活垃圾和建筑垃圾集中收集、集中处理，不得随意丢弃；尽可能实现挖填平衡，合理处置施工土石方。

4) 项目施工和生态修复过程中，应按照国家与地方相关规定，加强建设中的检验和检疫工作，避免直接或间接引入外来种，并要加强外来入侵种的综合防控。

5) 严格履行检疫手续，尽量使用当地车辆进行施工作业，加强检验检疫，防止携带传染源的车辆、人员和施工工具及材料进入评价区，造成病虫害爆发或扩散。

2、动物保护措施

(1) 总体措施

1) 预防措施

①加强宣传与现场指导：按照《中华人民共和国野生动物保护法》的相关规定，结合现场实际，对施工人员进行宣传教育，提高施工人员的生态保护意识，严禁追逐、猎杀野生动物，在施工现场设置警示牌和宣传牌，施工过程中遇到鸟类、蛇等动物卵，应联系野保部门处理，或妥善移置到附近类似生境中；同时建议聘请专业人员进行现场指导，遇到突发事件及时稳妥处理，避免对保护动物及其生境造成影响。

②合理规划施工时间：根据野生动物活动规律，合理规划协调施工工期。沿线大部分动物在早晨和黄昏较为活跃，常外出觅食，对于野生动物密集区，施工尽可能避开早晨和黄昏阶段，减少对野生动物正常生活的影响；夜晚是两栖爬行类野生动物活动的高峰期，在湿地水域附近施工时，应重视夜间运输车辆灯光对野生动物的影响，严格控制光源使用量或者进行遮蔽，减轻干扰。

③合理安排施工区域：施工点应避开野生动物主要活动区，穴居和地栖鸟类常在地面筑巢，施工时应避让洞穴和筑巢区域，一旦发现幼体或受伤野生鸟类与兽类，应及时联系相关部门实施管护；同时要标明施工活动区，禁止到非施工区域活动，尤其要禁止点火、猎捕等。

④控制施工噪声强度：施工噪声易影响沿线鸟类、野生动物等的觅食、栖息，应采用噪声较小的施工工艺与机械设备，合理优化运输线路，控制施工机械、车辆等的噪声强度，减轻对野生动物的影响。

⑤加强栖息环境保护：严禁向河流湿地排放污废水，施工材料的堆放要远离水源，尤其是粉状材料与有害材料，注意不能被雨水携带或风吹至水体，以免对两栖、爬行、湿地鸟类、水生生物的生境造成污染；对塔基临时施工区以及牵张场、人抬道路、施工临时道路等，应结合植物保护与恢复措施，做好生境恢复，有利于动物适应新的生境。

⑥加强预防与警示：在野生动物活动频繁区域，塔基基坑开挖过程中，停工期间应加盖基坑盖板，防止野生动物掉落受伤；在河流湿地等鸟类活动相对频繁区域和重要生境具体区域，设计安装警示装置等预防措施，防止鸟类误撞线路，或设置人工鸟巢或护鸟挡板，辅助、保护鸟类筑巢和栖息。

2) 生境恢复措施

对塔基临时施工区、牵张场、施工便道、跨越施工场地区等临时占地，应参照施工前原地貌、植被、水源及其他栖息生境条件，尽快做好生境恢复和维护工作，减少生境破坏对野生动物造成的不利影响。

3) 管理措施

项目建设前，尽量做好施工规划前期工作；施工期间加强临时施工场所的防护，加强施工人员生活污水排放管理，减少对野生动物生境的影响；做好项目的管理工作，尽量减少因植被破坏、水土流失、水源污染等栖息地破坏行为对野生动物的不利影响。加强施工中的专家咨询与现场指导，及时采取适应性保护措施。

(2) 重要动物保护措施

对国家重点保护野生动物、省级重点保护野生动物，根据施工和运行期特点，采取不同的保护措施。

在施工期，如现场发现重要动物，应采取妥善措施进行保护，并要加强施工管理，不得破坏重要动物的栖息地，严禁捕猎野生动物；如发现受伤的重要动物，应及时联系野生动物保护部门救治。运行期可加强与地方野保部门的联系，强化对重点保护动物监

测和救护救治，根据监测情况及时采取有效措施。不同类型的典型保护动物的具体保护措施见下表。

表 7.3-1 典型重要动物保护措施

物种名称	影响途径	保护措施
白头鹎、喜鹊、灰喜鹊、黑卷尾、戴胜等	施工期生境占用、噪声、人为捕捉	(1)严格控制施工范围，加强对施工人员的教育和管理，严禁施工人员捕鸟。 (2)科学优化施工时间，尽量避免早晨与黄昏等活动时段施工。 (3)合理安排施工布置和施工工序，加强现场管理，减少施工干扰。 (4)加强物料运输优化，减少运输车辆使用频率，禁止在夜间使用高噪声施工设备。 (5)发现幼鸟和受伤成鸟，及时上报并采取保护救助措施。 (6)集中快速完成施工，施工时间尽量避开繁殖季节与活动频繁时段。 (7)运行期观察鸟类对塔架的利用变化，加强引导，加强塔基筑巢等的管理与引导，减少鸟类受伤害风险。 (8)对施工便道等临时占地进行生态恢复，尽量恢复原生生境。
白鹭、夜鹭、池鹭、苍鹭、小鸊鷉等	施工期：施工期噪声、生境占用、人为捕捉、施工干扰等； 运行期：输电线路阻隔	(1)河流附近施工时，严格控制施工范围，加强对施工人员的管理，严禁施工人员捕鸟。 (2)科学优化施工时间，尽量避免早晨与黄昏等活动时段施工。 (3)加强对油料、燃料等物料的环保管理，施工材料堆放要远离水域湿地，避免泄漏对水体造成污染，影响水禽栖息。 (4)妥善处理处置施工生活与生产污废水，严禁向水体排放，避免破坏其生境。 (5)发现幼鸟和受伤成鸟，及时上报并采取保护救助措施。

3、生态系统保护措施

(1) 森林生态系统保护措施

1) 严格按照《中华人民共和国森林法》的规定，在施工中对施工人员进行教育和监督，严禁在森林区域内发生毁林采石、采砂、采土以及其他毁林、毁灌行为。

2) 统筹规划施工布置，减少施工临时占地，并尽可能选择林木稀疏处、林缘、林窗与林间裸地等区域，禁止施工人员砍伐施工场地外的林木和灌丛。

3) 经过森林植被较好区域时，应采用砍伐量和林地破坏相对较小的架线工艺，如无人机架线等。

4) 施工结束后对施工临时道路、牵张场、塔基施工等临时占地，实施有效恢复，恢复原有林木的生态功能。

5) 林木植被恢复时,应根据当地土壤和气候条件,选择当地乡土植物进行恢复,杜绝引进外来物种。

6) 森林区域施工应注意防火,施工人员应该严禁吸烟或其他容易引发火灾的行为,并有专人监督。为满足输电线路正常运行,运行期需对导线下方树冠进行定期修剪,保障安全距离,避免造成森林火灾,同时保障输电线路运行安全。

(2) 草地生态系统保护措施

1) 为保护草地和草丛,环评要求设计单位在下一阶段设计中进一步优化塔形设计、减少草地占地面积。

2) 在草地的施工临时占地,可铺设防护覆盖,减轻对草地地表的直接碾压与破坏,避免影响草地生产力。

3) 6-9 月份是草地生长旺盛的季节,施工期要加强防护措施,施工结束及时实施草地恢复,减少对草原动物食源与栖息环境的破坏。

4) 草地运输时,应尽量选择硬化道路,未硬化施工道路控制行驶速度,运输粉状物质时遮盖。

5) 加强对施工队伍管理,严格制定落实各项规章制度,教育施工人员注意保护草地,避免施工机械、人员对草地的破坏。

6) 评价区内沿线草地区域干旱少雨,容易发生火灾,施工人员和运行期检修人员应严禁烟火,加强防火检查。

(3) 湿地生态系统保护措施

1) 加强法制教育,严禁在施工中占用河缘湿地植被,严禁施工人员在河流湿地中捕捞,严禁捕捉两栖动物和湿地鸟类,保护湿地生物生态多样性。

2) 机械和车辆冲洗维修应利用社会设施解决,严禁在河滩地、河边开展施工机械和车辆冲洗维修,避免污水排放影响湿地水质与环境。

3) 施工生活与生产废水妥善收集与处理,严禁向河流湿地排放,如发生污水风险事故排放,及时采取有效措施。

4) 水域附近施工应做好拦挡等水土保持措施,避免雨天施工,减少水土流失对湿地水域的影响。

5) 施工物资,尤其是粉状施工物料,要妥善存放,加强防雨覆盖与使用管理,防止雨水冲刷进入水体。

6) 加强施工现场生态观测与管理,根据观测情况及时采取鸟类影响预防与保护措施

施。

7) 制定施工期环境风险应急预案, 若出现机械倾覆漏油等污染风险事故, 须及时对油污进行收集, 防止对湿地水域造成污染。

(4) 农田生态系统保护措施

1) 为保护耕地, 本环评要求设计单位在下一阶段设计中, 进一步优化塔形设计, 减少耕地占用面积, 占用尽量集中在边角田地。

2) 加强施工现场管理, 严格落实农田生态保护各项政策法规制度, 控制施工人员活动范围, 避免施工机械、人员占用场地周边农田。

3) 施工中应保存农田表层土壤, 分层堆放, 及时利用表土实施复耕, 也可用表土实施劣质地或者其他耕地的土壤改良, 维持区域农田生产力。

4) 项目施工过程中, 加强水土流失防治工作, 松散土料极易随水流失, 不宜露天大量堆放, 针对天气易变、雨水较多的夏季, 开展重点防控。

5) 周边运输时, 应尽量选择硬化道路, 尽量不在农田中建设施工便道, 未硬化施工道路控制行驶速度, 运输粉状物质时遮盖。

6) 及时实施占用耕地的生态补偿, 落实青苗补偿等措施。

(5) 城镇生态系统保护措施

1) 线路在城镇村落施工时, 应严格在规划设计范围内实施, 破坏的林草湿地植被和动物栖息地要及时恢复。

2) 加强施工现场管理, 利用已有市政与社会设施, 妥善处理施工废水和生活污水, 加强施工堆料管理, 控制对周边环境的污染。

3) 施工前应对施工人员进行环保意识宣传教育, 施工中采用低噪声设备, 并加强防护, 严格遵守当地施工要求, 避免噪声扰民。

7.3.2.6.3 运行阶段

1、基本要求

(1) 实施生态监测: 项目运行单位应制定生态跟踪监测计划, 配合相关部门, 完善生态保护措施, 监测内容包括输电线路对野生动植物数量与分布的干扰现状、对栖息地、生态系统现状的破坏及干扰程度等。

(2) 加强教育与管理: 对线路检修维护人员进行生态保护意识教育, 加强运行期生态管理, 禁止林木和植被采伐, 严禁捕猎野生动物和鱼类, 避免因此破坏沿线自然植被和生态系统。

(3) 制定科学巡线方案：巡线时避免建设新道路，尽量利用已有道路，巡线道路尽量避开动物集中分布区。落实定期巡查，巡线时特别注意保护对象，保护生态环境不被破坏，保证生态与项目运行相协调。巡检过程中，严格控制人员数量，避免过多人员和车辆，减轻干扰强度。

2、植物保护措施

(1) 实施无人机或直升机巡检。为减少输变电项目巡查检修可能造成的植被损伤和生态扰动，建议尽量采用无人机或直升机对输电线路进行飞行巡检，分辨和判断可能存在的故障，减少人力巡检造成的生态扰动。

(2) 定期对沿线植被生态保护和防护措施及设施进行检查，加强维护，实施跟踪，及时修复遭破坏的设施，了解生态恢复效果，及时采取后续措施。

(3) 依据规划继续完善生态恢复等各项工程措施、植被补偿措施，确保植被及栖息地修复效果。

3、动物保护措施

(1) 如在工程周围遇到鸟巢、雏鸟和需要救助的野生动物，需在野生动物保护专业人员的指导下进行妥善安置。

(2) 线路检修作业应尽量避免鸟类迁徙、繁殖时节，日常线路巡视、检修，塔基维护等作业中减少对鸟类的干扰。

(3) 在野生动物活动较为频繁的季节，注意监测项目对野生动物的影响，并结合相关生态管理活动的开展，对项目周围区域的动物进行调查，以实时了解项目对区域生态环境的影响。

(4) 对区域内的电力线路进行运行维护时，应收集并处理各类因电力线路运行维护而产生的废弃物，避免对生物造成危害。

(5) 在湿地、河流附近线路检修时，应禁止检修人员捕捞鱼类，避免油污排放进入水域，以减少对鱼类等水生生物及其生境的干扰。

7.3.2.7 环境管理措施

(1) 强化施工期的环境保护管理工作。成立专门的环保组织体系，对施工人员进行文明施工和环境保护培训，加强施工期的环境管理和环境监控工作。

(2) 强化施工期环境监理工作。建设单位根据本环评提出的各项环保措施，组织开展本工程的环境监理工作，在合同条文中明确环境监理工作职责，确保环境监理工作正常开展，以保证各项环保措施在工程建设阶段得以顺利实施，重点关注生态敏感区生态

功能状况及其变化和临时占地的恢复情况。

(3) 及时进行竣工验收。工程投运后, 应进行竣工环境保护验收调查工作, 确保沿线各环境敏感目标处的工频电场强度、工频磁感应强度及噪声满足相关标准要求。

(4) 对当地群众进行有关高压送电方面的环境宣传工作, 做好公众沟通工作。

(5) 加强对线路巡检人员的环境教育工作, 提高其环保意识, 巡检过程中关注环保问题; 生态类保护目标范围内尽量减少线路巡检和维护时的人员和车辆, 减少对生态环境的影响。

7.4 环保设施、措施投资估算

本工程总投资 64957 万元, 其中环保设施及措施投资约 1448 万元, 环保投资占工程总投资的 2.23%。本工程环境保护设施及措施投资估算见表 7.4-1~表 7.4-3。环境保护资金由建设单位出资, 已纳入工程预算中。

表 7.4-1 变电站工程环保投资估算表

序号	项目	费用 (万元)	备注
1	新航城站电抗器 降噪设施	/	计列在主体设备费用之中
2	施工期环保临时 设施、措施	20	沉砂池处理污废水; 建筑垃圾、生活垃圾收集清运; 洒水车、喷雾炮洒水抑尘; 土方、裸露施工面密目网苫盖等。
小计		20	

表 7.4-2 输电线路工程环保投资估算表

序号	项目	费用 (万元)	备注
1	临近居民区时线路抬高措施	-	抬升线高用于控制电磁环境影响, 已纳入线路主体工程投资
2	生态补偿及恢复费用	228	-
3	施工沿线拆除及垃圾清运等	710	-
4	施工期环保临时设施、措施	80	泥浆池防渗、土方苫盖、施工区和进场道路围挡、铺设钢板、垃圾清运、土地整治等
小计		1018	

表 7.4-3 环保总投资估算汇总表

序号	项目	费用 (万元)	备注
1	变电站工程环保设施及措施费用	20	表 7.4-1, 小计
2	输电线路工程环保措施费用	1018	表 7.4-2, 小计

3	环境影响评价费用	80	/
4	环境监理费用	120	/
5	环境监测费用	90	含生态监测费用
6	环境保护验收费用	120	/
环境保护总投资		1448	1~6 项合计
工程总投资（静态）		64957	可研估算
环保设施及措施投资占总投资比例		2.23%	

8 环境管理与监测计划

本工程的建设将会不同程度地对工程所在地附近的自然环境和社会环境造成一定的影响。施工期和运行期应加强环境管理、执行环境监测计划，掌握工程建设前后、运行前后实际产生的环境影响变化情况，确保各项环境保护措施的有效落实，并根据管理、监测中发现的信息及时解决相关问题，尽可能降低、减少工程建设及工程运行对环境造成的负面影响，力争做到经济、社会、环境效益的统一和可持续发展。

8.1 环境管理

8.1.1 环境管理机构

建设单位和运行单位应在其管理机构内配备必要的环境保护专职或兼职人员，负责环境保护管理工作。

8.1.2 施工期环境管理

本工程的施工将采取招投标制。施工招标中应对投标单位提出施工期间的环保要求。在施工策划文件中详细说明施工期应注意的环保问题，如对沿线树木砍伐、野生动植物保护、森林植被恢复、生态敏感区内施工范围控制和临时占地生态恢复等情况均应按设计文件执行并做好记录，并按标段记录整理成册，严格要求施工单位按设计文件施工，特别是按环水保专项设计要求施工，履行相应的环保职责。应做好施工期环境监理工作，环境监理人员对施工中的每一道工序都应严格检查是否满足环保要求，并不定期地对施工点进行监督、抽查、检查。

施工前对施工人员进行生态保护教育，尤其是在生态敏感区内进行施工前，应加强对施工人员野生动物保护法、水污染防治法等法律法规的培训，规范施工队伍行为和施工现场管理。施工过程中做好施工现场管理工作，建议邀请相关管理机构负责该范围内的生态保护措施的全程跟踪、检查和监督，配合建设单位开展环境保护的技术指导，协调处理项目建设过程中涉及的环境保护管理、林地恢复等相关问题。

施工期环境监理、环境管理的职责和任务包括：

- 1) 贯彻执行国家的各项环境保护方针、政策、法规和各项规章制度。
- 2) 制定本工程施工中的环境保护计划，负责工程施工过程中各项环境保护措施实施的监督和日常管理。
- 3) 收集、整理、推广和实施工程建设中各项环境保护的先进工作经验和技术。

4) 组织和开展对施工人员进行施工活动中应遵循的环保法规、知识的培训, 提高全体员工文明施工的认识。

5) 负责日常施工活动中的环境监理工作, 做好工程用地区域的环境特征调查, 并应掌握环境敏感目标的相关情况, 特别是生态敏感区内生态功能状况及其变化情况。

6) 施工人员应注意对野生动植物的保护。如发现散生的国家一、二级保护植物应进行挂牌和标记, 并进行避让。如无法避让, 项目施工过程中应进行迁地保护, 迁地保护由当地林草部门负责实施和管理, 迁地要遵守就近保护原则, 并保证迁地保护植物的成活率。施工时禁止猎杀兽类、鸟类和捕蛇捉蛙, 施工过程中遇到鸟、蛇等动物的卵(蛋)应妥善移置到附近类似的环境中。

7) 在施工计划中应计划设备运输道路, 以避免影响当地居民生活, 施工中应考虑保护生态和避免水土流失, 合理组织施工以减少临时占地。

8) 做好施工中各种环境问题的收集、记录、建档和处理工作。

9) 监督施工单位, 使施工工作完成后的耕地恢复和补偿、环保设施、水土保持等各项保护工程同时完成。

10) 工程竣工后, 组织进行竣工环境保护验收。

8.1.3 竣工环境保护验收

根据《建设项目环境保护管理条例》《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》以及《建设项目竣工环境保护验收技术规范 输变电》等相关法规、规范, 本工程正式投产运行前, 建设单位需组织竣工环境保护自主验收。验收的主要内容为项目对污染治理设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的“三同时”制度的落实情况, 工程竣工环境保护验收的内容见表 8.1-1。

表 8.1-1 工程竣工环境保护验收一览表

序号	验收对象	验收内容
1	相关资料、手续	项目相关环保批复文件是否齐备, 环境保护档案是否齐全。
2	批建符合性核实	工程实际建设内容是否有变化, 是否属于重大变动。
3	各类环境保护设施是否按环评报告书中要求落实	工程设计及本环评提出的设计、施工及运行阶段的电磁环境、声环境、水环境、固废等保护措施落实情况、实施效果。
4	环境保护设施安装质量	环境保护设施安装质量是否符合国家和有关部门规定, 包括电磁环境保护设施、生活污水处理设施、声环境保护设施。
5	环境保护设施正常运转条件	各项环保设施是否有合格的操作人员、操作制度。

序号	验收对象	验收内容
6	污染物排放及总量控制	工频电场、工频磁场、噪声水平是否满足评价标准要求。
7	生态保护措施	是否落实施工期的表土防护、植被恢复等生态保护措施。线路生态影响防护措施、水土流失防治措施和植被恢复措施是否落实到位。
8	生态恢复措施落实情况	是否按照环评生态影响恢复措施的原则和具体要求进行植被恢复，并根据基本原则评估生态恢复效果。
9	环境监测	落实环境影响报告书中环境管理内容，实施环境影响报告书监测计划。竣工验收中，应该对所有的环境影响因子（工频电场、工频磁场、噪声）进行监测，对出现超标情况的环境敏感目标在分析原因的基础上针对性的采取措施；对变电站厂界噪声进行监测，发现超标问题及时分析原因并采取针对性控制措施，确保厂界噪声排放达标。
10	环境敏感目标的环境影响验证	监测本工程周边环境敏感目标的工频电场、工频磁场、噪声是否与预测结果相符；工程涉及的环境敏感区与环评阶段是否一致。

8.1.4 运行期环境管理

运行主管单位宜设环境管理部门，配备相应专业的管理人员。环保管理人员应在各自的岗位责任制中明确所负的环保责任。监督国家法律法规、规章的贯彻执行情况，制订和贯彻环保管理制度，监控本工程主要污染源，对各部门、操作岗位进行环境保护监督和考核。

环境管理的职能为：

- 1) 制定和实施各项环境管理计划。
- 2) 建立工频电场、工频磁场、噪声环境监测、生态环境现状数据档案。
- 3) 掌握项目所在地周围的环境特征和环境敏感目标情况。
- 4) 检查环保设施运行情况，及时处理出现的问题，保证设施的正常运行。
- 5) 协调配合生态环境主管部门所进行的环境调查，生态调查等活动。

6) 不定期巡查线路各段，特别注意保护生态保护对象，关注生态敏感区内施工临时占地恢复及生态功能的变化情况，保护生态环境不被破坏，保证生态保护与工程运行相协调。

7) 做好公众沟通和环境保护科普宣传，及时解决公众提出的合理环境诉求，主动接受社会监督。

8) 根据《突发环境事件应急管理办法》，建设单位应制定突发环境事件应急预案并备案、演练，完善突发环境事件风险防控措施。

8.1.5 环境管理培训

应对与工程项目有关的主要人员，包括施工单位、运行单位、受影响区域的公众，进行环境保护技术和政策方面的培训与宣传，从而进一步增强施工、运行单位的环保管理的能力，减少施工和运行产生的不利环境影响，并且能够更好地参与和监督本项目的环保管理；提高人们的环保意识，加强公众的环境保护和自我保护意识。

具体的环境管理培训计划见表 8.1-2。

表 8.1-2 环境管理培训计划

项目	参加培训对象	培训内容
环境保护知识和政策	施工及其他相关人员	1. 电磁环境影响的有关知识 2. 《声环境质量标准》 3. 《电力设施保护条例》 4. 其他有关的国家和地方的规定
环境保护管理培训	建设单位或运行单位、施工单位及其他相关人员	1. 《中华人民共和国环境保护法》 2. 《中华人民共和国水土保持法》 3. 《中华人民共和国野生动物保护法》 4. 《中华人民共和国野生植物保护条例》 5. 《建设项目环境保护管理条例》 6. 其他有关的管理条例、规定
水土保持和野生动植物保护	施工及其他相关人员	1. 《中华人民共和国水土保持法》 2. 《中华人民共和国野生动物保护法》 3. 《中华人民共和国野生植物保护条例》 4. 《国家重点保护野生植物名录》 5. 《国家重点保护野生动物名录》 6. 其他有关的管理条例、规定

8.2 环境监测

8.2.1 环境监测任务

根据输变电工程的环境影响特点，主要进行运行期的环境监测和环境调查。运行期的环境影响因子主要包括工频电场、工频磁场和噪声，针对上述影响因子，拟定环境监测计划如下。

(1) 电磁环境监测

- 1) 监测项目：工频电场、工频磁场。
- 2) 监测方法：执行国家相关的监测技术规范、方法。
- 3) 监测频次及时间：工程建成后结合竣工环境保护验收监测 1 次。
- 4) 监测布点：变电站监测点布置在站址四周围墙外及周围的电磁环境敏感目标处，并设置监测断面；输电线路监测点布置在沿线环境敏感目标，并设置监测断面。

(2) 声环境监测

- 1) 监测项目：昼、夜间等效连续 A 声级。
- 2) 监测方法：执行国家相关的监测技术规范、方法。
- 3) 监测频次及时间：工程建成后结合竣工环境保护验收监测 1 次，后续结合实际需要进行监测。
- 4) 监测布点：同电磁环境。

表 8.2-1 电磁环境、声环境监测计划要求一览表

监测内容		监测布点	监测时间	监测因子
运行期	工频电场、工频磁场	新航城 500kV 变电站厂界四周，变电站及输电线路衰减断面，变电站及输电线路沿线敏感目标，可参照本环评选定的电磁环境敏感目标。	本工程建成后结合竣工环境保护验收监测 1 次；结合实际需要进行监测。	工频电场强度、工频磁感应强度
	噪声	新航城 500kV 变电站厂界四周，变电站及输电线路衰减断面，变电站及输电线路沿线敏感目标，可参照本环评选定的电磁环境敏感目标。	与电磁监测同时进行	等效连续 A 声级

(3) 生态环境调查、监测

1) 生态环境调查

- ①调查范围：变电站周边区域、输电线路走廊附近区域。
- ②调查时期：工程建设前、工程投运后。
- ③调查内容：土地利用状况、生态功能的变化、临时占地恢复、拆迁迹地恢复、建设区域内的植被恢复。
- ④重点调查对象：工程涉及的生态敏感区段。

2) 生态环境监测

- ①监测项目：线路施工对重要保护动物数量与分布的干扰现状、对栖息地、生态系统现状的破坏及干扰程度等。
- ②监测方法：执行国家相关的监测技术规范、方法。
- ③监测频次及时间：施工期间根据实际需要进行监测。
- ④监测布点：重要保护动物分布区域。

8.2.2 监测技术要求

运行期变电站、输电线路附近的工频电场、工频磁场和声环境监测工作可委托相关

资质单位完成。

监测范围应与工程实际建设的影响区域一致，监测位置与频次除按前述要求外，还应满足生态环境主管部门对于建设项目竣工环境保护自主验收监测的相关规定。

监测方法与技术要求应符合国家现行的有关环境监测技术规范和环境监测标准分析方法；监测单位应对监测成果的有效性负责。

9 评价结论

9.1 工程概况

涿州电厂二期 500kV 送出工程，主要建设内容包括：扩建新航城 500kV 变电站、利用原有安房线间隔和线路接入房山 500kV 变电站、新建涿州电厂二期到房山、新航城变电站输电线路及配套迁改工程。本工程建设地点涉及河北省保定市（涿州市）、北京市（房山区、大兴区）。

本工程静态总投资 64957 万元，其中环保设施及措施投资约 1448 万元，环保投资占工程总投资的 2.23%。本项目计划于 2026 年 12 月开工建设，2028 年 6 月建成投运。

（1）房山 500kV 变电站

北京市房山区阎村镇西坟村南约 250m。本期利用现有 500kV 安房线现有线路和间隔接入房山站，站内间隔配套改造电缆沟，整体无新增设备。

（2）新航城 500kV 变电站

新航城 500kV 变电站位于北京市大兴区孙场村南约 400m。扩建 1 个 500kV 出线间隔，已有主变（2#、3#）下各扩建 1 组 60Mvar 并联低压电抗器。

（3）涿州电厂二期 500kV 送出工程

①涿州电厂二期~房山线路工程

涿州电厂二期~房山线路工程起点为涿州电厂二期厂内终端塔，终点为房山 500kV 变电站。线路总长约 24.5km，其中新建同塔双回架空单侧挂线线路长度约 22.8km（另一侧为本期涿州电厂二期~新航城线路工程），单回架空线路长度约 0.55km；利用现有 500kV 安房线 1.15km。

河北省保定市涿州市线路长约 7km，北京市房山区线路长约 17.5km。

②涿州电厂二期~新航城线路工程

涿州电厂二期~新航城线路工程起点为涿州电厂二期厂内终端塔，终点为新航城 500kV 变电站。线路长约 60.4km，其中新建同塔双回架空单侧挂线线路（另一侧为本期涿州电厂二期~房山线路工程）长度约 22.8km，单回架空线路长度约 1.15km，电缆线路长度约 6.85km（新建电缆隧道 0.64km，利用已建市政综合管廊约 5.01km，利用规划丰台 500kV 输变电工程建设的电缆隧道约 1.20km）；利用现有 500kV 安房线 29.60km。

河北省保定市涿州市线路长约 7km，北京市房山区线路长约 29.9km，大兴区线路长

约 23.5km。

此段新建一座电缆终端站，建设内容为 500kV 引线架构、电缆终端基础、电缆隧道（与新修隧道联通）、站内道路，围墙采用实体围墙（高 2.5m）。电缆终端站总占地面积为 2758m²，围墙内占地为 1700m²，进站道路用地 490m²，其他用地 568m²。

（3）配套迁改线路

1) 500kV 房慈一、二线

在走廊拥挤地段，需局部迁改 500kV 房慈一线 1 处、500kV 房慈二线 3 处；为满足线路两处钻越 500kV 房慈一、二线钻越距离，需升高改造 500kV 房慈一线 2 处、500kV 房慈二线 2 处。河北段需新建线路 0.5km、新建单回路铁塔 3 基，拆除线路 0.3km、单回路铁塔 1 基，重新紧放线段路径长度 1.2km；北京段需新建线路总长 9.11km、单回路铁塔 15 基，拆除线路 8.385km、单回路铁塔 13 基。

2) 110kV 管瓦一、二线

110kV 管瓦一、二线拆除双回线路约 1.4km，新建双回线路约 2km，拆除 7 基塔，新建 5 基塔。为满足 110kV 管瓦一、二线不停电需求，考虑建设管瓦一单回临时线 0.67km，新建 1 基单回临时塔，施工完成后拆除。

9.2 环境现状

9.2.1 自然环境现状

新航城 500kV 变电站位于大兴区，属于永定河洪冲积平原，地形较平坦，周围植被类型主要为农田及果园，植物主要有西瓜、梨树等。

输电线路沿线主要为冲洪积平原区，地形较平坦开阔。沿线海拔在 100m 以下，主要植被类型多为林地、耕地、大棚、园地和草地等。

9.2.2 生态环境现状

（1）土地利用现状

评价区总面积约为 1787.84hm²，评价范围内土地利用类型以林地和耕地为主。林地占评价区总面积的 54.51%，耕地占评价区总面积的 22.08%。

（2）植被生态现状

本项目穿越暖温带半湿润大陆性季风气候带；项目沿线所属植物区系为东亚植物区。

项目区在植物区划上位于暖温带落叶阔叶林区域。项目线路沿线植被类型主要为暖温带落叶阔叶林、农田作物、暖温带常绿针叶林、杂类草草地、城市公园植被等。在评价范围内无国家重点保护植物、省级重点保护植物等，无古树名木。

（3）动物生态现状

评价区动物主要生境类型有林地生境、湿地生境、草地生境、农田生境及城镇生境。评价范围内共有 28 种重要野生动物物种，未发现国家级保护动物，北京市重要保护物种 7 种，河北省重要保护物种 11 种，河北省和北京市共同保护物种 10 种。

（4）生态系统现状

评价区主要以森林生态系统为主，总面积 974.51hm^2 ，占评价区总面积的 54.51%，在河北省、北京市沿线均有一定分布；其次是农田生态系统和城镇生态系统，面积占比分别为 22.08%和 16.93%，其他生态系统分布占比较少。

9.2.3 电磁环境现状

（1）新航城 500kV 变电站

新航城 500kV 变电站厂界监测点工频电场强度为 $3.693\text{V/m}\sim 553.9\text{V/m}$ ，工频磁感应强度为 $0.0222\mu\text{T}\sim 0.5972\mu\text{T}$ ，均低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度 4000V/m 、工频磁感应强度 $100\mu\text{T}$ 的公众曝露控制限值。

新航城 500kV 变电站评价范围内有 3 处电磁环境敏感目标，电磁环境敏感目标处工频电场强度监测值为 $0.548\text{V/m}\sim 99.08\text{V/m}$ ，工频磁感应强度监测值为 $0.0222\mu\text{T}\sim 0.1093\mu\text{T}$ ，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度 4000V/m 、工频磁感应强度 $100\mu\text{T}$ 的公众曝露控制限值要求。

（2）输电线路

本工程 500kV 和 110kV 迁改线路沿线各环境敏感目标处的工频电场强度监测值范围为 $0.014\text{V/m}\sim 1756\text{V/m}$ ，工频磁感应强度监测值范围为 $0.0095\mu\text{T}\sim 3.787\mu\text{T}$ ，均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度 4000V/m 、工频磁感应强度 $100\mu\text{T}$ 的公众曝露控制限值要求。

9.2.4 声环境现状

（1）新航城 500kV 变电站

新航城 500kV 变电站厂界环境噪声排放现状监测值为昼间 $42.9\text{dB(A)}\sim 49.4\text{dB(A)}$ 、

夜间 41.5dB(A)~43.4dB(A)，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）1 类（昼间 55dB(A)/夜间 45dB(A)）标准限值要求。

新航城 500kV 变电站评价范围内有 3 处声环境敏感目标，声环境敏感目标处声环境现状监测值为昼间 43.4dB(A)~48.4dB(A)、夜间 39.7dB(A)~42.0dB(A)，满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类（昼间 55dB(A)/夜间 45dB(A)）标准要求。

（2）输电线路

本工程 500kV 交流输电线路沿线各声环境敏感目标监测点中，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准的各声环境敏感目标处的昼间、夜间噪声监测值范围分别为 44.8dB(A)~50.5dB(A)、39.3dB(A)~43.0dB(A)，分别满足昼间 55dB(A)、夜间 45dB(A) 的 1 类声环境质量标准。

执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类标准的各声环境敏感目标处的昼间、夜间噪声监测值范围分别为 46.9dB(A)~52.7dB(A)、41.9dB(A)~48.4dB(A)，分别满足昼间 70dB(A)、夜间 55dB(A) 的 4a 类声环境质量标准。

9.2.5 工程区域的主要环境问题

由于本工程输电线路沿线已有部分已运行的输电线路，因此输电线路均是现有的主要电磁环境污染源；结合本次环评的环境现状监测结果，本工程所在地附近电磁环境现状均满足相应国家标准要求。

区域声环境污染源主要为线路经过的交通干道等产生的交通噪声和周边居民生活噪声；结合本次环评现状监测结果，工程所在地附近环境敏感目标的声环境现状总体满足相应标准要求。

9.3 环境影响预测与评价

9.3.1 电磁环境影响评价结论

9.3.1.1 变电站工程

根据类比变电站电磁环境现状监测值，可以判定本期工程建成后站址周边及环境敏感目标的电磁环境水平满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的 4000V/m、100 μ T 的公众曝露控制限值。

9.3.1.2 输电线路工程

500kV 单回线路导线对地高度为 11m 时，距地面 1.5m 高度的工频电场强度最大值为 9.449kV/m，位于边相导线地面投影内侧水平距离 1m 处；导线对地高度为 14m 时，距地面 1.5m 高度的工频电场强度最大值为 6.302kV/m，位于边相导线地面投影下。导线对地高度抬升至 19m，边相导线地面投影任意水平距离地面 1.5m 高度处的工频电场强度均小于 4kV/m。随着导线对地高度的抬升或距离线路地面投影处的水平距离增大，工频电场强度均呈现逐渐减小的趋势。导线对地高度为 11m 时，距地面 1.5m 高度处工频磁感应强度最大值为 43.462 μ T，线路导线对地高度为 14m 时，距地面 1.5m 高度工频磁感应强度最大值为 30.168 μ T，导线对地距离为 19m 时，地面最大工频磁感应强度为 17.809 μ T，均满足公众曝露限值 100 μ T 要求。

500kV 同塔双回路导线对地高度为 11m 时，距地面 1.5m 高度的工频电场强度最大值为 9.181kV/m，位于边相导线地面投影处；导线对地高度为 14m 时，距地面 1.5m 高度的工频电场强度最大值为 6.028kV/m，位于边相导线地面投影下。导线对地高度抬升至 18m，边相导线地面投影任意水平距离地面 1.5m 高度处的工频电场强度均小于 4kV/m。随着导线对地高度的抬升或距离线路地面投影处的水平距离增大，工频电场强度均呈现逐渐减小的趋势。导线对地高度为 11m 时，距地面 1.5m 高度工频磁感应强度最大值为 38.164 μ T，线路导线对地高度为 14m 时，距地面 1.5m 高度工频磁感应强度最大值为 26.580 μ T，导线对地距离为 18m 时，地面最大工频磁感应强度为 15.314 μ T，均满足公众曝露限值 100 μ T 要求。

110kV 同塔双回路，工频电场，导线对地高度为 6m 时，距地面 1.5m 高度的工频电场强度最大值为 2.219kV/m；导线对地高度为 7m 时，距地面 1.5m 高度的工频电场强度最大值为 1.627kV/m；导线对地高度为 25m 时，距地面 1.5m 高度的工频电场强度最大值为 0.106kV/m。随着导线对地高度的抬升或距离线路地面投影处的水平距离增大，工频电场强度均呈现逐渐减小的趋势。工频磁场，线路经过非居民区导线对地高度为 6m 时，距地面 1.5m 高度工频磁感应强度最大值为 24.323 μ T；线路导线对地高度为 7m 时，距地面 1.5m 高度工频磁感应强度最大值为 18.331 μ T；线路导线对地高度为 25m 时，距地面 1.5m 高度工频磁感应强度最大值为 0.738 μ T。随着导线对地高度的抬升或距离线路地面投影处的水平距离增大，工频磁感应强度均呈现逐渐减小的趋势。

经类比分析，本工程 500kV 电缆线路运行后所产生的电磁环境能够满足相应的标准限值要求。

本工程与房慈一、二线并行线路段，距地面 1.5m 高度处，工频电场强度最大值为 5.922kV/m，位于本工程线路边导线地面投影处，本工程线路边导线外 4m 工频电场强度可以满足 4kV/m 的标准要求。本工程与房慈一、二线并行线路段工频磁感应强度最大值为 24.840 μ T，满足 100 μ T 的标准要求。

9.3.2 声环境影响评价结论

9.3.2.1 新航城 500kV 变电站

根据预测结果，在采取相应的工程措施后，新航城变电站扩建工程各厂界噪声均能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）相应标准限值要求。

变电站周围声环境敏感目标的噪声预测值能满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）相应标准限值的要求。

9.3.2.2 输电线路工程

通过类比分析，本工程和配套的 500kV 和 110kV 迁改工程投运后对周围声环境质量及各声环境敏感目标的影响满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中相应标准限值要求。

9.3.3 生态环境影响预测与评价结论

本工程属于国家基础设施，输电线路不属于污染环境、破坏资源或者景观的生产设施，也不会排放污染物。工程设计对生态敏感区采取了尽量避让的原则，对无法避让的生态敏感区，进行了多方案的路径方案比选，确认环评方案为环境影响最小的工程方案。本工程与相关法律法规要求不相冲突。在施工和运行过程中将采取积极有效的生态影响防护措施，将工程建设带来的负面影响减轻到满足国家有关规定的要求。从生态环境影响角度而言，本工程是可行的。

9.3.4 水环境影响评价结论

新航城 500kV 变电站站内前期生活污水均经化粪池处理后定期清掏，不外排，本期不新增生活污水，不会对当地水环境产生影响。

输电线路运行期间无废水产生，不会对线路附近水体环境产生影响。运行期巡视检修人员的固体废物应妥善收集，禁止随意丢弃至水体中，不会对输电线路附近水环境产生影响。

9.3.5 固体废物影响分析

新航城变电站站内前期已设垃圾箱等垃圾收集容器，并由环卫部门定期清运。本期不新增生活垃圾，不新增蓄电池；输电线路运行期无固体废物产生；不会对当地环境产生影响。

9.3.6 环境风险分析

新航城变电站内设置有事故油池，事故油排蓄系统，事故油池容积可满足最大单台设备含油量 100%的油量要求，满足运行期环境风险控制需要。

对于施工阶段变压器油外泄的风险可以通过加强施工管理、文明施工、按操作规程施工等方式从源头上控制；同时在含油设备的装卸、安装、存放区域设置围挡和排导系统，确保意外事故状态下泄漏的变压器油导入事故油池，避免通过漫流或雨水排水系统进入外环境。

9.4 政策、规划及相关法规的相符性分析

9.4.1 与国家产业政策的相符性分析

本工程为 500kV 输变电工程，属于国家发展和改革委员会令第 7 号发布的《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中“四、电力 2.电力基础设施：电网改造与建设，增量配电网建设”，属于“鼓励类”，符合国家产业政策。

9.4.2 与电网规划的相符性分析

涿州电厂二期 500kV 送出工程建成后，满足京津冀电网负荷发展需求；可以丰富北京本地电源结构，降低单一来源保障首都能源安全的风险，增强北京本地电网的电压支撑作用，提高抵御电网大事故的能力，为北京西南部地区电网安全稳定提供有力保障，本工程建设与电力发展规划相符。

9.4.3 与涉及地区的相关规划的相符性分析

本项目在选线阶段，已充分征求所涉地区地方政府及自然资源等部门的意见，对输电线路路径进行了优化，避开了城镇发展区域，不影响当地土地利用规划和城乡发展规划；同时尽量避开了居民集中区、国家公园、自然保护区、风景名胜区、生态保护红线、

饮用水水源保护区等环境敏感区，以减少对所涉地区的环境影响。本项目已取得工程所在地自然资源等规划部门对规划及选址、选线的原则同意意见，本工程建设与沿线区域的城乡规划不冲突。

9.5 环境管理与监测计划

建设单位应在其管理机构内配备必要的环境保护专职或兼职人员，负责环境保护管理工作。施工期和运行期应加强环境管理、执行环境监测计划，掌握工程建设前后、运行前后实际产生的环境影响变化情况，确保各项环境保护措施的有效落实，并根据管理、监测中发现的信息及时解决相关问题，尽可能降低、减少工程建设及工程运行对环境带来的负面影响，力争做到经济、社会、环境效益的统一和可持续发展。

9.6 公众意见采纳与否的说明

本工程按照《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第4号）相关要求，开展了环境影响评价首次信息公开、环境影响报告书征求意见稿公示、环境影响报告书送审稿公示，公示方式包括网络公示、报纸公示、现场张贴信息公告。截止公众意见反馈截止日期，未收到有关本工程环境影响和环境保护措施的公众意见。

9.7 综合结论

涿州电厂二期 500kV 送出工程建成后，满足京津冀电网负荷发展需求；可以丰富北京本地电源结构，降低单一来源保障首都能源安全的风险，增强北京本地电网的电压支撑作用，提高抵御电网大事故的能力，为北京西南部地区电网安全稳定提供有力保障，本工程建设与电力发展规划相符。本工程符合地方城乡规划、土地利用规划、环境保护规划和其他相关规划。

本工程在设计、施工、运行过程中按照国家相关环境保护要求，分别采取了一系列的环境保护措施，使工程产生的电磁环境、声环境等影响符合国家有关环境保护法规、环境保护标准的要求。本工程的生态环境保护措施有效可行，在落实工程设计和本工程环境影响报告中提出的相关污染防治和生态环境保护措施后，可将工程施工带来的负面影响减轻到满足国家有关规定的要求。

因此，从环境影响的角度，本工程的建设是可行的。