

附件 5

# 《丹江口库区及上游流域水污染物排放标准 (征求意见稿)》编制说明

《丹江口库区及上游流域水污染物排放标准》编制组

2025 年 7 月

# 目 录

<b>1 项目背景</b> .....	<b>1</b>
1.1 任务来源.....	1
1.2 工作过程.....	1
<b>2 流域水环境现状调查与分析</b> .....	<b>2</b>
2.1 流域概况.....	2
2.2 流域水环境问题分析.....	3
2.3 流域排放源调查与分析.....	3
2.4 执行的排放标准.....	4
2.5 污水处理技术及排放水平.....	5
<b>3 标准制订的必要性分析</b> .....	<b>5</b>
3.1 保障南水北调中线工程供水安全的需要.....	5
3.2 流域内标准系统性不足，无法形成合力.....	6
3.3 相关法规文件已提出制订更严格排放标准的需求.....	6
<b>4 标准制订的基本原则和技术路线</b> .....	<b>8</b>
4.1 标准制订的基本原则.....	8
4.2 标准制订的依据.....	8
4.3 标准制订的技术路线.....	9
<b>5 标准主要技术内容</b> .....	<b>9</b>
5.1 适用范围.....	9
5.2 标准结构框架.....	10
5.3 术语和定义.....	10
5.4 水污染物排放控制要求.....	10
5.5 水污染物排放监测要求.....	14
5.6 污水排放口规范化要求.....	14
5.7 实施与监督.....	14
<b>6 国内外相关标准情况的研究</b> .....	<b>15</b>
6.1 国外相关标准情况.....	15
6.2 我国相关标准情况.....	16
<b>7 标准实施的环境、经济效益分析</b> .....	<b>16</b>
7.1 环境效益分析.....	16
7.2 技术经济分析.....	16

# 1 项目背景

## 1.1 任务来源

丹江口水库是南水北调中线工程水源地，承担着向京津及华北地区城市供水、同时兼顾农业和生态用水的任务，在国家水资源优化配置和跨流域调水战略中发挥着重要的作用。目前，丹江口水库库区水质总体良好，常年保持在Ⅱ类及以上，但流域内仍存在总氮浓度偏高，个别河流水质不能稳定达标的情况。流域内矿产资源丰富，重金属风险防控形势依然严峻。

目前，流域内相关省份地方标准针对性不足、管控要求不衔接，无法形成合力支撑流域水环境质量改善。因此，为支撑丹江口库区及上游流域水环境治理，提升流域治理的系统性、科学性，确保南水北调中线供水安全，2024年生态环境部下达了《丹江口库区及上游流域水污染物排放标准》制订任务，项目统一编号：2024-2。中国环境科学研究院为主承担单位，协作单位包括生态环境部长江流域生态环境监督管理局生态环境监测与科学研究中心、河南省生态环境技术中心、湖北省生态环境科学研究院（省生态环境工程评估中心）、陕西省环境科学研究院。

## 1.2 工作过程

### （1）开展标准前期研究工作

2024年1月~6月，成立了标准编制组并进行任务分工。收集流域相关省份发布的水生态环境保护相关文件，开展相关省份现行标准适用性分析，统计分析流域水质、排放源及污染物排放情况，初步确定标准管控对象。

### （2）编制标准草案及开题论证报告

2024年7月~12月，研究确定标准的适用范围、标准制订技术路线及标准技术内容框架。编制完成标准草案及开题论证报告。

### （3）标准通过开题论证

2024年12月11日，生态环境部水生态环境司组织召开标准开题论证会，标准通过开题论证。

### （4）编制标准征求意见稿及编制说明初稿

2025年1月~4月，编制组根据开题论证意见，进一步补充开展调研及主要技术内容研究论证工作，编制形成征求意见稿及编制说明初稿，并征求相关省份的意见建议。

### （5）通过召开标准座谈会等方式开展调研

2025年4月~5月，通过召开标准座谈会等方式征求流域相关省份的意见。根据各省反馈的意见，进一步补充调研论证，完善标准技术内容，修改形成标准征求意见稿及编制说明。

### （6）标准通过征求意见稿技术审查

2025年6月10日，生态环境部水生态环境司组织召开标准征求意见稿技术审查会，与会专家一致通过该标准征求意见稿技术审查，并建议进一步加强对个别指标限值的论证分析。编制组根据专家意见进一步补充论证、修改完善，形成标准公开征求意见稿及编制说明。

## 2 流域水环境现状调查与分析

### 2.1 流域概况

丹江口水库，位于汉江中上游，坐落于湖北省丹江口市和河南省南阳市淅川县，水域横跨鄂、豫两省，是亚洲第一大人工淡水湖，丹江口库区及上游是南水北调中线工程水源区，水源区地处秦岭支脉伏牛山南麓至大巴山区之间，与江汉平原相连，整体位于我国第二、三阶梯过渡地带，海拔高度由汉江源头的 2000 米左右下降到丹江口库区 140 米左右。

丹江口库区及上游流域范围涉及河南、湖北、陕西 3 省 10 市、46 县（市、区）和重庆市城口县、四川省万源市、甘肃省两当县的部分乡镇，总面积 9.5 万平方公里，其中陕西省面积 6.95 万平方公里，占比 73%。流域总人口约 1673.6 万人。由于流域内涉及的重庆市、四川省及甘肃省区域面积较小，因此，流域内相关省份主要指河南省、湖北省和陕西省。

表 2-1 流域范围表

省	地（市）	县（市、区）名称	县数（个）
河南	三门峡	卢氏县（部分）	1
	洛阳	栾川县（部分）	1
	南阳	西峡县（部分）、淅川县（部分）、内乡县（部分）、邓州市（部分）	4
湖北	十堰	丹江口市（含武当山特区）、郧阳区、郧西县、竹山县、竹溪县、房县（部分）、张湾区、茅箭区	8
	神农架林区	神农架（部分）	1
陕西	西安	周至县（部分）	1
	汉中	汉台区、南郑区（部分）、城固县、洋县、西乡县（部分）、勉县、略阳县（部分）、宁强县（部分）、镇巴县（部分）、留坝县、佛坪县	11
	安康	汉滨区、汉阴县、石泉县、宁陕县、紫阳县、岚皋县、镇坪县、平利县、旬阳县、白河县	10
	商洛	商州区、洛南县（部分）、丹凤县、商南县、山阳县、镇安县、柞水县	7
	宝鸡	太白县（部分）、凤县（部分）	2
重庆	——	城口县（部分）	1
四川	达州	万源市（部分）	1
甘肃	陇南	两当县（部分）	1
<b>合计</b>			<b>49</b>

注：数据来自《丹江口库区及上游水污染防治和水土保持“十四五”规划》（2021年）

丹江口水库是南水北调中线工程重要水利枢纽，总库容 290.5 亿立方米，多年平均入库径流量 409 亿立方米。由于地形变化剧烈，具有冬长夏短、雨热同季的亚热带季风气候，是我国南北分界的过渡带。流域森林覆盖率约 34%，原始森林资源丰富，水源涵养能力突出，珍稀动植物种类繁多，是我国重要的生态宝库。

水源区独特的自然特点，孕育出以汉江为主脉的丰富水系水网，其中流域面积在 1000 平方公里以上的河流有 21 条，100 平方公里以上的有 220 条，主要支流有丹江、老灌河、堵河、滔河、天河、官山河、泗河等。丹江口水库主要入库河流有 16 条，包括汉江、将军河、天河、颍河、堵河、曲远河、神定河、泗河、淘沟河、官山河、剑河、浪河、丹江、淇河、滔河、老鹳河等。

流域共有 75 个国控断面，其中，I 类断面 2 个，II 类断面 61 个，III 类断面 10 个，IV 类断面 2 个。75 个断面中，湖库型断面 10 个（6 个位于丹江口库区、2 个位于黄龙滩水库，1 个位于瀛湖、1 个位于石门水库），河流型断面 65 个。

## 2.2 流域水环境问题分析

### 2.2.1 流域总氮浓度偏高，个别河流水质不能稳定达标

库区水质总体为优，营养状态保持中营养。2021 年至 2023 年库区综合营养状态指数呈下降趋势，2024 年略有上升。

对 2020~2024 年库区国控断面、河流断面水质监测月度数据进行分析，库区总氮浓度总体偏高，总磷浓度呈现波动状态，不能稳定达到水质标准要求。同时，2020 年以来，部分入库和非入库河流也存在水质不能稳定达标的情况，涉及的污染物主要为化学需氧量、总磷。

### 2.2.2 重金属风险防控形势严峻

流域内矿产资源丰富，汉丹江流域是秦岭-大别山成矿带的重要组成部分，是我国贵金属、黑色金属、有色金属和各类非金属矿产资源的重要基地。为进一步加强重金属风险防控，流域内各省均发布了进一步加强重金属污染防控工作方案，将重有色金属矿（含伴生矿）采选业、重有色金属冶炼业作为重金属排放重点行业，并明确了重点防控的重金属，包括铅、汞、镉、铬、砷、铊和锑等。流域内汉江、丹江的三、四级支流部分河段不同程度呈现酸性，镉、锌、铁、锰、锑、钼等金属浓度偏高，影响了水生态环境质量。

## 2.3 流域排放源调查与分析

### （1）全国排污许可证管理信息平台数据统计显示，直排企业主要为污水处理企业

丹江口库区及上游流域涉水排放企业共有 1132 家，其中，直接排放企业 467 家、间接排放企业 665 家，另外，有多家企业废水不外排。从区域分布来看，512 家位于湖北省、365 家位于陕西省、214 家位于河南省、26 家位于重庆市、9 家位于四川省、4 家位于甘肃省。按行业类型统计，污水处理行业、金属制品业、农副食品加工企业数量位列前三，其中，污水处理企业 419 家，占企业总数的 37%。直排企业中主要为污水处理企业，占比达到 87%，其他行业大部分企业为间接排放企业。

从排放量来看，污水处理行业为流域内化学需氧量、氨氮、总磷排放的主要行业，化学需氧量排放量占流域总排放量的比例为 76.3%，氨氮排放量占流域总排放量比例为 86%，总磷排放量占流域总排放量的比例为 97%。

## **(2) 流域矿产资源丰富，重金属排放主要来自矿产开采及相关冶炼行业。**

从各省的矿产类型来看，陕西省主要为锑矿、铅锌矿、铁矿等；河南省主要为锑矿、铅锌-钼矿；湖北省主要为硫铁矿。

针对流域内涉及的主要矿产品种，对相关行业企业进行了调研，包括铅锌工业、汞锑工业、铜工业、钼工业、黄金工业、钢铁工业等，经统计，流域内上述行业企业共有 130 家，其中，123 家企业废水不外排，6 家企业为直接排放企业、1 家企业为间接排放企业。各行业具体情况如下：

铅锌矿采选企业：流域内共有铅锌矿采选企业 48 家，其中河南省 2 家、陕西省 46 家；48 家企业中有 46 家企业废水均不外排，废水经加絮凝剂沉淀处理后回用，2 家企业为直接排放企业。

铅锌冶炼企业：流域内共有铅锌冶炼企业 4 家，均位于陕西省；4 家企业中有 3 家企业废水均不外排，废水经沉淀处理后回用，1 家企业为间接排放企业。

汞矿采选企业：流域内共有汞矿采选企业 3 家，均位于陕西省；3 家企业中有 2 家企业废水不外排，1 家企业为直接排放企业。

锑矿采选企业：流域内共有锑矿采选企业 7 家，其中河南省 2 家、陕西省 5 家；7 家企业中有 5 家企业废水不外排，1 家企业为直接排放企业、1 家企业为间接排放企业。

铜矿采选企业：流域内共有铜矿采选企业 4 家，均位于陕西省；4 家企业废水均不外排。

铜冶炼企业：流域内共有铜冶炼企业 1 家，位于湖北省，企业废水不外排。

钼矿采选企业：流域内共有钼矿采选企业 12 家，均位于河南省；12 家企业废水均不外排。

金矿采选企业：流域内共有金矿采选企业 21 家，其中河南省 4 家、陕西省 17 家；21 家企业废水均不外排。

黄金冶炼企业：流域内共有黄金冶炼企业 2 家，其中湖北省 1 家、陕西省 1 家；2 家企业中有 1 家企业废水不外排，1 家企业为直接排放企业。

铁矿采选企业：流域内共有铁矿采选企业 21 家，均位于陕西省；21 家企业废水均不外排。

钢铁企业：流域内共有钢铁企业 5 家，其中河南省 1 家、湖北省 1 家、陕西省 3 家；5 家企业均不外排。

铁合金企业：流域共有铁合金企业 2 家，均位于陕西省；2 家企业废水无生产废水，且废水均不外排。

## **2.4 执行的排放标准**

### **(1) 污水集中处理设施**

从流域内污水厂执行标准限值来看，流域内河南省、湖北省（除丹江口城区外）的污水处理厂、陕西省设计规模小于 2000m<sup>3</sup>/d 污水厂均执行国家标准《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB 18918—2002)，湖北省丹江口城区的污水厂以及陕西省设计规模小于 2000m<sup>3</sup>/d 污水厂执行地方标准，地方标准的限值水平基本与 GB 18918 一级 A 排放标准水平一致。总

体上看，流域内绝大多数污水厂执行的排放限值相当于 GB 18918 的一级 A 水平，少数污水厂执行的限值相当于一级 B 水平。

### **(2) 涉重金属排放行业**

经调研，流域内铁合金企业只有 2 家，企业无生产废水产生，对水环境影响小，因此，对流域内铁合金工业不再考虑制定排放标准限值，执行相应国家或地方标准的规定。

对其他重金属排放行业（铅锌工业、汞镉工业、铜工业、钼工业、黄金工业、铁矿采选、钢铁工业）目前执行的水污染物排放标准进行分析：河南省除了黄金冶炼工业执行《黄金冶炼行业污染物排放标准》（DB41/ 2088—2021）外，其他行业均执行国家相关水污染物排放标准；湖北省汞镉工业、铜工业、黄金工业主要执行《湖北省汉江中下游流域污水综合排放标准》（DB42/ 1318—2017），其他行业均执行国家相关水污染物排放标准；陕西省主要执行《汉丹江流域（陕西段）重点行业水污染物排放限值》（DB61/ 942—2014）。

## **2.5 污水处理技术及排放水平**

### **(1) 污水处理技术**

流域内城镇污水处理厂主要采用序批式活性污泥法（SBR）、氧化沟、厌氧-好氧-缺氧（A<sup>2</sup>O）工艺。对于工业废水处理厂则根据接收的废水类型，针对不同的污染物，采用适用的处理方法，如针对重金属，主要采用化学沉淀法进行处理；针对有机物，多采用厌氧-好氧（A/O）系列工艺等。

流域内涉重金属排放行业。对于废水不外排的企业，经石灰中和、加絮凝剂沉降处理后废水进行循环利用；对于直接或间接排放企业，适当增加处理流程，如采用两级石灰乳中和+一级生物制剂深度处理，石灰中和+硫化除重+生物制剂除重等工序处理后排放。

### **(2) 污染物排放水平**

对流域内 133 家执行 GB 18918 一级 A 标准的污水厂自动监控数据进行统计分析，133 家污水厂达标率在 96.32%~100%之间；对流域内 20 家执行 GB 18918 一级 B 标准的污水厂自动监控数据进行统计分析，达标率在 98.70%~100%之间，有 13 家达标率均为 100%。达标情况总体较好。

对于涉重金属排放行业，以河南省钼工业企业废水监测数据，尾矿库回水各项污染物浓度要高于冶炼生产废水处理设施出水口的污染物浓度，如冶炼生产废水处理设施出口总钼浓度范围为 0.398~0.418mg/L、尾矿库回水总钼浓度范围为 0.0512~2.32mg/L。对获取的铅锌企业等自行监测数据进行分析，各项污染物均能达标排放。

## **3 标准制订的必要性分析**

### **3.1 保障南水北调中线工程供水安全的需要**

丹江口水库是南水北调中线工程的水源地，承担着向华北地区供给优质水资源的重要任务。为持续改善流域水生态环境质量，防范重金属污染风险，有必要进一步强化丹江口库区及上游流域的水污染物排放管控，提升流域治理的系统性和科学性。通过制定流域水污染物

排放标准，系统解决流域内突出的环境问题，切实守住库区水质安全底线，确保“一泓清水永续北上”。

### 3.2 流域内标准系统性不足，无法形成合力

通过对流域内各省发布的排放标准进行分析，作为流域主要排放源的污水集中处理设施，执行的限值水平相当于 GB 18918 的一级 A、一级 B，无法满足水源区总氮、总磷等稳定达标的需求。

流域内标准对重金属管控力度不足、管控要求不衔接。陕西省针对重金属排放行业发布了《汉丹江流域（陕西段）重点行业水污染物排放限值》（DB61/942—2014），但从流域整体层面，仍缺乏钼工业等排放标准；从管控要求来看，以铅锌工业总汞排放限值为例，河南省、湖北省总汞执行的排放限值为 0.03mg/L，陕西省总汞执行的排放限值为 0.01mg/L，管控要求不衔接。同时目前流域内绝大多数企业废水均循环回用，应根据废水排放的实际情况，合理确定不同的排放限值要求。

此外，流域型排放标准未能完整覆盖丹江口库区及上游流域范围，目前河南省及湖北省的部分区县尚缺乏适用的流域水污染物排放标准，无法形成合力。

### 3.3 相关法规文件已提出制订更严格排放标准的需求

#### 3.3.1 国家层面

《中华人民共和国环境保护法》（2014 年）第二十条规定，国家建立跨行政区域的重点区域、流域环境污染和生态破坏联合防治协调机制，实行统一规划、统一标准、统一监测、统一的防治措施。

《中华人民共和国水污染防治法》（2017 年）第二十八条规定，国务院环境保护主管部门应当会同国务院水行政等部门和有关省、自治区、直辖市人民政府，建立重要江河、湖泊的流域水环境保护联合协调机制，实行统一规划、统一标准、统一监测、统一的防治措施。

《中华人民共和国长江保护法》（2021 年）提出，现有水污染物排放标准不能满足所辖长江流域水环境质量要求的，长江流域省级人民政府应当制定严于国家水污染物排放标准的地方水污染物排放标准，报国务院生态环境主管部门备案。

《中共中央关于进一步全面深化改革、推进中国式现代化的决定》（2024 年）提出要“推动重要流域构建上下游贯通一体的生态环境治理体系”，这是深化生态文明体制改革、全面建设美丽中国的重要举措。

《中共中央 国务院关于全面推进美丽中国建设的意见》（2023 年）提出持续深入打好碧水保卫战。统筹水资源、水环境、水生态治理，深入推进长江、黄河等大江大河和重要湖泊保护治理，优化调整水功能区划及管理制度。扎实推进水源地规范化建设和备用水源地建设。到 2027 年，全国地表水水质、近岸海域水质优良比例分别达到 90%、83%左右，美丽河湖、美丽海湾建成率达到 40%左右；到 2035 年，“人水和谐”美丽河湖、美丽海湾基本建成。

《丹江口库区及上游水污染防治和水土保持“十四五”规划》（2021 年）提出“到 2025 年，丹江口水库水质稳定达到供水要求，水源区富营养化演变进程得到控制，水环境质量稳



中向好，水生态系统功能基本恢复，水源涵养能力进一步提升，生物多样性进一步提高，水环境风险得到有效管控”“以保障丹江口水库水质安全为目标，以控制入库支流总氮为重点，重点整治神定河、浪河等水质不稳定达标河段，有效降低污染负荷，提升丹江口水库饮用水水源保护区规范化建设水平，严格生态环境风险管控和应急处置”“有序推进准保护区内高风险企业搬迁或关停，对现有污染源执行最严格排放标准”。

《重点流域水生态环境保护规划》（2023年）规定了长江流域重要水体保护要点，针对丹江口库区及上游流域，提出“削减入丹江口水库总氮负荷”“提升丹江口水库及南水北调干渠水质安全保障水平”等要求。

《生态环境标准管理办法》（生态环境部令 第17号）规定，流域型污染物排放标准适用于特定流域范围内的污染源排放控制。制定流域型污染物排放标准，应当围绕改善生态环境质量、防范生态环境风险、促进转型发展，在国家污染物排放标准基础上作出补充规定或者更加严格的规定。

### 3.3.2 地方层面

《河南省2023年碧水保卫战实施方案》（2023年）提出“南水北调中线工程水源地丹江口水库陶岔取水口取水水质稳定达到Ⅱ类”。《河南省“十四五”生态环境治理能力提升规划》（2022年）提出“在丹江口水库开展蓝藻水华监测预警，在丹江口水库库区及上游开展镉等重金属自动监测预警”。《河南省南水北调饮用水水源保护条例》（2022年）提出“在南水北调饮用水水源保护范围内，实行更严格的排污许可管理制度”“排放水污染物的企业事业单位和其他生产经营者，应当严格执行水污染物排放标准，配套建设与其排放量相适应的治理设施，并保证正常运行”。

《湖北省汉江流域水环境保护条例》（2020年）提出“省人民政府应当根据汉江流域不同区域的水环境质量标准和经济、技术条件，分别制定严于国家标准的水污染物排放标准，定期对水污染物排放标准执行情况进行评估，并根据水环境保护需要进行修订”。《湖北省生态环境保护“十四五”规划》（2021年）提出“稳步推进丹江口库区、三峡库区等典型流域保护与治理”“强化丹江口水库生态保护和水源涵养，推进实施南水北调中线水源区分区管理，强化库区及支流总氮控制”。《湖北省进一步加强丹江口库区及其上游流域水质安全保障实施方案》（2024）提出“突出重点污染防治。以入库河流和污染负荷重、总氮总磷浓度高的城镇、郊区河流及浪河等水质不稳定达标河段为重点，实施水环境综合治理。”

《陕西省“十四五”生态环境保护规划》（2022年）提出“汉江、丹江出境断面水质控制在Ⅱ类，达到功能区要求尚未达到Ⅲ类水质的断面超标污染物浓度下降10%，没有达到功能区要求的断面超标污染物浓度下降15%~20%”。《陕西省进一步加强重金属污染防控工作方案》（2022年）提出“到2025年，全省重点行业重点重金属污染物排放量比2020年下降3.5%，全省涉重金属重点行业绿色发展水平较快提升，重金属环境管理能力进一步增强，持续推进黄河流域、汉丹江流域内重点区域历史遗留重金属污染问题治理”。

综上，以《中华人民共和国环境保护法》《中华人民共和国水污染防治法》等法律为依据，为了确保南水北调中线供水安全，有必要从流域尺度上统一开展水污染物排放标准的制

订工作，准确识别流域存在的水环境问题，针对主要排放源提出水污染物排放控制要求，推进流域上下游协同治理，持续改善水生态环境质量。

## 4 标准制订的基本原则和技术路线

### 4.1 标准制订的基本原则

#### 4.1.1 目标导向，统筹考虑

以改善流域水生态环境质量，防范水生态环境风险为目标，统筹流域上下游、左右岸，筛选确定流域管控的排放源及污染物项目，并提出排放管控要求，系统解决流域水生态环境问题。

#### 4.1.2 分区分类，精准施策

根据不同区域对丹江口水库水质的影响和“三线一单”生态环境分区管控情况，将丹江口库区及上游流域分为加强保护区、重点控制区域和一般控制区域，提出分区分类的管理要求，支撑精准治污。

#### 4.1.3 突出重点，风险防范

针对流域重金属防控形势严峻的问题，对涉重金属排放行业加强管控，研究确定流域应严格管控的重金属及排放限值，同时，对工业污水集中处理设施和涉重金属排放行业排污单位增加综合毒性指标，防范水生态环境风险。

#### 4.1.4 科学管控，有效可行

开展流域范围内环境水体、污染源的调查分析，坚持因地制宜，合理确定相关参数，通过选择适用方法和模型等方式科学确定基于水环境质量改善目标的排放限值，并开展技术经济可行性论证，确保标准限值科学适用。

### 4.2 标准制订的依据

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2014年）
- (2) 《中华人民共和国水污染防治法》（2018年）
- (3) 《中华人民共和国长江保护法》（2021年）
- (4) 《中共中央关于进一步全面深化改革、推进中国式现代化的决定》（2024年）
- (5) 《中共中央 国务院关于全面推进美丽中国建设的意见》（2023年）
- (6) 《丹江口库区及上游水污染防治和水土保持“十四五”规划》（2021年）
- (7) 《重点流域水生态环境保护规划》（2023年）
- (8) 《河南省2023年碧水保卫战实施方案》（2023年）
- (9) 《河南省“十四五”生态环境治理能力提升规划》（2022年）
- (10) 《河南省南水北调饮用水水源保护条例》（2022年）

- (11) 《湖北省汉江流域水环境保护条例》（2020年）
- (12) 《湖北省生态环境保护“十四五”规划》（2021年）
- (13) 《陕西省“十四五”生态环境保护规划》（2022年）
- (14) 《陕西省汉江丹江流域涉金属矿产开发生态环境综合整治规划（2021-2030年）》
- (15) 《生态环境标准管理办法》（生态环境部令 第17号）
- (16) 《国家生态环境标准制修订工作规则》（国环法规〔2020〕4号）
- (17) 《环境保护标准编制出版技术指南》（HJ 565—2010）
- (18) 《国家水污染物排放标准制订技术导则》（HJ 945.2—2018）
- (19) 《流域水污染物排放标准制订技术导则》（HJ 945.3—2020）

### 4.3 标准制订的技术路线

本标准制订的技术路线图如图 4-1 所示。

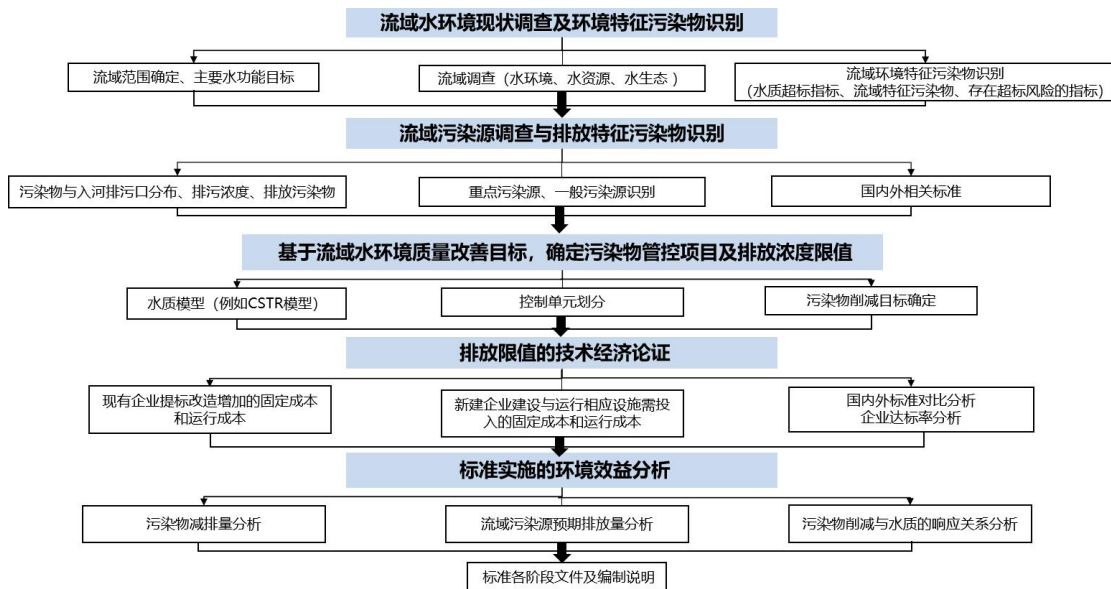


图 4-1 技术路线图

## 5 标准主要技术内容

### 5.1 适用范围

根据流域排放源的分析，将污水集中处理设施、涉重金属排放行业作为标准管控对象。适用范围表述为：

本标准规定了丹江口库区及上游流域污水集中处理设施、涉重金属排放行业的水污染物排放控制要求、监测要求和监督管理要求。

本标准适用于丹江口库区及上游流域现有污水集中处理设施、涉重金属排放行业排污单位或生产设施的水污染物排放管理，以及建设项目的环境影响评价、环境保护设施设计、竣工环境保护设施验收、排污许可证核发及其投产后的水污染物排放管理。

## 5.2 标准结构框架

本标准共包括 7 个章节：

- (1) 适用范围
- (2) 规范性引用文件
- (3) 术语和定义
- (4) 水污染物排放控制要求
- (5) 水污染物监测要求
- (6) 污水排放口规范化要求
- (7) 实施与监督

## 5.3 术语和定义

标准规定了丹江口库区及上游流域、污水集中处理设施、工业污水集中处理设施、涉重金属排放行业、排污单位、现有排污单位、新建排污单位、直接排放、间接排放、单位产品基准排水量、综合毒性、稀释倍数、最低无效应稀释倍数共 13 个术语及其定义。其中丹江口库区及上游流域、涉重金属排放行业由编制组研究给出，其他术语的定义与国家标准中定义一致。

### (1) 丹江口库区及上游流域

明确了丹江口库区与上游流域的定义，并以附录的形式列出流域范围，便于标准执行。定义为：

丹江口库区指丹江口水库及周边直接影响区，上游流域指向丹江口水库汇水的区域，涵盖丹江、汉江及其支流的集水范围，丹江口库区及上游流域范围见附录 A。

### (2) 涉重金属排放行业

根据流域内重金属排放源的筛选，将流域内的铅锌工业、汞锑工业、铜工业、钼工业、黄金工业、铁矿采选、钢铁工业等行业作为重金属排放行业。其中，铅锌工业、汞锑工业、铜工业、钼工业、黄金工业明确不包含再生冶炼企业。定义为：

本标准指丹江口库区及上游流域内涉重金属排放的铅锌工业、汞锑工业、铜工业、钼工业、黄金工业、铁矿采选、钢铁工业。其中，铅锌工业、汞锑工业、铜工业、钼工业、黄金工业指生产铅锌、汞锑、铜、钼、黄金金属的采矿、选矿和冶炼工业，不包括以废旧铅锌、汞锑、铜、钼、黄金物料为原料的再生冶炼工业。

## 5.4 水污染物排放控制要求

### 5.4.1 控制区域划分

《丹江口库区及上游水污染防治和水土保持“十四五”规划》（2021 年）根据不同区域对丹江口水库水质的影响，将水源区划分为水源地安全保障区、水质影响控制区和水源涵养生态建设区三类地区，实施分区分类管控。由于流域内涉及的重庆市、四川省及甘肃省区域面积较小，因此，标准仅针对流域内主要涉及的河南省、湖北省和陕西省进行管控。标准衔接现行法律法规规定，参考《丹江口库区及上游水污染防治和“十四五”规划》中的分区，并结合地方相关省份提出的分区建议，将流域划分为加强保护区、重点控制区和一般控制区。

对于加强保护区，排污单位不得向加强保护区排放污水。对于重点控制区和一般控制区，实施差别化的排放控制要求。

表 5-1 污染物排放限值分级

控制区划分		排放限值分级
重点控制区	丹江口水库水域、水库周边区域及老灌河、淇河、丹江、滔河、天河、颍河、泗河、神定河、剑河、官山河、浪河等入库河流域，陕西白河县以下的汉江流域和黄龙滩水库以下的堵河流域。	一级标准
一般控制区	湖北黄龙滩水库以上的堵河流域、陕西白河县以上和安康水库以下的汉江流域等对入库水质有直接影响区域；安康水库及以上的汉江流域。	二级标准

### 5.4.2 污染物控制项目的确定

污染物控制项目主要考虑水质超标污染物、存在超标风险的污染物、其他特征污染物等。按照以上考虑，标准对污水集中处理设施管控化学需氧量、氨氮、总氮、总磷 4 项污染物，对重金属排放行业管控总镉、总汞、总铬、总铅、总砷、总镍、六价铬、总镍、总钼、总铊等 10 项污染物。

### 5.4.3 水污染物排放限值的确定

#### 5.4.3.1 污水集中处理设施

##### (1) 基于水环境质量改善目标的排放限值确定

本研究选择老灌河浙川张营断面为研究对象，开展基于水质的排放限值推导，选取该断面主要考虑是老灌河属于重点控制区域的入库河流，浙川张营断面为国控断面（水质目标 II 类），存在化学需氧量等指标不能稳定达标的现象，同时老灌河流域涉及了标准管控的污水集中处理设施，因此，从水质改善需求和流域涉及的行业类型方面来看，选取该断面推导基于水质的限值具有代表性。

采用《流域水污染物排放标准制订技术导则》（HJ 945.3—2020）确定老灌河流域基于水质的排放浓度限值。根据 HJ 945.3 中“6.3 基于水环境质量改善目标的排放限值确定”，确定流域内污染物的降解系数以及基于水质的排放浓度限值分别为 16.63mg/L、1.54mg/L 和 0.17mg/L。

由于老灌河流域位于本标准规定的重点控制区域，因此，老灌河流域基于水质的排放限值计算结果应作为重点控制区域限值的取值依据。化学需氧量基于水质的限值推导结果为 16.63mg/L，严格于污水处理厂普遍执行的 GB 18918 一级 A 标准限值（50mg/L）；氨氮基于水质的限值推导结果为 1.54mg/L，严格于污水处理厂普遍执行的 GB 18918 一级 A 标准限值（5/8mg/L）；总磷基于水质的限值推导结果为 0.17mg/L，严格于污水处理厂普遍执行的 GB 18918 一级 A 标准限值（0.5mg/L）。根据 HJ 945.3 中 6.3.5 的规定，计算得到的基于水环境质量改善目标的排放限值，如严于国家现行水污染物排放标准，则按 6.4 和 6.5 开展进一步分析，确定排放控制要求和执行时间要求及其他管理措施要求等内容；其中，6.4 为基

于水环境质量目标排放限值的技术经济论证与实施方案设计、6.5 为标准实施的环境效益分析。

## (2) 排放限值技术经济可行性论证

以基于水质的排放限值作为依据，同时通过获取的监测数据进行达标率统计分析，确保确定的排放限值合理可行。最终，对重点控制区域的排放限值适当收严，尤其是考虑流域总氮浓度偏高，对其加强控制，限值确定为化学需氧量 40mg/L、氨氮 4.0（6.0）mg/L、总氮 12mg/L、总磷 0.4mg/L；一般控制区域排放限值与 GB 18918 一级 A 标准衔接一致，限值确定为化学需氧量 50mg/L、氨氮 5.0（8.0）mg/L、总氮 15mg/L、总磷 0.5mg/L。按上述限值执行，除总氮达标率略低外，各项污染物达标率均在 90%以上。达标率统计分析情况如下：

### 1) 基于自动监控数据的达标率统计分析

基于获取的 153 家污水处理厂自动监控数据进行分析，从污水厂区域分布来看，66 家污水厂位于本标准规定的重点控制区域，87 家污水厂位于本标准规定的一般控制区域。

#### ① 化学需氧量达标率统计分析

**重点控制区域：**根据 55 家污水处理厂自动监控数据进行统计，分析每家污水处理厂达到重点控制区域化学需氧量排放限值（40mg/L）的达标率。结果显示：达标率范围在 98%~100%之间，在保证污水处理设施稳定运行的前提下，基本均可实现达标排放。

**一般控制区域：**根据 70 家污水处理厂自动监控数据进行统计，分析每家污水处理厂达到一般控制区域化学需氧量排放限值（50mg/L）的达标率。结果显示：达标率范围在 93%~100%之间，有 1 家污水厂化学需氧量达标率小于 95%，需要进一步提高化学需氧量的处理水平。

#### ② 氨氮达标率统计分析

**重点控制区域：**根据 60 家污水处理厂自动监控数据进行统计，分析每家污水处理厂达到重点控制区域氨氮排放限值（4.0/6.0mg/L）的达标率。结果显示：氨氮达标率范围在 95.2%~100%之间，在保证污水处理设施稳定运行的前提下，基本均可实现达标排放。

**一般控制区域：**根据 80 家污水处理厂自动监控数据进行统计，分析每家污水处理厂达到一般控制区域氨氮排放限值（5.0/8.0mg/L）的达标率。结果显示：达标率范围在 85.3%~100%之间，有 13 家污水厂（占比 16.3%）的氨氮达标率小于 95%，需要进一步提高氨氮处理水平。

#### ③ 总氮达标率统计分析

**重点控制区域：**根据 31 家污水处理厂自动监控数据进行统计，分析每家污水处理厂达到重点控制区域总氮排放限值（12mg/L）的达标率。结果显示：达标率范围在 62.8%~100%之间，有 16 家污水厂（占比 51.6%）的达标率在 95%以下，需要进一步提高总氮处理水平。

**一般控制区域：**根据 80 家污水处理厂自动监控数据进行统计，分析每家污水处理厂达到一般控制区域总氮排放限值（15mg/L）的达标率。结果显示：达标率范围在 90%~100%之间，有 4 家污水厂（占比 5.0%）的总氮达标率在 95%以下，需要进一步提高总氮处理水平。

#### ④ 总磷达标率统计分析

**重点控制区域：**根据 31 家污水处理厂自动监控数据进行统计，分析每家污水处理厂达到重点控制区域总磷排放限值（0.4mg/L）的达标率。结果显示：达标率范围在 69.5%~100%之间，有 7 家污水厂（占比 22.6%）的总磷达标率在 95%以下，需要进一步提高总磷处理水平。

**一般控制区域：**根据 80 家污水处理厂自动监控数据进行统计，分析每家污水处理厂达

到一般控制区域总磷排放限值（0.5mg/L）的达标率。结果显示：达标率范围在 61.7%~100% 之间，有 7 家污水厂（占比 8.7%）的总磷达标率在 95% 以下，需要进一步提高总磷处理水平。

## 2) 标准技术经济可行性分析

由于流域内污水集中处理设施普遍执行 GB 18918 一级 A 限值，因此，涉及提标改造的污水厂主要是重点区域的污水厂，经达标率统计分析，化学需氧量和氨氮基本能够实现达标排放，总氮和总磷需要进一步提高处理水平。目前，污水处理技术相对成熟，可在强化二级处理的基础上，加强深度处理，提高总氮和总磷的去除效果。总体增加运行成本 0.4~0.5 元/吨水，标准技术经济总体可行。

### 5.4.3.2 涉重金属排放行业

涉重金属排放行业与矿产资源地域分布相关，为确保流域水质安全，对重金属排放限值不再分级，执行统一的排放限值要求。

从水污染物排放限值确定技术方法来看，《国家水污染物排放标准制订技术导则》（HJ 945.2—2018）的规定，有毒有害水污染物的排放限值，应基于保护公众健康和生态环境的水环境质量要求，采用《制订地方水污染物排放标准的技术原则与方法》（GB 3839—83）中规定的方法或稀释倍数法（稀释倍数一般不超过 20 倍），依据 GB 3838 等水环境质量标准和环境基准计算允许排放限值，并综合考虑上述因素的要求确定。GB 3838 等水环境质量标准有规定的，采用其限值；未规定的，可参考国内外保护人体健康的相关标准或基准中的限值确定，也可根据可接受健康风险水平计算确定。

目前，流域内涉重金属排放相关行业企业 130 家中有 123 家企业废水不外排，7 家企业为废水外排企业。因此，对于采选矿企业废水单独排放的情形，在确定排放限值时，基于 HJ 945.2 中所列方法，根据质量标准限值以及流域内水体自净能力较弱等情况，从严确定重金属排放限值。对于采选企业废水回用，以及冶炼企业车间或生产设施重金属排放限值，根据污染物毒性、相关监测数据、生产废水占总排水量的占比、国家及地方水污染物排放标准等综合确定。以总汞排放限值确定为例，分析过程如下：

《地表水环境质量标准》（GB 3838—2002）中 I 类限值为 0.00005 mg/L，II 类限值为 0.00005 mg/L，III 类限值为 0.0001mg/L，IV 类限值为 0.001mg/L，V 类限值为 0.001mg/L。

国家水污染物排放标准中，《污水综合排放标准》（GB 8978—1996）中总汞排放限值为 0.05mg/L。行业型水污染物排放标准中总汞的排放限值为 0.002~0.05mg/L，相关行业（有色、钢铁等）水污染物排放标准排放限值在 0.03~0.05mg/L 的水平。地方水污染物排放标准中，总汞限值为 0.005~0.05mg/L。

对于重金属采选矿废水单独排放的情形，基于环境与人体健康风险，以企业废水从总排口排入环境水体后不危及公众健康、不影响水生态环境质量为底线确定排放限值。根据 GB 3838 III 类限值 0.0001mg/L 以及稀释倍数（20 倍），确定采选矿企业废水单独排放的限值要求，将排放限值定为 0.002mg/L。

对于采选矿废水回用，以冶炼企业车间或生产设施排放口的总汞排放限值，考虑含汞生产废水占总废水排放量的比例，同时参考国家、地方排放标准规定确定，将汞采选废水回用及冶炼企业总汞排放限值定为 0.005mg/L，将铅锌矿采选废水回用及冶炼企业、铜矿采选废水回用及冶炼企业、钼矿采选废水回用及冶炼企业、金矿采选废水回用及冶炼企业、铁

矿采选废水回用及钢铁工业总汞排放限值定为 0.01mg/L。

标准区分采矿、选矿和冶炼生产单元，明确了车间或生产设施废水排放口的位置，支撑科学执法。考虑工业污水集中处理设施废水种类较为复杂且毒性较强，单一理化指标不能指示环境的综合效应和水生生物的毒性效应，根据 HJ 945.2 的规定，针对工业污水集中处理设施设定综合毒性控制项目，加强流域水生态环境保护。此外，标准还明确涉重金属排放行业排污单位间接排放控制要求以及单位产品基准排水量，执行相关国家或地方水污染物排放标准的规定。

## 5.5 水污染物排放监测要求

**(1) 自行监测要求。**针对标准管控的行业类型，明确按照相关行业自行监测指南的规定开展自行监测，相关行业自行监测指南包括《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ 819—2017）、《排污单位自行监测技术指南 钢铁工业及炼焦化学工业》（HJ 878—2017）、《排污单位自行监测技术指南 有色金属工业》（HJ 989—2018）、《排污单位自行监测技术指南 水处理》（HJ 1083—2020）；同时规定工业污水集中处理设施和涉重金属排放行业排污单位综合毒性的自行监测频次要求。

**(2) 重点排污单位自动监测设备安装要求。**针对重点排污单位提出按照相关行业自行监测技术指南安装和使用自动监控设备的要求。

**(3) 监测点位的设计与采样方法。**明确污水排放口监测点位设置按照《排污单位污染物排放口监测点位设置技术规范》（HJ 1405—2024）等监测标准规定执行；水污染物监测的采样方法按照《污水监测技术规范》（HJ 91.1—2019）、《水质 样品的保存和管理技术规定》（HJ 493—2009）、《水质 采样技术指导》（HJ 494—2009）、《水质 采样方案设计技术规范》（HJ 495—2009）等标准规定执行。

**(4) 水污染物的分析方法标准。**针对标准规定的污染物项目，列出了分析方法标准（见标准表 4），同时明确，本标准实施后国家发布的其他污染物监测标准，如适用性满足要求，同样适用于本标准相应污染物的测定。

## 5.6 污水排放口规范化要求

明确排污单位污水排放口标志牌设置要求，即按照《环境保护图形标志—排放口（源）》（GB 15562.1—1995）、《排污单位污染物排放口二维码标识技术规范》（HJ 1297—2023）和《关于印发排放口标志牌技术规格的通知》的有关规定执行。

## 5.7 实施与监督

**(1) 超标判定要求。**与目前水污染物排放标准规定保持一致，即各级生态环境主管部门在对企业进行执法检查时，可以现场即时采样或监测的结果作为判定排污行为是否符合排放标准以及实施相关生态环境保护管理措施的依据。同时，应注意水污染物基准排水量排放浓度的换算，提出在排污单位耗水或排水量有异常变化的情况下，应按照规定核定企业的实际产品产量和排水量，换算水污染物基准排水量排放浓度进行超标判定。

**(2) 与地方标准的关系。**明确本标准发布实施后，国家或地方新发布的水污染物排放标准明确不再执行本标准或者与本标准组合执行的，应按新发布标准规定执行。



## 6 国内外相关标准情况的研究

### 6.1 国外相关标准情况

美国、欧盟及日本等国家和地区已建立以水质目标为导向的排放管控体系，确定了基于水质的排放限值。美国在核发点源排污许可证时，除了根据排放标准确定基于技术的排放限值外，还要基于单一点源计算基于水质的排放限值，两者比较取其严，作为排污许可限值，但基于水质的排放限值并非标准，而是一事一议确定的，需要申请与核发排污许可证的人员具备相应能力。如果实施以上措施后，某接纳水体的水质仍然不达标，则需统筹考虑点源、面源，根据水环境质量改善需求，制定每日最大排放负荷要求，同时辅以经济等措施，推进水环境质量改善。

欧盟基于最佳可行技术参考文件给出了基于技术的排放控制水平，各国则以此为基础，结合本国的实际情况分别确定适用的排放限值。限值可以基于技术制定，也可以通过质量标准反演法制定基于水质标准的排放限值，以体现环境优先的原则。这两种排放限值制定方法的均衡保证了经济与环境的协调发展，并实现了对环境的高水平、整体性保护。

日本制定了与水质目标相衔接的标准。针对污染源相对集中、水质仍未达标的内湾、内海等封闭型水域，日本采取各个击破的策略，将污染控制重点放在少数污染物上，根据总量削减计划制定出指定地域内一定规模以上的工厂及企事业单位均应遵守的总量控制标准，取得了较好的水质改善效果。最突出的案例就是日本琵琶湖的治理和水质改善，琵琶湖流域水污染物排放标准规定化学需氧量排放限值为 30（现有企业）/20（新建企业）mg/L、总氮排放限值为 8mg/L、总磷排放限值为 0.5mg/L。

从国外相关行业标准规定来看，美国制定了有色金属制造业的水污染物排放标准，污染物包括化学需氧量、氨氮等常规污染物，以及镉、镍、铝、铜、锌、钼、汞、铬、铍、铟、铁、钴、银、金、锡、钛、钨等金属；还制定了矿山开采业的水污染物排放标准，包括铝、铁、砷、汞、镍、镉、铜、铅、锌等金属。国外污水厂相关排放标准规定见表 6-1。

表 6-1 国外污水处理厂相关排放标准规定 单位：mg/L

国家/组织	标准名称	排放限值				
		化学需氧量	氨氮	总氮	总磷	
欧盟	《城市污水指令》（91/271/EEC）	125	/	6	0.5	
德国	《废水排放条例》	规模类别 1	150	/	/	/
		规模类别 2	110	/	/	/
		规模类别 3	90	10	/	
		规模类别 4	90	10	18	2
		规模类别 5	75	10	13	1

## 6.2 我国相关标准情况

截至目前，山东、河南、陕西、湖北、江苏等 11 个省级人民政府制定发布流域排放标准 33 项。其中，河南省、河北省、广东省和山东省制定的流域排放标准数量较多。流域水污染物排放标准的实施有效促进了污染物减排，改善了流域水环境质量，同时推动了流域产业结构的优化升级。

本标准规定的污水集中处理设施主要水污染物排放限值，重点控制区域排放限值与安徽省《南四湖流域水污染物综合排放标准》（DB34/ 4542—2023）一级标准、河南省《黄河流域水污染物排放标准》（DB41/ 2087—2021）、广东省《淡水河、石马河流域水污染物排放标准》（DB44/ 2050—2017）等标准控制水平相当，一般控制区域排放限值与 GB 18918 一级 A 标准限值一致。

标准规定的重金属排放限值与国家或地方排放标准对比，对于采选矿废水直接排放的排放限值，总体相对较为严格，对于采选矿废水回用以及冶炼企业排放限值，限值整体处于国家及地方水污染物排放限值的居中水平。

## 7 标准实施的环境、经济效益分析

### 7.1 环境效益分析

经测算，流域污水处理厂执行现行标准时，化学需氧量、氨氮、总氮和总磷的排放量分别为 44606 吨/年、4317 吨/年、12861 吨/年和 460 吨/年，执行本标准规定的标准限值时，化学需氧量、氨氮、总氮和总磷的排放量分别为 41094 吨/年、4109 吨/年、12328 吨/年和 411 吨/年，因此，标准实施后预计化学需氧量、氨氮、总氮和总磷的年排放量将减少 3512 吨/年、208 吨/年、533 吨/年和 49 吨/年。

以老灌河流域为例，研究流域排放标准实施对地表水质的影响。以老灌河下游国控断面张营为研究对象，通过统计现状条件下污染源负荷的排放量，以及实施本标准后老灌河流域内污染源负荷排放量，测算水质改善幅度，相对原排放标准，预计本标准实施后老灌河流域化学需氧量、氨氮、总氮和总磷浓度下降的比例总体在 10%~20%之间。

标准对涉重金属排放的行业，完善重金属管控项目并规定排放限值，排放限值根据污染物毒性特点及水体稀释倍数等确定，对产生重金属的行业进行严格管控，防范水生态环境风险。

### 7.2 技术经济分析

目前，污水处理厂的污水处理技术较为成熟，执行本标准规定的排放限值，需要进一步强化脱氮除磷效率或采用深度处理技术，以执行一级 A 排放标准限值的污水厂为例，如达到重点控制区域排放限值，需增加运行成本 0.4~0.5 元/吨。

对于重金属排放行业的采矿废水，基本采用化学沉淀法、中和法去除重金属，也可经混凝和中和处理后回用于选矿作业，减少废水的产生；对于冶炼废水，可采用化学沉淀法、氧

化还原法、离子交换法和反渗透法去除重金属。从经济成本来看，以钨工业为例，标准实施后，要求对废水处理系统进行改造，增加处理段数或采用反渗透法等处理工艺，预计增加运行成本 0.5~1.0 元/吨水。

综上，本标准规定的排放限值总体技术经济可行。