

目录

1 综合说明	1
1.1 变更缘由和主要内容	1
1.2 项目及项目区概况	27
1.3 主体工程水土保持评价	28
1.4 水土流失防治责任范围及防治分区	29
1.5 水土流失状况分析	29
1.6 水土流失防治目标及措施布设	29
1.7 弃渣场设计	32
1.8 表土保护与利用设计	32
1.9 水土保持工程设计	32
1.10 水土保持监测	34
1.11 水土保持投资及效益分析	34
1.12 结论及建议	35
2 项目概况及项目区概况	40
2.1 项目概况	40
2.2 项目区概况	60
3 主体工程水土保持评价	67
3.1 主体工程制约性因素分析与方案比选评价	68
3.2 工程占地分析评价	72
3.3 主体工程施工组织设计分析评价	73
3.4 主体工程中具有水土保持功能措施分析评价	80
4 水土流失防治责任范围及防治分区	83

4.1	防治责任范围界定	83
4.2	水土流失防治分区	83
5	水土流失状况分析	85
5.1	水土流失影响分析	86
5.2	水土流失调查/预测	88
5.3	水土流失危害分析	105
5.4	分析结论及指导性意见	106
6	水土流失防治目标及措施布设	108
6.1	防治目标及标准	108
6.2	设计依据、理念和原则	109
6.3	设计深度及设计水平年	111
6.4	总体布局与分区防治措施体系	111
7	弃渣场设计	118
7.1	弃渣来源及流向	118
7.2	弃渣场选址与类型	119
7.3	弃渣场堆置方案及安全防护距离	165
7.4	弃渣场级别及稳定性分析	168
8	表土保护与利用设计	182
8.1	表土分布与可利用量分析	182
8.2	表土需求与用量分析	184
8.3	表土剥离与堆存	184
8.4	表土平衡	186
9	水土保持工程设计	187
9.1	工程级别与设计标准	187

9.2	水库枢纽工程区防治措施设计	196
9.3	输水工程区防治措施设计	234
10	水土保持施工组织设计	278
10.1	工程量	278
10.2	施工条件及布置	281
10.3	施工工艺和方法	282
11	水土保持监测	284
11.1	监测工作开展情况介绍	284
11.2	监测目的和任务	284
11.3	监测范围及单元划分	285
11.4	监测时段	285
11.5	监测内容、方法和频次	286
11.6	监测点位布设	292
11.7	实施条件和成果	296
11.8	存在的问题和建议	300
12	水土保持工程管理	301
12.1	建设期管理	301
12.2	运行期管理	303
12.3	工程设施保护范围和管理	303
13	投资概算及效益分析	305
13.1	投资概算	305
13.2	效益分析	343
14	结论与建议	346
14.1	结论	346

14.2 建议	346
---------------	-----

1 综合说明

1.1 变更缘由和主要内容

1.1.1 可行性研究报告审批情况

2009 年 7 月，原四川省水利水电勘测设计研究院（以下简称“四川院”）、长江水资源保护科学研究所（以下简称“长江所”）编制完成《四川省自贡市小井沟水利工程可行性研究报告》（以下简称《可研报告》）。同年 9 月 23~26 日，水利部水利水电规划设计总院（以下简称“水规总院”）在北京主持召开了《可研报告》审查会。

2010 年 12 月 3 日，国家发展和改革委员会以发改农经[2010]2849 号文对可研报告做出批复。

1.1.2 水土保持方案报告书审批情况

1.1.2.1 水土保持方案编制过程

2009 年 7 月，长江所、四川院联合编制完成《四川省自贡市小井沟水利工程水土保持方案报告书》（以下简称《方案报告书》）。2009 年 9 月，水规总院在北京主持召开了《方案报告书》技术审查会议。

2010 年 3 月，水利部以水保函[2010]43 号文《关于四川省自贡市小井沟水利工程水土保持方案的复函》对《方案报告书》予以批复。

1.1.2.2 《方案报告书》主要内容

小井沟水利工程位于四川省自贡市，工程开发任务是以城市供水为主，兼顾农业灌溉和环境供水等综合利用。工程由水库枢纽工程、输水工程两部份组成。

项目区属于四川省水土流失重点治理区，且枢纽工程建成后将作为自贡市的供水水源地，故枢纽工程执行建设类项目水土流失一级防治标准，输水工程执行建设类项目水土流失二级防治标准。其水土流失防治目标为：扰动土地整治率达到 95.0%/95.0%(枢纽工程区/输水工程区，下同)，水土流失总治理度达到 97.0%/90.0%，土壤流失控制比达到 1.00/1.00，拦渣率达到 95.0%/90.0%，林草植被恢复率达到 99.0%/97.0%，林草覆盖率达到 27.0%/22.0%。

工程水土流失防治责任范围面积 1952.37hm^2 ，其中项目建设区 1852.02hm^2 ，直接影响区 100.35hm^2 。水土流失防治分区共划分枢纽工程区和输水工程区两个一级分区。一级分区下设枢纽建筑物防治区（含副坝工程区、排洪渠工程区）、渠系工程区、供水管线工程区、工程管理区、弃渣场区、料场区、临时堆料场区、施工生产生活区、施工道路防治区、移民安置及专项设施改建区等二级分区，各二级防治分区内又按施工单元分为不同亚区。

工程扰动破坏原地表面积 506.77hm^2 ，损坏水土保持设施面积 382.86hm^2 。预测时段内，可能造成新增水土流失量 21.07 万 t ，其中枢纽工程区 9.34 万 t ，输水工程区 11.73 万 t 。

工程共设置渣场 74 处，其中水库枢纽 3 处、副坝 2 处、排洪渠 10 处、干渠 25 处、支渠 26 处、供水管线 8 处。堆存弃渣 616.25 万 m^3 。

经估算，本工程水土保持总投资 5154.69 万元，其中工程措施 2231.17 万元，植物措施 867.60 万元，临时工程 840.35 万元，独立费用 742.42 万元，基本预备费 280.89 万元，水土保持设施补偿费 192.26 万元。按一级防治分区划分，枢纽工程区水土保持投资 1877.01 万元，输水工程区水土保持投资 3277.68 万元。

通过实施本方案各项水土保持措施，枢纽工程区治理水土流失面积 152.36hm^2 ，林草植被建设面积 73.13hm^2 ；输水工程区治理水土流失面积 264.95hm^2 ，林草植被建设 138.53hm^2 ，项目区水土流失得以控制，生态环境得到改善。

1.1.2.3 《方案报告书》批复意见

2010 年 3 月 19 日，水利部以水保函[2010]43 号文《关于四川省自贡市小井沟水利工程水土保持方案的复函》对《方案报告书》予以批复。

主要批复意见如下：

(1)基本同意方案主体工程水土保持评价、水土流失防治责任范围、水土流失防治分区和分区防治措施、防治标准、估算投资等内容；

(2)初设阶段应根据主体工程的优化设计，进一步细化防治分区水土保持措施设计，完善植物措施配置；进一步完善并细化移民安置区水土保持措施设计；

(3)项目建设中各类施工活动要严格限定在用地范围内，严禁随意占压、扰动和破坏地表植被；做好表土的剥离、集中堆放、拦挡、排水、苫盖及回覆等；施工过程中

产生的弃土（渣）要及时清运至指定地点堆放并进行防护，禁止随意倾倒；施工结束后要及时进行迹地整治并恢复植被。加强施工组织管理和临时防护措施，合理安排施工时序，严格控制施工期间可能造成水土流失。

1.1.3 初设报告审查情况

2010年11月，四川院编制完成《四川省自贡市小井沟水利工程初步设计报告》，（以下简称《初设报告》）。

同年12月，水规总院在北京对《初设报告》进行了审查。根据审查意见，四川院于2011年4月补充修改、完善了《初设报告》。

2012年12月，水利部以水总〔2011〕685号文对《初设报告》做出批复。其中，水土保持批复意见如下：

(1)基本同意水土流失防治责任范围、水土流失预测的复核结果。

(2)同意枢纽工程区执行建设类项目水土流失防治一级标准，输水工程区执行二级标准及以此拟定的水土流失防治目标。

(3)基本同意水土流失防治分区及防治措施总体布局。

(4)基本同意各分区水土保持措施设计。枢纽建筑物区采取坝肩开挖面植生袋喷灌草绿化，溢洪道马道及两侧乔灌木绿化，排洪渠边坡喷播或撒播灌木绿化措施；料场区采取临时拦挡、排水、土地整治及恢复植被措施；工程管理区采取植物绿化美化措施；弃渣场区采取临时拦挡、护坡、挡墙、排水、表土剥离、回覆及边坡绿化措施；临时堆料场区采取临时排水和拦挡措施；施工道路区采取临时排水及栽植行道树和边坡绿化措施；施工生产生活区采取临时排水和植被恢复措施；移民安置和专项设施改建区采取弃渣拦挡、排水、边坡绿化等措施。

(5)基本同意水土保持施工组织设计和监测设计内容。

(6)基本同意水土保持投资概算依据和方法。

1.1.4 实施阶段水土保持工程开展情况

1.1.4.1 主体工程建设情况

小井沟水利工程分为水库枢纽工程和输水工程两部分。

(1) 水库枢纽工程

2011年6月28日枢纽导流洞开工建设。同年4月30日，枢纽大坝开工建设，5月6日截流。2013年1月20日大坝开始填筑，2014年7月31日，大坝填筑到防浪墙底高程。2015年10月1日，面板开始浇筑，于2015年12月8日面板浇筑完成。2016年1月，水规总院对小井沟水库下闸蓄水进行安全鉴定。2016年2月28日，导流洞下闸封堵，开始导流洞与泄洪洞结合段挑坎改造。2018年7月，四川省水利厅组织完成了小井沟水库蓄水阶段验收。

排洪渠工程于2013年2月25日开工建设，2019年7月24日完成合同完工验收。

(2) 输水工程

输水干渠工程于2012年1月28日开工建设，共分为七个施工标段，2015年底主体工程施工基本完成，2021年1月输水干渠工程完成通水验收。

供水管线工程于2017年12月20日开工，共分2个土建标段、1个管材标段建设。2020年12月9日，供水管道工程向自贡市长土水厂（西部水厂）试通水。2022年8月3日，管道工程土建I标合同完工验收完成。

提灌渠工程于2020年9月28日开工，目前正在建设中。截至2022年12月，提灌渠工程累计完成隧洞开挖1302.67m、贯通6处、U型渠安装2453.00m、埋管2791.86m等，管渡孔桩完成141根，管渡排架到顶完成167根；完成7个弃渣场防护施工；共计完成总工程量的97.3%。

支渠工程于2021年4月19日开工，目前正在建设中。截至2022年12月，支渠工程累计完成隧洞开挖5082m、管道安装35738m、顶管265m，进水池3个，阀井218个，完成支渠总工程量的86.7%。

1.1.4.2 移民安置实施情况

截至2022年12月，工程共建设征收（用）各类土地2001.87hm²，其中水库枢纽工程征收（用）各类土地1579.36hm²，输水工程征收（用）各类土地422.51hm²；完成农村移民生产安置8968人，搬迁移民2463户、9983人，完成度佳镇杨佳、保华镇

杨家山、留佳镇大大田、长山镇人和安置小区等 4 个集中移民安置点建设；完成三级公路 1.90km，四级公路 21.79 km 等专项设施复建。

1.1.4.3 水土保持措施实施情况

(1)工程措施

截至 2022 年 12 月，水库枢纽工程中主坝、排洪渠弃渣场已堆渣完毕，渣场挡护及截排水设施已完成。目前，主坝 1#、2#渣场已被水库淹没，主坝 3#弃渣场已连同蚱蜢寺料场一并进行土地整治并复耕；排洪渠全部 6 个渣场已与地方政府签订了相应的移交协议。

截至 2022 年 12 月，输水工程区干渠、供水管线弃渣场已堆渣完毕，渣场挡护及截排水设施已完成，干渠全部 30 个渣场已同地方政府签订了移交协议；提灌渠渣场选址及备案工作已全部完成，其中瓦店子提灌渠弃渣场已全部启用，留佳提灌渠 1#渣场已启用，2#渣场待启用；支渠渣场选址及备案工作已全部完成，除文昌支渠 4#弃渣场暂未启用外，其余渣场均已启用。

2021 年，地方政府组织实施了蚱蜢寺料场及主坝 3#渣场土地整治工作。对料场开采面和渣场坡面分级修建浆砌石堡坎、布设排水沟并复耕。截至 2022 年 12 月，该项工作目前已基本完成，投资计入建设征地移民补偿投资中。

(2)植物措施

截至 2022 年 12 月，完成水库枢纽工程水库消落区、主坝、副坝、排洪渠绿化；完成输水工程干渠及其渣场绿化；完成输水工程供水管线及其渣场绿化。

提灌渠、支渠绿化工作因工程尚未完工待实施。

(3)临时措施

施工过程中，施工单位采取了开挖临时排水沟，剥离表土集中堆存并防护，对裸露边坡进行苫盖，设置堡坎等临时措施。

1.1.4.4 水土保持监理情况

小井沟水利工程水土保持监理工作由江河水利水电咨询中心有限公司承担。

2013 年 5 月，江河水利水电咨询中心有限公司入场开展水土保持监理工作。根据工程施工特点和水土保持状况，采用现场巡视检查、指令文件等监理方式，全面监督各项目各标段临时措施、植被措施、工程措施实施情况，并重点监督工程土石方开挖

剥离、堆存，取料场（土料场、石料场等）暂存场与施工弃渣场水土保持措施落实情况、施工场区迹地恢复情况等。

截至 2022 年 12 月，监理部共编制和报送环境与水土保持监理月（季）报 74 期，年报 9 期；监理部针对在施工期间存在的问题及建议，及时反馈到建设方及相关单位，共发文（函）69 份，截止目前整改达到 100%；现场拍摄影像、照片、视频等共计 4946 张（幅）。

1.1.4.5 水土保持监测情况

小井沟水利工程水土保持监测工作由四川省水土保持生态环境监测总站（2012~2014 年），云南润滇节水技术推广咨询有限公司（2015 年~至今）承担。

2012 年 6 月，四川省水土保持生态环境监测总站入场开展水土保持监测工作，2015 年，由云南润滇节水技术推广咨询有限公司接替四川省水土保持生态环境监测总站进场开展后续监测工作。

水土保持监测人员根据《小井沟水利工程水土保持监测实施方案》，在典型地段布设水土保持监测点，采用桩钉法观测场、简易坡面水土流失观测场、沉砂池、坡面侵蚀沟调查样地、植物调查样地、小型无人机监测、现场巡查等一系列方法对工程建设扰动土地面积、土石方开挖及回填量、弃土弃渣量、水土保持措施实施情况、土壤流失量及水土保持效果等开展水土保持动态监测。

截至 2022 年 12 月，水土保持监测单位已向建设单位提交水土保持监测月报 10 期，季报 32 期，年报 10 期（其中，四川省水土保持生态环境监测总站 2012 年~2014 年共提交月报 6 份、季报 6 份、年报 3 份，云南润滇节水技术推广咨询有限公司 2015 年~2021 年共提交月报 4 份、季度报告 26 份、年报 7 份）。

1.1.4.6 水土保持补偿费缴纳情况

目前，建设单位已按《关于四川省自贡市小井沟水利工程水土保持方案的复函》（水保函[2010]43 号文）批复的水土保持补偿费足额缴纳。

1.1.5 实施过程中的监督检查情况

1.1.5.1 历年检查情况

自 2011 年工程开工建设以来，各级各部门检查情况具体如下：

(1)2012 年 9 月 7 日，自贡市水务局对工程开展水土保持监督检查工作。

(2)2013 年 1 月 31 日，自贡市水务局对小井沟水利工程进行水土保持专项检查。

(3)2013 年 6 月 17 日，原四川省水利厅水土保持局、自贡市水务局、荣县水务局对小井沟水利工程贯彻水土保持法律法规、执行水土保持“三同时”制度情况进行监督检查。

(4)2014 年 2 月 25 日，自贡市水务局、自贡市环保局联合召开小井沟水利工程环境保护和水土保持工作会议。自贡市水务局、自贡市环保局、荣县水务局、荣县环保局、设计、监理、施工单位及小井沟公司共 20 家单位参加会议。

(5)2015 年 1 月 22 日，四川省水土保持监理专项检查组到小井沟水利工程检查，并召开水土保持工作会议，省水保监测总站、省水利厅、自贡市水务局等单位参加会议。

(6)2017 年 8 月 10 日，自贡市水务局、自贡市质监站及荣县水务局对小井沟水利工程水土保持工作进行专项督查，根据现场情况提出了相关工作要求和建议。

(7)2020 年 6 月 14 日，长江委水土保持局对小井沟水利工程开展水土保持监管监测工作。

(8)2021 年 5 月 27 日，长江委水土保持局组织长江流域水土保持监测中心站对小井沟水利工程进行水土保持监管监测。

1.1.5.2 整改情况

针对各级检查提出的实施中存在的问题，小井沟公司开展了相应的整改工作，并逐一落实，同时及时将整改情况报送检查部门。

其中，长江水利委员会水土保持局于 2020 年、2021 年连续两年对小井沟水利工程开展了水土保持监管监测工作，针对监管监测中提出的问题，其具体整改情况如下：

(1) 长江水利委员会水土保持局 2020 年水土保持监管监测整改情况

2020 年 6 月 14 日至 15 日，长江水利委员会水土保持局对小井沟水利工程水土保

持工作进行了现场监管监测，对工程在施工过程中水土保持工作存在的问题提出了相应的整改意见。具体问题及整改意见如下：

①弃渣场截排水措施未按设计要求落实。

②部分弃渣场植物措施未有效落实，植被覆盖度低。

小井沟公司就长江水利委员会水土保持局提出的问题及整改意见开展了相应的整改工作，对存在问题的弃渣场进行梳理，修建截排水设施并与周边天然水系顺接，对植物措施覆盖度低的弃渣场补充撒播灌草种措施。2020年9月21日，小井沟公司将整改情况上报长江水利委员会水土保持局。

(2) 长江水利委员会水土保持局 2021 年水土保持监管监测整改情况

2021年5月27日至6月1日，长江水利委员会水土保持局深入小井沟水利工程施工区域，重点针对输水干渠沿线弃渣场、供水管线和正在施工的提灌渠进行水土保持工程措施、植物措施及施工过程中临时措施防护和水土流失现状进行督查。对现场水土保持措施实施过程中存在的问题提出了相应的整改意见，其具体问题及整改意见如下：

①部分施工区表土剥离和保护措施未落实，给后期复耕和植被恢复造成困难。

②渠系工程区、料场区、施工道路等区域水土保持临时措施未有效落实。

③取料场、弃渣场、施工便道、施工生产生活区及部分主体工程区的截排水、边坡防护和植被恢复等措施未落实或不完善。

2021年6月，小井沟公司就长江水利委员会水土保持局提出的水土保持监管监测意见召开专题讨论会，对需要整改的问题进行逐一落实，采取的整改措施如下：

①对照“长江流域大型生产建设项目水土保持监管监测意见表”中提出的主要问题和现场问题清单逐一进行现场复核，根据水土保持方案和水土保持设计相关要求，制定了整改方案，并落实整改措施。主要为加强表土剥离及防护、进一步完善渣场和施工场地临时建筑物及硬化地面清理工作、完善临时排水沟和挡墙措施等。

②对水土保持监测报告中提出的问题进行整改落实，减少工程建设过程中的人为水土流失。

2021年9月15日，小井沟公司完成监督检查提出问题的整改工作，并以“小井沟移环（2021）19号”文书面反馈长江上水利委员会水土保持局。

1.1.6 实施阶段主要变化

对照《水利部办公厅关于印发〈水利部水利水电工程水土保持方案变更管理规定（试行）〉的通知》（办水保[2016]65号文）以下条款，四川省自贡市小井沟水利工程实施阶段主要变化情况如下：

第三条 水土保持方案经批准后，生产建设项目地点、规模发生重大变化，有下列情形之一的，生产建设单位应补充或修改水土保持方案，报水利部审批。

（一）涉及国家级或省级水土流失重点预防区或者重点治理区的。

实施阶段，小井沟水利工程涉及的行政区划同可研阶段批复的《方案报告书》、初设阶段一致，涉及四川省自贡市贡井区、荣县。按《四川省人民政府关于划分水土流失重点防治区的公告》（1998年12月），可研阶段、初设阶段项目所在地荣县、贡井区属四川省水土流失重点治理区。实施阶段，按照《全国水土保持规划（2015—2030年）》（国函[2015]160号），项目所在地荣县属于嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区，根据《四川水土保持规划（2015—2030年）》贡井区不再属于省级水土流失重点治理区。

本工程建设征地涉及贡井区的成佳镇、建设镇、长土街道等3个镇（街道），根据《自贡市水土保持规划（2015—2030年）》、《贡井区水土保持规划（2015—2030年）》，工程建设征地涉及的成佳镇属市、县级水土流失重点治理区，建设镇属县级水土流失重点预防区。

实施阶段，本工程建设地点、规模未发生重大变化。

（二）水土流失防治责任范围增加30%以上的。

经统计，实施阶段工程水土流失防治责任范围面积2001.87hm²；初设阶段责任范围面积1966.42hm²（其中项目建设区1871.16hm²，直接影响区95.26hm²）；可研阶段责任范围面积1952.37hm²（其中项目建设区1852.02hm²，直接影响100.35hm²）。

按《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）相关规定，实施阶段水土流失防治责任范围统计中不再包含直接影响区，故本变更报告仅对比初设阶段、可研阶段中项目建设区面积。经比较，实施阶段水土流失防治责任范围较初设阶段增加129.82hm²，增幅6.93%；较可研阶段增加149.85hm²，增幅8.09%。均低于文件规定的“增加30%以上”标准。

表 1.1-1 小井沟水利工程水土流失防治责任范围对比表

防 治 分 区			防 治 责 任 范 围 （hm²）				
			实施阶段	初设阶段	可研阶段	增 减 量 (+/-)	
一级分区	二级分区	三级分区	A	B	C	A-B	A-C
水库 枢纽 工程	枢纽建 筑物区	主坝区	32.57	31.68	37.99	0.89	-5.42
		副坝区	8.7	5.15	5.15	3.55	3.55
		排洪渠区	22.57	22.09	24.41	0.48	-1.84
	工程 管理区	枢纽管理范围	11.53	10.59		0.94	11.53
		业主营地					
		管理站					
	水库淹没影响区		1395.56	1343.2	1360.7	52.36	34.86
	料场区		17.66	11.59	15.85	6.07	1.81
	交通道路区		3.26	7.16	41.41	-3.9	-38.15
	施工生产生活区		0.23	3.38	6.36	-3.15	-6.13
	弃渣场区		11.31	12.98	24.14	-1.67	-1.67
	移民安置及专项 设施复建区	移民安置区	18.85	48.8	84.3	-29.95	-65.45
		专项设施复建区	57.12	45.62		11.5	57.12
	合 计			1579.36	1562.43	1600.31	16.93
输水 工程	渠系 建筑物	明渠区	301.91	113.65	108.8	188.26	193.11
		隧洞区					
		渡槽区					
		暗渠区					
		泵站区					
		埋管区					
	工程管理区		17.86	43.1	45.79	-25.24	-27.93
	弃渣场区		37.13	71.76	53.78	-34.63	-16.65
	交通道路区		56.19	52.9	23.46	3.29	32.73
	施工生产生活区		9.42	9.42	9.41	0	0.01
	临时堆料场			17.88	10.47	-17.88	-10.47
	合 计			422.51	309.62	251.71	112.89
总计			2001.87	1872.05	1852.02	129.82	149.85

实施阶段水土流失防治责任范围增加的主要原因为：实施阶段水库淹没区面积、移民复建道路占地面积增加较大，目前上述两项增加面积均已纳入《四川省自贡市小井沟水利工程建设征地移民安置规划调整设计报告》，该报告已由原四川省扶贫移民局以川扶贫移民发[2016]93号文予以批复。为满足工程施工和管理的需要，实施过程中新增坝区下坝公路、施工临时道路、业主营地等占地。此外，因自贡市2011年出现严重伏旱，为缓解自贡城市供水紧张，自贡市人民政府经四川省人民政府同意，将

小井沟水利工程输水干渠作为应急工程紧急实施。因工期紧，任务重，干渠工程在施工中的超挖、超填也造成占地面积增加。

（三）开挖填筑土石方总量增加 30%以上的。

经统计，实施阶段工程土石方开挖总量 985.91 万 m^3 （自然方，下同），土石方填筑利用总量 733.35 万 m^3 ，土石方平衡后，余方 252.56 万 m^3 （合松方 330.50 万 m^3 ），其中综合利用 74.85 万 m^3 （合松方 94.14 万 m^3 ），弃渣 177.71 万 m^3 （合松方 236.36 万 m^3 ）运至弃渣场堆存；初设阶段工程土石方开挖总量 745.65 万 m^3 ，土石方回填及利用总量 373.74 万 m^3 ，总弃渣量 371.91 万 m^3 （合松方 584.46 万 m^3 ）。可研阶段工程土石方开挖总量 874.92 万 m^3 ，土石方回填及利用总量 345.47 万 m^3 ，总弃渣 529.45 万 m^3 （合松方 616.25 万 m^3 ）。

经比较，土石方开挖填筑总量，实施阶段较初设阶段增加 599.87 万 m^3 、增幅 53.59%；实施阶段较可研阶段增加 498.87 万 m^3 、增幅 40.88%。增幅均高于文件规定的“开挖填筑土石方总量增加 30%以上”标准。

表 1.1-2 小井沟水利工程土石方工程量对比表

项 目		单位	实施阶段	初设阶段	可研阶段	增减量	
			A	B	C	A-B	A-C
土石方开挖（自然方）		万 m^3	985.91	745.65	874.92	240.26	110.99
土石方填筑利用（自然方）		万 m^3	733.35	373.74	345.47	359.61	387.88
土石方开挖填筑合计（自然方）		万 m^3	1719.26	1119.39	1220.39	599.87	498.87
余方	自然方	万 m^3	252.56 (综合利用 74.85, 弃渣 177.71)	371.91 (弃渣)	529.45 (弃渣)	-119.35	-276.89
	合松方	万 m^3	330.50 (综合利用 94.14, 弃渣 236.36)	584.46 (弃渣)	616.25 (弃渣)	-253.96	-285.75

实施阶段，土石方开挖量填筑总量较初设阶段增加 599.87 万 m^3 （自然方，下同），增加的主要原因为：

(1)根据规范要求，实施阶段土石方开挖填筑总量较初设增加表土剥离回铺总量 97.40 万 m^3 ，其中表土剥离量增加 48.70 万 m^3 ，表土回铺量增加 48.70 万 m^3 。

(2)实施阶段，移民安置及专项设施复建区因设计阶段深入，土石方开挖填筑总量较初设阶段增加 80.47 万 m^3 ，其中开挖总量增加 52.9 万 m^3 ，填筑总量增加 27.57 万 m^3 。

(3)因原规划的蚌蟪寺石料场料源不足，实施阶段新增大河坝石料场，新增料场无利用层及覆盖层清除造成土石方开挖工程量较初设阶段增加 31.60 万 m^3 。

(4)实施阶段，大坝背坡坡比由初设阶段 1:1.4 调整为 1:1.5，同时增加 20m 宽压脚，上述变更造成坝基开挖面积变大，导致坝体土石方开挖填筑工程量较初设阶段增加 16.00 万 m^3 ，其中土石方开挖总量增加 11.36 万 m^3 ，土石方填筑总量增加 4.64 万 m^3 。

(5)随着设计阶段深入，实施阶段根据施工现场开挖地质情况，土石分界线较初设发生变化，增加螺蛳幽内淤泥开挖 9.53 万 m^3 ，石渣填筑 0.98 万 m^3 ，土石方开挖填筑总量共计增加 10.51 万 m^3 。

(6)干渠工程在施工过程中，为避免深挖方渠道进行了绕线处理或改变建筑物形式为隧洞、渡槽、暗渠等。经统计，隧洞总长度较初步设计增加 1758m，同时根据隧洞实际开挖情况，隧洞围岩类别变化较大，三类围岩长度减少 1179m，四类围岩长度增加 1938m，五类围岩长度增加 1006m，围岩类别变化也造成土石方开挖量增加。

经统计，实施阶段干渠土石方开挖填筑总量较初设阶段增加 117.16 万 m^3 ，其中土石方开挖总量增加 122.22 万 m^3 ，土石方填筑总量减少 5.06 万 m^3 。

(7)实施阶段，支渠工程由明渠优化为埋管方案，土石方开挖总量减少 3.95 万 m^3 ，填筑总量增加 56.25 万 m^3 ，土石方开挖填筑总量较初设阶段共计增加 52.30 万 m^3 。

(8)为减少弃渣占地，减少工程建设对地表扰动破坏，在施工过程中尽可能将工程开挖料综合利用用于施工道路、业主营地、移民安置区、生产生活区等垫高填筑中。经统计，上述部位较初设阶段共计增加土石方填筑量 178.42 万 m^3 。

(9)受设计深度限制，实施阶段新增边坡治理、嗅水河泄水渠等工程，较初设阶段新增土石方开挖填筑总量 16.01 万 m^3 。

（四）线型工程山区、丘陵区部分横向位移超过 300 米的长度累计达到该部分线路长度 20%以上的。

实施阶段，渠线布置及走向同初设阶段及可研阶段基本一致，局部进行了优化调整。经统计，除过水支渠受城镇开发边界影响有 4.70km 渠段调整，横向位移在 300m 外，其余渠线调整横向位移均未超过 300m。

经统计，实施阶段渠系工程总长 124.38km，工程横向位移超过 300m 的渠道长度为 4.70km，仅占渠系总长度的 3.78%，低于文件规定的“达到 20%以上”标准。

（五）施工道路或者伴行道路等长度增加 20%以上的。

经统计，实施阶段新（改）建施工道路 116.88km；初设阶段新（改）建施工道路 108.47km；可研阶段新（改）建施工道路总长度 88.00km。

经比较，施工道路实施阶段较初设阶段长度增加 8.41km、增幅 7.76%；较可研阶段增加 28.88km、增幅 32.82%。与可研阶段比较，高于文件规定的“长度增加 20%以上”标准。

表 1.1-3 小井沟水利工程施工道路长度对比表

项 目		道路长度（km）				
		实施阶段	初设阶段	可研阶段	增减量(+/-)	
		A	B	C	A-B	A-C
水库 枢纽 工程	副坝	3.26	2.80	5.80	0.46	-2.54
	排洪渠	7.20	5.30	5.30	1.90	1.90
	主坝	4.75	6.50	12.00	-1.76	-7.26
	辅助支链		2.81	2.60	-2.81	-2.60
	至料场公路		0.69	6.00	-0.69	-6.00
	小计	15.21	18.10	31.70	-2.89	-16.49
输水 工程	干渠	32.88	20.30	20.30	12.58	12.58
	供水管线	2.69	25.00	25.00	-22.31	-22.31
	提灌渠	20.00	9.17	6.00	10.83	14.00
	支渠	46.10	35.90	5.00	10.20	41.10
	小计	101.67	90.37	56.30	11.30	45.37
合计		116.88	108.47	88.00	8.41	28.88

实施阶段施工道路增加的主要原因为：工程实施过程中因主体工程线路调整、施工布置变化、征地等原因，导致施工道路布置进行了调整，造成长度有所增加。

（六）桥梁改路堤或者隧道改路堑累计长度 20%以上的。

本工程为水利工程，不存在该问题。

第四条 水土保持方案实施过程中，水土保持措施发生下列重大变更之一的，生产建设单位应当补充或者修改水土保持方案，报水利部审批。

（一）表土剥离量减少 30%以上的。

经统计，实施阶段表土剥离量共 48.70 万 m³；初设阶段表土剥离量 32.33 万 m³，可研阶段 35.22 万 m³。

经比较，表土剥离量实施阶段较初设阶段增加 16.37 万 m³、增幅 50.63%；实施

阶段较可研阶段增加 13.48 万 m^3 、增幅 38.27%，均不符合文件规定的“减少 30%以上”标准。

实施阶段表土剥离量增加的原因主要为：2019 年后施工的支渠、提灌渠等项目按《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）要求对渠道开挖表土进行了剥离防护，而初设阶段及可研阶段因批复时间较早，原水土保持技术规范中未对工程占地范围内表土提出剥离及防护要求，从而造成实施阶段表土剥离量增加。

（二）植物措施总面积减少 30%以上的。

经统计，实施阶段工程植物措施面积 168.64 hm^2 ，初设阶段植物措施面积 169.95 hm^2 ，可研阶段植物措施面积 211.66 hm^2 。

经比较，实施阶段植物措施总面积较初设减少 1.31 hm^2 、减幅 0.77%；较可研阶段减少 43.02 hm^2 、减幅 23.32 %。均低于文件规定的“减少 30%以上”标准。

实施阶段植物措施减少的主要原因为：实施阶段主体工程进行了设计优化，特别是支渠由明渠优化为埋管方案，占地类型以耕地为主，造成植物措施面积相应减少；同时，部分施工道路根据地方政府意愿，保留作为地方通行道路，也造成植物措施面积有所减少。

（三）水土保持重要单元工程措施体系发生变化的，可能导致水土保持功能显著降低或丧失的。

实施阶段水土保持重要单元工程措施体系与初设阶段、可研阶段基本一致，无导致水土保持功能显著降低或丧失的措施体系变化。

第五条 在水土保持方案确定的废弃砂、石、土、矸石、尾矿、废渣等专门存放地（以下简称“弃渣场”）外新设弃渣场的，或者需要提高弃渣场堆渣量达到 20%以上，生产建设单位应当在前编制水土保持方案（弃渣场补充）报告书，报水利部审批。

经统计，实施阶段共设置弃渣场 70 个，堆存弃渣 236.36 万 m^3 （松方）。实施阶段设置的弃渣场中，位置不变 25 个，位置变化 33 个，新增 12 个，较初设阶段 74 个弃渣场取消 16 个；位置不变弃渣场中干渠 2-3#渣场堆渣量增幅为 68.44%，堆渣量提高达到 20%以上标准；共计 46 个弃渣场存在变更。

存在变更的弃渣场中，占地面积不足 1 hm^2 且最大堆高高度不高于 10m 的弃渣场共计 24 个。

实施阶段设置的 70 个弃渣场中，截至 2022 年 12 月，已启用 68 个弃渣场（其中堆渣完成 47 个，正在堆渣 21 个），未启用弃渣场 2 个（均为占地面积不足 1hm^2 且最大堆高高度不高于 10m 弃渣场）。

实施阶段渣场变更的主要原因为：因主体工程设计优化、建筑物调整，导致各标段的弃渣量、堆渣方案、弃渣场位置相应发生变化；受移民征地因素影响，本工程所在地人多地少，土地资源紧张，渣场征地较为困难；同时为避让基本农田，也造成部分渣场位置变更。具体变更原因详见表 1.1-6。

表 1.1-4 实施阶段水库枢纽工程弃渣场变更情况对比分析表

渣场编号				位置变化情况	堆渣量（万 m³）							占地面积（hm²）					最大堆高（m）					渣场类型											
位置	实施阶段	初设阶段	可研阶段		实施阶段	初设阶段	可研阶段	变化				实施阶段	初设阶段	可研阶段	变化		实施阶段	初设阶段	可研阶段	变化		实施阶段	初设阶段	可研阶段									
								①	②	③	①-②				①-③					④	⑤				⑥	④-⑤	④-⑥	⑦	⑧	⑨	⑦-⑧	⑦-⑨	
											数量				变幅（%）	数量																	变幅（%）
主坝	1#	1#	1#	三阶段位置一致	36	47.34	36.54	-11.34	-23.95	-0.54	-1.48	3.64	3.64	4.5	0	-0.86	31	34.5	24	-3.5	7	库区型	库区型	库区型									
	2#	2#	2#	三阶段位置一致	31	29.36	26.85	1.64	5.59	4.15	15.46	3.54	3.54	4.41	0	-0.87	21	24.5	16	-3.5	5	库区型	库区型	库区型									
	3#	3#	3#	三阶段位置一致	6	40.58	24.86	-34.58	-85.21	-18.86	-75.86	0.88	3.46	6.91	-2.58	-6.03	24	32	34	-8	-10	坡地型	坡地型	坡地型									
	小计				73	117.28	88.25	-44.28		-15.25		8.06	10.64	15.82	-2.58	-7.76																	
副坝		1#	1#	初设与可研位置变化； 实施阶段取消。		11.92	8.39	-11.92	-100	-8.39	-100		1.45	1.45	-1.45	-1.45		19	24	-19	-24		坡地型	坡地型									
		2#	2#	初设与可研位置变化； 实施阶段取消。		7.58	5.79	-7.58	-100	-5.79	-100		0.77	0.77	-0.77	-0.77		18.5	13	-18.5	-13		库区型	坡地型									
	小计				0	19.5	14.18	-19.5		-14.18		0	2.22	2.22	-2.22	-2.22																	
排洪渠	1#	1#	1#	三阶段位置一致	2.11	5.62	2.14	-3.51	-62.46	-0.03	-1.4	0.71	0.75	0.75	-0.04	-0.04	4.5	10.5	10.5	-6	-6	坡地型	坡地型	坡地型									
		2#	2#	初设、可研一致； 实施阶段取消		0.9	0.9	-0.9	-100	-0.9	-100		0.14	0.14	-0.14	-0.14		10	10	-10	-10		坡地型	坡地型									
		3#	3#	初设、可研一致； 实施阶段取消		0.97	0.97	-0.97	-100	-0.97	-100		0.19	0.19	-0.19	-0.19		8	8	-8	-8		坡地型	坡地型									
		4#	4#	初设、可研一致； 实施阶段取消		2.5	0.79	-2.5	-100	-0.79	-100		0.74	0.74	-0.74	-0.74		8	8	-8	-8		临河型	临河型									
	4#	5#	5#	三阶段位置一致	2.12	2.92	2.92	-0.8	-27.4	-0.8	-27.4	0.46	0.57	0.57	-0.11	-0.11	7	13	13	-6	-6	坡地型	坡地型	坡地型									
	5#	6#	6#	三阶段位置一致	2.38	2.31	2.31	0.07	3.03	0.07	3.03	0.51	0.4	0.25	0.11	0.26	6.4	16	16	-9.6	-9.6	坡地型	坡地型	坡地型									
	6#	7#	7#	三阶段位置一致	1.8	5.16	3.42	-3.36	-65.12	-1.62	-47.37	0.51	0.98	0.98	-0.47	-0.47	4.8	9	9	-4.2	-4.2	坡地型	坡地型	坡地型									
	7#	8#	8#	初设、可研一致； 实施阶段变化	2.26	7.26	3.78	-5	-68.87	-1.52	-40.21	0.54	1.52	1.52	-0.98	-0.98	5.54	8	8	-2.46	-2.46	坡地型	坡地型	坡地型									
	8#	9#	9#	三阶段位置一致	1.03	5.64	3.9	-4.61	-81.74	-2.87	-73.59	0.52	0.54	0.54	-0.02	-0.02	3.5	10	10	-6.5	-6.5	坡地型	坡地型	坡地型									
		10#	10#	初设、可研一致； 实施阶段取消		4.54	2.8	-4.54	-100	-2.8	-100		0.42	0.42	-0.42	-0.42		22	22	-22	-22		坡地型	坡地型									
	小计				11.7	37.82	23.93	-26.12		-12.23		3.25	6.25	6.1	-3	-2.85																	
料场		蚱蜢寺料场		初设、可研一致； 实施阶段取消		23.74	26.44	-23.74	-100	-26.44	0		1.34	1.34	-1.34	-1.34		29		-29	0		坡地型										
合计	9个	16个	16个		84.7	198.34	152.8	-113.64		-68.1		11.31	20.45	25.48	-9.63	-14.66																	

表 1.1-5 实施阶段输水工程弃渣场变更情况对比分析表

编号				位置变 化情况	堆渣量（万 m³）							占地面积（hm²）					最大堆高（m）					渣场类型		
位置	实施 阶段	初设 阶段	可研 阶段		实施 阶段	初设 阶段	可研 阶段	变化				实施 阶段	初设 阶段	可研 阶段	变化		实施 阶段	初设 阶段	可研 阶段	变化		实施 阶段	初设 阶段	可研 阶段
								①-②		①-③					④-⑤	④-⑥				⑦-⑧	⑦-⑨			
								①	②	③	数量	变幅 （%）	数量	变幅 （%）			④	⑤	⑥			⑦	⑧	⑨
干渠	1-1#	1#	1#	初设、可研一致；实施阶段位置变化	2.81	6.54	15.21	-3.73	-57.03	-12.4	-81.53	0.5	3.62	3	-3.12	-2.5	21.5	32	10	-10.5	11.5	坡地型	坡地型	坡地型
	1-2#	2#	2#	初设、可研一致；实施阶段位置变化	2.3	5.4	12.24	-3.1	-57.41	-9.94	-81.21	0.22	0.74	1.05	-0.52	-0.83	24	22.5	12	1.5	12	坡地型	坡地型	坡地型
	1-3#	3#	3#	三阶段位置一致	2.89	10.15	4.13	-7.26	-71.53	-1.24	-30.02	0.44	1.59	0.8	-1.15	-0.36	14	22	20	-8	-6	坡地型	坡地型	坡地型
	1-4#		4#	实施阶段、可研一致，初设未布置	1.16		7.9	1.16		-6.74	-85.32	0.68		1.05	0.68	-0.37	19.4		12	19.4	7.4	坡地型		坡地型
	1-5#	4#	5#	实施阶段、初设一致，可研位置变化	5.64	8.93	8.7	-3.29	-36.84	-3.06	-35.17	0.30	1.68	1.1	-1.38	-0.8	27	34	13	-7	14	坡地型	坡地型	坡地型
	2-1#	5#	6#	三阶段位置一致	7.14	10.41	20.53	-3.27	-31.41	-13.39	-65.22	0.83	1.81	1.1	-0.98	-0.27	13	33	25	-20	-12	坡地型	坡地型	坡地型
	2-2#		7#	实施阶段较可研位置变化，初设未布置	7.85		2.43	7.85		5.42	223.05	1.03		0.6	1.03	0.43	19.5		21	19.5	-1.5	坡地型		坡地型
	2-3#		8#	实施阶段、可研一致，初设未布置	21.83		12.96	21.83		8.87	68.44	1.84		1.4	1.84	0.44	30		17	30	13	坡地型		坡地型
	2-4#	6#	9#	三阶段位置一致	1.31	18.24	16.12	-16.93	-92.82	-14.81	-91.87	0.53	1.24	1.5	-0.71	-0.97	10	36.5	21	-26.5	-11	坡地型	坡地型	坡地型
	2-5#			实施阶段新增	2.12			2.12		2.12		0.63			0.63	0.63	7.5			7.5	7.5	坡地型		
	3-1#	7#	10#	三阶段位置一致	3.11	11.72	4.99	-8.61	-73.46	-1.88	-37.68	0.39	2.55	0.8	-2.16	-0.41	15.5	17	13	-1.5	2.5	坡地型	坡地型	坡地型
	3-2#		11#	实施阶段较可研位置变化，初设未布置	1.62		6.57	1.62		-4.95	-75.34	0.46		1.04	0.46	-0.58	7		10	7	-3	坡地型		坡地型
	3-3#		12#	实施阶段较可研位置变化，初设未布置	4.81		5.43	4.81		-0.62	-11.42	1.63		0.68	1.63	0.95	37.7		12	37.7	25.7	坡地型		坡地型
	3-4#	8#	13#	初设、可研一致，实施阶段位置变化	3.1	18.12	12.39	-15.02	-82.89	-9.29	-74.98	0.87	3.27	1.3	-2.4	-0.43	15.5	13.5	20.5	2	-5	坡地型	坡地型	坡地型
	3-5#		14#	实施阶段、可研一致，初设未布置	3.73		4.39	3.73		-0.66	-15.03	0.48		0.6	0.48	-0.12	21		14	21	7	坡地型		坡地型
	4-1#	9#	15#	三阶段位置不一致	6.32	19.87	13.81	-13.55	-68.19	-7.49	-54.24	1.14	2.88	1.2	-1.74	-0.06	8	19	24	-11	-16	坡地型	坡地型	坡地型
	4-2#			实施阶段、可研一致，初设未布置	2.68		7.85	2.68		-5.17	-65.86	0.89		0.7	0.89	0.19	19		20.5	19	-1.5	坡地型		坡地型
	4-3#			实施阶段新增	1.02			1.02		1.02		0.17			0.17	0.17	11			11	11	坡地型		
	4-4#		17#	实施阶段、可研一致，初设未布置	3.64		9.11	3.64		-5.47	-60.04	1.11		1.3	1.11	-0.19	21.5		21	21.5	0.5	坡地型		坡地型
	4-5#	10#	18#	三阶段位置一致	2.36	5.82	19.97	-3.46	-59.45	-17.61	-88.18	0.90	1.03	1.5	-0.13	-0.6	22	16	17	6	5	坡地型	坡地型	坡地型
	4-6#	11#	19#	三阶段位置不一致	4.68	4.68	11.99	0	0	-7.31	-60.97	1.10	0.94	1.3	0.16	-0.2	27	19	20	8	7	坡地型	坡地型	坡地型
	5-1#	12#	20#	三阶段位置一致	2.68	4.92	14.53	-2.24	-45.53	-11.85	-81.56	0.86	0.98	1.3	-0.12	-0.44	19	19	18	0	1	坡地型	坡地型	坡地型
	5-2#			实施阶段新增	2.7			2.7		2.7		0.47			0.47	0.47	24.8			24.8	24.8	坡地型		
	5-3#	13#	21#	初设、可研一致；实施阶段位置变化	2.31	5.24	16.61	-2.93	-55.92	-14.3	-86.09	0.73	1.04	1.5	-0.31	-0.77	16.8	18	20.5	-1.2	-3.7	坡地型	坡地型	坡地型
	6-1#	14#	22#	三阶段位置一致	3.09	3.68	9.63	-0.59	-16.03	-6.54	-67.91	0.56	0.9	1.3	-0.34	-0.74	19.7	16	26	3.7	-6.3	坡地型	坡地型	坡地型
	6-2#	15#	23#	初设、可研一致；实施阶段位置变化	2.36	14.23	15.25	-11.87	-83.42	-12.89	-84.52	0.82	2.68	2.1	-1.86	-1.28	11	15	19.5	-4	-8.5	坡地型	坡地型	坡地型
	6-3#			实施阶段新增	4.67			4.67		4.67		0.73			0.73	0.73	12			12	12	坡地型		
	7-1#	16#	24#	初设、可研一致；实施阶段位置变化	2.13	12.2	19.7	-10.07	-82.54	-17.57	-89.19	1.36	2.34	1.5	-0.98	-0.14	7	13	15.5	-6	-8.5	坡地型		坡地型
	7-2#	17#	25#	三阶段位置一致	2.72	7.27	7.89	-4.55	-62.59	-5.17	-65.53	0.49	1.64	1.55	-1.15	-1.06	15.5	14	16	1.5	-0.5	坡地型	坡地型	坡地型
	7-3#			实施阶段新增	2.66			2.66		2.66		0.55			0.55	0.55	15			15	15	坡地型		
	小计					117.44	167.42	280.33	-49.98		-162.89		22.71	30.93	31.27	-8.22	-8.56							
供水	进水池渣场			实施阶段新增	1.19			1.19		1.19		0.41			0.41	0.41	4.8			4.8	4.8	坡地型		

编号				位置变 化情况	堆渣量（万 m³）							占地面积（hm²）					最大堆高（m）					渣场类型			
位置	实施 阶段	初设 阶段	可研 阶段		实施 阶段	初设 阶段	可研 阶段	变化				实施 阶段	初设 阶段	可研 阶段	变化		实施 阶段	初设 阶段	可研 阶段	变化		实施 阶段	初设 阶段	可研 阶段	
								①-②		①-③					④-⑤	④-⑥				⑦-⑧	⑦-⑨				
								①	②	③	数量	变幅 （%）	数量	变幅 （%）			④	⑤	⑥			⑦	⑧	⑨	⑦-⑧
管 线	1#	1#	1#	三阶段位置一致	2.03	16.61	6.7	-14.58	-87.78	-4.67	-69.7	0.68	1.64	1	-0.96	-0.32	11.2	21	21	-9.8	-9.8	坡地型	坡地型	坡地型	
		2#	2#	初设、可研一致；实施阶段取消		9.29	8.63	-9.29	-100	-8.63	-100		1.61	1.4	-1.61	-1.4		18	18	-18	-18		坡地型	坡地型	
	3#	3#	3#	初设、可研一致；实施阶段位置变化	1.8	9.12	9.81	-7.32	-80.26	-8.01	-81.65	0.52	0.99	1.4	-0.47	-0.88	5.7	32	32	-26.3	-26.3	坡地型	坡地型	坡地型	
	4#			实施阶段新增	0.84			0.84		0.84		0.47			0.47	0.47	4.5			4.5	4.5	坡地型			
	5#	4#	4#	初设、可研一致；实施阶段位置变化	1.76	6.02	7.33	-4.26	-70.76	-5.57	-75.99	0.65	0.99	1.2	-0.34	-0.55	14.5	20	20	-5.5	-5.5	坡地型	坡地型	坡地型	
		5#	5#	初设、可研一致；实施阶段取消		4.61	7.3	-4.61	-100	-7.3	-100		0.94	1.1	-0.94	-1.1		11	11	-11	-11		坡地型	坡地型	
		6#	6#	初设、可研一致；实施阶段取消		3.06	6.46	-3.06	-100	-6.46	-100		0.7	1.1	-0.7	-1.1		17	17	-17	-17		坡地型	坡地型	
	7-1#	7#		实施阶段、初设位置变化；可研未设置	0.7	3.28		-2.58	-78.66	0.7		0.77	0.65		0.12	0.77	13.3	20		-6.7	13.3	坡地型	坡地型		
	7-3#			实施阶段新增	1.23			1.23		1.23		0.26			0.26	0.26	5.6			5.6	5.6	坡地型			
		8#	7#	初设、可研一致；实施阶段取消		1.33	10.08	-1.33	-100	-10.08	-100		0.53	1.2	-0.53	-1.2		8.5	8.5	-8.5	-8.5		坡地型	坡地型	
		9#		初设新增，实施阶段取消		1.33		-1.33	-100	0			0.34			-0.34	0		14		-14	0		坡地型	
	10#	10#		实施阶段与初设位置变化；可研未设置	2.8	1.59		1.21	76.1	2.8		0.48	0.4		0.08	0.48	10.9	10		0.9	10.9	坡地型	坡地型		
		11#	8#	初设、可研一致；实施阶段取消		3.32	9.52	-3.32	-100	-9.52	-100		0.74	1.3	-0.74	-1.3		12	12	-12	-12		坡地型	坡地型	
	小计				12.35	59.56	65.83	-47.21		-53.48		4.24	9.53	9.7	-5.29	-5.46									
瓦 店 子 提 灌 渠	1#	1#	1#	三阶段位置一致	1.71	2.55	3.89	-0.84	-33.03	-2.18	-56.1	1.05	0.64	0.64	0.41	0.41	9.5	15	15	-5.5	-5.5	坡地型	坡地型	坡地型	
	2#			实施阶段新增	1.67			1.67		1.67		0.87			0.87	0.87	9			9	9	坡地型			
	3#	2#	2#	初设、可研一致；实施阶段位置变化	2.71	3.78	3.89	-1.07	-28.2	-1.18	-30.23	1.57	0.88	0.88	0.69	0.69	12	22.5	22.5	-10.5	-10.5	坡地型	坡地型	坡地型	
	4#	3#	3#	初设、可研一致；实施阶段位置变化	0.45	3.75	3.89	-3.3	-87.92	-3.44	-88.35	0.52	0.9	0.9	-0.38	-0.38	5.5	17	17	-11.5	-11.5	坡地型	坡地型	坡地型	
	新增 1#			实施阶段新增	0.2			0.2		0.2		0.23			0.23	0.23	7.5			7.5	7.5	沟道型			
	新增 2#	4#	4#	初设、可研一致；实施阶段位置变化	0.13	3.9	3.89	-3.77	-96.65	-3.76	-96.64	0.23	0.89	0.89	-0.66	-0.66	10.8	12	12	-1.2	-1.2	坡地型	坡地型	坡地型	
	小计				6.87	13.98	15.56	-7.11		-8.69		4.47	3.31	3.31	1.16	1.16									
留 佳 提 灌 渠	1#	1#	1#	初设、可研一致；实施阶段位置变化	0.77	3.76	2.78	-2.99	-79.52	-2.01	-72.30	0.23	0.72	1	-0.72	-1	8.5	15	15	-15	-15	坡地型	坡地型	坡地型	
	2#	2#		实施阶段与初设位置变化；可研未设置	0.15	1.94		-1.79	-92.27	1.29		0.08	0.55		-0.55	0	3	9		-9	0	坡地型	坡地型		
		3#	2#	初设、可研一致；实施阶段取消		5.06	2.78	-5.06	-100	-2.78	-100		1.29	1	-1.29	-1		12	12	-12	-12		坡地型	坡地型	
	小计				0.92	10.76	5.55	-8.18		-2.97		0.31	2.56	2	-2.56	-2									
过 水 支 渠	新增 1#			实施阶段新增	0.73			0.73		0.73		0.59			0.59	0.59	4			4	4	坡地型			
	1#	1#	1#	初设、可研一致；实施阶段位置变化	0.72	8.86	6.56	-8.14	-91.83	-5.83	-88.95	0.18	1.29	0.41	-1.11	-0.23	7.5	22	22	-14.5	-14.5	坡地型	坡地型	坡地型	
	2#	2#	2#	初设、可研一致；实施阶段位置变化	0.47	6.57	6.56	-6.1	-92.85	-6.09	-92.84	0.37	1.24	0.38	-0.87	-0.01	5	16.5	16.5	-11.5	-11.5	坡地型	坡地型	坡地型	
	3#	3#	3#	初设、可研一致；实施阶段位置变化	0.19	10.65	6.56	-10.46	-98.25	-6.37	-97.16	0.2	2.6	1.04	-2.4	-0.84	3	20	20	-17	-17	坡地型	坡地型	坡地型	
	4#	4#	4#	初设、可研一致；实施阶段位置变化	0.93	11.47	6.56	-10.54	-91.9	-5.63	-85.82	0.5	1.88	0.75	-1.38	-0.25	5	16	16	-11	-11	坡地型	坡地型	坡地型	
	5#	5#	5#	初设、可研一致；实施阶段位置变化	0.15	9.99	6.56	-9.84	-98.53	-6.41	-97.76	0.12	1.57	0.63	-1.45	-0.51	3.5	24	24	-20.5	-20.5	坡地型	坡地型	坡地型	
		6#		初设新增，实施阶段取消		8.87		-8.87	-100				1.76		-1.76	0		17		-17			坡地型		
	小计				3.19	56.41	32.78	-53.22		-29.59		1.96	10.34	3.2	-8.38	-1.24									

编号				位置变 化情况	堆渣量（万 m³）						占地面积（hm²）					最大堆高（m）					渣场类型			
位置	实施 阶段	初设 阶段	可研 阶段		实施 阶段	初设 阶段	可研 阶段	变化				实施 阶段	初设 阶段	可研 阶段	变化		实施 阶段	初设 阶段	可研 阶段	变化		实施 阶段	初设 阶段	可研 阶段
								①-②		①-③					④-⑤	④-⑥				⑦-⑧	⑦-⑨			
								①	②	③	数量													
文昌支渠		1#	1#	初设、可研一致；实施阶段取消		3.05	3.62	-3.05	-100	-3.62	-100		0.87	0.47	-0.87	-0.47		12	12	-12	-12		坡地型	坡地型
	2#	2#	2#	初设、可研一致；实施阶段位置变化	1.08	2.39	3.62	-1.31	-54.82	-2.54	-70.17	0.26	0.55	0.47	-0.29	-0.21	8	22	22	-14	-14	坡地型	坡地型	坡地型
	3#	3#	3#	初设、可研一致；实施阶段位置变化	0.98	1.72	3.62	-0.74	-42.93	-2.64	-72.88	0.42	0.69	0.47	-0.27	-0.05	9	6	6	3	3	坡地型	坡地型	坡地型
	4#	4#	4#	初设、可研一致；实施阶段位置变化	0.61	0.86	3.62	-0.25	-29.23	-3.01	-83.19	0.27	0.34	0.47	-0.07	-0.2	4.5	11	11	-6.5	-6.5	坡地型	坡地型	坡地型
	5#	5#		初设、可研一致；实施阶段取消		1.69	3.62	-1.69	-100	-3.62	-100		0.29	0.47	-0.29	-0.47		6	6	-6	-6	坡地型	坡地型	坡地型
			6#	可研设置，实施阶段取消			3.62	0		-3.62	-100			0.47	0	-0.47			6	0	-6			坡地型
	小计				2.67	9.71	21.72	-7.04		-19.05		0.95	2.74	2.82	-1.79	-1.87								
红岩支渠	1#	1#	1#	初设、可研一致；实施阶段位置变化	2.11	3	4.25	-0.89	-29.67	-2.14	-50.32	0.67	0.67	0.67	0	0	15	12	12	3	3	坡地型	坡地型	坡地型
		2#	2#	初设、可研一致；实施阶段取消		3.17	4.25	-3.17	-100	-4.25	-100		0.64	0.64	-0.64	-0.64		10	10	-10	-10		坡地型	坡地型
		3#	3#	初设、可研一致；实施阶段取消		3.11	4.24	-3.11	-100	-4.24	-100		0.63	0.63	-0.63	-0.63		22	22	-22	-22		坡地型	坡地型
		4#	4#	初设、可研一致；实施阶段取消		3.98	4.25	-3.98	-100	-4.25	-100		0.71	0.71	-0.71	-0.71		12	12	-12	-12		坡地型	坡地型
		5#		初设新增，实施阶段取消		3.73		-3.73	-100	0			0.84		-0.84	0		12		-12	0		坡地型	
	小计				2.11	16.99	16.99	-14.88		-14.88		0.67	3.49	2.65	-2.82	-1.98								
度正支渠	新增 1#			实施阶段新增	2.47			2.47		2.47		0.52			0.52	0.52	16					坡地型		
	1#	1#	1#	初设、可研一致；实施阶段位置变化	1.14	5.78	4.94	-4.64	-80.33	-3.8	-76.98	0.37	1.15	0.56	-0.78	-0.19	7.5	29	29	-21.5	-21.5	坡地型	坡地型	坡地型
	2#	2#	2#	三阶段位置一致	1.55	6.49	4.94	-4.94	-76.17	-3.39	-68.7	0.45	1.3	0.56	-0.85	-0.11	14	21	21	-7	-7	坡地型	坡地型	坡地型
		3#	3#	初设、可研一致；实施阶段取消		8.43	4.94	-8.43	-100	-4.94	-100		1.35	0.56	-1.35	-0.56		17	17	-17	-17		坡地型	坡地型
		4#	4#	初设、可研一致；实施阶段取消		10.16	4.93	-10.16	-100	-4.93	-100		1.5	0.56	-1.5	-0.56		18.5	18.5	-18.5	-18.5		坡地型	坡地型
	5#	5#	5#	初设、可研一致；实施阶段位置变化	0.73	8.67	4.94	-7.94	-91.61	-4.21	-85.28	0.32	1.25	0.56	-0.93	-0.24	4	16.5	16.5	-12.5	-12.5	坡地型	坡地型	坡地型
	6#	6#		实施阶段与初设位置变化；可研未设置	0.23	4.38		-4.15	-94.66	0.23		0.16	1.27		-1.11	0.16	7	9		-2	7	坡地型	坡地型	
		7#		初设新增，实施阶段取消		7.38		-7.38	-100	0			1.04		-1.04	0		34		-34	0		坡地型	
	小计				6.11	51.29	24.69	-45.18		-18.58		1.82	8.86	2.8	-7.04	-0.98								
合计	61	58	59		151.66	386.12	463.45	-232.8		-310.13		37.15	71.76	57.75	-37.22	-23.21								

表 1.1-6 小井沟水利工程实施阶段变更渣场一览表

变更 情况	序号	渣场编号				位置变化情况	启用时间	备案时间	变更原因
		位置	实施 阶段	初设 阶段	可研 阶段				
位置 变更	1	排洪渠	7#	8#	8#	初设、可研一致；实施阶段位置变化	2015 年 12 月	2013 年 3 月 6 日	原位置地貌为经济林木，征地费用较高，协调难度较大，调整渣场位置
	2	干渠	1-1#	1#	1#	初设、可研一致；实施阶段位置变化	2012 年 3 月 19 日	2012 年 3 月 15 日	原位置渣场需新建较长施工道路弃渣，为减少表土扰动，加快应急工程进度调整渣场位置
	3		1-2#	2#	2#	初设、可研一致；实施阶段位置变化	2012 年 3 月 19 日	2012 年 3 月 15 日	输水建筑物因地质原因调整线路发生设计变更，为满足施工弃渣需求，调整渣场位置
	4		2-2#		7#	实施阶段较可研位置变化，初设未布置	2012 年 3 月 19 日	2012 年 3 月 15 日	原渣场位置存在经济林木，征地协调难度较大，为满足工程进度需求，调整渣场位置
	5		3-2#		11#	实施阶段较可研位置变化，初设未布置	2012 年 3 月 19 日	2012 年 3 月 15 日	原渣场位置存在多处民房，搬迁费用高，协调难度大，为加快应急工程进度调整渣场位置
	6		3-3#		12#	实施阶段较可研位置变化，初设未布置	2012 年 3 月 19 日	2012 年 3 月 15 日	原渣场位置存在较多经济林木，征地费用高，，协调难度大，为加快应急工程进度调整渣场位置
	7		3-4#	8#	13#	初设、可研一致；实施阶段位置变化	2012 年 3 月 19 日	2012 年 3 月 15 日	原位置渣场受地形限制，道路修建难度较大，导致无法使用，为满足工程进度调整渣场位置
	8		4-1#	9#	15#	三阶段位置不一致	2012 年 3 月 19 日	2012 年 3 月 15 日	为满足应急工程多个工作面同时实施条件，调整渣场位置
	9		4-6#	11#	19#	三阶段位置不一致	2012 年 3 月 19 日	2012 年 3 月 15 日	为满足应急工程多个工作面同时实施条件，调整渣场位置
	10		5-3#	13#	21#	初设、可研一致；实施阶段位置变化	2012 年 3 月 19 日	2012 年 3 月 15 日	原渣场位置存在较多经济林木，征地协调难度较大，为满足工程进度需求，调整渣场位置
	11		6-2#	15#	23#	初设、可研一致；实施阶段位置变化	2012 年 3 月 19 日	2012 年 3 月 15 日	原渣场位置占用古河道，无法形成进渣场道路，无法使用原位置，为加快应急工程进度调整渣场位置
	12		7-1#	16#	24#	初设、可研一致；实施阶段位置变化	2012 年 3 月 19 日	2012 年 3 月 15 日	原位置渣场受场地地形限制，道路修建难度较大，为满足工程进度调整渣场位置
	13	供水 管线	3#	3#	3#	初设、可研一致；实施阶段位置变化	2018 年 3 月 9 日	2018 年 3 月 7 日	原位置渣场处于大型养殖鱼塘，征地费用过高，故调整渣场位置
	14		5#	4#	4#	初设、可研一致；实施阶段位置变化	2018 年 3 月 9 日	2018 年 3 月 7 日	方家坪隧洞出口位置设计变更调整后，管道轴线调整，渣场位置进行相应调整
	15		7-1#	7#		实施阶段、初设位置变化；可研未设置	2018 年 3 月 9 日	2018 年 3 月 7 日	原渣场涉及基本农田，为避让基本农田，调整渣场位置
	16		10#	10#		实施阶段与初设位置变化；可研未设置	2018 年 3 月 9 日	2018 年 3 月 7 日	原位置渣场进场道路需横跨河道布设，施工难度系数大，故调整渣场位置
	17	瓦店子 提灌渠	3#	2#	2#	初设、可研一致；实施阶段位置变化	2021 年 11 月 1 日	2021 年 2 月 25 日	原渣场地貌为天然冲沟，防护工程成本较高，故调整渣场位置
	18		4#	3#	3#	初设、可研一致；实施阶段位置变化	2021 年 11 月 1 日	2021 年 2 月 25 日	原渣场位置存在较多经济林木，协调困难，征地费用高，为加快工程进度调整渣场位置
	19		新增 2#	4#	4#	初设、可研一致；实施阶段位置变化	2021 年 4 月 19 日	2021 年 4 月 15 日	原渣场地貌为天然冲沟，防护工程成本较高，故调整渣场位置
	20	留佳	1#	1#	1#	初设、可研一致；实施阶段位置变化	2022 年 7 月	2021 年 10 月 29 日	原渣场进场道路布设难度较大，故调整渣场位置
	21	提灌渠	2#	2#		实施阶段与初设位置变化；可研未设置	未启用	2021 年 10 月 29 日	原渣场位置被场镇建设征用，故调整渣场位置
	22	过水 支渠	1#	1#	1#	初设、可研一致；实施阶段位置变化	2021 年 11 月 1 日	2021 年 10 月 29 日	原位置因地质原因，被调整后的大横桷岩隧洞出口占用，故调整渣场位置
	23		2#	2#	2#	初设、可研一致；实施阶段位置变化	2021 年 11 月 1 日	2021 年 10 月 29 日	原位置因种植成片桑树林，桑树林已成规模，其户主不愿意征用，故调整渣场位置
	24		3#	3#	3#	初设、可研一致；实施阶段位置变化	2021 年 11 月 1 日	2021 年 10 月 29 日	原位置为基本农田，为避让基本农田，故调整渣场位置
	25		4#	4#	4#	初设、可研一致；实施阶段位置变化	2021 年 11 月 1 日	2021 年 10 月 29 日	原位置为基本农田，为避让基本农田，故调整渣场位置
	26		5#	5#	5#	初设、可研一致；实施阶段位置变化	2021 年 11 月 1 日	2021 年 10 月 29 日	原位置已建设有民房，为避让居民，调整渣场位置
	27	文昌 支渠	2#	2#	2#	初设、可研一致；实施阶段位置变化	2021 年 11 月 1 日	2021 年 10 月 29 日	原位置因涉及一处待建宅基地，其户主不同意征用，故调整渣场位置
	28		3#	3#	3#	初设、可研一致；实施阶段位置变化	2021 年 11 月 1 日	2021 年 10 月 29 日	原位置为基本农田，为避让基本农田，故调整渣场位置
	29		4#	4#	4#	初设、可研一致；实施阶段位置变化	未启用	2021 年 10 月 29 日	原位置距离桔角湾 1#、2#隧洞太远，修建道路难度较大，为满足工程进度调整渣场位置
	30	红岩 支渠	1#	1#	1#	初设、可研一致；实施阶段位置变化	2021 年 4 月 19 日	2021 年 4 月 15 日	原设计渣场位置毗邻民房，为保证居民安全，故调整位置
	31	度正 支渠	1#	1#	1#	初设、可研一致；实施阶段位置变化	2021 年 4 月 19 日	2021 年 4 月 15 日	原位置为基本农田，为避让基本农田，故调整渣场位置
	32		5#	5#	5#	初设、可研一致；实施阶段位置变化	2021 年 11 月 1 日	2021 年 10 月 29 日	原位置距离大关顶、三星顶隧洞距离较远，修建运渣道路困难，故调整渣场位置
	33		6#	6#		实施阶段与初设位置变化；可研未设置	2021 年 11 月 1 日	2021 年 10 月 29 日	原位置为基本农田，为避让基本农田，故调整渣场位置
新增	1	干渠	2-5#			实施阶段新增	2012 年 3 月 19 日	2012 年 3 月 15 日	由于渠道设计变更，工程量发生变化，为加快应急工程进度新增渣场

变更情况	序号	渣场编号				位置变化情况	启用时间	备案时间	变更原因
		位置	实施阶段	初设阶段	可研阶段				
渣场	2		4-3#			实施阶段新增	2012 年 3 月 19 日	2012 年 3 月 15 日	为满足应急工程多个工作面同时实施条件，新增渣场
	3		5-2#			实施阶段新增	2012 年 3 月 19 日	2012 年 3 月 15 日	由于渠道设计变更，工程量发生变化，为满足隧洞、暗渠弃渣需要增加渣场
	4		6-3#			实施阶段新增	2012 年 3 月 19 日	2012 年 3 月 15 日	由于该段渠系建筑物地质变化较大，设计变更工程量发生变化，为满足隧洞、暗渠弃渣需要增加渣场
	5		7-3#			实施阶段新增	2012 年 3 月 19 日	2012 年 3 月 15 日	由于渠道设计变更工程量发生变化，为满足隧洞、暗渠弃渣需要增加渣场
	6	供水 管线	进水池 渣场			实施阶段新增	2018 年 3 月 23 日	2018 年 3 月 21 日	由于用地提交延后，实施阶段处于汛期，进水池进出场道路横穿正在行洪的河道，弃渣料无法堆存于 1#渣场，为满足工程需要新增渣场
	7		4#			实施阶段新增	2018 年 3 月 9 日	2018 年 3 月 7 日	优化招标方案中瓦窑冲隧洞，方家坪隧洞出口位置设计变更调整后，根据工程需要新增渣场
	8		7-3#			实施阶段新增	2018 年 3 月 9 日	2018 年 3 月 7 日	管道轴线调整后，工程量增加，为满足工程进度新增渣场
	9	瓦店子 提灌渠	2#			实施阶段新增	2021 年 11 月 1 日	2021 年 2 月 25 日	明渠设计变更为隧洞，需要新增洞渣料弃渣场
	10		新增 1#			实施阶段新增	2021 年 4 月 19 日	2021 年 4 月 15 日	明渠设计变更为隧洞，需要新增洞渣料弃渣场
	11	过水 支渠	新增 1#			实施阶段新增	2021 年 11 月 1 日	2021 年 10 月 29 日	原渠首至大横楠岩隧洞段 4.9km 埋管因荣县城区规划，线路调整至沿荣县城区道路布置后，需新增渣场
	12	度正 支渠	新增 1#			实施阶段新增	2021 年 11 月 1 日	2021 年 10 月 29 日	周家岩隧洞洞脸位置较为陡峭，洞脸土石方及洞内土石方无法转运至周边渣场，需新增弃渣场
位置不变 弃渣量 增加 20%	1	干渠	2-3#		8#	位置不变，堆渣量增加 20%以上	2012 年 3 月 19 日	2012 年 3 月 15 日	实施阶段工程土石方调运变化

表 1.1-7 实施阶段一般变更渣场统计表

序号	渣场		堆渣量 (万 m ³)	占地面积 (hm ²)	最大堆高 (m)	渣场 类型
	位置	渣场编号				
1	排洪渠	7#	02.26	0.54	5.54	坡地型
2	干渠	2-5#	2.12	0.63	7.5	坡地型
3		3-2#	1.62	0.46	7	坡地型
4	供水 管线	进水池	1.19	0.41	4.8	坡地型
5		3#	1.8	0.52	5.7	坡地型
6		4#	0.84	0.47	4.5	坡地型
7		7-3#	1.23	0.26	5.6	坡地型
8	瓦店子 提灌灌	2#	1.67	0.87	9	坡地型
9		4#	0.45	0.52	5.5	坡地型
10		新增 1#	0.2	0.23	7.5	沟道型
11	留佳 提灌渠	1#	0.77	0.23	8.5	坡地型
12		2#	0.15	0.08	3	坡地型
13	过水 支渠	新增 1#	0.73	0.59	4	坡地型
14		1#	0.72	0.18	7.5	坡地型
15		2#	0.47	0.37	5	坡地型
16		3#	0.19	0.2	3	坡地型
17		4#	0.93	0.5	5	坡地型
18		5#	0.15	0.12	3.5	坡地型
19	文昌 支渠	2#	1.08	0.26	8	坡地型
20		3#	0.98	0.42	9	坡地型
21		4#	0.61	0.27	4.5	坡地型
22	度正 支渠	1#	1.14	0.37	7.5	坡地型
23		5#	0.73	0.32	4	坡地型
24		6#	0.23	0.16	7	坡地型
25	合计		22.26	8.98		

表 1.1-8 水土保持实施情况与可研阶段变更情况对照分析表

项目		实施阶段	可研阶段	变化情况
		A	B	A-B
第三条 水土保持方案经批准后，生产建设项目地点、规模发生重大变化，有下列情形之一的，生产建设单位应补充或修改水土保持方案，报水利部审批。	（一）涉及国家级或省级水土流失重点预防区或者重点治理区的。	嘉陵江及沱江中下游 国家级水土流失重点治理区（荣县）	四川省水土流失重点治理区 （荣县、贡井区）	荣县调整为国家级水土流失重点治理区，贡井区调出省级重点治理区范围
	（二）水土流失防治责任范围增加 30%以上的。	2001.87 hm ²	1852.02hm ²	较可研阶段可研阶段增加 8.09%
	（三）开挖填筑土石方总量增加 30%以上的。	土石方开挖填筑总量 1719.26 万 m ³	土石方开挖填筑总量 1220.39 万 m ³	较可研阶段增加 40.88%
	（四）线型工程山区、丘陵区部分横向位移超过 300 米的长度累计达到该部分线路长度 20%以上的。	4.70km		占总长度的 3.78%
	（五）施工道路或者伴行道路等长度增加 20%以上的。	道路总长 116.88km	道路总长 88.00km	较可研阶段增加 32.82%
	（六）桥梁改路堤或者隧道改路堑累计长度 20%以上的。	本工程为水利工程，不存在该问题		一致
第四条 水土保持方案实施过程中，水土保持措施发生下列重大变更之一的，生产建设单位应当补充或者修改水土保持方案，报水利部审批。	（一）表土剥离量减少 30%以上的。	48.70 万 m ³	35.22 万 m ³	较可研阶段增加 38.27%
	（二）植物措施总面积减少 30%以上的。	168.64hm ²	211.66 hm ²	较可研阶段减少 23.32%

项目		实施阶段	可研阶段	变化情况
		A	B	A-B
	(三) 水土保持重要单元工程措施体系发生变化的, 可能导致水土保持功能显著降低或丧失的。	水土保持重要单元工程措施体系两阶段基本一致, 无导致水土保持功能显著降低或丧失的措施体系变化。		一致
第五条 在水土保持方案确定的废弃砂、石、土、矸石、尾矿、废渣等专门存放地(以下简称“弃渣场”)外新设弃渣场的, 或者需要提高弃渣场堆渣量达到 20%以上, 生产建设单位应当在前编制水土保持方案(弃渣场补充)报告书, 报水利部审批。		70 个	75 个	位置变化 33 个, 新增渣场 12 个; “位置不变, 堆渣量提高达到 20%以上”渣场 1 个

表 1.1-9 水土保持实施情况与初设阶段变更情况对照分析表

项目		实施阶段	初设阶段	变化情况	是否属于水土保持重大变更
		A	B	A-B	
第三条 水土保持方案经批准后, 生产建设项目地点、规模发生重大变化, 有下列情形之一的, 生产建设单位应补充或修改水土保持方案, 报水利部审批。	(一) 涉及国家级或省级水土流失重点预防区或者重点治理区的。	嘉陵江及沱江中下游 国家级水土流失重点治理区 (荣县)	四川省水土流失重点治理区(荣县、贡井区)	荣县调整为国家级水土流失重点治理区, 贡井区调出重点治理区范围	否
	(二) 水土流失防治责任范围增加 30% 以上的。	2001.87 hm ²	1871.16hm ²	较初设增加 6.93%	否
	(三) 开挖填筑土石方总量增加 30% 以上的。	土石方开挖填筑总量 1719.26 万 m ³	土石方开挖填筑总量 1119.39 万 m ³	较初设增加 53.59%	是
	(四) 线型工程山区、丘陵区部分横向位移超过 300 米的长度累计达到该部分线路长度 20%以上的。	4.70km		占总长度的 3.78%	否
	(五) 施工道路或者伴行道路等长度增	道路总长 116.88km	道路总长 108.47km	较初设增加 7.76%	否

项目		实施阶段	初设阶段	变化情况	是否属于水土保持重大变更
		A	B	A-B	
	加 20%以上的。				
	(六) 桥梁改路堤或者隧道改路堑累计长度 20%以上的。	本工程为水利工程，不存在该问题		一致	否
第四条 水土保持方案实施过程中，水土保持措施发生下列重大变更之一的，生产建设单位应当补充或者修改水土保持方案，报水利部审批。	(一) 表土剥离量减少 30%以上的。	48.70 万 m ³	32.33 万 m ³	较初设增加 0.63%	否
	(二) 植物措施总面积减少 30%以上的。	168.64hm ²	169.95hm ²	较初设减少 0.77%	否
	(三) 水土保持重要单元工程措施体系发生变化的，可能导致水土保持功能显著降低或丧失的。	水土保持重要单元工程措施体系两阶段基本一致，无导致水土保持功能显著降低或丧失的措施体系变化。		一致	否
第五条 在水土保持方案确定的废弃砂、石、土、矸石、尾矿、废渣等专门存放地（以下简称“弃渣场”）外新设弃渣场的，或者需要提高弃渣场堆渣量达到 20%以上，生产建设单位应当在前编制水土保持方案（弃渣场补充）报告书，报水利部审批。		70 个	74 个	位置变化 33 个，新增渣场 12 个；“位置不变，堆渣量提高达到 20%以上”渣场 1 个	是

1.1.7 水土保持方案变更缘由

对照“办水保[2016]65号”文，四川省自贡市小井沟水利工程实施阶段涉及的水土保持重大变更为开挖填筑土石方总量增加30%以上；在批准的废渣等专门存放地外新设弃渣场的，或者需要提高弃渣场堆渣量达到20%以上等2条。其变更情况具体分析如下：

实施阶段工程土石方开挖填筑总量较初设阶段增加599.87万 m^3 、增幅53.59%。增加的主要原因为：实施阶段增加表土剥离回铺总量，造成土石方开挖填筑总量增加；实施阶段，移民安置及专项设施复建区因设计阶段深入，土石方开挖填筑总量较初设阶段增加；因原规划的蚱蜢寺石料场料源不足，实施阶段新增大河坝石料场，新增料场无用层及覆盖层清除造成土石方开挖工程量较初设阶段增加；实施阶段，大坝背坡坡比由初设阶段1:1.4调整为1:1.5，同时增加20m宽压脚，造成土石方开挖填筑工程量较初设阶段增加；实施阶段，土石分界线较初设发生变化，造成土石方开挖填筑总量增加；干渠工程、支渠工程设计优化调整，造成土石方开挖填筑总量增加；实施阶段的弃渣利用回填量增加，也造成土石方开挖填筑总量增加。

实施阶段共设置弃渣场70个，堆存弃渣236.36万 m^3 （松方）。设置的弃渣场中共计46个弃渣场存在变更，其中位置不变25个，位置变化33个，新增12个，较初设阶段74个弃渣场取消16个；位置不变弃渣场中，1个弃渣场堆渣量提高达到20%以上标准。实施阶段渣场变更的主要原因为：因主体工程设计优化、建筑物调整，导致各标段的弃渣量、堆渣方案、弃渣场位置相应发生变化；受移民征地因素影响，本工程所在地人多地少，土地资源紧张，渣场征地较为困难；同时为避让基本农田，也造成部分渣场位置变更。

因实施阶段涉及上述重大变更，本工程已批复的水土保持方案和初步设计报告已不能全面反映本工程水土保持工作。根据《中华人民共和国水土保持法》第二十五条、水利部办公厅关于印发《水利部生产建设项目水土保持方案变更管理规定（试行）》（办水保[2016]65号），同时为满足《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）要求，本阶段编制水土保持方案变更报告书是必要的。

1.2 项目及项目区概况

1.2.1 项目概况

自贡市小井沟水利工程是一项以城市供水为主、兼顾农业灌溉和环境供水等综合利用的大（2）型水利工程。工程所在地自贡市是全国 50 个最严重缺水的城市之一。该工程是《四川省水资源开发利用总体规划报告》中拟定的解决自贡市城市缺水的重点工程，对缓解自贡市供需水矛盾，改善灌区生产生活条件，促进当地国民经济和社会发展具有非常重要的作用。

小井沟水利工程包括水库枢纽和输水工程两部分。其中，水库枢纽位于岷江一级支流越溪河中上游，坝址控制流域面积 587km²。水库正常蓄水位 429.00m，最大坝高 87.6m，总库容 1.6595 亿 m³。水库枢纽建筑物由砼面板堆石坝、溢洪道、泄洪放空洞、取水洞及 7 座副坝、1 条排洪渠组成。输水工程全长 124.38km，由 1 条引水干渠（长 29.75km）、1 条供水管线（长 27.47km）、2 条提灌渠（长 18.60km）及 4 条支渠（长 48.56km）组成。

工程建设征地总面积 2001.87hm²，其中永久征收土地 1678.18 hm²，临时征用土地 323.69 hm²。工程总弃渣量 236.36 万 m³（松方），堆存在规划的 70 个弃渣场。工程核定总投资为 27.63 亿。

工程于 2011 年 6 月开工建设，计划于 2023 年 6 月完工。

工程建设单位为自贡小井沟水利工程有限责任公司。

1.2.2 项目区概况

小井沟水利工程位于四川盆地西南部，工程区属中低山丘陵地貌，区内地形中部突起为山地、四周低缓为丘陵。

工程区大地构造位于扬子地台四川台坳川中褶皱带之西南部；区内地质构造以新华夏系之川中褶皱带为主体，与旋扭构造体系之威远辐射状构造形成基本格架特征；区内出露第四系、白垩系、侏罗系及三迭系地层；地震基本烈度水库枢纽工程区为Ⅶ度，输水工程区荣县范围内为Ⅵ度，贡井区范围内为Ⅶ度。

工程区气候类型属亚热带湿润季风气候区，多年平均气温 17.8℃，无霜日 320-330d，多年平均相对湿度 79%，多年平均日照时数 1220-1280h。多年平均蒸发量 1175.40mm，多年平均降水量 1040mm，多年平均风速 1.6m/s。

工程区土壤有水稻土、紫色土、新积土、黄壤土 4 个大类、9 个亚类、17 个土属、60 个土种。

工程区植被属川中盆地偏湿性亚热带常绿阔叶林带—盆地底部丘陵低山植被区—沱江、岷江下游丘陵低山植被小区，自然植被以马尾松、柏木、马桑、黄荆、麻栎、火棘、金樱子、小果蔷薇等为主。工程区林草植被覆盖率约 54.23%。

工程区土壤侵蚀以轻度水力侵蚀为主，土壤平均侵蚀模数为 2419~2496t/km²·a。

工程区水土保持区划属西南紫色土区（四川盆地及周围山地丘陵区）—川渝山地丘陵区—四川盆地南部中低丘土壤保持区，容许土壤流失量 500t/km²·a。

1.3 主体工程水土保持评价

小井沟水利工程为点线结合的建设项目。工程涉及荣县为国家级水土流失重点治理区，水土流失防治标准总体执行西南紫色土区一级标准，并提高防治目标值；在采取了相应的水土保持防治措施后，能有效减少地表扰动和植被损毁范围，控制工程建设造成的水土流失。

工程区地质条件总体良好，未发现危害工程安全的不良地质现象，工程布置基本不存在水土保持制约性因素。

实施阶段，工程土石方开挖总量 985.91 万 m³（自然方，下同），土石方回填利用总量 733.35 万 m³，土石方平衡后，余方 252.56 万 m³（合松方 330.50 万 m³），其中，综合利用 74.85 万 m³（合松方 94.14 万 m³），弃渣 177.71 万 m³（合松方 236.36 万 m³）运至规划的 70 个弃渣场堆存。弃渣综合利用协议详见附件 7。

工程共设置 4 个取料场，其中除蚱蜢寺石料场、风埔湾土料场外，其余料场均位于水库淹没范围内。料场及周边地质条件总体良好，未发现危害工程安全的泥石流、崩塌、滑坡等不良地质现象。

实施阶段，施工生产生活区集中布置，占地较小，尽量避开植被良好区。

主体工程施工严格控制占地，尽量减小施工扰动范围，合理安排施工、施工进度与时序。施工前，剥离场地表土并集中堆存、防护；施工中，采取临时拦挡、临时排水等措施减少施工过程中可能产生的水土流失；施工结束后，回覆表土，对地表进行植被恢复或复耕。工程施工基本满足水土保持要求。

综上，工程建设基本无制约性的水土保持因素。

1.4 水土流失防治责任范围及防治分区

根据“谁开发谁保护，谁造成水土流失谁负责治理”的原则和《水利水电工程水土保持技术规范》（SL575-2012）、《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018），本工程水土流失防治责任范围包括项目永久征地、临时征地以及其他使用与管辖区域。经统计，实施阶段工程水土流失防治责任范围面积为 2001.87hm²。

根据工程特性，同时结合初设阶段水土保持设计成果，小井沟水利工程水土流失防治分区分为水库枢纽工程区和输水工程区两个一级分区。其中水库枢纽工程区下设枢纽建筑物区、工程管理区、弃渣场区、料场区、交通道路区、施工生产生活区、水库淹没影响区、移民安置及专项设施复建区等二级分区；输水工程区分为渠系工程区、工程管理区、弃渣场区、交通道路区、施工生产生活区等二级分区。

1.5 水土流失状况分析

经统计，截至 2022 年 12 月，工程建设已扰动地表面积 505.69hm²；已弃渣 235.60 万 m³（松方，下同）；已造成水土流失总量 18.31 万 t，其中新增水土流失量 10.19 万 t。工程后续建设预计新增扰动地表面积 100.62hm²，弃渣 0.76 万 m³。经预测，工程后续建设可能造成的水土流失总量为 0.79 万 t，其中新增水土流失量 0.51 万 t。

综上，本工程建设共扰动地表面积 606.31hm²；弃渣 236.36 万 m³；工程建设可能造成的水土流失总量为 19.10 万 t，其中新增水土流失量 10.70 万 t。

从水土流失分析结果来看，工程建设造成的水土流失主要集中在施工期，其中渠系工程区、枢纽建筑物区、弃渣场区是水土流失的重点区域。

由于工程扰动破坏范围和土石方工程量较大，可能造成水土流失危害使工程区水土流失量显著增加，水土流失强度均达到极强烈和剧烈侵蚀，造成原地表植被破坏，给工程区生态环境带来一定的影响。

1.6 水土流失防治目标及措施布设

1.6.1 防治目标及标准

工程所在地荣县属于嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区，工程水土流失防治标准总体执行西南紫色土区一级标准。

水土流失防治目标为：水土流失治理度 97.0%、土壤流失控制比 1.00、渣土防护

率 92.0%、表土保护率 92.0%、林草植被恢复率 97.0%、林草覆盖率 25.0%。

1.6.2 方案编制深度及设计水平年

根据《水利水电工程水土保持技术规范》(SL 575-2012) 中“其编制内容及深度与项目主体工程所处的阶段相适应”的规定，目前项目主体工程处于实施阶段，本方案变更报告的编制深度按初步设计阶段深度编制。

本项目属建设类新建工程，工程水土流失主要集中在工程建设期。工程计划于 2023 年 6 月完工，方案变更报告设计水平年为工程完工后的第一年，即 2024 年。

1.6.3 总体布局与分区防治措施体系

实施阶段，防治措施总体布局依据初设阶段水土保持设计成果，结合施工现场实际布设。具体如下：

1.6.3.1 水库枢纽工程区

(1) 枢纽建筑物区

施工中，采取临时排水、临时挡护、临时苫盖等措施进行防护。施工结束后，对主坝开挖边坡采取种植槽栽植藤本及灌木绿化、大坝坝顶及坝后设置花箱美化；副坝坝肩边坡栽植藤本、施工迹地栽植乔木；排洪渠挖填边坡撒播灌草等植被恢复措施。

(2) 工程管理区

施工中，采取临时排水、临时挡护、临时苫盖等措施进行防护。施工结束后，对排洪渠管理范围栽植乔木绿化，业主营地及管理站绿地种植园林树种进行景观绿化。

(3) 施工生产生活区

施工中，采取临时排水、临时挡护、临时苫盖等措施进行防护。施工结束后，对主坝五局营地种植园林树种景观绿化，副坝及排洪渠生产生活区占用非耕地施工迹地撒播草种绿化。

(4) 交通道路区

施工中，采取临时排水、临时挡护、临时苫盖等措施进行防护。施工结束后，对永久道路种植行道树，边坡栽植藤本或撒播草种绿化；临时道路占用非耕地施工迹地撒播草种绿化。

(5)弃渣场区

施工前，剥离渣场范围内表土，集中堆存在表土临时堆场并防护。施工中，设置挡渣墙、截排水沟、排水涵管、干砌块石护坡等措施对渣体进行防护。

施工结束后，对位于库外渣场回铺表土，斜面撒播灌草种绿化。

(6)料场区

施工中，采取临时排水、临时挡护、临时苫盖等措施进行防护。施工结束后，对库外料场，边坡栽植藤本、撒播灌草种绿化。

(7)水库淹没影响区

施工中，采取临时排水、临时挡护、临时苫盖等措施进行防护。水库蓄水前，在水库消落区栽植水生植物绿化。

(8)移民安置及专项设施复建区

施工结束后，移民集中安置点栽植园林树种美化环境，复建道路栽植行道树绿化。

1.6.3.2 输水工程区

(1)渠系建筑物区

提灌渠及支渠施工前，剥离占地范围内表土，集中堆存在表土临时堆场并防护。施工中，采取临时排水、临时挡护、临时苫盖等措施对施工场地进行防护。施工结束后，表土回覆，边坡栽植乔木、藤本、撒播灌草种绿化。暗渠、埋管迹地种植灌木、撒播灌草种绿化。

(2)工程管理区

施工结束后，管理范围栽植灌草绿化。

(3)施工生产生活区

施工中，采取临时排水、临时挡护、临时苫盖等措施进行防护。施工结束后，占用非耕地迹地撒播灌草绿化。

(4)交通道路区

施工中，采取临时排水、临时挡护、临时苫盖等措施进行防护。施工结束后，对永久道路行道树绿化；临时道路占用非耕地施工迹地撒播灌草种绿化。

(5)弃渣场区

施工前，剥离渣场范围内表土，集中堆存在表土临时堆场并防护；施工中，设置

挡渣墙、截排水沟等措施对渣体进行防护。施工结束后，渣场回铺表土，斜面撒播灌草种绿化。

1.7 弃渣场设计

实施阶段，工程共设置 70 个弃渣场，堆存弃渣 236.36 万 m^3 (松方)，占地面积 48.44 hm^2 。渣场类型为库区型、坡地型、沟道型等，其中，库区型渣场 2 个，坡地型渣场 67 个，沟道型渣场 1 个。

设置的 70 个弃渣场中 4 级渣场 12 个，5 级渣场 58 个。

弃渣场选址不涉及居民点、重要基础设施等敏感目标；不涉及已公布的城镇开发边界、生态保护红线、河湖管理范围等敏感区域；部分渣场涉及永久基本农田，但均已按相关主管部门要求编制了专题报告，并取得用地许可；渣场附近无褶皱、断裂发育，无连续软粘土分布，未见滑坡、崩塌、泥石流等不良地质作用和地质灾害，为稳定场地，渣场为适宜～较适宜场地。弃渣场选址基本合理。

1.8 表土保护与利用设计

实施阶段，工程共剥离表土 48.70 万 m^3 ，回铺利用表土 48.70 万 m^3 。

表土剥离后集中堆存在规划的各临时表土堆场并防护。

1.9 水土保持工程设计

各防治区水土保持防治措施工程量具体如下：

1.9.1 水库枢纽工程区

(1) 枢纽建筑物区

工程措施：框格梁填土 352 m^3 。

植物措施：种植乔木 2122 株，种植灌木 5252 株，种植藤本 2590 株，种植水生植物 532 株，撒播灌草种 1.17 hm^2 。

临时措施：临时排水沟 0.17 km ，临时挡墙 290 m^3 ，临时苫盖 1.54 万 m^2 。

(2) 工程管理区

植物措施：种植乔木 965 株，种植灌木 50048 株，种植藤本 1018 株，撒播草种 0.43 hm^2 ，铺草皮 0.03 hm^2 ，种植草本植物 48 株，种植竹子 59 株，种植果树 667 株。

临时措施：临时排水沟 0.02 km ，临时挡墙 45 m^3 ，临时苫盖 0.06 万 m^2 。

(3)施工生产生活区

植物措施：种植乔木 724 株，种植灌木 1506 株，种植藤本 100 株，撒播草种 1.41hm²。

临时措施：临时排水沟 0.61km，临时挡墙 1738m³，临时苫盖 2.82 万 m²。

(4)交通道路区

植物措施：种植乔木 823 株，种植灌木 3112 株，种植藤本 2622 株，撒播草种 5.33hm²。

临时措施：临时排水沟 2.50km，临时挡墙 723m³，临时苫盖 1.21 万 m²。

(5)弃渣场区

工程措施：设置挡渣墙 1570.38m，截排水沟 3727.31m，护坡 4269m³，表土剥离回铺 3.07 万 m³。

植物措施：撒播灌草种 2.06hm²。

临时措施：临时苫盖 2.06 万 m²。

(6)料场区

植物措施：撒播灌草 2.82hm²，栽植藤本 150 株。

临时措施：临时排水沟 0.21km，临时挡墙 1144m³，临时苫盖 1.95 万 m²。

(7)水库淹没影响区

植物措施：种植芦苇 115959 株。

临时措施：临时排水沟 0.04km，临时挡墙 167m³，临时苫盖 0.06 万 m²。

(8)移民安置及专项设施复建区

植物措施：种植乔木 15425 株，种植灌木 2105 株，撒播草种 3.68hm²。

1.9.2 输水工程区

(1)渠系建筑物区

工程措施：表土剥离回铺 23.74 万 m³。

植物措施：种植乔木 849 株，种植灌木 27102 株，种植藤本 9533 株，撒播灌草种 18.66hm²。

临时措施：临时排水沟 20.21km，临时挡墙 4953m³，临时苫盖 18.47 万 m²。

(2)工程管理区

植物措施：种植灌木 39575 株，撒播草种 6.23hm²。

(3)施工生产生活区

植物措施：撒播灌草种 3.28hm²。

临时措施：临时排水沟 3.38km，临时挡墙 17133m³，临时苫盖 4.40 万 m²。

(4)交通道路区

植物措施：种植乔木 5360 株，撒播灌草种 23.60hm²。

临时措施：临时排水沟 10.23km，临时挡墙 1656m³，临时苫盖 3.61 万 m²。

(5)弃渣场区

工程措施：设置挡渣墙 7567.48m，截排水沟 13091.17m，护坡 19m³，表土剥离回铺 43.32 万 m³。

植物措施：撒播灌草 22.60hm²。

临时措施：临时挡墙 1650m³，临时苫盖 7.72 万 m²。

1.10 水土保持监测

水土保持监测时段从施工准备期至设计水平年结束，分为施工准备期、施工期和自然恢复期三个时段，重点监测施工期的水土流失状况和水土保持措施效果。

监测内容主要包括项目施工全过程各阶段扰动土地情况、水土流失状况、防治成效及水土流失危害等方面。监测方法主要采用无人机遥感监测、地面观测、实地调查和巡查监测相结合的方式，同时运用互联网、大数据等高新信息技术手段提高监测质量和水平。

监测范围划分为水库枢纽工程区和输水工程区。截至 2022 年 12 月底，已布设 126 个监测点位，后续建设规划新增 4 个监测点位，工程共计布置 130 个监测点位。

1.11 水土保持投资及效益分析

实施阶段小井沟水利工程水土保持总投资为 5152.64 万元，其中工程措施 2738.04 万元，植物措施投资 774.73 万元，监测措施投资 141.00 万元，临时措施投资 571.35 万元，独立费用 592.78 万元，基本预备费 142.48 万元，水土保持补偿费 192.26 万元。

截至 2022 年 12 月，小井沟水利工程已完成水土保持投资 3540.27 万元，未完成的水土保持投资为 1612.37 万元。

通过实施本变更报告各项水土保持措施，治理水土流失达标面积 603.48hm²，林草植被建设面积 168.64hm²，减少土壤流失量 14.35 万 t，整个工程区水土流失治理度达到 99.5%，土壤流失控制比达到 1.00，渣土防护率达到 99.9%，表土保护率达到 99.9%，林草植被恢复率达到 99.9%，林草覆盖率达到 28.2%，水土保持效益各项指标均达到防治目标的要求，水土保持效益良好。

1.12 结论及建议

根据主体工程的水土保持评价，项目建设符合区域总体规划要求。工程布置、施工布局合理。通过水土保持措施的实施，结合主体工程已采取的措施，有效的控制了工程建设引起的水土流失，减少了水土流失量，减轻工程建设对周围环境的影响，使工程区水土流失得到有效治理，水土保持措施基本达到防治要求，具有一定的生态、环境和社会效益。

根据工程区水土流失现状分析，为避免工程后续建设造成新增水土流失，改善当地水土保持现状，提出以下建议：

(1)主体工程在进行后续施工时，应按批复的水土保持变更方案内容，落实水土保持措施。

(2)施工单位在后续施工过程中应全面落实各项水土保持防治措施，严格控制施工过程中的占地范围，杜绝乱挖乱采。加强土石方运输和堆放管理，防止散落及乱堆乱弃。尤其要加强施工过程中的临时防护措施。施工单位应在施工手册给出水土保持实施细则，将水土保持方案及设计文件中规定的水土保持措施进行细化，管理到位，监督到场，责任到人；并在施工场地竖立水土保持相关告示标语，增强施工与管理人员的水土保持与环境保护意识。

(3)后续施工时，水土保持工程监理单位要认真做好监理工作，对水土保持措施的实施进度、质量和资金进行监控管理，保证工程质量。

(4)监测单位要加强项目建设过程中水土保持监测工作，监测结果定期向行业主管部门及水行政主管部门报告，在水土保持设施竣工验收时，提交监测专项报告。

小井沟水利工程水土保持方案变更报告特性表

项目名称	四川省自贡市小井沟水利工程		流域管理机构	长江水利委员会	
涉及省区	四川省	涉及地市	自贡市	涉及县或个数	荣县、贡井区
项目规模	总库容 1.66 亿 m ³ ，最大坝高 87.60m；渠系总长 124.38km；灌溉面积 14.56 万亩，供水流量 3.2m ³ /s。	总投资(万元)	276264	土建投资(万元)	103354
动工时间	2011 年 6 月	完工时间	2023 年 6 月	设计水平年	2024 年
工程占地（hm ² ）	2001.87	永久占地（hm ² ）	1678.18	临时占地（hm ² ）	323.69
土石方量 （万 m ³ ）	区域	挖方	填方	调入方/调出方	余方
	水库枢纽工程	349.06（自然方）	287.82（自然方）		61.24（自然方）
	输水工程	508.68（自然方）	347.12（自然方）	2.05 （自然方，调出）	159.51 （自然方，综合利用 43.04，弃渣 116.47）
	移民安置及专项设施	79.47（自然方）	49.71（自然方）	2.05 （自然方，调入）	31.81 （自然方，综合利用 31.81，无弃渣）
	表土	48.70（自然方）	48.70（自然方）		
	合计	985.91（自然方）	733.35(自然方)		252.56 （自然方，综合利用 74.85，弃渣 177.71）
重点防治区名称		嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区			
地貌类型		中低山丘陵区	水土保持区划		西南紫色土区
土壤侵蚀类型		水力侵蚀	土壤侵蚀强度		轻度
防治责任范围(hm ²)		2001.87	容许土壤流失量 [t/(km ² ·a)]		500
土壤流失预测总量(t)		19.10 万	新增土壤流失量(t)		10.70 万

水土流失防治标准执行等级			西南紫色土区一级标准		
防治目标		水土流失治理度（%）	97.0	土壤流失控制比	1.00
		渣土防护率（%）	92.0	表土保护率（%）	92.0
		林草植被恢复率（%）	97.0	林草覆盖率（%）	25.0
防治措施及工程量	防治分区		工程措施	植物措施	临时措施
	水库枢纽工程区	枢纽建筑物区	框格梁填土 352m³	种植乔木 2122 株，种植灌木 5252 株，种植藤本 2590 株，种植水生植物 532 株，撒播灌草种 1.17hm²	临时排水沟 0.17km，临时挡墙 290m³，临时苦盖 1.54 万 m²
		工程 管理区		种植乔木 965 株，种植灌木 50048 株，种植藤本 1018 株，撒播草种 0.43hm²，铺草皮 0.03hm²，种植草本植物 48 株，种植果树 667 株，种植竹子 59 株	临时排水沟 0.02km，临时挡墙 45m³，临时苦盖 0.06 万 m²
		交通道路区		种植乔木 823 株，种植灌木 3112 株，种植藤本 2622 株，撒播草种 5.33hm²	临时排水沟 2.50km，临时挡墙 723m³，临时苦盖 1.21 万 m²
		施工生 产生活区		种植乔木 724 株，种植灌木 1506 株，种植藤本 100 株，撒播草种 1.41hm²	临时排水沟 0.61km，临时挡墙 1738m³，临时苦盖 2.82 万 m²
		料场区		撒播灌草 2.82hm²，栽植藤本 150 株	临时排水沟 0.21km，临时挡墙 1144m³，临时苦盖 1.95 万 m²
		水库淹 没影响区		种植芦苇 115959 株	临时排水沟 0.04km，临时挡墙 167m³，临时苦盖 0.06 万 m²
		弃渣 场区	设置挡渣墙 1570.38m，截排水沟 3727.31m，护坡 4269 m³，表土剥离回铺 3.07 万 m³	撒播灌草 2.06hm²	临时苦盖 2.06 万 m²
		移民安置 及专项设 施复建区		种植乔木 15425 株，种植灌木 2105 株，撒播草种 3.68 hm²	
	输水工程区	渠系工程区	表土剥离回铺 23.74 万 m³	种植乔木 849 株，种植灌木 27102 株，种植藤本 9533 株，撒播灌草种 18.66hm²	临时排水沟 20.21km，临时挡墙 4953m³，临时苦盖 18.47 万 m²
		工程 管理区		种植灌木 39575 株，撒播灌草种 6.23hm²	

		交通道路区		种植乔木 5360 株，撒播灌草种 23.60hm²		临时排水沟 10.23km，临时挡墙 1656m³，临时苦盖 3.61 万 m²	
		施工生产生活区		撒播灌草种 3.28hm²		临时排水沟 3.38km，临时挡墙 17133m³，临时苦盖 4.40 万 m²	
		弃渣场区	设置挡渣墙 7567.48m，截排水沟 13091.17m，护坡 19m³，表土剥离回铺 43.32 万 m³	撒播灌草 22.60hm²		临时挡墙 1650m³，临时苦盖 7.72 万 m²	
投资（万元）			2738.04		774.73		571.35
水土保持总投资（万元）			5152.64		独立费用（万元）		592.78
监理费（万元）			123.40	监测费（万元）	141.00	补偿费（万元）	192.26
分省措施费（万元）			4225.12（四川省）		分省补偿费（万元）		192.26（四川省）
方案编制单位			四川水发勘测设计研究有限公司		建设单位		自贡小井沟水利工程有限公司
法定代表人			王刚强		法定代表人		吴川
地址			成都市天府新区正兴街道顺圣路 178 号		地址		自贡市自流井区龙汇南街 462 号-205
邮编			610000		邮编		643000
联系人及电话			刘南秋（13678096369）		联系人及电话		邓小利（13909004763）
传真			\		传真		\
电子信箱			418379750@qq.com		电子信箱		965936277@qq.com

2 项目概况及项目区概况

2.1 项目概况

2.1.1 地理位置

小井沟水利工程位于岷江左岸一级支流越溪河中上游，枢纽工程地处荣县的保华、留佳镇境内，地理坐标东经 $104^{\circ}10'$ ，北纬 $29^{\circ}24'$ 。枢纽工程距保华镇约 6.0km，距荣县约 40km。小井沟水库灌区位于自贡市境内，灌区北邻九宫山，东抵旭水河右岸，西南以原规划的长征渠南干渠南线方案荣县行政划分边界为界，主要分布在水库东南面海拔高程 400m 以下低山~浅丘地带范围内。

2.1.2 工程任务及规模

2.1.2.1 工程任务

小井沟水利工程开发任务是以城市供水为主，兼顾农业灌溉和环境供水等综合利用。

2.1.2.2 项目组成及工程规模

(1)项目组成

小井沟水利工程由水库枢纽工程、输水工程两部分组成。

水库枢纽工程主要建筑物包括：拦河大坝（钢筋混凝土面板堆石坝）、右岸开敞式溢洪道、右岸泄洪放空洞、左岸放水洞、7 座副坝及瓦滓排洪渠等建筑。

输水工程由引水干渠，供水管线，瓦店子、留佳等 2 条提灌渠和过水、文昌、红岩、度正等 4 条支渠组成。

干渠主要建筑物、供水管线等设计洪水标准为 30 年一遇，校核洪水标准为 100 年一遇；支渠、提灌渠渠道及渠系建筑物相应洪水标准为 10 年一遇。

2.1.3 工程布置及主要建筑物

2.1.3.1 水库枢纽工程

实施阶段，水库枢纽工程布置与初设一致，由主坝、副坝及瓦滓排洪渠等组成。主要建筑物包括拦河大坝、右岸溢洪道、右岸泄洪放空洞、左岸放水洞、7 座副坝及瓦滓排洪渠等。

(1)主坝

①拦河大坝

实施阶段，拦河大坝坝轴线与初设阶段一致。坝轴线全长 255.57m，坝顶高程 431.60m，防浪墙顶高程 432.80m，河床趾板建基高程 344.00m，最大坝高 87.60m，坝顶宽度 8.0m。

上游坝坡 1:1.4，高程 385.00m 以下为堆石盖重体，盖重体顶宽 4m，面板和堆石盖重区之间设粉煤灰铺盖，水平厚 1.0m，起辅助防渗作用，铺盖外部堆石对铺盖起压重保护作用；堆石体顶宽 3.0m，堆石压重保护边坡为 1:1.9。坝体下游坝坡 1:1.5，共设两级马道，马道高程分别是 401.60m 和 371.60m，马道宽度均为 4.0m。在下游坡 358.80m 高程以下设压脚区，压脚区顶宽 20m，下游坡 1:2。

②右岸溢洪道

溢洪道布置于枢纽右岸，平面上呈直线布置，进水道平面呈弧形，位于右岸泄洪洞轴线内侧，轴线与泄洪洞轴线交角 4.44°，进口高程 412.50m，闸孔宽 10m，WES 堰型，堰顶高程 416.50m，堰下游陡槽底坡 1:8 和 1:3.2，渠深 10~8m。出口采用挑流消能，挑流鼻坎高程 358.715m，全长 378.0m。右岸溢洪道由引渠段、闸室段、泄槽段、挑坎段及下游河道岸坡防护组成。

③右岸泄洪放空洞

右岸泄洪放空洞采用龙抬头的方式与导流洞相结合，施工期为导流洞，运行期为泄洪放空洞，位于坝址右岸，洞线方向 S 43°17'E 进口闸底板高程 380.0m，闸后接龙抬头段城门洞型，后段由导流隧洞改造而成，出口底板高程为 345.9m。闸后为城门洞，宽×高 6.5×8.3m，泄洪洞总长 526.017m，与导流洞结合段长度 368.29m。

(2)支渠

实施阶段，工程共布置度正支渠、红岩支渠、文昌支渠、过水支渠等 4 条支渠，渠线总长 48.56km。

①度正支渠

度正支渠于干渠杨家湾隧洞出口（桩号 13+153.708）处分水。

管道轴线与初设阶段渠线走向基本一致，线路总长 12.890km。共布置埋管 13 段，长 10.432km，占总长 80.9%；隧洞 11 座，长 2.399m，占总长 18.6%；顶管 2 座，长 46m，占总长 0.4%；沿途设分水点 3 处。

②红岩支渠

红岩支渠于干渠扯经庙渡槽（桩号 18+564.73）处分水。

管道轴线与初设阶段渠线走向基本一致，线路全长 9.998km。共布置取水池 1 座；埋管 4 段，长 9.541km，占总长 95.4%；隧洞 1 座，长 341m，占总长 3.4%；管渡 1 座，长 77.7m，占总长 0.8%；顶管 1 处，长 24m，占总长 0.2%。沿途布置分水点 4 处。

③文昌支渠

文昌支渠于古楼口 2#渡槽进口（桩号 22+463.43）处分水。

管道轴线与初设阶段渠线走向基本一致，线路全长 12.310km。共布置取水池一座；埋管 11 段，长 10.499km，占总长 85.3%；隧洞 7 座，长 1.626km，占总长 13.2%；顶管 3 处，长 170m，占总长 1.4%。沿途布置分水点 4 处。

④过水支渠

过水支渠于干渠吞口石（桩号 25+493.77）处分水。

管道轴线与初设阶段渠线走向基本一致，局部进行调整。线路全长 13.362km。共布置取水池 1 座；埋管 8 段，长 11.198km，占总长 83.8%；隧洞 6 座，长 2.079km，占总长 15.6%；顶管 1 处，长 70.8m，占总长 0.5%。沿途布置分水点 4 处。

(3)提灌渠

实施阶段，工程共布置留佳、瓦店子等 2 条提灌渠，渠线总长 18.60km。

①留佳提灌渠

留佳提灌渠走向同初设基本一致。渠道总长 5.316km，其中明渠长 4.209km，为 U 型渠；埋管长 1.107km。

1:1.5，堰顶高程 349.6m，顶宽 10.0m，堰高约 6.5m，轴线长 49.2m。

导流程序从时段上划分为初期导流、坝体施工期临时度汛（中期导流）及导流隧洞封堵后水库蓄水（后期导流）三个阶段。

本工程于 2012 年 5 月完成大江截流，2018 年水库下闸蓄水。

②副坝及排洪渠工程

副坝工程中仅 4#副坝工程（卞家桥副坝）存在施工导流问题。4#副坝施工导流标准为 10 年一遇，导流时段为第一年 10 月～次年 5 月。围堰最大高度为 4.0m，围堰顶宽为 4.0m，上下游边坡采用 1:1.5，粘土斜墙边坡为 1:2.5。

排洪渠前段（排洪洞之前渠道）采取分段施工，分期导流，围堰采用编织袋装土。排洪洞出口消能与原月波河交汇段需围堰保护施工，设计选取最枯期 12～3 月施工，围堰采用编织袋装土。排洪渠后段为现有河道改建而成，主要为土石方开挖，沟内枯期流量小，施工时无需围堰保护。

(2)输水工程

输水工程导流标准为 5 年一遇设计洪水，导流时段选择 11 月～次年 4 月。

渡槽施工导流方式：对渡槽基础置于河床的，施工主要采用导流明渠导流或者分期导流方式，修筑分期导流围堰，束窄河床，分两个枯期施工。渡槽基础地面高程高于水面的，采用集水坑强排水。

明渠施工导流方式：主要采用开挖排水沟、分段修筑小围堰挡水的导流方式。

2.1.4.3 主体工程施工

(1)水库枢纽工程

大坝填筑采取分期填筑，面板分两期施工的方案。

在河床段趾板砼浇筑后，安排先期进行上游侧坝体填筑，第三年 5 月底形成一期临时断面，上游平台 380m，下游平台 353m。一期填筑仅施工下游侧，至全断面达到 380m 高程；同时，施工一期面板，面板顶高程 377m。二期填筑坝体全断面均衡上升，本期末坝体挡水渡汛，其最高渡汛水位为 406m 高程，坝顶高程为 410.0m 高程。三期填筑至坝顶高程。后期施工第二期面板，并在导流洞封堵和泄洪洞改造期间，完成坝顶路面、防浪墙施工。

(2)输水工程

①明渠

1.土石方开挖

采用机械化施工，土方开挖采用 120HP 推土机集料，采用 $1\sim 1.6\text{m}^3$ 反铲挖装 $5\sim 10\text{t}$ 自卸汽车运输；石方开挖采用 Y30 型手风钻钻孔爆破， $1\sim 1.6\text{m}^3$ 反铲挖装 $5\sim 10\text{t}$ 自卸汽车运输。

2.土石方填筑

渠堤填筑当填筑面宽度大于 3.0m 时，采用推土机将自卸汽车卸的填料分层摊铺， 13.5t 振动碾碾压；当填筑面宽度小于 3m 时，利用人工装胶轮车运料，薄层铺料，蛙式打夯机夯实。部分全填方渠段可采用全断面回填至渠底以上一定高度，中槽填料可不碾压，再挖中间槽，将渣置于左、右岸渠堤上，分层压实，最后正向削内外坡。

3.浆砌块石

块石料由拖拉机或 $3.5\sim 5\text{t}$ 自卸汽车运至工地，砂浆由 0.25m^3 砂浆搅拌机拌制，人工砌筑，人工抹面。

4.砼工程

现浇砼衬砌采用 0.4m^3 移动式砼拌和机拌制砼，拖拉机或双胶轮车运输转溜槽入仓，滑模或组合钢模浇筑，砼预制块在各工区设置的砼预制场预制，拖拉机运至工地，人工搬运砌筑。

②暗渠

1.土石方开挖

暗渠土石方开挖施工方法与明渠土石方开挖施工方法基本相同，用于回填的开挖料临时堆放在暗渠两侧。

2.土石回填

暗渠侧墙边土石回填利用暗渠开挖料，采用 1.0m^3 挖掘机回采渠道两侧临时堆料，蛙式打夯机夯实，暗渠建成后上部的土石回填，采用推土机推运或人工推双胶轮车运输，人工铺平。

3.砼工程

采用 0.4m^3 移动式砼拌和机拌制砼，拖拉机或双胶轮车运输转溜槽入仓，组合钢模浇筑。

③渡槽

1.土石方开挖

渡槽基础开挖主要为坑槽开挖，土方采用机械配合人工开挖，石方采用 Y30 型手风钻钻孔，浅孔松动爆破，人工挖渣，人力运输出渣。

2.土石回填

利用开挖的土石料，人工运至回填面，蛙式打夯机夯实。

3.砼浇筑

砼由 0.8m^3 砼拌和机拌制，基础砼浇筑采用 5t 自卸汽车运输，经溜筒入仓，插入式振捣器捣实。

两端排架钢筋砼浇筑于排架四周搭设钢管脚手架，分节浇筑，双胶轮车运输，井架式卷扬机提升，再转溜筒入仓，组合钢模，机械振捣。

梁式渡槽，槽身砼采用现浇方式，其中距离地面不高的采用满堂脚手架支撑钢模，高度适中的采用于排架上预设牛腿，由两排架支撑的钢结构搭设模板浇筑砼，砼采用井架提升（或泵送）入仓浇筑的方式。

拱式渡槽，中部拱结构段采用满堂脚手架支撑钢模的施工方法浇筑砼，槽身砼整体现浇。钢筋于加工厂加工，汽车运输，人工现场绑扎。

④隧洞

1.进出口施工

隧洞进出口渐变段土方开挖结合明渠开挖采用 $1\sim 1.6\text{m}^3$ 反铲挖装 $5\sim 10\text{t}$ 自卸汽车运输出渣；石方开挖采用 Y30 型手风钻钻孔爆破， $1\sim 1.6\text{m}^3$ 反铲挖装 $5\sim 10\text{t}$ 自卸汽车运输出渣。洞脸坡面土石方开挖自上而下进行，土方采用人工开挖，石方采用风钻钻孔、周边预裂、小台阶浅孔松动爆破，人工翻渣至下部运输平台， $1\sim 1.6\text{m}^3$ 反铲挖装 $5\sim 10\text{t}$ 自卸汽车运输出渣。为保证洞口安全及边坡稳定，需在进洞前做好洞口危石清理及边坡支护，并做好洞外排水。

2.洞身开挖

灌区工程隧洞均较短，根据隧洞的作业条件并结合进度计划安排，采用进口或出口安排一个或二个工作面，不设施工支洞。

洞身石方开挖由进、出口两个工作面同时或独头掘进，采用全断面开挖，YT23 型气腿式风钻钻孔，全断面周边光面爆破。干渠隧洞底宽 $3.4\sim 4.5\text{m}$ ，城门洞型，采用无

轨运输方案。干渠隧洞采用 LZ-60 立爪扒渣机挖装 2~5t 机动翻斗车运出渣。支渠隧洞总体较短，断面小，采用人工装渣，胶轮车运出渣。

3. 砼衬砌

砼由洞外 0.8m³ 砼拌和机拌制，砼浇筑程序为：先侧墙、顶拱，后底板。干渠隧洞混凝土运输采用机动车，支渠采用胶轮车运输。边顶拱砼采用转砼泵送入仓，组合钢模浇筑，底板砼采用直接入仓，拉模浇筑。

4. 喷锚

0.25m³ 砼搅拌机生产混凝土，砼喷射机喷射。锚杆采用风钻钻孔，机械注浆。

5. 回填灌浆

回填灌浆采用预埋管，0.25m³ 砂浆搅拌机制浆，中压灌浆泵灌浆。

6. 固结灌浆

采用手风钻造孔，BW250/50 型灌浆机施灌。

7. 洞内通风、散烟

隧洞开挖中应加强通风散烟及排水工作，采用压入式通风方式，选择可逆转的轴流式通风机。

⑤ 管线

管沟土石方开挖和隧洞工程施工方法等与明渠、隧洞工程相同，管道周围的回填土采用蛙式打夯机分层夯实。管道由厂家按相关标准制造，经验收合格后由载重汽车运输至管线附近指定的堆放场堆放，现场采用汽车吊吊运安装。

2.1.4.4 施工交通布置

(1) 场外交通

小井沟水利工程由水库枢纽工程和输水工程两部分组成，分布于荣县、贡井区的 16 个乡镇。内江至宜宾高速公路可直达自贡市，穿越本灌区，雅安经乐山、荣县至自贡公路（省道）纵贯整个灌区，将长山、五通、度佳、荣县、望佳、双石、成佳、贡井、自贡等地联系起来，自贡至荣县公路里程约 42km，工程区附近各乡镇均有公路相通，且各相邻乡镇间距离在 5~12km 范围，形成简单的公路交通网络。

实施阶段，工程对外运输采用公路运输。

(2)场内交通

实施阶段，工程共布置施工道路 116.88km，其中改建 11.49km，新建 105.39km。其中，水库枢纽工程施工道路总长 32.88km（改建 1.40km，新建 13.81km），输水工程施工道路总长 101.67km（改建 10.09km，新建 91.58km）。

道路路面宽度 4.5~10m，泥结石路面。

表 2.1-1 小井沟水利工程施工道路长度统计表

项 目		施工道路			
		新修(km)	改建(km)	合计(km)	路面宽度 (m)
水库 枢纽 工程	副坝	3.26		3.26	4.5
	排洪渠	5.8	1.4	7.2	4.5
	大坝枢纽	4.75		4.745	4.5/8/10
	小计	13.81	1.4	15.21	
输水 工程	干渠	22.79	10.09	32.88	3/3.5/7
	供水管线	2.69		2.693	6.5
	提灌渠	20		20	4
	支渠	46.1		46.1	4
	小计	91.58	10.09	101.67	
合计		105.39	11.49	116.88	

2.1.4.5 施工总布置

(1)工区规划

实施阶段，共布置生产生活区 86 处，其中水库枢纽工程 14 处，输水工程 72 处。

表 2.1-2 小井沟水利工程施工生产生活区统计表

项 目		生产区 (个)	生活区 (个)	合计	备注
水库枢纽 工程	副 坝	1	1	1	生产生活区为 1 处
	排 洪 渠	3	2	5	
	大坝枢纽	5	3	8	
	小计	9	6	14	
输水 工程	干渠	12	14	64	
	供水管线	5	6	31	
	提灌渠	4	1	11	
	支渠	29	1	47	
	小计	50	22	72	
合计		59	28	86	

(2)土石方平衡及弃渣场规划

①土石方平衡

实施阶段主体工程土石方开挖总量 857.74 万 m^3 （自然方，下同，其中土方开挖 310.53 万 m^3 、石方开挖 547.21 万 m^3 ），土石填筑利用开挖料 634.94 万 m^3 ，就近调入度佳镇杨佳移民安置点场平回填垫高使用 2.05 万 m^3 （具体详见表 3.3-1），经施工专业土石方平衡后，余方 220.75 万 m^3 （合松方 293.72 万 m^3 ），其中综合利用 43.04 万 m^3 （合松方 57.36 万 m^3 ），剩余 177.71 万 m^3 （合松方 236.36 万 m^3 ）弃渣运至规划的弃渣场堆存。

表 2.1-3 主体工程土石方平衡表（自然方）

区域	部位		开挖量			土石回填/利用							调出		余方		去向							
			土方 开挖	石方 开挖	小计	主体 工程 填筑	生产 生活区 垫高	施工 道路 填筑	业主 营地 填筑	料场 迹地 整治	其他临 建场地 填筑	临建设施 /施工超 挖回填	小计	数量	去向	数量（m³）		综合利用		废弃				
																		数量（m³）		去向	数量（m³）		渣场编号	
																（m³）	（m³）	（m³）	（m³）	（m³）	（m³）	（m³）	（m³）	（m³）
水库 枢纽 工程	主坝		950687	1929818	2880505	1959632	225705	76705	38705		29614		2330359			550146	730000				550146	730000	主坝 1~3#渣场	
	副坝		63174	177069	240243	218639		4868			16736		240243			0					0	0		
	排洪渠		255316	114548	369864	64175	98023	90455			55000		307652			62212	117000				62212	117000	排洪渠 1#、 4#~8#渣场	
	合计		1269177	2221435	3490612	2242446	323727	172027	38705	0	101350	0	2878254			612357	847000				612358	847000		
输水 工程	干渠	1 标段	108640	377725	486365	179163	102353	664706			145882		185882	1875572	20539	杨佳移 民安置点	1318426	1748017	430399	573617	旭阳镇 市政建设	888027	148000	干渠 1 标 1-1~5#渣场
		2 标段	92218	646823	739041	138855																	402500	干渠 2 标 2-1~5#渣场
		3 标段	111813	251844	363657	73523																	163700	干渠 3 标 3-1~5#渣场
		4 标段	150382	383402	533784	82791																	207000	干渠 4 标 4-1~6#渣场
		5 标段	56421	291843	348264	74204																	76900	干渠 5 标 5-1~3#渣场
		6 标段	118775	268588	387363	152699																	101200	干渠 6 标 6-1~3#渣场
		7 标段	111078	244984	356062	75512																	75100	干渠 7 标 7-1~3#渣场
		小计	749328	2465209	3214537	776748	102353	664706			145882		185882	1875572	20539		1318426	1748017	430399	573617		888027	1174400	
	供水 管线	1 标段	369049	204972	574021	479450		29051					914680			69670	76200				69670	76200	管线 1 标渣场	
		2 标段	272310	179824	452134	406179										41805	47300			41805	47300	管线 2 标渣场		
		小计	641359	384796	1026155	885629									29051					914680			111475	123500
	支渠	过水	156134	82714	238848	211516											27332	31936				27332	31936	过水支渠渣场
		文昌	86607	85135	171742	149812											21930	26652				21930	26652	文昌支渠渣场
		红岩	64572	66970	131542	113735											17807	21170				17807	21170	红岩支渠渣场
		度正	68153	121380	189533	138440											51093	61065				51093	61065	度正支渠渣场
		小计	375466	356199	731665	613503											118162	140822				118162	140822	
	提灌渠	瓦店子	53113	32018	85131	42769											42362	68732				42362	68732	瓦店子提灌渠渣场
		留佳	16882	12513	29395	24722											4673	9175				4673	9175	留佳提灌渠渣场
		小计	69995	44531	114526	67491											47035	77907				47035	77907	
	合计			1836148	3250735	5086883	2343371	102353	693756		145882		185882	3471245	20539		1595099	2090246	430399	573617		1164699	1516629	
总计			3105325	5472170	8577495	4585817	426080	865784	38705	145882	101350	185882	6349499	20539		2207456	2937246	430399	573617		1777057	2363629		

(2)弃渣场规划

实施阶段，工程共设置 70 个渣场，堆存弃渣 236.36 万 m^3 （松方），占地面积 48.44 hm^2 ，渣场类型主要为坡地型、沟道型渣场、库区型渣场。

其中，主坝枢纽布置 3 个渣场，堆存弃渣 73 万 m^3 ，占地面积 8.06 hm^2 。排洪渠布置 6 个渣场，堆存弃渣 11.70 万 m^3 ，占地面积 3.25 hm^2 。引水干渠布置 30 个渣场，堆存弃渣 117.44 万 m^3 ，占地面积 22.71 hm^2 。供水管线布置 8 个渣场，堆存弃渣 12.35 万 m^3 ，占地面积 4.24 hm^2 。提灌渠布置 8 个渣场，堆存弃渣 7.79 万 m^3 ，占地面积 4.78 hm^2 。支渠布置 15 个渣场，堆存弃渣 14.08 万 m^3 ，占地面积 5.40 hm^2 。

2.1.4.6 施工总进度

(1)水库枢纽工程

水库枢纽工程于 2011 年 6 月 28 日导流洞开工，2012 年 4 月，导流洞具备通水条件；2012 年 4 月 30 日，枢纽大坝开工建设，2012 年 5 月 6 日截流；2016 年 2 月 28 日，枢纽导流洞下闸封堵；2018 年 7 月，四川省水利厅组织完成小井沟水库蓄水阶段验收。

排洪渠工程于 2013 年 2 月 25 日开工，于 2019 年 7 月 24 日完成合同完工验收。

(2)输水工程

输水干渠工程于 2012 年 1 月 28 日开工建设，2016 年 11 月试通水至双溪水库。2021 年 1 月，输水干渠工程通水阶段验收。

供水管道工程于 2017 年 12 月 20 日开工建设，2020 年 12 月 9 日，供水管道工程向自贡市长土水厂（西部水厂）试通水。2022 年 8 月 3 日，管道工程土建 I 标合同完工验收完成。

提灌渠工程于 2020 年 9 月 28 日开工，目前正在建设中。截至 2022 年 12 月，已完成总工程量的 97.3%。

支渠工程于 2021 年 4 月 19 日开工，目前正在建设中。截至 2022 年 12 月，支渠工程已完成总工程量的 86.7%。

2.1.4.7 市场供应条件

(1)主要材料的供应

本工程主要材料供应地为：水泥由峨眉和富北水泥厂提供，炸药由泸州化工厂提供，汽、柴油及木材等由当地提供。

(2) 风水电及施工通讯

施工用电通过地方电网供应，与永久用电相结合，从保华镇的 35kV 变电站的 10kV 出线点接线，架设至水库主坝各用电点，由枢纽架设 10kV 输电线路约 18km 至副坝及排洪渠工区。

施工用水从越溪河提取，在各工区设置供水系统。

施工用风采用各工区分散设置的原则，于工区内设置集中供风系统。

施工通信采用无线通讯的方式。

(3) 机械修配及劳动力资源

工程需要的施工机械设备的维修、保养、零配件供应等依托荣县及自贡市当地的技术力量，只在工地设置一般的辅助生产机构即可满足施工需要。

劳动力资源来源于荣县及自贡市当地。

2.1.5 工程建设征地与移民安置

2.1.5.1 工程建设征地实物

小井沟水利工程建设征地范围涉及四川省自贡市的荣县、贡井区等 2 个县（区）。

根据移民专业实施阶段调查成果，小井沟水利工程建设征地总面积 2001.87hm²，其中永久征收土地 1678.18 hm²，临时征用土地 323.69 hm²；影响人口 9771 人，房屋面积 46.07 万 m²，零星林（果）木 51.80 万株；影响专业项目主要有等级公路 17.41km，35kV 输电线路 1.02km，10kv 输电线路 23.02 km，通信线路 78.62km，广电线路 41.46 km，水利设施 15 处，天然气管道 1.45km，压覆煤矿 13 处，盐矿 1 处等。

表 2.1-4 实施阶段工程占地面积汇总表

序号	项 目	单位	建设征地面积		
			合计	永久征收	临时征用
1	耕地	hm ²	1034.28	787.65	246.63
2	园地	hm ²	310.26	292.39	17.87
3	林地	hm ²	268.68	245.04	23.64
4	草地	hm ²	7.03	7.03	0.00
5	工矿仓储用地	hm ²	0.39	0.39	0.00
6	住宅用地	hm ²	60.91	60.24	0.67
7	特殊用地	hm ²	1.69	1.60	0.09
8	交通运输用地	hm ²	29.95	25.60	4.35

2.1.5.3 专项设施复建规划

(1) 交通设施

① 等级道路

小井沟水利工程水库淹没长罗（长山~罗城）三级公路 7.21 km，其中长山~留佳沥青砼公路 1.31km，留佳~罗城泥结石公路 5.9 km。根据受影响程度，对长山~留佳沥青砼公路 1.31km 段进行复改建，留佳~罗城泥结石公路 5.9 km 不再复建，原公路交通由库周交通规划的卞家桥~石坝儿四级泥结石道路解决。

实施阶段，长罗公路（长山-留佳段）沿库区后靠抬高复建，复建长度 1.90km，复建等级三级，道路路基宽度 7.5m、行车道宽 6.5 m，三级沥青混凝土路面。

② 库周交通

小井沟水利工程淹没影响乡村四级道路 10.2km，机耕道 74.90km。

复建规划结合农村移民安置规划进行，规划复建长度 35.02km。其中，卞家桥~石坝儿道路复建长度为 15.122 km，复建等级四级，路基宽 7.5 m；红砖厂~大坪山道路复建长度为 6.669 km，复建等级四级，路基宽 7.5m；乡村公路复建长度 13.257km，路基宽 4.5m。

(2) 其它设施

其它涉及的通信、广电、输变电、天然气、盐矿等设施按照“原规模、原标准或者恢复原功能”的原则和国家有关强制性规定，由其主管部门根据需要复建。

水利水电设施、压覆矿等设施不再复建，采取功能性补偿或一次性货币补偿方式。

2.1.6 投资概算

根据水利部《关于四川省自贡市小井沟水利工程初步设计报告的批复》（水总[2011]685号），小井沟水利工程静态总投资为 258315 万元，工程总投资 276264 万元，其中水土保持投资 4892 万元。

2.2 项目区概况

2.2.1 自然环境概况

2.2.1.1 地质概况

(1)地形地貌

小井沟水利工程位于四川盆地西南部，区内地形中部突起为山地、四周低缓为丘陵。工程枢纽及干渠渠首位于山地南西侧峡谷段。山地外围为红色丘陵区，海拔低于500m，切割深度小于100m，沟谷纵横、山丘密布，库区北部及渠系位于丘陵区。地貌形态受地质构造和地层岩性的控制明显，山区及河谷以侵蚀作用为主，丘陵区以构造剥蚀作用为主。构造侵蚀地貌主要分布在水库枢纽以及引水工程吞口石以前，构造剥蚀地貌主要分布于库区北部及引水工程吞口石以南至南东渠系及灌区部分。

(2)地层岩性

工程区内出露第四系、白垩系、侏罗系及三迭系地层，其中第四系堆积层零星分布于河床及两岸。

(3)地质构造及地震

①区域构造

工程区大地构造位于扬子地台四川台坳川中褶皱带之西南部。外围断裂构造北西侧为龙泉山断裂带、南东侧为华蓥山断裂带、南西侧为荣经—马边—盐津断裂带等三条断裂带；区内地质构造以新华夏系之川中褶皱带为主体，与旋扭构造体系之威远辐射状构造形成基本格架特征。

②地震

根据2009年3月13日四川地震局审批的《荣县小井沟水库地震安全性评价复核表》，工程场地未来50年超越概率10%的地震烈度值为7.0度，基岩水平峰值加速度为 101.0cm/s^2 ，相应小井沟水库库坝区的地震基本烈度为Ⅶ度。

据（GB18306-2001）1/400万《中国地震动参数区划图》（2001）及1号修改单，输水工程区在荣县范围地震动峰值加速度为 $0.05g$ （对应的地震基本烈度为Ⅵ度），在贡井区范围内地震动峰值加速度为 $0.10g$ （对应的地震基本烈度为Ⅶ度）。

(4)物理地质现象

工程区物理地质现象主要表现为岩体风化、卸荷、岸坡岩体的崩塌和滑坡。

工程区库岸总体稳定性较好，不存在大的边坡再造问题。天星桥、干田坝等滑坡均为覆盖层滑坡，水库蓄水后，滑坡前缘易失稳，滑坡后缘会产生累积性渐进性失稳向坡下滑动，滑坡失稳后不会产生大的涌浪，对水库的正常运行影响较小。

2.2.1.2 气象特征

工程区气候属亚热带湿润季风气候区，具有冬暖夏热、春旱秋雨、四季分明、雨量充沛、光照少、湿度大、无霜期长等特点。

据统计，工程区多年平均气温 17.8°C ，无霜日 320-330d，多年平均相对湿度 79%，多年平均日照时数 1220-1280h。多年平均蒸发量 1175.4mm，多年平均降雨量 1040mm，多年平均风速 1.6m/s。降雨多集中在夏季，占年降雨量的 50%以上，最多年达 79%，冬季雨量最少，仅占年降雨量的 5%左右。

2.2.1.3 水文

(1)流域概况

越溪河属岷江左岸一级支流。上源有北、南二支，北支发源于仁寿县汪洋场以东的唐家沟，南支发源于威远县西北部新场乡的凉风顶。越溪河流域水系呈羽状分布，干流全长 239 km，河道纵坡比降 1.8‰，流域面积 2667km^2 。流域位于东经 $104^{\circ}01' \sim 104^{\circ}44'$ ，北纬 $28^{\circ}50' \sim 29^{\circ}46'$ 之间。

小井沟水库拦河大坝位于越溪河上游小井沟峡谷河段上，坝址控制流域面积 587km^2 ，占全流域面积的 22%，河长 92km。

(2)径流

小井沟水库的径流主要由降雨形成，有少量的地下水补给。

径流年际变化和年内分配与降雨时空变化相应。多年平均流量 $8.67\text{m}^3/\text{s}$ ；多年平均径流总量 2.734 亿 m^3 ；多年平均径流深 464.2mm。径流年内分配不均，主要集中在 5~10 月，平均流量为 $15.7\text{m}^3/\text{s}$ ，其水量占年水量的 91.9%。

小井沟水库径流计算以小井沟（二）水文站为依据站，具体如下：

表 2.2-1 小井沟水库坝址设计径流成果表

时 段	均 值			Cv	Cs/Cv	各频率设计值 (m³/s)		
	Q0 (m³/s)	W0 (亿 m³)	H0 (mm)			P=10%	P=50%	P=90%
年 (6~5 月)	8.67	2.734	467.4	0.46	2.0	14.0	8.07	4.11
1~3 月	0.894	0.070		0.55	2.0	1.55	0.806	0.350
12~2 月	0.964	0.075		0.52	2.0	1.64	0.879	0.403
2 月	0.787	0.019		0.62	2.0	1.44	0.689	0.261

(3)洪水

越溪河洪水由暴雨形成，洪水发生时间与暴雨相应，主要发生在 6~9 月，7、8 月份最集中。

①设计洪水

坝址处设计洪水成果见表 2.2-2。

表 2.2-2 小井沟水库坝址设计洪水成果表

项 目	均 值	Cv	Cs/Cv	各 频 率 设 计 值			
				P=0.05%	P=0.1%	P=1%	P=2%
Q (m³/s)	454	0.59	3.5	2250	2060	1430	1240
W24h (亿 m³)	0.337	0.59	3.5	1.670	1.529	1.060	0.920
W72h (亿 m³)	0.511	0.58	3.5	2.481	2.274	1.584	1.377

②分期洪水

分期设计洪水计算采用小井沟（二）水文站资料，成果见表 2.2-3。

表 2.2-3 小井沟水库坝址分期洪水成果表

时 段	均 值 (m³/s)	各 频 率 设 计 值 (m³/s)						
		P=1%	P=2%	P=3.33%	P=5%	P=10%	P=20%	P=33.3%
1 月	8.91	50.4	41.3	34.8	29.7	21.3	13.5	8.33
2 月	8.18	33.4	28.3	24.5	21.5	16.5	11.7	8.33
3 月	11.8	72.9	59.0	49.1	41.5	29.0	17.6	10.4
4 月	38.4	317	246	197	159	100	51.3	25.0
5 月	81.0	421	349	296	255	187	123	79.3
6~9 月	454	1430	1240	1100	990	801	614	478
10 月	53.5	367	293	241	200	135	77.8	43.1
11 月	43.9	301	241	198	164	111	63.8	35.4
12 月	21.3	100	84.8	73.6	64.7	49.5	34.4	23.3
10~5 月	114	432	372	327	291	230	169	124
11~5 月	103	424	361	315	278	216	154	110

时段	均值 (m ³ /s)	各频率设计值 (m ³ /s)						
		P=1%	P=2%	P=3.33%	P=5%	P=10%	P=20%	P=33.3%
10~4月	81.6	387	324	279	242	182	124	83.1
11~4月	65.6	358	294	249	213	155	99.4	62.7

(4)河流泥沙

小井沟水库坝址处悬移质泥沙多年平均输沙量为 26.4 万 t，含沙量 0.965kg/m³。坝址处多年平均推移质输沙量为 3.96 万 t。

2.2.1.4 土壤

根据土壤普查资料，工程区土壤有水稻土、紫色土、新积土、黄壤土 4 个大类、9 个亚类、17 个土属、60 个土种，pH 值在 5.5—8.0 之间。微酸性土壤占耕地面积的 15.2%，中性土壤占 32.8%，微碱性土壤占 52%。土类分布大体上为：西北山地为黄壤，漕谷漕坡为石灰（岩）土，东南丘陵主要为紫色土，沿河两岸为新积土，缓丘平坝和沟谷多为水稻土。

表 2.2-4 小井沟水利工程土壤特征统计表

土类	分布情况	特征
水稻土	越溪河、旭水河中下游阶地	熟化程度高、土层深厚、肥力高
新积土	旭水河、越溪河中下游、	土层深厚、易耕作、土壤肥力高
黄壤	低山峡谷、中丘、浅丘凸起部位两侧	土壤薄瘦、多含块石、产量低
紫色土	高丘及低山山麓一带	土层浅薄、水土流失严重

2.2.1.5 植被

工程区属川中盆地偏湿性亚热带常绿阔叶林带“盆地底部丘陵低山植被区”中的“沱江、岷江下游丘陵低山植被小区”。区域内有森林植被 7 类、243 种，其中乔木类 34 科 92 种，以马尾松为主，杉木次之；灌木类 28 科 79 种；竹类 1 科 9 种，以慈竹、毛竹居多；草本类 6 科 13 种；藤本类 7 科 13 种；蕨类 17 科 26 种；苔藓类 7 科 8 种。马尾松针叶林是本区域主要森林类型。区域内森林覆盖率 24%。

常绿阔叶林分布在工程区海拔 700-1100m 沟谷的酸性黄壤地区，主要包括有栲树、大苞木荷、黄杞、青冈、小叶青冈、四川大头茶组成的小片常绿阔叶林，林下以桫欏、杜茎山等灌木以及狗脊草、复叶耳蕨等草本为主。马尾松林在丘陵区呈斑块状分布，其灌木层以映山红、野牡丹、白栎为主，草本以铁芒萁、白茅、芒等为主。丘陵区以柏木疏林为主，林下生长马桑、黄荆、麻栎等灌丛以及细柄草、黄茅、白茅等草本。

根据遥感卫片解译成果，工程区林草植被覆盖率约 54.23%，其中水库枢纽工程区林草植被覆盖率为 55.68%，输水工程区林草植被覆盖率为 48.82%。

2.2.2 社会环境

2.2.2.1 社会经济概况

小井沟水利工程建设征地涉及荣县留佳、保华、长山、来牟、度佳、铁厂、旭阳、新桥、正紫、青阳、双石、乐德、高山，贡井区成佳、建设、长土等 16 个镇（街道）。

荣县位于四川省南部，东邻自贡市，西接乐山市，南连宜宾市，北靠眉山市仁寿县、内江市威远县。是国家商品粮，优质柑桔和瘦肉型猪生产基地县。全县幅员面积 1609km²，辖 2 个街道办事处、19 个镇。根据《荣县 2021 年国民经济和社会发展统计公报》，2021 年全县总人口 65.47 万人，全年国民生产总值 2546311 万元，其中，第一产业增加值 823551 万元，第二产业增加值 818044 万元，第三产业增加值 904716 万元。

贡井区地处四川盆地南部丘陵地带，是历史文化名城-自贡市的市辖区。是一座历史悠久、文化源远流长的盐业重镇，也是井盐发祥地之一。全区幅员面积 417.63km²，辖 3 个街道办事处、7 个镇。根据《自贡市贡井区 2021 年国民经济和社会发展统计公报》，2021 年全区总人口 27.89 万人，其中乡村人口 18.32 万人。完成全社会固定资产投资 100.09 亿元，其中，第一产业完成投资 3.02 亿元，第二产业完成投资 26.44 亿元，第三产业完成投资 70.63 亿元。

2.2.2.2 土地利用现状

(1) 区域土地利用现状

工程区域涉及自贡市荣县、贡井区，主要土地类型有耕地、林地、园地、建设用地、草地、水域及水利设施用地、未利用地。

经统计，荣县土地总面积 1609km²，其中，耕地面积 855km²，林地面积 395km²，园地面积 80km²，草地 30km²，居民点及工矿用地 125 km²，交通用地 39km²，水域面积 81km²，未利用地 352 km²。贡井区土地总面积为 417.63 km²，耕地面积 352.04km²，林地面积 56.62km²，建设用地 5.99 km²，水域面积 2.67 km²，未利用地 0.32km²。

表 2.2-5 区域土地利用现状统计表

序号	土地类型	荣县		贡井区	
		面积 (km ²)	占幅员面积的%	面积 (km ²)	占幅员面积的%
1	耕地	855	53.14	352.04	84.29
2	园地	80	4.97		
2	林地	395	24.55	56.62	13.56
3	草地	30	1.86		
4	建设用地	164	10.19	5.99	1.43
5	水域	81	5.03	2.67	0.64
6	未利用地	352	21.88	0.32	0.08
7	合计	1609	100.00	417.63	100

(2)工程区土地利用现状

经统计，本工程建设征地总面积 2001.87hm²。占地类型有耕地、林地、园地、草地、住宅用地、交通运输用地、水域及水利设施用地、工矿仓储用地、特殊用地、其他土地等，以占用耕地、林地、草地、水域及水利设施用地为主。

2.2.3 水土流失及水土保持现状

2.2.3.1 水土流失现状

(1)区域水土流失现状

据四川省 2020 年水土流失动态监测数据，荣县土壤侵蚀以水力侵蚀为主，水蚀面积 805.30km²，约占幅员面积的 50.5%，属轻度水土流失区。其中，轻度侵蚀面积 519.15km²，占流失面积的 64.46%；中度侵蚀面积 129.30km²，占流失面积的 16.06%；强烈侵蚀面积 86.39km²，占流失面积的 10.73%；极强烈侵蚀面积 54.24km²，占流失面积的 6.74%；剧烈侵蚀面积 16.22km²，占流失面积的 2.01%。贡井区土壤侵蚀以水力侵蚀为主，水蚀面积 145.17km²，约占幅员面积的 34.81%，属轻度水土流失区。其中，轻度侵蚀面积 109.05km²，占流失面积的 75.12%；中度侵蚀面积 27.60km²，占流失面积的 19.01%；强烈侵蚀面积 6.53km²，占流失面积的 4.5%；极强烈侵蚀面积 1.85km²，占流失面积的 1.27%；剧烈侵蚀面积 0.14km²，占流失面积的 0.1%。

表 2.2-6 区域水土流失现状统计表

编号	侵蚀强度	荣县		贡井区	
		流失面积 (km ²)	比例 (%)	流失面积 (km ²)	比例 (%)
1	轻度	519.15	64.46	109.05	75.12
2	中度	129.3	16.06	27.6	19.01
3	强烈	86.39	10.73	6.53	4.5
4	极强烈	54.24	6.74	1.85	1.27
5	剧烈	16.22	2.01	0.14	0.1
6	合计	805.3	100	145.17	100

(2)与区域水土保持区划的关系

根据《全国水土保持区划》，项目区一级区属于西南紫色土区（四川盆地及周围山地丘陵区），二级区为川渝山地丘陵区，三级区为四川盆地南部中低丘土壤保持区。

(3)工程区水土流失现状

工程区土壤侵蚀强度以轻度为主，根据实施阶段水土保持监测实测成果，平均土壤侵蚀模数水库工程区为 2419t/ km²·a，输水工程区为 2496t/ km²·a。

3 主体工程水土保持评价

根据水土保持法律法规、相关规范性文件和技术标准，对主体工程选址（线）、设计方案、取土（石、砂）、弃土（石、渣）、施工组织设计、工程占地等进行评价，明确主体工程选址（线）是否存在水土保持制约性因素，有制约性因素的应提出对主体工程选址（线）或设计方案的调整要求；明确工程建设方案评价结论，提出优化建议；明确施工组织设计和占地的评价结论。

本项目主体工程水土保持评价所依据的法律法规、规范性文件、技术标准规范和规范性文件主要包括：

- (1) 《中华人民共和国水土保持法》(1991年6月29日颁布，2010年12月修订)；
- (2) 《中华人民共和国防洪法》(2016年7月修正)；
- (3) 《中华人民共和国河道管理条例》(2018年3月修正)；
- (4) 《全国水土保持规划（2015-2030）》(国函[2015]160号)；
- (5) 《中华人民共和国长江保护法》(2021年3月1日施行)；
- (6) 水利部办公厅关于进一步加强河湖管理范围内建设项目管理的通知》(办河湖[2020]177号)；
- (7) 《四川省水土保持规划（2015—2030）》(川府函[2016]250号)；
- (8) 《生产建设项目水土保持技术标准》(GB 50433-2018)；
- (9) 《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T 50434-2018)；
- (10) 《水利水电工程水土保持技术规范》(SL 575-2012)；
- (11) 《水土保持工程调查与勘测标准》(GB/T 51297-2018)；
- (12) 《关于印发水利水电工程水土保持方案变更技术文件编制技术要点的通知》(水总环移[2018]947号)；
- (13) 《关于印发水利水电工程水土保持技术规范（SL 575-2012）补充技术要点（试行）的通知》(水总环[2019]635号)。

3.1 主体工程制约性因素分析与方案比选评价

3.1.1 主体工程制约性因素分析

3.1.1.1 《中华人民共和国水土保持法》的制约性因素评价

(1)《中华人民共和国水土保持法》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.....”;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.....”。

根据地质勘察成果,小井沟水利工程区域不涉及崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区,工程选址满足《水土保持法》第十七条和第十八条的规定。

(2)《中华人民共和国水土保持法》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。”

根据《全国水土保持规划(2015-2030)》(国函[2015]160号),工程所在地荣县属于国家级水土流失重点治理区。

为减少工程施工扰动地表和植被损坏范围,控制可能造成水土流失,本方案按照西南紫色土区一级防治标准进行防治并提高相应的防治目标值,对主体工程施工时序、施工工艺和布置提出水土保持要求,对工程开挖土石方进行集中堆放并尽可能综合利用;在水土保持措施上强化施工期施工道路、施工场地和渣料场的临时措施布置,对弃渣场采取工程防护进行拦挡,疏导坡面汇水避免水流冲刷,施工后期及时种植林草,尽快恢复区域环境并最终达到控制工程区水土流失的目的。在提高工程水土流失防治目标值,落实各项水土保持措施前提下,工程建设可满足《水土保持法》第二十四条的规定。

(3)《水土保持法》第二十八条“.....生产建设活动中排弃的砂、石、土、矸石、尾矿、废渣等应当综合利用;不能综合利用,确需废弃的,应当堆放在水土保持方案确定的专门存放地,并采取措施保证不产生新的危害”。

根据施工组织设计,工程施工中开挖土石方用于大坝石渣回填、围堰填筑、施工生产生活区场地平整、施工道路回填、业主营地回填、蚩蚩寺料场土地整治、移民安置点场地平整、施工临建场地平整、市政建设等,施工道路开挖土石方也尽量用于道

路填筑，料场剥离无用料用于砂石加工系统、混凝土系统场地平整。经综合利用后剩余的弃渣堆集中放于 70 个弃渣场。土石方开挖量的充分利用有利于减少工程弃渣堆存和水土流失，集中布置渣场便于弃渣防护。本工程施工布置中弃渣的综合利用和集中堆存基本满足《水土保持法》第二十八条的规定。

(4)综上所述，按照《中华人民共和国水土保持法》中之规定，小井沟水利工程不涉及崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区。虽位于国家级水土流失重点治理区内，但工程建设符合国家相关规划，按照西南紫色土区一级防治标准并提高防治目标值，按“三同时”要求编报水土保持方案并落实各项水土保持措施，控制工程建设可能造成水土流失，并及时实施植被措施，恢复并改善区域生态环境。工程的建设基本满足《水土保持法》的有关规定和要求。

3.1.1.2 水土保持技术规范、标准的约束性因素评价

根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB 50433-2018)和《水利水电工程水土保持技术规范》(SL575-2012)中的约束性规定，分析结果如下：

(1)《生产建设项目水土保持技术标准》(GB 50433-2018)规定，主体工程选址(线)应避让：①水土流失重点预防区和重点治理区；②河湖两岸、湖泊和水库周边的植物保护带；③全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站……对无法避让水土流失重点预防区和重点治理区的生产建设项目，建设方案应提高植物措施标准，林草覆盖率应提高 1 个~2 个百分点。

本工程选址(线)无法避让国家级水土流失重点治理区；工程建设范围不涉及河湖两岸、湖泊和水库周边的植物保护带和全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站。按照规范要求，防治标准在西南紫色土区一级防治标准的基础上提高植物措施标准，将林草覆盖率提高 2 个百分点。

(2)《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)规定：**严禁在崩塌和滑坡危险区、泥石流易发区内设置取土(石、砂)场。**

本阶段工程选定了 4 个取料场。料场区域不属于崩塌和滑坡危险区、泥石流易发区，料场选址基本不存在制约性因素。由于料场开采存在无用层剥离，施工中将无用层运送至施工生产生活区垫高利用，剩余部分运至指定渣场堆存；料场开挖边坡为稳

定边坡，料场开采后不会出现卸荷及边坡崩塌等地质灾害。因此主体工程料场选择基本满足约束性规定。

(3)《生产建设项目水土保持技术标准》(GB 50433-2018)规定：**严禁在对公共设施、工业企业、居民点等有重大影响的区域设置弃土(石、渣、灰、矸石、尾矿)场。**

《水利水电工程水土保持技术规范》(SL575-2012)规定：严禁在对重要基础设施、人民群众生命财产安全及行洪安全有重大影响的区域布设弃渣场。弃渣场不应影响河流、河谷的行洪安全；弃渣不应影响水库大坝、水利工程取用水建筑物、泄水建筑物、灌(排)干渠(沟)功能，不应影响工矿企业、居民区、交通干线或其他重要基础设施的安全。

根据工程布置，实施阶段布置 70 个堆渣场，为坡地型渣场、沟道型渣场、库区型渣场。弃渣场周边无公共设施、工业企业、居民点、交通干线和其他重要基础设施等，渣场布置满足此强制性条文的规定，不存在制约性因素。

(4)《水利水电工程水土保持技术规范》(SL575-2012)规定：主体工程开挖土石方应优先考虑综合利用，减少借方和弃渣。弃渣应设置专门场地予以堆放和处置，并采取拦挡措施。

主体工程开挖土石方首先在主体工程调配利用，其余尽量综合利用，对无法综合利用的，设置了 70 个弃渣场集中堆存，并对渣场采取了拦挡和排水措施，保证弃渣场的安全稳定。

3.1.1.4 其他水土保持敏感区评价

本工程不涉及其他水土保持敏感区。

3.1.1.5 主体工程制约性因素评价结论

小井沟水利工程为点、线结合的建设项目，工程区位于国家级水土流失重点治理区内，水土流失防治标准执行西南紫色土区一级标准，并提高防治目标值；在采取了相应的防治措施后，能减少地表扰动和植被损毁范围，有效控制工程建设造成的水土流失。

工程区地质条件总体良好，未发现危害工程安全的不良地质现象，工程布置方面不存在水土保持制约性因素。

综上所述，小井沟水利工程选址基本不存在水土保持制约性因素，在工程建设中

认真落实环境保护和水土保持措施后，工程建设可行。

3.1.2 主体工程方案比选评价

小井沟水利工程已于 2012 年 4 月全面开工建设，目前水库枢纽已下闸蓄水，水库主坝、副坝、排洪渠、干渠、供水管线、瓦店子提灌渠等水工建筑物已基本修筑完成，故本变更报告不再对上述项目布置方案进行比选。

待完成的留佳提灌渠线路走向和建筑物布置较初设和可研阶段大体一致，仅局部线路因征地及地质等原因进行了微调，故本变更报告不再对其进行布置方案比选评价。

实施阶段，因支渠设计距初设阶段已逾 10 年，支渠线部分路受当地经济发展的影响征地成本增高、运行管理困难，特别是过水支渠原规划线路大部分在荣县城区规划范围内。为减少移民占地、方便运行管理、节水增效等多方面考虑，实施阶段主体工程进行了支渠线路局部调整，同时将明渠优化为管道的方案比选。优化后，支渠采用埋管方式输水，渠道总长 46.58km，较初步阶段长度减少 3.756km；渠道土石方总开挖 73.17 万 m^3 （自然方），土石方总填筑利用开挖料 61.35 万 m^3 （自然方），经土石方平衡后，余弃渣量 14.08 万 m^3 （松方，下同），共布置 15 个弃渣场，总占地面积 5.40 hm^2 。弃渣量较初设阶段 104.07 万 m^3 减少 89.99 万 m^3 ，弃渣场数量减少 8 个。从水土保持角度来看，实施阶段，支渠渠系总长较初设阶段有所减少，同时主体工程将明渠优化为埋管，可减少工程占地及弃渣，从而有效减少工程建设造成的地表扰动、破坏范围，减少损坏水土保持面积，减少新增水土流失量，可能造成水土流失的危害也相对较小，有利于施工结束后的生态修护，优化方案是合理、可行的。

3.1.3 主体工程变更设计评价

3.1.3.1 主坝设计变更

实施阶段，因主坝料场设计变更，为保证大坝运行安全、可靠，主体设计对坝体结构布置进行了适当的调整优化，将大坝下游坝坡由 1:1.4 调整为 1:1.5，并在下游坡 358.80m 高程以下增设压脚区，压脚区顶宽 20m，下游坡比 1:2。

从水土保持角度看来，下游坝坡变缓并增加压脚后，下游坝坡稳定得到加强，同时填筑料需求也相应增大，上述变更有利于减少工程建设造成的弃渣，有利于水土保持，设计变更是合理、可行的。

3.1.3.2 引水干渠设计变更

实施阶段，受移民征地、工程审批后地方已建和在建工程影响、应急供水工程雨季施工等综合因素影响主体工程对干渠部分渠段进行了设计变更。

变更后，渠线长度缩短 1030.32m，将原来的梯形明渠段优化为梯形明渠+渡槽+隧洞+暗渠+倒虹管。具体变更情况详见下表。

表 3.1-1 干渠建筑物设计变更汇总表

设计阶段	建筑物长度 (m)							
	梯形明渠	矩形渡槽	U 型渡槽	隧洞	矩形暗渠	城门洞暗渠	闸室	钢筋砼倒虹管
初设阶段 (A)	4955.26		425.98				23.00	
实施阶段(B)	1069.16	1270.53	468	896.00	217.79	383.47	20.00	48.98
变化 (B-A)	-3886.10	1270.53	42.02	896.00	217.79	383.47	-3.00	48.98
								-1030.32

从水土保持角度来看，干渠变更设计后，长度减少，同时将梯形明渠优化为渡槽、隧洞、暗渠、倒虹管等建筑物，有效的减少了工程建设对地表的扰动、破坏，有利于减少工程弃渣占地，有利于水土保持。

3.2 工程占地分析评价

3.2.1 占地面积分析评价

根据移民专业实施阶段调查成果，小井沟水利工程建设征地总面积 2001.87hm²。建设征地包括永久占地及临时用地两部分。永久占地主要包括主坝枢纽建筑物、副坝、排洪渠、永久道路、渠系工程建筑物、水库淹没影响区、工程管理范围、移民安置及专项设施复建等占地。经统计，永久占地面积 1678.18hm²，占建设征地总面积的 83.83%。临时用地主要包括弃渣场、料场、施工生产生活区、施工临时道路等用地。经统计，临时用地面积 323.69hm²，占建设征地总面积的 16.17%。

根据工程布置，水库枢纽工程的施工临时道路、生产生活区、料场、弃渣场等尽量考虑结合永久征地范围内布设，以减少对地表的扰动破坏，有利于水土保持。

实施阶段，工程占地面积较初设阶段增加 129.82hm²，增幅 6.93%。其中水库枢纽工程增加 16.93hm²，增加的主要原因为实施阶段受测量精度影响，水库淹没影响区增加 16.93hm²；移民复建道路增加占地 11.5hm²。输水工程增加 112.89 hm²，增加的主要原因为自贡市 2011 年出现严重伏旱，为缓解自贡城市供水紧张，自贡市人民政府经四

川省人民政府同意，将小井沟水利工程输水干渠作为应急工程紧急实施。因工期紧，任务重，施工中的超挖、超填造成干渠工程占地面积增加。同时，虽支渠优化为埋管方案减少了永久占地，但施工临建设施也存在临时征用土地问题，综上所述，造成实施阶段渠系建筑物占地增加。

3.2.2 占地类型分析评价

本工程占地类型以耕地为主，占总面积的 51.67%，其次为园地及林地，占总面积的 15.50%、13.42%。

工程占用耕地可能会对区域正常的生产生活造成影响。施工期应按照国家有关政策对工程占地范围进行补偿，保证失地农民的合法权益，同时通过生产安置、合理引导，促进库区移民的就业和经济发展。同时，永久征收的耕地还应按照“耕地占补平衡”原则进行补偿，临时占用的土地在施工结束后根据原占地类型复耕或恢复植被。通过上述措施，尽量使失地农民的正常生活及收入得到保障，有效保证工程区社会稳定。

3.3 主体工程施工组织设计分析评价

3.3.1 取料场分析评价

实施阶段，工程共选用了蚱蜢寺石料场、大河坝石料场、三塔嘴石料场、风埔湾土料场等 4 个料场。其中，蚱蜢寺、三塔嘴、风埔湾等 3 个料场选址与可研阶段、初设阶段一致，大河坝料场为实施阶段新增料场。

根据审定的地质勘察资料，料场及周边区域不属于崩塌和滑坡危险区、泥石流易发区，无发生崩塌、滑坡和泥石流的可能性，料场开采对周边无影响。

料场开采采取自上而下分台阶式开采，采用深（浅）孔爆破法。大河坝石料场、三塔嘴石料场、风埔湾土料场开采坡比覆盖层开采坡比为 1:1.5，泥岩开挖坡比 1:0.5，砂岩开挖坡比 1:0.3；蚱蜢寺料场堆石料开采区边坡坡比为 1:0.75，过渡料及垫层料开采区边坡坡比为 1:1。从水土保持角度来看，料场的开采方式，可减少料场周边的扰动，同时开采坡比按稳定边坡开采，有助于减少因工程建设造成的新增水土流失。

同时，实施阶段新增大河坝料场，新增大河坝料场是由于施工期料场开采揭示发现蚱蜢寺料场（1）层为砂岩夹粉砂质泥岩透镜体，粉砂质泥岩夹层厚度变化大，有用层埋设加深，施工开挖剔除存在一定难度，且实际开采中有污染，不宜开采，若向该

料场下游扩宽，存在房屋搬迁和施工干扰，为满足大坝施工填筑料源需求，故新增大河坝料场。

此外，大河坝料场和三塔嘴料场全部位于水库淹没区范围内，风埔湾土料场部分位于水库淹没区范围内，料场选址将临时用地与永久用地相结合，减少了工程建设占用土地，减少了施工期对地表的扰动破坏，有利于水土保持。

位于库区料场因开采坡比均按稳定边坡开采，水库蓄水淹没后不会发生崩塌、滑坡等现象。

施工结束后，蚱蜢寺料场土地整治工程利用主体工程开挖料填筑复耕，减少了工程弃渣，有利于生态修复，有利于减少工程占地对当地居民的影响。

综上所述，从水土保持角度来看，料场选址和开采规划合理、可行。

3.3.2 土石方平衡分析评价

3.3.2.1 土石方平衡

(1)主体工程土石方平衡

经统计，实施阶段主体工程土石方开挖总量 857.74 万 m^3 （自然方，下同，其中土方开挖 310.53 万 m^3 、石方开挖 547.21 万 m^3 ），土石填筑利用开挖料 634.94 万 m^3 ，引水干渠调出 2.05 万 m^3 用于移民安置区安置点场平回填垫高使用，经土石方平衡后，余方 220.75 万 m^3 （合松方 293.72 万 m^3 ），其中综合利用 43.04 万 m^3 （合松方 57.36 万 m^3 ），剩余 177.71 万 m^3 （合松方 236.36 万 m^3 ）弃渣运至规划的渣场堆存。

具体分析详见表 2.1-3。弃渣综合利用协议详见附件 7。

(2)移民安置及专项设施复建土石方平衡

经统计，实施阶段移民安置及专项设施复建工程土石方开挖总量 79.47 万 m^3 （自然方，下同，其中土方开挖 63.97 万 m^3 ，石方开挖 15.50 万 m^3 ），土石方回填 49.71 万 m^3 ，移民安置区安置点场平调入干渠 2.05 万 m^3 开挖料用于回填垫高，土石方平衡后，余方 31.81 万 m^3 （合松方 36.78 万 m^3 ），用于各乡镇场镇建设。具体详见表 3.3-1。弃渣综合利用协议详见附件 7。

表 3.3-1 移民安置及专项设施复建区土石方平衡表（自然方）

区域	部位		开挖量			土石 回填 (m³)	调入		余方		
			土方开挖 (m³)	石方开挖 (m³)	小计 (m³)		数量 (m³)	来源	数量 (m³)		去向
									自然方	松方	
专项设 施复建区	等级 公路	长罗路线段	29473	17190	46663	46663					
		红砖厂 至大坪山段	82576	39541	122117	56947			65170	77808	留佳镇金子村、凤龙村移民新村建设
		卞家桥至 石坝儿段	157100	83800	240900	165150			75750	91400	移民新村回填
		小计	269149	140531	409680	268760			140921	169208	
	乡村道路		42977	14523	57500	57500					
	合计		312126	155054	467180	326260			140921	169208	
	移民 安置点	大大田安置点		127598		127598	66636			60962	67441
杨家山安置点		38145		38145	6540			31605	36084	保华镇城镇建设，老旧公路改造	
杨佳安置点		17549		17549	38089	20539	输水干渠开挖料				
人和小区安置点		144250		144250	59545			50000	56100	人和小区基础设施建设回填	
								34700	38900	人和小区内部道路回填	
合计		327542		327542	170810	20539		177271	198553		
总计			639668	155054	794722	497070	20539		318192	367761	

(3)表土平衡分析

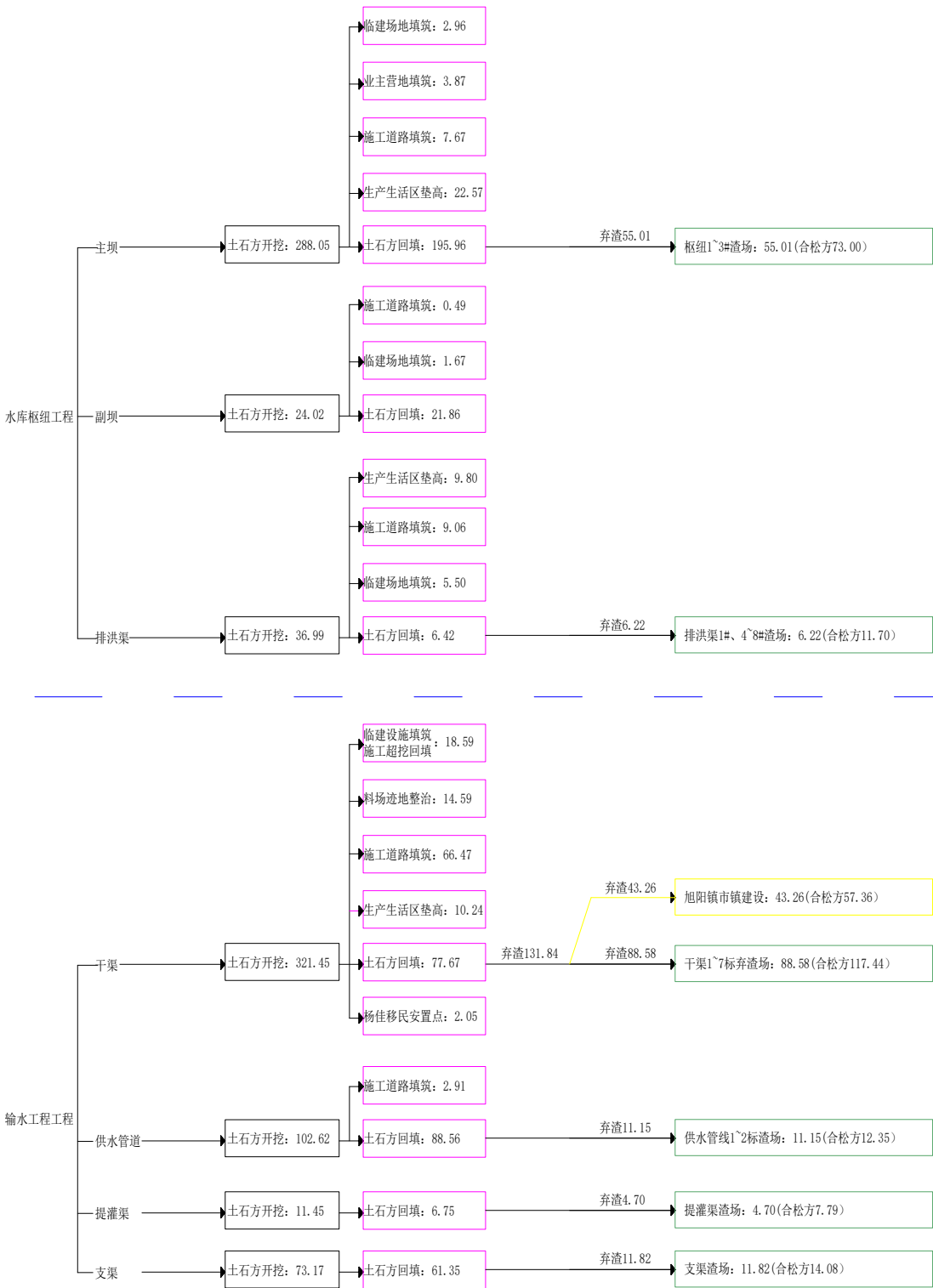
本工程表土剥离量 48.70 万 m^3 ，表土利用量 48.70 万 m^3 ，平衡后无余方。表土平衡分析详见本报告第 8 章。

(4)工程建设土石方平衡

经统计，实施阶段小井沟水利工程土石方开挖总量 985.91 万 m^3 （自然方，下同）（其中土方开挖 423.20 m^3 （含表土剥离 48.70 万 m^3 ），石方开挖 562.71 万 m^3 ），土石方填筑利用回铺总量 733.35 万 m^3 ，土石方平衡后，余方 252.56 万 m^3 （合松方 330.50 万 m^3 ），其中综合利用 74.85 万 m^3 （合松方 94.14 万 m^3 ），剩余 177.71 万 m^3 （合松方 236.36 万 m^3 ）弃渣运至弃渣场堆存。

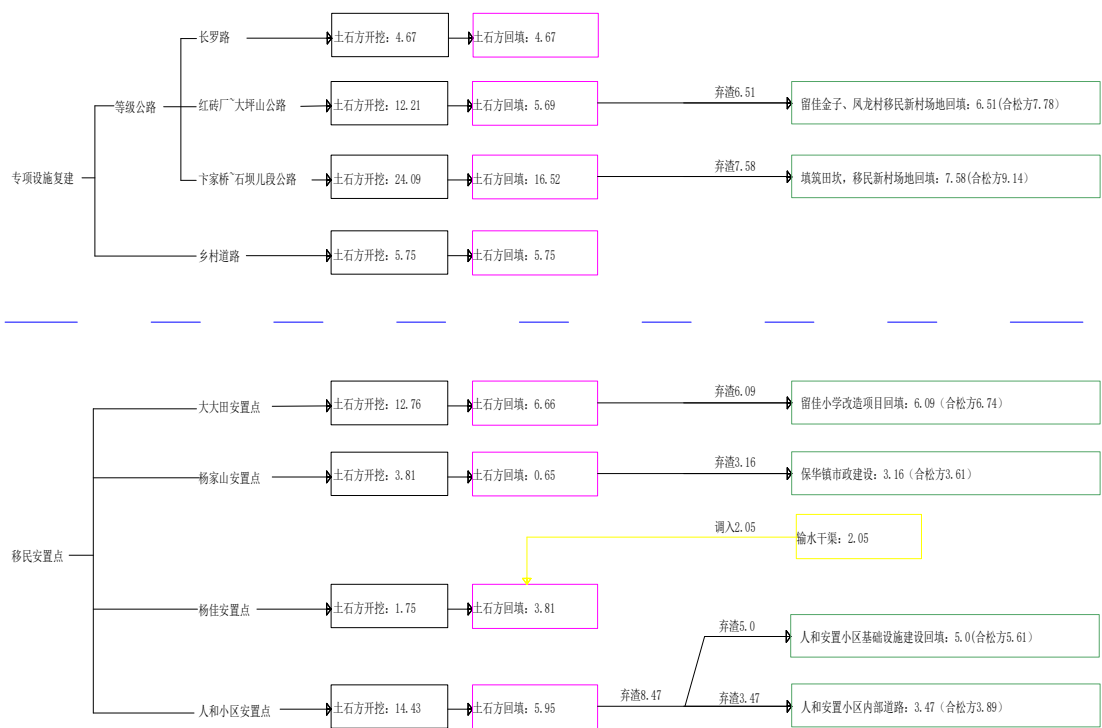
表 3.3-2 小井沟水利工程土石方平衡表（单位：万 m³，自然方）

项目	开挖/剥离			回填/利用/ 表土回铺	调入	调出	余方		去向					
									综合利用			弃渣		
									数量		去向	数量		去向
	土方 开挖	石方 开挖	合计				自然方	松方	自然方	松方		自然方	松方	
主体工程	310.53	547.21	857.74	634.94		2.05	220.75	293.72	43.04	57.36	市政建设	177.71	236.36	各弃渣场
移民安置及专项 设施复建	63.97	15.5	79.47	49.71	2.05		31.81	36.78	31.81	36.78	市政建设			
表土	48.7		48.7	48.7			0							各表土临时堆场
合计	423.2	562.71	985.91	733.35	2.05	2.05	252.56	330.5	74.85	94.14		177.71	236.36	



注：图中单位：万 m³，自然方

图 3.3-1 主体工程土石方流向框图



注：图中单位：万 m³，自然方

图 3.3-2 移民安置及专项设施复建区土石方流向框图

3.3.2.2 土石方综合利用分析

实施阶段，工程根据需 要及开挖料质量，将能满足质量要求的 178.42 万 m³ 土石方开挖料用于大坝回填、渠道填筑、道路垫高、生活生活区垫高、业主营地垫高、料场回填、市政建设等部位，最大程度综合利用开挖料，减少工程弃渣，有利于水土保持。

对确实不能利用、需要废弃的渣体，集中堆放在规划弃渣场，并采取了相应措施进行挡护，符合《中华人民共和国水土保持法》的相关规定。

从水土保持角度来看，土石方综合利用是合适的，

3.4 主体工程中具有水土保持功能措施分析评价

在主体设计中，从工程自身安全和危害防治的角度，已采取了部分防护措施，客观上起到了防治水土流失的效果，具有一定的水土保持功能，本变更报告对其进行分析评价，以补充完善各防治分区水土保持措施设计。

主体工程在设计中采取了对主坝、副坝坝肩开挖边坡设置截排水沟，排洪渠渠道开挖边坡设置截排水沟，业主营地周边设置排水沟，永久道路设置排水沟；渠系工程中，明渠挖填边坡设置截排水沟，隧洞洞脸设置截水沟等防护措施。

上述各项措施在主体工程施工过程中均得到了落实，在保证主体工程施工和运行安全的同时，发挥良好的水土保持效果。

经统计，本工程具有水土保持功能的工程措施投资为 296.69 万元。

表 3.4-1 主体工程具有水土保持功能的工程措施投资汇总表

序号	项目	单位	工程量	金额（元）
一	水库枢纽工程			1277824
1	枢纽建筑物区			1045915
1.1	主坝区			867212
1.1.1	主坝			836295
1.1.1.1	C20 砼排水沟（0.75m*1m）	m ³	140	83840
1.1.1.2	C20 砼排水沟（40cm*40cm）	m ³	285.6	207817
1.1.1.3	C20 砼排水沟（40cm*33cm）	m ³	21	15284
1.1.1.4	C20 砼排水沟（50cm*50cm）	m ³	324.5	205233
1.1.1.5	C20 排水沟（40cm*30cm）	m ³	598.7	173503
1.1.1.6	C20 砼排水沟	m ³	243.6	150618
1.1.2	其他建筑物			30917
1.1.2.1	M10 砖砌排水沟	m ³	9.6	3396
1.1.2.2	C20 砼排水沟	m ³	53	27521
1.2	副坝			164266
1.2.1	M7.5 浆砌块石排水沟	m ³	635.59	164266
1.3	排洪渠			14437
1.3.1	明渠工程			4100
1.3.1.1	M7.5 浆砌石排水沟	m ³	18.18	3645
1.3.1.2	C15 砼排水沟	m ³	0.77	455
1.3.2	隧洞工程			10337
1.3.2.1	C15 砼排水沟	m ³	27.02	10337
2	工程管理区			12346

序号	项目	单位	工程量	金额（元）
2.1	业主营地			12346
2.1.1	砖砌排水沟（0.25m*0.4m）	m ³	38	1327
2.1.2	M10 浆砌石排水沟			11019
2.1.2.1	M10 浆砌石	m ³	52.2	9148
2.1.2.2	M20 砂浆抹面	m ²	146.75	1871
3	交通道路区			219563
3.1	泵站公路			17503
3.1.1	C15 砼排水沟(30cm*30cm)	m ³	36.7	17503
3.2	上坝公路			85847
3.2.1	C15 砼（排水沟）	m ³	180	85847
3.3	副坝管理公路			116213
3.3.1	M10 浆砌石排水沟	m ³	717.5	116213
二	输水工程			1689079
1	渠系工程区			1689079
1.1	干渠			538089
1.1.1	明渠工程			471924
1.1.1.1	砖砌排水沟			254735
	M10 浆砌红砖	m ³	538.26	172693
	M10 砂浆抹面	m ²	6802.53	82042
1.1.1.2	C15 砼排水沟	m ³	301.801	196995
1.1.1.3	浆砌块石排水沟			20194
	M10 浆砌块石	m ³	62.93	8367
	M10 砂浆抹面	m ²	88.95	11827
1.1.2	暗渠工程			38164
1.1.2.1	砖砌排水沟	m ³	4500.46	38164
1.1.3	隧洞工程			23395
1.1.3.1	C20 砼截水沟	m ³	34.52	23395
1.1.4	其他建筑物			4606
1.1.4.1	M10 浆砌红砖	m ³	519.92	4606
1.2	供水管线			31086
1.2.1	隧洞工程			31086
1.2.1.1	C15 砼排水沟	m ³	61.72	31086
1.3	提灌渠			405449
1.3.1	留佳提灌渠			4706
1.3.1.1	C20 砼排水沟	m ³	5.48	4706
1.3.2	瓦店子提灌渠			400743
1.3.2.1	C15 砼排水沟	m ³	491	347540
1.3.2.2	M7.5 浆砌石截水沟	m ³	163.22	53203

序号	项目	单位	工程量	金额（元）
1.4	支渠			714455
1.4.1	文昌支渠			185174
1.4.1.1	C15 砼截水沟（30*30cm）	m ³	12	8351
1.4.1.2	M7.5 砖砌截排水沟	m ³	367.49	161979
1.4.1.3	M7.5 浆砌块石沉砂池	m ³	49.2	14844
1.4.2	红岩支渠			8351
1.4.2.1	C15 砼截水沟（30*30cm）	m ³	12	8351
1.4.3	过水支渠			117142
1.4.3.1	C15 砼截水沟（30*30cm）	m ³	12	8351
1.4.3.2	M7.5 砖砌截排水沟	m ³	246.82	108791
1.4.4	度正支渠			403788
1.4.4.1	C15 砼截水沟（30*30cm）	m ³	30	20876
1.4.4.2	M7.5 砖砌截排水沟	m ³	823.83	363120
1.4.4.3	M7.5 浆砌块石沉砂池	m ³	65.6	19792
三	合计			2966903

4 水土流失防治责任范围及防治分区

水土流失防治责任范围是落实水土保持措施、水土保持防治责任的重要依据。必须贯彻落实“谁开发谁保护，谁造成水土流失谁负责治理”的原则。

依据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB 50433-2018)和《水利水电工程水土保持技术规范》(SL 575-2012)，本工程实施阶段水土流失防治责任范围根据《四川省自贡市小井沟水利工程工程初步设计报告》、《四川省自贡市小井沟水利工程建设征地移民安置规划设计变更报告》等报告，以工程布置、施工现场、移民安置规划为基础，结合工程占地的水土保持评价结果进行确定。

4.1 防治责任范围界定

根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB 50433-2018)，水土流失防治责任范围包括项目永久征地、临时占地以及其他使用和管辖区域。

根据小井沟水利工程项目组成，水土流失防治责任范围包括枢纽建筑物、交通道路、弃渣场、料场、施工生产生活设施、水库淹没影响区、移民集中安置点及专项设施复建等永久占地和临时占地。

经统计，实施阶段工程水土流失防治责任范围 2001.87hm²。

4.2 水土流失防治分区

小井沟水利工程为点线结合型工程，防治分区根据按照新增水土流失类型和形式相似，水土保持措施相近的原则，结合项目组成，根据工程特性及初设阶段水土保持设计成果，小井沟水利工程水土流失防治分区分为水库枢纽工程区和输水工程区两个一级分区。其中水库枢纽工程区下设枢纽建筑物区、工程管理区、水库淹没影响区、弃渣场区、料场区、交通道路区、施工生产生活区、移民安置及专项设施复建区等二级分区；输水工程区分为渠系工程区、工程管理区、弃渣场区、交通道路区、施工生产生活区等二级分区。

防治分区结果见表 4.2-1。

表 4.2-1 水土流失防治分区表

防治分区			防治责任范围（hm ² ）			备注
一级分区	二级分区	三级分区	永久	临时	合计	
水库 枢纽 工程	枢纽建筑物区	主坝区	32.08	0.49	32.57	
		副坝区	8.7		8.7	
		排洪渠区	22.5	0.07	22.57	
	工程管理区	枢纽管理范围	11.53		11.53	
		业主营地				
		水质监测站				
	水库淹没影响区		1395.56		1395.56	扣除位于库区渣场占地面积 7.18hm ²
	料场区			17.66	17.66	
	交通道路区			3.26	3.26	
	施工生产生活区			0.23	0.23	
	弃渣场区		7.18	4.13	11.31	含位于库区渣场占地面积 7.18hm ²
	移民安置及专项	移民安置区	16.25	2.6	18.85	
	设施复建区	专项设施复建区	57.12		57.12	
	合计		1550.92	28.44	1579.36	
输水 工程	渠系 建筑物	明渠区	109.4	192.51	301.91	
		隧洞区				
		渡槽区				
		暗渠区				
		泵站区				
		埋管区				
	工程管理区		17.86		17.86	
	弃渣场区			37.13	37.13	
	交通道路区			56.19	56.19	
	施工生产生活区			9.42	9.42	
	合计		127.26	295.25	422.51	
总计		1678.18	323.69	2001.87		

5 水土流失状况分析

四川省自贡市小井沟水利工程于 2011 年 6 月开始施工准备，于 2012 年 1 月全面开工建设，目前工程处于建设中，计划 2023 年建成。

2013 年 6 月，受建设单位委托，四川省水土保持生态环境监测总站承担四川省自贡市小井沟水利工程水土保持监测工作，2012 年 01 月-2013 年 5 月，四川省水土保持生态环境监测总站对本工程已扰动区域进行了回顾性监测，2013 年 6 月进行实时监测。从 2015 年 1 月开始，由云南润滇节水技术推广咨询有限公司承担四川省自贡市小井沟水利工程水土保持监测工作，至今开展水土保持监测工作约 115 个月，取得了建设施工期的阶段性监测资料，为本工程水土流失情况分析和水土流失量测算提供了较为可靠的资料。

为了全面系统的反应本工程建设期间的水土流失情况，满足水土保持效益分析的需要，提高工程建设参建单位对水土保持工作的重视，本工程水土流失状况分析重点体现在①扰动地表面积、②损毁植被面积、③弃渣量、④土壤流失量分析和⑤水土流失危害分析等方面。

对施工准备期已经产生的水土流失量测算中，计算参数引用施工建设期参数确定；施工建设期计算参数由本工程水土保持监测资料综合分析确定。

水土流失分析与预测所依据的标准规范和技术资料包括：

- (1)《生产建设项目水土保持技术标准》(GB 50433-2018)；
- (2)《水利水电工程水土保持技术规范》(SL 575-2012)；
- (3)《生产建设项目土壤流失量测算导则》(SL773-2018)；
- (4)《关于印发水利水电工程水土保持方案变更技术文件编制技术要点的通知》(水总环移〔2018〕947 号)
- (5)《关于印发水利水电工程水土保持技术规范 (SL 575-2012) 补充技术要点 (试行) 的通知》(水总环〔2019〕635 号)；
- (6)《四川省自贡市小井沟水利工程水土保持方案报告书》；
- (7)《四川省自贡市小井沟水利工程初步设计报告》；
- (8)《四川省自贡市小井沟水利工程水土保持监测年报》(2012~2021 年)。

5.1 水土流失影响分析

工程施工扰动原始地貌遭到破坏, 尤其土体纵向破坏严重, 使土层松散并有大量的土石方堆放和搬运, 极易造成水土流失。临时堆放的土石方为松散堆积体, 抗侵蚀能力差, 且堆放初期表层无植被, 在地表径流的冲刷下, 泥沙可随径流顺沟而下, 造成严重水土流失。施工场地周边若无排水设施, 在降雨情况下, 雨水漫流将引起松散土体的冲刷, 造成严重水土流失, 并污染周边环境。项目区原地表在经历了剧烈扰动破坏之后, 除工程占压部分外, 其余部分如不采取水土保持措施, 仍然裸露, 极易造成水土流失, 影响周边农业生产。造成水土流失的重点影响因子主要有以下几方面:

(1) 扰动地表面积

根据施工阶段征地移民专业提供的施工阶段征地范围图数据, 按水土保持防治分区统计出扰动地表面积。

在项目建设过程中, 对原地表的扰动集中在工程永久占地和施工临时占地范围内。因水库淹没区 1395.56hm^2 , 施工期末扰动地表, 故不计入扰动地表面积。

根据实施阶段征地移民专业提供的工程建设占地范围图和建设单位管理台账数据, 同时结合水土保持监测报告监测数据进行补漏查缺, 经统计, 本工程建设共扰动地表面积 606.31hm^2 。统计结果见表 5.1-1。

表 5.1-1 小井沟水利工程扰动地表面积统计表

预测单元			扰动面积 (hm^2)		
一级分区	二级分区	三级分区	永久	临时	合计
水库 枢纽 工程	枢纽建筑物区	主坝区	32.08	0.49	32.57
		副坝区	8.7		8.7
		排洪渠区	22.5	0.07	22.57
	工程管理区	枢纽管理范围	11.53		11.53
		业主营地			
		水质监测站			
	料场区			17.66	17.66
	交通道路区			3.26	3.26
	施工生产生活区			0.23	0.23
	弃渣场区		7.18	4.13	11.31
	移民安置及专项	移民安置区	16.25	2.6	18.85
	设施复建区	专项设施复建区	57.12		57.12
合计			155.36	28.44	183.80

预测单元			扰动面积 (hm ²)		
输水工程	渠系建筑物	明渠区	109.4	192.51	301.91
		隧洞区			
		渡槽区			
		暗渠区			
		泵站区			
		埋管区			
	工程管理区		17.86		17.86
	弃渣场区			37.13	37.13
	交通道路区			56.19	56.19
	施工生产生活区			9.42	9.42
合计			127.26	295.25	422.15
总计			282.62	323.69	606.31

(2) 损毁植被面积

根据施工阶段征地移民专业提供的工程占地类型，占用有林地、灌木林地及荒草地的面积为损毁植被的面积结合工程实际情况核实确定。

本工程损毁植被部位主要包括主体工程各建筑物施工，以及弃渣堆放、施工道路及施工生产生活设施区开挖和平整、移民安置及专项设施复建施工等，损毁植被地类包括园地和林地、草地等，共计损毁植被面积 160.03hm²。

表 5.1-2 损毁植被面积统计表（单位：hm²）

项目			损毁植被面积 (hm ²)			
			园地	林地	草地	合计
水库枢纽工程	枢纽建筑物区	大坝	5.69	34.20	0.99	40.88
		副坝	6.49	0.74		7.23
		排洪渠	12.82	2.39		15.21
	移民安置及专项设施迁建区	移民安置点	5.64	0.88		6.52
		专项设施复建区	21.73	12.68		34.41
	小计		52.37	50.89	0.99	104.25
输水工程	干渠		16.09	11.45		27.54
	供水管线		2.14	7.12		9.26
	支渠	过水		0.91		0.91
		文昌		1.60		1.60
		红岩		1.24		1.24
		度正		1.52		1.52
	提灌渠	瓦店子	10.82		0.77	11.59
		留佳	1.8		0.05	1.85

项目		损毁植被面积 (hm ²)			
		园地	林地	草地	合计
	小计	30.85	23.84	0.82	55.31
	总计	83.22	74.73	1.81	160.03

(3)弃土弃渣量

根据施工阶段主体工程施工结算资料提供的开挖回填量，并结合水土保持监测单位监测数据，分析核实各工区内的开挖和回填量，并特别注意土石方平衡、弃方松散系数等参数。

经统计，实施阶段小井沟水利工程土石方开挖总量 985.91 万 m³（自然方，下同），土石方填筑利用回铺 733.35 万 m³，土石方平衡后，余方 252.56 万 m³（合松方 330.50 万 m³），其中综合利用 74.85 万 m³（合松方 94.14 万 m³），其余 177.71 万 m³（合松方 236.36 万 m³）弃渣运至弃渣场堆存。实施阶段，小井沟水利工程土石方平衡复核分析结果详见表 3.3-2。

5.2 水土流失调查/预测

5.2.1 水土流失调查

5.2.1.1 调查范围和内容

(1)调查范围

本工程水土流失调查范围包括施工期建设扰动的所有区域，不含水库淹没区未扰动区域。

调查单元包括水库枢纽工程（含枢纽建筑区、工程管理区、弃渣场区、料场区、临时堆料场区、施工道路区、施工生产生活区、移民安置区及专项设施复建区），输水工程区（包含渠系工程区、供水管道工程区、工程管理区、弃渣场区、临时对料场区施工道路区和施工生产生活区）。

(2)调查内容

对本工程施工期扰动占压地表面积、损毁植被面积、弃渣量和水土流失现状等进行调查分析。

5.2.1.2 调查时段

本工程已从 2011 年 6 月开始施工准备，于 2012 年 1 月全面开工建设，截止 2022 年 12 月，工程已扰动区域枢纽工程区和输水工程区干渠和供水管道已完工进入自然恢复期，输水工程区的支渠和提灌渠部分施工活动仍在延续。根据历年水土保持监测数据和结合现场施工情况，已扰动区域调查时段见表 5.2-1。

表 5.2-1 已扰动区域调查时段表

防治分区		主体工程建设期调查时段	自然恢复期调查时段
水库 枢纽 工程区	枢纽建筑区	2012 年 04 月~2016 年 12 月	2017 年 01 月~2018 年 12 月
	工程管理区	2012 年 01 月~2016 年 12 月	2017 年 01 月~2019 年 12 月
	弃渣场区	2012 年 04 月~2016 年 12 月	2017 年 01 月~2021 年 12 月
	料场区	2012 年 04 月~2016 年 12 月	2017 年 01 月~2021 年 12 月
	临时堆料场区	2012 年 01 月~2016 年 12 月	2017 年 01 月~2020 年 12 月
	施工道路区	2012 年 01 月~2016 年 12 月	2017 年 01 月~2021 年 12 月
	施工生产生活区	2012 年 01 月~2019 年 12 月	2020 年 01 月~2021 年 12 月
	移民安置区及专项设施复建区	2013 年 01 月~2014 年 12 月	2015 年 01 月~2016 年 12 月
输水 工程区	渠系工程区	2012 年 01 月~2022 年 12 月	2016 年 01 月~2022 年 12 月
	供水管道工程区	2017 年 12 月~2020 年 12 月	2021 年 01 月~2022 年 12 月
	工程管理区	2015 年 01 月~2020 年 12 月	2021 年 01 月~2022 年 12 月
	弃渣场区	2012 年 01 月~2022 年 12 月	2017 年 01 月~2022 年 12 月
	临时堆料场区	2015 年 01 月~2020 年 12 月	2021 年 01 月~2012 年 12 月
	施工道路区	2012 年 01 月~2022 年 12 月	2021 年 01 月~2012 年 12 月
	施工生产生活区	2012 年 01 月~2022 年 12 月	2021 年 01 月~2012 年 12 月

5.2.1.3 调查方法

(1) 扰动地表面积及损毁植被面积的调查方法

本项目水土保持监测单位对建设区扰动土地监测主要采用实地量测、遥感监测、资料分析相结合进行。根据历年监测报告并结合施工图设计和征占地资料，测得当前扰动土地面积，结合施工组织设计，逐步分析各分项工程扰动土地面积变化趋势，计算出各防治分区原始地貌土壤侵蚀模数，详见表 5.2-2。

表 5.2-2 已扰动区域背景值

防治分区		原地貌土壤侵蚀模数 $t/(km^2 \cdot a)$
枢纽工程区	枢纽建筑区	1150
	工程管理区	1110
	弃渣场区	1230
	料场区	1110
	临时堆料场区	1110
	施工道路区	1050
	施工生产生活区	880
	移民安置及专项设施迁建区	1110
输水工程区	渠系工程区	1020
	供水管道工程区	1020
	工程管理区	1020
	弃渣场区	1230
	临时堆料场区	1110
	施工道路区	1050
	施工生产生活区	880

(2)项目区扰动地表侵蚀单元及侵蚀模数

本工程水土保持监测单位在项目区水土保持监测二级分区基础上，通过对项目区高分辨率卫星影像及项目区无人机航拍交互解译，对工程扰动地表进行多因子侵蚀单元划分及数据分析。并结合各监测点控制范围内的土壤流失观测数据及全年降雨分布情况，校核各扰动分区土壤侵蚀模数。工程侵蚀单元划分及各分区校核侵蚀模数，见下表 5.2-3。

表 5.2-3 已扰动区域各单元侵蚀模数统计表 单位: $t/(km^2 \cdot a)$

一级分区	二级分区	施工期调查				施工期调查预测及完工区域自然恢复期调查预测						
		2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
水库枢纽工程区	枢纽建筑区		14650	15230	5810	5200	1680	1350	1060	650	300	0
	工程管理区	7560	790	630	3940	3470	2350	2000	1450	1280	400	230
	弃渣场区	10110	19705	17808		4950	2960	2480	2100	1950	800	500
	料场区	22000	13590	13590	10000	9800	4370	4100	3400	2470	790	305
	临时堆料场区	6500	20710	19705	9000	7640	3500	2960	1860	1500	435	200
	施工道路区	10050	2570	2568	5180	4900	2640	2340	2000	1360	890	300
	施工生产生活区	3300	2167	2170	3740	2990	2390	2150	1950	950	580	230
	移民安置及专项设施迁建区		2300	2300								
输水工程区	渠系工程区	5500	5450	2340	5680	4860	2910	2710	2300	1700	500	520
	供水管道工程区						7350	7600	7450	7390	980	410
	工程管理区				3000	3150	2160	3450	3180	2900	420	400
	弃渣场区	10110	20700	8200	12000	9730	2820	8270	7500	8020	1930	950
	临时堆料场区				9640	8000	4690	6930	6550	5850	2300	1000
	施工道路区	10050	2567	2570	5150	3400	3240	8500	7000	5600	1680	600
	施工生产生活区	3300	2167	2170	4320	3190	3000	3860	3190	2350	860	300

备注：调查测算范围不包含未动工区域。

5.2.1.4 调查结果

(1)已扰动地表面积

根据《四川省自贡市小井沟水利工程水土保持监测年报（2022 年度）》，并结合工程设计资料和建设单位台账等资料，截至 2022 年第 12 月本工程建设区域已扰动地表面积 505.69hm²。

表 5.2-4 已扰动地表面积统计表 单位：hm²

一级分区	二级分区	截止 2022 年 12 月底已扰动面积
水库 枢纽 工程区	枢纽建筑区	63.84
	工程管理区	11.53
	弃渣场区	11.31
	料场区	16.69
	临时堆料场区	0.97
	施工道路区	3.26
	施工生产生活区	0.23
	移民安置及专项设施迁建区	75.97
	小计	183.8
输水 工程区	渠系工程区	196.57
	供水管道工程区	24.53
	工程管理区	17.86
	弃渣场区	36.78
	临时堆料场区	8.21
	施工道路区	30.5
	施工生产生活区	7.44
	小计	321.89
合计		505.69

(2)已损毁植被面积

根据本工程水土保持监测单位监测数据和施工阶段征地移民资料，并结合建设单位台账，截至 2022 年 12 月，本工程建设区域已损毁植被面积 159.56hm²。

表 5.2-5 已损毁植被面积统计表 单位: hm^2

项目			损毁植被面积 (hm^2)			
			园地	林地	草地	合计
水库 枢纽 工程区	枢纽建 筑物区	大坝	5.69	34.20	0.99	40.88
		副坝	6.49	0.74		7.23
		排洪渠	12.82	2.39		15.21
	移民安置及专 项设施迁建区	移民安置点	5.64	0.88		6.52
		专项设施复建区	21.73	12.68		34.41
	小计		52.37	50.89	0.99	104.25
输水 工程区	干渠		16.09	11.45		27.54
	供水管线		2.14	7.12		9.26
	支渠	过水		0.91		0.91
		文昌		1.40		1.40
		红岩		1.24		1.24
		度正		1.52		1.52
	提灌渠	瓦店子	10.82		0.77	11.59
		留佳	1.8		0.05	1.85
	小计		30.85	23.84	0.82	55.31
	总计		83.22	74.53	1.81	159.56

(3) 已弃渣量

根据本工程建设区域水土保持监测单位监测数据和主体工程施工结算资料核实,截至 2022 年 12 月,本工程已弃渣 177.14 万 m^3 (自然方,合松方 235.60 万 m^3),堆存在规划的 70 个弃渣场内。

(4) 已扰动区域水土流失监测结果

根据《四川省自贡市小井沟水利工程水土保持监测年报》(2022 年度),截至 2022 年 12 月,本工程建设已扰动区域的扰动地表面积为 505.69hm^2 ,已扰动完工区域的自然恢复期水土流失面积为 148.57hm^2 。本工程建设扰动区域已造成的水土流失总量为 18.31 万 t,其中原地表水土流失量 8.12 万 t,新增水土流失量 10.19 万 t。具体详见表 5.2-6。

从表 5.2-6 可以看出，本工程已扰动区域水土流失量较大，且主要集中在 2012 年-2014 年之间，其流失量大的主要原因为自贡市 2011 年出现严重伏旱，为缓解自贡城市供水紧张问题，自贡市人民政府经四川省人民政府同意，将小井沟水利工程输水干渠作为应急工程紧急实施。因工期紧，任务重，枢纽工程和干渠工程施工时，水土保持措施和主体工程未完全做到“三同时”，造成工程扰动面积增加，水土保持防护措施稍微滞后，水保措施未能及时发挥防治水土流失的效益。

表 5.2-6 四川省自贡市小井沟水利工程水土流失量监测统计表 单位：t

防治分区		分年度土壤流失量 (t)											
		2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	合计 (t)
水库 枢纽 工程区	枢纽建筑区	6361	8634	8975	3058	2975	980	788	619	379	175	152	33096
	工程管理区	477	84	67	172	225	205	175	127	112	35	26	1705
	弃渣场区	5856	18170	16421	374	238	142	119	101	94	38	29	41582
	料场区	2464	2207	2207	1145	1288	574	539	447	325	104	76	11376
	临时堆料场区	681	3932	3742	54	70	34	29	18	15	4	4	8583
	施工道路区	6522	2938	2940	486	613	330	293	250	170	111	75	14728
	施工生产生活区	521	363	363	202	219	175	157	143	70	42	22	2277
	移民安置及专项 设施迁建区		2864	2864									5728
	小计	22882	39192	37579	5491	5628	2440	2100	1705	1165	509	384	119075
输水 工程区	渠系工程区	4280	4561	1962	2566	2704	1619	1508	1280	1059	350	457	22346
	供水管道工程区						307	1206	1809	1813	239	100	5474
	工程管理区				933	664	461	763	729	668	111	107	4436
	弃渣场区				4104	3435	994	3019	2840	3105	822	498	18817
	临时堆料场区				462	410	240	487	515	466	188	133	2901
	施工道路区				1022	836	797	2210	1887	1523	504	300	9079
	施工生产生活区				145	139	131	183	167	123	61	39	988
	小计	4280	4561	1962	9232	8188	4549	9376	9227	8757	2275	1634	64041
合计		27162	43753	39541	14723	13816	6989	11476	10932	9922	2784	2018	183116

5.2.2 水土流失预测

5.2.2.1 预测范围

水土流失预测范围为本工程未完工和未动工的建设区，主要为提灌渠和支渠未完区域。枢纽工程区和干渠的主体工程已完工，且植被措施已实施，不再对其进行施工的预测，仅进行自然恢复期的水土流失预测。

5.2.2.2 预测时段

(1) 预测时段

本项目是建设类项目，水土流失预测时段包含施工准备期、施工期、自然恢复期。施工准备期和施工期：工程从开工到完工使用的整个时期，由于工程施工，将扰动地表破坏植被，并产生大量弃土弃石，损坏原有水保设施。该时期具有较大的水土流失隐患，若不采取相应的水土保持措施，在水力、重力等外营力作用下，将加剧水土流失，使整个影响区域的水土资源和土地生产力蒙受损失。

自然恢复期：工程建设结束后，在没有水保措施的情况下，生态进入自然恢复阶段，此阶段水土流失人为因素相对减弱，但由于生态系统本身的修复能力有限，仍然存在以自然外应力为主的侵蚀过程，在一定时期内还不能达到稳定状态，水土流失在一定时间内还将存在，本方案将对其进行自然恢复期的水土流失预测。

运行期：本工程属于建设类项目，项目竣工后的土建工程均已结束，无开挖、爆破、埋压等易加速水土流失的活动，运行期不再因建设产生新的水土流失。

(2) 预测年限

本工程水库枢纽工程区和输水工程区的干渠主体工程已经建设完成（2011年6月开始施工准备，于2012年1月全面开工，于2016年12月完工），枢纽工程区和干渠工程区扰动范围已从2017年1月进入自然恢复期。供水管道工程区于2017年12月底开工建设，于2022年8月完工。输水工程区的提灌渠于2020年9月底开工，支渠于2021年4月中旬开工，预计2023年6月完工。本工程后续施工期预测仅对后续建设的区域进行预测。

根据项目建设特点，对不同区域采取不同的预测时段。目前本工程建设新增水土流失主要发生在施工期，同时，自然恢复期亦有一定的水土流失。

①施工期

项目所在地雨季为 5～10 月，长 6 个月。预测时段根据各单元施工扰动时间，结合产生土壤流失的季节，按最不利条件确定预测时段，预测年限为 0.5a。

②自然恢复期

各项单项工程施工结束后在没有任何措施的情况下植被自然恢复，项目区降水量丰富和立地条件好，植被自然恢复能力较强，一般经过 2 年时间，土壤侵蚀强度能减弱至原背景值，2 年后植被情况基本稳定。对恢复期内的水土流失进行预测，预测年限为 2 a。

因各单元施工起止时间有差异，需分开划分预测时段，考虑施工期及自然恢复期两个阶段的水土流失类型及成因存在明显差异，本方案单独列出。

本工程预测范围及预测年限划分见表 5.2-7。

表 5.2-7 预测范围及预测时段划分表

预测单元		预测范围和时段				
		施工期		自然恢复期		
		预测范围	预测时段	预测范围	预测时段	备注
		(hm ²)	(年)	(hm ²)	(年)	
输水工程区	渠系工程区	72.6	0.5	45.6	2	含 2022 年已结束扰动的施工区域
	工程管理区			17.86	2	
	弃渣场区	0.35	0.5	26.95	2	
	施工生产生活区	1.98	0.5	7.07	2	
	施工道路区	25.69	0.5	11.4	2	
	合计	100.62		108.88		

注：施工期预测范围只含新扰动区域，自然恢复期预测范围含 2022 年结束扰动计入自然恢复期的区域。

5.2.2.3 预测方法

《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）4.5.1 条规定，水土流失预测内容主要应包括土壤流失量预测、水土流失危害分析。

(1)施工期水土流失预测

根据各预测单元扰动类型，按土壤流失类型三级分类选择相应的预测公式进行土壤侵蚀模数的预测，本项目预测单元主要涉及地表翻扰型一般扰动地表、上方有来水工程堆积体、上方有来水工程开挖面等 3 种形式。

①地表翻扰型一般扰动地表

地表翻扰型一般扰动地表预测单元土壤流失量按下列公式预测：

$$M_{yd} = RK_{yd}L_yS_yBETA \quad K_{yd} = NK$$

式中：

M_{yd} ——地表翻扰型一般扰动地表预测单元土壤流失量，t；

R ——降雨侵蚀力因子，MJ.mm/(hm².h)；

K_{yd} ——地表翻扰后土壤可蚀性因子，t.hm².h/(hm².MJ.mm)；

N ——地表翻扰后土壤可蚀性因子增大系数，无量纲；

L_y ——坡长因子，无量纲；

S_y ——坡度因子，无量纲；

B ——植被覆盖因子，无量纲；

E ——工程措施因子，无量纲；

T ——耕作措施因子，无量纲；

A ——预测单元的水平投影面积，hm²。

因此，地表翻扰型一般扰动地表的年均侵蚀模数为 $Myd = RK_{yd}L_yS_yBET \times 100$ ，本工程后续扰动范围主要为施工生产生活区，侵蚀模数预测如表 5.2-8 所示。

表 5.2-8 地表翻扰型一般扰动地表预测单元土壤侵蚀模数预测表

因子	R	K _{yd}	L _y	S _y	B	E	T	Myz
预测单元	MJ.mm/(hm ² .h)	t.hm ² .h/(hm ² .MJ.mm)						t/(km ² .a)
施工生产生活区	5754.1	0.0071	0.9981	0.9748	0.516	1	1	2051

②上方有来水工程开挖面土壤流失量测算

上方有来水工程开挖面土壤流失量按下公式预测：

$$M_{ky} = F_{ky}G_{ky}L_{ky}S_{ky}A + M_{kw}$$

式中：

M_{ky} ——上方有来水工程开挖面预测单元土壤流失量，t；

F_{ky} ——上方有来水工程开挖面径流冲蚀力因子，MJ/hm²；

G_{ky} ——上方有来水工程开挖面土质因子，t " hm²/(hm² " MJ)；

L_{ky} ——上方有来水工程开挖面坡长因子，无量纲；

S_{ky} ——上方有来水工程开挖面坡度因子，无量纲；

A ——水平投影面积, hm^2 ;

M_{kw} ——上方无来水工程开挖面预测单元土壤流失量, t ; 上方无来水工程开挖面土壤流失量按下公式预测:

$$M_{kw}=RG_{kw}L_{kw}S_{kw}A$$

式中:

R ——降雨侵蚀力因子, $\text{MJ}\cdot\text{mm}/(\text{hm}^2\cdot\text{h})$;

G_{kw} ——上方无来水工程开挖面土质因子, $\text{t}\cdot\text{hm}^2/(\text{hm}^2\cdot\text{MJ})$;

$L_{kw}S_{kw}$ ——上方无来水工程开挖面坡长因子, 无量纲;

S_{kw} ——上方无来水工程开挖面坡度因子, 无量纲;

因此上方有来水工程开挖面的工程区主要有渠系工程区、施工道路区等, 其年均侵蚀模数预测公式为 $M_{ky}=(F_{ky}G_{ky}L_{ky}S_{ky}+RG_{kw}L_{kw}S_{kw})\times 100$, 其侵蚀模数预测如表 5.2-9 所示。

表 5.2-9 上方有来水工程开挖面预测单元土壤侵蚀模数预测表

因子	F_{ky}	G_{ky}	L_{ky}	S_{ky}	M_{kw}	M_{ky}
预测单元	MJ/hm^2	$\text{t}\cdot\text{hm}^2\cdot\text{h}/(\text{hm}^2\cdot\text{MJ}\cdot\text{mm})$	/	/	t	$\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$
渠系工程区	19318.7266	0.0041	0.8321	0.8722	1952	8526
交通道路区	16091.9897	0.0041	0.8383	0.785	1870	7004

③上方有来水工程堆积体土壤流失量测算

上方有来水工程堆积体土壤流失量按下公式预测:

$$M_{dy}=F_{dy}G_{dy}L_{dy}S_{dy}A+M_{dw}$$

式中:

M_{dy} ——上方有来水工程堆积体预测单元土壤流失量, t ;

F_{dy} ——上方有来水工程堆积体径流冲蚀力因子, MJ/hm^2 ;

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

L_{dy} ——上方有来水工程堆积体坡长因子, 无量纲;

S_{dy} ——上方有来水工程堆积体坡度因子, 无量纲;

A ——水平投影面积, hm^2 ;

M_{dw} ——上方无来水工程堆积体预测单元土壤流失量, t ; 上方无来水工程堆积体土壤流失量按下公式预测:

$$M_{dw}=XRG_{dw}L_{dw}S_{dw}A$$

式中：

X ——工程堆积体形形态因子，无量纲；

R ——降雨侵蚀力因子， $\text{MJ}\cdot\text{mm}/(\text{hm}^2\cdot\text{h})$ ；

G_{dw} ——上方无来水工程堆积体土石质因子， $\text{t}\cdot\text{hm}^2/(\text{hm}^2\cdot\text{MJ})$ ；

L_{dw} ——上方无来水工程堆积体坡长因子，无量纲；

S_{dw} ——上方无来水工程堆积体坡度因子，无量纲；

因此上方有来水工程堆积体的工程区主要有弃渣场区、表土堆放区等，其年均侵蚀模数预测公式为 $M_{dy}=(F_{dy}G_{dy}L_{dy}S_{dy}+XRG_{dw}L_{dw}S_{dw})\times 100$ ，其侵蚀模数预测如表 5.2-10 所示。

表 5.2-10 上方有来水工程堆积体预测单元土壤侵蚀模数预测表

因子	F_{dy}	G_{dy}	L_{dy}	S_{dy}	M_{dw}	M_{dy}
单元	MJ/hm^2	$\text{t}\cdot\text{hm}^2\cdot\text{h}/(\text{hm}^2\cdot\text{MJ}\cdot\text{mm})$	/	/	t	$\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$
渣场区	37321.3197	0.0193	0.1293	0.4645	6299	10629

(2) 自然恢复期参数取值

①预测面积：自然恢复期预测范围为建设期刚结束的扰动地表扣除硬化的面积和未扰动区域的面积，见表 5.2-7。

②预测年限：因工程区降水丰富，立地条件好，植物生长迅速，在 1~2 年内植物能完全发挥水土保持效果功能，本阶段自然恢复期水土流失预测时段为 2 年。

③土壤侵蚀模数：对各预测单元土壤侵蚀模数测算采用植被破坏型一般扰动公式进行预测，自然恢复期各预测单元相关因子取值及侵蚀模数预测结果如表 5.2-11 所示。

植被破坏型一般扰动地表（自然恢复期）公式按照下式计算：

$$M_{yz} = RKL_yS_yBETA$$

式中：

M_{yz} ——植被破坏型一般扰动地表计算单元土壤流失量，t；

R ——降雨侵蚀力因子， $\text{MJ}\cdot\text{mm}/(\text{hm}^2\cdot\text{h})$ ；

K ——土壤可蚀性因子， $\text{t}\cdot\text{hm}^2\cdot\text{h}/(\text{hm}^2\cdot\text{MJ}\cdot\text{mm})$ ；

L_y ——坡长因子，无量纲；

S_y ——坡度因子，无量纲；

B ——植被覆盖因子，无量纲；
 E ——工程措施因子，无量纲；
 T ——耕作措施因子，无量纲；

侵蚀模数预测如表 5.2-11 所示。

表 5.2-11 植被破坏型（自然恢复期）预测单元土壤侵蚀模数预测表

因子	R	Kyd	Ly	Sy	B	E	T	Myz
单元	MJ.mm/ (hm ² .h)	t.hm ² .h/ (hm ² .MJ.mm)	/	/	/	/	/	t/(km ² ·a)
渠系工程区	5754.1	0.0071	1.449	4.057	0.516	1	0.136	1685
工程管理区	5754.1	0.0071	1.4442	4.057	0.418	1	0.136	1361
弃渣场区	5754.1	0.0071	1.698	4.06	0.614	1	0.136	2352
交通道路区	5754.1	0.0071	1.4442	4.057	0.614	1	0.136	1999
施工生产生活区	5754.1	0.0071	1.4442	4.057	0.418	1	0.136	1361

④后续扰动区域预测单元各时段侵蚀模数

根据以上分析，确定各预测单元不同时段平均土壤侵蚀模数如表 5.2-12 所示。

表 5.2-12 各预测单元的土壤侵蚀模数 单位：t/(km²·a)

预测单元		背景值	施工期	自然恢复期
输水工程区	渠系工程区	1020	8526	1685
	工程管理区		1361	1215
	弃渣场区	1230	10629	2352
	施工道路区	1050	7004	1999
	施工生产生活区	880	2821	1361

5.2.2.4 预测结果

后续扰动区域水土流失主要来源为未完工部分的提灌渠和支渠扰动区域。预测结果如下：

(1)施工期水土流失预测

根据移民专业和建设单位提供的征占地图和数据，本工程后续建设施工期为 2023 年 1 月～2023 年 6 月，预测新增扰动地表面积 100.62hm²，弃渣 0.57 万 m³（合松方 0.76 万 m³）。

在预测时段内，工程水土流失预测总量 4042t，其中原地表水土流失量 516t，新增水土流失量 3526t。

(2)自然恢复期水土流失预测

经统计，本工程后续建设自然恢复期水土流失面积为 108.88hm²（含已扰动区域进入自然恢复期的流失面积）。经预测，自然恢复期水土流失总量 3887t，其中原地表水土流失量 2320t，新增水土流失量 1567t。

(3)后续建设水土流失总量及新增水土流失总量

经预测，本工程后续建设可能造成水土流失总量为 7929t，其中原地表水土流失总量为 2836t，新增水土流失量 5093t。具体计算见表 5.2-13。

从预测结果来看，后续建设新增水土流失主要来源于渠系工程、弃渣场和施工道路。

5.2.3 水土流失量总量

经统计，四川省自贡市小井沟水利工程建设可能造成水土流失量总量为 19.10 万 t，原地表流失量为 8.40 万 t，新增水土流失总量为 10.70 万 t，见表 5.2-15。

根据《中华人民共和国水土保持法》规定，为控制项目建设期新增水土流失，保护生态环境，对本工程进行水土保持综合治理是必要的。因此，在明确水土流失防治责任范围的前提下，根据工程不同施工区域特点和水土流失监测、预测结果，将枢纽建筑物区、渠系工程区、弃渣场区、料场区、交通道路区等区域作为水土流失防治和监测的重点是必要的。同时，已扰动的区域要做好施工期临时防护及后期生态恢复措施。未扰动的区域仍需在施工过程中对主体工程施工提出相应的水土保持要求，严格按照水土保持总体布局进行相应的防治措施布设，已达到减小水土流失的目的。

表 5.2-14 后续建设土壤流失量预测汇总表

预测单元		施工期					自然恢复期					预测流失总量	
	背景值	预测范围	预测时段	土壤侵蚀模数	原始地表流失量	土壤流失量	预测范围	预测时段	土壤侵蚀模数	原始地表流失量	土壤流失量	预测流失总量	新增流失总量
	t/(km²·a)	(hm2)	(年)	t/(km²·a)	t	t	(hm2)	(年)	t/(km²·a)	t	t	t	t
渠系工程区	1020	72.60	0.5	8526	370	3095	45.60	2	1685	930	1537	4632	3332
工程管理区							17.86	2	1215	364	434	434	70
弃渣场区	1230	0.35	0.5	10629	2	19	26.95	2	2352	663	1268	1287	622
施工道路区	1050	25.69	0.5	7004	135	900	11.40	2	1999	239	456	1356	982
施工生产生活区	880	1.98	0.5	2821	9	28	7.07	2	1361	124	192	220	87
合计		100.62			516	4042	108.88			2320	3887	7929	5093

表 5.2-15 土壤流失量预测汇总表 单位：t

防治分区		已发生流失量			后续扰动预测流失量			水土流失总量		
		原地表流失量	水土流失总量	新增水土流失	原地表流失量	水土流失总量	新增水土流失	原地表流失量	水土流失总量	新增水土流失
水库枢纽工程区	枢纽建筑区	9358	33096	23738				9358	33096	23738
	工程管理区	1451	1705	254				1451	1705	254
	弃渣场区	2988	41582	38594				2988	41582	38594
	料场区	8307	11376	3069				8307	11376	3069
	临时堆料场区	456	8583	8127				456	8583	8127
	施工道路区	1498	14728	13230				1498	14728	13230
	施工生产生活区	67	2277	2210				67	2277	2210
	移民安置及专项设施复建区	5242	5728	486				5242	5728	486
	小计	29367	119075	89708				29367	119075	89708
输水工程区	渠系工程区	20579	22346	1767	1300	4632	3332	21879	26978	5099
	供水管道工程区	3784	5474	1690				3784	5474	1690

防治分区		已发生流失量			后续扰动预测流失量			水土流失总量		
		原地表 流失量	水土流 失总量	新增水 土流失	原地表 流失量	水土流 失总量	新增水 土流失	原地表 流失量	水土流 失总量	新增水 土流失
	工程管理区	3544	4436	892	364	434	70	3908	4870	962
	弃渣场区	13409	18817	5408	665	1287	622	14074	20104	6030
	临时堆料场区	1929	2901	972				1929	2901	972
	施工道路区	7826	9079	1253	374	1356	982	8200	10435	2235
	施工生产生活区	824	988	164	133	220	87	957	1208	251
	小计	51895	64041	12146	2836	7929	5093	54731	71970	17239
合计		81262	183116	101854	2836	7929	5093	84098	191045	106947

5.3 水土流失危害分析

本项目位于国家级水土流失重点治理区，若不加以有效防治，工程建设将造成大面积面蚀、沟蚀、弃渣崩塌等水土流失形式，对工程所在区域和工程本身将造成较大危害，主要体现在以下几方面：

(1)流失土石淤积河道，影响河道行洪及河道水质

工程建设中新增的水土流失量若不采取水保措施，流失的土石渣进入沟道、河道内，增加水体泥沙含量，导致河床淤积，抬高河床，减少河道行洪断面，影响河道行洪。

(2)对项目区土地资源的破坏

工程建设将扰动、破坏大量耕地、林地、草地等，使原表层土剥离形成裸露地表和高陡边坡，失去原有植被的防冲、固土能力。据统计，整个工程建设过程中累计扰动地表面积 606.31hm^2 ，若不采取水土保持措施对其加以防护，表层耕植土或腐殖土将被剥离、冲刷殆尽；若对工程弃渣不加防护，则其周围的地表可能被流失的土石渣淤埋覆盖，使土壤有机质流失、结构破坏，土壤中的氮、磷和有机物及无机盐含量迅速下降。同时土壤中生物、微生物及它们的衍生物数量也大大降低，从而使立地条件恶化，不仅影响农业生产，同时也给以后的植被恢复和土地复垦工作增加了难度。

(3)对局部生态环境的影响

由于工程建设破坏了区域内原有的地表、植被和自然景观，加剧了水土流失，对当地环境将造成影响；此外，随着工程区植被的破坏，在一定程度上对当地陆生生物的生境条件产生干扰，对当地生态环境造成影响。各施工场区水土流失量的增加，加剧对周边土地的冲刷，特别是弃渣场松散的堆积物，极易产生崩塌、滑坡等重力侵蚀。

(4)加剧当地水土流失治理难度

工程建设对地表扰动后，造成的土壤侵蚀模数远远超过当地土壤侵蚀容许值 ($500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$)，若不采取水土保持措施，势必对当地生态环境造成不利影响，加大当地水土流失治理难度。

5.4 分析结论及指导性意见

5.4.1 结论

经统计，截至 2022 年 12 月，工程建设已扰动地表面积 505.69hm²；已弃渣 177.14 万 m³（自然方，下同，合松方 235.60 万 m³）；已造成水土流失总量 18.31 万 t，其中新增水土流失量 10.19 万 t。

本工程后续建设施工期为 2023 年 1 月～2023 年 6 月，预计新增扰动地表面积 100.62hm²，弃渣 0.57 万 m³（合松方 0.76 万 m³）。经预测，后续建设可能造成水土流失总量为 0.79 万 t，其中新增水土流失量 0.51 万 t。

综上，本工程建设共弃渣 177.71 万 m³（合松方 236.36 万 m³）；扰动地表总面积为 606.31hm²；损毁植被总面积 160.03hm²；工程建设可能造成水土流失总量为 19.10 万 t，其中新增水土流失量 10.70 万 t。工程水土流失主要集中在施工期，流失的重点区域为渠系工程区、枢纽建筑物区、弃渣场区、交通道路区、料场区等。

5.4.2 综合分析及指导性意见

根据预测成果对治理措施提出如下指导意见。

(1)对施工进度安排的指导意见

根据分析结果，施工期是新增水土流失较严重的时期，建议在后续施工中优化主体工程施工进度安排，有效缩短产生水土流失时段。对于难以避开雨季施工的区域应加强此时段水土流失的防护措施。

(2)通过水土流失预测分析，本工程水土流失总量较大的原因主要为 2011 年自贡市出现严重伏旱，为缓解自贡城市供水紧张，自贡市人民政府经四川省人民政府同意，将小井沟水利工程输水干渠作为应急工程紧急实施。因工期紧，任务重，枢纽工程和干渠工程施工时，水土保持措施和主体工程未完全做到“三同时”，造成工程扰动面积增加，水土保持防护措施未能及时发挥好防治水土流失的效益。工程后续建设尽量在场地平整期间实行“先拦挡后开挖”，尽量减少工程建设期间的水土流失并加强植物措施。

(3)因扰动地表、破坏植被而产生的水土流失不可忽视，工程建设时期对地貌扰动剧烈，随着建设期结束，工程进入自然恢复期，扰动地表侵蚀明显下降，但由于破坏

剧烈，生态不能恢复到原生状态。对该类型水土流失的治理应该以植物措施为主，选用适生、速生、保水保土能力强的植物来进行生态修复。

(4)弃渣从施工前期就开始产生，且在多个工区同时出现，要做到及时有效防护，尤其先挡后弃，并做好雨季施工时一些临时拦挡措施。部分弃渣场回覆表土后实施的植物措施效果不佳，应加强植物措施的补植。

(5)根据分析结果，虽然工程建设存在损坏原地貌、弃渣等可能发生水土流失的不利因素，工程建设对区域生态环境和水土流失造成一定的影响，但其影响和危害不大。只要按照“三同时”要求制定科学的水土保持方案、采取相应的防治措施，对可能造成水土流失进行积极预防和有效防治，是可以减少工程建设引起的水土流失及其不利影响。

6 水土流失防治目标及措施布设

6.1 防治目标及标准

本工程水土保持措施旨在预防和控制因工程建设引起的新增水土流失，因地制宜地采取综合防治措施，恢复和保护工程施工临时占压的土地、植被和其他水土保持设施，有效预防和治理责任范围内的水土流失，保护并合理利用水土资源，提高土地生产力，恢复和改善项目区生态环境，实现经济、社会和环境可持续协调发展的目标。

6.1.1 初设阶段水土流失防治目标及标准

由于《方案报告书》、初设批复时间为 2011 年之前，执行《开发建设项目水土流失防治标准》（GB 50434-2008）标准。按照《四川省人民政府关于划分水土流失重点防治区的公告》（1998 年 12 月），项目所在区域荣县、贡井区当时属四川省水土流失重点治理区，应执行二级标准。考虑到工程建成后将作为自贡市的供水水源地，故水库枢纽工程水土流失防治执行建设类项目一级防治标准，输水工程执行建设类项目二级防治标准。其具体防治标准如下：

表 6.1-1 初设阶段水库枢纽工程区水土流失防治目标值

防治目标	规范标准	按降水量修正	按土壤侵蚀强度修正	按地形修正	采用标准
扰动土地整治率(%)	95.0				95.0
水土流失总治理度(%)	95.0	2.0			97.0
土壤流失控制比	0.80		0.20		1.00
拦渣率(%)	95.0				95.0
林草植被恢复率(%)	97.0	2.0			99.0
林草覆盖率(%)	25.0	2.0			27.0

表 6.1-2 初设阶段输水工程区水土流失防治目标值

防治目标	规范标准	按降水量修正	按土壤侵蚀强度修正	按地形修正	采用标准
扰动土地整治率(%)	95.0				95.0
水土流失总治理度(%)	85.0	2.0			87.0
土壤流失控制比	0.70		0.30		1.00
拦渣率(%)	95.0			-5.0	90.0
林草植被恢复率(%)	95.0	2.0			97.0
林草覆盖率(%)	20.0	2.0			22.0

6.1.2 实施阶段水土流失防治目标及标准

实施阶段，小井沟水利工程涉及区域范围同初设、可研阶段一致，涉及四川省自贡市贡井区、荣县。根据《全国水土保持规划（2015-2030 年）》（国函〔2015〕160 号），荣县属于嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区，按照《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018），本工程水土流失防治标准执行西南紫色土区一级标准。

本工程选址（线）涉及国家级水土流失重点治理区，无法避让，依据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018），本方案将林草覆盖率在西南紫色土区一级标准基础上提高 2 个百分点，同时因工程区属轻度侵蚀，土壤流失控制比增加 0.15。

此外，考虑到本工程施工周期已长达 10 年，其水库枢纽、干渠、供水管线等工程已于 2019 年之前开工或基本完工，水土保持方案执行《开发建设项目水土保持技术规范》（GB 50433-2008）要求，施工前并未考虑“应剥尽剥”表土。若按照《生产建设项目水土流失防治标准》（GB 50434-2018）要求，小井沟水利工程前期开工项目其表土保护率将无法满足规范要求。为反映施工实际，故本变更报告表土保护率仅考虑 2019 年以后开工的支渠及提灌渠等项目。

表 6.1-1 小井沟水利工程实施阶段水土流失防治目标值

序号	防治指标	一级标准目标值		修正值				执行目标值	
		施工期	设计水平年	干旱程度	土壤侵蚀强度	地形	国家级重点治理区	施工期	设计水平年
1	水土流失治理度（%）	—	97.0					—	97.0
2	土壤流失控制比	—	0.85		+0.15			—	1.00
3	渣土防护率（%）	90.0	92.0					90.0	92.0
4	表土保护率（%） （2019 年以后开工项目）	92.0	92.0					92.0	92.0
5	林草植被恢复率（%）	—	97.0					—	97.0
6	林草覆盖率（%）	—	23.0				2.0	—	25.0

6.2 设计依据、理念和原则

6.2.1 设计依据

水土流失防治措施布设应依据水土保持法和全国水土保持规划，并结合当地水土保持规划，根据主体工程区位条件、工程任务和规模、工程总体布置、自然条件、水

土流失类型等拟定。

水土流失防治措施设计依据主要包括：

- (1)《中华人民共和国水土保持法》(1991年6月29日颁布,2010年12月修订);
- (2)《全国水土保持规划(2015-2030)》(国函〔2015〕160号);
- (3)《全国生态功能区划》(2008年7月,国务院);
- (4)《全国主体功能区划》(2010年12月,国务院);
- (5)《四川省主体功能区规划》(川府发〔2013〕16号);
- (6)《四川省生态功能区划》(四川省林业厅,2006年5月);
- (7)《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T 50434-2018);
- (8)《生产建设项目水土保持技术标准》(GB 50433-2018);
- (9)《水利水电工程水土保持技术规范》(SL 575-2012);
- (10)《四川省自贡市小井沟水利工程水土保持方案报告书》;
- (11)《四川省自贡市小井沟水利工程初步设计报告》。

6.2.2 设计理念和原则

水土流失防治应坚持预防为主、保护优先、因地制宜、安全可靠、技术可行、经济合理的原则。水土流失防治措施总体布局应结合工程实际和项目区水土流失特点,因地制宜,因害设防,提出总体防治思路,明确综合防治措施体系,实现工程措施、植物措施和临时措施的有机结合。

(1)水土保持措施总体布局应突出生态优先理念,注重水土流失防治措施体系的协调性;

(2)总体布局应结合主体工程水土保持分析与评价、水土流失预测内容及结论拟定;

(3)水土流失防治措施体系应结合主体工程设计中具有水土保持功能工程的评价,包含主体工程已有的防护措施和水土保持措施;

(4)应注重保护表土资源;

(5)应注重弃土(石、渣)场、取土(石、砂)场的防护;

(6)应注重地表防护,防止地表裸露,优先布设植物措施,限制硬化面积;

(7)应注重施工期的临时防护,对临时堆土、裸露地表应及时防护。

6.3 设计深度及设计水平年

根据《水利水电工程水土保持技术规范》(SL 575-2012)中“其编制内容及深度与项目主体工程所处的阶段相适应”的规定,目前项目主体工程处于实施设计阶段,本方案的编制深度按初步设计阶段深度编制。

本项目属建设类新建工程,工程水土流失主要集中在工程建设期。因本工程除支渠及提灌渠仍在施工外,其余项目已基本完工,工程计划于2023年6月完工。经综合考虑,变更报告设计水平年为工程完工后的第一年,即2024年。

6.4 总体布局与分区防治措施体系

水土保持防治措施总体布局根据防治分,针对各分区特点进行水土保持措施总体布置,尽可能将重点治理和面上防治相结合、植物措施与工程措施相结合、防治弃渣流失与治理土壤侵蚀相结合、水保方案措施与主体工程设施布局相结合,统筹安排各类水土保持措施,并经优化布局,形成完整的水土流失综合防治体系。

水土保持措施总体布局是在对主体工程具有水土保持功能的防护措施基础上,根据水土流失防治分区进行布置的。按照“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”的原则,以防治工程建设中水土流失和恢复区域环境为目的,提出水土保持专项措施,使之与主体工程具有水土保持功能的措施形成一个以工程措施为先导、土地整治与植物措施相结合,临时防护措施相配套的水土流失综合防治体系。既能有效地控制项目建设期的水土流失,保护项目区生态环境,又能保证工程建设和运行安全。

结合小井沟水利工程工程布置、以及施工现场情况,实施阶段小井沟水利工程水土保持防治措施总体布局具体如下:

6.4.1 水库枢纽工程区

(1) 枢纽建筑物区

施工中,采取临时排水、临时挡护、临时苫盖等措施进行防护。施工结束后,对主坝开挖边坡采取种植槽栽植藤本及灌木绿化、大坝坝顶及坝后设置花箱美化;副坝坝肩边坡栽植藤本、施工迹地栽植乔木;排洪渠挖填边坡撒播灌草等植被恢复措施。

(2)工程管理区

施工中，采取临时排水、临时挡护、临时苫盖等措施进行防护。施工结束后，对排洪渠管理范围栽植乔木绿化，业主营地及管理站绿地种植园林树种进行景观绿化。

(3)施工生产生活区

施工中，采取临时排水、临时挡护、临时苫盖等措施进行防护。施工结束后，对主坝五局营地种植园林树种景观绿化，副坝及排洪渠生产生活区占用非耕地施工迹地撒播草种绿化。

(4)交通道路区

施工中，采取临时排水、临时挡护、临时苫盖等措施进行防护。施工结束后，对永久道路种植行道树，边坡栽植藤本或撒播草种绿化；临时道路占用非耕地施工迹地撒播草种绿化。

(5)弃渣场区

施工前，剥离渣场范围内表土，集中堆存在表土临时堆场并防护。施工中，设置挡渣墙、截排水沟、排水涵管、干砌块石护坡等措施对渣体进行防护。施工结束后，对位于库外渣场回铺表土，斜面撒播灌草种绿化。

(6)料场区

施工中，采取临时排水、临时挡护、临时苫盖等措施进行防护。施工结束后，对库外料场，边坡栽植藤本、撒播灌草种绿化。

(7)水库淹没影响区

施工中，采取临时排水、临时挡护、临时苫盖等措施进行防护。水库蓄水前，在水库消落区栽植水生植物绿化。

(8)移民安置及专项设施复建区

施工结束后，移民集中安置点栽植园林树种美化环境，复建道路栽植行道树绿化。

6.4.2 输水工程区

(1)渠系建筑物区

提灌渠及支渠施工前，剥离占地范围内表土，集中堆存在表土临时堆场并防护。

施工中，采取临时排水、临时挡护、临时苫盖等措施对施工场地进行防护。

施工结束后，表土回覆，边坡栽植乔木、藤本、撒播灌草种绿化。暗渠、埋管迹

地种植灌木、撒播灌草种绿化。

(2) 工程管理区

施工结束后，管理范围栽植灌草绿化。

(3) 施工生产生活区

施工中，采取临时排水、临时挡护、临时苫盖等措施进行防护。施工结束后，占用非耕地迹地撒播灌草绿化。

(4) 交通道路区

施工中，采取临时排水、临时挡护、临时苫盖等措施进行防护。施工结束后，对永久道路行道树绿化；临时道路占用非耕地施工迹地撒播灌草种绿化。

(5) 弃渣场区

施工前，剥离渣场范围内表土，集中堆存在表土临时堆场并防护；施工中，设置挡渣墙、截排水沟等措施对渣体进行防护。施工结束后，渣场回铺表土，斜面撒播灌草种绿化。

小井沟水利工程水土保持措施总体布局表详见表 6.4-1~2。

表 6.4-1 水库枢纽工程区水土保持措施总体布局表

一级分区	二级分区	三级分区	措施类型	水土保持措施	备注
水库枢纽工程区	枢纽建筑物区	主坝区	工程措施	坝体干砌石护坡	主体工程
				环境用水放水渠边坡采取砼框格梁植草皮护坡	主体工程
			植物措施	坝肩种植槽栽植藤本、灌木绿化	水保专项
				溢洪道马道及两侧绿化	水保专项
				大坝花箱绿化	水保专项
			临时措施	临时排水沟	水保专项
				临时挡墙	水保专项
				临时苫盖	水保专项
		副坝区	植物措施	坝肩栽植藤本绿化	水保专项
				施工迹地栽植乔木	水保专项
			临时措施	临时排水沟	水保专项
				临时挡墙	水保专项
				临时苫盖	水保专项
		排洪渠区	工程措施	排洪渠 M7.5 浆砌块石护坡	主体工程
			植物措施	排洪渠土质边坡撒播灌草绿化	水保专项
			临时措施	临时排水沟	水保专项
				临时挡墙	水保专项

一级 分区	二级 分区	三级 分区	措施 类型	水土保持措施	备注
				临时苫盖	水保专项
	工程 管理区	管理站	植物措施	种植园林树种绿化	水保专项
		业主营地	植物措施	种植园林树种绿化	水保专项
		排洪渠 管理范围	植物措施	栽植乔木, 林下撒播草种绿化	水保专项
	料场区	工程措施		设置截水沟	主体工程
				蚱蜢寺料场复耕	移民专项
		植物措施		风埔湾开采迹地绿化	水保专项
				蚱蜢寺料场迹地撒播灌草绿化	水保专项
		临时措施		临时排水沟	水保专项
				临时挡墙	水保专项
				临时苫盖	水保专项
	施工生产生活区	植物措施		施工结束后占用非耕地部分迹地绿化	水保专项
		临时措施		临时排水沟	水保专项
				临时挡墙	水保专项
				临时苫盖	水保专项
	弃渣场区	工程措施		表土剥离	水保专项
				表土回铺	水保专项
				浆砌石、C15 砼挡墙	水保专项
				浆砌石截(排)水沟	水保专项
				干砌石护坡	水保专项
		植物措施		渣体斜面撒播灌草绿化	水保专项
		临时措施		临时苫盖	水保专项
	交通道路区	工程措施		永久道路路基路堑防护	主体工程
				排水措施	主体工程
		植物措施		永久道路行道树、边坡绿化	水保专项
				临时道路占用非耕地部分迹地绿化	水保专项
		临时措施		临时排水沟	水保专项
				临时挡墙	水保专项
				临时苫盖	水保专项
	移民安置 及专项设 施复建区	移民 安置区	植物措施	集中安置点规划绿地绿化	移民专项
		专项设施 复建区	工程措施	永久道路路基路堑防护	移民专项
				排水措施	移民专项
			植物措施	行道树、边坡绿化	移民专项
	水库淹没区	植物措施		消落带种植芦苇	水保专项
		临时措施		临时排水沟	水保专项
				临时挡墙	水保专项

一级 分区	二级 分区	三级 分区	措施 类型	水土保持措施	备注
				临时苫盖	水保专项

表 6.4-2 输水工程区水土保持措施总体布局表

一级 分区	二级 分区	三级 分区	措施 类型	水土保持措施	备注
输水 工程区	渠系 工程区	工程措施		表土剥离（2019年后开工项目）	水保专项
				表土回铺（2019年后开工项目）	水保专项
		植物措施		明渠边坡栽植乔木、藤本撒播灌草绿化	水保专项
				暗渠、埋管占用非耕地部分撒播灌草绿化	水保专项
		临时措施		临时排水沟	水保专项
				临时挡墙	水保专项
				临时苫盖	水保专项
	工程管理区	植物措施		明渠管理范围灌木防护林	水保专项
				管理范围撒播草种绿化	水保专项
	施工生产生活区	植物措施		占用非耕地迹地撒播灌草种绿化	水保专项
		临时措施		临时排水沟	水保专项
				临时挡墙	水保专项
				临时苫盖	水保专项
	弃渣场区	工程措施		表土剥离	水保专项
				表土回铺	水保专项
				M7.5浆砌石、C15砼挡墙、	水保专项
				M7.5浆砌石截（排）水沟	水保专项
		植物措施		渣体斜面绿化	水保专项
		临时措施		临时挡墙	水保专项
				临时苫盖	水保专项
	交通 道路区	植物措施		永久道路行道树绿化	水保专项
				临时道路绿化迹地撒播灌草种绿化	水保专项
		临时措施		临时排水沟	水保专项
				临时挡墙	水保专项
				临时苫盖	水保专项

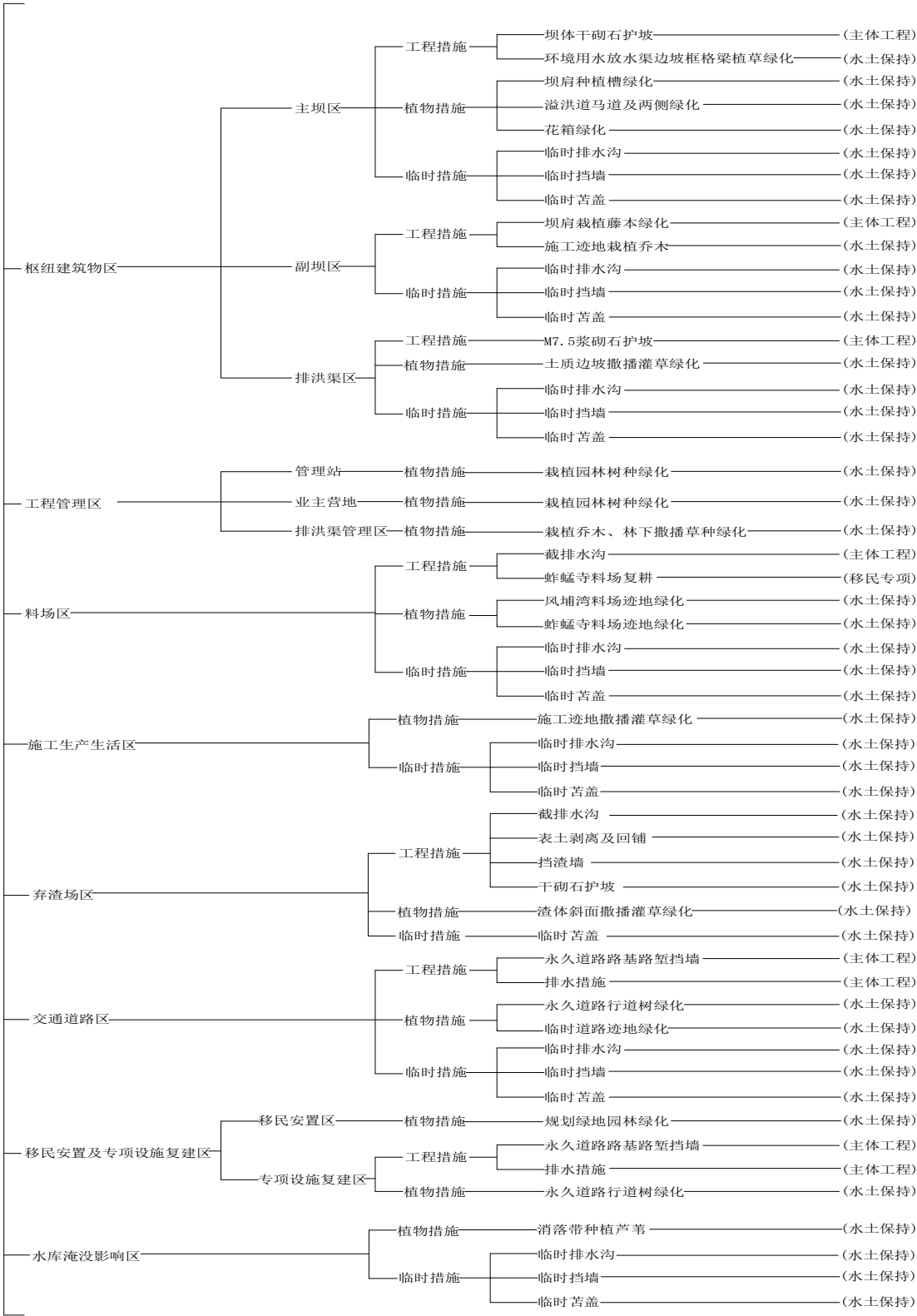


图 6.4-1 水库枢纽工程区水土保持防治措施体系框图

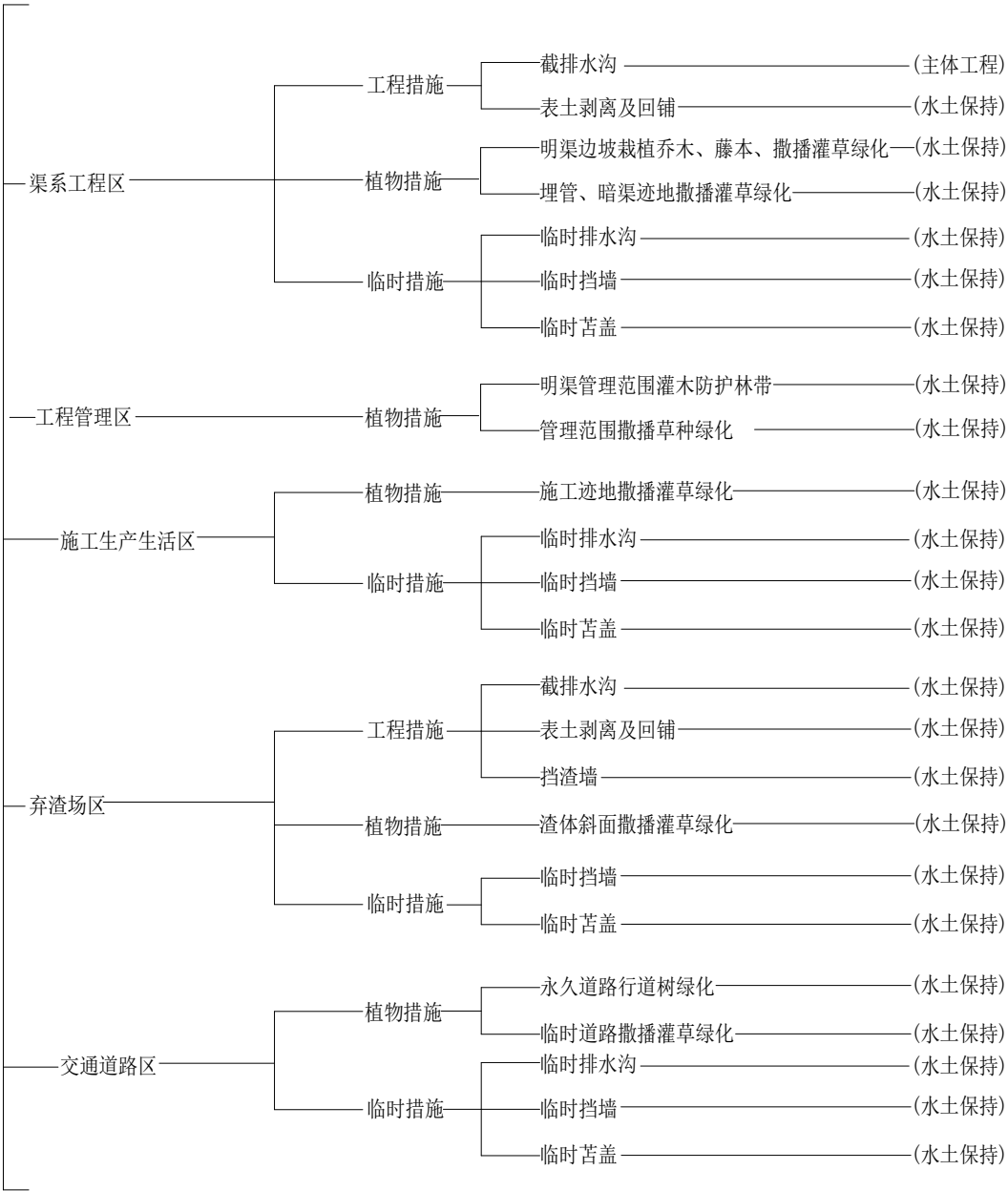


图 6.4-2 输水工程区水土保持防治措施体系框图

7 弃渣场设计

7.1 弃渣来源及流向

经统计，实施阶段小井沟水利工程土石方开挖总量 985.91 万 m³（自然方，下同）（其中土方开挖 423.20m³（含表土剥离 48.70 万 m³），石方开挖 562.71 万 m³），土石方填筑利用回铺 733.35 万 m³，土石方平衡后，剩余 252.56 万 m³（合松方 330.50 万 m³），其中综合利用 74.85 万 m³（合松方 94.14 万 m³），剩余 177.71 万 m³（合松方 236.36 万 m³）弃渣运至弃渣场堆存。

弃渣来源、流向详见表 7.1-1。弃渣综合利用协议详见附件 7。

表 7.1-1 弃渣来源、流向汇总表（单位：松方，万 m³）

区域		弃渣来源及数量			弃渣流向及弃渣量					
		来源		数量	综合利用		弃渣场			
					数量	去向	数量	土石比（%）		渣场编号
								土	石	
主体工程	水库 枢纽 工程	主坝		73			73	33	67	主坝渣场
		副坝								
		排洪渠		11.7			11.7	69.03	30.97	排洪渠渣场
		合计		84.7			84.7			
	输水 工程	干渠	1 标段	144.8	57.36	市政 建设	14.8	22.34	77.66	干渠 1 标渣场
			2 标段				40.25	12.48	87.52	干渠 2 标渣场
			3 标段				16.37	30.75	69.25	干渠 3 标渣场
			4 标段				20.7	28.17	71.83	干渠 4 标渣场
			5 标段				7.69	16.2	83.8	干渠 5 标渣场
			6 标段				10.12	30.66	69.34	干渠 6 标渣场
			7 标段				7.51	31.2	68.8	干渠 7 标渣场
			小计	144.8	57.36		117.44			
		供水 管线	1 标段	7.62			7.62	64.29	35.71	管线 1 标渣场
			2 标段	4.73			4.73	60.23	39.77	管线 2 标渣场
			小计	12.35			12.35			
		支渠	过水	3.19			3.19	65.37	34.63	过水支渠渣场
			文昌	2.67			2.67	50.43	49.57	文昌支渠渣场

区域		弃渣来源及数量			弃渣流向及弃渣量					
					综合利用		弃渣场			
		数量	去向	数量			土石比（%）		渣场编号	
							土	石		
			红岩	2.12			2.12	49.09	50.91	红岩支渠渣场
			度正	6.11			6.11	35.96	64.04	度正支渠渣场
			小计	14.08			14.08			
		提灌渠	瓦店子	6.87			6.87	62.39	37.61	瓦店子提灌渠渣场
			留佳	0.92			0.92	70.67	29.33	留佳提灌渠渣场
			小计	7.79			7.79			
		合计		209.02	57.36		151.66			
	主体工程合计		293.72	57.36		236.36				
	移民安置及专项设施复建区	移民安置区		19.86	19.86	市政建设				
		专项设施复建区		16.92	16.92	移民新村建设				
移民安置及专项复建合计		36.78	36.78							
工程总计			330.5	94.14		236.36				

7.2 弃渣场选址与类型

7.2.1 弃渣场选址的合理性分析

7.2.1.1 弃渣场选址

实施阶段弃渣场选址以初设阶段规划的弃渣场为依据布设，同时结合本阶段线路优化调整、建筑物变化、施工现场实际以及移民征地等情况对部分渣场布设进行调整。

实施阶段，工程总弃渣量为 236.36 万 m^3 (松方)，共设置 70 个弃渣场，规划占地面积 48.44 hm^2 。其中，大坝枢纽布置 3 个渣场，堆存弃渣 73 万 m^3 ，占地面积 8.06 hm^2 。排洪渠布置 6 个渣场，堆存弃渣 11.70 万 m^3 ，占地面积 3.25 hm^2 。引水干渠布置 30 个渣场，堆存弃渣 117.44 万 m^3 ，占地面积 22.71 hm^2 。供水管线布置 8 个渣场，堆存弃渣 12.35 万 m^3 ，占地面积 4.24 hm^2 。提灌渠布置 8 个渣场，堆存弃渣 7.79 万 m^3 ，占地面积 4.78 hm^2 。支渠布置 15 个渣场，堆存弃渣 14.08 万 m^3 ，占地面积 5.40 hm^2 。

渣场类型为库区型、坡地型、沟道型，以坡地型为主。其中，库区型渣场 2 个，坡地型渣场 67 个，沟道型渣场 1 个。

各弃渣场特性详见表 7.2-1~10。

表 7.2-11 水库枢纽工程-大坝枢纽弃渣场使用情况表

序号	弃渣场编号	位置	堆渣容量	实际堆渣量	占地面积	渣场类型	堆渣高程	最大堆高	中心点坐标		启用时间	闭库时间
			万 m ³	万 m ³	hm ²		m	m	X	Y		
1	枢纽 1#渣场	荣县保华镇红豆树村	36.50	36	3.64	库区型	357~390	33	18419339.1250	3254489.3176	2012 年 6 月	2015 年 10 月
2	枢纽 2#渣场	荣县保华镇青杆坪村	31.48	31	3.54	库区型	361.8~384	22.2	18418299.2526	3254158.7063	2011 年 7 月	2015 年 10 月
3	枢纽 3#渣场	荣县保华镇五皇村 14 组	6.50	6	0.88	坡地型	366~383	17	18419547.2870	3253065.3075	2012 年 6 月	2015 年 10 月
4	合计		74.48	73	8.06							

表 7.2-12 水库枢纽工程-排洪渠弃渣场使用情况表

序号	弃渣场编号	位置	堆渣容量	实际堆渣量	占地面积	渣场类型	堆渣高程	最大堆高	中心点坐标		启用时间	闭库时间
			万 m ³	万 m ³	hm ²		m	m	X	Y		
1	排洪渠 1#渣场	荣县留佳销瓦滓	2.2	2.11	0.71	坡地型	414.5~419	4.5	13312.7722	57215.1396	2013 年 2 月	2016 年 2 月
2	排洪渠 4#渣场	荣县留佳镇瓦滓村一社和三社	2.2	2.12	0.46	坡地型	370~377	7	12255.3361	58876.8684	2013 年 9 月	2016 年 2 月
3	排洪渠 5#渣场	荣县留佳镇瓦滓村一社和三社	2.4	2.38	0.51	坡地型	368.6~375	6.4	12284.3702	58970.8801	2015 年 9 月	2016 年 2 月
4	排洪渠 6#渣场	荣县留佳镇瓦滓村二社和一社	1.9	1.8	0.51	坡地型	368.2~373	4.8	12156.3002	59487.8142	2015 年 12 月	2016 年 2 月
5	排洪渠 7#渣场	荣县留佳镇瓦滓村二社	2.3	2.26	0.54	坡地型	365.96~371.5	5.54	12421.4741	59814.9933	2015 年 12 月	2016 年 2 月
6	排洪渠 8#渣场	荣县留佳镇小田村十四社	1.1	1.03	0.52	坡地型	366~369.5	3.5	12525.3724	60768.1352	2015 年 12 月	2016 年 2 月
7	合计		12.1	11.7	3.25							

表 7.2-13 输水工程-干渠弃渣场使用情况表

序号	弃渣场编号	位置	堆渣 容量	实际 堆渣量	占地 面积	渣场 类型	堆渣高程	最大 堆高	中心点坐标		启用时间	闭库时间
			万 m ³	万 m ³	hm ²		m	m	X	Y		
1	干渠 1-1#渣场	保华镇五皇村 14 组	2.9	2.81	0.50	坡地型	384~405.5	21.5	18420149.7525	3253107.9552	2012 年 3 月 19 日	2015 年 10 月
2	干渠 1-2#渣场	保华镇五皇村 13 组	2.5	2.3	0.22	坡地型	376~400	24	18420324.2504	3253128.8391	2012 年 3 月 19 日	2015 年 10 月
3	干渠 1-3#渣场	保华镇五皇村 19 组	3.0	2.89	0.44	坡地型	394~408	14	18421899.6380	3253020.9896	2012 年 3 月 19 日	2015 年 10 月
4	干渠 1-4#渣场	保华镇五皇村 16、18 组	1.2	1.16	0.68	坡地型	383.6~403	19.4	18422704.9340	3253139.0710	2012 年 3 月 19 日	2015 年 10 月
5	干渠 1-5#渣场	保华镇羊叉坳村 1 组	5.7	5.64	0.30	坡地型	382~409	27	18423376.3830	3253165.9558	2012 年 3 月 19 日	2015 年 10 月
6	干渠 2-1#渣场	保华镇羊叉坳村 12 组	7.2	7.14	0.83	坡地型	389~402	13	18424335.2202	3253490.5949	2012 年 3 月 19 日	2015 年 10 月
7	干渠 2-2#渣场	保华镇大湾村 7、8 组	8.0	7.85	1.03	坡地型	421.5~441	19.5	18426091.5463	3254118.3514	2012 年 3 月 19 日	2015 年 10 月
8	干渠 2-3#渣场	保华镇大湾村 7、8 组	22.0	21.83	1.84	坡地型	374.4~404.4	30	18426361.3630	3253745.9832	2012 年 3 月 19 日	2015 年 10 月
9	干渠 2-4#渣场	保华镇大湾村 13 组	1.4	1.31	0.53	坡地型	394~404	10	18426812.8455	3253894.4905	2012 年 3 月 19 日	2015 年 10 月
10	干渠 2-5#渣场	保华镇大湾村 12 组	2.2	2.12	0.63	坡地型	395.5~403	7.5	18427297.2395	3254044.7051	2012 年 3 月 19 日	2015 年 10 月
11	干渠 3-1#渣场	度佳镇斜石板村 15 组	3.1	3.11	0.39	坡地型	384.5~401	15.5	18428092.5475	3254279.4663	2012 年 3 月 19 日	2015 年 10 月
12	干渠 3-2#渣场	度佳镇斜石板村 10 组	1.7	1.62	0.46	坡地型	393~400	7	18428583.4910	3254539.4229	2012 年 3 月 19 日	2015 年 10 月

序号	弃渣场编号	位置	堆渣容量	实际堆渣量	占地面积	渣场类型	堆渣高程	最大堆高	中心点坐标		启用时间	闭库时间
			万 m ³	万 m ³	hm ²		m	m	X	Y		
13	干渠 3-3#渣场	度佳镇斜石板村 9 组	4.9	4.81	1.63	坡地型	366~403.7	37.7	18429222.6564	3255033.1057	2012 年 3 月 19 日	2015 年 10 月
14	干渠 3-4#渣场	度佳镇白坡村村 1 组	3.2	3.1	0.87	坡地型	370.5~386.0	15.5	18429837.0772	3255391.1737	2012 年 3 月 19 日	2015 年 10 月
15	干渠 3-5#渣场	度佳镇白坡村村 3 组	3.8	3.73	0.48	坡地型	379~400	21	18430538.3309	3256124.3794	2012 年 3 月 19 日	2015 年 10 月
16	干渠 4-1#渣场	度佳镇鸭子凼 19 组	6.4	6.32	1.14	坡地型	392~400	8	18431632.6004	3256488.1573	2012 年 3 月 19 日	2015 年 10 月
17	干渠 4-2#渣场	度佳镇鸭子凼 19 组	2.7	2.68	0.89	坡地型	380~399	19	18431808.5631	3256885.7033	2012 年 3 月 19 日	2015 年 10 月
18	干渠 4-3#渣场	度佳镇鸭子凼 18 组	1.1	1.02	0.17	坡地型	385~396	11	18431999.6438	3257112.6889	2012 年 3 月 19 日	2015 年 10 月
19	干渠 4-4#渣场	度佳镇鸭子凼 14 组	3.7	3.64	1.11	坡地型	378.5~400	21.5	18432241.3534	3257286.9437	2012 年 3 月 19 日	2015 年 10 月
20	干渠 4-5#渣场	度佳镇鸭子凼 15 组	2.4	2.36	0.90	坡地型	373~395	22	18433107.0328	3257520.8820	2012 年 3 月 19 日	2015 年 10 月
21	干渠 4-6#渣场	度佳镇鸭子由村 15 组	4.7	4.68	1.10	坡地型	356~380	24	18433317.0109	3257936.4172	2012 年 3 月 19 日	2015 年 10 月
22	干渠 5-1#渣场	铁厂镇大沟村 3 组	2.7	2.68	0.86	坡地型	376~395	19	18435233.7262	3258680.9799	2012 年 3 月 19 日	2015 年 10 月
23	干渠 5-2#渣场	铁厂镇大沟村 5 组	2.8	2.7	0.47	坡地型	374~396	22	18436065.1722	3259055.9545	2012 年 3 月 19 日	2015 年 10 月
24	干渠 5-3#渣场	铁厂镇大沟村 9 组	2.4	2.31	0.73	坡地型	387~403.8	16.8	18436429.9406	3259324.4259	2012 年 3 月 19 日	2015 年 10 月
25	干渠 6-1#渣场	铁厂镇柏石铺 4 组	3.1	3.09	0.56	坡地型	378.8~398.5	19.7	18437965.8156	3259958.0765	2012 年 3 月 19 日	

序号	弃渣场编号	位置	堆渣容量	实际堆渣量	占地面积	渣场类型	堆渣高程	最大堆高	中心点坐标		启用时间	闭库时间
			万 m ³	万 m ³	hm ²		m	m	X	Y		
26	干渠 6-2#渣场	旭阳镇程家桥 10 组	2.4	2.36	0.82	坡地型	385~396	11	18439230.1622	3260153.9482	2012 年 3 月 19 日	2015 年 10 月
27	干渠 6-3#渣场	旭阳镇程家桥 5、6 组	4.7	4.67	0.73	坡地型	374~385.5	11.5	18440444.9071	3260887.9547	2012 年 3 月 19 日	2015 年 10 月
28	干渠 7-1#渣场	旭阳镇程家桥 2、3 组	2.2	2.13	1.36	坡地型	379~386	7	18440774.8283	3261077.6094	2012 年 3 月 19 日	2015 年 10 月
29	干渠 7-2#渣场	旭阳镇俞家岩村 7 组	2.8	2.72	0.49	坡地型	378.5~394	15.5	18441470.2127	3261823.4455	2012 年 3 月 19 日	2015 年 10 月
30	干渠 7-3#渣场	旭阳镇俞家岩村 15 组	2.7	2.66	0.55	坡地型	384~401	17	18441830.6594	3262254.3355	2012 年 3 月 19 日	2015 年 10 月
31	合计		119.6	117.44	22.71							

表 7.2-14 输水工程-供水管线弃渣场使用情况表

序号	弃渣场编号	位置	堆渣容量	实际堆渣量	占地面积	渣场类型	堆渣高程	最大堆高	中心点坐标		启用时间	闭库时间
			万 m ³	万 m ³	hm ²		m	m	X	Y		
1	供水管线 进水池 渣场	双石镇武官村 19 组	1.19	1.19	0.41	坡地型	340.2~345	4.8	18448804.8631	3256195.8206	2018 年 3 月 23 日	2021 年 8 月
2	供水管线 1#渣场	荣县望佳镇鹿角村	2.03	2.03	0.68	坡地型	347.8~359	11.2	18450510.254	3255651.634	2018 年 3 月 9 日	2021 年 8 月
3	供水管线 3#渣场	荣县望佳镇高峰村	1.8	1.8	0.52	坡地型	363.7~369.11	5.7	18453737.149	3256155.163	2018 年 3 月 9 日	2021 年 8 月
4	供水管线 4#渣场	成佳镇九岭村 21 组	0.84	0.84	0.47	坡地型	346.5~351	4.5	18455244.645	3256286.580	2018 年 3 月 9 日	2021 年 8 月

序号	弃渣场编号	位置	堆渣容量	实际堆渣量	占地面积	渣场类型	堆渣高程	最大堆高	中心点坐标		启用时间	闭库时间
			万 m ³	万 m ³	hm ²		m	m	X	Y		
5	供水管线5#渣场	贡井区兴隆村石凤山与狮子山之间	1.76	1.76	0.65	坡地型	335.5~350	14.5	18455978.450	3255668.740	2018 年 3 月 9 日	2021 年 8 月
6	供水管线7-1#渣场	贡井区白庙乡大竹林隧洞	0.7	0.7	0.26	坡地型	358.7~372	13.3	18461752.213	3249732.950	2018 年 3 月 9 日	2021 年 8 月
7	供水管线7-3#渣场	贡井区白庙乡大竹林隧洞	1.23	1.23	0.48	坡地型	340.4~346	5.6	18462271.963	3249823.100	2018 年 3 月 9 日	2021 年 8 月
8	供水管线10#渣场	贡井区建设镇	2.8	2.8	0.77	坡地型	329.1~340	10.9	18466394.133	3247517.266	2018 年 3 月 9 日	2021 年 8 月
9	合计		12.35	12.35	4.24							

表 7.2-15 输水工程-瓦店子提灌渠渣场使用情况表

序号	弃渣场编号	位置	堆渣容量	实际堆渣量	占地面积	渣场类型	堆渣高程	最大堆高	中心点坐标		启用时间	闭库时间
			万 m ³	万 m ³	hm ²		m	m	X	Y		
1	瓦店子提灌渠 1#渣场	长山镇石笋村	3.92	1.71	1.05	坡地型	438.5~448	9.5	18418788.1691	3256945.1991	2021 年 11 月 1 日	正在使用
2	瓦店子提灌渠 2#渣场	长山镇石笋村	3.83	1.67	0.87	坡地型	450~459	9	18419114.9460	3258342.1304	2021 年 11 月 1 日	正在使用
3	瓦店子提灌渠 3#渣场	长山镇石笋村	6.23	2.71	1.57	坡地型	436~448	12	18419486.1350	3259059.9820	2021 年 11 月 1 日	正在使用
4	瓦店子提灌渠 4#渣场	来牟镇新寺村关刘沟	1.04	0.45	0.52	坡地型	439.5~445	5.5	18420236.2661	3261293.4860	2021 年 11 月 1 日	正在使用
5	瓦店子提灌渠新增 1#渣场	来牟镇新寺村吴家湾	0.45	0.20	0.23	沟道型	441.5~449	7.5	18419916.077	3260567.435	2021 年 4 月 19 日	正在使用
6	瓦店子提灌	来牟镇新寺	0.3	0.13	0.23	坡地型	432.6~443.4	10.8	18419868.0473	3261695.1173	2021 年 4 月 19 日	正在使用

序号	弃渣场编号	位置	堆渣容量	实际堆渣量	占地面积	渣场类型	堆渣高程	最大堆高	中心点坐标		启用时间	闭库时间
			万 m ³	万 m ³	hm ²		m	m	X	Y		
	渠新增 2#渣场	村关刘沟										
7	合计		15.77	6.87	4.47							

表 7.2-16 输水工程-留佳提灌渠渣场使用情况表

序号	弃渣场编号	位置	堆渣容量	实际堆渣量	占地面积	渣场类型	堆渣高程	最大堆高	中心点坐标		启用时间	闭库时间
			万 m ³	万 m ³	hm ²		m	m	X	Y		
1	留佳提灌渠 1#渣场	长山镇石笋村	0.80	0.77	0.23	坡地型	427.5~436	8.5	18414090.4075	3257650.0747	2022 年 7 月	正在使用
2	留佳提灌渠 2#渣场	长山镇石笋村	0.15	0.15	0.08	坡地型	437.5~440.5	3	18414495.6234	3258640.4361	未启用	
3	合计		0.95	0.92	0.31							

表 7.2-17 输水工程-度正支渠渣场使用情况表

序号	弃渣场编号	位置	堆渣容量	实际堆渣量	占地面积	渣场类型	堆渣高程	最大堆高	中心点坐标		启用时间	闭库时间
			万 m ³	万 m ³	hm ²		m	m	X	Y		
1	度正 新增 1#	度佳镇白坡村 3 组 杨家湾隧洞出口	2.95	2.47	0.52	坡地型	373~389	16	18430615.7397	3256104.5901	2021 年 11 月 1 日	正在使用
2	度正 1#	度佳镇李家嘴村 15 组	1.36	1.14	0.37	坡地型	380.5~388	7.5	18431146.1207	3255537.2993	2021 年 4 月 19 日	正在使用
3	度正 2#	度佳镇李家嘴村 21 组	1.85	1.55	0.45	坡地型	365~379	14	18431263.9182	3253890.1919	2021 年 11 月 1 日	正在使用
4	度正 5#	正紫镇卫星村 5 组	0.87	0.73	0.32	坡地型	368~372	4	18430902.1785	3249488.4206	2021 年 11 月 1 日	正在使用
5	度正 6#	正紫镇卫星村 6 组	0.28	0.23	0.16	坡地型	366~373	7	18431044.6699	3248797.6032	2021 年 11 月 1 日	正在使用
6	合计		7.31	6.11	1.82							

表 7.2-18 输水工程-红岩支渠渣场使用情况表

序号	弃渣场编号	位置	堆渣容量	实际堆渣量	占地面积	渣场类型	堆渣高程	最大堆高	中心点坐标		启用时间	闭库时间
			万 m ³	万 m ³	hm ²		m	m	X	Y		
1	红岩 1#	度佳镇撞钟坝村 8 组	2.31	2.11	0.67	坡地型	371~386	15	18434342.382	3257751.403	2021 年 4 月 19 日	正在使用
2	合计		2.31	2.11	0.67							

表 7.2-19 输水工程-文昌支渠渣场使用情况表

序号	弃渣场编号	位置	堆渣容量	实际堆渣量	占地面积	渣场类型	堆渣高程	最大堆高	中心点坐标		启用时间	闭库时间
			万 m ³	万 m ³	hm ²		m	m	X	Y		
1	文昌 2#渣场	文昌支渠白鹤寺隧洞出口	1.1	1.08	0.26	坡地型	386.5~395	8	18438914.5833	3257204.109	2021 年 11 月 1 日	正在使用
2	文昌 3#渣场	旭阳镇文昌村 2 组	1	0.98	0.42	坡地型	364~373	9	18438755.8694	3254083.3512	2021 年 11 月 1 日	正在使用
3	文昌 4#渣场	旭阳镇黑林村 6 组	0.62	0.61	0.27	坡地型	337.5~342	4.50	18439177.0862	3251763.6227	未启用	
4	合计		2.72	2.67	0.95							

表 7.2-20 输水工程- 过水支渠渣场使用情况表

序号	弃渣场编号	位置	堆渣容量	实际堆渣量	占地面积	渣场类型	堆渣高程	最大堆高	中心点坐标		启用时间	闭库时间
			万 m ³	万 m ³	hm ²		m	m	X	Y		
1	过水新增 1#	青阳街道星星村 2 组	0.75	0.73	0.59	坡地型	374~378	4	18441251.4922	3256000.2872	2021 年 11 月 1 日	正在使用
2	过水 1#	旭阳镇刘家庙村 7 组	0.74	0.72	0.18	坡地型	380.5~388	7.5	18441331.5378	3255453.5716	2021 年 11 月 1 日	正在使用
3	过水 2#	旭阳镇夜合村 4 组	0.48	0.47	0.37	坡地型	392~397	5	18442133.3027	3253643.6106	2021 年 11 月 1 日	正在使用
4	过水 3#	旭阳镇夜合村 1 组	0.19	0.19	0.2	坡地型	372~375	3	18442455.7080	3252792.2698	2021 年 11 月 1 日	正在使用
5	过水 4#	旭阳镇夜合村 11 组	0.95	0.93	0.5	坡地型	368~373	5	18441707.6840	3251594.8112	2021 年 11 月 1 日	正在使用
6	过水 5#	旭阳镇夜合村 14 组	0.15	0.15	0.12	坡地型	349.5~353	3.5	18441067.7572	3250817.0430	2021 年 11 月 1 日	正在使用
7	合计		3.26	3.19	1.96							

7.2.1.2 弃渣场周边环境

根据实施阶段弃渣场布置，本阶段共规划 70 个弃渣场，规划用地 48.44hm²，堆渣量 236.36 万 m³（松方）。本工程渣场类型主要为坡地型，部分为库区型、沟道型。

渣场选址不涉及居民点、重要基础设施等敏感目标。

渣场占地范围及周边地质条件较好，周边未发现能危害渣场安全的不良地质现象。

经复核，枢纽弃渣场、排洪渠弃渣场、干渠弃渣场、供水管线弃渣场均于 2018 年 3 月前启用，因当时永久基本农田暂未划定，故未涉及。支渠及提灌渠渣场于 2021 年启用，部分渣场占用基本农田，目前项目业主已按相关主管部门的要求，委托四川航领测绘地理信息有限公司编制完成占用永久基本农田踏勘论证报告、土地复垦方案，并取得了主管部门的用地许可，具体详见附件 6。

本工程弃渣场均不涉及已公布的城镇开发边界、生态保护红线、河湖管理范围、自然保护区等敏感区域。

7.2.1.3 弃渣场周边地质条件分析

实施阶段，根据《水利水电工程水土保持技术规范》（SL 575-2012）、《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）等相关要求，地质专业依照《水土保持工程调查与勘测标准》（GB/T 51297-2018）对工程规划的 70 个弃渣场进行了地质调查与勘察，根据《自贡市小井沟水利工程弃渣场场地勘察报告》，各渣场基本情况详见表 7.2-21~30。

表 7.2-21 水库枢纽工程区-大坝枢纽弃渣场工程地质条件及评价一览表

弃渣场 名称	基本地质条件	渣场类型 规模与分级	工程地质评价
枢纽 1#渣场	渣场位于库区左岸边坡上。堆渣区域地形较为平缓，高程 353~395m，挡墙布置于边坡前缘。地表为第四系坡残积层（ Q_4^{dl+cl} ），厚 0~3.5m，为粉质粘土夹少量块碎石，硬塑状。斜坡后缘两侧山体基岩裸露，岩性为三叠系上统须家河组（ T_3xj ）之砂岩夹薄层粉砂质泥岩，岩层产状 $N60\sim 81^\circ E/SE\angle 9\sim 14^\circ$ 。强、弱风化带厚度分别为 2~4m、4~6m。	库区型，占地面积 3.64 万 m^2 ，容量 36 万 m^3 ，最大堆高 33m，等级为 4 级。挡渣墙高 4.9m。	弃渣场周边无滑坡、崩塌、泥石流等不良地质现象，场地稳定性较好。弃渣场内部土层无不连续的软土层分布，基岩中软弱夹层不发育，地表水排水条件好，渣体沿丘间沟槽堆填，沟槽地形总体较平缓，沟槽两岸基岩裸露，自然边坡整体稳定。弃渣场分布农田、林地，无其它重要构筑物。场地适宜性等级评定为较适宜。 弃渣场地处库区，在蓄水后，弃渣场位于水下，建议前缘修建支挡设施。挡土墙地基为坡残积粉质黏土夹碎石层，承载力低，压缩变形大，不宜直接作为挡渣墙基础持力层，鉴于其厚度较大，挖除工程量大，建议将挡墙基础置于下伏强~弱风化岩体之上，对蓄水后各种工况下的渣体稳定性进行复核，并对挡墙地基进行抗滑稳定验算。
枢纽 2#渣场	渣场位于库区右岸边坡上。堆渣区域为斜坡地形，斜坡前缘地形较为平缓，高程 358~373m，挡墙布置于斜坡前缘。地表为第四系坡洪积层（ Q_4^{dl+pl} ），厚 0~4.5m，为粉质粘土夹少量块碎石，硬塑状。沟槽两侧山体基岩裸露，岩性为三叠系上统须家河组（ T_3xj ）之砂岩夹薄层粉砂质泥岩，岩层产状 $N60\sim 81^\circ E/SE\angle 9\sim 14^\circ$ 。强、弱风化带厚度分别为 2~4m、4~6m。	库区型，占地面积 3.54 万 m^2 ，容量 31.48 万 m^3 ，最大堆高 22.2m，等级为 4 级。挡渣墙高 2.5m、2.7m。	弃渣场周边无滑坡、崩塌、泥石流等不良地质现象，场地稳定性较好。弃渣场内土层无不连续的软土层分布，基岩中软弱夹层不发育，地表水排水条件好，渣体沿斜坡堆填，斜坡地形总体较平缓，基岩裸露，自然边坡整体稳定。弃渣场分布农田、林地，无其它重要构筑物。场地适宜性等级评定为较适宜。 弃渣场地处库区，在蓄水后，弃渣场位于水下，建议前缘修建支挡设施。挡土墙地基为坡洪积粉质黏土夹碎石层，承载力低，压缩变形大，不宜直接作为挡渣墙基础持力层，鉴于其厚度较大，挖除工程量大，建议将挡墙基础置于下伏强~弱风化岩体之上，对蓄水后各种工况下的渣体稳定性进行复核，并对挡墙地基进行抗滑稳定验算。
枢纽 3#渣场	渣场位于坝址区下游左岸边坡上。堆渣区域为斜坡地形，沟，高程 365~400m，挡墙布置于斜坡前缘。斜坡前缘地表为第四系崩坡积堆积层（ Q_4^{col+dl} ），厚 0~8.5m，为块碎石夹黏土，局部右架空结构，块碎石最大块茎 3 米。斜坡后缘及两侧山体基岩裸露，岩性为三叠系上统须家河组（ T_3x ）之砂岩夹薄层粉砂质泥岩，岩层产状 $N60\sim 81^\circ E/SE\angle 9\sim 14^\circ$ 。强、弱风化带厚度分别为 2~4m、4~6m。	坡地型，占地面积 0.88 万 m^2 ，容量 6.50 万 m^3 ，最大堆高 17m，等级为 5 级。挡渣墙高 8.0m。	弃渣场周边无滑坡、泥石流等不良地质现象，前缘崩塌堆积层稳定，场地稳定性较好。弃渣场斜坡内土层无连续的软土层分布，基岩中软弱夹层不发育，地表水排水条件好，渣体沿丘间沟槽堆填，沟槽地形总体较平缓，沟槽两岸基岩裸露，自然边坡整体稳定。弃渣场分布农田、林地，无其它重要构筑物。场地适宜性等级评定为较适宜。 弃渣场位于斜坡上，雨季时短时汇水量可能比较大，需加强堆渣体坡面汇水的疏导和截排处理。建议前缘修建支挡设施，并设置系统截排水设施等工程措施。挡墙位置在斜坡前缘崩坡积堆积层之上，厚 0~8.5m，建议对渣体稳定性进行复核，并复核堆渣后渣体和前缘崩坡积对基层的稳定性，并对挡墙地基进行抗滑稳定验算。

表 7.2-22 水库枢纽工程区-排洪渠渣场工程地质条件及评价一览表

弃渣场名称	基本地质条件	渣场类型 规模与分级	工程地质评价
排洪渠 1#渣场	渣场位于荣县留佳镇瓦滓村，挡墙布置斜坡前缘临河一侧，地形较平坦，地形坡度 5~15°，高程 415~422m，地表为第四系坡洪积堆积层（ Q_4^{dl+pl} ），厚 0~3.5m，为粉质粘土夹少量块碎石，硬塑状，局部夹不连续分布软粘土。覆盖层以下为基岩，岩性为侏罗系中统沙溪庙组（ J_2s ）之砂岩与粉砂质泥岩互层，岩层产状 $N60\sim70^\circ E/NW\angle 2\sim5^\circ$ 。强、弱风化带厚度分别为 4~6m、5~8m。	坡地型，占地面积 0.71 万 m^2 ，容 2.11 万 m^3 ，最大堆高 4.5m，等级为 5 级。挡渣墙高 2.1m。	弃渣场周边无滑坡、崩塌、泥石流等不良地质现象，场地稳定性较好。弃渣场内部土层无不连续的软土层分布，基岩中软弱夹层不发育，地表水排水条件好，渣体沿斜坡堆填，地形平缓，自然边坡整体稳定。弃渣场分布农田、林地，无其它重要构筑物设施。场地适宜性等级评定为适宜。 弃渣场地处冲沟，雨季时短时汇水量可能比较大，需加强堆渣体坡面汇水的疏导和截排处理。建议前缘修建支挡设施，并设置系统截排水设施等工程措施。挡墙位置沟底为坡洪积之粉质粘土夹碎石，厚 0~3.5m，粉质粘土夹碎石抗剪强度低，承载力低，压缩变形大，不宜直接作为挡渣墙基础持力层，鉴于其厚度较大，挖除工程量较大，建议对地基堆渣后工况进行抗滑稳定验算，并对挡墙地基进行抗滑稳定验算。
排洪渠 4#渣场	渣场位于荣县留佳镇瓦滓村一社和三社内坡地上，挡墙布置斜坡前缘临河一侧，地形较平坦，地形坡度 5~10°，高程 365~380m，地表为第四系坡洪积堆积层（ Q_4^{dl+pl} ），厚 0~3.8m，为粉质粘土，硬塑状，局部夹不连续分布软粘土。覆盖层以下为基岩，岩性为侏罗系中统沙溪庙组（ J_2s ）之砂岩与粉砂质泥岩互层，岩层产状 $N60\sim70^\circ E/NW\angle 2\sim5^\circ$ 。强、弱风化带厚度分别为 4~6m、5~8m。	坡地型，占地面积 0.46 万 m^2 ，容 2.12 万 m^3 ，最大堆高 7m，等级为 5 级。挡渣墙高 2.1m。	弃渣场周边无滑坡、崩塌、泥石流等不良地质现象，场地稳定性较好。弃渣场内部土层无不连续的软土层分布，基岩中软弱夹层不发育，地表水排水条件好，渣体沿斜坡堆填，地形平缓，自然边坡整体稳定。弃渣场分布农田、林地，无其它重要构筑物设施。场地适宜性等级评定为适宜。 弃渣场地处冲沟，雨季时短时汇水量可能比较大，需加强堆渣体坡面汇水的疏导和截排处理。建议前缘修建支挡设施，并设置系统截排水设施等工程措施。挡墙位置沟底为坡洪积之粉质粘土，厚 0~3.5m，粉质粘土抗剪强度低，承载力低，压缩变形大，不宜直接作为挡渣墙基础持力层，鉴于其厚度较大，挖除工程量较大，建议对地基堆渣后工况进行抗滑稳定验算，并对挡墙地基进行抗滑稳定验算。
排洪渠 5#渣场	渣场位于荣县留佳镇瓦滓村一社和三社内坡地上，挡墙布置斜坡前缘临河一侧，地形较平坦，地形坡度 5~10°，高程 365~380m，地表为第四系坡洪积堆积层（ Q_4^{dl+pl} ），厚 0~2.6m，为粉质粘土，硬塑状，局部夹不连续分布软粘土。覆盖层以下为基岩，岩性为侏罗系中统沙溪庙组（ J_2s ）之砂岩与粉砂质泥岩互层，岩层产状 $N60\sim70^\circ E/NW\angle 2\sim5^\circ$ 。强、弱风化带厚度分别为 4~6m、5~8m。	坡地型，占地面积 0.51 万 m^2 ，容 2.38 万 m^3 ，最大堆高 6.4m，等级为 5 级。挡渣墙高 2.1m。	弃渣场周边无滑坡、崩塌、泥石流等不良地质现象，场地稳定性较好。弃渣场内部土层无不连续的软土层分布，基岩中软弱夹层不发育，地表水排水条件好，渣体沿斜坡堆填，地形平缓，自然边坡整体稳定。弃渣场分布农田、林地，无其它重要构筑物设施。场地适宜性等级评定为适宜。 弃渣场地处冲沟，雨季时短时汇水量可能比较大，需加强堆渣体坡面汇水的疏导和截排处理。建议前缘修建支挡设施，并设置系统截排水设施等工程措施。挡墙位置沟底为坡洪积之粉质粘土，厚 0~2.2m，粉质粘土抗剪强度低，承载力低，压缩变形大，不宜直接作为挡渣墙基础持力层，鉴于其厚度较大，挖除工程量较大，建议对地基堆渣后工况进行抗滑稳定验算，并对挡墙地基进行抗滑稳定验算。
排洪渠 6#渣场	渣场位于荣县留佳镇瓦滓村二社和一社，挡墙布置于斜坡前缘，地形较平坦，高程 365~373m，地表为第四系坡残积层（ Q_4^{dl+el} ），厚 0~2.5m，为粉质粘土夹少量块碎石，硬塑状。覆盖层以下为基	坡地型，占地面积 0.51 万 m^2 ，容 2.11 万 m^3 ，最大堆高 4.8m，等级为 5	弃渣场周边无滑坡、崩塌、泥石流等不良地质现象，场地稳定性较好。弃渣场内部土层无连续的软土层分布，基岩中软弱夹层不发育，地表水排水条件好，渣体沿斜坡堆填，地形总体较平缓，自然边坡整体稳定。弃渣场分布农田、林地，无其它重要构筑物设施。场地适宜。

弃渣场名称	基本地质条件	渣场类型 规模与分级	工程地质评价
	岩，岩性为侏罗系中统沙溪庙组（J _{2s} ）之紫红色薄层粉砂质泥岩，岩层产状 N25°W/NE∠3°。强、弱风化带厚度分别为 4~6m、5~8m。	级。挡渣墙高 2.1m。	弃渣场地处冲沟，雨季时短时汇水量可能比较大，需加强堆渣体坡面汇水的疏导和截排处理。建议前缘修建支挡设施，并设置系统截排水设施等工程措施。挡墙位置沟底为坡残积之粉质粘土，厚 0~2.1m，粉质粘土抗剪强度低，承载力低，压缩变形大，不宜直接作为挡渣墙基础持力层，鉴于其厚度较大，挖除工程量大，建议对地基堆渣后工况进行抗滑稳定验算，并对挡墙地基进行抗滑稳定验算。
排洪渠 7#渣场	渣场位于荣县留佳镇瓦滓村二社和一社，挡墙布置于斜坡前缘，地形较平坦，高程 365~375m，地表为第四系坡洪残层（Q _{4^{dl+el}} ），厚 0~2.5m，为粉质粘土夹少量块碎石，硬塑状。覆盖层以下为基岩，岩性为侏罗系中统沙溪庙组（J _{2s} ）之紫红色薄层粉砂质泥岩，岩层产状 N25°W/NE∠3°。强、弱风化带厚度分别为 4~6m、5~8m。	坡地型，占地面积 0.54 万 m ² ，容 2.30 万 m ³ ，最大堆高 5.54m，等级为 5 级。挡渣墙高 2.1m。	弃渣场周边无滑坡、崩塌、泥石流等不良地质现象，场地稳定性较好。弃渣场内部土层无连续的软土层分布，基岩中软弱夹层不发育，地表水排水条件好，渣体沿斜坡堆填，地形总体较平缓，自然边坡整体稳定。弃渣场分布农田、林地，无其它重要构筑物设施。场地适宜性评价为适宜。 弃渣场地处斜坡，雨季时短时汇水量可能比较大，需加强堆渣体坡面汇水的疏导和截排处理。建议前缘修建支挡设施，并设置系统截排水设施等工程措施。挡墙位置沟底为坡残积之粉质粘土，厚 0~3.4m，粉质粘土抗剪强度低，承载力低，压缩变形大，不宜直接作为挡渣墙基础持力层，鉴于其厚度较大，挖除工程量大，建议对地基堆渣后工况进行抗滑稳定验算，并对挡墙地基进行抗滑稳定验算。
排洪渠 8#渣场	渣场位于荣县留佳镇小田村十四社附近斜坡上，挡墙布置于斜坡前缘，地形较平坦，高程 365~370m，地表为第四系坡洪积堆积层（Q _{4^{dl+pl}} ），厚 0~4.5m，为粉质粘土夹少量块碎石，硬塑状。覆盖层以下为基岩，岩性为侏罗系中统沙溪庙组（J _{2s} ）DE 之紫红色薄层粉砂质泥岩，岩层产状 N25°W/NE∠3°。强、弱风化带厚度分别为 4~6m、5~8m。	坡地型，占地面积 0.52 万 m ² ，容 4.02 万 m ³ ，最大堆高 3.5m，等级为 5 级。挡渣墙高 2.1m。	弃渣场周边无滑坡、崩塌、泥石流等不良地质现象，场地稳定性较好。弃渣场内部土层无连续的软土层分布，基岩中软弱夹层不发育，地表水排水条件好，渣体沿斜坡堆填，地形总体较平缓，自然边坡整体稳定。弃渣场分布农田、林地，无其它重要构筑物设施。场地适宜性评价为适宜。 弃渣场地处斜坡，雨季时短时汇水量可能比较大，需加强堆渣体坡面汇水的疏导和截排处理。建议前缘修建支挡设施，并设置系统截排水设施等工程措施。挡墙位置沟底为坡残积之粉质粘土层，厚 0~3.1m，粉质粘土抗剪强度低，承载力低，压缩变形大，不宜直接作为挡渣墙基础持力层，鉴于其厚度较大，挖除工程量大，建议对地基堆渣后工况进行抗滑稳定验算，并对挡墙地基进行抗滑稳定验算。

表 7.2-23 输水工程区-干渠工程渣场工程地质条件及评价一览表

弃渣场名称	基本地质条件	渣场类型 规模与分级	工程地质评价
干渠 1-1# 渣场	渣场位于保华镇五皇村 14 组坡地内，挡墙置于坡地内部，坡地内地形平缓,地面高程 388~399m，坡角一般 5~21°，植被发育。坡地地表为第四系坡残积（ Q_4^{dl+el} ）之粉质黏土，主要呈可塑状，厚 0.5~2.2m。坡地岸坡基岩裸露，岩性为侏罗系中下统自流井组珍珠冲段（ J_{1z} ）之白色厚层状细粒长石石英砂岩夹紫红色块状粉砂质泥岩，偶夹薄层泥质粉砂岩。岩层产状 $N47^\circ E/SE \angle 12^\circ$ ，强、弱风化带厚度分别为 2~4m、4~6m。	坡地型，占地面积 0.5 万 m^2 ，设计渣场容量 2.9 万 m^3 ，最大堆高 21.5m，等级为 4 级。挡渣墙高 2.5m。	弃渣场周边无滑坡、崩塌、泥石流等不良地质现象，场地稳定。弃渣场内部无软土层分布，基岩中软弱夹层不发育，地表水排水条件好，渣体沿丘间坡地堆填，坡地地形总体较平缓，岸坡基岩裸露，自然边坡整体稳定。弃渣场内分布一栋房屋，无其它重要构筑物设施，场地适宜。 坡地岸坡坡度较缓，雨季时短时汇水量可能比较大，在地表水、地下水共同作用下，存在弃渣体稳定问题。建议前缘修建支挡设施，并设置系统截排水设施等工程措施。挡墙位置为粉砂质泥岩，建议清除表层松动强风化岩体后，以强风化下部岩体作为挡渣墙基础持力层，并对挡墙地基进行抗滑稳定验算。
干渠 1-2# 渣场	渣场位于保华镇五皇村 13 组坡地内，挡墙置于坡地内部，坡地内地形平缓,地面高程 390~400m，坡角一般 4~24°，植被发育。坡地地表为第四系坡残积（ Q_4^{dl+el} ）之粉质黏土，主要呈可塑状，厚 0.5~2.1m。坡地岸坡基岩裸露，岩性为侏罗系中下统自流井组珍珠冲段（ J_{1z} ）之白色厚层状细粒长石石英砂岩夹紫红色块状粉砂质泥岩，偶夹薄层泥质粉砂岩。岩层产状 $N47^\circ E/SE \angle 12^\circ$ ，强、弱风化带厚度分别为 2~4m、4~6m。	坡地型，占地面积 0.22 万 m^2 ，设计渣场容量 2.5 万 m^3 ，最大堆高 24m，等级为 4 级。挡渣墙高 2.5m。	弃渣场周边无滑坡、崩塌、泥石流等不良地质现象，场地稳定。弃渣场内部无软土层分布，基岩中软弱夹层不发育，地表水排水条件好，渣体沿丘间坡地堆填，坡地地形总体较平缓，岸坡基岩裸露，自然边坡整体稳定。弃渣场内分布一栋房屋，无其它重要构筑物设施，场地适宜。 坡地岸坡坡度较缓，雨季时短时汇水量可能比较大，在地表水、地下水共同作用下，存在弃渣体稳定问题。建议前缘修建支挡设施，并设置系统截排水设施等工程措施。挡墙位置为粉砂质泥岩，建议清除表层松动强风化岩体后，以强风化下部岩体作为挡渣墙基础持力层。
干渠 1-3# 渣场	渣场位于保华镇五皇村 19 组坡地内，挡墙置于坡地内部，坡地内地形平缓,地面高程 394~409m，坡角一般 4~19°，植被发育。坡地地表为第四系坡残积（ Q_4^{dl+el} ）之粉质黏土，主要呈可塑状，厚 0.5~2.0m。坡地岸坡基岩裸露，岩性为侏罗系中统下沙溪庙组（ J_{2s1} ）之灰色厚层至块状中~粗粒长石石英砂岩与紫红、暗紫红色粉砂质泥岩互层。岩层产状 $N75^\circ E/SE \angle 15^\circ$ ，强、弱风化带厚度分别为 2~4m、4~6m。	坡地型，占地面积 0.44 万 m^2 ，设计渣场容量 3 万 m^3 ，最大堆高 14m，等级为 5 级。挡渣墙高 2.5m。	弃渣场周边无滑坡、崩塌、泥石流等不良地质现象，场地稳定。弃渣场内部土层无软土层分布，基岩中软弱夹层不发育，地表水排水条件好，渣体沿丘间坡地堆填，坡地地形总体较平缓，岸坡基岩裸露，自然边坡整体稳定。弃渣场内无其它重要构筑物设施，场地适宜。 坡地岸坡坡度较缓，雨季时短时汇水量可能比较大，在地表水、地下水共同作用下，存在弃渣体稳定问题。建议前缘修建支挡设施，并设置系统截排水设施等工程措施。挡墙位置为坡残积层之粉质黏土，厚 0.5~2.0m，粉质黏土抗剪强度低，承载力低，压缩变形大，不宜直接作为挡渣墙基础持力层，建议对地基进行抗滑稳定验算，并对挡墙地基进行抗滑稳定验算。
干渠 1-4# 渣场	渣场位于保华镇五皇村 16、18 组坡地内，挡墙置于坡地内部，坡地内地形平缓,地面高程 381~395.5m，坡角一般 4~29°，植被发育。坡地地表为第四系坡残积（ Q_4^{dl+el} ）之粉质黏土和坡洪积（ Q_4^{dl+pl} ）之粉质黏土，主要呈可塑状，分别厚 0.5~2.0m 和	坡地型，占地面积 0.68 万 m^2 ，设计渣场容量 1.2 万 m^3 ，最大堆高 19.4m，等级为 5 级。挡渣墙高 2.5m。	弃渣场周边无滑坡、崩塌、泥石流等不良地质现象，场地稳定。弃渣场内部土层无软土层分布，但分布不连续，基岩中软弱夹层不发育，地表水排水条件好，渣体沿丘间坡地堆填，坡地地形总体较平缓，岸坡基岩裸露，自然边坡整体稳定。弃渣场内无其它重要构筑物设施，场地较适宜。 坡地岸坡坡度较缓，雨季时短时汇水量可能比较大，在地表水、地下水共

弃渣场名称	基本地质条件	渣场类型 规模与分级	工程地质评价
	2.0~4.0m。坡地岸坡基岩裸露，岩性为侏罗系中统下沙溪庙组（J ₂ s ¹ ）之灰色厚层至块状中~粗粒长石石英砂岩与紫红、暗紫红色粉砂质泥岩互层。岩层产状 N75°E/SE∠15°，强、弱风化带厚度分别为 2~4m、4~6m。		同作用下，存在弃渣体稳定问题。建议前缘修建支挡设施，并设置系统截排水设施等工程措施。挡墙位置为坡洪积之粉质黏土，厚 2.0~4.0m，粉质黏土抗剪强度低，承载力低，压缩变形大，不宜直接作为挡渣墙基础持力层，建议对地基堆渣后工况进行抗滑稳定验算，并对挡墙地基进行抗滑稳定验算。
干渠 1-5# 渣场	渣场位于保华镇羊叉坳村 1 组坡地内，挡墙置于坡地内部，坡地内地形平缓，地面高程 383.5~403，坡角一般 13~24°，植被发育。坡地地表和岸坡基岩裸露，岩性为侏罗系中统下沙溪庙组（J ₂ s ¹ ）之灰色厚层至块状中~粗粒长石石英砂岩与紫红、暗紫红色粉砂质泥岩互层。岩层产状 N55°E/SE∠19°，强、弱风化带厚度分别为 2~4m、4~6m。	坡地型，占地面积 0.3 万 m ² ，设计渣场容量 5.7 万 m ³ ，最大堆高 27m，等级为 4 级。挡渣墙高 2.5m。	弃渣场周边无滑坡、崩塌、泥石流等不良地质现象，场地稳定。弃渣场内部无软土层分布，基岩中软弱夹层不发育，地表水排水条件好，渣体沿丘间坡地堆填，坡地地形总体较平缓，岸坡基岩裸露，自然边坡整体稳定。弃渣场内无其它重要构筑物设施，场地适宜。 坡地岸坡坡度较缓，雨季时短时汇水量可能比较大，在地表水、地下水共同作用下，存在弃渣体稳定问题。建议前缘修建支挡设施，并设置系统截排水设施等工程措施。挡墙位置为强风化岩体，强风化上部岩体较破碎，承载力低，不宜直接作为挡渣墙基础持力层，建议以强风化下部岩体作为挡渣墙基础持力层，并对挡墙地基进行抗滑稳定验算。
干渠 2-1# 渣场	渣场位于保华镇羊叉坳村 12 组坡地内，挡墙置于坡地内部，坡地内地形平缓，地面高程 389~403m，坡角一般 11~23°，植被发育。场地中前部地表分布有坡洪积（Q ₄ ^{dl+pl} ）之粉质黏土，主要呈硬塑状，厚 2.0~4.0m。坡地岸坡基岩裸露，岩性为侏罗系中统下沙溪庙组（J ₂ s ¹ ）之灰色厚层至块状中~粗粒长石石英砂岩与紫红、暗紫红色粉砂质泥岩互层。岩层产状 N65°E/SE∠12°，强、弱风化带厚度分别为 2~4m、4~6m。	坡地型，占地面积 0.83 万 m ² ，设计渣场容量 7.2 万 m ³ ，最大堆高 13m，等级为 5 级。挡渣墙高 2.5m。	弃渣场周边无滑坡、崩塌、泥石流等不良地质现象，场地稳定。弃渣场内部土层无软土层分布，但分布不连续，基岩中软弱夹层不发育，地表水排水条件好，渣体沿丘间坡地堆填，坡地地形总体较平缓，岸坡基岩裸露，自然边坡整体稳定。弃渣场内无其它重要构筑物设施，场地较适宜。 坡地岸坡坡度较缓，雨季时短时汇水量可能比较大，在地表水、地下水共同作用下，存在弃渣体稳定问题。建议前缘修建支挡设施，并设置系统截排水设施等工程措施。挡墙位置为坡洪积之粉质黏土，厚 2.0~4.0m，粉质黏土抗剪强度低，承载力低，压缩变形大，不宜直接作为挡渣墙基础持力层，建议对地基堆渣后工况进行抗滑稳定验算，并对挡墙地基进行抗滑稳定验算。
干渠 2-2# 渣场	渣场位于保华镇大湾村 7、8 组坡地内，挡墙置于坡地内部，坡地内地形平缓，地面高程 421.5~442m，坡角一般 14~21°，植被发育。场地中前部地表分布有坡残积（Q ₄ ^{dl+el} ）之粉质黏土，主要呈可塑状，厚 0.5~2.0m。坡地岸坡基岩裸露，岩性为侏罗系中统下沙溪庙组（J ₂ s ¹ ）之灰色厚层至块状中~粗粒长石石英砂岩与紫红、暗紫红色粉砂质泥岩互层。岩层产状 N85°W/NE∠18°，强、弱风化带厚度分别为 2~4m、4~6m。	坡地型，占地面积 1.03 万 m ² ，设计渣场容量 8 万 m ³ ，最大堆高 19.5m，等级为 5 级。挡渣墙高 2.5m。	弃渣场周边无滑坡、崩塌、泥石流等不良地质现象，场地稳定。弃渣场内部土层无软土层分布，基岩中软弱夹层不发育，地表水排水条件好，渣体沿丘间坡地堆填，坡地地形总体较平缓，岸坡基岩裸露，自然边坡整体稳定。弃渣场内无其它重要构筑物设施，场地适宜。 坡地岸坡坡度较缓，雨季时短时汇水量可能比较大，在地表水、地下水共同作用下，存在弃渣体稳定问题。建议前缘修建支挡设施，并设置系统截排水设施等工程措施。挡墙位置为坡残层之粉质黏土，厚 0.5~2.0m，粉质黏土抗剪强度低，承载力低，压缩变形大，不宜直接作为挡渣墙基础持力层，建议对地基堆渣后工况进行抗滑稳定验算，并对挡墙地基进行抗滑稳定验算。
干渠 2-3# 渣场	渣场位于保华镇大湾村 7、8 组坡地内，挡墙置于坡地内部，坡地内地形平缓，地面高程 384~404m，	坡地型，占地面积 1.84 万 m ² ，设计渣场容量 22 万	弃渣场周边无滑坡、崩塌、泥石流等不良地质现象，场地稳定。弃渣场内部土层无软土层分布，但分布不连续；基岩中软弱夹层不发育，地表水排水条

弃渣场名称	基本地质条件	渣场类型 规模与分级	工程地质评价
	坡角一般 11~19°，植被发育。场地中部地表分布有坡洪积（Q ₄ ^{dl+pl} ）之粉质黏土，主要呈可塑状，厚 2.0~4.0m。坡地岸坡基岩裸露，岩性为侏罗系中统下沙溪庙组（J _{2s} ¹ ）之灰色厚层至块状中~粗粒长石石英砂岩与紫红、暗紫红色粉砂质泥岩互层。岩层产状 N85°W/NE∠18°，强、弱风化带厚度分别为 2~4m、4~6m。	m ³ ，最大堆高 30m，等级为 4 级。挡渣墙高 2.5m。	件好，渣体沿丘间坡地堆填，坡地地形总体较平缓，岸坡基岩裸露，自然边坡整体稳定。弃渣场内无其它重要构筑物设施，场地较适宜。 坡地岸坡坡度较缓，雨季时短时汇水量可能比较大，在地表水、地下水共同作用下，存在弃渣体稳定问题。建议前缘修建支挡设施，并设置系统截排水设施等工程措施。挡墙位置为坡洪层之粉质黏土，厚 2.0~4.0m，粉质黏土抗剪强度低，承载力低，压缩变形大，不宜直接作为挡渣墙基础持力层，建议对地基堆渣后工况进行抗滑稳定验算，并对挡墙地基进行抗滑稳定验算。
干渠 2-4# 渣场	渣场位于保华镇大湾村 13 组坡地内，挡墙置于坡地内部，坡地内地形平缓，地面高程 394~404m，坡角一般 4~17°，植被发育。场地前部地表分布有坡洪积（Q ₄ ^{dl+pl} ）之粉质黏土，主要呈可塑状，厚 2.0~4.0m。坡地岸坡基岩裸露，岩性为侏罗系中统下沙溪庙组（J _{2s} ¹ ）之灰色厚层至块状中~粗粒长石石英砂岩与紫红、暗紫红色粉砂质泥岩互层。岩层产状 N65°E/SE∠14°，强、弱风化带厚度分别为 2~4m、4~6m。	坡地型，占地面积 0.53 万 m ² ，设计渣场容量 1.4 万 m ³ ，最大堆高 10m，等级为 5 级。挡渣墙高 2.5m。	弃渣场周边无滑坡、崩塌、泥石流等不良地质现象，场地稳定。弃渣场内部土层无软土层分布，但分布不连续，基岩中软弱夹层不发育，地表水排水条件好，渣体沿丘间坡地堆填，坡地地形总体较平缓，岸坡基岩裸露，自然边坡整体稳定。弃渣场内无其它重要构筑物设施，场地适宜。 坡地岸坡坡度较缓，雨季时短时汇水量可能比较大，在地表水、地下水共同作用下，存在弃渣体稳定问题。建议前缘修建支挡设施，并设置系统截排水设施等工程措施。挡墙位置为坡洪层之粉质黏土，厚 2.0~4.0m，粉质黏土抗剪强度低，承载力低，压缩变形大，不宜直接作为挡渣墙基础持力层，建议对地基堆渣后工况进行抗滑稳定验算，并对挡墙地基进行抗滑稳定验算。
干渠 2-5# 渣场	渣场位于保华镇大湾村 12 组坡地内，挡墙置于坡地内部，坡地内地形平缓，地面高程 384~404m，坡角一般 2~14°，植被发育。场地中前部地表分布有坡洪积（Q ₄ ^{dl+pl} ）之粉质黏土，主要呈可塑状，厚 2.0~4.0m。坡地岸坡基岩裸露，岩性为侏罗系中统下沙溪庙组（J _{2s} ¹ ）之灰色厚层至块状中~粗粒长石石英砂岩与紫红、暗紫红色粉砂质泥岩互层。岩层产状 N60°E/SE∠15°，强、弱风化带厚度分别为 2~4m、4~6m。	坡地型，占地面积 0.63 万 m ² ，设计渣场容量 2.2 万 m ³ ，最大堆高 7.5m，等级为 5 级。挡渣墙高 2.5m。	弃渣场周边无滑坡、崩塌、泥石流等不良地质现象，场地稳定。弃渣场内部土层无软土层分布，但分布不连续；基岩中软弱夹层不发育，地表水排水条件好，渣体沿丘间坡地堆填，坡地地形总体较平缓，岸坡基岩裸露，自然边坡整体稳定。弃渣场内无其它重要构筑物设施，场地适宜。 坡地岸坡坡度较缓，雨季时短时汇水量可能比较大，在地表水、地下水共同作用下，存在弃渣体稳定问题。建议前缘修建支挡设施，并设置系统截排水设施等工程措施。挡墙位置为坡洪层之粉质黏土，厚 2.0~4.0m，粉质黏土抗剪强度低，承载力低，压缩变形大，不宜直接作为挡渣墙基础持力层，建议对地基堆渣后工况进行抗滑稳定验算，并对挡墙地基进行抗滑稳定验算。
干渠 3-1# 渣场	渣场位于度佳镇斜石板村 15 组坡地内，挡墙置于坡地内部，坡地内地形平缓，地面高程 382~401m，坡角一般 11~29°，植被发育。场地基岩裸露，岩性为侏罗系中统下沙溪庙组（J _{2s} ¹ ）之灰色厚层至块状中~粗粒长石石英砂岩与紫红、暗紫红色粉砂质泥岩互层。岩层产状 N77°E/SE∠13°，强、弱风化带厚度分别为 2~4m、4~6m。	坡地型，占地面积 0.39 万 m ² ，设计渣场容量 3.1 万 m ³ ，最大堆高 15.5m，等级为 5 级。挡渣墙高 2.5m。	弃渣场周边无滑坡、崩塌、泥石流等不良地质现象，场地稳定。弃渣场内部无软土层分布，基岩中软弱夹层不发育，地表水排水条件好，渣体沿丘间坡地堆填，坡地地形总体较平缓，岸坡基岩裸露，自然边坡整体稳定。弃渣场内无其它重要构筑物设施，场地适宜。 坡地岸坡坡度较缓，雨季时短时汇水量可能比较大，在地表水、地下水共同作用下，存在弃渣体稳定问题。建议前缘修建支挡设施，并设置系统截排水设施等工程措施。挡墙位置为坡洪层之粉质黏土，厚 2.0~4.0m，粉质黏土抗剪强度低，承载力低，压缩变形大，不宜直接作为挡渣墙基础持力层，建议对地基堆渣后工况进行抗滑稳定验算，并对挡墙地基进行抗滑稳定验算。

弃渣场名称	基本地质条件	渣场类型 规模与分级	工程地质评价
干渠 3-2# 渣场	渣场位于度佳镇斜石板村 10 组坡地内，挡墙置于沟槽内部，坡地内地形平缓,地面高程 393~400m，坡角一般 2~10°，植被发育。沟槽地表分布有坡洪积（Q _{4^{dl+pl}} ）之粉质黏土，主要呈可塑~软塑状，厚 5.0~8.0m。坡地岸坡基岩裸露，岩性为侏罗系中统下沙溪庙组（J _{2s} ¹ ）之灰色厚层至块状中~粗粒长石石英砂岩与紫红、暗紫红色粉砂质泥岩互层。岩层产状 N50°E/SE∠15°，强、弱风化带厚度分别为 1~3m、3~5m。	坡地型，占地面积 0.46 万 m ² ，设计渣场容量 1.7 万 m ³ ，最大堆高 7m，等级为 5 级。挡渣墙高 2.5m。	弃渣场周边无滑坡、崩塌、泥石流等不良地质现象，场地稳定。弃渣场内部土层无连续软土层分布；基岩中软弱夹层不发育，地表水排水条件好，渣体沿丘间坡地堆填，坡地地形总体较平缓，岸坡基岩裸露，自然边坡整体稳定。弃渣场内无其它重要构筑物设施，场地适宜。 坡地岸坡坡度较缓，雨季时短时汇水量可能比较大，在地表水、地下水共同作用下，存在弃渣体稳定问题。建议前缘修建支挡设施，并设置系统截排水设施等工程措施。挡墙位置为坡洪积层之粉质黏土，厚 5.0~8.0m，粉质黏土抗剪强度低，承载力低，压缩变形大，不宜直接作为挡渣墙基础持力层，鉴于其厚度较大，挖除工程量大，建议对地基堆渣后工况进行抗滑稳定验算，并对挡墙地基进行抗滑稳定验算。
干渠 3-3# 渣场	渣场位于度佳镇斜石板村 9 组坡地内，挡墙置于坡地内部，坡地内地形平缓,地面高程 381.5~403m，坡角一般 9~28°，植被发育。场地基岩裸露，岩性为侏罗系中统下沙溪庙组（J _{2s} ¹ ）之灰色厚层至块状中~粗粒长石石英砂岩与紫红、暗紫红色粉砂质泥岩互层。岩层产状 N65°E/SE∠17°，强、弱风化带厚度分别为 2~4m、4~6m。	坡地型，占地面积 1.63 万 m ² ，设计渣场容量 4.9 万 m ³ ，最大堆高 37.7m，等级为 4 级。挡渣墙高 2.5m。	弃渣场周边无滑坡、崩塌、泥石流等不良地质现象，场地稳定。弃渣场内部土层无软土层分布；基岩中软弱夹层不发育，地表水排水条件好，渣体沿丘间坡地堆填，坡地地形总体较平缓，岸坡基岩裸露，自然边坡整体稳定。弃渣场内无其它重要构筑物设施，场地适宜。 坡地岸坡坡度较缓，雨季时短时汇水量可能比较大，在地表水、地下水共同作用下，存在弃渣体稳定问题。建议前缘修建支挡设施，并设置系统截排水设施等工程措施。挡墙位置为强风化岩体，岩体完整性差，承载力低，不宜直接作为挡渣墙基础持力层，建议以强风化下部岩体作为挡渣墙基础持力层，并对挡墙地基进行抗滑稳定验算。
干渠 3-4# 渣场	渣场位于度佳镇白坡村村 1 组坡地内，挡墙置于坡地内部，坡地内地形平缓,地面高程 372~388.5m，坡角一般 11~23°，植被发育。挡墙处地表分布有坡洪积（Q _{4^{dl+pl}} ）之粉质黏土，主要呈可塑~软塑状，厚 6.0~8.0m。坡地岸坡基岩裸露，岩性为侏罗系中统下沙溪庙组（J _{2s} ¹ ）之灰色厚层至块状中~粗粒长石石英砂岩与紫红、暗紫红色粉砂质泥岩互层。岩层产状 80°E/SE∠28°，强、弱风化带厚度分别为 2~4m、4~6m。	坡地型，占地面积 0.87 万 m ² ，设计渣场容量 3.2 万 m ³ ，最大堆高 15.5m，等级为 5 级。挡渣墙高 2.5m。	弃渣场周边无滑坡、崩塌、泥石流等不良地质现象，场地稳定。弃渣场内部土层无软土层分布，但分布不连续；基岩中软弱夹层不发育，地表水排水条件好，渣体沿丘间坡地堆填，坡地地形总体较平缓，岸坡基岩裸露，自然边坡整体稳定。弃渣场内无其它重要构筑物设施，场地适宜。 坡地岸坡坡度较缓，雨季时短时汇水量可能比较大，在地表水、地下水共同作用下，存在弃渣体稳定问题。建议前缘修建支挡设施，并设置系统截排水设施等工程措施。挡墙位置为坡洪层之粉质黏土，厚 2.5~3.5m，粉质黏土抗剪强度低，承载力低，压缩变形大，不宜直接作为挡渣墙基础持力层，鉴于其厚度较大，挖除工程量大，建议对地基堆渣后工况进行抗滑稳定验算，并对挡墙地基进行抗滑稳定验算。
干渠 3-5# 渣场	渣场位于度佳镇白坡村村 3 组坡地内，挡墙置于坡地内部，坡地内地形平缓,地面高程 380.5~400.1m，坡角一般 15~34°，植被发育。场地基岩裸露，岩性为侏罗系中统下沙溪庙组（J _{2s} ¹ ）之灰色厚层至块状中~粗粒长石石英砂岩与紫红、暗紫红色粉	坡地型，占地面积 0.48 万 m ² ，设计渣场容量 3.8 万 m ³ ，最大堆高 21m，等级为 4 级。挡渣墙高 2.5m。	弃渣场周边无滑坡、崩塌、泥石流等不良地质现象，场地稳定。弃渣场内部土层无软土层分布；基岩中软弱夹层不发育，地表水排水条件好，渣体沿丘间坡地堆填，坡地地形总体较平缓，岸坡基岩裸露，自然边坡整体稳定。弃渣场内无其它重要构筑物设施，场地适宜。 坡地岸坡坡度较缓，雨季时短时汇水量可能比较大，在地表水、地下水共

弃渣场名称	基本地质条件	渣场类型 规模与分级	工程地质评价
	砂质泥岩互层。岩层产状 N62°E/SE∠20°，强、弱风化带厚度分别为 2~4m、4~6m。		同作用下，存在弃渣体稳定问题。建议前缘修建支挡设施，并设置系统截排水设施等工程措施。挡墙位置为强风化岩体，岩体完整性差，承载力低，不宜直接作为挡渣墙基础持力层，建议以强风化下部岩体作为挡渣墙基础持力层，并对挡墙地基进行抗滑稳定验算。
干渠 4-1# 渣场	渣场位于度佳镇鸭子凼 19 组内斜坡上，挡墙布置于斜坡前缘，斜坡地形较平缓，坡度 10~23°，高程 390~402m，地表为第四系坡洪积堆积层（Q ₄ ^{dl+pl} ），厚 0~2.5m，为粉质粘土夹少量块碎石。下伏基岩岩性侏罗系中统沙溪庙组（J _{2s} ）之紫红色薄层粉砂质泥岩夹薄层砂岩，岩层产状 S52°E/SE∠14°。强、弱风化带厚度分别为 2~4m、4~6m。	坡地型，占地面积 1.14 万 m ² ，容量 6.4 万 m ³ ，最大堆高 8m，等级为 5 级。挡渣墙高 2.5m。	弃渣场周边无滑坡、崩塌、泥石流等不良地质现象，场地稳定性较好。边坡土层无连续的软土层分布，基岩中软弱夹层不发育，地表水排水条件好，渣体斜坡堆填，地形总体较平缓，自然边坡整体稳定。弃渣场分布农田、林地，无其它重要构筑物。场地适宜性等级评定为适宜。 弃渣场地处冲沟，雨季时短时汇水量可能比较大，需加强堆渣体坡面汇水的疏导和截排处理。建议前缘修建支挡设施，并设置系统截排水设施等工程措施。挡墙位置沟底为坡洪积粉质粘土夹少量块碎石，厚 1.2~2.5m，粉质粘土夹碎石抗剪强度低，承载力低，压缩变形大，不宜直接作为挡渣墙基础持力层，鉴于其厚度较大，挖除工程量大，建议对地基堆渣后工况进行抗滑稳定验算，并对挡墙地基进行抗滑稳定验算。
干渠 4-2# 渣场	渣场位于度佳镇鸭子凼 19 组内斜坡上，挡墙布置于斜坡前缘，沟槽部位地形平缓，坡度 10~18°，高程 378~395m，地表为第四系坡残积堆积层（Q ₄ ^{dl+el} ），厚 0~1.2m，为粉质粘土夹少量块碎石。下伏基岩岩性侏罗系中统沙溪庙组（J _{2s} ）之紫红色薄层粉砂质泥岩夹薄层砂岩，岩层产状 S52°E/SE∠14°。强、弱风化带厚度分别为 2~4m、4~6m。	坡地型，占地面积 0.89 万 m ² ，容量 2.7 万 m ³ ，最大堆高 19m，等级为 5 级。挡渣墙高 2.5m。	弃渣场周边无滑坡、崩塌、泥石流等不良地质现象，场地稳定性较好。边坡土层无连续的软土层分布，基岩中软弱夹层不发育，地表水排水条件好，渣体沿斜坡堆填，斜坡地形总体较平缓，自然边坡整体稳定。弃渣场分布农田、林地，无其它重要构筑物。场地适宜性等级评定为适宜。 弃渣场地处冲沟，雨季时短时汇水量可能比较大，需加强堆渣体坡面汇水的疏导和截排处理。建议前缘修建支挡设施，并设置系统截排水设施等工程措施。挡墙位置为坡洪积粉质粘土，厚 0~2.3m，粉质粘土抗剪强度低，承载力低，压缩变形大，不宜直接作为挡渣墙基础持力层，建议对其进行处理后作为挡墙地基，并对挡墙地基进行抗滑稳定验算。
干渠 4-3# 渣场	渣场位于度佳镇鸭子凼 18 组内斜坡上，挡墙布置于斜坡前缘，沟槽部位地形平缓，坡度 10~25°，高程 385~400m，地表为第四系坡残积堆积层（Q ₄ ^{dl+el} ），厚 0~1.5m，为粉质粘土夹少量块碎石。下伏基岩岩性侏罗系中统沙溪庙组（J _{2s} ）之紫红色薄层粉砂质泥岩夹薄层砂岩，岩层产状 S52°E/SE∠14°。强、弱风化带厚度分别为 2~4m、4~6m。	坡地型，占地面积 0.17 万 m ² ，容量 1.1 万 m ³ ，最大堆高 11m，等级为 5 级。挡渣墙高 2.5m。	弃渣场周边无滑坡、崩塌、泥石流等不良地质现象，场地稳定性较好。边坡土层无连续的软土层分布，基岩中软弱夹层不发育，地表水排水条件好，渣体沿斜坡堆填，斜坡地形总体较平缓，自然边坡整体稳定。弃渣场分布农田、林地，无其它重要构筑物。场地适宜性等级评定为适宜。 弃渣场地处冲沟，雨季时短时汇水量可能比较大，需加强堆渣体坡面汇水的疏导和截排处理。建议前缘修建支挡设施，并设置系统截排水设施等工程措施。挡墙位置为粉砂质泥岩，建议清除表面松动掩体后，以强风化下部岩体为挡渣墙基础持力层，并对挡墙地基进行抗滑稳定验算。
干渠 4-4# 渣场	渣场位于度佳镇鸭子凼 14 组内斜坡上，挡墙布置于斜坡前缘，沟槽部位地形平缓，坡度 10~22°，高程 376~397m，地表为第四系坡残积堆积层	坡地型，占地面积 1.11 万 m ² ，容量 3.7 万 m ³ ，最大堆高 21.5m，等级为 4	弃渣场周边无滑坡、崩塌、泥石流等不良地质现象，场地稳定性较好。边坡土层无连续的软土层分布，基岩中软弱夹层不发育，地表水排水条件好，渣体沿斜坡堆填，斜坡地形总体较平缓，自然边坡整体稳定。弃渣场分布农田、

弃渣场名称	基本地质条件	渣场类型 规模与分级	工程地质评价
	(Q_4^{dl+el})，厚 0~2.5m，为粉质粘土夹少量块碎石。下伏基岩岩性侏罗系中统沙溪庙组 (J_{2s}) 之紫红色薄层粉砂质泥岩夹薄层砂岩，岩层产状 $S52^\circ E/SE \angle 14^\circ$ 。强、弱风化带厚度分别为 2~4m、4~6m。	级。挡渣墙高 2.5m。	林地，无其它重要构筑设施。场地适宜性等级评定为适宜。 弃渣场地处冲沟，雨季时短时汇水量可能比较大，需加强堆渣体坡面汇水的疏导和截排处理。建议前缘修建支挡设施，并设置系统截排水设施等工程措施。挡墙位置沟底为坡残积粉质粘土夹少量块碎石，厚 0~2.5m，粉质粘土夹碎石抗剪强度低，承载力低，压缩变形大，不宜直接作为挡渣墙基础持力层，鉴于其厚度较大，挖除工程量大，建议对地基堆渣后工况进行抗滑稳定验算，并对挡墙地基进行抗滑稳定验算。
干渠 4-5 渣场	渣场位于度佳镇鸭子幽 15 组内斜坡上，挡墙布置于斜坡前缘，沟槽部位地形平缓，坡度 10~26°，高程 378~396m，地表为第四系坡残积堆积层 (Q_4^{dl+el})，厚 0~1.3m，为粉质粘土夹少量块碎石。下伏基岩岩性侏罗系中统沙溪庙组 (J_{2s}) 之紫红色薄层粉砂质泥岩夹薄层砂岩，岩层产状 $S52^\circ E/SE \angle 14^\circ$ 。强、弱风化带厚度分别为 2~4m、4~6m。	坡地型，占地面积 0.9 万 m^2 ，容量 2.4 万 m^3 ，最大堆高 22m，等级为 5 级。挡渣墙高 2.5m。	弃渣场周边无滑坡、崩塌、泥石流等不良地质现象，场地稳定性较好。边坡土层无连续的软土层分布，基岩中软弱夹层不发育，地表水排水条件好，渣体沿丘间沟槽堆填，斜坡地形总体较平缓，自然边坡整体稳定。弃渣场分布农田、林地，无其它重要构筑设施。场地适宜性等级评定为适宜。 弃渣场地处冲沟，雨季时短时汇水量可能比较大，需加强堆渣体坡面汇水的疏导和截排处理。建议前缘修建支挡设施，并设置系统截排水设施等工程措施。挡墙位置沟底为坡洪积粉质粘土夹少量块碎石，厚 0~2.5m，粉质粘土夹碎石抗剪强度低，承载力低，压缩变形大，不宜直接作为挡渣墙基础持力层，建议对其进行处理后作为地基持力层，并对挡墙地基进行抗滑稳定验算。。
干渠 4-6# 渣场	渣场位于度佳镇鸭子由村 15 组，挡墙布置于斜坡上，地形为一斜坡，地形坡度 15~33°，高程 360~380m，地表为第四系坡洪残层 (Q_4^{dl+el}) 粉质粘土夹少量块碎石，厚 0~2.2m。下伏基岩岩性为侏罗系中统新田沟组 (J_{2x}) 之紫红、棕红、黄绿、灰色等杂色泥岩、砂质泥岩，岩层产状 $N55^\circ E/NE \angle 13^\circ$ 。强、弱风化带厚度分别为 3~5m、4~6m。	坡地型，占地面积 1.1 万 m^2 ，容量 4.7 万 m^3 ，最大堆高 24m，等级为 4 级。挡渣墙高 2.5m。	弃渣场周边无滑坡、崩塌、泥石流等不良地质现象，场地稳定性较好。边坡土层无连续的软土层分布，基岩中软弱夹层不发育，地表水排水条件好，渣体沿斜坡堆填，斜坡地形总体较平缓，自然边坡整体稳定。弃渣场分布农田、林地，无其它重要构筑设施。场地适宜性等级评定为适宜。 弃渣场地处冲沟，雨季时短时汇水量可能比较大，需加强堆渣体坡面汇水的疏导和截排处理。建议前缘修建支挡设施，并设置系统截排水设施等工程措施。挡墙位置为粉砂质泥岩，建议清除表层松动强风化岩体后，以强风化下部岩体作为挡渣墙基础持力层。
干渠 5-1# 渣场	渣场位于铁厂镇大沟村 3 组附近沟槽内，挡墙布置于坡脚平缓地带，沟槽部位地形平缓，高程 375~400m，地面坡度 5~29°。边坡中上部为侏罗系中统沙溪庙组 (J_{2s}) 之紫红色薄层粉砂质泥岩夹薄层砂岩，岩层产状 $S70^\circ E/SW \angle 26^\circ$ 。强、弱风化带厚度分别为 2~5m、3~7m。边坡下部为第四系坡洪积层 (Q_4^{dl+pl})，厚 0~4.5m；上部为粉质粘土夹少量块碎石，厚度 0~3.5m，下部为软塑状粉质粘土，厚度 0~1.0m。	坡地型，占地面积 0.86 万 m^2 ，容量 2.7 万 m^3 ，最大堆高 19m，等级为 5 级。挡渣墙高 2.5m。	弃渣场周边无滑坡、崩塌、泥石流等不良地质现象，场地稳定性较好。弃渣场内部沟槽内土层有不连续软土层分布，基岩中软弱夹层不发育，地表水排水条件好，渣体沿斜坡堆填，沟槽地形总体较平缓，沟槽两岸基岩裸露，自然边坡整体稳定。弃渣场分布农田、林地，无其它重要构筑设施。场地适宜性等级评价为较适宜。 弃渣场地处冲沟，雨季时短时汇水量可能比较大，需加强堆渣体坡面汇水的疏导和截排处理。建议前缘修建支挡设施，并设置系统截排水设施等工程措施。挡墙位置沟底为坡洪积之粉质粘土层，厚 0~4.5m，其中软塑状粉质粘土抗剪强度低，承载力低，压缩变形大，属于软弱下卧层。鉴于其厚度较大，挖除工程量大，建议对地基堆渣后工况进行抗滑稳定验算，并对挡墙地基进行抗

弃渣场名称	基本地质条件	渣场类型 规模与分级	工程地质评价
			滑稳定验算。
干渠 5-2# 渣场	渣场位于铁厂镇大沟村 5 组附近沟槽内，挡墙布置于坡脚平缓地带，沟槽部位地形平缓，高程 370~400m，地面坡度 10~15°。边坡基岩裸露，为侏罗系中统沙溪庙组（J _{2s} ）之紫红色薄层粉砂质泥岩夹薄层砂岩，岩层产状 N85°E/SE∠29°。强、弱风化带厚度分别为 2~5m、3~7m。	坡地型，占地面积 0.47 万 m ² ，容量 2.8 万 m ³ ，最大堆高 22m，等级为 4 级。挡渣墙高 2.5m。	弃渣场周边无滑坡、崩塌、泥石流等不良地质现象，场地稳定性较好。斜坡内土层无连续的软土层分布，基岩中软弱夹层不发育，地表水排水条件好，渣体沿丘间沟槽堆填，沟槽地形总体较平缓，沟槽两岸基岩裸露，自然边坡整体稳定。弃渣场分布农田、林地，无其它重要构筑设施。场地适宜性差等级评价为适宜。 弃渣场地处冲沟，雨季时短时汇水量可能比较大，需加强堆渣体坡面汇水的疏导和截排处理。建议前缘修建支挡设施，并设置系统截排水设施等工程措施。挡墙位置为第四系坡洪积之粉质粘土。粉质粘土抗剪强度低，承载力低，压缩变形大，不宜直接作为挡渣墙基础持力层，建议对其进行处理后作为地基持力层，并对挡墙地基进行抗滑稳定验算。
干渠 5-3# 渣场	渣场位于铁厂镇大沟村 9 组沟槽内，挡墙布置于沟谷内，沟槽部位地形为一斜坡，高程 380~400m，地表为第四系坡残积层（Q ₄ ^{dl+el} ），厚 0~1.2m，为粉质粘土夹少量块碎石。沟槽两侧山体基岩裸露，岩性为侏罗系中统沙溪庙组（J _{2s} ）之紫红色薄层粉砂质泥岩夹薄层砂岩，岩层产状 N85°E/SE∠29°。强、弱风化带厚度分别为 2~5m、3~7m。	坡地型，占地面积 0.73 万 m ² ，容量 2.4 万 m ³ ，最大堆高 16.8m，等级为 5 级。挡渣墙高 2.5m。	弃渣场周边无滑坡、崩塌、泥石流等不良地质现象，场地稳定性较好。斜坡内土层无软土层分布，基岩中软弱夹层不发育，地表水排水条件好，渣体沿丘间沟槽堆填，沟槽地形总体较平缓，沟槽两岸基岩裸露，自然边坡整体稳定。弃渣场分布农田、林地，无其它重要构筑设施。。场地适宜性差等级评价为适宜。 弃渣场地处冲沟，雨季时短时汇水量可能比较大，需加强堆渣体坡面汇水的疏导和截排处理。建议前缘修建支挡设施，并设置系统截排水设施等工程措施。挡墙位置沟底为粉砂质泥岩，建议清除表层松动岩体后作为挡渣墙基础持力层，并对挡墙地基进行抗滑稳定验算。
干渠 6-1# 渣场	渣场位于铁厂镇柏石铺 4 组，挡墙布置于沟谷内，沟槽部位地形平缓，高程 376~400m，地表为第四系坡洪积层（Q ₄ ^{dl+el} ），为粉质粘土夹少量块碎石，厚 0~2.3m。下伏基岩，岩性为侏罗系中统沙溪庙组（J _{2s} ）之紫红色薄层粉砂质泥岩，岩层产状 N85°E/SE∠14°。强、弱风化带厚度分别为 1~3m、4~6m。	坡地型，占地面积 0.56 万 m ² ，容量 3.1 万 m ³ ，最大堆高 19.7m，等级为 5 级。挡渣墙高 2.5m。	弃渣场周边无滑坡、崩塌、泥石流等不良地质现象，场地稳定性较好。斜坡内土层无连续的软土层分布，基岩中软弱夹层不发育，地表水排水条件好，渣体沿丘间沟槽堆填，沟槽地形总体较平缓，沟槽两岸基岩裸露，自然边坡整体稳定。弃渣场分布农田、林地，无其它重要构筑设施。场地适宜性等级评定为适宜。 弃渣场地处冲沟，雨季时短时汇水量可能比较大，需加强堆渣体坡面汇水的疏导和截排处理。建议前缘修建支挡设施，并设置系统截排水设施等工程措施。挡墙位置为坡洪积层粉质粘土夹碎石，厚 0~2.3m，硬塑状，建议对其进行处理后，可作为挡墙持力层。建议对挡墙地基进行抗滑稳定验算。
干渠 6-2# 渣场	渣场位于旭阳镇程家桥 10 组附近沟槽内，挡墙布置于沟谷内，沟槽部位地形平缓，高程 380~400m，地表为第四系坡洪积层（Q ₄ ^{dl+el} ），为粉质粘土夹少量块碎石，厚 0~2.3m。下伏基岩，岩性为侏罗系中统沙溪庙组（J _{2s} ）之紫红色薄层粉砂质泥岩，	坡地型，占地面积 0.82 万 m ² ，容量 2.4 万 m ³ ，最大堆高 11m，等级为 5 级。挡渣墙高 2.5m。	弃渣场周边无滑坡、崩塌、泥石流等不良地质现象，场地稳定性较好。斜坡坡脚内土层受附近水塘影响，无连续的软土层分布，基岩中软弱夹层不发育，地表水排水条件好，渣体沿丘间沟槽堆填，沟槽地形总体较平缓，沟槽两岸基岩裸露，自然边坡整体稳定。弃渣场分布农田、林地，无其它重要构筑设施。场地适宜性等级评定为较适宜。

弃渣场名称	基本地质条件	渣场类型 规模与分级	工程地质评价
	岩层产状 N80°E/SE∠17°。强、弱风化带厚度分别为 1~3m、4~6m。		弃渣场地处冲沟，雨季时短时汇水量可能比较大，需加强堆渣体坡面汇水的疏导和截排处理。建议前缘修建支挡设施，并设置系统截排水设施等工程措施。挡墙位置沟底为第四系坡洪积层，为粉质粘土夹少量块碎石，厚 0~2.8m，建议对地基进行处理后可作为挡渣墙基础持力层，并对挡墙地基进行抗滑稳定验算。
干渠 6-3# 渣场	渣场位于旭阳镇程家桥 5、6 组附近沟槽内，挡墙布置于沟谷内，沟槽部位地形平缓，高程 380~400m，地表为第四系坡洪积层（Q ₄ ^{di+el} ），为粉质粘土夹少量块碎石，厚 0~2.3m。下伏基岩，岩性为侏罗系中统沙溪庙组（J _{2s} ）之紫红色薄层粉砂质泥岩，岩层产状 N80°E/SE∠17°。强、弱风化带厚度分别为 1~3m、4~6m。	坡地型，占地面积 0.73 万 m ² ，容量 4.7 万 m ³ ，最大堆高 11.5m，等级为 5 级。挡渣墙高 2.5m。	弃渣场周边无滑坡、崩塌、泥石流等不良地质现象，场地稳定性较好。弃渣场内部沟槽内土层受附近水塘影响，无连续的软土层分布，基岩中软弱夹层不发育，地表水排水条件好，渣体沿丘间沟槽堆填，沟槽地形总体较平缓，沟槽两岸基岩裸露，自然边坡整体稳定。弃渣场分布农田、林地，无其它重要构筑物。场地适宜性等级评定为较适宜。 弃渣场地处冲沟，雨季时短时汇水量可能比较大，需加强堆渣体坡面汇水的疏导和截排处理。建议前缘修建支挡设施，并设置系统截排水设施等工程措施。挡墙位置沟底为第四系坡洪积层，为粉质粘土夹少量块碎石，厚 0~3.5m，建议对地基进行处理后可作为挡渣墙基础持力层，并对挡墙地基进行抗滑稳定验算。
干渠 7-1# 渣场	渣场位于旭阳镇程家桥 2、3 组，挡墙布置于斜坡上，斜坡地形较平缓，坡度 5~37°，高程 379~390m，地表为第四系坡残积层（Q ₄ ^{di+el} ），为粉质粘土夹少量块碎石，厚 0~2.5m。下伏基岩，岩性为侏罗系中统沙溪庙组（J _{2s} ）之紫红色薄层粉砂质泥岩，岩层产状 N80°E/SE∠7°。强、弱风化带厚度分别为 1~3m、4~6m。	坡地型，占地面积 1.36 万 m ² ，容量 2.2 万 m ³ ，最大堆高 7m，等级为 5 级。挡渣墙高 2.5m。	弃渣场周边无滑坡、崩塌、泥石流等不良地质现象，场地稳定性较好。斜坡内土层无连续的软土层分布，基岩中软弱夹层不发育，地表水排水条件好，渣体沿斜坡堆填，自然边坡整体稳定。弃渣场分布农田、林地，无其它重要构筑物。场地适宜性等级评定为适宜。 弃渣场地处冲沟，雨季时短时汇水量可能比较大，需加强堆渣体坡面汇水的疏导和截排处理。建议前缘修建支挡设施，并设置系统截排水设施等工程措施。挡墙位置沟底为坡残积层粉质粘土夹碎石，厚 0~3.1m，硬塑状，可作为挡渣墙基础持力层。建议对挡墙地基进行抗滑稳定验算。
干渠 7-2# 渣场	渣场位于旭阳镇俞家岩村 7 组，挡墙布置于斜坡上，斜坡地形较平缓，坡度 5~16°，高程 380~395m，地表为第四系坡残积层（Q ₄ ^{di+el} ），为粉质粘土夹少量块碎石，厚 0~3.0m。下伏基岩，岩性为侏罗系中统沙溪庙组（J _{2s} ）之紫红色薄层粉砂质泥岩，岩层产状 N20°E/SE∠22°。强、弱风化带厚度分别为 1~3m、4~6m。	坡地型，占地面积 0.49 万 m ² ，容量 2.8 万 m ³ ，最大堆高 15.5m，等级为 5 级。挡渣墙高 2.5m。	弃渣场周边无滑坡、崩塌、泥石流等不良地质现象，场地稳定性较好。斜坡内土层无连续的软土层分布，基岩中软弱夹层不发育，地表水排水条件好，渣体沿斜坡堆填，地形总体较平缓，自然边坡整体稳定。弃渣场分布农田、林地，无其它重要构筑物。场地适宜性等级评定为适宜。 弃渣场地处冲沟，雨季时短时汇水量可能比较大，需加强堆渣体坡面汇水的疏导和截排处理。建议前缘修建支挡设施，并设置系统截排水设施等工程措施。挡墙位置沟底为坡残积层粉质粘土夹碎石，厚 0~1.2m，硬塑状，可作为挡渣墙基础持力层。建议对挡墙地基进行抗滑稳定验算。
干渠 7-3# 渣场	渣场位于旭阳镇俞家岩村 15 组，挡墙布置于斜坡上，斜坡地形较平缓，坡度 5~12°，高程 380~400m，地表为第四系坡残积层（Q ₄ ^{di+el} ），为粉质粘	坡地型，占地面积 0.55 万 m ² ，容量 2.7 万 m ³ ，最大堆高 17m，等级为 5 级。	弃渣场周边无滑坡、崩塌、泥石流等不良地质现象，场地稳定性较好。斜坡内土层无连续的软土层分布，基岩中软弱夹层不发育，地表水排水条件好，渣体沿丘间沟槽堆填，地形总体较平缓，自然边坡整体稳定。弃渣场分布农

弃渣场 名称	基本地质条件	渣场类型 规模与分级	工程地质评价
	土夹少量块碎石，厚 0~2.8m。下伏基岩，岩性为侏罗系中统沙溪庙组（J _{2s} ）之紫红色薄层粉砂质泥岩，岩层产状 N80°E/SE∠8°。强、弱风化带厚度分别为 1~3m、4~6m。	挡渣墙高 2.5m。	田、林地，无其它重要构筑设施。场地适宜性等级评定为适宜。 弃渣场地处冲沟，雨季时短时汇水量可能比较大，需加强堆渣体坡面汇水的疏导和截排处理。建议前缘修建支挡设施，并设置系统截排水设施等工程措施。挡墙位置沟底为坡残积层粉质粘土夹碎石，厚 0~1.8m，硬塑状，可作为挡渣墙基础持力层。建议对挡墙地基进行抗滑稳定验算。

表 7.2-24 输水工程区-供水管线渣场工程地质条件及评价一览表

弃渣场名称	基本地质条件	渣场类型 规模与分级	工程地质评价
供水管线 进水池渣场	渣场位于双石镇武官村 19 组斜坡上，挡墙布置于沟斜坡前缘，斜坡部位地形平缓，高程 336～345m，斜坡前缘地表为第四系坡洪积层（ Q_4^{dl+pl} ），厚 0～2.8m，为粉质粘土夹少量块碎石。斜坡两侧及后缘为基岩，岩性为侏罗系中统沙溪庙组（ J_2s ）之紫红色薄层粉砂质泥岩，岩层产状 $N75^\circ E/SE \angle 4^\circ$ 。强、弱风化带厚度分别为 3～5m、4～6m。	坡地型，占地面积 0.41 万 m^2 ，容 1.19 万 m^3 ，最大堆高 4.8m，等级为 5 级。挡渣墙高 1.2m。	弃渣场周边无滑坡、崩塌、泥石流等不良地质现象，场地稳定性较好。弃渣场斜坡内土层无连续的软土层分布，基岩中软弱夹层不发育，地表水排水条件好，渣体沿斜坡堆填，地形总体较平缓，两侧及后缘基岩裸露，自然边坡整体稳定。弃渣场分布农田、林地，无其它重要构筑物设施。场地适宜性等级评价为较适宜。 弃渣场地处斜坡，雨季时短时汇水量可能比较大，需加强堆渣体坡面汇水的疏导和截排处理。建议前缘修建支挡设施，并设置系统截排水设施等工程措施。挡墙位置为坡残积粉质粘土层，厚 0～2.8m，粉质粘土抗剪强度低，承载力低，压缩变形大，不宜直接作为挡渣墙基础持力层，鉴于其厚度较大，挖除工程量较大，建议对地基堆渣后工况进行抗滑稳定验算，并对挡墙地基进行抗滑稳定验算。
供水管线 1#渣场	渣场位于双石镇武官村 19 组斜坡上，挡墙布置于沟谷前缘，谷底部位地形平缓，高程 336～345m，沟谷地表为第四系坡洪积层（ Q_4^{dl+pl} ），厚 0～3.5m，为粉质粘土夹少量块碎石。沟谷两侧为基岩，岩性为侏罗系中统沙溪庙组（ J_2s ）之紫红色薄层粉砂质泥岩，岩层产状 $N75^\circ E/SE \angle 4^\circ$ 。强、弱风化带厚度分别为 3～5m、4～6m。	坡地型，占地面积 0.68 万 m^2 ，容 2.03 万 m^3 ，最大堆高 11.2m，等级为 5 级。挡渣墙高 1.2m。	弃渣场周边无滑坡、崩塌、泥石流等不良地质现象，场地稳定性较好。弃渣场沟谷内土层无连续的软土层分布，基岩中软弱夹层不发育，地表水排水条件好，渣体沿斜坡堆填，地形总体较平缓，两侧及后缘基岩裸露，自然边坡整体稳定。弃渣场分布农田、林地，无其它重要构筑物设施。场地适宜性等级评价为较适宜。 弃渣场地处沟谷，雨季时短时汇水量可能比较大，需加强堆渣体坡面汇水的疏导和截排处理。建议前缘修建支挡设施，并设置系统截排水设施等工程措施。挡墙位置沟底为坡洪积粉质粘土层，厚 0～3.8m，粉质粘土抗剪强度低，承载力低，压缩变形大，不宜直接作为挡渣墙基础持力层，鉴于其厚度较大，挖除工程量较大，建议对地基堆渣后工况进行抗滑稳定验算，并对挡墙地基进行抗滑稳定验算。
供水管线 3#渣场	渣场位于双荣县望佳镇高峰村斜坡上，挡墙布置于沟斜坡前缘，斜坡部位地形平缓，坡度 5～10°，高程 363～368m。斜坡前缘地表为第四系坡洪积层（ Q_4^{dl+pl} ），厚 0～5.5m，为粉质粘土夹少量块碎石。下伏基岩，岩性为侏罗系中统沙溪庙组（ J_2s ）之紫红色薄层粉砂质泥岩，岩层产状 $N75^\circ E/SE \angle 4^\circ$ 。强、弱风化带厚度分别为 3～5m、4～6m。	坡地型，占地面积 0.52 万 m^2 ，容 1.8 万 m^3 ，最大堆高 5.7m，等级为 5 级。挡渣墙高 1.0m。	弃渣场周边无滑坡、崩塌、泥石流等不良地质现象，场地稳定性较好。弃渣场斜坡内土层无不连续的软土层分布，基岩中软弱夹层不发育，地表水排水条件好，渣体沿斜坡堆填，地形总体较平缓，两侧及后缘基岩裸露，自然边坡整体稳定。弃渣场分布农田、林地，无其它重要构筑物设施。场地适宜性等级评价为较适宜。 弃渣场地处冲沟，雨季时短时汇水量可能比较大，需加强堆渣体坡面汇水的疏导和截排处理。建议前缘修建支挡设施，并设置系统截排水设施等工程措施。挡墙位置沟底为坡洪积粉质粘土层，厚 0～6.8m，粉质粘土抗剪强度低，承载力低，压缩变形大，不宜直接作为挡渣墙基础持力层，鉴于其厚度较大，挖除工程量较大，建议对地基堆渣后工况进行抗滑稳定验算，并对挡墙地基进行抗滑稳定验算。
供水管线 4#渣场	渣场位于荣县成佳镇九岭村 21 组附近坡地上，挡墙布置于沟斜坡前缘，斜坡部位地形平缓，坡度 5～10°，高程 345～355m。斜坡前缘地表为第四系坡洪积层（ Q_4^{dl+pl} ），厚 0～2.3m，为粉质粘土夹少量块碎石。下伏基岩，岩性为侏罗系中统沙溪庙组	坡地型，占地面积 0.47 万 m^2 ，容 0.84 万 m^3 ，最大堆高 4.5m，等级为 5 级。挡渣墙高	弃渣场周边无滑坡、崩塌、泥石流等不良地质现象，场地稳定性较好。弃渣场斜坡内土层无连续的软土层分布，基岩中软弱夹层不发育，地表水排水条件好，渣体沿斜坡堆填，地形总体较平缓，两侧及后缘基岩裸露，自然边坡整体稳定。弃渣场分布农田、林地，无其它重要构筑物设施。场地适宜性等级评价为适宜。 弃渣场地处冲沟，雨季时短时汇水量可能比较大，需加强堆渣体坡面汇水的疏导

弃渣场名称	基本地质条件	渣场类型 规模与分级	工程地质评价
	(J _{2s}) 之紫红色薄层粉砂质泥岩, 岩层产状 N45°E/NW∠2°。强、弱风化带厚度分别为 3~5m、4~6m。	1.0m。	和截排处理。建议前缘修建支挡设施, 并设置系统截排水设施等工程措施。挡墙位置沟底为坡洪积粉质粘土层, 厚 0~2.3m, 粉质粘土抗剪强度低, 承载力低, 压缩变形大, 不宜直接作为挡渣墙基础持力层, 鉴于其厚度较大, 挖除工程量较大, 建议对地基堆渣后工况进行抗滑稳定验算, 并对挡墙地基进行抗滑稳定验算。
供水管线 5#渣场	渣场位于贡井区兴隆村石凤山与狮子山之间斜坡上, 挡墙布置于沟斜坡前缘, 斜坡部位地形平缓, 坡度 5~10°, 高程 335~355m。斜坡前缘地表为第四系坡洪积层 (Q ₄ ^{dl+pl}), 厚 0~3.5m, 为粉质粘土夹少量块碎石。下伏基岩, 岩性为侏罗系中统沙溪庙组 (J _{2s}) 之紫红色薄层粉砂质泥岩, 岩层产状 N75°E/SE∠4°。强、弱风化带厚度分别为 3~5m、4~6m。	坡地型, 占地面积 0.65 万 m ² , 容 1.76 万 m ³ , 最大堆高 14.5m, 等级为 5 级。挡渣墙高 1.2m。	弃渣场周边无滑坡、崩塌、泥石流等不良地质现象, 场地稳定性较好。弃渣场斜坡内土层无连续的软土层分布, 基岩中软弱夹层不发育, 地表水排水条件好, 渣体沿斜坡堆填, 地形总体较平缓, 两侧及后缘基岩裸露, 自然边坡整体稳定。弃渣场分布农田、林地, 无其它重要构筑设施。场地适宜性等级评价为较适宜。 弃渣场地处斜坡, 雨季时短时汇水量可能比较大, 需加强堆渣体坡面汇水的疏导和截排处理。建议前缘修建支挡设施, 并设置系统截排水设施等工程措施。挡墙位置沟底为坡残积粉质粘土层, 厚 1.0~3.3m, 粉质粘土抗剪强度低, 承载力低, 压缩变形大, 不宜直接作为挡渣墙基础持力层, 鉴于其厚度较大, 挖除工程量较大, 建议对地基堆渣后工况进行抗滑稳定验算, 并对挡墙地基进行抗滑稳定验算。
供水管线 7-1#渣场	渣场位于贡井区白庙乡大竹林隧洞斜坡上, 挡墙布置于沟斜坡前缘, 斜坡部位地形平缓, 坡度 5~25°, 高程 355~375m。斜坡前缘地表为第四系坡洪积层 (Q ₄ ^{dl+pl}), 厚 0~2.5m, 为粉质粘土夹少量块碎石。下伏基岩, 岩性为侏罗系中统沙溪庙组 (J _{2s}) 之紫红色薄层粉砂质泥岩, 岩层产状 N75°E/SE∠4°。强、弱风化带厚度分别为 3~5m、4~6m。	坡地型, 占地面积 0.26 万 m ² , 容 0.7 万 m ³ , 最大堆高 13.3m, 等级为 5 级。挡渣墙高 1.2m。	弃渣场周边无滑坡、崩塌、泥石流等不良地质现象, 场地稳定性较好。弃渣场斜坡内土层无连续的软土层分布, 基岩中软弱夹层不发育, 地表水排水条件好, 渣体沿斜坡堆填, 地形总体较平缓, 两侧及后缘基岩裸露, 自然边坡整体稳定。弃渣场分布农田、林地, 无其它重要构筑设施。场地适宜性等级评价为适宜。 弃渣场地处冲沟, 雨季时短时汇水量可能比较大, 需加强堆渣体坡面汇水的疏导和截排处理。建议前缘修建支挡设施, 并设置系统截排水设施等工程措施。挡墙位置沟底为坡洪积粉质粘土层, 厚 0~3.2m, 粉质粘土抗剪强度低, 承载力低, 压缩变形大, 不宜直接作为挡渣墙基础持力层, 鉴于其厚度较大, 挖除工程量较大, 建议对地基堆渣后工况进行抗滑稳定验算, 并对挡墙地基进行抗滑稳定验算。
供水管线 7-3#渣场	渣场位于双荣县望佳镇高峰村斜坡上, 挡墙布置于沟斜坡前缘, 斜坡部位地形平缓, 坡度 5~10°, 高程 363~368m。斜坡前缘地表为第四系坡洪积层 (Q ₄ ^{dl+pl}), 厚 0~2.2m, 为粉质粘土夹少量块碎石。下伏基岩, 岩性为侏罗系中统沙溪庙组 (J _{2s}) 之紫红色薄层粉砂质泥岩, 岩层产状 N45°E/NW∠2°。强、弱风化带厚度分别为 3~5m、4~6m。	坡地型, 占地面积 0.48 万 m ² , 容 1.23 万 m ³ , 最大堆高 5.6m, 等级为 5 级。挡渣墙高 1.2m。	弃渣场周边无滑坡、崩塌、泥石流等不良地质现象, 场地稳定性较好。弃渣场斜坡内土层无连续的软土层分布, 基岩中软弱夹层不发育, 地表水排水条件好, 渣体沿斜坡堆填, 地形总体较平缓, 自然边坡整体稳定。弃渣场分布农田、林地, 无其它重要构筑设施。场地适宜性等级评价为较适宜。 弃渣场地处冲沟, 雨季时短时汇水量可能比较大, 需加强堆渣体坡面汇水的疏导和截排处理。建议前缘修建支挡设施, 并设置系统截排水设施等工程措施。挡墙位置沟底为坡洪积层粉质粘土层, 厚 0~3.8m, 粉质粘土夹碎石抗剪强度低, 承载力低, 压缩变形大, 不宜直接作为挡渣墙基础持力层, 鉴于其厚度较大, 挖除工程量较大, 建议对地基堆渣后工况进行抗滑稳定验算, 并对挡墙地基进行抗滑稳定验算。
供水管线 10#渣场	渣场位于贡井区白庙乡大竹林隧洞斜坡上, 挡墙布置于沟斜坡前缘, 斜坡部位地形平缓, 坡度 5~18°, 高程 325~40m。斜坡前缘地表为第四系坡	坡地型, 占地面积 0.77 万 m ² , 容 2.8 万 m ³ , 最大堆	弃渣场周边无滑坡、崩塌、泥石流等不良地质现象, 场地稳定性较好。弃渣场斜坡内土层无连续的软土层分布, 基岩中软弱夹层不发育, 地表水排水条件好, 渣体沿斜坡堆填, 地形总体较平缓, 自然边坡整体稳定。弃渣场分布农田、林地, 无

弃渣场名称	基本地质条件	渣场类型 规模与分级	工程地质评价
	洪积层（ Q_4^{dl+pl} ），厚 0~2.6m，为粉质粘土夹少量块碎石。下伏基岩，岩性为侏罗系中统沙溪庙组（ J_2s ）之紫红色薄层粉砂质泥岩，岩层产状 $N45^\circ E/NW \angle 2^\circ$ 。强、弱风化带厚度分别为 3~5m、4~6m。	高 10.9m，等级为 5 级。挡渣墙高 1.2m。	其它重要构筑设施。场地适宜性等级评定为较适宜。 弃渣场地处冲沟，雨季时短时汇水量可能比较大，需加强堆渣体坡面汇水的疏导和截排处理。建议前缘修建支挡设施，并设置系统截排水设施等工程措施。挡墙位置沟底为坡洪积层粉质粘土层，厚 0~4.8m，粉质粘土抗剪强度低，承载力低，压缩变形大，不宜直接作为挡渣墙基础持力层，鉴于其厚度较大，挖除工程量较大，建议对地基堆渣后工况进行抗滑稳定验算，并对挡墙地基进行抗滑稳定验算。

表 7.2-25 输水工程区-瓦店子提灌渠渣场工程地质条件及评价一览表

弃渣场名称	基本地质条件	渣场类型 规模与分级	工程地质评价
瓦店子提灌渠 1#渣场	渣场位于长山镇石笋村附近斜坡上，挡墙布置于沟斜坡前缘，斜坡部位地形平缓，坡度 10~18°，高程 440~450m。斜坡前缘地表为第四系坡洪积层（ Q_4^{dl+el} ），厚 0~2.8m，为粉质粘土夹少量块碎石。下伏基岩，岩性为侏罗系下统自流井组（ J_1z ）之砂岩夹砂质泥岩，岩层产状 $N70^\circ \sim 80^\circ E/NW \angle 5^\circ \sim 10^\circ$ 。强、弱风化带厚度分别为 3~6m、5~8m。	坡地型，占地面积 1.05 万 m^2 ，容 3.92 万 m^3 ，最大堆高 9.5m，等级为 5 级。挡渣墙高 1.2m。	弃渣场周边无滑坡、崩塌、泥石流等不良地质现象，场地稳定性较好。弃渣场斜坡内土层无软土层分布，基岩中软弱夹层不发育，地表水排水条件好，渣体沿斜坡堆填，地形总体较平缓，自然边坡整体稳定。弃渣场分布农田、林地，无其它重要构筑设施。场地适宜性等级评定为适宜。 弃渣场地处斜坡，雨季时短时汇水量可能比较大，需加强堆渣体坡面汇水的疏导和截排处理。建议前缘修建支挡设施，并设置系统截排水设施等工程措施。挡墙位置为砂岩，建议清除表层松动岩体后作为挡墙持力层，并对挡墙地基抗滑稳定。
瓦店子提灌渠 2#渣场	渣场位于长山镇石笋村附近斜坡上，挡墙布置于沟斜坡前缘，斜坡部位地形平缓，坡度 10~18°，高程 450~459m。斜坡前缘地表为第四系坡洪积堆积层（ Q_4^{dl+pl} ），厚 0~4.8m，为粉质粘土。下伏基岩，岩性为侏罗系中统沙溪庙组（ J_2s ）之紫红色粉砂质泥岩，岩层产状 $N70^\circ \sim 80^\circ E/NW \angle 5^\circ \sim 10^\circ$ 。强、弱风化带厚度分别为 3~6m、5~8m。	坡地型，占地面积 0.87 万 m^2 ，容 3.83 万 m^3 ，最大堆高 9m，等级为 5 级。挡渣墙高 1.2m。	弃渣场周边无滑坡、崩塌、泥石流等不良地质现象，场地稳定性较好。弃渣场斜坡内土层无连续分布软土层分布，基岩中软弱夹层不发育，地表水排水条件好，渣体沿斜坡堆填，地形总体较平缓，自然边坡整体稳定。弃渣场分布农田、林地，无其它重要构筑设施。场地适宜性等级评定为适宜。 弃渣场地处斜坡，雨季时短时汇水量可能比较大，需加强堆渣体坡面汇水的疏导和截排处理。建议前缘修建支挡设施，并设置系统截排水设施等工程措施。挡墙位置沟底为坡残积层粉质粘土，厚 0~4.8m，粉质粘土抗剪强度低，承载力低，压缩变形大，不宜直接作为挡渣墙基础持力层，鉴于其厚度较大，挖除工程量较大，建议对地基堆渣后工况进行抗滑稳定验算，并对挡墙地基进行抗滑稳定验算。
瓦店子提灌渠 3#渣场	渣场位于长山镇石笋村附近斜坡上，挡墙布置于沟斜坡前缘，斜坡部位地形平缓，坡度 10~18°，高程 440~450m。斜坡前缘地表为第四系坡洪积堆积层（ Q_4^{dl+el} ），厚 0~3.5m，为粉质粘土夹少量块碎石。后缘为基岩，岩性为侏罗系中统沙溪庙组（ J_2s ）之粉砂质泥岩，岩层产状 $N70^\circ \sim 80^\circ E/NW \angle$	坡地型，占地面积 1.57 万 m^2 ，容 6.23 万 m^3 ，最大堆高 12m，等级为 5 级。挡渣墙高 1.2m。	弃渣场周边无滑坡、崩塌、泥石流等不良地质现象，场地稳定性较好。弃渣场斜坡前缘土层无连续软土层分布，基岩中软弱夹层不发育，地表水排水条件好，渣体沿斜坡堆填，地形总体较平缓，自然边坡整体稳定。弃渣场分布农田、林地，无其它重要构筑设施。场地适宜性等级评定为较适宜。 弃渣场地处斜坡，雨季时短时汇水量可能比较大，需加强堆渣体坡面汇水的疏导和截排处理。建议前缘修建支挡设施，并设置系统截排水设施等工程措施。挡墙位

弃渣场名称	基本地质条件	渣场类型 规模与分级	工程地质评价
	5~10°。强、弱风化带厚度分别为3~6m、5~8m。		置沟底为坡洪积层粉质粘土，厚0~7.5m，粉质粘土抗剪强度低，承载力低，压缩变形大，不宜直接作为挡渣墙基础持力层，鉴于其厚度较大，挖除工程量较大，建议对地基堆渣后工况进行抗滑稳定验算，并对挡墙地基进行抗滑稳定验算。
瓦店子提灌渠4#渣场	渣场位于来牟镇新寺村关刘沟附近斜坡上，挡墙布置于沟斜坡前缘，斜坡部位地形平缓，坡度10~21°，高程440~450m。斜坡前缘地表为第四系坡洪积堆积层（Q ₄ ^{dl+el} ），厚0~3.8m，为粉质粘土夹少量块碎石。后缘为基岩，岩性为侏罗系中统沙溪庙组（J _{2s} ）之紫红色粉砂质泥岩，岩层产状N70~80°E/NW∠5~10°。强、弱风化带厚度分别为3~6m、5~8m。	坡地型，占地面积0.52万m ² ，容1.04万m ³ ，最大堆高5.5m，等级为5级。挡渣墙高1.2m。	弃渣场周边无滑坡、崩塌、泥石流等不良地质现象，场地稳定性较好。弃渣场斜坡前缘土层无连续软土层分布，基岩中软弱夹层不发育，地表水排水条件好，渣体沿斜坡堆填，地形总体较平缓，自然边坡整体稳定。弃渣场分布农田、林地，无其它重要构筑设施。场地适宜性等级评定为较适宜。 弃渣场地处斜坡，雨季时短时汇水量可能比较大，需加强堆渣体坡面汇水的疏导和截排处理。建议前缘修建支挡设施，并设置系统截排水设施等工程措施。挡墙位置沟底为坡洪积层粉质粘土，厚0~5.8m，粉质粘土抗剪强度低，承载力低，压缩变形大，不宜直接作为挡渣墙基础持力层，鉴于其厚度较大，挖除工程量较大，建议对地基堆渣后工况进行抗滑稳定验算，并对挡墙地基进行抗滑稳定验算。
瓦店子提灌渠新增1#渣场	渣场位于来牟镇新寺村吴家湾沟槽内，挡墙布置于沟谷内，沟槽部位地形平缓，高程440~450m，沟谷地表为第四系坡洪积层（Q ₄ ^{dl+pl} ），厚0~3.6m，上部为粉质粘土夹少量块碎石，厚0~3.0m，下部为软塑状土层，厚0~0.6m。沟槽两侧山体基岩裸露，岩性为侏罗系中统沙溪庙组（J _{2s} ）之紫红色粉砂质泥岩，岩层产状N70~80°E/NW∠5~10°。强、弱风化带厚度分别为3~6m、5~8m。	沟道型，占地面积0.23万m ² ，容0.45万m ³ ，最大堆高7.5m，等级为5级。挡渣墙高1.2m。	弃渣场周边无滑坡、崩塌、泥石流等不良地质现象，场地稳定性较好。弃渣场内部沟槽内土层无连续的软土层分布，基岩中软弱夹层不发育，地表水排水条件好，渣体沿丘间沟槽堆填，沟槽地形总体较平缓，沟槽两岸基岩裸露，自然边坡整体稳定。弃渣场分布农田、林地，无其它重要构筑设施。场地较适宜。 弃渣场地处冲沟，雨季时短时汇水量可能比较大，需加强堆渣体坡面汇水的疏导和截排处理。建议前缘修建支挡设施，并设置系统截排水设施等工程措施。挡墙位置沟底为坡洪积层粉质粘土层，厚0~3.6m，粉质粘土抗剪强度低，承载力低，压缩变形大，不宜直接作为挡渣墙基础持力层，鉴于其厚度较大，挖除工程量较大，建议对地基堆渣后工况进行抗滑稳定验算，并对挡墙地基进行抗滑稳定验算。
瓦店子提灌渠新增2#渣场	渣场位于来牟镇新寺村关刘沟附近斜坡上，挡墙布置于沟斜坡前缘，斜坡部位地形平缓，坡度10~21°，高程430~445m。斜坡前缘地表为第四系坡洪积堆积层（Q ₄ ^{dl+el} ），厚0~3.8m，为粉质粘土夹少量块碎石。后缘为坡残积粉质粘土，厚度0~1.2m，下伏基岩，岩性为侏罗系中统沙溪庙（J _{2s} ）之紫红色粉砂质泥岩，岩层产状N70~80°E/NW∠5~10°。强、弱风化带厚度分别为3~6m、5~8m。	坡地型，占地面积0.23万m ² ，容0.3万m ³ ，最大堆高10.8m，等级为5级。挡渣墙高1.2m。	弃渣场周边无滑坡、崩塌、泥石流等不良地质现象，场地稳定性较好。弃渣场斜坡前缘土层无连续软土层分布，基岩中软弱夹层不发育，地表水排水条件好，渣体沿斜坡堆填，地形总体较平缓，自然边坡整体稳定。弃渣场分布农田、林地，无其它重要构筑设施。场地适宜性等级评定为较适宜。 弃渣场地处斜坡，雨季时短时汇水量可能比较大，需加强堆渣体坡面汇水的疏导和截排处理。建议前缘修建支挡设施，并设置系统截排水设施等工程措施。挡墙位置沟底为坡洪积层粉质粘土，厚0~3.8m，粉质粘土抗剪强度低，承载力低，压缩变形大，不宜直接作为挡渣墙基础持力层，鉴于其厚度较大，挖除工程量较大，建议对地基堆渣后工况进行抗滑稳定验算，并对挡墙地基进行抗滑稳定验算。

表 7.2-26 输水工程区- 留佳提灌渠渣场工程地质条件及评价一览表

弃渣场名称	基本地质条件	渣场类型 规模与分级	工程地质评价
留佳提灌渠1#渣场	渣场位于留佳提灌渠 0+450 左侧附近坡地上，挡墙布置于斜坡前缘，地形较平缓，高程 387～395m，斜坡为第四系坡洪积层（ Q_4^{dl+el} ），厚 0～3.2m，为粉质粘土夹少量块碎石。下伏基岩，岩性为侏罗系中统沙溪庙组（ J_2s ）之紫红色粉砂质泥岩，岩层产状 $N60^\circ E/SE \angle 10 \sim 12^\circ$ 。强、弱风化带厚度分别为 2～4m、3～5m。	坡地型，占地面积 0.23 万 m^2 ，容 0.80 万 m^3 ，最大堆高 8.5m，等级为 5 级。挡渣墙高 1.8m。	弃渣场周边无滑坡、崩塌、泥石流等不良地质现象，场地稳定性较好。弃渣场斜坡前缘土层无软土层分布，基岩中软弱夹层不发育，地表水排水条件好，渣体沿斜坡堆填，地形总体较平缓，自然边坡整体稳定。弃渣场分布农田、林地，无其它重要构筑物设施。场地适宜性等级评定为适宜。 弃渣场地处斜坡，雨季时短时汇水量可能比较大，需加强堆渣体坡面汇水的疏导和截排处理。建议前缘修建支挡设施，并设置系统截排水设施等工程措施。挡墙位置沟底为坡洪积层粉质粘土，厚 0～3.2m，粉质粘土抗剪强度低，承载力低，压缩变形大，不宜直接作为挡渣墙基础持力层，鉴于其厚度较大，挖除工程量大，建议对地基堆渣后工况进行抗滑稳定验算，并对挡墙地基进行抗滑稳定验算。
留佳提灌渠2#渣场	渣场位于留佳提灌渠 1+350 右侧附近坡地上，挡墙布置于斜坡前缘，地形较平缓，高程 364～373m，斜坡为第四系坡洪积层（ Q_4^{dl+pl} ），厚 0～3.6m，为粉质粘土夹少量块碎石。下伏基岩，岩性为侏罗系中统沙溪庙组（ J_2s ）之紫红色粉砂质泥岩，岩层产状 $N60^\circ E/SE \angle 10 \sim 12^\circ$ 。强、弱风化带厚度分别为 2～4m、3～5m。	坡地型，占地面积 0.08 万 m^2 ，容 0.15 万 m^3 ，最大堆高 3m，等级为 5 级。挡渣墙高 1.8m。	弃渣场周边无滑坡、崩塌、泥石流等不良地质现象，场地稳定性较好。弃渣场斜坡前缘土层无软土层分布，基岩中软弱夹层不发育，地表水排水条件好，渣体沿斜坡堆填，地形总体较平缓，自然边坡整体稳定。弃渣场分布农田、林地，无其它重要构筑物设施。场地适宜性等级评定为适宜。 弃渣场地处斜坡，雨季时短时汇水量可能比较大，需加强堆渣体坡面汇水的疏导和截排处理。建议前缘修建支挡设施，并设置系统截排水设施等工程措施。挡墙位置沟底为坡洪积层粉质粘土，厚 0～3.6m，粉质粘土抗剪强度低，承载力低，压缩变形大，不宜直接作为挡渣墙基础持力层，鉴于其厚度较大，挖除工程量大，建议对地基堆渣后工况进行抗滑稳定验算，并对挡墙地基进行抗滑稳定验算。

表 7.2-27 输水工程区-度正支渠渣场工程地质条件及评价一览表

弃渣场名称	基本地质条件	渣场类型 规模与分级	工程地质评价
度正支渠 新增 1#渣场	渣场位于度佳镇白坡村 3 组杨家湾隧洞出口附近坡地上，挡墙布置于斜坡上，地形较平缓，高程 373~390m，地表为第四系坡残积层（ Q_4^{dl+el} ），厚 0~2.3m，为粉质粘土夹少量块碎石。下伏基岩，岩性为侏罗系中统沙溪庙组（ J_2s ）之紫红色粉砂质泥岩，岩层产状 $N50^{\circ}E/SE \angle 12^{\circ} \sim 15^{\circ}$ 。强、弱风化带厚度分别为 2~4m、3~5m。	坡地型，占地面积 0.52 万 m^2 ，容 2.95 万 m^3 ，最大堆高 16m，等级为 5 级。挡渣墙高 1.5m。	弃渣场周边无滑坡、崩塌、泥石流等不良地质现象，场地稳定性较好。弃渣场斜坡前缘土层无软土层分布，基岩中软弱夹层不发育，地表水排水条件好，渣体沿斜坡堆填，地形总体较平缓，自然边坡整体稳定。弃渣场分布农田、林地，无其它重要构筑物设施。场地适宜性等级评定为适宜。 弃渣场地处斜坡，雨季时短时汇水量可能比较大，需加强堆渣体坡面汇水的疏导和截排处理。建议前缘修建支挡设施，并设置系统截排水设施等工程措施。挡墙位置沟底为坡洪积层粉质粘土，厚 0~3.3m，粉质粘土抗剪强度低，承载力低，压缩变形大，不宜直接作为挡渣墙基础持力层，鉴于其厚度较大，挖除工程量大，建议对地基堆渣后工况进行抗滑稳定验算，并对挡墙地基进行抗滑稳定验算。
度正支渠 1#渣场	渣场位于度正支渠 DZ0+900 左侧近坡地上，挡墙布置于斜坡前缘，地形较平缓，高程 380~389m，地表为第四系坡残积层（ Q_4^{dl+el} ），厚 0~1.2m，为粉质粘土夹少量块碎石。下伏基岩，岩性为侏罗系中统沙溪庙组（ J_2s ）之紫红色粉砂质泥岩，岩层产状 $N50^{\circ}E/SE \angle 12^{\circ} \sim 15^{\circ}$ 。强、弱风化带厚度分别为 2~4m、3~5m。	坡地型，占地面积 0.37 万 m^2 ，容 1.36 万 m^3 ，最大堆高 7.5m，等级为 5 级。挡渣墙高 1.5m。	弃渣场周边无滑坡、崩塌、泥石流等不良地质现象，场地稳定性较好。弃渣场斜坡前缘土层无软土层分布，基岩中软弱夹层不发育，地表水排水条件好，渣体沿斜坡堆填，地形总体较平缓，自然边坡整体稳定。弃渣场分布农田、林地，无其它重要构筑物设施。场地适宜性等级评定为适宜。 弃渣场地处斜坡，雨季时短时汇水量可能比较大，需加强堆渣体坡面汇水的疏导和截排处理。建议前缘修建支挡设施，并设置系统截排水设施等工程措施。挡墙位置沟底为坡残积层粉质粘土，厚 1.2~4.2m，，建议对地基进行处理后作为挡墙地基持力层，并对挡墙地基进行抗滑稳定验算。
度正支渠 2#渣场	渣场位于度正支渠 DZ2+700 右侧近坡地上，挡墙布置于斜坡前缘，地形较平缓，高程 365~379m，斜坡后缘为第四系坡残积层（ Q_4^{dl+el} ），厚 0~1.0m，为粉质粘土夹少量块碎石。斜坡前缘为第四系坡洪积层（ Q_4^{dl+pl} ），为粉质粘土，厚度 0~2.8m。下伏基岩，岩性为侏罗系中统沙溪庙（ J_2s ）之紫红色粉砂质泥岩，岩层产状 $N50^{\circ}E/SE \angle 12^{\circ} \sim 15^{\circ}$ 。强、弱风化带厚度分别为 2~4m、3~5m。	坡地型，占地面积 0.45 万 m^2 ，容 1.85 万 m^3 ，最大堆高 14m，等级为 5 级。挡渣墙高 1.5m。	弃渣场周边无滑坡、崩塌、泥石流等不良地质现象，场地稳定性较好。弃渣场斜坡前缘土层无软土层分布，基岩中软弱夹层不发育，地表水排水条件好，渣体沿斜坡堆填，地形总体较平缓，自然边坡整体稳定。弃渣场分布农田、林地，无其它重要构筑物设施。场地适宜性等级评定为适宜。 弃渣场地处斜坡，雨季时短时汇水量可能比较大，需加强堆渣体坡面汇水的疏导和截排处理。建议前缘修建支挡设施，并设置系统截排水设施等工程措施。挡墙位置沟底为坡残积层粉质粘土，厚 0~1.0m，粉质粘土抗剪强度低，承载力低，压缩变形大，不宜直接作为挡渣墙基础持力层，，建议对其进行挖除，将挡墙地基置于基岩之上。
度正支渠 5#渣场	渣场位于度正支渠 DZ10+600 右侧 250m 附近坡地上，挡墙布置于斜坡前缘，地形较平缓，高程 365~373m，斜坡为第四系坡残积层（ Q_4^{dl+el} ），厚 0~1.5m，为粉质粘土夹少量块碎石。斜坡前缘为第四系坡洪积层（ Q_4^{dl+pl} ），为粉质粘土，厚度 0~1.8m。下伏基岩，岩性为侏罗系中统沙溪庙	坡地型，占地面积 0.32 万 m^2 ，容 0.87 万 m^3 ，最大堆高 4m，等级为 5 级。挡渣墙高 1.5m。	弃渣场周边无滑坡、崩塌、泥石流等不良地质现象，场地稳定性较好。弃渣场斜坡前缘土层无软土层分布，基岩中软弱夹层不发育，地表水排水条件好，渣体沿斜坡堆填，地形总体较平缓，自然边坡整体稳定。弃渣场分布农田、林地，无其它重要构筑物设施。场地适宜性等级评定为适宜。 弃渣场地处斜坡，雨季时短时汇水量可能比较大，需加强堆渣体坡面汇水的疏导和截排处理。建议前缘修建支挡设施，并设置系统截排水设施等工程措施。挡墙位

弃渣场 名称	基本地质条件	渣场类型 规模与分级	工程地质评价
	(J _{2s})之紫红色粉砂质泥岩, 岩层产状 N50~60°E/SE∠12~15°。强、弱风化带厚度分别为 2~4m、3~5m。		置沟底为坡洪积层粉质粘土, 厚 0~4.0m, 粉质粘土抗剪强度低, 承载力低, 压缩变形大, 不宜直接作为挡渣墙基础持力层, 鉴于其厚度较大, 挖除工程量较大, 建议对地基堆渣后工况进行抗滑稳定验算, 并对挡墙地基进行抗滑稳定验算。
度正支渠 6#渣场	渣场位于度正支渠 DZ11+350 右侧 250m 附近坡地上, 挡墙布置于斜坡前缘, 地形较平缓, 高程 365~375m, 斜坡为第四系坡残积层 (Q _{4^{dl+cl}}), 厚 0~1.6m, 为粉质粘土夹少量块碎石。下伏基岩, 岩性为侏罗系中统沙溪庙组 (J _{2s})之紫红色粉砂质泥岩, 岩层产状 N50~60°E/SE∠12~15°。强、弱风化带厚度分别为 2~4m、3~5m。	坡地型, 占地面积 0.16 万 m ² , 容 0.28 万 m ³ , 最大堆高 7m, 等级为 5 级。挡渣墙高 1.5m。	弃渣场周边无滑坡、崩塌、泥石流等不良地质现象, 场地稳定性较好。弃渣场斜坡前缘土层无软土层分布, 基岩中软弱夹层不发育, 地表水排水条件好, 渣体沿斜坡堆填, 地形总体较平缓, 自然边坡整体稳定。弃渣场分布农田、林地, 无其它重要构筑设施。场地适宜性等级评定为适宜。 弃渣场地处斜坡, 雨季时短时汇水量可能比较大, 需加强堆渣体坡面汇水的疏导和截排处理。建议前缘修建支挡设施, 并设置系统截排水设施等工程措施。挡墙位置沟底为坡洪积层粉质粘土, 厚 3.2~4.6m, 粉质粘土抗剪强度低, 承载力低, 压缩变形大, 不宜直接作为挡渣墙基础持力层, 鉴于其厚度较大, 挖除工程量较大, 建议对地基堆渣后工况进行抗滑稳定验算, 并对挡墙地基进行抗滑稳定验算。

表 7.2-28 输水工程区-红岩支渠渣场工程地质条件及评价一览表

弃渣场 名称	基本地质条件	渣场类型 规模与分级	工程地质评价
红岩支渠 1#渣场	渣场位于红岩支渠 HY0+680 左侧附近坡地上, 挡墙布置于斜坡前缘, 地形较平缓, 高程 370~390m, 斜坡为第四系坡残积层 (Q _{4^{dl+cl}}), 厚 0~1.5m, 为粉质粘土夹少量块碎石。下伏基岩, 岩性为侏罗系中统沙溪庙组 (J _{2s})之紫红色粉砂质泥岩, 岩层产状 N65°E/SE∠10~14°。强、弱风化带厚度分别为 2~4m、3~5m。	坡地型, 占地面积 0.67 万 m ² , 容 2.31 万 m ³ , 最大堆高 15m, 等级为 5 级。挡渣墙高 1.5m。	弃渣场周边无滑坡、崩塌、泥石流等不良地质现象, 场地稳定性较好。弃渣场斜坡前缘无软土层分布, 基岩中软弱夹层不发育, 地表水排水条件好, 渣体沿斜坡堆填, 地形总体较平缓, 自然边坡整体稳定。弃渣场分布农田、林地, 无其它重要构筑设施。场地适宜性等级评定为适宜。 弃渣场地处斜坡, 雨季时短时汇水量可能比较大, 需加强堆渣体坡面汇水的疏导和截排处理。建议前缘修建支挡设施, 并设置系统截排水设施等工程措施。挡墙位置基岩, 建议清除表层松动岩体后, 将挡墙基础置于强风化下部岩体之上。

表 7.2-29 输水工程区- 文昌支渠渣场工程地质条件及评价一览表

弃渣场名称	基本地质条件	渣场类型 规模与分级	工程地质评价
文昌支渠 2#渣场	渣场位于文昌支渠 WC3+200 左侧附近坡地上，挡墙布置于斜坡前缘，地形较平缓，高程 387～395m，斜坡为第四系坡残积层（Q ₄ ^{dl+el} ），厚 0～1.7m，为粉质粘土夹少量块碎石。下伏基岩，岩性为侏罗系中统沙溪庙组（J _{2s} ）之紫红色粉砂质泥岩，岩层产状 N60°E/SE∠10～12°。强、弱风化带厚度分别为 2～4m、3～5m。	坡地型，占地面积 0.26 万 m ² ，容 1.1 万 m ³ ，最大堆高 8m，等级为 5 级。挡渣墙高 1.5m。	弃渣场周边无滑坡、崩塌、泥石流等不良地质现象，场地稳定性较好。弃渣场斜坡前缘土层无软土层分布，基岩中软弱夹层不发育，地表水排水条件好，渣体沿斜坡堆填，地形总体较平缓，自然边坡整体稳定。弃渣场分布农田、林地，无其它重要构筑物设施。场地适宜性等级评定为适宜。 弃渣场地处斜坡，雨季时短时汇水量可能比较大，需加强堆渣体坡面汇水的疏导和截排处理。建议前缘修建支挡设施，并设置系统截排水设施等工程措施。挡墙位置沟底为坡残积层粉质粘土，厚 0～1.7m，粉质粘土抗剪强度低，承载力低，压缩变形大，不宜直接作为挡渣墙基础持力层，鉴于其厚度较大，挖除工程量大，建议对地基堆渣后工况进行抗滑稳定验算，并对挡墙地基进行抗滑稳定验算。
文昌支渠 3#渣场	渣场位于文昌支渠 WC6+800 右侧附近坡地上，挡墙布置于斜坡前缘，地形较平缓，高程 364～373m，斜坡为第四系坡残积层（Q ₄ ^{dl+el} ），厚 0～2.5m，为粉质粘土夹少量块碎石。下伏基岩，岩性为侏罗系中统沙溪庙组（J _{2s} ）之紫红色粉砂质泥岩，岩层产状 N60°E/SE∠10～12°。强、弱风化带厚度分别为 2～4m、3～5m。	坡地型，占地面积 0.42 万 m ² ，容 1.0 万 m ³ ，最大堆高 9m，等级为 5 级。挡渣墙高 1.5m。	弃渣场周边无滑坡、崩塌、泥石流等不良地质现象，场地稳定性较好。弃渣场斜坡前缘土层无软土层分布，基岩中软弱夹层不发育，地表水排水条件好，渣体沿斜坡堆填，地形总体较平缓，自然边坡整体稳定。弃渣场分布农田、林地，无其它重要构筑物设施。场地适宜性等级评定为较适宜。 弃渣场地处斜坡，雨季时短时汇水量可能比较大，需加强堆渣体坡面汇水的疏导和截排处理。建议前缘修建支挡设施，并设置系统截排水设施等工程措施。挡墙位置沟底为坡洪积层粉质粘土，厚、1.2～7.8m，粉质粘土抗剪强度低，承载力低，压缩变形大，不宜直接作为挡渣墙基础持力层，鉴于其厚度较大，挖除工程量大，建议对地基堆渣后工况进行抗滑稳定验算，并对挡墙地基进行抗滑稳定验算。
文昌支渠 4#渣场	渣场位于文昌支渠 WC3+200 左侧附近坡地上，挡墙布置于斜坡前缘，地形较平缓，高程 380～392m，斜坡为第四系坡残积层（Q ₄ ^{dl+el} ），厚 0～1.7m，为粉质粘土夹少量块碎石。下伏基岩，岩性为侏罗系中统沙溪庙组（J _{2s} ）之紫红色粉砂质泥岩，岩层产状 N60°E/SE∠10～12°。强、弱风化带厚度分别为 2～4m、3～5m。	坡地型，占地面积 0.27 万 m ² ，容 0.62 万 m ³ ，最大堆高 4.5m，等级为 5 级。挡渣墙高 1.5m。	弃渣场周边无滑坡、崩塌、泥石流等不良地质现象，场地稳定性较好。弃渣场斜坡前缘土层无软土层分布，基岩中软弱夹层不发育，地表水排水条件好，渣体沿斜坡堆填，地形总体较平缓，自然边坡整体稳定。弃渣场分布农田、林地，无其它重要构筑物设施。场地适宜性等级评定为适宜。 弃渣场地处斜坡，雨季时短时汇水量可能比较大，需加强堆渣体坡面汇水的疏导和截排处理。建议前缘修建支挡设施，并设置系统截排水设施等工程措施。挡墙位置沟底为坡洪积层粉质粘土，厚 0～4.2m，粉质粘土抗剪强度低，承载力低，压缩变形大，不宜直接作为挡渣墙基础持力层，鉴于其厚度较大，挖除工程量大，建议对地基堆渣后工况进行抗滑稳定验算，并对挡墙地基进行抗滑稳定验算。

表 7.2-30 输水工程区-过水支渠渣场工程地质条件及评价一览表

弃渣场名称	基本地质条件	渣场类型 规模与分级	工程地质评价
过水支渠 新增 1#渣场	渣场位于过水支渠 GS5+100 右侧附近坡地上，挡墙布置于斜坡前缘，地形较平缓，高程 370～380m，斜坡为第四系坡残积层（Q ₄ ^{dl+el} ），厚 0～2.2m，为粉质粘土夹少量块碎石。下伏基岩，岩性为侏罗系中统沙溪庙组（J _{2s} ）之紫红色粉砂质泥岩，岩层产状 N80°E/SE∠10°。强、弱风化带厚度分别为 5～8m、7～9m。	坡地型，占地面积 0.59 万 m ² ，容 0.75 万 m ³ ，最大堆高 4m，等级为 5 级。挡渣墙高 1.5m。	弃渣场周边无滑坡、崩塌、泥石流等不良地质现象，场地稳定性较好。弃渣场斜坡前缘土层无软土层分布，基岩中软弱夹层不发育，地表水排水条件好，渣体沿斜坡堆填，地形总体较平缓，自然边坡整体稳定。弃渣场分布农田、林地，无其它重要构筑物设施。场地适宜性等级评定为适宜。 弃渣场地处斜坡，雨季时短时汇水量可能比较大，需加强堆渣体坡面汇水的疏导和截排处理。建议前缘修建支挡设施，并设置系统截排水设施等工程措施。挡墙位置沟底为坡洪积层粉质粘土，厚 4.2～5.1m，粉质粘土抗剪强度低，承载力低，压缩变形大，不宜直接作为挡渣墙基础持力层，鉴于其厚度较大，挖除工程量大，建议对地基堆渣后工况进行抗滑稳定验算，并对挡墙地基进行抗滑稳定验算。
过水支渠 1#渣场	渣场位于过水支渠 GS5+700 右侧附近坡地上，挡墙布置于斜坡前缘，地形较平缓，高程 379～389m，斜坡后缘为第四系坡残积层（Q ₄ ^{dl+el} ），厚 0～1.2m，为粉质粘土夹少量块碎石。斜坡前缘为第四系坡残洪层（Q ₄ ^{dl+pl} ），厚 0～2.5m，为粉质粘土。下伏基岩，岩性为侏罗系中统沙溪庙组（J _{2s} ）之紫红色粉砂质泥岩，岩层产状 N80°E/SE∠10°。强、弱风化带厚度分别为 5～8m、7～9m。	坡地型，占地面积 0.18 万 m ² ，容 0.74 万 m ³ ，最大堆高 7.5m，等级为 5 级。挡渣墙高 1.5m。	弃渣场周边无滑坡、崩塌、泥石流等不良地质现象，场地稳定性较好。弃渣场斜坡前缘土层无软土层分布，基岩中软弱夹层不发育，地表水排水条件好，渣体沿斜坡堆填，地形总体较平缓，自然边坡整体稳定。弃渣场分布农田、林地，无其它重要构筑物设施。场地适宜性等级评定为适宜。 弃渣场地处斜坡，雨季时短时汇水量可能比较大，需加强堆渣体坡面汇水的疏导和截排处理。建议前缘修建支挡设施，并设置系统截排水设施等工程措施。挡墙位置沟底为坡洪积粉质粘土，厚 4.2～5.8m，粉质粘土抗剪强度低，承载力低，压缩变形大，不宜直接作为挡渣墙基础持力层，鉴于其厚度较大，挖除工程量大，建议对地基堆渣后工况进行抗滑稳定验算，并对挡墙地基进行抗滑稳定验算。
过水支渠 2#渣场	渣场位于过水支渠 GS5+100 右侧附近坡地上，挡墙布置于斜坡前缘，地形较平缓，高程 385～400m，斜坡为第四系坡残积层（Q ₄ ^{dl+el} ），厚 0～0.8m，为粉质粘土夹少量块碎石。下伏基岩，岩性为侏罗系中统沙溪庙组（J _{2s} ）之紫红色粉砂质泥岩，岩层产状 N80°E/SE∠10～13°。强、弱风化带厚度分别为 5～8m、7～9m。	坡地型，占地面积 0.37 万 m ² ，容 0.48 万 m ³ ，最大堆高 5m，等级为 5 级。挡渣墙高 1.5m。	弃渣场周边无滑坡、崩塌、泥石流等不良地质现象，场地稳定性较好。弃渣场斜坡前缘土层无软土层分布，基岩中软弱夹层不发育，地表水排水条件好，渣体沿斜坡堆填，地形总体较平缓，自然边坡整体稳定。弃渣场分布农田、林地，无其它重要构筑物设施。场地适宜性等级评定为适宜。 弃渣场地处斜坡，雨季时短时汇水量可能比较大，需加强堆渣体坡面汇水的疏导和截排处理。建议前缘修建支挡设施，并设置系统截排水设施等工程措施。挡墙位置沟底为坡洪积层粉质粘土，厚 0～3.6m，鉴于其厚度较大，建议对其进行处理后作为挡墙地基，并对挡墙地基进行抗滑稳定验算。
过水支渠 3#渣场	渣场位于过水支渠 GS9+400 右侧附近坡地上，挡墙布置于斜坡前缘，地形较平缓，高程 370～376m，斜坡为第四系坡洪积层（Q ₄ ^{dl+pl} ），厚 0～2.6m，为粉质粘土。下伏基岩，岩性为侏罗系中统沙溪庙组（J _{2s} ）之紫红色粉砂质泥岩，岩层产状 N80°E/SE∠10°。强、弱风化带厚度分别为 5～8m、	坡地型，占地面积 0.20 万 m ² ，容 0.19 万 m ³ ，最大堆高 3m，等级为 5 级。挡渣墙高 1.5m。	弃渣场周边无滑坡、崩塌、泥石流等不良地质现象，场地稳定性较好。弃渣场斜坡前缘土层无软土层分布，基岩中软弱夹层不发育，地表水排水条件好，渣体沿斜坡堆填，地形总体较平缓，自然边坡整体稳定。弃渣场分布农田、林地，无其它重要构筑物设施。场地适宜性等级评定为较适宜。 弃渣场地处斜坡，雨季时短时汇水量可能比较大，需加强堆渣体坡面汇水的疏导和截排处理。建议前缘修建支挡设施，并设置系统截排水设施等工程措施。挡墙位

弃渣场名称	基本地质条件	渣场类型 规模与分级	工程地质评价
	7~9m。		置沟底为坡洪积粉质粘土，厚 5.5~9.6m，粉质粘土抗剪强度低，承载力低，压缩变形大，不宜直接作为挡渣墙基础持力层，鉴于其厚度较大，挖除工程量大，建议对地基堆渣后工况进行抗滑稳定验算，并对挡墙地基进行抗滑稳定验算。
过水支渠 4#渣场	渣场位于过水支渠 GS11+000 右侧附近坡地上，挡墙布置于斜坡前缘，地形较平缓，高程 365~375m，斜坡为第四系坡洪积层（Q ₄ ^{dl+pl} ），厚 0~2.6m，为粉质粘土。下伏基岩，岩性为侏罗系中统沙溪庙组（J _{2s} ）之紫红色粉砂质泥岩，岩层产状 N80°E/SE∠10°。强、弱风化带厚度分别为 5~8m、7~9m。	坡地型，占地面积 0.5 万 m ² ，容 0.95 万 m ³ ，最大堆高 5m，等级为 5 级。挡渣墙高 1.5m。	弃渣场周边无滑坡、崩塌、泥石流等不良地质现象，场地稳定性较好。弃渣场斜坡前缘土层无软土层分布，基岩中软弱夹层不发育，地表水排水条件好，渣体沿斜坡堆填，地形总体较平缓，自然边坡整体稳定。弃渣场分布农田、林地，无其它重要构筑设施。场地适宜性等级评定为适宜。 弃渣场地处斜坡，雨季时短时汇水量可能比较大，需加强堆渣体坡面汇水的疏导和截排处理。建议前缘修建支挡设施，并设置系统截排水设施等工程措施。挡墙位置沟底为坡洪积层粉质粘土，厚 0~5.6m，粉质粘土抗剪强度低，承载力低，压缩变形大，不宜直接作为挡渣墙基础持力层，鉴于其厚度较大，挖除工程量大，建议对地基堆渣后工况进行抗滑稳定验算，并对挡墙地基进行抗滑稳定验算。
过水支渠 5#渣场	渣场位于过水支渠 GS5+100 右侧附近坡地上，挡墙布置于斜坡前缘，地形较平缓，高程 345~352m，斜坡为第四系坡残洪层（Q ₄ ^{dl+pl} ），厚 0~2.8m，为粉质粘土。下伏基岩，岩性为侏罗系中统沙溪庙组（J _{2s} ）之紫红色粉砂质泥岩，岩层产状 N80°E/SE∠10°。强、弱风化带厚度分别为 5~8m、7~9m。	坡地型，占地面积 0.12 万 m ² ，容 0.15 万 m ³ ，最大堆高 3.5m，等级为 5 级。挡渣墙高 1.5m。	弃渣场周边无滑坡、崩塌、泥石流等不良地质现象，场地稳定性较好。弃渣场斜坡前缘土层无软土层分布，基岩中软弱夹层不发育，地表水排水条件好，渣体沿斜坡堆填，地形总体较平缓，自然边坡整体稳定。弃渣场分布农田、林地，无其它重要构筑设施。场地适宜性等级评定为适宜。 弃渣场地处斜坡，雨季时短时汇水量可能比较大，需加强堆渣体坡面汇水的疏导和截排处理。建议前缘修建支挡设施，并设置系统截排水设施等工程措施。挡墙位置沟底为坡洪积层粉质粘土，厚 0~2.8m，粉质粘土抗剪强度低，承载力低，压缩变形大，不宜直接作为挡渣墙基础持力层，鉴于其厚度较大，挖除工程量大，建议对地基堆渣后工况进行抗滑稳定验算，并对挡墙地基进行抗滑稳定验算。

根据《自贡市小井沟水利工程弃渣场场地施工详图阶段勘察报告》，本工程各场地附近无褶皱、断裂发育，无连续软粘土分布，均未见滑坡、崩塌、泥石流等不良地质作用和地质灾害，为稳定场地，渣场为适宜～较适宜场地。

7.2.1.4 渣场选址合理性分析结论

根据工程区及周边地形条件，综合考虑占地、水土保持要求、投资等因素，实施阶段布置的 70 个弃渣场，选址不涉及居民点、重要基础设施等敏感目标；不涉及已公布的城镇开发边界、生态保护红线、河湖管理范围等敏感区域；部分渣场涉及永久基本农田，但均已按相关主管部门要求编制了专题报告，并取得主管部门的用地许可；渣场附近无褶皱、断裂发育，无连续软粘土分布，未见滑坡、崩塌、泥石流等不良地质作用和地质灾害，为稳定场地，渣场为适宜～较适宜场地。

综上，本工程实施阶段弃渣场布置不存在水土保持制约性因素，选址基本合理。

7.2.2 弃渣场类型

根据渣场选址成果，实施阶段 70 个弃渣场中，库区型 2 个、沟道型 1 个、坡地型 67 个。具体详见表 7.2-1~10。

其中，大坝枢纽工程共布置 3 个弃渣场，其中库区型 2 个，坡地型 1 个；排洪渠工程布置 6 个渣场，全部为坡地型渣场；干渠工程布置 30 个弃渣场，全部为坡地型渣场；供水管线布置 8 个弃渣场，全部为坡地型渣场；提灌渠布置 8 个弃渣场，其中坡地型 7 个，沟道型 1 个；支渠设置 15 个弃渣场，全部为坡地型。

7.3 弃渣场堆置方案及安全防护距离

7.3.1 弃渣场堆置方案

7.3.1.1 堆置要素

实施阶段，本工程共设置弃渣场 70 个。各弃渣场堆置要素详见表 7.3-1。

7.3.1.2 弃渣场堆置方案设计

非库区型渣场，在堆渣前，对弃渣场占地范围的表土进行剥离，并集中堆放在渣场内部的表土场，采取临时挡护措施。弃渣前，应先行在渣脚修建挡渣墙，墙趾墙踵开挖面回填石渣；应先行沿渣场顶部边缘修建截水沟，陡坡处底部做成台阶式以利于

消能，末端修建沉沙池，并顺接至当地水系。弃渣堆置应严格遵从自下而上按照设计坡比逐层堆放、逐层碾压的原则，堆渣坡比为 1:1.75、1:2~1:3.9，每隔 5~10m 高程设 1 条马道，马道宽 2m。挡渣墙背部 5m 范围内只能堆放石渣。

弃渣场堆渣完毕后，库区型弃渣场边坡铺土工布反滤、铺砌 30cm 厚干砌石护坡；坡地型和沟道型弃渣场坡面回覆 30cm 厚表土、撒播灌草籽进行绿化，顶面需复耕区域回覆 50cm 厚表土、由移民专业进行复耕设计。

7.3.2 弃渣场安全防护距离

弃渣场的安全防护距离是指坡脚线到防护对象边缘的距离。

(1)枢纽 1#渣场

主坝枢纽 1#渣场为库区型渣场，堆渣高程约 357~390m，最大堆高 33m，距离最近的水工建筑物—左岸取水系统约 572m，为弃渣场最大堆置高度的 26 倍，满足规范距离水利工程取水建筑物≥1.0 堆高的要求。

(2)主坝枢纽 2#渣场

主坝枢纽 2#渣场为库区型渣场，堆渣高程约 361.8~384m，最大堆高 22.2m，距离最近的水工建筑物—右岸泄洪放空洞约 577km，为弃渣场最大堆置高度的 26 倍，满足规范距离泄水建筑物≥1.0 堆高的要求。

(3)其它渣场

其它弃渣场距离下游民房距离均大于 2 倍弃渣场最大堆置高度，可满足规范距离居住区≥2.0 堆高的要求。

表 7.3-1 弃渣场堆置要素统计表

序号	渣场编号		堆渣容量	堆渣量	占地面积	平均堆高	最大堆高	边坡坡比
			(m³)	(m³)	(m²)	(m)	(m)	
1	大坝枢纽	大坝枢纽 1#渣场	36.50	36	3.64	9.89	33	1:1.75
2		大坝枢纽 2#	31.48	31	3.54	8.76	22.2	1:1.75
3		大坝枢纽 3#	6.50	6	0.88	6.82	17	1:1.75
4	排洪渠	排洪渠 1#渣场	2.2	2.11	0.71	3.49	4.5	1:2
5		排洪渠 4#渣场	2.2	2.12	0.46	5.05	7	1:2
6		排洪渠 5#渣场	2.4	2.38	0.51	4.18	6.4	1:2
7		排洪渠 6#渣场	1.9	1.8	0.51	3.74	4.8	1:2
8		排洪渠 7#渣场	2.3	2.26	0.54	4.19	5.54	1:2

序号	渣场编号		堆渣容量	堆渣量	占地面积	平均堆高	最大堆高	边坡坡比
			(m ³)	(m ³)	(m ²)	(m)	(m)	
9		排洪渠 8#渣场	1.1	1.03	0.52	2.71	3.5	1:2
10	干渠	干渠 1-1#渣场	2.9	2.81	0.5	5.62	21.5	1:2
11		干渠 1-2#渣场	2.5	2.3	0.22	10.45	24	1:2
12		干渠 1-3#渣场	3	2.89	0.44	6.57	14	1:2
13		干渠 1-4#渣场	1.2	1.16	0.68	1.71	19.4	1:2.8
14		干渠 1-5#渣场	5.7	5.64	0.3	18.80	27	1:2
15		干渠 2-1#渣场	7.2	7.14	0.83	8.60	13	1:3
16		干渠 2-2#渣场	8	7.85	1.03	7.62	19.5	1:2
17		干渠 2-3#渣场	22	21.83	1.84	11.86	30	1:2
18		干渠 2-4#渣场	1.4	1.31	0.53	2.47	10	1:3.3
19		干渠 2-5#渣场	2.2	2.12	0.63	3.37	7.5	1:2
20		干渠 3-1#渣场	3.1	3.11	0.39	7.97	15.5	1:2
21		干渠 3-2#渣场	1.7	1.62	0.46	3.38	7	1:2.2
22		干渠 3-3#渣场	4.9	4.81	1.63	2.95	37.7	1:2
23		干渠 3-4#渣场	3.2	3.1	0.87	3.56	15.5	1:2
24		干渠 3-5#渣场	3.8	3.73	0.48	7.77	21	1:2.5
25		干渠 4-1#渣场	6.4	6.32	1.14	5.54	8	1:3.2
26		干渠 4-2#渣场	2.7	2.68	0.89	3.01	19	1:2.2
27		干渠 4-3#渣场	1.1	1.02	0.17	6.00	11	1:2.6
28		干渠 4-4#渣场	3.7	3.64	1.11	3.28	21.5	1:2
29		干渠 4-5#渣场	2.4	2.36	0.9	2.62	22	1:2.9
30		干渠 4-6#渣场	4.7	4.68	1.1	4.25	24	1:2
31		干渠 5-1#渣场	2.7	2.68	0.86	3.12	19	1:2
32		干渠 5-2#渣场	2.8	2.7	0.47	5.74	24.8	1:2
33		干渠 5-3#渣场	2.4	2.31	0.73	3.16	16.8	1:2
34		干渠 6-1#渣场	3.1	3.09	0.56	5.52	19.7	1:2.2
35		干渠 6-2#渣场	2.4	2.36	0.82	2.88	11	1:2
36		干渠 6-3#渣场	4.7	4.67	0.73	6.40	12	1:2.4
37		干渠 7-1#渣场	2.2	2.13	1.36	1.57	7	1:2.7
38		干渠 7-2#渣场	2.8	2.72	0.49	5.55	15.5	1:3.9
39		干渠 7-3#渣场	2.7	2.66	0.55	4.84	15	1:2.2
40	供水 管线	供水管线（进水池）渣场	1.19	1.19	0.41	2.90	4.8	1:2.5
41		供水管线 1#渣场	2.03	2.03	0.68	2.99	11.2	1:2.5
42		供水管线 3#渣场	1.8	1.8	0.52	3.46	5.7	1:2.5
43		供水管线 4#渣场	0.84	0.84	0.47	1.79	4.5	1:2.5
44		供水管线 5#渣场	1.76	1.76	0.65	2.71	14.5	1:2.5
45		供水管线 7-1#渣场	0.7	0.7	0.26	2.69	13.3	1:2.5

序号	渣场编号		堆渣容量	堆渣量	占地面积	平均堆高	最大堆高	边坡坡比
			(m ³)	(m ³)	(m ²)	(m)	(m)	
46		供水管线 7-3#渣场	1.23	1.23	0.48	2.56	5.6	1:2.5
47		供水管线 10#渣场	2.8	2.8	0.77	3.64	10.9	1:2.5
48	瓦店子提灌渠	瓦店子提灌渠 1#渣场	3.92	1.71	1.05	1.63	9.5	1:2.5
49		瓦店子提灌渠 2#渣场	3.83	1.67	0.87	1.92	9	1:2.5
50		瓦店子提灌渠 3#渣场	6.23	2.71	1.57	1.73	12	1:2.5
51		瓦店子提灌渠 4#渣场	1.04	0.45	0.52	0.87	5.5	1:2.5
52		瓦店子提灌渠新增 1#渣场	0.45	0.20	0.23	0.85	7.5	1:2.5
53		瓦店子提灌渠新增 2#渣场	0.3	0.13	0.23	0.57	10.8	1:2.5
54	留住提灌渠	留住提灌渠 1#渣场	0.80	0.77	0.23	3.35	8.5	1:2.5
55		留住提灌渠 2#渣场	0.15	0.15	0.08	1.88	3	1:2.5
56	文昌支渠	文昌 2#渣场	1.1	1.08	0.26	4.15	8	1:2.5
57		文昌 3#渣场	1	0.98	0.42	2.34	9	1:2.5
58		文昌 4#渣场	0.62	0.61	0.27	2.25	4.5	1:2.5
59	过水支渠	过水新增 1#渣场	0.75	0.73	0.59	1.24	4	1:2.5
60		过水 1#渣场	0.74	0.72	0.18	4.02	7.5	1:2.5
61		过水 2#渣场	0.48	0.47	0.37	1.27	5	1:2.5
62		过水 3#渣场	0.19	0.19	0.2	0.93	3	1:2.5
63		过水 4#渣场	0.95	0.93	0.5	1.86	5	1:2.5
64		过水 5#渣场	0.15	0.15	0.12	1.22	3.5	1:2.5
65	度正支渠	度正新增 1#渣场	2.95	2.47	0.52	1.24	16	1:2.5
66		度正 1#渣场	1.36	1.14	0.37	4.02	7.5	1:2.5
67		度正 2#渣场	1.85	1.55	0.45	1.27	14	1:2.5
68		度正 5#渣场	0.87	0.73	0.32	0.93	4	1:2.5
69		度正 6#渣场	0.28	0.23	0.16	1.86	7	1:2.5
70	红岩支渠	红岩 1#渣场	2.31	2.11	0.67	3.15	15	1:2.5

7.4 弃渣场级别及稳定性分析

7.4.1 弃渣场级别

根据《水利水电工程水土保持技术规范》(SL575-2012)，弃渣场级别根据堆渣量、堆渣高度、渣场失事后对主体工程或环境造成的危害程度分为 5 级。

经统计，干渠 1-1#渣场、1-2#渣场、1-5#渣场、2-3#渣场、3-3#渣场、3-5#渣场、4-4#渣场、4-5#渣场、4-6#渣场、5-2#渣场；主坝枢纽 1#、2#等 12 个渣场为 4 级渣场。其余渣场均为 5 级渣场。

各弃渣场级别确定详见表 7.4-1。

表 7.4-1 弃渣场级别汇总表

部位		弃渣场编号	渣场类型		渣场级别			
					堆渣容量	最大堆高	危害程度	渣场级别
			施工期	运行期	万 m³	m		
水库枢纽工程	大坝枢纽	1#渣场	坡地型	库区型	36.50	33	无危害	4
		2#渣场	沟道型	库区型	31.48	22.2	无危害	4
		3#渣场		坡地型	6.50	17	无危害	5
	排洪渠	1#渣场		坡地型	2.2	4.5	无危害	5
		4#渣场		坡地型	2.2	7	无危害	5
		5#渣场		坡地型	2.4	6.4	无危害	5
		6#渣场		坡地型	1.9	4.8	无危害	5
		7#渣场		坡地型	2.3	5.54	无危害	5
		8#渣场		坡地型	1.1	3.5	无危害	5
输水工程	干渠	1-1#渣场		坡地型	2.9	21.5	无危害	4
		1-2#渣场		坡地型	2.5	24	无危害	4
		1-3#渣场		坡地型	3	14	无危害	5
		1-4#渣场		坡地型	1.2	19.4	无危害	5
		1-5#渣场		坡地型	5.7	27	无危害	4
		2-1#渣场		坡地型	7.2	13	无危害	5
		2-2#渣场		坡地型	8	19.5	无危害	5
		2-3#渣场		坡地型	22	30	无危害	4
		2-4#渣场		坡地型	1.4	10	无危害	5
		2-5#渣场		坡地型	2.2	7.5	无危害	5
		3-1#渣场		坡地型	3.1	15.5	无危害	5
		3-2#渣场		坡地型	1.7	7	无危害	5
		3-3#渣场		坡地型	4.9	37.7	无危害	4
		3-4#渣场		坡地型	3.2	15.5	无危害	5
		3-5#渣场		坡地型	3.8	21	无危害	4
		4-1#渣场		坡地型	6.4	8	无危害	5
		4-2#渣场		坡地型	2.7	19	无危害	5
		4-3#渣场		坡地型	1.1	11	无危害	5
		4-4#渣场		坡地型	3.7	21.5	无危害	4
		4-5#渣场		坡地型	2.4	22	无危害	4
		4-6#渣场		坡地型	4.7	24	无危害	4
		5-1#渣场		坡地型	2.7	19	无危害	5
		5-2#渣场		坡地型	2.8	24.5	无危害	4
		5-3#渣场		坡地型	2.4	16.8	无危害	5

部位	弃渣场编号	渣场类型		渣场级别			
				堆渣容量	最大堆高	危害程度	渣场级别
		施工期	运行期	万 m ³	m		
		6-1#渣场	坡地型	3.1	19.7	无危害	5
		6-2#渣场	坡地型	2.4	11	无危害	5
		6-3#渣场	坡地型	4.7	12	无危害	5
		7-1#渣场	坡地型	2.2	7	无危害	5
		7-2#渣场	坡地型	2.8	15.5	无危害	5
		7-3#渣场	坡地型	2.7	15	无危害	5
	供水 管线	进水池渣场	坡地型	1.19	4.8	无危害	5
		1#渣场	坡地型	2.03	11.2	无危害	5
		3#渣场	坡地型	1.8	5.7	无危害	5
		4#渣场	坡地型	0.84	4.5	无危害	5
		5#渣场	坡地型	1.76	14.5	无危害	5
		10#渣场	坡地型	2.8	10.9	无危害	5
		7-1#渣场	坡地型	0.7	13.3	无危害	5
		7-3#渣场	坡地型	1.23	5.6	无危害	5
	瓦店子 提灌渠	1#渣场	坡地型	3.92	9.5	无危害	5
		2#渣场	坡地型	3.83	9	无危害	5
		3#渣场	坡地型	6.23	12	无危害	5
		4#渣场	坡地型	1.04	5.5	无危害	5
		新增 1#渣场	沟道型	0.45	7.5	无危害	5
		新增 2#渣场	坡地型	0.3	10.8	无危害	5
	留佳 提灌渠	1#渣场	坡地型	0.8	8.5	无危害	5
		2#渣场	坡地型	0.15	3	无危害	5
	文昌 支渠	2#渣场	坡地型	1.1	8	无危害	5
		3#渣场	坡地型	1	9	无危害	5
		4#渣场	坡地型	0.62	4.5	无危害	5
	过水 支渠	新增 1#渣场	坡地型	0.75	4	无危害	5
		1#渣场	坡地型	0.74	7.5	无危害	5
		2#渣场	坡地型	0.48	5	无危害	5
		3#渣场	坡地型	0.19	3	无危害	5
		4#渣场	坡地型	0.95	5	无危害	5
		5#渣场	坡地型	0.15	3.5	无危害	5
	度正 支渠	新增 1#渣场	坡地型	2.95	16	无危害	5
		1#渣场	坡地型	1.36	7.5	无危害	5
		2#渣场	坡地型	1.85	14	无危害	5
		5#渣场	坡地型	0.87	4	无危害	5
		6#渣场	坡地型	0.28	7	无危害	5

部位	弃渣场编号	渣场类型		渣场级别			
				堆渣容量	最大堆高	危害程度	渣场级别
		施工期	运行期	万 m ³	m		
红岩支渠	1#渣场		坡地型	2.31	15	无危害	5

7.4.2 弃渣场稳定性分析

7.4.2.1 弃渣场整体稳定复核

(1) 计算方法

在进行弃渣场抗滑稳定计算时，对弃渣体视为均质渣体。根据《水利水电工程水土保持技术规范》(SL 575-2012)，对均质渣体宜采用计及条块间作用力的简化毕肖普法：

$$K = \frac{\sum[(W \pm V) \sec \alpha - \mu b \sec \alpha] \tan \varphi' + c' b \sec \alpha}{\sum[(W \pm V) \sin \alpha + M_c / R]} [1 / (1 + \tan \varphi \tan \varphi' / K)]$$

式中：b—条块宽度，m；

W—条块重力，KN；

V—垂直地震惯性力（向上为负，向下为正）；

μ—作用于土条底面的孔隙压力，KPa；

α—条块的重力线与通过此条块底面中点的半径之间的夹角，(°)；

c'、φ'—土条底面的有效应力抗剪强度指标；

M_c—水平地震惯性力对圆心的力矩；

R—圆弧半径。

(2) 允许安全系数

弃渣场整体稳定复核按正常运用工况、非常运用工况（连续降雨）和非常运用工况（地震）三种工况进行计算。

根据 2009 年 3 月 13 日四川地震局审批的《荣县小井沟水库地震安全性评价复核表》，工程场地未来 50 年超越概率 10% 的地震烈度值为 7.0 度，基岩水平峰值加速度为 101.0cm/s²，相应小井沟水库枢纽主坝区的地震基本烈度为 VII 度；《中国地震动参数区划图》(GB18306—2015)，输水工程区在荣县范围地震动峰值加速度为 0.05g 对应的地震基本烈度为 VI 度，在贡井区范围内地震动峰值加速度为 0.10g（对应的地震基本烈度为 VII 度）。综上，主坝枢纽渣场、供水管线弃渣场需考虑地震工况，干渠、支渠、

排洪渠、提灌渠等渣场不考虑地震工况。

根据《水利水电工程水土保持技术规范》（SL575-2012），本工程弃渣场级别为 4 级、5 级，弃渣场稳定安全系数允许值详见下表。

表 7.4-2 弃渣场抗滑稳定安全系数

弃渣场级别	正常工况	非常工况
4 级弃渣场	1.20	1.05
5 级弃渣场	1.20	1.05

(3) 计算参数及计算结果

①岩、土体物理力学建议参数

根据《自贡市小井沟水利工程弃渣场场地勘察报告》，渣场场地覆盖层、岩体物理力学指标建议数据详见表 7.4-3、表 7.4-4。

表 7.4-3 覆盖层物理力学参数建议值表

层位	土壤 名称	密度 γ	抗剪强度				压缩 模量 Eo	允许承 载能力 P
			饱和快剪		饱和固结快剪			
			内摩 擦角 φ	凝聚 力 C	内摩 擦角 φ	凝聚 力 C		
		g/cm ³	°	KPa	°	KPa	MPa	MPa
Q ₄ ^{dl+pl}	软粘土	1.80	6~8	10~12	12~13	9~10	3~4	0.10
	粉质粘土	1.91	8~10	14~16	13~15	12~14	4~5	0.15
Q ₄ ^{dl+el}	粉质粘土夹碎石	1.95	10~12	12~14	15~18	10~12	4~8	0.15~0.20
Q ₄ ^{col+dl}	孤块碎石 夹粉质粘土	2.0	28~30		0		20~25	0.25~0.30

表 7.4-4 岩体物理力学参数建议值表

岩石名称	风化状态	密度 γ	饱和抗压强度	抗剪强度		抗剪断强度				允许承载能力 P
						岩体/岩体		砼 / 岩体		
		摩擦系数 f	凝聚力 C	摩擦系数 (f')	凝聚力 (C')	摩擦系数 (f')	凝聚力 (C')	MPa		
		g/cm ³	MPa		MPa		MPa		MPa	MPa
砂岩	强风化	1.8~ 2.0	5~ 10	0.4~ 0.45	0	0.45~ 0.48	0.05	0.40~ 0.45	0.05	0.4~ 0.45
	弱风化	2.1~ 2.3	10~ 20	0.5~ 0.55	0	0.6~ 0.65	0.3~ 0.35	0.6~ 0.65	0.3~ 0.35	0.6~ 1.2
	新鲜	2.3~ 2.4	20~ 25	0.55~ 0.6	0	0.7~ 0.75	0.4~ 0.45	0.7~ 0.75	0.4~ 0.45	1.2~ 1.5
粉	强风化	1.8~	2~	0.3~	0	0.35~	0.05	0.35~	0.05	0.35~

岩石名称	风化状态	密度 γ	饱和 抗压 强度	抗剪强度		抗剪断强度				允许 承载 能力 P
						岩体/岩体		砂 / 岩体		
				摩擦 系数 f	凝聚 力 C	摩擦 系数 (f')	凝聚力 (C')	摩擦 系数 (f')	凝聚力 (C')	
		g/cm³	MPa		MPa		MPa		MPa	MPa
砂质泥岩		1.9	4	0.35		0.38		0.40		0.4
	弱风化	2.2~	3~	0.35~	0	0.5~	0.15~	0.55~	0.15~	0.6~
		2.3	5	0.4		0.55	0.2	0.6	0.2	0.8
	新鲜	2.3~	5~	0.4~	0	0.55~	0.25~	0.6~	0.25~	0.8~
		2.4	8	0.45		0.6	0.3	0.65	0.3	1.0

②渣体物理力学参数建议值

弃渣场堆存的土方主要为粉质粘土、石方主要为砂岩和粉砂质泥岩，参考《水利水电工程水土保持技术规范》（SL575-2012）中的自然安息角，结合同类地区已实施弃渣场的渣体参数取值经验，并根据表 7.1-1 弃渣来源、流向汇总表分别确定各弃渣场堆渣体相关的物理力学参数，详见表 7.4-5。

表 7.4-5 弃渣场渣体物理力学指标参数表

弃渣场编号		天然状态			饱和状态		
		容重 (KN/m ³)	内摩擦角 (φ)(°)	凝聚力 (C) (Kpa)	容重 (KN/m ³)	内摩擦角 (φ)(°)	凝聚力 (C) (Kpa)
大坝 枢纽	枢纽 1#渣场	20.3	29.8	3	20.8	25.5	2
	枢纽 2#渣场	20.3	29.8	3	20.8	25.5	2
	枢纽 3#渣场	20.3	29.8	3	20.8	25.5	2
排洪渠	排洪渠 1#渣场	19	25	4	19.5	18	3
	排洪渠 4#渣场	19	25	4	19.5	18	3
	排洪渠 5#渣场	19	25	4	19.5	18	3
	排洪渠 6#渣场	19	25	4	19.5	18	3
	排洪渠 7#渣场	19	25	4	19.5	18	3
	排洪渠 8#渣场	19	25	4	19.5	18	3
干渠	干渠 1-1#渣场	21	31	2.5	21.5	27	1.5
	干渠 1-2#渣场	21	31	2.5	21.5	27	1.5
	干渠 1-3#渣场	21	31	2.5	21.5	27	1.5
	干渠 1-4#渣场	21	31	2.5	21.5	27	1.5
	干渠 1-5#渣场	21	31	2.5	21.5	27	1.5
	干渠 2-1#渣场	21	31	2.5	21.5	27	1.5
	干渠 2-2#渣场	21	31	2.5	21.5	27	1.5
	干渠 2-3#渣场	21	31	2.5	21.5	27	1.5

弃渣场编号		天然状态			饱和状态		
		容重 (KN/m ³)	内摩擦角 (φ)(°)	凝聚力 (C) (Kpa)	容重 (KN/m ³)	内摩擦角 (φ)(°)	凝聚力 (C) (Kpa)
	干渠 2-4#渣场	21	31	2.5	21.5	27	1.5
	干渠 2-5#渣场	21	31	2.5	21.5	27	1.5
	干渠 3-1#渣场	20.3	29.8	3.5	20.8	25.5	2.5
	干渠 3-2#渣场	20.3	29.8	3.5	20.8	25.5	2.5
	干渠 3-3#渣场	20.3	29.8	3.5	20.8	25.5	2.5
	干渠 3-4#渣场	20.3	29.8	3.5	20.8	25.5	2.5
	干渠 3-5#渣场	20.3	29.8	3.5	20.8	25.5	2.5
	干渠 4-1#渣场	20.3	29.8	3.5	20.8	25.5	2.5
	干渠 4-2#渣场	20.3	29.8	3.5	20.8	25.5	2.5
	干渠 4-3#渣场	20.3	29.8	3.5	20.8	25.5	2.5
	干渠 4-4#渣场	20.3	29.8	3.5	20.8	25.5	2.5
	干渠 4-5#渣场	20.3	29.8	3.5	20.8	25.5	2.5
	干渠 4-6#渣场	20.3	29.8	3.5	20.8	25.5	2.5
	干渠 5-1#渣场	21	31	2.5	21.5	27	1.5
	干渠 5-2#渣场	21	31	2.5	21.5	27	1.5
	干渠 5-3#渣场	21	31	2.5	21.5	27	1.5
	干渠 6-1#渣场	20.3	29.8	3.5	20.8	25.5	2.5
	干渠 6-2#渣场	20.3	29.8	3.5	20.8	25.5	2.5
	干渠 6-3#渣场	20.3	29.8	3.5	20.8	25.5	2.5
	干渠 7-1#渣场	20.3	29.8	3.5	20.8	25.5	2.5
	干渠 7-2#渣场	20.3	29.8	3.5	20.8	25.5	2.5
	干渠 7-3#渣场	20.3	29.8	3.5	20.8	25.5	2.5
供水 管线	供水管线 (进水池) 渣场	19	25	4	19.5	18	3
	供水管线 1#渣场	19	25	4	19.5	18	3
	供水管线 3#渣场	19	25	4	19.5	18	3
	供水管线 4#渣场	19	25	4	19.5	18	3
	供水管线 5#渣场	19	25	4	19.5	18	3
	供水管线 10#渣场	19	25	4	19.5	18	3
	供水管线 7-1#渣场	19	25	4	19.5	18	3
	供水管线 7-3#渣场	19	25	4	19.5	18	3
瓦店子 提灌渠	瓦店子提灌渠 1#渣场	19	25	4	19.5	18	3
	瓦店子提灌渠 2#渣场	19	25	4	19.5	18	3
	瓦店子提灌渠 3#渣场	19	25	4	19.5	18	3
	瓦店子提灌渠 4#渣场	19	25	4	19.5	18	3
	瓦店子提灌渠	19	25	4	19.5	18	3

弃渣场编号		天然状态			饱和状态		
		容重 (KN/m³)	内摩擦角 (φ)(°)	凝聚力 (C) (Kpa)	容重 (KN/m³)	内摩擦角 (φ)(°)	凝聚力 (C) (Kpa)
	新增 1#渣场						
	瓦店子提灌渠 新增 2#渣场	19	25	4	19.5	18	3
留住 提灌渠	留住提灌渠 1#渣场	19	25	4	19.5	18	3
	留住提灌渠 2#渣场	19	25	4	19.5	18	3
度正 支渠	度正支渠 1#渣场	20.3	29.8	3.5	20.8	25.5	2.5
	度正支渠 2#渣场	20.3	29.8	3.5	20.8	25.5	2.5
	度正支渠 5#渣场	20.3	29.8	3.5	20.8	25.5	2.5
	度正支渠 6#渣场	20.3	29.8	3.5	20.8	25.5	2.5
	度正支渠新增 1#渣场	20.3	29.8	3.5	20.8	25.5	2.5
过水 支渠	过水支渠 1#渣场	19	25	4	19.5	18	3
	过水支渠 2#渣场	19	25	4	19.5	18	3
	过水支渠 3#渣场	19	25	4	19.5	18	3
	过水支渠 4#渣场	19	25	4	19.5	18	3
	过水支渠 5#渣场	19	25	4	19.5	18	3
	过水支渠 新增 1#渣场	19	25	4	19.5	18	3
红岩 支渠	红岩支渠 1#渣场	20.5	30	4	21	25	3
文昌 支渠	文昌支渠 2#渣场	20.5	30	4	21	25	3
	文昌支渠 3#渣场	20.5	30	4	21	25	3
	文昌支渠 4#渣场	20.5	30	4	21	25	3

(4)计算结果

根据各弃渣场地形地质情况及堆渣体特性，采用 autobank7.61 计算软件计算，计算结果详见表 7.4-6。由表可知，本工程各弃渣场在满堆的情况下，弃渣场整体稳定均满足安全稳定要求。

7.4.2.2 弃渣场边坡稳定复核

(1)计算方法

弃渣场边坡稳定计算方法同整体稳定计算。

(2)允许安全系数

弃渣场边坡稳定安全系数允许值同整体稳定，详见表 7.4-2。

(3)计算参数取值

堆渣体相关的物理力学参数取值详见 7.4-3~7.4-5。

(4)计算结果

根据各弃渣场地形地质情况及堆渣体特性，采用 autobank7.61 计算软件计算，计算结果详见表 7.4-6。由表可知，本工程各弃渣场在满堆的情况下，弃渣场边坡稳定均满足安全稳定要求。

表 7.4-6 弃渣场整体及边坡稳定计算结果一览表

弃渣场编号		级别	工况	整体 稳定	边坡 稳定	规范要求 安全系数	稳定分析
大坝 枢纽	1#渣场	4	正常工况	1.43	1.39	1.2	稳定
			连续降雨工况	1.32	1.20	1.05	稳定
			地震工况	1.25	1.15	1.05	稳定
	2#渣场	4	正常工况	1.67	1.42	1.2	稳定
			连续降雨工况	1.44	1.24	1.05	稳定
			地震工况	1.30	1.14	1.05	稳定
	3#渣场	4	正常工况	1.62	1.34	1.2	稳定
			连续降雨工况	1.33	1.20	1.05	稳定
			地震工况	1.21	1.10	1.05	稳定
排洪渠	1#渣场	5	正常工况	1.97	1.79	1.2	稳定
			连续降雨工况	1.68	1.49	1.05	稳定
	4#渣场	5	正常工况	1.76	1.48	1.2	稳定
			连续降雨工况	1.47	1.38	1.05	稳定
	5#渣场	5	正常工况	1.54	1.35	1.2	稳定
			连续降雨工况	1.30	1.17	1.05	稳定
	6#渣场	5	正常工况	1.79	1.62	1.2	稳定
			连续降雨工况	1.59	1.47	1.05	稳定
	7#渣场	5	正常工况	1.46	1.32	1.2	稳定
			连续降雨工况	1.26	1.17	1.05	稳定
	8#渣场	5	正常工况	2.01	1.79	1.2	稳定
			连续降雨工况	1.57	1.34	1.05	稳定
干渠	1-1#渣场	5	正常工况	1.53	1.35	1.2	稳定
			连续降雨工况	1.27	1.08	1.05	稳定
	1-2#渣场	5	正常工况	1.62	1.34	1.2	稳定
			连续降雨工况	1.39	1.08	1.05	稳定
	1-3#渣场	5	正常工况	1.64	1.38	1.2	稳定
			连续降雨工况	1.32	1.13	1.05	稳定
	1-4#渣场	5	正常工况	1.99	1.87	1.2	稳定
			连续降雨工况	1.63	1.50	1.05	稳定
	1-5#渣场	4	正常工况	1.57	1.39	1.2	稳定
			连续降雨工况	1.21	1.08	1.05	稳定
	2-1#渣场	5	正常工况	1.49	1.29	1.2	稳定
			连续降雨工况	1.18	1.08	1.05	稳定
	2-2#渣场	4	正常工况	1.47	1.29	1.2	稳定
			连续降雨工况	1.22	1.08	1.05	稳定
	2-3#渣场	4	正常工况	1.51	1.27	1.2	稳定

弃渣场编号		级别	工况	整体 稳定	边坡 稳定	规范要求 安全系数	稳定分析
	2-4#渣场	5	连续降雨工况	1.19	1.05	1.05	稳定
			正常工况	2.94	2.48	1.2	稳定
			连续降雨工况	2.03	1.80	1.05	稳定
	2-5#渣场	5	正常工况	1.71	1.42	1.2	稳定
			连续降雨工况	1.45	1.27	1.05	稳定
	3-1#渣场	4	正常工况	1.52	1.28	1.2	稳定
			连续降雨工况	1.26	1.10	1.05	稳定
	3-2#渣场	5	正常工况	1.85	1.59	1.2	稳定
			连续降雨工况	1.53	1.36	1.05	稳定
	3-3#渣场	4	正常工况	1.69	1.30	1.2	稳定
			连续降雨工况	1.25	1.06	1.05	稳定
	3-4#渣场	5	正常工况	1.72	1.33	1.2	稳定
			连续降雨工况	1.33	1.08	1.05	稳定
	3-5#渣场	4	正常工况	1.81	1.58	1.2	稳定
			连续降雨工况	1.43	1.28	1.05	稳定
	4-1#渣场	5	正常工况	2.39	1.98	1.2	稳定
			连续降雨工况	1.97	1.72	1.05	稳定
	4-2#渣场	5	正常工况	1.72	1.29	1.2	稳定
			连续降雨工况	1.33	1.15	1.05	稳定
	4-3#渣场	5	正常工况	2.17	1.71	1.2	稳定
			连续降雨工况	1.54	1.35	1.05	稳定
	4-4#渣场	5	正常工况	1.65	1.36	1.2	稳定
			连续降雨工况	1.29	1.08	1.05	稳定
	4-5#渣场	5	正常工况	1.53	1.21	1.2	稳定
			连续降雨工况	1.37	1.16	1.05	稳定
	4-6#渣场	4	正常工况	1.72	1.29	1.2	稳定
			连续降雨工况	1.19	1.05	1.05	稳定
	5-1#渣场	5	正常工况	1.63	1.24	1.2	稳定
			连续降雨工况	1.22	1.07	1.05	稳定
	5-2#渣场	4	正常工况	1.67	1.29	1.2	稳定
			连续降雨工况	1.25	1.06	1.05	稳定
	5-3#渣场	4	正常工况	1.74	1.35	1.2	稳定
			连续降雨工况	1.29	1.08	1.05	稳定
	6-1#渣场	5	正常工况	1.69	1.28	1.2	稳定
			连续降雨工况	1.31	1.15	1.05	稳定
	6-2#渣场	5	正常工况	1.57	1.28	1.2	稳定
			连续降雨工况	1.29	1.09	1.05	稳定

弃渣场编号		级别	工况	整体 稳定	边坡 稳定	规范要求 安全系数	稳定分析
	6-3#渣场	5	正常工况	1.82	1.47	1.2	稳定
			连续降雨工况	1.37	1.26	1.05	稳定
	7-1#渣场	5	正常工况	1.97	1.81	1.2	稳定
			连续降雨工况	1.66	1.51	1.05	稳定
	7-2#渣场	5	正常工况	2.72	2.44	1.2	稳定
			连续降雨工况	2.17	1.96	1.05	稳定
	7-3#渣场	5	正常工况	1.99	1.65	1.2	稳定
			连续降雨工况	1.48	1.31	1.05	稳定
供水 管线	进水池渣场	5	正常工况	1.87	1.51	1.2	稳定
			连续降雨工况	1.68	1.42	1.05	稳定
			地震工况	1.55	1.35	1.05	稳定
	1#渣场	5	正常工况	1.64	1.38	1.2	稳定
			连续降雨工况	1.43	1.25	1.05	稳定
			地震工况	1.31	1.18	1.05	稳定
	3#渣场	5	正常工况	1.69	1.26	1.2	稳定
			连续降雨工况	1.31	1.12	1.05	稳定
			地震工况	1.23	1.09	1.05	稳定
	4#渣场	5	正常工况	1.59	1.35	1.2	稳定
			连续降雨工况	1.37	1.25	1.05	稳定
			地震工况	1.26	1.14	1.05	稳定
	5#渣场	5	正常工况	1.61	1.38	1.2	稳定
			连续降雨工况	1.33	1.19	1.05	稳定
			地震工况	1.18	1.12	1.05	稳定
	7-1#渣场	5	正常工况	1.87	1.45	1.2	稳定
			连续降雨工况	1.65	1.35	1.05	稳定
			地震工况	1.48	1.3	1.05	稳定
	7-3#渣场	5	正常工况	1.66	1.38	1.2	稳定
			连续降雨工况	1.53	1.25	1.05	稳定
			地震工况	1.37	1.20	1.05	稳定
	10#渣场	5	正常工况	1.57	1.23	1.2	稳定
			连续降雨工况	1.36	1.11	1.05	稳定
			地震工况	1.21	1.08	1.05	稳定
瓦店子 提灌渠	1#渣场	5	正常工况	1.71	1.34	1.2	稳定
			连续降雨工况	1.36	1.18	1.05	稳定
	2#渣场	5	正常工况	1.65	1.30	1.2	稳定
			连续降雨工况	1.33	1.18	1.05	稳定
	3#渣场	5	正常工况	1.64	1.36	1.2	稳定

弃渣场编号		级别	工况	整体 稳定	边坡 稳定	规范要求 安全系数	稳定分析
	4#渣场	5	连续降雨工况	1.39	1.24	1.05	稳定
			正常工况	1.84	1.55	1.2	稳定
			连续降雨工况	1.49	1.36	1.05	稳定
	新增 1#渣场	5	正常工况	1.95	1.49	1.2	稳定
			连续降雨工况	1.53	1.35	1.05	稳定
	新增 2#渣场	5	正常工况	1.87	1.45	1.2	稳定
			连续降雨工况	1.47	1.31	1.05	稳定
留住 提灌渠	1#渣场	5	正常工况	1.66	1.35	1.2	稳定
			连续降雨工况	1.43	1.25	1.05	稳定
	2#渣场	5	正常工况	1.79	1.37	1.2	稳定
			连续降雨工况	1.41	1.24	1.05	稳定
度正 支渠	1#渣场	5	正常工况	1.59	1.21	1.2	稳定
			连续降雨工况	1.33	1.14	1.05	稳定
	2#渣场	5	正常工况	1.86	1.49	1.2	稳定
			连续降雨工况	1.55	1.38	1.05	稳定
	5#渣场	5	正常工况	1.73	1.46	1.2	稳定
			连续降雨工况	1.51	1.33	1.05	稳定
	6#渣场	5	正常工况	1.71	1.33	1.2	稳定
			连续降雨工况	1.40	1.23	1.05	稳定
	新增 1#渣场	5	正常工况	1.75	1.38	1.2	稳定
			连续降雨工况	1.43	1.28	1.05	稳定
过水 支渠	1#渣场 (I)	5	正常工况	1.92	1.44	1.2	稳定
			连续降雨工况	1.39	1.22	1.05	稳定
	1#渣场 (II)	5	正常工况	1.83	1.26	1.2	稳定
			连续降雨工况	1.25	1.17	1.05	稳定
	2#渣场	5	正常工况	1.69	1.31	1.2	稳定
			连续降雨工况	1.36	1.24	1.05	稳定
	3#渣场	5	正常工况	1.91	1.53	1.2	稳定
			连续降雨工况	1.58	1.41	1.05	稳定
	4#渣场	5	正常工况	1.83	1.45	1.2	稳定
			连续降雨工况	1.43	1.25	1.05	稳定
	5#渣场	5	正常工况	1.77	1.45	1.2	稳定
			连续降雨工况	1.45	1.27	1.05	稳定
红岩 支渠	1#渣场	5	正常工况	1.96	1.69	1.2	稳定
			连续降雨工况	1.71	1.53	1.05	稳定

弃渣场编号		级别	工况	整体 稳定	边坡 稳定	规范要求 安全系数	稳定分析
文昌 支渠	2#渣场	5	正常工况	1.84	1.56	1.2	稳定
			连续降雨工况	1.51	1.34	1.05	稳定
	3#渣场	5	正常工况	1.82	1.44	1.2	稳定
			连续降雨工况	1.54	1.36	1.05	稳定
	4#渣场	5	正常工况	2.33	2.09	1.2	稳定
			连续降雨工况	1.65	1.52	1.05	稳定

8 表土保护与利用设计

8.1 表土分布与可利用量分析

8.1.1 表土分布及厚度

实施阶段，小井沟水利工程水土流失防治责任范围内占地类型包括耕地、园地、林地、草地、工矿仓储用地、住宅用地、交通运输用地、水域及水利设施用地、特殊用地、其他用地等。根据现场调查，表土主要分布在耕地、园地、林地、草地等占地类型区。表土厚度依据地类不同差别较大，耕地表土厚度可达 30~40cm，园地表土厚度约 20~30cm，林地表土厚度约 10~20cm，草地表土厚度普遍在 10cm 以下。

表土分布范围及表土厚度详见表 8.1-1。

表 8.1-1 表土分布范围及表土厚度统计表

防治分区			耕地		园地		林地		草地	
			面积 (hm ²)	表土 厚度 (m)	面积 (hm ²)	表土 厚度 (m)	面积 (hm ²)	表土 厚度 (m)	面积 (hm ²)	表土 厚度 (m)
水库 枢纽 工程	枢纽 建筑物	大坝	13.68	0.3~0.5	5.69	0.2~0.4	34.2	0.1~0.2	0.99	0.1
		副坝	3.01	0.3~0.5	6.49	0.2~0.4	0.74	0.1~0.2		
		排洪渠	6.04	0.3~0.5	12.82	0.2~0.4	2.39	0.1~0.2		
	水库淹没影响区		672.66	0.3~0.5	0.3~0.4	0.2~0.4	193.96	0.1~0.2	5.22	0.1
	移民安置 及专项设 施复建区	移民 安置点	9.2	0.3~0.5	5.64	0.2~0.4	0.88	0.1~0.2		
		专项 设施	14.63	0.3~0.5	21.73	0.2~0.4	12.68	0.1~0.2		
	小计		719.22		279.14		244.85		6.21	0.1
输水 工程	干渠		120.93	0.3~0.5	16.09	0.2~0.4	11.45	0.1~0.2		
	供水管线		80.92	0.3~0.5	2.14	0.2~0.4	7.12	0.1~0.2		
	支渠	过水	32.42	0.3~0.5		0.2~0.4	0.91	0.1~0.2		
		文昌	25.04	0.3~0.5		0.2~0.4	1.6	0.1~0.2		
		红岩	19.28	0.3~0.5		0.2~0.4	1.24	0.1~0.2		
		度正	20.93	0.3~0.5		0.2~0.4	1.52	0.1~0.2		
	提灌渠	瓦店子	11.85	0.3~0.5	10.82	0.2~0.4		0.1~0.2	0.77	0.1
		留佳	3.69	0.3~0.5	2.07	0.2~0.4		0.1~0.2	0.05	0.1
	小计		315.06		31.12		23.84		0.82	
合计			1034.28		310.26		268.69		7.03	

8.1.2 可剥离表土范围、面积及可剥离量

《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T 50434-2018)规定:可剥离表土总量是指根据地形条件、施工方法、表土层厚度,综合考虑目前技术经济条件下可以剥离表土的总量。依据此规定,结合小井沟水利工程实际情况,按以下原则确定可剥离表土范围:

(1)由于征占的林地范围内生长大量林木,郁闭度较大,地形坡度普遍在 25° 以上,而且表土层较薄,无法使用机械进行剥离,采用人工剥离方式成本较高而且不便,剥离难度大。同时,大范围剥离还可能会造成更严重的水土流失。经技术经济条件比较,征占林地范围不纳入表土剥离范围。

(2)由于征占的草地大部分为荒草地,地形坡度普遍在 25° 以上,而且表土层较薄,无法使用机械进行剥离;采用人工剥离方式成本较高而且不便,剥离难度大。同时,大范围剥离还可能会造成更严重的水土流失。经技术经济条件比较,草地不纳入表土剥离范围。

(3)小井沟水利工程水库淹没范围大,若对水库淹没范围耕地、园地的表土进行剥离,数量巨大,而本工程表土需要量较小,因此大量剥离表土需库外堆存。工程建设区属于丘陵地貌,人多地少、耕地资源紧张,在库外大量堆放表土,势必增加工程建设用地,甚至占用基本农田,不利于水土保持。经比较,本工程水库淹没区不纳入可剥离表土范围。

(4)由于本工程于2011年开工建设,时间较早,其中水库枢纽工程、干渠、供水管线等于2019年前开工,施工时仅剥离了弃渣场表土。故本变更报告仅将上述区域弃渣场纳入可剥离表土范围,其余区域不再纳入。

(5)因支渠、提灌渠为2019年后施工项目,施工时按“应剥尽剥”原则剥离表土,因此支渠、提灌渠占用的耕地、园地纳入可剥离表土范围。

按照以上原则,确定本工程可剥离表土范围并统计面积,进行可剥离量计算。

经按业主提供的工程量统计,本工程可剥离表土量为48.70万 m^3 (自然方)。

8.2 表土需求与用量分析

表土的利用方式主要为土地复耕用土和植被恢复土源，按工程总体布置、建筑物及施工道路等占地情况，表土剥离根据后期复耕、绿化回填覆土要求统筹考虑。

经统计，本工程表土需求量共计 48.70 万 m³（自然方，合松方 58.57 万 m³）。

表 8.2-1 表土需求量统计表

部位			表土回铺（万 m³）			备注
			回铺厚度	回铺量		
				自然方	合松方	
水库 枢纽 工程	弃渣场	主坝 3#	斜面 30cm，顶面 50cm	1.21	1.45	2019 年前实施项目
		排洪渠渣场	斜面 30cm，顶面 50cm	1.86	2.23	2019 年前实施项目
		小计		3.07	3.68	
输水 工程	渠系工程	支渠	绿化 30cm，复耕 50cm	13.54	16.25	2019 年后开工项目
		提灌渠	绿化 30cm，复耕 50cm	10.20	12.24	2019 年后开工项目
		小计		23.74		
	弃渣场	干渠	斜面 30cm，顶面 50cm	11.31	13.5	2019 年前实施项目
		供水管线	斜面 30cm，顶面 50cm	0.28	0.34	2019 年前实施项目
		提灌渠	斜面 30cm，顶面 50cm	3.98	4.78	2019 年后开工项目
		支渠	斜面 30cm，顶面 50cm	6.32	7.58	2019 年后开工项目
小计		45.64	54.69			
合计				48.70	58.37	

8.3 表土剥离与堆存

8.3.1 表土剥离

由于本工程于 2011 年开工建设，时间较早，其中水库枢纽工程、干渠、供水管线等 2019 年前开工项目，施工时按“按需剥离”的原则，仅剥离了弃渣场表土。支渠、提灌渠等为 2019 年后施工项目，施工时按“应剥尽剥”剥离表土。

目前，水库枢纽工程已施工完毕，输水工程干渠及供水管线已施工完毕，支渠及提灌渠均已进场施工。支渠及提灌渠各标段施工单位已按照水土保持要求对表土开展剥离、收集、堆存、防护工作。

根据项目业主提供的结算资料，截止 2022 年 12 月，本工程共剥离表土 46.39 万 m³（自然方，下同），其中水库枢纽工程弃渣场剥离 3.07 万 m³；输水工程区渠系工程剥离 21.43 万 m³，弃渣场剥离 43.32 万 m³；待剥离表土 2.31 万 m³。

8.4 表土平衡

根据表土需求计划，本工程共剥离表土量 48.70 万 m^3 ，表土回铺量为 48.70 万 m^3 ，表土剥离回铺基本平衡。

9 水土保持工程设计

9.1 工程级别与设计标准

9.1.1 工程措施工程级别与设计标准

9.1.1.1 渣场级别及设计标准

(1)弃渣场级别

根据《水利水电工程水土保持技术规范》(SL575-2012),弃渣场级别根据堆渣量、堆渣高度、渣场失事后对主体工程或环境造成的危害程度分为5级。经统计,干渠1-1#渣场、1-2#渣场、1-5#渣场、2-3#渣场、3-3#渣场、3-5#渣场、4-4#渣场、4-5#渣场、4-6#渣场、5-2#渣场;枢纽1#、2#渣场等12个渣场级别为4级。

弃渣场级别确定详见表7.4-1。

(2)弃渣场防护工程建筑物级别

根据工程施工时序,在2019年前启用的弃渣场防护工程建筑物级别按照《水利水电工程水土保持技术规范》(SL 575-2012)执行,2019年及以后动工的输水工程瓦店子提灌渠、留佳提灌渠、度正支渠、红岩支渠、文昌支渠和过水支渠启用的弃渣场按照《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)要求,因各提灌渠和支渠均位于荣县境内,无法避让国家级水土流失重点治理区,其弃渣场防护建筑物级别需提高一级,各弃渣场防护措施等级和标准详见表9.1-1。

(3)防洪标准

2019年前启用的弃渣场,根据工程施工时序和《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)颁布和实施时间,结合对其渣场类型的复核,除枢纽2#弃渣场在施工期为沟道型渣场外,其余各弃渣场类型均为坡地型,防洪及截排水工程设计标准均采用5年一遇10min短历时设计暴雨,满足按照《水利水电工程水土保持技术规范》(SL 575-2012)和《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)对位于国家级重点治理区弃渣场防护等级和标准提高一级的要求。枢纽2#渣场施工期为沟道型渣场,渣场等级为4级渣场,考虑到施工期防洪安全,其排洪工程级别在原有基础上提高一级。

2019 年及以后动工的提灌渠和支渠的弃渣场因无法避免国家级水土流失重点治理区，沟道型弃渣场排洪工程级别在原有基础上提高一级，坡地型弃渣场截排水工程设计标准均按 5 年一遇 10min 短历时设计暴雨。

各渣场防洪标准具体详见表 9.1-1。

(4) 抗震标准

小井沟水利工程位于四川盆地西南部，在大地构造上位于扬子地台四川台坳川中褶皱带之西南部。根据《荣县小井沟水库地震安全性评价复核表》，《中国地震动参数区划图》，地震基本烈度水库枢纽主坝区为Ⅶ度，输水工程区荣县范围内为Ⅵ度，在贡井区范围内为Ⅶ度。

根据《水利水电工程水土保持技术规范》(SL 575-2012)，本工程主坝枢纽弃渣场、供水管线弃渣场及其防护工程需进行抗震验算。

9.1.1.2 斜坡防护工程级别

斜坡防护工程级别根据边坡对周边设施安全和正常运用的影响程度、对人身和财产安全的影响程度、边坡失事后的损失大小、社会 and 环境影响确定。根据《水利水电工程水土保持技术规范》(SL575-2012)，本工程斜坡防护工程包括枢纽及渠系建筑物永久边坡，弃渣场、道路边坡等，上述边坡破坏后危害程度均较轻，因此本工程斜坡防护工程级别全部为 5 级。

表 9.1-1 弃渣场及防护工程级别表

部位	弃渣场 编号	渣场 类型	渣场级别				拦渣工程 建筑物级别		排洪 工程 级别	防洪标准 (重现年)	
			堆渣 容量	最大 堆高	危害 程度	渣场 级别	型式	级别		设计	校核
			万 m ³	m							
大坝 枢纽	1#渣场	坡地型 (施工期)	36.50	33	无危害	4	挡渣墙	5	\	\	\
		库区型 (运行期)									
	2#渣场	沟道型 (施工期)	31.48	22.2	无危害	4	挡渣墙	5	4	20	30
		库区型 (运行期)							\	\	\
	3#渣场	坡地型	6.50	17	无危害	5	挡渣墙	5	\	\	\
	排洪渠	1#渣场	2.11	4.5	无危害	5	挡渣墙	5	\	\	\

部位	弃渣场 编号	渣场 类型	渣场级别				拦渣工程 建筑物级别		排洪 工程	防洪标准 (重现年)		
			堆渣 容量	最大 堆高	危害 程度	渣场 级别	型式	级别		级别	设计	校核
			万 m³	m								
	4#渣场	坡地型	2.12	7	无危害	5	挡渣墙	5	\	\	\	
	5#渣场	坡地型	2.38	6.4	无危害	5	挡渣墙	5	\	\	\	
	6#渣场	坡地型	1.8	4.8	无危害	5	挡渣墙	5	\	\	\	
	7#渣场	坡地型	2.26	5.54	无危害	5	挡渣墙	5	\	\	\	
	8#渣场	坡地型	1.03	3.5	无危害	5	挡渣墙	5	\	\	\	
干渠	1-1#渣场	坡地型	2.9	21.5	无危害	4	挡渣墙	5	\	\	\	
	1-2#渣场	坡地型	2.5	24	无危害	4	挡渣墙	5	\	\	\	
	1-3#渣场	坡地型	3	14	无危害	5	挡渣墙	5	\	\	\	
	1-4#渣场	坡地型	1.2	19.4	无危害	5	挡渣墙	5	\	\	\	
	1-5#渣场	坡地型	5.7	27	无危害	4	挡渣墙	5	\	\	\	
	2-1#渣场	坡地型	7.2	13	无危害	5	挡渣墙	5	\	\	\	
	2-2#渣场	坡地型	8	19.5	无危害	5	挡渣墙	5	\	\	\	
	2-3#渣场	坡地型	22	30	无危害	4	挡渣墙	5	\	\	\	
	2-4#渣场	坡地型	1.4	10	无危害	5	挡渣墙	5	\	\	\	
	2-5#渣场	坡地型	2.2	7.5	无危害	5	挡渣墙	5	\	\	\	
	3-1#渣场	坡地型	3.1	15.5	无危害	5	挡渣墙	5	\	\	\	
	3-2#渣场	坡地型	1.7	7	无危害	5	挡渣墙	5	\	\	\	
	3-3#渣场	坡地型	4.9	37.7	无危害	4	挡渣墙	5	\	\	\	
	3-4#渣场	坡地型	3.2	15.5	无危害	5	挡渣墙	5	\	\	\	
	3-5#渣场	坡地型	3.8	21	无危害	4	挡渣墙	5	\	\	\	
	4-1#渣场	坡地型	6.4	8	无危害	5	挡渣墙	5	\	\	\	
	4-2#渣场	坡地型	2.7	19	无危害	5	挡渣墙	5	\	\	\	
	4-3#渣场	坡地型	1.1	11	无危害	5	挡渣墙	5	\	\	\	
	4-4#渣场	坡地型	3.7	21.5	无危害	4	挡渣墙	5	\	\	\	
	4-5#渣场	坡地型	2.4	22	无危害	4	挡渣墙	5	\	\	\	
	4-6#渣场	坡地型	4.7	24	无危害	4	挡渣墙	5	\	\	\	
	5-1#渣场	坡地型	2.7	19	无危害	5	挡渣墙	5	\	\	\	
	5-2#渣场	坡地型	2.8	24.8	无危害	4	挡渣墙	5	\	\	\	
	5-3#渣场	坡地型	2.4	16.8	无危害	5	挡渣墙	5	\	\	\	
	6-1#渣场	坡地型	3.1	19.7	无危害	5	挡渣墙	5	\	\	\	
	6-2#渣场	坡地型	2.4	11	无危害	5	挡渣墙	5	\	\	\	
	6-3#渣场	坡地型	4.7	12	无危害	5	挡渣墙	5	\	\	\	
	7-1#渣场	坡地型	2.2	7	无危害	5	挡渣墙	5	\	\	\	
	7-2#渣场	坡地型	2.8	15.5	无危害	5	挡渣墙	5	\	\	\	
	7-3#渣场	坡地型	2.7	15	无危害	5	挡渣墙	5	\	\	\	

部位	弃渣场 编号	渣场 类型	渣场级别				拦渣工程 建筑物级别		排洪 工程	防洪标准 (重现年)	
			堆渣 容量	最大 堆高	危害 程度	渣场 级别	型式	级别		设计	校核
			万 m ³	m							
供水 管线	进水池渣场	坡地型	1.19	4.8	无危害	5	挡渣墙	5	\	\	\
	1#渣场	坡地型	2.38	11.2	无危害	5	挡渣墙	5	\	\	\
	3#渣场	坡地型	1.80	5.7	无危害	5	挡渣墙	5	\	\	\
	4#渣场	坡地型	2.26	4.5	无危害	5	挡渣墙	5			
	5#渣场	坡地型	1.03	14.5	无危害	5	挡渣墙	5	\	\	\
	10#渣场	坡地型	2.80	10.9	无危害	5	挡渣墙	5	\	\	\
	7-1#渣场	坡地型	0.70	13.3	无危害	5	挡渣墙	5	\	\	\
	7-3#渣场	坡地型	1.23	5.6	无危害	5	挡渣墙	5	\	\	\
瓦店子 提灌渠	1#渣场	坡地型	3.92	9.5	无危害	5	挡渣墙	5	\	\	\
	2#渣场	坡地型	3.83	9	无危害	5	挡渣墙	5	\	\	\
	3#渣场	坡地型	6.23	12	无危害	5	挡渣墙	5	\	\	\
	4#渣场	坡地型	1.04	5.5	无危害	5	挡渣墙	5	\	\	\
	新增 1#渣场	沟道型	0.45	7.5	无危害	5	挡渣墙	5	4	20	30
	新增 2#渣场	坡地型	0.3	10.8	无危害	5	挡渣墙	5	\	\	\
留佳 提灌渠	1#渣场	坡地型	0.80	8.5	无危害	5	挡渣墙	5	\	\	\
	2#渣场	坡地型	0.15	3	无危害	5	挡渣墙	5	\	\	\
文昌 支渠	2#渣场	坡地型	1.1	8	无危害	5	挡渣墙	5	\	\	\
	3#渣场	坡地型	1	9	无危害	5	挡渣墙	5	\	\	\
	4#渣场	坡地型	0.62	4.5	无危害	5	挡渣墙	5	\	\	\
过水 支渠	新增 1#渣场	坡地型	0.75	4	无危害	5	挡渣墙	5	\	\	\
	1#渣场	坡地型	0.74	7.5	无危害	5	挡渣墙	5	\	\	\
	2#渣场	坡地型	0.48	5	无危害	5	挡渣墙	5	\	\	\
	3#渣场	坡地型	0.19	3	无危害	5	挡渣墙	5	\	\	\
	4#渣场	坡地型	0.95	5	无危害	5	挡渣墙	5	\	\	\
	5#渣场	坡地型	0.15	3.5	无危害	5	挡渣墙	5	\	\	\
度正 支渠	新增 1#渣场	坡地型	2.95	16	无危害	5	挡渣墙	5	\	\	\
	1#渣场	坡地型	1.36	7.5	无危害	5	挡渣墙	5	\	\	\
	2#渣场	坡地型	1.85	14	无危害	5	挡渣墙	5	\	\	\
	5#渣场	坡地型	0.87	4	无危害	5	挡渣墙	5	\	\	\
	6#渣场	坡地型	0.28	7	无危害	5	挡渣墙	5	\	\	\
红岩支渠	1#渣场	坡地型	2.31	15	无危害	5	挡渣墙	5	\	\	\

9.1.2 植物措施工程级别与设计标准

9.1.2.1 植被恢复与建设工程级别

根据《水利水电工程水土保持技术规范》，结合工程设计建筑物级别和植物措施布置部位，确定本工程植物恢复与建设工程级别。同时，因本工程水库枢纽为水源工程，因此水库枢纽工程区植被恢复与建设工程级别提高 1 级。

具体详见表 9.1-2。

表 9.1-2 植物恢复与建设工程级别统计表

防治分区			工程等级	植物恢复与 建设工程级别
一级分区	二级分区	三级分区		
水库 枢纽 工程区	枢纽建筑区	主坝区	2	1
		副坝区	2	1
		排洪渠区	5	2
	工程管理区	业主营地	\	1
		水质监测站	\	1
		管理范围	\	2
	料场区	\	5	2
	移民安置及专 项设施复建区	移民安置区	\	1
		专项设施复建区		1
	交通道路区	永久道路	5	1
		临时道路	5	2
	施工生产生活区	\	\	2
	弃渣场区	\	\	2
输水 工程区	渠系工程区	明渠区	3、5	2
		隧洞区	3、5	2
		渡槽区	3、5	2
		暗渠区	3、5	2
		泵站区	3、5	2
		埋管区	3、5	2
	工程管理区	\	\	2
	弃渣场区	\	\	3
	交通道路区	永久道路	5	2
		临时道路	5	3
	施工生产生活区	\	\	3

9.1.2.2 设计标准

根据植物恢复和建设工程级别，结合不同级别需要达到的效果，配置相应的树草种进行绿化。苗木和草种应选用I级以上苗木。其中，乔木选择播种苗，树种苗米径大于 4cm；灌木树种苗灌丛高 20~100cm；种籽纯度 90%，发芽率 85%以上。

本工程植物措施设计标准详见表 9.1-3。

表 9.1-3 植物措施设计标准

植被恢复和 建设工程级别	植物措施标准
1	满足景观、游憩、水土保持和生态保护等多种功能要求。应结合景观要求，选用当地园林树种和草种进行配置。
2	满足水土保持和生态保护要求，适当结合景观、游憩等功能要求。
3	满足水土保持和生态保护要求，执行生态公益林绿化标准。

9.1.2.3 立地条件分析及植物选择

小井沟水利工程水土保持设计选用主要树草种植物特性详见表 9.1-4。

表 9.1-4 水土保持树草种备选一览表

种名	类型	主要生物学特性	主要适生地区	适宜立地条件
黄桷树	落叶乔木	耐热、耐湿、抗性强、速生、耐旱、耐瘠薄、喜温暖	我国华南和西南地区	对土壤要求不严
紫薇	落叶小乔木或灌木	适应性强、喜光、喜温暖湿润、耐干旱、耐寒	我国大部分地区	土壤的要求不严，喜微酸性壤土
红叶李	落叶小乔木	喜光、温暖湿润，耐水湿、抗寒，适应性强，萌蘖性强	中国华北及其以南地区广为种植	土壤的要求不严，喜黏质中、酸性砂质壤土
柳树	落叶乔木	喜光、温暖湿润，耐水湿、耐寒，速生、萌蘖性强	长江流域及黄河流域	土壤的要求不严
玉兰	落叶乔木	喜光、稍耐阴、耐寒	分布于海拔 500m~1000m 地区	土壤的要求不严，喜微酸性壤土
枫杨	落叶乔木	喜光、不耐庇荫，但耐水湿、耐寒、耐旱	黄河流域以南	对土壤要求不严
桂花	常绿小乔木或灌木	喜温暖、湿润、既耐高温、较耐寒、不耐干旱瘠薄、抗逆性强	淮河流域及以南地区	土壤的要求不严，喜微酸性砂质壤土
千层金	常绿乔木	喜光、喜温暖湿润、深根性，耐贫瘠、耐寒、耐旱	我国南部大部分地区	土壤的要求不严，喜肥沃疏松砂质壤土
冬青	常绿乔木	喜温暖、耐寒、不耐热	我国长江中下游流域、华南和西南地区	
油茶	常绿小乔木或灌木	喜光、不耐阴、喜温暖湿润、耐寒、深根性、耐旱、耐贫瘠、不耐涝	分布于我国南方亚热带海拔 100~800m 低山丘陵区	土壤的要求不严，喜酸性壤土
红花檵木	常绿小乔木或灌木	适应性较强，喜光、喜温暖、耐寒、耐旱、耐瘠薄、萌芽力强	我国南部大部分地区	土壤的要求不严，喜微酸性壤土
红叶石楠	常绿小乔木或灌木	喜温暖湿润、耐阴、抗盐碱性好、耐寒、耐旱、耐瘠薄、耐修剪	我国大部分地区	土壤的要求不严，喜微酸性砂质壤土
海桐	常绿小乔木或灌木	适应性较强，喜光、耐寒、耐热、抗性强	长江流域及其以南地区	对土壤要求不严
九叶青花椒	常绿小乔木或灌木	喜光、喜温暖、耐干旱、耐瘠薄、不耐湿	分布于海拔 600m 以下丘陵地区	对土壤要求不严

种名	类型	主要生物学特性	主要适生地区	适宜立地条件
腊梅	落叶灌木	喜光、能耐荫、耐寒、耐旱	分布于 300m~700m 地区	对土壤要求不严
马桑	落叶灌木	适应性强, 喜温暖、耐旱、耐瘠薄	年平均气温 8℃~18℃, 年降雨量 700~1500mm 地区	对土壤要求不严
南天竹	常绿灌木	喜温暖湿润、较耐寒	长江流域及陕西	对土壤要求不严
火棘	常绿灌木	喜光、稍耐阴、耐旱、耐修剪、耐瘠薄、抗逆性强、速生	陕西、江苏、浙江、福建、湖北、湖南、广西、四川、云南、贵州等省	对土壤要求不严
月季	常绿灌木	喜光、喜温暖、不耐热、不耐阴	我国大部分地区	对土壤要求不严, 喜微酸性壤土
黄荆	落叶灌木	适应性强, 喜温暖、耐旱、耐瘠	江苏、浙江、江西、湖南、四川、广西	对土壤要求不严
金叶女贞	半绿灌木	喜光、适应性强、抗性强、耐寒	长江以南及黄河流域等地区	对土壤要求不严
栀子花	常绿灌木	喜温暖湿润、喜光、抗性强、耐修剪、萌芽力强	我国大部分地区	土壤的要求不严, 喜酸性壤土
西洋杜鹃	常绿灌木	喜温暖、湿润, 耐寒, 耐半阴, 不耐晒	我国大部分地区	对土壤要求不严, 喜微酸性壤土
三角梅	常绿攀援灌木	喜温暖湿润、喜光、耐热、耐旱、耐贫瘠、不耐寒、适应性强	福建、广东、海南、广西、云南、四川	对土壤要求不严
凌霄	落叶攀援灌木	喜光、较耐阴、喜温暖、较耐寒、耐盐碱	长江流域各地及河北、山东、河南、福建、广东、广西、陕西	对土壤要求不严, 喜微酸性壤土
小叶扶芳藤	常绿攀援灌木	耐寒、耐旱、耐盐碱、耐瘠薄、耐阴	我国大部分地区	对土壤要求不严
爬山虎	常绿攀援灌木	喜阴湿、耐寒, 耐旱、耐贫瘠、吸附攀缘能力强、速生	我国大部分地区	对土壤要求不严
芦苇	多年生草本	适应性广、抗逆性强、再生能力强、耐寒、耐旱	我国大部分地区	对土壤要求不严
狗牙根	多年生草本	喜温暖湿润、耐践踏、速生、抗逆力强	华北、西北、西南及长江中下游等地区	对土壤要求不严
弯叶	多年生	适应性极强, 抗逆性强、抗旱、耐寒、耐热、耐瘠薄	年降雨量 310~1630mm 地区	对土壤要求不严

种名	类型	主要生物学特性	主要适生地区	适宜立地条件
画眉草	草本植物			
白三叶	多年生 草本植物	适应性强，喜温暖、湿润、耐旱、耐寒、耐践踏、耐热。耐贫瘠、耐酸	海拔 500~3600m 地区	对土壤要求不严
白喜草	多年生 草本植物	适应性极强，喜温暖湿润、抗逆性强、速生、耐践踏、耐旱、耐瘠薄	我国长江以南地区	对土壤要求不严
多年生 黑麦草	多年生 草本植物	根系发达、喜温暖湿润、不耐寒、耐湿、不耐阴	我国长江流域	对土壤要求不严
波斯菊	一年生或 多年生 草本植物	喜光、耐贫瘠、不耐寒、不耐涝	我国大部分地区	对土壤要求不严

9.2 水库枢纽工程区防治措施设计

9.2.1 枢纽建筑物区

枢纽建筑物工程区主要包括主坝工程区、副坝工程区、排洪渠工程区等三部份。在主体工程在设计中对主坝、副坝坝体采取干砌块石护坡、坝肩不稳定边坡采取喷 C20 砼、钢筋网、锚杆支护等硬护坡形式进行防护。主体工程还对泄洪防空洞、取水洞洞脸进出口边坡采取挂网、喷砼护坡，溢洪道边坡采用喷 C20、喷锚防护，排洪渠部份不稳定边坡采用 M7.5 浆砌块石护坡，围堰施工采取钢筋石笼防护等防护措施，且各项措施在主体工程施工过程中同时落实，在保证主体工程施工和运行安全的同时，发挥良好的水土保持效果。上述措施其工程量和投资已在主体工程中计列，本报告仅对水保新增措施进行描述。

9.2.1.1 植物措施

(1) 主坝区

① 坝肩边坡

主体工程对坝肩部份不稳定边坡已采取工程防护措施，水土保持从改善工程区景观、减少工程建设对生态环境的破坏角度考虑，对坝肩开挖边坡采取植物措施绿化。实施阶段，根据工程实际情况，在坝肩边坡采用马道设置种植槽栽植灌木进行绿化。根据区域植物分布，马道种植槽内栽植爬山虎、红花檵木，槽内撒播白三叶、多年生黑麦草。种植槽为砖砌，高 35cm，宽 24cm，2cm 水泥砂浆抹面，每 3m 设置排水管 1 处，槽内填土 30cm。

② 坝顶及大坝背坡

实施阶段在坝顶及大坝背坡设置防腐木花箱栽植紫薇、杜鹃。

防腐木花箱尺寸 80×80×70cm、100×40×35cm，间隔放置。

表 9.2-1 水库枢纽工程-枢纽建筑物区植物措施工程量表

位置		措施类型		规格		株距	种植密度	单位	数量	植物措施面积 (hm²)
主坝区	大坝背坡及坝顶	种植箱	紫薇		直径 4cm	80cm*80cm	1 株/槽	株	170	0.0109
			杜鹃		高 30cm	0.3m	20 株/槽	株	3400	0.0233
	溢洪道边坡	种植槽	撒播草种	白三叶	I级优等、纯度 90%、发芽率 85%	\	15g/m²	hm²	0.05	0.0500
				多年生黑麦草	I级优等、纯度 90%、发芽率 85%	\	15g/m²	hm²	0.05	
			爬山虎		3 年生	1m	1 株/m	株	466	0.0466
	坝肩边坡	种植槽	撒播草种	白三叶	I级优等、纯度 90%、发芽率 85%	\	15g/m²	hm²	0.02	0.0200
				多年生黑麦草	I级优等、纯度 90%、发芽率 85%	\	15g/m²	hm²	0.02	
			爬山虎		3 年生	1m	1 株/m	株	674	0.0942
			红花檵木		高度 40cm	0.3m*0.3m	111111 株/hm²	株	1440	0.1296
	环境用水放水系统	放水渠	框格梁填土					m³	352	
			撒播矮杆混色波斯菊		I级优等、纯度 90%、发芽率 85%	\	20g/m²	hm²	0.1	0.1000
		消力池	柳树		直径 4cm	3m*3m	1111 株/hm²	株	12	0.0108
	泄洪洞	配电箱	南天竹		高 60cm	\	4444 株/hm²	株	120	0.0270
			海桐球		高 60cm	\	4444 株/hm²	株	12	0.0027
	其他	地磅站	红叶李		直径 4cm	3m*3m	1111 株/hm²	株	26	0.0234
			紫薇		直径 4cm	3m*3m	1111 株/hm²	株	111	0.0999
		泵站 配电房	红花檵木		高度 40cm	0.3m*0.3m	111111 株/hm²	株	280	0.0252
			桂花		直径 4cm	3m*3m	1111 株/hm²	株	3	0.0027
			爬山虎		3 年生	1m	1 株/m	株	50	0.0050
			鱼类增殖站	养殖池	冉力草、大伞草		3-5 芽/丛	0.3m*0.3m	111111 株/hm²	株
副坝区		坝肩边坡	爬山虎		高 0.4m	1m	1 株/m	株	1400	0.1400

位置		措施类型		规格	株距	种植密度	单位	数量	植物措施面积 (hm ²)
	施工迹地	柳树		直径 4cm	3m*3m	1111 株/hm ²	株	1800	1.6202
排洪渠区	填挖方边坡	撒播灌草	马桑	I级优等、纯度 90%、发芽率 85%	\	20g/m ²	hm ²	1	1.0000
			火棘	I级优等、纯度 90%、发芽率 85%	\		hm ²	1	
			白三叶	I级优等、纯度 90%、发芽率 85%	\	15g/m ²	hm ²	1	
			多年生黑麦草	I级优等、纯度 90%、发芽率 85%	\		hm ²	1	

注：本表工程量为业主提供工程量

9.2.1.2 临时措施

施工准备期，前期临建工程施工中坝体填筑时，设置干砌石排水明沟，排导坡面汇水，同时在填筑面上、下游侧设置土袋进行拦挡，同时对裸露边坡苫盖彩条布进行遮盖；鱼类增殖站施工时，受施工时序影响，前期在周边设置干砌石临时排水明沟，同时对裸露边坡苫盖密目网遮盖；排洪渠施工时，受施工时序影响，前期在渠顶设置干砌石临时排水明沟，在渠道挖填边坡下侧设置干砌石挡墙挡护，同时对裸露边坡苫盖彩条布进行遮盖。

表 9.2-2 水库枢纽工程-枢纽建筑物区临时措施工程量表

位置		措施类型	单位	工程量	备注
主坝区	填筑面	干砌石排水沟	m	70	
		土袋挡墙	m ³	179	
	边坡	彩条布苫盖	m ²	9466	
	鱼类增殖站	干砌石排水沟	m	19.4	
		密目网苫盖	m ²	922.2	
副坝区	填筑面	干砌石排水沟	m	44	
		土袋挡墙	m ³	45	
	边坡	彩条布苫盖	m ²	3021	
排洪渠区	渠顶	干砌石排水沟	m	33	
		干砌石挡墙	m ³	66	
	边坡	彩条布苫盖	m ²	1955.2	

注：本表工程量为业主提供工程量

9.2.2 工程管理区

实施阶段，主体工程在工程管理区采取的具有水土保持功能的措施主要包括：在永久办公生活区外部周边设置 C20 砼截水沟；场区内部周边设置 C20 砼截水沟等措施，在满足主体工程功能需求的同时，具有良好的水土保持效果，其工程量和投资已在主体工程中计列。本报告仅对水保新增措施进行描述。

9.2.2.1 植物措施

工程管理区包括业主营地、管理站、水库周边管理范围。

(1)业主营地

根据主体工程设计，小井沟业主营地区位于大坝上游左岸山腰处。

表 9.2-3 水库枢纽工程-工程管理区植物措施工程量表

位置		措施类型	规格	株距	种植密度	单位	数量	植物措施面积 (hm ²)
业主 营地	办公楼 右侧	红叶石楠	高 50-60cm		40 株/m ²	株	2073	0.0052
		红叶石楠球	高 55-65cm	\	36 株/m ²	株	583	0.0016
		西洋鹃	高 15-25cm	\	90 株/m ²	株	4703	0.0052
		金叶女贞	高 10-20cm	\	90 株/m ²	株	1282	0.0014
		金边吊兰	高度 40cm	1.5m*1.5m	4444 株/hm ²	株	48	0.0108
		金钱榕桩头	高 200cm	3m*3m	1111 株/hm ²	株	1	0.0009
		蔷薇	高 80-100cm	1.5m*1.5m	4444 株/hm ²	株	5	0.0011
		草坪	面积 40m*0.5m	\	\	m ²	20	0.0020
		千层金球	高 100-120cm	3m*3m	1111 株/hm ²	株	8	0.0072
		红千层	米径 3cm	3m*3m	1111 株/hm ²	株	49	0.0441
	办公楼左侧	金叶女贞	高 10-20cm		110 株/m ²	株	4014	0.0036
	宿舍楼后	千层金球	高 100-110cm	3m*3m	1111 株/hm ²	株	44	0.0396
	宿舍 楼侧	千层金球	高 80-100cm	3m*3m	1111 株/hm ²	株	2	0.0018
		红花继木	高 80-100cm	0.3m*0.3m	11111 株/hm ²	株	3	0.0003
		玉兰	高 250-300cm	3m*3m	1111 株/hm ²	株	21	0.0189
	车库	金叶女贞	高 30-40cm	\	56 株/m ²	株	3553	0.0063
		红继木球色带	高 60-70cm	0.3m*0.3m	11111 株/hm ²	株	886	0.0797
		千层金球	高 100-110cm	3m*3m	1111 株/hm ²	株	14	0.0126
		红继木球	高 70-80cm	0.3m*0.3m	11111 株/hm ²	株	13	0.0012
		红叶石楠球	高 50-60cm	\	36 株/m ²	株	45	0.0001
		金钱榕桩头	高 200cm	3m*3m	1111 株/hm ²	株	1	0.0009
		红千层	米径 5cm	3m*3m	1111 株/hm ²	株	29	0.0261

位置		措施类型	规格	株距	种植密度	单位	数量	植物措施面积 (hm ²)
		草坪	\	\	\	m ²	312	0.0312
		葡萄	树龄 5 年以上、米径 5-8m、冠幅 1-1.2m、高度 1.5-2.5m	3m*3m	1111 株/hm ²	株	2	0.0018
	围墙	千层金行道树	米径 5cm	3m*3m	1111 株/hm ²	株	29	0.0261
		红叶石楠	高 50-60cm	\	40 株/m ²	株	1020	0.0026
		红叶石楠球	高 50-60cm	\	36 株/m ²	株	1296	0.0036
	办公生活区	桂花	米径 5-6cm	3m*3m	1111 株/hm ²	株	22	0.0198
		红花玉兰	米径 5-6cm	3m*3m	1111 株/hm ²	株	16	0.0144
		桃、梨、杏	高 1.5m	3m*3m	1111 株/hm ²	株	600	0.5401
		柚子	高 1.5m	3m*3m	1111 株/hm ²	株	19	0.0171
		金叶女贞	冠幅 20-40cm	\	56 株/m ²	株	4350	0.0078
		红花继木	冠幅 20-40cm	0.3m*0.3m	111111 株/hm ²	株	4820	0.4338
		红叶石兰	高 0.4m	\	36 株/m ²	株	5600	0.0156
		黄角树	高 5-7m	3m*3m	1111 株/hm ²	株	2	0.0018
		爬山虎	3 年生	1m	1 株/m	株	133	0.0133
		冬青	高 1-1.5m	3m*3m	1111 株/hm ²	株	208	0.1872
		混播草坪	I级优等、纯度 90%、发芽率 85%	\	35g/m ²	m ²	1752	0.1752
		大栀子花	高 0.4-0.6m	1m	1 株/m	株	520	0.0520
		小栀子花	高 0.2-0.4m	1m	1 株/m	株	7851	0.7851
		琴丝竹	高 1-1.5m	0.3m*0.3m	111111 株/hm ²	株	59	0.0053
		茶花	高 0.8-1m	0.3m*0.3m	111111 株/hm ²	株	20	0.0018
		月季花	高 0.2-0.4m	0.3m*0.3m	111111 株/hm ²	株	113	0.0102
		红樱花	米径 5-6cm	3m*3m	1111 株/hm ²	株	16	0.0014
		海桐球	冠幅 50-60cm	0.3m*0.3m	111111 株/hm ²	株	16	0.0014
		杜鹃	冠幅 30-35cm	\	36 株/m ²	株	900	0.0025

位置		措施类型	规格	株距	种植密度	单位	数量	植物措施面积 (hm ²)
		水蜜桃	树龄 11 年以上、米径 5-8cm、冠幅 1-1.2m、高度 1.5-2.5m	3m*3m	1111 株/hm ²	株	9	0.0081
		柿子	高度 3.5-4.5m、米径 8-12cm、冠幅 3-4m	3m*3m	1111 株/hm ²	株	2	0.0018
		樱桃	高度 2.5-3.5m、米径 8-12cm、冠幅 1.5-2.5m	3m*3m	1111 株/hm ²	株	5	0.0045
		银杏	高度 10-12m、米径 16-18cm、冠幅 4-5m	3m*3m	1111 株/hm ²	株	2	0.0018
		羊蹄甲	高度 2-3m、米径 5-6cm、冠幅 1.5-2.5m	3m*3m	1111 株/hm ²	株	10	0.0090
		水杉	高度 1.5-2.5m	3m*3m	1111 株/hm ²	株	20	0.0180
		紫薇	高度 1.5-2m	3m*3m	1111 株/hm ²	株	20	0.0180
		金合欢	高度 3-4m、米径 2.5-3cm、冠幅 2-3m	3m*3m	1111 株/hm ²	株	50	0.0450
		黄花槐	高度 1.5m	3m*3m	1111 株/hm ²	株	20	0.0180
		爬山虎	3 年生	1m	1 株/m	株	100	0.0100
		红叶石楠	高度 0.4m	0.3m*0.3m	111111 株/hm ²	株	400	0.0360
		大栀子花	高度 0.4-0.6m	0.3m*0.3m	111111 株/hm ²	株	150	0.0135
		小栀子花	高度 0.2-0.4m	0.3m*0.3m	111111 株/hm ²	株	300	0.0270
		红花檵木	高度 0.2-0.4m、冠幅 20-40m	0.3m*0.3m	111111 株/hm ²	株	3000	0.2700
		宝珠香球	高度 0.5m、冠幅 0.6-0.8m	3m*3m	1111 株/hm ²	株	10	0.0090
		红花檵木	高度 40cm	0.3m*0.3m	111111 株/hm ²	株	1403	0.1263
	后山	爬山虎	3 年生	1m	1 株/m	株	780	0.0780
		柑橘	树龄 2-3 年、米径 4-8cm、高度 1.5-2m	3m*3m	1111 株/hm ²	株	4	0.0036
		梨子树	树龄 10 年以上、米径 5-8cm、冠幅 1-1.2m、高度 1.5-2.5m	3m*3m	1111 株/hm ²	株	18	0.0162
		李子	树龄 10 年以上、米径 5-8cm、冠幅 1-1.2m、高度 1.5-2.5m	3m*3m	1111 株/hm ²	株	5	0.0045
		杏	树龄 8 年以上、米径 5-8cm、冠幅 1-1.2m、高度 1.5-2.5m	3m*3m	1111 株/hm ²	株	3	0.0027
	水厂绿化	红花檵木	高度 40cm	0.3m*0.3m	111111 株/hm ²	株	100	0.0090
		红叶李	直径 4cm	3m*3m	1111 株/hm ²	株	8	0.0072
		柳树	直径 4cm	3m*3m	1111 株/hm ²	株	6	0.0054

位置		措施类型	规格	株距	种植密度	单位	数量	植物措施面积 (hm ²)
		海桐球	高 60cm	3m*3m	1111 株/hm ²	株	5	0.0045
		腊梅	直径 4cm	3m*3m	1111 株/hm ²	株	5	0.0045
		杜鹃	高 30cm	0.3m	7 株/槽	株	150	0.0011
工程 管理区	主坝	桂花	直径 4cm	3m*3m	1111 株/hm ²	株	52	0.0468
		红花檵木	高度 40cm	0.3m*0.3m	111111 株/hm ²	株	480	0.0432
	排洪渠	柳树	直径 4cm	3m*3m	1111 株/hm ²	株	380	0.3420
		白三叶	1级优等、纯度 90%、发芽率 85%	\	15g/m ²	hm ²	0.25	0.2500
		多年生黑麦草	1级优等、纯度 90%、发芽率 85%	\		hm ²	0.25	
管理站	水质监测房	红花檵木	高度 40cm	0.3m*0.3m	111111 株/hm ²	株	335	0.0302

注：本表工程量为业主提供工程量

9.2.1.2 临时措施

业主营地施工时，受施工时序影响，前期在周边设置干砌石临时排水明沟，同时对裸露边坡苫盖彩条布遮盖。

表 9.2-4 水库枢纽工程-工程管理区临时措施工程量表

位置		临时措施	单位	工程量	备注
业主营地	周边	干砌石排水沟	m	21.4	
	边坡	浆砌石挡墙	m ³	45	
		彩条布苫盖	m ²	625.8	

注：本表工程量为业主提供工程量

9.2.3 弃渣场区

实施阶段，水库枢纽工程共设置了 9 个弃渣场。

大坝枢纽设置 3 个弃渣场，其中主坝 1#、2#渣场施工期分别为坡地型、沟道型渣场，运行期为库区型渣场。水库蓄水后，上述 2 个弃渣场已被淹没；主坝 3#渣场目前已同蚱蜢寺料场一并复耕，目前土建工程已基本完成。

排洪渠设置 6 个弃渣场，全部为坡地型渣场，目前已全部移交地方政府。

9.2.3.1 工程措施

(1)渣场防护设计

①洪水计算

1.沟道洪水计算

枢纽 2#渣场施工期为沟道型渣场，需计算弃渣场的沟道洪水。根据流域设计暴雨成果，采用《四川省中小流域暴雨洪水手册》中推理公式法推求设计洪水。基本公式：

$$Q=0.278\psi \left(s/\tau^n \right) F$$

式中：Q—最大流量，m³/s；

ψ—洪峰径流系数；

s—暴雨雨力，mm/h；

τ—流域汇流时间，h；

n—暴雨公式指数；

F—流域面积，km²。

根据流域下垫面条件和《四川省中小流域暴雨洪水手册》区划，选取产汇流参数计算公式如下：

流域产流参数μ：属盆缘山区，计算式如下：

$$\mu=3.6F^{-0.19}; C_v=0.23; C_s=3.5C_v$$

流域汇流参数 m：属盆缘山区，计算式如下：

$$\theta=1\sim30 \text{ 时}, m=0.318\theta^{0.204}$$

$$\theta=30\sim300 \text{ 时}, m=0.055\theta^{0.72}$$

式中：θ—流域特征参数， $\theta=L/(J^{1/3}F^{1/4})$ ；

L—河长，km；

J—比降(绝对值)；

F—集水面积，km²。

采用所选取的产汇流计算参数，用推理公式计算出各频率设计洪峰流量，设计暴雨特征值详见表 9.2-5。渣场支沟设计洪水计算成果见表 9.2-6。

表 9.2-5 设计暴雨特征值表

时段	均值	Cv	Cs	Cs/Cv
1/6h	18.0	0.32	1.12	3.5
1h	50.0	0.40	1.40	3.5
6h	81.0	0.50	1.75	3.5
24h	112.0	0.54	1.89	3.5

表 9.2-6 水库枢纽工程区沟道型渣场设计洪水成果表

渣场名称	面积 (km ²)	各频率 P(%)设计洪水 (m ³ /s)								
		1	2	3.33	4	5	10	20	33.3	50
枢纽 2#渣场	0.401	10.30	9.04	8.12	7.74	7.32	6.06	4.81	3.79	2.97

2.坡面汇水计算

枢纽 1#施工期和枢纽 3#渣场、排洪渠渣场均是坡地型，考虑 5 年 10min 短历时坡面洪水，采用小流域面积设计流量公式计算：

$$Q_m=16.67\psi qF$$

式中：

q—设计重现期和降雨历时内的平均降雨强度，mm/min；

ψ—径流系数，若汇水面积内有两种或两种以上不同地表种类时，应按不同地表种类面积加权求得平均径流系数；

F—流域面积，km²。

水库枢纽工程区各弃渣场坡面汇水计算成果详见表 9.2-7。

表 9.2-7 水库枢纽工程区渣场坡面汇水计算成果表

位置	弃渣场编号	F (km ²)	Cp	Ct	ψ	q ^{5,10} (mm/min)	Q(m ³ /s)
							5 年 10min
枢纽	枢纽 1#渣场	0.036	1	1	0.67	1.55	0.623
	枢纽 3#渣场	0.041	1	1	0.67	1.55	0.710
排洪渠	排洪渠 1#渣场	0.0345	1	1	0.80	1.55	0.715
	排洪渠 4#渣场	0.0230	1	1	0.80	1.55	0.476
	排洪渠 5#渣场	0.0156	1	1	0.80	1.55	0.323
	排洪渠 6#渣场	0.0275	1	1	0.80	1.55	0.570
	排洪渠 7#渣场	0.0356	1	1	0.80	1.55	0.738
	排洪渠 8#渣场	0.0206	1	1	0.80	1.55	0.428

②水力学计算

1.泄水管道水力学计算

采用有压管道过流公式计算管道过流能力：

$$Q = \mu_c \omega \sqrt{2gH_0}$$

式中：

Q——流量；

μ_c——管道流量系数； $\mu_c = \frac{1}{\sqrt{\alpha + \lambda \frac{l}{d} + \sum \zeta}}$

ω——管道断面面积；

d——管道直径；

l——管道计算段长度；

∑ζ——管道计算段中各局部损失系数之和；

H——作用水头；

α——动能修正系数；

λ ——沿程阻力系数。

表 9.2-8 枢纽 2#渣场泄水管道泄流能力计算

进口 高程	出口 高程	水头 差	糙率	谢齐 系数	沿程阻 力系数	局损系 数和	管道 直径	过水 面积	水力 半径	流量 系数	管道 长度	流量	流速
Z1	Z2	Z0	n	C	λ	$\sum\zeta$	d	A	R	μc	L	Q	v
m	m	m					m	m ²	m	—	m	m ³ /s	m/s
375	357	18	0.014	59.96	0.02	1	1.4	1.54	0.35	0.38	308.0	11.09	7.21

由上表计算得知，过流能力满足要求。

2.截水沟水力学计算

本工程渣场汇水考虑从两侧排导，故弃渣场截水沟的设计流量为总流量的一半。

截水沟的断面按明渠均匀流来计算，公式如下：

$$Q_b = A * C \sqrt{Ri} = \frac{1}{n} A * R^{\frac{2}{3}} * i^{\frac{1}{2}}$$

式中：

- n——排水沟地面糙率系数；
- A——排水沟断面面积，m²；
- i——排水沟底坡，按具体情况考虑；
- R——排水沟水力半径。

本工程弃渣场截水沟水力学计算结果详见表 9.2-9，截水沟的高需考虑 20cm 的超高。

表 9.2-9 水库枢纽工程区弃渣场截水沟水力学计算统计表

渣场名称	水深	底宽	边坡 系数	糙率	底坡	过水 面积	湿周	水力 半径	谢才 系数	流量	流速
	h(m)	b(m)	m	n	I	ω (m ²)	χ (m)	R(m)	C(m ^{1/2} /s)	Q(m ³ /s)	v(m/s)
枢纽 1#渣场	0.52	0.6	0.5	0.02	0.01	0.45	1.76	0.25	39.78	0.63	1.42
枢纽 3#渣场	0.56	0.6	0.5	0.02	0.01	0.49	1.85	0.27	40.10	0.72	1.46
排洪渠 1#渣场	0.64	0.80	0.00	0.020	0.005	0.51	2.08	0.25	39.67	0.72	1.41
排洪渠 4#渣场	0.55	0.70	0.00	0.020	0.005	0.39	1.80	0.22	38.83	0.50	1.28
排洪渠 5#渣场	0.40	0.70	0.00	0.020	0.005	0.28	1.50	0.19	37.89	0.33	1.18
排洪渠 6#渣场	0.54	0.80	0.00	0.020	0.005	0.43	1.88	0.23	39.12	0.57	1.33
排洪渠 7#渣场	0.66	0.80	0.00	0.020	0.005	0.53	2.12	0.25	39.67	0.74	1.40
排洪渠 8#渣场	0.50	0.70	0.00	0.020	0.005	0.35	1.70	0.21	38.53	0.44	1.26

经计算，在按照设计正常施工的情况下，各弃渣场截水沟均满足过流能力。

③弃渣场防护设计

1.枢纽 1#弃渣场

枢纽 1#弃渣场施工期为坡地型渣场，运行期为库区型，容量 36.50 万 m^3 ，实际堆渣量 36.00 万 m^3 ，占地面积 3.64 hm^2 ，堆渣高程约 EL 359~390m。弃渣场堆渣坡比为 1:1.75。堆渣高度 31m，于 EL370.00m 以及 EL380.00 处设置马道。

I挡渣墙

按照“先拦后弃”的原则，堆渣前在渣脚修建挡渣墙，长 137m，型式为重力式挡墙，材质为浆砌片石。设计断面为：高 4.90m，顶宽 1.00m，底宽 3.45m，面坡倾斜坡度为 1:0.50，背坡倾斜坡度为 1:0.00；基础材质为 C15 埋石砼，长 3.95m、高 0.60m，凸榫高 0.80m、底宽 0.50m、顶宽 0.90m；挡渣墙墙身设 $\Phi 100\text{mm}$ PVC 排水管，第一排从基础顶面起，间距为 2.00m，排距 2.00m，排水管比降 5%，向下游倾斜，管口包复合土工布反滤；为确保墙趾基础安全，墙趾开挖面回填土石方并抛大块石。

II排水系统

因本渣场位于库区，且渣场顶面为道路，道路排水系统完善，故不设计截水沟。为排导渣场内部汇水，沿马道及顶面边缘设置马道排水沟，长 1064.56 m，断面型式为矩形，断面尺寸为 0.40m $\times$ 0.40m（净高 $\times$ 净宽），采用 30cm 厚浆砌块石衬砌，纵坡比降不应缓于 1/200，斜坡段纵坡比降依据地势确定。出口与下游相衔接。

III 护坡

因本渣场位于死水位以下，为防止蓄水过程中，边坡垮塌，采用 30cm 干砌块石护坡。

2.枢纽 2#弃渣场

枢纽 2#弃渣场施工期为沟道型渣场、运行期为库区型，容量 31.48 万 m^3 ，实际堆渣量 31 万 m^3 ，占地面积 3.54 hm^2 ，堆渣高程约 EL 366~390m。弃渣场堆渣坡比为 1:1.75。堆渣高度 21m。于 EL374.00m 处设置马道。

I挡渣墙

按照“先拦后弃”的原则，堆渣前在渣脚修建挡渣墙，挡渣墙有两种形式挡渣墙，挡渣墙长度合计 131.00 m。

一型挡渣墙型式为重力式挡墙，材质为浆砌片石。挡渣墙设计断面为：高 2.50m，顶宽 1.00m，底宽 2.25m，面坡倾斜坡度为 1:0.50，背坡倾斜坡度为 1:0.00；基础长

2.75m、高 0.50m，凸榫高 0.80m、底宽 0.50m、顶宽 0.90m；挡渣墙墙身设 $\Phi 100\text{mm}$ PVC 排水管，第一排从台阶顶面起，间距为 1.00m，排距 2.00m，排水管比降 5%，向下游倾斜，管口包复合土工布反滤；为确保墙趾基础安全，墙趾开挖面抛大块石。

二型挡渣墙型式为重力式挡墙，材质为浆砌片石。挡渣墙设计断面为：高 2.70m，顶宽 0.80m，底宽 2.15m，面坡倾斜坡度为 1:0.50，背坡倾斜坡度为 1:0.00；基础材质为 C15 埋石砼，长 2.15m、高 0.50m，基础凸榫高 0.50m、底宽 0.50m、顶宽 0.75m；挡渣墙墙身设 $\Phi 100\text{mm}$ PVC 排水管，第一排从台阶顶面起，间距为 1.70m，排距 2.00m，排水管比降 5%，向下游倾斜，管口包复合土工布反滤；为确保墙趾基础安全，墙趾开挖面回填石方。

II 排水系统

为排导原沟道洪水，沿渣场底部布设预制钢筋混凝土管，内径 1.40m，长 308m。

为拦截坡面汇水，沿渣场顶面两侧设置截水沟，长 921.10 m，断面型式为矩形，断面尺寸为 0.40m $\times$ 0.40m（净高 $\times$ 净宽），采用 30cm 厚浆砌块石衬砌，纵坡比降不应缓于 1/100，斜坡段纵坡比降依据地势确定。出口与下游相衔接。

III 护坡

因本渣场位于死水位以下，为防止蓄水过程中，边坡垮塌，采用 30cm 干砌块石护坡。

3. 枢纽 3#弃渣场

枢纽 3#弃渣场为坡地型，容量 6.5 万 m^3 ，实际堆渣量 6 万 m^3 ，占地面积 0.88 hm^2 ，堆渣高程约 EL 366~383m。弃渣场堆渣坡比为 1:1.75。堆渣高度 17m。于 EL381.40m 处设置马道。

I 挡渣墙

按照“先拦后弃”的原则，堆渣前在渣脚修建挡渣墙，长 127.28 m，型式为重力式挡墙，材质为 C15 砼。挡渣墙设计断面为：高 8.00m，顶宽 1.50m，底宽 3.92m，面坡倾斜坡度为 1:0.05，背坡倾斜坡度为 1:0.25，墙底倾斜坡度为 1: 5；墙趾台阶宽 0.50m、高 0.70m，墙踵台阶宽 0.50、高 0.70m；挡渣墙墙身设 $\Phi 50\text{mm}$ PVC 排水管，第一排从台阶顶面起，间距为 2.00m，排距 2.00m，排水管比降 5%，向下游倾斜，管口包复合土工布反滤。

II排水系统

为拦截上游汇水，在弃渣场周边设置截排水沟，长 735.65m，断面型式为矩形，断面尺寸为 0.40 m×0.60m（净高×净宽），采用 30cm 厚浆砌块石衬砌，纵坡比降不应缓于 1/100，斜坡段纵坡比降依据地势确定。

为排导渣场内部汇水，沿马道及顶面边缘设置马道排水沟，断面型式为矩形，断面尺寸为 0.40m×0.40m（净高×净宽），采用 30cm 厚浆砌块石衬砌，出口与截水沟相衔接。

4.排洪渠 1#弃渣场

排洪渠 1#弃渣场为坡地型，容量 2.2 万 m³，实际堆渣量 2.11 万 m³，占地面积 0.71hm²，堆渣高程约 EL 414.5~419 m。弃渣场堆渣坡比为 1:2.0。堆渣高度 4.5 m。

I挡渣墙

按照“先拦后弃”的原则，堆渣前在渣脚修建挡渣墙，长 240m，型式为重力式挡墙，材质为 M7.5 浆砌石。挡渣墙设计断面为：高 2.10m，顶宽 0.50m、底宽 1.25m、面坡倾斜坡度为 1:0.50、背坡倾斜坡度为 1:0.00；墙踵台阶高 0.6m、宽 0.2m；墙趾台阶高 0.6m、宽 0.2m；挡渣墙墙身设 Φ100mm PVC 排水管，从台阶顶面铺设排水管，间距为 1.00m，排水管比降 10%，向下游倾斜，管口包复合土工布反滤。

II排水系统

为拦截上游汇水，在弃渣场周边设置截排水沟，长 264 m，断面型式为矩形，断面尺寸为 0.80 m×0.80m（净高×净宽），采用 30cm 厚浆砌块石衬砌，纵坡比降不应缓于 1/200，斜坡段纵坡比降依据地势确定。

5.排洪渠 4#弃渣场

排洪渠 4#弃渣场为坡地型，容量 2.2 万 m³，实际堆渣量 2.12 万 m³，占地面积 0.46hm²，堆渣高程约 EL 370~377 m。弃渣场堆渣坡比为 1:2.0。堆渣高度 7m。

I挡渣墙

按照“先拦后弃”的原则，堆渣前在渣脚修建挡渣墙，长 115m，型式为重力式挡墙，材质为 M7.5 浆砌石。挡渣墙设计断面为：高 2.10m，顶宽 0.50m、底宽 1.25m、面坡倾斜坡度为 1:0.50、背坡倾斜坡度为 1:0.00；墙踵台阶高 0.6m、宽 0.2m；墙趾台阶高 0.6m、宽 0.2m；挡渣墙墙身设 Φ100mm PVC 排水管，从台阶顶面铺设排水管，间距为 1.00m，排水管比降 10%，向下游倾斜，管口包复合土工布反滤。

II排水系统

为拦截上游汇水，在弃渣场周边设置截排水沟，长 159m，断面型式为矩形，断面尺寸为 0.70 m×0.70m（净高×净宽），采用 30cm 厚浆砌块石衬砌，纵坡比降不应缓于 1/200，斜坡段纵坡比降依据地势确定。

6.排洪渠 5#弃渣场

排洪渠 5#弃渣场为坡地型，容量 2.4 万 m³，实际堆渣量 2.38 万 m³，占地面积 0.51hm²，堆渣高程约 EL 368.6~375m。弃渣场堆渣坡比为 1:2.0。堆渣高度 6.4m。

I挡渣墙

按照“先拦后弃”的原则，堆渣前在渣脚修建挡渣墙，长 200m，型式为重力式挡墙，材质为 M7.5 浆砌石。挡渣墙设计断面为：高 2.10m，顶宽 0.50m、底宽 1.25m、面坡倾斜坡度为 1:0.50、背坡倾斜坡度为 1:0.00；墙踵台阶高 0.6m、宽 0.2m；墙趾台阶高 0.6m、宽 0.2m；挡渣墙墙身设 Φ100mm PVC 排水管，从台阶顶面铺设排水管，间距为 1.00m，排水管比降 10%，向下游倾斜，管口包复合土工布反滤。

II排水系统

为拦截上游汇水，在弃渣场周边设置截排水沟，长 152m，断面型式为矩形，断面尺寸为 0.70 m×0.70m（净高×净宽），采用 30cm 厚浆砌块石衬砌，纵坡比降不应缓于 1/200，斜坡段纵坡比降依据地势确定。

7.排洪渠 6#弃渣场

排洪渠 6#弃渣场为坡地型，容量 1.9 万 m³，实际堆渣量 1.80 万 m³，占地面积 0.51 hm²，堆渣高程约 EL 368.2~373m。弃渣场堆渣坡比为 1:2.0。堆渣高度 4.8m。

I挡渣墙

按照“先拦后弃”的原则，堆渣前在渣脚修建挡渣墙，长 168 m，型式为重力式挡墙，材质为 C15 砼。挡渣墙设计断面为：高 2.10m，顶宽 0.50m、底宽 1.25m、面坡倾斜坡度为 1:0.50、背坡倾斜坡度为 1:0.00；墙踵台阶高 0.6m、宽 0.2m；墙趾台阶高 0.6m、宽 0.2m；挡渣墙墙身设 Φ100mm PVC 排水管，从台阶顶面铺设排水管，间距为 1.00m，排水管比降 10%，向下游倾斜，管口包复合土工布反滤。

II排水系统

为拦截上游汇水，在弃渣场周边设置截排水沟，长 147m，断面型式为矩形，断面尺寸为 0.80 m×0.80m（净高×净宽），采用 30cm 厚浆砌块石衬砌，纵坡比降不应缓于

1/200，斜坡段纵坡比降依据地势确定。

8.排洪渠 7#弃渣场

排洪渠 7#弃渣场为坡地型，容量 2.3 万 m^3 ，实际堆渣量 2.26 万 m^3 ，占地面积 0.54 hm^2 ，堆渣高程约 EL365.96~371.5 m。弃渣场堆渣坡比为 1:2.0。堆渣高度 5.54m。

I挡渣墙

按照“先拦后弃”的原则，堆渣前在渣脚修建挡渣墙，长 277 m，型式为重力式挡墙，材质为 C15 砼。挡渣墙设计断面为：高 2.10m，顶宽 0.50m、底宽 1.25m、面坡倾斜坡度为 1:0.50、背坡倾斜坡度为 1:0.00；墙踵台阶高 0.6m、宽 0.2m；墙趾台阶高 0.6m、宽 0.2m；挡渣墙墙身设 $\Phi 100\text{mm}$ PVC 排水管，从台阶顶面铺设排水管，间距为 1.00m，排水管比降 10%，向下游倾斜，管口包复合土工布反滤。

II排水系统

为拦截上游汇水，在弃渣场周边设置截排水沟，长 157 m，断面型式为矩形，断面尺寸为 0.80m×0.80m（净高×净宽），采用 30cm 厚 M7.5 浆砌块石衬砌，纵坡比降不应缓于 1/200，斜坡段纵坡比降依据地势确定。

9.排洪渠 8#弃渣场

排洪渠 8#弃渣场为坡地型，容量 1.1 万 m^3 ，实际堆渣量 1.03 万 m^3 ，占地面积 0.52 hm^2 ，堆渣高程约 EL366~369.5m。弃渣场堆渣坡比为 1:2.0。堆渣高度 3.5m。

I挡渣墙

按照“先拦后弃”的原则，堆渣前在渣脚修建挡渣墙，长 175m，型式为重力式挡墙，材质为 M7.5 浆砌石。挡渣墙设计断面为：高 2.10m，顶宽 0.50m、底宽 1.25m、面坡倾斜坡度为 1:0.50、背坡倾斜坡度为 1:0.00；墙踵台阶高 0.6m、宽 0.2m；墙趾台阶高 0.6m、宽 0.2m；挡渣墙墙身设 $\Phi 100\text{mm}$ PVC 排水管，从台阶顶面铺设排水管，间距为 1.00m，排水管比降 10%，向下游倾斜，管口包复合土工布反滤。

II排水系统

为拦截上游汇水，在弃渣场周边设置截排水沟，长 126m，断面型式为矩形，断面尺寸为 0.70 m×0.70m（净高×净宽），坡比为 1:0.0，采用 30cm 厚浆砌块石衬砌，纵坡比降不应缓于 1/200，斜坡段纵坡比降依据地势确定。

④弃渣场工程防护措施设计工程量

经统计，枢纽工程区弃渣场工程措施工程量统计详见表 9.2-10。

表 9.2-10 水库枢纽工程区弃渣场工程措施设计工程量统计表

单位工程	项目名称	单位	设计工程量									
			枢纽 1#渣场	枢纽 2#渣场	枢纽 3#渣场	排洪渠 1#渣场	排洪渠 4#渣场	排洪渠 5#渣场	排洪渠 6#渣场	排洪渠 7#渣场	排洪渠 8#渣场	合计
挡渣墙	土石方开挖	m³	1516	4940	9028	523	250	436	366	603	368	18030
	M7.5 浆砌块（片）石挡墙	m³	1527	862	844	610	292	508	427	704	429	6203
	C10 埋石砼基础	m³	410	563								973
	C15 砼挡墙	m³			3637							3637
	Φ50mm PVC 排水管	m			293							293
	Φ100mm PVC 排水管	m	480	210		343	164	286	239	395	241	2358
	复合土工布反滤	m²	13.3	15	35	24	11	20	17	27	17	179
	沥青木板	m²		135								135
	高密度泡沫板(厚 2cm)	m²				60	28	51	42	69	42	292
	土石方回填	m³	406	2224	5389	247	111	194	163	315	164	9213
	抛大块石	m³	258	1188								1446
截排水沟	土石方开挖	m³	635		570	929	486	435	545	242	391	4233
	M7.5 浆砌块（片）石截水沟	m³	457		426	261	142	125	136	93	114	1754
	土石方回填	m³				494	218	194	207	121	175	1409
	高密度泡沫板(厚 2cm)	m²				26	14	12	13	9	11	85
	砼涵管（Φ1400mm）	m		327.50							4	331.50
护坡	干砌石护坡	m³	3630	639								4269

注：此表数据根据枢纽工程、排洪渠工程弃渣场防护设计图整理，表中工程量为设计工程量

④弃渣场挡渣墙稳定计算

1. 计算方法

I抗滑稳定安全系数 K_c 计算公式:

$$K_c = f \times \sum G / \sum H$$

式中,

K_c --挡土墙沿基底面的抗滑稳定安全系数;

f --挡土墙基底面与地基之间的摩擦系数;

$\sum G$ --作用在挡土墙上全部垂直于水平面的荷载(kN);

$\sum H$ --作用在挡土墙上全部平行于基底面的荷载(kN)。

II抗倾稳定安全系数 K_o 计算公式:

$$K_o = \sum M_v / \sum M_H$$

式中,

K_o --挡土墙抗倾覆稳定安全系数;

$\sum M_v$ --对挡土墙基地前趾的抗倾覆力矩 (KN-m);

$\sum M_H$ --对挡土墙基地前趾的倾覆力矩 (KN-m)。

III地基应力的计算公式为:

$$\sigma = \left(\frac{W_N + E_N}{B} \right) \left(1 \pm \frac{6e}{B} \right) \leq [\sigma]$$

式中:

W_N —墙重垂直于基底的分力, 按单位长度计算, 单位 kN/m;

E_N —主动土压力垂直于基底的分力, 按单位长度计算, 单位 kN/m;

e —墙底压力的偏心距, 单位 m;

B —墙底宽度, 单位 m;

2. 允许安全系数

弃渣场基础为土质地基, 其抗滑、抗倾、地基承载力允许值按土质地基选取, 详见表 9.2-11。

表 9.2-11 挡渣墙基底抗滑稳定安全系数、抗倾安全系数允许值表

挡墙级别	工况	拦渣工程		
		抗滑	抗倾	基底应力最大值/最小值
岩质地基 4 级、5 级挡墙	正常工况	1.2	1.4	$\cong 2.0 \sim 3.0$
	连续降雨工况	1.05	1.3	
	地震工况	1.05	1.3	
土质地基 4 级、5 级挡墙	正常工况	1.05	1.4	$\cong 1.5 \sim 2.0$
	连续降雨工况	1.00	1.3	
	地震工况	1.00	1.3	

注：土质地基，挡渣墙平均基底应力不应大于地基允许承载力，最大基底应力不大于地基允许承载力的 1.2 倍；基础承载力各弃渣场根据地质资料确定。

3. 计算参数取值

渣场基础和堆渣体相关的物理力学参数取值详见 7.4-3~7.4-5。

4. 计算结果

渣体坡脚挡土堤稳定计算方法采用北京理正软件设计研究院软件包——理正岩土计算软件，堆渣体防护设计参数采用综合内摩擦角，破裂面采用直线计算而得。计算结果详见表 9.2-12。

由表可知，实施阶段，水库枢纽工程弃渣场在满堆的情况下，挡渣墙的抗滑、抗倾覆及地基允许应力均满足安全稳定要求。

表 9.2-12 挡渣墙稳定性计算结果统计表

弃渣场 编号	拦渣 工程	级别 (计算 级别)	计算 工况	计算结果					规范要求				结果 分析
				抗滑 稳定	抗倾 稳定	基底最 大应力 (Kpa)	基底最 小应力 (Kpa)	应力比	抗滑 稳定	抗倾 稳定	应力比	地基允许 承载力 (Kpa)	
枢纽 1#渣场	5	4	正常工况	1.25	1.50	250	243	1.029	1.05	1.4	2.00	500	稳定
			连续降雨工况	1.08	1.32	271	222	1.221	1.00	1.3	2.50	500	稳定
			地震工况	1.1	1.35	350	143	2.448	1.00	1.3	2.50	500	稳定
枢纽 2#渣场	5	4	正常工况	1.35	1.60	263	244	1.078	1.05	1.4	2.00	500	稳定
			连续降雨工况	1.05	1.35	298	209	1.426	1.00	1.3	2.50	500	稳定
			地震工况	1.06	1.37	322	185	1.741	1.00	1.3	2.50	500	稳定
枢纽 3#渣场	5	4	正常工况	1.15	1.45	350	295	1.186	1.05	1.4	2.00	500	稳定
			连续降雨工况	1.06	1.32	380	265	1.434	1.00	1.3	2.50	500	稳定
			地震工况	1.07	1.31	417	228	1.829	1.00	1.3	2.50	500	稳定
排洪渠 1#渣场	5	4	正常工况	2.133	16.042	38.728	27.847	1.391	1.2	1.4	2.00	150	稳定
			连续降雨工况	1.205	7.828	35.028	32.120	1.091	1.05	1.3	2.50	150	稳定
排洪渠 4#渣场	5	4	正常工况	2.755	24.747	40.258	25.703	1.566	1.2	1.4	2.00	150	稳定
			连续降雨工况	1.126	7.282	35.976	31.703	1.014	1.135	1.3	2.50	150	稳定
排洪渠 5#渣场	5	4	正常工况	2.775	16.042	40.273	25.677	1.568	1.2	1.4	2.00	150	稳定
			连续降雨工况	1.219	8.128	34.407	33.018	1.042	1.05	1.3	2.50	150	稳定
排洪渠 6#渣场	5	4	正常工况	2.755	24.747	40.258	25.703	1.566	1.2	1.4	2.00	150	稳定
			连续降雨工况	1.257	8.975	34.226	33.108	1.034	1.05	1.3	2.50	150	稳定
排洪渠 7#渣场	5	4	正常工况	2.133	16.042	38.728	27.847	1.391	1.2	1.4	2.00	350	稳定
			连续降雨工况	1.205	7.828	35.028	32.120	1.091	1.2	1.4	2.00	350	稳定
排洪渠 8#渣场	5	4	正常工况	2.755	24.747	40.258	25.703	1.566	1.2	1.4	2.00	150	稳定
			连续降雨工况	1.126	7.282	35.976	31.703	1.014	1.2	1.4	2.00	150	稳定

(2)表土剥离及回铺

堆渣前，对渣场表土进行剥离，施工结束后，回铺至渣体表面，用于迹地绿化或复耕。

实施阶段，施工结束后，由于主坝 1#、2#渣场在水库蓄水后，整体位于正常蓄水位以下，无后期利用表土需求，未剥离表土。经统计，共剥离表土 3.07 万 m³，其中主坝 3#渣场剥离表土 1.21 万 m³，排洪渠渣场剥离表土 1.86 万 m³。剥离表土临时堆存于渣场内表土堆场并防护，施工结束后回铺至渣体表面，以改善立地条件，用于绿化或复耕。

9.2.3.2 植物措施

各渣场的工程防护措施在弃渣堆放过程中得到实施后，渣场的整体安全性与稳定可得到有效保证。为了进一步防止渣体表面流失，需对渣体坡面采取植物措施进行防护。

主坝区：实施阶段，施工结束后，由于主坝 1#、2#渣场在水库蓄水后，整体位于正常蓄水位以下，因此不再采取植物措施，仅对主坝 3#渣场坡面采取散播灌草种绿化措施。灌草种选用当地适生树种马桑、黄荆、弯叶画眉草、狗牙根。目前，枢纽 3#渣场已同蚱蜢寺料场一并复耕。

排洪渠：施工结束后，对排洪渠渣场坡面采取散播灌草种绿化措施。灌草种选用当地适生树种马桑、黄荆、弯叶画眉草、黑麦草。

表 9.2-13 水库枢纽工程-弃渣场植物措施工程量表

位置		措施类型		规格	株距	种植密度	单位	数量	植物措施面积 (hm²)
主坝区	3#渣场斜面	撒播灌草	马桑	I级优等、纯度 90%、发芽率 85%	\	20g/m²	hm²	0.4	0.40
			黄荆						
			弯叶画眉草 狗牙根	I级优等、纯度 90%、发芽率 85%	\	15g/m²	hm²	0.4	
排洪渠区	渣场斜面	撒播灌草	弯叶画眉草	I级优等、纯度 90%、发芽率 85%	\	15g/m²	hm²	1.66	1.66
			黑麦草						
			马桑 黄荆	I级优等、纯度 90%、发芽率 85%	\	20g/m²	hm²	1.66	

注：本表工程量为业主提供工程量

用小叶扶芳藤，灌木采用马桑、黄荆，草种采用狗牙根、多年生黑麦草。

表 9.2-14 水库枢纽工程-料场区植物措施工程量表

位置		措施类型		规格	株距	种植密度	单位	数量	植物措施面积 (hm ²)
主坝区	蚱蜢寺料场	撒播灌草	马桑	I级优等、纯度 90%、发芽率 85%	\	20g/m ²	hm ²	2.72	2.72
			黄荆		\		hm ²	2.72	
			弯叶画眉草		\	15g/m ²	hm ²	2.72	
			狗牙根		\		hm ²	2.72	
副坝区	风埔湾料场	小叶扶芳藤		3年生	1m	1株/m	株	150	0.015
		撒播灌草	马桑	I级优等、纯度 90%、发芽率 85%	\	20g/m ²	hm ²	0.1	0.10
			黄荆		\		hm ²	0.1	
			弯叶画眉草		\	15g/m ²	hm ²	0.1	
			多年生黑麦草		\		hm ²	0.1	

注：本表工程量为业主提供工程量

9.2.4.2 临时措施

施工前，在各料场周边设置浆砌石、干砌石排水明沟截排坡面汇水。同时在料场开采终了平台内边坡下侧设置浆砌石、干砌石挡墙进行防护。对结束开采后的裸露边坡苫盖彩条布遮盖。

表 9.2-15 水库枢纽工程-料场区临时措施工程量表

位置		措施类型	单位	工程量	备注
主坝区	周边	浆砌石、干砌石排水沟	m	144	蚱蜢寺料场 大河坝料场
	开采平台	浆砌石、干砌石挡墙	m ³	1035	
	开采边坡	彩条布苫盖	m ²	15982	
副坝区	周边	浆砌石、干砌石排水沟	m	62	风埔湾料场 三塔嘴料场
	开采平台	浆砌石、干砌石挡墙	m ³	109	
	开采边坡	彩条布苫盖	m ²	3552.2	

注：本表工程量为业主提供工程量

9.2.5 施工生产生活区

实施阶段，水库工程区共布置了 14 个生产生活区。其中主坝区 8 个，副坝区 1 个，排洪渠 5 个。

9.2.5.1 植物措施

施工结束后，施工单位拆除地表建筑物，通过迹地清理，清除杂物，对占用非耕地的迹地种植乔灌木恢复林草植被，改善生态环境。对占用耕地的迹地进行复耕，投资计入移民补偿投资费用中。

其中五局施工营地因紧邻业主营地，根据当地气候及土壤条件，绿化树草种选择当地适生的红叶李、紫薇、黄桷树、腊梅、桂花、红花檵木、爬山虎等园林树种。

副坝及排洪渠生产生活区迹地占用非耕地部分撒播草种进行绿化，草种选用弯叶画眉草、黑麦草。

表 9.2-16 水库枢纽工程-施工生产生活区植物措施工程量表

位置		措施类型		规格	株距	种植密度	单位	数量	植物措施面积 (hm²)
主坝区	五局 营地	紫薇		直径 4cm	3m*3m	1111 株/hm²	株	377	0.3393
		红叶李		直径 4cm	3m*3m	1111 株/hm²	株	316	0.2844
		黄角树		直径 40cm	\	\	株	1	0.0050
		爬山虎		3 年生	1m	1 株/m	株	100	0.0100
		腊梅		直径 4cm	3m*3m	1111 株/hm²	株	20	0.0180
		红花檵木		高度 40cm	0.3m*0.3m	111111 株/hm²	株	400	0.0360
		桂花		直径 4cm	3m*3m	1111 株/hm²	株	10	0.0090
	生活营区 2#楼	红花檵木		高度 40cm	0.3m*0.3m	111111 株/hm²	株	1106	0.0995
副坝区	施工迹地	撒播草种	弯叶画眉草 黑麦草	I级优等、纯度 90%、 发芽率 85%	\	15g/m²	hm²	0.84	0.8400
排洪渠区	施工迹地	撒播草种	弯叶画眉草 黑麦草	I级优等、纯度 90%、 发芽率 85%	\	15g/m²	hm²	0.57	0.5700

注：本表工程量为业主提供工程量

表 9.2-18 水库枢纽工程-水库淹没区临时措施工程量表

位置		临时措施	单位	工程量	备注
库内围堰 拌合楼 导流洞进口	周边	干砌石排水沟	m	43.4	
		浆砌石挡墙	m ³	167	
	边坡	彩条布苫盖	m ²	632	

注：本表工程量为业主提供工程量

9.2.7 施工道路区

实施阶段，主体工程对公路边坡采取挡墙进行挡护；设置排水边沟进行路基路面排水，同时为防止坡面汇水冲毁路基边坡在汇水集中处设置截水沟，挖方路段设置边沟，使之形成完整的排水系统。这些工程措施在解决工程安全问题的同时也起到了良好的水土保持作用。上述措施其工程量和投资已在主体工程中计列，本报告仅对水保新增措施进行描述。

经统计，本阶段水库枢纽工程共布置施工道路 15.21km，其中新建 13.81km，改建 1.40km。施工结束后，保留道路 7.61km，迹地恢复 7.6km。

表 9.2-19 水库枢纽工程-施工道路后期恢复统计表

项 目		施工道路长度			后期恢复		
		新修(km)	改建(km)	合计(km)	保留 (km)	不保留(kn)	合计(km)
水库 工程	副 坝	3.26		3.26	2.26	1	3.26
	排 洪 渠	5.80	1.40	7.2	0.6	6.6	7.20
	大坝枢纽	4.75		4.75	4.75		4.75
	合 计	13.81	1.40	15.21	7.61	7.6	15.21

9.2.7.1 植物措施

施工结束后，结合地形条件，主坝区对永久道路采取道路外侧种植行道树、内侧边坡栽植藤本植物绿化措施；副坝区永久道路内侧边坡栽植藤本。排洪渠永久道路外侧边坡撒播草种进行绿化。

临时道路施工迹地占用耕地部分复耕，投资计入移民安置补偿投资。占用非耕地部分撒播草种进行绿化。

表 9.2-20 水库枢纽工程-施工道路区植物措施工程量表

位置		措施类型	规格	株距	种植密度	单位	数量	植物措施面积 (hm ²)
主坝区	上坝公路	千层金行道树	米径 3cm	3m*3m	1111 株/hm ²	株	117	0.1053
		移植小叶榕	\	3m*3m	1111 株/hm ²	株	22	0.0198
		三角梅	高度 60cm	1.5m*1.5m	4444 株/hm ²	株	2500	0.5626
		杜鹃	高 30cm	0.3m	7 株/槽	株	534	0.0039
		黄角树	直径 40cm	\	\	株	1	0.0050
		红花檵木	高度 40cm	0.3m*0.3m	11111 株/hm ²	株	1440	0.1296
	办公区 外侧道路	小叶榕	树龄 2-3 年、米径 4-7cm、冠幅 0.8-1.2m、 高度 1.5-2m	3m*3m	1111 株/hm ²	株	60	0.0540
	下游上坝道路	彩叶杨	树龄 2-3 年、米径 4-7cm、高度 2-2.5m	3m*3m	1111 株/hm ²	株	150	0.1350
		狗牙根	I级优等、纯度 90%、发芽率 85%	\	15g/m ²	m2	700	0.0700
	至尾水渠公路	杜鹃	高 30cm	0.3m	7 株/槽	株	156	0.0012
	泄洪防空洞 至溢洪道公路	杜鹃	高 30cm	0.3m	7 株/槽	株	435	0.0032
		红叶李	直径 4cm	3m*3m	1111 株/hm ²	株	473	0.4257
	下坝公路	红花檵木	高度 40cm	0.3m*0.3m	111111 株/hm ²	株	547	0.0492
		撒播弯叶画眉草、黑麦草草种	I级优等、纯度 90%、发芽率 85%	\	15g/m ²	hm ²	2.86	2.8600
副坝区	5#~6#副坝公路	凌霄	3 年生	1m	1 株/m	株	27	0.0027
		小叶扶芳藤	3 年生	1m	1 株/m	株	27	0.0027
	6#~7#副坝公路	凌霄	3 年生	1m	1 株/m	株	16	0.0016
		小叶扶芳藤	3 年生	1m	1 株/m	株	15	0.0015
	7#~8#副坝公路	凌霄	3 年生	1m	1 株/m	株	19	0.0019

位置		措施类型	规格	株距	种植密度	单位	数量	植物措施面积 (hm ²)
		小叶扶芳藤	3 年生	1m	1 株/m	株	18	0.0018
	副坝新修临时道路	撒播弯叶画眉草、黑麦草草种	I级优等、纯度 90%、发芽率 85%	\	15g/m ²	hm ²	1.83	1.8300
排洪渠区	永久道路	撒播弯叶画眉草、黑麦草草种	I级优等、纯度 90%、发芽率 85%	\	15g/m ²	hm ²	0.27	0.2700
	临时道路	撒播弯叶画眉草、黑麦草草种	I级优等、纯度 90%、发芽率 85%	\	15g/m ²	hm ²	0.3	0.3000

注：本表工程量为业主提供工程量

9.2.7.2 临时措施

施工期，临时道路设置浆砌石、干砌石排水明沟，排导周边汇水，同时在道路下边坡设置浆砌石、干砌石、土袋挡墙临时拦挡，对形成裸露边坡苫盖彩条布进行遮盖。

表 9.2-21 水库枢纽工程施工道路区临时措施工程量表

位置		临时措施	单位	工程量	备注
主坝区	内边坡	浆砌石、干砌石排水沟	m	610	
	外边坡	浆砌石、干砌石挡墙	m ³	226	
	边坡	彩条布苫盖	万 m ²	0.28	
副坝区	内边坡	浆砌石、干砌石排水沟	m	93.6	
	外边坡	浆砌石、土袋挡墙	m ³	107	
	边坡	彩条布苫盖	万 m ²	0.13	
排洪渠区	内边坡	干砌石排水沟	m	1800	
	外边坡	干砌石挡墙	m ³	390	
	边坡	彩条布苫盖	万 m ²	0.80	

注：本表工程量为业主提供工程量

9.2.8 移民安置及专项设施复建区

9.2.8.1 移民安置区

实施阶段，共设置留佳镇大大田、保华镇杨家山、度佳镇杨佳、长山镇人和安置小区等 4 个集中安置点，集中安置 1752 人。各集中安置点场地以硬化为主，同时设置绿化带进行景观绿化。绿化时在绿地内栽植各种园林景观树种，林下铺设草坪，以四季花卉兼顾色块配置。根据当地植被分布，树草种选用天竺桂、红叶李、紫薇、黄楠树、国槐、桢楠、芙蓉、小叶榕、红榿木、金叶女贞、台湾 2 号、麦冬等当地适生树草种。安置点绿化投资计入移民安置补偿投资。

表 9.2-22 水库枢纽工程-移民安置及专项设施复建区植物措施汇总表

位置		措施类型	规格	株距	种植密度	单位	数量	植物措施面积 (hm ²)
移民安置区	大大田安置区	天竺桂	树高 400cm、冠幅 300cm、胸径 6cm	3m*3m	1111 株/hm ²	株	7	0.0063
		天竺桂	树高 350cm、冠幅 250cm、胸径 5cm	3m*3m	1111 株/hm ²	株	76	0.0684
		天竺桂	树高 350cm、冠幅 250cm、胸径 8cm	3m*3m	1111 株/hm ²	株	403	0.3627
		黄葛树	树高 350cm、冠幅 250cm、胸径 8cm	3m*3m	1111 株/hm ²	株	5	0.0045
		红叶李	树高 250cm、冠幅 200cm、胸径 4cm	3m*3m	1111 株/hm ²	株	33	0.0297
		紫薇	树高 200cm、冠幅 180cm、胸径 3cm	3m*3m	1111 株/hm ²	株	195	0.1755
		红叶桃	树高 160cm、冠幅 220cm、胸径 3cm	3m*3m	1111 株/hm ²	株	30	0.0270
		红梅	树高 200cm、冠幅 200cm、胸径 3cm	3m*3m	1111 株/hm ²	株	37	0.0333
		白玉兰	树高 400cm、冠幅 200cm、胸径 4cm	3m*3m	1111 株/hm ²	株	9	0.0081
		国槐	树高 600cm、冠幅 300cm、胸径 15cm	3m*3m	1111 株/hm ²	株	5	0.0045
		木芙蓉	树高 200cm、冠幅 180cm、胸径 3cm	3m*3m	1111 株/hm ²	株	25	0.0225
		红枫	树高 150cm、冠幅 120cm、胸径 3cm	3m*3m	1111 株/hm ²	株	9	0.0081
		金叶女贞球	树高 150cm、冠幅 150cm	1.5m*1.5m	4444 株/hm ²	株	24	0.0054
		红叶石楠	高度 30cm、冠幅 25cm	\	36 株/m ²	m ²	271	0.0271
		春娟	高度 30cm、冠幅 25cm	\	36 株/m ²	m ²	125	0.0125
		金叶女贞	高度 30cm、冠幅 25cm	\	36 株/m ²	m ²	486	0.0486
		小叶黄杨	高度 60cm、冠幅 40cm	\	25 株/m ²	m ²	133	0.0133
		麦冬	I级优等、纯度 90%、发芽率 85%	\	20g/m ²	m ²	2082	0.2082
		台湾二号	I级优等、纯度 90%、发芽率 85%	\	\	m ²	4039	0.4039
	大大田2期	天竺桂	胸径 8cm、株高 300-350cm、冠幅 250-300cm	3m*3m	1111 株/hm ²	株	8	0.0072
		桂花	胸径 12cm、株高 250-300cm、冠幅 250-300cm	3m*3m	1111 株/hm ²	株	2	0.0018

位置		措施类型	规格	株距	种植密度	单位	数量	植物措施面积 (hm ²)
	安置区	银杏	胸径 18cm、株高 850cm、冠幅 400cm	3m*3m	1111 株/hm ²	株	4	0.0036
		红继木球 B	株高 150cm、冠幅 150cm	1.5m*1.5m	4444 株/hm ²	株	6	0.0014
		金禾女贞球 A	株高 150cm、冠幅 150cm	1.5m*1.5m	4444 株/hm ²	株	12	0.0027
		红花继木球	株高 120-150cm、冠幅 120-150cm	1.5m*1.5m	4444 株/hm ²	株	18	0.0041
		播撒混播草籽 (台湾二号、麦冬混播)	I级优等、纯度 90%、发芽率 85%	\	20g/m ²	m ²	1476	0.1476
	长山镇 人和 安置小区	黄葛树	高度 250-300cm、冠幅 250-300cm、胸径 8-10cm	3m*3m	1111 株/hm ²	株	26	0.0234
		天竺桂	高度 350-400cm、冠幅 250-300cm、胸径 10-12cm	3m*3m	1111 株/hm ²	株	395	0.3555
		天竺桂	高度 300-350cm、冠幅 200-250cm、胸径 5-6cm	3m*3m	1111 株/hm ²	株	24	0.0216
		小叶榕	高度 300-350cm、冠幅 250-300cm、胸径 6-8cm	3m*3m	1111 株/hm ²	株	45	0.0405
		红叶李	高度 250-300cm、冠幅 200-300cm、胸径 3-4cm	3m*3m	1111 株/hm ²	株	18	0.0162
		红梅	高度 200-250cm、冠幅 280-250cm、胸径 3-4cm	3m*3m	1111 株/hm ²	株	40	0.0360
		紫薇	高度 150-200cm、冠幅 150-200cm、胸径 3-4cm	3m*3m	1111 株/hm ²	株	122	0.1098
		白玉兰	高度 300-350cm、冠幅 200-250cm、胸径 5-6cm	3m*3m	1111 株/hm ²	株	69	0.0621
		木芙蓉	高度 250-300cm、冠幅 250-300cm、胸径 3cm	3m*3m	1111 株/hm ²	株	24	0.0216
		国槐	高度 300-350cm、冠幅 250-300cm、胸径 10-12cm	3m*3m	1111 株/hm ²	株	17	0.0153
		红叶桃	高度 220-250cm、冠幅 180-200cm、胸径 3-4cm	3m*3m	1111 株/hm ²	株	30	0.0270
		红枫	高度 200-250cm、冠幅 200-300cm、胸径 3-4cm	3m*3m	1111 株/hm ²	株	3	0.0027
		金叶女贞球	高度 80-100cm、冠幅 80-100cm	1m	\	株	129	0.0129
		金叶女贞	高度 35-40cm、冠幅 30-35cm	\	36 株/m ²	m ²	500	0.0500
		红继木	高度 35-40cm、冠幅 30-35cm	\	36 株/m ²	m ²	137	0.0137
		麦冬	I级优等、纯度 90%、发芽率 85%	\	20g/m ²	m ²	12342	1.2342
	长山镇	天竺桂	胸径 8cm、株高 300-350cm、冠幅 250-300cm	3m*3m	1111 株/hm ²	株	24	0.0216

位置		措施类型	规格	株距	种植密度	单位	数量	植物措施面积 (hm ²)
	人和安置小区 2期	桂花	胸径 12cm、株高 250-300cm、冠幅 250-300cm	3m*3m	1111 株/hm ²	株	2	0.0018
		银杏	胸径 18cm、株高 850cm、冠幅 400cm	3m*3m	1111 株/hm ²	株	8	0.0072
		小叶香樟	胸径 20cm、株高 650cm、冠幅 300cm	3m*3m	1111 株/hm ²	株	5	0.0045
		双色茉莉球	株高 150cm、冠幅 150cm	1.5m*1.5m	4444 株/hm ²	株	16	0.0036
		红继木球 B	株高 150cm、冠幅 150cm	1.5m*1.5m	4444 株/hm ²	株	18	0.0041
		金禾女贞球 A	株高 150cm、冠幅 150cm	1.5m*1.5m	4444 株/hm ²	株	31	0.0070
		红花继木球	株高 120-150cm、冠幅 120-150cm	1.5m*1.5m	4444 株/hm ²	株	116	0.0261
		播撒混播草籽 (台湾二号、麦冬混播)	I级优等、纯度 90%、发芽率 85%	\	20g/m ²	m ²	3326	0.3326
	杨家山 安置点	天竺桂	胸径 8cm、株高 300-350cm、冠幅 250-300cm	3m*3m	1111 株/hm ²	株	15	0.0135
		紫薇	高度 150-200cm、冠幅 150-200cm、胸径 3-4cm	3m*3m	1111 株/hm ²	株	10	0.0090
		小叶榕	高度 300-350cm、冠幅 250-300cm、胸径 6-8cm	3m*3m	1111 株/hm ²	株	13	0.0117
		桂花	胸径 12cm、株高 250-300cm、冠幅 250-300cm	3m*3m	1111 株/hm ²	株	32	0.0288
		金叶女贞球	株高 150cm、冠幅 150cm	1.5m*1.5m	4444 株/hm ²	株	35	0.0079
		播撒混播草籽 (台湾二号、麦冬混播)	I级优等、纯度 90%、发芽率 85%	\	20g/m ²	m ²	2752	0.2752
	杨佳 安置点	天竺桂	高度 300-350cm、冠幅 200-250cm、胸径 5-6cm	3m*3m	1111 株/hm ²	株	27	0.0243
		小叶榕	高度 300-350cm、冠幅 250-300cm、胸径 6-8cm	3m*3m	1111 株/hm ²	株	20	0.0180
		紫薇	高度 150-200cm、冠幅 150-200cm、胸径 3-4cm	3m*3m	1111 株/hm ²	株	8	0.0072
		栎树	高度 300-350cm、冠幅 250-300cm、胸径 6-8cm	3m*3m	1111 株/hm ²	株	14	0.0126
		金叶女贞球	株高 150cm、冠幅 150cm	1.5m*1.5m	4444 株/hm ²	株	48	0.0108
		播撒混播草籽 (台湾二号、麦冬混播)	I级优等、纯度 90%、发芽率 85%	\	20g/m ²	m ²	3844	0.3844

位置		措施类型	规格	株距	种植密度	单位	数量	植物措施面积 (hm ²)
专项 设施 复建区	长罗路马家山至三湾塘段三级公路	小叶榕	高度 300-350cm、冠幅 250-300cm、胸径 6-8cm	4m*3m	833 株/hm ²	株	952	1.1429
	卞家桥至石坝儿段公路	小叶榕	高度 300-350cm、冠幅 250-300cm、胸径 6-8cm	8m*4m	313 株/hm ²	株	3537	11.3003
	专项复建公路(A-Z 线)	小叶榕	高度 300-350cm、冠幅 250-300cm、胸径 6-8cm	8m*4m	313 株/hm ²	株	4370	13.9617
	红砖厂至大坪山段公路	小叶榕	高度 300-350cm、冠幅 250-300cm、胸径 6-8cm	8m*4m	313 株/hm ²	株	1712	5.4696
	长罗路新建道路	小叶榕	高度 300-350cm、冠幅 250-300cm、胸径 6-8cm	8m*4m	313 株/hm ²	株	499	1.5942
		植草	I级优等、纯度 90%、发芽率 85%	\	10g/m ²	m ²	6722	0.6722
	库区农村道路	桂花	胸径 10cm	8m*4m	313 株/hm ²	株	2506	8.0064
		草籽	I级优等、纯度 90%、发芽率 85%	\	10g/m ²	hm ²	0.0267	0.0267

注：本表工程量为业主提供工程量

9.3 输水工程区防治措施设计

9.3.1 渠系工程区

目前，渠系工程中干渠、供水管线已施工完毕，提灌渠及支渠正在施工过程中。

渠系工程在主体工程设计中已采取了具有水土保持功能的工程措施如对局部失稳地段边坡采取 M7.5 浆砌块石护坡，设置截排水沟等措施，在保证主体工程施工和运行安全的同时，发挥良好的水土保持效果，可有效控制新增水土流失。这些措施都已纳入水土保持综合防治体系中。上述措施其工程量和投资已在主体工程中计列，本报告仅对水保新增措施进行描述。

9.3.3.1 工程措施

(1) 表土剥离及回铺

施工前，对占地范围内表土进行剥离。施工结束后，表土回铺，用于迹地绿化或复耕。

经统计，实施阶段，渠系工程共剥离表土共计 23.74 万 m^3 ，全部来源于支渠、提灌渠占地范围。其中支渠共需剥离 13.54 万 m^3 ，已完成剥离量 11.23 万 m^3 ，剩余 2.31 万 m^3 待实施。提灌渠共需剥离 10.20 万 m^3 ，已全部完成剥离。

剥离表土临时堆存于支渠管理范围内并防护，施工结束后全部回铺至管沟迹地回填表面，以改善立地条件，用于绿化或复耕。

9.3.3.2 植物措施

实施阶段，明渠边坡撒播灌草种绿化；暗渠及埋管占用非耕地部分迹地恢复绿化，占用耕地迹地复耕。

提灌渠及支渠因尚未完工，故仍采用初设阶段措施体系，工程量采用招标工程量。

表 9.3-1 输水工程-渠系工程区植物措施工程量表

位置			措施类型		规格	株距	种植密度	单位	数量	植物措施面积 (hm ²)
干渠	干渠灵牌山边坡		爬山虎		高 15cm	1m	1 株/m	株	9533	0.9533
			黄葛树		米径 2cm	3m*3m	1111 株/hm ²	株	843	0.7588
	明渠 边坡	填方 边坡	弯叶画眉草		I级优等、纯度 90%、发芽率 85%	\	15g/m ²	hm ²	0.071	0.0710
			狗牙根		I级优等、纯度 90%、发芽率 85%	\		hm ²	0.071	
			马桑		I级优等、纯度 90%、发芽率 85%	\	20g/m ²	hm ²	0.071	
			黄荆		I级优等、纯度 90%、发芽率 85%	\		hm ²	0.071	
		挖方 边坡	马桑		I级优等、纯度 90%、发芽率 85%	\	20g/m ²	hm ²	2.13	2.1300
			火棘		I级优等、纯度 90%、发芽率 85%	\		hm ²	2.13	
			弯叶画眉草		I级优等、纯度 90%、发芽率 85%	\	15g/m ²	hm ²	2.13	
			白喜草		I级优等、纯度 90%、发芽率 85%	\		hm ²	2.13	
	暗渠	迹地	撒播 草种	白三叶	I级优等、纯度 90%、发芽率 85%	\	15g/m ²	hm ²	0.1	0.1000
				多年生黑麦草	I级优等、纯度 90%、发芽率 85%	\		hm ²	0.1	
	花果山隧洞 进口变电站	绿化带	杜鹃		高 30cm	0.3m	7 株/槽	株	297	0.0022
			红叶李		直径 4cm	3m*3m	1111 株/hm ²	株	6	0.0054
支渠	埋管 工程区	迹地	种植油茶		灌丛高 60cm	1.5m*1.5m	4444 株/hm ²	个	26805	6.0317
			撒播白三叶、狗牙根草种		I级优等、纯度 90%、发芽率 85%	\	5g/m ²	hm ²	5.99	5.9900
	文昌支 渠跨 G348 管渡	下方 空地	撒播火棘灌种		I级优等、纯度 90%、发芽率 85%	\	10g/m ²	hm ²	0.02	0.0200
			撒播白三叶、狗牙根草种		I级优等、纯度 90%、发芽率 85%	\	5g/m ²	hm ²	0.02	0.0200
提灌渠	迹地	撒播草种	撒播火棘		I级优等、纯度 90%、发芽率 85%	\	10g/m ²	hm ²	8.69	8.6900
			撒播狗牙根、白三叶		I级优等、纯度 90%、发芽率 85%	\	5g/m ²	hm ²	8.69	
供水管线	迹地	植物措施	撒播弯叶画眉草、黑麦草草种		I级优等、纯度 90%、发芽率 85%	\	15g/m ²	hm ²	1.66	1.6600

注：本表工程量为业主提供工程量

9.3.3.3 临时措施

实施阶段，受施工时序影响，施工前，渠区系建筑物周边设置浆砌石、干砌石、砖砌体等临时排水明沟，排导坡面汇水；在渠系建筑物挖填边坡下侧设置浆砌石、干砌石、砖、土袋等挡墙进行临时拦挡，同时对裸露边坡苫盖彩条布进行遮盖。

表 9.3-2 输水工程=渠系工程区临时措施工程量表

	位置	措施类型	单位	工程量	备注
干渠	渠系建筑物周边	临时排水沟	m	18896.2	浆砌石、干砌石、砖砌体
	边坡	临时挡墙	m ³	3877	浆砌石、干砌石、砖砌体、土袋
		彩条布苫盖	万 m ²	6.42	
支渠	渠系建筑物周边	临时排水沟	m	211	砖砌体
	边坡	临时挡墙	m ³	498	干砌石、土袋
		密目网苫盖	万 m ²	5.54	
提灌渠	渠系建筑物周边	临时排水沟	m	75.8	干砌石
	边坡	临时挡墙	m ³	168	干砌石、土袋
		密目网苫盖	万 m ²	1.22	
供水管线	渠系建筑物周边	临时排水沟	m	1023.4	干砌石
	边坡	临时挡墙	m ³	410	干砌石、土袋
		密目网苫盖	万 m ²	5.29	

注：本表工程量为业主提供工程量

9.3.2 工程管理区

目前，渠系工程中干渠、供水管线已施工完毕，提灌渠及支渠正在施工过程中。

9.3.2.1 植物措施

实施阶段，渠系工程在两侧管理范围内栽植九叶青花椒、油茶等灌木形成隔离带，同时，林下迹地撒播草种绿化。

表 9.3-3 输水工程-工程管理区植物措施工程量表

位置			措施类型	规格	株距	种植密度	单位	数量	植物措施面积 (hm²)
工程 管理区	干渠	管理范围	栽植油茶	高度 60cm	1.5m*1.5m	4444 株/hm²	株	6000	1.3501
			九叶青花椒	高度 60cm	1.5m*1.5m	4444 株/hm²	株	19263	4.3346
			弯叶画眉草	I级优等、纯度 90%、发芽率 85%	\	15g/m²	hm²	2.5	2.5000
			白喜草	I级优等、纯度 90%、发芽率 85%	\	15g/m²	hm²	2.5	
	提灌渠	管理范围	种植九叶青花椒 (整地 30cm×30cm)	灌丛高 60cm	1.5m*1.5m	4444 株/hm²	株	7156	1.6103
			种植油茶 (整地 30cm×30cm)	灌丛高 60cm	1.5m*1.5m	4444 株/hm²	株	7156	1.6103
			撒播狗牙根、白三叶	I级优等、纯度 90%、发芽率 85%	\	5g/m²	hm²	2.04	2.0400
	供水管线	管理范围	撒播狗牙根、白三叶	I级优等、纯度 90%、发芽率 85%	\	15g/m²	hm²	1.68	1.6800
	管理站	水质监测站	撒播弯叶画眉草、黑麦草草种	I级优等、纯度 90%、发芽率 85%	\	15g/m²	hm²	0.006	0.0060

注：本表工程量为业主提供工程量

9.3.3 弃渣场区

实施阶段，输水工程区规划了 61 个弃渣场。干渠设置 30 个弃渣场，全部为坡地型渣场；供水管线设置了 8 个弃渣场，全部为坡地型渣场；提灌渠设置 8 个渣场，坡地型 7 个，沟道型 1 个。支渠设置 15 个渣场，全部为坡地型渣场。

9.3.3.1 工程措施

(1) 弃渣场防护

① 洪水计算

1. 沟道洪水计算

瓦店子提灌渠新增 1#渣场为沟道型，需计算弃渣场的沟道洪水。

根据流域设计暴雨成果，采用《四川省中小流域暴雨洪水手册》中推理公式法推求设计洪水。基本公式：

$$Q=0.278\psi (s/\tau^n) F$$

式中：Q—最大流量， m^3/s ；

ψ —洪峰径流系数；

s—暴雨雨力， mm/h ；

τ —流域汇流时间， h ；

n—暴雨公式指数；

F—流域面积， km^2 。

根据流域下垫面条件和《四川省中小流域暴雨洪水手册》区划，选取产汇流参数计算公式如下：

流域产流参数 μ ：属盆缘山区，计算式如下：

$$\mu=3.6F^{-0.19}; C_v=0.23; C_s=3.5C_v$$

流域汇流参数 m：属盆缘山区，计算式如下：

$$\theta=1\sim30\text{ 时}, m=0.318\theta^{0.204}$$

$$\theta=30\sim300\text{ 时}, m=0.055\theta^{0.72}$$

式中： θ —流域特征参数， $\theta=L/(J^{1/3}F^{1/4})$ ；

L—河长， km ；

J—比降， $\%$ ；

F—流域面积，km²。

采用所选取的产汇流计算参数，用推理公式计算出各频率设计洪峰流量。

瓦店子新增 1#弃渣场支沟洪水计算成果详见表 9.3-4。

表 9.3-4 输水工程区沟道型弃渣场设计洪水成果表

序号	位置	渣场 编号	面积 (km ²)	各频率 P(%)设计洪水(m ³ /s)								
				1	2	3.33	4	5	10	20	33.3	50
1	瓦店子 提灌渠	新增 1#渣场	0.011	0.285	0.250	0.224	0.214	0.202	0.168	0.133	0.105	0.082

2.坡面汇水计算

坡地型渣场考虑 5 年 10min 短历时坡面洪水，采用小流域面积设计流量公式计算：

$$Q_m=16.67 \psi q F$$

式中：

q—设计重现期和降雨历时内的平均降雨强度，mm/min；

ψ—径流系数，若汇水面积内有两种或两种以上不同地表种类时，应按不同地表种类面积加权求得平均径流系数；

F—流域面积，km²。

输水工程区各弃渣场坡面汇水计算成果详见表 9.3-5。

表 9.3-5 输水工程区弃渣场设计洪水成果表

位置	弃渣场编号	F（km ² ）	C _p	C _t	ψ	q ^{5,10} （mm/min）	Q(m ³ /s)
							5 年 10min
干渠	1-1#渣场	0.083	1	1	0.80	1.55	1.73
	1-2#渣场	0.190	1	1	0.67	1.55	3.30
	1-3#渣场	0.028	1	1	0.80	1.55	0.574
	1-4#渣场	0.147	1	1	0.67	1.55	2.56
	1-5#渣场	0.035	1	1	0.80	1.55	0.726
	2-1#渣场	0.171	1	1	0.68	1.55	2.99
	2-2#渣场	0.123	1	1	0.67	1.55	2.13
	2-3#渣场	0.260	1	1	0.67	1.55	4.53
	2-4#渣场	0.048	1	1	0.80	1.55	0.998
	2-5#渣场	0.453	1	1	0.67	1.55	7.89
	3-1#渣场	0.044	1	1	0.80	1.55	0.909
	3-2#渣场	0.059	1	1	0.81	1.55	1.22
	3-3#渣场	0.030	1	1	0.80	1.55	0.615
	3-4#渣场	0.065	1	1	0.80	1.55	1.35

位置	弃渣场编号	F (km ²)	Cp	Ct	ψ	$q^{5,10}$ (mm/min)	Q(m ³ /s)
							5 年 10min
	3-5#渣场	0.075	1	1	0.80	1.55	1.55
	4-1#渣场	0.128	1	1	0.67	1.55	2.22
	4-2#渣场	0.197	1	1	0.67	1.55	3.43
	4-3#渣场	0.021	1	1	0.80	1.55	0.436
	4-4#渣场	0.108	1	1	0.80	1.55	2.24
	4-5#渣场	0.039	1	1	0.80	1.55	0.805
	4-6#渣场	0.417	1	1	0.31	1.55	3.362
	5-1#渣场	0.028	1	1	0.51	1.55	0.365
	5-2#渣场	0.017	1	1	0.80	1.55	0.350
	5-3#渣场	0.032	1	1	0.80	1.55	0.670
	6-1#渣场	0.024	1	1	0.80	1.55	0.495
	6-2#渣场	0.025	1	1	0.80	1.55	0.516
	6-3#渣场	0.065	1	1	0.80	1.55	1.34
	7-1#渣场	0.051	1	1	0.81	1.55	1.07
	7-2#渣场	0.016	1	1	0.80	1.55	0.328
	7-3#渣场	0.061	1	1	0.80	1.55	1.26
供水 管线	进水池渣场	0.0089	1	1	0.8	1.55	0.184
	1#渣场	0.067	1	1	0.80	1.55	1.39
	3#渣场	0.0068	1	1	0.8	1.55	0.141
	4#渣场	0.0131	1	1	0.8	1.55	0.271
	5#渣场	0.0085	1	1	0.8	1.55	0.176
	7-1#渣场	0.0067	1	1	0.8	1.55	0.138
	7-3#渣场	0.0071	1	1	0.8	1.55	0.147
	10#渣场	0.0059	1	1	0.8	1.55	0.122
瓦店子 提灌渠	1#渣场	0.011	1	1	0.8	1.55	0.227
	2#渣场	0.0124	1	1	0.8	1.55	0.256
	3#渣场	0.015	1	1	0.67	1.55	0.260
	4#渣场	0.014	1	1	0.8	1.55	0.289
	新增 2#渣场	0.0125	1	1	0.8	1.55	0.258
留佳 提灌渠	1#渣场	0.01	1	1	0.8	1.55	0.207
	2#渣场	0.013	1	1	0.80	1.55	0.266
文昌 支渠	2#渣场	0.0200	1	1	0.80	1.55	0.415
	3#渣场	0.016	1	1	0.80	1.55	0.334
	4#渣场	0.014	1	1	0.96	1.55	0.357
过水 支渠	新增 1#渣场	0.176	1	1	0.68	1.55	3.070
	1#渣场	0.070	1	1	0.81	1.55	1.450
	2#渣场	0.014	1	1	0.80	1.55	0.288

位置	弃渣场编号	F (km ²)	Cp	Ct	ψ	q ^{5,10} (mm/min)	Q(m ³ /s)
							5 年 10min
	3#渣场	0.024	1	1	0.80	1.55	0.499
	4#渣场	0.014	1	1	0.68	1.55	0.252
	5#渣场	0.010	1	1	0.80	1.55	0.201
度正 支渠	新增 1#	0.147	1	1	0.67	1.55	2.560
	1#渣场	0.050	1	1	0.81	1.55	1.030
	2#渣场	0.0200	1	1	0.80	1.55	0.415
	5#渣场	0.010	1	1	0.80	1.55	0.215
	6#渣场	0.015	1	1	0.80	1.55	0.310
红岩支渠	1#渣场	0.026	1	1	0.80	1.55	0.537

②水力学计算

1.沟道型渣场排水沟水力学计算

排水沟的断面按明渠均匀流来计算，公式如下：

$$Q_b = A * C \sqrt{Ri} = \frac{1}{n} A * R^{\frac{2}{3}} * i^{\frac{1}{2}}$$

式中：

- n——排水沟地面糙率系数；
- A——排水沟断面面积，m²；
- i——排水沟底坡，按具体情况考虑；
- R——排水沟水力半径。

沟道型弃渣场排水沟水力学计算结果详见表 9.3-6。

表 9.3-6 输水工程区沟道型弃渣场截水沟水力学计算表

渣场编号		水深	底宽	坡比	糙率	底坡	过水面积	湿周	水力半径	谢才系数	流量	流速	备注
		h(m)	b(m)		n	I	ω(m ²)	χ(m)	R(m)	C(m ^{1/2} /s)	Q(m ³ /s)	v(m/s)	
瓦店子 提灌渠	新增 1#渣场	0.27	0.5	0.5	0.02	0.01	0.17	1.104	0.16	36.66	0.25	1.44	双向 排水

2.坡地型渣场截水沟水力学计算

截水沟的断面按明渠均匀流来计算，公式同沟道型排水沟。坡地型弃渣场截水沟水力学计算结果详见表 9.3-7。

表 9.3-7 输水工程区坡地型弃渣场截水沟水力学计算表

渣场编号		水深	底宽	坡比	糙率	底坡	过水面积	湿周	水力半径	谢才系数	流量	流速	备注
		h(m)	b(m)		n	I	$\omega(m^2)$	$\chi(m)$	R(m)	$C(m^{1/2}/s)$	$Q(m^3/s)$	$v(m/s)$	
干渠	1-1#渣场	1.1	1.1	1:0	0.020	0.005	1.21	3.30	0.37	42.35	2.20	1.82	单向排水
	1-2#渣场	1.1	1.1	1:0	0.020	0.005	1.21	3.30	0.37	42.35	2.20	1.82	双向排水
	1-3#渣场	0.7	0.7	1:0	0.020	0.005	0.49	2.10	0.23	39.12	0.65	1.33	双向排水
	1-4#渣场	1.1	1.1	1:0	0.020	0.005	1.21	3.30	0.37	42.35	2.20	1.82	双向排水
	1-5#渣场	0.7	0.7	1:0	0.020	0.005	0.49	2.10	0.23	39.12	0.65	1.33	双向排水
	2-1#渣场	1.1	1.1	1:0	0.020	0.005	1.21	3.30	0.37	42.35	2.20	1.82	双向排水
	2-2#渣场	1.1	1.1	1:0	0.020	0.005	1.21	3.30	0.37	42.35	2.20	1.82	双向排水
	2-3#渣场	1.5	1.5	1:0	0.020	0.005	2.25	4.50	0.50	44.53	5.01	2.23	单向排水
	2-4#渣场	0.9	0.9	1:0	0.020	0.005	0.81	2.70	0.30	40.89	1.28	1.58	双向排水
	2-5#渣场	1.5	1.5	1:0	0.020	0.005	2.25	4.50	0.50	44.53	5.01	2.23	双向排水
	3-1#渣场	0.9	0.9	1:0	0.020	0.005	1.62	3.45	0.47	44.08	3.46	2.14	双向排水
	3-2#渣场	0.9	0.9	1:0	0.020	0.005	1.62	3.45	0.47	44.08	3.46	2.14	双向排水
	3-3#渣场	0.7	0.7	1:0	0.020	0.005	0.49	2.10	0.23	39.12	0.65	1.33	单向排水
	3-4#渣场	0.9	0.9	1:0	0.020	0.005	1.62	3.45	0.47	44.08	3.46	2.14	双向排水
	3-5#渣场	1.1	1.1	1:0	0.020	0.005	1.21	3.30	0.37	42.35	2.20	1.82	单向排水
	4-1#渣场	1.1	1.1	1:0	0.020	0.005	1.21	3.30	0.37	42.35	2.20	1.82	双向排水
	4-2#渣场	1.1	1.1	1:0	0.020	0.005	1.21	3.30	0.37	42.35	2.20	1.82	双向排水
	4-3#渣场	0.7	0.7	1:0	0.020	0.005	0.49	2.10	0.23	39.12	0.65	1.33	双向排水
	4-4#渣场	1	2	1:0	0.020	0.005	2.00	4.00	0.50	44.53	4.45	2.23	单向排水
	4-5#渣场	0.9	0.9	1:0	0.020	0.005	0.81	2.70	0.30	40.89	1.28	1.58	单向排水
	4-6#渣场	1.1	1.1	1:0	0.020	0.005	1.21	3.30	0.37	42.35	2.20	1.82	双向排水

渣场编号		水深	底宽	坡比	糙率	底坡	过水面积	湿周	水力半径	谢才系数	流量	流速	备注
		h(m)	b(m)		n	I	$\omega(\text{m}^2)$	$\chi(\text{m})$	R(m)	$C(\text{m}^{1/2}/\text{s})$	$Q(\text{m}^3/\text{s})$	$v(\text{m/s})$	
	5-1#渣场	0.7	0.7	1:0	0.020	0.005	0.49	2.10	0.23	39.12	0.65	1.33	单向排水
	5-2#渣场	0.9	0.9	1:0	0.020	0.005	1.62	3.45	0.47	44.08	3.46	2.14	无
	5-3#渣场	0.9	0.9	1:0	0.020	0.005	1.62	3.45	0.47	44.08	3.46	2.14	单向排水
	6-1#渣场	0.9	0.9	1:0	0.020	0.005	0.81	2.70	0.30	40.89	1.28	1.58	单向排水
	6-2#渣场	0.9	0.9	1:0	0.020	0.005	0.81	2.70	0.30	40.89	1.28	1.58	无
	6-3#渣场	1.1	1.1	1:0	0.020	0.005	1.21	3.30	0.37	42.35	2.20	1.82	单向排水
	7-1#渣场	0.9	0.9	1:0	0.020	0.005	0.81	2.70	0.30	40.89	1.28	1.58	双向排水
	7-2#渣场	0.9	0.9	1:0	0.020	0.005	0.81	2.70	0.30	40.89	1.28	1.58	无
	7-3#渣场	0.9	0.9	1:0	0.020	0.005	0.81	2.70	0.30	40.89	1.28	1.58	双向排水
文昌支渠	2#渣场	0.50	0.50	1:0	0.020	0.005	0.25	1.50	0.17	37.19	0.27	1.08	双向排水
	3#渣场	0.50	0.50	1:0	0.020	0.005	0.25	1.50	0.17	37.19	0.27	1.08	双向排水
	4#渣场	0.50	0.50	1:0	0.020	0.010	0.25	1.50	0.17	37.19	0.38	1.52	双向排水
过水支渠	新增 1#渣场	0.90	0.90	1:0	0.020	0.010	0.81	2.70	0.30	40.89	1.81	2.23	双向排水
	1#渣场	0.70	0.70	1:0	0.020	0.010	0.49	2.10	0.23	39.12	0.92	1.88	双向排水
	2#渣场	0.50	0.50	1:0	0.020	0.005	0.25	1.50	0.17	37.19	0.27	1.08	双向排水
	3#渣场	0.50	0.50	1:0	0.020	0.005	0.25	1.50	0.17	37.19	0.27	1.08	双向排水
	4#渣场	0.50	0.50	1:0	0.020	0.005	0.25	1.50	0.17	37.19	0.27	1.08	双向排水
	5#渣场	0.50	0.50	1:0	0.020	0.005	0.25	1.50	0.17	37.19	0.27	1.08	双向排水
度正支渠	新增 1#渣场	1.20	1.20	1:0	0.020	0.005	1.44	3.60	0.40	42.91	2.76	1.92	双向排水
	1#渣场	0.70	0.70	1:0	0.020	0.005	0.49	2.10	0.23	39.12	0.65	1.33	双向排水
	2#渣场	0.50	0.50	1:0	0.020	0.005	0.25	1.50	0.17	37.19	0.27	1.08	双向排水
	5#渣场	0.50	0.50	1:0	0.020	0.005	0.25	1.50	0.17	37.19	0.27	1.08	双向排水
	6#渣场	0.50	0.50	1:0	0.020	0.005	0.25	1.50	0.17	37.19	0.27	1.08	双向排水

渣场编号		水深	底宽	坡比	糙率	底坡	过水面积	湿周	水力半径	谢才系数	流量	流速	备注
		h(m)	b(m)		n	I	$\omega(\text{m}^2)$	$\chi(\text{m})$	R(m)	$C(\text{m}^{1/2}/\text{s})$	$Q(\text{m}^3/\text{s})$	$v(\text{m}/\text{s})$	
红岩支渠	1#渣场	0.50	0.50	1:0	0.020	0.005	0.25	1.50	0.17	37.19	0.27	1.08	双向排水
供水管线	进水池渣场	0.3	0.5	1:0	0.02	0.01	0.15	1.1	0.14	35.87	0.20	1.32	双向排水
	3#渣场	0.24	0.5	1:0	0.02	0.01	0.12	0.98	0.12	35.23	0.15	1.23	双向排水
	4#渣场	0.29	0.5	1:0.5	0.02	0.01	0.19	1.15	0.16	36.95	0.28	1.49	双向排水
	5#渣场	0.28	0.5	1:0	0.02	0.01	0.14	1.06	0.13	35.68	0.18	1.30	双向排水
	7-1#渣场	0.23	0.5	1:0	0.02	0.01	0.12	0.96	0.12	35.11	0.14	1.22	双向排水
	7-3#渣场	0.24	0.5	1:0	0.02	0.01	0.12	0.98	0.12	35.23	0.15	1.23	双向排水
	10#渣场	0.21	0.5	1:0	0.02	0.01	0.11	0.92	0.11	34.82	0.12	1.18	双向排水
瓦店子 提灌渠	1#渣场	0.26	0.5	1:0.5	0.02	0.01	0.16	1.08	0.15	36.51	0.23	1.42	双向排水
	2#渣场	0.29	0.5	1:0.5	0.02	0.01	0.19	1.15	0.16	36.95	0.28	1.49	双向排水
	3#渣场	0.28	0.5	1:0.5	0.02	0.01	0.18	1.13	0.16	36.81	0.26	1.47	双向排水
	4#渣场	0.3	0.5	1:0.5	0.02	0.01	0.20	1.17	0.17	37.09	0.30	1.51	双向排水
	新增 2#渣场	0.3	0.5	1:0.5	0.02	0.01	0.20	1.17	0.17	37.09	0.30	1.51	双向排水
留佳 提灌渠	1#渣场	0.25	0.5	1:0	0.015	0.01	0.13	1	0.13	47.14	0.21	1.67	双向排水
	2#渣场	0.08	3	1:0	0.015	0.01	0.24	3.16	0.08	43.38	0.29	1.20	双向排水

由上表计算可知，在按照设计正常施工的情况下，各弃渣场截水沟均满足过流能力。

③措施设计

1.拦挡措施

本工程位于丘陵区，结合渣场地质勘察成果施工图阶段共设置I型挡渣墙、II型挡渣墙、III型挡渣墙、IV型挡渣墙、V型挡渣墙、VI型挡渣墙、VII型挡渣墙共7种类型挡渣墙，具体如下：

I型挡渣墙

型式为重力式挡墙，材质为C15砼。挡渣墙设计断面为：高1.20m，顶宽0.50m，底宽0.50m，面坡倾斜坡度为1:0.00，背坡倾斜坡度为1:0.00；挡渣墙墙身设 $\Phi 50\text{mm}$ PVC排水管，单排布置，间距为2.00m，排水管比降5%，向下游倾斜，管口包复合土工布反滤；为确保墙趾基础安全，墙趾开挖面回填石渣。

II型挡渣墙

型式为重力式挡墙，材质为M7.5浆砌石。挡渣墙设计断面为：高1.50m，顶宽0.50m，底宽1.15m，面坡倾斜坡度为1:0.00，背坡倾斜坡度为1:0.50；墙趾高0.55m，宽0.20m，墙踵高0.55m，宽0.20m；挡渣墙墙身设 $\Phi 50\text{mm}$ PVC排水管，单排布置，间距为2.00m，排水管比降5%，向下游倾斜，管口包复合土工布反滤；为确保墙趾基础安全，墙趾开挖面回填石渣。

III型挡渣墙

型式为重力式挡墙，材质为C15砼。挡渣墙设计断面为：高1.00m，顶宽0.50m，底宽0.50m，面坡倾斜坡度为1:0.00，背坡倾斜坡度为1:0.00；挡渣墙墙身设 $\Phi 50\text{mm}$ PVC排水管，单排布置，间距为2.00m，排水管比降5%，向下游倾斜，管口包复合土工布反滤；为确保墙趾基础安全，墙趾开挖面回填石渣。

IV型挡渣墙

型式为重力式挡墙，材质为M7.5浆砌石。挡渣墙设计断面为：高2.50m，顶宽0.50m，底宽1.90m，面坡倾斜坡度为1:0.50，背坡倾斜坡度为1:0.00；墙趾高0.50m，宽0.20m，墙踵高0.50m，宽0.20m；基础高0.50m，宽2.00m；挡渣墙墙身设 $\Phi 100\text{mm}$ PVC排水管，从台阶顶面起0.7m处铺设排水管，间距为2.00m，排距1.00m，排水管比降10%，向下游倾斜，管口包复合土工布反滤。

V型挡渣墙

型式为重力式挡墙，材质为 M7.5 浆砌石。挡渣墙设计断面为：高 2.50m，顶宽 0.50m，底宽 1.90m，面坡倾斜坡度为 1:0.50，背坡倾斜坡度为 1:0.00；墙趾高 0.50m，宽 0.20m，墙踵高 0.50m，宽 0.20m；基础高 0.50m，宽 2.00m；凸榫高 0.20m、底宽 0.50m；挡渣墙墙身设 $\Phi 100\text{mm}$ PVC 排水管，从台阶顶面起 0.7m 处铺设排水管，间距为 2.00m，排距 1.00m，排水管比降 10%，向下游倾斜，管口包复合土工布反滤。

VI型挡渣墙

型式为重力式挡墙，材质为 M7.5 浆砌石。挡渣墙设计断面为：高 1.80m，顶宽 0.30m，底宽 1.64m，面坡倾斜坡度为 1:0.00，背坡倾斜坡度为 1:0.30；挡渣墙墙身设 $\Phi 50\text{mm}$ PVC 排水管，单排布置，间距为 2.00m，排水管比降 5%，向下游倾斜，管口包复合土工布反滤。

VII型挡渣墙

型式为重力式挡墙，材质为 C15 混凝土。挡渣墙设计断面为：高 1.8m，顶宽 0.30m，底宽 1.64m，面坡倾斜坡度为 1:0.00，背坡倾斜坡度为 1:0.30；基础高 0.30m，宽 2.54m；挡渣墙墙身设 $\Phi 50\text{mm}$ PVC 排水管，单排布置，间距为 2.00m，排水管比降 5%，向下游倾斜，管口包复合土工布反滤。

各拦挡措施的基本情况统计及适用范围详见表 9.3-8。

表 9.3-8 输水工程区弃渣场挡渣墙类型统计及适用范围表

挡渣墙 编号	型式	材料	高	顶宽	底宽	面坡比	背坡比	墙趾台阶		墙踵台阶		基础		凸榫		适用弃渣场范围
								高	宽	高	宽	高	宽	高	宽	
			m	m	m			m	m	m	m	m	m	m	m	
I型 挡渣墙	重力式	C15 砼	1.20	0.50	0.50	1:0.00	1:0.00									瓦店子提灌渠 1#、2#、3#、4#、新增 1#、新增 2#、 供水管线（进水池）、1#、5#、10#、7-1#、7-3#
II型 挡渣墙	重力式	M7.5 浆砌石	1.50	0.50	1.15	1:0.00	1:0.50	0.55	0.20	0.55	0.20					度正支渠 1#、2#、5#、6#、新增 1#、红岩支渠 1#、 过水支渠 1#、2#、3#、4#、5#、新增 1#、文昌支渠 2#、3#、4#
III型 挡渣墙	重力式	C15 砼	1.00	0.50	0.50	1:0.00	1:0.00									供水管线 3#、供水管线 4#
IV型 挡渣墙	重力式	M7.5 浆砌石	2.50	0.50	1.90	1:0.50	1:0.00	0.50	0.20	0.50	0.20	0.15	2.00			干渠 1-1#、1-2#、1-5#、2-1#、2-4#、2-5#、3-2#、3-5#、4-1#、 4-2#、4-3#、4-5#、5-1#、5-3#、6-1#、6-2#、6-3#、7-1#、 7-2#、7-3#
V型 挡渣墙	重力式	M7.5 浆砌石	2.50	0.50	1.90	1:0.50	1:0.0	0.50	0.20	0.50	0.20			0.20	0.50	干渠 1-3#、1-4#、2-2#、2-3#、3-1#、3-3#、3-4#、 4-4#、4-6#、5-2#
VI型 挡渣墙	重力式	M7.5 浆砌石	1.80	0.30	1.64	1:0.00	1:0.30									留佳支渠 1#
VII型 挡渣墙	重力式	C15 砼	1.80	0.30	1.64	1:0.30	1:0.00					0.30	2.54			留佳支渠 2#

2.截排水措施

实施阶段，对存在坡面汇水的渣场，沿渣场顶面边缘修建截水沟排导汇水。截水沟断面尺寸按坡面汇水设计流量确定，经统计，本工程设置的截水沟为 i 型截水沟、ii 型截水沟、iii 型截水沟、iv 型截水沟、v 型截水沟、vi 型截水沟、vii 型截水沟、viii 型截水沟、ix 型截水沟、x 型截水沟等 10 类。

对无坡面汇水的渣场沿挡渣墙下部修建排水沟，断面按照最小结构断面设计。

i 型截水沟

断面型式为矩形，断面尺寸为 1.0m×2.0m（净高×净宽），坡比为 1:0.0，采用 50cm 厚浆砌石衬砌，纵坡比降不应缓于 1/100，斜坡段纵坡比降依据地势确定，底部做成台阶状以利于消能。

ii 型截水沟

断面型式为矩形，断面尺寸为 0.50m×0.50m（净高×净宽），坡比为 1:0，采用 30cm 厚 M7.5 浆砌条石衬砌，纵坡比降不应缓于 1/100，斜坡段纵坡比降依据地势确定，底部做成台阶状以利于消能。

iii 型截水沟

断面型式为梯形，断面尺寸为 0.50m×0.50m（净高×净宽），坡比为 1:0.5，采用 30cm 厚 M7.5 浆砌条石衬砌，纵坡比降不应缓于 1/100，斜坡段纵坡比降依据地势确定，底部做成台阶状以利于消能。

iv 型截水沟

断面型式为梯形，断面尺寸为 0.50m×0.90m（净高×净宽），坡比为 1:0.5，采用 30cm 厚 M7.5 浆砌条石衬砌，纵坡比降不应缓于 1/100，斜坡段纵坡比降依据地势确定，底部做成台阶状以利于消能。

v 型截排水沟

断面型式为矩形，断面尺寸为 0.70m×0.70m（净高×净宽），坡比为 1:0.0，采用 40cm 厚浆砌石衬砌，纵坡比降不应缓于 1/100，斜坡段纵坡比降依据地势确定。

vi 型截排水沟

断面型式为矩形，断面尺寸为 0.90m×0.90m（净高×净宽），坡比为 1:0.0，采用 40cm 厚浆砌石衬砌，纵坡比降不应缓于 1/100，斜坡段纵坡比降依据地势确定。

vii 型截排水沟

断面型式为矩形，断面尺寸为 1.10m×1.10m（净高×净宽），坡比为 1:0.0，采用 40cm 厚浆砌石衬砌，纵坡比降不应缓于 1/100，斜坡段纵坡比降依据地势确定。

viii 型截排水沟

断面型式为矩形，断面尺寸为 1.50m×1.50m（净高×净宽），坡比为 1:0.0，采用 40cm 厚浆砌石衬砌，纵坡比降不应缓于 1/100，斜坡段纵坡比降依据地势确定。

ix 型截排水沟

断面型式为矩形，断面尺寸为 0.50m×0.50m（净高×净宽），坡比为 1:0.0，采用 30cm 厚浆砌石衬砌，纵坡比降不应缓于 1/100，斜坡段纵坡比降依据地势确定。

x 型截排水沟

断面型式为矩形，断面尺寸为 0.50m×0.50m（净高×净宽），坡比为 1:0.0，采用 30cm 厚 C15 混凝土衬砌，纵坡比降不应缓于 1/100，斜坡段纵坡比降依据地势确定。

各截排水措施的基本情况统计及适用范围详见表 9.3-9。

表 9.3-9 截排水沟类型统计及适用范围表

截水沟 编号	断面 型式	宽	高	坡比	衬砌			适用弃渣场范围
		m	m		边坡 厚度 (cm)	地面 厚度 (cm)	材料	
i 型截排水沟	矩形	1.0	2.0	1: 0	50	50	M7.5 浆砌块石	干渠 4-4#
ii 型截排水沟	矩形	0.5	0.5	1: 0	30	30	M7.5 浆砌石	供水管线（进水池）、供水管线 1#、供水管线 3#、供水管线 5#、 供水管线 10#、供水管线 7-1#、供水管线 7-3#
iii 型截排水沟	梯形	0.5	0.5	1:0.5	30	30	M7.5 浆砌石	供水管线 4#、瓦店子提灌渠 1#、瓦店子提灌渠 2#、瓦店子提灌渠 3#、 瓦店子提灌渠 4#、瓦店子提灌渠新增 1#、瓦店子提灌渠新增 2#、 度正支渠 1#、度正支渠 2#、度正支渠 5#、度正支渠 6#、度正支渠新增 1#、 过水支渠 1#、过水支渠 2#、过水支渠 3#、过水支渠 4#、过水支渠 5#、过水支渠新 增 1#、文昌支渠 2#、文昌支渠 3#、红岩支渠 1#
iv 型截排水沟	梯形	0.9	0.5	1:0.5	30	30	M7.5 浆砌石	供水管线 7-3#
v 型截排水沟	矩形	0.7	0.7	1: 0	40	40	M7.5 浆砌块石	干渠 1-3#、1-5#、3-3#、4-3#、5-1#
vi 型截排水沟	矩形	0.9	0.9	1: 0	40	40	M7.5 浆砌块石	干渠 2-4#、3-1#、3-2#、3-4#、4-5#、5-2#、5-3#、6-1#、6-2#、7-1#、7-2#、7-3#
vii 型截排水沟	矩形	1.1	1.1	1: 0	40	40	M7.5 浆砌块石	干渠 1-1#、1-2#、1-4#、2-1#、2-2#、3-5#、4-1#、4-2#、4-6#、6-3#
viii 型截排水沟	矩形	1.5	1.5	1: 0	40	40	M7.5 浆砌块石	干渠 2-3#、干渠 2-5#
ix 型截排水沟	矩形	0.5	0.5	1: 0	30	30	M7.5 浆砌块石	留佳提灌渠 1#
x 型截排水沟	梯形	0.5	0.5	1: 0	30	30	C15 混凝土	留佳提灌渠 2#

④弃渣场工程防护措施设计

实施阶段，各弃渣场均逐一进行设计，根据渣场类型、地形、堆渣量、最大堆渣高度选择适合的拦挡措施，根据汇水情况选则适合的截排水措施、沉沙建筑物。各个渣场的拦挡措施、截排水措施布设详见表 9.3-10~13。

⑤工程量统计

弃渣场工程措施工程量统计详见表 9.3-14~17。

表 9.3-10 输水工程-干渠弃渣场工程防护措施布设统计表

序号	弃渣场 编号	位置	实际 堆渣量	占地 面积	弃渣场 类型	堆渣高程	坡比	挡渣墙		截排水沟	
			万 m³	hm²		m		长度（m）	类型	长度（m）	类型
1	1-1#渣场	保华镇五皇村 14 组	2.81	0.5	坡地型	384~405.5	1:2	101	Ⅳ型挡渣墙	110	vii 型截排水沟
2	1-2#渣场	保华镇五皇村 13 组	2.3	0.22	坡地型	376~400	1:2	120	Ⅳ型挡渣墙	178	vii 型截排水沟
3	1-3#渣场	保华镇五皇村 19 组	2.89	0.44	坡地型	394~408	1:2	128	V 型挡渣墙	210	v 型截排水沟
4	1-4#渣场	保华镇五皇村 16、18 组	1.16	0.68	坡地型	383.6~403	1:2.8	151	V 型挡渣墙	348	vii 型截排水沟
5	1-5#渣场	保华镇羊叉坳村 1 组	5.64	0.3	坡地型	382~409	1:2	165	Ⅳ型挡渣墙	224	v 型截排水沟
6	2-1#渣场	保华镇羊叉坳村 12 组	7.14	0.83	坡地型	389~402	1:3	202	Ⅳ型挡渣墙	289	vii 型截排水沟
7	2-2#渣场	保华镇大湾村 7、8 组	7.85	1.03	坡地型	421.5~441	1:2	305	V 型挡渣墙	460	vii 型截排水沟
8	2-3#渣场	保华镇大湾村 7、8 组	21.83	1.84	坡地型	374.4~404.4	1:2	371	V 型挡渣墙	340	viii 型截排水沟
9	2-4#渣场	保华镇大湾村 13 组	1.31	0.53	坡地型	394~404	1:3.3	153	Ⅳ型挡渣墙	248	vi 型截排水沟
10	2-5#渣场	保华镇大湾村 12 组	2.12	0.63	坡地型	395.5~403	1:2	211	Ⅳ型挡渣墙	351	viii 型截排水沟
11	3-1#渣场	度佳镇斜石板村 15 组	3.11	0.39	坡地型	384.5~401	1:2	118	V 型挡渣墙	224	vi 型截排水沟
12	3-2#渣场	度佳镇斜石板村 10 组	1.62	0.46	坡地型	393~400	1:2.2	173	Ⅳ型挡渣墙	256	vi 型截排水沟
13	3-3#渣场	度佳镇斜石板村 9 组	4.81	1.63	坡地型	366~403.7	1:2	285	V 型挡渣墙	155	v 型截排水沟
14	3-4#渣场	度佳镇白坡村村 1 组	3.1	0.87	坡地型	370.5~386.0	1:2	132	V 型挡渣墙	325	vi 型截排水沟
15	3-5#渣场	度佳镇白坡村村 3 组	3.73	0.48	坡地型	379~400	1:2.5	75	Ⅳ型挡渣墙	140	vii 型截排水沟
16	4-1#渣场	度佳镇鸭子凼 19 组	6.32	1.14	坡地型	392~400	1:3.2	191	Ⅳ型挡渣墙	406	vii 型截排水沟
17	4-2#渣场	度佳镇鸭子凼 19 组	2.68	0.89	坡地型	380~399	1:2.2	111	Ⅳ型挡渣墙	321	vii 型截排水沟
18	4-3#渣场	度佳镇鸭子凼 18 组	1.02	0.17	坡地型	385~396	1:2.6	87	Ⅳ型挡渣墙	113	v 型截排水沟
19	4-4#渣场	度佳镇鸭子凼 14 组	3.64	1.11	坡地型	378.5~400	1:2	83	V 型挡渣墙	118	i 型截排水沟
20	4-5#渣场	度佳镇鸭子凼 15 组	2.36	0.9	坡地型	373~395	1:2.9	93	Ⅳ型挡渣墙	122	vi 型截排水沟
21	4-6#渣场	度佳镇鸭子凼 15 组	4.68	1.1	坡地型	356~380	1:2	220	V 型挡渣墙	360	vii 型截排水沟
22	5-1#渣场	铁厂镇大沟村 3 组	2.68	0.86	坡地型	376~395	1:2	113	Ⅳ型挡渣墙	140	v 型截排水沟
23	5-2#渣场	铁厂镇大沟村 5 组	2.7	0.47	坡地型	374~398.8	1:2	94	V 型挡渣墙	0	vi 型截排水沟

序号	弃渣场 编号	位置	实际 堆渣量	占地 面积	弃渣场 类型	堆渣高程	坡比	挡渣墙		截排水沟	
			万 m³	hm²		m		长度（m）	类型	长度（m）	类型
24	5-3#渣场	铁厂镇大沟村 9 组	2.31	0.73	坡地型	387~403.8	1:2	148	Ⅳ型挡渣墙	171	vi 型截排水沟
25	6-1#渣场	铁厂镇柏石铺 4 组	3.09	0.56	坡地型	378.8~398.5	1:2.2	77	Ⅳ型挡渣墙	167	vi 型截排水沟
26	6-2#渣场	旭阳镇程家桥 10 组	2.36	0.82	坡地型	385~396	1:2	153	Ⅳ型挡渣墙	0	vi 型截排水沟
27	6-3#渣场	旭阳镇程家桥 5、6 组	4.67	0.73	坡地型	374~386	1:2.4	188	Ⅳ型挡渣墙	159	vii 型截排水沟
28	7-1#渣场	旭阳镇程家桥 2、3 组	2.13	1.36	坡地型	379~386	1:2.7	240	Ⅳ型挡渣墙	436	vi 型截排水沟
29	7-2#渣场	旭阳镇俞家岩村 7 组	2.72	0.49	坡地型	378.5~394	1:3.9	141	Ⅳ型挡渣墙	0	vi 型截排水沟
30	7-3#渣场	旭阳镇俞家岩村 15 组	2.66	0.55	坡地型	384~399	1:2.2	169	Ⅳ型挡渣墙	251	vi 型截排水沟

注：此表数据根据干渠弃渣场防护设计图整理，表中工程量为设计工程量

表 9.3-11 输水工程-供水管线弃渣场工程防护措施布设统计表

序号	弃渣场 编号	位置	实际 堆渣量	占地 面积	堆渣高程	渣场 类型	坡比	挡渣墙		截排水沟	
			万 m³	hm²	m			长度（m）	类型	长度（m）	类型
1	进水池渣场	双石镇武官村 19 组	1.19	0.41	340.2~345	坡地型	340.2~345	31.27	I 型挡渣墙	227.19	ii 型截排水沟
2	1#渣场	荣县望佳镇鹿角村	2.03	0.68	347.8~359	坡地型	347.8~359	20.82	I 型挡渣墙	360.68	ii 型截排水沟
3	3#渣场	荣县望佳镇高峰村	1.80	0.52	363.7~369.11	坡地型	363.7~369.11	45.86	Ⅲ型挡渣墙	230.8	ii 型截排水沟
4	4#渣场	成佳镇九岭村 21 组	0.84	0.47	347~351	坡地型	347~351	88.62	Ⅲ型挡渣墙	215.03	iii 型截排水沟
5	5#渣场	贡井区兴隆村石凤山与狮子山之间	1.76	0.65	335.5~350	坡地型	335.5~350	111.56	I 型挡渣墙	223.23	ii 型截排水沟
6	10#渣场	贡井区建设镇	2.60	0.77	329.1~340	沟道型	329.1~340	43.21	I 型挡渣墙	316.52	ii 型截排水沟
7	7-1#渣场	贡井区白庙乡大竹林隧洞	0.7	0.26	358.2~372	坡地型	358.2~372	2.37	I 型挡渣墙	244.29	ii 型截排水沟
8	7-3#渣场	贡井区白庙乡大竹林隧洞	1.23	0.48	340.4~346	坡地型	340.4~346	48.46	I 型挡渣墙	140.33	ii、iv 型截排水沟

注：此表数据根据供水管线弃渣场防护设计图整理，表中工程量为设计工程量

表 9.3-12 输水工程-提灌渠弃渣场工程防护措施布设统计表

序号	弃渣场编号		位置	实际堆渣量	占地面积	堆渣高程	渣场类型	坡比	挡渣墙			截排水沟	
				万 m³	hm²	m			长度（m）	类型	长度（m）	类型	
1	瓦店子提灌渠	瓦店子提灌渠 1#	长山镇石笋村	3.92	1.05	438.5~448	坡地型	1：2.5	96.11	Ⅱ型挡渣墙	343.7	ⅲ型截排水沟	
2		瓦店子提灌渠 2#	长山镇石笋村	3.83	0.87	450~459	坡地型	1：2.5	195.26	Ⅲ型挡渣墙	277	ⅲ型截排水沟	
3		瓦店子提灌渠 3#	长山镇石笋村	6.23	1.57	436~448	坡地型	1：2.5	229.90	Ⅱ型挡渣墙	294.3	ⅲ型截排水沟	
4		瓦店子提灌渠 4#	来牟镇新寺村关刘沟	1.04	0.52	439.5~445	坡地型	1:2.5	28	Ⅱ型挡渣墙	260	ⅲ型截排水沟	
5		瓦店子提灌渠新增 1#	来牟镇新寺村吴家湾	0.45	0.23	441.5~449	沟道型	1:2.5	33	Ⅰ型挡渣墙	180	ⅲ型截排水沟	
6		瓦店子提灌渠新增 2#	来牟镇新寺村关刘沟	3.83	0.87	432.6~443.4	坡地型	1:2.5	195.24	Ⅱ型挡渣墙	277	ⅲ型截排水沟	
7	留佳	留佳提灌渠 1#	留佳镇瓦滓村 5 组	0.77	0.23	427.5~436.0	坡地型	1.2.5	190.8	Ⅸ型挡渣墙	225.6	ⅲ型截排水沟	
8	提灌渠	留佳提灌渠 2#	留佳镇瓦滓村 9 组	0.15	0.08	437.5~440.5	平地型	1.2.5	88	Ⅹ型挡渣墙	95.5	ⅲ型截排水沟	

注：此表数据根据提灌渠弃渣场防护设计图整理，表中工程量为设计工程量

表 9.3-13 输水工程-支渠弃渣场工程防护措施布设统计表

序号	支渠名称	弃渣场编号	位置	实际堆渣量	占地面积	堆渣高程	渣场类型	坡比	挡渣墙		截排水沟	
				万 m³	hm²	m			长度（m）	类型	长度（m）	类型
1	度正支渠	1#渣场	度佳镇李家嘴村 15 组	1.36	0.37	366~377	坡地型	1:2.5	38	Ⅱ型挡渣墙	247	ⅲ型截排水沟
2		2#渣场	度佳镇李家嘴村 21 组	1.85	0.45	365~379	坡地型	1:2.5	118	Ⅱ型挡渣墙	172	ⅲ型截排水沟
3		5#渣场	正紫镇卫星村 5 组	0.87	0.32	368~372	坡地型	1:2.5	119	Ⅱ型挡渣墙	113	ⅲ型截排水沟
4		6#渣场	正紫镇卫星村 6 组	0.28	0.16	366~373	坡地型	1:2.5	45	Ⅱ型挡渣墙	120	ⅲ型截排水沟
5		新增 1#渣场	度佳镇白坡村 3 组杨家湾隧洞出口	2.95	0.52	373~389	坡地型	1:2.5	37	Ⅱ型挡渣墙	228	ⅲ型截排水沟
6	过水	1#渣场	旭阳镇刘家庙村 7 组	0.74	0.33	380.5~388.0	坡地型	1:2.5	27	Ⅱ型挡渣墙	216	ⅲ型截排水沟
7	支渠	2#渣场	旭阳镇夜合村 4 组	0.4	0.37	392~397	坡地型	1:2.5	120	Ⅱ型挡渣墙	142	ⅲ型截排水沟

序号	支渠名称	弃渣场编号	位置	实际堆渣量	占地面积	堆渣高程	渣场类型	坡比	挡渣墙		截排水沟	
				万 m³	hm²	m			长度（m）	类型	长度（m）	类型
8		3#渣场	旭阳镇夜合村 1 组	0.19	0.20	372~375	坡地型	1:2.5	59	Ⅱ型挡渣墙	131	Ⅲ型截排水沟
9		4#渣场	旭阳镇夜合村 11 组	0.95	0.38	368~373	坡地型	1:2.5	125	Ⅱ型挡渣墙	139	Ⅲ型截排水沟
10		5#渣场	旭阳镇夜合村 14 组	0.15	0.12	349.55~353	坡地型	1:2.5	68	Ⅱ型挡渣墙	85	Ⅲ型截排水沟
11		新增 1#渣场	青阳街道星星村 2 组	0.75	0.59	374~378	坡地型	1:2.5	53	Ⅱ型挡渣墙	316	Ⅲ型截排水沟
12	红岩支渠	红岩支渠 1#	度佳镇撞钟坝村 8 组	2.31	0.67	371~386	坡地型	1:2.5	177	Ⅱ型挡渣墙	240	Ⅲ型截排水沟
13	文昌支渠	文昌支渠 2#	文昌支渠白鹤寺隧洞出口	1.1	0.26	387~395	坡地型	1:2.5	87	Ⅱ型挡渣墙	127	Ⅲ型截排水沟
14		文昌支渠 3#	旭阳镇文昌村 2 组	1	0.27	364~373	坡地型	1:2.5	129	Ⅱ型挡渣墙	190	Ⅲ型截排水沟
15		文昌支渠 4#	旭阳镇黑林村 6 组	0.62	0.27	337.5~342	坡地型	1:2.5	119	Ⅱ型挡渣墙	92	Ⅲ型截排水沟

注：此表数据根据支渠弃渣场防护设计图整理，表中工程量为设计工程量

表 9.3-14 输水工程-干渠弃渣场工程措施工程量统计表

序号	渣场编号	挡渣墙							截排水沟			
		土石开挖	M7.5 浆砌石	C15 砼	沥青木板	Φ100mm PVC 排水管	复合土工布	石渣回填	土石开挖	M7.5 浆砌石	沥青木板	土石回填
		m³	m³	m³	m²	m	m²	m³	m³	m³	m²	m³
1	干渠 1-1#	285.53	327.75	33.33	35.75	122.21	10.00	125.54	344.85	198.44	19.84	131.67
2	干渠 1-2#	339.24	389.40	39.60	42.90	145.20	11.88	149.16	558.03	321.11	30.67	146.30
3	干渠 1-3#	313.28	429.44	0.00	40.26	154.88	12.67	139.04	381.15	267.96	26.80	140.25
4	干渠 1-4#	369.57	506.61	0.00	50.33	182.71	14.95	164.02	1090.98	627.79	61.34	183.92
5	干渠 1-5#	466.46	535.43	54.45	57.20	199.65	16.34	270.44	406.56	285.82	28.07	222.75
6	干渠 2-1#	571.05	655.49	66.66	71.50	244.42	20.00	331.08	906.02	521.36	50.51	334.40
7	干渠 2-2#	862.24	989.73	100.65	107.25	369.05	30.20	499.90	1442.10	829.84	82.98	440.99
8	干渠 2-3#	908.02	1244.71	0.00	124.14	448.91	36.73	403.00	1335.18	703.12	70.31	355.74

序号	渣场 编号	挡渣墙							截排水沟			
		土石 开挖	M7.5 浆砌石	C15 砼	沥青 木板	Φ100mm PVC 排水管	复合 土工布	石渣 回填	土石 开挖	M7.5 浆砌石	沥青 木板	土石 回填
		m ³	m ³	m ³	m ²	m	m ²	m ³	m ³	m ³	m ²	m ³
9	干渠 2-4#	432.53	496.49	50.49	53.63	185.13	15.15	190.18	567.42	294.62	28.51	224.40
10	干渠 2-5#	596.50	684.70	69.63	75.08	255.31	20.89	262.27	1687.26	818.53	81.62	187.22
11	干渠 3-1#	288.81	395.89	0.00	36.91	142.78	11.68	128.18	544.54	344.96	33.88	243.10
12	干渠 3-2#	489.07	561.39	57.09	60.78	209.33	17.13	215.04	622.34	394.24	38.50	299.20
13	干渠 3-3#	697.54	956.18	0.00	93.94	344.85	28.22	309.58	281.33	197.78	19.14	165.00
14	干渠 3-4#	323.07	442.86	0.00	43.62	159.72	13.07	143.39	790.08	500.50	49.28	280.50
15	干渠 3-5#	212.03	243.38	24.75	25.03	90.75	7.43	93.23	340.34	215.60	21.56	102.85
16	干渠 4-1#	539.96	619.80	63.03	67.93	231.11	18.91	237.41	1272.81	732.42	72.16	501.60
17	干渠 4-2#	313.80	360.20	36.63	39.33	134.31	10.99	137.97	1006.34	579.08	57.73	355.30
18	干渠 4-3#	245.95	282.32	28.71	28.60	105.27	8.61	108.14	205.10	144.19	14.04	125.40
19	干渠 4-4#	203.14	278.47	0.00	26.84	100.43	8.22	90.16	584.10	324.50	30.25	181.50
20	干渠 4-5#	262.91	301.79	30.69	32.18	112.53	9.21	115.60	221.43	155.67	15.31	108.90
21	干渠 4-6#	550.69	754.88	0.00	73.81	272.25	22.28	244.41	5068.87	1871.17	184.92	1613.92
22	干渠 5-1#	319.45	366.69	37.29	39.33	136.73	11.19	140.46	0.00	0.00	0.00	0.00
23	干渠 5-2#	230.07	315.37	0.00	30.20	113.74	9.31	102.11	0.00	0.00	0.00	0.00
24	干渠 5-3#	418.40	480.26	48.84	50.05	179.08	14.65	183.96	415.70	263.34	26.18	110.33
25	干渠 6-1#	188.46	258.34	0.00	23.49	93.17	7.62	83.64	405.98	257.18	24.64	168.30
26	干渠 6-2#	432.53	496.49	50.49	53.63	185.13	15.15	190.18	0.00	0.00	0.00	0.00
27	干渠 6-3#	531.48	610.06	62.04	64.35	227.48	18.61	233.68	386.53	244.86	23.10	220.66
28	干渠 7-1#	678.48	778.80	79.20	85.80	290.40	23.76	298.32	1059.92	671.44	66.22	233.75
29	干渠 7-2#	398.61	457.55	46.53	50.05	170.61	13.96	175.26	0.00	0.00	0.00	0.00
30	干渠 7-3#	477.76	548.41	55.77	57.20	204.49	16.73	210.07	610.18	386.54	38.50	471.24

序号	渣场 编号	挡渣墙							截排水沟			
		土石 开挖	M7.5 浆砌石	C15 砼	沥青 木板	Φ100mm PVC 排水管	复合 土工布	石渣 回填	土石 开挖	M7.5 浆砌石	沥青 木板	土石 回填
		m³	m³	m³	m²	m	m²	m³	m³	m³	m²	m³
31	合计	12946.59	15768.78	1035.87	1641.04	5811.63	475.50	5975.41	22535.11	12152.08	1196.06	7549.19

注：此表数据根据干渠弃渣场防护设计图整理，表中工程量为设计工程量

表 9.3-15 输水工程-支渠弃渣场工程措施设计工程量统计表

序号	渣场 编号	挡渣墙								截排水沟			沉沙池		渣场底部
		土石 开挖	M7.5 浆砌石	碎石 反滤料	沥青 木板	Φ50mm PVC 排水管	复合 土工布	石渣 回填	砂卵石 换填	土石 开挖	M7.5 浆砌石	沥青 木板	土石 开挖	M7.5 浆砌石	清理 淤泥
		m³	m³	m³	m²	m	m²	m³	m³	m³	m³	m²	m³	m³	m³
1	度正支渠 1#	63.65	54.43	1.62	32.66	15.07	20	15.68		217.36	155.61	15.56	32	17	
2	度正支渠 2#	197.65	168.74	1.62	33.75	45.18	60	48.61		180.69	99.92	19.98	32	17	
3	度正支渠 5#	190.95	163.28	1.62	32.66	45.2	60	47.05		129.06	71.37	13.86	32	17	
4	度正支渠 6#	72.21	61.75	0.62	12.35	17.25	23	17.79		130.05	75.79	26.01	32	17	
5	度正支渠新增 1#	63.65	54.43	0.54	27.22	15.06	19	15.68		258.12	142.74	27.72	32	17	
6	过水支渠 1#	40.4	55.37	2.31	15.4	14.51	16	8.92	65	141.86	208.67	32.73	32	17	1500
7	过水支渠 2#	190.96	163.28	1.62	32.66	55.2	60	47.06		160.01	89.69	17.43	32	17	
8	过水支渠 3#	95.48	81.64	0.81	16.33	27.6	30	23.53		149.62	82.74	16.08	16	8.5	
9	过水支渠 4#	190.92	170.08	1.69	34.02	57.5	62.5	49.02		128.44	91.95	17.01	32	17	
10	过水支渠 5#	109.34	93.16	0.38	29.26	26.25	2.47	27.93		127.25	96.78	19.36	31.5	16.5	
11	过水支渠新增 1#	83.62	73.97	0.4	25.58	21.93	0.25	22.95		282.57	179.55	17.96	32	17	
12	红岩支渠 1#	284.62	242.49	0.97	77.98	66.75	0.34	70.09		374.56	151.2	15.12	31.5	16.5	
13	文昌支渠 2#	145.7	124.62	3.71	74.79	34.51	46	35.9		111.65	80.43	8.05	32	17	

序号	渣场 编号	挡渣墙								截排水沟			沉沙池		渣场底部
		土石 开挖	M7.5 浆砌石	碎石 反滤料	沥青 木板	Φ50mm PVC 排水管	复合 土工布	石渣 回填	砂卵石 换填	土石 开挖	M7.5 浆砌石	沥青 木板	土石 开挖	M7.5 浆砌石	清理 淤泥
		m³	m³	m³	m²	m	m²	m³	m³	m³	m³	m²	m³	m³	m³
14	文昌支渠 3#	207.43	176.13	0.7	56.84	48.75	0.25	51.08		217.36	119.7	11.97	31.5	16.5	
15	文昌支渠 4#	29.02	148.08	9.24	25.4	24.51	26	18.92		44.16	29.44	2.88	32	17	
16	合计	1965.6	1831.45	27.85	526.9	515.27	425.81	500.21	65	2652.76	1675.58	261.72	462.5	245	1500

注：此表数据根据支渠弃渣场防护设计图整理，表中工程量为设计工程量

表 9.3-16 输水工程-供水管线弃渣场工程措施设计工程量统计表

序号	渣场编号	挡渣墙							截排水沟			
		土石 开挖	弃渣 回填	C15 砼	Φ50PVC 排水管	反滤料	土工布	闭孔泡 沫板	土石 开挖	石渣 回填	M7.5 浆砌石	闭孔 泡沫板
		m³	m³	m³	m	m³	m²	m²	m³	m³	m³	m²
1	进水池	28.143	9.381	16.886	9.381	2.814	15.635	3.377	345.329	145.402	143.13	28.626
2	供水管线 1#	18.74	12.49	11.24	3.6	0.16	1.8	3.24	274.12	115.42	252.6	46.62
3	供水管线 3#	16.88	13.4	9.31	5.6	0.27	10	31.44	282	150.4	148.05	31.44
4	供水管线 4#	20.46	11.25	45	27	1.215	9	7.5	256	106	135.68	16.96
5	供水管线 5#	100.4	66.94	60.24	14.4	0.65	7.2	12.96	169.65	71.44	140.63	28.98
6	供水管线 7-1#	2.14	1.43	1.28	1.8	0.09	0.9		185.67	78.38	153.91	31.5
7	供水管线 7-3#	43.614	14.538	26.168	14.538	0.654	24.23	5.234	364.051	89.811	166.131	33.227
8	供水管线 10#	38.89	25.93	23.34	13.8	0.621	23		253.6	202.88	199.41	99.54

注：此表数据根据供水管线弃渣场防护设计图整理，表中工程量为设计工程量

表 9.3-17 输水工程-提灌渠弃渣场工程措施设计工程量统计表

单位工程	项目名称	单位	设计工程量								合计
			瓦店子提灌渠						留住提灌渠		
			1#渣场	2#渣场	3#渣场	4#渣场	新增 1#渣场	新增 2#渣场	1#渣场	2#渣场	
挡渣墙	土石方开挖	m³	45.26	78.81	79.45	29.40	34.65	44.10	742.20	1055.80	2109.67
	石渣回填	m³	19.87	60.23	58.62	16.80	25.20	25.20	251.10	959.70	1416.72
	C15 砼挡墙	m³	117.40	119.20	117.50	15.12	17.82	17.82	185.40	146.80	737.06
	Φ50mm PVC 排水管	m	27.70	47.92	46.82	9.00	10.50	13.20	38.40	34.20	227.74
	复合土工布反滤	m²	5.98	16.94	16.82	15.00	17.50	22.00	16.30	14.50	125.04
	沥青木板	m²						3.38	20.00	18.70	42.08
	闭孔泡沫板	m²	8.65	26.13	25.98	2.43	2.77				65.96
	碎石反滤料	m3	0.54	1.42	1.38	0.41	0.47	0.59	1.70	1.50	8.01
	块石挤淤	m³								139.70	139.70
	C15 砼垫层	m³								83.80	83.80
截排水沟	土石方开挖	m³	325.82	281.45	306.25	322.40	223.20	186.00	65.10		1710.22
	M7.5 浆砌石截水沟	m³	405.11	351.29	377.32	161.20	111.60	93.00			1499.52
	C15 砼排水沟	m³							22.00		22.00
	石渣回填	m³	194.56	176.22	187.23	130.00	90.00	75.00	28.40		881.41
	闭孔泡沫板	m²	64.38	52.47	59.62	16.74	11.78	9.92			214.91
	沥青木板	m²							1.90		1.90
沉砂池	土石方开挖	m³	15.98	14.89	15.98	40.06	44.07	32.05	66.80	33.40	263.22
	M7.5 浆砌石	m³	7.95	7.95	7.95	7.95	7.95	7.95	18.30	9.20	75.20
	石渣回填	m³							40.50	20.30	60.80
护坡	土石方开挖	m³								19.10	19.10
	M7.5 浆砌块石护坡	m³								19.10	19.10

注：此表数据根据供水管线弃渣场防护设计图整理，表中工程量为设计工程量

⑥渣场防护设计

因渣场数量较多，故本报告仅选用部分具有代表性弃渣场进行防护设计具体描述。选取的弃渣场为：干渠 2-3#弃渣场为坡地型 4 级弃渣场，干渠 3-2#弃渣场为坡地型 5 级弃渣场，干渠 2-4#弃渣场为坡地型 5 级弃渣场，干渠 4-5#弃渣场坡地型 5 级弃渣场，干渠 7-1#弃渣场坡地型 5 级弃渣场，供水管线（进水池）弃渣场为坡地型 5 级弃渣场，供水管线 1#弃渣场为坡地型 5 级弃渣场，度正 1#弃渣场为坡地型 5 级弃渣场。

1.干渠 2-3#弃渣场

干渠 2-3#弃渣场为坡地型，实际堆渣量 21.83 万 m^3 ，占地面积 1.84 hm^2 ，堆渣高程约 374.4~404.4m。渣场堆渣坡比为 1:2。堆渣高度 30m。

I挡渣墙

按照“先拦后弃”的原则，堆渣前在渣脚修建挡渣墙，长 371m，型式为重力式挡墙，材质为 M7.5 浆砌石。挡渣墙设计断面为：高 2.50m，顶宽 0.50m，底宽 1.90m，面坡倾斜坡度为 1:0.50，背坡倾斜坡度为 1:0.00；墙趾高 0.50m，宽 0.20m，墙踵高 0.50m，宽 0.20m；基础高 0.50m，宽 2.00m；凸榫高 0.20m、底宽 0.50m；挡渣墙墙身设 $\Phi 100\text{mm}$ PVC 排水管，从台阶顶面起 0.7m 处铺设排水管，间距为 2.00m，排距 1.00m，排水管比降 10%，向下游倾斜，管口包复合土工布反滤。

II排水系统

为拦截上游汇水，在弃渣场周边设置截排水沟，长 340m，断面型式为矩形，断面尺寸为 1.50m $\times$ 1.50m（净高 $\times$ 净宽），坡比为 1:0.0，采用 40cm 厚浆砌石衬砌，纵坡比降不应缓于 1/100，斜坡段纵坡比降依据地势确定，底部做成台阶状以利于消能。

2.干渠 2-4#弃渣场

干渠 2-4#弃渣场为坡地型，实际堆渣量 1.31 万 m^3 ，占地面积 0.53 hm^2 ，堆渣高程约 394~404m。渣场堆渣坡比为 1:3.3。堆渣高度 10m。

I挡渣墙

按照“先拦后弃”的原则，堆渣前在渣脚修建挡渣墙，长 153 m，型式为重力式挡墙，材质为 M7.5 浆砌石。挡渣墙设计断面为：高 2.50m，顶宽 0.50m，底宽 1.90m，面坡倾斜坡度为 1:0.50，背坡倾斜坡度为 1:0.00；墙趾高 0.50m，宽 0.20m，墙踵高 0.50m，宽 0.20m；基础高 0.50m，宽 2.00m；挡渣墙墙身设 $\Phi 100\text{mm}$ PVC 排水管，从台阶顶面起 0.7m 处铺设排水管，间距为 2.00m，排距 1.00m，排水管比降 10%，向下

游倾斜，管口包复合土工布反滤。

II排水系统

为拦截上游汇水，在弃渣场周边设置截排水沟，长 248 m，断面型式为矩形，断面尺寸为 0.90m×0.90m（净高×净宽），坡比为 1:0.0，采用 40cm 厚浆砌石衬砌，纵坡比降不应缓于 1/100，斜坡段纵坡比降依据地势确定，底部做成台阶状以利于消能。

3.干渠 3-2#弃渣场

干渠 3-2#弃渣场为坡地型，实际堆渣量 1.62 万 m³，占地面积 0.46hm²，堆渣高程约 393~400m。渣场堆渣坡比为 1:2.2。堆渣高度 7m。

I挡渣墙

按照“先拦后弃”的原则，堆渣前在渣脚修建挡渣墙，长 173m，型式为重力式挡墙，材质为 M7.5 浆砌石。挡渣墙设计断面为：高 2.50m，顶宽 0.50m，底宽 1.90m，面坡倾斜坡度为 1:0.50，背坡倾斜坡度为 1:0.00；墙趾高 0.50m，宽 0.20m，墙踵高 0.50m，宽 0.20m；基础高 0.50m，宽 2.00m；挡渣墙墙身设 Φ100mm PVC 排水管，从台阶顶面起 0.7m 处铺设排水管，间距为 2.00m，排距 1.00m，排水管比降 10%，向下游倾斜，管口包复合土工布反滤。

II排水系统

为拦截上游汇水，在弃渣场周边设置截排水沟，长 256m，断面型式为矩形，断面尺寸为 0.90m×0.90m（净高×净宽），坡比为 1:0.0，采用 40cm 厚浆砌石衬砌，纵坡比降不应缓于 1/100，斜坡段纵坡比降依据地势确定，底部做成台阶状以利于消能。

4.干渠 4-5#弃渣场

干渠 4-5#弃渣场为坡地型，实际堆渣量 2.36 万 m³，占地面积 0.9 hm²，堆渣高程约 373~395m。渣场堆渣坡比为 1:2.9。堆渣高度 22m。

I挡渣墙

按照“先拦后弃”的原则，堆渣前在渣脚修建挡渣墙，长 93 m，型式为重力式挡墙，材质为 M7.5 浆砌石。挡渣墙设计断面为：高 2.50m，顶宽 0.50m，底宽 1.90m，面坡倾斜坡度为 1:0.50，背坡倾斜坡度为 1:0.00；墙趾高 0.50m，宽 0.20m，墙踵高 0.50m，宽 0.20m；基础高 0.50m，宽 2.00m；挡渣墙墙身设 Φ100mm PVC 排水管，从台阶顶面起 0.7m 处铺设排水管，间距为 2.00m，排距 1.00m，排水管比降 10%，向下游倾斜，管口包复合土工布反滤。

II排水系统

为拦截上游汇水，在弃渣场周边设置截排水沟，长 122 m，断面型式为矩形，断面尺寸为 0.90m×0.90m（净高×净宽），坡比为 1:0.0，采用 40cm 厚浆砌石衬砌，纵坡比降不应缓于 1/100，斜坡段纵坡比降依据地势确定，底部做成台阶状以利于消能。

5.干渠 7-1#弃渣场

干渠 7-1#弃渣场为平地型，实际堆渣量 2.13 万 m³，占地面积 1.36hm²，堆渣高程约 379~386m。弃渣场堆渣坡比为 1:2.7。堆渣高度 7m。

I挡渣墙

按照“先拦后弃”的原则，堆渣前在渣脚修建挡渣墙，长 240 m，型式为重力式挡墙，材质为 M7.5 浆砌石。挡渣墙设计断面为：高 2.50m，顶宽 0.50m，底宽 1.90m，面坡倾斜坡度为 1:0.50，背坡倾斜坡度为 1:0.00；墙趾高 0.50m，宽 0.20m，墙踵高 0.50m，宽 0.20m；基础高 0.50m，宽 2.00m；挡渣墙墙身设 Φ100mm PVC 排水管，从台阶顶面起 0.7m 处铺设排水管，间距为 2.00m，排距 1.00m，排水管比降 10%，向下游倾斜，管口包复合土工布反滤。

II排水系统

为拦截上游汇水，在弃渣场周边设置截排水沟，长 436 m，断面型式为矩形，断面尺寸为 0.90m×0.90m（净高×净宽），坡比为 1:0.0，采用 40cm 厚浆砌石衬砌，纵坡比降不应缓于 1/100，斜坡段纵坡比降依据地势确定，底部做成台阶状以利于消能。

6.供水管线（进水池）弃渣场

供水管线（进水池）弃渣场为坡地型渣场。弃渣场实际堆渣量 1.19 万 m³，占地面积 0.41 hm²，堆渣高程约 340.2~345m。弃渣场堆渣坡比为 1:2.5。堆渣高度 4.8m。

I挡渣墙

按照“先拦后弃”的原则，堆渣前在渣脚修建挡渣墙，长 31.27 m，型式为重力式挡墙，材质为 C15 砼。挡渣墙设计断面为：高 1.20m，顶宽 0.50m，底宽 0.50m，面坡倾斜坡度为 1:0.00，背坡倾斜坡度为 1:0.00；挡渣墙墙身设 Φ50mm PVC 排水管，单排布置，间距为 2.00m，排水管比降 5%，向下游倾斜，管口包复合土工布反滤；为确保墙趾基础安全，墙趾开挖面回填石渣。

II排水系统

为拦截上游汇水，在弃渣场周边设置截排水沟，长 227.19 m，断面型式为矩形，

断面尺寸为 $0.50\text{m} \times 0.50\text{m}$ (净高 $\times$ 净宽), 坡比为 1:0, 采用 30cm 厚 M7.5 浆砌条石衬砌, 纵坡比降不应缓于 1/100, 斜坡段纵坡比降依据地势确定, 底部做成台阶状以利于消能。

7.供水管线 1#弃渣场

供水管线 1#弃渣场为坡地型, 实际堆渣量 2.03 万 m^3 , 占地面积 0.68 hm^2 , 堆渣高程约 347.8~359 m。弃渣场堆渣坡比为 1:2.5。堆渣高度 11.2m。

I挡渣墙

按照“先拦后弃”的原则, 堆渣前在渣脚修建挡渣墙, 长 20.82 m, 型式为重力式挡墙, 材质为 C15 砼。挡渣墙设计断面为: 高 1.20m, 顶宽 0.50m, 底宽 0.50m, 面坡倾斜坡度为 1:0.00, 背坡倾斜坡度为 1:0.00; 挡渣墙墙身设 $\Phi 50\text{mm}$ PVC 排水管, 单排布置, 间距为 2.00m, 排水管比降 5%, 向下游倾斜, 管口包复合土工布反滤; 为确保墙趾基础安全, 墙趾开挖面回填石渣。

II排水系统

为拦截上游汇水, 在弃渣场周边设置截排水沟, 长 360.68m, 断面型式为矩形, 断面尺寸为 $0.50\text{m} \times 0.50\text{m}$ (净高 $\times$ 净宽), 坡比为 1:0, 采用 30cm 厚 M7.5 浆砌条石衬砌, 纵坡比降不应缓于 1/100, 斜坡段纵坡比降依据地势确定, 底部做成台阶状以利于消能。

8.度正 1#弃渣场

度正 1#弃渣场为坡地型, 实际堆渣量 1.36 万 m^3 , 占地面积 0.37 hm^2 , 堆渣高程约 366~377 m。弃渣场堆渣坡比为 1:2.5。堆渣高度 11 m。

I挡渣墙

按照“先拦后弃”的原则, 堆渣前在渣脚修建挡渣墙, 长 38 m, 型式为重力式挡墙, 材质为 M7.5 浆砌石。挡渣墙设计断面为: 高 1.50m, 顶宽 0.50m, 底宽 1.15m, 面坡倾斜坡度为 1:0.00, 背坡倾斜坡度为 1:0.50; 墙趾高 0.55m, 宽 0.20m, 墙踵高 0.55m, 宽 0.20m; 挡渣墙墙身设 $\Phi 50\text{mm}$ PVC 排水管, 单排布置, 间距为 2.00m, 排水管比降 5%, 向下游倾斜, 管口包复合土工布反滤; 为确保墙趾基础安全, 墙趾开挖面回填石渣。

II排水系统

为拦截上游汇水, 在弃渣场周边设置截排水沟, 长 247 m, 断面型式为梯形, 断

面尺寸为 0.50m×0.50m（净高×净宽），坡比为 1:0.5，采用 30cm 厚 M7.5 浆砌条石衬砌，纵坡比降不应缓于 1/100，斜坡段纵坡比降依据地势确定，底部做成台阶状以利于消能。

⑦挡渣墙稳定计算

1.计算方法

I 抗滑稳定安全系数 K_c 计算公式：

$$K_c = f \times \sum G / \sum H$$

式中，

K_c --挡土墙沿基底面的抗滑稳定安全系数；

f --挡土墙基底面与地基之间的摩擦系数；

$\sum G$ --作用在挡土墙上全部垂直于水平面的荷载(kN)；

$\sum H$ --作用在挡土墙上全部平行于基底面的荷载(kN)。

II 抗倾稳定安全系数 K_o 计算公式：

$$K_o = \sum M_v / \sum M_H$$

式中，

K_o --挡土墙抗倾覆稳定安全系数；

$\sum M_v$ --对挡土墙基地前趾的抗倾覆力矩 (KN-m)；

$\sum M_H$ --对挡土墙基地前趾的倾覆力矩 (KN-m)。

III 地基应力的计算公式为：

$$\sigma = \left(\frac{W_N + E_N}{B} \right) \left(1 \pm \frac{6e}{B} \right) \leq [\sigma]$$

式中：

W_N —墙重垂直于基底的分力，按单位长度计算，单位 kN/m；

E_N —主动土压力垂直于基底的分力，按单位长度计算，单位 kN/m；

e —墙底压力的偏心距，单位 m；

B —墙底宽度，单位 m；

2. 允许安全系数

根据《水利水电工程水土保持技术规范》(SL575-2012)，本工程挡渣墙工程级别认定如下：

由于本工程弃渣场无法避免水土流失重点治理区，提灌渠及支渠弃渣场启用时间在《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433—2018)发布之后的拦渣工程等级在原有基础上提高一级，挡渣墙工程级别为4级其余弃渣场挡渣等级为5级。

弃渣场基础为土质地基，其抗滑、抗倾、地基承载力允许值按土质地基选取，详见表9.3-18。

表 9.3-18 挡渣墙基底抗滑稳定安全系数、抗倾安全系数允许值表

挡墙级别	工况	拦渣工程		
		抗滑	抗倾	基底应力最大值/最小值
4级挡墙	正常工况	1.2	1.4	$\cong 1.5 \sim 2.0$
	连续降雨工况	1.05	1.3	
	地震工况	1.05	1.3	
5级挡墙	正常工况	1.2	1.4	$\cong 1.5 \sim 2.0$
	连续降雨工况	1.05	1.3	
	地震工况	1.05	1.3	

注：土质地基，挡渣墙平均基底应力不应大于地基允许承载力，最大基底应力不大于地基允许承载力的1.2倍；基础承载力各弃渣场根据地质资料确定。

3. 计算参数取值

渣场基础和堆渣体相关的物理力学参数取值详见7.4-3~7.4-5。

1. 计算结果

渣体坡脚挡土堤稳定计算方法采用北京理正软件设计研究院软件包——理正岩土计算软件，堆渣体防护设计参数采用综合内摩擦角，破裂面采用直线计算而得。计算结果详见表9.3-19。由表可知，本工程弃渣场在满堆的情况下，挡渣墙的抗滑、抗倾覆及地基允许应力均满足安全稳定要求。

表 9.3-19 挡渣墙基底抗滑稳定安全系数、抗倾安全系数允许值表

弃渣场 编号	拦渣 工程	级别 (计算 级别)	计算 工况	计算结果					规范要求				结果 分析
				抗滑 稳定	抗倾 稳定	基底最 大应力 (Kpa)	基底最 小应力 (Kpa)	应力比	抗滑 稳定	抗倾 稳定	应力比	地基允许 承载力 (Kpa)	
千渠 1-1#渣场	5	4	正常工况	3.261	7.405	50.825	25.785	1.971	1.2	1.4	2.00	390	稳定
			连续降雨工况	1.971	5.41	43.359	36.597	1.185	1.05	1.3	2.50	390	稳定
千渠 1-2#渣场	5	4	正常工况	3.261	7.405	50.825	25.785	1.971	1.2	1.4	2.00	390	稳定
			连续降雨工况	1.199	5.41	43.359	36.597	1.185	1.05	1.3	2.50	390	稳定
千渠 1-3#渣场	5	4	正常工况	3.471	7.678	50.094	29.042	1.725	1.2	1.4	2.00	190	稳定
			连续降雨工况	1.435	5.478	46.616	35.865	1.300	1.05	1.3	2.50	190	稳定
千渠 1-4#渣场	5	4	正常工况	4.059	9.255	50.561	28.256	1.789	1.2	1.4	2.00	150	稳定
			连续降雨工况	1.853	7.273	40.548	40.483	1.002	1.05	1.3	2.50	150	稳定
千渠 1-5#渣场	5	4	正常工况	3.261	7.405	50.825	25.785	1.971	1.2	1.4	2.00	390	稳定
			连续降雨工况	1.199	5.41	43.359	36.597	1.185	1.05	1.3	2.50	390	稳定
千渠 2-1#渣场	5	4	正常工况	2.943	9.486	51.353	24.897	2.063	1.2	1.4	2.00	150	稳定
			连续降雨工况	1.243	7.405	41.63	36.745	1.133	1.05	1.3	2.50	150	稳定
千渠 2-2#渣场	5	4	正常工况	3.26	7.398	50.824	25.786	1.971	1.2	1.4	2.00	150	稳定
			连续降雨工况	1.197	5.405	43.381	36.58	1.186	1.05	1.3	2.50	150	稳定
千渠 2-3#渣场	5	4	正常工况	3.471	6.678	50.094	29.042	1.725	1.2	1.4	2.00	150	稳定
			连续降雨工况	1.435	5.478	46.616	35.865	1.300	1.05	1.3	2.50	150	稳定
千渠 2-4#渣场	5	4	正常工况	3.027	8.179	51.425	24.776	2.076	1.2	1.4	2.00	150	稳定
			连续降雨工况	1.29	7.678	42.09	36.13	1.165	1.05	1.3	2.50	150	稳定
千渠 2-5#渣场	5	4	正常工况	9.192	9.634	53.731	21.339	2.518	1.2	1.4	2.00	150	稳定
			连续降雨工况	2.894	8.121	50.848	25.284	2.011	1.05	1.3	2.50	150	稳定
千渠 3-1#渣场	5	4	正常工况	3.604	7.678	50.094	29.042	1.725	1.2	1.4	2.00	190	稳定

弃渣场 编号	拦渣 工程	级别 (计算 级别)	计算 工况	计算结果					规范要求				结果 分析
				抗滑 稳定	抗倾 稳定	基底最 大应力 (Kpa)	基底最 小应力 (Kpa)	应力比	抗滑 稳定	抗倾 稳定	应力比	地基允许 承载力 (Kpa)	
			连续降雨工况	1.507	5.478	46.616	35.865	1.300	1.05	1.3	2.50	190	稳定
千渠 3-2#渣场	5	4	正常工况	2.66	8.165	51.077	25.36	2.014	1.2	1.4	2.00	150	稳定
			连续降雨工况	1.07	6.402	39.528	39.507	1.001	1.05	1.3	2.50	150	稳定
千渠 3-3#渣场	5	4	正常工况	3.261	8.405	50.825	25.785	1.971	1.2	1.4	2.00	390	稳定
			连续降雨工况	1.199	5.41	43.359	36.597	1.185	1.05	1.3	2.50	390	稳定
千渠 3-4#渣场	5	4	正常工况	3.471	7.678	50.094	29.042	1.725	1.2	1.4	2.00	150	稳定
			连续降雨工况	1.435	5.478	46.616	35.865	1.300	1.05	1.3	2.50	150	稳定
千渠 3-5#渣场	5	4	正常工况	3.669	7.914	51.173	25.2	2.031	1.2	1.4	2.00	390	稳定
			连续降雨工况	1.506	6.746	40.327	38.457	1.049	1.05	1.3	2.50	390	稳定
千渠 4-1#渣场	5	4	正常工况	3.819	8.689	51.944	23.903	2.173	1.2	1.4	2.00	150	稳定
			连续降雨工况	1.687	6.981	44.977	32.346	1.391	1.05	1.3	2.50	150	稳定
千渠 4-2#渣场	5	4	正常工况	3.819	9.689	51.944	23.903	2.173	1.2	1.4	2.00	150	稳定
			连续降雨工况	1.687	7.981	44.977	32.346	1.391	1.05	1.3	2.50	150	稳定
千渠 4-3#渣场	5	4	正常工况	3.729	8.286	51.218	25.124	2.039	1.2	1.4	2.00	390	稳定
			连续降雨工况	1.543	6.909	40.672	38.003	1.070	1.05	1.3	2.50	390	稳定
千渠 4-4#渣场	5	4	正常工况	3.471	7.678	50.094	29.042	1.725	1.2	1.4	2.00	150	稳定
			连续降雨工况	1.435	5.478	46.616	35.865	1.300	1.05	1.3	2.50	150	稳定
千渠 4-5#渣场	5	4	正常工况	2.91	8.22	51.324	24.945	2.057	1.2	1.4	2.00	150	稳定
			连续降雨工况	1.225	7.298	41.435	37.001	1.120	1.05	1.3	2.50	150	稳定
千渠 4-6#渣场	5	4	正常工况	3.471	6.678	50.094	29.042	1.725	1.2	1.4	2.00	150	稳定
			连续降雨工况	1.435	5.478	46.616	35.865	1.300	1.05	1.3	2.50	150	稳定
千渠 5-1#渣场	5	4	正常工况	3.473	7.687	50.095	29.04	1.725	1.2	1.4	2.00	150	稳定

弃渣场 编号	拦渣 工程	级别 (计算 级别)	计算 工况	计算结果					规范要求				结果 分析
				抗滑 稳定	抗倾 稳定	基底最 大应力 (Kpa)	基底最 小应力 (Kpa)	应力比	抗滑 稳定	抗倾 稳定	应力比	地基允许 承载力 (Kpa)	
			连续降雨工况	1.437	5.484	46.586	35.888	1.298	1.05	1.3	2.50	150	稳定
干渠 5-2#渣场	5	4	正常工况	3.471	6.678	50.094	29.042	1.725	1.2	1.4	2.00	150	稳定
			连续降雨工况	1.435	5.478	46.616	35.865	1.300	1.05	1.3	2.50	150	稳定
干渠 5-3#渣场	5	4	正常工况	3.261	7.405	50.825	25.785	1.971	1.2	1.4	2.00	390	稳定
			连续降雨工况	1.199	5.41	43.359	36.597	1.185	1.05	1.3	2.50	390	稳定
干渠 6-1#渣场	5	4	正常工况	3.471	7.678	50.094	29.042	1.725	1.2	1.4	2.00	150	稳定
			连续降雨工况	1.435	5.478	46.616	35.865	1.300	1.05	1.3	2.50	150	稳定
干渠 6-2#渣场	5	4	正常工况	3.819	9.689	51.944	23.903	2.173	1.2	1.4	2.00	150	稳定
			连续降雨工况	1.687	7.981	44.977	32.346	1.391	1.05	1.3	2.50	150	稳定
干渠 6-3#渣场	5	4	正常工况	2.702	8.511	51.122	25.285	2.022	1.2	1.4	2.00	150	稳定
			连续降雨工况	1.098	6.564	39.915	38.998	1.024	1.05	1.3	2.50	150	稳定
干渠 7-1#渣场	5	4	正常工况	2.838	9.628	51.258	25.057	2.046	1.2	1.4	2.00	190	稳定
			连续降雨工况	1.182	7.054	40.968	37.614	1.089	1.05	1.3	2.50	190	稳定
干渠 7-2#渣场	5	4	正常工况	3.155	10.23	51.527	24.604	2.094	1.2	1.4	2.00	190	稳定
			连续降雨工况	1.359	8.076	42.722	35.309	1.210	1.05	1.3	2.50	190	稳定
干渠 7-3#渣场	5	4	正常工况	3.806	9.867	50.267	28.751	1.748	1.2	1.4	2.00	190	稳定
			连续降雨工况	1.5	7.559	44.67	29.013	1.540	1.05	1.3	2.50	190	稳定
供水管线 进水池渣场	5	4	正常工况	1.60	7.50	160	142	1.127	1.05	1.4	2	450	稳定
			连续降雨工况	1.40	5.35	178	124	1.435	1	1.3	2.5	450	稳定
			地震工况	1.35	4.30	206	96	2.146	1	1.3	2.5	450	稳定
供水管线 1#渣场	5	4	正常工况	1.65	7.55	155	140	1.107	1.05	1.4	2	400	稳定
			连续降雨工况	1.45	5.40	168	127	1.323	1	1.3	2.5	400	稳定

弃渣场 编号	拦渣 工程	级别 (计算 级别)	计算 工况	计算结果					规范要求				结果 分析
				抗滑 稳定	抗倾 稳定	基底最 大应力 (Kpa)	基底最 小应力 (Kpa)	应力比	抗滑 稳定	抗倾 稳定	应力比	地基允许 承载力 (Kpa)	
			地震工况	1.40	4.35	177	118	1.500	1	1.3	2.5	400	稳定
供水管线 3#渣场	5	4	正常工况	1.35	7.45	158	147	1.075	1.2	1.4	1.5	300	稳定
			连续降雨工况	1.20	5.33	174	131	1.328	1.05	1.3	2	300	稳定
			地震工况	1.21	4.30	199	106	1.877	1	1.3	2	300	稳定
供水管线 4#渣场	5	4	正常工况	1.35	7.65	161	143	1.126	1.05	1.4	2	450	稳定
			连续降雨工况	1.25	5.52	185	119	1.555	1	1.3	2.5	450	稳定
			地震工况	1.16	4.50	198	106	1.868	1	1.3	2.5	450	稳定
供水管线 5#渣场	5	4	正常工况	1.45	7.75	177	160	1.106	1.05	1.4	2	500	稳定
			连续降雨工况	1.35	5.45	185	152	1.217	1	1.3	2.5	500	稳定
			地震工况	1.30	4.43	211	126	1.675	1	1.3	2.5	500	稳定
供水管线 7-1#渣场	5	4	正常工况	1.35	7.65	149	135	1.104	1.05	1.4	2	420	稳定
			连续降雨工况	1.15	5.38	155	129	1.202	1	1.3	2.5	420	稳定
			地震工况	1.10	4.35	174	110	1.582	1	1.3	2.5	420	稳定
供水管线 7-3#渣场	5	4	正常工况	1.42	7.73	158	155	1.019	1.05	1.4	2	450	稳定
			连续降雨工况	1.25	5.47	165	148	1.115	1	1.3	2.5	450	稳定
			地震工况	1.2	4.44	188	125	1.504	1	1.3	2.5	450	稳定
供水管线 10#渣场	5	4	正常工况	1.38	7.66	170	164	1.037	1.2	1.4	1.5	250	稳定
			连续降雨工况	1.25	5.45	185	149	1.242	1.05	1.3	2	250	稳定
			地震工况	1.20	4.39	206	128	1.609	1	1.3	2	250	稳定
瓦店子提灌 渠 1#渣场	5	4	正常工况	1.22	7.55	120	110	1.091	1.05	1.4	2	300	稳定
			连续降雨工况	1.18	5.42	135	95	1.421	1	1.3	2.5	300	稳定
瓦店子提灌	5	4	正常工况	1.10	7.39	140	90	1.556	1.05	1.4	1.5	250	稳定

弃渣场 编号	拦渣 工程	级别 (计算 级别)	计算 工况	计算结果					规范要求				结果 分析
				抗滑 稳定	抗倾 稳定	基底最 大应力 (Kpa)	基底最 小应力 (Kpa)	应力比	抗滑 稳定	抗倾 稳定	应力比	地基允许 承载力 (Kpa)	
渠 2#渣场			连续降雨工况	1.33	5.45	122	118	1.034	1	1.3	2	250	稳定
瓦店子提灌 渠 3#渣场	5	4	正常工况	1.25	7.40	136	104	1.308	1.05	1.4	1.5	340	稳定
			连续降雨工况	1.2	5.33	159	81	1.963	1	1.3	2	340	稳定
瓦店子提灌 渠 4#渣场	5	4	正常工况	1.45	7.62	135	127	1.063	1.05	1.4	1.5	290	稳定
			连续降雨工况	1.34	5.5	154	108	1.426	1	1.3	2	290	稳定
瓦店子提灌渠 新增 1#渣场	5	4	正常工况	1.25	7.42	171	91	1.879	1.05	1.4	2	350	稳定
			连续降雨工况	1.32	5.45	144	140	1.029	1	1.3	2.5	350	稳定
瓦店子提灌渠 新增 2#渣场	5	4	正常工况	1.21	7.37	153	131	1.168	1.05	1.4	2	330	稳定
			连续降雨工况	1.17	5.31	188	96	1.958	1	1.3	2.5	330	稳定
留佳提灌 渠 1#渣场	5	4	正常工况	1.25	7.42	157	155	1.013	1.2	1.4	1.5	230	稳定
			连续降雨工况	1.12	5.37	165	147	1.122	1.05	1.3	2	230	稳定
留佳提灌 渠 2#渣场	5	4	正常工况	1.05	7.32	177	135	1.311	1.2	1.4	1.5	200	稳定
			连续降雨工况	1.18	5.54	145	133	1.090	1.05	1.3	2	200	稳定
度正支渠 1#渣场	5	4	正常工况	1.11	7.42	155	123	1.260	1.2	1.4	2.00	200	稳定
			连续下雨工况	1.08	5.38	174	104	1.673	1.05	1.3	2.50	200	稳定
度正支渠 2#渣场	5	4	正常工况	1.21	7.44	165	160	1.031	1.2	1.4	2.00	200	稳定
			连续下雨工况	1.13	5.34	174	151	1.152	1.05	1.3	2.50	200	稳定
度正支渠 5#渣场	5	4	正常工况	1.06	7.31	191	134	1.425	1.2	1.4	2.00	200	稳定
			连续下雨工况	1.24	5.46	161	158	1.019	1.05	1.3	2.50	200	稳定
度正支渠 6#渣场	5	4	正常工况	1.08	7.35	174	145	1.200	1.2	1.4	2.00	200	稳定
			连续下雨工况	1.05	5.30	187	132	1.417	1.05	1.3	2.50	200	稳定
度正支渠	5	4	正常工况	2.199	9.308	29.226	27.468	1.06	1.2	1.4	2.00	200	稳定

弃渣场 编号	拦渣 工程	级别 (计算 级别)	计算 工况	计算结果					规范要求				结果 分析
				抗滑 稳定	抗倾 稳定	基底最 大应力 (Kpa)	基底最 小应力 (Kpa)	应力比	抗滑 稳定	抗倾 稳定	应力比	地基允许 承载力 (Kpa)	
新增 1#渣场			连续下雨工况	1.488	7.335	35.814	27.325	1.31	1.05	1.3	2.50	200	稳定
过水支渠 新增 1#渣场	5	4	正常工况	2.198	9.295	29.227	27.475	1.06	1.2	1.4	2.00	200	稳定
			连续下雨工况	1.487	7.329	35.822	27.339	1.31	1.05	1.3	2.50	200	稳定
过水支渠 1#渣场	5	4	正常工况	2.242	8.743	29.192	27.272	1.07	1.2	1.4	2.00	200	稳定
			连续下雨工况	1.535	7.54	35.572	26.896	1.32	1.05	1.3	2.50	200	稳定
过水支渠 2#渣场	5	4	正常工况	2.198	9.295	29.227	27.475	1.06	1.2	1.4	2.00	200	稳定
			连续下雨工况	1.487	7.329	35.822	27.339	1.31	1.05	1.3	2.50	200	稳定
过水支渠 3#渣场	5	4	正常工况	2.16	8.925	29.257	27.658	1.06	1.2	1.4	2.00	100	稳定
			连续下雨工况	1.445	7.146	36.057	27.762	1.30	1.05	1.3	2.50	100	稳定
过水支渠 4#渣场	5	4	正常工况	2.20	8.30	29.23	27.48	1.06	1.2	1.4	2.00	100	稳定
			连续下雨工况	1.49	7.33	35.82	27.34	1.31	1.05	1.3	2.50	100	稳定
过水支渠 5#渣场	5	4	正常工况	1.67	8.89	44.28	32.05	1.38	1.2	1.4	2.00	100	稳定
			连续下雨工况	1.22	5.04	56.67	29.15	1.94	1.05	1.3	2.50	100	稳定
红岩支渠 1#渣场	5	4	正常工况	2.21	8.37	29.22	27.44	1.06	1.2	1.4	2.00	200	稳定
			连续下雨工况	1.50	7.36	35.78	27.27	1.31	1.05	1.3	2.50	200	稳定
文昌支渠 2#渣场	5	4	正常工况	2.01	8.58	29.36	28.47	1.03	1.2	1.4	2.00	200	稳定
			连续下雨工况	1.19	6.00	38.26	30.93	1.24	1.05	1.3	2.50	200	稳定
文昌支渠 3#渣场	5	4	正常工况	2.21	9.42	29.22	27.42	1.07	1.2	1.4	2.00	200	稳定
			连续下雨工况	1.69	8.27	33.00	27.57	1.20	1.05	1.3	2.50	200	稳定
文昌支渠 4#渣场	5	4	正常工况	1.58	7.76	35.28	26.62	1.33	1.2	1.4	2.00	200	稳定
			连续下雨工况	1.49	7.33	35.82	27.34	1.31	1.05	1.3	2.50	200	稳定

(2)表土剥离及回铺

堆渣前，对渣场表土进行剥离，施工结束后，回铺至渣体表面，用于迹地绿化或复耕。

经统计，实施阶段，渣场剥离表土共计 43.32 万 m³，其中干渠 11.31 万 m³，供水管线 0.28 万 m³，提灌渠 3.98 万 m³，支渠 6.32 万 m³。

剥离表土临时堆存于渣场内表土堆场并防护，施工结束后回铺至渣体表面，以改善立地条件，用于绿化或复耕。

9.3.2.2 植物措施

各渣场的工程防护措施在弃渣堆放过程中得到实施后，渣场的整体安全性与稳定可得到有效保证。为了进一步防止渣体表面流失，需对渣体坡面采取植物措施进行防护。

施工结束后，在渣场坡面回覆表土并撒播灌草种绿化，灌草种选用当地适生树种马桑、黄荆、白三叶、多年生黑麦草。

表 9.3-20 输水工程弃渣场植物措施工程量汇总表

位置		措施类型		规格	种植密度	单位	数量	植物措施面积 (hm²)
干渠	渣场 斜面	撒播 灌草	马桑	I级优等、 纯度 90%、 发芽率 85%	20g/m²	hm²	2.77	2.77
			黄荆			hm²	2.77	
			弯叶画眉草		15g/m²	hm²	2.77	
			狗牙根			hm²	2.77	
		撒播 灌草	火棘、多花木兰	I级优等、 纯度 90%、 发芽率 85%	20g/m²	hm²	9.49	9.49
			弯叶画眉草、 狗牙根		15g/m²	hm²	9.49	
支渠	渣场 斜面	撒播 灌草	马桑、黄荆	I级优等、 纯度 90%、 发芽率 85%	10g/m²	hm²	5.16	5.16
			白三叶、狗牙根		5g/m²	hm²	5.16	
提灌渠	渣场 斜面	撒播 灌草	马桑、黄荆	I级优等、 纯度 90%、 发芽率 85%	10g/m²	hm²	2.64	2.64
			弯叶画眉草 白喜草		5g/m²	hm²	2.64	
供水 管线	渣场 斜面	撒播灌草	火棘、多花木兰	I级优等、 纯度 90%、 发芽率 85%	20g/m²	hm²	2.54	2.54
			弯叶画眉草 狗牙根		15g/m²	hm²	2.54	

注：本表工程量由业主提供。

9.3.3.3 临时措施

表土剥离后，对临时堆存在渣场表土堆场的剥离表土，坡脚设置土袋挡墙进行挡护，表面苫盖彩条布或密目网遮挡。

表 9.3-21 输水工程-弃渣场临时措施工程量表

位置		措施类型	单位	工程量	备注
干渠	表土堆场	彩条布苫盖	万 m ²	3.76	块石压脚
支渠	表土堆场	土袋挡墙	m ³	1080	
		彩条布苫盖	万 m ²	1.38	
提灌渠	表土堆场	土袋挡墙	m ³	411	
		密目网苫盖	万 m ²	0.76	
供水管线	表土堆场	土袋挡墙	m ³	159	
		密目网苫盖	万 m ²	1.82	

注：干渠、供水管线采用业主提供实际工程量；提灌渠、支渠采用合同工程量。

9.3.4 施工生产生活区

实施阶段，输水工程区共布置了 72 个生产生活区。其中干渠 64 个，供水管线 31 个，提灌渠 11 个，支渠 47 个。

9.3.4.1 植物措施

施工结束后，施工单位拆除地表建筑物，通过迹地清理，清除杂物，对占用非耕地的迹地种植乔灌木恢复林草植被，改善生态环境。对占用耕地的迹地进行复耕，投资计入移民补偿投资费用中。

根据当地气候及土壤条件，树草种选择当地适生的火棘、多花木兰、马桑、黄荆、白喜草、白三叶、弯叶画眉草、狗牙根等灌木种。

表 9.3-22 输水工程-施工生产生活区植物措施工程量表

位置		措施类型		规格	种植密度	单位	数量	植物措施面积 (hm ²)
干渠		撒播灌木	火棘、多花木兰	I级优等、纯度 90%、发芽率 85%	20g/m ²	hm ²	1.86	1.86
			弯叶画眉草、狗牙根		15g/m ²	hm ²	1.86	
支渠	生产生活区	撒播灌木	火棘	I级优等、纯度 90%、发芽率 85%	5g/m ²	hm ²	0.6	0.60
			白三叶、狗牙根		5g/m ²	hm ²	0.6	
	临时	撒播	马桑、黄荆	I级优等、	10g/m ²	hm ²	0.68	

位置		措施类型		规格	种植密度	单位	数量	植物措施面积 (hm ²)
	堆场	灌草	白三叶、狗牙根	纯度 90%、发芽率 85%	5g/m ²	hm ²	0.68	
提灌渠		撒播灌草	马桑、黄荆	I级优等、纯度 90%、发芽率 85%	10g/m ²	hm ²	0.27	0.27
			弯叶画眉草、白喜草		5g/m ²	hm ²	0.27	
供水管线		撒播灌草	火棘、多花木兰	I级优等、纯度 90%、发芽率 85%	20g/m ²	hm ²	0.55	0.55
			弯叶画眉草、狗牙根		15g/m ²	hm ²	0.55	

注：本表数据采用业主提供实际工程量。

9.3.4.2 临时措施

施工前，生产生活区场地周边布置浆砌石、砼预制 U 型槽明（暗）沟；在场地周边挖填边坡设置浆砌石、砼、土袋挡墙；对场地裸露空闲地及边坡苫盖彩条布或密目网遮盖。

表 9.3-23 输水工程-施工生产生活区临时措施工程量表

位置		措施类型	单位	工程量	备注
干渠	场地周边	排水沟	m	1199.6	浆砌石、砼预制 U 型槽明（暗）沟
		挡墙	m ³	8997	浆砌石、砼挡墙
	边坡及空闲地	彩条布苫盖	万 m ²	1.48	
支渠	场地周边	排水沟	m	1588	浆砌石、砼预制 U 型槽明（暗）沟
		挡墙	m ³	4410	浆砌石、砼挡墙
	边坡及空闲地	密目网苫盖	万 m ²	1.31	
提灌渠	场地周边	排水沟	m	256.8	浆砌石、砼预制 U 型槽明（暗）沟
		挡墙	m ³	1176	浆砌石、土袋、砼挡墙
	边坡及空闲地	密目网苫盖	万 m ²	0.67	
供水管线	场地周边	排水沟	m	340	浆砌石、砼预制 U 型槽明（暗）沟
		挡墙	m ³	2550	浆砌石、砼挡墙
	边坡及空闲地	密目网苫盖	万 m ²	0.94	

注：本表数据采用业主提供实际工程量。

表 9.3-25 输水工程-交通道路区植物措施工程量表

位置		措施类型		规格	株距	种植密度	单位	数量	植物措施面积 (hm ²)
干渠	永久道路	小叶榕		高度 300-350cm、冠幅 250-300cm、胸径 6-8cm	8m*2m	625 株/hm ²	株	1480	2.3680
		黄葛树		高度 250-300cm、冠幅 250-300cm、胸径 8-10cm	8m*2m	625 株/hm ²	株	1150	1.8400
		天竺桂		高度 350-400cm、冠幅 250-300cm、胸径 10-12cm	8m*2m	625 株/hm ²	株	1380	2.2080
		白花刺槐		高度 200cm	8m*2m	625 株/hm ²	株	1350	2.1600
		撒播灌木	马桑、黄荆	I级优等、纯度 90%、发芽率 85%	\	20g/m ²	hm ²	5.2	5.2000
	临时道路	撒播灌草	火棘、多花木兰	I级优等、纯度 90%、发芽率 85%	\	20g/m ²	hm ²	9.06	9.0600
			弯叶画眉草、狗牙根	I级优等、纯度 90%、发芽率 85%	\	15g/m ²	hm ²	9.06	
支渠	临时道路	撒播灌草	火棘	I级优等、纯度 90%、发芽率 85%	\	5g/m ²	hm ²	6.696	6.6960
			白三叶、狗牙根草种	I级优等、纯度 90%、发芽率 85%	\	5g/m ²	hm ²	6.696	
提灌渠	临时道路	撒播灌草	马桑、黄荆	I级优等、纯度 90%、发芽率 85%	\	10g/m ²	hm ²	1.86	1.8600
			狗牙根、白三叶	I级优等、纯度 90%、发芽率 85%	\	5g/m ²	hm ²	1.86	
供水 管线	永久道路	植物措施	火棘、多花木兰、 弯叶画眉草、狗牙根	I级优等、纯度 90%、发芽率 85%	\	35g/m ²	hm ²	0.38	0.3800
	临时道路	撒播灌草	火棘、多花木兰	I级优等、纯度 90%、发芽率 85%	\	20g/m ²	hm ²	0.4	0.4000
			弯叶画眉草、狗牙根	I级优等、纯度 90%、发芽率 85%	\	15g/m ²	hm ²	0.4	

注：本表数据采用业主提供实际工程量。

9.3.5.2 临时措施

施工期，临时道路设置浆砌石、干砌石排水明沟，排导周边汇水，同时在道路下边坡设置浆砌石、干砌石、土袋挡墙临时拦挡，对形成裸露边坡苫盖彩条布进行遮盖。

表 9.3-26 输水工程-交通道路区临时措施工程量表

位置			措施类型	单位	工程量	备注
支渠	临时道路	内边坡	干砌石排水沟	m	8420	
		外边坡	浆砌石挡墙	m ³	1079	
		边坡	密目网苫盖	万 m ²	1.56	
提灌渠	临时道路	内边坡	干砌石排水沟	m	1000	
		外边坡	浆砌石挡墙	m ³	577	
		边坡	密目网苫盖	万 m ²	0.60	
供水管线	临时道路	内边坡	排水明沟	m	810	
		边坡	密目网苫盖	万 m ²	1.45	

注：本表数据采用业主提供实际工程量。

10 水土保持施工组织设计

10.1 工程量

水土保持措施作为本项目重要组成部分，主要包括工程措施、植物措施和临时措施等三部分。经统计，实施阶段工程水土保持措施类型及工程量统计结果如下：

表 10.1-1 小井沟水利工程水土保持措施工程量汇总表

防治分区		措施类型	措施名称		单位	工程量
水库 枢纽 工程区	枢纽建 筑物区	工程措施	框格梁填土		m ³	352
		植物措施	种植乔木		株	2122
			种植灌木		株	5252
			种植藤本		株	2590
			撒播灌草种		hm ²	1.17
			栽植水生植物		株	532
		临时措施	排水沟		km	0.17
			临时挡墙		m ³	290
			临时苫盖		万 m ²	1.54
	工程 管理区	植物措施	种植乔木		株	965
			种植灌木		株	50048
			种植藤本		株	1018
			撒播灌草种		hm ²	0.43
			铺草皮		m ²	332
			种植草本植物		株	48
			种植竹子		株	59
			种植果树		株	667
		临时措施	排水沟		km	0.02
			临时挡墙		m ³	45
			临时苫盖		万 m ²	0.06
	弃渣 场区	工程措施	表土剥离		万 m ³	3.07
			表土回铺		万 m ³	3.07
			挡渣墙	土石方开挖	m ³	18030
				M7.5 浆砌块（片）石挡墙	m ³	6203
				C10 埋石砼基础	m ³	973
				C15 砼挡墙	m ³	3637
				Φ50mm PVC 排水管	m	293
				Φ100mm PVC 排水管	m	2358
				复合土工布反滤	m ²	179.3

防治分区		措施类型	措施名称		单位	工程量
				沥青木板	m ²	135
				高密度泡沫板(厚 2cm)	m ²	292
				土石方回填	m ³	9213
				抛大块石	m ³	1446
			截排水沟	土石方开挖	m ³	4233
				M7.5 浆砌块(片)石截水沟	m ³	1754
				土石方回填	m ³	1409
				高密度泡沫板(厚 2cm)	m ²	85
				砼涵管(Φ1400mm)	m	331.5
			护坡	干砌石护坡	m ³	4269
		植物措施	渣场斜面	撒播灌草绿化	hm ²	2.06
		临时措施	临时苫盖		万 m ²	2.06
	料场区	植物措施	开采迹地	种植藤本	株	150
				撒播灌草绿化	hm ²	2.82
		临时措施	排水沟		km	0.21
			临时挡墙		m ³	1144
			临时苫盖		万 m ²	1.95
	施工生 产生活区	植物措施	种植乔木		株	724
			种植灌木		株	1506
			种植藤本		株	100
			撒播草种		hm ²	1.41
		临时措施	排水沟		km	0.61
			临时挡墙		m ³	1738
			临时苫盖		万 m ²	2.82
	水库淹没 影响区	植物措施	种植草本		株	115959
		临时措施	排水沟		km	0.04
			临时挡墙		m ³	167
			临时苫盖		万 m ²	0.06
	交通 道路区	植物措施	种植乔木		株	823
			种植灌木		株	3112
			种植藤本		株	2622
			撒播草种		hm ²	5.33
		临时措施	排水沟		km	2.50
			临时挡墙		m ³	723
			临时苫盖		万 m ²	1.21
	移民安置及 专项设施复建区	植物措施	种植乔木		株	15425
			种植灌木		株	2105

防治分区		措施类型	措施名称		单位	工程量
输水工程区	渠系工程区	工程措施	撒播草种		hm ²	3.68
			表土剥离		万 m ³	23.74
		植物措施	表土回铺		万 m ³	23.74
			种植乔木		株	849
			种植灌木		株	27102
			种植藤本		株	9533
			撒播灌草种		hm ²	18.66
		临时措施	排水沟		km	20.21
			临时挡墙		m ³	4953
			临时苫盖		万 m ²	18.47
	工程管理区	植物措施	种植灌木		株	39575
			撒播草种		hm ²	6.23
	弃渣场区	工程措施	表土剥离		万 m ³	43.32
			表土回铺		万 m ³	43.32
			挡渣墙	土石开挖	m ³	17291
				M7.5 浆砌石挡墙	m ³	17600
				C15 砼挡墙	m ³	1966
				沥青木板	m ²	2210.02
				Φ100mm PVC 排水管	m	5812
				Φ50mm PVC 排水管	m	833
				复合土工布反滤	m ²	1118.12
				闭孔泡沫板	m ²	129.71
				块石挤淤	m ³	139.70
				砂卵石换填	m ³	65.00
				碎石料反滤料	m ³	42.33
				石渣回填	m ³	8048
			截排水沟	土石开挖	m ³	29754
				M7.5 浆砌石截水沟	m ³	16987
				闭孔泡沫板	m ²	531.80
				沥青木板	m ²	1459.68
				石渣回填	m ³	9451
			护坡	土石开挖	m ³	19
				M7.5 浆砌石护坡	m ³	19
		植物措施	撒播灌草种		hm ²	22.60
		临时措施	临时挡墙		m ³	1650
			临时苫盖		万 m ²	7.72
	施工生产生活区	植物措施	撒播灌草种		hm ²	3.28
		临时措施	排水沟		km	3.38

防治分区		措施类型	措施名称	单位	工程量
			临时挡墙	m ³	17133
			临时苫盖	万 m ²	4.40
	施工 道路区	植物措施	种植乔木	株	5360
			撒播灌草种	hm ²	23.60
		临时措施	排水沟	km	10.23
			临时挡墙	m ³	1656
			临时苫盖	万 m ²	3.61

10.2 施工条件及布置

(1) 施工组织形式

水土保持防治措施本着“同时设计、同时施工、同时投产使用”的原则。水土保持防治工程纳入主体工程，实行项目法人制、招投标制及项目监理制，本项目补充的水土保持防治工程与主体工程一起招标，签订施工合同，按照设计文件及施工合同要求完成防治工程。

①实行专业化管理。项目业主应将水土保持工程施工与主体工程施工统筹考虑，避免“重主体、轻水保”的现象发生。

②按招标投标制度选择水土保持工程的承包人。并对施工队伍人员的技术资质，施工机械设备性能、施工方案等方面进行严格审核。

③在每道工序的操作中，注意对工作质量的检查。对违章操作及时纠正，防患于未然。坚持上道工序不合格就不能转入下道工序的施工原则。

④坚持对施工期临时工程的检查，查出问题必须认真处理，并经监理工程师确认后，才能转入下道工序。

(2) 物资采购

水土保持防护工程所需的水泥、骨料等主要材料在主体工程建设地采购，植物措施用的黄桷树、银杏、柳树、红叶李、千层金、枫杨、桂花、玉兰、紫薇、腊梅、爬山虎、小叶扶芳藤、三角梅、红花檵木、火棘、油茶、九叶青花椒、海桐、马桑、黄荆、红叶石楠、金叶女贞、杜鹃、弯叶画眉草、狗牙根、白三叶、黑麦草、芦苇、白喜草、白三叶等在荣县、自贡市等附近苗圃基地就近采购。

(3) 施工条件

水土保持防治工程是与主体工程同一区域施工，主体工程已布置了施工便道和施

工生产生活区，在弃渣场、料场进出口等布置了临时道路，满足施工材料运输需要。水土保持防护工程施工用水和用电量相对较小，永久建筑物区防护工程用水可利用主体工程供水系统供水，弃渣场、施工生产生活区、施工便道等施工用水由附近山溪和水塘供水。施工用电可由主体工程供电系统统一供应。

10.3 施工工艺和方法

(1)清表

表土清理由施工企业实施，根据地形条件，可采用机械或人工作业。

(2)土石方开挖

排水沟、沉沙池、弃渣场拦渣堤等基础开挖，采用人工作业。

(3)浆砌石衬砌

浆砌石衬砌主要是排水系统的衬砌，人工用小型运输车运输路基开挖的弃石，人工拌合砂浆，人工砌筑。

(4)拦挡

袋装土拦挡，利用开挖土方人工装土，人工按设计断面堆砌，人工拆除。

浆砌块石挡墙，人工用小型运输车运输路基开挖的弃石，人工拌合砂浆，人工砌筑。

(5)覆土

道路、垫高防护区等由推土机粗整，人工配合机械将表土回铺。

(6)种灌草

在粗整地工程完工后，人工撒播灌草籽，最后覆土 2~5cm，并做好管护工作，保证土壤湿度使草籽尽快出苗。

(7)植树

苗木栽植施工工序：放线定位→挖树坑→树坑消毒→回填耕植土→栽植→回填→浇水→夯实。

①严格按定点放线标定的位置、规格挖掘树穴。

②挖掘树穴时，以定点标记中心，按树穴尺寸规格划出一个方形，然后沿边线垂直向下挖掘，穴底平，切忌挖成锅底型，树穴达到规定深度后，还需向下翻松约 20cm 深，并对树穴底消毒，为根系生长创造条件。

③挖掘树穴时，应将表土放置一侧备用，而挖掘出来的建筑垃圾，废土杂物放置另一侧集中运出施工现场，树穴需经甲方验收合格后，方可栽植苗木。

④植物栽植时要保持树体端正，上下垂直，不得倾斜，并尽可能照顾到原生长地所处的阴阳面。

⑤置放苗木要做到轻拿轻放，树苗放树穴一边，但不影响交通。

⑥苗木定植后必须浇足三次水，第一次要及时浇透定根水，渗入土层约 30cm，使泥土充分吸收水分与根系紧密结合，以利根系的恢复和生长；第二次浇水应在定根水后的 2~3 天进行；再隔约 10 天左右浇第三次水，并灌足灌透，以后可根据实际情况酌情灌水。

⑦本项目区域内可利用的水源，沿线沟溪、水塘水源。

⑧在灌水时，切忌水流量过大，冲毁围堰，如发生土壤下陷、树木倾斜应及时扶正培土。

⑨造林后每年秋、冬季要对去秋今春新植幼林和补植幼林进行全面检查以判定造林成活率高低和林木生长情况，以此评定林木质量。根据评定结果，拟定补植措施。幼林补植时需用同一树种的大苗或同龄苗。

⑩为提高幼林成活率和保存率，加快郁闭，造林后应根据造林立地条件和幼苗成活、生长发育不同时期的要求，及时进行松土、除草、踏穴、培土、选苗、定株、抹芽、打杈和必要的修枝、病虫害防治、护林防火等抚育管护措施。幼林抚育年限为 3 年。

11 水土保持监测

11.1 监测工作开展情况介绍

四川省自贡市小井沟水利工程于 2011 年 6 月开工建设。

2013 年 6 月，四川省水土保持生态环境监测总站中标本工程的水土保持监测项目，随即成立了四川省自贡市小井沟水利工程水土保持监测小组开展本工程的水土保持监测工作，编制了《四川省自贡市小井沟水利工程 2013 年水土保持监测实施计划》（以下简称“实施计划”）。2013 年 6 月~2014 年 12 月，四川省水土保持生态环境监测总站根据《实施计划》对本工程已开工建设的水库枢纽工程防治区和输水工程区的干渠防治区开展落实年度监测计划，并协助建设单位完成了 2013 年和 2014 年的监测月报、季报和年度总结报告的报送。

2015 年 1 月，本工程的水土保持监测工作改由云南润滇节水技术推广咨询有限公司负责（以下简称“云南润滇公司”）。云南润滇公司根据《四川省自贡市小井沟水利工程初步设计报告》、《四川省自贡市小井沟水利工程水土保持方案报告书》结合项目建设进展情况制定了《四川省自贡市小井沟水利工程水土保持监测设计与实施方案》（以下简称“实施方案”），并根据《实施方案》和项目实际建设进展情况对本工程开展落实每年度的监测计划，在监测过程中及时对项目区存在的水土流失问题提出整改建议，协助建设单位完成 2015~2022 年的月报、季报和年度总结报告的报送。目前，后续水土保持监测工作正在有计划的进行中。

11.2 监测目的和任务

(1) 监测目的

协助建设单位落实水土保持方案，加强水土保持设计和施工管理，优化水土流失防治措施，协调水土保持工程建设进度；及时、准确掌握生产建设项目水土流失状况和防治效果。提出水土保持改进措施，减少人为水土流失；及时发现重大水土流失危害隐患，提出水土流失防治措施建议；提供水土保持监督管理技术依据和公众监督基础信息，促进项目区生态环境的有效保护和及时恢复。

(2) 监测任务

①负责与施工单位的日常联络，跟踪主体工程进度，收集施工单位、监理单位报表等资料。

②负责布设监测点及数据采集工作，做好原始记录。

③及时掌握生产建设项目水土流失状况和防治效果，提出水土保持改进措施。

④配合建设单位接受水行政主管部门组织的水土保持监督检查。

⑤开展突发性水土流失事件等应急监测。

11.3 监测范围及单元划分

本工程水土保持监测范围为水土保持方案确定的水土流失防治责任范围，经统计，实施阶段，本工程水土流失防治责任范围为 2001.87hm²。

根据规定水土保持监测分区以本方案确定的水土流失防治分区为基础，结合项目工程布局进行划分，经分析，本工程水土保持监测单元划分与水土流失防治分区一致。

本工程水库枢纽工程区划分为 8 个监测单元：枢纽建筑物区、工程管理区、料场区、施工生产生活区、交通道路区、弃渣场区、移民安置及专项设施复建区、水库淹没及影响区。输水工程区划分为 5 个监测单元：渠系建筑物区、工程管理区、弃渣场区、施工生产生活区、交通道路区。

监测单元的划分与水土流失防治分区一致。

11.4 监测时段

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）和《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T 51240-2018）的要求，本工程为建设类项目，水土保持监测从施工准备期开始至设计水平年结束，设计水平年为主体工程完工后的后一年。

根据实施阶段工程进度，本工程于 2011 年 6 开工建设，预计 2023 年 6 月完工。根据本工程水土保持监测实施情况以及后期水土保持效果监测，本工程监测时段共分为施工期和试运行期等两个时段。同时，根据项目区域降水量情况结合方案设计水平年，试运行期时段为 2 年。

综上，本工程监测时段从 2011 年 6 月开始，至 2025 年 6 月结束，共 169 个月。

11.5 监测内容、方法和频次

11.5.1 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号规定，并结合本工程《四川省自贡市小井沟水利工程水土保持监测实施方案》以及历年监测报告资料，实施阶段，本工程水土保持监测内容包括施工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方面。

(1) 施工全过程各阶段扰动土地情况

监测水土流失防治责任范围内施工全过程的永久和临时占地、扰动地表植被面积、永久和临时弃渣量及变化情况等。

(2) 水土流失状况

监测施工过程中实际造成的水土流失面积及其分布、水土流失量及变化情况、挖填工程量、弃土弃渣方量及其运移堆放情况等。

(3) 水土保持措施及防治效果

监测水土流失防治措施的数量和质量，包括植物措施成活率、保存率、生长情况及植被覆盖度；工程措施的稳定性、完好程度、运行情况和拦渣保土效果；边坡（重点为深挖、高填边坡）的稳定情况；临时占地植被恢复或复耕情况。

结合本工程实际情况，主体工程区侧重于深挖、高填边坡稳定性及护坡工程、排水工程稳定性、完整性监测，试运行期应加强对绿化工程的监测。根据部分施工段紧邻河道的特点，还应加强临河段的巡查，重点查看有无乱堆乱放，堵塞河道的现象。渣场和取土场是重点监测的区域。渣场水土保持措施监测的重点为拦渣工程、植被恢复和复耕。堆渣期间，调查渣场面积、堆渣量和来源，调查施工单位是否按照“先拦后弃”的原则修建拦渣工程，评价拦渣工程的安全性和有效性。弃渣结束后重点调查植物措施工程量和复耕面积，并观察植被生长情况。取土场取土期间，调查面积、取土量及去向，监测边坡的稳定性。取土结束后调查措施的数量和质量，评价工程措施的稳定性和完整性，并观察植被的生长情况。对于施工临建场地，重点调查施工单位在场地使用结束后是否及时进行了整治，并观察植被恢复情况。

(4)水土流失危害

监测水土流失对工程建设、运营和周边区域（农田、河道、居民点等）的影响。主要包括水蚀程度发展、植被的破坏情况、河道或沟道输沙量、水体填埋和淤塞情况、重力侵蚀诱发情况、关键地貌部位径流量、已有水土保持工程的破坏情况、地貌改变情况等。

11.5.2 监测方法

经查阅本工程的《四川省自贡市小井沟水利工程水土保持监测实施方案》以及历年监测报告资料，本工程的水土保持监测监测方法主要采用无人机遥感监测、地面观测、实地调查和巡查监测相结合的方式。

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号规定，同时结合项目实际情况，本工程在现有的监测方法基础上还可充分运用互联网、大数据等高新信息技术手段提高监测质量和水平，实现对本工程水土流失的定量监测和过程监测。

11.5.2.1 地面观测

(1)监测要求

按照《方案报告书》的规定，应该对该项目工程建设的弃渣场、高陡边坡的水土保持情况进行定位监测。在渣场布设固定观测点，观测弃渣场土壤流失量、渣体稳定性和拦渣效果；在取土场和路基边坡监测坡面稳定性和土壤流失量。

(2)观测方法

地面观测方法是按照不同的土壤侵蚀特点布设水土保持临时监测设施，对施工扰动面、弃土弃渣等形成的水土流失坡面进行监测。各项监测方法如下：

①弃渣场监测

1.采用 GPS（结合 RTK）方法。对渣场进行高精度形态变化情况测量。每次对所监测的弃渣场，测定一定数量的控制点，组成独立的地貌形态坐标系。将测出的堆渣前的或第一次测定的弃渣场的基本地貌形态作为本底数据。每一次监测渣场动态变化，以上一次数据为基础，采取空间形态对比分析，计算出动态变化值，确定弃渣变化部位和变化量。

2.采取目测方法。通过巡视调查弃渣场的弃渣堆放过程动态变化情况，将观测数

据记录后填表、上图并计算出变化量，进行分析，定量反映水土流失的变化情况。同时，用数码相机定点记录监测对象的图象数据，作为直观对比依据。

3.在汛期前将直径 0.5~1cm、长 50~100cm、类似钉子形状的钢钎或宽 3~4cm、长 40~50cm 的竹、木钎（竹、木钎应通过油漆防腐处理），根据坡面面积，按一定距离（间距 0.5m 左右，越密越精确）分上中下、左中右纵横各 3 排、共 9 根分 3 处（布置越多越精确）沿坡面上、中、下均匀布设（按正方形或菱形布设）。观测桩应沿坡面垂直方向打入，桩顶与坡面齐平，并应在顶上涂上红漆，编号登记入册。另在每组观测桩附近做上明显记号，以便观测。

4.根据工程建设特点，在桩钉法不能全面反映所观测对象时还应采用弃渣坡面下方修建截水沟加沉砂池的方法进行监测。

5.每次大暴雨之后和汛期终了，通过观测桩顶与距地面高差，计算出土壤侵蚀厚度和土壤侵蚀量。

6.观测弃渣场坡面冲刷变化情况及侵蚀沟深和宽度等，量测坡面形成初的坡度、坡长、地面组成物质等，并记录造成侵蚀沟的降雨。量测侵蚀沟的体积，得出沟蚀量并通过沟蚀占水蚀的比例计算出流失量。同时量测重力侵蚀体积，计算出流失量。每一项应详细填表和统计。

7.调查的水土流失量，由面状流失加上侵蚀沟流失得出总流失量。

8.每次暴雨过后对渣场坡面的垮塌情况进行监测，调查垮塌的地点、面积、垮塌的弃渣量等，并及时通知建设方，以便及时采取相应的补救措施。

9.利用建设方安全监测资料，结合水土保持巡查监测资料综合分析，主要分析拦挡体（渣场坡脚护坡、挡渣墙、钢筋石笼护坡）的位移量、完整性和破坏（损）情况，采取填表、上图、计算等工作方法分析，为防止弃渣垮塌和滚落等提供依据。同时对渣场改造及植被恢复情况进行动态监测。

②高陡边坡监测

1.观测开挖及填方形成的坡面稳定情况，包括边坡高度、坡度、坡面物质组成及重力侵蚀等。

2.根据开挖或回填形成的不同坡度坡面，选择一处具有代表性的坡面布置观测桩，布置的观测桩（钢钎或竹、木钎）应在坡面上中下均匀布设，达到能从坡顶至坡底全面量测控制。

3.汛期每月或一日降雨达 50mm 以上，在坡面汇水出口处取水样，分析含沙量；每次大暴雨之后和汛期终了，量测观测桩顶变化情况，计算出坡面流失量，并记录入表。

4.监测结束时，整理分析各次记录，计算坡面水土流失变化量。

5.监测水土保持措施防护情况并登记入册。

③降雨量观测

定期收集项目区的降雨量资料，分析雨量对工程施工造成水土流失的影响。通过一次降雨量、30 分钟雨强、月降雨量、年降雨量等，来分析其与工程水土流失相关因子的关系。若该区域附近有气象观测站，就不用在项目区另设降雨观测点。

11.5.2.2 实地调查

(1)监测要求

用于监测施工扰动面积，水土流失面积，水土流失危害，土石方工程量，取料场取土量，弃渣量，工程措施数量、质量、稳定性、完整性，弃渣场、取料场、临时工程区的植被恢复和复耕情况。

(2)监测方法

①调查原则

调查监测，采用实地踏勘和量测并定点调查，对地形、地貌、水系的变化、建设过程中的水土流失及防治等进行监测；对各地面监测点进行调查、筛选、确定。调查应做好方案设计、踏勘、预备调查、外业测定、内业分析等。

②各项调查方法

1.对施工开挖、弃渣堆放进行调查，应查阅施工设计、监理文件和实地量测，通过计算、分析确定建设过程中的挖填方量及弃土、弃渣量。

2.林草的生长情况观测，在较早植物措施实施之后的十个月内进行。在措施实施的当年按乔木大于 400m²、草地 1~4m²、灌木 25~100m²的样方地调查林草的成活率，小于样方调查规定面积的地块按实际面积监测。对林草的生长状况主要调查苗木胸径、地径及林草结构、覆盖情况等，时间主要在每年的秋季进行。

3.扰动土地面积和程度监测，采用设计资料分析，结合实地调查，以实际调查情况为准。路基边坡的监测因子：路基挖方量、边坡面积和坡度；边坡侵蚀面积、范围

和侵蚀量及变化情况；监测时段内产生的降雨量、洪水量和频次等；水土流失程度变化量及对周边地区造成的影响趋势等。

4.对施工过程中新建水土保持设施的质量和运行情况进行监测，并对其稳定性观测，应充分利用建设单位的工程质量、安全监测和监理资料，结合水土保持调查综合分析评价。

5.调查沟道淤积、洪涝灾害及其对周边地区经济、社会发展的影响，进行分析，评价建设期水土保持措施的作用与效果。

6.水土保持效益监测，主要为水土保持设施的保土效益和拦渣效益等监测。保土效益测算按 GB / T15774-1995《水土保持综合治理效益计算方法》规定进行；拦渣效益根据拦渣工程实际拦渣量进行计算。

11.5.2.3 遥感监测

(1)监测要求

按照《方案报告书》的规定对整个水土流失防治责任范围进行遥感监测。定期监测项目建设区扰动面积、流失强度及空间分布、水土流失防治措施与效果等。

(2)观测方法

采用小型无人机对各监测分区进行航拍，进行图像资料采集。分析和整理采集图像，并用图像处理软件（ENVI）进行解译，最终得出项目建设区水土流失情况，实现动态监测。

11.5.2.4 巡查监测

不定期的进行全线巡查，若发现地貌变化（如新出现堆渣或堆渣消失、开挖填筑开始或结束）、新的扰动区域、较大强度水土流失和明显的水土流失危害，应及时记录。

11.5.2.5 监测设备仪器

为准确获取各项地面观测及调查数据，水土保持监测必须采用现代技术与传统手段相结合的方法，修建必要的监测设施，利用一定的先进仪器设备，使监测方法更科学，监测结论更合理。根据《四川省自贡市小井沟水利工程水土保持监测实施方案》，实施阶段项目水土保持监测所需主要设施及设备详见表 11.5-1。

表 11.5-1 水土保持监测人员及主要设施及设备

序号	项目名称	单位	数量	备注
一	人工			
1	高级工程师	人·年	1	
2	工程师	人·年	2	
3	司机	人·年	1	
二	观测设施			
1	桩钉法观测场	处	4	
2	植物调查样地	处	2	
3	沉砂池观测法	处	3	
三	设备			
1	遥感监测无人机	台	1	年折旧率 10%
2	工程车	辆	1	年折旧率 10%
3	录像及照相设备	台	2	年折旧率 20%
4	笔记本电脑	台	3	年折旧率 20%
5	通讯设备	个	1	年折旧率 20%
6	全站仪	台	1	年折旧率 10%
7	GPS 定位仪	台	2	年折旧率 20%
8	自计雨量计	个	5	年折旧率 20%
9	烘箱	个	2	年折旧率 20%
10	电子天平	台	2	年折旧率 20%
11	泥沙自动监测仪	台	1	年折旧率 20%
12	皮尺	根	2	年折旧率 20%
13	钢卷尺	个	4	年折旧率 20%
14	测绳	根	2	年折旧率 20%
15	计算器	个	3	年折旧率 20%
16	2m 抽式标杆	支	4	年折旧率 20%
17	罗盘	个	3	年折旧率 20%
18	风向风速仪	台	6	年折旧率 20%
四	消耗性材料			
1	漏斗	个	10	
2	量筒	个	12	
3	烧杯	个	50	
4	过滤纸	张	若干	
5	打印纸	张	若干	
6	雨量自计纸	张	若干	

11.5.3 监测频次

根据《四川省自贡市小井沟水利工程水土保持监测实施方案》结合监测年报资料，实施阶段水土保持监测频次具体如下：

简易水土流失观测场观测频次：汛期每月一次，非汛期每三个月一次，分别是3月底、5月~9月底、12月底。

植物调查：调查时段为植物措施实施后，一般对在建项目每年底调查一次。

对扰动地表面积、水土流失面积、弃土弃渣量、水土保持工程量：每三个月调查一次，分别是3月、6月、9月、12月。

弃渣场：枢纽、排洪渠、干渠、供水管线弃渣场使用期间，汛期每月周监测一次，非汛期每三个月监测一次，分别是3月底、5月~9月底、12月底；提灌渠、支渠弃渣场使用期间，每两周监测一次。

临河段监测：监测时段为建设期，主要调查工程建设区内有无乱堆乱放、堵塞河道造成水土流失危害的现象。汛期每月监测一次，非汛期每三个月监测一次，分别是3月底、5月~9月底、12月底。

11.6 监测点位布设

11.6.1 监测点位的布点原则

水土保持监测点位的选取应根据水土流失预测、分析的内容来确定，并遵循以下原则：

(1)代表性原则。所布设的监测点位和监测内容，必须能足够代表监测范围内水土流失的状况，而且又不造成过大的经济负担。

(2)全面性原则。所布设的监测点位和监测内容应充分考虑区域特征和工程特点，不仅能反映建设项目水土流失共性，还能获取不同工程项目水土流失的个性信息。

(3)充分考虑自然环境特征原则。点位和内容设计还必须考虑监测范围内的自然环境特征及各种环境条件对水土流失的作用的区别。

(4)可行性原则。进行点位布设和内容设计时必须充分考虑实施的可行性。

11.6.2 监测点位的场地选择要求

本项目为点线结合型工程，监测点位的布设要求能有效地、完整地监测水土流失状况、危害以及各类防治措施的效果，以典型水土保持工程监测为主，重点与一般相结合，以点带线、点段结合。监测场地的选择要求如下：

- (1)每个监测点都要有较强的代表性，对所在水土流失类型区和监测重点要有代表意义，原地貌与扰动地貌应具有一定的可比性；
- (2)各种观测场地应适当集中，不同监测项目宜相互结合；
- (3)监测场地应尽量避免人为活动的干扰；
- (4)交通方便，便于监测管理；
- (5)简易水土流失观测场应避免周边来水对观测场的影响。

11.6.3 监测点位的布设

根据历年水土保持监测资料，截至 2022 年 12 月底，本工程共布设了 126 个监测点位，其中枢纽工程区布设了 59 个，输水工程区布设了 67 个。本工程已设监测点位的监测方法和点位详见表 11.6-1。

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 号规定并结合工程实际建设情况场地选择要求和项目区水土流失监测和预测结果，本方案在现有监测点位布置和监测成果的基础上，拟对本工程未扰动区新增 4 个水土保持监测点位进行重点监测来指导下一阶段的监测工作。本工程未扰动区域新增点位的监测方法、频次和点位详见表 11.6-2。

监测是个动态过程，监测单位后期应根据施工布局和水土保持工作成效随机布设临时监测点（抽样调查点）和增设重点监测点位。

表 11.6-1 已设点位布置及水土保持监测方法汇总表

监测单元			监测点位	监测方法	点位 个数 (个)
水库 枢纽 工程 区	枢纽 建筑 物区	大坝	大坝枢纽区	植被调查样地、现场巡查法、无人机遥感监测	2
			坝基开挖面	桩钉法、侵蚀沟调查样地	2
		副坝	副坝坝基开挖面	桩钉法、侵蚀沟调查样地	8
		排洪 渠	排洪渠挖填 边坡、渠道	桩钉法、侵蚀沟调查样地、现场巡查法	5
	料场区		蚱蜢寺料场	桩钉法、侵蚀沟调查样地、植被调查样地	6
	弃渣场		1#弃渣场	桩钉法	1
			2#弃渣场	桩钉法	1
			大坝枢纽区 3#渣场	侵蚀沟调查样地、桩钉法、植被调查样地、无人机遥感 监测	2
			排洪渠 1#渣场	桩钉法、侵蚀沟调查样地、植被调查样地	1
			排洪渠 4#渣场	桩钉法、植被调查样地	1
			排洪渠 5#渣场	桩钉法、植被调查样地	1
			排洪渠 6#渣场	桩钉法、植被调查样地	1
	施工道路		4#副坝周 边道路边坡	侵蚀沟调查样地	8
			6#施工道路	桩钉法、侵蚀沟调查样地	8
			7#施工道路	桩钉法、侵蚀沟调查样地	8
	施工生 产生活区		左岸施工 及生活营地	桩钉法、沉砂池法、植被调查样地	4
输水 工程 区	干渠		干渠沿线边坡 及渠道	桩钉法、侵蚀沟调查样地、实地调查、现场巡查	21
	供水管线	管线沿线		桩钉法、侵蚀沟调查样地、现场巡查法	5
		管线临时堆土、 管线回填区		桩钉法、侵蚀沟调查样地、植被调查样地	5
	支渠	支渠支渠沿线		现场巡查法、实地调查法、无人机遥感监测	8
		支渠挖填边坡		桩钉法、侵蚀沟调查样地、无人机遥感监测	8
	提灌渠	提灌站挖填边坡		桩钉法、植被调查样地、无人机遥感监测	2
		渠道挖填边坡		桩钉法、侵蚀沟调查样地	4
	弃渣场		干渠 6-1#渣场	桩钉法、人机遥感监测	1
			干渠 1-5#弃渣场	桩钉法、沉砂池法、植被调查样方、无人机遥感监测	1
			干渠 2-3#弃渣场	桩钉法、沉砂池法、植被调查样方、无人机遥感监测	1
			干渠 3-3#渣场	沉砂池法、植被调查样方	1
			供水管线大竹 林隧道渣场	桩钉法、植被调查样方	1
			供水管线狮子山 隧道渣场	桩钉法、植被调查样方	1
			供水管线方家坪	桩钉法、沉砂池法、植被调查样方	1

监测单元		监测点位	监测方法	点位 个数 (个)
		隧道渣场		
		瓦店子提灌渠 1#渣场	侵蚀沟调查样地、植被调查样地	1
	施工 道路	6#施工道路	桩钉法、侵蚀沟调查样方	1
		施工道路挖 方边坡（鹿角 村开挖处施工 道路边坡）	侵蚀沟调查样方、无人机遥感监测	1
		施工道路填方 边坡（方家坪 隧道施工道路）	沉砂池法、侵蚀沟调查样地、植被调查样地、无人机遥 感监测	1
		提灌渠隧道 施工便道	侵蚀沟调查样地、植被调查样地	1
	施工生产 生活区	方家坪隧道 出口施工场地	沉砂池法、植被调查样地	1
		提灌渠 1#隧 道施工区	沉砂池法、植被调查样地	1
	合计			

表 11.6-2 新增点位水土保持监测方法和频次规划表

序号	监测 分区	监测 对象	监测点位	监测方法	监测频次		备注
					施工期	试运行期	
1	输水 工程区	弃渣场	文昌支渠 1#渣场	侵蚀沟调查样地、植被调查样地、 无人机遥感监测	①	③	
2			度正支渠 2#渣场	桩钉法观测场、植被调查样地、 无人机遥感监测	①	③	
3			红岩支渠 1#渣场	桩钉法观测场、植被调查样地、 无人机遥感监测	①	③	
4			过水支渠 2#渣场	桩钉法观测场、植被调查样地、 无人机遥感监测	①	③	
注：监测时段及频次中①每两周监测1次，并结合工程监理连续观测；②每月监测1次，遇到暴雨、大风等情况及时加测；③每季度监测一次；④每年监测一次。							

11.7 实施条件和成果

11.7.1 监测设施和设备

本工程采用的地面监测方法主要有简易水土流失观测场法（桩钉法）、侵蚀沟量测法、沉砂池法、植被调查样地法和无人机遥感监测结合现场巡查法。

(1) 简易水土流失观测场（桩钉法）

设样地规格一般为矩形，长宽尺寸根据现场条件进行设定，一般面积在 $20\sim 50\text{m}^2$ 范围内。钢钎采用 $\Phi 10\times 500\text{mm}$ 规格，顶部钉帽上刷红色油漆并编号入册。监测小区钢钎采取菱形布置，长轴长 1m 、短轴长 0.5m 。钢钎应沿坡面铅直方向打入坡面，钉帽与坡面齐平。坡面面积较大时，为提高精度，钢钎密度可加大。每次暴雨后和汛期終了以及时段末，观测钉帽距地面高度，每次观察以毫米量度，计算土壤侵蚀深度和土壤侵蚀量。此外每个监测小区周围都应用铁丝网进行围栏防护，并在监测小区内树立警示牌。典型设计见图 11.7-1。

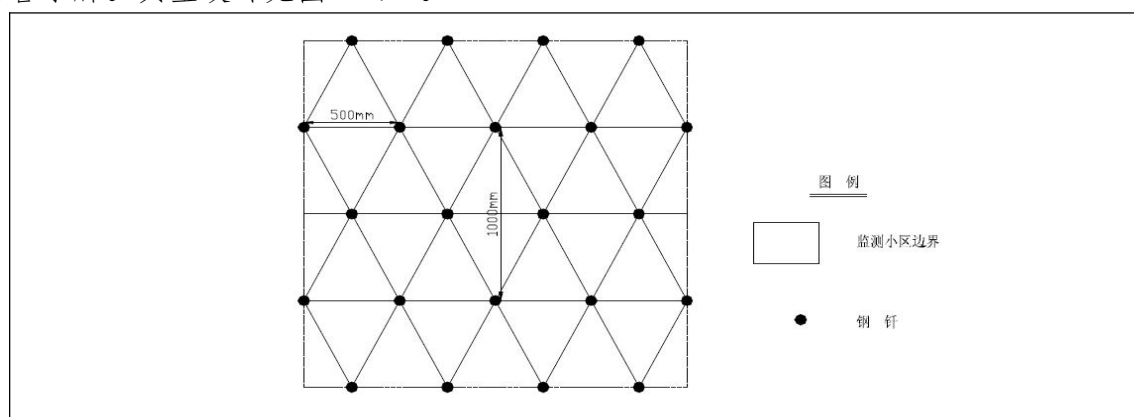


图 11.7-1 简易水土流失观测场设计图

(2) 侵蚀沟量测法

侵蚀沟量测法适用于暂不扰动的土质开挖面、土质或土与粒径较小的石砾混合物堆垫坡面的土壤流失量的测定。

一般选择存在时间超过 1 年以上的开挖面或堆垫面，在坡面上中下均匀布设量测场地或从坡顶至坡底全面量测，根据实际情况确定量测坡面的数量。量测内容包括坡面形成初期的坡度、坡长、地面物质组成、容重等；每次降雨或多次降雨后，量测侵蚀沟的数量、体积，计算出土壤流失量。计算公式如下：

$$V_r = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m \overline{b_{ij}} \overline{h_{ij}} l_{ij}$$

$$S_T = V_r \gamma_s$$

式中：

V_r ——侵蚀沟体积， cm^3 ；

$\overline{b_{ij}}$ ——侵蚀沟的平均宽度， cm ；

$\overline{h_{ij}}$ ——侵蚀沟的平均深度， cm ；

l_{ij} ——侵蚀沟的长度， cm ；

S_T ——土壤流失量， g ；

γ_s ——土壤容重， g/m^3 ；

i ——量测断面序号，为 1, 2, 3, ..., n；

j ——断面内侵蚀沟序号，为 1, 2, 3, ..., m；

(3) 沉砂池法

利用排水沟及沉砂池进行观测工程建设期的土壤侵蚀量，汛期前在沉砂池未蓄满时测一次总的泥沙含量，汛期在每次降雨后取样测含沙量的变化，定性描述施工活动对水土流失的影响；然后清理沉砂池及排水沟里的土石物质，晾干称重，汛期末计算总的流失量。

根据监测内容与监测方法，本项目的监测土建设施主要为径流小区、简易水土流失观测场（钢钎法）及沉砂池，经统计共布设简易水土流失观测场（钢钎法）53处。

为准确获取各项地面观测及调查数据，水土保持监测必须采用现代技术与传统手段相结合的方法，借助一定的先进仪器设备，使监测方法更科学，监测结论更合理。本工程水土保持监测主要监测仪器有全站仪、手持式 GPS、数码相机、数码摄像机、无人机、皮尺、烘箱、电子天平、电子秤以及量筒、量杯等，监测仪器主要由有监测资质的单位自备。监测设备和设施后期监测单位根据监测布点及实施情况进行配置。

11.7.2 监测机构和人员

水土保持监测是水土保持的重要组成部分，可及时反映工程水土保持信息，给实施监督管理提供依据，从而采取有力的管理措施，实施有效的监督管理。根据《四川省自贡市小井沟水利工程水土保持监测实施方案》，监测单位云南润滇公司成立了小井沟水利工程水土保持监测项目组。项目组共由 8 人组成，其中监测工程师 4 名，并配备驾驶员和监测车辆，由专人负责资料存档、管理及车辆安排，以确保工程水土保持工作的正常开展。

11.7.3 监测管理

(1)监测单位云南润滇公司按监测要求编制了监测实施方案并实施监测；明确委托方（建设单位）、承担方（监测单位）的职责和义务。

(2)确定监测工作的组织领导机构、人员、责任以及资金管理使用制度；对参与监测工作的人员进行实地培训。

(3)每次监测前，需对监测仪器设备进行检验，经检验合格后方可投入使用。

(4)监测过程中要及时对监测资料进行整理，做出简要的分析与评价，编制水土保持监测季度报告和年度报告；监测全部结束后，对监测结果做出综合评价与分析，编制水土保持监测总结报告；报送业主与方案审批的水行政主管部门。

(5)监测过程中若发现异常情况，应及时通知业主与水行政主管部门，以便采取有效措施，控制水土流失危害。

(6)加强监测数据的质量保证和质量控制体系，采集和收集的数据要及时整理、归档；监测成果定期向业主和水行政主管部门报告。

11.7.4 监测成果要求

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）及《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》（办水保〔2020〕161 号）的相关要求，水土保持监测实行“绿黄红”三色评价，水土保持监测单位根据监测情况，在监测季报和总结报告等监测成果中提出“绿黄红”三色评价结论。监测成果应当公开，生产建设单位应当在工程建设期间将水土保持监测季报在其官方网站公开，同时在业主项目部和施工项目部公开。水土保持监测成果

主要包括监测实施方案、记录表、水土保持监测意见、监测季度报告、监测年度报告、监测汇报材料、监测总结报告及相关图件、影像资料等。生产建设项目水土保持监测成果应按照档案管理相关规定建立档案，主要包括：

(1) 监测实施方案

建设单位应在主体工程开工前 1 个月向有关水行政主管部门报送《生产建设项目水土保持监测实施方案》。监测实施方案的内容应包含建设项目及项目区概况、水土保持监测布局、监测内容与方法、预期成果及形式、监测工作组织与质量保证等 5 个部分。

(2) 监测季度报告

工程建设期间，应于每季度的第一个月内报送上季度的《生产建设项目水土保持监测季度报告》，同时需包含大型或重要位置的取土（石、料）弃土（石、渣）场的影像资料。季度报告应包含主体工程进度、扰动土地面积、植被占压面积、取土石场数量、弃土（渣）场数量、取土（石）量、弃土（渣）量、水土保持措施实施进度、水土流失影响因子、土壤流失量、水土流失危害、存在问题及建议等内容。

(3) 监测专项报告

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。

(4) 监测总结报告

水土保持监测任务完成后，应于 3 个月内报送《四川省自贡市小井沟水利工程水土保持监测总结报告》，监测总结报告应包含建设项目及水土保持工作概况、监测内容与方法、重点部位水土流失动态监测、水土流失防治措施监测结果、土壤流失情况监测、水土流失防治效果监测结果、结论等内容。

(5) 监测记录

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

(6) 影像资料及图件

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

分布图等，作为监测成果报告的附图。

11.8 存在的问题和建议

由于《四川省自贡市小井沟水利工程水土保持监测实施方案》是基于原批复的水土保持方案编制完成。监测过程中，监测单位已根据工程及施工变化具体情况，对监测点位、监测内容等进行了优化调整。

建议本次水土保持变更方案批复后，据此变更方案并结合监测实施情况完善本工程水土保持监测实施方案和监测报告。

12 水土保持工程管理

12.1 建设期管理

(1) 成立水土保持管理机构

水土保持方案报水行政主管部门批准后，小井沟公司成立了环移部作为专门的水土保持方案实施管理机构，并设专人负责水土保持工作，协调好水土保持方案与主体工程的关系，负责组织、协调和监督水土保持工程的实施，开展水土保持方案的实施检查，全力保证该项工程的水土保持工作按年度、按计划进行，并主动与当地水行政主管部门及流域水行政主管部门密切配合，自觉接受地方水行政主管部门的监督检查。

(2) 水土保持设计管理要求

①水土保持设计应由具有相应资质的设计部门承担，设计单位要本着认真负责、对技术精益求精的精神，做好水土保持方案各阶段的设计工作，水土保持方案应贯彻于建设项目的整个设计过程，使水土保持方案做到在技术上可行、经济上合理、实施后效益明显；

②生产建设单位应当按照批准的水土保持方案，与主体工程同步开展水土保持初步设计和实施设计，按程序与主体工程设计一并报经有关部门审核，作为水土保持措施实施的依据。弃渣场等重要防护对象应当开展点对点勘察与设计。无设计的水土保持措施，不得通过水土保持设施自主验收。

③由于设计出现大的变更或因故要变更水保方案时，变更方案应在规定的时限内报水行政主管部门审批；确需在批准的水土保持方案确定的专门存放地外新设弃渣场的，生产建设单位可在征得所在地县级水行政主管部门同意后先行使用，同步做好防护措施，保证不产生水土流失危害，并及时向原审批部门办理变更审批手续。

④主体工程设计文件审查时要邀请水行政主管部门和水土保持方案原审批部门参加。

(3) 水土保持施工管理

各级水行政主管部门和流域管理机构要把施工管理作为监督检查的重要内容。严格控制施工扰动范围，禁止随意占压破坏地表植被。生产建设单位应当加强对施工单位的管理，在招标文件和施工合同中明确施工单位的水土保持责任，强化奖惩制度，

规范施工行为。

(4)水土保持工程招标、投标

①在工程发包标书中提出水土保持要求，将各标段水土保持工程纳入各标段招标文件一起招标或汇成一个专门的标段单独招标。在招标文件中，详细列出水保工程内容，明确施工单位的施工责任，明确其防治水土流失的责任范围，并以合同的形式明确中标单位应承担的防治水土流失的责任、义务。

②中标的施工单位在实施水土保持方案时，设计内容如有变更，应按有关规定实施报批程序。变动较小的，由施工单位向监理单位报告并征得同意即可。变动较大的，如主要措施的规模、位置发生变化时，按方案报批程序报原方案审批机关审批。

(5)资金来源和管理使用办法

①资金落实。根据水土保持法，生产建设项目在建设过程中和生产过程中发生的水土保持费用，按照国家统一的财务会计制度处理。在建设期实施的各项水土保持措施所需要的资金应该列入主体工程投资设计概算中，与主体工程建设资金同时调拨使用，并做到水土保持工程与主体工程同时投入、同时施工、同时投产使用。

②资金管理。建设单位需作好资金的使用管理工作，为保证水土保持工程建设资金及时到位，保障水土保持工程建设顺利进行，防止和避免被挪用或占用，应建立水土保持资金专户储存，专款专用，并按水土保持实施进度与资金年度计划按期拨付水土流失防治费。

(6)开展水土保持工程建设监理

小井沟水利工程水土保持监理工作由江河水利水电咨询中心有限公司负责承担。

2013年5月，江河水利水电咨询中心有限公司入场开展水土保持监理工作，对各目标段水土保持临时措施、工程措施、植被措施实施情况进行全面监督。

截止至2022年12月，共编制和报送环境与水土保持监理月（季）报74期，年报9期，发文（函）69份，现场拍摄影像、照片、视频等共计4946张（幅）。

(7)开展水土保持监测

小井沟水利工程水土保持监测工作由四川省水土保持生态环境监测总站（2012~2014年），云南润滇节水技术推广咨询有限公司（2015年~至今）负责承担。

2012年6月，四川省水土保持生态环境监测总站入场开展水土保持监测工作，2015年，由云南润滇节水技术推广咨询有限公司接替四川省水土保持生态环境监测总

站进场开展后续监测工作。水土保持监测单位对施工过程中的扰动土地面积、土石方开挖及回填量、弃土弃渣量、水土保持措施实施情况、土壤流失量及水土保持效果等进行了动态监测，

截至 2022 年 12 月，水土保持监测单位已向建设单位提交水土保持监测月报 10 期，季报 32 期，年报 10 期。

(8)水土保持验收

目前，业主已委托江河水利水电咨询中心有限公司作为第三方机构负责编制水土保持设施验收报告。目前，该报告尚在编制过程中。

12.2 运行期管理

(1)管理机构及人员

根据国家关于实行建设项目法人制的规定，自贡小井沟水利工程有限公司负责本工程的前期工作组织、工程立项、工程建设管理等工作，水库建成后，负责水库的运行管理。

根据《水库工程管理设计规范》(SL106-2017)，水利部、财政部《水利工程管理单位定岗标准》(试点)，结合小井沟水利工程实际，参照国内同级、同类水利工程管理机构设置和人员配置，自贡小井沟水利工程有限公司办公地点设置在荣县，负责小井沟水利工程的建设和运行管理。

水土保持工程管理人员由水库运行管理人员兼任。

(2)运行管理任务

①管理单位负责对永久征地内的水土保持设施进行管理与维护；临时占地内的水土保持设施由土地权属单位或个人管理维护，管理单位提出预防措施。

②工程管理站应配备全站仪、手持 GPS、测尺，测绳，钢卷尺、数码相机、计算机及越野车等，以保证水土保持工程管理需要。

12.3 工程设施保护范围和管理

在工程上下游，应划定一定的区域，作为工程保护范围。水土保持工程保护范围的横向宽度可参照《水利水电工程水土保持技术规范》(SL575-2012)规定及土地利用情况确定。本工程大部分水土保持防治责任范围位于水库淹没范围内，在水库建成蓄水后将被淹没，故对其不再设置保护范围；对水库淹没区外的坡面防护工程，确定其

工程保护范围为：砌石、混凝土网格护坡及植物措施护坡工程自坡脚线起，向上游延伸 2m，下游延伸 5m 宽度。

工程保护范围内禁止从事任何破坏水土保持设施工程的建设活动，如特殊情形，需经水土保持管理部门及水行政主管部门同意方可进行。

临时占地水土保持设施移交地方后，权属人应当担负其监管责任，发现隐患应及时通知管理单位。

13 投资概算及效益分析

13.1 投资概算

13.1.1 编制原则

(1)遵循国家和地方颁布的有关水土保持政策法规；

(2)凡治理因工程建设造成的水土流失所采取的措施和所需费用，均列入工程水土保持投资。其中，主体工程及其他单项设计中已有的水土保持措施投资列入主体工程投资，本概算不再计列。本概算仅计列四川省自贡市小井沟水利工程新增水土保持措施项目及有关费用。

13.1.2 编制依据

(1)《生产建设项目水土保持工程投资概（估）算编制规定》（报批稿）；

(2)《水土保持工程概算定额》（水利部水总〔2003〕67号）；

(3)《水土保持工程施工机械台时费定额》（水利部水总〔2003〕67号）；

(4)《工程勘察设计收费管理规定》（国家计委、建设部计价格〔2002〕10号文）、《工程勘察设计收费标准》（2002年修订本）；

(5)《水利、水电、电力建设项目前期工作工程勘察收费暂行规定》（发改价格〔2006〕1352号）；

(6)《建设工程监理与相关服务收费标准》（发改价格〔2007〕670号）；

(7)《水利部办公厅关于调整水利工程计价依据增值税计算标准的通知》（办财务函〔2019〕448号）；

(8)《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）；

(9)《关于制定水土保持补偿费收费标准的通知》（四川省发展和改革委员会、财政厅，川发改价格〔2017〕347号）；

(10)《国家计委关于加强对基本建设大中型项目概算中“价差预备费”管理有关问题的通知》（计投资〔1999〕1340号）；

(11)设计提供、合同计列的工程量。

13.1.3 价格水平年

价格水平年为 2022 年第四季度。

13.1.4 编制方法及费用构成

本工程水土保持工程投资概（估）算以《生产建设项目水土保持工程投资概（估）算编制规定》（报批稿）为主要依据，并根据国家有关水土保持工程的规程、规范和有关标准，结合本工程的具体情况进行编制。水土保持工程投资包括水土保持工程费和水土保持补偿费两部分。水土保持工程费用由水土保持工程措施、植物措施、监测措施、临时工程和独立费用五部分组成。

结合工程施工进度，本工程水土保持投资概算分已实施措施、未实施措施两部分。其中，已实施措施部分，完成工程结算的按实施发生工程量及结算价计列；未实施措施部分，已签订合同的按中标价或合同价计列工程量及投资，剩余部分按价格水平年 2022 年第四季度单价计算。

13.1.4.1 人工工资预算价格

根据《生产建设项目水土保持工程概（估）算编制规定》（报批稿）计算，项目区人工工资按标准工资 588 元/月，计算人工预算单价为 4.56 元/工时。

13.1.4.2 材料预算价格

主要材料原价采用自贡市荣县 2022 年四季度材料信息价，柴油价格执行四川省发展和改革委员会关于降低成品油价格的通知（川发改价格〔2022〕322 号），按项目距离荣县县城平均运距 50km 计算运杂费，并计入采购及保管费。其他次要材料预算价格参考当地市场价确定；植物种子价格参照当地现行市场价格确定。

13.1.4.3 定额及取费标准

措施单价由直接工程费、间接费、企业利润、税金组成，费率计取依据《生产建设项目水土保持工程概（估）算编制规定》。

措施单价计算采用的取费标准按“编制规定”计列，详见表 13.1-1。

表 13.1-1 水土保持措施计费标准 单位：%

序号	项目	计算基础	土方工程	砼工程	其他工程	植物措施
一	直接费	/	/	/	/	/
1	基本直接费	/	/	/	/	/
2	其他直接费	基本直接费	3.8	3.8	3.8	2.5
二	间接费	直接费	5	7	7	6
三	利润	直接费+间接费	7	7	7	7
四	税金	直接费+间接费+利润+价差	9	9	9	9

13.1.4.4 费用构成

小井沟水利工程水土保持投资由以下几部分组成：

(1)工程措施

工程措施费=工程量×工程单价。

(2)植物措施

植物措施费=工程量×工程单价。

(3)监测措施费

本工程监测措施费按已签订的合同价计列。

(4)临时工程

①临时防护工程

临时防护措施费=临时防护措施工程量×工程单价。

②其他临时工程

其他临时工程费按水土保持方案设计的工程措施、植物措施和监测措施合计的 2.0% 计算。

(5)独立费用

独立费用包括建设管理费、方案编制费、科研勘测设计费、工程建设监理费、竣工验收技术评估费等。

①建设管理费

已实施部分按实际发生的计列；未实施部分取工程措施费、植物措施费、监测措施费、临时措施费之和的 2%；

②方案编制费

方案编制费包含水土保持方案编制费和水土保持方案变更方案报告设计费两部分，合计 278.23 万元。其中，水土保持方案编制费按签订的合同额 65.97 万元计列。水土保持方案变更报告设计费根据《生产建设项目水土保持工程概（估）算编制规定》（报批稿），方案变更报告设计费基数按初步设计报告批复的土建投资内插取值。同时，地形地貌调整系数按丘陵区取 1.0，现状工程调整系数按渠线总长度 123km 取 1.1，考虑变更报告编制较复杂取 1.2；此外，因实施阶段按相关规范要求，本工程渣场需进行地质评价，参照国家计委、建设部计价格〔2002〕10 号文《工程勘察设计收费管理规定》和发改价格〔2006〕1352 号《水利、水电、电力建设项目前期工作工程勘察收费暂行规定》，渣场地质评价费 38.03 万元，该费用一并计入本次方案变更设计费中。综上，本工程水土保持方案变更编制费为 171.92 万元。

因本工程已在 2011 年 12 月批复初设阶段概算投资，水土保持批复投资未单独计列方案编制费。为保证工程前后一致，故本概算仍将方案编制费计列到科研勘测设计费项中，不单独计列。

③科研勘测设计费

勘测设计费由前期咨询费+前期勘察费+工程勘察费+工程设计费组成。其中，水保初设阶段设计费按合同价 40.3359 万元计列，方案编制费 65.97 元，水土保持方案变更报告设计费 171.92 万元，综上，本次变更报告计列科研勘测设计费总计 278.23 万元。

④工程建设监理费：实施阶段按照签订合同额计列；

⑤竣工验收技术评估费：实施阶段按照签订合同额计列。

⑥渣场稳定性安全评估费：按建设单位询价 25.00 万元计列，合同未签订。

13.1.4.5 基本预备费

按初设阶段批复投资计列。

13.1.4.6 价差预备费

价差预备费按照《国家计委关于加强对基本建设大中型项目概算中“价差预备费”管理有关问题的通知》精神，暂不计价差预备费。

13.1.4.7 水土保持补偿费

2021 年，自贡小井沟水利工程有限责任公司已依据水总环移[2010]72 号《关于报

送四川省自贡市小井沟水利工程水土保持方案报告书审查意见的报告》，缴纳水土保持补偿费 192.26 万元。

13.1.5 水土保持投资概算

实施阶段小井沟水利工程水土保持总投资为 5152.64 万元，其中工程措施 2738.04 万元，植物措施投资 774.73 万元，监测措施投资 141.00 万元，临时措施投资 571.35 万元，独立费用 592.78 万元，基本预备费 142.48 万元，水土保持补偿费 192.26 万元。

根据业主提供的已完成投资报表统计，截止 2022 年 6 月底，小井沟水利工程已完成水土保持投资 3540.27 万元，其中工程措施 1783.06 万元，植物措施 707.02 万元，监测措施 136.30 万元，临时措施 487.33 万元，独立费用 234.30 万元，水土保持补偿费 192.26 万元。

经概算，未完成的水土保持投资为 1612.37 万元，其中工程措施 954.98 万元，植物措施 67.71 万元，监测措施 4.70 万元，临时措施投资 84.02 万元，独立费用 358.48 万元，基本预备费 142.48 万元。

表 13.1-2 小井沟水利工程水土保持投资概算总表（实施阶段）

序号	项 目	水土保持投资（万元）		
		已完成	未完成	合计
一	第一部分：工程措施	1783.06	954.98	2738.04
（一）	水库枢纽工程区	451.08	93.34	544.42
1	枢纽建筑物工程区	10.20		10.20
2	弃渣场区	440.88	93.34	534.22
2.1	主坝区	192.71		192.71
2.2	临时堆料场区	133.19		133.19
2.3	排洪渠区	114.98	93.34	208.32
（二）	输水工程区	1331.98	861.64	2193.62
1	渠系工程区	285.45	0.26	285.71
2	弃渣场区	1033.88	852.95	1886.83
2.1	干渠	498.41	445.18	943.59
2.2	支渠	388.35	259.58	647.93
2.2.1	度正支渠	154.42	103.13	257.55
2.2.2	红岩支渠	71.55	47.70	119.25
2.2.3	文昌支渠	73.56	48.12	121.68
2.2.4	过水支渠	88.82	60.63	149.45
2.3	提灌渠	87.34	148.19	235.53

序号	项 目	水土保持投资（万元）		
		已完成	未完成	合计
2.3.1	瓦店子提灌渠	87.34	49.79	137.13
2.3.2	留佳提灌渠		98.40	98.40
2.4	供水管线	59.78		59.78
3	施工道路区	7.97	5.31	13.28
4	施工生产生活区	4.68	3.12	7.80
二	第二部分：植物措施	707.02	67.71	774.73
（一）	水库枢纽工程区	303.92		303.92
1	枢纽建筑物区	62.87		62.87
2	工程管理区	102.95		102.95
3	堆渣场区	5.37		5.37
4	料场区	7.64		7.64
5	施工道路区	55.33		55.33
6	施工生产生活区	20.69		20.69
7	移民安置及专项设施复建区	49.07		49.07
（二）	输水工程区	403.10	67.71	470.81
1	渠系工程区	27.43	6.09	33.52
2	工程管理区	98.33	51.85	150.18
3	弃渣场区	42.62	3.59	46.21
4	临时堆料场区	0.34	0.23	0.57
5	施工道路区	228.64	5.33	233.97
6	施工生产生活区	5.74	0.62	6.36
三	第三部分：监测措施费	136.30	4.70	141.00
四	第四部分：临时工程	487.33	84.02	571.35
（一）	水库枢纽工程区	105.68		105.68
1	临时防护工程	85.53		85.53
1.1	枢纽建筑物区	13.02		13.02
1.2	弃渣场区	11.62		11.62
1.3	料场区	19.14		19.14
1.4	施工道路区	13.32		13.32
1.5	施工生产生活区	28.43		28.43
2	其他临时工程	20.15		20.15
（二）	输水工程区	381.65	84.02	465.67
1	临时防护工程	329.30	84.02	413.32
1.1	渠系工程区	120.38	30.10	150.48
1.2	弃渣场区	57.65	20.83	78.48
1.3	施工道路区	34.03	3.78	37.81
1.4	施工生产生活区	117.24	29.31	146.55

序号	项 目	水土保持投资（万元）		
		已完成	未完成	合计
2	其他临时工程	52.35		52.35
五	第五部分：独立费用	234.30	358.48	592.78
（一）	工程建设管理费	40.27	40.88	81.15
（二）	工程建设监理费	87.72	35.68	123.40
（三）	科研勘测设计费	106.31	171.92	278.23
（四）	水土保持设施竣工验收技术评估费		85.00	85.00
（五）	渣场稳定性安全评估费		25.00	25.00
六	预备费		142.48	142.48
七	补偿费	192.26		192.26
合计		3540.27	1612.37	5152.64

表 13.1-3 水土保持工程措施投资表（实施阶段-水库枢纽工程）

序号	工程项目	单位	已完工程			未完工程			合计（变更设计）			备注
			工程量	单价 （元）	金 额 （万元）	工程量	单价 （元）	金 额 （万元）	工程量	单价 （元）	金 额 （万元）	
I	枢纽建筑物工程区				10.20						10.20	水土保持绿化 完工结算报表
1	溢洪道				2.50						2.50	
	客土	m³	90.87	18.64	0.17				90.87	18.64	0.17	
	M7.5 浆砌砖种植槽	m³	39.14	392.79	1.54				39.14	392.79	1.54	
	φ20PVC 管	m	53.32	7.25	0.04				53.32	7.25	0.04	
	3cm 水泥砂浆抹面	m²	456.68	16.51	0.75				456.68	16.51	0.75	
2	泄洪防空洞至溢洪道开挖边坡				2.18						2.18	
	客土	m³	79.17	18.64	0.15				79.17	18.64	0.15	
	M7.5 浆砌砖种植槽	m³	34.10	392.79	1.34				34.10	392.79	1.34	
	φ20PVC 管	m	46.32	7.25	0.03				46.32	7.25	0.03	
	3cm 水泥砂浆抹面	m²	397.88	16.51	0.66				397.88	16.51	0.66	
3	泄洪防空洞至溢洪道公路				0.02						0.02	
	客土	m³	11.15	18.64	0.02				11.15	18.64	0.02	
4	上坝公路				0.11						0.11	
	客土	m³	60.30	18.64	0.11				60.30	18.64	0.11	
5	至尾水渠公路				0.01						0.01	
	客土	m³	5.36	18.64	0.01				5.36	18.64	0.01	
6	大坝背坡				0.07						0.07	
	客土	m³	35.66	18.64	0.07				35.66	18.64	0.07	
7	排洪渠				5.31						5.31	
	客土	m³	2850.00	18.64	5.31				2850.00	18.64	5.31	

序号	工程项目	单位	已完工程			未完工程			合计（变更设计）			备注
			工程量	单价 （元）	金 额 （万元）	工程量	单价 （元）	金 额 （万元）	工程量	单价 （元）	金 额 （万元）	
II	弃渣场区				440.88						538.48	
1	主坝、副坝				192.72						192.72	
	表土剥离	m ³	12141.40	10.94	13.28				12141.00	10.94	13.28	结算报表
	土方开挖	m ³	1110.00	10.41	1.16				1110.00	10.41	1.16	
	M7.5 浆砌块石	m ³	310.70	174.37	5.42				310.70	174.37	5.42	
	C15 埋石混凝土基础	m ³	167.30	323.19	5.41				167.30	323.19	5.41	
	防雨布铺设	m ²	960.00	2.10	0.20				960.00	2.10	0.20	小井沟计合 [2013]32 号
	裂缝封堵（人工粘土填筑）	m	712.10	7.58	0.54				712.10	7.58	0.54	
	竹板挡渣墙	m	50.40	48.75	0.25				50.40	48.75	0.25	
	机械清坡	m ²	10341.12	3.30	3.41				10341.00	3.30	3.41	
	土方开挖	m ³	9027.70	10.41	9.40				9027.70	10.41	9.40	
	土石回填	m ³	5389.40	5.25	2.83				5389.40	5.25	2.83	
	C15 混凝土	m ³	3637.10	378.24	137.57				3637.10	378.24	137.57	
	PVC 排水孔（φ50mm）	m	502.05	9.85	0.49				502.05	9.85	0.49	
	复合土工布反滤	m ²	10.68	15.22	0.02				10.68	15.22	0.02	
	孤石解爆	m ³	2419.20	52.66	12.74				2419.20	52.66	12.74	小井沟计合 [2022]85 号
2	临时堆料场				133.19						133.19	
	土石方填筑	m ³	2223.89	7.54	1.68				2223.90	7.54	1.68	完工结算报表
	抛大块石	m ³	1188.36	30.70	3.65				1188.40	30.70	3.65	
	复合土工布反滤	m ²	14.56	7.79	0.01				14.56	7.79	0.01	
	PVC 排水管Φ10cm	m	210.20	10.45	0.22				210.20	10.45	0.22	
	C15 埋石砼(基础)	m ³	563.39	235.83	13.29				563.39	235.83	13.29	

序号	工程项目	单位	已完工程			未完工程			合计（变更设计）			备注
			工程量	单价 （元）	金 额 （万元）	工程量	单价 （元）	金 额 （万元）	工程量	单价 （元）	金 额 （万元）	
	土方开挖	m ³	4940.36	12.77	6.31				4940.40	12.77	6.31	小井沟计合 [2015]5 号
	M7.5 浆砌片石	m ³	861.80	151.24	13.03				861.80	151.24	13.03	
	沥青杉板	m ²	135.40	107.12	1.45				135.40	107.12	1.45	
	RCPIII1400×2500 涵管埋设	m	327.50	2856.74	93.56				327.50	2856.70	93.56	
3	排洪渠				114.98			93.34			208.32	
	表土剥离	m ³	18632.20	6.02	11.22				18632.20		11.22	已完部分来自 完工结算报表
	土方开挖	m ³	3135.59	12.98	4.07	4337.32	19.18	8.32	7472.91		12.39	
	土方开挖(沟槽)					3136.25	21.54	6.76	3136.25		6.76	
	表土回铺	m ³	17737.92	5.46	9.68	894.28	11.78	1.05	18632.20		10.73	
	土石方回填	m ³	251.89	5.46	0.14	2066.63	10.02	2.07	2318.52		2.21	
	复合土工布反滤	m ²	30.37	11.41	0.03	87.47	8.01	0.07	117.84		0.10	
	M7.5 浆砌块石挡墙	m	2179.43	196.52	42.83	848.81	411.43	34.92	3028.24		77.75	
	M7.5 浆砌块石截水沟					912.44	417.49	38.09	912.44		38.09	
	C15 埋石混凝土基础	m ³	774.19	301.98	23.38			0.00	774.19		23.38	
	PVC 排水管	m	1075.85	35.00	3.77	626.31	26.00	1.63	1702.16		5.40	
	沥青木板	m ²	369.71	136.79	5.06	15.44	66.18	0.10	385.15		5.16	已完部分来自小井 沟计合[2017]2 号， 未完部分为本次 变更新增
	土方开挖	m ³	604.80	12.98	0.79				604.80		0.79	
	C15 砼底板	m ³	20.46	344.98	0.71				20.46		0.71	
	0.5m 砼涵管埋设	m	93.00	206.76	1.92				93.00		1.92	
	土方回填	m ³	284.93	10.66	0.30				284.93		0.30	已完部分来自小井 沟计合[2017]49 号， 未完部分为本次变
	C15 砼（挡渣墙）	m ³	101.08	472.88	4.78				101.08		4.78	

序号	工程项目	单位	已完工程			未完工程			合计（变更设计）			备注
			工程量	单价（元）	金额（万元）	工程量	单价（元）	金额（万元）	工程量	单价（元）	金额（万元）	
												更新增
	C15 砼排水沟	m³	125.29	503.77	6.31				125.29		6.31	已完部分来自小井沟计合[2018]11号，未完部分为本次变更新增
	涵管（Φ800mm）	m				4.20	780.11	0.33	4.20		0.33	变更新增

表 13.1-4 水土保持工程措施投资表（实施阶段-干渠）

工 程 项 目	单位	已完成部分		变更设计新增			合计投资（万元）
		工程量	合计（万元）	工程量	单价（元）	合价（万元）	
渣场工程（干渠）			498.41			445.18	929.64
表土剥离	m³	113134.60	76.72				76.72
土石方开挖	m³	16290.60	17.14	1955.63	19.18	3.75	20.40
土方开挖（沟槽）	m³	10985.20	13.99	12451.31	21.54	26.82	40.81
土石方回填	m³	9042.79	7.49	5022.80	10.02	5.03	12.52
碎石反滤料填筑	m³	58.43	0.60				
复合土工布反滤	m²	292.13	0.41	202.39	8.01	0.16	0.57
M7.5 浆砌块石（挡墙）	m³	14782.61	233.53	1774.60	411.43	73.01	306.54
M7.5 浆砌块石（排水沟）	m³	5062.24	79.96	7697.44	407.91	313.99	393.95
PVC 排水管	m	3374.57	13.76	2727.64	26.00	7.09	20.85
C15 埋石混凝土	m³	1329.96	30.63	159.66	727.97	11.62	42.25
沥青木板	m²	2417.76	10.72	561.19	66.18	3.71	14.43
淤泥开挖	m³	2167.89	3.99				3.99

工 程 项 目	单位	已完成部分		变更设计新增			合计投资 (万元)
		工程量	合计 (万元)	工程量	单价 (元)	合价 (万元)	
块石换填	m ³	339.41	3.90				3.90
C15 垫层混凝土	m ³	144.95	5.57				5.57

表 13.1-5 水土保持工程措施投资表（实施阶段-支渠、提灌渠、管线）

序号	工程名称	单位	已完部分			未完部分			变更设计		
			工程量	单价 (元)	金 额 (万元)	工程量	单价 (元)	金 额 (万元)	工程量	单价 (元)	金 额 (万元)
	工程措施（管线+支渠+提灌渠）				833.56			416.46			1241.12
一	渠系工程区				285.45			0.26			285.71
	表土回覆	m ³	51.6	27.21	0.14	34.4	27.21	0.09	86	27.21	0.23
	框格梁填土	m ³	211.2	12.15	0.26	140.8	12.15	0.17	352	12.15	0.43
	表土剥离	m ³	135414.00	10.43	141.24				135414.00	10.43	141.24
	表土回铺	m ³	135414.00	10.62	143.81				135414.00	10.62	143.81
二	弃渣场区				535.46			407.77			943.23
(一)	管线				59.78						59.78
1.1	管线I标				23.43			0.00			23.43
	一般土方开挖	m ³	212.35	8.42	0.18				212.35	8.42	0.18
	碎石反滤料填筑	m ³	2.27	155.53	0.04				2.27	155.53	0.04
	复合土工布反滤	m ²	45.36	12.82	0.06				45.36	12.82	0.06
	C15 混凝土	m ³	116.95	436.62	5.11				116.95	436.62	5.11
	φ5PVC 排水管	m	42	10.16	0.04				42	10.16	0.04
	M10 砂浆抹面 (t=2cm)	m ²	42.87	496.48	2.13				42.87	496.48	2.13
	闭孔泡沫板 (t=2cm)	m ²	21.5	36.23	0.08				21.5	36.23	0.08
	砖砌体 (排水沟)	m ³	323.14	488.98	15.80				323.14	488.98	15.80

序号	工程名称	单位	已完部分			未完部分			变更设计		
			工程量	单价 (元)	金 额 (万元)	工程量	单价 (元)	金 额 (万元)	工程量	单价 (元)	金 额 (万元)
1.2	管线II标				36.36			0.00			36.36
	一般土方开挖		7458.27	16.98	12.66				7458.27	16.98	12.66
	土石方回填	m ³	6570.3	9.52	6.25				6570.3	9.52	6.25
	碎石反滤料填筑	m ³	2.47	109.25	0.03				2.47	109.25	0.03
	复合土工布反滤	m ²	168.49	13.43	0.23				168.49	13.43	0.23
	M7.5 浆砌块石 (排水沟)	m ³	166.99	186.96	3.12				166.99	186.96	3.12
	C15 混凝土	m ³	75.58	344.71	2.61				75.58	344.71	2.61
	φ5PVC 排水管	m	37.5	7.55	0.03				37.5	7.55	0.03
	砖砌体 (截排水沟)	m ³	222.91	439.97	9.81				222.91	439.97	9.81
	M10 砂浆抹面	m ²	928.8	14.17	1.32				928.8	14.17	1.32
	闭孔泡沫板	m ²	92.6	32.83	0.30				92.6	32.83	0.30
(二)	提灌渠				87.34			148.19			235.53
2.1	留佳提灌渠							98.40			98.40
	一般土方开挖	m ³				254	10.06	0.26	254	10.06	0.26
	一般石方开挖	m ³				811	36.92	2.99	811	36.92	2.99
	土石方回填	m ³				129	13.55	0.17	129	13.55	0.17
	复合土工布反滤	m ²				35	8.96	0.03	35	8.96	0.03
	C15 混凝土	m ³				193	606.85	11.71	193	606.85	11.71
	闭孔泡沫板	m ²				3	11.85	0.00	3	11.85	0.00
	φ8PVC 排水管	m				215	20.18	0.43	215	20.18	0.43
	M7.5 浆砌块石 (排水沟)	m ³				1171	325.96	38.17	1171	325.96	38.17
	一般土方开挖	m ³				205	11.24	0.23	205	11.24	0.23
	一般石方开挖	m ³				205	31.38	0.64	205	31.38	0.64

序号	工程名称	单位	已完部分			未完部分			变更设计		
			工程量	单价 (元)	金 额 (万元)	工程量	单价 (元)	金 额 (万元)	工程量	单价 (元)	金 额 (万元)
	土石方回填	m ³				16	11.17	0.02	16	11.17	0.02
	土工布	m ²				48	16.48	0.08	48	16.48	0.08
	M7.5 浆砌块石 (护坡)	m ³				456	248.72	11.34	456	248.72	11.34
	C15 混凝土 (挡墙)	m ³				78	354.65	2.77	78	354.65	2.77
	闭孔泡沫板	m ²				58	133.82	0.78	58	133.82	0.78
	φ8PVC 排水管	m				86	28.45	0.24	86	28.45	0.24
	表土剥离	m ³				3200	5.43	1.74	3200	5.43	1.74
	土袋挡墙	m ³				79	67.87	0.54	79	67.87	0.54
	渣场表土剥离	m ³				16200	9.81	15.89	16200	9.81	15.89
	绿化表土回覆	m ³				3200	5.41	1.73	3200	5.41	1.73
	复耕表土回覆	m ³				14400	5.99	8.63	14400	5.99	8.63
2.2	瓦店子提灌渠				87.34			49.79			137.13
	一般土方开挖	m ³	298.8	10.06	0.30	199.2	10.06	0.20	498	10.06	0.50
	一般石方开挖	m ³	630	36.92	2.33	420	36.92	1.55	1050	36.92	3.88
	土石方回填	m ³	150.6	13.55	0.20	100.4	13.55	0.14	251	13.55	0.34
	复合土工布反滤	m ²	40.8	8.96	0.04	27.2	8.96	0.02	68	8.96	0.06
	C15 混凝土	m ³	226.8	606.85	13.76	151.2	606.85	9.18	378	606.85	22.94
	闭孔泡沫板	m ²	3.6	11.85	0.00	2.4	11.85	0.00	6	11.85	0.01
	φ8PVC 排水管	m	252	20.18	0.51	168	20.18	0.34	420	20.18	0.85
	M7.5 浆砌块石 (排水沟)	m ³	1110.6	325.96	36.20	740.4	325.96	24.13	1851	325.96	60.34
	一般土方开挖	m ³	108	11.24	0.12				108	11.24	0.12
	一般石方开挖	m ³	108	31.38	0.34				108	31.38	0.34
	土石方回填	m ³	35	11.17	0.04				35	11.17	0.04

序号	工程名称	单位	已完部分			未完部分			变更设计		
			工程量	单价 (元)	金 额 (万元)	工程量	单价 (元)	金 额 (万元)	工程量	单价 (元)	金 额 (万元)
	复合土工布反滤	m ²	14	16.48	0.02				14	16.48	0.02
	M7.5 浆砌块石（排水沟）	m ³	293	242.06	7.09				293	242.06	7.09
	C15 混凝土（挡墙）	m ³	75	354.65	2.66				75	354.65	2.66
	闭孔泡沫板	m ²	56	133.82	0.75				56	133.82	0.75
	φ8PVC 排水管	m	84	28.45	0.24				84	28.45	0.24
	表土剥离	m ³	1800	5.43	0.98				1800	5.43	0.98
	土袋挡墙	m ³	60	67.87	0.41				60	67.87	0.41
	渣场表土剥离	m ³	14160	9.81	13.89	9440	9.81	9.26	23600	9.81	23.15
	绿化表土回覆	m ³	2820	5.41	1.53	1880	5.41	1.02	4700	5.41	2.54
	复耕表土回覆	m ³	9900	5.99	5.93	6600	5.99	3.95	16500	5.99	9.88
(三)	支渠				388.34			259.58			647.92
3.1	度正支渠				154.42			103.13			257.55
	土方开挖	m ³	3645	11.12	4.05	2430	11.12	2.70	6075	11.12	6.76
	石方开挖	m ³	405	52.8	2.14	270	52.8	1.43	675	52.8	3.56
	C20 混凝土基础	m ³	463.8	580.69	26.93	309.2	580.69	17.95	773	580.69	44.89
	M7.5 浆砌块石挡墙	m ³	622.8	313.72	19.54	415.2	313.72	13.03	1038	313.72	32.56
	Φ50pvc 排水管	m	208.2	7.61	0.16	138.8	7.61	0.11	347	7.61	0.26
	复合土工布反滤	m ²	47.4	9.25	0.04	31.6	9.25	0.03	79	9.25	0.07
	石渣填筑	m ³	433.2	9.41	0.41	288.8	9.41	0.27	722	9.41	0.68
	碎石反滤料	m ³	24	219.12	0.53	16	219.12	0.35	40	219.12	0.88
	沥青木板	m ²	103.8	116.15	1.21	69.2	116.15	0.80	173	116.15	2.01
	M7.5 浆砌块石（排水沟）	m ³	1551.6	301.7	46.81	1034.4	301.7	31.21	2586	301.7	78.02
	草皮护坡	m ²	23840.4	15.71	37.45	15893.6	15.71	24.97	39734	15.71	62.42

序号	工程名称	单位	已完部分			未完部分			变更设计		
			工程量	单价 (元)	金 额 (万元)	工程量	单价 (元)	金 额 (万元)	工程量	单价 (元)	金 额 (万元)
	剥离耕植土	m ³	13797	10.57	14.58	9198	10.57	9.72	22995	10.57	24.31
	M7.5 浆砌块石（沉砂池）	m ³	18.75	301.7	0.57	18.75	301.7	0.57	37.5	301.7	1.13
3.2	文昌支渠				73.56			48.12			121.67
	土方开挖	m ³	2035.2	11.12	2.26	1356.8	11.12	1.51	3392	11.12	3.77
	石方开挖	m ³	226.2	52.8	1.19	150.8	52.8	0.80	377	52.8	1.99
	C20 混凝土基础	m ³	298.2	580.69	17.32	198.8	580.69	11.54	497	580.69	28.86
	M7.5 浆砌块石挡墙	m ³	400.8	313.72	12.57	267.2	313.72	8.38	668	313.72	20.96
	Φ50pvc 排水管	m	133.8	7.61	0.10	89.2	7.61	0.07	223	7.61	0.17
	复合土工布反滤	m ²	30.6	9.25	0.03	20.4	9.25	0.02	51	9.25	0.05
	石渣填筑	m ³	267.6	9.41	0.25	178.4	9.41	0.17	446	9.41	0.42
	碎石反滤料	m ³	15	219.12	0.33	10	219.12	0.22	25	219.12	0.55
	沥青木板	m ²	67.8	116.15	0.79	45.2	116.15	0.52	113	116.15	1.31
	M7.5 浆砌块石（排水沟）	m ³	725.4	301.7	21.89	483.6	301.7	14.59	1209	301.7	36.48
	草皮护坡	m ²	6936.6	15.71	10.90	4624.4	15.71	7.26	11561	15.71	18.16
	剥离耕植土	m ³	3496.8	10.57	3.70	2331.2	10.57	2.46	5828	10.57	6.16
	土方开挖	m ³	238.5	11.12	0.27			0.00	238.5	11.12	0.27
	干砌块石（挡墙）	m ³	377.89	37.05	1.40			0.00	377.89	37.05	1.40
	M7.5 浆砌块石（沉砂池）	m ³	18.75	301.7	0.57	18.75	301.7	0.57	37.5	301.7	1.13
3.3	红岩支渠				71.55			47.70			119.25
	土方开挖	m ³	1876.2	11.12	2.09	1250.8	11.12	1.39	3127	11.12	3.48
	石方开挖	m ³	208.2	52.8	1.10	138.8	52.8	0.73	347	52.8	1.83
	C20 混凝土基础	m ³	247.2	580.69	14.35	164.8	580.69	9.57	412	580.69	23.92
	M7.5 浆砌块石挡墙	m ³	332.4	313.72	10.43	221.6	313.72	6.95	554	313.72	17.38

序号	工程名称	单位	已完部分			未完部分			变更设计		
			工程量	单价 (元)	金 额 (万元)	工程量	单价 (元)	金 额 (万元)	工程量	单价 (元)	金 额 (万元)
	Φ50pvc 排水管	m	111	7.61	0.08	74	7.61	0.06	185	7.61	0.14
	复合土工布反滤	m2	25.2	9.25	0.02	16.8	9.25	0.02	42	9.25	0.04
	石渣填筑	m³	234.6	9.41	0.22	156.4	9.41	0.15	391	9.41	0.37
	碎石反滤料	m³	12.6	219.12	0.28	8.4	219.12	0.18	21	219.12	0.46
	沥青木板	m2	54.6	116.15	0.63	36.4	116.15	0.42	91	116.15	1.06
	M7.5 浆砌块石（排水沟）	m³	766.2	301.7	23.12	510.8	301.7	15.41	1277	301.7	38.53
	草皮护坡	m2	8257.2	15.71	12.97	5504.8	15.71	8.65	13762	15.71	21.62
	剥离耕植土	m³	5916	10.57	6.25	3944	10.57	4.17	9860	10.57	10.42
3.4	过水支渠				88.82			60.63			149.45
	土方开挖	m³	1925.4	11.12	2.14	1283.6	11.12	1.43	3209	11.12	3.57
	石方开挖	m³	214.2	52.8	1.13	142.8	52.8	0.75	357	52.8	1.88
	C20 混凝土基础	m³	172.2	580.69	10.00	114.8	580.69	6.67	287	580.69	16.67
	M7.5 浆砌块石挡墙	m³	231.6	313.72	7.27	154.4	313.72	4.84	386	313.72	12.11
	Φ50pvc 排水管	m	77.4	7.61	0.06	51.6	7.61	0.04	129	7.61	0.10
	复合土工布反滤	m2	17.4	9.25	0.02	11.6	9.25	0.01	29	9.25	0.03
	石渣填筑	m³	222	9.41	0.21	148	9.41	0.14	370	9.41	0.35
	碎石反滤料	m³	9	219.12	0.20	6	219.12	0.13	15	219.12	0.33
	沥青木板	m2	37.2	116.15	0.43	24.8	116.15	0.29	62	116.15	0.72
	M7.5 浆砌块石（排水沟）	m³	1068.6	301.7	32.24	712.4	301.7	21.49	1781	301.7	53.73
	草皮护坡	m2	12468	15.71	19.59	8312	15.71	13.06	20780	15.71	32.65
	剥离耕植土	m³	14704.2	10.57	15.54	9802.8	10.57	10.36	24507	10.57	25.90
	M7.5 浆砌块石（沉砂池）	m³			0.00	46.9	301.7	1.41	46.9	301.7	1.41
三	施工道路区水土保持措施工程				7.97			5.31			8.19

序号	工程名称	单位	已完部分			未完部分			变更设计		
			工程量	单价 (元)	金 额 (万元)	工程量	单价 (元)	金 额 (万元)	工程量	单价 (元)	金 额 (万元)
	绿化覆土	m ³	3300	5.41	1.79	2200	5.41	1.19	3400	5.41	1.84
	复耕覆土	m ³	10320	5.99	6.18	6880	5.99	4.12	10600	5.99	6.35
四	施工生产生活区水土保持措施工程				4.68			3.12			3.99
	绿化覆土	m ³	480	5.41	0.26	320	5.41	0.17	400	5.41	0.22
	复耕覆土	m ³	7380	5.99	4.42	4920	5.99	2.95	6300	5.99	3.77

表 13.1-6 水土保持植物措施投资表（实施阶段）

序号	工程项目	单位	工程量	单价 (元)	已完成 (万元)	未完成 (万元)	合计 (万元)	合同编号
	植物措施				707.01	67.71	774.71	
一	水库枢纽工程				303.92		303.92	
(一)	枢纽建筑区							
	紫薇	株	170	117.33	1.99		1.99	XJG-YH-2017-056-0246
	杜鹃	株	3400	4.04	1.37		1.37	XJG-YH-2017-056-0246
	防腐木种植槽（80×80×70cm）	个	170	275.76	4.69		4.69	XJG-YH-2017-056-0246
	防腐木种植槽（100×50×35cm）	个	248	222.57	5.52		5.52	XJG-YH-2017-056-0246
	杜鹃	株	3188	4.04	1.29		1.29	XJG-YH-2017-056-0246
	白三叶	hm ²	0.05	7730.6	0.04		0.04	XJG-YH-2017-056-0246
	多年生黑麦草	hm ²	0.05	6148.19	0.03		0.03	XJG-YH-2017-056-0246
	爬山虎	株	466	5.22	0.24		0.24	XJG-YH-2017-056-0246
	白三叶	hm ²	0.02	7730.6	0.02		0.02	XJG-YH-2017-056-0246
	多年生黑麦草	hm ²	0.02	6148.19	0.01		0.01	XJG-YH-2017-056-0246
	爬山虎	株	406	5.22	0.21		0.21	XJG-YH-2017-056-0246

序号	工程项目	单位	工程量	单价 (元)	已完成 (万元)	未完成 (万元)	合计 (万元)	合同编号
	红花檵木	株	1440	39.69	5.72		5.72	XJG-YH-2017-056-0246 (01)
	爬山虎	株	268	5.22	0.14		0.14	XJG-YH-2017-056-0246 (01)
	框格梁填土	m ³	352	12.15	0.43		0.43	XJG-TJ-2020-014-344
	撒播矮杆混色波斯菊	hm ²	0.1	9311.08	0.09		0.09	XJG-TJ-2020-014-344
	柳树	株	12	49.48	0.06		0.06	XJG-YH-2017-056-0246 (01)
	南天竹	株	120	7.01	0.08		0.08	XJG-YH-2017-056-0246 (01)
	海桐球	株	12	68.45	0.08		0.08	XJG-YH-2017-056-0246 (01)
	红叶李	株	26	176.45	0.46		0.46	XJG-YH-2017-056-0246 (01)
	紫薇	株	111	117.63	1.31		1.31	XJG-YH-2017-056-0246 (01)
	红花檵木	株	280	39.69	1.11		1.11	XJG-YH-2017-056-0246 (01)
	桂花	株	3	124.17	0.04		0.04	XJG-YH-2017-056-0246 (01)
	爬山虎	株	50	5.22	0.03		0.03	XJG-YH-2017-056-0246 (01)
	复合肥	kg	198.65	26.07	0.52		0.52	XJG-YH-2017-056-0246 (01)
	苗木抚育	hm ²	0.32	1297.18	0.04		0.04	XJG-YH-2017-056-0246 (01)
	客土	m ³	282.511	18.64	0.53		0.53	XJG-YH-2017-056-0246 (01)
	M7.5 浆砌砖种植槽	m ³	73.24	392.79	2.88		2.88	XJG-YH-2017-056-0246 (01)
	φ20PVC 管	m	99.64	7.25	0.07		0.07	XJG-YH-2017-056-0246 (01)
	3cm 水泥砂浆抹面	m ²	854.56	16.51	1.41		1.41	XJG-YH-2017-056-0246 (01)
	绿化水管安装	项	1	5919.58	0.59		0.59	XJG-YH-2017-056-0246 (01)
	马道二次转运人工费	项	1	128300	12.83		12.83	XJG-YH-2017-056-0246 (01)
	爬山虎	株	1400	13	1.82		1.82	XJG-YH-2016-046-0213
	柳树	株	1800	49.48	8.91		8.91	XJG-YH-2017-056-0246 (01)
	马桑	hm ²	1	3423.09	0.34		0.34	XJG-YH-2017-056-0246
	火棘	hm ²	1	4705.8	0.47		0.47	XJG-YH-2017-056-0246

序号	工程项目	单位	工程量	单价 (元)	已完成 (万元)	未完成 (万元)	合计 (万元)	合同编号
	白三叶	hm ²	1	7730.6	0.77		0.77	XJG-YH-2017-056-0246
	多年生黑麦草	hm ²	1	6148.19	0.61		0.61	XJG-YH-2017-056-0246
	苗木抚育	hm ²	2	1297.18	0.26		0.26	XJG-YH-2017-056-0246
	无纺布苫盖	m ²	2400	1.24	0.30		0.30	XJG-YH-2017-056-0246
	客土	m ³	2850	18.64	5.31		5.31	XJG-YH-2017-056-0246
(二)	工程管理区				102.95		102.95	
	红叶石楠	株	2073	3	0.62		0.62	XJG-YH-2016-046-0213
	红叶石楠球	株	583	20	1.17		1.17	XJG-YH-2016-046-0213
	西洋鹃	株	4703	5	2.35		2.35	XJG-YH-2016-046-0213
	金叶女贞	株	1282	1.2	0.15		0.15	XJG-YH-2016-046-0213
	金边吊兰	株	48	1	0.00		0.00	XJG-YH-2016-046-0213
	金钱榕桩头	株	1	3000	0.30		0.30	XJG-YH-2016-046-0213
	蔷薇	株	5	60	0.03		0.03	XJG-YH-2016-046-0213
	草坪	m ²	20	30	0.06		0.06	XJG-YH-2016-046-0213
	千层金球	株	8	320	0.26		0.26	XJG-YH-2016-046-0213
	红千层	株	49	213	1.04		1.04	XJG-YH-2016-046-0213
	金叶女贞	株	4014	1.2	0.48		0.48	XJG-YH-2016-046-0213
	千层金球	株	44	260	1.14		1.14	XJG-YH-2016-046-0213
	千层金球	株	2	500	0.10		0.10	XJG-YH-2016-046-0213
	红花继木	株	3	160	0.05		0.05	XJG-YH-2016-046-0213
	玉兰	株	21	700	1.47		1.47	XJG-YH-2016-046-0213
	金叶女贞	株	3553	1.2	0.43		0.43	XJG-YH-2016-046-0213
	红继木球色带	株	886	80	7.09		7.09	XJG-YH-2016-046-0213
	千层金球	株	14	320	0.45		0.45	XJG-YH-2016-046-0213

序号	工程项目	单位	工程量	单价 (元)	已完成 (万元)	未完成 (万元)	合计 (万元)	合同编号
	红继木球	株	13	120	0.16		0.16	XJG-YH-2016-046-0213
	红叶石楠球	株	45	20	0.09		0.09	XJG-YH-2016-046-0213
	金钱榕桩头	株	1	3000	0.30		0.30	XJG-YH-2016-046-0213
	红千层	株	29	214	0.62		0.62	XJG-YH-2016-046-0213
	草坪	m ²	312	30	0.94		0.94	XJG-YH-2016-046-0213
	中间圆肚花坛	座	1	3000	0.30		0.30	XJG-YH-2016-046-0213
	人行道砖铺设	m ²	6.7824	45	0.03		0.03	XJG-YH-2016-046-0213
	苗木栽植人工费		10%	28221.48	2.82		2.82	XJG-YH-2016-046-0213
	苗木栽植管护费			28221.48	2.82		2.82	XJG-YH-2016-046-0213
	土石方	m ³	240	65.5	1.57		1.57	XJG-YH-2016-046-0213
	葡萄	株	2	250	0.05		0.05	XJG-YH-2012-004-0119
	千层金行道树	株	29	380	1.10		1.10	XJG-YH-2016-046-0213
	红叶石楠	株	1020	3	0.31		0.31	XJG-YH-2016-046-0213
	红叶石楠球	株	1296	20	2.59		2.59	XJG-YH-2016-046-0213
	桂花	株	22	840	1.85		1.85	XJG-YH-2012-001-0116
	红花玉兰	株	16	700	1.12		1.12	XJG-YH-2012-001-0116
	桃、梨、杏	株	600	25	1.50		1.50	XJG-YH-2012-001-0116
	柚子	株	19	25	0.05		0.05	XJG-YH-2012-001-0116
	金叶女贞	株	4350	3	1.31		1.31	XJG-YH-2012-001-0116
	红花继木	株	4820	3.5	1.69		1.69	XJG-YH-2012-001-0116
	红叶石兰	株	5600	2.5	1.40		1.40	XJG-YH-2012-001-0116
	黄角树	株	2	6000	1.20		1.20	XJG-YH-2012-001-0116
	爬山虎	株	133	8	0.11		0.11	XJG-YH-2012-001-0116
	冬青	株	208	80	1.66		1.66	XJG-YH-2012-001-0116

序号	工程项目	单位	工程量	单价 (元)	已完成 (万元)	未完成 (万元)	合计 (万元)	合同编号
	混播草坪	m ²	1752	9	1.58		1.58	XJG-YH-2012-001-0116
	大栀子花	株	520	6	0.31		0.31	XJG-YH-2012-001-0116
	小栀子花	株	7851	5	3.93		3.93	XJG-YH-2012-001-0116
	琴丝竹	株	59	260	1.53		1.53	XJG-YH-2012-001-0116
	茶花	株	20	320	0.64		0.64	XJG-YH-2012-001-0116
	月季花	株	113	18	0.20		0.20	XJG-YH-2012-001-0116
	红樱花	株	16	520	0.83		0.83	XJG-YH-2012-001-0116
	海桐球	株	16	280	0.45		0.45	XJG-YH-2012-001-0116
	杜鹃	株	900	9	0.81		0.81	XJG-YH-2012-001-0116
	清除杂草、场地				2.00		2.00	XJG-YH-2012-001-0116
	水蜜桃	株	9	530	0.48		0.48	XJG-YH-2012-004-0119
	柿子	株	2	580	0.12		0.12	XJG-YH-2013-009-0134 (补)
	樱桃	株	5	350	0.18		0.18	XJG-YH-2013-009-0134 (补)
	银杏	株	2	6000	1.20		1.20	XJG-YH-2013-009-0134 (补)
	羊蹄甲	株	10	320	0.32		0.32	XJG-YH-2013-009-0134 (补)
	水杉	株	20	15	0.03		0.03	XJG-YH-2013-009-0134 (补)
	紫薇	株	20	35	0.07		0.07	XJG-YH-2013-009-0134 (补)
	金合欢	株	50	38	0.19		0.19	XJG-YH-2013-009-0134 (补)
	黄花槐	株	20	18	0.04		0.04	XJG-YH-2013-009-0134 (补)
	爬山虎	株	100	8	0.08		0.08	XJG-YH-2013-009-0134 (补)
	红叶石楠	株	400	2.5	0.10		0.10	XJG-YH-2013-009-0134 (补)
	大栀子花	株	150	6	0.09		0.09	XJG-YH-2013-009-0134 (补)
	小栀子花	株	300	5	0.15		0.15	XJG-YH-2013-009-0134 (补)
	红花檵木	株	3000	3.5	1.05		1.05	XJG-YH-2013-009-0134 (补)

序号	工程项目	单位	工程量	单价 (元)	已完成 (万元)	未完成 (万元)	合计 (万元)	合同编号
	宝珠香球	株	10	60	0.06		0.06	XJG-YH-2013-009-0134 (补)
	红花檵木	株	1403	39.69	5.57		5.57	XJG-YH-2017-056-0246 (01)
	爬山虎	株	780	6	0.47		0.47	XJG-YH-2014-034-0184
	柑橘	株	4	100	0.04		0.04	XJG-YH-2013-009-0134
	梨子树	株	18	420	0.76		0.76	XJG-YH-2012-004-0119
	李子	株	5	560	0.28		0.28	XJG-YH-2012-004-0119
	杏	株	3	880	0.26		0.26	XJG-YH-2012-004-0119
	红花檵木	株	100	39.69	0.40		0.40	XJG-YH-2017-056-0246 (01)
	红叶李	株	8	176.45	0.14		0.14	XJG-YH-2017-056-0246 (01)
	柳树	株	6	49.48	0.03		0.03	XJG-YH-2017-056-0246 (01)
	海桐球	株	5	68.45	0.03		0.03	XJG-YH-2017-056-0246 (01)
	腊梅	株	5	52.03	0.03		0.03	XJG-YH-2017-056-0246 (01)
	杜鹃	株	150	4.04	0.06		0.06	XJG-YH-2017-056-0246 (01)
	防腐木种植槽 (100×50×35cm)	个	22	222.57	0.49		0.49	XJG-YH-2017-056-0246
	桂花	株	52	124.17	0.65		0.65	XJG-YH-2017-056-0246 (01)
	红花檵木	株	480	39.69	1.91		1.91	XJG-YH-2017-056-0246 (01)
	柳树	株	380	49.48	1.88		1.88	XJG-YH-2017-056-0246
	白三叶	hm ²	0.25	7730.6	0.19		0.19	XJG-YH-2017-056-0246
	多年生黑麦草	hm ²	0.25	6148.19	0.15		0.15	XJG-YH-2017-056-0246
	复合肥	kg	38	26.07	0.10		0.10	XJG-YH-2017-056-0246
	苗木抚育	hm ²	0.65	1297.18	0.08		0.08	XJG-YH-2017-056-0246
	红花檵木	株	335	39.69	1.33		1.33	XJG-YH-2017-056-0246 (1)
	水生植物	株	532	3.58	0.19		0.19	XJG-YH-2016-052-0231
	种植土	m ³	13.32	11.2647	0.02		0.02	XJG-YH-2016-052-0231

序号	工程项目	单位	工程量	单价 (元)	已完成 (万元)	未完成 (万元)	合计 (万元)	合同编号
	芦苇	株	119595	2.4	28.70		28.70	XJG-YH-2017-056-0246
(三)	弃渣场区				5.37		5.37	
	马桑	hm ²	0.4	3423.09	0.14		0.14	XJG-YH-2017-056-0246
	黄荆	hm ²	0.4	3423.09	0.14		0.14	XJG-YH-2017-056-0246
	撒播白三叶草种	hm ²	0.4	7730.6	0.31		0.31	XJG-YH-2017-056-0246
	撒播多年生黑麦草草种	hm ²	0.4	6148.19	0.25		0.25	XJG-YH-2017-056-0246
	苗木抚育	hm ²	0.8	1297.18	0.10		0.10	XJG-YH-2017-056-0246
	无纺布苫盖	m ²	5000	1.24	0.62		0.62	XJG-YH-2017-056-0246
	撒播弯叶画眉草、黑麦草草种	hm ²	1.66	14312.06	2.38		2.38	XJG-TJ-2012-009-0074
	撒播马桑、黄荆灌种	hm ²	1.66	8683.79	1.44		1.44	XJG-TJ-2012-009-0074
(四)	料场区				7.64		7.64	
	马桑	hm ²	2.72	3423.09	0.93		0.93	XJG-YH-2017-056-0246
	黄荆	hm ²	2.72	3423.09	0.93		0.93	XJG-YH-2017-056-0246
	弯叶画眉草	hm ²	2.72	6292.04	1.71		1.71	XJG-YH-2017-056-0246
	狗牙根	hm ²	2.72	6747.59	1.84		1.84	XJG-YH-2017-056-0246
	苗木抚育	hm ²	5.44	1297.18	0.71		0.71	XJG-YH-2017-056-0246
	无纺布苫盖	m ²	10000	1.24	1.24		1.24	XJG-YH-2017-056-0246
	小叶扶芳藤	株	150	3.58	0.05		0.05	XJG-YH-2017-056-0246 (01)
	撒播马桑灌种	hm ²	0.1	3423.09	0.03		0.03	XJG-YH-2017-056-0246 (01)
	撒播黄荆灌种	hm ²	0.1	3423.09	0.03		0.03	XJG-YH-2017-056-0246 (01)
	撒播弯叶画眉草草种	hm ²	0.1	6292.04	0.06		0.06	XJG-YH-2017-056-0246 (01)
	撒播多年生黑麦草草种	hm ²	0.1	6148.19	0.06		0.06	XJG-YH-2017-056-0246 (01)
	复合肥	kg	7.5	26.07	0.02		0.02	XJG-YH-2017-056-0246 (01)
	苗木抚育	hm ²	0.1337534	1297.18	0.02		0.02	XJG-YH-2017-056-0246 (01)

序号	工程项目	单位	工程量	单价 (元)	已完成 (万元)	未完成 (万元)	合计 (万元)	合同编号
(五)	施工生产生活区				20.69		20.69	
	紫薇	株	377	117.63	4.43		4.43	XJG-YH-2017-056-0246 (01)
	红叶李	株	66	176.45	1.16		1.16	XJG-YH-2017-056-0246 (01)
	红叶李	株	250	176.45	4.41		4.41	XJG-YH-2017-056-0246 (01)
	黄角树	株	1	24000	2.40		2.40	XJG-YH-2017-056-0246 (01)
	爬山虎	株	100	5.22	0.05		0.05	XJG-YH-2017-056-0246 (01)
	腊梅	株	20	52.03	0.10		0.10	XJG-YH-2017-056-0246 (01)
	红花檵木	株	400	39.69	1.59		1.59	XJG-YH-2017-056-0246 (01)
	桂花	株	10	124.17	0.12		0.12	XJG-YH-2017-056-0246 (01)
	红花檵木	株	1106	39.69	4.39		4.39	XJG-YH-2017-056-0246 (01)
	撒播弯叶画眉草、黑麦草草种	hm ²	0.84	14312.06	1.20		1.20	XJG-TJ-2012-010-0075
	撒播弯叶画眉草、黑麦草草种	hm ²	0.57	14312.06	0.82		0.82	XJG-TJ-2012-009-0074
(六)	交通道路区				55.33		55.33	
	千层金行道树	株	117	200	2.34		2.34	XJG-YH-2016-046-0213
	移植小叶榕	株	22	197.57	0.43		0.43	XJG-YH-2016-046-0213
	三角梅	株	2500	4.43	1.11		1.11	XJG-YH-2017-056-0246 (01)
	复混肥	kg	125	26.07	0.33		0.33	XJG-YH-2017-056-0246 (01)
	苗木抚育	hm ²	0.3	1297.18	0.04		0.04	XJG-YH-2017-056-0246 (01)
	杜鹃	株	534	4.04	0.22		0.22	XJG-YH-2017-056-0246
	黄角树	株	1	24000	2.40		2.40	XJG-YH-2017-056-0246 (01)
	红花檵木	株	1440	39.69	5.72		5.72	XJG-YH-2017-056-0246 (01)
	小叶榕	株	60	300	1.80		1.80	XJG-YH-2013-015-0141
	彩叶杨	株	150	65	0.98		0.98	XJG-YH-2013-009-0134
	狗牙根	m ²	700	9	0.63		0.63	XJG-YH-2013-009-0134

序号	工程项目	单位	工程量	单价 (元)	已完成 (万元)	未完成 (万元)	合计 (万元)	合同编号
	杜鹃	株	156	4.04	0.06		0.06	XJG-YH-2017-056-0246
	杜鹃	株	435	4.04	0.18		0.18	XJG-YH-2017-056-0246
	防腐木种植槽 (100×50×35cm)	个	163	222.57	3.63		3.63	XJG-YH-2017-056-0246
	红叶李	株	473	176.45	8.35		8.35	XJG-YH-2017-056-0246 (01)
	红花檵木	株	547	39.69	2.17		2.17	XJG-YH-2017-056-0246 (01)
	撒播弯叶画眉草、黑麦草草种	hm ²	2.86	14312.06	4.09		4.09	XJG-TJ-2012-010-0075
	复合肥	kg	1083.4	26.07	2.82		2.82	XJG-YH-2017-056-0246 (01)
	苗木抚育	hm ²	6.33707	1297.18	0.82		0.82	XJG-YH-2017-056-0246 (01)
	φ20pvc 管	m	50	7.25	0.04		0.04	XJG-YH-2017-056-0246 (01)
	M7.5 浆砌种植槽	m ³	46.49	392.79	1.83		1.83	XJG-YH-2017-056-0246 (01)
	3cm 水泥砂浆抹面	m ²	837.47	16.51	1.38		1.38	XJG-YH-2017-056-0246 (01)
	挖方	m ³	2569.2	17.46	4.49		4.49	XJG-YH-2017-056-0246 (01)
	耕植土	m ³	3210.84	18.64	5.99		5.99	XJG-YH-2017-056-0246 (01)
	凌霄	株	27	4.16	0.01		0.01	XJG-YH-2017-056-0246
	小叶扶芳藤	株	27	3.58	0.01		0.01	XJG-YH-2017-056-0246
	凌霄	株	16	4.16	0.01		0.01	XJG-YH-2017-056-0246
	小叶扶芳藤	株	15	3.58	0.01		0.01	XJG-YH-2017-056-0246
	凌霄	株	19	4.16	0.01		0.01	XJG-YH-2017-056-0246
	小叶扶芳藤	株	18	3.58	0.01		0.01	XJG-YH-2017-056-0246
	复合肥	kg	10.17	26.07	0.03		0.03	XJG-YH-2017-056-0246
	撒播弯叶画眉草、黑麦草草种	hm ²	1.83	14312.06	2.62		2.62	XJG-TJ-2012-010-0075
	撒播弯叶画眉草、黑麦草草种	hm ²	0.27	14312.06	0.39		0.39	XJG-TJ-2012-009-0074
	撒播弯叶画眉草、黑麦草草种	hm ²	0.3	14312.06	0.43		0.43	XJG-TJ-2012-009-0074
(七)	专项设施复建区				49.07		49.07	

序号	工程项目	单位	工程量	单价 (元)	已完成 (万元)	未完成 (万元)	合计 (万元)	合同编号
	植树	株	956	140	13.38		13.38	XJG-YH-2013-019-0154
	植草	m ²	3680	20	7.36		7.36	XJG-YH-2013-019-0154
	植树	株	1084	128	13.88		13.88	XJG-YH-2013-019-0154
	植草	m ²	6570	22	14.45		14.45	XJG-YH-2013-019-0154
二	输水工程				403.10	67.71	470.81	
(一)	渠系工程区				27.43	6.09	33.52	
	爬山虎	株	9533	6	5.72	0.00	5.72	XJG-YH-2014-034-0184
	黄葛树	株	843	20	1.69	0.00	1.69	XJG-YH-2014-034-0184
	弯叶画眉草	hm ²	0.071	120000	0.85	0.00	0.85	XJG-YH-2014-022-0160
	回填、平整种植土	m ³	14.12	34	0.05	0.00	0.05	XJG-YH-2014-022-0160
	马桑	hm ²	2.13	3423.09	0.73	0.00	0.73	XJG-YH-2017-056-0246
	火棘	hm ²	2.13	4705.8	1.00	0.00	1.00	XJG-YH-2017-056-0246
	弯叶画眉草	hm ²	2.13	6292.04	1.34	0.00	1.34	XJG-YH-2017-056-0246
	白喜草	hm ²	2.13	7778.56	1.66	0.00	1.66	XJG-YH-2017-056-0246
	苗木抚育	hm ²	4.26	1297.18	0.55	0.00	0.55	XJG-YH-2017-056-0246
	无纺布苫盖	m ²	8000	1.24	0.99	0.00	0.99	XJG-YH-2017-056-0246
	白三叶	hm ²	0.1	7730.6	0.08	0.00	0.08	XJG-YH-2017-056-0246 (1)
	多年生黑麦草	hm ²	0.1	6148.19	0.06	0.00	0.06	XJG-YH-2017-056-0246 (1)
	苗木抚育	hm ²	0.1	1297.18	0.01	0.00	0.01	XJG-YH-2017-056-0246 (1)
	红叶李	株	6	176.45	0.11	0.00	0.11	XJG-YH-2017-056-0246 (1)
	杜鹃	株	27	4.04	0.01	0.00	0.01	XJG-YH-2017-056-0246
	杜鹃	株	270	4.04	0.11	0.00	0.11	XJG-YH-2017-056-0246 (1)
	防腐木种植槽 (100×50×35cm)	个	43	222.57	0.96		0.96	XJG-YH-2017-056-0246
	撒播火棘灌种	hm ²	0.02	7613.95	0.01	0.01	0.02	XJG-TJ-2021-016-0368

序号	工程项目	单位	工程量	单价 (元)	已完成 (万元)	未完成 (万元)	合计 (万元)	合同编号
	撒播火棘	hm ²	8.69	3506.77	1.83	1.22	3.05	XJG-TJ-2020-014-344
	撒播狗牙根、白三叶	hm ²	8.69	13982.47	7.29	4.86	12.15	XJG-TJ-2020-014-344
	撒播弯叶画眉草、黑麦草草种	hm ²	1.66	14312.06	2.38	0.00	2.38	XJG-TJ-2014-011-0147、XJG-TJ-2014-012-0148
(二)	工程管理区				98.33	51.85	150.18	
	栽植油茶	株	6000	4.88	2.93		2.93	XJG-YH-2017-056-0246
	九叶青花椒	株	19263	3.84	7.40		7.40	XJG-YH-2017-056-0246
	弯叶画眉草	hm ²	2.5	6292.04	1.57		1.57	XJG-YH-2017-056-0246
	白喜草	hm ²	2.5	7778.56	1.94		1.94	XJG-YH-2017-056-0246
	复合肥	kg	1263.15	26.07	3.29		3.29	XJG-YH-2017-056-0246
	苗木抚育	hm ²	8.25	1297.18	1.07		1.07	XJG-YH-2017-056-0246
	种植油茶	个	26805	32.11	51.64	34.43	86.07	XJG-TJ-2021-016-0368
	撒播白三叶、狗牙根草种	hm ²	5.99	3000.71	1.08	0.72	1.80	XJG-TJ-2021-016-0368
	抚育管理	hm ²	5.99	1565.3	0.56	0.38	0.94	XJG-TJ-2021-016-0368
	种植九叶青花椒(整地 30cm×30cm)	株	7156	26.52	11.39	7.59	18.98	XJG-TJ-2020-014-344
	种植油茶(整地 30cm×30cm)	株	7156	26.52	11.39	7.59	18.98	XJG-TJ-2020-014-344
	撒播狗牙根、白三叶	hm ²	2.04	13982.47	1.71	1.14	2.85	XJG-TJ-2020-014-344
	撒播狗牙根、白三叶	hm ²	1.68	13982.47	2.35	0.00	2.35	XJG-TJ-2014-011-0147、XJG-TJ-2014-012-0148
(三)	弃渣场区				42.62	3.59	46.21	
	马桑	hm ²	2.77	3423.09	0.95		0.95	XJG-YH-2017-056-0246
	黄荆	hm ²	2.77	3423.09	0.95		0.95	XJG-YH-2017-056-0246
	弯叶画眉草	hm ²	2.77	6292.04	1.74		1.74	XJG-YH-2017-056-0246
	狗牙根	hm ²	2.77	6747.59	1.87		1.87	XJG-YH-2017-056-0246
	苗木抚育	hm ²	5.54	1297.18	0.72		0.72	XJG-YH-2017-056-0246
	无纺布苫盖	m ²	12000	1.24	1.49		1.49	XJG-YH-2017-056-0246

序号	工程项目	单位	工程量	单价 (元)	已完成 (万元)	未完成 (万元)	合计 (万元)	合同编号
	撒播灌草籽火棘、多花木兰	hm ²	12.26	19941.96	24.45		24.45	XJG-TJ-2012-002-0067 至 0073
	撒播马桑、黄荆灌种	hm ²	5.16	5307.35	1.64	1.10	2.74	XJG-TJ-2021-016-0368
	撒播白三叶、狗牙根草种	hm ²	5.16	3000.71	0.93	0.62	1.55	XJG-TJ-2021-016-0368
	撒播马桑、黄荆	hm ²	2.64	3482.77	0.55	0.37	0.92	XJG-TJ-2020-014-344
	撒播弯叶画眉草、白喜草	hm ²	2.64	14312.06	2.27	1.51	3.78	XJG-TJ-2020-014-344
	撒播灌草籽火棘、多花木兰	hm ²	2.54	19941.96	5.07		5.07	XJG-TJ-2014-011-0147、XJG-TJ-2014-012-0148
	弯叶画眉草、狗牙根	hm ²	2.54		0.00	0.00	0.00	XJG-TJ-2014-011-0147、XJG-TJ-2014-012-0148
(四)	交通道路区				228.64	5.33	233.97	
	小叶榕	株	1480	152.38	22.55		22.55	XJG-TJ-2012-002-0067 至 0073
	黄葛树	株	1150	441.73	50.80		50.80	XJG-TJ-2012-002-0067 至 0073
	天竺桂	株	1380	460.24	63.51		63.51	XJG-TJ-2012-002-0067 至 0073
	白花刺槐	株	1350	441.73	59.63		59.63	XJG-TJ-2012-002-0067 至 0073
	撒播马桑、黄荆灌种	hm ²	5.2	8683.79	4.52		4.52	XJG-TJ-2012-002-0067 至 0073
	撒播灌草籽火棘、多花木兰	hm ²	9.06	19941.96	18.07		18.07	XJG-TJ-2012-002-0067 至 0073
	撒播火棘灌种	hm ²	6.696	7613.95	3.06	2.04	5.10	XJG-TJ-2021-016-0368
	撒播白三叶、狗牙根草种	hm ²	6.696	3000.71	1.21	0.80	2.01	XJG-TJ-2021-016-0368
	撒播马桑、黄荆	hm ²	1.86	3482.77	0.39	0.26	0.65	XJG-TJ-2020-014-344
	撒播狗牙根、白三叶	hm ²	1.86	13982.47	1.56	1.04	2.60	XJG-TJ-2020-014-344
	绿化覆土	m ³	5500	5.41	1.79	1.19	2.98	XJG-TJ-2020-014-344
	撒播灌草籽火棘、多花木兰、弯叶画眉草、狗牙根	hm ²	0.38	19941.96	0.76		0.76	XJG-TJ-2014-011-0147、XJG-TJ-2014-012-0148
	撒播灌草籽火棘、多花木兰	hm ²	0.4	19941.96	0.80		0.80	XJG-TJ-2014-011-0147、XJG-TJ-2014-012-0148
	弯叶画眉草、狗牙根	hm ²	0.4		0.00		0.00	XJG-TJ-2014-011-0147、XJG-TJ-2014-012-0148
(五)	施工生产生活区				5.74	0.62	6.36	

序号	工程项目	单位	工程量	单价 (元)	已完成 (万元)	未完成 (万元)	合计 (万元)	合同编号
	撒播灌草籽火棘、多花木兰	hm ²	1.86	19941.96	3.71		3.71	XJG-TJ-2012-002-0067 至 0073
	撒播火棘灌种	hm ²	0.6	7613.95	0.27	0.18	0.46	XJG-TJ-2021-016-0368
	撒播白三叶、狗牙根草种	hm ²	0.6	3000.71	0.11	0.07	0.18	XJG-TJ-2021-016-0368
	撒播马桑、黄荆	hm ²	0.27	3482.77	0.06	0.04	0.09	XJG-TJ-2020-014-344
	撒播弯叶画眉草、白喜草	hm ²	0.27	14312.06	0.23	0.15	0.39	XJG-TJ-2020-014-344
	绿化覆土	m ³	800	5.41	0.26	0.17	0.43	XJG-TJ-2020-014-344
	撒播灌草籽火棘、多花木兰	hm ²	0.55	19941.96	1.10	0.00	1.10	XJG-TJ-2014-011-0147、XJG-TJ-2014-012-0148
	弯叶画眉草、狗牙根	hm ²	0.55		0.00	0.00	0.00	XJG-TJ-2014-011-0147、XJG-TJ-2014-012-0148
(六)	临时堆料场				0.34	0.23	0.57	
	撒播马桑、黄荆灌种	hm ²	0.68	5307.35	0.22	0.14	0.36	XJG-TJ-2021-016-0368
	撒播白三叶、狗牙根草种	hm ²	0.68	3000.71	0.12	0.08	0.20	XJG-TJ-2021-016-0368

表 13.1-7 水土保持临时措施投资表（实施阶段）

序号	措施类型	单位	单价	已完成		未完成		合计		备注
				工程量	合价(万元)	工程量	合价(万元)	工程量	合价(万元)	
	临时措施				487.33		84.02		571.35	
一	水库枢纽工程				105.68				105.68	
(一)	临时工程				85.53				85.53	
1	枢纽建筑物区				13.02				13.02	工程量和 单价建设 单位提供
1.1	临时排水沟	m	4.25	312	0.13			312.12	0.13	
1.2	临时挡墙	m ³	69.89	502	3.51			502.00	3.51	
1.3	临时苫盖	m ²	4.18	22440	9.38			22439.97	9.38	
2	弃渣场区				11.62			0.00	11.62	
2.1	临时苫盖	m ²	4.18	27794	11.62			27794.34	11.62	

序号	措施类型	单位	单价	已完成		未完成		合计		备注
				工程量	合价(万元)	工程量	合价(万元)	工程量	合价(万元)	
3	料场区				19.14			0.00	19.14	
3.1	临时排水沟	m	4.25	278	0.12			278.10	0.12	
3.2	临时挡墙	m ³	69.89	1144	8.00			1144.00	8.00	
3.3	临时苫盖	m ²	4.18	26371	11.02			26371.17	11.02	
4	交通道路区				13.32			0.00	13.32	
4.1	临时排水沟		4.25	3380	1.44			3379.75	1.44	
4.2	临时挡墙		69.89	723	5.05			723.00	5.05	
4.3	临时苫盖		4.18	16329	6.83			16329.33	6.83	
5	施工生产生活区				28.43			0.00	28.43	
5.1	临时排水沟	m	4.25	820	0.35			819.99	0.35	
5.2	临时挡墙	m ³	69.89	1738	12.15			1738.00	12.15	
5.3	临时苫盖	m ²	4.18	38123	15.94			38122.65	15.94	
(二)	其他临时工程				20.15			0.00	20.15	总价承包， 结算报表
二	输水工程				381.65		84.02		465.67	
(一)	临时工程				329.31		84.02		413.32	工程量和 单价建设 单位提供
1	渠系工程区				120.38		30.10		150.48	
1.1	临时排水沟	m	4.25	21823	9.27	5456	2.32	27278.64	11.59	
1.2	临时挡墙	m ³	69.89	3962	27.69	991	6.92	4953.00	34.62	
1.3	临时苫盖	m ²	4.18	199556	83.41	49889	20.85	249445.17	104.27	
2	弃渣场区				57.66		20.83		78.49	
2.1	临时挡墙	m ³	69.89	1320	9.23	330	2.31	1650.00	11.53	
2.2	临时苫盖	m ²	4.18	83353	34.84	20838	8.71	104190.84	43.55	
2.3	土袋挡墙	m ³	112.22	479	5.37	343	3.85	821.55	9.22	

序号	措施类型	单位	单价	已完成		未完成		合计		备注
				工程量	合价(万元)	工程量	合价(万元)	工程量	合价(万元)	
2.4	防雨布遮盖	m ²	4.03	20400	8.22	14800	5.96	35200.00	14.19	
3	交通道路区				34.03	0	3.78	0.00	37.81	
3.1	临时排水沟	m	4.25	12429	5.28	1381	0.59	13810.50	5.87	
3.2	临时挡墙	m ³	69.89	1490	10.42	166	1.16	1656.00	11.57	
3.3	临时苫盖	m ²	4.18	43845	18.33	4872	2.04	48716.37	20.36	
4	施工生产生活区				117.24		29.31		146.55	
4.1	临时排水沟	m	4.25	3655	1.55	914	0.39	4568.94	1.94	
4.2	临时挡墙	m ³	69.89	13706	95.79	3427	23.95	17133.00	119.74	
4.3	临时苫盖	m ²	4.18	47587	19.89	11897	4.97	59483.43	24.86	
(二)	其他临时工程				52.35				52.35	总价承包， 结算报表

13.1.6 投资变化及分析

13.1.6.1 投资变化

小井沟水利工程方案报告书水土保持静态总投资 5154.69 万元，初设阶段水土保持静态总投资 4892.03 万元；实施阶段水土保持静态总投资 5152.64 万元。

经对比，实施阶段水土保持静态总投资较方案报告书减少 2.07 万元。其中：工程措施增加 506.87 万元，植物措施减少 92.89 万元，监测措施减少 4.07 万元，临时工程减少 269.00 万元，独立费用减少 4.57 万元，基本预备费减少 138.41 万元，水土保持补偿费无变化。

实施阶段水土保持静态总投资较初设阶段增加 260.59 万元，其中：工程措施增加 50.30 万元，植物措施减少 1.30 万元，监测措施无变化，临时工程减少 4.07 万元，独立费用增加 23.40 万元，水土保持补偿费按照水保方案批复的金额已足额缴纳 192.26 万元。

本工程水土保持投资变化情况详见表 13.1-8。

表 13.1-8 水土保持投资对比表

序号	项 目	实施阶段	初设阶段	方案阶段	投资变化	
		A	B	C	A-B	A-C
一	工程措施	2738.04	2687.74	2231.17	50.30	506.87
(一)	水库枢纽工程区	544.42	992.99	759.47	-448.57	-215.05
1	枢纽建筑物工程区	10.20	6.22	0.00	3.98	10.20
2	堆渣场区	534.22	942.47	418.55	-408.25	115.67
2.1	坝区	192.71	504.93		-312.22	
2.2	临时堆料场区	133.19	62.33		70.86	
2.3	副坝		72.29		-72.29	
2.4	排洪渠	208.32	302.92		-94.60	
3	料场区		17.47	87.15	-17.47	-87.15
4	移民安置及专项设施复建区		26.83	253.77	-26.83	-253.77
(二)	输水工程区	2193.62	1694.75	1471.70	498.87	721.92
1	渠系工程区	285.71	18.87	17.08	266.84	268.63
2	工程管理区		7.49	8.48	-7.49	-8.48
3	堆渣场区	1886.83	1668.39	1446.14	218.44	440.69
3.1	干渠	943.59	606.00		337.59	
3.2	支渠	647.93	631.20		16.73	
3.2.1	度正支渠	257.55	283.36		-25.81	

序号	项 目	实施阶段	初设阶段	方案阶段	投资变化	
		A	B	C	A-B	A-C
3.2.2	红岩支渠	119.25	65.20		54.05	
3.2.3	文昌支渠	121.68	90.55		31.13	
3.2.4	过水支渠	149.45	192.09		-42.64	
3.3	提灌渠	235.53	145.91		89.62	
3.3.1	瓦店子提灌渠	137.13	99.47		37.66	
3.3.2	留佳提灌渠	98.40	46.44		51.96	
3.4	供水管线	59.78	285.29		-225.51	
4	施工道路	13.28	0.00		13.28	13.28
5	生产生活设施区	7.80	0.00		7.80	7.80
二	植物措施	774.73	776.02	867.60	-1.30	-92.89
(一)	水库枢纽工程区	303.92	330.88	357.01	-26.96	-53.09
1	枢纽建筑物工程区	62.87	119.03	28.04	-56.16	34.83
2	工程管理区	102.95	68.28	25.59	34.67	77.36
3	堆渣场区	5.37	14.03	27.16	-8.66	-21.79
4	料场区	7.64	11.81	16.54	-4.17	-8.90
5	施工道路区	55.33	79.42	158.03	-24.09	-102.70
6	施工生产生活设施区	20.69	3.25	12.80	17.44	7.89
7	移民安置及专项设施复建区	49.07	35.06	88.85	14.01	-39.78
(二)	输水工程区	470.81	445.15	510.59	25.66	-39.80
1	渠系工程区	33.52	46.29	198.93	-12.77	-165.41
2	供水管道工程区	0.00	0.17	0.06	-0.17	-0.06
3	工程管理区	150.18	246.61	209.20	-96.43	-59.02
4	堆渣场区	46.21	63.45	50.39	-17.24	-4.18
5	临时堆料场	0.57	4.96	12.62	-4.39	-12.05
6	施工道路区	233.97	79.70	32.04	154.27	201.93
7	施工生产生活设施防治区	6.36	3.83	7.24	2.53	-0.88
8	移民安置及专项设施复建区	0.00	0.14	0.13	-0.14	-0.13
三	监测措施费	141.00	141.00	145.07	0.00	-4.07
四	临时工程	571.35	575.41	840.35	-4.07	-269.00
(一)	枢纽工程区	105.68	94.91	276.09	10.77	-170.41
1	临时防护工程	85.53	55.19	276.09	30.34	-190.56
1.1	构筑物防治区	13.02	0.00	2.23	13.02	10.79
1.2	临时堆料场区	0.00	11.11	2.23	-11.11	-2.23
1.3	堆渣场区	11.62	24.65	184.13	-13.03	-172.51
1.4	料场区	19.14	0.84	50.12	18.30	-30.98
1.5	施工道路区	13.32	9.40	16.84	3.92	-3.52
1.6	施工生产生活设施区	28.43	9.19	18.06	19.24	10.37

序号	项 目	实施阶段	初设阶段	方案阶段	投资变化	
		A	B	C	A-B	A-C
1.7	移民安置区			2.48	0.00	-2.48
2	其他临时工程	20.15	39.72		-19.57	20.15
(二)	输水工程区	465.67	480.51	564.26	-14.84	-98.59
1	临时防护工程	413.32	416.31	504.79	-2.99	-91.47
1.1	渠系工程区	150.48	175.12	201.34	-24.64	-50.86
1.2	堆渣场区	78.48	66.23	111.93	12.25	-33.45
1.3	临时堆料场	0.00	109.59	120.06	-109.59	-120.06
1.4	施工道路区	37.81	57.54	63.30	-19.73	-25.49
1.5	施工生产生活设施防治区	146.55	7.83	8.16	138.72	138.39
2	其他临时工程	52.35	64.20	59.47	-11.85	-7.12
五	独立费用	592.78	569.38	597.35	23.40	-4.57
(一)	工程建设管理费	81.15	81.15	78.78	0.00	2.37
(二)	工程建设监理费	123.40	125.00	180.00	-1.60	-56.60
(三)	科研勘测设计费	278.23	278.23	263.57	0.00	14.66
(四)	水土保持设施竣工验收技术评估费	85.00	85.00	75.00	0.00	10.00
(五)	渣场稳定性安全评估费	25.00			25.00	25.00
	预备费	142.48	142.48	280.89	0.00	-138.41
	补偿费	192.26	0.00	192.26	192.26	0.00
合计		5152.64	4892.03	5154.69	260.59	-2.07

13.1.6.2 投资变化分析

(1)实施阶段与原方案水土保持投资对比

经对比，实施阶段水土保持静态总投资较方案报告书 5154.69 万元减少 2.07 万元，减幅 0.52%，其中：工程措施增加 506.87 万元，植物措施减少 92.89 万元，监测措施减少 4.07 万元，临时工程减少 269.00 万元，独立费用减少 4.57 万元，基本预备费减少 138.41 万元，水土保持补偿费无变化。

投资变化的主要原因为：

工程措施：实施阶段较原方案增加 506.87 万元。增加的主要原因为实施阶段渣场位置变更、设计阶段深入，渣场逐一进行设计，造成渣场挡护及排水措施工程量增加，因而投资增加。

植物措施：实施阶段较原方案减少 92.89 万元。减少的主要原因为实施阶段因设计优化，工程临时征用土地占地类型变为以耕地为主，造成可绿化面积有所减少；同时，施工道路保留为永久道路的长度增加也造成绿化面积减少。此外，蚌蟪寺料场开

挖迹地恢复在实施阶段由原方案规划的植被恢复变更为通过土地整治工程复耕，也造成植物措施投资减少。

监测措施：实施阶段较原方案减少 4.07 万元，减少的主要原因为实施阶段按合同额计取。

临时措施：实施阶段较原方案减少 269.00 万元，根据建设单位提供的措施和投资，减少的主要原因为施工布置优化，措施相应减少，费用相应减少。

独立费用：实施阶段较原方案减少 4.57 万元，实施阶段增加了渣场稳定性安全评估费和水保方案变更设计费，合同暂未签订，其他费用根据实际签订合同计列。

基本预备费：根据初设阶段费用计列。

水土保持补偿费：建设单位已按方案阶段批复金额 192.26 万元足额缴纳（见补偿费发票）。

(2) 实施阶段与初设阶段水土保持投资对比

经对比，实施阶段水土保持总投资较初设阶段 4892.03 万元增加 260.59 万元，增幅 5.33%，其中：工程措施增加 50.30 万元，植物措施减少 1.30 万元，监测措施无变化，临时工程减少 4.07 万元，独立费用增加 23.40 万元。初设投资概算未计列水土保持补偿费，实施阶段建设单位按水保方案批复金额 192.26 万元已足额缴纳。

投资变化的主要原因为：

工程措施：实施阶段较初设阶段增加 235.59 万元。增加的主要原因为，实施阶段因渣场位置变更、设计阶段深入，渣场逐一进行设计，造成渣场挡护及排水措施工程量增加，因此投资相应增加。

植物措施：实施阶段较初设阶段减少 1.30 万元。减少的主要原因为实施阶段因设计优化，工程临时征用土地占地类型变为以耕地为主，造成可绿化面积有所减少；同时，施工道路保留为永久道路的长度增加也造成绿化面积减少。此外，蚱蜢寺料场开挖迹地恢复在实施阶段由原方案规划的植被恢复变更为通过土地整治工程复耕，也造成植物措施投资减少。

监测措施：同初设一致。

临时措施：实施阶段较初设阶段减少 4.07 万元，减少的主要原因为施工布置优化后措施工程量有所减少，故而投资减少。

独立费用：实施阶段较初设阶段增加 23.60 万元，实施阶段新增渣场稳定性安全评估费和水保方案变更设计费（合同未签订），监理费和竣工验收费后期根据合同额计列。

基本预备费：根据初设阶段费用计列。

水土保持补偿费：初设批复概算投资未计列水土保持补偿费，现建设单位按水保方案批复的金额 192.26 万元已足额缴纳。

表 13.1-9 措施单价汇总表 单位：元

编号	项目名称	单位	人工费	材料费	机械费	其他直接费	间接费	利润	价差	税金	合计
1	挡渣墙土石开挖	m ³	14.65	0.44		0.57	0.78	1.15		1.58	19.18
2	M7.5 浆砌块石挡墙	m ³	38.06	114.07	2.65	5.88	11.25	12.03	193.51	33.97	411.43
3	挡墙 C15 砼基础	m ³	50.35	183.59	46.8	10.67	20.4	21.83	334.24	60.11	727.97
4	沥青木板（厚 2cm）	m ²	11.45	39.61	0.03	1.94	3.71	3.97		5.46	66.18
5	复合土工布反滤	m ²	0.73	5.46		0.24	0.45	0.48		0.66	8.01
6	石渣回填	m ³	4.37	0.65	2.86	0.3	0.41	0.6		0.83	10.02
7	截排水沟土石开挖	m ³	16.45	0.49		0.64	0.88	1.29		1.78	21.54
8	M7.5 浆砌条石截排水沟	m ³	42.42	89.28	2.36	5.09	9.74	10.42	214.92	33.68	407.91
9	表土剥离	m ³	0.22	0.26	5.05	0.21	0.29	0.42	4.72	1.01	12.19
10	拦挡土袋填筑、拆除	m ³	60.65	30.23		3.45	6.6	7.07		9.72	117.71
11	防水布遮盖	m ²	0.46	2		0.09	0.18	0.19		0.26	3.18
12	表土回覆	m ³	0.36	0.55	4.63	0.21	0.29	0.42	4.34	0.97	11.78
13	撒播灌草种（火棘、多花木兰、 弯叶画眉草、狗牙根）	m ²	0.03	1.36		0.03	0.09	0.11	0.83	0.22	2.67
14	削坡	m ³	0.22	0.37	1.4	0.08	0.1	0.15	1.18	0.32	3.82
15	M7.5 浆砌块石截水沟	m ³	39.39	115.35	2.7	5.98	11.44	12.24	195.91	34.47	417.49
16	涵管（Φ800mm）	m	30.15	514.32	29.37	21.81	41.7	44.61	33.74	64.41	780.11

表 13.1-10 施工机械台时费汇总表 单位：元

序号	编号	机械名称	台时费	其 中				
				折旧费	修理费	安拆费	人工费	动力 燃料费
1	J1006	单斗挖掘机 液压 1.0m³	113.93	31.53	23.36	2.18	12.31	44.55
2	J1030	推土机 59kW	58.05	9.56	11.94	0.49	10.94	25.12
3	J1056	铲运机 自行式 9~12m³	110.7	20.32	31.6		10.94	47.84
4	J1077	蛙式夯实机 2.8kW	11.96	0.15	0.93		9.12	1.76
5	J2002	混凝土搅拌机 0.4m³	20.85	2.91	4.9	1.07	5.93	6.04
6	J2012	混凝土搅拌车 轮胎式 3.0m³	112.42	24.46	48.65	3.18	5.93	30.2
7	J2030	振动器 插入式 1.1kW	1.96	0.28	1.12			0.56
8	J2050	风(砂)水枪 耗风量 6.0m³/min	32.36	0.21	0.39			31.76
9	J3013	自卸汽车 载重量 8.0t	68.85	19.99	12.43		5.93	30.5
10	J3059	胶轮车	0.82	0.23	0.59			
11	J3007	载重汽车 载重量 10t	70.18	18.54	19.1		5.93	26.61
12	J4019	汽车起重机 起重量 5.0t	52.97	11.43	11.39		12.31	17.84
13	J4056	电动葫芦 起重量 3.0t	4.6	1.1	0.7			2.8
14	J4082	卷扬机 双筒快速 起重量 3.0t	23.12	4.64	1.87	0.08	4.56	11.97

表 13.1-11 人工预算单价计算表

序号	项 目	计 算 公 式	单 价 (元)
地区类别：一般地区			
1	基本工资	$588 \times 1.0 \times 12 \div 241$	29.28
2	辅助工资		7.24
(1)	艰苦边远地区津贴		0
(2)	施工津贴	$3.5 \times 365 \times 95\% \div 241$	5.04
(3)	夜餐津贴	$(4+4) \div 2 \times 20\%$	0.80
(4)	节日加班津贴	$29.28 \times 3 \times 11 \div 241 \times 35\%$	1.40
3	人工工日预算单价		36.52
4	人工工时预算单价		4.56

13.2 效益分析

水土保持效益分析本着可持续发展原则，着重分析工程施工后，控制人为水土流失所产生的保土保水、改善生态环境方面的效益和作用。本报告着重分析项目建设区在实施水土保持治理措施后所产生的效益，效益分析中以减轻和控制水土流失为主，其次才考虑其它方面的效益。

13.2.1 水土保持效益

实施阶段各项水土保持措施实施后，施工期水土流失基本得到控制。水土保持措施的实施有效防治了因工程建设造成的水土流失，防止土壤被雨水、径流冲刷，保护水土资源，使占地区域内的水土流失得到有效控制，生态环境得到恢复。

水土保持效益指标包括水土流失治理度、水土流失控制比、渣土防护率、表土保护率、林草植被恢复率和林草覆盖率等。根据实施阶段工程采取的各项措施，计算结果见表 13.2-1，达标情况见表 13.2-2。

表 13.2-1 方案目标值计算表

序号	项目	指标	
1	水土流失治理度（%）	水土流失治理达标面积（hm ² ）	水土流失总面积（hm ² ）
	99.5%	603.48	606.31
2	土壤流失控制比	项目区容许土壤流失量（t/km ² ·a）	治理后每平方公里年平均土壤流失量（t/km ² ·a）
	1.00	500	500
3	渣土防护率（%）	采取措施实际挡护的弃渣数量（万 m ³ ）	弃渣总量（万 m ³ ）
	99.9%	236.36	236.36
4	表土保护率（%）	保护的表土数量（万 m ³ ）	可剥离表土总量（万 m ³ ）
	99.9%	34.04	34.04（2019 年以后）
5	林草植被恢复率（%）	恢复林草类植被面积（hm ² ）	可恢复林草植被面积（hm ² ）
	99.9%	168.64	168.64
6	林草覆盖率（%）	林草类植被面积（hm ² ）	防治责任范围总面积（hm ² ）
	28.2%	168.64	599.13（防治责任范围 2001.87 中扣除水库淹没区 1402.74）

表 13.2-2 水土保持方案目标达成情况

序号	指标名称	防治目标	方案实现目标	达标情况
1	水土流失治理度	97.0%	99.5%	达标
2	土壤流失控制比	1.00	1.00	达标
3	渣土防护率	92.0%	99.9%	达标
4	表土保护率	92.0%	99.9%	达标
5	林草植被恢复率	97.0%	99.9%	达标
6	林草覆盖率	25.0%	28.2%	达标

通过实施本变更报告各项水土保持措施，治理水土流失达标面积 603.48hm²，林草植被建设面积 168.64hm²，减少土壤流失量 14.35 万 t，整个工程区水土流失治理度达到 99.5%，土壤流失控制比达到 1.00，渣土防护率达到 99.9%，表土保护率达到 99.9%，

林草植被恢复率达到 99.9%，林草覆盖率达到 28.2%，水土保持效益各项指标均达到防治目标的要求，水土保持效益良好。

13.2.2 生态效益

通过在工程建设区建设期间采取必要的临时防护措施、排水措施、后期场地绿化措施等水土流失综合防治措施，能够有效减少或基本遏制工程建设区新增水土流失，有利于项目区生态系统的良性循环。通过边坡绿化、迹地恢复绿化等，可使项目建设区内的林草植被恢复率达 99.9%，林草覆盖率达到 28.2%。

13.2.3 社会效益

通过认真贯彻水土保持法规，因地制宜地采取水土保持预防措施、治理措施、监督检查等措施，使项目建设期、自然恢复期可能造成水土流失及危害降到最低限度，从而确保项目建设顺利进行。通过实施水土保持方案，控制水土流失，避免造成水土流失危害，保证沿线河流、沟渠得以畅通，从而促进项目区国民经济、社会事业稳步发展，实现经济发展的目标，因此本项目将产生巨大的社会效益。

13.2.4 效益分析综合结论

通过效益分析可知，工程项目水土保持措施带来的综合效益较明显，基础效益能够满足方案设定的目标值，生态效益和社会效益相协调，对于防治项目区水土流失起着十分重要的作用，因此在项目实施的过程中，贯彻落实水保方案提出的临时防护措施、工程措施、植物措施是必要的和行之有效的。

14 结论与建议

14.1 结论

自贡市小井沟水利工程是一项以城市供水、农业灌溉，兼顾农村人畜饮水等综合利用的大（2）型水利工程。该工程是《四川省水资源开发利用总体规划报告》中拟定的解决自贡市城市缺水的重点工程，项目建设符合区域总体规划要求。工程布置、施工布局不存在水土保持制约因素，工程布置和施工布局可行。

通过在实施阶段水土保持措施的逐项实施，同时结合主体工程已采取的措施，本工程有效控制了由于工程建设引起的水土流失，减少了水土流失量，减轻了工程建设对周围环境的影响，使工程区水土流失量得到有效治理，水土保持措施基本达到防治要求，具有一定的生态、环境和社会效益。

14.2 建议

为避免后续工程建设和生产造成的新增水土流失对工程区造成不利影响，改善当地水土保持现状，提出以下建议：

(1)主体工程在进行剩余工程后续施工时，应按实施阶段设计蓝图，同时结合批复的水土保持方案及初设水保篇章内容，逐一落实水土保持措施。

(2)施工单位在进行剩余工程后续施工过程中应全面落实各项水土保持防治措施，严格控制施工过程中的占地范围，杜绝乱挖乱采。加强土石方运输和堆放管理，防止散落及乱堆乱弃。尤其要加强施工过程中的临时防护措施。施工单位应在施工手册中给出水土保持实施细则，将水土保持方案报告书及设计文件中规定的水土保持措施进行细化，管理到位，监督到场，责任到人；并在施工场地竖立水土保持相关告示标语，增强施工与管理人员的水土保持与环境保护意识。

(3)在进行剩余工程后续施工时，水土保持工程监理单位仍需对水土保持措施的实施进度、质量和资金进行监控管理，以保证工程质量。

(4)在进行剩余工程后续施工时，监测单位仍需进行水土保持监测工作，监测结果定期向行业主管部门及水行政主管部门报告，在水土保持设施竣工验收时，提交监测专项报告。