

灵台县北庄水库除险加固工程 水土保持方案报告表

(报批稿)

送审单位(个人): 灵台县水利工程建设站

法定代表人(组织领导人): 张小梅

地址: 甘肃省平凉市灵台县

联系人: 张小梅

电话: 15120435278

送审时间: 2022年10月

中华人民共和国水利部制

项目概况	位置	灵台县中台镇城区 项目地理坐标 E: 107°29'8.75", N: 35°8'3.85"			
	建设内容	加宽坝顶, 增设坝顶防浪墙; 放缓培厚下游坝坡, 修建坝坡和马道排水沟, 加高排水棱体; 拆除重建溢洪道陡渠段及消力池, 清除消力池内淤泥; 进行管理及安全防护设施维修, 加固维修水库管理站房屋、大门, 砂化进站道路; 整修砂化上坝道路, 增设道路边沟及涵管; 增设库区防护围栏和水库安全监测设施。			
	建设性质	新建建设类	总投资 (万元)	409.82	
	土建投资 (万元)	284.1	占地面积 (hm ²)	永久: 1.81451	
				临时: /	
	动工时间	2022 年 9 月	完工时间	2023 年 4 月	
	土石方 (万 m ³)	挖方	填方	借方	余 (弃) 方
		1.8381	2.1168	0.2787	/
取土 (石、砂) 场	取土场 1 处, 位于左岸管理站后方台地上, 为陡坡荒地, 面积 0.24hm ² , 取土量为 15128m ³ , 属于永久占地, 为水库原有用地, 无表土剥离, 分层分阶的方式取土, 后期绿化。				
弃土 (石、砂) 场	/				
项目区概况	涉及重点防治区情况	黄河多沙粗沙国家级水土流失重点治理区	地貌类型	黄土高原沟壑区	
	原地貌土壤侵蚀模数 (t/(km ² a))	1000	容许土壤流失量 (t/(km ² a))	1000	
项目选址 (线) 水土保持评价		符合水土保持要求			
预测水土流失总量 (t)		448.3			
防治责任范围 (hm ²)		1.8145			
防治标准等级及目标	防治标准等级	西北黄土高原区 (IV)			
	水土流失治理度 (%)	93	土壤流失控制比	0.8	
	渣土防护率 (%)	91	表土保护率 (%)	90	
	林草植被恢复率 (%)	95	林草覆盖率 (%)	24	
水土保持措施	工程措施	主体加固区: 表土剥离 0.3708hm ² , 表土回覆 0.3835 hm ² , 排水沟 397 m。取土场区: 表土回覆 0.07hm ² , 平台截水沟 420m。施工生产区: 表土回覆 0.2882hm ² 。道路区: 边坡排水沟 1120 m。			
	植物措施	主体加固区: 背水坡种草 3835 m ² 。取土场区: 种草 700m ² 。施工生产区: 种草 2882 m ² 。			
	临时措施	主体加固区: 临时排水波纹管 150 m。取土场区: 临时排水沟 80 米, 沉砂池 1 座。施工生产区: 临时苫盖 1336m ² , 临时排水沟 57m, 沉砂池 1 座, 洒水 644.4m ³ 。道路区: 临时苫盖 1232m ² 。			
水土保持	工程措施	37.3908	植物措施	4.3036	

投资估算 (万元)	临时措施	3.9127	水土保持补偿费	2.5403
	独立费用	建设管理费	0.1281	
		水土保持方案编制费	1.50	
		水土保持设施竣工验收技术评估费	1.50	
	基本预备费	0.5720 万元		
	总投资	51.8475 万元 (含主体)		
方案编制单位	甘肃鑫盛博工程咨询有限责任公司	建设单位	灵台县水利工程建设站	
法定代表人	谢红	法定代表人	张小梅	
地址	平凉市崆峒区南环中路 55 号 三里塬小区	地址	灵台县西大街 107 号	
邮编	741000	邮编	744400	
联系人及电话	谢红 18919337992	联系人及电话	张小梅 15120435278	
传真	0933-8236919	传真	0933-5916381	
电子邮箱	496303127@qq.com	电子信箱	3118824592@qq.com	

灵台县北庄水库除险加固工程水土保持方案报告表

补充说明

编制单位：甘肃鑫盛博工程咨询有限责任公司

编制时间：2022年10月

目录

1 综合说明	1
1.1 项目简况	1
1.2 编制依据	6
1.3 设计水平年	9
1.4 水土流失防治责任范围	9
1.5 水土流失防治目标	9
1.6 项目水土保持评价结论	11
1.7 水土流失预测结果	12
1.8 水土保持措施布设成果	12
1.9 水土保持监测方案	14
1.10 水土保持投资及效益分析成果	14
1.11 结论	15
2 项目概况	18
2.1 项目组成及工程布置	18
2.2 施工组织	22
2.3 工程占地	24
2.4 土石方及其平衡情况	26
2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建	28
2.6 施工进度	28
2.7 自然概况	29
3 项目水土保持评价	33
3.1 主体工程选址（线）水土保持评价	33
3.2 工程建设方案与布局水土保持评价	34
3.3 水土保持措施界定	38
4 水土流失分析与预测	40

4.1 水土流失现状	40
4.2 水土流失影响因素分析	40
4.3 土壤流失量预测	41
4.4 水土流失危害分析	48
4.5 指导性意见	49
5 水土保持措施	51
5.1 防治区划分	51
5.2 措施总体布局	51
5.4 施工要求	56
6 水土保持监测	57
7 水土保持投资估算及效益分析	58
7.1 投资估算	60
7.2 效益分析	64
8 水土保持管理	70

附件：

附件 1、关于北庄水库除险加固工程初步设计报告的批复

附件 2、政府采购成交通知书

附图：

附图 1、项目地理位置图

附图 2、项目区水系图

附图 3、项目区土壤侵蚀强度分布图

附图 4、项目总平面布置图及附图

附图 5、水土保持措施总体布局及防治分区

附图 6、临时措施典型设计图

1综合说明

1.1 项目简况

1.1.1 项目基本情况

1.1.1.1 项目建设必要性

(1)除险加固是满足水库大坝正常安全运行的需要。北庄水库因防洪标准不满足现行规范要求,坝体下游坝坡不稳定,溢洪道冻融损毁严重,不能正常下泄洪水,水库管理设施差,上坝道路窄陡等病险问题严重影响水库大坝安全运行,只有对水库进行除险加固,才能保证水库的正常安全运行。

(2)除险加固是满足下游防洪的要求。北庄水库所处的地理位置非常重要,如发生暴雨洪水,水库一旦失事,将威胁下游沟口泾川县黑河村约 1700 人生命及财产安全,水库除险加固后,水库安全得到进一步保障。

(3)除险加固是水库发挥原有效益的保障。北庄水库自第一次除险加固运行 8 年来,为下游防洪和塬区提水灌溉和人民生活水平的提高以及区域经济的迅速发展起到了积极的推动作用,使当地人民群众生活水平发生了显著变化。但由于上述隐患和病险问题的存在,严重影响水库安全运行及效益的正常发挥,水库除险加固后,可保障塬区节水灌溉 1500 亩。

(4)除险加固是提高水库管理水平和增加防汛抢险能力的要求。大坝建成 40 多年来,由于管理设施落后,加之上坝道路狭窄,且为泥土路,雨季车辆难以通行,给水库安全管理和应急抢险产生影响。水库除险加固后通过完善必要的管理设施,固定专门的管理人员和对上坝道路的改造,必将使水库的科学管理水平和防汛抢险能力得到更大提高。

1.1.1.2 项目位置

北庄水库位于黑河右岸一级支沟灵台县西屯镇北庄桥村的北庄沟，距西屯镇 1.5km，坝址以上主沟道长 1.5km，控制流域面积 1.5km²。

1.1.1.3 项目建设性质

灵台县北庄水库除险加固工程为新建项目。

1.1.1.4 项目建设内容与规模

项目建设主要内容是：主要内容是：加宽坝顶，增设坝顶防浪墙，将现状坝顶加宽至 7m,并在坝顶上游侧增设防浪墙以满足水库安全运行要求；放缓培厚下游坝坡，修建坝坡排水沟，加高排水棱体，将现状下游坝坡放缓，在现状排水棱体基础上加高修筑排水棱体，增设下游岸坡和马道排水槽；拆除重建溢洪道陡渠段，清除消力池内淤泥，凿除消力坎顶端冻融损毁部分，重新浇筑消力坎；进行管理及安全防护设施维修，加固维修水库管理站房屋、大门，拓宽砂化进站道路；整修拓宽砂化上坝道路，增设道路边沟及涵管；增设库区防护围栏和水库安全监测设施，增设大坝表面变形、渗流量、渗压、库水位观测、水雨情监测、视频监控及预警喊话系统等设施。

工程规模：经过水库兴利、淤积及调洪计算，工程规划将现状溢洪道维修加固，将现状坝顶加宽至 7m,同时将下游坝坡放缓培厚，并在坝顶加设高 1m 的防浪墙。确定本次除险加固后水库总库容 30.8 万 m³，其中淤积库容(死库容) 17 万 m³，兴利库容 5 万 m³,调洪库容 8.8 万 m³，死水位 1194.60m，设计洪水位 1197.70m，校核洪水位 1198.40m，正常高水位 1196.50m，坝顶高程 1200.00m，防浪墙顶高程 1201.00m，水库最大下泄流量 13.6m³/s。

设计二次除险加固后，北庄水库控制灌溉面积 1500 亩，防洪标准为 20 年一遇洪水设计、200 年一遇洪水校核，工程等别为小（2）型V等调蓄

工程，主、次要建筑物等级为 5 级。

1.1.1.5 项目组成

水库枢纽工程由拦水土坝、溢洪道、提水泵站和管理站四部分组成。本次除险加固工程由加固主体坝区、取土场区、施工生产区、上坝道路区组成。

1.1.1.6 拆迁（移民）数量及安置方式与专项设施改（迁）建

本工程不涉及拆迁移民及安置。

1.1.1.7 项目开工与完工时间及总工期

北庄水库除险加固工程计 2022 年 9 月开工，2023 年 4 月竣工，总工期 8 个月。

1.1.1.8 项目总投资

工程概算总投资 409.82 万元，其中土建工程投资 284.1 万元。

1.1.1.9 工程占地面积

灵台县北庄水库除险加固工程总占地面积 1.8145hm²，其中永久占地面积为 1.8145hm²，无临时占地。

1.1.1.10 项目土石方

灵台县北庄水库除险加固工程土石方总量 39549 m³(含表土 2225m³)，其中挖方总量 18381.25m³，填方总量 21167.75m³（含表土 2225m³），借方 2786.5m³（外购砂石料）。

1.1.2 项目前期工作进展情况

一、项目主体设计情况

2021 年 2 月，中国电建集团北京勘测设计研究院有限公司中标承担《灵台县北庄水库除险加固工程初步设计报告》编制工作，2021 年 10 月灵台县水务局以《关于灵台县北庄水库除险加固工程初步设计报告的批复》（灵水务发〔2021〕212 号）予以批复。

二、方案编制情况

遵照《中华人民共和国水土保持法》、《中华人民共和国水土保持法实施条例》和《开发建设项目水土保持方案编报审批管理规定》等有关法律法规的规定，灵台县水利工程建设站于 2022 年 8 月下旬委托甘肃鑫盛博工程咨询有限责任公司开展北庄水库除险加固工程水土保持方案编制工作。接受委托后，我公司由不同专业组成的方案编制组深入项目区，对工程的建设布局进行了勘查，收集了有关图件和资料，并对项目建设征占地、土地利用、自然状况、社会经济和水土流失等情况进行了详细调查。在上述工作基础上于 2022 年 10 月编写完成了《灵台县北庄水库除险加固工程水土保持方案报告表》。项目场地现状见图 1-1。





图 1-1 项目场地现状

1.1.3 自然简况

北庄水库位于泾河一级支流黑河右岸支沟西屯镇北庄桥村的北庄沟，坝址位于西屯镇西北约 1.5km，坝址以上主沟道长约 1.5km，控制流域面积 1.5km²，沟道纵坡平均比降为 3.92%。流域自然地貌为黄土沟壑区，植被差，水土流失严重。工程区地处温带半湿润区，具有显著大陆高原气候特征；夏季时短凉爽，雨水集中，冰雹频繁；冬季长较寒冷，干旱少雪且多晴天。根据灵台县气象站资料，工程区多年平均气温 10.3℃，多年平均降雨量 578.8mm，多年平均蒸发量 865.8mm，年均日照时数 2218.8h，全年主导风为西北风，最大风速 18m/s，全年无霜期 255d，最大冻土深 69cm。坝址区以上径流主要由降雨补给，大多以暴雨形式出现，年内径流分配极不均匀，多集中在 7~9 月。全年可分为 3~5 月为春汛期，由上游冰雪融水和降雨补给；6~9 月为夏秋洪水期，以降雨补给为主；10~11 月为秋季枯水期，以地下水补给及河槽储蓄量为主；12 月至次年 3 月为冬季枯水期，以地下水补给为主。

1.2 编制依据

1.2.1 法律法规

(1) 《中华人民共和国水土保持法》（1991 年 6 月 29 日第七届全国人民代表大会常务委员会第二十次会议通过；2010 年 12 月 25 日第十一届全国人民代表大会常务委员会第十八次会议修订，自 2011 年 3 月 1 日实施）；

(2) 《中华人民共和国水土保持实施条例》（2011 年 1 月修订版）；

(3) 《甘肃省水土保持条例》（2012 年 8 月 10 日省十一届人大常委会第二十八次会议通过）。

1.2.2 规章制度

(1) 《开发建设项目水土保持方案编报审批管理规定》（水利部第 5 号令 1995 年 5 月 30 日发布, 2017 年 12 月 22 日水利部令第 49 号第二次修改）。

1.2.3 规范性文件

(1) 《关于强化依法行政进一步规范生产建设项目水土保持监督管理工作的通知》（办水保[2016]21号）；

(2) 水利部办公厅《关于进一步加强生产建设项目水土保持方案审批信息公开工作的通知》（办水保〔2016〕59号）；

(3) 《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）；

(4) 《甘肃省人民政府关于划定省级水土流失重点预防区和重点治理区的公告》（甘政发〔2016〕59号）；

(5) 《关于进一步加强生产建设项目水土保持方案技术评审工作的通知》（水办保[2016]123号）；

(6) 《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）；

(7) 《水利部生产建设项目水土保持方案技术评审细则（试行）的通知》（办水保2018[47]号）；

(8) 《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持技术文件编写和印刷格式规定（试行）的通知》（办水保〔2018〕135号）；

(9) 《关于印发甘肃省生产建设项目水土保持监督检查管理办法（试行）的通知》（2018年03月14日）；

(10) 《关于印发<甘肃省生产建设项目水土保持方案审查审批管理办法（试行）>的通知》（2018年03月14日）。

(11) 《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）；

(12) 《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）；

(13) 关于印发《水利水电工程水土保持技术规范（SL575-2012）补充技术要点（试行）》的通知（水总环[2019]635号）；

(14) 关于印发《生产建设项目水土保持方案技术审查要点》的通知（水保监[2020]63号）；

(15) 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）；

1.2.4 规范标准

(1) 《生产建设项目水土保持技术标准》（GB/T50433-2018）；

(2) 《生产建设项目水土流失防治标准》（GB50434-2018）；

(3) 《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）；

(4) 《水土保持综合治理效益计算方法》（GB/T15774-2008）；

(5) 《造林技术规程》（GB/T15776-2016）；

(6) 《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）；

(7) 《水土保持监测技术规程》（SL277-2002）；

(8) 《主要造林树种苗木》（GB6000-1999）；

(9) 《防洪标准》（GB50201-2014）；

(10) 《水利水电工程制图标准—水土保持图》（SL73.6-2015）；

(11) 《水利水电工程水土保持技术规范》（SL575-2012）；

1.2.5 相关技术资料

(1) 《甘肃省第三次土壤侵蚀遥感调查成果报告》；

(2) 《甘肃省水土保持规划》（2016~2030）；

(3) 《甘肃省水土流失重点防治区通告图集》

(4) 《灵台县北庄水库除险加固工程初步设计报告》(2021年9月)。

1.3 设计水平年

根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433—2018):设计水平年应为主体工程完工后的当年或后一年,根据主体工程完工时间和水土保持措施实施进度安排等综合确定。

本项目主体工程于2022年9月开始开工建设,计划2023年4月结束,本项目预计各项水土保持措施全面到位,并开始发挥防护作用为2023年。确定本项目设计水平年为2023年。

1.4 水土流失防治责任范围

根据《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T50434-2018)规定:生产建设项目水土流失防治责任范围应包括项目永久征地、临时占地(含租赁土地)以及其它使用与管辖区域。灵台县北庄水库除险加固工程水土流失防治责任范围面积为1.8145hm²,其中永久占地面积为1.8145hm²。

1.5 水土流失防治目标

1.5.1 执行标准等级

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)可知,项目区属于黄河多沙粗沙国家级水土流失重点治理区;又根据《甘肃省人民政府关于划定省级水土流失重点防治区的公告》(甘政发〔2016〕59号)可知,项目区属于达溪河右岸省级水土流失重点治理区。根据《平凉市人民政府关于划定达溪河右岸一级支沟市级水土流失重点预防区和重点治理区的通告》(平政发〔2020〕80号)可知,项目区属于市级水土流失重点治理区。

根据《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T50434-2018)中规定,项目水土流失防治标准执行西北黄土高原区一级标准。

1.5.2 防治目标

水土流失防治目标为本项目水土流失防治责任范围内扰动土地得到全面整治，新增水土流失得到有效控制，原有水土流失得到治理；水土保持设施安全有效；水土资源、林草植被得到最大限度的保护与恢复。项目区所在的灵台县属于黄河多沙粗沙国家级水土流失重点治理区，根据《生产建设项目水土流失防治标准》，本项目水土流失防治应执行西北黄土高原区一级标准，根据水土保持法的要求应再提高防治标准值。在此基础上，结合本工程施工特点，并考虑项目区域降雨、土壤侵蚀强度、地形地貌等情况对相关目标值进行修正，确定本工程水土流失定量防治目标。

（1）按干旱程度修正

项目区属于半干旱区。根据干旱程度，水土流失治理度、林草植被恢复率、林草覆盖率三项指标不进行调整。

（2）按地貌类型修正

根据海拔高度和地貌特征，项目区属于中山区地貌类型。渣土防护率指标减少 1%。

（3）水土保持敏感区项目修正

项目位于黄河多沙粗沙国家级水土流失重点治理区，林草覆盖率提高 2%。

本项目的水土流失防治指标值如下表 1.5-1。

表 1.5-1 西北黄土高原区水土流失防治指标值

防治标准	一级标准		修正参数					防治指标值	
	施工期	设计水平年	干旱程度	土壤侵蚀强度	地貌类型	水土保持敏感区	城市区项目	施工期	设计水平年
水土流失治理度(%)	*	93						*	93
土壤流失控制比	*	0.8						*	0.8
渣土防护率(%)	90	92			-1			89	91
表土保护率(%)	90	90						90	90
林草植被恢复率(%)	*	95						*	95
林草覆盖率(%)	*	22				+2		*	24

1.6 项目水土保持评价结论

1.6.1 主体工程选址（线）评价

本工程不在泥石流易发区、崩塌滑坡危险区以及易引起严重水土流失和生态恶化区，不涉及占用全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站。本项目位于达溪河右岸一级支沟市级水土流失重点治理区，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。符合水土保持法有关规定。主体工程选址（线）不存在制约因素，项目建设可行，本方案同意主体工程的选址。

1.6.2 建设方案与布局评价

主体工程建设方案与布局符合《关于印发〈生产建设项目水土保持方案技术审查要点〉的通知》（水保监〔2020〕63号）和《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）的相关规定。工程占地 1.8145hm²，其中永久占地 1.8145hm²，既能满足施工要求，又减少了土地扰动面积，工程占地合理可行。开挖土石方总量 18381.25m³（含表土 2225m³），回填土石方总量 21167.75 m³（含表土 2225m³），借方 2786.5m³（为外购砂石料，由出售

方治理，不归本工程治理）。土石方调运时序可行、运距合理。施工方法与工艺成熟，基本符合水土保持要求。

1.7 水土流失预测结果

本工程施工期共扰动地表土地 1.8145hm²。根据预测，工程建设可能产生的水土流失总量为 448.3t，可能造成的新增水土流失量为 179.5t。主体工程区是水土流失防治的重点区域。新增水土流失防治的重点时段是工程施工期（含施工准备期）。

本项目建设可能造成水土流失危害主要是扰动生态环境、破坏生态景观；破坏土地资源、降低土地生产力；损坏地表植被，加剧水土流失进程。在建设过程中如果能把方案设计中的水土保持工程措施、植物措施及临时挡护措施与主体工程措施同时设计、同时施工、同时竣工验收、同时投产使用，对因工程建设造成的裸露土壤、填挖、堆垫地貌进行有效防护，水土流失危害基本可以消除。

1.8 水土保持措施布设成果

工程建设对环境的影响虽很轻微，但从建设管理和施工组织严格要求，采取适当措施予以防治。一是严格组织管理，尽量缩小施工营地，减少施工场地，减少影响范围。二是科学规划工程，周密计算工程量，尽量减少开挖和植被破坏；三是集中布放施工营地，建立统一垃圾站和杂物收集处，防止污染；四是合理配置机械，减少噪音，严防夜间作业噪音影响周围群众；五是边建边恢复植被和耕地，缩小影响范围和时限。结合主体工程设计及水土流失特点划定了防治分区，布设了相应的工程措施、植物防治措施和临时防治措施。水土保持防治措施布设及主要工程量为：

1、主体加固区

(1) 工程措施：表土剥离面积 0.3708 hm²，厚 0.6m，剥离量 2225m³，表土回覆面积 0.3835hm²，厚 0.3m，回覆量 1150.5m³，排水沟 397m。（主体

已列) 实施时间为 2022 年 9 月、11 月。

(2) **植物措施:** 背水坡加固面绿化 3835m², 主要为播撒狗牙根草 3835m²。(主体已有) 实施时间为 2023 年 4 月。

(3) **临时措施:** 临时排水波纹管 150m (主体已有)。实施时间为 2022 年 10 月。

2、取土场区

(1) **工程措施:** 表土回覆面积 700m², 厚 0.3m, 回覆量 210m³。(主体已有)。实施时间: 2023 年 4 月。平台截水沟 420m。(方案新增) 实施时间: 2023 年 3、4 月。

(2) **植物措施:** 播撒狗牙根草 700m²。(主体已有) 实施时间为 2023 年 4 月。

(3) **临时措施:** 临时排水沟 80 米 (方案新增)、沉砂池 1 座 (方案新增)。

实施时间: 2022 年 9 月。

3、施工生产区

(1) **工程措施:** 表土回覆面积 2882m², 厚 0.3m, 回覆量 864.5m³ (主体已有)。实施时间为 2023 年 4 月。

(2) **植物措施:** 播撒狗牙根草 2882m²。(主体已有) 实施时间为 2023 年 4 月。

(3) **临时措施:** 临时苫盖 1336m², 临时排水沟 57m (方案新增), 沉砂池 1 座 (方案新增), 洒水 644.4 m³ (主体已有)。实施时间为 2022 年 9 月。

4、道路区

(1) **工程措施:** 边坡排水沟 1120 m (主体已有)。实施时间为 2022 年 9 月。

(2) 临时措施：临时苫盖 1232m²（方案新增），主要为路边排水沟开挖土方临时存放的苫盖。2022 年 9 月实施。

1.9 水土保持监测方案

根据《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），本项目为水土保持报告表，因此不开展水土保持监测工作。

1.10 水土保持投资及效益分析成果

一、水土保持投资

本项目水土保持工程估算投资 51.8475 万元，其中：工程措施投资 37.3908 万元，植物措施投资 4.3036 万元，临时工程投资 3.9127 万元，独立费用 3.1281 万元，基本预备费 0.5721 万元，水土保持补偿费 2.5403 万元。

二、效益分析

根据初设和调查分析计算，**经济效益：**北庄水库灌区共 1500 亩果园，水库除险加固后可恢复果园灌溉，苹果年增产 10%以上，总增产量 22.5 万 kg，年总增加产值 90 万元，即北庄水库灌区年农业灌溉效益即经济效益为 90 万元。

社会效益：保障农业生产丰收和粮食生产安全，保证当地群众粮食自给余，保证当地 1700 多口人的生命财产安全，稳定人心，稳定社会。

生态效益：可改善生态环境及小地形气候，增强库区周围空气湿度，为库区周围其它生物的生长创造一个良好的生存环境，促进农、林、牧、副各业得到迅速发展，使当地群众生活有较大改善；项目的实施，不仅关系到农民生产生活条件的改善，而且关系到民族的团结和社会的稳定，在提高农民生产生活水平的同时保护生态，为构建和谐会和建设社会主义新农村创造有利条件。

1.11 结论

一、结论

由于水库运行多年，库内淤积严重，且坝体和溢洪道均存在不同程度的安全隐患。2020年10月，灵台县水务局委托淮安市水利勘测设计研究院有限公司进行水库大坝安全评价，于2020年12月份完成了《甘肃省平凉市灵台县北庄水库大坝安全评价报告》，淮安市水利勘测设计研究院依据SL258-2017《水库大坝安全评价导则》分析出北庄水库防洪标准低、下游坝坡较陡，溢洪道存在裂缝及冻融损坏，阻流严重。2020年12月灵台县水务局组织市县有关方面专家对《北庄水库大坝安全评价报告》进行评审鉴定，认为《北庄水库大坝安全评价报告》资料充分、评价依据充足、分析计算准确、问题判断清楚、评定结论合理，同意北庄水库工程为“三类坝”，水库属病险水库。

《甘肃省平凉市灵台县北庄水库大坝安全评价报告》提出北庄水库存在以下问题：

(1)目前北庄水库大坝缺少仪器监测设备，无监测资料，大坝安全监测难以达到规范要求。

(2)大坝下游坝坡在设计洪水水位下抗震稳定性不满足规范要求。

(3)溢洪道淤积、阻流严重，部分段砼存在裂缝及冻融现象，边墙倾斜。

(4)目前上坝道路质量较差，虽经2012年除险加固后改为泥结砂砾石路面，但是砂砾石量偏少，坡度较陡，转弯多且急，存在安全隐患，不利于防汛抢险和管理人员进出。

(5)目前技术档案管理尚缺乏系统性，技术资料收集不全，不利于工程运行管理和安全稳定分析。

本项目主体工程选址（线）符合《中华人民共和国水土保持法》相关要求，项目建设基本符合《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)

关于工程选址（线）的要求，主体工程选址（线）不存在制约因素。建设方案与布局满足水土保持相关规定。主体设计和本方案水土保持措施实施后，可有效控制项目建设过程中的水土流失，把危害降到最低限度，生态环境可以得到恢复和改善，整个生态系统将更趋稳定，保水保土能力将有所提高。项目建设基本不存在水土保持制约因素，从水土保持角度看，项目建设是可行的。

二、建议

1、建设单位需与当地水土保持部门密切配合，听取水行政主管部门对水土保持工作的建议，做好已实施水土保持措施的管理，不断完善水土保持措施。

2、本方案批准后，应尽快安排下阶段水土保持设计工作；在下阶段全面加强土石方的调配利用，以减少水土流失量，同时落实水土保持方案报告表制定的各项水土保持措施，保证后续设计满足水土保持的要求。

3、建设单位应重视项目水土保持专项验收，及时开展水土保持设施的验收工作，根据经批复的水土保持方案和批复意见，组织第三方机构编制水土保持设施验收报告，向社会公开并向水土保持方案审批机关报备。

表 1 水土保持方案特性表

名称	灵台县北庄水库除险加固工程			流域管理机构		黄河水利委员会	
涉及省(市、区)	甘肃省	涉及地市或个数	平凉市	涉及县或个数	灵台县		
项目规模	V级	总投资(万元)	409.82	土建投资(万元)	284.10		
动工时间	2022.9	完工时间	2023.4	设计水平年	2023		
工程占地(hm ²)	1.8145	永久占地(hm ²)	1.8145	临时占地(hm ²)	0		
土石方量(m ³)		挖方	填方	借方	余(弃)方		
		18381.25	21167.75	2786.5			
重点防治区名称		泾河市级水土流失重点治理区					
地貌类型		蒲河两岸阶地	水土保持区划		黄土高原沟壑区		
土壤侵蚀类型		水力侵蚀	土壤侵蚀强度		中度		
防治责任范围面积(hm ²)		1.8145	容许土壤流失量(t/(km ² a))		1000		
土壤流失预测总量(t)		448.3	新增土壤流失量(t)		179.5		
水土流失防治标准执行等级		一级标准					
防治标准	水土流失治理度(%)		93	土壤流失控制比		0.8	
	渣土防护率(%)		91	表土保护率(%)		90	
	林草植被恢复率(%)		95	林草覆盖率(%)		24	
防治措施及工程量	分区	工程措施		植物措施		临时措施	
	主体加固区	表土剥离 0.3708hm ² , 表土回覆 0.3835 hm ² , 排水沟 397 m。		背水坡播撒狗牙根草 3835 m ² 。		临时排水波纹管 150 m。	
	取土场区	表土回覆 0.07hm ² , 平台截水沟 420m。		撒狗牙根草 700m ² 。		临时排水沟 80 米, 沉砂池 1 座。	
	施工生产生活区	表土回覆 0.2882hm ² 。		播撒狗牙根草 2882 m ² 。		临时苫盖 1336m ² , 临时排水沟 57m, 沉砂池 1 座, 洒水 644.4m ³ 。	
	道路区	边坡排水沟 1120 m。				临时苫盖 1232m ² 。	
	投资(万元)	37.3908		4.3036		3.9127	
水土保持总投资(万元)		51.8475	独立费用(万元)		3.1281		
监理费(万元)		监测费(万元)		补偿费(万元)		2.5403 万元	
方案编制单位	甘肃鑫盛博工程咨询有限责任公司			建设单位	灵台县水利工程建设站		
法定代表人	谢红			法定代表人	吕建华		
地址	平凉市崆峒区南环中路 55 号三里塬小区			地址	灵台县西大街 107 号		
邮编	741000			邮编	744400		
联系人及电话	谢红 18919337992			联系人及电话	吕建华 15120435278		
传真	0933-8236919			传真	0933-5916381		
电子邮箱	496303127@qq.com			电子信箱	3118824592@qq.com		

2项目概况

2.1 项目组成及工程布置

2.1.1 项目建设基本内容

项目名称：灵台县北庄水库除险加固工程

建设单位：灵台县水利工程建设站

地理位置：项目地址位于甘肃省平凉市灵台县蒲窝镇五星村西洼沟，距县城约 15km，地理坐标 E：107°29'8.75"，N：35°8'3.85"。

建设性质：新建建设类

建设内容：**加宽坝顶，增设坝顶防浪墙**，将现状坝顶加宽至 7m,并在坝顶上游侧增设防浪墙以满足水库安全运行要求；**放缓培厚下游坝坡，修建坝坡排水沟，加高排水棱体**，将现状下游坝坡放缓，在现状排水棱体基础上加高修筑排水棱体，增设下游岸坡和马道排水槽；**拆除重建溢洪道陡渠段**，清除消力池内淤泥，凿除消力坎顶端冻融损毁部分，重新浇筑消力坎；进行**管理及安全防护设施维修**，加固维修水库管理站房屋、大门，拓宽砂化进站道路；**整修拓宽砂化上坝道路，增设道路边沟及涵管；增设库区防护围栏和水库安全监测设施**，增设大坝表面变形、渗流量、渗压、库水位观测、水雨情监测、视频监控及预警喊话系统等设施。工程特性表见表2-1。

工程特性表见表 2-1

表 2-1 工程特性表 1

序号	项目名称	单位	指标	备注
----	------	----	----	----

1	等 别	工程等别		小(2)型V等	
		主要建筑物级别		5	
		次要建筑物级别		5	
2	水 文 特 性	控制流域面积流域	km ²	1.5	
		主沟道长度	km	1.5	
		多年平均径流量	万 m ³	8.25	
		多年平均降水量	mm	578.8	
		多年平均蒸发量	mm	875.8	
		设计洪峰流量	m ³ /s	20.41	P=5%
		设计洪水总量	万 m ³	9.77	
		校核洪峰流量	m ³ /s	45.13	P=0.5%
		校核洪水总量	万 m ³	16.52	
3	水 库 特 性	总库容	万 m ³	30.8	
		死库容	万 m ³	17	
		兴利库容	万 m ³	5	
		调洪库容	万 m ³	8.8	
		校核洪水位	m	1198.40	
		设计洪水位	m	1197.70	
		正常高水位	m	1196.50	
		死水位	m	1194.60	
		地震烈度	度	7	
	大 坝	坝 型		粉质粘土均质坝	
		最大坝高	m	28	
		坝顶高程	m	1200.00	
		坝底高程	m	1172.00	
		坝顶宽度	m	7	
		坝顶长度	m	140	

4	上游坝坡		1: 2.38	自上而下
	下游坝坡		1: 2.5、1: 3	自上而下

北庄水库除险加固工程特性表 2

序号	项目名称		单位	指标	备注
5	溢洪道	堰底板高程	m	1196.50	开敞式
		型 式		无坎宽顶 正堰	
		堰顶尺寸	m	3×2	宽×高
		堰 长	m	8	
		最大泄量	m ³ /s	13.6	
		引水及泄洪渠总长	m	142	
6	工程量	土石方总量	m ³	39549	
7	材料	石 子	m ³	457	
		砂 子	m ³	277	
		块 石	m ³	1092	
		钢 筋	t	34	
		水 泥	t	290	
8	效益	恢复灌溉面积	亩	1500	
9	总 投 劳		工日	41146	
10	总 投 资		万元	179.5	

2.1.2 项目组成及工程布置

本次除险加固工程由主体加固区、取土场区、施工生产生活区、上坝道路区组成。

主体加固区：为粉质粘土均质坝，最大坝高 29m，坝顶高程 1200m，坝顶宽 7m，坝顶长 140m；迎水坡坡比 1: 2.38，背水坡坡比一级马道以上为 1: 2.5，一级马道以下为 1: 2.7，一级马道高程为 1235.50m，马道宽 6m；坝下游坡脚设有顶宽 2.88m、高 8.7m 的贴坡排水体，大坝左肩为溢洪道，进口为开敞式，由引水渠、宽顶堰、泄槽、消力池、明渠、暗涵等六部分组成，总长 142m，断面为矩形，由 C20 砼现浇。

取土场区：位于左岸管理站后上方，取土结束后，进行绿化，同时对于取土场周边存在汇流区域的场地设置拦排水设施，避免汇水进入取土场造成水土流失。

施工生产区：位于大坝左岸空地，修建临时工棚、仓库占地 100m²。本次设计对水库管理站房屋窗户及大门金属防盗栏除锈后涂刷防锈漆，对门墩进行粉刷。砼预制场、砂石料场、拌和站占地 2032m²、表土堆放占地 750m²、管理站院落占地 200m²、进站路占地 357m²。管理站和进站路为原有，因本次需硬化砂化开挖扰动而纳入防治范围；施工人员生活租用该村部房屋，不纳入本方案。

道路区：本次设计对现状上坝道路进行维修改造，改造上坝路总长 1.20 km，路基总宽为 6m，路面宽度 4m，砂化路面宽 3.5m，双侧路肩 1m，路面铺设粒径 2~4cm 砂料石厚度 14cm，道路内侧增设口宽 0.5m、底宽 0.3m、深 0.4m 的排水沟，用 C20 砼现浇衬砌，渠壁及渠底砼厚均取 0.15m，同时在道路拐弯处设计过路涵管 6 处，管径 0.4m，管长 48m。

2.2 施工组织

2.2.1 施工条件

1、施工用电

项目施工用电从水库扬水泵站变压器就近接引。

2、施工用水

生活用水可从附近人饮管网接用；施工用水直接从水库抽取；

3、施工通讯

根据现场情况，基础通讯设施完备，在施工过程中现场人员可用手机进行对外通信联系。

4、建筑材料供应

工程所需建筑材料可在平凉市、灵台县社会采购。

2.2.2 施工总布置

1、施工营地

水库除险加固工程共设施工营地 1 处，总占地 3439m²，为裸露空地，无表土。布设在坝左岸台地上，其中临时工棚、仓库占地 100m²，砼预制场、砂石料场、拌和站占地 2032m²、表土堆放占地 750m²、管理站院落占地 200m²、进站路占地 357m²。管理站和进站路为原有，因本次需硬化砂化开挖扰动而纳入防治范围；施工人员生活租用该村村部房屋，不纳入本方案。

2、施工道路

根据初设，工程区距西屯镇 1.5km，工程对外交通条件较为便利，现有上坝路可以满足施工期外来物资的运输要求，本次对现有上坝路进行铺砂、修建排水沟。施工不需布设临时施工道路。场内取土场至加固坝区之间运土、施工生产区至坝体加固区之间运料和施工均依托原有道路，未占用新的施工道路。

3、取土（石、砂）场

本项目加固坝体土方，从左岸管理站上方的台地上挖取，其防治责任

范围已纳入本方案。

4、弃土（石、渣）场

本项目挖填方较平衡，工程不设置集中弃渣场。

2.2.3 施工工艺

根据设计资料，其主要施工工艺如下：

2.2.3.1 坝坡培厚加固工程

大坝下游坝坡培厚加固工程施工时首先清除大坝下游坡坡面0.8m深的表土，按照二级马道下游坡比1:3要求，设计放线确定下游坡脚线，并对下游坡脚处进行清基处理，然后与新填筑坝体同步施工。

粘土料开采及上坝填筑的工序为：

①土料上坝的工序：清料场表层腐植土→推土机推土→土料配制（包括拌和、撒水等）→装载机装土→上坝碾压。

②料场开采方式：采用平面分层采料。根据料场地形及含水量低实际情况，采用推土机推土，撒水、拌和，以充分混合各层土料，调整土料含水量。

③土料配制（包括拌和、撒水等）：当上坝土料含水量大于最优含水量时，可用推土机松土器翻晒，当含水量小于最优含水量时，可用汽车洒水使土料达到最优含水量，坝体填筑前须进行碾压试验取得参数指导施工。

④土料上坝碾压：大坝粘土填筑采振动碾沿坝轴线方向进退错距法碾压，局部死角地段用人工电夯压实。土料由推土机从土料场运往坝区，卸于坝坡培厚区，装载机、推土机转运平料、均匀摊铺，并严格控制土料的含水量，通过试验，含水量不足时，应均匀洒水，平碾配合斜坡震动碾碾压密实。

填筑施工分为结合面处理、卸料，铺料、压实、质量检查五个工序。为了有条不紊地进行各种填筑工序的作业，并发挥运土机械、铺土碾压机

械的效率，根据供料能力、填筑面积及形状，将填筑面划分为左右两个区，一区进行卸料、摊铺，二区进行碾压、质检，两区轮换流水施工，上一工序完成再进行下一工序的施工。

填土与岸坡或混凝土面按合部位铺土前需先刷一层泥浆，再铺填土料，以保证与岩石面的良好结合。

坝坡部位填筑要有一定的余量，待压实后再进行削坡。

上下两层结合面不能为光面，确因客观原因不能避免光面，要对光面进行刨毛、洒水处理后再铺下层土。

填筑压实采用进退错距法(碾迹搭接 60cm)碾压两个压程，进行检测。若有个别部位不合格，采取补压一个压程的方式直至再次检测合格为止。碾压方法为平行于坝轴线方向前进后退错距法碾压，为了达到规定的压实效果，避免漏压，规定牵引机速度不高于 5km/h，由专人负责指挥，确保规定的碾压错距和遍数。

压路机不能到达的部位采用人工铺土（厚 15cm ），土料含水量控制在 15%~18%，2.8kw 蛙式打夯机夯实 2 个压程 12 遍，层间人工洒水刨毛，与压路机碾迹搭接不小于 1m。

雨季施工要采取防水处理，一般措施为防止坝坡和岸坡水流入填筑面，可在坡脚设排水沟，排水沟用塑料薄膜铺盖防渗。填筑面亦采用薄膜覆盖防雨。雨后施工前要进行检查，发现雨水渗入要清除渗透的土体后晾晒，达到适宜的含水量再进行填筑。雨后处理不彻底或过早施工会形成“橡皮土”，会加大清理量造成不必要的损失。

2.2.3.2 泄槽、消力池、渐变段及泄洪明渠段拆除新建工程

机械拆除损毁段泄槽、消力池、渐变段及泄洪明渠段。拆除后按设计陡渠、消力池、渐变段及泄洪明渠基础高程，原土夯实，夯填砂砾石基础 0.45m，在基础上浇筑 C25 钢筋混凝土陡渠底板、消力池底板、渐变段底板

及泄洪明渠底板，底板现浇完成后再浇筑 C25 钢筋混凝土侧墙。

泄槽、消力池、渐变段及泄洪明渠段拆除新建工程中的砼浇筑施工，由 YHZS50 移动式拌和站拌和砼，1t 机动翻斗车直接卸料入仓或经溜槽送入仓，人工振捣，木模或组合钢模成型，人工洒水养护。

2.2.3.3 上坝道路整修

采用挖掘机配合推土机削坡平整，然后用8t压路机碾压路基三遍，再用自卸汽车拉运撒铺砂砾石，再用8t压路机碾压三遍使之碾压密实，最后人工开挖排水沟并浇筑衬砌砼。

2.3 工程占地

根据工程设计资料分析和本方案调查，本工程总占地面积 1.8145hm²，其中：永久占地 1.8145hm²，包括荒草地 0.3708hm²，其它 1.4437hm²；无临时占地。各防治区具体占地面积统计见表 2-2。

序号	分区名称	永久占地		临时占地		合计 (hm ²)
		荒草地	其它	耕地	其它	
1	主体加固区	0.3708	0.1398			0.5106
2	取土场区		0.24			0.24
3	施工生产生活区		0.3439			0.3439
4	道路区		0.72			0.72
合计		0.3708	1.4437			1.8145

表 2-2 工程占地面积及占地类型表

2.4 土石方及其平衡情况

1、表土工程

开挖将损坏农田土层结构，即使修复，短期内难以恢复地力，影响当地农业发展。所以在施工过程中必须采取有效的施工组织措施，采用熟土

剥离，分别堆放，回填表土，合理恢复的土地整治措施工艺，减少施工过程中造成的农业损失。

根据《初步设计》，土方施工单位在项目施工前对征用耕地和可剥离区域的表土进行剥离，剥离面积 0.3708hm²，剥离厚度为 60cm，共剥离表土 2225m³，用于后期绿化覆土。表土剥离平衡见表 2-3。

表 2-3 表土剥离与回覆平衡表

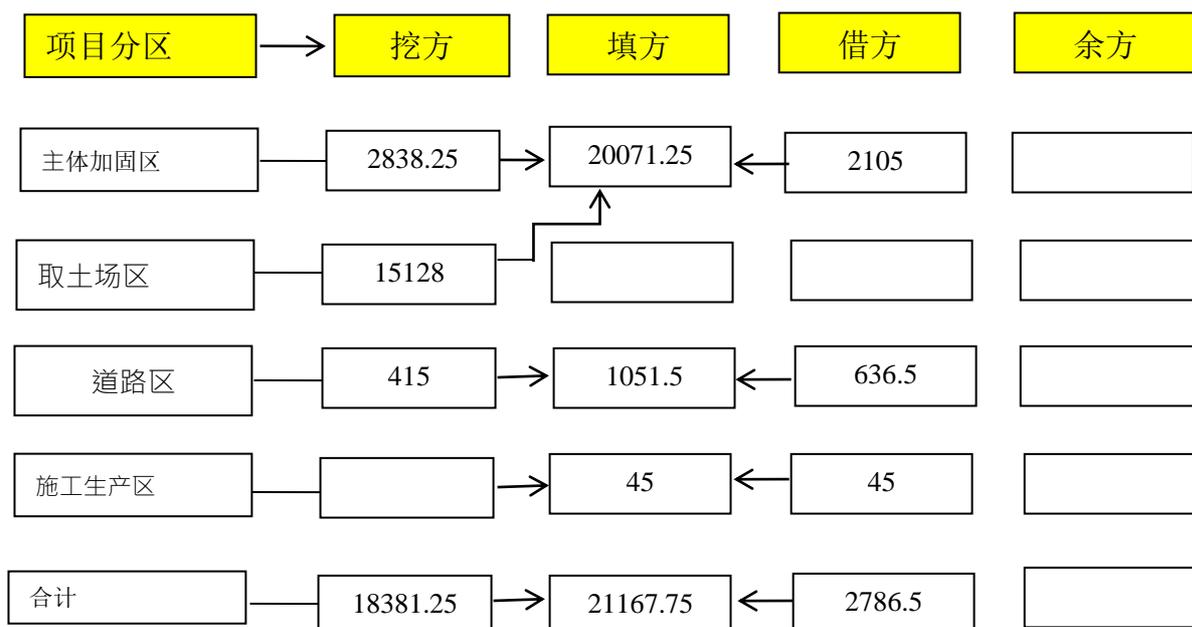
项目	表土剥离及回覆 (m ³)			
	可剥离面积 (hm ²)	剥离厚度 (cm)	剥离量 (m ³)	回覆表土 (m ³)及去向
主体加固区	0.3708	60	2225	主体区回覆 1150、取土场区回覆 210、施工生产生活区回覆 864.5。
取土场区				
施工生产生活区				
道路区				
合计	0.3708		2225	2225

2、土石方平衡

本项目尚未开工。根据工程设计资料、现场调查结果进行计算分析，本项目开挖土石方量 18381.25m³（含表土挖方 2225m³），回填土石方量 21167.75m³（含表土填方 2225m³），借方 2786.5m³，为外购砂石料，挖填方平衡。土石方量、土石方流向见图 2-4。

表 2-4 工程土石方平衡表单位： m³

防治区	挖方	填方	借方	余方	调入	调出	来源/去向
合计	18381.25	21167.75	2786.5	0	15128	15128	
主体加固区	2838.25	20071.25	2105		15128		来源 2 和外购
取土场区	15128					15128	去向 1
道路区	415	1051.5	636.5				来源外购
施工生产区		45	45				来源外购



土石方平衡框向图 (单位: m³)

2.5 拆迁 (移民) 安置与专项设施改 (迁) 建

本项目不涉及移民。

2.6 施工进度

根据建设单位提供的资料分析, 本项目计划于 2022 年 9 月开工, 2023 年 4 月底竣工, (期间因冬季冻结不能施工暂停) 总工期 8 个月。目前, 初步设计报告已批复。本工程施工进度安排见表 2-5。

表 2-5 灵台县北庄水库除险加固工程施工进度计划表

工程项目		2022年				2023年			
		9	10	11	12	1	2	3	4
工程准备期	供电线路维修	——							
	清基清表	——							
	临时工棚搭建	——							
施工期	主体加固	——	——	——				——	——
	道路铺砂及水沟	——	——						

	绿化工程								
	工程完建期								

2.7 自然概况

2.7.1 地质

北庄水库坝址地形地貌单元属于陇东黄土高塬沟壑区，地形地貌总体形状呈树叶型，南高北低，南部上游为什字塬区，中下游为山丘区，主河谷呈“U”字形，海拔高程在 1110.80m~1286.50m 之间，相对高差 175.7m。左右岸坡对称发育，沟道两岸塬面之间最大宽度约 260m，最大沟深 175m，沟道两岸坡度 45~65°，库区向上游宽度逐渐减小。

大坝左岸坝肩和左岸山体，出露地层结构由 2 层组成：第①层为第四系全新统（Q4）耕作层和风积坡积黄土状粉土，厚度 1.5~3.5m，该层出露层位较高，对库区、坝体无影响。第②层为第四系中更新统（Q2）离石黄土，厚度大于 70m，天然状态下呈密实状，干密度 1.58~1.66g/cm³，不具有湿陷性，各土质边坡坡度适中，不存在滑坡等不良地质现象。

大坝右坝肩出露地层有 2 层，第①层为第四系全新统（Q4）耕作层和风积坡积黄土状粉土，厚度 1.0~2.5m，该层出露层位较高，对库区、坝体无影响。第②层为第四系中更新统（Q2）离石黄土，厚度大于 70m，天然状态下呈密实状，坝肩干密度 1.58~1.66g/cm³，各土质边坡适中，不存在滑坡等不良地质现象。

库区沟谷出露的坝基地层有 1 层，为第四系中更新统（Q2）离石黄土，厚度大于 50m，该层呈砖红色，含较多钙质结核，结核平均粒径 8~15cm，该层地基土天然状态下呈密实状，干密度 1.62~1.68g/cm³，根据地质钻探和室内土样渗透试验，该层具有弱透水性。

2.7.2 地形地貌

工程区位处陇东黄土高原南缘低中山沟整残塬区，区内黄土残塬、河谷、沟谷发育，沟道内多有基岩出露，梁项多被黄土覆盖，黄土厚度随地形变化较大，呈帽子状覆盖于山顶。区内地貌主要为讷河及关河沟谷区、两岸低中山沟壑区。

(1)河谷区：黑河蜿蜒曲折，呈“U”形河谷，河曲发育，流向由西向东，两岸阶地发育，其中 I、II 级阶地尤为发育，保留完整，现为耕地；II、IV 阶地零星残留，V 级以上阶地多形成黄土梁及黄土台地；黑河两岸支沟遍布，沟内多有常年流水。

北庄沟为黑河右岸一级支沟，呈南北向发育，沟谷断面呈“U”型，沟道蜿蜒曲折，次级支沟发育，呈树枝状展布，沟内有常年流水，沟道两岸零星残留 I-IV 级阶地，阶面宽 10~30m 不等，I、II 级阶地具典型二元结构。

(2)低中山沟壑区:指北庄沟两岸沟坡台地，即塬面以下至 I 级阶地以上地带，地面高程 1150.00~1450.00m，高差约 300m。北庄沟两岸均为黄土山区，沟谷发育，沟壑纵横，两岸支沟多呈东西向发育，多近垂直交汇于北庄沟沟谷，多无常年流水，沟道纵坡较陡，沟谷延伸不长，溯源侵蚀至残塬顶部。沟谷两岸各次级冲沟及坡面植被发育，至使沟坡水土流失强度降低。

2.7.3 气象

工程区地处温带半湿润半干旱区，具有显著大陆高原气候特征；夏季时短凉爽，雨水集中，冰雹频繁；冬季长较寒冷，干旱少雪且多晴天。根据灵台县气象站资料，工程区多年平均气温 10.3℃，多年平均降雨量 578.8mm，多年平均蒸发量 865.8mm，年均日照时数 2218.8h，全年主导风为西北风，最大风速 18m/s，全年无霜期 255d，最大冻土深 69cm。

2.7.4 水文

按《甘肃省水文图集》径流等值线推算，北庄水库坝址处多年平均径流总量为 8.25 万 m³。按铁一院两所法、水文所法、甘肃省小流域洪峰流量公式进行计算，并通过不同方法计算值合理性分析，确定采用铁一院两所法计算的洪水成果作为除险加固设计洪水资料，即 20 年一遇洪峰流量 20.41m³/s，相应洪水总量 9.77 万 m³，200 年一遇洪峰流量 45.13m³/s，相应洪水总量 16.52 万 m³。

北庄水库自建库至 2012 年共淤积 14.3 万 m³，年平均淤积 0.42 万 m³，

2012 年除险加固后运行至 2020 年，实测淤泥面高程为 1193.60m，推求出水库自 2012 年除险加固运行 8 年来共淤积 1.2 万 m³，年平均淤积量为 0.15 万 m³。本次设计年泥沙淤积量采用近 8 年实际淤积量测算结果，即年泥沙淤积量为 0.15 万 m³/年。

2.7.5 土壤

项目区内广泛分布着第四系(Q)地层，主要为下更新统(Q₁)老黄土(午城黄土)、上更新统(Q₃)马兰黄土、萨拉乌苏组砂壤土以及全新统(Q₄)粉质壤土、碎石土、含碎石黄土状土及砾石土等，成因主要有风积、冲洪积、洪积及坡积。根据《甘肃省灵台县农业气候区划报告》，区域表土广泛分布黑油土，程颗粒状，耕性好，保水保肥。

项目施工前对征用耕地和可剥离区域的表土进行了剥离，表土剥离总面积 0.3708hm²；剥离厚度 60cm，表土总量 2225m³。堆放在施工生产区，共设置堆放地点 1 处，堆放占地总面积 750m²，施工后期用于绿化覆土。

2.7.6 植被

根据《中国植被》，项目区为森林草原植被带，是暖温带落叶阔叶林向草原过渡地带。天然植被已被破坏，只有在极少数地区残存有天然次生

林，主要有山杨、油松及沙棘、黄刺玫等乔灌木和黄白草、针茅等为主的草本植物；广大荒山、荒坡、基本上是以大针茅、短花针茅、长芒草、百里香为主。

项目区内植被垂直分布不明显。天然次生林主要分布区在阴坡与半阴坡，阳坡为草丛。乔木以白桦杨、柳树、核桃、梨树等树种为主，灌木以酸刺、酸枣、狼牙刺、枸子、木瓜、山楂、山桃等树种为主。经济林木以山杏、核桃、桃子、李子、梨为主。植被覆盖率为 36%。

2.7.7 水土保持敏感区

项目区不涉及饮用水源保护区、水功能一级区的保护区和保留区、自然保护区、世界文化和自然遗产地、地质公园、重要湿地等。

3项目水土保持评价

3.1 主体工程选址（线）水土保持评价

根据《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》（GB50433-2018）的要求，对本项目选址（线）水土保持制约性因素进行了分析，详见表 3-1、3-2。

本工程不在泥石流易发区、崩塌滑坡危险区以及易引起严重水土流失和生态恶化区，不涉及占用全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站。本项目位于国家级水土流失重点治理区，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。符合水土保持法有关规定。

表 3-1 与水土保持法约束性分析表

序号	《中华人民共和国水土保持法》	本项目情况	分析评价
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。	项目区不处于崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区	不涉及
2	第十八条：水土流失严重、生态脆弱的地区，应当限制或者禁止可能造成水土流失的生产建设活动。禁止开垦、开发植物保护带。	项目区属于水土流失、生态脆弱的地区	通过提高防治标准，可以减少水土流失影响
3	第二十四条：生产建设项目选址、选线应当避免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。	项目区国家级水土流失重点治理区，防治标准为一级标准	通过提高防治标准、优化施工工艺可以减少或控制水土流失影响
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。	项目区拆除的块石等，用于苫盖压边，后期综合利用至消力池出口端作为护坦，保护沟道。	不涉及

表 3-2

与技术规范约束性分析表

序号	生产建设项目水土保持技术标准	本项目情况	分析评价
1	选址（线）应避让水土流失重点预防区和重点治理区。	本项目位于国家级重点治理区	通过提高防治标准、优化施工工艺可以减少或控制水土流失影响。
2	路堤、路堑在保证边坡稳定的基础上，应采用植物防护或工程与植物防护相结合的设计方案。	本项目采用了植草等植物措施	符合标准要求
3	严禁在崩塌和滑坡危险区、泥石流易发区内设置取土（石、砂）场。	未在崩塌和滑坡危险区设置取土场	符合标准要求
4	严禁在对公共设施、基础设施、工业企业、居民点等有重大影响区域设置弃土（石、渣、灰、矸石、尾矿）场。	项目区拆除的块石等，用于苫盖压边，后期综合利用至消力池建设中。	符合标准要求
5	选址（线）应避让全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站。	本项目选址不处在全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站	符合标准要求

综上，工程选址（线）符合《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》（GB50433-2018）的相关要求，主体工程选址（线）不存在制约因素，工程建设可行，本方案同意主体工程的选址。

3.2 工程建设方案与布局水土保持评价

对主体工程推荐方案从工程建设方案、工程占地、土石方平衡、施工方法（工艺）和具有水土保持功能工程等方面对进行水土保持分析与评价。

3.2.1 建设方案评价

本项目主体工程设计结合场地现状高程、周边道路标高及土方综合利用等因素进行了优化设计，最大限度地减少了挖填土方数量，基本达到挖填平衡。项目区属于国家级水土流失重点治理区，设计方案将临时占地为取土，后期恢复耕地，减少占地，项目建设方案与布局符合《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）的相关规定，建设方案可行。

3.2.2 工程占地评价

项目总占地面积 1.8145hm²，符合当地土地利用总体规划，不存在缺项或者漏项，且所列占地面积能够满足施工要求，符合国家土地利用管理政策。满足水土保持要求。

3.2.3 土石方平衡评价

本方案分析认为，项目设计方案土石方数量完整，包含了项目建设过程中各土建部分的数量，不存在缺项和漏项。工程挖方来源于山体削坡和取土场的土方开挖，土石方最大限度的“以挖作填”，各个分区之间能够合理调配，从而减少了工程临时用地及土石方开挖，符合水土保持要求。项目挖方最大限度得到综合利用，挖填方基本平衡，符合水土保持的要求。

3.2.4 取土（石、砂）场设置评价

根据设计资料及项目实际建设情况，本项目加固坝体的回填土方部分为取土场区挖方。取土场 1 处，位于左岸管理站后方台地上，为陡坡荒地。面积 0.24hm²，取土量为 15128m³，最大取土深度 30 米，属于永久占地，为水库原有用地，无表土可剥离。

取土施工方法：采用开阶剥坡、分层分阶的方式取土，边挖边填，先测量放线，先将原道路开挖拓宽后，再用机械先从上向下分层分台取，每台高 3 米，宽 4 米。设置平台截水沟和边坡临时排水沟、沉砂池。施工结束后，还原回覆表土，播撒草籽进行绿化。所处位置周围无泥石流易发区和崩塌危险区等限制性因素，符合水土保持规定。

3.2.5 弃土（石、渣、灰、矸石、尾矿）场设置评价

根据主体施工组织设计，开挖土石方量 18381.25m³（含表土挖方 2225m³），回填土石方量 21167.75m³（含表土填方 2225m³），借方 2786.5m³，为外购砂石料，挖填方平衡。因此，工程挖填方平衡，不设置集中弃渣场。拆除的建筑垃圾主要为原排水沟和溢洪道的混凝土和石方，均在本工程内

综合利用，用于排水体铺筑和消力池出水口底端的护坦和垫层。

3.2.6 施工方法与工艺评价

(1) 施工组织分析与评价

工程所需建筑材料可在平凉市、灵台县社会采购。坝库附近交通相对较便利，无需修建临时施工道路。施工用电由原管理站接入电源，用水取自上游水库水。施工场地以“合理布置、节约用地、方便施工”为原则，布置于工程占地范围内，对主体工程施工建设不产生影响。从水土保持角度分析，工程施工组织有利于防止开发建设过程中新增水土流失，符合施工管理相关要求。

(2) 施工工艺、方法分析与评价

本工程考虑挖填平衡，对挖方、填方和土石方运输量三者综合权衡，明确工程量和挖填施工的先后顺序、土石方的调配来源和去向等。各施工防治区开挖及回填一次性完成，便于土石方在场地内的调配、平衡，尽可能减少二次开挖工程。同时，主体工程采用的施工方法和技术较为成熟，当前在国内普遍使用，能够达到水土保持的要求，在确保施工进度按时完成的同时，减少施工占地和影响范围。主体工程所采用主要施工方法及工艺基本满足水土保持要求。

3.2.7 主体工程设计中具有水土保持功能工程的评价

(1) 工程防护措施的分析与评价

1.表土剥离及回覆:主体设计提出对坝坡培厚加固前先对现状坝坡清除0.6m深腐殖土并回覆，兼顾了原地表恢复，具有一定的水土保持功能，根据水土保持界定原则，本方案将其界定为水土保持措施计列水土保持投资。

2.排水体:主体设计在下游坝坡培厚放缓后在下游坝坡坡脚处重新修筑贴坡式排水体，对工程有一定的防洪作用，具有一定的水土保持功能。但其主要以主体设计功能为主，因此不界定水保措施，不计入水土保持投资。

3.溢洪道及消力池：主体设计拆除重建溢洪道、消力池，起到了一定的防洪作用，具有一定的水土保持功能。但其主要以主体设计功能为主，按照水土保持界定原则，不界定水保措施，不计入水土保持投资。

4.排水沟：主体设计对坝顶排水渠清淤维修；增设下游坝体与岸坡接壤处及马道排水沟，一、二级马道内侧设横向排水沟，两岸岸坡均设纵向矩形排水沟 397 米，口宽 0.4m、深 0.4m。在道路路内侧设置口宽 0.5m、底宽 0.3m、深 0.4m 的排水沟，根据水土保持界定原则，本方案将其界定为水土保持措施计列水土保持投资。

5.过路涵管：主体设计 $\Phi 400$ 钢筋混凝土管过路涵管 6 道 48 米。对疏导地表径流，稳定边坡冲刷而引发的水土流失等均起到重要的防护作用，具有一定的水土保持作用，按照水土保持界定原则，不界定为水土保持措施，不计列水土保持投资。

(2) 植物防护措施的分析与评价

6.绿化措施：主体设计给出了加固后对坝面、取土场斜坡面、施工生产区种植狗牙根草，重视植被修复与建设，具有水土保持功能，根据水土保持界定原则，本方案将其界定为水土保持措施计列水土保持投资。

(3) 临时防护措施分析与评价

7.临时围堰：临时围堰以主体设计功能为主，具有一定水土保持功能。根据水土保持界定原则，不界定为水保措施，不计入水土保持投资。

临时排水波纹管、洒水：施工中具有一定的水土保持作用，根据水土保持界定原则，本方案将其界定为水土保持措施计列水土保持投资。

8.临时苫盖：主体设计只对苫盖提出了大致要求，无细节设计和概算，不能完全满足水土保持要求，本方案需进一步完善补充设计其措施和投资。

经分析评价，主体设计未对取土场区和施工生产区的临时排水沟做要求，本方案需进一步完善补充设计其措施和投资。

3.3 水土保持措施界定

3.3.1 主体工程设计中具有水土保持功能的评价

主体设计具有的水土保持措施分析与评价，根据主体设计资料并结合现场调查，主体设计布置了相应的水保措施，在一定程度上具有水土保持功能，如排水、绿化等措施。这些措施布局合理，能够起到疏导汇水、防治水土流失的目的。

3.3.2 水土保持措施界定结果

从水土保持角度分析评价主体工程中具有水保功能的工程，有利于充分利用主体工程中具有水土保持功能工程的防护作用，并在此基础上确定水土保持方案新增措施的类型和数量，不仅可避免措施的重复设计，也有利于布设与主体工程相衔接的完整防治体系。

1、界定原则

(1) 以防治水土流失为主要目标的防护工程，应界定为水土保持工程。以主体工程设计功能为主、同时具有水土保持功能的工程，不纳入水土流失防治措施体系，仅对其进行水土保持分析与评价；当不能满足水土保持要求时，可要求主体设计修改完善，也可提出的补充措施，并纳入水土流失防治措施体系。

(2) 对永久占地区内主体设计功能和水土保持功能难以直观区分的防护措施，可按破坏性试验的原则进行排除，假定没有这项防护措施，主体设计功能仍旧可以发挥作用，但会产生较大的水土流失，该项防护措施应界定为水土保持工程，纳入水土流失防治措施体系。

(3) 各类植物措施均应界定为水土保持工程。

2、纳入水保方案的措施及投资

根据《开发建设项目水土保持方案审查要点》、《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）以及水土保持措施界定原则，主体工

程设计中水土保持总投资 39.2008 万元。主体工程设计中具有水土保持功能且纳入本方案水土保持防治措施体系的防治措施及其工程量见下表 3-3。

表 3-3 主体设计界定为水土保持措施的工程量和投资

措施类型		单位	数量	单价（元）	合计（元）
第一部分工程措施					328472.40
1	主体加固区				114786.99
	表土剥离	m ³	2225.00	14.69	32685.25
	表土回覆	m ³	1150.50	14.69	16900.85
	排水沟	m	397.00	164.2	65200.90
2	取土场区				3084.90
	表土回覆	m ³	210	14.69	3084.90
3	施工生产区				12699.51
	表土回覆	m ³	864.5	14.69	12699.51
4	施工道路区				197901.00
	排水沟	m	1120	176.70	197901.00
第二部分植物措施					43036.03
1	主体加固区				0.00
	狗牙根草	m ²	3835.00	5.80	22252.01
2	取土场区				
	狗牙根草	m ²	700	5.8024	4061.65
3	施工生产生活区				
	狗牙根草	m ²	2882	5.8024	16722.37
第三部分临时措施					20500.00
1	主体加固区				
	波纹管	m	150.00	98.00	14700.00
3	施工生产区				
	洒水	m ³	644.44	9.00	5800.00
合计	一至三				392008.43

4 水土流失分析与预测

4.1 水土流失现状

4.1.1 区域水土流失现状

根据水利部办公厅关于印发《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）、《甘肃省人民政府关于划定省级水土流失重点预防区和重点治理区的公告》（甘政发〔2016〕59号）和《平凉市人民政府关于划定市级水土流失重点预防区和重点治理区的通告》（甘政发〔2020〕80号），项目区属黄河多沙粗沙国家级水土流失重点治理区、泾河流域省级水土流失重点治理区及泾河市级水土流失重点治理区。按全国水土流失类型区的划分，灵台县属于以水力侵蚀为主的西北黄土高原区，容许土壤流失量为 $1000\text{t}/\text{km}^2 \text{ a}$ 。

根据《甘肃省水土保持规划》（2016-2030）统计水土流失数据和《甘肃省第三次土壤侵蚀遥感调查成果报告》显示，项目所在地灵台县以轻度侵蚀为主，水土流失较严重。

4.1.2 项目区水土流失背景值

通过现场调查并结合土壤侵蚀模数图可知，项目区以水力侵蚀为主，土壤侵蚀强度以中度为主。根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）和《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）确定项目所在区域土壤容许流失量为 $1000\text{t}/\text{km}^2 \text{ a}$ 。项目区原地貌土壤侵蚀模数为 $3000/\text{km}^2 \text{ a}$ 。

4.2 水土流失影响因素分析

4.2.1 工程建设与生产对水土流失的影响

工程建设对地表的扰动和破坏范围广，建设过程中将破坏原有植被，改变原有土体结构，形成大量结构松散、裸露、抗冲能力弱的新土，水土流失情况较为严重。项目区雨季暴雨集中、植被覆盖度较低，土壤抗冲刷能力较弱，同时基坑开挖形成大面积的裸露面极易产生边坡径流、造成边

坡坍塌。随着项目建设进度的推进，大部分区域为建构物覆盖或硬化和绿化美化，通过主体工程设计的水土保持措施和本方案设计措施的落实，扰动破坏区域得到治理，水土流失可以得到有效防治。

4.2.2 扰动地表、损毁植被面积

根据工程设计资料，采用实地调查的方法，工程在施工期对其征占地范围内的地表造成不同程度的扰动，扰动地表面积 1.8145hm²。详见表 4-1。

表 4-1 扰动地表、损坏水土保持面积统计表单位：hm²

序号	分区名称	永久占地		临时占地		合计 (hm ²)
		荒草地	其它	耕地	其它	
1	主体加固区	0.3835	0.1271			0.5106
2	取土场区	0.24				0.24
3	施工生产生活区		0.34390			0.3439
4	道路区		0.72			00.72
合计		0.6235	1.191			1.8145

4.2.3 废弃土（石、渣、灰、矸石、尾矿）量

本工程开挖土石方量 18381.25m³（含表土挖方 2225m³），回填土石方量 21167.75m³（含表土填方 2225m³），借方 2786.5m³，为外购砂石料，挖填方平衡，不设置集中弃渣场。

4.3 土壤流失量预测

4.3.1 预测单元

根据项目所在区域地形地貌，结合工程性质、施工活动特点以及不同功能区水土流失的特点，水土流失预测单元分为主体加固区、取土场区、施工生产生活区、道路区 4 个单元。水土流失预测单元及面积见表 4-1。

4.3.2 预测时段

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）及相关技术文件的规定，该项目水土流失预测时段划分原则如下：

1) 生产建设项目可能产生水土流失量应按施工期（含施工准备期）和自然恢复期两个时段进行预测。

2) 各预测单元施工期和自然恢复期应根据施工进度分别确定，施工期为实际扰动地表时间；自然恢复期为施工扰动结束后，不采取水土保持措施的情况下，土壤侵蚀强度自然恢复到扰动前土壤侵蚀强度所需要的时间，一般情况下湿润区取 2 年，半湿润区取 3 年，干旱半干旱区取 5 年。本项目区属于半湿润半干旱区，故自然恢复期取 5 年。

3) 施工期预测时间应按连续 12 个月为一年计；不足 12 个月，但达到一个雨（风）季长度的，按一年计；不足一个雨（风）季长度的，按占雨（风）季长度的比例计算。

（2）预测时段确定

按照上述划分原则，结合本工程建设特点和施工进度安排，考虑到施工准备期和施工期扰动程度相差无几，故预测时段施工准备期和施工期一并考虑。自然恢复期按 5 年考虑。各预测单元及预测时段划分详见表 4-2。

表 4-2

水土流失复核时段划分

预测单元	扰动时间	预测时段（年）	
		施工期 （含施工准备期）	自然恢复期
主体加固区	2022.9~2023.4	1	5
取土场区	2022.9~2023.4	1	5
施工生产生活区	2022.9~2023.4	1	5
道路区	2022.9~2023.4	1	5

4.3.3 土壤侵蚀模数

1、预测内容和方法

（1）根据水利部《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433—2018）的规定，本项目水土流失预测的内容如下：

- ① 扰动原地貌、破坏土地面积预测
- ② 损坏水土保持设施面积预测
- ③ 可能造成水土流失面积预测
- ④ 弃土弃渣量预测
- ⑤ 可能造成水土流失量预测
- ⑥ 可能造成水土流失危害的预测

（2）预测方法

- ① 扰动原地貌、破坏土地面积

项目建设对原地貌、土地的扰动、破坏情况按实际扰动进行计列，在查阅相关设计资料基础上，结合现场调查核实，内业图面量测、数据统计相结合的方法进行测算。

- ② 损坏水土保持设施面积

项目建设对水土保持设施的破坏情况，在查阅项目技术资料基础上，采用实地调查和图面直接量测、数据统计相结合的方法进行测算。

③可能造成水土流失面积

项目造成的水土流失面积，主要通过调查水土流失现状，内业图面量测、数据统计相结合的方法进行测算。

④表土统计及流失量预测

工程产生表土量主要在查阅项目技术资料和实地调查基础上，通过主体工程设计资料统计获得。工程表土流失量的预测，结合堆放工艺、条件，采用流失率进行预测。

⑤可能造成水土流失量预测

原生水土流失量的预测方法：

根据项目区的自然环境条件，利用国家《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-1996）对土壤侵蚀强度进行分级判断，确定土壤侵蚀强度，按侵蚀模数法进行预测，计算公式如下：

$$S_m = P_m \times A \times T$$

式中：

S_m —预测时段内原生水土流失总量，t；

P_m —原生土壤侵蚀强度，t/km².a；

A —水土流失面积，km²；

T —水土流失持续时间，a（年）

扰动后的水土流失量计算方法：

项目扰动地表区域水土流失预测采用公式如下。

$$W_R = \sum_{i=1}^n \sum_{k=1}^3 (M_{ik} \times F_i \times T_{ik})$$

式中：

W_R —扰动后的水土流失量, t;

i —预测单元, 1、2、3..., $n-1$, n ;

k —预测时段, 1、2、3, 指施工准备期、施工期和自然恢复期;

F_i —第 i 个预测单元的面积, km^2 ;

M_{ik} —扰动后的土壤侵蚀模数, $t/km^2.a$;

T_{ik} —预测时段, a。

对于临时表土场等以弃渣流失为主的区域, 用流弃比法进行预测, 其预测公式如下:

$$W_Q = \sum (S_i \times a)$$

式中:

W_Q —弃渣产生的水土流失总量, t;

S_i —弃渣量, t;

a —弃渣流失系数;

新增水土流失量预测:

$$S=W-S_m$$

式中:

S —预测时段内新增水土流失量

W —预测时段内水土流失总量, $W=W_2+W_1$;

S_m —预测时段内原生水土流失量, t;

在具体计算时, 根据有关调查资料并结合工程区域的自然条件, 经综合分析确定有关的计算参数。

可能造成水土流失危害的预测:

根据项目的实施规模、施工工艺及土石方量等, 结合区域自然环境条件, 预测由于项目建设引起新的水土流失可能造成的危害, 为制定项目区防治措施提供科学依据。

2、土壤侵蚀模数背景值

主体设计土壤侵蚀模数背景取值为 $3000\text{t}/\text{km}^2 \text{ a}$ ，并根据《土壤侵蚀分类分级标准》进行对照分析，确定项目区土壤侵蚀模数背景取值为 $3000\text{t}/\text{km}^2 \text{ a}$ 。

3、扰动后土壤侵蚀模数的确定

根据现场调查，结合甘肃当地水土保持监测资料对水土流失因子进行综合分析，并参照《土壤侵蚀分类分级标准》对项目区施工扰动水土流失进行判定，确定工程预测期的土壤侵蚀模数。经过分析，项目区各个分区内施工期和自然恢复期土壤侵蚀模数见表 4-3。

表 4-3 各复核单元土壤侵蚀模数单位： $\text{t}/\text{km}^2 \text{ a}$

防治分区	原地貌侵蚀模数	施工期侵蚀模数	自然恢复期侵蚀模数
主体加固区	3000	7500	1200
取土场区	3000	7500	1200
施工生产生活区	3000	7500	1200
道路区	3000	7500	1200

4.3.4 预测结果

根据前述确定的土壤侵蚀模数及预测年限，计算出工程原地貌侵蚀量 307.5t ，扰动地貌侵蚀量 448.3t ，新增侵蚀量 179.5 t 。水土流失量预测成果详见表 4-4

表 4-4

4-4 水土流失预测结果表

防治分区	预测期	预测时段 (a)	预测面积 (hm ²)	原地貌		扰动后		新增侵蚀量 (t)	
				侵蚀模数 (t/km ² a)	侵蚀总量 (t)	侵蚀模数 (t/km ² .a)	侵蚀总量 (t)		
主体加固区	施工期		1	0.5106	3000	15.3	7500	38.3	23.0
	自然恢复期	第一年	1	0.3835	3000	11.5	6000	23.0	11.5
		第二年	1	0.3835	3000	11.5	5000	19.2	7.7
		第三年	1	0.3835	3000	11.5	3800	14.6	3.1
		第四年	1	0.3835	3000	11.5	2500	9.6	0.0
		第五年	1	0.3835	3000	11.5	1200	4.6	0.0
		小计					57.5		70.9
取土场区	施工期		1	0.24	3000	7.2	7500	18.0	10.8
	自然恢复期	第一年	1	0.24	3000	7.2	6000	14.4	7.2
		第二年	1	0.24	3000	7.2	5000	12.0	4.8
		第三年	1	0.24	3000	7.2	3800	9.1	1.9
		第四年	1	0.24	3000	7.2	2500	6.0	0.0
		第五年	1	0.24	3000	7.2	1200	2.9	0.0
		小计					36.0		44.4
施工生产生活区	施工期		1	0.3439	3000	10.3	7500	25.8	15.5
	自然恢复期	第一年	1	0.3439	3000	10.3	6000	20.6	10.3
		第二年	1	0.3439	3000	10.3	5000	17.2	6.9
		第三年	1	0.3439	3000	10.3	3800	13.1	2.8
		第四年	1	0.3439	3000	10.3	2500	8.6	0.0
		第五年	1	0.3439	3000	10.3	1200	4.1	0.0
		小计					51.6		63.6
道路区	施工期		1	0.72	3000	21.6	7500	54.0	32.4
	自然恢复期	第一年	1	0.72	3000	21.6	6000	43.2	21.6
		第二年	1	0.72	3000	21.6	5000	36.0	14.4
		第三年	1	0.72	3000	21.6	3800	27.4	5.8
		第四年	1	0.72	3000	21.6	2500	18.0	0.0
		第五年	1	0.72	3000	21.6	1200	8.6	0.0
		小计					108.0		133.2
水土流失总量	施工期					54.4		136.1	81.7
	自然恢复期					253.1		312.2	97.9
	合计					307.5		448.3	179.5

4.4 水土流失危害分析

水土流失危害往往具有潜在性，工程的建设扰动破坏了原地貌，将造成水土流失，影响主体工程安全。施工过程中涉及到土方挖填等，如不做好临时防护，亦会直接影响到项目区及周边环境，水土流失危害主要表现在以下方面：

1、破坏基础设施，影响工程本身建设

工程施工期间，场地平整、基础开挖施工、道路施工过程，严重影响了单元土层及边坡的稳定性，会形成较多的松散堆积物和裸露地表、边坡，如遇暴雨，地面将会形成高含沙水流，将直接冲刷、淤积道路及周边市政排水系统。

2、对水土资源的影响

项目建设施工活动将破坏原有表层土壤的结构，使表层土壤养分和有机质含量减少，造成土壤的养分流失，土地生产力降低，使项目区植被生长基础受到影响，从而影响土地资源。

3、对周边生态环境及生产生活的影响

各类施工活动破坏了原地貌，在一定程度上破坏了原有植被和区域生态环境，而新的生态系统短期不能恢复，使局部生态环境失调。施工易产生扬尘，影响生态环境和空气质量，危害周边居民生活质量和健康，对周边生态环境及生产生活造成影响。

4、对项目区河道及水利设施的影响

施工时需做好场地排水、临时堆土的苫盖、拦挡等措施，保证不会对附近居民生活产生影响。

4.5 指导性意见

4.5.1. 预测结果

工程建设可能造成的水土流失总量 448.3t。施工期水土流失量为 136.1t，新增水土流失量 81.7 t；进入自然恢复期，随着各项水保措施逐渐发挥作用，土壤侵蚀量将逐渐减少，水土流失量为 312.2t，新增水土流失量 97.9t；因此，施工期是产生水土流失的重点时段。

施工期主体加固区建设扰动地貌新增水土流失总量 23t，占新增水土流失总量的 28.2%，取土场区新增水土流失量 10.8t，占新增水土流失总量的 13.2%，施工生产生活区新增水土流失量 15.5t，占新增水土流失总量的 19%，道路区新增水土流失量 19.9t，占新增水土流失总量的 24.4%。因此，道路区、主体加固区为水土流失重点防治单元。

4.5.2 综合分析及指导意见

1、水土保持工程施工进度安排

根据预测结果，山体削坡及填土区、道路区、主体加固区是新增水土流失最严重的区域，工程施工期是新增水土流失最严重的时期。山体削坡、加固坝面应加强水土保持工程防护措施或临时防护措施。施工期应尽量避免下雨天气，难以避开时加强此时段的临时防护措施；在各施工区，水土保持防治措施结合主体工程施工进度安排，及时分期、分批实施。

2、水土保持监测

根据预测结果，本项目施工期是新增水土流失最严重的时期。因此需加强施工期水土保持监测，对水土流失动态进行监测预报，了解项目建设对水土流失发展和变化规律以及对生态环境的影响，掌握该项目在施工期造成水土流失的主要因素、对周围环境的影响范围，以便及时采取措施或调整措施有效控制水土流失。

3、防治措施布设

项目区土壤侵蚀类型以水力侵蚀为主，结合建设工程的布局、施工工艺，提出针对性的防治措施，减少施工过程中产生的水土流失量。因此本方案在工程防护措施的基础上，完善植物防治措施和临时防护措施，使工程的防治措施形成一个完善、有效的水土流失防治体系，在保障工程建设顺利完成的同时，使水土流失得到有效控制，区域生态环境得到保护与改善。

综上所述，在本项目的建设过程中，水土流失的防治工作应给予足够重视，采取切实可行的防治措施，有效地控制因工程建设而引起的水土流失，将项目建设对区域产生的负面影响降到最低限度，以实现工程建设与水土保持环境建设双赢。

5水土保持措施

5.1 防治区划分

5.1.1 分区原则

根据野外调查（勘测）结果，在确定的防治责任范围内，依据主体工程布局、施工扰动特点、施工时序、地貌特征、自然属性、水土流失影响等进行水土流失防治分区的划分，应遵循以下原则：

①各分区之间具有显著的差异性；

②各分区内气象水文特征、地形地貌特征、土壤植被等生态特征具有相似性；

③分区内主体工程建设时序以及工程建设新增水土流失特点相似。

5.1.2 分区结果

项目建设范围内气象水文特征、地形地貌特征、土壤植被等生态特征相似，根据主体工程布局、施工扰动特点、施工时序、水土流失影响及各施工单元土壤侵蚀类型等特点，将本项目划分为4个防治分区：主体加固区、取土场区、生产生活区、道路区。各区施工扰动水土流失特点和防治重点详见表5-1。

表 5-1 工程水土保持流失防治分区表

防治分区	占地性质 (hm ²)			分区特点
	永久占地	临时占地	小计	
主体加固区	0.5106		0.5106	开挖造成裸露地表，引起水土流失。扰动形式为开挖、回填、堆垫损坏原地貌，形成裸露地面，引起水土流失。
取土场区	0.24		0.24	
施工生产生活区	0.3439		0.3439	
道路区	0.72		0.72	
小计	1.8145		1.8145	

5.2 措施总体布局

5.2.1 防治措施布设原则

(一) 工程措施布设

①设计原则

所采取的水土保持工程措施与工程建设协调一致，相关工程要兼顾主体建设和水土保持两方面的需要。使新增措施与主体设计已有工程有机结合，合理防治工程建设中的水土流失，并节约投资。

②相关工程采用标准

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）、《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）等相关规范确定水土保持工程排水工程按 2 年一遇暴雨重现期标准设计。

（2）布设等级

主体工程根据《室外排水设计规范》GB50014-2006（2016 年版），雨水

（二）植物措施布设

（1）设计原则

因地制宜、因害设防；适地适树适草、采用乡土树草种；防护功能多样性与景观协调。设计过程中需考虑防治区的治理与生态环境治理和周边景观协调一致，坡面、坡度等满足植被恢复基本条件。

（2）工程等级

根据《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）规定，本项目采用植被恢复与建设 2 级标准。

（3）立地条件类型与草种选择

工程沿线地貌属晋陕甘高塬沟壑区，合理选择树草种非常重要，需选择对土质适应性强、耐干旱、耐寒冷、根系发达，固土效果好、生长快、地表覆盖能力强、便于养护的乡土种类。

（三）临时防护布设

根据项目建设特点及施工工艺和组织特性，进行施工期间临时防护措施布设，主要有临时苫盖、临时排水等，在暴雨、大风期间需进行临时应

急措施安排。同时在施工过程中加强砂、土、石等建筑材料和清场、清基废料的临时防护，减少施工过程中造成人为水土流失，以确保临时性防治措施与主体防治措施的衔接，达到控制新增水土流失的目的。

5.2.2 防治措施布设体系

（一）主体加固区

1.工程措施：

（1）表土剥离：主体设计该区表土剥离面积 0.3705 hm²，厚 0.6m，剥离量 2225m³。主体设计。实施时间：2022 年 9 月。

（2）表土回覆：主体设计该区表土回覆面积 0.3835hm²，厚 0.3m，回覆量 1150.5m³。主体设计。实施时间：2022 年 11 月。

（3）排水沟 397m。一、二级马道横向排水沟及两岸岸坡纵向 C20 排水沟。主体设计。实施时间：2022 年 11 月。

2.植物措施：绿化 38350 m² 加固坡面播撒狗牙根草 3835m²。主体设计。实施时间：2023 年 4 月。

3.临时措施：（1）临时排水波纹管。主体设计临时排水波纹管 150m。实施时间：2022 年 10 月。

（二）取土场区

1.工程措施：（1）表土回覆。主体设计对该区进行表土回覆面积 700m²，厚 0.3m，210m³，用于绿化。实施时间：2023 年 4 月

（2）平台截水沟。方案新增截水沟 420m。为了防止雨水冲刷，引排平台汇水，在平台内侧设和取土场道路内侧设计矩形断面截水沟 420m，断面尺寸为底宽 0.4m、深 0.4m，壁厚 10cm，C20 混凝土砌筑，基础处理在原土夯实基础上用 2：8 水泥土垫层 10cm，水泥砂浆勾缝，混凝土方量为 50.4m³。实施时间：2023 年 3、4 月。

2.植物措施：绿化 700 m²，播撒狗牙根草 700m²。主体设计。实施时间：2023 年 4 月。

3.临时措施：（1）临时排水沟。方案新增临时排水沟 80m。雨水经排水沟排入沉砂池后二次利用。采用土质梯形断面，设计断面尺寸为底宽 0.4m、深 0.4m。实施时间：2022 年 9 月。

（2）沉砂池 1 座。方案新增设计 1 座 4.5m³ 的土质结构矩形沉砂池，连接排水沟，长 2m，宽 1.5m，深 1.5m。实施时间：2022 年 9 月。

（三）施工生产区

1.工程措施：（1）表土回覆。主体设计对该区进行表土回覆面积 2882m²，厚 0.3m，864.5m³，用于绿化。实施时间：2023 年 4 月。

2.植物措施：绿化 2882m² 主体设计播撒狗牙根草 2882m²。实施时间：2023 年 4 月。

3.临时措施：

（1）临时苫盖：方案新增临时苫盖 1336m²。其中表土苫盖 1080m² 对堆放的表土用密苜防尘网苫盖，堆体为矩形，堆高 3m，长 30m，宽 25m，堆体顶部及侧面拍实后裸露面全部采用防尘网苫盖，并在堆体周边每 2.5m 用拆除的块石压边，回填结束前，将防尘网从靠近土体一侧向外侧逐步卷起，待土方回填后再将防尘网收回再利用，将块石利用至消力池出水口底端块石护坦和排水体垫层等综合利用。2022 年 9 月。

（2）临时排水沟 57m。方案新增临时排水沟 57m，雨水经排水沟排入沉砂池后二次利用。采用土质梯形断面，设计断面尺寸为底宽 0.4m、深 0.4m。实施时间：2022 年 9 月。

（3）沉砂池 1 座 4.50 m³。方案新增修建砖质结构沉砂池 1 座 4.5m³，连接排水沟，长 4m，宽 2m，深 1.5m。实施时间：2022 年 9 月。

（4）洒水 644.4 m³。主体设计对此区域临时洒水 644.4m³。采用洒水车拉水喷洒地面。施工期洒水次数每周洒水 2 次（洒水具体次数视天气情况而定），每次洒水量按 8m³/hm² 估算，8 个月共需洒水 644.4m³。

实施时间：2022 年 9 月至 2023 年 4 月。

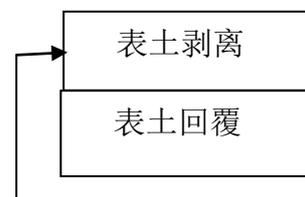
(四) 道路区

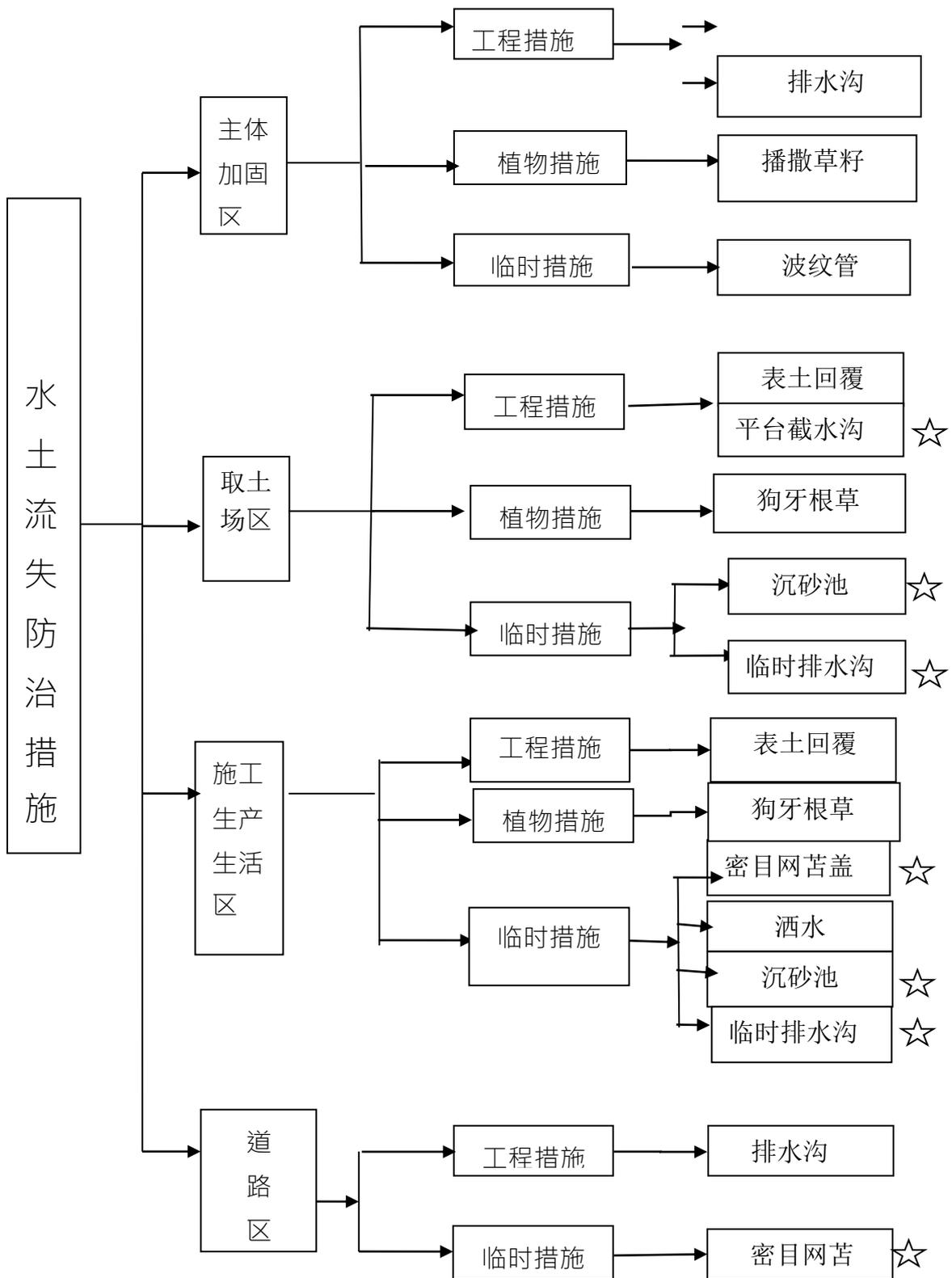
1.工程措施: (1)边坡排水沟1120m。主体设计在路内侧设置口宽0.5m、底宽0.3m、深0.4m的C20砼现浇排水沟与上游坝坡排水沟相连接,排水沟壁及底板厚0.15m,每隔5m设一道2cm宽的伸缩缝,用1:1:4沥青水泥砂浆填缝。实施时间:2022年9月。

2.临时措施:临时苫盖1232m²。方案新增对路边排水沟开挖的土方顺路临时存放时需要苫盖。共需密苜网1232 m²,堆高0.4m、宽0.4,长1120m,堆体顶部及侧面拍实用防尘网苫盖,并在堆体周边每2.5m用拆除的块石压边,回填结束前,将防尘网从靠近土体一侧向外侧逐步卷起,待土方回填后再将防尘网收回再利用,将块石利用至消力池和排水体等综合利用。

实施时间:2022年9月。

5-1 水土流失防治措施体系图





注：带☆为新增措施

5.4 施工要求

5.4.1 水土保持措施施工工艺

1、工程措施

土方开挖工程施工前，施工单位应进行开挖区地形的实测和开挖面实地放样，并做好施工区临时拦挡、出渣、渣料利用计划等。开挖完成后，应及时采取必要的边坡保护措施。

土方平整采用推土机推平，部分需倒运的采用装载机挖装自卸车运输。各个防治区的土地整治，由推土机粗推，人工细整。

2、植物措施

选择适宜当地气候的、抗逆性强的草种进行种植，草籽当撒播完后即覆表层土，使种子混在土中，然后再振压以促种子迅速发芽。种植时宜选无风天进行。草籽出芽前可覆盖土工布进行防护。

3、水土保持施工条件

(1) 交通条件及施工水电

水保工程施工均在主体工程施工场地范围内，其场内临时交通、对外交通运输及施工水电均与主体工程相一致。

(2) 施工方法

临时排水沟施工：

①根据位置及周围地貌的实际，沿道路一侧用石灰洒出开挖线，然后人工开挖基础，开挖时密切关注边坡稳定性，沟坡比 1:1，沟底采用人工夯实；同时确保沟渠走向顺直，控制沟底比降 8‰左右。

②从挖方中挖出的土石方，在夯实沟底时，将可作为夯填的材料直接利用，多余的土石方排水沟周围摊铺。

草袋装土临时挡墙：采用剥离料装入草袋，边装边砌边堆置土方，使草袋挡墙和堆土形成一体，增加墙体的稳定性。

5.4.2 水土保持措施进度安排

本工程水土保持措施的实施进度，本着预防为主、及时防治的原则，根据工程施工进度进行安排，以尽可能减少施工过程中的水土流失。由于水土保持工程措施受主体工程施工进度的影响较大，因而在此仅提出水土

保持措施实施进度的初步规划，实施时应视主体工程的实际进度进行相应的调整。水土保持工作的进度是建立在主体工程施工进度的基础上的，在主体工程竣工时，同时完成所有水土保持工程。

本项目主体工程计划于 2022 年 9 月开工，于 2023 年 4 月建成，总工期 8 个月。

表 5-2 水土保持工程施工进度安排表

项目分区		2022 年				2023 年			
		9	10	11	12	1	2	3	4
主体加固区	工程措施	—————							
	植物措施								— . . —
	临时措施	— —							
取土场区	工程措施		—————						
	植物措施								— . . —
	临时措施	— —							
施工生产生活区	工程措施	—————							
	植物措施								— . . —
	临时措施	— —	— — —						
道路区	工程措施	—————							
	植物措施								
	临时措施	— —							

工程措施：植物措施临时措施： — — — — — —

6 水土保持监测

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）本项目不强制要求开展水土保持监测工作。如果业主单位有实施水土保持监测的需求，可自行或委托其他单位开展水土保持监测工作。由于本项目不强制要求开展监测，所以项目估算投资中不计监测费用。

7 水土保持投资估算及效益分析

7.1 投资估算

7.1.1 编制原则及依据

一、编制原则

- 1、水土保持措施投资包括主体工程已列投资和方案新增投资两部分。
- 2、估算编制的项目划分、费用构成、编制方法、估算表格依据《开发建设项目水土保持工程概（估）算编制规定》执行。
- 3、水土保持投资估算价格水平年、人工单价、主要材料价格与主体工程一致。主体工程未明确的，按本地造价信息或相关行业标准确定。

二、编制依据

- (1)《水土保持工程概（估）算编制规定和定额》（水利部水总〔2003〕67号）；
- (2)《水土保持工程概算定额》（水利部水总〔2003〕67号）；
- (3)《工程勘察设计收费管理规定》（国家计委、建设部计价格〔2002〕10号）；
- (4)《建设工程监理与相关服务收费管理规定》（国家发改委、建设部发改价格〔2007〕670号）；
- (5)水利部办公厅关于印发《水利工程营业税改征增值税计价依据调整办法》的通知（办水总〔2016〕132号）；
- (6)甘肃省发展和改革委员会、省财政厅、省水利厅联合印发《关于水土保持补偿收费标准的通知》（甘发改收费〔2017〕590号）；
- (7)水利部办公厅关于调整水利工程计价依据增值税计算标准的通知（办财务函〔2019〕448号）；
- (8)财政部、国家发展改革委、水利部、中国人民银行关于印发《水土保持补偿费征收使用管理办法》的通知（财综〔2014〕8号）；
- (9)甘肃省财政厅、甘肃省发展和改革委员会、甘肃省水利厅、人

民银行兰州中心支行关于印发《甘肃省水土保持补偿费征收使用管理办法》的通知（甘财税〔2019〕14号）。

7.1.2 编制说明与估算成果

7.1.2.1 估算编制方法说明

一、费用构成

水土保持措施总投资包括主体工程中具有水土保持功能的投资和方案新增投资。其中，主体工程中具有水土保持功能的投资由建设单位提供的主体工程设计资料确定；方案新增投资根据《水土保持工程概（估）算编制规定及定额》（水利部〔2003〕67号）进行编制。

二、单价估算

1、基础单价

1) 人工预算单价

采用主体工程，灵台县为一类地区，工长、高级工、中级工平均人工工资为 58 元/工日，每工时 7.25 元。

2) 材料预算价格

材料预算价格的价格水平年为 2022 年第 1 季度。

3) 施工机械的台班预算价格

施工机械台班预算价格与主体保持一致，不足部分按水利部水总[2003]67号文颁发的《水土保持工程概算定额》中“机械台班费用定额”计算。

施工机械台时费定额按照《水利部办公厅关于调整水利工程计价依据增值税计算标准的通知》（办财务函[2019]448号）调整，“折旧费除以 1.13 的调整系数，修理及替换设备费除以 1.09 调整系数”。

4) 电、水预算价格

施工用水：2.35 元/m³。

施工用电：1.2 元/kW h。

5) 绿化树苗、草籽

苗木、种子采用 2022 年第 1 季度当地市场价格加运杂费和采购及保管费计算，根据《水利工程营业税改征增值税计价依据调整办法》的通知（办水总〔2016〕132 号），采购及保管费率按运到工地价的 1.1% 计算；同时考虑营改增影响，以不含增值税（可以抵扣进项税额）的价格进行计算。

2、工程单价

1) 取费项目费率

工程措施、植物措施和临时措施工程单价由直接工程费、间接费、企业利润和税金组成。其中直接工程费中的其他直接费含冬雨季施工增加费、夜间施工增加费及其他等。

2) 直接工程费

直接工程费 = 直接费 + 其他直接费 + 现场经费

直接费 = 人工费 + 材料费 + 机械使用费

其他直接费 = 直接费 × 其他直接费率

现场经费 = 直接费 × 现场经费费率

① 其他直接费

其他直接费率，工程措施中的费率采用 3% ，植物措施和土地整治采用 2.5% 。

② 现场经费

详见表 7-1。

表 7-1 现场经费费率表

序号	工程类别	计算基础	现场经费费率(%)
一	工程措施		
1	土石方工程	直接费	5
2	混凝土工程	直接费	6
3	基础处理工程	直接费	6
4	土地整治工程	直接费	3

5	其他工程	直接费	5
二	植物措施	直接费	4

3) 间接费

间接费 = 直接工程费 × 间接费率，根据“水利部办公厅关于印发《水利工程营业税改征增值税计价依据调整办法》的通知”（办水总[2016]132号），费率取值见表 7-2。

表 7-2 间接费率表

序号	工程类别	计算基础	间接费率(%)
一	工程措施		
1	土石方工程	直接工程费	4
2	混凝土工程	直接工程费	4.3
3	土地整治工程	直接工程费	3.3
4	其他工程	直接工程费	4.4
二	植物措施	直接工程费	3.3

4) 企业利润

企业利润是指按规定应计入工程措施及植物措施的利润。企业利润按直接工程费与间接费之和乘以企业利润率计算。本工程的工程措施企业利润率采用 7%。

$$\text{企业利润} = (\text{直接工程费} + \text{间接费}) \times \text{企业利润率}$$

5) 税金

根据《水利部办公厅关于调整水利工程计价依据增值税计算标准的通知》（办财务函[2019]448号），税金采用 9%。

$$\text{税金} = (\text{直接工程费} + \text{间接费} + \text{企业利润}) \times \text{税率}$$

6) 扩大

根据《水土保持工程概（估）算编制规定和定额》的通知（水总[2003]67号），税可研阶段设计估算乘以 10% 的扩大系数。

7.1.2.2 估算成果

水土保持工程估算总投资由工程措施费用、植物措施费用、临时措施费用、独立费用、基本预备费及水土保持补偿费组成。

(1) 第一部分工程措施

水土保持工程措施费按设计工程量乘以工程单价进行编制。

(2) 第二部分植物措施

水土保持植物措施费采用主体工程费率。

(3) 第三部分临时措施

1) 临时防护工程

施工期为防止水土流失采取的临时防护措施，按方案设计的工程量乘以单价编制。

2) 其他临时工程

其他临时工程按第一部分工程措施投资和第二部分植物措施投资合计的 2.0% 编制（不含主体工程已列）。

(4) 第四部分独立费用

水土保持独立费用包括建设管理费、水土保持工程监理费、科研勘测设计费、水土保持监测费、水土保持设施竣工验收技术评估报告编制费。

1) 建设管理费：按水土保持投资中第一至第三部分之和的 2% 计列。与主体工程建设管理费合并使用（不含主体工程已列），满足水土保持专项验收和评估的需要。

2) 水土保持监理费：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）中相关规定“凡主体工程开展监理工作的项目，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”。本项目水土保持监理工作由主体工程监理代为实施，水土保持监理费不计列。

3) 科研勘测设计费：勘测设计费依据国家计委、建设部计价格

[2002]10 号、发改价格[2006]1352 号，以及《水土保持工程概（估）算编制规定》（水总院 2015 年 3 月报批版）计算勘察设计费以及水土保持方案报告编制费，并根据实际工作量予以调整。

4) 水土保持监测费：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），本项目属于水土保持方案报告表，不需要开展水土保持监测工作，因此不计列。

5) 水土保持设施竣工验收费：根据主体土建投资费用，按照《水土保持工程概（估）算编制规定》（水总院 2015 年 3 月报批版）计算，并根据实际工作量予以调整。

表 7-3 项目独立费用表

序号	费用名称	计算基础	费用 (万元)
一	建设管理费	第一至第三部分（工程措施、植物措施、临时工程）之和的 2.0% 计算	0.1281
二	水土保持监理费	按实际工作量核列	
三	科研勘测设计费	按实际工作量核列	1.5
四	水土保持监测费	按实际工作量核列	
五	水土保持竣工验收技术评估报告编制费	按实际工作量核列	1.5
合计			3.1281

(5) 第五部分预备费

1) 基本预备费：按照水总[2003]67 号文，第一至第四部分合计的 6% 计算。

2) 价差预备费：按国家计委计投资（1999）1340 号文规定，从 1999 年 9 月起，年物价上涨指数按零计算。

(6) 第六部分补偿费

水土保持补偿费按《甘肃省关于印发〈水土保持补偿收费标准〉的通知》（甘发改收费〔2017〕590 号）进行计征，本项目水土保持补偿费征

收方法为：按征占地面积每平方米一次性缴纳水土保持补偿费 1.4 元，本项目应缴纳水土保持补偿费 2.5403 万元。

（7）估算总投资概述及年度安排

1) 估算总投资

灵台县北庄水库除险加固工程水土保持措施总投资 51.8475 万元，其中主体已有水保投资 39.2008 万元，本次新增水保措施 12.6467 万元。其中：工程措施投资 37.3908 万元、植物措施投资 4.3036 万元、临时措施投资 3.9127 万元、独立费用 3.1281 万元、基本预备费 0.5721 万元、水土保持补偿费 2.5403 万元。

2) 年度投资安排

根据水土保持方案中各项措施工程量及实施进度安排，本次设计的水土保持措施随主体工程进度安排完成。

（8）资金筹措

水保工程资金来源与主体工程资金来源情况相同。

本工程水土保持投资估算表详见表 7-3。

7.2 效益分析

7.2.1 分析依据

水土保持综合治理措施的计算和分析主要依据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018），采取实地调查方法并结合项目其他有关资料进行分析。

7.2.2 生态效益

项目的建设本身是生态型堤防，对生态保护、水土保持都有明显的生态效益。主体设计和方案补充措施实施后使项目防治区内的水土流失得到治理，改善了项目建设区的生态环境，提高了生态效益，使项目区的生态环境走向良性循环。本方案实施后，一是项目区水土流失得到有效控制，主体工程安全运营更有保障；二是项目区排水能力增强，减轻水土流失危

害，保障周边环境安全，对当地及周边社会经济的持续发展具有积极意义；三是在减少工程建设对环境破坏的同时，进一步保护和改善了生态环境，体现建设单位较高的生态环保意识，塑造工程建设生态优先、社会经济可持续发展的良好形象，促进构建和谐社会的发展。

表 7-3

水土保持投资总估算表

序号	工程及费用名称	建安 工程费	植物措施费		独立费	合计（元）
第一部分：工程措施		373907.66	0.00	0.00	0.00	373907.66
一	主体加固区	114786.99				114786.99
二	取土场区	48520.16				48520.16
三	施工生产生活区	12699.51				12699.51
四	道路区	197901.00				197901.00
第二部分：植物措施		0.00	0.00	43036.03	0.00	43036.03
一	主体加固区			22252.01		22252.01
二	取土场区			4061.65		4061.65
三	施工生产生活区			16722.37		16722.37
四	道路区					0.00
第三部分：临时工程		39126.51	0.00	0.00	0.00	39126.51
一	主体加固区	14700.00				14700.00
二	取土场区	812.25				812.25
三	施工生产生活区	15862.68				15862.68
四	道路区	6842.88				6842.88
五	其它临时工程	908.71				908.71
一至三部分合计		413034.17	0.00	43036.03	0.00	456070.20
第四部分：独立费用		0.00	0.00	0.00	31281.24	31281.24
一	建设管理费				1281.24	1281.24
二	工程建设监理费				0.00	0.00
三	水土保持监测费				0.00	0.00
四	勘测设计费				15000.00	15000.00
五	水土保持验收费				15000.00	15000.00
一至四部分合计		413034.17	0.00	43036.03	31281.24	487351.44
	基本预备费				5720.58	5720.58
	水土保持补偿费				25403.00	25403.00
总投资		413034.17	0.00	43036.03	62404.82	518475.02

表 7-4 分部工程、分年度投资估算表

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	主体已列(元)	方案新增(元)	合计(元)	2022(元)	2023(元)
第一部分工程措施					328472.40	45435.26	373907.66	325387.50	48520.16
1	主体加固区				114786.99	0.00	114786.99	114786.99	0.00
1.1	表土剥离	m ³	2225	14.69	32685.25		32685.25	32685.25	
1.2	表土回覆	m ³	1150.5	14.69	16900.85		16900.85	16900.85	
1.3	排水沟	m	397.00	164.2	65200.90		65200.90	65200.90	
2	取土场区				3084.90	45435.26	48520.16	0.00	48520.16
2.1	表土回覆	m ³	210	14.69	3084.90		3084.90		3084.90
2.2	平台截水沟	m	420			45435.3	45435.3	0.0	45435.3
	开挖土方	m ³	105	22.06		2316.3	2316.3		2316.3
	C20混凝土	m ³	50.4	693.37		34945.8	34945.8		34945.8
	2:8水泥土	m ³	37.8	216.22		8173.1	8173.1		8173.1
3	施工生产区				12699.51	0.00	12699.51	12699.51	0.00
3.1	表土回覆	m ³	864.5	14.69	12699.51		12699.51	12699.51	
4	施工道路区				197901.00	0.00	197901.00	197901.00	0.00
4.1	排水沟	m	1120	176.70	197901.00		197901.00	197901.00	
第二部分植物措施					43036.03	0.00	43036.03	0.00	43036.03
1	主体加固区				22252.01	0.00	22252.01	0.00	22252.01
1.1	播撒草籽								
	狗牙根草	m ²	3835	5.8024	22252.01		22252.01		22252.01
2	取土场区				4061.65	0.00	4061.65	0.00	4061.65
2.1	播撒草籽								
	狗牙根草	m ²	700	5.8024	4061.65		4061.65		4061.65
3	生产生活区				16722.37	0.00	16722.37	0.00	16722.37
3.1	播撒草籽								

	狗牙根草	m ²	2882	5.8024	16722.37		16722.37		16722.37
第三部分临时措施					20500.00	18626.51	39126.51	38217.80	908.71
1	主体加固区				14700.00	0.00	14700.00	14700.00	0.00
1.1	波纹管	m	150	98.00	14700.00		14700.00	14700.00	
2	取土场区				0.00	812.25	812.25	812.25	0.00
2.1	临时排水沟	m ³	32.32	22.06		712.98	712.98	712.98	
2.2	沉砂池	m ³	4.5	22.06		99.27	99.27	99.27	
3	施工生产区				5800.00	10062.68	15862.68	15862.68	0.00
3.1	密苜网苫盖	m ²	1336	5.28		7054.08	7054.08	7054.08	
3.2	临时排水沟	m ³	57	22.06		1257.42	1257.42	1257.42	
3.3	沉砂池	m ³	4.5	389.15		1751.18	1751.18	1751.18	
3.4	洒水	m ³	644.4	9.0	5800.00		5800.00	5800.00	
4	道路区				0.00	6842.88	6842.88	6842.88	0.00
4.1	密苜网苫盖	m ²	1296	5.28		6842.88	6842.88	6842.88	
5	其它临时工程					908.71	908.71		908.71
合计	一至三				392008.43	64061.77	456070.20	363605.30	92464.90
第四部分独立费用					0.00	31281.24	31281.24	15640.62	15640.62
1	建设管理费					1281.24	1281.24	640.62	640.62
2	监理费								
3	监测费								
4	水土保持设施验收费					15000.00	15000.00		15000.00
5	科研勘测设计费					15000.00	15000.00	15000.00	
一至四部分合计					392008.43	95343.01	487351.44	379245.92	108105.52
基本预备费						5720.58	5720.58	2860.29	2860.29
水土保持补偿费						25403.00	25403.00	25403.00	
总投资					392008.43	126466.59	518475.02	407509.21	110965.81

7.2.3 防治效果

1、水土流失治理度

水土流失治理度指项目水土流失防治责任范围内水土流失治理达标面积占水土流失总面积的百分比。经统计，扰动地表面积 1.8145 hm²，通过水土保持措施的实施，水土流失治理度达 99%，可达到方案目标值。

表 7-6 水土流失总治理度计算表

防治分区	扰动地表面积 (hm ²)	水土流失面积 (hm ²)	水土保持措施防治面积 (hm ²)	水土流失总治理度 (%)	
				目标值	治理效果
主体加固区	0.5106	0.5106	0.5106	93	99
取土场区	0.24	0.24	0.24	93	99
施工生产生活区	0.3439	0.3439	0.3439	93	99
道路区	0.72	0.72	0.72	93	99
小计	1.8145	1.8145	1.8145	93	99

2、土壤流失控制比

土壤流失控制比指项目水土流失防治责任范围内容许土壤流失量与治理后平均土壤流失量之比。通过水土保持措施的实施，至设计水平年土壤侵蚀模数为 1200t/km² a，临时占地恢复到自然状态，土壤流失控制比达 0.83，可达到方案目标值。

3、渣土防护率

渣土防护率指项目水土流失防治责任范围内采取措施实际挡护的永久弃方、临时堆土数量占永久弃渣和临时堆土总量的百分比。经现场调查和相关资料分析，本项目挖填方基本平衡，不设置集中弃渣场，无废弃土石渣，渣土防护率达到 99%，可达到方案目标值。

4、表土防护率

表土保护率指项目水土流失防治责任范围内保护的表土数量占可剥离表土总量的百分比。根据现场调查分析，项目剥离的表土全部用于本项目

后期绿化覆土，并实施了临时苫盖措施，表土保护率可达到 99% 以上。

5、林草植被恢复率

林草植被恢复率指项目水土流失防治责任范围内林草类植被面积占可恢复林草植被面积的百分比。至设计水平年采取植物措施且达标面积 0.7417hm²，紫花苜蓿易成活，林草植被恢复率达 99%，可达到方案目标值。

6、林草覆盖率

林草覆盖率指项目水土流失防治责任范围内林草类植被面积占总面积的百分比。经复核，至设计水平年林草覆盖率为 40.9%，可达到方案目标值。

从以上分析可见，水保措施实施后各项指标均达到了方案目标值，治理效果比较显著。

表 7-7 林草植被恢复率及林草覆盖率计算表

扰动地表面积 (hm ²)	可绿化面积	植物措施面积	林草植被恢复率 (%)		林草覆盖率 (%)	
			目标值	治理效果	目标值	治理效果
1.8145	0.7417	0.7417	95	99	24	40.9

表 7-8 水土流失防治效果分析结果表

防治指标	目标值	达到值	评价结果
水土流失治理度(%)	93	99	满足
土壤流失控制比	0.8	0.83	满足
渣土防护率(%)	92	99	满足
表土保护率(%)	90	99	满足
林草植被恢复率(%)	95	99	满足
林草覆盖率(%)	24	40.9	满足

8水土保持管理

8.1 组织管理

8.1.1 组织机构与人员

1、机构组成

根据《中华人民共和国水土保持法》和《甘肃省水土保持条例》，水

水土保持方案报经水行政主管部门批准后，由建设单位负责组织实施，协调本方案与主体工程的关系，保证各项水土保持设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。因此在工程筹建期，建设单位应配备水土保持专职人员，负责水土保持方案的委托编制、报批和方案的实施工作。

2、工作职责

认真贯彻、执行“预防为主、保护优先、全面规划、综合治理、因地制宜、突出重点、科学管理、注重效益”的水土保持工作方针。

建立水土保持目标责任制，把水土保持列为工程进度、质量考核的内容之一，按年度向水行政主管部门报告水土流失防治情况，制定水土保持方案的详细实施计划。

工程施工期间，负责与设计、施工、监理单位保持联系，协调好水土保持方案与主体工程的关系，确保水土保持工程的正常开展和顺利进行，并保证水土保持工程按时竣工，最大限度地减少工程建设可能造成水土流失和对生态环境的破坏。

水土保持工程建成后，为保证工程的安全和正常运行，充分发挥工程的效益，必须制定科学的、切实可行的运行规程。

建立、健全各项档案，积累、分析整编资料，总结经验，不断改进水土保持管理工作。

加强管理人员的培训和作业业绩考核，使工程能够发挥最佳的经济效益和生态、环境效益。

3、操作程序

严格执行开发建设项目水土保持方案申报和审批制度。

水土保持措施的初步设计与相应的主体工程一起，参与招、投标工作。

由建设单位按招、投标方式选定工程监理单位（应包括水土保持监理），对方案的实施进行全过程监理。

在实施过程中委托有相应资质的施工单位负责建设，施工单位必须严格按照设计要求施工。

施工完成后，按照设计要求进行验收。

8.1.2 管理制度

在日常管理工作中，建设单位应主要实施以下管理制度：

水土保持措施是生态建设的重要内容，建设单位要把水土保持工作列入重要议事日程，切实加强领导，真正做到责任、措施和投入“三到位”，认真组织方案的实施，施工中加强管理、文明施工、定期检查，并接受社会监督。

加强水土保持的宣传、教育工作，提高施工承包商和各级管理人员的水土保持意识。

制定详细的水土保持方案实施进度，加强计划管理，以确保各项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。

成立专业的技术监督队伍，确保水土保持工程的工程质量，使其能够发挥出最大作用。

及时将水土保持工程施工的进展情况向当地水行政主管部门报送。

8.2 后续设计

水土保持方案经水行政主管部门审查批复后，若有重大变更，应按要求履行报批备案手续，按程序规定进行报批备案。

8.收的依据。

8.3 水土保持施工

由具有相应资质的设计单位依据批复后的水土保持方案完成水土保持工程施工图设计。

在主体工程施工招标文件和施工合同中应明确水土保持要求。

水土保持工程施工过程中，建设单位需对施工单位提出具体的水土保

持工程施工要求，并要求施工单位对其责任范围内的水土流失负责。

施工期间，施工单位应严格按照工程设计图纸和施工技术要求施工，并满足施工进度要求。

为了保证水土保持工程的质量，施工单位应采取各种有效措施防止在其占用的土地上发生不必要的水土流失，防止其对占用地范围外土地的侵占及植被资源的损坏，防止工程施工开挖料或其它土石渣在河流、水塘等水体中淤积。

各类工程措施，从总体部署、施工设计到清基、备料、开挖、填筑、砌石等全部完成，各道工序的质量都应及时进行测定，不合要求的应及时改正，以确保工程安全及治理效果。

植物措施从总体部署、施工设计到工程整地、植物选择、播种栽植等全部完成，各道工序的质量都应及时进行测定，不合要求的应及时更改。此外，还应加强植物的后期养护管理工作，确保其成活率与保存率，以求尽早发挥植物措施的水土保持效益。

在水土保持施工过程中，如需进行设计变更，施工单位需及时与设计单位、设计单位和监理单位协商，按相关程序要求实施变更或补充设计，并经批准后方可实施。

8.4 水土保持设施验收

8.6.1 方案实施及检查

1、建设单位要经常对项目建设区进行现场检查

进行现场检查是为了督促施工单位做好水土流失防治工作，检查中发现的问题应及时处理。工程措施施工时，应对施工质量实施检查，对不符合设计要求或质量要求的工程，责令其重建，直到满足要求为止。植物措施工程施工时，应注意加强植物措施的后期抚育和管护，清除杂草，确保各种植物的成活率，发挥植物措施的水土保持效益。

2、建设单位要自觉接受各级水行政主管部门的监督检查

各级水行政主管部门依法对水土保持方案的实施进行监督管理。定期对水土保持方案的实施进度、质量、资金落实等情况进行实地监督、检查。在监督方法上可采用建设单位定期汇报和实地监督相结合，必要时可以采取行政、经济、司法等多种手段促使水土保持方案的完全落实。

在方案实施过程中，建设单位应加强与地方水行政主管部门沟通，自觉接受地方水行政主管部门的监督管理。建设单位应对各级水行政主管部门对本工程水土保持方案实施的监督、检查，应予以配合。

工程完工后，由建设单位自行组织水土保持设施验收，验收合格后本工程可投入使用，并将验收结果向方案批复机构报备。

8.6.2 水土保持设施延后程序及要求

依法编制水土保持方案报告表的生产建设项目投入使用前，生产建设单位应当根据水土保持方案及其审批决定等，组织第三方机构编制水土保持设施验收报告。

水土保持设施验收报告编制完成后，生产建设单位应当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等，开展水土保持设施自主验收工作，水土保持验收材料包括：水土保持设施验收鉴定书，水土保持设施验收报告、水土保持监测报告（季报表等）、水土保持设施验收合格后，生产建设项目方可通过竣工验收和投产使用。

除按照国家规定需要保密的情形外，生产建设单位应当在水土保持设施验收合格后，通过其官方网站或者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。对于公众反映的主要问题和意见，生产建设单位应当及时给予处理或者回应。

公示 20 个工作日后，生产建设单位向水行政主管部门报备水土保持设

施验收材料。报备材料包括水土保持设施验收鉴定书。生产建设单位、第三方机构对水土保持设施验收鉴定书等材料的真实性负责。水土保持设施验收合格后，生产建设项目方可通过竣工验收和投产使用。

灵台县北庄水库除险加固工程
水土保持方案报告表

附表

附表 1 单价汇总表

序号	工程名称	单位	单价	其中									编号
				直接费	人工费	材料费	机械费/ 其他材料费	其他直接费	现场经费	间接费	企业利润	税金	
1	密首网苦盖	100m ₂	527.51	364.67	72.5	292.17	2.89	10.94	18.23	17.33	28.78	39.6	03005
2	人工开挖排水沟	100m ₃	2205.92	1530.84	1486.25	44.56	44.49	45.93	76.54	66.13	120.36	165.58	01007
3	沉砂池	4.5m ³	1751.18	1215.27	653.23	562.04	16.37	36.46	60.76	52.5	95.55	129.86	10074
4	2: 8 水泥石	100m ₃	21622.21	20947.13	6371.88	14575.25	424.52	45.93	76.54	66.13	120.36	165.58	10780
5	C20 砼现浇	100m ₃	69336.5	33040.64	6586.63	22085.48	4368.53	991.22	1982.44	1548.6 1	2629.4	3617.31	04013

附表 2 主要材料价格汇总表

序号	名称及规格	单位	预算价格	其中			备注
				原价	运杂费	采保费	
1	325#水泥	t	428.81				主体工程价格
2	砂子	m ³	229.93				主体工程价格
3	C20	m ³	172.12				主体工程价格
4	机砖	千块	393.72				主体工程价格
5	汽油	kg	9.15				主体工程价格
6	柴油	kg	8.02				主体工程价格
7	电	kw/h	1.2				主体工程价格
8	水	m ³	2.35				主体工程价格
9	密目网	m ²	2.5	2.5			主体工程价格

附表 3-1 临时排水沟单价分析表

工程名称：人工挖排水沟、截水沟(III级土)					
工作内容：挂线、使用镐锹开挖。				定额编号：01007	
定额依据：水土保持工程概算定额				定额单位：100m3 自然方	
编号	规格及名称	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接工程费				1653.30
(一)	直接费				1530.84
1	人工费	工时	205	7.25	1486.25
2	材料费				44.59
	零星材料费	%	3.0	1486.25	44.59
(二)	其他直接费	%	3.0	1530.84	45.93
(三)	现场经费	%	5.0	1530.84	76.54
二	间接费	%	4.0	1653.30	66.13
三	企业利润	%	7.0	1719.44	120.36
四	税金	%	9.0	1839.80	165.58
五	扩大系数	%	10.0	2005.38	200.54
合计					2205.92

附表 3-2 沉砂池单价分析表

工程名称：沉砂池				定额编号：10074	
工作内容：池体开挖、池体砌筑、土方回填、池底及池壁抹面等					
定额依据：水土保持工程概算定额				定额单位：矩形 4.5m ³	
编号	规格及名称	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接工程费				1312.49
(一)	直接费				1215.27
1	人工费	工时	90.10	7.25	653.23
2	材料费				562.04
	水泥	t	0.14	428.81	60.03
	砂子	m ³	0.72	229.93	165.55
	水	m ³	0.50	2.35	1.18
	砖块	千块	0.81	393.72	318.91
	其他材料费	%	3.00	545.67	16.37
(二)	其他直接费	%	3.00	1215.27	36.46
(三)	现场经费	%	5.00	1215.27	60.76
二	间接费	%	4.00	1312.49	52.50
三	企业利润	%	7.00	1364.99	95.55
四	税金	%	9.00	1460.54	131.45
五	扩大系数	%	10.00	1591.98	159.20
合计					1751.18

附表 3-3 临时苫盖单价分析表

工作内容：场内运输、铺设					
工程名称：密首防尘网			定额编号：水保定额 03005		
定额依据：水土保持工程概算定额			定额单位：100m ²		
序号	工程名称	单位	数量	单价（元）	合计（元）
一	直接工程费				393.85
(一)	直接费				364.67
1	人工费	工时	10	7.25	72.5
2	材料费				292.17
	防尘网	m ²	113	2.56	289.28
	其他材料费	%	1	289.28	2.89
(二)	其他直接费	%	3	364.67	10.94
(三)	现场经费	%	5	364.67	18.23
二	间接费	%	4.4	393.85	17.33
三	企业利润	%	7	411.18	28.78
四	税金	%	9	439.96	39.60
五	扩大系数	%	10	479.55	47.96
合计					527.51

附表 3-4 2: 8 水泥单价分析表

工程名称：2: 8 水泥土			定额编号：10780		
工作内容：筛土、配制、搅拌、夯实及场内 30m 以内材料运输。					
定额依据：水利水电建筑工程概算定额			定额单位：100m ³ 实方		
编号	规格及名称	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接工程费				21069.60
(一)	直接费				20947.13
1	人工费	工时	878.88	7.25	6371.88
2	材料费				14575.25
	水泥	t	33	428.81	14150.73
	其它材料费	%	3	14150.73	424.52
(二)	其他直接费	%	3	1530.84	45.93
(三)	现场经费	%	5	1530.84	76.54
二	间接费	%	4	1653.30	66.13
三	企业利润	%	7	1719.44	120.36
四	税金	%	9	1839.80	165.58
五	扩大系数	%	10	2005.38	200.54
合计					21622.21

附表 3-5 C20 混凝土截水沟单价分析表

工程名称：C20 砼现浇				定额编号：04013	
工作内容：模板制作、安装、拆除、凿毛、清洗、现浇、养护等					
定额依据：水土保持工程概算定额				定额单位：100m ³	
编号	规格及名称	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接工程费				36014.29
(一)	直接费				33040.64
1	人工费	工时	908.5	7.25	6586.63
2	材料费				22085.48
	混凝土	t	113	172.12	19449.56
	板枋材	m ³	0.86	1565.00	1345.90
	钢模板	kg	135.5	4.99	676.15
	铁件	kg	78.10	2.86	223.37
	其它材料费	%	1.8	21694.97	390.51
3	机械费				4368.53
	插入式振动器 1.1kw	台时	53.05	1.82	96.55
	风（砂）水枪 6m ³ /min	台时	2	78.46	156.92
	其他机械费	%	15	253.47	38.02
	混凝土拌制	m ³	113	28.75	3248.75
	混凝土运输	m ³	113	7.33	828.29
(二)	其他直接费	%	3	33040.64	991.22
(三)	现场经费	%	6	33040.64	1982.44
二	间接费	%	4.3	36014.29	1548.61
三	企业利润	%	7	37562.91	2629.40
四	税金	%	9	40192.31	3617.31
五	价差				19223.56
混凝土	本金	m ³	113	170.12	19223.56
六	扩大系数	%	10	63033.18	6303.32
合计					69336.50

附件1、关于北庄水库除险加固工程初步设计报告的批复

灵台县水务局文件

灵水务发〔2021〕212号

灵台县水务局 关于《灵台县北庄水库除险加固工程 初步设计报告》的批复

县水利工程建设站：

你站《关于请求批复〈灵台县北庄水库除险加固工程初步设计报告〉的报告》（灵水建发〔2021〕31号）收悉。经审查，现批复如下：

一、北庄水库原设计总库容 30.8 万 m^3 ，工程规模为小（2）型 V 等调蓄工程，主、次要建筑物为 5 级，防洪标准为 20 年一遇洪水设计、200 年一遇洪水校核，库坝区地震动峰值加速度为 0.10g，相应地震烈度 VII 度。

二、基本同意坝体培厚加固方案。坝顶净宽由现状 5m 加宽到 7m，坝顶路面采用砂砾石泥结处理；坝顶上游侧增设防浪墙，墙高 2m，其中基础埋深 1m，地面以上 1m，总长 160.4m，断面型式为重力式；大坝上游坡维持 1:2.38 不变，对下游坡进行培厚加固处理，马道以上坡比放缓至 1:2.5，马道以下坡比放缓至 1:3，马道宽 2m，下游坝坡坡面种植狗牙根草进行防护；在下游坝坡坡脚处修建排水棱体，棱体顶宽为 2m，内坡比为 1:1.5，外坡比为 1:3，棱体高度为 6m，坡脚处设梯形排水沟；坝顶及马道内侧设纵向排水沟，两岸岸坡均设排水沟，排水沟断面为矩形。

三、基本同意溢洪道维修加固方案。拆除重建溢洪道泄洪陡渠（桩号 0+035 至 0+142 段），侧墙采用 C25 钢筋砼现浇重力式挡土墙结构，墙高 2.35m，顶宽 0.3m，底宽 0.8m，迎水面垂直，背水面坡比为 1:0.3，陡渠底板采用 C25 钢筋砼现浇，厚 0.35m，基础每隔 5m 设一道防滑齿墙，边墙及底板每隔 10m 设置一道伸缩缝；清除消力池内淤泥，凿除消力坎顶端冻融损毁部分，重新浇筑消力坎。

四、基本同意管理站维修方案。对管理站进行维修加固，铲除院内杂草，清理表层腐殖土，采用 C20 混凝土硬化院坪；房屋窗户及大门金属防盗栏除锈后涂刷防锈漆；大门门墩采用 M10 水泥砂浆抹面，再采用白色外墙涂料增白；拓宽、砂化坝顶至管理站道路。

五、基本同意上坝道路维修改造及库区安全防护方案。改造上坝路总长 1.1 km，路基总宽为 5m，砂化路面宽 3.9m，铺砂厚

度14cm,道路单侧设置梯形边沟;沿库区两岸及坝顶安装高1.8m
喷塑双边丝护栏网总长640m。

六、同意增设大坝安全监测设施。配套大坝变形监测、渗压
监测,渗流监测、水雨情监测,库水位观测,视频监控,预警喊
话等设备及操作系统软件。

七、审定工程总投资409.82万元(详见附件),其中建筑
工程284.11万元,机电设备及安装工程69.81万元,临时工程
18.07万元,独立费用37.83万元。

八、工程实施后,水库管理单位要明确职责任务,健全水库
管理制度,严格按设计要求调度运行,确保水库安全。

附件:灵台县北庄水库除险加固工程概算审定表

灵台县水务局
2021年10月9日

灵台县水务局

2021年10月9日印

共印5份

附件2、政府采购成交通知书

灵台县政府采购成交通知书

中标编号：GSHSH-2022-019

甘肃鑫盛博工程咨询有限责任公司：

贵单位于 2022 年 7 月 29 日所递交的灵台县小型水库除险加固工程（水土保持方案）项目竞价文件已经平凉市公共资源交易中心网站“政府采购限额以下项目阳光交易系统（平凉市）”网上竞价评定，并被我方接受，贵单位成交，请务于 2022 年 8 月 28 日前到灵台县水利工程建设站与我方商签合同。具体成交内容如下：

成交价 (大写人民币)	陆万元整（小写：60000.0 元）	
项目总负责人	谢红	
招标代理单位	甘肃弘顺合工程管理咨询有限责任公司	
项目业主单位： (盖章) 负责人： 2022 年 8 月 5 日	行业监管部门： (盖章)	招标代理单位： (盖章) 负责人： 2022 年 8 月 5 日

备注：本中标通知书壹式肆份，项目业主单位、中标单位、招标代理单位贰份。