

建设项目环境影响报告表

(生态影响类) 送审稿

项目名称: 西吉县杨庄水库除险加固工程

建设单位(盖章): 西吉县水务局

编制日期: 2024年5月

中华人民共和国生态环境部制

一、建设项目基本情况

建设项目名称	西吉县杨庄水库除险加固工程		
项目代码	2308-640422-19-01-351110		
建设单位联系人	马宏新	联系方式	13895443573
建设地点	宁夏回族自治区固原市西吉县沙沟乡杨庄村		
地理坐标	(东经 <u>105 度 53 分 48.712 秒</u> , 北纬 <u>36 度 10 分 20.564 秒</u>)		
建设项目行业类别	51 水利、124 水库	用地长度(km)及用地面积(m ²)	8300m ² (均属于临时占地, 无永久占地)
建设性质	☐ 新建(迁建) ☒ 改建 ☐ 扩建 ☐ 技术改造	建设项目申报情形	☒ 首次申报项目 ☐ 不予批准后再次申报项目 ☐ 超五年重新审核项目 ☐ 重大变动重新报批项目
项目审批(核准/备案)部门(选填)	西吉县审批服务管理局	项目审批(核准/备案)文号(选填)	西审管(投资)发[2023]303 号
总投资(万元)	719.93	环保投资(万元)	54.7
环保投资占比(%)	7.59	施工工期	6 个月
是否开工建设	☒ 否 ☐ 是: _____		
专项评价设置情况	根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南(生态影响类)(试行)》专项评价设置原则, 涉及水库应设置地表水专项评价, 本项目为水库除险加固工程, 因此设置地表水专项评价。		
规划情况	规划名称: 《宁夏回族自治区水安全保障“十四五”规划》; 审批机关: 宁夏回族自治区人民政府; 审批文件名称: 《关于印发宁夏回族自治区水安全保障“十四五”规划的通知》; 审批文号: 宁政办发[2021]82号; 审批时间: 2021年11月3日。 规划名称: 《西吉县高质量发展水安全保障“十四五”规划》; 审查机关: 西吉县人民政府办公室; 审查文件名称: 《关于印发西吉县高质量发展水安全保障“十四五”规划的通知》; 审批文号: 西政办发[2022]24 号; 审批时间: 2022 年 3 月 9 日。		

规划环境影响评价情况	规划环境影响评价文件名称：《宁夏回族自治区水安全保障“十四五”规划环境影响报告书》； 审批单位：宁夏回族自治区生态环境厅； 审批文件名称：《关于<宁夏水安全保障“十四五”规划环境影响报告书>审查意见的函》； 审批文号：宁环函[2021]721号； 审批时间：2021年8月9日。
规划及规划环境影响评价符合性分析	1、与《宁夏回族自治区水安全保障“十四五”规划》符合性分析 根据《自治区人民政府办公厅关于印发宁夏回族自治区水安全保障“十四五”规划的通知》（宁政办发[2021]82号）要求“建设中小型水库。在南部水源涵养区新建一批中小型水库工程，提高雨洪水资源利用率和抗旱水源保障能力。在北部引扬黄灌区新建一批小型调蓄水库，增强灌区灌溉调蓄能力，缓解下游灌区灌水难题。全面完成病险水库水闸除险加固。开展水库、水闸等工程设施隐患排查和安全鉴定，强化安全运行主体责任，消除工程安全隐患”。 本项目对杨庄水库进行除险加固，增强水库调蓄能力及防洪能力，提高水资源利用率，消除大坝安全隐患，符合《宁夏回族自治区水安全保障“十四五”规划的通知》（宁政办发[2021]82号）中全面完成病险水库水闸除险加固的要求。 2、与西吉县高质量发展水安全保障“十四五”规划的通知》（西政办发[2022]24号）相符性分析 根据《西吉县人民政府办公室关于印发西吉县高质量发展水安全保障“十四五”规划的通知》（西政办发[2022]24号）要求“2035年，加快完善中小河流治理，防洪标准进一步提高，中小型病险水库除险加固全部完成，重点完善城市防洪排涝体系，加强洪水风险管控，基本补齐防洪减灾短板，城市防洪达标率达到100%，水旱灾害年均损失率控制在0.1%以内”。 本项目对杨庄水库进行除险加固，增强水库调蓄能力及防洪能力，提高水资源利用率，消除大坝安全隐患，符合《西吉县高质量发展水安全保障“十四五”规划的通知》（西政办发[2022]24号）的要求。

规划及规划环境影响评价符合性分析	3、与《宁夏回族自治区水安全保障“十四五”规划环境影响报告书》及审查意见符合性分析 根据《宁夏回族自治区水安全保障“十四五”规划环境影响报告书》及审查意见，“十四五”期间，构建生态保护与修复示范区，建设美丽河湖，强化水域岸线用途监管，开展全区河湖岸线利用项目清理整治，实施最严格的黄河岸线保护制度和河湖水域岸线用途管制，依法划定河湖管理范围.....强化水域岸线空间管控与保护，持续推进河湖“清四乱”常态化，实现“四乱”问题动态清零.....实施农村水系综合治理，围绕“水源治、水质清、水岸洁、水体通、水景美”的治理目标，以河流为脉络、以村庄为节点、以乡镇为单元，多措并举，因地制宜，实施农村水系综合整治，开展“五小”美丽水体示范点创建活动，打通农村水系治理“最后一公里”，营造安全、生态、美丽的农村水系。 本项目对西吉县杨庄水库进行除险加固，消除水库安全隐患，增强生态系统稳定性，提高河道防洪减灾能力，保证水库安全。因此，项目建设符合《宁夏回族自治区水安全保障“十四五”规划环境影响报告书》及审查意见相关规划要求。
其他符合性分析	1、产业政策符合性分析 本项目属于水库除险加固，对照《产业结构调整指导目录》（2024年本），项目属于“第一类鼓励类”“二、水利”“第三条、防洪提升工程中病险水库、水闸除险加固工程”，属于鼓励类建设项目。 因此，本项目建设符合国家产业政策。 2、“三线一单”符合性分析 (1)生态保护红线 衔接落实《宁夏回族自治区生态保护红线》（宁政发[2018]23号），基于生态保护红线划定评估工作，以生态系统功能极重要区和重要区、生态环境极敏感区和敏感区为重点，衔接自治区级及以上自然保护区，县级及以上饮用水水源保护区，自治区级及以上风景名胜区、湿地公园、森林公园、地质公园，国家级水产种质资源保护区，国家级生态公益林等各类

其他符合性分析	自然保护地和其他保护区域，衔接相关规划及经济社会发展需求，划定固原市生态空间总面积 4171.22 平方公里，占全市国土总面积的 39.63%。其中生态保护红线面积为 3302.06 平方公里，占全市国土总面积的 31.37%；除生态保护红线以外的一般生态空间面积 869.16 平方公里，占全市国土面积 8.26%。 本项目位于宁夏固原市西吉县沙沟乡杨庄村，对照固原市生态保护红线分布图，项目不在生态红线范围内，项目与固原市生态保护红线位置关系见附图 1。 (2)环境质量底线及分区管控 ①水环境质量底线及分区管控 按照水环境质量“只能变好、不能变差”的原则，基于水环境功能和承载能力、水环境质量现状、污染源分布等情况，衔接自治区水功能区划、“水十条”实施方案、水污染防治目标责任书等现行要求，考虑水环境质量改善潜力，参照《关于印发 2021 年度大气、水、土壤污染防治和应对气候变化等重点工作安排的通知》（宁生态环保办[2021]5 号）中相关考核指标，综合确定全市水环境控制断面 2025 年、2035 年的水环境质量底线目标。其中 2025 年目标以水环境现状为基础，结合水环境质量改善潜力分析，进行目标指标预测；远期 2035 年，以水环境功能区稳定达标和水生态系统整体恢复为目标，预测设定水环境质量目标。 根据项目对杨庄水库水质监测，各监测因子除总氮外，其他监测因子均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的Ⅳ类标准限值的要求。 以水环境控制单元为基本单元，分析各环境管控单元的功能定位，结合水质超标区域分布，基于水环境系统评价结果，得到固原市水环境管控分区。固原市水环境管控分区共分为三大类：水环境优先保护区、水环境重点管控区（包含工业污染源重点管控区、农业污染源重点管控区）和水环境一般管控区，对照固原市水环境分区管控图，项目位于固原市水环境一般管控区，见附图 2。
---------	--

其他符合性分析	一般管控区管控要求：对于水环境优先保护区、重点管控区以外，现状水质达标的控制断面所对应的一般管控区，应落实《中华人民共和国水污染防治法》等相关法律法规的总体要求，加强水资源节约和保护，积极推动水生态修复治理，持续深入推进水污染防治，改善水环境质量。 本项目为水库除险加固，不属于新建项目，建设前后，水库库容、水量、水质、生态基流、水文要素等均与建设前后保持一致。项目施工期施工人员生活污水及施工废水均得到妥善处置，不外排；项目运营期不产生废水。 因此，本项目建设符合固原市水环境一般管控区的要求。 ②大气环境质量底线及分区管控 以大气环境质量底线目标为约束，模拟不同情景下污染物排放总量与环境空气质量的响应关系，确定2025年和2035年各县（区）大气污染允许排放量。经核算，在2025年PM_{2.5}浓度目标约束下，固原市SO₂、NO_x、颗粒物、VOCs允许排放量相比2018年，分别需削减3.1%、3.4%、1.3%、1.3%。 《固原市环境质量报告书（2022年）》中公布的固原市西吉县环境空气质量现状数据，SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}年平均质量浓度，CO、O₃特定百分位数浓度均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求，项目所在区域属于达标区域。 基于区域大气环境流场模拟结果，考虑人口分布、大气污染传输规律和土地利用现状等，识别模拟网格单元主导属性，将全市划分为水环境优先保护区、水环境重点管控区和水环境一般管控区。对照固原市水环境分区管控图，项目位于水环境一般管控区，见附图3。 水环境一般管控区管控要求：落实《中华人民共和国大气污染防治法》等相关法律法规的一般要求，在满足区域基本的污染物排放标准和污染防治要求基础上，进一步采用更清洁的生产方式和更有效的污染治理措施，推动区域环境空气质量持续改善。毗邻水环境优先保护区的新建项目，还应特别注意污染物排放对优先保护区的影响，应优化选址方案或采取有效的污染防治措施，避免对一类区空气质量造成不利影响。
---------	---

其他符合性分析	本项目为水库除险加固，不属于新建项目，运营期不产生废气，施工期产生施工扬尘，施工扬尘采取围挡、遮盖、洒水等防尘措施，有效减少扬尘。施工结束，扬尘影响随之结束。本项目符合大气环境一般管控区管控要求。 ③土壤污染风险防控底线及分区管控 根据土壤环境质量现状、土地利用现状，综合考虑全区农用地土壤污染状况详查和重点行业企业用地详查结果，衔接现有污染地块名录、土壤环境重点监管企业清单等，将全市划分为农用地优先保护区和土壤环境一般管控区。对照固原市土壤污染风险分区管控图，项目位于土壤环境一般管控区，见附图 4。 一般管控区管控要求：在编制国土空间规划等相关规划时，应充分考虑污染地块的环境风险，合理确定土地用途。禁止在居民区、学校、医疗和养老机构等周边新建有色金属冶炼、焦化等行业企业。排放重点污染物的建设项目，在开展环境影响评价时，要增加对土壤环境影响的评价内容，并提出防范土壤污染的具体措施；需要建设的土壤污染防治设施，要与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。 本项目为水库除险加固工程，不排放污染物，不会对土壤造成污染，无需设置土壤污染防治设施，项目满足土壤污染分区一般管控区管控要求。 (3)资源利用上线 ①能源（煤炭）资源利用上线及分区管控 为有效改善区域大气环境质量，根据技术指南要求，提出固原市能源利用上线管控指标共三项：能源利用总量、燃煤消费总量、单位地区生产总值能耗。本项目不涉及煤炭资源的使用，符合能源（煤炭）资源利用上线要求。 ②水资源利用上线及分区管控 选取用水总量、万元 GDP 用水量、万元工业增加值用水量以及农业灌溉水利用系数等 4 项约束性指标，作为水资源利用上线指标。当前，衔
---------	---

其他符合性分析	接《固原市国民经济和社会发展规划“十四五”和二〇三五年远景目标纲要》等相关规划，到 2025 年全市用水总量控制在 2.89 亿立方米，单位 GDP 用水量较 2020 年下降 8%，农田灌溉水有效利用系数达到 0.7 以上。 本项目对杨庄水库进行除险加固，水库功能为防洪兼顾灌溉，除险加固后可恢复原有灌溉面积，区域农田灌溉均采用节水灌溉，水有效利用系数均已达到 0.7 以上，符合水资源利用上线及分区管控要求。 ③土地资源利用上线及分区管控 选取耕地保有量、基本农田保护面积、城乡建设用地规模等 6 项约束性指标，作为固原市土地资源利用上线。 本项目为水库除险加固，不新增永久占地，临时占地不占用基本农田，项目建设不会影响地区土地资源利用上线。 (4)环境管控单元符合性分析 全市共划分优先保护、重点管控、一般管控等三类 95 个环境管控单元。优先保护单元主要包括生态保护红线、自然保护地、饮用水水源保护区、环境空气质量一类功能区等区域，共 54 个，面积为 4769.7 平方公里，占全市总面积的 45.31%。重点管控单元主要涉及城镇和工业园区等人口密集、资源开发强度大且污染物排放强度高的区域，共 13 个，面积为 1948.26 平方公里，占全市总面积的 18.51%。一般管控单元为除优先保护单元和重点管控单元之外的其他区域，共 28 个，面积为 3808.18 平方公里，占全市总面积的 36.18%。 优先保护单元：为生态保护红线、一般生态空间、水环境优先保护区、大气环境优先保护区的并集。优先保护单元以严格保护生态环境、严格限制产业发展为导向，禁止或限制大规模的工业开发和城镇建设。 重点管控单元：在扣除优先保护单元的基础上，将水环境重点管控区、大气环境重点管控区、禁燃区、地下水开采等重点管控区等与行政区划、工业园区边界等进行空间叠加拟合，形成重点管控单元。重点管控单元总体上以守住环境质量底线、控制资源利用上线、积极发展社会经济为导向，实施污染防治、生态环境修复治理和差异化的环境准入。
---------	---

其他符合性分析			污染物排放标准及特别排放限值要求执行。	符合
			到 2025 年，全市工业固体废弃物综合利用率达到 80%，中水利用率达到 85%以上。	不涉及，符合
		A2.2 现有源提标升级改造	全市 65 蒸吨/小时及以上燃煤锅炉全部完成节能和超低排放改造；新建燃气锅炉要同步实现低氮改造。	不涉及，符合
			加快农村养殖“出户入园”，落实“一控两减三利用”，减少化肥和农药使用量；实现畜禽粪便、农作物秸秆、农膜资源化利用，到 2025 年，农业废弃物综合利用率达到 94%以上。	不涉及，符合
	A3 环境风险防控	A3.1 联防联控要求	在清水河城镇产业带、黄河支流、饮用水源地及其周边范围内的企业开展环境风险排查。	不涉及，符合
			合理布局危险化学品生产装置和仓储设施，严格控制环境风险。	不涉及，符合
			实施环境风险分级管理制度，建立“分类管理、分级负责、属地管理”为主的环境应急管理体系；构建突发环境事件应急响应机制和应急指挥系统，实行环保、公安、交通、消防、卫生、安监部门环境应急联动。	不涉及，符合
	A4 资源利用效率要求	A4.1 能源利用总量及效率要求	严控煤炭消费总量，实行新（改、扩）建耗煤项目煤炭消费等量或者减量替代。	不涉及，符合
		A4.2 水资源利用总量及效率要求	落实节水指标纳入县（区）政绩考核，对水资源超载地区实行用水和项目“双限批”，到 2025 年全市用水总量控制在 2.89 亿立方米，单位 GDP 用水量较 2020 年下降 8%。积极推广农业成套综合节水技术，到 2025 年农田灌溉水有效利用系数达到 0.7 以上。	不涉及，符合
	对照固原市环境管控单元生态环境准入清单分析，本项目位于西吉县沙沟乡一般管控单元，符合性分析见表 1-2。			
	表 1-2 项目与西吉县沙沟乡一般管控单元符合性分析			
	类别	相关要求	本项目情况	符合性
	空间布局约束	1.禁止在水源涵养地、天然林地、草原等植被覆盖度在 40%以上和治理程度达 70%以上的小流域进行开发建设。2.严格限制占用林地、草地及清水河等河流沿线湿地进行开发建设活动。3.在满足产业准入、总量控制、排放标准等国家和地方相关管理制度要求的前提下，集约发展。	1、项目不新增永久占地，临时占地不涉及占用水源涵养地、天然林地、草原和小流域；2.本项目不涉及占用林地、草地及清水河等河流沿线湿地；3.本项目属于水库除险加固，满足产业准入，不涉及总量控制。	符合
	综上，本项目符合“三线一单”的相关要求。			

其他符合性分析	3、与《国务院办公厅关于切实加强水库除险加固和运行管护工作的通知》（国办发[2021]8 号） 根据《国务院办公厅关于切实加强水库除险加固和运行管护工作的通知》相关要求，加快实施水库除险加固。做好水库安全鉴定，优化安全鉴定程序，提高鉴定成果质量。严格落实项目法人责任制、招标投标制、工程监理制和合同管理制，严格执行基本建设程序，加快前期工作，加强勘察设计、施工进度、质量安全、资金使用、竣工验收等各环节监管，确保按期完成水库除险加固建设任务，确保工程和资金安全。对已实施除险加固的水库，要加快竣工验收，确保尽快投入正常运行。合理妥善实施水库降等报废，建立退出机制，对功能萎缩、规模减少、除险加固技术不可行或经济不合理的，经过充分论证后进行降等或报废，并同步解决好生态保护和修复等相关问题。本项目主要对杨庄水库除险加固，符合《国务院办公厅关于切实加强水库除险加固和运行管护工作的通知》（国办发[2021]8号）要求。 4、与《自治区人民政府办公厅关于切实加强水库除险加固和运行管护工作的通知》（宁政办发〔2021〕41 号）符合性分析 根据《自治区人民政府办公厅关于切实加强水库除险加固和运行管护工作的通知》（宁政办发〔2021〕41 号），分类完善支持政策。做好病险水库除险加固，处理好存量项目和增量项目的关系，切实把隐患和问题消除在萌芽状态。大中型水库方面，2020 年前已完成鉴定的病险水库除险加固，由自治区发展改革委、水利厅牵头，申请中央预算内投资给予支持，其中 2000 年以后建成的，要进一步查清病险原因，督促落实相关责任，如有违规问题要严肃问责；2020 年以后经安全鉴定新增的病险水库除险加固所需资金，原则上由自治区和相关市、县（区）人民政府解决，对遭遇高烈度地震、超标准洪水等原因发生病险的水库除险加固所需资金，申请中央预算内投资支持。小型水库方面，对已完成安全鉴定的病险水库除险加固，由自治区财政厅、水利厅申请中央财政予以补助，不足部分由当地人民政府统筹解决，自治区财政适当加大补助支持力度；对 2020
---------	---

其他符合性 分析	年以后经安全鉴定新增的病险水库除险加固所需资金，原则上由自治区和相关市、县（区）人民政府解决，自治区财政厅、水利厅牵头，申请中央财政对小型水库维修养护予以补助。 本项目主要对杨庄水库进行除险加固，属于小型水库除险加固，符合《自治区人民政府办公厅关于切实加强水库除险加固和运行管护工作的通知》（宁政办发〔2021〕41号）相关要求。
---------------------	---

二、建设内容

地理位置	本项目建设地点位于宁夏固原市西吉县沙沟乡杨庄村，杨庄水库建在清水河一级支流中河上游支流臭水河的左岸小支流马家西沟上，区域地表水系为清水河，水库下游为臭水河支流，臭水河汇合与清水河中河支流，中河在三营与清水河汇合，杨庄水库属于清水河水系。项目建设地理坐标为 E105°53'48.712"，N36°10'45.20.564"，项目地理位置示意图见附图 6，项目区域水系图见附图 7。
项目组成及规模	1、工程任务 杨庄水库始建于 1972 年，由土坝和输水建筑物两大件构成，属小（1）型水库，总库容为 401.29 万 m³，兴利库容 18.66 万 m³，调洪库容 141.23 万 m³，正常蓄水位（汛限水位）1831.27m，设计洪水位 1833.56m，校核洪水位 1835.54m，泄水建筑物设计最大下泄量 118.7m³/s。本次对杨庄水库进行除险加固，增强水库调蓄能力及防洪能力，提高水资源利用率，消除大坝安全隐患，保护下游人民生命财产安全。加固后，原有库容以及水质、水文要素等均与原有水库保持一致。 2、建设内容 本次对杨庄水库进行除险加固，主要建设内容如下： (1)维修加固坝体工程 基本维持现状坝顶高程 1836.4m，砌护修补前坝坡，采用干砌石砌护，其下依次铺设 0.3m 厚干砌石和 0.15m 厚砂砾石；维修后坝坡，回填冲坑；后坝体坡脚新建贴坡排水体，长 110m，恢复砂砾石巡护道路 320m，路面宽 6m；对左坝肩渗漏处进行灌浆处理；新建大坝安全监测设施。 (2)维修改造泄水建筑物工程 拆除原泄洪建筑物进口段、控制段及陡坡段前 20m，重建进口段、控制段及一级明渠段，内衬原陡坡及消力池，并将消力池边墙加高 1.5m；进口段长 15m，为混凝土八字墙结构；控制段长 11m，设工作闸门和检修闸门；控制段和原溢洪道陡坡段通过新建明渠相衔接，水平长 25m，钢筋混凝土矩形结构；对陡坡和消力池的底板及侧墙裂缝采用内衬 0.2m 厚混凝土处理，同时加高消力池边墙 1.5m，采用钢筋混凝土梯形断面。

项目组成及规模

(3)维修改造输水建筑物工程

对原输水建筑物的涵管采用充填灌浆进行封堵，两端堵头采用混凝土浇筑；新建输水建筑物，由取水口、放水管、流量控制阀井、分水阀井组成；取水口为浮筒结构，采用钢架连接并在坝坡锚固；放水管长 120m，钢管管径 0.4m；新建钢筋混凝土阀井 2 座。

(4)人饮管道改线工程

对右肩人饮管道进行改线，敷设Φ90PE 管 50m。

(5)其他工程

计划为泄水建筑物控制段配套工作闸门 1 台、检修闸门 1 台、启闭机 2 台；输水建筑物配套电动蝶阀 1 台、电磁流量计 1 台、流量控制阀 1 台；配套变压器 1 台，架设 10kv 供电线路 0.8km；为大坝配套变形监测、渗流监测设施设备；为水库配套自动化监控、视频监视设备。

项目主要由主体工程、辅助工程、公用工程、临时工程、环保工程等组成，具体项目组成见表 2-1，项目主要经济指标见表 2-2。

表 2-1

项目工程内容及项目组成一览表

项目组成		工程内容
主体工程	维修加固坝体工程	砌护修补前坝坡，采用干砌石砌护，其下依次铺设 0.3m 厚干砌石和 0.15m 厚砂砾石；维修后坝坡，回填冲坑；后坝体坡脚新建贴坡排水体，长 110m，恢复砂砾石巡护道路 320m，路面宽 6m；对左坝肩渗漏处进行灌浆处理；新建大坝安全监测设施。
	维修改造泄水建筑物工程	拆除原泄洪建筑物进口段、控制段及陡坡段前 20m，重建进口段、控制段及一级明渠段，内衬原陡坡及消力池，并将消力池边墙加高 1.5m；进口段长 15m，为混凝土八字墙结构；控制段长 11m，设工作闸门和检修闸门；控制段和原溢洪道陡坡段通过新建明渠相衔接，水平长 25m，钢筋混凝土矩形结构；对陡坡和消力池的底板及侧墙裂缝采用内衬 0.2m 厚混凝土处理，同时加高消力池边墙 1.5m，采用钢筋混凝土梯形断面。
	维修改造输水建筑物工程	对原输水建筑物的涵管采用充填灌浆进行封堵，两端堵头采用混凝土浇筑；新建输水建筑物，由取水口、放水管、流量控制阀井、分水阀井组成；取水口为浮筒结构，采用钢架连接并在坝坡锚固；放水管长 120m，钢管管径 0.4m；新建钢筋混凝土阀井 2 座。
辅助工程	人饮改线及其他工程	对右肩人饮管道进行改线，敷设Φ90PE 管 50m；计划为泄水建筑物控制段配套工作闸门 1 台、检修闸门 1 台、启闭机 2 台；输水建筑物配套电动蝶阀 1 台、电磁流量计 1 台、流量控制阀 1 台；配套变压器 1 台，架设 10kv 供电线路 0.8km；为大坝配套变形监测、渗流监测设施设备；为水库配套自动化监控、视频监视设备。
公用工程	供水	工程施工用水采用水库；生活用水从周边村庄拉运或购买。
	供电	依托原有水库区域电网供电

项目组成及规模

临时工程	施工便道		设置临时道路，宽 5m，长 360m，占地面积为 1800m²，施工结束后对占用旱耕地进行了平整及复耕措施。		
	取、弃土场		项目为水库加固改造工程，取土均采用就地取材，不设置，设弃土场 1 处，占地 0.3hm²，弃土将全部运至弃土场，弃土完成后，按照水保方案及时平整、并进行绿化恢复。		
	施工生产生活区		项目设施工生产生活区 1 处，占地面积 2000m²,主要用于放置施工机械、施工材料、施工人员休息、住宿等。施工结束后恢复原貌		
	施工导流		施工导截流采用施工围堰、抽水泵、导流管与输水建筑物导流相结合的方式		
	环保工程	施工期	废气防治	施工扬尘采取设置施工区围挡、洒水抑尘、材料遮盖、施工场地地面硬化等措施，机械废气经大气扩散，绿化吸附等措施。	
			废水防治	施工废水经临时沉淀池处理后，洒水抑尘。生活污水依托周边村庄旱厕或施工临时旱厕（远离河道与库区布置）。	
			噪声防治	选用低噪声设备，设置高噪声设备消声、减震设施。	
			固体废物	生活垃圾分类收集，运至附近垃圾填埋场处置；建筑垃圾能综合利用的综合利用，不能综合利用的统一运至政府指定地点处置，弃土运至周边坑洼处填平处置。	
			水土保持	按照水土保持方案要求，采取相应防护措施，施工结束后临时占地恢复至原有生态功能。	

表 2-2 项目工程技术经济指标一览表						
序号	项 目		单位	数 量	备 注	
1	全流域面积		km²	40.2		
2	水文	多年平均径流量	万 m³	96.2	入库径流	
		85%径流量	万 m³	46.5		
		多年平均输沙模数	t/km²	1230		
		多年平均水面蒸发量	mm	1000	E601 型	
3	洪水	P=0.33%洪峰流量	m³/s	418		
		P=0.33%洪水总量	万 m³	207.6		
		P=3.33%洪峰流量	m³/s	199		
		P=3.33%洪水总量	万 m³	104.2		
4	水库	总库容		万 m³	401.29	本次除险加固后
		其中	淤积库容	万 m³	73.44	
			兴利库容	万 m³	18.66	
			调洪库容	万 m³	141.02	
		设计淤泥面		m	1830.64	现状淤积面 1828.10
		正常蓄水位		m	1831.27	
		设计洪水位 P=3.33%		m	1833.56	30 年一遇
		校核洪水位 P=0.33%		m	1835.54	300 年一遇
5	土坝	坝 顶 长		m	326	
		坝 顶 宽		m	6	
		坝顶高程		m	1836.4	

项目组成及规模

			最大坝高	m	34.6	
			上游坡比	i	1:2.5	
			下游坡比	i	1:2.5	
			坝型			均质坝
	7	溢洪道	进口高程	m	1828.40	底板 1828.40，长 15
			控制段	m	1×4.0×7.8	孔数×宽×高，长 11.0m
			新建明渠段	m	25	
			原溢洪道陡坡水平长度	m	220	
			消力池长	m	30	加高 1.5m
			消力池深	m	4.8	
			溢洪道最大泄流量	m³/s	118.7	校核洪水泄量
	8	放水建筑物改造	安装高程	m	1828.10	
			设计流量	m³/s	0.51-0.63	浮筒取水
			放水管管径	m	0.4	
	9	投资	总投资	万元	719.93	
			环保投资	万元	54.7	

3、工程等级和标准

(1)工程等别和建筑物级别

①工程等别

根据《水利水电工程等级划分及洪水标准》（SL252—2017）及《防洪标准》（GB50201—2014），本项目规模为小（一）型水库，工程等别为Ⅳ等。

②建筑物级别

主要建筑物级别为 4 级，次要建筑物级别为 5 级，临时建筑物级别为 5 级。

(2)洪水标准

水库在 2008 年除险加固时，采用的设计洪水标准为 30 年一遇，校核洪水标准为 300 年一遇，本次除险加固设计洪水标准与原设计相同，即设计洪水标准 30 年一遇，校核洪水标准 300 年一遇。

(3)淤积年限

水库设计淤积年限取 30 年。

(4)抗震标准根据

《中国地震动参数区划图》，工程所在区地震动峰值加速度为 0.20g，地震基本烈度为Ⅷ度，抗震设计烈度采用Ⅷ度。

项目组成及规模	4、运行方式 本项目除险加固后水库运行方式为蓄清排洪，溢洪道为带闸溢洪道，由于设计泥面高程 1830.64m，正常蓄水位 1831.27m，相差仅为 0.63m，所以汛期来水即开闸泄洪，泄洪完成时保障水库水位为 1831.27m，发挥水库汛期灌溉效益。汛末下闸蓄水。水库建成初期到现在，水库实际运行中上游来洪量小，上游泥沙全部拦蓄至水库内，无排沙过程。 5、除险加固方案 5.1 土坝维修加固 (1)加固措施 针对坝顶砂砾石防护层薄厚不均局部几不可见，坝顶高程不均的问题，本次采取坝顶整平，整平后，重新铺设 15cm 砂砾石路面； 针对局部干砌石护坡孔隙大、不平整，冻胀破坏严重的问题，本次采用对存在问题处的干砌石护坡按原设计进行翻修加固； 针对游护坡种植柠条作为防护，坝坡高低不平，有水落洞，下游坝坡无排水体，局部淤积，影响排水效果，本次整平维修后坝坡，并新建贴坡排水体； 针对左坝肩与岸坡结合处存在渗漏的问题，本次对渗漏处进行灌浆处理；并在溢出点向沟底做导渗沟一道。 (2)坝顶防护 水库大坝安全鉴定中提出坝顶平整度较差，本次设计对坝顶进行平整，对冻胀裂缝修复，平整后坝顶高程为 1836.40m。 设计为坝顶重新铺设 15cm 泥结石，并向下游放坡，坡度 2%。 (3)前坝坡维修 本次设计对前坝坡干砌石存在问题处进行维修加固，维修加固方案同原设计保持一直，采用粒径$\geq 300\text{mm}$ 干砌块石及粒径 $0.25\text{mm} \leq d \leq 6\text{mm}$ 粗砂垫层对存在问题处进行整修。 (4)坝后排水体 本次设计贴坡排水体砌护结构由外到内的结构依次为 50cm 厚中粗砂、50cm 厚碎石垫层、最上层为 50cm 厚干砌石。贴坡排水体反滤各结构粒径分别
---------	---

项目组成及规模	为：粗砂（粒径 $0.25\text{mm} \leq d \leq 6\text{mm}$）、破碎石层（$10\text{mm} \leq \text{粒径} \leq 40\text{mm}$）、干砌块石（粒径 $\geq 300\text{mm}$）。 根据《碾压式土石坝设计规范》排水体安全超高不小于 1.5 m，且使浸润线在冻土深度以下，本次复核溢出点高程最高为 1808.4m，现状沟底高程平均为 1804.4m，所以按出点高程最高为 1808.4m+2.0m 的安全超高。本次设计贴坡排水体顶高程为 1810.4m，排水体长度为 120.0m，排水体桩号为 km0+131.5～km0+241.5，顶宽 4.04m，坡比 1：2.5，结构由外到内的结构依次为 50cm 厚中粗砂、50cm 厚碎石垫层、最上层为 50cm 厚干砌石。贴坡排水体反滤各结构粒径分别为：粗砂（粒径 $0.25\text{mm} \leq d \leq 6\text{mm}$）、破碎石层（$10\text{mm} \leq \text{粒径} \leq 40\text{mm}$）、干砌块石（粒径 $\geq 300\text{mm}$）。 (5)左坝肩渗流处理 该渗漏为左坝肩岸坡泥岩与坝体接触面存在渗漏通道。为封堵渗漏通道，提高左侧坝体与岸坡结合部位土层的密实度，本次设计将桩号（0+000-0+065）段采用充填灌浆的措施进行处理，并将（0+065-0+085）20m 范围内的坝基角砾层坝体也进行灌浆处理，采用主要施工方法为充填灌注粘土浆液进行封堵处理。0+065-0+085 坝角砾层采用水泥浆灌注，其余部位采用黏土将灌注，泥浆中不掺入水泥。 5.2 泄水建筑物维修加固 设计将溢洪道底板高程降低至现状淤泥面附近，通过高程比选，溢洪道底板高程为 1828.40m 时（现状淤泥面 1828.10m），拆除原溢洪道进口段、控制段及陡坡段前 20m 后，新建进口段、控制段及一级明渠段，内衬陡坡及消力池，并将消力池边墙加高 1.5m。改造后溢洪道设计最大下泄流量为 $118.7\text{m}^3/\text{s}$。 进口段为八字墙结构段，进口段总长 15.0m，底宽为 10～4m，底板厚为 0.6m，两侧为重力式钢筋砼挡土墙，侧墙与底板整体浇筑，挡土高度 7.5m，混凝土强度等级为 C30，抗渗标号为 W6，抗冻标号为 F150。 控制段高 7.8m，设 1 孔，孔宽 4.0m，边墩为钢筋砼结构，边闸墩宽 1.0m，外边坡 1:0.2，闸底板厚 1.0m，闸室段长 5.0m，闸门尺寸 4.0m（宽）×4.0m（高），设有工作闸门槽和检修闸门，检修平台设在 1836.20m 处，检修平台高 5.2m，
---------	--

项目组成及规模	顶设启闭机室，启闭机室高程 1841.40m，闸室段后设交通涵洞。 交通桥涵洞段设 1 孔，单孔孔宽 4.0m，长 6m。底板及闸墩均用混凝土浇筑，边墩顶厚 1.0m，外侧放坡 1:0.2。闸墩顶布设交通桥，桥面长度 6m，桥板厚 0.5m；控制段混凝土强度等级为 C30，抗渗标号为 W6，抗冻标号为 F150。 溢洪道开挖豁口回填主要包括：坝体开挖和豁口回填等施工工序。坝体开挖边坡 1: 1.5，底部开挖范围以满足施工最小需要空间为准，施工时严格控制回填土料的含水量和压实度，土方回填碾压方向平行于坝轴线，回填碾压时分层铺土、分层碾压，设计要求压实度达到 0.97 以上，回填土渗透系数不大于 $1 \times 10^{-5} \text{cm/s}$。机械碾压铺土厚度不超过 30cm，人工夯实部分不超过 25cm，每铺一层土料，应及时碾压，不得隔日再压。每压完一层，其表面和豁口坡面须剖毛，过干时需洒水后方可继续铺土碾压，前后两次碾压结合部位须彼此覆盖，要求每 500m³ 上坝土料至少测一次干容重，达不到设计要求时，需增加碾压次数或开挖重压，否则不得进行下一道工序。 控制段和原溢洪道陡坡段相衔接新建明渠段，水平长 25m，坡比为 1/100。前 15m 底宽为 4m，底板厚为 0.6m，两侧为重力式钢筋砼挡土墙，顶宽 0.3m，侧墙与底板整体浇筑，前 8m 侧墙高 7.5m~4.80m，中间 7m 为转弯段，转弯半径 35.51m，转弯角度 11°，侧墙高 4.80m，混凝土强度等级为 C30，抗渗标号为 W6，抗冻标号为 F150。明渠段后 10 为浆砌石外包钢筋砼扭面，底宽为 4m~4.83m，墙高 4.83m~2.3m，陡坡泄槽边墙顶厚 0.5m 内侧侧墙及底板采用内衬 20cm 后 C35 砼处理。明渠段设伸缩缝 3 道，缝宽 30mm，缝内橡胶止水带并采用双组份密封胶填塞。 陡坡桩号 0+239-0+259 段左侧边墙向溢洪道内侧倾斜，结构破坏严重，本次设计将该段左侧边墙拆除，拆除后左侧边墙同底板及右侧侧墙内衬砼一同浇筑，混凝土强度等级为 C35，抗渗标号为 W6，抗冻标号为 F150，并于上下游预留伸缩缝，缝宽 30mm，缝内橡胶止水带并采用双组份密封胶填塞。 消力池为钢筋砼梯形断面，经水力计算现状消力池侧墙高度不满足泄洪要求，本次设计沿侧墙梯形断面加高 1.5m，外侧用 3:7 灰土回填；底板级侧墙裂缝采用内衬 20cm 厚 C35 砼处理，消力池每 10m 设伸缩缝 1 道，宽 30mm，缝
---------	--

项目组成及规模	内采用双组份密封胶填塞，加高段与原侧墙纵向施工缝采用双组份密封胶填塞。 5.3 输水建筑物维修改造 (1)涵洞封堵处理 输水卧管两侧边坡严重坍塌，卧管上部堵塞严重；输水涵管运行至今已有46年，目前涵管已基本淤堵，加之水库水质具硫酸盐型强腐蚀性，涵管内部腐蚀严重，属年久失修状态，输水建筑物整体无法正常运行。采用水泥粘土砂浆填充封堵。在封堵段内沿涵洞顶部安装3根灌浆管、1排气排水管，封堵段两端设砼堵头，卧管涵洞砼堵头断面尺寸为$\phi 1.2\text{m}$，深1.5m。 (2)输水建筑物维修改造 原放水建筑物为虹吸取水临时建筑物，本次结合溢洪道控制段的开挖施工将其维修改造，使其满足下游灌溉要求。改造后的放水建筑物由取水井、放水管、流量控制阀井及分水阀井组成。 本次设计将放水管与泄洪闸底板浇筑在一起，取 1828.20m 作为放水管的安装高程，可以避免二次开挖坝体，并且将放水管安装在现状泥面上可以使其自流，便于以后的运行管理。放水管采用管径为 0.4m 的钢管，总长 120m，分别设流量控制阀井及分水阀井各一座。管道出口接原有 200m³ 方形蓄水池和下游灌区灌溉管道。 (3)取水井、阀井 取水井为浮筒结构，长 3.0m，宽 3.0m，深 1.5m，底部用钢板护底，浮桶采用钢架连接，用锚在岸坡固定。布置流量控制阀井和出口分水阀井各 1 座，阀井采用钢筋砼结构，长*宽*高尺寸为 2.6m*2.6m*3.4m，壁厚 0.2m。基础采用 1.0m 厚的 2:8 水泥土，流量控制阀井内设施电动蝶阀流量调节阀，出口控制阀井接下游灌溉管道及后坝 200m³ 蓄水池，内设手动蝶阀、伸缩节等阀件。 5.4 人饮管道改线 现状水库右坝肩有人饮管道 1 处，为$\Phi 90\text{PE}$ 管道，距离现状溢洪道轴线距离 10m。溢洪道进口段及控制段改造施工中将会破坏，设计将该段管道按照同管径同压力等级将管线改线，确保下游正常供水。本项目管道线路维持原有管
---------	---

道走向，待溢洪道控制段回填时铺设在原位置，共铺设管道 50m。

本次管道管沟底宽采用 0.8m。

管沟开挖边坡：管沟断面采用梯形断面，开挖边坡采用 1：0.3。部分段落开挖深度大于 5.0m 时，自管沟顶以上每 5m 设水平宽度 1.0m 的马道。

管道埋深：管道敷设须满足冬季保温要求。项目区最大冻土深度为 1.15m，本次设计管顶的覆土厚度按 1.5m 控制。

管沟回填：管道一般应埋设在未经扰动的原状土层上，管道周围 200mm 范围内应用细土回填。管底至管道顶以上 0.5m 内的回填土压实度不小于 0.90，其余部分的回填土压实度不小于 0.94。管道安装验收后，将管沟填埋。

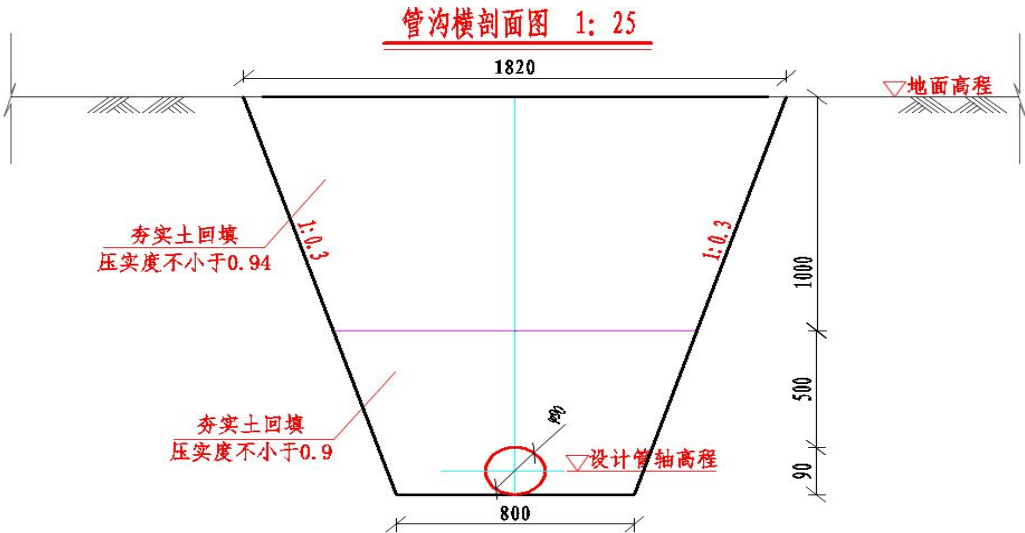


图 2-1 管道管沟开挖断面图

5.5 其他工程

计划为泄水建筑物控制段配套工作闸门 1 台、检修闸门 1 台、启闭机 2 台；输水建筑物配套电动蝶阀 1 台、电磁流量计 1 台、流量控制阀 1 台；配套变压器 1 台，架设 10kv 供电线路 0.8km；为大坝配套变形监测、渗流监测设施设备；为水库配套自动化监控、视频监控设备。

(1)系统监控中心

系统监控中心设在西吉县水务局，这里是杨庄水库自动化监测监控系统的数据处理中心，也是信息交换中心，为实现各水文遥测和安全监测信息的共享，提高数据处理能力和效率，在监控中心建立计算机监控中心 1 套。

大坝安全监测和水情自动测报系统采用 GPRS 通信方式，将监测监控信息

项目组成及规模	传输到计算机网络中，并建立统一的信息数据库，实现监测信息的共享 (2)监测仪器的布置 ①表面变形监测 根据《土石坝安全监测技术规范》（SL551-2012）中表面变形监测断面选择和测点布置的要求，结合实际情况和特点，主坝坝长 326m，共布置 4 个观测横断面，每个观测断面布置 3-4 个测点，分别是正常蓄水位以上布设 1 个、坝顶上游侧 1 个、坝顶下游侧 1 个、下游坡 1/2 坝高处 1 个。 ②渗流监测 坝基坝体渗流监测：根据《土石坝安全监测技术规范》SL551-2012 规定，坝体渗流压力观测断面选择和测点布置的要求，结合水库坝体长度和投资规模，选择 3 个渗流监测断面，分别为：0+075m 位于左坝肩处；0+150m 位于坝体中间；0+225m 位于原输水建筑物处；每个断面选择 3 条观测垂线，分别位于坝顶上游侧、下游一级马道及二级马道处，各安装埋设 1 支渗压计，安装位置位于大坝建基面。监测方法采用振弦式孔隙水压力计监测。 渗流量监测：在主沟道大坝下游坡脚原输水陡坡消力池出口建三角量水堰 1 座，进行渗漏量观测，堰上安装水位计。 7、取、弃土场 本项目取土采用就近取土，不设置取土场。本次弃土量约为 0.49 万 m³，设弃土场 1 处（E:105° 53′ 42.63″，N:36° 9′ 38.24″），占地 0.3hm²，位于水库右岸冲沟内，弃土将全部运至弃土场，弃土完成后，按照水保方案及时平整、并进行绿化恢复。 本项目将多余土方回填至坝后低凹处，此处占地类型为荒草地。将多余土方回填至坝后低凹处，可将凹坑基本填平，无大量松散堆积物，地质结构稳定，没有产生崩塌、滑坡及泥石流等次生灾害的条件，有利于坝体稳定，且不需另征临时占地。该弃土场库容充足，利于堆渣，便于布设防护措施；平均堆高 1.0m，最大堆高 1.5m，坡比 1:2.0，渣体稳定；渣场上游汇水面积小，过水量小、无大量松散堆积物，地质结构稳定，没有产生崩塌、滑坡及泥石流等次生灾害的条件；周边无公共设施、工业企业及居民点；周边来水及防洪排水对基
----------------	---

项目组成及规模

基础设施、人民群众生命财产安全、行洪安全无重大影响，易于施工、便于布设措施、易于控制水土流失，且不在固原市人民政府划定的崩塌、滑坡危险区、泥石流易发区内，避开正常的可视范围。

综上，项目弃土场设置合理可行。

8、工程占地

本项目建设占地总面积为 0.83hm²，（12.5 亩）均为临时占地，无永久占地，占地类型为其他草地和稀疏灌木林地，其中其他草地 0.53hm²，灌木林地 0.3hm²。临时占地主要为临时施工场地及管道改线。本项目不占用基本农田，项目占地情况见表 2-3。

表 2-3 项目占地统计表 单位：hm²

占地分类		旱耕地	稀疏灌木林地	荒草地	合计
临时占地	主体工程区(管线)	/	/	0.2	0.2
	施工生产生活占地	/	/	0.15	0.15
	弃土场	/	0.3	/	0.3
	临时道路区	0.18	/	/	0.18
合计		0.18	0.3	0.35	0.83

9、土石方平衡

本项目共开挖土石方 1.18 万 m³，填方总量为 0.64 万 m³，弃渣量 0.54 万 m³。土坝改造区（土坝及泄洪建筑物改造区）：开挖总量为 0.09 万 m³，其中用于坝坡回填及平整土方量为 0.06 万 m³，剩余弃至弃土场，弃渣量为 0.03 万 m³；新建泄洪建筑物：开挖总量为 0.63 万 m³，其中用于溢洪道自身回填土方量为 0.24 万 m³，剩余弃至弃土场，弃渣量为 0.39 万 m³；输水建筑物改造：开挖总量为 0.08 万 m³，其中用于输水管自身回填土方量为 0.06 万 m³，剩余弃至弃土场，弃渣量为 0.02 万 m³；围堰工程：围堰工程回填土方 0.18 万 m³，均需向取土场借方。施工结束后围堰拆除、土方外弃；道路区开挖总量为 0.15 万 m³，其中用于施工完对道路土方填筑及其周边平整 0.1 万 m³，弃渣量为 0.05 万 m³；施工生产生活区：开挖总量为 0.05 万 m³，全部用于施工完对施工工棚，临时料场土方的填筑及其周边平整。

土石方量平衡情况详见表 2-4。土石方平衡图见图 2-2。

项目组成及规模

表 2-4 土石方平衡表

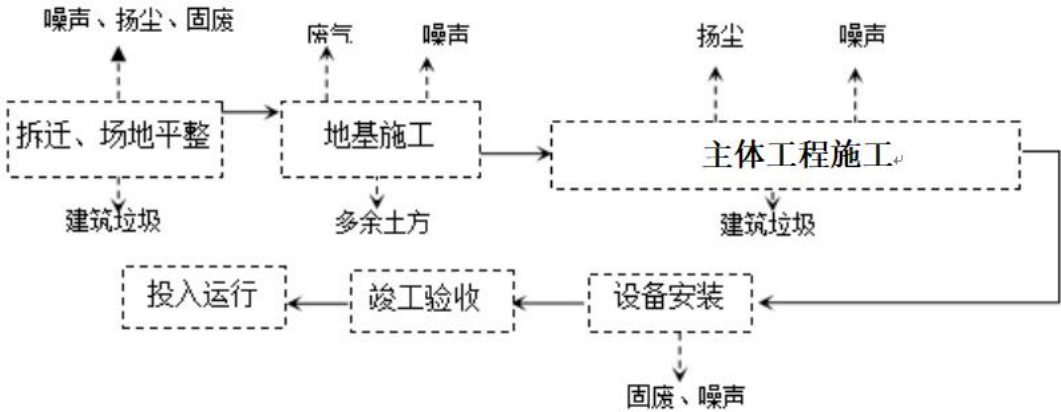
工程项目		挖方	填方	利用方	调入方		调出方		弃方	
		(万 m³)	(万 m³)	(万 m³)	数量	来源	数量	去向	数量	去向
除险加固工程区	土坝改造区	0.09	0.06	0.06	0	/	0	/	0.03	弃土场
	泄洪建筑物改造区	0.63	0.24	0.24	0	/	0.18	施工围堰	0.21	弃土场
	输水建筑物改造区	0.08	0.06	0.06	0	/	0	/	0.02	弃土场
	施工围堰	0	0.18	0.18	0.18	泄洪建筑物改造区	0	/	0	
道路区		0.15	0.1	0.1	0	/	0	/	0.05	弃土场
施工生产生活区		0.05	0.05	0.05	0	/	0	/	0	/
小计		1	0.69	0.69	0.18	/	0.18	/	0.31	弃土场



图 2-2 土石方平衡图

总 平 面 及 现 场 布 置	1、施工总布置 (1)施工总体布置原则 施工总布置应尽量利用已有的工程设施，新建临时工程要因地制宜，经济合理，安全可靠，有利生产，方便生活与管理，妥善处理施工进场内外关系，少占耕地、工程总平面布置图见附图 8。 (2)施工总体布置条件 本项目施工区交通便利、供电系统便捷，为工程施工提供了优越的条件。工程点集中，施工场地开阔，施工布置条件较好。 (3)施工布置分区 根据项目初设报告可知，项目施工生活区布置在上游村庄处，占地类型为旱耕地，总面积约 1200m²（1.8 亩）。 (4)施工总布置方案 水库施工采用集中布置方案，遵循以下布置原则： ①施工总布置按照各工区施工要求进行布置，严禁超出用地范围； ②尽量利用现有的乡村道路，或与永久管护道路结合布置； ③对外运输的汽车基地布置在施工现场的入口附近； 2、施工现场布置 本项目临时占地不得占用基本农田，施工现场设置临时围挡，距离地表水体较近的工程采取围挡等方式，避免固体废物进入水库。施工临时作业、施工大型机械设备车辆均应设置在远离居民区的位置，合理布置现场，尽量不扰民。 (1)施工人员 施工人员 30 人，施工结束后全部撤出施工现场。 (2)施工生产生活区 项目设施工生产生活区 1 处，占地面积 1.8 亩,主要为施工人员临时休息、住宿、放置施工机械、施工材料等，混凝土全部外购商品混凝土，施工生产生活区不设置混凝土搅拌装置，施工机械维修保养全部依托项目周边维修厂，不在施工生产生活区内维修和保养。本项目所需建筑材料主要有管道、水泥、砂料、石料、商品混凝土等，所需材料均可通过市场采购解决，由有资质的专供
--	--

总平面及现场布置	企业提供。 (3)施工便道 项目区域上坝道路通过坝顶，交通便利，可作为施工交通道路。本次不在单独设临时道路。 (4)施工导流 根据项目初设报告可知，本次坝体施工导截流采用施工围堰、抽水泵、导流管与输水建筑物导流相结合的方式。在枯水期先进行输水建筑物施工，在输水建筑物上游设围堰 1 座，拦蓄施工期径流。待工程施工完成后，拆除施工围堰及导流管。围堰与坝体之间的水由潜水泵抽取。设计围堰顶高程为 1831.50m，淤积面高程为 1828.10m，设计围堰最大高度为 3.4m，围堰长 100m，围堰顶宽 10.0m。围堰前坡、后坡坡比均为 1：2.0，围堰土料取自于输（泄）水建筑物开挖土方，其压实度为 0.94。 围堰使用完毕后拆除，土料摊铺、晾晒后用于土方填筑，多余土方运至周边沟凹处填平。围堰平时不蓄水，仅作为临时通行使用，沟道径流来之即排，遇设计标准外的洪水时，采用强排泵+排水管道同时泄水，在一至两天内将沟道洪水排入下游沟道，以防止发生连续降雨引发险情。
-----------------	--

施工方案	1、施工工艺 (1)水库除险加固工程 本项目为现有水库加固改造，消除大坝和存在的安全隐患，保证水库安全。根据工程特征，主要包括水库坝体工程、输（泄）水建筑物工程以及管线工程。主要施工作业为拆除、场地平整，地基施工，库坝、构筑物施工、设备安装等。 本项目施工工艺及产污环节见下图。  图 2-3 水库除险加固施工工艺及产污环节示意图 2、施工时序及建设周期 本项目计划将于 2024 年 3 月开工，2023 年 10 月底竣工，有效施工总工期 6 个月。
其他	无

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

生态环境现状	1、生态环境质量现状 (1)主体功能区划 根据《宁夏回族自治区主体功能区规划》国土空间分为以下主体功能区：按开发方式，分为优化开发区域、重点开发区域、限制开发区域和禁止开发区域；按开发内容，分为城市化地区、农产品主产区和重点生态功能区。本项目位于西吉县沙沟乡杨庄村，属于主体功能区划中的“限制开发区域（国家级重点生态功能区）”。限制开发生态区域以修复生态、保护环境、提供生态产品为首要任务，增强水源涵养、水土保持、防风固沙、维护湿地生态等功能，提高生态产品供给的能力，因地制宜地发展资源环境可承载的适宜产业，引导超载人口逐步有序转移。项目属于水库除险加固，不新增永久占地，项目建设可以满足修复生态、增强水源涵养和增加生态功能的要求，符合《宁夏回族自治区主体功能区规划》要求。项目与宁夏主体功能区划位置关系见附图 9。 (2)生态功能区划 根据《宁夏生态功能区划》宁夏生态功能区划共划分为 3 个一级区，10 个二级区，37 个三级区。本项目属于生态功能区划中的“II-3 六盘山北段、月亮山、南华山林草保护生态功能区”，水土流失是本区主要的生态环境问题，对此采取的治理措施有：退耕还林还草，增加植被覆盖，加强小流域综合治理，小于 15° 的坡耕地改为隔坡返坡梯田，减少地表冲刷，实行山、水田、林、路综合治理，建成高效的旱作农田生态系统。建设小型水库、塘坝、涝池，提高旱作基本农田的有效灌溉率。因地制宜种草种树，以小流域为单元建立起高效稳定的生态系统。本项目属于水库除险加固，对施工临时占地均编制了水土保持方案，并采用了合理有效地水土保持措施，符合《宁夏生态功能区划》要求。项目与宁夏生态功能区划位置关系见附图 10。 (3)生态环境现状 ①土地利用现状 根据宁夏回族自治区土地利用现状图可知，本项目区域以旱耕地为主，项目临时占地 3200m²（4.8 亩），主要为临时施工场地及管道改线。施工产生
---------------	--

生态环境现状

活占地类型为旱耕地，管线占地为林地及荒草地。项目土地利用现状图见附图 11。

②植被现状

根据吴征镒等《中国植被》以及宋永昌《植被生态学》的划分，结合现场调查数据分析，项目所在地植被包括自然植被、人工植被和农作物，自然植被主要为冷蒿、短花针茅、长茅草等。人工植被为常见云杉苗木和柳树等，农作物主要以春小麦为主，含洋芋、糜谷、豆类、油料三年二熟作物为主，区域内无国家和自治区保护的珍稀濒危植物物种，项目区植被类型图见附图 12。

③陆生生物

项目所在区域位于农村区域，动物物种种类较少，主要为沙蜥、麻蜥、壁虎、田鼠、黄鼠等，无重点保护动物种分布。该区域内鸟类主要为麻雀等，无珍稀濒危鸟类分布。

根据现场勘查，整个评价区内没有发现珍稀、濒危动物物种的栖息地和繁殖地。项目所在区域动物名录见表 3-1。

序 号	学 名	拉丁名
一、爬行纲		
1	麻蜥	<i>Eremias argus</i>
2	沙蜥	<i>Phrynocephalus</i>
3	壁虎	<i>Gekko</i>
二、哺乳纲		
1	田鼠	<i>Microtinae; voles</i>
2	黄鼠	<i>Citellus dauricus</i>
三、鸟纲		
1	麻雀	<i>Passer</i>

④水生生物

根据现场调查，杨庄水库水生生物贫乏，仅有少量浮游生物和小型鲫鱼、鲤鱼和蛙类等，无珍稀濒危鱼类存在，无鱼类“三场”。

⑤土壤类型

根据项目所在区域土壤类型图，土壤类型主要为侵蚀黄绵土、其次为新积黑垆土，区域土壤类型见附图 13。

生态环境现状	⑤土壤侵蚀强度 通过查阅宁夏回族自治区土壤侵蚀图和《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007)，结合对项目区的实际调查，分析项目区的地形、地貌、植被、土壤、风速、降雨及植被覆盖度等水土流失影响因子，项目涉及区域土壤侵蚀类型主要为轻度和中度水蚀。项目所在区域土壤侵蚀图见附图 14。 ⑥地表水 杨庄水库位于西吉县沙沟乡杨庄村，清水河一级支流中河上游支流臭水河的左岸小支流马家西沟上，距县城 35km，流域面积 40.1km²，总库容 401.29 万 m³，属小（一）型水库。 (3)流域现状 ①自然概况 本项目建设地点位于宁夏固原市西吉县沙沟乡杨庄村，杨庄水库建在清水河一级支流中河上游支流臭水河的左岸小支流马家西沟上，项目建设地理坐标为 E105°53'48.712"，N36°10'45.20.564"，控制流域面积 40.1km²。 ②地形地貌 水库流域属于典型的黄土梁、峁地貌单元，地形起伏较大，冲沟发育，沟谷纵横，水土流失严重，沟谷冲刷下切强烈，地势由西北向东南倾斜，西北高，东南低，海拔高度 1948~1721m。由于地壳运动及河流切割，使河谷形成“U”型，在河流上游地段有较小规模的冲洪积山间平原。 ③地层岩性 工作区主要出露的地层有第四系全新统冲积（Q₄^{1al}）壤土，第四系上更新统（Q₃^m）黄土，新近系中新统章恩堡组（N1z）泥岩，白垩系下统马东山组（K_{1n}）泥灰岩等地层，现由老至新分述如下： 白垩系下统下统马东山组（K_{1n}）泥灰岩：灰白~青灰色，薄层—中厚层状泥灰岩夹薄层页岩，主要分布在库区左岸，与新近系地层不整合接触。 新近系章恩堡组（N1z）：岩性为桔红—桔黄色泥质砂岩、泥岩，属湖泊相沉积，泥质胶结，厚层状，分布于黄土层下，本次勘察在左坝肩以及库区上游沿两岸均有出露。
--------	---

生态环境现状	第四系上更新统（Q_3^m）：黄土，土黄色，较疏松，构成黄土塬的表面。一般为浅黄色、黄灰色、灰白色粉质壤土。含大量的云母和少量钙质结核层，松散、多孔，透水性强，垂直节理发育。 第四系全新统冲积层（Q_4^{1al}）：壤土（Q_4^{1al}），土黄间灰褐色，可塑—坚硬状态。局部呈软塑状态，分布于河谷阶地上，厚度变化大。 ④气候要素 杨庄水库属于黄土丘陵半干旱区，大陆性季风气候末端，多年平均气温为 6.3°C，年平均无霜期 130 天左右，年日照时数约 2800h，冻土层深度为 1.40m。春季干冷多风，夏季短暂凉爽，秋季降温迅速，冬季寒冷漫长。降水偏少，气候干旱，自然灾害频繁。杨庄水库流域多年平均降雨量 450mm,多年平均水面蒸发量 1000mm（E601 型），干旱指数为 2.22；多年平均径流深 24.0mm，多年平均径流量 92.6 万 m^3。 ⑤降雨 根据《宁夏水文手册（2020 版）》，采用宁夏回族自治区水文水资源勘测局绘制的多年平均降水量等值线图（1956~2000 年）和 C_v 等值线图进行流域降水量的分析。根据等值线图查得杨庄水库以上流域中心的多年平均降水量为 450mm，变差系数 $C_v=0.28$，取 $C_s=2C_v$。50%、75%的设计年降水量分别为 438mm、360mm。本次采样在《宁夏水文手册（2020 版）》降雨量等值线图上查得水库流域多年平均降水量 440mm，变差系数 $C_v=0.25$，取 $C_s=2C_v$,保证率为 50%、75%、85%、95%的设计年降水量分别为 431mm、365mm、330mm、282mm。降雨加之在每年的 6~9 月。 ⑥蒸发 根据《宁夏水文手册(2020 版)》，水库流域多年平均水面蒸发量为 1000mm（E601 型蒸发器）水库。水面蒸发的年际变化小，年内变化大，其随各月气温、湿度、日照、风速的变化而变化。11 月至次年 3 月为结冰期，水面蒸发量小。水面蒸发量最小月一般出现在气温最低月的 12 月份或 1 月份。春季风大，气温回升，蒸发量增大， 9 月、10 月随气温的下降水面蒸发量逐渐减少。 干旱指数是反映气候干旱程度的指标，用年蒸发能力(用水面蒸发量代替)
--------	---

E 与年降水量 P 之比表示。区域干旱指数为 2.3，属于干旱区。

⑦径流特性

采用宁夏回族自治区水文水资源勘测局绘制的多年平均年径流深等值线图（1956～2000 年）和 C_v 等值线图进行流域天然年径流的分析。根据等值线图查得杨庄水库以上流域中心的多年平均年径流深为 28.0mm，折合成年径流总量为 $112\times10^4\text{m}^3$ ，变差系数 $C_v=0.78$ ， $C_s=2C_v$ 。采用皮尔逊Ⅲ型频率分布曲线，求得频率为 50%、75%的天然年径流总量分别为 $98\times10^4\text{m}^3$ 、 $61\times10^4\text{m}^3$ 。本次在《宁夏水文手册（2020 版）》径流深等值线图查得水库流域中心径流深为 24mm，面积为 40.1km^2 ，计算得径流量为 96.2 万 m^3 。该区多年平均径流量偏差系数 $C_v=0.53$ ，偏态系数 $C_s=2.0C_v$ ，其保证率为 50%、75%、85%、95%的设计径流分别为 87.4 万 m^3 、58.8 万 m^3 、46.5 万 m^3 、30.2 万 m^3 。

⑧冰情

一般 11 月中、下旬开始结冰，次年 2 月中旬开始融冰，3 月底终冰。冰情以岸冰为主，封冻多发生于 12、1 月份，最长封冰日数为 60 天。

⑨泥沙

杨庄水库所在流域降水比较集中，植被较稀少，流水侵蚀比较严重，输沙量主要集中在 6～8 月，占全年输沙总量的 70.0%左右，多年平均输沙模数为 $3500\text{t}/\text{km}^2$ ，年输沙量为 $14.0\times10^4\text{t}$ ，约 $10.4\times10^4\text{m}^3$ 。本次除险加固淤积量采用实测平均年淤积量确定，即平均年淤积量 $4.47\times10^4\text{m}^3$ ，输沙模数为 $1505\text{t}/\text{km}^2$ 。

2、环境空气质量现状

本项目位于宁夏回族自治区固原市西吉县，所在行政区划属于固原市，区域环境空气质量现状评价引用《2022 年固原市环境质量报告书》中西吉县环境空气监测数据和结论作为本次评价依据，环境空气质量现状见表 3-2。

表 3-2 2022 年固原市西吉县环境空气质量监测结果

污染物	年评价指标	现状浓度 值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	达标 情况
PM ₁₀	年平均质量浓度	59	70	84.3	达标
PM _{2.5}	年平均质量浓度	24	35	68.6	达标
SO ₂	年平均质量浓度	8	60	13.3	达标
NO ₂	年平均质量浓度	16	40	40	达标

生态环境现状	CO	24 小时平均质量浓度（mg/m ³ ）	1.1	4	27.5	达标
	O ₃	日最大 8 小时平均质量浓度	125	160	78.1	达标
	根据表 3-1，西吉县 2022 年环境空气 PM₁₀ 年均质量浓度、PM_{2.5} 年均质量浓度、SO₂ 年均质量浓度、NO₂ 年均质量浓度、CO 24h 平均第 95 百分位数、O₃ 指标日最大 8 小时滑动平均值的第 90 百分位数均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及修改单中二级标准要求，项目所在区域为大气环境达标区。					
	3、地表水环境质量现状					
	本次委托宁夏华正环境检测有限公司于2024年3月16日-3月19日对杨庄水库地表水环境质量现状进行检测。根据监测数据可知，各监测因子除总氮外，其他监测因子均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的IV类标准限值的要求。					
	4、声环境					
	根据现场勘查，项目占地及施工道路周边 50m 范围内不存在声环境保护目标，故本项目无需调查声环境质量现状。					
	5、土壤、地下水环境质量现状					
	根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南（生态影响类）（试行）》，项目涉及的水、大气、声、土壤等其他环境要素，应明确项目所在区域的环境质量现状。本项目为河道治理工程，不存在土壤、地下水环境污染途径，因此不开展地下水与土壤现状评价。					
	本水库功能为灌溉兼防洪，自 1972 年建成以后，对下游 1.6 万亩农田进行灌溉，运行 50 多年来，根据走访和调查可知，灌区内土壤未发生盐渍化现状，后期灌溉中继续加强监督调查，一旦发生盐渍化，要采取相应的防治措施。					

与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题	1、现有工程三同时执行情况 本水库建设年代较早，无环评、竣工环保验收等手续，建设过程中未收到环保投诉，本报告通过资料调查、现场调查等，对水库存在问题进行阐述并提出整改措施。本水库无管理站及管理人员。 2、现有工程现状 杨庄水库始建于 1972 年，坝体为均质土坝，于 2008 年对坝体加高 4.6m，采用前坡加坝培厚方式，坝顶高程 1836.40m，最大坝高为 34.8m。水库总库容 401.29 万 m³。坝顶宽 6.0m，坝顶长 326m；上游坡比为 1：2.5，采用干砌块石护坡，下游坡比为 1：2.5，采用草皮护坡。砌石厚 0.3m，砌石下垫 0.15m 砂砾石垫层，下游采用草皮护坡。 (1)水库功能 水库功能主要为防洪、灌溉。 (2)水库主要由土坝和输水建筑物、输（泄）水建筑物组成。 ①土坝 坝顶高程 1836.40m，最大坝高为 34.8m。水库扩建后总库容增加到 401.29 万 m³。坝顶宽 6.0m，坝顶长 326m；上游坡比为 1：2.5，采用干砌块石护坡，下游坡比为 1：2.5，采用草皮护坡。砌石厚 0.3m，砌石下垫 0.15m 砂砾石垫层，下游采用草皮护坡。 ②输水建筑物 输水建筑物位于主坝上游右岸的山坡上，由卧管、输水涵管、及输水明渠等组成。 卧管布置在坝上游右岸的山坡上，卧管顶高程 1836.00 m，台高 0.4m，台长 1.5m，台宽 1.0m，孔径 0.4，坡降 1：2.5。输水涵管为钢筋混凝土圆管，直径φ1.20m，涵管长 118.0m，进口高程 1809.10m，出口高程 1807.92m。涵管现已形成半淤积。 输水涵管后接输水明渠，梯形断面，明渠长约70.0 m，比降1/100，渠道底宽5.0m，渠深1.5m，断面原采用混凝土预制板砌护，明渠后接陡坡，梯形断面，采用浆砌石砌护，底宽2.0m，上口宽3.0m，渠深1.5m，末端采用底流消能。
---------------------	---

与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题	由于输水涵洞淤堵、卧管坍塌严重，为保证下游的正常灌溉水库新建了临时虹吸设备，虹吸采用库区滤水井、穿溢洪道地板的DN400干管及坝后200m³蓄水池组成。 ③泄水建筑物 泄水建筑物位于坝轴线 0+324m 处，由进水喇叭口段、梯形堰口段、泄槽段及消能段等组成，最大泄量 126m³/s。 进口段：进水喇叭口段左岸采用锥状面包脚，锥状面底圆半径 9.2m，顶圆半径 2.0m，锥状过渡曲面将原坝坡与堰口梯形段平滑连接，由 1：2.5 渐变为 1：1.0，过渡段全部采用 M7.5 浆砌石衬砌，底板采用 30cm 砼衬砌，进水喇叭口段右岸采用 M7.5 浆砌石护坡，衬砌厚度 0.5m。梯形堰口段：梯形堰口段采用无坎平底宽顶堰，堰顶高程 1831.27m，堰口宽度 10m，顺水流方向的长度为 10m。 泄槽段：溢流堰后接收缩段，梯形明渠段，消能段。桩号 0+010～桩号 0+030 为收缩段，收缩段为扭面，长度 20m。收缩段后为梯形断面，渠底宽度 5m，边坡 1:1，渠高 2m。桩号 0+030～桩号 0+096.00 为第一段，纵坡 1/6，桩号 0+096.00～桩号 0+210.70 为第二段，纵坡 1/9，桩号 0+210.70～桩号 0+249.70 为第三段，纵坡 1/4。桩号 0+102～桩号 0+110.70 为转弯段，转弯半径 50m，圆心角 10°。泄槽段渠道混凝土衬砌，渠底衬砌厚度 0.3m，边坡衬砌底厚 0.3m，顶厚 0.15m。 消能段：消能采用底流式消能，消力池池深 1.5m，池长 30m，消力池后抛石护底。 3、存在问题及整改措施 (1)原有环境污染和生态破坏问题 本项目为水库除险加固项目，经现场调查，没有与本项目有关的原有环境污染和生态破坏问题。水库建成初期到现在，基本采用蓄洪运行方式，拦蓄全部径流，致使大量泥沙沉积于库区，造成库容严重淤积；水库运行数十年来，水库淤积已成为水库安全运行的最大的工程地质问题。 (2)整改措施
---------------------	---

与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题	对杨庄水库进行除险加固，具体为维持现状坝体布置，对左坝段进行灌浆，维修前后坝坡，新建排水体；封堵原输水建筑物的涵管，新建输水建筑物进行取水；降低溢洪道进口底板高程，维修改造溢洪道局部破损段落；配套大坝安全监测设施设备。
生态环境保护目标	1、生态环境保护目标 根据《环境影响评价技术导则 生态环境》（HJ19—2022），生态保护目标主要指受影响的重要物种、生态敏感区以及其他需要保护的物种、种群、生物群落及生态空间等。根据调查，本项目占地范围内域内无自然保护区、世界文化及自然遗产地等特殊生态敏感区和风景名胜区、森林公园、地质公园、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、索饵场、越冬场和洄游通道、天然渔场等重要生态敏感区。 2、大气环境 本项目位于西吉县沙沟乡杨庄村，根据现场调查，本项目 500m 范围内大气环境保护目标主要为杨庄村，具体内容及保护要求见表 3-2。 3、声环境 本项目 50m 范围内无声环境保护目标。 4、地表水环境 本项目位于清水河一级支流中河上游支流臭水河的左岸小支流马家西沟上，区域地表水系为清水河，水库下游为臭水河支流，臭水河汇合与清水河中河支流，中河在三营与清水河汇合，杨庄水库属于清水河水系，地表水环境保护目标为清水河、杨庄水库。 5、地下水环境保护目标 参照《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）》确定地下水环境保护目标。根据现场踏勘，本项目周边 500m 范围内无地下水集中式饮用水水源和热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源。

生态环境
保护
目标

6、土壤环境保护目标

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964—2018），本项目不开展土壤环境影响评价，不涉及土壤环境保护目标。

项目周边主要环境保护目标见表 3-3、附图 15。

表 3-3

环境保护目标一览表

环境影响因素	环保敏感目标	中心坐标	功能、数量	方位、与项目外边界最近距离	环境功能区
大气环境	杨庄村	E 105°53'47.86" N 36°10'35.5"	村庄、2 户	北侧，距离项目区最近距离区约 360m	《环境空气质量标准》（GB3095-2012 及 2018 修改单）二类区，执行二级标准
地表水	杨庄水库	E105°53'48.71" N36°10'20.56"	防洪、灌溉	项目区	《地表水环境质量标准》 （GB3838-2002）IV 类标准
	臭水河支流马家西沟	E 105°53'52.57" N 36°10'40.95"	清水河支流	项目区下游	

评价
标准

1、环境质量标准

(1)环境空气质量标准

环境空气质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准及 2018 年修改单，具体内容见表 3-3。

表 3-3

环境空气质量评价执行标准

项目	污染物	时间	单位	浓度限值	标准来源	
环境空气	SO ₂	年平均	μ g/m ³	60	《环境空气质量标准》（GB3095-2012 及 2018 年修改单）中的二级标准	
		24 小时平均		150		
		1 小时平均		500		
	NO ₂	年平均		40		
		24 小时平均		80		
		1 小时平均		200		
	PM ₁₀	年平均		70		
		24 小时平均		150		
	PM _{2.5}	年平均		35		
		24 小时平均		75		
	CO	24 小时平均		mg/m ³		4
		1 小时平均				10
	O ₃	日最大 8 小时平均		μ g/m ³		160
		1 小时平均				200

评价 标准	(2)地表水环境质量标准		
	根据《2022 年固原市环境质量报告书》可知，根据《2022 年固原市环境质量报告书》可知：固原市 7 条河流，均未进行水功能区划，因此，对各断面水质按考核目标进行评价。其中清水河二十里铺、泾河弹箜峡、洪河常沟、泾河龙潭水库、茹河乃家河水库、渝河峰台断面考核目标为Ⅱ类，茹河沟圈、渝河联财、葫芦河玉桥、蒲河石家河桥断面考核目标为Ⅲ类，其他断面考核目标为Ⅳ类，因此，杨庄水库水质执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅳ类标准。		
	表 3-4 地表水质量标准（GB3838-2002）Ⅳ类标准		
	序号	污染物	单位
	1	pH	无量纲
	2	DO	mg/L
	3	BOD ₅	mg/L
	4	COD	mg/L
	5	NH ₃ -N	mg/L
	6	石油类	mg/L
	7	总磷	mg/L
	8	高锰酸盐指数	mg/L
	9	阴离子表面活性剂	mg/L
	10	硫化物	mg/L
	11	镉	mg/L
	12	砷	mg/L
	13	Cr ⁶⁺	mg/L
	14	铅	mg/L
	15	汞	mg/L
	16	铜	mg/L
	17	锌	mg/L
	18	硒	mg/L
	19	氟化物(以 F 计)	mg/L
	20	氰化物	mg/L
	21	挥发酚	mg/L
	22	总氮	mg/L
(3)声环境质量标准			
本项目所在区域声环境质量执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)1 类区			

四、生态环境影响分析

施工期生态环境影响分析	1、生态环境影响分析 本项目为除险加固，不新增淹没区、坝体等占地，加固改造后，库容、库坝等不发生改变，生态影响只是本次的占地部分，本项目建设占地总面积为 0.83hm²，均为临时占地，影响较小。 (1)工程占地影响分析 本次设计维持原设计规模，对水库进行除险加固，不涉及淹没占地、工程永久占地和移民搬迁安置，工程占地全部为临时占地。占地类型为旱耕地、其他草地和稀疏灌木林地，不占用基本农田。临时占用土地上的植被将被破坏，在一定程度上暂时减少当地的植被覆盖率，且在一定时期内加剧当地的水土流失影响。由于临时占地只是暂时的，施工结束后经过清理、整治，基本上可逐渐恢复其原有功能。因此，项目临时占地在施工期对土地利用和生态环境影响较小。 (2)对陆生生态的影响分析 ①对陆生植被的影响 本项目占地对陆生植被生物的影响主要表现在施工过程中，植物的地上部分与根系均被清除，施工带两侧临时用地的植被由于挖掘土石堆的堆放、人员的践踏、施工车辆和机具的碾压而造成破坏。另外施工带附近的植物，还会由于施工人员的采摘等活动而受到不同程度的影响。因此，将直接导致工程区范围内生物量的下降。 项目范围内天然植被单一，不涉及重要保护植物物种及名木古树等，项目土坝的修整，有助于减少后期对陆生植被的影响。施工结束后，通过对施工临时占地生态恢复和绿化建设，项目因施工破坏植被而对生态环境造成的不利影响可以得到补偿和恢复。 ②对陆生动物的影响 本项目施工区鸟类动物种类稀少，主要为麻雀、喜鹊等鸟类，无国家级、自治区级珍稀、濒危保护鸟类。施工期间，施工噪声会对这些野生鸟类产生惊吓，施工区域也会侵占一些野生鸟类的栖息地，但由于动物都具有较强的
--------------------	--

施工期生态环境影响分析	移动能力，它们会迅速转移到较远的地方，工程对野生鸟类影响是暂时的。 项目施工过程中对岸坡的整治及机械的进驻，会破坏野生动物生境，施工产生的噪声污染会对野生动物的活动空间产生一定的负面影响。由于工程沿线人为活动较频繁，无大型兽类，主要为野兔、鼠类等小型野生动物，无国家级、自治区级濒危、珍稀物种，且其繁殖能力和适应能力较强。因此项目建设对陆生野生动物生境影响程度较轻。 ③水土流失影响分析 本项目施工初期将进行土方的挖填，致使地表土壤疏松，表土剥离，产生水土流失；且施工期较长，扰动地面面积较大。项目完工后，着重以种草、恢复植被为主。通过土坝修整，稳固当地裸露的地表，减少风蚀和水蚀造成的水土流失。 施工过程中对河道开挖的临时堆土采取篷布遮盖；并且及时了解天气状态，避免雨天施工，并且根据天气情况，合理安排洒水降尘措施。经过实施各项水土保持措施治理后，可以有效防治水土流失。 (3)对生态景观的影响分析 项目临时占地在施工建设的过程中，必然会给区域的自然景观带来一定的影响，如部分植被会受到破坏，施工废料堆积，施工区人为活动，施工噪声、扬尘等都会影响自然景观，但影响的面积有限，时间也是暂时的，施工结束后影响即消失，通过植被恢复等手段将施工期对外环境的影响降至最低，在可接受范围内。 (4)对周边农田的影响分析 施工过程中，运输车辆产生的扬尘，会对农田带来直接的影响。这些尘土降落到农作物的叶面上，会堵塞气孔，影响农作物的光合作用，从而使之生长减缓甚至死去，导致生产力下降；另外，临时施工场地内原材料的堆放，还会污染土壤，从而间接影响沿线农田作物的生长。在施工过程中必须加强管理，材料运输过程中必须加盖篷布，并定时对运输路面进行洒水抑尘，使路面保持一定湿度，最大限度抑制扬尘的产生，避免在风、雨天进行施工作业，尽量避免施工期对农田土壤的影响。
--------------------	---

施工期生态环境影响分析	2、施工期大气环境影响分析 本项目施工期废气主要为扬尘、机械燃油废气，均属于无组织废气，施工生产生活区不设置沥青拌合站，不涉及沥青烟。 (1)施工扬尘 本项目在施工时由于土方的开挖造成施工范围内地表结构的破坏，造成土壤疏松，遇到刮风会产生局部二次扬尘。此外，在施工期间砂石料、土方及建筑垃圾等临时堆放过程中遇风也会产生扬尘，建筑垃圾外运、土方运输，均会产生道路扬尘问题，道路扬尘排放方式为间歇不定量排放，其影响范围为施工现场附近和运输道路沿途，属于移动源。 施工扬尘一般对施工现场周围 50m 以内的范围影响较大，本项目通过严格执行《宁夏回族自治区大气污染防治条例（2019 修正）》中关于扬尘污染的相关规定和要求，采取围挡、遮盖、及时洒水等防尘措施；大风天气时停止开挖、回填土等作业，使用商品砼、预拌砂浆等措施；施工结束后，按照“工完、料尽、场地清”原则立即进行迹地植被恢复。通过采取以上扬尘防治措施，可有效控制施工扬尘对周围环境的影响，施工厂界扬尘排放浓度符合《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中的标准限值，对周围环境影响较小。且随着施工期的结束，该影响也会随之消失。 (2)机械燃油废气及机动车尾气 施工期燃油机械主要为运输车辆和以燃油为动力的施工机械，其影响范围是施工现场和运输道路沿途。机械燃油主要为柴油，燃油废气的主要成份为 SO₂、NO_x、CO、总烃污染物。工程柴油机作业较分散，污染物排放量总体不大，汽车排放的尾气废气量较少，均位于露天，经空气稀释、扩散。通过采取购买合格的燃料油，加强机械设备的维护保养等措施后，施工期机械燃油废气及机动车尾气对周围大气环境影响较小。 3、水环境影响分析 (1)地表水影响 ①施工机械车辆冲洗废水 施工机械车辆检修有固定地点，本次不设置检修点。本项目为水库除险
--------------------	--

施工期 生态环境 影响 分析	加固工程，根据工程特征，场内不设置水泥预制品，施工废水主要为施工机械车辆冲洗废，施工设备冲洗废水悬浮物浓度较高，pH 呈弱碱性，并带有少量的油污，类比同类工程，其浓度 SS 约 2000~4000mg/L，石油类<10mg/L，废水产生量约为 2~5m³/d。根据本项目施工布置，施工车辆停放位于施工红线区内，施工区建设 1 座临时沉淀池，经沉淀处理后二次利用，用于洒水抑尘等。结合项目区土质细且疏松，在干燥天气施工容易产生扬尘的特点，当地水资源短缺，经过处理后的施工废水用于喷洒施工道路，既可降低施工扬尘，又解决该部分的废水排放。同时，建筑材料集中堆放，并采取一定的防雨措施，及时清扫施工运输过程中抛洒的建筑材料，防治雨水冲刷污染附近水体。综上，施工期废水得到妥善处理不随意排放，对项目所在区域地表水影响较小。 ②施工人员生活污水 施工期生活污水主要为少量日常洗漱水和生活污水，施工人数按 30 人计算，生活用水按 20L/人·d 计算，则生活用水用量为 0.48m³/d，施工期盥洗水与生活污水采用临时旱厕收集处理，定期清掏沤肥处理后用于绿化施肥。不外排。施工结束后对临时旱厕及时拆除，恢复原有功能，临时旱厕远离河道库区布置。 施工过程产生的弃土、弃渣及时清理，所有临时占地，施工结束后均按照水保方案全部进行工程或植被恢复措施，加之除险加固相对于新建水库，地表扰动面积较小，主要在库坝区，库区未实施工程，临近库区、河道工程采用围挡，因此，对下游沟道河道水质影响很小，扰动区域主要引起 SS 较高影响水质透明度，经过一段过程沉降后，可恢复原有水质质量。 (2)地下水环境影响分析 本项目水库除险加固，施工期主要工程内容为坝体加固、输水建筑物维修工程、泄水建筑物维修工程，无地下水开采活动。施工期施工废水经临时沉淀池沉淀后洒水降尘，不会对地下水造成影响。 4、声环境影响分析 本项目施工期的噪声主要可分为机械噪声、施工作业噪声和施工车辆噪
-----------------------------------	---

声。机械噪声主要由施工机械所造成，如挖土机械、推土机等，多为点声源；施工作业噪声主要指一些零星的敲打声、装卸车辆的撞击声、拆装模板的撞击声等，多为瞬间噪声，施工车辆的噪声属于交通噪声。

施工机械声源当作点声源，不考虑空气吸收，其噪声影响预测模式为：

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

式中： $L_p(r)$ ——预测点处声压级，dB；

$L_p(r_0)$ ——参考位置 r_0 处的声压级，dB；

r ——预测点距声源的距离；

r_0 ——参考位置距声源的距离。

噪声噪声预测值见表 4-1。

表 4-1 主要施工设备噪声影响预测结果一览表 单位：dB(A)

机械名称	离施工机械的距离(m)						
	5	10	20	40	80	160	320
装载机	90	84	76	70	64	58	52
推土机	86	80	74	68	62	56	50
挖掘机	84	78	72	66	60	54	48
运输车辆	88	82	76	70	64	58	52

由上表可知，各类施工机械昼间在噪声源 50m 范围外可满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中的标准要求，且项目 50m 范围内无声环境保护目标，施工期噪声对周边环境影响较小。

5、固体废物影响分析

固体废弃物对环境的影响主要包括弃土、建筑垃圾、施工人员产生的生活垃圾。

弃土：弃土全部弃至弃土场。弃土主要造成新的水土流失，改变原来的地形地貌，破坏植被，侵占耕地资源，而且松散的弃土成为水土流失的发源地，加重区域水土流失程度。通过对项目区、施工营地及弃土场采取水土保持防治措施，水土流失影响较小。

建筑垃圾：本项目建筑垃圾主要为施工过程洒落好废弃的砂石料、混凝土块等，产生量约 1.2t，施工产生的建筑垃圾按照无害化、减量化、再利用的原则，尽量在施工期场内分类收集、回收利用，建筑垃圾中可以重新回收利

施工期 生态环境 影响 分析	用的部分，如建筑物改造中拆除破碎的混凝土及浆砌石，用于项目施工，既可以减少垃圾对环境的污染，又充分提高建筑材料的使用效率，不能利用的送政府指定填埋场处置。 生活垃圾：根据施工组织设计，施工期间施工人员日常生活将产生生活垃圾，施工高峰期人数 30 人/d，生活垃圾按 0.5kg/人•d 计算，则施工期生活垃圾产生量为 15kg/d，生活垃圾交由当地垃圾中转站处理。
运营期 生态环境 影响 分析	1、运营期水环境影响与评价 本项目为杨庄水库除险加固，水库为均质土坝，主要功能为防洪及灌溉，工程规模为小（一）型，原库容 401.29 万 m³，项目实施后水库类型及功能不发生变化，库容不变，最大下泄流量不变，灌溉面积不发生变化。本项目在原址基础上进行除险加固，不改变坝体位置，不改变水库设计正常蓄水位，不改变水库运行调度原则，项目不进行增容，除险加固后水库恢复至设计正常蓄水位运行。项目建设前后库区和下游水文情势、水库水质、库容、水生生态基本一致，对水文影响较小。 2、水生生态影响分析 本项目是非污染型项目，运营期不产生污染，项目建设后不改变李儿河水水库原功能，不改变库区正常蓄水位，实际运行时，河道内水位、流速较工程实施前基本没有变化，水生生态基本维持原状。因此本项目运行对评价范围内及上下游水生生态环境不会造成影响。

选址 选线 环境 合理性 分析	建设单位严格按照病险水库的评定结果进行加固改造，本项目利用现有工程的基础工程，最大化的减少占地面积，而且通过本项目的实施，最终消除水库安全隐患，保证水库安全，使水库能正常发挥其防洪的作用。杨庄水库为均质土坝，为年调节水库，工程规模为小（一）型，总库容为 401.29 万 m³，兴利库容 18.66 万 m³，调洪库容 141.23 万 m³，正常蓄水位（汛限水位）1831.27m，设计洪水位 1833.56m，校核洪水位 1835.54m，泄水建筑物设计最大下泄量 118.7m³/s。本次对杨庄水库进行除险加固，增强水库调蓄能力及防洪能力，提高水资源利用率，消除大坝安全隐患，保护下游人民生命财产安全。加固后，原有库容以及水质、水文要素等均与原有水库保持一致。 本项目总平面布置在利用现有工程现状的前提下，在满足水库功能及发挥水库作用的前提下，对新增建筑物合理布局。根据现场勘查，本项目有可靠电源，且有乡村道路通往施工区域，交通条件较为便利；工程区域内有良好的天然地质工程条件，占地面积较小，工程实施过程中最大化的减少占用农户耕地，采用合理的土地复垦补偿措施，可满足生产需要。 因此，从环保角度来说，本项目选址是合理的。
--	--

五、主要生态环境保护措施

施工期生态环境保护措施	1、施工期生态环境影响及保护措施 (1)施工占地保护措施 ①项目施工前，应合理规划施工区，严格控制施工红线范围，禁止占用沿线基本农田等； ②项目采取分段施工，边施工边进行生态恢复，尽量缩短施工期； ③施工过程中，应严格管理，确保在规定的施工范围内施工，施工机械应严格按照规定的施工道路行驶，尽量停靠在路边，严禁占用施工区域以外的农田等。 ④施工期间若不得不占压农田，施工结束后，及时清理，对农田采取恢复措施，并对占压的农田进行经济补偿。项目区域内扰动的旱耕地，进行表土剥离且后期复垦利用。 (2)土壤保护措施 ①明确作业区范围，各种施工活动应严格控制在施工红线内，尽量减少扰动面积。 ②土方开挖后应及时回填，清理的建筑垃圾和生活垃圾应及时用遮盖篷布的密闭车辆运至市政规定的指定地点和附近垃圾中转站，不得随意堆放。 ③合理安排施工时间及工序，施工避开大风天气及雨季，以减少水土流失； ④对表层土实行分层堆放和分层回填，表层土回填于上部，尽量减小因土壤回填活动对土壤养分造成的流失影响。 (3)植被保护措施 ①减缓措施 a 做好施工组织 项目占地应尽量利用既有场地，项目弃土全部回填，项目施工道路位于项目工程范围内，减少临时占地对植被的破坏，降低了生物量损失，减少施工期对植被的影响。 b 优化工程施工时序 合理安排施工时间，尽量选择在农作物和果实成熟收获后再开工建设。
--------------------	---

施工期生态环境保护措施	c 划定施工活动范围 设立警示标志，采取围栏、警戒线等措施限定工程占用与扰动范围，同时对施工人员进行环境保护意识教育，宣传动植物保护法规，严禁随意扩大施工范围，禁止随意乱采乱伐等。 ②管理措施 a 建立完善的施工制度，有序管理施工活动，制订施工原则，划定施工范围，限定施工时间，施工过程中禁止对植被滥砍滥伐，破坏沿线生态环境。 b 加强对施工人员的管理，定期开展环保、防火等宣传教育。可组织专业人员通过宣传视频、讲座或印发图册等形式，强化施工人员环保意识，必要时划定施工红线，布设施工围栏，防止施工人员作业、施工机械布置，增加占地区，增大对施工区域陆生动植物、生态环境的影响；严禁施工人员私自野外用火，做好吸烟和生活用火等火源管理，严格控制易燃易爆器材的使用。 c 建立完善的生态影响监测制度。定期对施工期产生的生态影响进行监测与调查。施工期主要对永久占地、临时占地区进行监测；运行期主要监测植被变化、生态系统整体性变化。加强生态管理，设置生态环境管理人员，建立各种管理及报告制度。通过动态监测和完善管理，使生态向良性方向发展。 (4)动物保护措施 ①避让和减缓措施 a 划定施工范围 在施工区设置生态保护警示牌，警示牌上标明项目施工区范围，施工活动不得超越征地范围。禁止越界施工占地或砍伐林木、禁止捕猎野生动物，减少占地造成的植被损失和对野生动物的伤害。 b 优化施工时段 优化施工时段，采用分时、分段施工方式，以减少对野生动物的影响。 ②管理措施 a 建立完善的施工制度，有序管理施工活动。制订施工原则，划定施工范围，限定施工时间。施工过程中严格按照划定的施工范围进行施工，尽量避免对动物生境造成不良影响；按照规定的施工时间进行施工，以减缓对动物栖息与
--------------------	--

施工期生态环境保护措施	繁殖的不利影响。 b 加强对施工人员的管理，定期开展有关动物保护的宣传教育。 (5)水生生态保护措施 加强施工期环境管理，对破坏的植被要尽快回复，建立生态防护体系，防止水土流失，避免和减少泥沙及有害物质进入水库内，影响水域环境。加强宣传，编印施工环境保护手册，增强施工人员的环境保护意识，加强监管，严格按照环保要求施工，避免施工废水、生活污水直接排入水体及周边环境，避免发生水污染事故。 (6)水土流失防治措施 根据项目水土保持方案，本次将项目区水土流失防治分区划分为 4 个防治分区：主体工程区、施工生产生活区、道路区防治区、弃土场防治区。 ①除险加固工程区 工程措施：主体设计土地整治，整治面积为 0.2hm²；主体工程设计表土剥离与回覆，表土剥离与回覆面积为 0.2hm²，剥离厚度 30cm，剥离量 600m³。 植物措施：方案新增撒播种草 0.2hm²。 临时措施：方案新增施工期间防尘网苫盖、洒水降尘、设置临时排水沟。共需防尘网苫盖 2500m²，洒水 1440m³，增设排水沟 600m。 ②道路防治区 工程措施：主体设计土地整治，整治面积为 0.18hm²；主体工程设计表土剥离与回覆，表土剥离与回覆面积为 0.18hm²，剥离厚度 30cm，剥离量 540m³。 植物措施：方案新增撒播种草 0.18hm²。 临时措施：方案新增施工期间防尘网苫盖、洒水降尘、设置临时排水沟。共需防尘网苫盖 1500m²，洒水 1350m³，增设排水沟 600m。 ③施工生产生活区 工程措施：主体设计土地整治，整治面积为 0.15hm²；主体工程设计表土剥离与回覆，表土剥离与回覆面积为 0.15hm²，剥离厚度 30cm，剥离量 450m³。 植物措施：方案新增撒播种草 0.15hm²。 临时措施：方案新增施工期间防尘网苫盖、洒水降尘、彩钢板拦挡、设置
--------------------	---

施工期生态环境保护措施	临时排水沟。共需防尘网苫盖 1200m²，洒水 900m³，彩钢板拦挡 320m，增设排水沟 100m。 ④弃土场区 工程措施：主体工程设计土地整治，整治面积为 0.3hm²；主体工程设计表土剥离与回覆，表土剥离与回覆面积为 0.3hm²，剥离厚度 30cm，剥离量 900m³，方案新增编织袋装土拦挡 20m，排水沟 500m。 植物措施：方案新增撒播种草 0.3hm²。 临时措施：方案新增洒水降尘，洒水 1000m³。 项目分区防治措施图见附图 16。 2、大气污染防治措施 (1)施工扬尘 ①对施工现场进行科学管理，搬运时注意尽量减少扬尘，多余的建筑材料和建筑垃圾应及时清运，不得长期堆存。 ②开挖时，对作业面适当喷水，使其保持一定的湿度，以减少扬尘量。 ③施工运输要采用封闭性车辆或遮盖措施，限制物料运输车辆行驶速度，严禁运输车辆超载，减少其沿途抛洒，并及时清扫洒落在路面的泥土和灰尘；每次运输完毕后清洗轮胎；对运输路面定期洒水降尘，减少运输过程中的扬尘。 ④施工现场要使用围栏进行遮挡，减少施工扬尘扩散范围。 ⑤风速五级以上应停止施工作业，对堆放砂石等建筑材料进行遮盖处理。 ⑥施工单位应配置洒水车，每天 1-2 次，对容易产生二次扬尘的路段、搅拌装运现场、材料堆放场等洒水抑尘，干旱多风季节每天洒水不能少于二次。 ⑦针对环境敏感目标，增加临近道路洒水抑尘的次数（每天 2-3 次），运输车辆行近环境敏感目标时要降低车速缓慢通过。 (2)施工机械燃油废气及机动车尾气 施工机械燃油主要为柴油，燃油废气的主要成份为 SO₂、NO_x、CO、总烃污染物。工程施工机械作业较分散，污染物排放量总体不大，汽车排放的尾气废气量较少，均位于露天，经空气稀释、扩散。施工方须购买合格的燃料油，定期对燃油机械等设备进行检测与维护保养。合理安排施工运输工作，对于施
--------------------	---

施工期生态环境保护措施	工作业中的大型构件和大量物资及弃土的运输，应尽量避免交通高峰期，避免机动车尾气在同一时间段排放等措施，施工期机械燃油废气及机动车尾气经空气稀释、扩散后，对周围大气环境影响较小。 3、地表水污染防治措施 (1)施工机械车辆冲洗废水 ①在施工期间制定严格的施工环保管理制度，教育施工人员自觉遵守规章制度，并加以严格监督和管理。 ②设置临时沉淀池 1 座，沉淀池需做好防渗措施，施工废水经沉淀处理后用于施工用水和道路洒水降尘。 ③设备、车辆洗涤水经沉淀池处理后循环使用，禁止此类废水直接外排。尽量减少雨天施工，避免冒雨施工。 ④在施工过程中还应加强对机械设备的检修和维护，以防止设备漏油现象的发生，施工机械设备的维修在特定检修处检修，施工场地不设置。 (2)生活废水 施工人员生活污水采用临时旱厕收集处理，定期清掏沤肥处理后用于绿化施肥。施工结束后对临时旱厕及时拆除，恢复原有功能。 (3)针对下游水保护措施 ①施工时间应避开雨天和灌溉期。 ②施工机械废水和生活用水沉淀后二次利用，不排入下游河道。 4、地下水污染防治措施 本项目水库除险加固，施工期主要工程内容为土坝、溢洪道、输水建筑物修整，无下水开采活动。施工期施工废水经临时沉淀池沉淀后洒水降尘，不会对地下水造成影响。 5、噪声防治措施 本项目周边 50m 范围内无居民等声环境敏感点，施工噪声影响较小，本次噪声防治采取一下措施： (1)选择低噪声的施工机械设备和施工工艺，合理进行施工现场布置； (2)制定合理的施工计划，安排施工时序，尽量避免高噪声设备在同一时段
--------------------	---

施工期生态环境保护措施	运行；优化运输路线，车辆应避免经过敏感路段； (3)采取分段施工，提高施工效率，尽可能地缩短施工时间，减轻噪声影响； (4)合理安排施工时间，禁止在夜间 22:00 至次日 06:00 进行产生环境噪声污染的建筑施工作业。 (5)定期对施工机械设备进行维护保养，使机械设备达到良好运行状态。 6、固体废物防治措施 (1)施工产生的建筑垃圾按照无害化、减量化、再利用的原则，尽量在施工期场内分类收集、回收利用，建筑垃圾中可以重新回收利用的部分，如建筑物改造中拆除破碎的混凝土及浆砌石，用于项目施工，既可以减少垃圾对环境的污染，又充分提高建筑材料的使用效率，不能利用的送政府指定填埋场处置。 (2)施工人员生活垃圾集中收集后送至附近垃圾中转站或农村生活垃圾填埋场妥善处置。
--------------------	--

运营 期生 态环 境保 护措 施	本项目为水库除险加固改造工程,属于非污染型生态类项目,运营期不新增工作人员,无废气、废气、噪声、固废产生。 1、水环境保护措施 本项目主要对杨庄水库进行除险加固,项目建设前后水库水质不发生变化。具体内容详见地表水环境影响专项评价。 2、环境风险 (1)风险源识别 水库工程建设对环境的影响主要为生态影响,其运行期基本无“三废”排放,相应环境风险主要为外源风险,根据本项目施工及运行特点、周围环境特点以及工程与周围环境之间的关系,本项目的建设、运行和管理中具有潜在风险的类型有:生态风险、地质灾害风险等。 根据各事件和事故的特性和产生方式、造成危害的途径、危害的后果与严重性分别对各风险进行分析,其结果见表 5-1。		
	表 5-1 环境风险危害特性分析表		
	风险类型	子项	产生方式和危害途径
	生态风险	物种消失	坝体阻隔、河流区间减水,使得水资源分布的时空改变
		气候变化	引水造成河流区间减水,水域面积减小,水分蒸发量减少,热辐射的反射减小,从而引起局地气候变化
	水环境	下泄水	水库水质不达标
		灌溉水	灌溉水质不达标
		库区水质富营养化	库区水质呈中营养状态,在水温较高的夏季,水库库区库湾等死水局部水域有发生富营养化的可能
	地质灾害、洪水风险	地震	强烈度的地震
		岸坡和大坝稳定	岸坡失稳引起滑坡、崩塌现象,大坝的稳定性
	(2)运行期地质灾害、洪水风险、生态环境风险分析及防范措施		
	后果与严重性		
	生物量减少,物种消失(本项目为水库加固改造,不会引起物种变化)		
	导致气温、降水量等变化,影响生物资源分布(本项目为水库加固改造,无新的引水,因此不会引起气候变化)		
	下泄水对下游生态环境造成影响		
	灌期对灌区进行灌溉,造成灌区土壤盐渍化。		
	水库水质发生富营养化		
	坝体安全,生命财产安全		

运营生态环境保护措施	①生态风险分析及防范措施 本项目在库区周边植被采取相应恢复措施时，均选择本区域原有并适生树种及草种，因此不存在当地物种演变及外来生物入侵的风险。由于该区域无国家重点保护植物和珍稀植物，更不会对这些植物的种群结构造成破坏。在施工结束以后，通过采取有效的水土保持措施进行复垦、绿化，尽量使用本地物种，项目为水库加固改造，库容、功能均不发生改变，无新的引水，已经运行 50 多年，因此，除险加固不会引起气候变化和物种消失。生态环境风险较小。 ②水库水质风险及防范措施 A. 水库下泄水风险及防范措施 根据监测数据可知，水库水质监测因子除总氮外，其他监测因子均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的Ⅳ类标准限值，水质监测因子均满足《农田灌溉水质标准》（GB5084—2021）标准限值要求。 B. 水库水质灌溉风险及防范措施 本次环评建议建设单位在灌区正常供水后，加强水质以及土壤跟踪检测，以了解情况，当土壤一旦出现盐渍化现象较为不利时，提出对策进行防治。 C. 水库水质富营养化风险及防范措施 水库除险加固后，库区富营养化状态不变，在水温较高的夏季，水库库区库湾等死水局部水域有发生富营养化的可能，水库主要功能为防洪和灌溉，水体能定期流动，水库发生富营养化的可能性较小，为保障库区的水质安全，建议建设单位加强管理，定期对库区水质进行监测，防止库区水体发生富营养化。 ③地质灾害风险分析 根据项目初设报告可知，库区属中低山黄土丘陵地貌单元。总体地形为东高西低，黄土覆盖较厚，冲沟发育，局部呈黄土梁峁地貌。库区河谷大体呈 WN - ES 向展布。由于流水切割侵蚀，河谷呈“U”型。河谷两岸岸坡较缓。地质灾害主要为地震、洪水。 A.地震风险分析 根据《中国地震动参数区划图》（1/400 万），工程所在区地震动峰值加速度为 0.3g，地震基本烈度为Ⅷ度，设计烈度采用Ⅷ度。
------------	--

运营 期生 态环 境保 护措 施	B.洪水环境风险分析 根据调查，本水库建成至今，未发生溃坝事件。本次对水库进行除险加固消除坝体安全隐患，更好地发挥水库效益，更好的保障下游防洪安全。 C.防范措施 ①要求水库大坝由有资质的单位按照相关要求根据实际情况认真设计、严格施工，并由相关政府职能部门验收合格后方可投入使用，防止水库大坝因洪水以及地震而导致的溃坝事故出现。 ②当需开闸放水时，在保证防汛安全的前提下，保持小流量下泄。 根据调查，本水库建成至今，未发生溃坝事件。 3、环境管理与监测计划 (1)环境管理 建设项目环境保护管理是指工程在建设期和运行期必须遵守国家、省、自治区、市的有关环境保护法律、法规、政策与标准，接受地方环境保护主管部门的监督、调整和制订环境规划保护目标，协调同有关部门的关系以及一切与改善环境有关的管理活动。施工期环境管理提出如下要求： ①建设单位与施工单位签订项目承包合同中，应包括有关项目施工期间环境保护条款，包括项目施工中生态环境保护(水土保持)、施工期间环境污染控制、施工人员环保教育及相关奖惩条款。 ②施工单位应提高环保意识，加强驻地和施工现场的环境管理，合理安排施工计划，切实做到组织计划严谨，文明施工。 ③施工单位应特别注意项目施工水土保持，尽可能保护好土壤植被。 ④施工现场应加强环境管理，施工场地采取降尘措施，项目施工完毕后由施工单位及时清理和恢复施工现场，妥善处理生活垃圾与挖填方，减少扬尘；施工现场应执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)中的规定和要求。施工期环境管理措施见下表。						
	表5-2 施工期环境管理措施一览表						
	<table><tr><td>序号</td><td>拟采取管理措施</td></tr><tr><td>1</td><td>审查施工单位现场管理机构的环境管理体系，检查环境污染防治措施是否落实，评价施工单位是否具备开工条件</td></tr><tr><td>2</td><td>对施工过程中防治水、气、声、固废污染及生态破坏的工程设施和管理措施进</td></tr></table>	序号	拟采取管理措施	1	审查施工单位现场管理机构的环境管理体系，检查环境污染防治措施是否落实，评价施工单位是否具备开工条件	2	对施工过程中防治水、气、声、固废污染及生态破坏的工程设施和管理措施进
	序号	拟采取管理措施					
	1	审查施工单位现场管理机构的环境管理体系，检查环境污染防治措施是否落实，评价施工单位是否具备开工条件					
	2	对施工过程中防治水、气、声、固废污染及生态破坏的工程设施和管理措施进					

运营期生态环境保护措施

	行巡视、检查
3	落实项目区土石方去向及产生扬尘的治理措施
4	落实项目施工期造成植被破坏等生态补偿、恢复措施

(2)环境监测

本项目环境监测计划分施工期与运营期，施工期主要监测内容有区域环境空气、生态系统的影响范围和影响程度。由于距离居民较远，噪声影响可忽略，结合实际施工期主要监测内容为生态监测，对运营过程中实际产生的不利影响以和生态保护的有效性进行跟踪监测，并提出补救方案或者改进措施。

本项目施工期和运营期的监测计划见表 5-3，监测计划布点见附图 17。

表5-3 本项目环境监测计划表

实施阶段	监测内容	监测项目	监测点位	监测时间、频次	监测方法
施工期	环境空气	TSP	施工现场	施工期高峰期 1 次，每次连续监测 2 天	按照相关监测技术规范要求进行监测
	生态监测	物种种类、数量、生物量、植被覆盖度	施工扰动区域	按照施工周期，在扰动前、扰动后各监测一次	
运营期	地表水	水温、pH 值、溶解氧、高锰酸盐指数、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、总磷、总氮、铜、锌、氟化物、硒、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、透明度、叶绿素 a	坝前	每年 2 次	
	生态环境	区域水土流失量的变化情况，防治措施的实施数量及效果观测，水土流失面积，临时占地恢复情况，林草措施成活率、盖度	工程区域内	投入运营期后的五年内，1 次/年	

其他	1、效益分析 (1)社会效益 本项目除险加固后，水库将提高正常蓄水标准，使防洪能力得到提升，达到除险的目的，减少对下游人民群众生命财产的威胁，减少下游泥沙淤积。对生产和社会经济的发展起到积极作用。 (2)生态效益 本项目为水库加固改造工程，加固前后生态变化基本一致，无明显生态效益。 (3)经济效益 工程施工需要一定的劳动力，可以充分利用当地的多余劳动力，当地劳动力在工作中得到培训，可提高当地劳动力的素质水平，从而促进当地经济的发展。施工期间大量施工人员入场，各种生活需求增加，将会刺激当地经济的发展。工程施工需要大量的建筑材料，基本就近从当地市场购买，促进当地建材业的发展。另外工程施工也将改善当地交通、通讯、供电等条件，改善当地居民的生活条件。																																					
	本项目总投资 719.93 万元，环保总投资为 54.7 万元，占项目总投资的 7.59%。具体环保投资见表 5-4。 表 5-4 项目环保投资估算一览表 <table> <tr> <th colspan="2">治理项目</th><th>环境影响因子</th><th>处理措施</th><th>投资估算(万元)</th></tr> <tr> <td rowspan="5">施工期</td><td>废气治理</td><td>施工期扬尘、机械废气</td><td>施工扬尘采取设置施工区围挡设施、洒水抑尘、材料遮盖等措施，机械废气经大气扩散，绿化吸附等措施。</td><td>9</td></tr> <tr> <td>废水治理</td><td>施工废水、生活污水</td><td>施工废水经临时沉淀池处理后洒水抑尘。生活污水建设施工临时旱厕处置，定期清掏沤肥处置后全部回用于周边农田施肥（远离河道与库区布置）。</td><td>5</td></tr> <tr> <td>噪声治理</td><td>噪声</td><td>选用低噪声设备，设置高噪声设备消声、减震设施</td><td>1</td></tr> <tr> <td>固废治理</td><td>生活垃圾、建筑垃圾</td><td>生活垃圾分类收集，运至附近垃圾填埋场处置；建筑垃圾能综合利用的综合利用，不能综合利用的统一运至政府指定地点处置，弃土方全部综合利用，由于周边坑洼处填平。</td><td>15</td></tr> <tr> <td>生态措施</td><td>占地、水土流失</td><td>按照水土保持方案要求，采取工程措施、临时措施、植被恢复等措施</td><td>19.7</td></tr> <tr> <td rowspan="2">运营期</td><td colspan="2">环境监测</td><td>按照监测计划，定期进行监测</td><td>5</td></tr> <tr> <td colspan="2">合计</td><td>/</td><td>54.7</td></tr> </table>				治理项目		环境影响因子	处理措施	投资估算(万元)	施工期	废气治理	施工期扬尘、机械废气	施工扬尘采取设置施工区围挡设施、洒水抑尘、材料遮盖等措施，机械废气经大气扩散，绿化吸附等措施。	9	废水治理	施工废水、生活污水	施工废水经临时沉淀池处理后洒水抑尘。生活污水建设施工临时旱厕处置，定期清掏沤肥处置后全部回用于周边农田施肥（远离河道与库区布置）。	5	噪声治理	噪声	选用低噪声设备，设置高噪声设备消声、减震设施	1	固废治理	生活垃圾、建筑垃圾	生活垃圾分类收集，运至附近垃圾填埋场处置；建筑垃圾能综合利用的综合利用，不能综合利用的统一运至政府指定地点处置，弃土方全部综合利用，由于周边坑洼处填平。	15	生态措施	占地、水土流失	按照水土保持方案要求，采取工程措施、临时措施、植被恢复等措施	19.7	运营期	环境监测		按照监测计划，定期进行监测	5	合计		/
治理项目		环境影响因子	处理措施	投资估算(万元)																																		
施工期	废气治理	施工期扬尘、机械废气	施工扬尘采取设置施工区围挡设施、洒水抑尘、材料遮盖等措施，机械废气经大气扩散，绿化吸附等措施。	9																																		
	废水治理	施工废水、生活污水	施工废水经临时沉淀池处理后洒水抑尘。生活污水建设施工临时旱厕处置，定期清掏沤肥处置后全部回用于周边农田施肥（远离河道与库区布置）。	5																																		
	噪声治理	噪声	选用低噪声设备，设置高噪声设备消声、减震设施	1																																		
	固废治理	生活垃圾、建筑垃圾	生活垃圾分类收集，运至附近垃圾填埋场处置；建筑垃圾能综合利用的综合利用，不能综合利用的统一运至政府指定地点处置，弃土方全部综合利用，由于周边坑洼处填平。	15																																		
	生态措施	占地、水土流失	按照水土保持方案要求，采取工程措施、临时措施、植被恢复等措施	19.7																																		
运营期	环境监测		按照监测计划，定期进行监测	5																																		
	合计		/	54.7																																		

六、生态环境保护措施监督检查清单

内容要素	施工期		运营期	
	环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
陆生生态	施工占地保护措施：项目施工前，应合理规划施工区，严格控制施工红线范围，禁止占用沿线基本农田等；项目采取分段施工，边施工边进行生态恢复，尽量缩短施工期；施工过程中，应严格管理，确保在规定的施工范围内施工，施工机械应严格按照规定的施工道路行驶，尽量停靠在路边，严禁占用施工区域以外的农田等。施工期间若不得不占压农田，施工结束后，及时清理，对农田采取恢复措施，并对占压的农田进行经济补偿。 土壤保护措施：明确作业区范围，各种施工活动应严格控制在施工红线内，尽量减少扰动面积；土方开挖后应及时回填，清理的建筑垃圾和生活垃圾应及时用遮盖篷布的密闭车辆运至市政规定的建筑垃圾堆放场和附近垃圾中转站，不得随意堆放；合理安排施工时间及工序，施工避开大风天气及雨季，以减少水土流失；对表层土实行分层堆放和分层回填，表层土回填于上部，尽量减小因土壤回填活动对土壤养分造成的流失影响。 植被保护措施：减缓措施，做好施工组织，优化工程施工时序，划定施工活动范围；管理措施，建立完善的施工制度，有序管理施工活动，制订施工原则，划定施工范围，限定施工时间，施工过程禁止对植被滥砍滥伐，破坏沿线生态环境。加强对施工人员的管理，定期开展环保、防火等宣传教育。 动物保护措施：避让和减缓措施，划定施工范围，优化施工时段；管理措施。	按照水土保持方案要求进行恢复，满足水土保持方案要求。陆生生态环境恢复到原有生态功能	-	-
水生生态	加强施工期环境管理，对破坏的植被要尽快回复，建立生态防护体系，防止水土流失，避免和减少泥沙及有害物质进入	施工结束后水生生态恢复至原有生态	-	-

	水库内，影响水域环境。	功能		
地表水环境	施工人员产生的生活污水全部由施工临时旱厕（远离河道与库区布置）处置，定期清掏沤肥后全部回用于周边农田。施工废水的经临时沉淀池初步处理后用于施工现场洒水降尘。	不排放	-	-
地下水及土壤环境	-	-	本次环评建议建设单位在灌区正常供水后，加强水质以及土壤跟踪检测，以了解情况，当土壤一旦出现盐渍化现象较为不利时，提出对策进行防治。	-
声环境	合理安排施工时间、注意设备养护、设隔声围挡	《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）	-	-
振动	-	-	-	-
大气环境	施工期间，施工单位应根据《建设工程施工现场管理规定》的规定设置现场平面布置图、工程概况牌、安全生产牌、消防保卫牌、文明施工牌、环境保护牌、管理人员名单及监督电话牌等；建设单位应当委托相关专业机构对施工单位扬尘污染防治工作实施监督。防止施工物料、建筑垃圾等外逸或遗撒影响周围居民区。围挡与地面结合紧密，禁止渣土外溢和污染工地周边道路。工程围挡外不存放工程渣土，项目渣土须及时进行处理；施工期间，对于工地内裸露地面，覆盖防尘布或防尘网、洒水等措施；对工程材料、砂石、土方等易产生扬尘的物料应密闭处理；加快工程建设，减少土方裸露时间，严禁大范围、敞开式开挖作业；本项目施工结束后，经及时平整后进行绿化或恢复原有土地功能，因此，根据工程特征，参照执行建筑工地“六个百分百”。	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表2中无组织排放监控浓度限值	-	-
固体废物	建筑垃圾能综合利用的综合利用，不能综合利用的全部运至政府指定地点处置。生活垃圾统一收集，由施工单位统一组织收	妥善处理	-	-

	集后运至附近垃圾填埋场处置，弃土方全部综合利用，由于周边坑洼处填平。加强管理，杜绝固废进入库区以及河道。			
电磁环境	-	-	-	-
环境风险	-	-	落实环境风险防护措施	无环境风险事故发生
环境监测	大气、生态	满足相关标准	生态	满足相关标准
其他	-	-	-	-

七、结论

本项目根据工程的各个特点在施工期均采取一系列切实有效的生态保护及水土保持措施，将工程建设期对生态环境的影响程度降至最低，严格遵守国家及地方法律法规相关要求，在安全建设，加强环境管理，从环保角度分析，本评价认为该项目从环保角度分析是可行的。

西吉县杨庄水库除险加固工程 地表水环境影响专项评价

建设单位：西吉县水务局

编制日期：2024 年 5 月

目 录

1 概述	1
2 总则	5
2.1 编制依据	5
2.2 环境影响识别与评价因子筛选	7
2.3 评价标准	7
2.4 评价等级与评价范围的确定	8
2.5 环境保护目标	12
2.6 工作程序	12
3 建设项目基本情况及工程分析	15
3.1 项目基本情况	15
3.2 维修加固方案	18
3.3 施工期工艺流程及废水产生情况	23
3.4 运营期废水产生情况	23
4 环境现状调查与评价	24
4.1 区域环境概况	24
4.2 水文要素	25
4.3 地表水环境功能区划	27
4.4 水环境质量现状调查	27
4.5 区域污染源调查	35
5 地表水环境影响预测与评价	36
5.1 施工期地表水环境影响预测与评价	36
5.2 运营期水环境影响与评价	36
6 环境保护措施与监测计划	49
6.1 水环境保护措施	49
6.2 监测计划	49
7 地表水环境影响评价结论	51
7.1 水环境影响评价结论	51
7.2 地表水环境影响评价自查表	51

1 概述

杨庄水库位于宁夏固原市西吉县沙沟乡阳庄村，杨庄水库建在清水河一级支流中河上游支流臭水河的左岸小支流马家西沟上，区域地表水系为清水河，水库下游为臭水河支流，臭水河汇合与清水河中河支流，中河在三营与清水河汇合，杨庄水库属于清水河水系。

杨庄水库始建于1972年，由土坝和输水建筑物两大件构成，属小（1）型水库。于2008年对坝体加高4.6m，增设了泄洪建筑物，加固后总库容为401.29万 m^3 ，其中：淤积库容241.4万 m^3 （其中已淤库容182.51 m^3 ），兴利库容18.66万 m^3 ，调洪库容141.23万 m^3 。现状泥面高程1828.10m，设计泥面高程1830.64m，正常蓄水位（汛限水位）1831.27m，设计洪水位1833.56m，校核洪水位1835.54m。泄水建筑物设计最大下泄量118.7 m^3/s 。流域面积40.1 km^2 。

水库运行至今存在一些安全隐患，为全面掌握杨庄水库大坝目前的安全状况，查清大坝可能存在的安全隐患，为水库运行和工程管护提供科学依据，固原市水利勘测设计院进行小型病险水库大坝安全鉴定工作。2019年1月经西吉县水务局专家组鉴定并核查后，同意杨庄水库大坝为“三类坝”的鉴定结果。水库主要由土坝和输水建筑物、输（泄）水建筑物组成。水库功能主要为防洪、灌溉。

①土坝

坝顶高程1836.40m，最大坝高为34.8m。水库扩建后总库容增加到401.29万 m^3 。坝顶宽6.0m，坝顶长326m；上游坡比为1:2.5，采用干砌块石护坡，下游坡比为1:2.5，采用草皮护坡。砌石厚0.3m，砌石下垫0.15m砂砾石垫层，下游采用草皮护坡。

②输水建筑物

输水建筑物位于主坝上游右岸的山坡上，由卧管、输水涵管、及输水明渠等组成。

卧管布置在坝上游右岸的山坡上，卧管顶高程1836.00m，台高0.4m，台长1.5m，台宽1.0m，孔径0.4，坡降1:2.5。输水涵管为钢筋混凝土圆管，直径 $\phi 1.20\text{m}$ ，涵管长118.0m，进口高程1809.10m，出口高程1807.92m。涵管现已形成半淤积。

输水涵管后接输水明渠，梯形断面，明渠长约70.0m，比降1/100，渠道底宽5.0m，渠深1.5m，断面原采用混凝土预制板砌护，明渠后接陡坡，梯形断面，采用浆砌石砌护，底宽2.0m，上口宽3.0m，渠深1.5m，末端采用底流消能。

由于输水涵洞淤堵、卧管坍塌严重，为保证下游的正常灌溉水库新建了临时虹吸设

备，虹吸采用库区滤水井、穿溢洪道地板的DN400干管及坝后200m³蓄水池组成。

③泄水建筑物

泄水建筑物位于坝轴线 0+324m 处，由进水喇叭口段、梯形堰口段、泄槽段及消能段等组成，最大泄量 126m³/s。

进口段：进水喇叭口段左岸采用锥状面包脚，锥状面底圆半径 9.2m，顶圆半径 2.0m，锥状过渡曲面将原坝坡与堰口梯形段平滑连接，由 1：2.5 渐变为 1：1.0，过渡段全部采用 M7.5 浆砌石衬砌，底板采用 30cm 砼衬砌，进水喇叭口段右岸采用 M7.5 浆砌石护坡，衬砌厚度 0.5m。

梯形堰口段：梯形堰口段采用无坎平底宽顶堰，堰顶高程 1831.27m，堰口宽度 10m，顺水流方向的长度为 10m。

泄槽段：溢流堰后接收缩段，梯形明渠段，消能段。桩号 0+010～桩号 0+030 为收缩段，收缩段为扭面，长度 20m。收缩段后为梯形断面，渠底宽度 5m，边坡 1:1，渠高 2m。桩号 0+030～桩号 0+096.00 为第一段，纵坡 1/6，桩号 0+096.00～桩号 0+210.70 为第二段，纵坡 1/9，桩号 0+210.70～桩号 0+249.70 为第三段，纵坡 1/4。桩号 0+102～桩号 0+110.70 为转弯段，转弯半径 50m，圆心角 10°。泄槽段渠道混凝土衬砌，渠底衬砌厚度 0.3m，边坡衬砌底厚 0.3m，顶厚 0.15m。

消能段：消能采用底流式消能，消力池池深 1.5m，池长 30m，消力池后抛石护底。

(2)水库存在以下问题：

①淤积问题

水库建成初期到现在，基本采用蓄洪运行方式，拦蓄全部径流，致使大量泥沙沉积于库区，造成库容严重淤积，随着水库的运行，淤积面将逐年升高，地表水随之抬高，坝体浸润线也不断升高，将会产生左右坝肩的湿陷问题，以及坝体的抗滑稳定问题，淤积已成为水库安全运行的最大的工程地质问题，建议加强监测，汛期加强水库的管理工作。

②人工填土压实质量问题

水库坝体为当地材料均质土坝，坝体采用左右坝肩 Q3eol 黄土经人工碾压而成，最大坝高 34.8m。据分析，坝体上压实系数变化太大分布不均，坝体碾压不均匀，合格率为 23.5%。

③渗漏问题

现状坝体填土压实质量差，坝基角砾渗透系数较大，导致坝基下部形成渗透通道，坝基存在渗漏问题。右坝肩现状未见渗漏，左坝肩坝后存在绕坝渗漏问题。

根据《宁夏回族自治区固原市西吉县杨庄水库大坝安全评价报告》安全鉴定结论：评定为“三类坝”，该水库坝体、输泄水建筑物等存在隐患，汛期只能降低水位运行，调蓄能力大减，直接影响水库效益发挥；水库一旦高水位运行，危及水库泄洪及供水安全。水库下游有西吉县阳庄村、满寺村，共计 0.3 万人和 1.6 万亩农田，且水库下游有中静公路，杨庄水库滞洪、削峰保护其安全，杨庄水库一旦溃坝，将会对下游保护对象造成巨大损失。因此，急需对其进行除险加固。

(3)本次对杨庄水库进行除险加固，主要工程为以下：

①维修加固坝体工程

基本维持现状坝顶高程 1836.4m，砌护修补前坝坡，采用干砌石砌护，其下依次铺设 0.3m 厚干砌石和 0.15m 厚砂砾石；维修后坝坡，回填冲坑；后坝体坡脚新建贴坡排水体，长 110m，恢复砂砾石巡护道路 320m，路面宽 6m；对左坝肩渗漏处进行灌浆处理；新建大坝安全监测设施。

②维修改造泄水建筑物工程

拆除原泄洪建筑物进口段、控制段及陡坡段前 20m，重建进口段、控制段及一级明渠段，内衬原陡坡及消力池，并将消力池边墙加高 1.5m；进口段长 15m，为混凝土八字墙结构；控制段长 11m，设工作闸门和检修闸门；控制段和原溢洪道陡坡段通过新建明渠相衔接，水平长 25m，钢筋混凝土矩形结构；对陡坡和消力池的底板及侧墙裂缝采用内衬 0.2m 厚混凝土处理，同时加高消力池边墙 1.5m，采用钢筋混凝土梯形断面。

③维修改造输水建筑物工程

对原输水建筑物的涵管采用充填灌浆进行封堵，两端堵头采用混凝土浇筑；新建输水建筑物，由取水口、放水管、流量控制阀井、分水阀井组成；取水口为浮筒结构，采用钢架连接并在坝坡锚固；放水管长 120m，钢管管径 0.4m；新建钢筋混凝土阀井 2 座。

④人饮管道改线工程

对右肩人饮管道进行改线，敷设 $\Phi 90$ PE 管 50m。

⑤其他工程

计划为泄水建筑物控制段配套工作闸门 1 台、检修闸门 1 台、启闭机 2 台；输水建筑物配套电动蝶阀 1 台、电磁流量计 1 台、流量控制阀 1 台；配套变压器 1 台，架设 10kv

供电线路 0.8km；为大坝配套变形监测、渗流监测设施设备；为水库配套自动化监控、视频监控设备。

本次建设主要为除险加固改造工程，原库容不变，不新增永久占地。本项目属于水库除险加固项目，根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南（生态影响类）（试行）》中专项评价设置原则，项目需要设置地表水评价专项。本次报告编制按照《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）开展。本次评价通过对项目环境影响源进行识别、开展水环境现状调查，按照导则要求对水文要素和水环境质量的影响进行了预测和评价。通过分析和论证，在落实各项环境保护措施的情况下，项目建设对地表水环境的影响在可接受的范围内。

2 总则

2.1 编制依据

2.1.1 国家相关法律法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》，2015 年 1 月 1 日；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》，2018 年 12 月 29 日；
- (3) 《中华人民共和国水污染防治法》，2018 年 1 月 1 日；
- (4) 《中华人民共和国水法》，2016 年 7 月 2 日；
- (5) 《中华人民共和国防洪法》，2016 年 7 月 2 日；
- (6) 《中华人民共和国渔业法》，2013 年 12 月 28 日；
- (7) 《中华人民共和国河道管理条例》，2017 年 10 月 7 日；
- (8) 《建设项目环境保护管理条例》，2017 年 10 月 1 日；
- (9) 《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。

2.1.2 部委规章及规范性文件

- (1) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》，2021 年 1 月 1 日；
- (2) 《国家重点保护野生动物名录》，原国家林业局令第 7 号，2003 年 2 月 1 日；
- (3) 《国家重点保护野生植物名录（第一批）》，原农业部、国家林业局第 53 号令，2001 年 8 月 4 日；
- (4) 《国务院关于印发全国生态环境建设规划的通知》，国发[1998]36 号，1998 年 11 月 7 日；
- (5) 《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（2023 年 12 月 27 日国家发展改革委令第 7 号公布，自 2024 年 2 月 1 日起施行）；
- (6) 《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》，环发[2012]98 号，2012 年 8 月 8 日；
- (7) 《国务院关于实行最严格水资源管理制度的意见》，国发[2012]3 号，2012 年 2 月 16 日；
- (8) 《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》，国发[2015]17 号，2015 年 5 月 4 日；
- (9) 《中华人民共和国水生野生动物保护实施条例》（2013 年 12 月 7 日第二次修正施行）；

(10)《饮用水水源保护区污染防治管理规定》（环境保护部令第16号2010年12月22日修改）

(11)《关于进一步加强水生生物资源保护严格环境影响评价管理的通知》（环发[2013]86号）；

(12)《国务院关于全国重要江河湖泊水功能区划（2011-2030年）的批复》（国函[2011]167号）。

2.1.3 地方法规及政策

(1)《宁夏回族自治区环境保护条例（修订）》（2019年3月26日）；

(2)《宁夏回族自治区节约用水条例（修订）》（2012年3月29日）；

(3)《宁夏回族自治区水资源管理条例》（2017年1月1日）；

(4)宁夏回族自治区人大常委会，《宁夏回族自治区水工程管理条例》（2003年1月1日）；

(5)宁夏回族自治区人民政府，宁政发[2015]106号，《自治区人民政府关于印发宁夏回族自治区水污染防治工作方案的通知》（2015年12月30日）；

(6)宁夏回族自治区人民政府，宁政发[2018]23号，《自治区人民政府关于发布宁夏回族自治区生态保护红线的通知》（2018年6月30日）；

(7)自治区人民政府办公厅，宁政办发[2021]82号，《自治区人民政府办公厅关于印发宁夏回族自治区水安全保障“十四五”规划的通知》（2021年11月3日）；

(9)自治区人民政府办公厅，宁政办发[2021]59号，《自治区人民政府办公厅关于印发宁夏回族自治区生态环境保护“十四五”规划的通知》（2021年9月7日）；

(10)自治区自然资源厅，《宁夏回族自治区生态保护红线管理条例》（2018年11月29日）。

2.1.4 技术规范

(1)《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）；

(2)《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）；

(3)《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）；

(4)《环境影响评价技术导则 水利水电工程》（HJ/T88-2003）。

2.1.5 项目技术文件

(1)《西吉县杨庄水库除险加固工程初步设计报告（报批稿）》（固原市水利勘测设

设计院有限公司，2023 年 8 月）；

(2)《西吉县审批服务管理局关于西吉县杨庄水库除险加固工程初步设计报告的批复，2023 年 11 月 13 号》西审管（投资）发〔2023〕303 号；

(3)建设单位提供的其他资料。

2.2 环境影响识别与评价因子筛选

2.2.1 环境影响识别

根据项目的类型、性质及项目建设区域的环境现状，项目建设对项目区域环境可能产生的影响既有有利方面，也有不利方面，主要表现在项目建设及运营对地表水水质及水文情势的影响，以及对水生生态环境产生影响。

2.2.2 环境影响评价因子筛选

根据项目的类型、性质及工程建设区的环境现状，项目可能受影响的环境要素及影响初步工程影响的环境因子进行分类、识别、归纳，经初步识别和筛选，确定本项目影响涉及的环境因子见表 2.2-2。根据识别结果，确定评价因子如下：

表2.2-2 项目影响的环境因子识别分类

项目	环境要素	环境因子
地表水环境	现状评价因子	水文评价因子：水域面积、径流过程、蓄水量、流速、水位、水深、水面宽、泥沙情势等； 水质评价因子：水温、pH值、溶解氧、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、总磷、总氮、挥发酚、阴离子表面活性剂、高锰酸盐指数、铜、锌、硒、砷、汞、镉、铬（六价）、铅、氰化物、石油类、氟化物、粪大肠菌群、硫酸盐、氯化物、硝酸盐、铁、锰、叶绿素。
	影响评价因子	水文评价因子：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； 水质评价因子：pH、化学需氧量、五日生化需氧量、悬浮物、氨氮、SS、石油类、总磷、总氮。

2.3 评价标准

(1)环境质量排放标准

根据《2022 年固原市环境质量报告书》可知，根据《2022 年固原市环境质量报告书》可知：固原市 7 条河流，均未进行水功能区划，因此，对各断面水质按考核目标进行评价。其中清水河二十里铺、泾河弹筝峡、洪河常沟、泾河龙潭水库、茹河乃家河水库、渝河峰台断面考核目标为Ⅱ类，茹河沟圈、渝河联财、葫芦河玉桥、蒲河石家河桥断面考核目标为Ⅲ类，其他断面考核目标为Ⅳ类，因此，杨庄水库水质执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅳ类标准。

表2.3-1 地表水环境质量标准

序号	污染物	单位	IV类标准限值
1	水温	℃	人为造成的环境水温变化应限制在：周平均最大温升 ≤ 1 ，周平均最大温降 ≤ 2
2	pH	无量纲	6-9
3	DO	mg/L	≥ 3.0
4	BOD ₅	mg/L	≤ 6
5	COD	mg/L	≤ 30
6	NH ₃ -N	mg/L	≤ 1.5
7	石油类	mg/L	≤ 0.5
8	总磷	mg/L	≤ 0.3
9	高锰酸盐指数	mg/L	≤ 10
10	LAS	mg/L	≤ 0.3
11	硫化物	mg/L	≤ 0.5
12	镉	mg/L	≤ 0.005
13	砷	mg/L	≤ 0.1
14	六价铬	mg/L	≤ 0.05
15	铅	mg/L	≤ 0.05
16	汞	mg/L	≤ 0.001
17	铜	mg/L	≤ 1.0
18	锌	mg/L	≤ 2.0
19	硒	mg/L	≤ 0.02
20	氟化物(以F ⁻ 计)	mg/L	≤ 1.5
21	氰化物	mg/L	≤ 0.2
22	挥发酚	mg/L	≤ 0.01

(2) 污染物排放标准

本项目不涉及废水污染物排放。

2.4 评价等级与评价范围的确定

2.4.1 评价等级确定

本项目施工期产生施工废水，运营期将产生水文情势、水质的影响，项目属于水文要素影响型和水污染建设项目，根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018），项目地表水环境影响属于水污染影响型和水文要素影响型两者兼有的复合影响型，故按水污染影响型和水文要素影响型分别确定评价等级并开展评价。水文要素影响型建设项目评价等级划分根据水温、径流与受影响地表水域等三类水文要素的影响程度进行判定，水文要素影响型建设项目评价等级划 2.4-1，水污染影响型建设项目根

据排放方式和废水排放量划分评价等级，见表 2.4-2。

表2.4-1 水文要素影响型建设项目评价等级判定表

评价等级	水温	径流		受影响地表水域		
	年径流量与总库容之比 α	兴利库容占年径流量百分比 $\beta/\%$	取水量占多年平均径流量百分比 $\gamma/\%$	工程垂直投影面积及外扩范围 $A1/\text{km}^2$ ；工程扰动水底面积 $A2/\text{km}^2$ ；过水断面宽度占用比例 或占用水域面积比例 $R/\%$	工程垂直投影面积及外扩范围 $A1/\text{km}^2$ ；工程扰动水底面积 $A2/\text{km}^2$	入海河口、近岸海域
一级	$\alpha \leq 10$ ；或稳定分层	$\beta \geq 20$ ；或完全年调节与多年调节	$\gamma \geq 30$	$A1 \geq 0.3$ ；或 $A2 \geq 1.5$ ；或 $R \geq 10$	$A1 \geq 0.3$ ；或 $A2 \geq 1.5$ ；或 $R \geq 20$	$A1 \geq 0.5$ ；或 $A2 \geq 3$
二级	$20 > \alpha > 10$ ；或不稳定分层	$20 > \beta > 2$ ；或季调节与不完全年调节	$30 > \gamma > 10$	$0.3 > A1 > 0.05$ ；或 $1.5 > A2 > 0.2$ ；或 $10 > R > 5$	$0.3 > A1 > 0.05$ ；或 $1.5 > A2 > 0.2$ ；或 $20 > R > 5$	$0.5 > A1 > 0.15$ ；或 $3 > A2 > 0.5$
三级	$\alpha \geq 20$ ；或混合型	$\beta \leq 2$ ；或无调节	$\gamma \leq 10$	$A1 \leq 0.05$ ；或 $A2 \leq 0.2$ ；或 $R \leq 5$	$A1 \leq 0.05$ ；或 $A2 \leq 0.2$ ；或 $R \leq 5$	$A1 \leq 0.15$ ；或 $A2 \leq 0.5$
注1：影响范围涉及饮用水水源保护区、重点保护与珍稀水生生物的栖息地、重要水生生物的自然产卵场、自然保护区等保护目标，评价等级应不低于二级。 注2：跨流域调水、引水式电站、可能收河流感潮河段影响，评价等级不低于二级。 注3：造成入海河口（湾口）宽度束窄（束窄尺度达到原宽度的5%以上），评价等级应不低于二级。 注4：对不透水的单方向建筑尺度较长的水工建筑物（如防波堤、导流堤等），其与潮流或水流主流向切线垂直方向投影长度大于2km时，评价等级应不低于二级。 注5：允许在一类海域建设的项目，评价等级为一级。 注6：同时存在多个水文要素影响的建设项目，分别判定各水文要素影响评价等级，并取其中最高等级作为水文要素影响型建设项目评价等级。						

从水文要素影响的角度考虑，杨庄水库坝址处多年平均径流量 96.2 万 m^3 ，工程除险加固后保持原有库容不变，总库容为 401.29 万 m^3 ，其中：淤积库容 241.4 万 m^3 （其中已淤库容 182.51 m^3 ），兴利库容 18.66 万 m^3 ，调洪库容 141.23 万 m^3 。现经计算，水温影响的判别指标 α （年径流量与总库容之比）为 0.24；径流影响的判别指标 β 值（兴利库容占年径流量百分比）为 19.39%。综上分析，项目地表水水文影响型评价等级为一级。

表2.4-2 评价工作等级划分依据一览表

评价工作等级	评价工作分级判据	
	排放方式	废水排放量Q/ (m ³ /d) ; 水污染物当量数W/ (无量纲)
一级评价	直接排放	$Q \geq 20000$ 或 $W \geq 600000$
二级评价	直接排放	其他
三级A评价	直接排放	$Q < 200$ 且 $W < 6000$
三级B评价	间接排放	/

注1：水污染物当量数等于该污染物的年排放量除以该污染物的污染当量值（见附录 A），计算排放污染物的污染物当量数，应区分第一类水污染物和其他类水污染物，统计第一类污染物当量数总和，然后与其他类污染物按照污染物当量数从大到小排序，取最大当量数作为建设项目评价等级确定的依据。

注2：废水排放量按行业排放标准中规定的废水种类统计，没有相关行业排放标准要求的通过工程分析合理确定，应统计含热量大的冷却水的排放量，可不统计间接冷却水、循环水以及其他含污染物极少的清净下水的排放量。

注3：厂区存在堆积物（露天堆放的原料、燃料、废渣等以及垃圾堆放场）、降尘污染的，应将初期雨污水纳入废水排放量，相应的主要污染物纳入水污染当量计算。

注4：建设项目直接排放第一类污染物的，其评价等级为一级；建设项目直接排放的污染物为受纳水体超标因子的，评价等级不低于二级。

注5：直接排放受纳水体影响范围涉及饮用水水源保护区、饮用水取水口、重点保护与珍稀水生生物的栖息地、重要水生生物的自然产卵场等保护目标时，评价等级不低于二级。

注6：建设项目向河流、湖库排放温排水引起受纳水体水温变化超过水环境质量标准要求，且评价范围有水温敏感目标时，评价等级为一级。

注7：建设项目利用海水作为调节温度介质，排水量 ≥ 500 万m³/d，评价等级为一级；排水量 < 500 万 m³/d，评价等级为二级。

注8：仅涉及清净下水排放的，如其排放水质满足受纳水体水环境质量标准要求的，评价等级为三级A。

注9：依托现有排放口，且对外环境未新增排放污染物的直接排放建设项目，评价等级参照间接排放，定为三级B。

注10：建设项目生产工艺中有废水产生，但作为回水利用，不排放到外环境的，按三级B评价。

本项目施工期施工人员生活污水采用临时旱厕收集处理，定期清掏沤肥处理后用于农家肥利用，不外排；施工废水经沉淀后用于施工场地及道路洒水抑制扬尘，项目运营期不产生废水。因此，本项目水污染影响型评价等级为三级 B。

2.4.2 评价范围

(1) 水文影响型评价范围

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），水文要素影响型建设项目评价范围，根据评价等级、水文要素影响类别、影响及恢复程度确定，评价范围应符合以下要求：

a) 水温要素影响评价范围为建设项目形成水温分层水域，以及下游未恢复到天然

（或建设项目建设前）水温的水域；

b) 径流要素影响评价范围为水体天然性状发生变化的水域，以及下游增减水影响水域；

c) 地表水域影响评价范围为相对建设项目建设前日均或潮均流速及水深、或高（累积频率 5%）低（累积频率 90%）水位（潮位）变化幅度超过+5%的水域；

d) 建设项目影响范围涉及水环境保护目标的，评价范围至少应扩大到水环境保护目标内受影响的水域；

e) 存在多类水文要素影响的建设项目，应分别确定各水文要素影响评价范围，取各水文要素评价范围的外包线作为水文要素的评价范围。

本项目水文要素属于径流要素，径流要素影响评价范围为水体天然性状发生变化的水域，以及下游增减水影响水域。综合以上分析，本项目地表水水文影响型评价范围为杨庄水库库区占地及下游约 1km 的范围。

(2)水污染影响型评价范围

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），水污染型项目三级 B 其评价范围应符合以下要求：

a) 应满足其依托污水处理设施环境可行性分析的要求；

b) 涉及地表水环境风险的，应覆盖影响范围所及的水环境保护目标水域。

因此，本项目水污染影响型评价范围为项目施工范围。

2.4.3 评价时期

项目评价时期确定情况详见表 2.4-3。

表2.4-3 评价时期确定表

受影响地表 水体类型	评价等级		
	一级	二级	水污染影响型（三级A）/水文要素影响型（三级）
河流、湖库	丰水期、平水期、枯水期； 至少丰水期和枯水期	丰水期和枯水期； 至少枯水期	至少枯水期
入海河口 （感潮河段）	河流：丰水期、平水期和枯水期； 河口：春季、夏季和秋季；至少 丰水期和枯水期，春季和秋季	河流：丰水期和枯水期； 河口：春、秋2个季节； 至少枯水期或1个季节	至少枯水期或1个季节
近岸海域	春季、夏季和秋季； 至少春、秋2个季节	春季或秋季；至少1个 季节	至少1次调查
注1：感潮河段、入海河口、近岸海域在丰、枯水期（或春夏秋冬四季）均应选择大潮期或小潮期中一个潮期开展评价（无特殊要求时，可不考虑一个潮期内高潮期、低潮期的差别）。选择原则为：依据调查监测海域的环境特征，以影响范围较大或影响程度较重为目标，定性判别和选择大潮期或小潮期作为调查潮期。 注2：冰封期较长且作为生活饮用水与食品加工用水的水源或有渔业用水需求的水域，应将冰封期纳入评价时期。 注3：具有季节性排水特点的建设项目，根据建设项目排水期对应的水期或季节确定评价时期。 注4：水文要素影响型建设项目对评价范围内的水生生物生长、繁殖与洄游有明显影响的时期，需将对应的时期作为评价时期。 注5：复合影响型建设项目分别确定评价时期，按照覆盖所有评价时期的原则综合确定。			

本项目评价等级为水文要素影响型一级，评价时期至少为丰水期和枯水期。水污染影响型三级B无评价时期要求。因此，综合确定项目评价时期为丰水期和枯水期。

2.5 环境保护目标

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），水环境保护目标为“饮用水水源保护区、饮用水取水口，涉水的自然保护区、风景名胜区，重要湿地、重点保护与珍稀水生生物的栖息地、重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道，天然渔场等渔业水体，以及水产种质资源保护区”等，项目评价范围内不涉及上述水环境保护目标，杨庄水库水质满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类标准限值。

2.6 工作程序

在调查和分析评价范围地表水环境质量现状与水环境保护目标的基础上，评价建设项目对地表水环境质量、水环境功能区、水功能区或水环境保护目标及水环境控制单元的影响范围与影响程度，提出相应的环境保护措施、环境管理要求与监测计划，明确给出地表水环境影响是否可接受的结论。

地表水环境影响评价的工作程序见图 2.6-1，一般分为三个阶段。

第一阶段，研究有关文件，进行工程方案和环境影响的初步分析，开展区域环境状况的初步调查，明确水环境功能区或水功能区管理要求，识别主要环境影响，确定评价类别。根据不同评价类别，进一步筛选评价因子，确定评价等级与评价范围，明确评价标准、评价重点和水环境保护目标。

第二阶段，根据评价类别、评价等级及评价范围等，开展与地表水环境影响评价相关的污染源、水环境质量现状、水文水资源与水环境保护目标调查与评价，必要时开展补充监测；选择适合的预测模型，开展地表水环境影响预测评价，分析与评价建设项目对地表水环境质量、水文要素及水环境保护目标的影响范围与程度，在此基础上核算建设项目的污染源排放量、生态流量等。

第三阶段，根据建设项目地表水环境影响预测与评价的结果，制定地表水环境保护措施，开展地表水环境保护措施的有效性评价，编制地表水环境监测计划，给出建设项目污染物排放清单和地表水环境影响评价的结论，完成环境影响评价文件的编写。

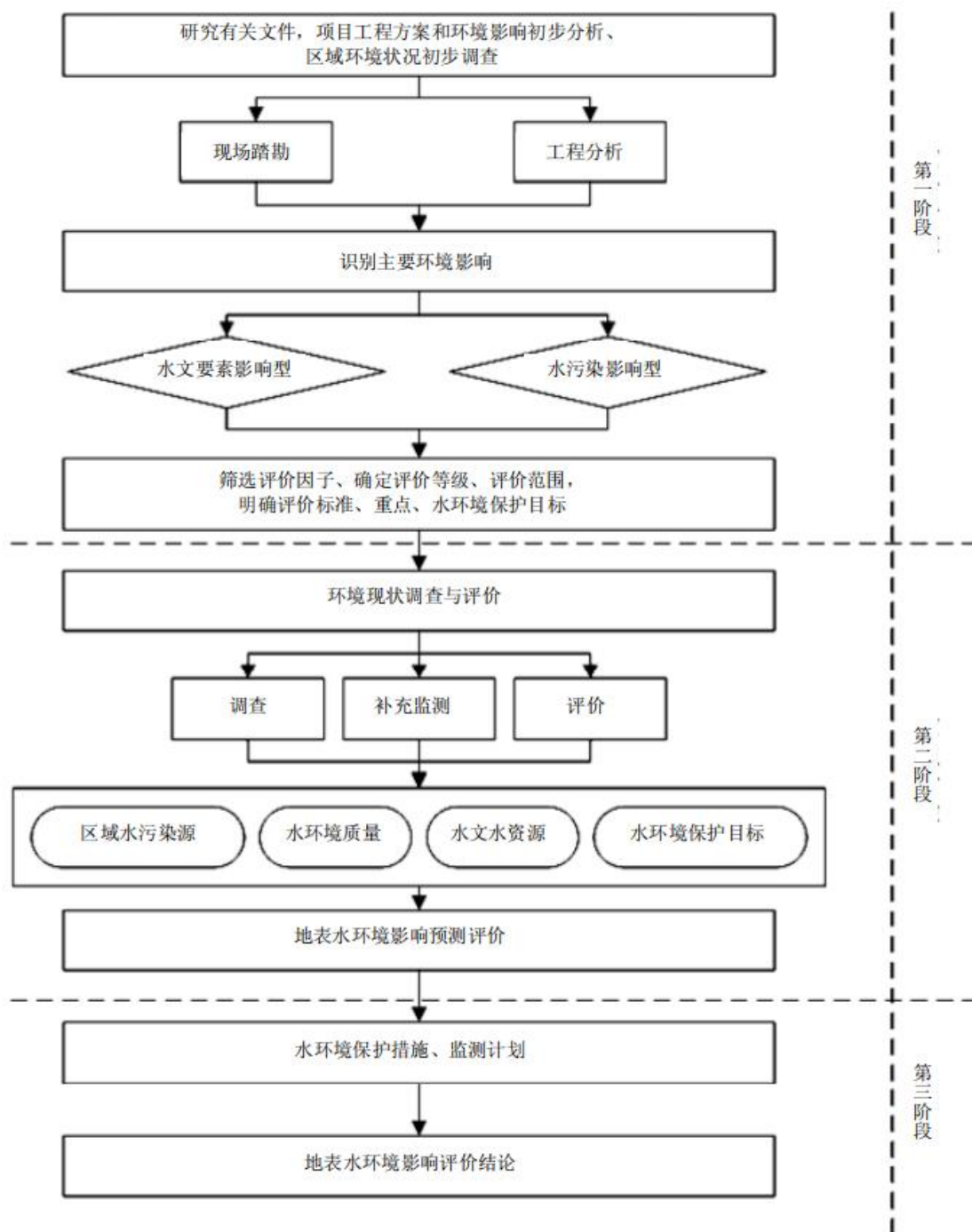


图2.6-1 地表水环境影响评价工作程序框图

3 建设项目基本情况及工程分析

3.1 项目基本情况

3.1.1 工程任务

杨庄水库始建于 1972 年，由土坝和输水建筑物两大件构成，属小（1）型水库，总库容为 401.29 万 m^3 ，兴利库容 18.66 万 m^3 ，调洪库容 141.23 万 m^3 ，正常蓄水位（汛限水位）1831.27m，设计洪水位 1833.56m，校核洪水位 1835.54m，泄水建筑物设计最大下泄量 118.7 m^3/s 。本次对杨庄水库进行除险加固，增强水库调蓄能力及防洪能力，提高水资源利用率，消除大坝安全隐患，保护下游人民生命财产安全。加固后，原有库容以及水质、水文要素等均与原有水库保持一致。

3.1.2 工程规模及内容

本次对杨庄水库进行除险加固，主要建设内容如下：

(1) 维修加固坝体工程

基本维持现状坝顶高程 1836.4m，砌护修补前坝坡，采用干砌石砌护，其下依次铺设 0.3m 厚干砌石和 0.15m 厚砂砾石；维修后坝坡，回填冲坑；后坝体坡脚新建贴坡排水体，长 110m，恢复砂砾石巡护道路 320m，路面宽 6m；对左坝肩渗漏处进行灌浆处理；新建大坝安全监测设施。

(2) 维修改造泄水建筑物工程

拆除原泄洪建筑物进口段、控制段及陡坡段前 20m，重建进口段、控制段及一级明渠段，内衬原陡坡及消力池，并将消力池边墙加高 1.5m；进口段长 15m，为混凝土八字墙结构；控制段长 11m，设工作闸门和检修闸门；控制段和原溢洪道陡坡段通过新建明渠相衔接，水平长 25m，钢筋混凝土矩形结构；对陡坡和消力池的底板及侧墙裂缝采用内衬 0.2m 厚混凝土处理，同时加高消力池边墙 1.5m，采用钢筋混凝土梯形断面。

(3) 维修改造输水建筑物工程

对原输水建筑物的涵管采用充填灌浆进行封堵，两端堵头采用混凝土浇筑；新建输水建筑物，由取水口、放水管、流量控制阀井、分水阀井组成；取水口为浮筒结构，采用钢架连接并在坝坡锚固；放水管长 120m，钢管管径 0.4m；新建钢筋混凝土阀井 2 座。

(4) 人饮管道改线工程

对右肩人饮管道进行改线，敷设 $\Phi 90\text{PE}$ 管 50m。

(5) 其他工程

计划为泄水建筑物控制段配套工作闸门 1 台、检修闸门 1 台、启闭机 2 台；输水建筑物配套电动蝶阀 1 台、电磁流量计 1 台、流量控制阀 1 台；配套变压器 1 台，架设 10kv 供电线路 0.8km；为大坝配套变形监测、渗流监测设施设备；为水库配套自动化监控、视频监视设备。

项目主要由主体工程、辅助工程、公用工程、临时工程、环保工程等组成，具体项目组成见表 3.1-1，项目主要经济指标见表 3.1-2。

表 3.1-1 项目工程内容及项目组成一览表

项目组成			工程内容
主体工程	维修加固坝体工程		砌护修补前坝坡，采用干砌石砌护，其下依次铺设 0.3m 厚干砌石和 0.15m 厚砂砾石；维修后坝坡，回填冲坑；后坝体坡脚新建贴坡排水体，长 110m，恢复砂砾石巡护道路 320m，路面宽 6m；对左坝肩渗漏处进行灌浆处理；新建大坝安全监测设施。
	维修改造泄水建筑物工程		拆除原泄洪建筑物进口段、控制段及陡坡段前 20m，重建进口段、控制段及一级明渠段，内衬原陡坡及消力池，并将消力池边墙加高 1.5m；进口段长 15m，为混凝土八字墙结构；控制段长 11m，设工作闸门和检修闸门；控制段和原溢洪道陡坡段通过新建明渠相衔接，水平长 25m，钢筋混凝土矩形结构；对陡坡和消力池的底板及侧墙裂缝采用内衬 0.2m 厚混凝土处理，同时加高消力池边墙 1.5m，采用钢筋混凝土梯形断面。
	维修改造输水建筑物工程		对原输水建筑物的涵管采用充填灌浆进行封堵，两端堵头采用混凝土浇筑；新建输水建筑物，由取水口、放水管、流量控制阀井、分水阀井组成；取水口为浮筒结构，采用钢架连接并在坝坡锚固；放水管长 120m，钢管管径 0.4m；新建钢筋混凝土阀井 2 座。
辅助工程	人饮改线及其他工程		对右肩人饮管道进行改线，敷设 $\Phi 90$ PE 管 50m；计划为泄水建筑物控制段配套工作闸门 1 台、检修闸门 1 台、启闭机 2 台；输水建筑物配套电动蝶阀 1 台、电磁流量计 1 台、流量控制阀 1 台；配套变压器 1 台，架设 10kv 供电线路 0.8km；为大坝配套变形监测、渗流监测设施设备；为水库配套自动化监控、视频监视设备。
公用工程	供水		工程施工用水采用水库；生活用水从周边村庄拉运或购买。
	供电		依托原有水库区域电网供电
临时工程	施工便道		设置临时道路，宽 5m，长 360m，占地面积为 1800m ² ，施工结束后对占用旱耕地进行了平整及复耕措施。
	取、弃土场		项目为水库加固改造工程，取土均采用就地取材，不设置，设弃土场 1 处，占地 0.3hm ² ，弃土将全部运至弃土场，弃土完成后，按照水保方案及时平整、并进行绿化恢复。
	施工生产生活区		项目设施工生产生活区 1 处，占地面积 2000m ² ，主要用于放置施工机械、施工材料、施工人员休息、住宿等。施工结束后恢复原貌
	施工导流		施工导截流采用施工围堰、抽水泵、导流管与输水建筑物导流相结合的方式
环保工程	施工期	废气防治	施工扬尘采取设置施工区围挡、洒水抑尘、材料遮盖、施工场地地面硬化等措施，机械废气经大气扩散，绿化吸附等措施。
		废水	施工废水经临时沉淀池处理后，洒水抑尘。生活污水依托周边村庄旱厕或

西吉县杨庄水库除险加固工程地表水环境影响专项评价

	防治	施工临时旱厕（远离河道与库区布置）。
	噪声防治	选用低噪声设备，设置高噪声设备消声、减震设施。
	固体废物	生活垃圾分类收集，运至附近垃圾填埋场处置；建筑垃圾能综合利用的综合利用，不能综合利用的统一运至政府指定地点处置，弃土运至周边坑洼处填平处置。
	水土保持	按照水土保持方案要求，采取相应防护措施，施工结束后临时占地恢复至原有生态功能。

表 3.1-2 项目工程技术经济指标一览表

序号	项 目		单位	数 量	备 注		
1	全流域面积		km ²	40.2			
2	水文	多年平均径流量	万 m ³	96.2	入库径流		
		85%径流量	万 m ³	46.5			
		多年平均输沙模数	t/km ²	1230			
		多年平均水面蒸发量	mm	1000	E601 型		
3	洪水	P=0.33%洪峰流量	m ³ /s	418			
		P=0.33%洪水总量	万 m ³	207.6			
		P=3.33%洪峰流量	m ³ /s	199			
		P=3.33%洪水总量	万 m ³	104.2			
4	水库	总库容		万 m ³	401.29	本次除险加固后	
		其中	淤积库容		万 m ³	73.44	
			兴利库容		万 m ³	18.66	
			调洪库容		万 m ³	141.02	
		设计淤泥面		m	1830.64	现状淤积面 1828.10	
		正常蓄水位		m	1831.27		
		设计洪水位 P=3.33%		m	1833.56	30 年一遇	
		校核洪水位 P=0.33%		m	1835.54	300 年一遇	
5	土坝	坝 顶 长		m	326		
		坝 顶 宽		m	6		
		坝顶高程		m	1836.4		
		最大坝高		m	34.6		
		上游坡比		i	1:2.5		
		下游坡比		i	1:2.5		
		坝型				均质坝	
7	溢洪道	进口高程		m	1828.40	底板 1828.40，长 15	
		控制段		m	1×4.0×7.8	孔数×宽×高，长 11.0m	
		新建明渠段		m	25		
		原溢洪道陡坡水平长度		m	220		
		消力池长		m	30	加高 1.5m	

		消力池深	m	4.8	
		溢洪道最大泄流量	m ³ /s	118.7	校核洪水泄量
8	放水建筑物改造	安装高程	m	1828.10	
		设计流量	m ³ /s	0.51-0.63	浮筒取水
		放水管管径	m	0.4	
9	投资	总投资	万元	719.93	
		环保投资	万元	54.7	

3.2 维修加固方案

3.2.1 土坝维修加固

(1) 加固措施

针对坝坝顶砂砾石防护层薄厚不均局部几不可见，坝顶高程不均的问题，本次采取坝顶整平，整平后，重新铺设 15cm 砂砾石路面；

针对局部干砌石护坡孔隙大、不平整，冻胀破坏严重的问题，本次采用对存在问题处的干砌石护坡按原设计进行翻修加固；

针对游护坡种植柠条作为防护，坝坡高低不平，有水落洞，下游坝坡无排水体，局部淤积，影响排水效果，本次整平维修后坝坡，并新建贴坡排水体；

针对左坝肩与岸坡结合处存在渗漏的问题，本次对渗漏处进行灌浆处理；并在溢出口向沟底做导渗沟一道。

(2) 坝顶防护

水库大坝安全鉴定中提出坝顶平整度较差，本次设计对坝顶进行平整，对冻胀裂缝修复，平整后坝顶高程为 1836.40m。

设计为坝顶重新铺设 15cm 泥结石，并向下游放坡，坡度 2%。

(3) 前坝坡维修

本次设计对前坝坡干砌石存在问题处进行维修加固，维修加固方案同原设计保持一致，采用粒径 $\geq 300\text{mm}$ 干砌块石及粒径 $0.25\text{mm} \leq d \leq 6\text{mm}$ 粗砂垫层对存在问题处进行整修。

(4) 坝后排水体

本次设计贴坡排水体砌护结构由外到内的结构依次为 50cm 厚中粗砂、50cm 厚碎石垫层、最上层为 50cm 厚干砌石。贴坡排水体反滤各结构粒径分别为：粗砂（粒径 $0.25\text{mm} \leq d \leq 6\text{mm}$ ）、破碎石层（ $10\text{mm} \leq \text{粒径} \leq 40\text{mm}$ ）、干砌块石（粒径 $\geq 300\text{mm}$ ）。

根据《碾压式土石坝设计规范》排水体安全超高不小于 1.5 m，且使浸润线在冻土

深度以下，本次复核溢出点高程最高为 1808.4m，现状沟底高程平均为 1804.4m，所以按出点高程最高为 1808.4m+2.0m 的安全超高。本次设计贴坡排水体顶高程为 1810.4m，排水体长度为 120.0m，排水体桩号为 km0+131.5~km0+241.5，顶宽 4.04m，坡比 1: 2.5，结构由外到内的结构依次为 50cm 厚中粗砂、50cm 厚碎石垫层、最上层为 50cm 厚干砌石。贴坡排水体反滤各结构粒径分别为：粗砂（粒径 $0.25\text{mm} \leq d \leq 6\text{mm}$ ）、破碎石层（ $10\text{mm} \leq \text{粒径} \leq 40\text{mm}$ ）、干砌块石（粒径 $\geq 300\text{mm}$ ）。

(5)左坝肩渗流处理

该渗漏为左坝肩岸坡泥岩与坝体接触面存在渗漏通道。为封堵渗漏通道，提高左侧坝体与岸坡结合部位土层的密实度，本次设计将桩号（0+000-0+065）段采用充填灌浆的措施进行处理，并将（0+065-0+085）20m 范围内的坝基角砾层坝体也进行灌浆处理，采用主要施工方法为充填灌注粘土浆液进行封堵处理。0+065-0+085 坝角砾层采用水泥浆灌注，其余部位采用黏土将灌注，泥浆中不掺入水泥。

3.2.2 泄水建筑物维修加固

设计将溢洪道底板高程降低至现状淤泥面附近，通过高程比选，溢洪道底板高程为 1828.40m 时（现状淤泥面 1828.10m），拆除原溢洪道进口段、控制段及陡坡段前 20m 后，新建进口段、控制段及一级明渠段，内衬陡坡及消力池，并将消力池边墙加高 1.5m。改造后溢洪道设计最大下泄流量为 $118.7\text{m}^3/\text{s}$ 。

进口段为八字墙结构段，进口段总长 15.0m，底宽为 10~4m，底板厚为 0.6m，两侧为重力式钢筋砼挡土墙，侧墙与底板整体浇筑，挡土高度 7.5m，混凝土强度等级为 C30，抗渗标号为 W6，抗冻标号为 F150。

控制段高 7.8m，设 1 孔，孔宽 4.0m，边墩为钢筋砼结构，边闸墩宽 1.0m，外边坡 1:0.2，闸底板厚 1.0m，闸室段长 5.0m，闸门尺寸 4.0m（宽）×4.0m（高），设有工作闸门槽和检修闸门，检修平台设在 1836.20m 处，检修平台高 5.2m，顶设启闭机室，启闭机室高程 1841.40m，闸室段后设交通涵洞。

交通桥涵洞段设 1 孔，单孔孔宽 4.0m，长 6m。底板及闸墩均用混凝土浇筑，边墩顶厚 1.0m，外侧放坡 1:0.2。闸墩顶布设交通桥，桥面长度 6m，桥板厚 0.5m；控制段混凝土强度等级为 C30，抗渗标号为 W6，抗冻标号为 F150。

溢洪道开挖豁口回填主要包括：坝体开挖和豁口回填等施工工序。坝体开挖边坡 1: 1.5，底部开挖范围以满足施工最小需要空间为准，施工时严格控制回填土料的含水量和

压实度，土方回填碾压方向平行于坝轴线，回填碾压时分层铺土、分层碾压，设计要求压实度达到 0.97 以上，回填土渗透系数不大于 $1 \times 10^{-5} \text{cm/s}$ 。机械碾压铺土厚度不超过 30cm，人工夯实部分不超过 25cm，每铺一层土料，应及时碾压，不得隔日再压。每压完一层，其表面和豁口坡面须剖毛，过干时需洒水后方可继续铺土碾压，前后两次碾压结合部位须彼此覆盖，要求每 500m^3 上坝土料至少测一次干容重，达不到设计要求时，需增加碾压次数或开挖重压，否则不得进行下一道工序。

控制段和原溢洪道陡坡段相衔接新建明渠段，水平长 25m，坡比为 1/100。前 15m 底宽为 4m，底板厚为 0.6m，两侧为重力式钢筋砼挡土墙，顶宽 0.3m，侧墙与底板整体浇筑，前 8m 侧墙高 7.5m~4.80m，中间 7m 为转弯段，转弯半径 35.51m，转弯角度 11° ，侧墙高 4.80m，混凝土强度等级为 C30，抗渗标号为 W6，抗冻标号为 F150。明渠段后 10 为浆砌石外包钢筋砼扭面，底宽为 4m~4.83m，墙高 4.83m~2.3m，陡坡泄槽边墙顶厚 0.5m 内侧侧墙及底板采用内衬 20cm 后 C35 砼处理。明渠段设伸缩缝 3 道，缝宽 30mm，缝内橡胶止水带并采用双组份密封胶填塞。

陡坡桩号 0+239-0+259 段左侧边墙向溢洪道内侧倾斜，结构破坏严重，本次设计将该段左侧边墙拆除，拆除后左侧边墙同底板及右侧侧墙内衬砼一同浇筑，混凝土强度等级为 C35，抗渗标号为 W6，抗冻标号为 F150，并于上下游预留伸缩缝，缝宽 30mm，缝内橡胶止水带并采用双组份密封胶填塞。

消力池为钢筋砼梯形断面，经水力计算现状消力池侧墙高度不满足泄洪要求，本次设计沿侧墙梯形断面加高 1.5m，外侧采用 3:7 灰土回填；底板侧墙裂缝采用内衬 20cm 后 C35 砼处理，消力池每 10m 设伸缩缝 1 道，缝宽 30mm，缝内采用双组份密封胶填塞，加高段与原侧墙纵向施工缝采用双组份密封胶填塞。

3.2.3 输水建筑物维修改造

(1) 涵洞封堵处理

输水卧管两侧边坡严重坍塌，卧管上部堵塞严重；输水涵管运行至今已有 46 年，目前涵管已基本淤堵，加之水库水质具硫酸盐型强腐蚀性，涵管内部腐蚀严重，属年久失修状态，输水建筑物整体无法正常运行。采用水泥粘土砂浆填充封堵。在封堵段内沿涵洞顶部安装 3 根灌浆管、1 排气排水管，封堵段两端设砼堵头，卧管涵洞砼堵头断面尺寸为 $\Phi 1.2\text{m}$ ，深 1.5m。

(2) 输水建筑物维修改造

原放水建筑物为虹吸取水临时建筑物，本次结合溢洪道控制段的开挖施工将其维修改造，使其满足下游灌溉要求。改造后的放水建筑物由取水井、放水管、流量控制阀井及分水阀井组成。

本次设计将放水管与泄洪闸底板浇筑在一起，取 1828.20m 作为放水管的安装高程，可以避免二次开挖坝体，并且将放水管安装在现状泥面上可以使其自流，便于以后的运行管理。放水管采用管径为 0.4m 的钢管，总长 120m，分别设流量控制阀井及分水阀井各一座。管道出口接原有 200m³ 方形蓄水池和下游灌区灌溉管道。

(3)取水井、阀井

取水井为浮筒结构，长 3.0m，宽 3.0m，深 1.5m，底部用钢板护底，浮桶采用钢架连接，用锚在岸坡固定。

布置流量控制阀井和出口分水阀井各 1 座，阀井采用钢筋砼结构，长*宽*高尺寸为 2.6m*2.6m*3.4m，壁厚 0.2m。基础采用 1.0m 厚的 2:8 水泥土，流量控制阀井内设施电动蝶阀流量调节阀，出口控制阀井接下游灌溉管道及后坝 200m³ 蓄水池，内设手动蝶阀、伸缩节等阀件。

3.2.4 人饮管道改线

现状水库右坝肩有人饮管道 1 处，为 $\Phi 90$ PE 管道，距离现状溢洪道轴线距离 10m。溢洪道进口段及控制段改造施工中将会破坏，设计将该段管道按照同管径同压力等级将管线改线，确保下游正常供水。该工程管道线路维持原有管道走向，待溢洪道控制段回填时铺设在原位置，共铺设管道 50m。

本次管道管沟底宽采用 0.8m。

管沟开挖边坡：管沟断面采用梯形断面，开挖边坡采用 1: 0.3。部分段落开挖深度大于 5.0m 时，自管沟顶以上每 5m 设水平宽度 1.0m 的马道。

管道埋深：管道敷设须满足冬季保温要求。项目区最大冻土深度为 1.15m，本次设计管顶的覆土厚度按 1.5m 控制。

管沟回填：管道一般应埋设在未经扰动的原状土层上，管道周围 200mm 范围内应用细土回填。管底至管道顶以上 0.5m 内的回填土压实度不小于 0.90，其余部分的回填土压实度不小于 0.94。管道安装验收后，将管沟填埋。

3.2.5 其他工程

计划为泄水建筑物控制段配套工作闸门 1 台、检修闸门 1 台、启闭机 2 台；输水建

筑物配套电动蝶阀 1 台、电磁流量计 1 台、流量控制阀 1 台；配套变压器 1 台，架设 10kv 供电线路 0.8km；为大坝配套变形监测、渗流监测设施设备；为水库配套自动化监控、视频监视设备。

(1)系统监控中心

系统监控中心设在西吉县水务局，这里是杨庄水库自动化监测监控系统的数据处理中心，也是信息交换中心，为实现各水文遥测和安全监测信息的共享，提高数据处理能力和效率，在监控中心建立计算机监控中心 1 套。

大坝安全监测和水情自动测报系统采用 GPRS 通信方式，将监测监控信息传输到计算机网络中，并建立统一的信息数据库，实现监测信息的共享

(2)监测仪器的布置

①表面变形监测

根据《土石坝安全监测技术规范》（SL551-2012）中表面变形监测断面选择和测点布置的要求，结合实际情况和特点，主坝坝长 326m，共布置 4 个观测横断面，每个观测断面布置 3-4 个测点，分别是正常蓄水位以上布设 1 个、坝顶上游侧 1 个、坝顶下游侧 1 个、下游坡 1/2 坝高处 1 个。

②渗流监测

坝基坝体渗流监测：根据《土石坝安全监测技术规范》SL551-2012 规定，坝体渗流压力观测断面选择和测点布置的要求，结合水库坝体长度和投资规模，选择 3 个渗流监测断面，分别为：0+075m 位于左坝肩处；0+150m 位于坝体中间；0+225m 位于原输水建筑物处；每个断面选择 3 条观测垂线，分别位于坝顶上游侧、下游一级马道及二级马道处，各安装埋设 1 支渗压计，安装位置位于大坝建基面。监测方法采用振弦式孔隙水压力计监测。

渗流量监测：在主沟道大坝下游坡脚原输水陡坡消力池出口建三角量水堰 1 座，进行渗漏量观测，堰上安装水位计。

3.2.6 施工进度及施工时序

本项目计划将于 2024 年 3 月开工，2023 年 10 月底竣工，有效施工总工期 6 个月。

3.3 施工期工艺流程及废水产生情况

3.3.1 工艺流程

(1) 水库除险加固工程

本项目为现有水库加固改造，消除大坝和存在的安全隐患，保证水库安全。根据工程特征，主要包括水库坝体工程、输（泄）水建筑物工程以及管线工程。主要施工作业为拆除、场地平整，地基施工，库坝、构筑物施工、设备安装等。

本项目施工工艺及产污环节见下图。

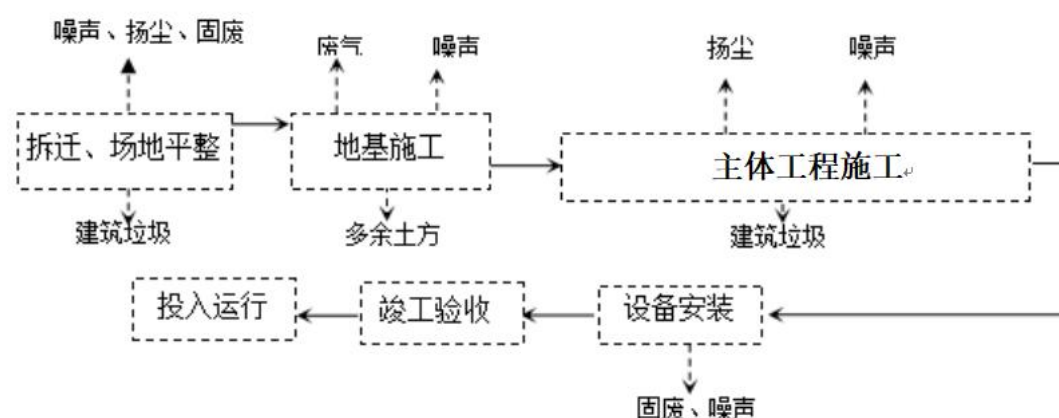


图 3.3-1 水库除险加固施工工艺及产污环节示意图

3.3.2 废水产生情况

(1) 施工废水

本项目为水库除险加固工程，施工废水较少，场内不设置水泥预制品，施工废水主要为施工设备冲洗废水，废水特点为悬浮物浓度较高，pH 呈弱碱性，并带有少量的油污，类比同类工程，其浓度 SS 约 2000~4000mg/L，石油类<10mg/L，废水产生量约为 2~5m³/d。

(2) 生活污水

本项目施工人员为 30 人，施工人员用水以 20L/人·d 计，生活污水产生量为 0.48m³/d(以用水量的 0.8 计)。生活污水设置施工临时旱厕 1 座(远离库区以及河道布置)，定期清掏沤肥后作为农肥回用周边农田。洗漱废水用于场区洒水抑尘。。

3.4 运营期废水产生情况

本项目为水库除险加固工程，根据调查可知，本水库无水库管理站，无固定工作人员，无废水产生。

4 环境现状调查与评价

4.1 区域环境概况

4.1.1 地理位置

本项目建设地点位于宁夏固原市西吉县沙沟乡阳庄村，杨庄水库建在清水河一级支流中河上游支流臭水河的左岸小支流马家西沟上，项目建设地理坐标为 E105°53'48.712"，N36°10'45.20.564"，控制流域面积 40.1km²，地理位置见附图 6。

4.1.2 地形、地貌

水库流域属于典型的黄土梁、峁地貌单元，地形起伏较大，冲沟发育，沟谷纵横，水土流失严重，沟谷冲刷下切强烈，地势由西北向东南倾斜，西北高，东南低，海拔高度 1948~1721m。由于地壳运动及河流切割，使河谷形成“U”型，在河流上游地段有较小规模的冲洪积山间平原。

4.1.3 地层岩性

工作区主要出露的地层有第四系全新统冲积（Q₄^{lal}）壤土，第四系上更新统（Q₃^m）黄土，新近系中新统章恩堡组（N_{1z}）泥岩，白垩系下统马东山组（K_{1n}）泥灰岩等地层，现由老至新分述如下：

(1) 白垩系下统下统马东山组（K_{1n}）泥灰岩

灰白~青灰色，薄层—中厚层状泥灰岩夹薄层页岩，主要分布在库区左岸，与新近系地层不整合接触。

(2) 新近系章恩堡组（N_{1z}）

岩性为桔红—桔黄色泥质砂岩、泥岩，属湖泊相沉积，泥质胶结，厚层状，分布于黄土层下，本次勘察在左坝肩以及库区上游沿两岸均有出露。

(3) 第四系上更新统（Q₃^m）

黄土：土黄色，较疏松，构成黄土塬的表面。一般为浅黄色、黄灰色、灰白色粉质壤土。含大量的云母和少量钙质结核层，松散、多孔，透水性强，垂直节理发育。

(4) 第四系全新统冲积层（Q₄^{lal}）

壤土（Q₄^{lal}）：土黄间灰褐色，可塑—坚硬状态。局部呈软塑状态，分布于河谷阶地上，厚度变化大。

4.1.4 气候要素

杨庄水库属于黄土丘陵半干旱区，大陆性季风气候末端，多年平均气温为 6.3℃，

年平均无霜期 130 天左右，年日照时数约 2800h，冻土层深度为 1.40m。春季干冷多风，夏季短暂凉爽，秋季降温迅速，冬季寒冷漫长。降水偏少，气候干旱，自然灾害频繁。

杨庄水库流域多年平均降雨量 450mm,多年平均水面蒸发量 1000mm（E601 型），干旱指数为 2.22；多年平均径流深 24.0mm，多年平均径流量 92.6 万 m³。

4.2 水文要素

4.2.1 降水

根据《宁夏水文手册（2020 版）》，采用宁夏回族自治区水文水资源勘测局绘制的多年平均降水量等值线图（1956~2000 年）和 C_v 等值线图进行流域降水量的分析。根据等值线图查得杨庄水库以上流域中心的多年平均降水量为 450mm，变差系数 $C_v=0.28$ ，取 $C_s=2C_v$ 。50%、75% 的设计年降水量分别为 438mm、360mm。本次采样在《宁夏水文手册（2020 版）》降雨量等值线图上查得水库流域多年平均降水量 440mm，变差系数 $C_v=0.25$ ，取 $C_s=2C_v$ ，保证率为 50%、75%、85%、95% 的设计年降水量分别为 431mm、365mm、330mm、282mm，水库区域多年平均及不同保证率年降水量月分配见表 4.2-1。

表4.2-1 水库流域多年平均、各保证率年降水量月分配表 单位：mm

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	全年
多年平均	4.4	4.4	8.8	22	44	57.2	96.8	101.2	66	26.4	8.8	0	440
P=50%	4.31	4.31	8.62	21.6	43.1	56.0	94.8	99.1	64.7	25.9	8.62	0	431
P=75%	7.3	7.3	18.3	18.3	32.9	51.1	62.1	84.0	43.8	29.2	7.3	7.3	365
P=90%	0	13.2	6.6	16.5	33	49.5	56.1	75.9	49.5	23.1	6.6	3.3	330
P=95%	0	8.46	5.64	11.3	28.2	42.3	47.9	67.7	45.1	19.7	5.64	0	282

4.2.2 蒸发

根据《宁夏水文手册（2020 版）》，水库流域多年平均水面蒸发量为 1000mm（E601 型蒸发器）水库。水面蒸发的年际变化小，年内变化大，其随各月气温、湿度、日照、风速的变化而变化。11 月至次年 3 月为结冰期，水面蒸发量小。水面蒸发量最小月一般出现在气温最低月的 12 月份或 1 月份。春季风大，气温回升，蒸发量增大，9 月、10 月随气温的下降水面蒸发量逐渐减少。

水库流域多年平均水面蒸发量月分配见表 4.2-2。

表4.2-2 水库流域多年平均水面蒸发量月分配表 单位：mm

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	全年
分配比(%)	3.3	3.9	7.8	11.9	14.8	14.4	12.5	11.6	7.6	5.7	3.6	2.9	100
蒸发量	33	39	78	119	148	144	125	116	76	57	36	29	1000

干旱指数是反映气候干旱程度的指标，用年蒸发能力（用水面蒸发量代替）E 与年

降水量 P 之比表示。区域干旱指数为 2.3，属于干旱区。

4.2.3 冰情

一般 11 月中、下旬开始结冰，次年 2 月中旬开始融冰，3 月底终冰。冰情以岸冰为主，封冻多发生于 12、1 月份，最长封冰日数为 60 天。

4.2.3 径流

根据《宁夏水文手册（2020 版）》，采用宁夏回族自治区水文水资源勘测局绘制的多年平均年径流深等值线图（1956~2000 年）和 C_v 等值线图进行流域天然年径流的分析。根据等值线图查得杨庄水库以上流域中心的多年平均年径流深为 28.0mm，折合成年径流总量为 $112 \times 10^4 \text{m}^3$ ，变差系数 $C_v=0.78$ ， $C_s=2C_v$ 。采用皮尔逊 III 型频率分布曲线，求得频率为 50%、75% 的天然年径流总量分别为 $98 \times 10^4 \text{m}^3$ 、 $61 \times 10^4 \text{m}^3$ 。本次在《宁夏水文手册（2020 版）》径流深等值线图查得水库流域中心径流深为 24mm，面积为 40.1km^2 ，计算得径流量为 96.2 万 m^3 。该区多年平均径流量偏差系数 $C_v=0.53$ ，偏态系数 $C_s=2.0C_v$ ，其保证率为 50%、75%、85%、95% 的设计径流分别为 87.4 万 m^3 、58.8 万 m^3 、46.5 万 m^3 、30.2 万 m^3 ，多年平均及各保证率年径流量月分配见表 4.2-3。

表 4.2-3 水库多年平均及各保证率年径流量月分配表 单位：万 m^3

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	全年
多年平均	0.10	3.27	6.35	0.96	0.67	1.35	37.53	41.19	2.02	1.25	0.48	1.06	96.2
P=50%	0.09	2.97	5.77	0.87	0.61	1.22	34.08	37.40	1.84	1.14	0.44	0.96	87.4
P=75%	0.06	2.00	3.88	0.59	0.41	0.82	22.94	25.18	1.24	0.76	0.29	0.65	58.8
P=85%	0.05	1.58	3.07	0.47	0.33	0.65	18.15	19.92	0.98	0.61	0.23	0.51	46.5
P=90%	0.03	1.03	1.99	0.30	0.21	0.42	11.77	12.92	0.63	0.39	0.15	0.33	30.2
P=95%	0.10	3.27	6.35	0.96	0.67	1.35	37.53	41.19	2.02	1.25	0.48	1.06	96.2

4.2.4 泥沙

根据《宁夏水文手册（2020 版）》，杨庄水库所在流域降水比较集中，植被较稀少，流水侵蚀比较严重，输沙量主要集中在 6~8 月，占全年输沙总量的 70.0% 左右，多年平均输沙模数为 $3500 \text{t}/\text{km}^2$ ，年输沙量为 $14.0 \times 10^4 \text{t}$ ，约 $10.4 \times 10^4 \text{m}^3$ 。本次除险加固淤积量采用实测平均年淤积量确定，即平均年淤积量 $4.47 \times 10^4 \text{m}^3$ ，输沙模数为 $1505 \text{t}/\text{km}^2$ 。

4.2.5 暴雨、洪水特性、历史暴雨灾害

流域暴雨一般发生在每年的 6~9 月，主要集中在 7、8 月，占暴雨发生次数的 60 以上 %。能形成大洪水的暴雨一般是笼罩面积小、历时短、主雨 $t \leq 1 \text{h}$ ，降雨强度 $i > 1 \text{mm}/\text{min}$ ，有时 $H_{24} < 50 \text{mm}$ ，主雨集中在 0.5h 内，仍能产生峰高量大的洪水，另一类暴雨笼罩面积大，历时长 $t > 12 \text{h}$ ，强度较小，产生的峰不高，但量大，历时长，这类雨

较少。

洪水特性与暴雨特性相应，有明显的季节性、地区性，洪水的大小及多少与暴雨强度、历时、笼罩面积和下垫面等因素有关。洪水由暴雨产生，一般发生在汛期 6~9 月，以 7、8 月最多，5、10 月偶尔有之。因该流域为干旱黄土丘陵沟壑区，洪峰流量随流域面积的增大而缓慢增加，反映出干旱地区暴雨洪水不均匀的特性。一般为单峰，复式洪峰较少，由于暴雨集中，产流面积小，历时短，洪峰陡涨陡落，峰高量小，峰型尖瘦，洪水的产流方式为超渗产流。因植被差调蓄能力小，产流后即泄，汇流快，造峰历时短，一般几个小时。

根据调查 2003 年 7 月 15 日马家西沟及水库流域发生较大暴雨洪水，水库下游冲毁房屋三间、过水路面两处，由于没有调查入库洪水资料，本次根据沙沟雨量站实测降雨资料估算洪峰和洪水总量。郑旗雨量站 7 月 15 日 6 时起开始降雨，1 小时最大降雨量 31.6mm，6 小时最大降雨量 64.6mm，本次采用《宁夏暴雨洪水图集（2019 年版）》平均损失率公式，采用实测 1 小时、6 小时降雨量推算洪峰流量及洪水总量，经推算洪峰流量 25.9m³/s，洪水总量 18.1 万 m³，相当于 10 年一遇洪水。

4.3 地表水环境功能区划

根据《2022 年固原市环境质量报告书》可知，根据《2022 年固原市环境质量报告书》可知：固原市 7 条河流，均未进行水功能区划，因此，对各断面水质按考核目标进行评价。其中清水河二十里铺、泾河弹筝峡、洪河常沟、泾河龙潭水库、茹河乃家河水库、渝河峰台断面考核目标为Ⅱ类，茹河沟圈、渝河联财、葫芦河玉桥、蒲河石家河桥断面考核目标为Ⅲ类，其他断面考核目标为Ⅳ类，因此，杨庄水库水质执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅳ类标准。

4.4 水环境质量现状调查

水文要素型建设项目评价等级为一级评价，评价时期为枯水期，调查时期应与评价时期一致，由于项目地处干旱地区，杨庄水库为小（一）型水库，评价年度水库枯水期采样时间为 2024 年 3 月 23 日-25 日。

本次评价委托宁夏华正检测技术有限公司对杨庄水库的现状进行监测。

(1) 监测点位

本次评价布设 4 个检测点位（采样期间，水库水位最深约为 4.2m，本次取 3 个点位），检测点位见表 4.4-1，图 4.4-1。

表 4.4-1 地表水监测点位布设一览表

编号	监测点名称
1#	进水区
2#	坝前区
3#	水库中心水面下 0.5m 处



图4.4-1 监测点位示意图

(2)监测项目

水温、pH、溶解氧、高锰酸盐指数、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、总磷、总氮、铜、锌、氟化物、硒、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、叶绿素 a、透明度、全盐量。

(3)监测频次

连续监测 3 天，每天采样 1 次。

(4)检测方法及主要仪器设备

检测方法及主要仪器设备见表 4.4-2。

表4.4-4 检测方法及主要仪器设备

序号	监测类别	监测项目	分析方法名称及依据	方法检出限	仪器名称型号及编号
----	------	------	-----------	-------	-----------

西吉县杨庄水库除险加固工程地表水环境影响专项评价

1	地表水	水温	水质 水温的测定温度计或颠倒温度计测定法GB 13195-91	/	水温计YQ-B-XC-007-14
2		pH 值	水质 pH 值的测定电极法HJ1147-2020	/	便携式 pH 计PHBJ-260 YQ-A-XC-021-07
3		溶解氧	水质 溶解氧的测定电化学探头法HJ 506-2009	/	便携式溶解氧测定仪JPB-607AYQ-A-XC-022-02
4		全盐量	水质 全盐量的测定 重量法HJ/T 51-1999		电子天平FA2204BYQ-A-SY-004溶解氧仪
5		五日生化需氧量	水质 五日生化需氧量(BOD ₅)的测定稀释与接种法HJ 505-2009	0.5mg/L	JPSJ-605FYQ-A-SY-026生化培养箱SPX-250BIIYQ-B-SY-007
6		化学需氧量	水质 化学需氧量的测定重铬酸盐法HJ 828-2017	4mg/L	滴定管
7		氨氮(以N计)	水质 氨氮的测定纳氏试剂分光光度法HJ 535-2009	0.025mg/L	可见分光光度计N2YQ-A-SY-002-01
8		总氮(以N计)	水质 总氮的测定碱性过硫酸钾消解紫外分光光度法HJ 636-2012	0.05mg/L	紫外可见分光光度计L5SYQ-A-SY-003
9		总磷(以P计)	水质 总磷的测定钼酸铵分光光度法GB 11893-89	0.01mg/L	
10		硫化物	水质 硫化物的测定亚甲基蓝分光光度法HJ 1226-2021	0.01mg/L	可见分光光度计N2YQ-A-SY-002-01
11		六价铬	水质 六价铬的测定 二苯碳酰二肼分光光度法GB7467-87	0.004mg/L	
12		高锰酸盐指数	水质 高锰酸盐指数的测定GB 11892-89	0.5mg/L	滴定管紫外可见分光光度计
13		石油类	水质 石油类的测定紫外分光光度法(试行)HJ 970-2018	0.01mg/L	L5SYQ-A-SY-003
14		氟化物(以F-计)	水质 氟化物的测定离子选择电极法GB 7484-87	0.05mg/L	离子计PHSJ-3F YQ-A-SY-001
15		氰化物	水质 氰化物的测定容量法和分光光度法HJ 484-2009	0.001mg/L	可见分光光度计N2YQ-A-SY-002-01
16		挥发酚	水质 挥发酚的测定4-氨基安替比林分光光度法HJ 503-2009	0.0003mg/L	
17		阴离子表面活性剂	水质 阴离子表面活性剂的测定亚甲蓝分光光度法GB 7494-87	0.05mg/L	
18		锌	水质 32 种元素的测定电感耦合等离子体发射光谱法HJ 776-2015	0.009mg/L	电感耦合等离子体发射光谱仪Optima2000DVICP-OESY

西吉县杨庄水库除险加固工程地表水环境影响专项评价

					Q-A-SY-025
19		铜	石墨炉原子吸收法《水和废水监测分析方法》(第四版)国家环境保护总局(2002 年)	1μg/L	原子吸收分光光度计 iCE 3500 YQ-A-SY-009
20		铅		1μg/L	
21		镉		0.1μg/L	
22		汞	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定原子荧光法HJ 694-2014	0.04μg/L	原子荧光光度计 AFS-8220 YQ-A-SY-013
23		砷		0.3μg/L	
24		硒		0.4μg/L	
25		叶绿素 a	水质叶绿素 a 的测定分光光度法HJ 897-2017	2μg/L	紫外可见分光光度计 L5SYQ-A-SY-003

(5)检测结果

监测结果统计见表 4.4-3、表 4.4-4、表 4.4-5。

表4.4-3 地表水监测结果一览表

监测日期：2024年3月17日

序号	项目	进水区	坝前区	水库中水面下0.5m处	IV类标准限值	是否达标
1	水温(°C)	13.6	13.9	14.1	/	/
2	pH值(无量纲)	8.1	8.2	8.1	6~9	达标
3	溶解氧(mg/L)	7.8	7.5	7.6	≥3	达标
4	高锰酸盐指数(mg/L)	3.4	3.8	3.6	10	达标
5	化学需氧量(mg/L)	23	26	24	30	达标
6	五日生化需氧量(mg/L)	4.8	5.2	5.4	6	达标
7	氨氮(以N计)(mg/L)	0.123	0.106	0.050	1.5	达标
8	总磷(以P计)(mg/L) (湖库)	0.03	0.04	0.04	0.1	达标
9	总氮(以N计)(mg/L)	1.68 (超标)	1.12	0.70	1.5	达标
10	铜(mg/L)	0.001L	0.001	0.001L	1.0	达标
11	锌(mg/L)	0.009L	0.009L	0.009L	2.0	达标
12	氟化物(以F-计)(mg/L)	0.83	0.79	0.86	1.5	达标
13	硒(mg/L)	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.02	达标
14	砷(mg/L)	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.1	达标
15	汞(mg/L)	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.001	达标
16	镉(mg/L)	0.0001L	0.0001L	0.0001L	0.005	达标
17	六价铬(mg/L)	0.004L	0.004	0.005	0.05	达标
18	铅(mg/L)	0.001L	0.001L	0.001L	0.05	达标
19	氰化物(mg/L)	0.002	0.001L	0.002	0.2	达标
20	挥发酚(mg/L)	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.01	达标
21	石油类(mg/L)	0.01L	0.01L	0.01L	0.5	达标

西吉县杨庄水库除险加固工程地表水环境影响专项评价

22	阴离子表面活性剂(mg/L)	0.05L	0.05L	0.05L	0.3	达标
23	硫化物(mg/L)	0.01L	0.01L	0.01L	0.5	达标
24	粪大肠菌群(个/L)	120	170	130	20000	达标
25	叶绿素a(μg/L)	22	20	22	/	/
26	透明度（度）	92	157	212	/	/
27	全盐量(mg/L)	1.96×10 ³	1.8×10 ³	1.80×10 ³	/	/

表4.4-4 地表水监测结果一览表 监测日期：2024年3月18日

序号	项目	进水区	坝前区	水库中下0.5m处	IV类标准限值	是否达标
1	水温(℃)	12.9	13.0	13.2	/	/
2	pH值(无量纲)	8.2	8.3	8.1	6~9	达标
3	溶解氧(mg/L)	8.0	7.8	8.2	≥3	达标
4	高锰酸盐指数(mg/L)	3.2	3.6	3.4	10	达标
5	化学需氧量(mg/L)	25	27	28	30	达标
6	五日生化需氧量(mg/L)	5.3	5.0	4.4	6	达标
7	氨氮(以N计)(mg/L)	0.156	0.119	0.063	1.5	达标
8	总磷(以P计)(mg/L)	0.04	0.04	0.04	0.1	达标
9	总氮(以N计)(mg/L)	1.76（超标）	1.18	0.67	1.5	达标
10	铜(mg/L)	0.001L	0.001L	0.001L	1.0	达标
11	锌(mg/L)	0.009L	0.009L	0.009L	2.0	达标
12	氟化物(以F ⁻ 计)(mg/L)	0.79	0.76	0.83	1.5	达标
13	硒(mg/L)	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.02	达标
14	砷(mg/L)	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.1	达标
15	汞(mg/L)	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.001	达标

西吉县杨庄水库除险加固工程地表水环境影响专项评价

16	镉(mg/L)	0.0001L	0.0001L	0.0001L	0.005	达标
17	六价铬(mg/L)	0.004L	0.004L	0.004	0.05	达标
18	铅(mg/L)	0.001L	0.001L	0.001L	0.05	达标
19	氰化物(mg/L)	0.001	0.002	0.001	0.2	达标
20	挥发酚(mg/L)	0.0003L	0.0003L	0.0003	0.01	达标
21	石油类(mg/L)	0.01L	0.01L	0.01L	0.5	达标
22	阴离子表面活性剂(mg/L)	0.056	0.05L	0.05L	0.3	达标
23	硫化物(mg/L)	0.01L	0.01L	0.01L	0.5	达标
24	粪大肠菌群(个/L)	140	110	170	20000	达标
25	叶绿素a(μg/L)	21	18	19	/	/
26	透明度(度)	86	145	207	/	/
27	全盐量(mg/L)	1.99×10 ³	1.96×10 ³	1.78×10 ³	/	/

表4.4-5 地表水监测结果一览表

监测日期：2024年3月19日

序号	项目	进水区	坝前区	水库中下0.5m处	IV类标准限值	是否达标
1	水温(°C)	13.9	12.7	13.5	/	/
2	pH值(无量纲)	8.3	8.1	8.2	6~9	达标
3	溶解氧(mg/L)	7.5	8.0	7.8	≥3	达标
4	高锰酸盐指数(mg/L)	3.3	3.4	3.3	10	达标
5	化学需氧量(mg/L)	26	22	25	30	达标
6	五日生化需氧量(mg/L)	5.1	4.4	5.6	6	达标
7	氨氮(以N计)(mg/L)	0.167	0.133	0.071	1.5	达标
8	总磷(以P计)(mg/L)	0.04	0.04	0.04	0.1	达标
9	总氮(以N计)(mg/L)	1.84(超标)	1.22	0.80	1.5	达标

西吉县杨庄水库除险加固工程地表水环境影响专项评价

10	铜(mg/L)	0.001L	0.001L	0.001L	1.0	达标
11	锌(mg/L)	0.009L	0.009L	0.009L	2.0	达标
12	氟化物(以F ⁻ 计)(mg/L)	0.76	0.73	0.79	1.5	达标
13	硒(mg/L)	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.02	达标
14	砷(mg/L)	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.1	达标
15	汞(mg/L)	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.001	达标
16	镉(mg/L)	0.0001L	0.0001L	0.0001L	0.005	达标
17	六价铬(mg/L)	0.004	0.005	0.005	0.05	达标
18	铅(mg/L)	0.001L	0.001L	0.001L	0.05	达标
19	氰化物(mg/L)	0.002	0.001L	0.002	0.2	达标
20	挥发酚(mg/L)	0.0003L	0.0003L	0.0004	0.01	达标
21	石油类(mg/L)	0.01L	0.01L	0.01L	0.5	达标
22	阴离子表面活性剂(mg/L)	0.059	0.05L	0.05L	0.3	达标
23	硫化物(mg/L)	0.01L	0.01L	0.01L	0.5	达标
24	粪大肠菌群(个/L)	250	140	210	20000	达标
25	叶绿素a(μg/L)	21	20	21	/	/
26	透明度(度)	86	147	196	/	/
27	全盐量(mg/L)	1.94×10 ³	1.88×10 ³	1.78×10 ³		/

根据监测结果统计，主要监测指标除总氮外均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅳ类标准限值要求。根据“中华人民共和国生态环境部部长信箱”2020年8月10日对“关于地表水质量标准中总氮限值问题的回复”，总氮不作为日常水质评价指标。

4.5 区域污染源调查

杨庄水库坝址上、下游分布的村庄主要为流域控制范围内新集乡，产业结构单一，产业以农业生产为主，化肥、农药、除草剂施用量较少，无工矿企业，基本上没有点污染源，以面污染源为主，主要包括植物腐殖质、水库上游农村畜禽养殖、生活垃圾和水土流失等污染物排放量。

5 地表水环境影响预测与评价

5.1 施工期地表水环境影响预测与评价

5.1.1 对水文影响分析

为了拦挡施工期上游可能的洪水，设计在上游水库内布置围堰，本项目施工期间库区无蓄水且坝体及上游地下水水位较低，围堰内无基坑内水和上游渗水，施工期对库区水文情势影响非常有限，待施工围堰除险加固后，利用围堰截流，开始水库除险加固，待项目施工完成后，拆除施工围堰。

5.1.2 对地表水环境影响分析

(1) 施工废水

本项目为水库除险加固工程，施工废水较少，场内不设置水泥预制品，施工废水主要为施工设备冲洗废水，废水特点位悬浮物浓度较高，pH 呈弱碱性，并带有少量的油污，类比同类工程，其浓度 SS 约 2000~4000mg/L，石油类<10mg/L，废水产生量约为 2~5m³/d。根据本项目施工布置，施工车辆停放位于现有水库管理所，设 1 座临时沉淀池，经沉淀处理后二次利用，用于洒水抑尘等。结合项目区土质细且疏松，在干燥天气施工容易产生扬尘的特点，当地水资源短缺，经过处理后的施工废水用于喷洒施工道路，既可降低施工扬尘，又解决该部分的废水排放。同时，建筑材料集中堆放，并采取一定的防雨措施，及时清扫施工运输过程中抛洒的建筑材料，防治雨水冲刷污染附近水体。综上，施工期废水得到妥善处理不随意排放，对项目所在区域地表水影响较小。

(2) 生活污水

施工期生活污水主要为施工人员生活污水，本项目建设地点位于固原市西吉县沙沟乡杨庄村，施工人员为 30 人，施工人员用水以 20L/人·d 计，生活污水产生量为 0.48m³/d(以用水量的 0.8 计)。生活污水设置施工临时旱厕 1 座(远离库区以及河道布置)，定期清掏沤肥后作为农家肥，不外排。洗漱废水用于场区洒水抑尘。因此，施工期生活污水对项目所在区域地表水影响较小。

5.2 运营期水环境影响与评价

5.2.1 水文情势影响分析

5.2.1.1 水库水量调节影响分析

(1) 径流量计算

杨庄水库为均质土坝，为年调节水库，同时为耕地供给灌溉水源。本次评价时期为枯水期和丰水期，径流量计算按照 P 为 50%、75%、85%、90%、95% 情况全年计算，多年径流量分析包含枯水期和丰水期，流域产流面积 14.2km²，多年平均径流量为 99.4 万 m³，Cv=0.51，Cs=2.0Cv，50%、75%、85%、90%、95% 年径流量分别为 91 万 m³、62.3 万 m³、49.8 万 m³、42.4 万 m³、33.1 万 m³。

多年平均及各保证率年径流量月分配见表 5.2-1。

表5.2-1 水库多年平均及各保证率年径流量月分配表 单位：万m³

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	全年
多年平均	5.1	5.4	5.5	5.5	5.8	6.3	9.4	13.8	16.6	11.6	8.1	6.2	99.4
P=50%	4.7	4.9	5.2	5	5.3	5.8	8.8	12.6	15.2	10.7	7.3	5.5	91
P=75%	4.6	4	4.6	4.1	4.4	5.6	6	7.7	9	4.7	4.1	3.5	62.3
P=85%	4.6	3.69	3.8	3.4	3.2	4.1	4.2	6.7	7.37	3.32	2.97	2.43	49.8
P=90%	4.7	3.5	3.3	3	2.5	3.2	3.2	6	6.4	2.5	2.3	1.8	42.4
P=95%	2	2.2	3.7	3	2	3.4	3	3.1	3.5	3	2.4	1.8	33.1

(2)灌溉需水量计算

杨庄水库为均质土坝，为年调节水库，同时为耕地供给灌溉水源。根据《灌溉与排水工程设计标准》（GB50288-2018）要求，以微灌溉设计保证率为 85~95%，本次设计灌溉设计保证率取 85%杨庄库的水输水至灌区进行灌溉，根据现场调查现状灌溉主要作物为大棚蔬菜，按照入库流量按 85%保证率的径流量计算可控制灌溉面积为 1100 亩。本次灌区输水方式采用管道输水，田间灌溉方式采用滴灌。

根据灌区作物全生育期灌溉定额，并结合宁夏回族自治区水利厅“自治区水利厅关于印发《自治区有关行业用水定额（修订）》的通知”（宁水政发[2020]20 号），西吉县属于南部山区库井灌区，确定大棚蔬菜：每年灌水 12 次，灌水周期 6 天，灌水定额 21m³/亩，灌溉定额 252m³/亩，灌溉时间 5 月上旬到 8 月下旬。

(3)水库水量调节分析

本次评价时期为枯水期和丰水期，水库水位~库容关系含枯水期、丰水期阶段。水库水位高程与库容及面积对应关系详见表 5.2-2。

表5.2-2 水库水位~库容关系表

高程 (m)	面积 (万m ²)	库容 (万m ³)
1754.10	0.00	0.00
1755.5	2.86	2
1760.5	4.18	19.62
1765.5	6.47	46.24

西吉县杨庄水库除险加固工程地表水环境影响专项评价

1770.5	9.03	84.99
1775.5	13.69	141.79
1780.5	19.48	224.71

杨庄水库 85%保证率下水库自 10 月初开始下闸蓄水至来年 9 月底期间最大库容为 61.91 万 m³（4 月底对应库容），其中设计淤积库容 44 万 m³，兴利库容 17.81 万 m³，正常蓄水位为 1767.52m，期间水库来水量 39.94 万 m³，用水量 30.8m³，蒸发、渗漏损失水量 2.42 万 m³，全年弃水量 6.72 万 m³。水库调节计算见表 5.2-3。

表5.2-3 水库调节计算

月序	W来 (万m³)	W需 (万m³)	W来——W需		W初 (万m³)	W计 (万m³)	F计(万 m²)	损失(万m³)					W' (万m²)	弃水	高程 (m)
			多余水 量(万 m³)	不足水 量(万m ³)				蒸发 (mm)		渗漏		小计			
								标准	损失	标准	损失				
					44	泥面									
10	2.66	0.00	2.66		46.76	45.43	6.40	7.36	0.05	以 当 月 水 库 平 均 蓄 水 量 的 0.50 % 计	0.01	0.05	46.71	0.00	
11	2.38	0.0	2.38		49.09	47.92	6.58	9.54	0.06		0.02	0.08	49.00	0.00	
12	1.94	0.0	1.94		50.94	50.02	6.72	17.99	0.12		0.03	0.15	50.79	0.00	
1	3.74	0.0	3.74		54.53	52.74	6.90	33.52	0.23		0.04	0.27	54.26	0.00	
2	2.95	0.0	2.95		57.21	55.87	7.11	39.79	0.28		0.06	0.34	56.87	0.00	
3	3.03	0.0	3.03		59.90	58.55	7.28	36.52	0.27		0.07	0.34	59.56	0.00	
4	2.73	0.0	2.73		62.29	61.09	7.45	38.97	0.29		0.08	0.38	61.91	0.00	1767.52
5	2.56	7.70		5.14	56.77	59.53	7.33	32.43	0.24		0.08	0.31	56.46	0.00	
6	3.27	7.70		4.43	52.03	54.40	7.01	21.26	0.15		0.05	0.20	51.83	0.00	
7	3.39	7.70		4.31	47.52	49.77	6.70	16.90	0.11		0.03	0.14	47.38	0.00	
8	5.39	7.70		2.31	45.07	46.29	6.47	10.63	0.07	0.01	0.08	44.10	0.89		
9	5.9	0.00	5.90		50.00	47.53	6.56	7.63	0.05	0.02	0.07	44.10	5.83	1765.10	
合计	39.94	30.80	25.33					272.50	1.92		0.50	2.42	(泥 面)	6.72	

根据以上计算可知，正常蓄水位为 1767.52m，低于原设计正常蓄水位 1770.7m，本次设计采用原设计正常需水位即 1770.7m，对应库容为 86.97 万 m³，则兴利库容为 42.97 万 m³。即设计淤积库容 44 万 m³，兴利库容 42.97 万 m³，正常蓄水位 1770.7m，汛限水位 1770.0m。

(4) 水库调洪计算

隧洞按无压流设计，泄流计算根据《水工隧洞设计规范》（SL279-2016），计算公式如下：

$$\text{无压流 } (h_1/D \leq 1.1) \quad Q = mB\sqrt{2gH_0}^{3/2}$$

$$\text{半压力流 } (1.1 < h_1/D \leq 1.5) \quad Q = m_1 A \sqrt{2g(H_0 - \beta_1 D)}$$

$$\text{有压流 } (h_1/D > 1.5) \quad Q = m_2 A \sqrt{2g(H_0 + iL - \beta_2 D)}$$

式中：Q——隧洞设计流量，m³/s；m——无压力流时的流量系数，m=0.385；
m₁——半压力流时的流量系数，八字墙进口，m₁=0.670；m₂——压力流时的流量系数，
m₂=1/√[1+Σξ+(2gL/C²R)]；Σξ——局部水头损失系数，进口为渐变段，取Σξ=0.8；C——谢才系数，C=1/n R^{1/6}；B——隧洞底宽，B=2.0m；A——隧洞断面面积，A=3.14×(2.0/2)²=9.86m²；L——隧洞长度，225m；R——隧洞水力半径，R=0.5m；n——隧洞糙率，n=0.015；i——隧洞底坡降，i=1/100；β₁，β₂——修正系数，查规范取β₁=0.740，β₂=0.85；D——隧洞高度，D=2.0m；h₁——洞前水深，m；H₀——计及行近流速水头的洞前进口水头，m。利用上式，根据不同水深，可求得相应流量。

溢洪道泄量计算结果见下表 5.2-3。

表5.2-3 溢洪道泄流量计算成果表

高程 (m)	泄量 (m ³ /s)	库容 (万m ³)
1766.5	0.00	53.97
1767.5	0.00	61.73
1768.5	0.00	69.48
1769.5	0.00	77.23
1770.5	0.00	84.98
1771.5	0.00	96.34
1772.5	0.00	107.70
1773.5	0.00	119.06

1774.5	0.00	130.42
1775.5	0.00	141.78
1776.5	1.81	158.36
1777.5	9.39	174.95
1778.5	20.21	191.53
1779.5	33.48	208.12
1780.5	48.81	224.70

根据洪水调节计算结果，水库设计洪水位（ $P=3.33\%$ ）1773.82m，高于原设计设计洪水位（ $P=3.33\%$ ）1772.7m，校核洪水位（ $P=0.2\%$ ）1776.25m，高于原设计的校核洪水位（ $P=0.2\%$ ）1776.00m，本次设计洪水位及校核洪水位采用大值，即设计洪水位为1773.82m，对应库容 122.68 万 m^3 ，建筑物下泄流量 $0m^3/s$ ；校核洪水位为 1776.25，调洪库容 154.26 万 m^3 ，建筑物下泄流量 $1.36m^3/s$ 。

水库特征水位与库容见表 5.2-4。

表5.2-4 水库特征水位与库容表

特征水位(m)		本次设计库容(万 m^3)		累计库容 (万 m^3)
名称	高程	名称	库容	
现状泥面高程	1760.65	淤积库容	9.15	21.65
设计淤泥面	1765.1	设计淤积库容	31.5	44.0
正常蓄水位	1770.7	兴利库容	42.97	86.97
汛限水位	1770.0			
设计洪水位	1773.82	对应库容	122.68	166.68
校核洪水位	1776.25	调洪库容	154.26	198.26

5.2.1.2 水文情势影响分析

杨庄水库属多年调节水库，依照水库的洪水调度原则，制定水库汛期调度运行计划。在确保水库工程汛期安全运用的前提下，要充分发挥水库在汛期的拦洪削峰作用，同时，在不影响水库下游安全泄洪的情况下，采用预排和错峰调度，以确保下游的防洪安全。水库现状泄水设施运行调度原则为：当库水位超过正常蓄水位时，上游来水小于主坝泄洪闸泄洪能力时，启用主坝泄洪闸泄洪，闸门渐开控减，来多少泄多少，使水库水位维持在正常蓄水位以下。水库除险加固工程后防洪调度运用原则与现状调度运用原则基本一致，对下游水位、流速、流量等水文情势影响无变化。

5.2.2 泥沙情势影响分析

根据 2013 年除险加固设计成果得知，水库流域多年平均输沙模数取 $1000t/km^2$ ，年输沙量为 1.42 万 t（按照扣除不产流面积后 $14.2km^2$ 计算）；根据新暴雨图集值线图差得，杨庄水库位于沙沟乡杨庄村，等值线区间 1000~2000，通过现场勘察情况，水库流

域上游已实施退耕还林、种树种草等措施，因此本次输水模数采用原设计成果， $1000\text{t}/\text{km}^2$ ，年输沙量为 1.42 万 t，主要集中在 6~9 月，占全年的 92.6%，尤以 7~8 月为著，占 66.4%，平水期水清。本次评价时期为枯水期和丰水期，泥沙淤积分析含枯水期、丰水期阶段。多年平均输沙量月分配见表 4.6-1。泥沙容重按 $1.35\text{t}/\text{m}^3$ 进行折减，多年平均输沙量为 1.05万 m^3 。

表5.2-5 水库多年平均年输沙量月分配表 单位 万 t

月 份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	全 年
多年平 均	0	0	0	0	0.1 1	0.22	0.32	0.62	0.16	0	0	0	1.4 2
分配比 (%)	0	0	0	0	7.4	15.3	22.7	43.7	10.9	0	0	0	100

表5.2-6 水库多年平均输沙量月分配表 单位 万 m^3

月 份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	全 年
多年平 均	0.00	0.00	0.00	0.00	0.08	0.16	0.24	0.46	0.11	0.00	0.00	0.00	1.05
分配比 (%)	0.00	0.00	0.00	0.00	7.40	15.30	22.70	43.70	10.90	0.00	0.00	0.00	100

杨庄水库于 2013 年进行了水库除险加固，淤积面高程为 1758.7m，水库淤积年限采用 30 年，2013 年除险加固至设计水平年 2043 年淤积总量为 31.5万 m^3 ，对应设计淤积面高程为 1765.1m，设计年平均淤积量为 1.05万 m^3 。本次实测淤积高程 1761.65m，查库容曲线，共淤积 21.65万 m^3 ，从 2013 年除险加固至 2022 年期间，近 9 年实际淤积量 9.15万 m^3 ，平均年淤积量为 1.02万 m^3 ，与 2013 年除险加固采用的设计年平均淤积量接近，但有所偏小，分析主要原因是：①2013 年至今未发生较大洪水，库区来沙量较小；②近年来库区上游小流域治理、退耕还林等水保措施的实施，植被覆盖率越来越高，水土流失得到有效控制。1765.1m 则相应设计淤积库容为 31.5万 m^3 。

5.2.3 水温预测

(1) 库区水温预测

根据《水电水利建设项目河道生态用水、低温水和过鱼设施环境影响评价技术指南（试行）》中的推荐公式判别水库水温结构。判别公示如下：

$$\alpha = \frac{\text{多年平均年入库径流量}}{\text{总库容}}$$

$$\beta = \frac{\text{一次洪水总量}}{\text{水库总库容}}$$

当 $\alpha < 10$ 时水库为分层型； $\alpha > 20$ 时水库为混合型； $10 < \alpha < 20$ 时水库为过渡型。

分层型水库如遇 $\beta > 1$ 的大洪水，也往往成为临时的混合型；而 $\beta < 0.5$ 的洪水，一般对水库的水温结构没有大的影响。

杨庄水库坝址处多年平均径流量 99.4 万 m^3 ，工程除险加固后形成水库总库容 198.26 万 m^3 ，兴利库容为 154.26 万 m^3 。经计算，水温影响的判别指标 α （年径流量与总库容之比）为 0.5；径流影响的判别指标 β 值（兴利库容占年径流量百分比）为 77.67%。一次洪水对水库的水温结构没有大的影响。

(2) 水库表面月平均水温

根据固原市气象资料统计，多年月平均气温见表 5.2-7。

表 5.2-7 固原市多年月平均气温 单位：℃

月份	一月	二月	三月	四月	五月	六月	七月	八月	九月	十月	十一月	十二月	多年平均气温
气温	-6.5	-2.8	3.4	9.7	14.7	18.8	20.3	18.7	13.5	7.8	1.2	-4.9	7.8

多年平均库表水温与多年平均气温之间具有良好的相关关系，库表水温采用气温-水温相关法（朱伯芳公式）进行估算。

固原市多年平均气温 7.8℃，属于寒冷地区（指年平均气温小于 10℃的地区），库表水温按下式计算：

$$T_b = T_{\text{气修}} + \Delta b;$$

$$T_{\text{气修}} = 1/12 \sum T_i \quad (i=1 \sim 12);$$

若 $T_{ai} \geq 0$ ， $T_i = T_{ai}$ ；若 $T_{ai} < 0$ ， $T_i = 0$ ； T_{ai} —第 i 月的平均气温； T_b —修正年平均气温； Δb —主要由日照引起的温度增量，根据实测资料，可取 $\Delta b = 2^\circ\text{C}$ 。

杨庄水库库表各月水温值详见下表 5.2-8。

表 5.2-8 库表各月水温 单位：℃

月份	一月	二月	三月	四月	五月	六月	七月	八月	九月	十月	十一月	十二月	平均
水温	2	2	5.4	11.7	16.7	20.8	22.3	20.7	15.5	9.8	3.2	2	11

(3) 水库底部月平均水温

采用《水利水电建设项目河道生态用水、低温水和过鱼设施环境影响评价技术指南（试行）》中推荐的经验估算法估算库底年平均水温。

对于分层型水库来说，对于寒冷地区库底水温推荐取值 6~7℃，因此，本项目库底平均水温取值 6℃。

(4) 水库水温随水深的各月变化

库区垂向水温预测采用《水利水电工程水文计算规范》(SL278-2002)附录 D 水温分析计算的 D.2 垂向水文分布计算(水利部东北勘测设计研究院的经验公式法),综合考虑各月来水量、水库特性、水库运行方式等进行估算。垂向水温分布月计算的经验公式为:

$$T_y = (T_0 - T_b) e^{-\left(\frac{Y}{X}\right)^n} + T_b$$

$$n = \frac{15}{m^2} + \frac{m^2}{35}$$

$$x = \frac{40}{m} + \frac{m^2}{2.37(1+0.1m)}$$

式中: T_y ——从库水面计水深 y 处的月平均水温, $^{\circ}\text{C}$;

T_0 ——库表面月平均水温, $^{\circ}\text{C}$;

T_b ——库底月平均水温, $^{\circ}\text{C}$;

x 、 n ——与 m 有关的参数;

Y ——计算点的水深, m ;

m ——月份, 1, 2, ..., 12 月;

本次评价时期为枯水期和丰水期, 库区水温预测包含枯水期、丰水期阶段, 经过计算, 项目不同深度月平均水温计算结果见表 5.2-9。

表 5.2-9 库区水温预测结果

水深/m	月份											
	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月
1	0	3.99	8.58	13.05	18.72	20.58	21.79	20.45	17.37	10.73	5.44	0.00
2	0.1	4.75	7.52	10.40	14.43	17.44	19.65	19.48	17.10	10.71	5.45	0.01
3	2.76	6.35	6.55	8.36	10.80	13.88	16.03	16.90	15.94	10.57	5.58	0.10
4	6.36	6.36	6.37	7.48	8.75	11.42	12.85	13.85	14.03	10.25	5.99	0.55
5	6.36	6.36	6.36	7.19	7.77	10.04	10.76	11.39	12.03	9.80	6.78	1.71
6	6.36	6.36	6.36	7.11	7.35	9.37	9.66	9.92	10.57	9.37	7.80	3.72
7	6.36	6.36	6.36	7.09	7.18	9.08	9.17	9.23	9.81	9.09	8.65	6.04
8	6.36	6.36	6.36	7.09	7.12	8.96	8.98	8.99	9.53	8.98	9.09	7.69
9	6.36	6.36	6.36	7.09	7.10	8.92	8.92	8.92	9.46	8.95	9.22	8.33
10	6.36	6.36	6.36	7.09	7.09	8.91	8.91	8.90	9.45	8.95	9.24	8.45
11	6.36	6.36	6.36	7.09	7.09	8.90	8.90	8.90	9.45	8.95	9.24	8.46
12	6.36	6.36	6.36	7.09	7.09	8.90	8.90	8.90	9.45	8.95	9.24	8.46
13	6.36	6.36	6.36	7.09	7.09	8.90	8.90	8.90	9.45	8.95	9.24	8.46

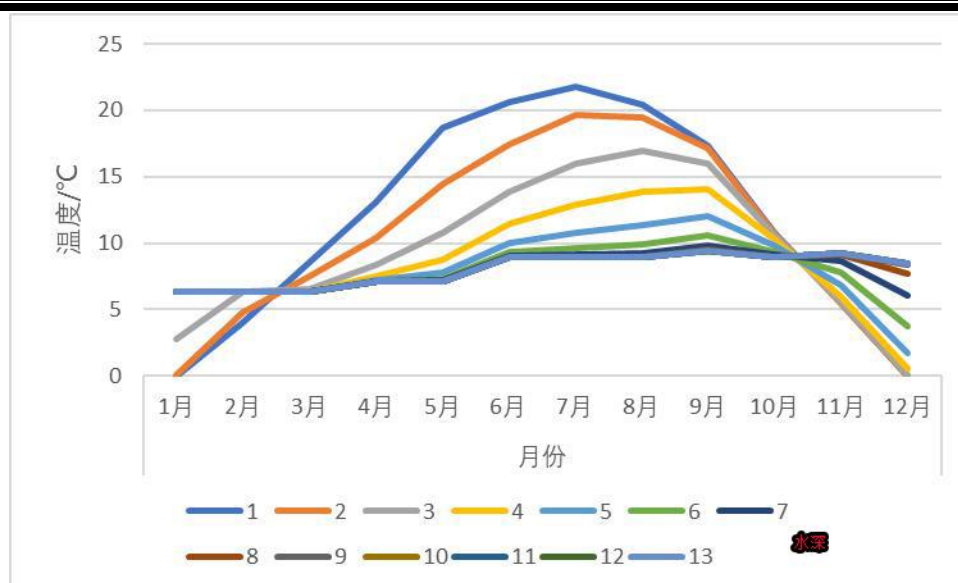


图5.2-1 地表水水温预测结果

根据以上条件分析计算，杨庄水库不同水深情况坝前水温预测见表 5.2-9。分析数据可知，在有洪水来时水库水位抬升时水温会有分层，这种现象是短暂的，在正常蓄水位时，水库水温不发生分层，现状项目所在区域种植为玉米、马铃薯，水温可满足生态用水温度，水库周边无排放污水的企业存在，水库水温仅受当地气候影响，除险加固前后，水库水温无变化。

5.2.4 水体富营养化分析

根据《湖泊富营养化评价方法及分级标准》（《中国环境监测总站、2002 年 10 月》）中相关评价方法，从影响湖泊富营养化的众多因子中选取叶绿素 α （chl α ）、总磷（TP）、总氮（TN）、透明度（SD）、高锰酸盐指数（COD $_{Mn}$ ）等五项指标作为湖泊富营养化评价的统一标准。

根据《水域纳污能力计算规程》（GB/T25173-2010）规定，总磷、总氮和叶绿素为水体富营养化的必评指标，高锰酸盐指数和透明度可根据实际情况作为参照指标。本次杨庄水库除险加固后的富营养化状态预测评价指标为总磷、总氮、叶绿素、透明度和高锰酸盐指数。

预测工况及背景浓度

预测目的是掌握较不利情况下本项目库区富营养化状况，预测工况采用最不利情况，即枯水期。

根据污染源预测成果可知，杨庄水库除险加固后时，杨庄水库工程水库集雨面积范围内未规划有工业企业，至规划水平年上游来流中的主要污染物浓度与现状水平相当。因此，本次以现状水质监测成果作为水库除险加固后入库水质情况。

1) 评价方法

按《湖泊富营养化评价方法及分级标准》中综合营养指数法进行评价。综合营养状态指数公式为：

$$TLI(\Sigma) = \sum_{j=1}^m W_j \bullet TLI(j)$$

式中，TLI(Σ)表示综合营养状态指数；TLI(j)代表第j种参数的营养状态指数；Wj为第j中参数的营养状态指数的相关权重。

以 chla 作为基准参数，则第j种参数的归一化相关权重计算公式为：

$$W_j = \frac{r_{ij}^2}{\sum_{j=1}^m r_{ij}^2}$$

r_{ij} 为第j中参数与基准参数 chla 的相关系数；m 为评价参数的个数

中国湖泊的 chla 与其他参数之间的相关关系 r_{ij} 及 r_{ij}^2 见下表。

表5.2-10 中国湖泊部分参数与chla的相关关系 r_{ij} 及 r_{ij}^2 值

参数	chla	TP	TN	SD	CODMn
r_{ij}	1	0.84	0.82	-0.83	0.83
r_{ij}^2	1	0.7056	0.6724	0.6889	0.6889

营养状态指数计算式：

- (1) $TLI(chla) = 10(2.5 + 1.086 \ln chla)$
- (2) $TLI(TP) = 10(9.436 + 1.624 \ln TP)$
- (3) $TLI(TN) = 10(5.453 + 1.694 \ln TN)$
- (4) $TLI(SD) = 10(5.118 - 1.94 \ln SD)$
- (5) $TLI(COD) = 10(0.109 + 2.661 \ln COD)$

2) 评价过程及结果

根据水质监测数据，本次主要计算杨庄水库的富营养化指数如下。

表5.2-11 富营养化程度计算

指标类别	chla	TP	TN	SD	IM
单位	mg/L	mg/L	mg/L	m	mg/L
评价指标	TLI(chla)	TLI(TP)	TLI(TN)	TLI(SD)	TLI(im)
评价值	-50.02	43.26	58.65	-49.99	72.36
判定结果	9.41				

根据综合营养指数法及相关监测数据计算得出各监测结果综合营养指数，并根据湖

泊富营养状态情况对湖泊营养状态进行分级，具体数据见下表。

表5.2-12 评价标准表

营养状态分级	分级指数
贫营养	$TLI(\Sigma) < 30$
中营养	$30 \leq TLI(\Sigma) \leq 50$
富营养	$TLI(\Sigma) > 50$
轻度富营养	$50 < TLI(\Sigma) \leq 60$
中度富营养	$60 < TLI(\Sigma) \leq 70$
重度富营养	$TLI(\Sigma) > 70$

表 5.2-13 评价结果表

库区	监测点位指数	结论
杨庄水库	9.41	贫营养

根据上表可知，杨庄水库除险加固后，库区富营养状态指数为 9.41，库区水质呈贫营养状态，水库发生富营养化的可能性较小。但在水温较高的夏季，库湾等局部水域有发生富营养化的可能，为保障本项目的供水安全，需加大库区水质保护和监测的力度。

水体富营养化发生、发展是由于水体整个环境系统出现失衡，导致某种优势藻类大量繁殖生长的过程。水库水体富营养化形成水华是多因素共同作用的结果，是由水域环境因子（如光照、温度、水流流态、营养元素、维生素类等）和藻类习性以及水生生物本身的相互关系决定的。

①总磷、总氮等营养盐

据研究，当水体中总磷浓度超过 0.015~0.02mg/L、总氮浓度超过 0.2~0.3mg/L 时，在适宜的水力流态、光照、温度、pH 值的条件下，藻类就会出现急剧繁殖、快速增长。

经预测，总氮浓度范围为 0.023~0.046mg/L，总磷浓度范围为 0.084~0.159mg/L，N/P 大于 20，磷浓度为水库富营养化限制因素。

②水力流态

水力流态主要是指以流速、水深、换水周期为要素的水流结构。水力流态是产生富营养化形成水华的载体。在水流缓慢、水深较浅（一般小于 4 米）、相对封闭水域，适合大量藻类和其他水生植物的生长，容易出现富营养化现象。湖、库换水周期越长、水体停留时间延长，势必增加水生植物对磷、氮等营养盐的摄取量，促进藻类生长繁殖，累积大量生物量，容易产生富营养化形成水华。

③光热条件

不同的水生植物对水温有不同的适应能力。研究表明，在其他环境条件适宜的情况

下，在一定的温度范围内，温度上升 10℃，藻类代谢率增加 2 倍，而鱼类代谢率仅增加 1 倍；各种藻类有它们自己的适温范围，水温 20℃左右硅藻为主，30℃左右绿藻为主，40℃左右蓝藻占优势；硅藻在温度较低、光线较强的春季发展成为优势种，绿藻在温度较高的夏季出现高峰，蓝藻则在光线较弱、温度较高的秋季大量出现，而各种藻类在冬季都较为缓慢生长或基本不能生长。

可见，温度升高，一方面使藻类和其他水生植物对氮、磷等营养盐的吸收和积累增加，另一方面使水生植物群落结构改变。当水温>30℃时，硅藻、绿藻等藻类生长受到不同程度的抑制而长势不良，蓝藻及污水菌类在适宜的水力流态和营养盐等条

件下则急剧繁殖、高速茂发。蓝藻为淡水富营养化形成水华的主要浮游生物。蓝藻毒素产生及死亡腐败后，最终使水质恶化。

④浮游植物生长状况

根据 Gekstatter 提出的划分水质营养状态叶绿素 a 浓度标准，叶绿素 a 浓度<4μg/l 为贫营养，>10μg/l 为富营养，介于两者之间为中营养。

从营养盐要素分析，水库富营养化属于 TP 控制型，防治磷污染对防治水库富营养化显得尤为重要；从水力流态要素分析，防治水库富营养化必须保证不间断的下泄流量；从温度要素分析，防治水库富营养化必须严格禁止废热水排入库区水体。根据污染源调查，区域工农业经济不发达，两岸均为林地、耕地、园地，无农田排水，雨天周边农田的淋融雨水可进入库区。此次评价建议：建设单位应加强库区清理，防止库区水体发生富营养化，运行期间，对库区周边的农田加强管理，对施肥以及农药均进行控制和管理。

5.2.5 水生生态预测与评价

杨庄水库水生生态简单，无鱼类三场分布，鱼类主要为人工投养的鲤鱼、鲫鱼等，水库除险加固前后水库水生生态基本一致。为保证生态下泄量下放，维护下游生态环境可持续发展，水库管理人员应定期对生态下泄量下放设施进行检修，保证其畅通，同时运行时应严格遵守优先下放生态下泄量的原则。

6 环境保护措施与监测计划

6.1 水环境保护措施

6.1.1 施工期

(1)施工机械车辆检修冲洗废水

①在施工期间制定严格的施工环保管理制度，教育施工大员自觉遵守规章制度，并加以严格监督和管理。

②设置临时沉淀池 1 座，沉淀池需做好防渗措施，施工废水经沉淀处理后用于施工用水和道路洒水降尘。

③设备、车辆洗涤水经沉淀池处理后循环使用，禁止此类废水直接外排。尽量减少雨天施工，避免冒雨施工。

④在施工过程中还应加强对机械设备的检修和维护，以防止设备漏油现象的发生，施工机械设备的维修应在专业厂家进行。

(2)生活废水

由于本项目施工人员相对较少，施工期间租住附近民房。因此，生活污水产生量较少且远离河流。对于施工人员的吃住等生活地点统一安排，禁止向工程区域外倾倒一切废弃物，包括施工和生活废水、建筑和生活垃圾等。加强施工人员的环保意识，禁止随意在沟渠、农田倾倒废水及残渣废物。

(3)针对下游水保护措施

①施工时间应避开雨天和灌溉期。

②施工机械废水和生活用水沉淀后二次利用，不排入下游河道。

6.1.2 运营期

本项目主要对杨庄水库进行除险加固，项目建设前后水库水质不发生变化。

6.2 监测计划

6.2.1 施工期

项目施工废水不排放，不进行水污染源监测。

6.2.2 运营期

项目营运期，库区无管理站房，无固定工作人员，不产生废水、废气、噪声和固废，水库兼顾灌溉功能，下游为臭水河（清水河支流），因此结合实际，运营期水库水质监

测计划见下表。

表 6.2-1 运营期水质监测计划表

实施阶段	监测内容	监测频率	监测地点	监测项目	标准
运营期	水质	枯水期、丰水期	坝前	水温、pH值、溶解氧、高锰酸盐指数、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、总磷、总氮、铜、锌、氟化物、硒、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、透明度、叶绿素a	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类

7 地表水环境影响评价结论

7.1 水环境影响评价结论

7.1.1 项目概况

杨庄水库由土坝和输水建筑物两大件构成，属小（1）型水库，总库容为 401.29 万 m^3 ，兴利库容 18.66 万 m^3 ，调洪库容 141.23 万 m^3 ，正常蓄水位（汛限水位）1831.27m，设计洪水位 1833.56m，校核洪水位 1835.54m，泄水建筑物设计最大下泄量 118.7 m^3/s 。

本项目对杨庄水库进行除险加固，工程任务是对土坝、输水及泄洪建筑物进行除险加固，消除水库安全隐患，增加水库蓄水能力，确保下游村庄防洪安全，同时解决下游 1100 亩耕地的灌溉用水问题，水库配套安全监测设施，提高水库运行管理能力。加固后，原有库容以及水质均与原有水库保持一致。

7.1.2 水环境影响评价

(1)施工期

项目建设期间生产废水与生活污水不外排生活污水依托旱厕沤肥处置，生产废水沉淀后回用，根据本次除险加固内容，坝体施工主要为坝体加固以及输（泄）水建筑物改造。本次坝体施工导截流采用施工围堰、抽水泵、导流管与输水建筑物导流相结合的方式，减少对库区的直接扰动，对地表水水质影响可以接受，对水文情势、水文特征的影响可以接受。

(2)运营期

本项目为水库除险加固，项目建设前后库区和下游水文情势、水库水质、库容、水生生态基本一致，对水环境质量无影响。

7.2 地表水环境影响评价自查表

地表水环境影响自查表见表 7.2-1。

表7.2-1 建设项目地表水环境影响评价自查表

工作内容		自查项目	
影 影 响 识 别	影响类型	水污染影响型 ☒ ；水文要素影响型 ☒	
	水环境保护目标	饮用水水源保护区 ☐ ；饮用水取水口；涉水的自然保护区 ☐ ；重要湿地 ☐ ；重点保护与珍稀水生生物的栖息地 ☐ ；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道、天然渔场等渔业水体 ☐ ；涉水的风景名胜区 ☐ ；其它 ☒	
	影响途径	水污染影响型	水文要素影响型
		直接排放 ☐ ；间接排放 ☒ ；其它 ☐	水温 ☒ ；径流 ☒ ；水域面积 ☐
影响因子	持久性污染物 ☐ ；有毒有害污染物 ☐ ；非持久性污染物 ☒ ；pH值 ☒ ；热污染 ☐ ；富营养化 ☐ ；其它 ☐	水温 ☒ ；水位（水深） ☒ ；流速 ☐ ；流量 ☐ ；其它 ☐	
评价等级		水污染影响型	水位要素影像型
		一级 ☐ ；二级 ☐ ；三级A ☐ ；三级B ☒	一级 ☒ ；二级 ☐ ；三级 ☐
现 现 状 调 查	区域污染源	调查项目	
		已建 ☐ ；在建 ☐ ；拟建 ☐ ；其它 ☐	拟替代的污染源 ☐
	受影响水体水环境质量	数据来源	
		调查时期	数据来源
	区域水资源开发利用状况	丰水期 ☒ ；平水期 ☐ ；枯水期 ☒ ；冰封期 ☐ 春季 ☐ ；夏季 ☐ ；秋季 ☐ ；冬季 ☐	
		未开发 ☐ ；开发量40%以下 ☐ ；开发量40%以上 ☐	
	水文情势调查	数据来源	
		调查时期	数据来源
补充监测	丰水期 ☐ ；平水期 ☐ ；枯水期 ☒ ；冰封期 ☐ 春季 ☐ ；夏季 ☐ ；秋季 ☐ ；冬季 ☐	监测因子	
	监测断面或点位		
监测时期		（溶解氧、高锰酸盐指数、五日生化需氧量、氨氮、化学需氧量、总磷、氟化物）	监测断面或点位个数（1） 个

西吉县杨庄水库除险加固工程地表水环境影响专项评价

现状评价	评价范围	河流：长度（1.0）km；湖库、河口及近岸海域：面积（/）km ²	
	评价因子	（pH、溶解氧、悬浮物、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、总磷、总氮、阴离子表面活性剂、粪大肠菌群、动植物油）	
	评价标准	河流、湖库、河口：I类 ☐ ；II类 ☐ ；III类 ☒ ；IV类 ☐ ；V类 ☐ 近岸海域：第一类 ☐ ；第二类 ☐ ；第三类 ☐ ；第四类 ☐ 规划年评价标准（）	
	评价时期	丰水期 ☐ ；平水期 ☐ ；枯水期 ☒ ；冰封期 ☐ 春季 ☐ ；夏季 ☐ ；秋季 ☐ ；冬季 ☐	
	评价结论	水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标情况：达标 ☐ ；不达标 ☐ 水环境控制单元或断面水质达标情况：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情况：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 ☐	达标区 ☒ 不达标区 ☐
影响预测	预测范围	河流：长度（1）km；湖库、河口及近岸海域：面积（/）km ²	
	预测因子	（/）	
	预测时期	丰水期 ☒ ；平水期 ☐ ；枯水期 ☒ ；冰封期 ☐ 春季 ☐ ；夏季 ☐ ；秋季 ☐ ；冬季 ☐ 设计水文条件 ☐	
	预测情景	建设期 ☒ ；生产运营期 ☒ ；服务期满后 ☐ 正常工况 ☐ ；非正常工况 ☐ 污染控制和减缓措施方案 ☐ 区（流）域环境质量改善目标要求情景 ☐	
	预测方法	数值解 ☐ ；解析解 ☐ ；其它 ☐ 导则推荐模式 ☒ ；其它 ☐	

影 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）域水环境质量改善目标□，替代削减源□				
	水环境影响评价	排放口混合区外满足水环境管理要求□ 水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标□ 满足水环境保护目标水域水环境质量要求☑ 水环境控制单元或断面水质达标□ 满足重点水污染物排放总量控制指标要求，重点行业建设项目，主要污染物排放满足等量或减量替代要求□ 满足区（流）域水环境质量改善目标要求□ 水文要素影响型建设项目时应包括水文情势变化评价、主要水文特征值影响评价、生态流量符合性评价□ 对于新设或调整入河（湖库、近岸海域）排放口的建设项目，应包括排放口设置的环境合理性评价□ 满足生态保护红线、水环境质量底线、资源利用上线和环境准入清单管理要求□				
	污染源排放量核算	污染物名称		排放量/（t/a）		排放浓度/（mg/L）
		COD _{Cr}		/		/
		BOD ₅		/		/
	替代源排放情况	污染源名称	排污许可证编号	污染物名称	排放量/（t/a）	排放浓度/（mg/L）
（无）		（无）	（无）	（无）	（无）	
生态流量确定	生态流量：一般水期（/）m ³ /s；鱼类繁殖期（/）m ³ /s；其它（/）m ³ /s 生态水位：一般水期（/）m；鱼类繁殖期（）m；其它（/）m					
防 防 治 措 施	环保措施	污水处理设施☑；水文减缓设施□；生态流量保障设施□；区域削减□；依托其它工程措施□；其它□				
	监测计划				环境质量	污染源
		监测方式			/	自行监测
		监测点位			/	坝前
		监测因子			/	水温、pH值、溶解氧、高锰酸盐指数、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、总磷、总氮、铜、锌、氟化物、硒、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、透明度、叶绿素a

	污染物排放清单	☐
	评价结论	可以接受 ☒ ; 不可以接受 ☐
注：“ ☐ ”为勾选项，可√；“（）”为内容项写项；“备注”为其它补充内容。		