

岳城水库大坝上游护坡

损毁修复工程

水土保持方案报告书

建设单位：水利部海委漳卫南运河岳城水库管理局

编制单位：中水北方勘测设计研究有限责任公司

二〇二五年六月

目录

1 综合说明.....	1
1.1 工程基本情况.....	1
1.2 主体工程水土保持评价结论.....	3
1.3 水土流失防治责任范围及分区.....	4
1.4 水土流失预测结论.....	5
1.5 水土流失防治目标及总体布设.....	5
1.6 弃渣场设计.....	6
1.7 表土保护与利用设计.....	6
1.8 水土保持工程设计.....	6
1.9 水土保持施工进度安排.....	7
1.10 水土保持监测.....	7
1.11 水土保持投资概算及效益分析.....	7
1.12 结论和建议.....	7
2 项目概况及项目区概况.....	10
2.1 项目概况.....	10
2.2 项目区概况.....	27
3 主体工程水土保持评价.....	35
3.1 主体工程制约性因素分析与方案比选评价.....	35
3.2 工程占地分析评价.....	41
3.3 主体工程施工组织设计分析评价.....	42
3.4 主体工程设计中具有水土保持功能措施的分析评价.....	46
3.5 评价结论、建议和要求.....	46
4 水土流失防治责任范围及防治分区.....	48
4.1 防治责任范围界定.....	48
4.2 防治责任范围与工程征占地的关系.....	48
4.3 水土流失防治分区.....	49
5 水土流失分析与预测.....	50

5.1 水土流失现状.....	50
5.2 水土流失影响因素分析.....	50
5.3 土壤流失量预测.....	51
5.4 水土流失危害分析与评价.....	57
5.5 预测结论及指导性意见.....	57
6 防治目标及总体布设.....	60
6.1 防治目标及标准.....	60
6.2 设计依据、理念与原则.....	60
6.3 设计深度及设计水平年.....	62
6.4 总体布局及分区防治措施体系.....	62
7 弃渣场设计.....	64
7.1 弃渣减量及综合利用.....	64
7.2 弃渣来源及流向.....	67
8 表土保护与利用设计.....	68
9 水土保持工程设计.....	69
9.1 工程级别与设计标准.....	69
9.2 水土保持措施设计.....	69
10 水土保持施工组织设计.....	71
10.1 工程量汇总.....	71
10.2 施工条件及布置.....	71
10.3 施工工艺和方法.....	72
10.4 施工进度安排.....	72
11 水土保持监测.....	73
11.1 监测范围及单元划分.....	73
11.2 监测时段与内容.....	74
11.3 监测点布置、方法和频次.....	74
11.4 监测成果要求.....	77
11.5 监测机构.....	78

11.6 监测实施保证措施.....	78
12 水土保持工程管理.....	79
12.1 建设期管理.....	79
12.2 运行期管理要求.....	83
13 水土保持投资概算及效益分析.....	84
13.1 投资概算.....	84
13.2 效益分析.....	91
14 结论和建议.....	93
14.1 水土保持方案总体结论.....	93
14.2 建议.....	93
附件.....	97
附图.....	119

1 综合说明

1.1 工程基本情况

1.1.1 工程建设的必要性

岳城水库属大（1）型水库，以防洪、灌溉为主，兼顾供水、发电，通过河北省民有渠和河南省漳南渠灌溉农田，设计灌溉面积 220 万亩，并为邯郸、安阳提供工业和城市生活用水。岳城水库位于漳河出山口，担负着河北、河南、山东三省广大平原地区及京广、京九等铁路、107 国道、106 国道、105 国道、三省地方铁路、公路以及邯郸、安阳、濮阳、德州等城市的防洪安全，担负着华北南部广大平原地区的农业灌溉及邯郸、安阳二市的部分城市供水任务，其地理位置、水利、防洪任务十分重要。

岳城水库于 1959 年开工，1960 年拦洪，1970 年全部建成。水库建成以来，进行了数次坝坡建设及修复工程，2023 年 11 月磁县全境出现大风天气，导致岳城水库大坝上游坝坡多处出现局部塌陷，经应急抢险和局部修复后，塌陷部位得到修复。然而大坝上游护坡仍存在一些损毁缺陷，严重影响坝体安全。

1.现状浆砌石层块石大小不一，形状不规则，各浆砌石分块接缝宽度较大，水泥砂浆多充填于表面，砌石之间大部分无砂浆充填。上游护坡经过长时间运行，在强风浪作用下，部分水泥砂浆脱落，下部的卵石反滤层出露，造成上部浆砌石架空，当空腔发展到一定程度时，浆砌石结构破坏，形成局部塌陷。

2.岳城水库上游护坡建成于 1983 年，已运行 40 余年，水库水域面积大，吹程长，易形成较大波浪直击护坡，护坡砌石经多年降雨冲刷、大风侵蚀、及波浪淘刷影响，造成上游护坡结构松动不紧密，上游护坡存在安全隐患。

3.岳城水库大坝为均质土坝，上游护坡是直接保护坝体安全稳定运行的重要结构，护坡运行存在隐患将影响大坝坝体安全，削弱大坝对洪水、风浪的抗冲能力。护坡结构受到破坏后，导致护坡表层反滤、垫层冲刷流失，增加大坝上游坝体脱坡的风险，在风浪作用下，库水冲刷坝体，影响坝体安全。

综上，为消除大坝上游护坡存在的安全隐患，对上游护坡进行修复是十分必要的。

1.1.2 工程概况

岳城水库枢纽工程由主坝、大副坝、1#小副坝、2#小副坝、3#小副坝、溢洪道、泄洪洞、电站、渠首等建筑物组成。坝长总计 6297m，其中主坝全长 3603m，大副坝全长 1439m，一号小副坝全长 352m，二号小副坝全长 559m，三号小副坝全长 344m；坝高介于 6.0m~55.5m 之间；坝顶高程均为 159.5m。

工程建设内容为对岳城水库主坝上游高程 147.5~150.5m 范围内上游护坡全部修复，采用浆砌石结构，修复面积 35373m²；对主坝高程 132.0~145.5m 的浆砌石护坡、主坝 150.5m 以上和副坝的干砌石护坡进行局部修复，修复点共计 951 处，修复面积共计 29792m²，其中主坝修复共 855 处、修复面积 19266m²，副坝修复共 96 处、修复面积 10526m²；对主坝修复范围外的砌石护坡砂浆进行砂浆灌缝及表面勾缝处理，灌缝勾缝修复范围面积为 145628m²。

根据水库调度运行条件，库内水位可通过永久泄流建筑物调控，满足施工期水位高程始终低于修补位置，无需施工导流。

工程不新建永久道路及施工临时道路，施工生产区布置在岳城水库管理用房用地区域内，生活区在工程区附近租赁民房，不设置料场及弃渣场。

工程挖方（拆除）总量 1.81 万 m³（自然方，下同），填方总量 2.00 万 m³（其中块石料砌筑 1.81 万 m³，反滤料填筑 0.19 万 m³），借方（外购）总量 0.73 万 m³（其中块石料 0.54 万 m³，反滤料 0.19 万 m³），弃渣总量 0.54 万 m³（折算成松方 0.95 万 m³），全部运至磁县隆镒建材有限公司回收利用，综合运距约 26km。

工程建设共计占地 12.44hm²，均为永久占地，无移民拆迁安置要求。

工程总投资 2979.31 万元，其中土建投资 2319.32 万元，资金来源为中央预算资金。

工程计划 2025 年 10 月初开工，2026 年 5 月完工，工程总工期 8 个月。建设单位为水利部海委漳卫南运河岳城水库管理局。

1.1.3 前期工作进展情况

2024 年 5 月，受水利部海委漳卫南运河岳城水库管理局委托，中水北方勘测设计研究有限责任公司（以下简称“中水北方公司”）承担本工程可行性研究报告编制工作，2024 年 10 月，水利部水利水电规划设计总院对本项目可行性研究

报告进行了审查，2025 年 3 月 23 日，水利部以水规计〔2025〕96 号《水利部关于岳城水库大坝上游护坡损毁修复工程可行性研究报告的批复》对其进行批复。

2025 年 4 月，受水利部海委漳卫南运河岳城水库管理局（以下简称“岳城水库管理局”）委托，中水北方公司承担本工程水土保持方案报告书编制工作，通过组织设计人员进行现场查勘、资料收集，中水北方公司于 2025 年 5 月编制完成《岳城水库大坝上游护坡损毁修复工程水土保持方案报告书》。

1.1.4 自然概况

岳城水库大坝上游护坡损毁修复工程位于河北省邯郸市磁县岳城镇，位于山区至平原的过渡地带，属温带大陆性季风气候，年平均气温为 13.2℃，多年平均降水量 514mm。多年平均冻土深度 19cm，无霜期 195d，全年日照时数 2674h，多年平均风速 2.3m/s，最大风速 29.0m/s，多年平均蒸发量 1832mm。主要土壤类型为潮土，植被类型属于暖温带落叶阔叶林区域，地表植被以多年草本植物和小灌木为主，生长植被主要有酸枣、山杏、杨树、牛筋草、披碱草、蒿草、羊茅草等，项目区地震基本烈度为Ⅷ度。

项目区所在地为水力侵蚀，属微度侵蚀，容许土壤流失量 200t/（km²·a）。

根据《全国水土保持区划》，工程建设区属北方土石山区；根据《全国水土保持规划（2015-2030 年）》，本工程所在区域涉及太行山国家级水土流失重点治理区；根据《河北省水土保持规划（2016-2030 年）》（冀政字〔2017〕35 号）、《关于发布省级水土流失重点预防区和重点治理区的公告》（冀水保〔2018〕4 号），本工程所在区域不涉及省级水土流失重点防治区。

1.2 主体工程水土保持评价结论

1.2.1 主体工程方案比选水土保持评价

（1）护坡形式比选水土保持评价

主体工程选取浆砌石、混凝土护板、框格干砌石、栅栏板四种护坡形式进行比选分析，并推荐沿用浆砌石护坡形式。从水土保持角度分析，四种护坡形式扰动地表面积和新增土壤流失量基本相同；浆砌石和框格干砌石护坡可利用原护坡

拆除石方，减少弃渣，混凝土面板和栅栏板护坡均无法利用原护坡拆除石方，导致产生大量弃渣。因此，从水土保持角度分析，同意主体工程推荐方案。

(2) 护坡方案比选水土保持评价

主体工程对上游护坡治理提出两种方案，方案一是护坡检测修复治理方案+局部条带治理，方案二是护坡检测修复治理方案，主体工程推荐方案一。从水土保持角度分析，方案二产生的水土流失更小，但是方案一更有效解决了护坡安全隐患，且工程本身在保证工程安全的同时也具有一定的水土保持功能，因此同意主体工程推荐方案。

1.2.2 水土保持制约性因素分析

工程建设方案及布局基本符合要求，但项目区涉及国家级水土流失重点预防区，水土流失防治标准执行北方土石山区一级标准，需优化施工工艺，减少扰动地表范围；裸露地表采取临时拦挡、苫盖措施；减少施工裸露时间，减轻工程建设产生的水土流失影响。

本项目涉及岳城水库饮用水水源保护区一级保护区及河北平原河湖滨岸带生态保护红线。根据建设项目环境影响评价分类管理名录并与磁县行政审批局核实，本项目无需开展环境影响评价。工程实施时加强施工环境管理，严格控制施工范围，做好施工期各类污染防治措施，文明施工，对饮用水水源保护区和生态保护红线基本无影响。

综上，本工程建设不存在重大水土保持制约性因素。

1.2.3 主体工程设计水土保持分析与评价

主体设计修复的浆砌石及干砌石护坡具有一定的水土保持功能，但该措施主要为保证工程安全，不纳入水土保持防治措施体系。

1.3 水土流失防治责任范围及分区

本工程水土流失防治责任范围总面积为 12.44hm²，隶属于河北省邯郸市磁县，按工程的施工特点和水土流失的特性可将工程区划分为坝坡修复工程区、施工生产区及临时堆料区 3 个一级防治分区。

1.4 水土流失预测结论

工程建设过程中扰动地表面积 12.44hm^2 ，未损毁植被。工程建设共产生弃渣 0.95 万 m^3 （松方）。本工程建设产生的水土流失总量为 2.95t ，新增土壤流失量为 2.15t 。坝坡修复工程区和临时堆料区是水土流失防治的重点区域，施工期是水土流失防治的重点时段。

可能产生的水土流失危害有：扰动地表，加速土壤侵蚀；对周边生态环境造成一定影响；进一步加剧水土流失，形成安全隐患。

1.5 水土流失防治目标及总体布设

本工程水土流失防治执行北方土石山区一级标准，并适当调整标准值。设计水平年水土流失综合防治目标为：水土流失治理度 95% ，土壤流失控制比 1.00 ，渣土防护率 97% ，本工程建设任务为消除 1983 年建成的水库大坝上游护坡结构安全隐患，对水位变化风浪影响较大的部分护坡结构，按照原浆砌石和干砌石的护坡原则对进行修复，本工程占地所在为坝坡、主副坝高程 157.00m 平台上及水库管理用房用地区域内，占地类型为浆砌石、干砌石及砼硬化地面，地面无植被覆盖、无可剥离表土，故林草植被覆盖率、林草覆盖率、表土保护率不做定量要求。

根据水土流失防治的原则与目标要求，结合对主体工程已设计具有水土保持功能的工程从水土保持角度进行的评价，对各区域补充和完善水土保持措施。水土保持措施总体布局如下：

（1）坝坡修复工程区

施工期间，为避免大风大雨天对坝坡修复部位裸露面造成水土流失，进行密目网苫盖防护。

（2）施工生产区

施工生产区位于岳城水库管理用房用地范围内，占地 200m^2 ，为砼硬化地面，施工过程中不损坏地表，施工生产期间仅布置 0.8m^3 砂浆拌和机用于拌制砂浆，基本不产生水土流失，不再补充水土保持措施。

（3）临时堆料区

临时堆料区总占地 5.90hm^2 ，其中开挖料临时料堆料区占地 5.56hm^2 ，布置在各修补位置两侧坝坡上，外购料临时堆料区占地 0.34hm^2 ，布置在主、副坝高程 157.00m 平台上。施工期间对开挖料及外购料堆积体采取临时拦挡及苫盖防护。

1.6 弃渣场设计

根据主体工程土石方平衡设计，本工程弃方 0.54 万 m^3 （自然方，折算松方 0.95 万 m^3 ），均为砌石拆除料，运输至磁县隆镒建材有限公司进行综合利用（协议及支撑文件见附件 4~6），不设置弃渣场。

1.7 表土保护与利用设计

本工程不占用耕、园、林、草地，扰动及占压区域为浆（干）砌石坝坡、坝顶高程 157.00m 平台及水库管理用房用地范围内，现状为浆砌石、干砌石及砼硬化地面，无表土资源分布，因此本工程不涉及表土保护及利用设计。

1.8 水土保持工程设计

1.8.1 工程级别和设计标准

根据水土保持措施总体布局及分区防治措施体系，本工程不涉及水土保持工程措施及植物措施，因此无相应工程级别及设计标准。

1.8.2 水土保持工程设计

（1）坝坡修复工程区

施工过程中，为避免大风大雨天对坝坡拆除裸露面造成水土流失，需进行密目网苫盖防护，密目网可重复利用，苫盖面积 5000m^2 。

（2）施工生产区

施工生产区不损坏地表，施工生产期间仅布置 0.8m^3 砂浆拌和机用于拌制砂浆，基本不产生水土流失，不再补充水土保持措施。

（3）临时堆料区

为防止坡面上开挖料以及外购料滚落，在开挖料堆置坡脚及外购料四周坡脚用铅丝石笼进行临时拦挡，对堆料表面苫盖密目网，需铅丝石笼拦挡 2000m ，方量 1500m^3 ，密目网 18000m^2 。

1.9 水土保持施工进度安排

本工程不涉及水土保持工程措施及植物措施，水土保持临时措施贯穿于主体工程施工期全阶段，计划在 2025 年 10 月与主体工程同时开工，完工时间为 2026 年 5 月，施工总工期为 8 个月。

1.10 水土保持监测

(1) 监测时段：从 2025 年 10 月初开始，2026 年 5 月底结束，共 8 个月。

(2) 监测内容：包括扰动土地情况、水土流失情况、防治成效及水土流失危害等方面。

(3) 监测方法：采用地面观测、实地量测、资料分析。

(4) 监测点位：共布设监测点 4 处。

1.11 水土保持投资概算及效益分析

本工程水土保持总投资为 72.21 万元，其中：监测措施 8.42 万元，施工临时工程 21.89 万元，独立费用 30.88 元，基本预备费 3.06 万元，水土保持补偿费 7.96 万元。

1.12 结论和建议

1.12.1 结论

通过水土保持方案的实施，可有效控制项目区水土流失的发生，维护工程运行安全，为工程建设创造有利条件。从水土保持的角度分析，工程总体布局、施工组织设计等无制约主体工程建设的水土流失因素。在采取相应的水土保持措施，达到水土保持方案制定的综合防治目标前提下，工程建设是可行的。

1.12.2 建议

本方案对主体设计提出如下建议和要求：1) 进一步核实工程建设的占地和扰动面积，做好工程区的勘测工作，尽量缩小工程建设的扰动地表面积，减少水土流失。2) 进一步核实土石方平衡，优化施工时序和土石方调配，尽量减少弃渣量和扰动地表面积。3) 根据施工布置和施工工艺，合理优化施工时序，缩短施工工期，进而减少工程建设扰动时段和水土流失时段。

岳城水库大坝上游护坡损毁修复工程特性表

项目名称		岳城水库大坝上游护坡损毁修复工程		流域管理机构	水利部海河水利委员会	
涉及省区		河北省	涉及地市或个数	河北省邯郸市	涉及县或个数	磁县
项目规模		岳城水库工程规模属大（1）型，枢纽工程等别为I等，主要建筑物级别为1级。浆砌石及干砌石护坡修复面积共计65162m²；砂浆灌缝勾缝修复范围面积共计145628m²。	总投资(万元)	2979.31	土建投资(万元)	2319.32
动工时间		2025 年 10 月	完工时间	2026 年 5 月	方案设计水平年	2026 年
工程占地(hm²)		12.44	永久占地（hm²）	12.44	临时占地(hm²)	0
土石方量（万 m³）		挖方	填方	借方	弃方	
		1.81	2.00	0.73	0.54（折合松方 0.95）	
重点防治区名称		太行山国家级水土流失重点治理区				
地貌类型		山地	水土保持区划		北方土石山区	
土壤侵蚀类型		水力侵蚀	土壤侵蚀强度		微度侵蚀	
水土流失防治责任范围(hm²)		12.44	土壤容许流失量〔t/(km².a)〕		200	
水土流失预测总量(t)		2.95	新增土壤流失量(t)		2.15	
水土流失防治标准执行等级		北方土石山区一级标准				
防治目标值	水土流失治理度（%）	95	土壤流失控制比		1.00	
	渣土防护率（%）	97	表土保护率（%）		/	
	林草植被恢复率(%)	/	林草覆盖率(%)		/	
防治措施及工程量	分区	工程措施	植物措施		临时措施	
	坝坡修复工程区	/	/		密目网 5000m²	
	临时堆料区	/	/		铅丝石笼拦挡长度2000m，方量1500m³；密目网18000m²	
	投资（万元）				20.98	
水土保持总投资（万元）		72.21	独立费用（万元）		30.88	

监理费（万元）	0.75	监测费 （万元）	8.42	补偿费（万 元）	7.96
方案编制单位	中水北方勘测设计研 究有限责任公司		建设单位	水利部海委漳卫南运 河岳城水库管理局	
法定代表人及电话	胡玉强/022-28702999		法定代表人及电话	赵宏儒/13931038100	
地址	天津市河西区洞庭路 60 号		地址	河北省邯郸市邯山区 张庄桥街 50 号	
邮编	300222		邮编	056001	
联系人及电话	朱鑫乐/15822714302		联系人及电话	蔡秀峰/15833806061	
传真	022-28066134		传真	03105763323	
电子信箱	zhu_xl@bidr.com.cn		电子信箱	309557757@qq.com	

下主要为抛石护坡。副坝均为干砌石护坡。护坡由外至内分别由厚 45cm 块石护坡、厚 50cm 反滤料（5~80mm）、厚 55cm 砂砾石组成。

水库建成以来，进行了数次坝坡建设及修复工程：

（1）1974 年 12 月水利部天津勘测设计院对岳城水库进行一期大坝加固设计，主要为对坝坡裂缝进行处理及两岸上游铺盖加固，同时对坝坡进行全面检查和挤淤，分层填筑卵石和红土砾石。

（2）1975 年 9 月水利部天津勘测设计院提出“岳城水库工程二期加固设计”，1976 年 11 月提出“岳城水库二期加固补充设计”，主要为对主坝上游进行抗震加固，采用压坡平台加砂井方案。压坡用红土砾石，上游压坡全长 2484m，压坡高程 132.0m，工程于 1980 年开工，1982 年完成。

（3）1983 年岳城水库上游厚 45cm 的干筛块石护坡因库水风浪冲袭，破坏严重。为彻底解决护坡完整，保护反滤层及坝体安全，进行了水库主坝桩号 0+200~3+570m，高程 132~150m 之间上游面全部翻砌，护坡形式与原设计保持一致，由厚 45cm 块石护坡、厚 50cm 反滤料（5~80mm）、厚 55cm 砂砾石组成。

（4）2023 年 11 月磁县全境出现大风天气，岳城水库大坝上游坝坡多处出现局部塌陷，中水北方公司受岳城水库管理局委托，先后编制了《岳城水库上游坝坡塌陷应急处理》及《岳城水库上游坝坡塌陷局部修复项目实施方案》，对水库主、副坝上游高程 145.5~147.5m 之间的塌陷部位先后进行了应急抢险及局部修复。应急抢险工程于 2023 年 12 月 28 日正式开工，2024 年 1 月 15 日完工。局部修复工程于 2024 年 3 月 22 日正式开工，2024 年 4 月 30 日完工。

2024 年，通过组织专家对水库大坝上游护坡塌陷前后大坝表面水平位移、垂直位移、坝体坝基渗透压力和渗流量等监测数据进行分析，认为岳城水库大坝结构是安全的，坝坡现状整体稳定，砌石护坡下部的反滤层、砂砾石垫层及坝体土总体满足原设计要求。但是上游护坡目前仍存在一些缺陷，主要表现为表层浆砌石护坡局部存在块石架空、水泥砂浆缺失等现象；干砌石护坡局部块石间空隙较大、粒径大小不一，这些薄弱部位在库水长期作用下，粒径较小的块石首先脱落，进而造成下部的反滤层暴露，直接受库水掏刷影响，影响坝体安全。

2.1.3 工程规模

为使大坝上游护坡能长期抵御风浪冲刷淘蚀，保证大坝安全，对大坝上游坝坡范围内主坝、副坝物探检测发现的护坡脱空或不密实部位及现场地质调查统计缺陷护坡部位进行修复：

对岳城水库主坝上游高程 147.5~150.5m 范围内上游护坡全部修复，采用浆砌石结构，修复面积 35373m²；对主坝高程 132.0~145.5m 的浆砌石护坡、主坝 150.5m 以上和副坝的干砌石护坡进行局部修复，修复点共计 951 处，修复面积共计 29792m²，其中主坝修复共 855 处、修复面积 19266m²，副坝修复共 96 处、修复面积 10526m²；对主坝修复范围外的砌石护坡砂浆进行砂浆灌缝及表面勾缝处理，灌缝勾缝修复面积为 145628m²。

2.1.4 工程总体布置

2.1.4.1 修复范围

根据对高程 134.0m、136.0m、138.5m、141.0m、143.5m、149.0m、151.5m、154.5m 共 8 条测线的物探检测结果及地质调查确定本项目修复范围如下：

(1) 主坝上游护坡高程 132.0~145.5m：对物探检测发现的护坡脱空或不密实部位及现场地质调查统计损毁护坡部位进行修复，按原浆砌石块分缝尺寸进行分块修复处理，修复形式选用浆砌石护坡，缝间设闭孔泡沫板，并设 DN50 排水管，对修复范围外的砌石护坡砂浆进行清理并对砌石进行砂浆灌缝及表面勾缝处理。

(2) 主坝上游护坡高程 147.5~150.5m：拆除护坡浆砌石层并按设计要求重新砌筑。

(3) 主坝上游护坡高程 150.5~159.5m（坝顶高程）：对物探检测发现的护坡脱空或不密实部位及现场地质调查统计损毁护坡部位进行修复，修复形式选用干砌石护坡。

(4) 副坝上游护坡高程 132.0~159.5m（不含 145.5~147.5m）：对物探检测发现的护坡脱空或不密实部位及现场地质调查统计损毁护坡部位进行修复，修复形式选用干砌石护坡。

2.1.4.2 护坡结构

修复部位采用原干砌石和浆砌石结构设计，护坡砌石厚度均为 0.45m；对砌石底部缺失的反滤料进行修复。原表层护坡砌石下部反滤层及砂砾石垫层均满足设计要求，本工程不对其进行挖除换填。

（1）浆砌石护坡

浆砌石采用铺浆法砌筑，铺浆厚宜 3~5cm，随铺浆随砌石，砌缝需用砂浆填充饱满，砌缝内砂浆采用扁铁插捣密实。设计采用 M15 水泥砂浆砌筑块石。护坡浆砌石原分块大小确定修复范围，根据实际施工维持原浆砌石结构分缝位置不变。块间分缝采用 L-600 闭孔泡沫板（厚度 2cm，闭孔泡沫板不得伸出护坡表面）。反滤料采用质地坚硬、新鲜、未风化的材料，含泥量（<0.1mm）应小于 1%，级配连续，不均匀系数 $CU < 8$ ，粒径范围 5~80mm。浆砌石护坡砌缝宽度平缝 2~2.5cm，竖缝 2~3cm，坡面平整度允许偏差为 $\pm 2\text{cm}$ ，厚度偏差为 $\pm 2\text{cm}$ ，坡度偏差值不大于设计坡度 2%；干砌石护坡砌缝宽度不大于 2cm，坡面平整度允许偏差为 $\pm 5\text{cm}$ ，厚度偏差不大于设计厚度的 10%，坡度偏差值不大于设计坡度的 2%。

（2）干砌石护坡

用于坝体护坡的块石要求尺寸大小均一；所用块石必须质地坚硬、新鲜、完整且耐风化；上、下两面大致平整，无尖角。平均粒径 35cm，最大粒径 45cm。砌筑前在砌体外将石料上的泥垢冲洗干净，保持砌石表面湿润。砌筑时不得采用外面侧立石块、中间填心的砌筑方法，不得有孔隙。铺筑块石面层时，不得损坏下部垫层。不得使用有尖角或包边的石料砌筑，石料最小边尺寸不宜小于 20cm。砌石应垫稳填实，与周边砌石靠紧，严禁架空。严禁出现通缝、叠砌和浮塞。砌体外露面的坡顶和侧边，应选用较整齐的石块砌筑平整。

（3）排水管

拆除修复的浆砌石护坡部位设 DN50 PVC 排水管，其他灌缝修复处理的浆砌石护坡部位结合块间缝处理措施适当布置排水管。若原分缝处缝宽大于 5~8cm，缝间砂浆填充后需在浆砌石分块结构中间部位设排水管。排水管孔距、排距均为 3.0m，倾角 5° ，不得伸出护坡表平面，保证修复的原单块浆砌石结构每块至少设置一处排水管。

2.1.5 施工组织设计

2.1.5.1 施工条件

(1) 交通条件

岳城水库位于河北磁县与河南安阳交接处，距离磁县县城约 24km，距离安阳市约 31km。工程区靠近村镇，坝上公路直连乡道 Y152、乡道 Y159，附近有丛峰线、县道 X018、省道 S222、省道 316、国道 107 等，村村通道路纵横交错，道路条件较好，对外交通运输便利，满足施工对外交通需求。

(2) 水、电供应及施工通讯

生活区租用工程区附近居民用房，生活用水由村镇自来水管网集中供应。生产用水主要为砂浆拌和用水和填筑料洒水，采用泵抽库内水源解决。

施工供电主要为砂浆拌和与施工、室内照明，施工区域供电可由岳城水库管理局拉线。

工程区 5G 网络全覆盖、信号强，目前移动通讯设备可满足正常通信要求，另外可配备移动对讲机，便于工作动态通报。

(3) 建筑材料及物资供应条件

工程所需建筑材料主要为块石料、砂砾石料和水泥等。块石料从鹤壁市浚县屯子镇全良石材厂购买，综合运距 90km；水泥、碎石和中砂可从邯郸市卓豪市政工程有限公司购买，地点位于河北省邯郸市峰峰矿区彭城镇太行西路社区 159 号，综合运距 20km（外购料来源可行性情况说明及营业执照见附件 7），油料就近从附近加油站购买。

2.1.5.2 施工导流

根据水库调度运行条件，库内水位可通过永久泄流建筑物调控，满足施工期水位高程始终低于修补位置，无需施工导流。

2.1.5.3 施工工艺和方法

施工内容主要包括浆（干）砌石拆除，反滤料填筑，浆（干）砌石砌筑、砌石勾（灌）缝等施工。

2.1.5.3.1 修复部位现状护坡混合料拆除

坝坡块石料由人工拆除,小推车搬运,拆除时主要利用铁锹、洋镐、撬棍等辅助工具,浆砌石局部难拆除部位可采用风镐辅助施工。开挖料就近堆放在斜坡上,便于后期回填利用。多余拆除料利用小推车运输至高程 157.00m 平台,然后利用 1m³反铲挖掘机装 8t 自卸汽车运输至磁县隆镒建材有限公司综合利用。

为保证施工期间主、副坝上游坝坡稳定,浆砌石拆除按照垂直上游坝坡考虑,干砌石拆除开挖边坡坡比不小于 1: 1.25。结合现场实际开挖条件,拆除开挖边坡坡比可适当调整。

2.1.5.3.2 反滤料填筑

反滤料全部外购,经 20t 自卸汽车运输至高程 157.00m 平台,然后经人工使用小推车、桶等配合安全绳及固定滑轮输运至工作面。由人工使用铁锹对反滤料缺失部位进行铺筑,反滤层超填设计填筑坡面 5~10cm,斜面采用液压平板振动器压实,压实后削坡至设计分界面,与原坝设计断面平顺衔接。

2.1.5.3.3 浆(干)砌石砌筑

浆砌石施工利用 0.8m³砂浆搅拌机制备砂浆,水平运输采用 1t 机动翻斗车运输至 157.00m 平台对应位置,然后采用胶轮车人工推运至工作面,块石表面清理干净,小推车或人工将块石搬运至工作面,人工放线、座浆、砌筑。

干砌块石施工表面清理干净,利用小推车或人工搬运至工作面,人工放线、砌筑。外购块石料利用自卸汽车运输至坝顶,然后由人工使用小推车、桶等配合安全绳及固定滑轮输运至工作面。

2.1.5.3.4 砌石清缝和水泥砂浆勾(灌)缝

砌石勾(灌)缝施工前先对砌石间清缝,宽度不小于砌缝宽度,深度不小于 5cm。主坝浆砌石护坡表面砂浆清除,采用手持风镐破碎,破碎至设计深度,人工清扫表面砂浆,缝间砂浆或浮灰可采用钢刷和吸尘设备结合的方式清理。

M15 水泥砂浆灌缝施工,水泥砂浆采用 0.8m³砂浆拌和机拌和,水平运输采用 1t 机动翻斗车运输至 157.00m 平台对应位置,然后小推车或人工运输至作业面,使用灰勺、溜槽等工具将砂浆缓慢注入缝内,灌缝周边设编织袋土或架立拦挡板,防止灌缝砂浆流入水库内。

M15 水泥砂浆勾缝施工，水泥砂浆采用 0.8m^3 砂浆拌和机拌和，水平运输采用 1t 机动翻斗车运输至 157.00m 平台对应位置，然后小推车或人工运输至作业面，勾缝自顶部向下进行，先横缝后竖缝，采用长溜子将砂浆压入缝内，确保深浅一致。勾缝完成后采用覆盖养护。

2.1.5.4 施工布置

2.1.5.4.1 施工交通

本工程施工作业点位置分散、沿线性分布，布置施工临时运输道路不经济且占用直线工期；另外，本工程单作业面工程量小，坝坡具备人力运输条件。因此，不新增至工作面场内施工临时道路。

本工程主要为石方拆除和石方砌筑，所需块石料部分利用拆除料，不足部分外购，反滤料全部外购，无天然开采料场；工程拆除多余砂砾石料或块石料由磁县隆镒建材有限公司回收，外购料及拆除多余料均可利用现状道路运输。

工程施工项目简单，仅设 0.8m^3 砂浆拌和机、生活及福利用房。砂浆拌和机布置在岳城水库管理用房用地范围内，紧邻溢洪道，交通方便；施工生活区均在工程区附近租赁已建成民房。因此，不新增至生产生活区的施工临时道路。

综上分析，本工程无新增施工临时道路。

2.1.5.4.2 施工生产生活区

本工程不设砂石加工系统、混凝土拌和系统、钢木加工厂、机械修配厂等工程设施，仅设 0.8m^3 砂浆拌和机、生活及福利用房。

根据环境影响评价结论，上游坝坡及坝顶均位于岳城水库饮用水水源一级保护区及河北平原河湖滨岸带生态保护红线范围内，禁止布置施工营地。因此，本工程砂浆拌和机布置在岳城水库管理用房用地范围内的砼硬化地面上，占地 200m^2 ，紧邻溢洪道，施工材料运输方便；施工生活区在保护区范围外就近租赁已建成民房，无征占地。

2.1.6 土石方平衡

根据主体工程施工组织设计中土石方平衡分析,主体工程挖方(拆除)总量 1.81 万 m^3 (自然方,下同),其中主坝浆砌石护坡拆除 1.40 万 m^3 ,主坝干砌石护坡拆除 0.09 万 m^3 ,副坝干砌石护坡拆除 0.32 万 m^3 。

工程填方总量 2.00 万 m^3 ,其中坝坡块石料砌筑 1.81 万 m^3 ,反滤料填筑 0.19 万 m^3 。填筑料包括坝坡拆除石方回填利用 1.27 万 m^3 ,外购砌筑块石料 0.54 万 m^3 ,外购反滤料共 0.19 万 m^3 。其中块石料从鹤壁市浚县屯子镇全良石材厂购买,综合运距 90km,反滤料从邯郸市卓豪市政工程有限公司购买,综合运距 20km。

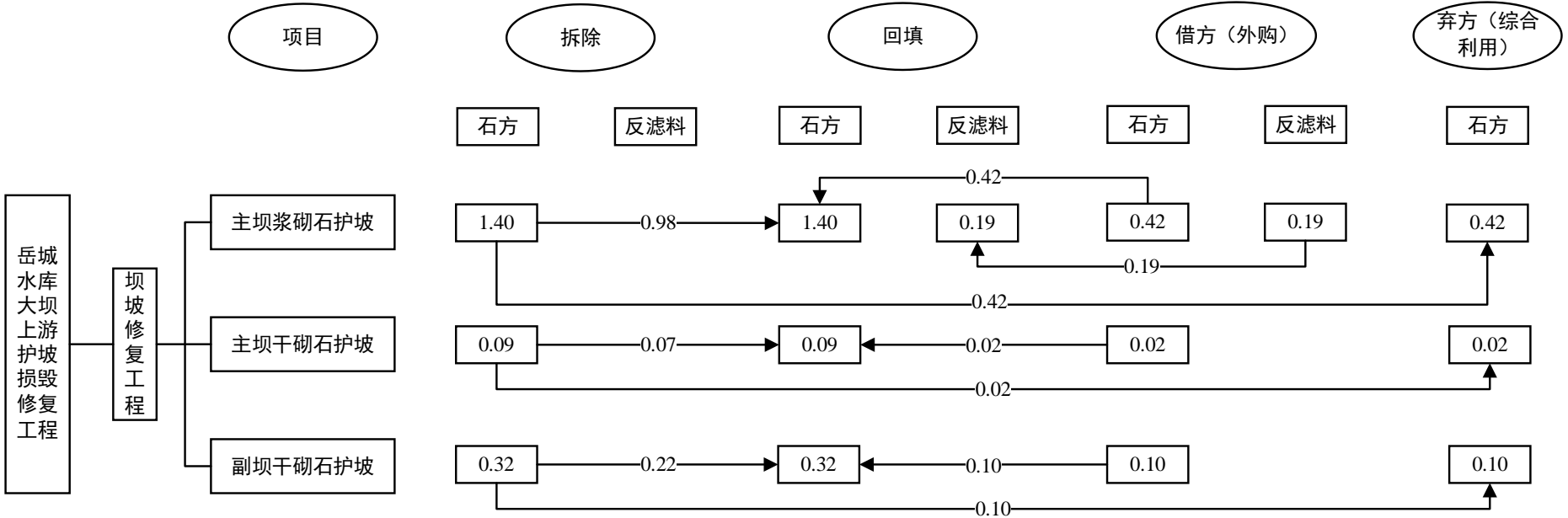
拆除石方中满足护坡砌石要求的临时堆置在修复部位两侧坝坡上,后期进行回填利用,回填利用率约为 70%,不满足护坡砌石要求的拆除方运至磁县隆锰建材有限公司资源化回收利用(协议及支撑文件见附件 4~6),综合运距约 26km,弃方总量 0.54 万 m^3 (折合成松方 0.95 万 m^3)。

工程土石方平衡详见表 2.1-3。土石方流向图详见图 2.1-8。

表 2.1-3 工程土石方平衡表

单位：万 m³（自然方）

项目			拆除				填筑				外购				弃方			
	序号	施工项目	浆砌石	干砌石	反滤料	小计	浆砌石	干砌石	反滤料	小计	浆砌石	干砌石	反滤料	小计	浆砌石	干砌石	反滤料	小计
坝坡修复工程区	①	主坝浆砌石护坡	1.40			1.40	1.40		0.19	1.59	0.42		0.19	0.61	0.42			0.42
	②	主坝干砌石护坡		0.09		0.09		0.09		0.09		0.02		0.02		0.02		0.02
	③	副坝干砌石护坡		0.32		0.32		0.32		0.32		0.10		0.10		0.10		0.10
	合计		1.40	0.41		1.81	1.40	0.41	0.19	2.00	0.42	0.12	0.19	0.73	0.42	0.12		0.54



2.1.7 工程征占地

根据主体工程设计，工程建设共计占地 12.44hm²，均为永久占地。其中坝坡修复工程区占地 6.52hm²，位于浆砌石及干砌石坝坡上；施工生产区占地 200m²，布置在岳城水库管理用房用地范围内的砼硬化地面上；临时堆料区占地 5.90hm²，其中开挖料临时堆存区占地 5.56hm²，布置在各修补位置两侧的坝坡上；外购料临时堆存区占地 0.34hm²，布置在主副坝高程 157.00m 平台上，占地类型均为水域及水利设施用地。

由于本工程占地均隶属于水利部海委漳卫南运河岳城水库管理局，因此本工程不需新征地。

工程占地情况详见表 2.1-4。

表 2.1-4 工程占地面积及类型汇总表 单位：hm²

项目	合计	占地性质	占地类型	行政区
坝坡修复工程区	6.52	永久占地（已征地）	水域及水利设施用地	磁县
施工生产区	0.02			
临时堆料区	5.90			
合计	12.44			

2.1.8 建设征地与移民安置

由于本工程布置均在已征收的水利建设用地范围之内，因此，本工程不涉及移民生产安置规划设计；本工程用地范围内不涉及搬迁房屋，因此本工程不涉及移民搬迁安置规划。

2.1.9 工程进度安排

施工总工期共 8 个月，其中施工准备期 1.5 个月，主体工程施工期 6.2 个月，完建期 0.3 个月。

（1）施工准备期

2025 年 10 月 1 日至 2025 年 11 月 15 日，共计 1.5 个月。主要进行生活物资、生活房屋租赁办理、施工机械设备购买及库内调度降水等。

（2）主体工程施工期

2025 年 11 月 16 日至 2026 年 5 月 20 日，共计 6.2 个月。主要进行已出现砂浆勾（灌）缝、塌坑位置和经探测脱空位置处块石料拆除、反滤料填筑、块石砌筑等。

（3）工程完建期

2026 年 5 月 21 日至 2026 年 5 月 31 日，共计 0.3 个月。进行施工工程验收，场地清理，施工队伍退场工作。

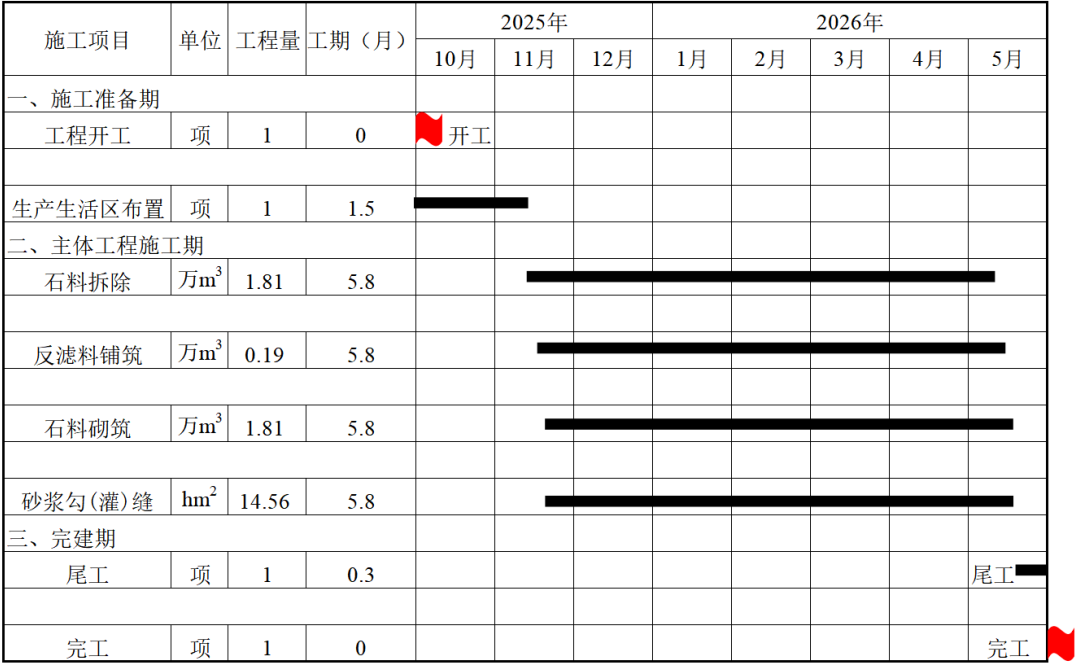


图 2.1-9 主体工程施工进度图

2.1.10 工程投资

按 2025 年第一季度价格水平，本工程设计概算为 2979.31 万元，其中土建投资 2319.32 万元，资金来源为中央预算资金。

2.2 项目区概况

2.2.1 自然概况

2.2.1.1 地质

（1）区域地质

岳城水库位于太行山山前丘陵地带漳河干流上，属于山区至平原的过渡地带。漳河流向大致由西向东，河谷宽阔，两岸发育不对称两级阶地，河流向右岸侵蚀能力较强。

本区构造形迹主要为平缓的褶曲，并伴随着陡倾角断层，形成许多地堑、地垒。区域内主要发育有近南北向、北北东至北东向及北西西向断裂，主要有邢台—邯郸断裂(F1)、紫山东断裂(F2)、紫山西断裂(F3)、鼓山西断裂(F4)、太行山断裂(F5)、磁县断裂(F6)、安阳南断裂(F7)、岳城断层(F8)、辛店断裂(F9)、柳园集断裂(F10)、汤东断裂(F11)。

根据《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015)，岳城水库Ⅱ类场地条件下基本地震动峰值加速度为 0.20g，相应的地震基本烈度值为Ⅷ度，动反应谱特征周期为 0.40s。

(2) 工程区地质

本工程勘察内容为分期进行高程 132~159.5m 之间的浆砌石护坡和干砌石护坡的物探检测、护坡调查、探坑开挖及试验等工作。

主坝浆砌石护坡不密实部位在浆砌石之间存在空腔，深度约 0.1~0.3m，向周围延伸约 0.5m，反滤层上部含有较多不规则碎石块，块径普遍约 2~8cm，最大约 10~12cm，浆砌石与反滤层之间接触不紧密。反滤层厚度约 0.5~0.8m，稍密，主要成分为卵砾石。下部砂砾石层厚度约 1~1.1m，以砂砾石为主，稍密~中密。最下部为均质土坝坝体，主要成分为低液限粘土，硬塑~可塑，较密实，土质较均一。

主坝浆砌石护坡脱空部位在浆砌石与反滤层之间存在空腔，反滤层厚度约 0.3~0.7m，稍密，主要成分为卵砾石。下部砂砾石层厚度约 0.6~0.9m，以砂砾石为主，稍密~中密。最下部为均质土坝坝体，主要成分为低液限粘土，硬塑~可塑，较密实，土质较均一。

副坝干砌石护坡不密实部位块石间缝宽约 1~6cm，块石粒径集中于 30~40cm 之间，宽缝中充填少量碎石。块石形状不规则，导致其间产生少量空隙，但规模不大，深度约 20cm，宽 10~20cm，延伸不长，约 40cm 以内。反滤层厚度约 0.3~0.6m，松散-稍密，主要成分为卵砾石，下部砂砾石层与反滤层无明显界线，厚度约 0.6~1m，稍密，以粉细砂和砾石为主。最下部为均质土坝坝体，主要成分为低液限粘土，软塑~可塑，土质较均一。

2.2.1.2 气象

本区为东亚温带大陆性季风气候区，冬季为极地大陆气团所控制，多西北风，干冷少雨；夏季因太平洋副热带高压加强北上，盛行偏南风。据河北省磁县气象站气象资料统计，多年平均降水量 514mm，最大年降水量 1159mm（1963 年），最小年降水量 236mm（1986 年）；多年平均蒸发量 1832mm（Φ20cm 蒸发皿）；多年平均风速 2.3m/s；多年平均气温约 13.2℃；多年平均冻土深度 19cm。

2.2.1.3 水文

（1）流域概况

漳河是海河流域漳卫河系的支流，流经山西省、河北省、河南省，地势为西北高东南低。发源于山西高原，上游分清漳河、浊漳河两大支流。清漳河分东、西两支，浊漳河有南、西、北三源。清漳河、浊漳河两支在合漳村汇合后始称漳河。

岳城水库始建于 1958 年，位于河北省磁县与河南省安阳市交界处的漳河干流出山口处，是一座以防洪、灌溉为主要任务的大（1）型水利枢纽，是漳河干流上的控制性工程，总库容 13.0 亿 m³，控制面积 18100km²，占漳河流域面积的 94.2%。

（2）洪水

漳河流域暴雨多发生在汛期 6~9 月，以 7、8 两月居多，局部暴雨为主，历时一般 3 天左右，暴雨中心多出现在太行山山前迎风区天桥断、匡门口~观台一带，与年降雨量的高值区一致。

岳城水库自 1958 年初设水文计算成果提出之后，曾多次对设计洪水进行过补充复核工作，其中 1978 年成果由原水电部规划设计管理局于 1978 年以（78）水电规划字第 28 号文正式批复，本工程从水库工程的安全角度及下游河道防洪安全考虑，推荐沿用岳城水库 1978 年审批成果。岳城水库设计洪水成果见表 2.2-1。

表 2.2-1 岳城水库设计洪水成果（单位：m³/s，亿 m³）

洪水要素	特征值			各频率设计值							
	均值	Cv	Cs/Cv	0.01%	0.05%	0.1%	1%	2%	3.3%	5%	33.3%
Q _m	2400	1.10	3.0	31400	25000	22200	13400	10900	9050	7650	2090
W _{5d}	3.1	1.15	3.0	43.3	34.10	30.40	18.10	14.60	12.0	10.1	2.61

W _{11d}	4.8	1.02	3.0	56.1	44.9	40.2	24.7	20.3	17.1	14.6	4.40
------------------	-----	------	-----	------	------	------	------	------	------	------	------

(3) 泥沙

本次将岳城水库入库站观台水文站泥沙资料系列延长至 2021 年，根据岳城水库建库后（即 1971~2021 年）观台站泥沙观测资料统计，岳城水库入库沙量有减少的趋势（见表 2.5-1）。岳城水库上游已建有多座大中型水库，其中目前仍有较强悬移质泥沙拦蓄能力的水库主要为漳泽水库。岳城水库建库后至 2021 年，观台站实测悬移质输沙量可认为是扣除漳泽水库悬移质泥沙拦蓄的成果，经统计 1971~2021 年观台站年均悬移质输沙量约 257 万 t，即岳城水库年均悬移质入库沙量约 257 万 t。

推移质输沙量按照推悬比 25%概算，考虑岳城水库上游漳泽、泽城西安、后湾、关河、马家岩等大中型水库对推移质泥沙的拦蓄后，岳城水库推移质年入库沙量约 34.0 万 t。

2.2.1.4 土壤

项目区土壤以潮土为主，土壤的母质类型以河流冲积物为主，土层深厚，冲积层次明显，表层质地以砂壤土为主，土壤颜色发灰，富含云母。土壤养分包括有机质、氮素、速效磷、速效钾及微量元素等。

2.2.1.5 植被

项目区地表植被以多年草本植物和小灌木为主。自然植被有以杨、柳、榆、槐等为主的落叶阔叶林，还有酸枣、荆条、胡枝子等灌木和羊草、白茅、狗尾草等草本植物，在一些山地阴坡，还生长着油松、侧柏等针叶林。人工植被有小麦、玉米、棉花、花生等；经济林有苹果、梨、桃、杏、核桃、柿子等果树，以及以杨树、桐树、槐树等为主的用材林。

2.2.1.6 社会经济

磁县，隶属河北省邯郸市，位于河北省的南部，邯郸市西南部，中心位置约在东经 114.37'，北纬 36.38'，总面积 688km²。截至 2021 年 10 月，磁县辖 6 个镇、5 个乡，截至 2021 年 12 月，磁县总人口 50 万人。截至 2021 年 10 月，磁县生产总值完成 70.3 亿元，增长 6.5%；全部财政收入完成 15.6 亿元，增长 24.7%；

表 2.2-2 邯郸市磁县水土流失情况表

侵蚀强度	轻度	中度	强烈	极强烈	合计
面积 (km ²)	269.04	7.99	1.65	0.04	278.72
占比 (%)	96.53	2.87	0.59	0.01	100

项目区以水力侵蚀为主，属微度侵蚀。根据《全国水土保持区划》，工程建设区属北方土石山区，根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），确定项目区容许土壤流失量为 200t/(km²•a)；根据《全国水土保持规划(2015-2030 年)》，本工程所在区域涉及太行山国家级水土流失重点治理区；根据《河北省水土保持规划（2016-2030 年）》（冀政字〔2017〕35 号）、《关于发布省级水土流失重点预防区和重点治理区的公告》（冀水保[2018]4 号），本工程所在区域不涉及省级水土流失重点防治区。

2.2.2.2 水土保持现状

磁县积极推进水土保持小流域综合治理，以小流域为单元，对山、水、林、田、湖、草实行统一规划和综合治理。2023 年，磁县抓住被列入太行山国家重点县的机遇，实施了国家水土保持重点工程上寨小流域综合治理工程，涉及白土镇 4 个行政村，治理水土流失面积 10 平方公里，上级总投资 400 万元。此外，还有水土保持水毁工程灾后重建项目，工程概算总投资 1000 万元，建设内容包括新（拆）建谷坊坝、护地堤、渠边坡联锁砖护砌等多种设施，这些项目的实施进一步提升了磁县的水土保持能力。2024 年，杨家洼、两岭沟小流域综合治理项目作为国家水土保持重点工程，县财政投入资金 800 万元，完成治理水土流失面积 20 余平方公里。通过一系列治理措施的实施，全县中度及以上水土流失面积大幅下降，由前期峰值 168.89 平方公里下降至目前的 12.61 平方公里，下降了 92.53%，水土流失状况得到了有效改善。

2023 年，磁县水利局严格履行水土保持监管职责，运用书面检查、现场检查等多种方式，对 20 余家企业开展日常监督检查，并广泛宣传水土保持法。同时，磁县还积极推进生产建设项目水土保持工作，要求建设单位按照批准的水土保持方案，做好后续设计，加强施工组织管理，切实落实水土保持“三同时”制度，严格控制施工期间可能造成水土流失。

磁县深入践行“绿水青山就是金山银山”理念，以改善水生态环境质量为核心，统筹水资源、水环境、水生态要素，“三水共治”系统推进东武仕水库生态环境治理。通过出台系列文件、制定治理方案、建立河（湖）长管理网络，推进“水网 + 绿网 + 路网”建设，巩固了生态修复成果。东武仕水库水质显著改善，2021-2024 年，水库出口国控断面水质稳定达到或优于Ⅲ类，水库综合营养状态指数 <45 ，未发生水华现象。水库岸线全面恢复，自然岸线率达到 98%以上，周边生态环境的改善对水土保持起到了积极的促进作用。

3 主体工程水土保持评价

主体工程水土保持评价以项目区水土流失现状及水土保持要求为基本条件，以《中华人民共和国水土保持法》、《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）、《水利水电工程水土保持技术规范》（SL575-2012）为依据，以主体工程设计为基础，从水土保持角度对主体工程进行分析与评价，并提出意见与建议。

3.1 主体工程制约性因素分析与方案比选评价

3.1.1 水土保持制约性因素分析与评价

3.1.1.1 与水土保持法符合性分析

工程建设与《中华人民共和国水土保持法》的符合性分析见表 3.1-1。

表 3.1-1 工程建设与《中华人民共和国水土保持法》符合性分析表

序号	《中华人民共和国水土保持法》条文	本工程的情况	相符性分析
1	第十七条：禁止在崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区从事取土、挖砂、采石等可能造成水土流失的活动。崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区的范围，由县级以上地方人民政府划定并公告。	本工程不设置取土场。	符合
2	第二十四条：生产建设项目选址、选线应当避让水土流失重点预防区和重点治理区；无法避让的，应当提高防治标准，优化施工工艺，减少地表扰动和植被损坏范围，有效控制可能造成的水土流失。	项目区所在地磁县属于太行山国家级水土流失重点治理区。	通过提高水土流失防治标准；在项目建设过程中严格控制扰动地表范围、减少工程占地和开挖土石方量、在施工过程中加强工程管理、临时防护，有效控制可能造成的水土流失，符合本条规定。
3	第二十五条：在山区、丘陵区、风沙区以及水土保持规划确定的容易发生水土流失生产建设项目，生产建设单位应当编制水土保持方案，报县级以上人民政府水行政主管部门审批，并按照经批准的水土保持方案，采取水土流失预防和治理措施。没有能力编制水土保持方案的，应当委托具备相应技术条件的机构编制。	业主已委托编制水土保持方案。	符合
4	第二十八条：依法应当编制水土保持方案的生产建设项目，其生产建设活动中	本工程不能利用的石方运至商品混凝	符合

序号	《中华人民共和国水土保持法》条文	本工程的情况	相符性分析
	排弃的砂、石、土、矸石、尾矿、废渣等应当综合利用；不能综合利用，确需废弃的，应当堆放在水土保持方案确定的专门存放地，并采取措施保证不产生新的危害。	土生产及石料加工企业回收进行综合利用。	
6	第三十二条：在山区、丘陵区、风沙区以及水土保持规划确定的容易发生水土流失的其他区域开办生产建设项目或者从事其他生产建设活动，损坏水土保持设施、地貌植被，不能恢复原有水土保持功能的，应当缴纳水土保持补偿费，专项用于水土流失预防和治理。专项水土流失预防和治理由水行政主管部门负责组织实施。	已合理计列了工程应缴纳的水土保持补偿费。	符合

通过对照《中华人民共和国水土保持法》要求，对主体工程选址限制性因素的分析评价可知，项目区所在地磁县属于太行山国家级水土流失重点治理区，工程选址存在一定的水土保持限制性因素，可以通过提高防治标准、节约用地、减少地表扰动、优化施工工艺等，减轻工程建设产生的水土流失影响。

3.1.1.2 与《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）的符合性分析

工程与《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）的符合性分析见表 3.1-2。

表 3.1-2 工程建设与《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）的符合性分析表

项目	制约性规定	本项目执行情况	规定符合性
工程选址（线）	3.2.1 第 1 条：选址（线）应避开重点预防区和重点治理区。	工程涉及的磁县属于太行山国家级水土流失重点治理区，本工程为水库原址修复加固，选址无法避让，通过提高防治指标值、优化施工工艺、减少扰动地表可减少水土流失影响，满足水土保持要求。	工程选址、选线基本满足约束性规定
	3.2.1 第 2 条：选址（线）应避开河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带。	工程建设区未涉及植物保护带。	
	3.2.1 第 3 条：选址（线）应避开全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区，不得占用国家确定的水土保持长期定位观测站。	项目建设区内无监测站、试验区和观测站。	

从以上对照 GB 50433-2018 的要求对主体工程的约束性条件分析评价可知，本工程选址不涉及河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带，也不涉及全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区，不涉及国家确定的水土保持长期定位观测站。工程区涉及环境敏感保护区、生态保护红线、国家级水土流失重点预防区，水土流失防治标准执行北方土石山区一级标准，需优化施工工艺，减少地表扰动；临时堆料采取临时拦挡、苫盖措施；减少施工裸露时间，减少水土流失，项目建设可行。

3.1.1.3 与《水利水电工程水土保持技术规范》（SL575-2012）及补充要点的符合性分析

工程与《水利水电工程水土保持技术规范》（SL575-2012）及补充要点的符合性分析见表 3.1-3。

表 3.1-3 工程建设与《水利水电工程水土保持技术规范》（SL575-2012）及补充要点符合分析表

序号	制约性规定	本项目执行情况	规定符合性
1	应控制和减少对原地貌、地表植被、水系的扰动和损毁，减少占用水土资源，注重提高资源利用效率。	本工程占地严格控制在水库坝坡及坝顶平台范围内，减少了对原地貌、地表植被、水系的扰动和损毁，减少了水土流失。	符合
2	对于原地表植被、表土有特殊保护要求的区域，应结合项目区实际剥离表层土、移植植物以备后期恢复利用，并根据需要采取相应的防护措施。	本工程占地范围内无表土资源分布，未损毁植被。	符合
3	主体工程开挖土石方应优先考虑综合利用，减少借方和弃渣。弃渣应设置专门场地予以堆放和处理，并采取挡护措施。	本工程不能自身利用的石方运至商品混凝土生产及石料加工企业资源化综合利用。	符合
4	弃土场防护措施设计应在保证渣体稳定的基础上进行。	本工程不设置弃渣场。	符合
5	严禁在对重要基础设施、人民群众生命财产安全及行洪安全有重大影响区域布设弃渣场；弃渣不应影响水库大坝、水利工程取水建筑物、泄水建筑物、灌（排）干渠（沟）功能，不应影响工矿企业、居民区、交通干线或其他重要基础设施的安全。	本工程不设置弃渣场。	符合

根据《水利水电工程水土保持技术规范》（SL575-2012）中对主体工程的基本规定，工程优先最大化利用了拆除石方，不能自身利用的石方运至商品混凝土

生产及石料加工企业进行综合利用，减少了借方和弃渣，工程不设置弃渣场和取料场；本工程占地严格控制在水库坝坡、坝顶平台及管理用房用地范围内，未损毁植被，未破坏表土，最大限度地减少了水土流失。

根据《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》（办水保〔2013〕188号）和《河北省水利厅关于发布省级水土流失重点预防区和重点治理区的公告》（冀水保〔2018〕4号），项目区属太行山国家级水土流失重点治理区，且无法避让。水土流失防治标准执行北方土石山区一级标准，需优化施工工艺，减少扰动地表范围；裸露地表采取临时拦挡、苫盖措施；减少施工裸露时间，减轻工程建设产生的水土流失影响。

综上所述，本工程建设方案能够有效控制可能造成水土流失，使工程建设产生的水土流失危害降至最低，维护项目区生态环境。因此，项目不存在重大水土保持制约性因素，工程建设方案可行。

3.1.2 主体工程方案比选

本工程为水库坝坡损毁修复工程，不存在选址问题，仅对护坡形式及方案进行分析评价。

3.1.2.1 护坡结构形式比选

（1）主体分析

主体工程选取浆砌石（干砌石）、混凝土护板、框格干砌石、栅栏板等护坡形式进行比选分析，分别从糙率渗透性系数、波浪爬高、结构设计、优缺点、工程投资等方面对四种护坡形式进行比较。主体认为混凝土面板护坡糙率渗透性系数偏大，对由风浪引起的波浪爬高较大，对大坝在高水位运行工况下不利；框格干砌石抵抗冻胀效果好，适应变形，耐冻融、剥蚀能力强，耐久性好，但施工难度复杂，一次性投资高，维修量较大；栅栏板消浪效果好，外观造型别致美观，但投资大，施工期长，对大坝正常运行影响较大；浆砌石（干砌石）护坡工程造价合理，施工方便，外型美观大方，抗风浪能力较强，能有效降低波浪爬高，提高坝体整体稳定性，防止渗透破坏和冻胀破坏，因此主体推荐沿用原护坡方式，即主坝上游护坡形式选用浆砌石护坡（高程 150.5m 以下）及干砌石护坡（高程 150.5m 以上），副坝上游护坡形式选用干砌石护坡。

表 3.1-4 护坡结构形式方案分析表

形式	浆砌石（干砌石）	混凝土护板	框格干砌石	栅栏板
糙率渗透性系数	0.75~0.80	0.9	0.75~0.80	0.67~0.71（经验值）
波浪爬高	一般	较大	一般	较小
结构简述	40~45cm 厚砌石，碎石垫层厚 10~20cm	25~35cm 厚混凝土板，采用隔块浇筑法、等施工方法进行，提高工效	现浇钢筋混凝土梁形成网格，中间干砌石 30~40cm 厚，10~20cm 碎石垫层	当波浪水舌经过栅栏板时，波浪遇到栅栏板空腔形成涡旋，击碎波浪，形成浪花，使波浪的能量降低。坡面的粗糙阻挡了波浪，减弱了波浪能量，强烈的涡旋大量耗散了波浪能量，从而达到消浪的目的。
优点	风浪作用及坝坡沉陷时适应变形强，表面较为美观；抗冻性、耐久性较好；抵抗风浪淘刷较强；施工简单，一次性投资低	护坡质量、尺寸较易控制；整体性好，抵抗风浪、淘刷能力强	抵抗冻胀效果好，适应变形，耐冻融、剥蚀，耐久性好	一般作为海堤护面块体，消浪效果好，连成一片后线条清晰，外观造型别致美观
缺点	设计厚度较大，砌石施工质量要求严格	护坡糙率较小，波浪爬高较大，抗冻性、耐久性较差。斜坡振捣困难，不适应变形，施工速度慢	施工难度复杂，一次性投资高，维修量较大	施工工艺复杂，造价较高
投资（元/m ² ）	270~300	190~220	150~180	500~530
结论	推荐	不推荐	不推荐	不推荐

（2）水土保持分析

从水土保持角度分析，四种护坡形式扰动地表面积和新增土壤流失量基本相同；浆砌石（干砌石）和框格干砌石护坡可利用原护坡拆除石方，减少弃渣，混凝土面板和栅栏板护坡均无法利用原护坡拆除石方，导致产生大量弃渣。因此，

从水土保持角度分析，推荐浆砌石（干砌石）和框格干砌石护坡两种护坡方案，但是从主体工程施工复杂性及后期维护角度考虑，同意主体工程推荐方案。

表 3.1-5 护坡结构形式方案水土保持分析表

项目	单位	浆砌石（干砌石）	混凝土护板	框格干砌石	栅栏板	单项优选
扰动地表面积	hm ²	12.44	12.44	12.44	12.44	相当
损毁植被面积	hm ²	0	0	0	0	相当
扰动时间	月	8	8	8	8	相当
新增土壤流失量	t	56.50	56.50	56.50	56.50	相当
石方拆除	万 m ³	1.81	1.81	1.81	1.81	相当
石方利用	万 m ³	1.27	0	1.27	0	推荐浆砌石及框格干砌石方案
弃渣量	万 m ³	0.54	1.81	0.54	1.81	推荐浆砌石及框格干砌石方案

3.1.2.2 护坡治理方式方案比选

（1）主体分析

主体工程对上游护坡治理方式提出以下两种方案。

方案一：护坡检测修复治理方案+局部条带治理，对上游高程 132.0~159.5m 坝坡范围通过物探检测及地质调查发现的损毁部位进行修复治理；对主坝高程 150.5m 以下修复范围外原浆砌石分块结构的砂浆进行清理并对砌石进行砂浆灌缝及表面勾缝处理；主坝上游水位高程 147.5~150.5m 内浆砌石进行全部拆除并按设计要求重新砌筑。

方案二：护坡检测修复治理方案，对上游高程 132.0~159.5m 坝坡范围通过物探检测及地质调查发现的问题部位进行修复治理；对主坝上游高程 150.5~159.5m 干砌石部分全部进行砂浆勾缝处理。

主体工程认为两种方案相同点是均对影响护坡安全的损毁部位进行修复，具有针对性和精准性，区别是方案一增加对主坝上游护坡 3.0m 高程范围内的常运用水位变动区进行整体拆除重新填筑，可修复该范围内护坡安全隐患，方案二对主坝上游护坡高程 150.5m 至坝顶范围内的干砌石全部进行砂浆勾缝处理，使上游护坡型式面貌一致，护坡结构安全、美观，但在高水位运行时波浪爬高较处理前更为不利。因此，主体工程护坡损毁修复方案推荐方案一。

(2) 水土保持分析

从水土保持角度分析，方案一对常运用水位变动区进行整体拆除重新填筑，会在施工期间产生较大的地表扰动，但考虑到工程采取分块分区实施，填筑料可充分利用拆除料，因此水土流失程度较轻，且不会产生大量弃渣。方案二对主坝上游护坡高程 150.5m 至坝顶范围内的干砌石全部进行砂浆勾缝处理，不揭露地表，不产生新增水土流失。从水土保持角度分析，方案二产生的水土流失更小，但是方案一更有效解决了护坡安全隐患，且工程本身在保证工程安全的同时也具有一定的水土保持功能，因此同意主体工程推荐方案。

3.2 工程占地分析评价

根据主体工程建设内容，坝坡修复坝面扰动面积共计 6.52hm²，包括主坝上游高程 147.5~150.5m 范围内上游护坡全部修复面积 35373m²；主坝高程 132.0~145.5m 的浆砌石护坡、主坝 150.5m 以上和副坝的干砌石护坡局部修复面积 29792m²。此外主体还对以上修复范围外的砌石护坡进行砂浆灌缝及表面勾缝修复，修复范围面积为 145628m²。砂浆拌和机布置在岳城水库管理用房用地范围内的砼硬化地面上，占地 200m²；开挖料临时堆存在各修补位置两侧的坝坡上，占压面积 5.56hm²，占压区域现状为浆砌石及干砌石坝坡；外购料临时堆存占压区域为高程 157.00m 坝顶砌石砌筑平台，占压面积 0.34hm²。因本工程占地均位于岳城水库管理局管辖范围内，因此主体不计列工程占地。

经水保专业复核，本工程占地面积共计 12.44hm²，均为永久占地且均为工程已征地，主体未计列，水保予以补充。其中坝坡损毁部位修复工程占地 6.52hm²，即主坝上游高程 147.5~150.5m 范围内上游护坡全部修复面积 35373m²与主坝高程 132.0~145.5m 的浆砌石护坡、主坝 150.5m 以上和副坝的干砌石护坡局部修复面积 29792m²之和，占地类型为水域及水利设施用地；施工生产区占地 200m²开挖料临时堆存区占地 5.56hm²，外购料临时堆存区占地 0.34hm²，占地类型均为水域及水利设施用地，均在岳城水库管理局管辖范围内，计列为永久占地。此外，砂浆灌缝及表面勾缝修复范围内不揭露地表，不进行占压，因此不计列工程占地。

主体工程在设计过程中，非常注重项目区生态和水环境保护，坚持科学用地、合理用地和节约用地的原则，严格控制工程占地。本工程占地均隶属于水利部海委漳卫南运河岳城水库管理局，因此本工程占地全部为已征地，无需新增征地。

其中主体工程占地为坝坡修复工程占地,现状均为浆砌石及干砌石护坡,无植被覆盖,因此在施工过程中,不存在损毁植被及损坏表土资源,符合水土保持要求。但是由于修复面积大,施工过程中对地表的扰动较大,且又位于斜坡上,较易发生水土流失,建议施工过程中尽量分段分部施工,减少地表裸露面积及裸露时长,若遇大风大雨天气,可对裸露地表进行苫盖防治水土流失。

本着节约用地、尽量少扰动地表的原则,施工生产区布置在岳城水库管理用房用地范围内的砼硬化地面上,临时堆料区占地结合两侧坝坡及坝顶高程157.00m平台布置,占地类型均为浆砌石、干砌石及砼硬化地面,最大限度的减少了对水库周边土地的扰动,将工程占地对生态环境的不利影响减少到最低,满足水土保持要求。

综上所述,本工程占地符合国家有关政策的要求,工程全部利用岳城水库管理局管辖范围内的已征地,节约用地,减少了对水库周边土地的扰动。此外,施工过程中,应采取合理有效的临时措施,尽量减少水土流失。建议在后续设计中进一步优化开挖料临时堆存占地,减少占地面积。

3.3 主体工程施工组织设计分析评价

3.3.1 土石方平衡分析与评价

从石方调配、运距和利用来看,本工程挖方(拆除)总量1.81万 m^3 (自然方,下同),来源为坝坡修复部位砌石拆除,其中主坝浆砌石护坡拆除1.40万 m^3 ,主坝干砌石护坡拆除0.09万 m^3 ,副坝干砌石护坡拆除0.32万 m^3 。拆除石方中满足护坡砌石要求的临时堆置在修复部位两侧坝坡上,后期进行回填利用,经室内试验及粒径级配综合分析,确定回填利用量1.27万 m^3 ,占比为开挖料的70%,本工程已尽量利用可利用拆除石料,尽量减少借方和弃方,满足水土保持要求。

不满足护坡砌石要求的拆除方总量0.54万 m^3 (折合成松方0.95万 m^3),主体优先考虑作为岳城水库防汛块石备料和砂砾石备料,经与工程防汛备料相关技术规范比照分析后,认为本工程弃料不满足工程防汛备料要求,因此确定作为建筑垃圾进行资源化综合利用,通过对多家建材公司的资质规模及合法合规性等必要性条件调查,选择磁县隆镒建材有限公司作为弃渣资源化综合利用消纳方,

与本工程运距 26km。本工程弃方均被资源化综合利用，不设置弃渣场，将弃渣对环境的不利影响减少到最低，满足水土保持要求。

考虑到工程区附近块石料及砂砾石料一般不允许开采，加之本工程块石料和砂砾石料用量不大，因此护坡修复所需石料不足部分和反滤料缺失部分进行外购，经统计，需外购砌筑块石料 0.54 万 m^3 ，外购反滤料共 0.19 万 m^3 。块石料从鹤壁市浚县屯子镇全良石材厂购买，综合运距 90km，反滤料可从邯郸市卓豪市政工程有限公司购买，地点位于河北省邯郸市峰峰矿区彭城镇太行西路社区 159 号，综合运距 20km。工程借方经分析后考虑外购，不设置天然开采石料场，避免了料场开采对环境的破坏和水土流失的产生，符合水土保持要求。

从工程石方利用、调配、借方、弃方等方面综合分析，本工程土石方平衡方案合理，最大化地利用了工程开挖料，且弃方全部实现了资源化综合利用，工程可不设置弃渣场，将工程建设产生的水土流失影响减少到了最低，满足水土保持要求。

3.3.2 土石方综合利用合理性分析

(1) 弃渣减量化

本工程于工程修复部位共拆除浆砌石和干砌石 1.81 万 m^3 （自然方，下同），其中粒径大于 30cm 的占比约 40%~60%，粒径 20~30cm 的占比约 15%~25%；粒径小于 20cm 的占比约 10%~20%。根据室内试验结果，拆除的块石干密度、孔隙率、饱和抗压强度及软化系数等指标均满足砌石料原岩质量技术要求。因主体工程考虑用原护坡形式进行修复，因此优先考虑利用拆除砌石。

护坡砌石要求块石粒径大小均一，粒径大致约为 20~45cm，因此本工程砌石拆除料中大于 30cm 粒径的全部利用，占比为开挖料的 50%，粒径 20~30cm 的考虑拆除过程中损耗，占比考虑为开挖料的 20%，小于 20cm 粒径的开挖料不进行利用。综上，块石料砌筑考虑 70%利用拆除料，30%外购解决，即回填利用原砌石拆除料 1.27 万 m^3 ，外购砌筑块石料 0.54 万 m^3 ，弃方 0.54 万 m^3 （折合成松方 0.95 万 m^3 ）。

(2) 弃渣综合利用

未经填筑利用的砌石拆除方共计 0.54 万 m^3 （折合成松方 0.95 万 m^3 ），主体工程优先考虑作为岳城水库防汛块石备料和砂砾石备料，但是根据《防汛储备物

资验收标准》(SL297-2004)规定,防汛块石石料单体重量应不小于 15kg(按本工程坝坡块石平均饱和密度计算球形直径应不小于 22cm),未风化岩石,且 15kg~30kg 的块石不超过总量的 20%;防汛卵砾石要求粒径在 5mm~100mm 之间,10mm~40mm 粒径所占比例不小于 80%,含泥量不大于 5%,且质地致密坚硬,具有高度的耐水性、抗风化能力和无粘性。本工程未经填筑利用的砌石粒径基本小于防汛块石备料要求粒径,且难以满足防汛卵砾石的小粒径和级配要求,因此该部分砌石无法作为防汛备料被本工程利用。通过进一步对项目区周边建材公司的资质规模调查,最终确定运至磁县隆镒建材有限公司回收利用,综合运距约 26km。

从水土保持角度分析,工程通过对拆除砌石的室内试验结果及粒径级配分析,综合考虑得出了 70%的拆除砌石利用率,最大限度的利用了工程自身拆除料,减少了工程弃渣,降低了工程建设产生的水土流失影响;此外多余拆除方优先考虑作为工程防汛备料,在结合相关技术规范确定不满足工程防汛备料要求的前提下,进行弃渣资源化综合利用调查,并最终确定运输至磁县隆镒建材有限公司破碎加工后用于生产商品混凝土,不设置工程弃渣场,既有效减轻了因弃渣场设置引起的人为水土流失,又体现了绿色环保的生态理念,满足水土保持要求。

综合分析,本工程拆除石方充分利用,土石方平衡方案合理,满足水土保持要求。建议工程施工时对需利用的拆除料做好临时拦挡及苫盖措施,以减少水土流失。

3.3.3 施工组织设计合理性分析与评价

(1) 施工布置

本工程施工生产仅设 0.8m³砂浆拌和机,主体优先考虑布置在坝顶高程 157.00m 平台上,但因坝顶平台涉及岳城水库饮用水水源保护区一级保护区和河北平原河湖滨岸带生态保护红线,无法布置施工营地,因此选择在岳城水库管理用房用地范围内进行施工生产,占地 200m²,为砼硬化地面,不损坏地表,基本不会产生人为水土流失。

施工生活区均租赁已建成民房,无征占地,不产生人为水土流失,符合水土保持要求。

水库坝址周围道路纵横交错，公路网密集，且现状道路条件较好，对外交通运输便利，满足外来物资的运输条件，因此不需修建对外道路。本工程施工作业点位置分散、沿线性分布，单作业面工程量小，坝坡具备人力运输条件，因此不新建场内外交通道路，减少了扰动地表面积，降低了水土流失，符合水土保持要求。

施工生产区、开挖料临时堆料区和外购料临时堆料区，均为工程已征地，占地类型均为水域及水利设施用地，无表土资源分布，无植被覆盖，最大限度的减少了对地表的扰动，将工程占地的不利影响减少到最低，满足水土保持要求。

(2) 施工工艺

主体工程施工项目主要包括浆（干）砌石拆除，反滤料填筑，浆（干）砌石砌筑及砌石勾（灌）缝等施工，工作面分散、单工作面工程量小、机械进场难度大，因此本工程主要采用人力施工为主，机械工具为辅的方式施工。坝坡块石料由人工拆除，小推车搬运，拆除时主要利用铁锹、洋镐、撬棍等辅助工具，浆砌石局部难拆除部位可采用风镐辅助施工；反滤料经人工使用小推车、桶等配合安全绳及固定滑轮输运至工作面，由人工使用铁锹对反滤料缺失部位进行铺筑；块石砌筑利用 0.8m^3 砂浆搅拌机制备砂浆，块石表面清理干净，小推车或人工将块石搬运至工作面，人工放线、座浆、砌筑；灌缝施工，水泥砂浆采用 0.8m^3 砂浆拌和机拌和，水平运输采用 1t 机动翻斗车运输至 157.00m 平台对应位置，然后小推车或人工运输至作业面，使用灰勺、溜槽等工具将砂浆缓慢注入缝内。工程开挖可利用回填料堆存于临时堆料区，集中堆存及防护，工程施工方法等机械与人工结合，时序紧凑，符合水土保持要求。

总体来看，工程施工工艺简单，技术成熟，安全可靠，施工质量容易得到保证。水土流失主要发生在砌石拆除和填筑期间。建议施工过程中对利用开挖料及外购料合理堆置，尽快回填，弃方及时通知建材公司回收处理，避免二次倒运，同时在堆置期间做好堆料的临时拦挡和苫盖，可尽量减少施工过程中的水土流失。

(3) 施工安排

本工程计划 2025 年 10 月 1 日开工，2026 年 5 月 31 日工程完工，施工总工期共 8 个月。工程区域 6~9 月为汛期、7~8 月为主汛期，10 月~次年 5 月为枯水期，枯水期防洪压力小，运行水位较平稳。因此，坝体上游砌石护坡选择 10

月～次年5月施工，这样避免雨季施工，大大减少了工程建设造成的水土流失，满足水土保持要求。

从水土保持角度分析，工程施工布置合理，施工工艺可行，施工时序安排合理，施工组织设计符合水土保持要求。

3.4 主体工程设计中具有水土保持功能措施的分析评价

按照《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）中界定原则，主体设计中具有水土保持功能的工程可分为两类：一类是以水土保持功能为主的工程，而另一类是以主体工程设计功能为主、同时兼有水土保持功能的工程。

主体设计修复的浆砌石及干砌石护坡具有一定的水土保持功能，但该措施主要为保证工程安全，不纳入水土保持防治措施体系。

本方案补充施工期间坝坡修复工程区裸露面的临时苫盖以及临时堆料区堆存开挖料及外购料的临时拦挡和临时苫盖措施。

3.5 评价结论、建议和要求

3.5.1 结论

在工程布置方面，主体工程对护坡形式及修复方案进行了比选，从水土保持角度分析，推荐方案在解决工程实际问题的前提下不会造成大量水土流失，满足水土保持的要求。工程建设开挖形成的裸露面、临时堆料等，方案进行适当的补充设计后即可有效防治水土流失。

在施工组织设计方面，施工总布置、采取的施工工艺及方法、施工进度安排等方面均有效减少了人为水土流失，满足水土保持要求。

本方案在主体工程已具有水土保持功能措施的基础上，需加强对坝坡修复工程区、施工生产区及临时堆料区的水土保持临时防护措施，以达到本方案拟定的水土流失防治目标。

3.5.2 建议和要求

在以上各节评价的基础上，本方案提出以下建议：

（1）进一步优化工程用地设计，特别是开挖料临时用地，尽可能的少扰动坝坡，根据施工时序结合已修复坝坡进行开挖料临时堆存。

（2）下阶段应进一步优化施工组织设计，优化土石方平衡，减少弃方。

(3) 施工中应尽量减少开挖面暴露时间，开挖完成后要及时跟进临时防护措施，保证工程安全。

4 水土流失防治责任范围及防治分区

按照《生产建设项目水土保持技术标准》(GB 50433-2018)第 4.4.1 条、《水利水电工程水土保持技术规范》(SL 575-2012)及补充技术要点的相关规定对工程建设可能造成水土流失影响范围进行界定,并根据主体工程设计报告,通过现场查勘,结合工程施工期可能影响的水土流失范围,确定工程建设水土流失防治责任范围。

4.1 防治责任范围界定

4.1.1 水土流失防治责任范围界定原则

(1) 防治责任范围面积计算不能遗漏或重复,规范有特殊规定的按规范要求计算,将永临结合、取弃结合等重复占地在合计中扣除;

(2) 防治责任范围包括业主管辖的永久征地、临时占地等建设征地面积以及项目建设不需征用而占有的国有土地;

(3) 施工生活及福利用房在岳城水库饮用水源一级保护区及河北平原河湖滨岸带生态保护红线范围外就近租赁已建成民房,不纳入水土流失防治责任范围。

4.1.2 防治责任范围界定

本工程水土流失防治责任范围总面积为 12.44hm²,隶属于河北省邯郸市磁县,包括坝坡修复工程区、施工生产区和临时堆料区,详见表 4.1-1。

表 4.1-1 水土流失防治责任范围面积表 (单位: hm²)

项目	合计	占地类型	占地性质	行政区
		水域及水利设施用地		
坝坡修复工程区	6.52	6.52	永久占地(已征地)	磁县
施工生产区	0.02	0.02		
临时堆料区	5.90	5.90		
合计	12.44	12.44		

4.2 防治责任范围与工程征占地的关系

经本方案复核,本工程无新增征地,水土流失防治责任范围全部隶属于水利部海委漳卫南运河岳城水库管理局,均为工程已征地。

表 4.1-2 工程征地与水土流失防治责任范围关系对比表 (单位: hm²)

防治责任分区	防治责任范围	工程征地	变化值(防治责任范围-征地)	变化原因
--------	--------	------	----------------	------

	小计	永久 占地	临时 占地	小计	永久 占地	临时 占地	永久 占地	临时 占地	
坝坡修复工程区	6.52	6.52	0	0	0	0	6.52	0	工程已征地
施工生产区	0.02	0.02	0	0	0	0	0.02	0	工程已征地
临时堆料区	5.90	5.90	0	0	0	0	5.90	0	工程已征地
合计	12.44	12.44	0	0	0	0	12.44	0	

4.3 水土流失防治分区

4.3.1 防治分区确定原则和目的

4.3.1.1 水土流失防治分区原则

(1) 差异性原则。各防治分区之间的自然条件、造成水土流失的影响因素、水土流失的特点要具有显著的差异；

(2) 相似性原则。各防治分区内造成的水土流失主导因子、水土流失防治措施布局应相近或相似；

(3) 整体性原则。各防治分区要覆盖整个防治责任范围，并考虑各分区相对集中和完整性。

4.3.1.2 水土流失防治分区目的

水土流失防治分区的目的是为了便于适应主体工程施工进度与时序，较好的安排土石方调配，并为下阶段工程项目的监理、监测提供依据。

4.3.2 防治分区确定的依据

根据现场查勘结果，在确定的水土流失防治责任范围内，依据主体工程布局、工程施工扰动特点、建设时序、水土流失影响等进行分区。

4.3.3 防治分区结果

按工程的施工特点和水土流失的特性可将工程区划分为坝坡修复工程区、施工生产区和临时堆料区 3 个一级防治分区。水土流失防治区划分见表 4.3-1。

表 4.3-1 水土流失防治分区表 （单位：hm²）

防治责任分区	占地面积
坝坡修复工程区	6.52
施工生产区	0.02
临时堆料区	5.90
合计	12.44

5 水土流失分析与预测

5.1 水土流失现状

根据全国土壤侵蚀类型分区，本工程地处北方土石山区，土壤侵蚀类型以水力侵蚀为主，容许土壤流失量为 200t/（km²·a）。

根据 2023 年度河北省水土流失动态监测数据，河北省邯郸市磁县土地总面积为 688km²，其中水土流失面积为 278.72km²，占土地总面积的 40.51%，轻度侵蚀水土流失面积 269.04km²，占全县水土流失面积的 96.53%；中度侵蚀水土流失面积 7.99km²，占全县水土流失面积的 2.87%；强烈侵蚀水土流失面积 1.65km²，占全县水土流失面积的 0.59%；极强烈侵蚀水土流失面积 0.04km²，占全县水土流失面积的 0.01%。项目所在地水土流失情况详见表 5.1-1。

表 5.1-1 邯郸市磁县水土流失情况表

侵蚀强度	轻度	中度	强烈	极强烈	合计
面积 (km ²)	269.04	7.99	1.65	0.04	278.72
占比 (%)	96.53	2.87	0.59	0.01	100

5.2 水土流失影响因素分析

5.2.1 工程建设对水土流失的影响

本工程施工期可能造成水土流失主要来自拆除护坡砌石层、开挖料及外购料堆置等。施工期间，坝坡损毁部位的拆除修复，将开挖大量石方，扰动较大地表面积，在水力侵蚀的作用下极易发生水土流失。

工程建设过程中将产生大量开挖料。开挖料的堆放将占压地表，改变堆放区域地形等自然环境，使水土流失环境发生改变，若开挖料得不到集中、合理的堆放，可能引发更大的水土流失危害。

施工生产区位于岳城水库管理用房用地范围内，为砟硬化区域，施工过程中不损坏地表，施工生产期间仅布置 0.8m³ 砂浆拌和机用于拌制砂浆，基本不产生水土流失，不再进行水土流失预测分析。

5.2.2 扰动地表、损毁植被面积

工程扰动地表面积包括项目建设区内工程开挖、回填、占压等施工活动扰动地表的实际面积。经计算工程建设过程中扰动占压原地貌总面积为 12.44hm^2 ，未损毁植被。

5.2.3 弃渣量的预测

本工程挖方（拆除）总量 1.81万 m^3 （自然方，下同），填方总量 2.00万 m^3 （其中块石料砌筑 1.81万 m^3 ，反滤料填筑 0.19万 m^3 ），借方（外购）总量 0.73万 m^3 （其中块石料 0.54万 m^3 ，反滤料 0.19万 m^3 ），弃渣总量 0.54万 m^3 （折合成松方 0.95万 m^3 ），全部运至磁县隆镒建材有限公司回收利用（协议及支撑文件见附件 4~6），综合运距约 26km 。

5.3 土壤流失量预测

5.3.1 预测单元

根据项目建设的特点以及对水土流失影响因素分析结果，施工生产区基本不产生水土流失，不进行水土流失预测分析。因此，将项目区划分为坝坡修复工程区和临时堆料区 2 个一级预测单元，工程开挖面和工程堆积体 2 个二级预测单元。施工期（含准备期）水土流失预测单元面积共计 12.42hm^2 ，自然恢复期水土流失预测单元面积扣除硬化面积后共计 0hm^2 。具体详见表 5.3-1。

表 5.3-1 工程预测范围及预测单元汇总表

一级区	二级分类	三级分类	施工期 预测面 积 (hm^2)	自然恢 复期预 测面积 (hm^2)
坝坡修复工程区	工程开挖面	上方有来水	6.52	0
临时堆料区	工程堆积体	上方有来水	5.90	0
合计			12.42	0

5.3.2 预测时段

工程水土流失预测时段分为施工期（含施工准备期）和自然恢复期两个时段。

（1）施工期（含施工准备期）

依据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018），本工程主体施工期为 8 个月（含施工准备期），施工期为工程实际扰动地表的时间，预测时间不足 12 个月，但达到一个雨（风）季长度，按一年计。但不同于传统生产建设项目除险加固工程，本工程坝坡修复结合水库调度，随库内水位降低，逐步进行露出水位以上边坡砌石拆除、砌石重新砌筑及反滤料填筑，因此施工期内坝坡修复和临时堆料面积始终处于动态变化。

按照施工进度安排，2025 年 11 月 16 日至 2026 年 5 月 10 日进行块石料拆除，共计 5.8 个月，块石料拆除强度 $0.09 \text{ 万 m}^3 / \text{月}$ ；2025 年 11 月 20 日至 2026 年 5 月 15 日进行反滤料填筑，共计 5.8 个月，反滤料填筑强度 $0.03 \text{ 万 m}^3 / \text{月}$ ；2025 年 11 月 26 日至 2026 年 5 月 20 日进行浆（干）砌石砌筑，共计 5.8 个月，浆（干）砌石砌筑强度 $0.09 \text{ 万 m}^3 / \text{月}$ 。结合本工程施工进度安排，施工期按每月平均修复面积进行水土流失预测，即施工期预测时段按 6 个月计，坝坡修复工程区平均每月水土流失预测面积为 1.09 hm^2 ，临时堆料区平均每月水土流失预测面积为 0.98 hm^2 。

（2）自然恢复期

根据《中国气候区划名称与代码气候带和气候大区》（GB/T17297-1998）中区划划分，项目区属于半湿润区，综合考虑当地的自然条件，确定自然恢复期预测时段为 3 年。

考虑到本工程在自然恢复期水土流失预测面积为 0 hm^2 ，因此不进行自然恢复期的水土流失计算。

5.3.3 土壤侵蚀模数

5.3.3.1 原地貌土壤侵蚀模数

项目区所在地为微度水力侵蚀，多年平均降水量 514 mm 。施工扰动前，工程建设区原地貌为损毁待修复的浆砌石坝坡、干砌石坝坡以及坝顶平台，根据主体工程对损毁待修复坝坡的地质调查及物探检测，护坡存在块石间水泥浆脱落、块石架空、块石间缝隙大、块石缺失等问题，在降雨和风浪作用下，产生掏刷现象，使块石下部的反滤层等暴露，造成水土流失。

根据《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL773-2018），综合项目区降雨条件、地形地貌情况和当地水土流失现状分析，参考一般扰动地表区地表翻扰

型土壤侵蚀模数计算方法对原地貌土壤侵蚀模数进行计算,考虑到工程建设区原地貌以工程护坡为主,将工程措施因子(降雨、土壤、坡度、坡长等其他条件一致的情况下,有水土保持工程措施坡面上的土壤流失量与标准小区的土壤流失量之比)取为 0.01,经计算确定原地貌土壤侵蚀模数平均为 76.98t/(km² · a)。

表 5.3-2 原地貌土壤侵蚀模数计算表

序号	项目	因子	公式	原地貌
1	地表翻扰型(模数 t/km ² · a)	M	M=100·RKydLySyBET	76.98
1.1	降雨侵蚀力因子	R		1725.09
		pd	多年平均降雨量 mm	514
1.2	地表翻扰后土壤可蚀性因子	Kyd	Kyd=NK	0.02
1.3	一般扰动地表坡长因子	Ly	Ly=(λ/20) m	0.84
	坡长(m)	λ	λ=λxcosθ	14.10
	水平投影长度	λx	计算单元斜坡长度(m)	15
	坡长指数	m	与 θ 有关	0.5
1.4	一般扰动地表坡度因子	Sy	Sy=-1.5+17/[1+e (2.3-6.1sinθ)]	6.10
	坡度(°)	θ		20
1.5	植被覆盖因子	B	查表 4、表 5	0.52
1.6	工程措施因子	E	原地表无水土保持工程措施时,取 1	0.01
1.7	耕作措施因子	T	原地表为非农地时,取 1	1.00

5.3.3.2 工程建设扰动后土壤侵蚀模数

本工程扰动后的土壤侵蚀模数采用数学模型法确定。根据《生产建设项目土壤流失量测算导则》(SL773-2018),扰动后各侵蚀单元的计算如下:

1) 工程开挖面

项目地处水库坝坡,无截排水沟等坡面径流拦截措施,开挖面施工期土壤侵蚀模数可按照上方有来水工程开挖面土壤流失量公式计算。上方有来水工程开挖面公式如下:

$$M_{ky}=100\cdot F_{ky}\cdot G_{ky}\cdot L_{ky}\cdot S_{ky}+M_{kw}$$

式中:

M_{ky} —上方有来水工程开挖面测算单元土壤侵蚀模数, t/(km² · a);

G_{ky} —上方有来水工程开挖面土质因子，无量纲；

L_{ky} —上方有来水工程开挖面坡长因子，无量纲；

S_{ky} —上方有来水工程开挖面坡度因子，无量纲；

M_{kw} —上方无来水工程开挖面测算单元土壤侵蚀模数， $t/(km^2 \cdot a)$ 。

工程开挖面土壤侵蚀模数计算详见表 5.3-3。

2) 工程堆积体

工程开挖料临时堆放区域位于坝坡上，受降水及堆积体顶部以上来水共同侵蚀，因此施工期该区域可按照工程堆积体上方有来水土壤流失量公式计算。其中上方有来水土壤流失量公式如下：

$$M_{dy}=100 \cdot F_{dy} \cdot G_{dy} \cdot L_{dy} \cdot S_{dy} + M_{dw}$$

式中：

M_{dy} —上方有来水工程堆积体测算单元土壤侵蚀模数， $t/(km^2 \cdot a)$ ；

G_{dy} —上方有来水工程堆积体土石质因子， $t \cdot hm^2 \cdot h/(hm^2 \cdot MJ \cdot mm)$ ；

L_{dy} —上方有来水工程堆积体坡长因子，无量纲；

S_{dy} —上方有来水工程堆积体坡度因子，无量纲；

M_{dw} —上方无来水工程堆积体测算单元土壤侵蚀模数， $t/(km^2 \cdot a)$ 。

工程堆积体上方有来水土壤侵蚀模数计算详见表 5.3-4。

表 5.3-3 上方有来水开挖面土壤侵蚀模数计算表

序号	项目	因子	公式	坝坡修复工程区
1	工程开挖面（模数 $t/km^2 \cdot a$ ）	M_{ky}	$M_{ky}=100F_{ky}G_{ky}L_{ky}S_{ky}+M_{kw}$	263.09
	工程开挖面上方无来水（模数）	M_{kw}		241.12
1.1	径流冲刷力因子	F_{ky}	$F_{ky}=10000W^{0.95}$	243.21
	上方单宽次来水总量（ m^3/m ）	W		0.02
1.2	工程开挖面土石质因子	G_{ky}	$G_{kw}=0.004e^{1.86SIL(1-CLA)/\rho}$	0.0040
	土体密度（ g/cm^3 ）	ρ		2.7
	粉粒（0.002~0.05mm）含量	SIL	查表 B.2	0
	粘粒（<0.002mm）含量	CLA	查表 B.2	0

1.3	开挖面坡长因子	Lky	$Lkw = (\lambda/5) - 0.73$	0.45
	坡长 (m)	λ		15
1.4	开挖面坡度因子	Skw	$Skw = 1.18\sin\theta + 0.10$	0.50
	坡度 (°)	θ		20

表 5.3-4 上方有来水工程堆积体土壤侵蚀模数计算表面土壤侵蚀模数计算表

序号	项目	因子	公式	临时堆料区
1	工程堆积体(模数 $t/km^2 \cdot a$)	Mdy	$Mdy = 100FdyGdyLdySdy + Mdw$	309.63
	上方无来水工程堆积体	Mdw		309.60
2	径流冲蚀力因子	Fdy	$Fdy = 10000W^{0.95}$	243.21
	上方单宽次来水总量 (m^3 /m)	W		0.02
3	工程堆积体土石质因子	Gdy	$Gdy = a2eb2\delta$	0.01
	土石质因子系数	a2	查表 9	0.064
	土石质因子系数	b2	查表 9	-1.710
	土体砾石含量	δ	取小数 (如 0.1,0.2,...)	1.00
4	堆积体坡长因子	Ldy	$Ldy = (\lambda/5) f2$	1.59
	坡长 (m)	λ		3
	坡长因子系数	f2	查表 11	-0.902
5	堆积体坡度因子	Sdy	$Sdy = (\theta/25)d2$	0.003
	坡度 (°)	θ		30
	坡度因子系数	d2	查表 10	1.501

经计算确定施工期坝坡修复工程区土壤侵蚀模数平均为 $263.09t/(km^2 \cdot a)$ ，临时堆料区土壤侵蚀模数平均为 $309.63t/(km^2 \cdot a)$ 。

5.3.4 预测方法

根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB 50433-2018)中 4.5.3 条规定，土壤流失量预测方法主要采取数学模型方法。

(1) 计算公式

对于工程建设过程中产生的土壤流失量，按以下公式计算：

$$W = \sum_{j=1}^2 \sum_{i=1}^n F_{ji} \times M_{ji} \times T_{ji}$$

对于工程建设过程中新增土壤流失量，按以下公式计算：

$$\Delta W = \sum_{j=1}^2 \sum_{i=1}^n F_{ji} \times \Delta M_{ji} \times T_{ji}$$

式中：式中： W ——土壤流失量， t ；
 Δw ——扰动地表新增土壤流失量， t ；
 i ——预测单元，1，2，3，..... n ；
 j ——预测时段，1，2，指施工期（含施工准备期）和自然恢复期；
 F_{ji} —— j 时段 i 单元的面积， km^2 ；
 M_{ji} ——扰动后 j 时段 i 单元的土壤侵蚀模数， $t/(km^2.a)$ ；
 ΔM_{ji} —— j 时段 i 单元新增土壤侵蚀模数， $t/(km^2.a)$ ；
 T_{ji} —— j 时段 i 单元的预测时间， a 。

5.3.5 预测结果

5.3.5.1 土壤流失总量预测

根据本工程施工建设的特点，施工期间，工程占地范围内坝坡修复区的占地都将被扰动，在降水作用下发生水土流失；临时堆料区的堆积体顶面及坡面在降水作用下均会产生一定程度的水土流失。根据施工建设期时段和扰动面积进行预测，施工期土壤流失总量为 2.95t。工程建设可能产生的土壤流失量预测结果详见表 5.3-5。

5.3.5.2 新增土壤流失量预测

扣除原地貌产生的土壤流失量后，工程建设新增土壤流失量共 2.15t，新增土壤流失量结果见表 5.3-6。

表 5.3-5 土壤流失量预测总表

预测时段	预测单元	二级分类	三级分类	施工期侵蚀面积（hm ² / 月）	扰动后侵蚀模数 [t/(km ² · a)]	预测时段（a）	预测侵蚀量（t）
施工期	坝坡修复工程区	工程开挖面	上方有来水	1.09	263.09	0.5	1.43
	临时堆料区	工程堆积体	上方有来水	0.98	309.63	0.5	1.52
	合计			2.07			2.95

表 5.3-6 新增土壤流失量预测表

预测时段	一级区	二级分类	三级分类	施工期侵蚀面积 (hm ² / 月)	原生侵蚀模数(t/km ² • a)	预测时段(a)	原生土壤侵蚀量 (t)	扰动后土壤侵蚀量 (t)	新增土壤侵蚀量 (t)
施工期	坝坡修复工程区	工程开挖面	上方有来水	1.09	76.98	0.5	0.42	1.43	1.01
	临时堆料区	工程堆积体	上方有来水	0.98	76.98	0.5	0.38	1.52	1.14
	合计	工程堆积体	上方无来水	2.07			0.80	2.95	2.15

5.4 水土流失危害分析与评价

工程在施工中，地表可能遭到不同程度的破坏，导致水土保持功能降低。因此，施工期地表扰动有可能造成严重的新增水土流失，甚至于对当地区域生态环境和可持续发展造成不利影响。根据工程可研报告及现场调查情况，通过对项目区所处的自然条件、工程施工工艺以及水土流失预测分析，现将工程建设可能造成水土流失危害分析如下：

- (1) 扰动地表，加速土壤侵蚀
- 在工程施工期间，由于浆砌石及干砌石拆除造成地表的破坏，造成地表大面积裸露，在降雨大风天气，易产生较严重的水土流失。
- (2) 对生态环境的影响
- 施工扰动使地表结皮遭到破坏，自然体系生产能力受到一定程度的影响。若自然体系的生产能力降低，地表的破坏及产生的水土流失将影响周边的生态环境，加大周边土地的沙化和周边的扬尘。
- (3) 对水库水体的危害
- 由于工程位于岳城水库坝坡上，且涉及岳城水库饮用水水源保护区一级保护区。工程建设过程中土石方开挖回填，占地扰动，若处理不当，开挖土石方将随降雨流入库区，对水库水质造成不利影响。因此有必要对项目建设区布设水土保持措施，以减少工程建设对水库水体的危害。

5.5 预测结论及指导性意见

5.5.1 预测结论

- (1) 水土流失影响因子

工程建设过程中产生的水土流失影响主要是由坝坡修复部位拆除和临时堆料边坡等施工扰动引起的。

(2) 扰动地表、损毁植被面积

本工程建设期间主体工程坝坡损毁修复区及临时堆料区内的占地在施工过程中均被扰动,经计算工程建设过程中扰动原地貌总面积为 12.42hm^2 ,未损毁植被。主要影响表现在施工期,扰动形式主要为开挖、堆垫。在加强施工管理并采取了一系列的水土保持措施及工程防护措施后,可有效控制水土流失影响。

(3) 弃渣量

本工程弃方 0.54 万 m^3 (自然方,折算松方 0.95 万 m^3),为浆砌石及干砌石坝坡拆除料中不能被工程自身回填利用的块石。

(4) 土壤流失量

工程建设产生的土壤流失总量为 2.95t ,新增土壤流失量 2.15t ,均为施工期新增土壤流失,其中坝坡修复工程区新增土壤流失量为 1.01t ,临时堆料区新增土壤流失量为 1.14t 。

(5) 水土流失危害

可能产生的水土流失危害有:扰动地表,加速土壤侵蚀;改变土地利用类型,对周边生态环境造成一定影响;进一步加剧水土流失,形成安全隐患。

5.5.2 水土流失指导性意见

工程建设中由于开挖、拆除等人为扰动因素,会造成项目区水土流失量的增加,另外,施工用料的堆置也会产生一定的水土流失。因此,做好工程建设中扰动区域的防护和恢复,以及对工程弃渣的防护处理,是本方案报告的主要工作内容。

根据对以上预测内容和结果进行综合分析,针对本方案的防护措施以及水土流失监测等工作提出如下指导性意见:

(1) 重点防治区域的确定

根据项目建设区水土流失的预测分析,按防治分区分析,临时堆料工程区域新增水土流失量最多,是水土流失防治的重点区域,施工期是工程水土流失防治的重点时段。

(2) 应采取的防治工程类型

根据各个施工区域产生的水土流失因素及水土流失量的不同,因地制宜确定相应的防护措施,施工时应重点考虑临时措施。

(3) 防治工程的实施进度要求

根据主体工程建设特点,水土保持工程的开始和结束应结合主体工程的进度安排。此外,为减少施工期由于扰动而引发的水土流失,要求主体工程应根据气象条件灵活调整施工进度,避免在大风和强降雨天气下施工。

(4) 对水土保持监测的要求

工程扰动地表总面积较大,在做好水土流失防治工作的同时应对生产建设中的水土流失做适时监测,做到及时发现问题及时解决,并为同类地区工程建设积累水土保持的经验。

根据以上的水土流失预测内容可知本工程水土流失的重点监测时段为工程施工期。施工期重点监测区域为坝坡修复工程区和临时堆料区。

6 防治目标及总体布设

6.1 防治目标及标准

根据《全国水土保持区划》，河北省邯郸市磁县属于北方土石山区，依据《全国水土保持规划（2015-2030 年）》相关规定，项目区属于太行山国家级水土流失重点治理区。因此，根据《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T50434-2018)有关规定，水土流失防治标准执行北方土石山区一级防治标准。

本工程位于半湿润地区，多年平均降水量 514mm，水土流失治理度不进行调整；项目区现状土壤侵蚀强度为微度水蚀，土壤流失控制比调整为 1。

岳城水库大坝上游护坡损毁修复工程为消除 1983 年建成的水库大坝上游护坡结构安全隐患，对水位变化风浪影响较大的部分护坡结构，按照原浆砌石和干砌石的护坡原则对进行修复，本工程占地所在为坝坡、主副坝高程 157.00m 平台及岳城水库管理用房用地范围内，占地类型均为浆砌石、干砌石及砼硬化地面，地面无植被覆盖、无可剥离表土，故林草植被覆盖率、林草覆盖率、表土保护率不做定量要求。

表 6.1-1 水土流失防治指标值

防治指标	一级标准		按侵蚀强度修正	采用标准	
	施工期	设计水平年		施工期	设计水平年
水土流失治理度（%）	-	95		-	95
土壤流失控制比	-	0.90	+0.1	-	1.00
渣土防护率（%）	95	97		95	97
表土保护率（%）	95	95		-	-
林草植被恢复率（%）	-	97		-	-
林草覆盖率（%）	-	25		-	-

6.2 设计依据、理念与原则

6.2.1 设计依据

- (1) 《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）；
- (2) 《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018）；
- (3) 《水利水电工程水土保持技术规范》（SL 575-2012）；
- (4) 《水利水电工程制图标准水土保持图》（SL73.6-2015）；
- (5) 《水土保持工程设计规范》（GB 51018-2014）；

- (6) 《水土保持工程调查与勘测标准》（GB/T 51297-2018）；
- (7) 《关于印发水利水电工程水土保持技术规范（SL 575-2012）补充技术要点（试行）的通知》（水总环〔2019〕635号）；
- (8) 《岳城水库大坝上游护坡损毁修复工程可行性研究报告》，中水北方勘测设计研究有限责任公司，2025年3月；
- (9) 《河北省水土保持规划（2016-2030年）》；
- (10) 项目区有关部门提供的气象、水文及水土保持相关资料；
- (11) 现场查勘收集的有关资料。

6.2.2 设计理念与原则

(1) 约束和优化主体工程设计

从水土保持角度约束和优化主体设计，以主体工程设计为基础，本着事前控制的原则，从水土保持、工程占地、生态影响等多个方面全面评价和论述主体工程设计各个环节的合理性，提出主体工程水土保持约束性因素、相应设计条件及修改、优化意见和要求，重点是主体工程方案比选、土石方平衡和调配、弃渣综合利用、施工组织等的意见和要求。

(2) 因地制宜，因害设防

按照主体工程施工工艺和施工进度，并依据不同时期、不同地形，生产建设所产生水土流失特点及其危害，借鉴当地治理水土流失的成功经验，因地制宜，因害设防，采取有效的防治措施，防治本工程建设产生的水土流失。

(3) 技术可行，经济合理

根据主体工程建设布置、地形地质、风力、降水、施工等条件，选择确定合理可行的防治工程类型及布局。

(4) 维护主体，注重水保

对主体工程设计中具有水土保持功能的工程进行评价，满足水土保持要求的部分予以确认，不足部分做必要的补充设计。

(5) 防治措施有针对性

临时措施应根据防护工程区的水土流失类型、地形地貌等提出具有针对性的临时防治措施。

(6) 实施方便，经济合理

在能达到同样防护效果的前提下，选择取材方便、布设简单，技术成熟且经济合理的防治措施。

6.3 设计深度及设计水平年

水土保持方案编制深度为初步设计阶段深度；主体工程工期 8 个月，从 2025 年 10 月初开始，至 2026 年 5 月底结束，因此方案设计水平年为完工当年，即 2026 年。

6.4 总体布局及分区防治措施体系

6.4.1 总体布局原则

(1) 水土保持方案作为主体工程设计的组成部分，与主体工程相互协调，并为整体项目服务。坚持水土保持工程与主体工程“同时设计、同时施工、同时投产使用”三同时的原则。

(2) 结合工程自然条件和施工工艺，在水土流失分区的基础上，确定重点防治区和一般防治区，其中坝坡损毁修复工程、临时堆料区均为重点防治区。

(3) 注重吸收当地治理水土流失的成功经验，采取有效的防治措施，减少工程建设产生的水土流失。

根据主体工程设计施工总体布置方案和施工特点，以及工程建设新增水土流失预测结果和防治目标，结合各影响区域的地形、地质、地貌类型等，在对主体工程中具有水土保持功能措施全面评价的基础上，拟定本工程水土保持措施的总体布局。

6.4.2 总体布局及分区防治措施体系

生产建设项目的水土保持方案防治措施，主要针对各区在施工过程中和完工后可能造成水土流失而设计，与主体工程同期展开，适时配套，构成相互协调与统一的有机整体。

根据水土流失防治的原则与目标要求，结合对主体工程已设计具有水土保持功能的工程从水土保持角度进行的评价，对坝坡修复工程区、临时堆料区等区域补充水土保持临时措施，施工生产区生产备料临时苫盖在外购料临时堆料区已计列，不再重复设计，措施布局如下：

(1) 坝坡修复工程区

施工期间，为避免大风大雨天对坝坡修复部位裸露面造成水土流失，进行密目网苫盖防护。

(2) 施工生产区

施工生产区位于岳城水库管理用房用地范围内，占地 200m²，为砼硬化地面，施工过程中不损坏地表，施工生产期间仅布置 0.8m³ 砂浆拌和机用于拌制砂浆，基本不产生水土流失，不再补充水土保持措施。

(3) 临时堆料区

临时堆料区总占地 5.90hm²，其中开挖料临时料堆料区占地 5.56hm²，布置在各修补位置两侧的坝坡上，外购料临时堆料区占地 0.34hm²，布置在主、副坝高程 157.00m 平台上。施工期间对开挖料及外购料堆积体采取临时拦挡及苫盖防护。

表 6.4-1 水土保持措施体系表

防治分区	措施布局	
坝坡修复工程区	临时措施	密目网苫盖
临时堆料区	临时措施	铅丝石笼拦挡、密目网苫盖

7 弃渣场设计

7.1 弃渣减量及综合利用

7.1.1 弃渣减量化

弃渣减量化是从主体工程源头减少工程挖方，或增加挖方利用率，从而增加工程填方，从工程源头减少弃渣。

本工程于工程修复部位共拆除浆砌石和干砌石 1.81 万 m^3 （自然方，下同），其中粒径大于 30cm 的占比约 40%~60%，粒径 20~30cm 的占比约 15%~25%；粒径小于 20cm 的占比约 10%~20%。根据室内试验结果，拆除的块石干密度、孔隙率、饱和抗压强度及软化系数等指标均满足砌石料原岩质量技术要求。因主体工程考虑用原护坡形式进行修复，因此优先考虑利用拆除砌石。

护坡砌石要求块石粒径大小均一，粒径大致约为 20~45cm，因此本工程砌石拆除料中大于 30cm 粒径的全部利用，占比为开挖料的 50%，粒径 20~30cm 的考虑拆除过程中损耗，占比考虑为开挖料的 20%，小于 20cm 粒径的开挖料不进行利用。综上，块石料砌筑考虑 70%利用拆除料，30%外购解决，即回填利用原砌石拆除料 1.27 万 m^3 。工程已经最大限度的利用了工程自身拆除料，从而减少工程借方，减少弃渣量。

本方案结合工程建设内容，对于水土保持措施中的铅丝石笼填充块石（1500 m^3 ）不再进行外购，而是充分利用主体工程的拆除砌石料以及外购石料，可间接减少工程弃渣量。

7.1.2 弃渣综合利用方案

本工程弃方 0.54 万 m^3 （折合成松方 0.95 万 m^3 ），均为砌石拆除料，主体工程优先考虑作为岳城水库防汛块石备料和砂砾石备料，但是根据《防汛储备物资验收标准》（SL297-2004）规定，防汛块石石料单体重量应不小于 15kg（按本工程坝坡块石平均饱和密度计算球形直径应不小于 22cm），未风化岩石，且 15kg~30kg 的块石不超过总量的 20%；防汛卵砾石要求粒径在 5mm~100mm 之间，10mm~40mm 粒径所占比例不小于 80%，含泥量不大于 5%，且质地致密坚硬，具有高度的耐水性、抗风化能力和无粘性。本工程未经回填利用的砌石粒径基本

9 水土保持工程设计

9.1 工程级别与设计标准

根据水土保持措施总体布局及分区防治措施体系,本工程不涉及水土保持工程措施及植物措施,因此无相应工程级别及设计标准。

9.2 水土保持措施设计

9.2.1 坝坡修复工程区

坝坡修复工程区占地类型为水域及水利设施用地,扰动面积为坝坡损毁修复部位,建设内容为对护坡存在脱空、不密实等缺陷部位进行拆除并重新砌筑,总修复面积 6.52hm^2 。主体设计修复的浆砌石及干砌石护坡具有一定的水土保持功能,根据工程施工特点新增水土保持措施如下:

(1) 临时措施

施工过程中,为避免大风大雨天对坝坡拆除裸露面造成水土流失,需进行密目网苫盖防护,密目网规格为 2000 目/ 100cm^2 ,可重复利用,苫盖面积 5000m^2 。

9.2.2 施工生产区

施工生产区位于岳城水库管理用房用地范围内,占地 200m^2 ,为砼硬化地面,施工过程中不损坏地表,施工生产期间仅布置 0.8m^3 砂浆拌和机用于拌制砂浆,基本不产生水土流失,不再补充水土保持措施。

9.2.3 临时堆料区

临时堆料区总占地 5.90hm^2 ,占地类型均为水域及水利设施用地,其中开挖料临时堆料区占地 5.56hm^2 ,布置在各修补位置两侧的坝坡上,按 1:1.75 坡比进行堆置,沿坡长堆置 3m,平均堆高 0.55m,;外购料临时堆料区占地 0.34hm^2 ,布置在主副坝平台上,按 1:2 坡比进行堆置,堆高不超过 3m。

(1) 临时措施

1) 临时拦挡

为防止坡面上开挖料向下滚落以及主副坝平台上外购料向四周滚落,在开挖料堆置下游边坡坡脚及外购料四周边坡坡脚用铅丝石笼进行临时拦挡,拦挡高 1m,顶宽 0.5m,底宽 1m,由 $0.5\times 0.5\times 0.5\text{m}$ 标准规格铅丝石笼组合错位堆砌,按

“品”字形码放，块石可采用坝坡块石拆除料以及外购料，需铅丝石笼拦挡 2000m，方量 1500m³。

2) 临时苫盖

对堆料表面苫盖密目网，密目网规格为 2000 目/100cm²，密目网可重复利用，共需密目网 18000m²。

10 水土保持施工组织设计

10.1 工程量汇总

本设计中计价工程量的计算，工程措施和临时措施按《水利水电工程设计工程量计算规定》（SL328-2005）中初设阶段的系数进行调整，临时措施取 1.1；方案新增水土保持措施工程量汇总表见表 10.1-1。

表 10.1-1 工程水土保持措施工程量汇总表

防治分区	防治措施			单位	措施量	阶段系数	工程量
坝坡修复工程区	临时措施	临时苦盖	密目网	m ²	5000	1.1	5500
临时堆料区	临时措施	临时拦挡	长度	m	2000	1.0	2000
			方量	m ³	1500	1.1	1650
		临时苦盖	密目网	m ²	18000	1.1	19800

10.2 施工条件及布置

10.2.1 施工组织设计原则

（1）与主体工程相互配合、协调，在不影响主体工程施工的前提下，尽可能利用主体工程创造的水、电、交通等施工条件，减少施工辅助设施；

（2）按照“三同时”原则，水土保持措施实施进度与主体工程建设进度相适应，及时防治新增水土流失；

（3）施工进度安排坚持“保护优先、先拦后弃、及时跟进”的原则，临建工程施工区完工后，按原占地类型及时进行恢复。

10.2.2 施工条件

（1）交通条件

水土保持工程施工所需交通道路全部利用主体工程施工场内道路及对外交通道路。

（2）天然建筑材料及施工期用水

水土保持工程所需的天然建筑材料利用主体工程拆除的石料及外购的石料。

施工生活用水与主体工程施工生活用水相同，由村镇自来水管网集中供应。

10.2.3 施工布置

水土保持工程场内施工道路主要利用主体工程场内交通道路，水土保持工程施工地布置在主体工程占地及施工占地范围内，不再另征施工用地。

10.3 施工工艺和方法

- 1) 铅丝石笼拦挡
- 铅丝石笼填充块石可利用主体工程的拆除砌石以及外购石料，人工填装，填装后成品字形码放。
- 2) 密目网苫盖
- 人工场内铺盖、搭接，重复搭接的宽度控制在 20cm，在坡脚和重复搭接处压盖块石，每隔 2m 压盖一块块石，块石利用主体工程的多余拆除砌石以及外购石料，施工结束后人工移除块石、收回密目网。

10.4 施工进度安排

方案实施进度安排根据工程的施工进度及防治水土流失的轻重缓急配置水土保持措施，并遵循水土保持措施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的“三同时”原则，密切配合施工进行。

本工程不涉及水土保持工程措施及植物措施，水土保持临时措施贯穿于主体工程施工期全阶段，计划在 2025 年 10 月与主体工程同时开工，完工时间为 2026 年 5 月，施工总工期为 8 个月。

表 10.4-1 水土保持工程实施进度表

序号	项目组成	措施项目	2025年			2026年				
			10	11	12	1	2	3	4	5
一	主体工程施工									
(一)	施工准备期									
(二)	施工期									
1	石料拆除									
2	反滤料铺筑									
3	石料砌筑									
4	砂浆勾（灌）缝									
(三)	完建期间									
二	水土保持工程施工									
(一)	坝坡修复工程区									
1	水土保持措施	临时措施								
(二)	临时堆料区									
1	水土保持措施	临时措施								

图例：

主体工程施工

水土保持措施

11 水土保持监测

11.1 监测范围及单元划分

11.1.1 监测目的

(1) 对施工过程中的水土流失进行适时监测和监控。及时掌握施工过程中产生水土流失的时段、数量、部位、强度、影响范围和产生的后果等指标,了解工程区水土流失发展和变化规律以及对生态环境的影响,及时掌握水土保持措施的防治效益情况,以便及时掌握工程水土流失造成的危害,提出相对应的防治对策,监督和评估水土保持方案措施的实施情况和防护效果,充分利用监测成果指导水土流失的防治工作,正确分析评价项目水土保持方案的实施效果,并及时补充完善相应的水土保持设施,最大限度地减少水土流失。

(2) 为项目水土保持设施验收提供技术依据,通过对建设过程中的全过程监测,评价项目建设过程中施工准备期、施工期、自然恢复期防治水土流失的效果,确定水土保持效益基础参数,为水土保持验收 6 项防治目标值计算提供支撑。判定是否达到水土保持方案确定的防治目标值,能否通过水土保持专项验收,水土保持设施是否可投入使用。

(3) 为水土保持监督管理提供数据资料和依据。通过积累各类建设项目建设过程中的水土保持检测成果,可分析总结不同建设时段产生水土流失的环节和分布,为监督检查和管理提供科学依据,提高管理水平。

11.1.2 监测依据

(1) 《生产建设项目水土保持监测与评价标准》(GB/T51240-2018);

(2) 《水利部办公厅关于生产建设项目水土保持监测技术规程(试行)的通知》(办水保〔2015〕139号);

(3) 《水利部关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》(办水保〔2020〕161号)。

11.1.3 监测范围及单元划分

根据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》(GB/T51240-2018)的规定,本工程监测范围包括坝坡修复工程区和临时堆料区,面积为 12.42hm²,施工生产区基本无水土流失不再进行监测。

11.2 监测时段与内容

11.2.1 监测时段

监测时段从 2025 年 10 月初开始，至 2026 年 5 月底结束，共 8 个月。

11.2.2 监测内容

根据《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》（办水保〔2020〕161 号）的规定，结合本项工程特点，确定本项目从施工准备期开始至设计水平年结束的监测时段内水土保持监测内容主要包括：扰动土地情况、水土流失状况、水土流失防治成效及水土流失危害。

11.2.2.1 扰动土地情况监测

重点监测实际扰动的坝坡位置、面积和临时堆料区堆置面积、堆置方量及变化情况。

11.2.2.2 水土流失状况监测

重点监测实际造成的水土流失面积、分布、土壤流失量及变化情况。

11.2.2.3 水土流失防治成效监测

重点监测实际采取水土保持临时措施的位置、数量，以及实施水土保持措施前后的防治效果对比情况等。

11.2.2.4 水土流失危害监测

重点监测水土流失对主体工程造成危害的方式、数量和程度；水土流失对水库及水库周边生态环境造成的影响及危害。

11.3 监测点布置、方法和频次

11.3.1 监测点布置

11.3.1.1 监测点位选择要求

- （1）监测点的分布应反映项目所在区域的水土流失特征；
- （2）监测点应与项目构成和工程施工特性相适应；
- （3）监测点应按监测分区，根据监测重点布设，同时兼顾项目所涉及的行政区；

- (4) 监测布设应统筹考虑监测内容，尽量布设综合监测点；
- (5) 监测点应相对稳定，满足持续监测要求。

11.3.1.2 监测点位布置

监测点位数量应满足水土流失及其防治效果监测与评价的要求，根据水土流失预测确定重点监测区域进行布置。根据水土流失预测结果确定本工程重点监测区域为坝坡修复工程区和临时堆料区。定点监测以水力侵蚀监测为主，工程共布设水蚀定位观测点 4 处，分别是坝坡修复工程区 2 处、临时堆料区 2 处。

11.3.2 监测方法与频次

11.3.2.1 监测方法

根据本工程施工特点及水土流失分析预测结果，确定本工程监测方法主要为调查监测。

(1) 土地扰动情况

地表扰动情况和水土流失防治责任范围应采用实地调查、无人机航测并结合查阅资料的方法进行监测。调查中可采用实测法、填图法，实测法采用测绳、测尺、全站仪、GPS 或其他设备量测；填图法应用大比例尺地形图现场勾绘，并进行室内量算。

(2) 水土流失状况监测

- 1) 水土流失类型及形式应在综合分析相关资料的基础上，实地调查确定。
- 2) 工程水土流失面积监测应采用抽样调查法。
- 3) 土壤侵蚀强度根据《土壤侵蚀分类分级标准》确定。
- 4) 重点区域和重点对象不同时段土壤流失量应通过监测点观测获得，在综合分析的基础上，按《生产建设项目水土保持监测与评价标准》有关规定计算。
- 5) 降雨和风力等气象资料可通过监测范围内或附近条件类似的气象站、水文站收集，或设置相关设施设备观测，统计每月的降水量、平均风速和风向。日降水量超过 25mm 或 1 小时降雨量超过 8mm 的降水应统计降水量和历时，风速大于 5 m/s 时应统计风速、风向、出现的次数或频率。
- 6) 地形地貌状况采用实地调查和查阅资料等方法获取。
- 7) 地表组成物质应采用实地调查的方法获取。

(3) 水土流失防治成效方面

1) 临时措施可在查阅工程施工、监理等资料的基础上，实地调查，并拍摄照片或录像等影像资料。

2) 水土保持措施对主体工程安全建设和运行发挥的作用以及对水库库区生态环境发挥的作用应以巡查为主。

(4) 水土流失危害监测

水土流失危害程度可采用实地调查、量测和询问等方法进行监测。

11.3.2.2 监测频次

根据《关于规范生产建设项目水土保持监测工作的意见》（水保〔2009〕187号）、《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》（办水保〔2020〕161号）等相关规定，结合本工程施工特点及施工进度安排，确定监测频次如下：扰动土地情况至少每月监测1次；水土流失状况至少每月监测1次，发生强降水等情况后及时加测；水土流失类型及形式监测期内不少于1次，水土流失面积采用抽样调查法，每月1次；土壤侵蚀强度施工准备期前和监测期末各监测1次，施工期内每月1次；水力侵蚀土壤流失量每月监测1次；水土流失防治成效至少每月监测1次。水土保持措施对主体工程安全建设和运行发挥的作用以及对周边生态环境发挥的作用应每年汛期前后及大风、暴雨后进行监测。

各监测点水土保持监测要求详见表 11.3-1。

表 11.3-1 监测点布设情况表

时段	监测位置		监测方法	监测内容	监测频率
施工期	坝坡修复工程区	浆砌石坝坡损毁修复部位、干砌石护坡损毁修复部位	定点监测法	坝坡拆除部位受水力侵蚀的强度	降水量、平均风速和风向每月1次；整个监测期应监测1次地形地貌状况；地表扰动情况和水土流失防治责任范围每月不应少于1次；水土流失类型每年1次；水土流失面积每月1次；土壤侵蚀强度施工准备期前和监测期末各监测1次，施工期内每月1次。
			调查监测	扰动坝坡的位置、面积	
			巡查监测	是否按水土保持要求进行施工，检查水土保持措施的有效性。	
	临时堆料区	开挖料堆置边坡、外挖料堆置边坡	定点监测法	堆料边坡受水力侵蚀强度	
			调查监测	临时堆料区堆置面积、堆置方量及变化情况	
			巡查监测	是否按水土保持要求进行施工，检查水土保持措施的有效性。	

11.4 监测成果要求

根据水利部办公厅《关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》（办水保〔2020〕161号文）的相关要求，生产建设项目水土保持监测应在监测季报和总结报告中明确“绿黄红”三色评价结论，三色评价是指监测单位依据扰动土地情况、水土流失状况、防治成效及水土流失危害等监测结果，对生产建设项目水土流失防治情况进行评价。三色评价以水土保持方案确定的防治目标为基础，以监测获取的实际数据为依据，针对不同的监测内容，采取定量评价和定性分析相结合方式进行量化打分。满分为100分；得分80分及以上的为“绿”色，60分及以上不足80分的为“黄”色，不足60分的为“红”色。

生产建设单位要根据水土保持监测成果和三色评价结论，不断优化水土保持设计，加强施工组织管理，对监测发现的问题建立台账，及时组织有关参建单位采取整改措施，有效控制新增水土流失。

工程建设完工后，对建设期间的监测结果进行综合分析和评价，编制项目建设期间水土保持监测总结报告，作为水土保持设施和主体工程竣工验收的必备资料。对监测总结报告三色评价结论为“红”色的，务必整改措施到位并发挥效益后，方可通过水土保持设施自主验收。

（1）监测实施方案

建设单位应在主体工程开工前1个月向水利部、海河水利委员会报送《生产建设项目水土保持监测实施方案》，监测实施方案的内容应包含建设项目及项目区概况、水土保持监测布局、监测内容与方法、预期成果及形式、监测工作组织与质量保证等5个部分。

（2）监测季度报告

工程建设期间，应于每季度的第一个月内向海河水利委员会报送上季度的《生产建设项目水土保持监测季度报告》，并抄送河北省水利厅，季度报告应包含主体工程进度、扰动土地面积、弃土（渣）量、水土保持措施实施进度、水土流失影响因子、土壤流失量、水土流失危害、存在问题及建议等内容。

（3）监测总结报告

水土保持设施验收前应编制监测总结报告，监测总结报告应明确“绿黄红”三色评价结论，包含建设项目及水土保持工作概况、监测内容与方法、重点部位水

土流失动态监测、水土流失防治措施监测结果、土壤流失情况监测、水土流失防治效果监测结果、结论等内容。

(4) 监测记录

按监测实施方案和相关规定记录数据，包括原始记录表和汇总分析表，监测记录真实完整。

(5) 影像资料及图件

影像资料包括照片集和影音资料。照片集包含监测项目部和监测点照片。同一监测点每次监测应拍摄同一位置、角度照片不少于三张。照片应标注拍摄时间。图件资料包括工程地理位置图、监测分区与监测点分布图、土壤侵蚀强度图、水土保持措施分布图等，作为监测成果报告的附图。

11.5 监测机构

根据《水利部办公厅关于生产建设项目水土保持监测技术规程(试行)的通知》(办水保〔2015〕139号)的要求，建议建设单位自行监测或委托专业监测机构进行水土保持监测，监测人员至少3人。

11.6 监测实施保障措施

水土保持监测技术人员应专业配套齐全，并经专门培训上岗。建立严格的监测制度，对每次监测结果进行记录、分析、统计，及时报送建设单位，并作好档案管理工作。根据《中华人民共和国水土保持法》的要求，水土流失监测费由建设单位承担，专款专用，保证监测工作的正常运行。

12 水土保持工程管理

12.1 建设期管理

12.1.1 组织领导和措施

12.1.1.1 机构设置原则

为使水土保持方案落到实处,必须设置方案实施的组织管理机构,负责组织、落实、管理、监督实施本工程的水土保持工作。管理机构由工程建设管理部门一名领导分管,统一协调指挥,下设专职人员。

12.1.1.2 职责

水土保持管理机构或人员的主要职责为:建设期负责组织、协调和监督水土保持工程的实施、确保工程建设期各环节水土保持工程建设有序进行,水土流失防治措施得到落实,并在运行期负责水土保持设施的维护和保养。

12.1.1.3 管理制度

在机构健全以后,根据全面质量管理要求,建立岗位责任制,落实管理要求。工程水土保持防治措施管理实施计划见表 12.1-1。

表 12.1-1 水土保持防治措施管理实施计划安排表

序号	阶段名称	管理措施
1	工程招标阶段	根据本方案提出的防治措施,对设计单位、监理单位和施工单位提出相应的水土保持工程验收标准及细则,并在合同条文中列出,以保证水土保持措施在工程建设期的顺利实施。
2	工程施工期	(1) 主体工程设计应在下阶段设计中将水土保持方案纳入; (2) 施工单位严格按照水土保持工作验收标准细则将水土保持措施纳入施工组织设计中; (3) 监理单位依据水土保持工作验收标准细则及工程施工组织设计,在施工过程中及时将出现的问题向建设单位汇报; (4) 生产建设单位应当在主体工程竣工验收前,组织第三方机构编制水土保持设施验收报告,自主开展水土保持设施验收。
3	工程运行期	(1) 贯彻执行水土保持相关法规,并根据相关法规制定水土保持管理规章制度,并监督执行; (2) 领导和组织水土保持监测工作; (3) 检查水土保持设施的运行情况; (4) 组织开展水土保持专业的技术培训,提高专业技术人员的技术素质和业务水平; (5) 定期向县水利局汇报水土保持的监督管理工作,定期检查,保证水土保持措施得以及时、正确的实施。

12.1.2 后续设计

水土保持方案批复后,将方案制定的防治措施内容和投资纳入主体工程初步设计文件,并单独成章。根据《水利部办公厅关于印发<水利部生产建设项目水土保持方案变更管理规定(试行)>的通知》(办水保〔2016〕65号),水土保持方案经批准后,生产建设项目地点、规模发生重大变化,生产建设单位应当补充或者修改水土保持方案,报水利部审批。

12.1.3 水土保持工程招标、投标

项目法人须将水土保持工程纳入主体工程招标管理中,并在设计、施工、监理、验收等各个环节逐一落实。在发标书中应详细列出水土保持工程内容,并列入招标合同。标书中还应明确承包商防治水土流失的责任,由有资质的施工单位承担水土保持工作,保证高质量完成施工任务。

招标文件中应明确施工和监理单位的责任和要求,建设单位在施工招标条款中应明确对水土保持监测设施予以保护的要求。

12.1.4 技术保障措施

(1) 工程水土保持方案经批准后,水土保持初步设计和技施设计应由具有相应资质和能力的设计单位承担。

(2) 工程施工中应选择施工经验丰富,技术力量强、信誉好的投标施工单位,应具备各类专业技术人员,尤其是水土保持专业和水利工程专业的技术人员。在工程施工阶段,水土保持方案各工程应进行相应的施工图设计,建设中采用先进的施工手段和合理的施工工序。

(3) 为确保方案的实施质量,应当按照水土保持监理标准和规范开展水土保持工程施工监理。

(4) 建立健全技术档案。水土保持技术档案内容主要包括:水土保持方案设计的所有资料和图表,年度施工情况总结及图表、文件,各项治理措施所需的经费等技术指标,以及检查验收的全部文件、报告、图表等资料。

档案必须全面、系统、科学,数据资料准确可靠。年度或工作阶段结束后,要将所有资料及时归档。

12.1.5 水土保持监理

12.1.5.1 水土保持监理原则

坚持“一流的施工质量要有一流的水土保持措施”和“谁造成水土流失，谁负责治理”的原则，认真贯彻执行国家和地方及有关部门颁布的相关法律、法规及规程，按照合同规定行使发包人赋予监理人在水土保持方面的权利和责任。

12.1.5.2 水土保持监理工作内容

(1) 负责监督、检查和督促施工单位落实水土保持组织保证体系、各项实施措施进度和水土保持意识。

(2) 检查施工单位在水土保持方面是否严格遵守国家、地方的法律、法规和规章以及合同的有关规定。

(3) 根据《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》（水保〔2019〕160号），本工程征占地面积小于 20hm²且挖填土石方总量小于 20 万 m³，本工程应当按照水土保持监理标准和规范开展水土保持工程施工监理。

12.1.5.3 水土保持监理措施

(1) 发挥监理工程师的检查、监督作用，并运用经济、技术等手段督促施工单位在施工过程中重视水土保持工作，确实落实水土保持目标。

(2) 督促和检查施工单位在施工组织设计中就做好施工弃渣的处置方案，严格按照批准的弃渣规划有序地处置，防止任意堆放弃渣影响主体施工和项目区环境。

(3) 监督施工单位保持施工区和生活区环境，及时清除施工废弃物并运至指定地点，进入现场的材料、设备必须置放有序，防止因任意堆放器材、杂物而增加对地表植被的破坏。

(4) 监督和检查施工单位在工程完工后对施工临时用地及时做好撤离、拆迁和清理工作，恢复原土地利用类型。

12.1.5.4 施工检查报告

(1) 对施工单位违反国家和地方的有关水土保持的法规和规章，监理单位督促其做出专题报告，上报业主，并责成施工单位承担全部责任。

(2) 监理单位检查施工单位的周报和月报中有关水土保持的施工情况，并进行调查分析、核实后，向业主报告工程的水土保持施工情况。

(3) 定期向业主报告水土保持施工情况。

12.1.6 水土保持监测

施工期间生产建设单位应当自行或者委托具备相应技术条件的机构开展水土保持监测工作，编制监测计划并实施，监测成果定期向建设单位和海河水利委员会汇报，并及时提出有关水土保持措施的整改意见，在水土保持设施竣工验收时提交监测总结报告。

12.1.7 施工管理

(1) 加强对施工技术人员水土保持法律、法规的宣传工作，提高水土保持法律意识，形成全社会支持水土保持生态环境建设的局面。

(2) 水土流失防治要求应纳入施工合同，落实水土保持“三同时”和绿色文明施工要求。

12.1.8 竣工验收

根据《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持监督管理办法的通知》（办水保〔2019〕172号）、《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持设施自主验收规程（试行）的通知》（办水保〔2018〕133号）、《水利部关于加强事中事后监管规范生产建设项目水土保持设施自主验收的通知》（水保〔2017〕365号）及《生产建设项目水土保持方案管理办法》（水利部令第53号），生产建设项目投产使用前，生产建设单位应当按照水利部规定的标准和要求，开展水土保持设施自主验收，验收结果向社会公开并报水利部备案。承担本工程技术评审、水保监测、水保监理工作的单位不得作为本项目水保验收的第三方评估机构。

主体工程完工后、主体工程竣工验收前，建设单位应组织第三方机构编制水土保持设施验收报告，验收报告结论为具备验收条件的，生产建设单位应按照水土保持法律法规、标准规范、水土保持方案及其审批决定、水土保持后续设计等，

组织水土保持设施验收工作，形成《水土保持设施验收鉴定书》，明确水土保持设施验收合格的结论。

验收合格后，通过官方网站或其他便于公众知悉的方式向社会公开水土保持设施验收鉴定书、水土保持设施验收报告和水土保持监测总结报告。公开验收材料后，投产使用前，向水利部报备水土保持验收材料。

12.1.9 资金来源及管理使用办法

依照“谁开发、谁保护，谁造成水土流失、谁负责治理”的原则，本工程水土保持资金来源于工程建设总投资中，由建设单位承担，建设单位应列专项资金，组织实施水土保持方案，落实各项实施保证措施。在实施中，作到专款专用，严禁挤占、挪用，保证资金及时到位，并参照水土保持方案实施进度安排逐年进行，使各项水土保持措施保质保量按期完成。

12.2 运行期管理要求

工程运行期管理要求包括：

（1）根据主体工程运行期管理单位的性质，确定水土保持管理机构和人员设置；

（2）管理单位应负责对永久征地内的水土保持设施进行管理与维修，提出预防措施。

13 水土保持投资概算及效益分析

13.1 投资概算

13.1.1 编制依据

- (1)《水土保持工程概(估)算编制规定》(水利部水总〔2024〕323号)；
- (2)《水土保持工程概算定额》(水利部水总〔2024〕323号)；
- (3)《关于印发<水土保持补偿费征收使用管理办法>的通知》(财综〔2014〕8号)；
- (4)《关于调整水土保持补偿费收费标准的通知》(冀费行费〔2017〕173号)；
- (5)《关于印发河北省水土保持补偿费征收使用管理办法》(冀财非税〔2020〕5号)。

13.1.2 编制方法

13.1.2.1 价格水平年

水土保持工程投资概算价格水平年与主体工程一致，即2025年第一季度。

13.1.2.2 基础单价

(1) 人工预算单价

本工程位于河北省邯郸市磁县，属一般地区，水土保持工程人工预算单价为6.38元/工时。

(2) 主要材料预算单价

主要材料预算单价与主体工程保持一致。其他次要材料预算价格参考市场价确定。

13.1.2.3 定额及费率标准

水土保持工程定额执行水利部水总〔2024〕323号文发布的《水土保持工程概算定额》；费率计取依据《水土保持工程概(估)算编制规定》(水利部水总〔2024〕323号)有关规定确定。其他直接费、间接费、利润、税金费率标准统计见表13.1-1。

表 13.1-1 费率标准统计表

编号	项目	计算基数	费率
一	其他直接费	基本直接费	
1	工程措施		
	石方工程		3.60%
	其他工程		3.60%
二	间接费	直接费	
1	工程措施		
	石方工程		8%
	其他工程		7%
三	利润	直接费+间接费	7%
四	税金	(直接费+间接费+价差+利润)	9%

13.1.2.4 水土保持措施费

- (1) 监测措施费：

1) 水土保持监测：本工程不涉及土建设施与设备及其安装费；
2) 建设期观测运行费：根据《水利工程设计概（估）算编制规定》（水土保持工程）（水利部水总[2024]323 号）有关规定并结合实际工作量计列。
- (2) 施工临时工程费：

1) 临时防护措施：按设计的工程量乘以工程单价计算；
2) 其他临时工程：按一至三部分的 2%计列；
3) 施工安全生产专项按一至四部分建安工作量之和的 2.5%计算。

13.1.2.5 独立费用

- 独立费用包括建设管理费、方案编制费、科研勘测设计费、工程建设监理费、水土保持设施竣工验收技术评估费。
- (1) 建设管理费：项目经常费（不含水土保持设施竣工验收费）取一至四部分之和的 2%，水土保持设施竣工验收费根据实际工程量计取；技术咨询费取一至四部分之和的 1%。
- (2) 工程建设监理费：参照发改委〔2007〕670 号《建设工程监理与相关服务收费管理规定》，根据实际工程量计取。

(3) 科研勘测设计费：参照国家计委、建设部计价格〔2002〕10号文《工程勘察设计收费管理规定》，根据实际工程量计取；水土保持方案编制费按照可研批复计取。

13.1.2.6 基本预备费

基本预备费按一至五部分之和的 5% 计列。

13.1.2.7 水土保持补偿费

根据河北省财政厅等四部门关于印发《河北省水土保持补偿费征收使用管理办法》的通知（冀财非税〔2020〕5号）、《关于调整水土保持补偿费收费标准的通知》（冀价行费〔2017〕173号），按照本工程征占用土地面积每平方米 1.40 元一次性计征应缴水土保持补偿费，且水库淹没区不在水土保持补偿费计征范围之内。

经统计，本工程扣除水库淹没区（正常蓄水位高程 148.5m 以下）后计列水土保持补偿费面积为 5.69hm²。水土保持补偿费计列面积详见表 13.1-2。

表 13.1-2 水土保持补偿费计列面积统计表

序号	正常蓄水位（高程 148.5m）以上	水土保持补偿费计列面积（m ² ）
1	主坝干砌石护坡（高程 150.5m 以上）	609
2	主坝浆砌石护坡（高程 148.5m-150.5m 之间）	23582
3	副坝干砌石护坡（高程 148.5m 以上）	77
4	开挖料占地（高程 148.5m 以上）	29023
5	外购料占地（高程 157.0m 平台）	3400
6	施工生产区（位于岳城水库管理用房用地范围内）	200
合计		56891

13.1.3 水土保持投资概算

本工程水土保持总投资为 72.21 万元，其中：监测措施 8.42 万元，临时工程 21.89 万元，独立费用 30.88 元，基本预备费 3.06 万元，水土保持补偿费 7.96 万元。

水土保持投资概算详见表 13.1-3~13.1-7。

表 13.1-3 工程水土保持投资概算总表 单位：万元

序号	工程或费用名称	建安工程费	植物措施费	独立费用	合计
一	工程措施	0.00			0.00
二	植物措施		0.00		0.00

序号	工程或费用名称	建安工程费	植物措施费	独立费用	合计
1	坝坡修复工程区		0.00		0.00
2	临时堆料区		0.00		0.00
三	监测措施	0.00		8.42	8.42
	建设期观测运行费			8.42	8.42
四	施工临时工程	21.89			21.89
1	临时防护工程	20.98			20.98
(1)	坝坡修复工程区	2.08			2.08
(2)	临时堆料区	18.91			18.91
2	其他临时工程	0.17			0.17
3	施工安全生产专项	0.74			0.74
	一至四部分合计	21.89	0.00	8.42	30.31
五	独立费用			30.88	30.88
1	建设管理费			5.91	5.91
2	工程建设监理费			0.75	0.75
3	科研勘测设计费			24.21	24.21
	一至五部分合计	21.89	0.00	30.88	52.77
六	基本预备费				3.06
七	水土保持补偿费	7.96			7.96
	合计				72.21

表 13.1-4 工程水土保持投资概算分表 单位：万元

序号	工程或费用名称	建安工程费	植物措施费	独立费用	合计
一	工程措施	0.00			0.00
二	植物措施		0.00		0.00
1	坝坡修复工程区		0.00		0.00
2	临时堆料区		0.00		0.00
三	监测措施	0.00		8.42	8.42
	建设期观测运行费			8.42	8.42
四	施工临时工程	21.89			21.89
1	临时防护工程	20.98			20.98
(1)	坝坡修复工程区	2.08			2.08
(2)	临时堆料区	18.91			18.91
2	其他临时工程	0.17			0.17
3	施工安全生产专项	0.74			0.74
	一至四部分合计	21.89	0.00	8.42	30.31
五	独立费用			30.88	30.88
1	建设管理费			5.91	5.91
2	工程建设监理费			0.75	0.75
3	科研勘测设计费			24.21	24.21
	一至五部分合计	21.89	0.00	30.88	52.77
六	基本预备费				3.06
七	水土保持补偿费	7.96			7.96
	合计				72.21

表 13.1-5 水土保持分年度投资表 单位：万元

序号	工程或费用名称	合计	建设期	
			第一年	第二年
一	工程措施	0.00		
二	植物措施	0.00		
1	坝坡修复工程区	0.00		
2	临时堆料区	0.00		
三	监测措施	8.42	3.37	5.05
	建设期观测运行费	8.42	3.37	5.05
四	施工临时工程	21.89	8.21	13.68
1	临时防护工程	20.98	7.87	13.11
(1)	坝坡修复工程区	2.08	0.78	1.30
(2)	临时堆料区	18.91	7.09	11.82
2	其他临时工程	0.17	0.06	0.11
3	施工安全生产专项	0.74	0.28	0.46
	一至四部分合计	30.31	11.58	18.73
五	独立费用	30.88	26.71	4.16
1	建设管理费	5.91	2.22	3.69
2	工程建设监理费	0.75	0.28	0.47
3	科研勘测设计费	24.21	24.21	0.00
	一至五部分合计	52.77	38.29	14.48
六	基本预备费	3.06	1.15	1.91
七	水土保持补偿费	7.96	7.96	0.00
	合计	72.21	47.40	24.81

表 13.1-6 水土保持单价汇总表 单位：元

序号	工程名称	单位	单价	人工费	材料费	其他直接费	间接费	利润	税金	扩大
1	密目网苫盖	100m²	377.59	63.80	228.26	10.51	21.18	22.66	31.18	0.00
2	铅丝石笼	100m³	6927.61	2902.90	2405.82	191.11	439.99	415.79	572.00	0.00

表 13.1-7 工程主要材料表 单位：元

序号	名称	单位	单价（元）	其中		
				原价	运杂费	采购保管费
1	密目网	m²	2.00	1.92	0.04	0.04
2	铅丝 8~12#	kg	6.00	5.77	0.12	0.12

13.2 效益分析

13.2.1 效益分析原则

水土保持是一项社会公益性事业，效益分析以社会效益、生态效益为主，因此，本工程水土保持方案效益主要评价各种水土保持措施对控制人为因素引起的水土流失产生的保水保土、改善生态环境、促进当地经济可持续发展等方面的作用和效益。本方案效益评价的主要内容包括：各防治分区临时措施减轻水力侵蚀的效益。

效益分析主要针对水土保持方案涉及范围内所采取的水土保持措施产生的新增效益进行分析。本项目属于一次性投资开发的建设项目，建设项目完成之时，也就是水土保持方案实施竣工之日，所以原则上水土保持方案的服务年限应与建设项目同步。

13.2.2 防治效果预测

项目通过实施水土保持措施后，设计水平年各项效益指标分析如下：

（1）水土流失治理度

工程施工结束后，各防治分区水土流失均得到控制，水土流失治理达标，满足水土流失防治标准要求。

（2）土壤流失控制比

本项目位于北方土石山区，容许土壤流失量为 $200\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ 。项目建成后，各防治分区基本不再产生土壤流失，满足水土流失防治标准要求。

（3）渣土防护率

本工程弃渣 0.95 万 m^3 （松方）由磁县隆镒建材有限公司进行综合利用，施工过程中的临时堆料暂存于临时堆料区，均采取拦挡、苫盖等工程措施和临时措施，渣土防护率满足水土流失防治标准要求。

（4）表土保护率

本工程无表土资源分布，不进行表土保护率指标分析。

（5）林草植被恢复率

本工程未损毁植被，不进行林草植被恢复率指标分析。

(6) 林草覆盖率

本工程建设区无绿化条件及需求，不进行林草覆盖率指标分析。

13.2.3 效益分析

13.2.3.1 生态效益

方案在设计中结合主体工程设计，补充增加了各个防治分区的临时措施，经预测分析表明，方案实施后，坝坡修复区域水土流失得到了有效治理，防治责任范围内水土流失将得到有效控制，可最大限度的减少工程建设引起的水土流失。方案实施后，减轻了因工程建设等人为活动对自然环境的破坏，具有较好的保土蓄水、保护生态环境等生态效益，为恢复和改善区域生态环境创造有利条件。

13.2.3.2 社会效益

方案实施后，工程建设造成的水土流失影响有所降低，主体工程安全运营得到保障，改善了工程建设期的生态环境，实现了水土保持生态建设与生产建设项目同步发展，对当地及周边经济社会的持续发展起到了积极作用。同时，方案的实施对当地水土保持事业的发展也具有一定的促进作用。

14 结论和建议

14.1 水土保持方案总体结论

根据水土保持有关法律法规，确定了本方案编制的指导思想、遵循的原则和方法以及总体防治目标。在对岳城水库上游护坡损毁修复工程调查的基础上，分析了本工程的施工组织和工艺，以及项目区的地形地貌、土壤、植被、气象水文、水土流失特点和水土保持现状。预测并分析评价了土壤流失量及其危害。针对水土流失类型和危害，结合地形地貌及气候特征，确定了防治分区，项目占地内全面布设水土流失防治措施。在此基础上，编制了投资概算，进行了水土保持效益分析。根据有关法律法规，坚持“三同时”制度，确定了水土保持工程的实施进度和方案实施的保障措施，提出了水土保持监测、监理的指导性意见。总体结论如下：

本工程符合国家、地方经济发展的要求。按照《水土保持法》、《生产建设项目水土保持技术规范》（GB 50433-2018）等法律、规范标准及规范性文件的要求，通过提高防治标准、工程防护等级，优化施工工艺，减少扰动范围，加强补偿措施，补充完善主体工程措施，按本方案的要求可有效防治新增水土流失，避免发生水土流失危害和造成对水库水体及周边生态环境的不利影响，在此基础上，符合水土保持要求，项目建设可行。

14.2 建议

根据岳城水库上游护坡损毁修复工程水土保持工作特点，方案从对主体工程设计的要求、对施工单位的施工管理要求、对水土保持工程监理的要求、对水土保持监测的要求等四个方面提出以下建议：

（1）对主体设计要求

1）进一步核实工程建设的占地和扰动面积，做好工程区的勘测工作，尽量缩小工程建设的扰动地表面积，减少水土流失。

2）进一步核实土石方平衡，优化施工时序和土石方调配，尽量减少弃渣量和扰动地表面积。

3）根据施工布置和施工工艺，合理优化施工时序，缩短施工工期，进而减少工程建设扰动时段和水土流失时段。

（2）对施工单位要求

1) 在施工招标标书中，增加严格限定施工占地面积；增加阶段验收时应有海河水利委员会参加，并对水土保持设施数量和质量进行认定签字，施工单位方可撤离，建设单位方可付款等水土保持条款。

2) 施工期间要求施工单位合理安排施工工序，尽量减少临时堆料的堆放时间。

3) 施工期间应规划施工活动范围，还要安排好现有交通车辆的通行，由专人负责严格控制和管理运输车辆及重型机械的行车范围，以防破坏地表，引发水土流失。

4) 对施工人员加强水土保持教育，减少对当地生态环境的人为破坏。

5) 注意临时防护，施工单位施工完毕后应向建设单位提交临时防护工程影像资料。

6) 施工结束后，要做好施工场地的恢复工作，应结合地形修整成一定形状与周围环境相协调。

（3）水土保持工程监理要求

1) 在水土保持工程监理招标中，明确水土保持专项验收所需的《水土保持监理总结报告》所需的内容。

2) 在合理工期内，分解总目标，与施工单位协商确定阶段目标的重点工作日程，监理通过一定的奖惩、帮助、协调等手段进行检查监督，逐步实现水土保持项目的总目标。

3) 经常到现场检查施工单位的材料设备和人员数量情况，检查进度实际执行情况，发现对水土保持工作总的目标有影响时，及时递送进度原因分析报告，将现场实际情况向业主汇报，提出进度计划的调整措施，及时保证重点水土保持工程的正常实施。

4) 水土保持施工中着重进行各工序质量管理，检查承包商是否按批准的方法进行施工，工序衔接和操作方法是否符合规范要求，所用材料是否合格，工序结果是否进行了认真的自检。

（4）水土保持监测要求

1) 按方案中的监测计划实施并定期向海河水利委员会和业主提交季度监测报告。

2) 在以调查监测为主的原则下，布设定位监测点，并适当延长部分点位的监测时段、增加监测频次，为河北省水利水电项目建设积累必要的资料。

3) 在设计水平年的下半年提交水土保持专项验收所需的《水土保持监测总结报告》。项目区背景值监测，应在施工准备期前进行。