

文登金滩投资管理有限公司
威海市文登区杜营河上游流域
综合治理工程

环境影响报告书

环评单位：山东华瑞环保咨询有限公司

SHANDONG HUARUI ENVIRONMENTAL CONSULTING CO.,LTD

二〇二六年四月·威海

概 述

一、项目背景

杜营河上游流域现状河槽断面狭窄、淤积严重，部分河道岸坡坍塌、河床冲刷较严重，河道建筑物配套差，河道行洪能力低，严重威胁河道沿岸居民生命财产安全，对沿岸群众的生命财产造成很大威胁。

松山水库保护下游村庄 20 多个、耕地 5000 亩、人口 10000 人，地理位置十分重要，水库经过 60 多年的运行，库区淤积泥沙使库容缩减严重，导致水库有效库容减少，给水库防洪、农业灌溉等诸多方面带来了不利影响，大大影响了水库兴利效益发挥。同时，因库周岸坡缺少护砌等防护措施，另外风浪及雨水冲刷导致库区周围部分农田坍塌，耕地面积减少。

二、项目基本情况

文登金滩投资管理有限公司投资 15000 万元，建设威海市文登区杜营河上游流域综合治理工程，主要内容：杜营河上游流域清淤疏挖约 137 万 m^3 ，新建格宾石笼护坡总长 5km，对高程低于 92.20m 的 46 亩农田涝洼地进行整治，增设警示牌 20 处。

本工程治理范围包括松山水库库区及其上游杜营河（桩号 15+500~18+640）李家汭河（桩号 Z0+000+Z0+170），河道治理总长 3.31km。

三、工作过程

根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版），本项目为水库及河道清淤，由于涉及生态保护红线及威海天福山地方级森林自然公园，属于“五十一、水利-128 河湖整治（不含农村塘堰、水渠）”中“涉及环境敏感区的”的情形，应当编制环境影响报告书。文登金滩投资管理有限公司委托山东华瑞环保咨询有限公司承担此项目的环境影响评价工作。

我单位接受委托后，对本项目实施地周围实地踏勘、工程分析、现状资料收集、环境质量现状监测的基础上，通过对相关资料的分析、研究，依据环境影响评价技术导则的要求，编制了本项目环境影响报告书。

四、分析判定相关情况

1、产业政策符合性

项目为水库及河道清淤项目，对照《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，本项目属于第一类“鼓励类”中“二、水利”第 3 款“防洪提升工程”中的“江河湖库清淤疏浚工程”，符合国家的产业政策。

2、相关法律法规符合性

本项目属于生态治理工程建设，工程建设符合《中华人民共和国水污染防治法》、《水污染防治行动计划》、《山东省落实〈水污染防治行动计划〉实施方案》、《山东省水污染防治条例》、《威海市水污染防治行动计划》等相关的法律法规的要求。

3、相关规划符合性

项目建设符合《威海市国土空间总体规划（2021-2035 年）》、符合《关于加强生态保护红线管理的通知》（鲁自然资发[2023]1 号）要求，符合威海市生态环境分区管控要求。

4、评价等级

根据工程分析、污染物排放种类及源强、周边环境特征，结合各环境要素环境影响评价技术导则的规定，确定本项目环境空气评价等级为二级，地表水评价为二级，地下水评价等级为三级，声环境评价等级为二级，土壤环境不设评价等级，陆生生态评价为二级，水生生态评价为二级，环境风险评价等级为简单分析。

五、关注的主要环境问题及环境影响

根据项目的工程特性、区域环境特征及工程与环境相互作用关系，确定本工程环境影响主要在施工期，产生的环境影响主要是：

1、水环境：施工期污废水对周边水体环境的影响；清淤工程实施后对松山水库库区水环境的影响。

2、环境空气、声环境：工程施工和土方外运对周边环境敏感点造成环境空气、噪声影响。

3、清淤土方处置的环境合理性，对水环境、生态环境的影响。

4、生态环境：工程实施对松山水库区域的生态系统、生物多样性和动植物资源的影响。

六、结论

威海市文登区杜营河上游流域综合治理工程的建设符合国家产业政策，符合地区水利事业发展规划，符合《威海市国土空间总体规划（2021-2035 年）》、符合《关

于加强生态保护红线管理的通知》（鲁自然资发[2023]1号）要求，符合威海市生态环境分区管控要求。项目属于公益基础性设施工程，项目实施后具有良好的环境效益和社会效益，可以确保松山水库有较大的库容正常运行，充分发挥其流域防洪、供水、灌溉功能，提高平时蓄水量和水资源利用率，消除底泥对水库富营养化的风险，改善水库及周边生态环境，促进当地经济社会的持续发展。

本项目施工期对环境有一定的不利影响，但严格落实本报告书提出的各项污染治理措施和生态保护措施，进一步优化施工方案，加强施工期环境管理工作的情况下，不利环境影响是局部的、短期的和可逆的。工程的实施不会造成水文情势重大变化，对水库生境及水生态环境影响有限。从环境保护的角度而言，本项目的建设是可行的。

评价组

二〇二六年四月

1 总 则

1.1 评价依据

1.1.1 法律、法规及政策

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》(2015年1月1日起施行);
- (2) 《中华人民共和国水法》(2016年7月2日修订);
- (3) 《中华人民共和国渔业法》(2013年12月修订);
- (4) 《中华人民共和国环境影响评价法》(2018年12月29日修正、施行);
- (5) 《中华人民共和国大气污染防治法》(2018年10月26日修正);
- (6) 《中华人民共和国水污染防治法》(2018年1月1日施行);
- (7) 《中华人民共和国噪声污染防治法》(2022年6月5日施行);
- (8) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》(2020年9月1日施行);
- (9) 《中华人民共和国土壤污染防治法》(2019年1月1日施行);
- (10) 《中华人民共和国城乡规划法》(2019年4月23日修正、施行);
- (11) 《中华人民共和国土地管理法》(2019.08 修订);
- (12) 《中华人民共和国水土保持法》(2011年3月1日起施行);
- (13) 《中华人民共和国森林法》(2019年12月28日修订);
- (14) 《中华人民共和国野生动物保护法》(2022年12月30日修订);
- (15) 《中华人民共和国湿地保护法》(2022年6月1日施行);
- (16) 《中华人民共和国防洪法》(2016年7月2日修正);
- (17) 《建设项目环境保护管理条例》(2017年国务院令第682号);
- (18) 《地下水管理条例》(国务院令第748号,2021.12.01 实施);
- (19) 《生态环境监测条例》(国务院令第820号,2026.01.01 实施);
- (20) 《环境影响评价公众参与办法》(生态环境部令第4号,2019.01.01 实施);
- (21) 《中华人民共和国河道管理条例》(2018年3月19日修订);
- (22) 《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);

- (23) 《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);
- (24) 《中华人民共和国野生植物保护条例》(2017年10月7日修订);
- (25) 《中共中央 国务院关于建立国土空间规划体系并监督实施的若干意见》(2019.05.23);
- (26) 《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>》(2019.11.01);
- (27) 《国务院关于加快建立健全绿色低碳循环发展经济体系的指导意见》(国发[2021]4号, 2021.02.02);
- (28) 《国务院办公厅关于印发<突发事件应急预案管理办法>的通知》(国办发[2024]5号);
- (29) 《关于加快构建废弃物循环利用体系的意见》(国办发[2024]7号);
- (30) 《关于印发地下水污染防治实施方案的通知》(环土壤[2019]25号, 2019.03.28);
- (31) 《关于加强土壤污染防治项目管理的通知》(环办土壤[2020]23号, 2020.09.08);
- (32) 《住房和城乡建设部 生态环境部 国家发展改革委 水利部关于印发深入打好城市黑臭水体治理攻坚战实施方案的通知》(建城[2022]29号);
- (33) 《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2024年第7号);
- (34) 《关于印发机场、港口、水利(河湖整治与防洪除涝工程)三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]2号);
- (35) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》(2021年版);
- (36) 《国家重点保护野生动物名录》(2021年2月1日施行);
- (37) 《国家重点保护野生植物名录》(2021年8月7日施行);
- (38) 《生态环境部关于实施“三线一单”生态环境分区管控的指导意见(试行)》(环环评函[2021]108号);
- (39) 《关于做好国土空间总体规划环境影响评价工作的通知》(环办环评函[2023]34号);

- (40) 《生态环境分区管控管理暂行规定》(环环评[2024]41号);
- (41) 《水污染防治行动计划》(国发[2015]17号);
- (42) 《空气质量持续改善行动计划》(国发[2023]24号);
- (43) 《土壤污染源头防控行动计划》(环土壤[2024]80号);
- (44) 《关于深化生态环境领域依法行政持续强化依法治污的指导意见》(环法规[2021]107号, 2021.11.09);
- (45) 国务院关于印发《固体废物综合治理行动计划》的通知(国发[2025]14号);
- (46) 《生态保护红线生态环境监督办法(试行)》(国环规生态[2022]2号);
- (47) 《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)。

1.1.2 地方规章及文件

- (1) 《山东省实施〈中华人民共和国环境影响评价法办法〉办法》(2006.3.1实施, 2018.11.30修正);
- (2) 《山东省环境保护条例》(1996.12.14实施, 2018.11.30修订);
- (3) 《山东省城乡规划条例》(2018.09.21修订);
- (4) 《山东省水污染防治条例》(2020.11.27修订);
- (5) 《山东省大气污染防治条例》(2016.11.01实施, 2018.11.30修正);
- (6) 《山东省土壤污染防治条例》(2020.01.01实施);
- (7) 《山东省环境噪声污染防治条例》(2004.01.01实施, 2018.01.23修正);
- (8) 《山东省固体废物污染环境防治条例》(2023.1.1);
- (9) 《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);
- (10) 《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);
- (11) 《山东省扬尘污染防治管理办法》(山东省人民政府令第248号);
- (12) 《山东省湿地保护办法》(山东省人民政府令第257号);
- (13) 《山东省落实〈水污染防治行动计划〉实施方案》;

- (14) 《美丽山东建设规划纲要（2025-2035年）》；
- (15) 《山东省临时用地管理暂行办法》（鲁自然资规[2023]1号）；
- (16) 《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）；
- (17) 《山东省环境保护厅关于建设项目涉及生态保护红线有关事项的通知》（鲁环发[2018]124号）；
- (18) 《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》（鲁政字[2024]102号）；
- (19) 《山东省地方级自然公园管理办法（试行）》（2024.03.24实施）；
- (20) 《山东省实施<中华人民共和国野生动物保护法>办法》（2024.01.20实施）；
- (21) 《山东省生态环境厅关于进一步加强固体废物环境管理信息化工作的通知》（鲁环发[2025]3号）；
- (22) 《山东省水利厅关于加强水土保持重点区域管理的通知》（鲁水保字[2025]1号）；
- (23) 《关于调整威海市饮用水水源保护区范围的复函》（鲁环函[2018]521号）；
- (24) 威海市人民政府关于印发《威海市水污染防治行动计划的通知》（威政发[2016]23号）；
- (25) 威海市人民政府关于印发《威海市土壤污染防治工作方案的通知》（威政发[2017]19号）；
- (26) 《威海市人民政府关于印发威海市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（威政字[2021]24号）；
- (27) 《威海市生态环境委员会办公室关于发布2023年生态环境分区管控动态更新成果的通知》（威环委办[2024]7号）；
- (28) 《威海市市级生态环境准入清单》（2023年版）；
- (29) 《威海市陆域管控单元生态环境准入清单》（2023年版）；
- (30) 《威海市水功能区划》（威政字[2015]13号）；

- (31) 《威海市湿地保护条例》。

1.1.3 规划性文件

- (1) 《中华人民共和国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》(2021.03)；
- (2) 《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》(鲁政发[2016]5 号，2016.03.02)；
- (3) 《威海市国土空间总体规划》(2021-2035 年)；
- (4) 《威海市环境总体规划(2014-2030)》；
- (5) 《威海市文登区文登营镇国土空间规划(2021-2035 年)》；
- (6) 《威海市城镇集中式饮用水水源保护区划分调整方案》；
- (7) 《威海市“十四五”水利水务发展规划》；
- (8) 《威海市水土保持规划(2019~2030 年)》。

1.1.4 技术导则及相关标准

- (1) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》(HJ 2.1-2016)；
- (2) 《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ 2.2-2018)；
- (3) 《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ 2.3-2018)；
- (4) 《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ 610-2016)；
- (5) 《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ 2.4-2021)；
- (6) 《建设项目环境影响风险评价技术导则》(HJ 169-2018)；
- (7) 《环境影响评价技术导则 土壤环境(试行)》(HJ 964-2018)；
- (8) 《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ 19-2022)；
- (9) 《环境影响评价技术导则-水利水电工程》(HJ/T88-2003)；
- (10) 《生态环境状况评价技术规范》(HJ192-2015)；
- (11) 《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)；
- (12) 《水利水电工程环境保护设计规范》(SL492-2011)；
- (13) 《疏浚与吹填工程技术规范》(SL17-2014)；
- (14) 《防治城市扬尘污染技术规范》(HJ/T393-2007)；
- (15) 《排污单位自行监测技术指南 总则》(HJ 819-2017)；

- (16) 《突发环境事件应急监测技术规范》(HJ589-2021);
- (17) 《突发环境事件应急监测技术指南》(DB37/T3599-2019);
- (18) 《底泥重金属污染状况评价技术指南》(DB37/T4471-2021);
- (19) 《固体废物鉴别标准通则》(GB34330-2025)
- (20) 《建设项目竣工环境保护验收技术规范 生态影响类》(HJ/T 394-2007);
- (21) 《建设项目竣工环境保护验收技术规范 水利水电》(HJ 464-2009);
- (22) 《生态影响建设项目竣工环境保护验收调查技术规范》(征求意见稿);
- (23) 《水利建设项目(河湖整治与防洪除涝工程)环境影响评价文件审批原则》。

1.1.5 相关工作依据文件

- (1) 文登金滩投资管理有限公司环境影响评价委托书;
- (2) 备案证明;
- (3) 文登金滩投资管理有限公司营业执照;
- (4) 《威海市国土空间总体规划(2021—2035年)》重点项目清单;
- (5) 初步设计报告评审意见(2023.11.10)、符合生态保护红线内允许有限人为活动论证报告专家论证意见(2024.01.26)、对天福山省级森林公园生态影响专题报告评审意见(2024.09.11);
- (6) 威海市文登区行政审批服务局关于威海市文登区杜营河上游流域综合治理工程初步设计文件准予行政许可决定书(威文审服批[2024]27号, 2024.03.01);
- (7) 威海市文登区自然资源局关于威海市文登区杜营河上游流域综合治理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(2024.04.10);
- (8) 威海市文登区自然资源局关于威海市文登区杜营河上游流域综合治理工程项目临时用地的批复(威文自然临字[2025]1号, 2025.09.05);
- (9) 原山东省林业厅《关于建立省级天福山森林公园的批复》(鲁林场字[1999]11号, 1999.10.15);
- (10) 原山东省林业局《关于<文登天福山森林公园总体规划>的批复》(鲁林场字[2007]201号, 2007.12.03);
- (11) 《自然资源部国家林业和草原局关于做好自然保护区范围及功能分区优化调整前期有关工作的函》(自然资函[2020]71号)、《威海市文登区自然保护地整合优

化方案》（威海市文登区人民政府，2023年3月）；

（12）项目环境质量监测报告；

（13）其他相关文件。

1.2 评价目的、指导思想与评价原则

1.2.1 评价目的

通过对项目各种污染因素的分析，确定其主要污染物的产生环节、产生量，明确应采取的环保措施；在对环境现状进行调查和监测评价的基础上，预测项目排污对环境影响的范围和程度；论证环保措施在技术上的可行性和经济上的合理性，提出减轻或防治污染及保护生态环境的建议。为项目环保措施的设计和环境保护管理部门的决策提供依据。

1.2.2 指导思想

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；评价方法力求科学严谨，实事求是；分析论证力求客观公正；贯彻节能降耗、达标排放的精神；提出的环保措施和建议力求技术可靠，经济合理，操作可行；充分利用已有资料，在保证报告书质量前提下，尽量缩短评价周期。

1.2.3 评价原则

突出环境影响评价的源头预防作用，坚持保护和改善环境质量。

（1）依法评价

贯彻执行我国环境保护相关法律法规、标准、政策和规划等，优化项目建设，服务环境管理。

（2）科学评价

规范环境影响评价方法，科学分析项目建设对环境质量的影响。

（3）突出重点

根据建设项目的工程内容及其特点，明确与环境要素间的作用效应关系，根据规划环境影响评价结论和审查意见，充分利用符合时效的数据资料及成果，对建设项目主要环境影响予以重点分析和评价。

1.3 环境影响识别与评价因子筛选

1.3.1 环境影响因素识别

本项目属于 E4822 河湖治理及防洪设施工程建筑，工程不利环境影响主要集中在施工期，运行期水环境和生态环境以有利影响为主。施工期和营运期环境影响因素识别结果见下表。

表 1.3.1 项目环境影响因素识别

类别	环境因素	产生影响的主要内容	环境影响				
			影响程度	影响范围	持续时间	是否可逆	累积性
自然环境	水环境	施工期库区清淤、清淤施工作业	-2P	M	S	Y	×
		施工期清淤淤泥渗滤液	-1P	M	S	Y	×
		施工废水	-1P	M	S	Y	×
		施工生活污水	-1P	M	S	Y	×
		运行期污染底质的去除、水质的改善	+2P	R	L	Y	√
	水文情势	运行期水下地形的改变	+1P	M	L	N	√
	大气环境	施工废气、扬尘	-2P	M	S	Y	×
		施工期淤泥晾干场臭气	-1P	M	S	Y	×
	声环境	施工机械、车辆作业噪声	-1P	M	S	Y	×
	固体废物	施工场地、施工人员生活垃圾等	-1P	M	S	Y	×
		清淤淤泥、弃土	1P	M	S	Y	×
	陆域生态	临时施工场原有植被破坏、动物干扰	-1P	M	S	Y	×
	水生生态	施工期清淤作业破坏水生生境、动物干扰	-2P	M	S	Y	×
		运行期水库水生态环境质量提高	+2P	M	L	N	√
	水土流失	土方开挖、回填	-1P	M	S	Y	×
社会环境	地区经济	水质改善，保障水库供水和生态系统安全，改善区域投资环境	+1P	R	L	N	√
	土地利用	临时占地改变原有土地用途	-1P	M	S	Y	×
	人群健康	施工期人员进驻	-1P	M	S	Y	×

注：“+”表示有利影响，“-”表示不利影响，“不填”表示既有有利影响也有不利影响；

“1P”表示轻度影响，“2P”表示中等影响，“3P”表示较大影响；

“M”表示局部影响，“R”表示区域影响；

“L”表示长期影响，“S”表示短期影响；

“Y”表示可逆影响，“N”表示不可逆影响；

“√”表示有累积性，“×”表示无累积性。

1.3.2 评价因子筛选

根据项目的排污特点及所处区域环境特征，在工程分析的基础上，对环境影响评价因子进行了筛选，见下表。

表 1.3-2 项目主要评价因子筛选

类别	要素	评价因子
环境质量现状评价	环境空气质量现状	SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、CO、O ₃ 、NH ₃ 、H ₂ S、臭气浓度
	地表水质量现状	水温、pH、溶解氧、高锰酸盐指数、化学需氧量、BOD ₅ 、氨氮、总氮、总磷、氟化物、砷、汞、镉、铬（六价）、铅、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、硫酸盐、氯化物、硝酸盐、叶绿素 a、透明度
	地下水环境质量现状	pH、氨氮、硝酸盐（以 N 计）、亚硝酸盐（以 N 计）、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬（六价）、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、高锰酸盐指数、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、细菌总数、K ⁺ 、Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ⁻
	土壤	pH、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌、土壤含盐量
	底泥	pH、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌、阳离子交换量、有机质、总磷、总氮、氨氮、土壤含盐量
	声环境质量现状	等效连续 A 声级 Leq
施工期污染源及环境影响评价	大气污染源	TSP、汽车尾气、H ₂ S、NH ₃ 、臭气浓度
	水污染源	生活污水、生产废水：COD、BOD ₅ 、SS、NH ₃ -N、石油类
	噪声污染源	等效连续 A 声级 Leq
	固体废物	清淤淤泥、弃土、生活垃圾等
	生态环境	土地占用、水生生态、陆生生态

1.4 评价标准

1.4.1 环境质量标准

项目环境质量标准见表 1.4-1，具体标准限值见表 1.4-2~1.4-7。

表 1.4-1 环境质量标准

项目	执行标准	标准分级或分类	标准限值
环境空气	《环境空气质量标准》（GB 3095-2026）	过渡阶段二级标准	见表 1.4-2
	《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）	附录 D 参考限值	

地表水	《地表水环境质量标准》(GB 3838-2002)	III类	见表 1.4-3
地下水	《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017)	III类	见表 1.4-4
土壤	《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》(GB15618-2018)	表 1 标准	见表 1.4-5
噪声	《声环境质量标准》(GB 3096-2008)	2 类	见表 1.4-6
底泥	《底泥重金属污染状况评价技术指南》(DB37/T4471-2021)	附录 A 筛选值标准	见表 1.4-7

表 1.4-2 环境空气质量标准 (单位: $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

评价因子	年平均	24h 平均	8h 平均	1h 平均	引用标准
SO ₂	60	150	-	500	GB 3095-2026
NO ₂	40	80	-	200	
PM ₁₀	60	120	-	-	
PM _{2.5}	30	60	-	-	
CO	-	4000	-	10000	
O ₃	-	-	160	200	
NH ₃	-	-	-	200	HJ 2.2-2018 附录 D
H ₂ S	-	-	-	10	

表 1.4-3 地表水环境质量标准

项目	单位	标准限值
pH	无量纲	6~9
溶解氧	mg/L	≥ 5
高锰酸盐指数	mg/L	≤ 6
化学需氧量	mg/L	≤ 20
五日生化需氧量	mg/L	≤ 4
氨氮	mg/L	≤ 1.0
总氮	mg/L	≤ 1.0
总磷	mg/L	≤ 0.05
氟化物	mg/L	≤ 1.0
砷	mg/L	≤ 0.05
汞	mg/L	≤ 0.0001
镉	mg/L	≤ 0.005
铬(六价)	mg/L	≤ 0.05
铅	mg/L	≤ 0.05
氰化物	mg/L	≤ 0.2
挥发酚	mg/L	≤ 0.005
石油类	mg/L	≤ 0.05

阴离子表面活性剂	mg/L	≤0.2
硫化物	mg/L	≤0.2
粪大肠菌群数	个/L	≤10000
硫酸盐	mg/L	≤250
氯化物	mg/L	≤250
硝酸盐	mg/L	≤10

表 1.4-4 地下水质量标准

项目	单位	标准限值
pH	无量纲	6.5~8.5
总硬度（以 CaCO ₃ 计）	mg/L	≤450
溶解性总固体	mg/L	≤1000
硫酸盐	mg/L	≤250
氯化物	mg/L	≤250
挥发酚(以苯酚计)	mg/L	≤0.002
耗氧量(CODMn 法, 以 O ₂ 计)	mg/L	≤3.0
氨氮（以 N 计）	mg/L	≤0.50
硝酸盐(以 N 计)	mg/L	≤20.0
亚硝酸盐(以 N 计)	mg/L	≤1.00
氟化物	mg/L	≤1.0
氰化物	mg/L	≤0.05
铅	mg/L	≤0.01
汞	mg/L	≤0.001
砷	mg/L	≤0.01
镉	mg/L	≤0.005
铬（六价）	mg/L	≤0.05
钠	mg/L	≤200
铁	mg/L	≤0.3
锰	mg/L	≤0.10
总大肠菌群	MPN/100mL	≤3.0
细菌总数	CFU/mL	≤100

表 1.4-5 农用地土壤污染风险筛选值

评价因子	单位	筛选值			
		pH≤5.5	5.5<pH≤6.5	6.5<pH≤7.5	pH>7.5
镉	mg/kg	0.3	0.3	0.3	0.6
汞	mg/kg	1.3	1.8	2.4	3.4

砷	mg/kg	40	40	30	25
铅	mg/kg	70	90	120	170
铬	mg/kg	150	150	200	200
铜	mg/kg	50	50	100	100
镍	mg/kg	60	70	100	190
锌	mg/kg	200	200	250	300

表 1.4-6 声环境质量标准限值

评价因子	单位	昼间	夜间
Leq	dB(A)	60	50

表 1.4-7 底泥筛选值

评价因子	单位	筛选值
镉	mg/kg	0.6
汞	mg/kg	0.6
砷	mg/kg	25
铅	mg/kg	140
铬	mg/kg	300
铜	mg/kg	100
镍	mg/kg	100
锌	mg/kg	250

1.4.2 污染物排放标准

污染物排放执行标准见表 1.4-8，具体标准限值见表 1.4-9~1.4-12。

表 1.4-8 污染物排放标准

环境因素	执行标准		备注
废气	《大气污染物综合排放标准》(GB 16297-1996)	表 2 二级标准	表 1.4-9
	《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)	表 1 二级标准	表 1.4-10
废水	《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、消防、建筑施工要求	表 1.4-11
	《地表水环境质量标准》(GB 3838-2002)	III类	表 1.4-3
噪声	《建筑施工噪声排放标准》(GB12523-2025)	-	表1.4-12
固体废物	《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》、《一般工业固体废物管理台账制定指南(试行)》	-	-

表 1.4-9 大气污染物排放标准

控制因子	无组织监控浓度(mg/m ³)	标准来源
颗粒物	1.0	GB 16297-1996
二氧化硫	0.4	
氮氧化物	0.12	

表 1.4-10 恶臭污染物排放标准值

控制因子	厂界标准 (mg/m ³)	标准来源
NH ₃	1.5	GB14554-93
H ₂ S	0.06	
臭气浓度 (无量纲)	20	

表 1.4-11 城市杂用水水质基本控制项目及限值

控制因子	标准 (mg/m ³)	标准来源
pH	6.0~9.0	GB/T18920-2020
色度	30	
浊度	10	
BOD ₅	10	
氨氮	8	
阴离子表面活性剂	0.5	
溶解性总固体	2000	
溶解氧	2.0	
总氯	1.0	

表 1.4-12 建筑施工噪声排放标准

施工期	单位	昼间	夜间
噪声限值	dB(A)	70	55

1.5 评价工作等级与重点

1.5.1 评价工作等级

根据环境影响评价技术导则的要求，及项目所处地理位置、环境状况、所排污染物量、种类等特点，确定该项目环境影响评价等级。

环境影响评级等级具体情况见下表。

表 1.5-1 项目评价等级一览表

项目	等级判据		评价等级
环境空气	临时占地区脱水场地排放的氨, $1\% \leq P_{max}$ 值为 $7.719\% < 10\%$		二级
地表水	工程占用水域及水利设施用地面积 69.3474hm^2 , 即 $0.2\text{km}^2 <$ 工程扰动水底面积 $A_2 < 1.5\text{km}^2$, 涉及自然保护区		二级
地下水	行业分类	河湖整治工程, 涉及环境敏感区的, III类建设项目	三级
	地下水环境敏感程度	不涉及地下水的环境敏感区, 不敏感	
噪声	建设项目所在区域的声环境功能区类别	执行 GB3096-2008 中 2 类区标准	二级
	建设项目建成前后所在区域的声环境质量变化程度	建设前后评价范围内敏感目标噪声级增高量在 3~5 dB(A)	
	受建设项目影响人口的数量	受影响人口数量变化不大	
土壤	项目类别	水利, 其他项目, III类建设项目	-
	环境敏感程度	pH 在 $5.5 < \text{pH} < 8.5$ 范围内, 全盐量 $\leq 2\text{g/kg}$, 土壤非盐化、酸化、碱化, 不敏感	
生态	陆生	陆地临时占地范围为 0.8463hm^2 , 但涉及自然公园、涉及生态保护红线	二级
	水生	涉及自然公园; 涉及生态保护红线; 属于水文要素影响型且地表水评价等级为二级	二级
环境风险	$Q < 1$, 项目环境风险潜势为 I		简单分析

1.5.2 评价范围

根据评价工作等级的要求, 并结合当地气象、水文地质条件和拟建工程污染物排放情况, 确定本次评价中地表水、地下水环境、噪声、生态环境等的评价范围具体见下表。

表 1.5-2 评价范围

序号	评价专题	评价范围
1	环境空气	以临时占地区为中心, 边长为 5.0 km 范围
2	地表水	整个杜营河上游流域河道清淤范围及松山水库全部范围
3	地下水	施工边界外 200 m 范围
4	噪声	施工边界外 200 m 范围
5	土壤	不设评价范围
6	生态	涉及森林公园区域向森林公园内外扩 1000m 范围和项目涉及森林公园区域向森林公园外 500m 范围, 评价区面积 688.7709hm^2
7	环境风险	不设评价范围

备注: 本项目为水利项目, 不涉及枢纽工程建筑物; 不涉及水库增容, 因此不涉及水库淹没、移

民安置等永久占地；水库水位基本稳定，仅适时向下游河道生态补水，因此，不涉及库区坝上、坝下地表地下、水文水质影响河段及区域、受水区、退水影响区、输水沿线影响区等。

1.6 环境保护目标

项目评价范围和敏感保护目标见表 1.6-1 和图 1.6-1，生态评价范围见图 1.6-2。

表 1.6-1 项目评价范围及敏感保护目标

项目	重点保护目标	方位	相对施工边界距离 (m)	人口 (人)
声环境	前架山村	N	190	461
地表水环境	整个杜营河上游流域河道清淤范围及松山水库全部范围			
地下水环境	施工边界外 200 m 范围			
生态环境	涉及森林公园区域向森林公园内外扩 1000m 范围和项目涉及森林公园区域向森林公园外 500m 范围			
项目	重点保护目标	方位	相对临时占地区边界距离 (m)	人口 (人)
大气	张皮村	SW	590	122
	李家夼村	NW	710	96
	前架山村	NE	1280	461
	起家夼村	WSW	1280	99
	丁家夼村	SE	1400	78
	鹅蛋夼村	NNE	1750	42
	西杜梨村	SW	1770	771
	东杜梨村	SSW	1830	318
	后架山村	NE	1900	535
	侯家庵村	S	2050	87
	牟家庄村	SW	2310	91
	东李家夼村	WNW	2390	115
	于家庵村	SE	2440	68
	马格庄村	W	2460	280
	西李家夼村	NW	2700	116
	于洗庄村	WSW	2730	328
翻身庄村	NE	2980	81	

2 工程分析

2.1 工程背景

2.1.1 杜营河上游流域概况

母猪河古称黑水河、木渚河。全长 67km，流域面积 1109km²。全流域包括 11 个乡镇、3 个街道，即文登区的界石镇、葛家镇、泽头镇、小观镇、米山镇、宋村镇、文登营镇、环山街道、龙山街道、天福街道和威海临港经济技术开发区的汪疃镇、苟山镇、草庙子镇以及威海火炬高技术产业开发区的初村镇。

东母猪河是威海市母猪河第一大支流，东母猪河干流长 51km，流域面积 356km²，发源于临港区草庙子镇大木岚村东北（正棋山西北麓），流经草庙子镇、山镇、黄岚办事处、文登营镇、文登经济开发区、龙山街道、环山街道、米山镇、宋村镇，至泽头镇的道口村北汇入母猪河。

杜营河属东母猪河一级支流，发源于文登区文登营镇院乔村，流经文登营镇、文登经济开发区，于龙山街道汇入东母猪河，干流长 22km，流域面积 99.6km²。杜营河上游流域内主要水利工程为松山水库，为小（1）型水库。水库于 1960 年 6 月建成，流域面积 16.60km²，总库容 750 万 m³。

松山水库上游存在杜营河上游河段及李家乔河。

2.1.2 工程由来

杜营河上游流域现状河槽断面狭窄、淤积严重，部分河道岸坡坍塌、河床冲刷较严重，河道建筑物配套差，河道行洪能力低，严重威胁河道沿岸居民生命财产安全，对沿岸群众的生命财产造成很大威胁。

松山水库保护下游村庄 20 多个、耕地 5000 亩、人口 10000 人，地理位置十分重要，水库经过 60 多年的运行，库区淤积泥沙使库容缩减严重，导致水库有效库容减少，给水库防洪、农业灌溉等诸多方面带来了不利影响，大大影响了水库兴利效益发挥。同时，因库周岸坡缺少护砌等防护措施，另外风浪及雨水冲刷导致库区周围部分农田坍塌，耕地面积减少。

杜营河上游流域淤积现状见图 2.1-1。



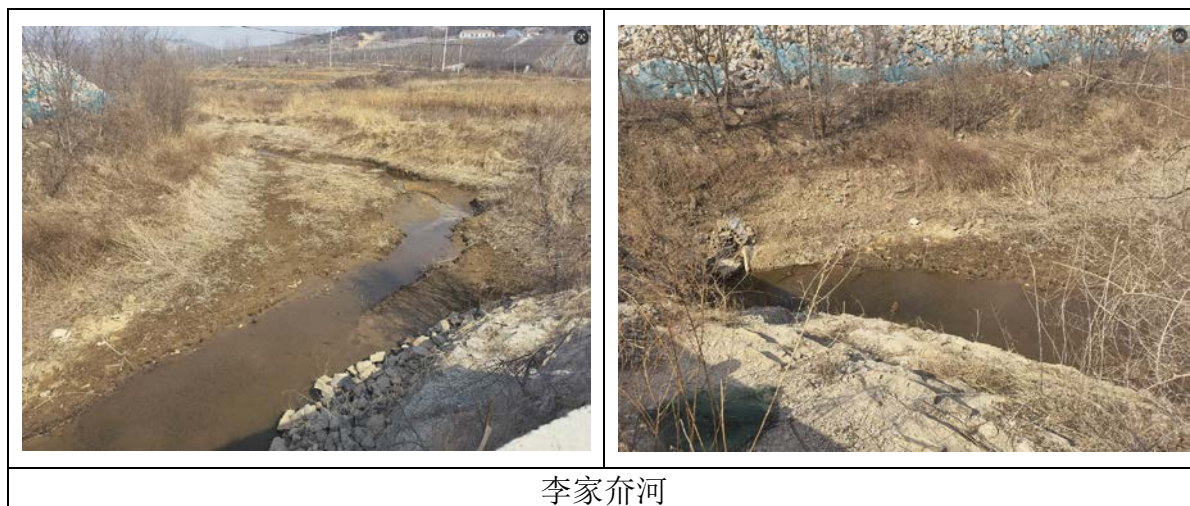


图 2.1-1 杜营河上游流域淤积现状

杜营河上游流域淤积程度示意图见图 2.1-2。

2023 年 11 月，山东庆禹工程设计有限公司编制了《威海市文登区杜营河上游流域综合治理工程初步设计报告》，并于 2023 年 11 月 10 日通过专家评审。2024 年 3 月 1 日，威海市文登区行政审批服务局以《关于威海市文登区杜营河上游流域综合治理工程初步设计文件准予行政许可决定书》（威文审服批[2024]27 号）批复了该工程的初步设计。

2024 年 1 月，山东海纳国土空间规划有限公司编制了《威海市文登区杜营河上游流域综合治理工程符合生态保护红线内允许有限人为活动的论证报告》，并于 2024 年 1 月 26 日通过专家评审。2024 年 4 月 10 日，威海市文登区自然资源局出具《关于威海市文登区杜营河上游流域综合治理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》。2024 年 9 月，山东海纳地理信息有限公司编制了《威海市文登区杜营河上游流域综合治理工程对天福山省级森林公园生态影响专题报告》，并于 2024 年 9 月 11 日通过专家评审。

由于本项目占用“胶东丘陵生物多样性维护生态保护红线”60.7143 公顷，位于威海市文登区营镇松山水库，生态保护红线类型为“生物多样性维护”，自然保护地名称为“威海天福山地方级森林公园”，涉及环境敏感区，需单独编制环境影响报告书。

2.1.3 工程建设必要性

河道作为保障一个区域经济社会发展的重要基础设施，承担着防汛、排涝、灌溉、景观生态等功能，在区域的经济社会和谐可持续发展中发挥着极其重要的保障和支撑作用。适时对河道实施综合治理，进一步提高河道的安全保障能力，已成为当前和今后一个时期构建和谐社会、加快水利基础建设的重要内容之一。

本次杜营河治理段现状河道淤积严重，岸坡杂草丛生，严重阻碍河道行洪，河道防洪标准低，影响了两岸群众的正常生产和生活，对沿岸群众的生命财产造成很大威胁。为保护河道两岸人民群众的财产安全，改善河道生态环境，对该段河道进行治理是必要的。

本工程可以有效地防御洪涝灾害，改善沿河两岸群众的生产生活，实现“人水和谐”，加快治理河道，全面提高河道行洪能力，从根本上消除洪灾隐患，同时，项目通过清淤工程，减缓了淤泥与水层之间污染物的交换，减少水库内源污染，污染物的去除有利于水生生物生长和繁殖，从而加快污染物分解和消耗，增加水库的自净能力，有利环境的改善，环境效益显著，为水生生态系统的恢复创造条件，从而起到提升湿地质量的作用。项目施工完成后，对水库岸边工程占地区进行土地平整和表土覆盖，并依据植被生态演替的基本规律采取植被恢复措施，将极大提高区域物种多样性与稳定性，对促进当地经济发展，维护社会稳定，改善生态环境，有着极为重要的意义。该项目已纳入《威海市国土空间总体规划（2021-2035年）》重点项目清单，该项目建设符合《威海市国土空间总体规划（2021-2035年）》。

2.2 现有工程分析

2.2.1 现有工程概况

2.2.1.1 松山水库基本情况

松山水库是一座集防洪、农业灌溉、淡水养殖等综合利用于一体、多年调节的小（1）型水库，于1960年6月建成，流域面积 16.6km^2 ，工程登别为IV等，水库设计洪水标准为50年一遇，校核洪水标准为1000年一遇。松山水库总库容 $750\text{万}\text{m}^3$ ，兴利库容 $450\text{万}\text{m}^3$ ，调洪库容 $263\text{万}\text{m}^3$ ，死库容 $37\text{万}\text{m}^3$ ；校核洪水位 93.34m ，设计洪水位 92.32m ，兴利水位 90.7m ，死水位 79.80m 。最大坝高 21m ，坝长 399m ，

坝顶高程 95.4m；溢洪道底高程 90.70m，溢洪道宽度 45m。

现状松山水库主要特征参数见下表。松山水库管理范围见图 2.2-1。

表 2.2-1 现状松山水库主要特征参数

水库	所在地	流域面积 (km ²)	坝 (m)			总库容 (万 m ³)	兴利库容 (万 m ³)	水库规模
			坝高	坝顶高程	坝顶长			
松山水库	文登区	16.6	21	95.4	399	750	450	小 (1) 型

2.2.1.2 水库相关手续执行情况

松山水库建成于 1960 年 6 月 25 日，2010 年 3 月完成除险加固。未有环评及验收相关手续。

2.2.1.3 工程等级及设防标准

(1) 工程标准

根据《水利水电工程等级划分及洪水标准》(SL252-2017)，松山水库工程等级为 IV 等，工程规模为小型，其他附属建筑物级别为 V 级。

(2) 地震设防烈度

根据《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015)，本次治理段流域地震动峰值加速度为 0.10g，特征周期为 0.35s。基本地震烈度为 VII 度。

(3) 防洪标准

河道设计防洪标准为 10 年一遇。

2.2.1.4 枢纽概况

现状水库枢纽主体工程由大坝、溢洪道、放水洞三部分组成。

(1) 大坝

大坝为粘土心墙，坝长 399m，最大坝高 21m，坝顶高程 95.4m，坝顶宽 5.0m。上游坡边坡比为 1: 2.7，下游坡边坡比为 1: 2.5。

(2) 溢洪道

溢洪道位于坝东，为开敞式，堰顶高程 90.7m，设计洪水时最大泄量 139.18m³/s，校核洪水时最大泄量 289.54m³/s。

(3) 放水洞

放水洞位于大坝桩号 0+123m 处,为砌石矩形无压结构形式,断面尺寸为 1×1m,洞身长 102m,进/出口底高程为 79.8/79.37m,设计流量 1.0m³/s,启闭设备采用丝杠式 5 吨。

松山水库现状技术特征指标见下表。

表 2.2-2 松山水库现状技术特征指标表

项目	特征指标		单位	现状
水库	控制流域面积		km ²	16.6
	防洪标准	设计	X 年一遇	50
		校核	X 年一遇	1000
	水位	死水位	m	79.8
		兴利水位	m	90.7
		设计水位	m	92.32
		校核水位	m	93.34
		起调水位	m	90.7
	库容	死库容	万 m ³	37
		兴利库容	万 m ³	450
		调洪库容	万 m ³	263
		总库容	万 m ³	750
	控制泄洪	控泄标准	X 年一遇	20
		防洪高水位	m	93.34
灌溉面积		万亩	1.41	
地震设防烈度		度	7	
大坝	坝型		/	粘土心墙
	坝长		m	399
	最大坝高		m	21
	坝顶宽		m	5
	坝顶高程		m	95.4
	防渗体顶高程		m	94.9
	边坡坡比	上游坡	/	1: 2.7
		下游坡	/	1: 2.5
	排水体型式		/	贴坡
	排水体长		m	84
溢洪道	位置		/	坝东
	型式		/	开敞式
	堰顶(闸底板)高程		m	90.7
	控制断面净宽		m	45

	槽底比降	/	1/1000
	设计洪水时最大泄	m ³ /s	139.18
	校核洪水时最大泄量	m ³ /s	289.54
放水洞	结构型式	/	砌石矩形无压
	断面尺寸	m	1×1
	洞身长	m	102
	进/出口底高程	m	79.8/79.37
	设计流量	m ³ /s	1.0
	闸门型式		铸铁平面闸门
	启闭机型式、型号	/	丝杠式 5 吨
	位置（大坝桩号）	/	0+123

2.2.1.5 水文情势

(1) 杜营河水文情况

杜营河属季风区雨源型山溪河流。河床比降大，源短流急，暴涨暴落，径流量受季节影响差异较大，枯水季节多断流。河流水源靠季节性降水补给，径流量季节性变化大。正常降水年份，多数河流夏、秋两季有水，冬、春两季干涸。

(2) 水文计算

引用《威海市文登区杜营河上游流域综合治理工程初步设计报告》中有关水文计算结果。

杜营河及李家夼河水文计算成果见下表。

表 2.2-3 杜营河及李家夼河最大洪峰流量计算成果表

河道名称	杜营河	李家夼河
设计频率	P=10%	P=10%
qm (m ³ /s · km ²)	14.39	19.78
F (km ²)	12.87	1.83
Qm (m ³ /s)	185.20	36.20

松山水库水文计算成果见下表。

表 2.2-4 松山水库最大洪峰流量计算成果表

设计频率	P=2%	P=0.1%
qm (m ³ /s · km ²)	17.14	30.00

F (km ²)	16.6	16.6
Qm (m ³ /s)	284.52	498.00

(3) 各部门需水量分析

A、生态需水

根据松山水库蓄水状态和下游河道生态用水需求，适时向下游河道生态补水。

B、农业需水

设计灌溉面积 1.41 万亩。经调查，近年来未向灌区供水。

2.2.1.6 水库运行管理

水库实行安全“三级责任人”及度汛“三个责任人”制度，分别由文登区人民政府副区长、文登营镇水利负责人、水库管理员担任。

2.2.2 周边环境情况

2.2.2.1 周边环境

松山水库为周边均为农田、山地、荒地及村落分布。





图 2.2-2 松山水库现状及周边环境

项目周边环境卫星图见图 2.2-3。

2.2.2.2 流域概况

松山水库上游存在杜营河上游河段及李家汭河直接入库，无其他水库。

杜营河上游河段流域面积 12.87 km²，10 年一遇设计洪峰流量 185.20m³/s，主要河道长度 5.05km，主河道比降 0.0165；李家汭河流域面积 1.83 km²，10 年一遇设计洪峰流量 36.20m³/s，主要河道长度 1.94km，主河道比降 0.0281。

2.2.2.3 地质条件

引用《威海市文登区杜营河上游流域综合治理工程初步设计报告》中有关工程地质、水文地质及环境地质结论。

杜营河上游流域属胶东半岛低山丘陵区，地貌形态主要有低山丘陵地貌和河谷

地貌，地势总的趋势是由东向西倾斜。区内主要是低山及丘陵，少部分为平原。河流属沿海边缘水系，很不发达，多为季节性间歇性河流，源短流急，流域面积较小。

护岸工程区第四系地层尚发育，层位变化较大，厚度变化较大，物理力学性质较好，总体来看较稳定，力学强度有自上而下逐渐增强的趋势。场地未见不良地质构造，属 I 类场地，局部存在由液化引起的失稳、失效的可能性，场地及其周围未见其他不良地质作用，属较稳定场地，适宜修建护岸。

库岸区内的地下水类型为第四系松散层孔隙潜水、基岩裂隙水，局部具有微承压性质，经水质分析，环境水对混凝土结构无腐蚀。

河段右岸以剥蚀丘陵地形为主，岸坡主要特征是堆积岸，主要岩性为坡积相的粘性土夹碎石，地形坡度较平缓，一般为 15~35，厚度 1.0~4.5m，岩性比较松软，其底部为全风化或强风化的岩石；左岸以低山地形为主，岸坡主要特征是岩岸，由二长花岗岩组成，地形坡度比较陡，一般为 30~45，岩石呈强风化或中风化程度，比较坚硬。

项目区未发现活动的滑坡体及滑坡的遗迹，也未发现山崩或沉陷等迹象，故不存在岩岸坍塌及第四系塌岸问题，库岸稳定。

2.2.3 现有工程产污环节分析

(1) 废气

库区管理所冬季利用空调采暖，不设置食堂，无废气污染。

(2) 废水

库区管理所生活污水采用化粪池处理，处理后由周围村民堆肥农用，不外排。

(3) 噪声

库区无发电机组、无泵房等，无噪声污染。

(4) 固体废物

库区管理所生活垃圾经统一收集后由当地环卫部门定期进行清理。

库区现状污染物均得到有效处理或处置，无环保问题。

2.2.4 现有工程主要生态环保问题

2.2.4.1 现有工程主要环保问题

库区现状污染物均得到有效处理或处置，无环保问题。

2.2.4.2 水污染物排放情况

(1) 生活污染源

松山水库流域内的村庄均没有建设集中式污水处理设施，生活污水采用旱厕处理后回用于农田堆肥，雨季很容易随降雨进入地表径流流入河道、水库，污染水体。

(2) 工业污染源

经调查，松山水库流域内无工业污染源。

(3) 畜禽养殖污染源

小规模、集约化、规模化养殖场畜禽粪便基本都用作农家肥或用于沼气，但绝大多数都没有配套相应的粪便和污水收集、处理设施，没有采取防雨淋、防流失等措施，雨季粪便很容易随降雨进入地表径流流入河道、水库，污染水体。

(4) 农业面源污染

松山水库流域内有大面积的农田，农田、菜地、果园等农业用地过量施用化肥、农药，随降水或灌溉等形成径流进入水体，导致水库水质污染和营养化。

2.2.4.3 拟采取的环境保护相关工作

(1) 农村生活污水治理工程

结合实施小城镇总体规划，积极引导农民居住向小城镇、农村社区集中，实现污染集中控制、集中治理。积极推进村庄生活污水治理。凡是污水能够纳入城镇污水管网的村庄，原则上纳入城镇污水处理厂集中处理；其余的村庄可采用户用沼气池、无动力厌氧处理、有动力好氧处理和湿地处理等模式，实施分类治理。

(2) 农村生活垃圾处理工程

加快推进农村生活垃圾城乡一体化处理，有效降低地表径流对水库水体造成的污染。严禁沿河岸堆放垃圾，防止垃圾随雨水冲入河道污染水体。加快农村专业环境卫生队伍和农村生活垃圾处理设施建设，建立完善“村收集、镇转运、市（县）处理”的城乡垃圾一体化处理模式。

(3) 畜禽养殖污染防治工程

禁止在水库周边新建、改建、扩建规模化、集约化畜禽养殖场和养殖小区。

(4) 农业面源污染控制工程

大力推广测土配方施肥，解决盲目施肥、过量施肥问题，有效减少化肥施用量，

降低肥力流失产生的污染。禁止使用高毒高残留农药，推广使用高效、低毒、易降解、低残留的生物农药和植物性农药。

经采取以上环保措施后，库区周围环境能够进一步得到改善。

2.3 拟建工程分析

2.3.1 拟建工程概况

2.3.1.1 基本情况

项目名称：威海市文登区杜营河上游流域综合治理工程。

建设性质：改建。

建设地点：威海市文登区杜营河上游流域，项目地理位置图见图 2.3-1。

建设单位：文登金滩投资管理有限公司。

建设任务：清淤疏挖约 137 万 m^3 ，新建格宾石笼护坡总长 5km，对高程低于 92.20m 的 46 亩农田涝洼地进行整治，增设警示牌 20 处。

用地情况：项目总占地面积 78.5253 hm^2 ，涉及胶东丘陵生物多样性维护生态保护红线 60.7143 hm^2 ，涉及天福山省级森林公园面积 76.5331 hm^2 ，涉及整合优化后的威海天福山地方级森林公园面积 59.3986 hm^2 ，临时占地面积 0.8463 hm^2 。

项目投资：15000 万元，其中环保投资 122.2 万元。

行业类别：E4822 河湖治理及防洪设施工程建筑。

劳动定员：施工期施工人数 50 人。

施工工期：自 2026 年 8 月至 2027 年 7 月。

2.3.1.2 工程内容

(1) 杜营河上游流域河道清淤疏挖约 137 万 m^3 ，包括杜营河桩号 15+500~17+250 段清淤疏挖量约 115 万 m^3 ，桩号 17+250~18+640 段清淤疏挖量约 20 万 m^3 ，支流李家乔河桩号 Z0+000+Z0+170 段清淤疏挖量约 2 万 m^3 。

(2) 新建格宾石笼护坡（桩号 15+650~16+000 左岸、16+200~17+250 右岸、17+050~18+475 左岸、17+530~18+475 右岸、Z0+000-Z0+170 两岸），总长 5km，结构形式自上而下依次为 0.5m 厚格宾石笼护坡、0.15m 厚碎石垫层、土工布一层。

(3) 松山水库库区周围农田高程低于 92.20m 的涝洼地进行抬田，共计 46 亩。

(4) 桩号 15+650~16+000 河段荷花种植 60 亩。

(5) 松山水库库周及河道两岸增设警示牌 20 处，主要布置在周围村庄、道路等位置。

工程总体布置图见图 2.3-2。

2.3.1.3 工程特性

项目的工程特性见下表。

表 2.3-1 项目工程特性

名称	单位	数量	
		清淤前	清淤后
工程等级	等	IV	IV
控制流域面积	km ²	16.6	61.1
设计防洪标准	X 年一遇	50	50
校核防洪标准	X 年一遇	1000	1000
死水位	m	79.8	79.8
兴利水位	m	90.7	90.7
设计水位	m	92.32	92.35
校核水位	m	93.34	93.36
起调水位	m	90.7	90.7
死库容	万 m ³	37	32.9
兴利库容	万 m ³	450	568.1
调洪库容	万 m ³	263	245
总库容	万 m ³	750	846
控泄标准	X 年一遇	20	20
防洪高水位	m	93.34	93.36

2.3.1.4 工程组成

工程组成包含主体工程、辅助工程、储运工程、环保工程等，具体项目组成见下表。

表 2.3-2 工程组成情况表

工程类别		主要建设内容
主体工程	清淤疏挖	137万m ³ ，包括杜营河桩号15+500~17+250段清淤疏挖量约115万m ³ ，桩号17+250~18+640段清淤疏挖量约20万m ³ ，支流李家夼河桩号Z0+000+Z0+170段清淤疏挖量约2万m ³ 。

	新建格宾石笼护坡	长度5km，位于桩号15+650~16+000左岸、16+200~17+250右岸、17+050~18+475左岸、17+530~18+475右岸、Z0+000-Z0+170两岸，结构形式自上而下依次为0.5m厚格宾石笼护坡、0.15m厚碎石垫层、土工布一层。
	抬田	46亩，位于松山水库库区周围农田高程低于92.20m的涝洼地。
	荷花种植	60亩，位于桩号15+650~16+000河段。
	增设警示牌	20处，位于松山水库库周及河道两岸。
辅助工程	施工营地	在临时用地区范围内设1处施工营地供工程技术人员临时办公及施工仓库。
	临时用地区	面积0.8463hm ² ，位于松山水库西北侧，上游杜营河及李家乔河入库口之间，紧邻松山水库，作为脱水场地，脱水场地周边设置临时拦挡。
储运工程	运输系统	对外交通：周边有S202及天润路直通现场，对外陆路交通较为便利。主要外来材料、设备和生活物资等对外运输均可采用陆运方式解决。 场内交通：充分利用原有生产路，以满足防汛管理需要，从而形成完整的内外交通体系。
公用工程	给水	生活用水可取自张皮村、前架山村水塘存水；施工用水可抽取库区水，采用2.2kW水泵1台。
	排水	生活污水依托张皮村、李家乔村、前架山村公厕，经化粪池处理后堆肥农用，不外排； 施工冲洗废水经沉淀后，作为降尘用水等回用，不外排； 临时脱水区余水：采用自然晾干+排水沟+沉淀池，排入松山水库。
	供电	施工用电可直接从附近电网引接，另配备85kW柴油发电机一台作为备用电源。
	供能	设有柴油发电机，柴油用量0.3t/施工期。
环保工程	废气	施工扬尘、运输车辆及施工机械尾气通过定期洒水抑尘，加强车辆、设备维护保养等措施减少影响。
	废水	生活污水依托张皮村、李家乔村、前架山村公厕，经化粪池处理后堆肥农用，不外排； 施工冲洗废水经沉淀后，作为降尘用水等回用，不外排； 临时脱水区余水：采用自然晾干+排水沟+沉淀池，排入松山水库。
	噪声	选用低噪声设备，并进行定期保养和维护；加强人员培训，严格按照操作规范使用各类机械；合理规划的外运道路行驶，经过噪声敏感点时降低车速，并禁止鸣笛。
	固废	清淤淤泥、弃土由文登区宝佳建筑工程有限公司进行外运处理，进行土地利用、建材利用、工程利用等。 生活垃圾：委托给市政环卫部门统一处理。
	生态治理	制定严格的施工管理措施，保护区内禁止在施工范围外设临时占地工程；禁止施工机械含油废水进入水库，污染水质。

2.3.1.5 清淤工程设计

一、松山水库清淤边界

松山水库清淤边界红线范围见图2.3-3，部分界点坐标见下表。

表 2.3-3 松山水库清淤界点坐标表

编号	坐标值	
	X	Y
1	4122686.058	426235.704
2	4122778.576	426155.527
3	4123007.410	426067.694
4	4123011.066	425888.136
5	4123140.650	425845.113
6	4123247.549	425793.053
7	4123542.239	425952.976
8	4123818.805	425999.551
9	4124010.646	426173.540
10	4124130.016	426185.047
11	4124208.606	426261.272
12	4123919.478	426396.639
13	4123819.006	426417.125
14	4123661.570	426367.906
15	4123457.145	426395.023
16	4123409.135	426270.381
17	4123186.766	426175.674
18	4123088.292	426233.044
19	4122989.936	426250.565
20	4122847.528	426303.498
21	4122715.786	426317.991

二、河道清淤长度及工程量

河道治理总长 3.31km，清淤疏挖约 137 万 m³，各河道清淤长度及对应工程量见下表。

表 2.3-4 河道清淤长度及工程量表

序号	位置	桩号	长度 (km)	工程量 (万 m ³)
1	松山水库	15+500~17+250	1.75	115
2	上游杜营河	17+250~18+640	1.39	20
3	李家夼河	Z0+000+Z0+170	0.17	2
合计	-	-	3.31	137

三、横断面设计

(1) 松山水库横断面设计

水库淤积严重，蓄水能力下降，本次主要对兴利水位至死水位之间进行疏挖，平均疏挖深度 1~4m，水库库周有农田处考虑新建格宾石笼护坡护砌，坡比 1: 3。

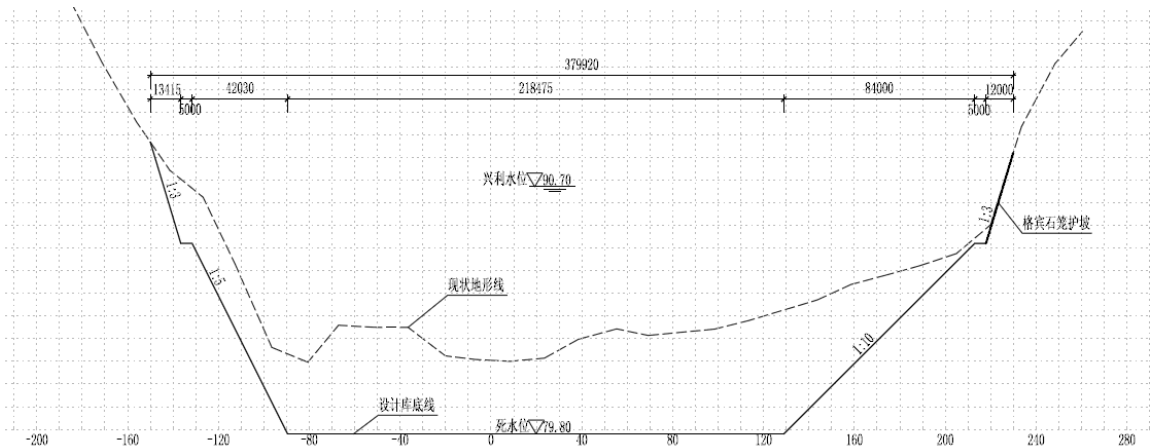


图 2.3-4 松山水库标准断面图

(2) 杜营河桩号 17+250~17+530 段

该段河道河底淤积严重，河道右岸为山体，坡度较陡，设计开挖边坡坡比为 1: 3，平均清淤深度 1~3m，河道右岸采用格宾石笼护坡护砌。

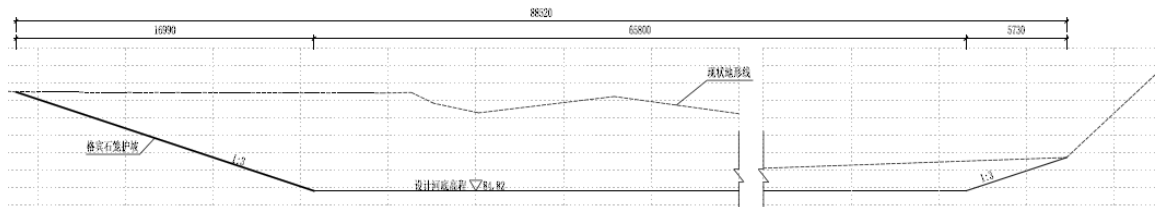


图 2.3-5 河道标准断面图一

(3) 杜营河桩号 17+530~18+475 段

该段河道河底淤积严重，河道较为顺直，但河段行洪断面较小，设计开挖边坡坡比为 1: 3，平均清淤深度 1~2m，河道两岸岸采用格宾石笼护坡护砌。

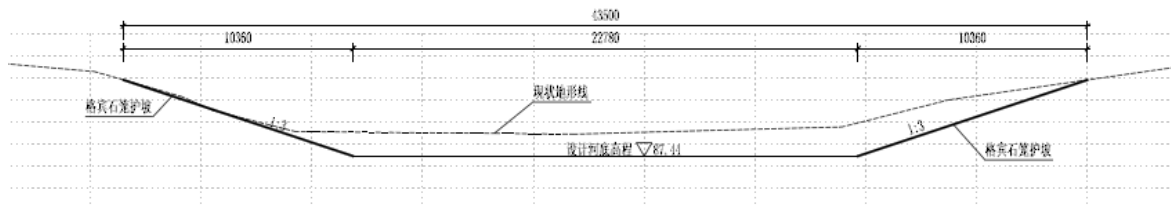


图 2.3-6 河道标准断面图二

(4) 李家乔河桩号 Z0+000~Z0+170 段

该段河道河底淤积严重，河道较窄，河段行洪断面较小设计开挖边坡坡比为 1:3，平均清淤深度 1~1.5m，河道两岸岸采用格宾石笼护坡护砌。

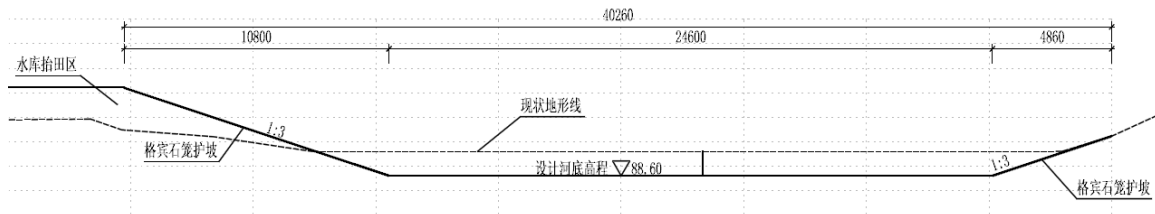


图 2.3-7 河道标准断面图三

四、河道纵断面设计

由于河道内行洪障碍较多，需要对河道进行疏挖整合。保留河道深泓线的蜿蜒模式，以有利于为水生生物提供多样的生存环境，丰富水生物种的多样性。河道设计比降根据现状建筑物底高程综合考虑确定，确保各建筑物上下游河底顺接。设计纵断成果详见下表。

表 2.3-5 (A) 上游杜营河纵断成果表

桩号	设计河底高程 (m)	河底比降
17+250	84.82	-
17+400	85.08	0.17%
18+640	94.60	0.77%
		-

表 2.3-5 (A) 李家汭河纵断成果表

桩号	设计河底高程 (m)	河底比降
Z0+000	88.60	-
Z0+170	90.00	0.82%
		-

2.3.1.5 护坡工程设计

一、护坡长度及位置

护坡总长 5km，各护坡长度及对应位置见下表。

表 2.3-6 护坡长度及对应位置表

序号	位置	长度 (km)
1	李家汭河入库口南侧库区	1.04
2	李家汭河河道两岸	0.355
3	李家汭河入库口北侧库区	0.51
4	上游杜营河河道两岸	2.215
5	上游杜营河入库口东侧库区	0.28
6	下游杜营河出库口北侧库区	0.6
合计	-	5

二、护坡工程设计

由于本次河道冲刷严重，因此本次设计，护岸采用格宾石笼护坡厚 50cm，坡比根据河道及水库现状宽度采用 1: 3，下设碎石垫层厚 15cm，护坡底部设格宾石笼齿墙深 1.0m，宽 1.0m。

格宾垫是采用六边形双绞合钢丝网制作而成的一种网箱结构，网面由镀高尔凡（锌-5%铝-混合稀土合金镀层）覆聚酰胺有机涂层低碳钢丝通过机器编织而成，符合 YB/T 4190-2018 的要求。格宾垫在工程现场组装后，应用于河岸衬砌、堰体和海漫等侵蚀控制工程，具有柔性、透水性、整体性和生态性等特点。

2.3.1.6 涝洼地整治设计

一、岸坡高程复核

引用《威海市文登区杜营河上游流域综合治理工程初步设计报告》中有关波浪

爬高计算结果及岸坡高程复核成果，具体见下表。

表 2.3-7 岸坡高程复核成果表

静水位 (m)	波浪爬高 R_p (m)	安全加高 A (m)	岸坡超高 (m)	岸坡高程 (m)
90.70	0.95	0.50	1.45	92.15

二、抬田设计

由上表得知，本次涝洼地整治工程需将库周涝洼地高程抬高至 92.15m 以上，本次涝洼地整治范围内现状大部分为耕地、园地，为确保涝洼地整治工程边坡稳定，应对起始抬田线附近的地表进行清理，处理范围为等高线 92.20m 以下至抬田内坡脚外 0.50m，地表清理厚度为 0.50m。剥离的表层熟土于附近区域集中堆放，并采取临时防护措施，待土料回填至一定高程后，再将剥离的表层熟土回填至抬田设计高程 92.20m。根据该地区以往田地耕种情况并结合抬田复耕设计，以地块为单位抬田设计坡度为 1: 5000，从而满足防涝排水要求。

为保证抬田区域稳定，对抬田区域迎水侧予以压实，压实区顶宽 2.00m，压实至顶标高 91.70m，压实度不得低于 0.91。

抬田共计 46 亩。

2.3.1.6 其他工程

(1) 桩号 15+650~16+000 河段荷花种植 60 亩，位于松山水库上游杜营河末端。

(2) 松山水库库周及河道两岸增设警示牌 20 处，主要布置在周围村庄、道路等位置。

2.3.2 施工方案比选

2.3.2.2 清淤方案比选

目前，常用的清淤方式有干挖清淤和水上清淤，具体介绍如下。

一、干挖清淤方式

一般采用围堰或其他措施将作业区水排干后，采用挖掘机进行开挖，挖出的底泥直接由渣土车外运或者放置于岸上的临时堆放点。倘若河塘有一定宽度时，施工区域和储泥堆放点之间出现距离，需要有中转设备将底泥转运到岸上的储存堆放点。

二、水上清淤方式

目前，水上清淤主要采用挖泥船，根据工作机构原理和输送方式的不同，机械式、水力式两大类。

机械式挖泥船是通过机械周期切割挖掘、机械提升来完成挖泥任务的作业船。一般是用各种斗或铲挖取淤积物并从水下提升卸入专用驳船。常用类型有链斗式、抓斗式、反铲式等。

水力式挖泥船是以水力或机械连续切泥，水力输送来完成挖泥任务的作业船。它用高压喷嘴以高速水流冲刷淤积物，或由铰刀（包括斗轮、刀轮）或耙头切割，扰动淤积物，使其与水混合形成泥浆，然后由离心式或射流式泥泵，经吸排管排放到挖泥船自备的泥舱或挖槽外侧，也可排放到远离挖槽的其他区域。常用类型有绞吸式等。

现将几种具有代表性的挖泥船分述如下：

1、绞吸式挖泥船

绞吸式挖泥船是利用转动着的绞刀绞松河底或海底的土壤，与水泥混合成泥浆，经过吸泥管吸入泵体并经过排泥管送至排泥区。绞吸式挖泥船施工时，挖泥，输泥和卸泥都是一体化，自身完成，生产效率较高。适用于风浪小、流速低的内河湖区和沿海港口的疏浚，以开挖砂、砂壤土、淤泥等土质比较适宜，采用有齿的绞刀后可挖黏土，但是工效较低。

绞吸式挖泥船挖掘工作面平整，开挖边坡深度易控制，施工质量好，具有连续不断工作的特点，效率高，经济性好；采用全封闭管道输泥，不会产生泥浆散落或泄漏；不仅适合短排距（1.5km）以内泥浆输送，对于超过额定排距的疏浚工程，还可加设接力泵站，进行长距离泥浆输送，但是单价显著上升。

缺点是清淤泥浆浓度低，导致泥浆体积增加，增加运输及处理成本；因施工中需敷设排出管路，水面浮管对通航有一定的影响；适应波浪的能力较差，不宜挖掘砾石和卵石，水流速过大时，施工也有一定困难；同时由于采用螺旋切片绞刀进行开放式开挖，容易造成底泥中污染物的扩散，同时也会出现较为严重的回淤现象。

新型环保绞吸挖泥船在普通绞吸式挖泥船基础上增加了环保绞刀头、产量计、浊度计、高精度导航定位系统、多功能数据采集控制器及挖深指示仪等设备，使得系统定位精度和挖深精度大幅提高。环保绞刀头具有导泥挡板、绞刀防护罩、绞刀

水平调节器，可使绞刀切削轮廓始终与淤积物贴平，被切削的淤积物在绞刀防护罩内扰动，既可提高泥泵吸入的混合物含泥量，提高疏浚效率，又可减少淤积物挖掘过程中的扩散，避免二次污染。



图 2.3-8 (1) 绞吸式挖泥船 1

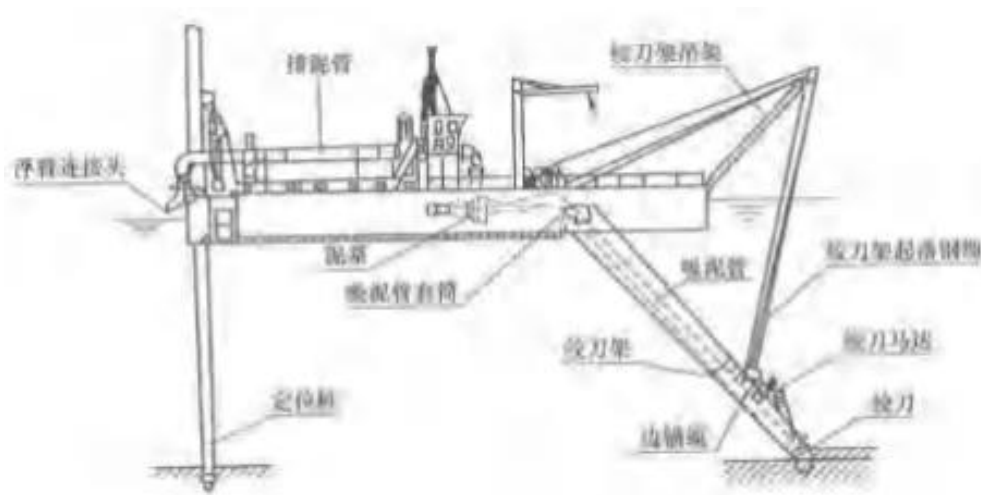


图 2.3-8 (2) 绞吸式挖泥船 2

2、链斗式挖泥船

链斗式挖泥船的工作原理是：将斗桥的下端放入水下一定的深度，使之与疏浚土层相接触。然后在上导轮驱动下使斗链连续运转，带动斗链上的斗泥，挖泥后装入，再随斗链的转动提升出水面，并传送至塔顶部，经过上导轮改变方向后，斗内的泥沙在自身的重力下，倒入斗塔中的泥井。最后泥沙经过两边的溜泥槽排出挖泥船的船舷外。

链斗式挖泥船由于挖后平整度较其他类型挖泥船好，适用于开挖港池、锚地和建筑物基槽等。链斗式挖泥船可挖掘各种淤泥、软黏土、砂和砂质黏土等。采用泥驳输泥，不影响河道通航，并且也不受排泥距离限制。其施工工艺简单，工程投资较省，施工过程不受天气影响。

链斗式挖泥船可以分为非自航和自航两种，链斗式挖泥船的缺点是噪声大、振动大、部件磨损大且成本高；需排泥设备较多，运泥方式工序繁杂，挖运卸设备间相互影响大。清淤过程中会泄露大量表层底泥，尤其是浮泥的情况，容易造成表层浮泥经搅动后又重新回到水体之中。



图 2.3-9 (1) 链斗式挖泥船 1

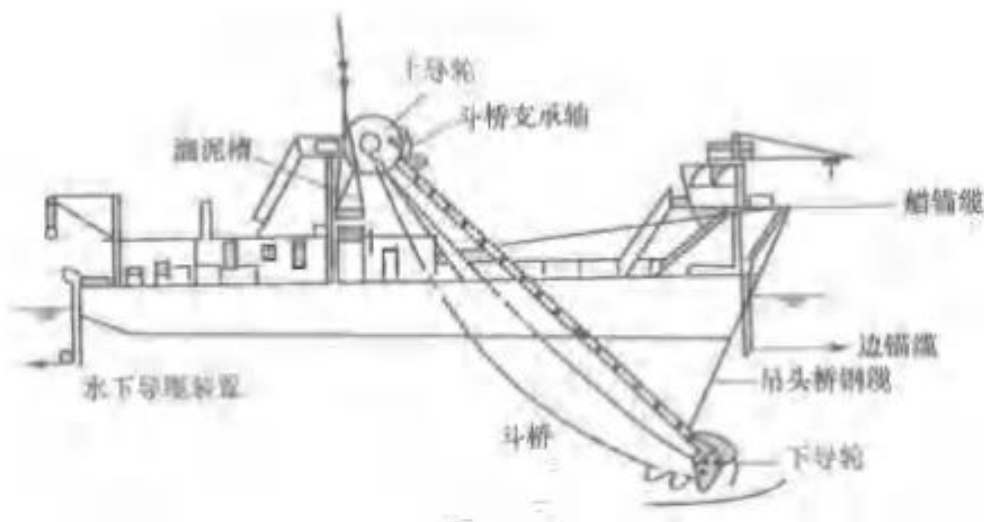


图 2.3-9 (2) 链斗式挖泥船 2

3、抓斗式挖泥船

抓斗式挖泥船主要是用于挖取海底各种淤泥、泥砂、砾石、碎石、巨石等物料，也可以用于航道疏浚、码头施工和海床工程的挖掘。挖泥时运用钢缆上的抓斗，依靠其重力作用，放入水中一定的深度，通过插入泥层和闭合抓斗来挖掘和抓取泥沙，然后通过操纵船上的起重机机械提升抓斗出水面，回旋到预定位置将泥沙卸入泥舱或泥驳中，如此反复进行。

抓斗式挖泥船有自航和非自航两种。自航式的一般带泥舱，泥舱装满后自航至排泥区卸泥；非自航式则利用泥驳装泥和卸泥。

抓斗式挖泥船采用泥驳运土，受运距影响较小，与通航矛盾也小。挖深幅度大，调整开挖深度方便，可适应水深变化较大的地区施工，清淤深度可达水下 30m。适用于开挖泥层厚度大、施工区域内障碍物多的中、小型河道，多用于扩大河道行洪断面的清淤工程。抓斗式挖泥船灵活机动，不受河道内垃圾、石块等障碍物影响，适合开挖较硬土方或夹带较多杂质垃圾的土方，且施工工艺简单，设备容易组织，工程投资较省，施工过程不受天气影响。

缺点是对极软弱的底泥敏感度差，开挖中容易产生“掏挖河床下部较硬的地层土方，从而泄露大量表层底泥，尤其是浮泥”的情况；容易造成表层浮泥经搅动后又重新回到水体之中。根据工程经验，抓斗式清淤的淤泥清除率只能达到 30%左右，加上抓斗式清淤易产生浮泥遗漏、强烈扰动底泥，在以水质改善为目标的清淤工程中往往无法达到原有目的。挖运卸设备间相互影响大，生产效率低。抓斗式挖泥船对开挖深度不易控制，开挖工作面不平，施工质量较差。



图 2.3-10 (1) 抓斗式挖泥船 1

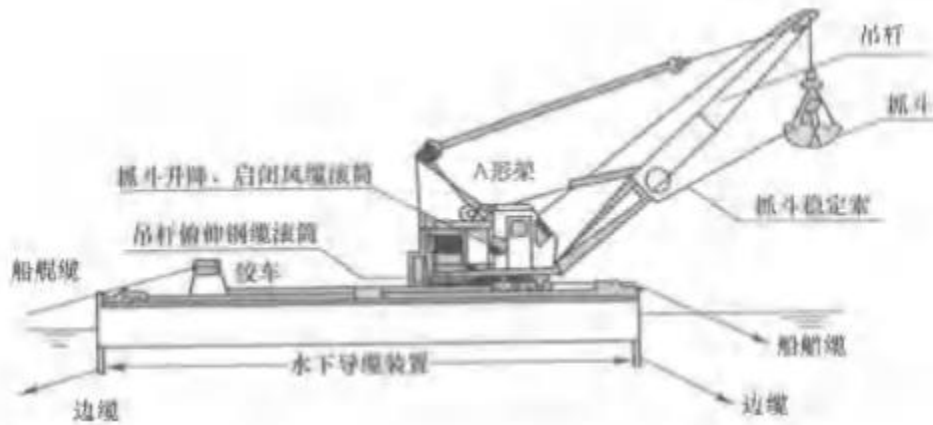


图 2.3-10 (2) 抓斗式挖泥船 2

4、铲斗式挖泥船

铲斗挖泥船也是一种机械式的单斗挖泥船。铲斗挖泥船，一般指的是安装有正向铲斗挖泥机具等设备的挖泥船。另外，在船上安装有反向铲斗挖泥机具的，则称其为反铲挖泥船。铲斗挖泥船实际上是一种水上浮式的铲斗挖掘机，其铲斗挖掘机和设备基本上与陆用铲斗挖掘机相同，故铲斗挖泥船一般都是非自航式。

在铲斗挖泥船的钢质箱形浮体上，安装有一台旋转式铲斗挖掘机。运用该挖掘机吊臂上长斗柄前端的铲斗伸入水下，然后通过牵引钢缆将其斗柄推进，使铲斗处于开挖位置，接着收紧铲斗起升钢缆进行挖掘。挖掘后的提升是靠收进起升钢缆及吊杆的变幅钢缆来进行的，然后将装满泥沙的铲斗提升出水上适当高度，再将该挖

掘机回转至挖泥船舷旁，运用钢缆拉开铲斗的底门，将斗内的泥沙卸出。铲斗卸空后，再由挖掘机回转至原挖泥位置，将铲斗再次伸入水下，继续进行下一作业循环。

铲斗挖泥船具有受运距影响较小，机动灵活与通航矛盾小的优点，适用于各种不同泥质的土层。能挖掘淤泥、重粘土、沙质粘土、石质土壤、珊瑚岩、风化岩、经碎石装置或爆破预处理后的碎岩石等。此外铲斗挖泥船还可以用于清理围埝、拆除堤埝、打捞沉物和排除水下障碍物等，这是链斗挖泥船以及其他水力式挖泥船所难以胜任的。

缺点是挖运卸间相互影响大，施工质量较差，生产效率低。



图 2.3-11 (1) 铲斗式挖泥船 1

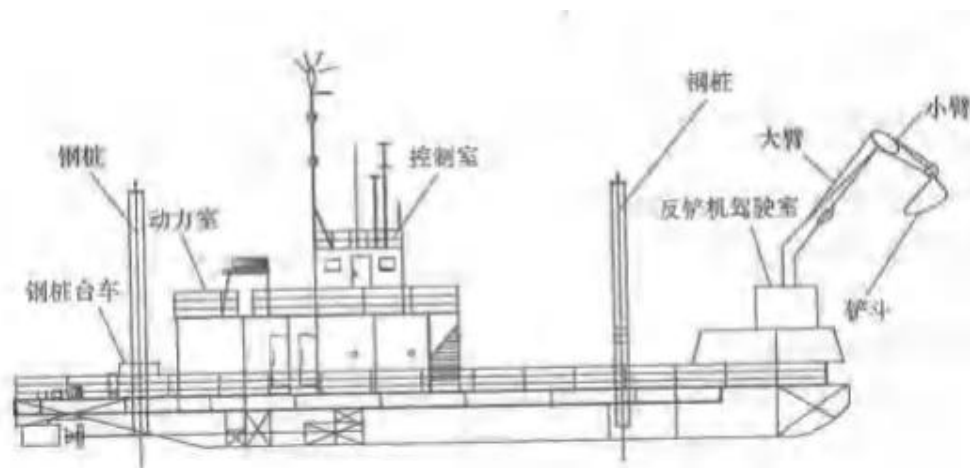


图 2.3-11 (2) 铲斗式挖泥船 2

三、各清淤方法优缺点及适用性分析

各清淤方式优缺点及适用性分析详见下表。

表 2.3-8 各清淤方式优缺点一览表

清淤方式	优点	缺点	适用性分析
挖掘机干挖清淤	1、清淤彻底，质量易于保证而且对于设备、技术要求不高。 2、产生的底泥含水率低，不用进行脱水处理。 3、不会造成水体悬浮物浓度增加。 4、开挖深度不受限制。 5、土层适用性好。 6、单价较低。	1、现状有水的库区需要设置围堰并排干基坑水，围堰及排水费用高。 2、单机开挖效率低（ $100\text{m}^3/\text{h}$ ），需配备较多挖运设备，施工调度难度较大。	适合各种土质清淤
绞吸式挖泥船	1、施工质量好。 2、效率高，适用于工程量较大的水库清淤工程。 3、悬浮物浓度较低，水质影响小，越来越多地应用于江河湖库的环保疏浚清淤工程中。 4、开挖深度较大。	1、底泥含水率高，需对土类底泥进行脱水处理，需要较大的场地或高昂的费用。 2、受排距影响大，超过设备定额排距需增加接力泵，成本显著提高。 3、有最小水深限制。	容易挖掘淤泥、可塑性粘土、松散沙、中密沙乃至松散碎石。不宜用于流态淤泥清除。
链斗式挖泥船	1、施工质量好。 2、效率高，适用于工程量较大的水库清淤工程。 3、对土质的适应能力较强。 4、开挖深度较大。 5、单价适中。	1、对水体扰动相对较大。 2、链斗提升过程中易泄露大量表层底泥，容易造成表层浮泥经搅动后又重新回到水体之中。开挖流态淤泥时更甚。 3、噪声大、部件磨损相对大，机动性差。	易挖掘软质土，如各类淤泥、松散沙土、松塑粘土。
抓斗式挖泥船	1、开挖深度大。 2、能基本保持底泥现状含水率不变，不用对底泥进行脱水处理。 3、自航抓斗挖泥船，受运距影响较小，无需辅助船舶协助移	1、单机开挖效率低，需配备较多挖运设备，施工调度难度较大，不适合大工程施工。 2、施工质量不易控制。 3、容易强烈扰动底泥，悬浮物浓度较高。	除流态淤泥外，各种土质均适用。挖粗沙和中沙，抓斗效率甚佳。抓斗式挖泥船主要用于小型工程疏浚，不适合大工程。

四、清淤方案选择

由于松山水库库区周边农田的需水量较大，故水库内清淤疏挖采用 $100\text{m}^3/\text{h}$ 绞吸式挖泥船施工，可以将挖掘、输送、排出等疏浚工序一次性完成，生产效率高、成本低，并且绞吸式挖泥船挖掘工作面平整，开挖边坡深度易控制，施工质量好。

河道清淤采用 1m^3 挖掘机。

2.3.2.3 底泥输送方案比选

一、常用运输方式

1、泥驳运输

自航式泥驳具有设备简单、吃水浅、载货量大的特点，泥驳船容积 40~500m³，可航行于狭窄水道和浅水航道，并且可与多种疏浚方式配合，是底泥水上输送的常用方式之一。



图 2.3-12 泥驳船

2、输泥管运输

输泥管输送是底泥输送的常用方式之一，施工对周边环境影响小、施工效率高，距离较远的区域可以采用加压泵接力的方式，可根据工程大小、料源供应情况，选用不同管径的输泥管，也可以采用多条输泥管同时作业。



图 2.3-13 (1) 陆上输泥管



图 2.3-13 (2) 水上输泥管

3、皮带机运输

皮带机运输只能短距离运输，可移动。

4、自卸汽车运输

自卸汽车只能在陆上运输，且只能运送脱水后的底泥，为避免对周边环境造成

影响，推荐采用封闭式运输，采用自卸汽车理论上没有运距限制，但长距离运输费用较高。

二、各输送方式优缺点及适用性分析

各输送方式优缺点及适用性分析详见下表。

表 2.3-9 各底泥输送方式优缺点及适用性分析

输送方式	优点	缺点	适用性分析
泥驳	1、容量大，吃水浅，单价低。 2、能与多种挖泥船配合施工。	1、只适合水上输送。 2、对最小水深有要求。 3、针对该工程，还需配合挖机或自卸汽车倒运。	适用于抓斗式、铲斗式挖泥船。
输泥管	1、输送效率高。 2、适用于水上及陆上输送。 3、对沿线环境影响小。	1、底泥含水率高。 2、沙类底泥磨损大，单价高。	适用于绞吸式挖泥船。
皮带机	1、可移动。	1、运距短。	/
自卸汽车	1、只可在陆上运输，运距理论上不受限。	1、必须脱水后才能运输。	/

三、运输方式选择

本项目采用绞吸式挖泥船可以将挖掘、输送、排出等疏浚工序一次性完成，配置排泥管直径 300mm，单管长度 4000mm。

2.3.2.4 脱水方案比选

一、常用脱水方法

1、自然脱水法

堆场晾晒是最简单、成本最低的自然脱水方法，但该方法一般要设置较大面积的堆场，占用大量土地，其中的污染物可能渗入地表土层，会在雨水的冲刷下进入地表水系统或影响地下水，引起二次污染的问题。同时，底泥的干化过程需要较长的时间，而且容易受到天气条件的影响，一般实施较为困难。



图 2.3-14 自然脱水法

2、土工管袋法

土工管袋是一种由聚丙烯纱线编织而成的具有过滤结构的管状土工袋，其直径可根据需要变化，约 1m~10m，长度最大可达到 200m，强度高、过滤性能和抗紫外线性能好。

土工管袋脱水步骤分为充填、脱水、固结 3 个阶段。充填是把底泥充填到土工管袋中，为加速脱水，必要时投加絮凝剂促进固体颗粒固结；脱水是指清洁的水流从土工管袋中排出，其脱水原理主要是土工管袋材质所具有的过滤结构和袋内液体压力两个动力因素，同时还可以添加脱水药剂促进脱水速率。经脱水后超过 99% 的固体颗粒被存留在土工管袋中；渗出水可以进行收集并再次在系统中循环利用；固结是将存留在管袋中的固体颗粒填满后，把土工管袋及其填充物抛弃到垃圾填埋场或者将固结物移走，并在适当的情况下进行再利用。

土工管袋作为一种高效的底泥脱水技术具有良好的应用前景。该技术脱水效率高、操作简单，特别是便于运输组装，经济效益、环境效益很大。但是该方法脱水所需的时间较长，而且施工现场占地面积较大，在一定程度制约了其应用。



图 2.3-15 土工管袋法

3、真空预压法

真空预压法是在软粘土中设置竖向塑料排水带或砂井，上铺砂层，再覆盖薄膜封闭，抽气使膜内排水带、砂层等处于部分真空状态，排除土中的水分，增加地基的有效应力，该法是在负超静水压下排水固结，亦称为负压固结。当抽真空时，先后在地表砂垫层及竖向排水通道内逐步形成负压，使土体内部与排水通道、垫层之间形成压差。在此压差作用下，土体中的孔隙水不断由排水通道排出，从而使土体固结。

采用真空排水固结类方法处理底泥的关键问题是保证排水系统的有效性，这样才能有效地降低底泥中的水分，加速固结。国内很多工程都采用真空排水固结类方法，但由于底泥的黏粒含量一般较高，进行常规真空排水时，排水通道很快会被淤堵，导致底泥排水效果不好。真空排水法适用于有机质含量低、含砂量较大、持水性差的底泥脱水。



图 2.3-16 真空预压法

4、一体化机械脱水

机械脱水固结一体化法是一套完整的清淤—脱水工艺，通过移动式脱水站与底泥接驳管直接相连，在一套脱水站中完成底泥输送与干泥输出。移动式脱水站由砂水分离设备、垃圾分拣设备、底泥脱水设备、加药设备、泥水处理设备及干底泥输送设备等组成，均采用可移动平台结构。绞吸船把吸入的底泥经管道泵送至岸上移动式脱水站的底泥脱水设备，分离出来的砂石、垃圾以及经脱水后干泥由皮带输送机输送至运泥车，由运泥车将脱水后干泥运往指定地点进行后续处理。底泥脱水过程中分离出来的水经处理达到排放标准回用于稀释药剂和冲洗设备，其余排入河道。

机械脱水固结一体化工作站，可实现不同的处置要求，连续生产，节省大量的场地需求，功耗低，加药量少，运输成本低，是一套完整优异的河道清淤及底泥处理处置的技术。一体化法的成套设备占地面积小，连续作业效率高，无需长时间搅拌和晾晒，固化稳定性良好，臭气挥发小。施工设备维护简易，处理工艺成熟且易于控制。固化脱水后的泥饼，稳定性、强度以及防渗性能均非常好。

典型工艺处理路线为：清淤淤泥通过管道或封闭式环保车运输至底泥处理厂，

通过预处理系统+调理改性系统+机械脱水固结系统，逐步实现泥浆垃圾分拣、分类处理；底泥泥浆经过浓缩减量、调理改性和板框压滤机深度脱水，形成含水率小于40%的硬塑状泥饼，静置稳定后可资源化利用；余水经处理可厂内再利用或达标排放。底泥处理厂以工业化流程实现底泥处理的“减量化、无害化、稳定化、资源化”。

采用“预处理系统+调理改性系统+脱水固结系统+余水处理系统”的底泥处理工艺具有如下特点和优势：

- (1) 加强前置预处理，分选底泥中的垃圾，污染底泥为混合物，也蕴含着资源，本工艺增强了前置处理有利于后续的再生利用处理和处置；
- (2) 预处理后的泥浆进行脱水固结同位处理，重视过程环保，根据污染成分调配相应的固化剂、调理剂，消解有害物质；
- (3) 重视后端水的处理，根据水质不同设计相应的余水处理工艺，使回排水水质达标；
- (4) 实现快速分类、逐步减量并进行资源化再生，垃圾、泥、水逐步分离减量，实现垃圾安全处理、脱水固结泥饼回填造地及绿化用土等再生利用；
- (5) 本技术系统实现工业化设计，全流程自动化流水作业；
- (6) 适应能力强，可适用于江河湖库各种复杂工况。



图 2.3-17 一体化机械脱水工艺流程图

二、各脱水方案优缺点分析

表 2.3-10 底泥处理工艺对比表

脱水工艺	自然脱水	真空预压	土工管袋	机械脱水固结一体化
脱水效果	较差，时间长	较差	较好	较好
运行费用	低	较低	较低	较高
设备投资	低	较高	较高	较高
优点	运行管理简单；成本 低	运行管理简单；成 本低	工作场地卫生；运 行管理简单	连续运行，效率高； 脱水效果好；设备移 动较灵活；场地布置 紧凑、占地小
缺点	占地面积大	排水效果差；脱水 时间长	脱水时间长；占地 面积较大	运行管理较复杂；设 备投资较高

三、环保要求

松山水库不承担市区供水功能，不属于水源保护区，对水质保护要求较低。

四、脱水方式选择

采用自然晾晒法脱水。

本次设计在松山水库西北侧，上游杜营河及李家乔河入库口之间，紧邻松山水库，设置 1 处脱水场地，面积 0.8463hm²，脱水场地周边设置临时拦挡，脱水区余水经自然晾干+排水沟+沉淀池，最终排入松山水库。

2.3.2.5 清淤物处理方案

根据相关协议，清淤物于清淤范围内脱水后，由业主另行实施外运。

根据地质勘察报告，淤积主要划分为以下地层：1、淤泥（1-1 淤泥质细砂、1-2 卵砾石层）；2、细砂夹淤泥（2-1 中砂）；3、含粘性土粗砾砂（3-1 砂质粉土、3-2 粉质黏土）；4、强风化花岗岩。

清淤物中含沙量较高，据中共中央办公厅、国务院办公厅《关于统筹推进自然资源资产产权制度改革的指导意见》（以下简称《指导意见》），河道砂石资源属于国家所有，清淤物须由文登区政府统一处理，不得随意丢弃或倒卖。

淤泥从本质上来讲属于工程废弃物，按照固体废弃物处理的减量化、无害化、资源化原则，应尽可能对淤泥考虑资源化利用。根据《河道淤泥固化处置再利用泥质》（DB44/T2190-2019），有以下几种利用方式：

- (1) 土地利用：作为土壤改良材料，用于园林、绿地、林业等场合的利用方式；
- (2) 建材利用：用于砖、陶粒、水泥、活性炭、生化纤维板等的利用方式；
- (3) 工程利用：用于公路堤防、陆域形成、场馆、商业用地、市政用地、海绵城市设施等工程的填土利用。

清淤物处理选择资源化利用，根据成分不同分别进行土地利用、建材利用、工程利用等。

2.3.2.6 护坡方案比选

一、常用护坡方案

1、干砌石护坡



图 2.3-18 干砌石护坡

干砌石护坡是传统护坡类型，采用干砌石人工平整、砌筑，造价低，但施工较难控制，且不美观。

2、浆砌石护坡



图 2.3-19 浆砌石护坡

浆砌石护坡结构整体性好，抗冲刷能力较强，但生态性差。

3、格宾石笼护坡



图 2.3-20 格宾石笼护坡

格宾石笼护坡是由土工金属网垫组成的护坡体，中间放置河卵石等填充物。

4、植被护坡

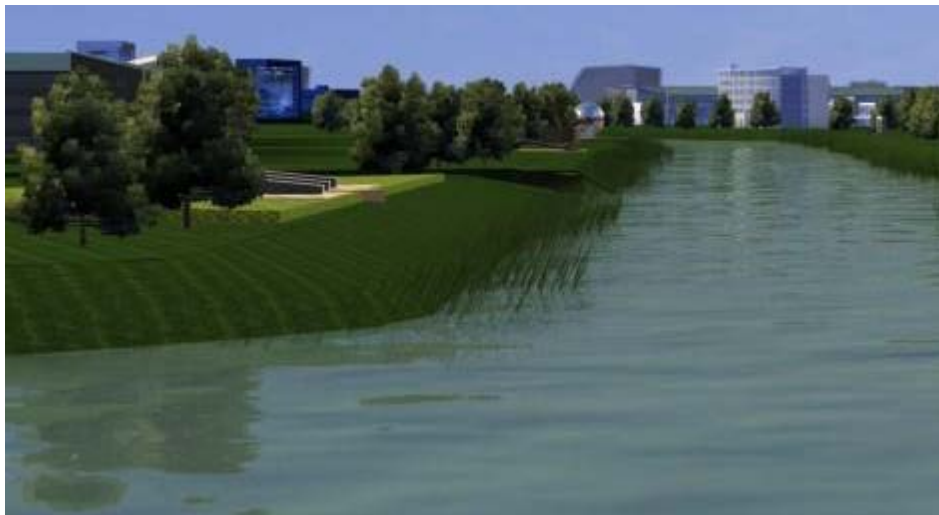


图 2.3-21 植被护坡

植被护坡是生态型护坡类型，在平整种植土的基础上，种植固土植被。

5、联锁式护坡块护坡

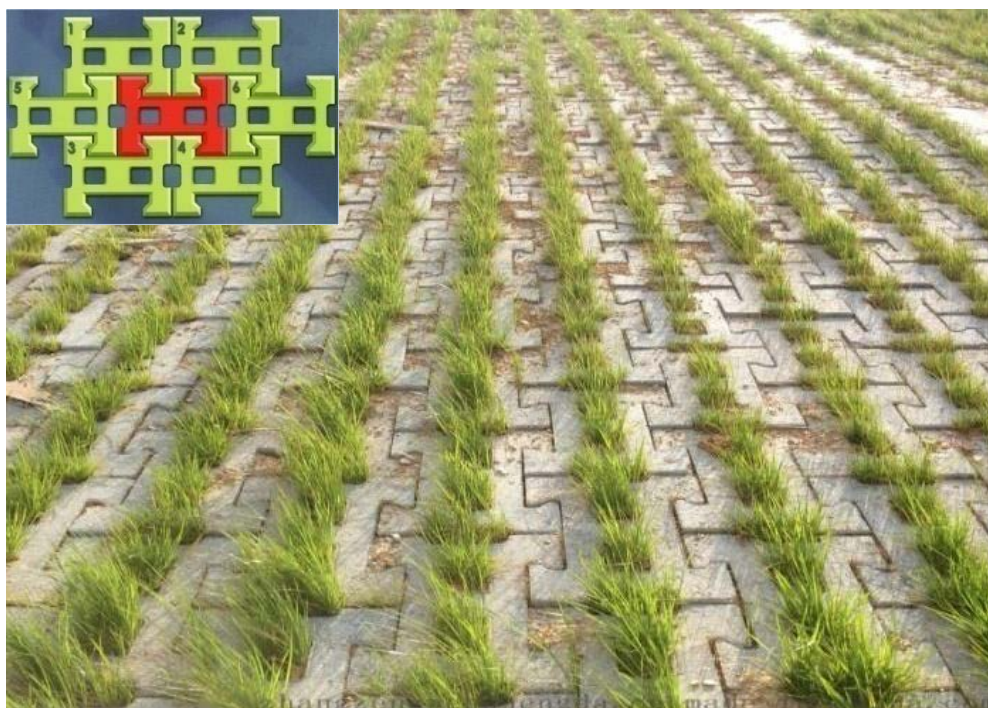


图 2.3-22 联锁式护坡块护坡

连锁式护坡块护坡采用独特连锁设计的高开孔率、渗水型、柔性结构铺面。

二、各护坡方案优缺点分析

各护坡方案优缺点分析详见下表。

表 2.3-11 各护坡方案优缺点分析

护坡方案	优点	缺点
干砌石护坡	1、造价低。 2、生态性好。 3、柔性，易变形。	1、费时、费力，劳力投入大。 2、施工较难控制。 3、不美观。
浆砌石护坡	1、结构整体性好。 2、抗冲刷能力强。	1、透水性差。 2、生态性差。
格宾石笼护坡	1、抗冲刷能力强。 2、柔性结构，易变形，无变形破坏。	1、表层金属网格丝易挂垃圾。
植被护坡	1、造价低。 2、生态性好。 3、施工简便。	1、不适合用于水位变动区及水下区域。
连锁式护坡块护坡	1、抗冲刷能力较强。 2、透水性好，水土交换能力强，生态性好。 3、结构柔性，适应变形能力强。 4、孔洞播撒草籽绿化。	1、不适合用于水下区域。

三、护坡方案选择

由于本次河道冲刷严重，因此本次设计，护岸推荐采用方案三格宾石笼护坡：采用格宾石笼护坡厚 50cm，坡比根据河道及水库现状宽度采用 1:3，下设碎石垫层厚 15cm，护坡底部设格宾石笼齿墙深 1.0m，宽 1.0m。

格宾垫是采用六边形双绞合钢丝网制作而成的一种网箱结构，网面由镀高尔凡（锌-5%铝-混合稀土合金镀层）覆聚酰胺有机涂层低碳钢丝通过机器编织而成，符合 YB/T 4190-2018 的要求。格宾垫在工程现场组装后，应用于河岸衬砌、堰体和海漫等侵蚀控制工程，具有柔性、透水性、整体性和生态性等特点。

2.3.3 施工组织

2.3.3.1 施工条件

施工用水：生活用水可取自张皮村、前架山村水塘存水，施工用水可抽取库区水，采用 2.2kW 水泵 1 台；

施工用电：施工用电可直接从附近电网引接，另配备 85kW 柴油发电机一台作

为备用电源；

施工通讯：区内通讯网络密布，无线通讯覆盖全区，满足施工通讯要求。

施工交通：项目区均可通过省道、县道、乡道及周边村道等主要交通要道连接进场，交通便利，运输方便，基本满足施工期间的交通运输要求。

主要物料供应：所需建材主要包括：土方、砂石料、水泥等。土方根据勘察成果就地取材，其他材料可由建设单位指定统一采购。根据当地建设经验，主要物料均可从文登营镇获得，并通过文登营镇公路运输进场。

2.3.3.2 施工导流

本工程清淤疏挖采用 100m³/h 绞吸式挖泥船施工，因此水库水位对清淤无影响；本工程不涉及围堰填筑，为确保格宾石笼护坡能够顺利施工，施工时应设置临时排水措施。

2.3.3.3 施工主要机械设备

根据同类工程施工经验及本期工程施工总进度计划安排，本工程需配置的主要施工设备详见下表。

表 2.3-12 主要施工机械表

序号	名称	型号规格	单位	数量
1	单斗挖掘机	液压1m ³	辆	4
2	装载机	轮胎式1m ³	辆	1
3	推土机	55kW	辆	2
4	推土机	59kW	辆	3
5	推土机	74kW	辆	1
6	拖拉机	履带式55kW	辆	8
7	拖拉机	履带式59kW	辆	4
8	拖拉机	履带式74kW	辆	1
9	刨毛机	/	辆	1
10	蛙式夯实机	2.8kW	辆	3
11	缺口耙	无头	个	8
12	犁三铧	无头	个	4
13	砂浆搅拌机	400L	台	1
14	振捣器	插入式1.1kW	台	1
15	风(砂)水枪	6m ³ /min	个	1
16	载重汽车	载重量5t	辆	1

17	自卸汽车	载重量8t	辆	20
18	胶轮车	/	辆	2
19	机动翻斗车	1t	辆	1
20	汽车起重机	起重量5t	台	1
21	汽车起重机	起重量8t	台	1
22	卷扬机	双筒慢速, 起重量5t	台	1
23	绞吸式挖泥船	生产率100m ³ /h挖泥	艘	6
24	拖轮	功率125kW	艘	1
25	锚艇	功率88kW	艘	1
26	机艇	功率90kW	艘	2
27	试压泵	压力2.5MPa	台	1
28	直流电焊机	20kW	台	1
29	交流电焊机	25 kW	台	1

2.3.3.4 施工主要原料

根据同类工程施工经验及本期工程施工总进度计划安排, 本工程需配置的主要施工原料详见下表。

表 2.3-13 主要施工原料表

序号	名称	单位	数量	用途
1	格宾石笼护坡	m ³	50128	用于岸坡护砌
2	人工铺筑碎石垫层	m ³	9385	
3	土工布一层 (SNG-PET-10-6)	m ²	63214	
4	C25混凝土压顶	m ³	250	
5	浆砌石齿墙	m ³	2250	
6	水泥	m ³	415	用于管涵工程
7	混凝土	m ³	8	
8	汽油	t	0.35	施工机械用
9	柴油	t	2913.96	
10	柴油	t	0.3	备用柴油发电机用
11	荷花种植	m ²	40000	荷花种植
12	警示牌	个	20	警示牌

2.3.3.5 施工交通

一、施工交通

1、对外交通

本工程周边有 S202 及天润路直通现场，对外陆路交通较为便利。因此主要外来材料、设备和生活物资等对外运输均可采用陆运方式解决。

工程区对外交通见图 2.3-23。

2、场内交通

充分利用原有生产路，以满足防汛管理需要，从而形成完整的内外交通体系。临时用地区西侧紧邻李家夼村、张皮村生产路，可直接连通至天润路，可使淤积物顺利外运。

2.3.3.6 施工总布置

本着节约用地、节省投资、因地制宜、尽量利用既有设施、便于施工的原则布置施工场地。

本工程主要施工临时设施有：脱水场地、施工仓库、办公设施等。在施工区域附近的松山水库西侧临时征地，面积 0.8463hm²，位于松山水库西北侧，上游杜营河及李家夼河入库口之间，紧邻松山水库，主要作为脱水场地。另外，在该临时用地区范围内设 1 处施工营地供工程技术人员临时办公及施工仓库。

施工总平面布置见图 2.3-24。

2.3.3.7 施工工厂设施

一、砂石料加工系统

本工程砂石料采用外购，不设置砂石料加工系统。

二、混凝土生产系统

本工程混凝土主要采用外购商品混凝土形式，不设置混凝土生产系统。

三、主要施工机械设备维修

工程区位于威海市文登区文登营镇，施工所需的修理服务可利用区、市的各修理厂提供，专业设备修理可由威海市区各修理厂解决，除必要的临时维修外，施工区内不另设大型修理厂。

2.3.3.8 工程占地

一、永久占地

本工程土方开挖、填筑大部分在原有基础上进行改建及恢复，不存在工程永久占地。

项目总面积 78.5253 hm²，其中，园地面积 2.1378 hm²，林地面积 5.6518 hm²，草地面积 0.3066 hm²，工矿用地面积 0.3085 hm²，住宅用地面积 0.0736 hm²，交通运输用地面积 0.6950 hm²，水域及水利设施用地面积 69.3474 hm²，其他土地面积 0.0046 hm²，详见下表。

表 2.3-14 项目范围内土地利用现状统计表

序号	地类名称	面积（公顷）	占比（%）
1	园地	2.1378	2.72
2	林地	5.6518	7.20
3	草地	0.3066	0.39
4	工矿用地	0.3085	0.39
5	住宅用地	0.0736	0.09
6	交通运输用地	0.6950	0.89
7	水域及水利设施用地	69.3474	88.31
8	其他土地	0.0046	0.01
合计		78.5253	100

二、临时占地

本工程临时占地面积 0.8463hm²，主要作为脱水场地，并设 1 处施工营地供工程技术临时办公及施工仓库。

临时占地边界红线范围见图 2.3-25，界点坐标见下表。

表 2.3-15 临时占地界点坐标表

编号	坐标值	
	X	Y
1	4124106.051	426132.610
2	4124095.899	426158.781
3	4124086.748	426180.711
4	4124072.227	426177.860
5	4124029.356	426172.083
6	4124006.601	426157.980
7	4123965.746	426121.808
8	4123960.828	426090.992
9	4123967.450	426067.190

10	4124004.552	426086.634
11	4124054.847	426112.991
12	4123963.437	426114.144

项目临时占地区权属为前架山村，占地类型为果园、田间路、荒地，面积分别为 6725m²、637m²、1101 m²（未占用基本农田），占用期按 1 年计，工程完工后，对临时占地进行复原。临时占地情况见下表。

表 2.3-16 临时占地情况表

权属	果园 (m ²)	田间路 (m ²)	荒地 (m ²)	合计 (hm ²)
前架山村	6725	637	1101	0.8463

2.3.3.9 建设征地与移民安置

根据《山东省国土资源厅关于加强临时用地管理的通知》（鲁国土资规[2018]3号）的规定，临时用地占地补偿标准取为 1800 元/亩，相关部门正在办理临时征地手续，建设单位已委托威海万准测绘有限公司编制《威海市文登区松山水库清淤治理工程临时用地土地复垦方案报告书》。

本工程不涉及拆迁和移民安置的问题。

2.3.3.10 土石方平衡

本工程临时占地面积 0.8463hm²，需要对地表 30cm 以上的表土进行剥离，单独存放，临时堆积表土作为后期绿化、种植用土，经计算表土剥离 0.254 万 m³。

工程土石方平衡情况见下表。

表 2.3-17 工程土石方平衡情况表

序号	项目	土石方开挖 (万 m ³)	土石方回填 (万 m ³)	土石方调运 (万 m ³)	弃土 (万 m ³)
1	清淤疏挖工程	137.00	/	-9.10	127.90
2	涝洼地整治工程	1.53	4.60	+3.07	/
3	岸坡护砌工程	3.85	0.75	/	3.10
4	导流围堰工程	/	5.22	+5.22	/
5	施工临时道路工程	/	0.81	+0.81	/
6	合计	142.38	11.38	0	131.00

本工程土石方开挖总量为 142.38 万 m³，其中，清淤疏挖工程开挖量 137.00 万 m³，土石方回填总量为 11.38 万 m³，产生弃土总量为 131.00 万 m³。建设单位已承诺项目所产生的弃土将按合法、合规途径外运综合利用，并负责项目施工期间的水土流失防治责任及安全责任。

2.3.3.11 施工进度

本工程施工工期为一年，自 2026 年 8 月至 2027 年 7 月。为加快施工进度，除暴雨期间均可施工，施工期按 280 天考虑。施工进度计划结合挖泥船分段、分条、分层组织实施。工程施工进度计划表如下表所示。

表 2.3-18 工程施工进度计划表（月）

序号	项目	工期	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	施工准备期	1	√											
2	清淤疏挖	11	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	
3	岸坡护砌	5		√	√	√	√	√						
4	涝洼地整治	8				√	√	√	√	√	√	√	√	
5	工程扫尾	2											√	√

2.3.4 工艺流程及主要产污环节

2.3.4.1 绞吸式挖泥船水上清淤工艺

一、主要疏浚仪器配置

绞吸式挖泥船主要疏浚仪器仪表有：压力表（真空表）、浓度计、流量计、产量计、绞刀位置指示仪等。

1、电磁流量计

电磁流量计是利用法拉第电磁感应定律来测定管内平均流速的一种流量计。电磁流量计由发信器和转换器组成。

2、浓度计

浓度计的种类很多，有 γ 射线浓度计、超声波浓度计、差压式液度计等。目前，疏浚工程船舶主要使用 γ 射线浓度计。 γ 射线浓度计是利用放射性同位素来检测所

使用的制线的能量一定时， γ 射线在穿过视管中的泥浆层后，其本身强度按指数规律而衰减。

3、产量计

在绞吸挖泥船上装配的产量计通常是由电磁流量计和 γ 射线浓度计及土方计算机等组成，将测得的泥浆流速和浓度的信号输入到计算机进行计算，产量可自动记录、打印。

4、绞刀位置指示仪

绞刀位置指示仪是根据绞刀桥架角度传感器、船舶吃水传感器、潮位遥报仪、GPS 定位系统等提供的数据信号，经计算机系统处理后，实时显示绞刀位置挖泥断面及平面位置，并具有自动记录存储、打印等功能。

二、工艺流程

由拖轮绑拖挖泥船进入清淤水域，利用转动着的绞刀绞松水库底部的土壤，与水泥混合成泥浆，经过吸泥管吸入泵体，进行清淤。满负荷时由拖轮拖至临时占地区岸边，由排泥管排出，采用自然晾晒法脱水，最终外运。

绞吸式挖泥船清淤主要工艺流程如下图所示。

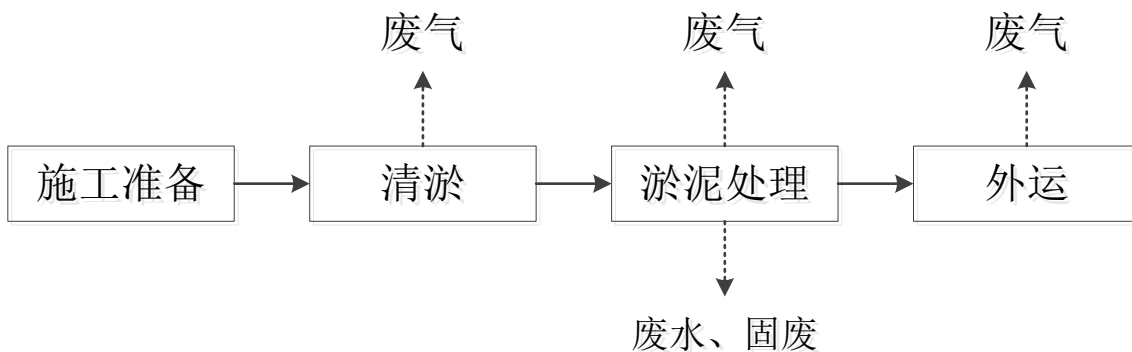


图 2.3-26 绞吸式挖泥船主要工艺流程图

开工展布是挖泥船挖泥开工前的准备工作，包括定船位、抛锚。

非自航挖泥船进点一般由拖轮绑拖挖泥船，按定位方法进入施工区。主要进点定位方法有：

- 1、DGPS 定位法，现已成为最主要的定位方法。
- 2、导标进点定位法设置纵向导标、横向起、终点标、转向标。

- 3、经纬仪、平板仪前方交会法，六分仪后方交会定位法。
- 4、无线电定位仪定位法。
- 5、激光测距仪定位法。

三、施工方法

主要施工方法：绞吸挖泥船采用横挖法施工，分条、分段、分层、顺流、逆流挖泥。利用一根钢桩或主（艏）锚为摆动中心，左右边锚配合控制横移和前移挖泥。按其采用定位装置不同，可分对称钢桩横挖法、定位台车横挖法、三缆定位横挖法、锚缆横挖法等，应根据不同的工况条件选择不同的施工方法。

- 1、装有钢桩的绞吸挖泥船在一般施工地区，应采用对称钢桩横挖法或钢桩台车横挖法进行施工。
- 2、在风浪较大的地区，装有三缆定位设备的挖泥船，应采用三缆定位横挖法施工。
- 3、在水流流速较大或风浪较大的地区，对装有锚缆横挖设备的绞吸挖泥船，应采用锚缆横挖法施工。

本工程采用对称钢桩横挖法或钢桩台车横挖法进行施工。

四、施工工艺要求

1、分段施工

- (1) 挖槽长度大于挖泥船水上管线的有效长度时，应根据挖泥船和水上管线所能开挖的长度进行分段。
- (2) 挖槽边线为折线时，应按边线拐点进行分段。
- (3) 挖槽规格或工期要求不同时，应按挖槽规格变化和工期要求进行分段。
- (4) 选择的施工方法和工艺参数因施工区土质变化相差较大时，应按土质进行分段。
- (5) 分段施工能避免或降低航行及其他施工干扰时，应根据商定的避让办法进行分段。

2、分条施工

- (1) 采用锚杆抛锚的钢桩横挖法和三缆横挖法施工宜按下列原则确定分条宽度。

①正常情况下分条的宽度等于钢桩或三缆柱中心到绞刀前端水平投影的长度，分条的最大宽度不应大于挖泥船一次开挖的做大宽度，分条的最小宽度应大于挖泥船的最小挖宽。

②坚硬土质或在高流速地区施工，分条的宽度适当缩小。

③土质松软或顺流施工时，分条的宽度适当放宽。

(2) 采用锚艇抛锚的钢桩横挖法和三缆横挖法施工宜按下列原则确定分条宽度：

①正常情况下分条的宽度以钢桩或三缆柱中心到绞刀前端水平投影长度的 1.1 倍为宜。

②坚硬土质或在高流速地区施工，分条的宽度适当缩小。

③土质松软和顺流施工时，分条宽度适当放宽。

(3) 采用锚缆定位横挖法施工时，分条宽度不宜大于主错缆长度的 50%；水流较急的山区河流应适当减小。

3、分层施工

(1) 当疏浚区泥层厚度很厚时，应按下列规定分层施工：分层挖泥的厚度应根据土质和挖泥船绞刀的性能确定，淤泥类土和松散砂宜取绞刀直径的 1.5~2.5 倍，软黏土和密实砂宜取绞刀直径的 1.0~2.0 倍，硬黏土宜取绞刀直径的 0.75~1.0 倍，软岩石宜取绞刀直径的 0.3~0.75 倍；分层的上层宜较厚，以保证挖泥船的效能；最后一层应较薄，以保证工程质量；当浚前泥面在水面以上，或水深小于挖泥船的吃水时，最上层开挖深度应满足挖泥船吃水和最小挖深的要求。当泥层过厚时应在高潮挖上层，低潮挖下层，以减少塌方。

(2) 当工程对边坡的质量要求较高，需要分层分阶梯开挖边坡时，应根据工程对边坡的要求、土质情况和挖掘设备尺度确定分层的厚度。

(3) 当合同要求分期达到设计深度时，应进行分层施工。

(4) 当挖泥船的最大挖深在高潮时达不到设计深度，或在低潮时疏浚区的水深小于挖泥船的吃水或最小挖深时，可利用潮水的涨落分层施工，高潮挖上层，低潮挖下层。

4、顺流、逆流施工

在内河施工，采用钢桩定位时，宜采用顺流施工；采用锚缆横挖法施工时，宜采用逆流施工；当流速较大情况下，可采用顺流施工，并下尾锚以策安全。

5、定位与抛锚

(1) 采用定位钢桩施工时，挖泥船被拖至挖槽起点后，拖轮应减速、停车，待船速消除后再下定位钢桩，抛设横移锚。移船时严禁在挖泥船行进中下放钢桩。

(2) 采用锚缆横挖法施工时，应根据风流情况先抛设尾锚，或将绞刀桥架下放至水底定位，再抛设其他锚缆。

(3) 抛锚后，应重新定位、校正船位，确认绞刀处于挖槽起点位置。

6、绞刀的选用

绞刀是绞吸挖泥船直接挖掘土壤的重要挖泥部件，安装在绞刀架的最前端，其作用是通过旋转切割水底土壤，使之变形而破碎，并使破碎的泥土（沙、石）与水相混合，送往吸泥口。绞吸挖泥船的绞刀应根据疏浚土类及其密实度选择，见下表。

表 2.3-19 绞吸挖泥船各类绞刀适用土质

绞刀形式	刀刃及刀齿形式		适用土质
冠形绞刀	平刃		淤泥土类、软塑黏土、松散砂
	固定方齿		软塑黏土、可塑黏土、泥炭
	活齿	凿齿	硬塑黏土、中密与密实砂、碎石、卵石
锥形绞刀	尖齿	长尖齿	软岩石
		短尖齿	中等强度岩石

从上表可知：

(1) 淤泥土类、软塑黏土、松散砂等松软土质，选用前端直径较大的冠形平刃绞刀。

(2) 软塑黏土、可塑黏土、泥炭选用直径较大的冠形方齿绞刀。

(3) 硬塑黏土、中密与密实砂、碎石、卵石选用直径较小的冠形可换齿绞刀并配凿形齿。

(4) 岩石选用锥形可换齿的挖岩绞刀并配尖齿。

(5) 硬塑黏土也可选用斗轮。

2.3.4.2 淤泥脱水工艺

淤泥脱水的整体流程包含五个部分。

(1) 淤泥抽吸

采用环保绞吸式挖泥船疏浚库底淤泥，确保清淤的精度，减少对水库水质的影响。

(2) 泥浆输送

由拖轮将挖泥船拖至临时占地区岸边，由排泥管排出。

(3) 自然晾干

淤泥堆积在临时占地区进行自然晾干。

(4) 余水排放

排出的余水水质较好，经排水沟静置沉淀后外排至松山水库。

(5) 固结物后续处置

按照固体废弃物处理的减量化、无害化、资源化原则，应尽可能对淤泥考虑资源化利用。根据《河道淤泥固化处置再利用泥质》（DB44/T2190-2019），有以下几种利用方式：①土地利用：作为土壤改良材料，用于园林、绿地、林业等场合的利用方式；②建材利用：用于砖、陶粒、水泥、活性炭、生化纤维板等的利用方式。③工程利用：用于公路堤防、陆域形成、场馆、商业用地、市政用地、海绵城市设施等工程的填土利用。

淤泥脱水工艺见下图。

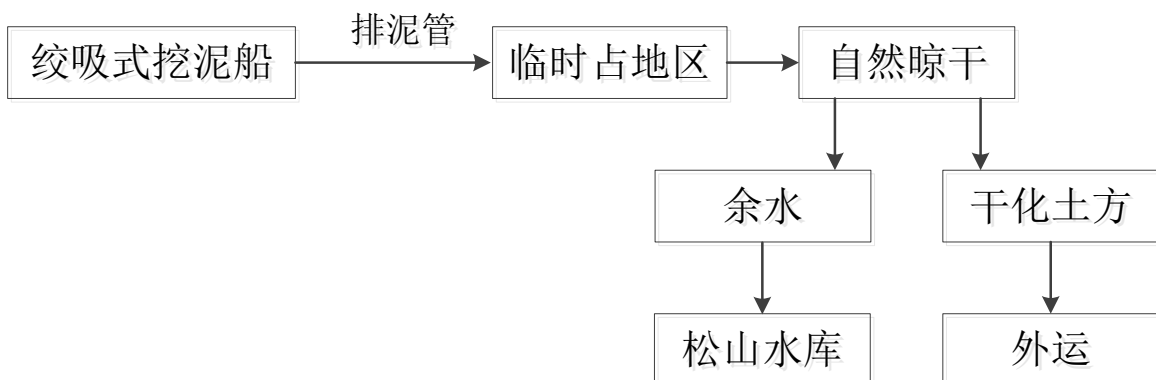


图 2.3-27 淤泥脱水工艺流程图

2.3.4.3 坡岸护砌工艺

一、砌石工程

砌石工程主要为护坡的砌筑。块（乱）石外购，可陆运至工地。砌筑时要求做到“平、稳、满、错”四个字。

砌石工程主要是人工作业，应严格按照施工规程要求操作。水泥砂浆采用机械拌和，各种建筑材料均应达到设计要求，砌体应做到砂浆饱满，严格控制砂浆配合比，避免出现通缝和齿缝，要做到砌块稳定、牢固。

砌石工程进场后的石材、水泥、砂料、胶凝材料等各种材料符合施工图纸、技术规范的要求；砌筑采用人工施工，人工胶轮车运输至工作面，采用人工选修后搬运就位。

石料加工场地设在砌筑部位附近。浆砌块石体采用铺筑法砌筑。砌筑时，先铺的稠砂浆后砌筑。砌体基础的第一层应大面向下，砌体石块应分层挂线卧砌，上下错缝，内外搭砌，砌立稳定，每砌 3~4 皮为一个分层高度，每层应大体找平。灰缝厚度一般为 20~30mm，较大的空隙先填塞砂浆后用片碎石嵌实。砌筑砂浆采用砂浆机拌制，人力斗车运输至砌筑面，人工提灰桶砌筑，砂浆配合比由试验人员按设计要求制定配料单，现场按配料单过称计量配制，配料的称量误差应符合标书有关规定。勾缝砂浆单独拌制，严禁与砌体砂浆混用。砌体外露面在砌筑后及时养护，经常保持外露面的湿润。雨天施工时，采用遮雨布保护施工；大雨时，采用防雨布保护施工工作面，及时停止施工；雨后恢复施工时，清除被雨水侵蚀的部分，重新施工。冬季施工时，砌块不浇水湿润，不使用被水侵后解冻的砌块。砌筑前，应清除冰霜等冻结物。

二、砼工程

砼工程主要用于齿墙压顶，混凝土主要采用商品混凝土，零星混凝土采用机械拌合，插入式振捣器振捣，要求振捣密实，不得出现蜂窝麻面。

砼在浇筑完毕后的 12 小时内，应加以覆盖和洒水，当气温低时应覆盖保温，不得向砼洒水，可先覆盖一层塑料膜，再加盖保温层；炎热天气砼表面宜先覆盖草袋，并加强洒水养护。砼的养护时间根据水泥品种、气候条件确定，一般不少于 14 天。

施工过程中应严格遵守《水工混凝土施工规范》（SL677-2014）、《水工混凝土

试验规程》（SL352-2006）的规定。

2.3.4.4 抬田工艺

本次涝洼地整治工程需将库周涝洼地高程抬高至 92.15m 以上，本次涝洼地整治范围内现状大部分为耕地、园地，为确保涝洼地整治工程边坡稳定，应对起始抬田线附近的地表进行清理，处理范围为等高线 92.20m 以下至抬田内坡脚外 0.50m，地表清理厚度为 0.50m。剥离的表层熟土于附近区域集中堆放，并采取临时防护措施，待土料回填至一定高程后，再将剥离的表层熟土回填至抬田设计高程 92.20m。基本随剥随抬随填，表土不长时间堆放。

为保证抬田区域稳定，对抬田区域迎水侧予以压实，压实区顶宽 2.00m，压实至顶标高 91.70m，压实度不得低于 0.91。

2.3.4.5 荷花种植工艺

北方地区优先选择 4~5 月栽植，水温稳定在 15℃ 以上时为宜。采用斜栽法，将种藕呈 20~30 度角插入泥中，顶芽入土深度 5~10cm，尾部稍露出水面。栽植时先在定植点挖 15~20cm 深的沟，放入种藕后覆盖泥土，压实防止浮起。按每亩栽植 300~350 株进行种植。

2.3.4.6 产污环节

本工程主要产污环节见下表。

表 2.3-20 主要污染节点分析一览表

污染类型	产生位置	污染物
废水	施工机械冲洗废水	SS
	临时脱水区等产生的含泥沙量大的底泥余水	SS、TN、TP
	施工营地生活污水	COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、SS
废气	材料装卸、车辆行驶等产生的扬尘	TSP
	各类施工机械设备、车辆、船舶运转产生的燃油废气	NO _x 、SO ₂ 、CO、THC
	备用发电机尾气	NO _x 、SO ₂ 、TSP
	清淤、临时脱水区底泥堆置产生的恶臭	氨、硫化氢、臭气浓度
噪声	各类施工机械设备、车辆、船舶运转产生的噪声	Leq (A)
固体废物	清淤疏挖	清淤淤泥
	岸坡护砌	弃土
	施工人员生活垃圾	施工人员生活垃圾

2.3.5 施工期污染源强分析

2.3.5.1 废气

本工程施工过程中大气污染源主要施工场地扬尘、运输扬尘、运输车辆及施工机械尾气、备用发电机尾气、清淤恶臭。

1、施工场地扬尘

本工程施工期间产生的扬尘主要集中在施工阶段，按扬尘产生的原因可分为风力扬尘和动力扬尘。风力扬尘主要是土方、施工垃圾露天堆放而产生的尘粒；而动力扬尘主要是在材料的装卸、搅拌、土方的挖掘过程中产生及人来车往所造成的现场道路扬尘，由于外力作用产生的尘粒悬浮，其中施工（如平地、挖掘）及装卸、搅拌造成的扬尘最为严重。如遇到干旱无雨季节，加上大风，扬尘将更为严重。

参考《扬尘污染控制》（中国环境科学出版社）及相关资料，在施工现场，近地面的粉尘浓度一般为 $1.5\sim 30\text{ mg/m}^3$ ，随地面风速、开挖土方和淤泥弃土的湿度而发生较大变化。施工过程中产生的粉尘往往呈无组织排放，借助风力在施工现场使空气中的总悬浮颗粒物增加，造成一定范围内环境空气 TSP 超标。

由于施工扬尘粒径较大，多数沉降于施工现场，少数形成飘尘。参考《扬尘污染控制》（中国环境科学出版社）及相关资料，在干燥和风速较大天气情况下，施工现场近地面粉尘浓度超过《环境空气质量标准》（GB3095-2012）一级标准中日均值 0.05mg/m^3 的 5~100 倍，污染相当严重。在 2.5m/s 风速情况下，据施工点下风向 200m 处的 TSP 浓度仍可超过国家空气质量标准的二级标准。因此，建设单位在施工过程中，必须采取抑尘措施，如施工场地洒水抑尘、施工围挡、土工布覆盖等措施，这些措施将降低扬尘量 50-80%，可有效地减少扬尘对环境的影响。本工程不设临时堆场，施工扬尘主要是护坡工程、抬田工程等建设过程中产生的施工扬尘，清淤过程不产生施工扬尘。

2、施工车辆运输扬尘

参考《扬尘污染控制》（中国环境科学出版社）及相关资料，在施工过程中，车辆行驶产生的扬尘占总扬尘的 60% 以上。车辆行驶产生的扬尘，在完全干燥情况下，可按下列经验公式计算：

$$Q=0.123(V/5)(W/6.8)0.85(p/0.5)0.75$$

式中：Q——汽车行驶的扬尘， $\text{kg}/\text{km} \cdot \text{辆}$ ；

V——汽车速度， km/hr ；

W——汽车载重量，吨；

P——道路表面粉尘量， kg/m^2 。

下表为1辆10吨卡车，通过一段长度为1km的路面时，在不同路面清洁程度、不同行驶速度情况下产生的扬尘量。由此可见，在同样路面清洁程度条件下，车速越快，扬尘量越大；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清洁是减少运输车辆动力起尘的有效办法。

表 2.3-21 在不同车速和地面清洁程度的汽车扬尘（单位： $\text{kg}/\text{辆} \cdot \text{km}$ ）

车速 \ 粉尘量	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	1.0
	(kg/m^2)	(kg/m^2)	(kg/m^2)	(kg/m^2)	(kg/m^2)	(kg/m^2)
5 (km/h)	0.051	0.0859	0.1164	0.1444	0.1707	0.2871
10 (km/h)	0.1021	0.1717	0.2328	0.2888	0.3414	0.5742
15 (km/h)	0.1532	0.2576	0.3491	0.4332	0.5121	0.8613
25 (km/h)	0.2553	0.4293	0.5819	0.7220	0.8536	1.4355

本工程的粉尘主要表现在交通沿线和工地附近，尤其是天气干燥及风速较大时影响更为明显，使该区块及周围近地区大气中总悬浮颗粒（TSP）浓度增大。粉尘的排放量大小直接与施工期的管理措施有关，如果施工阶段对汽车行驶路面勤洒水（每天4-5次），可以使空气中粉尘量减少70%左右，可收到很好的降尘效果。运输车辆动力起尘属于等效线源，扬尘会向道路两边扩散，最大扬尘浓度出现在道路两侧。随着离道路的距离增加，扬尘浓度逐渐递减，直至最后趋于背景值。据类别调查，一般情况下，施工场地在自然风作用下产生的扬尘影响范围在道路两侧100m范围。项目施工期间扬尘产生量相对较小，通过大气扩散以及洒水抑尘等措施可以有效降低其影响，并且这种影响随着施工结束将很快消失。

3、运输车辆及施工机械尾气

本工程在施工过程中将使用大量的施工机械，主要有挖泥船、运输车辆等，该类机械均以柴油为燃料，在运行过程中产生一定的燃油废气主要污染物为CO、NO_x、HC等，废气产生量较小，属间断性、分散性排放。由于这部分污染物排放强度很小，且施工区域开阔，空气流动条件好，有利于废气稀释、扩散，对周围大气环境的影

响不明显。

4、备用发电机尾气

项目使用 1 台柴油发电机作为备用电源，由于市政供电稳定，施工期使用频次不超过 2 次，每次不超过 2h，使用过程中有少量燃油废气产生，含有烟尘、SO₂、NO_x。采用 0#轻质柴油为燃料，其含硫量不大于 0.2%，根据《大气污染工程手册》，当空气过剩系数为 1 时，1kg 柴油产生的烟气量为 11Nm³，一般柴油发电机空气过剩系数为 1.8，则发电机每燃烧 1kg 柴油产生的烟气量为 20 Nm³；烟尘产污系数为 2.2kg/t 油；SO₂产污系数为 20S（kg/t 油），S 为硫的百分含量，即 SO₂产污系数为 4kg/t 油；NO_x产污系数为 2.86 kg/m³，轻质柴油密度取 0.85 g/cm³，换算为 3.36 kg/t 油。备用柴油发电机废气污染物产生情况见下表。

表 2.3-22 柴油发电机废气污染物产生情况

污染物	产污系数	排放速率（kg/h）	排放量（kg/施工期）	浓度（mg/m ³ ）
烟尘	2.2kg/t	0.251	1.004	110
SO ₂	4kg/t	0.456	1.824	200
NO _x	3.36kg/t	0.383	1.532	168
烟气量	20000Nm ³ /t	2280	-	-

备注：备用发电机耗油率取 0.228kg/（hkW），按 500kW 功率计，则发电机耗油量为 0.114t/h，短缺性停电的可能性较小，工程发电机启用几率不大，只在应急时备用。

5、清淤恶臭

臭气强度等级：参考日本环境厅的臭气六级分级法，即将臭气强度分为6级，详见下表。各恶臭污染物的标准限值一般相当于臭气强度2.5~3.5级，超出该强度范围，即认为发生恶臭污染，需要采取防护措施。

表 2.3-23 臭气强度分类表（日本环境厅）

强度分级	指标描述	强度分级	指标描述
0	无气味	3	很容易感觉到气味
1	勉强感觉到气味（感觉阈值）	4	强烈的气味
2	气味很弱但能分辨其性质（识别阈值）	5	无法忍受的极强的气味

类比分析：本次评价采用类比分析法确定底泥清淤过程中产生的臭气污染强度

级别。参考牡丹江南泡子疏挖工程、安徽巢湖疏挖工程和广西南宁朝阳溪环境综合治理工程底泥影响评价结果，该类工程项目底泥产生的臭气强度均约为2~3级，影响范围在30m左右，其污染源臭气级别调查分析结果见下表。

表 2.3-24 底泥疏挖臭气强度一览表

距离	臭气感觉强度	级别
岸边	有明显臭味	3
岸边30m	轻微	2
岸边80m	极微	1
岸边100m以外	无	0

淤泥在库区停留的时间很短，清淤过程中在岸边将不会有较为明显的臭味，产生的臭气强度在1~2级，30 m之外有轻微臭味，达到2级强度，低于臭气强度的限值标准（2.5~3.5级）。

参考《疏浚淤泥固化性能与微观结构表征》、《河道淤积泥沙来源分析及治理对策》（海洋出版社、杨根生主编）等相关资料，淤泥堆场能感觉到恶臭气味的存在，恶臭强度约为2-3级（臭气强度可分为5级，即0-2级为不明显臭，3级为明显臭；4级为强臭；5级为剧臭），影响范围在200m-300m，有风时，下风向影响范围约大一些。

类比同类型项目，每吨淤泥产生氨气（ NH_3 ）0.031g、硫化氢（ H_2S ）0.0012g，项目清淤量137万 m^3 ，故项目淤泥恶臭气体中 NH_3 产生量为42.47kg/施工期， H_2S 产生量为1.644kg/施工期。

2.3.5.2 废水

1、施工机械、车辆冲洗废水

本工程施工机械和车辆的修理利用文登营镇周边已有的修配厂进行，施工现场仅考虑机械的零配件更换，车辆保养的机油、“三滤”更换均委托文登营镇已有的汽车修理厂进行。施工高峰时运输车辆和机械设备包括挖掘机、推土机、自卸汽车以及各类车辆等，根据类比调查，项目建设高峰期共约 40 辆（台），每辆（台）运输车辆和机械设备每天平均冲洗废水量约为 0.05t，则平均每天产生废水量约 2t。估计每次冲洗总耗时约为 4 小时，则运输车辆和机械设备冲洗废水最大流量相当于 0.5t/h。类比同类工程，悬浮物含量约在 500mg/L~ 2000mg/L。

施工生产废水主要污染物是含有高浓度的泥沙，若直接排放将污染周边水体甚至影响水库水质。因此，要求施工过程中在临时施工场地内设置沉淀池，施工机械和汽车冲洗废水经处理后达到《城市污水再生利用-城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中表1城市绿化、道路清扫、消防、建筑施工相应回用要求后，作为降尘用水等回用，不外排，在雨季不需降尘时，回用水暂存于回用水池中，禁止排入现状水体中。

2、临时脱水区余水

根据地勘，水库底层淤泥含水率在40%左右，清淤设备主要采用绞吸式挖泥船，该船型排泥浓度约为15%。清淤尾水主要集中在清淤期间排放，临时脱水场出场外运的淤泥砂含水率约60%计，40%水分通过自然蒸发方式损耗，60%水分回流于水库，按施工强度计算临时脱水场余水的排放强度详见下表。

表 2.3-25 临时脱水场余水排放统计表

脱水区	淤泥量(万m ³ /施工期)	余水量(万m ³ /施工期)	余水排放强度(m ³ /d)	排放去向
松山水库西北侧	115	172.5	6160.7	松山水库

松山水库清淤量为115万m³，纯固体为69万m³，需绞吸460万m³，最终出场外运172.5万m³，则共损失水分287.5万m³，经脱水后产生的余水量约为172.5万m³/施工期，按照施工期280天计，排放速率约为6160.7m³/d。临时脱水区余水的主要污染物是SS、TN和TP。

参照《苏州河环境综合整治四期工程》中苏州河水质监测数据，SS75mg/L、TP0.31mg/L，通过环保绞吸式挖泥船疏浚吹填+土工袋固化处理后，尾水排水SS为8mg/L、TP0.11mg/L。以上可说明，绞吸吹填过程中虽然有大量污染物释放、SS几何数量级增加，但是经土工袋固化处理后，排放尾水SS降低8.4倍，TP减少2倍。可见，清淤含泥水经土工袋固化处理后，SS、TP得到较好的去除。而本工程淤泥虽未经土工袋固化处理，但临时脱水区余水经排水沟+沉淀池处理，SS也可得到有效降低，且临时脱水区余水为沥净水，来源于水库库区蓄水，不会改变水库的水环境功能，可达到《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）III类标准，回流于水库。

3、施工营地生活污水

本工程设有办公营地，施工期 280d，施工人数 50 人，按人均用水量 20 L/d 计，生活用水量为 280m³，生活污水按生活用水量的 80% 计算，产生量 224 t/施工期，依托张皮村、李家夼村、前架山村公厕，经化粪池处理后堆肥农用，不外排。

4、清淤作业悬浮泥沙源强

根据《挖泥船疏浚悬浮物源强及环境影响对比分析》，“参考 1991 年交通部天津水运工程科学研究所对天津港绞吸式挖泥船作业源强进行的现场试验结果，1600m³/h 的绞吸式挖泥船作业时的悬浮泥沙源强 2.25kg/s。根据 Mott MacDonald 1990 年的疏浚泥沙再悬浮试验数据，绞吸式挖泥船再悬浮率为 3-5kg/m³，环境影响评价中泥沙再悬浮率一般取最大值 5kg/m³，则疏浚效率为 1600m³/h 的绞吸式挖泥船作业将产生 8000kg/h 的悬浮泥沙，换算源强为 2.22kg/s，与天津港的现场试验结果接近。”

本工程设置 6 台疏浚效率为 100m³/h 的绞吸式挖泥船，按泥沙再悬浮率 5kg/m³ 计算，同时作业过程将产生 3000kg/h 的悬浮泥沙，换算悬浮泥沙源强为取 0.83kg/s。

2.3.5.3 噪声

施工期的噪声主要来源为施工现场噪声和交通噪声。项目噪声可能对周边居民点的声环境产生一定的影响。噪声影响均会随着施工过程的结束而降低或消失。根据工程施工特点，并结合周边敏感点分布，通过采用低噪声机械、禁止夜间施工、设置临时降噪屏障、加强管理等措施后，施工期噪声可得到有效控制，其影响距离也将进一步缩小，施工场界噪声能够满足《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）要求。

本工程机械设备声源情况见下表。

表 2.3-26 机械设备距离声源表

施工机械设备名称	数量（台）	测点距离施工设备距离（m）	噪声级（dB（A））	排放方式
挖掘机	4	5	80~85	间歇
装载机	1	5	80~85	间歇
推土机	6	5	80~90	间歇
拖拉机	13	5	80~85	间歇
刨毛机	1	5	80~90	间歇
蛙式夯实机	3	5	80~90	间歇
砂浆搅拌机	1	5	80~85	间歇

振捣器	1	5	80~90	间歇
汽车	24	5	80~90	间歇
汽车起重机	2	5	80~90	间歇
卷扬机	1	5	80~85	间歇
绞吸式挖泥船	6	5	80~90	间歇
拖轮	1	5	70~75	间歇
锚艇	1	5	70~75	间歇
机艇	2	5	70~75	间歇
试压泵	1	5	80~90	间歇
电焊机	2	5	75~80	间歇
柴油发电机	1	5	75~80	间歇

施工期间，噪声必须按《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）施工时间和施工噪声限制进行控制。

2.3.5.4 固体废物

本工程施工期间的主要固体废物污染源为清淤淤泥、弃土、施工人员生活垃圾等。

1、清淤淤泥、弃土

根据土石方平衡，本工程清淤疏挖工程清淤方量为 137 万 m³，自行利用方量为 9.10 万 m³，产生弃土 127.90 万 m³，岸坡护砌工程产生弃土 3.10 万 m³，弃土总量为 131.00 万 m³，由文登区宝佳建筑工程有限公司进行外运处理，进行土地利用、建材利用、工程利用等。

2、生活垃圾

本工程施工人数 50 人，施工期 280d，施工人员生活垃圾产按 0.5kg/（人·d）计，生活垃圾产生量为 7t/施工期，统一收集后定期由环卫部门处理。

2.3.5.5 生态环境

本工程施工期对生态环境的影响主要是清淤过程对水生生态及陆域生态的影响以及区域水土流失。

1、对水生生态的影响

（1）对浮游生物的影响

清淤作业将会造成作业区悬浮物浓度剧增，水体水质将变浑浊，水体透光性急

剧降低，从而影响浮游植物的光合作用，使浮游植物的种类和生物量减少。而以浮游植物为食的浮游动物也相应减少，其组成、分布变化与作为饵料的浮游植物有关，这些变化间接的影响到施工段河流、湖泊水生生态系统。由于期较短，因此这种影响是暂时的，范围是有限的。随着清淤作业的完工和结束，水体悬浮物浓度将很快恢复本底值，考虑到生态系统的自我修复能力加上上游生物的不断补充，工程结束后浮游植物的种类将很快得到恢复。

（2）对底栖动物的影响

施工期对底栖动物的影响主要为清淤作业。清淤作业在清理河底、湖泊淤泥的同时，也将一些行动迟缓、底内穴居及滤食性底栖动物清理出水体。清淤活动会对河底底栖生物的生存构成极大的威胁。此外，底栖动物对于沉积环境的反应可能是相对迅速而较易察觉的，这是因为沉积物是从生活基质、摄食方式、摄食对象和摄食机制等方面广泛而深刻的影响底栖生物。由于清淤活动中悬浮物的再沉积，这一影响有可能会是长期的，可能使底栖动物结构发生变化，需要较长时间才能恢复。

（3）对鱼类的影响

工程区域非重要水生生物的自然产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道。项目施工期清淤作业将会影响局部浮游生物、底栖生物等饵料生物量的变化，改变原有鱼类的生存、生长和繁衍条件，但是就整个流域来说，这点影响相对较小。另外，工程建设人员的人为破坏如捕鱼也会对鱼类资源造成不利影响。项目完工后，水体浮游植物及浮游动物的逐渐恢复，供饵潜力大，故而对主食藻类及浮游动物的鱼类的自然生长将很有利。

建议对水生生态影响做出如下防治措施：

（1）现场调查时发现清淤工程区支流上游受暴雨冲刷和水土流失影响，靠近岸边部分的水体较浑浊，该区域存在较严重的水土流失问题。为了减轻工程实施对水域水生态环境的影响，建议涉水施工时间安排在降雨量较少、水位较低的枯水期。

（2）建议采取适当的水土保持措施，防止工程施工与水土流失对工程区水生态环境产生叠加影响。

（3）根据本工程的特点，工程实施后，清淤区域水环境、水生生物资源、底质将受到严重破坏，需要采取生态修复和补偿措施，补偿工程实施对水库水生生物

资源造成的损失。建议采取河岸带植被种植、投放底栖动物、增殖放流等措施。其中种植的植物优先选择本土植物种类，投放的底栖动物参考水库历史调查资料，选择本土优势种类，种植面积和投放数量根据工程破坏的面积定。增殖放流可选择放流青鱼、草鱼、鲢、鳙等具有重要经济价值，且对水库水体净化、缓解水库富营养化有益处的种类。

(4)此外，建议在工程施工完成后对工程区水生态环境和水生生物资源进行 1~2 年跟踪监测，以了解工程实施后水生生物资源状况的变化趋势，同时了解生态修复和补偿措施的有效性，根据跟踪监测的结果，进一步调整生态修复和补偿措施，以使工程实施对水库的影响降至最低程度。

2、陆域生态的影响

(1) 对植被的影响

在平整土地过程中将植物从地表剥落，直接对植被造成损害，在一定程度上降低区域的生物量。施工时临时占地上的植被将全部消失，但由于临时占地面积不大，待工程完工后，临时用地将复绿，区域生态环境将恢复原状，对该区域陆域生态系统影响不大。

(2) 对野生动物的影响

施工期施工人员及施工机械设备的噪声虽然会对陆生动物取食、繁衍等造成影响，破坏现有野生动物的生存环境，导致动物栖息环境改变。但工程施工区地处偏僻，人烟稀少，区域生态环境较好，植被覆盖率较高，施工区周围可栖息地范围较广，总体环境优越，受影响的动物会在施工期迁移至周围适宜的环境中去栖息和繁衍。施工活动结束后，部分野生动物仍可以回到原栖息地附近区域，因此施工期对区域的动物资源不会产生明显影响。

(3) 对物种多样性的影响

生物多样性是生态自然发展的结果，生物多样性的保护是生态环境保护的基本要求。工程施工会对植被造成损害，进而影响动物觅食、栖息，导致区域动植物资源减少，使区域生物多样性遭受到威胁，此外，工程施工过程中运输、机械的运行噪声等将影响项目所在区域动物的栖息，甚至导致动物迁移，影响施工区域的生物多样性。

本工程临时占地面积不大，待工程完工后，临时用地将复绿，区域生态环境将恢复原状，因此，工程的建设施工对区域生物多样性的影响有限。

3、水土流失

引用《威海市文登区杜营河上游流域综合治理工程初步设计报告》中有关水土流失的初步计算结果。

施工期可能造成水土流失总量为 289.10t，新增水土流失量为 206.50t；自然恢复期可能造成水土流失总量为 438.82t，新增水土流失量 191.02t；施工期和自然恢复期可能造成的土壤流失总量为 727.92t，新增水土流失量为 397.52t。

水土流失主要发生在工程施工期，故施工期是水土流失防治的重点时期，主体工程施工区是水土流失防治的重点区域，也是水土保持监测的重点区域。

本项目建设的水土流失隐患主要有以下几个方面：

(1) 扰动原地表，损坏水土保持设施，降低水土保持功能：整个工程建设过程中，对工程区内造成了全面的扰动和破坏，改变了土壤原有水分运动形态，减弱了表层土壤抗侵蚀能力，增加了地表径流量冲刷强度；同时土建施工开挖形成边坡，减弱了自然边坡的稳定性，若不进行合理防护会进一步诱发冲力侵蚀，影响主体工程设施安全；此外，工程建设过程中部分水土保持设施被破坏，这些水土保持设施的损坏，削弱了其原有的蓄水保土功能，加剧了水土流失危害，并对项目区及其周边的环境产生一定的影响。

(2) 周边现有道路：项目区附近分布有乡村道路，施工期土方运出场地时，若车厢上部裸露，将可能有弃渣散落，进而污染乡村道路，而且散落的弃渣有可能进入道路排水管道，造成管道淤塞。同时，施工中的尘土及运输车辆离开施工场地时轮胎携带的泥土将会对道路环境和运行安全造成一定影响。因此，土方运输车辆应该在车厢上部全部用篷布覆盖，并且将轮胎携带的泥土冲洗干净才可驶出施工场地。

(3) 周边居民住宅区：项目区存在周边居民建筑，由于项目施工距离周边建筑较近，施工期间如不注重水土保持的防治，将会对附近居民的生活出行以及生活环境造成较大影响。因此，在项目施工期间，应做好防尘、降噪等措施。

(4) 松山水库：本项目位于松山水库，属于清淤治理工程，主体工程施工均在水域及水利设施用地中进行，通过拖轮将挖泥船拖至临时占地区岸边，由排泥管排

至脱水区进行脱水，脱水区四周设有临时拦挡，泥沙不会在脱水期间被水流重新带入水库中，脱水后的泥沙由自卸车进行封闭式外运处理，因此本项目施工期间不会对松山水库的水质及防洪造成影响。

本工程水土流失的防治，首先要做好项目建设范围内水土流失防护，其次要避免工程施工对现有道路、居民区和松山水库的影响，并做好降尘、降噪及清洗措施。

2.3.6 主要污染物排放情况汇总

通过以上工程分析，工程主要污染物产生、排放情况汇总见下表。

表 2.3-27 施工期期污染物汇总（单位：t/a）

污染类别	污染来源	主要污染物	排放/回用浓度	排放/回用量	拟采取的措施及去向	
废气	施工场地扬尘	颗粒物	少量	少量	定期洒水抑尘，加强车辆、设备维护保养	
	施工车辆运输扬尘	颗粒物	少量	少量		
	运输车辆及施工机械尾气	CO、NO _x 、HC	少量	少量		
	备用发电机尾气		烟尘	110 mg/m ³	1.004kg/施工期	采用0#轻质柴油为燃料，施工期使用频次不超过2次，每次不超过2h
			SO ₂	200 mg/m ³	1.824kg/施工期	
			NO _x	168 mg/m ³	1.532kg/施工期	
	清淤臭气		NH ₃	/	42.47kg/施工期	设置临时拦挡，淤泥脱水后及时清运减少堆存时间
H ₂ S			/	1.644kg/施工期		
臭气浓度			/	/		
废水	施工机械、车辆冲洗废水	废水量	/	2t/d	沉淀后回用	
	临时脱水区余水	废水量	/	172.5万m ³ /施工期	回流松山水库	
	施工营地生活污水	废水量	/	224t/施工期	依托张皮村、李家夼村、前架山村公厕，经化粪池处理后堆肥农用，不外排	
	清淤作业悬浮泥沙	SS	/	0.83kg/s	间歇排放	
噪声	绞吸式挖泥船等施工设备	噪声	/	70~90db（A）	选用低噪声设备、基础减震、定期维护	
固废	清淤淤泥、弃土	一般固废	/	131万m ³ /施工期	由文登区宝佳建筑工程有限公司统一处置	
	生活垃圾	生活垃圾	/	7t/施工期	环卫收集清运	

2.3.7 运营期污染源分析

松山水库清淤是环境保护工程，具有较大的社会效益和环境效益。且施工结束后，将不再产生污染。

项目运营过程中无废水、废气、噪声及固体废物产生，不会对周边声环境产生不良影响。清淤工程完成后，通过底泥的疏浚去除水库底泥所含的污染物，清除污染水体的内源，减少底泥污染物向水体的释放，并为水生生态系统的恢复创造条件，可以较大程度地削减底泥对上覆水体的污染贡献率，从而起到改善水环境质量的作用。

项目临时脱水场地等施工结束后将采取生态恢复措施，恢复原状，进一步减少对周边生态环境的影响。

2.3.8 总量控制分析

本工程施工期施工人员的生活污水、施工废水做到妥善收集和处理，施工过程中产生的生活污水、施工废水主要为临时性污染物的转移，不作为总量控制指标。运营期不产生纳入总量控制的污染物。因此本工程无需申请总量指标。

3 区域自然环境概况

3.1 自然环境现状

3.1.1 地理位置

威海市位于山东半岛东端，北、东、南三面濒临黄海，北与辽东半岛相对，东与朝鲜半岛隔海相望，西与山东烟台接壤，是东北亚经济圈以及环渤海经济圈的重要城市。市域东西最大横距135km，南北最大纵距81km，总面积5797km²（其中市区面积777km²），海岸线长985.9km，下辖环翠区、文登区、荣成市、乳山市。

文登区地处胶东半岛东部，位于东经121°43′~122°19′，北纬36°52′~37°23′，西阻于昆嵛山，与牟平区和乳山市相望，北接环翠区，东连荣成市，南临黄海。总面积1645km²，海岸线总长155.88km。

文登营镇，文登区下辖镇，地处文登区境东部，东与荣成市荫子镇接壤，南与大水泊镇为邻，西与天福街道相连，北与环翠区草庙子镇相接。行政区域面积115.55 km²。

项目地理位置图见图3.1-1。

3.1.2 地质、地貌

威海市属起伏缓和、谷宽坡缓的波状丘陵区。区内除昆嵛山主峰泰礴顶海拔高度923m以外，其他山地丘陵都在700m以下，大部分为200m~300m的波状丘陵，坡度在25°以下。山体主要由花岗闪长岩构成，山基表面多为风化残积物形成的棕壤性土，土层覆盖较薄，但土壤通透性好。山丘中谷地多开阔，多平谷；平原多为滨海平原和山前倾斜平原。其中，低山占土地总面积的15.77%，丘陵占52.38%，平原占27.56%，岛屿占0.28%，滩涂占4.01%。河网密布，河流畅通，地表排水良好。地势中部高，山脉呈东西走向，水系由脊背向南北流入大海。北、东、南三面环海，海岸类型属于港湾海岸，海岸线曲折，岬湾交错，多港湾、岛屿。

文登区位于新华夏系第二隆起的东部，文、荣隆起的中心部位。由于长期隆起，缺失中元古——中生界侏罗纪地层。总的特点是：地质简单，岩浆岩分布广泛，构造不太发育。地层以元古界胶东岩群第二岩组变质岩系为主，第四纪堆积物遍布全境，有冲积、洪积、残坡积和海积等类型。境内以山地丘陵为主，山地

占总面积的19.0%，丘陵占58.4%，平原占22.6%。全区有大小山脉2700余座，西部昆嵛山脉是胶东屋脊，为西部南北分水岭，主峰泰礴顶高923m；东部有凤台顶、老驴山、邹山、老青山等，为东界分水岭。地势南低北高，东西高，中间低。平原沿河谷两岸及滨海地区呈带状展布，以葛家、泽头、宋村等地较多。

项目区所在地地质构造见图3.1-2。

3.1.3 地表水

(1) 区域地表水系

文登区境内河流属于胶东地区沿海边缘水系，主要河流有母猪河、青龙河、昌阳河和流经西南边界的黄垒河，小河共 36 条，大小河道共 1030 条，流域面积 50km² 及以上河流 12 条，总长度为 416km。项目所在区域涉及地表水体主要有银河、杜营河、柳林河、东母猪河和母猪河。

母猪河：为境内第一大河，干流长 58km，流域面积 1115.18km²，境内流域面积为 798.64km²，控制北、东北和西部的界石镇、葛家镇、泽头镇、汪疃镇、文登营镇、米山镇、宋村镇及天福街道、龙山街道、环山街道和经济开发区。又分东西两大干流，平均径流深 271mm。

西母猪河：发源于昆嵛山主峰泰礴顶东侧和汪疃镇的角山，流经界石、汪疃、葛家镇、米山镇和山镇至泽头镇高家庄村东与东母猪河汇流，全长 49.8km，流域面积 680km²。

东母猪河：全长 50.6km，流域面积 360km²，其北支发源于正棋山（今属威海市环翠区），旧称送驾河，今称柳林河，其南支流发源于驾山山脉的林子顶，称城南河或抱龙河。

东西母猪河合流：东西母猪河于高家庄村东汇合后，河宽 200~500m，经道口大桥，遇虎窠山转东北流，至姚山头村南，转东南至西海庄村西南入海。

银河：该河原名九里河，发源地为威海市草庙子镇兴山，河流长度 21km、宽 22m 左右，流域面积 89km²。

柳林河：柳林河发源于文登区东北部草庙子行山，从北向南流，河流长度 25km、河流宽度为 130m 左右，流域面积 140km²。

项目所在区域地表水水系见图 3.1-3。

(2) 项目所在流域

杜营河属东母猪河一级支流，发源于文登区文登营镇院夼村，流经文登营镇、文登经济开发区，于龙山街道汇入东母猪河，干流长 22km，流域面积 99.6km²。杜营河上游流域内主要水利工程为松山水库，为小（1）型水库。水库于 1960 年 6 月建成，流域面积 16.60km²，总库容 750 万 m³。

松山水库上游存在杜营河上游河段及李家夼河。

3.1.4 地下水

文登区地下水类型分为第四系沉积层孔隙潜水和基岩裂隙潜水。第四系沉积层孔隙水为浅层潜水，含水岩组为中、粗砂层，由于砂层较薄，含水层富水性差，埋藏较浅，埋深小于25m，单井出水量小于5m³/h，为矿化度小于1.0 g/L的碳酸盐型水，年内水位变化较大，旱涝不均，枯水期水位8~10m、丰水期水位3~4m；基岩裂隙潜水赋存于花岗岩风化裂隙中，埋藏较深，埋深大于25m，裂隙发育深度小于25m，单井涌水量小于10m³/h，水质较好，为矿化度小于0.5g/L的碳酸盐型水。

文登浅层地下水在受切割的沟谷内以裂隙下降泉的形式出露，泄入河道，是境内地表水在枯期的主要补给来源。各分区含水层平均厚度：母猪河流域，地下水埋深2.18m，基岩以上含水层深19.16m，含水层厚16.98m；昌阳河流域，地下水埋深2.22m，基岩以上含水层深12.6m，含水层厚10.38m；青龙河流域，地下水埋深1.88m，基岩以上含水层深25.53m，含水层厚23.65m；黄垒河流域，地下水埋深2.33m，基岩以上含水层深15.15m，含水层厚12.82m。边沿水系，地下水埋深2.8m，基岩以上含水层深12.69m，含水层厚9.89m。文登多年平均地下水天然补给量：山丘区 10422×10⁴m³，平原区 8427×10⁴m³，合计 18849×10⁴m³。补给模数为每年 11.24×10⁴m³/km²。文登潜水蒸发量为 3260×10⁴ m³/a。多年平均灌溉回归水量为 3910×10⁴m³。多年平均地下水净补给量为 19499×10⁴m³，补给模数为每年 11.63×10⁴m³/km²。文登多年地下水平均可利用量为 15800×10⁴m³，其中丰水年为 19903×10⁴m³，平水年为 14683×10⁴m³，偏枯年为 11592×10⁴m³，特枯年为 8236×10⁴m³。

文登区已开发利用的温泉5处，数量之多，居全省各县（市）之首。主要分布在岩浆岩边缘部位的构造带上，与近期岩浆活动及构造活动有关，系高温地热场的一种所映。泉水自然出流，无喷涌现象。经钻探，水头高出地面1~8 m，有汽化现象，水温52.3~73.5℃。流量最大的温泉出水41.4 m³/h。矿化度为1~10 g/L，

以氯化物硫酸盐型水为主，含有多种微量元素。

文登区地下水水文地质情况见图3.1-4。

3.1.5 气候气象

威海市地处北温带，属于大陆性季风气候，四季分明。年均气温 11.5℃，有气象资料记录以来极端最高气温 36.4℃，极端最低气温-25.5℃。降水分布不均，夏季较为集中，6~9月降水量约占全年 70%；春秋降水偏少，常发生干旱。年均日照时数 2390.2h，无霜期 194d。冬季漫长，盛行从大陆北部吹来的干冷冬季风，气温偏低，为半岛地区低温点；夏季最短，盛行从海洋吹来的暖湿夏季风；春秋两季属冬夏风转换期。与地质灾害发育关系密切的气象因素为降水。

文登属大陆性季风气候（大陆度为58），随季节变化大。春季气温回升快、降水少、大风多、蒸发大；夏季最短，湿润凉爽，盛行从海洋吹来的暖湿夏季风；秋季由于蒙古高压迅速加强，北方冷空气侵袭次数显著增多，温度迅速下降；冬季漫长，盛行从大陆北部吹来的干冷冬季风。

文登近 20 年（2005~2024 年）年平均风速为 3.9m/s。极端最高气温和极端最低气温分别为 36.4℃和-15.2℃，年最大降水量为 1181.1mm，年最小降水量为 504.5mm。

3.1.6 土地土壤

全区拥有农用地143174.46hm²，占80.4%，建设用地23465.8hm²，占13.2%。农用地中，耕地面积62137.93hm²，园地面积18783.39hm²，林地面积33131.1hm²，其它农用地面积29122.04hm²。

境内土壤类型多样，有6个土类、10个亚类、14个土属、97个土种、179个变种。棕壤分布最广，可利用面积13.15×10⁴hm²，分布在近山阶地、倾斜土地及山丘陵地上；潮土可利用面积2.19×10⁴hm²，分布于沿河泊地及沿海各镇的近海处；盐土总面积1673hm²，分布于沿海地带。

3.2 环境功能区划分

1、环境空气功能区

按照《威海市环境空气质量功能区划》（威政发[1998]65号文件发布），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。

2、地表水环境功能区

根据《威海市水功能区划》，未划分东母猪河支流的水功能区划，按照《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中III类标准划分。

威海市一级、二级水功能区区划图见图 3.2-1、图 3.2-2。

3、地下水环境功能区

项目所在区域地下水按照《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III标准划分。

4、环境噪声功能区

项目区按《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类区划分。

5、土壤环境功能区划

项目所在区域农用地土壤执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018）中的表1标准。

3.3 环境质量概况

3.3.1 大气环境质量现状

根据 2024 年文登区开发区的监测数据，2024 年度文登区 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5} 年均值、CO、O₃ 相应百分位数平均值均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2026）过渡阶段浓度限值二级标准要求，文登区的区域环境空气质量达标。

根据特征污染物现状监测结果，氨、硫化氢均满足大气导则 HJ 2.2-2018 附录 D 参考限值要求，说明当地环境空气质量较好。

3.3.2 地表水环境质量现状

松山水库各监测垂线、河流各监测断面均符合《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中III类标准要求。

3.3.3 地下水环境质量现状

地下水各监测点位均符合《地下水水质标准》（GB/T14848-2017）中III类标准要求。

3.3.4 声环境质量现状

项目区周边声环境均符合《声环境质量标准》（GB 3096-2008）2 类标准要求。

3.3.5 土壤质量现状

项目区周边土壤均符合《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》（GB 15618-2018）表 1 标准要求。

3.3.6 底泥质量现状

项目区底泥均满足《底泥重金属污染状况评价技术指南》(DB37/T4471-2021)附录 A 筛选值标准要求。

3.4 饮用水源规划

根据《山东省环境保护厅关于调整威海市饮用水水源保护区范围的复函》(鲁环函[2018]521号)的规定,威海市主要现有和备用集中饮用水水源地共 12 个,均为地表水水源地,无地下水水源地。文登区有两处水源地,分别为米山水库和坤龙水库。

①米山水库

一级保护区:水域为取水口半径 500m 范围内的区域;陆域为一级保护区水域外 200m 范围内且不超过大坝的区域。面积为 1.69km²。

二级保护区:东至二十里堡村一胡家东村一宁阳村一线,南至宁阳村一水库大坝一曲家庵村一线,西至于家村一红江沟一线,北至阎家疃村南-丁家洼一线及山脊线范围内的区域(一级保护区除外),面积为 54.73km²。

准保护区:二级保护区外其他全部汇水区域,面积为 359.03km²。

②坤龙水库

一级保护区:水域为取水口半径 300m 范围内的区域;陆域为一级保护区水域外 200m 范围内且不超过大坝的区域。面积为 0.59km²。

二级保护区:东至 X041 县道,南至水库大坝,西至小台村-山后王家村一线,北至 G206 威汕线及小山脊分水岭范围内的区域(一级保护区除外),面积为 17.72km²。

准保护区:二级保护区外其他全部汇水区域,面积为 121.64km²。

项目区不位于米山水库、坤龙水库一级、二级保护区和准保护区,与水源地不在同一个流域内,不会对水源地产生影响。松山水库也不作为饮用水源地。

项目所在区域水源保护区范围图见图 3.4-1。

4 环境现状调查与评价

4.1 环境空气质量现状监测与评价

4.1.1 区域环境质量达标情况

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018),项目所在区域达标情况判定优先采用国家或地方生态环境主管部门公布发布的环境质量公告或环境质量报告中的数据或结论。

本项目选择 2024 年作为评价基准年。

根据《威海市文登区生态环境质量公报(2024 年度)》,环境空气主要污染物 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO 和 O₃ 均满足《环境空气质量标准》(GB3095-2026) 过渡阶段二级标准要求,项目所在评价区域为达标区。

4.1.2 基本污染物环境质量现状

2024 年文登开发区(国控)子站的监测数据见下表。

表 4.1-1 文登开发区基本污染物监测结果统计

污染物	年评价指标	2024 年现状浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	达标情况
SO ₂	年均值	7	60	达标
	24h 平均第 98 百分位数	11	150	达标
NO ₂	年均值	16	40	达标
	24h 平均第 98 百分位数	37	80	达标
PM ₁₀	年均值	41	60	达标
	24h 平均第 95 百分位数	99	120	达标
PM _{2.5}	年均值	23	30	达标
	24h 平均第 95 百分位数	51	60	达标
CO	日均值第 95 百分位	800	4000	达标
O ₃	日最大 8 小时均值第 90 百分位	141	160	达标

由上表可知,SO₂、NO₂、CO、PM_{2.5}、PM₁₀、O₃ 年均评价指标满足《环境空气质量标准》(GB3095-2026) 过渡阶段二级标准要求。

4.1.3 其他污染物环境质量现状监测

(1) 监测因子

氨、硫化氢、臭气浓度小时值。监测期间同步观测总云量、低云量、风向、风速、气温、气压等地面气象参数。

(2) 监测点位

监测点位见下表和图 4.1-1 所示。

表 4.1-2 大气现状监测点位基本信息

监测点名称	监测点		监测因子	监测时段	相对水库方位	相对水库距离/m
	经度	纬度				
1#丁家夼村	122.175	37.233	氨、硫化氢、臭气浓度	2026.4.2-2026.4.8	E	420

(3) 监测单位、监测时间及频率

监测单位：山东佳诺检测股份有限公司。

监测时间：2026 年 4 月 2 日~2026 年 4 月 8 日。

监测频率：监测 7 天小时值，每日监测 4 次，具体时间安排在 02：00、08：00、14：00、20：00，小时均值的取得保证 45 分钟监测时间。

(4) 监测方法

按照国家环保部颁布的《环境空气监测技术规范》、《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018) 和《空气和废气监测分析方法》进行环境空气质量监测，分析方法按《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 中的有关规定执行，见下表。

表 4.1-3 环境空气监测分析方法

序号	检测项目	检测方法	方法依据	检出限
1	氨			
2	硫化氢			
3	臭气浓度			

(5) 监测结果

采样期间具体结果见表 4.1-4，气象条件见表 4.1-5。

表 4.1-4 现状监测数据一览表

日期	频次	1#庄上王家村		
		NH ₃	H ₂ S	臭气浓度

		mg/m ³	mg/m ³	无量纲
2026.04.02	1			
	2			
	3			
	4			
2026.04.03	1			
	2			
	3			
	4			
2026.04.04	1			
	2			
	3			
	4			
2026.04.05	1			
	2			
	3			
	4			
2026.04.06	1			
	2			
	3			
	4			
2026.04.07	1			
	2			
	3			
	4			
2026.04.08	1			
	2			
	3			
	4			

表 4.1-5 现状监测期间气象参数

检测日期	测量时间	气温 (°C)	气压 (KPa)	湿度 (%RH)	风速 (m/s)	风向	天气状况
2026.04.02							
2026.04.03							

2026.04.04							
2026.04.05							
2026.04.06							
2026.04.07							
2026.04.08							

4.1.4 其他污染物环境质量现状评价

氨、硫化氢执行《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ 2.2-2018)附录 D 参考限值；臭气浓度无评价标准。具体标准值见下表。

表 4.1-6 环境空气质量现状评价标准 (mg/m³)

评价因子	评价标准		标准来源
	小时值	日均值	
氨	0.2	—	《环境影响评价技术导则 大气环境》 (HJ2.2-2018)附录 D
硫化氢	0.01	—	

其他污染物现状统计及评价结果见下表。

表 4.1-7 其他污染物现状监测数据一览表

监测点位	监测因子	评价标准 (mg/m ³)	浓度范围 (mg/m ³)	最大浓度占标 率(%)	超标率 (%)	达标情 况
1#丁家芥村	NH ₃	0.2			0	达标
	H ₂ S	0.01			0	达标
	臭气浓度	-			-	-

注：臭气浓度无量纲。

由上表可知，项目评价区大气环境 NH₃ 小时浓度范围为 mg/m³，H₂S 小时浓度 mg/m³，符合《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）附录 D 参考限值（NH₃≤0.2 mg/m³；H₂S≤0.01 mg/m³）；臭气浓度范围 。

4.2 地表水环境质量现状监测与评价

4.2.1 地表水环境质量现状监测

（1）监测断面

依据《环境影响评价技术导则 地面水环境》（HJ 2.3-2018），项目地表水评价等级为二级。在松山水库布设 6 条采样垂线，在水库上游河道各布设 1 个采样断面，在水库下游河道布设 1 个采样断面。各垂线及断面具体情况见下表及图 4.2-1。

表 4.2-1 项目地表水现状监测断面情况

编号	点位	设置意义
1#	W1	了解入库断面水质背景值
2#	W2	
3#	W3	了解水库中心水域水质背景值
4#	W4	
5#	W5	了解出库断面水质背景值
6#	W6	了解坝前水质背景值
7#	W7	了解水库上游河道水质背景值
8#	W8	
9#	W9	了解水库下游河道水质背景值

备注：水质取样垂线上取样点的布设按照 HJ/T91 的规定执行（表 4-3 根据水深及分层情况确定采样点数，出具报告需给出每个垂线的水深及分层情况）

（2）监测项目

监测项目为：pH、溶解氧、高锰酸盐指数、化学需氧量、BOD₅、氨氮、总氮、

总磷、氟化物、砷、汞、镉、铬（六价）、铅、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、硫酸盐、氯化物、硝酸盐氮、叶绿素 a、透明度共 25 项，同时记录水位、水深、水温等参数。

7~9 断面不用监测叶绿素 a、透明度。

（3）监测单位与时间、频次

监测单位：山东佳诺检测股份有限公司。

监测时间：2026 年 4 月 2 日~2026 年 4 月 4 日。

监测频率：连续监测 3 天，每天 1 次，溶解氧和水温监测频次，每间隔 6h 取样监测一次，在调查取样期内适当监测藻类。

（4）采样与分析方法

按国家环保总局制订的《水和废水监测分析方法》（第四版）、《水质监测分析方法标准实务手册》和《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中推荐方法进行分析，具体见下表。

表 4.2-2 地表水水质监测分析方法

序号	监测因子	监测方法	方法来源	检出限
1	pH 值			
2	溶解氧			
3	高锰酸盐指数			
4	化学需氧量			
5	五日生化需氧量			
6	氨氮			
7	总氮			
8	总磷			
9	氟化物			
10	砷			
11	汞			
12	镉			
13	铬（六价）			
14	铅			
15	氰化物			
16	挥发酚			
17	石油类			

18	阴离子表面活性剂			
19	硫化物			
20	粪大肠菌群			
21	硫酸盐			
22	氯化物			
23	硝酸盐			
24	叶绿素 a			
25	透明度			
26	水温			

(5) 监测结果

监测结果见下表。

表 4.2-3 (A) 地表水环境质量现状监测结果一览表

采样日期		2026.04.02					
检测点位		W1	W2	W3		W4	
检测项目	单位	检测结果					
pH 值	无量纲						
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						
总氮	mg/L						
总磷	mg/L						
氟化物	mg/L						
砷	mg/L						
汞	mg/L						
镉	mg/L						
铬(六价)	mg/L						
铅	mg/L						
氰化物	mg/L						
挥发酚	mg/L						
石油类	mg/L						
阴离子表面活性剂	mg/L						
硫化物	mg/L						

粪大肠菌群	MPN/L						
硫酸盐	mg/L						
氯化物	mg/L						
硝酸盐	mg/L						
叶绿素 a	μg/L						

注：L 表示测定结果低于分析方法检出限。

表 4.2-3 (B) 地表水环境质量现状监测结果一览表

采样日期		2026.04.02					
检测点位		W5	W6	W7	W8	W9	
检测项目	单位	检测结果					
pH 值	无量纲						
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						
总氮	mg/L						
总磷	mg/L						
氟化物	mg/L						
砷	mg/L						
汞	mg/L						
镉	mg/L						
铬（六价）	mg/L						
铅	mg/L						
氰化物	mg/L						
挥发酚	mg/L						
石油类	mg/L						
阴离子表面活性剂	mg/L						
硫化物	mg/L						
粪大肠菌群	MPN/L						
硫酸盐	mg/L						
氯化物	mg/L						
硝酸盐	mg/L						
叶绿素 a	μg/L						

注：L 表示测定结果低于分析方法检出限。

表 4.2-3 (C) 地表水环境质量现状监测结果一览表

采样日期		2026.04.03					
检测点位		W1	W2	W3	W4		
检测项目	单位	检测结果					
pH 值	无量纲						
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						
总氮	mg/L						
总磷	mg/L						
氟化物	mg/L						
砷	mg/L						
汞	mg/L						
镉	mg/L						
铬(六价)	mg/L						
铅	mg/L						
氰化物	mg/L						
挥发酚	mg/L						
石油类	mg/L						
阴离子表面活性剂	mg/L						
硫化物	mg/L						
粪大肠菌群	MPN/L						
硫酸盐	mg/L						
氯化物	mg/L						
硝酸盐	mg/L						
叶绿素 a	µg/L						

注：L 表示测定结果低于分析方法检出限。

表 4.2-3 (D) 地表水环境质量现状监测结果一览表

采样日期		2026.04.03					
检测点位		W5	W6	W7	W8	W9	
检测项目	单位	检测结果					
pH 值	无量纲						
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						
总氮	mg/L						
总磷	mg/L						
氟化物	mg/L						
砷	mg/L						
汞	mg/L						
镉	mg/L						
铬（六价）	mg/L						
铅	mg/L						
氰化物	mg/L						
挥发酚	mg/L						
石油类	mg/L						
阴离子表面活性剂	mg/L						
硫化物	mg/L						
粪大肠菌群	MPN/L						
硫酸盐	mg/L						
氯化物	mg/L						
硝酸盐	mg/L						
叶绿素 a	μg/L						

注：L 表示测定结果低于分析方法检出限。

表 4.2-3 (E) 地表水环境质量现状监测结果一览表

采样日期		2026.04.04					
检测点位		W1	W2	W3		W4	
检测项目	单位	检测结果					
pH 值	无量纲						
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						
总氮	mg/L						
总磷	mg/L						
氟化物	mg/L						

砷	mg/L						
汞	mg/L						
镉	mg/L						
铬（六价）	mg/L						
铅	mg/L						
氰化物	mg/L						
挥发酚	mg/L						
石油类	mg/L						
阴离子表面活性剂	mg/L						
硫化物	mg/L						
粪大肠菌群	MPN/L						
硫酸盐	mg/L						
氯化物	mg/L						
硝酸盐	mg/L						
叶绿素 a	µg/L						

注：L 表示测定结果低于分析方法检出限。

表 4.2-3 (F) 地表水环境质量现状监测结果一览表

采样日期		2026.04.04					
检测点位		W5	W6	W7	W8	W9	
检测项目	单位	检测结果					
pH 值	无量纲						
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						
总氮	mg/L						
总磷	mg/L						
氟化物	mg/L						
砷	mg/L						
汞	mg/L						
镉	mg/L						
铬（六价）	mg/L						
铅	mg/L						
氰化物	mg/L						
挥发酚	mg/L						

石油类	mg/L						
阴离子表面活性剂	mg/L						
硫化物	mg/L						
粪大肠菌群	MPN/L						
硫酸盐	mg/L						
氯化物	mg/L						
硝酸盐	mg/L						
叶绿素 a	µg/L						

注：L 表示测定结果低于分析方法检出限。

表 4.2-3 (G) 地表水环境质量现状监测结果一览表

采样日期	检测项目	检测点位	监测时间	检测结果
2026.04.02	透明度 (cm)	W1		
		W2		
		W3		
		W4		
		W5		
		W6		
2026.04.03		W1		
		W2		
		W3		
		W4		
		W5		
		W6		
2026.04.04		W1		
		W2		
		W3		
		W4		
		W5		
		W6		

表 4.2-3 (H) 地表水环境质量现状监测结果一览表

采样日期	检测项目	检测点位	监测时间	检测结果	监测时间	检测结果	监测时间	检测结果
2026.04.02	溶解氧 (mg/L)	W1						
		W2						
		W3-1						
		W3-2						

采样日期	检测项目	检测点位	监测时间	检测结果	监测时间	检测结果	监测时间	检测结果
		W4-1						
		W4-2						
		W5						
		W6-1						
		W6-2						
		W7						
		W8						
		W9						

表 4.2-3 (I) 地表水环境质量现状监测结果一览表

采样日期	检测项目	检测点位	监测时间	检测结果	监测时间	检测结果	监测时间	检测结果	监测时间	检测结果
2026 .04.0 3	溶解氧 (mg/ L)	W1								
		W2								
		W3-1								
		W3-2								
		W4-1								
		W4-2								
		W5								
		W6-1								
		W6-2								
		W7								
		W8								
W9										

表 4.2-3 (J) 地表水环境质量现状监测结果一览表

采样日期	检测项目	检测点位	监测时间	检测结果	监测时间	检测结果	监测时间	检测结果	监测时间	检测结果
2026 .04.0 4	溶解氧 (mg/ L)	W1								
		W2								
		W3-1								
		W3-2								
		W4-1								
		W4-2								
		W5								
		W6-1								
		W6-2								
		W7								

		W8							
		W9							

表 4.2-3 (K) 地表水环境质量现状监测结果一览表

采样日期	检测项目	检测点位	监测时间	检测结果
2026.04.05	溶解氧 (mg/L)	W1		
		W2		
		W3-1		
		W3-2		
		W4-1		
		W4-2		
		W5		
		W6-1		
		W6-2		
		W7		
		W8		
		W9		

表 4.2-3 (L) 地表水环境质量现状监测结果一览表

采样日期	检测项目	检测点位	监测频次	检测结果	监测频次	检测结果	监测频次	检测结果
2026.04.02	水温 (°C)	W1	第 1 次		第 2 次		第 3 次	
		W2						
		W3-1						
		W3-2						
		W4-1						
		W4-2						
		W5						
		W6-1						
		W6-2						
		W7						
		W8						
		W9						

表 4.2-3 (M) 地表水环境质量现状监测结果一览表

采样日期	检测项目	检测点位	监测频次	检测结果	监测频次	检测结果	监测频次	检测结果	监测频次	检测结果
2026.04.03	水温 (°C)	W1	第 1 次		第 2 次		第 3 次		第 4 次	
		W2								
		W3-1								

		W3-2								
		W4-1								
		W4-2								
		W5								
		W6-1								
		W6-2								
		W7								
		W8								
		W9								

表 4.2-3 (N) 地表水环境质量现状监测结果一览表

采样日期	检测项目	检测点位	监测频次	检测结果	监测频次	检测结果	监测频次	检测结果	监测频次	检测结果
2026.04.04	水温 (°C)	W1	第 1 次		第 2 次		第 3 次		第 4 次	
		W2								
		W3-1								
		W3-2								
		W4-1								
		W4-2								
		W5								
		W6-1								
		W6-2								
		W7								
		W8								
		W9								

表 4.2-3 (O) 地表水环境质量现状监测结果一览表

采样日期	检测项目	检测点位	监测频次	检测结果
2026.04.05	水温 (°C)	W1	第 1 次	
		W2		
		W3-1		
		W3-2		
		W4-1		
		W4-2		
		W5		
		W6-1		
		W6-2		
		W7		
		W8		

		W9		
--	--	----	--	--

地表水采样垂线及断面点位见下表。

表 4.2-4 地表水采样垂线及断面点位

检测点位	经度	纬度
W1		
W2		
W3		
W4		
W5		
W6		
W7		
W8		
W9		

4.2.2 地表水环境质量现状评价

(1) 评价因子

根据《地表水环境质量评价办法（试行）》（环办[2011]22号），有标准监测因子为现状评价因子。

(2) 评价标准

执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的III类标准，各标准限值见下表。

表 4.2-5 地表水质量标准

项目	单位	评价标准值（II类）	评价标准值（III类）	来源
pH	无量纲	6~9	6~9	GB3838-2002 表 1
溶解氧	mg/L	≥6	≥5	GB3838-2002 表 1
高锰酸盐指数	mg/L	≤4	≤6	GB3838-2002 表 1
化学需氧量	mg/L	≤15	≤20	GB3838-2002 表 1
五日生化需氧量	mg/L	≤3	≤4	GB3838-2002 表 1
氨氮	mg/L	≤0.5	≤1.0	GB3838-2002 表 1
总磷	mg/L	≤0.5	≤1.0	GB3838-2002 表 1
总氮	mg/L	≤0.025	≤0.05	GB3838-2002 表 1
氟化物	mg/L	≤1.0	≤1.0	GB3838-2002 表 1
砷	mg/L	≤0.05	≤0.05	GB3838-2002 表 1

汞	mg/L	≤0.0005	≤0.0001	GB3838-2002 表 1
镉	mg/L	≤0.005	≤0.005	GB3838-2002 表 1
铬（六价）	mg/L	≤0.05	≤0.05	GB3838-2002 表 1
铅	mg/L	≤0.01	≤0.05	GB3838-2002 表 1
氰化物	mg/L	≤0.05	≤0.2	GB3838-2002 表 1
挥发酚	mg/L	≤0.002	≤0.005	GB3838-2002 表 1
石油类	mg/L	≤0.05	≤0.05	GB3838-2002 表 1
阴离子表面活性剂	mg/L	≤0.2	≤0.2	GB3838-2002 表 1
硫化物	mg/L	≤0.1	≤0.2	GB3838-2002 表 1
粪大肠菌群数	个/L	≤2000	≤10000	GB3838-2002 表 1
氯化物	mg/L	≤250	≤250	GB3838-2002 表 2
硫酸盐	mg/L	≤250	≤250	GB3838-2002 表 2
硝酸盐	mg/L	≤10	≤10	GB3838-2002 表 2

（3）评价方法

评价方法采用单因子指数法，计算实测浓度值与评价标准值之比。

其计算公式为：

$$P_i = \frac{C_i}{S_i}$$

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：

$$S_{PHj} = \frac{7.0 - PH_j}{7.0 - PH_{sd}} \quad PH_j \leq 7.0$$

$$S_{PHj} = \frac{PH_j - 7.0}{PH_{su} - 7.0} \quad PH_j > 7.0$$

式中： S_{PHj} —PH 的单因子指数；

PH_j —点 PH 的实测值；

PH_{sd} —水质标准中规定的 PH 下限；

PH_{su} —水质标准中规定的 PH 上限。

对于 DO，其标准指数按下式计算：：

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

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

$$DO_f = \frac{468}{31.6 + T}$$

式中： DO_f —饱和溶解氧浓度，mg/L；

DO_s —溶解氧标准浓度，mg/L；

DO_j —溶解氧监测点浓度，mg/L；

T —水温，°C。

(4) 评价结果

地表水现状监测各监测项目评价结果见下表。

表 4.2-6 (A) 地表水现状评价结果

监测断面	W1	W2	W3-1	W3-2	W4-1	W4-2
pH 值	0.20~0.27	0.20~0.33	0.20~0.33	0.20~0.33	0.20~0.33	
溶解氧	0.85~0.94	0.68~0.77	0.74~0.79	0.69~0.77	0.72~0.78	
高锰酸盐指数	0.56~0.60	0.41~0.46	0.42~0.44	0.44~0.47	0.16~0.48	
化学需氧量	0.13	0.10~0.25	0.10~0.25	0.30~0.35	0.40~0.50	
五日生化需氧量	0.08	0.06~0.33	0.06~0.33	0.40~0.43	0.48~0.55	
氨氮	0.48~0.52	0.30~0.32	0.26~0.30	0.28~0.31	0.26~0.28	
总磷	0.40~0.80	0.20~0.40	0.20~0.40	0.20~0.40	0.20	
总氮	0.86~0.96	0.48~0.49	0.42~0.46	0.44~0.46	0.43~0.45	
铅	0.40~0.50	0.10	0.08~0.10	0.10	0.08	
镉	0.01~0.02	0.01~0.02	0.01	0.02~0.06	0.01	
砷	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
汞	0.40	0.20	0.20	0.20	0.20	
六价铬	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	
氰化物	0.04	0.01	0.01	0.01	0.01	
挥发酚	0.08	0.03	0.03	0.03	0.03	
石油类	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	
阴离子表面活性剂	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	
硫化物	0.05	0.03	0.03	0.03	0.03	
粪大肠菌群数	0.10~0.17	0.02~0.03	0.02~0.03	0.02~0.04	0.02~0.04	
硫酸盐	0.20~0.21	0.20~0.21	0.21	0.21	0.21	
氟化物	0.15	0.17	0.17	0.17~0.18	0.16	

氯化物	0.17~0.18	0.17~0.18	0.17~0.18	0.17~0.18	0.18	
硝酸盐氮	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	

注：低于检出限浓度值按检出限的一半计算。

表 4.2-6 (B) 地表水现状评价结果

监测断面	W5	W6-1	W6-2	W7	W8	W9
pH 值	0.13~0.60	0.27~0.33	0.20~0.27	0.20~0.33		
溶解氧	0.75~0.78	0.74~0.76	0.70~0.77	0.87~0.91		
高锰酸盐指数	0.37~0.41	0.39~0.43	0.42~0.45	0.64~0.71		
化学需氧量	0.10	0.10~0.50	0.10	0.13~0.33		
五日生化需氧量	0.06	0.06~0.58	0.06	0.08~0.40		
氨氮	0.23~0.29	0.24~0.30	0.22~0.27	0.48~0.50		
总磷	0.20~0.40	0.20~0.40	0.20~0.40	0.40~0.80		
总氮	0.44~0.48	0.43~0.45	0.43~0.45	0.28~0.30		
铅	0.08~0.10	0.08	0.08~0.10	0.50		
镉	0.01~0.02	0.01~0.04	0.01~0.02	0.01		
砷	0.00	0.00	0.00	0.00		
汞	0.20	0.20	0.20	0.40		
六价铬	0.04	0.04	0.04	0.04		
氰化物	0.01	0.01	0.01	0.04		
挥发酚	0.03	0.03	0.03	0.08		
石油类	0.10	0.10	0.10	0.10		
阴离子表面活性剂	0.13	0.13	0.13	0.13		
硫化物	0.03	0.03	0.03	0.05		
粪大肠菌群数	0.02~0.03	0.02~0.03	0.01~0.03	0.11~0.17		
硫酸盐	0.21~0.22	0.21~0.22	0.21~0.22	0.19~0.22		
氟化物	0.16~0.17	0.16~0.17	0.15	0.15~0.16		
氯化物	0.17~0.18	0.17~0.18	0.18	0.16~0.18		
硝酸盐氮	0.01~0.02	0.01~0.02	0.01~0.02	0.01~0.02		

注：低于检出限浓度值按检出限的一半计算。

(5) 结果分析

上表表明，各采样垂线及断面监测指标均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的Ⅲ类标准要求。

4.3 地下水环境质量现状监测与评价

4.3.1 地下水环境质量现状监测

(1) 监测点位

项目地下水环境影响评价等级为三级，依据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ 610-2016)中的技术要求，本次环评设置3个水质水位监测点、3个水位监测点，具体点位布设情况见下表及图4.3-1。

表 4.3-1 项目地下水现状监测布点情况

点位编号	点位名称	高程(m)	相对于水库最近位置		备注
			方位	距离(m)	
1#	前架山村	102.36	NE	1120	地下水敏感目标水质背景值
2#	张皮村	112.86	W	480	
3#	东杜梨村	73.75	SW	720	
4#	丁家乔村	91.82	E	420	地下水水位监测点
5#	李家乔村	117.39	NW	690	
6#	侯家庵村	76.65	S	650	

(2) 监测项目

1#~3#点位监测项目包括 pH、氨氮、硝酸盐(以 N 计)、亚硝酸盐(以 N 计)、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬(六价)、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、高锰酸盐指数、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、细菌总数、 K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 等共 27 项，同时监测水深、埋深、水位和水温。4#~6#仅监测水深、埋深、水位和水温。

(3) 监测单位、时间及频次

监测单位：山东佳诺检测股份有限公司。

监测时间：2026 年 4 月 6 日。

监测频率：监测 1 天，采样 1 次。

(4) 采样与分析方法

按照《生活饮用水标准检验方法》(GB5750-85)和《环境水质监测质量保证手册》中有关规定执行，具体方法见下表。

表 4.3-2 地下水水质监测分析方法

序号	监测因子	监测方法	方法来源	检出限
1	pH			
2	总硬度（以CaCO ₃ 计）			
3	溶解性总固体			
4	硫酸盐			
5	氯化物			
6	铁			
7	锰			
8	挥发性酚类(以苯酚计)			
9	耗氧量（COD _{Mn} 法，以O ₂ 计）			
10	氨氮（以N计）			
11	总大肠菌群			
12	菌落总数			
13	亚硝酸盐(以N计)			
14	硝酸盐（以N计）			
15	氰化物			
16	氟化物			
17	汞			
18	砷			
19	镉			
20	铬（六价）			
21	铅			
22	K ⁺			
23	Na ⁺			
24	Ca ²⁺			
25	Mg ²⁺			
26	CO ₃ ²⁻			
27	HCO ₃ ⁻			

（5）监测结果

地下水现状监测结果见下表。

表 4.3-3 地下水环境现状监测结果表

采样日期		2026.04.06		
检测点位		1#前架山村	2#张皮村	3#东杜梨村
检测项目	单位	监测结果		
pH	无量纲			
总硬度（以 CaCO ₃ 计）	mg/L			
溶解性总固体	mg/L			
硫酸盐	mg/L			
氯化物	mg/L			
铁	mg/L			
锰	mg/L			
挥发性酚类（以苯酚计）	mg/L			
耗氧量（COD _{Mn} 法，以 O ₂ 计）	mg/L			
氨氮（以 N 计）	mg/L			
总大肠菌群	MPN/100ml			
菌落总数	CFU/ml			
亚硝酸盐（以 N 计）	mg/L			
硝酸盐（以 N 计）	mg/L			
氰化物	mg/L			
氟化物	mg/L			
汞	mg/L			
砷	mg/L			
镉	mg/L			
铬（六价）	mg/L			
铅	mg/L			
K ⁺	mg/L			
Na ⁺	mg/L			
Ca ²⁺	mg/L			
Mg ²⁺	mg/L			
CO ₃ ²⁻	mg/L			
HCO ₃ ⁻	mg/L			

注：L 表示测定结果低于分析方法检出限。

地下水监测点位及水文参数见下表。

表 4.3-4 地下水现状监测期间水文参数

检测日期	检测点位	经度	纬度	井深 (m)	水深 (m)	水位埋深 (m)	高程 (m)	水位 (m)
------	------	----	----	--------	--------	----------	--------	--------

2026.0 4.06	1#前架山村							
	2#张皮村							
	3#东杜梨村							
	4#丁家夼村							
	5#李家夼村							
	6#侯家庵村							

4.3.2 地下水环境质量现状评价

(1) 评价因子

本次评价以现状监测的 pH、总硬度、溶解性总固体、 SO_4^{2-} 、 Cl^- 、挥发酚、耗氧量、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、氟化物、氰化物、铅、汞、砷、镉、铁、锰、六价铬、 Na^+ 、总大肠菌群、细菌总数等共 22 项作为地下水质量现状评价因子。

(2) 评价标准

本次环评地下水执行《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III类标准,具体标准值见下表。

表 4.3-5 地下水质量标准

项目	单位	评价标准值	来源
pH	无量纲	6.5~8.5	GB/T14848-2017 表 1
总硬度(以 CaCO_3 计)	mg/L	≤ 450	GB/T14848-2017 表 1
溶解性总固体	mg/L	≤ 1000	GB/T14848-2017 表 1
硫酸盐	mg/L	≤ 250	GB/T14848-2017 表 1
氯化物	mg/L	≤ 250	GB/T14848-2017 表 1
挥发酚(以苯酚计)	mg/L	≤ 0.002	GB/T14848-2017 表 1
耗氧量(CODMn 法, 以 O_2 计)	mg/L	≤ 3.0	GB/T14848-2017 表 1
氨氮(以 N 计)	mg/L	≤ 0.50	GB/T14848-2017 表 1
硝酸盐(以 N 计)	mg/L	≤ 20.0	GB/T14848-2017 表 1
亚硝酸盐(以 N 计)	mg/L	≤ 1.00	GB/T14848-2017 表 1
氟化物	mg/L	≤ 1.0	GB/T14848-2017 表 1
氰化物	mg/L	≤ 0.05	GB/T14848-2017 表 1
铅	mg/L	≤ 0.01	GB/T14848-2017 表 1
汞	mg/L	≤ 0.001	GB/T14848-2017 表 1
砷	mg/L	≤ 0.01	GB/T14848-2017 表 1
镉	mg/L	≤ 0.005	GB/T14848-2017 表 1
铁	mg/L	≤ 0.3	GB/T14848-2017 表 1
锰	mg/L	≤ 0.10	GB/T14848-2017 表 1

铬（六价）	mg/L	≤0.05	GB/T14848-2017 表 1
钠	mg/L	≤200	GB/T14848-2017 表 1
总大肠菌群	MPN/100ml	≤3.0	GB/T14848-2017 表 1
细菌总数	CFU/ml	≤100	GB/T14848-2017 表 1

（3）评价方法

评价方法采用单因子指数法，计算实测浓度值与评价标准值之比。

其计算公式为：

$$P_i = \frac{C_i}{S_i}$$

式中：Pi—第 i 种污染物的单因子指数(pH 除外)；

Ci—i 污染物的实测浓度，mg/L；

Si—i 污染物评价标准，mg/L。

对于 pH，其标准指数按下式计算：

$$S_{PHj} = \frac{7.0 - PH_j}{7.0 - PH_{sd}} \quad PH_j \leq 7.0$$

$$S_{PHj} = \frac{PH_j - 7.0}{PH_{su} - 7.0} \quad PH_j > 7.0$$

式中：S_{PHj}—PH 的单因子指数；

pH_j—点 PH 的实测值；

pH_{sd}—水质标准中规定的 pH 下限；

pH_{su}—水质标准中规定的 pH 上限。

（4）评价结果

地下水现状监测各监测项目评价结果见表 4.3-6。

表 4.3-6 地下水现状评价结果

检测参数	评价结果		
	1#前架山村	2#张皮村	3#东杜梨村
pH			
总硬度（以 CaCO ₃ 计）			
溶解性总固体			
硫酸盐			
氯化物			

挥发性酚（以苯酚计）			
耗氧量（COD _{Mn} 法，以 O ₂ 计）			
氨氮（以 N 计）			
硝酸盐氮（以 N 计）			
亚硝酸盐氮（以 N 计）			
氟化物			
氰化物			
铅			
汞			
砷			
镉			
铁			
锰			
铬（六价）			
钠			
总大肠菌群			
细菌总数			

注：低于检出限浓度值按检出限的一半计算。

（5）结果分析

根据监测和评价结果,地下水各监测点位监测因子均能满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的III类标准要求。

4.4 声环境质量现状监测与评价

4.4.1 声环境质量现状监测

（1）监测布点

根据项目总平面布置及周围环境特征，在松山水库东、南、西、北四个边界外 1 m 处各布设 1 个监测点位，周边敏感点设 3 个监测点，监测布点情况见下表及图 4.4-1。

表 4.4-1 噪声现状监测点位一览表

序号	监测点位名称	相对于水库位置	功能
1#	松山水库东侧	东边界外 1 m 处	水库边界、环境噪声现状
2#	松山水库南侧	南边界外 1 m 处	
3#	松山水库西侧	西边界外 1 m 处	
4#	松山水库北侧	北边界外 1 m 处	

5#	前架山村	NE 1120m	敏感点、声环境质量现状
6#	李家夼村	NW 690m	
7#	张皮村	W 480m	

(2) 监测项目

等效连续 A 声级 $Leq(A)$ 。

(3) 监测单位、时间及频率

监测单位：山东佳诺检测股份有限公司。

监测时间：2026 年 4 月 8 日。

监测频率：监测 1 天，分别在昼间和夜间进行监测。

(4) 监测结果

监测统计结果见下表。

表 4.4-2 项目声环境监测结果

采样日期	2026.04.08				
	昼间		夜间		
	时间	等效 A 声级 dB (A)	时间	等效 A 声级 dB (A)	最大 A 声级 dB (A)
1#松山水库东侧					
2#松山水库南侧					
3#松山水库西侧					
4#松山水库北侧					
5#前架山村					
6#李家夼村					
7#张皮村					

4.4.2 声环境质量现状评价

(1) 评价标准

执行《声环境质量标准》(GB 3096-2008) 2 类标准，即昼间 60 dB(A)、夜间 50 dB(A)。

(2) 评价方法

评价方法采用超标分贝法，计算公式为：

$$P=Leq-L_b \quad (\text{式 4.4-1})$$

式中：P—超标值，dB；

Leq—测点等效 A 声级，dB；

L_b—噪声评价标准，dB。

(3) 评价结果

环境噪声现状评价结果见下表。

表 4.4-3 项目评价区环境噪声评价结果

点位编号	昼间 dB(A)			夜间 dB(A)		
	Leq	Lb	P	Leq	Lb	P
松山水库东侧		60			50	
松山水库南侧						
松山水库西侧						
松山水库北侧						
前架山村		60			50	
李家夼村						
张皮村						

由上表可见，松山水库边界及敏感点均符合《声环境质量标准》（GB 3096-2008）2类标准。另外，7个点位夜间最大 A 声级为 53dB（A），均满足夜间偶发噪声的最大声级超过限值的幅度不得高于 15dB（A）

4.5 土壤环境质量现状监测与评价

4.5.1 土壤环境现状监测

(1) 监测布点

共布设3个监测点位，均为表层样。具体点位布置情况见下表及图4.5-1。

表4.5-1 土壤监测布点情况

点位编号	点位名称	相对于水库最近位置		设置意义
		方位	距离(m)	
1#	临时占地	W	10	占地范围内表层样点
2#	张皮村东农用地	W	300	占地范围外表层样点
3#	丁家夼村西农用地	E	300	占地范围外表层样点

备注：表层样取 0~0.2m。

(2) 监测项目

pH、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌、土壤含盐量。

(3) 监测单位、时间及频率

监测单位：山东佳诺检测股份有限公司。

监测时间：2026年4月6日。

监测频率：监测1天，采样1次。

(4) 分析方法

具体监测分析方法详见下表。

表4.5-2 土壤质量监测分析方法

序号	项目名称	方法依据	分析方法	检出限
1	pH值			
2	镉			
3	汞			
4	砷			
5	铅			
6	铬			
7	铜			
8	镍			
9	锌			
10	土壤全盐量			

(5) 监测结果

土壤现状监测结果见下表。

表 4.5-3 土壤监测结果

序号	采样日期		2026.04.06		
	检测点位		1#临时占地(表层)	2#张皮村东农用地(表层)	3#丁家夼村西农用地(表层)
	检测项目	单位	监测结果		
1	pH值	无量纲			
2	镉	mg/kg			
3	汞	mg/kg			
4	砷	mg/kg			
5	铅	mg/kg			
6	铬	mg/kg			
7	铜	mg/kg			

8	镍	mg/kg			
9	锌	mg/kg			
10	土壤含盐量	g/kg			

土壤监测点位见下表。

表 4.5-4 土壤点位

检测点位	经度	纬度
1#临时占地		
2#张皮村东农用地		
3#丁家夼村西农用地		

4.5.2 土壤环境现状评价

(1) 评价因子

以现状监测的镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌等 8 项因子作为评价因子。

(2) 评价标准

采用《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》(GB15618-2018) 中的表 1 筛选值标准, 具体见下表。

表 4.5-5 农用地土壤污染风险筛选值

评价因子	单位	筛选值			
		pH≤5.5	5.5<pH≤6.5	6.5<pH≤7.5	pH>7.5
镉	mg/kg	0.3	0.3	0.3	0.6
汞	mg/kg	1.3	1.8	2.4	3.4
砷	mg/kg	40	40	30	25
铅	mg/kg	70	90	120	170
铬	mg/kg	150	150	200	200
铜	mg/kg	50	50	100	100
镍	mg/kg	60	70	100	190
锌	mg/kg	200	200	250	300

(3) 评价方法

采用单因子指数法评价。对于浓度越高危害越大的评价因子, 计算公式为:

$$P_i = C_i / S_i$$

式中: P_i 为 i 污染物的单因子指数;

C_i 为 i 污染物的浓度；

S_i 为 i 污染物的评价标准。

(4) 评价结果

土壤监测项目的单因子指数计算结果见下表。

表 4.5-6 土壤现状评价结果

监测点位	镉	汞	砷	铅	铬	铜	镍	锌
1#临时占地（表层）								
2#张皮村东农用地（表层）								
3#丁家夼村西农用地（表层）								

注：按 $6.5 < \text{pH} \leq 7.5$ 进行评价。

根据监测结果，各点位土壤监测因子均满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018）表 1 筛选值标准要求。

4.6 底泥现状监测与评价

4.6.1 底泥现状监测

(1) 监测布点

共布设3个监测点位，具体点位布置情况见下表及图4.6-1。

表4.6-1 底泥监测布点情况

点位编号	点位名称	设置意义
1#	水库库尾（上游杜营河入库口）	水库库尾底泥现状
2#	水库库尾（李家夼河入库口）	
3#	水库坝前东侧	水库坝前底泥现状

(2) 监测项目

pH、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌、阳离子交换量、有机质、总磷、总氮、氨氮、土壤含盐量。

(3) 监测单位、时间及频率

监测单位：山东佳诺检测股份有限公司。

监测时间：2026年4月3日。

监测频率：监测1天，采样1次。

(4) 分析方法

具体监测分析方法详见下表。

表4.6-2 底泥质量监测分析方法

序号	项目名称	方法依据	分析方法	检出限
1	pH 值			
2	镉			
3	汞			
4	砷			
5	铅			
6	铬			
7	铜			
8	镍			
9	锌			
10	阳离子交换量			
11	有机质			
12	总磷			
13	总氮			
14	氨氮			
15	土壤含盐量			

(5) 监测结果

底泥现状监测结果见下表。

表 4.6-3 底泥监测结果

序号	采样日期		2026.04.03		
	检测点位		1#水库库尾（上游杜营河入库口）	2#水库库尾（李家汭河入库口）	3#水库坝前东侧
	检测项目	单位	监测结果		
1	pH 值	无量纲			
2	镉	mg/kg			
3	汞	mg/kg			
4	砷	mg/kg			
5	铅	mg/kg			
6	铬	mg/kg			
7	铜	mg/kg			
8	镍	mg/kg			
9	锌	mg/kg			

10	阳离子交换量	cmol/kg			
11	有机质	g/kg			
12	总磷	mg/kg			
13	总氮	mg/kg			
14	氨氮	mg/kg			
15	土壤含盐量	g/kg			

底泥监测点位见下表。

表 4.6-4 底泥点位

检测点位	经度	纬度
1#水库库尾（上游杜营河入库口）		
2#水库库尾（李家乔河入库口）		
3#水库坝前东侧		

4.6.2 底泥现状评价

（1）评价因子

以现状监测的镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌等 8 项因子作为评价因子。

（2）评价标准

采用《底泥重金属污染状况评价技术指南》（DB37/T4471-2021）附录 A 筛选值标准，具体见下表。

表 4.6-5 底泥筛选值

评价因子	单位	筛选值
镉	mg/kg	0.6
汞	mg/kg	0.6
砷	mg/kg	25
铅	mg/kg	140
铬	mg/kg	300
铜	mg/kg	100
镍	mg/kg	100
锌	mg/kg	250

（3）评价方法

采用单因子指数法评价。对于浓度越高危害越大的评价因子，计算公式为：

$$P_i = C_i / S_i$$

式中： P_i 为 i 污染物的单因子指数；

C_i 为 i 污染物的浓度；

S_i 为 i 污染物的评价标准。

(4) 评价结果

底泥监测项目的单因子指数计算结果见下表。

表 4.6-6 底泥现状评价结果

监测点位	镉	汞	砷	铅	铬	铜	镍	锌
1#水库库尾（上游杜营河入库口）								
2#水库库尾（李家夼河入库口）								
3#水库坝前东侧								

根据监测结果，各点位底泥监测因子均满足《底泥重金属污染状况评价技术指南》（DB37/T4471-2021）附录 A 筛选值标准要求。

4.7 生态环境现状调查

4.7.1 占用生态保护红线调查

4.7.1.1 项目占用生态保护红线分析

本项目占用“胶东丘陵生物多样性维护生态保护红线”60.7143hm²，位于威海市文登区营镇松山水库，生态保护红线类型为“生物多样性维护”，自然保护地名称为“威海天福山地方级森林公园”。

具体占用情况见下表，项目占用生态保护红线位置图见图 4.7-1。

表 4.7-1 项目占用生态保护红线统计表

地区	生态保护红线名称	自然保护地名称	占用位置	占用面积（公顷）
威海市文登区	胶东丘陵生物多样性维护生态保护红线	威海天福山地方级森林公园	松山水库	60.7143

项目区占用生态保护红线总面积 60.7143 hm²，其中，公路用地 0.2809 hm²，沟渠 0.8108 hm²，旱地 1.236 hm²，坑塘水面 0.5575 hm²，农村道路 0.0164 hm²，其他草地 0.0875 hm²，其他林地 0.2301 hm²，乔木林地 1.5128 hm²，水库水面 55.9823

hm²，详见下表。

表 4.7-2 项目占用生态保护红线区域现状地类统计表

序号	地类名称	面积（公顷）	占比（%）
1	公路用地	0.2809	0.46
2	沟渠	0.8108	1.34
3	旱地	1.236	2.04
4	坑塘水面	0.5575	0.92
5	农村道路	0.0164	0.03
6	其他草地	0.0875	0.14
7	其他林地	0.2301	0.38
8	乔木林地	1.5128	2.49
9	水库水面	55.9823	92.21
合计		60.7143	100

4.7.1.2 生态保护红线内项目工程布置

生态保护红线内工程布置主要包括：

- 1、杜营河上游流域河道清淤疏挖；
- 2、新建格宾石笼护坡（杜营河两岸及库区护砌），长约 2.5km；
- 3、荷花种植 60 亩；
- 4、松山水库库周及河道两岸增设警示牌。

生态红线内项目工程布置图见图 4.7-2。

4.7.1.3 临时用地占用生态保护红线分析

本项目临时用地占地 0.8463 hm²，不占用生态保护红线，临时用地现状地类为果园、田间路、荒地，面积分别为 6725m²、637m²、1101 m²。

项目临时用地与生态保护红线位置关系图见图 4.7-3。

4.7.2 森林公园调查

4.7.2.1 基本概况

文登天福山森林公园位于文登区城区东 20 公里处，群山拱卫，山清谷幽，植物广被，远离尘嚣，环境清新，犹如世外桃源，自古便有“天赐福地”之称，故名天福山。主峰老崮顶，海拔 369.3 米。

文登天福山森林公园规划范围为天福山林场、草场庵林场及周边的部分山林，其总体规划是依托其独具特色的自然、人文资源和区位优势，把林、水、山、

石等自然景观价值和福文化、天福山起义等人文景观价值实现有机结合，并加以升华的保护性旅游开发利用规划。该规划以资源保护为基础，以旅游市场为导向，通过对各类资源的挖掘、优化、整合、定位，制定可行的开发建设战略和目标，达到保护森林资源，提升“天赐福地”旅游价值的目的。

1999年，原山东省林业厅以《关于建立省级天福山森林公园的批复》（鲁林场字[1999]11号）批复了天福山省级森林公园成立，批复面积3万亩（2000公顷）。2007年原山东省林业局以《关于〈文登天福山森林公园总体规划〉的批复》（鲁林场字[2007]201号）批复了森林公园的总体规划，总体规划面积2400公顷。根据威海市自然保护地整合优化工作确认的整合优化前天福山省级森林公园边界，天福山省级森林公园矢量面积为2000公顷，无具体功能分区。

根据《自然资源部国家林业和草原局关于做好自然保护区范围及功能分区优化调整前期有关工作的函》（自然资函[2020]71号）、《威海市文登区自然保护地整合优化方案》（威海市文登区人民政府，2023年3月），文登天福山省级森林公园整合优化后为威海天福山地方级森林公园。

4.7.2.2 地质地貌与土壤

公园内地形复杂，丘陵起伏连绵，沟壑纵横交错。山脉呈东北—西南走向，地形总的趋势是北部与东西两面高，中部、南部低，像一只面向西南的簸箕。公园主峰老鹳顶，海拔369.3米。另有老古顶、林子顶、石门顶、老岩马、千金顶5座300米以上的山峰。

土壤主要为棕壤。

4.7.3.3 植物资源

文登天福山森林公园，由于北有正棋山山脉为屏障，西有驾山山脉相阻隔，形成了天然的温暖小气候，给动植物创造了良好的生息条件。整个森林公园植被茂盛，林相整齐，郁郁葱葱。两处国有林场面积360多公顷，森林覆盖率达93.24%。主要树种有：赤松、黑松、华山松、落叶松、虎皮松、雪松、刺槐、国槐、麻栎、板栗、栓皮栎、楸树、梓树、白榆、泡桐、法桐、臭椿、苦楝、侧柏、华柏、刺杉、柳杉、火炬树；主要花木有木兰、白玉兰、广玉兰、山菊花、映山红、野玫瑰等170余种。还有250年生古树——皂角。

4.7.3.4 动物资源

公园内动物资源有 137 种。鸟类有黄鹌、斑鸠、黄雀、百灵鸟、麻雀、燕子、乌鸦、喜鹊、灰喜鹊、布谷鸟、野鸡、猫头鹰、啄木鸟等；兽类有獾、黄鼠狼、刺猬、野兔等；昆虫有蜜蜂、蝶类、螳螂、蝥蛄、蝉等；两栖动物有青蛙、蟾蜍等。

4.7.3.5 景观资源

天福山森林公园景观资源丰富，既有地文、水文、森林、野生动物、天象等自然景观，又有“天赐福地”、“天福山起义”、民间艺术、神话传说等人文景观，自然景观和人文景观协调统一，相得益彰。

1、地文景观资源

(1) 峰岭景观

森林公园内有老崮顶（369.3 米）、老古顶（367 米）、林子顶（320 米）、石门顶（317.9 米）、老岩马（315 米）、千金顶（302 米）6 座 300 米以上的山峰。以花岗岩为主的山峦岩石赋予该地奇特的地貌和景观，山势虽不险峻，但也大气磅礴、连绵不绝。

(2) 裸岩景观

老古顶天福崖的裸岩是公园内最引人瞩目的裸岩景观，近百米高的山崖拔地而起，耸立于公园的中心，令人叹为观止。

(3) 奇石景观

公园的花岗岩基岩形成的象形奇石较多，有的似神龟望月，有的似仙人指路，有的似金鸡报晓，惟妙惟肖，让人观后赞叹大自然的鬼斧神工。

2、水文景观资源

天福山水库：为拦蓄天福山东麓河水建设的水库，工程竣工于 1960 年 6 月，最大坝高 22 米，坝长 190 米，总库容为 104 万立方米，周围林木披拂，翠绿如帐；湖水澄明如镜，波光山影，如诗如画，是文登市淤积速度最小、水质最清澈的水库之一。

松山水库：为拦蓄天福山西麓河水建设的水库，工程竣工 1960 年 6 月，最大坝高 21 米，坝长 399 米，总库容为 750 万立方米。人工湖水浩浩淼淼，波光潋滟，山影绰约，与天福山的苍松翠竹相映成趣，增添了山灵水秀之气韵。

3、森林景观资源

公园森林以常绿林和混交林为主体景观，树种丰富，自然生态系统相对稳定，森林环境优美，是文登市城区的生态配套区和天然植物园。现有植被类型主要是人工林，形成常绿林、落叶林、混交林、经济林、古树名木及大树等植被景观类型。

(1) 常绿林景观

主要分布于公园山体中上部。多为五六十年代栽植的赤松、黑松、华山松，一般树高 4~8 米，胸径 10~20 厘米，分布密集、长势旺盛。多种松类组成的常绿树混交型，虽为绿色基调，却呈现浓淡相宜、林相波澜起伏的景观效果。在山上部与裸岩巨石交互分布的大多形成“丛绿拥石”景观。在土质瘠薄处常见到“盆景松”的特殊景观。

此外，天福山水库西侧道路两侧分布小片竹林，生长旺盛，品种有淡竹、毛竹、紫竹等。

(2) 落叶林景观

主要为在公园广为分布的麻栎林、刺槐林、落叶松林、水杉林等。形成季相变化明显的森林景观。麻栎林林相整齐茂密，一般树高 3~6 米，胸径 10~15 厘米，树姿柔美，春夏叶绿，秋冬棕黄，与常绿树景观竞相辉映；刺槐林春天槐花如雪、槐香四溢，而夏秋绿树成荫，和常绿景观林相比毫不逊色；落叶松林、水杉林树干笔直，树形优美。

(3) 混交林景观

主要分布于公园沟谷间。混交树种以松类、栎类混交为主，松类、刺槐混交次之，五角枫、刺楸、黄连木、盐肤木等乔灌木散生点缀其中，林相波澜起伏，色相纷呈。深秋季节，绿、黄、红色相间，景色如画，美不胜收，游客为之陶醉，流连忘返。

(4) 经济林景观

多分布于山下村庄周围，主要种类有苹果、柿子、板栗、桃、杏等，还有玉兰、红豆杉、雪松、银杏等苗圃地。经济林不仅以其春花秋实成为公园重要景观，更是旅游开发项目之一。

(5) 古树名木及大树景观

古树名木是文明的象征，历史的见证，活着的文物，人文与自然融为体的景观，是珍贵的、不可多得的自然和文化遗产。它既是风景资源，又是宝贵的历史文物。有人把古树名木赞誉为历史悠久的气象台、珍贵的自然史书。有些古树名木还与古代的骚人墨客、名人轶事、神话传说有密切联系，具有很高的历史价值。

公园内古树名木形态长势各异，有的郁郁葱葱、苍劲挺拔，有的千姿百态、饱经沧桑。据不完全调查，公园有主要古树名木 11 株，涉及 8 个树种，其中皂角 1 株、侧柏 1 株、梨树 1 株、紫玉兰 1 株、白玉兰 1 株、樱花 2 株、柿树 1 株、雪松 2 株、银杏 1 株。除此之外，胸径 25 厘米以上的大树有近百株，这些古树名木、大树是公园的重要景观，应严格保护。

（6）杉木林景观

天福山林场场部西北山凹分布成片生长旺盛的杉木林，其高 6~10 余米，胸径 10~20 厘米，面积约 3.0 公顷，林中幽森静谧，空气凉爽清新，是北方少见的森林植被类型。

（7）灌木林景观

灌木林散布于山体中上部，主要有紫穗槐、迎春、连翘、黄荆、酸枣、花椒、野蔷薇等，间有多种色叶植物，形成山花烂漫、色彩缤纷的林下景观。

（8）野生花草景观

公园内野生花草繁多，主要有毛茛、山菊花、石竹等，花开之际，山花烂漫，蜂蝶飞舞，生机盎然，别有情趣。

4、野生动物景观资源

园区内山岭松林茂密，野生动物较多，特别是鸟类资源较为丰富。鸟类景观是自然景观的重要组成部分，具有很好的“声景”和“动态景观”效果，鸟类是森林中的“精灵”，鸟鸣更显森林之幽静。公园内鸟类种类数量较多，常见种类有麻雀、喜鹊、杜鹃、黄鹂、啄木鸟、伯劳等。这些鸟类是森林生态系统的有机组成部分，对控制害虫发生有着至关重要的作用，而且丰富了森林景观内容，因此具有很高的保护价值和观赏价值。园区没有大型兽类，中型兽类多为一些广适应性的种类，如狼、狐、狗獾等。

5、天象景观

公园山势虽不高峻，但在这片翠绿的山林中观看日出、云雾、雨雪别有一番

风味。

6、人文景观

(1) 天福山起义

抗日战争时期，天福山曾是中共胶东特委的活动中心。1937年12月24日，中共胶东特委书记理琪等同志在天福山上领导和发动了威震胶东的天福山起义，创立了胶东第一支人民武装-山东人民抗日救国军第三军，打响了胶东抗日的第一枪，天福山也成为胶东的“井冈山”。小说《苦菜花》就是以这场起义为蓝本写成。这支英雄的军队在战斗中不断壮大，成为中国抗日战场和解放战场上的一支劲旅，天福山起义点燃了胶东人民抗日救国的烽火，为创建胶东人民政权奠定了基础。这支抗日武装后来编为八路军山东纵队第五支队五十五团、六十一团和六十三团，此后，在这一基础上，发展起中国人民解放军二十七、四十一、三十一、三十二等4个野战军，为抗日和人民解放战争的胜利，做出了巨大贡献。

为纪念天福山起义，1973年文登市政府修建了天福山起义纪念馆和纪念馆。纪念馆上镌刻着毛泽东主席手书“星星之火，可以燎原”和郭沫若同志手书“天福山起义纪念馆”字样。纪念馆内陈列着一大批珍贵的天福山起义文物：有理琪烈士用过的手枪、文件袋，有起义用过的刀枪、宣传品，还有革命烈士事迹图片和文字介绍等。1980年，山东省人民政府将天福山起义地定为省级重点文物保护单位。如今，天福山已成为山东省重点爱国主义教育基地。

(2) 民间艺术

文登民间艺术丰富多彩，诸如舞龙、舞狮子、跑旱船、踩高跷、高抬阁、舞蹈、串黄河、大秧歌、腰鼓、刺绣、机绣，柳编，锡镶，灯会、剪纸、民乐、民歌及绘画、书法、文艺创作等，这些民间艺术具有浓郁的地方特色，均可开发为旅游产品。

(3) 神话传说

森林公园悠久的历史，留下许多动人的神话传说，著名的有：天官赐福的故事、山神庙的故事等。

4.7.3 占用天福山省级森林公园调查

威海市文登区杜营河上游流域综合治理工程总面积 78.5253 hm²，涉及天福山省级森林公园 76.5331 hm²，主要分为项目施工区，项目临时用地区和水土保持区。

其中，项目施工区涉及森林公园面积 53.6074 hm²（主要建设内容为库区清淤面积 42.2915 hm²，死水位线面积 11.3159 hm²）、项目临时用地区涉及森林公园面积 0.8463 hm²、水土保持区涉及森林公园面积 22.0794 hm²。

项目与森林公园位置关系图见图 4.7-4，森林公园内施工整体布局图见图 4.7-5。

通过项目涉及森林公园范围与文登区 2023 年度国土变更调查成果数据进行叠加分析，项目涉及森林公园面积 76.5331 hm²，其中，园地面积 1.9414 hm²，林地面积 4.7793 hm²，草地面积 0.1996 hm²，住宅用地面积 0.0736 hm²，交通运输用地面积 0.6256 hm²，水域及水利设施用地面积 68.9090 hm²，其他土地面积 0.0046 hm²，详见下表。

表 4.7-3 项目涉及森林公园区域土地利用现状统计表

序号	地类名称	面积（公顷）	占比（%）
1	园地	1.9414	2.54
2	林地	4.7793	6.24
3	草地	0.1996	0.26
4	住宅用地	0.0736	0.10
5	交通运输用地	0.6256	0.82
6	水域及水利设施用地	68.9090	90.03
7	其他土地	0.0046	0.01
合计		75.5331	100

项目涉及森林公园区域土地利用现状图见图 4.7-6。

4.7.4 占用威海天福山地方级森林公园调查

根据《自然资源部 国家林业和草原局关于做好自然保护区范围及功能分区优化调整前期有关工作的函》（自然资函[2020]71 号）、《威海市文登区自然保护地整合优化方案》（威海市文登区人民政府，2023 年 3 月），文登天福山省级森林公园整合优化后为威海天福山地方级森林公园。该项目建设涉及威海天福山地方级森林公园面积 59.3986 hm²，主要建设内容包括库区清淤面积 36.0099 hm²，死水位线面积 11.3159 hm²，水土保持区面积 12.0728 hm²；项目临时用地区全部位于天福山地方级森林公园范围外。

整合优化后森林公园内施工总体布局图见图 4.7-7。

4.7.5 生态敏感保护目标调查

生态敏感区包括特殊生态敏感区和重要生态敏感区。特殊生态敏感区是指具有极重要的生态服务功能，生态系统极为脆弱或已有较为严重的生态问题，如遭到占用、损失或破坏后所造成的生态影响后果严重且难以预防、生态功能难以恢复和替代的区域，包括自然保护区和世界文化和自然遗产地等。

重要生态敏感区指具有相对重要的生态服务功能或生态系统较为脆弱，如遭占用、损失或破坏后所造成的生态影响后果较严重，但可以通过一定措施加以预防、恢复和替代的区域，包括风景名胜区、森林公园、地质公园、重要湿地、原始天然林、珍稀濒危野生动植物天然集中分布区、重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道、天然渔场等。

本工程涉及的生态敏感区主要为胶东丘陵生物多样性维护生态保护红线，位于威海市文登区营镇松山水库，生态保护红线类型为“生物多样性维护”，自然保护地名称为“威海天福山地方级森林公园”，根据调查生态影响评价范围内无“珍稀濒危野生动植物、重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道、天然渔场”分布。

4.7.4 陆生生态环境

4.7.4.1 调查方法及过程

(1) 调查方法

①基础资料收集

收集整理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、水土保持规划等。并主要参考山东海纳地理信息有限公司编制的《威海市文登区杜营河上游流域综合治理工程对天福山省级森林公园生态影响专题报告》。

②植被调查

植物种类鉴定采用野外调查、样品采集与室内鉴定相结合的方法。室内通过查阅相关文献为主，结合卫片解译和文献查阅的方式，利用现有资料进行调查。

③陆生动物调查

采用野外沿线实地观察、访问，收集评价区主要陆生动物的种类、分布区域等现状资料，以及重点保护野生动物的种类、分布与出没区域、数量等方面的资

料，按照生境类型、生态类群等进行室内整理、编目和数据统计。

④敏感保护目标调查

在野外调查的基础上，收集各级政府部门有关土地利用、自然资源、自然保护区、珍稀濒危物种保护的规划或规定、环境保护规划、环境功能区划、生态功能规划及国内国际确认的有特殊意义的栖息地和珍稀濒危物种等资料。

(2) 调查时间

为了解松山水库周边生态环境现状，委托生态专业技术人员，于2026年3月对松山水库周边生态环境现状进行了实地调查。

4.7.4.2 主体功能区划

根据《山东省国土空间规划（2021-2035年）》，城市化地区县（市、区）共67个，其中国家级49个、省级18个，主要集中在济南、青岛都市圈的核心区域，设区市市辖区，以及胶济、京沪等重要交通廊道和枢纽地区，是绿色低碳高质量发展的主要动力源、区域协调发展的重要支撑点。

项目位于文登区文登营镇，属于国家级城市化地区及国家级农产品主产区。本项目与国家级和省级主体功能区分布图位置关系见图4.7-8。

4.7.4.3 生态功能区划

根据《山东省国土空间规划（2021-2035年）》，构建“两屏、三带、七廊、八心”生态保护格局。以生态保护红线为核心，将具有重要水源涵养、生物多样性维护、水土保持、防风固沙、海岸生态稳定等功能的生态功能重要区域，以及水土流失、土地沙化、石漠化、盐渍化等生态环境敏感脆弱区域划为生态空间，构建两屏（鲁中南山地丘陵、鲁东低山丘陵生态屏障）、三带（沿黄河、沿海、沿大运河生态带）、七廊（沿马颊河、徒骇河、沂河、沭河、潍河、弥河、大沽河-胶莱河等重要河流形成的七条生态廊道）、八心（泰山、沂蒙山、昆嵛山、黄河三角洲、南四湖、东平湖、莱州湾、胶州湾八大生态绿心）的生态保护格局，保护自然生态系统。

项目位于文登区文登营镇，临近于鲁东低山丘陵生态屏障及昆嵛山生态绿心。本项目与山东省重点生态功能区格局优化图位置关系见图4.7-9。

4.7.4.4 生态系统类型

松山水库周边生态系统主要包括森林生态系统、农田生态系统、湿地生态系

统、草地生态系统、村落生态系统。

(1) 森林生态系统

森林生态系统主要位于杜营河、松山水库两侧、村庄及公路周围，广泛分布，森林生态系统的生产者主要为栽培的各种乔木等，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。

(2) 农田生态系统

农田生态系统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，连通程度高。农田生态系统的生产力水平相对较高，生产者主要为种植的作物，如小麦等，消费者主要为农田中的土壤动物和各种鸟类。

(3) 湿地生态系统

湿地生态系统主要包括杜营河、松山水库及坑塘水面等水体，该类生态系统对于改善生态环境具有非常重要的作用。河流、水库等主要受大气降水补给，连通程度高，呈片状分布。该类生态系统的生产者主要为湿地中的浮游植物、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。

(4) 草地生态系统

草地生态系统主要位于沟渠两侧及农村居民点附近，常呈带状分布，面积相对较小。草地主要有狗尾草、狗牙根、菵草、马唐等。

(5) 村落生态系统

村落生态系统是高度复合的人工化生态系统，与自然生态系统在结构和功能上都存在明显差别，生态系统中的植被均为人工绿化植被，主要位于路边、居民区周边及公园内，以杨树为主。村落是完全的人工生态系统，生境相对简单，人类干扰强烈，因此动物种类不丰富，主要为树麻雀、喜鹊、乌鸦等亲人鸟类及一些小型啮齿兽类。

4.7.4.5 评价区土地利用现状

评价区总面积 688.7709hm²，其中耕地面积 144.3644hm²，占评价区总面积的 20.96%；园地面积 81.6606hm²，占评价区总面积的 11.86%；林地面积 342.1952hm²，占评价区总面积的 49.68%；草地面积 6.7799hm²，占评价区总面积的 0.98%；商业服务业用地面积 0.6443hm²，占评价区总面积的 0.09%；工矿用地面积 3.2656hm²，

占评价区总面积的 0.47%；住宅用地面积 12.4660hm²，占评价区总面积的 1.81%；公共管理与公共服务用地面积 0.5637hm²，占评价区总面积的 0.08%；特殊用地面积 0.3634hm²，占评价区总面积的 0.05%；交通运输用地面积 11.6097hm²，占评价区总面积的 1.69%；水域及水利设施用地面积 83.4299hm²，占评价区总面积的 12.12%；其他土地面积 1.4282hm²，占评价区总面积的 0.21%。

评价区土地利用现状统计见下表，评价区土地利用现状见图 4.7-10。

表 4.7-4 评价区土地利用现状统计表

地类	面积（公顷）	占比（%）
耕地	144.3644	20.96
园地	81.6606	11.86
林地	342.1952	49.68
草地	6.7799	0.98
商业服务业用地	0.6443	0.09
工矿用地	3.2656	0.47
住宅用地	12.4660	1.81
公共管理与公共服务用地	0.5637	0.08
特殊用地	0.3634	0.05
交通运输用地	11.6097	1.69
水域及水利设施用地	83.4299	12.12
其他土地	1.4282	0.21
合计	688.7709	100

4.7.4.6 植被类型及生物多样性

（1）植被类型

评价区属于暖温带落叶阔叶林区域，植被类型以针叶林、阔叶林、农作物、果园等为主。根据现场调查情况，并按照《山东植被》资料，可以将评价区植被类型划分为森林、农业植被以及灌草丛 3 种类型，评价区植被类型分布见图 4.7-11。

1、森林

主要为落叶阔叶林和针叶林，在评价区内呈片状分布，主要包括：1）针叶林，以赤松为主；2）落叶阔叶林，以杨树林、经济林、其他乔木林和灌木林为主。

2、农业植被

主要有农作物和农田杂草群落，广泛分布在评价区内，主要的农作物有小麦

等。

3、灌草丛

包括林间、道路旁、河漫滩草甸等灌草丛，主要植物物种有牛筋草、狗尾草、狗牙根、艾、芦第、香蒲等。

(2) 生物多样性

森林公园从植物区系优势科的总体来分析，它是一个温带性质的区系，温带成分占绝对优势，同时兼有北温带区系和亚热带区系的过渡成分。

通过查阅《山东植物区系地理》、《山东植物志》、《山东经济植物》、《山东蔬菜》、《山东树木志》等有关资料，结合实际调查情况，评价区有维管束植物 48 科 84 属 89 种，其中蕨类植物 2 科 2 属 2 种，种子植物 46 科 82 属 87 种。裸子植物 1 科 1 属 1 种，被子植物 45 科 80 属 85 种，包括单子叶植物 11 科 25 属 25 种，双子叶植物 34 科 56 属 61 种，详见下表。

表 4.7-5 评价区维管束植物名录

序号	科名	属名	中文名	拉丁名
蕨类植物 Fern				
1	木贼科	木贼	节节草	<i>Equisctum ramosissimum</i>
2	凤尾蕨科	凤尾蕨	凤尾蕨	<i>Pteris cretica</i>
裸子植物 Gymnospermae				
3	松科	松属	赤松	<i>Pinus densiflora Siebold & Zucc.</i>
被子植物 Angiosperm				
双子叶 dicotyledon				
4	杨柳科	杨	黑杨	<i>Populus nigra</i>
5		柳	旱柳	<i>Salix matsudana</i>
6	榆科	榉	榉树	<i>Zelkova serrata</i>
7		榆	榆树	<i>Ulmus pumila</i>
8	悬铃木科	悬铃木	悬铃木	<i>Platanus hispanica</i>
9			三球悬铃木	<i>Platanus Orientalis</i>
10	桑科	柘	柘树	<i>Cudrania tricuspidata</i>
11		桑	桑树	<i>Morus alba</i>
12	大麻科	葎草	葎草	<i>Humulus scandens</i>
13	蓼科	酸模	酸模	<i>Rumex acetosa</i>
14	马齿苋科	马齿苋	马齿苋	<i>Portulaca oleracea</i>
15	石竹科	繁缕	牛繁缕	<i>Malachium aquaticum</i>
16	苋科	沙冰藜属	地肤	<i>Bassia scoparia</i>

17		苋	苋	<i>Amaranthus tricolor</i>
18	樟科	樟	香樟	<i>Cinnamomum camphora</i>
19	毛茛科	毛茛	茴茴蒜	<i>Ranunculus chinensis</i>
20	睡莲科	睡莲	睡莲	<i>Nymphaea</i>
21	金鱼藻科	金鱼藻	金鱼藻	<i>Ceratophyllum demersum</i>
22	十字花科	播娘蒿	播娘蒿	<i>Descurainia sophia</i>
23		芸薹	欧洲油菜	<i>Brassica napus</i> L.
24		芥	芥菜	<i>Capsella bursa-pastoris</i>
25	海桐花科	海桐花	海桐花	<i>Pittosporaceae</i>
26	蔷薇科	绣线菊	中华绣线菊	<i>Spiraea chinensis</i>
27		樱	山樱花	<i>Cerasus serrulata</i> (Lindl.) G. Don ex London
28		梨	梨	<i>Pyrus</i> spp
29		李	桃	<i>Prunus persica</i>
30		苹果	苹果	<i>Malus pumila</i> Mill.
31	豆科	合欢	合欢	<i>Albizia julibrissin</i>
32			山合欢	<i>Albizia kalkora</i>
33		鸡眼草	鸡眼草	<i>Kummerowia striata</i>
34		野豌豆	野豌豆	<i>Vicia sepium</i>
35		刺槐	刺槐	<i>Robinia pseudoacacia</i> L.
36	酢浆草科	酢浆草	酢浆草	<i>Oxalis corniculata</i>
37	芸香科	花椒	花椒	<i>Zanthoxylum bungeanum</i>
38	冬青科	冬青	枸骨	<i>Ilex cornuta</i>
39	无患子科	栾	栾树	<i>Koelreuteria paniculata</i>
40	鼠李科	鼠李	圆叶鼠李	<i>Rhamnus globosa</i>
41		枣	冬枣	<i>Ziziphus jujuba</i>
42			枣	<i>Ziziphus jujuba</i>
43	葡萄科	葡萄	葡萄	<i>Vitis vinifera</i>
44		爬山虎	爬山虎	<i>Parthenocissus tricuspidata</i>
45		乌菟莓	乌菟莓	<i>Causonis japonica</i>
46	锦葵科	梧桐	梧桐	<i>Firmiana simplex</i>
47	堇菜科	堇菜	堇菜	<i>Viola verecunda</i>
48	胡颓子科	胡颓子	木半夏	<i>Elaeagnus multiflora</i>
49	千屈菜科	紫薇	紫薇	<i>Lagerstroemia indica</i>
50		千屈菜	千屈菜	<i>Lythrum salicaria</i>
51	伞形科	窃衣	窃衣	<i>Torilis scabra</i>
52	木犀科	桤	白蜡树	<i>Fraxinus chinensis</i>
53		女贞	女贞	<i>igustrum lucidum</i>
54	唇形科	益母草	益母草	<i>Leonurus japonicus</i>

55	泡桐科	泡桐	毛泡桐	<i>Paulownia tomentosa</i>
56	车前科	婆婆纳	婆婆纳	<i>Veronica polita</i>
57			水苦苣	<i>Veronica undulata</i>
58		车前	车前	<i>Plantago asiatica</i>
59	茜草科	茜草	茜草	<i>Rubia cordifolia</i>
60		拉拉藤	猪殃殃	<i>Galium aparine</i>
61	菊科	泽兰	泽兰	<i>Eupatorium japonicum</i>
62		紫菀	紫菀	<i>Aster tataricus</i>
63		苍耳	苍耳	<i>Xanthium strumarium</i>
64		蒿	青蒿	<i>Artemisia caruifolia</i>
65		蒲公英	蒲公英	<i>Taraxacum mongolicum</i>
单子叶 monocots				
66	香蒲科	香蒲	香蒲	<i>Typha orientalis</i>
67	禾本科	芦苇	芦苇	<i>Phragmites australis</i>
68		狗牙根	狗牙根	<i>Cynodon dactylon</i>
69		求米草	求米草	<i>Oplismenus undulatifolius</i>
70		稭	牛筋草	<i>Eleusine indica (L.) Gaertn.</i>
71		马唐	马唐	<i>Digitaria sanguinalis</i>
72		狗尾草	狗尾草	<i>Setaria viridis</i>
73		白茅	白茅	<i>Imperata cylindrica</i>
74		结缕草	结缕草	<i>Zoysia japonica</i>
75		小麦	小麦	<i>Triticum aestivum</i>
76		莎草科	莎草	球穗莎草
77	飘拂草		二歧飘拂草	<i>Fimbristylis dichotoma</i>
78	莎草		水莎草	<i>Cyperus serotinus</i>
79	苔草		披针叶苔草	<i>Carex lanceolata</i>
80	棕榈科	蒲葵	蒲葵	<i>Livistona chinensis</i>
81	天南星科	浮萍	浮萍	<i>Lemna minor</i>
82		紫萍	紫萍	<i>Spirodela polyrhiza</i>
83	水鳖科	水鳖	水鳖	<i>Hydrocharis dubia</i>
84		黑藻	黑藻	<i>Hydrilla verticillata</i>
85	雨久花科	梭鱼草	梭鱼草	<i>Pontederia cordata</i>
86	眼子菜科	眼子菜	菹草	<i>Potamogeton crispus</i>
87	小二仙草科	狐尾藻	狐尾藻	<i>Myriophyllum verticillatum</i>
88	花蔺科	花蔺	花蔺	<i>Butomus umbellatus</i>
89	天南星科	菖蒲	菖蒲	<i>Acorus calamus</i>

4.7.4.7 重点保护植物

据《山东稀有濒危保护植物》研究统计，山东省共有 188 种稀有濒危保护植物，其中包括国家重点保护野生植物 16 种、中国生物多样性红色名录中的受威胁物种 11 种（包括极危种、濒危种、易危种）、山东特有物种 15 种、山东珍稀物种 146 种。

经逐一对照查询，松山水库周边没有分布。

4.7.4.8 陆生动物资源

根据现场调查，评价区内共发现树麻雀、喜鹊、小鸊鷉和雉鸡四种鸟类，根据查阅资料及走访可知，评价区共有鸟类 13 目 19 科 33 种。候鸟有白鹭、燕子等；留鸟包括树麻雀、灰喜鹊、斑鸠、大嘴乌鸦等。

评价区内有野生哺乳类共有 1 目 2 科 3 种，其中主要以与人类关系密切的啮齿类物种为主。代表性物种如褐家鼠（*Rattus norvegicus*）、小家鼠（*Mus musculus*）等鼠科种群数量较多。

评价区内有两栖动物 1 目 3 科 4 种，爬行动物 2 目 2 科 3 种。区系特点以广布东洋界和古北界的种类与主要分布于古北界的种类占优势。优势种为中华大蟾蜍（*Bufo gargarizans*）、黑斑蛙（*Raninigromaculata*）、红点锦蛇（*Elaphe rufodorsata*）。常见种为泽蛙（*Ranalimnocharis*）、花背蟾蜍（*Bufo raddei*）等。

主要动物资源详见下表。

表 4.7-6 主要动物资源情况

序号	目	科	种
鸟类			
1	鸊鷉目 PODICIPEDIFORMES	鸊鷉科 Podicipedidae	小鸊鷉 <i>Podiceps ruficollis</i>
2	鸺鹠形目 PELECANIFORMES	鸺鹠科 Phalacrocoracidae	普通鸺鹠 <i>Phalacrocorax carbo</i>
3	鸺鹠形目 CICONIIFORMES	鹭科 Ardeidae	苍鹭 <i>Ardea cinerea</i>
4			池鹭 <i>A. bacchus</i>
5			大白鹭 <i>Ardea alba</i>
6			中白鹭 <i>A. intermedia</i>
7	雁形目 ANSERFABALISA	鸭科 Anatidae	灰雁 <i>Anser anser</i>
8			赤麻鸭 <i>Tadorna ferruginea</i>
9	鸡形目 GALLIFORMES	雉科 Phasianidae	雉鸡 <i>Phasianus colchicus</i>
10	鹤形目	秧鸡科	普通秧鸡 <i>Rallus indicus</i>

	GRUIFORMES	Rallidae	
11	鸽形目 CHARADRIIFORMES	燕鸻科 Glareolidae	普通燕鸻 <i>Glareola maldivarum</i>
12		鹞科	矶鹞 <i>Actitis hypoleucos</i>
13		Scolopacidae	林鹞 <i>Tringa glareola</i>
14	鸽形目 COLUMBIFORMES	鸠鸽科	山斑鸠 <i>Streptopelia orientalis</i>
15		Columbidae	灰斑鸠 <i>Streptopelia decaocto</i>
16	鹃形目 CUCULIFORMES	杜鹃科 Cuculidae	四声杜鹃 <i>Cuculus micropterus</i>
17			大杜鹃 <i>C.canorus bakeri</i>
18			中杜鹃 <i>C.saturatus</i>
19			小杜鹃 <i>C.poliocephalus</i>
20	夜鹰目 CAPRIMULGIFORMES	夜鹰科 Caprimulgidae	普通夜鹰 <i>Caprimulgus indicus</i>
21	佛法僧目 CORACIFORMES	翠鸟科 Alcedinidae	普通翠鸟 <i>Alcedo atthis</i>
22		佛法僧科 Coraciidae	三宝鸟 <i>Eurystomus orientalis</i>
23	鸢形目 PICIFORMES	啄木鸟科	灰头绿啄木鸟 <i>Picus canus</i>
24		Picidae	大斑啄木鸟 <i>Dendrocopos major</i>
25	雀形目 PASSERIFORMES	百灵科 Alaudidae	凤头百灵 <i>Galerida cristata</i>
26		燕科 Hirundinidae	家燕 <i>Hirundo rustica</i>
27		鹛科 Motacillidae	山鹛 <i>Dendronanthus indicus</i>
28			黄鹛 <i>Motacilla flava</i>
29		鹎科 Pycnonotidae	领雀嘴鹎 <i>Spizixos semitorques</i>
30			黄臀鹎 <i>Pycnonotus xanthorrhous</i>
31		鸦科 Corvidae	喜鹊 <i>Pica pica</i>
32			灰喜鹊 <i>Cyanopica cyana</i>
33			大嘴乌鸦 <i>Corvus macrorhynchus</i>
哺乳类动物			
1	啮齿目 Rodentia	仓鼠科 Cricetidae	大仓鼠 <i>Cricetulus triton</i>
2		鼠科	褐家鼠 <i>Rattus norvegicus</i>
3		Muridae	小家鼠 <i>Mus musculus</i>
两栖类动物			
1	无尾目 ANURA	蟾蜍科	中华大蟾蜍 <i>Bufo gargarizans</i>
2		Bufo	花背蟾蜍 <i>B.raddei</i>
3		蛙科	泽蛙 <i>Fejervarya limnocharis</i>
4		Ranidae	黑斑蛙 <i>Pelophylax nigromaculatus</i>
爬行类动物			
1	龟鳖目 TESTUDOFORMES	鳖科 Trionychidae	中华鳖 <i>Trionyx Sinensis</i>

2	有鳞目	游蛇科	锦蛇 <i>Elaphe taeniura</i>
3	SQUAMATA	Colubridae	红点锦蛇 <i>E.rufodorsata</i>

4.7.4.9 重点保护动物

国家“十四五”规划专项拯救的 98 种极度濒危物种，山东省有自然分布的共 6 种，分别是大鸨、丹顶鹤、黑脸琵鹭、猎隼、中华凤头燕鸥、中华秋沙鸭。

经逐一对照查询，松山水库周边没有分布。

4.7.4.10 水土流失概况

水库周边土壤类型以棕壤土为主，项目区植被类型属暖温带落叶阔叶林区。项目区土壤侵蚀类型主要为水力侵蚀，侵蚀强度以轻度为主，临时用地区现状土壤侵蚀模数约为 $800t/(km^2 \cdot a)$ ，容许土壤流失量 $200t/(km^2 \cdot a)$ 。

本项目地处威海市文登区，根据《全国水土保持区划》(试行)(办水保[2012]512号)，项目区属于北方土石山区—胶东半岛丘陵蓄水保土区。

依据《水利部办公厅关于做好国家级水土流失重点预防区和重点治理区落地上图成果应用的通知》(办水保[2025]170号)、《山东省水利厅关于加强水土保持重点区域管理的通知》(鲁水保字[2025]1号)，项目区不涉及各级水土流失重点防治区。

本项目与山东省国家级、省级重点防治区落地成果图位置关系见图 4.7-12。

4.7.5 水生生态环境

4.7.5.1 调查点位

松山水库内设置 4 个采样点。并查阅相关文献资料，走访了当地渔业部门和渔民、鱼市。具体布点见图 4.7-13。

4.7.5.2 调查方法及过程

(1) 调查方法

水生生物调查主要采用资料收集法分析浮游生物、底栖动物的种类组成、优势种及生物量等。水生高等植物调查采用实地样方调查。鱼类种类及资源依据现场捕捞、当地渔民访问、当地水产品市场调查资料，对鱼类种类组成、生态分布、区系以及“三场”情况进行分析。

水生生物的调查方法，依据《水库渔业资源调查规范》(SL167-96)、《水环境监测规范》(SL219-98)、《河流水生生物调查指南》、《淡水浮游生物研究方法》和

《内陆水域渔业资源调查手册》进行采样和检测。

调查内容包括浮游植物、浮游动物、水生维管束植物、底栖动物以及鱼类资源等。

①浮游生物

浮游植物和浮游动物的定性样品分别用浮游生物网采集，用鲁哥氏液和甲醛溶液固定保存，室内用体视显微镜和显微镜分别检测浮游植物、原生动物、轮虫、枝角类和桡足类种类。

②水生维管束植物

依据断面长度布设采样点。水生高等植物定量采用 1m^2 的采样框或 0.1m^2 的定量采样器采集，现场称取湿重。定性样品整株采集，包括植株的根、茎、叶、花和果实，样品力求完整，按自然状态固定在压榨纸中，压干保存待检。

③底栖动物

底栖动物分软体动物、水生昆虫和寡毛类三大类。依据断面长度布设采样点，用 Petersen 氏底泥采集器采集定量样品，每个采样点采泥样 2~3 个。将采集的泥样，用 60 目分样筛筛洗，然后装入封口塑料袋中，室内进行挑拣，把底栖动物标本拣入标本瓶中，用 7% 的福尔马林溶液保存待检。软体动物定性样品用 D 形踢网 (kick-net) 进行采集，水生昆虫、寡毛类定性样品采集同定量样品。

④鱼类

采取捕捞、市场调查和走访相结合的方法，采集鱼类标本用福尔马林固定保存。通过对标本的分类鉴定，资料的分析整理，编制出鱼类种类组成名录。

采用访问调查和统计表调查方法，调查资源量和渔获量。对渔获物资料进行整理分析，得出不同捕捞渔具渔获物的长度和重量组成，以判断鱼类资源状况。

(2) 调查时间

为了解松山水库水生生态环境现状，委托生态专业技术人员，于 2026 年 3 月对松山水库水生生态环境现状进行了实地调查。

4.7.5.3 生态系统类型

松山水库属于湖泊生态系统，指湖泊水体的生态系统，属静水生态系统的一种。湖泊生态系统的水流动性小或不流动，底部沉积物较多，水温、溶解氧、二氧化碳、营养盐类等分层现象明显；湖泊生物群落比较丰富多样，分层与分带明

显。水生植物有挺水、漂浮、沉水植物；植物上生活各种水生昆虫及螺类等；浅水层中生活各种浮游生物及鱼类等；深水层有大量异养动物和嫌气性细菌；水体的各部分广泛分布各种微生物。各类水生生物群落之间及其与水环境之间维持着特定的物质循环和能量流动，构成一个完整的生态单元。

4.7.5.4 水生生境

设置 6 个调查点位，与水生生物调查采样点一致。水体理化指标详见下表。

表 4.7-7 水体理化指标一览表

调查点位	水温 (°C)	pH (无量纲)	溶解氧 (mg/L)	透明度 (cm)	叶绿素 a (µg/L)
1					
2					
3					
4					
5					
6					

6 个调查点位水温为 °C，pH 范围为 ，溶解氧含量为 mg/L，透明度为 cm，叶绿素 a 浓度为 ug/L。总体上，调查区域水质符合《渔业水质标准》。





松山水库现场生境照片

4.7.5.5 浮游植物

根据实地调查采样和显微鉴定的结果，共观察到浮游植物 23 属 40 种，分别隶属于蓝藻门、裸藻门、甲藻门、硅藻门和绿藻门 5 个门，其中绿藻门的种类最多，有 18 种；其次是硅藻门，有 11 种；再次为蓝藻门，有 8 种；裸藻门有 2 种；甲藻门有 1 种。

本次调查中所观察到的浮游植物中组成有以下显著的特点：其一，水库中浮游植物以硅藻门植物种类为主，表现为典型的河流相。其二，调查中的藻类基本为广布种。

浮游植物系水域初级生产力的主要成分，其数量多少代表水域初级生产力的 高低。浮游植物的种类组成，又标志着水域初级生产的质量。因此，浮游植物群落结构既是水域生物资源生产力的基础，又是水生生态环境状况的重要指标，许多种类及其数量即是水生生态环境质量状况的良好指标。

4.7.5.6 浮游动物

根据实地调查，共检出浮游动物 28 科 44 属 62 种。其中原生动物 17 科 23 属 32 种；轮虫 6 科 11 属 16 种；枝角类 4 科 7 属 11 种；桡足类 1 科 3 属 3 种。

松山水库内浮游动物种类组成以表壳虫、沙壳虫和臂尾轮虫等喜流水的种类为主，表现为典型的河流湖泊型。

浮游动物也是水域食物链中的重要一环，是不少鱼类的主要饵料，特别是幼鱼阶段，多数以浮游动物为食，故而其资源状况与渔业有密切关联。水渠内浮游

动物夏秋季节高于冬春季节，原生动物和轮虫一年四季都存在，而枝角类和桡足类主要存在于水温较高季节。优势种包括：砂壳虫、晶囊轮虫、短尾秀体蚤、镖水蚤等。

4.7.5.7 水生维管束植物

调查中共发现到水生植物 7 种，主要为挺水植物，真水生植物仅有 2 种，主要为芦苇、香蒲等。水生植物较少，仅在岸边生长辣蓼和茭草等挺水植物。

4.7.5.8 底栖动物

底栖动物是水体底部肉眼可见的动物群落，主要包括水生寡毛类（水蚯蚓等）、软体动物（螺蚌等）和水生昆虫幼虫（摇蚊幼虫等）。

在调查过程中，共采集到大型底栖动物 24 种，隶属于 3 门、6 纲、13 目、21 科、23 属。其中种类最多的是节肢动物门，共有 13 种；其次，是软体动物门，共有 8 种；环节动物门仅采集到 3 种。

底栖动物是淡水生态系统的—个重要生态类群，主要包括寡毛类、软体动物和昆虫幼虫等，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、河蟹等的天然优质食料。

4.7.5.10 鱼类

(1) 鱼类组成

和其他类群相比，鱼类在水生态系统中的位置独特，是水生生态系统中的顶级群落，是水生生态调查与评价的重点。松山水库淡水资源较丰富，水体中的浮游植物、浮游动物的密度较大，为淡水鱼类提供了充足的饵料。

经调查和综合各方面资料，松山水库内的鱼类以鲫鱼、鲤鱼、草鱼、花白鲢鱼等为主，没有国家及省级保护性鱼类存在。鱼类名录见下表。

表 4.7-8 鱼类调查名录

编号	中文名	拉丁文
1	鲫鱼	<i>Carassius auratus</i>
2	鲤鱼	<i>Cyprinus carpio</i>
3	草鱼	<i>Ctenopharyngodon idellus</i> (Valenciennes)
4	花白鲢鱼	<i>Hypophthalmichthys molitrix</i> (Valenciennes)

(2) 鱼类简介

① 鲫鱼

鲫是鲤科、鲫属鱼类，体长 46.9-255 毫米。体长椭圆形，侧扁，背鳍始点处体最高，腹缘窄而无皮棱；眼侧中位，后缘距吻端较近。眼间隔宽凸。前、后鼻孔相邻，位于眼稍前方。口前位，斜形，下颌较上颌略短。唇发达。无须。鳃孔大，侧位，下端达前鳃盖骨角下方。鳃盖膜相连且连鳃峡。鳃耙外行发达，有许多小突起；内行宽短。螺分 2 室。肛门位于臀鳍始点略前方。背鳍始于体正中央的稍前方；臀鳍短，始于倒数第 6-7 背鳍条基下方；最后硬刺似背鳍硬刺；胸鳍侧位而低；腹鳍始于背鳍始点略前方；形似胸鳍；除少数小鱼外，均不达肛门。尾鳍深叉状，叉钝圆。

鲫为温水性鱼类。鲫喜在水的底层活动。鲫对低氧的适应能力很强，是杂食性鱼类，幼鱼阶段食性与成鱼相似。鲫的成鱼主要食有机碎屑、水草、植物种子，另有相当数量的摇蚊幼虫、枝角类和桡足类，也食商品饲料。鲫为多次性产卵鱼类。鲫分布于中国除青海、西藏外的各大流域、湖泊。在北美洲、欧洲、非洲、印度、韩国、日本有引种。

② 鲤鱼

鲤是鲤科、鲤属鱼类。体延长而侧扁，肥厚而略呈纺锤形，背部略隆起，腹缘呈浅弧形。头中大，头顶宽圆。吻钝圆，上颌包着下颌。口略小，下位，斜裂，呈圆弧形。咽头齿 3 列。须两对，吻须较短，颌须较长。鳃耙短而呈三角形。体被圆鳞，侧线完全，略为弧形。背鳍硬棘 III；臀鳍硬棘 III，分枝软条 5；尾鳍叉形。背鳍与臀鳍第 III 条硬棘后缘有锯齿。体背部暗灰色或黄褐色，侧面略带黄绿色，腹面浅灰色或银白色。背鳍和尾鳍基部微黑色；胸鳍和腹鳍微金黄色。

鲤为淡水中下层鱼类，杂食。对生存环境适应性很强，栖息于水体底层，性情温和，生命力旺盛，既耐寒耐缺氧，又较耐盐碱，在小于 7 克/升的咸水中生长良好，最适宜含盐量为 1~4 克/升。最适宜的水温在 20~32℃ 之间，最适宜繁殖的水温 22~28℃。最适宜生长的 pH 值是 7.5~8.5。鲤鱼属杂食性鱼类，幼鱼主要摄食轮虫、甲壳类及小型无脊椎动物等。分布于阿富汗、亚美尼亚、奥地利、阿塞拜疆、保加利亚、中国、克罗地亚、格鲁吉亚、德国、匈牙利、伊朗、哈萨克斯坦、吉尔吉斯斯坦、摩尔多瓦、巴基斯坦、罗马尼亚、俄罗斯、塞尔维亚、

斯洛伐克、塔吉克斯坦、土耳其、土库曼斯坦、乌克兰、乌兹别克斯坦。

③草鱼

草鱼是鲤科、草鱼属鱼类。又称白鲩，草根鱼，厚鱼。体略呈圆筒形，头部稍平扁，尾部侧扁；口呈弧形，无须，上颌略长于下颌，体呈浅茶黄色，背部青灰，腹部灰白，胸、腹鳍略带灰黄，其他各鳍浅灰色其体较长，腹部无棱。头部平扁，尾部侧扁。下咽齿二行，侧扁，呈梳状，齿侧具横沟纹。背鳍和臀鳍均无硬刺，背和腹相对。吻非常短，长度少于或者等于眼直径。眼眶后的长度超过一半的头长

草鱼一般喜栖居于江河、湖泊等水域的中、下层和近岸多水草区域。具有河湖润游的习性，性成熟的个体在江河、水库等流水中产卵，产卵后的亲鱼和幼鱼进入支流及通江湖泊中，通常在被水淹没的浅滩草地和泛水区域以及干支流附属水体(湖泊、小河、港道等水草丛生地带)摄食育肥。冬季则在干流或湖泊的深水处越冬。草鱼性情活泼，游泳迅速，常成群觅食，性贪食，为典型的草食性鱼类。其鱼苗阶段摄食浮游动物，幼鱼期兼食昆虫、蚯蚓、藻类和浮萍等，体长约达 10 厘米以上时，完全摄食水生高等植物，其中尤以禾本科植物为多。草鱼得食的植物种类随着生活环境里食物基础的状况而有所变化。

④花白鲢鱼

鲢是鲤科、鲢属鱼类。体侧扁，稍高，腹部扁薄，从胸鳍基部前下方至肛门间有发达的腹棱。头较鳙小。吻短而钝圆。口宽大，端位，口裂稍向上倾斜。鼻孔的位置很高，在眼前缘的上方。眼较小，位于头侧中轴的下方。下咽齿阔而平扁，呈构状。鳃耙彼此连合呈多孔的膜质片。左右鳃盖膜彼此连接而不与峡部相连。具发达的螺旋形鳃上器。鳞小。侧线完全，前段弯向腹侧，后延至尾柄中轴。背鳍基部短，起点位于腹鳍起点的后上方，第 3 根不分枝鳍条为软条。胸鳍较长，但不达或伸达腹鳍基部。腹鳍较短，伸达至臀鳍起点间距离的 3/5 处，起点距胸鳍起点较距臀鳍起点为近。臀鳍起点在背鳍基部后下方，距腹鳍较距尾鳍基为近。尾鳍深分叉，两叶末端尖。鳔大，分两室，前室长而膨大，后室锥形，末端小。肠长约为体长的 6 倍。腹腔大，腹腔膜黑色。成熟雄鱼在胸鳍第 1 鳍条有明显的骨质细栉齿，雌性则较光滑。

是滤食性鱼类，在鱼苗阶段主要吃浮游动物，长达 1.5 厘米以上时逐渐转为吃浮游植物，亦吃豆浆、豆渣粉、麸皮和米糠等，更喜吃人工微颗粒配合饲料。喜

肥水，个体相仿者常常聚集群游至水域的中上层，特别是水质较肥的明水区。春夏秋三季，绝大多数时间在水域的中上层游动觅食，冬季则潜至深水越冬。



(3) 鱼类生态类型

①生态习性

按鱼类的生活习性及其主要生活环境，可以将松山水库分布的鱼类分为以下生态类群：

A、流水中、上层生态类群：适应于流水水体中、上层穿梭游泳，活动掠食。如花白鲢鱼。

B、流水中、下层生态类群：此类群主要或完全生活在江河流环境，身体较长、侧扁，适应于流水、急流中穿梭游泳，活动掠食。如鲫鱼、鲤鱼、草鱼。

②摄食习性

松山水库中的鱼类按食性可划分为以下几个类群：

A、以浮游生物为主要食物的鱼类：以浮游动植物为食的鱼类口较大，鳃耙密而长，多栖息于湾沱以及开阔的水面，并且水流较缓，如花白鲢鱼。

B、草食性鱼类：以水生维管束植物为食的鱼类，如草鱼。

C、杂食性鱼类：杂食性鱼类既食水生昆虫、虾类和淡水壳菜等动物性饵料，也食藻类、植物碎屑和种子等。如鲫鱼、鲤鱼。

(4) 鱼类生境

①产卵场

根据鱼类的产卵场环境条件、产卵习性及其卵粒特点，可将松山水库的鱼类分成产漂流性卵类型、产粘性卵类型。

产漂流性卵

此繁殖类群对环境要求较高，必须满足一定的水温、水位、流速等水文条件才能完成繁殖和孵化。产漂流性卵鱼类需要湍急的水流条件，通常在汛期洪峰发生后产卵，鱼卵比重略大于水，鱼卵悬浮在水层中顺水漂流，孵化出的早期仔鱼，仍然要顺水漂流，待身体发育到具备较强的溯游能力后，才能游到浅水或缓流处停歇。从卵产出到仔鱼具备溯游能力，一般需要 30h 或 40h 以上，有的需要时间更长。这种鱼类的产卵期主要集中为 3~8 月，多为 4~6 月。产卵水温在 16~32℃ 之间。如花白鲢鱼、草鱼。

产粘性卵

本类群鱼类多在春夏间季节产卵，也有部分种类晚至秋季，且对产卵水域流态底质有不同的适应性，多数种类需要一定的流水刺激。产出的卵或黏附于石砾、水草发育，或落于石缝间在激流冲击下发育。根据粘性程度不同又可以分为弱和强粘性卵鱼类。如鲫鱼、鲤鱼。

②索饵场

鱼类摄食与水体透明度有密切关系，一般是透明度小，觅食水层浅，透明度大时，觅食水层较深；白天觅食水层深，夜间觅食水层浅，多数鱼类喜欢晚上觅食。成鱼的索饵场一般在浅滩急流处，而幼鱼的索饵场一般在缓流水的浅水水域。

松山水库水体基本不流动，水体透明度较高，适宜幼鱼索饵。入库口区域水流相对于库区中心处较快，可能存在零星分布的成鱼索饵生境。松山水库存在潜在的鱼类产卵生境，因分布有大量水生植物，且水流缓慢，因此，同时也是鱼类适宜的索饵生境。

③越冬场

越冬场基本特性是水体较宽而深，多为河沱，洄水、微流水或流水处。松山水库库区中心区域水体较深，适宜鱼类越冬。

松山水库相对来说水体较浅，适宜鱼类越冬的区域较少。此外，现场调查的

潜在鱼类产卵生境主要适宜产粘性卵鱼类产卵，不适宜产漂流性卵河湖洄游性鱼类，因此，现场调查也未发现鱼类适宜的洄游通道。

5 环境影响预测与评价

5.1 施工期大气环境影响评价

本工程施工过程中大气污染源主要施工场地扬尘、运输扬尘、运输车辆及施工机械尾气、备用发电机尾气、清淤恶臭。

5.1.1 环境空气影响分析

1、施工场地扬尘

临时用地区、护坡区、抬田区等施工区域因开挖、回填、平整产生裸露地表且地表土质松散，在干燥大风天气会产生风力扬尘；土石方开挖回填、其他施工活动扰动地表产生扬尘；土方、砂石料装卸、堆放被扰动会产生扬尘。施工场地扬尘属无组织排放，主要污染因子为 TSP，施工现场近地面扬尘浓度一般为 $1.5\text{-}30\text{mg}/\text{m}^3$ ，其产生量与施工范围、施工方法、土壤湿度、气象条件等诸多因素有关，类比估算量 $53\text{g}/\text{h}$ 。其中风速和土壤湿度大小对扬尘的影响较为显著，在空气干燥、风速较大的气候条件下，施工会导致现场尘土飞扬，使空气中颗粒物浓度增加，并随风扩散，影响下风区域及周围空气环境质量；在静风、小雨湿润条件下，其对空气环境的影响范围将减小、程度减轻。本环评采用类比方法对环境空气影响进行分析：北京市环境科学研究院曾 7 个建筑工程工地施工扬尘进行了测定，当测定风速为 $2.4\text{m}/\text{s}$ 、空气平均相对湿度为 50% 时，建筑施工扬尘的影响范围为其下风向 150m 之内，被影响地区的 TSP 浓度平均值为 $0.491\text{mg}/\text{m}^3$ 。

本项目施工工程量小、施工时间短，扬尘产生量和产生浓度较类比项目小，施工扬尘为土壤颗粒，粒径较大，易沉降，无特殊污染物，影响是断续的、短时的。通过加强管理，并采取有效措施防治后，评价区域环境空气质量影响将得到有效减缓。施工期大气污染影响将随着施工的结束而消失，不会对区域大气环境带来长期不良影响。

2、运输道路扬尘

清淤淤泥、弃土外运道路两侧主要是松山水库附近常住居民，道路不清洁和运输车辆车轮携带大量泥土的情况下，产生的扬尘对以上敏感点居民影响较大；清淤淤泥、弃土外运过程中实施车辆苫盖、降低车速、定期清扫和洒水措施后，项目应专门设置洒水人员定期对场内交通道路进行清扫、洒水降尘；车辆经过村庄、进出场地时应限速行驶；施工机械、运输车辆出场时对轮胎进行清洁，采取出口段铺垫草席除渣或用水清洗轮胎

的方式，严禁带泥上路。项目严格按照上述措施进行施工管理，尽最大可能地减轻运输对周围环境空气的影响，并随着施工期结束而结束。

3、施工机械及运输车辆排放尾气

在施工期，除了施工扬尘大气污染物外，施工机械及运输车辆燃油还会排放一定量的尾气污染物。运输汽车及施工机械主要使用柴油发动机作为动力，柴油发动机排放的尾气主要污染物成分为 CO、HC 和 NO_x，产生量较小，影响轻微。

为使施工过程中产生的废气对周围环境空气的影响降低到最低程度，施工单位须采取以下防护措施：

①配备充足的防尘设备。施工期配备足够的洒水车、挡风板、篷布等防尘设备。

②设置工地围挡。围挡作用主要是阻挡一部分施工扬尘扩散到施工区外，当风力不大时也可减少自然扬尘的产生。较好的围栏须有一定的高度（不小于 2m），挡板与挡板之间，挡板与地面之间要密封。

③采取洒水湿法抑尘。在施工路段使用洒水，可使扬尘减少 70%~80%。因此，施工单位须配备足够的洒水设施，对施工中的土方开挖、运输、装卸、堆放，灰土的装卸、运输、混合等易于产生地面扬尘的场所，采用洒水等办法降低施工粉尘的影响。

④及时进行地面硬化。对于开挖和回填区域须在作业完成后及时压实地面，可以有效防止扬尘。

⑤对机动车运输、装卸过程严加防范，以防遗撒。很多工程在施工中由于装载太多，容易遗撒，所经之处尘土飞扬，带来了不良后果。施工期间，运送散装物料的机动车，必须用篷布遮盖，以防物料遗撒；存放散状物料的堆场，须尽量用篷布遮盖；规划好运输车辆的运行路线与时间，尽量避免在繁华区、交通集中区和居民住宅等敏感区行驶。经常清洗运输车辆轮胎及底盘泥土，避免车辆将土带至市政道路上，对运输过程中遗撒在路面上的泥土要及时清扫，以减少二次扬尘；在施工现场及运输车辆主要行径路线及进出口洒水抑尘，减少随车流及风力扰动而扬起的粉尘量。

⑥项目施工扬尘控制须达到“六个 100%”（施工现场 100%围蔽、工地砂土 100%覆盖、工地路面 100%硬化、拆除工程 100%洒水压尘、出工地车辆 100%冲净车身车轮且密闭无洒漏、暂不开发场地 100%绿化）。

⑦尽量选用低能耗、低污染排放的施工运输车辆及机械，对于废气排放超标的车辆和机械，安装尾气净化装置；注意车辆维修保养，减少因车辆状况不佳造成的空气污染。

⑧清淤工程的底泥运输车辆采取密闭式的，减少恶臭气体散发；运输路线尽量选取避开敏感点的区域。

本项目施工年限较短，单位时间内尾气产生量不大，项目区施工范围空旷，大气扩散条件较好，有利于污染物的稀释扩散，故施工燃油机械和运输车辆产生的燃油烟气在空气中经自然扩散和稀释后，对评价区空气环境质量和周围关心点的影响较小。

5.1.2 环境空气影响预测

由于水库底泥富含腐殖质，清除水库底泥时，在受到扰动的作用下，会引起恶臭物质（主要是氨、硫化氢、臭气浓度等），呈无组织状态释放，从而影响周围环境空气质量。根据环境质量现状监测资料，水库水质能满足《地表水环境质量标准》III类水质标准，淤积物成分主要为浮泥、流泥、淤泥、砾砂混流泥或淤泥，水库底泥沉积的有机物含量、污染物浓度低于一般城市河道，底泥沉积的有机物含量低于一般城市河道，主要为泥沙淤积，恶臭产生量和产生浓度相对一般城市河道低。本工程水库清淤采用绞吸式挖泥船，河道清淤采用挖掘机，且水库淤泥臭气污染较轻，故而清淤作业区恶臭产生量较少，清淤过程中将不会有较为明显的臭味，产生的臭气强度在1~2级，30m之外有轻微臭味，达到2级强度，低于臭气强度的限值标准（2.5~3.5级）。故本次对临时用地区淤泥晾干过程中的臭气进行预测分析。

5.1.2.1 污染源调查

根据《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018）中推荐的模式AERSCREEN要求，本项目施工期临时用地区废气污染源参数一览见下表。

表5.1-1 主要废气污染源参数一览表(矩形面源)

污染源名称	面源中心点		海拔高度(m)	矩形面源			污染物名称	排放速率	单位
	经度	纬度		长度(m)	宽度(m)	有效高度(m)			
临时用地区	122.167491	37.245017	94.4	165.0	51.0	3.0	NH ₃	0.0063	kg/h
							H ₂ S	0.00024	kg/h

注：临时用地区设有围挡，面源有效排放高度取最低围挡高度。

5.1.2.2 气象资料调查

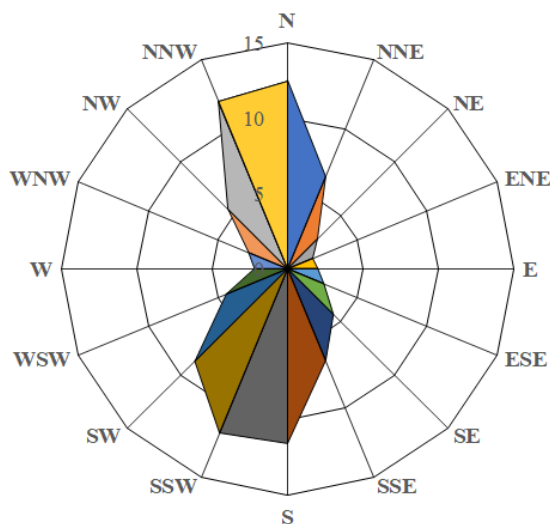
本次预测长期气象资料使用文登气象站的统计资料。文登近20年（2005~2024年）年平均风速为3.9m/s。极端最高气温和极端最低气温分别为36.4℃和-15.2℃，年最大降水量为1181.1mm，年最小降水量为504.5mm。

表5.1-2 气象站近20年(2005-2024年)主要气候要素统计

月份 项目	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月
平均风速(m/s)	4.1	4.2	4.5	4.6	4.2	3.7	3.5
平均气温(°C)	-1.6	0.2	5.2	11.4	17.4	21.6	24.8
平均相对湿度(%)	67.2	65.2	61.1	59.1	63.5	75.4	83.3
降水量(mm)	15.6	15.1	23	48.5	62.6	82	201.9
日照时数(h)	163.4	160.1	227.7	235.4	251.7	216.4	159.4
月份 项目	8月	9月	10月	11月	12月	全年	-
平均风速(m/s)	3.3	3	3.4	3.9	3.9	3.9	-
平均气温(°C)	25.2	21.2	15.2	8.2	0.6	12.5	-
平均相对湿度(%)	82.7	75	67.2	66.5	67	69.4	-
降水量(mm)	208.8	80	37.3	35.7	35.4	845.9	-
日照时数(h)	185.2	201.7	207.4	164.6	154.6	2327.5	-

表5.1-3 气象站近20年(2005-2024年)风向频率

风向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S
风频(%)	12.5	6.6	2.8	1.8	2	2.6	4.3	6.6	11.6
风向	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C	-
风频(%)	11.8	8.7	4.4	2.2	2.8	5.6	12	1.9	-



C=1.9% 全年

图 5.1-1 近 20 年（2005-2024 年）风向频率玫瑰图

5.1.2.3 项目参数

估算模式所用参数见下表。

5.1.2.3 预测结果

根据《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2018),本次评价采用估算工具(AERSCREEN)对大气环境进行等级估算,估算结果见下表。

表 5.1-5 主要污染源估算模型计算结果表

下风向距离	临时用地区脱水场地矩形面源			
	NH ₃ 浓度(μg/m ³)	NH ₃ 占标率(%)	H ₂ S浓度(μg/m ³)	H ₂ S占标率(%)
50.0	12.4450	6.2225	0.4741	4.7410
100.0	15.1910	7.5955	0.5787	5.7870
200.0	14.2240	7.1120	0.5419	5.4187
300.0	11.6640	5.8320	0.4443	4.4434
400.0	9.6676	4.8338	0.3683	3.6829
500.0	8.1307	4.0653	0.3097	3.0974
600.0	6.9510	3.4755	0.2648	2.6480
700.0	6.2898	3.1449	0.2396	2.3961
800.0	5.7363	2.8681	0.2185	2.1853
900.0	5.2545	2.6273	0.2002	2.0017
1000.0	4.8434	2.4217	0.1845	1.8451
下风向最大浓度	15.4380	7.7190	0.5881	5.8811
下风向最大浓度出现距离	120.0	120.0	120.0	120.0
D10%最远距离	/	/	/	/

5.1.2.4 结果分析

根据估算结果,本项目 P_{max} 最大值出现为临时用地区脱水场地矩形面源排放的 NH₃ P_{max} 值为 7.719%, C_{max} 为 15.438μg/m³,因此依据《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2018),确定本项目的大气环境评价等级为二级。

根据估算结果,本项目废气排放氨最大落地浓度为 15.438μg/m³,硫化氢最大落地浓度为 0.5881μg/m³,均远低于《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ 2.2-2018)附录 D 参考限值(NH₃: 200μg/m³, H₂S: 10μg/m³),因此废气排放对周围环境影响较小。

本项目最近敏感点为位于临时用地区西南偏西 590m 处的张皮村、西北 710m 处的李家夼村,根据估算结果,张皮村 NH₃ 落地浓度为 7.0586μg/m³, H₂S 落地浓度为 0.2689μg/m³,李家夼村 NH₃ 落地浓度为 6.2313μg/m³, H₂S 落地浓度为 0.2374μg/m³,氨和硫化氢的预测浓度均远低于《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ 2.2-2018)附录 D 参考限值,废气排放对周边敏感点环境影响较小。

根据《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2018)中确定大气环境防护距离的方法:采用进一步预测模型模拟评价基准年内,本项目所有污染源对厂界外主要污染物的短期贡献浓度分布。在地图上标注从厂界起所有超过环境质量短期浓度标准值的网格区域,以自厂界起至超标区域的最远垂直距离作为大气环境防护距离。采用推荐模式中的大气环境防护距离模式计算本项目大气环境污染防治距离的结果为:无超标点,因此本项目不设大气防护距离。

在水库清淤过程中,为减少臭气的排放,淤泥脱水后及时清运,减少堆存时间;对施工工人采取保护措施,如佩戴防护口罩、面具等;运输淤泥尽量使用密闭的转运车辆,以防止沿途散落及气味飘散。同时,淤泥运输时间应严格控制,应尽量避免交通繁忙时间;施工期产生恶臭对周围影响不大,一般会随着施工工程的结束而消失。

5.1.2.5 污染物排放量核算

临时用地区施工期无组织污染物排放量详见下表。

表 5.1-6 临时用地区施工期无组织污染物排放量核算表

序号	排放口编号	产污环节	污染物	主要污染防治措施	国家或地方污染物排放标准		年排放量(kg/a)
					标准名称	浓度限值/(mg/m ³)	
1	临时用地区	淤泥晾干	NH ₃	/	《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)表 1 二级标准	1.5	42.47
			H ₂ S			0.06	1.644
			臭气浓度			20(无量纲)	/
无组织排放总计							
无组织排放总计		NH ₃ (kg/a)			42.47		
		H ₂ S (kg/a)			1.644		
		臭气浓度			/		

5.1.3 小结

由预测结果分析可知,项目各污染源的落地浓度均能满足相关标准要求,不会对周边敏感点以及周围大气环境产生明显不良影响。

大气环境影响评价自查表见下表。

表 5.1-7 大气环境影响评价自查表

工作内容		自查项目		
评价	评价等级	一级 <input type="checkbox"/>	二级 <input type="checkbox"/>	三级 <input checked="" type="checkbox"/>

等级与范围	评价范围	边长=50km <input type="checkbox"/>		边长 5~50km <input type="checkbox"/>		边长=5 km <input type="checkbox"/>		
评价因子	SO ₂ +NO _x 排放量	≥ 2000t/a <input type="checkbox"/>	500 ~ 2000t/a <input type="checkbox"/>			<500 t/a <input checked="" type="checkbox"/>		
	评价因子	基本污染物 (SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、CO、O ₃) 其他污染物(氨、硫化氢、臭气浓度)			包括二次 PM _{2.5} <input type="checkbox"/> 不包括二次 PM _{2.5} <input checked="" type="checkbox"/>			
评价标准	评价标准	国家标准 <input checked="" type="checkbox"/>	地方标准 <input type="checkbox"/>		附录 D <input checked="" type="checkbox"/>	其他标准 <input type="checkbox"/>		
现状评价	环境功能区	一类区 <input type="checkbox"/>		二类区 <input checked="" type="checkbox"/>		一类区和二类区 <input type="checkbox"/>		
	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 checked="" type="checkbox"/>		主管部门发布的数据 <input checked="" type="checkbox"/>		现状补充监测 <input checked="" type="checkbox"/>		
	现状评价	达标区 <input checked="" type="checkbox"/>			不达标区 <input type="checkbox"/>			
污染源调查	调查内容	本项目正常排放源 <input checked="" 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	AERMOD <input type="checkbox"/>	ADMS <input type="checkbox"/>	AUSTAL2000 <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 = 5 km <input type="checkbox"/>	
	预测因子	预测因子()				包括二次 PM _{2.5} <input type="checkbox"/> 不包括二次 PM _{2.5} <input type="checkbox"/>		
	正常排放短期浓度贡献值	C _{本项目} 最大占标率 ≤ 100% <input type="checkbox"/>				C _{本项目} 最大占标率 > 100% <input type="checkbox"/>		
	正常排放年均浓度贡献值	一类区	C _{本项目} 最大占标率 ≤ 10% <input type="checkbox"/>			C _{本项目} 最大占标率 > 10% <input type="checkbox"/>		
		二类区	C _{本项目} 最大占标率 ≤ 30% <input type="checkbox"/>			C _{本项目} 最大占标率 > 30% <input type="checkbox"/>		
	非正常排放 1h 浓度贡献值	非正常持续时间长 () h	C _{非正常} 占标率 ≤ 100% <input type="checkbox"/>			C _{非正常} 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 ≤ -20% <input type="checkbox"/>			k > -20% <input type="checkbox"/>				
环境监测计划	污染源监测	监测因子: (氨、硫化氢、臭气浓度)			有组织废气监测 <input type="checkbox"/> 无组织废气监测 <input checked="" type="checkbox"/>		无监测 <input type="checkbox"/>	
	环境质量监测	监测因子: ()			监测点位数 ()		无监测 <input checked="" type="checkbox"/>	
评价结论	环境影响	可以接受 <input checked="" type="checkbox"/>			不可以接受 <input type="checkbox"/>			
	大气环境保护距离	/						
	污染源年排放量	SO ₂ : () t/a	NO _x : () t/a		颗粒物: () t/a		VOC _s : () t/a	

注：“□”为勾选项，填“√”；“（ ）”为内容填写项

5.2 施工期地表水环境影响评价

根据《环境影响评价技术导则地表水环境》（HJ2.3-2018）表2水文要素影响型建设项目评价等级判定，工程占用水域及水利设施用地面积 69.3474hm^2 ，即 $0.2\text{km}^2 <$ 工程扰动水底面积 $A_2 < 1.5\text{km}^2$ ，涉及自然保护区，评价等级为二级。

根据导则（HJ2.3-2018）中“7.5.3”湖泊的水文情势预测分析主要包括水域形态、径流条件、水力条件及冲淤变化等内容，具体包括水面面积、水量、水温、径流过程、水位、水深、流速、水面宽、冲淤变化等，重点关注水域面积或蓄水量及水力停留时间等因子。

5.2.1 库区水文情势影响分析

松山水库上游存在杜营河上游河段及李家夼河直接入库，无其他水库。杜营河上游河段流域面积 12.87km^2 ，10年一遇设计洪峰流量 $185.20\text{m}^3/\text{s}$ ，主要河道长度 5.05km ，主河道比降 0.0165 ；李家夼河流域面积 1.83km^2 ，10年一遇设计洪峰流量 $36.20\text{m}^3/\text{s}$ ，主要河道长度 1.94km ，主河道比降 0.0281 。冬、春两季干涸。

由此可见，松山水库现状工程条件下多年平均入库径流量可忽略不计。另外，经调查，根据松山水库蓄水状态，仅偶尔向下游河道生态补水，近年来未向灌区供水。松山水库水位基本常年维持稳定，实现入库及蒸发水量平衡。

清淤后可恢复有效库容，水库内水位变化不大。由于上游入库流速较小，又不向下游供水，因此水库基本无流速，仅水库表面受风力影响产生流速，但都仅限于在水库内部。本次清淤工程对水库的水位和流速基本不产生影响。

5.2.2 悬浮泥沙影响预测

5.2.2.1 预测因子与预测范围

本项目在库区清淤过程中，产生的主要污染物为悬浮物，本次评价筛选悬浮物为预测因子；预测范围与评价范围一致，即松山水库边界范围内。

5.2.2.2 预测时期与预测情景

根据现状调查结果，松山水库丰水期、平水期、枯水期界限划分不明显，主要按照汛期（包括主汛期、过渡期、后汛期）和非汛期进行划分。本次筛选施工期正常清淤作业条件下进行预测。

流场是水域污染物进行稀释扩散的主要动力因素，在获得可靠的流场基础上，通过添加水质预测模块（平面二维非恒定的对流—扩散模型），可进行水质预测计算。由于本项目松山水库不会向下游河道生态补水，不会向灌区供水，无流程及水动力，无法通过模型进行预测。

1、底泥颗粒的沉降速度公式参照《注册环保工程师专业考试复习教材（第四版）》（水污染防治工程技术与实践分册）中斯托克斯（Stokes）公式，即沉降速度 u ：

$$u = \frac{1}{18} \frac{\rho_s - \rho}{\mu} g d^2$$

式中： ρ_s —颗粒的密度，g/m³；

ρ —水的密度，g/m³；

g —重力加速度，9.81cm/s²；

d —颗粒的粒径，cm³；

μ —水的运动黏度，Pa·s。

由于底泥包含无机类、有机类物质，颗粒的密度、粒径分布在一定范围区间，产生的悬浮物颗粒的密度、粒径较难确定。本次评价参照《环境工程技术手册废水污染控制技术手册》（2013年版）中污水处理过程中沉淀池的设计参数，类比确定沉降速度 u ，沉降速度 u 取值应介于不容易沉降的生化污泥和较容易沉降的无机类砂之间。初次沉淀池表面水力负荷（即沉降速度）取值范围为 1.2~2.0m³/(m²·h)，二次沉淀池取值范围为 0.6~1.5m³/(m²·h)。由于取值越小，越不容易沉降，影响范围越大，保守考虑，取值 0.6m³/(m²·h)，即 0.6m/h。

2、沉降时间 t

通过下公式计算沉降时间 t ：

$$t = h/u$$

式中： h —绞吸船绞刀破碎库底泥质过程中产生的悬浮物距库底的高度差，m；本项目使用的绞吸船绞刀直径小于 2.0m，按照扰动起来最大高度 h 取值 4.0m 进行预测。

3、水平迁移距离 L

通过下公式计算水平迁移距离 L ：

$$L = v \times t \times 3600$$

式中： v —库内水的水平流速，cm/s；库内水在水平方向上基本处于相对静止状态，

由于绞吸船绞刀的切力，使局部水体在水平方向上流动，本次评价按照局部水体 v 取值 0.1cm/s 进行预测。

5.2.2.3 预测结果与评价

经预测，清淤过程中悬浮物沉降时间 t 为 6.7h ，水平迁移距离 L 为 24.1m ，即清淤过程中产生的悬浮物最大影响范围为清淤范围外扩 24.1m ，本项目绞吸式挖泥船共 6 艘，即使同时施工，通过进行分区段施工，也可将影响范围基本控制在清淤施工作业范围区域，且水库封闭，悬浮物无论如何扩散，最终都在水库内部沉降，清淤扰动泥沙引起的水体浑浊在完成泥沙沉降后可恢复清澈，不会对整个水库产生显著影响。

施工期间，水库不会向下游河道生态补水，不会向灌区供水，因此，不会对下游用水水质造成影响。

5.2.3 地表水环境影响分析

本项目不设洗车场，不产生施工机械冲洗废水；本项目不设置机械设备修配站，无机械设备修配废水。因此本项目施工期对水环境的污染源主要为雨天地表径流、施工扰动、清淤物余水、施工生活污水等。

1、施工机械、车辆冲洗废水对地表水环境影响分析

本项目定期对机械、车辆进行冲洗，冲洗会产生少量的冲洗废水，主要污染物成分为悬浮物，类比同类工程，根据调查，石油类浓度为 $5\sim 50\text{mg/L}$ ，悬浮物含量约在 $500\text{mg/L}\sim 2000\text{mg/L}$ ，间歇排放。本项目施工冲洗废水产生量为 0.375t/h ，设置沉淀池对冲洗废水进行处理，出水作为降尘用水等回用，不外排，不会对环境造成污染。

2、临时脱水区余水对地表水环境影响分析

本项目采用自然晾干对清淤物进行脱水处理，经脱水后产生的余水量约为 172.5 万 $\text{m}^3/\text{施工期}$ ，按照施工期 1 年（ 280 天）计，排放速率约为 $6160.7\text{m}^3/\text{d}$ 。临时脱水区余水的主要污染物是 SS 、 TN 和 TP 。临时脱水区余水为沥净水，来源于水库库区蓄水，可达到《地表水环境质量标准》（ GB 3838-2002 ）III类标准，回流于水库，对地表水环境影响很小。

3、施工扰动

当清淤过程中水库底泥被搅动，使其中的污染物散发，对水质产生影响，主要污染物为悬浮物。由于悬浮物质为颗粒态，其随着水运动会在水库中再次沉降，这一特性决定了它的影响范围和影响时间是有限的，因此，施工过程中引起的悬浮物扩散的影响将

随施工结束而消失。

项目护坡工程施工工艺简单，需开挖一定的土方量，土方开挖因雨水冲刷引起的含泥废水具有单位面积产生量小、浓度相对较低的特点。工程土方开挖主要安排在枯水期，降水量较小，坡面水流汇流面积小，对近岸水域的SS浓度影响较小。

4、生活污水对地表水环境影响分析

本项目施工定员为50人，整个施工期生活废水产生量约为224t。生活污水依托张皮村、李家夼村、前架山村公厕，经化粪池处理后堆肥农用，不外排。施工期生活污水不会对水库产生影响，对周边地表水环境影响很小。

5、对水库水质影响

工程实施后对工程区域及库区的水位基本不会造成影响，对于松山水库的流态基本不会造成影响。

清淤工程结束后可基本消除清淤区域内污染严重的表层淤泥，去除大量沉积在底泥中的有机质和N、P等污染物，减少工程区域的内源污染，从而促进库区水环境治理改善。

5.2.4 小结

由预测结果分析可知，工程实施后水位略微发生改变，但变化很小，可见工程实施后对工程区域及库区的水位基本不会造成影响；工程实施除了对施工区域流速有影响外，其他区域影响较小；由于清淤作业只是恢复库区原有状态，恢复水库的库容，因此对于松山水库的流态影响很小，清淤工程结束后可基本消除清淤区域内污染严重的表层淤泥，去除大量沉积在底泥中的有机质和N、P等污染物，减少工程区域的内源污染，从而促进库区水环境治理改善。

地表水环境影响评价自查表见表5.2-2。

表 5.2-2 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 type="checkbox"/> ；水文要素影响型 <input checked="" type="checkbox"/>	
	水环境保护目标	饮用水源保护区 <input type="checkbox"/> ；饮用水取水口 <input type="checkbox"/> ；涉水的自然保护区 <input checked="" 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索饵场、越冬场和洄游通道、天然渔场等渔业水体 <input type="checkbox"/> ；涉水的风景名胜区 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>	
	影响途径	水污染影响型	水文要素影响型
	影响因子	持久性污染物 <input type="checkbox"/> ；有毒有害污染物 <input type="checkbox"/> ；非持久性污染物 <input type="checkbox"/> ；pH值 <input type="checkbox"/> ；	水位（水深） <input checked="" type="checkbox"/> ；流速 <input type="checkbox"/> ；流量 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>

		热污染□；富营养化□；其他□		
评价等级	水污染影响型		水文要素影响型	
	一级□；二级□；三级 A□；三级 B□		一级□；二级√；三级□	
现状调查	区域污染源调查	调查项目		数据来源
		已建□；在建□；拟建□；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√；入河排放口数据□；其他□
	受影响水体水环境质量	调查时期		数据来源
		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□
	区域水资源开发利用状况	未开发□；开发量 40% 以下√；开发量 40% 以上□；		
	水文情势调查	调查时期		数据来源
		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√
补充监测	监测时期	监测因子	监测断面或点位	
	丰水期□；平水期√；枯水期□；冰封期□春季□；夏季□；秋季□；冬季□	pH、溶解氧、高锰酸盐指数、化学需氧量、BOD ₅ 、氨氮、总氮、总磷、氟化物、砷、汞、镉、铬（六价）、铅、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、硫酸盐、氯化物、硝酸盐氮、叶绿素 a、透明度	9	
现状评价	评价范围	河流：长度（3.31）km；湖库、河口及近岸海域；面积（ ）km ²		
	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（类）		
	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项达标状况□：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□：达标□；不达标□ 底泥污染评价√水资源与开发利用程度及其水文情势评价□水环境质量回顾评价□ 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□		
预测	预测范围	河流：长度（3.31）km；湖库、河口及近岸海域；面积（ ）km ²		
	预测因子	无		

范围	预测时期	丰水期口；平水期√；枯水期口；冰封期口 春季口；夏季口；秋季口；冬季口		
	预测情景	建设期口；运行期√；服务期满后口		
	预测方法	正常工况口；非正常工况口 污染控制和减缓措施方案口 区（流）城环境质改善目标要求情景口		
影响评价	水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价	区（流）城环境质改善目标口；替代消减源口		
	水环境影响评价	排放口混合区外满足水环境管理要求；口 水环境功能区或水功能区，近岸海域水环境功能区水质达标；口 满足水环境保护目标水城水环境质且要求；口 水环境控制单元或断面水质达标；口 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里替代要求；口 满足区（流）域水环境质量改善目标要求；口 水文主要环境影响型建设项目月时应包抽水文情势变化评价、主要水文特征值形响评价，生态流量符合性评价；√ 对于新设或调整入河（湖库、近岸海域）排放口的建设琅目，应包括排放口设置的环境合理性评价；口 满足生态保护红线，水环境质量底线，资源利用上线和负面准入清单管理要求；口		
	污染源排放量核算	污染物名称	排放量（t/a）	排放浓度（mg/L）
		（）	（）	（）
污染防治措施	环保措施	污水处理设施口；水文减缓设施口；生态流量保障措施口；区域消减口；依托其他工程措施口；其他口；		
	监测计划		环境质量	污染源
		检测方式	手动√；自动口；无监测口	手动口；自动口；无监测口
		监测点位	无	无
	监测因子	无	无	
污染物排放清单	（）			
评价结论	可以接受√；不可以接受口			

5.3 施工期地下水环境影响分析

5.3.1 评价区水文地质条件

1、地质构造

库区构造上属鲁东迭台隆（II₃）文登—夏村台拱（II₁₂），区内地质构造较简单，未见深大断裂构造，仅发育走向 NE32° 及 NW335° 左右两组构造节理裂隙及风化裂隙，多形成 X 型共轭剪节理。区域上，西字城—章子山断裂在库区东部穿过。

西字城一章子山断裂:南起坤龙水库,经章子山、大店、庞家河、西字城,延入荣成境内。全长 14km,走向 15~20°,倾向东,倾角 60~80°,属中生代燕山末期形成的压扭性断裂。

2、工程地质条件

库区出露的基岩主要为中生代三叠纪印支期文登超单元文登营单元侵入岩。岩性以二长花岗岩为主,岩石呈黄褐色、黄白色,中粗粒花岗结构,块状构造。第四系岩性以淤泥、细砂夹淤泥、中砂、含粘性土粗砾砂、砂质粉土、壤土为主,沿山前及现代河流两侧分布。勘察深度范围内自上而下简述如下:

(1) 淤泥 (Q_4^{al}): 深灰色,流塑。主要粉粒及有机质等组成,成份尚均匀,该层主要分布在库区内的钻孔中,厚度变化不大,该层揭露厚度 0.20~2.20m。

1-1.淤泥质细砂 (Q_4^{al+pl}): 深灰色,松散状态。颗粒不均匀,质不纯,级配差,分选性差,含有粘粒或夹淤泥。该层在库区的个别钻孔中揭露,揭露厚度 0.40~0.60m。

1-2.卵石层 (Q_4^{al+pl}): 黄褐色,松散~稍密状态。主要由卵石混砾砂组成,成分较均匀,级配差,分选性差,卵石粒径 50~150mm 不等。该层主要分布上游入库口河道的两侧,揭露厚度 0.50~3.00m。

(2) 细砂夹淤泥 (Q_4^{al+pl}): 灰褐色,松散状态。颗粒不均匀,质不纯,级配差,分选性差,含有粘粒或夹淤泥。该层在库区的个别钻孔中揭露,揭露厚度 0.50~1.50m。

(3) 含粘性土粗砾砂 (Q_4^{al+pl}): 黄褐色、灰褐色、浅灰色,饱和,稍密。主要成分为长英质,颗粒不均匀,质不纯,含有粘粒或夹粘性土,含泥量在 15~20%之间、砾石(粒径>2mm)含量在 15~20%。该层主要分布在水库库区主河床的大部分钻孔中,揭露厚度 0.20~4.50mm。

3-1.砂质粉土 (Q_4^{al+pl}): 黄褐色,饱和,稍密。主要成分为粉粒,土质不均匀,含有较多的粗砂颗粒或风化岩风化颗粒,该层主要分布在水库库区及库岸西侧的部分钻孔中,揭露厚度 0.20~2.80mm。

3-2.粉质黏土 (Q_4^{el+dl}): 黄褐色,可塑。主要由粘粒或粉粒组成,土质较纯。该层主要分布在水库库区的部分钻孔及库岸两岸的钻孔中,揭露厚度 0.30~5.20m。

(4) 强风化花岗岩: 黄褐色~灰褐色,主要矿物成分为长石、石英及少量黑云母等,中粗粒花岗结构,块状构造。岩石风化后呈散体状、碎块状。该层库岸大部分出露,未揭穿,揭露最大厚度 1.50m。

3、水文地质

坝址区地下水类型主要有:松散岩类孔隙水、基岩裂隙水, 简述如下:

(1) 松散岩类孔隙水

赋存于第四系冲洪积地层中, 主要分布于河床及漫滩, 岩性以含粘性土粗砾砂为主, 层厚约 1.0~3.0m, 主要分布在主河槽段。含水层具强透水性, 补给充沛, 径流畅通, 富水性强;以库水渗漏和雨水补给为主, 向下游潜流排泄。地下水化学类型为重碳酸盐硫酸盐一钙钠型水, 水质良好, 无色、无臭、无味、透明。

(2) 基岩裂隙水

主要赋存于二长花岗岩构造裂隙及风化裂隙中, 富水性、透水性受地貌及岩性、构造控制, 与岩石风化程度、裂隙发育程度有关, 极不均匀, 坝址区裂隙多为细微裂隙, 富水性弱, 局部可见节理裂隙密集带, 据基岩压水试验成果, 强风化二长花岗岩透水率一般为 12.5~155.1Lu, 具中等~强透水性;中风化二长花岗岩透水率一般为 4.8~8.3Lu, 具弱透水性。库水及大气降水为其主要补给来源, 以向河床径流、下降泉为主要排泄方式。地下水化学类型为重碳酸盐硫酸盐一钙钠型水, 水质良好, 无色、无臭、无味、透明。

4、包气带及深层地下水覆盖层防污性能

包气带即地表与潜水面之间的地带, 是地下含水层的天然保护层, 是地表污染物进入含水层的垂直过渡带。

最常见的潜水污染是通过包气带渗入而造成的。浅层地下各种井孔、坑洞和断层等作为通道把深层含水层同地面污染源或已被污染的浅层含水层联系起来, 造成深层地下水的污染。随着地下水的运动, 更进一步形成地下水污染的扩散。

该区域也不属于饮用水源保护区及其他需要保护的热水、矿泉等区域。场址地质上部为第四系松散堆积物, 层厚约 1~5m, 包括砂质壤土、细砂等, 分布均匀, 渗透系数较小, 防污能力较好。

5、地下水补给、排泄条件

工程区地下水为第四系孔隙潜水, 分布于中砂、含粘性土粗砾砂层中, 径流条件较好, 靠大气降水、地下迳流补给, 以潜流形式为排泄通道。。

5.3.2 地下水影响分析

污染物对地下水的影响主要是由于降雨或废水排放等通过垂直渗透进入包气带, 进入包气带的污染物在物理、化学和生物作用下经吸附、转化、迁移和分解后输入地下水。

因此，包气带是联接地面污染物与地下含水层的主要通道和过渡带，既是污染物媒介体，又是污染物的净化场所和防护层。地下水能否被污染以及污染物的种类和性质主要取决于土壤或岩石的性质，一般说来，土壤粒细而紧密，渗透性差，则污染慢；反之，颗粒大松散，渗透性能良好则污染重。

流域径流补给主要来自大气降水和地下水，区域地下水资源丰富，项目占区域无泉点分布，周围村庄、集镇饮用水主要依靠自来水管网供给。项目区域地下水类型为孔隙水、裂隙水、岩溶水，地下水主要依靠大气降水补给。水库清淤工程库区清淤仅针对水库堆积的淤泥层。清淤施工对淤泥层以下的地层扰动很少，不会造成隔水层裂隙，从而影响承压水。清淤工程直接影响区域地下水类型为孔隙水，水库清淤治理前，库底有较多的淤泥，这对地表水补给地下水有一定的影响。在清淤完成后，库区地表水渗透补给地下水的量会有所增加，并且水库清淤后地表水质的改善使地表水下渗进入地下水的浓度也随之降低。

本项目通过绞吸式挖泥船排泥管将淤泥浆注入临时用地区，临时脱水区位于岸边，整个过程产生的淤泥余水暂存可能存在对区域地下水的影响。库区底泥监测因子均满足《底泥重金属污染状况评价技术指南》（DB37/T4471-2021）附录 A 筛选值标准要求，类比分析《云南省昆明市松华坝水库清淤工程》淤泥检测结果，所检测的淤泥样品浸出液中危害成分均不超过《危险废物鉴别标准浸出毒性鉴别》（GB5085.3-2007）中的限值，pH6~9，不属于危险废物，另外，其浸出液的污染物成分均不超过《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中的最高限值，清淤底泥属性为第 I 类一般工业固废，渗滤液对地下水影响有限。

5.3.3 小结

本项目只对杜营河上游流域河道进行清淤，不涉及其他工程，不会对区域地下水水位、水量产生影响，对地下水环境影响较小。

5.4 施工期声环境影响评价

5.4.1 预测模式

本次评价采用《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2021）中推荐模式进行预测，用 A 声级计算，计算公式如下：

- （1）噪声户外传播声级衰减模式

$$L_p(r) = L_p(r_0) + Dc - (A_{div} + A_{atm} + A_{bar} + A_{gr} + A_{misc}) \quad (\text{式 5.4-1})$$

式中： $L_p(r)$ —预测点处声压级，dB；

$L_p(r_0)$ —参考位置 r_0 处声压级，dB；

Dc —指向性校正，它描述点声源的等效连续声压级与产生声功率级 L_w 的全向点声源在规定方向的声级的偏差程度，dB；

A_{div} —几何发散引起的衰减，dB；

A_{bar} —屏障物屏蔽引起的衰减，dB；

A_{atm} —大气吸收引起的衰减，dB；

A_{gr} —地面效应引起的衰减，dB；

A_{misc} —其他多方面原因引起的衰减，dB。

(2) 项目噪声在预测点产生的等效连续 A 声级计算模式：

$$L_{eqg} = 10 \lg \left[\frac{1}{T} \sum_{i=1}^N t_i 10^{0.1L_{Ai}} \right] \quad (\text{式 5.4-2})$$

式中： L_{eqg} —N 个声源在预测点的连续 A 声级合成，dB(A)；

L_{Ai} —噪声源达到预测点的连续 A 声级，dB(A)；

N—噪声源个数；

t_i —i 声源在 T 时段内的运行时间，s。

(3) 预测点的总等效声级 (L_{eq}) 计算公式

$$L_{eq} = 10 \lg(10^{0.1L_{eqg}} + 10^{0.1L_{eqb}}) \quad (\text{式 5.4-3})$$

式中： L_{eqg} —建设项目声源在预测点的等效声级贡献值，dB(A)；

L_{eqb} —预测点的背景值，dB(A)。

5.4.2 预测结果

假设各施工场地的施工机械全部同时运行，在不采取任何噪声污染防治措施情况下，施工场界噪声叠加计算见下表。

表5.4-1 项目同时运行设备噪声源强及叠加噪声值

施工阶段	施工机械设备	数量 (台)	单台设备源强/dB (A)	叠加后设备噪声值/dB (A)
水库清淤	绞吸式挖泥船	6	85	93.1
	拖轮	1	75	

	锚艇	1	75	
	机艇	2	75	
河道清淤	挖掘机	4	80	94.0
	装载机	1	80	
	推土机	6	85	
运输	自卸汽车	24	80	95.9
护坡、抬田	挖掘机	4	80	99.3
	装载机	1	80	
	推土机	6	85	
	拖拉机	13	80	
	刨毛机	1	80	
	蛙式夯实机	3	90	
	砂浆搅拌机	1	80	
	振捣器	1	90	
	汽车起重机	2	75	
	卷扬机	1	75	

噪声衰减计算见下表。

表 5.4-2 施工期固定声源不同的距离的贡献值[dB(A)]

产噪区域	叠加后 噪声值	10m	20m	30m	40m	50m	60m	70m	80m	90m	100 m	150 m	170 m
水库清淤	93.1	73.1	67.1	63.6	61.1	59.1	57.5	56.2	55.0	54.0	53.1	49.6	48.5
河道清淤	94.0	74.0	68.0	64.5	62.0	60.0	58.4	57.1	55.9	54.9	54.0	50.5	49.4
运输	95.9	75.9	69.9	66.4	63.9	61.9	60.3	59.0	57.8	56.8	55.9	52.4	51.3
护坡、抬田区域	99.3	79.3	73.3	69.8	67.3	65.3	63.7	62.4	61.3	60.2	59.3	55.8	54.7

施工场界的噪声标准采用《建筑施工噪声排放标准》(GB12523-2025), 即昼间 70dB(A), 夜间 55dB(A)的标准。从上表可以看出, 若只考虑施工噪声源排放噪声随距离衰减影响, 不考虑噪声防治措施和其他衰减影响, 水库清淤施工昼间达标距离为 20m, 夜间为 90m; 河道清淤施工昼间达标距离为 20m, 夜间为 90m; 护坡、抬田施工昼间达标距离为 30m, 夜间为 170m。由于在夜间超标距离超出 170m, 因此, 禁止夜间施工, 若因工艺要求需夜间连续施工的须报当地环保局批准同意并告知附近居民。另外, 施工期车辆运输噪声存在时间极短, 且只在运输车辆经过时才产生, 同时运输可能性不大, 因此, 施工运输噪声产生的影响时瞬时性的, 影响程度不大。

5.4.3 敏感点预测分析

根据工程分析及工程总平面布置，距离临时用地区最近的敏感保护目标为西南 590m 的张皮村，临时用地区的施工噪声对其产生影响较小。

另外，距离施工边界最近的敏感保护目标为上游杜营河清淤最北端北侧 190m 的前架山村，因此，考虑河道清淤施工机械同时运行时的噪声叠加情况。

根据声环境现状监测数据和施工机械噪声预测值，预测敏感点在不考虑降噪措施时的昼间噪声叠加值及特殊情况下夜间施工的噪声叠加值，具体预测结果见下表。

表 5.4-3 敏感点噪声预测结果

预测点	昼间 dB (A)				夜间 dB (A)			
	现状值	贡献值	叠加值	增加值	现状值	贡献值	叠加值	增加值

由上表可知，本项目施工期噪声对周边敏感点有一定影响，环境敏感点处昼间、夜间噪声未超出《声环境质量标准》(GB3096-2008)的 2 类标准。由于实际施工噪声为多台机械设备同时施工运行时叠加而成，对周边敏感点的影响可能会有一定的差别。

为避免施工噪声对周边日常工作、生活的影响，本项目在施工期应加强对噪声的管理。项目施工机械应优先选用低噪声施工设备，必要时采取先进的消声、减震措施，从源头降噪；合理安排施工，尽量避免设备同时开启，施工时间避开居民休息时间（12:00-14:00 以及 20:00-8:00），夜间严禁施工，减少对周边敏感点的影响；必要时在距离施工场界较近的敏感点周边，设置临时隔声设施，降低噪声影响；同时，施工阶段预留备用经费，用于处理可能出现的噪声影响情况。以上措施可有效减轻项目施工对环境保护目标的噪声影响。

施工噪声是暂时的，机械设备多为间歇运行，施工时长短，施工期的噪声的影响将随着该段施工作业结束而消失，对敏感点影响有限。

综上，施工过程中的高噪声作业是短时间的，通过有效的降噪措施和合理的噪声施工时间安排，可尽量降低施工噪声对周围环境的影响，其环境影响是可接受的。

5.4.4 小结

由预测结果分析可知，本项目施工期噪声对周边敏感点有一定影响，夜间严禁施工。

声环境影响评价自查表见下表。

表 5.4-4 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	200 m <input checked="" type="checkbox"/> 大于 200 m <input type="checkbox"/> 小于 200 m <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 checked="" 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 checked="" 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 <input type="checkbox"/>		已有资料 <input checked="" 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	200 m <input checked="" type="checkbox"/>		大于 200 m <input type="checkbox"/>	小于 200 m <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 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 type="checkbox"/>	无监测 <input type="checkbox"/>	
	声环境保护目标处噪声监测	监测因子：(Ld、Ln)			监测点位数(2)	无监测 <input type="checkbox"/>	
评价结论	环境影响	可行 <input checked="" type="checkbox"/> 不可行 <input type="checkbox"/>					

注：“”为勾选项，可；“（）”为内容填写项。

5.5 施工期固废影响分析

本工程施工期间的主要固体废物污染源为清淤淤泥、弃土、施工人员生活垃圾等。

1、清淤淤泥、弃土

根据土石方平衡，本工程清淤疏挖工程清淤方量为 137 万 m³，自行利用方量为 9.10 万 m³，产生弃土 127.90 万 m³，岸坡护砌工程产生弃土 3.10 万 m³，弃土总量为 131.00 万 m³，由威海市科丰新材料有限公司进行外运处理，进行土地利用、建材利用、工程利用等。

2、生活垃圾

本工程施工人数 50 人，施工期 280d，施工人员生活垃圾产按 0.5kg/（人·d）计，生活垃圾产生量为 7t/施工期，统一收集后定期由环卫部门处理。

通过上述措施，本项目施工期产生的固体废物可得到妥善处理，不会对周围环境产生明显影响。

5.6 施工期土壤环境影响分析

5.6.1 土壤污染影响分析

土壤是连接有机界与无机界的重要枢纽，是人类生存的重要物质基础。污染物一旦进入土壤，就变成影响生物循环的一部分，影响着人类的健康和生命。特别是重金属元素和难降解的有机污染物，它们对土壤污染具有长期性、隐蔽性和积累性等特点。一旦造成土壤污染，就难以清除。

本项目为水库清淤项目，大气污染因子为 H_2S 和 NH_3 ，排放量较少。此类大气污染因子大部分在空气中会与尘埃等颗粒物结合或被其他物质分解，极少量会降落至地面，随着时间的推移被土壤自行分解，不会发生富集现象，因此，项目废气对土壤环境影响极小。

本项目废水主要污染因子为 pH、COD、 BOD_5 、氨氮、SS、总氮、总磷等，沉淀池严格按照设计规范要求采取防渗措施和事故应急措施，正常情况下不会污染土壤。如若发生防渗膜失效等非正常情况，污染物可能会透过防渗膜从而污染土壤环境。因此建设单位应该采取严格有效的防渗措施，一旦发生非正常情况，立即采取相应的应急处理措施，切断污染源，将事故影响减小至最低。

本项目固体废物有清淤淤泥、弃土、生活垃圾等。清淤淤泥运至临时脱水区脱水，临时脱水区设置排水沟+沉淀池，脱水后及时清运；生活垃圾委托环卫部门及时清运。

本项目对废水、固废严格控制，同时按要求进行相应等级的防渗，事故情况下立即采取相应的应急处理措施，切断污染源。在采取以上措施后，项目施工期对土壤环境的污染影响较小。

5.6.2 临时用地影响分析

施工期对土壤环境的影响也主要集中在施工临时用地区，该工程建设对土壤的影响主要是施工期对土壤的占压和扰动破坏。具体表现如下：

1、破坏土壤结构

土壤结构是经过较长的历史时期形成的，开挖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。

2、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。开挖必将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。

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。

4、影响土壤紧实度

临时用地的复垦，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、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、原生动及其它节肢动物、环节动物、软体动物的栖息环境改变。评价区土壤主要为潮土，无珍稀土壤生物，土壤生物的生态平衡很快会恢复。

根据项目可研，本项目临时用地面积 0.8463hm^2 ，占用期为 12 个月，占地类型为果园、田间路、荒地，面积分别为 6725m^2 、 637m^2 、 1101m^2 （未占用基本农田），目施工期结束后对临时用地区进行复垦。

临时用地区复垦共分四个阶段，第一阶段是临时用地表层土（耕作层）的剥离、集中堆放、看护和表层土回填整平等，第二阶段是土方堆填工程，第三阶段是表层土回覆、平整处理工程，同时将生活垃圾和建筑垃圾清理外运，并结合原有高程及坡向，对多余土方摊平处理，同时恢复沟路渠等原有地貌，本阶段内容由主体工程施工企业完成，投资计列在主体工程、环境保护与水土保持投资中，恢复完毕后由当地政府组织验收；第四阶段是在第一、二、三阶段完成并交地的基础上进行的复垦，主要是结合邻近地块坡向、高程及种植习惯由土地所有者对土地自行精细整平并恢复原有田埂、灌排设施。

5.7 施工期生态环境影响分析

本项目施工期对生态环境的影响主要是清淤过程对水生生态及陆域生态的影响以及

区域水土流失。

5.7.1 对水生生态影响

水库清淤工程的实施，会对水库水生环境造成一定的影响。底泥被挖走后，由自然演替而来的水库库床环境将会改变，原本深浅交替的地势会变得平坦。原始库床环境被改变将直接影响水生生物的生存、行为、繁殖和分布，造成一部分水生生物死亡，造成短时间内生物量和净生产量下降，生物多样性减少，好氧浮游生物、鱼类、底栖动物会因环境的恶化而死亡，从而造成整个水生生态系统一系列的变化。这些影响基本都是不利的，但同时也是可逆的，且影响时间较短，在施工结束，水库恢复一段时间后，因施工造成的水生生态系统的破坏将会得到恢复。

1、浮游生物

在施工作业将使沉积的淤泥沙泛起，致使水中悬浮物增加，引起水的透明度降低。水的透明度降低首先受到影响的是藻类，因它们是依赖光合作用产生营养，通过营养积累而进行生长、繁殖行为。由于水的透光性降低使藻类和生物量大为减少，藻类的减少将会导致以藻类为食的浮游动物、底栖动物和某些鱼类摄食不足：其种类和数量也会随之减少。但这种影响是暂时的，范围是有限的。随着施工结束，水体悬浮物浓度将很快恢复本底值，考虑到水库生态系统的自我修复能力加上上游生物的不断补充，工程结束后浮游生物的种类将很快得到恢复。

2、底栖动物

施工作业中产生的悬浮物颗粒会直接影响软体动物、虾类等腮滤食和呼吸功能，水中悬浮颗粒达到一定浓度时能致使这些动物窒息死亡。据有关资料，当水中悬浮物浓度小于 200mg/L 时，大型水生生物（鱼、虾、蟹、软体动物）不会直接引起死亡，但会对这些生物的幼体产生明显影响。如水中悬浮物浓度为 250mg/L 则是鱼类和软体动物的幼体的致死浓度，悬浮物浓度为 400mg/L 则是虾类幼体的致死浓度，悬浮物浓度为 125mg/L 时将会对以上动物产生明显影响，主要表现为呼吸困难、烦躁不安、摄食减退、游动迟钝。

根据相关研究资料，在生境恢复的前提下，底栖生物的恢复是很快的。类比同类型工程，大约 5~6 个月后，底栖生物群落的主要结构参数将与施工前或邻近的未施工区域基本一致，不会影响底栖生物多样性。

3、水生植物

清淤工程将在一定程度上改变现状湖底，使挺水植物的生存环境发生变化，在工程施工期间，施工区域沿岸挺水植物将消失。同时库底淤泥的疏浚也将使清淤区域现有的浮水植物和沉水植物遭到破坏。根据类似湖库的清淤后调查情况，清淤后挺水植物及浮水植物能在较短的时间内恢复，而沉水植物的恢复时间较长。另外，沉水植物的恢复跟水体的透明度有关，经清淤工程后，场区内水域的水质条件将进一步提高，水体透明度有所增高，有利于沉水植物较快的恢复。

4、鱼类

施工期对水质的破坏，造成了饵料的减少，一定程度上改变了河流中鱼类的生存、生长和繁衍条件，河道内鱼类择水洄游到上、下游河段。施工期在水下作业时，局部范围内破坏了鱼类的栖息地，对鱼类有驱赶作用，使鱼类逃离施工现场。

施工期间施工器械产生的噪声对鱼类有一定影响。根据《鱼类与环境声》（洪天来），鱼类良好的听觉频率范围一般为 16-1033Hz，并随着音频信号的升高，听觉的感度急剧下降。据报道，当鲇鱼在水中正常生活时听到外界的声响有向水面跳跃的现象。跳跃的程度是随声频的变化而递减的。当水中放声的频率在 200Hz 时，鲇鱼的跳跃反应最为强烈。升到 600Hz 时，影响就很小，甚至没有反应。在跳跃反应中，测得声频为 200Hz 时声压为最低 72dB（每微巴）。这说明鱼类对声频、声压的微妙关系。据分析，当频率接近 200Hz 时，对鱼体的刺激最强烈，其促使鱼类呼吸数剧增，因此导致鲇鱼惊慌跳跃。本工程施工期噪声主要来自各种施工机械作业噪声，其中以打桩噪声为最大。但由于打桩时在钢护筒内进行，打桩噪声传入水域的能量很有限，不会造成对水生生物的直接危害。

项目不涉及国家级和省级水产种质资源保护区，项目区域非重要水生生物的自然产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道。项目施工期清淤作业将在一定程度上改变水库底质，导致区内浮游生物、底栖动物等饵料生物量的变化，使鱼类饵料生物的减少，改变了原有鱼类的生存、生长和繁衍条件，但是就水库所在的整个流域来说，这种影响相对较小。清淤范围内的鱼类将择水而栖迁到其他地方。项目完工后，水体浮游植物及浮游动物的逐渐恢复，供饵潜力大，故而对主食藻类及浮游动物的鱼类的自然生长将很有利。

总体而言，结合地表水预测结果，本工程只是恢复库区原有状态，恢复水库的库容，基本不改变水库的水文情势，对于松山水库的流态影响很小，对工程区域及库区的水位基本不会造成影响，不改变鱼类繁殖和生长所需的水温、水流条件，不阻断鱼类索饵和洄游的通道，清淤作业等涉水工程会暂时影响到施工段水库水生生态系统，改变局部地

形，但考虑到生态系统的自我修复能力加上上游生物的不断补充，工程结束后浮游生物、底栖生物、水生植物、鱼类等水生生物很快可得到恢复。

因此，本项目清淤工程对水生生态影响是可以接受的。

5.7.2 对陆生生态影响

1、对植被、植物的影响

本项目共设 1 处临时占地区，占地类型为果园、田间路、荒地，面积分别为 6725m²、637m²、1101 m²（未占用基本农田）。临时占地区果园已按照《山东省国土资源厅关于加强临时用地管理的通知》（鲁国土资规[2018]3 号）的规定进行占地补偿，其余原生植被、地表植被的生态蓄积量不大，同时这些植被类型在水库周边普遍分布；水库周边植物都是当地的常见种和广布种，无保护种、特有种或科研价值较高种，工程施工不会造成某种植物灭绝，也不会从根本上改变某种植物的遗传结构、空间分布格局和种群更新，不会破坏评价区生态系统的完整性和功能的持续性，工程施工对当地植被、植物的破坏造成的损失较为有限。

2、对两栖、爬行类的影响

护坡工程施工过程中，工程区的地表土石被全部挖出，原有的植被亦不复存在，使本区的野生动物失去了赖以生存的栖息环境；调查区域内出现的两栖纲动物主要是蛙类和蟾蜍类，这些物种主要栖息在阴暗潮湿的林间草丛、农田、河沟、村舍附近，以昆虫为食；爬行纲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。施工期间，土地类型的变化，使得这些两栖类、爬行类动物的生活环境遭到一定破坏，但它们会迁移到非施工区或非淹没区，对其生存不会造成威胁。

3、对兽类的影响

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兽类的生存环境。但由于兽类的流动性较强，在施工时可以逃离受影响区域，因此，施工对兽类的影响不大，且影响是暂时的，施工结束后影响即消失。

4、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，当临时用地区的植被恢复后，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或非淹没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。

总之，工程施工对动物的影响主要为施工人群干扰、施工噪声干扰和施工占地破坏栖息环境造成动物对生存环境不适应，动物趋避的本能使其迁徙（飞）到安全地带栖息生活，减少了区域动物种类和数量。工程施工区地处偏僻，人烟稀少，区域生态环境较好，植被覆盖率较高，施工区周围可栖息地范围较广，总体环境优越，受影响的动物会在施工期迁移至周围适宜的环境中去栖息和繁衍。施工活动结束后，部分野生动物仍可以回到原栖息地附近区域，因此，施工期对区域的动物资源不会产生明显影响。建设单位应加强动物保护宣传和施工人员管理，禁止捕杀、伤害野生动物。

5.7.3 对生态系统影响

（1）对生态系统类型的影响

本工程施工主要涉及湖泊生态系统，总占地面积 78.5253hm²，其中临时占地面积 0.8463hm²，选址为人为活动不频繁、与人类生产生活不密切相关的生态系统类型，在工程结束后即可恢复至施工前的状态；工程施工范围涉及的湖泊生态系统主要为松山水库湖区，在工程结束后湖泊生态系统将得到恢复和改善。

（2）对生态系统特有程度的影响

本工程陆地施工临时用地面积较小，对松山水库周边各生态系统影响不大，因此，工程对生态系统特有程度影响总体不大。

（3）生态系统类型面积

本工程无永久占地，临时用地复垦后不涉及生态系统类型面积的改变。

（4）生态系统斑块数量

本工程无永久占地，临时用地复垦后不造成生态系统类型及斑块数量的减少。

（5）对生态系统连通性的影响

主要分析对鸟类迁移的影响：项目所在地区虽然有宽阔水库湖面，但由于周边人类活动并无大面积浅滩分布，因此迁徙鸟类多从本工程的施工区空中飞过，而非冬候鸟集中越冬场。

5.7.4 水土流失影响

水土流失主要发生在施工期，一是在工程施工过程中，开挖使表土破坏，表面土层

抗蚀能力减弱，加剧水土流失；二是开挖产生裸露面，裸露面表层结构较为疏松，易产生水土流失。

水土流失防治措施布置总体思路是：坚持分区防治、生态优先的原则，同时兼顾生态、经济、社会效益之间的关系，重点突出生态效益。根据工程区地形地貌单元划分水土流失防治区并确定指导性防治措施，在各防治分区以侵蚀地貌划分治理单元，提出主导性防治措施体系，并根据主要侵蚀部位布置防治措施。

本项目施工过程须考虑雨天产生的水土流失状况，采取相关处理措施。水土防治措施应本着“预防为主，全面规划，综合防治，因地制宜，加强管理，注重效益”的原则，结合本项目具体情况，项目水土保持措施如下：

①要合理安排工期：大规模填挖工程要尽可能避开雨天施工，以减少水土流失现象。

②表土剥离及防护：在工程施工前，首先需要剥离表土层，集中堆放，并布设相应的防护措施。

③排水工程：施工时应设立临时截排水沟，使项目区内雨水能够有序排放，对项目周边的来水进行有效拦截，可减少雨水对项目区内裸露地表的冲刷，从而减少水土流失。

④临时拦挡：项目建设过程中，遵循“先拦后弃或先拦后填”原则，填方段等应增加临时拦挡措施，避免项目区流失的水土进入周边地区。

⑤沉淀池：在排水沟应布设沉淀池，用于沉淀水流中携带的泥沙，减少对周边区域的影响。

⑥土地整治及植被恢复：当土建施工结束时，对施工区等进行场地平整、植被恢复。

5.7.5 小结

生态环境影响评价自查表见下表。

表 5.7-1 生态环境影响评价自查表

工作内容		自查项目
生态影响识别	生态保护目标	重要物种；国家公园；自然保护区；自然公园；世界自然遗产；生态保护红线√；重要生境；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；其他
	影响方式	工程占用√；施工活动干扰√；改变环境条件；其他
	评价因子	物种√（种群数量、种群结构、行为）生境√（生境面积、连通性） 生物群落√（物种组成） 生态系统√（植被覆盖度、生物量）生物多样性√（物种丰富度） 生态敏感区√（主要保护对象、生态功能） 自然景观√（景观多样性、完整性）

		自然遗迹 () 其他 ()
评价等级		一级二级 √ 三级生态影响简单分析
评价范围		整个松山水库范围以及临时用地范围
生态现状调查与评价	调查方法	资料收集 √；遥感调查 √；调查样方、样线 √；调查点位、断面；专家和公众咨询法 √；其他
	调查时间	春季；夏季；秋季；冬季 √； 丰水期；枯水期；平水期 √
	所在区域的生态问题	水土流失；沙漠化；石漠化；盐渍化；生物入侵；污染危害；其他 √
	评价内容	植被/植物群落；土地利用；生态系统 √；生物多样性 √；重要物种；生态敏感区 √；其他
生态影响预测与评价	评价方法	定性 √；定性和定量
	评价内容	植被/植物群落；土地利用；生态系统 √；生物多样性 √；重要物种；生态敏感区 √；其他
生态保护对策措施	对策措施	避让；减缓；生态修复；生态补偿；科研；其他 √
	生态监测计划	全生命周期；长期跟踪；常规；无 √
	环境管理	环境监理 √；环境影响后评价；其他
评价结论	生态影响	可行 √ 不可行

5.8 运营期环境影响分析

5.8.1 对水文情势影响

本工程主要建设内容为清淤，恢复库区容量，全面提高河道行洪能力，从根本上消除洪灾隐患。工程实施后，由于水下地形和库容的恢复，对工程区域及周边局部范围内的水文情势会造成一定的影响。

松山水库规模较小，基本不向下游河道生态补水，水流在库区内封闭循环。工程实施后，对局部地形有所改变，进而导致工程局部区域流场略有变化，局部流向发生偏转，但工程实施对流场的影响相对较小，对整个库区的流态基本不会造成影响，流态与工程前基本保持一致。

本工程施工后，水库集雨面积不变，库容恢复，水位会略微发生改变，但对库区的水位影响总体变化幅度不大。

本工程施工后，库容恢复，工程区域底泥等被清除，污染物会有所减少，有利于增加防洪蓄水能力，流速变化不大，不会形成明显的不利影响。

综上，本工程施工后，运行期松山水库的水环境不会发生根本性变化。

5.8.2 对水生生态影响

本工程实施后，削减水库内源污染物，水质得到改善，也将大为改善生态环境、提高水体自净能力，改善水环境，具有较大的社会效益和环境效益。水库清淤后，原来对水体污染较高的底泥被挖走，水体中污染物含量大幅降低，淤积段水流速度加快，水中溶解氧含量提高，这将改善水库水质条件，有利于水生生物的生存和繁殖。另外，水质变清，透光深度变大，将有利于光合浮游生物的生长，从而带动整个生态系统的生产力提高。而各种浮游生物的增加，将使以这些生物为食物的鱼类得到更充足的食物供应。因而，工程完成后水库内水生群落的生物量和净生产量将会有较大提高。

随着水质变好，水库内各种生物的生境都将改善，一些不适宜在原来环境生活的浮游生物可以在库区中生长繁殖，一些非耐污性的鱼类也可以迁移到此定居，库底环境的改善也使一些耐污能力较低的底栖生物得以繁殖。各种相适应的生物迁入，使水库水生生物物种多样性得以增加。由于物种多样性的提高，将形成一个新的生态平衡，水库水生生态系统的物种结构将更加完善，食物链的断链环节重新恢复，食物网复杂化。而生境异质性的恢复也使生态系统的水平和垂直结构更完整。从而使整个水生生态系统发育更成熟，其质量、稳定性和服务功能将得到提高，有利阻止或减缓生态环境的恶化。

总体而言，项目实施将使水库的水生生态环境得到改善，生物量和净生产量会有所提高，生物多样性和异质性增加，生态系统结构更完整。

5.8.3 对陆生生态影响

项目清淤工程完成后，在其运行发挥效益期间，本身并不排放污染物，不会对环境产生不利影响，且之前对水生生态的影响因为清淤结束而逐渐恢复；临时用地区在施工结束后按水土保持方案进行复垦，本身并不排放任何污染物，不会对环境产生不利影响。随着临时用地区复垦完成，施工扰动及破坏的生态环境将得到逐步改善，由此带来的生态影响将逐步消除。

本项目建设完成后，项目周边景观格局未发生变化，松山水库及上游河道增加了格宾石笼护坡，同时在建设过程中，通过景观设计、规划建设，保持与周边景观的协调。

5.8.4 社会影响

运行期产生的社会影响是有利的，主要体现在：

1、优化区域水资源配置格局

项目的实施使得兴利库容恢复，增强水库调节能力，有利于进一步优化水资源配置。

2、防洪减灾

项目的实施使得防洪库容恢复，减少汛期下泄洪量，增强了水库的调蓄能力，提高防洪大堤防洪能力，延长了水库寿命。

3、维护社会稳定

项目的实施可以直接有效的改善水质状况，有利于库区水资源的开发利用。

4、提升库周景观

水库清淤整治后对周边环境起到美化作用，优化了库区岸线，明确岸线范围、规范岸线管理。

5.9 生态保护红线影响分析

5.9.1 不可避免性分析

该项目是对杜营河上游流域进行清淤疏挖、岸坡护砌、涝洼地整治、生态修复等为主的生态修复治理工程，主要治理区域为杜营河上游松山水库，无法避让生态保护红线。

通过本项目建设，能够保障乡村振兴、打造全国美丽乡村，提高河道防洪排涝标准，打通农村水系脉络，进一步优化水资源配置格局，控制入河污染，改善水生态环境，给水生动植物创造赖以生存的环境；确保沿线沟道排水通畅，保障河道防护范围内国家和人民生命财产的安全，充分发挥其防洪、灌溉等经济效益和社会效益，促进当地工农业生产持续发展，提高城乡居民的生活水平。因此，尽快进行本项目建设不仅十分必要，也是当地政府和人民群众的迫切要求。

本项目的建设与文登区的经济发展、技术文化条件相适应。项目关系密切的主要群体为项目周边厂矿企业和居民。项目所带来的社会效益将改善项目区周边的供水条件，促进文登区经济发展，改善人文环境。项目建设经营中，将会有效拉动相关产业及旅游业发展，周边居民包括贫困人口也是主要受益者。项目建设易被各方利益群体接受。

该工程的位置具有唯一性，需要在河道上游即松山水库处实施，因此该项目无法避让生态保护红线。

5.9.2 占用生态保护红线的合规性

5.9.2.1 产业政策符合性分析

本项目为水库及河道清淤项目，对照《产业结构调整指导目录（2024年本）》，本项目属于第一类“鼓励类”中“二、水利”第3款“防洪提升工程”中的“江河湖库清淤疏浚工程”，符合国家的产业政策。

5.9.2.2 威海市水利水务发展“十四五”规划分析

本项目建设内容和规模是在实地调研杜营河流域现状的基础上、结合《威海市水利水务发展“十四五”规划》相关要求综合确定的，建设规模和内容合理且符合区域发展实际。

本项目建设完成后，能够保护杜营河沿岸居民生命财产安全，发挥其防洪、灌溉等经济效益和社会效益，促进当地工农业生产持续发展，提高城乡居民的生活水平。

5.9.2.3 威海市国土空间总体规划（2021-2035）分析

杜营河为东母猪河支流，该项目为东母猪河文登段（三期）治理工程（文登区）一部分，现已纳入《威海市国土空间总体规划》（2021-2035）重点项目一览表。

5.9.2.4 生态保护红线管理分析

项目符合《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）规定的10类允许有限人为活动类型的第6类，即“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。”

该项目于2024年4月10日取得威海市文登区自然资源局《关于威海市文登区杜营河上游流域综合治理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》。

5.9.3 生态保护红线区的生态环境保护措施

（一）减少扬尘

工程施工中挖出的泥土露天堆置，早季风致扬尘和机械扬尘导致沿线尘土飞扬，影响附近居民和企业。为了减少工程扬尘对周围环境的影响，建议施工中遇到连续的晴好天气又起风的情况下，对弃土表面洒上一些水，防止扬尘。工程承包者应按照弃土处理计划，及时运走弃土，并在装运的过程中不要超载，装土车沿途不洒落，车辆驶出工地前应将轮子的泥土去除干净，防止沿程弃土满地，影响环境整洁，同时施工者应对工地门前的道路环境实行保洁制度，一旦有弃土、建材撒落应及时清扫。

（二）施工噪声的控制

工程施工开挖沟渠、运输车辆喇叭声、发动机声等造成施工的噪声。为了减少施工对周围居民的影响，工程在距民舍的区域内不允许在晚上十一时至次日清晨六时内施工，

同时应在施工设备和方法中加以考虑，尽量采用低噪声机械。对夜间一定要施工且会影响周围居民环境的工地，应对施工机械采取降噪措施，同时也可在工地周围或居民集中地周围设立临时的声障之类的装置，以保证居民区的环境质量。

（三）施工现场废物处理

建设单位及工程承包单位应与当地环卫部门联系，及时清理施工现场的生活废弃物；工程承包单位应对施工人员加强教育，不随意乱丢废弃物，保证工人工作生活环境的卫生质量。

（四）制定弃土处置和运输计划

工程建设单位将会同有关部门，为本项目的清淤淤泥、弃土制定处置计划。避免在行车高峰时运输清淤淤泥、弃土。建设应与运输部门共同作好驾驶员的职业道德教育，按规定路线运输，按规定地点处置清淤淤泥、弃土，并不定期地检查执行计划情况。

（五）对陆域植被的保护措施

严格规定施工车辆的行驶便道，防止施工车辆在有植被的地段任意行驶；工程施工过程中，要严格按照设计规定的临时堆场进行疏浚作业，不允许将工程疏浚物随处乱倒。

在施工的过程中对临时占用耕地的，应剥离表土另外堆存，待工程结束后，平整土地，清理地表碎石杂物等，然后回填表土复耕。而且对于临时用地区也应恢复原状，由建设方组织复垦。

（六）对水生生物的保护措施

对施工生产废水和生活污水采取治理措施，减免对河流水质和水生生物的影响。施工活动应尽量减少对河岸带植被的破坏，施工完成后，应及时对破坏的河岸带植被进行修复。

项目施工造成水生生物死亡，对水生生态系统将产生破坏，为加速受损生态系统的重建，可往河道中投放各种水生生物（如各种鱼虾、沉水植物等），同时注重恢复水生生态系统结构和组成的完整性，优化群落结构，提高水生生态系统的稳定性，保护水环境功能的同时阻止或缓解外来环境恶化造成的不利影响。

加强项目完工后对河流环境的管理工作。未经处理的废水不得排入河道，以防止毒害水生生物和水体富营养化。同时要定时打捞水面垃圾和挖除受污染的底泥，减少河流本身的内源污染。

（七）倡导文明施工

要求施工单位尽可能减少在施工过程中对周围居民的影响，提倡文明施工，做到“爱民工程”，组织施工单位、村委会联络会议，及时协调解决施工中对环境的影响问题。

5.10 威海天福山地方级森林公园影响分析

5.10.1 不可避免性分析

杜营河属东母猪河一级支流，发源于文登区文登营镇院疥村，流经文登营镇、文登经济开发区，于龙山街道汇入东母猪河，干流长 22 千米，流域面积 99.6 平方千米，杜营河下游河段已按 50 年一遇设计标准治理。本工程治理范围包括松山水库库区及其上游杜营河（桩号 15+500~18+640）、李家疃河（桩号 Z0+000~Z0+170），河道治理总长 3.31 千米。经调查，本次治理河段现状河槽淤积严重，部分河道岸坡坍塌、河床冲刷较严重，河道建筑物配套差，河道断面不能满足行洪要求，随着淤积物的不断积累，水库的有效库容显著减少，直接影响其蓄水能力和调节功能。若不及时清理，将导致水库在防洪、灌溉等方面的能力大幅下降，甚至威胁到周边地区居民的生命财产安全。因此，该项目选址具有特殊性和唯一性。由于松山水库及其上游杜营河、李家疃河位于天福山省级森林公园范围内，因此，该项目建设无法避让天福山省级森林公园。但该项目建设不属于《山东省地方级自然公园管理办法（试行）》负面清单项目，项目建设符合《山东省地方级自然公园管理办法（试行）》管控要求。且项目实施完成后，更有利于恢复水库的自然形态和生态空间，为水生生物提供更多的栖息地和繁殖场所，有助于促进生物多样性的恢复和生态平衡的维护。同时，清淤后水质的改善也将为水生生态系统带来更多的生机与活力。

5.10.2 占用森林公园的合规性

5.10.2.1 产业政策符合性分析

同 5.9.2.1。

5.10.2.2 威海市水利水务发展“十四五”规划分析

同 5.9.2.2。

5.10.2.3 威海市国土空间总体规划（2021-2035）分析

同 5.9.2.3。

5.10.2.4 山东省地方级自然公园管理办法分析

根据《山东省地方级自然公园管理办法（试行）》第二十条：严格保护地方级自然公园内的森林、草地、湿地、海洋、水域、生物等珍贵自然资源，以及自然遗迹、自然

景观和文物古迹等人文景观。在地方级自然公园内开展相关活动和设施建设，不得擅自改变其自然状态和历史风貌，禁止进行下列活动：

（一）在地方级自然公园内从事开垦、采矿、挖砂、会所、房地产、开发区、高尔夫球场、风力光伏电场、火力发电、围湖(海)造田等不符合管控要求的开发活动。

（二）采挖原生地濒危、稀有植物以及猎捕鸟类和捡拾鸟卵等破坏野生动植物的活动。

（三）违规侵占地方级自然公园，排放不符合水污染物排放标准的工业废水、生活污水及其他废水、污水，倾倒、堆放、丢弃、遗撒固体废物等污染生态环境的活动。

（四）其他法律法规规定禁止的活动。

该项目主要建设内容包括杜营河上游流域水系疏挖 137 万立方米；河道两岸及水库库周新建岸坡护砌 5 千米；荷花种植 45 亩；河道两岸及水库库周增设警示牌 20 处。项目建设不属于自然公园内禁止性行为，可以依法依规进行建设。

根据《山东省地方级自然公园管理办法（试行）》第十七条“地方级自然公园按照一般控制区管理”一般控制区内限制人为活动。根据《山东省地方级自然公园管理办法（试行）》第二十一条：地方级自然公园范围内除国家和省重大项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动：

（一）自然公园内居民和其他合法权益主体依法依规开展的生产生活及设施建设。

（二）符合自然公园保护管理要求的文化、体育活动和必要的配套设施建设。

（三）符合生态保护红线管控要求的其他活动和设施建设。

（四）法律法规和国家政策允许在自然公园内开展的其他活动。

项目符合“（三）符合生态保护红线管控要求的其他活动和设施建设。”项目符合《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）规定的 10 类允许有限人为活动类型的第 6 类，即“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。”

该项目于 2024 年 4 月 10 日取得威海市文登区自然资源局《关于威海市文登区杜营河上游流域综合治理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》，该

项目符合《山东省地方级自然公园管理办法（试行）》管理要求。

5.10.3 森林公园管理措施

5.10.3.1 施工期管理措施

1、开工期竖立宣传牌

在施工人员进入森林公园路段进行施工之前，在工地及营地周边设立临时宣传牌，简明扼要书写以保护自然环境为主题的宣传口号和有关法律法规，如有关爱护野生动物和自然植被、介绍鸟类生态习性、处罚偷捕偷猎、简单救护方法和举报电话等内容。

2、施工人员的环保教育

在施工过程中，对全体施工人员加强保护动植物资源的宣传教育，提高保护动植物资源和生态环境的认识，向施工人员发放宣传册、图片、纪念卡、明信片等，或组织施工人员代表参观野生动物标本室等，加强宣传教育工作。避免在工地内造成不必要的生态环境破坏，严禁在工地以外砍伐树木，尽量减轻对现有生态环境的扰动，创造一个良性循环的生态环境。

3、增加巡护频率

对重点施工区域增加巡护频率，施工期的日常巡护每周 1 次，在鸟类迁徙停留期间日常巡护频率应达到每周 2 次。

4、建设单位委托环境监理单位开展环境监理在整个施工期内，配合环境监理单位承担环境监理，采用日常巡护的方式，共同检查保护目标的生存状态，生态保护措施的落实和施工人员的生态保护行为。同时，与生态环保员联手对森林公园的保护对象实施管护。

5、组织生态监测

在施工期组织专业人员，对野生动物觅食、栖息、繁殖、迁徙等有影响的地段进行监测，此外须增加施工及运营期施工区域上下游水质、噪声监测计划。最好能采取连续跟踪的监测方法。如果条件不足，至少应当采取每季度各调查一次的监测方式。鸟类监测建议由森林公园管理人员组织科研或有关高校的专业人员进行，根据本项目的施工时间计划，在施工期内应当监测 2 次，监测时段为 10 月至翌年 3 月监测越冬鸟类，7、8 两个月监测夏候鸟和留鸟。

5.10.3.2 运营期管理措施

1、做好日常巡护

运营期日常巡护重点为项目影响区域，巡护频率恢复到项目建设前的水平。每年的10月至翌年4月日常巡护频率适当加密，达到每周一次，以加强保护水禽集中栖息地。

2、组织生态监测

(1) 监测内容

①工程周边的自然植被建群种生长状况;群落多度、密度、群落结构等;生态系统的完整性、稳定性等。

②工程周边受影响的陆栖脊椎动物的种类、种群数量、野生动物数量及生活习性。

(2) 时间和频次

工程投入运营后1-5年内调查3-4次。每次调查时间初步定在5~7月。

3、加强保护管理能力

一是建设单位与森林公园管理部门取得联系，根据建设内容相协调，提高森林公园的建设和保护水平。二是打造全面的生态保护网络，加强森林、湿地保护与管理建设。三是与水利、农业农村、生态环境等部门积极沟通和交流，创建联动工作机制，从而提高森林公园的管理能力和建设水平。四是广泛宣传自然保护地的功能和作用，普及自然保护地相关法律知识，提高全社会的湿地保护意识。

6 环境风险评价

6.1 风险调查

6.1.1 项目风险源调查

本项目为流域综合治理工程，施工过程中不涉及剧毒、一般性毒性等危险物质，涉及的风险物质为柴油，本项目不单独设置储油设施，柴油只存在于施工机械油箱内。项目重点关注的危险物质情况见表 6.1-1，理化性质见表 6.1-2。

表 6.1-1 项目重点关注危险物质情况

序号	名称	物质形态	最大存在量 (t)	分布情况
1	柴油	液态	1	施工机械油箱内

表 6.1-2 项目危险物质理化性质

标识	中文名	柴油	CAS 号	68334-30-5
	别称	油渣	EINECS 登录号	269-822-7
理化性质	性状	有色透明液体	熔点	13.2℃
	沸点	170~390℃	相对密度 (水=1)	0.82~0.845
	溶解性	不溶于水，易溶于苯、二硫化碳、醇，易溶于脂肪		
燃烧爆炸危险性	燃烧性	可燃	燃烧分解产物	一氧化碳、二氧化碳
	闪点	38℃	引燃温度	275℃
	爆炸下限	1.5% (V%)	稳定性	稳定
	爆炸上限	5.9% (V%)	爆炸危险	易燃，具刺激性
	危险特性	遇明火、高热或与氧化剂接触，有引起燃烧爆炸的危险。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。		
对人体危害	侵入途径	吸入、食入、经皮吸收。		
	健康危害	皮肤接触可为主要吸收途径，可致急性肾脏损害。柴油可引起接触性皮炎、油性痤疮。吸入其雾滴或液体可引起吸入性肺炎。能经胎盘进入胎儿血中。柴油废气可引起眼、鼻刺激症状，头晕及头痛。		
急救措施	皮肤接触	立即脱去污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤，就医。		
	眼睛接触	提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗，就医。		
	吸入	迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅，如呼吸困难，给输氧；如呼吸停止，立即进行人工呼吸，就医。		
	食入	尽快彻底洗胃，就医。		
泄漏处理	迅速脱离泄漏污染区人员至上风处，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿消防防护服。尽可能切断泄漏源，合理通风，加速扩散。喷雾状水稀释、溶解。构筑围地或挖坑收容产生的大			

	量废水。如有可能，将漏出气用排风机送至空旷地方或装设适当喷头烧掉，也可以将漏气的容器转移至空旷处，注意通风。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。
--	---------------------------------------------------------------------------

6.1.2 环境敏感目标调查

项目环境敏感特征见下表。

表 6.1-3 项目环境敏感特征表

类别	环境敏感特性					
	序号	敏感目标名称	相对方位	距离/m	属性	人口数
环境空气	1	前架山村	N	190	居住区	461
	2	丁家夼村	E	400	居住区	78
	3	李家夼村	NW	425	居住区	96
	4	张皮村	W	445	居住区	122
	施工边界周边 500m 范围内人口数小计					757
	大气环境敏感程度 E 值					E2
	受纳水体					
地表水	序号	受纳水体名称	排放点水域环境功能	24h 内流经范围/km		
	1	松山水库	III	其他		
	地表水环境敏感程度 E 值					E2
地下水	序号	环境敏感区名称	环境敏感性	水质目标	包气带防污性能	与下游厂界距离/m
	1	无	不敏感	III	D2	-
	地下水环境敏感程度 E 值					E3

6.2 环境风险潜势初判

6.2.1 Q 值确定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)，项目在生产、使用、储存过程中涉及的有毒有害、易燃易爆物质主要为柴油，参见附录 B 确定危险物质的临界量，定量分析危险物质数量与临界量的比值 Q，具体见下表。

表 6.2-1 项目 Q 值确定表

序号	危险物质名称	CAS 号	最大存在总量 q_n/t	临界量 Q_n/t	该种危险物质 Q 值
1	柴油	68334-30-5	1	2500	0.0004
项目 Q 值 Σ					0.0004

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，则按下式计算物质总量与其临界量比值 Q。

$$Q=q_1/Q_1+q_2/Q_2+\dots q_n/Q_n$$

式中：q₁、q₂、...q_n 为每种危险物质的最大存在总量，t；

Q₁、Q₂、...Q_n 为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 ≥ 1 时，将 Q 值划分为：（1）1 ≤ Q < 10；（2）10 ≤ Q < 100；（3）Q ≥ 100。

6.2.2 环境风险潜势初判

建设项目环境风险潜势划分为 I、II、III、IV、IV⁺级。

本项目 Q 值为 0.0004，为 Q < 1，直接判定该项目环境风险潜势为 I。

6.3 风险评价等级

按照下表确定评价工作等级。

表 6.3-1 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

本项目评价工作等级为简单分析。

6.4 风险识别

本项目属于生态影响型建设项目。根据前述的环境影响评价，由本项目建设直接引发的对周边环境风险的影响可能性很小；经过识别，确定本工程可能存在的主要环境风险主要包括：

（1）施工机械、车辆、船舶漏油

本工程施工期间机械设备、车辆、船舶等需要用柴油，存在漏油风险。

（2）污废水事故排放风险

施工期间废水正常情况下经收集处理后回用，但施工过程中可能因各污废水处理设施故障等情况造成污废水处理不及时或泄漏，而发生事故排放，在汛期暴雨冲刷施工开挖面和施工场地时，会造成水土流失，从而对水体水质造成影响。

(3) 水土流失及汛期洪涝风险

项目施工期间若遇特大暴雨等极端天气，而施工材料和开挖的淤泥土石方等被冲刷引发水土流失，冲刷至下游河道，可能造成淤积而阻碍行洪，引发内涝。

(4) 运行期间环境风险

水库运行期间存在溃坝、水质污染风险及水体富营养化等。

6.5 风险事故影响分析

6.5.1 施工期环境风险分析

6.5.1.1 施工机械、车辆、船舶溢油风险分析

本工程不在场地内设柴油储存罐，各类设备需要添加柴油时至附近加油站购买添加，场地内储存的柴油主要为施工机械、车辆、船舶等设备中自带的油箱中储存的燃油。

施工机械在施工作业及行进过程中，由于自然灾害及人为操作失误或与其他车辆、船舶发生碰撞而可能引起油品泄漏。施工所用机械载油量小，一般的管理操作失误或碰撞不会引起溢油事故，即使发生溢油事故，源强也较小。另外施工机械、车辆、船舶运行时速较低，也不会产生较为剧烈的碰撞。施工期间尽量避开台风、大雾等灾害性天气，则造成施工机械、车辆、船舶溢油事故发生的概率相对较小。倘若发生溢油事故，区域内水体将受到污染。

施工期间发生事故溢油后溶解分散于水体的油污的含量起初取决于溶解、分散、吸附和凝聚作用，然后受控于沉积、光氧化、生物化学作用。分散态油污是对水生生物产生直接危害的形式，它的毒性与组份的性质及其分散程度有关，芳香类化合物的毒性较大，且芳环的数目越多，毒性越大。有关研究表明，油污对水环境及水生生态环境的危害主要体现在以下几方面：

(1) 对浮游生物的影响

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。这种破坏作用的程度取决于石油的类型，浓度及浮游植物的种类。国内外许多毒性实验结果表明，浮游植物作为鱼虾类饵料的基础，其对各类油类的耐受能力均很低，浮游植物石油急性中毒致死浓度为 0.1~10mg/L，一般为 1.0~3.6mg/L。对于更敏感的生物种类，即使油浓度低于 0.1mg/L 也会妨碍其细胞

的分裂和生长的速率。

浮游动物石油急性中毒致死浓度范围一般为 0.1-15mg/L，而且通过不同浓度的石油类环境对桡足类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的底栖生物幼体，而他们各自的幼体的敏感性又大于成体。

(2) 对鱼类的影响

石油通常是通过鱼鳃呼吸、代谢、体表渗透和生物链传输逐渐富集于生物内，而导致对鱼类的毒性和中毒作用，其症状主要表现为致死性、神经性、对造血功能的损伤和酶活性的抑制；慢性中毒影响，即在小剂量、低浓度之下，仍表现代谢毒性、生活毒性以及“致癌、致畸、致突变”的三致毒理效应。国内外许多研究均表明，高浓度的石油会使鱼卵、仔幼鱼短时间内中毒死亡，而低浓度石油所引起的长期亚急性毒性可干扰鱼类摄食和繁殖，其毒性随石油组分的不同而有差异。此外，水体中一旦发生油污染，扩散的油分子会迅速随风及水的流动而扩散，鱼类等水产资源一旦与其接触，即会在短时间内发生油臭，从而影响其食用价值。

(3) 对地表水质的影响

溢油进入水体后，在水体表面输移过程中还伴随着风化过程（蒸发、溶解、乳化），溢油的组份进入水体中，使下覆水体中的石油类、挥发酚等特征污染因子浓度升高，危害水环境。

(4) 对土壤、地下水质的影响

油品泄漏污染土壤、地下水。地下水一旦遭到柴油的污染，导致地下水中石油类含量严重超标，水质破坏，将使地下水产生严重异味，并具有较强的致畸、致癌性。又由于这种渗漏必然穿过较厚的土壤层，使土壤层中吸附了大量的燃料油，土壤层吸附的燃料油不仅会造成植物生物的死亡，而且土壤层吸附的燃料油会随着地表水的下渗对土壤层的冲刷作用补充到地下水，这样即便污染源得到及时控制，但这种污染仅靠地表雨水入渗的冲刷，含水层的自净降解将是一个长期的过程。

因此，为了减少石油类的污染，要求工程建设期间对施工设备和机械进行严格的管控，合理组织施工程序和施工机械；加强附近道路运输管理，加强交通管制，并注意路面维护，确保施工运输车辆、船舶等安全通行，杜绝施工人员由于疲劳驾驶、速度过快或者车况不好，导致翻车漏油事故的发生；严格落实各项风

险防范措施和事故应急预案，严防事故发生。

6.5.1.2 废水事故排放风险分析

施工期主要污废水为施工冲洗废水、临时脱水区余水和施工生活污水等。工程建设期间各类污废水均进行处理回用或达标排入松山水库，在各处理系统正常运行情况下对松山水库水质不会造成影响，但施工过程中可能因水泵或各污废水处理设施故障等情况造成污废水处理不及时，而发生事故排放，在丰水期暴雨冲刷施工开挖面和施工场地时，会造成水土流失，从而对水体水质造成影响。根据水量及污水特征可知，项目施工期间废污水产生量小，处理工艺简单，即使处理系统发生故障，造成的影响也较小。

6.5.1.3 水土流失及汛期洪涝风险分析

项目施工期间若遇特大暴雨等极端天气，雨水冲刷淤泥晾干场，可能造成淤泥滑落、坍塌，引发水土流失；若正在进行清淤、建筑物的基础开挖等活动，雨水冲刷易发生水土流失；施工场地砂石等材料堆放不当，也可能引发水土流失。泥沙淤积在水库坝前或流入下游东溪，会引起水体浑浊，细颗粒泥沙悬浮于水体中，对水体水质产生一定的影响。同时可能造成淤积而阻碍行洪，引发内涝。

松山水库承担下游防洪要求，也承担水库自身的防洪安全，采用溢洪道、放水洞进行调洪。当库水位超过溢洪道堰顶高程时，溢洪道开始泄流，通过水闸排入下游河道，随着水库水位下降，泄流量逐渐减小，当库水位降至正常蓄水位时，下泄流量为零。当杜营河上游河段及李家汭河上游来水量增加时，通过开启水闸，可将水排入下游河道。因此松山水库、杜营河上游河段及李家汭河发生洪涝的概率较低。

环评要求建设单位施工期间落实水土保持方案提出的防治水土流失措施，关注天气预报，在暴雨来临前，加固淤泥晾干场挡墙、稳定边坡，淤泥及砂石材料堆场覆盖彩条布等，对排水沟、沉砂池等设施进行全面检查，建立避台防汛应急预案，通过采取系列保护措施及应急应变措施，一般不会因本项目施工引起区域洪涝事故。

6.5.2 营运期环境风险分析

主要存在库区水质污染风险分析，水质风险源主要为水库上游集水区域分布的生活污染源、农业面源污染等，无工业污染源。为了降低生活污染源污染风险，

积极推进村庄生活污水治理，凡是污水能够纳入城镇污水管网的村庄，原则上纳入城镇污水处理厂集中处理；其余的村庄可采用户用沼气池、无动力厌氧处理、有动力好氧处理和湿地处理等模式，实施分类治理。为了降低农业面源污染风险，建议农业局积极引导农户走生态农业道路，推进测土配方施肥和农药减量控害增效工程，推进生物农药或高效、低毒、低残留农药和新型高效肥料的使用，切实降低农药化肥对库区水环境的影响。

水库运行期间存在水体富营养风险，当发生发生藻类水华时，针对水华主要发生区域，分析其水文、水化学特征、营养负荷特征，以不同水华发生特征为基础，制定水华控制方案，可采取机械打捞、生物控藻等技术。

综上，在采取以上措施后，发生库区水质污染及水体富营养化的风险较低。

6.6 环境风险防范措施

6.6.1 施工期环境风险防范措施

6.6.1.1 溢油事故风险防范措施

1) 合理安排施工作业面，减少各类施工车辆、机械、船舶碰撞几率，加强机械设备的检修维护。

2) 应配备必要的应急物质，如围油栏和吸油毡，以防备溢油事故的突然发生；在发生溢油事故后，及时采取措施，利用吸油毡、围油栏有效围控溢油，阻止其进一步扩散漂移，以减少水域污染范围。

3) 工程施工前与防汛、气象等部门沟通，研究划定施工界限，获得施工许可；未经同意，不得擅自开工；加强施工质量和进度管理，严格按照既定的施工要求和施工进度进行施工，尽量避免汛期施工。

4) 加强对施工机械设备操作人员和车辆驾驶人员的技术培训，提高施工人员的安全意识和环境保护意识，严格操作规程，避免人为操作失当引起溢油事故发生。

5) 建立避台防汛应急预案，施工期间如遇恶劣天气必须将工程车辆机械及时撤离，保证设备安全。

6) 制订施工期溢油事故应急预案，预案应包括应急事故组织机构、应急救援队伍、应急设施及物质的配备、应急报警系统、应急处理措施、应急培训计划等

内容；施工场所张贴应急报警电话。

6.6.1.2 废水事故排放风险防范措施

1) 为防范施工期废污水事故排放，按照“三同时”原则，在施工开始前，即按照本环评提出的施工废水、生活污水的处理措施，修建废污水处理设施。

2) 废污水处理系统的运行管理人员应加强对处理系统的巡视和水质监控，定期检查，确保各处理池能够正常蓄水，并及时清理各池沉渣，确保有足够容积处理来水；保证各类废水的处理设施都能正常运转发挥作用。

3) 加强工程施工质量管理。施工期必须加强工程施工监理，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。

4) 临时脱水区设置临时拦挡、排水沟、沉淀池等，以确保沥净水达标排放。

5) 施工过程中，尽量避免雨季进行清淤及基础开挖等施工，提前对施工天气进行了解，制定应该计划，防止因暴雨天气等造成淤泥等因雨水天气排入松山水库，造成松山水库水质污染等。

6.6.1.3 水土流失防范措施

建设单位和施工单位应严格按照水土保持方案及工程设计要求落实防治水土流失措施，土石方等开挖时应避开汛期。雨季期间加强对项目施工区域巡查，加固淤泥晾干场挡墙、稳定边坡，淤泥及砂石材料堆场、开挖区覆盖彩条布等，及时开挖排水沟，对排水沟、沉砂池等设施进行全面检查，减少泥沙等水土流失。设置水土保持监测点，建设单位和施工单位应严格落实水土保持方案提出的监测方案，定期进行水土保持监测。

6.6.1.4 施工期暴雨防范措施

临时施工场地周边设置导流沟，不让周边雨水进入临时施工场地，此外，施工期间应关注气象，一旦预报有暴雨出现，施工单位应停止施工，并对场地内污水处理设施进行巡视，空出一定的余量以处理暴雨产生的污水。

暴雨来临前，及时清空场地内清淤淤泥及多余土石方，来不及及时清运的情况下应对清淤淤泥及开挖土石方临时中转场内土石方采用防水布临时覆盖，防止冲刷破坏，避免产生废水对周围水体产生影响，并做好水土保持措施，避免造成水土流失。

6.6.2 运行期环境风险防范措施

为了确保库区水质能达到其规划水质目标要求，应加强水库的污染防治工作，制定松山水库应急处理预案，建立水华发生预警制度，制定应急控源、应急除藻、信息公告等综合对策预案。建立部门联动机制和重大事项会商机制，增强应急工作的透明度。

加强松山水库水质状况动态跟踪监测，建立健全松山水库富营养化相关水质、水文、藻类及其生长相关生态指标监测体系和完善的数据库。

制定松山水库富营养化防护对策，组织开展对水库最低生态下泄流量研究、水库生态水位研究、水库生物链平衡研究。

6.7 环境应急预案

为有效预防、及时控制和消除本工程突发环境事件的危害，建立统一、规范、科学、高效的风险事故突发环境事件处置指挥体系，确保发生突发环境事件的应急处置工作，在事件发生后迅速有效控制处理，防止事件蔓延、扩大，维护社会稳定，保障公众健康和环境安全。根据相关法律法规，水库管理处和该工程周边环境敏感点组成联合事故应急网络，抢险用具配置、急救方案确定中均要求同时考虑，在进行各种演习中必须有周边环境敏感点居民共同参加。本报告列出预案框架，以供企业在制定事故应急预案时作参考。

一、预案制定前的准备。制定危险源及其潜在的危险危害。主要包括发生事故时的可能途径、事故性质、危害范围、发生频率、危险等级，并确定一般、重大灾害事故危险源。

二、预案的主要内容。该项目应针对该项目编制应急预案，应急救援预案的主要内容见下。

①指挥机构及人员：主要包括指挥人员的名单、职责、临时替代者，不同事故时的不同指挥地点，常规值班表。在指挥人员中必须包括公司有关部门的负责人。

②预案分级响应条件：根据工程特征，规定预案的级别及分级响应程序。

③应急救援保障：规定并明确应急设施、设备与器材，并落实专人管理。

④报警、通讯联络方式：主要包括事故报警电话号码、通讯、联络方法、较远距离的信号联络，突发停电、雷电暴雨等特殊情况下的报警、通讯、联络。

⑤应急措施：包括两个方面，一是应急环境监测、抢险、救援和控制措施，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，为指挥部提供决策依据；二是应急检测、防护措施、清除泄漏措施和器材，包括事故现场、临近区域及控制防火区域，明确控制和清除污染措施及相应设备。制定不同事故时不同救援方案和程序，并配有清晰的图示，明确职工自救、互救方法，规定伤员转运途中的医护技术要求，制定医护人员的常规值班表、详细地址和联络途径，确定现场急救点并设置明显标志。

⑥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，提出事故现场善后处理和恢复措施及邻近区域解除事故警戒及善后恢复措施。

⑦应急培训计划：定期安排人员进行培训与演练，必要时包括附近的居民。

⑧公众教育和信息：对工厂邻近地区开展公众教育、培训和发布有关信息。

三、施工过程中若发生环境风险，应启动环境风险应急预案，同时应立即联系水库管理处，对整个水库启动联动应急预案。

根据事故情形，主要制定水环境应急环境监测方案如下：

监测因子为：根据事故情形选择适当的监测因子，选择 pH、溶解氧、高锰酸盐指数、COD、氨氮、总磷、总氮、石油类、挥发酚等作为监测因子。

监测时间和频次：一般情况下每两小时取样 1 次，随事故控制减弱，适当减少监测频次。

表 6.7-1 环境应急监测方案一览表

事故类型	监测点位	监测因子
溢油	水环境：溢油范围四周、取水口	pH、溶解氧、COD、氨氮、石油类、挥发酚等
废水事故排放	水环境：废水事故排放范围四周、取水口	pH、溶解氧、高锰酸盐指数、COD、氨氮、总磷、总氮等

6.8 小结

项目环境风险简单分析内容表见下表。

表 6.8-1 项目环境风险简单分析内容表

建设项目名称	威海市文登区杜营河上游流域综合治理工程			
建设地点	山东省	威海市	文登区	杜营河上游流域

地理坐标	经度	122.167	纬度	37.238
主要危险物质及分布	柴油，不在施工场地暂存，仅定期购买添加。			
环境影响途径及危害后果	<p>施工期：</p> <p>(1) 施工机械、车辆、船舶发生溢油事故，区域内水体将受到污染；</p> <p>(2) 废污水处理措施维护不当或受人为破坏后不能正常运行，对地表水造成污染；</p> <p>(3) 施工期暴雨造成水土流失，对地表水环境产生影响，影响行洪，引发内涝。</p> <p>运营期：</p> <p>水库上游集水区域分布的生活污染源和农业面源污染对水库造成污染。</p>			
风险防范措施要求	<p>施工期：在各施工生产设施开始施工前，按照本环评提出的施工废水、生活污水的处理措施，修建废污水处理设施。严格按照水土保持方案及工程设计要求进行水保措施施工。加强机械设备的检修维护；严格按照既定的施工要求和施工进度进行施工，尽量避免汛期施工；严格操作规程，避免人为操作失当引起溢油事故发生，制订施工期溢油事故应急预案。</p> <p>运行期：</p> <p>加强松山水库上游的污染防治工作，加强松山水库水质状况动态跟踪监测。编制应急预案，并报威海市生态环境局文登分局备案。</p>			
在建设单位严格落实各项防范措施和应急预案后，其环境风险可防可控，项目建设是可行的。				

7 环境保护措施

7.1 施工期废水污染防治保护措施

本项目不设置机械设备修配站，无机械设备修配废水。因此本项目施工期对水环境的污染源主要为施工机械、车辆冲洗废水，临时脱水区余水，施工营地生活污水等。工程对水库水质造成扰动，可能会对地表水产生一定影响，营运期不产生废水污染物。因此，只对施工期提出以下水环境环保措施。

7.1.1 松山水库保护措施

因本项目施工涉及的松山水库位于威海天福山地方级森林自然公园内，环评提出禁止施工人员在松山水库从事网箱养殖、旅游、游泳、垂钓或者其他可能污染水体的活动。具体措施在下面几节中提出。

7.1.2 施工机械、车辆冲洗废水控制措施

施工机械及车辆冲洗废水的主要污染指标是悬浮物和少量石油类。对这部分废水，要求施工过程中在临时施工场地内设置隔油池及沉淀池，施工机械和汽车冲洗废水经处理后达到《城市污水再生利用-城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中道路清扫、消防相应回用要求后，作为降尘用水等回用，不外排，在雨季不需降尘时，回用水暂存于回用水池中，禁止排入现状水体中。同时，施工单位应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。机械、设备及运输车辆的维修保养尽量集中于指定的维修点进行，以方便含油污水的收集。

7.1.3 临时脱水区余水控制措施

本项目淤泥采用自然晾干进行脱水，临时脱水区位于松山水库西北侧，上游杜营河及李家夼河入库口之间，紧邻松山水库，脱水场地周边设置临时拦挡，余水通过排水沟+沉淀池排入松山水库。为使临时脱水区余水达标排放，本工程采取如下措施：

- 1、若沉淀完后余水不能达到排放水质要求（主要为SS超标）时，采用投药促

沉的方式处理，要求使用无毒无害、无残留、易降解的淀粉基絮凝剂或壳聚糖类复合絮凝剂，同时要严格控制使用量，以保证余水中絮凝剂和固化剂残留不对项目附近水体水质造成不利影响；

2、严格按照本报告制定的环境监测计划，在余水排放口对水质进行监测。一旦发现出水水质超标，应立即停止清淤作业，查找原因并采取维护措施，待余水达标排放后方可继续进行清淤作业；

3、临时脱水区进行防渗处理，防止渗滤液下渗；

4、加强对临时脱水区的维护和管理，保证其运行正常、日常畅通。

7.1.3 生活污水控制措施

施工现场施工人员产生的生活污水依托附近村庄已建成污水收集和处理设施进行处理，对松山水库及周边地表水环境不会造成明显影响。依托已有设施，不自行处理，因此，在技术和经济上是可行的。

7.1.4 其他水环境保护措施

1、全面贯彻执行《中华人民共和国环境保护法》，对施工人员进行环境教育及有关法律法规的宣传教育。要让施工人员明确知道环境保护的重要性，每个人都有保护环境的义务，污染环境和破坏生态将要承担相应的法律责任。加强对水库环境的管理，在工程管理机构，应设置生态环境管理人员，建立各种管理及报告制度，施工前对施工人员和管理人员进行环境教育，提高其环境意识。施工过程中应定期开展巡查，督促施工人员的保护行为。

2、对水库范围及施工边界范围立牌表明，提醒施工人员保护水库水环境，杜绝跨界施工。

3、施工过程中，严格遵守固体废物堆存要求，把相应固体废物在相应地点进行堆存，禁止在水库内随意堆放物料，以免物料流失、泄漏等方式进入水库。

4、严禁向水库及其附近河道倾倒、排放生活垃圾、污水及其他废弃物，杜绝其进入水库污染水体。

5、如遇突发施工事故，可能对水库水体造成污染时，应及时采取措施拦截污染水体，并及时报告环保部门采取相应的污染处理措施，对污染物进行清理，及时

报告政府部门，采取污染监测等措施。

6、落实施工期监测，定期对水库水质进行监测，发现异常及时反馈当地环保部门。

7、施工过程中，尽量远离地表水体，减少开挖土方进入水体造成悬浮物升高，影响水质。

8、加强施工期的环境管理，密切留意天气预报，避免雨天时施工，防止清淤物受雨水冲刷产生水土流失。

9、清淤物临时脱水区、排水沟、沉淀池等均应使用特殊的防渗材料铺设，在以上提及地方的侧边及底层铺设土工膜防渗，防渗系数应不小于 $1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 。为及时排除场地积水，在防渗层以上设置引水导流系统。

7.2 施工期大气污染防治保护措施

本项目施工过程中大气污染源主要施工场地扬尘、运输扬尘、运输车辆及施工机械尾气、清淤恶臭。

7.2.1 施工期扬尘污染防治措施

施工期对区域大气环境的影响主要是施工扬尘，其次有施工车辆、挖土机等机械排放的尾气，但最为主要的污染物为施工扬尘。为了降低扬尘产生量，减少施工扬尘对环境敏感点的影响，保护大气环境。本环评建议建设单位应采取下列控制扬尘污染的措施：

(1) 施工单位必须在施工现场出入口明显位置设置扬尘防治公示牌，内容包括建设、施工、监理及监管等单位名称、扬尘防治负责人的名称、联系电话、举报电话等。

(2) 施工现场必须连续设置硬质围挡，围挡应坚固、美观，严禁围挡不严或敞开式施工，围挡高度不低于 2.5 米。

(3) 施工现场必须配备车辆冲洗设施，设置排水、沉淀池等设施，建立冲洗制度并设专人管理，严禁车辆带泥上路。

(4) 施工现场集中堆放的土方和裸露场地必须采取覆盖等防尘措施，严禁裸露。

(5) 施工现场易飞扬的细颗粒建筑材料必须密闭存放或严密覆盖，严禁露天放置；搬运时应有降尘措施，余料及时回收。

(6) 施工现场必须使用商品混凝土、预拌砂浆，严禁现场搅拌。

(7) 施工现场运送土方、渣土的车辆必须封闭或遮盖严密，严禁使用未办理相关手续的渣土等运输车辆，严禁沿路遗撒和随意倾倒。

(8) 施工现场的建筑垃圾必须设置垃圾存放点，集中堆放并严密覆盖，及时清运。生活垃圾应用封闭式容器存放，日产日清，严禁随意丢弃。

(9) 施工现场必须建立洒水清扫抑尘制度，配备洒水设备。每天洒水不少于 2 次，并有专人负责。重污染天气时相应增加洒水频次。

(10) 遇有 4 级以上大风或重污染天气预警时，必须采取扬尘防治应急措施，严禁土方开挖、土方回填或其他有可能产生扬尘的作业。

(11) 工程完毕后及时清理施工场地。对施工场地、临时脱水区等，除及时进行清理外，应进行绿化。

通过采取上述污染防治措施，可有效的减少扬尘的产生，使施工扬尘对环境的影响降至最低，各项措施技术、经济可行，并且其对环境的影响将随施工结束而消失。

7.2.2 机械车辆尾气防治措施

本工程施工机械主要有挖掘机、推土机等燃油机械，开动时会产生一定的燃油尾气，燃油尾气污染物主要是 NO_x、CO、HC。施工机械多为大型机械，单车排放系数较大，但施工机械数量少且较分散，其污染程度相对较轻。另外通过合理安排运输工作，施工单位应与交通管理部门协调一致，采取相应的措施，可最大限度控制运输车辆尾气的排放。针对施工期间的燃油尾气污染，提出以下建议：

(1) 施工机械及运输车辆应定期检修与保养，及时清洗，确保施工机械及运输车辆始终处于良好的工作状态。

(2) 加强大型施工机械和车辆的管理，执行定期检查维护制度：承包商所有燃油机械和车辆使用无铅汽油等优质燃料，应配置消烟除尘设备，尾气达标排放。

由于项目施工期较短，且项目运输路线、作业线路较开阔，扩散效果较好，施工期间产生的大气污染物会随着施工期的结束而消失。因此，在落实上述措施的前

前提下，施工期间不会对周围环境及附近居民造成长期不利影响。

7.2.3 恶臭污染防治措施

(1) 清挖出的淤泥及时输送至临时脱水区，晾干后及时外运。

(2) 淤泥如综合利用，运输工具进行加盖密闭，以防止沿途散落，散发臭气。

(3) 水库清淤过程中充分考虑恶臭气体对周边居民的影响，采取调整作业时间、优化施工方案、设置围挡等方式减轻对周边环境的影响。居民点附近水库清淤建议在冬季清淤，冬季清淤时的臭气不易发散，而且冬季居民的窗户关闭，可以减轻臭气对周边居民的影响。同时应避免风向为下风向时进行作业。

(4) 工程施工前，施工方须提前告知附近居民，取得居民的支持和谅解，减少社会影响。

(5) 在施工期间加强施工场界恶臭污染物浓度监测，出现超标情况应当停止施工，查清原因并及时采取有效措施。

本项目施工期较短，施工期间产生的大气污染物会随着施工期的结束而消失。因此，在落实上述措施的前提下，施工期间不会对周围环境及附近居民造成长期不利影响。

7.3 施工期噪声污染防治保护措施

施工期噪声主要来自施工机械噪声、施工作业噪声和运输车辆噪声。施工期噪声对周围环境的影响虽然是暂时的，随着施工期的结束而自动消除，但由于施工时噪声值较大，

为了最大限度地减轻施工噪声对周围境的影响，必须采取如下具体污染防治措施：

(1) 合理安排施工计划和施工机械设备组合，尽量避免设备同时开启，施工时间避开居民休息时间（12:00-14:00 以及 20:00-8:00），夜间严禁施工。施工单位应严格执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中的规定。

(2) 加强声源噪声控制，优先选用低噪声施工设备，必要时采取先进的消声、减震措施，从源头降噪。

(3) 做好声屏障防护措施，对于距声环境敏感点较近的施工点位，现场应设

置临时声屏障或围挡，阻挡噪声的传播；必要时同步在敏感点处周边设置声屏障。

(4) 定期维护保养动力机械设备，尤其因零部件松动或降噪部件损坏而产生更大噪声的设备应经常检查维护，确保维持在最低声级状态下运作。

(5) 加强施工期间的噪声影响管理，落实各项减震降噪措施。

通过采取以上措施后，施工期噪声的影响降低至合理范围。

7.4 施工期固体废物污染防治措施

施工期固废主要为清淤淤泥、弃土、施工人员生活垃圾等。清淤淤泥、弃土由威海市科丰新材料有限公司进行外运处理，进行土地利用、建材利用、工程利用等，不随意堆放、抛弃，避免对周围环境造成不利影响；在运输过程中还应做好卫生防护工作，避免产生扬尘或洒落废料。建筑垃圾要及时清运，防止其因长期堆放而产生扬尘；施工场地所产生的生活垃圾由清洁工人收集后，纳入城市生活垃圾清运系统。为严格控制本项目施工期固废对周围环境的影响，建设单位应采取以下防治措施：

(1) 清淤淤泥必须运送至指定的临时脱水区进行晾干，不得随意丢撒。

(2) 每个工区设立指定的弃土堆放点，并设专人管理，防止弃土随意堆放。

(3) 倒土过程中，工作面必须设置洒水、喷淋设施，并将渣土压实。

(4) 抛洒、遗弃的砂石、建材、建筑材料等应有专人管理回收，及时清洁工作面。

(5) 生活垃圾要集中定点收集，纳入已有的生活垃圾清运系统，不得任意堆放和丢弃，以减少对环境的影响。

(6) 每个工区应设置流动卫生设施，并及时清理。

综上所述，本项目施工期固废经采取上述有效措施后，对周围环境影响较小。

7.5 施工期生态环境保护措施

7.5.1 陆生动物保护措施

1、提高施工人员的保护意识，使其必须遵守《中华人民共和国野生动物保护法》，严禁在施工区及其周围捕猎野生动物。

2、施工过程中应尽量减少高噪声施工，减少对于周边动物的扰动：同时，做好车辆及各施工机械的保养和维护，减小噪声以减轻对周边活动的动物影响。建立生态破坏惩罚制度，严禁施工人员非法猎捕鸟类、兽类、鱼等野生动物。

3、施工后及时清除清淤物，并运出现场。工程施工及施工后植被恢复期间，尽量保持施工现场的地形地貌，尤其要保持积水的坑、塘、沟及低洼湿地的原始状态，不应填平，以保护两栖类动物生存、繁殖的生境。

4、强化宣传和教育力度。从招标阶段到施工结束应不断地对现场施工和工作人员进行宣传教育，使之知晓保护野生动物的重要意义，知晓捕猎保护动物处以重刑；将保护动物列入本项目施工期环境监理的内容。

5、合理安排施工时间，尽可能避免大量高噪声设备同时施工，应避开鸟类孵化期；施工人员应注意保养机械设备，合理操作，使机械设备在低噪声水平下运行。

6、在工程施工中要加强管理，特别是距核心区较近区域，施工机械在施工区域内（在特别功能区）施工，禁止在夜间施工，加强施工机械的养护。

7.5.2 水生生物保护措施

1、加强科学管理，在确保施工质量前提下提高施工进度，尽量缩短水下作业时间。加强对施工设备的管理与维修保养，杜绝施工机械泄漏石油类物质以及建筑材料散落物等。

2、不得随意丢弃清淤和施工废渣，要集中收集堆放处置。

3、建设单位应充分认识到保护鱼类资源的重要性，加强对施工单位、施工人员的宣传教育工作，严禁施工人员利用水上作业之便炸鱼、电鱼、用小眼网捕捞野生鱼类，造成鱼类资源的破坏。

4、在保证工程质量的前提下，尽量缩短施工时间，以减小水中施工活动对鱼类的影响。

7.5.3 植物保护措施

1、清淤工程施工期间禁止施工人员破坏项目所在区域的天然植被。

2、严格按照设计文件进行地表的清理工作：严格控制施工作业面，避免超挖破坏周围植被。

3、及时处理生活垃圾、施工物料和施工垃圾等固体废物，禁止占压土地。

4、严格执行施工规划，不得随意扩大作业面。施工人员在施工过程中应尽量

避免对现有植物的干扰，严格执行施工规划，不得随意扩大作业面，不得滥采滥伐。在施工结束后，施工人员撤离，应及时清除碎石、砖块、施工废物等影响植物生存和影响区域景观美学的施工杂物，恢复景观斑块的连通性，以利于植物生长。

5、施工完成后，对临时脱水区进行土地平整和表土覆盖，并依据植被生态演替的基本规律采取植被恢复措施，对施工造成的裸露地表采取植被恢复措施或复垦措施。项目的建设使施工场地的植被面积和植物生产量减少，降低项目所在地生态系统的生态服务功能，在施工后期和营运初期，须按本项目水土保持方案进行生态恢复，同时保持与自然景观的协调性，达到较好的景观效果。

6、在工程施工中要加强管理，特别是距核心区较近的区域，施工活动应严格控制特别功能区范围内，规定行驶路线，车辆按规划的道路行驶，不得随意在草地上行驶，以便尽可能减少对保护区植被的破坏。

7.5.4 水土保持措施

严格按照施工规范及组织计划所确定的顺序进行施工，减少物料堆放时间、地表裸露时间。在物料堆放场覆盖防护网。严格控制临时占地范围，工程结束后及时清理施工现场。施工期避开雨季和大风天气；及时对其施工场地进行清理，减少水土流失。水土保持工程措施、临时措施、植物措施与主体工程同步实施。

7.6 水土流失防治措施

7.6.1 工程措施

1、表土剥离

本工程临时占地面积 0.8463hm^2 ，需要对地表 30cm 以上的表土进行剥离，单独存放，临时堆积表土作为后期绿化、种植用土，经计算表土剥离 0.254万 m^3 。

2、排水沟

拟对临时脱水区周边设临时排水沟，清淤淤泥余水通过排水沟+沉淀池排放至松山水库。

3、土地整治

拟对临时占地地表采取整地措施，采取机械与人工相结合的方式，去除土中遗留的碎石、施工垃圾及其他不利于植物生长的杂质，然后按表层土清理—施有机肥

—深耕方案进行，整理完毕后，采取相应的绿化措施，增加地表植被覆盖率。

7.6.2 植物措施

工程完后对临时占用的空闲地进行撒播植草。

7.6.3 临时措施

1、临时覆盖

拟对临时堆土采用防尘网覆盖，考虑重复利用。

2、临时排水沟

拟对临时堆土周边设临时排水沟。

7.7 运营期环境保护措施

本工程的实施将使得松山水库周围区域内源污染得到清除，继而改善松山水库水质，为了水库的底泥不会受到污染，建议建设单位应当联合地方政府、生态环境部门、城管部门、城市建设规划部门等采取以下措施：

1、加强水库日常环境管理，禁止在水库岸边倾倒垃圾。

2、淤泥脱水区等临时占地，生态恢复将需要一定时间，需设置人员长期、专业的管理和维护，以恢复水库周围的生态景观。

3、沿水库竖立标示牌，与水库周边农田的务农者及时沟通，加强普通人群保护水库水质的意识

4、设置常规监测断面，定期检测水库水质并记录检测结果。如发现水库水质突然变差，须及时查找、分析变化原因，并采取措施治理。

8 环境经济损益分析

8.1 经济效益分析

鉴于本项目是环保工程，为国民经济所做的贡献表现为社会产生的间接经济效益，主要表现在改善水环境后减少因水污染而造成的经济损失等的间接效益。

①土地增值作用。区域水环境的改善，城市的土地价值将会随之而提高，从而改善投资环境，吸引更多的外商投资。

②减少水污染对农业、渔业的收成。

③区域防洪排涝能力提高，降低防洪投资。

④水质及环境的改善有利于文登区旅游业的发展，增加文登区第三产业的收入。

8.2 环境效益分析

8.2.1 环保投资估算

本次为减免、恢复或补偿不利环境影响所采取的环境保护措施主要包括以下内容：施工生产废水处理、大气污染控制措施、固体废物处置、噪声控制；施工期环境监测、环境管理及环境监理等，在进行技术经济分析或多方案比选基础上，提出了各项措施荐方案及相应费用概算见下表。

表 8.2-1 本项目环保投资估算表

项目名称	主要污染防治措施	投资额（万元）
废水处理	施工冲洗废水沉淀池	8.0
	临时脱水区排水沟+沉淀池	12.0
废气处理	洒水降尘	13.2
噪声处理	临时隔声屏障、基础减震、定期维护	5.0
固废处理	清淤淤泥、弃土转运	25.0
	水土保持	30.0
	环境监测	29.0
	环保投资合计	122.2

8.2.2 环保投资效益分析

环境经济损益分析的关键和难点是如何将环境损益转换成货币价值进行量化。松山水库工程环境影响涉及因素众多，不少生态因子和环境因素难以用货币衡量定值。根据水库对不同环境要素的影响特点，在进行环境经济损益分析时，主要采用定性的方法进行分析。

一、生态环境正效益

本工程可去除部分松山水库的底泥污染物，减少水库内源污染，水库水质将好转，水库水资源利用水平将进一步提高。项目通过清淤工程，减缓了淤泥与水层之间污染物的交换，减少水库内源污染，污染物的去除有利于水生生物生长和繁殖，从而加快污染物分解和消耗，增加水库的自净能力，有利环境的改善，环境效益显著。

二、生态环境负效益

该项目工程因工程施工占地、施工“三废”排放等，对环境资源、环境质量带来一定程度的损失和不利影响。主要影响有以下几点：

1、临时脱水区临时占地暂时的改变了土地利用状态，植被破坏，待工程完成后，进行植被恢复，因此，其影响是暂时的。

2、因工程建设、表土开挖、地表植被遭到破坏，使土壤抗蚀能力降低，固土保水能力减弱，产生新的水土流失。需要采取水保措施、植被措施等进行综合治理。

3、废气的排放和噪声污染对环境造成一定的影响。尽管本环评提出削减措施，但仍不能将污染影响完全消除。但清淤工程没有造成较大的生态破坏和环境污染，大部分不利环境影响可通过环境保护措施得到减免，环境效益大于环境资源损失。

8.3 社会效益分析

一、有利于提高区域防洪排涝能力

本工程实施后，可以缓解泥沙进一步下移对排水管正常运行造成影响。进行水库清淤，减缓库内淤积情况，保证排水管正常运行，同时可以恢复水库的设计库容，进一步减轻水库下游地区的防洪压力，降低区域发生涝灾的风险，减少洪涝损失，保障沿岸人民生命财产安全。

二、树立政府执政为民的新形象

本工程实施后，松山水库内源污染负荷将得到大幅削减，水质状况将得到改善，水资源利用水平提高，将为应对旱涝灾害、改善民生、促进水资源的可持续发展发挥重要作用，满足文登区社会、经济发展对水量和水质日益增长的需求，促进了当地经济、社会与环境之间持续、稳定和协调发展，社会效益显著。

8.4 小结

综上所述，从本项目淤泥处置、废气和噪声措施的可行性和项目实施产生的环境、社会、经济效益分析，在环境保护的角度，本项目的建设是可行的。

9 环境管理与环境监测

9.1 目的和意义

本项目属于水库及河道清淤治理工程，在项目施工和运营过程中存在不同的环境影响因素，会对环境造成一定的影响。开展环境管理、环境监理与环境监测的目的，是为了全面落实环境保护是我国基本国策的精神；对建设项目从设计施工到运行阶段的环保问题进行科学管理。同时进行系统的环境监测，及时、准确、全面地了解项目环保措施的落实情况及环境污染状况，掌握污染动态，发现潜在的不利影响，为具体实施环境保护措施和采取某些补救措施提供依据和基本资料。从而及时采取有效的环保措施以减轻和消除不利影响，以便环保设施发挥最佳效果，使环境不利影响减免到最低限度；使建设项目的环境效益、社会效益和经济效益得到有机的统一。

9.2 环境管理

9.2.1 环境管理内容

一、工程招标设计阶段

建设单位按照政府环境保护主管部门对工程初步设计阶段的环境保护管理工作重点是：行业主管部门在进行工程设计文件审查时，要求设计文件对环境保护、水土保持措施的设计达到行业规范要求，环保、水保投资在工程投资概算中落实。为了保证环境保护设施的施工质量，在招标阶段应提出明确的环境保护监理工程要求及监理工作计划。

二、工程施工期

建设单位根据工程环境影响评价文件和环境保护设计文件，在有关环境保护措施招标设计单位的配合下，向施工单位下达有关环境保护措施的实施任务，并委托施工监理单位进行环境保护监理工作，监督、检查其实施进度；同时接受地方政府环保、水行政主管部门的监督、检查。工程建成后，建设单位应编制工程环境保护工作总结报告，在工程竣工验收工作中，接受文登区水行政主管部门、生态环境行政主管部门等的审查。

三、工程营运期

工程建成运行后，环境保护工作的重点是转变为执行环境监测计划、实施环境保护管理计划。主要工作内容是：监测、检查各种环境保护、水土保持工程设施的运行状况；监测、评价各环境保护目标区域环境质量状况；解决存在的环境问题，并作工作总结。

9.2.2 环境管理机构和职责

为了保证环境管理正常有效的进行，项目必须设有管理机构，建立健全的管理制度及管理办法。

一、环境管理机构

本项目施工期间产生的污染物主要有废气、废水、噪声、固体废物，运行期间本身不产生污染物。项目施工期不长，不需要设置专门的环境管理机构，而建议通过设置专职环保人员负责环境管理工作。

二、环保管理人员职责

- 1、贯彻执行国家、地方有关环保法律、法规、政策和要求。
- 2、制定项目环境管理制度和办法，并按其要求实施。
- 3、搞好环保设施运行状况检查、维护等，保证环保设施正常运转。
- 4、搞好环境保护宣传教育。
- 5、负责环保资料的收集、汇总、保管、归档工作。
- 6、做好工程环境影响评价、水土保持方案、竣工验收、环境监理、环境监测及其他环保相关工作的组织、联络和沟通。

9.3 生态管理计划

为避免和减缓生物多样性丧失，保护区域生物多样性和生态系统的稳定性，防止项目建设对生态环境的干扰和破坏，保护自然植被，防止和减轻区域土壤侵蚀，防止和减轻区域面源污染，保证各项生态环境保护措施的有效落实，实施项目全过程的生态环境管理。

一、根据国家和地方的环境管理法规，结合本项目特点，制定项目环境管理实施计划；

二、为有效落实各项生态环境保护措施，制定各项生态环境保护措施实施方

案；

三、针对项目实施各个环节的生态环境管理，制定具体的操作规范；

四、建立生态环境管理的运行监督机制。

9.4 环境监理

施工期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效果，及时处理和解决临时出现的环境污染事件。

9.4.1 环境监理范围

环境监理的范围为水库及河道清淤主体工程区域、临时脱水区和受建设施工影响造成环境污染和生态破坏的区域。环境监理工作必须贯穿于施工准备阶段、施工阶段。

9.4.2 环境监理工作程序

施工准备阶段环境监理、施工阶段环境监理一般程序如下：

制定工程施工期环境监理计划；根据各项环保措施编制环境监理细则；根据环境监理细则进行施工期环境监理；参与工程环保验收，签署环境监理意见；监理项目完成后，向项目法人提交监理档案资料。

9.4.3 环境监理具体工作方法

一、审查工程初步设计、施工图设计中环境保护措施是否正确落实了经批准的环境影响报告书提出的环境保护措施；

二、协助建设单位组织工程施工、设计、管理人员的环境保护培训；

三、审核招标文件，工程合同有关环境保护条款；

四、对施工过程中保护水、气、声及生态环境，减少项目环境影响的措施，环境保护工程施工质量进行监理，并按照标准进行阶段验收和监测；

五、系统记录项目施工环境影响，环境保护措施效果，环境保护工程施工质量；

六、及时向环境监理领导小组反映有关环境保护设计和施工的意外问题，并提出解决建议；

七、负责起草工程环境监理工作计划和总结。

9.4.4 环境监理工作内容

环境监理工作内容包括环境保护达标监理和环境保护工程监理。

一、环境保护达标监理

主要针对主体工程施工过程是否符合环境保护的要求进行监理，如污水、废气、噪声等的达标排放应达到有关标准的要求，施工过程中是否造成水土流失和生态环境破坏等。

二、环境保护工程监理

主要是对保护环境而建设的各项环境保护措施（包括临时性的）进行监理，包括污水处理设施、防治噪声措施、绿化工程和临时脱水区的防护工程、排水工程等。

项目施工期环境监理工作见下表。

表 9.4-1 施工期环境监理计划

分类	项目	监理内容
水环境	施工废水	设临时沉淀池预处理后回用于洒水降尘，不外排。
	临时脱水区余水	采用自然晾干+排水沟+沉淀池，排入松山水库。
	生活污水	经化粪池处理后堆肥农用，不外排。
大气环境	施工场地扬尘、施工车辆运输扬尘	洒水降尘；清淤淤泥、弃土封闭运输；开挖裸露区域临时遮盖；运输经过村庄、进出场地时限速行驶。
	运输车辆及施工机械尾气	加强车辆、设备维护保养。
	恶臭	加快淤泥清淤工期，设置临时拦挡，淤泥脱水后及时清运，减少堆存时间。
声环境	施工设备	选用低噪设备，加强设备的维护和保养，降低运行噪声。
固废	清淤淤泥、弃土	由威海市科丰新材料有限公司统一处置。
生态	动物保护	禁止捕杀、伤害野生动物，禁止电鱼、炸鱼、毒鱼等违法行为。
	植物保护	合理规划布局施工场地，严禁计划外占地，严禁不合理堆放。
	水土保持	采纳水土保持报告中提出的水保措施。

9.5 环境监测制度

环境监测是本项目环境管理体系的重要组成部分。环境监测计划的制定和执行，将保证环境管理措施的实施和落实，及时发现环境管理措施本身的不足和实施中存在的问题，并据此及时修正和改进。

9.5.1 环境监测机构

环境监测必须委托有环境质量认证资质的环境监测单位承担。

9.5.2 环境监测方案

根据工程特征，所制定的环境监测方案主要针对施工期和竣工验收阶段。建议具体环境监测方案见下表。

表 9.5-1 环境监测方案一览表

类型	项目	监测方案
地表水	执行标准	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅲ类水标准
	监测点位	水库库中、库尾
	监测因子	水温、pH、溶解氧、高锰酸盐指数、化学需氧量、BOD ₅ 、氨氮、总氮、总磷、氟化物、砷、汞、镉、铬（六价）、铅、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、硫酸盐、氯化物、硝酸盐、叶绿素a、透明度
	监测频次	施工期间每季度1次，竣工验收时1次
环境空气	执行标准	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中表1二级标准
	监测点位	距离临时脱水区夏季下风向最近的村庄（李家夼村）
	监测因子	TSP、臭气浓度、H ₂ S、NH ₃
	监测频次	施工期间每季度1次，竣工验收时1次
声环境	执行标准	《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准
	监测点位	清淤四周；运输道路沿线敏感点（张皮村）
	监测因子	LAeq (dB(A))
	监测频次	施工期间每季度1次，竣工验收时1次

9.6 环保“三同时”管理

建设单位应严格遵循环保“三同时”原则，落实环评文件拟定的各项环保措施。在工程完工后，编制竣工环保验收调查报告，由建设单位组织开展自主验收，竣工环保验收调查报告等相关文件应依据《建设项目竣工环境保护验收技术规范 生态影响类》（HJ/T 394-2007）、《建设项目竣工环境保护验收技术规范 水利水电》（HJ 464-2009）、《生态影响建设项目竣工环境保护验收调查技术规范》（征求意见稿）等，并报生态环境行政主管部门备案。竣工环保验收重点内容见下表。

表 9.6-1 环保措施“三同时”验收一览表

环境要素	污染源	环保措施	处理效果或目标
水环境	施工机械冲洗废水	沉淀池	达到《城市污水再生利用-城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中城市绿化、道路清扫、消防、建筑施工相应回用要求后回用
	临时脱水区余水	排水沟+沉淀池	达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅲ类水标准后回流松山水库
	生活污水	化粪池	堆肥农用，不外排
陆生生态	工程占地、施工活动等	合理规划布局施工场地，严禁计划外占地，严禁不合理堆放；加强施工人员的管理，禁止施工人员赴界施工或砍伐林木、禁止捕猎野生动物；尽量减少占地造成的植被损失和对动物的伤害；完工后及时做好生态环境恢复和进行生态影响的监测或调查	保障生态环境质量不降低
水生生态	清淤	清淤施工结束后，应及时蓄水恢复水位、种植水生植物和投放底栖动物，营造良好的水环境条件	减少对水生生态的影响
大气环境	施工场地扬尘、施工车辆运输扬尘	洒水降尘；清淤淤泥、弃土封闭运输；开挖裸露区域临时遮盖；运输经过村庄、进出场地时限速行驶	《大气污染物综合排放标准》（GB 16297-1996）表2无组织监控浓度限值
	运输车辆及施工机械尾气	加强车辆、设备维护保养	
	恶臭	加快淤泥清淤工期，设置临时围挡，淤泥脱水后及时清运，减少堆存时间	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中表1二级标准
声环境	施工设备	选用低噪设备，加强设备的维护和保养，降低运行噪声	《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025），昼间≤70dB（A），夜间≤55dB（A）
固废	清淤淤泥、弃土	由威海市科丰新材料有限公司统一处置	《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》、《一般工业固体废物管理台账制定指南（试行）》
	生活垃圾	统一收集后定期由环卫部门处理	-

10 项目选址及建设合理性分析

10.1 国家产业政策符合性分析

本项目为水库及河道清淤项目，对照《产业结构调整指导目录（2024年本）》，本项目属于第一类“鼓励类”中“二、水利”第3款“防洪提升工程”中的“江湖库清淤疏浚工程”，符合国家的产业政策。

项目已经在山东省投资项目在线审批平台中进行了备案，项目代码为2307-371003-04-01-668001。

10.2 与相关法律法规符合性分析

10.2.1 与《中华人民共和国水污染防治法》的符合性

本项目属于生态治理工程建设，位于威海市文登区杜营河上游流域，主要涉及松山水库，与《中华人民共和国水污染防治法》（2018年1月1日起施行）中相关内容符合性见下表。

表 10.2-1 与《中华人民共和国水污染防治法》符合情况

《中华人民共和国水污染防治法》	本项目情况	符合性
第二十九条 县级以上地方人民政府应当根据流域生态环境功能需要，组织开展江河、湖泊、湿地保护与修复，因地制宜建设人工湿地、水源涵养林、沿河沿湖植被缓冲带和隔离带等生态环境治理与保护工程，整治黑臭水体，提高流域环境资源承载能力。	项目位于威海市文登区杜营河上游流域，为生态治理工程，实施后有利于提高流域环境资源承载能力。	符合
第七十四条 县级以上人民政府可以对风景名胜区水体、重要渔业水体和其他具有特殊经济文化价值的水体划定保护区，并采取措施，保证保护区的水质符合规定用途的水环境质量标准。	项目位于威海天福山地方级森林自然公园内，但项目非建设项目，为生态治理工程，实施后有利于水环境的改善。	符合
第七十五条 在风景名胜区水体、重要渔业水体和其他具有特殊经济文化价值的水体的保护区内，不得新建排污口。在保护区附近新建排污口，应当保证保护区水体不受污染。	项目不设置排污口。	符合

因此，项目符合《中华人民共和国水污染防治法》。

10.2.2 与《水污染防治行动计划》的符合性

本项目与《水污染防治行动计划》（国发[2015]17号）相关内容符合性见下表。

表 10.2-2 与《水污染防治行动计划》符合情况

《水污染防治行动计划》	本项目情况	符合性
<p>(十) 科学保护水资源 加强江河湖库水量调度管理。完善水量调度方案。采取闸坝联合调度、生态补水等措施,合理安排闸坝下泄水量和泄流时段,维持河湖基本生态用水需求,重点保障枯水期生态基流。加大水利工程建设力度,发挥好控制性水利工程在改善水质中的作用。</p>	<p>工程实施后,可以减缓库内淤积情况,恢复水库原有库容,同时可改善水库水质和生态环境。</p>	符合
<p>(二十八) 保护水和湿地生态系统。 加强河湖水生态保护,科学划定生态保护红线。禁止侵占自然湿地等水源涵养空间,已侵占的要限期予以恢复。强化水源涵养林建设与保护,开展湿地保护与修复,加大退耕还林、还草、还湿力度。加强滨河(湖)带生态建设,在河道两侧建设植被缓冲带和隔离带。加大水生野生动植物类自然保护区和水产种质资源保护区保护力度,开展珍稀濒危水生生物和重要水产种质资源的就地和迁地保护,提高水生生物多样性。</p>	<p>工程实施后,可改善水库水质和生态环境,起到提升湿地质量的作用。</p>	符合

因此,项目符合《水污染防治行动计划》。

10.2.3 与《山东省落实〈水污染防治行动计划〉实施方案》的符合性

本项目与《山东省落实〈水污染防治行动计划〉实施方案》(鲁政发[2015]31号)相关内容符合性见下表。

表 10.2-3 与《山东省落实〈水污染防治行动计划〉实施方案》符合情况

《山东省落实〈水污染防治行动计划〉实施方案》	本项目情况	符合性
<p>1.严守生态红线。 划定生态红线。2016 年年底前各级人民政府完成生态红线划定工作,将重要水域、生物多样性保护区、自然保护区、饮用水水源保护区、水源涵养区等与水生态环境密切相关的重要区域划入生态红线保护范围,细化分类分区管控措施,做到红线区域性质不转换、功能不降低、面积不减少、责任不改变。</p>	<p>工程实施后,自然保护区性质不转换、功能不降低、面积不减少。</p>	符合
<p>3.加强湿地保护与恢复。 开展退化湿地恢复。编制实施退化湿地生态保护与恢复专项行动计划,逐步健全退化湿地修复和保护机制。按照政府主导、经济补偿、市场推进的原则,在河流湖泊防洪大堤以内因地制宜开展退耕还湿、退渔还湖,引导农民主动调整种养结构。到 2020 年,退耕还湿面积达到 50 万亩。在满足防洪、除涝要求的基础上,开展生态河道建设,实施生态护坡,增强河流自然净化能力。积极恢复河流历史走向和湖泊原有水面,修复流域原有生态功能。</p>	<p>工程实施后,可以减缓库内淤积情况,恢复水库原有库容,满足防洪要求,提高河道行洪能力,同时可改善水库水质和生态环境。</p>	符合

因此，项目符合《山东省落实〈水污染防治行动计划〉实施方案》。

10.2.4 与《山东省水污染防治条例》的符合性

本项目与《山东省水污染防治条例》（2020年11月27日修正）相关内容符合性见下表。

表 10.2-4 与《山东省水污染防治条例》符合情况

《山东省水污染防治条例》	本项目情况	符合性
第十六条 各级人民政府应当建立健全河长制、湖长制，实现区域内重要水域全覆盖。各级河长、湖长应当分级分段分区组织、协调、监督水资源保护、水域岸线管理、水污染防治、水环境治理、水生态修复等工作，确保水质改善和水环境安全。	项目属于水域岸线管理、水环境治理、水生态修复等工作。	符合
第二十六条 县级以上人民政府及其生态环境主管部门和其他有关部门可以通过招标、委托等方式，引导各类市场主体开展水污染治理和水环境修复、水污染防治设施建设与运营、水污染防治技术评估等服务业务，以市场化方式推进水污染防治。	项目开展水环境修复工作。	符合

因此，项目符合《山东省水污染防治条例》。

10.2.5 与《威海市水污染防治行动计划》的符合性

本项目与《威海市水污染防治行动计划》（威政发[2016]23号）相关内容符合性见下表。

表 10.2-5 与《威海市水污染防治行动计划》符合情况

《威海市水污染防治行动计划》	本项目情况	符合性
1. 严守生态保护红线。 划定生态保护红线。2016年底前，完成生态保护红线划定工作，将重要水域、生物多样性保护区、自然保护区、饮用水水源保护区、水源涵养区等与水生态环境密切相关的重要区域划入生态保护红线范围，细化分类分区管控措施，做到红线区域性质不转换、功能不降低、面积不减少、责任不改变。	工程实施后，自然保护区性质不转换、功能不降低、面积不减少、责任不改变。	符合
3. 加强湿地保护恢复，提高水体自净能力。 开展退化湿地恢复。在满足防洪、排涝要求的基础上，开展生态河道建设，实施生态护坡，增强河流自然净化能力。实施河流生态修复试点并逐步推开，2018年底前，完成盘鼎河、五渚河、草庙子河、母猪河生态修复试点；到2020年，全市至少完成10条河流的生态修复。在采取生态补水措施基础上，结合雨水处理、随弯就弯、水体生态净化等生态措施，恢复原有区域河道的结构形态与自然特征，促进原有生物群回迁，重建河流水生生物生态环境，修复流	工程实施后，可改善水库水质和生态环境，增加水库的自净能力，起到提升湿地质量的作用。	符合

域原有生态功能。		
----------	--	--

因此，项目符合《威海市水污染防治行动计划》。

10.2.6 与《水利建设项目（河湖整治与防洪除涝工程）环境影响评价文件审批原则》的符合性

本项目与《水利建设项目（河湖整治与防洪除涝工程）环境影响评价文件审批原则》相关内容符合性见下表。

表 10.2-6 与《水利建设项目（河湖整治与防洪除涝工程）环境影响评价文件审批原则》符合情况

相关要求	本项目情况	符合性
本原则适用于河湖整治与防洪除涝工程环境影响评价文件的审批，工程建设内容包括疏浚、堤防建设、闸坝闸站建设、岸线治理、水系连通、蓄（滞）洪区建设、排涝治理等（引调水、防洪水库等水利枢纽工程除外）。其他类似工程可参照执行。	项目实施杜营河上游流域综合治理工程。	符合
项目符合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、水环境功能区划、水功能区划、生态环境保护规划、流域综合规划、防洪规划等相协调，满足相关规划环评要求。	项目符合环境保护相关法律法规和产业政策要求；符合相关规划。	符合
工程选址选线、施工布置原则上不占用自然保护区、风景名胜、世界文化和自然遗产地以及其他生态保护红线等环境敏感区中法律法规禁止占用的区域，并与饮用水水源保护区的保护要求相协调。法律法规、政策另有规定的从其规定。	项目已编制《威海市文登区杜营河上游流域综合治理工程符合生态保护红线内允许有限人为活动的论证报告》，威海市文登区自然资源局出具《关于威海市文登区杜营河上游流域综合治理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》，符合《关于加强生态保护红线管理的通知》（鲁自然资发[2023]1号）的要求。	符合
项目实施改变水动力条件或水文过程且对水质产生不利影响的，提出了工程优化调整、科学调度、实施区域流域水污染防治等措施。对地下水环境产生不利影响或次生环境影响的，提出了优化工程设计、导排、防护等针对性的防治措施。在采取上述措施后，对水环境的不利影响能够得到缓解和控制，居民用水安全能够得到保障，相关区域不会出现显著的土壤潜育化、沼泽化、盐碱化等次生环境问题。	项目施工期内采取措施不会对杜营河上游流域水质产生不利影响，不会改变松山水库水动力条件，不会对地下水环境产生不利影响。	符合
项目对鱼类等水生生物的洄游通道及“三场”等重要生境、物种多样性及资源量等产生不利影响的，提出了下泄生态流量、恢复鱼类洄游通道、采用生态友好型护岸	项目区域范围内无“鱼类三场”及洄游通道等重要生境。	符合

<p>(坡、底)、生态修复、增殖放流等措施。在采取上述措施后,对水生生物的不利影响能够得到缓解和控制,不会造成原有珍稀濒危保护、区域特有或重要经济水生生物在相关河段消失,不会对相关河段水生生态系统造成重大不利影响。</p>		
<p>项目对湿地生态系统结构和功能、河湖生态缓冲带造成不利影响的,提出了优化工程设计及调度运行方案、生态修复等措施。对珍稀濒危保护植物造成不利影响的,提出了避让、原位防护、移栽等措施。对陆生珍稀濒危保护动物及其生境造成不利影响的,提出了避让、救护、迁徙廊道构建、生境再造等措施。对景观产生不利影响的,提出了避让、优化设计、景观塑造等措施。在采取上述措施后,对湿地以及陆生动植物的不利影响能够得到缓解和控制,与区域景观相协调,不会造成原有珍稀濒危保护动植物在相关区域消失,不会对陆生生态系统造成重大不利影响。</p>	<p>项目主要为生态恢复工程,不涉及不利影响。</p>	<p>符合</p>
<p>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生态修复等措施。根据环境保护相关标准和要求,对施工期各类废(污)水、扬尘、废气、噪声、固体废物等提出了防治或处置措施。其中,涉水施工涉及饮用水水源保护区或取水口并可能对水质造成不利影响的,提出了避让、施工方案优化、污染物控制等措施;涉水施工对鱼类等水生生物及其重要生境造成不利影响的,提出了避让、施工方案优化、控制施工噪声等措施;针对清淤、疏浚等产生的淤泥,提出了符合相关规定的处置或综合利用方案。在采取上述措施后,施工期的不利环境影响能够得到缓解和控制,不会对周围环境和敏感保护目标造成重大不利影响。</p>	<p>项目对临时占地区提出了水土流失防治和生态修复等措施,已编制《威海市文登区松山水库清淤治理工程临时用地土地复垦方案报告书》。对施工期废水、扬尘、废气、噪声、固废等均提出了防治措施,工程施工期的不利环境影响能够得到缓解和控制,不会对周围环境和敏感保护目标造成重大不利影响。</p>	<p>符合</p>
<p>项目移民安置的选址和建设方式具有环境合理性,提出了生态保护、污水处理、固体废物处置等措施。针对蓄滞洪区的环境污染、新增占地涉及污染场地等,提出了环境管理对策建议。</p>	<p>项目不涉及移民安置。</p>	<p>符合</p>
<p>项目存在河湖水质污染、富营养化或外来物种入侵等环境风险的,提出了针对性的风险防范措施以及环境应急预案编制、建立必要的应急联动机制等要求。</p>	<p>项目施工期废水均进行妥善处理,不外排,不存在水质污染、富营养化或外来物种入侵等环境风险。</p>	<p>符合</p>
<p>改、扩建项目在全面梳理了与项目有关的现有工程环境问题基础上,提出了与项目相适应的“以新带老”措施。</p>	<p>项目建设改善杜营河上游流域水生态环境和水质相关问题。</p>	<p>符合</p>
<p>对环境保护措施进行了深入论证,建设单位主体责任、投资估算、时间节点、预期效果明确,确保科学有效、安全可行、绿色协调。</p>	<p>项目对环境保护措施进行了深入论证。</p>	<p>符合</p>
<p>按相关规定开展了信息公开和公众参与。</p>	<p>项目根据《环境影响评价公众参与办法》,开展了信息公开和公众参与。</p>	<p>符合</p>

因此,项目符合《水利建设项目(河湖整治与防洪除涝工程)环境影响评价

文件审批原则》。

10.2.7 与其他环保政策的符合性

本项目与其他环保政策相关内容符合性见下表。

表 10.2-7 与其他环保政策符合情况

环保政策	相关要求	符合性分析	符合性
《空气质量持续改善行动计划》(国发[2023]24号)	深化扬尘污染综合治理。鼓励经济发达地区 5000 平方米及以上建筑工地安装视频监控并接入当地监管平台；重点区域道路、水务等长距离线性工程实行分段施工。将防治扬尘污染费用纳入工程造价。	项目实施杜营河上游流域综合治理工程，不在重点区域内，可实施分段施工，施工期采取相关措施后减轻扬尘污染。	符合
《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》(鲁政字[2024]102号)	深化扬尘污染治理。鼓励 5000 平方米及以上建筑工地安装视频监控并接入当地监管平台，重点区域道路、水务、河道治理等长距离线性工程实行分段施工。	项目实施杜营河上游流域综合治理工程，不在重点区域内，可实施分段施工，施工期采取相关措施后减轻扬尘污染。	符合
《关于加快构建废弃物循环利用体系的意见》(国办发[2024]7号)	到 2025 年，初步建成覆盖各领域、各环节的废弃物循环利用体系。尾矿、粉煤灰、煤矸石、冶炼渣、工业副产石膏、建筑垃圾、秸秆等大宗固体废弃物年利用量达到 40 亿吨，新增大宗固体废弃物综合利用率达到 60%。废钢铁、废铜、废铝、废铅、废锌、废纸、废塑料、废橡胶、废玻璃等主要再生资源年利用量达到 4.5 亿吨。资源循环利用产业年产值达到 5 万亿元。到 2030 年，建成覆盖全面、运转高效、规范有序的废弃物循环利用体系，废弃物循环利用水平总体居于世界前列。	项目产生清淤淤泥、弃土合计 131.00 万 m ³ ，由文登区宝佳建筑工程有限公司进行外运处理，进行土地利用、建材利用、工程利用等。	符合
《山东省临时用地管理暂行办法》(鲁自然资规[2023]1号)	临时用地选址应当坚持用多少、批多少，占多少、恢复多少，科学合理选址，坚持节约原则，尽量不占或少占耕地，严格控制占用永久基本农田，尽量避让生态保护红线。	项目已编制《威海市文登区松山水库清淤治理工程临时用地土地复垦方案报告书》。	符合

10.3 规划符合性分析

10.3.1 与《威海市国土空间总体规划（2021-2035）》符合性分析

根据《威海市国土空间总体规划（2021-2035）》，“保护林地、湿地、河湖等生态要素”，“加强重要山体、水库、海湾湿地、海岛等生态绿核的保护，强

化野生动物栖息地保护修复与多样化生态功能，形成生态要素多样化、功能稳定的生态体系”，“严格划定水库管理范围和保护范围，保护范围内禁止建设与防洪无关的工矿工程设施，土地的开发利用应与水库的社会公共使用功能相协调，重点完善水库的行洪、排涝和调蓄功能”，“加强对各等级的江河、湖泊、水库等水域的水环境质量改善和生态修复，强化河湖水系与其他自然资源的联系，推动其与周边山体及绿色开敞空间的融合，实现蓝绿空间融合共生与保护”，“加强河湖保护力度，解决水环境、水生态问题，积极提升水环境质量”，“严格保护河湖湿地资源”，“推进河湖水域岸线生态修复，规范沿河沿湖绿色生态廊道建设”，“加强生态岸线修复，在满足防洪和排涝功能的前提下，对河湖岸线进行生态化改造，减少自然河道的渠化硬化，增强河湖水系自净功能”。

杜营河为东母猪河支流，该项目为东母猪河文登段（三期）治理工程（文登区）一部分，现已纳入《威海市国土空间总体规划》（2021-2035）重点项目一览表。

项目在威海市国土空间总体规划中的位置见图 10.3-1。

10.3.2 与《威海市文登区文登营镇国土空间规划（2021-2035 年）》符合性分析

根据《威海市文登区文登营镇国土空间规划》（2021-2035 年），“生态保护区，以山体、水库等生态环境保护为主”，“构筑“一脊三廊”的生态保护格局，三廊：依托杜里河、银河、青龙河三条河流构建生态廊道骨架，提升生态要素的连通性”，“建立综合防灾减灾体系，划分防洪标准为 50 年一遇、20 年一遇两级”。

项目在威海市国土空间总体规划中的位置见图 10.3-2。

本工程可以有效地防御洪涝灾害，改善沿河两岸群众的生产生活，实现“人水和谐”，加快治理河道，全面提高河道行洪能力，从根本上消除洪灾隐患，同时，项目通过清淤工程，减缓了淤泥与水层之间污染物的交换，减少水库内源污染，污染物的去除有利于水生生物生长和繁殖，从而加快污染物分解和消耗，增加水库的自净能力，有利环境的改善，环境效益显著，为水生生态系统的恢复创造条件，从而起到提升湿地质量的作用。项目施工完成后，对水库岸边工程占地区进行土地平整和表土覆盖，并依据植被生态演替的基本规律采取植被恢复措施，将极大提高区域物种多样性与稳定性，对促进当地经济发展，维护社会稳定，改

善生态环境，有着极为重要的意义。该项目已纳入《威海市国土空间总体规划（2021-2035年）》重点项目清单，该项目建设符合《威海市国土空间总体规划（2021-2035年）》及《威海市文登区文登营镇国土空间规划（2021-2035年）》。

10.3.3 与《威海市环境总体规划（2014-2030）》符合性分析

根据《威海市环境总体规划（2014-2030）》，“实施河流生态修复试点，逐步全面推开。在采取生态补水措施基础上，结合雨水处理、随弯就弯、生态堤岸、水体生态净化等措施，恢复原有区域河道的结构形与自然特征，促进原有生物群回迁，重新建立河流的水生生物生态环境。环翠区、高区、经区、临港区分别选择1条水文特征和环境问题具有代表性的河流作为试点，于2017年底前完成河流生态修复。到2020年，全市完成至少10条河流的生态修复。到2030年，完成46条主要河流的生态修复”。

10.3.4 与《威海市“十四五”水利水务发展规划》符合性分析

根据《威海市“十四五”水利水务发展规划》，“三、推行水资源治理系统化”中“（二）提升水旱灾害防御能力”提出：“加强中小河流治理。突出河道全流域治理和生态化治理理念，坚持上下游、左右岸、干支流统筹，防洪、蓄水、生态并举，突出重点河段、重点区域，加强河道综合治理”。

10.3.5 与《威海市水土保持规划（2019~2030年）》符合性分析

根据威海市水土保持规划（2019~2030年），“提出河流水系重点预防工程包括涉及重要湿地公园、河流、水源地等生态敏感区，是威海市需要防治水土流失和土壤保持的重点区域。这些区域现状水面高低变化剧烈，水面变动区及其上坡处在水流的作用下，容易发生坍塌和水流集中冲刷，水蚀依然较重，沟道防护不足，土壤保持能力偏低，群众生活水平受生态保护制约等问题”。

10.4 与威海市生态环境分区管控方案的符合性

10.4.1 与《威海市人民政府关于印发威海市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（威政字[2021]24号）的符合性分析

表 10.4-1 项目与威政字[2021]24 号文符合情况

序号	文件要求	本项目情况	相符性
1	<p>(一) 生态保护红线:</p> <p>威海市生态空间包括生态保护红线和一般生态空间。其中, 陆域生态保护红线包含生态功能极重要、生态环境极敏感区域, 自然保护区、自然公园、国家一级公益林、饮用水水源地一级保护区以及其他需要特别保护的区域。海洋生态保护红线包括重要滩涂及浅海水域、特别保护海岛、珍稀濒危物种分布区、重要渔业资源产卵场、海岸防护物理防护极重要区、海岸侵蚀极脆弱区等 7 类。一般生态空间包含未纳入生态保护红线的生态功能重要、生态环境敏感区域。</p>	<p>项目位于威海市文登区杜营河上游流域, 在生态保护红线范围内。项目不属于污染型项目, 为生态治理工程, 主要是对杜营河上游流域河道清淤疏挖, 对水环境保护起到积极作用, 同时项目施工对周边环境的影响是短暂可恢复, 所以符合生态保护红线的要求。</p>	符合
2	<p>(二) 环境质量底线</p> <p>①水环境质量底线及分区管控:</p> <p>全市共划分 129 个水环境管控分区, 实施分类管控。一是水环境优先保护区(31 个), 包含饮用水水源地保护区、湿地保护区、重要水产种质资源区等区域, 按照国家、省、市相关管理规定执行, 严格加强管控。二是水环境重点管控区(28 个), 包含水环境工业污染、城镇生活污染和农业污染重点管控区。其中, 水环境工业污染重点管控区内禁止新建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、炼汞、炼油、电镀、农药、石棉、水泥、玻璃、淀粉、鱼粉、石材加工、钢铁、火电和其他严重污染水环境的生产项目。工业园区应建成污水集中处理设施, 对废水分类收集、分质处理、应收尽收、达标排放。三是水环境一般管控区(70 个), 为上述之外的其他区域, 应落实水环境保护的普适性要求, 推进城乡生活污染和农业面源污染治理, 加强污染物排放管控和环境风险防控, 推动水环境质量不断改善。</p> <p>②大气环境质量底线及分区防控:</p> <p>大气环境管控分区及管控要求。全市共划分 109 个大气环境管控分区, 实施分类管控。一是大气环境优先保护区(19 个), 包含市域范围内的法定保护区、风景名胜区、各级森林公园等环境空气一类功能区, 禁止新建工业大气污染物排放项目, 加强对移动源和餐饮等第三产业活动污染排放控制, 推广使用新能源运输车辆和清洁的生活能源。二是大气环境重点管控区(31 个), 包括人群密集的受体敏感区域、大气污染物的高排放区域和城市上风向及其他影响空气质量的布局敏感区域, 应严禁新增钢铁、焦化、电解铝、铸造、水泥和平板玻璃等产能, 严格执行钢铁、水泥、平板玻璃等行业产能置换实施办法; 加强移动源污染防治, 全面实施国六排放标准, 逐步淘汰高排放的老旧机动车和非道路移动机械, 推广使用清洁能源的车辆和非道路移动机械; 推动船舶污染治理, 推进港口岸电使用; 严格落实城市扬尘污染防治</p>	<p>项目位于威海市文登区杜营河上游流域, 水环境优先保护区, 大气环境优先保护区, 土壤环境一般管控区。</p> <p>项目在施工期会产生一定的污染物, 如废气、废水、噪声、固体废物等, 但在采取相应的污染防治措施后, 各类污染物的排放不会对周边造成不良影响, 即不会改变区域环境功能区质量要求, 能维持环境功能区质量现状, 符合环境质量底线要求。</p>	符合

	<p>各项措施；推进各类园区循环化改造、规范发展和提质增效，加强工业企业 VOCs 污染管控，推动城市建成区重污染企业搬迁退出；加强对化工、医疗垃圾和危险废物焚烧等有毒有害气体排放企业的风险防控。三是大气环境一般管控区（61 个），为上述之外的其他区域，应严格落实国家和省确定的产业结构调整措施；落实大气环境保护的普适性要求，加强污染物排放管控和环境风险防控，推动大气环境质量不断改善；因地制宜推进冬季清洁取暖，实现清洁能源逐步替代散煤。</p> <p>③土壤环境质量底线及分区管控： 土壤污染风险管控分区及管控要求。全市土壤污染风险管控分区包括农用地优先保护区、土壤环境重点管控区（包括农用地污染风险重点管控区、建设用地污染风险重点管控区）和一般管控区三类区域，实施分类管控。</p>		
3	<p>（三）资源利用上线： 能源重点管控区及分区管控。能源重点管控区为全市的高污染燃料禁燃区，应禁止销售、燃用、新建、扩建非清洁燃料的设施和项目。 土地资源重点管控区及分区管控。土地资源重点管控区包括生态保护红线区域、重度污染农用地集中区域。</p>	项目位于威海市文登区杜营河上游流域，为土地资源一般管控区。项目主要是对杜营河上游流域河道清淤疏挖，有利于水环境的改善，符合资源利用上线的要求。	符合
4	<p>（四）环境准入负面清单 《威海市生态环境准入清单》详见下文分析</p>	/	符合

10.4.2 与《威海市生态环境委员会办公室关于发布 2023 年生态环境分区管控动态更新成果的通知》（威环委办[2024]7 号）的符合性分析

根据威海市陆域管控单元生态环境准入清单（2023 年版），项目位于威海市文登营镇，属于生态环境一般管控单元。威海市环境管控单元分类图见图 10.4-1。

表 10.4-2 项目与威海市生态环境准入清单符合情况

管控维度	管控要求	本项目情况	相符性
空间布局约束	<p>1.生态保护红线内原则上按禁止开发区域的要求进行管理，严禁不符合主体功能定位的各类开发活动，严禁任意改变土地用途。</p> <p>2.一般生态空间内原则上按照限制开发区域管理。</p> <p>3.新（改、扩）建涉气工业项目，在满足产业准入、总量控制、排放标准等管理制度要求的前提下，应大力推进项目入园、集约高效发展。</p> <p>4.禁止新建 35 蒸吨/小时及以下燃煤锅炉、20 蒸吨/小时以下的重油、渣油锅炉及直接燃用生物质锅炉。推进园区循环化改造、规范发展和提质增效；完善园区集中供热设施，积极</p>	项目为生态治理工程，不属于开发建设项目。项目不在所前泊水库饮用水源地范围内。	符合

	<p>推广集中供热。</p> <p>5.所前泊水库内执行国家、省、市饮用水源地的有关规定。</p>		
污染物排放管控	<p>1.严格执行山东省《区域性大气污染物综合排放标准》相应时段的排放要求，SO₂、NO_x、烟粉尘、VOCs 排放量不得超过区域允许排放量。</p> <p>2.全面加强 VOCs 污染管控，石化、化工和涉及涂装的各重点行业加强对 VOCs 的收集和治理，确保废气收集率、治理设施同步运行率和去除率达到国家和省有关要求，加大汽油、石脑油、煤油以及原油等油品储运销全过程 VOCs 排放控制。加强移动源污染防治，逐步淘汰高排放的老旧车辆，严格控制柴油货车污染排放；严格落实城市扬尘污染防治各项措施。</p> <p>3.所前泊水库内执行国家、省、市饮用水源地的有关规定，其他区域落实普适性治理要求，加强污染预防，保证水环境质量不降低。</p>	项目不涉及生产，不涉及污染物排放管控。项目施工期采取措施防止污染松山水库水体，实施后可改善水库水质。项目不在所前泊水库饮用水源地范围内。	符合
环境风险防控	<p>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，落实各项应急减排措施。</p> <p>2.加强对化工、工业炉窑、医疗垃圾和危险废物焚烧有毒有害大气污染物排放企业的监管。按国家有关规定对排放有毒有害大气污染物的排放口和周边环境进行定期监测，建设环境风险预警体系，排查环境安全隐患，评估和防范环境风险。</p> <p>3.所前泊水库内执行国家、省、市饮用水源地的有关规定。</p> <p>4.对于高关注度地块，调查结果表明超过土壤污染风险管控标准的，应按照规定开展土壤污染状况调查、风险评估、风险管控和修复。</p> <p>5.土壤污染重点监管单位应严格控制有毒有害物质排放，并按年度向生态环境部门报告排放情况。建设涉及有毒有害物质的生产装置、储罐和管道，或者建设污水处理池、应急池等存在土壤污染风险的设施，应当按照国家有关标准和规范的要求，设计、建设和安装有关防腐蚀、防泄漏设施和泄漏监测装置，防止有毒有害物质污染土壤和地下水。建立土壤污染隐患排查制度，保证持续有效防止有毒有害物质渗漏、流失、扬散；制定、实施自行监测方案，并将监测数据报生态环境部门。</p>	项目不在所前泊水库饮用水源地范围内。项目不涉及生产，不涉及环境风险防控。	符合
资源利用效率	<p>1.禁燃区内禁止销售、燃用高污染燃料，禁止新建、扩建燃用高污染燃料的锅炉、炉窑、炉灶等设施。对已整体完成清洁取暖改造并稳定运行的地区，依法划定为禁燃区。严防散煤复烧。对暂未实施清洁取暖的地区，确保使用的散煤质量符合标准要求。</p> <p>2.新建高耗能项目能耗要达到国际先进水平。产生大气污染物的企业应持续开展节能降耗，持续降低能耗及煤耗水平。推广使用清洁能源车辆和非道路移动机械。</p> <p>3.强化水资源消耗总量和强度双控行动，实行最严格的水资</p>	项目不涉及生产，不涉及资源利用。	符合

	源管理制度。鼓励和支持使用雨水、再生水、海水等非常规水，并纳入水资源统一配置，优化用水结构。		
--	------------------------------------------------	--	--

10.5 红线不可避免让分析

项目符合《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）规定的10类允许有限人为活动类型的第6类，即“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。”

本项目为杜营河上游流域综合治理工程，因仅在杜营河上游流域范围内进行清淤治理，故选址具有唯一性，工程不可避免涉及生态保护红线及威海天福山地方级森林自然公园，无法避让。该项目于2024年4月10日取得威海市文登区自然资源局《关于威海市文登区杜营河上游流域综合治理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》。

10.6 小结

项目的建设符合国家产业政策，选址符合威海市国土空间总体规划和威海市文登区文登营镇国土空间规划，符合环保政策要求，符合威海市生态环境分区管控方案的要求。项目所在区域环境质量较好，基础设施配套齐全，交通便利，在保证各项污染防治措施落实良好的情况下，施工期产生的污染物对外环境影响较小。虽然无法避让红线，但属于鲁自然资发[2023]1号规定的允许有限人为活动类型。从环境保护的角度讲，本项目的选址和建设是合理可行的。

11 结论与建议

11.1 结论

11.1.1 项目概况

杜营河属东母猪河一级支流，发源于文登区文登营镇院夼村，流经文登营镇、文登经济开发区，于龙山街道汇入东母猪河，干流长 22km，流域面积 99.6km²。杜营河上游流域内主要水利工程为松山水库，是一座集防洪、农业灌溉、淡水养殖等综合利用于一体、多年调节的小（1）型水库，于 1960 年 6 月建成，流域面积 16.6km²，工程登别为 IV 等，水库设计洪水标准为 50 年一遇，校核洪水标准为 1000 年一遇。松山水库总库容 750 万 m³，兴利库容 450 万 m³，调洪库容 263 万 m³，死库容 37 万 m³；校核洪水位 93.34m，设计洪水位 92.32m，兴利水位 90.7m，死水位 79.80m。最大坝高 21m，坝长 399m，坝顶高程 95.4m；溢洪道底高程 90.70m，溢洪道宽度 45m。松山水库上游存在杜营河上游河段及李家夼河。

本项目为威海市文登区杜营河上游流域综合治理工程，总投资 15000 万元，其中环保投资 122.2 万元。工程主要内容是清淤疏挖约 137 万 m³，新建格宾石笼护坡总长 5km，对高程低于 92.20m 的 46 亩农田涝洼地进行整治，增设警示牌 20 处。施工期施工人数 50 人，施工工期 12 个月，自 2026 年 8 月至 2027 年 7 月。

11.1.2 环境质量现状

（1）大气环境：

基本污染物长期监测数据采用 2024 年文登区常规监测点数据，特征污染物监测氨、硫化氢、臭气浓度。项目所在区域为达标区，环境空气质量较好，评价区内各监测因子单因子指数值均小于 1，评价区内环境质量良好。基本污染物能够满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二类功能区要求；氨、硫化氢满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）附录 D 参考限值；臭气浓度范围 <10。

（2）地表水：

杜营河上游流域执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中 III 类标准。根据评价结果可知，松山水库 6 条采样垂线、水库上游河道 2 个采样断面、

水库下游河道 1 个采样断面均符合《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅲ类标准。

（3）地下水：

根据评价结果可知，地下水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。

（4）声环境：

根据评价结果可知，松山水库边界及敏感点均满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）2类标准。

（5）土壤环境：

根据评价结果可知，土壤各点位监测因子均满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018）表1筛选值标准。

（6）底泥：

根据评价结果可知，底泥各点位监测因子均满足《底泥重金属污染状况评价技术指南》（DB37/T4471-2021）附录A筛选值标准。

（7）生态环境：

松山水库周边动植物种类繁多，无重点保护动植物，水生生境良好，常见鱼类有鲫鱼、鲤鱼、黄颡鱼、草鱼、花白鲢鱼。

11.1.3 施工期环境影响评价

11.1.3.1 大气环境

本项目施工过程中的大气污染源主要为施工扬尘、施工机械燃油尾气、备用发电机尾气、清淤恶臭。施工扬尘对施工场地周边区域会产生一定的不利影响，需采取相关防范措施，如洒水、避免敞开式运输，加强车辆运输管理等。通过采取一系列有效措施并加强管理后，可有效减缓或降低施工期扬尘影响；燃油废气产生量较小，且为流动性比较分散，项目周围较空旷，大气扩散条件好，施工对大气环境影响是暂时的；根据大气预测结果，清淤恶臭对周围影响不大，一般会随着施工工程的结束而消失。

随着项目完工，施工期的影响也将随之消失，因此，施工期产生的废气对周边环境的影响较小。

11.1.3.2 地表水环境

本项目不设置机械设备修配站，无机械设备修配废水。因此本项目施工期对水环境的污染源主要为施工营地生活污水，施工机械冲洗废水，临时脱水区等产生的含泥沙量大的底泥余水等。项目清淤时间较短，对清淤区域水质影响不明显，均为暂时性的，随着施工期清淤工程结束而自行消失。

生活污水依托张皮村、李家夼村、前架山村公厕，经化粪池处理后堆肥农用，不外排；施工冲洗废水经沉淀池处理，出水作为降尘用水等回用，不外排；临时脱水区余水为沥净水，来源于水库库区蓄水，不属于施工废水，回流于水库。

综上，施工期的污水对周围水环境的影响是可以接受的。

11.1.3.3 地下水环境

本工程仅针对水库堆积的淤积物，施工对淤泥层以下的地层扰动很少，不会造成隔水层裂隙，从而影响承压水。据现场调查，该地区生活用水取水主要为地表水，评价范围内无集中式地下水水源地分布，无地下水水源地保护区。项目营运期不排放废（污）水，不会影响本区域地下水的现状使用功能，工程实施也不会改变区域地下水的流场，对区域地下水的影响甚微。

11.1.3.4 声环境

根据《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025），不同施工阶段噪声限值昼间 70 dB(A)，夜间为 55 dB(A)。单台设备在 50 m 以外产生的噪声值均满足昼间标准值，夜间超标，但随着与施工机械之间相对距离的增加，其声级水平也逐渐降低，200 m 以外施工噪声影响将显著减弱。施工场地昼间的达标距离为 40m，夜间为 220m，本项目夜间不施工，因此工程施工不会对居民造成不利影响。

11.1.3.5 固体废物

本工程施工期间的主要固体废物为清淤淤泥、弃土、施工人员生活垃圾等。清淤淤泥、弃土按合法、合规途径外运综合利用。生活垃圾统一收集后交由环卫部门处理。

项目施工期固体废物经妥善处理，不会对周边环境造成不良影响。

11.1.3.6 土壤环境

本项目对废水、固废严格控制，同时按要求进行相应等级的防渗，事故情况下立即采取相应的应急处理措施，切断污染源。在采取以上措施后，项目施工期对土壤环境的污染影响较小。

11.1.3.7 生态环境

由于清淤物临时脱水区在水库岸边，施工活动涉及范围较小，受到影响的植物种类不属于珍稀濒危植物种类。施工结束后全区域进行土地整治，撒草籽绿化。因此，本项目对陆生生态环境影响较小。

施工活动搅动水体，使水中悬浮物增加，水体变浑浊，环境的变化会直接影响水生生物的生命活动，但这种影响是暂时的，范围是有限的，随着施工结束，水质好转，生态环境得到改善。

11.1.3.8 环境风险

根据本项目的特点和实际情况，本项目的环境风险主要在施工期，主要为：施工设备漏油事故、施工期暴雨导致污水外溢。但可通过加强日常管理、规范人员操作进行相应的防范和控制。由于施工期短，通过加强管理，建立健全的防范措施和应急措施，并落实各项风险防范措施，本项目的环境风险可防可控。

11.1.4 运营期环境影响评价

本项目为水库及河道清淤项目，属于非生产性建设项目，主要为施工期影响，施工结束后不再产生污染，临时用地区将恢复原貌。因此，运营期无废水、废水及固废产生，不会对环境造成不良影响，运营期产生的影响主要为社会影响，是有利的。能恢复水库的有效调蓄库容，增强防洪能力，更好地为区域内农业、生态用水提供保障，改善水库水质，促进区域生态环境改善。

11.1.5 环境经济损益分析

通过项目经济效益和环境经济效益分析，此次项目具有较好的经济效益，对于促进当地经济发展，实现经济增长具有良好的正效益，项目施工期通过一定的环保投入，采取针对性有效治理措施，使项目产生的各类污染物排放及生态破坏得到有效控制，维持了区域环境功能，实现了经济效益和环境效益的共赢。因此，项目建设在环境经济损益分析上是可行的。

11.1.6 环境管理与监测计划

施工期项目单位应委托环境监理单位进行施工期环境监理。在工程施工完成后，应由建设单位、设计单位等单位组成验收组，对项目环保设施进行竣工验收。

11.1.7 项目选址及建设合理性分析

项目的建设符合国家产业政策，选址符合威海市国土空间总体规划和威海市文登区文登营镇国土空间规划，符合环保政策要求，符合威海市生态环境分区管控方案的要求。项目所在区域环境质量较好，基础设施配套齐全，交通便利，建设条件优越，在保证各项污染防治措施落实良好的情况下，项目产生的污染物对外环境影响较小。从环境保护的角度讲，本项目的选址和建设是合理可行的。

11.1.8 公众参与

企业于 2026 年 3 月 17 日在威海市文登区人民政府网站进行了信息公开（第一次公示）。征求意见稿编制完成后，通过网络、报纸、张贴公告三种方式进行信息公开，网络公开载体选取的是威海市文登区人民政府网站，公示时间为 2026 年 4 月 10 日，公示报纸选择在威海当地主流媒体“威海日报”进行公示，发布

在工程所在地最近的

张皮村、李家夼村、前架山村张贴公告。

公示期间，均未收到公众的电话、邮件、书面信件或其他任何关于本项目的环境保护方面的反馈意见。

11.1.9 总结论

威海市文登区杜营河上游流域综合治理工程是一项民生工程，工程带来的经济、社会效益明显。项目在施工期会产生一定的水、大气、噪声、生态等影响，但工程实施后，不对外环境产生污染影响。且项目实施后，可明显改善杜营河上游流域水质、提高防洪能力，具有良好的环境效益。因此，从环境影响经济损益分析的角度来看，本项目的建设是可行的。

11.2 环保“三同时”管理

本项目环保“三同时”管理见下表。

表 11.2-1 环保措施“三同时”验收一览表

环境要素	污染源	环保措施	处理效果或目标
水环境	施工机械冲洗废水	沉淀池	达到《城市污水再生利用-城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中城市绿化、道路清扫、消防、建筑施工相应回用要求后回用
	临时脱水区余水	排水沟+沉淀池	达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅲ类水标准后回流松山水库
	生活污水	化粪池	堆肥农用，不外排
陆生生态	工程占地、施工活动等	合理规划布局施工场地，严禁计划外占地，严禁不合理堆放；加强施工人员的管理，禁止施工人员赴界施工或砍伐林木、禁止捕猎野生动物；尽量减少占地造成的植被损失和对动物的伤害；完工后及时做好生态环境恢复和进行生态影响的监测或调查	保障生态环境质量不降低
水生生态	清淤	清淤施工结束后，应及时蓄水恢复水位、种植水生植物和投放底栖动物，营造良好的水环境条件	减少对水生生态的影响
大气环境	施工场地扬尘、施工车辆运输扬尘	洒水降尘；清淤淤泥、弃土封闭运输；开挖裸露区域临时遮盖；运输经过村庄、进出场地时减速行驶	《大气污染物综合排放标准》（GB 16297-1996）表2无组织监控浓度限值
	运输车辆及施工机械尾气	加强车辆、设备维护保养	
	恶臭	加快淤泥清淤工期，设置临时围挡，淤泥脱水后及时清运，减少堆存时间	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中表1二级标准
声环境	施工设备	选用低噪设备，加强设备的维护和保养，降低运行噪声	《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025），昼间≤70dB（A），夜间≤55dB（A）
固废	清淤淤泥、弃土	由威海市科丰新材料有限公司统一处置	《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》、《一般工业固体废物管理台账制定指南（试行）》
	生活垃圾	统一收集后定期由环卫部门处理	-

11.3 建议

(1) 应设置生态环境管理人员，建立各种管理制度及报告制度，开展对工程影响区的环境教育，提供施工人员和管理人员环境意识。

- (2) 严格遵循“三同时”制度，并落实相应费用，确保各项环保措施的实施。
- (3) 工程运行期需高度重视环境保护工作，加强环境管理，落实环境监测。
- (4) 工程应严格控制施工作业范围，尽可能减少施工扰动面积。
- (5) 本工程不得再新增临时占地，清淤淤泥应及时清运。