

枣庄市中心城区城乡供水一体化  
南四湖引调水工程环境影响报告书



建设单位：山东坤泽投资发展有限公司

评价单位：山东国环环保科技有限公司

二〇二六年二月



# 概 述

## 一、项目建设由来

枣庄市中心城区现状供水以地下水水源为主,长期以来饮用水水源 90%依赖地下水,供水水源单一,供水工程数量多、规模小,受地质、农业面源污染、水处理工艺和设备相对简易和老旧等影响,尤其是新的《生活饮用水卫生标准》(GB 5749-2022)实施后,部分供水工程供水水质溶解性总固体和总硬度较高,接近生活饮用水卫生标准上限值;硝酸盐超标(羊庄水源地地下水超标 1.4 倍,金河水源地地下水超标 1.9 倍),硝酸盐需采用膜处理工艺,处理成本过高。按照省、市部署加快推进城乡供水一体化,枣庄市规划建设中心城区集中供水项目。

2021 年 7 月 16 日,峯城区市行政审批服务局以峯行审投核(2021)2 号文对峯城区城乡供水一体化工程(一期)进行了核准批复。在南四湖下级湖胜利渠首闸上游设置胜利渠渠首提水泵站,胜利渠渠首至龙泉庄水库铺设 DN1420 钢管 24.166km,将南四湖下级湖湖水输送至龙泉庄水库,设计供水能力 3000 万  $m^3/a$ ,经龙泉庄水库调蓄后分别输送至龙泉庄水库水厂、东郊水厂、曹马庄加压站和孙庄加压站,由曹马庄加压站加压后输送至娘娘村水库,由孙庄加压站加压后送至东部水厂,根据《水利部淮河水利委员会关于枣庄峯城区南四湖取水工程取水许可申请准予行政许可决定书》(淮委许可[2020]70 号),峯城区城乡供水一体化工程(一期)许可取水量为 1277 万  $m^3/a$ ,剩余供水能力为 1723 万  $m^3/a$ 。本次评价期间该项目已建成。

2023 年 6 月 14 日,枣庄市人民政府专题会议纪要提出:为推进枣庄市城乡供水一体化,保障城乡居民饮水安全,增强人民群众的获得感、幸福感,市委、市政府高点谋划、高位推动,决定实施枣庄市中心城区城乡供水一体化项目,新建枣庄市中心水厂 1 座,供水规模为 22 万  $m^3/d$ ,并配套供水管线 116.8km。本次评价期间该项目已建成运行。

为保障枣庄市城乡居民饮水安全,加快推进城乡供水一体化进程,枣庄市中心水厂需要从南四湖下级湖进行取水,为满足枣庄市中心水厂用水需求拟建设枣庄市中心城区城乡供水一体化南四湖引调水工程,依托峯城区城乡供水一体化工程(一期)取水口和取水管道取用南四湖下级湖原水,原水在龙泉庄水库调蓄后,经建设的浮船泵站加压后通过拟建 5.6 公里输水管道输送至枣庄市中心水厂。根

据《水利部淮河水利委员会关于枣庄市中心城区城乡供水一体化南四湖引调水工程取水许可申请准予行政许可决定书》（淮许可决[2025]114号），拟建项目许可取水量为 1586.5 万  $m^3/a$ 。

本工程建设是保障枣庄水厂水源的必要措施；是实现多水源配置，提高供水安全性的需要；是水源地划定及保护的基本要求。因此，本工程建设可保障枣庄水厂南四湖原水供应，保障中心城区城乡供水安全，本工程建设是必要的。拟建项目建成后与峄城区城乡供水一体化工程（一期）将严格按照取水许可证许可水量进行取水，不存在超采情况，不超过取水管道设计供水能力。

本次环评以拟建项目和峄城区城乡供水一体化工程（一期）近期最大引水量 2863.5 万  $m^3/a$  进行相关评价。

## 二、建设项目概况

本工程供水规模 3685.5 万  $m^3/a$ ，本工程工程等别为Ⅲ等，工程规模为中型。①改建龙泉庄水库：将开敞式溢洪道改建为闸带桥，兴利库容可由 139 万立方米扩容至 230 万立方米；建设抬田，并对水库大坝整修；②开展水源保护区标准化建设，建设保护区预警监测设施等；③新建泵站 1 座及配套附属用房、加药设备间，泵站规模 15 万吨/日；④新建 DN1400 管线约 5.6 公里，管材为 TPEP 钢管。

**本次评价期间，原水管线工程和泵站工程已施工完成，龙泉庄水库改建工程和水源保护区标准化建设工程未进行施工。**

## 三、环境影响评价工作过程

本项目水库建设临时占用沂沭平原水源涵养生态保护红线，根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（部令第 16 号）（2021 年版）对“五十一、水库 124”中的规定，本项目属于水库中涉及环境敏感区的建设项目，需编制环境影响报告书。

我公司接受环评委托后，依据相关环评导则等技术文件及其他文件进行初步工程分析，开展了初步的环境调查，对项目区域的自然环境、生态环境、环境质量现状监测资料等环境概况进行了调查和收集整理，确定了评价重点、环境保护目标、评价工作等级、评价范围和评价标准，制定了工作方案。进行了项目区域环境现状检测，环评工作人员依据环境质量现状检测数据和工程分析进行论证和预测，并根据环境影响评价有关技术导则、规范，编制完成了《枣庄市中心城区城乡供水一体化南四湖引调水工程环境影响报告书》。

建设单位公众参与采取网站公示、登报宣传、张贴公告等方式。公示期间未收到公众反对意见。根据上述公示过程及其内容单独形成公众参与说明，与报告书一同上报。

#### 四、环境影响评价关注的环境问题

##### 1、关注的主要环境问题

- (1) 施工期扬尘、噪声对环境的影响范围和程度；
- (2) 施工期和运行期对生态环境的影响范围和程度；
- (3) 运行期对地表水水文情势的影响；
- (4) 运行期对地下水水位及土壤盐渍化的影响。

##### 2、环境影响

###### (1) 施工期

据调查，本次评价期间，浮船泵站（含配套附属用房、加药设备间）和 5.6 公里输水管线已完成建设。

###### ①生态环境影响

该项目管道敷设施工、临时工程均占用土地，破坏植被，加剧水土流失。水库清淤施工改变水库清淤区域水文情势，从而影响水库局部的水生生境，废水事故排放影响，对清淤施工区域水生生物的水生生境产生一定影响。施工后期，由于逐步采取生态恢复措施，物种量和生物量会有所增加。施工结束后，临时占地区的生态恢复将逐渐弥补植物物种多样性的损失。

###### ②地表水环境影响

施工人员生活废水经污水收集池收集后，由环卫部门定期清运；含油废水经含油废水处理设施处理后回用于车辆冲洗、场地冲洗、道路抑尘洒水，不外排入周边河流；基坑废水通过向基坑中投加絮凝剂沉淀后回用于施工场地洒水降尘；清管试压废水由沉淀池沉淀处理后回用于车辆冲洗、场地冲洗、道路抑尘洒水，不外排入周边河流；混凝土养护废水经混凝沉淀后回用于车辆冲洗、场地冲洗、道路抑尘洒水，不外排；施工机械检修冲洗废水采用“隔油池+沉淀池”处理系统后回用于车辆冲洗和洒水降尘，不外排；龙泉庄水库清淤底泥滤液经滤液沉淀池静止沉淀处理后排放至龙泉庄水库大坝下游大寨河支流。

###### ③地下水环境影响

施工期对地下水的影响主要是施工期废水随意排放影响地下水水质，改变赋

存地下水的地质环境从而改变影响范围内地下水天然补径排条件，进而改变影响库区地下水的分布格局。施工期产生的施工废水经处理后回用，正常情况下对地下水水质影响轻微，施工过程中加强管理，并设置抽排水及处理措施，避免施工废水直接外排对地下水环境产生影响。

#### ④大气环境影响

施工期造成区域大气环境污染的主要因素是施工机械和运输车辆排放废气、施工扬尘、焊接烟尘、新建管道防腐补口和补伤产生少量的有机废气、沥青烟气、清淤恶臭气体和清淤底泥晾晒废气。施工期产生的废气在施工结束后即消失，对周边大气环境污染影响较小。

#### ⑤声环境影响

工程施工期使用的主要施工机械有土石方机械、起重机械、运输机械、混凝土机械等。施工开挖、钻孔、混凝土浇注等施工活动中的施工机械运行，车辆运输等将产生不同种类的噪声。主要分为交通噪声和主体工程施工噪声。

#### ⑥固体废物

本工程产生的固体废物主要有生活垃圾、施工弃土、废焊渣、隔油池浮渣、废矿物油和。项目弃方全部运至侯流井建筑石料灰岩矿项目作为矿坑回填土利用；施工生活垃圾由当地环卫部门统一清运；废焊渣外售综合利用；隔油池油渣和废矿物油委托有资质的单位处理处置，不外排。

### (2) 运行期

#### ①生态环境影响

水库在营运期，库区的陆生生物量减少，水生生物量增加，促使生物多样性的发展。项目的建设，减缓了当地水资源紧缺状况，鸟类和其它依水生存的动物栖息环境得到改善。水库的运营还能调节气温、湿地、风速等局地小气候。

#### ②营运期水文情势、泥沙和水温影响

龙泉庄水库充库水源主要为南四湖下级湖，对原有水体水文总量无明显影响，本项目仅对龙泉庄水库进行清淤扩容，不影响龙泉庄水库流域水文情势。

龙泉庄水库充库水源主要为南四湖下级湖，利用已建成的峰城区南四湖取水设施（峰城区城乡供水一体化工程），通过胜利渠渠首、上刘庄两级加压，将南四湖下级湖原水泵送至龙泉庄水库。已进行除沙处理，水泥沙含量极小，经长距离调引后泥沙含量甚微，因此龙泉庄水库入库泥沙可忽略不计。

本项目仅对龙泉庄水库进行清淤扩容，下游河道为典型的雨源性河流，大部分径流量集中在汛期，拟建项目建成后减少的汛期下泄水量对于下游汛期来水来说所占比重较小，即项目建成后对下游径流量的影响相对较小。龙泉庄水库工程任务为枣庄中心城区提供供水提供保障，该水库无农灌用途，水温变化不会对用户产生影响。

### ③营运期水质影响

由于淹没区内残余的有机物可能对水库水质造成一定影响，短期内库区水体的氮、磷等营养物质含量将增高，水库正常运行后，在水体交换与自净作用下，氮、磷含量将逐渐降低，不会产生水质恶化的现象，仍可满足《地表水水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准。

龙泉庄水库水质的综合营养状态指数偏低，富营养化风险不高。

本项目实施后，水库周边划定水源保护区，无生产类废水排入水库，因此龙泉庄水库建设对下游河道具有积极作用。

### ④地下水环境影响

本项目运行后，根据对库区水文地质条件及现状水位运行情况分析，扩容工程实施后基本不会造成当地地下水位的变化。而且，库区地处低山丘陵区，库盆和库岸基岩深厚，岩性主要由砂砾岩及泥质砂岩构成，岩体透水性差，库区大规模渗漏的可能性较小。本项目蓄水位的增加对当地地下水位的影响较小。且本项目是基于现有水库进行清淤扩容，水库扩容后，库区水位不变，对地下水流向影响不大。

### ⑤大气环境影响

本项目运行期可能涉及的大气污染物主要是进场道路上来往车辆产生的汽车尾气和扬尘。

### ⑥固体废物影响

本项目水库管理所产生的生活垃圾和库内打捞出来的漂浮物定点收集，由当地环卫部门统一清运；设备维修产生的废机油和废机油桶暂存危废间，委托有资质单位进行处置；农村面源污泥根据污水产生量由环卫部门对污泥进行定期清运，应至少 1 个月清理一次，清理污泥由环卫部门运走处理。

### ⑦土壤环境影响

运行期对水库蓄水可能引起的盐化影响采用《环境影响评价技术导则土壤环

境（试行）》（HJ964-2018）中的附录 F“土壤盐化综合评分预测方法”进行预测评价。将截渗沟内水位控制在 34.00m 以内，截渗沟外区域地下水位可以得到较好地控制，库区周围土壤盐化程度基本不会加剧，对区域农业生产影响较小，本项目运营期对土壤环境的影响可接受。

## 五、分析判定相关情况

### 1、产业政策符合性

根据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，枣庄市中心城区城乡供水一体化南四湖引调水工程属于“二、水利—水资源利用和优化配置：跨流域调水工程”，为鼓励类项目，符合国家产业政策。

### 2、相关规划符合性

《枣庄市“十四五”城乡水务发展规划》和《枣庄现代水网建设规划》提出“立足水资源空间均衡配置，推进一批重点水源和重大引调水工程建设，加快构建枣庄现代水网，优化水资源配置格局”、“加快推进水源工程建设。实施新建一批水库、塘坝、拦蓄工程，因地制宜建设一批规模合理、标准适度的城乡应急备用水源，增强整体防洪能力，增加供水水源保障。”本项目建设符合《枣庄市“十四五”城乡水务发展规划》和《枣庄现代水网建设规划》；本项目建设符合《山东省“十四五”水利发展规划》；本项目建设符合《枣庄市国土空间总体规划（2021-2035 年）》。

### 3、项目选址与生态环境分区管控的符合性分析

根据《枣庄市国土空间总体规划（2021-2035 年）》，本项目水库建设临时占用沂沭平原水源涵养生态保护红线，本项目水库建设不涉及新增建设用地，属于“已有的合法水利、交通运输等设施运行维护改造”类，“符合生态保护红线内允许有限人为活动”，施工期对生态保护红线区等重要敏感目标造成的环境影响是短暂的，且在落实相应环境保护措施的前提下，能够减缓和控制的影响，施工期结束后造成的环境、生态影响会逐步消失，产生的污染物不会对区域环境质量底线造成冲击，工程的建设不会损害生态保护红线区等重要生态敏感目标的主导生态系统服务功能，本次评价期间，枣庄市峰城区自然资源局已出具《关于枣庄市中心城区城乡供水一体化南四湖引调水工程项目符合生态保护红线内允许有限人为活动的认定意见》。

## 六、环境影响评价主要结论

枣庄市中心城区城乡供水一体化南四湖引调水工程属于鼓励类项目，符合国家产业政策，符合枣庄市及峰城区相关规划。

本工程建设带来的影响分为施工期“三废”的排放对评价区环境造成的不利影响以及工程施工期、运行期对生态环境的影响。本报告书结合工程特点，分施工期及运行期制定了针对性的环境保护措施，在落实这些环保措施的前提下，项目建设带来的不利影响可以得到有效的减免。

施工期采用合理、有效的生态保护措施和污染防治措施后，对周边环境影响较小，对生态环境影响也是可以接受的。在严格按照环境影响报告书提出的措施进行污染治理和防治，做好水土流失治理工作的前提下，对当地区域环境影响是可以接受的，不会改变区域环境功能。从环境保护角度，评价认为该项目的建设是可行的。

项目组

2026年3月

## 目录

概 述	I
1 总则	1
1.1 编制依据	1
1.2 评价目的、指导思想、评价内容和评价重点	9
1.3 评价原则、技术方法和技术路线	12
1.4 评价因子	12
1.5 评价标准	15
1.6 评价等级	21
1.7 评价范围	27
1.8 环境保护目标	27
2 建设项目工程分析	31
2.1 项目建设背景和必要性	31
2.2 流域概况	32
2.3 现有工程概况	33
2.4 项目概况	40
2.5 公用工程	132
2.6 建设征地与移民安置	133
2.7 施工期污染分析及主要环保措施	135
2.8 营运期污染分析及主要环保措施	148
2.9 营运期水质保障措施	150
2.10 龙泉庄水库流域污染源调查	151
2.11 结论	152
3 环境质量现状调查与评价	153
3.1 自然环境现状调查与评价	153
3.2 社会环境现状调查与评价	162
3.3 环境质量现状调查与评价	164
4 环境影响预测与评价	218
4.1 地表水环境影响分析与评价	218
4.2 环境空气影响分析与评价	235
4.3 地下水环境影响分析与评价	245
4.4 声环境影响预测与评价	260
4.5 固体废物影响	272
4.6 土壤环境影响	277
4.7 环境地质影响分析	280
4.8 人群健康影响	281
5 生态环境影响评价	283
5.1 概述	283
5.2 生态环境评价等级及评价范围	284
5.3 生态环境现状调查与评价	285
5.4 生态环境影响预测与评价	334
5.5 生态保护与恢复措施	350
5.6 生态监测和环境管理	361
5.7 生态影响评价结论	364

6 生态保护红线影响评价	367
6.1 项目基本情况	367
6.2 项目占用生态保护红线的不可避免性	371
6.3 生态保护红线功能维护影响及措施	373
6.4 生态影响分析	374
6.5 生态环境保护措施	382
6.6 结论	387
7 环境风险评价	388
7.1 概述	388
7.2 风险识别、风险潜势初判、评价等级	389
7.3 环境风险分析	390
7.4 环境风险防范措施	397
7.5 环境风险应急预案	404
7.6 小结	412
8 环境保护措施及经济技术论证	413
8.1 废气污染防治措施及其技术经济论证	413
8.2 废水治理措施及其技术经济论证	414
8.3 噪声治理措施可行性分析	414
8.4 固体废物处置措施可行性分析	415
8.5 生态环境污染防治措施及其技术经济论证	415
8.6 小结	415
9 环境经济效益分析	416
9.1 经济效益分析	416
9.2 环保投资及效益分析	416
9.3 结论	417
10 环境管理与监测	418
10.1 环境管理	418
10.2 环境监测	423
10.3 环境监理	427
10.4 环保设施竣工验收管理	430
10.5 小结	432
11 产业政策、规划相符性和选址合理性分析	434
11.1 与国家产业政策的符合性分析	434
11.2 用地和规划的符合性分析	434
11.3 与环保政策符合性分析	437
11.4 与饮用水水源保护区相关政策符合性	442
11.5 与生态保护红线相关政策符合性分析	445
11.6 与《国土资源部关于全面实行永久基本农田特殊保护的通知》（国土资规[2018]1号）符合性分析	448
11.7 与《枣庄市国土空间总体规划（2021-2035年）》符合性分析	448
11.8 与《枣庄市人民政府关于印发枣庄现代水网建设规划的通知》符合性分析	452
11.9 与《枣庄市峄城区榴园镇国土空间规划（2021-2035年）》符合性分析	452
11.10 与枣庄市生态环境分区管控方案符合性分析	455
11.11 与水利建设项目（引调水工程）环境影响评价文件审批原则（试行）符合性	462

11.12 小结 .....	464
12 结论与建议 .....	465
12.1 结论 .....	465
12.2 建议 .....	471
附件 1 委托书 .....	473
附件 2 资料真实性承诺书 .....	474
附件 3 核准批复 .....	475
附件 4 现有项目环评批复 .....	478
附件 5 用地手续意见 .....	483
附件 6 南四湖引调水工程方案变更会议纪要 .....	486
附件 7 枣庄现代水网建设规划 .....	488
附件 8 拟建项目取水许可 .....	493
附件 9 峰城区城乡供水一体化工程（一期）取水许可 .....	497
附件 10 生态保护红线报告认定意见 .....	500
附件 11 弃方利用协议和复垦方案 .....	501
附件 12 施工地面附着物及占地补偿协议 .....	503
附件 13 项目施工穿越岚荷高速许可书 .....	511
附件 14 南四湖原水供应项目合作协议 .....	513
附件 15 评审专家意见及修改说明 .....	521

## 1 总则

### 1.1 编制依据

#### 1.1.1 法律、法规依据

1. 《中华人民共和国生态环境法典》（2026年8月16日）；
2. 《中华人民共和国节约能源法》（2018年10月26日修订）；
3. 《中华人民共和国突发事件应对法》（2024年6月28日起修订）；
4. 《中华人民共和国水法》（2016年7月2日修订）；
5. 《中华人民共和国水土保持法》（2011年3月1日起施行）；
6. 《中华人民共和国水土保持法实施条例》（2011年1月8日修订）；
7. 《中华人民共和国土地管理法》（2019年8月26日修正）；
8. 《中华人民共和国土地管理法实施条例》（2021年9月1日起施行）；
9. 《中华人民共和国城乡规划法》（2019年4月23日修正）；
10. 《中华人民共和国矿产资源法》（2025年7月1日起施行）；
11. 《中华人民共和国渔业法》（2013年12月28日）；
12. 《中华人民共和国森林法》（2019年12月28日修订）；
13. 《中华人民共和国野生植物保护条例》（2017年10月7日修订）；
14. 《中华人民共和国野生动物保护法》（2018年10月26日修正）；
15. 《中华人民共和国自然保护区条例》（2017年10月7日修订）；
16. 《中华人民共和国河道管理条例》（2018年3月19日修正）；
17. 《中华人民共和国文物保护法实施条例》（2017年10月7日修订）；
18. 《中华人民共和国森林法实施条例》（2018年3月19日修订）；
19. 《中华人民共和国陆生野生动物保护实施条例》（2016年2月6日修订）；
20. 《中华人民共和国水生野生动物保护实施条例》（2013年12月7日修订）；
21. 《国务院办公厅关于加强环境监管执法的通知》（国办发[2014]56号）；
22. 《国务院关于实行最严格水资源管理制度的意见》（国发[2012]3号）；
23. 《环境影响评价公众参与办法》（2019年1月1日）；
24. 《中共中央国务院关于加快推进生态文明建设的意见》（中发[2015]12号）；

25. 《空气质量持续改善行动计划》（国发[2023]24号）；
26. 《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》（国发[2015]17号）；
27. 《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》（国发[2016]31号）；
28. 《关于印发《“十四五”噪声污染防治行动计划》的通知》（环大气[2023]1号）；
29. 《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，2021年第3号）；
30. 《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，2021年第15号）；
31. 《国家危险废物名录（2025年版）》（2024年11月26日，生态环境部、国家发展和改革委员会、公安部、交通运输部、国家卫生健康委员会令第36号公布，自2025年1月1日起施行）。
32. 《中国植被图》（中国科学院中国植被图编辑委员会）；
33. 《濒危物种红色名录》（2025年2月13日）；
34. 《建设项目环境保护管理条例》（2017年7月16日修订）；
35. 《基本农田保护条例》（2011年1月8日修订）；
36. 《土地复垦条例》（2011年3月5日，中华人民共和国国务院令第592号）；
37. 《地下水管理条例》（2021年12月1日起施行）；
38. 《产业结构调整指导目录（2024年本）》；
39. 《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021年版）》；
40. 《关于加强环境应急管理工作的意见》（环发[2009]130号）；
41. 《自然资源要素支撑产业高质量发展指导目录（2024年本）》（自然资发〔2024〕273号）；
42. 《自然资源部等7部门关于加强用地审批前期工作积极推进基础设施项目建设的通知》（自然资发[2022]130号）；
43. 《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）；
44. 《关于印发《生态保护红线生态环境监督办法（试行）》的通知》（国环规生态[2022]2号）；

45. 《自然资源部关于进一步做好用地用海要素保障的通知》自然资发[2023]89号；
46. 《国家发改委、水利部关于加强对水库建设管理的通知》（发改农经[2004]1644号）；
47. 《非道路移动机械污染防治技术政策》（生态环境部，公告2018年第34号）；
48. 《非道路柴油移动机械污染物排放控制技术要求（HJ1014—2020）》；
49. 《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（环发[2012]77号）；
50. 《关于进一步加强水生生物资源保护严格环境影响评价管理的通知》（环发[2013]86号）（环境保护部、农业部发文）；
51. 中共中央办公厅国务院办公厅《关于划定并严守生态保护红线的若干意见》（厅字[2017]2号）；
52. 《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》（环发[2012]98号）；
53. 《突发环境事件应急管理办法》（环境保护部令第34号，2015年4月16日）；
54. 《饮用水水源保护区污染防治管理规定》（环保部令[2010]第16号）；
55. 环环监[2018]25号关于印发《全国集中式饮用水水源地环境保护专项行动方案》的通知；
56. 《自然资源部关于规范临时用地管理的通知》（自然资规[2021]2号）；
57. 《自然资源部关于做好城镇开发边界管理的通知（试行）》（自然资发[2023]193号）；
58. 《自然资源部关于规范临时用地管理的通知》（自然资规[2021]2号）；
59. 《生态环境分区管控管理暂行规定》（环环评[2024]41号）。

#### 1.1.2 山东省及枣庄市环境保护法律法规

1. 《山东省生态环境厅关于进一步抓好环评文件编制质量管理的通知》（鲁环函[2024]97号）；
2. 《山东省人民政府关于印发山东省空气质量持续改善暨第三轮“四减四增”行动实施方案的通知》（鲁政字[2024]102号）；

3. 《山东省自然资源厅关于印发山东省城镇开发边界管理实施细则（试行）的通知》（鲁自然资字[2024]50号）；
4. 《山东省生态环境厅关于印发山东省生态保护红线生态环境监督办法（试行）的通知》（鲁环发[2023]11号）；
5. 《山东省人民政府关于印发山东省落实<水污染防治行动计划>实施方案的通知》（鲁政发[2015]31号）；
6. 《山东省人民政府关于印发山东省土壤污染防治工作方案的通知》（鲁政发[2016]37号）；
7. 《关于印发山东省国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要的通知》（鲁政发[2021]5号）；
8. 《山东省人民政府关于印发山东省“十四五”生态环境保护规划的通知》（鲁政发[2021]12号）；
9. 《山东省人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（鲁政字[2020]269号）；
10. 《山东省人民政府关于印发山东省“十四五”自然资源保护和利用规划的通知》（鲁政字[2021]168号）；
11. 《山东省“十四五”节能减排实施方案》（鲁政字[2022]213号）；
12. 《山东省人民政府办公厅关于印发山东省突发环境事件应急预案的通知》（鲁政办字[2021]266号）；
13. 《山东省人民政府办公厅关于印发山东省重污染天气应急预案的通知》（鲁政办字[2020]83号）；
14. 《山东省人民政府关于印发山东省政府投资管理暂行办法的通知》（鲁政字[2020]232号）；
15. 《山东省饮用水水源保护区管理规定（试行）》（鲁政字[2022]196号）；
16. 《山东省生态环境委员会办公室关于印发山东省深入打好蓝天保卫战行动计划（2021-2025年）、山东省深入打好碧水保卫战行动计划（2021-2025年）、山东省深入打好净土保卫战行动计划（2021-2025年）的通知》（鲁环委办[2021]30号）；
17. 《山东省贯彻落实〈中共中央、国务院关于深入打好污染防治攻坚战的意见〉的若干措施》（鲁环委[2022]1号）；

18. 《山东省生态环境厅关于强化重大投资项目环评服务保障的意见》（鲁环字[2022]100号）；
19. 《关于严格项目审批工作坚决防止新上“散乱污”项目的通知》（鲁环字[2021]58号）；
20. 《山东省生态环境厅关于加强环境应急物资储备的通知》（鲁环字[2021]81号）；
21. 《山东省环境保护厅关于印发<山东省土壤环境保护和综合治理工作方案>的通知》（鲁环发[2014]126号）；
22. 《山东省环境保护厅关于印发<山东省环境保护厅突发环境事件应急预案>的通知》（鲁环发[2017]5号）；
23. 《山东省生态环境厅关于印发山东省进一步强化生态环境保护监管执法实施方案的通知》（鲁环发[2018]8号）；
24. 《关于印发山东省扬尘污染综合整治方案的通知》（鲁环发[2019]112号）；
25. 《关于印发山东省地下水污染防治实施方案的通知》（鲁环发[2019]143号）；
26. 《山东省建设项目主要大气污染物排放总量替代指标核算及管理办法》（鲁环发[2019]132号）；
27. 《山东省生态环境厅山东省自然资源厅关于加强建设用地土壤污染风险管控和修复管理工作的通知》（鲁环发[2020]4号）；
28. 《山东省固定污染源自动监控管理规定》（鲁环发[2022]12号）；
29. 《关于进一步严把环评关口严控新增大气污染物排放的通知》（鲁环函[2017]561号）；
30. 《山东省环境保护厅关于进一步做好污染源自动监测安装联网工作的通知》（鲁环函[2018]481号）；
31. 《山东省环境保护厅贯彻落实<水污染防治行动计划>工作方案》（鲁环办[2015]23号）；
32. 《关于贯彻落实<山东省污水排放口环境信息公开技术规范>（试行）的通知》（鲁环办函[2014]12号）；
33. 《关于进一步加强建设项目固体废物环境管理的通知》（鲁环办函

[2016]141号)；

34. 《关于印发<山东省城市排水“两个清零、一个提标”工作方案>的通知》(2022.4.12)；

35. 《山东省人民政府关于印发山东省重点水利工程建设实施方案的通知》(鲁政字[2019]189号)；

36. 《山东省生态环境厅关于做好机动车及非道路移动机械新标准实施有关工作的通知》(鲁环函[2019]21号)；

37. 《山东省非道路移动机械排气污染防治规定》(省政府令第327号,2020年2月1日起施行)；

38. 《山东省水利厅关于做好“十四五”大型灌区续建配套与现代化改造工程前期工作的通知》(鲁水农函字[2021]8号)；

39. 《山东省人民政府关于印发山东省“十四五”水利发展规划的通知》(鲁政字[2021]157号)；

40. 山东省人民政府关于印发山东省“十四五”节能减排实施方案的通知》(鲁政字[2022]213号)；

41. 《山东省人民政府关于印发山东省饮用水水源保护区管理规定(试行)的通知》(鲁政字[2022]196号)；

42. 《山东省自然资源厅关于印发<山东省临时用地管理暂行办法>的通知》(鲁自然资规[2023]1号)；

43. 山东省自然资源厅 山东省生态环境厅《关于加强生态保护红线管理的通知》(鲁自然资发(2023)1号)；

44. 《山东省人民政府关于印发山东省“十四五”自然资源保护和利用规划的通知》(鲁政字(2021)168号)；

45. 《关于加强生态保护红线管理的通知》(鲁自然资发[2023]1号)；

46. 《山东省生态环境厅关于印发山东省生态保护红线生态环境监督办法(试行)的通知》(鲁环发[2023]11号)；

47. 《山东省自然资源厅关于印发山东省临时用地管理暂行办法的通知》(鲁自然资规[2023]1号)；

48. 《非道路移动机械污染防治技术政策》；

49. 《山东省非道路移动机械排气污染防治规定》；

50. 《山东省非道路移动机械在线监控及联网技术要求》（鲁环字[2022]120号）；
51. 《山东省重点保护野生植物名录》（鲁政字[2024]169号）；
52. 《全省集中式饮用水水源地环境保护专项行动实施方案》的通知（鲁环发[2018]90号）；
53. 《山东省自然资源厅山东省生态环境厅关于加强生态保护红线管理的通知》（鲁自然资发[2023]1号）；
54. 《山东省饮用水水源保护区管理规定（试行）》（鲁政字[2022]196号）；
55. 《关于划定枣庄市大气污染排放控制区的通告》；
56. 《枣庄市集中式饮用水水源保护区划定（调整）方案（征求意见稿）》；
57. 《枣庄市人民政府关于印发枣庄市水污染防治工作方案的通知》（早政发[2016]9号）；
58. 《枣庄市人民政府办公室关于在全市继续实行环境空气质量生态补偿的通知》（枣政办字[2017]17号）；
59. 《枣庄市人民政府关于印发枣庄市国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要的通知》（早政发[2021]3号）；
60. 《枣庄市人民政府关于印发枣庄市“十四五”生态环境保护规划的通知》（早政发[2021]15号）；
61. 《枣庄市人民政府关于印发枣庄市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（枣政字[2021]16号）；
62. 《枣庄市人民政府关于印发枣庄市“十四五”城乡水务发展规划的通知》（枣政字[2021]26号）；
63. 《枣庄市人民政府关于印发枣庄市“无废城市”建设实施方案（2022-2025年）的通知》（枣政字[2022]34号）；
64. 《枣庄市人民政府关于印发枣庄市贯彻落实<突破菏泽鲁西崛起三年行动计划（2023-2025年）>实施方案的通知》（枣政字[2023]21号）；
65. 《枣庄市人民政府办公室关于印发枣庄市建设“千里生态幸福水廊”实施方案（2024-2026年）的通知》（枣政办字[2024]17号）；
66. 《枣庄市市直部门大气污染治理技术导则（第二版）》（2020.5.19）；
67. 《枣庄市人民政府关于印发枣庄现代水网建设规划的通知》（枣政字

[2022]17号)；

68. 《枣庄市饮用水水源保护条例》（2019.3.1实施）；
69. 《枣庄市峄城区集中式饮用水水源保护区划分（调整）方案》。

### 1.1.3 技术依据

1. 《建设项目环境影响评价技术导则总纲》（HJ2.1-2016）；
2. 《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）；
3. 《环境影响评价技术导则地表水环境》（HJ2.3-2018）；
4. 《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）；
5. 《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2021）；
6. 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）；
7. 《环境影响评价技术导则生态影响》（HJ19-2022）；
8. 《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018）；
9. 《规划环境影响评价技术导则总纲》（HJ130-2019）；
10. 《固体废物处理处置工程技术导则》（HJ2035-2013）；
11. 《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ2034-2013）；
12. 《大气污染防治工程技术导则》（HJ2000-2010）；
13. 《水污染治理工程技术导则》（HJ2015-2012）；
14. 《生物多样性观测技术导则陆生维管植物》（HJ710.1-2014）；
15. 《生物多样性观测技术导则水生维管植物》（HJ710.7-2016）；
16. 《生物多样性观测技术导则内陆水域鱼类》（HJ710.7-2014）；
17. 《生物多样性观测技术导则两栖动物》（HJ710.6-2014）；
18. 《生物多样性观测技术导则爬行动物》（HJ710.5-2014）；
19. 《生物多样性观测技术导则鸟类》（HJ710.4-2014）；
20. 《生物多样性观测技术导则陆生哺乳动物》（HJ710.3-2014）；
21. 《突发环境事件应急监测技术规范》（HJ589-2021）；
22. 《突发环境事件应急监测技术指南》（DB37/T3599-2019）；
23. 《固定污染源废气监测点位设置技术规范》（DB37/T3535-2019）；
24. 《水利水电工程水文计算规范》（SL278-2020）；
25. 《水利水电工程水土保持技术规范》（SL575-2012）；
26. 《水电工程水库淹没处理规划设计规范》（DL/T5064-1996）；

27. 《饮用水水源保护区划分技术规范》（HJ/T338-2018）；
28. 《污水监测技术规范》（HJ91.1-2019）；
29. 《山东省污水排放口环境信息公开技术规范》（DB37/2643-2014）；
30. 《企业突发环境事件风险分级方法》（HJ941-2018）；
31. 《地下水环境监测技术规范》（HJ164-2020）；
32. 《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）；
33. 《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）；
34. 《关于印发城市轨道交通、水利（灌区工程）两个行业建设项目环境影响评价文件审批原则的通知》（环办环评[2018]17号）；
35. 《水利建设项目（灌区工程）环境影响评价文件审批原则（试行）》（生态环境部办公厅 2018 年 7 月 23 日印发）；
36. 《饮用水水源保护区划分技术规范》（HJ/T338-2018）。

#### 1.1.4 建设项目依据

1. 委托书；
2. 资料真实性承诺书；
3. 枣庄市中心城区城乡供水一体化南四湖引调水工程核准意见；
4. 现有项目环评批复；
5. 枣庄市中心城区城乡供水一体化南四湖引调水工程用地手续；
6. 枣庄市中心城区城乡供水一体化南四湖引调水工程取水许可申请准予行政许可决定书；
7. 枣庄市中心城区城乡供水一体化南四湖引调水工程可行性研究报告；
8. 枣庄市中心城区城乡供水一体化南四湖引调水工程初步设计报告；
9. 枣庄市中心城区城乡供水一体化南四湖引调水工程水土保持方案报告书；
10. 枣庄市中心城区城乡供水一体化南四湖引调水工程水资源论证报告；
11. 枣庄市中心城区城乡供水一体化南四湖引调水工程地质灾害危险性评估报告。

## 1.2 评价目的、指导思想、评价内容和评价重点

### 1.2.1 评价目的

拟建项目施工和营运期将对区域环境产生一定的影响，评价拟在对工程区域

环境现状调查的基础上，通过工程污染分析等方法预测工程建设对环境的影响，提出防治污染和减缓影响的可行措施，为工程决策提供依据，指导工程环境保护设计和工程施工及运营期环境管理。

环境影响评价工作的具体目的如下：

(1) 通过环境评价给工程设计和决策部门提供环境指导，在工程设计和决策中确保该项目在环境上合理并可持续发展；

(2) 确保负面的环境影响在项目前期得以识别和评估，以便采取适当的措施来避免、缓解、减少或最大限度地降低负面的影响；

(3) 对不可避免的或不能缓解的影响采取补偿措施；

(4) 制定环境管理和监测计划，为施工和运营期的环境管理提供依据。

### 1.2.2 指导思想

1、贯彻可持续发展原则，以国家和地方环境保护法规为依据，以有关环境保护方针政策为指导；

2、根据项目特点，抓住影响环境的主要因子，有重点地进行评价；

3、评价方法力求科学、严谨、客观、公正；

4、贯彻清洁生产、达标排放、总量控制的原则；

5、规定的环保措施技术可靠、经济合理；

6、评价工作达到服务于项目建设并指导项目建设的目的；

7、在环境影响评价工作中尽量利用现有的资料，若资料不足，可根据“缺什么补什么”的原则进行工作，全面反映环境问题。

### 1.2.3 评价内容

根据本工程特点及外业踏勘、调研成果，确定本项目环境影响评价工作的主要内容如下：

#### (1) 工程分析

根据工程前期工作研究成果综述工程概况，进行工程环境影响因素分析，并对施工期及运行期主要生态影响及主要环境污染排放源强进行分析。

#### (2) 生态环境影响评价

包括工程建设对土地利用、水土流失、陆生植被损失、陆生动物、景观环境、水生生态环境的影响评价，着重于对水土流失、陆生动植物影响、农业生态、水生生态的影响分析，提出相应水土保持及生态恢复措施。

### (3) 环境空气影响分析

在对工程区域环境空气质量现状监测和评价的基础上,按相关规范和国家环境空气质量标准的要求类比施工期对区域环境空气质量的影响范围和程度。

### (4) 水环境影响分析

通过现状监测数据,评价项目区内河流及水库水质现状。根据类比分析评价施工期生产、生活废水对区域环境的影响,提出实践上可行、操作性较强的水环境保护措施。对运行期水库的水文情势进行预测分析,并对水库水质、水温进行预测。分析预测水库建设对库区周边地下水水位、流向的影响程度。

### (5) 土壤环境影响分析

通过工程区域的土壤环境质量现状监测和评价的基础上,评价项目区内土壤环境质量现状。根据类比分析评价项目实施对区域土壤环境的影响,提出实践上可行、操作性较强的土壤环境保护措施。

### (6) 声环境影响分析

在本项目周边敏感点声环境质量现状监测和评价的基础上,按相应规范和国家声环境质量标准进行影响预测评价和对比分析,为施工期、运行期噪声防治提供依据。

### (7) 社会环境影响分析

对交通环境、社会经济、城镇规划、土地利用、基础设施等的影响进行分析和评述,其中以对工程附近土地利用、城镇规划的影响评价为重点。

### (8) 运行期环境风险分析

主要分析突发性污染事故的环境风险,并提出风险事故的处置及应急计划。

### (9) 环境保护措施及技术经济论证。

### (10) 环境保护管理计划。

## 1.2.4 评价重点

1、以土地占用、水土流失、陆生动植物影响、农业生态系统、水生生态系统的影响分析为重点的生态影响评价。

2、施工期工程建设对周边敏感点的噪声、大气环境、水环境影响分析。

3、运行期工程建设对周围地下水水位及流向、土壤盐渍化的影响预测与评价。

## 1.3 评价原则、技术方法和技术路线

### 1.3.1 评价原则

1、坚持重点与全面相结合的原则。既要突出评价项目所设计的重点区域、关键时段和主导生态因子，又要从整体上兼顾评价项目所涉及的生态系统和生态因子，在不同时空等级尺度上结构与功能的完整性；

2、坚持预防与恢复相结合的原则。预防优先，恢复补偿为辅。恢复、补偿等措施必须与项目所在地的生态功能区划的要求相适应；

3、坚持定量与定性相结合的原则。生态影响评价应尽量采用定量方法进行描述和分析，当现有科学方法不能满足定量需要或因其它原因无法实现定量测定时，生态影响评价可通过定性或类比的方法进行描述和分析。

### 1.3.2 技术方法

1、生态现状调查：调查的内容和指标应能反映评价工作范围内的生态背景特征和现存的主要生态问题，通过采用资料收集、现场勘查和公众咨询等方法进行。

2、生态现状评价：在区域生态基本特征现状调查的基础上，对评价区的生态现状进行定性及定量的分析；

3、生态影响预测与评价：通过分析影响作用的方式、范围、强度和持续时间来判别生态系统受影响的范围、强度和持续时间，预测生态系统组成和服务功能的变化趋势，重点关注其中的不利影响、不可逆影响和累计生态影响等；

4、生态影响的防护、恢复、补偿及替代：应按照避让、减缓、补偿和重建的次序提出生态影响防护与恢复的措施，分析现存主要生态问题的影响趋势。

## 1.4 评价因子

### 1.4.1 环境影响因素的识别

根据工程建设内容、施工工艺、排放污染物的种类、数量并结合评价区的环境特征，按施工期、运行期 2 个时段对本项目主要环境影响因素、影响类型和影响程度进行识别，见表 1.4-1。

表 1.4-1 环境影响因素识别表

时段	影响因素	环境空气	地表水			地下水			生态环境				土壤环境	声环境	人群健康
			水文情势	水质	水温	水质	水位	环境地质	陆生生态	水生生态	水土流失	土地利用			
准备期	场地开挖	-1S							-1L		-2S	-2L	-1S	-2S	-2S
	对外交通	-1S							-1L		-2S	-1L	-1S	-2S	-1S
	库区清理				-2S				-1S	-1L	-1S		-2S	-2S	
	场地建设	-1S							-2S		-2S	-2L	-2S	-2S	-2S
施工期	机械维修	-1S				-1S			-2S				-1S	-1S	
	施工人员					-1S			-1S				-1S	-1S	
	土石方工程	-2S						-2S	-1S		-2S		-2S	-2S	
	施工建设	-2S		-1S		-1S			-2S		-2S		-2S	-2S	-2S
	绿化工程	+1L							+3L		+2L		+1L		+1L
	蓄水淹没		-3L	-1S	-1S	-2L	-1L		-3L	-2L		-2L	-2S		
运行期	水库消落									-1S			-2S		
	泄流		-2S	-1S	-1S	-1S		-2L		-1S				-1S	
	供水		+3L												+3L
征地拆迁	拆迁安置	-1S							-1L		-2S	-1L	-2S	-2S	
	坝下游区		-3L	-1S		-1S				-1L					
	库周					-1L	-1L		-1S		-1S		-1S		

注：表中 1、2、3 分别表示影响程度小、中、大；S 表示可逆影响，L 表示不可逆影响；+表示有利影响，-表示不利影响。

### 1.4.2 评价因子的确定

结合本项目所处环境特征及功能区划，确定本次环评现状及预测评价因子，见表 1.4-2。

表 1.4-2 评价因子筛选结果表

环境要素		评价类型	评价因子	
施工期	工程污染源	水污染源	COD、BOD <sub>5</sub> 、氨氮、总磷、总氮、SS、石油类。	
		水文要素	水位、流量、水温等水文情势。	
		大气污染源	TSP、汽车尾气、沥青烟、氨、硫化氢、臭气浓度。	
		噪声污染源	连续等效 A 声级。	
		固体废物	一般固废：弃土、生活垃圾、弃土、焊渣； 危废：隔油池油渣、废矿物油。	
		生态因子	土地利用、陆生动植物、水生动植物、水土流失、景观等。	
		土壤	土壤盐碱化。	
	地表水	现状评价	pH、高锰酸盐指数、COD、BOD <sub>5</sub> 、氨氮、总氮、总磷、硫酸盐、氯化物、硝酸盐、氟化物、铜、锌、硒、砷、汞、镉、铬（六价）、铅、铁、锰、氰化物、挥发酚、石油类、阴离子表面活性剂、硫化物、粪大肠菌群、全盐量共28项。	
		影响分析	施工期对河流水质影响，水文要素型影响分析（水位、流量、水文等）。	
	地下水	现状评价	pH、氨氮、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、挥发性酚类、氰化物、总硬度、硫酸盐、氯化物、亚硝酸盐、氟化物、溶解性总固体、耗氧量、总大肠菌群、细菌总数、砷、铅、镉、铁、铬（六价）、汞、K <sup>+</sup> 、Na <sup>+</sup> 、Ca <sup>2+</sup> 、Mg <sup>2+</sup> 、CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> 、HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> 、Cl <sup>-</sup> 、SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> 共20项。	
		影响评价	施工期地下水水位、水质影响分析。	
	大气环境	现状评价	SO <sub>2</sub> 、NO <sub>2</sub> 、PM <sub>2.5</sub> 、PM <sub>10</sub> 、TSP、CO、臭氧。	
		影响分析	颗粒物、汽车尾气。	
	声环境	现状及影响评价	等效连续 A 声级。	
	固体废物	影响分析	生活垃圾、废焊条焊渣、施工弃方、隔油池油渣和废矿物油处置的影响分析。	
	生态环境	现状评价	物种：分布范围、种群数量、种群结构、行为等； 生境：生境面积、质量、连通性等； 生物群落：物种组成、群落结构等； 生态系统：植被覆盖度、生产力、生物量、生态系统功能等； 生物多样性：物种丰富度、均匀度、优势度等； 生态敏感区：沂沭平原水源涵养生态保护红线； 自然景观：景观多样性、完整性等。	
		影响分析	陆生生态及水生生态影响分析。	
	运行	工程污染源	噪声污染源	水泵等噪音设备，等效连续 A 声级。
			固体废物	生活垃圾、水库漂浮物、维护产生的废机油和废油桶、

期			农村面源污泥。
		生态因子	陆生生态、水生生态。
	地表水	影响分析	水污染型影响分析（水质）； 水文要素型影响分析（径流、水温、水质、泥沙）； 水库富营养化影响分析，富营养化评价指标：总磷、总氮。
	地下水	影响预测	对库周地下水水质、水位的影响。
	声环境	影响分析	等效连续 A 声级。
	固体废物	影响分析	生活垃圾、水库漂浮物、维护产生的废机油和废油桶。
	生态环境	影响分析	陆生生态、水生生态影响分析。
	土壤	影响分析	土壤盐渍化影响分析。
	环境风险	影响分析	主要分析突发性污染事故的环境风险，并提出风险事故的处置及应急计划。

## 1.5 评价标准

### 1.5.1 环境质量标准

#### 1、环境空气质量标准

项目所在区域为环境空气质量二类功能区，SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>、CO、O<sub>3</sub>执行《环境空气质量标准》（GB3095-2026）中二级标准，具体见表 1.5-1。

表 1.5-1 环境空气质量标准

执行时间	污染物名称	标准限值（μg/m <sup>3</sup> ）			标准来源
		小时值	日平均	年平均	
过渡阶段浓度 （2030 年 12 月 31 日之前）	SO <sub>2</sub>	500	150	60	《环境空气质量标准》 （GB3095-2026）二级标准
	NO <sub>2</sub>	200	80	40	
	PM <sub>2.5</sub>	/	60	30	
	PM <sub>10</sub>	/	120	60	
	CO	10	4	/	
	O <sub>3</sub>	/	160（日最大 8 小时平均）	200	
浓度限值 （2031 年 1 月 1 日之后）	SO <sub>2</sub>	150	50	20	
	NO <sub>2</sub>	200	50	30	
	PM <sub>2.5</sub>	/	50	25	
	PM <sub>10</sub>	/	100	50	
	CO	10	4	/	
	O <sub>3</sub>	/	160（日最大 8 小时平均）	200	
/	TSP	/	300	200	

#### 2、地表水环境质量标准

本项目龙泉庄水库、龙泉庄水库下游大寨河支流和原水管道施工区域地表水环境质量执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的Ⅲ类标准，全盐量

执行《农田灌溉水质标准》（GB 5084—2021）相关标准。详见表 1.5-2。

表 1.5-2 地表水环境质量评价标准（单位：mg/L，pH 值除外）

序号	因子	单位	Ⅲ类
1	pH	无量纲	6~9
2	溶解氧	mg/L	5
3	高锰酸盐指数	mg/L	6
4	化学需氧量（COD）	mg/L	20
5	五日生化需氧量（BOD <sub>5</sub> ）	mg/L	4
6	氨氮（NH <sub>3</sub> -N）	mg/L	1.0
7	总磷（以P计）	mg/L	0.2（湖、库0.05）
8	总氮（湖库以N计）	mg/L	1.0
9	铜	mg/L	1.0
10	锌	mg/L	1.0
11	氟化物（以F计）	mg/L	1.0
12	硒	mg/L	0.01
13	砷	mg/L	0.05
14	汞	mg/L	0.0001
15	镉	mg/L	0.005
16	铬（六价）	mg/L	0.05
17	铅	mg/L	0.05
18	氰化物	mg/L	0.2
19	挥发酚	mg/L	0.005
20	石油类	mg/L	0.05
21	阴离子表面活性剂	mg/L	0.2
22	硫化物	mg/L	0.2
23	粪大肠菌群	个/L	10000
24	硫酸盐	mg/L	250
25	氯化物	mg/L	250
26	硝酸盐（以N计）	mg/L	10
27	铁	mg/L	0.3
28	锰	mg/L	0.1
29	全盐量	mg/L	1000

### 3、地下水环境质量标准

评价区域地下水执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类标准，具体见表 1.5-3。

表 1.5-3 地下水环境质量评价标准（单位：mg/L，pH 值除外）

序号	污染物	标准值	单位	执行标准
1	pH 值	6.5~8.5	--	《地下水质量标准》 (GB/T14848-2017) 中Ⅲ类标准
2	耗氧量 (COD <sub>Mn</sub> , 以 O <sub>2</sub> 计)	≤3.0	mg/L	
3	总硬度 (以 CaCO <sub>3</sub> 计)	≤450	mg/L	
4	溶解性总固体	≤1000	mg/L	
5	挥发酚 (以苯酚计)	≤0.002	mg/L	
6	氰化物	≤0.05	mg/L	
7	硫酸盐	≤250	mg/L	
8	氯化物	≤250	mg/L	
9	氟化物	≤1.0	mg/L	
10	氨氮 (以 N 计)	≤0.5	mg/L	
11	硝酸盐 (以 N 计)	≤20.0	mg/L	
12	亚硝酸盐 (以 N 计)	≤1.0	mg/L	
13	六价铬	≤0.05	mg/L	
14	汞	≤0.001	mg/L	
15	镉	≤0.005	mg/L	
16	砷	≤0.01	mg/L	
17	铜	≤1.00	mg/L	
18	铅	≤0.01	mg/L	
19	锌	≤1.00	mg/L	
20	铁	≤0.3	mg/L	
21	锰	≤0.10	mg/L	
22	总大肠菌群	≤3.0	MPN/100 mL	
23	菌落总数	≤100	CFU/mL	
24	钠	≤200	mg/L	

#### 4、声环境质量标准

根据《枣庄市人民政府办公室关于印发枣庄市声环境功能区划分方案和枣庄市噪声敏感建筑物集中区域划分方案的通知》（枣政办字[2025]5号），运营期管道沿线范围和水库淹没区周边涉及声环境功能 1 类区、2 类区和 4a 类区，声环境质量执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类区、2 类区和 4a 类标准；运营期泵站涉及声环境功能 2 类区，声环境质量执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准，见表 1.5-4。

表 1.5-4 声环境质量标准单位：dB (A)

类别		昼间	夜间
输水管道	1类区标准	55	45
	2类区标准	60	50
	4a类区标准	70	55
泵站	2类区标准	60	50

### 5、土壤环境质量标准

本项目输水管道沿线及穿越处主要为农用地和建设用地，土壤环境质量执行《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）表1风险筛选值标准和《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表1第二类用地筛选值，具体见表1.5-5~1.5-6。

表 1.5-5 土壤环境质量标准（农用地） 单位：mg/kg

序号	污染物项目		风险筛选值			
			pH≤5.5	5.5<pH≤6.5	6.5<pH≤7.5	pH>7.5
1	其他	镉	0.3	0.4	0.6	0.8
2		汞	1.3	1.8	2.4	3.4
3		砷	40	40	30	25
4		铅	70	90	120	170
5		铬	150	150	200	200
6		铜	50	50	100	100
7	镍		60	70	100	190
8	锌		200	200	250	300

表 1.5-6 土壤环境质量标准（建设用地） 单位：mg/kg

项目	砷	镉	铬（六价）	铜	铅	汞	镍
标准	60	65	5.7	18000	800	38	900
项目	四氯化碳	氯仿	氯甲烷	1, 1-二氯乙烷	1, 2-二氯乙烷	1, 1-二氯乙烯	顺-1, 2-二氯乙烯
标准	2.8	0.9	37	9	5	66	596
项目	反-1, 2-二氯乙烯	二氯甲烷	1, 2-二氯丙烷	1, 1, 1, 2-四氯乙烷	1, 1, 2, 2-四氯乙烷	四氯乙烯	1, 1, 1-三氯乙烷
标准	54	616	5	10	6.8	53	840
项目	1, 1, 2-三氯乙烷	三氯乙烯	1, 2, 3-三氯丙烷	氯乙烯	苯	氯苯	1, 2-二氯苯
标准	2.8	2.8	0.5	0.43	4	270	560
项目	1, 4-二氯苯	乙苯	苯乙烯	甲苯	间二甲苯+对二甲苯	邻二甲苯	硝基苯

标准	20	28	1290	1200	570	640	76
项目	苯胺	2-氯酚	苯并[a]蒽	苯并[a]芘	苯并[b]荧蒽	苯并[k]荧蒽	蒽
标准	260	2256	15	1.5	15	151	1293
项目	二苯并[a,h]蒽	茚并[1,2,3-cd]芘	萘	石油烃			
标准	1.5	15	70	4500			

### 1.5.2 污染物排放标准

拟建项目污染物排放执行标准见表 1.5-7。

表1.5-7 污染物排放标准

项目	执行标准	标准级别
废气	施工期：无组织排放废气执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）	表2二级及无组织排放监控浓度限值
	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）	表1标准要求
废水	《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）。	相关标准
噪声	施工期：《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2025）。	表 1 中标准
	运行期：《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）。	2 类标准
固废	一般工业固体废物：满足《中华人民共和国生态环境法典》和《山东省固体废物污染环境防治条例》要求。	相关标准
	危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）标准。	相关标准

#### 1、废气排放标准

施工期大气污染物排放执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表2二级标准及《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表1标准要求，具体见表1.5-8。

表1.5-8 无组织废气污染物排放标准

污染物名称	浓度限值（mg/m <sup>3</sup> ）	标准来源
颗粒物	1.0	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表2中二级标准要求
SO <sub>2</sub>	0.4	
NO <sub>x</sub>	0.12	
苯并[a]芘	0.008μg/m <sup>3</sup>	
非甲烷总烃	4.0	
臭气浓度	20 无量纲	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）

#### 2、废水

施工期废水处理后回用，不外排，生活污水经化粪池收集后定期清运，不外排。回用水执行《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）标

准，具体见表1.5-9。

表1.5-9 施工废水回用标准 单位mg/L，pH除外

序号	污染物名称	城市绿化、道路清扫消防、建筑施工	冲厕、车辆冲洗
1	pH	6.0~9.0	6.0~9.0
2	色度	≤30	≤15
3	嗅	无不快感	无不快感
4	浊度 (NTU)	≤10	≤5
5	溶解性总固体	≤1000	≤1000
6	BOD <sub>5</sub>	≤10	≤10
7	氨氮	≤8	≤5
8	阴离子表面活性剂	≤0.5	≤0.5
9	铁	---	≤0.3
10	锰	---	≤0.1
11	溶解氧	≥2.0	≥2.0
12	总氯	出厂≥1.0，管网末端≥0.2	出厂≥1.0，管网末端≥0.2

### 3、噪声

施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2025），运营期泵站噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类区限值，具体见表1.5-10。

表1.5-10 噪声排放标准

主要噪声源	建筑施工场界环境噪声排放标准（GB12523-2025）	
	昼间 dB (A)	夜间 dB (A)
建筑施工	70	55
主要噪声源	工业企业厂界环境噪声排放标准（GB12348-2008）2类区	
	昼间 dB (A)	夜间 dB (A)
运营设施	60	50

### 4、固体废物

一般固废贮存执行《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》、《山东省固体废物污染环境防治条例》、《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）中相关规定。危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）标准。

#### 1.5.3 本项目水库水质标准

根据建设单位提供资料，本项目工程任务是对龙泉庄水库改建，将其作为城市生活饮用水水源地，故本项目龙泉庄水库水质满足《地表水环境质量标准》

(GB3838-2002)中的III类标准, 详见表 1.5-2。

## 1.6 评价等级

### 1.6.1 环境空气评价等级

根据工程分析, 工程施工期主要大气污染物为扬尘、运输车辆和施工机械尾气、沥青铺设废气等, 影响的区域局限在施工区附近, 影响程度和范围均较小, 属暂时性影响, 随着施工期的结束而消失; 工程区地形相对开阔, 地形复杂程度一般, 无不利于空气流动和扩散的地形条件, 对周边大气环境影响较小, 仅作一般影响分析。

运行期无生产废气排放, 本次大气环境影响评价不定等级, 仅作一般影响分析。

### 1.6.2 地表水评价等级

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018), 水污染影响型建设项目评价等级判定见表 1.6-1, 水文要素影响型建设项目评价等级判定见表 1.6-2。

表 1.6-1 水污染影响型建设项目评价等级判定

判定依据	判定依据	
	排放方式	废水排放量 $Q$ ( $m^3/d$ ); 水污染物当量 $W$ (无量纲)
一级	直接排放	$Q \geq 20000$ 或 $W \geq 600000$
二级	直接排放	其他
三级 A	直接排放	$Q < 200$ 且 $W < 600$
三级 B	间接排放	--

注: 建设项目生产工艺中有废水产生, 但作为回水利用, 不排放到外环境的, 按三级 B 评价。

表 1.6-2 水文要素影响型建设项目评价等级判定

评价等级	水温	径流		受影响地表水域		
	年径流量与总库容百分比 $\alpha/\%$	兴利库容与年径流量百分比 $\beta/\%$	取水量占多年平均径流量百分比 $\gamma/\%$	工程垂直投影面积及外扩范围 $A_1/km^2$ ; 工程扰动水底面积 $A_2/km^2$ ; 过水断面宽度占用比例或占用水域面积比例 $R/\%$		工程垂直投影面积及外扩范围 $A_1/km^2$ ; 工程扰动水底面积 $A_2/km^2$ ; 入河海口、近岸海域
				河流	湖库	
一级	$\alpha \leq 10$ ; 或稳定分层	$\beta \geq 20$ ; 或完全年调节或多年调节	$\gamma \geq 30$	$A_1 \geq 0.3$ ; 或 $A_2 \geq 1.5$ ; 或 $R \geq 10$	$A_1 \geq 0.3$ ; 或 $A_2 \geq 1.5$ ; 或 $R \geq 10$	$A_1 \geq 0.5$ ; 或 $A_2 \geq 3$
二 —	$20 > \alpha > 10$ ; 或不	$20 > \beta > 2$ ; 或不	$30 > \gamma > 10$	$0.3 > A_1 > 0.05$ ; 或不	$0.3 > A_1 > 0.05$ ; 或不	$0.5 > A_1 > 0.15$ ; 或不

级	稳定分层	或季调节与不完全年调节		或 $0.5 > A_2 > 0.2$ ; 或 $10 > R > 5$ ;	或 $1.5 > A_2 > 0.2$ ; $10 > R > 5$ ;	$3 > A_2 > 0.5$ ;
二级	$\alpha \geq 20$ ; 或混合型	$\beta \leq 10$ ; 或无调节	$\gamma \leq 10$	$A_1 \leq 0.05$ ; 或 $A_2 \leq 0.2$ ; 或 $R \leq 5$	$A_1 \leq 0.05$ ; 或 $A_2 \leq 0.2$ ; 或 $R \leq 5$	$A_1 \leq 0.15$ ; 或 $A_2 \leq 0.5$
<p>注1: 影响范围涉及饮用水水源保护区、重点保护与珍稀水生生物的栖息地, 重要水生生物的自然产卵场、自然保护区等保护目标、评价等级应不低于二级。</p> <p>注2: 跨流域调水、引水式电站、可能受到河流感潮段影响, 评价等级不低于二级。</p> <p>注3: 造成入海河口(湾口)宽度束窄(束窄尺度达到原宽度的5%以上), 评价等级不应低于二级。</p> <p>注4: 对不透水的单方向建筑尺度较长的水工建筑物(如防洪堤、导流堤等), 其与潮流或水流主流向切线垂直方向投影长度不大于2km时, 评价等级不低于二级。</p> <p>注5: 允许在一类海域建设的项目, 评价等级为一级。</p> <p>注6: 同时存在多个水文要素影响的建设项目, 分别判定各水文要素影响评价等级, 并取其最高等级作为水文要素影响型建设项目评价等级。</p>						

### 1、施工期水污染影响评价等级

工程施工期废水包括生产废水和生活污水, 施工人员生活废水经污水收集池收集后, 由环卫部门定期清运; 含油废水经含油废水处理设施处理后回用于车辆冲洗、场地冲洗、道路抑尘洒水, 不外排入周边河流; 基坑废水通过向基坑中投加絮凝剂沉淀后回用于施工场地洒水降尘; 清管试压废水由沉淀池沉淀处理后回用于车辆冲洗、场地冲洗、道路抑尘洒水, 不外排入周边河流; 混凝土养护废水经混凝沉淀后回用于车辆冲洗、场地冲洗、道路抑尘洒水, 不外排; 施工机械检修冲洗废水采用“隔油池+沉淀池”处理系统后回用于车辆冲洗和洒水降尘, 不外排; 龙泉庄水库清淤底泥滤液经滤液沉淀池静止沉淀处理后排放至龙泉庄水库大坝下游大寨河支流。

### 2、运行期水污染影响评价等级

水库工程建成运行后污废水主要为工作人员的生活污水, 污废水产生量不大, 污染物性质简单, 经化粪池处理后由环卫部门定期清运, 不排放。从水污染影响型考虑, 项目有废水产生, 但作为回水利用, 不排放到外环境, 不进行评价。

### 3、运行期水文要素评价等级

根据拟建项目初步设计报告, 本工程总库容 298.83 万  $m^3$ , 兴利库容 230 万  $m^3$ 。南四湖下级湖取水量为 1586.5 万  $m^3/a$ , 龙泉庄水库流域年径流量 1655.38 万  $m^3/a$ , 总径流量为 3241.88 万  $m^3/a$ , 运行期应参照水文要素影响型建设项目评价等级划分水温、径流与受影响地表水域等三类水文要素的影响程度进行判定。具体详见表 1.6-3 和表 1.6-4。

表 1.6-3 本工程水文要素判别计算结果表

项目	水温			径流			受影响地表水域		
	年径流量 (万 m <sup>3</sup> )	总库容 (万 m <sup>3</sup> )	$\alpha$ (%)	兴利库容 (万 m <sup>3</sup> )	年径流量 (万 m <sup>3</sup> )	$\beta$ (%)	$\gamma$ (%)	工程垂直投影面积及外扩范围 A <sub>1</sub> (km <sup>2</sup> )	工程扰动水底面积 A <sub>2</sub> (km <sup>2</sup> )
指标	3241.88	298.83	10.85	230	3241.88	0.071	0.49	0.078	0.078
等级	本项目为龙泉庄水库工程和输水管道工程，充库水源为南四湖下级湖地表水和流域汇水，龙泉庄水库流域年径流量 1655.38 万 m <sup>3</sup> /a，南四湖下级湖地表水取水口为枣庄市峰城区古邵镇八里沟村西北处胜利渠渠首（桩号 0+200 处），利用已建成的峰城区南四湖取水设施（峰城区城乡供水一体化工程），通过胜利渠渠首、上刘庄两级加压，将南四湖下级湖原水泵送至龙泉庄水库，取水量为 1586.5 万 m <sup>3</sup> /a。								
等级	二级								

综上，根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），运行期水文要素影响型径流评价等级为二级。

### 1.6.3 地下水评价等级

#### 1、确定依据

建设项目地下水环境影响评价工作等级划分见表 1.6-5。

表 1.6-5 地下水环境影响评价工作等级划分依据

环境敏感程度	项目类	I类项目	II类项目	III类项目
	敏感	—	—	—
较敏感	—	—	—	—
不敏感	—	—	—	—

#### 2、建设项目评价等级划分

##### (1) 项目类型

根据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）附录 A—地下水环境影响评价行业分类表，本项目大类为“附录 A 地下水环境影响评价行业分类表中“A 水利、水库涉及环境敏感区的”的行业，为地下水环境影响评价项目类别中的 III 类项目。

##### (2) 环境敏感程度

参照《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）中表 1 地下水环境敏感程度分级表和项目基本情况确定地下水环境敏感程度。地下水环境敏感程度可分为敏感、较敏感、不敏感三级。分级原则见表 1.6-6。

表 1.6-6 建设项目的地下水环境敏感程度分级表

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

拟建项目地下水不涉及集中式饮用水水源等地下水资源保护区，地下水环境敏感程度分级为不敏感。

### (3) 建设项目评价等级确定

根据以上项目类型和环境敏感程度分析，并结合表 1.6-5，确定本项目地下水评价等级为三级。

### 1.6.4 声环境影响评价等级

本项目对声环境的影响主要在施工期，施工期噪声源主要为施工开挖、钻孔、混凝土浇筑等施工活动中的施工机械运行，车辆运输等固定噪声源，以及施工运输车辆等流动噪声源。运营期噪声源主要是泵站运行噪声。

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）规定，建设项目所处的声环境功能区为 GB3096-2008 规定的 1 类、2 类、4a 类地区，或建设项目建设前后评价范围内敏感目标噪声级增高量达 3~5dB(A)（含 5dB(A)），或受噪声影响人口数量增加较多时，按二级评价。本项目建成后噪声源主要为泵站运行噪声，所处的声环境功能区为 2 类地区，项目建设前后评价范围内环境目标噪声级增高量小于 3dB(A)，且受项目影响的人口数量基本不变。

因此，本项目运营期泵站声环境影响评价等级为二级，评价范围为泵站边界线外延 200m 范围；本工程施工期对声环境的影响主要来自施工机械噪声，本次评价仅进行影响分析。

### 1.6.5 土壤环境影响评价等级

本项目属于生态影响型项目，应依据“土壤环境影响评价项目类别”和“环境敏感程度”级别综合进行判定。

#### (1) 项目类别

根据《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录 A—土壤环境影响评价项目类别，本工程属于“水利-其他”类别，属于Ⅲ类项目。

### (2) 土壤环境敏感程度

根据《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018），建设项目所在地土壤环境敏感程度分为敏感、较敏感、不敏感；同一建设项目涉及两个或两个以上场地或地区，应分别判定其敏感程度；产生两种或两种以上生态影响后果的，敏感程度按相对最高级别判定，敏感程度分级表见表 1.6-7。

表 1.6-7 生态影响型敏感程度分级表

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

a 是指采用 E601 观测的多年平均水面蒸发量与降水量的比值，即蒸降比值。

项目区多年平均水面蒸发量 1202.8mm，多年平均降水量 753.9mm，干燥度为 1.60，常年地下水位平均埋深 3m 左右，根据本次项目所在区域土壤例行监测数据，pH 值 7.11~7.66，不涉及酸化、碱化。因此周边区域土壤环境为不敏感。

### (3) 土壤环境影响评价等级

根据《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018），本项目可不开展土壤环境影响评价工作。

表 1.6-8 生态影响型建设项目土壤环境影响评价工作等级划分表

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

注：“-”表示可不开展土壤环境影响评价工作

### 1.6.6 生态环境

根据《环境影响评价技术导则生态影响》（HJ19-2022）中对评价工作分级的规定，见表 1.6-9。

表 1.6-9 生态环境影响评价等级划分判据

评价等级划分依据	本项目情况	评价等级判定
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；	本项目不涉及	三级
b) 涉及自然公园时，评价等级为二级；	本项目不涉及	三级
c) 涉及生态保护红线时，评价等级不低于二级；	本项目涉及沂沭平原水源涵养生态保护红线	二级
d) 根据 HJ2.3 判断属于水文要素影响型且地表水评价等级不低于二级的建设项目，生态影响评价等级不低于二级；	项目水文要素影响型且地表水评价等级为二级	二级
e) 根据 HJ610、HJ964 判断地下水水位或土壤影响范围内分布有天然林、公益林、湿地等生态保护目标的建设项目，生态影响评价等级不低于二级；	本项目不涉及	三级
f) 当工程占地规模大于 20km <sup>2</sup> 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；	永久占地面积为 0.02km <sup>2</sup> ，临时占地面积为 0.45km <sup>2</sup>	三级
g) 除本条 a)、b)、c)、d)、e)、f) 以外的情况，评价等级为三级；	—	/

综合以上情况，拟建项目水生生态影响评价等级为二级，陆生生态影响评价等级为二级，生态环境综合评价等级为二级。

### 1.6.7 环境风险

本工程属于生态影响建设项目，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）确定本项目环境风险潜势为 I，确定本项目环境风险评价工作等级为简单分析。

### 1.6.8 小结

表 1.6-10 本项目环境影响评价等级一览表

项目	判据		评价等级
环境空气	环境空气质量功能区划	二类	三级
	施工期：施工期废气主要为施工扬尘、施工器械和车辆燃油废气、焊接烟尘、防腐补口废气、沥青烟、清淤恶臭和清淤底泥晾晒恶臭等，影响程度和范围均较小，属暂时性影响，随着施工期的结束而消失。		
	运营期：运营期无废气产生。		
声环境	声环境功能区划	2 类区	二级
	评价范围内敏感目标噪声增加值	敏感目标噪声增加值 < 3dB (A)	
	受影响人群变化	变化不大	
地表水	施工期：工程施工期废水包括生产废水和生活污水，废水产生量相对较小，污染物性质较简单，主要为 SS、COD 和石油类等，仅作一般影响分析。		三级 B

	运行期：根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），本项目为水文要素影响型建设项目。		二级
地下水	项目类别为Ⅲ类，项目所在区域为“不敏感”区域		三级
生态环境	本项目涉及生态保护红线，本项目水库施工临时占用沂沭平原水源涵养生态保护红线。		二级
土壤环境	项目类别	Ⅲ类项目	不开展
	环境敏感程度	不敏感	
风险评价	综合风险潜势确定为Ⅰ级，风险评价等级为简单分析		简单分析

## 1.7 评价范围

根据评价工作等级的要求，结合当地气象、水文地质条件和本项目“三废”排放情况，确定本次评价中大气、地表水、地下水、噪声和风险的评价范围及重点保护目标，具体见表 1.7-1，评价范围见图 1.7-1。

表 1.7-1 本项目环境影响评价范围

序号	评价专题	评价范围
1	环境空气	库区工程、管道工程、施工生产生活区、临时堆土区等临时工程周边 200m 范围可能受影响的居民区。
2	地表水	龙泉庄水库库区范围。
3	地下水	本工程区域地下水总体流向为西北向东南，水库建成后地下水流向由库区向四周径流。结合水库对周边地下水水位影响范围，确定库区向四周外扩 1.0km，确定评价区面积约 9.3km <sup>2</sup> 的矩形。
4	噪声	库区工程、管道工程、各类施工区等固定噪声源周围 200m 范围及施工运输道路中心线两侧各 200m 范围。
5	土壤	输水管道工程占地向四周外扩 200m，库区工程占地范围及周边 2km 范围。
6	生态	水库工程涉及生态敏感区处外扩 1000m 范围，工程不涉及生态敏感区处外扩 300m 范围。

## 1.8 环境保护目标

### 1.8.1 环境空气、声环境保护目标

根据项目施工期、运营期大气污染物排放情况，噪声产生情况，周边村庄、学校等敏感目标分布特点，经过现场调查，本项目沿线 200m 范围内声环境及环境空气保护目标基本情况见表 1.8-1 和图 1.7-1。

表 1.8-1 本项目大气、声环境主要环境保护目标基本情况一览表

环境因素	重点保护目标名称		方位	距离 (m)	人口 (人)
环境空气 500m、声环境 200m 评价范围	1	蛟山头	水库 E	30	51
	2	尹庄	水库 E	80	83
	3	黑峪	水库 SE	104	64

	4	南孙庄	水库 S	180	147
	5	王马山口	管道 N	90	270
	6	东王庄	管道 N	180	300
	7	张古堆	管道 N	100	120

### 1.8.2 地表水环境保护目标

本项目施工范围内的水环境，不因本工程建设和运行改变其水质级别。本工程施工范围内涉及地表水环境保护目标为龙泉庄水库，地表水环境保护目标见图 1.7-1。

### 1.8.3 地下水环境保护目标

考虑到沿线乡镇较多，为了解沿线的饮用水水源地分布情况，进行了现场踏勘。工程施工段附近无集中式地下水饮用水源地，不属于特殊地下水资源保护区，本工程的实施不影响地下水水质及水位。本工程地下水环境保护目标主要为各施工管道段垂直向外延伸 200m 范围内。

### 1.8.4 重要生态环境保护目标

本项目涉及生态保护红线，本项目水库施工临时占用沂沭平原水源涵养生态保护红线，本项目水库建设不涉及新增建设用地，属于“已有的合法水利、交通运输等设施运行维护改造”类，“符合生态保护红线内允许有限人为活动”，施工期对生态保护红线区等重要敏感目标造成的环境影响是短暂的，且在落实相应环境保护措施的前提下，能够减缓和控制的影响，施工期结束后造成的环境、生态影响会逐步消失，产生的污染物不会对区域环境质量底线造成冲击，工程的建设不会损害生态保护红线区等重要生态敏感目标的主导生态系统服务功能，本项目已编制《枣庄市中心城区城乡供水一体化南四湖引调水工程符合生态保护红线内允许有限人为活动论证报告》并取得认定意见。

### 1.8.5 人文及基础设施保护目标

根据枣庄市中心城区城乡供水一体化南四湖引调水工程初步设计报告和实地调查可知，本项目管道穿越高速公路。

## 2 建设项目工程分析

### 2.1 项目建设背景和必要性

#### 2.1.1 项目建设背景

枣庄市中心城区现状供水以地下水水源为主,长期以来饮用水水源 90%依赖地下水,供水水源单一,供水工程数量多、规模小,受地质、农业面源污染、水处理工艺和设备相对简易和老旧等影响,尤其是新的《生活饮用水卫生标准》(GB 5749-2022)实施后,部分供水工程供水水质溶解性总固体和总硬度较高,接近生活饮用水卫生标准上限值;硝酸盐超标(羊庄水源地地下水超标 1.4 倍,金河水源地地下水超标 1.9 倍),硝酸盐需采用膜处理工艺,处理成本过高。按照省、市部署加快推进城乡供水一体化,枣庄市规划建设中心城区集中供水项目。

2021 年 7 月 16 日,峰城区市行政审批服务局以峰行审投核(2021)2 号文对峰城区城乡供水一体化工程(一期)进行了核准批复。在南四湖下级湖胜利渠首闸上游设置胜利渠渠首提水泵站,胜利渠渠首至龙泉庄水库铺设 DN1420 钢管 24.166km,将南四湖下级湖湖水输送至龙泉庄水库,设计供水能力 3000 万  $m^3/a$ ,经龙泉庄水库调蓄后分别输送至龙泉庄水库水厂、东郊水厂、曹马庄加压站和孙庄加压站,由曹马庄加压站加压后输送至娘娘村水库,由孙庄加压站加压后送至东部水厂。本次评价期间该项目已建成运行。

2023 年 6 月 14 日,枣庄市人民政府专题会议纪要提出:为推进枣庄市城乡供水一体化,保障城乡居民饮水安全,增强人民群众的获得感、幸福感,市委、市政府高点谋划、高位推动,决定实施枣庄市中心城区城乡供水一体化项目,新建枣庄市中心水厂 1 座,供水规模为 22 万  $m^3/d$ ,并配套供水管线 116.8km。本次评价期间该项目已建成运行。

为保障枣庄市城乡居民饮水安全,加快推进城乡供水一体化进程,枣庄市中心水厂需要从南四湖下级湖进行取水,为满足枣庄市中心水厂用水需求**拟建设枣庄市中心城区城乡供水一体化南四湖引调水工程**,依托峰城区城乡供水一体化工程(一期)取水口和取水管道取用南四湖下级湖原水,原水在龙泉庄水库调蓄后,经拟建泵站加压后通过拟建 5.6 公里输水管道输送至枣庄市中心水厂。

本工程建设是保障枣庄水厂水源的必要措施;是实现多水源配置,提高供水安全性的需要;是水源地划定及保护的基本要求。因此,本工程建设可保障枣庄

水厂南四湖原水供应，保障中心城区城乡供水安全，本工程建设是必要的。

### 2.1.2 工程建设必要性

#### 1、是保障枣庄水厂水源的必要措施。

根据水资源论证报告，枣庄水厂水源为岩马水库水、南四湖下级湖水、金河水源地水及羊庄水源地水。目前水厂和配套管线已建设完成，枣庄水厂已取用岩马水库水，完成中心城区城乡生活供水部分水源替换。但由于南四湖引水工程及水源地工程尚未实施，南四湖下级湖水无法进入枣庄水厂。工程建设承接南四湖下级湖水，是保障枣庄水厂水源的必要措施。

#### 2、是实现多水源配置，提高供水安全性的需要

通过本项目的实施，可以实现中心城区地表水水源为主，地下水水源作为补充水源和应急备用水源的原水新格局，极大提高城区供水安全性，实现多水源配置。

#### 3、是水源地划定及保护的基本要求

根据《饮用水水源保护区划分技术规范》（HJ338-2018）及《关于印发山东省饮用水水源保护区管理规定（试行）的通知》（鲁政字〔2022〕196号）的要求，在用、备用、规划的集中式饮用水水源，应当划定饮用水水源保护区。由于南四湖内建设水源地保护区难度较大，因此需要新建水库型水源地保护区，工程建设是水源地划定及保护的基本要求。

总之，工程建设可保障枣庄水厂南四湖原水供应，保障中心城区城乡供水安全，本工程建设是必要的。

## 2.2 流域概况

龙泉庄水库位于枣庄市峄城区西南部约 5km，榴园镇龙泉庄村南 500m，属峄城大沙河支流，坝址以上控制流域面积 10.25km<sup>2</sup>，总库容 298.3 万 m<sup>3</sup>，兴利库容 139 万 m<sup>3</sup>，是一座具有防洪、灌溉、养殖等综合效益的小型水库。枢纽工程主要由大坝、溢洪道、放水洞等组成。水库地理位置重要，保护下游龙泉庄、卜庄、西贾庄等 5000 人口，8000 亩耕地，保护下游 206 国道等重要交通干线。

该流域属暖温带季风性气候区，具有四季分明、变化显著的特点。春秋季干燥少雨，夏季炎热多雨，冬季寒冷干燥；最大年降水量 1237mm，最小年降水量 487mm，76%降水量集中在 6~9 月份。多年平均气温 13.5℃，极端最高气温 40℃，极端最低气温 -20℃。

降水量年际变化较大，年内分配也不均匀，降水主要集中在 6~9 月，暴雨则多发生在 7~8 月；多年平均降水量 843mm，多年平均最大 24 小时降雨量 117mm，多年最大平均风速 14.9m/s。

暴雨是造成本流域洪水的主要原因，形成暴雨的天气系统主要有锋面、气旋、台风、倒槽等。暴雨多发生在盛夏初秋，具有明显的季节性。

龙泉庄水库流域干流属季节性雨洪河流，洪水主要集中于汛期，河道流量随季节变化，枯水季节河道流量很小。由于水库集水面积较小，流域的调蓄能力小，河流较短，干流坡度较陡，峰现时间较短，洪水过程线呈陡涨陡落型，一次洪水历时一般在 12 小时左右。

## 2.3 现有工程概况

### 2.3.1 现有工程建设情况

#### 1、峄城区城乡供水一体化项目（已建）

2021 年 7 月 16 日，峄城区市行政审批服务局以峄行审投核（2021）2 号文对项目进行了核准批复。2022 年 4 月 12 日，枣庄市生态环境局以枣环许可字[2022]41 号文出具《关于峄城区城乡供水一体化工程（一期）环境影响报告书的批复》。

峄城区城乡供水一体化工程（一期）主要建设内容如下。

在胜利渠首闸上游设置胜利渠渠首提水泵站，调水管线沿胜利渠护渠路向东，沿途穿越一支沟后在大潘家楼村东沿周营沙河西岸向北到达葛庄村东，穿越周营沙河后沿县道（XD32）向北到达上刘庄村南，经上刘庄加压站加压后到达贺庄，然后沿乡道向北敷设，直至龙泉庄水库；在贺庄向西敷设支管至四支沟用于生态补水。原水经龙泉庄水库调蓄，经龙泉庄水库泵站加压后分别输送至龙泉庄水库水厂、东郊水厂、曹马庄加压站和孙庄加压站，由曹马庄加压站加压后输送至娘娘村水库，由孙庄加压站加压后送至东部水厂。主要建设内容如下：

建设内容为①胜利渠渠首至龙泉庄水库铺设钢管 24.166km，龙泉庄水库至节点 J 铺设钢管 19.015km，节点 J 至东部水厂铺设钢管 18.141km，节点 J 至东郊水厂铺设钢管 2.521km；在节点 L 至节点 L1 铺设钢管 0.227km；在节点 D 至节点 D2 铺设钢管 9.488km，并在阴平沙河、魏家沟、四支沟设置分水口，用于生态补水；在节点 H 至节点 H2 铺设钢管 11.257km，用于娘娘坟水库的生态补水。②建设胜利渠渠首提水泵站、龙泉庄水库提水泵站、上刘庄加压站、曹马村

加压站、孙庄加压站。③新建龙泉庄水厂日供水量为 3 万  $m^3/d$ ，新建东部水厂日供水量为 3 万  $m^3/d$ ，改造东郊水厂日供水量为 3 万  $m^3/d$ 。④龙泉庄水库清淤 39.96 万  $m^3$ 。

表 2.3-1 枣庄水厂、峰城城乡供水一体化水源组成 (万  $m^3/a$ )

用水区域	水源	取水量	
		2025 年	2030 年
枣庄水厂	南四湖下级湖	1586.5	3685.5
	岩马水库	1876	1876
	金河水源地(地下水)	248.5	0
	羊庄水源地(地下水)	1400.0	0
	合计	5111	5561.5
峰城城乡供水一体化	南四湖下级湖	1277	1277 (远期: 3000)
	地下水	423	423
	合计	1700	1700
南四湖下级湖合计		2863.5	4962.5 (远期: 6685.5)

利渠渠首提水泵站及上刘庄泵站: 5 台水泵, 4 用 1 备, 单泵 1800 $m^3/h$ , 扬程 65m, 最大输水能力 17.28 万  $m^3/d$ , 合 6307.2 万  $m^3/a$ 。

经分析, 峰城城乡供水一体化项目涉及管道、泵站输水能力, 可满足规划 2030 年枣庄水厂、峰城水厂原水供应要求。因此, 本工程取用南四湖水, 可与峰城共用胜利渠渠首至龙泉庄水库管道及泵站。

## 2、枣庄市中心城区城乡供水一体化项目(已建)

2023 年 7 月 20 日, 枣庄市行政审批服务局以枣行审投(2023)76 号文对项目申请报告进行了核准批复。工程主要建设内容为新建一座 22 万  $m^3/d$  水厂及配套管线工程。2024 年 6 月 5 日, 枣庄市行政审批服务局以枣行审投(2024)55 号文对《枣庄市中心城区城乡供水一体化项目配套管线二期工程初步设计报告(报批稿)》进行了批复。

工程主要建设内容为供水管线 57.91km 及附属构筑物, 包括南四湖下级湖原水管线长 25.63km、地下水原水管线长 0.81km、西线供水管线长 31.47km, 新建凤凰山水厂加压站及长江水厂加压站等。

该项目南四湖原水管道自潘庄一级站接管点敷设至枣庄水厂, 不包含南四湖引调工程及水源地工程。本次评价期间, 该项目已建设完成。

### 3、枣庄市何庄水库改建及引调水工程（拟建）

2025年1月16日，枣庄市薛城区行政审批服务局以薛行审投（2025）2号文对项目进行了核准批复。2022年4月12日，枣庄市生态环境局薛城分局以枣环薛审字[2025]B-14号文出具《关于枣庄市何庄水库改建及引调水工程环境影响报告书的批复》。

枣庄市何庄水库改建及引调水工程主要建设内容为何庄水库增容，主要包括：生活库库区开挖；围坝填筑及附属构筑物；新建入库（泄水）涵洞1座；新建出库泵站1座，总装机1800kW；新建管理及监测设施；新建排洪渠（袁河改道）长1.137km及19.5km引水管线。

本次评价期间，枣庄市何庄水库改建及引调水工程暂未开始建设工作。

#### 2.3.2 现有工程取水量

现有工程设计年引水量为3000万 $m^3$ ，设计流量2.0 $m^3/s$ ，龙泉庄以上管道按照按年运行170天，龙泉庄以下管道按照按年运行273天，现有工程实际引水量为1277万 $m^3/a$ ，剩余供水能力为1723万 $m^3/a$ 。

#### 2.3.3 现有工程与拟建工程关联情况

枣庄市中心城区城乡供水工程主要由峯城区城乡供水一体化工程、枣庄市中心城区城乡供水一体化项目、枣庄市何庄水库改建及引调水工程和枣庄市中心城区城乡供水一体化南四湖引调水工程组成。

##### 1、峯城区城乡供水一体化工程

峯城区城乡供水一体化工程由山东宏达城市发展投资有限公司投资建设，本项目建成后由枣庄市宏礼建设工程开发有限公司负责运营，本次评价期间，该项目除龙泉庄清淤工程未进行建设外，其余建设内容已完成建设。

已建设内容为胜利渠渠首至龙泉庄水库铺设钢管24.166km，龙泉庄水库至节点J铺设钢管19.015km，节点J至东部水厂铺设钢管18.141km，节点J至东郊水厂铺设钢管2.521km；在节点L至节点L1铺设钢管0.227km；在节点D至节点D2铺设钢管9.488km，并在阴平沙河、魏家沟、四支沟设置分水口，用于生态补水；在节点H至节点H2铺设钢管11.257km，用于娘娘坟水库的生态补水。建设胜利渠渠首提水泵站、龙泉庄水库提水泵站、上刘庄加压站、曹马村加压站、孙庄加压站。新建龙泉庄水厂日供水量为3万 $m^3/d$ ，新建东部水厂日供水量为3万 $m^3/d$ ，改造东郊水厂日供水量为3万 $m^3/d$ 。

本项目枣庄市中心城区城乡供水一体化南四湖引调水工程依托峰城区城乡供水一体化工程进行取水后输送至龙泉庄水库。

## 2、枣庄市何庄水库改建及引调水工程

枣庄市何庄水库改建及引调水工程由山东坤泽投资发展有限公司投资建设，本项目建成后由枣庄市宏礼建设工程开发有限公司负责运营，本次评价期间，该项目暂未进行建设。

本项目枣庄市中心城区城乡供水一体化南四湖引调水工程取自南四湖的原水经拟建 5.6 公里输水管线输送至峰城区边界与枣庄市何庄水库改建及引调水工程输水管线对接。

## 3、枣庄市中心城区城乡供水一体化项目

枣庄市中心城区城乡供水一体化项目由山东国灏建设投资有限公司投资建设和运营，本次评价期间，该项目已建设完成。

已建设内容为供水管线 57.91km 及附属构筑物、凤凰山水厂加压站及长江水厂加压站等。

原水经枣庄市何庄水库改建及引调水工程输水管线输送后进入枣庄市中心城区城乡供水一体化项目输水管线，最终输送至枣庄市中心水厂。

原水依托峰城区城乡供水一体化工程已建取水口和输水管线取水后进入本项目（枣庄市中心城区城乡供水一体化南四湖引调水工程）拟改建龙泉庄水库调蓄后经本项目（枣庄市中心城区城乡供水一体化南四湖引调水工程）拟建设的输水管线、枣庄市何庄水库改建及引调水工程拟建设的输水管线和枣庄市中心城区城乡供水一体化项目已建设的输水管线，将原水送至枣庄市中心水厂。

枣庄市中心城区城乡供水一体化项目总体布局情况见下图。

### 2.3.4 峰城区城乡供水一体化工程

因本项目依托峰城区城乡供水一体化工程胜利渠渠首、原水管线和提升泵站进行取水，故本次评价对峰城区城乡供水一体化工程进行详细介绍分析。

#### 1、实际建设和运行情况

##### (1) 实际建设情况

峰城区城乡供水一体化工程设计年引水量为 3000 万  $m^3$ ，用于生活需水量、工业用水量、生态供水，不足部分由其余地表水补充。建设内容为：调水管线及附属构筑物、取水泵站及沿途加压泵站、建设和改造水厂等。

在胜利渠首闸上游设置胜利渠渠首提水泵站，调水管线沿胜利渠护渠路向东，沿途穿越一支沟后在大潘家楼村东沿周营沙河西岸向北到达葛庄村东，穿越周营沙河后沿县道（XD32）向北到达上刘庄村南，经上刘庄加压站加压后到达贺庄，然后沿乡道向北敷设，直至龙泉庄水库；在贺庄向西敷设支管至四支沟用于生态补水。原水经龙泉庄水库调蓄，经龙泉庄水库泵站加压后分别输送至龙泉庄水库水厂、东郊水厂、曹马庄加压站和孙庄加压站，由曹马庄加压站加压后输送至娘娘村水库，由孙庄加压站加压后送至东部水厂。

①胜利渠渠首至龙泉庄水库铺设 DN1420TPEP 钢管 24.166km，龙泉庄水库至节点 J 铺设 DN1020TPEP 钢管 19.015km，节点 J 至东部水厂铺设 DN720TPEP 钢管 18.141km，节点 J 至东郊水厂铺设 DN630TPEP 钢管 2.521km；在节点 L 至节点 L1 铺设 DN426TPEP 钢管 0.227km；在节点 D 至节点 D2 铺设 DN426TPEP 钢管 9.488km，并在阴平沙河、魏家沟、四支沟设置分水口，用于生态补水；在节点 H 至节点 H2 铺设 DN426TPEP 钢管 11.257km，用于娘娘坟水库的生态补水。

②设置泵站 5 座，其中提水泵站 2 座，分别为胜利渠渠首提水泵站、龙泉庄水库提水泵站；加压泵站 3 座分别为上刘庄加压站、曹马村加压站、孙庄加压站。

③建设 2 座水厂、改造 1 座水厂。其中，建设龙泉庄水厂日供水量为 3 万  $m^3/d$ ；建设东部水厂日供水量为 3 万  $m^3/d$ ；改造东郊水厂日供水量为 3 万  $m^3/d$ 。

##### (2) 实际运营情况

本次评价期间，胜利渠渠首取水口、输水关系、水厂和泵站均已建设完成，正在进行设备调试，由枣庄市宏礼建设工程开发有限公司负责运营，暂未进行试运行。

#### 2、取水量

峰城区城乡供水一体化工程设计年引水量为 3000 万  $m^3$ ，根据《水利部淮河水利委员会关于枣庄峰城区南四湖取水工程取水许可申请准予行政许可决定书》（淮委许可（2020）70 号文）可知，峰城区城乡供水一体化工程取用南四湖下级湖水量为 1277 万  $m^3/a$ ，峰城区城乡供水一体化工程剩余设计年引水量为 1723 万  $m^3/a$ 。本次评价期间，峰城区城乡供水一体化工程输水管线已建成，暂未进行原水输送。

### 3、工程遗留问题

峰城区城乡供水一体化工程实际建设过程中，枣庄市城乡市城乡水务局牵头组织市中区、峰城区水务主管部门及国金水发集团继续优化跨区域供水工程方案，根据《枣庄市中心城区城乡供水一体化项目建设指挥部会议纪要》（〔2025〕2 号），峰城区城乡供水一体化工程不再进行龙泉庄水库清淤工作，龙泉庄水库清淤工作纳入本项目枣庄市中心城区城乡供水一体化项目进行实施。

### 4、工程环保问题

根据调查，本次评价期间峰城区城乡供水一体化工程正在进行调试，暂未试运行，故暂不存在环保问题。

## 2.4 项目概况

### 2.4.1 项目简介

项目名称：枣庄市中心城区城乡供水一体化项目；

建设地点：山东省枣庄市峰城区榴园镇；

建设性质：改扩建；

投资情况：总投资 68071 万元，环保投资 199.65 万元；

建设规模：供水能力 3685.5 万  $m^3/年$ ，工程等别为 III 等，工程规模为中型；

建设内容：①改建龙泉庄水库：将开敞式溢洪道改建为闸带桥，兴利库容可由 139 万立方米扩容至 230 万立方米；建设抬田，并对水库大坝整修；②开展水源保护区标准化建设，建设保护区预警监测设施等；③新建泵站 1 座及配套附属用房、加药设备间，泵站规模 15 万吨/日；④新建 DN1400 管线约 5.6 公里，管材为 TPEP 钢管。

本次评价期间，浮船泵站（含配套附属用房、加药设备间）和 5.6 公里输水管线已完成建设，龙泉庄水库改建工程和水源保护区标准化建设工程未进行施工。

### 2.4.2 项目组成

本工程组成情况见表 2.4-1，本项目所在地理位置见图 3.1-1。

表 2.4-1 本工程组成情况一览表

类别	工程名称		工程内容
主体工程	龙泉庄水库改建工程	清淤工程	龙泉庄水库清淤范围确定在库区 5-5'断面上游至 3-3'断面下游段，以及 1-1'、2-2'、6-6'、7-7'断面所在区域表层淤积的淤泥层分布区。
		抬田工程	龙泉庄水库抬田区位于水库库岸西侧，为一四周高、中间低的洼地，面积约 7553.7m <sup>2</sup> ，地面高程 79.40m~82.23m。设计抬田区平场标高 83.00m（兴利水位），估算填方量约为 1.23 万 m <sup>3</sup> 。
	原水泵站工程	龙泉庄水库库内西北侧新建浮船泵站 1 座，将龙泉庄水库原水，泵送至枣庄水厂。泵站布置在库区西部；锚固在大坝坝顶；加药间及加药设备建设。本次评价期间已建设完成。	
	原水管道工程	直埋管道管材选用 TPEP 管，管径 DN1400，壁厚 14mm；穿越高速管材采用 DN1800 钢筋混凝土三级管作为套管，套管内安装 DN1400 钢管。管线总长度 5.6km。本次评价期间已建设完成。	
	水源地标准化建设工程	龙泉庄水库均属于“湖泊、水库型饮用水水源保护区”。按规定需划分一级保护区和二级保护区，各级保护区又划分为水域范围和陆域范围。	
辅助工程	调度中心		调度中心办公楼设计使用年限 50 年，调度中心结构形式为框架结构，面积 5000m <sup>2</sup> ，办公设施分为水库办公设施、调度控制中心及培训中心。
公用工程	供水	施工期	水库工程施工用水比较少，可直接取用龙泉庄水库水。施工现场设置供水泵、进出水管、控制设备及小型供水塔等组成的供水系统，以保证工程施工供水。 施工生活用水取用龙泉庄水厂自来水。
		运营期	项目运营期员工生活用水由市政供水供给。
	排水	施工期	根据调查，本次评价期间，浮船泵站（含配套附属用房、加药设备间）和 5.6 公里输水管线已完成建设。根据调查，施工人员生活废水经污水收集池收集后，由环卫部门定期清运；含油废水经含油废水处理设施处理后回用于车辆冲洗、场地冲洗、道路抑尘洒水，不外排入周边河流；基坑废水通过向基坑中投加絮凝剂沉淀后回用于施工场地洒水降尘；清管试压废水由沉淀池沉淀处理后回用于车辆冲洗、场地冲洗、道路抑尘洒水，不外排入周边河流；混凝土养护废水经混凝沉淀后回用于车辆冲洗、场地冲洗、道路抑尘洒水，不外排；施工机械检修冲洗废水采用“隔油池+沉淀池”处理系统后回用于车辆冲洗和洒水降尘，不外排；龙泉庄水库清淤底泥滤液经滤液沉淀池静止沉淀处理后排放至龙泉庄水库大坝下游大寨河支流。
		运营期	本项目运营期污水主要为工作人员的生活污水，经化粪池处理后由环卫部门定期清运，不排放。农村面源集污池清运废水经过污水管道收集后排入相应村庄的污水收集池内，由环卫部门采用密闭罐车定期进行清运，清运至市政污水处理厂处理后达标排放。
	供电	施工期	本项目施工期照明、施工排水、机械修配砣与砂浆拌制、钢木加工、混凝土垂直运输与浇筑、设备安装、生活区用电等，用电就近接引电网，同时选用 160kw 柴油发电机组作备用供电设施。
		运营期	项目运营期用电采用两回 10kV 供电线路，由就近的 10kV 电网接入，本项目运行期耗电约 236.9 万 kwh/年。

环保工程	废气	施工期	根据调查,本次评价期间,浮船泵站(含配套附属用房、加药设备间)和5.6公里输水管线已完成建设。根据调查,施工扬尘通过减少露天堆放、围挡、洒水等措施进行抑尘;施工机械、运输车辆排放的尾气无组织排放;焊接烟尘经移动式焊接烟尘净化器处理后无组织排放;防腐补口废气和沥青烟气无组织排放;清淤恶臭无组织排放;清淤底泥晾晒废气无组织排放。
		运营期	项目运营期无废气产生及排放。
	废水	施工期	根据调查,本次评价期间,浮船泵站(含配套附属用房、加药设备间)和5.6公里输水管线已完成建设。根据调查,施工人员生活污水经污水收集池收集后,由环卫部门定期清运;含油废水经含油废水处理设施处理后回用于车辆冲洗、场地冲洗、道路抑尘洒水,不外排入周边河流;基坑废水通过向基坑中投加絮凝剂沉淀后回用于施工场地洒水降尘;清管试压废水由沉淀池沉淀处理后回用于车辆冲洗、场地冲洗、道路抑尘洒水,不外排入周边河流;混凝土养护废水经混凝沉淀后回用于车辆冲洗、场地冲洗、道路抑尘洒水,不外排;施工机械检修冲洗废水采用“隔油池+沉淀池”处理系统后回用于车辆冲洗和洒水降尘,不外排;龙泉庄水库清淤底泥滤液经滤液沉淀池静止沉淀处理后排放至龙泉庄水库大坝下游大寨河支流。
		运营期	项目运营期废水为生活污水,生活污水经化粪池处理后由环卫部门定期清运,不排放。农村面源集污池清运废水经过污水管道收集后排入相应村庄的污水收集池内,由环卫部门采用密闭罐车定期进行清运,清运至市政污水处理厂处理后达标排放。
	噪声	施工期	根据调查,本次评价期间,浮船泵站(含配套附属用房、加药设备间)和5.6公里输水管线已完成建设。根据调查,施工设备采用了低噪声工艺和设备,合理安排了工作时间等。
		运营期	项目运营期噪声主要为泵站设备运行产生的噪声,选用低噪声设备,加强设备的维护和保养,保持机械润滑,降低源强,对周围敏感点的影响较小。
	固废	施工期	根据调查,本次评价期间,浮船泵站(含配套附属用房、加药设备间)和5.6公里输水管线已完成建设。根据调查,施工人员生活垃圾严格实行定点堆放,并及时清运处理,做到日产日清,严禁随地丢弃;项目弃方全部运至侯流井建筑石料灰岩矿项目作为矿坑回填土利用;废焊渣(含废焊条)收集后外售资源回收单位;隔油池油渣和废矿物油收集后暂存危废间,委托有资质单位进行处置。
		运营期	水库管理所产生的生活垃圾和库内打捞出来的漂浮物定点收集,由当地环卫部门统一清运;设备维修产生的废机油和废机油桶暂存危废间,委托有资质单位进行处置;农村面源污泥根据污水产生量由环卫部门对污泥进行定期清运,应至少1个月清理一次,清理污泥由环卫部门运走处理。
	生态	施工期	根据调查,本次评价期间,浮船泵站(含配套附属用房、加药设备间)和5.6公里输水管线已完成建设。根据调查,严格控制了施工用地,禁止施工车辆在有植被地段任意行驶;合理安排了施工进度,避开两栖类和爬行类动物的冬眠期,避开了鱼类繁殖期,安排在了枯水期施工;严格控制了施工车辆、机械及施工人员的活动范围;优化了工程方案及施工工艺;施工过程中,做到了文明施工,有序作业;禁止随意弃置生活和生产废弃物。
		运营期	施工结束后应根据因地制宜的原则及时对临时占地进行植被恢复,恢复水生生态系统结构和组成的完整性,加强监督管理等。

临时工程	施工道路	根据工程实际情况，需新建施工简易临时道路（宽 6m），采用拖拉机压实，长度 0.88km，临时道路占地 7800m <sup>2</sup> 。	
	临时施工作业带	临时施工作业带由管道施工中心线外扩 20m 范围，临时施工作业带占地面积为 224000m <sup>2</sup> 。	
	清淤底泥晾晒转运场地	临时清淤底泥晾晒转运场地占地面积约 1.0hm <sup>2</sup> ，利用旱季裸露库底，该区域位于设计水位以下，施工结束蓄水后，该区域淹没在水库水位之下，无需进行场地恢复工作。	
	临时堆场	本项目不设专门临时堆土场，管道施工挖土堆存在临时施工作业带内。	
	施工工厂	施工仓库	主要为水泥仓库、油料仓库及其他仓库，经计算需要水泥仓库为 100m <sup>2</sup> ，油料仓库为 60m <sup>2</sup> ，其他仓库为 50m <sup>2</sup> ，共计 210m <sup>2</sup> 。
		生活福利设施	设生活福利设施 1 处，布置在水库西北侧，占地 3333m <sup>2</sup> 。
	弃土场	工程经土石方平衡调配后，剩余渣料运至侯流井建筑石料灰岩矿项目，运距 35km，结合城区规划统一处理，临时占地面积 208446.5m <sup>2</sup> 。	
占地面积	临时占地	施工道路临时占地面积 7800m <sup>2</sup> ，临时施工作业带占地面积 224000m <sup>2</sup> ，清淤底泥晾晒转运场地占地面积为 10000m <sup>2</sup> ，施工工厂临时占地面积 3543m <sup>2</sup> ，弃土场临时占地面积 208446.5m <sup>2</sup> ，临时占地面积共计 453789.5m <sup>2</sup> 。	
	永久占地	调度中心永久占地为 5000m <sup>2</sup> 。	

### 2.4.3 主要经济技术指标

本工程特性指标情况见表 2.4-2。

表 2.4-2 本工程主要特性指标表

序号及名称	单位	数量
<b>一、水文</b>		
1、龙泉庄水库		
坝址以上控制流域面积	km <sup>2</sup>	6.25
总库容	万 m <sup>3</sup>	298.83
兴利库容	万 m <sup>3</sup>	230
<b>二、工程规模</b>		
1、工程供水规模	万 m <sup>3</sup> /a	3685.5
2、工程等别		III等
3、工程规模		中型
4、水库工程		
水库清淤量	万 m <sup>3</sup>	12.30
增加兴利库容	万 m <sup>3</sup>	8.57
增加死库容	万 m <sup>3</sup>	2.5
抬田填方量	万 m <sup>3</sup>	1.23
总弃土量	万 m <sup>3</sup>	11.07
5、原水管线		
流量	m <sup>3</sup> /s	1.736
管径	mm	DN1400×14
管材		TPEP 钢管

管道长度	m	5600
<b>6、浮船泵站</b>		
站址		0+000
近期规模	万 m <sup>3</sup> /d	7.5
远期规模	万 m <sup>3</sup> /d	15
设计扬程	m	44
<b>三、建设征地与移民安置</b>		
临时占地	m <sup>2</sup>	219789.5
永久占地	m <sup>2</sup>	5000
<b>四、主要建筑物及设备</b>		
<b>1、泵房</b>		
形式		浮船泵站
尺寸		14.4m×43.2m
<b>2、主要机电设备</b>		
水泵台数		3
泵型		中开双吸泵
功率		280
<b>3、施工期限</b>		
(1) 总工期	月	24
<b>五、经济指标</b>		
<b>1、工程部分投资</b>		
①建筑工程	万元	54649.65
②机电设备及安装工程	万元	4226.44
③金属结构设备及安装工程	万元	3020.26
④施工临时工程	万元	710.32
⑤独立费用	万元	1482.7
⑥基本预备费	万元	1004.65
<b>2、专项部分投资</b>		
①建设征地移民补偿投资	万元	2481.85
②环境保护工程投资	万元	199.65
③水土保持工程投资	万元	131.85
<b>3、建设期融资利息</b>		
	万元	287.87
<b>4、工程投资总计</b>		
	万元	68071

#### 2.4.4 依托工程及可行性

本项目依托峰城区城乡供水一体化工程胜利渠渠首取用南四湖下级湖湖水后，依托峰城区城乡供水一体化工程原水输送管道输送至现有龙泉庄水库。

##### 2.4.4.1 峰城区城乡供水一体化工程

本项目取水口和取水管道依托峰城区城乡供水一体化工程（一期），2022年4月12日，枣庄市生态环境局以枣环许可字[2022]41号文出具《关于峰城区城乡供水一体化工程（一期）环境影响报告书的批复》，在枣庄市峰城区古邵镇

八里沟村西北处胜利渠渠首（桩号 0+200 处）设取水口，胜利渠渠首引水进入龙泉庄水库此段管线利用已建成的峯城区南四湖取水设施（峯城区城乡供水一体化工程），通过胜利渠渠首、上刘庄两级加压，将南四湖下级湖原水泵送至龙泉庄水库。峯城区城乡供水一体化工程由胜利渠渠首至龙泉庄水库管线总长 24.166km，为 DN1420TPEP 钢管，工程设计供水能力 3000 万 m<sup>3</sup>/a。

本次评价期间，胜利渠渠首取水口、输水关系、水厂和泵站均已建设完成，正在进行设备调试，由枣庄市宏礼建设工程开发有限公司负责运营，暂未进行试运行。

**根据设计，拟建枣庄市中心城区城乡供水一体化南四湖引调水工程龙泉庄水库清淤工程实施期间，峯城区城乡供水一体化工程暂停龙泉庄水库原水外输。**

#### 2.4.4.2 依托龙泉庄水库

龙泉庄水库于 1978 年 5 月建成，流域面积 10.25km<sup>2</sup>，小（1）型水库，位于峯城区榴园镇，区域内有 206 国道、省道郑薛路通过，水库于 1978 年 5 月建成，流域面积 10.25km<sup>2</sup>（包括库区以上褚庄、马山套两水库 2.29km<sup>2</sup>的流域面积），水库设计总库容 360 万 m<sup>3</sup>，防洪库容 146 万 m<sup>3</sup>，兴利库容 189 万 m<sup>3</sup>，死库容 25 万 m<sup>3</sup>。

##### 1、水库防渗情况

龙泉庄水库多年运行状态良好，未发现渗漏问题，库区内库底多为壤土覆盖，壤土渗透系数为  $4.41 \times 10^{-5} \sim 6.73 \times 10^{-5} \text{cm/s}$ ，具弱透水性；下伏寒武系馒头组页岩，岩体厚度较大，透水性弱（页岩透水率为 2.56~3.94Lu），水库区未发现贯穿性断裂穿过，无渗漏通道存在。水库周围无低邻谷，两处山体宽厚，地下分水岭与地表分水岭一致，高于水库正常蓄水位，不具备形成邻谷渗漏的地形地质条件。因此，龙泉庄水库发生渗漏情况概率较小。

##### 2、水库大坝及坝顶道路

大坝为均质土坝，全长 940.7m，坝顶宽度 3.6~5.7m，坝顶高程 86.80~87.60m，最大坝高 17.5m，坝顶泥土路面。

##### 3、放水洞

放水洞为浆砌石盖板涵洞，洞口尺寸为 0.6m×0.8m，放水洞洞长 58.3m，进口底高程为 79.10m，拉杆式转动铸铁闸门，坝下游有竖井，最大出水流量为 0.637m<sup>3</sup>/s。

#### 4、溢洪道

水库溢洪道设在东端蛟山脚下环山路，底宽 25m，底板高程为 83.70m。

#### 2.4.4.3 依托可行性

##### 1、输水水量可行性分析

峰城区城乡供水一体化工程胜利渠渠首泵站位于胜利渠大堤外侧，节制闸上游 200m 处，提水泵站流量  $2.0\text{m}^3/\text{s}$ ，选用 5 台离心泵，4 用 1 备。峰城区城乡供水一体化工程原水输送管道总长 24.166km，为 DN1420TPEP 钢管，工程设计供水能力 3000 万  $\text{m}^3/\text{a}$ ，设计流量  $2.0\text{m}^3/\text{s}$ 。根据《水利部淮河水利委员会关于枣庄峰城区南四湖取水工程取水许可申请准予行政许可决定书》（淮委许可[2020]70 号），峰城区城乡供水一体化工程（一期）许可取水量为 1277 万  $\text{m}^3/\text{a}$ ，剩余供水能力为 1723 万  $\text{m}^3/\text{a}$ 。

峰城区城乡供水一体化工程许可取水量为 1277 万  $\text{m}^3/\text{a}$ ，该工程剩余供水能力 1723 万  $\text{m}^3/\text{a}$ 。峰城区城乡供水一体化工程剩余供水能力充足，国金投资集团所属山东坤泽投资发展有限公司通过投资建设枣庄市中心城区城乡供水一体化南四湖引调水工程，对龙泉庄水库进行改建同步建设取水泵站，利用新建 DN1400 原水管线，泵送至袁河泵站后，与现状管线合口提水至枣庄中心水厂。

根据《水利部淮河水利委员会关于枣庄市中心城区城乡供水一体化南四湖引调水工程取水许可申请准予行政许可决定书》（淮许可决[2025]114 号），拟建项目南四湖地表水许可取水量为 1586.5 万  $\text{m}^3/\text{a}$ ，峰城区城乡供水一体化工程（一期）剩余供水能力为 1723 万  $\text{m}^3/\text{a}$ 。根据《枣庄市中心城区城乡供水一体化项目水资源论证报告书》（山东水之源水利规划设计有限公司，2024.09），拟建项目规划年 2030 年供水规模为 3685.5万  $\text{m}^3/\text{a}$ ，南四湖下级湖供水量 1586.5 万  $\text{m}^3/\text{a}$ ，不足部分由地下水进行补充。

拟建项目建成后与峰城区城乡供水一体化工程（一期）将严格按照取水许可证许可水量进行取水，不存在超采情况，不超过取水管道设计供水能力。

**因此，拟建项目依托峰城区城乡供水一体化工程从输水量上来说可行。**

##### 2、龙泉庄水库充库水源水质

本项目南四湖下级湖取水地点为枣庄市峰城区古邵镇八里沟村西北处胜利渠渠首，本次评价收集济宁市生态环境局微山县分局发布的 2025 年第一季度~第三季度县域河流湖库监测数据（南四湖新薛河入湖口断面），根据 2025 年第

一季度~第三季度县域河流湖库监测数据（南四湖新薛河入湖口断面）检测结果可知，南四湖南四湖新薛河入湖口断面水质符合《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅲ类标准。详见“3.3.2.4 充库水源地表水环境质量”。

### 3、龙泉庄水库依托可行性

龙泉庄水库原设计总库容 360 万  $m^3$ ，防洪库容 146 万  $m^3$ ，兴利库容 189 万  $m^3$ ，死库容 25 万  $m^3$ ，水库经 40 多年运行，库区淤积严重，库区淤积主要集中在水库上游和下游区域。水库下游因多年泄洪影响，上游推移质泥沙使得区域逐渐淤积，平均淤积深度为 1.0m；水库上游因山洪影响，区域淤积相对严重，平均淤积深度为 1.5m。

本项目建成后，拟建枣庄市中心城区城乡供水一体化南四湖引调水工程和现有峰城区城乡供水一体化工程共同依托龙泉庄水库进行原水调蓄，拟建枣庄市中心城区城乡供水一体化南四湖引调水工程进行龙泉庄水库清淤后，本项目龙泉庄水库清淤后，总库容为 298.83 万  $m^3$ ，兴利库容 230 万  $m^3$ ，龙泉庄水库总占地面积不发生变化，龙泉庄水库蓄水输送采用“边入边出”形式，最大入库流量为  $2.0m^3/s$ ，现有峰城区城乡供水一体化工程龙泉庄水库扬水站最大外输流量为  $2.0m^3/s$ ，拟建浮船泵站最大外输流量为  $0.87m^3/s$ ，故本项目龙泉庄水库最大入库流量为  $2.0m^3/s < 龙泉庄水库最大外输流量为 2.87m^3/s$ ，龙泉庄水库调蓄由智慧水控系统操控，通过自动调控使龙泉庄水库水位始终维持在兴利水位。拟建项目调水叠加现有峰城区城乡供水一体化工程调水后龙泉庄水库水文参数总体不发生变化。

拟建项目建成后与峰城区城乡供水一体化工程（一期）将严格按照取水许可证许可水量进行取水，不存在超采情况，不超过取水管道设计供水能力。

因此，拟建项目建成后，龙泉庄水库可同时满足枣庄市中心城区城乡供水一体化南四湖引调水工程和峰城区城乡供水一体化工程的蓄水要求。

## 2.4.5 工程布置

### 2.4.5.1 工程布置情况

#### 一、施工交通

工程区主要在枣庄市峰城区，S38 从工程区北部穿过，施工所用的材料、施工机械、生活物资等均可由上述道路运达工地。

工程施工，根据工程实际情况，需新建施工简易临时道路（宽 6m），采用

拖拉机压实长度 0.88km，临时道路占地 11.7 亩。

## 二、工程范围

本工程位于峯城区榴园镇，龙泉庄水库位于枣庄市峯城区龙泉庄村南侧，工程总体布置为龙泉庄水库改建、新建输水管道（本工程起止点为由龙泉庄水库至薛城区与峯城区搭界处）及泵站，向中心水厂供应南四湖下级湖原水，保障中心城区生活供水。工程总体布置示意图见图 2.4-5。

### 1、水库工程

龙泉庄水库为小（1）型水库，拟将现有龙泉庄水库改建将其作为城市生活饮用水水源地，对龙泉庄水库进行清淤抬田，清淤抬田后，龙泉庄水库总库容为 298.83 万  $m^3$ ，兴利库容 230 万  $m^3$ 。

龙泉庄水库现状见图 2.4-6，水库平面布置见图 2.4-7。

### 2、泵站工程

本工程拟在龙泉庄水库库内西北侧新建 1 座浮船泵站及配套附属用房、加药设备间，泵站规模 15 万吨/日，泵站设计水位取水库正常蓄水位 82.50m，最高水位取水库最高蓄水位 85.03m，最低水位取水库死水位 78.70m。泵站机组设计流量为 1.736 $m^3/s$ ，设计扬程 44.0m，为一次加压。机组选用 5 台水泵，4 用 1 备，单泵流量 1562.5 $m^3/h$ ，单泵功率 280kW，装机功率 1400kW。

泵站建设位置现状情况见图 2.4-8，泵站工程平面布置见图 2.4-9。

### 3、原水输水管道工程

本工程新建 1 条 DN1400 原水管线，管线总长度约 5.6km，管材为 TPEP 钢管。原水管线工程起点自龙泉庄水库新建泵站出水管，向西途径现状农田及机耕路等敷设至王马山口村南侧后向北敷设至乡村道路，沿乡村道路敷设至苗圈村西南侧通过顶管穿越岚曹高速，沿岚曹高速北侧向西敷设至终点至薛城区与峯城区交界处，对接薛城段管线。顶管穿越岚曹高速 1 次，穿越距离为 130m。

管道路由现状见图 2.4-10，管道路由总体走向见图 2.4-11，管道分段路由总平面布置见图 2.4-12。

### 4、农村生活污染源规范化建设

本项目龙泉庄水库拟划为饮用水水源地保护区，其中一级保护区范围内涉及蛟山头村和尹庄，二级保护区涉及黑峪村、马山套村、蛟山前村、南孙庄、张庄村和褚村庄，本项目农村生活污染源整治分布见图 2.4-13。

现状具备污水接管条件的农户，污水出户管直接接入污水支管；不具备接管条件的农户，预留污水倾倒收集口，通过污水收集口接入污水支管。污水支管汇流至污水干管。污水支管埋设在村庄巷道或空地下，污水干管埋设在村庄东西向主干道下，污水管道均为单侧布置，污水管道交汇处均采用检查井连接。

#### 2.4.5.2 工程布置合理性分析

①交通便利，工程场内交通全部采用公路运输，充分利用当地现有的县、乡、村公路；②施工临时设施用地等多数布置在水库淹没区范围内，尽量降低对农用地等的临时占用。

因此，本项目在布置上是合理的。

#### 2.4.6 工程设计方案

##### 2.4.6.1 水库清淤及抬田设计方案

###### 一、清淤工程地质评价

###### 1、水库淤积成因分析

龙泉庄水库淤积主要来源是上游山洪沟冲洪积及库岸坡洪积。水库上游和库岸主要为第四系壤土，局部揭露寒武系页岩、泥云岩等。库区山体植被稀少，冲沟较发育，库岸周围和水库上游的壤土和风化岩石碎石，极易被雨水冲蚀流入库内，加上人工开山造田、局部小规模库岸再造，汛期入库洪水携带大量泥土和碎石入库，易产生库区淤积问题。

水库淤积主要分布在上游河岔和库底地势较低处，随两岸地势的升高，厚度逐渐变薄，库区淤积现象比较明显。根据调查，龙泉庄水库自建库以来未进行库底清淤。根据钻探及库岸调查，水库淤积物以①淤泥、①-2层含砂壤土为主，淤积厚度一般 0.3~1.4m。

###### 2、水库清淤后可能产生的工程地质问题

本次清淤工程开挖范围为兴利水位 83.00m 以下的库区，开挖范围内第四系地层岩性以淤泥、含砂壤土、壤土为主，局部揭露基岩，基岩以全风化、强风化页岩为主。

清淤后库区兴利水位仍为 83.00m，不会对大坝安全造成新的影响，不会增加新的库岸范围及库区浸没范围。按照设计开挖边坡清淤后，极少部分土质岸坡的第四系覆盖层挖除，变为岩质岸坡，岩质边坡范围增多，土质边坡范围减少，基岩边坡稳定性较好，一般不会产生库岸稳定问题。

龙泉庄水库多年运行状态良好,未发现渗漏问题,库区内库底多为壤土覆盖,壤土渗透系数为  $4.41 \times 10^{-5} \sim 6.73 \times 10^{-5} \text{cm/s}$ ,具弱透水性;下伏寒武系馒头组页岩,岩体厚度较大,透水性弱(页岩透水率为  $2.56 \sim 3.94 \text{Lu}$ ),水库区未发现贯穿性断裂穿过,无渗漏通道存在。水库周围无低邻谷,两处山体宽厚,地下分水岭与地表分水岭一致,高于水库正常蓄水位,不具备形成邻谷渗漏的地形地质条件。本次水库清淤工程开挖库区岩性为第四系覆盖层,对库区渗漏几无影响。

水库清淤后兴利水位保持不变,清淤工程自大坝枢纽上游超过 200m 处开始,清淤扩挖厚度较薄,库区清淤不会对大坝枢纽建筑物工程地质条件产生影响。

### 3、地层岩性

\*\*\*\*\*涉密删除\*\*\*\*\*

### 4、开挖边坡容许坡度值

库区岸坡多为土质边坡,开挖范围内(兴利水位 83.00m 以下)土质边坡主要地层为淤泥、含砂壤土、壤土。淤泥呈流塑状态,建议全部清除。土层开挖边坡建议值为 1: 3.5。

### 5、开挖对大坝等建筑物影响

为保障库区开挖对水库大坝等建筑物不产生影响,开挖范围建议离开大坝坝脚不少于 150m,避开村庄等建筑物区域。

### 6、开挖疏浚类别

开采控制高程为兴利水位 83.00m 以下(水库管理范围线以内),地层以第四系冲积、冲洪积堆积为主,岩性主要为淤泥、含砂壤土、壤土(局部含砾砂)。覆盖层厚度 0.5~9.1m,下部为全、强风化页岩,岩芯多呈碎块状,局部呈短柱状,为软岩~较软岩。

根据《水利建筑工程概算定额》附录 2、4,依据各土层物理力学性质,建议各土层疏浚级别、一般开挖土等级、岩石类别分级见下表。

表 2.4-4 龙泉庄水库库区清淤开挖疏浚类别

层号	岩土名称	疏浚分级	一般工程土类分级	岩石类别
①-2	含砂壤土	III	II	
①	淤泥	II	II	
②	壤土	IV	III	
②-1	含砾黏土	V	IV	
③	页岩			IV
④	泥云岩			IX

## 二、清淤及抬田范围

### 1、清淤及抬田原则

根据防洪影响评价及水库运行管理要求,本次清淤及抬田设计原则是对库区进行清淤及部分低洼地抬田,保证水库兴利库容增加、防洪库容不减小。

### 2、清淤范围

据工程实际情况,结合库区地形、水源地保护、移民占地及防洪抢险、运用管理等综合因素,确定水库管理范围内兴利水位 83.00m 等高线为本次清淤工程的边界线。

为保障库区开挖对水库大坝不产生影响,开挖范围位于坝轴线以南 150m 以外的区域。本次勘察在库区及上游河道内布置了 7 条地质横断面(图 2.5-2),现状库区横断面 3-3'、4-4'、5-5'区域覆盖层较厚,适宜清淤扩挖;断面 1-1'、2-2'、6-6'、7-7'位于水库上游,第四系覆盖层较薄,岸坡岩石出露,不宜扩容开挖,但该区域处于上游河岔处,淤积较严重,淤积层多集中在河道中泓附近,设计将该区域表层淤泥清除,不再进行增容扩挖。综合以上情况,本次的清淤范围确定在库区 5-5'断面上游至 3-3'断面下游段以及 1-1'、2-2'、6-6'、7-7'断面所在区域表层淤积的淤泥层分布区。

综合以上情况,将本次的清淤范围分为 A 区、B 区和 C 区三个区域,见图 5.6-2。其中,A 区为 5-5'断面上游至 3-3'断面下游段,清淤区兴利水位 83.00m 至死水位 76.50m 范围,按坡比 1:3.5 放坡开挖,死水位 76.50m 以下将库底表层淤泥清除,不再进行增容扩挖;B 区和 C 区为库区上游淤积的淤泥层范围,将该两区域淤泥层清除。

### 3、抬田范围

根据工程总体布置,为尽量减少清淤弃土占地,综合考虑土方挖填平衡成果,结合库区的实际地形情况,利用库内清淤土料在库区周围地势低洼处填土堆高形成抬田区,抬田区作为临时用地处理。工程涉及所有临时用地都应及时进行复垦。

根据库区地形情况,划定抬田区域如图 2.5-3。抬田区位于水库库岸西侧,为一四周高,中间低的洼地,面积约 7553.7m<sup>2</sup>,地面高程 79.40m~82.23m。设计抬田区平场标高 83.00m(兴利水位),利用三角网法估算填方量约为 1.23 万 m<sup>3</sup>。

## 三、清淤断面设计

清淤横断面设计如下：在水库管理范围内，从兴利水位 83.00m 至死水位 76.50m 之间，按 1: 3.5 坡比进行放坡开挖（若局部区域提前揭露基岩，则沿岩层顶面开挖）；死水位 76.50m 以下区域，则清除库底表层淤泥。开挖横断面见下图。

#### 四、工程量

##### (1) 死水位以上开挖方量计算

自两岸兴利水位 83.00m 始，按照开挖边坡建议值 1: 3.5 放坡至死水位 76.50m 止，按照平行断面法估算结果见下表。

表 2.4-5 死水位以上开挖量平行断面法估算统计表

岩性及编号	计算断面编号	计算断面面积 (m <sup>2</sup> )	两断面平均面积 (m <sup>2</sup> )	两断面间平均距离 (m)	储量 (万 m <sup>3</sup> )	储量合计 (万 m <sup>3</sup> )
②黏土	3-3'	350.71	350.71	25.35	0.89	8.69
	4-4'	510.24	430.48	96.07	4.14	
			414.68	88.35	3.66	
	5-5'	319.11				
①淤泥	3-3'	32.55	32.55	25.35	0.08	0.61
	4-4'	25.97	29.26	96.07	0.28	
			27.98	88.35	0.25	
	5-5'	29.99				
合计						9.30

按照平均厚度法对清淤区段估算结果见下表。

表 2.4-6 死水位以上开挖量平均厚度法估算统计表

开采面积 (万 m <sup>2</sup> )	指标计算	淤泥	壤土
5.77	平均厚度 (m)	0.2	2.0
	开挖量 (万 m <sup>3</sup> )	0.94	9.36
	开挖量合计 (万 m <sup>3</sup> )	10.30	

按照平行断面法估算，死水位 76.50m 以上清淤量约 9.30 万 m<sup>3</sup>。其中，①层淤泥估算量约为 0.61 万 m<sup>3</sup>，②层壤土估算量约为 8.69 万 m<sup>3</sup>。

按照平均厚度法估算，死水位 76.50m 以上清淤量约 10.30 万 m<sup>3</sup>。其中，①层淤泥估算量约为 0.94 万 m<sup>3</sup>，②层壤土估算量约为 9.36 万 m<sup>3</sup>。

清淤区死水位以上总清淤量取两种估算方法估算结果中的平均值，总清淤量约 9.80 万 m<sup>3</sup>。其中，①层淤泥估算量约为 0.77 万 m<sup>3</sup>，②层壤土估算量约为 9.03 万 m<sup>3</sup>。

#### (2) 死水位以下开挖方量计算

死水位以下将库区表层淤泥层清除，按照平均厚度法进行估算，以死水位 76.50m 为清淤边界，死水位以下区段面积约为 3.12 万 m<sup>2</sup>，淤泥层平均厚度按 0.80m，估算死水位以下清淤量约为 2.50 万 m<sup>3</sup>。

根据上述估算结果，库区清淤工程总清淤量约为 12.30 万 m<sup>3</sup>。其中，①层淤泥估算量约为 3.27 万 m<sup>3</sup>，②层壤土估算量约为 9.03 万 m<sup>3</sup>。

#### 2.4.6.2 原水泵站设计及建设情况

根据调查，本次评价期间已完成原水泵站施工，故本次评价仅对实际泵站建设方案进行进行回顾性分析，不再进行泵站比选。

##### 一、泵站规模

根据《枣庄市中心城区城乡供水一体化南四湖引调水工程水资源论证报告书》，22 万吨/日规模水厂，近期年取水量 5111 万吨，则日变化系数 1.57，南四湖下级湖日均供水量 4.35 万吨，高日供水量 6.83 万吨。远期年取水量 5561 万吨，则日变化系数 1.44，南四湖下级湖日均供水量 10.1 万吨，高日供水量 14.58 万吨。

南四湖引调水泵站规模近期 7.5 万吨/日，远期 15 万吨/日。

##### 二、泵站形式选择

因为浮船泵站生产周期短、成本低，故本项目泵站建设形式为浮船泵站。

表 2.4-7 泵站基本情况一览表

泵站型式	浮船泵站
总体布置	布置在库区西部；锚固在大坝坝顶；加药间及加药设备择址建设
工程费用	2000 万元
耐久性	船体 30 年；机电设备 15 年

##### 三、主要参数

表 2.4-8 泵站基本特性表

水位 (m)			总扬程 (m)			流量 (m <sup>3</sup> /s)
进口最高水位	进口设计水位	进口最低水位	最高扬程	设计扬程	最低扬程	
85.33	83.00	78.70	47.8	43.5	41.47	1.736

##### 1、浮船主要参数

浮船船体长度 43.2m，宽度 14.4m。主泵房长 26.75m，宽度 7.6m，高度 7.4m。附属用房中高压变频室、水质在线监测室、值班控制室设置在首层，层高 3.7m；高压配电室、直流屏及控制柜设置在 2 层，层高 3.7m。

## 2、取水水位

水库兴利水位 83.00m，设计洪水位 85.33m，校核洪水位 85.50m，浮船泵站考虑极端校核洪水位时船体仍能安全漂浮水面之上，浮船设计最高漂浮水位为 85.50m。根据实测地形结果，浮船泵站位置处库底标高为 76.30m，根据《泵站设计标准》（GB50265-2022）、给水排水设计手册中关于吸水喇叭口距离库底的要求，吸水喇叭口距离库底距离控制在 1.0m，吸水喇叭口距离水面为 1.4m，则浮船取水最低液位取  $76.3+1.0+1.4=78.7\text{m}$ 。

## 四、主要建筑物稳定性情况

### 1、泵房及栈桥

泵房位于水库内部，采用泵船型式，固定浮船的受力平台有 3 处；其与主要受力平台采用铰接方式连接。受力平台采用钢筋混凝土平台，桩基础。位于中央的受力平台平面尺寸为  $5\times 7.5\text{m}$ ，下部采用 6 根直径 600mm 的钻孔灌注桩嵌入下部岩石层；位于两侧的受力平台平面尺寸为  $2.2\times 2.2\text{m}$ ，下部采用 4 根直径 600mm 的钻孔灌注桩支撑。

### 2、浮船泵站荷载

本工程为浮船式泵站，其固定浮船的受力平台主要承受风压对浮船带来的水平向荷载，其稳定性考虑受力平台在水平荷载作用下的抗弯能力。风荷载标准值为总水平风荷载为 108.38kN。

## 五、主要建筑物地基处理

场区下部土层为强风化岩层，工程性质较好，地层稳定性良好，适宜该工程的兴建。场区地层结构较简单，地层承载力较高，场区稳定性良好，适宜该泵站的兴建。本工程中栈桥，泵房固定台，均采用桩基础。根据调查，各建筑物地基承载力均满足要求。

### 2.4.6.3 原水管道工程设计及建设情况

根据调查，本次评价期间已完成原水管道施工，故本次评价仅对实际原水管道建设方案进行回顾性分析，不再进行原水管道相关参数的比选。

#### 一、单双管选择回顾

本项目项目原水管道采用单管输水。

## 二、管材选择回顾

从工程经济性、施工条件等角度出发，本工程直埋管道管材选用 TPEP 管，管径 DN1400，壁厚 14mm。穿越高速管材采用 DN1800 钢筋混凝土三级管作为套管，套管内安装 DN1400 钢管。

外层涂层是由熔结环氧粉末涂层、胶粘剂层、聚乙烯层三部分组成的，内层为热固性环氧树脂。外层防腐 3PE 结构，具有较好附着力的环氧粉末底层与钢管表面接触，中间层为接枝改性聚乙烯胶粘剂层，外层为高密度聚乙烯防腐涂层抗老化。内层环氧树脂附着力强、流体输送性能优异。TPEP 管具有以下特点：

### ①耐腐蚀性强：

TPEP 防腐钢管的内壁采用熔结环氧粉末防腐涂层，这种涂层是食品级的，环保，并与钢管基体发生反应，生成钢塑合金层，具有极高的耐腐蚀性和耐磨性。

### ②外壁保护：

外壁由环氧树脂涂层、胶粘剂和高密度聚乙烯熔结缠绕形成三层结构，这种结构不仅增强了与管道的粘结性，还有效地防止了防腐层脱落，确保了长期的耐腐蚀性。

### ③使用寿命长：

由于其优良的防腐性能和结构保护，TPEP 防腐钢管的使用寿命可以达到 50 年以上，远超传统钢管的使用年限。

### ④环保和节能：

内壁光滑，摩擦系数和磨耗系数小，流体损失小，输送流量大，达到高效节能。

### ⑤施工工艺：

焊接费用高，焊接效率慢，管道焊接完成后的补口容易成为薄弱点，在焊口位置产生逐渐腐蚀造成管线泄漏。可 12m/节供货。维修时可任意部位焊接。

### ⑥卫生性能良好，符合饮用水标准：

管材内涂层为环氧树脂涂层，涂层经特殊工艺固化，附着力强，材质无毒性，无结垢层，不滋生细菌，很好地解决了城市用水的二次污染，具有塑料类管材的特性，满足输送原水及饮用水要求。

TPEP 防腐钢管被广泛应用于南水北调、城乡供水一体化项目、引水及补水

项目等多个重大工程，如驻马店南水北调、郑州航空港区南水北调等，显示出其在实际工程中的应用价值和可靠性。

这些优点使得 TPEP 防腐钢管在长距离输水管道和其他需要高耐腐蚀性的应用中表现出色，是一种高效、环保且经济的管道解决方案。

### 三、水力计算回顾

#### 1.设计流量

南四湖下级湖日均供水量近期 4.35 万吨，远期 10.10 万吨，日变化系数 1.31，高日供水量近期 5.70 万吨，远期 13.23 万吨。

本工程原水管道设计流量按照远期进行设计为 15 万 m<sup>3</sup>/d，原水管道管径确定为 DN1400，校核流速为 1.128m/s。

#### 2.特征高程

- (1) 龙泉庄水库水位按照 80m 计算；
- (2) 中心水厂进水构筑物水位为 60.8m。

#### 3.水头损失计算

##### 1、计算原则

地下水原水输水管道为单管，按正常运行工况采用设计流量进行水头损失计算。

##### 2、沿程水头损失计算

采用海曾-威廉公式

$$h = \frac{10.67q^{1.852}l}{C_h^{1.852}d_j^{4.87}}$$

式中：h—沿程水头损失（m）

d<sub>j</sub>—管道内径（m）

l—管段长（m）

C<sub>h</sub>—海曾-威廉系数

q—设计流量 m<sup>3</sup>/s

##### 3、总水头损失计算

输水管线的总水头损失包括沿程水头损失和局部水头损失，通常管道的局部水头损失以沿程水头损失的 25% 计。

$$h_{L+f} = h_L + h_f$$

$$= h_L + h_L \times 10\%$$

$$= h_L (1 + 25\%)$$

式中：

$h_{L+f}$ —计算管段总水头损失 (m)；

$h_L$ —计算管道沿程水头损失 (m)；

$h_f$ —计算管道内局部水头损失 (m)；

L—管段的计算长度 (m)。

将有关数据代入计算，计算总水头损失结果见下表。

表 2.4-9 水头损失计算表

流量			海曾威廉系数	管长	管径	沿程水损	局部水头损失	总水头损失
q			C <sub>h</sub>	l	d <sub>j</sub>	h <sub>L</sub>	h <sub>f</sub>	h <sub>L+f</sub>
万 m <sup>3</sup> /d	m <sup>3</sup> /h	m <sup>3</sup> /s		m	m	m	m	m
15	6250	1.736111	140	1000	1.4	0.61	0.15	0.76

#### 4.管道压力等级

本项目原水管道试验压力及管材压力等级见下表。

表 2.4-10 压力管道的试验压力 (MPa)

管材种类	工作压力 P	试验压力
钢管	P	P+0.5, 且不小于 0.9
球墨铸铁管	≤0.5	2P
	>0.5	P+0.5
化学建材管	≥0.1	1.5P

表 2.4-11 管道压力等级表

名称	管道工作压力 (MPa)	管道试验压力 (MPa)	管道规格
原水管道	0.15~0.65	1.15	DN1400

### 四、原水管道敷设方案回顾

#### 1、管道沟开挖及回填

##### (1) 管道沟开挖

输水骨干管道大部分埋置于道路一侧或者田地，过高速采用定向钻或顶管施工。过路、跨沟部分和其余管道敷设采用明挖施工。

原水管道为单根供水管道开挖，地基为土基时开挖坡比 1: 1.5，地基为岩基时开挖坡比 1: 0.75，沟底全程铺设砂垫层，砂垫层厚度取 15~45.5cm。

各管段管道沟开挖遇高地下水位区时，管道沟槽两侧预留排水坑，排水坑底宽 0.5m，深 0.5m，坡比 1: 1（岩基 1: 0.5）。

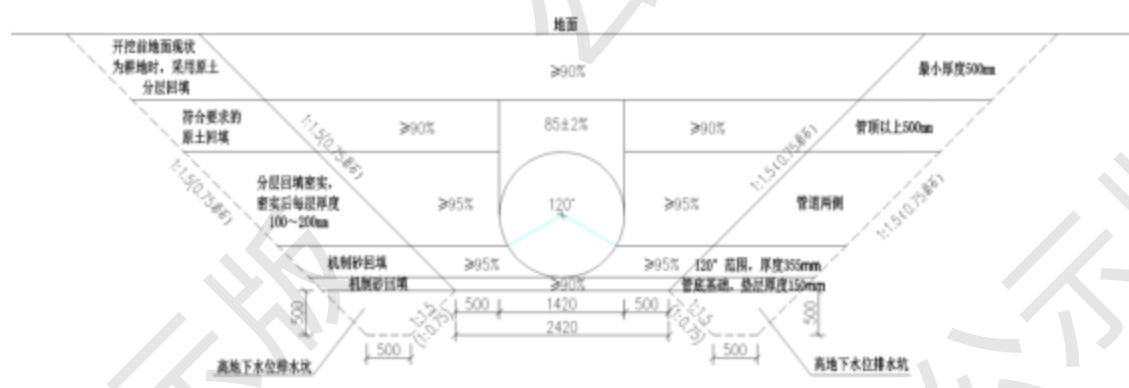


图 2.4-21 管道沟开挖及回填大样图

## (2) 管道沟回填

沟槽回填：自下而上分层填土夯（捣）实，每层填土厚度为 20cm；管下填土不得留有空隙，用木棍捣实，使管壁周围能紧密地与土接触。回填土压实度按设计图纸要求进行了压实，在回填过程中，管道两侧回填土（石）均匀进行，防止管道移位；回填土料不含砖、石、木条、垃圾等杂物。管道埋设深度大于 1000mm（管道顶至地面）。

## 2、管道过河、沟

管道过沟处管道沟槽防止积水及时外排，未造成管道漂浮。对于局部管道埋深不足 0.8m 处的沟渠，适当增加了过沟保护。护砌顶高程根据河道情况进行了适当调整。护砌顺水流方向防护工程范围为开挖上口外两侧各 15m~30m，护坡长度与防护范围长度相同。M10 浆砌石护砌每 15m 留设一道通缝，缝宽 20mm，缝内满填闭孔泡沫板，外侧塞填沥青砂浆。护坡每隔 2m 设排水管，排水管  $\Phi$  50PVC，排水管背水侧设反滤包。

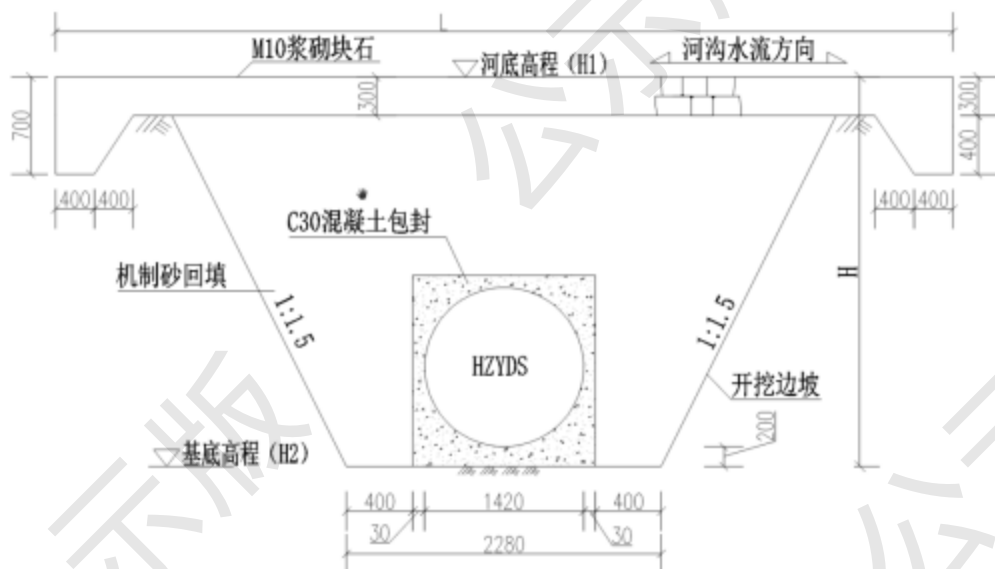


图 2.4-22 管道过河、沟护砌标准图

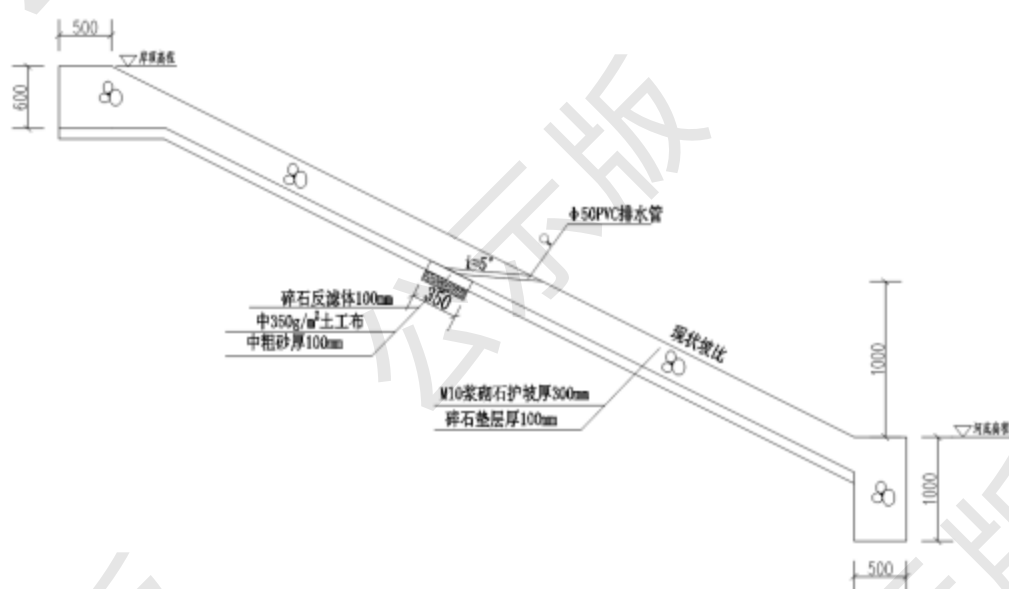


图 2.4-23 护岸设计标准断面图

### 3、管道结构计算回顾

#### (1) 计算原则

由于管线较长，受地形及交叉建筑物影响，综合考虑管段埋深，根据《给水排水工程管道结构设计规范》（GB50332—2002）的要求，根据管道承受内压、外压荷载，及稳定验算等计算条件下的管道壁厚。

#### (2) 结构计算

根据《给水排水工程管道结构设计规范》（GB50332—2002）的要求，进行

管壁截面的最大环向应力、最大组合折算应力等强度计算，管壁截面的临界应力等稳定性验算，在准永久组合作用下的最大竖向变形等刚度验算。

### ①强度计算

钢管：

最大环向应力：

$$\sigma_{\theta} = \frac{N}{b_0 t_0} + \frac{6M}{b_0 t_0^2} \leq \frac{f}{\eta} = 187.2 \text{N/mm}^2$$

最大组合折算应力：

$$\sigma = \eta \sqrt{\sigma_{\theta}^2 + \sigma_x^2 - \sigma_{\theta} \sigma_x} \leq \frac{f}{\gamma_0} = 168.5 \text{N/mm}^2$$

PE管：

最大环向应力：

$$\sigma_{\theta} = \frac{N}{b_0 t_0} + \frac{6M}{b_0 t_0^2} \leq \frac{f}{\eta} = 10.5 \text{N/mm}^2$$

最大组合折算应力：

$$\sigma = \eta \sqrt{\sigma_{\theta}^2 + \sigma_x^2 - \sigma_{\theta} \sigma_x} \leq \frac{f}{\gamma_0} = 9.5 \text{N/mm}^2$$

### ②稳定验算

管壁截面的稳定性验算，应满足设计稳定性抗力系数的管道单位长度上管顶竖向土压力标准值（根据沿线最大覆土厚度计算）及车辆或堆积荷载，其中：

管壁截面的临界压力：

$$F_{cr,k} = \frac{2E_p(n^2-1)}{3(1-\nu_p^2)} \left( \frac{t}{D_0} \right)^3 + \frac{E_d}{2(n^2-1)(1+\nu_s)}$$

应满足  $F_{cr,k} \geq K_{st} \left( \frac{F_{svk}}{2r_0} + F_{vk} + q_{ik} \right)$ 。

经计算，钢管、PE管稳定验算均满足要求。

### ③刚度验算

管道在准永久组合作用下最大竖向变形

$$w_{d,max} = \frac{D_L k_b r_0^3 (F_{sv,k} + \psi_q q_{ik} D_1)}{E_p I_p + 0.061 E_d r_0^3}$$

钢管应满足不大于  $0.02D_0 \sim 0.03D_0$ ，PE管应满足不大于  $0.05D_0$ 。

经计算，综合考虑防腐等因素，选定：钢管 DN1400，壁厚  $\delta = 14\text{mm}$ ，满足

要求。

#### 4、管道抗浮计算回顾

(1) 设计依据

①《给水排水工程管道结构设计规范》(GB50332-2002)；

②其他相关规范。

(2) 计算原则

采用最不利情况，反算覆土厚度，以确定满足抗浮要求的管顶最小埋深。

(3) 荷载计算

①管自重

②管道中水重

本次抗浮验算考虑管道中为无水工况。

(4) 浮托力计算

浮托力计算公式如下：

$$F_{fw,k} = \gamma_w \frac{\pi D_w^2}{4}$$

式中：  $D_w$ ——管道外径，m；

$\gamma_w$ ——水的重力密度，本次设计按：10.0kN/m<sup>3</sup>计算。

(5) 覆土厚度计算

管道的抗浮验算，应满足下式：

$$\sum F_{Gk} \geq K_f F_{fw,k}$$

式中：  $\sum F_{Gk}$ ——各种抗浮作用标准值之和；

$F_{fw,k}$ ——浮托力标准值；

$K_f$ ——抗浮稳定性抗力系数，本次设计按 1.10 计算。

管顶竖向土压力计算公式如下：

$$F_{sv,k} = C_d \gamma_s H_s D_1$$

式中：  $C_d$ ——开槽施工土压力系数，与开槽宽度有关，本次验算取为 1

计算；

$\gamma_s$ ——回填土的重力密度 (kN/m<sup>3</sup>)，对埋设在地下水位以上的管道可取 18.0kN/m<sup>3</sup>；对埋设在地下水位以下的管道可取 10.0kN/m<sup>3</sup>

$H_s$ ——管顶至设计地面的覆土高度，m；

$D_1$ ——圆管外直径，m；

管道上覆土均按地下水位以下考虑。

#### (6) 抗浮

因此，经抗浮计算， $\Sigma F_{Gk}/F_{Fw,k} > 1.10$ ，本工程设计最小管顶覆土深度如下：

表 2.4-12 最小管顶覆土深度表

管材	管径	最小管顶覆土深度/m
承插钢管	$\Phi 1420*14$	1.10

### 五、附属设施及构筑物设计回顾

#### 1. 管线井室

为便于输水管道工程的安全运行和维护管理，沿线设有多处排气井、排泥井、检修阀井等附属设施。

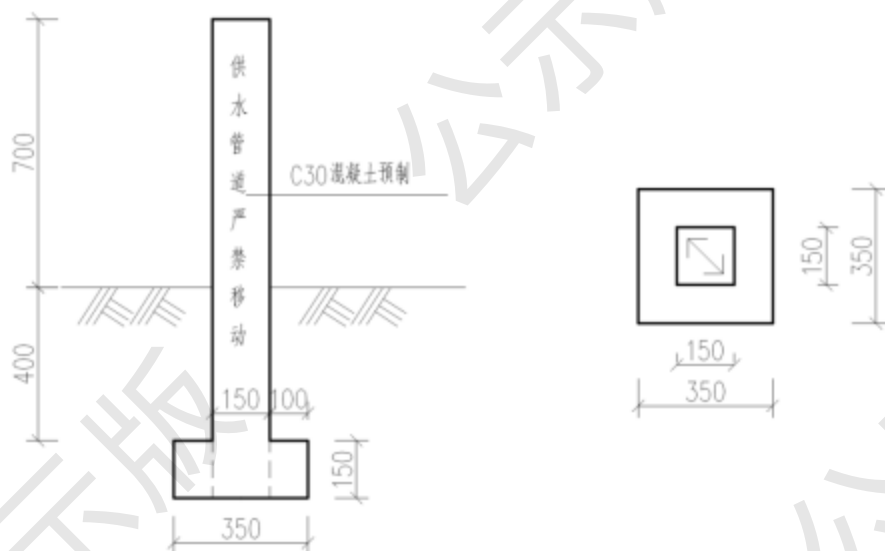
#### 2. 支墩

管线的弯转处、三通处、水管末端的盖板上以及缩管处，都会产生拉力，接口可能因此松动脱节，而使管线漏水，因此在这些部位须设置支墩以承受拉力和防止事故。

为防止管道内水流在转弯处产生外推力，保证管道安全运行，应在水平转弯和竖直转弯处设置支墩。管道为双管敷设时，对于弯头为  $11.25^\circ$ 、 $22.5^\circ$ 、 $30^\circ$ 、 $45^\circ$ 、 $60^\circ$ 、 $90^\circ$  的水平弯头和过河沟的竖直弯头、水平三通需设置支墩。

#### 3. 标志桩

管线全程埋设标志桩（含刷漆），埋设间距为 200m（农田、空地可适当增加间距），尺寸取  $150\text{mm} \times 150\text{mm} \times 1250\text{mm}$ ，标志桩上标明“供水管道严禁移动”字样、写明联系电话、桩顶用箭头标明管线供水方向，埋设位置在沟、河口、路边等不易触碰的地方。



2.4-24 标志桩示意图

## 六、抗震设计

### 1、抗震设计原则

本工程设计的构、建筑物，当遭受低于本地区抗震设防烈度的多遇地震影响时，一般不受损坏或不需要修理可继续使用，当遭受相当于本地区抗震设防烈度的地震影响时，可能损坏，经一般修理或不需修理仍可继续使用，当遭受高于本地区抗震设防烈度预估的罕遇地震影响时，不致倒塌或发生危及生命的严重破坏。

### 2、抗震设计标准

本工程抗震设防烈度以 7 度计，设计基本地震加速度值为 0.10g，设计地震分组第三组，该建筑场地类别为 II 类，特征周期为 0.45s。建筑抗震设防类别为乙类。

多遇地震水平地震影响系数最大值为 0.08，罕遇地震水平地震影响系数最大值为 0.50。

### 3、抗震设计

根据国家标准《建筑工程抗震设防分类标准》（GB50223-2008）的规定，地震发生时输水管道、阀门井等抗震设防类别为丙类，按照 7 度抗震设防。

#### 2.4.6.4 水源地标准化建设工程设计方案

目前，建设单位已委托第三方进行饮用水水源保护区划定工作，该项目饮用水水源地保护区划分技术报告、保护区勘测定界图及勘测定界技术报告等相关批复文件暂未发布，本节根据龙泉庄水库、胜利渠渠首地理位置等情况对水源地标

准化建设工程设计进行分析。

#### 2.4.6.4.1 饮用水水源保护区划定

依据《饮用水水源保护区划分技术规范》（HJ338-2018），胜利渠渠首均属于“河流型饮用水水源保护区”，龙泉庄水库均属于“湖泊、水库型饮用水水源保护区”。按规定需划分一级保护区和二级保护区，各级保护区又划分为水域范围和陆域范围。

1、一级保护区：

\*\*\*\*\*涉密删除\*\*\*\*\*

2、二级保护区

\*\*\*\*\*涉密删除\*\*\*\*\*

一级保护区拐点坐标详见表 2.4-13，二级保护区拐点坐标详见表 2.4-14，饮用水水源地划定范围见图 2.4-20。

表 2.4-13 龙泉庄水库饮用水水源一级保护区拐点坐标

\*\*\*\*\*涉密删除\*\*\*\*\*

表 2.4-14 龙泉庄水库饮用水水源二级保护区拐点坐标

\*\*\*\*\*涉密删除\*\*\*\*\*

#### 2.4.6.4.2 水源地保护区整治方案

##### 一、保护区规范化建设环境保护技术要求

(1) 一级保护区规范化建设环境保护技术要求：

a.保护区内不存在与供水设施和保护水源无关的建设项目，保护区划分前已有的建设项目拆除或关闭，并视情况进行生态修复。

b.保护区内无工业、生活排污口。保护区划分前已有的工业排污口拆除或关闭，生活排污口关闭或迁出。

c.保护区内无畜禽养殖、网箱养殖、旅游、游泳、垂钓或者其他可能污染水源的活动。保护区划分前已有的畜禽养殖、网箱养殖和旅游设施拆除或关闭。

d.保护区内无新增农业种植和经济林。保护区划分前已有的农业种植和经济林，严格控制化肥、农药等非点源污染。

(2) 二级保护区规范化建设环境保护技术要求:

a.保护区内无新建、改建、扩建排放污染物的建设项目。保护区划分前已建成排放污染物的建设项目拆除或关闭,并视情进行生态修复。

b.保护区内无工业和生活排污口。保护区内城镇生活污水经收集后引到保护区外处理排放,或全部收集到污水处理厂(设施),处理后引到保护区下游排放。

c.保护区内城镇生活垃圾全部集中收集并在保护区外进行无害化处置。

d.保护区内无规模化畜禽养殖场(小区),保护区划分前已有的规模化畜禽养殖场(小区)全部关闭。

e.保护区内实行科学种植和非点源污染防治。

f.农村生活垃圾全部集中收集并进行无害化处置。

g.居住人口大于或等于 1000 人的区域,农村生活污水实行管网统一收集、集中处理;不足 1000 人的,采用因地制宜的技术和工艺处理处置。

h.保护区内危险化学品运输管理制度健全。

i.保护区内运输危险化学品车辆及其他穿越保护区的流动源,利用全球定位系统等设备实时监控。

## 二、农田污染源规范化建设

一级保护区内农田分布较广,主要种植小麦、玉米,根据规范化建设要求,应严格控制化肥、农药等非点源污染。二级保护区内主要用地类型是农田,保护区内实行科学种植和非点源污染防治。

## 三、工业企业污染源规范化建设

一级保护区内与供水设施和保护水源无关的建设项目应视情搬迁或关闭。二级保护区调整后,相关部门应禁止审批保护区内新建排放污染物的建设项目。

## 四、农村生活污染源规范化建设

根据《集中式饮用水水源地规范化建设环境保护技术要求》(HJ 773-2015)要求,一级保护区生活排污口迁出。停止养殖等可能污染水源的活动。不新增农业种植和经济林。已有的农业种植和经济林,严格控制化肥、农药等非点源污染,并逐步退出;二级保护区污水统一收集处理。

### 1、治理模式

拟建水源地保护区内现状蛟山头村、尹庄、蛟山前、张庄、西褚庄、南孙庄、黑峪河、马山套 8 个村庄需开展农村生活污水处理工程。

充分考虑行政村周边自然条件、农村住户聚集程度、生活污水产生量等因素，村庄建设规整、村庄合流管渠建设完善，本工程治理方式拟采取分散收集拉运集中处理。

分散收集拉运集中拉运至处理处置设施的。采用分区域建设污水收集池，定期将污水就近拉运至污水处理设施进行处理的方式。处理设施包括污水收集系统、污水收集池。拉运过程不得产生二次污染，严禁恶意倾倒。乡级应建立专业化拉运队伍，拉运车辆密闭性应满足拉运要求，并定期进行试水试验，防止泄漏，每次拉运去向应记录备案。县、乡级每月分别至少抽查 30% 的运维车辆，对存在不满足运输要求、去向不明或恶意倾倒的，应记录备案并及时处理。

## 2、工程设计

保护区内农村需开展农村生活污水处理工程，针对村内管线，拟采用污水管道的收集形式+分散收集拉运集中处理模式。根据村庄地势，在村庄低洼处设置污水收集池，将污水引入污水收集池内，通过罐车拉运的模式进行拉运处理。

本工程水源地保护区农村污水治理共包含蛟山头村、尹庄、蛟山前、张庄、西褚庄、南孙庄、黑峪河、马山套 8 个村庄，采用污水管道分散收集集中拉运的治理模式，工程内容包括新建污水管道、污水检查井、污水接户管、污水收集池。

现状具备污水接管条件的农户，污水出户管直接接入污水支管；不具备接管条件的农户，预留污水倾倒收集口，通过污水收集口接入污水直管。污水支管汇流至污水干管。污水支管理设在村庄主干道之下，污水管道均为单侧布置，污水管道交汇处均采用检查井连接。

### (1) 污水量设计

根据《农村生活污水处理项目建设与投资指南》要求，结合枣庄市农村供排水现状情况，生活污水排放量按 40L/人·d 计算污水收集处理设施规模。根据初步设计，总处理污水量约为 29.44m<sup>3</sup>/d。

### (2) 污水收集系统设计

#### 1) 设计原则

(a) 根据现状污水管网及拟建污水处理设施位置，尽可能在管线较短和埋深较小的条件下，让最大区域内的污水能自流排出。

(b) 污水管道沿现状村庄干道及巷道铺设。

(c) 污水管道的起始点埋深，根据起端所处位置、该管接纳范围的大小和

可能铺设的污水支管的长度来确定，一般管顶覆土为 0.5~1.5m。

(d) 污水管道的布置，尽量避免穿越河道。当不可避免要穿越河道时，根据污水管的标高，采用倒虹管或压力管方式敷设。当穿越河道的污水管的管顶加保护层的标高高于规划河底标高时采用倒虹方式，当低于河底的规划标高时采用直接过河的方式。

(e) 污水中途泵站的设置：除了要依据管道铺设长度、埋设深度及地质情况外，更受到规划区内建设用地的限制，尽可能在距离居住区较远的位置设置污水中途提升泵站。

(f) 应根据人口数量和人均用水量计算污水总量，并估算管径，管径不应小于 150mm；污水管道宜依据地形坡度铺设，距离建筑物外墙应大于 2.5m，距离树木中心应大于 1.5m，管材可选用混凝土管、陶土管、塑料管等多种地方材料，污水管道应设置检查井。

(g) 利用现状合流管道时，应在主管末端或支管末端设置截流设施。

## 2) 管道水力计算

### (a) 污水量变化系数

根据《镇（乡）村排水工程技术规程》CJJ124-2008 的规定，综合生活污水量总变化系数宜按照下表的规定取值。

表 2.4-15 综合生活污水量总变化系数表

污水平均日流量 (L/s)	5	15	40	70	100
总变化系数	2.5	2.2	1.9	1.8	1.6

### (b) 管道水力计算

管道流速计算采用如下公式：

$$V=1/n \times R^{2/3} \times i^{1/2}$$

式中：

V——流速 (m/s)

R——水力半径 (m)

i——水力坡度

n——粗糙系数，砼排水管、钢筋砼排水管 0.014、塑料管 0.01。

管道的最小管径和最小坡度，根据《镇（乡）村排水工程技术规程》CJJ124-2008 的规定，建议按照下表规定取值。

表 2.4-16 管道最小管径及最小坡度取值参照表

管别	位置	最小管径 (mm)	最小坡度
污水管	农田绿化	150	0.004
	在街坊厂区内	200	0.004
	在街道下	300	0.003

注：管道坡度不能满足上述要求时，可酌情减小，但应采取防淤、清淤措施。

由于本系统污水量较小，管道按最小管径选取，出户管根据需要采用 DN100~DN150 管道，同时为有效控制管道埋深，管道坡度按最小坡度选用。

充满度：村庄生活污水管道一般按照非满流设计，根据《镇（乡）村排水工程技术规程》CJJ124-2008 的规定，最大设计充满度建议按下表采用：

表 2.4-17 管道最大充满度参照表

管径 (mm)	最大设计充满度 (H/D)
200~300	0.60
350~450	0.70
500~900	0.75

### 3) 管材选择

管材的选择，不仅影响到工程的造价，更直接影响到工程建设后的使用效果和使用年限。污水管道因埋设较深必须具有足够的强度，以承受外部和内部的水压，外部荷载包括土的重量-静荷载，以及内部的动荷载。此外，为了保证管道在运输和施工中不致破裂，管道必须具有足够的强度。排水管道应具有能抵抗水中杂质的冲刷和磨损的作用，也应该具有抗腐蚀的性能，管道必须不透水，以防止污水渗出或地下水渗入；管道内部应光滑，使水流阻力尽量减小。另外，排水管道应就地取材，并考虑到预制管件的快速施工的可能，以尽量降低管道的造价及运输和施工费用。现阶段在国内用于污水管道的常用管材有混凝土管、钢筋混凝土管、玻璃钢管和聚乙烯管等管材。

#### (a) 混凝土管、钢筋混凝土管和预应力钢筋混凝土管。

混凝土管的管径一般小于 450mm，适用于管径较小的无压管。当管径较大，管道埋深较大或铺设在土质条件不良地段，为抗外压，通常都采用钢筋混凝土管。混凝土、钢筋混凝土管因制作工艺简单，造价低，较适合我国的经济状况而得到普遍应用，但在管材制造过程中存在弊端，喷浆质量不稳定，易脱落和起鼓，而

体积和重量较大，运输和安装不便，管道连接不严，易泄漏，同时易受管道内污水产生的气体的腐蚀等。

预应力钢筋混凝土管优点是承插胶圈接口，对各种地基的适应能力较强，施工安装方便，管材自身防腐能力强，不需做内外防腐处理，工程造价低，并可节约钢材。缺点是承插接口的加工精度较难保证，管道渗量较多，单位管道重量较重，运输和安装不太方便，输水安全性相对稍差，同时该管材配件种类很少。

#### (b) 高密聚乙烯管 (HDPE)

HDPE 管属预柔性管材，接口采用热速熔接或者承插橡胶圈接口，接口处强度大于管道本身，不会出现因基础不均匀沉降而在接口处产生断裂，造成水的漏失等问题。该管道采用砂垫层基础，管道与基础及周围土壤形成土弧，增加其强度，抗冲击性极好，使用寿命长，一旦出现管道破损，可用热焊法修补，快捷方便。HDPE 管摩阻系数小于钢筋砼管道，水力条件好、耐腐蚀性强，管道接口及基础施工简捷方便，管道重量轻，施工机械简单等特点。但该管道价格较钢筋混凝土管综合价格要高 10~20%。

#### (c) 玻璃钢管

玻璃钢管的特点是强度较高，重量轻，耐腐蚀，不结垢，内壁光滑阻力小，在相同管径、相同流量条件下比其他材质管道水头损失小，节省能耗。玻璃钢管的连接也采用承插式，并设置胶圈，安装很方便，玻璃钢管相对而言壁薄，为柔性管道，对基础回填要求较高。玻璃钢管的内壁粗糙系数设计时一般取  $n=0.009$ ，寿命一般为 50 年。但是玻璃钢管也有它的缺点，首先，玻璃钢管抗压强度高主要是指它的抗内压能力，而它的抗外压能力相对较低，同时玻璃钢管的单位价格较高。

污水管材的选择应从工程规模、重要性、对管道直径及压力的要求、工程地质、外荷载状况、工程后期要求，资金的控制等多方面进行综合分析比较后确定。由于管道建设所占投资的比重很大，目前因管材选用不当造成事故或增加不必要资金的实例也较多，因此合理经济确定管材的选用对节省投资，方便施工，安全运行意义很大。

通过综合比较，认为：

HDPE 管管道摩阻系数远小于钢筋砼管道，水力条件好，耐腐蚀性强，抗冲击性极好，且使用寿命长，管道接口及基础施工简便快捷等特点，采用该种管

材可以有效降低施工难度，缩短施工周期。目前，该管道已广泛应用在市政给水、排水及工业等专业的建设中。

钢筋混凝土管作为我国应用最为广泛的一种管材，它造价低，施工简便，承压能力强，若再辅以一定的防腐措施，使用年限可以达到 50 年以上。因此，建议对于中心城区污水重力流管道，对于管径 $\leq D800$ 的管道选用 HDPE 管道，对于管径 $> D800$ 的管道选用钢筋混凝土管；对于村镇污水重力流管道可根据实际情况，选用 HDPE 管和钢筋混凝土管。

对压力流污水管道，玻璃钢管因内壁粗糙系数小，水头损失小，耐腐蚀，相同管径、相同长度、相同压力下比其他承压管道过水能力要大 30%左右。这样给今后发展留有充分余地。因此，提出对污水压力管道可优先选用玻璃钢管。

#### 4) 管材接口、基础及检查井

当管径 $\leq 200\text{mm}$ 时，采用 HDPE 管，其规格应满足 GB/T 20221 标准，管道环刚度不小于  $8\text{KN/m}^2$ ，接口采用承插橡胶圈接口，详见国标 06MS201-2-24。当管径 $\geq 300\text{mm}$ 时，污水管道采用承插式钢筋砼管（II 级），接口采用承插橡胶圈接口，详见国标 06MS201-1-23。基础采用  $180^\circ$  砂石基础，做法详见国标 06MS201-1-11。

检查井：采用预制成品检查井，采用直径 500 预制检查井。

#### 5) 管道回填

管顶 50 厘米以下及肥槽部分采用 3%水泥石屑回填，管顶 50 厘米以上采用素土回填至道路结构层。管顶 50 厘米以下回填材料压实度要求详见 06MS201-1-7，管顶 50 厘米以上回填材料压实度同路基压实度要求。

管线穿河道、挡墙等构筑物时，一律采用钢筋混凝土承插口管，并用 C20 砼  $360^\circ$  包管加固，厚 20cm。

表 2.4-18 水源保护区农村污水治理工程建设内容

村名	户数	人数	PVC-U	HDPE 管	HDPE	污水收集池（座）	检查井（ $\Phi 315$ ）	检查井（ $\Phi 450$ ）
			（m） D110	（m） D200	管（m） D300			
蛟山头	16	51	640	314	90	1	30	10
尹庄	26	83	1040	510	146	1	49	16
黑峪村	20	64	800	392	112	1	38	13

马山套	44	141	1760	862	246	1	83	28
蛟山前	24	77	960	470	134	1	45	15
南孙庄	46	147	1840	902	258	1	86	29
张庄村+ 西褚庄	224	173	2126	1059	303	2	101	34

#### 2.4.6.4.3 水源地保护区防护设施

##### 1、保护区标志设置

按照《饮用水水源保护区标志技术要求》(HJ/T 433—2008)，规范、整齐、统一设置界碑(界标)、交通警示牌和宣传牌等标识，以及保护区内道路警示标志，保持状态完好，警示过往行人、车辆及其他活动，远离水源，防止污染。

饮用水水源保护区标志包括饮用水水源保护区界标、饮用水水源保护区交通警示牌和饮用水水源保护区宣传牌。本技术报告对界标、交通警示牌、宣传牌的设立提出建议要求，设置位置均可根据实际用地情况进行微调、增加，但不应违背设立原则及设计规范。设置界碑、交通警示牌和宣传牌等标识。保护区内道路、航道警示标志的设置。



图 2.4-26 饮用水水源保护区界标、交通警示牌示意图

##### (1) 饮用水水源保护区界标

是在饮用水水源保护区的地理边界设立的标志。标识饮用水水源保护区的范围，并警示人们需谨慎行为。

界标正面的上方为饮用水水源保护区图形标。中下方书写饮用水水源保护区名称，如：饮用水水源一级保护区，下方为“监督管理电话：XXXXXXXXXX”等监督管理方面的信息。界标背面的上方用清晰、易懂的图形或文字说明根据 HJ

338—2018 划分的饮用水水源保护区范围，以标明保护区准确地理坐标和范围参数等为宜。中下方书写饮用水水源保护区具体的管理要求，可饮用《中华人民共和国水污染防治法》以及其它有关法律法规中关于饮用水水源保护区的条款和内容。最下方靠右处书写“XX 政府 XX 年设立”字样。

饮用水水源保护区界标一般设立于保护区陆域界线的顶点处。保护区陆域范围为圆形或接近圆形时，宜在陆域四个方向的端点处设置界标；可根据环境管理需要，在人群易见、活动处（如交叉路口，绿地休闲区等）设立界标。

选择人群易见、能表示区域范围的一级保护区、二级保护区、准保护区陆域顶点，新设共计 20 个界标。

### (2) 交通警示牌

饮用水水源保护区交通警示牌：警示车辆或行人进入饮用水水源保护区道路，需谨慎驾驶或谨慎行为的标志。

饮用水水源保护区交通警示牌设在保护区的道路进入点及驶出点。道路警示牌设置于进出一级保护区、二级保护区、准保护区的主干道、高速公路等道路旁。

### (3) 宣传牌

根据实际需求设计宣传牌上的图形和文字，如介绍当地饮用水水源保护区的地形地貌、划分情况、保护现状、管理要求等。

饮用水水源保护区宣传牌宜在明显位置采用饮用水水源保护区图形标。宣传牌位置应根据实际需要在适当的位置设立，但应符合《公共信息导向系统-设置原则与要求》（GB/T 15566）和《道路交通标和标线》（GB 5768）的相关要求。

宣传牌设立地点选择保护区范围内人员相对集中的村庄道路旁。

## 2、隔离防护

在一级保护区周边人类活动频繁的区域设置隔离防护设施。保护区内有道路交通穿越的地表水饮用水水源地，建设防撞护栏、事故导流槽和应急池等设施。

建立定期巡查制度，明确责任，确保各类隔离防护设施正常使用。



图 2.4-27 饮用水水源保护区隔离防护设施示意图

### 3、监测

#### (1) 常规监测

在取水口周边一级保护区水域边界设置 1 个监测点位。

#### (2) 预警监测

设于水库上游，同步开展水华预警监控。

#### (3) 视频监控

在取水口、一级保护区及交通穿越的区域安装视频监控。

## 2.4.7 工程施工组织设计

### 2.4.7.1 施工条件

#### 1、水文地质条件

工作区位于峯城山间平原水文地质区之峯城盆地亚区。该区为寒武系系碳酸盐岩溶含水岩组和第四系孔隙水。地下水补给方式主要有大气降水、地下侧向径流、地表水，排泄方式有泉水溢流、人工开采、地下径流。地下水自东北向西南顺坡径流。地下水化学类型主要是  $SO_4.CO_3 - Mg.Na$  型。

根据判定结果，场区地下水及地表水对混凝土结构和钢筋混凝土结构中钢筋无腐蚀性，对钢结构具弱腐蚀性。

#### 2、气象条件

项目区地处暖温带半湿润季风型大陆性气候，在一定程度上受海洋调节的影响。四季分明，气候温和，雨热同季，降水集中；春季回暖快，降雨量少，多风，蒸发量大，易干旱；夏季炎热、多雨，潮湿，易涝；秋季降温快，雨量骤减，多

晴朗天气；晚秋易旱；冬季雨雪稀少，寒冷干燥。

### 3、交通条件

工程区在枣庄市峰城区，S38 从工程区北部穿过，施工所用的材料、施工机械、生活物资等均可由上述道路运达工地，交通便利。

### 4、施工期排水条件

本工程施工期排水主要为经常性排水。经常性排水主要是水库开挖施工开挖基坑的渗水以及施工期间降水，采用明沟排水方式，即在基坑周围布设排水明沟和集水坑，利用排水明沟汇流至集水坑，坑内安设排污泵将渗水抽排至排水沟或河道。

### 5、施工供水、供电条件

#### (1) 施工供水

水库工程施工用水比较少，可直接取用龙泉庄水库水。施工现场需设置供水泵、进出水管、控制设备及小型供水塔等组成的供水系统，以保证工程施工供水。

施工生活用水可直接取用龙泉庄水厂自来水。

#### (2) 施工供电

本工程主要用电负荷为场区照明、施工排水、机械修配、砼与砂浆拌制、钢木加工、混凝土垂直运输与浇筑、设备安装、生活区用电等。施工用电采用电网电与自发电相结合的方式（电网供电比例 90%、自发电供电比例 10%），电网电结合永久供电方式解决，同时选用 160kw 柴油发电机组作备用供电设施。

#### 2.4.7.2 料场选择与开采

##### 1、混凝土粗、细骨料

本工程骨料采用外购商品混凝土，出售方应当出具相关混凝土骨料质量技术指标检测报告，并交由地质人员审核之后方可使用。如果混凝土粗、细骨料具有碱活性时，应补充专门论证。

商品混凝土细骨料应满足以下质量技术指标。

表 2.4-19 混凝土细骨料质量技术指标对比一览表

序号	项 目	质量标准
1	表观密度/(g/cm <sup>3</sup> )	>2.50
2	堆积密度/(g/cm <sup>3</sup> )	>1.50
3	云母含量/%	<2.0
4	泥含量/%	<3.0
5	碱活性	不具有潜在危害性反应

序号	项 目	质量标准
6	硫酸盐及硫化物含量（换算成 $SO_3$ ）/%	<1.0
7	有机质含量	浅于标准色
8	轻物质含量/%	<1.0
9	坚固性（有抗冻要求的混凝土）/%	$\leq 8.0$
10	细度	
	细度模数	2.0~3.0
	平均粒径/mm	0.29~0.43

商品混凝土粗骨料应满足以下质量技术指标。

表 2.4-20 混凝土骨料原岩质量技术指标对比一览表

序号	项 目	质量标准
1	饱和抗压强度/MPa	>40
2	软化系数	>0.75
3	干密度/（ $g/cm^3$ ）	>2.4
4	冻融损失率（质量）/%	<1
5	碱活性	不具有潜在危害性反应

表 2.4-21 混凝土粗骨料质量技术指标对比一览表

序号	项 目	质量标准
1	表观密度/（ $g/cm^3$ ）	>2.60
2	堆积密度/（ $g/cm^3$ ）	>1.60
3	吸水率/%	<1.5
4	针片状颗粒含量/%	<15
5	软弱颗粒含量/%	<5
6	含泥量/%	<1.0
7	硫酸盐及硫化物含量（换算成 $SO_3$ ）/%	<1
8	有机质含量/%	浅于标准色
9	粒度模数	6.25~8.30
10	坚固性（有抗冻要求的混凝土）/%	$\leq 5.0$
11	压碎指标/%	$\leq 20$

## 2、块石料

块石料由山亭西集等料场供应，储量丰富，交通便利，运距 25~35km，平均运距约 30km，交通便利。岩性为寒武系石灰岩，浅灰色，中厚层状，质地坚硬。岩石单轴饱和抗压强度一般大于 60MPa，属硬质岩石，不软化岩石，储量丰富。无论从储量还是从质量上，均能满足工程的需要。

### 2.4.7.3 施工导流

#### 1、导截标准

施工导流建筑物属临时性建筑物，根据《水利水电工程施工组织设计规范》（SL303-2017），本工程导流建筑物级别为 5 级，导流建筑物按非汛期 5 年一遇洪水设计。

## 2、导流方案

水库清淤采用挖泥船清淤，无需导流。泵站、溢洪道施工前，应通过龙泉庄水库放水洞提前泄水至死水位施工。施工时需设置潜水排污泵排除基坑渗水及施工期间的降水。

## 3、基坑排水

本工程施工期排水主要为经常性排水。经常性排水主要是排除建筑物施工开挖基坑的渗水、覆盖层含水以及施工期间降水。库区开挖及建筑基坑开挖会遇到地下水和雨季地表水渗入，造成基坑浸水，破坏边坡稳定影响施工。基坑排水采用明沟加集水井抽水的方法。

### 2.4.7.4 管线交叉

根据调查，本管线穿越不穿越燃气、引调水、通信、电力、给水、热力等管（渠）道或管线时。

### 2.4.7.5 主体工程施工方式

#### 2.4.7.5.1 土石方工程

##### 1、管道施工土石方工程建设情况

根据调查，本次评价期间已完成管道施工，土方已完成回填，故本次评价仅对施工期管道施工土石方工程进行回顾性评价。

##### (1) 表层土剥离

表层土剥离厚度取 0.7m。非城建区管道工程施工前先将管道沟槽及施工临时道路占用范围内的表层土剥离，临时堆存于管道基坑无临时道路的一侧，堆放空间不足时，多余土方临时堆放在受限管段前后无临时道路一侧。管道工程施工完成后，对表层土进行了及时的回覆，将复耕土推运至扰动区均匀摊铺，管线平均推运距离 20m。



图 2.4-28 表土剥离前清理地表现场图

#### (2) 土方挖填

管道沟槽基坑土方（不含表层土）及强风化岩层采用挖掘机开挖、推土机推运，其余岩层采用液压破碎锤破碎后再用挖掘机开挖、推土机推运。开挖土石方临时堆存于管道基坑有临时道路一侧的管道堆放区外侧，堆存高度 2m，边坡 1:1.5，堆放空间不足时，多余土方临时堆放在受限管段前后有临时道路一侧。沟槽采用机械开挖时，槽底预留 200mm 土层由人工开挖至设计高程，平整；管底基础部位开始到管顶以上 0.5m 范围内，采用人工压实；管顶 0.5m 以上部位采用机械压实，局部边角位置采用人工蛙夯机夯实。管沟回填压实分层厚度为 0.2m。对施工面受限的管段，管道沟槽基坑开挖土石方利用沟槽侧可利用空间堆存，临时堆存高度 4.5m，边坡 1:3.0，回填时，自临时堆土区采用挖掘机开挖进行沟槽回填。

#### (3) 土石方集中临时堆存

本管线开挖土石方临时堆存在管道沟槽侧，均位于管道施工临时作业带内。

#### (4) 管道作业区布设原则

管道作业区主要包括管道沟槽开挖上口宽、开挖土方临时堆放区、施工临时道路、管道堆放区以及必要的安全距离。沟槽开挖土方堆放在沟槽两侧，其中堆存在无临时道路一侧的堆土，坡脚距沟槽上口边距离为 1.0m；堆存在临时道路

一侧的堆土堆放在临时道路和管道堆放区外侧，坡脚距管道堆放区边缘距离为于 1.0m。

### (5) 管道回填

管道回填包括：土石方回填总的施工程序按照各期管道安装完成的先后顺序分两期进行，一期：至管顶以上不小于 0.5m 范围内土方回填（除管接口外），在水压试验前完成；二期：剩余部位土方回填，按水压试验完成顺序依次组织回填施工。

覆土回填：覆土回填分两期实施，一期主要是至管顶以上为 0.5m 范围内土方回填（除管接口外），在砂垫层回填压实完成后，水压试验前完成，合格填料回填摊铺后采用蛙夯机平行槽底轴线方向逐层碾压，掖角部位采用人工夯实，每层厚度控制在 0.1m，管侧及管间回填土料应同时进行施工；二期主要是回填基坑其他覆土，机械分层摊铺、逐层压实，以达到设计要求，层厚为 0.3m。

### (6) 阀井等附属设施

本管线阀井等附属设施的土方挖填与同一区域的管道工程施工方案相同。井室工程开挖土方就近堆存于基坑侧。附属设施混凝土浇筑完成，检测验收合格、达到设计要求强度后方进行回填压实，采用机械分层回填摊铺、逐层压实，靠近建筑物范围内的土方采用蛙夯机夯实。

本次评价期间，原水管道工程施工已完成，根据调查，正在开展临时占用农田的复垦工作。

## 2、水库改建施工土石方工程

挖泥船航行至施工区域，通过抛设首锚、尾锚和边锚，利用船上绞车收放锚缆，将船体初步稳定在预定起始位置。同时进行的是浮筒管线、岸管的组装和铺设浮筒管线在水面上连接，将泥浆从船体输送至岸边。岸管从岸边接续，一直铺设到指定的排泥场（或淤泥处理场）。

为尽量减少清淤弃土占地，结合库区的实际地形情况，利用库内清淤土料在库区周围地势低洼处填土堆高形成抬田区。工程涉及所有临时用地都应及时进行复垦。库区清淤，采用抓斗式挖泥船开挖，开挖土方运至岸边。

## 3、土石方平衡

根据《枣庄市中心城区城乡供水一体化南四湖引调水工程水土保持方案报告书》和实际调查，对工程土石方情况分析如下：

(1) 渠首工程区：渠首工程刷坡开挖土方 10.3 万  $m^3$ ，回填土方 10.3 万  $m^3$ 。

(2) 水库及泵站工程区：

水库清淤 12.3 万  $m^3$ ，其中调出 1.98 万  $m^3$  壤土用于管理道路填筑和调度中心场平；剩余 10.32 万  $m^3$  外运至周边矿山综合利用。

浮船泵站基础施工开挖土方 0.25 万  $m^3$ ，其中 0.15 万  $m^3$  作为刷坡回填利用，剩余 0.1 万  $m^3$  外运至周边矿山综合利用。

施工范围内表土剥离 0.65 $hm^2$ ，平均剥离表土深度 0.2m，可剥离表土量 0.13 万  $m^3$ 。

管理道路填筑回填土方 0.98 万  $m^3$ ，主要利用水库清淤出的壤土。

(3) 管道工程区

表土剥离及回填：管道沟顶部表土剥离面积 5.8 $hm^2$ ，剥离厚度 0.2m，剥离量 1.16 万  $m^3$ 。施工结束后管道沟顶部覆土回填，回填面积 5.8 $hm^2$ ，覆土厚度 0.2m，回填量约 1.16 万  $m^3$ 。

沟槽开挖及回填：管线为单根供水管道开挖，全线开挖土方 6.74 万  $m^3$ ，开挖石方 6.79 万  $m^3$ （风化碎石）。管道沟回填土方 6.74 万  $m^3$ ，破碎石方利用 4.07 万  $m^3$ 。剩余破碎石方 4.07 万  $m^3$  外运至周边矿山综合利用。

顶管穿越工程作业坑开挖 0.02 万  $m^3$ ，施工结束后作业坑回填 0.02 万  $m^3$ 。

开挖穿越道路路面拆除 0.01 万  $m^3$ ，破碎路面垫层利用 0.01 万  $m^3$ 。

本次评价期间，原水管道工程已完成施工，根据调查，原水管道工程施工期间严格落实了水土流失控制措施。

(4) 调度中心区

表土剥离及回填：表土剥离面积 1.0 $hm^2$ ，剥离厚度 0.2m，剥离量 0.2 万  $m^3$ 。绿化面积 0.6 $hm^2$ ，绿化覆土厚度 0.3m，回填量 0.2 万  $m^3$ 。

基础开挖及回填：建构筑物基础开挖面积 0.2 $hm^2$ ，平均开挖深度 1.2m，开挖土方约 0.24 万  $m^3$ 。肥槽回填及场平垫高土方约 1.24 万  $m^3$ ，其中利用主要利用水库清淤出的壤土 1.0 万  $m^3$ 。

(5) 供电线路区

供电线路塔基基础表土剥离 0.01 万  $m^3$ ，表土回填 0.01 万  $m^3$ 。

输电线路塔基开挖 0.18 万  $m^3$ ，塔基回填摊平 0.18 万  $m^3$ 。

(6) 污染源整治工程区

村庄内管道沟及建构筑物基础开挖 2.69 万 m<sup>3</sup>，回填 0.91 万 m<sup>3</sup>，剩余 1.78 万 m<sup>3</sup>外运至周边矿山综合利用。

综上所述，项目总挖方 41.02 万 m<sup>3</sup>，其中土方 34.23 万 m<sup>3</sup>(表土 1.49 万 m<sup>3</sup>)，石方 6.79 万 m<sup>3</sup>；项目总填方 26.10 万 m<sup>3</sup>，回填土方 22.03 万 m<sup>3</sup> (含表土 1.49 万 m<sup>3</sup>)，利用石方 4.07 万 m<sup>3</sup>；项目弃方 14.92 万 m<sup>3</sup>，其中土方 12.20 万 m<sup>3</sup>，石方 2.72 万 m<sup>3</sup>。项目弃方全部运至侯流井建筑石料灰岩矿项目作为矿坑回填土利用。

表 2.4-22 土石方平衡表 单位：万 m<sup>3</sup>

序号	一级分区	项目	挖方	填方	内部利用	调出		调入		余方
						数量	去向	数量	来源	
①	渠首工程区	边坡整治	10.3	10.3						
②	水库及泵站工程区	清淤	12.3	0	0.98	1.0	⑬			10.32
③		泵站基础	0.25	0.15						0.1
④		表土剥离及回填	0.13	0.13						
⑤		路基填筑	0	0.98						
⑥	管道工程区	表土剥离及回填	1.16	1.16						
⑦		土方开挖及回填	6.74	6.74						
⑧		石方开挖及利用	6.79	4.07						2.72
⑨		作业坑开挖及回填	0.02	0.02						
⑩		路面拆除及利用	0.01	0.01						0
⑪	调度中心区	表土剥离及回填	0.2	0.2						
⑫		基础开挖及回填	0.24	0.24						
⑬		场平垫高	0	1				1	⑭	
⑭	供电线路	表土剥离及回填	0.01	0.01						
⑮		铁塔基础开挖及回填	0.18	0.18						
⑯	污染源整治	管道开挖及回填	2.69	0.91						1.78
合计			41.02	26.1	1.98		1.98			14.92

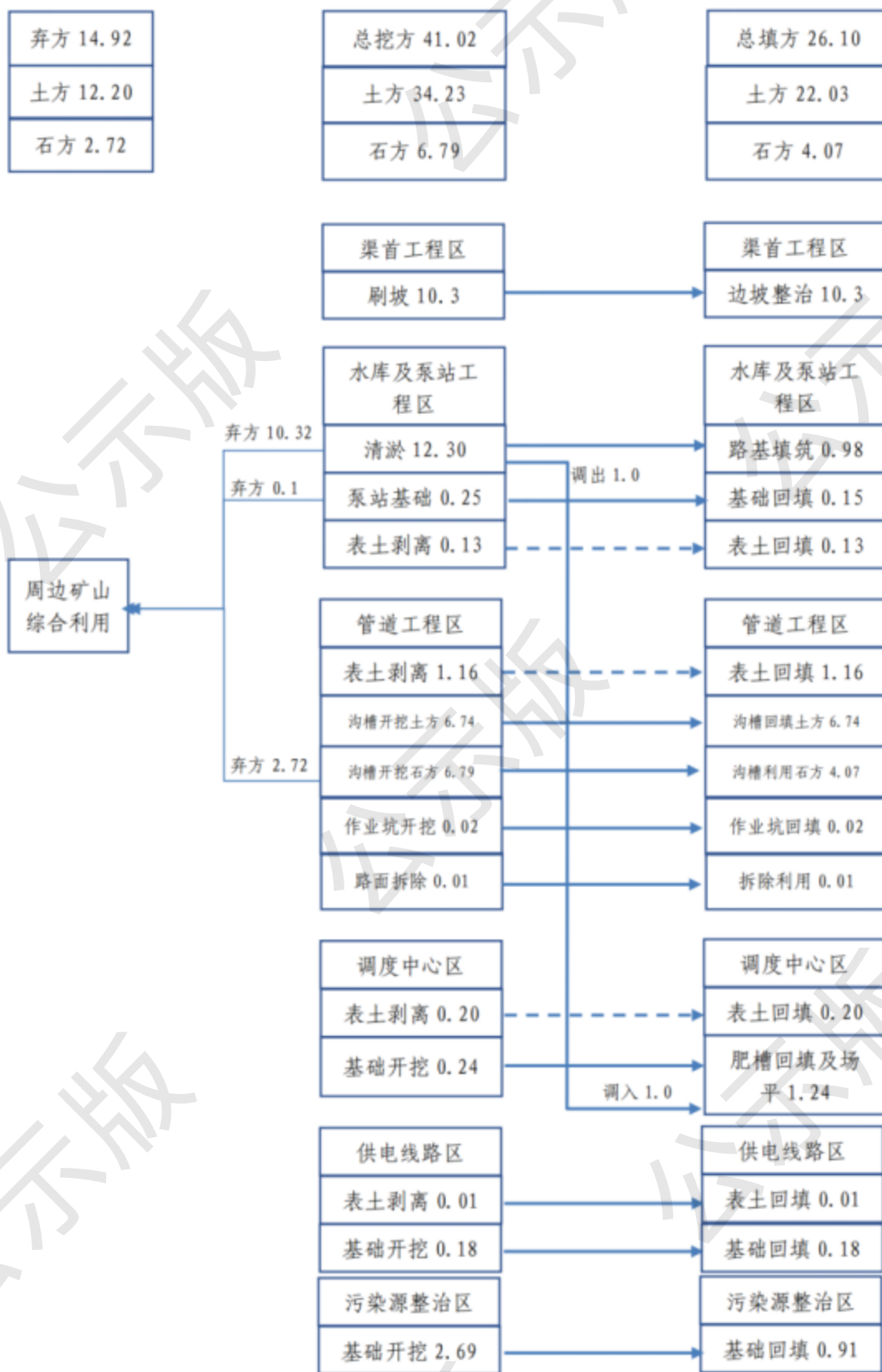


图 2.4-29 土石方平衡图 单位: 万 m<sup>3</sup>

#### 4、清淤底泥处置

龙泉庄水库清淤会产生清淤底泥，清淤底泥需晾晒后转运至侯流井建筑石料灰岩矿项目作为矿坑回填土利用，刚从水库底部挖上来的底泥，含水率非常高，通常呈现流塑或流动状态，为了便于运输和后续的资源化利用，必须对底泥晾晒处理。

### (1) 清淤底泥晾晒

#### ①清淤底泥晾晒转运场地位置

在龙泉庄水库西侧设置 1 处清淤底泥晾晒转运场地，利用旱季裸露库底，地面高程 79.40m~82.23m，占地面积约 1.0hm<sup>2</sup>，堆土高度 1.5m，最大堆土量约 1.5 万 m<sup>3</sup>。施工结束后，该区域平整场地，该区域位于设计水位以下。

#### ②清淤底泥晾晒转运场地位置合理性分析

清淤底泥晾晒转运场地设置在龙泉庄水库西北侧位置，周边 500 米范围内无村庄等环境保护目标，距离本项目最近的村庄为南侧 570 米处的西褚庄，清淤底泥晾晒转运场地所在位置主导风向为东风，场地周边村庄多数位于清淤底泥晾晒转运场地下风向，因此清淤底泥晾晒转运场地对周边村庄环境影响较小。

清淤底泥晾晒转运场地紧邻浮船泵站施工进场道路和乡道，便于底泥转运车辆运输通行。

清淤底泥晾晒转运场地利用旱季裸露库底，地面高程 79.40m~82.23m，该区域位于设计水位以下，施工结束蓄水后，该区域淹没在水库水位之下，无需进行场地恢复工作。

#### ③清淤底泥晾晒转运场地防渗设计

清淤底泥晾晒转运场地设计场地坡度为 0.5%，场地底部采用复合土工膜、沙袋和反滤土工布等多层防护结构；在场地周边设置截洪沟，拦截场外雨水；在排水沟和晾晒区之间设置凸起的挡水土台，其顶面高度应高于排水沟和晾晒区，防止场外水涌入和场内水无序漫流；在晾晒区设置 U 型排水沟，收集底泥渗滤液，设置 1 座 500m<sup>3</sup> 滤液沉淀池。排水沟应与截洪沟或污水处理设施相连。

### (2) 清淤底泥转运线路

晾晒后的清淤底泥经封闭式自卸车经乡道和 S318 省道运输至侯流井建筑石料灰岩矿项目所在位置，运输距离约为 35km。

本项目清淤底泥转运线路全部为硬化沥青和混凝土道路，地面平摊，路况优良，无坑洼泥泞路段，可避免车辆颠簸打滑、底泥洒落黏附路面的问题。转运道

路周边地域开阔，运输车辆散发的少量恶臭气体可迅速扩散，对运输道路周边村庄环境影响较小。

### (3) 清淤底泥用途

本项目清淤底泥转运至侯流井北山建筑石料用灰岩矿弃土场，根据《枣庄高晟建材有限公司峰城区侯流井北山建筑石料用灰岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》，本项目清淤底泥用于土地复垦，底泥富含氮、磷、钾及有机质，能为贫瘠的矿土提供长效的养分供给，显著提高土壤肥力，减少化学肥料的使用。底泥颗粒较细，具有良好的黏结性和团聚体结构。将其与矿渣混合，可以改善土壤的孔隙度，增强土壤的保水、保肥能力，为植物根系生长创造良好条件。

## 5、弃土场环保措施

本项目弃土场依托位于枣庄高晟建材有限公司侯流井建筑石料灰岩矿项目开采边界内，根据《枣庄高晟建材有限公司峰城区侯流井北山建筑石料用灰岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》，弃土场采取的环保措施如下：

(1) 弃土场严格执行“先挡后弃、自下而上、分层压实”的操作规范。有效控制弃土范围，防止滑坡、坍塌、泥石流等地质灾害。

(2) 设置完善的截排水系统，包括截水沟、排水沟、沉沙池等，有效拦截和疏导周边汇水，防止雨水冲刷导致弃土流失。

(3) 对弃土场边坡进行削坡、压实和护坡处理，边坡坡比不应大于设计值。对高陡边坡应设置抗滑桩、锚杆等加固措施，提高弃土场稳定性。

(4) 对暂不作业的裸露土面采取防尘网（苫盖）覆盖，减少风蚀扬尘。临时堆土场应覆盖密目网或播撒草籽进行临时绿化。

### 2.4.7.5.2 混凝土工程

混凝土工程主要为泵站工程、溢洪道工程等，本次评价期间泵站工程混凝土施工已完成。

混凝土工程施工的好坏直接影响到工程的质量和使用年限。根据工程的实际情况采用  $0.4\text{m}^3$  搅拌机拌制，机动翻斗车运输入仓，浇筑砼垫层，采用平板振动器振实，刮尺刮平，木槎打毛，养护 1~2 天方可上人操作。阀门井壁、镇墩均采用插入式振捣棒进行振实，振动棒要快插慢拔，通常见到混凝土不再下沉，不再出现气泡，表面泛出水泥浆为止。为确保混凝土浇注质量，应注意以下事项：模板结构型式及尺寸要符合设计要求，要有足够的强度，并以钢模板为主；钢筋

种类、型号、直径必须符合设计要求，钢筋的机械性能应符合《钢筋混凝土热轧钢筋》（GB1499）的要求，钢筋的保护层厚度应严格控制；水泥应按设计要求选用，不同品种的水泥在未经实验论证之前不得混用；骨料应按级配要求配制，并按《普通混凝土用碎石和卵石质量标准检验方法》（JGJ53）的规定执行；混凝土的运输要求道路平坦、运距短，避免发生离析、塌落度过大的现象，否则应立即进行二次拌和；阀门井的施工要按设计要求进行预埋及分缝处理；分缝止水处要认真按设计要求施工。

在施工中严格控制好水灰比，并按施工规范要求进行操作。浇筑后的混凝土在 12 小时以后进行浇水养护。并在浇筑砼施工现场留置试块二组。一组标养，一组同条件养护。

#### 2.4.7.5.3 原水管道工程建设情况

根据调查，本次评价期间已完成管道施工，土方已完成回填，故本次评价仅对施工期管道施工工程进行回顾性评价。

##### 一、搬运及存放

##### 1、管材、管件运输规定：

- (1) 管材应稳定地安放在运输车辆上。
- (2) 待发运的管材应做好管壁及接头承插口端的保护。
- (3) 管材运输时，应使两根管的管壁保持一定距离，分别在管底嵌入木楔保护。
- (4) 长途运输的管材可采用套装方式装运，套装的管材间应设有衬垫材料，并应相对固定。严禁在运输过程中发生管与管、管与其它硬物之间的直接接触和碰撞。

##### 2、吊运操作

- (2) 起吊时使用专用吊钩，在装卸时吊索为柔韧的、较宽的皮带。
- (3) 起吊、落吊时平稳、缓慢、轻装轻放。
- (5) 吊装打包管时，用了专用吊带。
- (6) 管材的起吊采用两个吊点进行起吊。

##### 3、堆放

- (1) 管材堆放在平坦的地面，所有堆放的管材加装了木楔防止滚动。

- (2) 管材堆存和运输时，两端应用米字形支撑。
- (3) 管材按不同型号、规格分别堆放。
- (4) 管材堆放层数为 1 层。
- (5) 堆放时，上下层垫子对齐，垫木的厚度不接触承、插口，垫木安放位置距管端距离为管长的 1/5。

#### 4、储存

(1) 管材、管件存放在通风良好的专用库房内，水平堆放在平整的地面上，周边无热源，无油类或化学品。

(2) 管材、管件存放时，按不同规格尺寸和不同类型分别存放。

## 二、管道施工

### (一) 土方开挖

采用 1.0m<sup>3</sup> 反铲挖掘机根据管径和地质开挖不同宽度的沟槽，单侧抛土方，石方开挖采用风钻钻孔，爆破施工。给水管道直接铺设在未经扰动的天然基土上，管身下方铺设 100mm 的风化砂垫层，或直接放置在素土基础上。

沟槽开挖时做好了场地和沟槽排水工作，沟槽无积水和泡水情况；管沟底原状土在施工排水过程中未受扰动；机械挖土不超挖，通过人工清底。

### (二) 管道安装施工工艺流程

#### 1、TPEP 管道

清理——对口——氩弧焊打底——手工电弧焊——超声波检测——内连接涂层修补——外连接涂层修补——质量检验

(1) 清理：焊接吊运前，将管端保护器取下，将管端压敏胶带去掉，检查内外焊接预留修补处锈蚀程度。

(2) 对口：利用工装将两支钢管端口对齐，防止焊接后错边。

(3) 氩弧焊打底：进行氩弧焊打底。

(4) 手工电弧焊：选取不同牌号的焊条进行填充补焊，每次填充厚度为 3mm，进行多遍焊接。

现场焊接施工可有以下几种方式或组合方式：

①在施工现场的管沟内进行连续施焊，施焊前在对口焊接处挖相应大小的沟槽，以便于人工施焊操作。

②施工时，先从弯头处开始焊接，最后在阀井处合拢。

(6) 超声波检测：焊接完成后，对焊口进行打磨并进行超声波检测，主要是检验焊缝有无气孔、夹渣等缺陷。如发现缺陷，要用气割割开重新再焊。

(7) 内连接涂层修补：采用机械喷涂。

a、主要设备：角磨机（配钢丝轮）、专用喷涂设备、压缩空气机（ $>0.3\text{MPa}$ ）、运载小车、干毛刷（2~5个）、2kw 加热电炉、接触式测温表。

b、主要材料：专用修补剂（A、B 组分）、喷枪清洗剂、喷涂设备清洗剂。

7、外连接涂层修补：

a、主要设备：角磨机（配钢丝轮）、干毛刷（2~5个）、专用烘烤枪、辊轮、电热灯泡、接触式测温表等。

b、主要材料：专用双组分底漆、稀料、热收缩套、固定片、液化气或压缩天然气罐等。

(8) 质量检验：检验合格后覆土填埋。

### (三) 顶管穿越段施工

本项目 K3+508~K3+638 顶管穿越岚曹高速 1 次，穿越距离为 130m。

顶管井包括工作井和接收井两种类型。工作井是安放顶进设备和拼接顶管的场所，也是顶管顶进始发点。工作井须承受主油缸顶进施工的作用力，要求强度上能满足顶力需要，其刚度还应满足顶进时井体不变形，尺寸应容纳必需的顶管顶进设施。接收井仅是接收顶管机的场所，井的尺寸要求能够接收顶管机出洞以及满足顶管管道与不同标高开挖施工管道相连接的尺寸要求即可。

本项目穿越高速公路采用顶管穿越方式进行，2025 年 11 月 7 日取得涉路施工许可证（枣行审城涉许字[2025]09005 号），允许本项目自南向北穿越岚荷高速，顶管施工不会破坏拟穿越的高速公路主体结构，因此本项目顶管穿越不会对穿越的高速公路产生不利影响。

### (四) 土方回填

水压试验前，除接口外管道两侧及管顶以上回填高度为 0.5m；并加强沟槽排水工作，以防地下水位增高，造成管身浮动。水压试验合格后及时回填其余部分。

槽底至管顶以上 50cm 范围内的回填土不含有有机物、杂物、及直径大于 50mm

的硬块。回填时管道两侧同步进行，分层夯实，两侧压实面的高差不超过 30cm。管道两侧（包括腋部）回填土的压实度为 90%，管身下方砂垫层的密实度为 85%，其它部分回填土的土质及压实度符合《给水排水管道工程施工及验收规范》（GB50268-2008）的有关规定。

### 三、给水管道压水试验

管道安装外观合格，在管道两侧及其上部回填土为 0.5m，并将沿线管件按规范要求加设支墩，管段两端分别装设压力表，采用打压机打压。管道在系统压力下观测 15min，压降不大于 0.03Mpa，然后降到工作压力进行检查，不漏不渗。

#### 2.4.7.5.4 机电及金属结构工程建设情况

机电及金属结构设备安装主要包括：泵站进水闸闸门、放水洞的闸门、拦污栅及启闭设备；管道工程各类阀件等。金属结构在相应部位的混凝土浇筑完成、具备安装条件后进行安装。

新设备安装施工符合设计要求。

本工程机电设备及金属结构设备安装施工前，组织工程技术人员熟悉了施工图纸，了解了设计意图和技术要求。金属结构由持有生产许可证的厂家制造和安装。闸门埋件采用了二期砼固定。所有闸门加工完成后整扇运输至施工现场，由汽车式起重机结合先期安装就位的启闭设备吊装就位。启闭机的安装由汽车式起重机吊装就位，然后再进行整机组装。闸门、拦污栅及启闭设备安装调试完毕，全程试运行了三次。所有金属设备及埋件的外表面进行了防腐处理。防腐处理严格按照相关规范执行。

#### 2.4.7.5.5 泵站工程建设情况

根据调查，本次评价期间已完成泵站主体工程施工，故本次评价仅对施工期泵站主体施工进行回顾性评价。

##### （一）浮船与泵房制作与运输

船体制作：采用工厂预制方式，严格按照设计图纸加工，确保船体结构强度及密封性满足要求；制作过程中进行质量检验，重点检查焊接质量、尺寸偏差等。

运输与下水：船体预制完成后，通过平板车运输至施工现场，采用起重机吊装下水；下水前检查船体密封性，确保无渗漏。

##### （二）锚固系统安装

受力平台施工：在水库底部岩石层浇筑钢筋混凝土墩基础平台，中央受力平台平面尺寸  $5 \times 7.5\text{m}$ ，两侧受力平台平面尺寸  $2.7 \times 2.2\text{m}$ ；施工时采用钢板桩进行基坑支护，确保基础稳定。

锚固装置安装：将浮船通过锚固系统固定于受力平台，采用铰接方式连接，确保浮船可随水位变化自由升降；安装完成后检查锚固强度，满足风荷载及水流冲击要求。

### （三）设备安装

水泵及电机安装：采用起重机将水泵、电机吊装至浮船指定位置，按规范要求进行固定及找平；确保水泵轴中心线距离水面  $1.6\text{m}$ ，满足安装高程要求。

管道连接：进水管选用  $\text{DN}700$ ，出水管选用  $\text{DN}600$ ，管道连接采用焊接及承插橡胶圈接口方式；接口处做好防腐处理，管道安装后进行水压试验，确保无渗漏。

电气设备安装：安装高压进线柜、高压变频柜、低压柜等电气设备，按设计要求敷设电力电缆及控制电缆；电气系统接地采用  $\text{TN-S}$  系统，接地电阻不大于  $1$  欧姆。

附属设施安装：安装压力表、电磁流量计、震动监测系统等监测设备；配备  $\text{MF/ABC5}$  手提磷酸铵盐干粉灭火器等消防设施，设置消防沙池、消防锹、消防沙桶等。

### （四）电气系统调试

绝缘测试：对电气设备及电缆进行绝缘测试，确保绝缘性能符合要求。

空载调试：启动高压变频器，对水泵机组进行空载运行，检查设备运行状态、震动、噪声等指标。

负载调试：模拟实际运行工况，进行负载调试，监测流量、扬程、功率等参数，确保满足设计要求。

远程控制调试：测试远程控制系统的操作功能，确保洪水位时可实现无人值守操作。

#### 2.4.7.6 农村生活污染源规范化建设

1、平面图尺寸单位：除管沟尺寸以  $\text{mm}$  计外，其余均以  $\text{m}$  计。

2、施工期间设施位置可以根据现场情况，在征得业主和设计同意后进行调整。

整。本工程所有排水系统务必按照水流方向采用管顶平接的方式引至末端污水设施，不得外排和散排。施工期间发现水流方向有误需及时联系设计调整。

3、施工中如发现住户排污管道，均应接入设计污水管网，可根据现场情况适当增加或调整检查井位置。施工前应对现状管线高程进行复核，确保无误后方可进行管道铺设。

4、施工前应全面熟悉设计图纸，道路开挖前应对现状道路高程进行测量，作为道路恢复时高程控制依据。

5、所有污水管道、附属构筑物及末端污水设施不得建设在坑塘、沟渠、河道等低洼积水处。

6、当施工现场的排水管道与其他管道的平面排列及标高冲突时，可按现场实际情况酌情调整管道敷设。

施工时的管槽开挖、管道基础质量检验合格后安装，安装时自下游开始，承口朝向施工前进的方向。

施工前应全面了解，准确掌握村庄内道路的现状地下管线情况，施工时其它专业管线单位人员应到现场，确保施工安全。其它管线与本设计有冲突时，应及时会同有关管线单位协商解决。

7、管道敷设位置，检查井位置，污水收集池位置可根据现场实际情况及地下障碍物情况，可进行适当平移或调整。各类管线，建筑物等应按照《建筑给水排水设计标准》（GB50015-2019）要求控制安全距离，与给水管交叉时，给水管应在上方且不应有接口重叠，给水管在污水管下方的需要增加钢套管，且两端伸出交叉管长度不小于 3m。

8、若施工现场道路等级高，不适宜开挖施工时，在征得业主和设计同意后，可根据现场情况对施工方法进行调整，在高程和覆土满足规范的前提下可采取拖拉管等施工方法。

#### 9、关于危险性较大工程分项的施工说明

(1) 开挖深度超过 5m 的基坑（槽）土方开挖、支护、降水工程属于超过一定规模的危险性较大的分部分项工程。

(2) 开挖深度超过了 3m 时，特别是在临近建筑物，道路附近开挖土方时，不论深度大小都应视为高处作业，并设置警告标志和高度不低于 1.2m 的双道防护栏，夜间需设置警示灯。

(3) 开挖沟槽时,应根据土质情况进行放坡或支撑防护。挖掘深度超过 1.5m,且不加支撑时,应按规定确定放坡度或加设可靠支撑。

(4) 开挖的为槽项沿 1m 以内不许堆土或堆放物料,距沟槽坑边沿 1~3m 范围内堆土高度不得超过 1.5m;距沟槽坑边沿 1~3m 范围内堆土高度不得超过 2.5m;在沟槽边停置车辆,起重机械、振动机械时距离不少于 4m。

(5) 当机械配合挖土、清底、平地修坡等作业时,作业人员不得在机械回转半径以内作业。

(6) 人工挖掘土方时,作业人员之间必须保持足够的安全距离,横向间距不小于 2m,纵向间距不得超过 1.5m,土方开挖必须自上而下顺序放坡进行,严禁挖空底脚。

(7) 机械车辆在危险地段作业时,必须设置明显的安全警告标志,并设专人指挥;运输土方的车辆在会车时,应轻车让重车,重车先行,前后两车间距处领大于 5m,下坡时,两车间距不小于 10m,通过交叉路口、窄路、铁道道口及转弯时,应注意来往的行人和车辆,运土车上方严禁乘人。

10、管材施工:本工程采用的双壁波纹管,本身具备优良的防渗性能,管道环刚度不小于  $8\text{KN/m}^2$ ,选用符合国家相关标准的合格产品,确保管材无裂缝、无破损,从源头杜绝污水泄漏,防上污染地下水及周边土壤,符合农村生活污水处理设施建设防渗核心要求。

11、接口施工:HDPE 双壁波纹管采用承插橡胶圈接口,橡胶圈选用耐腐蚀、弹性好、密封性能优良的专用产品,安装时确保橡胶圈无扭曲、无破损,接口严密贴合,严禁出现缝隙;接口施工严格按照国标 06 MS201-2-30 执行,施工完成后对接口进行密封性检查,合格后方可进行后续回填施工,保障接口防渗效果,避免污水通过借口渗漏扩散。

12、管道基础及回填施工:管道采用土弧基础,地基需平整夯实,去除尖锐杂物,防止管材被刺破导致泄漏;回填土选用级配良好,无尖锐颗粒物,无冻土的素土或灰土,分层夯实,夯实度符合国标 06MS201-2-13、15、54 要求,回填过程中道免破坏管材及接口,确保管道周边回填密实,减少管道沉降、破损引发的渗漏;管道回填后覆土不得小于 0.7m (出户管及污水收集口除外)、进一步增强管道防渗防护能力。

13、管道密闭性检测:管道施工完成后,必须按规范要求进行管道密闭性试

验，采用闭水试验方式，试验合格后方可投入使用，杜绝管道渗漏隐患，确保污水收集输送过程中不污染地下水及周边环境，符合排水管道及附属构筑物严密性要求。

14、检查井：选用符合国标要求的防渗型塑料成品检查井，井体材质具有良好的密封性和耐腐蚀性能，井体拼接处采用专用密封胶密封，确保拼接严密，无渗漏；检查井与 HDPE 管道连接部位，采用专用密封接头，施工严将按照国标 06MS201-2-56 执行，做好接口密封处理，防止污水从连接部位漫漏，优先选用预制化检查井减少渗漏隐患。

15、沉泥槽及跌水井：主干管检查井内设置沉泥槽，槽壁与检查井井壁同步砌筑。同步抹面防渗，确保沉泥槽无渗漏；跌水井施工严格按照国标 06MS201-3-101/103 执行，井体、跌水部位均采用水泥砂浆抹面防渗，衔接部位做好密封处理，防止污水在跌水过程中渗漏。

16、污水收集池防渗施工要求：

(1) 池体结构：污水收集池采用钢筋混凝土结构，池体抗渗等级不低于 P6，确保池体本身具备良好的防渗性能，防止污水通过池体混凝土渗透污染地下水及周边环境。

(2) 池内壁：池体内壁采用水泥基渗透结晶型防水涂料涂刷，涂刷厚度不小于 1.5mm，涂刷均匀、无漏涂、无气泡、无裂缝；涂刷完成后进行养护，养护时间不少于 7 天，养护期间严禁碰撞、污染池壁；对于池体转角、阴阳角、管道接口等易渗漏部位，涂刷防水涂料前先做加强处理，增加涂刷厚度，确保防渗效果，可结合黏土夯实（渗透系数 $<1 \times 10^{-6}$  cm/s）或复合防渗结构进一步强化防渗能力。

(3) 池底：池底采用 C15 混凝土垫层，厚度不小于 100mm，垫层平整密实；池底与池壁衔接处做圆角处理，抹面密封，防止池底渗漏；若池体位于地下水位较高区域，池底增设土工膜防渗层，土工膜选用 HDPE 土工膜，厚度不小于 0.5mm，铺设平整、无破损，无褶皱，土工膜搭接宽度不小于 100mm，搭接处采用热焊连接，确保搭接严密，杜绝池底渗漏隐患，符合农村污水池防渗材料选用要求。

(d) 管道接口：污水收集池与污水支管、收集口的连接部位，采用柔密封材料填充密实，防止污水从穿管部位渗漏。

(e) 防渗：污水收集池施工完成后，进行满水试验，试验时间不少于 24 小

时，观察池体性接口，接口处设置密封橡胶圈，并用密封胶填充，确保接口严密，无污水渗漏；管道穿池壁部位，设置防水套管，套管与管道之间采用接口无渗漏、无水位下降现象即为合格；满水试验合格后，方可投入使用，确保收集池防渗性能符合设计及规范要求，保障污水收集过程中不污染地下水和周边环境，契合农村生活污水处理设施防渗核心原则。

#### 2.4.7.7 施工临时工程布置

##### 一、临时工程布置情况

##### 1、施工交通

###### (1) 对外交通

工程区主要在枣庄市峄城区，S38 从工程区北部穿过，施工所用的材料、施工机械、生活物资等均可由上述道路运达工地。

###### (2) 场内施工临时道路

工程施工，根据工程实际情况，需新建施工简易临时道路（宽 6m），采用拖拉机压实长度 0.88km，临时道路占地 11.7 亩。

##### 2、施工工厂

施工场区主要包括施工工厂及仓库、生活福利设施等，施工工厂及仓库的设置以便于施工为原则；生活福利设施尽量远离施工区，使工作与休息得到有利的保障。

施工仓库主要为水泥仓库、油料仓库及其他仓库，水泥仓库为 100m<sup>2</sup>，油料仓库为 60m<sup>2</sup>，其他仓库为 50m<sup>2</sup>，共计 210m<sup>2</sup>；设生活福利设施 1 处，布置在水库西北侧，占地 5 亩。施工工厂共计临时占地 5.3 亩。

##### 3、弃土场

本工程经土石方平衡调配后，剩余渣料运至侯流井建筑石料灰岩矿项目，用于矿区生态治理，运距 35km，弃土场临时占地面积为 208446.5m<sup>2</sup>。

##### 4、临时施工作业带

本工程临时施工作业带由管道施工中心线外扩 20m 范围，临时施工作业带占地面积为 224000m<sup>2</sup>。

##### 5、清淤底泥晾晒转运场地

临时清淤底泥晾晒转运场地占地面积约 1.0hm<sup>2</sup>，利用旱季裸露库底，该区域位于设计水位以下，施工结束蓄水后，该区域淹没在水库水位之下，无需进行场

地恢复工作。

## 6、临时堆土场

本项目不设专门临时堆土场，管道施工挖土堆存在临时施工作业带内。

本项目临时占地面积共计 453789.5m<sup>2</sup>。

本工程临时工程布置情况见图 2.4-3。

## 二、临时工程布置合理性

本项目不设置不设专门临时堆土场，管道施工挖土堆存在临时施工作业带内。

弃土场位于侯流井建筑石料灰岩矿项目，弃土场设置情况已在侯流井建筑石料灰岩矿项目环境影响报告书中进行评价，本项目不再赘述。

清淤底泥晾晒转运场地设置在龙泉庄水库西北侧位置，周边 500 米范围内无村庄等环境保护目标，距离本项目最近的村庄为南侧 570 米处的西褚庄，清淤底泥晾晒转运场地所在位置主导风向为东风，场地周边村庄多数位于清淤底泥晾晒转运场地下风向，因此清淤底泥晾晒转运场地对周边村庄环境影响较小。清淤底泥晾晒转运场地紧邻浮船泵站施工进场道路和乡道，便于底泥转运车辆运输通行。清淤底泥晾晒转运场地利用旱季裸露库底，地面高程 79.40m~82.23m，该区域位于设计水位以下，施工结束蓄水后，该区域淹没在水库水位之下，无需进行场地恢复工作。

施工工厂设置在拟建浮船泵站西侧，位于龙泉庄水库淹没区范围内，位于清淤底泥晾晒转运场地北侧，在清淤底泥晾晒转运场地侧风向，受清淤晾晒气味影响较小；施工工厂靠近乡道，交通方便，便于仓库和人员进出。

根据《关于枣庄市中心城区城乡供水一体化南四湖引调水工程项目符合生态保护红线内允许有限人为活动的认定意见》，本项目除原水管线临时施工作业带临时占用少量生态保护红线外，其余临时施工工程不涉及生态保护红线。

综上，本项目临时工程设置较为合理。

### 2.4.7.8 施工进度情况

枣庄市中心城区城乡供水一体化项目施工安排，根据各项目的施工特点和制约关系，并考虑合理的施工强度，以及人工、材料、机械设备、物资供应的可能性，本次评价期间，部分工程已开工建设，根据调查项目开工时间如下：

原水管线工程（K0+000~K3+000）开工日期：2025 年 9 月 1 日；

原水管线工程（K3+000~K5+758）开工日期：2025 年 9 月 1 日；

阀井工程开工日期：2025 年 10 月 1 日；

浮船泵站工程开工日期：2025 年 10 月 25 日；

农村生活污染源规范化建设、水库清淤及抬田工程尚未施工。

## 2.5 公用工程

### 2.5.1 给排水

#### 1、给水

本项目用水主要为生活用水，生活用水由市政供水管网提供。

生活用水：本项目运营期配备定岗定员 11 人，均不住宿，用水定额按 40L/人·d，年工作 360d，经推算项目职工生活用水量为 158.4m<sup>3</sup>/a。

#### 2、排水

本项目废水主要为运营期职工生活污水，职工生活用水量为 158.4m<sup>3</sup>/a，产污系数按 0.8，经推算项目生活污水产生量约 126.72m<sup>3</sup>/a。

本项目水平衡见图 2.5-1。

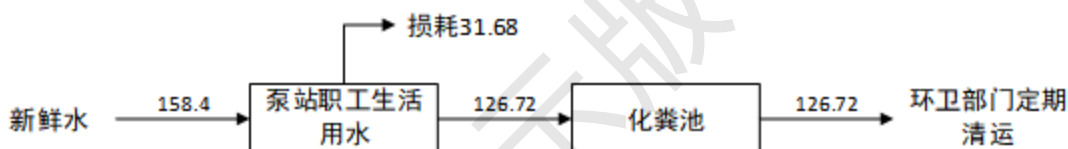


图 2.5-1 本项目水平衡图 (m<sup>3</sup>/a)

### 2.5.2 供电

本项目泵站电源采用两回 10kV 供电线路，由就近的 10kV 电网“T”接引入，线路总长约 7km。

项目运行期耗电约 236.9 万 kwh/年。

## 2.6 建设征地与移民安置

### 2.6.1 工程占地范围

#### 1、临时占地

施工道路临时占地面积 7800m<sup>2</sup>，临时施工作业带占地面积 224000m<sup>2</sup>，清淤底泥晾晒转运场地占地面积为 10000m<sup>2</sup>，施工工厂临时占地面积 3543m<sup>2</sup>，弃土场临时占地面积 208446.5m<sup>2</sup>，临时占地面积共计 453789.5m<sup>2</sup>。

#### 2、永久占地

调度中心永久占地为 5000m<sup>2</sup>。

经调查，本工程影响涉及部分农村地面附着物及专项设施低压线路 24 杆，

通讯线路 13 杆。见表 2.6-1 及表 2.6-2。

表 2.6-1 农村部分地面附着物实物量调查表

序号	工程或费用名称	指标名称	标准	数量
	<b>第一部分：胜利渠渠首部分</b>	单位	单价（元）	
—	<b>征地补偿补助</b>			
(一)	征用土地补偿			20.00
1	施工临时道路	亩	5000	3.00
2	堆场、仓库及加工厂	亩	5000	1.00
3	施工临时征地	亩	5000	16.00
(二)	征用土地复垦	亩	2000	15.00
(三)	耕地青苗补偿			
1	粮食类作物	亩	1500	12.00
2	经济类作物	亩	3000	3.00
	<b>第二部分：浮船泵站、清淤及抬田部分</b>	单位	单价（元）	
—	<b>征地补偿补助</b>			
(一)	征用土地补偿			99.80
1	临时占地	亩	5000	99.80
(二)	征用土地复垦	亩	2000	99.80
(三)	耕地青苗补偿			
1	粮食类作物	亩	1500	89.50
二	<b>其他补偿补助</b>			
(一)	果树			624
1	初果期	棵	300	276
2	盛果期	棵	500	348
(二)	坟墓（含迁坟工料所有费用）	座	2000	33
	<b>第三部分：原水管道部分</b>	单位	单价（元）	
—	<b>征地补偿补助</b>			
(一)	征用土地补偿			336.00
1	施工临时道路	亩	5000	9.50
2	堆场、仓库及加工厂	亩	5000	1.20
3	工程开挖	亩	5000	325.30
(二)	征用土地复垦	亩	2000	322.00
(三)	耕地青苗补偿			
1	粮食类作物	亩	1500	168.00
2	经济类作物	亩	3000	154.00
二	<b>房屋及附属建筑物补偿费</b>			
1	砖混平房	m <sup>2</sup>	850	296
2	畜禽舍（砖混结构）	m <sup>2</sup>	280	110
3	彩钢板房、板房、简易结构房	m <sup>2</sup>	350	564

序号	工程或费用名称	指标名称	标准	数量
4	温室大棚	m <sup>2</sup>	160	207
5	钢结构	m <sup>2</sup>	450	205
6	水泥地面	m <sup>2</sup>	100	1015
7	涵洞	m	2400	102
三	<b>其他补偿补助</b>			
(一)	乔木			1822
1	胸径 5~10cm	棵	60	604
2	胸径 10~20cm	棵	80	823
3	胸径 >20cm	棵	100	395
(二)	果树			1830
1	初果期	棵	300	856
2	盛果期	棵	500	974
(三)	花椒			2799
1	地径 2-5cm	株	120	1235
2	地径 5cm以上	株	180	1564
(四)	苗圃			2.00
(五)	坟墓(含迁坟工料所有费用)		座	2000
				424

表 2.6-2 专项部分地面附着物实物量调查表

序号	名称	单位	数量
1	低压线路(含线路及工费)	杆	24
2	通讯线路(含线路及工费)	杆	13

### 2.6.2 移民安置及防护工程

本工程不涉及农村移民安置、不涉及城镇拆迁、不涉及企(事)业单位处理；本工程不涉及重要淹没对象，无相关防护工程。

## 2.7 施工期污染分析及主要环保措施

### 2.7.1 大气环境影响因素分析

施工期产生的废气主要来源于施工机械、运输车辆排放的尾气；施工过程中产生的扬尘；焊接烟尘；防腐补口废气；沥青烟、水库清淤恶臭、清淤底泥晾晒恶臭等。

本次评价期间原水管道工程和泵站工程已完成施工，对焊接烟尘、新建管道防腐补口、补伤产生少量的有机废气、沥青烟气仅进行回顾性评价。

#### 1、施工机械、运输车辆排放废气

工程施工期间大量燃油机械设备及运输车辆的使用会产生 SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、CO、

烃类等废气。根据项目初步设计方案和《非道路移动源大气污染物排放清单编制技术指南（试行）》，工程共使用汽油 2.94t，柴油 4625.6t，考虑施工分布不均性，高峰期污染物排放量按平均值 1.5 倍计。施工期为 24 个月，施工天数按 720 天计，根据每吨燃油燃烧的有害气体排放当量，估算施工期间燃油废气排放情况见表 2.7-1。

表 2.7-1 工程施工大气污染物排放一览表

污染物	污染物排放系数 (g/L)		平均日排放总量 (kg/d)	高峰期日排放总量 (kg/d)
	汽油	柴油		
SO <sub>2</sub>	0.295	3.34	25.55	38.32
NO <sub>x</sub>	21.1	44.4	339.70	509.55
CO	169.0	27.0	207.46	311.19
烃类	33.3	4.44	34.15	51.22

注：汽油密度按 0.72kg/L，柴油密度按 0.84kg/L。

施工产生的机械、运输车辆废气对附近居民和生态环境造成污染影响，但这种污染源较分散，且为流动性、周期性，影响是短暂的、局部的。建设单位施工时采取加强对施工机械检修的措施，降低施工机械、运输车辆尾气的影响。

### 2、清淤恶臭气体

本项目施工期对水库进行清淤，正常情况下清淤过程基本无恶臭散发。但水库底泥中不可避免的会沉积部分有机质、氮、磷等，在厌氧条件下形成 NH<sub>2</sub>、H<sub>2</sub>S 等恶臭气体。水库清淤采用抓斗式挖泥船开挖，开挖土方运至岸边清淤底泥晾晒转运场地。根据本工程水库清淤现状及功能，同时类比同类工程，清淤过程中会散发少量的恶臭气体，对周围空气有短暂的影响，但这种影响是暂时的，且施工场地空旷，对周围环境影响很小。

总体而言，工程施工区域地势开阔，空气自净能力强，污染物比较容易扩散，且在施工期间文明施工，采取有效的防尘、降尘措施，引入处理系统，能使扬尘污染对该项目所在地的大气环境不产生太大的影响。而且环境空气影响源具有一定临时性，施工结束后已自行消除。

### 3、清淤底泥晾晒废气

龙泉庄水库清淤会产生清淤底泥，清淤底泥需晾晒后转运至侯流井建筑石料灰岩矿项目作为矿坑回填土利用。清淤底泥晾晒会产生恶臭，根据建设单位提供资料，通过喷洒生物除臭剂降低恶臭产生量，晾晒场周边地势开阔，空气自净能力强，恶臭比较容易扩散，周边五百米范围内不存在环境敏感保护目标，因此，

清淤底泥晾晒恶臭对该项目所在地的大气环境产生的影响较小。

#### 4、施工扬尘

本项目施工扬尘主要产生于原水管道工程施工和农村面源治理污水收集管道施工。

##### (1) 施工区扬尘

根据调查，原水管道工程施工区扬尘主要由土方开挖、混凝土搅拌等施工过程产生。通过采取洒水降尘、设置围挡、弃土运输过程遮盖等方式，有效降低了扬尘对环境的影响。农村面源治理污水收集管道施工拟采取以上相同措施。

##### (2) 道路扬尘

施工期运输车辆会产生道路扬尘，根据调查，主要采取了以下措施：

- ①不在大风天气进行土方运输；
- ②运输路线选取硬化路面，并定期进行清扫、洒水，保持路面整洁；
- ③运输车辆采取蓬盖、密闭等措施，防止在运输过程中因无意遗撒或者泄漏而产生扬尘污染；
- ④装卸作业严格喷淋抑尘，在重污染天气时禁止打开苫盖进行装卸、倒运等产生扬尘的作业。

##### (3) 临时堆土场扬尘

本工程砂石料、混凝土及沥青混凝土全部自工程沿线附近外购解决，无大型的砂石加工系统和混凝土加工系统，随用随购，无大型堆场。因此，本项目堆场扬尘主要为临时堆土场产生的扬尘。

临时堆土场的扬尘主要包括风吹扬尘、装卸扬尘和过往车辆引起路面积尘二次扬尘等，将会对周围环境空气造成一定的影响，但通过洒水、蓬布遮挡等措施可有效地抑制扬尘量。此外，采取的一些防风措施也有效减少了扬尘污染。通过采取洒水和防风措施，扬尘造成的 TSP 污染超标距离可缩小到施工道路和场地的 20~50m 范围内。

图 2.7-2 施工期施工扬尘措施情况图

#### 5、焊接烟尘

焊接烟尘主要产生于原水管道工程和泵站工程施工。

根据调查，工程在泵站设备安装和管道连接等均使用焊接，在焊接过程中将有一部分焊接烟气产生。本工程管线焊接方式主要为组合自动焊以及氩电联焊，

使用焊料约 5t。焊接烟尘无组织排放。焊接工序操作时间段，产生量小，位置分散，环境开阔，有利于焊烟的扩散，焊接烟尘对周围环境空气的影响随着焊接工序的结束很快消失。

### 6、新建管道防腐补口、补伤产生少量的有机废气

防腐补口和补伤废气主要产生于原水管道工程施工。

根据调查，新建管线采用成品的防腐管道，但在施工过程中可能造成少部分的破损，施工现场需对破损部分进行防腐补伤，对于接口部分需要进行防腐补口。

一般段线路管道补口采用带配套环氧底漆的辐射交联聚乙烯热收缩带。防腐补口、补伤中使用的防腐材料使用过程中产生少量的挥发性有机废气，施工现场空旷，无组织排放对局部地区环境空气影响较轻。

### 7、沥青烟气

本项目管道建设完成后道路恢复会铺设沥青混凝土路面，沥青摊铺过程中会产生少量的沥青烟气。本项目外购商品沥青，不设沥青搅拌站，无沥青拌合废气。沥青摊铺过程中会释放苯并[a]芘、酚和 THC。

根据调查，本项目恢复道路较分散且较短，相对固定地点产生的沥青烟气较小，且持续时间较短，影响较小；本项目沥青摊铺时避开了臭氧高污染时段，道路施工时沥青烟对周围村庄会产生较小影响。

#### 2.7.2 水环境影响分析

施工期间地表水影响源主要是由生活污水、施工废水等对地表水环境产生的污染。污染物以 SS、石油类和有机物质为主，废水主要为间歇式排放。

本次评价期间原水管道工程和泵站工程已完成施工，对基坑废水和管道清管试压废水仅进行回顾性评价。

#### 1、基坑废水

基坑废水为原水管道施工产生，根据调查，原水管道施工基坑废水产生量约为 2m<sup>3</sup>/d，基坑废水以天然地下水为主，污染物种类少、含量低，基坑废水主要采取沉淀法进行处理。向基坑中投加絮凝剂，让坑水静置沉淀 2h 后达到《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2002）洒水标准后，出水全部回用于施工场地洒水降尘、植被绿化。

#### 2、管道清管试压废水

根据调查，施工期管线清管、试压分段进行，为节约用水，避免水资源的浪

费，部分试压用水排入沉淀池中，过滤后重复使用，本项目每 1km 进行分段试压，本项目试压管段长度为 5.6km，共分 6 段进行试压，试压时分管段进行封闭，清管试压用水总量约为 5145m<sup>3</sup>。

根据调查，管道清管试压废水经沉淀池沉淀处理后满足《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）相应标准后，回用于车辆冲洗、场地冲洗、道路抑尘洒水，剩余清管试压废水经处理后排至管道施工场地周边沟渠内，清管试压废水未排入《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅲ类及以上水体。

### 3、混凝土养护废水

混凝土工程施工过程中，施工生产废水主要为混凝土工程施工过程中养护废水，主要污染物为细砂、泥沙、悬浮物和少量 COD 等。

本工程浇筑混凝土工程分布各建筑物工程处。混凝土养护将产生碱性废水，废水悬浮物含量较高、呈碱性（pH 值达 10~12），排入水体后增加水体的浊度，使 pH 值升高，影响水体的感官性状以及水生生物的呼吸和代谢。悬浮物经过一段时间后，会逐渐沉淀、恢复原状。可加入适量酸进行调节，后采用混凝沉淀法进行处理，沉淀后上清液进行回用，用于工程洒水和绿化等，沉淀物定期进行人工清理，并与工程废料一并进行处置。

根据初步设计报告计算，本工程共产生混凝土施工废水约 5400m<sup>3</sup>，根据施工进度计划，主体工程施工期为 24 个月，则混凝土养护废水产生量为 7.5m<sup>3</sup>/d，主要存在于泵站工程、溢洪道工程等，在上述区域各设置 1 处沉淀池，共计 2 处；根据浇筑强度沉淀池设计容积为 10m<sup>3</sup>，沉淀时间不少于 2h，养护废水悬浮物产生浓度为 500mg/L，沉淀池去除率按照 95% 计算，悬浮物排放浓度为 25mg/L，可满足《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）表 1 城市绿化、道路清扫标准，回用于工程洒水和绿化。

### 4、施工人员生活污水

根据本工程施工设计方案，施工生活污水主要来源于施工人员餐饮污水、粪便污水以及洗浴废水等，主要污染物为 COD、BOD<sub>5</sub>、NH<sub>3</sub>-N、SS 等，不含危废。正常情况下生活污水中 COD 浓度在 400mg/L 左右，氨氮浓度在 35mg/L 左右。

参照类似工程，施工期按照高峰 240 人/d 考虑，施工期 730d。根据《山东省农村居民生活用水定额》（DB37/T3773-2019），生活用水定额按照村庄集中

供水有洗涤用水，卫生设施较齐全考虑，采用定额 80L/（人·d）计，则施工期施工人员生活用水量为 14016m<sup>3</sup>。产污系数按 0.8 计，施工期施工人员生活污水产生量为 11212.8m<sup>3</sup>，COD 和氨氮产生量分别为 4.48t、0.39t。

施工人员生活污水收集后经化粪池处理后由环卫部门定期清运，不排放。

### 5、施工机械检修冲洗废水

工程施工需定期清洗施工机械设备及运输车辆，将会产生机械车辆维修、冲洗废水，废水中主要污染物为石油类和悬浮物。根据施工进度计划，施工期为 24 个月。参照《环境影响评价技术手册水利水电工程》，施工机械、汽车冲洗设计用水量以 500L/辆·次计，考虑施工区小时冲洗 2 辆施工机械及车辆，一天冲洗时间按 5h 计，废水产污系数取 0.8，则施工期机械设备及运输车辆冲洗废水量为 5m<sup>3</sup>/d。废水中主要污染物为石油类和悬浮物，石油类浓度约 50~80mg/L，悬浮物浓度约 500~4000mg/L。

施工车辆冲洗含油废水采用“隔油池+沉淀池”处理系统，隔油沉淀池选择参考图集《小型排水构筑物》（04S519），采用钢筋混凝土汽车洗车污水隔油沉淀池，池顶无覆土，不过施工设备和汽车，无地下水，尺寸为 3m×2m×1m，有效容积 6m<sup>3</sup>，废水中悬浮物和 COD 以及部分石油类在沉淀池中经絮凝沉淀后得以去除，处理后满足《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中道路清扫车辆冲洗水质标准后回用于车辆冲洗和洒水降尘。

### 6、清淤底泥渗滤水

清淤底泥晾晒转场地设置 1 座 500m<sup>3</sup> 滤液沉淀池，龙泉庄水库清淤底泥滤液主要污染物为悬浮物，经滤液沉淀池静止沉淀处理后回排进入龙泉庄水库，根据项目设计资料，清淤底泥含水率约为 85%，呈现流塑或流动状态，为了便于运输和后续的资源化利用，必须对底泥晾晒处理，将底泥含水率降低至 60%左右，根据初步设计报告，清淤底泥渗滤水产生量约为 30750m<sup>3</sup>。清淤底泥来自龙泉庄水库，经过滤后上层滤液水质较好，排放至龙泉庄水库大坝下游大寨河支流。

#### 2.7.3 声环境影响分析

施工期噪声污染源主要来自施工机械噪声和交通运输车辆噪声。

本次评价期间原水管道工程和泵站工程已完成施工，对原水管道工程和泵站工程施工噪声仅进行进行回顾性评价。

#### 1、固定噪声源分析

本工程施工过程中使用的施工机械，包括挖掘机、装载机、推土机、抓斗式挖泥船、压路机、手风钻、钻机、水泵、空压机、电锯等，为固定噪声源，其噪声源强一般为 80~120dB（A）。

## 2、流动声源分析

本工程流动声源为施工运输车辆，其噪声是周期性的，流动性的，对周边影响较小。

表 2.7-2 施工机械及噪声特性表

噪声源		源强 dB（A）	数量（台/套）	使用区域
一、点声源				
1	挖掘机	84	12	土方工程及钢筋混凝土工程
2	推土机	86	5	土方工程
3	振动碾	95	6	土方工程
4	切割机	100	25	材料切割
5	汽车吊	88	6	管道安装
6	地质钻机等	95	5	钻孔灌浆施工
7	振捣器	88	15	混凝土施工
8	打夯机	85	10	土方回填
9	履带起重机	93	5	钢筋混凝土工程
10	空压机	95	10	
11	电焊机	90	30	管道施工区、泵站施工区
二、流动声源				
1	自卸汽车	88	40	材料运输、土方工程
2	载重汽车	88	15	
3	平板拖车	90	5	材料运输

## 3、噪声源控制措施

### （1）设立警示牌

为提醒进入施工区的外来人员及当地居民注意交通安全和自我防护，在对外公路及主要公路的交叉口处设置了警示牌，限制车速，禁止鸣笛，提醒来往车辆减速慢行，来往车辆减速慢行，可降噪约 3~5dB。

### （2）固定点源控制

本项目选用了低噪声施工工艺和符合国家有关标准的低噪声设备。对较大的声源安装减震设备。对振动大的设备使用减噪槽、减振机座等。优先选用了低噪声车辆、低噪声基础设施、低噪声路面等。加强设备的维护和保养，保持机械润

滑，降低运行噪声。并合理了安排施工时间，优化了施工布置，布置在远离敏感点一侧。

### (3) 交通噪声控制

做好施工区道路规划，在主要交通干道上实行汽车、人行道分流。

加强管理，结合施工区环境状况制定道路交通管理办法，在危险路段、降噪路段设执勤人员；车辆在本段应适当减速行驶，车速最好控制在 20km/h 以内，并禁鸣高音喇叭。

加强道路养护和车辆的维修保养，禁止使用高噪声车辆，在学校、居民点周围控制机动车辆行驶速度，并且禁止鸣笛。

施工单位选用了符合国家有关环保标准的运输车辆，其噪声符合《汽车定置噪声限值》（GB16170-1996）等。

### (4) 环境保护目标措施

在噪声敏感建筑物集中区域，禁止夜间进行产生噪声的建筑施工作业。

#### 4、传播途径控制

施工期在各声环境保护目标（周边村庄、学校等）靠向施工场地一侧设置了隔声屏障，以降低噪声影响。

#### 5、主要敏感对象保护措施

(1) 从源头控制污染源，选择了符合噪声标准机械设备、采取了先进低噪声施工技术，加强了噪声源控制；

(2) 在施工区进出路段设置了限速禁鸣标志牌，对进入工区的运输车辆采取限制车速（经过学校、居民点时车速低于 20km/h）、禁止鸣笛等措施；严格控制了施工时间，禁止夜间 22:00~次日 6:00 施工；

(3) 在噪声敏感地段施工范围设置了移动隔声屏 200m<sup>2</sup>，逐段施工，以减少噪声影响。

经过以上措施，本项目施工期噪声对周边敏感目标影响较小。

### 2.7.4 固体废物影响分析

本工程产生的固体废物主要有生活垃圾、施工弃土、废焊渣、隔油池浮渣、废矿物油和。项目弃方全部运至侯流井建筑石料灰岩矿项目作为矿坑回填土利用；施工生活垃圾由当地环卫部门统一清运；废焊渣外售综合利用；隔油池油渣和废矿物油委托有资质的单位处理处置，不外排。

本次评价期间原水管道工程和泵站工程已完成施工，对废焊渣仅进行回顾性评价。

#### (1) 废焊渣（含废焊条）

管道焊接作业中会产生废焊条、焊渣，根据调查，本项目废焊渣（含废焊条）产生量约为 0.058t，收集后外售资源回收单位。

#### (2) 生活垃圾

参照类似工程，施工期按照高峰 240 人/d 考虑，施工期 730d，施工人员产生的生活垃圾按每人每天产生 1.2kg 垃圾计，生活垃圾总量约 210.24t。生活垃圾应配备专门的清理人员，对生活垃圾统一收集清理，交环保部门统一处理。垃圾箱或堆运站经常喷洒灭害灵等药水，防止苍蝇等传染媒介孳生。

#### (2) 弃土

本项目总挖方 41.02 万 m<sup>3</sup>，其中土方 34.23 万 m<sup>3</sup>（表土 1.49 万 m<sup>3</sup>），石方 6.79 万 m<sup>3</sup>；项目总填方 26.10 万 m<sup>3</sup>，回填土方 22.03 万 m<sup>3</sup>（含表土 1.49 万 m<sup>3</sup>），利用石方 4.07 万 m<sup>3</sup>；项目弃方 14.92 万 m<sup>3</sup>，其中土方 12.20 万 m<sup>3</sup>，石方 2.72 万 m<sup>3</sup>。项目弃方全部运至侯流井建筑石料灰岩矿项目作为矿坑回填土利用。

#### (3) 隔油池油渣

本工程施工期含油废水处理会产生隔油池油渣，产生量为 0.5t，本工程施工期设置 1 座危废暂存间，隔油池油渣收集后暂存危废间，委托有资质单位进行处置。

#### (4) 废矿物油

本工程施工工厂设置机修车间，施工机械定期维护保养会产生废矿物油，根据施工设计报告，施工期设备维护保养废矿物油产生量约为 0.2t，废矿物油收集后暂存危废间，委托有资质单位进行处置。

### 2.7.5 生态环境影响分析

#### 1、陆生生态

本工程施工期主要有施工占地、土石方开挖、征地拆迁等施工活动，生态影响因子主要有征地拆迁、工程占地、水土流失、人为活动干扰及施工期施工活动产生的废水、废气、弃渣、扬尘、噪声等。

(1) 施工占地：本工程施工占地扰动原地表，会改变占地区土地利用现状，植物个体损失，植被生物量减少，动物生境破坏，评价区农业、林业等受到一定

影响。

影响对象：生态系统、动植物多样性及其栖息地、自然景观。

(2) 水土流失：施工期，工程占地区开挖、建设等会扰动地表，破坏地表植物及植被，使其失去固土防冲的能力，易诱发水土流失。料场、临时施工场地平整、临时施工便道修筑等工程行为，使土壤裸露、地表扰动、局部地貌改变、原稳定体失衡，易产生水蚀，会对区域环境将产生不利影响。

影响对象：生态系统、生物多样性及其栖息地、自然景观。

(3) 施工活动：工程施工活动中人为干扰及施工活动产生的废水、固废、扬尘、噪声等会对评价区生态环境产生不利影响。

①人为干扰：施工期，施工人员增多，施工人员活动会破坏施工区及周边植物资源，使植物个体损失，植被生物量减少，动物生境面积减少。同时，人为干扰还会驱散施工区及周边动物，施工活动会对评价区景观产生不利影响。

影响对象：植物及植被、动物、景观等。

②废水：施工期废水主要包括料场和基坑排水、生产废水和生活污水。生产废水主要来自混凝土养护废水、施工机械设备及运输车辆冲洗废水；生活污水为施工人员洗漱、餐饮生活污水。施工废水会破坏地表及水域环境，影响动植物正常生命活动。

影响对象：动植物生境等。

③固废：施工期固废主要包括工程弃土、主体工程施工及地表清除产生的建筑垃圾，施工人员生活产生的生活垃圾等。施工产生的固废会影响区域动植物多样性及其生境，对区域景观也会产生一定影响。

影响对象：动物植物多样性及其生境、景观等。

④扬尘：本工程扬尘主要来自施工临时堆场、临时生产生活区、施工道路等区域，施工过程中建筑物拆除、加工系统、工程开挖、车辆运输等产生扬尘会影响施工区周边动植物及其生境。

影响对象：动植物及其生境等。

⑤噪声：施工期噪声主要来自交通运输、材料加工及施工区开挖、钻孔等施工活动，主要有施工机械噪声、车辆运输噪声等产生的噪声。施工噪声对施工区附近动物具有驱散作用。

影响对象：动物分布等。

本次评价期间，原水管道工程完成施工，根据调查和现场踏勘，原水管道临时占地已恢复原状。

## 2、水生生态

本项目水库清淤施工过程中使水库鱼类资源受到人为影响。工程对水生生态环境的直接影响主要为生态系统服务功能的破坏，对沟渠内底栖生物的生境造成较大的损失，但随着工程结束，底栖动物的生存环境将得到恢复。

### 2.7.6 水文情势影响分析

本工程施工期水文情势的影响主要为铺设管道穿越河道时对水渠的影响。本工程施工安排在枯水期进行，且此管段施工期较短，随着施工结束，影响消失。因此，施工期对河流水文情势影响较小。

### 2.7.7 对人群健康的影响

施工区由于生活条件不完备、卫生条件较差，流行疾病如痢疾、肺炎、胃病等发生率可能会上升。工程建设期间高峰期施工人员和其它外来人员较多，人员较为集中，人口密度较大，施工区容易引起疾病的交叉感染。同时由于人员流动性大，外来人员可能带来新的疫情，易造成施工人员中传染性疾病特别是肠道传染病等的爆发和流行。由于高峰期施工强度大，可能会导致施工人员抗病能力下降，容易感染疾病。

### 2.7.8 施工期污染源强汇总

表 2.7-3 本工程施工期污染物排放量汇总表

类别		污染物	污染物产生情况	排放去向
废水	施工机械检修 冲洗废水	废水量	5m <sup>3</sup> /d	经含油废水处理设施处理后回用于车辆冲洗、场地冲洗、道路抑尘洒水，不外排入周边河流
		石油类	50~80mg/L	
		SS	25~200mg/L	
	基坑废水	SS	2m <sup>3</sup> /d	向基坑投加聚合氯化铝絮凝剂静止沉淀 2h 后回用于施工场地洒水降尘、植被绿化
	施工人员生活 污水	废水量	11212.8m <sup>3</sup>	经污水收集池收集后，由环卫部门定期清运
		COD	4.48t	
		氨氮	0.39t	
	清管试压废水	少量铁锈、泥沙、SS	5145m <sup>3</sup>	经沉淀池沉淀处理后回用于车辆冲洗、场地冲洗、道路抑尘洒水，不外排入周边河流
	混凝土养护 水	废水量	7.5m <sup>3</sup> /d	经沉淀池沉淀处理后回用于车辆冲洗、场地冲洗、道路抑尘洒水
SS		25mg/L		
清淤底泥渗滤	废水量	30750	经沉淀池沉淀处理后排放至龙泉	

	水	SS	25~200mg/L	庄水库大坝下游大寨河支流
废气	施工机械、车辆废气	SO <sub>2</sub>	38.32kg/d	环境空气
		NO <sub>x</sub>	509.55kg/d	
		CO	311.19kg/d	
		烃类	51.22 kg/d	
	施工扬尘	影响范围 150m		
	运输车辆扬尘	影响范围 150m		
	焊接烟尘	影响范围 150m		
	新建管道防腐补口、补伤产生少量的有机废气	影响范围 150m		
	沥青烟气	影响范围 150m		
	清淤恶臭气体	影响范围 150m		
清淤底泥晾晒废气	影响范围 150m			
噪声	固定噪声源	噪声源强 85~100dB(A)，采取了远离噪声敏感区；选用了低噪声设备；夜间不施工等措施		声环境
	流动噪声源	噪声是周期性的，流动性的，对周边影响较小		
固体废物	施工弃土	14.92 万 m <sup>3</sup>		项目弃方全部运至侯流井建筑石料灰岩矿项目作为矿坑回填土利用
	生活垃圾	210.24t		环卫部门定期清运
	废焊渣(含废焊条)	0.058t		收集后外售资源回收单位
	隔油池油渣	0.5t		暂存危废间，委托有资质单位进行处置
	废矿物油	0.2t		

## 2.8 营运期污染分析及主要环保措施

### 2.8.1 环境空气影响分析

本工程运营期无废气产生环节，不会对周围大气环境造成不利影响。

### 2.8.2 水环境影响分析

本工程运营期废水主要为运维生活污水和农村面源集污池清运废水，

#### 1、生活污水

本项目新增劳动定员 11 人，职工生活用水量为 321.2m<sup>3</sup>/a，产污系数按 0.8，项目生活污水产生量约 256.96m<sup>3</sup>/a。生活污水经化粪池收集后定期清运，不外排。

#### 2、农村面源集污池清运废水

根据设计方案，农村污水治理共包含蛟山头村、尹庄、蛟山前、张庄、西褚庄、南孙庄、黑峪河、马山套 8 个村庄，根据《农村生活污水处理项目建设与投资指南》要求，结合枣庄市农村供排水现状情况，生活污水排放量按 40L/人·d

计算污水收集处理设施规模。根据初步设计，总处理污水量约为 29.44m<sup>3</sup>/d。

蛟山头村、尹庄、蛟山前、张庄、西褚庄、南孙庄、黑峪河、马山套 8 个村庄各配套 1 座污水收集池，村民产生的生活污水经过污水管道收集后排入相应村庄的污水收集池内，由环卫部门采用密闭罐车定期进行清运，清运至市政污水处理厂处理后达标排放。

### 2.8.3 声环境影响分析

本项目产生的噪声主要泵房内设备运行产生的声音，噪声级 75dB（A），采取隔音降噪等措施后，泵站厂界噪声可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准要求。

表 2.8-1 噪声设备及参数表

项目	设备名称	设备数量	降噪前dB（A）	降噪措施	降噪后 dB（A）
泵站	水泵	5（4用1备）	90	隔声、减振、选择低噪声设备	70

### 2.8.4 固体废物影响分析

#### 1、职工生活垃圾

本项目新增劳动定员 11 人，生活垃圾产生量按 0.5kg/d·人，则生活垃圾产生量为 4.02t/a。生活垃圾定点收集，由当地环卫部门统一清运。

#### 2、农村面源沉泥

主干管检查井内设置沉泥槽，共设置 145 座沉泥槽，根据设计资料，沉泥槽内主要为污水中掺杂的泥土和杂物等，1m<sup>3</sup>污水中沉泥产生量约为 0.8kg，沉泥产生量约为 24kg/d，根据污水产生量由环卫部门对沉泥进行定期清运，应至少 1 个月清理一次，清理沉泥由环卫部门运走处理。

#### 3、水库漂浮物

运营期定期对水库漂浮物进行打捞清理，主要为垃圾、枯枝、干草及秸秆等，收集后委托环卫部门定期清运。

#### 4、废机油

本项目产生的废油来源于设备维修产生的废机油。危废类别 HW08，废物代码 900-214-08。根据工程设计主要泵类等设备，预估机油用量约 0.02t/a，废机油产生量约为 0.05t/a。暂存于管理区危废暂存间内，委托有资质单位定期清运。

#### 5、废机油桶

废机油桶危废类别 HW49，废物代码 900-041-49，产生量约 0.001t/a。暂存

于管理区危废暂存间内，委托有资质单位定期清运。

### 2.8.5 水文情势影响分析

水库改建后，库区水域面积不变，水体体积、水体深度均由不同程度的增加，库区水流减缓，泥沙在库内淤积，库内水质、水温与原水库状态会有所差异，水库蓄水对库区及坝下河道水文泥沙情势、水温、水质等水生生态均由不同程度的影响，从而对水生生物产生影响。

水库蓄水运行，将扩大水面面积，有利于改善局地小气候，也有利于两栖动物、水鸟的栖息繁衍。

此外，水库蓄水可能引起滑坡、浸没等环境地质问题。

### 2.8.6 水温影响分析

龙泉庄来水主要取自南四湖下级湖湖水，现有流域取水不增加，原水通过输水管道输送，水库取水不影响区域的年径流量，因此水库水温结构难以判断。龙泉庄水库工程为枣庄中心城区供水提供保障，该水库无农灌用途，水温变化不会对用户产生影响。

### 2.8.7 运营期污染源强汇总

表 2.8-2 本工程运营期污染物排放量汇总表

类别		污染物	产生量	浓度	排放量	排放去向
废水	运维人员生活废水	COD	256.96m <sup>3</sup> /a	400mg/L	0	生活污水经化粪池收集后定期清运
		氨氮		35mg/L	0	
	农村面源集污池清运废水	COD、氨氮等	29.44m <sup>3</sup> /d	/	/	经过污水管道收集后排入相应村庄的污水收集池内，由环卫部门采用密闭罐车定期进行清运，清运至市政污水处理厂处理后达标排放。
废气	本项目运营期无废气产生					
噪声	固定噪声源	泵站噪声源强 90dB(A)，采取低噪声设备、隔音、降噪、减震等措施，			声环境	
固体废物	运维人员生活垃圾	4.02t/a			环卫部门定期清运	
	水库漂浮物	--				
	农村面源沉泥	24kg/d			根据污水产生量由环卫部门对沉泥进行定期清运，应至少 1 个月清理一次，清理沉泥由环卫部门运走处理。	

	废机油	0.05t/a	暂存于管理区危废暂存间内,委托有资质单位定期清运。
	废机油桶	0.001t/a	

## 2.9 营运期水质保障措施

### 2.9.1 库周污染源控制

(1) 为保护库周环境及水库水质,库周及库区上游干、支流建议严禁发展污染企业,严禁设置各类排污口,禁止人畜粪便、垃圾、生活污水直接入河;建设单位应配合地方生态环境主管部门做好库区及上游环境污染监督监察。

(2) 积极发展生态农业,推广施用高效、低毒、低残留农药。尽量施用有机肥、农家肥,严格控制化肥和农药的施用量,禁止使用剧毒农药,尽量使用生产半衰期小于 2.5 天的低毒高效或无害的农药,以防残留物随地表径流污染河流水体。

(3) 限制库区周围养殖业的发展,以免引起营养物质富集,造成局部水域富营养化,影响水质与景观。

(4) 实施水库隔离防护工程,减少人为活动对水源地的影响,避免溺水事件的发生,在水库取水口周边建设隔离防护网;同时在水库周边乡镇、村庄等集中居民点设置水源地保护警示牌,提醒进入饮用水水源保护区的车辆和行人,在饮用水源一级保护区,禁止垂钓、弃倒垃圾、洗涤、放牧等一切违法行为。

(5) 流域水环境监管。强化日常监察执法,加强重点排污口及重点企业污水处理设施的监管,整治环境违法行为。开展环境风险源调查,筛选潜在的重大风险源,实施分级分类动态管理,建设区域风险监控预警平台。制定切实可行的水污染应急预案,有效防范和处置重大水污染事故。定期组织应急预案演练,做好演练的先期筹备、组织开展和后期总结归档工作,提高应急预案的针对性和可操作性。加强应急机制的统一协调,建立应急响应联动机制。

### 2.9.2 水源保护区划分

为有效保护库区水质,保障峰城区的供水安全,水库蓄水前,峰城区人民政府应组织落实以下水源地保护措施:编制龙泉庄水库水源保护规划并报相关部门批准,划定龙泉庄水库集中式饮用水水源保护区;按照水源保护区划定方案,完成水源保护区建设。

水源保护区划定后,统筹考虑水源地保护和枢纽管理等要求,在库底清理的

基础上，完成以下水源地建设措施：对一级保护区和二级保护区进行污染综合治理；在一级保护区陆域，设立围栏和警示标牌，并建成植被隔离带。

### 2.9.3 运营期水环境实时监测措施

龙泉庄水库建成后具有供水任务，成为重要的饮用水水源，需要实时掌握水库入库口、水库取水口处的水质情况。拟采用水质自动监测技术，可在短期内获得水质的真实情况，避免人为因素的影响，结合其它信息化参数，可实现以下需求：

- 1) 水质受污染时及时预警，指导供水工程的运行调度。
- 2) 结合降水、入库流量等数据，实时掌握库区输水渠的污染源汇入强度。
- 3) 为工程的环保验收、回顾性环境影响评价及其它专题研究提供基础数据。

### 2.10 龙泉庄水库流域污染源调查

经过现场调查和建设单位提供资料，龙泉庄水库流域面积为  $10.25\text{km}^2$ ，流域范围内主要为农田和村庄，企业主要为山东丰申水泥集团有限公司所属石灰岩矿山和枣庄高晟建材有限公司所属石灰岩矿山，两处企业所在位置与龙泉庄水库不存在水利联系，故龙泉庄水库流域污染源主要为农村生活污染源。

### 2.11 结论

龙泉庄水库工程施工期的环境影响主要有：工程占地对地表植被、陆生动植物等生态环境的影响；工程开挖与弃渣堆放产生的水土流失问题；施工“三废一噪”对环境的影响。施工期环境影响是暂时的、局部的。

龙泉庄水库工程运行基本不产生污染物，但水库蓄水对水库库区、库区周围渠道的水文情势、水温、水质、水生生态等将产生影响，这些环境影响将是工程环境影响评价的重点，也是应采取环境保护措施的重点。

### 3 环境质量现状调查与评价

#### 3.1 自然环境现状调查与评价

##### 3.1.1 地理位置及交通

枣庄市位于泰沂山区的西南边缘，地形起伏较大，为一西北—东南向的斜长方形，地势北、东北高，南及东南低。东北部为低山—丘陵区，其中高山—巨梁山—抱犊崮一带为低山区，海拔 620.9m 的高山为众山之冠，其他地段为丘陵区，海拔 300~500m。中部丘陵之间分布有羊庄盆地和陶枣盆地，地形略有起伏，地面标高 60~100m。南部及西部为山间平原与山前平原，依次是台儿庄山前平原、峯城山间平原、南常山间平原和滕西山前平原，地面标高多在 70m 以下，其中台儿庄东南赵村一带为全市最低点，地面标高 24.5m。

区内地貌形态的形成主要受地层岩性和风化作用等地质应力的控制，区内按成因类型分为丘陵区、山间平原和山前平原三类。

**丘陵：**分布广泛，常发育孤丘缓岭。包括分布于陶枣盆地南、北、东三面及桑村以南的微切割丘陵；分布于桑村及北部九老庄—马河一带的微切割—强剥蚀丘陵和分布于羊庄盆地周围、峯城山间平原南、北、西三边、枣庄市区南部及艾湖等地的溶蚀、剥蚀丘陵。

**山间平原：**分布在峯城—古邵、南常—涧头集一带，为剥蚀山间平原，地面较平坦，地面标高 35~40m，表层由风化残积物和冲积物组成，并夹有上游基岩碎片，松散物厚度一般小于 15m，基岩局部裸露。富水性较差，主要为农业种植区。

**山前平原：**包括滕西山前倾斜平原和台儿庄山前平原。前者由界河、北沙河、城河等河流冲积堆积而成，形成山前冲洪积扇，地面坡降 0.083~0.167‰，地面标高 35~80m，由粉质黏土、粘质粉土、中细砂及粗砂夹砾石组成，厚度多大于 30m，富水性良好，是本市第四系孔隙水富水区；后者为峯城大沙河、陶沟河等河流冲洪积堆积而成，微向东南倾斜，地面标高 25~36m，由粉质黏土、粘质粉土、砂砾石及中砂组成，也是第四系孔隙水比较丰富的地区。

峯城区地处山东省枣庄市南部，为山东省南大门。处于北京、上海两城市的中间位置，紧邻徐州市，为淮海经济区的中心位置，是东部沿海和西部内陆的过渡带。峯城区水陆空交通便利，有“黄金水道”之称的京杭大运河在南部穿过，毗

邻青岛、日照、岚山、连云港等沿海港口。西靠京沪铁路，东临京沪高速公路，京福高速、206国道、京沪高速铁路纵贯南北，距济南、青岛、徐州三大机场分别需要2.5小时、3.5小时和不足40分钟的车程，交通航运网络四通八达。

峯城区地处鲁南，为山东省枣庄市县级市辖区，是著名的“中国石榴之乡”、“中国芸豆之乡”。位处北纬 $34^{\circ}34' \sim 34^{\circ}48'$ ，东经 $117^{\circ}23' \sim 117^{\circ}49'$ 之间。东西最长处40km，南北最宽处24.5km。总面积 $635\text{km}^2$ ，占全市总面积的14%，占全省总面积的0.14%。2001年3月，乡镇合并。峯城区辖5个镇2个街道，即榴园镇（原王庄乡、棠阴乡合）、阴平镇（原阴平镇、金陵寺镇合）、古邵镇（原古邵镇、坊上乡、曹庄镇合）、底阁镇（原底阁镇、甘露沟乡合）、峨山镇（原峨山镇、萝藤乡、左庄乡合）、吴林街道（原吴林乡、肖桥乡合）、坛山街道（原峯城镇）。

建设项目龙泉庄水库位于枣庄市薛城区龙泉庄村南侧，新建输水管道起止点为由龙泉庄水库至薛城区与峯城区搭界处。地理位置详见图3.1-1。

### 3.1.2 地形地貌

峯城区地处鲁中南山地丘陵与淮北平原的衔接带上，在地貌分类上既有丘陵，又有平原。在不同营造力的作用下，本区地貌在成因上形成三种类型：流水地貌、岩溶地貌、构造地貌。

峯城区位于华北地台的尼山弯窿的南迁部，多次造山运动中岩层发生褶曲和断裂，主要有棠阴盆地等较大的褶曲和峯县、古邵、韩台三个断裂。岩石主要有酸性岩、非石灰性沙页岩、钙质岩三大类。

峯城区高度差别小，水平变化大，丘陵、平原、洼地相互间隔，相互交错。地势北高南低，西高东低。北部、西部为丘陵，占全区土地总面积35.2%，多为石灰岩为主的低山丘，丘陵区内两条东西走向的山脉，分布大小山头118个，海拔多在200m左右。中部被丘陵分隔为若干片，海拔一般在40~60m之间。多处间有丘陵延伸成的低石土垄，坡度比降在千分之四左右。洼地主要分布在南部、东部，历史上曾为洪水走廊，地势较平坦，海拔一般在30~40m之间，最低为古邵镇杨闸官运河滩地，海拔29.5m。

项目区域地形地貌图见图3.1-2。

### 3.1.3 地表水系

峰城区河流多系雨源型季节性河流，属淮河流域运河水系，主要河流有峰城大沙河、陶沟河等。运河北岸支流以峰城大沙河为界，河西属南四湖湖东地区，河东属邳苍地区。

地面径流方向总的自北向南，各条河道多为季节性泄洪河道。峰城区全部水系流入韩庄运河，运河流域面积为  $1828\text{km}^2$ ，占枣庄市总面积的 40.2%。

境内主要河流有 9 条，总长  $114.5\text{km}$ ，多数源于境内，其中韩庄运河和峰城大沙河为中型河流，另有引湖工程胜利渠和刘桥干渠。

峰城大沙河从城区穿过，是韩庄运河最大的支流，发源于枣庄东北部大鹰台，郭里集支流、齐村支流分别在峰城大沙河上游汇入，向南在大风口处入韩庄运河，境内全长  $13.5\text{km}$ ，流域面积  $628\text{km}^2$ 。跃进河是峰城大沙河的五条主要支流之一，主河道全长  $17\text{km}$ ，发源于榴园镇，汇入峰城大沙河，属于季节性河流，主要排泄讯期内山洪，是榴园镇防洪兼排涝河道，枯水期大部河道干涸。

陶沟河为山东、江苏两省三县（市）边界河道。发源地山东省苍山县新兴乡马庄以北地区，糖稀湖一带，流经杨堡、丰桥到邳县长沟村南入台儿庄区，经尚庄纳新沟河水，南流入中运河上游。该河是中运河上游主要支流之一，全长  $38\text{km}$ ，台儿庄区  $13\text{km}$ ，峰城区境内南起丰桥，北至杨堡子村北河右岸，共  $9.6\text{km}$ 。流域面积为  $603\text{km}^2$ ，其中苍山县  $129.74\text{km}^2$ ，台儿庄  $111.17\text{km}^2$ ，新沟河  $312.7\text{km}^2$ ，其余近  $50\text{km}^2$  为临徐公路东及陶沟河东岸区间流域。

新沟河是陶沟河右岸主要的一大支流，流域面积  $312.7\text{km}^2$ ，全长  $22\text{km}$ （峰城区境内长度为  $13.75\text{km}$ ，流域面积  $204\text{km}^2$ ）新沟河上游支流较多，既有左岸拉刀沟，中支萝藤乡，西支刘井河，再西有左庄河、城东截水沟，汇入王场新河于马庄入新沟河，再南到燕井，到尚庄入陶沟河。

建设项目周围的地表水系情况如图 3.1-3 所示。

### 3.1.4 气候气象

峯城区的气候属暖温带季风性气候区。四季分明，季风明显，雨热同季。因受黄海气候的影响，东风较多，但大陆海洋性气候不够典型。全区年日照平均为 2226.4 小时，以 4、5 月份日照时数最多，月平均可达 216.5 小时。全区冬季最长，夏季次之，春季略长于秋季，具有冷热持续较长的特点。历年平均温度 14.5℃，全区降水较为充沛，年平均降水量 753.9 毫米。其中，夏季占年降水量的 64%，秋季占 16.7%，冬季占 4.1%，春季占 14.5%。

### 3.1.5 地质概况

地层属华北地层大区、鲁西地层分区，地层发育比较齐全。峯城主要为元古代-震旦纪 (Z) 土门群 (Pt3T)，岩性为含海绿石石英砂岩及较纯的石英砂岩、硅质条带灰岩及紫色页岩、石灰岩、结晶灰岩、含燧石结核白云质灰岩等。

大地构造属于中朝准地台鲁西中台隆鲁西断块，区域地质构造复杂。凹陷、褶皱主要有陶枣凹陷、滕州凹陷、枣庄向斜、羊庄向斜、艾湖向斜；断裂主要有近东西向的枣庄断裂、峯城断裂、铁佛沟断裂、鳧山断裂、韩庄—四户断裂，近南北向的峯山断裂、化石沟断裂、红瓦屋断裂和东南向的长龙断裂和曹王墓断裂等。地质构造构成各水文地质单元边界，控制地层和地下水的分布，具有重要的水文地质意义。地下水含水岩组按储水空隙特征划分松散岩类孔隙水、碳酸盐岩类裂隙岩溶水和碎屑岩、侵入岩裂隙水三大类。

本工程工作区位于峯城山间平原水文地质区之峯城盆地亚区。该区为寒武系碳酸盐岩溶含水岩组和第四系孔隙水。

### 3.1.6 地震

本工程工作区在地震区划上属华北地震区华北平原亚区，该范围内分布郯城—营口地震带和河北平原地震带。研究区位于河北平原地震带东部，地震破坏影响主要来自邻区强震活动，其中 1668 年 7 月 25 日发生于郯城附近的 8.5 级地震，对研究区工程场地的影响烈度达八度，造成较为严重的损坏。研究区位于山东郯渤、聊考两大强地震带之间的临沂—济宁中强地震活动带内，历史上曾发生震级大于 5 级的地震 8 次。其中公元 462 年 8 月 16 日发生于兖州南的 6 级地震在枣庄西部破坏烈度达 7~8 度。自 1983 年 11 月 7 日菏泽 5.9 级地震以来，地震活动频次低、震级小，地震活动较弱。据有关资料分析认为：地震空间分布受断裂构造控制，但是没有显示与中强地震孕育有关的异常分布图象，地震应变能量释

放也未出现应变能量积累或释放加速异常。近工作区具有发生中强地震的构造背景，预测未来 50 年内存在发生 5~6 级中强地震的可能性。

根据《中国地震动参数区划图》（GB 18306—2015），确定库区基本地震加速度值为 0.10g，相应地震基本烈度Ⅶ度，特征周期为 0.45s。

### 3.1.7 水文地质

#### 1、水文地质分区

区内水文地质条件受地形地貌、地层岩性、地质构造、地下水补给强度等因素的制约，按地层岩性组合及主要影响因素分为五个不同的水文地质区、十三个亚区，水文地质分区图见图 3.1-4。本工程位于峰城盆地亚区。

#### 2、含水岩组的分布、发育规律及特征

地下水含水岩组按储水空隙特征划分松散岩类孔隙水、碳酸盐岩类裂隙岩溶水和碎屑岩、侵入岩裂隙水三大类。本工程工作区主要为寒武系碳酸盐岩溶含水岩组和第四系孔隙水。水文地质图详见图 3.1-4。

##### (1) 松散岩类孔隙水

滕西山前倾斜平原：分布于滕州~薛城以西至昭阳湖~微山湖，为微向西南倾斜的山前冲洪积平原。第四系厚度 30~90m，更新统及全新统含水砂层发育良好，自上游向下游砂层增多，厚度增大，岩性由粗变细。单位涌水量 100~1000m<sup>3</sup>/(d·m) 不等。地下水水质良好，水化学类型为 HCO<sub>3</sub>-Ca 型。

台儿庄山前平原：分布于峰城东南至台儿庄及韩庄运河两岸，地形向南微倾斜。第四系厚度 10~38m，自北向南砂层层数增多，厚度加大。其中中部泥沟至兰城店一带第四系厚度可达 38m，含水砂层厚度 10m 左右，岩性以中粗砂为主，单位涌水量大于 500m<sup>3</sup>/(d·m)，为中强富水地段。地下水水质良好，水化学类型为 HCO<sub>3</sub>-Ca 型，具有较好的开发前景。

另外，在羊庄盆地和陶枣盆地及山间、山麓地带也有部分孔隙水，但第四系厚度一般小于 10m，含水层不发育，富水性较弱，单井涌水量小于 300m<sup>3</sup>/d，其地下水水质较好，水化学类型为 HCO<sub>3</sub>-Ca 型。

##### (2) 碳酸盐岩裂隙岩溶水

该类型地下水含水岩组由寒武系、奥陶系白云岩等组成，主要分布于中部山区。

马家沟组裂隙岩溶水：分布范围与三山子组相似，多隐伏于各盆地和断块的

腹部，为埋藏型，石灰岩、白云质灰岩地下裂隙岩溶发育强烈，地形较低，有利于地下水的汇集，一般单位涌水量大于  $1000\text{m}^3/(\text{d}\cdot\text{m})$ ，形成多个地下水供水水源地。地下水水质良好，水化学类型为  $\text{HCO}_3-\text{Ca}$  型。

### (3) 碎屑岩、侵入岩裂隙水

长清群馒头组裂隙水：为碎屑岩夹碳酸盐岩组合，分布范围与朱砂洞组一致，地下水赋存于页岩和薄层灰岩的裂隙中，富水性差，单位涌水量小于  $10\text{m}^3/(\text{d}\cdot\text{m})$ ，水化学类型为  $\text{HCO}_3-\text{Ca}$  型。

九龙群崮山组、炒米店组裂隙水：主要分布于低山、丘陵区的中上部，地表裂隙较发育，但地下岩溶、裂隙发育差，由于受地形等因素的制约，地下水在页岩、薄层灰岩中的赋存条件差，单位涌水量小于  $100\text{m}^3/(\text{d}\cdot\text{m})$ ，在地形和构造有利地段可大于  $100\text{m}^3/(\text{d}\cdot\text{m})$ ，地下水常以季节性泉的形式排泄。水化学类型为  $\text{HCO}_3-\text{Ca}$  型。

侵入岩裂隙水：主要分布在党山~辛召、桑村、薛城、南常和枣庄附近，主要岩性为闪长岩、石英闪长岩、花岗岩和变粒岩等，含水层为网状风化裂隙及脉状构造裂隙，风化带深度  $5\sim 30\text{m}$ ，裂隙不发育，富水性微弱，单位涌水量  $10\sim 20\text{m}^3/(\text{d}\cdot\text{m})$ ，在构造裂隙带及地形低洼处涌水量略大。水化学类型为  $\text{HCO}_3-\text{Ca}$  型。

### 3.1.8 土壤和植被

峯城区土壤共分 3 个土类，7 个亚类，17 个土属，46 个土种。分别为：棕壤，分为 2 个亚类，棕壤和棕壤性土，全区面积 2602 公顷，占总土壤面积的 5.18%；褐土，分褐土性土、淋溶褐土、褐土、潮褐土 4 个亚类，全区面积 34338 公顷，占总土壤面积的 68.34%；砂姜黑土，只有 1 个亚类，全区面积 13305 公顷，占总土壤面积的 26.48%。

峯城区石榴种植历史悠久，所产石榴个大皮薄，色泽鲜艳光洁，籽粒晶莹饱满，曾入选“2008 北京奥运会推荐果品”，是中国地理标志产品。峯城石榴主要有大青皮、冰糖籽、大红袍等几十个品种，以其籽大、糖分高、皮薄、色泽鲜艳光洁、籽粒晶莹饱满而闻名。“大青皮”是主栽品种，单果重 350—800 克，最高可达 1580 克，其花瓣重叠，可达 50 多瓣，叶绿如碧，花红似火，富有观赏价值。

大枣产业是峯城区特色林果产业之一，集中分布在阴平镇。峯县大枣具有皮

薄肉厚、味甜核小、色泽鲜艳、性温宜滋补等特点，并具有较高的食用和药用价值。据《峄县志》记述：阴平大枣清朝初年“行贩江湖数千里”，乾隆皇帝下江南途经阴平时“甚喜食之”。

### 3.1.9 矿产资源

峄城区已发现矿种 13 种，具有开采价值 8 种，主要有煤炭、铁矿石、石膏、石灰岩、石英砂岩、页岩、白云岩、黏土等，其中石膏储量最为丰富，分布面积 6 平方千米，膏层深度 1—14 米，总储量约占全国探明储量的六分之一。

## 3.2 社会环境现状调查与评价

峄城区地处山东省枣庄市南部，为山东省南大门。处于北京、上海两城市的中间位置，紧邻徐州市，为淮海经济区的中心位置，是东部沿海和西部内陆的过渡带。峄城区水陆空交通便利，有“黄金水道”之称的京杭大运河在南部穿过，毗邻青岛、日照、岚山、连云港等沿海港口。西靠京沪铁路，东临京沪高速公路，京福高速、206 国道、京沪高速铁路纵贯南北，距济南、青岛、徐州三大机场分别需要 2.5 小时、3.5 小时和不足 40 分钟的车程，交通航运网络四通八达。

峄城区地处鲁南，为山东省枣庄市县级市辖区，是著名的“中国石榴之乡”、“中国芸豆之乡”。位处北纬 34° 34'—34° 48'，东经 117° 23'—117° 49'之间。东西最长处 40 千米，南北最宽处 24.5 千米。总面积 635 平方公里，占全市总面积的 14%，占全省总面积的 0.14%。2001 年 3 月，乡镇合并。峄城区辖 5 个镇 2 个街道，即榴园镇（原王庄乡、棠阴乡合）、阴平镇（原阴平镇、金陵寺镇合）、古邵镇（原古邵镇、坊上乡、曹庄镇合）、底阁镇（原底阁镇、甘露沟乡合）、峨山镇（原峨山镇、萝藤乡、左庄乡合）、吴林街道（原吴林乡、肖桥乡合）、坛山街道（原峄城镇）。

社会保障扩面提质。民生支出 20.97 亿元，占一般公共预算支出 82.3%。扎实做好重点群体就业服务，新增城镇就业 3487 人。企业职工基本养老保险扩面 2895 人，居民基本医疗保险参保率 96%。发放各类救助资金 1.35 亿元，城乡低保、特困人员等困难群体得到有效保障。新建爱心食堂 7 处。公共服务均衡发展。完成匡衡小学二期等 17 所学校改扩建工程，新增学位 960 个，全区 32 所中小学食堂全部达到省级规范化标准。高中教育质量逐步攀升，本科一段线上线人数新增 455 人、增长 33.65%。实施村卫生室三年提升行动，改造升级卫生室 33 个。区博物馆建成开放。第四次全国文物普查工作深入开展。冠世榴园枣庄马拉

松、省和美乡村篮球赛、“石榴红”音乐节等特色活动亮点纷呈。社会治理全面加强。扎实推进安全生产治本攻坚三年行动，“四方责任”持续压实，安全生产形势总体平稳。区市民诉求办理服务中心挂牌成立，“枣解决·枣满意”平台、12345 政务服务热线诉求办理质效持续提升。“小城市、大双拥”案例被退役军人事务部推广，我区被列为全国基层退役军人服务中心（站）思想政治工作试点。深化平安峰城建设，群众安全感显著提升。第五次全国经济普查工作深入推进，文明城市创建、国防动员和民兵建设扎实有效，民族宗教、妇女儿童、红十字会、工会、残联、统计、审计、史志、档案、消防、气象、税务、供销等各项事业都取得了新进展。

聚焦“强工兴产、转型突围”目标，坚持链长组织、链主引领，着力推动“6+3”现代产业“聚链成群”，预计新医药、高端化工、新能源等产业营收分别增长 7.3%、17.3%、49.6%；高质高效农业产业链企业达到 83 家，实现营收 26 亿元；商贸物流产业转型发展，跨境电商进出口增长 10.9%，网上零售额增长 32.5%；新增 AAA 级景区 2 家，冠世榴园省级旅游度假区创建稳步推进，全年接待游客 180 万人次、增长 8.5%，我区获评全国休闲度假旅游名区、和美乡村旅游目的地。

### 3.3 环境质量现状调查与评价

#### 3.3.1 环境空气质量现状调查与评价

##### 3.3.1.1 评价基准年的筛选

根据拟建项目所需环境空气质量现状、气象资料等数据的可获得性、数据质量、代表性等因素，选择 2024 年作为评价基准年。

##### 3.3.1.2 达标区判定

根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018），环境空气质量现状调查与评价中规定，项目所在区域达标判定，优先选用国家或地方生态环境主管部门公开发布的评价基准年环境质量公告或环境质量报告中的数据或结论。

根据枣庄市生态环境局网站发布的《枣庄市环境质量报告（二〇二四年简本）》（2025.4）及《枣庄市 2024 年 1-12 月份环境空气质量分析》（2025.1.21），2024 年枣庄市峰城区环境空气质量如下：

表 3.3-1 2024 年峰城区环境空气质量数据一览表

污染	单位	年评价指标	现状	《环境空气质量标准》 (GB 3095-2012) 及其	《环境空气质量标准》 (GB 3095-2026) 过渡
----	----	-------	----	---------------------------------	---------------------------------

物			浓度	修改单二级标准			阶段浓度		
				标准值	占标率(%)	达标情况	标准值	占标率(%)	达标情况
SO <sub>2</sub>	μg/m <sup>3</sup>	年均值	9	60	0.15	达标	60	0.15	达标
NO <sub>2</sub>	μg/m <sup>3</sup>	年均值	26	40	0.65	达标	40	0.65	达标
PM <sub>10</sub>	μg/m <sup>3</sup>	年均值	72	70	1.03	超标	60	1.20	超标
PM <sub>2.5</sub>	μg/m <sup>3</sup>	年均值	40	35	1.14	超标	30	1.33	超标
CO	mg/m <sup>3</sup>	95%日均	1	4	0.25	达标	4	0.25	达标
O <sub>3</sub>	μg/m <sup>3</sup>	90%最大8小时平均	183	160	1.14	超标	160	1.14	超标

根据导则规定，六项污染物全部达标即为城市环境空气质量达标，根据上表可知，PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>的年均浓度和O<sub>3</sub>保证率最大8小时平均浓度不满足《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）及其修改单二级标准；PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>的年均浓度和O<sub>3</sub>保证率最大8小时平均浓度不满足《环境空气质量标准》（GB 3095-2026）过渡阶段浓度二级标准。因此，规划区所在区域为不达标区。项目所在区域峰城区属于不达标区。

PM<sub>2.5</sub>、PM<sub>10</sub>超标原因与区域内建筑扬尘、北方气候干燥、风起扬尘有关；臭氧超标的原因比较复杂，内因是氮氧化物和挥发性有机物排放，在空气中进行复杂的光化学反应形成，外因则是高温、强太阳辐射等气象条件加快了反应的进行。

峰城区严格按照大气污染防治攻坚行动方案中的规定，采取优化产业结构，对建筑工地和市政工程扬尘进行治理、全面实施工业污染源及挥发性有机物的提标改造及治理等措施后，峰城区环境空气质量会逐步改善。

### 3.3.1.3 区域大气污染防治方案

根据《枣庄市“十四五”生态环境保护规划》，枣庄市人民政府提出了大气污染防治各项措施：

一是加强细颗粒物和臭氧协同控制。协同开展PM<sub>2.5</sub>和O<sub>3</sub>污染防治。推动城市PM<sub>2.5</sub>浓度持续下降，有效遏制O<sub>3</sub>浓度增长趋势。借助高水平技术团队、技术力量组织开展PM<sub>2.5</sub>和O<sub>3</sub>污染协同防控“一市一策”驻点跟踪研究和技术指导，统筹考虑PM<sub>2.5</sub>和O<sub>3</sub>污染特征，加强重点区域、重点时段、重点领域、重点行业治理，强化分区分类差异化精细化协同管控。在夏季以化工、工业涂装、包装印刷等行业为主，重点监管氮氧化物、甲苯、二甲苯等PM<sub>2.5</sub>和O<sub>3</sub>前体物排放；在秋冬季以移动源、燃煤污染管控为主，重点监管不利扩散条件下颗粒物、

氮氧化物、二氧化硫、氨排放。

二是强化重污染天气应对和区域大气污染联防联控。优化重污染天气应对体系，持续完善市级环境空气质量预测预报能力建设，完善区域大气污染综合治理体系。

三是持续推进涉气污染源治理。实施重点行业  $\text{NO}_x$  等污染物深度治理。积极开展焦化、水泥行业超低排放改造，推进玻璃、陶瓷、铸造、铁合金等行业污染深度治理。大力推进重点行业  $\text{VOCs}$  治理。化工、包装印刷、工业涂装等重点行业建立完善源头替代、过程管控和末端治理的  $\text{VOCs}$  全过程控制体系。强化车船油路港联防联控。加强新车源头管控，严格执行国家新生产机动车和非道路移动机械排放标准，加大机动车、非道路移动机械新生产、销售及注册登记环节监督检查力度，严禁生产、进口、销售和注册登记不符合国家第六阶段排放标准要求的重型柴油车。推进扬尘精细化管控。全面加强各类施工工地、道路、工业企业料场堆场、露天矿山和港口码头扬尘精细化管控。

四是制定大气质量提升行动，具体有：

**$\text{NO}_x$  深度治理工程。**（1）在水泥行业实施 2 个氮氧化物深度治理工程；（2）2023 年年底前完成水泥、焦化行业超低排放改造工程任务。 **$\text{VOCs}$  综合治理工程。**在化工、工业涂装、轮胎制造等行业实施 34 个  $\text{VOCs}$  提标改造项目。

**车船油路港联防联控工程。**（1）实施 1 个重型柴油车远程在线监控系统建设项目；（2）实施 1 个工程机械定位和实时排放监控系统建设项目；（3）实施 6 个门禁系统安装工程。

**颗粒物治理及管控工程。**（1）在水泥和建材领域实施 3 个除尘改造工程；（2）实施 14 个工业企业无组织排放扬尘精细化管控工程；（3）实施 1 个港口码头扬尘精细化管控工程。

**二氧化硫治理工程。**在建材行业实施 1 个脱硫治理工程。老旧工程机械升级改造。在建材行业实施 2 个老旧工程机械升级改造项目。通过落实上述一系列大气污染治理措施后，区域环境空气质量将得以改善。

#### 3.3.1.4 其他特征污染物环境质量现状监测

##### 1、监测布点

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），需在厂址及主导风向下风向设置 1~2 个监测点，结合本项目周围环境特点，本次评价共布设 1

个环境空气监测点位，点位布设点位情况见表3.3-2、图3.3-1。

表 3.3-2 大气现状监测布点一览表

编号	监测点名称	位置	距库区距离(m)	功能意义
1#	龙泉庄村	E117.49285698° ; N34.72441910°	/	了解项目库区附近环境 空气质量现状

## 2、监测因子

TSP、氨、硫化氢、臭气浓度。

## 3、监测时间和频次

监测时间：2025年10月21日至2025年10月27日，共7天。

监测频次：TSP（日均值）、氨（小时值，分别于2：00、8：00、14：00、20：00监测）、硫化氢（小时值，分别于2：00、8：00、14：00、20：00监测）、臭气浓度（一次值）共4项。

采样时同步进行风向、风速、气温、气压、总云量、低云量等气象要素的观测。

## 4、检测单位：山东元通监测有限公司

## 5、监测分析方法

按照《环境空气质量标准》（GB 3095-2026）、《空气和废气监测方法》和《环境监测技术规范》中的有关规定执行。监测方法见表 3.3-3。

表 3.3-3 环境空气检测项目分析及检出限

序号	检测项目	分析方法	方法来源	检出限 (mg/m <sup>3</sup> )
1	氨	次氯酸钠-水杨酸分光光度法	HJ 534-2009	0.004
2	硫化氢	亚甲基蓝分光光度法	国家环保总局（2003） 第四版（增补版）	0.001
3	臭气浓度	三点比较式臭袋法	HJ 1262-2022	10（无量纲）
4	TSP	重量法	HJ 1263-2022	0.007

## 6、监测结果

监测期间气象条件见表 3.3-4，测结果见表 3.3-5。

表 3.3-4 目监测期间气象条件

监测日期	监测时间	气温 (°C)	气压 (kPa)	风速 (m/s)	风向	总云量	低云量
2025.10.21	02：00	6.2	100.93	2.4	N	—	—

	08:00	8.7	100.79	2.1	NE	8	3
	14:00	12.8	100.57	2.2	E	6	4
	20:00	10.1	100.62	2.5	E	—	—
2025.10.22	02:00	6.8	100.79	1.9	SE	—	—
	08:00	9.1	100.72	2.2	SE	2	1
	14:00	13.4	100.58	2.0	E	3	0
	20:00	12.0	100.49	2.3	SE	—	—
2025.10.23	02:00	6.5	101.07	2.2	SE	—	—
	08:00	8.2	101.01	2.0	SE	3	0
	14:00	12.2	100.90	2.4	E	2	1
	20:00	11.5	100.79	2.6	NE	—	—
2025.10.24	02:00	6.0	101.13	2.5	N	—	—
	08:00	8.3	101.02	2.2	N	4	2
	14:00	12.0	100.88	2.3	NE	3	1
	20:00	11.2	100.69	1.9	N	—	—
2025.10.25	02:00	6.7	101.20	2.4	SE	—	—
	08:00	8.5	101.09	2.2	S	8	5
	14:00	13.7	101.05	2.6	S	6	5
	20:00	12.0	100.97	2.0	S	—	—
2025.10.26	02:00	6.5	100.97	1.9	E	—	—
	08:00	9.0	100.89	2.0	NE	7	2
	14:00	14.1	100.59	1.5	N	5	3
	20:00	13.0	101.10	1.7	NE	—	—
2025.10.27	02:00	5.9	101.19	2.2	NE	—	—
	08:00	8.8	101.03	1.9	E	5	2
	14:00	13.2	100.88	2.4	E	6	2
	20:00	12.4	100.92	2.1	SE	—	—

表 3.3-5 环境空气监测结果

监测日期	2025.10.21
------	------------

监测点位	监测时间	氨 (mg/m <sup>3</sup> )	硫化氢 (mg/m <sup>3</sup> )	臭气浓度 (无量纲)	TSP (mg/m <sup>3</sup> )
龙泉庄村	02: 00	0.074	0.003	<10	0.042
	08: 00	0.083	0.004	12	
	14: 00	0.086	0.003	11	
	20: 00	0.080	0.004	11	
监测日期		2025.10.22			
监测点位	监测时间	氨 (mg/m <sup>3</sup> )	硫化氢 (mg/m <sup>3</sup> )	臭气浓度 (无量纲)	TSP (mg/m <sup>3</sup> )
龙泉庄村	02: 00	0.080	0.003	<10	0.062
	08: 00	0.083	0.003	<10	
	14: 00	0.083	0.004	<10	
	20: 00	0.082	0.002	<10	
监测日期		2025.10.23			
监测点位	监测时间	氨 (mg/m <sup>3</sup> )	硫化氢 (mg/m <sup>3</sup> )	臭气浓度 (无量纲)	TSP (mg/m <sup>3</sup> )
龙泉庄村	02: 00	0.081	0.003	<10	0.063
	08: 00	0.088	0.002	<10	
	14: 00	0.084	0.002	<10	
	20: 00	0.083	0.002	<10	
监测日期		2025.10.24			
监测点位	监测时间	氨 (mg/m <sup>3</sup> )	硫化氢 (mg/m <sup>3</sup> )	臭气浓度 (无量纲)	TSP (mg/m <sup>3</sup> )
龙泉庄村	02: 00	0.081	0.003	<10	0.075
	08: 00	0.088	0.004	<10	
	14: 00	0.091	0.003	<10	
	20: 00	0.081	0.002	<10	
监测日期		2025.10.25			
监测点位	监测时间	氨 (mg/m <sup>3</sup> )	硫化氢 (mg/m <sup>3</sup> )	臭气浓度 (无量纲)	TSP (mg/m <sup>3</sup> )
龙泉庄村	02: 00	0.085	0.002	<10	0.079
	08: 00	0.092	0.003	<10	
	14: 00	0.091	0.002	<10	
	20: 00	0.094	0.003	<10	
监测日期		2025.10.26			
监测点位	监测时间	氨 (mg/m <sup>3</sup> )	硫化氢 (mg/m <sup>3</sup> )	臭气浓度 (无量纲)	TSP (mg/m <sup>3</sup> )

龙泉庄村	02: 00	0.089	0.004	<10	0.072
	08: 00	0.083	0.003	<10	
	14: 00	0.084	0.003	<10	
	20: 00	0.079	0.002	<10	
监测日期		2025.10.27			
监测点位	监测时间	氨 (mg/m <sup>3</sup> )	硫化氢 (mg/m <sup>3</sup> )	臭气浓度 (无量纲)	TSP (mg/m <sup>3</sup> )
龙泉庄村	02: 00	0.093	0.002	<10	0.068
	08: 00	0.094	0.003	<10	
	14: 00	0.101	0.002	<10	
	20: 00	0.086	0.003	<10	

### 3.3.1.5 大气环境质量监测结果分析

#### 1、评价方法

采用单因子指数法进行评价，计算公式为： $P_i=C_i/C_{oi}$

其中： $C_i$ —为第*i*种污染物的实测浓度，mg/m<sup>3</sup>

$C_{oi}$ —为第*i*种污染物的浓度标准值，mg/m<sup>3</sup>

$P_i$ —为第*i*种污染物的单因子指数

#### 2、评价因子

选取 TSP、NH<sub>3</sub>、H<sub>2</sub>S 作为评价因子。

#### 3、评价标准

TSP 执行《环境空气质量标准》(GB3095-2026) 二级标准；NH<sub>3</sub>、H<sub>2</sub>S 执行《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018) 附录 D。

环境空气评价标准值见表 3.3-6。

表 3.3-6 环境空气评价标准值

项目	小时浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	日均浓度 (μg/m <sup>3</sup> )	标准来源
TSP	/	300	《环境空气质量标准》(GB3095-2026) 过渡阶段二级标准
NH <sub>3</sub>	0.2	/	《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018) 附录 D
H <sub>2</sub> S	0.01	/	

#### 4、评价结果

本项目大气环境质量现状评价结果见表 3.3-7。

表 3.3-7 环境空气质量评价结果

监测点位	项目	标准值 (mg/m <sup>3</sup> )		监测浓度范围 (mg/m <sup>3</sup> )		最大浓度占标率 (%)	达标情况
		小时浓度	日均浓度	小时浓度	日均浓度		
1#龙泉庄村	TSP	/	0.3	/	0.042-0.148	49.3	达标
	NH <sub>3</sub>	0.2	/	0.074-0.101	/	50.5	达标
	H <sub>2</sub> S	0.01	/	0.002-0.004	/	40.0	达标

由上表可见,监测点位 TSP 日均值满足《环境空气质量标准》(GB3095-2026)过渡阶段二级标准,氨、硫化氢小时浓度能够满足《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)附录 D 的要求。监测期间,项目周边环境空气质量良好。

### 3.3.2 地表水环境现状调查与评价

#### 3.3.2.1 地表水环境质量现状监测

##### 1、监测布点

本次环评共布设 7 个监测点位。本次监测具体点位见表 3.3-8,图 3.2-1。

表 3.3-8 地表水现状监测点

序号	位置
W1	龙泉庄水库上游河流汇入口处
W2	龙泉庄水库中心处(设置采样垂线)
W3	拟建龙泉庄水库泵站取水口处(设置采样垂线)
W4	龙泉庄水库坝址溢流口处
W5	龙泉庄北侧坝址下游 1.5 公里处
W6	马山套水库坝址溢流口处
W7	南褚庄水库坝址溢流口处

##### 2、监测因子

水温、pH、溶解氧、COD、NH<sub>3</sub>-N、总磷、总氮、高锰酸盐指数、BOD<sub>5</sub>、石油类、挥发酚、氰化物、硫化物、铁、锰、锌、铜、铅、镉、砷、硒、汞、铬(六价)、阴离子表面活性剂、氟化物、氯化物、硝酸盐氮、硫酸盐、叶绿素、透明度、粪大肠菌群、全盐量等共 31 项,同步测量河宽、河深、流速、流量等水文参数。

##### 3、监测时间和频次

2025 年 10 月 21 日~2025 年 10 月 23 日、2026 年 3 月 16 日委托山东元通监测有限公司对各断面进行了采样,监测 3 天,每天各一次,水文参数每 6 小时观

测一次。

4、检测单位：山东元通监测有限公司

5、监测分析方法

按国家环保局《环境监测技术规范》、《水和废水监测分析方法》（第四版）（HJ91.2-202）和《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中方法进行。检测方法及其检出限见表 3.3-9。

表 3.3-9 地表水检测项目分析及检出限

分析项目	分析方法	方法依据	检出限
pH 值	电极法	HJ 1147-2020	—
化学需氧量	重铬酸盐法	HJ 828-2017	4 mg/L
氨氮	纳氏试剂分光光度法	HJ 535-2009	0.025 mg/L
阴离子表面活性剂	亚甲基蓝分光光度法	GB/T 7494-1987	0.05 mg/L
挥发酚	4-氨基安替比林分光光度法	HJ 503-2009	0.0003 mg/L
总磷	钼酸铵分光光度法	GB/T 11893-1989	0.01 mg/L
高锰酸盐指数	酸性高锰酸钾滴定法	GB/T 11892-1989	0.5 mg/L
五日生化需氧量	稀释与接种法	HJ 505-2009	0.5 mg/L
汞	原子荧光法	HJ 694-2014	0.04 µg/L
铜	电感耦合等离子体质谱法	HJ 700-2014	0.08 µg/L
锌	电感耦合等离子体质谱法	HJ 700-2014	0.67 µg/L
铅	电感耦合等离子体质谱法	HJ 700-2014	0.09 µg/L
镉	电感耦合等离子体质谱法	HJ 700-2014	0.05 µg/L
氟化物	离子选择电极法	GB/T 7484-1987	0.05 mg/L
硒	原子荧光法	HJ 694-2014	0.4 µg/L
砷	原子荧光法	HJ 694-2014	0.3 µg/L
六价铬	二苯碳酰二肼分光光度法	GB/T 7467-1987	0.004 mg/L
氰化物	异烟酸-吡唑啉酮分光光度法	HJ 484-2009	0.004 mg/L
硫化物	亚甲基蓝分光光度法	HJ 1226-2021	0.01 mg/L
溶解氧	电化学探头法	HJ 506-2009	—
石油类	紫外分光光度法	HJ 970-2018	0.01 mg/L
总氮	碱性过硫酸钾消解紫外分光	HJ 636-2012	0.05 mg/L

	光度法		
水温	温度计法	GB/T 13195-1991	—
氯化物	离子色谱法	HJ 84-2016	0.007 mg/L
硫酸盐	离子色谱法	HJ 84-2016	0.018 mg/L
硝酸盐氮	离子色谱法	HJ 84-2016	0.016 mg/L
铁	原子吸收分光光度法	GB/T 11911-1989	0.03 mg/L
锰	原子吸收分光光度法	GB/T 11911-1989	0.01 mg/L
粪大肠菌群	多管发酵法	HJ 347.2-2018	20MPN/L
透明度	塞氏盘法	国家环保总局（2002） 第四版（增补版）	—
叶绿素 a	分光光度法	HJ 897-2017	2 μg/L
全盐量	水质 全盐量的测定 重量法	HJ 51-2024	25mg/L

6、监测结果

表 3.3-10 (1) 地表水现状监测结果

监测日期	监测点位	监测项目										
		pH 值(无量纲)	溶解氧(mg/L)	化学需氧量(mg/L)	氨氮(mg/L)	总磷(mg/L)	总氮(mg/L)	高锰酸盐指数(mg/L)	五日生化需氧量(mg/L)	石油类(mg/L)	挥发酚(mg/L)	氰化物(mg/L)
2025.10.21	W2 龙泉庄水库水面下 0.5m	7.8	8.7	15	0.364	0.05	3.54	5.2	3.6	ND	0.0018	ND
	W2 龙泉庄水库水底上 0.5m	7.7	7.8	15	0.462	0.05	3.08	5.6	3.7	ND	0.0015	ND
	W3 拟建龙泉庄水库泵站取水口处	7.8	8.6	15	0.529	0.05	3.01	5.6	3.4	ND	0.0012	ND
	W4 龙泉庄水库坝址溢流口处	7.7	8.9	14	0.321	0.04	2.65	5.2	3.5	ND	0.0010	ND
	W1 龙泉庄水库上游河流汇入口处	7.6	8.5	13	0.338	0.04	8.74	4.7	3.0	ND	0.0009	ND
	W5 龙泉庄北侧坝址下游 1.5 公里处	7.9	8.4	8	0.160	0.10	9.09	3.0	2.3	ND	0.0013	ND
	W6 马山套水库坝址溢流口处	7.9	8.9	15	0.484	0.02	3.91	3.7	3.5	ND	0.0013	ND
W7 南褚庄水库坝址溢流口处	8.0	8.1	9	0.197	0.01	3.55	3.1	2.1	ND	0.0012	ND	
监测日期	监测点位	硫化物(mg/L)	铁(mg/L)	锰(mg/L)	锌(μg/L)	铜(μg/L)	铅(μg/L)	镉(μg/L)	砷(μg/L)	硒(μg/L)	汞(μg/L)	六价铬(mg/L)
2025.10.21	W2 龙泉庄水库水面下 0.5m	ND	ND	0.01	2.24	0.99	ND	ND	0.6	ND	ND	ND
	W2 龙泉庄水库水底上 0.5m	ND	ND	0.02	1.94	0.99	ND	ND	0.6	ND	ND	ND
	W3 拟建龙泉庄水库泵站取水口处	ND	ND	ND	4.02	1.17	ND	0.10	0.7	ND	ND	ND
	W4 龙泉庄水库坝址溢流口处	ND	ND	0.01	3.54	1.46	ND	0.06	0.5	ND	ND	ND
	W1 龙泉庄水库上游河流汇入口处	ND	ND	ND	4.83	1.07	0.11	0.06	0.3L	ND	ND	ND

	W5 龙泉庄北侧坝址下游 1.5 公里处	ND	ND	ND	4.37	1.05	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	W6 马山套水库坝址溢流口处	ND	ND	ND	3.27	0.97	ND	0.06	0.4	ND	ND	ND
	W7 南褚庄水库坝址溢流口处	ND	ND	ND	2.42	0.93	0.27	ND	ND	ND	ND	ND
监测日期	监测点位	监测项目										
		阴离子表面活性剂 (mg/L)	氟化物 (mg/L)	氯化物 (mg/L)	硝酸盐氮 (mg/L)	硫酸盐 (mg/L)	叶绿素 (μg/L)	透明度 (cm)	粪大肠菌群 (MPN/L)			
2025.10.21	W2 龙泉庄水库水面下 0.5m	ND	0.60	31.1	1.79	39.8	56	30	90			
	W2 龙泉庄水库水底上 0.5m	ND	0.61	32.2	1.77	41.7	60	—	1.1×10 <sup>2</sup>			
	W3 拟建龙泉庄水库泵站取水口处	ND	0.61	30.5	1.78	39.9	51	30	90			
	W4 龙泉庄水库坝址溢流口处	ND	0.62	30.6	1.75	39.4	52	36	1.2×10 <sup>2</sup>			
	W1 龙泉庄水库上游河流汇入口处	ND	0.43	29.7	4.19	32.6	4	25	1.0×10 <sup>2</sup>			
	W5 龙泉庄北侧坝址下游 1.5 公里处	ND	0.42	31.4	7.49	32.9	ND	40	1.7×10 <sup>2</sup>			
	W6 马山套水库坝址溢流口处	ND	0.35	10.4	2.39	20.5	9	17	1.1×10 <sup>2</sup>			
	W7 南褚庄水库坝址溢流口处	ND	0.40	6.86	2.44	34.5	ND	40	1.2×10 <sup>2</sup>			

表 3.3-10 (2) 地表水现状监测结果

监测日期	监测点位	监测项目										
		pH 值(无量纲)	溶解氧 (mg/L)	化学需氧量 (mg/L)	氨氮 (mg/L)	总磷 (mg/L)	总氮 (mg/L)	高锰酸盐指数 (mg/L)	五日生化需氧量 (mg/L)	石油类 (mg/L)	挥发酚 (mg/L)	氰化物 (mg/L)
2025.10.22	W2 龙泉庄水库水面下 0.5m	7.9	8.2	14	0.162	0.05	2.42	5.2	3.4	ND	0.0015	ND
	W2 龙泉庄水库水底上 0.5m	7.7	8.0	14	0.185	0.06	2.59	5.3	3.5	ND	0.0018	ND
	W3 拟建龙泉庄水库泵站取水口处	7.8	7.9	15	0.208	0.06	2.77	5.4	3.5	ND	0.0012	ND

	W4 龙泉庄水库坝址溢流口处	7.9	8.1	14	0.247	0.05	2.41	5.0	3.3	ND	0.0010	ND
	W1 龙泉庄水库上游河流汇入口处	7.7	8.3	13	0.158	0.02	8.32	4.8	3.1	ND	0.0009	ND
	W5 龙泉庄北侧坝址下游 1.5 公里处	7.7	8.0	8	0.230	0.11	9.22	3.2	2.1	ND	0.0019	ND
	W6 马山套水库坝址溢流口处	7.9	8.8	14	0.247	0.05	3.55	3.9	3.3	ND	0.0009	ND
	W7 南褚庄水库坝址溢流口处	8.1	8.0	8	0.095	0.02	3.01	3.1	2.0	ND	0.0015	ND
监测日期	监测点位	硫化物 (mg/L)	铁(mg/L)	锰(mg/L)	锌(μg/L)	铜(μg/L)	铅(μg/L)	镉(μg/L)	砷(μg/L)	硒(μg/L)	汞(μg/L)	六价铬 (mg/L)
2025.10. 22	W2 龙泉庄水库水面下 0.5m	ND	ND	0.01	2.10	0.98	ND	ND	0.6	ND	ND	ND
	W2 龙泉庄水库水底上 0.5m	ND	ND	0.01	3.37	0.72	ND	0.06	0.6	ND	ND	ND
	W3 拟建龙泉庄水库泵站取水口处	ND	ND	0.01	3.94	1.14	ND	0.06	0.6	ND	ND	ND
	W4 龙泉庄水库坝址溢流口处	ND	ND	0.01	4.34	2.86	ND	ND	0.5	ND	ND	ND
	W1 龙泉庄水库上游河流汇入口处	ND	ND	ND	6.30	1.29	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	W5 龙泉庄北侧坝址下游 1.5 公里处	ND	ND	ND	8.64	2.59	ND	0.12	ND	ND	ND	ND
	W6 马山套水库坝址溢流口处	ND	ND	0.01	5.40	1.00	ND	0.06	0.3	ND	ND	ND
	W7 南褚庄水库坝址溢流口处	ND	ND	ND	2.04	1.11	ND	0.10	ND	ND	ND	ND
监测日期	监测点位	监测项目										
		阴离子表面活性剂 (mg/L)	氟化物 (mg/L)	氯化物 (mg/L)	硝酸盐氮 (mg/L)	硫酸盐 (mg/L)	叶绿素 (μg/L)	透明度 (cm)	粪大肠菌群 (MPN/L)			
2025.10. 22	W2 龙泉庄水库水面下 0.5m	ND	0.56	31.1	1.81	39.8	58	30	90			
	W2 龙泉庄水库水底上 0.5m	ND	0.55	32.7	1.78	41.8	59	—	1.1×10 <sup>2</sup>			

	W3 拟建龙泉庄水库泵站取水口处	ND	0.56	30.3	1.78	39.5	53	30	1.1×10 <sup>2</sup>
	W4 龙泉庄水库坝址溢流口处	ND	0.61	30.7	1.87	39.8	53	38	90
	W1 龙泉庄水库上游河流汇入口处	ND	0.40	30.0	4.08	32.8	5	24	1.0×10 <sup>2</sup>
	W5 龙泉庄北侧坝址下游 1.5 公里处	ND	0.43	31.6	7.55	33.2	ND	40	1.2×10 <sup>2</sup>
	W6 马山套水库坝址溢流口处	ND	0.34	10.4	2.40	19.7	11	15	1.1×10 <sup>2</sup>
	W7 南褚庄水库坝址溢流口处	ND	0.43	6.70	2.43	34.3	ND	43	1.2×10 <sup>2</sup>
备注	当测定结果低于分析方法检出限时，报使用的“方法检出限”，并加标志位“L”表示。								

表 3.3-10 (3) 地表水现状监测结果

监测日期	监测点位	监测项目										
		pH 值(无量纲)	溶解氧(mg/L)	化学需氧量(mg/L)	氨氮(mg/L)	总磷(mg/L)	总氮(mg/L)	高锰酸盐指数(mg/L)	五日生化需氧量(mg/L)	石油类(mg/L)	挥发酚(mg/L)	氰化物(mg/L)
2025.10.23	W2 龙泉庄水库水面下 0.5m	8.0	7.9	17	0.308	0.05	3.44	5.4	3.8	ND	0.0015	ND
	W2 龙泉庄水库水底上 0.5m	7.9	7.7	12	0.270	0.10	2.88	5.2	3.1	ND	0.0020	ND
	W3 拟建龙泉庄水库泵站取水口处	8.0	8.0	15	0.374	0.06	2.94	5.1	3.6	ND	0.0017	ND
	W4 龙泉庄水库坝址溢流口处	8.0	8.1	14	0.340	0.06	2.58	4.9	3.5	ND	0.0022	ND
	W1 龙泉庄水库上游河流汇入口处	8.1	8.2	12	0.309	0.20	8.69	5.0	2.9	ND	0.0016	ND
	W5 龙泉庄北侧坝址下游 1.5 公里处	7.9	8.0	9	0.242	0.17	9.00	3.4	2.0	ND	0.0010	ND
	W6 马山套水库坝址溢流口处	7.9	8.1	11	0.425	0.10	3.83	3.8	2.2	ND	0.0010	ND
	W7 南褚庄水库坝址溢流口处	8.0	8.9	12	0.126	0.07	3.38	3.0	2.6	ND	0.0012	ND

监测日期	监测点位	硫化物	铁(mg/L)	锰(mg/L)	锌(μg/L)	铜(μg/L)	铅(μg/L)	镉(μg/L)	砷(μg/L)	硒(μg/L)	汞(μg/L)	六价铬(mg/L)
		(mg/L)										
2025.10.23	W2 龙泉庄水库水面下 0.5m	ND	ND	ND	ND	0.72	ND	ND	0.8	ND	ND	ND
	W2 龙泉庄水库水底上 0.5m	ND	ND	ND	ND	0.58	ND	ND	0.9	ND	ND	ND
	W3 拟建龙泉庄水库泵站取水口处	ND	ND	ND	0.67	0.57	ND	ND	0.8	ND	ND	ND
	W4 龙泉庄水库坝址溢流口处	ND	ND	ND	ND	0.87	ND	ND	0.9	ND	ND	ND
	W1 龙泉庄水库上游河流汇入口处	ND	ND	ND	1.07	0.67	ND	0.06	ND	ND	ND	ND
	W5 龙泉庄北侧坝址下游 1.5公里处	ND	ND	ND	1.30	0.82	ND	ND	0.4	ND	ND	ND
	W6 马山套水库坝址溢流口处	ND	ND	ND	0.78	0.63	ND	ND	0.6	ND	ND	ND
W7 南褚庄水库坝址溢流口处	ND	ND	ND	0.98	0.76	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
监测日期	监测点位	监测项目										
		阴离子表面活性剂(mg/L)	氟化物(mg/L)	氯化物(mg/L)	硝酸盐氮(mg/L)	硫酸盐(mg/L)	叶绿素(μg/L)	透明度(cm)	粪大肠菌群(MPN/L)			
2025.10.23	W2 龙泉庄水库水面下 0.5m	ND	0.52	31.6	1.80	40.2	61	30	1.1×10 <sup>2</sup>			
	W2 龙泉庄水库水底上 0.5m	ND	0.54	33.1	1.79	42.7	67	—	1.1×10 <sup>2</sup>			
	W3 拟建龙泉庄水库泵站取水口处	ND	0.55	30.7	1.73	39.8	58	30	80			
	W4 龙泉庄水库坝址溢流口处	ND	0.58	30.9	1.76	40.1	69	39	1.2×10 <sup>2</sup>			
	W1 龙泉庄水库上游河流汇入口处	ND	0.42	29.8	4.10	32.6	6	21	90			
	W5 龙泉庄北侧坝址下游 1.5公里处	ND	0.41	31.6	7.67	32.8	2	40	1.0×10 <sup>2</sup>			
	W6 马山套水库坝址溢流口处	ND	0.38	10.5	2.40	20.0	6	14	1.1×10 <sup>2</sup>			

	W7 南褚庄水库坝址溢流口处	ND	0.42	6.86	2.68	34.8	ND	39	80
备注	当测定结果低于分析方法检出限时，报使用的“方法检出限”，并加标志位“L”表示。								

表 3.3-10 (4) 地表水现状监测结果

监测时间	监测因子	监测点位							
		1 龙泉庄水库上游河流汇入口处	2 龙泉庄水库水底上 0.5m	2 龙泉庄水库水底下 0.5m	3 拟建龙泉庄水库泵站取水口处	4 龙泉庄水库坝址溢流口处	5 龙泉庄北侧坝址下游 1.5 公里处	6 马山套水库坝址溢流口处	7 南褚庄水库坝址溢流口处
2026.03.12	全盐量 (mg/L)	223	281	266	271	286	328	234	292
2026.03.13		221	290	276	284	294	320	232	232
2026.03.14		213	281	270	290	296	305	244	322

表 3.3-10 (5) 地表水现状监测结果

监测点位/项目	W1 龙泉庄水库上游河流汇入口处			W2 龙泉庄水库水面下 0.5m			W2 龙泉庄水库水底上 0.5m			W3 拟建龙泉庄水库泵站取水口处		
	第一天	第二天	第三天	第一天	第二天	第三天	第一天	第二天	第三天	第一天	第二天	第三天
水温 (°C)	10.2	10.2	9.7	10.5	10.4	10.1	10.3	10.7	10.8	10.7	10.6	10.9
	17.8	18.0	15.3	14.4	14.7	15.1	14.0	14.2	14.0	14.7	14.9	15.0
	17.0	16.9	12.9	13.9	13.4	14.2	13.5	13.0	13.7	14.0	13.2	14.0
	10.6	10.2	10.3	12.8	12.0	12.0	12.6	12.3	11.5	12.6	12.0	11.7
日均值 (°C)	13.9	13.8	12.0	12.9	12.63	12.85	12.6	12.55	12.5	13.0	12.68	12.9

表 3.3-10 (6) 地表水现状监测结果

监测点位/项目	W4 龙泉庄水库坝址溢流口处			W5 龙泉庄北侧坝址下游 1.5 公里处			W6 马山套水库坝址溢流口处			W7 南褚庄水库坝址溢流口处		
水温 (°C)	第一天	第二天	第三天	第一天	第二天	第三天	第一天	第二天	第三天	第一天	第二天	第三天

枣庄市中心城区城乡供水一体化南四湖引调水工程环境影响报告书

	10.8	10.1	9.8	10.8	11.0	9.7	10.7	10.3	10.5	10.9	10.2	10.3
	15.0	14.8	15.2	16.8	17.6	15.0	17.7	17.9	15.4	17.2	17.5	15.6
	14.1	13.5	13.2	15.5	15.7	13.0	16.6	16.8	13.4	16.1	16.2	13.2
	11.2	11.4	11.8	10.2	10.2	9.4	10.9	11.0	10.0	10.5	10.8	9.6
日均值(℃)	12.8	12.4	12.5	13.3	13.6	11.8	14.0	14.0	12.3	13.7	13.7	12.2

### 3.3.2.2 地表水环境质量现状评价

#### 1、评价标准

地表水评价标准执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准。

具体见表 1.5-2。

#### 2、评价方法

采用单因子指数法。

①对于随浓度减小而污染程度降低的评价因子，计算公式

$$S_i = \frac{C_i}{C_{si}}$$

式中： $S_i$ ——污染物单因子指数；

$C_i$ —— $i$  污染物的浓度值，mg/L；

$C_{si}$ —— $i$  污染物的评价标准值，mg/L。

②pH值标准指数的计算公式

$$S_{pH_j} = \frac{7.0 - pH_j}{7.0 - pH_{sd}} \quad pH_j \leq 7.0$$

$$S_{pH_j} = \frac{pH_j - 7.0}{pH_{su} - 7.0} \quad pH_j > 7.0$$

式中： $S_{pH_j}$ ——pH 单因子指数；

$pH_j$ —— $j$  断面 pH 值；

$pH_{sd}$ ——地表水水质标准中规定的 pH 值下限；

$pH_{su}$ ——地表水水质标准中规定的 pH 值上限。

③溶解氧的标准指数计算公式

$$S_{DO_j} = DO_s / DO_j, \quad DO_j \leq DO_f;$$

$$S_{DO_j} = \frac{|DO_f - DO_j|}{DO_f - DO_s}, \quad DO_j > DO_f;$$

$$DO_f = 468 / (31.6 + T)$$

式中：

$S_{DO_j}$ ——溶解氧的标准指数，大于 1 表明该水质因子超标；

$DO_j$ ——溶解氧在  $j$  点的实测统计代表值，mg/L；

$DO_s$ ——溶解氧的水质评价标准限值， $mg/L$ ；

$DO_f$ ——饱和溶解氧浓度，（ $mg/L$ ），对于河流， $DO_f=468/(31.6+T)$ ，  
对于盐度比较高的湖泊、水库及入海河口、近岸海域  $DO_f=(491-2.65S)/(33.5+T)$ ；

$S$ ——实用盐度符号，量纲一；

$T$ ——水温（ $^{\circ}C$ ）。

### 3、评价结果

选取现状监测因子为评价因子，无标准及未检出的不做评价。地表水环境质量现状评价结果见表 3.3-11。

表 3.3-11 (1) 地表水质现状评价结果

监测日期	2025.10.21										
监测点位	监测项目										
	pH 值	溶解氧	化学需氧量	氨氮	总磷	粪大肠菌群	高锰酸盐指数	五日生化需氧量	硫酸盐	挥发酚	锰
W2 龙泉庄水库水面下 0.5m	0.40	0.57	0.75	0.364	0.25	0.009	0.867	0.900	0.159	0.36	0.1
W2 龙泉庄水库水底上 0.5m	0.35	0.64	0.75	0.462	0.25	0.011	0.933	0.925	0.167	0.30	0.2
W3 拟建龙泉庄水库泵站取水口处	0.40	0.58	0.75	0.529	0.25	0.009	0.933	0.850	0.160	0.24	/
W4 龙泉庄水库坝址溢流口处	0.35	0.56	0.70	0.321	0.20	0.012	0.867	0.875	0.158	0.20	0.1
W1 龙泉庄水库上游河流汇入口处	0.30	0.59	0.65	0.338	0.20	0.01	0.783	0.750	0.130	0.18	/
W5 龙泉庄北侧坝址下游 1.5 公里处	0.45	0.60	0.40	0.160	0.50	0.017	0.500	0.575	0.132	0.26	/
W6 马山套水库坝址溢流口处	0.45	0.56	0.75	0.484	0.10	0.011	0.617	0.875	0.082	0.26	/
W7 南褚庄水库坝址溢流口处	0.5	0.62	0.45	0.197	0.05	0.012	0.517	0.525	0.138	0.24	/
监测点位	锌	铜	铅	镉	砷	氟化物	氯化物	硝酸盐氮	全盐量 (2026.03.12)		
W2 龙泉庄水库水面下 0.5m	0.002	0.001	/	/	0.012	0.60	0.124	0.179	0.281		
W2 龙泉庄水库水底上 0.5m	0.002	0.001	/	/	0.012	0.61	0.129	0.177	0.266		

W3 拟建龙泉庄水库泵站取水口处	0.004	0.001	/	0.020	0.014	0.61	0.122	0.178	0.271	
W4 龙泉庄水库坝址溢流口处	0.004	0.001	/	0.012	0.010	0.62	0.122	0.175	0.286	
W1 龙泉庄水库上游河流汇入口处	0.005	0.001	0.002	0.012	/	0.43	0.119	0.419	0.223	
W5 龙泉庄北侧坝址下游 1.5 公里处	0.004	0.001	/	/	/	0.42	0.126	0.749	0.328	
W6 马山套水库坝址溢流口处	0.003	0.001	/	0.012	0.008	0.35	0.042	0.239	0.234	
W7 南褚庄水库坝址溢流口处	0.002	0.001	0.005	/	/	0.40	0.027	0.244	0.292	

表 3.3-11 (2) 地表水质现状评价结果

监测日期	2025.10.22										
监测点位	监测项目										
	pH 值	溶解氧	化学需氧量	氨氮	总磷	粪大肠菌群	高锰酸盐指数	五日生化需氧量	硫酸盐	挥发酚	锰
W2 龙泉庄水库水面下 0.5m	0.45	0.61	0.70	0.162	0.25	0.009	0.867	0.850	0.159	0.30	0.1
W2 龙泉庄水库水底上 0.5m	0.35	0.63	0.70	0.185	0.30	0.011	0.883	0.875	0.167	0.36	0.1
W3 拟建龙泉庄水库泵站取水口处	0.4	0.63	0.75	0.208	0.30	0.011	0.900	0.875	0.158	0.24	0.1
W4 龙泉庄水库坝址溢流口处	0.45	0.62	0.70	0.247	0.25	0.009	0.833	0.825	0.159	0.20	0.1
W1 龙泉庄水库上游河	0.35	0.60	0.65	0.158	0.10	0.010	0.800	0.775	0.131	0.18	/

流汇入口处											
W5 龙泉庄北侧坝址下游 1.5 公里处	0.35	0.63	0.40	0.230	0.55	0.012	0.533	0.525	0.133	0.38	/
W6 马山套水库坝址溢流口处	0.45	0.57	0.70	0.247	0.25	0.011	0.650	0.825	0.079	0.18	0.1
W7 南褚庄水库坝址溢流口处	0.55	0.63	0.40	0.095	0.10	0.012	0.517	0.500	0.137	0.30	/
监测点位	锌	铜	镉	砷	氟化物	氯化物	硝酸盐氮	全盐量 (2026.0 3.13)			
W2 龙泉庄水库水面下 0.5m	0.002	0.001	/	0.012	0.56	0.124	0.181	0.29			
W2 龙泉庄水库水底上 0.5m	0.003	0.001	0.012	0.012	0.55	0.131	0.178	0.276			
W3 拟建龙泉庄水库泵站取水口处	0.004	0.001	0.012	0.012	0.56	0.121	0.178	0.284			
W4 龙泉庄水库坝址溢流口处	0.004	0.003	/	0.010	0.61	0.123	0.187	0.294			
W1 龙泉庄水库上游河流汇入口处	0.006	0.001	/	/	0.40	0.120	0.408	0.221			
W5 龙泉庄北侧坝址下游 1.5 公里处	0.009	0.003	0.024	/	0.43	0.126	0.755	0.320			
W6 马山套水库坝址溢流口处	0.005	0.001	0.012	0.006	0.34	0.042	0.240	0.232			
W7 南褚庄水库坝址溢流口处	0.002	0.001	0.020	/	0.43	0.027	0.243	0.232			

表 3.3-11 (3) 地表水质现状评价结果

监测日期	2025.10.23										
监测点位	监测项目										
	pH 值	溶解氧	化学需氧量	氨氮	总磷	粪大肠菌群	高锰酸盐指数	五日生化需氧量	硫酸盐	挥发酚	锌
W2 龙泉庄水库水面下 0.5m	0.50	0.63	0.85	0.308	0.25	0.011	0.900	0.95	0.161	0.30	/
W2 龙泉庄水库水底上 0.5m	0.45	0.65	0.6	0.270	0.50	0.011	0.867	0.78	0.171	0.40	/
W3 拟建龙泉庄水库泵站取水口处	0.50	0.63	0.75	0.374	0.30	0.008	0.850	0.90	0.159	0.34	0.001
W4 龙泉庄水库坝址溢流口处	0.50	0.62	0.7	0.340	0.30	0.012	0.817	0.88	0.160	0.44	/
W1 龙泉庄水库上游河流汇入口处	0.55	0.61	0.60	0.309	1.00	0.009	0.833	0.73	0.130	0.32	0.001
W5 龙泉庄北侧坝址下游 1.5 公里处	0.45	0.63	0.45	0.242	0.85	0.010	0.567	0.50	0.131	0.20	0.001
W6 马山套水库坝址溢流口处	0.45	0.62	0.55	0.425	0.50	0.011	0.633	0.55	0.080	0.20	0.001
W7 南褚庄水库坝址溢流口处	0.50	0.56	0.60	0.126	0.35	0.008	0.500	0.65	0.139	0.24	0.001
监测点位	铜	镉	砷	氟化物	氯化物	硝酸盐氮	全盐量 (2026.03.14)				
W2 龙泉庄水库水面下 0.5m	0.001	/	0.016	0.52	0.126	0.180	0.281				
W2 龙泉庄水库水底上 0.5m	0.001	/	0.018	0.54	0.132	0.179	0.270				

W3 拟建龙泉庄水库 泵站取水口处	0.001	/	0.016	0.55	0.123	0.173	0.29	
W4 龙泉庄水库坝址 溢流口处	0.001	/	0.018	0.58	0.124	0.176	0.296	
W1 龙泉庄水库上游 河流汇入口处	0.001	0.012	/	0.42	0.119	0.410	0.213	
W5 龙泉庄北侧坝址 下游 1.5 公里处	0.001	/	0.008	0.41	0.126	0.767	0.305	
W6 马山套水库坝址 溢流口处	0.001	/	0.012	0.38	0.042	0.240	0.244	
W7 南褚庄水库坝址 溢流口处	0.001	/	/	0.42	0.027	0.268	0.322	

由现状监测数据和评价结果可以看出：监测点位各因子均可满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅲ类标准，全盐量满足《农田灌溉水质标准》（GB 5084—2021）相关标准。

### 3.3.2.3 区域地表水环境质量

本次评价收集枣庄市生态环境局《枣庄市水环境质量状况信息公开（2025年上半年）》提供的贾庄闸（国控断面）断面 2025 年 1 月~6 月监测数据，详见下表。

表 3.3-12 2025 年上半年枣庄市峰城大沙河贾庄闸地表水检测结果统计表

断面名称	所在水体	水质类别	pH 值 (无量纲)	溶解氧 (mg/L)	高锰酸盐 指数 (mg/L)	化学需 氧量 (mg/L)	五日 生化 需氧 量 (mg/L)	氨氮 (mg/L)	总磷 (mg/L)	氟化物 (mg/L)
III类水质标准			6-9	5	6	20	4	4	0.2	1
贾庄闸	峰城大沙河	III	8	9.75	4.87	17.25	3	0.31	0.09	0.43

根据监测数据可得峰城大沙河贾庄闸国控断面 2025 年上半年的溶解氧均值不满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中 III 类标准，其余各监测因子均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中 III 类标准。

超标主要与沿线生活污水、工业废水、农业污水的汇入，农业面源污染如含 N、P 较高的化肥、农药经雨水冲刷流入河流中，从而导致水体富营养化，水体含氧量降低，造成鱼虾等水生物和水生植物的死亡，降低水中污染物的进一步降解。

### 3.3.2.4 充库水源地地表水环境质量

本项目取水口位于枣庄市峰城区古邵镇八里沟村西北处胜利渠渠首，因此本次收集了济宁市生态环境局微山县分局发布的 2025 年第一季度~第三季度县域河流湖库监测数据（新薛河入湖口断面），监测断面距离本项目取水口约 25km，监测数据详见下表。

表 3.3-13 2025 年新薛河入湖口断面检测结果统计表单位：mg/L

监测项目	水温 (℃)	pH (无量纲)	溶解氧	化学需氧量	高锰酸盐指数	五日生化需氧量	氨氮	总磷	氟化物	粪大肠菌群(个/L)	硝酸盐(以 N 计)
2025 年 1 季度	4.0	7.7	14.1	17	5.5	3.6	0.152	0.05	0.2	280	1.88
2025 年 2 季度	21.0	8.1	10.30	18	5.7	3.3	0.221	0.08	0.68	290	0.88

2025年 3季度	33.2	8.0	6.82	19	5.7	3.8	0.207	0.04	0.66	270	0.67
--------------	------	-----	------	----	-----	-----	-------	------	------	-----	------

根据 2025 年第一季度~第三季度县域河流湖库监测数据（新薛河入湖口断面）检测结果可知，南四湖微山湖断面水质符合《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅲ类标准。

### 3.3.2.5 区域地表水达标治理措施

#### 一、《山东省生态环境厅关于印发南四湖流域水污染综合整治三年行动方案（2021-2023 年）的通知》（鲁环发[2021]4 号）

工作目标为：“2021 年，确保南四湖流域内南水北调干线优良水体比例达到 100%；39 条入湖河流全面消除劣五类水体。流域内 4000 个入河（湖）排污（水）口完成规范化整治，其中 383 个工业企业排污口全部完成；315 处农村黑臭水体完成治理；991 个行政村完成生活污水治理任务；实施 6230 公顷环湖稻（藕）田退水治理示范工程；80%以上的养殖专业户畜禽粪污得到资源化利用。

到 2023 年，南四湖流域内南水北调干线优良水体比例稳定保持在 100%；流域内国控断面水质优良比例达到 100%；39 条入湖河流水质优良比例达到 100%；流域内省控断面全部达到水质目标要求。流域内 12466 个入河（湖）排污（水）口全部完成规范化整治；所有行政村全部完成生活污水治理任务；环湖稻（藕）田退水全部完成综合整治或生态化改造；流域内规模化养殖场畜禽粪污处理设施装备配套率达到 100%，养殖专业户畜禽粪污全部得到资源化利用，畜禽粪污综合利用率稳定在 90%以上。

到 2025 年，流域内水生态环境质量持续改善，河湖生态用水保障水平稳步提高，湖区生态系统稳定性明显提升，水环境风险防控能力显著增强。”重点任务如下：

#### （一）深化治理城镇生活污染。

（1）改造雨污管网。加快管网雨污分流改造，从居民小区、公共建筑和企业事业单位内部源头开始，全面解决管线渗漏、错接、混接等问题，确保污水处理厂进口的生化需氧量平均浓度达到 100 毫克/升以上。2021 年，完成 227 公里雨污分流改造任务；到 2023 年，现有 640 公里雨污合流制管网全部改造完成。

（2）推进污水管网建设。持续推进城中村、老旧城区、城乡结合部、新建城区的污水管网建设，2021 年新（改）建污水收集管网 506 公里；到 2023 年，

新（改）建污水收集管网 1460 公里以上。

（3）提高污水处理能力。统筹规划建设生活污水处理设施和收集管网，实现污水收集、处理能力相匹配，全面解决城镇生活污水直排问题。2021 年，新（扩、改）建污水厂（站）50 座，新增污水处理能力 32.9 万吨/日以上；到 2023 年，新（扩、改）建污水厂（站）129 座，新增污水处理能力 73.2 万吨/日以上。加强建制镇生活污水收集处理设施建设，并实现稳定运行，2021 年，建制镇生活污水处理率达到 75%以上；

到 2023 年，建制镇生活污水处理率达到 85%以上。因地制宜推动流域内城镇生活污水处理厂治理水平提档升级。

（4）保障设施长效运维。加强管网、泵站、污水处理厂等相关设施的运行维护管理队伍建设，建立以 5—10 年为一个排查周期的管网长效管理机制。推进建成区排水企业实施“厂—网—河湖”一体化运营管理机制。加快实施污水处理厂间联通联调，优化污水处理厂检修方案，解决检修期间污水溢流问题，实现“检修不停产”。确保污水处理厂“双电源”供电，提高污水处理厂运行可靠性。

（5）推进污泥、垃圾安全处理与处置。采取焚烧、填埋、综合利用等方式，加快推进污泥无害化处置和资源化利用，到 2023 年，流域内污泥实现无害化处理处置。禁止处理不达标的污泥进入耕地。垃圾收集站、转运站等运行管理严格执行相关规范标准。

规范垃圾填埋场、焚烧厂管理，防止垃圾及飞灰等污染物非法转移，确保渗滤液得到无害化处置。

## （二）全面防治农业农村污染。

（1）推进畜禽养殖粪污处理处置及资源化利用。支持开展绿色种养循环农业试点，以县为单位构建粪肥还田组织运行模式，对提供粪污收集处理服务的主体和提供粪肥还田的社会化服务组织给予奖补支持，带动县域内粪污基本还田，2021 年，流域内养殖专业户畜禽粪污主要采取配建粪污处理设施，或临时采用委托协议处理、堆积发酵就地还田等方式，80%以上得到资源化利用；到 2023 年，流域内规模化养殖场畜禽粪污处理设施装备配套率达到 100%，养殖专业户畜禽粪污全部得到资源化利用，畜禽粪污综合利用率稳定在 90%以上。支持发展养殖合作社，逐步降低散养比重，2021 年，流域内畜禽规模化养殖比重达到 80%以上；到 2022 年，流域内畜禽规模化养殖比重达到 85%以上。

(2) 推进农业清洁生产。2021年，优先实施西支河流域、洙水河流域6230公顷稻田退水治理试点工程；将试点经验逐步推广到其他稻（藕）田种植区，到2023年，济宁市完成环湖稻（藕）田退水综合整治或生态化改造。加快高标准农田建设，2021年，流域内高标准农田建设比例达到55%；到2023年，流域内高标准农田建设比例达到65%。深入实施秸秆综合利用行动，以肥料化、饲料化、燃料化利用为主攻方向，建立一批秸秆综合利用重点县，探索秸秆综合利用典型模式。开展省级农业绿色先行区创建，推广生态循环农业模式，到2022年，指导金乡县、宁阳县、成武县等县（市、区）争创省级农业绿色发展先行区。

(3) 治理农村生活污水。落实农村生活污水治理要求，2021年，991个行政村完成生活污水治理任务，湖区内35个庄台全部建成污水处理设施；到2023年，流域内所有行政村全部完成生活污水治理任务。建设山东省农村生态环境保护综合监管系统平台，将已完成农村生活污水治理的行政村纳入平台统一监管。建立农村生活污水处理设施运行维护管理制度，流域内市、县（市、区）统筹安排运行维护专项资金，明确设施责任主体，确保农村生活污水处理设施稳定运行。建立农村生活污水处理设施水质监测制度，对出水不达标的农村生活污水处理设施进行升级改造。（省生态环境厅、省住房城乡建设厅、省农业农村厅牵头）动态更新农村黑臭水体清单，实施农村黑臭水体治理，2021年，315处农村黑臭水体完成治理；到2022年，629处农村黑臭水体全部完成治理。

(4) 治理农村生活垃圾。持续开展村庄清洁行动，清理农村生活垃圾；进一步完善“户集、村收、镇运、县处理”的垃圾收运处置体系，到2022年，各县（市、区）垃圾收集、无害化处理率达到99%以上。

(5) 推进水产养殖业绿色发展。落实《加快推进水产养殖业绿色发展实施方案》，编制南四湖生态渔业发展规划。巩固南四湖自然保护区退养成果，禁止自然保护区核心区、缓冲区人工养殖，严格限制实验区现有渔塘规模。推广绿色健康养殖模式，力争5年左右时间，对实验区池塘实施生态化改造。建设湿地净化隔离带，确保养殖尾水经湿地净化后达到地表水三类水质排放。

### (三) 分类防治工矿企业污染。

(1) 治理硫酸盐与氟化物。以5条硫酸盐浓度和2条氟化物浓度较高的河流为重点，实施流域内造纸、化工、玻璃、煤矿等行业的涉硫涉氟工矿企业特征污染物治理。

(2) 治理氮磷污染。聚焦化工、原料药制造、造纸、冶金、电镀、印染、食品加工等工业企业，以万福河等 35 条总氮或总磷浓度较高的入湖河流为重点，加强氮磷排放控制和排放监管。

#### (四) 深入管控直接入河湖污染。

(1) 全面整治入河（湖）排污（水）口。全面完成南四湖流域的各类入河（湖）排污（水）口溯源，建立规范化的排污口档案，实现“一口一档”，2021 年，流域内 4000 个入河（湖）排污（水）口完成规范化整治，其中 383 个工业企业排污口全部完成；到 2023 年，流域内剩余的 8466 个入河（湖）排污（水）口完成规范化整治。加强排污口管控，发现超标及时处置。对氟化物、硫酸盐等主要污染因子占比进行分析，弄清不同河流、不同区域的主要污染因素，研究提出具有针对性的治理方案。

(2) 防治港口船舶污染。严禁使用报废船舶从事水路运输，依法报废达到强制报废年限的船舶，加大对已淘汰船舶经营活动的执法力度。实行船舶污染物接收链条式管理和动态监管，2021 年，完成流域内 60 个港口和 400 总吨以上船舶的水污染物排放智能监控装置加装。未配备污染物收集、存储设备的机动船舶，不得进入南四湖。严格按照内河航道等级通航，禁止船舶超载运输。积极争取国家有关部委支持，对经南四湖航道的船舶建立统一管控标准，研究提高船舶用油油品标号措施。

(3) 治理湖内居民生产生活污染。对于住户船生活污水、粪便污染问题，济宁市研究制定减少污染排放的针对性措施并推进落实到位。加强微山岛镇污水处理厂运行管理，完善配套管网，强化污水处理厂下游人工湿地运营维护。

(4) 控制城市面源污染。加强洗车、餐饮、洗涤等单位排污管理，提升城市智能化管理水平。严禁向雨水井扫入、倾倒垃圾和深度保洁泥浆等行为，因地制宜，探索建立环卫保洁和雨水井清掏一体化作业制度。对排水管网、检查井、城区河道定期开展清淤疏浚；建设淤泥处理处置设施，达到国家规定标准后妥善处置利用。选取试点城市，率先开展初期雨水治理工作，对城市建成区雨水排水口收水范围内的建筑小区、道路、广场等重点区域，综合采取“渗、滞、蓄、净、用、排”方式进行改造建设。

#### (五) 统筹山水林田湖草沙综合治理。

(1) 完善自然保护区管护体系。合理调整南四湖自然保护区，明确分区管

控要求，科学划定核心保护区、一般控制区，明确范围和界限。力争将南四湖自然保护区升格为国家级自然保护区，实现国家层面自然保护区统一监管。

(2) 恢复湖区水生生物多样性。开展增殖放流，科学投放滤食性、草食性鱼类，每年放养草鱼、鲢鱼等各类优质鱼苗。对保护区缓冲区及核心区退养池塘实行以自然恢复为主，必要时种植莲藕、芡实、菱米等水生经济作物进行自然生长的生态修复措施，改善退养区域生态环境。实施湖内菹草等综合整治，定期打捞收割，探索资源化利用途径，降低植物腐烂对湖区水质影响。通过改善水域水生生物群落组成，逐步恢复水生生物多样性。

(3) 全面修复河湖滨岸带。以独山湖等湖区为重点，通过湖滨带建设、水生植被和湿地功能恢复等措施，重建陆生、挺水、浮叶、漂浮、沉水植物群落，形成逐渐过渡的自然生态系统格局。

(4) 建设、修复人工或天然湿地。在重点排污口下游、河流入湖口因地制宜建设人工湿地水质净化工程，对处理达标后的排水和微污染河水进一步净化改善后，纳入区域水资源调配管理体系，用于区域内生态补水、工业生产和市政杂用；加快修复十里湖湿地、鱼台县孟楼湿地等 11 处人工或天然湿地的水质净化功能。健全资金保障机制，相关市、县加大人工湿地运营维护财政支持力度，推进实施专业化运营维护，保障人工湿地运营维护效果。

(六) 有效防范河湖环境风险。流域内 4 市每年组织开展工矿企业及园区、交通穿越、航运等风险源排查整治，健全突发水污染事件应急预案，每年至少组织一次应急演练。将南四湖流域水污染防治作为省级生态环境保护督察、生态环境保护执法检查重要内容，严厉查处水生态环境违法行为。加强航运风险应急物资储备，在现有的应急搜救基地增配溢油应急设备物资和溢油应急船只及应急物资运输车等，提高船舶溢油风险防控能力。在南四湖特大桥段设置警示标志，禁止运输油类、危险废物、危险化学品、有毒有害污染物及放射性物质或废物。加强南四湖特大桥 5 处应急池的维护管理，确保正常使用。

## 二、《枣庄市“十四五”生态环境保护规划》

(1) 实施入河（湖）排污口分类整治和规范化监管。深入开展区（市）控及以上断面所在河流入河湖排污（水）口精准溯源，逐一明确入河湖排污（水）口责任主体，形成排污口台账，按照“取缔一批、合并一批、规范一批”要求，因地制宜、分类施策，制定“一口一策”整治方案，实施入河湖排污（水）口分

类整治，依法取缔设置不合理或未得到批准的入河湖排污（水）口，加强排污口规范化建设和管理，基本形成权责清晰、整治到位、管理规范、入河湖排污（水）口监管体系。2023 年年底，全面完成入河湖排污（水）口整治任务。

(2) 狠抓工业污染防治。实施差别化流域环境准入政策，强化准入管理和底线约束，推动重点行业、重点区域绿色发展，严格控制高耗水、高污染行业发展，严格执行南四湖东平湖流域水污染物综合排放标准和管控要求。严格控制污染物排放总量，提高工业企业污染治理水平，加强全盐量、硫酸盐、总氮、总磷、氟化物等特征污染物治理。加快推进城市建成区内现有焦化、印染、化工等污染较重的企业有序搬迁改造或依法关闭。加强化工、印染、农副食品加工、煤矿开采等行业综合治理，实施玉米淀粉、肉类及水产品加工、印染等企业清洁化改造，加快推动流域产业布局优化升级。推进化工园区雨污分流改造和初期雨水收集处理。加大现有工业园区整治力度，全面推进工业园区污水处理设施建设和污水管网排查整治。鼓励有条件的园区实施化工企业废水“一企一管、明管输送、实时监测、统一调度”。推动开展有毒有害以及难降解废水治理试点。鼓励有条件的园区引进“环保管家”服务，提供定制化、全产业链的第三方环保服务，实现园区污水精细化、专业化管理。

(3) 推进城镇污水管网全覆盖。全面开展城镇排水管网排查和系统化整治，推进新城区雨污分流设施建设和老城区雨污分流改造，对污水管网覆盖不全、管网混接、破损、雨污混流等问题全面治理，持续推进城中村、老旧城区、城乡接合部、新建城区的污水管网建设，2025 年年底，基本实现城镇污水“零直排”。加快城市污水处理厂处理能力提升和提标改造，推进建成区排水企业实施厂—网—河湖一体化运营管理机制，开展城市初期雨水收集处理体系建设。污水处理厂出水用于绿化、农灌等用途的，确保达到相应污水再生利用标准。提高城市污水处理厂中水回用水平，充分利用人工湿地工程和城镇污水处理厂中水处理系统，对处理达标后的尾水进一步净化。推广污水处理厂污泥集中焚烧无害化处理和资源化利用，2025 年年底，城市污泥集中无害化处置率达到 100%。规范垃圾填埋场、焚烧厂管理，防止垃圾及飞灰等污染物非法转移，确保渗滤液得到无害化处置。

(4) 推进农业面源污染防治。围绕国家农业可持续发展试验示范区建设，优化农业种植结构，推行高效生态循环种养模式，划分农业面源污染优先控

制单元,积极创建国家级农业面源污染综合整治示范区。加强畜禽养殖污染治理,推进规模化畜禽养殖粪便资源化利用处理设施和收集设施建设,支持开展绿色种养循环农业试点,防治渔业养殖污染,推广生态养殖、探索“鱼塘+湿地”模式。继续实行测土配方施肥,推广低毒低残留农药,提高农药利用率和化肥利用率,推进化肥农药减量化。开展汛前沿河湖垃圾、农作物秸秆、畜禽粪污堆放点清理整治。

(5) 持续实施黑臭水体治理。以固成效、防反弹为重点,巩固城市建成区黑臭水体治理成果,建立城市建成区黑臭水体清单动态调整机制,及时将反弹的和新发现的黑臭水体纳入清单督促治理。加快区(市)建成区黑臭水体治理和评估工作,每季度向社会公开治理进展情况。

区域地表水在落实上述一系列水污染治理措施后,区域地表水水质将得以改善。

### 3.3.3 地下水环境质量现状评价

#### 3.3.3.1 地下水环境现状监测

##### 1、地下水现状监测布点设置

根据当地地下水流向及水库所处环境,共设 11 个地下水监测点,其中水质点位 5 个,水位点位 11 个,具体位置、名称见表 3.3-14 和图 3.2-1。

表 3.3-14 地下水现状监测点一览表

编号	监测点位	布设目的
D1	苗圈村	了解项目选址上游地下水水质、水位
D2	黑峪村	了解项目选址下游地下水水质、水位
D3	龙泉庄村	了解项目选址侧向地下水水质、水位
D4	李山口村	了解项目选址侧向地下水水质、水位
D5	库区坝址西北角淹没区范围内(管道路由处)	了解项目选址处地下水水质、水位
D6	高庄村	了解项目选址上游地下水水位
D7	张古堆村	了解项目选址上游地下水水位
D8	西褚庄村	了解项目选址侧向地下水水位
D9	黑石拉村	了解项目选址侧向地下水水位
D10	蛟山前村	了解项目选址下游地下水水位
D11	尹庄	了解项目选址下游地下水水位

##### 2、监测项目

$K^+$ 、 $Na^+$ 、 $Ca^{2+}$ 、 $Mg^{2+}$ 、 $CO_3^{2-}$ 、 $HCO_3^-$ 、 $Cl^-$ 、 $SO_4^{2-}$

的浓度；

其他因子：pH 值、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发酚、氰化物、砷、汞、铬（六价）、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量、硫酸盐、氯化物、铜、锌、硫化物、总大肠菌群、菌落总数共 24 项。

水位监测项目：监测水温、井深、水位、地下水埋深等水文地质参数。

调查地下水现状监测井的深度、结构以及成井历史、使用功能。

### 3、监测时间和频率

监测单位：山东元通监测有限公司

监测时间及频次：监测一天，取样分析一次，其中 D5 点位 2025 年 10 月 26 日进行监测，其余点位监测日期为 2025 年 10 月 20 日。

### 4、监测分析方法

按《生活饮用水标准检验方法》（GB5750-2023）、《地下水环境监测技术规范》（HJ/T 164-2004）、《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）规定的分析方法和《环境水质监测质量保证手册》中有关规定执行。

表 3.3-15 地下水水质监测分析及检出限

分析项目	分析方法	方法依据	检出限
pH 值	电极法	HJ 1147-2020	—
氯化物	离子色谱法	HJ 84-2016	0.007 mg/L
溶解性总固体	称量法	GB/T 5750.4-2023 (11.1)	—
总硬度	乙二胺四乙酸二钠滴定法	GB/T 5750.4-2023 (10.1)	1.0 mg/L
硫酸盐	离子色谱法	HJ 84-2016	0.018 mg/L
铁	原子吸收分光光度法	GB/T 11911-1989	0.03 mg/L
锰	原子吸收分光光度法	GB/T 11911-1989	0.01 mg/L
挥发酚	4-氨基安替比林分光光度法 (萃取法)	HJ 503-2009	0.0003 mg/L
高锰酸盐指数 (耗氧量)	酸性高锰酸钾滴定法	GB/T 5750.7-2023(4.1)	0.05 mg/L
氨氮	纳氏试剂分光光度法	HJ 535-2009	0.025 mg/L
硫化物	亚甲蓝分光光度法	HJ 1226-2021	0.003mg/L
亚硝酸盐氮	分光光度法	GB/T 7493-1987	0.003mg/L

硝酸盐氮	离子色谱法	HJ 84-2016	0.016 mg/L
氰化物	异烟酸-吡唑啉酮分光光度法	GB/T 5750.5-2023(7.1)	0.002mg/L
氟化物	离子选择电极法	GB/T 7484-1987	0.05 mg/L
汞	原子荧光法	HJ 694-2014	0.04μg/L
砷	原子荧光法	HJ 694-2014	0.3μg/L
镉	电感耦合等离子体质谱法	HJ 700-2014	0.05 μg/L
六价铬	二苯碳酰二肼分光光度法	GB/T 5750.6-2023 (13.1)	0.004 mg/L
铅	电感耦合等离子体质谱法	HJ 700-2014	0.09 μg/L
铜	电感耦合等离子体质谱法	HJ 700-2014	0.08 μg/L
锌	原子吸收分光光度法	GB/T 7475-1987	0.05 mg/L
总大肠菌群	多管发酵法	GB/T 5750.12-2023 (5.1)	2MPN/100mL
菌落总数	平皿计数法	GB/T 5750.12-2023 (4.1)	—
K <sup>+</sup>	离子色谱法	HJ 812-2016	0.02mg/L
Ca <sup>2+</sup>	离子色谱法	HJ 812-2016	0.03mg/L
Mg <sup>2+</sup>	离子色谱法	HJ 812-2016	0.02mg/L
Na <sup>+</sup>	离子色谱法	HJ 812-2016	0.02mg/L
CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	酸碱滴定法	国家环保总局（2002） 第四版（增补版）	10mg/L
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	酸碱滴定法	国家环保总局（2002） 第四版（增补版）	10mg/L

### 5、监测结果

地下水环境监测结果见表 3.3-16 和表 3.3-17。

表 3.3-16 地下水水文参数监测结果表

监测点位	监测项目			
	水温（℃）	井深（m）	埋深（m）	水位（m）
D1 苗圈村	18.1	22.5	3.62	90.28
D2 黑峪村	17.1	31.0	1.30	88.12
D3 龙泉庄村	17.8	25.0	1.87	72.03
D4 李山口村	17.4	25.0	2.51	85.79

监测点位	监测项目			
	水温 (°C)	井深 (m)	埋深 (m)	水位 (m)
D5 库区坝址西北角	16.2	5.5	1.73	81.17
D6 高庄村	16.5	22.0	2.16	86.13
D7 张古堆村	17.2	30.0	2.95	84.11
D8 西褚庄村	16.9	27.4	2.04	76.93
D9 黑石拉村	17.1	25.5	2.76	87.30
D10 蛟山前村	17.5	30.0	2.30	84.83
D11 尹庄	16.5	23.5	1.85	83.95

表 3.3-17 地下水环境质量现状监测结果

监测日期	监测点位	监测项目									
		pH 值(无量纲)	氨氮(mg/L)	亚硝酸盐氮(mg/L)	挥发酚(mg/L)	氰化物(mg/L)	氟化物(mg/L)	六价铬(mg/L)	总硬度(mg/L)	溶解性总固体(mg/L)	高锰酸盐指数(耗氧量)(mg/L)
2025.10.20	D1 苗圈村	7.4	0.128	ND	ND	ND	0.32	ND	358	453	0.48
	D2 黑峪村	7.3	0.106	ND	ND	ND	0.17	ND	361	406	0.65
	D3 龙泉庄村	7.2	0.118	ND	ND	ND	0.25	ND	305	453	0.48
	D4 李山口村	7.4	0.487	ND	ND	ND	0.32	ND	438	478	0.48
2025.10.26	D5 库区坝址西北角	7.6	0.532	0.093	ND	ND	0.35	ND	280	378	2.92
监测日期	监测点位	氯化物(mg/L)	硝酸盐氮(mg/L)	硫酸盐(mg/L)	铁(mg/L)	锰(mg/L)	硫化物(mg/L)	砷(μg/L)	汞(μg/L)	铅(μg/L)	镉(μg/L)
2025.10.20	D1 苗圈村	33.4	10.5	59.8	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	D2 黑峪村	5.73	2.40	18.6	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.06
	D3 龙泉庄村	30.0	8.73	49.8	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.11
	D4 李山口村	32.7	9.97	55.8	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
2025.10.26	D5 库区坝址西北角	62.6	3.00	66.1	0.14	ND	ND	ND	ND	ND	ND
监测日期	监测点位	铜(μg/L)	锌(mg/L)	Na <sup>+</sup> (mg/L)	K <sup>+</sup> (mg/L)	Mg <sup>2+</sup> (mg/L)	Ca <sup>2+</sup> (mg/L)	CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> (mg/L)	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> (mg/L)	菌落总数(CFU/mL)	总大肠菌群(MPN/100mL)
2025.10.20	D1 苗圈村	0.26	ND	16.9	1.33	19.7	121	ND	351	19	ND
	D2 黑峪村	0.40	ND	6.01	1.42	10.4	140	ND	368	15	ND
	D3 龙泉庄村	0.09	ND	12.0	0.73	11.7	113	ND	341	12	ND

	D4 李山口村	0.52	ND	20.3	2.00	21.3	150	ND	358	16	ND
2025.10.26	D5 库区坝址西北角	1.21	0.08	29.2	1.88	15.0	80.5	ND	274	33	ND

### 3.3.3.2 地下水环境现状评价

#### 1、评价标准

地下水评价标准执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中Ⅲ类标准，具体见表 1.5-3。

#### 2、评价因子

本项目地下水评价因子为 pH 值、氨氮、亚硝酸盐氮、氟化物、总硬度、溶解性总固体、氯化物、硝酸盐氮、硫酸盐、铁、镉、铜、锌、菌落总数。

#### 3、评价方法

评价方法采用单因子指数法，即计算实测浓度值与评价标准值之比。公式如下：

$$P_i = \frac{C_i}{S_i}$$

式中： $P_i$ —第  $i$  种污染物的单因子指数（pH 除外）；

$C_i$ — $i$  污染物的实测浓度，mg/L；

$S_i$ — $i$  污染物评价标准，mg/L。

对于 pH，其标准指数按下式计算：

$$P_{pH} = \frac{7.0 - pH_C}{7.0 - pH_{sd}} \quad (pH_C \leq 7.0)$$

$$P_{pH} = \frac{pH_C - 7.0}{pH_{su} - 7.0} \quad (pH_C > 7.0)$$

式中： $P_{pH}$ —pH 的标准指数；

$pH_C$ —pH 的现状监测结果；

$pH_{sd}$ —pH 采用标准的下限值；

$pH_{su}$ —pH 采用标准的上限值。

#### 4、评价结果

地下水环境质量现状评价结果见表 3.3-18。

表 3.3-18 地下水环境质量现状评价结果

监测日期	监测点位	监测项目						
		pH 值	氨氮	亚硝酸盐氮	氟化物	总硬度	溶解性总固体	氯化物

2025.1 0.20	D1 苗圈村	0.267	0.256	/	0.320	0.796	0.453	0.134
	D2 黑峪村	0.200	0.212	/	0.170	0.802	0.406	0.023
	D3 龙泉庄村	0.133	0.236	/	0.250	0.678	0.453	0.120
	D4 李山口村	0.267	0.974	/	0.320	0.973	0.478	0.131
2025.1 0.26	D5 库区坝址西北角	0.400	<b>1.064</b>	0.093	0.350	0.622	0.378	0.250
监测日期	监测点位	硝酸盐氮	硫酸盐	铁	镉	铜	锌	菌落总数
2025.1 0.20	D1 苗圈村	0.525	0.239	/	/	0.0003	/	0.190
	D2 黑峪村	0.120	0.074	/	0.012	0.0004	/	0.150
	D3 龙泉庄村	0.437	0.199	/	0.022	0.0001	/	0.120
	D4 李山口村	0.499	0.223	/	/	0.0005	/	0.160
2025.1 0.26	D5 库区坝址西北角	0.150	0.264	0.467	/	0.0012	0.080	0.330

地下水现状监测与评价结果表明，监测点位 D5 处氨氮不满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的Ⅲ类标准；其余各点位监测因子均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的Ⅲ类标准。地下水超标可能与当地水文地质条件和农业面源污染有关。

### 3.3.4 土壤环境质量现状调查与评价

#### 3.3.4.1 土壤环境现状监测

##### 1、监测布点

本次评价需要设置 7 个土壤监测点，具体布点见表 3.3-19 和图 3.2-1。

表 3.3-19 土壤现状监测布点

编号	测点名称	布点类型	布点意义
S1	泵站西南侧林地	表层样 0~0.2m	了解工程占地范围内土壤环境质量现状
S2	水库淹没区内农田	表层样 0~0.2m	
S3	管线穿越岚曹高速处农田	表层样 0~0.2m	
S4	龙泉庄村南侧建设用地	表层样 0~0.2m	了解工程占地范围外

S5	上游河流汇入处南侧农田	蛟山头村西北农田	土壤环境质量现状
S6	王马山口村南侧建设用地	表层样 0~0.2m	
S7	张固堆村南侧农用地	表层样 0~0.2m	

## 2、监测项目

S1、S2、S3、S7 监测点位：pH 值、镉、汞、砷、铅、铜、镍、铬、锌、苯并[a]蒽、含盐量、滴滴涕 (p, p'-DDE、p, p'-DDD、o, p'-DDT、p, p'-DDT)、六六六 (α-六六六、β-六六六、γ-六六六、δ-六六六)。

S4、S5、S6 监测点位：砷、镉、铬(六价)、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1, 1-二氯乙烷、1, 2-二氯乙烷、1, 1-二氯乙烯、顺-1, 2-二氯乙烯、反-1, 2-二氯乙烯、二氯甲烷、1, 2-二氯丙烷、1, 1, 1, 2-四氯乙烷、1, 1, 2, 2-四氯乙烷、四氯乙烯、1, 1, 1-三氯乙烷、1, 1, 2-三氯乙烷、三氯乙烯、1, 2, 3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1, 2-二氯苯、1, 4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a, h]蒽、茚并[1, 2, 3-cd]芘、萘共 45 项基本因子以及 pH、含盐量、石油烃 (C10-C40)。

并按照《环境影响评价技术导则 土壤环境(试行)》附录 C 填写土壤理化性质调查表和土体构型表。

## 3、监测单位、监测时间与频率

监测单位：山东元通监测有限公司

监测时间：2025 年 10 月 20 日

监测时间与频率：取样 1 次，监测 1 次。监测点位均对表层样 0~0.2m 进行监测。

## 4、监测分析方法

按《土壤环境监测技术规范》(HJ/T166-2004)、《农田土壤环境质量监测技术规范》(NY395-2025)、《环境影响评价技术导则土壤环境(试行)》(HJ964-2018)、《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB15618-2018)中有关规定进行，具体见表 3.3-20。

表 3.3-20 土壤检测方法一览表

分析项目	分析方法	方法依据	检出限
pH 值	电位法	HJ 962-2018	—

砷	原子荧光法	GB/T 22105.2-2008	0.01 mg/kg
汞	原子荧光法	GB/T 22105.1-2008	0.002 mg/kg
镉	电感耦合等离子体质谱法	HJ 1315-2023	0.03 mg/kg
铅	电感耦合等离子体质谱法	HJ 1315-2023	1 mg/kg
铜	电感耦合等离子体质谱法	HJ 1315-2023	0.7 mg/kg
镍	电感耦合等离子体质谱法	HJ 1315-2023	2 mg/kg
锌	电感耦合等离子体质谱法	HJ 1315-2023	5 mg/kg
总铬	电感耦合等离子体质谱法	HJ 1315-2023	2 mg/kg
六价铬	碱溶液提取-火焰法原子吸收分光光度法	HJ 1082-2019	0.5 mg/kg
石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	气相色谱法	HJ 1021-2019	6 mg/kg
四氯化碳	吹扫捕集气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.3×10 <sup>-3</sup> mg/kg
氯仿	吹扫捕集气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.1×10 <sup>-3</sup> mg/kg
氯甲烷	吹扫捕集气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.0×10 <sup>-3</sup> mg/kg
1, 1-二氯乙烷	吹扫捕集气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.2×10 <sup>-3</sup> mg/kg
1, 2-二氯乙烷	吹扫捕集气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.3×10 <sup>-3</sup> mg/kg
1, 1-二氯乙烯	吹扫捕集气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.0×10 <sup>-3</sup> mg/kg
顺式-1, 2-二氯乙烯	吹扫捕集气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.3×10 <sup>-3</sup> mg/kg
反式-1, 2-二氯乙烯	吹扫捕集气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.4×10 <sup>-3</sup> mg/kg
二氯甲烷	吹扫捕集气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.5×10 <sup>-3</sup> mg/kg
1, 2-二氯丙烷	吹扫捕集气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.1×10 <sup>-3</sup> mg/kg
1, 1, 1, 2-四氯乙烷	吹扫捕集气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.2×10 <sup>-3</sup> mg/kg
1, 1, 2, 2-四氯乙烷	吹扫捕集气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.2×10 <sup>-3</sup> mg/kg
四氯乙烯	吹扫捕集气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.4×10 <sup>-3</sup> mg/kg
1, 1, 1-三氯乙烷	吹扫捕集气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.3×10 <sup>-3</sup> mg/kg
1, 1, 2-三氯乙烷	吹扫捕集气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.2×10 <sup>-3</sup> mg/kg
三氯乙烯	吹扫捕集气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.2×10 <sup>-3</sup> mg/kg
1, 2, 3-三氯丙烷	吹扫捕集气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.2×10 <sup>-3</sup> mg/kg
氯乙烯	吹扫捕集气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.0×10 <sup>-3</sup> mg/kg

苯	吹扫捕集气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	$1.9 \times 10^{-3}$ mg/kg
氯苯	吹扫捕集气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	$1.2 \times 10^{-3}$ mg/kg
1, 2-二氯苯	吹扫捕集气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	$1.5 \times 10^{-3}$ mg/kg
1,4-二氯苯	吹扫捕集气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	$1.5 \times 10^{-3}$ mg/kg
乙苯	吹扫捕集气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	$1.2 \times 10^{-3}$ mg/kg
苯乙烯	吹扫捕集气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	$1.1 \times 10^{-3}$ mg/kg
甲苯	吹扫捕集气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	$1.3 \times 10^{-3}$ mg/kg
对/间二甲苯	吹扫捕集气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	$1.2 \times 10^{-3}$ mg/kg
邻二甲苯	吹扫捕集气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	$1.2 \times 10^{-3}$ mg/kg
硝基苯	气相色谱-质谱法	HJ 834-2017	0.09mg/kg
苯胺	气相色谱-质谱法	HJ 834-2017	0.09mg/kg
2-氯酚	气相色谱-质谱法	HJ 834-2017	0.06mg/kg
苯并[a]蒽	气相色谱-质谱法	HJ 834-2017	0.1mg/kg
苯并[a]芘	气相色谱-质谱法	HJ 834-2017	0.1mg/kg
苯并[b]荧蒽	气相色谱-质谱法	HJ 834-2017	0.2mg/kg
苯并[k]荧蒽	气相色谱-质谱法	HJ 834-2017	0.1mg/kg
蒽	气相色谱-质谱法	HJ 834-2017	0.1mg/kg
二苯并[a, h]蒽	气相色谱-质谱法	HJ 834-2017	0.1mg/kg
茚并[1, 2, 3-cd]芘	气相色谱-质谱法	HJ 834-2017	0.1mg/kg
萘	气相色谱-质谱法	HJ 834-2017	0.09mg/kg
水溶性盐总量	重量法	NY/T 1121.16-2006	—
滴滴涕	气相色谱/质谱法	HJ 835-2017	—
六六六	气相色谱/质谱法	HJ 835-2017	—
氧化还原电位	电位法	HJ 746-2015	—
饱和导水率	环刀法	NY/T 1218-1999	—
土壤容量	重量法	NY/T 1121.4-2006	—
孔隙度	环刀法	NY/T 1215-1999	—
阳离子交换量	三氯化六氨合钴浸提-分光光度法	HJ 889-2017	0.8 cmol <sup>+</sup> /kg

## 5、监测结果

土壤监测结果见表 3.3-21。

表 3.3-21 (1) 土壤环境质量现状监测结果

监测日期	监测点位	监测项目 (mg/kg)											
		砷	镉	六价铬	铜	铅	汞	镍	四氯化碳	氯仿	氯甲烷	1,1-二氯乙烷	1,2-二氯乙烷
2025.10.20	S4 龙泉庄村南侧建设 用地	11.7	0.16	ND	21.1	24	0.019	26	ND	ND	ND	ND	ND
	S6 王马山口村南侧建 设用地	3.36	0.12	ND	68.1	20	0.016	40	ND	ND	ND	ND	ND
	监测点位	1,1-二氯乙 烯	顺1,2-二氯 乙烯	反1,2-二氯 乙烯	二氯甲烷	1,2-二氯丙 烷	1,1,1,2- 四氯乙烷	1,1,2,2- 四氯乙烷	四氯乙烯	1,1,1-三氯 乙烷	1,1,2-三 氯乙烷	三氯乙 烯	1,2,3- 三氯丙烷
	S4 龙泉庄村南侧建设 用地	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	S6 王马山口村南侧建 设用地	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	监测点位	氯乙烯	苯	氯苯	1,2-二氯苯	1,4-二氯苯	乙苯	苯乙烯	甲苯	间/对二甲 苯	邻二甲苯	硝基苯	苯胺
	S4 龙泉庄村南侧建设 用地	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	S6 王马山口村南侧建 设用地	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
监测点位	2-氯酚	苯并[a] 蒽	苯并[a] 芘	苯并[b] 荧蒽	苯并[k] 荧蒽	蒽	二苯并 [a, h]蒽	蒽并[1, 2, 3-cd] 芘	萘	石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	水溶性 盐总量 (g/kg)		

S4 龙泉庄村南侧建设 用地	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.2
S6 王马山口村南侧建设 用地	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.1

表 3.3-21 (2) 土壤环境质量现状监测结果

监测日期	监测点位	监测项目 (mg/kg)											
		镉	汞	砷	铅	铜	镍	锌	铬	苯并[a] 芘	水溶性盐 总量 (g/kg)	滴滴涕	六六六
2025.10.20	S1 泵站西南侧 林地	0.10	0.010	12.8	22	20.9	27	52	56	ND	0.4	ND	ND
	S2 水库淹没区 内农田	0.08	0.023	17.5	21	21.2	30	49	61	ND	0.2	ND	ND
	S3 管线穿越岚 曹高速处农田	0.12	0.020	13.4	27	20.7	33	46	60	ND	0.2	ND	ND
	S5 上游河流汇 入处南侧农田	0.16	0.261	4.09	18	31.7	42	103	41	ND	0.1	ND	ND
	S7 张固堆村南 侧农用地	0.11	0.009	14.0	28	24.2	31	55	62	ND	0.2	ND	ND

土壤理化性质见表 3.3-22。

表 3.3-22 (1) 土壤理化性质调查表

点号	S1 泵站西南侧林地	S2 水库淹没区内农田	S3 管线穿越岚曹高速处农田	S4 龙泉庄村南侧建设用	
经纬度	E117.485600° N34.717113°	E117.497507° N34.713178°	E117.456202° N34.723558°	E117.492450° N34.721712°	
层次	0.2m	0.2m	0.2m	0.2m	
现场记录	颜色	黄棕色	红褐色	棕色	
	结构	块状	块状	块状	
	质地	壤土	壤土	壤土	
	砂砾含量 (%)	10	9	6	8
	其他异物	植物根系	无	无	无
实验室测定	pH 值 (无量纲)	7.11	7.26	7.47	7.34
	阳离子交换量 (cmol <sup>+</sup> /kg)	9.99	15.1	14.3	11.9
	氧化还原电位 (mV)	328	367	340	322
	饱和导水率 (mm/min)	5.92	6.00	6.08	6.11
	土壤容重 (g/cm <sup>3</sup> )	1.23	1.16	1.13	1.16
	孔隙度 (%)	61.8	60.3	60.1	58.4

表 3.3-22 (2) 土壤理化性质调查表

点号	S5 上游河流汇入处南侧农田	S6 王马山口村南侧建设用	S7 张固堆村南侧农用地	
经纬度	E117.495897° N34.715717°	E117.476362° N34.726172°	E117.434515° N34.719108°	
层次	0.2m	0.2m	0.2m	
现场记录	颜色	黄褐色	黄褐色	棕色
	结构	球状	球状	块状
	质地	砂质壤土	砂质壤土	壤土
	砂砾含量 (%)	25	26	8
	其他异物	无	无	无
实验室	pH 值 (无量纲)	7.66	7.28	7.19
	阳离子交换量 (cmol <sup>+</sup> /kg)	4.72	5.57	17.1

测定	氧化还原电位 (mV)	304	312	319
	饱和导水率 (mm/min)	6.09	6.07	6.12
	土壤容重 (g/cm <sup>3</sup> )	1.25	1.19	1.17
	孔隙度 (%)	62.8	59.2	69.9

### 3.3.4.2 土壤环境现状评价

#### 1、评价标准

S1-S7 点位评价标准按照《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）表 1 风险筛选值及筛选值，具体标准限值见表 1.5-5、表 1.5-6。

#### 2、评价方法

采用单因子指数法进行现状评价。

$$S_i = \frac{C_i}{C_{si}}$$

式中： $S_i$ ——污染物单因子指数；

$C_i$ —— $i$  污染物的浓度值，mg/kg；

$C_{si}$ —— $i$  污染物的评价标准值，mg/kg。

#### 3、评价结果

##### (1) 土壤盐化、酸化、碱化现状

表 3.3-24 土壤监测点位 pH 值

监测点位	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7
pH	7.11	7.26	7.47	7.34	7.66	7.28	7.19

本次监测点位 pH 值均为  $5.5 \leq \text{pH} < 8.5$ ，土壤属于无酸化或碱化。

##### (2) 土壤环境现状评价结果见下表。

表 3.3-25 (1) 土壤环境现状质量评价结果

监测日期	监测点位	监测项目					
		砷	镉	铜	铅	汞	镍
2025.10.20	S4 龙泉庄村南侧建设用地	0.390	0.27	0.211	0.20	0.008	0.26
	S6 王马山口村南侧建设用地	0.112	0.20	0.681	0.17	0.007	0.40

表 3.3-25 (2) 土壤环境现状质量评价结果

监测日期	监测点位	监测项目							
		镉	汞	砷	铅	铜	镍	锌	铬
2025.10.20	S1 泵站西南侧林地	0.167	0.004	0.427	0.183	0.209	0.27	0.208	0.280
	S2 水库淹没区内农田	0.133	0.010	0.583	0.175	0.212	0.30	0.196	0.305
	S3 管线穿越岚曹高速处农田	0.200	0.008	0.447	0.225	0.207	0.33	0.184	0.300
	S5 上游河流汇入处南侧农田	0.267	0.109	0.136	0.150	0.317	0.42	0.412	0.205
	S7 张固堆村南侧农用地	0.183	0.004	0.467	0.233	0.242	0.31	0.220	0.310

由评价结果可知 S1-S7 监测点位土壤中污染物含量均低于《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB15618-2018)表 1 风险筛选值及《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)表 1 第二类用地筛选值。

### 3.3.5 声环境质量现状评价

#### 3.3.5.1 声环境现状监测

##### 1、监测布点

在敏感点处布点，共布设 8 个监测点。噪声监测布点具体见表 3.3-26 和图 3.2-1。

表 3.3-26 噪声现状监测点一览表

编号	监测点名称	设置意义
N1	拟建泵站西南侧	了解项目泵站附近声环境现状
N2	尹庄	了解项目库区附近敏感点声环境现状
N3	黑峪村	了解项目库区附近敏感点声环境现状
N4	南孙庄	了解项目库区附近敏感点声环境现状
N5	王马山口村	了解项目管道附近敏感点声环境现状
N6	黑石粒村	了解项目管道附近敏感点声环境现状，同步统计岚曹高速车流量
N7	东王庄村	了解项目管道附近敏感点声环境现状，同步统计岚曹高速车流量
N8	张古堆村	了解项目管道附近敏感点声环境现状，同步统计岚曹高速车流量

##### 2、监测项目

等效连续 A 声级  $Leq$ 。

##### 3、监测单位、监测时间和频率

监测单位：山东元通监测有限公司

监测时间：2025 年 10 月 24 日-2025 年 10 月 26 日

监测频率：监测 2 天，昼、夜间各监测 1 次，测量时间应安排在 6:00~22:00（昼间）、22:00~次日 6:00（夜间）。

##### 4、监测分析方法

采用《环境噪声监测技术规范》（HJ-640-2012）和《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的有关规定，具体见表 3.3-27。

表 3.3-27 噪声检测方法一览表

检测项目	方法依据	检测方法	检出限
噪声	GB3096-2008	声环境质量标准	/

##### 5、监测结果

监测结果见表 3.3-26。

表 3.3-28 噪声检测结果一览表

监测日期	监测点位	监测时间	监测结果 L <sub>eq</sub> [dB (A)]	风速 (m/s)	有无雨 雪雷电		
2025.10.24	N1 拟建泵站西南侧	昼间	10: 27	51.8	2.2	无	
	N2 尹庄		11: 15	45.3	2.0	无	
	N3 黑峪村		10: 55	47.6	2.1	无	
	N4 南孙庄		11: 34	53.7	2.0	无	
	N5 王马山口村		14: 28	47.6	2.3	无	
	N6 黑石粒村		14: 56	49.8	1.9	无	
	N7 东王庄村		15: 28	44.7	1.7	无	
	N8 张古堆村		15: 59	56.1	1.9	无	
	2025.10.25	N1 拟建泵站西南侧	夜间	22: 44	39.6	1.9	无
		N2 尹庄		22: 00	41.3	1.8	无
		N3 黑峪村		22: 15	35.1	1.9	无
		N4 南孙庄		22: 30	39.3	2.0	无
		N5 王马山口村		23: 02	40.4	2.2	无
		N6 黑石粒村		23: 25	48.5	2.0	无
		N7 东王庄村		23: 58	43.7	2.3	无
		N8 张古堆村		00: 27	45.9	2.4	无
2025.10.25	N1 拟建泵站西南侧	昼间	13: 11	53.6	2.5	无	
	N2 尹庄		13: 58	47.1	2.2	无	
	N3 黑峪村		13: 41	46.5	2.4	无	
	N4 南孙庄		13: 26	46.6	2.1	无	
	N5 王马山口村		14: 26	47.9	2.1	无	
	N6 黑石粒村		14: 52	51.0	2.4	无	
	N7 东王庄村		15: 19	47.4	2.3	无	
	N8 张古堆村		15: 48	49.2	2.6	无	
	2025.10.26	N1 拟建泵站西南侧	夜间	23: 47	37.7	2.7	无
N2 尹庄		00: 30		31.8	2.5	无	
N3 黑峪村		00: 16		32.2	2.5	无	
N4 南孙庄		00: 02		35.7	2.8	无	
2025.10.25	N5 王马山口村		23: 31	38.4	2.5	无	
	N6 黑石粒村		22: 57	42.3	2.6	无	
	N7 东王庄村		22: 29	44.5	2.7	无	
	N8 张古堆村		22: 00	46.2	2.6	无	

### 3.3.5.2 声环境现状评价

#### 1、评价标准

声环境评价标准见表 1.5-4。

#### 2、评价方法

评价方法采用超标值法，计算公式为：

$$P=Leq-Lb$$

式中：P—超标值，dB（A）；

Leq—测点等效 A 声级，dB（A）；

Lb—噪声评价标准，dB（A）。

#### 3、评价结果

声环境评价结果见表 3.3-29。

表 3.3-29 声环境现状监测评价结果单位：dB（A）

测点编号	昼间（2025.10.24）			达标情况	夜间（2025.10.24-2025.10.25）			达标情况
	现状值	标准值	超标值		现状值	标准值	超标值	
Z1	51.8	60	-8.2	达标	39.6	50	-10.4	达标
Z2	45.3	60	-14.7	达标	41.3	50	-8.7	达标
Z3	47.6	60	-12.4	达标	35.1	50	-14.9	达标
Z4	53.7	60	-6.3	达标	39.3	50	-10.7	达标
Z5	47.6	60	-12.4	达标	40.4	50	-9.6	达标
Z6	49.8	60	-10.2	达标	48.5	50	-1.5	达标
Z7	44.7	60	-15.3	达标	43.7	50	-6.3	达标
Z8	56.1	60	-3.9	达标	45.9	50	-4.1	达标
测点编号	昼间（2025.10.25）			达标情况	夜间（2025.10.25-2025.10.26）			达标情况
	现状值	标准值	超标值		现状值	标准值	超标值	
Z1	53.6	60	-6.4	达标	37.7	50	-12.3	达标
Z2	47.1	60	-12.9	达标	31.8	50	-18.2	达标
Z3	46.5	60	-13.5	达标	32.2	50	-17.8	达标
Z4	46.6	60	-13.4	达标	35.7	50	-14.3	达标
Z5	47.9	60	-12.1	达标	38.4	50	-11.6	达标
Z6	51	60	-9	达标	42.3	50	-7.7	达标

Z7	47.4	60	-12.6	达标	44.5	50	-5.5	达标
Z8	49.2	60	-10.8	达标	46.2	50	-3.8	达标

由上表可以看出，声环境现状监测期间，项目区域声环境质量监测背景值均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准。

### 3.3.6 底泥环境质量现状评价

#### 3.3.6.1 底泥环境现状监测

##### 1、监测方案

根据工程分布情况选择监测点位，以全面反映工程区域底泥现状。共布设 6 个底泥监测点位。监测布点位置具体见表 3.3-30，图 3.2-1。

表 3.3-30 底泥监测布点表

序号	监测点位	布点意义
B1	龙泉庄水库坝址处	了解水库坝址断面河道底泥现状
B2	龙泉庄水库中心处	了解水库中心处库底泥现状
B3	拟建龙泉庄水库泵站取水口处	了解水库泵站取水口处库底泥现状
B4	龙泉庄水库坝址下游河道	了解水库坝址下游断面河道底泥现状
B5	马山套水库坝址下游河道	了解水库坝址上游库区河道底泥现状
B6	南褚庄水库坝址下游河道	了解水库坝址上游库区河道底泥现状

##### 2、监测时间和频次

监测时间：2025 年 10 月 23 日

监测频次及项目：监测 1 天，监测 1 次

监测项目：pH、铜、锌、砷、汞、镉、铬、铅、镍。

3、检测单位：山东元通监测有限公司

##### 4、监测方法

表 3.3-31 底泥检测项目分析及检出限

分析项目	分析方法	方法依据	检出限
pH 值	电位法	HJ 962-2018	—
砷	微波消解/原子荧光法	HJ 680-2013	0.01 mg/kg
汞	微波消解/原子荧光法	HJ 680-2013	0.002 mg/kg
镉	电感耦合等离子体质谱法	HJ 1315-2023	0.03 mg/kg
铅	电感耦合等离子体质谱法	HJ 1315-2023	1 mg/kg

铜	电感耦合等离子体质谱法	HJ 1315-2023	0.7 mg/kg
镍	电感耦合等离子体质谱法	HJ 1315-2023	2 mg/kg
锌	电感耦合等离子体质谱法	HJ 1315-2023	5 mg/kg
总铬	电感耦合等离子体质谱法	HJ 1315-2023	2 mg/kg

### 3、监测结果

表 3.2-32 底泥监测结果

监测日期	监测点位	监测项目 (mg/kg)								
		pH 值	镉	汞	砷	铅	铜	镍	锌	铬
2025.1 0.23	B1 龙泉庄水库坝址处	7.66	0.14	0.047	20.6	26	24.4	33	56	63
	B2 龙泉庄水库中心处	7.73	0.17	0.012	14.7	29	24.0	32	60	64
	B3 拟建龙泉庄水库泵站取水口处	7.55	0.14	0.010	13.3	25	22.0	29	51	63
	B4 龙泉庄水库坝址下游河道	7.34	0.26	0.019	6.15	39	35.1	33	59	64
	B5 马山套水库坝址下游河道	7.42	0.28	0.026	10.5	32	31.1	38	72	77
	B6 南褚庄水库坝址下游河道	7.66	0.27	0.020	8.56	28	28.9	30	86	60

#### 3.3.6.2 底泥监测结果评价

##### 1、评价因子

选取铅、锌、铜、镉、汞、铬、砷、镍 8 项监测因子作为评价因子。

##### 2、评价标准

本次评价执行《底泥重金属污染状况评价技术指南》(DB37/T4471-2021)

表 A.1 底泥重金属单因子指数法评价标准值。

表 3.3-33 底泥评价标准 (单位: mg/kg)

监测项目	风险筛选值	管制值
镉	0.6	3.0
汞	0.6	4.0
砷	25	120
铅	140	700
铬	300	1000
铜	100	800
镍	100	400

锌	250	1000
---	-----	------

### 3、评价方法

本次评价分别采用单因子指数法。

单因子指数法计算公式为：

$$S_i = \frac{C_i}{C_{si}}$$

式中： $S_i$ —污染物单因子指数；

$C_i$ — $i$  污染物的浓度值，mg/kg；

$C_{si}$ — $i$  污染物的评价标准值，mg/kg。

### 4、评价结果

土壤现状质量单因子指数评价结果具体见表 3.6-34。

表 3.6-34 底泥环境质量现状评价结果

监测日期	监测点位	监测项目 (mg/kg)							
		镉	汞	砷	铅	铜	镍	锌	铬
2025.10.23	B1 龙泉庄水库坝址处	0.233	0.078	0.824	0.186	0.244	0.330	0.224	0.210
	B2 龙泉庄水库中心处	0.283	0.020	0.588	0.207	0.240	0.320	0.240	0.213
	B3 拟建龙泉庄水库泵站取水口处	0.233	0.017	0.532	0.179	0.220	0.290	0.204	0.210
	B4 龙泉庄水库坝址下游河道	0.433	0.032	0.246	0.279	0.351	0.330	0.236	0.213
	B5 马山套水库坝址下游河道	0.467	0.043	0.420	0.229	0.311	0.380	0.288	0.257
	B6 南褚庄水库坝址下游河道	0.450	0.033	0.342	0.200	0.289	0.300	0.344	0.200

综合上表可知，项目区监测点位监测因子均能够满足《底泥重金属污染状况评价技术指南》（DB37/T4471-2021）表 A.1 底泥重金属单因子指数法评价标准值中的筛选值。

## 4 环境影响预测与评价

### 4.1 地表水环境影响分析与评价

根据《水利部淮河水利委员会关于枣庄峰城区南四湖取水工程取水许可申请准予行政许可决定书》(淮委许可[2020]70号),峰城区城乡供水一体化工程(一期)许可取水量为1277万 $m^3/a$ 。根据《水利部淮河水利委员会关于枣庄市中心城区城乡供水一体化南四湖引调水工程取水许可申请准予行政许可决定书》(淮许可决[2025]114号),拟建项目许可取水量为1586.5万 $m^3/a$ 。本次环评以拟建项目和峰城区城乡供水一体化工程(一期)近期最大引水量2863.5万 $m^3/a$ 进行相关评价。

#### 4.1.1 施工期地表水环境影响分析

##### 4.1.1.1 评价等级划分

本工程建设内容主要包括龙泉庄水库清淤及抬田,新建泵站1座、规模15万 $t/d$ ,新建DN1400原水管线5.6公里,智慧化建设,水源保护区标准化建设及胜利渠渠首护坡整治。

施工人员生活废水经污水收集池收集后,由环卫部门定期清运;含油废水经含油废水处理设施处理后回用于车辆冲洗、场地冲洗、道路抑尘洒水,不外排入周边河流;基坑废水通过向基坑中投加絮凝剂沉淀后回用于施工场地洒水降尘;清管试压废水由沉淀池沉淀处理后回用于车辆冲洗、场地冲洗、道路抑尘洒水,不外排入周边河流;混凝土养护废水经混凝沉淀后回用于车辆冲洗、场地冲洗、道路抑尘洒水,不外排;施工机械检修冲洗废水采用“隔油池+沉淀池”处理系统后回用于车辆冲洗和洒水降尘,不外排;龙泉庄水库清淤底泥滤液经滤液沉淀池静止沉淀处理后排放至龙泉庄水库大坝下游大寨河支流。

根据《环境影响评价技术导则-地表水环境》(HJ2.3-2018)评价等级的判定,确定本项目地表水环境影响评价等级为三级B,因此项目施工期不需要进行水环境影响预测。

##### 4.1.1.2 地表水环境影响分析

###### 1、废水环境影响分析

本工程产生的废水主要是施工废水和施工人员生活污水。

###### (1) 施工废水

施工废水主要为施工设备检修冲洗和运输车辆冲洗废水等。设备和车辆冲洗废水主要污染物为 COD、SS 及少量石油类，经隔油池和沉淀池处理后，清水用于洒水降尘。

施工废水对地表水环境的影响随施工活动结束而消失，在通过沉淀池、隔油池等处理措施处理后，施工废水对地表水环境的影响较小。

#### (2) 生活污水

生活污水主要污染物为 BOD<sub>5</sub>、COD、氨氮、动植物油、SS，经化粪池处理后，由环卫部门定期抽运。

施工生活污水对地表水环境的影响随施工活动的结束而消失，在通过化粪池处理后，施工生活污水对地表水环境基本无影响。

#### (3) 水库清淤底泥滤液

龙泉庄水库清淤底泥滤液主要污染物为 COD、氨氮、总磷、总氮、SS 等，经滤液沉淀池静止沉淀处理后排放至龙泉庄水库大坝下游大寨河支流。

根据本次评价期间清淤区域地表水监测点位和底泥监测点位 W2 可知，清淤区域地表水监测点位各因子均可满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) 中 III 类标准；底泥监测点位各因子均可满足《底泥重金属污染状况评价技术指南》(DB37/T4471-2021) 表 A.1 底泥重金属单因子指数法评价标准值中的筛选值。因此，龙泉庄水库清淤底泥滤液经沉淀处理后排至龙泉庄水库大坝下游大寨河支流后，不会造成水质恶化。

龙泉庄水库大坝下游大寨河支流长期处于干涸断流状态，水库清淤底泥滤液处理后排入大寨河支流在一定程度上起到生态补水的作用。

#### (4) 施工扰动

本项目的施工在枯水期进行，施工期间，施工活动对水体的扰动很小，其影响范围和程度有限，随着施工活动的结束，施工扰动影响基本消失。

### 2、其他因素造成地表水环境影响分析

(1) 开挖过程中，挖出的土石如未能及时回填，遇雨水冲刷进入附近水体，影响水域水质。

(2) 施工物料如堆放管理不严，受雨水冲刷进入附近水体，对水域造成影响。

(3) 施工弃渣和施工人员的生活垃圾如不妥善处理，随意堆放，受雨水冲

刷进入附近水体，将对其水质造成影响。

(4) 在临时施工场地的建设过程中，各种施工机械设备运转的冷却水及机械洗涤和施工现场、施工原料的清洗等会产生少量废水，其主要为含油、含 SS 污水。虽然废水产生量较小，但如不处理而直接排入附近水体，将对水域水质造成一定影响。

通过以上分析，只要对施工弃渣、施工人员生活垃圾妥善处置；只要对施工材料堆放严格管理，及时填埋开挖土石；只要加强穿越水体的施工管理，工程施工过程中造成的水环境影响程度将降到最低。

因此，上述施工对地表水体的影响较小。

#### 4.1.2 运营期地表水环境影响分析

本项目为水利工程，本项目运行过程中，无生产废水废水排放；管理人员生活污水经化粪池处理后由环卫部门定期清运，不排放。不会造成地表水水质污染，但是可能会引起地表水一些水文要素的变化，因此本项目属于水文要素影响型的建设项目。

但因该水库水源主要为客水调入，为区域供水，且正常运行中不存在水库水量下泄，正常运行中不会影响区域地表水体的径流量，仅在雨季水位抬高，从而导致高标准洪水使水库量加大，因安全考虑需进行泄洪，对下游的河流水文情势产生影响。水库蓄水期也可能造成水库水体的富营养化。

##### 4.1.2.1 对上游河道水文情势影响

本项目龙泉庄水库清淤后保持现状兴利水位 83m 不变，不增加水库上游河道回水长度，对上游河道水文情势基本无影响。

##### 4.1.2.2 对龙泉庄水库下游河道水文情势影响

龙泉庄水库现状作为生态补水蓄水，主要用于农灌等。现状来水水源主要为南四湖下级湖调水，少量为雨水及附近河流径流，拟建工程建成后，龙泉庄水库作为饮用水水源供给枣庄中心水厂水厂，南四湖地表水来水水质较好。

根据龙泉庄水库兴利调节计算成果，调算过程中均考虑了下游生态用水的需求，非汛期下泄入河道水量主要为生态用水量，清淤恢复水库兴利库容前、后该部分水量无较大变化。降低死水位及挖库均增加了水库对上游来水的拦蓄利用程度，水库清淤恢复水库兴利库容后可增加城市生活供水量，会在一定程度上导致水库弃水量减小。但考虑到水库所在河道城河为典型的雨源性河流，大部分径流

量集中在汛期，龙泉庄水库清淤恢复水库兴利库容后减小的汛期下泄水量对于下游汛期来水来说所占比重极小，且水库下游各支流仍然有水量汇入河道，则龙泉庄水库清淤恢复水库兴利库容后对下游径流量的影响相对较小。

水库大坝为均质土坝，全长 940.7m，坝顶宽度 3.6~5.7m，坝顶高程 86.80~87.60m，最大坝高 17.5m，坝顶泥土路面。放水洞为浆砌石盖板涵洞，洞口尺寸为 0.6m×0.8m，放水洞洞长 58.3m，进口底高程为 79.10m，拉杆式转动铸铁闸门，坝下游有竖井，最大出水流量为 0.637m<sup>3</sup>/s。

龙泉庄水库现状水库调节计算成果见表 4.3-1。按照来水保证率，选取丰水年（1994~1995 年）、平水年（2009~2010 年）和枯水年（1968~1969 年）3 个典型年，统计龙泉庄水库兴利库容前 3 个典型年内和多年平均情况下，下游河道汛期和非汛期内水量变化，见表 4.1-1。

表 4.1-1 现状下龙泉庄水库供水调节计算表（死水位 79.10m）

年份	水库来水	农业需水	城市需水	生态需水	农业供水	城市供水	生态供水	农业缺水	城市缺水	生态缺水	蒸发渗漏量	弃水	年末库容
1961-1962	6041	2503	3110	813	333	3110	813	2170	0	0	1327	0	4729
1962-1963	12147	1981	3110	813	1981	3110	813	0	0	0	1646	0	9325
1963-1964	21757	1096	3118	816	1096	3118	816	0	0	0	2088	11114	12849
1964-1965	19368	1350	3110	813	1350	3110	813	0	0	0	2272	14956	9716
1965-1966	12907	1823	3110	813	1823	3110	813	0	0	0	2017	5789	9071
1966-1967	2577	2503	3110	813	673	3110	813	1830	0	0	1888	0	5163
1967-1968	12058	1610	3118	816	1610	3118	816	0	0	0	2490	407	8780
1968-1969	2046	2503	3110	813	553	3110	813	1950	0	0	1254	0	5096
1969-1970	4052	2332	3110	813	279	3110	813	2053	0	0	1191	0	3754
1970-1971	18420	2332	3110	813	2332	3110	813	0	0	0	1883	1605	12430
1971-1972	16527	1422	3118	816	1422	3118	816	0	0	0	2390	13367	7845
1972-1973	7416	1589	3110	813	1589	3110	813	0	0	0	1601	0	8147
1973-1974	7593	1096	3110	813	1096	3110	813	0	0	0	2173	0	8547
1974-1975	16527	1350	3110	813	1350	3110	813	0	0	0	2456	6756	10588
1975-1976	13212	1671	3118	816	1671	3118	816	0	0	0	2182	6307	9706
1976-1977	2604	2147	3110	813	1140	3110	813	1007	0	0	1611	0	5637
1977-1978	6648	1968	3110	813	989	3110	813	979	0	0	1367	0	6004
1978-1979	6649	1322	3110	813	828	3110	813	495	0	0	1122	0	6781
1979-1980	10028	1275	3118	816	1275	3118	816	0	0	0	1424	0	10176
1980-1981	6613	2915	3110	813	2915	3110	813	0	0	0	2039	0	7912
1981-1982	1422	2003	3110	813	728	3110	813	1275	0	0	1202	0	3481
1982-1983	1361	2503	3110	813	0	2024	133	2503	1086	680	628	0	2057
1983-1984	1469	1981	3118	816	0	975	0	1981	2143	816	484	0	2067
1984-1985	5112	1610	3110	813	0	3110	611	1610	0	203	692	0	2766
1985-1986	9543	2332	3110	813	1366	3110	813	966	0	0	1578	0	5642
1986-1987	4732	1981	3110	813	557	3110	813	1425	0	0	1154	0	4740
1987-1988	3255	2349	3118	816	0	3118	816	2349	0	0	870	0	3190

年份	水库来水	农业需水	城市需水	生态需水	农业供水	城市供水	生态供水	农业缺水	城市缺水	生态缺水	蒸发渗透量	弃水	年末库容
1988-1989	3657	1841	3110	813	0	2868	410	1841	242	403	621	0	2948
1989-1990	2302	957	3110	813	0	1524	89	957	1586	724	458	0	3179
1990-1991	8024	802	3110	813	293	3110	813	509	0	0	874	0	6112
1991-1992	12082	2755	3118	816	2755	3118	816	0	0	0	1826	1921	7757
1992-1993	4245	1563	3110	813	1029	3110	813	534	0	0	1037	0	6013
1993-1994	11629	1823	3110	813	1823	3110	813	0	0	0	1736	81	10078
1994-1995	10144	1736	3110	813	1736	3110	813	0	0	0	1874	2858	9831
1995-1996	14867	2092	3118	816	2092	3118	816	0	0	0	1747	7684	9241
1996-1997	3959	1928	3110	813	1928	3110	813	0	0	0	1284	0	6065
1997-1998	5738	2082	3110	813	882	3110	813	1200	0	0	947	0	6050
1998-1999	12486	1610	3110	813	1610	3110	813	0	0	0	1639	26	11337
1999-2000	4940	2069	3118	816	2069	3118	816	0	0	0	1701	0	8573
2000-2001	2822	3004	3110	813	1192	3110	813	1812	0	0	1102	0	5178
2001-2002	6937	2755	3110	813	1166	3110	813	1590	0	0	1395	0	5631
2002-2003	2488	1841	3110	813	0	3110	677	1841	0	136	650	0	3681
2003-2004	18908	802	3118	816	802	3118	816	0	0	0	1793	4221	11839
2004-2005	16305	2332	3110	813	2332	3110	813	0	0	0	1647	8754	11487
2005-2006	18192	1275	3110	813	1275	3110	813	0	0	0	1829	12625	10027
2006-2007	9839	1322	3110	813	1322	3110	813	0	0	0	1804	3167	9649
2007-2008	11033	957	3118	816	957	3118	816	0	0	0	1692	4536	9562
2008-2009	5355	1841	3110	813	1841	3110	813	0	0	0	1470	0	7683
2009-2010	7109	1823	3110	813	1823	3110	813	0	0	0	1568	0	7477
2010-2011	8980	1563	3110	813	1563	3110	813	0	0	0	1539	384	9048
2011-2012	6075	2082	3118	816	2082	3118	816	0	0	0	1357	0	7750
2012-2013	5235	1841	3110	813	830	3110	813	1011	0	0	1213	0	5018
2013-2014	3332	1841	3110	813	354	3110	813	1487	0	0	1028	0	3044
2014-2015	2731	1841	3110	813	0	2973	138	1841	136	675	607	0	2057
2015-2016	1799	2503	3118	816	0	1081	0	2503	2037	816	584	0	2231
2016-2017	6029	2082	3110	813	0	3110	813	2082	0	0	935	0	3402
年份	水库来水	农业需水	城市需水	生态需水	农业供水	城市供水	生态供水	农业缺水	城市缺水	生态缺水	蒸发渗透量	弃水	年末库容
2017-2018	6678	2082	3110	813	833	3110	813	1250	0	0	1105	0	4220
均值	8140	1870	3112	814	1115	2985	736	755	127	78	1436	1869	—

表 4.1-2 清淤恢复水库兴利库容前后坝下断面水量变化统计表 单位: 万 m<sup>3</sup>

典型年	水期	非汛期	汛期
多年平均	恢复水库兴利库容前	736	2605
	恢复水库兴利库容后	737	2258
	变化	+1	-347
丰水年	恢复水库兴利库容前	813	3671
	恢复水库兴利库容后	813	1192
	变化	0	-2479
平水年	恢复水库兴利库容前	813	813
	恢复水库兴利库容后	813	813
	变化	0	0
枯水年	恢复水库兴利库容前	813	813
	恢复水库兴利库容后	813	813
	变化	0	0

由上表分析可知, 多年平均情况下, 非汛期时段, 清淤恢复水库兴利库容后坝下断面水量增加 1 万 m<sup>3</sup>, 汛期坝下河道水量减少 347 万 m<sup>3</sup>; 非汛期, 典型平水年、枯水年和丰水年, 水库恢复水库兴利库容前后坝下断面水量不变, 对库区下游河道水文情势和生态系统基本无影响; 恢复水库兴利库容后, 库区下游汛期水量不同年际差别减小, 对于坝下河道形成比较稳定的水文情势是有利的, 也降

低了汛期大量水量对下游的冲刷，对于下游生态系统的稳定也是较为有利的。总体上，本次水库清淤恢复水库兴利库容后，能改善区域生态环境，扩大水库在常水位时的水面面积，能一定程度拦蓄汛期多余水量，减少汛期弃水，补充城市工农业用水，进一步发挥水库蓄丰补枯作用；恢复水库兴利库容后对于坝下游水文情势的改变不大，对于形成稳定的下游生态系统是有利的。

#### 4.1.2.3 对南四湖下级湖水文情势影响

南四湖下级湖最低生态水位 31.05m，最低生态水位以下提供湖区生态用水。本项目取水进行兴利调节计算时，为保证生态、航运及渔业正常生产，本次调节计算下级湖湖内最低水位控制在死水位，即 31.50m，高于下级湖最低生态水位 31.05m。因此本项目取水对下级湖生态基本不会产生影响。

下级湖山东可引水量 1.5 亿  $m^3$ ，现状情况下下级湖（山东）取水批复水量剩余指标 820 万  $m^3$ ，本项目取水占用剩余指标中 820 万  $m^3$ 不会对其他用水户造成影响。本项目取南四湖地表水，以不突破南四湖水量分配指标为原则，分析了有、无本项目两种情形下的下级湖城镇供水量，充分考虑了下级湖现状和规划农业灌溉和其他用水户用水需求，项目缺水时由岩马水库地表水及地下水补充，项目取水对下级湖现有用水户影响较小。当下级湖水位低于 31.50m 时本项目即启用地下水应急供水，且本项目水厂取南四湖水符合枣庄市最严格水资源管理制度要求。

根据《峯城区城乡供水一体化工程（一期）环境影响报告书》可知，峯城区城乡供水一体化工程（一期）设计年引水量为 3000 万  $m^3/a$ ，该项目已对南四湖下级湖取水 3000 万  $m^3$  进行南四湖下级湖水文情势影响评价，根据《峯城区城乡供水一体化工程（一期）环境影响报告书》地表水环境预测评价结论可知，从南四湖下级湖取水 3000 万  $m^3/a$ ，占南四湖下级湖湖水量比重极小，且南四湖下游各支流仍然有水量汇入河道，则调水工程对南四湖下游径流量的影响相对较小，总体可接受。

根据《水利部淮河水利委员会关于枣庄峯城区南四湖取水工程取水许可申请准予行政许可决定书》（淮委许可〔2020〕70号文）可知，峯城区城乡供水一体化工程取用南四湖下级湖水量为 1277 万  $m^3/a$ ，峯城区城乡供水一体化工程剩余设计年引水量为 1723 万  $m^3/a$ 。拟建项目取水量为 1586.5 万  $m^3/a$ ，依托峯城区城乡供水一体化工程（一期）进行取水，两者取水量叠加后满足峯城区城乡供水一体化工程（一期）设计年引水量要求。因此，拟建项目取水 1586.5 万  $m^3/a$ ，

不会对南四湖下级湖湖水产生新的水文情势影响。

#### 4.1.2.4 对生态流量保障目标的影响

根据《峯城大沙河生态流量（水量）保障方案》，未对龙泉庄水库提出最小生态下泄流量，根据项目初步设计报告，拟建项目建成后多年平均生态下泄水量为  $0.157\text{m}^3/\text{s}$ 。

#### 4.1.2.5 对取用水户的影响

龙泉庄水库现状用水户主要为农业灌溉和城市供水。水库增容后增加了水库对雨洪资源和南四湖下级湖水的利用，可供水量增加，能够保证现状及规划用水需求，即龙泉庄水库清淤后对第三方基本无不利影响。

#### 4.1.2.6 水库建成后泥沙的影响

龙泉庄水库项目新增充库水源主要为南四湖下级湖水，取水地点为枣庄市峯城区古邵镇八里沟村西北处胜利渠渠首（桩号 0+200 处），胜利渠渠首引水进入龙泉庄水库此段管线利用已建成的峯城区南四湖取水设施（峯城区城乡供水一体化工程），通过胜利渠渠首、上刘庄两级加压，将南四湖下级湖原水泵送至龙泉庄水库。泥沙含量小，泥沙含量甚微，因此龙泉庄水库入库泥沙可忽略不计。

#### 4.1.2.7 对水库水体富营养化预测

##### 1、水体富营养化的影响因子

湖泊和水库一般是比较容易发生富营养化的水体。国内外研究表明，湖泊和水库富营养化的主要影响因子可分为营养因子、环境因子和生态因子三类。

##### （1）营养因子

藻类等水生生物生长与繁殖必需有多种营养元素，其中，碳、氮、磷是生物生长所必需的主要营养元素。碳在自然界是大量存在的元素，所以湖泊和水库水体中氮和磷的多少，以及以什么形态存在，对湖泊和水库植物的生长繁殖是一个必需的条件。因此，氮、磷是制约湖泊和水库生物生长的必需因子。

国际上一般认为总磷浓度为  $0.02\text{mg/L}$ ，总氮浓度为  $0.2\text{mg/L}$  是富营养化的发生浓度。

只有高于上述浓度，富营养化过程才有可能发生，低于上述浓度的湖泊，生物生产力是不可能高度发展的。因此，上述浓度也可以称为富营养化发生的必需浓度。

自然水体中的氮、磷以无机态和有机态等多种形态存在，其中以可被植物直

接吸收的形态为最重要的形式。氮的主要存在形式有溶解的氮气、铵、亚硝酸盐、硝酸盐及有机氮等。其中，以溶解的无机氮最为重要。溶解的有机氮在淡水中往往占总溶解氮的一半以上，并与颗粒态的有机氮有一定的比率关系，通常为 5:1~10:1。当水库富营养化加剧时，其比率下降。天然水中磷的存在形态主要为溶解态、悬浮态及胶体三种，并又可分为正磷酸盐、聚合磷酸盐和有机磷三种主要化学形态。其中，溶解的正磷酸盐是被植物吸收的最主要形式。磷与湖泊初级生产力之间的关系，曾被国外许多湖泊学家仔细研究过，从而得出磷是湖泊和水库生产力主要限制因子的结论。

沉积于湖泊和水库底部的底泥也可能是水库水体氮、磷营养盐的重要来源之一。氮、磷的释放，其机制不同。前者取决于氮化合物的氧化分解的程度，而后者与其化学沉淀的形态有关。在细菌的作用下，氮化合物可以相互转化，不同形态的氮，其释放能力不同，溶出的溶解态无机氮在沉积物表面的水层进行扩散。但是，由于表面的水层含氧量不同，溶出情况也不同。若厌气性，以氨态氮溶出为主；好气性时，则以硝酸氮溶出为主，其溶出速度比厌气性为快。底泥中的磷主要是无机态的正磷酸盐占大部分，形成钙、铝、铁等不溶性盐类，一旦出现利于磷酸盐沉淀物溶解的条件，磷就会释放。

影响沉积物中磷释放的因子主要是 DO、pH、氧化还原电位、温度、生物以及水体的搅动等。水体底部的氧化状态能促进磷的吸附，而厌氧条件则有利于磷的释放。我国部分湖泊的研究结果表明，pH 值接近中性时，在其他条件不变时，释磷量较小，而在酸性或碱性范围内释磷量较大。有人认为，其机理是 pH 影响磷与沉积物的吸附作用和离子交换作用。搅动能使底泥中颗粒磷再悬浮，同时也加速了底泥间隙水的扩散，从而增加磷的释放。温度升高，沉积物中磷的释放增加。

## (2) 环境因子

环境因子是指水生生物生产所必需的水环境的物理化学因子。它们主要是水温、光照、pH 值、溶解氧、透明度、电导率、有机物（COD、BOD）等。

### ① 水温与光照

水温与光照是藻类进行光合作用的必要条件，前者决定细胞内酶反应的速率，后者提供代谢的能源，二者的共同作用决定湖泊生物生产力的水平。所以，它们是富营养化环境因子中的主导因子。各个湖泊富营养化的季节变化和生物生产量

出现峰值的时间，在营养阈值范围内，主要取决于水温、光照条件。温度与植物的合成代谢及呼吸强度，以及对水中异养细菌等微生物的生理活性均有着密切的关系。一般情况下，水温的周年变化特点与藻类现存量及毛生产量的变化趋势基本上是吻合的，即夏季为高峰，冬季为低谷。

### ②pH 值、溶解氧

一般弱碱性的湖泊水质，均适宜于藻类生长。换言之，弱碱性水质是富营养藻型湖泊的必要条件。我国湖、库中常年优势种的藻类是微囊藻和平裂藻，它们在夏、秋两季更是大多数富营养化湖、库的优势种。这些优势藻种生长繁殖的最适 pH 值范围为 8.0~9.0。而我国大多数湖、库的 pH 值均在 7.5~9.0 之间，因而为湖、库藻类的发展提供了有利条件。

溶解氧是藻类生长和生物降解有机物不可缺少的条件。在大气复氧和藻类光合作用增氧的作用下，一般湖泊的溶解氧均较充沛。但在有机物负荷过大，藻类光合作用受限制时，溶解氧会出现低值，在非响应阶段往往会出现这种情况，并反过来抑制生物生产力的发展。

### (3) 生态因子

营养因子和环境因子都是湖泊和水库富营养化发生发展的外因。湖泊和水库富营养化的内因是湖泊和水库的内在条件和因素，即湖泊和水库的生态因子。它主要指湖泊和水库本身的水文生态条件和水生生态系统的结构。湖泊和水库的形态要素和水文物理要素是构成水库水文生态条件的基本要素。

①湖泊和水库形态要素中面积、容积、水深、岸线系数等与水库富营养化的关系最为密切。湖泊和水库富营养化一般发生在库盆浅平、水深较浅、平均水深在 4.0m 以下、容积较小的湖泊环境里。因为浅水水库利于光照、温度向水体内部的透入，有助于库水迅速增温且无分层现象，而且底泥易于被风浪掀起，有利于氮、磷在水土界面的交换和底泥中氮、磷的释放。

②湖泊和水库水域的封闭度是衡量湖泊和水库水文生态条件优劣的重要标志之一。封闭度愈大，愈不利于水力交换，愈有利于营养物质在库内的滞留和积累，从而为生物生产提供生长繁殖的良好条件。

湖泊和水库水域的封闭度一般由下列几个要素构成：1) 入湖、库径流的补给系数，用于表示水库来水量的大小，它反映可供水库更换水量的状况。2) 湖泊和水库换水周期和水位变幅，换水周期愈长，说明水库的封闭度愈大，富营养

化发生的几率也就愈大。水位的年内变幅是水库换水量的量度，同样可以反映湖泊的封闭度。3) 出湖、库径流，出湖、库径流量的大小往往与水库水力滞留系数成反比，与水文交换率成正比。是湖、库内营养物质支出的主要渠道，因此也是湖泊和水库封闭度的重要指标。4) 流速，流速是湖泊和水库水文特性的重要因素。一般而言，以吞吐流为主的湖泊和水库不易发生富营养化；而以风生流为主的湖泊和水库流速很小，常导致营养物质的积累和富营养化的发生。

由前所述，水库富营养化的影响因子为营养因子、环境因子和生态因子。水库是否会发生富营养化，这些因子也将会起决定因素。

## 2、水库水质总氮、总磷指标预测

### (1) 预测模型

采用《环境影响评价技术导则地表水环境》（HJ2.3-2018）中推荐的狄龙模型，进行营养物质的预测。描述营养物平衡的狄龙模型如下：

$$[P] = \frac{I_p(1-R_p)}{rV} = \frac{L_p(1-R_p)}{rH}$$

$$R_p = 1 - \frac{\sum q_o[P]_o}{\sum q_i[P]_i}$$

$$r = Q/V$$

式中：[P]——湖（库）中氮、磷的平均浓度，mg/L；

$I_p$ ——单位时间进入湖（库）的氮（磷）质量，g/a；

$L_p$ ——单位时间、单位面积进入湖（库）的氮、磷负荷量，g/(m<sup>2</sup>·a)；

H——平均水深，m；

$R_p$ ——氮、磷在湖（库）中的滞留率，量纲为 1；

$q_o$ ——年出流的水量，m<sup>3</sup>/a；

$q_i$ ——年入流的水量，m<sup>3</sup>/a；

$[P]_o$ ——年出流的氮（磷）平均浓度，mg/L；

$[P]_i$ ——年入流的氮（磷）平均浓度，mg/L；

Q——湖（库）年出流水量，m<sup>3</sup>/a。

### (2) 参数的确定

#### ① 单位时间、单位面积进入湖（库）的氮、磷负荷量 $L_p$

根据本次评价期间对龙泉庄水库水质监测数据，考虑最不利情况，总氮浓度按 9.22mg/L、总磷浓度按 0.2mg/L 计，水库建成后库表面积为 31.85 万 m<sup>2</sup>，经

计算，龙泉庄水库建成后总氮负荷量为  $6415\text{g}/(\text{m}^2\cdot\text{a})$ ，总磷负荷量为  $55.05\text{g}/(\text{m}^2\cdot\text{a})$ 。

②氮、磷在湖（库）中的滞留率 R

出流水总磷、总氮按照《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类水质要求：总氮  $1.0\text{mg/L}$ 、总磷  $0.05\text{mg/L}$  计，则总氮滞留率为 0.8129，总磷滞留率为 0.09。

③其他参数

水库相应计算参数见表 4.1-3，计算结果及达标情况见表 4.1-4。

表 4.1-3 水库总磷、总氮计算参数一览表

项目	H (m)	V (m <sup>3</sup> )	Q (m <sup>3</sup> )	q <sub>a</sub> (m <sup>3</sup> /a)	q <sub>i</sub> (m <sup>3</sup> /a)
数值	8.5	98.83 万	3685.5 万	3685.5 万	3706.12 万

表 4.1-4 水库总磷、总氮浓度及达标情况

项目	预测值		标准值		单因子指数		达标情况	
	C <sub>n</sub> (mg/L)	C <sub>p</sub> (mg/L)	总磷 (mg/L)	总氮 (mg/L)	总磷	总氮	总磷	总氮
数值	0.171	0.051	0.2	1.0	0.855	0.051	达标	达标

由上表可见，在控制进水库水质能够满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类水质要求前提下，项目建成后水质中总磷、总氮年平均浓度满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类水质要求，因此，不会造成水库富营养化因子总磷、总氮指标的升高。

拟建水库除黄河和南水北调水水汇入外，无流域水汇入，避免了外源性总磷总氮等富营养化的污染物进入水库，因此有利于水库富营养化的管理。

另外，在水库日常管理中为避免水库出现富营养的发生，建议加强以下方面的管理措施：

1、适度养鱼改善水质

国内外已有不少湖、库通过放养花鲢、白鲢实现了对富营养水体的“生物净化”。对水库养鱼应坚持不投饵、不施肥的粗放型天然养殖准则，同时根据水域的浮游生物的构成和数量来决定放养的鱼种和鱼量已达到最佳的效果。

2、合理控制水位，减少污染负荷

水库的水文环境各不相同，合理调控水位和蓄水量，在保证水库使用功能的前提下，加速库内水体循环，减少水库的污染负荷，在水库运行初期根据水库的

供水要求，合理确定最高、最低限制水位，缩短入库污染物在库内的直流时间，加快循环，降低污染负荷。

### 3、适当种植大型水生植物

大型水生植物具有耐污性强，营养物质吸收量大，水体净化效率高，一般无二次污染等优点。但在选择种植大型水生植物时，对于外来物种务必做好前期严谨的科学论证工作，避免产生次生生态问题。

#### 4.1.2.8 对水库水温影响分析

##### 1、水温影响预测分析

##### (1) 水库水温结果判别方法

影响库水温变化因素除水文、气候变化，水体内部热能交换，还与水库特性和水库运用调度有关。水库水体温度受上述诸多因素制约，按其垂直结构形式分为分层型、混合型、过渡型。

水库水温结构判别采用径流-库容比法，公式如下：

$$\alpha = \frac{\text{多年平均入库径流量}}{\text{总库容}}$$

判别标准：

当 $\alpha < 10$ ，水库水温为分层型；

当 $\alpha > 20$ ，水库水温为混合型；

当 $10 \leq \alpha \leq 20$ ，水库水温为过渡型，水库水温随水库库容的不同可能为分层型也可能为混合型。

##### (2) 龙泉庄水库恢复水库兴利库容前后水库水温结果

龙泉庄水库恢复水库兴利库容前后，水库水温结果判别结果见下表。

表 4.1-5 龙泉庄水库恢复水库兴利库容前后水库水温结果判别表

项目	清淤恢复水库兴利库容前	清淤恢复水库兴利库容后
多年平均入库径流/亿 m <sup>3</sup>	1.15	1.15
总库容/亿 m <sup>3</sup>	2.2	2.4996
$\alpha$	0.52	0.46
水库水温结构	分层	分层

由上表可知，本次龙泉庄水库清淤恢复水库兴利库容前后，库区总库容有所增大，在多年平均入库径流量不变情况下，多年平均入库径流量与总库容的比值 $\alpha$ 略微降低，但清淤恢复水库兴利库容前后 $\alpha$ 均小于 10。按照判别标准，清淤恢复水库兴利库容前后，龙泉庄水库水库水温结果均为分层型，无变化。

## 2、水库水温预测

本次评价采取公式法预测龙泉庄水库清淤恢复水库兴利库容后库区垂向水温分布情况。

### a 预测方法

采用《水利水电工程水文计算规范》推荐的东北水电勘察设计院的坝前水温预测公式，对于龙泉庄水库垂向水温分布进行计算，计算公式如下：

$$T_y = (T_0 - T_b)e^{-\left(\frac{y}{x}\right)^n} + T_b$$

$$n = \frac{15}{m^2} + \frac{m^2}{35}$$

$$x = \frac{40}{m} + \frac{m^2}{2.37(1+0.1m)}$$

式中：

$T_y$ —水深  $y$  处的月平均水温 ( $^{\circ}\text{C}$ )；

$y$ —水深 (m)；

$m$ —月份。

$T_0$ —水库表面月平均水温 ( $^{\circ}\text{C}$ )，可根据水库库区的气温并利用气候条件相似同类水库的气温~库表水温关系求得，也可用已建水库库表水温与纬度的关系插补；

$T_b$ —水库底部月平均水温 ( $^{\circ}\text{C}$ )， $T_b = T_b' - K'N$ ， $N$  为大坝所在的纬度， $T_b'$ ， $K'$  可通过《水利水电工程水文计算规范》查表获得，详见下表；

表 4.1-6 库底水温计算公式中的  $T_b'$ ， $K'$  值表

月份	1~3			4~5			6~8			9		
水深		20	40	60	20	40	60	20	40	60		
$T_b'$	24.0	30.4	25.6	23.6	35.4	29.9	22.9	37.3	30.0	23.6		
$K'$	0.49	0.48	0.48	0.47	0.42	0.43	0.44	0.44	0.43	0.44		
月份	10			11			12					
水深	20	40	60	20	40	60						
$T_b'$	33.1	28.0	23.6	37.4	30.9	24.1			31.5			
$K'$	0.45	0.43	0.44	0.61	0.52	0.44			0.64			

经计算，龙泉庄水库库表及库底年内逐月水温见下表。

表 4.1-7 龙泉庄水库库表、库底逐月水温

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
----	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----

T0	4.8	4.2	6.4	13.6	19.2	23.5	28.5	28.9	22.6	18.1	12.8	7.2
Tb	6.8	6.8	6.8	13.5	13.5	20.6	20.6	20.6	21.8	17.3	15.9	9.0

#### b 预测结果

经计算，龙泉庄水库库区水温垂向分布见图 4.3-1。

水库库表与外环境直接接触，受年内气温变化的原因，水库表层水温变化幅度较大，为 4.8~28.9℃；由于水库水深较浅，水体表面吸收的热量能够传递至库底，进而造成库底水温年内变幅也较大，变化范围为 6.8℃~20.6℃；不同时节坝前水体垂向分布结构存在差异，10月~翌年4月坝前水温自库表至库底变化很小，

垂向上基本同温；5月~9月水库表底温差较为明显，最大垂向温差为 4.4℃（7月）。

5月~8月为升温期、高温期，水库运行水位有所下降，4月~5月水库来流量较小，库区流速缓慢，库表热量得以蓄积，表层水体水温稳定增长；7~8月入流水温为全年最高，来流沿表层流动，但已进入汛期，表层热量流失较快使升温幅度减缓。受来流和垂向热量传递影响，库底水温在8月升至年内最高的 25℃。

9月~10月，气温等气象条件逐步下降，水库处于蓄水阶段。表层水体在气象条件作用下开始降温，库底水温无上部热量传入，也逐步降温。

11月~12月，气温等气象条件进一步下降，表层水体大量失热，温度较低，冷水下沉至库中及库底，造成水库沿水深方向上温度混合均匀，上下同温。

12月~3月，仍处于低温期，表层水体温度接近气温，水体与外环境基本无热量交换，坝前垂向水温同温状态仍继续维持。

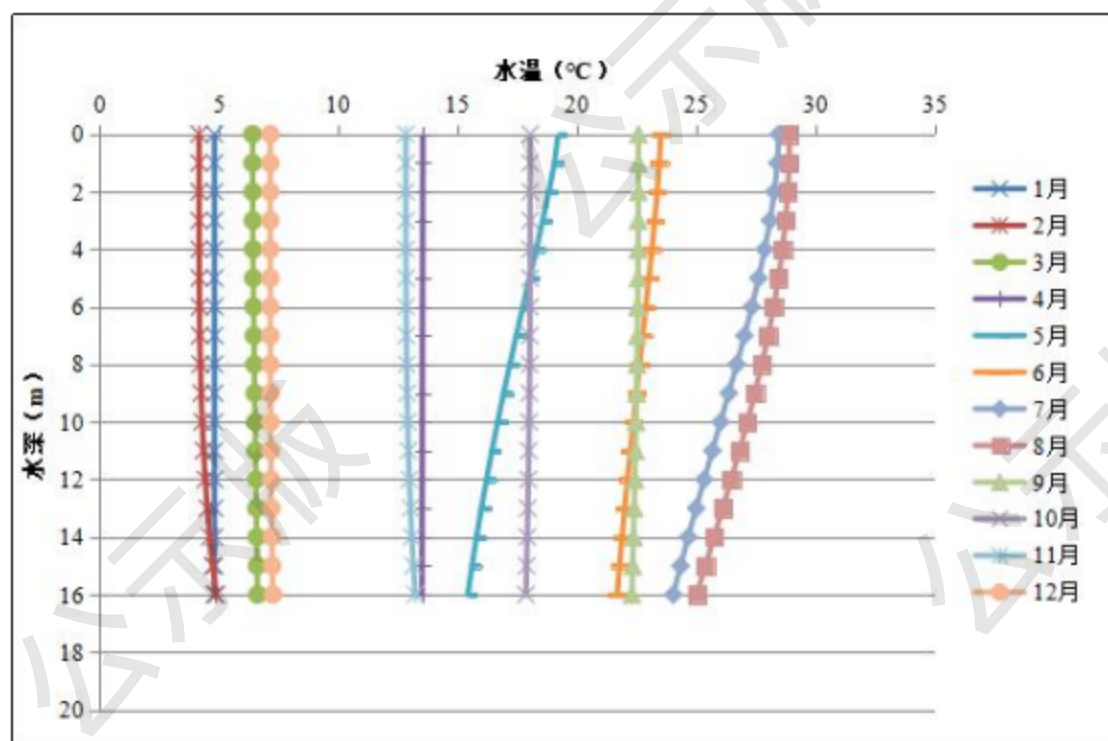


图 4.1-1 龙泉庄水库库区垂向水温分布预测结果

#### 4.1.2.9 对坝址周围水环境的影响分析

水库工程实施后，不影响汇水区的现状，甚至是对汇水区的环境质量是改善的，因此，在正常情况下水库的建设对坝址下游地表水质量影响较小。

#### 4.1.3 小结

综上所述，本次水库清淤恢复水库兴利库容后，能改善区域生态环境，扩大水库在常水位时的水面面积，能一定程度拦蓄汛期多余水量，减少汛期弃水，恢复水库兴利库容后对于坝下游水文情势的改变不大，对于形成稳定的下游生态系统是有利的，对周边环境影响较小；

引水输水后，汛期下游河道弃水减少，减小的汛期下泄水量对于下游汛期来水来说所占比重极小，且南四湖下游各支流仍然有水量汇入河道，则调水工程对南四湖下游径流量的影响相对较小，总体可接受。

项目地表水环境影响评价主要内容及结论自查表见表 4.1-8。

表 4.1-8 地表水环境影响评价自查表

工作内容		自查项目
影响识别	影响类型	水污染影响型 <input checked="" type="checkbox"/> ；水文要素影响型 <input type="checkbox"/>
	水环境保护目标	饮用水水源保护区 <input type="checkbox"/> ；饮用水取水口 <input type="checkbox"/> ；涉水的自然保护区 <input type="checkbox"/> ；重要湿地 <input type="checkbox"/> ；重点保护与珍稀水生生物的栖息地 <input type="checkbox"/> ；重要水生生物的自然产卵场及

工作内容		自查项目		
		索饵场、越冬场和洄游通道、天然渔场等渔业水体□；涉水的风景名胜胜区□；其他□		
	影响途径	水污染影响型		
		水文要素影响型		
影响因子	直接排放□；间接排放 <input checked="" type="checkbox"/> ；其他□	水温□；径流□；水域面积□		
评价等级		持久性污染物□；有毒有害污染物□；非持久性污染物□；pH值□；热污染□；富营养化□；其他□		
		水温□；水位（水深）□；流速□；流量□；其他□		
		水污染影响型		
		水文要素影响型		
		一级□；二级□；三级 A□；三级 B <input checked="" type="checkbox"/> ；		
		一级□；二级□；三级□；		
现状调查	区域污染源	调查项目		
		数据来源		
	受影响水体水环境质量	已建□；在建□；技改□；其他□；	拟替代的污染源□；	排污许可证□；环评□；环保验收□；既有实测□；现场监测□；入河排放数据□；其他□
		调查项目		数据来源
	区域水资源开发利用状况	丰水期□；平水期□；枯水期□；冰封期□；春季□；夏季□；秋季□；冬季□；		生态环境保护主管部门□；补充监测□；其他□；
	水文情势调查	未开发□；开发量 40%以下□；开发量 40%以上□；		
		调查时期		数据来源
补充监测	丰水期□；平水期□；枯水期□；冰封期□；春季□；夏季□；秋季□；冬季□；		水行政主管部门□；补充监测□；其他□；	
	监测时期	监测因子	监测断面或点位	
评价范围	河流：长度（）km；湖库、河口及近岸海域：面积（）km <sup>2</sup>			
评价因子	/			
评价标准	河流、湖库、河口：I类□；II类□；III类□；IV类□；V类□；近岸海域：第一类□；第二类□；第三类□；第四类□；规划年评价标准（）			
评价时期	丰水期□；平水期□；枯水期□；冰封期□；春季□；夏季□；秋季□；冬季□；			
评价结论	水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标状况□；达标□；不达标□；水环境控制单元或断面水质达标状况□；达标□；不达标□；水环境保护目标质量状况□；达标□；不达标□；对照断面、控制断面等代表性断面的水质状况□；达		达标区□；不达标区 <input checked="" type="checkbox"/> ；	

工作内容		自查项目				
		标 <input type="checkbox"/> ；不达标 <input type="checkbox"/> ； 底泥污染评价 <input type="checkbox"/> ； 水资源与开发利用程度及其水文情势评价 <input type="checkbox"/> ； 水环境质量回顾评价 <input type="checkbox"/> ； 流域（区域）水资源（包括水能资源）与开发利用总体状况、生态流量管理要求与现状满足程度、建设项目占用水域空间的水流状况与河湖演变状况 <input type="checkbox"/> ；				
影响预测	预测范围	河流：长度（）km；湖库、河口及近岸海域：面积（）km <sup>2</sup>				
	预测因子	（）				
	预测时期	丰水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input type="checkbox"/> ；冰封期 <input type="checkbox"/> ； 春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/> ； 设计水文条件 <input type="checkbox"/> ；				
	预测情景	建设期 <input type="checkbox"/> ；生产运行期 <input type="checkbox"/> ；服务期满后 <input type="checkbox"/> ； 正常工况 <input type="checkbox"/> ；非正常工况 <input type="checkbox"/> ； 污染控制和减缓措施方案 <input type="checkbox"/> ； 区（流）域环境质量改善目标要求情景 <input type="checkbox"/> ；				
	预测方法	数值解 <input type="checkbox"/> ；解析解 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/> ；导则推荐模式 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/> ；				
影响评价	水污染控制和水源井影响减缓措施有效性评价	区（流）域水环境质量改善目标 <input type="checkbox"/> ；替代削减源 <input type="checkbox"/> ；				
	水环境影响评价	排放口混合区外满足水环境管理要求 <input type="checkbox"/> ； 水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标 <input type="checkbox"/> ； 满足水环境保护目标水域水环境质量要求 <input type="checkbox"/> ； 水环境控制单元或断面水质达标 <input type="checkbox"/> ； 满足重点水污染物排放总量控制指标要求，重点行业建设项目，主要污染物排放满足等量或减量替代要求 <input type="checkbox"/> ； 满足区（流）域水环境质量改善目标要求 <input type="checkbox"/> ； 水文要素影响型建设项目同时应包括水文情势变化评价、主要水文特征值影响评价、生态流量符合性评价 <input type="checkbox"/> ； 对于新设或调整入河（湖库、近岸海域）排放口的建设项目，应包括排放口设置的环境合理性评价 <input type="checkbox"/> ； 满足生态保护红线、水环境质量底线、资源利用上线和环境准入清单管理要求 <input type="checkbox"/> ；				
	污染源排放量核算	污染物名称	排放量/（t/a）		排放浓度/	
		COD、氨氮				
	替代源排放情况	污染源名称	排放许可证编号	污染物名称	排放量/（t/a）	排放浓度/
		（）	（）	（）	（）	（）
生态流量确定	生态流量：一般水期（）m <sup>3</sup> /s；鱼类繁殖期（）m <sup>3</sup> /s；其他（）m <sup>3</sup> /s； 生态水位：一般水期（）m；鱼类繁殖期（）m；其他（）m；					
防治措施	环境措施	污水处理设施 <input type="checkbox"/> ；水文减缓设施 <input type="checkbox"/> ；生态流量保障设施 <input type="checkbox"/> ；区域消减 <input type="checkbox"/> ； 依托其他工程措施 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/> ；				
	监测计划	环境质量		污染源		
监测方式		手动 <input type="checkbox"/> ；自动 <input type="checkbox"/> ；		手动 <input type="checkbox"/> ；自动 <input type="checkbox"/> ；无		

工作内容		自查项目	
		无监测： <input type="checkbox"/>	监测口；
	监测点位	( )	( )
	监测因子	BOD <sub>5</sub> 、pH 值、化学需氧量、氨氮、石油类	BOD <sub>5</sub> 、pH 值、化学需氧量、氨氮、石油类
污染物排放清单	<input type="checkbox"/>		
评价结论	可以接受 <input checked="" type="checkbox"/> ；不可以接受 <input type="checkbox"/> ；		
注：“ <input type="checkbox"/> ”为勾选项，可√；“( )”为内容填写项；“备注”为其他补充内容			

## 4.2 环境空气影响分析与评价

### 4.2.1 施工工程内容概述

拟建项目为水库工程，属于水利工程项目，占地面积大，施工内容多。主要包括龙泉庄水库清淤及抬田，新建泵站 1 座、规模 15 万 t/d，新建 DN1400 原水管线 5.6 公里，智慧化建设，水源保护区标准化建设及胜利渠渠首护坡整治。

施工期产生的废气主要来源于施工机械、运输车辆排放的尾气；施工过程中产生的扬尘；原水管道焊接烟尘；原水管道防腐补口补伤废气；沥青烟；水库清淤恶臭；清淤底泥晾晒恶臭等。

**根据调查，本次评价期间，原水管线工程和泵站工程已施工完成，故不再进行原水管道防腐补口补伤废气、原水管道焊接烟尘、沥青烟气预测评价，仅进行回顾性分析。**

#### 4.2.1.1 运输车辆尾气与非道路移动机械废气

燃油废气主要包括施工机械和运输车辆排放废气，主要污染物有 CO、NO<sub>x</sub>、THC 和颗粒物。由于整个工程施工时间跨度大，沿线距离较长、单项工程多，具体每个单项工程的排放量很小，又由于这些污染物具有流动、分散的特点，施工场地在野外，污染物扩散能力强，工程施工车辆及机械排放尾气对周围大气环境的影响很小。本项目尽量选用低能耗、低污染排放的施工机械和车辆，选择优质燃料，不使用尾气排放不达标车辆，加强机械和车辆的管理和维护，减少因机械和车辆状况不佳造成的空气污染。

根据《机动车和非道路移动机械排放污染防治条例》（2020 年 5 月 1 日实施）和《山东省机动车排气污染防治条例》（2022 年 3 月 30 日修订），对施工期间入场的机动车和非道路移动机械提出以下控制措施和要求：

1、严格实施国家机动车油耗标准。严格落实营运重型柴油车燃料消耗量达标核查，不满足标准限值要求的新车型禁止进入施工区域。严格对照国家机动车排放标准，实施机动车大气污染物排放源头管控，进区车辆实施机动车国六排放标准。鼓励使用达到国六排放标准的燃气车辆。

2、应制定错峰运输方案，原则上不允许柴油货车在重污染天气预警响应期间进出施工区域。

3、禁止使用高排放非道路移动机械的区域，对达不到国三排放标准的非道路移动机械禁止入场作业，禁止使用高排放非道路移动机械进入施工区域。

4、施工期严格落实《山东省生态环境厅关于做好机动车及非道路移动机械新标准实施有关工作的通知》（鲁环函[2019]21号）、《山东省打好柴油货车污染防治攻坚战作战方案》（鲁政办字[2019]30号）；

5、落实《非道路移动机械污染防治技术政策》等要求，使用达到国三及以上非道路移动机械，使用达到国六标准的施工车辆或使用新能源车辆，禁止使用高排放、检测不达标设施，施工车辆及非道路移动机械使用符合国六标准的汽柴油或使用清洁能源。采取相应措施减轻施工期环境空气影响。

#### 4.2.1.2 施工扬尘

根据工程分析，施工期扬尘主要包括施工区粉尘、表土剥离粉尘、临时堆土区扬尘、交通道路扬尘、道路拆除粉尘。

本工程为线性工程，地面开挖、填埋、土石方堆放过程为分段进行，作业带内产生的扬尘（粉尘）为无组织面源排放。采取洒水降尘、设置围挡、弃土运输过程采取遮盖措施、对进出施工现场车辆进行冲洗等方式，可有效降低扬尘对环境的影响。类比《安徽省淠史杭灌区续建配套与现代化改造项目》等同类项目，场界外下风向 100m 处 TSP 为 0.17~0.3mg/m<sup>3</sup>，场界外下风向 150m 处 TSP 为 0.15~0.27mg/m<sup>3</sup>，场界外 TSP 最高浓度低于无组织排放浓度限值 1.0mg/m<sup>3</sup>，均达标排放。由于施工过程为分段进行，沿线施工作业扬尘污染是短时的，大气保护目标在施工期内会受到施工扬尘的影响较小。

弃土堆场的扬尘主要包括风吹扬尘、装卸扬尘和过往车辆引起路面积尘二次扬尘等，通过洒水、盖土网遮挡等措施可有效地抑制扬尘量，使扬尘量减少 70%。本工程弃土堆场设置防风抑尘网和喷淋设施，对沿线大气保护目标影响较小。

施工阶段汽车运输过程中，也会产生扬尘污染。扬尘量、粒径大小等与多种

因素有关，如路面状况、车辆行驶速度、载重量、天气情况等。其中风速、风向等天气状况直接影响扬尘的传输方向和距离。由于汽车运输过程中产生的扬尘时间短、扬尘落地快、影响范围主要集中在运输道路两侧，故汽车运输扬尘对周边的环境空气影响程度和范围较小，影响时间也较短。如果采用硬化道路、道路定时洒水抑尘、车辆不要装载过满并采取密闭或遮盖措施，可大大减少运输扬尘对环境空气的影响。

本项目需要拆除现有路面，拆除后作为建筑垃圾进行处置，不自行破碎加工。拆除粉尘污染主要在施工区附近。本工程拆除工程量小，施工时间短，通过施工区洒水、设置边界围挡、裸露地面覆盖、易扬尘物料覆盖、运输车辆密闭等措施，拆除过程扬尘对周边环境的影响有限。

#### (一) 露天堆场风力扬尘

露天堆场、裸露场地在气候干燥又有风的情况下，会产生扬尘，起尘量可按堆场起尘经验公式计算：

$$Q=2.1(V_{50}-V_0)^3 e^{-1.023w}$$

其中：Q——起尘量，kg/t·a；

$V_{50}$ ——距地面 50m 高处风速，m/s；

$V_0$ ——起尘风速，m/s；

w——尘粒的含水率，%；

由上式可知，起尘量与露天堆放量、尘粒性质、尘粒含水率有关，可见，减少露天堆放和裸露场地、保持尘粒含水率可有效控制起尘量；而尘粒在空气中的传播扩散与风速、尘粒本身的沉降速度有关（见表 4.2-1），粒径越大、沉降越快。

表 4.2-1 不同粒径尘粒的沉降速度

粒径 ( $\mu\text{m}$ )	10	20	30	40	50	60	70
沉降速度 (m/s)	0.003	0.012	0.027	0.048	0.075	0.108	0.147
粒径 ( $\mu\text{m}$ )	80	90	100	150	200	250	350
沉降速度 (m/s)	0.158	0.170	0.182	0.239	0.804	1.005	1.829
粒径 ( $\mu\text{m}$ )	450	550	650	750	850	950	1050
沉降速度 (m/s)	2.211	2.614	3.016	3.418	3.820	4.222	4.624

当粒径为 250 $\mu\text{m}$  时，沉降速度为 1.005m/s，扬尘可在短时间内沉降到地面，因此可以认为当尘粒大于 250 $\mu\text{m}$  时，主要影响范围在扬尘点下风向近距离范围

内，而真正对外环境产生影响的是一些微小尘粒，其影响范围随现场的气候情况也有所不同。

根据北京市环境保护科学研究院在建筑施工现场的实测资料，对施工扬尘未采取污染防治措施时，正常情况下在施工作业场地处近地面总悬浮颗粒物（TSP）最大日均浓度可达 0.58~11.56mg/Nm<sup>3</sup>，而在距施工现场下风向 500m 处，近地面总悬浮颗粒物（TSP）日均浓度在 0.12~0.29mg/Nm<sup>3</sup>，基本满足 GB3095-1996《环境空气质量标准》中的二级标准；在一般气象条件下，平均风速在 2.5m/s 左右时，建筑施工扬尘的影响范围在其下风向可达 85m；当施工场界有围墙且施工楼体四周设置密目网时，在相同气象条件下，其影响距离可缩至 30m-40m。

根据峯城区气象资料，当地多年平均风速大约在 2.8m/s。依据上述施工扬尘影响距离，我们可以大体估测拟建项目在此气象条件及施工楼体全部设置防尘密目网的情况下，其扬尘影响范围应该在 40m 之内。

施工扬尘对大气环境质量的不利影响是偶然的、可逆的，将随施工的开始而消失。

## （二）车辆行驶动力起尘

在尘土完全干燥的情况下，车辆行驶产生的扬尘可按下列经验公式计算：

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

其中：Q——汽车行驶时的扬尘，kg/km·辆；

V——汽车车速，km/h；

W——汽车载重量，t；

P——道路表面粉尘量，kg/m<sup>2</sup>。

由上式可知，车辆行驶扬尘与汽车类型、车速、地面清洁程度有关。

表 4.1-2 为一辆 10t 的卡车以不同速度通过不同清洁程度的路面时产生的扬尘量。

表 4.2-2 不同车速情况下扬尘量

车速 P	清洁程度					
	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	1.0
5km/h	0.051	0.086	0.116	0.144	0.171	0.287
10km/h	0.102	0.171	0.232	0.341	0.341	0.574
15km/h	0.153	0.257	0.349	0.512	0.512	0.861

20km/h	0.255	0.429	0.582	0.853	0.853	1.435
--------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

在路面同样清洁程度情况下，车速越快，扬尘量越大；而在同样车速情况下，路面越脏，扬尘量越大。因此限速行驶及保持路面的清洁是减少汽车扬尘的有效办法。

综上所述，扬尘的产生量与施工队的文明作业程度和管理水平密切相关，同时也受当时的风速、湿度、温度等气象要素影响。在自然风作用下，施工场地扬尘的影响范围在 100m 以内，如果实施洒水抑尘（每天洒水 4~5 次），可使扬尘减少 70% 左右，将 TSP 的污染距离缩小至 20-50m 范围。

表 4.2-3 为施工场地洒水抑尘的试验结果，可见每天洒水 4~5 次进行抑尘，可有效地控制施工扬尘，将扬尘污染控制在场地内。

表 4.2-3 施工场地洒水抑尘实验结果

距离 (m)		5	20	50	100
TSP 平均浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	不洒水	10.14	2.89	1.15	0.86
	洒水	2.01	1.40	0.67	0.60
TSP 标准限值 (mg/m <sup>3</sup> )		0.9			

由上可知，拟建项目施工期间在文明施工、加强管理的前提下，主要采取减少露天堆放、围挡、洒水等抑尘措施，与本节抑尘效果分析一致，可将施工扬尘污染控制在 20—50m 范围内，施工过程中对其临近的敏感点影响较小。

### (三) 抑尘措施

结合《山东省扬尘污染防治管理办法》（山东省人民政府令第 311 号修订）、等相关规定，拟定如下施工场地扬尘控制措施及管控要求：

1、工程施工单位应当建立扬尘污染防治责任制，采取遮盖、围挡、密闭、喷洒、冲洗、绿化等防尘措施，施工工地内车行道路应当采取硬化等降尘措施，裸露地面应当铺设礁渣、细石或者其他功能相当的材料，或者采取覆盖防尘布或者防尘网等措施，保持施工场所和周围环境的清洁；

2、应当对回填的沟槽，采取洒水、覆盖等措施，防止扬尘污染；

3、禁止工程施工单位从高处向下倾倒或者抛洒各类散装物料和建筑垃圾；

4、运输砂石、渣土、土方、垃圾等物料的车辆应当采取蓬盖、密闭等措施，防止在运输过程中因物料遗撒或者泄漏而产生扬尘污染；

5、堆场的场坪、路面应当进行硬化处理，并保持路面整洁；

6、堆场周边应当配备高于堆存物料的围挡、防风抑尘网等设施；大型堆场应当配置车辆清洗专用设施；

7、对堆场物料应当根据物料类别采取相应的覆盖、喷淋和围挡等防风抑尘措施；

8、露天装卸物料应当采取洒水、喷淋等抑尘措施；密闭输送物料应当在装料、卸料处配备吸尘、喷淋等防尘设施；

#### 9、现场封闭管理

(1) 施工现场应实行封闭式管理，施工围挡应达到安全标准及相关技术要求，应平整、清洁、美观、严密，现场围挡及大门至少每半年清洗或粉饰见新一次。

(2) 施工围挡底部设置高度不低于 200mm，宽度不少于 100mm 的防溢墙，顶部设置环场雾化降尘系统(喷头间距不大于 1500mm，喷雾高度不小于 200mm)。

(3) 施工过程中，围挡不得进行拆除，如因配套设施施工，需临时拆除现场围挡的，施工单位必须使用钢管、密目网设置临时围挡对场区进行封闭，并安排专人进行看护，施工完成后立即恢复。由于外力作用等原因造成围挡掀开或破损等情况，应及时进行恢复。

#### 10、产尘物料管理

(1) 施工现场的建筑材料、构件、料具应按总平面布局进行码放，材料存放区、大模板存放区等场地必须平整夯实。

(2) 水泥、砂石等易产生扬尘的细颗粒建筑材料应封闭存放或进行覆盖，使用过程中应采取有效措施防止扬尘。

(3) 建筑施工现场内的土堆和裸露土表面根据实际情况选用防尘网苫盖、喷洒固化抑尘剂或种植适宜的植物进行绿化。

(4) 施工现场应使用预拌混凝土及预拌砂浆；确需现场搅拌的，经当地行业主管部门批准后可在封闭场所内进行，同时应采取降尘、降噪措施。

(5) 基坑开挖或土方施工区域进行有效优化，随挖（填）随盖，新产生的土方半日内即进行清运或苫盖。苫盖选用 1500 目/100 平方厘米以上防尘网或绿植布，并综合考虑固化抑尘剂、绿化种植、硬化等措施对非施工区域裸露土地进行固化。

#### 11、降尘作业管理

(1) 施工现场土方作业应采取防止扬尘措施, 开挖过程中应采用湿法作业, 开挖完毕的裸露地面应及时固化或苫盖。

(2) 主要道路应定期清扫、洒水, 易扬尘天气需增加洒水频次, 保持路面清洁不扬尘。

(3) 施工进行铣刨、切割等作业时, 应设置专门封闭空间或焊烟净化系统, 并采取有效防扬尘措施。

(4) 基坑周边设置环场喷淋系统, 场区内道路设置喷洒降尘设备, 塔吊设置高空喷淋系统。

#### 12、密闭运输管理

(1) 选定的渣土运输企业应统一使用导轨式伸缩篷布车辆, 确保全密闭运输。加强建筑工地建筑废弃物运输车辆管理, 对车辆密闭不严、冲洗不彻底等未达到要求的, 不得驶离。

(2) 建筑物内施工垃圾的清运, 应采用器具或管道运输, 严禁随意抛掷。主体楼内建筑垃圾先洒水降尘再清扫, 集中堆放、严密覆盖, 并使用封闭式管道或袋装(或容器) 清运。

(3) 施工现场严禁焚烧各类废弃物。

(4) 预拌砂浆等散装材料采用罐装进出场。

#### 13、土方堆存的抑尘措施

对于堆存的土方 采取以下抑尘措施:

(1) 洒水抑尘: 方法简单、效果显著; 对堆存时间短的土方, 方法可行。

(2) 设置围挡、围网防尘: 在施工现场周围采用硬质材料设置密闭围挡, 对堆放时间较长的土方或砂石料加盖防尘网或毡布。

(3) 建筑垃圾、工程渣土在短时间不能完成清运的, 在施工工地内设临时堆放场, 采取围挡、遮盖等防尘措施。

(4) 施工现场堆放的渣土, 堆放高度不得高于围挡高度, 并采取遮盖措施。

##### 4.2.1.3 清淤恶臭

本项目施工期对水库进行清淤, 正常情况下清淤过程基本无恶臭散发。但水库底泥中不可避免的会沉积部分有机质、氮、磷等, 在厌氧条件下形成  $\text{NH}_3$ 、 $\text{H}_2\text{S}$  等恶臭气体。水库清淤采用抓斗式挖泥船开挖, 开挖土方运至岸边, 而后利用挖掘机挖装, 自卸汽车运至弃土综合利用区。根据本工程水库清淤现状及功能,

同时类比同类工程，清淤过程中自卸车运输过程会散发少量的恶臭气体，对周围空气有短暂的影响，但这种影响是暂时的，且施工场地空旷，对周围环境影响很小。

#### 4.2.1.4 清淤底泥晾晒恶臭

龙泉庄水库清淤会产生清淤底泥，清淤底泥需晾晒后转运至侯流井建筑石料灰岩矿项目作为矿坑回填土利用。清淤底泥晾晒会产生恶臭，根据建设单位提供资料，通过喷洒生物除臭剂降低恶臭产生量，晾晒场周边地势开阔，空气自净能力强，恶臭比较容易扩散，周边五百米范围内不存在环境敏感保护目标，因此，清淤底泥晾晒恶臭对该项目所在地的大气环境产生的影响较小。

#### 4.2.1.5 焊接烟尘

焊接烟尘主要产生于原水管道工程和泵站工程施工。

根据调查，工程在泵站设备安装和管道连接等均使用焊接，在焊接过程中将有一部分焊接烟气产生。本工程管线焊接方式主要为组合自动焊以及氩电联焊，使用焊料约 5t。焊接烟尘无组织排放。焊接工序操作时间段，产生量小，位置分散，环境开阔，有利于焊烟的扩散，焊接烟尘对周围环境空气的影响随着焊接工序的结束很快消失。

#### 4.2.1.6 防腐补口补伤废气

防腐补口和补伤废气主要产生于原水管道工程施工。

根据调查，新建管线采用成品的防腐管道，但在施工过程中可能造成少部分的破损，施工现场需对破损部分进行防腐补伤，对于接口部分需要进行防腐补口。

一般段线路管道补口采用带配套环氧底漆的辐射交联聚乙烯热收缩带。防腐补口、补伤中使用的防腐材料使用过程中产生少量的挥发性有机废气，施工现场空旷，无组织排放对局部地区环境空气影响较轻。

#### 4.2.1.7 沥青路面铺设产生的沥青废气

本项目管道建设完成后道路恢复会铺设沥青混凝土路面，沥青摊铺过程中会产生少量的沥青烟气。本项目外购商品沥青，不设沥青搅拌站，无沥青拌合废气。沥青摊铺过程中会释放苯并[a]芘、酚和 THC。

根据调查，本项目恢复道路较分散且较短，相对固定地点产生的沥青烟气较小，且持续时间较短，影响较小；本项目沥青摊铺时避开了臭氧高污染时段，道路施工时沥青烟对周围村庄会产生较小影响。

#### 4.2.2 运营期环境空气影响分析

本工程建成后正常运行过程中，无废气产生环节，不会对周围大气环境造成不利影响。

#### 4.2.3 防治措施

针对施工扬尘、焊接烟尘、机械废气和恶臭，施工期应采取以下大气环境保护措施：

(1) 施工工地按照《关于进一步加强施工工地和道路扬尘管控工作的通知》（建办质〔2019〕23号）要求，严格落实各项防尘降尘管控措施。

(2) 根据施工过程的实际情况，在距离居民点较近区段，施工现场设围栏或部分围栏，以减少施工扬尘扩散范围。

(3) 避免大风时节施工，尽可能缩短施工时间，提高施工效率，减少地表裸露的时间，遇有大风天气时（风速达四级及以上时），应避免进行挖掘、回填等大土方量作业或采取喷水抑尘、防尘网覆盖等措施。拆除必须采取湿法作业。

(4) 施工单位必须加强施工区的管理。如在大风天气，对堆场应喷淋降尘或防尘网覆盖，减少扬尘产生；对施工作业区裸露面及时进行防尘网覆盖以及洒水抑尘。

(5) 用汽车运输易起尘的物料时，要加盖蓬布、控制车速，防止物料洒落，减少扬尘；施工便道硬化，定期洒水清归，并尽量要求运输车辆放慢行车速度，以减少地面扬尘污染。

(6) 对堆放的施工废料、临时堆土等采取必要的防尘措施。

(7) 加强对施工机械、车辆的维修保养，不使用尾气排放不达标车辆，选择优质燃料，减少机械及车辆尾气的排放。

施工废气污染源将对环境空气造成一定程度的污染，但这种污染是短期的，工程结束后，将不复存在。

根据《山东省非道路移动机械排气污染防治规定》要求，非道路移动机械排气污染防治应当坚持源头控制、防治结合、公众参与、排污担责的原则。针对近距离有敏感点时，加强施工设备控制措施。禁止使用超过污染物排放标准和有明显可见烟的非道路移动机械，淘汰更新老旧非道路移动机械，优先选购新能源非道路移动机械。根据重污染天气预警等级，采取限制非道路移动机械的使用等应急措施。施工期过程中大气环境保护目标主要包括村庄和学校，本项目在施工过

程中需要加强对大气环境保护目标的保护措施，落实目标责任制，项目经理亲自抓，并派专人负责扬尘等作业的控制管理。另外，加强对施工人员的宣传教育，把环境保护知识纳入“三级教育体制”对新进场人员进行环保意识教育，施工作业前对作业工人进行扬尘控制技术交底。提高施工人员防止扬尘和大气污染的意识，使目标责任制落实到位。

#### 4.2.4 小结

项目大气环境影响评价主要内容及结论自查表见表 4.2-4。

表 4.2-4 项目大气环境影响评价自查表

工作内容		自查项目						
评价等级与范围	评价等级	一级 <input type="checkbox"/>		二级 <input type="checkbox"/>		三级 <input checked="" type="checkbox"/>		
	评价范围	边长=5~50km <input type="checkbox"/>		边长 5km <input type="checkbox"/>		不设置评价范围 <input checked="" type="checkbox"/>		
评价因子	SO <sub>2</sub> +NO <sub>x</sub> 排放量	≥20000t/a <input type="checkbox"/>		500~2000t/a <input type="checkbox"/>		小于 500t/a <input type="checkbox"/>		
	评价因子	基本污染物（ <input type="checkbox"/> ） 其他污染物（ <input type="checkbox"/> ）				包括二次 PM <sub>2.5</sub> （ <input type="checkbox"/> ） 不包括二次 PM <sub>2.5</sub> （ <input type="checkbox"/> ）		
评价标准	评价标准	国家标准 <input type="checkbox"/>		地方标准 <input type="checkbox"/>		附录 D <input type="checkbox"/>		其他标准 <input type="checkbox"/>
	环境功能区	一类区 <input type="checkbox"/>		二类区 <input type="checkbox"/>		一类区和二类区 <input type="checkbox"/>		
现状评价	评价基准年	2024 年						
	环境空气质量现状调查数据来源	长期例行监测数据 <input type="checkbox"/>		主管部门发布的数据 <input checked="" type="checkbox"/>		现状补充监测 <input type="checkbox"/>		
	现状评价	达标区 <input type="checkbox"/>				不达标区 <input checked="" type="checkbox"/>		
	污染源调查	调查内容		本项目正常排放源 <input type="checkbox"/> 本项目非正常排放源 <input type="checkbox"/> 现有污染源（ <input type="checkbox"/> ）		拟替代的污染源 <input type="checkbox"/>		其他在建、拟建项目污染源 <input type="checkbox"/> 区域污染源 <input type="checkbox"/>
大气环境影响预测与评价	预测模型	AE RM OD <input type="checkbox"/>	ADMS <input type="checkbox"/>	AUSTAL 2000 <input type="checkbox"/>	EDMS/AEDT <input type="checkbox"/>	CALPUFF <input type="checkbox"/>	网格模型 <input type="checkbox"/>	其他 <input type="checkbox"/>
	预测范围	边长≥50km <input type="checkbox"/>		边长 5~50km <input type="checkbox"/>		边长=5km <input type="checkbox"/>		
	预测因子	预测因子 <input type="checkbox"/>				包括二次 PM <sub>2.5</sub> <input type="checkbox"/> 不包括二次 PM <sub>2.5</sub> <input type="checkbox"/>		
	正常排放短期浓度贡献值	C <sub>本项目</sub> 最大占标率≤100% <input type="checkbox"/>				C <sub>本项目</sub> 最大占标率>100% <input type="checkbox"/>		
	正常排放年均浓度贡献值	一类区	C <sub>本项目</sub> 最大占标率≤10% <input type="checkbox"/>		C <sub>本项目</sub> 最大占标率>10% <input type="checkbox"/>			
二类区		C <sub>本项目</sub> 最大占标率≤30% <input type="checkbox"/>		C <sub>本项目</sub> 最大占标率>30% <input type="checkbox"/>				

	非正常排放 1h浓度贡献 值	非正常持续 时长 ( ) h	$C_{非正常}$ 占标率 $\leq 100\%$ <input type="checkbox"/>	$C_{非正常}$ 最大占标率 $> 100\%$ <input type="checkbox"/>	
	保证率日平 均浓度和年 平均浓度叠 加值	$C_{叠加}$ 达标 <input type="checkbox"/>		$C_{叠加}$ 不达标 <input type="checkbox"/>	
	区域环境质 量的整体变 化情况	$k \leq -20\%$ <input type="checkbox"/>		$k > -20\%$ <input type="checkbox"/>	
环境监 测计划	污染源监测	监测因子: ( )		有组织废气监测 <input type="checkbox"/>	无监 测 <input type="checkbox"/>
	环境质量检 测	监测因子: ( )		监测点位数 ( )	无监 测 <input type="checkbox"/>
评价 结论	环境影响	可以接受 <input checked="" type="checkbox"/> 不可接受 <input type="checkbox"/>			
	大气环境防 护距离	不设置			
	污染源年排 放量	SO <sub>2</sub> : ( ) t/a	NO <sub>x</sub> : ( ) t/a	颗粒物: ( ) t/a	VOCs: ( ) t/a
注: “ <input type="checkbox"/> ”为勾选项, 填“ <input checked="" type="checkbox"/> ”; “( )”为内容填写项					

### 4.3 地下水环境影响分析与评价

#### 4.3.1 施工期地下水环境影响分析

##### 4.3.1.1 正常工况

根据调查, 本次评价期间, 浮船泵站(含配套附属用房、加药设备间)和 5.6 公里输水管线已完成建设。

##### 1、施工废水对地下水环境的影响

施工人员生活废水经污水收集池收集后, 由环卫部门定期清运; 含油废水经含油废水处理设施处理后回用于车辆冲洗、场地冲洗、道路抑尘洒水, 不外排入周边河流; 基坑废水通过向基坑中投加絮凝剂沉淀后回用于施工场地洒水降尘; 清管试压废水由沉淀池沉淀处理后回用于车辆冲洗、场地冲洗、道路抑尘洒水, 不外排入周边河流; 混凝土养护废水经混凝沉淀后回用于车辆冲洗、场地冲洗、道路抑尘洒水, 不外排; 施工机械检修冲洗废水采用“隔油池+沉淀池”处理系统后回用于车辆冲洗和洒水降尘, 不外排; 龙泉庄水库清淤底泥滤液经滤液沉淀池静止沉淀处理后排放至龙泉庄水库大坝下游大寨河支流。

因此, 施工期产生的废水均得到妥善处置, 不外排, 不会对沿线地下水环境造成影响。根据调查, 已完成施工的浮船泵站(含配套附属用房、加药设备间)和 5.6 公里原水输水管线建设相关施工废水均妥善处置, 未对区域地下水产生影

响。

## 2、管道敷设对地下水环境的影响

根据调查，原水输水管线建设敷设相关施工未对区域地下水产生影响。

农村面源整治污水管道主要采用埋地敷设的方式，工程初步设计方案根据有关规范规定及管道所经地区的地区等级、土壤类别及物理力学性质，并考虑到管道稳定性等要求综合确定管道管顶覆土深度不小于1.2m。由拟建工程管道埋地敷设方式可知，管道铺设工作主要在距地表较浅的地层中进行，一般不会直接穿越地下含水层，不会引起地下水水质与量的变化。

## 3、顶管穿越对地下水环境影响分析

本工程管道穿越高速公路采用顶管穿越方式，穿越时要保证管道的安全埋深。穿越过程中可能会影响到冲洪积层中的潜水层，该层含水层水位埋深约2~5m。由于该含水层不属于承压水，故在穿越过程中，不会造成地下涌水，仅会在施工过程中造成水质的变化，例如SS含量增加，石油类微增等，但影响只是暂时的，会随着施工的结束而逐渐消除。

根据调查，原水输水管线顶管穿越高速公路建设相关施工未对区域地下水产生影响。

### 4.3.1.2 非正常工况

本次评价期间，浮船泵站（含配套附属用房、加药设备间）和5.6公里输水管线已完成建设，龙泉庄水库清淤工程和水源地标准化建设未进行建设。

#### 1、预测情景

龙泉庄水库清淤工程和水源地标准化建设机械冲洗废水主要污染物为石油类和SS，其中SS在松散地层中一般1m内就能在机械过滤和稀释作用下去除，因此需要考虑石油类污染物对地下水环境的影响。

本次重点预测非正常工况下典型区机械冲洗废水泄漏对地下水造成的影响。

#### 2、预测方法

按照《环境影响评价技术导则—地下水环境》（HJ610-2016）的规定，预测方法可以采用数值法或者解析法进行。

#### 3、预测因子、预测时段及预测标准

主要预测指标为石油类，石油类采用《生活饮用水卫生标准》（石油类≤0.3mg/L）为预测指标，预测时段为100d、1000d。

#### 4、预测模型建立

模拟区地下水水流场较稳定，为一维稳定流。施工期废水的产生为间断不连续，且持续时间有限，因此污水发生泄漏时，污染物在含水层中的迁移，可概化为瞬时注入示踪剂（平面瞬时点源）的一维稳定流动二维水动力弥散问题，当取平行地下水流动的方向为x轴正方向，则求取污染物浓度分布的模型如下：

$$C(x, y, t) = \frac{m_y / M}{4\pi n t \sqrt{D_L D_T}} e^{-\left[\frac{(x-ut)^2}{4D_L t} + \frac{y^2}{4D_T t}\right]}$$

式中：x, y—计算点处的位置坐标；

t—时间，d；

C(x, y, t)—t时刻点x, y处的示踪剂浓度，g/L；

M—含水层的厚度，m；

mm—长度为M的线源瞬时注入的示踪剂质量，kg；

u—水流速度，m/d；

n—有效孔隙度，无量纲；

DL—纵向x方向的弥散系数，m<sup>2</sup>/d；

Dr—横向y方向的弥散系数，m<sup>2</sup>/d；

π—圆周率。

#### 5、预测参数选取

利用所选取的污染物迁移模型，能否达到对污染物迁移过程的合理预测，关键就在于模型参数的选取和确定是否正确合理。

污染物运移模型参数的确定如下：

(1) 外泄污染物质量m的确定：

车辆冲洗废水不定期产生，废水收集池露天开挖，泄漏容易发现，假设其1天的污水量全部泄漏（机械车辆冲洗废水量按5m<sup>3</sup>/d计）。事故发生经过人工收集处理后，废水渗漏进入地下水的量按渗漏量的20%考虑。渗漏水按照渗透的方式经过包气带向下运移，把渗漏的量当成不被包气带吸附和降解而全部进入含水层计算，不考虑渗透本身造成的时间滞后。

施工机械、车辆维修冲洗废水：

石油类泄漏量为：80mg/L × 5m<sup>3</sup>/d × 20% = 80g

(2) 水流速度u

根据地质勘查、钻探、井探及室外、室内试验成果，结合工程实际情况，含水层岩性主要为砂壤土和粉细砂、细砂，有效孔隙度取值为0.3，含水层渗透系数0.05m/d；据调查，场区地下水以0.3%的水力坡度总体流向由西北到东南。

$$V=KI=0.05 \times 0.3\%=0.0015\text{m/d}$$

$$\text{平均实际流速 } u=V/n=0.00015\text{m/d}$$

(3) 纵向x方向的弥散系数DL、横向y方向的弥散系数DT

根据2011年10月16日环保部环境工程评估中心“关于转发环保部评估中心《环境影响评价技术导则地下水环境》专家研讨会意见的通知”有关精神可知，“根据已有的地下水研究成果表明，弥散试验的结果受试验场地的尺度效应影响明显，其结果应用受到很大的局限性。参考Gelhar等人关于纵向弥散度与观测尺度关系的理论，结合评价区地下水流速较缓的实际情况，确定考虑距场区附近约1000m的范围为研究区，模型计算中纵向弥散度选用10m。由此计算评价区含水层中的纵向弥散系数：

$$DL=10 \times 0.00015\text{m/d}=0.0015\text{m}^2/\text{d};$$

横向y方向的弥散系数DT：

根据经验一般DT/DL=0.1，因此DT取值为0.00015m<sup>2</sup>/d。

(4) 含水层厚度

根据库区钻孔资料，评价区含水层平均有效厚度M约为15m。

6、地下水环境影响预测

非正常工况瞬时泄露的情况下，在预测期限内，石油类污染超标范围经历了先增大后减小最后消失的过程，初期石油类的超标范围以椭圆的形式向外扩展，即浓度超过0.3mg/L的范围不断增大，随后随着地下水的稀释作用，超标范围又缓慢减小，第560天不再对地下水环境造成影响，最大超标面积为15m<sup>2</sup>，其对下游的最大影响距离约11.79m，对地下水的污染影响范围有限。

根据预测结果，绘制了污染源下游1m处石油类污染物在含水层中随时间的浓度变化趋势图，石油类污染物迅速超标，第8天浓度达到最大值约4.69mg/L，然后浓度开始减小，直至不再对该处地下水造成影响。

表 4.3-1 石油类预测结果一览表

天 (d)	最大浓度 (mg/L)	超标范围 (m <sup>2</sup> )	下游超标距离 (m)	下游最大影响距离 (m)
-------	-------------	------------------------	------------	--------------

10	11.19	2.67	2.02	2.02
20	5.59	5.33	2.04	3.37
30	3.73	6.67	2.73	3.39
50	2.24	10.00	2.77	4.10
100	1.12	14.00	3.53	5.53
200	0.56	15.33	3.73	7.73
500	0.23	5.33	3.00	11.00
560	0.20	0.00	0.00	11.79

综上,本次重点预测了施工期非正常工况下施工机械及车辆冲洗废水泄漏对地下水的影响。由于该区地下水流速缓慢,一旦发生泄漏事故,需要稀释自净的时间较长,但是施工废水水量小,持续时间短,其造成的影响范围小,对地下水造成的影响较小。

#### 4.3.1.3 地下水防渗措施

拟建工程为避免施工废水污染库区及周边地下水,针对施工期废水临时处理设施采取防渗措施,主要是针对沉淀水池采取防渗措施,采用钢筋混凝土结构和防渗涂料,防渗层的防渗性能不应低于1.5m厚渗透系数为 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 的黏土层的防渗性能。

#### 4.3.2 运营期地下水环境影响分析

##### 4.3.2.1 评价等级及范围

##### 1、项目类别判定

根据《环境影响评价技术导则地下水环境》(HJ610-2016)附录A,本项目属于“3、引水工程-跨流域调水;大中型河流引水;小型河流年总引水量占天然年径流量1/4及以上;涉及环境敏感区的”-报告书类“其他”,项目类别为III类。

##### 2、建设项目的地下水环境敏感程度

建设项目的地下水环境敏感程度可分为敏感、较敏感、不敏感三级,分级原则见表4.3-2。

表 4.3-2 地下水环境敏感程度分级表

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

不敏感	上述地区之外的其他地区
*“环境敏感区”是指《建设项目环境影响评价分类管理名录》中所界定的涉及地下水的环境敏感区。	

本项目不涉及集中式饮用水水源保护区，为“不敏感”区域。

建设项目地下水环境影响评价工作等级划分见表 4.3-3。

表 4.3-3 评价工作等级分级表

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

综上，确定本项目地下水环境影响评价等级为三级。

### 3、评级范围

本项目评价范围以工程边界两侧向外延伸200m。

### 4、保护目标

根据项目区周边地质、水文地质条件，本次评价将项目附近的浅层孔隙水，作为地下水环境保护目标。

#### 4.3.2.2 水文地质条件

##### 1、地层岩性

龙泉庄水库库区附近地层岩性主要为古生界下寒武统沉积岩、上元古界沉积岩，按地层分布及岩性特征由新到老概述如下

##### 1、古生界下寒武统下统沉积岩：

###### (1) 馒头组

紫红色含云母页岩、灰色灰岩、浅灰色泥质灰岩、灰色鲕状灰岩、暗紫色鲕状灰岩或扁豆状灰岩互层。厚度 125.0~153.0m。

###### (2) 张夏组

灰色厚层云斑藻凝块灰岩、云斑灰岩夹中厚层鲕粒灰岩、青灰色薄层灰岩、巨厚层鲕粒灰岩、灰色巨厚层含核形石鲕粒灰岩。厚度 172.8~312.25m。

##### 2、上元古界土门群 (Zt)

主要为灰色厚层灰岩、白云质灰岩夹豹皮灰岩、泥质条带灰岩。顶部含燧石结核。下部为紫色页岩，部分地段见紫褐色厚层石英砂岩及底砾岩。厚度约

134.0m。

## 2、地质构造

区内断裂构造发育，以近东西向断裂为主，断裂以近东西向枣庄断裂、峰城断裂、韩庄断裂为主要断裂。工程场区位于枣庄断裂以南约 20.1km、峰城断裂以南约 5.6km、韩庄断裂以北 13.3km。

以上断裂控制了第四系沉积轮廓，枣庄断裂、韩庄断裂晚更新世以来无明显活动。因此该断裂对工程区的稳定性一般不会产生较大影响。峰城断裂第四纪晚更新世（Q3）有过活动，活动区距离工程区最近距离为 5.6km，对工程区的稳定性有一定的影响。本次勘察未发现穿坝断裂。

## 3、区域水文地质

### (1) 含水岩组划分及其特征

根据含水介质的岩性组合、埋藏分布条件和地下水的赋存特征将区域含水岩组自上而下可划分为松散岩类孔隙含水岩组、碳酸盐岩类裂隙岩溶含水岩组、碎屑岩夹碳酸盐岩类孔隙裂隙含水岩组和岩浆岩类裂隙含水岩组。

#### ①松散岩类孔隙含水岩组

主要赋存于各类砂层、砂砾石孔隙中，属潜水性质。富水区主要沿城河、郭河及北沙河呈带状分布，岩性主要为中细砂、中粗砂及砂砾石等，厚度 6~17m，底板埋深一般小于 20m。主要富水地段在北王庄—小寨一带，单位涌水量大于  $500\text{m}^3/(\text{d}\cdot\text{m})$ ；大绪庄—小河圈及杨明庄—前坞沟一带单位涌水量为  $100\sim 500\text{m}^3/(\text{d}\cdot\text{m})$ ，其它地带单位涌水量小于  $100\text{m}^3/(\text{d}\cdot\text{m})$ 。水化学类型多为  $\text{CO}_3\text{-SO}_4\text{-Ca}\cdot\text{Na}$  型。

#### ②碳酸盐岩类裂隙岩溶含水岩组

该含水岩组在区内大面积分布，是本区域最主要含水岩组。主要发育在奥陶系马家沟组、寒武系张夏组灰岩、白云质灰岩、豹皮灰岩等地层中。根据岩性组成及含水层发育特征又可划分为两个含水亚组。

##### a、奥陶系碳酸盐岩类裂隙岩溶含水亚组：

隐伏于第四系松散层之下，主要赋存于灰岩、豹皮灰岩、白云质灰岩、泥质灰岩的蜂窝状溶孔、裂隙岩溶中，含水层主要发育在 200m 之上，连通性好，导水性强，水量丰富，是区内岩溶水的主要赋水岩体。水化学类型以  $\text{SO}_4\text{-Ca}\cdot\text{Na}$  型为主。

b、碳酸盐岩夹碎屑岩类岩溶裂隙含水亚组：

大部分分布于东南低山丘陵区及中部穹窿周边，含水层岩性以厚层鲕状灰岩、泥质条带灰岩、薄板状灰岩为主。地下水主要赋存于岩溶裂隙、溶蚀孔洞之中，涌水量受构造影响明显。

岩溶水极强富水区位于峰山断裂东侧的俞寨—罗庄一带，岩溶发育极为强烈，含水层厚 50~70m，井孔单位涌水量大于  $3000\text{m}^3/(\text{d}\cdot\text{m})$ ，最大达  $6988.98\text{m}^3/(\text{d}\cdot\text{m})$ 。

小寨、王庄一带为强富水区，岩溶发育、导水性好、富水性强，含水层厚 25~70m，钻孔单位涌水量  $1000\sim 3000\text{m}^3/(\text{d}\cdot\text{m})$ ，其它地段富水性不均一，受构造制约明显，钻孔单位涌水量小于  $1000\text{m}^3/(\text{d}\cdot\text{m})$ ，北部基岩山区钻孔单位涌水量小于  $100\text{m}^3/(\text{d}\cdot\text{m})$ 。水化学类型为  $\text{HCO}_3\text{-SO}_4\text{-Ca}\cdot\text{Na}$  型。

③碎屑岩夹碳酸盐岩类孔隙裂隙含水岩组

主要分布于官桥至金河、化石沟断裂西侧一带，地下水主要赋存于石炭—二叠系、侏罗系的砂岩、页岩及灰岩裂隙孔隙中，该含水岩组裂隙不发育，富水性弱，单位涌水量一般小于  $100\text{m}^3/(\text{d}\cdot\text{m})$ ，分布于论证区的西部，为石炭、侏罗系地层，呈隐伏状态，埋深一般大于 150m，岩性主要为灰白色、深灰色、褐红色砂岩、砾岩和杂色、深灰色泥岩。该含水岩组中地下水主要赋存于岩层的孔隙和裂隙中，由于受地层岩性和埋藏条件的制约，岩层富水性差，井孔单位涌水量一般小于  $20\text{m}^3/\text{d}\cdot\text{m}$ 。

④岩浆岩类裂隙含水岩组

主要分布于滕北丘陵亚区，地下水主要赋存于地表浅部风化裂隙中，富水性极弱，单位涌水量一般小于  $100\text{m}^3/(\text{d}\cdot\text{m})$ 。

根据《枣庄市中心城区城乡供水一体化南四湖引调水工程岩土工程勘察报告》（济南市市政工程设计研究院（集团）有限责任公司），场地地层主要为第四系更新统坡残积成因的粉质黏土、碎石，下伏寒武系页岩、石灰岩。按照其成因和岩性自上而下描述如下：

\*\*\*\*\*涉密删除\*\*\*\*\*

钻孔柱状图见图 4.3-1，工程地址剖面图见图 4.3-2。

## (2) 地下水动态特征

区内裂隙水与岩溶水是煤矿开采的主要突水层，富水性较差，水文地质上未对其进行深入研究，亦无长期观测资料。因此，仅对孔隙水动态特征进行论述。

孔隙水的动态类型主要为降雨入渗—开采型：年内低水位期出现在灌溉开采季节，为2~6月，最低水位一般在5~6月份；高水位期出现在7~9月的丰水期。这是由于地下水在降雨入渗及人为因素影响下造成的差异。

孔隙水的年内动态特征：在2~5月份，由于降水量少、农灌量大，水位呈下降趋势，在5月底6月初达到年内最低水位，此时水位埋深为3.0~10.0m；在6~9月份，降雨量大，用水量少，水位呈上升趋势，年水位最高值出现在9月底10月初，此时水位埋深为1.0~5.5m；10月至第二年1月，水位相对稳定并稍显下降，地下水以径流为主，水位年变幅一般为2.4~4.7m。

孔隙水的多年水位动态特征：多年动态受降水和开采影响，尤其与降水关系密切，表现为丰水年水位上升，枯水年水位下降，年际变化平缓。

## (3) 地下水补给、径流、排泄条件

### ①松散岩类孔隙水

第四系孔隙水的补给来源主要为大气降水，其次为城河中、上游的河水渗漏补给和农田灌溉回渗补给。其径流与排泄方式受地形控制，总体流向为北东—南西向。排泄方式主要以人工开采、侧向径流和蒸发和蒸发为主。

### ②碳酸盐岩类裂隙岩溶水

以大气降水入渗、东部边界侧向径流为主，其次为地表水渗漏、第四系越流和农田灌溉回渗补给。该含水岩组径流方向为北东—南西，水力坡度沿径流方向逐渐变小。排泄方式主要以水源地集中开采为主。

### ③碎屑岩类夹碳酸盐类裂隙水

该含水岩组的主要补给来源为邻区裂隙水的侧向径流补给，径流方式是沿碎屑岩裂隙向四周采煤疏干中心或沿断裂径流；排泄方式主要是采煤疏干。

### ④岩浆岩类裂隙水

主要接受降水入渗、水库渗漏和农田灌溉回渗补给，沿地表风化带径流排泄，大部分汇入地表水库及河流中，小部分侧向径流入荆泉断块，构成荆泉断块的间接补给区。

## 4.3.2.3 运营期地下水环境影响分析

## 一、水质影响

本项目为枣庄市中心城区城乡供水一体化南四湖引调水工程，主要建设泵站和输水管道，输送水源为南四湖下级湖水，根据生态环境部淮河流域生态环境监督管理局发布监测数据，2024年，南四湖流域水质状况总体为优，40个国控断面优良水体比例继续保持100%，通水11年来输水干线水质稳定保持在Ⅲ类及以上。

工程运行期对环境的主要环境影响因素主要为运营期生活污水可能对地下水环境造成影响。工程本身运行并不产生污染物，工程运营期用水主要为管理区员工生活用水，所含污染物主要为BOD<sub>5</sub>、COD、SS等。所含污染物主要为BOD<sub>5</sub>、COD、SS等。各种污水混合后，COD浓度约300mg/L，BOD<sub>5</sub>浓度约200mg/L，NH<sub>3</sub>-N浓度约为35mg/L，SS，浓度约200mg/L。依托施工期在管理所位置建设的化粪池处理后，由环卫部门定期清运，不外排。

综上，本项目运营期不会造成区域地下水水质恶化。

## 二、地下水位影响

龙泉庄水库始建于上世纪七八十年代，已安全运行40多年，经过多年运行库区周边地下水水位较为稳定。

### 1、库区透水性分析

库区位于峰城山间平原水文地质区之峰城盆地亚区。库区附近主要为寒武系碳酸盐岩溶含水岩组，富水性较好，地下水补给方式主要为大气降水、地下侧向径流、地表水入渗补给，排泄方式有泉水溢流、人工开采。地下水由南向北顺坡径流。含水岩组为下寒武统馒头组灰岩，库区附近下部分布馒头组石灰岩，岩石裸露，地表及地下岩溶均发育，溶蚀裂隙是岩溶水的主要储水空间及传输通道，储存条件较较好。库区附近富水性较好，单位涌水量为10m<sup>3</sup>/(d·m)左右，水位埋深较深，地下水水质较好，水位埋深一般大于10.00m。具弱透水性，对库区渗漏影响较小。

### 2、坝基透水性分析

龙泉庄水库坝基由第四系覆盖层及下寒武统页岩和灰岩组成，岩芯破碎~较完整，岩体基本质量等级为V~Ⅲ级。坝基壤土渗透系数为4.41×10<sup>-5</sup>~6.73×10<sup>-5</sup>cm/s，具弱透水性，对坝基渗漏影响较小；坝基灰岩透水率为6.11~7.45Lu，具弱透水性，对坝基渗漏影响较小；坝基灰岩透水率为2.56~3.94Lu，

具弱透水性，对坝基渗漏影响较小。

### 3、本项目对地下水水位的影响

水库建设期蓄水前对孔隙水水位的影响主要是改变地下水流场，由原来的由径流流向改变为由四周向库区中心径流。但由于建设期时间短，对水位的影响是暂时的。水库长期蓄水，会使孔隙水的径流方向发生局部改变，变为沿库区周边向下游径流，由于库区和坝址等地质基本为弱透水性，岩体透水性差，库区大规模渗漏的可能性较小。水库清淤恢复水库兴利库容后，库区地质条件及坝基防渗情况不变，库水渗漏量仍较小，地下水水位受到渗漏库水影响较小。本项目蓄水水位的增加对当地地下水水位的影响较小。

#### 4.3.2.4地下水环境保护对策和措施

##### 1、地下水水质保护措施

(1) 运营过程中产生的生活污水要严格按照要求清理，不得存留在水库，不得直接排入地表水体。

(2) 严格做好运营期间废水的收集、处理，杜绝润滑油泄漏入地表水体。加强管理，做好机械的日常维修保养，杜绝跑、冒、滴、漏现象；另外，雨天应对各类机械进行遮盖防雨。

##### 2、地下水水位控制措施

水库清淤后，库容增加，对地下水渗漏补给量增大，为避免库区周边地下水水位上升，进而出现浸没等环境水文地质问题，应做好以下地下水水位控制措施：

(1) 严格按工程设计做好坝体、坝基防渗，避免渗漏量过大导致的地下水水位上升。

(2) 在库区周边设置监测井进行水位监测，并制定地下水风险事故应急响应预案，一旦出现水位较快上升，应及时采取应急措施。

一旦出现水位迅速上升等异常情况，按照一般经验常用的措施就是“先拦后排”，先是减少水库边缘渗漏，之后就是加强排水。

#### 4.3.3 小结

(1) 施工期内对地下水质的影响主要是生活污水、施工设备检修冲洗和运输车辆冲洗废水。设备和车辆冲洗废水经隔油池和沉淀池处理后，清水用于洒水降尘；生活污水经化粪池处理后，由环卫部门定期抽运。因此，施工废水对地下水污染影响较小。

(2) 运营期管道全线采用密闭输送工艺，管道深埋地下。本工程为水库蓄水供水工程，工程本身运行并不产生污染物，龙泉庄水库水源主要为南四湖下级湖湖水，对当地原有水体水资源总量无明显影响，对本区地下水水质的影响小。水库长期蓄水，会使孔隙水的径流方向发生局部改变，变为沿库区周边向下游径流，由于设置截渗沟，水位抬升有限，因此水库建设期蓄水前后对孔隙水水位影响小。

因此运营期正常工况下，对地下水影响较小。

#### 4.3.4 建议

(1) 在项目运行后，应定期进行地下水监测段水环境动态，以便及时发现问题，及时解决。一旦出现污染泄漏等紧急事件，及时开展地下水抽水、加密监测等工作。

(2) 本项目需建立高效的监管措施和有效的应急机制，能够及时的处理泄漏事故，使项目避免或减小对地下水环境的影响。

### 4.4 声环境影响预测与评价

#### 4.4.1 施工期声环境影响预测与评价

##### 4.4.1.1 噪声源（点源）影响与预测

**本次评价期间，浮船泵站（含配套附属用房、加药设备间）和5.6公里输水管线已完成建设，故本次评价不再进行浮船泵站（含配套附属用房、加药设备间）和5.6公里输水管线施工噪声预测。**

本工程施工对声环境的影响中主要是由龙泉庄水库清淤和水源地标准化建设工程施工机械和运输车辆造成的。

随着工程进展将采用不同的机械设备施工，如在挖沟和挖固定墩基坑时采用挖掘机，布管时使用运输车辆，管线入沟和管线上架时采用吊管机，回填时使用推土机，这些施工均为白天作业，根据施工内容交替使用施工机械，并随施工位置变化移动。

根据类比调查和现场踏勘监测以及工程可行性研究报告提供的主要设备选型等有关资料分析，设备高达85dB(A)以上的噪声源施工机械有：挖掘机、吊管机、推土机等，具体见表4.4-1。

表 4.4-1 主要施工机械噪声值

序号	噪声源	噪声强度/dB (A)
1	挖掘机	92
2	吊管机	88
3	推土机	90
4	装载机	90
5	载重汽车	89
6	吊车	89

4.4.1.2 影响评价

1、预测方法

鉴于同一施工地点不同施工机械的作业安排及施工机械与声环境保护目标的距离等不确定性，目前无法准确预测各种施工场地对噪声敏感目标的实际影响，以下仅给出不同施工机械单独作业时在不同距离的噪声贡献值。

预测点的等效连续 A 声级可按下式计算：

$$L_{eq} = 10 \lg \left( \frac{1}{T} \int_0^T 10^{0.1 L_A} dt \right)$$

式中： $L_A$ —t 时段的瞬时 A 声级；

$T$ —规定的测量时间段。

仅考虑发散衰减时，噪声衰减公式如下：

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

式中： $L_p(r)$ —距声源为  $r$  处的声级，dB (A)；

$L_p(r_0)$ —距声源为  $r_0$  处的声级，dB (A)；

$r$ —预测点距声源的距离；

$r_0$ —参考位置距声源的距离。

通常施工场地上有多台不同种类的施工机械同时作业，它们的辐射声级将叠加，其强度增量视噪声源种类、数量、相对分布的距离等因素而不同。施工噪声随距离衰减后的预测值见表4.4-2。

表 4.4-2 施工噪声随距离的衰减情况单位：dB (A)

机械类型	距离声源不同距离处的噪声值									
	10m	20m	40m	50m	80m	100m	200m	400m	800m	1000m
挖掘机	80	74	68	66	62	60	54	48	42	40
吊管机	76	70	64	61	58	56	50	44	38	36

推土机	78	72	66	63	60	58	52	46	40	38
装载机	77	71	65	62	59	57	51	45	39	37
载重汽车	77	71	65	62	59	57	51	45	39	37
吊车	77	71	65	62	59	57	51	45	39	37

在施工中，使用挖掘机的时间较长，噪声强度较高，持续时间较长，而其它施工机械如切割机、推土机等一般间歇使用，且施工时间较短，故挖掘机施工噪声基本反映了管线施工噪声的影响水平。顶管穿越施工的主要噪声源为顶管机、柴油发电机，源强90dB(A)~100dB(A)，一般白天施工，施工周期为20d~40d，应采取加隔音板等措施隔声降噪。

从计算结果可以看出：主要机械在50m以外均不超过建筑物施工场界昼间噪声限值75dB(A)，而在夜间若不超过55dB(A)的标准，其距离要远到200m以上。

## 2、施工机械对施工区近距离噪声保护目标的影响

拟建项目夜间不进行施工，拟建项目的施工机械挖掘机使用频率最高，因此，以挖掘机为代表说明拟建项目施工期噪声影响。根据计算结果，拟建项目施工期设备噪声声级值以施工管道沿线向外逐渐减弱，距声源200m以外挖掘机的噪声声级值已低于54dB(A)。农村面源污水收集管线施工区域均位于相关村庄内部，噪声保护目标的声环境在施工期会受到施工噪声的影响，噪声水平有不同程度的增加，噪声值会超过标准限值。但是，施工噪声是短暂的且具有分散性，一般在白天施工，不会对夜间声环境产生影响。因此，一般施工噪声对周围居民的生活影响不是很大。

在严格采取相应的噪声防治措施后，尤其是临近居民点处，采取设置移动声屏障和围挡、降噪声源等措施。施工期昼间各敏感点声环境均能够达到《声环境质量标准》(GB3096-2008)相应功能区的标准要求。

拟建项目夜间不进行施工，施工期声环境保护目标主要为村庄，本项目在施工期要加强对声环境保护目标的保护措施，加强施工噪声的控制和管理，合理安排施工时间，避免施工噪声对环境保护目标的影响。同时选用低噪声作业设备，加强设备维护保养，降低施工噪声。

## 3、施工噪声对周围村庄的影响

拟建项目夜间不进行施工，农村面源污水收集管线施工区域分段进行施工，

噪声持续时间相对较短。根据调查,本项目农村面源污水收集管线需在蛟山头村、尹庄、蛟山前、张庄、西褚庄、南孙庄、黑峪河、马山套 8 个村庄进行施工,可见施工活动会使项目周围居民受到一定程度的施工噪声影响。

本项目选取施工沿线 50m 范围内声环境保护目标叠加现状噪声后,预测结果见表 4.4-3。

表 4.4-3 50m 范围内声环境保护目标叠加现状噪声后预测结果一览表

声环境保护目标	源强 (dB (A))	距离 (m)	贡献值 (dB (A))	现状值 (dB (A))	预测值 (dB (A))	降噪措施	降噪后预测值 (dB (A))
蛟山头村、尹庄、蛟山前、张庄、西褚庄、南孙庄、黑峪河、马山套	75	20	75	45.3	75	设置三层移动隔声屏障	45

本项目施工期间 100m 范围内村庄为蛟山头村、尹庄、蛟山前、张庄、西褚庄、南孙庄、黑峪河、马山套,根据《枣庄市人民政府办公室关于印发枣庄市声环境功能区划分方案和枣庄市噪声敏感建筑物集中区域划分方案的通知》(枣政办字[2025]5 号),应执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 1 类标准。

根据预测,在无隔声措施情况下,村庄处噪声均不满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 1 类标准,本项目施工期在施工场地周边布置移动隔声屏障,单层隔声屏障降噪效果为 10dB 左右,本项目施工期间在蛟山头村、尹庄、蛟山前、张庄、西褚庄、南孙庄、黑峪河、马山套施工现场设置三层移动隔声屏障,根据预测,设置隔声屏障降噪后 50m 范围内村庄噪声预测值均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 1 类标准。

施工过程中采取降噪措施后,临近村庄施工工段满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 1 类标准。

#### 4.4.1.3 噪声控制措施

##### 1、噪声源控制措施

##### (1) 设立警示牌

为提醒进入施工区的外来人员及当地居民注意交通安全和自我防护,拟在进场公路及场内公路的交叉口处设置警示牌,限制车速,禁止鸣笛,提醒来往车辆

减速慢行。

### (2) 固定点源控制

选用符合国家有关标准的施工机具，如打桩机、振捣器等符合《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2025）。加强设备的维护和保养，保持机械润滑，降低运行噪声。对振动大的设备使用减噪槽、减振机座等。

### (3) 交通噪声控制

在敏感路段车辆应适当减速行驶，并禁鸣高音喇叭；加强道路养护和车辆的维修保养，禁止使用高噪声车辆，在居民点周围控制机动车辆行驶速度，并且禁止鸣笛；夜间禁止鸣放高音喇叭。

### (4) 施工噪声控制

①在施工过程中，优先选择先进、低噪声施工工艺，合理安排施工时间，夜间（22：00~次日6：00）禁止施工。

②库区施工、运输道路均距离村庄较近，施工期设置临时声屏障等其他隔离措施，降低施工噪声对居民点的影响。

## 2、传播途径控制措施

(1) 空压机等噪声值较高的施工机械尽量设置在室内作业。

(2) 对于固定强噪声源，由于其声级较大、声源固定，故可通过修建隔声间或隔音室进行控制。

(3) 在场内公路两侧栽植行道树、草，增加噪声在传播过程中的削减。

## 3、对施工生活区和施工人员的噪声防护

为减小噪声对施工生活区的影响，其建筑物应选择具有较强吸声、隔声性能的材料，并搞好办公生活区周围的绿化，栽种常绿树等；对于强噪声源，如混凝土浇筑、骨料破碎、砂石料筛分等作业区，尽量提高作业的自动化程度，实现远距离的监视操作，减少施工现场受噪声影响的人数；施工过程中，当施工人员进入强噪声环境中作业时，如凿岩、钻孔、开挖、机械检修等，应配戴耳塞、耳罩、耳棉等个人防声用具，耳塞一般平均隔声可达 20dB (A) 以上。合理控制施工人员每天连续接触噪声的工作时间，不宜过长，实行定时轮换岗制度。

### 4.4.2 运营期声环境影响分析

本项目运营期噪声源主要是泵站运行噪声。

根据《环境影响评价技术导则声导则》（HJ2.4-2021）规定，建设项目所处

的声环境功能区为 GB3096 规定的 1 类、2 类地区，或建设项目建设前后评价范围内敏感目标噪声级增高量达 3~5dB(A)（含 5dB(A)），或受噪声影响人口数量增加较多时，按二级评价。本项目建成后噪声源主要为泵站运行噪声，所处的声环境功能区为 2 类地区，项目建设前后评价范围内环境目标噪声级增高量小于 3dB(A)，且受项目影响的人口数量基本不变。

因此，本项目声环境影响评价等级为二级，评价范围为泵站厂界外延 200m 范围。

#### 4.4.2.1 项目噪声源分析

本项目运营期噪声来源主要为泵站内设备运行，其噪声值为 75~90dB(A)，声源噪声级及控噪措施见表 4.4.4。

表 4.4.4 拟建项目主要噪声源治理措施及效果（室内声源）

序号	建筑物名称	声源名称	型号	声源源强		声源控制措施	空间相对位置/m			距室内边界距离/m	室内边界声级/dB(A)	运行时段	建筑物插入损失/dB(A)	建筑物外噪声	
				台数	声级功率/(dB(A))		X	Y	Z					声压级/dB(A)	建筑物外距离
1	泵房	卧式双吸泵	280kW	4	90	选用低噪声设备和减振底	10	5	0	5	90	昼夜	15	75	1

#### 4.4.2.2 预测模式及参数选择

##### 1、预测模式

本次评价采用《环境影响评价技术导则—声环境》（HJ2.4-2021）中推荐模式进行预测，用 A 声级计算，工业声源有室内和室外两种声源，应分别计算，模式如下：

(1) 单个室外点声源在预测点的声级计算：

$$L_A(r) = L_{A_w}(r_0) - (A_{div} + A_{gr} + A_{bar} + A_{atm} + A_{misc}) \quad (1)$$

式中： $L_A(r)$ —距声源 r 处的 A 声级，dB(A)；

$L_{A_w}(r_0)$ —倍频带声功率级，dB(A)；

$A_{div}$ —声波几何发散引进的 A 声级衰减量，dB(A)；

- $A_{bar}$ —遮挡物引起的声级衰减量, dB (A) ;
- $A_{gr}$ —地面效应引起的声级衰减量, dB (A) ;
- $A_{atm}$ —空气吸收引起的声级衰减量, dB (A) ;
- $A_{misc}$ —附加衰减量, dB (A) 。

衰减项计算按照《环境影响评价技术导则—声环境》(HJ2.4-2009)中7.3.3~7.3.7 相关模式计算。

如已知靠近声源处某点的倍频带声压级  $L_p(r_0)$  时, 相同方向预测点位置的倍频带声压级  $L_p(r)$  可按 (2) 计算:

$$L_p(r) = L_p(r_0) - A \quad (2)$$

预测点的 A 声级  $L_A(r)$ , 可利用 8 个倍频带的声压级按式 (8-3) 计算:

$$L_A(r) = 10 \lg \left\{ \sum_{i=1}^8 10^{[0.1L_{p_i}(r) - \Delta_i]} \right\} \quad (3)$$

#### (2) 室内声源等效室外声源声功率级计算

声源位于室内, 室内声源可采用等效室外声源声功率级法进行计算。声源所在室内声场近似扩散声场, 则室内外的倍频带声压级可按下式 (4) 近似求出:

$$L_{p2} = L_{p1} - (T_L + 6) \quad (4)$$

式中:  $L_{p1}$ —室内倍频带的声压级, dB;

$L_{p2}$ —室外倍频带的声压级, dB;

$T_L$ —隔墙(或窗户)倍频带的隔声量, dB。

也可按如下方法计算:

A、首先计算某个室内声源在靠近围护结构处的声压级:

$$L_{p1} = L_w + 10 \lg \left( \frac{Q}{4\pi r^2} + \frac{4}{R} \right) \quad (5)$$

式中:  $Q$ —指向性因数, 通常对无指向性声源, 当声源放在房间中心时,  $Q=1$ ; 当放在一面墙的中心时,  $Q=2$ ; 当放在两面墙夹角处时,  $Q=4$ ; 当放在三面墙夹角处时,  $Q=8$ 。

$L_w$ —某个声源的声功率级;

$r$ —某个声源与靠近围护结构处的距离;

$R$ —房间常数,  $R = Sa / (1 - \alpha)$ ,  $S$  为房间内表面面积,  $m^2$ ,  $\alpha$  为平均吸

声系数。

B、计算所有室内声源在靠近围护结构处产生的总声压级：

$$L_{p1i}(T) = 10 \lg \left( \sum_{j=1}^N 10^{0.1L_{p1ij}} \right) \quad (6)$$

式中： $L_{p1i}(T)$ —靠近围护结构处室内  $N$  个声源  $i$  倍频带的叠加声压级，dB；

$L_{p1ij}$ —室内  $j$  声源  $i$  倍频带的叠加声压级，dB；

$N$ —室内声源总数。

C、室内近似为扩散声场时，按 (7) 式计算室外靠近围护结构处的声压级：

$$L_{p2i}(T) = L_{p1i}(T) - (TL_i + 6) \quad (7)$$

式中： $L_{p2i}(T)$ —靠近围护结构处室内  $N$  个声源  $i$  倍频带的叠加声压级，dB；

$TL_i$ —窗户平均隔声量，dB(A)。

D、将室外声级  $L_{p2i}(T)$  和透声面积换算成等效的室外声源，计算出中心位置位于透声面积 ( $S$ ) 处的等效声源的倍频带声功率级  $L_w$ ：

$$L_w = L_{p2i}(T) + 10 \lg S \quad (8)$$

式中： $S$  为透声面积， $m^2$ ；

E、等效室外声源的位置为围护结构的位置，其声功率级为  $L_w$ ，由此计算等效声源在预测点产生的声级。

### (3) 噪声贡献值计算

设第  $i$  个室外声源在预测点产生的 A 声级为  $L_{Ai}$ ，在  $T$  时间内该声源工作时间为  $t_i$ ；第  $j$  个等效室外声源在预测点产生的 A 声级为  $L_{Aj}$ ，在  $T$  时间内该声源工作时间为  $t_j$ ，则项目声源对预测点产生的贡献值 ( $L_{eqg}$ ) 为：

$$L_{eqg} = 10 \lg \left[ \frac{1}{T} \left( \sum_{i=1}^N t_i 10^{0.1L_{Ai}} + \sum_{j=1}^M t_j 10^{0.1L_{Aj}} \right) \right] \quad (9)$$

式中： $t_j$ —在  $T$  时间内  $j$  声源工作时间，s；

$t_i$ —在  $T$  时间内  $i$  声源工作时间，s；

$T$ —用于计算等效声级的时间，s；

$N$ —室外声源个数；

$M$ —等效室外声源个数。

## 2、参数的确定

(1) 声波几何发散引起的 A 声级衰减量:

a、点声源  $A_{div}=20\lg(r/r_0)$

b、有限长 ( $L_0$ ) 线声源

当  $r>L_0$  且  $r_0>L_0$  时  $A_{div}=20\lg(r/r_0)$

当  $r<L_0/3$  且  $r_0<L_0/3$  时  $A_{div}=10\lg(r/r_0)$

当  $L_0/3<r<L_0$  且  $L_0/3<r_0<L_0$  时  $A_{div}=10\lg(r/r_0)$

(2) 大气吸收衰减量  $A_{atm}$

项目声环境以中低频为主, 空气吸收性衰减很少, 预测时可忽略不计。

(3) 遮挡物引起的衰减量  $A_{bar}$

声环境在向外传播过程中将受到厂房或其它车间的阻挡影响, 从而引起声能量的衰减, 具体衰减根据不同声级的传播途径而定, 一般取 0~30dB (A)。

(4) 地面效应衰减 ( $A_{gr}$ )

地面类型可分为:

A、坚实地面, 包括建筑过的路面、水面、冰面及夯实地面;

B、疏松地面, 包括被草或其他植物覆盖的地面, 以及农田等适合植物生长的地面;

C、混合地面, 由坚实地面和疏松地面组成。

声波越过疏松地面传播时, 或大部分为疏松地面的混合地面, 在预测点仅计算 A 声级前提下, 地面效应引起的倍频带衰减可用下式计算:

$$A_{gr}=4.8-\left(\frac{2h_m}{r}\right)\left[17+\left(\frac{300}{r}\right)\right] \quad (10)$$

式中:  $r$ —声源到预测点的距离, m;

$h_m$ —传播路径的平均离地高度, m; 如果  $A_{gr}$  计算为负值可用“0”代替。

(5) 附加衰减量  $A_{misc}$

主要考虑地面效应引起的附加衰减量, 根据现有厂区布置和声环境源强及外环境状况, 可以忽略本项附加衰减量。

#### 4.4.2.3 预测结果及评价

本次评价噪声预测值考虑拟建项目贡献值和项目建成后噪声预测值。

##### 1、泵站厂界噪声预测

本项目建成后, 对厂界预测贡献值结果见表 4.4-5, 厂界噪声预测结果见表

4.4.6。

表 4.4-5 本项目对拟建泵站各厂界噪声贡献值单位：dB (A)

预测方位	最大值点空间相对位置/m			时段	贡献值 (dB (A))
	X	Y	Z		
东侧	37	11	1.2	昼间	41.3
	37	11	1.2	夜间	41.3
南侧	37	10	1.2	昼间	40.2
	37	10	1.2	夜间	40.2
西侧	37	9	1.2	昼间	28.3
	37	9	1.2	夜间	28.3
北侧	37	8	1.2	昼间	38.9
	37	8	1.2	夜间	38.9

表 4.4-6 拟建泵站厂界噪声预测结果单位：dB (A)

预测点	昼间 dB (A)				夜间 dB (A)				
	背景值	贡献值	预测值	标准值	背景值	贡献值	预测值	标准值	
拟建 泵站	1#东厂界	51.8	41.3	52.2	60	39.6	41.3	43.5	50
	2#南厂界	51.8	40.2	52.1	60	39.6	40.2	42.9	50
	3#西厂界	51.8	28.2	51.8	60	39.6	28.2	39.9	50
	4#北厂界	51.8	38.9	52.0	60	39.6	38.9	42.3	50

由上表预测结果看出，拟建项目建成投产后，拟建泵站各厂界噪声预测值均满足《工业企业厂界噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准要求。

2、水库边界噪声预测

泵站与水库边界中间均为空旷地带，水库边界噪声预测情况详见下表。

表 4.4-7 拟建泵站厂界噪声预测结果单位：dB (A)

预测点	昼间 dB (A)				夜间 dB (A)				
	背景值	衰减距离	预测值	标准值	背景值	衰减距离	预测值	标准值	
水库 边界	水库北边界	52.2	90	13.1	60	43.5	90	4.4	50
	水库南厂界	52.1	630	0	60	42.9	630	0	50
	水库西厂界	51.8	170	7.2	60	39.9	170	0	50
	水库北厂界	52.0	560	0	60	42.3	560	0	50

根据预测结果可知，泵站厂界噪声经衰减后，水库边界噪声较小，噪声预测值均满足《工业企业厂界噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准要求。

3、周边村庄噪声预测

距离本项目泵站较近的村庄主要为龙泉庄村、蛟山头村和西褚村，村庄噪声预测情况详见下表。

表 4.4-8 拟建泵站厂界噪声预测结果单位：dB（A）

预测点		昼间 dB（A）				夜间 dB（A）			
		背景值	衰减距离	预测值	标准值	背景值	衰减距离	预测值	标准值
周边村庄	龙泉庄村	52.2	530	0	60	43.5	530	0	50
	蛟山头村	52.1	560	0	60	42.9	560	0	50
	西褚村	51.8	690	0	60	39.9	690	0	50

根据预测结果可知，泵站厂界噪声经衰减后，不会对周边村庄产生影响。

综上，项目营运后厂界噪声排放不会对周围声环境产生太大的影响。

#### 4.4.3 噪声控制措施

##### 1、施工期

##### (1) 施工机械噪声

①施工过程中使用的主要机械设备应为低噪声机械设备，同时施工过程中施工单位应设专人对设备进行定期保养和维护，避免由于设备故障而导致噪声增强现象的发生。并负责对现场工作人员进行培训，严格按操作规范使用各类机械。

②采用距离防护措施：在不影响施工情况下将噪声设备尽量不集中安排，并将其移至距离居民住宅等敏感点较远处。

③采用声屏障措施：在居民点附近（超标范围内）施工需采取设置隔声屏障。鉴于本项目施工区域呈线状，且存在多个子项目同时施工，要求建设单位每个线性工程项目预留 500m 以上的移动隔声屏障备用。移动隔声屏障的降噪效果约为 10-15dB 左右，双层隔声屏障降噪效果为 20dB 左右，三层隔声屏障降噪效果为 30dB 左右。

④施工场地的施工车辆出入地点应尽量远离敏感点，车辆出入现场时应低速、禁鸣。

⑤建设管理部门应加强对施工场地的噪声管理，施工企业也应对施工噪声进行自律，文明施工，避免因施工噪声产生纠纷。

⑥加强施工期噪声监测，发现施工噪声超标并对附近居民点产生影响时必须停止施工，并及时采取有效的噪声污染防治措施，在验证可做到噪声达标排放的前提下方可继续施工。

在严格采取相应的噪声防治措施后，尤其是临近居民点处，采取设置移动声屏障和围挡、降噪声源等措施。施工期昼间各敏感点声环境均能够达到《声环境

质量标准》（GB3096-2008）相应功能区的标准要求。

施工期声环境保护目标主要为村庄，本项目在施工期要加强对声环境保护目标的保护措施，加强施工噪声的控制和管理，合理安排施工时间，避免施工噪声对环境保护目标的影响。同时选用低噪声作业设备，加强设备维护保养，降低施工噪声。

#### （2）运输车辆噪声

在施工过程中，运输车辆在行驶过程中会产生交通噪声，特别是重型汽车运行中产生的噪声较高。因各类运输车辆频繁行驶在施工工地，其会对周围环境产生交通噪声影响。

为防止对近距离的敏感点造成影响，采取措施如下：

①加强车辆保养，保证车辆的正常工作，控制车速，遵守敏感目标处限速标志。

②运输车辆应进行定期的维修、养护。

③机动车在临近敏感目标处禁止鸣笛。

#### 2、运营期

本项目运营期噪声主要来源于为泵站运行。

对噪声主要采取控制噪声源与隔断噪声传播途径相结合的办法，以控制噪声对厂界外声环境的影响。为保证治理效果，运行过程中应落实以下措施：

（1）在设备选型上，首先选用装备先进的低噪音设备，并采取适当的降噪措施，如机组基础设置衬垫，使之与建筑结构隔开；

（2）在设备、管道设计中，注意防振、防冲击，以减轻振动噪声，并应注意改善输送时流场状况，以减少空气动力噪声；

（3）针对管路噪声，设计时尽量防止管道拐弯、交叉、截面剧变和 T 型汇流。对风机、泵等振源相连接的管线，在靠近振源处设置软接头，以隔断固体传声；在管线穿越建筑物的墙体和金属桁架接触时，采用弹性连接；

（4）高噪声设备尽量布置在远离厂界处，通过距离衰减减轻噪声源对厂界噪声的影响。工人不设固定岗，只作巡回检查；厂区周围种植降噪植物等；

（5）泵类等尽量往站场中部设置，同时对露天布置的泵类等要加装隔音罩。

#### 4.4.4 小结

（1）施工期根据《山东省环境噪声污染防治条例》制定相应的噪声污染防

治措施后对沿线和泵站附近敏感目标影响较小。

(2) 拟建管道全线采用密闭输送工艺，所以运营期正常工况下，不对周围声环境产生影响；泵站远离居民区，在采取减震隔音等措施后，对周围声环境影响较小。

表 4.4-8 声环境影响评价自查表

工作内容		自查项目					
评价等级与范围	评价等级	一级 <input type="checkbox"/>		二级 <input checked="" type="checkbox"/>		三级 <input type="checkbox"/>	
	评价范围	200m <input checked="" type="checkbox"/>		大于200m <input type="checkbox"/>		小于200m <input type="checkbox"/>	
评价因子	评价因子	等效连续A声级 <input checked="" type="checkbox"/>		最大A声级 <input type="checkbox"/>		计权等效连续感觉噪声级 <input type="checkbox"/>	
评价标准	评价标准	国家标准 <input type="checkbox"/>		地方标准 <input type="checkbox"/>		国外标准 <input type="checkbox"/>	
现状评价	环境功能区	0类区 <input type="checkbox"/>	1类区 <input type="checkbox"/>	2类区 <input checked="" type="checkbox"/>	3类区 <input type="checkbox"/>	4a类区 <input type="checkbox"/>	4b类区 <input type="checkbox"/>
	评价年度	初期 <input type="checkbox"/>		近期 <input type="checkbox"/>	中期 <input type="checkbox"/>	远期 <input type="checkbox"/>	
	现状调查方法	现场实测法 <input checked="" type="checkbox"/>		现场实测加模型计算法 <input type="checkbox"/>		收集资料 <input type="checkbox"/>	
	现状评价	达标百分比				100%	
噪声源调查	噪声源调查方法	现场实测法 <input checked="" type="checkbox"/>		已有资料 <input type="checkbox"/>		研究成果 <input type="checkbox"/>	
声环境影响预测与评价	预测模型	导则推荐模型 <input checked="" type="checkbox"/>			其他 <input type="checkbox"/>		
	预测范围	200m <input checked="" type="checkbox"/>		大于200m <input type="checkbox"/>		小于200m <input type="checkbox"/>	
	预测因子	等效连续A声级 <input checked="" type="checkbox"/>		最大A声级 <input type="checkbox"/>		计权等效连续感觉噪声级 <input type="checkbox"/>	
	厂界噪声贡献值	达标 <input checked="" type="checkbox"/>			不达标 <input type="checkbox"/>		
	声环境保护目标处噪声值	达标 <input checked="" type="checkbox"/>			不达标 <input type="checkbox"/>		
环境监测计划	排放监测	厂界监测 <input type="checkbox"/>	固定位置监测 <input type="checkbox"/>	自动监测 <input type="checkbox"/>	手动监测 <input checked="" type="checkbox"/>	无监测 <input type="checkbox"/>	
	声环境保护目标处噪声监测	监测因子(等效连续A声级)		监测点位数( )		无监测 <input type="checkbox"/>	
评价结论	环境影响	可行 <input type="checkbox"/> 不可行 <input type="checkbox"/>					

## 4.5 固体废物影响

### 4.5.1 施工期固体废物影响分析

施工期固体废物产生及处置情况见表 4.5-1。

表 4.5-1 本项目固体废物产生及处置情况

名称	产生环节	产生量	处置措施
施工弃土	土方开挖	14.92 万 m <sup>3</sup>	项目弃方全部运至侯流井建筑石料灰岩矿项目作为矿坑回填土利用
生活垃圾	职工生活	210.24t	环卫部门定期清运
废焊渣(含废焊条)	管道焊接	0.058t	收集后外售资源回收单位
隔油池油渣	废水处理	0.5t	暂存危废间,委托有资质单位进行处

废矿物油	设备维护	0.2t	置
------	------	------	---

由上表可知，企业对项目产生的各类固废均进行有效处置或综合利用，本工程固体废物的处理方法适当。

#### 4.5.1.1 固体废物对环境的影响途径

本项目产生的固体废物对环境的影响主要表现在固废在周转及临时贮存过程中，对环境空气及周围水环境的影响。

##### 1、生活垃圾对环境的影响途径

生活垃圾所产生的气体恶臭物质有两种途径：一种是垃圾成分中本身发出的异味，另一种是有机物腐败分解产生的恶臭气体，不同季节的垃圾内含有 40-70% 有机物，其在微生物作用下的分解产生恶臭味是垃圾恶臭的主要来源，同时有机物腐败产生的恶臭程度与季节有很大的关系，在夏季气温较高时有机物极易腐败，此时从垃圾中散发的恶臭气体明显比冬季强烈。

生活垃圾恶臭气体是多组分、低浓度化学物质形成的混合物，成分和含量均较难确定。据资料调查，预测本项目垃圾收集点恶臭的主要成分为氨、硫化氢和甲硫醇、三甲胺等脂肪族类物质。

本项目施工期垃圾日产日清，不积存；密闭运输，不应出现遗撒及垃圾粘挂现象；同时加强内部除臭处理，使用微生物除臭剂等，以消除恶臭对周围环境空气的影响。

##### 2、危险废物对环境的影响途径

本项目施工期危险废物为隔油池油渣和废矿物油，储存时发生泄漏时会污染土壤和地下水环境。

隔油池油渣和废矿物油收集后暂存危废间，委托有资质单位进行处置。

通过采取以上措施，危险废物对周围环境影响可接受。

#### 4.5.1.2 固体废物对环境的影响分析

施工期产生的固体废弃物主要为施工产生的施工弃土、废焊渣（含废焊条）、隔油池油渣、废矿物油和生活垃圾等。项目弃方全部运至侯流井建筑石料灰岩矿项目作为矿坑回填土利用；施工人员生活垃圾严格实行定点堆放，并及时清运处理，做到日产日清，严禁随地丢弃；废焊渣（含废焊条）收集后外售资源回收单位；隔油池油渣和废矿物油收集后暂存危废间，委托有资质单位进行处置。故项目建设一般固废处置满足《中华人民共和国生态环境法典》和《山东省固体废物

《污染环防治条例》要求，对周围环境影响较小，危险废物处置满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）相关标准。

#### 4.5.2 运营期固体废物影响分析

##### 4.5.2.1 固体废物产生及处置措施

本工程运营期正常工况下产生的固体废物为管理人员生活垃圾和水库漂浮物、维护废机油和废机油桶。

###### 1、职工生活垃圾

本项目新增劳动定员 11 人，生活垃圾产生量按  $0.5\text{kg/d}\cdot\text{人}$ ，则生活垃圾产生量为  $4.02\text{t/a}$ 。生活垃圾定点收集，由当地环卫部门统一清运。

###### 2、农村面源沉泥

主干管检查井内设置沉泥槽，共设置 145 座沉泥槽，根据设计资料，沉泥槽内主要为污水中掺杂的泥土和杂物等， $1\text{m}^3$  污水中沉泥产生量约为  $0.8\text{kg}$ ，沉泥产生量约为  $24\text{kg/d}$ ，根据污水产生量由环卫部门对沉泥进行定期清运，应至少 1 个月清理一次，清理沉泥由环卫部门运走处理。

###### 3、水库漂浮物

运营期定期对水库漂浮物进行打捞清理，主要为垃圾、枯枝、干草及秸秆等，收集后委托环卫部门定期清运。

###### 4、废机油

本项目产生的废油来源于设备维修产生的废机油。危废类别 HW08，废物代码 900-214-08。根据工程设计主要泵类等设备，预估机油用量约  $0.02\text{t/a}$ ，废机油产生量约为  $0.05\text{t/a}$ 。暂存于管理区危废暂存间内，委托有资质单位定期清运。

###### 5、废机油桶

废机油桶危废类别 HW49，废物代码 900-041-49，产生量约  $0.001\text{t/a}$ 。暂存于管理区危废暂存间内，委托有资质单位定期清运。

一般固废处置满足《中华人民共和国生态环境法典》和《山东省固体废物污染环境防治条例》要求，对周围环境影响较小。危险废物处置满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）相关标准。

##### 4.5.2.2 固体废物环境影响分析

###### 1、危险废物贮存

本项目对危险废物的收集、分类、贮存、运输等环节均应按照《危险废物污

染防治技术政策》和《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的要求，采取相应的防范措施，如对产生的危险废物，实行登记制度，杜绝随意丢弃；根据危险废物的不同特性，设计不同类型符合国家标准的专门容器收集贮存，容器满足不易破损、变形、老化，能有效的防止渗漏、扩散等要求；盛装危险废物的容器必须贴有标签和有关注明；堆放场要具备特殊要求；运输系统安全可靠等。这样，就从隔离控制污染源头、阻断污染途径等方面最大限度地减少了有毒有害物质释放进入地下水和土壤的总量，起到了防范固体废物污染环境的作用。对于危险废物的贮存及转运应做到以下几方面：

①建立岗位责任制和危险废物管理档案，由专人负责危险废物收集和管理工  
作。

②贮存危险废物的设施和场所，必须按国家规定设置统一识别标志。

③危险废物储存间的设计按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求进行。储存间按 365 天储存量设计，占地面积为 5m<sup>2</sup>，危险废物贮存设施要符合国家危险废物贮存场所的建设要求，危险废物贮存设施要建有堵截的裙脚，地面与裙脚用坚固的防渗材料建造，并建有隔离设施、报警装置和防风、防晒、防雨设施，基础防渗层用 2mm 厚的高密度聚乙烯或其他人工防渗材料组成组成，表面用耐腐蚀材料硬化，衬层上建有渗滤液收集清除系统、径流导出系统。危废储存场所地质结构稳定，地震烈度不超过 7 度，设施底部高于地下水最高水位，项目区距离最近的敏感目标较远，因此危废暂存间选址可行。

④采用专用车辆和专用容器运输贮存危险废物，禁止将危险废物混入生活垃圾或其他废物。

⑤在收集、贮存危险废物过程中，发生污染事故或其他突发性污染事件时，必须立即采取措施，消除或减轻污染危害，及时通知可能受到危害的单位和居民，并应于 24 小时内向所在区、市环境保护行政主管部门和有关部门报告，接受调查处理。

⑥收集、贮存危险废物过程中按危险废物特性进行分类包装。包装容器的外面必须有表示废物形态、性质的明显标志，并向运输者和接受者提供安全保护要求的文字说明。

⑦危险废物的贮存设施必须符合国家标准和有关规定，有防渗漏、防雨淋、防流失措施，并必须设置识别危险废物的明显标志。

⑧收集、贮存危险废物的场所、设施、设备和容器、包装物或其他物品转作他用时，必须经过消除污染的处理，并经环境保护监测部门监测，达到无害化标准，未达标准的严禁转作他用。

⑨危险废物的运输和处置必须委托有资质的单位进行处理。

⑩危险废物的转移应遵从《危险废物转移管理办法》及其他有关规定的要求，并禁止在转移过程中将危险废物排放至环境中。

采取以上措施后，本项目危险废物满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）标准要求。

## 2、危险废物污染防治措施

### （1）贮存场所污染防治措施

本项目应按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求对暂存间进行规范设置。基础防渗层为至少 1 米厚粘土层（渗透系数 $\leq 10^{-7}$ 厘米/秒），或 2 毫米厚高密度聚乙烯，或至少 2 毫米厚的其它人工材料，渗透系数 $\leq 10^{-10}$ 厘米/秒。危废暂存间入口处应设置明显的危险废物警示标识，内部应分区存放，每一种危险废物应设置独立的标识牌，危险废物贮存容器满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）标准要求，容器上必须粘贴符合标准的标签。

### （2）危废收集过程的污染防治措施

危险废物的收集包含两个方面，一是在危险废物产生节点将危险废物集中到适当的包装容器中或运输车辆上；而是将已包装或装到运输车辆上的危险废物集中到为废暂存间的内部运输，建设单位应采取的污染防治措施为：

1) 制定详细的危险废物收集操作规程，包括操作程序和方法、专用设备和工具、转移和交接、安全保障和应急防护等。

2) 危险废物收集和转运作业人员配备必要的个人防护装备，如手套、防护镜、防护服、防毒面具或口罩等。

3) 在收集和转运过程中，采取相应的安全防护和污染防治措施，包括防爆、防火、防中毒、防感染、防泄漏、防飞扬、防雨等措施。

4) 当建设单位委托具有相应资质单位处置后，危废处置单位对项目产生的危险废物运输方式、运输路线的选择，不属于本次评价内容。

### （3）其他措施

项目应建立相关台账，做好危险废物产生、入库、转运情况的记录，记录上

须注明危险废物名称、来源、数量、入库日期、出库日期等信息；危险废物按委托处置协议交由相关单位，应严格执行《危险废物转移管理办法》。

综上，项目产生的固体废物得到无害化管理，不会对周围环境造成明显影响。

#### 4.5.3 小结

在加强管理，并在落实好各项污染防治措施和固体废物安全处置措施的前提下，项目产生的固体废物对周围环境的影响较小。

### 4.6 土壤环境影响

#### 4.6.1 施工期土壤环境影响分析

管线施工对土壤环境影响较大的是埋地敷设部分，新管线敷设需要对地表土壤进行开挖和填埋，对土壤环境的影响表现在：

##### 1、局部破坏土壤结构

土壤结构的形成需要漫长的时间，土壤结构是土壤质量好坏的重要指标，特别是团粒结构是土壤质量的重要指标，团粒结构占的比重越高，表示土壤质量越好，团粒结构一旦被破坏，恢复需要较长时间，而且比较困难。施工过程中对土地的开挖和填埋，容易破坏团粒结构，干扰团粒结构的自然形成过程。施工过程中的机械碾压、人员践踏等活动都会对土壤结构产生不良影响。

##### 2、局部破坏土壤层次，改变土壤质地

土壤在形成过程中具有一定的分层特性，土壤表层为腐殖质层，中层为淋溶淀积层，底层为成土母质层。管线开挖和回填过程中，必然会对土壤原有层次产生扰动和破坏，使不同层次、不同质地的土体产生混合，特别是耕层土壤被混合后，将对农作物的生长和产量有所影响。

##### 3、对开挖地带的土壤紧实度有一定的影响

在施工机械作业中，机械设备的碾压，施工人员的践踏使土壤紧实度增高，短期内影响土壤中的水分循环。

##### 4、开挖地带的土壤养分部分造成流失

在土壤剖面中各个土层中，就养分状况而言，表土层（腐殖质层、耕作层）远比心土层养分好，其有机质、全氮、全磷均较其他层次高。施工作业对原有的土体构型产生扰动，使土壤性质发生变化，土壤养分状况受到影响，从而影响植物的生长。

根据国内外有关资料，管线工程对土壤养分的影响与土壤本身的理化性质和

施工作业方式密切相关。在实行分层堆放、分层覆土的措施下，一般情况下，土壤的有机质下降 30%~40%，土壤养分下降 30%~50%，其中全氮下降 43%左右，磷素下降 40%，钾素下降 43%。因此在实际操作中，一定要强化施工队伍的施工作业管理和要求，对开挖的表层土实行分层堆放和分层覆土，避免土壤中的各种养分流失。

#### 5、施工废物对土壤环境的影响

在管线施工中废弃的物质有管线外层防腐等工序的废弃物。这些固体废物如不及时清运，将有可能残留于土壤中，对后期恢复期的土壤耕作和农作物的生长有一定影响。因此应严格规范施工要求，施工期的固体废物必须在施工完毕后进行清运。

#### 6、对土壤生物的影响

由于上述土壤理化性质和土体构型的改变，使土壤中的微生物、原生动物及其它节肢动物、环节动物、软体动物的栖息环境改变。由于施工带呈带状分布在整个评价区域，所以土壤生物的生态平衡在施工结束后很快会得到恢复。

总之，管道工程的施工改变了土壤的环境状况，最终将影响到地表植被的恢复，特别是影响到农作物的产量，导致产量降低。

施工期正常状态下，应严格规范施工队伍的施工作业管理和要求，施工期的固体废物在施工完毕后需及时进行清运；对开挖的表层土实行分层堆放和分层覆土，避免土壤中的各种养分流失，可将其对土壤环境的影响降至最低程度。

#### 4.6.2 运营期土壤环境影响分析

根据《环境影响评价技术导则土壤环境》（试行）（HJ964-2018）附录 A，本工程属于“水利-其他”类别，属于Ⅲ类项目。且项目周边区域土壤环境为不敏感。根据《环境影响评价技术导则土壤环境》（试行）（HJ964-2018）的规定，拟建项目评价等级为可不开展土壤环境影响评价。

##### 1、库区土壤环境影响分析

龙泉庄水库已建成运行 40 多年，库区周边土壤未出现沼泽化、盐渍化情况，本项目建成后，龙泉庄水库库容增加，兴利水位不增加，因此，正常运营期不会对土壤环境造成影响。

##### 2、输水管道土壤环境影响分析

工程运营期，正常工况下，由于输水管道是全封闭系统，管道采用 TPEP 防

腐钢管，正常运营期不会对土壤环境造成影响。

#### 4.6.3 水土流失管控措施

根据《山东省水利厅关于发布省级水土流失重点预防区和重点治理区的通告》（鲁水保字〔2016〕1号文），项目区属水土流失重点防治区。水土流失类型以风蚀为主，兼有水蚀，土壤侵蚀强度级别为轻度。

本项目施工过程中将扰动地表、破坏植被、增大地表裸露面积，使土壤变得疏松，破坏原有水土保持稳定状态，引起一定程度的水土流失。本项目施工期水土流失类型主要为水力侵蚀，自然恢复期间，水土流失量有所减少。

本项目工程开挖面积小，施工期短，土方可做到挖填平衡，实际新增水土流失量小。但施工过程中需对占地范围内的土壤进行表土剥离，单独堆放。本项目考虑将表土采用就近堆放的原则进行临时堆放，并采取临时防护措施，可有效减少水土流失。

施工结束后表土用于回填后的表层覆盖土，同时对临时表土堆放场进行复垦。通过采取以上措施后，工程产生的水土流失量在可接受范围内。

为有效控制工程施工准备期、施工期和自然恢复期各种水土流失的发生，本项目施工过程中临时堆土采取土工布遮盖、四周拦挡等临时防护措施，有效防止雨水冲刷。

施工结束后，对临时占地及时进行土地整治、植被恢复和土地复垦。施工期是水土流失防治的重点时期，应加强水土保持工作。

施工期引起的水土流失影响待施工结束后逐渐消失，运营期地表复原后，只要严格实施各项水土保持措施，不会造成新的水土流失。

采取上述措施后，本项目施工期不会出现土壤酸化或碱化问题，也不会加重土壤盐化，对周围土壤环境影响较小，而且施工期的影响是短期的，工程结束后，将不复存在。

#### 4.6.4 小结

项目土壤环境影响评价主要内容及结论自查表见表 4.6-1。

表 4.6-1 土壤环境影响评价自查表

工作内容		完成情况	备注
影响识别	影响类型	污染影响型 <input type="checkbox"/> ；生态影响型 <input checked="" type="checkbox"/> ；两种兼有 <input type="checkbox"/>	
	土地利用类型	建设用地 <input checked="" type="checkbox"/> ；农用地 <input checked="" type="checkbox"/> ；未利用地 <input checked="" type="checkbox"/>	

	占地规模	( ) hm <sup>2</sup>		
	敏感目标信息	--		
	影响途径	大气沉降口；地面漫流 <input checked="" type="checkbox"/> ；垂直入渗 <input checked="" type="checkbox"/> ；地下水位 <input checked="" type="checkbox"/> ；其他 ( )		
	全部污染物	P--		
	特征因子	--		
	所属土壤环境影响评价项目类别	I类 <input type="checkbox"/> ；II类 <input type="checkbox"/> ；III类 <input type="checkbox"/> ；IV类 <input type="checkbox"/>		
	敏感程度	敏感 <input type="checkbox"/> ；较敏感 <input type="checkbox"/> ；不敏感 <input type="checkbox"/>		
评价工作等级		一级 <input type="checkbox"/> ；二级 <input type="checkbox"/> ；三级 <input type="checkbox"/>		
现状调查内容	资料收集	a) <input type="checkbox"/> ；b) <input type="checkbox"/> ；c) <input type="checkbox"/> ；d) <input type="checkbox"/>		
	理化特性			
	现状监测点位	占地范围内	占地范围外	
	现状监测因子	--		
评价	现状评价因子	--		
	评价标准	GB15618 <input type="checkbox"/> ；GB36600 <input type="checkbox"/> ；表 D.1 <input type="checkbox"/> ；表 D.2 <input type="checkbox"/> ；其他 ( )		
	现状评价结论	--		
影响预测	预测因子	--		
	预测方法	附录 E <input type="checkbox"/> ；附录 F <input type="checkbox"/> ；其他 ( )		
	预测分析内容			
	预测结论	达标结论：a) <input type="checkbox"/> ；b) <input type="checkbox"/> ；c) <input type="checkbox"/> 不达标结论：a) <input type="checkbox"/> ；b) <input type="checkbox"/>		
防治措施	防控措施	土壤环境质量现状保障 <input type="checkbox"/> ；源头控制 <input type="checkbox"/> ；过程防控 <input type="checkbox"/> ；其他 ( )		
	跟踪监测	监测点数	监测指标	监测频次
	信息公开指标	跟踪监测点位、监测指标、监测频次、执行标准		
评价结论		可以接受		
注 1：“ <input type="checkbox"/> ”为勾选项，可 <input checked="" type="checkbox"/> ；“( )”为内容填写项；“备注”为其他补充内容。 注 2：需要分别开展土壤环境影响评价工作的，分别填写自查表。				

## 4.7 环境地质影响分析

### 4.7.1 库岸稳定

清淤后库区兴利水位仍为 83.00m，不会对大坝安全造成新的影响，不会增加新的库岸范围及库区浸没范围。按照设计开挖边坡清淤后，极少部分土质岸坡的第四系覆盖层挖除，变为岩质岸坡，岩质边坡范围增多，土质边坡范围减少，基岩边坡稳定性较好，一般不会产生库岸稳定问题。

### 4.7.2 水库浸没

由于库区组成库岸的岩体多为透水性好的灰岩，地下水主要受大气降水补给，地表水排泄畅通，库区周边山间相对低洼处，地形相对较高，地面高程一般高出水库最高蓄水位较多，库区在兴利水位条件下一般不会产生浸没问题。

### 4.7.3 诱发地震

水库地处构造相对稳定地块，虽有无断裂穿过坝址，库区地下也没有吸水矿

物存在，不存在地下水深部循环的地质条件，地下应力场改变轻微，水库库容较小，从以上分析，水库产生诱发地震的可能性极小。

## 4.8 人群健康影响

### 4.8.1 施工期人群健康影响

本项目施工期平均高峰平均人数 240 人，大量外来人员的涌入也会对区域人群健康造成影响，一方面进驻的施工人员中，可能携带有病源，若施工区卫生防疫条件差则疾病可能向当地居民传染；另一方面施工期间人员密集，产生的生活垃圾、生活污水、粪便如不妥善处理，将造成施工区环境卫生质量的下降，很容易使痢疾、肝炎等传染病病原微生物和传媒生物滋生并传播疾病，对人群健康造成影响，影响程度随着施工人员进驻的增加而增加，在施工高峰期影响较大。由于施工区域多处于农村地区，很多居民有养狗的习惯，且基本属于不经免疫、放养性质，具有发生狂犬病可能性。应采取必要措施，尽量减少自然疫源性传染病暴发流行的可能。

根据本工程的特点和地理位置、气候及流行病学传染病发病条件，拟建工程在施工期可能引起流行的主要传染病有细菌性痢疾、病毒性肝炎等，应提高警惕，有关部门应及早预防，防止各类传染性疾病在施工期尤其在施工前期医疗卫生条件较差的条件下蔓延，以保证人群健康。

### 4.8.2 运行期人群健康影响

按照法定传染病分类及传染病传播途径，水库改造完成后，多发的乙类传染病主要有虫媒传染病和自然疫源性传染病。

#### 1、虫媒传染病

虫媒传染病是由昆虫传播的疾病，又称节肢动物媒介传染病。虫媒传染病常具流行性，可使许多人感染发病，甚至死亡。

龙泉庄水库建成后，水面面积扩大，水库有利于水草生长，也为蚊虫孳生创造了有利条件，若不采取有效防治措施，疟疾、乙型脑炎等虫媒传染病发病率有可能上升。

#### 2、自然疫源性疾病

工程区建设在一定程度上会改变当地自然生态环境，迫使病原体的储存宿主，如兽类、鸟类及其体外寄生物（如蝉、螨、蚤类）的转移，而扩大疾病流行。自然疫源性疾病分布有明显的地区性，都有一定固定自然条件。大部自然疫源性疾

病是虫媒传染,每种吸血的节肢动物的活动都受气候影响,往往出现季节性特点。总体来看,只要落实有效的防疫措施,加强环境卫生管理,并注意消灭蚊蝇鼠虫,本工程不会对人群健康产生明显的不利影响;而从城乡及农村饮水安全角度来看,工程实施后有利于供水条件的改善,将对该区域人群健康起到积极作用。

## 5 生态环境影响评价

### 5.1 概述

#### 5.1.1 项目建设内容

枣庄市中心城区城乡供水一体化南四湖引调水工程，建设地点位于山东省枣庄市峰城区榴园镇。主要建设内容为：①改建龙泉庄水库：将开敞式溢洪道改建为闸带桥，兴利库容可由 139 万立方米扩容至 230 万立方米；建设抬田，并对水库大坝整修；②开展水源保护区标准化建设，建设保护区预警监测设施等；③新建泵站 1 座及配套附属用房、加药设备间，泵站规模 15 万吨/日；④新建 DN1400 管线约 5.6 公里，管材为 TPEP 钢管。

#### 5.1.2 评价因子筛选

根据项目建设对生态环境的影响情况，结合项目所在区域的生态环境特征，针对项目评价范围，筛选评价因子如下：

表 5.1-1 施工期生态影响评价因子筛选表

受影响对象	评价因子	工程内容及影响方式	影响性质	影响程度
物种	分布范围、种群数量、种群结构、行为等	输水管道和水库清淤活动及临时工程占地范围内土地性质及利用类型改变，直接造成项目及影响区植被及部分微小生物被破坏或导致死亡。	短期可逆	弱
生境	生境面积、质量、连通性等	输水管道和水库清淤临时占地直接影响项目用地范围内的陆地及水生生境受到影响，直接降低生境面积和质量，造成陆地及水生生境一定程度上的破碎化。	短期可逆	弱
生物群落	物种组成、群落结构	输水管道和水库清淤等施工活动及临时占地等行为，直接使区域物种减少，破坏群落关系，使物种组成和群落结构发生变化。	短期可逆	弱
生态系统	植被覆盖度、生产力、生物量、生态系统功能等	输水管道和水库清淤等施工活动及临时占地，直接降低区域植被覆盖，降低区域生产力和生产量，破坏生态系统功能，降低占地区域物种丰富度，间接对区域生态系统均匀度和优势度造成一定程度的影响。	短期可逆	弱
生物多样性	物种丰富度、均匀度、优势度等	输水管道和水库清淤等施工活动及临时占地，直接改变了区域生物多样性，在一定程度上破坏了生物优势度等。	短期可逆	弱
生态敏感区	主要保护对象、生态功能等	项目工程涉及沂水平原水源涵养生态保护红线，施工期临时占用生态保护红线，在一定程度上破坏了主要保护对象、生态功能等。	短期可逆	弱
自然景观	景观多样性、完整性等	管道铺设和水库清淤等施工活动及临时占地直接改变了区域景观多样性，在一定程度上破坏了景观完整性。	短期可逆	弱

表 5.1-2 运营期生态影响评价因子筛选表

受影响对象	评价因子	工程内容及影响方式	影响性质	影响程度
物种	分布范围、种群数量、种群结构、行为等	运营期随着种植的植被生长逐步缓解区域植被影响程度，种群结构重新建立，生态绿化面积增大，区域野生动物的生境得到恢复并扩大或改善，环境质量得到改善，水生生物极速恢复并得到改善。	短期可逆	弱
生境	生境面积、质量、连通性等	运营期提高了生境面积和质量，长期累积影响使生境连通性变好，促进区域生境一定程度上优化。	短期可逆	弱
生物群落	物种组成、群落结构	运营期区域物种逐渐增多，物种、群落逐渐丰富，使物种组成和群落结构优化。	短期可逆	弱
生态系统	植被覆盖度、生产力、生物量、生态系统功能等	运营期植被覆盖度、生产力、生物量逐渐增加，生态系统功能、物种丰富度、均匀度、优势度等均向生态改善有利的方向发展。	短期可逆	弱
生物多样性	物种丰富度、均匀度、优势度等	项目运营期周边恢复原来状态，种群逐渐丰富。	短期可逆	弱
生态敏感区	主要保护对象、生态功能等	项目工程涉及沂沐平原水源涵养生态保护红线，管道深埋地下，不影响保护对象和生态功能。	短期可逆	弱
自然景观	景观多样性、完整性等	运营期绿化改善了区域景观，区域生物多样性改善，形成了生态廊道，景观完整性得到大幅改善。	短期可逆	弱

由表 5.1-1、表 5.1-2 可知，拟建工程施工期和运营期对环境生态产生的影响方式和影响程度有所不同。工程施工期的影响主要通过施工扰动产生的，属于直接影响，而且影响性质属于负面的。根据识别，工程施工期对生态的各个方面均会产生不利影响，其中对土地利用、植被覆盖度、水土流失方面的影响尤为突出，即工程建设将会降低植被覆盖度、降低物种丰富度，给项目占地及周边影响区域物种、生境、生物群落、生态系统等方面带来一定程度的影响。工程进入运营期后，由于工程施工期生态修复工程且施工结束生态绿化等措施也已建设到位；另外施工期结束前临时用地均已将原土层按原有方式回填并进行整理，并恢复原有土地利用类型，复耕或复原原有植被；工程进入运营期后，由于项目施工期的结束，且在管道铺设开挖及临时占地区域进行复耕和植被恢复，所以施工期对生态环境的影响此时已经显著减轻，随着时间的推移，区域物种、生境、生物群落、生态系统等逐渐丰富、优化，为改善区域生态环境提供有利条件。

## 5.2 生态环境评价等级及评价范围

### 5.2.1 评价内容

根据以上分析，拟定的主要评价内容主要是：土地利用方式、生物量和物种

多样性、生境、水土流失、景观生态、农业环境等。

### 5.2.2 评价等级

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）6.1.2 按以下原则确定评价等级：

- 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；
- d) 根据 HJ2.3 判断属于水文要素影响型且地表水评价等级不低于二级的建设项目，生态影响评价等级不低于二级；
- e) 根据 HJ610、HJ964 判断地下水水位或土壤影响范围内分布有天然林、公益林、湿地等生态保护目标的建设项目，生态影响评价等级不低于二级；
- f) 当工程占地规模大于 20km<sup>2</sup> 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) 除以上以外的情况，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。

本工程为输水管道敷设和水库改建项目，本项目涉及沂沭平原水源涵养生态保护红线，故生态影响评价等级为二级。

### 5.2.3 评价范围

根据《环境影响评价技术导则生态影响》（HJ19-2022），确定水库工程涉及生态敏感区处外扩 1000m 范围，工程不涉及生态敏感区处外扩 300m 范围。具体见图 1.7-1。

## 5.3 生态环境现状调查与评价

### 5.3.1 评价重点

本着认识本地功能，把握关键因子、评价重大影响、提供可行方案的原则，生态影响评价的重点放在以下四个方面：

(1) 在普查、抽样调查和广泛收集、整理、分析现有资料的基础上，对该区域的生态系统现状情况进行详细的分析与评价，尤其是对生态系统类型、土地利用、植被特征、生物多样性、水土流失、景观情况进行重点分析。

(2) 对枣庄市中心城区城乡供水一体化南四湖引调水工程项目实施过程中

引起的生态因子的变化方向和强度进行重点分析，以客观评价项目建设各阶段对区域生态的影响。

(3) 对枣庄市中心城区城乡供水一体化南四湖引调水工程项目实施过程中发生或可能发生重大变化的区域进行重点评价，对受影响微弱的区域进行一般性评价。

(4) 通过生态设计和把生态思想引入项目实施过程，对可能发生的不利生态影响给出可行的防护、生态恢复、生态管理方案和具体措施。

### 5.3.2 生态现状调查内容及方法

#### 1、调查内容

(1) 陆生生态现状调查内容主要包括：评价范围内的植物区系、植被类型，植物群落结构及演替规律，群落中的关键种、建群种、优势种；动物区系、物种组成及分布特征；生态系统的类型、面积及空间分布；重要物种的分布、生态学特征、种群现状，重要生境的分布及现状。

(2) 水生生态现状调查内容主要包括：评价范围内的水生生物、水生生境和渔业现状；重要物种的分布、生态学特征、种群现状以及生境状况；鱼类等重要水生动物调查包括种类组成、种群结构、资源时空分布等。

(3) 收集生态敏感区的相关规划资料、图件、数据，调查评价范围内生态敏感区主要保护对象、功能区划、保护要求等。

(4) 调查区域存在的主要生态问题，如水土流失、沙漠化、石漠化、盐渍化、生物入侵和污染危害等。调查已经存在的对生态保护目标产生不利影响的干扰因素。

#### 2、生态现状调查方法

##### (1) 资料收集

收集整理评价区及邻近地区现有的生物多样性资料，在综合分析现有资料的基础上，确定实地考察路线和重点考察区域。

##### (2) 野外实地考察

##### 1) GPS 地面类型取样

GPS 样点是卫星遥感影像判读各景观类型的基础，结合室内解译判读的区域植被分布图和土地利用类型初图，野外实地验证遥感解译的精度，并根据实际考察结果调整和完善影像资料，对每个 GPS 取样点作如下记录：

- ①海拔表读出测点的海拔值和经纬度；
- ②以群系为单位，记录样点植被类型和主要优势物种；
- ③观察记录样点的动物出现情况；
- ④拍摄记录典型植被样方的形态和结构特征。

## 2) 样方布设原则

植被调查取样的主要目的是要通过样方调查准确地推测评价区植被的总体，因此调查中所选取的样方应具有代表性，能尽可能反应评价区域的植被总体特征，植被调查结果中应包括评价区绝大部分的主要植被类型。根据植物群落类型（以群系为调查单元）设置调查样地，二级评价每种群落类型设置的样方数量不少于3个，调查时间宜选择植物生长旺盛季节，本次调查选择在夏季时段。

- 尽量在工程穿越生态敏感区处设置样方，并考虑布点均匀性。
- 所选取的样方植被为评价区分布比较普遍的类型。
- 样方的设置避免对同一种植被进行重复设点，特别重要的植被则根据林内植物变化较大的情况进行增加设点。
- 尽量避免非取样误差，避免选择路边易到之处。

## 3) 样线布设原则

样线法是野生动物种群数量调查的常用方法之一。首先根据地形地貌、生境类型、重要环境要素、面积等因素，选定代表地段处，并在该地段的一侧设一条线（基线），然后沿基线用随机或系统取样选出待测点（起点），沿起点分别布线进行调查。样线布设二级评价不少于3条，评价尽量获得野生动物繁殖期、越冬期、迁徙期等关键活动期的现状资料。

- 尽量在工程临近生态敏感区地方设置样线，并考虑布点均匀性。
- 根据不同动物的生活习性，选择清晨、黄昏、中午、傍晚等时间点进行调查。
- 尽量避免非取样误差，避免选择路边易到之处。

## 4) 样点布设原则

样点法是在一定时间内，在固定的观察点进行观察计数。

- 尽量在拟建项目桥梁穿越处和临近生态敏感区地方设置样点，并考虑布点均匀性。
- 样点半径的大小应保证该半径范围内所有的动物都能被发现，并考虑布点

均匀性。

- 观察点的间隔应选择合适的距离，太近可能重复计数。
- 尽量避免非取样误差，避免选择路边易到之处。

#### 5) 水生生物调查原则

水生生态二级评价的调查点位、断面等应涵盖评价范围内的干流、支流、河口、湖库等不同水域类型。评价至少获得一期（季）调查资料。

#### 3、生物多样性评价方法

本次调查过程中主要采用物种丰富度对生物多样性进行评价。

#### 4、生态系统评价方法

拟建项目主要采用植被覆盖度定量分析评价范围内的植被现状。基于遥感估算植被覆盖度可根据区域特点和数据基础采用不同的方法，如植被指数法、回归模型、机器学习法等。

#### 5、野生动植物及水生生物调查方法

##### (1) 植物调查

##### ①植物群落调查方法

在实地调查的基础上，确定典型的群落地段，采用样地记录法进行群落调查，乔木群落样方面积为  $10 \times 10 \text{m}^2$ ，灌木样方为  $5 \times 5 \text{m}^2$ ，草本样方为  $1 \times 1 \text{m}^2$ ，记录样地的所有植物种类，并按 Braun-Blanquet 多优度—群聚度记分；利用 GPS 确定样地位置。分别对各样地的基本生境状况、乔木层、灌木层和草本层进行调查，在此基础上调查测定各样方的生物量。其中，乔木层进行每木检尺，分别对树种、树高、胸径及林分郁闭度等指标进行调查；灌木层分种类、数量（或多度）、高度（平均高）、盖度等指标调查；草本层由于在本次调查中不属于调查重点，只做物种识别、盖度多度描述等；环境因子主要就地形特点、海拔进行调查。

##### ②植物种类调查方法

植物种类调查主要采取路线调查与重点调查相结合的方法。

在调查过程中，确定评价区内的自然植物种类、经济植物种类及资源状况、珍稀濒危植物的种类及生存状况等。野外实地调查采取样线调查与重点样地调查相结合的方法，对于没有原生植被的区域采取路线调查，在重点施工区域（如漫水桥等）以及植被状况良好的区域实行重点调查；对国家重点保护植物和地方古树名木的调查采取野外踏查和访问调查相结合的方法进行。对调查中遇到的疑问

植物和国家重点保护植物进行凭证标本采集和现场照片拍摄。

## (2) 野生动物调查

### ① 鸟类

以掌握区域内鸟类的种类组成、分布和种群动态为观测目标，根据评价区不同的生境类型，结合不同鸟类的生态习性，采用样线、样点法相结合的方法进行实地调查。结合《中国鸟类图鉴》、《中国鸟类野外手册》《山东动物地理区划》（1995年）等，并将实地调查结果与科考报告结果进行汇总，对鸟类名录进行整理。鸟类调查采用样点法，每个样点观测 30min 左右；同时摄影记录，室内判读，直接计数法统计数量。鸟类调查设备：25-60 倍单筒望远镜、10X 双筒望远镜、D5 照相机、500mm 镜头 f4。调查观测内容为鸟类种数、数量、群落组成、栖息地类型与分布，以及珍稀、濒危或特有鸟类物种等，同时记录气象、生境以及人为干扰活动等情况。

### ② 两栖、爬行类、小型兽类

根据两栖、爬行、小型兽类动物的活动特征，调查同时兼顾各类不同生境设置调查样线和样点，如农田、湖泊、河流等，并结合走访调查对两栖、爬行动物资源进行比较全面的调查。

本次调查中，主要采用野外观察法，对评价范围内的两栖、爬行类动物资源进行了调查。同时结合《山东动物地理区划》（1995年）及相关文献，汇总了两栖、爬行类、小型兽类动物名录。

## (3) 水生生物调查

鱼类、浮游生物等调查方法包括历史资料收集与整理、走访并调查法、自行采集法等。拟建项目以收集枣庄市河水域范围内近年发表的文献等为主，结合访谈调查，掌握调查区域内的物种组成及分布的历史记录。

## (4) 调查时间

根据生物学季节，本次沿线植被野外考察、调查、观测时间为 2025 年 9 月 2 日，鸟类调查观测时间为 2025 年 9 月 2 日。

## 6、生态制图

利用 GPS、RS 和 GIS 相结合的空间地理信息技术结合实地调查，对区域影像进行地物类型的解译判读，获取区域植被分布图和土地利用类型图，并以此进行景观质量和生态环境质量的定性和定量评价，根据野外调查和资料收集结果，

标注可能分布的国家重点保护野生动物。

本项目样方设置兼顾全线布点的均匀性，所设样方涵盖评价区范围内不同的植被类型及生境类型，且样方具有代表性。因此本项目样方设置均匀、合理。

本项目样方样线布置情况见图 5.3-1。

### 5.3.3 生态现状评价内容及要求

拟建项目生态环境为二级评价，根据现状调查结果选择以下内容开展评价：

a) 根据植被和植物群落调查结果，编制植被类型图，统计评价范围内的植被类型及面积，采用植被覆盖度等指标分析植被现状；

b) 根据土地利用调查结果，编制土地利用现状图，统计评价范围内的土地利用类型及面积；

c) 根据物种及生境调查结果，分析评价范围内的物种分布特点、重要物种的种群现状以及生境的质量、连通性、破碎化程度等；

d) 根据生态系统调查结果，编制生态系统类型分布图，统计评价范围内的生态系统类型及面积；结合区域生态问题调查结果，分析评价范围内的生态系统结构与功能状况以及总体变化趋势；涉及陆地生态系统的，采用生物量、生产力、生态系统服务功能等指标开展评价；涉及河流、湖泊、湿地生态系统的，采用生物完整性指数等指标开展评价；

e) 涉及生态敏感区的，分析其生态现状、保护现状和存在的问题；明确并图示生态敏感区及其主要保护对象、功能分区与工程的位置关系；

f) 可采用物种丰富度、香农-威纳多样性指数、Pielou 均匀度指数、Simpson 优势度指数等对评价范围内的物种多样性进行评价。

### 5.3.4 生态系统现状调查与评价

#### 5.3.4.1 生态功能区划

为了解项目评价范围内生态环境现状，我公司组织生态专业技术人员，于 2025 年 9 月初对工程评价范围内生态环境现状进行了实地调查。并收集整理了项目区域现有生物资料，以及近期发表的相关论文、地方史志、年鉴以及土地、农林业、水产、水土保持规划等。结合野外调查、样品采集与室内鉴定以及遥感解译等对当地的植被、野生动物、土地资源、景观生态等进行了统计。

山东省地处暖温带，具有典型的暖温带生物区系特点，拥有森林、草地、湿地、海岸潮间带、海洋等多样的生态系统类型。全省共有高等植物 3100 多种，陆生脊椎动物 500 余种。根据《中国植物区系分区方案》（吴征镒，1983），拟建项目所在区域属于属于泛北极植物区、中国-日本森林植物亚区、华北植物地区、华北平原植物亚地区。根据《山东省生态功能区划》，山东省生态功能区划系统，从高级到低级分为生态区—生态亚区—生态功能区 3 个等级。全省划分为

辽东-山东丘陵落叶阔叶林生态区、华北平原农业生态区和近海海域海洋生态区共 3 个生态区、9 个生态亚区，34 个生态功能区（陆域 28 个，近海海域 6 个）。具体生态工程区划见表 5.3-1，工程与山东省生态功能区划位置关系见图 5.3-2。

表 5.3-1 本项目生态功能区划简表

生态功能分区单元			所在区域与面积	主要生态环境问题	生态环境敏感性	主要生态系统服务功能	主要生态保护措施	产业发展方向
生态区	生态亚区	生态功能区						
I 辽东-山东丘陵落叶阔叶林生态区	B 鲁中南山地森林-农业-畜牧生态亚区	B-5 抱犊崮水土保持与水源涵养生态功能区	位于鲁中南山地森林-农业-畜牧生态亚区西南部，属抱犊崮低山丘陵地带。包括泗水全部、邹县、滕州、曲阜、费县、平邑、微山、苍山、临沂市和费城区、薛城区的部分，总面积 7410km <sup>2</sup> 。	森林覆盖率低，水土流失严重，耕地灌溉率低，水土流失严重。由于对山地多的自然条件利用不当，农、林、牧比例失调，生态环境遭到破坏。	水土流失极敏感。生物多样性受威胁，水资源成为生产发展的制约因素。	水源涵养、水土保持，生物多样性保护。	大力开展水土保持工作，25°以上的坡地退耕还林，生物措施和工程措施并重。	以林为主，多种经营，包括果树、药材等，种植业中应粮油结合，在注重水土保持的基础上发展柞岗、金银花、果树，以及牛、羊、兔等草食家畜。发展喷灌和滴灌，扩大灌溉面积。

由上表可知，项目所在区域的主导生态功能是水源涵养、水土保持和生物多样性保护。

### 1、主要生态问题

森林覆盖率低，水土流失严重，耕地灌溉率低，水土流失严重。由于对山地多的自然条件利用不当，农、林、牧比例失调，生态环境遭到破坏。

### 2、保护与发展的主要方向和任务

(1) 大力开展水土保持工作，25°以上的坡地退耕还林，生物措施和工程措施并重；

(2) 以林为主，多种经营，包括果树、药材等，种植业中应粮油结合，在注重水土保持的基础上发展柞岗、金银花、果树，以及牛、羊、兔等草食家畜。

(3) 发展喷灌和滴灌，扩大灌溉面积。

#### 5.3.4.2 评价区生态系统类型

景观生态学认为区域由多个景观所构成，而整个景观是由基质、廊道、斑块组成的异质空间镶嵌体。经现场调查，评价区基本上呈农业生态特征。从结构和功能分析，评价区整体而言景观生态系统主要由湿地生态系统、森林生态系统、草地生态系统、农田生态系统和城镇生态系统 5 种系统组成。

##### (1) 湿地生态系统

此类生态系统属于环境资源型拼块类型，主要包括水库、河流、水塘、坑洼水面等，该类生态系统对于改善生态环境具有非常重要的作用。

评价区河流、水库主要受大气降水补给。该类生态系统的生产者主要为水域中的浮游植物、水生维管束植物、浮叶植物和挺水植物，消费者主要为浮游动物、底栖动物和鱼类。

##### (2) 森林生态系统

此类生态系统属于环境资源型拼块类型，主要是人工林。该类生态系统是评价区内最主要的生态系统，生产者主要为栽培的各种乔木、果树等，消费者主要为一些鸟类和土壤动物。森林生态系统的生产力较高，对于改善局地气候、保持水土、绿化美化环境等具有重要的意义，同时也为当地居民带来一定的经济效益。

##### (3) 草地生态系统

草地生态系统主要指荒地、林地和农田之间的自然草本群落，分布于林地和农田之间，在评价区以带状、块状分布。评价区草地生态系统植物物种主要有芦苇、白茅、狗尾草、青蒿、菴草、苣荬菜等。

##### (4) 农田生态系统

此类拼块属于引进拼块中的种植拼块，是受人类干扰较为严重的拼块类型，在该区域连通程度一般，在评价区内所占面积较大。

农田生态系统主要是耕地，呈片状分布在评价区内。农田生态系统的生产力水平相对最高，生产者主要为种植的作物，如玉米、蔬菜等，消费者主要为农田中的土壤动物和各种鸟类。

##### (5) 城镇生态系统

此类拼块属引进拼块中的聚居地，是受人类干扰最强烈的景观组成部分，为人造生态系统，主要包括评价区内的村庄居民点、道路等人工建筑。该类生态系统中作为生产者的绿色植被覆盖率较低，消费者主要是村庄居民点居民。

人工建筑生态系统以居住和经济生产为主体，呈块状分布于评价区内，各级公路是其主要的联系通道，该生态系统的典型特征是连接成片、居住人群密集、工业经济活动较发达、整体生产力水平较高。

整个评价区总体上是以农田为基质（局部区域以水域和城镇建筑为基质）、以河流和道路为廊道、以村镇等为斑块的景观生态系统。从结构和功能分析，评价区景观生态体系主要由农田景观、水域景观、城镇景观、森林景观等景观组成。

评价区具体生态系统类型见表 5.3-2，评价区生态系统类型现状见图 5.3-2，生态系统类型见图 5.3-3。

表 5.3-2 评价区生态系统类型统计

生态系统类型	主要物种	分布特征	面积 (hm <sup>2</sup> )	比例 (%)
湿地生态系统	芦苇、紫萍等	片状、网状、点状分布	61.33	6.75
森林生态系统	杨树、白蜡、柳树、柏树、松树等	带状、块状、片状分布	189.33	20.83
草地生态系统	芦苇、白茅、獐毛、狗尾草、青蒿等	带状、块状分布	76.98	8.47
农田生态系统	小麦、玉米等	片状、块状分布	544.81	59.93
城镇生态系统	人工绿化物种	点状、块状、带状分布	136.58	15.02
合计			909.03	100

### 5.3.5 土地利用现状调查与评价

#### 5.3.5.1 评价区土地利用概况

本项目所在地区大部分地形平坦，部分沿线位于丘陵山脚下，地貌主要为平地 and 丘陵，地形起伏较小。该区域人类活动密集，土地利用度极高，土地利用类型以农田为主，其次为乔木林地。该区域道路发达，同时因其大面积农田以及较为密集的居民点的需要，道路的数量相对较其他地区较多。此地区林地多以片状和块状分布于农田之间以及居民点附近，其余均以带状存在于道路两旁。水域，河边及田间有少量草地分布。从整个评价区范围来看，该区域受人为干扰活动比较明显。

#### 5.3.5.2 调查方法

##### 1、数据来源

本次评价采用的基本数据为根据评价区所在区域的遥感影像图解译的结果。

##### 2、土地利用分类系统

根据全国土地利用/覆盖分类系统，结合本项目的实际，本次评价共确定区分出草地、林地、耕地、住宅用地、交通运输用地、工矿仓储用地、水域及水利设施用地、公共管理与公共服务用地 8 种土地利用和地表覆盖景观类型。

##### 3、图像处理

本次评价采用野外调查与室内解译相结合的方法，首先通过野外实地考察，运用 GPS 定位技术，对土地利用现状和各种土地利用类型进行踩点记录，然后在室内应用 GIS 软件对数据进行分类，获得评价区土地利用的主要拼块类型和特征。

#### 5.3.5.3 调查结果

根据遥感解译和现状调查，以及景观单元受人类影响的程度，将评价区分为草地、林地、耕地、住宅用地、交通运输用地、工矿仓储用地、水域及水利设施用地、公共管理与公共服务用地。统计结果见表 5.3-3，评价区土地利用现状图见图 5.3-4。

表 5.3-3 评价区土地利用现状统计

序号	土地类型	面积 (hm <sup>2</sup> )	比例 (%)
1	草地	76.98	8.47
2	林地	189.33	20.83

3	耕地	544.81	59.93
4	住宅用地	52.91	5.82
5	交通运输用地	26.63	2.93
6	工矿仓储用地	54.01	5.94
7	水域及水利设施用地	61.33	6.75
8	公共管理与公共服务用地	3.03	0.33
合计		909.03	100

### 5.3.6 植被现状调查与评价

#### 5.3.6.1 评价区植被概况

按照《中国种子植物区系地理》(2011)的中国植物区系分区系统进行划分,评价区属于中国-日本森林植物亚区中的华北地区-华北平原、山地亚地区。

根据山东省植被区划分,评价区属于落叶阔叶-针叶混交林中的鲁中南山地丘陵植物小区。主要包括以油松、侧柏为主组成的针叶林,生长在石灰岩丘陵上的榆、朴、大果榆、黄栌及中生的杨、柳、槐等阔叶树种。

评价区植被的分布特点:项目所在区域开垦历史较久、人类经济活动影响强烈,全线农作物较多,栽培植被非常发达,农业生产水平很高,原生植被多被栽培植被所代替,森林多为房屋前后及河流两侧等分布的零星次生林、人工林。

#### 5.3.6.2 植被样方调查

本项目评价区内植被类型有落叶阔叶林、灌丛、草甸、沼泽、水生计 5 个植被型,共布设了 15 个调查样方,其中,落叶阔叶林调查样方 3 个(杨林 3 个)、灌丛调查样方 3 个(荆条灌丛 3 个)、草甸调查样方 3 个(典型草甸 3 个)、沼泽植被 3 个(芦苇群系 3 个)、水生植被 3 个(浮水植被 3 个)。具体情况见表 5.3-4~表 5.3-17。

表 5.3-4 样方调查结果表

样地名称	1#样地	样方号	1#	样地面积	10m×10m
经度	117.436364°E	纬度	34.718493°N	海拔	69m
样地类型	林地	调查人	姜鲁峰、随宁	调查时间	2025.09

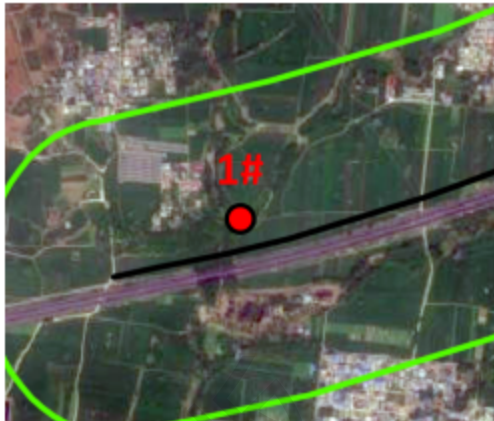

						
序号	中文名	学名	盖度/%	平均高度/m	多度	物候期
1	杨树	<i>Populus L.</i>	60	10	较多	生长期
2	短芒大麦草	<i>Hordeum brevisubulatum (Trin.) Link</i>	20	0.2	多	成熟期
3	艾草	<i>Artemisia argyi H. Lévl. &amp; Vaniot</i>	3	0.5	较少	成熟期
4	长裂苦苣菜	<i>Sonchus brachyotus DC.</i>	2	0.1	较少	成熟期

表 5.3-5 样方调查结果表

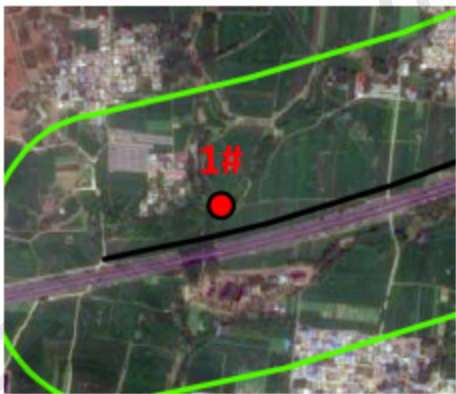

样地名称	1#样地	样方号	2#	样地面积	5m×5m	
经度	117.436364°E	纬度	34.718493°N	海拔	69m	
样地类型	灌木	调查人	姜鲁峰、随宁	调查时间	2025.09	
						
序号	中文名	学名	盖度/%	平均高度/m	多度	物候期
1	荆条	<i>Vitex negundo var. heterophylla (Franch.) Rehd.</i>	80	0.6	较多	成熟期
2	青蒿	<i>Artemisia annua L.</i>	5	0.2	少	成熟期
3	酸模	<i>Rumex acetosa L.</i>	5	0.2	少	成熟期

表 5.3-6 样方调查结果表


样地名称	1#样地	样方号	3#	样地面积	1m×1m	
经度	117.436364°E	纬度	34.718493°N	海拔	69m	
样地类型	草地	调查人	姜鲁峰、随宁	调查时间	2025.09	
						
序号	中文名	学名	盖度/%	平均高度/m	多度	物候期
1	狗尾草	<i>Setaria viridis</i> (L.) P. Beauv.	90	0.1	较多	成熟期
2	喜旱莲子草	<i>Alternanthera philoxeroides</i> (Mart.) Griseb.	2	0.1	较少	成熟期

表 5.3-7 样方调查结果表



样地名称	2#样地	样方号	4#	样地面积	5m×5m	
经度	117.462795°E	纬度	34.724437°N	海拔	134m	
样地类型	灌木	调查人	姜鲁峰、随宁	调查时间	2025.09	
						
序号	中文名	学名	盖度/%	平均高度/m	多度	物候期
1	荆条	<i>Vitex negundo</i> var. <i>heterophylla</i> (Franch.) Rehd.	80	1.5	较多	成熟期
2	短芒大麦草	<i>Hordeum brevisubulatum</i> (Trin.) Link	15	0.2	少	成熟期

表 5.3-8 样方调查结果表



样地名称	2#样地	样方号	5#	样地面积	1m×1m	
经度	117.462795°E	纬度	34.724437°N	海拔	134m	
样地类型	草地	调查人	姜鲁峰、随宁	调查时间	2025.09	
						
序号	中文名	学名	盖度/%	平均高度/m	多度	物候期
1	狗牙根	<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Persoon	70	0.2	较多	成熟期
2	百脉根	<i>Lotus corniculatus</i> L.	15	0.2	少	成熟期
3	荩草	<i>Arthraxon hispidus</i> (Trin.) Makino	3	0.1	较少	成熟期

表 5.3-9 样方调查结果表



样地名称	3#样地	样方号	6#	样地面积	1m×1m	
经度	117.480658°E	纬度	34.720614°N	海拔	80m	
样地类型	湿地	调查人	姜鲁峰、随宁	调查时间	2025.09	
						
序号	中文名	学名	盖度/%	平均高度/m	多度	物候期
1	芦苇	<i>Phragmites australis</i> (Cav.) Trin. ex Steud	90	1.5	较多	成熟期
2	小蓬草	<i>Erigeron canadensis</i> L.	2	0.2	较少	成熟期
3	喜旱莲子草	<i>Alternanthera philoxeroides</i> (Mart.) Griseb.	2	0.2	较少	成熟期

表 5.3-10 样方调查结果表



样地名称	3#样地	样方号	7#	样地面积	1m×1m	
经度	117.480658°E	纬度	34.720614°N	海拔	80m	
样地类型	湿地	调查人	姜鲁峰、随宁	调查时间	2025.09	
						
序号	中文名	学名	盖度/%	平均高度/m	多度	物候期
1	芦苇	<i>Phragmites australis</i> (Cav.) Trin. ex Steud	90	2	较多	成熟期

表 5.3-11 样方调查结果表



样地名称	3#样地	样方号	8#	样地面积	1m×1m	
经度	117.480658°E	纬度	34.720614°N	海拔	80m	
样地类型	湿地	调查人	姜鲁峰、随宁	调查时间	2025.09	
						
序号	中文名	学名	盖度/%	平均高度/m	多度	物候期
1	紫萍	<i>Spirodela polyrhiza</i> (L.) Schleid.	100	/	较多	成熟期

表 5.3-12 样方调查结果表

样地名称	4#样地	样方号	9#	样地面积	1m×1m
经度	117.493651°E	纬度	34.714225°N	海拔	81m



样地类型	湿地	调查人	姜鲁峰、随宁	调查时间	2025.09	
						
序号	中文名	学名	盖度/%	平均高度/m	多度	物候期
1	芦苇	<i>Phragmites australis</i> (Cav.) Trin. ex Steud	80	2.2	较多	成熟期
2	喜旱莲子草	<i>Alternanthera philoxeroides</i> (Mart.) Griseb.	15	0.15	少	成熟期
3	菹草	<i>Humulus scandens</i>	3	0.1	少	成熟期

表 5.3-13 样方调查结果表


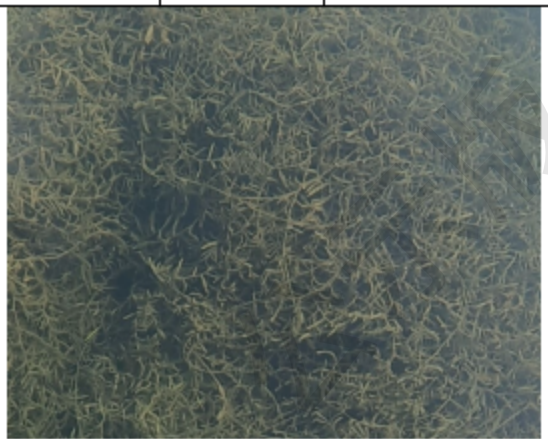
样地名称	4#样地	样方号	10#	样地面积	1m×1m	
经度	117.493651°E	纬度	34.714225°N	海拔	81m	
样地类型	湿地	调查人	姜鲁峰、随宁	调查时间	2025.09	
						
序号	中文名	学名	盖度/%	平均高度/m	多度	物候期
1	菹草	<i>Potamogeton crispus</i> L.	95	/	较多	成熟期

表 5.3-14 样方调查结果表

样地名称	4#样地	样方号	11#	样地面积	1m×1m
------	------	-----	-----	------	-------



经度	117.493651°E	纬度	34.714225°N	海拔	81m	
样地类型	湿地	调查人	姜鲁峰、随宁	调查时间	2025.09	
						
序号	中文名	学名	盖度/%	平均高度/m	多度	物候期
1	欧菱	<i>Trapa natans L.</i>	85	/	较多	成熟期

表 5.3-15 样方调查结果表





样地名称	5#样地	样方号	12#	样地面积	10m×10m	
经度	117.499402°E	纬度	34.707628°N	海拔	152m	
样地类型	林地	调查人	姜鲁峰、随宁	调查时间	2025.09	
						
序号	中文名	学名	盖度/%	平均高度/m	多度	物候期
1	杨树	<i>PopulusL.</i>	70	13	较多	成熟期
2	葎草	<i>Humulus scandens</i>	15	0.2	多	成熟期
3	艾草	<i>Artemisia argyi H. Lévl. &amp; Vaniot</i>	6	0.5	较少	成熟期
4	长裂苦苣菜	<i>Sonchus brachyotus DC.</i>	5	0.2	较少	成熟期

表 5.3-16 样方调查结果表

样地名称	5#样地	样方号	13#	样地面积	10m×10m	
经度	117.499402°E	纬度	34.707628°N	海拔	152m	
样地类型	林地	调查人	姜鲁峰、随宁	调查时间	2025.09	
						
序号	中文名	学名	盖度/%	平均高度/m	多度	物候期
1	杨树	<i>Populus</i> L.	75	10	较多	成熟期
2	藜	<i>Chenopodium album</i> L.	5	0.2	少	成熟期
3	青蒿	<i>Artemisia annua</i> L.	5	1.2	少	成熟期
4	短芒大麦草	<i>Hordeum brevisubulatum</i> (Trin.) Link	2	0.6	少	成熟期

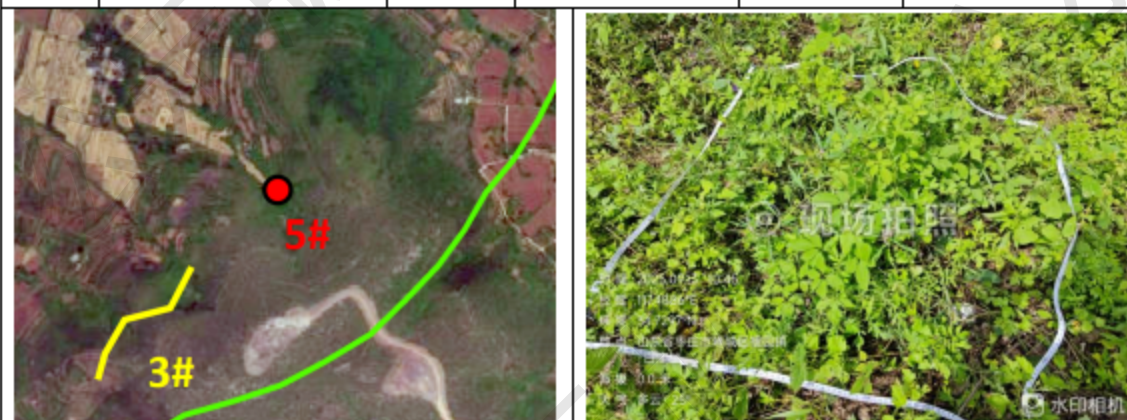
表 5.3-17 样方调查结果表

样地名称	5#样地	样方号	14#	样地面积	5m×5m	
经度	117.499402°E	纬度	34.707628°N	海拔	152m	
样地类型	灌丛	调查人	姜鲁峰、随宁	调查时间	2025.09	
						
序号	中文名	学名	盖度/%	平均高度/m	多度	物候期

1	荆条	<i>Vitex negundo</i> var. <i>heterophylla</i> (Franch.) Rehd.	70	0.8	较多	成熟期
2	小蓬草	<i>Erigeron canadensis</i> L.	6	0.2	较少	成熟期

表 5.3-18 样方调查结果表

样地名称	5#样地	样方号	15#	样地面积	1m×1m
经度	117.499402°E	纬度	34.707628°N	海拔	152m
样地类型	草地	调查人	姜鲁峰、随宁	调查时间	2025.09



序号	中文名	学名	盖度/%	平均高度/m	多度	物候期
1	益母草	<i>Leonurus japonicus</i> Houtt.	45	0.1	多	成熟期
2	水蛇麻	<i>Fatoua villosa</i> (Thunb.) Nakai	20	0.1	多	成熟期
3	饭包草	<i>Commelina benghalensis</i> Linn.	20	0.1	多	成熟期
4	长裂苦苣菜	<i>Sonchus brachyotus</i> DC.	5	0.1	较少	成熟期

### 5.3.6.3 现状调查结果

根据评价区植被现状调查，结合本次遥感调查统计结果可知，本工程评价范围内，有植被区域主要为林地、耕地植被，林地的植被主要有杨树、柳树、构树等，耕地的植被主要为小麦、玉米、花生、蔬菜等，草地的主要植被主要有短芒大麦草、菵草、小蓬草、喜旱莲子草、狗尾草、芦苇等；无植被区主要为水域及水利设施用地、住宅用地、交通运输用地、工矿仓储用地、公共管理与公共服务用地等。评价区植被类型现状统计见表 5.3-19，项目区植被现状图见图 5.3-5。

表 5.3-19 本项目评价范围植被现状统计表

序号	植被现状	土地类型	面积 (hm <sup>2</sup> )	比例 (%)
----	------	------	-----------------------	--------

1	草丛	草地	76.98	8.47
2	乔木林	林地	189.33	20.83
3	农用地	耕地	544.81	59.93
4	非植被区	住宅用地	197.91	10.77
		交通运输用地		
		工矿仓储用地		
		水域及水利设施用地		
		公共管理与公共服务用地		
合计			909.03	100

### 5.3.6.4 植被覆盖度

本次评价基于遥感估算植被覆盖度，方法采用植被指数法。选择了欧洲航天局哨兵卫星 Sentinel2 影像数据，时段为 2024 年 9 月，分辨率 20m，处理系统采用 ENVI (TheEnvironmentforVisualizingImages)，在提取 NDVI 的影像上通过建模实现植被覆盖度 (FVC) 的计算。

从植被覆盖度 (FVC) 的估算结果可以看出，本项目评价范围内基本属于中度和较高植被覆盖等级，低植被覆盖区主要为水体和裸露地表，高度植被覆盖区域面积相对较少。本项目所在区域人口众多，评价区人类活动密集，农业比较发达，绝大部分土地已被开放使用，水域面积相对较小，评价区林地多分布于田间、河流、道路两旁，植被覆盖度 (FVC) 的估算结果符合该地区的生态环境特征。评价区植被覆盖图见图 5.3-6。

### 5.3.6.5 植物群落构成及区系组成

#### 1、区域植物群落调查分类

本工程评价区所在区域现场实调时 (样方+样线) 发现的陆生植物共有 56 科 162 种 (其中栽培种 54 种)，评价区主要植物名录见下表。

表 5.3-20 评价区主要植物名录

编号	中文名	拉丁名	科名	备注
1	银杏	<i>Ginkgo biloba</i>	银杏科	栽培
2	侧柏	<i>Platycladus orientalis</i>	柏科	栽培
3	油松	<i>Pinus tabuliformis</i>	松科	栽培
4	黑松	<i>Pinus thunbergii</i>	松科	
5	核桃	<i>Juglans regia</i>	胡桃科	栽培
6	黑杨	<i>Populus nigra</i>	杨柳科	占地范围内有
7	旱柳	<i>Salix matsudana</i>	杨柳科	占地范围内有
8	垂柳	<i>Salix babylonica</i>	杨柳科	

编号	中文名	拉丁名	科名	备注
9	白榆	<i>Ulmus pumila</i>	榆科	栽培
10	朴树	<i>Celtis tetrandra</i> subsp. <i>sinensis</i>	榆科	
11	构树	<i>Broussonetia papyrifera</i>	桑科	
12	无花果	<i>Ficus carica</i>	桑科	栽培
13	葎草	<i>Humulus scandens</i>	桑科	占地范围内有
14	柿树	<i>Diospyros Kaki</i>	柿树科	栽培
15	杠板归	<i>Polygonum perfoliatum</i>	蓼科	
16	酸模	<i>Rumexacetosa</i>	蓼科	占地范围内有
17	商陆	<i>Phytolacca acinosa</i>	商陆科	
18	马齿苋	<i>Purslane herb</i>	马齿苋科	占地范围内有
19	金银花	<i>Lonicera Japonica</i>	忍冬科	
20	假柳叶菜	<i>Ludwigia epilobioides</i>	柳叶菜科	
21	苦苣菜	<i>Ixeris denticulata</i>	菊科	
22	灰绿藜	<i>Chenopodium glaucum</i>	藜科	占地范围内有
23	猪毛菜	<i>Salsola collina</i>	藜科	
24	藜	<i>Chenopodium album</i>	藜科	
25	地肤	<i>Kochia scoparia</i>	藜科	
26	绿穗苋	<i>Amaranthus hybridus</i>	苋科	
29	独行菜	<i>Lepidium apetalum</i>	十字花科	占地范围内有
30	芥	<i>Capsella bursapastoris</i>	十字花科	占地范围内有
31	播娘蒿	<i>Descuminia sophia</i>	十字花科	
32	萝卜	<i>Raphanus sativus</i>	十字花科	栽培
33	卷心菜	<i>Brassica oleracea</i>	十字花科	栽培
34	白菜	<i>Brassica pekinensis</i>	十字花科	栽培
35	苧麻	<i>Boehmeria nivea</i>	荨麻科	
36	石楠	<i>Photinia serrulata</i>	蔷薇科	栽培
37	苹果	<i>Malus domestica</i>	蔷薇科	栽培
38	野蔷薇	<i>Rosa multiflora</i>	蔷薇科	
39	月季	<i>Rosa chinensis</i>	蔷薇科	栽培
40	地榆	<i>Radix Sanguisorbae</i>	蔷薇科	栽培
41	萎陵菜	<i>Potentilla aiscolor</i>	蔷薇科	
42	碧桃	<i>Amygdalus persica</i>	蔷薇科	栽培
43	桃	<i>Amygdalus persica</i>	蔷薇科	栽培
44	紫叶李	<i>Prunus ceraifera</i>	蔷薇科	栽培
45	合欢	<i>Albizia julibrissin</i>	豆科	栽培
46	紫荆	<i>Cercis chinensis</i>	豆科	
47	龙爪槐	<i>Sophora japonica</i> var. <i>pendula</i>	豆科	栽培
48	草木樨	<i>Melilotus suaveolens</i>	豆科	
49	大豆	<i>Glycine max</i>	豆科	栽培
50	菜豆	<i>Phaseolus vulgaris</i>	豆科	栽培
51	绿豆	<i>Vigna radiata</i>	豆科	栽培
52	刺槐	<i>Robinia pseudoacacia</i>	豆科	

编号	中文名	拉丁名	科名	备注
53	花生	<i>Arachis hypogaea</i>	豆科	栽培
54	胡枝子	<i>Lespedeza bicolor</i>	豆科	
55	鸡眼草	<i>Kummerowia striata</i>	豆科	占地范围内有
56	酢浆草	<i>Oxalis corniculata</i>	酢浆草科	
57	铁苋菜	<i>Acalypha australis</i> L.	大戟科	
58	蓖麻	<i>Ricinus communis</i>	大戟科	栽培
59	地锦	<i>Parthenocissus tricuspidata</i>	大戟科	
60	臭椿	<i>Ailanthus altissima</i>	苦木科	栽培
61	香椿	<i>Toona sinensis</i>	楝科	栽培
62	苦楝	<i>Melia azedarach</i>	楝科	栽培
63	鸡爪槭	<i>Acer palmatum</i>	槭树科	
64	大叶黄杨	<i>Euonymus japonicus</i>	卫矛科	栽培
65	酸枣	<i>Ziziphus jujuba</i>	鼠李科	
66	乌莓莓	<i>Cayratia japonica</i>	葡萄科	
67	山葡萄	<i>Vitis amurensis</i>	葡萄科	
68	花椒	<i>Zanthoxylum bungeanum</i>	芸香科	栽培
69	苘麻	<i>Abutilon theophrasti</i>	锦葵科	占地范围内有
70	木槿	<i>Hibiscus syriacus</i>	锦葵科	
71	棉花	<i>Gossypium</i>	锦葵科	栽培
72	梧桐	<i>Firmiana simplex</i>	梧桐科	
73	堇菜	<i>Viola verecunda</i>	堇菜科	
74	丝瓜	<i>Luffa cylindrica</i>	葫芦科	栽培
75	冬瓜	<i>Benincasa hispida</i>	葫芦科	栽培
76	西瓜	<i>Citrullus lanatus</i>	葫芦科	栽培
77	黄瓜	<i>Cucumis sativus</i>	葫芦科	栽培
78	南瓜	<i>Cucurbita moschata</i>	葫芦科	栽培
79	紫薇	<i>Lagerstroemia indica</i>	千屈菜科	栽培
81	芹菜	<i>Apium graveolens</i>	伞形科	栽培
82	野胡萝卜	<i>Daucus carota</i>	伞形科	占地范围内有
83	报春花	<i>Primula malacoides</i>	报春花科	
84	柿	<i>Diospyros kaki</i>	柿树科	栽培
85	连翘	<i>Forsythia suspensa</i>	木犀科	
86	女贞	<i>Ligustrum lucidum</i>	木犀科	
87	小叶女贞	<i>Ligustrum quihoui</i>	木犀科	
89	地梢瓜	<i>Cynanchum thesioides</i>	萝藦科	
90	萝藦	<i>Metaplexis japonica</i>	萝藦科	占地范围内有
91	茜草	<i>Rubia cordifolia</i>	茜草科	
92	打碗花	<i>Calystegia hederacea</i>	旋花科	占地范围内有
93	田旋花	<i>Convolvulus arvensis</i>	旋花科	
94	牵牛	<i>Pharhisis nil qianninhua</i>	旋花科	
95	芋	<i>Colocasia esculenta</i>	天南星科	栽培
97	黄荆	<i>Vitex negundo</i>	马鞭草科	

编号	中文名	拉丁名	科名	备注
98	荆条	<i>Vitex negundo</i>	马鞭草科	
99	益母草	<i>Herba Leonuri</i>	唇形科	
100	鼠尾草	<i>Salvia farinacea</i>	唇形科	
101	枸杞	<i>Lycium chinense</i>	茄科	栽培
102	曼陀罗	<i>Datura stramonium</i>	茄科	栽培
103	茄	<i>Solanum melongena</i>	茄科	栽培
104	番茄	<i>Solanum lycopersicum</i>	茄科	栽培
105	挂金灯	<i>Physalis alkekengi var. franchetii</i>	茄科	
106	辣椒	<i>Capsicum annuum</i>	茄科	栽培
107	龙葵	<i>Solanum nigrum</i>	茄科	
108	槭叶泡桐	<i>Paulownia catalpifolia</i>	玄参科	
109	车前	<i>Plantago depressa</i>	车前科	占地范围内有
110	鬼针草	<i>Bidens pilosa</i>	菊科	占地范围内有
111	醴肠	<i>Eclipta prostrata</i>	菊科	
112	马兰	<i>Kalimeris indica</i>	菊科	
113	小飞蓬	<i>Coryza canadensis</i>	菊科	占地范围内有
114	白酒草	<i>Coryza japonica</i>	菊科	
115	紫菀	<i>Aster tataricus</i>	菊科	
116	苍耳	<i>Xanthium sibiricum</i>	菊科	占地范围内有
117	茵陈蒿	<i>Artemisia capillaries</i>	菊科	
118	艾蒿	<i>Artemisia lavandulaefolia</i>	菊科	
119	黄花蒿	<i>Artemisia annua</i>	菊科	占地范围内有
120	阴地蒿	<i>Artemisia sylvatica</i>	菊科	
121	小蓟	<i>Cirsium setosum</i>	菊科	
122	毛连菜	<i>Picris japonica</i>	菊科	
123	苦苣菜	<i>Thlaspi arvense</i>	菊科	占地范围内有
124	蒲公英	<i>Taraxacum officinalis</i>	菊科	占地范围内有
125	莴苣	<i>Lactuca sativa</i>	菊科	
126	多裂翅果菊	<i>Pterocypsela laciniata</i>	菊科	
127	豨莶	<i>Siegesbeckia orientalis</i>	菊科	
128	菊芋	<i>Helianthus tuberosus</i>	菊科	栽培
130	葱	<i>Allium fistulosum</i>	百合科	栽培
131	洋葱	<i>Allium cepa</i>	百合科	栽培
132	韭菜	<i>Allium tuberosum</i>	百合科	栽培
133	百合	<i>Lilium brownii var. viridulum</i>	百合科	栽培
134	菝葜	<i>Smilax china</i>	菝葜科	
135	凤尾丝兰	<i>Yucca gloriosa</i>	龙舌兰科	栽培
135	鸢尾	<i>Iris tectorum</i>	鸢尾科	栽培
136	灯心草	<i>Juncus effusus</i>	灯心草科	
137	鸭跖草	<i>Commelina communis</i>	鸭跖草科	
138	饭包草	<i>Commelina benghalensis</i>	鸭跖草科	
139	芦苇	<i>Phragmites australis</i>	禾本科	占地范围内有

编号	中文名	拉丁名	科名	备注
140	鹅观草	<i>Elymus kamoji</i>	禾本科	
141	小麦	<i>Triticum aestivum</i>	禾本科	栽培
142	远东芨芨草	<i>Achnatherum extremiorientale</i>	禾本科	
143	画眉草	<i>Eragrostis pilosa</i>	禾本科	
144	丛生隐子草	<i>Cleistogenes caespitosa</i>	禾本科	
145	牛筋草	<i>Eleusine indica</i>	禾本科	
146	结缕草	<i>Zoysia japonica</i>	禾本科	占地范围内有
147	日本结缕草	<i>Zoysia japonica</i>	禾本科	
148	糠稷	<i>Panicum bisulcatum</i>	禾本科	
149	稗	<i>Echinochloa crusgalli</i>	禾本科	占地范围内有
150	马唐	<i>Digitaria sanguinalis</i>	禾本科	占地范围内有
151	狗尾草	<i>Setaria viridis</i>	禾本科	占地范围内有
152	金色狗尾草	<i>Setaria glauca</i>	禾本科	
153	狼尾草	<i>Pennisetum alopecuroides</i>	禾本科	
154	荻	<i>Miscanthus sacchariflorus</i>	禾本科	
155	白茅	<i>Imperata cylindrica</i>	禾本科	占地范围内有
156	菵草	<i>Arthraxon hispidus</i>	禾本科	占地范围内有
157	白羊草	<i>Bothriochloa ischaemum</i>	禾本科	占地范围内有
158	黄背草	<i>Themeda triandra</i>	禾本科	
159	玉米	<i>Zea mays</i>	禾本科	栽培, 占地范围内有
160	高粱	<i>Sorghum bicolor</i>	禾本科	栽培
161	苔草	<i>Carex tristachya</i>	莎草科	占地范围内有
162	羊胡子草	<i>Carex rigescens</i>	莎草科	/

## 2、评价区植物群落的物种多样性和结构特点

由于人为干扰活动较为频繁,评价区植被结构简单,多为大面积单层农业植被,林地主要为在房前屋后、河流两侧等种植的少量人工林,灌草丛、水生植被主要分布在农田、坑塘、河沟周边。

## 3、国家重点保护植物

根据我国 2021 年 9 月 7 日颁布的《中国国家重点保护野生植物名录》标准,经调查和统计,评价区范围内暂未发现野生国家重点保护植物。

## 4、古树名木

根据现场调查,项目评价区内未发现古树名木,未发现珍稀濒危物种。

## 5、植物多样性特点

评价区内植物多样性具有如下特点:木本植物主要为栽培树种,没有发现珍稀濒危物种,所有木本植物在当地容易栽培,区内未发现古树名木;草本植物资

源较丰富，主要为田间杂草，未发现珍稀濒危物种；农业种质资源比较丰富。

### 5.3.7 陆生动物现状调查与评价

#### 5.3.7.1 陆生动物分布

根据《中国动物地理》（张荣祖 科学出版社，2010），我国动物地理区划分属于世界动物地理分区的古北界与东洋界。两界在我国境内的分界线西起横断山脉北部，经过川北的岷山与陕南的秦岭，向东至淮河南岸，直抵长江口以北。我国动物区系根据陆栖脊椎动物，特别是哺乳类和鸟类的分布情况，可以分为东北区、华北区、蒙新区、青藏区、西南区、华中区及华南区 7 个区。其中前 4 个区属于古北界；后 3 个区属于东洋界。拟建项目位于山东省枣庄市峄城区境内，动物区划属于古北界—华北区。

评价区主要为平原和山地丘陵地带，沿线河流水域较多，林木较为丰富，调查发现的主要为陆生动物，包括适应性较强的野生动物和家养畜禽，其中野生动物主要有兽类、鸟类、昆虫类和爬行类等。本次陆生动物调查采用样线法，根据《环境影响评价技术导则生态影响》（HJ19-2022），要求二级评价每种生境类型设置的野生动物调查样线数量不少于 3 条。本次水生生态为二级评价，样线布设主要设置在评价区域内，共布设 3 条样线，总长度为 4.5km，主要生境类型为草地区-林区-水域，满足导则要求。调查时间为 2025 年 9 月，本次调查期间评价区内未发现国家重点保护野生动物。

通过现状调查、走访当地居民并结合区域历史资料，评价区域内大型野生动物已难寻觅，主要以小型兽类、两栖类、爬行类为主，共记录到哺乳类、两栖类、爬行类等野生动物（不含鸟纲类）6 科 13 种。实际调查中沿线记录到鸟类 16 种，主要有山斑鸠、白鹭、喜鹊、树麻雀、绿头鸭、白骨顶鸡、小鸊鷉、普通秧鸡等。评价区主要动物名录及生境类型参考《中国动物志两栖纲》（科学出版社，2009 年）、《中国两栖动物图鉴》（费梁，1999 年）、《中国爬行动物图鉴》（中国野生动物保护协会，2002 年）、《中国两栖纲和爬行纲动物校汇名录》（赵尔宓，张学文等，2000 年）、《中国鸟类图鉴》（钱艳文，1995 年）、《中国鸟类分类与分布名录（第三版）》（郑光美，2017 年）、《中国野生哺乳动物》（盛和林、大泰司纪之等，1999 年）、《中国脊椎动物大全》（刘明玉，解玉浩等，2000 年）等。

表 5.3-21 评价区主要动物资源情况

分类	动物	拉丁名称	分布情况	动物区系
鸟类	喜鹊	<i>Picapica</i>	广泛分布	东洋种
	布谷鸟	<i>Cuculuscanorus</i>	广泛分布	广布种
	麻雀	<i>Passer</i>	广泛分布	古北种
	乌鸦	<i>Corvussp.</i>	广泛分布	古北种
	家燕	<i>Hirundorustica</i>	广泛分布	古北种
	野鸭	<i>mallard</i>	河流内及周边	广布种
	白鹭	<i>Egretta garetta</i>	河流内及周边	广布种
爬行类	壁虎	<i>Gekko</i>	广泛分布	东洋种
	蜥蜴	<i>Lizard</i>	广泛分布	东洋种
	蛇	<i>Serpentiformes</i>	广泛分布	广布种
兽类	小家鼠	<i>Musmusculus</i>	广泛分布	广布种
	东方田鼠	<i>Microtusfortis</i>	广泛分布	广布种
	草兔	<i>Lepussinensis</i>	广泛分布	广布种
	刺猬	<i>Erinaceusamurensis</i>	广泛分布	广布种
	黄鼬	<i>Mustelasibirica</i>	广泛分布	广布种
昆虫类	蜜蜂	<i>Apoidea</i>	广泛分布	广布种
	蝴蝶	<i>butterfly</i>	广泛分布	广布种
	蜻蜓	<i>Dragonfly</i>	广泛分布	广布种
	蟋蟀	<i>Gryllidae</i>	广泛分布	广布种
	蜘蛛	<i>Araneida</i>	广泛分布	广布种
	螳螂	<i>Mantodea</i>	广泛分布	广布种
	瓢虫	<i>Coccinellidae</i>	广泛分布	广布种
	蚱蜢	<i>Locustamigratoria migratoria</i>	广泛分布	广布种
软体动物	蜗牛	<i>Fruticolidae</i>	广泛分布	广布种
两栖动物	中国林蛙	<i>Ranachensinensis</i>	河流周边	广布种
	花背蟾蜍	<i>BuforaddeiStrauch</i>	河流周边	广布种
家畜类	牛	<i>Bovini</i>	城镇居民处	古北种
	羊	<i>Caprinae</i>	城镇居民处	古北种
	猪	<i>Sus</i>	城镇居民处	古北种
家禽类	鸡	<i>Gallusgallusdomesticus</i>	城镇居民处	古北种
	鸭	<i>Anatinae</i>	城镇居民处	古北种
	鸽子	<i>Columba</i>	城镇居民处	古北种
	鹅	/	城镇居民处	古北种
其它无脊椎动物	蚯蚓	<i>Annelida</i>	广泛分布	广布种
	蚂蚱	<i>Whitmaniapigra Whitman</i>	广泛分布	广布种
	蜈蚣	<i>Scolopendridae</i>	广泛分布	广布种
	蛐蜒	<i>scutigercoleoprata</i>	广泛分布	广布种

区域动物生境按照植被类型可分为 3 种类型，即草地区、林区、水域。

①草地区：区内分布有少量草地，可为麻雀等鸟类、田鼠、野兔等提供觅食地和休息地。

②林区：评价区人工栽植的林地呈块状特征，该区域成为多种鸟类栖息和活动的场所，常常和水域生态区连为一体，为鸟类提供庇护作用。依靠林木栖息的

鸟类主要有麻雀、喜鹊、乌鸦、家燕等。

③水域：评价区水域周围植被主要有芦苇等挺水植物，食物资源丰富，避敌、栖息条件优越，是青蛙、蟾蜍、鱼类及野鸭等鸟类等适宜的栖息地。

### 5.3.7.2 珍稀濒危动植物种类分布情况

据《山东稀有濒危保护植物》研究统计，山东省主要珍稀濒危植物有 86 种，其中一类保护植物 15 种（已列为或即将列为国家级保护植物），二类保护植物 26 种（建议为省级重点保护植物），三类保护植物 35 种（建议为省级一般保护植物），经逐一对照查询，评价区没有分布。

### 5.3.7.3 陆生生物量调查与现状评价

生物量是指在一定时间内、一定区域内地表面所有有机物质的总量，以 t/亩或 t/hm<sup>2</sup>表示，包括植物与动物生物量的总和，其中动物生物量很小，本次调查仅调查和计算植物的生物量。植物的生物量反映了被固定的太阳辐射能的大小。

由于人类活动的反复破坏，项目所在区域原生植被大部分已不复存在，代之出现的是大量次生林等类型。

#### 1、农田生物量

评价区内农田主要种植的农作物主要是小麦和玉米。农田按照一年两季（冬小麦和夏玉米）计算。农作物的生物量计算公式为：

$$B_m = W \times (100 - M) / (D \times 100)$$

式中：B<sub>m</sub>—农作物总生物量（t/a）；

W—农作物果实总产量（t/a）；

D—农作物经济系数（无量纲）；

M—农作物果实含水率（%）。

玉米、花生的经济系数取 0.45，小麦、水稻的经济系数取 0.5，由此可得到不同农作物的生物量。经计算，评价区农作物总生物量为 99427.14t。

评价区内共有农田 544.81hm<sup>2</sup>，这些耕地大部分种植小麦、玉米，一年两季。复种指数可达到 1.6 左右，其单位面积生物量为 16.7t/hm<sup>2</sup>。评价区现状农作物生物量如表 5.3-22 所示。

表 5.3-22 评价区主要动物资源情况

作物种类	面积 (hm <sup>2</sup> )	单产量 (kg/hm <sup>2</sup> )	含水率 (%)	经济系数	生物量 (t)
小麦	544.81	4700	8	0.5	4711.51

玉米	340.51	6600	8	0.45	4594.61
合计	544.81 (复种指数 1.6)	/	/	/	9306.12

## 2、乔木生物量

采用 10m×10m 样方进行随机调查取样，首先分类统计样方中每株树的胸径 (m)，然后根据《山东省主要树种一元立木材积表》得到每株树干的体积值。

即：

树干体积=(胸径/2) 2×3.14×枝下高×该树种的形数。

树干重量 (t) =体积 (m<sup>3</sup>) ×比重 (t/m<sup>3</sup>)

树干形数取均值 0.8，对于材质较坚硬的树种，如杨柳、柏树、柿树、刺槐和山楂树等，比重取 1.0t/m<sup>3</sup>，其它树种比重取 0.9t/m<sup>3</sup>。由于树木重量由根、茎、叶三部分组成，因此，整株树的生物量按树干重量的 1: 1.45 进行换算，然后将样方中所有树木的生物量相加，即可获得样方中树木的平均总生物量。

评价区内林占地面积 189.33hm<sup>2</sup>；就评价区内的平均状况来看，阔叶林乔木树干平均胸径约 11cm，枝下高约 2.3m，平均每个 10m×10m 的样方内共有树木 20 棵。

根据公式计算得到，阔叶林单位面积生物量为 33.32t/hm<sup>2</sup>，计算人工林生物量约为 6308.48t。详见表 5.3-23。

表 5.3-23 乔木生物量一览表

群落类型	单位面积生物量 (t/hm <sup>2</sup> )	面积 (hm <sup>2</sup> )	生物量 (t)
阔叶乔木林	33.32	189.33	6308.48

## 3、评价区陆域现状总生物量

评价区的陆域现状总生物量，应将各类生物量相加，为 319895.8t，详见表 5.3-24。

表 5.3-24 评价区陆域现状生物量一览表

群落类型	生物量 (t)
农作物	9306.12
阔叶乔木林	6308.48
合计	15614.6

### 5.3.8 水生生态现状调查

本项目水生生态调查布设 4 个调查点位，调查时间为 2025 年 9 月。其中浮游生物进行现场采样，采用采样鉴定与资料收集相结合的方法进行调查，底栖、

鱼类及水生维管植物调查采用捕捞、走访和现场调查相结合的方法。

### 1、浮游生物

#### (1) 浮游植物

根据现场调查结果，共检出浮游藻类植物 6 门 26 属，其中绿藻门种类最多，为 11 属，占 42%；硅藻门 8 属，占 31%；蓝藻门 3 属，占 11%；裸藻门 2 属，占 8%；金藻门 1 属，占 4%；隐藻门 1 属，占 4%。可见，评价区水域的藻类以绿藻、硅藻占优势，其次为裸藻门和蓝藻门。常见的藻类类群有桥弯藻、针杆藻、脆杆藻、舟形藻、栅藻、月牙藻等。

表 5.3-25 浮游植物种类

门	属	种
绿藻门 (Chlorophyta)	衣藻属 <i>Chlamydomonas</i>	小球衣藻 <i>C. microspheera</i> Pash. et Jah.
		简单衣藻 <i>S. Schroeteri</i> Chod.
	小球藻 <i>Chlorella</i>	小球藻 <i>C. vulgaris</i> Beij.
	球囊藻属 <i>Sphaerocystis</i>	球囊藻 <i>S. Schroeteri</i> Chod.
	盘星藻属 <i>Pediastrum</i>	二角盘星藻 <i>P. duples</i> Mey.
		单角盘星藻 <i>P. simples</i> (Mey.) Lemm.
	栅藻属 <i>Scenedesmus</i>	双对栅藻 <i>S. bijuga</i> (Turp.) Lag.
		斜生栅藻 <i>S. obliquus</i> (Turp.) Kutz.
	卵囊藻属 <i>Oocystis</i>	椭圆卵囊藻 <i>O. elliptica</i> W. West
	十字藻属 <i>Crucigenia</i>	四足十字藻 <i>C. tetrapedia</i> (Kirch.) W.
	网膜藻属 <i>Tetrasporidium</i>	网膜藻 <i>T. javanicum</i> Moeb.
月芽藻属 <i>Selenastrum</i>	月芽藻 <i>S. bibratium</i> Reinsch	
丝藻属 <i>Ulothrix</i>	串珠丝藻 <i>U. moniliformis</i> Kutz	
空星藻 <i>Coelastrum</i>	小空星藻 <i>C. microporum</i> Nag.	
硅藻门 (Bacillariophyta)	直链藻属 <i>Aulacoseira</i>	颗粒直链藻 <i>A. granulate</i> (Her.) Ralfs
	等片藻属 <i>Diatoma</i>	普通等片藻 <i>D. vulgare</i> Bory
	小环藻属 <i>Cyclotella</i>	具星小环藻 <i>C. stelligera</i> Cl.
	针杆藻属 <i>Synedra</i>	近缘针杆藻 <i>S. affinis</i> Kutz.
	星杆藻属 <i>Asterionella</i>	美丽星杆藻 <i>A. Formosa</i> Hass.
	舟形藻属 <i>Navicula</i>	简单舟形藻 <i>N. simples</i> Krassk
	脆杆藻属 <i>Fragilaria</i>	钝脆杆藻 <i>Fragilaria capucina</i>
	桥湾藻属 <i>Cymbella</i>	小头桥湾藻 <i>C. microcephala</i> Grun.
蓝藻门 (Cyanophyta)	颤藻属 <i>Oscillatoria</i>	小颤藻 <i>O. tenuis</i> Lemm.
	平裂藻属 <i>Merismopedia</i>	中华平裂藻 <i>M. sinica</i> Ley
	微囊藻属 <i>Microcystis</i>	不定微囊藻 <i>M. incerta</i> Lemm.
裸藻门 (Euglenophyta)	裸藻属 <i>Euglena</i>	绿色裸藻 <i>E. viridis</i> Ehr.
	扁裸藻属 <i>Phacus</i>	扭曲扁裸藻 <i>P. tortus</i> (Lemm.) Skv.,
金藻门 (Chrysophyta)	锥囊藻属 <i>Dinobryon</i>	圆筒形锥囊藻 <i>D. cylindricum</i> Iwanoff

隐藻门 ( <i>Cryptophyta</i> )	隐藻属 <i>Cryptomonas</i>	卵形隐藻 <i>C. ovate</i> Ehr.
-------------------------------	------------------------	---------------------------

## (2) 浮游动物

本次调查中，各采样点共计检测到浮游动物 23 种（属），其中原生动物 11 种，占浮游动物种类的 47.83%；轮虫 9 种，占 39.13%；枝角类 1 种，占 4.35%；桡足类 2 种，占 8.70%。

浮游动物种类组成以原生动物、轮虫占优势，枝角类和桡足类的种数相对较少，符合河流型水库浮游动物组成结构特点。评价区常见类群为原生动物的砂壳虫、匣壳虫、等，轮虫类的龟甲轮虫和叶轮虫，枝角类和桡足类偶见。

## 2、底栖动物

底栖动物是淡水生态系统的一个重要生态类群，起促进有机质分解、加速自净过程等作用，是维持健康生态系统的关键成员。在区域水生生态系统中，底栖动物是鱼类等经济水生动物如鲤鱼、鲢鱼、鲫鱼等的天然优质食料。根据相关资料，区域淡水底栖动物主要有软体动物门中腹足纲的田螺科、扁卷螺科、椎实螺科、觿螺科，节肢动物门昆虫纲双翅目的蚊科、摇蚊科，环节动物门的水生寡毛类和蛭类。评价区龙泉庄水库调查发现河蚌（背角无齿蚌 *Anodonta woodiana*）、中华圆田螺（*Cipangopaludina cahayensis*）等底栖生物。

## 3、鱼类

根据现状调查及走访当地村民，工程沿线河流水体的鱼类主要有：鲤鱼（*Cyprinus carpio*）、鲫鱼（*Carassius auratus*）、青鱼（*Mylopharyngodon piceus*）、草鱼（*Ctenopharyngodon idellus*）、白鲢（*Hemiculter leucisculus*）、鲢鱼（*Hypophthalmichthys molitrix*）等常见种类。现场调查时，河道内有小型鲢鱼、鲫鱼、鲢鱼、草鱼的分布，未发现鱼类集中分布区。评价区鱼类名录见下表。

表 5.3-26 评价区鱼类调查名录

中文名	拉丁文
草鱼	<i>Ctenopharyngodonidellus (Valenciennes)</i>
鲢鱼	<i>Hypophthalmichthysmolitrix (Valenciennes)</i>
鲫鱼	<i>Carassiusauratus</i>
泥鳅	<i>Misgurnusanguillicaudatus</i>
黄鳝	<i>Monopterusalbus</i>

## 4、水生生物现状评价

(1) 项目评价范围内涉及的水体主要为河流和水库等，评价范围内的水生

生物资源均为地区常见种，种类数量丰富。

(2) 评价范围没有鱼类产卵、索饵、越冬“三场”及重要洄游通道分布，鱼类均为常见种，无国家和山东省重点保护鱼类；浮游植物以绿藻、硅藻、蓝藻为主，浮游动物主要有原生动物、轮虫类、枝角类和桡足类；底栖动物主要有圆田螺、环棱螺和背角无齿蚌等；水生高等植物主要有芦苇、香蒲等。

### 5.3.9 景观现状评价

#### 1、景观生态现状评价

拟建工程沿线自然景观以林地农田主，地形为低山丘陵和平原。林地构成评价区景观格局的基质，在此基础上叠加了人为现代生产生活要素，使这一景观背景更加多样性。生产景观单元主要分布于村庄附近，村镇居民点以农田景观单元为依托，零星分布，各道路网状分布于整个区域内。上述景观单元共同组成评价区景观的主体框架。概括的讲，农田所构成的景观是评价区景观的主体，果园、林地、灌草地、水域等景观呈现出相对的一致性，村镇居民点和道路等人文景观单元点缀分布于周边林地景观基底上，其对景观主体的异质性影响十分有限。

#### 2、生态完整性现状评价

区域内景观生态体系的质量现状因区域内的自然环境、生物及人类社会之间复杂的相互作用而决定。本工程评价区内农田生态系统连通程度高，是明显带有长期人类干扰痕迹的区域，其所构成的景观生态完整性水平较高。

为判断评价区景观生态体系空间结构的合理性，采取优势度（DO）来衡量。优势度由密度（R<sub>d</sub>）、频率（R<sub>f</sub>）和景观比例（L<sub>p</sub>）三个参数计算得出，其数学表达式如下：

$$\text{密度 } R_d = \frac{\text{拼块 } i \text{ 的数目}}{\text{拼块总数}} \times 100\%$$

$$\text{频率 } R_f = \frac{\text{拼块 } i \text{ 出现的样方数}}{\text{总样方数}} \times 100\%$$

$$\text{景观比例 } L_p = \frac{\text{拼块 } i \text{ 的面积}}{\text{样地总面积}} \times 100\%$$

$$\text{优势度 } D_o = \frac{(R_d + R_f) / 2 + L_p}{2} \times 100\%$$

利用“3S”技术对评价区各拼块进行了统计，评价区现状各景观类型的景观

密度、频度、景观比例和景观优势度计算数值见下表。

表 5.3-27 拟建项目沿线生态完整性指标分析结果

地块	面积 (hm <sup>2</sup> )	密度 (Rd)	频率 (Rf)	景观比例 (Lp)	优势度 (Do)
草地	76.98	3.6	3.16	3.06	3.42
林地	189.33	6.64	5.88	5.59	5.93
耕地	544.81	58.85	58.88	58.84	58.35
住宅用地	52.91	3.97	4.59	4.74	4.73
交通运输用地	26.63	7.12	7.52	7.75	7.58
工矿仓储用地	54.01	2.9	2.52	2.6	2.58
水域及水利设施用地	61.33	15.45	15.83	15.8	15.81
公共管理与公共服务用地	3.03	1.47	1.62	1.62	1.6
合计	909.03	100	100	100	100

由上表可知，拟建项目沿线生态完整性构成的主体要素是农田，其优势度 (Do) 为 58.35。总的来看，拟建项目沿线以农田为主体所构成生态完整性水平较高。

#### 5.3.10 项目区水土流失现状

根据《全国水土保持区划》(试行)，项目区处在北方土石山区(北方山地丘陵区)一Ⅲ-4 泰沂及胶东山地丘陵区一Ⅲ-4-2t 鲁中南低山丘陵土壤保持区，区划代码为Ⅲ-4-1xt。根据《北方土石山区水土流失综合治理技术标准》(SL665-2014)，工程所在区域土壤侵蚀以水力侵蚀为主，结合枣庄市土壤侵蚀及对评价区现场调查，确定评价区土壤侵蚀强度为微度侵蚀。

枣庄市通过《枣庄市水土保持规划(2018-2030年)》的实施，基本建成与经济社会发展相适应的水土流失综合防治体系。以全市水土保持区划为基础，全面实施预防保护，加强重要河流源头区和重要水源地水土流失预防，充分发挥生态自然修复作用；以小流域为单元开展水土流失综合治理，加强重要水游地上游和局部水土流失严重地区综合治理，是实现枣庄市恢复和改善生态环境，增强区域水土保持功能的重要方式。综上所述，评价区内具有较好的水土保持功能。

#### 5.3.11 涉及的生态敏感区调查

拟建项目涉及根据峯城区“三区三线”划定成果，峯城区共有 1 处生态保护红线，为沂沭平原水源涵养生态保护红线，生态保护红线总面积为 4009.87hm<sup>2</sup>，该生态保护红线生态功能为水源涵养。

### 5.3.12 生态环境现状总结

(1) 评价区位于暖温带半湿润大陆性季风气候区，植被属于山东省典型的暖温带针阔叶混交林带，在生态功能分区中所在地为华北平原山地亚地区。由于历史因素和人类活动的影响，境内原始天然植被已不复存在，代之出现的是大量农业植被、次生林和人工营造的防护林等类型。农田栽培植被主要包括粮食作物，其种类主要有小麦、玉米、花生、大豆等。人工种植的森林植被包括多种乔木和灌木，其中针叶林主要分布在水库周边山顶、山坡等水土流失严重且土壤较为贫瘠的地方，阔叶林主要分布在路旁、地头、道路两侧、村庄四周和房前屋后以及评价范围内较为平坦区域，主要树种有黑杨、旱柳、黑松、枫杨等；部分地段成片栽植了苹果、桃、石榴等果树。

天然次生植被主要为野生杂草群落，多见于田边、田间隙地、路边、地埂和荒地上以及灌木林下，主要植物种类有车前、苦苣菜、蒲公英、狗尾草、茅草、芦苇、菴草、苍耳、铁苋菜、苘麻、狗牙根、灰绿藜、绿穗苋、茵陈蒿等草本植物，另外还有河流及水库岸边的菹草、金鱼藻、菱等水生生物。

(2) 评价区主要为山地丘陵和平原地带，调查发现的主要为陆生动物，包括适应性较强的野生动物和家养畜禽，其中野生动物主要有兽类、鸟类、昆虫类和爬行类等。本次调查评价区内未发现国家重点保护野生动物。

(3) 根据区域珍稀野生植物分布、现场调查，本工程占地范围及评价区内未发现国家及省级重点保护野生植物，工程占地范围内也不涉及登记在册古树名木。

(4) 工程评价区内水域面积较大，水域中主要有苦草、金鱼藻、菹草、菱角等，河流中水生生物鱼、虾等物种较为丰富。

(5) 本工程用地归属枣庄市峄城区，工程所在区域土壤侵蚀以水力侵蚀为主，评价区土壤侵蚀强度为微度侵蚀。

(6) 项目涉及生态保护红线区（沂沭平原水源涵养生态保护红线），不涉及自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、湿地公园、森林公园、地质公园等其他生态敏感保护目标。

## 5.4 生态环境影响预测与评价

### 5.4.1 施工期陆生生态环境影响评价

#### 5.4.1.1 土地利用影响评价

本项目施工期主要建设内容为供水管道敷设、泵站、龙泉庄水库清淤及抬田，对土地利用的影响主要是工程永久占地和施工临时占地，对土地利用的直接破坏和占用，施工道路临时占地面积 7800m<sup>2</sup>，临时施工作业带占地面积 224000m<sup>2</sup>，清淤底泥晾晒转运场地占地面积为 10000m<sup>2</sup>，施工工厂临时占地面积 3543m<sup>2</sup>，弃土场临时占地面积 208446.5m<sup>2</sup>，临时占地面积共计 453789.5m<sup>2</sup>。工程临时占地主要为临时土石方堆放、临时材料、机具堆放以及生活区和施工临时道路占地。施工结束后大部分即可恢复原有用地使用性质，因此不会对区域土地利用产生较大影响。

施工期施工便道对沿线生态环境的影响主要有：

①临时占地破坏地表原有植被作物，其中对农作物而言会减少收成；

②施工过程中车辆碾压使占地范围内的土壤紧实度增加，对土地复耕后作物根系发育和生长不利；

③在干燥天气下，车辆行驶扬尘，使便道两侧作物叶面覆盖降尘，光合作用减弱，影响作物生长；降雨天气，施工车辆进出施工场地，施工便道上的泥土影响到公路路面的清洁，干燥后会产生扬尘污染。

总之，在短期内，临时性工程占地将影响沿线土地的利用状况，施工结束后，随着生态补偿或生态恢复措施的实施，其影响将逐渐减小或消失。

#### 5.4.1.2 对农业环境影响评价

##### (1) 施工期对农灌水体、土壤和农作物的影响

项目施工时形成的临时边沟，易造成附近农田的冲刷及项目区周围灌溉沟渠淤积；施工材料堆场如果不采取临时防护措施，也可能被风吹或者被雨水冲入附近水体和农田；粉状施工材料运输过程中如果不采取防护措施，也会被风吹到项目区周围的农田。所有这些因素都可能对项目区周围水体和土壤产生影响。特别是石灰和水泥等材料一旦进入水体会改变水体 pH 值，进入土壤会使土壤板结，造成土壤质量的下降，进而影响农作物的生长、产量与质量。

拟建项目在施工过程中产生的扬尘落到农作物的叶片上，聚集到一定厚度时将影响其光合作用，特别是在作物的扬花期，将会影响到作物的品质和产量，但

工程所在地为暖温带海洋性季风气候，遇降雨即把叶片上的尘土冲洗掉，因此，扬尘的影响主要在旱季。拟建项目施工应编制雨季施工实施计划，采取临时防护措施。同时对物料堆场采取临时防风、防雨措施，对施工运输车辆采取遮挡措施，尽量避免施工期对农田土壤和灌溉水体的影响。

## (2) 水土流失对农田的影响

拟建项目施工所产生的水土流失对农田的影响有两种，一是在通过农田的地段，降雨冲刷下来的大量泥沙会直接排往工程区域外的农田；二是泥沙中细小的部分会随水流淌，以“黄泥水”的形式进入农田，对附近农田产生进一步的影响。

### 5.4.1.3 对农业生产的影响分析

本项目对土壤和农业生产的影响主要为输水管线建设，项目建成后管线占用耕地处可恢复农业生产，项目建设对周边土壤和农业生产影响较小。

本次评价期间，原水输水管道已施工完成，占用基本农田区域正在进行复垦工作。本次评价仅进行施工期措施的回顾性评价。

在勘探阶段前期，勘探人员的踩踏和勘探设备的占压，其土壤影响面积和程度均较小；建设期，如场地就地平整，对土壤的填挖均集中于建设场地内部，对场地外部影响较小。

施工期，由于重型施工机械的碾压、施工人员的践踏、土体的扰动等原因，施工沿线的耕作土壤或自然土壤的理化性质、肥力水平受到一定的影响，并进一步影响地表植被恢复。这种影响预计持续 2~3 年，随着时间的推移逐渐消失，最终使农作物的产量和品质恢复到原来的水平。具体表现如下：

#### (1) 对土壤的影响分析

管线工程对农业生产的影响，主要原因在于工程对土壤的影响，主要表现在建设期管线的建设对土壤的占压和扰动破坏。工程占地主要为临时占地，临时占地在工程结束 2~3 年后可恢复其原有使用功能。但因重型施工机械的碾压、施工人员的践踏、土体的扰动等原因，施工沿线的耕作土壤或自然土壤的理化性质、肥力水平将受到一定的影响，并进一步影响地表植被恢复。这种影响预计持续 2~3 年，随着时间的推移逐渐消失，最终使农作物的产量和品质恢复到原来的水平。具体表现如下：

##### ① 扰乱土壤耕作层、破坏土壤结构

土壤结构是经过较长的历史时期形成的，管沟开挖和回填必将破坏土壤的结

构。尤其是土壤中的团粒结构，一旦遭到破坏，必须经过较长的时间才能恢复，对农田土壤影响更大，农田土壤耕作层是保证农业生产的基础，深度一般在 15~25cm，是农作物根系生长和发达的层次。管道开挖必定扰乱和破坏土壤的耕作层，除管道开挖的部分受到直接的破坏外，堆放开挖土也会占用农田、破坏农田的耕作土，此外，土层的混合和扰动，同样会改变原有农田耕作层的性质。因此在整个施工过程中，对土壤耕作层的影响最为严重。

#### ②混合土壤层次、改变土壤质地

土壤质地因地形和土壤形成条件的不同而有较大的变化，即使同一土壤剖面，表层土壤质地与底层的也截然不同。管道的开挖和回填，必定混合原有的土壤层次，降低土壤的蓄水保肥能力，易受风蚀，从而影响土壤的发育，植被的恢复；在农田区将降低土壤的耕作性能，影响农作物的生长，最终导致农作物产量的下降。

#### ③影响土壤养分

土体构型是土壤剖面中各种土层的组合情况。不同土层的特征及理化性质差异较大。就养分而言，表土层远较心土层好，其有机、全氮、速效磷、钾等含量高，紧实度、孔隙状况适中，适耕性强。施工对原有土体构型势必扰动，使土壤养分状况受到影响，严重者使土壤性质恶化，并波及其上生长的植被，甚至难以恢复。

根据有关资料统计，管道工程对土壤养分的影响与土壤的理化性状密切相关。在实行分层堆放，分层覆土的措施下，土壤中有机质将下降 30~40%，土壤养分将下降 30~50%，其中全氮下降 43%左右，磷素下降 40%，钾素下降 43%。这表明即使在管道施工过程中实行分层堆放和分层覆土等保护措施，管道工程对土壤养分仍有明显影响。

#### ④影响土壤紧实度

管道铺设后的回填，一般难以恢复原有的土壤紧实度，施工中机械碾压，人员践踏等都会影响土壤的紧实度。土层过松，易引起水土流失，土体过紧，又会影响作物生长。

#### ⑤土壤污染

施工过程中将产生施工垃圾、生活垃圾以及焊渣、废混凝土等废物。这些固体垃圾可能含有难于分解的物质，如不妥善管理，回填入土，将影响土壤质量。

若在农村中，将影响土壤耕作和农作物生长。另外施工过程中，各种机器设备的燃油滴漏也可能对沿线土壤造成一定的影响。

总之，铺设管道虽改变了土壤结构和土壤养分状况，但通过采取一定的措施，土壤质量将会逐渐得到恢复。

#### (2) 对农业生产的影响分析

本工程扰动耕地带来的影响可以分为两种类型：一种是永久性的，一种是暂时性的。永久性影响是指由于永久占用耕地给农业生产带来的损失，如三桩一牌用地。暂时性的影响是指由于临时占用土地，待工程结束后，经过一段时间后，可以恢复原有生产能力的影响，如开挖管沟给农业带来的损失。同时，管道直线穿越农田，会破坏农田防护林带格局，形成缺口，在春季多风时节，容易影响风口附近的作物生长。

施工对农作物的影响主要表现在三个大的方面，一是临时占地，直接造成当年作物的损失，并且会影响到其后几年的生产能力。二是破坏土体结构，导致土壤肥力下降，造成今后一段时间的农作物减产。三是对农田水利设施带来的破坏而产生的农业影响。

总之，工程施工期会改变土壤结构和土壤养分状况，但通过采取一定的措施，土壤质量会逐渐得到恢复。

#### 5.4.1.4 对水土流失的影响

工程在施工准备及施工期间，由于场地清理、工程开挖、土石方临时堆放、外运和回填土石方等施工活动，损坏原地表形态和土壤结构，使地力降低；地表植被受到破坏，增加了裸露面积，加剧了水土流失，并对周边环境产生影响；土石方堆存地段，改变了原地貌，埋压地表植被，降低了原有的水土保持功能。施工过程中产生的临时堆土分布在工程区域范围中。若不采取有效的防护措施，随意堆弃，将很容易造成大量水土流失。本项目现状年土壤侵蚀强度较小，但建设期因扰动地表及土石方挖填等活动引起的人为加速土壤侵蚀时间较长。本项目在施工过程中虽然会增加水土流失，但是只要采取有效的水土流失防治措施，就可以防治所产生的水土流失。工程建设对于项目区域水土流失的影响是暂时的，是可以控制的。

#### 5.4.1.5 对陆生动物的影响

施工期对陆生动物的影响主要表现：管道施工、土石方开挖、水库施工修建

等活动造成对野生脊椎动物生境的占用和破坏；施工人员及施工机械设备的噪声会对陆生脊椎动物取食、繁衍等造成影响；施工造成的水质污染、施工动土及对植被的破坏，以及施工噪声将影响这些动物的栖息，可能会使其在施工期迁移至环境适宜的生境；非法捕猎将会导致该区域的陆生脊椎野生动物的种类和数量出现暂时的波动；工程临时占地主要为农田和林地，工程完工后，随着各种生态恢复和保护措施的落实，临时征地区域的植被恢复，野生动物的活动范围可得到一定的改善，施工结束后，它们仍可以回到原来的领域。

### 1、对两栖类的影响

评价范围内分布的两栖类主要有黑斑侧褶蛙、沼水蛙、阔褶水蛙、黑眶蟾蜍，中华蟾蜍、泽陆蛙、饰纹姬蛙和花姬蛙等主要为静水型和陆栖型，多分布于渠道两侧农田、水域内及周边陆域。

两栖动物的卵产在水里，其产卵、授精、孵化等生活史都离不开水。一般于黄昏至黎明时在隐蔽处活动频繁，严寒季节以冬眠方式度过。因此水环境变化对它们影响较大。工程的建设施工对其繁殖的影响主要为沿线水体污染。施工期大量的工程废渣、施工废水的排放，会对施工区域附近河流中的水质造成一定的破坏。本工程生活污水，经化粪池处理后由环卫部门定期清运，不排放，工程施工对水质破坏程度很小，故对灌区内静水型、陆栖型的两栖类的生存影响不大本项目。临时施工带占地主要占地类型为农田和林地，工程占地将减少两栖类的活动范围。施工噪声会对两栖类造成惊吓，驱赶这些两栖类暂时离开栖息地。但由于施工区域附近可以找到相似生境，且随着施工结束，临时占地的植被得以恢复，此种影响亦会消失。

### 2、对爬行类的影响

爬行动物一般在灌丛和石缝中产卵，繁殖期大都在春夏之际，有些生活在水域附近，有些生活在陆地上的石缝中。评价区分布的爬行类动物主要为蜥蜴类和蛇类，这些物种主要栖息在中低山和丘陵的针阔混交林、阴暗潮湿的林间灌丛和农田等处，以昆虫、蛙类、鸟和鼠为食。工程对爬行类的影响主要是占用部分生境、噪声驱赶以及阻断活动通道。

工程对其影响主要是占用部分生境、施工噪声驱赶、施工人员的捕捉以及水质破坏的间接影响，但影响程度不大。

### 3、对鸟类的影响

从鸟类群落组成上可以看出，有些种类如喜鹊、麻雀、乌鸦、家燕等在区域内为优势种，其主要栖息环境为灌丛和森林，食物主要以树木、杂草种子和昆虫为食。施工期间，区域内的这些优势种鸟类由于环境的变化影响了它们的生活、取食环境将被迫离开它们原来的领域。但是这种不利影响有时间限制，当临时征地区（施工生活区、工作区）的植被恢复后，它们仍可以回到原来的领域，继续生活，而且这些鸟类在非施工区内可以找到相同或相似生境，可迁移到合适生境中生活，对其生存不会造成威胁。

#### 4、对哺乳类的影响

评价区哺乳类动物主要为田鼠、野兔、刺猬等，施工期的施工机械和施工人员入场以及施工噪声等均会破坏现有哺乳类动物的生存环境。但由于其流动性较强，在施工时可以逃离受影响区域，因此，施工对哺乳类动物的影响不大，且影响是暂时的，施工结束后影响即消失。

#### 5.4.1.6 对自然景观的影响

工程施工期主要涉及工程施工临时占地，施工期，由于工程施工活动频繁，对作业区景观环境影响较大。由于作业区多集中于农田及乡村道路范围内，工程直接影响范围相对较小，但施工场地及作业活动由于改变原有地貌景观，可能产生视觉污染。主要表现为：

##### (1) 工程施工对景观环境的影响

工程施工使局部地形、地貌景观破碎化程度加剧，进而影响野生动物的栖息与繁殖环境，使区域景观多样性下降。项目建设过程中将产生一定数量的裸露边坡，对视觉景观产生一定的影响，并造成水土流失。裸露的地表与周围的自然景观产生明显的视觉反差。如果在施工中随意扩大施工作业面、滥砍滥伐树木或不规范取土，使地表裸露段的视觉反差将会更大。

本工程将采用景观恢复防治措施，包括绿化措施及临时措施等。其中绿化措施包括项目区周边绿化等；临时措施，包括临时挡土坎措施等。经过以上措施，可以有效恢复项目区景观环境。

##### (2) 临时工程对景观影响分析

施工过程中，将铺设部分施工便道，建设生产生活区等，会影响到周围景观的整体性和连续性。项目周围以人工林和耕地居多，基质比较均一，由于临时施工工程区等斑块的出现，改变了原有景观的格局和动态。最主要的变化是这些斑

块的出现取代了原来的斑块，改变了原来斑块结构，使斑块更加破碎化。在雨水冲刷的情况下，钙质淋溶到土壤里，使土壤环境发生变化，这是影响景观格局变化的重要因素。因此施工期应尽量做好防护措施。施工结束后，通过对临时占用土地的恢复及采取绿化美化等措施，可以基本消除影响，所以施工期对生态完整性的影响是暂时的。

#### 5.4.1.7 对生态完整性的分析

生态完整性是指一个区域的自然因素与自然过程可以良好地自我发展与延续的属性。决定一个区域的生态完整性的关键因子包括以下几个方面：区域自然生态系统中的关键自然生物组分；区域自然生态系统中景观生态空间格局；区域自然生态系统中生物结构；区域自然生态系统中的生产力水平。生态完整性的评价研究需要大量前期工作和数据的积累，仅靠单个项目的短时间生态调查很难对评价区的生态完整性做出准确描述。本评价仅做简要分析。

根据查阅资料及现场调查，针叶林和落叶阔叶林是评价区的主要植被，但由于工程沿线周边自然生态系统受人类活动影响较为强烈，天然的林地未能发育，现有林地多为人工林植被和次生林，大多为人工栽培的油松、槐和杨树。在无人干扰的情况下此类植被类型将会逐渐自然演替成为森林群落。但这些次生植被和人工林植被植物种类较为单一，系统抗环境干扰能力较弱，保护的关键在于减少人为的破坏和干扰。

#### 5.4.2 施工期对水生生态环境的影响

##### 1、管道施工

施工期主要安排在非汛期，管道铺设工程主要为干地施工，工期段，施工期上游基本无来水或是少量来水，施工时直接采用基坑开挖土方封填于基坑两端，少量来水直接用水泵抽排。

施工人员生活污水、设备和汽车冲洗废水等废水均经过处理，不会直接排放到河道中；而基坑废水的排放会使下游局部水域的悬浮物增加，由于施工程序为局部施工，且施工期影响是暂时的，可逆的，施工不会造成河道内水体在同一时间出现大面积悬浮物升高的现象，并且由于悬浮物容易沉降，根据类似工程经验，在施工结束后数小时内，悬浮物浓度即可恢复至本底值，对鱼类不会产生显著影响；虽然正常排放下悬浮物增量不大，但仍需注意工区的事故管理，减少对鱼类的影响。因此总体来说，施工会引起局部水域悬浮物浓度上升，驱使河道中的鱼

类逃离，造成局部水域中鱼类资源的下降。这些消极影响在施工结束后会得以缓解。

## 2、水库施工

水库清淤施工对水体有较大的影响，清淤作业（尤其是绞吸式、抓斗式）会剧烈搅动底泥，导致大量沉积物再悬浮，使水体变得极度浑浊。高浓度的悬浮颗粒会堵塞鱼、虾、蚌等水生动物的鳃部，导致其呼吸困难，甚至窒息死亡。底泥中的有机物在再悬浮过程中会加速氧化分解，大量消耗水中的溶解氧，容易造成水体缺氧，形成“死水区”，导致鱼类等好氧生物死亡。清淤作业直接铲除了底泥层的栖息环境。施工机械可能直接伤害鱼类；浑浊的水体和缺氧环境会导致鱼类逃逸或死亡。

选择在枯水期、低温季节进行清淤施工，此时生物活性低，影响相对较小。淤船配备环保绞刀头和定位桩，可以精确控制开挖深度，减少底泥扰动和扩散。采用管道全程封闭输送泥浆，避免沿途泄漏对水体的二次污染。对清出的泥浆进行快速、有效的处理（如通过沉淀池、压滤机），确保达标后的上清液回排或利用，防止污染物重返水体。在清淤区周围设置防污帘（围堰），有效限制悬浮物的扩散范围，保护外围水域。在施工前，对作业区域内的重点保护生物或经济鱼类进行捕捞并转移到安全水域。在工程结束后，根据生态评估，适时地投放本地鱼种、贝类等，加速生物群落的恢复。在工程结束后，开展人工鱼巢、水生植物恢复等生态修复工程，重建栖息地。

### 5.4.3 运营期陆生生态影响评价

#### 5.4.3.1 对农业生产的影响分析

##### 1、对土壤环境影响

本项目主要铺设密闭输水管道、水库清淤和抬田，运营期无废气产生及排放；产生废水主要为管理人员生活污水，经化粪池处理后由环卫部门定期清运，不外排；产生的固体废物主要为职工生活垃圾和水库漂浮物，生活垃圾和水库漂浮物收集后由当地环卫部门统一清运；维护废机油暂存危废间委托有资质单位进行处置，对周边土壤环境影响较小。

##### 2、对基本农田的影响分析

根据项目工程设计及调查，调度中心新增永久占地 5000m<sup>2</sup>，不占用基本农

田，所以运营期不会改变基本农田性质。

#### 5.4.3.2 对土地利用方式的影响分析

根据项目工程设计及调查，调度中心新增永久占地 5000m<sup>2</sup>，所以运营期不会改变土地利用方式。

#### 5.4.3.3 对植被的影响分析

本项目调度中心新增永久占地 5000m<sup>2</sup>，在施工结束后，在本项目周边区域进行绿化，来弥补植被的损失，恢复原有植被。施工影响区域内均为常见物种，通过绿化及土地复垦，临时占地破坏的植被可逐渐恢复，因而对工程区陆生植被影响较小。

#### 5.4.3.4 对景观生态结构的影响分析

本项目建设完成后，项目周边景观格局未发生变化，同时在建设过程中，通过景观设计、规划建设，保持景观中廊道的连通性，并保持与周边景观的协调。

#### 5.4.3.5 对动物的影响分析

施工期结束后管道铺设工程两侧均进行生态恢复，生态系统逐步恢复到原有状态。在水库清淤施工结束后，根据生态评估，龙泉庄水库内适时地投放本地鱼种、贝类等，加速生物群落的恢复，在工程结束后，开展人工鱼巢、水生植物恢复等生态修复工程，重建栖息地，因此本项目运营期不会对评价范围内的动物迁移产生明显影响。

#### 5.4.3.6 对生态系统稳定性的影响分析

对自然景观系统抗干扰稳定性的度量可通过植被异质性的改变程度来度量，异质性是指特征多样性程度，它表现在动植物已占据生态位和可能占据的潜在生态位的多样化程度。自然景观系统中有复杂和微妙的条件，保证生物栖息地、活动及种群和群落的相对稳定。

由于工程施工过程将在一定范围内破坏地表植被，使该区域部分次生森林生态系统短时期内向人工生态系统结构转变，生态景观发生一定程度变异，虽然未根本改变区域生态系统格局，但将导致该区域局部的生态环境质量下降，水土流失等环境问题将较为突出，但通过土地复垦工程可将这种影响将至最低。根据调查，本项目建设区域内无重要珍稀濒危保护动、植物的自然分布。因此，该区域的开发建设不会对这些物种产生影响，项目建设对生态系统稳定性的影响也很小。

#### 5.4.3.7 对饮用水水源地的影响分析

本项目建设工程不涉及饮用水水源地保护区，不会对饮用水水源保护区产生不利影响。本项目建设完成后，将依据《饮用水水源保护区划分技术规范》（HJ338-2018）等相关规定，划定龙泉庄水库水源地，并划分为一级保护区和二级保护区。

#### 5.4.4 运营期水生生态影响评价

在项目运营期，随着水库的建设，水面淹没面积在增大，生态环境影响评价主要考虑生态系统类型、土地利用、植被类型、生物变化、次生盐渍化问题以及水库本身的生态效益。

##### 5.4.4.1 生态系统类型影响评价

拟建水库工程运营期占地范围内原有的农田生态系统、森林生态系统被湿地生态系统等代替，评价范围内因永久占用原有生态系统类型，致使农田生态系统等面积大幅度减少，湿地生态系统大幅度增加。

##### 5.4.4.2 土地利用影响评价

拟建水库工程运营期占地范围内原有的各种土地利用类型被水库水面和管理机构等地面设施所代替，评价范围内因永久占用原有用地类型，致使农用地等面积大幅度减少，水库水面大幅度增加。通过抬田工程，利用库内清淤土料在库区周围地势低洼处填土堆高形成抬田区，并对抬田区进行复垦，因此水库运营期对土地利用影响较小。

##### 5.4.4.3 植被类型影响评价

拟建水库工程占地范围内原有的植被类型被水库水面和管理机构等地面设施所代替，评价范围内因永久占用原有植被类型，致使农作物等面积大幅度减少，水库水域面积大幅度增加。

##### 5.4.4.4 生物影响评价

###### 1、对植被的影响

龙泉庄水库工程建成后，新增水体淹没区域，原有的植被类型将会遭到破坏，陆生植被将会完全消失。

###### 2、对水生植物的影响

水库建成后，由于水面的扩大会出现淹没区，水库进行清淤，将出现新的水生生态系统，水生生态系统中的植物群落结构将发生如下演替：

### ①自由漂浮植物阶段

在这一阶段，水库清淤水域底部有机质的积累主要依靠浮游有机体的死亡残体，以及河岸雨水冲刷所带来的矿质微粒，天长日久，河床底部逐渐抬高。

### ②沉水植物阶段

在清淤区域深水区，首先出现轮藻植物，轮藻是库底裸地上的先锋植物群落。由于它的生长河床底部有机质很快积累，加之轮藻的残体在库底嫌气条件下分解不完全，水体底部进一步抬高。再后，金鱼藻、眼子菜、黑藻、茨藻等高等水生植物出现。

### ③直立水生植物阶段

靠近岸边，由于常年雨水冲刷，使靠岸边水域底部抬高较快，水位变浅，直立水生植物出现。这类植物中主要有芦苇、香蒲等。其中以芦苇最为常见。同样随着库底变浅，浮叶根生植物出现，主要是睡莲科植物。

## 3、对水生动物的影响

### ①对底栖动物的影响

随着水生浮游植物、沉水植物的出现演替，圆扁螺、土蜗、圆田螺、环棱螺、摇蚊等底栖生物也逐渐增多。

鲤鱼、鲫鱼、草鱼、鲢鱼等鱼类随着浮游生物的出现也会逐渐增多，生物多样性也越来越丰富。

### ②对鱼类的影响

龙泉庄水库工程包括了清淤工程和抬田工程，水库建设后对原水库内鱼类几乎无影响。因此，龙泉庄水库工程对鱼类的影响主要为间接作用，由龙泉庄水库工程引起的自然环境如水文条件等的变化对鱼类的影响，主要体现在水文条件、气体过饱等方面。

#### a.水文条件的改变

建成后，库区水位上升，库内水流流速降低，流态趋于稳定，水流对岸坡鱼类息地的冲蚀能力降低。水库水深的增加，使水库内淤积的泥沙比建库前河道淤积的泥沙多而这些淤积的泥沙多为有机物和无机物的来源。有机物和悬浮物的富集使库区成为鱼类索食场所。水库静水区面积增大，静水性鱼类数目会相应增加。引水期间，鱼群受水流条件的影响，一些适应流水性的鱼类减少或消失，取而代之的是一些适应缓流或静水的种群，当地主要土著鱼类会明显减少。此外，水流

变缓，河流的自净能力下降，容易截流氮磷等营养物质，产生水华现象，使鱼类窒息而亡。其次，在水库的下游河段，一些在流水中繁殖的鱼类要求有一定程度涨水，而如果此时水库进行引水充库，不出现涨水过程，则会导致这些鱼类难以繁殖而至消失。

#### b.水质的变化

水库蓄水有利于泥沙和营养物的沉积，蓄水初期对库区水质的改善起到一定作用，但随着时间的推移，上游污染物在库区中不断累积，有可能使库区及部分库汉的水质恶化。

同时，水体营养水平的增加为藻类等浮游植物和以浮游植物为食的浮游动物的生长提供了条件。如果水质继续恶化，造成藻类大量爆发，将大量消耗水体中溶解氧，导致水体中溶解氧浓度降低，会使鱼类因缺氧而死亡。

#### c.地形与河床底质的改变

水库建成后，由于泥沙在库区的沉淀，下泄水流的含沙量比建坝前少，对下游河床的冲刷加强，河床泥沙被带走，河床底质中沙、石的组成比例发生改变。鱼类的产卵性可分为产卵于水层、水草、水底、贝内和石块上，比如，有些鱼类选择粗糙砂砾、岩石基底产卵，有些选择砂质基底产卵，有些选择基底植物上产卵。因此，当河床底质发生变化时，一些鱼类将无法产卵或卵无法成活。

#### (4)对两栖、爬行类动物的影响

相对而言，两栖、爬行类动物由于特殊的生理结构和生活习性，对生境和栖息地变化表现敏感。评价区项目占地范围内两栖爬行类种类少，主要分布于田间和灌溉用水渠周围。项目建成后运行期由于水域面积的增加，为两栖类的栖息和繁殖创造了适宜生境，蛙类种群数量将会增加，从而以蛙类为食的蛇类种群数量也可能增加，有利于增加两栖爬行类的种群数量。

#### (5)对鸟类的影响

拟建项目的施工会使施工区内机械设备、人员增加，施工活动产生一系列噪声，噪声将会对原来水鸟产生影响，使本区域鸟类活动减小；同时由于对水体的干扰造成鱼类减少，鱼饵的减少减小了鸟儿的觅食的机会，这也是鸟类减少的一个重要因素。但随着施工期进入后半期，水域的增加，水质的好转，鱼类的增加，施工区域水鸟将大量恢复，数量应该比现状增加。

龙泉庄水库建成后，运行期围坝的建成将增加该地区的水域面积，为水鸟提

供一片休息觅食的场所，吸引绿头鸭、斑嘴鸭、苍鹭、普通秋沙鸭、白腰草鹬、普通翠鸟等水鸟来此栖息繁衍，从而丰富本地区的鸟类群落结构。

#### (6) 对兽类的影响

对于兽类等哺乳动物，评价区缺少大中型哺乳动物，受水面扩大淹没影响较强的是一些小型动物的个体。与施工期相比，运行期随着人类干扰活动的减少，加之周围环境的恢复、改善，施工期逃离的哺乳动物会逐渐返回。

#### 5.4.4.5 土壤盐渍化评价

##### (1) 土壤盐渍化概述

土壤盐渍化（土壤盐碱化）是指盐分不断向土壤表层聚积形成盐渍土的自然地质过程土壤次生盐渍化属于现代积盐过程，它的形成有几个必要条件：①地下水水位过高，高过临界深度以上；②地下水中含有较多的可溶性盐类；③土壤性质不良（首先是土壤缺乏结构）；④气候干旱、土壤蒸发强度大等。可知土壤次生盐碱化与地下水有着密切的关系由于地下水位高过临界深度，毛管水的向上运动和土壤的强烈蒸发，使土壤水中的盐分逐渐在土壤表层积累。地下水离地面愈近，则毛管水向上流动的速率愈大，经由土壤的水分通量愈大，大气蒸发力愈强，聚集在土壤表层的盐类也愈多。土壤水中盐分的来源，是由

地下水带来或是由于下层土壤所含盐类溶解的结果。一般将土壤层 0.2m 厚度内可溶盐含量大于 0.1% 的土壤称为盐渍土。土壤盐渍化分盐化与碱化两种类型，故又称为土壤盐碱化。当土壤表层中的中性盐含量超过 0.2% 时，称为盐化土（盐土）；以碳酸盐为主的盐渍土，土中代换性钠含量大，通常称为碱化土（碱土）。

本项目对潜水和微承压水的径流流场影响较小，但工程建成后地下水水资源量增加，地下水水位升高，能够增加水源地潜水和微承压水的可开采量。

龙泉庄水库水体的渗漏导致坝后一定范围内地下水位的抬升，地下水位上升时把地下的盐分带到地表面来，在强烈的阳光照射下水分蒸发，产生次生盐渍化，进而形成次生盐渍土。

##### (2) 水库土壤次生盐渍化分析

土壤次生盐渍化又称土壤次生盐碱化。主要发生在蒸发作用强烈的干旱和半干旱地区。因渠系渗透和不合理灌溉使地下水位过分升高时，地下水通过毛细作用上升至地表附近而蒸发，使土壤母质和地下水中所含盐分随毛细管水上升而积

聚于土壤表层，形成次生盐渍化。它区别于土壤“盐渍化”在于次生盐渍土的形成是人类经济活动的结果，而不是原生的自然地质作用的结果。因地制宜地采用井灌井排、排灌结合、井渠结合、控制灌溉定额，降低地下水位是次生盐渍土改良的有效措施。

土地的次生盐渍化过程中引发地下水位升高的主要原因有：

①灌溉系统不配套，排水不畅，只灌不排或重灌轻排，使大量灌溉水补给了地下水；

②大水漫灌，灌水量不加节制，造成过度灌溉而提高了地下水位；

③渠道渗漏严重，长期引水后，渠道两侧地下水位即升高；

④水库蓄水不当，平原水库水位一般都高于地面，若库周截水设施运作不力，势必导致水库周围地下水位升高；

⑤水旱田相邻分布，水田周围无截渗设施，使旱田区地下水位升高引发土地盐渍化另外，耕作粗放，种植和施肥不合理，比如不注意平整土地、增施有机肥和适时种植，也会造成土壤返盐。

因为水可以运输土壤中的盐分，而蒸发是运输盐分的动力。盐分的运送和水的运动保持一致，地下水位的高低对土壤中盐分的积累有重要的影响。但龙泉庄水库水源为南四湖湖水，水库向地下水补给水量时向土壤中输送的盐基离子比较少，且本区地下水循环径流条件好，因此龙泉庄水库建成后引发土壤次生盐碱化的可能性小。

工程周围地面高程均高于蓄水位，因此，不涉及对周边村庄的浸没问题。

#### 5.4.4.6 对局地气候的影响

水库工程建设会形成大面积蓄水，局部水资源的增加会影响局部范围的空气湿度、气温等参数。水库对局部气候的影响主要取决于水库面积的大小、区域所在区域地形地貌和所属气候区等，其影响主要涉及降水、气温、湿度、风和雾等因子，主要反映在水库项目建成后对库区和周边在降水、气温和湿度、风速和风向等方面的细微变化。

龙泉庄水库位于峄城区辛集镇，该地区属于温带季风区域大陆型半干旱气候，气候适宜，光照充足，四季分明。水库对库区及周边小范围可以起到调节湿度的作用，使冬、秋季增温，春、夏季降温，年温差减少。湿度方面，水库的建设增加蒸发量，使库区及周边同月份湿度越有增加。但由于面积与区域面积项目所占

比例不大，不会对区域的气温、湿度等气候条件产生显著变化。

#### (1) 气温

水体和陆地的热力性质不同，水体的热容量大于原有陆面，同时获得热量后向下层传递效率较高，故温度升高时获得同样热量的情况下，水体温度升得慢且低，所以水体或周围中午气温较低，夜间和早晨气温较高，昼夜温差小。

#### (2) 湿度和降水

水面的增加，可以增加下垫面蒸发量，水面上空及周围水汽量增加，会增大局部区域的湿润度。水面的增加虽然增加了空气的湿度，但由于减弱了下垫面的增温，降低了大气垂直对流和发生扰动的可能性，故库区降水稍有减少趋势。

#### (3) 风速

水面的增加，减少了下垫面粗糙度，减小了摩擦力，使局地风速有所加大。总的来说，水面附近春季和夏季气温明显降低，在秋季、冬季则提高。年内平均气温变化较小，空气湿度稍微提高，风速加强。但是这些影响仅发生在宽度不大的沿岸地带对距水体几公里以外影响不大。水体上的降雨稍有减少，仅在沿岸迎风地带降雨量可能有若干增加。

#### (4) 雾情

水库暖季和白昼的升温或冷季和夜间的降温较空气及地面缓慢，水库的这种冷热源作用有利于在冬季形成蒸汽雾和夏季形成辐射雾。但同时，由于水库的温、湿及风效应，气温冬季升高，夏季降低，湿度冬季减少，夏季增大，风速也会略有增大，这些因子的变化对于雾的形成又是不利的。通过类比分析看，水库建成后库区近地层的成雾条件变化仍然是大气环流起主导作用，因此，预测水库建成后库区的雾情不会出现明显的变化。

总之，水库在营运期，水生生物量增加，促使生物多样性的发展。项目的建设，消除了工程安全隐患，保障供水安全，鸟类和其它依水生存的动物栖息环境得到改善。水库的运营还能调节气温、湿度、风速等局地小气候。

#### 5.4.5 运营期对下游农业灌溉影响评价

根据调查，龙泉庄水库现状充库水源主要为雨水，上游无名河支流长期处于断流状态，龙泉庄水库水位长期处于兴利水位之下，龙泉庄水库下游河道为大寨河支流，大寨河支流常年处于断流状态，大寨河支流附近农田灌溉主要依赖于地下水水源。

拟建项目建成后，通过原水管道给龙泉庄水库进行补水，管道补水通常具备可控性强、输水损失小的特点（可根据需求调节流量）。可以依据土壤墒情、气象预报和作物需水量，实施按需放水，实现水资源的时空调配最优化。这使得水库管理者能够实施更科学的灌溉调度。即使遭遇干旱年，水库依然能通过管道补水维持或补充库容，确保下游灌区在关键需水期（如作物拔节、抽穗期）能够按计划放水，从而有效避免因旱灾导致的农业绝收或减产。

管道补水引自南四湖下级湖，水质较好，补水过程实际上是对水库水体的稀释和置换。对于下游灌溉而言，这可以减少因长期使用地下水灌溉导致的土壤盐碱化风险，也有利于种植高附加值的经济作物。

## 5.5 生态保护与恢复措施

### 5.5.1 严格控制施工用地

(1) 对项目施工临时用地要进行合理规划，严格控制施工临时面积。施工中人员和车辆活动应尽量控制在施工临时范围内，减少土壤扰动和地表植被破坏，减少裸地和土方暴露面积。

(2) 一切施工作业尽量利用原有道路，若无原有道路，则要执行先修道路，后设点作业的原则进行。杜绝车辆乱碾乱轧的情况发生，不随意开设便道。在遇到确定为环境敏感点的区域时，施工人员、施工车辆以及各种设备应按规定的路线行驶、操作，不得随意破坏道路等设施。

(3) 施工作业机械应严格管理，划定活动范围，不得在施工区以外的地方行驶和作业，保持路外植被不被破坏。

### 5.5.2 合理安排施工计划

(1) 应根据当地农业活动特点，尽量避免在收获时节进行施工，以减少对附近农业生产的损失。

(2) 施工中要做到随挖、随运、随铺、随压，不留疏松地面。

(3) 提高工程施工效率，缩短施工时间，减少裸地的暴露时间。

### 5.5.3 陆生动植物保护措施

#### 5.5.3.1 陆生植被的保护措施

##### 一、管理措施

(1) 工程管理机构应设置生态环境管理人员，制定各种管理制度。

(2) 建设单位在工程施工期应开展生态保护的宣传和监督工作，如印发宣

传册、制作宣传栏、定期开展宣传活动等。加强对各级人员的生态保护宣传教育，提高生态保护意识。

(3) 施工单位应加强对施工人员及施工活动的管理，严禁施工人员随意砍伐树木，严格限制人员的活动范围。

## 二、避让措施

根据工程特点，采取以下保护陆生植物和植被的避让措施：

(1) 优化工程布置，尽量避让林地，最大程度减少自然生态和植被的破坏，尽量避让和减少占用林地和永久基本农田。在施工时，施工活动要保证在征地范围内进行，施工便道及临时基用蹊蹻夺地要采取“永临结合”的方式，尽量缩小范围，减少对林地和农田的占用。

(2) 施工规划要在最大限度上做到挖填平衡之后，减少土石方远距离纵向调运数量尽可能地减轻在施工过程中因土石方运输造成的扬尘污染以及雨季施工潜在的水土流失等对植被的破坏。

(3) 优化施工时序，避开雨季，减少水土流失，减轻水土流失对植物的影响。

## 三、减缓措施

(1) 施工前对建设征地范围内的可利用表土进行剥离，单独堆存，采取相应的防护措施，后期用于植被恢复。

(2) 施工过程中应采取临时防护措施，减少水土流失。临时用地在施工活动结束后应尽快进行土地恢复，边使用，边平整，恢复植被。

(3) 严禁越界施工。施工前，在各主要施工区及植被较好的地段设置生态保护警示牌，标明工程施工区范围，禁止越界施工或砍伐林木，尽量减少占地造成的植被损失。

(4) 防止外来入侵种的扩散。目前防止外来物种入侵的方法主要有植物检疫、人工方法防治、化学方法防治、生物防治等。结合工程特点，要求加大宣传力度，对外来物种的崧诶佩鸟营慈害鏤緹经涪贼置及竞传寮欽置播途径向施工人员进行宣传；对现有的外来种，利用工程施工的机会，对有种子的植物要现场烧毁，以防种子扩散，在临时占地的地方要及时绿化等。运行期，建设单位应配专人严格监视水库的水面，当水面出现凤眼蓝（水葫芦）、喜旱莲子草等外来入一经发现应及时组织人工进行打捞或拔除。

#### 四、恢复和补偿措施

施工结束后，对临时占地区进行场地清理，土地整治后采取复垦或抚育的方式恢复生境，植被恢复时应遵循“宜林则林，宜草则草”的原则，在进行植被恢复措施中应注意的技术点有：

(1) 保护原有生态系统。在植被恢复过程中，必须尽量保护施工区原有生态体系，构建以阔叶林、灌丛和灌草丛植被为主的陆生生态系统。

(2) 选择适宜的恢复物种。尽量选用适生性强、生长快、自我繁殖和更新能力强的乡土植物进行植被恢复，同时为提高区域生物多样性，应适当引进新的优良树种，在恢复物种选择时应避免使用外来入侵种。

(3) 根据立地条件进行植被恢复。主要依靠优势生活型植物种类进行乔灌木的合理配置，建立起与生境条件相适应的植物群系。

##### 5.5.3.2 陆生动物保护措施

###### 一、管理措施

(1) 建设单位应联合当地林业主管部门加大动物保护的宣传，通过各种途径，广泛宣传《中华人民共和国野生动物保护法》等政策法规，提高施工人员的素质，树立自觉保护野生动物的意识和责任感。在施工的过程中，施工人员必须遵守国家及山东省野生动物保护法律法规等要求。

(2) 在各主要施工工地附近设置生态保护警示牌。警示牌上标明工程施工区范围，禁止越界施工占地或砍伐林木、禁止捕猎野生动物，减少占地造成的植被损失和对野生动物的伤害。

(3) 加强工程建设影响范围内的生态环境的监控和管理，防止施工活动加剧造成的动植物资源的破坏、水环境污染和森林火灾等对当地生物多样性的破坏。做好重点保护动物的监测工作，对周边分布的重点保护动物的物种、种群数量和分布进行进一步了解，并根据监测结果制定进一步的保护措施。

###### 二、避让措施

(1) 施工前开展施工占地区和水库淹没区陆生动物洞穴、窝巢的清查。避免破坏动物栖息的巢穴，若施工过程中发现动物的卵、幼体或受伤个体等，应及时交由专业人员扩理。

(2) 防止噪声对野生动物的惊扰。根据动物的生物节律安排施工时间和施工方式运输过程中尽可能不鸣笛，减少对动物的惊扰。

(3) 蓄水前搜救。库区淹没将直接破坏和占用动物生境，蓄水前库底清理时将砍伐淹没水位线下的林木，为避免对野生动物的直接伤害，在水库库底清理时同步进行野生动物的搜救工作，由建设单位报告当地野生动物主管部门，委托具有相关资质及技术水平的单位（例如动物救护部门）进行救护。

### 三、减缓措施

(1) 在工程施工过程中，合理处理生产废水、施工人员生活污水及弃渣等，严禁直接排入附近河流及农田，避免污染两栖爬行类、涉禽以及傍水型鸟类的生境。

(2) 鉴于鸟类对噪声、振动和施工灯光特殊要求，施工尽可能在白天进行，晚上做到少施工或不施工；严禁高噪声设备在夜间施工，尽量减少鸣笛。对相关装备安装消声器。

(3) 通过定期洒水抑尘、罐装封闭运输散装水泥、选用燃油效率高、尾气排放量小的施工机械和车辆等措施消减施工期扬尘污染，减缓扬尘对鸟类的影响。

(4) 根据该区域鸟类繁殖的特点，尽可能保护原有的阔叶林、果树等，这样使栖息于此的鸟类仍有食源补充，避免大部分迁走，同时也应控制人类活动对库区的影响。

(5) 采取有效措施，抑制鼠类危害：保护好鼠类的天敌，如鹰类、蛇类等；在水库蓄水前后均进行灭鼠，因水库蓄水后，会在淹没线以上部分地区，形成鼠类高密度区，灭鼠的目的在于降低鼠类密度，减轻鼠类对农、林业和人类健康危害。

### 四、恢复和补偿措施

(1) 尽快恢复地表植被。动物的栖息环境和分布规律与植被类型密切相关，因此施工期间对植被的破坏，待施工结束后，应及时采取措施，种植树木，使植被尽快恢复，力争在最短的时间内清除施工痕迹，对一时难以恢复林木的区域，可先草后木，即先培育草灌植被，把地面覆盖起来，待土壤改善后，让乔木自然恢复或人工栽种。

(2) 工程完工后，在水库工程占地区的附近地区应多种植小麦、玉米以及蔬菜等经济作物，可吸引野生动物返回占地区周围生境。由于水源丰富，土壤中的腹足类以及水生昆虫等种类增多，也丰富了涉禽和农田鸟类的食源。

### 五、施工期野生动物保护措施

施工期间遇常见野生动物，应进行避让或保护性驱赶，禁止捕猎。发现幼小个体或受伤的动物，应移交当地的珍稀动物拯救站进行抢救性保护。优选施工时间，避开野生动物活动的高峰时段。早晨、黄昏和晚上是野生动物活动、繁殖和觅食的高峰时段，应禁止在早晨、黄昏和晚上进行混凝土浇筑等高噪声作业。夜间禁止光污染较大的施工项目，以免给鸟类休息和产卵带来影响。风速比较大的天气，减少扬尘污染较大的施工项目，避免扩大空气污染范围，对野生动物栖息地产生影响。

#### 5.5.4 水生生态保护措施

(1) 加强科学管理，严格划定施工作业范围和施工期，避免任意扩大施工范围，以减小施工作业对鱼类的影响范围。

(2) 合理安排施工时间，优化施工方案，大规模涉水作业等应避开输水期，在保证施工质量的前提下尽可能缩短水下作业时间。以减少水体扰动，减轻工程对水生生物的影响。

(3) 施工前采取趋鱼措施，最大限度的保护鱼类资源不受工程的破坏。

(4) 工程施工时，采取先进的施工方法及工艺，尽量控制因施工扰动造成的水体悬浮物浓度过高，避免造成大量浮游植物的损失。

(5) 禁止施工废水、施工人员生活污水和生活垃圾排入渠中。

(6) 禁止向沿线邻近河流水体排放一切污染物，禁止在邻近河流两堤外堤脚内建立施工营地，禁止在邻近河流及近岸内清洗施工机械、运输车辆，雨季施工应加设临时挡板，避免施工泥浆进入邻近河流水体。

(7) 开展宣传教育，提高施工人员和管理人员的环境意识，严禁擅自电鱼、捕鱼。

(8) 选择有丰富经验的单位进行施工，并有第三方工程监理对其施工过程进行强有力的监督，减少施工缺陷。

#### 5.5.5 农业生态保护措施

(1) 在工程的总体规划中必须考虑施工对农业生产的影响，将农业损失纳入到工程预算中，施工临时占地应尽量缩小影响范围，减少损失，降低工程对农业生态环境的干扰和破坏。

(2) 为保证开挖区和堆放区以后的土质质量，在开挖和土方放置前需把原约 0.5m 厚的熟土剥离并存放。开挖土方回填完毕后再把原熟土覆盖到开挖和堆

放区上并整平，配合平整过程中的深翻平整，以达到土壤改良的目的。土地平整应当严格掌握标准，一般误差不大于 10cm。

(3) 提高施工效率，缩短施工时间，以保持耕作层肥力，缩短农业生产季节的损失。因地制宜地选择施工季节，尽量避开农作物的生长和收获期，减少农业当季损失。

(4) 在施工中应尽量减少对农田防护树木的砍伐，施工后根据不同的地区特点采取植被恢复措施，种植速生树木和耐贫瘠的先锋灌木草本植物，在农地可种植绿肥作物，加速农业土壤肥力的恢复。土地复垦工作可与农民协商，由农民自行复垦。

(5) 土方开挖堆放区配套灌溉排水设施，以保证作物正常生长需要，并达到原有灌溉排涝标准。按每 50 亩地一眼机井进行设计，并作好灌溉设施的配套。按每 50 亩地设一处过路桥涵，并开挖排涝沟渠。为培肥地力，使开挖和堆放区复耕后尽快恢复到原有地力水平，规划复耕后前 5 年内应进行深耕，每年深耕 2 次，深度在 20cm 以上，同时每年应增加有机肥的投入。

#### 5.5.6 水质保护措施

(1) 水库建成后，管理人员全部集中于管理机构区。水库管理区工作人员采用三班制运行方式，不设置职工食堂及浴室。管理区设置地理式污水处理设施，工作人员产生的生活污水，经化粪池处理后由环卫部门定期清运，严禁生活污水直接排入水库。

(2) 对库区周边村庄加强宣传教育，控制化肥农药的使用。现代农业大量使用化肥提高土地收益率，但仅 30%~50%能被植物吸收利用，被土壤截留下来的有机物、氮、磷等常因暴雨或刮风进入水体造成水库富营养化污染。

(3) 可建立水生植物净化系统。凤眼莲、灯心草、知风草、鸭跖草、水翁、空心菜等都是对氮、磷高吸收的植物，在富营养化的水体中适宜种植这些植物，均会不同程度的收到对水的净化效果。在植物选种上应使净化系统具有合理的物种多样性，从而更容易保持长期的稳定性并减少病虫害。同时，为美化环境、降低投资，采用本地种植也是首选之策。这些植物生长过程中吸收了大量的氮、磷等营养物质，然后将其收割而被运移出水生生态系统以后，大量的营养物质也随之从水体中输出。

### 5.5.7 水体富营养化防治

控制污染源要将外源控制和内源控制相结合，水库富营养化主要是外界输入的大量无机营养物质造成的，所以要解决水库富营养化就必须控制外源污染。这也是保持水库健康的关键。

(1) 要控制氮、磷等无机营养物质。水库中摄入的氮、磷等无机营养物质主要来自于生活污水和工业废水。针对于此，可以进行集中处理，将生活污水和工业废水进行集中脱氮除磷之后再外排，或者是通过截污工程，阻止污水向水体排放氮、磷等营养物质。

(2) 不断改善水库的生态环境建设，控制渔业的捕捞，禁止渔业养殖。

(3) 相关部门应加强这方面的管理，制定严格的法律规章制度。加大技术支持，完善污水处理系统。

### 5.5.8 临时占地生态恢复措施

#### 一、生态恢复方法

根据不同地段破坏程度的差异，对于临时占地分别进行自然恢复和人工辅助自然恢复。

#### 1、自然恢复

自然恢复适宜于人为活动影响程度不大的地段，可能部分地方存在踩踏，破坏了植被。这些地段中植被受到一定破坏，但尚有留存，土壤理化性质及水文过程等相对容易恢复，通过封育可逐步恢复植被。

恢复过程为：去除现有干扰—设置围栏—自然恢复。

#### 2、人工辅助自然恢复

人工辅助自然恢复适宜人为活动强烈的地块，主要位于临时占地区域。这些地块植被严重破坏，土壤和植被已发生根本变化，用自然恢复的方法已经不能实现，或者需要相当长的时间，需要用人工移植或者种植的方式即人工辅助自然恢复，使植被在较短时间内得以恢复。

恢复过程为：去除现有干扰—人工种植植被—设置围栏。

恢复成功的关键在于植物的选择。应选择乡土植物，对环境的适应好，成活率高，成本低，栽植成功后与周边区域可形成稳定和连续的生态系统，有利于长期发展，还不会产生外来物种入侵等问题。

#### 二、临时占地生态恢复措施

拟建项目临时占地共计 329.67 亩，其中施工临时道路占地 11.7 亩，施工工厂占地 5.3 亩，弃渣场占地 312.67 亩。原水管道临时占地 336 亩，浮船泵站、清淤占地 99.8 亩，胜利渠渠首临时占地 20 亩，合计临时占地 455.8 亩。占地类型主要为耕地、林地和城镇交通用地。

占用时间为 24 个月，待施工结束后恢复临时占地的原有生态功能。

#### 1、生态恢复及补偿措施原则

临时占地的生态恢复主要为植被恢复，根据当地的气候特点，在植被恢复措施中应注意的技术要点主要有：

①工业场地和道路的绿化的规划中，建议重建的植被面积不能低于原有面积，工业场地和道路区域的生态系统的稳定性才有坚实的基础。此外在项目植被恢复补偿建设过程中除考虑选择适合当地的速成树种外，还应考虑本地原生乡土物种，在布局上还应考虑多种树种的交错分布，多提高植物种类的多样性，增加抗病害能力，并增强廊道自身的稳定性。另外树种种苗、草种的选择应经过严格检疫，防止引入病害及外来入侵物种。

#### ②对于绿化的措施及建议

工业场地用地范围内植被恢复：施工中应加强施工管理，对区界以外的植被应不破坏或尽量减少破坏，可种植当地适生乔木（杨树、柳树等）、灌木（构树等）和草本植物（狗尾草、马唐等），使绿化、美化、环保有机结合为一体。

工程征地范围内集中分布的针阔叶林和灌草丛，主要群落类型有杨树林、松木林、牡荆灌丛等，建议优化利用已有资源，如将这部分幼苗用于施工迹地绿化。草种、树种的选择：在“适地适树、适地适草”的原则下，树种、草种的选择应对各地区的地形、土壤和气候条件经过详细的调查，以当地优良乡土树种为主，适当引进新的优良树种草种，保证绿化栽植的成活率。

#### 2、施工道路及加工厂场地生态恢复措施

合理设置施工场地、施工营地，尽量少占用耕地。在施工前先将施工场地、施工营地表土进行剥离，堆存在相应距离内的临时堆土场。在生态恢复过程中，首先清除施工场地、施工营地内的硬化层和建筑垃圾，完成清运后，施工场地内进行土地平整以及覆土，将占用的耕地应在施工后进行土地复耕后归还当地。

#### 5.5.9 土地复垦方案

工程临时占地主要包括施工生活生产区、主体工程区、临时堆管堆土区等工

程占地；根据不同的占地性质，采取不同的复垦措施进行复耕。

#### 1、施工组织临时占地

施工组织区包括施工道路及施工生产生活区。施工组织区占用耕地需要在使用结束后恢复田间沟渠等配套设施。复垦措施包括：场地平整、表层土翻松和田间灌排沟渠的配套恢复。参考其它已实施工程，施工组织占地区复垦费为 1000 元/亩。

#### 2、弃土区临时占地

为便于复垦，弃土高度均按 2~2.5m 考虑，为保证复垦的质量，拟采取如下工序：①弃土前先将耕作层土推至旁边暂时存放，耕作层土按 0.4m 厚计，②河道扩挖弃土并初步整平，平整工程量按 0.1m 计，③将耕作层土运回弃土区回填覆盖，④进行田间灌排及交通设施配套，⑤恢复地力补偿。弃土区的复垦单价暂按 4800 元/亩考虑，若弃土为排泥（渣）场，则复垦单价暂按 6200 元/亩。本项目不涉及弃土区临时占地。

#### 3、临时堆管堆土区存场临时占地

土料暂存场占用耕地需要在使用结束后恢复田间沟渠等配套设施。复垦措施包括：场地平整和田间灌排沟渠的配套恢复。参考其它已实施工程，复垦费为 500 元/亩。

#### 4、管道工程临时占地

工程完工后，表层土方回填，场地平整、表层土翻松和田间灌排沟渠及交通设施的配套恢复，地力恢复。参考其它已实施工程，复垦费为 1000 元/亩。

#### 5、其他施工临时用地复垦

为防止施工占地区表层土的损耗，应对占地区耕地、林地等部分的表层土予以收集保存，工程施工前应将表层土与下层土分开，要求将施工开挖地表面 50cm 厚的表层土剥离，进行留存用于今后的回填，以恢复土壤理化性质。待施工结束后用于施工场地平整，进行绿化。应结合水土保持植物措施以及景观要求及生物多样性保护等原则，选择乔、灌、草进行各施工迹地植被修复。应在“适地适树、适地适草”的原则下，尽量以选用当地优良的乡土植物为主，适当引进新的优良树种、草种，以保证绿化栽植的成活率，提高植被恢复效率。

#### 6、地力损失补偿

工程施工过程中由于弃土占压、施工机械等对土地的破坏，使占用的土地在

较长的时间内影响作物产量，采取复垦措施后，作物的产量会逐渐提高，但恢复到原有水平需要一定的时间，根据相关法律法规，对于恢复期内的地力损失给予相应补偿。

#### 5.5.10 水土流失保持措施

##### 1、渠首工程区

###### ①植物措施

植草护坡：渠道两侧边坡满铺草皮，护坡面积 8616m<sup>2</sup>，草皮选择高羊茅草皮。

撒播草籽绿化：渠道两侧 3m 施工作业带范围撒播草籽绿化，撒播草籽面积 1200 m<sup>2</sup>，草籽选择狗牙根。

###### ②临时措施

防尘网覆盖：渠道覆盖规格为 2000 目/100cm<sup>2</sup> 防尘网 1200 m<sup>2</sup>。

##### 2、水库及泵站工程区

###### (1) 泵站工程区

###### ①临时措施

防尘网覆盖：泵站施工裸露范围规格为 2000 目/100cm<sup>2</sup> 防尘网 300m<sup>2</sup>。

###### (2) 道路工程区

###### ①工程措施

表土剥离及回填：管理道路范围表土剥离面积 0.15hm<sup>2</sup>，剥离深度 20cm。表土剥离量 0.03 万 m<sup>3</sup>，回填表土约 0.03 万 m<sup>3</sup>。

土地整治：道路两侧 1m 宽路肩土地整治面积约 0.06 hm<sup>2</sup>，土地整治深度约 0.5m。

###### ②植物措施

撒播草籽绿化：道路两侧路肩撒播草籽绿化 560m<sup>2</sup>。

###### ③临时措施

防尘网覆盖：施工裸露范围覆盖规格为 2000 目/100cm<sup>2</sup> 防尘网 560 m<sup>2</sup>。

###### (3) 施工生产生活区

###### ①工程措施

表土剥离及回填：施工生产生活区表土剥离面积 0.5hm<sup>2</sup>，剥离深度 20cm。表土剥离量 0.1 万 m<sup>3</sup>，回填表土约 0.1 万 m<sup>3</sup>。

土地整治：该区域施工结束后撒播草籽绿化，土地整治面积约 0.50hm<sup>2</sup>。

#### ②植物措施

撒播草籽绿化：全部范围撒播草籽绿化 5000m<sup>2</sup>，草籽选择狗牙根。

#### ③临时措施

临时排水沟：施工生产生活区四周布设临时排水沟长 200m，排水沟采用土质排水沟，梯形断面，底宽 0.3m，深 0.3m，边坡 1:1，排水沟表面夯实土层。

临时沉沙池：排水沟出口处布设临时沉沙池 1 处，采用土质结构，梯形断面，底宽 1.0m，上口宽 2.0m，深 1.0m，边坡比 0.5，沉沙池长 4.0m，池内覆盖不透水彩条布。

### (4) 临时晾晒转运区

#### ①临时措施

临时排水沟：临时堆土点四周布设临时排水沟长 500m，排水沟采用土质排水沟，梯形断面，底宽 0.3m，深 0.3m，边坡 1:1，排水沟表面夯实土层。

临时沉沙池：排水沟出口处布设临时沉沙池 2 处，采用土质结构，梯形断面，底宽 1.0m，上口宽 2.0m，深 1.0m，边坡比 0.5，沉沙池长 4.0m，池内覆盖不透水彩条布。

防尘网覆盖：临时堆土表面覆盖规格为 2000 目/100cm<sup>2</sup> 防尘网 14000m<sup>2</sup>。

草苫覆盖：堆土区域地表覆盖草苫，累计覆盖面积 10000m<sup>2</sup>。

临时堆土拦挡：堆土点四周坡脚布设装土编织袋拦挡 450m。断面形式为矩形，临时拦挡高度 0.5m，顶宽 0.6m。

## 4、管道工程区

### (1) 管道作业带区

#### ①工程措施

田间排水沟修复：管道工程穿越农田区域破坏的田间排水系统恢复排水沟全长 160m。

采用土质排水沟，梯形断面，排水沟底宽 0.5m，沟深 0.5m，边坡 1:0.5。

#### ②植物措施

撒播草籽绿化：管道作业带破坏的其他草地撒播草籽面积 2000m<sup>2</sup>，草籽选择狗牙根。

### (2) 顶管穿越工程区

#### ①临时措施

临时排水沟：施工场地四周布设临时排水沟长 400m，排水沟采用土质排水沟，梯形断面，底宽 0.3m，深 0.3m，边坡 1:1，排水沟表面夯实土层。

临时沉沙池：排水沟出口处布设临时沉沙池 2 处，采用土质结构，梯形断面，底宽 1.0m，上口宽 2.0m，深 1.0m，边坡比 0.5，沉沙池长 4.0m，池内覆盖不透水彩条布。

防尘网覆盖：临时堆土表面规格为 2000 目/100cm<sup>2</sup> 防尘网 200m<sup>2</sup>。

临时堆土拦挡：堆土点四周坡脚布设装土编织袋拦挡 100m。拦挡采用装土编织袋形式，断面形式为矩形，临时拦挡高度 0.5m，顶宽 0.6m。

### 5、调度中心区

#### ①工程措施

表土剥离及回填：调度中心区表土剥离面积 1.0hm<sup>2</sup>，剥离深度 20cm。表土剥离量 0.2 万 m<sup>3</sup>，回填表土约 0.2 万 m<sup>3</sup>。

土地整治：项目区内绿化范围 0.6 hm<sup>2</sup>，整地深度 0.3m。

雨水排水管：雨水排水管道布设在道路路面下，雨水口布设在道路一侧。厂区内布设雨水排水管道 1124m，雨水口 28 座，雨水排水沟 260m。

透水砖：场内主干道两侧人行道和楼前广场区域透水砖铺设面积约 2000m<sup>2</sup>。

#### ②临时措施

临时排水沟：临时堆土点四周布设临时排水沟长 500m，排水沟采用土质排水沟，梯形断面，底宽 0.3m，深 0.3m，边坡 1:1，排水沟表面夯实土层。

临时沉沙池：排水沟出口处布设临时沉沙池 2 处，采用土质结构，梯形断面，底宽 1.0m，上口宽 2.0m，深 1.0m，边坡比 0.5，沉沙池长 4.0m，池内覆盖不透水彩条布。

防尘网覆盖：临时堆土表面覆盖规格为 2000 目/100cm<sup>2</sup> 防尘网 5000m<sup>2</sup>。

临时堆土拦挡：堆土点四周坡脚布设装土编织袋拦挡 200m。断面形式为矩形，临时拦挡高度 0.5m，顶宽 0.6m。

### 5.6 生态监测和环境管理

本项目穿越生态敏感区沂沭平原水源涵养生态保护红线，根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）要求，本项目可根据具体情况开展常规生态监测，具体监测计划见表 5.7-1，生态监测布点及生态保护措施平面布置见图

5.6-1。

表 5.7-1 本项目生态监测计划

监测点位	监测因子		监测频次
管道沿线林地	陆生生态系统：植物种类及组成、植被类型及分布等		施工期一次； 运营期一次
穿越河道	水生生态系统：鱼类、浮游植物、浮游动物、底栖动物和水生维管束植物等		施工期一次； 运营期一次
沂沭平原水源涵养生态保护红线	水文与水环境	水文：水位；地表水深；流量；流速。	每年 3 次
		水环境：水温；pH；溶解氧（DO）；透明度；化学需氧量（COD）；总氮；总磷；叶绿素 a；水质类别。	每年 3 次
	环境空气	空气湿度；负氧离子；PM <sub>2.5</sub> 。	/
	生物多样性	植物：植被类型及面积、植物种类及分布、多样性、保护植物。	每年 1 次
		动物：动物种类及分布、多样性、保护动物。	每年 1 次
	外来物种：种类、分布、危害（定性描述）。	每年 1 次	
弃土场	本项目弃土场位于枣庄高晟建材有限公司侯流井建筑石料灰岩矿项目开采边界内，弃土场生态监测已纳入该项目监测计划，本次评价不再单独进行弃土场生态监测。		
施工临时占地	水土保持	水土流失情况	施工期 1 次

## 5.7 生态影响评价结论

### 5.7.1 生态环境现状评价

#### 1、植物物种资源评价

(1) 由于人为干扰活动较为频繁，评价区植被结构简单，多为大面积单层农业植被，林地主要为在房前屋后、河流两侧等种植的少量人工林，灌草丛、水生植被主要分布在农田、坑塘、河沟周边。

(2) 评价区内暂未发现有野生国家重点保护植物。

(3) 评价区内未发现古树名木。

#### 2、陆生动物资源评价

区域动物生境按照植被类型可分为 3 中类型，即草地区、林区、水域。

①草地区：区内分布有少量草地，可为麻雀等鸟类、田鼠、野兔等提供觅食地和休息地。

②林区：评价区人工栽植的林地呈块状特征，该区域成为多种鸟类栖息和活动的场所，常常和水域生态区连为一体，为鸟类提供庇护作用。依靠林木栖息的鸟类主要有麻雀、喜鹊、乌鸦、家燕等。

③水域：评价区周围植被主要有芦苇等挺水植物，食物资源丰富，避敌、栖息条件优越，是青蛙、蟾蜍、鱼类及野鸭等鸟类等适宜的栖息地。

### 3、水生生物现状评价

(1) 项目评价范围内的水体主要有城郭河等，评价范围内的水生生物资源均为地区常见种，种类数量丰富。

(2) 评价范围内无鱼类产卵、索饵、越冬“三场”及重要洄游通道分布，鱼类主要为泥鳅、草鱼、鲫鱼、黄鳝等，无国家和山东省重点保护鱼类；浮游植物以藻类为主，浮游动物主要有原生动物、轮虫类、枝角类和桡足类；底栖动物主要包括节肢动物、软体动物以及环节动物等；水生高等植物主要为芦苇、香蒲、浮萍等。

## 5.7.2 生态环境影响评价

### 1、对陆生植物的影响分析

本项目建设受工程影响区域的植被多为次生、人工性质，构成群落的植物成分较为贫乏，植被结构简单。施工沿线具有多年形成的较稳定的农业生态系统和森林生态系统，其工程影响范围内地表植被的损失将对现有生态系统产生一定的影响，但由于损失的面积相对于评价区是少量的，而后期绿化又将弥补部分损失的生物量，因此，施工不会影响生态系统的稳定性和完整性。工程影响范围内无特殊植物群落类型和国家重点保护野生植物存在，且工程破坏或影响的植被类型是普生类型，在周边区域广泛分布，工程建设不会导致原生植被的逆行演替。

### 2、对陆生动物影响分析

拟建项目对陆生动物的影响主要为施工期的影响，施工期影响因子主要包括占地、噪声、震动、扬尘、施工废水、生活污水、生活垃圾、人类活动等，随着施工期的结束，这种影响也逐步消失，对评价范围内动物生存影响较小。

### 3、对水生生物影响分析

工程建设对水生生态的影响主要发生在施工期，施工期水生生态影响主要可分为直接影响和间接影响。直接影响为水库清淤造成较大的扰动，破坏水体底层结构，产生大量的悬浮物，降低水体透明度，对水生生物造成一定影响。间接影

响主要为砂石料加工系统产生的废水、泥浆废水、施工人员产生的生活污水等将影响水体理化因子，如透明度、颗粒悬浮物、BOD、COD等，进而对水生生物的栖息环境产生影响。

本项目不涉及评价区鱼类的产卵场、越冬场和索饵场，因此不会对评价区鱼类“三场”产生影响。

综合以上分析，本项目施工期工程会对陆域生态系统内种群结构、生境结构产生一定短期影响，但从区域角度分析，项目整体面积较小，项目施工对区域生态影响较弱。

因此，在实施相应保护和恢复措施、环境管理措施的前提下，项目建设从生态影响角度可行。

### 5.7.3 生态影响评价自查表

表 5.7-1 生态影响评价自查表

工作内容		自查项目
生态影响识别	生态保护目标	重要物种 <input type="checkbox"/> ；国家公园 <input type="checkbox"/> ；自然保护区 <input type="checkbox"/> ；自然公园 <input type="checkbox"/> ；世界自然遗产 <input type="checkbox"/> ；生态保护红线 <input checked="" type="checkbox"/> ；重要生境 <input type="checkbox"/> ；其他具有重要生态功能、对保护生物多样性具有重要意义的区域 <input type="checkbox"/> ；其他 <input checked="" type="checkbox"/>
	影响方式	工程占用 <input checked="" type="checkbox"/> ；施工活动干扰 <input checked="" type="checkbox"/> ；改变环境条件 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
	评价因子	物种 <input checked="" type="checkbox"/> （分布范围、种群数量、种群结构、行为等）；生境 <input type="checkbox"/> （ <input type="checkbox"/> ）；生物群落 <input type="checkbox"/> （ <input type="checkbox"/> ）；生态系统 <input checked="" type="checkbox"/> （植被覆盖度、生产力、生物量、生态系统功能等）；生物多样性 <input type="checkbox"/> （ <input type="checkbox"/> ）；生态敏感区 <input type="checkbox"/> （ <input type="checkbox"/> ）；自然景观 <input type="checkbox"/> （ <input type="checkbox"/> ）；自然遗迹 <input type="checkbox"/> （ <input type="checkbox"/> ）；其他 <input type="checkbox"/> （ <input type="checkbox"/> ）
评价等级		一级 <input type="checkbox"/> 二级 <input checked="" type="checkbox"/> 三级 <input type="checkbox"/> 生态影响简单分析 <input type="checkbox"/>
评价范围		陆域面积： <input type="checkbox"/> km <sup>2</sup> ；水域面积： <input type="checkbox"/> km <sup>2</sup>
生态现状调查与评价	调查方法	资料收集 <input checked="" type="checkbox"/> ；遥感调查 <input checked="" type="checkbox"/> ；调查样方、样线 <input type="checkbox"/> ；调查点位、断面 <input type="checkbox"/> ；专家和公众咨询法 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
	调查时间	春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input checked="" type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/> 丰水期 <input checked="" type="checkbox"/> ；枯水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/>
	所在区域的生态问题	水土流失 <input type="checkbox"/> ；沙漠化 <input type="checkbox"/> ；石漠化 <input type="checkbox"/> ；盐渍化 <input type="checkbox"/> ；生物入侵 <input type="checkbox"/> ；污染危害 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
	评价内容	植被/植物群落 <input checked="" type="checkbox"/> ；土地利用 <input checked="" type="checkbox"/> ；生态系统 <input checked="" type="checkbox"/> ；生物多样性 <input type="checkbox"/> ；重要物种 <input type="checkbox"/> ；生态敏感区 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
生态影响预测与评价	评价方法	定性 <input type="checkbox"/> ；定性和定量 <input checked="" type="checkbox"/>
	评价内容	植被/植物群落 <input type="checkbox"/> ；土地利用 <input type="checkbox"/> ；生态系统 <input type="checkbox"/> ；生物多样性 <input type="checkbox"/> ；重要物种 <input type="checkbox"/> ；生态敏感区 <input type="checkbox"/> ；生物入侵风险 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
生态保护对策措施	对策措施	避让 <input type="checkbox"/> ；减缓 <input checked="" type="checkbox"/> ；生态修复 <input checked="" type="checkbox"/> ；生态补偿 <input type="checkbox"/> ；科研 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
	生态监测计划	全生命周期 <input type="checkbox"/> ；长期跟踪 <input type="checkbox"/> ；常规 <input checked="" type="checkbox"/> ；无 <input type="checkbox"/>
	环境管理	环境监理 <input type="checkbox"/> ；环境影响后评价 <input type="checkbox"/> ；其他 <input checked="" type="checkbox"/>
评价结论	生态影响	可行 <input checked="" type="checkbox"/> ；不可行 <input type="checkbox"/>

注：“□”为勾选项，可√；“（）”为内容填写项。

## 6 生态保护红线影响评价

### 6.1 项目基本情况

#### 6.1.1 生态保护红线区介绍

根据《自然资源部办公厅关于北京等省（区、市）启用“三区三线”划定成果作为报批建设项目用地用海依据的函》（自然资办函[2022]2207号），自2022年10月14日起，山东省已启用经与国务院批准公布的新版（2022年）生态保护红线，经与国务院批准公布的新版（2022年）生态保护红线核实，本项目部分工程位于胶东丘陵生物多样性维护生态保护红线，生态保护红线编号为370682120040，保护类型生物多样性维护。

根据山东省自然资源厅发布的《山东省自然资源厅关于积极做好自然资源要素保障服务经济稳增长的通知》（鲁自然资字[2022]120号）、《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）、《山东省自然资源厅山东省生态环境厅关于加强生态保护红线管理的通知》（鲁自然资发[2023]1号）等文件要求，工程建设确需穿越或占用生态保护红线的，建设单位应当依法办理相关手续。本工程生态保护红线区内不涉及新增征地，属于山东省自然资源厅《关于生态保护红线无法避让性论证报告编制有关要求的通知》（2021年3月1日）规定的生态保护红线内自然保护区核心保护区外允许开展的有限人为活动。

本次评价期间，枣庄市峯城区自然资源局已出具《关于枣庄市中心城区城乡供水一体化南四湖引调水工程项目符合生态保护红线内允许有限人为活动的认定意见》。

#### 6.1.2 工程占用红线情况

根据枣庄市峯城区“三区三线”划定成果，本项目新建DN1400原水管线穿越沂沭平原水源涵养生态保护红线，红线编码为370404110029，生态功能为水源涵养。本项目原水管道穿越长度3.7m，采用大开挖形式穿越，管道敷设方式为地下敷设，管道开挖临时占地涉及生态保护红线面积约138m<sup>2</sup>；浮船泵站组装临时占地涉及沂沭平原水源涵养生态保护红线面积3533m<sup>2</sup>。运营期浮船泵站受力平台桩基用地涉及沂沭平原水源涵养生态保护红线面积4.8m<sup>2</sup>，浮船泵站进场道路长期租地涉及沂沭平原水源涵养生态保护红线面积109.24m<sup>2</sup>，浮船泵站及受

力平台投影涉及沂沭平原水源涵养生态保护红线面积 671.46m<sup>2</sup>。

综上，本项目施工期管道开挖、浮船泵站组装临时占地共涉及沂沭平原水源涵养生态保护红线面积 3671m<sup>2</sup>；运营期浮船泵站受力平台桩基用地、进场道路长期租地、浮船泵站及受力平台投影共涉及沂沭平原水源涵养生态保护红线面积 785.5m<sup>2</sup>。项目浮船泵站组装临时占地依托龙泉庄水厂已有的进厂道路，浮船泵站受力平台桩基占地均在水库管理范围内，不改变用地性质，生态保护红线内无新增建设用地。

本项目占用生态保护红线情况见图 6.1-1 和图 6.1-2。本项目穿越生态保护红线具体情况见表 6.1-1、6.1-2。

表 6.1-1 本项目穿越生态保护红线情况一览表

\*\*\*\*\*涉密删除\*\*\*\*\*

注 1：生态保护红线内临时占地面积以非穿越段与穿越段共同涉及面积为准

表 6.1-2 本项目生态保护红线内工程占地情况一览表

\*\*\*\*\*涉密删除\*\*\*\*\*

## 6.2 项目占用生态保护红线的不可避让性

工程总体布置为龙泉庄水库改建、新建输水管道（本工程起止点为由龙泉庄水库至薛城区与峯城区搭界处）及泵站，向中心水厂供应南四湖下级湖原水，保障中心城区生活供水。

### 一、浮船泵站

原水泵站建设形式分为传统泵房、浮船泵站。本次对 2 种建设形式进行比选，比选内容详见图 4-1、表 4-1。

表 4-1 泵站方案比选表

	方案一	方案二
泵站型式	传统干室型泵房	浮船泵站
总体布置	布置在库区西部；主要由主泵房、进水前池、配电及加药间、管理房构成；建议永久征地，约 9 亩	布置在库区西部；锚固在大坝坝顶；加药间及加药设备择址建设
施工工期	6-12 个月 受汛期影响大	船体生产周期 3 个月 机电设备生产周期 1 个月 安装周期 1-1.5 个月 总工期约 5 个月 生产不受汛期影响
对环境的影响	施工时间较长，施工期对生态保护红线对生态环境影响时间较长；永久征地占压水库保护红岸边，需要在生态保护红线内征地。加药间及加药设备设置在生态保护红线周边，汛期有水质污染风险。	施工期桩基施工对水质产生影响，施工期较短，施工结束后水质可恢复；运营期对水库产生一定的噪声、光污染
工程费用	3000 万元	2000 万元
耐久性	建筑工程 50 年 机电设备 15 年	船体 30 年 机电设备 15 年

传统干室型泵房需要在水库岸边的生态保护红线内永久征地，直接破坏原有植被和生境，影响生态系统的完整性和连通性。占压水库岸边可能干扰岸边动植物栖息地，甚至影响水陆交错带的生态功能。土建工程周期长，长期施工活动会持续干扰周边生态环境，影响野生动物行为与繁殖。加药间设在生态保护红线周边，汛期或事故情况下药剂可能泄漏至水库，对水体造成污染风险。

浮船泵站桩基施工会在短期内扰动水底泥沙，导致局部水质浑浊，但施工期较短，施工结束后悬浮物可自然沉降，水质较快恢复。水库内设置桩基，但占地面积较小，且无需改变土地利用性质。浮船泵站不设加药设备，从源头上消除了药剂泄漏污染水库水质的风险。噪声和光污染主要影响周边水面和空中生物，但可通过技术措施（如低噪音设备、遮光设计）减轻。

综上，项目选择在生态保护红线内设置浮船泵站，不可避免让生态保护红线。

## 二、原水管线

龙泉庄水库作为城区供水的重要水源地，已划入生态保护红线范围，红线包含水库水体及周边陆域滩地。为保障城区供水安全与稳定，需在水库内建设浮船泵站并敷设原水管道进行取水。原水管道作为连接泵站与城区供水系统的唯一通道，是保障供水工程整体功能实现的关键环节。

空间约束：浮船泵站位于水库水域内部，原水管道必须从陆域延伸至水域与之连接，客观上需进入生态保护红线范围。

地理条件限制：水库北侧为堤顶道路；东、南两侧在生态保护红线内的陆域滩地面积更大，需要穿越生态保护红线的距离更长，且距离上游薛城已建原水管线较远；西北侧路由是连接现有供水系统的最短路径，且在生态保护红线内需要穿过的陆域滩地长度最小，能最大限度减少对生态保护红线的临时占用。

工程可行性：西北侧选址具备施工条件，能有效降低工程建设对水库整体生态结构的扰动。

综上所述，原水管道路由无法避让生态保护红线，本项目已选择穿越生态保护红线的最短处，尽量降低对生态保护红线的影响。

## 三、进场道路

为保障浮船泵站的安全运行与日常检修维护，需要设置一条进场道路，进场道路终点设置步行平台与浮船泵站的受力平台连接。由于生态保护红线包含水库水体及周边陆域滩地，需在水陆交界处步行进入浮船泵站，步行平台的宽度由浮船泵站的3座受力平台位置决定。因此进场道路末端的步行平台无法避让生态保护红线，且选址唯一。

## 四、清淤范围选择

### 1.清淤原则

根据防洪影响评价及水库运行管理要求，本次清淤设计原则是对库区进行清淤保证水库兴利库容增加、防洪库容不减小。

### 2.清淤范围

据工程实际情况，结合库区地形、水源地保护、移民占地及防洪抢险、运用管理等综合因素，确定水库管理范围内兴利水位 83.00m 等高线为本次清淤工程的边界线。

为保障库区开挖对水库大坝不产生影响，开挖范围位于坝轴线以南 200m 以外的区域。本次勘察在库区及上游河道内布置了 7 条地质横断面（图 4-3），现状库区横断面 3-3'、4-4'、5-5' 区域覆盖层较厚，适宜清淤扩挖；断面 1-1'、2-2'、6-6'、7-7' 位于水库上游河岔处，虽中泓附近淤积较严重，但岸坡、滩地第四系覆盖层较薄，局部岩石出露，不再宜进行清淤扩挖。

综合以上情况，将本次的清淤范围确定在库区 5-5' 断面上游至 3-3' 断面下游段，库区清淤范围见图 2.4-2。清淤区兴利水位 83.00m 至死水位 76.50m 范围按坡比 1:3.5 放坡开挖，死水位 76.50m 以下将库底表层淤泥清除，厚度约 0.8m。

根据工程总体布置，为尽量减少清淤弃土占地，综合考虑土方挖填平衡成果，结合库区的实际地形情况，将库内部分清淤土料在库区周围地势低洼处填土堆高至正常地面标高。工程涉及所有临时用地都应及时进行复垦。

由于水库与周边滩地均已划定为生态保护红线，因为清淤无法避让生态保护红线，项目设计阶段选择了合理的清淤范围，水库扩容后水库生态流量增加，生态内循环增强，水质净化能力也增强，不会对生态保护红线主导功能造成影响。

### 6.3 生态保护红线功能维护影响及措施

#### 6.3.1 项目穿越生态保护红线的生态功能

本工程穿越沂沭平原水源涵养生态保护红线（编码：370404110029），此处生态红线生态功能为水源涵养。

#### 6.3.2 项目对穿越生态保护红线生态功能的影响

原水管线穿越：本工程原水管线穿越生态保护红线长度较短，主要影响在于施工过程中对生态保护红线内红叶石楠、垂柳等乔木，以及岸边香蒲、芦苇等草本植物的影响，施工结束后，立即对施工区域进行回填、植被恢复修复，穿越处可以恢复原生态，对生态保护红线功能影响很小。

浮船泵站穿越：本项目泵站施工前，将水库提前泄水至死水位，大部分施工活动在浅水条件下进行，既保留了防洪和应急所需的最低库容，又可以极大地减少施工对大面积水体的直接扰动。施工结束后，随着降雨和来水，库容可以迅速得到补充。因此水量的减少是暂时的、可逆的。一旦施工结束，水库的蓄水能力立即恢复，其长期的水量调节和涵养功能不受损害。

浮船泵站采用桩基支撑，占地面积极小，不会对库底造成大面积破坏，且能适应水位变化，长期运行安全可靠，对水库水源涵养功能影响不大。

浮船泵站进场道路：生态保护红线内不涉及进场道路主体，仅涉及部分步行平台。步行平台采用碎石子简易铺设，不进行混凝土硬化，最大限度保持地表透水性，减少对滩地水文循环的影响；步行平台禁止车辆进入，仅承担人行功能，从根本上控制人为活动范围；碎石子铺设方式有利于本土植物在间隙中自然恢复，具备生态渗透性。

水库清淤：水库清淤直接增加了水库的调蓄空间，提升了其水源涵养的库容基础。从长期看，可以增强了水库的库容和水质净化能力。

综上，本项目原水管线穿越、浮船泵站（含进场道路）穿越及水库清淤对生态保护红线的水源涵养功能影响较小。施工结束后，随着水库的标准化管，水库的水源涵养功能将逐步提高。

### 6.3.3 维护生态保护红线生态功能的措施

1、划定严格的施工范围，设置围挡和截水沟，防止地表径流携带泥沙入库。所有机械设备的用油、清洗都必须在指定区域进行，并设置防渗漏措施。施工结束后，对开挖的岸坡进行工程护坡和生态修复。例如，采用砣、石块等进行护岸，同时种植根系发达的草本或灌木植物。

2、尽量选择枯水期施工，将水量影响降至最低。在使用潜水排污泵排除基坑渗水及施工期间的降水过程中，禁止排水直接回水库，应将其引流至临时沉淀池，经过充分沉淀、去除泥沙和油污后，回用于施工用水。

3、清淤过程采用环保绞吸式挖泥船等环保方式，并妥善处理清出的淤泥。

4、施工结束后立即对进场道路两侧及步行平台周边进行生态修复，采用本地原生草种、灌木进行补植，促进自然演替。在生态保护红线内人类活动区与自然滩地之间保留或恢复 5 - 10 米宽的缓冲带，种植耐水湿本地植物，过滤污染物、阻隔人为干扰。

## 6.4 生态影响分析

### 6.4.1 施工期对生态保护红线影响分析

#### 6.4.1.1 施工期影响行为

施工期对生态保护红线产生影响的主要环节包括：施工场地清理、原水管线开挖施工、浮船泵站施工、水库清淤、施工机械运作、施工人员生活污水排放及生活垃圾及施工固废排放等。

#### 1 施工场地清理

施工场地清理将破坏施工场地附近原有的植被，破坏林地、草地、耕地等原有生态环境；此外，由于扰动地表，将在一定范围内造成水土流失；而且在场地清理过程中，由于施工机械噪声和施工废气的排放，也会造成施工区周边环境质量在一定时期内下降。

## 2.原水管线开挖施工

开挖沟槽、堆置土方、机械碾压等行为会扰动土壤和底泥，泥沙、细小颗粒物进入水库，导致水体浑浊度升高。施工机械（如挖掘机、自卸车）的燃料、机油、润滑油可能发生跑、冒、滴、漏，或被雨水冲刷进入水体。原水管线开挖对临时占地范围内的植被生产力、生物量、生态系统等具有不利影响。

## 3.浮船泵站施工

打桩作业会产生噪声和振动，进一步惊扰水生动物并可能影响周边建筑物。采用钻孔灌注桩，会产生大量钻渣和泥浆，若处理不当，会直接污染剩余水体。基坑渗水和施工降水在汇集过程中，会冲刷、浸泡和搅动裸露的库底淤泥。在库底作业的机械存在燃油、机油泄漏的风险，对水体造成直接的石油类污染。

## 4.水库清淤

清淤设备（如挖泥船、绞吸头）会剧烈扰动底泥，使大量细小的悬浮颗粒物进入水体。在扰动过程中，底泥中吸附的氨氮、磷酸盐、重金属等污染物会从泥相释放到水相中，随水流扩散，造成施工区域及下游水体的短期水质恶化。

## 5.施工机械运作

施工过程中将有大量的施工机械进入施工场地，施工机械运作过程中产生的机械噪声、扬尘、排放的废气将对声环境、环境空气产生影响，可能对工程跨越的生态保护红线内鸟类的生境造成影响。此外，施工车辆运输往来将产生交通扬尘；施工机械运作将排放废气。运输车辆扬尘：下风向 50/150m 处分别是 10/5mg/m<sup>3</sup>。机械、车辆运行时在距声源 15m 处噪声值在 75~90dB (A) 间。本项目占用生态保护红线处位于空旷地带，施工噪声及扬尘对生态保护红线内环境影响较小。

## 6.施工人员生活污水排放

对于施工人员生活污水如不采取相应的收集措施，可能会对施工营地附近的水环境、生态环境造成不利的影 响。本项目不在生态保护红线内设置施工营地，施工人员生活污水依托民居区内化粪池处理，不得排入生态保护红线内。

## 7.生活垃圾及施工固废排放

施工人员产生的生活垃圾、施工产生的底泥等固体废物均集中收集，外运处置，禁止在生态保护红线内堆存。

### 6.4.1.2 生物多样性和生物量影响评价

#### 1、对陆生植物的影响

经调查，本项目穿越生态保护红线处的主要用地类型为水库水面，无珍稀保护植物分布。项目原水管线施工占压少量植被，仅会对局部区域内的常见植物种群、个体数量造成影响，不会对整个生态保护红线的植物多样性造成影响。项目施工结束后，生态保护红线内植被损失量相对较小。

#### 2、对陆生野生动物的影响

##### (1) 对哺乳动物的影响

项目沿线哺乳动物数量不多，主要为黄鼬、刺猬、野兔等小型野生动物。工程施工对野生动物影响主要表现在两个方面：场地清理、管线沟槽开挖等人为干扰因素，可能会影响野生动物的栖息空间和生存环境；施工干扰会使野生动物受到惊吓，也将被迫离开施工区周围的栖息地或活动区域。但由于施工时间短、施工人员少等原因，施工对动物的影响范围小，影响时间短，同时野生动物栖息环境和活动区域范围较大，食性广泛，且有一定迁移能力，只要在施工过程中加强管理、杜绝人为捕猎行为，施工不会对野生动物造成明显影响。

##### (2) 对爬行动物影响

本项目穿越生态保护红线段处，爬行类动物种类不多，不涉及国家重点保护爬行类动物。项目施工可能对这些动物的分布产生影响，迫使其离开栖息地，降低其活动和分布范围，由于这些动物都具有较强的运动能力和避害能力，工程不会导致其物种灭绝，且这种影响是主要存在于施工期内，施工结束后，生态系统逐渐恢复，陆生动物生活栖息等活动将不会受到干扰。

##### (3) 对鸟类的影响

施工噪声及人为活动会干扰鸟类活动范围。工程施工对地表植被的破坏，可能会影响到鸟类对巢址的选择和使用；还可能出现施工人员或机械破坏鸟巢、捡拾鸟卵或幼鸟等现象，影响繁殖成功率。通过加强文明施工管理，可以避免人为破坏。施工占地还会导致地栖性鸟类栖息地的破碎化和隔离。但由于工程施工占地面积

较小，水库周边鸟类栖息地充裕，加之人为活动会迫使这些鸟类暂时迁移他处，从而使地栖性鸟类栖息地被破坏及捕食的几率均非常小，项目建设对这些鸟类影响非常轻微。

### 3、对水生生物的影响

#### (1) 对浮游生物、底栖生物的影响

工程建设对浮游生物的影响主要来自于工程施工期间浮船泵站平台建设期对水库产生扰动，产生大量的泥沙、泥浆等悬浮物，悬浮物随着水体流场的变化而扩散，会形成一定范围的悬浮物浓度分布区，导致局部水体透明度及水体溶解氧下降，进而影响浮游生物的生长。对河岸的开挖和围堰，会破坏河漫滩地的水生植物群落，从而影响植食性水生动物的觅食。噪声会使鱼类受到惊吓，被迫逃离施工区域核心区。这导致它们失去原有的索饵场、栖息地和洄游路径，引起种群分布变化。施工期产生的混凝土渗出水会增加水体 pH，使水质酸碱度改变，造成浮游生物死亡以及施工期间的生产废水、生活污水不慎排入水体，其中的有毒有害物质会影响水生生物的生长发育，排入水体中的污水和生活污水含有的氮磷等元素较多，或者有机质丰富，导致水体富营养化，水体中的浮游植物大量繁殖，在局部水域形成水华，进而影响水生生物生长。

施工期内人为产生的固体废弃物和生活垃圾、施工机械机修及工作时油污跑冒滴漏产生的含油污水也会对水质产生一定程度的污染，导致水中氮、磷含量增加，造成浮游生物种类组成和优势度的变化，使得局部的浮游生物尤其是蓝藻、绿藻会增加，会造成水体水质污染，改变浮游生物群落组成结构。

由于本项目不专门设置施工营地，生活污水、施工区域生产废水均统一处理，不排入水库水体，因此只要采取必要的环保措施，加强桩基施工过程的管理，对浮游生物多样性的影响不会很大。

施工结束后，随着稀释和水体的自净作用，水质逐渐改良，浮游生物可基本恢复到施工前的水平。施工区域水生底栖动物在附近其它地区相似的环境中亦有分布，并非是本地区的特有种，从物种保护的角度看，工程的建设不会导致这些物种的消亡。

#### (2) 对鱼类的影响

浮船泵站平台建设会导致水底泥沙悬浮引起水体浑浊，施工期水质的破坏，饵料的减少将改变原有河流中鱼类的生存、生长和繁衍条件，鱼类将择水而栖迁

到其它地方。由于桥墩施工期涉及水下作业，会搅动水体和底泥，破坏鱼类的栖息地，在河流附近的桥墩施工，噪音以及污染物的进入水体也会对鱼类有驱赶作用，使鱼类远离施工现场。鱼类等水生生物生存空间的减少导致食物竞争加剧，致使种间和种内竞争加剧，鱼类的种群结构和数量都会发生一定程度的变化而趋于减少。人为破坏也会对鱼类资源造成不利影响。

本项目施工对鱼类的影响只局限于施工区域，对该流域鱼类种类、数量的影响不大。同时这种影响是暂时的，将随着施工结束而结束。建议采取以下优化施工方案的措施：第一，合理安排施工时间，在保证施工质量的前提下尽可能缩短作业时间；第二，对施工水域开展生态环境监测，及时了解工程施工对生态环境的实际影响；第三，加强科学管理，严格限制工程施工区域在其占用生态保护红线范围内，划定施工作业范围，避免任意扩大施工范围，以减小施工作业对附近河流鱼类的影响范围。通过采取上述措施，可将浮船泵站施工对鱼类的不良影响降到最低程度。

#### 6.4.1.3 水土流失影响评价

本项目在建设过程中如果不采取有效的防护措施，原地面水土流失加剧，造成的水土流失会使本区域的生态环境退化，降低环境容量。

对环境的影响主要表现为施工过程中管道开挖和临时堆土对地面扰动大，改变和破坏了本区域原有地貌、植被和土壤结构，在不同程度上对原有水土保持设施造成破坏。开挖形成的沟槽两侧边坡是新的、不稳定的侵蚀面。其坡度、土质和暴露时间直接决定了水土流失的严重程度。开挖出来的土方如果随意堆放在沟槽两侧，特别是靠近水库一侧，会形成松散的、未经压实的堆土体。在降雨时极易被冲刷，并直接流入水库。在工程施工期，由于扰动、开挖原地貌，使原地表土壤、植被遭到破坏，增加了裸露面积，表土的抗蚀能力减弱，加剧了区域内的水土流失，若建设中如不采取有效的防治措施，将对管道沿线的工农业生产和生态环境产生严重影响。当地表径流汇集到一定程度，会沿着开挖的沟槽、施工便道或堆土边坡形成集中水流。这股水流冲刷力增强，向下切割土壤，形成细沟、冲沟，甚至切沟。

根据预测分析，后期建设施工若不采取有效措施，将加剧水土流失、影响项目自身运营、影响周边环境及项目建设运营、增加附近地表水泥沙含量等危害。管道作业带区为产生水土流失的重点区域。

#### 6.4.1.4 景观生态影响评价

工程施工期，由于临时建筑及工程施工活动频繁，对作业区景观环境产生一定影响。

##### (1) 工程填挖作业对景观环境的影响

工程填挖作业主要指管线线路填挖及废弃渣料堆置等。工程对景观环境的影响主要为对地表植被的破坏。此外，地表开挖使局部地形、地貌景观破碎化程度加剧，进而影响土著野生动物的栖息与繁殖环境，使区域景观多样性下降。

管线的修建过程中将产生一定数量的裸露边坡，对视觉景观产生一定的影响，并造成水土流失。裸露的地表与沿线原有的自然景观产生明显的视觉反差。

##### (2) 工程浮船泵站对水库景观的影响

浮船泵站施工过程中，水库水面上存在桩基钢护筒、搭建的临时施工平台或脚手架等，导致景观的破碎化。同时桩基钻孔等作业会导致施工区域周边水体严重浑浊，破坏景观的和谐。

虽然施工期临时工程对景观的影响无法避免，但也是暂时的，随着施工结束后，通过对所占土地的恢复及绿化美化等措施，可以基本消除影响。

#### 6.4.1.5 对水环境的影响

本项目施工期对评价区地表水体的影响主要包括原水管线开挖施工、浮船泵站施工、水库清淤、施工营地生活污水生产废水排放以及建筑材料运输与堆放对水体的影响等。

##### (1) 原水管线开挖施工对水环境的影响分析

开挖沟槽、堆置和回填土方、施工机械碾压等行为会剧烈扰动土壤。在降雨或地表径流的冲刷下，大量泥沙、黏土等细小颗粒物会进入水库。施工机械（挖掘机、运输车辆）的燃料、机油和润滑油可能发生泄漏，或被雨水冲刷进入水库。岸边柳树和芦苇构成的岸边植被带，是一道天然的生态缓冲带。它能有效过滤地表径流、截留泥沙、吸收污染物。开挖行为直接破坏了这道天然屏障。

##### (2) 浮船泵站施工对水环境的影响分析

浮船泵站施工过程中造成水体污染的施工环节主要表现为：钻渣泄漏对水体的影响。浮船泵站平台桩基基础施工对水体影响最大的潜在污染物是钻渣。灌注桩施工，灌桩出浆排入沉砂池进行土石沉淀，沉淀后的泥浆循环利用，沉淀下来的土石即为钻渣，需要定期清理，若随意排放将造成施工下游河道的淤塞及水

质降低，因此必须严格按照有关规范规定，将钻渣运至指定的弃渣场存放并采取一定的防护措施。运送存放过程必须有环保监理人员监督，不允许随意丢弃钻渣，以便最大限度地保护周边连通水体水质，防止钻渣堆弃对水库的不利影响。

#### (3) 施工期含油污水对水环境的影响分析

施工期含油污水主要来源于施工机械的修理、维护过程及作业过程中的跑、冒、滴、漏。其成分主要是润滑油、柴油、汽油等石油类物质，这类物质一旦进入水体则漂浮于水面，阻碍气水界面的物质交换，使水体溶解氧得不到及时补给。

#### (4) 建筑材料运输与堆放对水体环境的影响

各种管材材料的运输等，均会引起扬尘，施工产生的粉尘影响是难免的。此外，施工区各类建筑材料在堆放过程中若保管不善，被雨水冲刷而进入水体可能会造成较为严重的水污染。

#### (5) 施工营地的生活污水影响分析

拟建工程生活污水主要来源于施工营地，其中主要是施工人员就餐和洗涤产生的污水及粪便污水，主要含动、植物油脂、洗涤剂等各种有机物。本项目不在生态保护红线内设置施工营地，施工人员生活污水依托民居区内化粪池处理，不外排。由于施工人员产生的生活污水仅限于施工期，时间上相对而言是短暂的，且生活污水不外排，不会对评价区地表水体的影响产生明显影响。

### 6.4.1.6 大气、噪声、固废环境影响

#### (1) 大气环境影响

在大型机械施工中，由于使用柴油机和重型柴油机械设备，将产生燃烧烟气（主要污染物为  $\text{SO}_2$  和  $\text{NO}_x$  等）但考虑到施工现场处在有利于废气扩散的野外，同时废气污染源具有间歇性和流动性，因此对局部地区的环境空气影响较轻。

施工扬尘主要产生于场地清理、地面开挖、填埋、土石方堆放以及车辆运输过程。施工期间产生的扬尘污染主要取决于施工作业方式、材料的堆放以及风力等因素，其中受风力的影响因素最大，随着风速的增大，施工扬尘的污染程度和超标范围也将随之增强和扩大。

#### (2) 噪声环境影响

施工过程中的噪声主要来自施工机械、设备和运输车辆。本项目建设施工中使用的机械、设备和运输车辆主要有：挖掘机、推土机、吊管机、各类电焊机、柴油发电机组等。由于原水管线属于线性工程，局部地段的施工周期较短，浮船

泵站桩基数量不多，因此，施工产生的噪声只是短时对局部环境造成影响。

### (3) 固体废物对周边环境影响

本工程施工期产生的固体废物主要为生活垃圾、工程弃土、工程弃渣和施工废料等。施工废料主要包括焊接作业中产生废焊条及施工过程中产生的废混凝土、废土石料等。施工废料部分可回收利用，剩余废料依托当地职能部门有偿清运。

## 6.4.2 运营期对生态保护红线影响分析

### 6.4.2.1 土地利用类型影响

管道工程区在管道铺设完成后、施工场地在施工结束后进行土地整治并复耕，土地利用类型不发生改变。

新建浮船泵站采用受力平台固定，受力平台桩基在沂沭平原水源涵养生态保护红线内的占地面积为  $4.8\text{m}^2$ ，为永久占地。本项目永久占地均在水库管理范围内，不改变用地性质，生态保护红线内无新增建设用地。项目区土地利用方式几乎不发生变化。

### 6.4.2.2 对植被的影响

根据设计资料，施工结束后，对大开挖施工场地地面撒播狗牙根草籽，草种规格为国家Ⅰ级。根据原有绿化植被栽植垂柳等大乔木，胸径  $10\text{cm}$ ，树高  $3.0\text{m}$ ，株行距  $4 \times 4\text{m}$ ；根据原有绿化植被栽植红叶石楠等小乔木，冠幅  $1.0\text{m}$ ，树高  $1.0\text{m}$ ，株行距  $2 \times 2\text{m}$ 。因此，施工结束后项目所在区域植被均能恢复为原生态，对植被影响很小。

### 6.4.2.3 对动物的影响分析

本工程运营期对生态保护红线内动物的影响主要是设备噪声、夜间灯光。

#### (1) 噪声影响

泵站运行的噪声主要来源于水泵电机、变压器以及配电室内的冷却风扇等设备。对噪声敏感鱼类可能会主动远离泵站所在的水域，减少了有效的栖息地和索饵场。水库周边常见的鸟类和哺乳动物对噪声非常敏感，泵站产生的噪声会干扰它们的正常栖息、觅食和育雏行为，导致鸟类远离水库寻找新栖息地。

运行过程中可以在泵和电机下方安装减振基座，对泵房墙壁和天花板使用吸声、隔声材料进行包裹，可有效降低噪音。同时对泵站内设备进行定期维护，确保设备处于良好运行状态。

#### (2) 夜晚灯光影响

人工光源会破坏鸟类的昼夜节律，影响其休息、觅食和迁徙的时间安排。一些鱼类具有趋光性或避光性。持续的水上灯光可能会改变鱼类的垂直或水平分布，影响其夜间觅食和休息的正常模式。

运行过程中可以使用遮光罩或挡板，使灯光只向下照射到需要的工作区域，避免光线向上和向四周散射，降低对鸟类和鱼类的影响。

#### 6.4.2.4 水土流失影响评价

施工结束后，通过管沟回填、植被恢复并建设砌石护坡等措施可以极大地降低场地的水土流失风险。从长期来看，整体水土保持能力将得到增强，甚至优于施工前的自然状态。

然而，在植被恢复的初期，仍然存在特定的风险和过渡期。在植被尚未完全长成的情况下，如遇强降雨，在砌石护坡未覆盖的回填区域或护坡顶部与原始地面结合处，仍可能发生面蚀或细沟侵蚀。因此，施工接受应加强植被养护，增强水土流失抵抗能力；定期检查砌石护坡是否有裂缝、塌陷，坡顶和坡脚是否有冲刷迹象，并及时维修。

#### 6.4.2.5 景观生态影响评价

与传统的固定式岸边泵站相比，泵船式泵站在与水库景观协调方面具有一系列显著的优势。浮船泵站的投影面积相对于整个水库非常小，且位于水中，不会破坏岸线原有的连续性和自然形态。浮船泵站无需占用宝贵的岸线土地来建造厂房和引水渠，从而完整地保留了水库的原始岸线风貌，维护了景观的完整性和自然度。项目建成后，与区域景观具有协调性，对景观格局影响不大。

#### 6.4.2.6 水环境影响分析

运营期泵站无人值守，不产生生活污水、生活垃圾等污染物。设备维修时产生的危险废物、一般固体废物等收集外送处置，对水库水质影响很小。运营期泵站管理单位应配备吸油毡、围油栏等应急物资，避免设备油品泄漏对水库水质的影响。

### 6.5 生态环境保护措施

#### 6.5.1 施工期生态环境保护措施

##### 6.5.1.1 生态保护措施

##### 1、植被保护措施

尽量缩小施工范围，各种施工活动应严格控制在施工区域内，并将临时占地

面积控制在最低限度，以免造成土壤与植被的不必要破坏，将原水管线建设对现有植被和土壤的影响控制在最低限度。

①施工前认真核查施工区内的重点保护植物，并对施工人员进行培训，增强环境保护意识；

②管道施工前，请林业专业技术人员对施工作业带内的植被进行核查是否有重点保护植物分布。施工期请专业人员对施工作业场地进行巡查，发现重点保护植物进行就地保护或移栽。

③施工结束后应根据因地制宜的原则及时对临时占地进行植被恢复：原为农田段，复垦后恢复农业种植；原为林地段，原则上复垦后恢复林地，不能恢复的应结合当地生态环境建设的具体要求，可考虑植草绿化。

## 2、陆生动物保护措施

(1) 加强对施工人员的教育和管理，增强施工人员对动物的保护意识，严禁猎捕各种野生动物。

(2) 应优化施工方案，抓紧施工进度，尽量缩短工程施工作业时间，同时，合理安排施工时间，尽量昼间施工，避免夜间施工对野生动物的影响。

(3) 施工活动要在尽可能采取降噪措施，限制高噪音、强振动设备和大功率远光灯的使用，降低对动物的影响。

(4) 高噪音施工作业，避开鸟类的繁殖季节和活动旺季，确实不能避免，应注意观察监测，当有猛禽在附近栖息时，应停止施工，减少对鸟类的影响。

(5) 野生鸟类大多在晨、昏或夜间外出觅食，正午是鸟类休息时间。为减少工程施工噪声的惊扰，应做好施工方式和时间安排，力求避免在晨昏和正午施工。在施工地段设警示牌，提醒施工人员，注意施工控噪，划定施工区。严禁施工人员捕捉幼鸟、破坏鸟巢，一经发现捕猎行为将依法移交执法部门处理。

(6) 对工程废物和施工人员的生活垃圾进行彻底清理，尽量避免生活垃圾为鼠类等疫源性兽类提供生活环境，避免破坏生态种群结构。

## 3、水生生物保护措施

(1) 合理调整施工进度，尽量在枯水期完成施工作业，缩短对水生生物的不利影响。浮船泵站平台的施工尽量避开鱼类繁殖期，减小工程施工对鱼类繁殖活动的影响，同时也可降低工程施工对鱼类群体的伤害机率。

(2) 原水管道沟槽开挖时，需在开挖区域临近水库一侧设置临时围堰，将

施工区域与水库水体物理隔离，防止泥沙直接流入。并对裸露的土方和堆土用土工布严密覆盖，防止雨水冲刷和扬尘。在施工区内部设置排水沟，将汇水引至沉淀池，经过沉淀处理后再用于场地洒水降尘。

(3) 混凝土养护废水、浮船泵站桩基施工时的基坑排水应先将水泵入三级沉淀池，经过充分沉淀、必要时加入适量絮凝剂处理后，再将上清液回用于场地洒水抑尘。沉淀下来的淤泥定期人工清除。

(4) 优化工程方案及施工工艺。将浮船泵站平台桩基焊接等预处理工作在生态保护红线外专门的施工场地内完成，避免焊接烟尘与金属颗粒等对水生生物的影响。

(5) 生产设备及运输车辆的清洗要设在生态保护红线保护区外，同时在清洗区域要设置沉淀池，排出的污水经二次沉淀后，方可排放或回收用于洒水降尘，不外排至地表水体。

(6) 加强宣传，设置水生生物保护警示牌，增强施工人员的环保意识；施工期间，应严禁施工人员随意将各类废弃物排放至水体。

#### 6.5.1.2 水土流失防治措施

施工期，本项目占地范围内整个地表绝大部分处于裸露状态，再加上施工期排水系统的不完善，地表径流肆意冲刷施工面和堆放的土石料，临时堆放的土方，因其结构疏松，空隙度大，在雨滴击打和水流的冲刷下，极易产生水土流失。因此，施工期的生态保护主要表现为水土流失防治，水土流失防治措施是本项目生态保护措施的重点。

临时措施包括临时围堰、临时沉沙池、临时覆盖和迹地恢复等。

(1) 分段施工：减少同时暴露的作业面长度，缩短土壤暴露时间。管道铺设后，立即回填并压实。尽可能在枯水期或少雨季节施工，减少径流冲刷的风险。

(2) 对堆土进行防护：为降低原水管线沟槽开挖期间裸露地表发生水土流失危害，使用防尘网对临时堆土进行全覆盖，并在下方用沙袋设置临时拦挡。工程施工前剥离表土，集中堆置，并采取装土编织袋拦挡、裸露表面撒播草籽、排水和沉沙等临时防护措施，防止水土流失。

(3) 管道工程区在管道铺设完成后、施工场地在施工结束后进行土地整治并复耕。土地整治采用机械与人工结合的方式，土地整治深度取 0.3m，先对地表进行清理，除去不利于植物生长及耕作活动的建筑物料、碎石、金属等，后按

照表层土清理、回填表土、施有机肥、深耕的顺序进行整治。

### 6.5.1.3 其它污染防治措施

#### 1、声环境保护措施

施工期的噪声主要来自施工机械和运输车辆，对鸟类有一定影响，施工单位必须选用符合国家有关标准的施工机具和运输车辆，尽量选用低噪声的施工机械和工艺。振动较大的固定机械设备应加装减振机座，同时加强各类施工设备的维护和保养，保持其更好的运转，以便从根本上降低噪声源强。

施工单位要对各种施工机械操作距离和时间要做适当调整。为减少施工期间的材料运输、敲击、人的喊叫等施工活动声源，要求承包商通过文明施工、加强有效管理加以缓解。要充分考虑大型装载机等高噪声机具的源强和作业特点，必要时直接采用有效设计的隔声围挡或隔声工棚，将隔声（兼具防尘、防光污染等功效）措施落到实处。

强烈的噪声长期作用于人体，会引发多种疾病并引起噪声性耳聋。噪声性耳聋除与噪声级的强度有关外，还与接触噪声的时间有关。为保护施工人员的健康，依据《工业企业噪声卫生标准》，承包商要合理安排工作人员轮流操作辐射高强噪声的施工机械，减少接触噪声的时间，或穿插安排高噪声和低噪声的工作。同时，要注意对设备的养护和正确操作，尽量使施工机械的噪声维持在最低声级水平。

#### 2、固体废物防治措施

(1) 施工期产生的生活垃圾具有较大的分散性，持续时间短。施工人员日常生活一般依托当地村庄，其生活垃圾处理均依托当地的处理设施，基本不会对周围环境产生不利影响。

(2) 施工废料主要包括焊接作业中产生废焊条及施工过程中产生的废混凝土、废泥浆等。施工废料部分可回收利用，剩余废料依托当地职能部门有偿清运。

(3) 清淤治理工作开展前，应先对水库底泥（淤泥、壤土）取样进行危险废物鉴别，根据鉴别属性进行处置：如果鉴别属性为危险废物，本评价要求，在确定合理的处置方案前，不得开展清淤工作，且淤泥需按照危险废物的收集、贮存、运输要求进行管理；如果鉴别属性为一般固体废物，清淤底泥干化后及时清运，通过农田利用、园林绿化土壤改良等方式处置。施工进度应根据淤泥、壤土消纳去向情况进行调整，清淤产生的淤泥、壤土量不得超过已明确消纳去向的淤

泥、壤土量，必要时应采取延长施工工期、停工等方式减缓、暂停清淤进度，直到淤泥、壤土再次有可消纳去向方可继续施工。

(4) 施工物料应进行有序堆存和使用，避免物料撒漏污染环境，如出现撒漏情况，应及时进行清理。

### 3、水环境保护措施

(1) 划定施工范围，严格打围控制污水废物的扩散范围，不可随意扩大岸线植被破坏，随意开挖地表，对河床及河岸的扰动要降到最小，减少水土流失、控制水体泥沙增量，最大程度保护水环境。

(2) 施工中的废油、带有油污的固体废物不得抛入河流水库范围内，也不得堆放在水体旁，应及时清运至允许放置的地点或按有关规定处理。尽量选用先进的设备、机械、以有效地减少跑、冒、滴、漏的数量及机械维修次数，从而减少含油污水的产生量。

(3) 施工废水不得直接排入河流水库。不得在河流水库附近清洗施工器具、机械等，防止水环境污染。

(4) 含有害物质的建材如水泥等不准堆放在河流水库附近，并应设蓬盖，必要时设围栏，防止被雨水冲刷入水体。当地下水位埋藏深度 $<1\text{m}$ 时，应在堆放场地铺设封闭层。

(5) 浮船泵站平台施工机械一定严禁漏油，严禁化学品洒落水体。桩基基础施工挖出的泥渣禁止弃入水库及周边连通河道。

(6) 建议选择在枯水期进行施工，本项目原水管线施工前在靠近水库一侧预先设置挡防设施，并优化施工工艺，严禁施工期机械废油下河。

(7) 加强施工机械管理与维护，配备棉纱等吸油材料，防止油污染，通过采用固体吸油材料棉纱将废油收集转化到固体物质中。要做好吸油棉纱的处置工作，对收集的浸油棉纱采取打包密封后外运，外运至附近指定处置场进行处理。

### 4、大气污染防治措施

(1) 水泥、石灰等粉状材料，禁止散装运输，严禁运输途中扬尘、散落。

(2) 物料堆放时，应采取防风遮挡措施或降尘措施。

(3) 施工现场应进行必要的洒水防尘措施，降低扬尘产生量。

## 6.5.2 运营期保护措施

### 1、加强环境保护管理

### (1) 噪声污染防治措施

运行过程中可以在泵和电机下方安装减振基座，对泵房墙壁和天花板使用吸声、隔声材料进行包裹，可有效降低噪音。同时对泵站内设备进行定期维护，确保设备处于良好运行状态。

### (2) 灯光污染防治措施

运行过程中可以使用遮光罩或挡板，使灯光只向下照射到需要的工作区域，避免光线向上和向四周散射，降低对鸟类和鱼类的影响。

## 2、加强运营管理

科学划定水源保护范围，并设置标识牌、隔离网等物理防护设施，实现封闭化管理。对原水开展高频次、多指标的水质监测。结合自动在线监测与人工检测，动态掌握水质变化。

## 6.6 结论

根据自然资发〔2022〕142号和鲁自然资发〔2023〕1号文件，本项目属于自然保护区核心保护区外生态保护红线允许开展的有限人为活动第6种情形中的“必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施、通讯和防洪、供水设施建设和船舶航行、航道疏浚清淤等活动；已有的合法水利、交通运输等设施运行维护改造”。

本项目在工程起点处占用生态保护红线，由于起点为规划的城市生活饮用水水源地龙泉庄水库，且龙泉庄水库已全部划定为生态保护红线，因此新建输水管道、泵站及水库清淤等无法避让生态保护红线，占用生态保护红线方式唯一。项目建设不可避免生态保护红线。

枣庄市中心城区城乡供水一体化南四湖引调水工程属于基础设施项目，项目不可避免穿越生态保护红线。施工过程中对生态环境的扰动及施工过程污染环节可能会对生态保护红线产生一定负面影响。但在施工过程中，通过采取控制作业范围、控制施工方式、严格执行污染防治措施后，对生态功能影响较小，本工程对该生态保护红线的影响总体在可接受范围内，能够满足山东省生态保护红线的管控要求。

## 7 环境风险评价

### 7.1 概述

环境风险是指突发性灾难事故造成重大环境污染的事件，它具有危害性大、影响范围广等特点，同时风险发生又有很大的不确定性，一旦发生，对周围环境会产生较大影响。

环境风险评价的目的是分析和预测建设项目存在的潜在危险、有害因素，建设项目建设和运行期间可能发生的突发性事件或事故，引起有毒有害和易燃易爆等物质的泄漏，所造成的人身安全与环境影响和损害程度，提出合理可行的防范、应急与减缓措施，以使建设项目事故率、损失和环境影响达到可接受的水平。

环境风险评价工作程序见图 7.1-1。

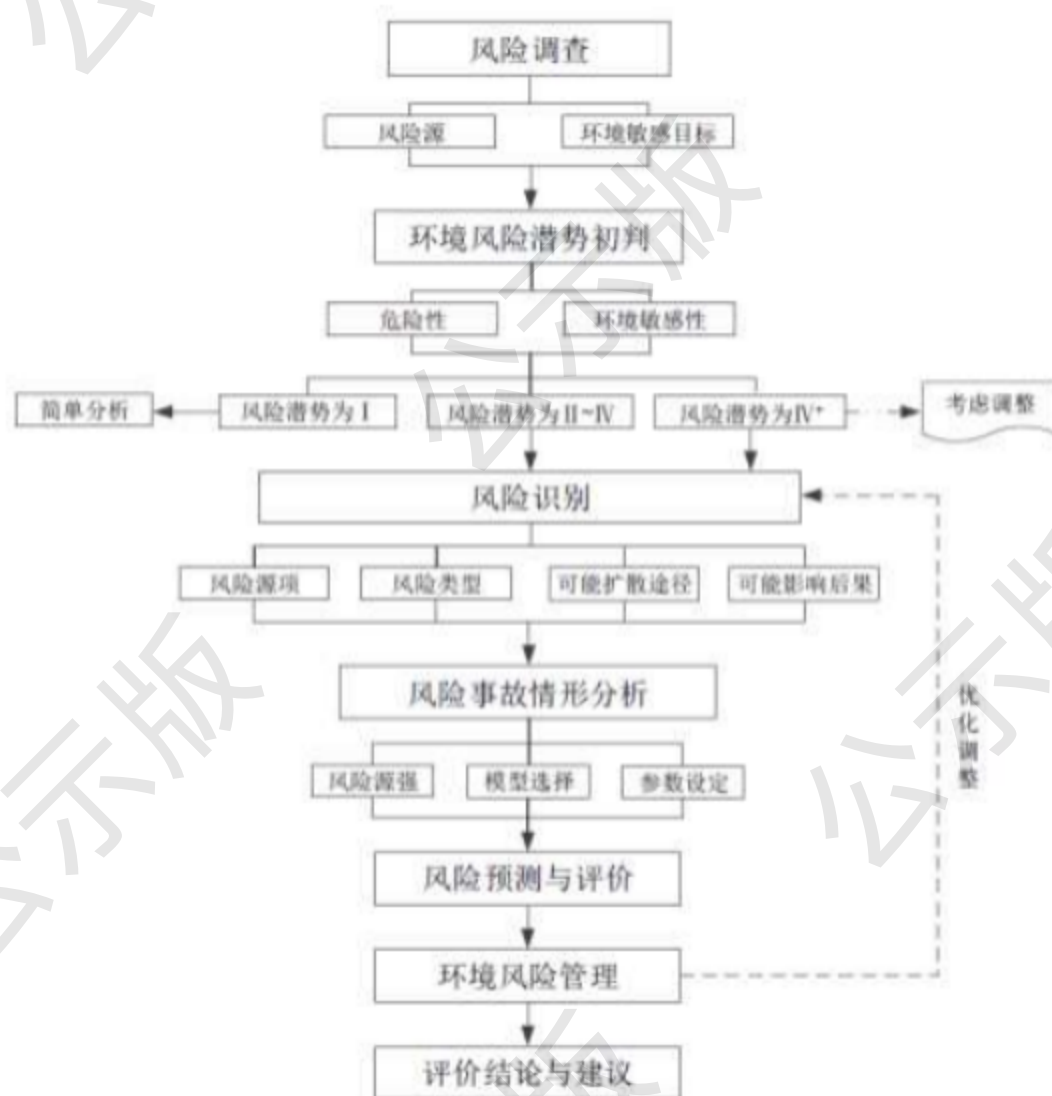


图 7.1-1 环境风险评价工作程序

## 7.2 风险识别、风险潜势初判、评价等级

本工程属于生态影响建设项目，主要工程内容包括龙泉庄水库清淤及抬田，新建泵站 1 座、规模 15 万 t/d，新建 DN1400 原水管线 5.6 公里，智慧化建设，水源保护区标准化建设及胜利渠渠首护坡整治。

### 7.2.1 风险识别

#### 7.2.1.1 施工期

1、施工期生产废水包括混凝土养护废水、施工机械检修、冲洗废水、基坑废水、清管试压废水，生活污水主要是施工生活区产生的污水，以上废水均经处理后综合利用，工程正常情况下不对外排放废污水，事故情况下废水若未经处理排出，将对周边河流水质产生不良影响。

2、工程施工期建设使用的油料类型为柴油、汽油，不在现场储存，项目主要环境风险来自于柴油、汽油运输、储存和使用过程中发生的泄漏对龙泉庄水库水质的污染风险。

3、库区、管道敷设及渠首整治周边临时施工道路及其他建设活动带来的环境风险。

#### 7.2.1.2 运营期

库区周边道路运输存在运输危化品车辆事故时对库区水质的污染风险。

### 7.2.2 风险潜势初判

计算所涉及的每种危险物质在厂界内的最大存在总量与其在《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B 中对应临界量的比值 Q。在不同厂区的同一种物质，按其在厂界内的最大存在总量计算。对于长输管线项目，按照两个截断阀室之间管段危险物质最大存在总量计算。

当只涉及一种危险物质时，计算该物质的总量与其临界量比值，即为 Q；

当存在多种危险物质时，则按式（C.1）计算物质总量与其临界量比值（Q）：

$$Q = \frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \dots + \frac{q_n}{Q_n} \quad (C.1)$$

式中： $q_i$ —每种危险物质的最大存在总量，t；

$Q_i$ —每种危险物质的临界量，t。

当  $Q < 1$  时，该项目环境风险潜势为 I。

当 $Q \geq 1$ 时，将 $Q$ 值划分为：（1） $1 \leq Q < 10$ ；（2） $10 \leq Q < 100$ ；（3） $Q \geq 100$ 。

本项目厂界内的最大存在量与其在附录 B 中的对应临界量的比值为  $Q$ 。其计算结果见表 7.2-1。

表 7.2-1 本项目涉及的危险物质量与临界量的比值

序号	危险单元	风险源	危险化学品	最大存在量		Q	
				在线量 (t)	临界量 (t)		
1	机械	挖掘机	柴油	柴油	4	2500	0.0016
2		装载机	柴油	柴油	3	2500	0.0012
3		推土机	柴油	柴油	3	2500	0.0012
4		压路机	柴油	柴油	3	2500	0.0012
5		拖拉机	柴油	柴油	3	2500	0.0012
6	车辆	自卸车	汽油	汽油	2	2500	0.0008
合计					/	/	0.0072

由表 7.2-1 可知，本项目  $Q=0.0072$ ， $Q < 1$ 。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 C，当  $Q < 1$  时，可直接判断该项目环境风险潜势为 I。

### 7.2.3 风险潜势初判

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），评价工作等级划分见表 7.2-2。

表 7.2-2 评价工作等级划分

环境风险潜势	IV、IV+	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析 a
a 是相对于详细评价工作内容而言，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明。见附录 A。				

本项目环境风险潜势为 I，因此本次评价工作等级为“简单分析”。

## 7.3 环境风险分析

### 7.3.1 施工期环境风险分析

#### 1、废污水事故排放风险

本工程施工期废水主要是混凝土养护废水、施工机械检修、冲洗废水、生活污水、基坑废水、清管试压废水。

施工人员生活废水经污水收集池收集后，由环卫部门定期清运；含油废水经含油废水处理设施处理后回用于车辆冲洗、场地冲洗、道路抑尘洒水，不外排入

周边河流；基坑废水通过向基坑中投加絮凝剂沉淀后回用于施工场地洒水降尘；清管试压废水由沉淀池沉淀处理后回用于车辆冲洗、场地冲洗、道路抑尘洒水，不外排入周边河流；混凝土养护废水经混凝沉淀后回用于车辆冲洗、场地冲洗、道路抑尘洒水，不外排；施工机械检修冲洗废水采用“隔油池+沉淀池”处理系统后回用于车辆冲洗和洒水降尘，不外排

工程正常情况下不对外排放废污水，事故情况下废水若未经处理排出，将对周边河流和水库水质产生不良影响。

## 2、油料储运风险

本工程工期共需要柴油 4625.6t、汽油 2.94t，本工程施工区不进行汽油、柴油的暂存，主要环境风险来自于油料运输至施工区发生的泄漏对周边河流和水库水质的污染风险。本工程油品通过现有道路进行运输，不新建道路，运输道路存在危化品泄漏影响地表水的风险。

## 3、临时道路及复建道路施工环境风险

本项目临时道路及复建道路没有涉河工程量，施工期的环境风险主要是施工不合理排水和弃渣对周边地表水带来的水质污染风险，加强施工期的环境管理，发生污染风险的可能性较小。

## 4、施工期环境风险影响分析

### (1) 施工期溢油事故影响分析

一旦发生溢油污染事故，将对一定范围内的水域造成污染，还可能污染水库，对库区内的水生生物和以水库为水源的用户影响较大。以石油污染为例，其危害是由石油的化学成分、特性及其在库区内的存在形式决定。在石油不同组分中，低沸点的芳香烃对一切生物均有毒性，而高沸点的芳香烃则是长效毒性，会对水生生物生命构成威胁，甚至死亡。

#### ①对鱼类的影响

近年来对几种不同的鱼类仔鱼的毒性试验结果表明，石油类对鲤鱼仔鱼 96hLC<sub>50</sub> 值为 0.5~3.0mg/L，因此污染带瞬时高浓度排放（即事故性排放）可导致急性中毒死鱼事故，故必须对施工场地的油类物质运输和使用进行严格管控。

同时石油类在鱼体中积累和残留可引起鱼类慢性中毒而带来长效应的污染影响，这种影响不仅可随鱼类资源的变动，甚至会引起鱼类种质变异。鱼类一旦与油分子接触就会在短时间内发生油臭，从而影响其食用价值。以 20 号燃料油

为例，石油类浓度  $0.01\text{mg/L}$  时，7 天之内就能对大部分的鱼、虾产生油味，30 天内会使绝大多数鱼类产生异味。

### ②对浮游植物的影响

实验证明石油会破坏浮游植物细胞，损坏叶绿素及干扰气体交换，从而妨碍它们的光合作用。这种破坏作用程度是取决于石油的类型、浓度及浮游植物的类型。国内外许多毒性实验结果表明，作为鱼、虾类饵料基础的浮游植物，对各类油类的耐受能力都很低。一般浮游植物石油急性中毒致死浓度为  $0.1\sim 10.0\text{mg/L}$ ，一般为  $1.0\sim 3.6\text{mg/L}$ ，对于更敏感的种类，油浓度低于  $0.1\text{mg/L}$  时，也会妨碍细胞的分裂和生长的速率。

### ③对浮游动物的影响

浮游动物石油急性中毒致死浓度范围一般为  $0.1\sim 15.0\text{mg/L}$ ，而且不同浓度的石油类环境对桡足幼体的影响实验表明，永久性浮游动物幼体的敏感性大于阶段性，而它们各的幼体的敏感性又大于成体。

综上所述，库区施工过程一旦发生溢油事故，污染因子石油类将会对库区内的鱼类产生较大的负面影响，对浮游植物和浮游动物也会产生一定的影响，故必须严格落实各项风险防范措施和事故应急预案。

## (2) 施工期污废水污染事故影响分析

本项目施工期产生污废水中主要污染物为 SS，浓度一般为  $2000\text{mg/L}$  左右。虽然事故性排放的废水浓度较大，但是由于废水中污染物种类单一，排水量较小，同时生产设施与水库不在同一汇水范围，事故性排放污水不会进入库区。

同时，事故性排放的时间较短，在处理设施抢修后即可正常运行。故施工废水在事故时排放不会对库区水质产生影响。

## 7.3.2 运行期环境风险的分析

项目运行过程中，不存在对外环境产生环境风险物质，但存在运输危化品车辆事故时对库区水质的污染风险，存在特大洪水及溃坝的风险。

### 7.3.2.1 特大洪水的环境风险

#### 1、洪水特征

暴雨是造成本流域洪水的主要原因。形成流域内暴雨的天气系统主要有黄淮气旋、台风、南北切变、冷锋等。区内长历时降水多由维系时间较长的切变线或低压气旋连续发生所造成，受台风天气系统影响，有时亦可造成较大暴雨，但维

持时间一般较短。流域内暴雨多发生在 6 月~9 月，其季节特征十分明显。

根据区域气象条件分析，洪水主要集中于汛期，河道流量随季节变化明显。

## 2、洪水风险成因分析

根据调查和收集的资料了解到，迄今为止世界各国已兴建了数以十万计的水利工程，有数百座大坝失事。因洪水灾害造成大坝失事的几率约为万分之一，据统计其中 35% 出自洪水漫坝。我国的《全国水库溃坝登记册》统计表明有 51.5% 的溃坝是由漫坝造成的。

此外也有因施工质量低劣，工程设计不当，在遇到洪水时发生大坝失事。洪水漫坝的形成过程：在出现特大洪水时，往往伴有暴雨，暴雨强烈地冲蚀作用，使坝面出现冲坑，虽然这些局部冲坑不至于影响坝体稳定性，但在库内风浪推动下，增加了洪水漫顶过坝的机会，这些小冲坑在过坝洪水的冲蚀下会迅速扩大，当冲坑发展到一定规模时，散粒体的土石坝就会出现局部失稳，出现溃决。

根据水利部水利管理司编写的《全国水库垮坝统计资料》，我国洪水漫坝失事的主要原因包括以下两类：

①由于泄洪能力不足而漫坝失事的 1252 起（42.09%）。如宁夏自 1958 年到 1979 年统计，垮坝的 21 座小型水库，绝大多数是现场凭肉眼定点，只绘制大坝断面草图，就动工兴建。其中就有 11 座没有溢洪道或溢洪道断面过小，而遭漫顶垮坝。

②由于洪水超设防标准而漫坝失事的 282 起（9.5%）。如 1963 年 8 月中旬河北省太行山区遭遇了特大暴雨，一般地区降雨 400~600mm，暴雨中心地区降雨 800~1600mm，个别地点最大达到 2051mm。5 座垮坝的中型水库，3 日暴雨为原设 3 日校核暴雨的 1.4~2.8 倍。1975 年 8 月上旬河南洪汝河、沙颍河和唐白河流域遭遇特大暴雨，垮坝 62 座，其中大型水库 2 座（板桥、石漫滩），中型水库 2 座（田岗、竹沟），小型水库 58 座。板桥、石漫滩两座水库遭遇的暴雨都超过实际设防标准洪水。

## 3、洪水风险分析

根据《水利水电工程等级划分及洪水标准》（SL252-2017）及可行性研究报告，龙泉庄水库为小（1）型水库，其设计洪水标准为 50 年一遇，校核洪水标准为 500 年一遇。原水泵站位于龙泉庄水库库区，为库内泵站，因此其防洪标准与龙泉庄水库保持一致，设计洪水标准为 50 年一遇，校核洪水标准为 500 年一

遇。依据《防洪标准》(GB50201-2014)，输水管道设计洪水标准取 20 年一遇，校核洪水标准取 50 年一遇。

### 7.3.2.2 溃坝事故引起的环境风险

#### 1、溃坝风险成因分析

根据水利部水利管理司编写的《全国水库垮坝统计资料》，溃坝约有一半是由于水力学方面因素造成的，例如强暴雨洪水漫过坝顶、坝体渗漏、坝岸涌浪过坝、水压力等均可造成大坝的失事。其它方面的因素如结构、地质、施工质量、运行管理、人为破坏以及工程老化等方面原因也会导致坝体溃决。综合起来，我国大坝溃坝的主要原因有以下几方面：

(1) 坝体质量缺陷。大坝在施工过程中，局部质量控制不严，出现质量缺陷，这种质量薄弱环节正是发生集中渗流、管涌的地方，在外部不利荷载作用下发生溃决事故。由于坝体质量产生溃坝的原因主要包括以下四类：

①坝基渗漏。大坝坝基渗漏，绝大多数是在大坝开始拦洪蓄水时出现的，随着库水位的升高渗漏量逐渐加大，进而导致溃坝失事。产生坝基渗漏的主要原因，是对坝基透水层没有采取有效的防渗措施。如水平防渗的长度或厚度不够，垂直防渗没有做到基岩上或留有“天窗”。

②坝体渗漏。坝体渗漏的原因主要是由于施工质量差，碾压不实，坝体内有松散土层；砌体工艺差，留有缝隙；新旧土结合不好，留有松土带；坝内埋管与坝体接合不严密；收缩缝止水材料老化；覆盖层没有很好清理等原因，致使坝体产生不均匀沉陷而产生裂缝，形成漏水的通道。有的水库在施工过程中甚至取消了防渗心墙而造成坝体渗漏，进而导致溃坝。

③坝头绕渗。坝头绕渗的原因，主要是坝头与山体的接合面和山体裂隙岩层的漏水带未进行严格处理的结果。

④其他建筑物渗漏，主要是指溢洪道和输水洞的渗漏。其原因主要有涵管制造和砌筑质量差，建筑物基础处理以及与山体接合面的防渗处理不好，设计布筋强度不够而断裂，伸缩缝止水材料老化，灌浆封孔不够严密等。

(2) 大洪水漫坝。漫坝失事的主要原因为：泄洪能力不足和洪水超设防标准。

(3) 滑坡、崩塌。由于库岸附近分布有一定规模稳定性较差的古崩塌、滑坡体，在水库蓄水和库水位变动的情况下，导致库岸失稳，使大型崩塌、滑坡体

突然失稳进入水库中，造成涌浪传播到大坝，对枢纽建筑物的安全造成严重威胁，导致垮坝事故。

导致库岸失稳的外因主要有两个：

①水库蓄水后水位抬高，使滑坡体或滑面（滑坡体与基底的交界面）泡水后强度降低，导致失稳。

②水库蓄水后，防洪限制水位以上的水位变动区，在水位快速降落时，岩体内渗透压力的变化等可影响岸坡的稳态。

（4）管理因素。在大坝管理工作中，人为的疏漏或设备仪器的失灵概率总是存在，会影响对坝体运行状态适时监测，不能及时反映坝体工作状态，采取防范措施，以致酿成坝体险情，导致溃决。因管理不当导致溃坝的原因主要有以下几点：

①由于超蓄而降低防洪标准因而失事的 33 起（1.1%）（各类失事占溃坝总数的比例 来源于《全国水库垮坝登记册》，下同）。如 1979 年甘肃省敦煌县党河水库（中型），汛期违章运行，片面强调多浇地，多发电，擅自提高汛限水位 6.88m，超蓄水量 520 万  $m^3$ 。占用了防洪库容，当上游降雨库水位升高后，又未及时炸开溢洪道上的堵坝，致使洪水宣泄不及，造成副坝漫顶垮坝。

②由于维护运用不良而失事的 38 起（1.1%）。如四川省大邑县丰收水库，平时缺乏维护，库区仅降雨 42mm，溢洪道闸门启不开，造成洪水漫坝失事。

③由于无人管理而失事的 37 起（1.3%）。如 1973 年四川省眉山县团结水库（中型）只有 1 名管理人员，6 月大汛期间被调出参加会议，垮坝前无人看库，造成溃坝。

## 2、溃坝风险分析

### （1）溃坝风险分析

龙泉庄水库大坝的设计洪水安全可靠合理，工程各建筑物设计的防洪标准较高，泄水建筑物溢洪道断面设计合理，在遭遇特大暴雨洪水时有足够的泄洪能力，因而不会出现由于洪水超过设防标准、泄洪能力不足而产生漫坝事故。

### （2）滑坡、崩塌造成的溃坝事故风险分析

龙泉庄水库岸坡地基地质结构属于多层结构，堤基一般存在抗渗稳定、抗震稳定问题，工程地质条件分类属 C 类。场区地表广布第四系松散地层。自晚第三纪以来，该区域普遍接受了上第三系和第四系的沉积，主要为黄河泛滥冲积物

和冲洪积堆积物。场区范围内未见大型坑塘，不存在崩塌、滑坡、泥石流等不良地质灾害，综合分析，该水库不会产生较大规模的库岸滑坡、崩塌事故。

### (3) 管理因素造成的溃坝事故风险分析

水库管理单位主要负责峯城区龙泉庄水库及其附属建筑物的管理、维修、养护、调度、观测、通讯等任务，同时负责水库的综合经营等工作。

管理人员的工作内容主要有以下几方面：

①防洪：根据库区上游雨量站实测降水量情况，在历史系列中判断可能发生的洪水等级，当发生设计标准洪水或校核洪水时由溢洪道及水库泄洪；当发生超标洪水时，水库进行预泄，腾空库容。

②工程监测：在堆石面板坝、溢洪道等处，根据水工专业设计，布置变形、压力应力、渗流等观测仪器进行监测，及时掌握其变化情况，分析各建筑物的工作状态，发生异常情况及时进行处理，确保建筑物安全正常的运行。建立水库上游的水情预报，控制坝前库水位。

③工程维护：根据要求，制定相应的规程，对水库的运行进行管理。对溢洪道泄洪闸门定期进行检修，确保能够安全正常运行。

由上可知，龙泉庄水库运行期将实现完善的监控和管理，将有一套严格的水库运行维护管理制度和经验丰富的生产管理人员，因超蓄或维护运行不良等原因导致溃坝事故风险的概率很小。

## 4、溃坝环境影响分析

由于坝体溃决通常是在瞬时溃决，坝体一旦溃决，对大坝上下游影响很大。在大坝上游，因大量水体突然下泄，使库内水体尤其坝前水位陡降，易造成库岸失稳，出现坍岸，坍岸造成的涌浪又会加剧对坝体的冲击。溃坝的主要危害还在大坝下游，因库内大量水体突然下泄，形成溃坝涌波，下泄的洪流巨浪如排山倒海，所到之处尽扫一切，造成严重灾害。综合起来，溃坝对环境产生的影响主要有以下几个方面：

(1) 对自然生态系统的影响。溃坝洪水具有峰高量大、历时较短、破坏性极大的特点。其对自然生态系统的影响，最主要的是水土流失问题。溃坝洪水所经地段，土壤表层被冲蚀，带走大量氮、磷、钾等养分，使得土壤肥力指标降低。

(2) 溃坝洪水对水质的影响。溃坝洪水发生后，溃坝洪水所经之处表层土壤受到极大冲蚀，使得大量泥沙随之冲刷进入水体，并携带大量地表松散残留堆

积物、废渣等污染物，从而导致水体污染物总量增加，使水体浑浊度及悬浮物剧增。由于泥沙对重金属及有毒物具有较大吸附能力，因此还可能造成某些区域水体的重金属及有毒物随泥沙及悬浮物输移与沉积，通过解吸作用而形成次生污染源。

(3) 溃坝洪水对社会经济系统的影响。溃坝洪水淹没耕地，造成作物的歉收或绝收，使得耕地变得不能利用，不适于农耕或其它经济利用，对农民收入造成严重影响。溃坝洪水冲毁村庄和房屋，造成室内财产损失和人员伤亡。溃坝洪水淹没或冲毁公路、桥梁以及输电线路，从而影响交通运输和邮电事业，并造成工农业生产受损，给抗灾救灾工作带来众多不便。

## 7.4 环境风险防范措施

### 7.4.1 环境风险管理机构

#### 7.4.1.1 管理机构设置

依据《中华人民共和国安全生产法》、《国家安全生产事故灾难应急预案》和《城市供水条例》、《城市供水水质标准》、国务院《关于印发〈突发环境事件应急预案管理暂行办法〉的通知》（国办发[2024]5号）、《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》（环发[2015]4号）等法律法规及有关预案的规定，建议成立包括相关政府机构的龙泉庄水库工程环境保护委员会（包括安全、水利、环保、发展改革、公安等部门），作为工程环境风险管理、风险预警、风险控制以及水污染控制等的协调机构，明确相关各方的责任和义务、制定安全规程、事故防范措施及应急预案。管理人员应明确职责与权限，清楚风险事故发生后果，具备解除事故和减缓事故的能力。

建议管理部门设置环境风险应急管理指挥部，成员由主管安全、环保、生产、调度等部门主管人员主管组成。指挥部下设管理办公室，设专人负责日常风险防范生产管理和应急预案管理，设值班电话和日常工作联系电话。对员工进行经常性的应急处理常识教育，落实岗位责任制。

#### 7.4.1.2 管理目标

为保护龙泉庄水库工程水质安全和供水安全，建议成立相关政府机构（包括枣庄市和峰城区的环境保护、水行政、政府等单位），作为环境风险管理、风险预警、风险控制以及水污染控制等协调机构。工程风险管理将由环境管理机构统一进行管理，以确保项目符合有关安全生产、环境保护法规的要求，以及环境风

风险防范措施和应急措施得到有效实施，各项防范和应急措施的投资得到落实，实现工程建设的环境效益、社会效益与经济效益的统一。

#### 7.4.1.3 管理内容

制订工程安全运行规程及环境风险管理制度，强化安全生产管理。组织开展安全运行、环境保护的宣传教育、专业讲座和技术培训等。进行运行管理、监测和总结汇报，确保工程安全运行，符合各项规定，并重视信息反馈，随时鉴别和纠正遗留问题。

发生事故时，启动应急预案，组织人员采取紧急措施妥善处理事故，进行救护和监测，按最大安全半径和最短时间疏散人群。影响较大波及周围环境时，应上报当地政府，配合政府实施应急预案；及时通知相关单位，采取相关防护措施。掌握引发事件危险化学品的类别和特性，受污染区域及可能涉及范围等，控制污染事故现场、划定紧急隔离区域、设置警告标志；对已发生污染危害的污染源应采取一切可能措施，予以消除，并防止扩散、蔓延；指令环境应急救援队伍进入应急状态，环境监测部门立即开展应急监测，随时掌握并报告事态进展情况；调集环境应急所需物资和设备，确保应急保障工作；统一协调相关部门的联动应急，确保应急处置工作有序进行。

事故得到控制后，对事故原因进行分析、总结和评价，提出今后的工作建议，并纳入未来管理工作中。

### 7.4.2 施工期环境风险防范措施

#### 7.4.2.1 废污水风险防范措施

对生产废水处理系统进行有效的管理，可最大程度地避免事故的发生及可能带来的各种不利影响。为保证废水处理系统各设施正常稳定运行，操作人员应严格按照操作技术规程，进行正确的操作和定期的维护。

- 1、按照“三同时”要求，为保证废水处理系统的有效运行，建设单位应把废水处理系统的建设与有效运行作为合同的条款之一纳入工程承包合同。

- 2、环境监理单位应定期对废水处理系统的管理运行进行监督检查，及时掌握废水处理系统的运行情况，对不良情况提出口头或书面的整改意见。

- 3、组织废水处理站的管理维护人员在上岗前接受专项技术操作培训，以保证各项废水处理设施的良好运行。

- 4、在正式运行前进行调试，确定混凝剂的最佳投加量，确保出水水质达标

和运行费用的优化。

5、沉砂和污泥的及时处理是废水处理系统正常运行的关键。因此在运行管理中一定要特别重视泥渣的及时清运。

6、废水处理系统的运行、管理费应专款专用，以保证废水处理系统的正常运行。

7、施工生产过程中，若出现施工废水事故排放，应立即停止生产，停止废水的排放，尽快找出事故原因，使处理设施正常运转。

#### 7.4.2.2 油品风险防范措施

油料在运输过程中须严格遵守危险货物运输的有关规定，运输油料的运输车辆须采用密闭性能优越的储油罐，确保不造成环境危害，并配备押运人员，车辆不得超装、超载；在运输车辆明显位置贴示“危险”警示标记；不断加强对运输人员及押运人员的技能培训；在施工区内建立防火及火灾警报系统，对施工人员进行防火宣传教育，严格规范和限制施工人员的野外活动，作好吸烟和生活用火等火源管理，以确保区域林木资源及居民生命财产安全；加强装卸作业管理，装卸作业人员必须具备合格的专业技能，装卸作业机械设备的性能必须符合要求，在装卸作业场所的明显位置贴示“危险”警示标记，不断加强对装卸作业人员的技能培训。

针对燃油风险源，建设和施工单位应设立风险监控及应急监测系统，编制应急预案，实现事故预警和快速应急监测、跟踪，提高有效处理处置突发事故能力。应急预案应明确应急组织机构和人员、应急预案分级响应条件、应急救援保障器材设施及设备、应急通讯联络方式、事故监测救援控制措施、人员疏散撤离组织计划、应急救援关闭程序、事故善后处理及恢复措施、应急培训计划和公众教育信息等具体内容。

#### 7.4.2.3 施工作业管理措施

加强施工设备维护，配备备用电源，一旦发生事故，废水处理设施不能正常运转时，应立即停止施工，进行设备修理，待设备恢复正常后，方可开始施工。施工期间注意水情预报与当地气象预报，要发生强暴雨时，不能麻痹大意，必须做好预防工作。

工程施工安全方面，应加强施工安全管理，严格遵守《水利水电工程施工通用安全技术规程》（SL398-2007）、《水利水电工程土建施工安全技术规程》

(SL399-2007)、《水利工程建设安全生产管理规定》(水利部令第 26 号)等相关规定,施工单位、业主、监理单位等在施工过程安全管理中,需统筹兼顾,不留死角,集中力量抓好重点;工程监理单位和施工单位做好现场施工技术管理工作,确保现场建立起正常的安全文明施工秩序,并协调解决工程建设中有关安全文明施工的重大问题;重视施工高峰期的施工安全,注意其它施工期间各个安全环节;严格控制关键工序安全操作规程,全面抓好一般工序施工的安全要求;抓好关键部位施工对象的施工安全,保证全部施工对象的安全生产,通过要求施工单位实行标准化作业,规范施工行为,以及建立安全监理日常巡视、例会等制度,落实安全生产管理。只要严格做好施工安全管理,施工事故风险是可以防范和避免的。

#### 7.4.2.4 施工期防洪应急措施

施工期间应与当地气象部门及时沟通,了解水文气象资料变化情况,做好防洪准备。排水闸施工时应按设计要求构筑上游挡水围堰,同时做好防汛储备。及时掌握水情,采取相应措施,避免造成不必要的人员伤亡和财产损失。

#### 7.4.2.5 施工期溢油应急措施

龙泉庄水库清淤施工可能发生清淤船溢油风险,主要因为燃油舱破裂或油管破损、加油作业时操作不当导致溢油、船舶碰撞、搁浅、倾覆等事故、机械设备故障导致润滑油泄漏。

船舶定期检查:对清淤船、辅助船只的燃油系统、管路、油舱进行定期检测,及时更换老化部件。规范加油作业:加油作业时铺设防渗布,配备小型吸油毡,设专人全程监护,严禁夜间或恶劣天气加油。防污文书配备:施工船舶须持有有效的《船舶防止油污证书》《油类记录簿》。施工前交底:对船员及作业人员进行溢油风险交底,明确应急职责和报告流程。清淤船配备围油栏、吸油毡和消油剂等溢油应急措施。

### 7.4.3 运营期环境风险防范措施

#### 7.4.3.1 运营期突发性污染事故防范措施

针对龙泉庄水库工程入库水质需满足水功能区划水质目标环境风险,需采取以下风险防范措施:

- 1、需要进一步加大峯城区境内综合流域水污染治理力度,严格落实引水干渠沿线、库区上游等区域的污染控制措施。

2、严格落实《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》（国发〔2015〕17号）、《全国重要江河湖泊水功能区划（2011-2030年）》（国函〔2010〕39号）及地方相关污染控制要求，消减区域污染物排放量，保障水功能区水质达标。

3、近年来，峰城区积极推进项目区域水环境治理工作，采取多项措施保护河水、当地地表水环境质量，现状水质较好。但水库周围村庄较多，可能造成水库水质污染的主要因素为生活污水的排放。因此，必须加强流域内现有面源的环境风险管理，合理控制养殖规模及数量、控制工业废水排放，减少其对水库工程的影响。

4、按照《饮用水水源保护划分技术规范》（HJ338-2018）要求划分保护区，并按照《中华人民共和国水污染防治法》、《饮用水水源保护区污染防治管理规定》制定该水源保护区的规章制度及环境保护规范等。

5、基于水库上游及库区面临的主要环境风险，禁止水库周边高污染、高风险的建设项目进入；严格管理穿越库区建设公路、铁路和油气管线等项目，建立应急预案储备有效的应急物资，有效应对突发环境事件对水源的威胁；峰城区人民政府要建立完善水源环境管理档案和水源环境风险评估机制，定期排查水源周边及上游的风险隐患，特别要加强对高风险生产性企业、危险化学品运载、装卸和储存设施的监管，督促完善防溢、防渗漏、防污染措施。

6、建立健全龙泉庄水库水质协调保护和风险防范机制，应由水库运行管理单位、地方政府、库区周围交通道理管理单位等单位共同组成协调小组，共同制定龙泉庄水库水质污染风险应急预案。

7、在库区周边路段设置警示标识牌，明确禁止运输危险化学品的车辆驶入水源保护区。完善该路段的路桥面径流收集系统、增加限速标识、防撞措施。

8、在水库入水口处设置在线监测设施对进水水质进行实时监控，布设水质自动监测站，实时监控 pH、溶解氧、叶绿素 a、藻密度等关键指标。如进水水质不能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准时，立即启动供水联动系统，紧急停止水库进水和水库向外供水。

#### 7.4.3.2 水库富营养化的防控措施

水库的富营养化给水源受体带来严重影响和重大损失，控制水库出现富营养化的主要措施有：

1、控制外源性营养物质输入：水库入水均为客水调水，通过专用管道输水，

在水库进水口设置在线监测设施，实时监测入库水质达标情况，可有效控制外源性营养物质的输入；在调水时间段内对输水渠进行环境保护，实施截污工程或者引排污染源，对周边村庄提出禁止或限制使用含磷洗涤剂的政策，提倡不含磷的洗涤剂；控制周边区域化肥农药的使用量，防止被土壤截留下来的有机物、氮、磷等因雨水冲刷进入水体，减少外源性物质向内源性物质转变的可能性。

2、减少内源性营养物质负荷：在施工期深挖底泥，清除表土，可减少以至消除潜在性内部污染源；深层曝气，可定期或不定期采取人为湖底深层曝气而补充氧，使水与底泥界面之间不出现厌氧层，经常保持有氧状态，有利于抑制底泥磷释放。此外，如有条件可用含磷和氮浓度低的水注入湖泊、水库，可起到稀释营养物质浓度的作用。

3、生物性措施：水库运行过程中可适当研究利用水生生物吸收利用氮、磷元素进行代谢活动以去除水体中氮、磷营养物质的方法。目前，有些国家开始试验用大型水生植物污水处理系统净化富营养化的水体。水生植物净化水体的特点是以大型水生植物为主体，植物和根区微生物共生，产生协同效应，净化污水。经过植物直接吸收、微生物转化、物理吸附和沉降作用除去氮、磷和悬浮颗粒，同时对重金属分子也有降解效果。大型水生植物包括凤眼莲、芦苇、狭叶香蒲、加拿大海罗地、多穗尾藻、丽藻、破铜钱等许多种类，可根据不同的气候条件和污染物的性质进行适宜的选栽。拟建项目可选择符合区域环境气候条件生长的水生植物进行种植。

4、建立科学合理的应急预案，完善应急救援措施。加强水库富营养化现象的总结及解决水库富营养化事件的经验教训的交流，保证富营养化防控措施的可适用及实用，指导完善应急预案与应急防治措施。控制外源性营养物质输入、减少内源性营养物质负荷，保障水库本身的控制措施，研究外部水生植物对项目水库富营养化的防治措施，找到适宜种植的水生植物。利用外部控制和内部调节相结合的方式，能大大降低水库富营养化风险。

#### 7.4.3.3 运营期溃坝风险防控措施

水库大坝风险对于生命、健康、财产及环境均会带来严重的负面影响。从风险的观点看，任何大坝都具有风险，只是程度不同，水库大坝存在风险基本是因存在防洪标准低、通讯预警设施差等安全问题导致的，因此加强水库风险管理，有效减少溃坝事故、降低溃坝损失和规避溃坝风险，非常必要。大坝风险管理的

主要措施有：

1、加强工程施工质量管理。为确保水库安全运行，库坝建设施工期必须树立“百年大计，质量第一”的观念，加强工程施工监理，组织工程质量监督、检查、评估和验收，做到施工工艺规范、施工用材合理和施工作业严格，并做好遗留尾工处理，保证工程质量，杜绝“豆腐渣”工程。

2、健全大坝风险管理制度。项目运营后应建立水库大坝的风险管理政策和规定，完善大坝管理方法，明确主体责任、权利和义务；在各管理部门配置专门人，理顺工程管理机制，加大管理投入力度；同时建立大坝风险管理相关的有效机制，以保证管理制度的顺利实施。

3、加强水库运行技术管理。为确保水库安全运行，库坝投产运行期必须建立健全水库运行调度和安全操作技术体系，提高技术管理水平，合理编制水库防洪预案和调度运用计划，遵守水库安全操作规定。提高建立大坝风险管理的技术支撑能力。引进先进技术加强水坝体的观测水平，及时发现问题，及时有针对性的采取补救措施，避免不可挽回事故的发生。

4、健全管理机构，落实维护管理经费。建立适应市场规律的经营管理机制，要使水利工程造福人民，为社会经济的发展提供有力保障，至关重要的是要建立一整套自我积累、自我发展的良性循环机制。要加大资金投入力度，落实维护经费，以高标准的要求来彻底根除水库大坝安全隐患。要按照规定经常对大坝安全进行监测，定期进行安全检查和鉴定。

5、建立科学合理的应急预案，完善应急救援措施。加强汛期总结及应对紧急事件的经验教训的交流，使之系统化、实用化，指导完善应急预案与应急救援措施。完善通讯、道路交通建设，保障基础设施的畅通。利用现代科学技术，增强应急救援措施，能大大降低下游损失。

#### 7.4.3.4 危化品运输车事故的防范措施

1、优化运输路线：与交通、交管部门协商，规划出远离库区的指定运输路线，并设置明显标识。

2、在库区周边敏感路段实行危化品车辆限时通行（如避开高峰、雨雾等恶劣天气）、限速行驶，并设置超速抓拍系统。

3、对进入库区周边道路的危化品运输车辆进行资质核查，不符合标准（如车辆老旧、资质不全）的车辆禁止通行。

4、在急弯、陡坡、临水等高风险路段设置智能提示系统，当危化品车辆接近时，通过声光电等方式提醒驾驶员减速慢行。

5、在急弯、陡坡、临水等高风险路段设置智能提示系统，当危化品车辆接近时，通过声光电等方式提醒驾驶员减速慢行。

6、桥梁、临水路段下方或路侧，修建应急事故池、导流槽或拦截坝。一旦发生泄漏，液体化学品能被有效收集，防止直接流入河流或土壤。

7、制定专项应急预案：库区管理方应联合地方政府、应急管理、生态环境、消防、交通等部门，共同制定针对危化品运输事故的专项应急预案。明确指挥体系、响应流程、分工职责。

#### 7.4.4 对策措施

(1) 开展工程设施与施工监理，制定科学、严格的施工操作规程，以确保工程设计与施工质量符合要求；

(2) 加强水库管理人员的技术培训，建立健全水库工程设施的管理制度，加强水库防护堤管理，确保安全，制订水库风险管理应急预案，以确保工程的安全运行；

(3) 加强坝基及坝体稳定性。考虑到水库为较重要的建筑物，使用期限较长，对坝基稳定性及坝体强度提出严格要求，一旦出现溃坝必将危及周围村庄居民生命安全和财产损失。因此，坝址选择应建立在严密的工程地质勘探基础上，坝体强度应充分考虑环境地质因素对其的影响，防止因坝基失稳和坝体强度不够而造成溃坝影响。

### 7.5 环境风险应急预案

#### 7.5.1 应急预案体系定位及应急处置程序

根据《突发事件应急预案管理办法》（国办发[2013]101号）、《突发环境事件信息报告办法》、《山东省突发环境事件应急预案》（鲁政办字[2013]89号）、《山东省生态环境厅突发环境事件应急预案》（鲁环发[2012]85号）、《枣庄市突发环境事件应急预案》、《峄城区突发环境事件应急预案》等相关要求和说明，确定本工程应急预案，并及时编制《环境风险应急预案》并报所在地环境保护主管部门进行备案。根据本项目特点，制定如下应急预案措施体系，详见表7.5-1。

表 7.5-1 应急预案体系

序号	项目	内容及要求
1	应急计划区	水源区、受水区
2	应急组织机构人员	专业救援队伍-负责事故控制、救援和善后处理
3	预案分级响应条件	规定环境风险事故的级别及相应的应急状态分类，以此制定相应的应急响应程序
4	应急救援保障	应急水质监控监测设备、溢油应急设备和材料
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
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	应急检测、防护措施、清除泄漏措施和器材	控制事故发展，防止扩大、蔓延及连锁反应；消除现场泄漏物，降低危害；具备相应的设施器材设备；控制防火区域，控制和消除环境污染的措施及相应的设备配备
8	人员紧急撤离、疏散，应急剂量控制、撤离组织计划	事故处理人员制定毒物的应急剂量、现场及邻近装置人员的撤离组织计划和紧急救护方案；制定受事故影响的邻近地区内人员对毒物的应急剂量、公众的疏散组织计划和紧急救护方案
9	事故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，恢复生产措施；解除事故警戒、公众返回和善后恢复措施
10	应急培训计划	应急计划制定后，平时安排事故处理人员进行相关知识培训，并进行事故应急处理演习；对工人进行安全卫生教育
11	公众教育和信息	对监控地区公众开展环境风险事故预防措施、应急知识培训并定期发布相关信息

根据国务院《国家突发公共事件总体应急预案》确定的全国突发公共事件总体应急预案体系的划分原则，本工程应急预案体系为突发公共事件地方应急预案和地方环境污染和生态破坏事故应急预案。应急处理程序主要包括以下 4 个方面：

#### (1) 信息报告

特别重大或者重大突发公共事件发生后，要立即报告上级应急指挥机构并通报有关地区和部门，最迟不得超过 4 小时。应急处置过程中，要及时续报有关情况。

#### (2) 先期处置

突发公共事件发生后，在报告特别重大、重大突发公共事件信息的同时，要根据职责和规定的权限启动相关应急预案，及时有效地进行处置，控制事态。

#### (3) 应急响应

对于先期处置未能有效控制事态的特别重大突发公共事件，要及时启动相关预案，由上一级应急指挥机构统一指挥或指导有关地区、部门开展处置工作。现场应急指挥机构负责现场的应急处置工作。

需要多个相关部门共同参与迟滞的突发公共事件，由该类突发公共事件的业务主管部门牵头，其他部门予以协助。

#### (4) 应急结束

特别重大突发公共事件应急处置工作结束，或者相关危险因素消除后，现场应急指挥机构予以撤销。

### 7.5.2 应急程序

应急程序见图 7.5-1。

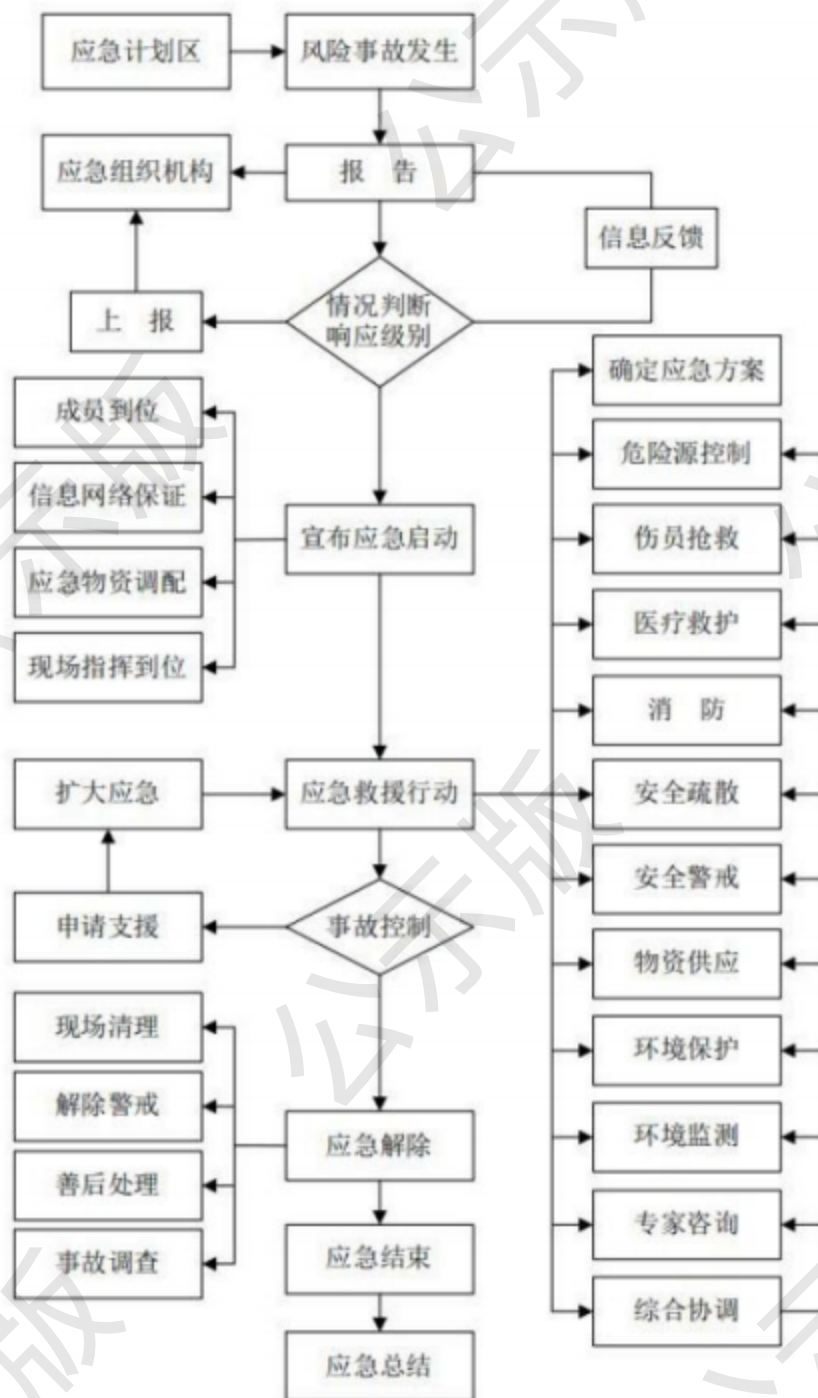


图 7.5-1 事故应急程序图

### 7.5.3 预案分级响应

事故分为以下 4 个等级：特别重大（I 级），重大（II 级），较大（III 级），一般（IV 级）。针对事故等级，试行分级响应。

事故发生时，立即启动并实施本部门应急预案，I 级、II 级响应：在事故应急领导机构的领导下，安排组织重、特大事故应急救援预案的组织和实施；组织

所有应急力量按照应急救援预案迅速开展抢险救援工作；根据事故险情，对应急工作中发生的争议采取紧急处理措施；根据预案实施过程中存在的问题和险情的变化，及时对预案进行调整、修订、补充和完善，确保人员各尽其职、救援工作灵活开展；根据现场险情，在技术支撑下，科学组织人员和物资疏散工作；现场应急指挥与领导机构要保持密切联系，定期通报事故现场的态势，配合上级部门进行事故调查处理工作，适时发布公告，将危及的原因责任和处理决定公布于众，接受社会的监督。Ⅲ级、Ⅳ级响应：各相关职能部门按照各自职责开展应急处置工作，防止事故扩大、蔓延，保证信息渠道畅通，及时向领导机构通报情况。因环境污染事故存在不可预见、作用时间较长、容易衍生发展的特点，现场指挥可根据现场实际情况随时将响应等级升级或降级。

#### 7.5.4 应急救援保障

水库水质污染事故应急设备和器材包括：吸附剂、拦水沙包、污水收集系统、专用应急救援车辆、水质监测设备等。

#### 7.5.5 通讯联络方式

##### 1、应急通讯

应急领导机构与现场指挥通过对讲机、电话进行联系；现场指挥与应急救援人员通过对讲机进行联系；应急过程中对讲机均使用同一频道；如无线通讯中断，应急领导机构和现场指挥可组织人员进行人工联络。

##### 2、信息报送程序

发生水库水质污染事故时，必须及时上报，按程序报建设单位环境保护管理办公室和安全监督部门后，报告应急领导机构和其他相关部门、上级部门，报送方式采用电话、传真、直接派送、书面文件等。

#### 7.5.6 应急组织

1、应急预案设立突发环境事件应急领导小组，小组成员主要由运营单位等单位组成，规定应急领导小组及有关部门的职责和突发事件处理程序。

领导小组职责如下：

研究环境污染事件应急工作的有关重大问题；发生环境污染事件时，决定启动应急预案，设立现场指挥部及应急行动小组，统一领导和指挥项目的专项应急工作；协调或组织

健全施工及运营警告警示标志、标线及防撞护栏、护墩、护墙等安全防护措

施和事故多发路段的整治；配合公安、环保等部门做好环境污染事件的应急救援工作，为应急救援物资、疏散人员提供运输保障；配合有关部门开展环境污染事件的调查处理工作。

当发生环境污染事件时，根据事态发展，应急领导指挥小组批准，启动环境污染应急预案。

设立现场指挥机构，明确现场指挥负责人。发生环境污染事件时，领导小组可视情况，在突发事件现场或领导小组指挥部设立临时现场应急指挥部，具体指挥参与救援的建管办、施工单位、监理单位及运营期项目管理人员，并根据属地政府应急指挥机构的命令，参与应急事件的应急处置工作。

## 2、预案设立应急办公室。

应急办公室主要职责：贯彻落实项目应急工作的方针、政策和要求，制定（或修订）与实施项目应急预案、应急人员培训和应急演练计划，组织应急人员培训和演习，检查应急器材和设备落实情况；了解掌握水源地保护区范围内事故多发路段，危险化学品的运输规律，及各路段一旦发生事故情况下污染物的运移途径等情况，建立环境应急资料数据库并及时补充有关资料；接收上级环境应急指令，及时向突发环境事故应急领导小组汇报；传达突发环境事故应急领导小组的指令，提出应急工作建议，通报环境应急信息，接收各应急分队应急报告，组织、指导、协调各应急分队的应急工作；负责与环保部门和市政府及有关单位联络，必要时请求上级支援；负责应急过程记录，评价应急行动，总结应急工作；完成突发环境事故应急领导小组赋予的其它任务。

项目运营管理部门应组织相应的应急救援人员，组成各专业应急小组，分别设有现场救援组，治安保卫组，医疗救护组，通讯保障组，后勤保障组，运输组，应急消防组、技术支持组等 8 个现场应急救援专业小组。

应急预案涉及到的各级指挥人员，应明确各自的职责，通过培训和演练熟悉应急救援的程序和组织。

项目建管办和运营管理部门应组织相应的应急救援人员，组成各专业应急小组，熟悉应急预案，定期进行培训与演练，熟悉各自小组的应急救援程序，熟练操作各应急救援设备设施，对应急救援设备设施进行维护保养。

## 3、应急响应启动程序

当发生危险品泄漏事故时，施工人员、监控人员或其他发现人员均应向应急

办公室报告，由应急领导小组启动应急预案，根据应急预案规定，危险品泄漏事故发生的地点、规模、危害等，确定启动应急等级，及时通知相关单位，启动相应的应急预案，采取相应的应急措施。

(1) 信息的报告。发生环境污染事件时，应急办公室应积极主动的收集信息，按照应急预案规定的时间和程序上报，同时密切关注事态发展，及时向集团应急领导机构报告动态信息。

(2) 应急办公室必须 5 分钟内启动先期处置机制，组织救援人员在 20 分钟内赶赴现场进行先期处置，阻止泄漏液体危险化学品进一步扩散，尤其向水体扩散，以免污染水体水质；之后配合公安机关交通管理部门实施交通管制、疏散群众等处置工作。

(3) 应急领导小组根据规定程序启动局专项应急预案后，可根据现场情况，设立现场指挥部，配合有关单位和部门开展救援处置工作。

#### 7.5.7 应急培训计划

##### 1、应急培训

基本应急培训是指对参与应急行动所有相关人员进行最低程序的应急培训，要求应急人员了解和掌握如何识别危险、如何采取必要的应急措施、如何启动紧急警报系统、如何安全疏散人群等基本操作，尤其是环境突发事件火灾应急培训以及危险化学品泄漏事故应急的培训。因此，培训中要加强与灭火操作有关的训练，强调危险物质事故的不同应急水平和注意事项等内容。

培训的主要内容包括应急救援人员应熟悉应急预案的程序、实施内容和方式。明确应急预案和程序中各自的职责及任务。熟知应急响应预案和实施过程控制情况。让应急反应组织中各级人员时刻保持应急准备状态。每年对公路沿线周边村镇居民的培训教育，采用宣传车、发传单、走访的形式开展。

企业法人及管理人员外部培训员工实行二级环境教育，内容包括环保管理制度和环境应急预案培训。企业法人和管理人员按上级要求接受外部培训。

##### 2、应急演练

为了保证应急人员和现场人员在对“突发环境事件应急预案”进行培训学习的基础上，能够用于实际的应急操作和活动，一旦事故发生，能够迅速按照预案的要求做出正确的响应，完成应急中的任务，使相关人员正确逃生、避难，使突发环境事件得到及时控制，最大限度的减少事故造成的损失和影响。

参加演练人员每年根据具体情况确定。主要对象是管理干部，抢救队，救护队及管理处主管人员，对全体职工也要普及教育安排。讲授人员由环保专业技术管理人员进行，提前十天告知，以便备课。应急预案演练是对应急能力的综合检验。应以多种形式组织由应急各方参加的预案训练和演习，是应急人员熟悉各类应急处置和整个应急行动程序，明确自身职责，提高协同作战能力，保证应急救援工作协调、有效、迅速的开展。

演习范围在全管理处范围内，所有人员按照事故应急救援预案的规定执行，演练频次：每年选择春季或冬季进行一次。

每一次演习结束，都要组织相关人员对整个演习过程进行全面正确的评价，及时进行总结，组织力量针对演习过程中出现的问题以及需要保持的内容对预案进行修编完善。演练的组织和预防的修编都要报上级主管部门登记备案；环保专人负责做好演练的详细计划，实施记录及台帐管理。

#### 7.5.8 应急环境监测

##### (1) 外源水致水污染风险监测

针对外源水致水污染，应在引水干渠设置不同的监测断面进行水质监测，寻找事故发生地，为指挥部门提供决策依据。具体监测因子、监测范围和时段应根据事故物质、地点和程度进行确定，监测时段以最终达到事故影响逐渐降至环境本底为准。

现场处理完毕后，由地方环境监测站跟踪监测，并进行总结，汇报。

##### (2) 库区内点源致水污染风险监测

采样点以事故发生点为中心点，按水流方向在一定间隔的扇形或圆形布点，并根据污染物的特性在不同水层采样，并在水库出水口进行采样监测。

##### (3) 应急跟踪监测

事故发生后，污染物质进入周围环境后，随着稀释、扩散和讲解等作用，其浓度会逐渐降低。为掌握事故发生后的污染程度、范围及变化趋势，需进行连续的跟踪监测，直至恢复正常或达标。

#### 7.5.9 应急联动

应将本项目的应急预案纳入到当地的相关应急体系中去，形成区域的应急联动机制，提高应急能力。

### 7.5.10 应急响应

#### 1、应急准备

水库应急预案体系应包括政府总体应急预案、水库突发环境事件应急预案、环保、水务、卫生等部门突发环境事件应急预案，风险源突发环境事件应急预案、连接水体防控工程技术方案、水源应急监测方案等。最终形成环保、水利、城建、卫生、国土、安监、交通运输、消防部门等多部门联动，不同省份、区域、流域间信息共享的跨界合作机制，共同确保水源安全。

#### 2、应急处置

事故发生后，应在当地政府的统一指挥下，各相关部门相互配合，完成应急工作。同时，第一时间发布信息，引导社会舆论，为突发事件处理营造稳定的外部环境。

#### 3、事后管理

突发事件发生并处理完毕后，应整理、归档该事件的相关资料。应急物资使用后，应按照应急物质类别妥善处理。对重大或具有代表性的事件，要梳理事件发生和处置过程，利用影像资料和信息平台记录，结合相关模型模拟、再现事件发生演变过程，为事件的全面掌握提供资料。要吸取突发事件处理经验教训，形成书面总结报告。

### 7.6 小结

本工程涉及的主要环境风险为施工期油料泄漏、施工污废水未经处理直接大量排放和运行期水库溃坝、水库富营养化等。根据分析，在建设单位及当地政府相关职能部门严格落实各项防范和应急措施的情况下，其环境风险是可防可控的。

## 8 环境保护措施及经济技术论证

本工程属于水库改造和输水管道建设项目，污染源主要在施工期。故本次污染防治措施及其技术经济论证主要回顾施工单位在施工时针对废气、废水、噪声及固废产区和生态环境的环保措施。

项目采取的污染防治措施见表 8-1。

表 7-1 本项目采取的污染防治措施一览表

污染类别	治理措施
废气	施工扬尘采取减少露天堆放、围挡、洒水等抑尘措施；施工机械、运输车辆排放的尾气无组织排放；焊接烟尘经移动式焊接烟尘净化器处理后无组织排放；防腐补口废气和沥青烟气无组织排放；清淤恶臭无组织排放。
废水	施工人员生活废水经污水收集池收集后，由环卫部门定期清运；含油废水经含油废水处理设施处理后回用于车辆冲洗、场地冲洗、道路抑尘洒水，不外排入周边河流；基坑废水通过向基坑中投加絮凝剂沉淀后回用于施工场地洒水降尘；清管试压废水由沉淀池沉淀处理后回用于车辆冲洗、场地冲洗、道路抑尘洒水，不外排入周边河流；混凝土养护废水经混凝沉淀后回用于车辆冲洗、场地冲洗、道路抑尘洒水，不外排；施工机械检修冲洗废水采用“隔油池+沉淀池”处理系统后回用于车辆冲洗和洒水降尘，不外排。
固体废物	施工人员生活垃圾严格实行定点堆放，并及时清运处理，做到日产日清，严禁随地丢弃；施工弃土收集运至矿山治理区域，部分外运处置废焊渣（含废焊条）收集后外售资源回收单位；隔油池油渣和废矿物油收集后暂存危废间，委托有资质单位进行处置。
噪声	施工设备采用低噪声工艺和设备，合理安排工作时间等。
生态	严格控制施工用地，禁止施工车辆在有植被地段任意行驶；合理安排施工进度，避开两栖类和爬行类动物的冬眠期，避开鱼类繁殖期，安排在枯水期施工；严格控制施工车辆、机械及施工人员的活动范围；优化工程方案及施工工艺；施工过程中，文明施工，有序作业；禁止随意弃置生活和生产废弃物。

### 8.1 废气污染防治措施及其技术经济论证

#### 8.1.1 扬尘污染防治措施

针对本工程施工过程中造成的扬尘污染，施工单位在施工时采取了以下保护措施：

- 1、施工场地每天定时洒水，防止浮尘产生，在大风日加大洒水量及洒水次数。
- 2、施工场地内运输通道及时清扫、冲洗，以减少汽车行驶扬尘。
- 3、运输车辆进入施工场地应低速行驶，或限速行驶，减少扬尘产生量。
- 4、施工渣土外运车辆应加盖蓬布，减少沿路遗洒。
- 5、避免起尘原材料的露天堆放。

6、所有来往施工场地的多尘物料应用帆布覆盖。

7、施工过程中，应采用商品（湿）水泥和水泥预制件，尽量少用干水泥。

根据施工时现场的施工环境来看，本项目采取的技术可行；项目施工时采取的防风篷布、帆布、洒水降尘等措施，投资低，效果好，具有良好的经济效益。

### 8.1.2 施工机械及车辆尾气污染防治措施

针对本工程施工过程中施工机械、车辆产生的尾气等污染，施工单位在施工时采取了以下保护措施：

加强对施工机械、车辆的排放检测和维修，保证施工机械、车辆处于正常运行状态。

根据施工时现场的施工环境来看，本项目采取的技术可行，且投资低、效果好，具有良好的经济效益。

### 8.1.3 清淤恶臭防治措施

本项目施工期对水库进行清淤，正常情况下清淤过程基本无恶臭散发。但水库底泥中不可避免的会沉积部分有机质、氮、磷等，在厌氧条件下形成  $\text{NH}_2$ 、 $\text{H}_2\text{S}$  等恶臭气体。水库清淤采用抓斗式挖泥船开挖，开挖土方运至岸边，而后利用挖掘机挖装，自卸汽车运至弃土综合利用区。根据本工程水库清淤现状及功能，同时类比同类工程，清淤过程中自卸车运输过程会散发少量的恶臭气体，对周围空气有短暂的影响，但这种影响是暂时的，且施工场地空旷，对周围环境影响很小。

## 8.2 废水治理措施及其技术经济论证

施工人员生活废水经污水收集池收集后，由环卫部门定期清运；含油废水经含油废水处理设施处理后回用于车辆冲洗、场地冲洗、道路抑尘洒水，不外排入周边河流；基坑废水通过向基坑中投加絮凝剂沉淀后回用于施工场地洒水降尘；清管试压废水由沉淀池沉淀处理后回用于车辆冲洗、场地冲洗、道路抑尘洒水，不外排入周边河流；混凝土养护废水经混凝沉淀后回用于车辆冲洗、场地冲洗、道路抑尘洒水，不外排；施工机械检修冲洗废水采用“隔油池+沉淀池”处理系统后回用于车辆冲洗和洒水降尘，不外排。

### 8.3 噪声治理措施可行性分析

施工时，施工单位采取远离噪声敏感区；选用低噪声设备；合理安排施工时

间，夜间不施工等措施来降低噪声对周围环境的影响。采取措施低投资、高效率，技术可行，噪声对周围环境影响很小。

#### 8.4 固体废物处置措施可行性分析

施工人员生活垃圾严格实行定点堆放，并及时清运处理，做到日产日清，严禁随地丢弃；项目弃方全部运至侯流井建筑石料灰岩矿项目作为矿坑回填土利用；废焊渣（含废焊条）收集后外售资源回收单位；隔油池油渣和废矿物油收集后暂存危废间，委托有资质单位进行处置。

本项目运营期水库管理所产生的生活垃圾和库内打捞出来的漂浮物定点收集，由当地环卫部门统一清运；设备维修产生的废机油和废机油桶暂存危废间，委托有资质单位进行处置；农村面源沉泥根据污水产生量由环卫部门对沉泥进行定期清运，应至少 1 个月清理一次，清理沉泥由环卫部门运走处理。

通过采取相应措施后，《中华人民共和国生态环境法典》和《山东省固体废物污染环境防治条例》要求，危险废物处置满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）相关标准。故本项目固废处置方式可行，不会对周围环境产生不利影响。

#### 8.5 生态环境污染防治措施及其技术经济论证

施工时，对于生态环境的保护，建设单位采取了以下措施：严格控制施工用地，禁止施工车辆在有植被地段任意行驶；合理安排施工进度，避开两栖类和爬行类动物的冬眠期，避开鱼类繁殖期，安排在枯水期施工；严格控制施工车辆、机械及施工人员的活动范围；优化工程方案及施工工艺；施工过程中，文明施工，有序作业；禁止随意弃置生活和生产废弃物。

根据施工现场情况来看，施工时采取的措施可行，对生态环境影响较小。

#### 8.6 小结

综上所述，项目施工时，废气、废水、噪声、固体废物、生态措施等在技术、经济上都是合理可行的。

## 9 环境经济损益分析

### 9.1 经济效益分析

建设项目经济效益分析,是对投资项目所耗费的社会资源及其产生的经济效益进行论证,分析项目对行业发展,区域和宏观经济的影响,从而判断本项目的经济合理性,以及项目建设所耗费的社会资源的经济合理性,为政府对投资项目的核准提供依据,并对行业影响、区域经济影响进行分析,目的是为了有效合理地分配和利用资源,提高项目的整体经济效益,保证项目在宏观方面的科学性和准确性。

### 9.2 环保投资及效益分析

#### 9.2.1 项目环保投资估算

本项目环保投资情况详见表 9.2-1。

表 9.2-1 本项目环保投资概算

类别	项目	投资额(万元)
废气	洒水、冲洗、防尘帆布	15
废水	施工生活污水处理	9.65
噪声	施工围挡	10
固废	固废处置	10
环境风险方法	泄漏	10
生态	生态恢复	105
其他	预备费	40
环保投资合计		199.65
项目总投资		68071
环保投资占总投资的比例		0.29%

由上表可知,本项目环保投资及环保措施运行费用占总投资比例较小,故本次项目环保措施经济上合理。

#### 9.2.2 环境效益分析

##### (1) 经济影响分析

供水工程是城市重要基础设施之一,是决定城市发展的主要因素。实施枣庄市中心城区城乡供水一体化南四湖引调水工程,极大提高城区供水安全性,实现多水源配置,是保障枣庄水厂水源的必要措施,同时节约大量的优质水源,满足节约型社会、发展循环经济的要求。水资源供水能力和利用效率的提高,可促进

经济增长；缓解水生态系统面临压力，保障水域安全，促进水生态系统恢复和改善，维护河流、水库健康生命，保护生物多样性，改善人居环境，对逐步实现人与自然和谐有重要意义。

#### (2) 社会影响分析

本工程建成后，有效利用调蓄水资源，提高区域供水能力和水质安全保障程度。提高区域供水效益。通过构建安全、可靠的水资源保障体系和高效利用体系，在正常年份全面保障生活、生产和生态用水，对用水进行合理配置；在特殊干旱年份保证基本的生活用水，实现水资源对社会发展的有力支撑，并遵循人与水的和谐持续发展。

#### (3) 生态环境影响分析

本项目内容所处的外部环境质量较好，符合本工程的外部环境条件。本项目的不利影响以施工期为主，属于短期可恢复性影响。本项目实施后，不仅不会破坏生态平衡，而且能提高枣庄中心水厂的供水运行的安全可靠，在运行中虽然存在一些污染环境的因素，但通过适当处理或采取一系列的防范措施后，不会构成对周围环境的影响。

#### (4) 资源和能源利用效果分析

通过本项目的建设，在提高企业管理效益的同时，实现了企业生产过程的实时控制与精细化管理，达到规范管理、节能降耗、减员增效的目的。

### 9.3 结论

本工程的实施对当地的环境会产生短期的不利影响，但可通过适当的环境保护措施可加以减免；同时项目的实施具有显著的经济效益、社会效益，水库工程建成后大大改善了当地供水条件，缓解了水资源紧缺状况，对该地区的生态环境的良性循环和社会经济的发展将起积极的促进作用。综合来说，项目产生的环境效益大于环境损失，因此从环境影响经济损益角度分析，工程建设是可行的。

## 10 环境管理与监测

环境管理与环境监测是企业管理中的重要环节。在企业内部建立健全行之有效的环保机构，加强环境管理工作，开展厂内环境监测与监督，并把环保工作纳入生产管理中，以确保环保措施的实施和落实，对减少企业污染物排放，促进资源的合理利用与回收，提高经济效益和环境效益有着重要意义。

环境监测是工业污染源监督管理的重要组成部分，是国家和行业了解并掌握排污状况和排污趋势的手段。监测数据是执行环境保护法规、标准，进行环境管理和污染防治的依据。因此，应根据本项目生产工艺特点、排污性质，从环境保护的角度出发，建立、健全环保机构和加强环境监测管理，开展厂内监测工作，减少企业内污染物的排放。

### 10.1 环境管理

#### 10.1.1 环境管理的目的

贯彻“三同时”制度为建设指导思想，本项目必须加强环境管理和监测计划，使各种污染物的排放达到国家有关排放标准要求，从而提高企业的管理水平和社会环境质量，使企业得以最优化发展。为此本项目应配备专门的环境管理及监测机构，并确定相应的职责，制定监测计划。

#### 10.1.2 环境管理原则

##### 1、预防为主、防治结合的原则

工程在施工和运行过程中，环境管理要预先采取防范措施，防止环境污染和生态破坏的现象发生，并把预防作为环境管理的重要原则。

##### 2、分级管理原则

工程建设和运行应接受各级环境保护行政主管部门的监督，而在内部则实行分级管理制，层层负责，责任分明。

##### 3、相对独立性原则

环境管理是工程管理的一部分，需要满足整个工程管理的要求。但同时环境管理又具有一定的独立性，必须依据我国的环境保护法律法规体系，从环境保护的角度对工程进行监督管理，协调工程建设与环境保护的关系。

##### 4、针对性原则

工程建设的不同时期和不同区域可能会出现不同的环境问题，应通过建立合

理的环境管理结构和管理制度，有针对性地解决出现的问题。

### 10.1.3 环境管理目标

(1) 保证各项环境保护措施按照环境影响报告书及其批复、环境保护设计的要求实施，使各项环境保护设施正常、有效运行。

(2) 预防污染事故的发生，保证各类污染物合理回用，使工程区及其附近的大气、水和声环境质量达到环境功能区划要求的标准。

(3) 水土流失和生态破坏得到有效控制，并通过采取措施恢复原有的水土保持功能和生态环境质量。

(4) 保障工程建设的顺利进行，确保施工期环保目标的实现。

### 10.1.4 环境管理机构及职能

根据国家环境保护管理规定，枣庄市中心城区城乡供水一体化南四湖引调水工程项目应在工程建设管理部门设置环境保护管理机构，本项目依托山东坤泽投资发展有限公司现有环保管理机构，负责确定环保方针、审查项目环境目标和指标、审批环保项目和投资人报告、审批环保项目实施方案和管理方案、检查环境管理业绩、培养职工环境意识等工作。

环境管理机构主要职责包括：

(1) 负责工程的日常环境管理工作，在业务上接受峯城区环保局的监督、检查和指导。

(2) 贯彻执行国家环境保护方针、政策、法律、法规及技术标准，并为确定开发项目的环境方针和目标提供决策依据，根据环境方针编制、报批项目环境目标和指标，编制环境管理方案，指导、检查督促各环境监测的业务工作，编制人员培训计划，作好环境工作内部审查，管理环保文档等。

(3) 参与工程建设的各有关施工单位内部应视具体情况，建立相应的环境保护机构、或指定专门人员负责本单位施工过程中的环境保护工作。为保证工程环境保护工作的连续性和稳定性，上述各环境保护机构及工作人员应保持相对稳定。

(4) 建立相应的环境保护体系，负责对环境监测、监理计划及环境保护措施的实施进行切实有效的监督。

(5) 负责领导与协调各施工承包商及环境监测单位。

(6) 委托第三方具有相关检测资质的环境监测机构定期对水域水质进行监

测，如发现严重超标时应及时向上汇报，管理部门可与相关部门协调共同解决污染问题。

本项目弃土场位于枣庄高晟建材有限公司侯流井建筑石料灰岩矿项目开采边界内，故弃土场环境管理主体责任单位为枣庄高晟建材有限公司。

#### 10.1.5 环境管理内容

##### (1) 施工期环境管理

①制定环境保护实施规划和管理办法，明确环境管理目的、任务和管理重点，并制定相应的管理制度和管理人员守则；

②根据审批的环境影响报告书、水土保持方案报告书和环境保护设计，对招标文件和承包项目合同进行核查，若发现标书中采取的环保措施不到位，提出环境保护措施修改意见；

③制定环境保护工作计划，有效控制工程进度；

④代表公司审核环保、水保设计文件及其设计变更，提出意见与优化建议；

⑤组织设计单位进行现场环保、水保设计交底，审核承包人对设计文件的意见和建议，会同设计单位进行研究，并督促设计单位尽快给予答复；

⑥协助公司进行工程的环保、水保招标及合同签订工作；

⑦管理工程建设中有关环保、水保合同，审查分包单位资质，监督承包商的环保措施执行情况；

⑧对环保、水保工程合同费用进行有效的控制；

⑨对施工生产生活区的人群健康和环境卫生进行监督管理，督促各参建单位进行施工人员卫生检疫、预防免疫，发生疫情后，配合卫生部门采取相应控制措施；

⑩根据环保、水保工作计划，结合每月工程实施进度、工程发生量以及工程运行情况编制月、季、年报表。根据月、季、年报表以及工程实施过程中发生的问题、处理问题的管理经验，编写年度环保工作报告；

⑪组织开展环保宣传、教育和培训；

⑫参与主体工程竣工或分标段竣工验收工作，并编制相应的环保、水保工程竣工总结或分阶段报告，并根据审查意见，提出解决问题办法；

⑬负责环保、水保资料、成果的归档、移交。

##### (2) 运行期环境管理

通过对各项环境因子的监测，掌握其变化情况及影响范围，及时发现工程运行中出现的环境问题，协助当地环保部门、水地保持部门对项目区内环境保护、水土流失等环境问题进行监督管理。

①贯彻执行国家有关环境保护方针、政策及法规条例，制订工程环境保护规章制度与管理办法。

②编制环境管理年度工作计划，整编监测资料，建立工程的生态与环境信息库，编制工程年度环境质量报告，并报上级主管部门和地方环保部门。

③加强环境监测管理，制订环境监测计划，委托有相应资质等级的环境、水利、卫生监测等专业部门开展环境监测工作。

④加强环境保护的宣传教育，提高人们的环境保护意识和参与意识，做好技术培训，提高工程环境管理人员的技术水平。

#### 10.1.6 水源地环境管理要求

##### 1、水源地划分规划

按照《中华人民共和国水污染防治法》、《饮用水水源保护区划分技术规范》（HJ 38-2018）要求进行水源地保护区的划分，饮用水水源保护区的划定，由峰城区人民政府协商提出划定方案，报枣庄市人民政府批准。根据“规范”中“6 湖泊、水库型饮用水水源保护区的划分”要求，本次评价提出，水库建成后划定水源地一级、二级保护区，具体划分建议如下：

一级保护区划分规划：将水库堤坝作为水源地一级保护区的边界。划分依据：“规范”中“6.2 一级保护区”、“6.2.2 陆域范围采用地形边界法、缓冲区法或类比经验法，确定湖泊、水库水源地一级保护区陆域范围。对于有防洪堤坝的，可以防洪堤坝为边界；并要采取措施，防止污染物进入保护区内。”

二级保护区划分规划：将水库堤坝作为水源地二级保护区的边界。划分依据：“规范”中“6.3 二级保护区”、“6.3.2 陆域范围二级保护区陆域范围，应依据流域内主要环境问题，结合地形条件分析或缓冲区法确定。对于有防洪堤坝的，可以防洪堤坝为边界；并要采取措施，防止污染物进入保护区内。”

##### 2、水源地环境管理

根据《中华人民共和国水污染防治法》、《水源地保护条例》，在后续的环境管理中加强水源地及周边的环境保护工作，并制定具体的管理条例，本次评价提出的水源地管理要求如下：

(1) 水污染防治应当坚持预防为主、防治结合、综合治理的原则，优先保护饮用水水源，严格控制工业污染、城镇生活污染，防治农业面源污染，积极推进生态治理工程建设，预防、控制和减少水环境污染和生态破坏。

(2) 在饮用水水源保护区内，禁止设置排污口。

(3) 禁止在饮用水水源一级保护区内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目；已建成的与供水设施和保护水源无关的建设项目，由县级人民政府责令拆除或者关闭。

(4) 禁止在饮用水水源一级保护区内从事网箱养殖、旅游、游泳、垂钓或者其他可能污染饮用水水体的活动。

(5) 禁止在饮用水水源二级保护区内新建、改建、扩建排放污染物的建设项目；已建成的排放污染物的建设项目，由县级人民政府责令拆除或者关闭。

(6) 禁止在饮用水水源准保护区内新建、扩建对水体污染严重的建设项目；改建建设项目，不得增加排污量。

(7) 县级地方人民政府应当根据保护饮用水水源的实际需要，在准保护区内采取工程措施或者建造湿地、水源涵养林等生态保护措施，防止水污染物直接排入饮用水水体，确保饮用水安全。

(8) 饮用水水源受到污染可能威胁供水安全的，环境保护主管部门应当责令有关企业事业单位采取停止或者减少排放水污染物等措施。

#### 10.1.7 环境管理计划

拟建项目工程环境管理计划见表 10.1-1。

表 10.1-1 本项目采取的污染防治措施一览表

潜在影响	减缓措施	实施机构
	施工期	
废气	对施工区采用遮盖、围挡及洒水抑尘措施控制干燥区域扬尘污染；施工场地内车行道路应当采取临时硬化或覆盖等降尘措施，运输车辆要加盖篷布，设置洗车台，禁止带泥上路，减少扬尘，对易产生扬尘的路段进行定期洒水抑尘；弃土堆场设置防风抑尘网，设置固定式或移动式的喷淋设施。	施工单位
	采取选择优质燃料、不使用尾气排放不达标车辆，保持车辆及施工机械良好运行状态。	
	水库清淤采用抓斗式挖泥船开挖，开挖土方运至岸边，而后利用挖掘机挖装，自卸汽车运至弃土综合利用区。	
	采用先进的沥青路面施工技术；沥青摊铺时避开臭氧高污染时段。	
废水	施工人员生活废水经污水收集池收集后，由环卫部门定期清	

	运；含油废水经含油废水处理设施处理后回用于车辆冲洗、场地冲洗、道路抑尘洒水，不外排入周边河流；基坑废水通过向基坑中投加絮凝剂沉淀后回用于施工场地洒水降尘；清管试压废水由沉淀池沉淀处理后回用于车辆冲洗、场地冲洗、道路抑尘洒水，不外排入周边河流；混凝土养护废水经混凝沉淀后回用于车辆冲洗、场地冲洗、道路抑尘洒水，不外排；施工机械检修冲洗废水采用“隔油池+沉淀池”处理系统后回用于车辆冲洗和洒水降尘，不外排。	
噪声	选用低噪声设备，加强设备的维护和保养；对高噪声设备进行减振降噪处理，敏感区增设施工围挡和移动式声屏障，合理安排高噪声设备的使用时间，加强施工管理，禁止夜间施工；采取交通管制，在敏感路段设置交通标志牌，施工车辆在经过敏感点时需减速慢行；加强车辆的维护保养，降低噪声源。	
固废	施工人员生活垃圾严格实行定点堆放，并及时清运处理，做到日产日清，严禁随地丢弃；项目弃方全部运至侯流井建筑石料灰岩矿项目作为矿坑回填土利用；废焊渣（含废焊条）收集后外售资源回收单位；隔油池油渣和废矿物油收集后暂存危废间，委托有资质单位进行处置。	
生态	陆生生态：严格控制项目占地范围和作业面，减少对植被的破坏，施工结束后临时占地及时恢复。加强施工管理和生态保护宣传，保护野生动物，严禁捕猎。 水生生态：合理安排施工时间，尽量避开输水期和汛期；采取先进的施工方法及工艺，尽量减少施工扰动对水生生物的影响。	
水土流失	（1）分段施工：减少同时暴露的作业面长度，缩短土壤暴露时间。管道铺设后，立即回填并压实。尽可能在枯水期或少雨季节施工，减少径流冲刷的风险。 （2）对堆土进行防护：为降低原水管线沟槽开挖期间裸露地表发生水土流失危害，使用防尘网对临时堆土进行全覆盖，并在下方用沙袋设置临时拦挡。工程施工前剥离表土，集中堆置，并采取装土编织袋拦挡、裸露表面撒播草籽、排水和沉沙等临时防护措施，防止水土流失。 （3）管道工程区在管道铺设完成后、施工场地在施工结束后进行土地整治并复耕。土地整治采用机械与人工结合的方式，土地整治深度取 0.3m，先对地表进行清理，除去不利于植物生长及耕作活动的建筑物料、碎石、金属等，后按照表层土清理、回填表土、施有机肥、深耕的顺序进行整治。	
事故风险	制定和执行风险事故防范和处置应急预案	运营管理机构
	运营期	/
废水	生活污水经化粪池处理，由环卫部门统一清运等	运营管理机构
固废	生活垃圾由环卫部门清运等措施	

## 10.2 环境监测

### 10.2.1 环境监测目的

通过对工程建设和运行过程活动中可能产生的环境问题监测，随时掌握工程影响范围内各环境因子的变化情况，及时发现环境问题并提出对策措施；对环境影响报告书提出的环保措施实施后，工程影响区内的环境变化情况进行监测，以

检查所采取环保措施的实施效果，并根据监测结果调整环保措施，为工程环境影响回顾评价、验证和复核环境影响评价结果、工程建设区域的环境建设、监督管理及竣工验收提供依据，使工程影响区生态环境呈良性循环。

### 10.2.2 环境监测计划

根据国家对污染项目严格控制污染源的要求，除对工程项目“三废”治理严格实行“三同时”制度外，并要求在工程施工期和运营期，加强环境管理和环境监测工作，切实有效的了解和控制工程污染物的排放量，促进污染治理工作，使治污设施达到最佳的效果，以保证工程最佳的环境效益、经济效益和社会效益。

因此，必须对工程污染物产生源、治污设施的效果、区域环境内的环境变化等进行定期的监测。

本项目属于生态影响工程，管线建设对环境的影响主要表现在施工期，且施工期结束，对环境的影响也随之结束；泵站运营期泵站运行噪声会对周边敏感目标产生影响。因此，根据导则要求制定本项目对监测计划。

#### 1、环境监测计划

拟建项目工程环境监测计划包括环境空气、噪声和水三部分，可委托第三方具有相关检测资质的环境监测机构承担，具体内容见表 11.2-1 所示：

表 10.2-1 拟建项目工程环境监测计划一览表

监测时期	监测项目	指标	频次	点位	责任方
施工期	大气	TSP、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub>	随机抽样监测	临时施工作业带（含临时堆土场）、沿线居民集中区	山东坤泽投资发展有限公司
		氨、硫化氢	随机抽样监测	水库清淤区域、清淤底泥晾晒场地	
	水	COD、SS、氨氮、石油类	施工期监测 1次	龙泉庄水库	
		COD、SS、氨氮、石油类	施工期监测 1次	龙泉庄水库大坝下游大寨河支流	
	噪声	等效 A 声级	随机抽样监测	临时施工作业带（含临时堆土场）、土方运输道路、沿线居民集中区、高噪声机械集中作业	
运营期	噪声	等效 A 声级	1次/季度， 昼夜各一次	泵站厂界	

#### 2、生态监测计划

生态调查主要是对管线沿线的植被恢复情况进行调查和统计，以便及时采取补救措施。本项目生态监测计划见表10.2-2。

表 10.2-2 生态监测计划

监测点位	监测因子		监测频次	责任方
管道沿线林地	陆生生态系统：植物种类及组成、植被类型及分布等		施工期一次；运营期一次	山东坤泽投资发展有限公司
穿越河道	水生生态系统：鱼类、浮游植物、浮游动物、底栖动物和水生维管束植物等		施工期一次；运营期一次	
龙泉庄水库（生态保护红线）	土地利用类型	土地利用类型变化。	每 5 年 1 次	
	水文与水环境	水文：水位；地表水深；流量；流速。	每年 3 次	
		水环境：水温；pH；溶解氧（DO）；透明度；化学需氧量（COD）；总氮；总磷；叶绿素 a；水质类别。	每年 3 次	
	环境空气	空气湿度；负氧离子；PM <sub>2.5</sub> 。	/	
	生物多样性	植物：植被类型及面积、植物种类及分布、多样性、保护植物。	每年 1 次	
植物：植被类型及面积、植物种类及分布、多样性、保护植物。		每年 1 次		
	外来物种：种类、分布、危害（定性描述）。	每年 1 次		
施工临时占地	水土保持	水土流失情况	施工期 1 次	
弃土场	本项目弃土场位于枣庄高晟建材有限公司侯流井建筑石料灰岩矿项目开采边界内，弃土场生态监测已纳入该项目监测计划，本次评价不再单独进行弃土场生态监测。			枣庄高晟建材有限公司

表 10.2-3 枣庄高晟建材有限公司侯流井建筑石料灰岩矿项目生态监测计划

序号	监测类别	监测项目	监测时间、频率	监测内容
<b>开采期</b>				
1	生态	土壤质量	设置 2 个点位，全生命周期生态监测（2 次/年）	有效土层厚度、土壤有效水分、土壤容重、酸碱度（pH 值）、有机质含量、有效磷含量、全氮含量、土壤侵蚀模数等
2		复垦植被	设置 20 个点位，全生命周期生态监测（2 次/年）	区域植被及复垦为林地区域的植物生长势、高度、覆盖度、种植密度、成活率等
3		土壤侵蚀	取土、弃土区 2 个代表点，每年 1 次	土壤侵蚀类型、程度、侵蚀量

4	野生动植物	项目实施区 3~5 个点, 开采期监测 1 次	进入矿区的野生生物种类、数量、活动频次
5	景观与植被	项目实施区 3~5 个点, 开采期监测 1 次	景观类型、植被类型、草群高度、盖度、生物量
6	土壤环境	项目实施区 1~2 个点, 每年 1 次	pH、有机质、全 N、有效 P、K、全盐量
7	水土流失	每年 1~2 次	水土流失量、灾害监测、水土保持效益监测
<b>服务期满</b>			
1	生态恢复	一年一次 (服务期满一年内)	工业场地、矿区道路等生态恢复率

### 3、在线监测要求

本项目属于水利工程, 根据《施工场地颗粒物 (PM<sub>10</sub>) 与噪声在线监测技术规范》(DB37/T 4338-2021), 各类建设工程施工和拆除限定的边界范围内的作业区域 (包括建筑工程、市政工程、道路工程、轨道交通工程、水利工程等各类施工、拆除作业场地) 应设置颗粒物 (PM<sub>10</sub>) 在线监测仪和噪声在线监测仪。

#### (1) 在线监测仪技术参数

表 10.2-4 颗粒物 (PM<sub>10</sub>) 在线监测技术参数

名称	指标		技术参数
颗粒物 (PM <sub>10</sub> ) 在线监测仪	监测方式		连续自动监测
	监测方法		β射线法
	颗粒物监测状态		实际状态, 即监测期间实际环境温度和压力状态
	24h 流量稳定性		±5% 设定流量
	测量量程		至少覆盖 (0~10000) ug/m <sup>3</sup>
	最小显示单位		0.1ug/m <sup>3</sup>
	时钟误差		正常条件下±20s, 断电条件下±2min
	线性要求 (与参比方法比较)	相对误差	使用参比方法进行至少 6 组有效数据比对测试, 符合斜率: 1±0.15, 截距: (0±10) ug/m <sup>3</sup>
		相关系数	≥0.90
	除湿		具有自动除湿功能
	校准		具备校准功能
	报警阈值		可在全测量范围内灵活设置
数据存储时间		1 年及以上	
注 1: 功能参数检查参照 HJ 653 要求进行。			
注 2: 监测方法按 HJ 1100 执行。本文件实施后, 国家和山东省新发布的其他相关环境监测方法标准, 如适用性满足要求, 也适用于本文件。			

表 10.2-5 噪声在线监测技术参数

名称	指标	技术参数
全天候户外传声器	灵敏度	在 250 Hz 的声压灵敏度应大于 30mV/Pa
	指向性	应支持 0°和 90°入射
	风罩抗风能力	风速 30m/s 时不损坏
噪声监测终端	频率计权	A 计权
	测量参数	瞬时声级 L、等效声级 L，累积百分声级 L (N=5, 10, 50, 90, 95)、SD 等，应能够同时生成小时统计和天统计数据 (La、Ln、Ln)
	测量范围	(30~130) dB (A)
	采样频率	≤1s 产生一组原始数据
	报警阈值	可在全测量范围内灵活设置
	校准	具备自动校准功能
	数据存储时间	1 年及以上
注：灵敏度、指向性、频率计权的技术参数主要参考 HJ 907 有关要求。		

## (2) 在线监测设置

根据《施工场地颗粒物(PM<sub>10</sub>)与噪声在线监测技术规范》(DB37/T 4338-2021)表三要求，在水库施工区域设置 1 处颗粒物 (PM<sub>10</sub>) 在线监测仪和 1 处噪声在线监测仪。

### 10.2.3 环境监测数据管理

- (1) 建立原始记录，监测分析报告及监测数据档案；
- (2) 各种档案应有专人保管，原始记录档案保存一年，监测分析数据及试验数据档案应长期保存，数据必须经核实及技术负责人签字后方可保存和上报。

## 10.3 环境监理

工程施工期应实施环境监理制度，以便对各项环保措施的实施进度、质量及实施效果等进行监督控制，及时处理和解决可能出现的环境污染和生态破坏事件。

### 10.3.1 监理目的

依据生态环境部、水利部等有关文件规定，在本工程施工期间，应根据环境保护工作要求开展施工期环境监理。环境监理单位应根据环境保护设计要求，开展施工期环境监理，全面监督和检查各施工单位环境保护措施的实施和效果，及时处理和解决临时出现的环境污染事件。

环境监理是工程监理的重要组成部分，环境监理单位应严格按照合同条款独立、公正的开展工作，业主和承包商就环保方面的联系必须通过环境监理工程师，

以保证命令依据的唯一性。

### 10.3.2 人员设置

环境监理实行环境监理总工程师负责制。其他监理人员也应具备环境方面的专业知识。因该项目的监理要长途巡视，因此每个项目区设置 2-3 人为宜。

### 10.3.3 监理职责

监理工程师依据合同条款对工程活动中的环境保护工作进行监督管理，其职责如下：

①监督承包商环保合同条款的执行情况，并负责解释环保条款，对重大环境问题提出处理意见和报告。

②发现并掌握工程施工中的环境问题，下达监测指令。对监测结果进行分析研究，并提出环境保护改善方案。

③参加承包商提出的技术方案和施工进度计划的审查会议，就环保问题提出改进意见。审查承包商提出的可能造成污染的施工材料、设备清单及其所列环保指标。

④协调业主和承包商之间的关系，处理合同中有关环保部分的违约事件。根据合同规定，按索赔程序公正的处理好环保方面的双方索赔。

⑤对现场出现的环境问题及处理结果做记录，每月向环境管理机构提交月报表，并根据积累的有关资料整理环境监理档案。每半年提交一份环境监理评估报告。

⑥参加单元工程的竣工验收工作，对已完成的工程责令清理和恢复现场。

### 10.3.4 监理工作内容

环境监理的工作内容包括建设项目设计文件环保核查、施工期环境监理。

#### (1) 设计文件环保核查

设计文件环保核查是对建设项目的的设计文件符合环境影响评价及其批准文件要求情况的检查。在项目开工建设前环境监理需完成设计文件环保核查并及时向项目建设单位提交设计文件环保核查报告；建设单位应当在建设项目开工建设时，向环境保护行政主管部门报告并提交环境监理机构关于建设项目设计文件环保核查报告。

#### (2) 施工期环境监理

施工期环境监理的工作范围包括施工区、料场、加工场及所有因工程建设可

能造成环境污染和生态破坏的区域。施工环境监理的主要职责为：

①依照国家环境保护法律、法规及标准要求，以经过审批的工程环境影响评价报告书、环境保护设计及施工合同中环境保护相关条款为依据，监督、检查承包商或环保措施实施单位对施工区环保措施的实施进度、质量及效果。

②指导、检查、督促各施工承包单位环境保护办公室的设立和正常运行。

③根据实际情况，就承包商提出的施工组织设计、施工技术方案的施工进度计划提出环保方面的改进意见，以保证方案满足环保要求。

④审查承包商提出的环境保护措施的工艺流程、施工方法、设备清单及各项环保指标。

⑤加强现场的监控，重点监督检查生产废水、生活污水收集和处理系统的施工质量、运行情况、生态保护和水土保持措施的实施。对在监理过程中发现的环境问题，以书面形式通知责任单位进行限期处理改进。

⑥对承包商施工过程及施工结束后的现场，依据环境保护要求进行检查和质量评定。

### 10.3.5 监理工作制度

评价要求工程施工期环境监理采用独立式环境监理模式。独立式环境监理模式是由专业环境监理企业接受业主委托依法承担其建设项目施工期间的环境监理工作，独立对承包人在施工活动中污染防治和生态保护与恢复等情况进行监督管理，落实项目各项环保措施的专业化服务活动。环境监理机构接受业主领导，与工程监理呈并列关系。环境监理工程师由生态、环境工程、大气、水污染等专业人员担任。

#### 1、工作记录制度

环境监理工程师根据工作情况做出工作记录（监理日记），重点描述现场环境保护工作的巡视检查情况，指出存在的环境问题，问题发生的责任单位，分析产生问题的主要原因，提出处理意见及处理结果。

#### 2、监理报告制度

监理工程师应组织编写环境监理工程师的月报、季度报告、半年报告、年度监理报告以及承包商的环境月报，报建设单位环境管理科室。

#### 3、函件往来制度

监理工程师在现场检查过程中发现的环境问题，应下发问题通知单，通知承

包商及时纠正或处理。监理工程师对承包商某些方面的规定或要求，一定要通过书面的形式通知对方。有时因情况紧急需口头通知，随后必须以书面形式予以确认。

#### 4、环境例会制度

每月召开一次环保会议。在环境例会期间，承包商对本合同段本月的环境保护工作进行工作总结，监理工程师对该月各标段的环境保护工作进行全面评议，会后编写会议纪要并发给与会各方，并督促有关单位遵照执行。

重大环境污染及环境影响事故发生后，由环境总监理工程师组织环保事故的调查，会同建设单位、地方环境保护部门共同研究处理方案，下发给承包商实施。

### 10.4 环保设施竣工验收管理

为贯彻落实新修改的《建设项目环境保护管理条例》，规范建设项目竣工后建设单位自主开展环境保护验收的程序和标准。根据《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评〔2017〕4号）（以下简称《暂行办法》），建设单位是建设项目竣工环境保护验收的责任主体，应当按照《暂行办法》规定的程序和标准，组织对配套建设的环境保护设施进行验收，编制验收报告，公开相关信息，接受社会监督，确保建设项目需要配套建设的环境保护设施与主体工程同时投产或者使用，并对验收内容、结论和所公开信息的真实性、准确性和完整性负责，不得在验收过程中弄虚作假。

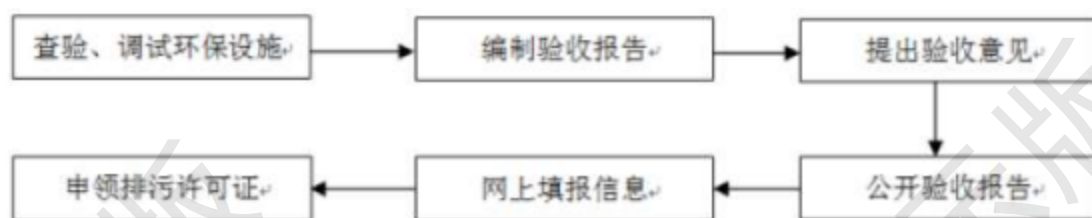


图 10.4-1 竣工环保验收流程图

验收程序简述及相关要求：

(1) 建设单位如实查验、监测记载环保设施的建设和调试情况。调试期间，建设单位应当确保该期间污染物排放符合国家和地方的有关污染物排放标准和排污许可等相关规定。环境保护设施未与主体工程同时建成的，或者应当取得排污许可证但未取得的，建设单位不得对该建设项目环境保护设施进行调试。

(2) 编制验收调查报告，建设单位不具备自主验收能力的可以委托有能力的技术机构编制。

(3) 验收监测调查报告编制完成后，建设单位应当根据验收调查报告结论，逐一检查是否存在《建设项目竣工环保验收暂行办法》中第八条所列验收不合格的情形，提出验收意见。存在问题的，建设单位应当进行整改，整改完成后方可提出验收意见。验收意见包括工程建设基本情况、工程变动情况、环境保护设施落实情况、环境保护设施调试效果、工程建设对环境的影响、验收结论和后续要求等内容。

(4) 验收调查报告编制完成后 5 个工作日内，公开验收报告，公示的期限不得少于 20 个工作日，同步公开环保设施竣工日期以及对环保设施公开调试的起始日期。建设单位公开上述信息的同时，应当向所在地县级以上环境保护主管部门报送相关信息，并接受监督检查。

(5) 验收调查报告公示期满后 5 个工作日内，建设单位应当登录全国建设项目竣工环境保护验收信息平台，填报建设项目基本信息、环境保护设施验收情况等相关信息，环境保护主管部门对上述信息予以公开。

(6) 纳入排污许可管理的建设项目，排污单位应当在项目产生实际污染物排放之前，按照国家排污许可有关管理规定要求，申请排污许可证。建设项目验收报告中与污染物排放相关的主要内容应当纳入该项目验收完成当年排污许可证执行年报。

拟建项目竣工环保验收主要内容见表 10.4-1 所示：

表 10.4-1 环保“三同时”一览表

时段	项目	验收内容	验收标准
施工期	生态	工程措施：边坡防护、排水沟、沉沙池等	参照水土保持设施验收调查报告和报告书中提出的施工期生态保护、恢复措施进行落实。
		植物措施：边坡草皮防护、空隙地绿化	
		临时措施：临时排水沟、沉沙池、挡土墙 临时占地生态恢复	
施工期	废水	含油废水	经含油废水处理设施处理后回用于车辆冲洗、场地冲洗、道路抑尘洒水，不外排入周边河流。
		初期基坑废水	向基坑投加聚合氯化铝絮凝剂静止沉淀 2h 后抽排入周边河道。
		经常性基坑废水	每个基坑外侧设置三级沉淀池，用于处理经常性排水，处理工艺为“初沉池+二沉池+回用水池”。经沉淀处理后回用于施工场地洒水降尘、绿植浇灌。

		施工人员生活污水	经污水收集池收集后，由环卫部门定期清运。
		清管试压废水	经基坑配套建设的三级沉淀池沉淀处理后回用于车辆冲洗、场地冲洗、道路抑尘洒水，不外排入周边河流。
	废气	施工扬尘	主干道路进行了压实处理并对运输路面及时清理、洒水降尘；运输车辆采用苫布遮盖；土方挖填和装卸区域均采取了防风抑尘网遮挡并洒水降尘。
		机械燃油废气	施工过程中定期维修、保养施工机械及车辆，施工现场位于空旷区域，需利于空气扩散。
		运输车辆扬尘	施工现场位于空旷区域，需利于空气扩散。
		焊接烟尘	焊接烟尘经移动式焊接烟尘净化器处理后无组织排放；施工现场位于空旷区域，需利于空气扩散。
		新建管道防腐补口、补伤产生少量的有机废气	施工现场位于空旷区域，需利于空气扩散。
		沥青烟气	施工现场位于空旷区域，需利于空气扩散。
	固废	施工弃土	项目弃方全部运至侯流井建筑石料灰岩矿项目作为矿坑回填土利用。
		生活垃圾	环卫部门定期清运
废焊渣（含废焊条）		收集后外售资源回收单位	
隔油池油渣		暂存危废间，委托有资质单位进行处置	
废矿物油			
噪声	施工机械噪声，Leq	施工期加强管理，严格在规定的时间内施工，根据当地生态环境部门制定的噪声防治条例的要求进行施工，严禁夜间施工。	
环境监测与监理	开展施工期环境监测与监理	对报告书提出的施工环保措施进行落实	
运营期	废水	运维人员生活废水	生活污水经化粪池收集后定期清运
	废气		本项目运营期无废气产生
	噪声	固定噪声源	声环境
	固体废物	运维人员生活生活垃圾	环卫部门定期清运

### 10.5 小结

按照国家和行业有关环境保护管理规定，做好施工期的污染源监测及周边环境质量的监测工作，建立完善的监测体系，保证污染源达标排放；通过周边环境质量的监测数据了解周边环境质量的变化情况，规范管理程序，并在生产中严格执行。

## 11 产业政策、规划相符性和选址合理性分析

### 11.1 与国家产业政策的符合性分析

根据《产业结构调整指导目录（2024年本）》，本工程属于“二、水利”中的“1.水资源利用和优化配置：跨流域调水工程，综合利用水利枢纽工程”，属于“鼓励类”。本工程主要任务是通过胜利渠渠首、上刘庄两级加压，将南四湖下级湖原水泵送至龙泉庄水库，后通过新建原水管线敷设至枣庄水厂，向中心水厂供应南四湖下级湖原水，保障枣庄水厂原水供应，进一步提高水安全保障，促进峄城区经济社会的可持续发展。本项目已取得《关于枣庄市中心城区城乡供水一体化南四湖引调水工程的核准意见》（峄行审核准[2025]7号），项目代码：2506-370404-89-01-646038。因此，本工程建设符合国家的产业政策要求。

### 11.2 用地和规划的符合性分析

#### 11.2.1 用地符合性

根据枣庄市自然资源和规划局《关于出具枣庄市中心城区城乡供水一体化南四湖引调水工程规划意见及不新增占地证明的请示的意见》，项目不新增占地，无需办理用地预审与选址意见书，项目选址符合用地及规划要求，本项目所在位置与土地利用规划位置关系见下图。

### 11.2.2 选址比选

#### 1、水源地选址

本项目取水起点位于龙泉庄水库，水库原水利用已建成的峰城区南四湖取水设施（峰城区城乡供水一体化工程），通过胜利渠渠首、上刘庄两级加压，将南四湖下级湖原水泵送至龙泉庄水库。取用南四湖下级湖水，必须划定饮用水水源地，本项目水源地为胜利渠渠首、龙泉庄水库。

#### 2、库址比选

本项目龙泉庄水库为现状已存在水库，本次仅对水库进行改造，选址方案唯一，无需进行比选。

#### 3、管道比选

本次评价期间，原水管道施工已完成，不再进行管道路由比选。

### 11.3 与环保政策符合性分析

#### 11.3.1 与《建设项目环境保护管理条例》（2017 修订）的符合性

根据《建设项目环境保护管理条例》（2017 修订）中的规定，本项目与该文件符合性分析见表 11.3-1。

表 11.3-1 与《建设项目环境保护管理条例》（2017 修订）的符合性分析

	要求	拟建项目符合性
第十 一条	（一）建设项目类型及其选址、布局、规模等不符合环境保护法律法规和相关法定规划。	本项目已取得《关于枣庄市中心城区城乡供水一体化南四湖引调水工程的核准意见》（峄行审核准[2025]7号），项目代码：2506-370404-89-01-646038，符合规划要求。
	（二）所在区域环境质量未达到国家或者地方环境质量标准，且建设项目拟采取的措施不能满足区域环境质量改善目标管理要求。	根据项目“三线一单”符合性分析，项目建设采取严格的污染防治措施，不会对周围大气、水质环境造成影响，满足区域环境质量改善目标管理的要求
	（三）建设项目采取的污染防治措施无法确保污染物排放达到国家和地方排放标准，或者未采取必要措施预防和控制生态破坏。	拟建项目污染物排放浓度满足相应国家和地方排放标准要求，已采取废气、废水、噪声、固废、土壤、生态破坏预防及控制措施。
	（四）改建、新建和技术改造项目，未针对项目原有环境污染和生态破坏提出有效防治措施。	拟建项目属于扩建项目，已针对项目原有环境污染和生态破坏提出有效防治措施。

由上表可见，本项目满足《建设项目环境保护管理条例》（2017 年修订）的要求。

### 11.3.2 与《水污染防治行动计划》的符合性

本项目与《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》(国发[2015]17号)符合性见表 11.3-2。

表 11.3-2 本项目与《水污染防治行动计划》相关要求符合性分析

国发[2015]17号规定	工程措施	结论
一、全面控制污染物排放		
(一) 狠抓工业污染防治。取缔“十小”企业。全面排查装备水平低、环保设施差的小型工业企业。2016 年底前,按照水污染防治法律法规要求,全部取缔不符合国家产业政策的小型造纸、制革、印染、染料、炼焦、炼硫、炼砷、炼油、电镀、农药等严重污染水环境的生产项目。	本项目不属于取缔的“十小”企业。	符合
专项整治十大重点行业。制定造纸、焦化、氮肥、有色金属、印染、农副食品加工、原料药制造、制革、农药、电镀等行业专项治理方案,实施清洁化改造。新建、改建、扩建上述行业建设项目实行主要污染物排放等量或减量置换。2017 年底前,造纸行业力争完成纸浆无元素氯漂白改造或采取其他低污染制浆技术,钢铁企业焦炉完成干熄焦技术改造,氮肥行业尿素生产完成工艺冷凝液水解解析技术改造,印染行业实施低排水染整工艺改造,制药(抗生素、维生素)行业实施绿色酶法生产技术改造,制革行业实施铬减量化和封闭循环利用技术改造。	本项目为枣庄市中心城区城乡供水一体化南四湖引调水工程,不属于“水十条”中专项整治十大重点行业。	符合
二、推动经济结构转型升级		
(五) 调整产业结构。依法淘汰落后产能。自 2015 年起,各地要依据部分工业行业淘汰落后生产工艺装备和产品指导目录、产业结构调整指导目录及相关行业污染物排放标准,结合水质改善要求及产业发展情况,制定并实施分年度的落后产能淘汰方案,报工业和信息化部、环境保护部备案。未完成淘汰任务的地区,暂停审批和核准其相关行业新建项目。	本项目无工业行业淘汰落后生产工艺装备,符合产品指导目录、产业结构调整指导目录及相关行业污染物排放标准。	符合
推动污染企业退出。城市建成区内现有钢铁、有色金属、造纸、印染、原料药制造、化工等污染较重的企业应有序搬迁改造或依法关闭。	本项目不属于上述现有污染较重的企业。	符合

由上表可知,本项目符合《水污染防治行动计划》(水十条)中要求。

### 11.3.3 与“蓝天、碧水、净土保卫战行动计划”符合性分析

根据山东省生态环境委员会办公室《关于印发山东省深入打好蓝天保卫战行动计划(2021—2025年)、山东省深入打好碧水保卫战行动计划(2021—2025年)、山东省深入打好净土保卫战行动计划(2021—2025年)的通知》(2021年8月22日)文件的规定,本项目符合性见表 11.3-3。

表 11.3-3 本项目与“与蓝天、碧水、净土保卫战行动计划”符合性分析

	相关要求	本项目情况	符合性
《山东省深入打好碧水保卫战行动计划（2021-2025年）》			
三、精准治理工业企业污染	<p>聚焦汇入南四湖、东平湖等重点湖库以及莱州湾、丁字湾、胶州湾等重点海湾的河流，开展涉氮涉磷等重点行业污染治理。开展硫酸盐、氟化物等特征污染物治理，2021年8月底前，梳理形成全省硫酸盐与氟化物浓度较高河流（河段）清单，提升汇水范围内涉硫涉氟工业企业特征污染物治理能力。南四湖流域以5条硫酸盐浓度和2条氟化物浓度较高的河流为重点，实施流域内造纸、化工、玻璃、煤矿等行业的涉硫涉氟工矿企业特征污染物治理。</p>	<p>本项目为引水工程，引水来源为南四湖，不属于上述规定范围。</p>	符合
	<p>继续推进化工、有色金属、农副食品加工、印染、制革、原料药制造、电镀、冶金等行业退城入园，提高工业园区集聚水平。指导工业园区对污水实施科学收集、分类处理，梯级循环利用工业废水。逐步推进园区纳管企业废水“一企一管、明管输送、实时监控、统一调度”，第一时间锁定园区集中污水处理设施超标来水源头，及时有效处理处置。大力推进生态工业园区建设，对获得国家和省级命名的生态工业园区给予政策支持。鼓励有条件的园区引进“环保管家”服务，提供定制化、全产业链的第三方环保服务，实现园区污水精细化、专业化管理。</p>	<p>本项目不属于工业类项目，项目废水不外排。</p>	符合
《山东省深入打好蓝天保卫战行动计划（2021-2025年）》			
一、淘汰低效落后产能	<p>聚焦钢铁、地炼、焦化、煤电、水泥、轮胎、煤炭、化工8个重点行业，加快淘汰低效落后产能。严格执行质量、环保、能耗、安全等法规标准，按照《产业结构调整指导目录》，对“淘汰类”落后生产工艺装备和落后产品全部淘汰出清。各市聚焦“高耗能、高污染、高排放、高风险”等行业，分类组织实施转移、压减、整合、关停任务。到2025年，传输通道城市和胶济铁路沿线地区的钢铁产能应退尽退，沿海地区钢铁产能占比提升到70%以上；提高地炼行业的区域集中度和规模集约化程度，在布局新的大型炼化一体化项目基础上，将500万吨及以下未实现炼化一体化的地炼企业炼油产能分批分步进行整合转移；全省焦化企业户数压减到20家以内，单厂区焦化产能100万吨/年以下的全部退出；除特种水泥熟料和化工配套水泥熟料生产线外，2500吨/日以下的水泥熟料生产线全部整合退出。按照“发现一起、处置一起”的原则，实行“散乱污”企业动态清零。严格项目准入，高耗能、高排放（以下简称“两高”）项目建设做到产能减量、能耗减量、煤炭减量、碳排放减量和污染物排放减量“五个减量”替代。有序推进“两高”项目清理工作，确保“三个坚决”落实到位，未纳入国家规划的炼油、乙烯、对二甲苯、煤制油气项目，一律不得建设。</p>	<p>本项目不属于工业类项目，不属于低效落后产能，不使用落后生产工艺装备，不生产落后产品，不属于“高耗能、高污染、高排放、高风险”行业。</p>	符合
二、压减煤炭消费量	<p>持续压减煤炭消费总量，“十四五”期间，全省煤炭消费总量下降10%，控制在3.5亿吨左右。非化石能源消费比重提高到13%左右。制定碳达峰方案，推动钢铁、建材、有色、电力等重点行业率先达峰。加快能源绿色低碳转型，实施可再生能源倍增行动，到2025年，</p>	<p>本项目不属于工业类项目，运营过程无需供热。</p>	符合

	<p>可再生能源装机规模达到 9000 万千瓦左右。持续推进“外电入鲁”，到 2025 年，省外来电规模达到 1700 亿千瓦时左右。大力推进集中供热和余热利用，淘汰集中供热范围内的燃煤锅炉和散煤，到 2025 年，工业余热利用量新增 1.65 亿平方米。基本完成 30 万千瓦及以上热电联产电厂 30 公里供热半径范围内低效小热电机组（含自备电厂）关停整合。对以煤、石油焦、渣油、重油等为燃料的工业炉窑，加快使用工厂余热、电厂热力、清洁能源等进行替代。新、改、扩建熔化炉、加热炉、热处理炉、干燥炉原则上使用清洁低碳能源，不得使用煤炭、重油。按照“先立后破”的原则，持续推进清洁取暖改造，扩大集中供热范围，因地制宜推行气代煤、电代煤、热代煤、集中生物质等清洁采暖方式，力争 2023 年采暖季前实现平原地区清洁取暖全覆盖。</p>		
<p>三、优化货物运输方式</p>	<p>优化交通运输结构，大力发展铁港联运，基本形成大宗货物和集装箱中长距离运输以铁路、水路或管道为主的格局。PM<sub>2.5</sub>和 O<sub>3</sub>未达标的城市，新、改、扩建项目涉及大宗物料运输的，应采用清洁运输方式。支持砂石、煤炭、钢铁、电解铝、电力、焦化、水泥等年运输量 150 万吨以上的大型工矿企业以及大型物流园区新（改、扩）建铁路专用线。未建成铁路专用线的，优先采用公铁联运、新能源车辆以及封闭式皮带廊道等方式运输。加快构建覆盖全省的原油、成品油、天然气输送网络，完成山东天然气环网及成品油管道建设。到 2025 年，大宗物料清洁运输比例大幅提升。</p>	<p>本项目不属于工业项目，运输量小，采用公路运输。</p>	<p>符合</p>
<p>四、实施 VOCs 全过程污染防治</p>	<p>实施低 VOCs 含量工业涂料、油墨、胶粘剂、清洗剂等原辅料使用替代。新、改、扩建工业涂装、包装印刷等含 VOCs 原辅材料使用的项目，原则上使用低（无）VOCs 含量产品。2025 年年底前，各市至少建立 30 个替代试点项目，全省溶剂型工业涂料、溶剂型油墨使用比例分别降低 20、15 个百分点，溶剂型胶粘剂使用量下降 20%。2021 年年底前，完成现有 VOCs 废气收集率、治理设施同步运行率和去除率排查工作，对达不到要求的收集、治理设施进行更换或升级改造；组织开展有机废气排放系统旁路摸底排查，取消非必要的旁路，确因安全生产等原因无法取消的，应安装有效的监控装置纳入监管。2025 年年底前，炼化企业基本完成延迟焦化装置密闭除焦改造。强化装载废气收集治理，2022 年年底前，万吨级以上原油、成品油码头全部完成油气回收治理。2025 年年底前，80% 以上的油品运输船舶具备油气回收条件。符合国家标准规定的储油库和依法被确定为重点排污单位的加油站，应安装油气回收自动监控设备并与生态环境部门联网。持续推行加油站、油库夜间加油、卸油措施。推动企业持续、规范开展泄漏检测与修复（LDAR），提升 LDAR 质量，鼓励石化、有机化工等大型企业自行开展 LDAR。加强监督检查，每年 O<sub>3</sub> 污染高发季前，对 LDAR 开展情况进行抽测和检查。2023 年年底前，石化、化工行业集中的城市和工业园区要建立统一的 LDAR 信息管理平台。</p>	<p>本项目为枣庄市中心城区城乡供水一体化南四湖引调水工程，不涉及工业涂料、油墨、胶粘剂、清洗剂等原辅料使用。</p>	<p>符合</p>

五、强化工业源NOx深度治理	严格治理设施运行监管，燃煤机组、锅炉、钢铁企业污染排放稳定达到超低排放要求。2023年年底以前，完成焦化、水泥行业超低排放改造。实施玻璃、陶瓷、铸造、铁合金、有色等行业污染深度治理，确保各类大气污染物稳定达标排放。重点涉气排放企业取消烟气旁路，确因安全生产等原因无法取消的，应安装有效监控装置纳入监管。引导重点企业在秋冬季安排停产检修、维修，减少污染物排放。	本项目为枣庄市中心城区城乡供水一体化南四湖引调水工程，不涉及燃煤设施。	符合
----------------	---	-------------------------------------	----

由上表可知，本项目符合《关于印发山东省深入打好蓝天保卫战行动计划（2021—2025年）、山东省深入打好碧水保卫战行动计划（2021—2025年）、山东省深入打好净土保卫战行动计划（2021—2025年）的通知》（2021年8月22日）文件的要求。

#### 11.3.4 与《枣庄市“十四五”生态环境保护规划》符合性分析

根据《枣庄市“十四五”生态环境保护规划》，拟建项目与该目录的符合性分析见表 11.3-4。

表 11.3-4 项目与《枣庄市“十四五”生态环境保护规划》符合性分析一览表

	要求	符合性
加快产业结构调整	淘汰落后低效和过剩产能。推进“两高”项目清理工作，确保“三个坚决”落实到位。严格落实《产业结构调整指导目录》，加快推动“淘汰类”生产工艺和产品退出。精准聚焦煤炭、煤电、焦化、水泥、轮胎、化工等6个重点行业，加快淘汰低效落后动能。除特种水泥熟料和化工配套水泥熟料生产线外，2500吨/日以下的水泥熟料生产线全部整合退出。严格执行环保、安全、技术、能耗、效益标准，因地制宜制定具体措施，重点围绕再生橡胶、废旧塑料再生、砖瓦、石灰、石膏等行业，分类组织实施转移、压减、整合、关停任务，推动低效落后产能退出。有序按照“发现一起、处置一起”的原则，实行“散乱污”企业动态清零。	拟建项目为枣庄市中心城区城乡供水一体化南四湖引调水工程，不属于淘汰落后低效和过剩产能。
深化工业污染防治	狠抓工业污染防治。实施差别化流域环境准入政策，强化准入管理和底线约束，推动重点行业、重点区域绿色发展，严格控制高耗水、高污染行业发展，严格执行南四湖东平湖流域水污染物综合排放标准和管控要求。严格控制污染物排放总量，提高工业企业污染治理水平，加强全盐量、硫酸盐、总氮、总磷、氟化物等特征污染物治理。加快推进城市建成区内现有焦化、印染、化工等污染较重的企业有序搬迁改造或依法关闭。加强化工、印染、农副食品加工、煤矿开采等行业综合治理，实施玉米淀粉、肉类及水产品加工、印染等企业清洁化改造，加快推动流域产业布局优化升级。推进化	施工期施工人员生活废水经污水收集池收集后，由环卫部门定期清运；含油废水经含油废水处理设施处理后回用于车辆冲洗、场地冲洗、道路抑尘洒水，不外排入周边河流；基坑废水通过向基坑中投加絮凝剂沉淀后回用于施工场地洒水降尘；清管试压废水由沉淀池沉淀处理后回用于车辆冲洗、场地冲洗、道路抑尘洒水，不外排入周边河流；混凝土养护废水经混凝沉淀后回用于车辆冲洗、场地冲洗、道路

	<p>工园区雨污分流改造和初期雨水收集处理。加大现有工业园区整治力度，全面推进工业园区污水处理设施建设和污水管网排查整治。鼓励有条件的园区实施化工企业废水“一企一管、明管输送、实时监测、统一调度”。推动开展有毒有害以及难降解废水治理试点。鼓励有条件的园区引进“环保管家”服务，提供定制化、全产业链的第三方环保服务，实现园区污水精细化、专业化管理。</p>	<p>抑尘洒水，不外排；施工机械检修冲洗废水采用“隔油池+沉淀池”处理系统后回用于车辆冲洗和洒水降尘，不外排；龙泉庄水库清淤底泥滤液经滤液沉淀池静止沉淀处理后排放至龙泉庄水库大坝下游大寨河支流。本项目运营期污废水主要为工作人员的生活污水，经化粪池处理后由环卫部门定期清运，不排放。农村面源集污池清运废水经过污水管道收集后排入相应村庄的污水收集池内，由环卫部门采用密闭罐车定期进行清运，清运至市政污水处理厂处理后达标排放。</p>
--	---	--

### 11.3.5 与《枣庄市水生态环境保护“十四五”规划》符合性分析

本项目与《枣庄市水生态环境保护“十四五”规划》符合性分析见表 11.3-5。

表 11.3-5 项目与《枣庄市水生态环境保护“十四五”规划》的符合性分析

	要求	符合性
水环境目标	<p>韩庄运河、峯城大沙河、北沙河、城郭河、新薛河、城河、薛城大沙河 7 条主要河流水环境质量持续改善，7 个国控断面水质稳定达到或优于地表水Ⅲ类标准；水功能区达标率 100%；城市集中式饮用水源达到或优于Ⅲ类比例 100%；强化污染防治与环境风险管控，保障南水北调东线水质安全。</p>	<p>本项目为枣庄市中心城区城乡供水一体化南四湖引调水工程，主要建设内容为龙泉庄水库清淤抬田，新建泵站 1 座、规模 15 万吨/日，新建 DN1400 原水管线 5.6 公里，智慧化建设，水源保护区标准化建设及胜利渠渠首护坡整治。可保障枣庄水厂南四湖原水供应，保障中心城区城乡供水安全。</p>

从上表可知，本项目符合《枣庄市水生态环境保护“十四五”规划》的要求。

## 11.4 与饮用水水源保护区相关政策符合性

### 11.4.1 本项目与《中华人民共和国水污染防治法》符合性分析

表 11.4-1 项目与《中华人民共和国水污染防治法》符合性分析

内容及要求	项目情况	符合性
<p>第五十八条农田灌溉用水应当符合相应的水质标准，防止污染土壤、地下水和农产品。禁止向农田灌溉渠道排放工业废水或者医疗污水。向农田灌溉渠道排放城镇污水以及未综合利用的畜禽养殖废水、农产品加工废水的，应当保证其下游最近的灌溉取水点的水质符合农田灌溉水质标准。</p>	<p>本项目为枣庄市中心城区城乡供水一体化南四湖引调水工程，本项目引水水质满足相应的水质标准，引水保障枣庄水厂南四湖原水供应，保障中心城区城乡供水安全。</p>	符合
<p>第六十四条：在饮用水水源保护区内，禁止设置排污口。</p>	<p>本项目不涉及饮用水水源保护区，施工期和运营期均无废</p>	符合

	水外排。	
第六十五条：禁止在饮用水水源一级保护区内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目；已建成的与供水设施和保护水源无关的建设项目，由县级以上人民政府责令拆除或者关闭。禁止在饮用水水源一级保护区内从事网箱养殖、旅游、游泳、垂钓或者其他可能污染饮用水水体的活动。	本项目不涉及饮用水水源一级保护区。本项目建成后将划为龙泉庄水库饮用水水源地保护区。	符合
第六十六条：禁止在饮用水水源二级保护区内新建、改建、扩建排放污染物的建设项目；已建成的排放污染物的建设项目，由县级以上人民政府责令拆除或者关闭。在饮用水水源二级保护区内从事网箱养殖、旅游等活动的，应当按照规定采取措施，防止污染饮用水水体。	本项目不涉及饮用水水源二级保护区。本项目建成后将划为龙泉庄水库饮用水水源地保护区。	符合
第六十七条：禁止在饮用水水源准保护区内新建、扩建对水体污染严重的建设项目；改建建设项目，不得增加排污量。	本项目不涉及饮用水水源保护区。本项目建成后将划为龙泉庄水库饮用水水源地保护区。	符合

由表 11.4-1 可知，枣庄市中心城区城乡供水一体化南四湖引调水工程的实施，符合《中华人民共和国水污染防治法》的相关规定。

#### 11.4.2 本项目与《饮用水水源保护区污染防治管理规定》符合性分析

表 11.4-2 项目与《饮用水水源保护区污染防治管理规定》符合性分析

内容及要求	项目情况	符合性
<p>第十一条：饮用水地表水源各级保护区及准保护区内均必须遵守下列规定：</p> <p>(一)、禁止一切破坏水环境生态平衡的活动以及破坏水源林、护岸林、与水源保护相关植被的活动。</p> <p>(二)、禁止向水域倾倒工业废渣、城市垃圾、粪便及其它废弃物。</p> <p>(三)、运输有毒有害物质、油类、粪便的船舶和车辆一般不准进入保护区，必须进入者应事先申请并经有关部门批准、登记并设置防渗、防溢、防漏设施。</p> <p>(四)、禁止使用剧毒和高残留农药，不得滥用化肥，不得使用炸药、毒品捕杀鱼类。</p>	<p>本项目不涉及饮用水地表水源保护区及准保护区。本项目建成后将划为龙泉庄水库饮用水水源地保护区。</p>	符合
<p>第十二条：饮用水地表水源各级保护区及准保护区内必须分别遵守下列规定：</p> <p>二、二级保护区内</p> <p>1、禁止新建、改建、扩建排放污染物的建设项目。改建项目必须削减污染物排放量；</p> <p>2、原有排污口依法拆除或者关闭；</p> <p>3、禁止设立装卸垃圾、粪便、油类和有毒物品的码头。</p>		

由表 11.4-2 可知，本工程符合《饮用水水源保护区污染防治管理规定》的相关规定。

### 11.4.3 本项目与《山东省水资源条例》符合性分析

表 11.4-3 项目与《山东省水资源条例》符合性分析

内容及要求	项目情况	符合性
<p>第十七条：在饮用水水源保护区内，禁止设置排污口。在饮用水水源一级保护区内，禁止新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目，禁止从事网箱养殖、旅游、游泳、垂钓或者其他可能污染饮用水水体的活动；已建成的与供水设施和保护水源无关的建设项目，由县级以上人民政府责令拆除或者关闭。在饮用水水源二级保护区内，禁止新建、改建、扩建排放污染物的建设项目；已建成的排放污染物的建设项目，由县级以上人民政府责令拆除或者关闭；从事网箱养殖、旅游等活动的，应当按照规定采取措施，防止污染饮用水水体。在饮用水水源保护区内，禁止使用农药。设区的市人民政府应当划定禁止、限制使用含磷洗涤剂、化肥的区域和禁止、限制种植养殖的区域，并向社会公布。</p>	<p>本项目不涉及饮用水水源保护区。本项目建成后将划为龙泉庄水库饮用水水源地保护区。</p>	<p>符合</p>

由表 11.4-3 可知，本工程的实施，符合《山东省水资源条例》的相关规定。

### 11.4.4 本项目与《山东省饮用水水源保护区管理规定（试行）》（鲁政字[2022]196号）符合性分析

表 11.4-4 项目与《山东省饮用水水源保护区管理规定（试行）》符合性分析

内容及要求	项目情况	符合性
<p>第十五条（一）饮用水水源保护区内不得设置排污口。饮用水水源一级保护区内不得新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目，饮用水水源二级保护区内不得新建、改建、扩建排放污染物的建设项目；已建成的，应依法予以拆除或者关闭。</p>	<p>本项目不涉及饮用水水源保护区。本项目建成后将划为龙泉庄水库饮用水水源地保护区。</p>	<p>符合</p>
<p>（二）饮用水水源一级保护区内不得新增农业种植和经济林。饮用水水源保护区划定前已有的农业种植和经济林，严格控制化肥、农药等非点源污染，并逐步退出。饮用水水源二级保护区内农业种植和经济林应实行科学种植和非点源污染防治。</p>		<p>符合</p>
<p>（三）饮用水水源一级保护区内不得存在畜禽养殖活动，已有的应责令停止，养殖场和养殖小区应依法予以拆除或者关闭。饮用水水源二级保护区内，排放污染物的规模化畜禽养殖场、养殖小区予以拆除或者关闭；未采取有效措施防止污染水体的网箱养殖、坑塘养殖、水面围网养殖等活动，依法依规处置；分散式畜禽养殖圈舍应将养殖废物全部资源化利用，且尽量远离水源地取水口，不得向保护区内水体直接倾倒畜禽粪便和排放养殖污水。</p>		<p>符合</p>
<p>（四）饮用水水源一级保护区内不得新建或存在集中式污水处理设施；饮用水水源二级保护区内，居住人口大于或等于 1000 人的区域，生活污水应统一收集、集中处理，处理后的污水原则上引至保护区外排放；居住人口不足 1000 人的，采用因地制宜的技术和工</p>		<p>符合</p>

<p>艺处理处置。饮用水水源保护区内产生的生活垃圾应全部集中收集，并在保护区外进行无害化处置。</p>		符合
<p>五) 按照《中华人民共和国水污染防治法》《山东省水污染防治条例》《集中式饮用水水源地规范化建设环境保护技术要求》等法律、法规、标准以及国家和省有关文件要求，开展饮用水水源保护区其他环境问题整治和规范化建设工作。</p>		

#### 11.4.5 本项目与《枣庄市饮用水水源保护条例》符合性分析

本项目与《枣庄市饮用水水源保护条例》符合性分析见表 11.4-5。

表 11.4-5 项目与《枣庄市饮用水水源保护条例》符合性分析

相关规定	本项目情况	符合性
<p>第十六条 饮用水水源准保护区内，禁止下列行为：</p> <p>(一) 新建、扩建对水体污染严重的建设项目，改建增加排污量的建设项目；</p> <p>(二) 设置化工原料、矿物油类以及有毒有害矿产品的贮存场所；</p> <p>(三) 堆放、倾倒或者填埋粉煤灰、工业废弃物、生活垃圾、粪便、医疗废弃物、放射性物品等固体废物，或者设置易溶性、有毒有害废弃物等堆放场所、转运场所；</p> <p>(四) 使用不符合《农田灌溉水质标准》的污水进行灌溉；</p> <p>(五) 施用剧毒、高毒和高残留农药，过量使用化肥；</p> <p>(六) 使用炸药、化学药品捕杀鱼类；</p> <p>(七) 毁林开荒、破坏湿地、损坏植被和非更新性砍伐水源涵养林、护岸林等破坏水环境生态平衡的行为；</p> <p>(八) 可能影响饮用水水源水质的矿产勘查、开采、加工活动；</p> <p>(九) 未采取防渗、防溢、防漏措施或者未经批准擅自进入保护区内运输有毒有害物质、油类、粪便；</p> <p>(十) 在水体清洗装贮过油类或者有毒有害污染物的车辆、容器等物品，排放含重金属、病原体、油类、酸碱类污水、放射性废水等有毒有害物质；</p> <p>(十一) 利用渗坑、渗井、裂隙、溶洞等排放污水和其它有害废弃物，利用透水层孔隙、裂隙、溶洞及废弃矿坑储存石油、天然气、放射性物质、有毒有害化工原料、农药等；</p> <p>(十二) 法律、法规禁止的其他行为。</p>	<p>本项目不涉及饮用水水源保护区及准保护区。本项目建成后划为龙泉庄水库饮用水水源地保护区。</p>	符合
<p>第十七条 饮用水水源二级保护区内，除禁止本条例第十六条规定的行为以外，禁止下列行为：</p> <p>(一) 设置排污口；</p> <p>(二) 新建、改建、扩建排放污染物的建设项目；</p> <p>(三) 设立装卸垃圾、粪便、油类和有毒物品的码头；(四) 使用农药；</p> <p>(五) 从事围网、网箱养殖，建设畜禽养殖场、养殖小区或者进行有污染物排放的集中式畜禽养殖；</p> <p>(六) 从事取土和采石(砂)等活动；</p> <p>(七) 围垦河道、滩地，或者在河道、水库等弃置砂石；</p> <p>(八) 修建墓地；</p> <p>(九) 丢弃及掩埋动物尸体；</p> <p>(十) 建设工业固体废物集中贮存、处置设施、场所或者生活垃圾填埋场；</p> <p>(十一) 设置油库等危险化学品仓库、加油站；</p>		符合

<p>(十二) 法律、法规禁止的其他行为。 在饮用水水源二级保护区内从事旅游等活动的,应当按照规定采取措施,防止污染饮用水水体。</p>		
<p>第十八条 在饮用水水源一级保护区内,除禁止本条例第十六条、第十七条规定的行为外,禁止下列行为: (一) 新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目; (二) 从事种植、畜禽养殖等农牧业活动以及旅游、游泳、垂钓等可能污染饮用水水源的行为; (三) 建设输油管道或者输送污水的渠道、管道; (四) 设置与供水需要无关的码头,停靠船舶; (五) 法律、法规禁止的其他行为。</p>		符合

## 11.5 与生态保护红线相关政策符合性分析

### 11.5.1 本项目与《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》

#### (厅字〔2019〕48号)符合性分析

根据中共中央办公厅、国务院办公厅印发《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》(厅字〔2019〕48号):生态保护红线内,自然保护地核心保护区原则上禁止人为活动,其他区域严格禁止开发性、生产性建设活动,在符合现行法律法规前提下,除国家重大战略项目外,仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动,主要包括:零星的原住民在不扩大现有建设用地和耕地规模前提下,修缮生产生活设施,保留生活必需的少量种植、放牧、捕捞、养殖;因国家重大能源资源安全需要开展的战略性能源资源勘查,公益性自然资源调查和地质勘查;自然资源、生态环境监测和执法包括水文水资源监测及涉水违法事件的查处等,灾害防治和应急抢险活动;经依法批准进行的非破坏性科学研究观测、标本采集;经依法批准的考古调查发掘和文物保护活动;不破坏生态功能的适度参观旅游和相关的必要公共设施建设;必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施建设、防洪和供水设施建设与运行维护重要生态修复工程。

根据《枣庄市自然资源和规划局〈关于出具枣庄市中心城区城乡供水一体化南四湖引调水工程规划意见及不新增占地证明的请示〉的意见》,枣庄市中心城区城乡供水一体化南四湖引调水项目已纳入国土空间总体规划项目库,原则同意该项目进行前期规划设计研究。本项目涉及生态保护红线区域无自然保护地。本项目为供水设施建设,属于文件中要求的“必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施建设、防洪和供水设施建设与运行维护重要生态修复工程。”符合相关要求。

### 11.5.2 本项目与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）符合性分析

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）提出：生态保护红线是国土空间规划中的重要管控边界，生态保护红线内自然保护地核心保护区外，禁止开发性、生产性建设活动，在符合法律法规的前提下，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动。

本项目为供水设施建设与运行维护工程，属于《通知》中“生态保护红线内自然保护地核心保护区外允许开展的有限人为活动”的第6项：“必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施、通讯和防洪、供水设施建设和船舶航行、航道疏浚清淤等活动；已有的合法水利、交通运输等设施运行维护改造”。项目不属于开发性、生产性建设活动，不对自然保护地的生态功能造成破坏，符合要求。

### 11.5.3 本项目与《山东省自然资源厅山东省生态环境厅关于加强生态保护红线管理的通知》（鲁自然资发〔2023〕1号）符合性分析

《山东省自然资源厅山东省生态环境厅关于加强生态保护红线管理的通知》（鲁自然资发〔2023〕1号）提出：（一）规范有限人为活动准入，生态保护红线内，自然保护地核心保护区原则上禁止人为活动；自然保护地核心保护区禁止开发性、生产性建设活动，在符合法律法规的前提下，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动。（二）生态保护红线内自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等区域，依照相关法律法规执行。生态保护红线内允许的有限人为活动涉及上述区域的，应当征求相关主管部门意见。

本项目为供水设施建设与运行维护工程，本项目涉及生态保护红线区域无自然保护区、未划定饮用水水源保护区。

项目在生态保护红线内的临时工程为原水管线施工作业带，根据《通知》（二）办理要求：“生态保护红线内允许的有限人为活动和国家重大项目占用生态保护红线涉及临时用地的，按照自然资源部关于规范临时用地管理的有关要求，参照临时占用永久基本农田规定办理，严格落实恢复责任。”本项目原水管线敷设结束后，立即对管沟进行回填并恢复原生态，符合《通知》管理要求。

#### 11.5.4 本项目与《山东省自然资源厅关于做好过渡期国土空间规划服务保障工作的通知》（鲁自然资字〔2023〕88号）符合性分析

《山东省自然资源厅关于做好过渡期国土空间规划服务保障工作的通知》（鲁自然资字〔2023〕88号）提出：二、严格过渡期规划符合性审核。市县国土空间总体规划尚未通过审查的，依据现行土地利用总体规划、城市（镇）总体规划、山东省海洋功能区划、“三区三线”划定成果等进行规划符合性审核，项目用地用海用岛在符合“三区三线”管控规则前提下，应符合以下要求：一是建设项目用地、土地征收成片开发方案、开发区扩区调区等需符合土地利用总体规划或城市（镇）总体规划。二是交通、能源、水利等单独选址项目，已列入省级国土空间规划重点项目清单的，省级国土空间规划可作为项目用地用海用岛组卷报批依据。

本项目为防洪和供水设施建设与运行维护重要生态修复工程，属于确实无法避让的供水设施建设项目，运营期无开发性、生产性建设活动，属于对生态功能不造成破坏的有限人为活动，符合生态保护红线管控相关要求。

新建浮船泵站采用受力平台固定，受力平台桩基在沂沭平原水源涵养生态保护红线内的占地面积为 4.8m<sup>2</sup>，为永久占地。本项目永久占地均在水库管理范围内，不改变用地性质，生态保护红线内无新增建设用地。符合《山东省自然资源厅关于做好过渡期国土空间规划服务保障工作的通知》（鲁自然资字〔2023〕88号）的相关用地报批要求。

#### 11.6 与《国土资源部关于全面实行永久基本农田特殊保护的通知》（国土资规〔2018〕1号）符合性分析

本项目与《国土资源部关于全面实行永久基本农田特殊保护的通知》（国土资规〔2018〕1号）符合情况见表11.6-1。

表 11.6-1 本项目与国土资规〔2018〕1号符合情况

序号	国土资规〔2018〕1号	本项目情况
1	从严管控非农建设占用永久基本农田。永久基本农田一经划定，任何单位和个人不得擅自占用或者擅自改变用途，不得多预留一定比例永久基本农田为建设占用留有空间，严禁通过擅自调整县乡土地利用总体规划规避占用永久基本农田的审批，严禁未经审批违法违规占用。按有关要求，重大建设项目选址确实难以避让永久基本农田的，在可行性研究阶段，省级国土资源主管部门负责组织对占用的必要性、合理性和补划方案的可行性进行论证，报国土	本项目调度中心新增永久占地5000m <sup>2</sup> 。其他建设内容本身不新增永久性征地区，不占用基本农田。

	资源部进行用地预审;农用地转用和土地征收依法依规报国务院批准。	
2	临时用地和设施农用地原则上不得占用永久基本农田,重大建设项目施工和地质勘查临时用地选址确实难以避让永久基本农田的,直接服务于规模化粮食生产的粮食晾晒、粮食烘干、粮食和农资临时存放、大型农机具临时存放等用地确实无法避让永久基本农田的,在不破坏永久基本农田耕作层、不修建永久性建(构)筑物的前提下,经省级国土资源主管部门组织论证确需占用且土地复垦方案符合有关规定后,可在规定时间内临时占用永久基本农田,原则上不超过两年,到期后必须及时复垦并恢复原状。	本项目属于重大基础设施项目,管线施工难以避让永久基本农田,本项目分层开挖分层回填,不破坏永久基本农田耕作层,本项目施工完成后及时复垦恢复原状,临时占用的基本农田使用时间不超过两年。

由上表可知,本项目符合《国土资源部关于全面实行永久基本农田特殊保护的通知》(国土资规[2018]1号)。

### 11.7 与《枣庄市国土空间总体规划(2021-2035年)》符合性分析

根据《枣庄市国土空间总体规划(2021-2035年)》第115条:“提升城区基础设施支撑水平增强供水保障能力。提高中心城区供水能力,规划14座给水厂服务中心城区,其中现状保留11座,扩建1座,新建2座,新建给水厂包括枣庄水厂、龙泉庄(西郊)水厂。推进供水设施改造,完善供水管网、配套加压泵站建设,降低供水管网漏损率。提高水务智能决策和信息化水平,系统推进智慧水务建设。”

本项目为枣庄水厂的配套附属设施工程,其中龙泉庄水库为枣庄水厂的城市生活饮用水水源地;本项目新建原水管道,向中心水厂供应南四湖下级湖原水,可以保障枣庄水厂原水供应。由于枣庄水厂已纳入《枣庄市国土空间总体规划(2021-2035年)》民生类重点项目清单,本项目作为其配套的附属设施,是保障枣庄水厂水源的必要措施,符合《枣庄市国土空间总体规划(2021-2035年)》要求。

项目与《枣庄市国土空间总体规划(2021-2035年)》位置关系见图11.7-1,与主城区给水设施规划位置关系见图11.7-2。

### 11.8 与《枣庄市人民政府关于印发枣庄现代水网建设规划的通知》符合性分析

根据《枣庄市人民政府关于印发枣庄现代水网建设规划的通知》(枣政字[2022]17号),对峰城区水网建设规划如下:

——峰城区工程布局。自胜利渠渠首闸取水,利用胜利渠输水至阴平沙河,

新建节制闸调控水位，新建阴平一级站，管线沿阴平沙河向北至阴平镇，向西北经斜屋村向北至龙泉庄水库，将龙泉庄水库扩容加固作为调蓄水库，出调蓄水库设管线自流向西北，在韩楼村建设水厂一座，出水厂向北至跃进河，沿跃进河向东至 206 国道，向北分峰城城区工业园支线供水，向西过峰城大沙河至贾庄干渠渠首，新建贾庄干渠二级站，沿贾庄干渠渠底埋管道，向东沿吴底路至新沟河，新建新沟河三级站，向北管道输水至峨山工业园。共建设提水加压泵站 3 座，调蓄水库 1 座，新建输水管线 58.6 公里。

——峰城区城乡供水一体化工程。从南四湖调水，通过管道输送至龙泉庄水库调蓄（龙泉庄水库扩挖工程自 360 万立方米扩容至 500 万立方米），再通过管道输送至建设和改建的 3 处日供水能力 3 万吨的地表水水厂（新建榴园/枣园水厂、峨山水厂，改造提升东郊水厂），与农村供水管网衔接，实现同网、同质、同服务，全面实现城乡供水一体化。

根据枣庄市中心城区城乡供水一体化项目建设指挥部会议纪要，同意同意枣庄市中心城区城乡供水一体化项目南四湖引调水工程方案由微山境内的潘庄干渠引水至何庄水库，再加压至枣庄水厂，变更为利用已建成的峰城区南四湖取水设施，在龙泉庄水库新建提水泵站和配套输水管线，加压泵送至枣庄水厂。

本项目拟进行龙泉庄水库清淤，依托峰城区城乡供水一体化工程渠首取水和原水管道输水，经龙泉庄水库调蓄后经拟建管道输送至枣庄水厂，因此本项目符合《枣庄市人民政府关于印发枣庄现代水网建设规划的通知》（枣政字[2022]17 号）。

### 11.9 与《枣庄市峰城区榴园镇国土空间规划（2021-2035 年）》符合性分析

根据《枣庄市峰城区榴园镇国土空间规划（2021-2035 年）》，规划构建立体、综合、多功能的供水安全保障网，使城乡供水更加稳定。优化用水结构，提高水资源利用效率，全面建设节水型社会。实施最严格的水资源保护与管理制度，严控用水总量、提高用水效率。严格实行水资源消耗总量和强度双控，严守水资源利用上线。优化河湖水系格局，加快推进水库增容、调水等工程，划定河道保护区，对湿地范围、饮用水源保护区进行严格保护。

本项目建设内容主要为原水管道建设和水库清淤扩容，因此，本项目符合《枣

庄市峯城区榴园镇国土空间规划（2021-2035 年）》，本项目与榴园镇国土空间规划位置关系见图 11.9-1。

### 11.10 与枣庄市生态环境分区管控方案符合性分析

1、本项目与《枣庄市人民政府关于印发枣庄市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（枣政字[2021]16号）的符合性分析

根据环境保护部《枣庄市人民政府关于印发枣庄市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（枣政字[2021]16号），“三线一单”为生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和生态环境准入清单。

#### (1) 生态保护红线及生态空间保护

全市生态保护红线面积 380.92 平方公里，占全市国土面积的 8.35%，主要生态系统服务功能为水土保持、水源涵养及生物多样性维护保护（待枣庄市生态保护红线调整方案批复后，本部分内容以最新发布数据为准）；自然保护区、森林自然公园、湿地自然公园、地质自然公园、水产种质资源保护区、饮用水水源地保护区等各类保护地以及公益林地得到有效保护。到“十四五”末，实现全市 80% 以上的应治理区域得到有效治理修复保护，湿地保护率达到 70% 以上。

本项目占用沂沭平原水源涵养生态保护红线，红线编码为 370404110029，生态功能为水源涵养。本项目以原水管线地下穿越、浮船泵站及水库清淤形式穿越生态保护红线区域。管道穿越长度 3.7m，采用大开挖形式穿越，管道敷设方式为地下敷设。新建浮船泵站采用受力平台固定，受力平台桩基在沂沭平原水源涵养生态保护红线内的占地面积为 4.8m<sup>2</sup>，为永久占地。本项目永久占地均在水库管理范围内，不改变用地性质，生态保护红线内无新增建设用地。枣庄市中心城区城乡供水一体化南四湖引调水工程（一期）属于基础设施项目，项目不可避免穿越生态保护红线。施工过程中对生态环境的扰动及施工过程污染环节可能会对生态保护红线产生一定负面影响。但在施工过程中，通过采取控制作业范围、控制施工方式、严格执行污染防治措施后，对生态功能影响较小，本工程对该生态保护红线的影响总体在可接受范围内，能够满足山东省生态保护红线的管控要求。

#### (2) 环境质量底线

全市大气环境质量持续改善，PM<sub>2.5</sub> 年均浓度为 44 微克/立方米；全市水环境质量明显改善，重点河流水质优良（达到或优于Ⅲ类）比例达到 80% 以上，基本消除城市建成区劣五类水体及黑臭水体，县级及以上城市饮用水水源地水质达标率（去除地质因素超标外）全部达到 100%；土壤环境质量总体保持稳定，

受污染耕地和污染地块安全利用得到进一步巩固提升，全市受污染耕地安全利用率达到 92%左右，污染地块安全利用率达到 92%以上。

根据《枣庄市环境质量报告（2024 年简本）》（2025.4），2024 年峰城区市  $\text{SO}_2$ 、 $\text{NO}_2$ 、 $\text{PM}_{10}$ 、 $\text{PM}_{2.5}$  年均质量浓度分别为  $9\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $26\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $72\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $40\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，CO 日均值第 95 百分位浓度值、 $\text{O}_3$  日最大 8 小时均值的第 90 百分位浓度值分别为  $1000\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $183\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，区域内  $\text{PM}_{2.5}$ 、 $\text{PM}_{10}$  及臭氧不达标。根据《枣庄市环境质量报告（2024 年简本）》，部分地表水监测断面个别月份溶解氧、高锰酸盐指数、化学需氧量和五日生化需氧量超标，年均值达到 III 类水质标准限值；其余断面全年未出现超标情况，年均值达到 III 类水质标准限值。本工程施工废气主要包括施工作业面扬尘、交通运输扬尘、施工机械和车辆产生的燃油废气，以上废气排放量少、排放时间短，对区域大气环境影响较小，本工程建设后无废气产生；本工程施工产生废水主要包括施工机械、车辆冲洗含油废水、施工人员生活污水等，各自产生量较小，经合理处置后对区域水环境影响较小，运营期影响产生废水仅为管理人员生活污水，产生量很小，经处理后对区域水环境影响较小。采取各相应治理措施后，项目生产对周围环境质量影响较小，满足区域环境质量改善目标管理要求。

### （3）资源利用上线

强化节约集约利用，持续提升资源能源利用效率，水资源、土地资源、能源消耗等达到省下达的总量要求和强度控制目标。强化水资源刚性约束，建立最严格的水资源管理制度，严格实行用水总量、用水强度双控，全市用水总量控制在省下达的总量要求以下，优化配置水资源，有效促进水资源可持续利用；加强各领域节约用水，农田灌溉水有效利用系数逐年提高，万元 GDP 用水量、万元工业增加值用水量等用水效率指标持续下降。坚持最严格的耕地保护制度和节约集约用地制度，统筹土地利用与经济社会协调发展，严格保护耕地和永久基本农田，守住永久基本农田控制线；优化建设用地布局和结构，严格控制建设用地规模，促进土地节约集约利用。优化调整能源结构，实施能源消费总量控制和煤炭消费减量替代，扩大新能源和可再生能源开发利用规模；能源消费总量完成省下达任务，煤炭消费量实现负增长，单位地区生产总值能耗进一步降低。

本项目消耗电能和水资源相对于区域资源利用总量较少，符合资源利用上线要求。

#### (4) 生态环境准入清单

严格落实生态环境法律法规，国家、省和重点区域环境治理、生态保护和资源利用管理规划等政策，准确把握区域发展战略和生态功能定位，以环境管控单元为基础，结合“三线”划定情况，从空间布局约束、污染物排放管控、环境风险防控和资源利用效率等方面明确准入要求。全市建立“1+149”两级生态环境准入清单管控体系，其中，“1”为市级清单，体现全市的基础性、普适性要求；“149”为环境管控单元清单，体现管控单元的差异性、落地性要求。各区（市）政府、枣庄高新区管委会要严格执行生态环境准入清单确定的管控要求，并不断完善。

本项目属于引水工程，为国家鼓励类产业，符合当前国家产业政策。另外，根据《枣庄市市级生态环境准入清单（2023年动态更新）》，项目各污染环节采取相应治理措施后达标排放，采取风险管控措施后风险水平可接受，不属于禁止类企业，满足生态环境管控要求，且本项目不在当地环境准入负面清单内。

#### (5) 生态环境空间分区管控

全市共划定 149 个环境管控单元，分为优先保护单元、重点管控单元和一般管控单元，实施分类管控。

①优先保护单元。共划定 57 个，面积 1602.34 平方公里，占全市国土面积的 35.11%。主要包括生态保护红线、各级自然保护区、风景名胜区、国家级森林公园、湿地公园及重要湿地、饮用水源保护区、国家级生态公益林等重要保护地以及生态功能重要的地区等。该区域以绿色发展为导向，严守生态保护红线，严格执行各类自然保护地及生态保护红线等有关管理要求。

②重点管控单元。共划定 57 个，面积 1400.16 平方公里，占全市国土面积的 30.68%。主要包括城镇生活用地集中区域、工业企业所在园区（聚集区）等，以及人口密集、资源开发强度大、污染物排放强度高的区域。该区域重点推进产业布局优化、转型升级，不断提高资源利用效率，加强污染物排放控制和环境风险防控，解决突出生态环境问题。

③一般管控单元。共划定 35 个，主要涵盖优先保护单元和重点管控单元以外的区域，面积 1561.25 平方公里，占全市国土面积的 34.21%。该区域执行生态环境保护的基本要求，合理控制开发强度，推动区域生态环境质量持续改善。

本项目位于峯城区榴园镇境内。本项目在枣庄市管控单元图中属于山东古石榴国家森林公园古石榴片区（榴园镇）优先保护单元及峯城区榴园镇一般管

控单元一般管控单元，本项目属于水利工程，不属于高污染排放和高风险建设项目，符合生态环境空间分区管控要求。

综上分析，项目建设符合所在区域的“三线一单”控制要求。

(2) 本项目与《枣庄市生态环境管控单元准入清单（2023年动态更新）》的符合性分析

本项目与该文件的符合性分析见表 11.10-1~表 11.10-2。本项目与枣庄市环境管控单元分类位置关系见图 11.10-1。

表 11.10-1 项目与山东古石榴国家森林公园古石榴片区（榴园镇）优先保护单元符合性分析

文件要求						本项目情况	符合性
单元编码	单元名称	行政区划			单元分类		
		省	市	县			
ZH37040410004	山东古石榴国家森林公园古石榴片区（榴园镇）优先保护单元	山东省	枣庄市	峰城区	优先保护单元		
管控纬度	管控要求						
空间布局约束	1、生态保护红线原则上按禁止开发区域的要求进行管理，严控不符合主体功能定位的各类开发活动，严控任意改变土地用途，确保生态功能不降低、面积不减少、性质不改变。 2、一般生态空间，原则上按限制开发区域的要求进行管理。按照生态空间用途分区，依法制定区域准入条件，明确允许、限制、禁止的产业和项目类型清单。 3、风景名胜区按照《中华人民共和国风景名胜区条例》《山东省风景名胜区管理条例》进行管理。 4、任何单位和个人不得向雨水收集口、雨水管道排放或者倾倒污水、污物和垃圾等废弃物。 5、严格控制在优先保护类耕地集中区域新建铅蓄电池制造等排放重金属、持久性有机物和挥发性有机物的项目。					本项目为供水设施建设，属于文件中要求的“必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施建设、防洪和供水设施建设与运行维护重要生态修复工程。”本项目污染物妥善处置。	符合
污染物排放管控	1、新建城镇污水集中处理设施应当同步配套建设除磷脱氮、污泥处置设施及中水利用设施；已建成的城镇污水集中处理设施应当开展除磷脱氮深度处理和污泥处置。 2、加快实施生活污水处理系统升级改造和污水处理能力提升工程，确保新增收集污水得到有效处理。 3、分类治理农村生活污水，以建设微型湿地群和小型氧化塘为重点，有效处理农村生产生活污水。 4、实施规模化养殖，推广畜禽粪污园地收储、转运、堆肥项目。 5、建立健全废旧农膜回收利用体系。化肥、农药使用总量实现零增长，养殖废弃物综合利用率 90%以上。					本项目为生态影响类项目，通过采取合理的环保措施，可保证对周围环境影响较小。	符合

环境 风险 管控	<ol style="list-style-type: none"> <li>1、当预测到区域将出现重污染天气时，根据预警发布，按级别启动应急响应措施。</li> <li>2、生活垃圾的收集、运输、处置设施应当采取防扬散、防流失、防渗漏或者其他符合水污染防治要求的措施。</li> <li>3、履行土壤保护的责任，避免因过度施肥、滥用农药等掠夺式农业生产方式造成土壤环境质量下降。</li> <li>4、灌溉用水应符合农田灌溉水水质标准。对因长期使用污水灌溉导致土壤污染严重、威胁农产品质量安全的，要及时调整种植结构。</li> </ol>	<p>本项目建设在采取合理的措施后，可有效避免对周围环境的影响；项目施工期制定了详细的风险事故防范措施、风险应急预案、事故应急处理措施等。</p>	符合
资源 开发 效率	<ol style="list-style-type: none"> <li>1、加强餐饮业燃料烟气及油烟污染防治，使用天然气、液化石油气、太阳能、电能等清洁能源。</li> <li>2、实施生活节水改造，禁止生产、销售并限期淘汰不符合节水标准的产品、设备，建立新型节水器具推荐推广目录。</li> <li>3、推进垃圾减量化、资源化、无害化处置。加快污泥处理处置设施建设，选择适宜的污泥处理技术，实行污泥稳定化、无害化和资源化处置。</li> <li>4、严格控制森林资源消耗，推进森林可持续经营，提高森林资源的利用效益。</li> </ol>	<p>本项目为引水工程，施工期结束后除职工生活用水外无其他用水需求。项目建设可为保障枣庄市中心城区供水。</p>	符合

表 11.10-2 项目与峰城区榴园镇一般管控单元符合性分析

文件要求						本项目情况	符合性
单元编码	单元名称	行政区划			单元分类		
		省	市	县			
ZH37040430004	峰城区榴园镇一般管控单元	山东省	枣庄市	峰城区	重点管控单元		
管控纬度	管控要求						
空间布局约束	<ol style="list-style-type: none"> <li>1、一般生态空间原则上按限制开发区域的要求进行管理。按照生态空间用途分区，依法制定区域准入条件，明确允许、限制、禁止的产业和项目类型清单。</li> <li>2、控制工业集聚区发展规模，根据园区产业性质和污染排放特征实施重点减排。</li> <li>3、严格控制区域内火电、化工、冶金、建材等高耗能行业产能规模。</li> <li>4、禁止在江河、湖泊、运河、渠道、水库最高水位线以下的滩地和岸坡堆放、存贮固体废弃物和其他污染物。</li> <li>5、加强土壤环境质量检测与评估，对未经评估和无害化治理的土地不得进行流转和二次开发。</li> <li>6、将符合条件的优先保护类耕地划为永久基本农田，实行严格保护，确保其面积不减少、环境质量不下降。</li> </ol>					<p>本项目为生态影响类项目，施工期临时占用基本农田，通过采取合理的环保措施，可保证对周围环境影响较小。</p>	符合
污染物排放管控	<ol style="list-style-type: none"> <li>1、严格控制区域内火电、化工、冶金、建材等高耗能行业产能规模。严格执行水泥、平板玻璃等行业产能置换实施办法。</li> <li>2、禁止新建并淘汰 35 蒸吨/小时以下的使用燃煤、重油等高污染燃料的锅炉。淘汰一段式煤气发生炉。</li> <li>3、全面整治“散乱污”企业。城市文明施工，严格落实“六</li> </ol>					<p>本项目为生态影响类项目，通过采取合理的环保措施，可保证对周围环境影响较小。</p>	符合

	<p>个百分百”措施，严格控制扬尘污染。</p> <p>4、禁止向水体排放、倾倒工业废渣、城镇垃圾和其他废弃物。</p> <p>5、禁止向水体排放油类、酸液、碱液或者剧毒废液。</p> <p>6、建立土壤环境质量监测制度，开展农村污染土壤修复试点，有效控制农业面源污染。建立健全废旧农膜回收利用体系。</p>		
环境 风险 管控	<p>1、编制区域内大气污染应急减排项目清单。</p> <p>2、根据重污染天气预警，按级别启动应急响应措施。实施辖区内应急减排与错峰生产。</p> <p>3、兴建地下工程设施或者进行地下勘探、采矿等活动，应当采取防护性措施，防止地下水污染。</p> <p>4、人工回灌补给地下水，不得恶化地下水水质。</p> <p>5、暂不开发利用或现阶段不具备治理修复条件的污染地块，由所在地区（市）政府组织划定管控区域，设立标识，发布公告，开展土壤、地表水、地下水、空气环境监测。</p> <p>6、在重点土壤污染区域，定期组织对重要农产品风险监测和重点监控产品监控抽查。</p>	<p>本项目建设在采取合理的措施后，可有效避免对周围环境的影响；项目施工期制定了详细的风险事故防范措施、风险应急预案、事故应急处理措施等。</p>	符合
资源 开发 效率	<p>1、禁燃区内执行高污染燃料禁燃区的管理规定。</p> <p>2、强化水资源消耗总量和强度双控行动，实行最严格的水资源管理制度。</p> <p>3、推动能源结构优化，提高能源利用效率。严格控制新上耗煤工业和高耗能项目。新建高耗能项目能耗总量和单耗符合全区控制指标要求。既有工业耗煤项目和居民生活用煤，推广使用清洁煤，推进煤改气，煤改电，鼓励利用可再生能源、天然气等优质能源使用。管控单元内能耗强度降低率满足全区控制指标要求。</p> <p>4、加强节水措施落实，提高农业灌溉用水效率，新建、改建、扩建建设项目须制订节水措施方案，未经许可不得开采地下水。</p>	<p>。本项目为引水工程，施工期结束后除职工生活用水外无其他用水需求。项目建设可为保障枣庄市中心城区供水。</p>	符合

### 11.11 与水利建设项目（引调水工程）环境影响评价文件审批原则（试行）符合性

本项目属于水库和输水管道建设工程，对照环办环评[2016]114号附件6“水利建设项目（引调水工程）环境影响评价文件审批原则（试行）”，符合性分析具体见表1.11-1。

表 11.11-1 水利建设项目（引调水工程）环境影响评价文件审批原则（试行）符合性分析

序号	文件要求	本工程内容	符合性
1	项目符合资源与环境保护相关法律法规和政策，与主体功能区规划、生态功能区划等相协调，开发任务、供水范围及对象、调水规模、选址选线等工程主要内容总体满足流域综合规划、水资源综合规划、水资源开发利用（含供水）规划、工程规划、流域水污染防治规划、流域生态保护规划等相关规划、规划环评及审查意见要求。	项目符合资源与环境保护相关法律法规和政策要求，与主体功能区规划、生态功能区划、水污染防治规划、流域区域综合规划、水资源综合规划等相关规划要求。	符合
2	工程选址选线、施工布置和水库淹没原则上不得占用自然保护区、风景名胜区、生态保护红线等敏感区内法律法规禁止占用的区域和已明确作为栖息地保护区域，并与饮用水水源保护区的有关保护要求相协调。	本项目不占用自然保护区、风景名胜区，不涉及饮用水水源保护区。本项目涉及生态保护红线，为供水设施建设，属于文件中要求的“必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施建设、防洪和供水设施建设与运行维护重要生态修复工程。”	符合
3	项目调水和水库调蓄造成调出区取水枢纽下游水量减少和水文情势改变且带来不利影响的，在统筹考虑满足下游河道水生生态、水环境、景观、湿地等生态环境用水及生产、生活用水需求的基础上，提出了调水总量和过程控制、输水线路或末端调蓄能力保障、生态流量泄放、生态（联合）调度等措施，明确了生态流量泄放和在线监测设施以及管理措施等内容。针对水库下泄或调出低温水、泄洪造成的气体过饱和等导致的不利生态环境影响，提出了分层取水、优化泄洪形式或调度方式、管理等措施。根据水质管理目标要求，提出了水源区污染源治理、库底环境清理、污水处理等水质保障措施；兼顾城乡生活供水任务的，还提	本工程调水采用地下密闭管道输水，不与现有地表水相互联通，对现有水文情势影响较小。水库原水为南四湖湖水，通过管道引调水，对库区周边河流、渠道水文情势影响很小，正常情况下水库不进行泄放，为枣庄市城乡生活及工业供水提供保障。	符合

	出了划定饮用水水源保护区、设置隔离防护带等措施。		
4	根据输水线路水环境保护需求，提出了划定饮用水水源保护区、源头治理、截污导流、河道清淤或建设隔离带等措施，保障输水水质达标。输水河湖具有航运、旅游等其他功能且可能对水质安全带来不利影响的，提出了不得影响输水水质的港口码头选址建设要求、制定限制或禁止运输的货物种类目录、船舶污染防治等水污染防治措施。	本工程输水管道均为密闭管道，本工程水库建成后拟划为饮用水水源地保护区，本工程不涉及航运等功能。	符合
5	受水区水污染治理以改善水环境质量为目标，遵循“增水不增污”或“增水减污”原则，并有经相关地方人民政府认可的水污染防治相关规划作为支撑。	本工程受水区主要为枣庄中心水厂，当地政府已制定合理的水污染防治措施。	符合
6	项目建设可能造成水库和输水沿线周边地下水位变化，引起土壤潜育化、沼泽化、盐碱化、沙化或植被退化演替等次生生态影响的，提出了封堵、导排、防护等针对性措施。	本项目采用密闭管道输水，施工结束后进行生态恢复，不会对地下水和管道沿线生态环境造成破坏性影响。根据坝前防渗、化学改良、优化灌溉制度、坝后排水及综合措施防治土壤次生盐渍化。	符合
7	项目对鱼类等水生生物的生境、物种多样性及资源量等造成不利影响的，提出了优化工程设计及调度、栖息地保护、水生生物通道恢复、增殖放流、拦鱼等措施。栖息地保护措施包括干（支）流生境保留、生境修复（或重建）等，采用生境保留的应明确河段范围及保护措施。水生生物通道恢复措施包括鱼道、升鱼机、集运鱼系统等，在必要的水工模型试验基础上，明确了过鱼对象、主要参数、运行要求等，且满足可研阶段设计深度要求。鱼类增殖放流措施应明确增殖站地点、增殖放流对象、放流规模、放流地点等。	项目直接影响的地表水体仅为龙泉庄水库，项目选取枯水期进行施工，并采取生态环境保护措施，对水生生物生境的影响较小。	符合
8	项目对珍稀濒危和重点保护野生动、植物及其生境造成影响的，提出了优化工程布置和调度运行方案、合理安排工期、应急救护、建设或保留动物通道、移栽、就地保护或再造类似生境等避让、减缓和补偿措施。项目涉及风景名胜等环境敏感区并对景观产生影响的，提出了工程方案优化、景观塑造等措施。	本项目不涉及珍稀濒危和重点保护野生动、植物。	符合
9	项目施工组织方案具有环境合理性，对料场、弃土（渣）场等施工场地提出了水土流失防治和施工迹地生态恢复等措施。根据环境保护相	本项目施工期各类废水、废气、噪声及固体废物均妥善处置。	符合

	关标准和要求，对施工期各类废（污）水、废气、噪声、固体废物等提出防治或处置措施。		
10	项目移民安置涉及的农业土地开垦、移民安置区建设、企业迁建、专业项目改复建工程等，其建设方式和选址具有环境合理性，对环境造成不利影响的，提出了生态保护、污水处理与垃圾处置等措施。针对城（集）镇迁建及配套的重大环保基础设施建设、重要交通和水利工程改复建、污染型企业迁建等重大移民安置专项工程，依法提出了单独开展环境影响评价要求。	本项目不需要进行移民安置。	符合
11	项目存在水污染、富营养化或外来物种入侵等环境风险的，提出了针对性风险防范措施和环境应急预案编制、与地方人民政府及其相关部门和受影响单位建立应急联动机制的要求。	项目不存在水污染、富营养化或外来物种入侵风险。	符合
12	改、扩建项目应在全面梳理与项目有关的现有工程环境问题基础上，提出了“以新带老”措施。	已提出了与项目相适应的“以新带老”措施。	符合
13	按相关导则及规定要求，制定了水环境、生态、土壤、大气、噪声等环境监测计划，明确了监测网点、因子、频次等有关要求，提出了根据监测评估结果开展环境影响后评价或优化环境保护措施的要求。根据需求和相关规定，提出了环境保护设计、环境监理、开展科学研究等环境管理要求和相关保障措施。	已按照相关导则及规定要求，制定了相关环境要素的监测计划。	符合
14	对环境保护措施进行了深入论证，具有明确的责任主体、投资、时间节点和预期效果等，确保科学有效、安全可行、绿色协调。	已对环保措施进行了可行性论证和环境经济损益分析。	符合
15	按相关规定开展了信息公开和公众参与	已开展。	符合
16	环境影响评价文件编制规范，符合相关管理规定和技术标准要求。	本项目环境影响评价报告书编制规范，符合相关管理规定和技术标准要求。	符合

### 11.12 小结

综上，本项目符合相关产业政策，符合相关环保政策，符合“三线一单”要求，符合枣庄市国土空间总体规划要求，项目建设是可行的。

## 12 结论与建议

### 12.1 结论

#### 12.1.1 项目概况

枣庄市中心城区城乡供水一体化南四湖引调水工程属于改扩建项目，①改建龙泉庄水库：将开敞式溢洪道改建为闸带桥，兴利库容可由 139 万立方米扩容至 230 万立方米；建设抬田，并对水库大坝整修；②开展水源保护区标准化建设，建设保护区预警监测设施等；③新建泵站 1 座及配套附属用房、加药设备间，泵站规模 15 万吨/日；④新建 DN1400 管线约 5.6 公里，管材为 TPEP 钢管。供水能力 3685.5 万  $m^3$ /年，工程等别为 III 等，工程规模为中型。

根据《水利部淮河水利委员会关于枣庄峰城区南四湖取水工程取水许可申请准予行政许可决定书》（淮委许可[2020]70 号），峰城区城乡供水一体化工程（一期）许可取水量为 1277 万  $m^3/a$ 。根据《水利部淮河水利委员会关于枣庄市中心城区城乡供水一体化南四湖引调水工程取水许可申请准予行政许可决定书》（淮许可决[2025]114 号），拟建项目许可取水量为 1586.5 万  $m^3/a$ 。本次环评以拟建项目和峰城区城乡供水一体化工程（一期）近期最大引水量 2863.5 万  $m^3/a$  进行相关评价。

#### 12.1.2 符合产业政策及规划

##### 12.1.2.1 符合产业政策

本项目属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（中华人民共和国国家发展和改革委员会令 第 7 号）中的“二、水利—1. 水资源利用和优化配置：跨流域调水工程，综合利用水利枢纽工程”，为鼓励类项目。

##### 12.1.2.2 符合环保规范要求

拟建项目符合《建设项目环境保护管理条例》（国务院令 第 682 号）、《重点流域水污染防治规划（2016-2020 年）》（环发[2012] 58 号）、《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》（国发[2015]17 号）、水利建设项目（引调水工程）环境影响评价文件审批原则等有关国家法律法规的规定。不属于企业限批，不属于局部禁批或限批，亦不属于区域限批，可满足建设项目审批的原则要求。

### 12.1.2.3 选址合理

本工程为龙泉庄水库清淤和输水管线建设工程。工程场内交通全部采用公路运输，充分利用当地现有的县、乡、村公路及工程原有道路。

工程临时占地主要用于施工工区布置，临时占地不涉及自然保护区等，不压占文物，临时占地涉及永久基本农田等敏感用地，占地类型主要是耕地、林地和城镇交通过地，植被类型相对较为单一，不涉及濒危保护物种。通过合理布置物料堆放、加工、机械设备停放、生活区等，尽量减少占地，减少地表扰动。施工前对临时占用的耕地表土剥离，妥善堆放并采取围挡、遮盖等防尘和水保措施，施工结束后利用剥离的表土进行回覆和土地整治，及时复耕或植被恢复。

综上，本工程选址选线合理。

### 12.1.3 项目污染物排放情况

#### (1) 废气

施工期产生的废气主要来源于施工机械、运输车辆排放废气；施工过程中产生的扬尘。主要污染物包括  $\text{SO}_2$ 、 $\text{NO}_2$ 、TSP、CO 及烃类物质，无组织排放。

#### (2) 废水

施工人员生活废水经污水收集池收集后，由环卫部门定期清运；含油废水经含油废水处理设施处理后回用于车辆冲洗、场地冲洗、道路抑尘洒水，不外排入周边河流；基坑废水通过向基坑中投加絮凝剂沉淀后回用于施工场地洒水降尘；清管试压废水由沉淀池沉淀处理后回用于车辆冲洗、场地冲洗、道路抑尘洒水，不外排入周边河流；混凝土养护废水经混凝沉淀后回用于车辆冲洗、场地冲洗、道路抑尘洒水，不外排；施工机械检修冲洗废水采用“隔油池+沉淀池”处理系统后回用于车辆冲洗和洒水降尘，不外排。

#### (3) 固体废物

根据调查，本次评价期间，浮船泵站（含配套附属用房、加药设备间）和 5.6 公里输水管线已完成建设。根据调查，施工人员生活垃圾严格实行定点堆放，并及时清运处理，做到日产日清，严禁随地丢弃；项目弃方全部运至侯流井建筑石料灰岩矿项目作为矿坑回填土利用；废焊渣（含废焊条）收集后外售资源回收单位；隔油池油渣和废矿物油收集后暂存危废间，委托有资质单位进行处置。

运营期水库管理所产生的生活垃圾和库内打捞出来的漂浮物定点收集，由当地环卫部门统一清运；设备维修产生的废机油和废机油桶暂存危废间，委托有资

质单位进行处置；农村面源污泥根据污水产生量由环卫部门对污泥进行定期清运，应至少 1 个月清理一次，清理污泥由环卫部门运走处理。

#### (4) 噪声

施工期噪声污染源主要来自施工机械噪声和交通运输车辆噪声。

##### (1) 固定噪声源分析

本工程施工过程中使用的施工机械的噪声源强一般为 80~120dB(A)。本工程施工时采取了远离噪声敏感区；选用了低噪声设备；夜间不施工等措施来降低噪声对周围环境的影响。

##### (2) 流动声源分析

本工程流动声源为施工运输车辆，其噪声是周期性的，流动性的，对周边影响较小。

运营期产生的噪声主要泵房内设备运行产生的声音，噪声级 75dB(A)，通过选用低噪声设备，隔声、减震等措施来降低对周边的影响。

#### 12.1.4 环境质量现状

拟建项目所在区域环境空气功能按《环境空气质量标准》(GB3095-2026) 二类区划分；地表水按《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类水体划分；工程所在区域地下水按《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) 中III类标准划分；工程所在区域声环境功能区按《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 2 类区划分。

##### 1、环境空气

根据《枣庄市环境质量报告(2024年简本)》，项目所在地峰城区城市环境空气质量不达标。根据本次评价期间监测，监测点位 TSP 日均值满足《环境空气质量标准》(GB3095-2026) 过渡阶段二级标准，氨、硫化氢小时浓度能够满足《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018) 附录 D 的要求。

##### 2、地表水

现状监测期间，各个监测点位和因子满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) 中III类标准。

##### 3、地下水

现状监测期间，监测点位 D5 处氨氮不满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) 中的III类标准；其余各点位监测因子均满足《地下水质量

标准》(GB/T14848-2017)中的Ⅲ类标准。地下水超标可能与当地水文地质条件和农业面源污染有关。地下水超标可能与当地水文地质条件和农业面源污染有关。

#### 4、噪声

现状监测期间,项目区域声环境质量监测背景值均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中2类标准。

#### 5、土壤

现状监测期间,S1-S7监测点位土壤中污染物含量均低于《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB15618-2018)表1风险筛选值。

#### 6、生态环境

项目地处温带大陆性季风气候区,植被分区属于中国-日本森林植物亚区中的华北地区-华北平原、山地亚地区。评价区受人类活动影响较大,评价范围内土地利用类型以耕地为主,以及发育较好的大型原生或次生植物群系,物种主要为人工种植的常见种。

评价范围内无珍稀濒危保护动植物。

评价范围没有鱼类产卵、索饵、越冬“三场”及重要洄游通道分布,评价范围内鱼类多为人工放养的经济鱼类,以鲤形目鲤科经济鱼类为主,没有发现重点保护鱼类。沿路生态系统类型主要是典型的农业生态系统和人工村落生态系统,其他包括水生生态系统、森林生态系统和灌草生态系统,总体生态状况较好。

从沿线区域整体生态现状和生态功能来看,评价区内生态系统保持着一定的稳定性与完整性。

### 12.1.5 环境影响评价

#### 1、环境空气

施工期对于施工扬尘,采取了洒水降尘、苫盖、设置防风抑尘网等措施后,扬尘的影响范围基本上控制在150m以内,对周围敏感目标的影响较小;对于施工机械、运输车辆尾气、焊接烟尘、防腐补口废气、沥青烟、清淤恶臭、清淤淤泥晾晒恶臭等,由于整个工程施工战线较长,施工时间跨度大,单项工程多,具体每个单项工程的排放量很小,且施工场地开阔,污染物扩散能力强,污染物浓度下降较快;在工程结束后,施工机械等产生的废气对大气的影已经自行消除。

本工程建成后正常运行过程中,无废气产生环节,不会对周围大气环境造成

不利影响。

## 2、地表水

施工期施工人员生活废水经污水收集池收集后，由环卫部门定期清运；含油废水经含油废水处理设施处理后回用于车辆冲洗、场地冲洗、道路抑尘洒水，不外排入周边河流；基坑废水通过向基坑中投加絮凝剂沉淀后回用于施工场地洒水降尘；清管试压废水由沉淀池沉淀处理后回用于车辆冲洗、场地冲洗、道路抑尘洒水，不外排入周边河流；混凝土养护废水经混凝沉淀后回用于车辆冲洗、场地冲洗、道路抑尘洒水，不外排；施工机械检修冲洗废水采用“隔油池+沉淀池”处理系统后回用于车辆冲洗和洒水降尘，不外排；龙泉庄水库清淤底泥滤液经滤液沉淀池静止沉淀处理后排放至龙泉庄水库大坝下游大寨河支流。

项目运营期废水为生活污水，生活污水经化粪池处理后由环卫部门定期清运，不排放。农村面源集污池清运废水经过污水管道收集后排入相应村庄的污水收集池内，由环卫部门采用密闭罐车定期进行清运，清运至市政污水处理厂处理后达标排放。

## 3、地下水

根据《环境影响评价技术导则—地下水环境》（HJ610—2016）要求，项目属于地下水环境影响评价项目类别的Ⅲ类（“3、引水工程-跨流域调水；大中型河流引水；小型河流年总引水量占天然年径流量 1/4 及以上；涉及环境敏感区的”-报告书类“其他”）项目，建设项目的地下水环境敏感程度为“不敏感”，根据 HJ610-2016 一般性原则，确定本项目地下水环境影响评价等级为三级。

本工程不涉及地下水开采，不会影响流域的地下水水文情势，建设单位在施工过程中避开了管道跨越沟渠的丰水期；施工期施工人员生活废水经污水收集池收集后，由环卫部门定期清运；含油废水经含油废水处理设施处理后回用于车辆冲洗、场地冲洗、道路抑尘洒水，不外排入周边河流；基坑废水通过向基坑中投加絮凝剂沉淀后回用于施工场地洒水降尘；清管试压废水由沉淀池沉淀处理后回用于车辆冲洗、场地冲洗、道路抑尘洒水，不外排入周边河流；混凝土养护废水经混凝沉淀后回用于车辆冲洗、场地冲洗、道路抑尘洒水，不外排；施工机械检修冲洗废水采用“隔油池+沉淀池”处理系统后回用于车辆冲洗和洒水降尘，不外排；龙泉庄水库清淤底泥滤液经滤液沉淀池静止沉淀处理后排放至龙泉庄水库大坝下游大寨河支流。项目整个施工过程中没有影响区域地下水环境。

项目运营期生活污水经化粪池处理后由环卫部门定期清运，不外排，不会对地下水环境产生影响。

#### 4、声环境影响

工程施工机械噪声距离施工场地 60m 以外，昼间噪声可满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2025）表 1 标准。

施工单位在施工时采取了远离噪声敏感区、选用低噪声设备，合理安排施工时间，夜间不施工等措施来降低噪声对周围环境的影响。本工程施工结束后，施工现场所有机械设备均撤离。

运营期产生的噪声主要是提升泵站设备运行产生的噪声，根据预测，项目建成投产后泵站各厂界噪声预测值均满足《工业企业厂界噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准要求。因此，项目营运后厂界噪声排放不会对周围声环境产生太大的影响。

#### 5、土壤环境影响

施工时先将 0.5m 表层熟土剥离；通过严格管理施工机械及运输车辆修理、维护及作业，避免跑、冒、滴、漏；通过严格管理以及严格的防渗措施，避免废水泄漏；设置规范的固体废物暂存场所，进行合理的收集，确保收集、暂存、转运及处置过程无固体废物泄漏。通过采取上述治理措施后，项目建设对土壤环境的影响较小。

#### 6、环境风险影响

本工程属于生态影响类项目，主要工程内容包括龙泉庄水库清淤及抬田，新建泵站 1 座、规模 15 万 t/d，新建 DN1400 原水管线 5.6 公里，智慧化建设，水源保护区标准化建设及胜利渠渠首护坡整治。对环境的影响主要来自施工期间。

工程潜在的主要风险事故类型为施工期间发生油料泄漏事故，可对地表水造成影响。工程制定了详细的风险事故防范措施、风险应急预案、事故应急处理措施、环境风险监测，建立与相关部门的应急联动机制，可有效减少风险事故发生的概率，风险在可接受水平。因此，本项目从环境风险的角度考虑是可行的。

#### 7、生态环境影响

本项目施工期工程会对陆域生态系统内种群结构、生境结构产生一定短期影响，但从区域角度分析，项目整体面积较小，并且对生态环境的污染随施工期的结束而消失，项目施工对区域生态影响较弱。

因此，在实施相应保护和恢复措施、环境管理措施的前提下，项目建设从生态影响角度可行。

#### 12.1.6 环境防治措施及其经济技术论证

本项目所采用的废气、废水、噪声、固体废物防治措施技术成熟，经济合理，效益明显、可操作性强，在此基础上能够保证本工程实施后，实现经济、环境效益的双赢。

#### 12.1.7 污染物总量控制

拟建项目运营期外排污染物中没有属于总量控制的污染物产生和排放，不需要申请污染物总量控制指标。

#### 12.1.8 环境经济损益分析

本工程是一个经济效益、社会效益较好的项目。只要采取适当而必要的环保措施，进行合理的环保投资，将使项目具有良好的环境效益、社会效益和经济效益。

#### 12.1.9 环境管理及监测计划

为保护环境，保证工程污染防治措施的有效实施，本工程应建立和完善环境管理和监测机构，建立、健全相应的环境监测制度，配备相应监测仪器、设备，以便及时发现问题，及时调整生产及环保设施的操作参数，从而避免污染事故发生。

#### 12.1.10 公众参与

建设单位公众参与采取网站公示、登报宣传、张贴公告等方式。公示期间未收到公众反对意见。根据上述公示过程及其内容单独形成公众参与说明，与报告书一同上报。

### 12.2 建议

- 1、加强施工期固废管理，落实建筑垃圾的综合利用和处置措施；
- 2、建议施工期间对施工人员进行相关的环境保护知识教育，增强施工人员的环保意识，使其自觉主动的保护环境；
- 3、加强工程建设期生态保护措施，工程施工设计中应尽量减少影响面积，把破坏程度降至最低；
- 4、加强施工期环境管理，做好环境监测和环境监理工作，使环境保护措施落到实处，避免施工活动对周边环境造成不利影响；

5、为使环境保护措施落到实处，下一步应开展环境保护设计工作，对本阶段措施进行优化，进一步深化，达到“三同时”的要求。