

永靖县盐锅峡移民区产业园供水保障工程

水土保持方案报告书

(报批稿)

建设单位：永靖县黑方台电力提灌管理所

编制单位：定西市亿博源项目管理咨询有限公司

2022年10月

永靖县盐锅峡移民区产业园供水保障工程水土保持方案 报告书责任页

(定西市亿博源项目管理咨询有限公司)

批 准: 张勇 (高级工程师)

核 定: 郑海涛 (高级工程师)

审 查: 谢和平 (高级工程师)

校 核: 陈亮 (工程师)

项目负责人: 张勇 (高级工程师)

编 写: 陈亮 (工程师) (第二、三、五章)

张仲玉 (工程师) (第一、四、六章)

侯江胜 (工程师) (第七、八章)

张传拿 (工程师) (制图)

编制单位: 定西市亿博源项目管理咨询有限公司

单位地址: 定西市安定区天庆金城蓝湾B区3号楼2501室

单位邮编: 730030

联系人: 陈亮

联系电话: 18093263456

电子邮箱: 2541122879@.com



自流干渠现状



输水管道出口消力池现状



管网现状



黑台一级泵站现状



野狐沟一级泵站上水管现状



野狐沟二级泵站上水管现状

目 录

1 综合说明	1
1.1 项目简况	1
1.2 编制依据	4
1.3 设计水平年	5
1.4 水土流失防治责任范围	6
1.5 水土流失防治目标	6
1.6 项目水土保持评价结论	8
1.7 水土流失预测结果	11
1.8 水土保持措施布设成果	11
1.9 水土保持监测方案	12
1.10 水土保持投资及效益分析成果	12
1.11 结论	13
2 项目概况	17
2.1 项目组成及工程布置	17
2.2 施工组织	24
2.3 工程占地	26
2.4 土石方平衡	27
2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建	32
2.6 施工进度	32
2.7 自然概况	32
3 项目水土保持评价	39
3.1 主体工程选址（线）水土保持评价	39
3.2 建设方案与布局水土保持评价	43

3.3 主体工程设计中水土保持措施界定	49
4 水土流失分析与预测	52
4.1 水土流失现状	52
4.2 水土流失影响因素分析	53
4.3 土壤流失量预测（调查）	54
4.4 水土流失危害分析	59
4.5 指导性意见	60
5 水土保持措施	62
5.1 防治区划分	62
5.2 措施总体布局	63
5.3 分区措施布设	66
5.4 施工要求	80
6 水土保持监测	88
6.1 范围和时段	88
6.2 内容和方法	89
6.3 点位布设	96
6.4 实施条件和成果	96
7 水土保持投资估算及效益分析	102
7.1 投资估算	102
7.2 效益分析	114
8 水土保持管理	120
8.1 组织管理	120
8.2 后续设计	120
8.3 水土保持监测	121

8.4 水土保持监理	122
8.5 水土保持施工	123
8.6 检查与验收	123

附表

附表 1 防治责任范围表

附表 2 单价分析表

附件

附件 1 项目可研批复

附件 2 水保方案邀请招标资料

附件 3 技术审查意见

附图

附图 1 永靖县盐锅峡移民区产业园供水保障工程地理位置图

附图 2 项目区水系图

附图 3 项目区侵蚀图

附图 4 永靖县盐锅峡移民区产业园供水保障工程总平面布置图

附图 5 防治责任范围及防治分区图

附图 6 水土流失防治措施布置图

附图 7 监测点布置图

附图 8 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 项目建设的背景及必要性

永靖县盐锅峡黑方台位于八盘峡水库北岸，是黄河的四级阶地，黑方台地质灾害频发，隐患危险性极大，给当地人民的生命财产造成了巨大损失，阻碍了当地经济的进一步发展。仅在台缘 10.7 公里的范围内已先后发生滑坡 140 多次，5 所学校和 19 个乡镇企业被迫搬迁，3200 多亩耕地撂荒，720 多亩农田被毁，区内道路、渠系、输电线路、通信线路多次严重受损，累计造成直接经济损失约 14.65 亿元，间接损失更是无法估量。为此必须坚持“以防为主，防治结合”的方针，综合治理地质灾害，应制定科学的防治方案，不断完善防治措施，有效预防和减少地质灾害的发生。多年来，永靖县委县政府采取多种措施治理黑方台地质灾害问题，均收效甚微。农业工程防治措施，是黑方台地质灾害综合治理的重要组成部分和主要治理措施之一。根据《关于根治永靖县黑方台地质灾害的建议》（甘肃信息决策参考第 210 期）“调整农业种植模式，彻底改变黑方台农业产业结构，只有这样，未来十年，黑方台的滑坡灾害才能逐渐自然减少并最终消失”的建议。小管出流的灌溉模式无法满足项目区的发展和节约用水防治地质灾害的进一步的发展。

永靖县盐锅峡黑方台包括黑台和方台两个台塬区，总面积 13.7km²，现有耕地面积 1.65 万亩。2019 年前种植结构以高原夏菜、经济林果和粮食作物为主，2019 年实行节水政策后，主要以耐旱植物金银花为主，并作为禁水后的旱作农业进行推广 4681 亩，但由于去冬今春持续大旱，导致金银花大面积枯死，农民种植积极性受到严重打击，部分耕地出现撂荒现象。该工程的实施将进一步提高了黑方台水土资源利用率，改善农业生产及群众生活条件，促使农民群众创收，同时为灌区农业和生态环境的可持续发展创造了必要条件，同时该项目的实施是治理移民区地质灾害的最佳途径、解决基本农田撂荒问题的有效途径和发展现代农业、促进乡村振兴的主要途径。为此，实施该项目十分必要。

1.1.1.2 项目概况

项目位置：项目区位于永靖县盐锅峡镇，地处永靖县中部，东接陈井镇、兰州市西固区，东北滨湟水与兰州市红古区、西固区相望，南邻太极镇、刘家峡镇，西接坪沟乡，

北靠西河镇。黑方台灌区位于临夏州永靖县盐锅峡镇，位于永靖县城西北 30km 处，东经 103°15'-103°20'、北纬 36°05'-36°09'。

项目名称：永靖县盐锅峡移民区产业园供水保障工程

建设单位：永靖县黑方台电力提灌管理所

建设性质：改建灌区工程类建设项目

建设地点：永靖县盐锅峡镇

建设规模及内容：永靖县盐锅峡移民区产业园供水保障工程可改善灌区 1.65 万亩灌溉能力，本工程共分为 4 个片区，分别为自流灌区，黑台片，方台片和野狐沟片。方台片较现状年节水 4.27 万 m^3 ，黑台片较现状年节水 28.28 万 m^3 ，野狐沟片设计较现状年节水 27.72 万 m^3 ，自流灌区设较现状年节水 16.43 万 m^3 。该项目建设内容为新建浮船式泵站 2 座、蓄水池 5 座、沉砂池 1 座及各类阀井，改建干渠 3.4km 及渠系建筑物，更换 PE 管 54.06km、机泵 18 台套、变压器 5 台，敷设压力管道 720m 安装相关设备。

拆迁（移民）安置与专项设施改迁建：本项目不涉及拆迁（移民）安置与专项设施改迁建。

总投资及土建投资：该项目估算总投资 8339.58 万元，其中土建投资 4568.90 万元；建设资金拟通过申请中央预算内资金、行业部门专项资金及县级自筹等多渠道筹措解决。

建设工期：项目建设计划开工时间为 2023 年 4 月，计划完工时间为 2024 年 10 月，建设总工期 19 个月。

项目占地：本项目总用地面积 17.00 hm^2 ，永久占地 8.68 hm^2 ，临时占地 8.32 hm^2 ，占地类型为水域及水利设施用地（沟渠用地）、其他土地（空闲地）和其他草地（荒山荒坡），其中占用水域及水利设施用地（沟渠用地）10.57 hm^2 ，占用其他土地（空闲地）1.82 hm^2 、其他草地（荒山荒坡）4.61 hm^2 ，项目占地中泵站水池工程区 0.91 hm^2 、管线渠道工程区 14.99 hm^2 、施工生产生活区 0.26 hm^2 和交通道路区 0.84 hm^2 。

项目土石方：项目建设中预计土石方挖填总量 66.01 万 m^3 ，其中挖方 33.05 万 m^3 （含表土 1.42 万 m^3 ），填方 32.96 万 m^3 （含表土 1.42 万 m^3 ），调出调入利用土方 5.47 万 m^3 ，余方 0.09 万 m^3 ，运至指定的垃圾填埋场，无借方。

1.1.2 项目前期工作进展情况

（1）项目前期工作

2022 年 7 月初，受永靖县水务局委托中铭工程设计咨询有限公司编制完成了《永靖

县盐锅峡移民区产业园供水保障工程可行性研究报告》，并通过评审。2022年8月8日，临夏州永靖县发改局以永发改审【2022】115号对《永靖县盐锅峡移民区产业园供水保障工程可行性研究报告》进行了批复。

（2）方案编制情况

根据《中华人民共和国水土保持法》及《甘肃省水土保持条例》等法律、规章的要求，2022年10月21日，永靖县黑方台电力提灌管理所在临夏州公共资源交易网上的阳光采购平台上发布了该项目的水保方案编制的招标公告，2022年10月25日确定我公司为中标单位。中标后，我公司迅速组织水土保持专业技术人员，对项目现场情况进行了勘查，收集项目区自然环境、社会经济和现状水土保持等方面的资料，在分析研究的基础上，于2022年10月底编制完成《永靖县盐锅峡移民区产业园供水保障工程水土保持方案报告书》（送审稿），随后永靖县水土保持管理局组织五位专家对该项目水保方案进行了技术函审，专家审查之后对报告进行了修改完善，于11月初完成了《永靖县盐锅峡移民区产业园供水保障工程水土保持方案报告书》（报批稿）。

1.1.3 自然简况

地貌类型：永靖县盐锅峡黑方台位于八盘峡水库北岸，是黄河的四级阶地，地处黄河河谷北岸冲洪积IV级高阶地，受东西向河谷沟谷切割，呈黄土台塬地貌，工程区海拔高程1680m~2000m左右。

气候类型/气象要素：项目区属中温带大陆性半干旱气候，冬无严寒，夏无酷暑，气候温和，项目区多年平均气温9.8℃，年均降水量275.6mm，降水集中在7~9月，汛期降水量约占全年的80%以上；年均蒸发量1562.2mm，年日照时数2455.5h；≥10℃的有效积温3234℃。最大冻土深116cm，无霜期262.7d。多年平均风速为1.0m/s。

土壤类型：项目区内土壤类型主要为黄绵土，土质较均匀、结构疏松，垂直节理发育，湿陷性强，抗蚀性差。土壤有机质含量0.9%，全氮含量0.1%，全磷含量0.1%，全钾1.1%，速效磷18mg/kg，速效钾106mg/kg，土壤养分总体情况是缺氮少磷富钾，有机质含量较低，呈弱碱性，PH值8.0~8.4。本项目占地类型为水域及水利设施用地（沟渠用地）、其他土地（空闲地）和其他草地（荒山荒坡），在施工前对各区域条件较好的区域进行表土剥离，剥离面积4.72hm²，剥离厚度约为30cm。

植被：项目区属干旱草原植被类型，因干旱、长期的水土流失和人为活动影响，天然植被稀疏，植被群落单一。黄土沟壑阳坡地带植被主要生长有本氏针茅、小白蒿、猪

毛蒿、猪毛菜等牧草；阴坡植被相对阳坡较多，以短柄草、冰草、乳白香、早熟禾为主。人工种植的乔木主要以杨、柳、榆、槐、臭椿为主，灌木树种有柠条、红柳、毛刺等，经济林以花椒、苹果、梨、核桃为主，人工种草主要为苜蓿。人工林多为退耕还林和生态治理项目营造的红柳、柠条、刺槐、侧柏、油松等，项目区林草覆盖率为 15%左右。

水土保持区及容许土壤流失量：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），项目区属甘青宁黄土丘陵国家级水土流失重点治理区；根据甘肃省人民政府 2016 年 6 月 23 日发布的《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），项目区属于黄河干流省级水土流失重点治理区。方案水土流失防治标准执行西北黄土高原区一级防治标准。项目区水土流失类型以水力侵蚀为主，原地貌土壤侵蚀模数为 $2700t/km^2 \cdot a$ ，土壤侵蚀强度为中度，容许土壤流失量为 $1000t/km^2 \cdot a$ 。

其他：经调查，项目选址不涉及占用饮用水源保护区、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、风景名胜区、地质公园、森林公园、重要湿地等水土保持敏感区。

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》（全国人大常委会，1991 年 6 月 29 日颁布；2010 年 12 月修订，2011 年 3 月 1 日起施行）；

(2) 《中华人民共和国水土保持法实施条例》（国务院令第 120 号，1993 年 8 月 1 日施行，2011 年 1 月 8 日修订）；

(3) 《甘肃省水土保持条例》（甘肃省人民代表大会常务委员会公告第 64 号，2012 年 8 月 10 日由甘肃省第十一届人民代表大会常务委员会第二十八次会议公布，2012 年 10 月 1 日起施行）。

1.2.2 规范性文件

(1) 《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〉的通知》（水利部办水保〔2013〕188号，2013 年 8 月 12 日）；

(2) 《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），甘肃省人民政府，2016 年 6 月 23 日；

(3) 《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制格式规定(试行)的通知》，(办水保〔2018〕135号)；

(4) 《关于印发生产建设项目水土保持技术审查要点的通知》，水利部水土保持监测中心，(水保监〔2020〕63号)；

(5) 《水利部办公厅关于实施生产建设项目水土保持信用监管“两单”制度的通知》，(办水保〔2020〕157号)。

1.2.3 技术标准

(1) 《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433—2018)；

(2) 《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T 50434—2018)；

(3) 《水土保持工程设计规范》，国家标准(GB 51018—2014)；

(4) 《生产建设项目土壤流失量测算导则》(SL773---2018)；

(5) 《水利水电工程制图标准水土保持图》，水利部(SL 73.6-2015)；

(6) 《土地利用现状分类》，国家标准(GB/T 21010—2017)。

(7) 《生产建设项目水土保持监测与评价标准》(GB/T 51240—2018)。

1.2.4 技术资料

(1) 《甘肃省水土保持规划(2016-2030年)》，甘肃省水土保持局，2016年11月15日；

(2) 《甘肃省暴雨洪水图集》(甘肃省水利厅，1988年11月)；

(3) 水利部办公厅关于印发《全国水土保持区划(试行)》的通知(办水保〔2012〕512号)；

(4) 《永靖县2021年统计年鉴》；

(5) 《永靖县发展与改革局关于永靖县盐锅峡移民区产业园供水保障工程可行性研究报告的批复》(永发改审【2022】115号)；

(6) 《永靖县发展与改革局关于永靖县盐锅峡移民区产业园供水保障工程可行性研究报告》(2022年8月，中铭工程设计咨询有限公司)。

1.3 设计水平年

依据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433—2018)，设计水平年为水土保持方案确定的水土保持措施实施完毕并初步发挥效益的年份。项目计划于2023年4月底开工，计划2024年10月底完工，方案根据主体工程完工时间和水土保持措施实施

进度安排等确定方案设计水平年为 2024 年。

1.4 水土流失防治责任范围

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)以及其他使用与管辖区域。经统计,项目总占地为 17.00hm²,均属永靖县管辖范围内,水土流失防治责任范围 17.00hm²,水土流失防治责任主体为永靖县水务局。项目区 CGCS2000 坐标见下表 1-1 所示。

表 1-1 项目区 CGC2000 坐标坐标表

点号	X	Y	点号	X	Y
Z1	34615047.2282556	34615047.2282556	Z14	34618962.3851642	34618962.3851642
Z2	34615194.3215805	34615194.3215805	Z15	34617748.521558	34617748.521558
Z3	34615337.2907934	34615337.2907934	Z16	34619307.0794561	34619307.0794561
Z4	34616148.3661361	34616148.3661361	Z17	34617612.6295248	34617612.6295248
Z5	34617256.3775365	34617256.3775365	Z18	34618101.4131588	34618101.4131588
Z6	34617874.9943233	34617874.9943233	Z19	34618948.6381245	34618948.6381245
Z7	34617953.3524497	34617953.3524497	Z20	34619329.889359	34619329.889359
Z8	34617978.0971211	34617978.0971211	Z21	34620346.5593178	34620346.5593178
Z9	34620117.1364995	34620117.1364995	Z22	34614597.6491422	34614597.6491422
Z10	34619949.4226151	34619949.4226151	Z23	34614663.6349328	34614663.6349328
Z11	34619776.2099148	34619776.2099148	Z24	34615316.1610843	34615316.1610843
Z12	34619295.0635251	34619295.0635251	Z25	34615274.6144754	34615274.6144754
Z13	34620136.3823551	34620136.3823551	Z26	34614949.5733587	34614949.5733587

1.5 水土流失防治目标

1.5.1 执行标准等级

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),项目区属甘青宁黄土丘陵国家级水土流失重点治理区;根据甘肃省人民政府 2016 年 6 月 23 日发布的《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),项目区属于黄河干流省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/T 50434—2018),水土流失防治标准执行西北黄土高原区一级防治标准。

1.5.2 防治目标

根据《全国水土保持区划》，项目区属于西北黄土高原区；另根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434—2018），项目水土流失防治标准执行西北黄土高原区一级防治标准。结合项目区自然概况，对一级防治标准的六项防治目标值作如下调整：

①项目区降水量 275.6mm，蒸发量 1562.2mm，年干燥度为 5.67，根据《中国气候区划名称与代码气候带和气候大区》（GB/T17297-1998），项目区属干旱地区。水土流失治理度、林草植被恢复率与林草覆盖率可降低 3—5%，本工程降低 5%。

②按照《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434—2018）规定：原地貌土壤侵蚀强度为中度，土壤流失控制比可降低 1%~2%，本项目降低 1%。

③工程在中山区，渣土防护率可减少 1%~3%，本项目减少 1%。

④根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434—2018），项目区位于永靖县盐锅峡镇，不属于城市区项目，林草覆盖率、渣土防护率不进行修正。

⑤项目占地类型为水域及水利设施用地（沟渠用地）、其他土地（空闲地）和其他草地（荒山荒坡），根据现场实际情况具有可剥离的表土，因此，项目施工实际采取表土剥离和保护利用措施。

⑥项目区属甘青宁黄土丘陵国家级水土流失重点治理区，根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433—2018）的规定：林草覆盖率应提高 1 个~2 个百分点。故林草覆盖率提高 1%。

经调整后，至设计水平年六项防治指标目标值分别为：水土流失治理度 88%、土壤流失控制比 0.7、渣土防护率 91%、表土保护率 90%、林草植被恢复率 90%、林草覆盖率 18%。方案设计水平年水土流失防治目标值见表 1-2。

表 1-2 水土流失防治目标值表

防治指标	一级标准规定值		按“两区”修正	按干旱条件修正	按侵蚀强度修正	按地貌类型修正	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（%）	—	93		-5			—	88
土壤流失控制比	—	0.8			-0.1		—	0.7
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		-5			—	90
林草覆盖率（%）	—	22	+1	-5			—	18

1.6 项目水土保持评价结论

1.6.1 主体工程选址（线）评价

项目选址涉及甘青宁黄土丘陵国家级水土流失重点治理区和黄河干流省级水土流失重点治理区，方案通过采取执行西北黄土高原区一级防治标准和全面防治措施，将项目建设可能造成水土流失降到最低。项目主体构建筑物工程土石方部分经合理调配后回填利用，无弃方和借方。符合水土保持法的有关规定。

项目为老旧灌区改造提升工程，建设选址占地类型为水域及水利设施用地（沟渠用地）、其他土地（空闲地）和其他草地（荒山荒坡），因此项目建设选址唯一，无比选方案。

对照《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018），根据一般约束性规定，项目选址不涉及占用全国水土保持监测网络中的水土保持监测点、重点试验区以及国家确定的水土保持长期定位观测站。

通过对照《中华人民共和国水土保持法》和《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）所涉及的约束性条件分析，项目建设选址基本符合水土保持法律、法规以及规范标准等要求；同时，建设单位已积极委托编报项目水土保持方案报告书。

因此，项目选址无重大水土保持制约性因素，总体布局兼顾水土保持要求，布局合理。从水土保持角度而言，主体工程建设可行。

1.6.2.1 建设方案评价

（1）项目选址、总体布局及施工工艺合理。项目建设占地类型为水域及水利设施用地（沟渠用地）、其他土地（空闲地）和其他草地（荒山荒坡），施工期严格将活动范围限制在项目备案用地界限内，有效控制了新增扰动面积，符合水土保持要求。同时，项目建设所需的砂、石等建筑材料均从具有合法手续的正规料场购买。从水土保持角度评价，方案同意项目主体建设方案与布局。

（2）项目区位于永靖县盐锅峡镇，属于城镇项目，主体设计时明确了植被建设指标，基本满足水土保持要求。

（3）项目建设涉及甘青宁黄土丘陵国家级水土流失重点治理区和黄河干流省级水土流失重点治理区，根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）相关规定，项目水土流失防治标准采取执行西北黄土高原区一级防治标准。主体设计阶段从项目施工安全、生产安全、供电、给排水等各方面综合考虑，满足水土保持相关规定。

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）建设方案约束性要求：提高植物措施标准，林草覆盖率应提高 1 个~2 个百分点。方案根据规定，并结合主体设计植被建设指标，明确了林草覆盖率目标值。

（4）主体竖向布设有利于主体工程场地平整，能够减少施工过程中土石方开挖量，为施工创造便利条件，进而减少人为水土流失，满足水土保持要求。

（5）项目建设最大限度减少了地表扰动面积和植被损坏范围，通过控制占地、加强工程管理、优化施工工艺方法等，能够有效控制项目建设造成的人为水土流失，满足水土保持要求。

（6）建设单位开展生产建设项目时应根据“三同时”要求，并按照水土保持方案和批复文件要求落实水土保持措施，完成好水土流失治理任务。

综上，从水土保持角度综合分析，项目建设方案与布局基本合理，满足水土保持要求。但项目建设不可避免的扰动原地表，造成不同程度的水土流失，应在设计、施工以及运行阶段采取相应的防护措施，并加强各项措施的落实和管理。同时，建设项目时应根据“三同时”要求，并按照水土保持方案和批复文件要求落实水土保持措施，完成好水土流失治理任务。

1.6.2.2 工程占地评价

从占地性质分析，主体设计结合项目实际情况充分考虑地形条件及场地空间，在满足各工程布置的同时，将施工生产生活区布置在施工征地范围内，控制了施工扰动范围，且有利于水土流失防治。施工结束后拆除施工生产生活区临建设施，并对施工迹地进行土地整治，后续施工按主体设计进行植被恢复，有利于减少水土流失量。

项目区占地类型为水域及水利设施用地（沟渠用地）、其他土地（空闲地）和其他草地（荒山荒坡），总征占地面积 17.00hm²，其中占用水域及水利设施用地（沟渠用地）10.57hm²，占用其他土地（空闲地）1.82hm²、其他草地（荒山荒坡）4.61hm²，不涉及占用耕地、园地等土地生产力较高的土地类型。经分析评价，项目占地类型基本合理，符合水土保持要求。

经分析评价，项目建设在占地面积、占地性质和占地类型等方面基本符合水土保持要求，主体工程设计合理可行。要求施工期加强管理，监督并落实各项水土保持措施，对预防新增水土流失具有积极作用。

1.6.2.3 土石方平衡评价

根据主体工程设计文件和现场踏勘，项目建设期间预计土石方挖填总量项目建设中

预计土石方挖填总量 66.01 万 m^3 ，其中挖方 33.05 万 m^3 (含表土 1.42 万 m^3)，填方 32.96 万 m^3 (含表土 1.42 万 m^3)，调出调入利用土方 5.47 万 m^3 ，余方 0.09 万 m^3 ，运至指定的垃圾填埋场，无借方。本工程土方挖、填、借、弃基本合理，达到了水土保持和环境保护对开发建设项目土石方平衡、废弃土渣利用等的有关要求，符合水土保持的要求。

1.6.2.4 取土（石、砂）场设置评价

本项目建设过程中不设取土场。工程所需的砂砾石料从工程所在地具有合法手续的砂石料场购买，随用随运，由料场直接运至施工现场。砂石料场开采及运输过程中产生的水土流失防治责任应由料场业主承担，在采购合同中予以明确，并报当地水行政主管部门备案。

1.6.2.5 弃土（渣、灰、矸石、尾矿）场设置评价

本工程不设置弃土场，土石方均就地平衡利用，符合水土保持要求。

1.6.2.6 施工方法与工艺评价

主体工程施工中已考虑土方的调配，较合理的安排了施工期，采用较为合理的施工方法、工艺，对水土流失起到了较好的防治作用。工程施工过程封闭施工、遮盖运输，土石方及堆料设置了拦挡及覆盖措施，从水土保持角度而言，本工程的施工安排充分考虑了水土保持的要求，从主导原则上，达到了生态环境保护与工程建设两相宜的目的，可满足《生产建设项目水土保持技术标准》的约束性规定。

项目施工过程中，施工生产生活区设置在征地范围内，从而减少了施工临时占地面积，减少了新增水土流失的产生，避免了更大范围内的水土流失。同时，在施工进度安排上，项目将进行分时段施工，减少了地表的裸露时间，有利于减少施工期的水土流失量。

1.6.2.7 具有水土保持功能工程评价

从水土保持角度评价，主体工程设计的部分工程在发挥主体工程所应有的功能的同时，也具备了一定的水土保持功能。

项目主体设计的具有水土保持功能的工程主要包括主要包括泵站水池工程区的表土剥离与回覆 0.26 万 m^3 、混凝土排水沟 275m、边坡防护工程 1 处和重力式挡墙 32m；管线渠道工程区主体设计主要包括表土剥离与回覆 1.16 万 m^3 ，土地整治面积 3.77 hm^2 ；施工生产生活防治区主体设计主要包括土地整治 0.26 hm^2 ；交通道路防治区主体设计主要包括土地整治 0.84 hm^2 。项目主体设计的各项措施针对主体工程安全运行和水土流失防治均起到积极作用，基本满足水土保持要求。经现场调查后，方案根据现场实际情况，

方案新增设计相应的水土流失防治措施。

1.7 水土流失预测结果

经预测（调查），项目建设将扰动地表面积为 17.00hm^2 ；可能损毁原地貌植被面积为 2.55hm^2 ；施工期间土石方挖填平衡，不产生弃方，没有新增弃渣场。施工期可能引起的水土流失面积为 17.00hm^2 ，自然恢复期可能引起的水土流失面积为 4.92hm^2 。在整个预测时段内可能造成的土壤流失总量为 2273.85t ，其中新增土壤流失量 884.44t ，原地貌土壤流失量 1389.41t 。在新增土壤流失总量中，项目施工期新增土壤流失量 832.34t ，自然恢复期土壤流失量 52.10t 。总体来看，施工期是产生水土流失的主要时段，管线渠道工程区和交通道路区是水土流失防治的重点区域。水土流失主要危害表现在：①破坏原生植被及地表硬化，加剧区域水土流失。②破坏景观、影响周边环境。③影响道路交通。

1.8 水土保持措施布设成果

在对项目水土流失特点和危害进行综合分析，将项目区划分为泵站水池工程区防治区、管线渠道工程区防治区、施工生产生活区防治区和交通道路区防治区。各防治区水土保持措施布设及工程量如下：

（1）泵站水池工程区防治区

工程措施：主体设计土剥离与回覆 2610m^3 、混凝土排水沟 275m 、边坡防护工程 1 处和重力式挡墙 32m 。

植物措施：方案新增后期对该区域边坡挡墙工程进行绿化，撒播草籽 0.05hm^2 。

临时措施：方案新增临时土质排水沟 110m ，布设防尘网苫盖面积 1600m^2 ，临时拦挡编织袋 2400 个，装土 72m^3 。

（2）管线渠道工程区防治区

工程措施：主体设计土地整治 3.77hm^2 ，表土剥离及回覆 11550m^3 。

植物措施：方案新增后期对该区域进行恢复植被，撒播草籽 3.77hm^2 。

临时措施：方案新增防尘网苫盖面积 25400m^2 ，临时排水沟 1930m ，临时拦挡编织袋 12400 个，装土 372m^3 。

（3）施工生产生活区防治区

工程措施：主体设计土地整治面积 0.26hm^2 。

植物措施：场地整治后方案新增对该区域进行恢复植被，撒播草籽 0.26hm^2 。

临时措施：方案新增临时排水沟 45m，施工期共计洒水 247.5m³。

(4) 交通道路区防治区

工程措施：主体工程设计土地整治面积 0.84hm²。

植物措施：场地整治后方案新增对道路两边进行恢复植被，撒播草籽 0.15hm²。

临时措施：方案新增防尘网苫盖面积 1500m²；临时排水沟 1300m，施工期共计洒水 1386m³。

1.9 水土保持监测方案

监测范围：监测范围为项目水土流失防治责任范围，监测分区划分为泵站水池工程区防治区、管线渠道工程区防治区、施工生产生活区防治区和交通道路区防治区共 4 个监测分区，其中管线渠道工程区防治区和交通道路区防治区是水土保持重点监测区域。

监测内容：项目水土保持监测内容主要围绕六项防治指标进行。监测内容主要包括水土保持生态环境变化的监测、水土流失动态变化监测、水土保持措施防治效果监测、项目区水土流失背景值的监测以及重大水土流失事件的监测等。

监测时段：根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）的有关规定，水土保持监测时段从施工准备期开始，至设计水平年结束。项目于 2023 年 4 月开工建设，项目水土保持措施与主体工程同步进行。方案根据项目实际建设进度，将水土保持监测时段确定为：2023 年 4 月至 2024 年 12 月，作现场监测。

监测方法：根据项目区水土流失类型和实际建设情况，本项目水土保持监测可采用测钎法、定位观测法、实地调查法、遥感监测法（无人机）和资料分析等方法。

监测点位：方案根据项目区实际现状，共布设监测点位 12 处，其中泵站水池工程区防治区 2 处、管线工程防治区 7 处、施工生产生活区 1 处、交通道路防治区 1 处和原地貌 1 处。

1.10 水土保持投资及效益分析成果

投资估算：本项目水土保持总投资为 115.73 万元（其中主体已列 36.38 万元，方案新增 79.35 万元），包括工程措施投资 37.44 万元，植物措施投资 2.24 万元，临时工程投资 24.87 万元，独立费用 44.63 万元（其中建设管理费 0.56 万元，水保方案编制费 9.60 万元，水土保持监理费 16.59 万元，水土保持监测费 10.38 万元，设施验收报告编制费 7.50 万元），基本预备费 6.55 万元。水土保持补偿费 23.80 万元（申请免征）。

效益分析：方案实施后，项目区水土流失总面积为 17.00hm²，项目水土流失治理达

标面积为 15.99hm²，植物措施面积 4.23hm²（新增植物措施 1.68hm²，原地貌恢复植被面积 2.55hm²），措施实施后预测可减少水土流失量约 1728.82t。至设计水平年水土流失治理度达 94.06%，土壤流失控制比为 0.78，渣土防护率达 95%，表土保护率达 96.05%，林草植被恢复率达 92.97%，林草覆盖率达 24.88%；六项指标均达到方案目标值。方案水土保持措施实施后，将使项目区建设造成的水土流失基本得到有效控制，被损坏的植被得到恢复，有利于项目区生态环境建设，减轻各种自然可能造成的损失。随着项目的建设，水土保持措施不断实施，有利于项目区生态环境的恢复和改善。

1.11 结论及建议

（1）结论

1) 本工程选址综合考虑了各方面的因素，选择了经济可行的方案，主体工程已经在设计时充分考虑了水土保持要求，其施工工艺可有效减少地表扰动和植被损坏范围，不足部分经本方案完善后，工程建设的水土流失影响可得到有效控制，从水土保持的角度分析，工程选址符合《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）的相关要求。

2) 从设计方案、工程占地、土石方配置、施工组织、施工方法及工艺等方面分析，本工程的建设方案基本满足《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）要求，因此工程建设方案是可行的。

3) 主体工程考虑了大部分水土保持措施，不足部分经本方案完善后，水土保持措施体系合理、全面，实施水土保持措施后项目建设造成的水土流失治理度等四项指标，均可达到或超过本方案防治目标值，能把水土流失危害降到最低限度，生态环境可以得到恢复和改善。

（2）建议及要求

依据对项目主体设计等资料调查，结合现场踏勘，本方案认为：项目在建设过程中根据主体设计要求，实施了较为完善的水土保持措施，总体上有效的减少了项目建设过程中的水土流失，但也存在问题和不足，针对项目存在的问题本方案提出以下建议及要求：

1) 主体设计

该项目的初步设计已经批复，具体的规划设计已经编制完成，在现阶段设计中应按照本方案提出的水土保持措施及有关的水土保持工程设计要求，结合项目具体情况进行

施工图设计，切实把本方案提出的各项水土保持措施落到实处。

2) 施工单位

①为了强化施工临时防护的保障措施，建设单位要与施工单位签订施工管理方面的相关协议或备忘录，明确水土流失防治责任，严格对施工车辆、人员的施工管理，限定施工车辆行驶范围，遏制加剧水土流失的不良施工现象的发生；同时，还要制订惩罚措施，加强施工过程中的监督检查，对违反规定的施工单位予以经济处罚，切实做到文明施工、规范施工。

②对外购料要求在具有相关合法手续的料场中购买，严禁在无相关手续的料场中任意购买。

③优化施工组织，采用先进的施工工艺和方法，避免大雨和大风天气施工，施工组织报告中要明确水土保持的要求，深入现场调查，尽量利用现有道路，减少扰动地表范围。施工过程中应当加强对施工场所的临时防护措施，并且在施工中加强对施工班组的管理。

3) 技术服务单位

在工程实施中，建设单位要按照开发建设项目的相关规定，同步开展水土保持监理、监测工作。

1) 监理单位和监测单位要及时向当地水保主管部门报告水保方案的落实情况，并主动接受水保执法部门对水土保持方案的实施进行监督检查，使各项防治措施落实到位。

2) 将加强对施工单位的监督与管理，严禁在施工中任意扩大施工扰动范围，将水土保持纳入工程招投标和施工组织工作中。

4) 对建设管理单位的建议

1) 后续应根据水土保持相关法律、法规要求，及时开展项目水土保持监理、监测及设施验收工作，履行水土保持补偿费缴纳义务。

2) 建设单位在开展生产建设项目时应根据“三同时”要求，并按照水土保持方案和批复文件要求落实水土保持措施，完成好水土流失治理任务。

3) 后续施工过程中对于存在变更，变更事项符合《水利部生产建设项目水土保持方案变更管理规定（实行）》（办水保〔2016〕65号）文中条款的，应及时编制变更报告。变更报水行政主管部门批准后，由建设单位负责组织实施。

4) 生产建设项目完工后，建设单位应当及时开展水土保持自主验收工作。水土保持设施验收的内容、程序等按照《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）、甘肃省水利厅关于印发《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实施意见》的通知（甘水水保发〔2017〕381号）和《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）等有关规定执行。水土保持设施验收合格后，向水土保持方案审批机关报备水土保持设施验收鉴定书，生产建设单位和接受报备的水行政主管部门双公开，生产建设单位公示二十个工作日，水行政主管部门定期公告，及时将自主验收信息录入系统。根据相关法律法规，对验收不合格的项目，主体工程不得投入运行。

5) 根据《水利部生产建设项目水土保持方案变更管理规定（试行）通知》（办水保〔2016〕65号），水土保持方案经批准后，当生产建设项目地点、规模发生重大变化，或项目水土保持方案有关内容发生较大变化时，及时向原审批部门和相应水行政主管部门报备。

水土保持方案特性表

项目名称	永靖县盐锅峡移民区产业园供水保障工程		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	临夏州	涉及县或个数	永靖县
项目规模	改善灌溉面积 1.65 万亩	总投资(万元)	8339.58	土建投资(万元)	4568.90
动工时间	2023.4	完工时间	2024.10	设计水平年	2024
工程占地(hm ²)	17.00	永久占地(hm ²)	8.68	临时占地(hm ²)	8.32
土石方量(万 m ³)	挖方	填方	借方	弃方	
	33.05	32.96	0.00	0.09	
重点防治区名称	甘青宁黄土丘陵国家级水土流失重点治理区				
地貌类型	黄土丘陵沟壑区	水土保持区划	西北黄土高原区		
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)	17.00	容许土壤流失量[t/(km ² ·a)]	1000		
土壤流失预测总量(t)	1557.55	新增土壤流失量(t)	832.34		
水土流失防治标准执行等级	西北黄土高原区一级防治标准				
防治指标	水土流失治理度(%)	88	土壤流失控制比	0.70	
	渣土防护率(%)	91	表土保护率(%)	90	
	林草植被恢复率(%)	90	林草覆盖率(%)	18	
防治措施及工程量	防治分区	工程措施	植物措施	临时措施	
	泵站水池工程区防治区	主体设计土剥离与回覆 11550m ³ 、排水沟 275m、边坡防护工程 1 处和重力式挡墙 32m。	撒播草籽 0.05hm ² 。	临时土质排水沟 110m, 防尘网苫盖面积 1600m ² , 临时拦挡编织袋 2400 个。	
	管线渠道工程区防治区	主体设计土地整治 3.77hm ² , 表土剥离及回覆 2610m ³ 。	撒播草籽 3.77hm ² 。	防尘网苫盖 25400m ² , 临时排水沟 1930m, 临时拦挡编织袋 12400 个。	
	施工生产生活区防治区	主体设计土地整治面积 0.26hm ² 。	撒播草籽 0.26hm ² 。	临时排水沟 45m, 洒水 247.5m ³ 。	
	交通道路区防治区	主体工程设计土地整治 0.84hm ² 。	撒播草籽 0.15hm ²	防尘网苫盖 1500m ² ; 临时排水沟 1300m, 洒水 1386m ³ 。	
投资(万元)	37.44	2.24	24.87		
水土保持总投资(万元)	115.73	独立费用(万元)	44.63		
监理费(万元)	16.59	监测费(万元)	10.38	补偿费(万元)	免征
方案编制单位	定西市亿博源项目管理咨询有限公司		建设单位	永靖县黑方台电力提灌管理所	
法定代表人	陈小芬		法定代表人	崔培功	
地址	定西市安定区天庆金城蓝湾B区3号楼2501室		地址	甘肃省永靖县盐锅峡镇盐集村	
邮编	730030		邮编	731600	
联系人及电话	陈亮/18093263456		联系人电话	张哲/13884009642	
电子信箱	2541122879@.com		电子信箱	/	

2 项目概况

2.1 项目组成及工程布置

2.1.1 项目地理位置

项目区位于永靖县盐锅峡镇，地处永靖县中部，东接陈井镇、兰州市西固区，东北滨湟水与兰州市红古区、西固区相望，南邻太极镇、刘家峡镇，西接坪沟乡，北靠西河镇。黑方台灌区位于临夏州永靖县盐锅峡镇，位于永靖县城西北30km处，东经 $103^{\circ}16'33''$ - $103^{\circ}20'27''$ 、北纬 $36^{\circ}03'28''$ - $36^{\circ}06'55''$ 。项目地理位置详见图2-1。



图 2-1 项目区地理位置图

2.1.2 项目基本情况

项目名称：永靖县盐锅峡移民区产业园供水保障工程

建设单位：永靖县黑方台电力提灌管理所

建设性质：改建灌区工程类建设项目

建设地点：永靖县盐锅峡镇

建设规模及内容：永靖县盐锅峡移民区产业园供水保障工程可改善灌区 1.65 万亩灌

溉能力，本工程共分为 4 个片区，分别为自流灌区，黑台片，方台片和野狐沟片。方台片较现状年节水 4.27 万 m^3 ，黑台片较现状年节水 28.28 万 m^3 ，野狐沟片设计较现状年节水 27.72 万 m^3 ，自流灌区设计较现状年节水 16.43 万 m^3 。该项目建设内容为新建浮船式泵站 2 座、蓄水池 5 座、沉砂池 1 座及各类阀井，改建干渠 3.4km 及渠系建筑物，更换 PE 管 54.06km、机泵 18 台套、变压器 5 台，敷设压力管道 720m 安装相关设备。

拆迁（移民）安置与专项设施改迁建：本项目不涉及拆迁（移民）安置与专项设施改迁建。

总投资及土建投资：项目估算总投资 8339.58 万元，其中土建投资 4568.90 万元；建设资金拟通过申请中央预算内资金、行业部门专项资金及县级自筹等多渠道筹措解决。。

建设工期：项目建设计划开工时间为 2023 年 4 月，计划完工时间为 2024 年 10 月，建设总工期 19 个月。

项目占地：本项目总用地面积 17.00 hm^2 ，永久占地 8.68 hm^2 ，临时占地 8.32 hm^2 ，占地类型为水域及水利设施用地（沟渠用地）、其他土地（空闲地）和其他草地（荒山荒坡）。泵站水池工程区 0.91 hm^2 、管线渠道工程区 14.99 hm^2 、施工生产生活区 0.26 hm^2 和交通道路区 0.84 hm^2 。

项目土石方：项目建设中预计土石方挖填总量 66.01 万 m^3 ，其中挖方 33.05 万 m^3 （含表土 1.42 万 m^3 ），填方 32.96 万 m^3 （含表土 1.42 万 m^3 ），调出调入利用土方 5.47 万 m^3 ，余方 0.09 万 m^3 ，运至指定的垃圾填埋场，无借方。

项目总经济技术指标详见下表 2-1。

表 2-1 项目主要经济技术指标表

一、项目基本情况		
1	项目名称	永靖县盐锅峡移民区产业园供水保障工程
2	建设地点	甘肃省临夏回族自治州永靖县盐锅峡镇
3	工程性质	改建灌区类建设项目
4	建设单位	永靖县黑方台电力提灌管理所
5	工程投资	总投资 8339.58 万元，其中土建投资 4568.90 万元。
6	建设工期	2023 年 4 月至 2024 年 10 月，工期 19 个月。
7	总需水量	方台片设计水平年毛需水量 38.97 万 m^3 ，黑台片设计水平年毛需水量 201.61 万 m^3 ，野狐沟片设计水平年毛需水量 187.92 万 m^3 ，自流灌区设计水平年毛需水量 137.21 万 m^3 。灌区总需水量 565.71 万 m^3 。
8	建设内容	新建浮船式泵站 2 座、蓄水池 5 座、沉砂池 1 座及各类阀井，改建干渠 3.4km 及渠系建筑物，更换 PE 管 54.06km、机泵 18 台套、变压器 5 台，敷设压力管道 720m 安装相关设备。

片区	建筑物	管道工程	水力机械及电气设备
自流灌区	原有渠道拆除重建为现浇 C25 钢筋砼矩形断面渠道 1.4m×1.8m 钢筋砼矩形渠道长 3435m	拆除重建渠道分水口 20 座、农桥 28 座、泵站分水口 1 座、节制闸 1 座，安装电动闸门 22 个，更换 DN1000 电动闸阀 1 个、更换 DN1000 电动闸门 1 个。	
方台片区改造工程	方台片区设施农业高效节水改造工程 新建 4000m ³ 蓄水池 1 座，现浇 C25 钢筋混凝土结构，矩形断面 45*20m，池深 4.5m，新建阀门井 10 座，排水井 8 座。	铺设管网总长 8449m，其中 De200PE100 (0.8MPa)长 1511m; De160PE100 (0.8MPa)长 4298m; De63PE100 (0.8MPa)2640m。镇墩 (0.8m×0.8m×0.8m) 60 座，	方台一级泵站，更换 S13-M-800/10/0.4 变压器一套，更换进线+补偿柜 1 面、软起+出线柜 4 面，更换水泵 MD155-30×6 两套。更换 DN200 微阻缓闭阀 4 台、DN200 电动检修闸阀 4 台。 方台二级泵站，安装水泵 IS-80-200(O)单级单吸离心泵 2 台套（一备一用）、进线柜 1 面、变频控制柜 2 面、流量计 1 套、压力传感器 1 个、电流传感器 1 套，自控系统 1 套、自动反冲洗砂石叠片过滤器 1 套。
黑台一级泵站改造	新建设备房 (110m ²) 1 座，采用框架结构长×宽×高为 17m×7.1m×3.6m，拆除重建进水前池 1 座。新建排水渠 275m，新建重力式护坡 32m。		更换高压进线柜 500kw1 面、更换高压补偿柜 500kw1 面、更换软启动柜 3 面
野狐沟灌区改造工程	新建浮船式一级泵站 1 座，原有二级泵站前池拆除重建、新建 4000m ³ 沉淀池 1 座，现浇 C25 钢筋混凝土结构，矩形断面长 50m，宽 30m，深 3.0m。		野狐沟一级泵站，四台机组（两用两备）进行加压提水，选用单级双吸离心泵抽水机组，水泵型号 14sh-9，选用 S13-M-1250/10/0.4 油浸式变压器。野狐沟二级泵站，更换高效节能自平衡多级泵 ZD580—60×3，3 台套（2 用 1 备），更换进线柜 1 面、补偿柜 1 面、控制柜 3 面，选用 S13-M-1600/10/0.4 油浸式变压器，更换 DN500 多功能闸阀 3 台、DN500 电动闸阀 3 台，水环式真空泵 1 台，自控系统 1 套。
黑台设施农业高效节水改造工程	新建 4000m ³ 蓄水池 4 座，现浇 C25 钢筋混凝土结构，矩形断面 45*20m，池深 4.5m，新建首部枢纽 1 座，首部自控系统 1 套。首部管理房设计长×宽×高为 17m×7.1m×3.6m，管理房采用框架结构，	铺设管道总长 45608m，其中干管 De250PE100 (0.8MPa)长 6671m、干管 De200PE100 (0.8MPa)4216m、分干管 De160PE100 (0.8MPa)22001m、大棚支管 De63PE100 (0.8MPa)12720m。新建镇墩 (0.8m×0.8m×0.8m) 300 座、新建闸阀井 85 座、排水井 46 座。	安装油浸式变压器 S13-500/10-0.4 一套，自控系统 1 套。
党川村提水泵站	新建浮船泵站一座，新建泵站出水池 1 座。管道出口消力池设计矩形断面，	铺设压力管道 720m，其中，DN160PE 管 (1.0Mpa) 282m，DN150 焊接钢管 (σ=6mm) 438m	新建浮船泵站一座，配备水泵电机 2 台套，及其他附属设备

二、项目组成及占地					
项目组成		占地面积 (hm ²)			
		永久占地	临时占地	合计	备注
泵站水池工程区	4000 立方米蓄水池 6 座	0.80		0.80	占地类型为水域及水利设施用地(沟渠用地)、其他土地(空闲地)和其他草地(荒山荒坡)。
	黑台一级泵站设备房 及前池	0.10		0.10	
	管理房等	0.01		0.01	
	小 计	0.91		0.91	
管线渠道工程区	灌溉干渠	3.61		3.61	
	管线工程	4.16	7.22	11.38	
	小 计	7.77	7.22	14.99	
施工生产生活区			0.26	0.26	
交通道路区			0.84	0.84	
合计		8.68	8.32	17.00	
三、项目土石方量 (m ³)					
项目	挖方	填方	土方调运	余方	备注
黑方台自流干渠改造工程	26477.77	14654.92	11750.5	72.35	预防预 制指定 垃圾填 埋场
方台片区设施农业高效节水改造工程	73488.69	73488.69	13115.23		
黑台一级泵站改造工程	1393.11	671.98		721.13	
野狐沟灌区改造工程	27040.03	27040.03	7541.38		
黑台设施农业高效节水改造工程	201564.78	201397.04	22236.18	167.74	
党川村提水泵站工程	553.6	12304.1			
合计	330517.98	329556.76	54715.64	961.22	

2.1.3 项目建设现状

(1) 主体工程进度：截止方案编制委托时，项目正在进行初步设计招投标工作，主体工程还未进行开工建设。

(2) 根据现场调查，项目由于还未开工，没有布设任何水保措施，水土流失状况不严重。根据调查，水土保持监测和监理单位还未确定，相关工作还未开展。

2.1.4 项目组成及工程布置

2.1.4.1 项目组成

本次改造共分为 4 个片区，分别为自流灌区，黑台片，方台片，野狐沟片。

①自流灌区：自流干渠从盐锅峡水库大坝取水，设计灌溉面积 0.3165 万亩，本工程拆除重建年久失修，已破损渗漏严重干渠，配套渠系建筑物，更换渠首取水钢管及附属设施，确保自流干渠控制片作物正常灌溉，减少灌溉渗漏问题，降低地质灾害的发生。

②黑台片：黑台片为加压提水灌溉，从黑方台自流干渠取水，总控制灌溉面积 6936 亩，现状为高效节水灌溉，已铺设管道出现不同程度的破损，本工程更换已破损供水管

道，更换加压泵站的电气设备，确保控制片作物正常灌溉，减少灌溉渗漏问题，降低地质灾害的发生。

③方台片：方台片为加压提水灌溉，从黑方台自流干渠取水，总控制灌溉面积 1099 亩，现状 599 亩为高效节水灌溉，剩余 500 亩为撂荒地。本工程更换加压泵站机电设备，新建高位蓄水池 1 座，将现状 500 亩撂荒地发展为高效节水灌溉，提高项目区土地利用效率，降低地质灾害的发生。

④野狐沟片：野狐沟片为加压提水灌溉，从黄河取水，总控制灌溉面积 5300 亩，现状为大水漫灌，已建渠道年久失修，破损渗漏问题严重，易引发项目区地质灾害。

故本工程将该片区 5300 亩耕地改造为节水灌溉。该片区原一级泵站采用固定式泵站从黄河取水，枯水期水位下降，无法正常取水，故本工程将原一级泵站改造为浮船式泵站，新建沉砂池、高位水池及供水管道，确保控制片作物正常灌溉，减少灌溉渗漏问题，降低地质灾害的发生。

2.1.4.2 工程总体布置

黑方台灌区总灌溉面积 1.65 万亩，总体分为四大片区，分别为自流灌溉片、方台提水灌溉片、黑台提水灌溉片、野狐沟提水灌溉片。

自流灌溉片从盐锅峡电站库区取水，利用 1712m Φ 1020（壁厚 9mm）内外防腐螺旋钢管将水引至自流干渠，自流干渠渠首位于黄河左岸盐锅峡镇，途径盐集村、泵张家、党川村，顺黄河左岸自流至黄茨村结束，通过渠道及配套渠系建筑物自流灌溉，灌溉渠道运行年代久远，灌溉系统已趋于完善，渠道及建筑物布置基本合理，因此本次节水改造工程布置以现有工程为基础，对渠道及渠系建筑物进行改造，工程整体布置不做大的调整，仅在原址改建破损渠道。

方台片从自流干渠取水，通过方台已建泵站加压提水至已建蓄水池及本工程新建 4000m³高位水池，从高位水池通过项目区已建及本工程新建供水管网进行灌溉。

野狐沟提水灌溉片从黄河取水，本次新建野狐沟一级浮船式泵站位于原一级泵站上游 350m 处，一级泵站从黄河加压提水至二级泵站本次新建 4000m³沉砂池，自沉砂池沉淀后自流至二级泵站前池，通过二级泵站加压提水至本次新建 4 座 4000m³高位蓄水池，从蓄水池通过本次新建供水干、支管供水至每座设施农业大棚进口处。新建蓄水池周边因为地理位置限制无法自流至输水管道，设计在此处设置加压泵站 1 座。

2.1.4.3 工程主要建设内容

（1）自流灌区

原有渠道拆除重建为 1.4m \times 1.8m 钢筋砼矩形渠道长 3435m，拆除重建渠道分水口 20 座、农桥 28 座、泵站分水口 1 座、节制闸 1 座，安装电动闸门 22 个。更换 DN1000 电动闸

阀1个、更换DN1000电动闸门1个。

(2) 方台片区改造工程

①方台一级泵站

更换S13-M-800/10/0.4变压器一套，更换进线+补偿柜1面、软起+出线柜4面，更换水泵MD155-30×6两套。更换DN200微阻缓闭阀4台、DN200电动检修闸阀4台。

②方台二级泵站

安装水泵IS-80-200(O)单级单吸离心泵2台套（一备一用）、进线柜1面、变频控制柜2面、流量计1套、压力传感器1个、电流传感器1套，自控系统1套、自动反冲洗砂石叠片过滤器1套。

③方台片区设施农业高效节水改造工程

新建4000m³蓄水池1座，铺设管网总长8449m，其中De200PE100(0.8MPa)长1511m；De160PE100(0.8MPa)长4298m；De63PE100(0.8MPa)2640m。镇墩(0.8m×0.8m×0.8m)60座，新建阀门井10座，排水井8座。

(3) 黑台一级泵站改造

新建设备房(110m²)1座，拆除重建进水前池1座，更换高压进线柜(500kw)1面、更换高压补偿柜(500kw)1面、更换软启动柜3面。新建排水渠275m，新建重力式护坡32m。

(4) 野狐沟灌区改造工程

新建浮船式一级泵站1座，原有二级泵站前池拆除重建、更换高效节能自平衡多级泵ZD580—60×3，3台套(2用1备)，更换进线柜1面、补偿柜1面、控制柜3面，变压器S13-M-1600/10/0.4一台套，更换DN500多功能闸阀3台、DN500电动闸阀3台，水环式真空泵1台，自控系统1套，新建4000m³沉淀池1座；黑台设施农业高效节水改造工程：新建4000m³蓄水池4座，新建首部枢纽1座，安装油浸式变压器S13-500/10-0.4一台套，自控系统1套，铺设管道总长45608m，其中干管De250PE100(0.8MPa)长6671m、干管De200PE100(0.8MPa)4216m、分干管De160PE100(0.8MPa)22001m、大棚支管De63PE100(0.8MPa)12720m。新建镇墩(0.8m×0.8m×0.8m)300座、新建闸阀井85座、排水井46座。首部自控系统1套。

(5) 党川村提水泵站

新建浮船泵站一座，配备水泵电机2台套，及其他附属设备，铺设压力管道720m，其中，DN160PE管(1.0Mpa)282m，DN150焊接钢管(σ=6mm)438m；新建泵站出水池1座。

2.1.4.4 主要建筑物设计

(1) 干渠改造

本工程确定改造干渠设计为现浇C25钢筋砼矩形断面渠道,设计渠深1.8m,渠宽1.4m;改造干渠末端1.0km 渠道深1.4m, 宽为1.0m, 渠道采用现浇C25钢筋砼矩形座槽形式,因原有渠道渗漏严重本次设计渠底黏土换填1.0m, 其上0.3m10%水泥石垫层, 渠道底板下设置10cm现浇C20砼垫层, 要求压实度不得小于0.96, 渠道每10m为一节, 伸缩缝采用2cm闭孔泡沫板填塞及651橡胶止水带止水处理。

(2) 分水闸、节制闸

由于渠道流量较小,本次采用典型设计,节制闸、分水闸采用开敞式,节制闸、分水闸均为1孔。干渠节制闸宽1.4m, 闸深2.0m, 分水闸孔宽0.4m, 闸深1.6m。闸室侧墙采用现浇C25砼挡土墙型式, 闸底板厚0.3m, 考虑抗防渗及抗冻胀要求, 底板下设0.3m厚10%水泥石垫层。闸室上方采用现浇C25钢筋砼盖板封盖, 兼作启闭机台。

(3) 农桥设计

本次共拆除重建农桥28座,桥梁净跨3.0m, 桥台采用现浇C20砼重力式, 桥台基础采用台阶式基础, 桥台台帽采用现浇C25钢筋砼, 桥面板采用现浇C30钢筋砼厚20cm, 两边设置防护栏, 栏杆高1.5m。

(5) 蓄水池

本次共新建蓄水池5座, 容量规模均为4000m³, 容量规模均为4000m³, 设计为现浇C25钢筋混凝土结构, 矩形断面, 截面尺寸45*20m, 池深4.5m, 底板厚0.4m, 池壁厚0.4m。顶板厚0.2m, 砼抗渗等级达到 W6, 根据蓄水池地土质实验, 蓄水池基础地质为黄土, 因此根据地质实验建议, 设计对水池基础进行以下处理, 自上而下依次为: C20砼垫层厚0.10m、10%水泥石垫层0.5m、原土翻夯1.5m。要求压实系数不小于0.97, 干容重大于1.60t/m³。为检修方便, 水池内沿池壁设爬梯。

(6) 沉淀池

本次新建沉淀池1座, 长50m, 宽30m, 深3.0m, 沉砂池为现浇C25钢筋混凝土结构, 底板厚0.5m, 池壁厚0.3m, 池内沿着长度方向设置隔墙三道, 隔墙厚0.3m, 高3.0m, 长50m, 每道隔墙末端设置过流孔1处, 水流在沉淀池呈S走向, 每一隔段池底纵坡都为 1%, 池顶设C25钢筋砼盖板厚0.2m, 沉淀池沿着宽度方向设置横梁, 共设置横梁9道, 每道间距5.0m, 每道隔墙处设置检修孔1处, 共4处, 检修孔孔径0.75m, 进入孔顶部高出覆土0.03m。地基为马兰黄土, 基础处理方式从上往下依次为: C20砼垫层厚0.10m、10%水泥石垫层0.5m、原土翻夯1.5m。要求压实系数不小于 0.97, 干容重大于 1.60t/m³, 并且翻夯面积须大于沉淀池池底面积。

(7) 泵站设计

本工程新建浮船泵站两座，采用浮船泵站。浮船直接从船厂定制，船厂根据提供泵站技术参数直接负责机电安装、船体固定等，本次只计列投资，不进行具体设计。

(8) 设备房及首部管理房设计

长×宽×高为17m×7.1m×3.6m，管理房采用框架结构，M10水泥砂浆砌砖填充墙体厚度37cm，外墙做法见图集《88J1》P18外墙65，门窗采用图集《05系列建筑标准设计图集》D5J4-1，过梁采用图集JT27-75-06《钢筋混凝土过梁》新06G312，内墙先用1:2水泥砂浆抹面三遍成活，后喷白底乳胶漆两遍，外墙先用1:2水泥砂浆抹面后喷外墙涂料两遍。屋面从上往下依次为做法为：20mm厚SBS高聚物改性沥青防水卷材（自带保护层）、25mm1:3水泥砂浆找平层、80mm发泡板保温层、1:6水泥炉渣找坡最薄处30mm厚，2%找坡、现浇C25钢筋砼屋面板厚120mm。

(9) 管道出口消力池设计

消力池前段设置渐变段，矩形断面，渐变段进口段宽2.0m，出口段宽3.0m，边墙采用现浇C20砼重力式，顶宽0.25m，内侧直立，外侧采用1:0.3边坡，底板为C20砼厚0.3m，渠深2.8m，渐变段后与消力池连接，消力池采用现浇C25钢筋砼结构，矩形断面，侧墙及底板厚均为0.3m，出口段设置消力坎，坎高1.0m，消力池后与下游渠道连接。消力池基础处理从下往上依次为黏土换填1.0m、0.3m水泥土垫层、0.1m厚现浇C20砼垫层。

2.1.4.5 竖向设计

根据自然地形条件，周边环境以及建筑物平面布局等条件，场地竖向设计采用平坡式布置。根据竖向设计原则及竖向布置形式，场地内已设置排雨渠，通过渠道排入项目区附近的排洪沟中。场内地势设计时考虑地表管线的埋深、坡度的要求及尽可能贴近原自然地面，设计地表坡度为0.5%—1.0%之间。

2.2 施工组织

2.2.1 施工营地

本次施工设置方台片区施工生产生活区、自流灌区施工生产生活区、黑台设施农业高效节水改造施工生产生活区、野狐沟施工生产生活区和党川村提水泵站施工生产生活区5处，占地面积0.26hm²。其中方台片区施工营地0.03hm²、自流灌区施工营地0.11hm²、黑台设施农业区施工营地0.07hm²，野狐沟灌区施工营地0.04hm²，党川村提水泵站施工营地0.01hm²。

2.2.2 施工道路

工程区位于永靖县盐锅峡镇，距永靖县城约26km，折达公路、兰永公路穿境而过，

县、镇、村已形成三级公路网络，对外交通便利，各种外购材料、设备等可直接运输至工程地。本工程沿线有县乡公路，施工时只需修建3km左右沟通各施工区与县乡道路的交通即可，其中黑台自流渠钢管更换工程修建临时道路1712m，党川上水钢管焊接工程修建临时道路720m，野狐沟上水钢管焊接工程修建临时道路585m，施工道路宽度4m。

2.2.3 施工用水

项目区位于黄河左岸，黄河水常年流水不断，水质良好，对砼无侵蚀性，可满足施工用水；生活用水可直接从自来水管网解决。

2.2.4 施工用电

施工用电主要是施工营地生活用电及其他施工机械用电，可就近从10kv输电线路“T”接。

2.2.5 取土（石、砂）场布设

项目建设所需砂石用料等从合法料场购买，水土流失防治责任由卖方负责。项目建设不涉及取土（石、砂）场的布设。

2.2.6 临时堆土场布设

项目主体设计考虑表土剥离（泵站水池附近和分管道渠道附近的表土），剥离后分散堆放，为了减少水土流失的发生及临时堆放土方对周边环境的影响，本方案设计将剥离表土采用苫盖的方式，集中堆放于各片区附近，后期就地用于场地平整或复垦。泵站、水池等构建筑物基础开挖土方临时堆放于基坑周边并采取临时苫盖措施，及时回填，不集中堆放；渠道、管线开挖土方及时用于项目场平，并对裸露地表采取临时苫盖措施。不再另外设置临时堆土场。

2.2.7 弃土（石、渣）场布设

项目建设中预计土石方挖填总量 66.01 万 m³，其中挖方 33.05 万 m³（含表土 1.42 万 m³），填方 32.96 万 m³（含表土 1.42 万 m³），调出调入利用土方 5.47 万 m³，余方 0.09 万 m³，运至指定的垃圾填埋场，无借方。

2.2.8 与水土保持相关土石方工程施工方法与工艺

项目主要由土石方工程、建筑工程、道路工程、安装工程等组成，各单项工程的施工方法不同，但总体而言，主体工程施工一般采用机械为主，人工为辅。

（1）场平

项目区内地势较为平坦，局部地区略有起伏，在项目区内进行机械局部平整，对于不满足机械施工要求的片区，可采用人工施工。

（2）土石方工程

土石方工程是本项目水土流失产生的主要环节，土石方施工总体按“施工测量→平整→机械开挖→土石方运输”的施工流程进行。

施工测量主要是确定场地设计标高基点、划分基坑开挖区域、确定设计开挖边坡边线位置及地表清理范围。

机械开挖中特别注意开挖的施工方法，必须严格控制开挖边界线，以减少开挖扰动地表面积。

土方回填按设计：项目基础建设回填土方时，分层回填基础。

（3）道路修筑工程

路基垫层采用相应筑路材料整平，路基碾压时应选择合理的碾压机械，并满足路基压实标准。

（4）土地整治

施工结束后对施工扰动的区域进行土地整治。根据不同的区域采取不同的整治方式，用小型推土机等正平后，进行坑凹回填时，尽量使颗粒较细的砂砾土压在下面，较大粒径的碎石铺在上面，然后碾压平整；粗整结束后，对扰动施工区边缘、死角等部位、机械整治后遗留的小型坑洼地，采用人工方式，利用铁锹等工具进行详细的铲平、填埋处理，最终达到平整设计要求。

（5）渠道工程

由于渠道断面较小，设计采用人工配合小型机械施工。由小型机械拉运砂及垫层料等，人工清理渠槽。渠道土方工程采用人工开挖、人工夯实。

（6）蓄水池工程（土方开挖与回填）

采用挖掘机挖土，自卸汽车运输，施工机械为 1m³ 反铲挖掘机配合 5~10t 自卸汽车。基坑开挖边坡采用 1:2，基坑底留 2.00m 宽工作面。应在基坑周边设集水坑，并布置离心泵排水。土方填筑主要是基坑土方回填和土地平整回填。基坑回填，土料分层回填并夯实，铺筑厚度不大于 30cm，填土的压实度不低于 0.95。回填以机械为主，辅以人工方式。填土时注意在新老土结合部挖成台阶状，然后再填筑新土，确保新老堤之间结合密实。对于填筑面积窄小难以用机械碾压的部位，应采用人工或蛙式碾夯实。土地平整回填直接采用 5~10t 自卸汽车运土 74Kw 推土机平土，采用履带推土机压实。

（7）沉砂池工程（土方开挖与回填）

采用挖掘机挖土，自卸汽车运输，施工机械为 1m³ 反铲挖掘机配合 5~10t 自卸汽车。基坑开挖边坡采用 1:2，基坑底留 2.00m 宽工作面。应在基坑周边设集水坑，并布置离心泵排水。土方填筑主要是基坑土方回填和土地平整回填。基坑回填，土料分层回填并夯实，铺筑厚度不大于 30cm，填土的压实度不低于 0.95。回填以机械为主，辅

人工方式。填土时注意在新老土结合部挖成台阶状，然后再填筑新土，确保新老堤之间结合密实。对于填筑面积窄小难以用机械碾压的部位，应采用人工或蛙式碾夯实。土地平整回填直接采用 5~10t 自卸汽车运土 74Kw 推土机平土，采用履带推土机压实。

2.3 工程占地

经统计，本项目总用地面积 17.00hm²，永久占地 8.68hm²，临时占地 8.32hm²，占地类型为水域及水利设施用地（沟渠用地）、其他土地（空闲地）和其他草地（荒山荒坡），其中占用水域及水利设施用地（沟渠用地）10.57hm²，占用其他土地（空闲地）1.82hm²、其他草地（荒山荒坡）4.61hm²，项目占地中泵站水池工程区 0.91hm²、管线渠道工程区 14.99hm²、施工生产生活区 0.26hm²和交通道路区 0.84hm²。占地性质、类型及面积详见表 2—2。

表 2-2 工程建设占地统计表

项目区	占地性质	项目分区及组成		占地类型及面积 (hm ²)			
				水域及水利设施用地	其他土地	其他草地 (荒山荒坡)	小计
永靖县盐锅峡移民区产业园供水保障工程区	永久占地	泵站水池工程区	黑台一级泵站设备房及前池重建、黑台节水改造蓄水池、黑台节水改造管理房等	0.91			0.91
		管线渠道工程区	黑台、方台、野狐沟等输水干管、支管、干渠、支渠等	7.77			7.77
		小 计		8.68			8.68
		管线渠道工程区	黑台、方台、野狐沟等输水干管、支管、干渠、支渠等	1.89	1.56	3.77	14.57
		施工生产生活区	方台片区、自流灌区、黑台设施农业高效节水改造、野狐沟和党川村提水泵站 5 个施工生产生活区。		0.26		0.26
		交通道路区	黑台自流渠钢管更换工程临时道路、党川上水钢管焊接工程临时道路、野狐沟上水钢管焊接工程临时道路。			0.84	0.84
		小 计		1.89	1.82	4.61	8.32
合 计		10.57	1.82	4.61	17.00		

2.4 土石方平衡

2.4.1 表土平衡

根据现场调查并与主设资料核实,本项目对占用的部分水利设施用地进行了剥离表土,剥离面积 4.72hm²,剥离厚度约为 30cm,共剥离表土 14160m³;回覆面积 4.72hm²,回覆表土 14160m³,其中方台片区设施农业高效节水改造工程回覆面积 0.96hm²,回覆厚度约为 30cm,回覆表土 2880m³;黑台设施农业高效节水改造工程回覆面积 3.76hm²,回覆厚度约为 30cm,回覆表土 11280m³。表土平衡和流向框图详见表 2-3,图 2-2。

表 2-3

表土平衡表

单位:万 m³

防治分区	剥离面积 (hm ²)	剥离厚度 (cm)	剥离量 (m ³)	回覆面积 (hm ²)	回覆厚度 (cm)	回覆量 (m ³)
方台片区设施农业高效节水改造工程	0.96	30	2880	0.96	30	2880
黑台设施农业高效节水改造工程	3.76	30	11280	3.76	30	11280
合计	4.72		14160	4.72		14160

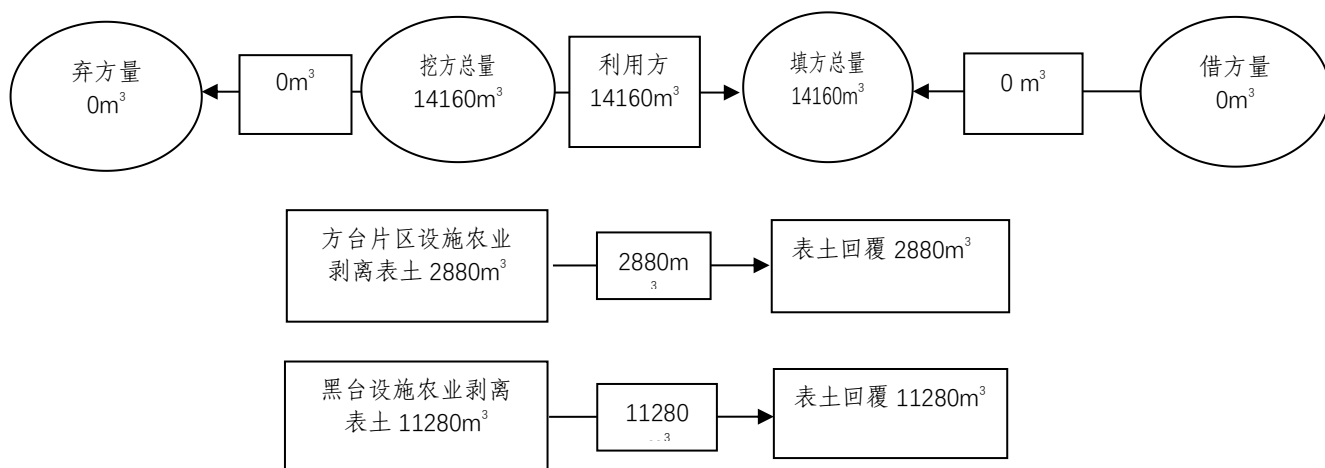


图 2-2 表土流向框图

2.4.2 工程土石方平衡

通过现场查勘,并与主体设计资料核实,项目土石方挖填总量 45840m³,其中挖方 22920m³(含表土 2150m³),填方 22920m³(含表土 2150m³),调出调入利用土方 2150m³,无弃方和外借方。土石方平衡和流向框图详见表 2-4,图 2-3。

(1) 黑方台自流干渠改造工程

黑方台自流干渠改造工程区挖方 73488.69m^3 , 填方 14654.92m^3 , 调运土方 11750.5m^3 , 弃方 72.35m^3 , 运至当地指定的垃圾处理场, 无借方。

(2) 方台片区设施农业高效节水改造工程

方台片区设施农业高效节水改造工程挖方 73488.69m^3 (含表土 2880m^3), 填方 73488.69m^3 (含表土 2880m^3), 内部调配土方 13115.23m^3 , 无弃方, 无借方。

(3) 黑台一级泵站改造工程

黑台一级泵站改造工程挖方 1393.11m^3 , 填方 671.98m^3 , 弃方 721.13m^3 , 运至当地指定的垃圾处理场, 无借方。

(4) 野狐沟灌区改造工程

野狐沟灌区改造工程挖方 27040.03m^3 , 填方 27040.03m^3 , 内部调配土方 7541.38m^3 , 无弃方, 无借方。

(5) 黑台设施农业高效节水改造工程

黑台设施农业高效节水改造工程挖方 201564.78m^3 (含表土 11280m^3), 填方 201397.04m^3 (含表土 11280m^3), 内部调配土方 22236.18m^3 , 弃方 167.74m^3 , 运至当地指定的垃圾处理场, 无借方。

(6) 党川村提水泵站工程

党川村提水泵站工程挖方 553.6m^3 , 填方 12304.1m^3 , 外部调入土方 11750.5m^3 , 内部调配土方 72.35m^3 , 无借方、无弃方。

表 2-4

工程土石方平衡及流向表

单位: m³

序号	工程项目	挖方	填方	调入方		调出方		外借		废弃		备注
				数量	来源	数量	去向	数量	来源	数量	去向	
1	黑方台自流干渠改造工程	26477.77	14654.92			11750.5				72.35		弃方外运至指定的垃圾填埋场
①	拆除重建 1.4m×1.8m 干渠	22327	12366			9888.65	6-①					
②	渠系建筑物	4150.77	2288.92			1861.85	6-①					
2	方台片区设施农业高效节水改造工程	73488.69	73488.69	13115.23		13115.23						
①	水源工程	26290.92	13163.89			13115.23						
	新建 4000m ³ 蓄水池	23751.52	10636.29			13115.23	田间管网					
	其他配套措施	2539.4	2527.6									
②	田间管网工程	47197.77	60324.8	13115.23	蓄水池							
3	黑台一级泵站改造工程	1393.11	671.98							721.13		
①	新建设备用房	562	221.09									
②	泵站改造	188	135.6									
③	新建 0.3×0.3m 排水渠	130.63	81.13									
④	新建围墙	31.2	19.76									
⑤	重力式护坡	481.28	214.4									
4	野狐沟灌区改造工程	27040.03	27040.03	7541.38		7541.38						
①	新建浮船式一级泵站	180.4	7721.78	7541.38	二级泵站							
②	已建二级泵站改造	26859.63	19318.25			7541.38	浮船泵站					
	新建 4000m ³ 沉淀池	9683.18	2751									
	管道工程	9770.45	9770.45									
	渠道工程	3610	3610									
	其他配套措施	3796	3186.8									
5	黑台设施农业高效节水改造工程	201564.78	201397.04	22236.18		22236.18				167.74		
①	新建 4000m ³ 蓄水池	97200.79	74964.61			22236.18	5-③					
②	泵房工程	392.44	224.7									
③	管网工程	103971.55	126207.73	22236.18	5-①							
6	党川村提水泵站工程	553.6	12304.1	11822.85								
①	浮船工程	6.45	11829.3	11822.85	1-①、② 6-②、③							
②	管道工程	362.83	341.64			21.19	6-①					
③	泵站出水池	184.32	133.16			51.16	6-①					
	合计	330517.98	329556.76	54715.64		54715.64				961.22		

注: 表中土石方均为自然方。

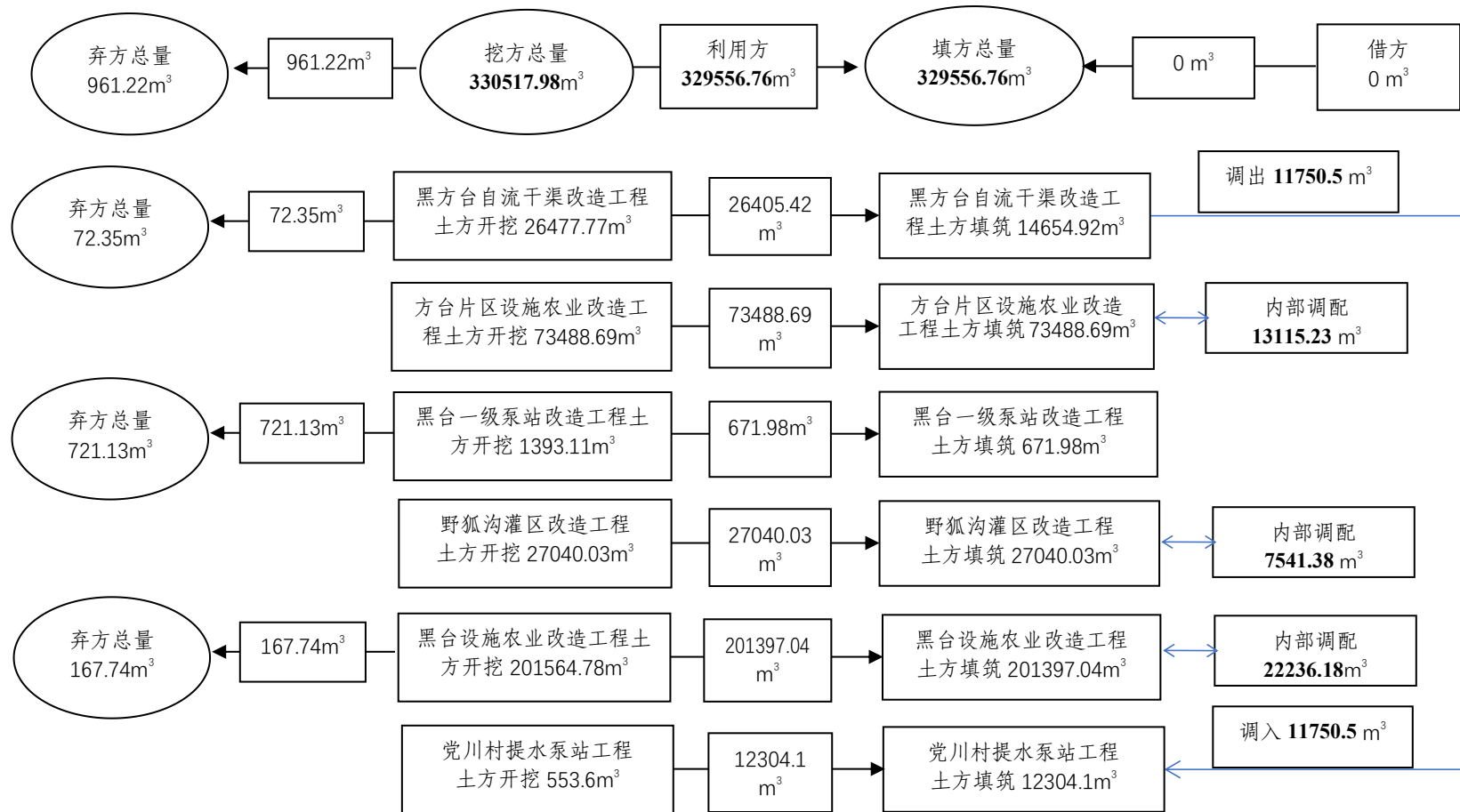


图 2-3 土石方流向框图

2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建

项目不涉及拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建。

2.6 施工进度

项目建设开工时间为 2023 年 4 月，计划完工时间为 2024 年 10 月，建设总工期 19 个月。项目具体施工进度安排详见表 2-5。

表 2-5 项目施工进度表

单项工程	2023 年												2024 年					
	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月		
施工准备期	■																	
水池及泵站、渠道工程	■		■	■	■	■	■	■	■		■	■	■	■				
管道、自控闸门及信息化设备工程					■	■	■	■	■		■	■	■	■				
施工完建期															■	■		

2.7 自然概况

2.7.1 地形地貌

工程区位于黄河中上游的盐锅峡~八盘峡盆地及湟水河红古盆地，主要地貌类型有黄土丘陵、黄土塬、梁、峁以及河谷地貌。黄河沿岸发育有 I-V 级阶地，其中 II、IV、V 级阶地较为发育，部分段残留 III 级阶地。I 级阶地以堆积阶地为主，II~V 级阶地以基座阶地为主，工程区海拔高程 1680m~2000m 左右。

2.7.2 地质

2.7.2.1 工程地质

工程区位于祁、吕、贺“山”字型构造与陇西旋卷构造的复合部位，区域地质构造复杂。灌区内无大的区域性断裂构造。新构造运动强烈，以差异性上升为主要特征，使白垩系地层强烈倾斜，局部褶皱构造较发育；由于黄河及湟水的侵蚀，形成了多级阶地地貌。灌区第四系地层深厚覆盖，未见区域性活断层。工程区内出露地层主要为白垩系、新近系基岩、加里东期侵入岩和第四系地层。

(1) 自流干渠工程地质条件

拆除重建干渠 3435m，该段渠道沿黄河左岸 II 级阶地后缘布置，渠道沿线表层为风积马兰黄土（Q3eol）厚度大于 5.0m，呈黄褐色，风积成因，呈大孔状孔隙和针眼状孔隙，含白色菌丝和菌斑点，上部可见植物朽根，垂直节理发育，断口不规则，土质均匀，

顶部 0.50m 左右为杂填土或耕植土，摇震反应低，无光泽，干强度及韧性低，稍湿，稍密~中密，属于中等非自重湿陷性黄土。渠底由于渗漏多为软弱层。区内场地稳定，不良物理地质现象不发育，主要的工程地质问题为渠基的冻胀、渗漏问题；建议：加强对渠基的防冻胀及防渗处理，对渠道地基土换填 1.0m 厚黏土、上设置 30cm 水泥土垫层及 10cm 现浇 C20 砼垫层。允许承载力 160kPa，变形模量 15Mpa，砼/土摩擦系数：0.20，临时开挖边坡 1:0.5。

(2) 新建 4000m³蓄水池地质条件

蓄水池位于黄河左岸 IV 级基座阶地后缘，场地表层为马兰黄土，呈浅土灰黄色，以粉、细粒为主，岩性均一；层理发育，结构疏松，具自重中~强湿陷性，该层黄土层厚 22~43.6m，平均 33m，黄土中粉粒含量大于 85%，粘粒含量小于 15%；黄土天然孔隙比 0.91~0.99；近地表黄土天然含水量不足 5%，含水量随深度呈增大趋势；天然条件下，未受灌溉影响的黄土湿陷系数 0.0513~0.088，平均 0.0513，具有中等~强自重湿陷性；灌溉作用后，黄土平均湿陷系数 0.0158，仍具有轻微的自重湿陷性；黄土自重湿陷系数随深度呈减小趋势。场地内大部分地段湿陷等级属 I~II 级（轻微~中等）非自重~自重湿陷，综合考虑，场地湿陷性划分为 II 级（中等）自重湿陷性场地。依据《湿陷性黄土地区建筑规范》GB50025-2018，估算方台、黑台黄土灌区剩余湿陷量 Δz_s 约为 1.00m，非灌区黄土剩余湿陷量 Δz_s 约为 2.70m。在施工过程中建议对水池做好防渗措施及地面排水；对地基进行原土翻夯处理，处理深度 1.5m 后加 0.5m 厚 10%水泥土垫层，翻夯后要求其压实系数不小于 0.96，并且翻夯面积须大于水池底面积，马兰黄土允许承载力 160kPa，变形模量 15Mpa，砼/土摩擦系数：0.20，临时开挖边坡：1:0.5~1:0.75。

(3) 新建 4000m³沉淀池地质条件

工程地质条件及评价新建沉砂池布置于黄河左岸 II 级阶地后缘，场地表层为马兰黄土，呈浅土灰黄色，以粉、细粒为主，岩性均一；层理发育，结构疏松，具自重中~强湿陷性，该层厚度大于 10m。主要的工程地质问题为马兰黄土的湿陷性问题，工程场地在灌溉作用下，黄土的部分湿陷性已消除，但仍具轻微的自重湿陷性；水池地基岩性为马兰黄土。建议：对水池做好防渗措施及地面排水；对地基进行原土翻夯处理，处理深度 1.5m 后加 0.5m 厚 10%水泥土垫层，翻夯后要求其压实系数不小于 0.96，并且翻夯面积须大于水池底面积，马兰黄土允许承载力 160kPa，变形模量 15Mpa，砼/土摩擦系数：0.20，临时开挖边坡：1:0.5~1:0.75。

(4) 泵站进水前池工程地质条件

原 300m³前池布置于黄河左岸 II 级阶地，据调查，前池地基岩性为冲洪积砂砾石，其工程地质条件良好，施工时可能需进行排水措施。

(5) 供水主、支管道工程地质条件

拟建供水主、支管道位于黄河左岸 IV 级阶地，场地表层为马兰黄土，呈浅土灰黄色，以粉、细粒为主，岩性均一；层理发育，结构疏松，具自重中~强湿陷性，该层厚度大于 10m，主要的工程地质问题为马兰黄土的湿陷性问题；该段为农耕及居民区，经多年的农田灌溉用水及浸泡，表层马兰黄土的湿陷性已基本消除，建议：将管道置于最大冻土深度以下，并对地基进行整平表夯处理，马兰黄土允许承载力 160kPa，临时开挖边坡：1:0.5。

(6) 泵站上水管道工程地质条件

管道布置于黄河左岸 II、IV 级阶地，其中管道前段约 600m 布置于 II 级阶地，沿线表层为冲洪积砂壤土，厚 4~8m，呈浅土灰黄色，以粉、细粒为主，结构疏松~稍密；下部为砂卵砾石层，结构中密，无胶结，砂卵砾石成分以花岗岩及各色砂岩为主，磨圆较好，呈次圆状，砂为中细砂，分选性差，该层厚度大于 5m。该段管道地基岩性为砂壤土，建议：将管道置于最大冻土深度以下，并对地基进行整平表夯处理，砂壤土允许承载力 120kPa，临时开挖边坡：1:0.5。

2.7.2.2 水文地质

工程区地下水按赋存条件可划分为两种：第四系孔隙性潜水，基岩孔隙—裂隙水。

第四系孔隙性潜水，主要赋存于黄河阶地砂卵砾石层中，受灌溉回归水入渗和大气降水补给。IV、V 级阶地砂卵砾石层中的孔隙性潜水在黄土塬边缘部位从基岩顶面补给沟谷潜水或以泉水的形式排泄于地表，水量小。I、II 级阶地砂砾石层中的孔隙性潜水直接补给河水。灌区地下水埋深较大，一般大于 40m，水量较小，对灌区渠系及泵站、蓄水池基无影响。

20 世纪 60 年代中期，建成提水灌溉工程，由于长期的大面积大水漫灌，部分渠道未采取防渗措施，引水线路沿线漏水较多，致使大量水体渗入地下，在局部地段地下水沿下部红层(主要为砂岩夹层)中的裂隙或老滑坡径流溢出排泄，甚至可达坡脚地带，并在塬台边缘产生了大量黄土落水洞和塌陷坑。基岩孔隙水水量一般较小，主要赋存于基岩孔隙、裂隙及岩层层面中。

根据本阶段水样水质分析成果汇总分析：黄河水对普通混凝土无腐蚀性，对钢筋砼结构中钢筋无腐蚀性，对钢结构弱腐蚀。基岩裂隙水一般对普通混凝土具有硫酸盐强腐

蚀性，对钢筋砼结构中钢筋具有强腐蚀性，对钢结构中等腐蚀。

按《农田灌溉水质标准》(GB5084-2005)判别，黄河满足农田灌溉水质基本控制项目标准的要求，水量丰沛，适宜为灌区灌溉水源。

2.7.2.3地震

根据《中国地震动参数区划图》(1:400万)(GB18306—2001)，项目区地震动峰值加速度为0.2g,相应地震基本烈度为VIII度。工程区地震动反应谱特征周期均为0.45s。区域构造稳定性较差。

2.7.2.4 不良物理地质现象

区内的不良物理地质现象以滑坡、崩塌为主，滑坡主要发育在黄河左岸黑台、方台黄土台塬区；根据黑方台台缘上部黄土、下部泥岩的坡体组成及结构特点，按照滑坡的物质组成和滑动面的位置，黑方台滑坡类型主要分为：黄土层内滑坡和黄土-泥岩顺层滑坡。

黄土层内滑坡是台缘上部黄土和部分粉质黏土的滑动，剪出口位于斜坡中部饱和软弱土层中，位置较高，是黑方台台缘滑坡的主要类型，占滑坡总数的90%以上。黄土层内滑坡多为体积在数万~数十万方的中、小型滑坡，以焦家黄土层内滑坡群、党川黄土层内滑坡群为典型代表。

黄土-泥岩顺层滑坡，黄土和下伏泥岩沿泥岩中的外倾15°左右的软弱层面一同整体发生滑动,剪出口位于斜坡下部坡脚一带，位置较低，黄土-泥岩顺层滑坡一般为体积在数十万至数百万立方米的大、中型滑坡。黑方台台缘近年来发生的水管所滑坡、加油站滑坡和黄茨滑坡等即为此类，共计滑动9次。苹牲、上山公路等几处大型老滑坡也为此类滑坡。



图2-2 黑方台滑坡分布图

2.7.3 气象

根据永靖地面气象站（1985~2020年）多年观测资料统计：多年平均气温为 9.8°C ，1月份平均气温 -4.7°C ，7月份平均气温 21.9°C ，极端最高气温 40.7°C （发生于2000年7月24日），极端最低气温 -20.1°C （发生于2008年1月30日）；多年平均降水量 275.6mm ，主要集中在5~9月，占全年降水量的84.5%；日最大降水量 43.6mm （发生于2008年8月20日）；多年平均蒸发量 1562.2mm ；多年平均相对湿度58%；春季多风，多年平均风速 1.0m/s ，最大风速 15.3m/s （发生于1985年4月2日），相应风向NNE；冬季最大积雪深度 5cm ，最大冻土深度 116cm ；年日照时数 2455.5h ，无霜期为 262.7d 。永靖县气象站地面基本气象要素列表见表2-6。

表 2-6 气象要素一览表

气象要素	指标值	气象要素	指标值
年平均气温	9.8°C	年均风速	1.0m/s
绝对最高温	40.7°C	年平均降水量	275.6mm
绝对最低温	-20.1°C	年均蒸发量	1562.2mm
最大冻土深	116cm	相对湿度	58%

2.7.4 水文

项目区分布于黄河循化~兰州站之间的河段，循化、上埝、兰州站基本情况见表 2-7。根据西北勘测设计研究院与甘肃省水利水电勘测设计研究院于 2003 年合作完成的《黄河柴家峡水电站可行性研究报告》，根据兰州站 1919.7~2000.6 年共 81 年天然径流系列频率计算。循化、上埝、兰州站年径流量及参数见表 2-7。

表 2-7 项目区黄河干流主要水文站测站一览表

河名	站名	至河源距离(km)	集水面积(km ²)	设立日期	备注
黄河	循化	1908	145459	1945.1	1949 年缺测
黄河	上埝	2054	182821	1942.8	
黄河	兰州	2119	222551	1934.7	

本项目主要取水断面在盐锅峡水库处，其余 3 处泵站位于盐锅峡水库下游，与上铨站之间无大的河流加入，其间无大的取水用户，黑方台灌区取水断面处来水量同上铨站测量成果基本相同，本次按保守估算等同于上铨水文站水量，即平均径流量为 236 亿 m³。

工程区位于黄河上游，洪水主要由暴雨形成，洪水主要发生在 6 月至 9 月，且局部暴雨洪水较多。由于流域内黄土广泛分布，植被稀疏，洪水多尖瘦，峰高量大，历时短暂。本工程为提水灌溉工程，建设任务为泵站和输水管道，经现场勘查，不存在沟道跨越问题，因此，本工程不涉及洪水问题。

2.7.5 土壤

项目区内土壤类型主要为黄绵土，土质较均匀、结构疏松，垂直节理发育，湿陷性强，抗蚀性差。土壤有机质含量 0.9%，全氮含量 0.1%，全磷含量 0.1%，全钾 1.1%，速效磷 18mg/kg，速效钾 106mg/kg，土壤养分总体情况是缺氮少磷富钾，有机质含量较低，呈弱碱性，PH 值 8.0~8.4。本项目主要对泵站和管线附近的占用地中有利用价值较高的土地进行表土剥离，在施工前对该区域进行表土剥离，剥离面积 0.27hm²，剥离厚度约为 30cm。

2.7.6 植被

项目区属于干旱草原植被类型，因干旱、长期的水土流失和人为活动影响，天然植被稀疏，植被群落单一。黄土沟壑阳坡地带植被主要生长有本氏针茅、小白蒿、猪毛蒿、猪毛菜等牧草；阴坡植被相对阳坡较多，以短柄草、冰草、乳白香、早熟禾为主。人工

种植的乔木主要以杨、柳、榆、槐、臭椿为主，灌木树种有柠条、红柳、毛刺等，经济林以花椒、苹果、梨、核桃为主，人工种草主要为苜蓿。人工林多为退耕还林和生态治理项目营造的红柳、柠条、刺槐、侧柏、油松等，项目区林草覆盖率为 15%左右。

2.7.7 水土保持敏感区

本项目区不在饮用水水源保护区、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、风景名胜区、地质公园、森林公园以及重要湿地。根据水利部办公厅印发《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》的通知，项目区属甘青宁黄土丘陵国家级水土流失重点治理区。根据《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），项目区属黄河干流省级水土流失重点治理区。本项目无法避让国家级和省级水土流失重点治理区，需按规定提高防治目标指标值。

3 项目水土保持评价

3.1 主体工程选址（线）水土保持评价

(1) 泵站根据工程建设内容，本次共新建泵站 1 座，改建泵站 3 座。改建泵站为野狐沟二级泵站、方台泵站、黑台泵站，该三座泵站地基及边坡整体基本稳定，场地适宜，其工程布置基本合理，且现状渠系布置均以泵站为基础，本次设计中对该 3 座泵站在原址改造，不重新进行工程选址及选线。

(2) 自流渠及渠系建筑物本次改造中，改建自流干渠总长 6.2km，更换渠首引水钢管 1.8km，本次节水改造中，对现状渠系布置不做调整，在现状渠系基础上进行节水改造。

(3) 本次节水改造共设蓄水池 5 座，其中方台片 1 座，野狐沟片 4 座，均为温室大棚蓄水池。蓄水池的选址，依据温室大棚等灌溉模式在各塬台的分布情况，按照靠近水源、并且地势较高、尽可能利用地形压差，避开不良地质条件，避开沟道洪水、泥沙及坡面洪水、交通条件便利、施工场地开阔等原则综合选定。

(4) 本次更新管道全部以现状管线为基础，不做大的调整，不重新选线。

方案通过对照《中华人民共和国水土保持法》（中华人民共和国主席令第 39 号，2010 年 12 月 15 日修订通过，自 2011 年 3 月 1 日起施行）和《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018），对项目选址（线）水土保持限制性和约束性规定，逐条分析、复核、评价如下。

3.1.1 对照《中华人民共和国水土保持法》分析评价

按照《中华人民共和国水土保持法》的相关条文，对主体工程选址方案中涉及水土保持制约因素的内容进行逐条对照、分析、评价，详见下表 3-1。

表 3-1 按《水土保持法》复核主体工程制约因素对照分析表

条款	《水土保持法》规定	本项目相符性分析	相符性结论
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。	1、项目所需的砂石料均属外购。 2、项目选址不涉及崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区。	符合要求
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，严格保护植物、沙壳、结皮、地衣等。	经现场调查，项目区干旱少雨，植被稀疏，生态环境脆弱，应当限制可能造成水土流失的生产建设活动。在项目建设过程中采取各种防治措施，减少对地表的扰动。	基本符合要求

条款	《水土保持法》规定	本项目相符性分析	相符性结论
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。	甘青宁黄土丘陵国家级水土流失重点治理区，方案采取一级防治标准，林草覆盖率提高2%。同时在施工期间通过优化施工工艺，加强水土保持临时措施的实施，及时控制可能新增的水土流失。	基本符合要求
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的其他区域开办可能造成水土流失的生产建设项目，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。	项目建设选址属于西北黄土高原区，已委托编制单位编制项目水土保持方案报告书，方案编制完成后将按要求上报审查、批复。	基本符合要求
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，并采取保护措施保证不产生新的危害。	项目土石方经平衡分析后，无弃方，在建设过程中开挖的土方，临时堆放在周边空地，采取苫盖措施，施工结束后，全部回填整平。	符合要求
第三十二条	开办生产建设项目或者从事其他生产建设活动造成水土流失的，应当进行治理。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，应当缴纳水土保持设施补偿费，专项用于水土流失预防和治理。	根据《甘肃省发展和改革委员会、甘肃省财政厅、甘肃省水利厅关于水土保持补偿费收费标准的通知》（甘发改收费〔2017〕590号），按照1.40元/m ² 收取水土保持补偿费。 但工程建设过程中，造成新增水土流失，本方案针对施工期布设一系列防护措施，减少新增水土流失。	符合要求
第三十八条	对生产建设活动所占用土地的地表土应当进行分层剥离、保存和利用，做到土石方挖填平衡，减少地表扰动范围；对废弃的砂、石、土、矸石、尾矿、废渣等存放地，应当采取拦挡、坡面防护、防洪排导等措施。生产建设活动结束后，应当及时在取土场、开挖面和存放地的裸露土地上植树种草、恢复植被。	项目建设占地类型为水域及水利设施用地（沟渠用地）、其他土地（空闲地）和其他草地（荒山荒坡），对剥离的表土及时保存利用。施工过程开挖产生的土石方全部回填，项目区不设置专用弃土场。	符合要求

3.1.2 对照《生产建设项目水土保持技术标准》分析评价

项目主体工程选址、建设方案与《生产建设项目水土保持技术标准》的符合性分析评价详见表3-2。

表3-2 主体工程选址、建设方案与《技术标准》的符合性分析评价

编号	项目名称	约束性规定	工程执行情况	评价结论
1	工程选址	1、选址（线）必须兼顾水土保持要求。应避开泥石流易发区、崩塌滑坡危险区以及易引起严重水土流失和生态恶化的地区。	不涉及。	满足要求
		2、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。	项目占地范围内无监测站、试验站和观测站。	
		3、主体工程选址（线）应避让河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带。	不涉及。	

编号	项目名称	约束性规定	工程执行情况	评价结论
1	工程选址	3、城镇建设项目应提高植被建设标准和景观效果，还应建设灌溉、排水和雨水利用设施。	本项目已提高标准，主体设计也充分考虑了工程排水、绿化等措施。	满足要求
		4、选址（线）宜避开生态脆弱区、固定半固定沙丘区、国家划定的水土流失重点预防保护区和重点治理成果区，最大限度地保护现有土地和植被的水土保持功能。	属于甘青宁黄土丘陵国家级水土流失重点治理区，无法避让，但在方案中提出了水土保持防护和植物措施，最大限度的保护了现有土地资源和植被水土保持功能。	
		5、工程占地不宜占用农耕地，特别是水浇地、水田等生产力较高的土地。	占地类型为水域及水利设施用地（沟渠用地）、其他土地（空闲地）和其他草地（荒山荒坡），不占用耕地等土地生产力较高的土地。	
2	料场选址	1、严禁在县级以上人民政府划定的崩塌和滑坡危险区、泥石流易发区设置取土（石、料）场。	本项目砂石料来源于外购。	满足要求
		2、在山区、丘陵区选址，应分析诱发崩塌、滑坡和泥石流的可能性。		
		3、应符合城镇、景区等规划要求，并与周边景观相互协调，宜避开正常的可视范围。		
3	弃渣场选址	1、不得影响周边公共设施、工业企业、居民点的安全。	土石方挖填平衡，不单独设弃渣场	符合规范要求。
		2、涉及河道的，应符合治导规划及防洪行洪的规定，不得在河道、湖泊管理范围内设置弃土（石、渣）场。		
		3、禁止在对重要基础设施、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。		
		4、在山区宜选择荒沟、凹地、支毛沟、平原区宜选择凹地、荒地、风沙区应避免风口和易产生风蚀的地方。		
4	施工组织	1、控制施工场地占地，避开植被良好区。	本项目施工场地布置在项目区临时占地内。占地类型为空闲地。	通过水土保持方案提出完善措施，工程施工组织满足约束性规定要求。
		2、应合理安排施工，减少开挖量和废弃量，防止重复开挖和土（石渣）多次倒运。	工程充分利用余土，合理安排施工时序，防止多次调运。	
		3、应合理安排施工进度与时序，缩小裸露面积和减少裸露时间，减少施工过程中因降雨和风等水土流失影响因素可能产生的水土流失。	本方案提出合理安排施工时序及管理要求。	
		4、施工开挖、填筑、堆置等裸露面，应采取临时排水、沉沙、覆盖等措施。	本方案增加相应的防治措施设计，形成完善的水土流失防治措施体系。	
5	工程施工	1、施工道路、伴行道路、检修道路等应控制在规定范围内，减小施工扰动范围，采取排水等措施，必要时可设置桥隧；临时道路在施工结束后应进行迹地恢复。	建设期运输利用项目区既有道路及临时施工道路	通过水土保持方案提出完善措施，工程施工可以满足约束性规定要求。
		2、主体工程动工前，应剥离熟土层并集中堆放，施工结束之后作为复耕地、林草地的覆土。	本工程占地类型为水域及水利设施用地（沟渠用地）、其他土地（空闲地）和其他草地（荒山荒坡），对表土进行剥离，堆放于各防治区附近，后期作为复耕用途	

编号	项目名称	约束性规定	工程执行情况	评价结论
		3、减少地表裸露时间，遇暴雨或大风天气应加强临时防护。雨季填筑土方时应随挖、随运、随填、随压，避免产生水土流失。	根据施工要求，方案中将增加临时防护措施。	
		4、临时堆土（石、渣）及料场加工的成品料应集中堆放，设置沉沙、拦挡等措施。	提出水土保持要求，方案增加临时防护措施。	
		5、开挖土石和取料场地应先设置截排水、沉沙等措施后再开挖。不得在指定取土（石、料）场以外的地方乱挖。	满足规范要求。	
		6、土（沙、石、渣）料在运输过程中应采取保护措施，防止沿途散溢，造成水土流失。	运输采用封闭式车辆进行运输，减少损失及水土流失。	
6	工程管理	1、将水土保持工程纳入招标文件、施工合同，将施工过程中防治水土流失的责任落实到施工单位。合同段划分要考虑合理调配土石方，减少取土、弃土（石）方数量和临时占地数量。	通过水土保持方案提出管理要求。	通过水土保持方案提出完善措施，工程施工可以满足约束性规范要求。
		2、工程监理文件中应落实水土保持工程监理的具体内容和要求，由监理单位控制水土保持工程进度、质量和投资。	通过水土保持方案提出要求	
		3、.在水土保持监测文件中落实水土保持监测的具体内容和要求，由监测单位开展水土流失动态变化及防治效果监测。	通过水土保持方案提出要求	
		4、建设单位应通过合同管理、宣传培训和检查验收等手段对水土流失防治工作进行控制。	通过水土保持方案提出要求	
		5、工程检查验收文件中应落实水土保持工程检查验收程序、标准和要求，在主体工程竣工验收前完成水土保持设施的专项验收。	通过水土保持方案提出要求	
		6、外购土（沙、石）料的，必须选择合法的土（沙、石）料场，并在供料合同中明确水土流失防治责任。	通过水土保持方案提出要求	
7	项目区的特殊规定	1、应控制施工便道及施工场地的扰动范围	本项目施工过程中严格控制施工车辆运输路线，没有随意开辟，严格控制扰动范围。	通过主体工程设计及施工过程中实施的措施，工程建设可以满足约束性规范要求。
		2、保护现有植被和地表结皮，需剥离高山草甸（天然草皮）的，应妥善保存，及时移植。	项目区无可保护的植被和地表结皮	
		3、应与周围景观相协调，土石料场和渣场应远离项目一定距离或避开交通要道的可视范围。	水保方案中将提出具体要求，由建设单位及监理单位监督实施	

3.1.3 项目选址评价结论

按照上述法律条文的限制性因素分析，项目选址涉及甘青宁黄土丘陵国家级水土流失重点治理区。本方案通过采取执行西北黄土高原区一级防治标准和全面防治措施，将项目建设可能造成的水土流失降到最低。项目主体构建筑物土石方挖填平衡，无借方和弃方。符合水土保持法的有关规定。

项目建设选址占地类型为水域及水利设施用地（沟渠用地）、其他土地（空闲地）和其他草地（荒山荒坡），该项目主要为灌区改建项目，在原有灌区范围内进行改造提升，因此项目建设选址唯一，无比选方案。

对照《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018），根据 3-1 中的一般约束性规定，项目选址不涉及占用全国水土保持监测网络中的水土保持监测点、重点试验区以及国家确定的水土保持长期定位观测站。

通过对照《中华人民共和国水土保持法》和《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）所涉及的约束性条件分析，项目建设选址基本符合相关水土保持法律、法规以及规范标准等要求；同时，建设单位已积极委托编报项目水土保持方案报告书。

综上，项目选址无重大水土保持制约性因素，总体布局兼顾水土保持要求，布局合理。因此，从水土保持角度而言，主体工程建设可行。

3.2 建设方案与布局水土保持评价

3.2.1 建设方案评价

（1）项目选址、总体布局及施工工艺合理。项目建设占地类型为水域及水利设施用地（沟渠用地）、其他土地（空闲地）和其他草地（荒山荒坡），施工期严格将活动范围限制在项目备案用地界限内，有效控制了新增扰动面积。同时，项目建设所需的砂、石等建筑材料均从具有合法手续的正规料场购买。从水土保持角度评价，方案同意项目主体建设方案与布局。

（2）项目建设涉及甘青宁黄土丘陵国家级水土流失重点治理区和黄河干流省级水土流失重点治理区，根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）相关规定，项目水土流失防治标准采取执行西北黄土高原区一级防治标准。主体设计阶段从项目施工安全、生产安全、供电、给排水等各方面综合考虑，满足水土保持相关规定。根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）建设方案约束性要求：提高植物措施标准，林草覆盖率应提高 1 个~2 个百分点。方案根据规定，并结合主体设计植被建设指标，明确了林草覆盖率目标值。

（3）项目区主体竖向布设有利于主体工程场地平整，能够减少施工过程中土石方开挖量，为施工创造便利条件，进而减少人为水土流失，满足水土保持要求。

（4）项目建设最大限度减少了地表扰动面积和植被损坏范围，通过控制占地、加强工程管理、优化施工工艺方法等，能够有效控制项目建设造成的人为水土流失，满足

水土保持要求。

(5) 建设单位开展生产建设项目时应根据“三同时”要求，并按照水土保持方案和批复文件要求落实水土保持措施，完成好水土流失治理任务。

综上，从水土保持角度综合分析，项目建设方案与布局基本合理，满足水土保持要求。但项目建设不可避免的扰动原地表，造成不同程度的水土流失，应在设计、施工以及运行阶段采取相应的防护措施，并加强各项措施的落实和管理。同时，建设项目时应根据“三同时”要求，并按照水土保持方案和批复文件要求落实水土保持措施，完成好水土流失治理任务。

3.2.2 水土流失现状及危害评价

根据现场调查，项目还未开工，没有影响水土流失的因素。

3.2.3 工程占地评价

(1) 占地面积和占地性质分析评价

本项目总用地面积 17.00hm²，永久占地 8.68hm²，临时占地 8.32hm²，占地类型为水域及水利设施用地（沟渠用地）、其他土地（空闲地）和其他草地（荒山荒坡），其中占用水域及水利设施用地（沟渠用地）10.57hm²，占用其他土地（空闲地）1.82hm²、其他草地（荒山荒坡）4.61hm²，项目占地中泵站水池工程区 0.91hm²、管线渠道工程区 14.99hm²、施工生产生活区 0.26hm²和交通道路区 0.84hm²。详见表 3-3。

表3-3 项目占地情况一览表

单位：hm²

项目区	占地性质	项目分区	占地类型及面积 (hm ²)			
			水域及水利设施用地	其他土地	其他草地 (荒山荒坡)	小计
永靖县盐锅峡移民区产业园供水保障工程区	永久占地	泵站水池工程区	0.91			0.91
		管线渠道工程区	7.77			7.77
		小计	8.68			8.68
	临时占地	泵站水池工程区				
		管线渠道工程区	1.89	1.56	3.77	7.22
		施工生产生活区		0.26		0.26
		交通道路区			0.84	0.84
		小计	1.89	1.82	4.61	8.32
		合计	10.57	1.82	4.61	17.00

项目在主体工程布置时充分考虑了项目区地形、地质、水土流失、地物等因素的影响，各功能区集中布设，最大限度地减少了对土地的占用，尽量减少对原地貌的破坏。从占地性质分析，主体设计结合项目实际情况充分考虑地形条件及场地空间，在满足各

工程布置的同时，将施工生产生活区布置在施工征地范围内，控制了施工扰动范围，且有利于水土流失防治。施工结束后拆除施工生产生活临建设施，并对施工迹地进行土地整治，后续施工按主体设计进行景观绿化，有利于减少水土流失量。

(2) 占地类型分析评价

项目区占地类型为水域及水利设施用地（沟渠用地）、其他土地（空闲地）和其他草地（荒山荒坡），总占地面积 17.00hm²，其中占用水域及水利设施用地（沟渠用地）10.57hm²，占用其他土地（空闲地）1.82hm²、其他草地（荒山荒坡）4.61hm²，不涉及占用基本农田、园地等土地生产力较高的土地类型（详见表 3-3）。经分析评价，项目占地类型基本合理，符合水土保持要求。

综上所述，项目建设在占地面积、占地性质和占地类型等方面基本符合水土保持要求，主体工程设计合理可行。要求施工期加强管理，监督并落实各项水土保持措施，对预防新增水土流失具有积极作用。

3.2.4 土石方平衡评价

(1) 可剥离表土量分析评价。

根据现场调查并与主设资料核实，本项目对占用的部分水利设施用地进行了剥离表土，剥离面积 4.72hm²，剥离厚度约为 30cm，共剥离表土 14160m³；回覆面积 4.72hm²，回覆表土 14160m³，其中泵站水池工程区回覆面积 0.87hm²，回覆厚度约为 30cm，回覆表土 2610m³；管线渠道工程区回覆面积 3.85hm²，回覆厚度约为 30cm，回覆表土 11550m³。

(2) 表土剥离保护、集中防护及利用分析评价

施工前对表层土进行剥离、保存，沿管沟条形堆放，采取密目网苫盖，待施工结束后回铺于施工扰动面，进行覆土整治、恢复耕地，可全部回覆利用，无需外借和废弃。从水土保持的角度考虑，本方案表土剥离保护与利用措施合理，为后期占地恢复利用创造先行条件。

(3) 工程土石方平衡分析评价

通过现场查勘，并与主体设计资料核实，项目土石方土石方挖填总量 66.01 万 m³，其中挖方 33.05 万 m³（含表土 1.42 万 m³），填方 32.96 万 m³（含表土 1.42 万 m³），调出调入利用土方 5.47 万 m³，余方 0.09 万 m³，运至指定的垃圾填埋场，无借方。根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433—2018）土石方平衡评价规定，本方案对土石方平衡方面的评价如下：

1) 土石方挖填数量应符合最优化原则

根据地形图资料及建设单位提供的相关数据，并结合现场统计调查，该工程建设期间开挖土方用于道路回填和场地平整，通过合理调配，余方拉运至指定地点填埋，土石方基本平衡。符合本项规定。

2) 土石方调运应符合节点适宜时序可行、运距合理原则

主体工程土石方调运遵循了“移挖做填、随挖随填”的原则，开挖土方及时运至填方区碾压，缩短了堆土时间和运距，最大程度减少了临时堆土的流失，符合本项规定。

3) 余方应首先考虑综合利用

项目建设过程开挖土方全部回填，余方拉运至指定地点填埋，做到了综合利用。

4) 外购土（石、料）应选择合规的料场、工程标段划分应考虑合理分配土石方，减少取土（石）方、弃土（石、渣）方和临时占地数量。本工程外购土（石、料）均在合规的料场，绿化种植土外购，未布设取土场，符合本项规定。

(4) 临时堆土合理性分析

经分析，泵站水池工程区和管线渠道工程区开挖的土方回填后，部分多余的土方临时堆放在各个区域周边，在堆体周边采取苫盖和编织袋装土拦挡措施，工程结束后，将堆放的土方全部作为土地平整及复垦用途，本工程建设过程中开挖的土石方经综合利用后，无弃土。

3.2.5 取土（石、砂）场设置评价

根据主体设计说明及现场调查，本项目建设过程中不设取土场。工程所需的砂砾石料从工程所在地具有合法手续的砂石料场购买，随用随运，由料场直接运至施工现场。砂石料场开采及运输过程中产生的水土流失防治责任应由料场业主承担，在采购合同中予以明确，并报当地水行政主管部门备案。

3.2.6 弃土（石、渣、灰、矸石、尾矿）场设置评价

本工程不设置弃土场，土石方均就地平衡利用，符合水土保持要求。

3.2.7 施工方法与工艺评价

(1) 施工总布置

工程施工布置均是以施工过程中扰动面积最小为原则，尽量减少新增占地布设，工程施工布置充分利用工程征地，充分利用项目区周边现有交通及乡镇公共设施，均在项目建设永久征占地范围内进行施工，其布局比较紧凑，项目建设造成的水土流失较小，符合水土保持要求。

(2) 施工场地

本项目施工场地全部布设在征地范围内，不占用植被相对良好的区域和基本农田区，符合水土保持要求。

(3) 施工方法

本工程全部采用机械化施工，便于加快工程进度，减少大范围地表裸露时间，有利于减少工程建设造成的水土流失影响。

(4) 施工工艺

①主体工程设计中施工安排合理，尽量减少了开挖量，土石方利用合理，并尽可能达到平衡，无重复开挖和土石的多倒运；

②场地回填平整尽量利用机械施工，减少施工期限，同时开挖工程尽量以人工为主，有利于减小工程施工作业面，减少对地表的扰动；

③施工进度与时序安排考虑了降水和风等水土流失影响因素，缩小裸露面积，减少裸露时间，减少施工过程中可能产生的水土流失；

④主体工程施工工艺设计中，对场地开挖、回填处理等进行了详细的设计，施工时对主体工程采取了限制性彩条旗和洒水措施，均具有一定的水土保持效益，满足水土保持要求。

⑤在施工运输期间，对施工道路安排专门车辆按早中晚各 1 次洒水，雨天除外，阴天减少，炎热天视情况加量洒水；临时防尘网覆盖做到对扰动的裸露面、临时堆土等全覆盖，防尘网四周压边；临时编织袋拦挡对临时堆土集中拦护，防止降雨侵蚀造成堆土的流失，同时在堆土周边布设了临时排水，及时将雨水及施工废水等及时排出。以上临时防护措施在施工过程中对临时堆土及扰动面的保护起到重要作用，符合水土保持的要求。

综合评价认为主体工程施工中已考虑土方的调配，较合理的安排了施工期，采用较为合理的施工方法、工艺，对水土流失起到了较好的防治作用。工程施工过程封闭施工、遮盖运输，土石方及堆料设置了拦挡及覆盖措施，从水土保持角度而言，本工程的施工安排充分考虑了水土保持的要求，从主导原则上，达到了生态环境保护与工程建设两相宜的目的，可满足《生产建设项目水土保持技术标准》的约束性规定。

3.2.8 主体设计具有水土保持功能工程的评价

通过研读主体设计资料，主体设计的部分工程发挥着一定的水土保持功能。根据水土保持有关法律法规和技术标准，评价和判别这些措施能否满足水土保持的要求，是进

行水土保持工程总体布局的基础。

本方案在对主体工程中具有水土保持功能工程分析与评价的基础上,充分利用主体工程中具有水土保持功能工程的防护作用,进行水土保持防护措施的补充设计,完善水土流失综合防治体系,以有效预防、控制和防治项目建设造成的水土流失,避免重复设计。具体分析评价如下:

(1) 泵站水池工程区

——表土剥离

主体设计,施工过程中对部分扰动区域进行表土剥离,剥离厚度按 30cm 计算,剥离量约 2610m³,临时堆放在泵站、水池等工程区一侧,堆土表面采用防尘网苫盖措施。该设计满足水土保持要求,因此本方案不再重复设计,直接采用其成果,并纳入投资。

——表土回覆

施工结束后铺于原耕地内,用于恢复耕地,回覆表土 2610m³。该设计满足水土保持要求,因此本方案不再重复设计,直接采用其成果,并纳入投资。

——土地整治

施工完成后对扰动区域内的土地整治措施。土地整治主要为清除施工垃圾、完成土地平整。该设计满足水土保持要求,因此本方案不再重复设计,直接采用其成果,并纳入投资。

——护坡工程

根据主体设计,黑台一级泵站设计重力式护坡 32m(浆砌石挡墙)和边坡防护工程,都具有水土保持功能,因此本方案不再重复设计,直接采用其成果,并纳入投资。

——排水渠工程

根据主体设计,黑台一级泵站设计排水渠工程 275m,该设计满足水土保持要求,因此本方案不再重复设计,直接采用其成果,并纳入投资。

根据主体设计,该区域全部硬化,硬化地面能直接避免雨水冲刷地表,具有良好的水土保持功能,但也消除了地面的入渗,不利于降雨的排放。地面硬化主要为场内生产加工服务,不应纳入水土保持措施体系。

(2) 管线渠道工程区

——表土剥离

主体设计,施工过程中对管线、渠道扰动区域占用的土地进行表土剥离,剥离厚度按 30cm 计算,剥离量 11550m³,临时堆放在管沟和渠道开挖面一侧,堆土表面采用防

尘网苫盖措施。该设计满足水土保持要求，因此本方案不再重复设计，直接采用其成果，并纳入投资。

——表土回覆

施工结束后铺于原耕地内，用于恢复耕地，回覆表土 11550m³。该设计满足水土保持要求，因此本方案不再重复设计，直接采用其成果，并纳入投资。

——土地整治

施工完成后对扰动区域内的土地整治措施。土地整治主要为清除施工垃圾、完成土地平整。该设计满足水土保持要求，因此本方案不再重复设计，直接采用其成果，并纳入投资。

(3) 施工生产生活区

——土地整治

施工完成后对扰动区域内的土地整治措施。土地整治主要为清除施工垃圾、完成土地平整。该设计满足水土保持要求，因此本方案不再重复设计，直接采用其成果，并纳入投资。

(4) 交通道路工程区

——土地整治

前期施工对规划区域内扰动地表进行了土地整治措施，整治将松散土石进行平整、压实，为施工交通创造良好条件。

3.3 主体工程设计中水土保持措施界定

3.3.1 界定原则

(1) 主导功能原则：以防治水土流失为主要目标的工程，其设计、工程量、投资应纳入水土保持设计中；以主体工程设计功能为主、同时具有水土保持功能的工程，其设计、工程量、投资不纳入水土保持设计中，仅对其进行水土保持分析与评价。

(2) 责任分区原则：对项目建设临时征占地范围内的各项防护工程均作为水土保持工程。

(3) 试验排除原则：对主体设计功能和水土保持功能结合较紧密的工程，可按破坏性试验原则进行排除。假定没有这些工程，在没有受到土壤侵蚀外营力的同时，主体设计功能仍旧可以发挥作用的，此类工程即可看作以防止土壤侵蚀为主要目标，应算作水土保持工程，计入水土保持设计。

3.3.2 界定依据

①拦挡和排水措施的界定意见表 3-3。

表 3-3 拦挡和排水工程水土保持界定参考表

应界定为水土保持工程		不应界定为水土保持工程	
拦挡类	排水工程	拦挡工程	排水工程
弃土(石、渣)场挡渣墙、挡渣墙	站场截水沟、排水沟,管道作业带、穿越工程的截水沟、排水沟	站场挡土墙,围墙,稳管镇墩、截水墙,管道穿跨越的挡土墙	--

②植物护坡、工程与植物措施相结合的综合护坡界定为水土保持措施。主体设计在稳定边坡上布设的工程护坡应界定为水土保持措施,处理不良地质采取的护坡措施(锚杆护坡、抗滑桩、抗滑墙、挂网喷混等)不界定为水土保持措施。

③土地整治、植被建设、临时防护、降水蓄渗、防风固沙措施均界定为水土保持措施:

- a.表土剥离和保护应界定为水土保持措施;
- b.土地整治应界定为水土保持措施;
- c.植被建设应界定为水土保持措施;
- d.为集蓄降水的蓄水池应界定为水土保持措施;
- e.防风固沙措施应界定为水土保持措施;

f.场地和道路硬化一般不界定为水土保持措施,但采用透水形式的硬化措施可界定为水土保持措施。

- g.江河湖海的防洪堤、防浪堤(墙)、抛石护脚均不界定为水土保持措施。

3.3.3 纳入水土保持措施体系的主体工程

根据水土保持工程界定原则,项目主体设计和实施的具有水土保持功能的措施中以防治水土流失为主要目的措施工程纳入到方案水土保持措施体系中,并计列措施工程量和投资。项目建设纳入到方案水土保持措施体系的措施工程数量及投资见表 3-4。

表 3-4 主体设计的水土保持工程量及投资

序号	工程或费用名称	单位	数量	合计(元)
	第一部分 工程措施			374359.96
一	泵站水池工程防治区			224196.35
1	表土剥离	m ²	8700	10940.84
2	表土回覆	m ³	2610	9152.79
3	边坡防护	m ²	849.06	96903.22
4	泵站周边排水渠工程	m	275	29199.50
5	重力式护坡	m	32	78000.00
二	管线渠道工程防治区			136330.36
1	表土剥离	m ²	38500	48416.35
2	表土回覆	m ³	11550	40503.71
3	土地整治	hm ²	3.77	47410.30
三	施工生产生活防治区			3269.68
1	土地整治	hm ²	0.26	3269.68
四	交通道路防治区			10563.57
1	土地整治	hm ²	0.84	10563.57
合 计				374359.96

4 水土流失分析与预测

4.1 水土流失现状

根据项目区地形地貌、土壤植被、降水等自然状况，以及项目区水土流失现状调查，依据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190—2007）中侵蚀强度分级，结合《甘肃省水土保持公报（2021年）》、《甘肃省水土保持区划》，以及《甘肃省水土流失防治规划》中的“甘肃省土壤侵蚀强度分级图”等资料，项目区水土流失以水力侵蚀为主，综合分析确定土壤侵蚀程度属于中度，土壤侵蚀模数背景值为 2700t/(km².a)。

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》的通知（办水保〔2013〕第 188 号），项目区属西北黄土高原区（IV）—甘宁青山地丘陵沟壑区（IV-5）—陇中丘陵沟壑蓄水保土区（IV-5-2xt），国家级水土流失重点治理区；根据《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），项目区属黄河干流省级水土流失重点治理区。根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190—2007），项目区土壤容许流失量为 1000t/(km².a)。

根据甘肃省水利厅发布的《甘肃省水土保持公报（2021年）》中的监测结果，项目区所在永靖县主要以水力侵蚀为主，永靖县水土流失面积 814.69km²，其中轻度侵蚀面积为 443.27 km²，中度侵蚀面积为 229.92km²，强烈侵蚀面积为 91.53km²，极度强烈侵蚀面积为 40.07km²，剧烈侵蚀面积为 9.90km²，永靖县水力侵蚀情况见表 4-1。

表 4-1 永靖县土壤侵蚀强度分级表（水力侵蚀）

行政区	侵蚀强度	微度	轻度	中度	强烈	极强烈	剧烈	小计
永靖县	侵蚀面积 (km ²)	/	443.27	229.92	91.53	40.07	9.90	814.69
	比例 (%)	/	54.5	28.2	11.2	4.9	1.2	100.00

随着工程开工建设，场地平整、基础土石方挖填施工等扰动较大的工序均会加剧区域水土流失，给建设区及周边区域生态环境带来影响和危害。工程不可避免的造成全面扰动，破坏原生植被，造成大面积裸露地表，大大加剧了新增水土流失。工程建设过程中应做好水土流失防护，严格落实水土保持措施，综合预防、治理因施工扰动造成的水土流失。

项目施工期需对地表裸露面、开挖后不能及时回填的临时堆土等均采取了防尘网临时苫盖措施，机械、人为扰动频率较高区域定期采取洒水降尘措施，主体施工周围采取

临时苫盖和排水措施。根据现场存在的水土流失问题，方案设计项目区规划绿地的土地整治措施和局部裸露地表面防尘网苫盖措施。由于项目处于水力侵蚀区，多年平均降雨量 275.6mm，随着项目施工建设，扰动较大的工序仍会加剧区域水土流失，给项目建设区及周边区域生态环境带来影响和危害。因此，项目在建设过程需新增设计水土保持措施，做好水土流失防护，严格落实新增水土保持措施，综合预防、治理因后续施工扰动造成的水土流失。

4.2 水土流失影响因素分析

4.2.1 水土流失影响分析

工程建设过程中扰动原地貌和破坏植被面积较大，土方开发量大，不可避免会造成新的水土流失。因此，科学准确地预测分析工程建设过程中可能造成的水土流失形式、原因、程度、数量及危害，对于合理地制订水土保持方案，有效防治水土流失具有重要的意义。项目建设中的水土流失是自然因素和人为因素共同作用的结果。自然因素主要有降水、大风、地形、土壤、植被等几个方面，在自然因素作用的基础上，人为因素对水土流失的影响也不容忽视。

(1) 降雨：降雨形成的地表径流对地面冲刷是产生水土流失最主要的原因，尤其是对扰动后的地表。年均降水量 275.6mm，但降雨年内季节分配不均匀，降雨年际变化也大，降雨集中，多以短历时强降雨为主，因而暴雨是造成水土流失的主要因子。

(2) 地形地貌：地形地貌直接影响地表径流形态及汇流时间。项目区位于黄土丘陵区，场地内存在多个不同高度、不同坡度的斜坡，施工过程中扰动地表后，管线施工、泵站施工、道路施工等都会改变原地形，增加侵蚀量。

(3) 土壤因素：项目区土壤种类主要为黄绵土，质地疏松，抗蚀力弱，如遇强降雨，极易被侵蚀。项目施工中破坏了土壤结构，造成了土壤抗蚀能力下降，加速了施工扰动面土壤侵蚀的速度。

(4) 植被因素：项目区属半干旱气候，植被类型属半干旱草原植被，干旱少雨和冷热剧变的气候不利于自然植被的生长存活，植被覆盖度低，地表裸露，抗蚀性差。

(5) 人为因素：人为因素在工程建设中主要体现在开挖工艺、组织管理方面，组织合理与否、管理是否科学，对水土流失的影响很大。在生产过程中土石方开挖、回填、堆放等活动将破坏地表植被和改变局部微地貌，在降水、径流等外营力的作用下必然加剧水土流失发生。

4.2.2 施工期水土流失的影响因素

(1) 项目属建设类项目，施工建设将改变原来的微地形、地表物质组成及土壤的物理性质，破坏原地面的地表结层，诱发新的水土流失。

(2) 项目属线型工程，水土流失呈现强度较大、突发性和季节性的特点。在主体建筑物基础开挖回填及场地平整等施工过程中，占压扰动地表面积、扰动和破坏原地貌的表现形式多样，水土流失加剧，由此可能产生较大的水土流失。

(3) 项目施工期，还可能受施工进度计划变动、资金投入等来自各方面的制约因素，总体方案可能会发生局部变动，均会影响项目建设周期，给项目防治措施实施带来相当程度的不确定性，故实际的水土流失时段可能会延长。

(4) 项目各防治分区产生新增水土流失因素基本相同，但为了定量反映各防治区的流失量，对各防治区进行分区预测。

4.2.3 自然恢复期水土流失影响因素

项目完工后即进入自然恢复期，由于构建筑物占压以及道路、场地硬化等，人为活动对地表的扰动随即减少，项目建设区内人为水土流失因素逐步减少，随之水土流失的发生以自然因素为主。

4.2.4 扰动地表面积预测

根据项目主体工程占地及临时工程占地统计，项目建设过程中将扰动地表面积为 17.00hm^2 。

4.2.5 损毁植被面积预测

经对项目占地类型统计分析，项目占地为水域及水利设施用地（沟渠用地）、其他土地（空闲地）和其他草地（荒山荒坡）。经调查统计，原地貌植被覆盖约为15%，经预测，项目建设可能损毁原地貌植被面积为 2.55hm^2 （主要是其他草地）。

4.2.6 废弃土（石、渣、灰、矸石、尾矿）量预测

通过现场查勘，并与主体设计资料核实，项目建设期土石方挖填总量 66.01万 m^3 ，其中挖方 33.05万 m^3 （含表土 1.42万 m^3 ），填方 32.96万 m^3 （含表土 1.42万 m^3 ），调出调入利用土方 5.47万 m^3 ，余方 0.09万 m^3 ，运至指定的垃圾填埋场，无借方。

4.3 土壤流失量预测

4.3.1 预测（调查）单元

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018），预测单元确定应按地

形地貌、扰动方式、扰动后地表的物质组成、气象特征等相近的原则划分，预测范围为项目建设区。方案根据项目特点，结合各施工区原地貌、地表扰动程度、施工工艺、工程规模、施工期长短、土壤侵蚀类型及特点等因素，进行项目预测（调查）单元划分。方案将项目划分为泵站水池工程区、管线渠道工程区、施工生产生活区和交通道路区 4 个预测单元。经统计分析，在预测期，项目施工期可能引起的水土流失面积为 17.00hm²，自然恢复期可能引起的水土流失面积为 4.92hm²。项目预测单元划分结果详见表 4-2。

表 4-2 水土流失预测单元划分表

序号	预测（调查）单元	预测面积（hm ² ）	
		施工期	自然恢复期
1	泵站水池工程区	0.91	0.05
2	管线渠道工程区	14.99	3.77
3	施工生产生活区	0.26	0.26
4	交通道路区	0.84	0.84
合计		17.00	4.92

4.3.2 预测（调查）时段

预测时段包括施工期（含施工准备期）和自然恢复期两个时段。施工期由于主体构泵站水池建筑物土方开挖与回填、管线渠道工程、交通道路土方回填和临时堆土等，均破坏了项目区原地表形态和水土保持功能；破坏土壤结构，致使土体抗蚀能力降低，再加上施工期较长，从而加剧了区域水土流失。到自然恢复期，项目主体工程已经建设完工，虽然不再对地表进行扰动，但植被恢复到充分发挥水土保持功能尚需一定时间，仍会有水土流失产生。

水土流失预测时段按具体项目施工时间所处的水土流失季节，以最不利时段进行预测，达到一个雨季长度的按一年计算，不足一个雨季长度的按所占比例计算。项目区水土流失的类型为水力侵蚀，雨季主要集中在 6~8 月份，是水土流失最不利阶段。

方案根据项目实际情况、施工特点以及施工进度安排，确定水土流失预测时段。项目计划于 2023 年 4 月开工建设，计划于 2024 年 10 月全部完工，因此，本方案施工期预测时段为 2023 年 4 月至 2024 年 10 月，共计 19 个月。方案根据各施工单元施工工序和进度安排，按雨季、工期以及实际扰动时段调整预测时间。到自然恢复期，泵站水池工程区的主体构建筑物工程、管线渠道工程完成建筑占压和硬化，但泵站护坡工程、生产生活区和交通道路区自然恢复期间仍然存在一定的水土流失。根据本工程特点以及气候类型：本工程所处区域年降雨量 275.6mm，年平均蒸发量 1551.7mm，干燥度约为 5.67，

根据《中国气候区划名称与代码气候带和气候大区》（GB/T17297），项目区属于干旱地区；根据当地自然气候条件及植被生长情况并结合实际工程经验，将自然恢复期确定为5.0年。水土流失预测时段划分详见表4-3。

表 4-3 水土流失预测时段划分表

序号	预测（调查）单元	预测时间（a）	
		施工期（2023.4-2024.10）	自然恢复期（2024.11-2029.11）
1	泵站水池工程区	1.58	5.0
2	管线渠道工程区	1.58	5.0
3	施工生产生活区	1.58	5.0
5	交通道路区	1.58	5.0

4.3.3 土壤侵蚀模数

（1）原地貌土壤侵蚀模数的确定

经对项目区进行现场踏勘，调查项目区的地质地貌类型、土壤类型、植被覆盖情况、地面物质组成，并收集项目区气候、水文资料、周边项目采用的水土保持措施以及《甘肃省悬移质泥沙多年平均年侵蚀模数图》等资料。结合项目实际占地情况、《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）和原地貌等情况，并参考已批复的《永靖县黑方台地质灾害区现代高效节水农业示范基地建设项目(一期)水土保持方案报告书》中的侵蚀模数，综合确定项目区原地貌土壤侵蚀模数为 $2700\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

（2）扰动后土壤侵蚀模数的确定

根据对项目区水土流失影响因素的分析，项目建设过程中水土流失除受水文、气象、土壤和原有地形地貌、植被等影响外，还因为不同施工场地、施工工艺、施工进度等变化而表现出各自的特殊性，为了科学合理地进行水土流失量预测分析，方案对扰动后土壤侵蚀模数采用调查和综合分析的方法进行确定。

项目区新增水土流失主要发生在施工期，且主要是因项目主体工程开挖回填、交通道路等施工扰动、占压造成的。项目建设过程中，由于地表扰动后破坏了原生地貌植被和土壤结构，使土体自然状态下的平衡遭到破坏、土体抗蚀能力降低。根据项目建设特点、开挖破坏程度等，结合已验收的周边同类项目调查分析，项目建设扰动原地表后土壤侵蚀模数为原地貌的2~3倍。通过周边同类项目调查和综合分析后，确定项目建设期扰动地表后土壤侵蚀模数详见表4-4。

（3）自然恢复期土壤侵蚀模数的确定

到自然恢复期，泵站水池工程区的主体构建筑物工程、管线渠道工程完成建筑占压

和硬化，但泵站护坡工程、生产生活区和交通道路区自然恢复期间仍然存在一定的水土流失，但随着植被逐渐恢复，水土流失量逐渐减少，土壤侵蚀模数逐渐降低，直至降低至容许值以下。项目自然恢复期土壤侵蚀模数采用调查分析的方法确定。经分析确定，各预测单元自然恢复期土壤侵蚀模数详见下表 4-4。

表 4-4 各预测单元土壤侵蚀模数取值表

序号	预测（调查）单元	土壤侵蚀模数（t/km ² ·a）		
		原地貌	施工期扰动后	自然恢复期
1	泵站水池工程区	2700	5800	2900
2	管线渠道工程区	2700	5800	2900
3	施工生产生活区	2700	5400	2800
4	交通道路区	2700	5900	3000

4.3.4 预测（调查）结果

4.3.4.1 预测方法

通过对项目区实地勘查和同类项目分析，经必要修正后，得到不同预测单元和时段的土壤侵蚀模数，采用下列公式计算土壤流失量：

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

式中：W~土壤流失量（t）；

j~预测时段，j=1，2，指施工期（含施工准备期）和自然恢复期两个阶段；

i~预测单元，i=1，2，3，…，n-1，n；

F_{ji} ~第j预测时段、第i预测单元的面积，km²；

M_{ji} ~第j预测时段、第i预测单元的土壤侵蚀模数，t/（km²·a）；

T_{ji} ~第j预测时段、第i预测单元的预测时段长，a；

4.3.4.2 水土流失量预测（调查）结果

（1）施工期水土流失量预测

项目施工期，由于泵站工程、管线渠道工程施工、交通道路工程建设等施工建设扰动原地表，造成地表裸露、土壤疏松，土壤侵蚀加剧。依据已确定的土壤侵蚀模数，按上述公式及参数计算出施工期扰动原地貌水土流失量。经预测，项目建设各预测单元施工期原地貌土壤流失量为 725.21t，扰动后土壤流失量为 1557.55t，新增土壤流失量为 832.34t。

（2）自然恢复期水土流失量预测

自然恢复期扣除主体构建筑物永久占压、场地硬化和复耕等面积，预测仍存在水土流失的面积为 4.92hm²，自然恢复期将重点对该区域土壤流失量进行预测。经预测，自然恢复期原地貌土壤流失量为 664.20t，恢复期内可能产生土壤流失量为 716.30t，新增土壤流失量为 52.10t。项目施工期、自然恢复期土壤流失量预测结果详见下表 4-5。

表 4-5 水土流失量预测成果表

预测期	预测单元	预测面积 (hm ²)	预测时段 (a)	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)	
施工期	泵站水池工程区	0.91	1.58	2700	38.82	5800	83.39	44.57
	管线渠道工程区	14.99	1.58	2700	639.47	5800	1373.68	734.21
	施工生产生活区	0.26	1.58	2700	11.09	5400	22.18	11.09
	交通道路区	0.84	1.58	2700	35.83	5900	78.30	42.47
	小计	17.00			725.21		1557.55	832.34
自然恢复期	泵站水池工程区	0.05	5	2700	6.75	2900	7.25	0.50
	管线渠道工程区	3.77	5	2700	508.95	2900	546.65	37.70
	施工生产生活区	0.26	5	2700	35.1	2800	36.40	1.30
	交通道路区	0.84	5.00	2700	113.4	3000	16.00	12.60
	小计	4.92			664.20		716.30	52.10
合计	泵站水池工程区				45.57		90.64	45.07
	管线渠道工程区				1148.42		1920.33	771.91
	施工生产生活区				46.19		58.58	12.39
	交通道路区				149.23		204.30	55.07
合计					1389.41		2273.85	884.44

经预测（调查），项目建设将扰动地表面积为 17.00hm²；可能损毁原地貌植被面积为 2.55hm²；施工期间土石方挖填平衡，不产生弃方，没有新增弃渣场。施工期可能引起的水土流失面积为 17.00hm²，自然恢复期可能引起的水土流失面积为 4.92hm²。在整个预测时段内可能造成的土壤流失总量为 2273.85t，其中新增土壤流失量 884.44t，原地貌土壤流失量 1389.41t。在新增土壤流失总量中，项目施工期新增土壤流失量 832.34t，自然恢复期土壤流失量 52.10t。总体来看，施工期是产生水土流失的主要时段，管线渠道工程区和交通道路区是水土流失防治的重点区域。土壤流失量产生主要时段和防治重点区域分析详见下图 4-1~4-2。

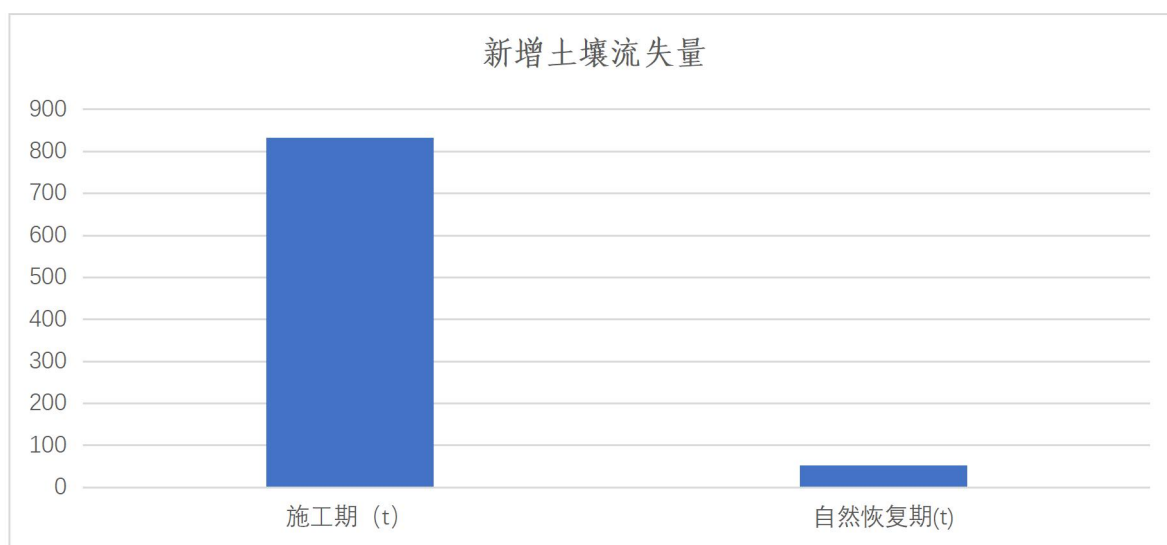


图 4-1 预测时段新增土壤流失量

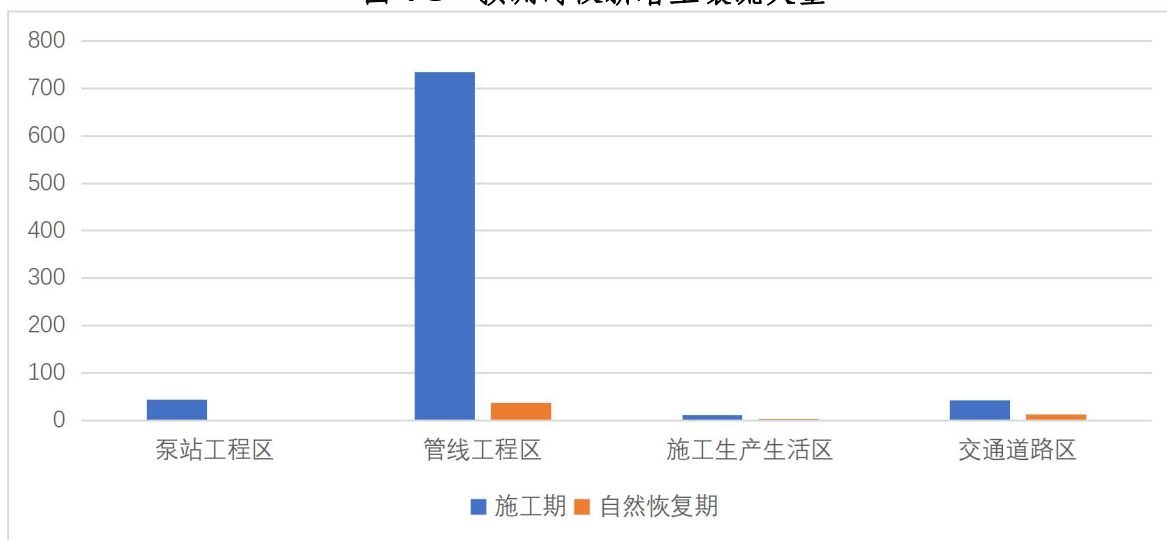


图 4-2 预测单元新增土壤流失量

4.4 水土流失危害分析

根据实地勘察及水土流失量预测结果，并结合主体工程设计的水土流失防护措施，分析项目建设可能造成水土流失危害，并补充设计相应地防治措施。具体分析如下：

(1) 项目建设可能导致土地生产力的降低

本工程施工中由于扰动地表，将不同程度地改变原有地貌形态及土壤结构，本项目属于点型工程，建设中形成的扰动面是造成水土流失的主要因素。扰动面的位置、形式不同，流失程度有较大差异，所造成的危害也有所不同。经过水力作用将形成土壤流失，压埋地表植被，破坏土壤母质，威胁工程安全，如不及时布设水土保持措施，将会造成经过 50~60 年培肥或自然熟化形成的原地表耕作层直接遭到破坏，使得土地生产力下降。

(2) 破坏植被，加速土壤侵蚀

不同工程区的建设难免要破坏现有稳定的植被。植被防止土壤侵蚀的作用主要表现在覆盖地表、截持降雨、减小流速、分散流量以及固定土壤和改良土壤等方面。据现场调查，本项目水土流失特别是强度以上流失几乎都发生在地表原生植被遭到破坏的地方。植被的好与坏，直接影响土壤侵蚀的形成和侵蚀量的大小。

(3) 对当地生态环境的影响

该项目的建设使土地格局发生了变化，植被遭到破坏，使自然体系生产能力受到一定程度的影响，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，加大周边的扬尘。

(4) 对河流水域的危害

由于工程的土石方开挖回填，占地扰动，如不采取必要的措施必然使土壤流失对周边水系造成一定的淤积，增加雨季水体的含沙量。因此有必要对项目建设区布设水土保持措施，以减少对河流的危害。

(5) 对当地经济发展的影响

本项目的修建对地区经济发展具有重要的促进作用。在项目施工过程中如不采取水土保持措施，可能造成大面积损坏原生地貌植被，使大片土地裸露，地表疏松，若工程建设可能产生的新增水土流失得不到有效防治，必将使建设区现有水土流失加剧，一定程度上危及周边农田、道路等，给建设区周边居民生产生活带来不利影响，甚至会产生施工单位与当地群众的矛盾，影响当地经济发展。

4.5 指导性意见

根据土壤流失量预测结果，施工期是产生水土流失的主要时段；管线渠道工程区和交通道路区是水土流失防治的重点区域，易为水土流失防治的重点监测区域。方案对各防治区针对性补充完善水土流失防治措施，尽可能将项目建设造成的水土流失降到最低。根据上述分析的项目水土流失重点防治区，确定相应的措施布局，在分析的基础上提出如下指导性意见：

(1) 对防治重点部位的指导性意见

经预测，本工程占地范围内原地貌土壤侵蚀总量为 1389.41t，扰动后土壤侵蚀总量为 2273.85t，新增侵蚀量为 884.44t。其中泵站水池工程区扰动地表新增侵蚀量 45.07t，占新增总侵蚀量的 5.1%；管线渠道工程区扰动地表新增侵蚀量 771.91t，占总侵蚀量的 87.3%；施工生产生活区扰动地表新增侵蚀量 12.39t，占总侵蚀量的 1.4%；交通道路区

扰动地表新增侵蚀量 55.07t，占总侵蚀量的 6.2%；施工生产生活区扰动地表新增侵蚀量 1.28t，占总侵蚀量的 0.5%。管线渠道工程区和交通道路区是产生土壤流失的主要区域，是水土保持监测的重点区域。

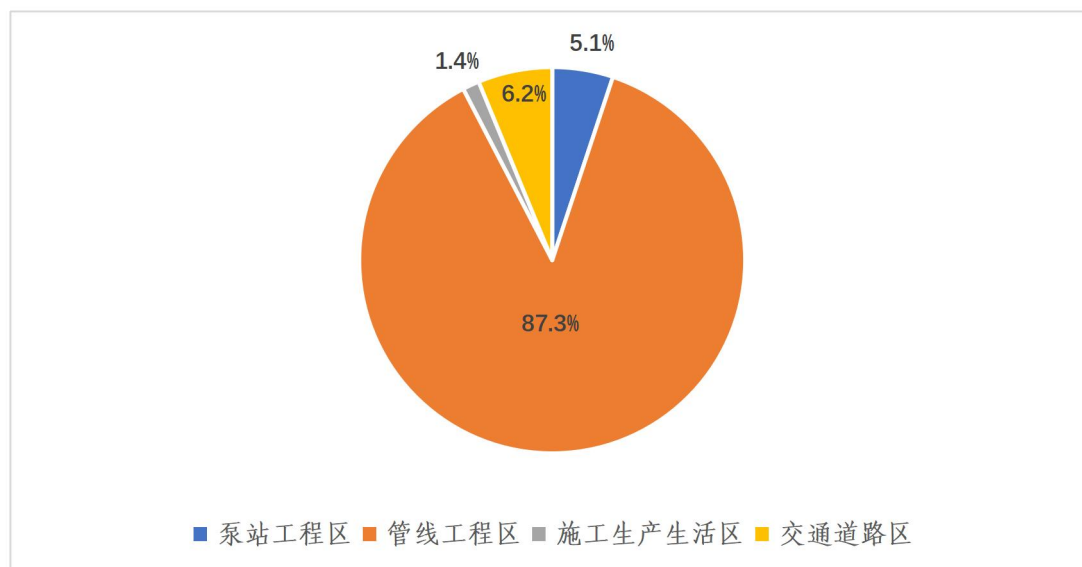


图 4-3 预测单元新增土壤流失量占比

(2) 对防治重点时段的指导性意见

本工程在不采取任何水土保持措施的情况下，工程建设扰动地表可能产生土壤流失总量 2273.85t，其中新增土壤流失量 884.44t，原地貌土壤流失量 1389.41t。在新增的土壤流失总量中，工程施工期扰动地表造成的土壤流失量为 832.34t，自然恢复期土壤流失 52.10t。总体来看，施工期是产生水土流失的主要时段。

综上所述，项目建设具有土壤扰动面广、量大，可能形成土壤侵蚀强度大的特点，临时堆土、松散堆积物将是临时预防及防护的重点。一是要结合区域地形地貌情况，将水土流失的防治贯穿于施工建设的全过程。二是要根据实际情况，对管线渠道工程区域针对性的补充设计土地整治措施，为后续水保措施施工创造良好基础条件；整治完成后对不能及时复耕和恢复植被的区域裸露面采取防尘网苫盖措施，尽可能减少土壤流失量。其次，该区域施工期间剥离表土应做到及时回填，减少裸露时间。三是要根据预测结果，对水土保持的各项措施（特别是临时防护措施）同主体工程的施工进度相对应，措施安排原则上应当先实施工程措施与临时措施以发挥其速效性，后实施植物措施。通过加强水土流失的防治，将项目建设对区域产生的负面影响降低到最低程度，以实现区域生态系统的良性循环，促进当地经济和环境的和谐发展。

5 水土保持措施

5.1 防治区划分

5.1.1 分区的目的

水土流失防治分区的目的是根据各区的水土流失类型和特点，合理布设水土保持措施，有效防治水土流失及危害，做到分类指导，因害设防。

5.1.2 划分依据

水土流失防治分区应根据实地调查（勘测）结果，在确定的防治责任范围内，依据工程布局、施工扰动特点、建设时序、地貌特征、自然属性、水土流失影响因素等进行水土流失防治分区的划分。

5.1.3 划分原则

- 1) 各区之间应具有显著差异性；
- 2) 同一区内造成水土流失的主导因子和防治措施应相近或相似；
- 3) 根据项目区自然情况，防治区可划分为一级或多级；
- 4) 防治分区应具有控制性、整体性、全局性，应按土壤侵蚀类型、地形地貌、气候类型等因素划分，并结合工程布局、项目组成、占地性质和扰动特点进行分区；
- 5) 分区应层次分明，具有关联性和系统性。

5.1.4 划分结果

根据水土流失防治分区划分原则，方案将项目区划分为4个水土流失防治分区，即泵站水池工程区防治区、管线渠道工程区防治区、施工生产生活区防治区和交通道路区防治区。方案将分别进行各防治区的水土流失防治措施布设。项目防治区划分结果及各防治区水土流失特点和防治重点详见表5-1。

表5-1 各防治区水土流失特点和防治重点表

序号	防治分区	重点防治区域	侵蚀类型及强度	水土流失特点
1	泵站水池工程防治区	泵站、水池等主体构筑物基础土方开挖、排水等	中度水力侵蚀	土方挖填量、搬运频繁，原地貌结构改变大
2	管线渠道工程防治区	管道、渠道开挖造成的裸露地表	中度水力侵蚀	土方开挖回填等对地表扰动较大
3	施工生产生活区	施工生产生活场地及周边	中度水力侵蚀	裸露时间长，易受水力侵蚀
4	交通道路防治区	裸露地表	中度水力侵蚀	机械、人为扰动大，扰动频繁地表

5.2 措施总体布局

5.2.1 防治原则

根据项目建设过程新增水土流失的时空分布以及可能造成的水土流失危害预测，方案在全面贯彻方案编制指导思想的前提下，突出以下防治原则。

(1) 坚持因地制宜、因害设防原则。结合道路工程建设特点和项目区水土流失现状，因地制宜、因害设防、科学设计、安全可靠、经济合理、全面布局，合理布置各项水土保持防治措施，建立选型正确、结构合理、功能齐全、效果显著的水土保持综合防治体系。

(2) 保护优先，预防为主原则。减少对原地表和植被的破坏，对表土资源和高寒草甸进行保护，合理布设施工场地。

(3) 永临结合原则。针对主体工程建设产生的水土流失的环节，合理布置水土保持措施，并与主体工程设计措施相结合，形成水土流失防治体系，有效防治工程建设过程中产生的水土流失。

(4) 注重借鉴和吸收当地成功的水土保持经验，借鉴国内外先进技术和方法原则。树立人与自然和谐相处的理念，尊重自然规律，注重与周边景观相协调。

(5) 经济、有效、实用的原则。对于水土流失重点区域的防护措施应进行多方案比选，确定投入少、效果好的最佳方案，节省工程投资，保证水土保持效果，同时具有可操作性。

(6) 突出“生态优先、绿色发展”的理念，结合工程实际和项目区特点，因地制宜提出水土保持总体布局，工程措施、植物措施和临时措施有机结合。

5.2.2 防治措施布局与体系

根据水土流失预测结果和防治责任范围，结合水土流失防治分区及主体工程已有水土保持功能工程的分析评价，把管线渠道工程区和交通道路区防治区作为水土流失防治的重点区域。确定不同的防治区采用不同的防治措施与布局，从而形成项目区水土流失防治措施体系和总体布局。在不同类型的防治措施布局中，应结合项目主体已有的水土保持措施，将工程措施、植物措施和临时防护措施相结合。以临时措施为先导，确保施工过程中的水土流失得到有效控制；以永久措施为重点，发挥其速效性和长久性。方案根据项目建设特点和周边同类项目防治经验，在水土流失防治分区基础上，确定水土流失防治重点，制定最优方案和措施。项目水土流失防治措施体系由主体工程中具有水土

保持功能的措施和方案新增水土保持措施两部分构成。水土保持措施由工程措施、植物措施和临时措施组成。防治措施体系将按照系统工程原理，处理好局部与整体、单项与综合、近期与远期的关系，以投资省、效益好、可操作性强的水土保持方案，有效地控制防治责任范围内的水土流失。

水土流失防治措施体系中预防措施和监管措施是控制水土流失的关键，预防措施主要是做好方案、做到“三同时”，在施工招标中明确水土流失防治责任，理顺水系和场内汇水排放，文明施工；监管措施主要是施工期监管、监理，水土流失监测工作和防治成果监管。各区的防治措施布局如下：

（1）泵站水池工程区防治区

主体设计和施工期实施了表土剥离与回覆、混凝土排水沟、边坡防护等工程措施，方案根据主体实际建设情况和水土流失防治情况，新增对边坡防护工程附近撒播草籽，采用临时排水、临时拦挡、临时苫盖等水土保持措施。

（2）管线渠道工程区防治区

主体设计和施工期实施了表土剥离与回覆、土地整治等工程措施，方案根据主体实际建设情况和水土流失防治情况，新增对管线工程附近荒山荒坡进行撒播草籽，采用临时排水、临时拦挡、临时苫盖等水土保持措施。

（3）施工生产生活防治区

施工生产生活防治区主体设计进行土地平整等措施，施工期只采取对施工生产生活区范围内的洒水降尘和临时排水措施，施工结束后完成扰动迹地的土地整治措施，后期对该区域进行撒播草籽。

（4）交通道路工程防治区

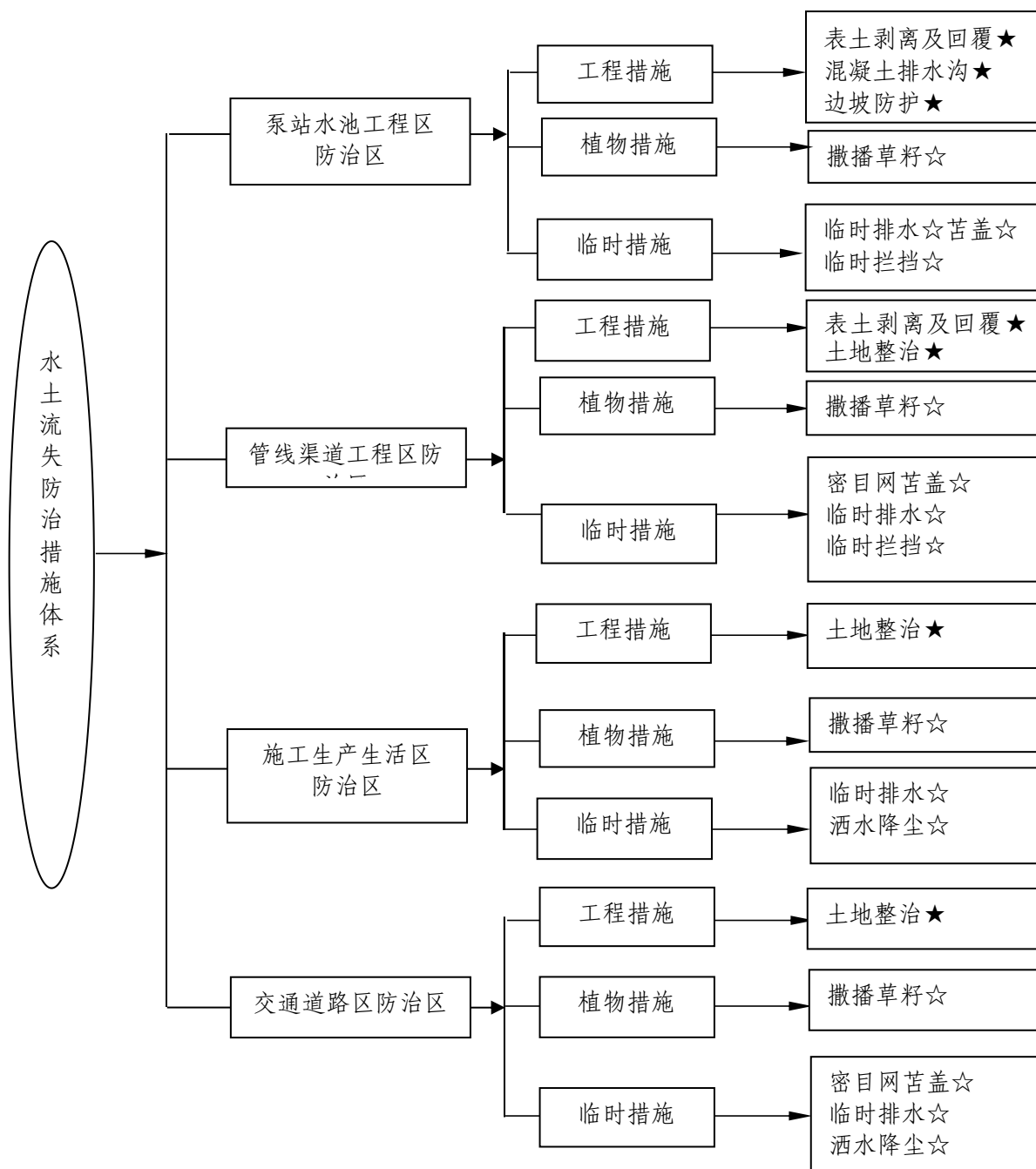
交通道路区主体设计和施工期实施了土地整治（道路碾压拓宽）等工程措施体系，方案根据主体实际建设情况和水土流失防治情况，新增临时排水、洒水降尘、防尘网苫盖等水土保持措施，后期对临时道路两侧空闲地进行撒播草籽。

项目水土保持措施布局详见下表 5-2，水土保持措施体系框图详见图 5-1。

表 5-2 水土保持措施布局表

序号	防治分区	措施类型	措施名称	备注	
1	泵站水池工程区 防治区	工程措施	表土剥离及回覆	★	
			混凝土排水沟	★	
			边坡防护工程	★	
		植物措施	撒播草籽	☆	
			临时措施	临时排水沟	☆
				防尘网苫盖	☆
				临时拦挡	☆
2	工程措施	表土剥离及回覆	★		
		土地整治	★		
	植物措施	撒播草籽	☆		
		临时措施	防尘网苫盖	☆	
			临时排水沟	☆	
			临时拦挡	☆	
3	工程措施	土地整治	★		
		撒播草籽	☆		
	植物措施	洒水降成	☆		
		临时措施	临时排水沟	☆	
4	工程措施	土地整治	★		
		撒播草籽	☆		
	植物措施	防尘网苫盖	☆		
		临时措施	临时排水沟	☆	
		洒水降尘	☆		

注：★表示主体已有 ☆为方案新增



注：★表示主体已有 ☆为方案新增

图 5-1 项目水土保持措施体系框图

5.3 分区措施布设

5.3.1 措施设计原则与标准

5.3.1.1 工程措施设计原则与标准

(1) 工程措施设计原则

- ①以控制水力侵蚀为重点;
- ②工程措施与植物措施相结合;

③设计标准与主体工程相一致。

④遵循经济和操作性强的原则，既要做到控制投资、便于施工，又要控制水土流失。

(2) 工程措施设计标准

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018），并参照《防洪标准》（GB50201-2014）、《水利水电工程等级划分及洪水标准》（SL-252-2017）、《水土保持工程技术规范》（GB51018-2014）等相关规范确定水土保持工程等级及设计标准。

根据《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）规定，本项目布设的土地整治、排水工程等应满足以下要求：

1) 土地整治

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018），土地整治工程应符合下列规定：

(1) 对项目占地范围内除构筑物、场地硬化占地外的扰动即裸露地表应进行整治，土地整治的主要内容包括场地清理、表土剥离、平整和覆土等。

(2) 应根据占地性质、类型和适宜性确定土地利用方向，根据扰动土地情况、覆土来源、土地利用方向等确定土地整治内容。

2) 排水工程

①根据《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）规定，本项目雨水排水沟，按10年一遇1小时暴雨量进行计算。

②根据本项目主体工程自身的等级和《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）及《防洪标准》（GB50201-2014），主体工程以外的临时排水工程设计标准按5年一遇1h平均最大雨强设计。根据《甘肃省水文图集》、《甘肃省暴雨洪水图集》，该项目涉及临夏回族自治州永靖县，项目区变差系数为 $Cv=0.53$ ， $Cs/Cv=3.5$ ，根据平均1h雨强，计算不同设计频率1h雨强。

$$I_p = \bar{I} \times K_p$$

式中： I_p —不同设计频率1小时雨强，mm；

\bar{I} —平均1h雨强； K_p —频率为p的P—III曲线模比系数。

不同设计频率所对应的模比系数及1h雨强计算成果见表5-3。

表 5-3 不同设计频率所对应的模比系数及 1 小时雨强计算成果表

名称	K _p		I (mm/h)	I _p (mm/h)	
	10%	20%		10%	20%
计算值	1.71	1.34	17.00	29.07	22.78

3) 挡土墙稳定安全系数

根据《水土保持工程设计规范》(GB 51018-2014), 本方案确定弃土场挡土墙正常运用情况下抗滑稳定安全系数为 1.20, 非正常运用情况下抗滑稳定安全系数为 1.05; 确定弃土场挡土墙正常运用情况下抗倾覆安全系数为 1.40, 非正常运用情况下抗倾覆安全系数为 1.3。挡土墙稳定性验算:

主动土压力按下式计算。

$$E_{ak} = 1/2 \times \gamma \times H^2 \times K_a$$

γ —土体重度 (kN/m³), 取值 16.0 kN/m³;

H—坝体高度 (m), 取值: H₁=3.0m, H₂=5.0m;

K_a—朗肯主动土压力系数;

$$K_a = \tan^2(45^\circ - \theta/2) \quad (\theta \text{ 为土体内摩擦角, 取 } 29^\circ)$$

抗滑移稳定性计算公式为:

$$\frac{(G \cdot \cos \alpha_0 + E_a \cdot \cos(\alpha - \alpha_0 - \delta)) \cdot \mu}{E_a \cdot \sin(\alpha - \alpha_0 - \delta) - G \cdot \sin \alpha_0} \geq 1.3$$

式中: G—挡土坝每米的自重; 挡土墙为混凝土, 其重度为 $\gamma=23\text{kN/m}^3$, 所以 $G=A \times \gamma$;

α_0 —挡土坝基地的倾角;

α —挡土坝坝背的倾角;

δ —土对挡土坝坝背的摩擦角, 取内摩擦角的 0.5 倍; $\delta=0.5 \times \Phi$;

μ —土对挡土坝基地的摩擦系数, 地基土为马兰黄土, 取 $\mu=0.4$ 。

抗倾覆稳定性计算公式为:

$$K_L = \frac{G \cdot x_0 + E_a \cdot \cos(\alpha - \delta)(b - z \cos \alpha)}{E_a \cdot \sin(\alpha - \delta)(z - b \tan \alpha_0)} \geq 1.6$$

式中：z—土压力作用点至坝踵的高度；

x_0 —挡土坝重心至坝址的水平距离；

b—基底的水平投影宽度；

α_0 —挡土坝基地的倾角；

α —挡土坝坝背的倾角；

δ —土对挡土坝坝背的摩擦角，取内摩擦角的 0.5 倍； $\delta = 0.5 \times \Phi$

地基承载力验算，挡土墙基础所在持力层地基承载力特征值为 120kPa，计算公式为

$$P_k = \frac{F_k + G_k}{A} \leq f_a$$

式中： F_k —相应于荷载效应标准组合时上部结构传至基础顶部的竖向力值；

G_k —基础自重和基础上的土重；

A—基础的底面面积；

f_a —修正后的地基承载力特征值。

挡土坝坝身抗剪承载力计算公式为：

$$V \leq (f_v + \alpha \times \mu \times \sigma_0) \times A$$

挡土墙验算借助“理正岩土计算软件 6.0 版”对抗滑移稳定性、抗倾覆稳定性、地基承载力和抗剪承载力等指标进行验算，经验算挡土墙各项设计指标均满足规范要求，具体见主体工程弃土场设计。

5.3.1.2 植物措施总体设计

(1) 植物措施设计原则

牢固树立绿水青山就是金山银山的理念，立足全局、着眼长远，进一步开创永靖县生态环境保护工作新局面。坚决守住发展和生态两条底线，坚定走生态优先、绿色发展之路。根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018），植物措施设计应符合下列规定：工程扰动后的裸露土地以及工程管理范围内未扰动的土地，应优先考虑植物措施；植物措施布局应符合生态和景观要求，涉及城镇的应与城镇绿化相结合；植物措施设计应根据立地条件、因地制宜、因地适树（草），确定树（草）种、整地方式、

栽种方法，优先采用乡土树（草）种；干旱缺水和对植物措施要求标准高的区域应配套灌溉措施。

（2）植物措施设计标准

按照《水土保持工程设计规范》（GB 51018-2014），本工程植被恢复与建设工程级别为3级。本项目无法避让国家级和省级水土流失重点治理区，因此，植被恢复与建设工程级别为1级。

（3）立地条件分析及草种选择

1）立地条件分析与评价

气候：温带大陆性半干旱气候。

地形：工程区位于黄河中上游的盐锅峡~八盘峡盆地及湟水河红古盆地，主要地貌类型有黄土丘陵、黄土塬、梁、峁以及河谷地貌。黄河沿岸发育有I-V级阶地，其中II、IV、V级阶地较为发育，部分段残留III级阶地。I级阶地以堆积阶地为主，II~V级阶地以基座阶地为主，工程区海拔高程1680m~2000m左右。

土壤：项目区内土壤类型主要为黄绵土，土质较均匀、结构疏松，垂直节理发育，湿陷性强，抗蚀性差。土壤有机质含量0.9%，全氮含量0.1%，全磷含量0.1%，全钾1.1%，速效磷18mg/kg，速效钾106mg/kg，土壤养分总体情况是缺氮少磷富钾，有机质含量较低，呈弱碱性，PH值8.0~8.4。

水分：多年平均降水量275.6mm。

植被：项目区属干旱草原植被类型，因干旱、长期的水土流失和人为活动影响，天然植被稀疏，植被群落单一。黄土沟壑阳坡地带植被主要生长有本氏针茅、小白蒿、猪毛蒿、猪毛菜等牧草；阴坡植被相对阳坡较多，以短柄草、冰草、乳白香、早熟禾为主。人工种植的乔木主要以杨、柳、榆、槐、臭椿为主，灌木树种有柠条、红柳、毛刺等，经济林以花椒、苹果、梨、核桃为主，人工种草主要为苜蓿。人工林多为退耕还林和生态治理项目营造的红柳、柠条、刺槐、侧柏、油松等，项目区林草覆盖率为15%左右。

立地条件是指林业用地上体现气候、地形地貌、土壤、水文、植被等对林木生存、生长有重大意义的生态环境因子的综合。立地条件分析是通过逐个分析各环境因子与植物必需的生活因子之间的关系，找出造林地上对林木生长影响最大的因素。

通过以上的综合分析可知，该区植物生长限制因素主要是土壤养分含量和水分条件。选择原则适地适树，宜草则草，长期稳定，景观协调；具有抗旱、耐寒、根系发达、固土能力强、易种植、便于粗放管理、抗逆性强等特点的树、草种。根据项目区周边自然

植被情况，方案从水土保持角度建议合理选择绿化方式，科学配置绿化植物，种植适应当地气候和土壤条件的植物，主要采用撒播草籽的方式，主要推荐草种见表 5-4 所示。

表 5-4 项目区适生树草种生物生态学特性及种植技术一览表

树、草种名称	树草种特性及栽植技术
草地早熟禾 (<i>Poa pratensis</i> L.)	多年生根茎、疏丛型禾草，喜光耐荫，具有很强的耐寒性能，耐热性较差，根系发达，再生性好，耐践踏。种子繁殖，春播或秋播，播种前细致整地，施底肥、腐熟有机肥，播种前 1~2d 灌水，播种量 180kg/hm ² ，播种深度 1.0~1.5cm。
黑麦草 (<i>Lolium perenne</i> L.)	多年生草本，秆高 30-90cm，基部节上生根质软。叶舌长约 2mm；叶片柔软，具微毛，有时具叶耳。穗形穗状花序直立或稍弯；小穗轴平滑无毛；颖披针形，边缘狭膜质；外颖长圆形，草质，平滑，顶端无芒；两脊生短纤毛。颖果长约为宽的 3 倍。花果期 5-7 月。抗寒、抗旱而不耐热。

3) 苗木及种子规格

草种种籽为一级种，颗粒新鲜饱满，无虫害，纯度在 90%以上，发芽率在 90%以上。对主要草种规格要求详见表 5-5。

表 5-5 植物绿化种子规格表

树(草)种	苗木种类	种苗规格
早熟禾	草籽	一级种，种籽要求新鲜饱满，纯度 95%以上，发芽率 90%以上
黑麦草	草籽	一级种，种籽要求新鲜饱满，纯度 95%以上，发芽率 90%以上

4) 种植技术与抚育管理:

播种前植草区域要保持一定的土壤水份。按确定的播种方案撒播，混播要按比例先将种子混合均匀。灰场终期平台植草区采用条播法，播后轻耕土面，使种子混在土中，然后再镇压使种子和土壤充分接触，以促种子迅速发芽。草坪建植后立即进行灌溉，追施有机肥。加强抚育管理。

灌水：自 3 月下旬至 11 月初根据当地情况按适时适量的原则，及时补灌。

补栽：在撒播草籽后当年或第二年，根据草籽发芽率和成活情况，进行补播。对成活率低于 85%的或有成块死亡的，都需要补播，补播种子采用同规格的优质种子。

5.3.1.3 临时措施总体设计

(1) 临时排水工程设计标准

根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433—2018)和《水土保持工程设计规范》(GB 51018—2014)，本工程临时截排水沟属于其他设施的截排水沟，截排水工程等级应执行 3 级标准，排水标准为 5 年一遇短历时暴雨，安全超高取 0.10m。因此本工程临时排水沟设计时降雨强度取 5 年一遇的 10min 短历时设计暴雨。

(2) 临时工程设计原则

施工过程中，临时堆土（石、渣），必须设置专门堆放地，集中堆放，并应采取拦挡、覆盖等措施。对施工开挖、剥离的地表熟土，应安排场地集中堆放，用于工程施工结束后场地的覆土利用。

①施工中的裸露地，在遇暴雨、大风时应布设防护措施。如裸露时间超过一个生长季节的，应进行临时种草加以防护。

②施工生产生活区、施工便道应统一规划，并采取临时防护措施，如布设临时拦挡、排水等设施，防止施工期间的水土流失。

5.3.2 分区防治措施布设

5.3.2.1 泵站水池工程区防治区

(1) 工程措施

①表土剥离

依据主体设计及现场调查，主体设计在该区域内可进行表土剥离的区域，施工前进行表土剥离。本区域内可剥离表土的面积为 0.87hm^2 ，平均剥离厚度为 0.30m ，共剥离表土 2610m^3 。

②表土回覆

本方案设计在施工结束后，对主体工程区绿化区域进行表土回覆，表土回覆厚度 50cm ，覆土面积 0.435hm^2 ，回覆量 2610m^3 ，覆土来源前期剥离的表土。

③混凝土排水沟：根据主体设计和现状调查，在主体构建筑物四周设计实施了现浇 $\text{C}25$ 混凝土排水沟，确保主体屋顶排水顺利排出。主体设计混凝土排水沟（I型）防洪标准按10年一遇1小时最大暴雨设计，方案对主体设计实施的混凝土排水沟是否满足排水能力进行验算。

a、洪水标准：根据主体设计资料并参照《水土保持综合治理技术规范小型蓄排引水工程》（ $\text{GBT}16453.4-1996$ ），主体设计混凝土排水沟（I型）防洪标准按10年一遇每小时最大暴雨设计。

b、设计降雨强度：由《甘肃省暴雨图集》附表中实测资料计算得出，项目区平均1h降雨强度为 28.72mm/h 。

c、设计洪水：对汇水面积的洪峰流量及洪量加以计算，其公式如下：

$$Q_B=0.278kiF \quad (5-1)$$

式中： Q_B —最大清水洪峰流量， m^3/s ；

k—径流系数取 0.65（结合临夏州水文资料及相关设计报告取值）；

i—最大降雨强度，28.72mm/h；

F—集水面积，集水面积 $F=0.01\text{km}^2$ 。

经计算，排水沟 10 年一遇每小时洪峰流量为 $0.06\text{m}^3/\text{s}$ ，具体见表 5-6。

表 5-6 排水沟水文计算表

名称	汇水面积 (km ²)	降雨强度 (10%) (mm/h)	径流系数	设计洪峰流量(m ³ /s)
排水沟	0.01	28.72	0.65	0.06

d、排水沟断面确定：主体设计实施的混凝土排水沟断面形式为矩形。

e、排水沟尺寸确定：排水沟断面过水流量采用明渠均匀流公式进行校核，明渠均匀流公式：

$$Q=CA(Ri)^{1/2} \quad (5-2)$$

式中：Q—流量 (m³/s)；A—过水断面面积 (m²)；

C—谢才系数， $C=R^{1/6}/n$ ；R—水力半径 (m)， $R=A/x$ ；

x—湿周 (m)， $x=b+2h$ ；b—底宽 (m)；h—水深 (m)；

i—纵坡坡降；n—糙率系数 (n 取 0.025)。

根据公式 (5-2) 计算，矩形排水沟过水流量为 $0.09\text{m}^3/\text{s}$ ，矩形排水沟水力计算结果见表 5-7。

表 5-7 排水渠水力计算表

断面形状	上宽 B(m)	底宽 b (m)	水深 h (m)	谢才系数 C	比降 I (%)
矩形	0.3	0.3	0.3	29.4	0.03
糙率 n	过水面积 A (m ²)	湿周 x (m)	水力半径 R (m)	流速 V (m/s)	设计流量 Q(m ³ /s)
0.025	0.06	0.70	0.086	1.50	0.09

注：考虑排水沟安全超高 0.2m，设计渠深为 0.3m

按照矩形断面验算后，最终确定的矩形排水沟断面尺寸按口宽 0.3m、水深 0.3m 设计可满足项目区排水要求。

主体设计实施的混凝土排水沟断面形式为矩形，断面尺寸为口宽 0.3m、深 0.3m，设置长度为 275m，C25 现浇混凝土渠道。按照水力计算结果，主体设计实施的混凝土排水沟能够满足排出屋顶和场地内汇水的能力，能够满足水土保持要求。

④边坡防护：根据主体设计和现状调查，在黑台一级泵站附近设计实施了边坡防护工程，修建了 32m 重力式挡土墙，对附近山体进行削坡处理，顶部和坡脚采用混凝土现

浇防护，坡面采用六角空心砖衬砌。削坡 849.06m³，护顶（现浇 C25 混凝土）38.35m³，护脚（现浇 C25 混凝土）70m³，预制衬砌 C25 混凝土六角空心砖 45m³。

（2）植物措施

a.设计方案：结合土地整治，本方案设计撒播草籽人工促进植被恢复。

根据立地条件，选择的草种为扁穗冰草和草地早熟禾，混播比例 1:1，撒播量 75kg/hm²，采用撒播方式，根据占地面积确定撒播草籽恢复植被面积 0.05hm²，考虑 20% 补播量，经统计，共需种籽 4.5kg，其中黑麦草 2.25kg，早熟禾 2.25kg。

b.种植技术

整地：清除区域内的杂物和碎石，将区域整平使表层土疏松。

播种：趁雨季土壤湿润抢墒播种，选用新鲜饱满的草种，播后用细齿耙轻轻拉平，以不露出种子为宜。

抚育管理要求：播种后翌年雨季，对缺苗地段进行集中补播，增加植被覆盖度，同时做好病虫害防治工作，严禁放牧。

（2）临时措施

①临时土质排水沟

方案设计在施工过程中对建筑物周围设置排水明沟，排除积水，保证干燥施工环境。排水沟结构形式为土质梯形渠，设置总长度为 110m，并敷设塑料薄膜，设计流量按明渠均匀流公式计算。临时排水沟设计结果见表 5-8。

表 5-8 土质排水沟设计结果表

名称	底宽 (m)	沟深 (m)	上口宽 (m)	边坡比	比降 (%)	安全超高 (m)	断面
排水沟	0.3	0.4	1.1	1:1	1	0.1	梯形

单位工程量：人工挖土方 0.28m³/m，铺设塑料薄膜 2m²/m。

②防尘网苫盖：为防止主体构建筑物基础施工产生水土流失，项目施工过程中，对不能及时回填和调运的临时堆土表面采用了防尘网苫盖措施。防尘网苫盖能有效减轻大风、强降雨等恶劣天气引起的水土流失。经调查统计，主体构建筑物基础施工共完成裸露面和临时堆土表面防尘网苫盖面积 1600m²。

③袋装土拦挡：在泵站及水池场地外侧布设拦挡设施，以拦蓄施工中由于降水冲刷土料造成的土壤流失，拦挡设施可利用开挖土方充填编制袋垒砌，既满足拦渣需求，又

可减少土方堆置区面积。对部分边坡坡脚采用编织袋装土进行拦挡，以防开挖的土体发生泻溜。临时拦挡高度为 1m，方案设计临时拦挡需编织袋 2400 个，需装土 72m³。

(3) 泵站水池工程区防治区工程量

泵站水池工程区防治区工程量汇总见表 5-9。

表 5-9 泵站水池工程区防治区水土保持措施工程量统计表

措施类型	措施名称		单位	数量	备注
工程措施	剥离表土	数量	m ²	8700	主体已列
	表土回覆	数量	m ³	2610	
	混凝土排水沟	长度	m	275	
	边坡防护工程	数量	处	1	
	重力式挡墙	数量	m	32	
植物措施	撒播草籽	面积	hm ²	0.05	方案新增
		数量	kg	4.50	方案新增
临时措施	编织袋拦挡		m ³	72	方案新增
	临时排水沟		m	110	方案新增
	密目防尘网苫盖防护		m ²	1600	方案新增

5.3.2.2 管线渠道工程防治区

(1) 工程措施

①表土剥离

依据主体设计及现场调查，主体设计在该区域内可进行表土剥离的区域，施工前进行表土剥离。本区域内可剥离表土的面积为38500m²，平均剥离厚度为0.30m，共剥离表土11550m³。

②表土回覆

本方案设计在施工结束后，对主体工程区绿化区域进行表土回覆，表土回覆厚度50cm，覆土面积23100m²，回覆量11550m³，绿化覆土来源前期剥离的表土。

③土地整治：施工完成后对扰动区域内的土地整治措施。土地整治主要为清除施工垃圾、完成土地平整。本区布设土地整治面积3.77hm²。

(2) 植物措施

a. 设计方案：结合土地整治，本方案设计撒播草籽人工促进植被恢复。

根据立地条件，选择的草种为黑麦草和草地早熟禾，混播比例 1:1，撒播量 75kg/hm²，采用撒播方式，根据占地面积确定撒播草籽恢复植被面积 3.77hm²，考虑 20%补播量，经统计，共需种籽 339.3kg，其中黑麦草 169.65kg，早熟禾 169.65kg。

b.种植技术

整地：清除区域内的杂物和碎石，将区域整平使表层土疏松。

播种：趁雨季土壤湿润抢墒播种，选用新鲜饱满的草种，播后用细齿耙轻轻拉平，以不露出种子为宜。

抚育管理要求：播种后翌年雨季，对缺苗地段进行集中补播，增加植被覆盖度，同时做好病虫害防治工作，严禁放牧。

(3) 临时措施

①临时土质排水沟

方案设计在施工过程中对管线工程附近设置排水明沟，排除积水，保证干燥施工环境。排水沟结构形式为土质梯形渠，设置总长度为 1930m，并敷设塑料薄膜，设计流量按明渠均匀流公式计算。临时排水沟设计结果见表 5-10。

表 5-10 土质排水沟设计结果表

名称	底宽 (m)	沟深 (m)	上口宽 (m)	边坡比	比降 (%)	安全超高 (m)	断面
排水沟	0.3	0.4	1.1	1:1	1	0.1	梯形

单位工程量：人工挖土方 $0.28\text{m}^3/\text{m}$ ，铺设塑料薄膜 $2\text{m}^2/\text{m}$ 。

②防尘网苫盖：为防止渠道及管线工程施工产生水土流失，项目施工过程中，对不能及时回填和调运的临时堆土表面采用了防尘网苫盖措施。防尘网苫盖能有效减轻大风、强降雨等恶劣天气引起的水土流失。经调查统计，主体构建筑物、管线、渠道等基础施工共完成裸露面和临时堆土表面防尘网苫盖面积 25400m^2 。

③袋装土拦挡：在管线工程附近布设拦挡设施，以拦蓄施工中由于降水冲刷土料造成的土壤流失，拦挡设施可利用开挖土方充填编制袋垒砌，既满足拦渣需求，又可减少土方堆置区面积。对部分边坡坡脚采用编织袋装土进行拦挡，以防开挖的土体发生泻溜。临时拦挡高度为 1m，方案设计临时拦挡需编织袋 12400 个，需装土 372m^3 。

(4) 管线渠道工程区防治区工程量

管线渠道工程区防治区工程量汇总见表 5-11。

表 5-11 管线渠道工程区防治区水土保持措施工程量统计表

措施类型	措施名称		单位	数量	备注
工程措施	剥离表土	面积	m^2	38500	主体已列
	表土回覆	数量	m^3	11550	
	土地平整	面积	hm^2	3.77	

措施类型	措施名称		单位	数量	备注
植物措施	撒播草籽	面积	hm ²	3.77	方案新增
		数量	kg	339.3	方案新增
临时措施	编织袋拦挡		m ³	372	方案新增
	临时排水沟		m	1930	方案新增
	密目防尘网苫盖防护		m ²	25400	方案新增

5.3.2.3 施工生产生活防治区

(1) 工程措施

①土地整治：施工完成后对扰动区域内的土地整治措施。土地整治主要为清除施工垃圾、完成土地平整。本区布设土地整治面积 0.26hm²。

(2) 植物措施

a.设计方案：结合土地整治，本方案设计后期撒播草籽人工促进植被恢复。

根据立地条件，选择的草种为黑麦草和草地早熟禾，混播比例 1:1，撒播量 75kg/hm²，采用撒播方式，根据占地面积确定撒播草籽恢复植被面积 0.26hm²，考虑 20%补播量，经统计，共需种籽 23.4kg，其中黑麦草 11.7kg，早熟禾 11.7kg。

b.种植技术

整地：清除区域内的杂物，将区域整平使表层土疏松。

播种：趁雨季土壤湿润抢墒播种，选用新鲜饱满的草种，播后用细齿耙轻轻拉平，以不露出种子为宜。

抚育管理要求：播种后翌年雨季，对缺苗地段进行集中补播，增加植被覆盖度，同时做好病虫害防治工作，严禁放牧。

(3) 临时措施

①洒水降尘：施工期间人员、机械车辆等扰动频繁，为防止扬尘对周围环境造成影响，营造良好的施工条件，施工期间采用 4m³的洒水车就近拉运洒水措施。冬季停工期和雨季不洒水，洒水主要在气候干旱易产生扬尘的 3-5 月、9~11 月进行，洒水量每次按 5m³/hm²次，每月洒水 30 次计量，每次洒水面积按 0.15hm²计，施工期按 19 个月计算，洒水按照 11 个月计算，共需洒水 247.5m³。届时可根据当地实际天气情况具体调整洒水次数。

②临时土质排水沟

方案设计在施工过程中对生产生活区周边设置排水明沟，排除积水，保证干燥施工环境。排水沟结构形式为土质梯形渠，设置总长度为 45m，并敷设塑料薄膜，设计流量

按明渠均匀流公式计算。临时排水沟设计结果见表 5-12。

表 5-12 土质排水沟设计结果表

名称	底宽 (m)	沟深 (m)	上口宽 (m)	边坡比	比降 (%)	安全超高 (m)	断面
排水沟	0.3	0.4	1.1	1:1	1	0.1	梯形

单位工程量：人工挖土方 0.28m³/m，铺设塑料薄膜 2m²/m。

(4) 施工生产生活防治区工程量

施工生产生活防治区水土保持措施工程量统计见表 5-13。

表 5-13 施工生产生活防治区水土保持措施工程量汇总表

措施类型	措施名称		单位	数量	备注
工程措施	土地整治	面积	hm ²	0.26	主体已列
植物措施	撒播草籽	面积	hm ²	0.26	方案新增
		数量	kg	23.4	方案新增
临时措施	洒水降尘		m ³	247.5	方案新增
	临时排水沟		m	45	方案新增

5.3.2.4 交通道路工程防治区

(1) 工程措施

①土地整治：交通道路工程区前期施工对规划区域内扰动地表进行了土地整治措施，整治将松散土石进行平整、压实，为施工交通创造良好条件。经统计，土地整治面积 0.84hm²。

(2) 植物措施

a.设计方案：结合土地整治，本方案设计后期对道路两侧撒播草籽人工促进植被恢复。

根据立地条件，选择的草种为黑麦草和草地早熟禾，混播比例 1:1，撒播量 75kg/hm²，采用撒播方式，根据占地面积确定撒播草籽恢复植被面积 0.15hm²，考虑 20%补播量，经统计，共需种籽 13.5kg，其中黑麦草 6.75kg，早熟禾 6.75kg。

b.种植技术

整地：清除区域内的杂物，将区域整平使表层土疏松。

播种：趁雨季土壤湿润抢墒播种，选用新鲜饱满的草种，播后用细齿耙轻轻拉平，以不露出种子为宜。

抚育管理要求：播种后翌年雨季，对缺苗地段进行集中补播，增加植被覆盖度，同时做好病虫害防治工作，严禁放牧。

(3) 临时措施

①防尘网苫盖：交通道路区土地整治完成后对裸露面采取了防尘网苫盖措施，本区共设置防尘网苫盖面积 1500m²。

②洒水降尘：交通道路区施工期间人员、机械车辆等扰动频繁，为防止扬尘对施工区域和周围环境造成影响，营造良好的施工条件，施工期间采用 4m³的洒水车就近拉运洒水措施。冬季停工期和雨季不洒水，洒水主要在气候干旱易产生扬尘的 3-5 月、9~11 月进行，洒水量每次按 5m³/hm² 次，每月洒水 30 次计量，每次洒水面积按 0.84hm² 计，施工期按 19 个月计算，洒水按照 11 个月计算，共需洒水 1386m³。届时可根据当地实际天气情况具体调整洒水次数。

③临时排水沟：方案设计在施工过程中在道路一侧设置排水明沟，排除积水，保证干燥施工环境。排水沟结构形式为土质梯形渠，设置总长度为 1300m，并敷设塑料薄膜，设计流量按明渠均匀流公式计算。临时排水沟设计结果见表 5-14。

表 5-14 土质排水沟设计结果表

名称	底宽 (m)	沟深 (m)	上口宽 (m)	边坡比	比降 (%)	安全超高 (m)	断面
排水沟	0.3	0.4	1.1	1:1	1	0.1	梯形

单位工程量：人工挖土方 0.28m³/m，铺设塑料薄膜 2m²/m。

(4) 交通道路防治区工程量

交通道路防治区工程量汇总见表 5-15。

表 5-15 交通道路防治区水土保持措施工程量统计表

措施类型	措施名称		单位	数量	备注
工程措施	土地整治	面积	hm ²	0.84	主体已列
植物措施	撒播草籽	面积	hm ²	0.15	方案新增
临时措施	防尘网苫盖	面积	m ²	1500	方案新增
	降尘洒水	数量	m ³	1386	方案新增
	土质排水沟	长度	m	1300	方案新增

5.3.3 防治措施工程量汇总

经汇总，项目水土保持措施及工程量详见表 5-16。

表 5-16 项目水土保持措施及工程量汇总表

防治分区	措施类型	措施名称		单位	数量	备注
泵站水池工程区防治区	工程措施	剥离表土	数量	m ²	8700	主体已列
		表土回覆	数量	m ³	2610	
		混凝土排水沟	长度	m	275	
		边坡防护工程	数量	处	1	
		重力式挡土墙	长度	m	32	
	植物措施	撒播草籽	面积	hm ²	0.05	方案新增
			数量	kg	4.50	方案新增
	临时措施	编织袋拦挡	数量	m ³	72	方案新增
		临时排水沟	长度	m	110	方案新增
		防尘网苫盖防护	面积	m ²	1600	方案新增
管线渠道工程区防治区	工程措施	剥离表土	数量	m ²	38500	主体已列
		表土回覆	数量	m ³	11550	
		土地整治	面积	hm ²	3.77	
	植物措施	撒播草籽	面积	hm ²	3.77	方案新增
			数量	kg	339.3	方案新增
	临时措施	编织袋拦挡	数量	m ³	372	方案新增
		临时排水沟	长度	m	1930	方案新增
防尘网苫盖防护		面积	m ²	25400	方案新增	
施工生产生活防治区	工程措施	土地整治	面积	hm ²	0.26	主体已列
	植物措施	撒播草籽	面积	hm ²	0.26	方案新增
			数量	kg	23.4	方案新增
	临时措施	洒水降尘	数量	m ³	247.5	方案新增
临时排水沟		长度	m	45	方案新增	
交通道路防治区	工程措施	土地整治	面积	hm ²	0.84	主体已列
	植物措施	撒播草籽	面积	hm ²	0.15	方案新增
			数量	kg	13.5	
	临时措施	防尘网苫盖	面积	m ²	1500	方案新增
		降尘洒水	数量	m ³	1386	方案新增
土质排水沟		长度	m	1300	方案新增	

5.4 施工要求

5.4.1 施工组织

5.4.1.1 实施计划

水土保持工程与主体工程同时实施、同时完工、同时竣工验收，工期与主体工程工期基本一致。

5.4.1.2 预防及组织管理

(1) 预防管理

根据水土流失预测结果可知，本工程建设水土流失主要发生在施工期。施工过程中扰动原地貌，产生大量的松散堆积物，同时，大量的开挖和回填改变了项目区的微地形。如果不采取有效的防护措施，在大风和强降雨等外营力作用下极易产生水土流失，必须因地制宜，进行重点防护，在施工过程中必须注意以下几个方面：

1) 将原材料放置在规定的场所。施工过程中易产生水土流失的土石渣等细颗粒物，其堆放要有明确的要求。

2) 加强施工管理。防治施工过程中任意扩大施工扰动面，必须按施工规范和设计文件及施工进度要求，进行科学、文明、规范施工。加强施工过程中的监督检查，对违规施工的现象应加大管理力度，使工程施工严格和规范化。

3) 施工组织设计中，应根据当地实际情况，合理确定施工期，避免在大风和强降雨来临时进行大规模的土建工程施工，将施工过程中产生的水土流失量减少到最低程度。

(2) 组织管理

为了方案的落实，必须建立健全领导协调组织，成立专职机构，负责方案的实施。项目法人必须将水土保持工程纳入项目的管理中，并在施工、监理、验收等各个环节逐一落实，施工合同文件中应补充水土保持条款。

(3) 实行招投标

把水土保持工程的项目及要求纳入主体工程，同时实施招投标，确保水土保持工程按期、保质、按要求完工，与主体工程同时进行竣工验收。要选择资质高、专业性强、机械化程度较高的施工队伍进行施工，保证工程的顺利实施。

招标文件中明确，水土保持工程的施工应由专职工程技术人员负责，地方水土保持管理部门和水保工程监理单位对工程质量实行监理监督，并与水土保持工程的施工方签订施工责任书，建章立制，明确施工责任，提出水保工程验收的标准细则，确保水土保持工程的施工质量。对水保方案中水土保持工程的设计变更应及时按规定报批，另外施工方应在本方案划分的水土流失防治责任范围内进行施工，不得随意扩大施工范围。同时施工方应建立和完善内部相关管理制度，对水土保持工程的施工过程中的突发问题及

时进行解决，对工程施工质量及时自检，并随时修正，确保工程质量。

(4) 施工准备

1) 施工单位进场前，对合同或设计文件进行深入研究，并结合施工具体条件专题编制水土保持施工组织设计。

2) 开工前，做好各项技术准备，并做好“四通一平”、临建工程、各种设备和器材等准备工作。

3) 根据水文气象资料合理安排施工计划。

5.4.2 施工条件

5.4.2.1 交通条件

灌区属永靖县盐锅峡镇，距永靖县城约 26km，折达公路、兰永公路过境而过，县、镇、村已形成三级公路网络，完全能够满足物料及设备的运输。

5.4.2.2 施工用水

项目区位于黄河左岸，黄河水常年流水不断，水质良好，对砼无侵蚀性，可满足施工用水；生活用水可直接从自来水管网解决。

5.4.2.3 施工用电

施工用电主要是施工营地生活用电及其他施工机械用电，可就近从 10kv 输电线路“T”接。

5.4.2.4 施工力量

委托主体工程建设单位实施水土保持措施。

5.4.3 水土保持工程施工材料来源

本工程位于黄河盐锅峡段左岸，沿黄河均已修建了防护堤，无可开采的砂石料场，经调查，工程区周围的居民及工程建筑用料均采用人工骨料，故只有采用购买人工骨料的形式。

据调查，永靖县盐锅峡镇小茨沟石料厂为一处人工骨料加工场地，骨料原岩岩性为加里东中期花岗闪长岩，中~细粒结构，经调查，料厂岩体开采率大于 70%，人工骨料最大生产能力为 50~80m³/天。距工程区 18km，有折达公路及乡村道路相连，交通便利，储量也满足设计要求。

5.4.4 施工方法与质量要求

(1) 土地整治施工

土地整治一般包括土地平整、坑凹回填，应充分利用余料，力争回填后坑平渣尽；坑凹回填后进一步细平整，并表层覆土，为植物措施布设创造条件。

1) 根据测量结果划分调配区，在方格网平面图上划出挖填区的分界线，并在挖方区和填方区划出若干调配区，确定调配区的大小和位置，绘制土方调配图，标出土方调配方向、土方量及平均运距。依据拟定的调配方向、运输路线、施工顺序，组织车辆运输，避免土方运输出现对流现象，同时便于机具的调配，机械化的施工。

2) 土方的调配：土方调配时，若土方距施工区较远时，由自卸汽车把土方运到施工区内，再由推土机或人工摊平；若土方距施工区较近或在施工区内时，由推土机直接把土方推到施工区内并摊平。

3) 对于平整完成后的绿化用地，即可进行铺土，铺土厚度根据布设的植物种和景观绿化设计要求来确定。

(2) 表土剥离与回覆

本项目表土剥离，主要采用机械辅以人工开挖方式进行。剥离表土集中堆置于设计的临时堆置点，施工结束后用于恢复植被。表土剥离宜采用推土机结合液压反铲挖掘机开挖，局部机械难以施工部位辅以人工挖掘。先清理土壤层上部植被，对于根系较深的林木应清至新鲜土层下。然后根据土壤厚度分布情况及所需覆土量进行掘取，为防止水土流失和土壤风化，堆置的表土应适当压实，并采取防护措施。

(3) 排水工程施工

排水沟施工前，要由测量人员进行放线，施工材料及机具准备完毕后，才可进行沟槽开挖。开挖时要严格控制好宽度和高度，禁止出现超挖，对超挖部分必须采用粘土回填或采用与水沟断面相同的材料进行浆补。各项排水设施均应按设计要求控制好沟道纵向坡度，确保排水畅通，防止冲刷。

①清基：基础面是砼浇筑的基础，如松散不够坚实，砼结构易产生变形，基础面平整是确保高程准确、高程误差满足规范要求、实现设计纵坡关键，所以施工过程中重点做好基础面平整度和压实度质量，保证基础面坚实平整。

②沟槽按照设计断面人工开挖后，原土夯实，经监理工程师验槽合格后，挂好横断面线及纵断面线，即可按线支模浇筑，浇筑工艺要严格执行技术规范及招标文件的施工技术要求。

(4) 土方开挖与回填

土方开挖：主要是排水沟基础开挖。根据放样桩线，采用小型反铲挖掘机或人工开

挖、装。弃土回填场地，然后人工修整坡度，使之达到设计要求。

土方回填：采用人工回填，回填顺序根据工程占地区地形、施工条件、占地面积等确定。对不能采取植物措施的施工迹地，土方回填顺序为：细颗粒弃渣—粗颗粒弃渣，便于压实后控制水土流失现象的发生；对能恢复植被的施工迹地，土方回填顺序为：粗颗粒弃渣—细颗粒弃渣—表土，保证植物生长所需的立地条件。

（5）挡土墙工程

基槽开挖前应进行施工测量放样，施工放样时应严格按照设计图计算出每段挡墙的坐标及高程放样于实地，基槽开挖线按实地土质进行放坡。为了满足基槽开挖坡比按 1:0.75~1:1。

基坑开挖：在施工放样完毕后，用挖掘机在所放开挖线内进行开挖，挖至基底碎石土层（局部到泥岩层），如有水，挖掘机挖 10m，进行水泵抽水，抽完后，清理基槽余剩淤泥，然后进行边坡防护，基槽清理完后报请监理工程师及业主代表到现场验槽，基地须进行夯实，压实系数须达到 0.93 以上，进行地基承载力检测。

在基槽验收合格后立即进行垫层定位放样，垫层支模，然后打 C30 混凝土。然后组织基础模板支撑施工。在模板施工前应对所有要用于本工程的模板进行清理、打磨、校正、上油或打脱模剂。然后按设计挡墙几何尺寸进行拼装模板，模板拼装完毕后下一步进行模板安装。在安装模板时要根据设计标高将所要支撑的模板高度先在两端头做好高程控制桩，同时拉线加密高程控制点以便控制模板顶面标高。模板安装完毕后按设计标高和所固定控制点进行加固模板和校正模板。模板校正完毕后进行自检，待自检合格后申请监理工程师对模板进行检查。

本工程采取人工自拌砼、砼自流配合传筒输送到使用部位。在砼浇筑前应提前对安装设备进行调试，调试完毕后并进行检测便于砼浇筑时一次性成功。

砼浇筑前再一次检查模板是否完全加固，对模进行涂抹脱模剂，将坝台上支模所掉的杂质或垃圾清扫干净，用水将已浇筑好的砼冲洗干净；浇筑时应先用混凝土配比砂浆将坝底面满铺一层，然后混凝土泵，送入混凝土、并同时振捣密实；每一段墙体全部浇筑完毕后应及时对墙面进行清理，将墙面上拉杆端头和水泥浆清除掉，对墙面有麻面或漏浆的部位进行及时占毛修补。

砼模板拆除后应立即组织工人进行洒水养护，养护时不能走马观花洒了水就作数，一定要让砼慢慢的浸渍透才行，养护每天至少两次。若气温过于偏高时应采用麻袋或草

垫等进行遮掩后再洒水养护这样可保持湿度。

(6) 绿化工程施工(种草)

植草严格按杂物清运、场地平整、浇水、坪床、施入底肥、机械撒播、镇压覆盖、浇水、清理现场等施工工序进行施工，完工后交付管护。

①杂物清运：对场地进行细致的清理，除去影响植物生长的杂物，如大于 25mm 的砾石、树根、树桩和其它垃圾等。

②场地平整：采用机械耙耢，使其地形符合设计要求。机械不到的地段采用人工进行细致平整。

③浇水：在坪床之前对植草地段浇一次透水，对草种发芽非常有利。

④撒播：播种以撒播为主，选择人工或机械撒播，播撒均匀。播种选择在无风雨的天气播种。

⑤镇压、覆盖：播种后用草耙将草种耙入表土 2~5cm，并用镇压机具轻轻镇压，然后做覆盖处理。覆盖采用纤维篷布，以免雨水冲刷造成材料流失。

(7) 临时防护工程

在工程开工建设之前，应做好各类临时防护措施。尤其是各类拦挡工程、排水工程等，必须在施工准备期就应先行实施。对于施工建设中的各类临时堆土(石、渣)必须设置专门堆放地，集中堆放，并采取拦挡、覆盖等措施；对施工开挖、剥离的表土，应安排场地集中堆放，用于工程施工结束后的场地回填利用。

1) 临时排水沟

根据水土保持工程设计图纸，按施工有关规范施工。①测量放样；②开挖采用人工开挖的方法进行施工，施工时应严格按照标高、轴线控制桩进行检查，其标高、沟渠几何尺寸、坡度应符合设计要求，并接近沟渠底标高时采用人工进行修整，以免超挖。③沟渠开挖前应采用控制水平板复核管沟的中心线，边线及坡度，确认符合设计要求后方可开挖，开挖时严格按照标高控制桩进行检查，确保标高、坡度符合设计要求。④沟渠开挖到沟底时，在沟底补设临时桩控制标高，防止因多挖而破坏自然土层，一般可在挖至接近标高时留出 100mm 深土层暂时不挖，留至沟渠底夯实施工时清底找平。⑤开挖后进行人工土方夯填，夯填厚度一般为 10cm，以保证沟渠不渗漏和边坡稳定。

2) 草袋装土拦挡

①测量放样；②基础处理：清除杂物；③草袋装土挡墙施工，用就近的临时堆土装入草袋，边装边砌筑，相互错开接缝；④砌筑一层装土草袋，铺设一层 5cm 的碎石土，

边砌边堆置表土，使草袋挡墙和堆土形成一体，增加墙体的稳定性；⑤每堆放 50cm 高，在堆土中搭接 50cm 装土草袋，这样墙体更具有稳定性。

3) 洒水降尘措施

施工期间裸露地表进行洒水降尘，根据同类项目经验，洒水厚度 2mm，每月洒水 10 次，另根据施工场地内的扬尘情况及天气情况，及时调整洒水频率。

4) 苫盖：由于表土存储无压实度要求，因此按要求堆放在存储地后进行拍实即可，临时表土表面采用密目网苫盖，堆土四周采用装土编织压边，防止刮风引起扬尘。

5) 临时防护工程要求：施工期各种车辆、运输设备应固定行驶路线，不得任意开辟道路，减少对地面的扰动；明确标识场内交通道路的边界，规范车辆的行驶，减少对原地貌的扰动；不论是临时道路还是永久道路，宜采用砾石、卵石及碎石铺压路面，防止暴雨造成的危害。临时道路应采取压实、覆盖等措施，防止侵蚀；合理确定工程的施工期，避免在雨季施工。

5.4.5 水土保持措施施工进度安排

5.4.5.1 进度安排原则

(1) 与主体工程相互配合、协调的原则，在不影响其施工的前提下，尽可能利用主体工程创造的水、电、交通等施工条件，减少水土保持施工辅助设施工程量和投资。

(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、开挖进度相适，及时防治新增水土流失。

(3) 施工进度安排以“预防为主，防治结合”的原则进行。

(4) 工程表土坚持“先拦挡，后堆放”的原则，堆放量不得超过设计堆渣量。

(5) 临时用地使用完毕后及时拆除临建设施，尽快实施迹地恢复措施。坚持水土保持工程与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的原则，结合主体工程施工进度及变化进行调整，确保水土保持各项防治措施的落实。

5.4.5.2 实施进度安排

水土保持施工时序具体安排时，首先要安排随时都产生水土流失地段的防治措施。后期施工过程中及时布设好拦挡措施和排水设施，以避免造成严重水土流失，恶化生态环境。工程计划于 2023 年 4 月底，计划于 2024 年 10 月完工，总工期 19 个月。水土保持工程工期与主体工程一致。根据主体工程的工期计划，本项目水土流失防治措施实施进度安排见表 5-17。

表 5-17 项目水土保持措施实施进度表

序号	项目名称	2023年-2024年									
		3-4月	5-6月	7-8月	9-10月	11-12月	1-2月	3-4月	5-6月	7-8月	9-10月
	主体工程	—————									
1	泵站水池工程区										
(1)	工程措施	=====									
(2)	植物措施										=====
(3)	临时措施	=====	=====	=====	=====	=====	=====	=====	=====	=====	=====
2	管线渠道工程区										
(1)	工程措施	=====	=====								
(2)	植物措施										=====
(3)	临时措施	=====	=====	=====	=====	=====	=====	=====	=====	=====	=====
3	施工生产生活区										
(1)	工程措施	=====									
(2)	植物措施										=====
(3)	临时措施	=====	=====	=====	=====	=====	=====	=====	=====	=====	=====
4	交通道路区										
(1)	工程措施	=====									
(2)	植物措施										=====
(3)	临时措施	=====	=====	=====	=====	=====	=====	=====	=====	=====	=====

图例：主体工程进度：—————

水保措施：=====

6 水土保持监测

本工程为灌区改造建设项目，项目建设引发新增水土流失，对项目区及周边地区的生态环境有着明显的影响。根据水土保持法律法规的规定和要求，建设单位需对开发建设过程中造成的水土流失布设可行的防治措施，而且还需开展从施工准备到建设实施全过程的水土保持监测，其目的有以下几方面。

(1) 通过监测，及时掌握项目区水土流失发生的时段、强度和空间分布等情况，了解水土保持措施的防护效果，及时发现问题以便采取相应的措施。

(2) 通过对建设项目的实地监测，积累大量的实测资料，为确定水土流失预测的模型、参数等服务。

(3) 通过全过程的水土保持监测，评价项目建设过程中各环节的水土流失防治效果，判别是否达到规定的防治标准和方案确定的防治目标，为水土保持专项验收提供依据。

(4) 通过积累各类建设项目在建设过程中的水土保持监测成果，可以分析总结不同预测时段中易产生水土流失的环节及空间分布，为监督检查和管理提供依据，提高管理水平。

(5) 通过地面监测、现场巡测、调查监测等手段，对新增水土流失的成因、数量、强度、影响范围和后果进行监测，了解水土保持方案的实施情况及效果，促进本方案的实施。

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）及《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018）的相关规定，对于编制水土保持方案报告书的项目，生产建设单位应当自行或委托具有相应技术条件的机构开展水土保持监测工作。

承担生产建设项目水土保持监测任务的单位，应当按照水土保持有关技术标准和水土保持方案的要求，根据不同生产建设项目的特点，明确监测内容、方法和频次，调查获取项目区水土流失背景值，定量分析评价自项目动土至投产使用过程中的水土流失状况和防治效果，及时向生产建设单位提出控制施工过程中水土流失的意见建议，并按规定向水行政主管部门定期报送监测情况。

6.1 范围和时段

6.1.1 监测范围

水土保持监测范围为项目水土流失防治责任范围。依据项目主体工程建设特点、施工中易产生新增水土流失的区域及项目区原有水土流失类型、强度等，确定水土保持重点监测地段和部位。

项目水土保持监测区域以项目建设区为主，监测分区划分为泵站水池工程区防治区、管线渠道工程区防治区、施工生产生活区防治区和交通道路区防治区共 4 个监测分区，其中管线渠道工程区防治区和交通道路区防治区是水土保持重点监测区域。

6.1.2 监测时段

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）的有关规定，水土保持监测时段从施工准备期开始，至设计水平年结束。项目计划于 2023 年 4 月开工建设，2024 年 10 月竣工，项目水土保持措施与主体工程同步进行，根据项目建计划设进度，将水土保持监测时段确定为：2023 年 4 月至 2024 年 12 月，监测总时段为 21 个月。

6.2 内容和方法

6.2.1 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）文件规定，本工程水土保持监测主要围绕项目实施全过程各阶段扰动土地情况、水土流失状况、水土流失防治成效及水土流失危害等 4 项防治目标进行，其主要内容如下：

6.2.1.1 水土保持生态环境变化的监测

监测内容包括：①降水天数、强度、持续时间等；②建设项目占用土地面积、扰动地表面积；③建设项目土石方挖、填方数量；④项目区林草覆盖率等。

6.2.1.2 水土流失动态监测

- （1）水土流失面积变化情况；
- （2）水土流失量的变化情况；
- （3）水土流失程度变化情况；
- （4）对下游和周边地区造成的危害及其趋势等的监测。

6.2.1.3 水土保持措施防治效果监测

- （1）防治措施的数量和质量；
- （2）林草措施成活率、保存率、生长状况及覆盖度；
- （3）防护工程的稳定性、完好程度和运行情况；

(4) 各项防治措施的减蚀效果。

6.2.1.4 项目区水土流失背景值的监测

对土壤侵蚀背景值进行监测。

6.2.1.5 重大水土流失事件的监测

主要是调查因本项目建设，在项目区及周边地区有无发生过重大的水土流失，如滑坡、洪涝灾害等，如有发生需提交监测报告。

6.2.2 监测方法

根据办水保〔2020〕161号之规定：监测单位应当针对不同监测内容和重点，综合采取卫星遥感、无人机遥感、视频监控、地面观测、实地调查量测等多种方式，充分运用互联网+、大数据等高新信息技术手段，不断提高检测质量和水平，实现对生产建设项目水土流失的定量监测和过程监测。

根据项目区水土流失类型和实际建设情况，本项目水土保持监测可采用测钎法、定位观测法、实地调查法、遥感监测法和资料分析等方法。

(1) 测钎法

测钎法可使用于开挖、填筑和堆弃形成的、以土质为主的稳定坡面土壤流失量简易监测。按照设计频次观测钎帽距地面的高度变化。

$$\text{土壤流失量 } S_T = \gamma_s S L \cos\theta \times 10^3$$

式中： S_T --土壤流失量（g）；

Γ_s --土壤容重（g/cm³）；

S --观测区坡面面积（m²）；

L --平均土壤流失厚度（mm）；

θ --观测区坡面坡度（°）。

(2) 定位观测法

方案采取的定位观测即为简易坡面量测法，在选定的水土流失临时监测点，对每一类不同组成物质的坡面，选择有代表性的侵蚀沟，且在每条侵蚀沟的上、中、下三段选择3个典型断面，做好标记，并量测坡面形成初的坡度、坡长、地面组成物质等，记录造成侵蚀的多次降雨。每次强降雨或多次降雨后，通过量测侵蚀沟的体积得出侵蚀量。土壤侵蚀量的计算公式为：

$$A = (S_2 - S_1) \times L \times P$$

其中： A —土壤侵蚀量；

S_2 —强降雨（或多次降雨）后的侵蚀沟截面面积；

S_1 —强降雨（或多次降雨）前的侵蚀沟截面面积；

L —坡长； P —土壤容重。

（3）实地调查法

主要通过现场实地调查和勘测，采用 GPS 定位结合项目图纸、数码照相机、数码相机、测距仪等工具，按区域测定不同工程类型扰动面积，填表记录不同类型工程扰动的基本情况（特别是临时堆土和开挖面的坡长、坡度、土壤类型）及水土保持措施的实施情况。

1) 面积监测：采用 GPS 定位仪结合实地测量进行。首先对调查区按扰动类型进行分区（如堆土、开挖面等）、同时记录调查点的名称、工程类型、扰动类型和监测数据编号等。实地量测每个监测点的占地面积、扰动地面面积。

2) 临时堆土监测：用皮尺、GPS 等实地测量堆土面积，测算临时堆土量并与监理记录对比，同时记录每处堆土工程名称、堆土位置、占地面积、堆土量、开挖时间、回填时间等。

3) 植被监测：项目区林草覆盖度采用抽样调查和测量等方法进行监测。即选择有代表性的地块，确定调查地样方，再计算出场地的林草覆盖度。

① 灌木盖度的监测采用线段法。用测绳或皮尺在所选定样方灌木上方水平拉过，观测灌丛在测绳上的投影长度，并用卷尺测量。灌木总投影长度与测绳或样方总长度之比，即为灌木盖度。用此法在样方不同位置取三条线段求取平均值，即为样方灌木盖度。

② 草地盖度的监测采用针刺法。在监测样方内，选取 1m^2 的小样方，借助钢卷尺和样方绳上每隔 10cm 的标记，用粗约 2mm 的细针，顺序在小样方内上下左右间隔 10cm 的点上（共 100 点），从草的上方垂直插下，针与草相接触即算有，不接触则算无。针与草相接触点数占总点数的比值，即为草地盖度。用此法在样方内不同位置取三个小样方求取平均值，即为样方草地的盖度。

项目建设区内各种类型场地的林草植被覆盖度 C 计算公式为：

$$C = \frac{f}{F} \times 100\%$$

式中： C ——林木（或灌草）植被的覆盖度，%；

F ——建设区总面积， hm^2 ；

f ——区内林地（或灌草地）的垂直投影面积， hm^2 。

(4) 遥感监测

遥感监测技术具有覆盖面广、周期快、分辨率高和信息量丰富等特点，应用遥感技术进行本项目水土保持监测可准确、及时、客观的反映项目建设区水土流失及水土保持现状，与传统监测方向形成有效互补。

1) 遥感数据获取

遥感影像可根据实际情况，直接向相关部门购置 SPOT 或 TM 影像，或采用遥感无人机航测。高分影像：高分遥感技术的优势在于清晰度高，频次多以及范围较大，尤其是国产高分 1 号的覆盖周期可以达到 41 天，分辨率为 2m，国产高分 2 号的覆盖周期可以达到 69 天，分辨率为 0.8m，这两种型号都可以一年内实现多次监测。

采用无人机获取遥感影像时需以该项目平面布置图及项目所在区域地形图为基础，制定航测方式。主要包括飞行路线、飞行高度、拍摄空域间隔，并布设一定数量的地面标识以及解译标志。

2) 无人机遥感监测

无人机遥感在水土保持监测的应用将无人机遥感技术使用在水土监测中，最为常见的是使用固定翼无人机。近几年，随着国产无人机性能的不不断提升，以及无人机遥感分析软件的开发利用，都为无人机行业在水土保持监管中的推广提供技术支撑。

作业区域规划在进行水土保持监测工作的时候，根据监测对象的不同，能够把其工作区分为 3 种类型，不同区域类型可以使用不同无人机作业方式进行。其一是点状监测作业。在对具体区域的固定位置水土保持进行调查的时候，能够灵活的控制无人机进行单驾次拍摄。其二则是块状监测作业。就一些小范围或者是具体项目的监测，需要使用地面控制站，在飞行高度与航线上进行设置。经过手动操作起飞到达一定高度，依据设定航线进行自动巡航，可以依据拍摄项目大小进行相应的调整。在进行航线规划的时候，依据飞行速度确定无人机航拍覆盖面积，通常飞行范围要在拍摄项目范围之上，以此保障项目区被完全覆盖。其三则是线状监测作业，使用多旋翼无人机续航能力来控制飞行距离。在飞行的时候，尽可能的控制飞行高度，让无人机只进行单次折返就能够完成任务，以此减少作业成本，保障飞行器安全。

作业流程实施多旋翼无人机系统是经由遥感设备、控制系统、飞行平台以及遥感数据处理软件等相关部分构成的。作业流程是把遥感设备和控制系统传感器装置在飞行平台上，以此进行巡航拍摄工作，获取相关的数据信息。将多旋翼无人机使用在水土保持监测中时，其具体实施流程是飞行场地选用，航线制定、手动起飞以及自动巡航与降落。

在航线设置的时候，综合实际情况航高需要控制在 200m，300m 以及 400m。就多旋翼无人机烟感检测系统而言，航高和地面分辨率成正比关系。相机要设置成自动拍摄模式，相机镜头一般是定焦的，规范像素在 1600 万以上，同时需要镜头具备防抖功能。

影像资料的获取与处理水土保持监测工作中的图象后期处理包含了图象拼接的工作，还有就是对影像的判断、水土流失因子的获取以及土壤侵蚀模数计算等相关的阶段。无人机遥感影像的拼接使用处于尺度不变特点变化的匹配，在影像拼接之后就能够将图像的反差与层次进行调整，以此提升图像判断效果。在通常的项目建设过程中，土壤侵蚀相关的类型和地形地貌变化比较小，这样就能够监测土壤类型，对土壤中的可蚀性因子进行获取。使用 GIS 软件对坡度进行分析，以此获得项目区中的相关信息，并且计算出坡长因子。还有则是植被覆盖度以及水土保持措施，都能在拼接之后的影像中直接获取。在扰动土地面与水土流失面积方面也可经过图象融合和项目区量测进行获取。经过对监测对象所处地的土壤侵蚀情况选用不同土壤侵蚀模型，综合土壤侵蚀分类等级，把提取出的水土流失因子实施删格处理。使用 CIS 软件图层叠加的方式进行分析，以此获取监测对象土壤侵蚀模数，进而生成项目区土壤侵蚀强度图。经过不同时期对项目区进行无人机遥感监测，这样就能够对实际区域的水土保持情况进行动态监测。

利用无人机遥感监测系统经过对水土保持措施前后的地形、地貌、地物及植物情况图像的对比模拟分析小区域土壤侵蚀、作物产量、经济效益的变化，检验水土保持措施的实施效果，即时输出监测成果，为流域综合管理提供有效的决策支持依据。然后根据水土保持措施工程验收办法及标准建立数据库，无人机可直接到达现场绘制验收图，计算验收结果，提高验收精度，避免人为因素干扰，减少漏查漏验，提高验收标准，减轻验收工作强度，节省人力、物力。

3) 遥感影像处理

遥感影像处理在美国 ERDAS 公司开发的遥感图像处理专业软件 ERDASIMAG-INE 中进行。经几何纠正后统一采用 IMG 格式，几何纠正时控制点分布在应项目区四周且均匀分布，尽可能选在固定及半固定的地形地物交叉点（如公路与河岸交点、山顶、河流交叉点、公路交叉点等）上；信息提取、建库和数据分析与挖掘是在 ArcView GIS 中进行，矢量数据采用 SHP 格式；空间数据坐标系和投影统一采用北京 54 坐标系及高斯-克吕格投影，中央经线为 E105°。

4) 解译标志的建立和信息提取

根据水利部颁发的《水土保持监测技术规程》SL277-2002 和《土壤侵蚀分类分级

标准》SL190-2007 中水土流失强度判别标准，对土壤侵蚀影响最为显著的是植被覆盖度、坡度和土地利用三大因子。土地因子结合国土资源部遥感动态监测的土地，利用二级分类标准以及项目区实际情况确定特征图斑；植被覆盖度根据等级指标进行分类调查，共选取了若干个特征图斑；水土保持措施解译标志根据项目建设区水土保持措施进行分类调查，建立特征图斑。

目前遥感影像自动分类的精度对于开发建设项目水土保持监测来说仍然较低，为了满足监测要求，土地利用分类在 ArcGIS 中以矢量化建立专题图层的方式来完成，共分为两层，即面状图层和线状图层，水面较窄的河流、道路等属于线状图层，其他地类列入面状图层，并建立土地利用基础信息数据库，同一层中的不同地类在数据库中以不同的 ID 编码来区分。植被覆盖度分类和水土保持措施分类也在 Arc-View GIS 中以矢量化建立专题面状图层的方式来完成，以不同的 ID 编码来区分植被覆盖度等级和水土保持措施类型，并建立植被覆盖度和水土保持措施基础信息数据库。

遥感解译质量检查样本采用随机抽样方法，检查图斑数不得少于图幅总图斑数的 5%，不符合精度要求者应及时返工。要求最小图斑 $\geq 6 \times 6$ 个象元，条状图斑短边长度 ≥ 4 个象元。现场实地复核是对遥感监测项目区土壤侵蚀调查结果的复核，以避免遥感解译判读成果与实际出现偏差，通常采用调查监测法复核，本工程监测精度要求不小于 90%。

5) 遥感监测成果分析

水土流失动态变化：通过影像成果，结合项目区平面布置图，绘制项目各分区边界线，精确计算分区扰动土地面积；利用遥感影像成果，通过解译标志，提取项目区各划分单元植被覆盖度以及土地利用信息，并分析 DEM 数据，获取坡度信息，结合《土壤侵蚀分类分级标准》SL190-2007，判别个划分单元的土壤侵蚀强度；通过弃渣场控制点进行空间差值，可以获得渣场的 DEM，通过与原地形的对比分析，计算项目施工期间的弃渣量。

水土保持措施：通过影像成果，精确计算项目区水土保持工程措施，植物措施面积，建立地面介意标志，分析植被盖度变化。

水土保持效益：结合传统监测手段，得出项目区水土流失治理度、土壤流失控制比、渣土防护率、林草植被恢复率、林草覆盖率、表土保护率等指标。

(5) 资料分析法

开展水土保持监测前，通过对项目地形图以及总平面图进行分析，对项目区地貌类型以及项目小地形有概况性的了解，并对项目区易产生水土流失的区域做好记录。

通过对项目区气象、土壤等资料的分析，了解不同季节土壤类型的分布范围、面积。通过对项目区历年的气象资料，特别是项目区历年年均风速、降雨天数、持续时间及强度等进行初步分析。

通过对施工档案、影像资料及施工监理资料等施工过程记录的调查，了解各分区单元的施工时段、施工进度等，明确施工过程中采取的水土流失防治措施，结合项目区地形，气象等资料分析施工过程中的水土流失情况。

6.2.3 监测频次

根据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T 51240-2018），在监测中根据监测内容和工程进度确定监测频次：取土（石、砂）量、弃土（石、渣）面积、正在实施的水土保持措施建设情况、扰动地表面积等至少每月调查记录1次；施工进度、水土保持植物措施生长情况至少每季度调查记录1次；水土流失灾害事件发生后1周内完成监测。

监测时段应从施工准备期开始，至设计水平年结束，因本项目还未开工建设，因此，时间统计按照实际施工期及设计水平年监测。

施工期：计划实施的水土保持措施建设情况、扰动地表面积等至少每月调查记录1次；施工进度、水土保持植物措施生长情况至少每季度调查记录1次；水土流失灾害事件发生后1周内完成监测。

自然植被恢复期：设计水平年结束，每季度监测1次。

表 6-1 水土保持监测方法及频次

监测时段	监测分区	监测内容	监测方法	监测频次
施工准备期	整个监测范围	水土流失背景值，项目区气象、水文、土壤、植被以及水土流失现状等	资料分析、实地调查、遥感监测	开工前监测一次
施工期	泵站水池工程区	土地扰动面积，挖填方量，临时措施实施进度、运行情况，水土流失影响因子	资料分析、实地调查、遥感监测	工程措施及防治效果不少于每月监测记录1次。植物措施生长情况不少于每季度监测记录1次。临时措施不少于每月监测记录1次。
	管线渠道工程区	土地扰动面积，植物措施、临时措施实施进度、运行情况，水土流失影响因子	实地调查	
	施工生产生活区	土地扰动面积，临时措施实施进度、运行情况，水土流失影响因子	实地调查	
	交通道路区	土地扰动面积，临时措施实施进度、运行情况，水土流失影响因子	实地调查	
自然恢复期	整个监测范围	新建水土保持措施的数量和质量，林草措施的成活率、保存率、生长情况及覆盖率，工程措施的稳定性、完好程度和运行情况，以及各类防治措施的保土及拦渣效益	资料分析、实地调查、遥感监测	水土保持工程措施拦挡效果、土流失影响因子、水土保持植物措施生长情况等每3个月监测记录1次。

6.3 点位布设

(1) 监测区域：根据水土保持监测技术规范，水土保持监测应在防治责任范围内进行，监测分区原则上按地形地貌分区，与水土流失防治分区相一致。根据项目水土流失防治责任范围和项目建设特点，以及水土流失防治分区结果，项目在水土保持分区的基础上，其水土保持监测分区划分为：泵站水池工程区防治区、管线渠道工程区防治区、施工生产生活区防治区和交通道路区防治区共 4 个监测分区。

(2) 监测重点区：根据项目建设特点及水土流失量预测结果，确定本项目水土保持监测的重点区域为管线渠道工程区防治区和交通道路区防治区。

(3) 监测点布设：监测点位布设应遵循代表性、方便性、少受干扰的原则，每个监测区至少布设 1 个监测点。方案根据项目区实际现状，共布设监测点位 12 处，其中泵站水池工程区防治区 2 处、管线工程防治区 7 处、施工生产生活区 1 处、交通道路防治区 1 处和原地貌 1 处。

项目水土保持监测点位布设详见表 6-2。

表 6-2 监测点位布设表

序号	监测分区	监测内容	监测方法	监测点	监测点布设位置	监测频次
1	泵站水池工程区防治区	扰动地表面积、水土流失量、防护措施布设情况	调查监测法、遥感监测法、资料分析法	JC01	黑台节水改造 4000 立方米子附近	水土保持措施建设情况每 10 天监测记录 1 次；扰动地表面积、水土保持工程措施拦挡效果等每 1 个月监测记录 1 次；主体工程建设进度、水土流失影响因子等每 3 个月监测记录 1 次；暴雨过后应及时加测；水土流失灾害事件发生后 1 周内完成监测。
				JC02	盐锅峡变电所水旧址	
2	管线渠道工程防治区	扰动地表面积、措施落实情况、水土流失量	调查监测法、定位观测法、遥感监测法	JC05	黑台二支区黄茨水口	
				JC06	方台二级泵房边	
				J08	黑台军区农场管理房	
				J09	方台养殖场路口	
				J10	党川泵房变压器傍边	
				J11	黑台自流渠山城沟段	
J12	黑台节水改造焦家片					
3	施工生产生活区	扰动地表面积水土流失量	调查监测法	JC03	黑台水管所旧址	
4	交通道路区	扰动地表面积水土流失量	调查监测法、遥感监测法、集砂池法	JC4	野狐沟上水钢管施工路	
6	原地貌	土壤流失量	调查监测法	JC7	黑台节水改造旧水池附近	

6.4 实施条件和成果

6.4.1 实施条件

(1) 人员配置及费用

为了搞好项目水土保持监测工作，建设单位需委托具有水土保持专业且具备技术能力的相关单位或自行开展水土保持监测工作。项目共需监测人员 3 名，监测期限为 2023 年 4 月至 2024 年 12 月，共计 1.75 年，监测人员人工费标准为 8 万元/年·人，所需人工费按监测工作的出勤天数折算为年计算。人员配置及费用详见表 6-3。

表 6-3 水土保持监测人员配置及费用表

费用名称	人均年费用 (万元/年)	实际出勤率 (%)	年均人数 (人/年)	监测时段 (年)	小计(万元)
监测工程师	8.00	20	3	1.75	8.40
合计					8.40

备注：实际出勤率按年实际出勤天数折算为年计算

监测设备包括必备耐用仪器设备、易损仪器设备及遥感监测设备等。监测设施、设备及消耗性材料、遥感影像处理数量和费用计算详见表 6-4、6-5。

表 6-4 项目水土保持监测设备、仪器费用表

序号	费用名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)	备注
一	监测设备				4641.70	
1	大疆无人机	台	1	18000	900	按 5%折旧
2	测量设备				1051	
(1)	钢卷尺	个	2	15	15	按 50%折旧
(2)	测绳	套	2	42	42	按 50%折旧
(3)	GPS 定位仪	件	1	1220	244	按 20%折旧
(4)	测杆	根	10	150	750	按 50%折旧
3	采样设备				1529.2	
(1)	水样桶	个	2	12	24	易耗品，全计
(2)	取土钻	件	1	620	620	易耗品，全计
(3)	取土环刀	个	4	5.3	21.2	易耗品，全计
(4)	土样盒	个	6	7	42	易耗品，全计
(5)	铁铲	把	2	15	30	易耗品，全计
(6)	三角瓶	个	8	4	32	易耗品，全计
(7)	泥沙采集装置	套	1	15200	760	按 5%折旧
4	分析设备				494	
(1)	烘箱	台	1	1800	180	按 10%折旧

序号	费用名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)	备注
(2)	烧杯	只	6	1.5	9	易耗品, 全计
(3)	量筒	只	3	5	15	易耗品, 全计
(4)	称重仪器	套	1	1450	290	按 20%折旧
5	视频设备				667.5	
(1)	相机	台	1	1350	67.5	按 5%折旧
(2)	DV	台	1	0	0	按 25%折旧
(3)	笔记本电脑	台	2	3000	600	按 10%折旧
二	监测耗材				1960	
1	办公易耗品	元/年	1.75	420	735	易耗品, 全计
2	试验试剂	元/年	1.75	700	1225	易耗品, 全计
合计					6601.70	

表 6-5 项目水土保持监测遥感影像费用表

序号	项目	单位	数量	单价(元)	合计(元)	备注
1	遥感图片	景	1	1200	1200	1、1 景为 30×30km ² ; 2、按项目区占用 1 景估算
2	遥感图片解译处理费	期	2	6000	12000	按每年为一期
合计					13200	

6.4.2 监测机构

根据国发〔2015〕58号文(国务院)的有关规定,建设单位将进行项目水土保持监测工作,监测工作按照《生产建设项目水土保持监测规程》及《生产建设项目水土保持监测工作检查要点(试行)》的要求,将委派专人负责水土保持监测工作。监测成果定期向当地水行政主管部门报送,作为监督、检查和验收是否达标的依据之一。

对获得的监测数据需建立系统完整的监测档案,并对其进行分析,对水土保持防治措施做出科学评价,为类比分析提供可靠依据。

6.4.3 监测制度

(1) 建设单位需对工程及时开展水土保持补充监测,监测方法可按方案要求采用实地调查法、遥感监测法和资料分析等方法进行;后续施工应按照方案监测章节开展具体监测工作。

(2) 监测单位首先需完成现场调查、施工影像等基础资料收集以及水土保持监测实施方案编制等工作,及时补充项目自开工建设以来各季度监测季度报告,并上报水行政主管部门。

(3) 每次监测工作开展前应对监测使用的仪器、设备进行检修、校正,合格后方

可使用。

(4) 对施工期每次的监测结果进行统计、对比分析，并做出简要评价，发现问题应及时报告，并采取补救措施，使水保设施保持良好状态。

(6) 项目建设期间，应于每季度的第一个月报送上季度的《生产建设项目水土保持监测季度报表》，因降雨、大风或人为原因发生严重水土流失及危害事件的，应于事件发生后 1 周内报告有关情况。水土保持监测任务完成后，应按时报送《生产建设项目水土保持监测总结报告》。上述报送的报告和报告书要加盖生产建设单位和监测单位公章。

(7) 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）文件，项目依法开展水土保持监测工作，实行水土保持监测“绿黄红”三色评价结论，水土保持监测单位根据监测情况，在监测季报中提出“绿黄红”三色评价结论。

6.4.4 监测成果

6.4.4.1 监测成果及报告

水土保持监测成果包括监测实施方案、记录表、水土保持监测意见书、监测季度报告、监测总结报告及相关图件、影像资料等。

(1) 监测实施方案

在现场调查的基础上，应按方案要求的监测范围、时段、内容、方法和重点编制监测实施方案，提出切实可行的保障措施。主要内容应包括建设项目及项目区概况、水土保持监测的布局、内容和方法、预期成果及形式、监测工作组织与质量保证。监测单位首次入场时现状情况评价和影像资料应纳入监测实施方案。

(2) 记录表

包括原始监测数据记录表和突发性水土流失危害事件调查记录表等。项目建设过程中，根据监测分区、监测点和设施布设情况，按照监测频次，监测水土流失情况，采集影像资料，填写记录表。发现水土流失危害事件，应现场通知建设单位，并开展监测，填写水土流失危害监测记录表。应按监测实施方案和相关规定记录数据，数据真实、完整。

(3) 水土保持监测意见书

监测单位每次现场监测后，应向建设单位及时提出水土保持监测意见。水土保持监测意见书共两部分，第一部分为意见，第二部分为监测照片。监测照片应能够反映现场

情况及存在问题等，标注拍摄时间。照片说明应包括监测位置、分区、现场情况、建议等。

(4) 监测季度报告

按监测分区，整理记录表，获得水土流失情况，编写监测季度报告。内容应包括主体工程进度、本季度新增扰动地表面积、取土情况、弃土（渣）情况、水土保持工程进度、水土流失影响因子、土壤流失量、水土流失危害事件、监测工作开展情况、存在问题与建议。在监测季报中提出“绿黄红”三色评价结论。

(5) 监测总结报告

水土保持监测任务完成后，整理、分析监测季度报告和监测年度报告，分析评价土壤流失情况和水土流失防治效果，编制监测总结报告。主要内容包括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、土壤流失监测情况、水土流失防治效果监测结果、结论。

(6) 相关图件、影像资料

相关图件应包含项目区地理位置图、水土保持监测点分布图、防治责任范围图等。应按相关制图规范编制。

影像资料包括照片集和影音资料。照片集是全过程监测工作照片合集，也包括监测项目部、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。

(7) 水土保持监测成果

1) 考证资料，包括监测站、监测场、监测点和调查监测的基本情况，以及监测设备、监测仪器和监测方法的说明。

2) 各种经校核、复核的原始监测资料成果，以及相关的分析图表、文字说明和相关影像资料。

3) 各项调查、观测和汇总数据。

6.4.4.2 实行生产建设项目水土保持监测三色评价

生产建设项目水土保持监测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，在监测季报和总结报告中明确“绿黄红”三色评价结论。三色评价结论是生产建设单位落实参建单位责任、控制施工过程中水土流失的重要依据，也是各流域管理机构和地方各级水行政主管部门实施监管的重要依据。

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。三色评价采用评分法，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。

监测季报三色评价得分为本季度实际得分，监测总结报告三色评价得分为全部监测季报得分的平均值。

6.4.5 资料报送

(1) 按水利部《水土保持监测技术规程》执行，监测单位要严格执行本方案制定的监测方案进行监测。

(2) 为使监测结果准确可靠，能够真正为项目工程建设和控制区域水土流失服务，要求每次监测前对监测仪器进行校验，合格后方可投入使用。

(3) 对监测结果要及时统计分析，认真对比，做出简要评价，及时报送业主和当地水土保持行政主管部门，以便对工程建设和运行进行监督，并在工程竣工后提交水土保持监测报告。

监测时若发现重大问题应及时通报业主，另外每次监测结束后，监测单位应对监测成果进行整理分析，最终总的监测报告应报送业主、地方水行政主管部门和流域管理机构。监测结果应能满足水土保持六项防治指标。

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

7.1.1.1 编制原则

(1) 投资估算编制的项目划分、费用构成、表格形式等依据《开发建设项目水土保持工程概(估)算编制规定》(水利部水总〔2003〕67号)编写;

(2) 因本方案价格水平年、人工单价、主要材料价格、施工机械台机时费等分两部分:主体设计按主体工程合同价中单价进行计算,价格水平年为临夏州2022年第3季度;

(3) 估算定额、取费项目及费率也应与主体工程一致或参考临夏州2022年第3季度造价信息,主体工程定额中没有的工程项目,采用水土保持或相关行业的定额、取费项目及费率。主体不足的采用水利部《水土保持工程概(估)算编制规定和定额》(水利部水总〔2003〕67号)。

(4) 水土保持工程平均海拔(加权平均)小于2000m时,人工、机械消耗量不用乘调整系数。

7.1.1.2 编制依据

(1) 水利部关于颁发《水土保持工程概(估)算编制规定和定额》的通知(水总〔2003〕67号);

(2) 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);

(3) 《水土保持工程概(估)算编制规定》(水利部水总〔2003〕67号);

(4) 《水土保持工程概算定额》(水利部水总〔2003〕67号);

(5) 《水土保持工程施工机械台时费定额》(水利部水总〔2003〕67号);

(6) 《甘肃建筑、安装工程概算定额》2015版;

(7) 《甘肃省建筑与装饰工程预算定额地区基价》DBJD25-51-2013;

(8) 《甘肃省安装工程预算定额地区基价》DBJD25-52-2013;

(9) 甘肃省水利厅甘肃省发展和改革委员会关于颁布《甘肃省水利水电工程设计概(估)算编制规定》和《甘肃省水利水电建筑工程预算定额》的通知(甘水规计发〔2013〕1号);

(10)《国家发改委关于进一步放开建设项目专业服务价格的通知》(发价格〔2015〕299号)；

(11)《水土保持补偿收费标准的通知》(甘发改收费〔2017〕590号)；

(12)《关于调整增值税的通知》(财税〔2018〕32号)；

(13)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》(办财函〔2019〕448号)；

(14)《永靖县盐锅峡移民区产业园供水保障工程可行性研究报告》(中铭工程设计咨询有限公司,2022年8月)；

(15)《永靖县发展改革局关于永靖县盐锅峡移民区产业园供水保障工程可行性研究报告的批复》(永发改审【2022】115号)；

7.1.2 编制说明与估算成果

7.1.2.1 编制方法

(1) 项目划分

第一部分工程措施；第二部分植物措施；第三部分临时工程；第四部分独立费用，以及基本预备费和水土保持补偿费。

(2) 费用计算

1) 工程措施

按设计工程量乘以工程单价进行计算。

2) 植物措施

①植物措施材料费由苗木、草、种子的预算价格乘以数量。

②栽种植费设计工程乘以单价计算。

3) 临时措施

①临时防护工程

按设计工程量乘以单价计算。

②其它临时工程

按工程措施的2%与植物措施的1%的和计算(不含主体已列投资)。

4) 独立费用

包括建设管理费、科研勘测设计费、水土保持监理费、水土保持监测费、设施验收报告编制费。

5) 预备费：仅计算基本预备费。

6) 水土保持补偿费

7.1.2.2 基础单价

(1) 人工预算单价

依据甘肃省水利厅甘水规计发〔2013〕1号规定，本工程位于临夏县，属于二类类地区，主体工程按田间工程计算，人工预算单价为：工长 6.48 元/工时、高级工 6.10 元/工时、中级工 5.12 元/工时、初级工 3.83 元/工时。本方案估算编制采用主体工程工长人工单价，即 6.48 元/工时。工程区海拔低于 2000m，人工数量不乘高原调整系数。

(2) 主要材料预算价格

主要材料预算单价包括材料原价、运杂费及采购保管费。

主要材料原价：以 2022 年第 3 季度材料的出厂价、市场价格为依据，并参照水利水电工程造价信息价格，并按《甘肃省水利厅关于调整水利工程计价依据增值税税率的通知》（2019 年 5 月 5 日发布）规定扣除增值税进项税额。

运输方式：均采用汽车运输，运输费依据甘交规划〔2020〕6号计取。主体工程依据（甘水规计发〔2016〕260号）规定。

材料原价按《临夏州 2022 年第 3 季度建设工程材料信息价格》取定。外购材料采用当地市场调查价加运杂费及采购保管费计算；地方性材料采用主体工程价格，苗木及草籽价格按当地苗圃至运到工地价加采保费计列。工程材料采购及保管费费率取 2.3%，苗木、种子采购及保管费费率取 1.1%。

根据施工组织设计资料，工程所需砂石料从附近料厂购买，汽车运输至施工现场，砂石料运距为 20km，预算价格为砂子 175 元/m³、石子 190 元/m³、块石 151 元/m³。由于砂石料价格都超过 60 元/m³，在该方案估算中定额分析要进行材差计算。

(3) 施工用水、风、电预算单价

施工用风价格：由基本风价、供风损耗摊销费和供风设施维修摊销费组成。根据施工组织设计选用 9m³/min 电动移动式空压机供风，施工用风价格计算公式为：施工用风价格 = (空气压缩机组台班总费用/空压机额定容量之和 × 60 分钟 × K1 × K2) ÷ (1-供风损耗率) + 循环冷却水费 + 供风设施维修摊销费。经计算主体工程风价为 0.21 元/m³。本方案估算编制风价采用《水土保持工程概(估)算编制规定》中的价格，即 0.12 元/m³。

施工用水水价：工程施工用水通过管网接水解决，计算水价为 3.50 元/m³。

施工用电价格：由基本电价、电能损耗费和供电设施维修摊销费组成。根据施工组织设计，其供电方式为大电网供电电价，电网价依据甘发改价管〔2020〕803号文计取。

另加高压输电线路损耗、变配电设备及配电线路损耗、供电设施维修摊销费，电价价格公式：

$$\text{电价} = \text{基本电价} \div (1 - \text{高压输电线路损耗率(不计)}) \div (1 - \text{变配电设备及配电线路损耗率}) + \text{供电设备维修摊销费}$$

电网供电量按 90%计，自发电量按 10%计，算得加权平均电价为 0.83 元/kwh。

(4) 施工机械台时费

施工机械使用费采用《水土保持概算定额》中附录一《施工机械台时费定额》计算。机械台时费按调整后的施工机械台时费定额和不含增值税的基础价格计算。施工机械台时费定额的一类费用折旧费除以 1.13 调整系数，修理及替换设备费除以 1.09 调整系数，安装拆卸费不变。工程区海拔低于 2000m，该项目机械数量不乘高原调整系数。二类费用为人工、动力燃料和消耗材料，以工时数量和实物消耗计算。

7.1.2.3 费用组成及费率

本工程立项文件为可研报告批复，还没有开工建设，因此按照可研阶段计算，按《水土保持工程概算定额》计算的单价乘以 10%的扩大系数。

工程措施、植物措施和临时措施按“价税分离”的计价规则计算，工程措施、林草措施单价分析程式不变，税前工程单价为人工费、材料费、施工机械使用费、其他直接费、现场经费、间接费、利润之和，各费用项目均以不包含增值税进项税额的价格计算。

工程措施、植物措施和临时措施单价由直接工程费、间接费、企业利润、税金组成。

(1) 直接费

- 1) 直接费：直接费由人工费、材料费和机械使用费组成。
- 2) 其他直接费：其他直接费包括冬季雨季施工增加费及其他费。
- 3) 现场经费：现场经费费率见表 7-1。

(2) 间接费：各项措施间接费以直接工程费为计算基础，费率见表 7-1。

(3) 企业利润：工程措施企业利润按直接工程费与间接费之和的 7%计取；植物措施企业利润率按直接工程费与间接费之和的 5%计算。

(4) 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），税金按照 9%计取。

表 7-1 取费标准

序号	费用名称	计算基础	土方工程 (%)	土地整治 (%)	其他工程 (%)	植物措施 (%)
一	其他直接费	直接费	3	2	3	2
二	现场经费	直接费	5	3	5	4
三	间接费	直接工程费	5.5	3.3	4.4	3.3
三	企业利润	直接工程费和间接费	7	7	7	5
四	税金	按税前单价计算。	9	9	9	9

7.1.2.4 临时工程

按工程措施与植物措施之和的 2% 计算（不含主体已列投资）。

7.1.2.5 独立费用

独立费用的计列参照同类工程中的相关费用，并结合甘肃省实际情况，主要包括以下几部分：

① 建设单位管理费：按照水土保持工程措施费、植物措施费及临时措施费之和的 2% 计列。

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）的要求，“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。其中，征占地面积在 20 公顷以上或者挖填土石方总量在 20 万立方米以上的项目，应当配备具有水土保持专业监理资格的工程师”；因此，该项目由主体工程的监理负责水土保持监理工作。参考同类项目，并根据实际情况确定，该工程需设置监理工程师 1 名、监理员 1 名，监理时段 19 个月，监理工程师 8 万元/（人·年）、监理员 6 万元/（人·年）。按照实际出勤率，确定本工程水土保持监理费。

③ 科研勘测设计费：参考《国家发展改革委关于进一步放开建设项目专业服务价格的通知》（发改价格[2015]299 号），按照市场价格计列。

④ 水土保持监测费：按照本方案布设水土保持监测措施计算监测费，监测时段 21 个月，水土保持监测费包括监测设施费、监测设备使用费、监测消耗性材料费、监测人工费。

监测设施费：按本方案布设监测设施计算。

监测设备使用费：本方案所需监测设备按照实际使用年限计算使用费。

监测消耗性材料费：本方案所需消耗性材料主要是皮尺、办公耗材等。

监测人工费：按照参与监测工作的年度平均人数计算，监测时段 21 个月，共需 3 名监测人员，并按实际出勤计算。

⑤设施验收报告编制费：根据甘肃省水利厅关于印发《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实施意见》的通知（甘水水保发〔2017〕381 号），取消项目水土保持设施验收行政审批工作，改为自主验收，由建设单位委托第三方编制项目水土保持设施验收报告。

（5）基本预备费

估算阶段，按一至四部分投资的 6% 计算（不含主体工程已列投资）。

（6）水土保持补偿费

本工程水土保持补偿费按照《甘肃省发展和改革委员会、甘肃省财政厅、甘肃省水利厅关于水土保持补偿费收费标准的通知》（甘发改收费〔2017〕590 号）及《甘肃省水土保持补偿费征收使用管理办法（甘财税〔2019〕14 号）》，自 2017 年 7 月 1 日起，对一般性生产建设项目，补偿费收费标准按照征占用土地面积每平方米 1.4 元一次性计征，项目总建设用地面积 17.00hm²，水土保持补偿费 23.80 万元。根据甘肃省财政厅、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）第十一条第三款“按照相关规划开展小型农田水利建设、田间土地整治建设和农村集中供水工程建设的”免征水土保持补偿费，本项目符合不征收水土保持补偿费的条件，因此建议建设单位向当地水保部门申请免征。

7.1.2.6 估算结果

本项目水土保持总投资为 115.73 万元（其中主体已列 36.38 万元，方案新增 79.35 万元），包括工程措施投资 37.44 万元，植物措施投资 2.24 万元，临时工程投资 24.87 万元，独立费用 44.63 万元（其中建设管理费 0.56 万元，水保方案编制费 9.60 万元，水土保持监理费 16.59 万元，水土保持监测费 10.38 万元，设施验收报告编制费 7.50 万元），基本预备费 6.55 万元。水土保持补偿费 23.80 万元（申请免征）。水土保持措施总估算详见表 7-2。

表 7-2

水土保持总投资估算表

单位：万元

编号	工程或费用名称	建安工程费	植物措施费	独立费用	合计	主体已列	方案新增
一	第一部分 工程措施	37.44			37.44	36.38	1.06
1	泵站水池工程区	22.42			22.42	29.30	
2	管线渠道工程区	13.63			13.63	6.75	
3	施工生产生活区	0.33			0.33	0.33	
4	交通道路区	1.06			1.06		1.06
二	第二部分 植物措施		2.24		2.24		2.24
1	泵站水池工程区		0.03		0.03		0.03
2	管线渠道工程区		2.00		2.00		2.00
3	施工生产生活区		0.14		0.14		0.14
4	交通道路区		0.08		0.08		0.08
三	第三部分 临时措施	24.87			24.87	0.00	24.87
1	泵站水池工程区	2.10			2.10		2.10
2	管线渠道工程区	18.31			18.31		18.31
3	施工生产生活区	0.29			0.29		0.29
4	交通道路区	3.38			3.38		3.38
5	其他临时措施	0.79			0.79		0.79
四	第四部分 独立费用			44.63	44.63		44.63
1	建设管理费			0.56	0.56		0.56
2	水保方案编制费			9.60	9.60		9.60
3	水土保持监理费			16.59	16.59		16.59
4	水土保持监测费			10.38	10.38		10.38
5	水土保持设施验收费			7.50	7.50		7.50
	一至四部分之和	62.31	2.24	44.63	109.18	36.38	72.80
五	基本预备费(6%)				6.55		6.55
六	静态总投资				115.73	36.38	79.35
七	水土保持补偿费						
	水保工程总投资				115.73	36.38	79.35

表 7-3 分部工程投资估算表

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	合计(元)	备注
	第一部分 工程措施				374359.96	
一	泵站水池工程防治区				224196.35	
1	表土剥离	m ²	8700	1.26	10940.84	主体已列
2	表土回覆	m ³	2610	3.51	9152.79	主体已列
3	边坡防护	m ²	849.06	114.13	96903.22	主体已列
4	泵站周边排水渠工程	m	275	106.18	29199.50	主体已列
5	重力式护坡	m	32	2437.50	78000.00	主体已列
二	管线渠道工程防治区				136330.36	
1	表土剥离	m ²	38500	1.26	48416.35	主体已列
2	表土回覆	m ³	11550	3.51	40503.71	主体已列
3	土地整治	hm ²	3.77	12575.68	47410.30	主体已列
三	施工生产生活防治区				3269.68	
1	土地整治	hm ²	0.26	12575.68	3269.68	主体已列
四	交通道路防治区				10563.57	
	土地整治	hm ²	0.84	12575.68	10563.57	主体已列
	第二部分 植物措施				22395.50	
一	泵站水池工程防治区				264.72	
1	撒播草籽	hm ²	0.05	794.44	39.72	方案新增
2	草籽	kg	4.5	50.00	225.00	方案新增
二	管线渠道工程防治区				19960.05	
1	撒播草籽	hm ²	3.77	794.44	2995.05	方案新增
2	草籽	kg	339.3	50.00	16965.00	方案新增
三	施工生产生活防治区				1376.56	
1	撒播草籽	hm ²	0.26	794.44	206.56	方案新增
2	草籽	kg	23.4	50.00	1170.00	方案新增
四	交通道路防治区				794.17	
1	撒播草籽	hm ²	0.15	794.44	119.17	方案新增
2	草籽	kg	13.5	50.00	675.00	方案新增
	第三部分 临时措施				248747.07	
一	泵站水池工程防治区				21036.44	
1	防尘网苫盖	m ²	1600.00	3.41	5461.98	方案新增
2	临时挡护工程				14288.45	
	编制袋土填筑	m ³	72.00	182.21	13118.99	方案新增
	编织袋土拆除	m ³	72.00	16.24	1169.46	方案新增
3	临时排水沟	m	110.00		1286.01	
	土方开挖	m ³	30.80	11.47	353.39	方案新增
	铺设塑料薄膜	m ²	220.00	4.24	932.62	方案新增

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	合计(元)	备注
二	管线渠道工程防治区				183096.19	
1	防尘网苫盖	m ²	25400	3.41	86709.00	方案新增
2	临时挡护工程				73823.65	
	编制袋土填筑	m ³	372.00	182.21	67781.44	方案新增
	编织袋土拆除	m ³	372.00	16.24	6042.21	方案新增
3	临时排水沟	m	1930.00		22563.54	
	土方开挖	m ³	540.40	11.47	6200.31	方案新增
	铺设塑料薄膜	m ²	3860.00	4.24	16363.23	方案新增
三	施工生产生活防治区				2925.25	
1	临时排水沟	m	45.00		526.10	
	土方开挖	m ³	12.60	11.47	144.57	方案新增
	铺设塑料薄膜	m ²	90.00	4.24	381.53	方案新增
2	洒水降尘	m ³	247.50	9.69	2399.15	方案新增
四	交通道路防治区				33754.08	
1	临时排水沟	m	1300.00		15198.24	
	土方开挖	m ³	364.00	11.47	4176.37	方案新增
	铺设塑料薄膜	m ²	2600.00	4.24	11021.87	方案新增
2	洒水降尘	m ³	1386.00	9.69	13435.23	方案新增
3	防尘网苫盖	m ²	1500.00	3.41	5120.61	方案新增
五	其他临时工程	%	2		7935.11	

表 7-4 分年度投资估算表

编号	工程或费用名称	合计	分年度投资		
			2022年	2023年	2024年
一	第一部分 工程措施	37.44		18.72	18.72
1	泵站水池工程区	22.42		11.21	11.21
2	管线渠道工程区	13.63		6.82	6.81
3	施工生产生活区	0.33		0.17	0.17
4	交通道路区	1.06		0.53	0.53
二	第二部分 植物措施	2.24		1.12	1.12
1	泵站水池工程区	0.03		0.01	0.01
2	管线渠道工程区	2.00		1.00	1.00
3	施工生产生活区	0.14		0.07	0.07
4	交通道路区	0.08		0.04	0.04
三	第三部分 临时措施	24.87		12.44	12.44
1	泵站水池工程区	2.10		1.05	1.05
2	管线渠道工程区	18.31		9.16	9.16
3	施工生产生活区	0.29		0.15	0.15
4	交通道路区	3.38		1.69	1.69
5	其他临时措施	0.79		0.40	0.40
四	第四部分 独立费用	44.63	9.60	13.77	21.27
1	建设管理费	0.56		0.28	0.28

编号	工程或费用名称	合计	分年度投资		
			2022年	2023年	2024年
2	水保方案编制费	9.60	9.60		
3	水土保持监理费	16.59		8.30	8.30
4	水土保持监测费	10.38		5.19	5.19
5	水土保持设施验收费	7.50			7.50
一至四部分之和		109.18	9.60	46.04	53.54
五	基本预备费(6%)	6.55		3.28	3.28
六	静态总投资	115.73	9.60	49.32	56.82
七	水土保持补偿费				
水保工程总投资		115.73	9.60	49.32	56.82

表 7-5 独立费用计算表

序号	工程或费用名称	编制依据及计算公式	投资(元)
一	建设管理费	按新增水土保持投资的2%计算	5633.91
二	水土保持监理费	根据水保[2019]160号文件,由主体工程监理代监	165900.00
三	水土保持方案编制费	以国家计委、建设部计价格[2002]10号参考,按照市场价格计列。	96000.00
四	水土保持监测费	详见监测费计算表	103801.70
五	水土保持设施验收费	参考同类项目市场价并根据工程实际工作量计取	75000.00
合 计			446335.61

表 7-6-1 水土保持监测费计算表

序号	设备名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	监测人工费				84000.00
二	监测设备费				4641.70
三	监测耗材费				1960.00
四	遥感影像费用				13200.00
合 计					103801.70

表 7-6-2 水土保持监测人员配置及费用表

费用名称	收费标准(万元/年)		人数(人)	监测时段(年)	人均实际出勤率(%)	小计(万元)	备注
人工费	监测人员	8	3	1.75	20.00	8.4	2023年4月至
合计						8.4	2024年12月

表 7-6-3 项目水土保持监测设备、仪器费用表

序号	费用名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)	备注
一	监测设备				4641.7	
1	大疆无人机	台	1	18000	900	按 5%折旧
2	测量设备				1051	
(1)	钢卷尺	个	2	15	15	按 50%折旧
(2)	测绳	套	2	42	42	按 50%折旧
(3)	GPS 定位仪	件	1	1220	244	按 20%折旧
(4)	测杆	根	10	150	750	按 50%折旧
3	采样设备				1529.2	
(1)	水样桶	个	2	12	24	易耗品, 全计
(2)	取土钻	件	1	620	620	易耗品, 全计
(3)	取土环刀	个	4	5.3	21.2	易耗品, 全计
(4)	土样盒	个	6	7	42	易耗品, 全计
(5)	铁铲	把	2	15	30	易耗品, 全计
(6)	三角瓶	个	8	4	32	易耗品, 全计
(7)	泥沙采集装置	套	1	15200	760	按 5%折旧
4	分析设备				494	
(1)	烘箱	台	1	1800	180	按 10%折旧
(2)	烧杯	只	6	1.5	9	易耗品, 全计
(3)	量筒	只	3	5	15	易耗品, 全计
(4)	称重仪器	套	1	1450	290	按 20%折旧
5	视频设备				667.5	
(1)	相机	台	1	1350	67.5	按 5%折旧
(2)	DV	台	1	0	0	按 25%折旧
(3)	笔记本电脑	台	2	3000	600	按 10%折旧
二	监测耗材				1960	
1	办公易耗品	元/年	1.75	420	735	易耗品, 全计
2	试验试剂	元/年	1.75	700	1225	易耗品, 全计
合计					6601.70	

表 7-6-4 项目水土保持监测遥感影像费用表

序号	项目	单位	数量	单价(元)	合计(元)	备注
1	遥感图片	景	1	1200	1200	1、1 景为 30×30km ² ; 2、按项目区占用 1 景估算
2	遥感图片解译处理费	期	2	6000	12000	按每年为一期
合计					13200	

表 7-6-5 水土保持监理费计算表

单位: 万元

费用名称	收费标准(万元/年)	人数(人)	监理时段(年)	人均实际出率	合计(万元)	备注
人工费	监理工程师	8	1	1.58	0.75	2023 年 4 月至 2024 年 10 月
	监理员	6	1	1.58	0.75	
	小计				16.59	

表 7-7 单价汇总表

单价 编号	单价名称	单位	扩大 (10%)	单价	直接工程费						间接费	企业 利润	税金
					直接费				其他 直接费	现场 经费			
					人工费	材料费	机械费	其他费					
1	机械整地	100m ²	125.76	114.32	4.54	13.13	72.70		1.81	2.71	3.13	6.86	9.44
2	绿化覆土	100m ³	350.68	318.80	12.31	23.77	203.82		7.20	12.00	14.25	19.13	26.32
3	人工开挖排水沟	100m ³	1147.36	1043.05	762.05	22.86			23.55	39.25	46.62	62.60	86.12
4	洒水车洒水	100m ³	969.35	881.23	3.56	350.00	316.57		20.10	33.51	31.84	52.89	72.76
5	铺设塑料膜	100m ²	423.92	385.38	64.80	228.26			8.79	14.65	13.93	23.13	31.82
6	铺设防尘网	100m ²	341.37	310.34	64.80	171.20			7.08	11.80	11.21	18.63	25.62
7	编织袋土填筑	100m ³	18220.82	16564.38	7529.76	5049.00			377.36	647.81	598.57	994.18	1367.70
8	编织袋土拆除	100m ³	1624.25	1476.59	1088.64	32.66			33.64	57.75	53.36	88.62	121.92
9	撒播草籽	hm ²	794.44	722.22	388.80	187.50			11.53	23.05	20.16	31.55	59.63

表 7-8 机械台时费汇总表

序号	机械名称 及规格	台时费 (元/台 时)	一类费用				二类费用						
			折旧费	修理及替 换设备费	安装拆 卸费	小计 (元)	人工 (工时)	汽油 (kg)	柴油 (kg)	电 (Kwh)	风 (m ³)	水 (m ³)	小计 (元)
1	洒水车 (8m ³)	120.83	14.06	20.12		34.18	8.42		78.22				86.65
2	推土机 74kw	148.38	16.81	20.93	0.86	38.60	15.55		94.22				109.78
3	挖掘机 0.5m ³	148.86	19.44	18.78	0.86	39.08	15.55		94.22				109.78

表 7-9 主要材料预算价格汇总表

编号	名称及规格	单位	预算价格	其中		
				原价	运杂费	采购及保管费
1	42.5 水泥	t	535	460	60	14.31
2	钢筋	t	4847	4657	60	130
3	型钢	t	4984	4790	60	133
4	钢板	t	5505	5298	60	147
5	锯材	m ³	2660	2528	60	71
6	原木	m ³	2031	1916	60	54
7	汽油 90#	t	11056	10717	43	296
8	柴油 0#	t	8889	8613	38	238
9	砂子	m ³	175	140	35	0
10	石子	m ³	190	155	35	0
11	块石	m ³	151	110	41	0
12	风	m ³	0.12	计算价		
13	水	m ³	3.5	计算价		
14	电	k·wh	0.83	计算价		
15	PVC 管	t	15450	运到工地价		
16	防尘网	m ²	1.5			
17	塑料膜	m ²	2			
18	编制草袋	个	1.5			
19	草籽	kg	50			

表 7-10 水土保持补偿费计算表

行政区划	占地面积 (hm ²)	补偿费标准 (元/m ²)	合计 (万元)
永靖县	17.00	14000.00	23.8000

说明：根据《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）第十一条第三款“按照相关规划开展小型农田水利建设、田间土地整治建设和农村集中供水工程建设的”免征水土保持补偿费，本项目符合不征收水土保持补偿费的条件，申请免征。

7.2 效益分析

7.2.1 防治效果评价的原则和内容

根据《生产建设项目水土保持技术标准》的要求，通过水土保持效益、生态效益、社会效益分析，评价水土保持方案中各种水土保持措施对控制人为因素引起的水土流失，以及改善生态环境，促进当地经济可持续发展的作用。

(1) 通过项目建设扰动后新增水土流失量计算，分析造成水土流失的原因。

(2) 通过水土流失治理分析，评价新增水土流失量的控制效果。

(3) 通过防治责任范围内的林草植被覆盖率、林草覆盖率的计算，分析确定是否使新增的水土流失得到有效控制，是否使生态环境得到改善。

(4) 通过土地整治分析计算，确定是否保护了土地资源和提高土地利用率。

(5) 通过项目防治责任范围内的防护效益分析，评价对主体工程、周边生态环境的影响。

(6) 综合评价因水土保持方案的实施后对于改善环境，减轻自然灾害，保障工程安全运行，促进当地经济发展的作用和意义。

7.2.2 防治效果分析计算方法

根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434—2018），并结合项目建设过程中的水土流失量预测，分析计算水土保持方案综合治理效果。防治效果主要围绕水土流失治理度、土壤流失控制比、渣土防护率、表土保护率、林草植被恢复率和林草覆盖率六大防治目标进行分析。

水土流失治理度：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。

土壤流失控制比：项目水土流失防治责任范围内容许土壤流失量与治理后每平方公里年平均土壤流失量之比。

渣土防护率：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渣、临时堆土数量占永久弃渣和临时堆土总量的百分比。

表土保护率：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。

林草植被恢复率：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。

林草覆盖率：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。

7.2.3 防治效果评价

水土保持措施实施后，将有效控制因项目建设造成的新增水土流失，恢复和重建因项目建设而破坏的植被和水土保持设施，造就良好的生态环境。因此，水土保持方案着重分析方案实施后在控制人为水土流失方面所产生的保水、保土、改善生态环境、保障项目顺利进行下一阶段工作的效益。本方案效益分析的主要内容包括各分区实施水土保持措施后所产生的效益。

(1) 水土流失治理度

经统计项目建设区水土流失面积和水土流失治理达标面积，计算水土流失治理度。从表 7-11 可以看出，项目区水土流失总面积为 17.00hm²，治理达标面积为 15.99hm²，水土流失治理度为 94.06%，达到方案目标值。

表 7-11 各防治分区水土流失治理度计算详表

防治分区	扰动面积 (hm ²)	水土流失治理达标面积 (hm ²)					水土流失 治理度 (%)
		水土保持措施面积			建筑物占 压及硬化	治理达 标面积	
		工程措施	植物措施	小计			
泵站水池工程区	0.91	0.11	0.05	0.11	0.80	0.91	100.00
管线渠道工程区	14.99	3.77	3.77	3.77	10.21	13.98	93.26
施工生产生活区	0.26	0.26	0.26	0.26		0.26	100.00
交通道路区	0.84	0.84	0.15	0.84		0.84	100.00
合计	17.00	4.98	4.23	4.98	11.01	15.99	94.06

注：植物措施与工程措施有所重复

(2) 土壤流失控制比

项目区容许土壤侵蚀模数为 1000t/km²·a，至设计水平年时预计整个项目区平均土壤侵蚀强度达到 1289t/km²·a 左右，土壤流失控制比达到 0.78，达到方案目标值。各防治分区土壤流失控制比计算见表 7-12。

表 7-12 各防治分区土壤流失控制比计算详表

项目建设区	扰动面积 (hm ²)	施工期治理后			容许侵蚀 模数 (t/km ² ·a)	控制比
		设计水平年水土 流失面积(hm ²)	预测水土流 失量(t/a)	侵蚀模数 (t/km ² ·a)		
泵站水池工程区	0.91	0.05	0.58	1160	1000	0.86
管线渠道工程区	14.99	3.77	49.39	1310	1000	0.76
施工生产生活区	0.26	0.26	2.81	1080	1000	0.93
交通道路区	0.84	0.84	10.67	1270	1000	0.79
合计	17	4.92	63.44	1289	1000	0.78

(3) 渣土防护率

根据现场查勘及查阅主体工程施工资料，项目建设中预计土石方挖填总量 66.01 万 m³，其中挖方 33.05 万 m³ (含表土 1.42 万 m³)，填方 32.96 万 m³ (含表土 1.42 万 m³)，调出调入利用土方 5.47 万 m³，余方 0.09 万 m³，运至指定的垃圾填埋场，无借方，没有

新增弃渣场。方案及主体虽然设计了苫盖等防护措施，但项目在开挖及堆置过程中不可避免的造成土壤流失，根据同类项目调查得知流失率在 3%-5%，故确定本项目渣土防护率为 95%。

表 7-13 渣土防护率分析表

项目	堆土总量	实际拦土量	渣土防护率
	m ³		%
合计	54700	51965	95

(4) 表土保护率

经对项目占地类型分析，项目区占地类型为水域及水利设施用地（沟渠用地）、其他土地（空闲地）和其他草地（荒山荒坡）。方案根据项目区实际情况，对部分占用空闲地的表土保护进行了剥离。根据《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T50434-2018)，表土保护率确定为 90%。项目区所剥离的表土 14200m³全部用于项目区土地平整及复耕。经统计，保护表土量为 13693m³，表土保护率为 96.05%。

表 7-14 表土保护率计算详表

建设区面积	保护的表土数量	可剥离表土总量	表土保护率
hm ²	m ³	m ³	%
17.00	13693	14200	96.05

(5) 林草植被恢复率

统计项目建设区可恢复林草植被面积、项目建设区林草植被类面积和项目建设区面积，分别计算林草植被恢复率和林草覆盖率。从表 7-15 计算得出，项目区林草植被恢复率为 92.97%，高于方案目标值。

(6) 林草覆盖率

从表 7-14 计算得出，项目区林草覆盖率为 24.88%，达到目标值。

表 7-14 项目区林草植被恢复率、林草覆盖率计算详表

序号	项目	可恢复林草植被面积 (hm ²)	林草类植被面积 (hm ²)	占地面积 (hm ²)	林草植被恢复率 (%)	林草覆盖率 (%)
1	项目区	4.55	4.23	17.00	92.97	24.88

表 7-15 设计水平年水土保持防治效果

评估指标	目标值	评估依据	单位	数量	设计实现值	评估结果
水土流失治理度	88%	水土流失治理达标面积	hm ²	15.99	94.06%	达到目标
		水土流失总面积	hm ²	17.00		
土壤流失控制比	0.7	容许土壤流失量	t/km ² ·a	1000	0.78	达到目标
		治理后的平均土壤流失量	t/km ² ·a	1289		
渣土防护率	91%	实际拦土量	m ³	51965	95%	达到目标
		总堆土量	m ³	54700		
表土保护率	90%	保护表土数量	m ³	13693	96.05%	达到目标
		可剥离表土数量	m ³	14200		
林草植被恢复率	90%	林草类植被面积	hm ²	4.23	92.97%	达到目标
		可恢复面积	hm ²	4.55		
林草覆盖率	18%	林草类植被面积	hm ²	4.23	24.88%	未达到目标
		建设区面积	hm ²	17.00		

7.2.4 损益分析

(1) 从本项目用地来看, 本项目总用地面积 17.00hm², 永久占地 8.68hm², 临时占地 8.32hm², 其中占用水域及水利设施用地(沟渠用地) 10.57hm², 占用其他土地(空闲地) 1.82hm²、其他草地(荒山荒坡) 4.61hm², 项目占地中泵站水池工程区 0.91hm²、管线渠道工程区 14.99hm²、施工生产生活区 0.26hm²和交通道路区 0.84hm²。工程土建施工结束后, 对项目以外裸露土地通过布设植物措施, 恢复植被面积 4.23hm², 林草植被恢复率达到 92.97%, 林草覆盖率达到 24.88%, 提高了土地利用率。

(2) 按水土流失预测结果: 根据水土流失预测, 本项目建设原地貌土壤侵蚀总量为 1389.41t, 扰动后土壤侵蚀总量为 2273.85t, 新增侵蚀量为 884.44t。水保方案实施后将减少土壤流失量为 1728.82t。减少土壤流失量计算过程见表 7-16。

表 7-16 水保治理后减少土壤流失量预测表

预测期	预测单元	预测时段 (a)	预测面积 (hm ²)	治理后		扰动后侵蚀总量 (t)	减少侵蚀量 (t)
				侵蚀模数 (t/km ² .a)	侵蚀总量 (t)		
施工期	泵站水池工程区	1.58	0.91	1160	16.68	83.39	66.71
	管线渠道工程区	1.58	14.99	1310	310.26	1373.68	1063.42
	施工生产生活区	1.58	0.26	1080	4.44	22.18	17.74
	交通道路区	1.58	0.84	1270	16.86	78.3	61.44
	小计		17.00		348.23	1557.55	1209.32
自然恢复期	泵站水池工程区	5	0.05	800	2.00	7.25	5.25
	管线渠道工程区	5	3.77	800	150.80	546.65	395.85
	施工生产生活区	5	0.26	800	10.40	36.4	26.00
	交通道路区	5	0.84	800	33.60	126.00	92.40
	小计		4.92		196.80	716.30	519.50
合计					545.03	2273.85	1728.82

7.2.5 生态效益

(1) 生态与环境损失

工程建设不可避免的扰动破坏了较大面积的地表土壤、植被和地貌，建筑物基础开挖、管线渠道开挖填筑等均会在一定时间内对周围环境产生一定程度的影响。

(2) 生态与环境效益

本方案实施后，本项目水土保持林草措施建设改善了当地自然环境，较好的补偿了设施建设对环境所造成的不良影响，促进了工程与自然环境的协调，为项目运行创造了良好的环境和舒适的视觉空间。

本方案实施后水土流失防治责任范围内的生态环境将得到明显改善，本项目共布设植物措施面积 4.23hm²，临时用地都恢复其原有功能，适宜绿化面积的 92.97%都进行了种草绿化。对各防治分区、遗留裸露地绿化，使项目区建设项目区的生态环境得到明显的恢复和改善。具体表现为：

①通过各项水保措施的综合治理，项目区治理度明显提高，林草措施面积增大，林草覆盖率也相应提高，项目区的土壤侵蚀模数大幅度下降，使土壤氮、磷、钾及有机质含量显著增加，土地生产力、产出率逐步提高。

②通过土地整治措施使部分未利用和难利用土地得到充分利用，即宜林宜草地，实施土地整治，提高了土地利用率。

③由于项目区林草覆盖率的提高，使工程区的生态环境得到改善，生态安全有了保障，从而为实现人与自然的和谐发展奠定了基础。

8 水土保持管理

为保证本方案的顺利实施、工程水土流失得到有效控制、项目区及周边环境良性发展，应建立健全水土保持领导协调组织和机构，落实方案实施的技术力量和资金来源，严格资金管理，加强项目管理，实行全方位监督。本方案实施保障措施包括组织领导措施、技术保证措施、投资落实和使用管理措施、质量保证措施、监督保障措施等，在工程的建设与管理过程中，贯彻落实水土保持与主体工程同时设计、同时施工、同时竣工验收的“三同时”制度。

8.1 组织管理

根据国家有关法律法规，水土保持方案报水土保持管理部门批准后，建设单位应尽快成立与环境保护相结合的水土保持方案实施管理机构，并专人（专职或兼职）负责水土保持工作，建立相应的档案管理，协调好本方案与主体工程的关系，负责组织实施审批的水土保持方案，进行水土保持方案的实施管理，保证该项工程水土保持工作按年度、按计划进行，并在方案的实施过程中，主动与当地水土保持管理部门密切配合，自觉接受水土保持管理部门的监督、检查。水土保持管理机构的主要职责如下：

（1）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。

（2）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，按年度向水土保持管理部门报告水土流失治理情况，制定水土保持方案详细实施计划。

（3）工程施工期间，负责与设计、施工、监理单位保持联系，协调好水土保持措施与主体工程的关系，确保工程的正常开展和顺利进行，并按时竣工，最大限度减少人为造成的水土流失和生态环境的破坏。

（4）经常深入工程现场进行检查，掌握工程施工和运行期间的水土流失状况及其防治措施落实情况，为有关部门决策提供第一手资料。

（5）水土保持工程建成后，为保证工程安全和正常运行，充分发挥工程效益，制定科学的、切实可行的运行规程。

（6）加强管理机构人员的有关水土保持法律、法规及技术的培训，增强职工的责任心，提高职工的技术水平。

8.2 后续设计

由于该水土保持方案为可行性研究阶段，因此本方案批复后，将本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，并独立成章。水土保持工程的后续设计，即水土保持工程初步设计由具有相应工程设计资质的单位完成，水土保持工程初步设计应在批复的水土保持方案基础上，按照有关技术规范进行单项工程设计，将各项治理措施定点定位，明确施工工序和施工工艺，并将水土保持措施内容和投资纳入主体工程设计文件中。

当主体工程设计发生较大变更或水土保持工程总体布局发生较大变化时，应重新编报水土保持方案。

主体工程初步设计文件审查时，应邀请水土保持方案原审查部门参加。

8.3 水土保持监测

根据《水利部办公厅关于实施生产建设项目水土保持信用监管“两单”制度的通知》办水保〔2020〕157号。

(1) 生产建设项目水土保持市场主体存在下列问题情形之一的，应当列入水土保持“重点关注名单”。

①生产建设单位：“未批先建”“未批先弃”“未验先投”的；作出不实承诺或者未履行承诺的；未按规定组织开展水土保持设计、监测、监理工作的；水土保持工程、植物、临时措施落实不足 50%的；不满足验收标准和条件而通过自主验收的。

②方案编制单位：1 年内有 2 个及以上编制的水土保持方案未通过审查审批的。

③方案技术评审单位：因未按规定程序和标准开展技术评审，评审通过的水土保持方案未被准予许可的。

④验收报告编制单位：不满足验收标准和条件而作出验收合格结论的。

⑤监测单位：迟于合同规定 6 个月以上未开展监测工作的；同一项目的监测季报 2 次未按时提交的；监测季报三色评价和总结报告结论与实际不符的。

⑥监理单位：对施工单位违反规定擅自作出重大变更未予制止和督促整改的；对未批先弃、乱弃乱倒、顺坡溜渣、随意开挖等未予制止和督促整改的。

⑦设计单位：未按水土保持方案和设计规范开展设计，擅自降低防治标准等级的。

⑧施工单位：水土保持工程、植物、临时措施落实到位不足 50%的；未按照监督检查、监测、监理意见要求对未批先弃、乱弃乱倒、顺坡溜渣、随意开挖等问题进行整改的。

⑨法律、法规规定的其他应当列入情形。

(2) 生产建设项目水土保持市场主体有下列情形之一的，应当列入水土保持“黑名单”。

①在“重点关注名单”公开期内再次发生应当列入“重点关注名单”情形的。

②作出不实承诺被撤销准予许可决定的。

③在水土保持方案编制、设计、施工、监测、监理、验收等工作及相关技术成果中弄虚作假，谋取不正当利益的。

④被实施水土保持行政强制的。

⑤拒不执行水土保持行政处罚决定的。

⑥法律、法规规定的其他应当列入情形。

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，凡编报水土保持报告书的项目，生产建设单位应当自行或委托具备相应的技术条件的机构开展监测工作。建设单位应根据项目开工情况及时委托或自行开展水土流失监测任务，并按规定向水土保持管理部门提交监测成果。应在主体工程开工1个月内向相关水土保持管理部门报送水土保持监测实施方案；在每季度第一个月底前报送上一季度水土保持监测季度报告；每年1月底前报送上一年度监测报告，监测年度报告宜与第四季度报告结合上报；水土流失危害事件发生后7日内报送水土流失危害事件报告；监测工作完成后3个月内报送水土保持监测总结报告。

8.4 水土保持监理

《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)的规定，自行或委托具有水土保持监理能力的单位开展水土保持监理工作。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。其中，征占地面积在20公顷以上或者挖填土石方总量在20万立方米以上的项目，应当配备具有水土保持专业监理资格的工程师；征占地面积在200公顷以上或者挖填土石方总量在200万立方米以上的项目，应当由具有水土保持工程施工监理专业资质的单位承担监理任务。本项目占地面积17.00公顷，但挖填土石方总量在20万立方米以上，应当配备具有水土保持专业监理资格的工程师。具体要求如下：

承担水土保持监理工作的单位及人员根据国家建设监理的有关规定和技术规范、批准的水土保持方案及工程设计文件，以及工程施工合同、监理合同，开展监理工作。从

事水土保持监理工作的人员必须取得水土保持监理工程师证书或监理资格培训结业证书。

水土保持监理实行总监理工程师负责制，根据项目特点设立现场监理机构，配备各专业监理人员，对水土保持设施建设进行质量、进度和投资控制。监理单位在监理过程中，应对水土保持设施的单元工程、分部工程、单位工程提出质量评定意见，作为水土保持设施评估及验收的基础。对项目水土保持设施建立档案保存，做好影像资料等记录，一起存档保存。

承担水土保持监理工作的单位，由建设单位通过招标方式确定，并向水土保持方案批准单位备案。定期将监理报告向建设单位和水土保持管理部门报告，其监理报告的质量将作为考核监理单位的依据。

8.5 水土保持施工

建设单位必须将水土保持工程纳入项目的招标投标管理中，并在设计、施工、监理、监测验收等各个环节逐一落实，合同文件中应有明确的水土保持条款。在招投标过程中，采取公平、公开、公正的原则进行招投标，对参与项目投标的设计、施工、监理单位进行严格的资质审查，同时在招标文件中需明确承包商的水土流失防治责任范围、水土保持施工要求、工程量、各项参数和费用计量支付办法等内容。

施工过程中严格按照设计进行土石方施工，不得乱挖乱填；合理安排施工时序，避开雨季，避免重复施工；施工期间应控制和管理车辆机械的运行范围，防止扩大对地表的扰动；应设立保护地表及植被的警示牌，施工过程应保护表土与植被；应有施工及生活用火安全措施，防止火灾烧毁地表植被；应对排水设施进行经常性检查维护，保证其排水效果和通畅；建成的水土保持工程应有明确的管理维护要求；在施工过程中建设单位和监理单位应经常进行水保督查，对于不按水保要求施工的施工单位予以处罚，并限期整改；施工单位经确认水土保持工程设施安全、有效运行后，方可办完手续离场。

8.6 检查与验收

严格按照《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）和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〔2019〕365号）中相关规定，在建设项目投产使用前，组织设计、施工、监理等单位对工程进行自检，主要检查内容：

检查水土保持设施是否符合设计要求、施工质量、投资使用和管理维护责任落实情况

况；评价防治水土流失效果，对存在问题提出处理意见等；是否满足开发建设项目水土流失防治标准及水土保持设计确定的水土流失防治目标；建成的水土保持设施的数量和投资是否达到初步设计水土保持章节规定内容；各项措施是否配置合理，是否按规定实施，水土保持设施的质量情况；水土保持设施的管理、维护措施是否落实等；通过现场检查，明确验收前需要解决的遗留问题，提出验收评估的结论与建议。

本工程水土保持工作不仅包括各项水土保持措施的落实和实施，也包括水土保持措施建成运行后的设施维护，应采取相应的技术保障措施。现阶段，建设项目水土保持设施的验收为建设单位自主开展向社会公开的水土保持设施验收，主要程序如下：

①组织第三方机构编制水土保持设施验收报告：依法编制水土保持方案报告书的生产建设项目投产使用前，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。

②明确验收结论：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、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。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。

③公开验收情况：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、水土保持监理总结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。

④报备验收材料：生产建设单位应在向社会公开水土保持设施验收材料后、生产建设项目投产使用前，向水土保持方案审批机关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、水土保持设施验收报告、水土保持监理总结报告和水土保持监测总结报告。生产建设单位、第三方机构和水土保持监理、监测机构分别对水土保持设施验收鉴定书、水土保持设施验收报告、水土保持监理总结报告和水土保持监测总结报告等材料的真实性负责。水土保持设施验收合格后，建设项目方可通过竣工验收并投产使用。验收后，建设单位应积极配合水行政主管部门对验收工作的核查。

生产建设单位自主验收水土保持设施，要严格执行水土保持标准、规范、规程确定的验收标准和条件。水土保持工程验收后，由建设单位负责对项目区的水土保持设施进行后续管理维修，播撒草籽区域定期进行灌溉，如果发现成活率不足 80% 时进行补栽或补种，运行管护维修费用从生产运行费中列支，确保人为水土流失得到有效防治。

附表

附表 1 防治责任范围

	拐点号	CGCS2000 坐标系	
		X	Y
主体工程防治区（泵站水池工程区、管线渠道工程区、施工生产生活区和交通道路区）	Z1	34615047.2282556	34615047.2282556
	Z2	34615194.3215805	34615194.3215805
	Z3	34615337.2907934	34615337.2907934
	Z4	34616148.3661361	34616148.3661361
	Z5	34617256.3775365	34617256.3775365
	Z6	34617874.9943233	34617874.9943233
	Z7	34617953.3524497	34617953.3524497
	Z8	34617978.0971211	34617978.0971211
	Z9	34620117.1364995	34620117.1364995
	Z10	34619949.4226151	34619949.4226151
	Z11	34619776.2099148	34619776.2099148
	Z12	34619295.0635251	34619295.0635251
	Z13	34620136.3823551	34620136.3823551
	Z14	34618962.3851642	34618962.3851642
	Z15	34617748.521558	34617748.521558
	Z16	34619307.0794561	34619307.0794561
	Z17	34617612.6295248	34617612.6295248
	Z18	34618101.4131588	34618101.4131588
	Z19	34618948.6381245	34618948.6381245
	Z20	34619329.889359	34619329.889359
	Z21	34620346.5593178	34620346.5593178
	Z22	34614597.6491422	34614597.6491422
	Z23	34614663.6349328	34614663.6349328
	Z24	34615316.1610843	34615316.1610843
	Z25	34615274.6144754	34615274.6144754
	Z26	34614949.5733587	34614949.5733587

附表2 单价分析表

永靖县盐锅峡移民区产业园供水保障工程 水土保持方案报告书

单价分析表

工程措施单价分析表

定额名称: 机械清理表土层(机械整地)

定额编号 01146(土类级别I-II)

单位 100m²

工作内容: 机械清理施工场地表层土及杂草

编号	名称及规格	单位	数量	单价	合价(元)
一	直接工程费				94.89
(一)	直接费				90.37
1	人工费	工时	0.70	6.48	4.54
2	材料费				13.13
	零星材料费	%	17		13.13
3	机械费				72.70
	推土机 74kw	台时	0.49	148.38	72.70
(二)	其他直接费	%	2		1.81
(三)	现场经费	%	3		2.71
二	间接费	%	3.3		3.13
三	企业利润	%	7		6.86
四	税金	%	9		9.44
合计					114.32

工程措施单价分析表

定额名称: 推土机推土(覆土)

定额编号 01150

单位 100m³

工作内容: 机械清理表层土

编号	名称及规格	单位	数量	单价	合价(元)
一	直接工程费				259.10
(一)	直接费				239.90
1	人工费	工时	1.9	6.48	12.31
2	材料费				23.77
	零星材料费	%	11		23.77
3	机械费				203.82
	74kw 推土机	台时	1.48	137.72	203.82
(二)	其他直接费	%	3		7.20
(三)	现场经费	%	5		12.00
二	间接费	%	5.5		14.25
三	企业利润	%	7		19.13
四	税金	%	9		26.32
合计					318.80

工程措施单价分析表

定额名称：人工挖排水沟

定额编号 01006(土类级别I~II)

单位 100m³

工作内容：挂线、使用铁镐开挖。

编号	名称及规格	单位	数量	单价	合价(元)
一	直接工程费				847.71
(一)	直接费				784.91
1	人工费	工时	117.6	6.48	762.05
2	材料费				22.86
	零星材料费	%	3		22.86
(二)	其他直接费	%	3		23.55
(三)	现场经费	%	5		39.25
二	间接费	%	5.5		46.62
三	企业利润	%	7		62.6
四	税金	%	9		86.12
合计					1043.05

工程措施单价分析表

定额名称：洒水车洒水

定额编号：公路工程预算定额 1-25-1

单位 100m³

工作内容：吸水、运水、洒水、空回。

编号	名称及规格	单位	数量	单价	合价(元)
一	直接工程费				723.74
(一)	直接费				670.13
1	人工费	工时	0.55	6.48	3.56
2	材料费				350.00
	水	m ³	100	3.5	350.00
3	机械费				316.57
	8m ³ 洒水车	台班	2.62	120.83	316.57
(二)	其他直接费	%	3		20.10
(三)	现场经费	%	5		33.51
二	间接费	%	4.4		31.84
三	企业利润	%	7		52.89
四	税金	%	9		72.76
合计					881.23

工程措施单价分析表

定额名称：铺设防尘网

定额编号：03005

单位 100m²

施工方法：铺设，固定

编号	名称及规格	单位	数量	单价	合价(元)
一	直接工程费				254.88
(一)	直接费				236.00
1	人工费	工时	10	6.48	64.80
2	材料费				171.20
1)	防尘网	m ²	113	1.50	169.50
2)	其他材料费	%	1		1.70
(二)	其他直接费	%	3		7.08
(三)	现场经费	%	5		11.80
二	间接费	%	4.4		11.21
三	企业利润	%	7		18.63
四	税金	%	9		25.62
合计					310.34

工程措施单价分析表

定额名称：铺设塑料膜

定额编号：03005

单位 100m²

施工方法：铺设，固定

编号	名称及规格	单位	数量	单价	合价(元)
一	直接工程费				316.50
(一)	直接费				293.06
1	人工费	工时	10	6.48	64.80
2	材料费				228.26
1)	塑料膜	m ²	113	2.00	226.00
2)	其他材料费	%	1		2.26
(二)	其他直接费	%	3		8.79
(三)	现场经费	%	5		14.65
二	间接费	%	4.4		13.93
三	企业利润	%	7		23.13
四	税金	%	9		31.82
合计					385.38

工程措施单价分析表

定额名称：编织袋土填筑

定额编号：03053

单位：100m³

工作内容：装土、封包、堆筑

编号	名称及规格	单位	数量	单价	合价(元)
一	直接工程费				13603.93
(一)	直接费				12578.76
1	人工费	工时	1162	6.48	7529.76
2	材料费				5049
1)	编织袋	个	3300	1.5	4950
2)	其他材料费	%	2		99
(二)	其他直接费	%	3		377.36
(三)	现场经费	%	5		647.81
二	间接费	%	4.4		598.57
三	企业利润	%	7		994.18
四	税金	%	9		1367.7
合计					16564.38

工程措施单价分析表

定额名称：编织袋土拆除

定额编号：03054

单位：100m³

工作内容：拆除

编号	名称及规格	单位	数量	单价	合价(元)
一	直接工程费				1212.69
(一)	直接费				1121.3
1	人工费	工时	168	6.48	1088.64
2	其他材料费	%	3		32.66
(二)	其他直接费	%	3		33.64
(三)	现场经费	%	5		57.75
二	间接费	%	4.4		53.36
三	企业利润	%	7		88.62
四	税金	%	9		121.92
合 计					1476.59

植物措施单价分析表

定额名称：撒播草籽（黑麦草和早熟禾 1:1）

定额依据:08057

单位:hm²

工作内容：种子处理、人工撒播草籽。

序号	工程名称	单位	数量	单价（元）	合计（元）
一	直接工程费				610.88
(一)	直接费				576.30
1	人工费				388.80
	人工费（工）	工时	60	6.48	388.80
2	材料费				187.50
	草籽	kg	75	50	
	其他材料费	%	5		187.50
(二)	其他直接费	%	2		11.53
(三)	现场经费	%	4		23.05
二	间接费	%	3.3		20.16
三	企业利润	%	5		31.55
四	税金	%	9		59.63
	合计				722.22

附件 1: 项目可研批复文件

永靖县发展和改革局文件

永发改审〔2022〕115号

永靖县发展和改革局 关于永靖县盐锅峡移民区产业园供水保障工程 可行性研究报告的批复

县水务局:

报来《关于上报永靖县盐锅峡移民区产业园供水保障工程可行性研究报告的报告》(永水务发〔2022〕227号)收悉。依据皓筠工程设计有限公司出具的《评审报告》，认为该项目可研编制基本符合相关规范要求。现将有关事项批复如下:

一、项目建设的必要性

永靖县盐锅峡黑方台位于八盘峡水库北岸，是黄河的四级阶地，包括黑台和方台两个台塬区，总面积 13.7km²，现有

耕地面积 1.65 万亩。2019 年前种植结构以高原夏菜、经济林果和粮食作物为主，2019 年实行节水政策后，主要以耐旱植物金银花为主，并作为禁水后的旱作农业进行推广 4681 亩，但由于去冬今春持续大旱，导致金银花大面积枯死，农民种植积极性受到严重打击，部分耕地出现撂荒现象。该工程的实施将进一步提高了黑方台水土资源利用率，改善农业生产及群众生活条件，促使农民群众创收，同时为灌区农业和生态环境的可持续发展创造了必要条件，为此，实施该项目十分必要。

二、项目代码

2207-622923-04-01-845107

三、建设规模及主要建设内容

新建浮船式泵站 2 座、蓄水池 5 座、沉砂池 1 座及各类阀井，改建干渠 3.4km 及渠系建筑物，更换 PE 管 54.06km、机泵 18 台套、变压器 5 台，敷设压力管道 720m，安装相关设备，工程共包括 5 个片区。

四、估算投资

该项目估算总投资 8339.58 万元，建设资金拟通过申请中央预算内资金、行业部门专项资金及县级自筹等多渠道筹措解决。

接文后，请你单位进一步优化总体建设方案，抓紧开展相关后续工作。同时，要认真执行项目建设程序，积极落实

建设条件，确保工程顺利实施。

附件：永靖县盐锅峡移民区产业园供水保障工程招标事项核准意见表



永靖县发展和改革局

2022年8月8日印发

附件:

招标事项核准意见表

项目名称: 永靖县盐锅峡移民区产业园供水保障工程

	招标范围		招标组织形式		招标方式		不采用招标方式
	全部招标	部分招标	自行招标	委托招标	公开招标	邀请招标	
勘察							
设计	✓			✓	✓		
建筑工程	✓			✓	✓		
安装工程							
监理	✓			✓	✓		
主要设备							
重要材料							
其它							
审批部门核准意见说明: 本工程设计、建筑、监理单位的选择, 必须委托具有相应资质的招标代理机构, 并在政府批准的有形市场进行公开招标。 <div style="text-align: right;">  二〇二二年八月八日 </div>							

附件 2：水保方案编制邀请招标文件

永靖县盐锅峡移民区产业园供水保障工程
(水土保持方案编制) 招标公告

根据《中华人民共和国招标投标法》、《甘肃省招标投标条例》、《必须招标的工程项目规定》、《临夏州人民政府办公室关于阳光招标采购平台上线运行的通知》等有关规定，现拟对永靖县盐锅峡移民区产业园供水保障工程（水土保持方案编制）进行邀请招标，特邀请合格的投标人前来投标。

一、招标单位：永靖县黑方台电力提灌管理所

二、交易编号：yjxhftsgs-2022-06

三、项目名称：永靖县盐锅峡移民区产业园供水保障工程（水土保持方案编制）

四、最高控制价：11.00 万元

五、资金来源：县级资金

六、招标方式：邀请招标

七、邀请单位：①甘肃正昂工程管理咨询有限公司；②定西市亿博源项目管理咨询有限公司；③甘肃恒信水利科技发展有限公司；④甘肃宏晟源工程管理咨询有限公司

八、工程地点：永靖县盐锅峡镇

九、招标范围：永靖县盐锅峡移民区产业园供水保障工程水土保持方案编制全过程

十、投标企业资质范围和要求：

1、投标人须持有工商行政管理部门核发的有效企业法人营业执照；2、本次招标要求投标人须具备水土保持方案编写能力；3、本次招标不接受联合体投标；不接受任何单位或个人出借或以任何方式挂靠、借用他人资质投标；3、本项目严格按照本招标系统程序进行。

十一、招标报名、资质审核及竞价时间：

招标报名、资质审核及竞价时间：被邀请投标单位请于2022年10月21日10:30至2022年10月24日11:00；在临夏州公共资源交易中心网站阳光交易平台在线报名。报名时需上传企业法人营业执照和授权委托书。本次竞价各竞标人仅限一轮报价，竞标人提交报价时认真核算报价金额。

十二、联系方式：

招 标 人：永靖县黑方台电力提灌管理所

联 系 人：张 喆

联系电话：0930-8851738



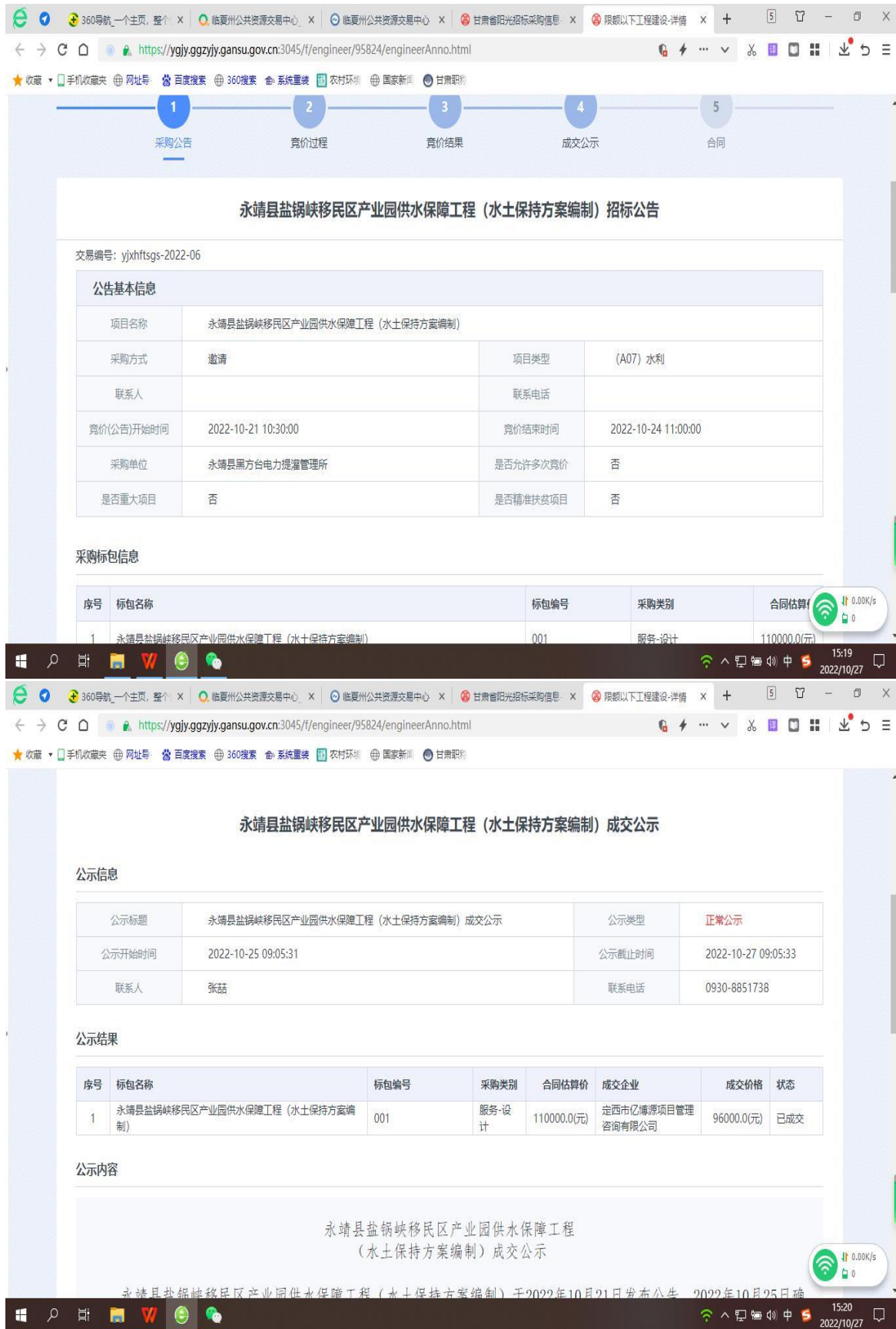
永靖县盐锅峡移民区产业园供水保障工程
(水土保持方案编制) 成交公示

永靖县盐锅峡移民区产业园供水保障工程(水土保持方案编制)于2022年10月21日发布公告,2022年10月25日确定竞价结束,现公布结果如下:

- 一、招标单位:永靖县黑方台电力提灌管理所
- 二、项目名称:永靖县盐锅峡移民区产业园供水保障工程(水土保持方案编制)
- 三、招标(预算)控制价:11.00万元
- 四、工程地点:永靖县盐锅峡镇
- 五、竞标地点:甘肃省阳光招标采购平台
- 六、竞价结果:竞价施工单位满足三家
- 七、中标单位:定西市亿博源项目管理咨询有限公司
- 八、中标金额:96000.00元
- 九、公示时间:2022年10月25日-2022年10月27日
- 十、联系方式:
招标人:永靖县黑方台电力提灌管理所
联系电话:0930-8851738
联系人:张喆
地址:永靖县刘家峡镇古城路43号

永靖县黑方台电力提灌管理所
2022年10月25日





附件 3: 技术审查意见

永靖县盐锅峡移民区产业园供水保障工程 水土保持方案报告书技术评审意见

2022年10月28日,永靖县水土保持管理局组织五位专家对《永靖县盐锅峡移民区产业园供水保障工程水土保持方案报告书》(以下简称《报告书》)进行了技术函审,各位专家通过查看项目影像资料和《报告书》,经专家评议,形成主要技术评审意见如下:

一、《报告书》格式基本规范、内容较全面,基本满足相关要求。

二、项目区属于甘青宁黄土丘陵国家级水土流失重点治理区和黄河干流省级水土流失重点治理区,《报告书》中提出优化施工工艺和减少地表扰动范围的措施,有效防治了工程区水土流失,满足水土保持法律法规、技术标准及有关文件的规定。

三、水土流失防治责任范围、防治目标和水土保持措施体系基本合理,水土保持措施等级、标准明确,土方量平衡分析和流向符合水土保持技术规范 and 标准的要求,水土保持监测及施工进度安排合理,水土保持投资满足要求。

四、《报告书》尚需修改、完善的主要内容:

1.完善项目及项目区概况相关内容,补充说明占地现状及分类,同时复核水土流失防治目标值;

2.复核完善土石方平衡计算及流向框图。

3.复核主体工程设计的具有水土保持功能的措施数量及投资;

4. 完善水土流失因素分析，复核项目区土壤侵蚀模数背景值、扰动前后土壤侵蚀模数和预测结果；
 5. 复核水土流失防治责任范围，补充完善 CGCS2000 坐标；
 6. 优化水土流失防治分区，完善水土保持措施总体布局和体系框图，优化各防治分区工程、植物、临时等水土保持措施设计；
 7. 补充完善水土保持监测内容，复核水土保持监测时段、范围、监测方法和频次；
 8. 补充完善估算相关表格，复核单价分析、独立费用、工程量估算、投资及效益计算结果；
 9. 补充完善相关图件，并严格按照《水利水电工程制图标准水土保持图》（SL77.9—2015）标准制图。
 10. 补充完善相关征占地手续及砂石料采购合同等。
- 综上所述，该《报告书》基本满足技术评审通过条件，通过技术评审。

专家组组长：



2022年10月28日