

目 录

1 综合说明.....	- 1 -
1.1 项目简况.....	- 1 -
1.2 编制依据.....	- 4 -
1.3 设计水平年.....	- 5 -
1.4 水土流失防治责任范围.....	- 6 -
1.5 水土流失防治目标.....	- 7 -
1.6 项目水土保持评价结论.....	- 7 -
1.7 水土流失预测结果.....	- 8 -
1.8 水土保持措施布设成果.....	- 8 -
1.9 水土保持监测方案.....	- 12 -
1.10 水土保持投资及效益分析成果.....	- 12 -
1.11 结论.....	- 12 -
2 项目概况.....	- 17 -
2.1 项目组成及工程布置.....	- 17 -
2.2 施工组织.....	- 27 -
2.3 土石方平衡.....	- 54 -
2.4 拆迁安置与专项设施改（迁）建.....	- 68 -
2.5 自然概况.....	- 74 -
3 项目水土保持评价.....	- 82 -
3.1 主体工程选址（线）水土保持评价.....	- 82 -
3.2 建设方案与布局水土保持评价.....	- 85 -
3.2.6 主体工程设计中具有水土保持功能工程的评价.....	- 95 -
3.3 主体工程设计中水土保持措施界定.....	- 97 -
4 水土流失分析与预测.....	- 101 -
4.1 水土流失现状.....	- 101 -
4.2 水土流失影响因素分析.....	- 101 -

4.3	土壤流失量预测.....	- 104 -
4.4	水土流失危害分析.....	- 116 -
4.5	指导性意见.....	- 117 -
5	水土保持措施.....	- 118 -
5.1	防治分区.....	- 118 -
5.2	防治措施总体布局.....	- 119 -
5.3	分区措施布设.....	- 126 -
5.4	施工组织设计.....	- 160 -
6	水土保持监测.....	- 169 -
6.1	监测范围与时段.....	- 169 -
6.2	监测内容和方法.....	- 169 -
6.3	监测点位布设.....	- 174 -
6.4	实施条件和成果.....	- 176 -
7	水土保持投资及效益分析.....	- 179 -
7.1	水土保持投资.....	- 179 -
7.2	效益分析.....	- 205 -
8	水土保持管理.....	- 207 -
8.1	组织管理措施.....	- 207 -
8.2	后续设计.....	- 208 -
8.3	招标投标.....	- 208 -
8.4	水土保持工程监理.....	- 209 -
8.5	水土保持监测.....	- 209 -
8.6	施工管理.....	- 210 -
8.7	检查与验收.....	- 211 -
8.9	运行期管理.....	- 211 -
8.8	资金来源及使用管理.....	- 212 -

附表:

水土保持单价分析表

附件:

附件1 《四川省水利厅关于印发南江县官房沟水库工程可行性研究阶段施工总布置》规划专题报告审查意见的函（川水函〔2017〕431号）；

附件2 四川省水利厅关于印发官房沟工程正常蓄水位选择专题报告审查意见的函（川水函〔2017〕430号）；

附件3 南江县水务建设投资开发有限公司关于编制官房沟水库工程水土保持方案报告书的委托函；

附件4 四川省南江县官房沟水库工程水土保持方案报告书技术评审意见；

附图见图册

官房沟水库工程水保方案报告书修改对照表

序号	专家组意见	对应修改	
一	1	①应按技术标准规定的内容完善项目基本情况②完善前期工程进展介绍。	已完善，详见 P1-P13 综合说明章节。
	2	完善编制依据。	已完善，详见 P4-P6，1.2 节。
	3	完善水土流失防治责任范围界定说明。	已完善，详见 P6，1.4 节。
	4	①细化水土流失防治目标值确定过程②复核防治指标名称③完善本章相应内容及水土保持方案特性表。	①已细化并修改，详见 P6-P7，1.5 节；②已复核，详见表 1.5-1；③已完善，详见表 1.11-1。
二	1	根据工程为混合型工程的特点分别对枢纽工程和灌区工程进行介绍。	已完善并修改，详见 P16-P28，2.1 节。
	2	①完善各组成项目占地情况说明②完善土石方平衡，灌区干管应分段土石方平衡③完善表土剥离保护介绍，复核表土堆放位置，复核弃渣场堆放表土后的特性。	①已完善及修改，详见 P71-P74，2.5.3 节；②已完善并修改，详见 P59-P67,2.4.2 节；③已完善并复核，详见 P54-P58，2.4.1 节；
	3	①完善施工布置介绍，完善料场、渣场特性介绍②细化主体工程排水工程介绍③完善主体工程施工方法介绍。	①已完善并补充，详见 P28、P29、P44、P45、P53 相关章节；②已细化，详见 P34，2.2.1.3 节；P48，2.2.2.3 节。③已完善，详见 P34-P39 章节 2.2.1.4 及 P48-P51 章节 2.2.2。
	4	①完善项目外环境关系介绍②复核水土保持敏感区涉及情况。	①已完善，详见 P74~P81,2.6 节；②已复核，详见 P84-P85，3.1.4 节。
三	1	列表进行坝址选择的水土保持评价。	已补充，详见 P86，表 3.6-1。
	2	①分析评价刘家沟枢纽、陈子院沟枢纽弃渣均运至枢纽 1 号渣场的交通运输条件情况及运距合理性②复核滑坡整治的土石方调运关系。	①已分析并补充，详见 P91 弃渣场合理性评价内容；②已复核，详见表 2.4-2 中抗滑桩土石方。
	3	①分制约因素符合性、场地条件（地形、地质、水文等）可行性、渣场设置合理性，逐一列表分析评价渣场选址②完善表土分布、调运合理性评价，复核将表土堆场设置在弃渣场的可行性。	①已补充，详见 P95 表 3.2-5。②已完善，详见 P89,3.2.3.2 节。
四	1	补充、完善水土流失现状。	已补充并完善，详见 P101，4.1 节。
	2	完善土壤侵蚀图	已完善，详见附图 4-1。
	3	复核预测成果。	已复核并修改，详见 P115-P116，4.3 节。
五	1	复核水土保持措施布设场地是否完整。	已复核并完善，详见 P119-P121，5.2 节。
	2	补充水土保持措施布设位置。	已补充并完善，详见 5.3 节。
	3	完善表土堆场水土保持措施布设。	已完善，详见 P141-P142 和 P152。
	4	补充说明主体工程涉及的水土保持措施情况。	已补充，详见 5.2.1 节。
	5	补充完善枢纽 1 号弃渣场地勘成果及相应防护措施设计。	已补充完善，详见 P133 及 P140。
	6	补充各项水土保持措施设计标准并在措施布设中体现。	已补充并完善，详见 P121-P124，5.2.3 节。
	7	完善截排水沟等设计。	已完善，详见 5.3 节。

序号	专家组意见	对应修改	
	8	复核料场边坡设计。	已复核，详见 P142，5.3.1.5 节。
	9	复核主体工程与水保工程实施进度双横道图。	已复核，详见附图 5-17 和附图 5-18。
六	1	根据项目特点，完善监测内容、方法、重点部位、点位、频次。	已完善，详见 P169-P174，6.2 节。
七	1	复核编制依据。	已复核，详见 P135-137。
	2	复核水土保持补偿费计列。	已复核，详见 P179，7.1.3.2 节。
	3	复核、统计临时措施的拆除、回填等恢复投资。	已复核，详见 7.1.5 节相关内容
	4	完善单价分析附表。	已完善，详见附表。
八	1	根据最新文件要求完善水土保持管理内容。	已完善和补充，详见 P207-212 第八章内容。
九	1	完善施工总布置图。	已完善，详见附图 2-30~附图 2-33。
	2	复核附图与报告数据的一致性。	已复核，详见附图。

1 综合说明

1.1 项目简况

1.1.1 项目基本情况

官房沟水库位于四川省巴中市南江县长赤镇永新村，是南江县西部的骨干水利工程，工程建成后可解决南江县长赤镇、天池乡、双桂乡、侯家乡等4个乡镇深丘顶部的灌溉和乡镇生产生活用水。坝址区距南江县城区约46km，有公路通过坝址区，交通较为方便。官房沟水库工程枢纽区地理坐标为东经 $106^{\circ}37'46''$ ，北纬 $32^{\circ}10'35''$ ；刘家沟水库工程枢纽区地理坐标为东经 $106^{\circ}37'45''$ ，北纬 $32^{\circ}11'52''$ ；陈子院补水枢纽地理坐标为东经 $106^{\circ}38'7''$ ，北纬 $32^{\circ}11'56''$ 。

官房沟水库工程的开发任务为：农业灌溉、乡镇供水和农村人畜饮水及改善水生态环境等综合利用。其灌区范围涉及长赤镇、天池乡、双桂乡、侯家乡共4个乡镇；乡镇生活供水范围包括长赤镇、天池镇、双桂乡、侯家乡、傅家乡、红光镇、红四乡、赤溪镇、和平乡、黑潭乡、正直镇、朱公乡、凤仪乡等13个乡镇，设计灌溉面积4.14万亩。2030年供水总人口18.02万人，其中农村人口8.67万人，城镇常住人口9.34万人。

官房沟水库工程包括水库枢纽（含官房沟水库枢纽工程、刘家沟补水枢纽工程、陈子院沟补水工程及连通工程）和灌区渠系工程两部分组成。

官房沟水库枢纽工程位于巴河（南江河）二级支流黑潭河（流恩阳河左岸支流）上游南江县长赤镇永新村境内官房沟处，坝址以上控制集水面积 4.05km^2 。枢纽工程包括沥青砼心墙石渣坝、开敞式溢洪道、灌溉取水放空洞等；拦河大坝推荐坝型为沥青砼心墙石渣坝，最大坝高40.6m；开敞式溢洪道靠大坝左坝肩布置，取水放空隧洞布置于大坝上游右岸，为无压隧洞；水库校核洪水位758.90m，总库容826万 m^3 ，正常蓄水位758.00m，相应库容774万 m^3 。

刘家沟补水枢纽位于刘家沟上，坝址以上控制集水面积为 8.75km^2 ，刘家沟与官房沟联合成库，刘家沟枢纽工程包括沥青砼心墙石渣坝、开敞式溢洪道和放空洞等；拦河大坝推荐坝型为沥青砼心墙石渣坝，最大坝高45.4m；开敞式溢洪道靠大坝右坝肩布置，放空隧洞布置于大坝左岸；校核洪水位759.29m，总库容为331万 m^3 ，正常蓄水位758.00m，相应库容302万 m^3 。

陈子院沟位于陈子院沟上，坝址以上控制集水面积为 6.24km^2 ，枢纽采用底格栏栅

坝取水，补水隧洞采用无压隧洞。枢纽正常蓄水位 765.00m。

工程联合运行后总库容 1157 万 m^3 ，正常蓄水位 758.00m，对应库容 1076 万 m^3 ，死水位 740.00m，死库容 138 万 m^3 ，兴利库容 938 万 m^3 。水库多年平均供水量（水库枢纽断面）749 万 m^3 ，其中灌溉供水 383 万 m^3 ，乡镇生产生活供水 238 万 m^3 ，农村人畜供水 128 万 m^3 。

连通工程包括连通闸室和连通隧洞。连通闸室长度 10m，闸室顶高程 761.60m，闸室底板高程 740.00，闸墩厚 2.0m。闸室后接 10m 长渐变段，渐变段后接连通隧洞。刘家沟与官房沟连通隧洞按有压洞设计，隧洞底板高程 740.00m，隧洞总长 1762m。

渠系建筑物包括隧洞、管道及其它小型渠系建筑物。

官房沟水库渠系工程由木门干渠及长赤支渠、侯家支渠和双桂支渠 3 条配套渠道组成。木门干渠总长 5719m，设计灌面 2.27 万亩，渠首设计流量 $1.8m^3/s$ ，主要灌面位于官房沟右侧。

配套长赤支渠设计灌面 0.99 万亩，渠首设计流量 $0.4m^3/s$ ，主要灌面位于官房沟左岸和石板河右岸，在周家梁隧洞出口从干渠分水，经官房沟渡槽进入灌区；配套侯家支渠在牌坊梁后从干渠分水，经牌坊梁隧洞进入灌区，侯家支渠渠首设计流量 $0.25m^3/s$ ，灌面面积 0.51 万亩；配套双桂支渠在牌坊梁前从干渠分水，经牌坊梁 1#隧洞进入灌区，双桂支渠渠首设计流量 $0.15m^3/s$ ，灌溉面积为 0.37 万亩。由于配套长赤支渠、侯家支渠和双桂支渠灌面不足 1 万亩，设计流量不足 $0.5 m^3/s$ ，因此不纳入本次设计。

根据《水利水电工程等级划分及洪水标准》（SL252-2017）规定，本工程水库枢纽为 III 等工程，工程规模为中型，主要建筑物级别为 3 级，包括官房沟和刘家沟沥青砼心墙坝、陈子院沟底格栏栅坝、官房沟和刘家沟开敞式溢洪道、官房沟取水沟放空洞、刘家沟放空洞、陈子院沟~刘家沟补水洞、刘家沟~官房沟连通洞等。次要建筑物为 4 级。根据《灌溉与排水工程设计规范》（GB50288-2018）的相关规定，渠系工程主要建筑物、次要建筑物和临时性建筑物均为 5 级。

本工程占地包括水库枢纽、库区及灌区管道及隧洞、小型建筑物、管理设施等永久占地和弃渣场及表土临时堆存场、施工道路、施工生产生活设施等临时占地，共计 $153.11hm^2$ ，其中枢纽工程占地 $131.56hm^2$ ，灌区工程占地 $19.88hm^2$ ，移民安置及专项设施复建占地 $1.67hm^2$ 。

经统计，枢纽工程石方开挖总量约 128.49 万 m^3 ，其中土石方开挖 116.40 万 m^3 ，表土剥离 12.09 万 m^3 ；土石方填筑利用 71.96 万 m^3 ，其中土石填筑 59.87 万 m^3 ，表土

回铺 12.09 万 m^3 。经土石方平衡计算，枢纽工程区工程弃渣总量约为 53.39 万 m^3 ，合松方 63.29 万 m^3 。

灌区工程土石方开挖总量 15.82 万 m^3 ，其中土方开挖 9.84 万 m^3 ，表土剥离 5.98 万 m^3 ；土石方填筑利用 10.26 万 m^3 ，其中土石填筑 4.28 万 m^3 ，表土回铺 5.98 万 m^3 ；土石方平衡后，本工程弃渣 5.56 万 m^3 ，合松方 8.64 万 m^3 。共设 1 个弃渣场集中堆放弃渣。

经土石方平衡分析后本工程弃渣量总量为 71.93 万 m^3 ，其中枢纽工程共规划 2 个永久弃渣场，占地面积 5.35 hm^2 ，堆渣量 63.29 万 m^3 ；灌区工程规划 1 个弃渣场，占地面积 0.92 hm^2 ，堆渣量 8.64 万 m^3 。

本工程施工布置了 4 个工区，其中枢纽工程 3 个工区，灌区工程 1 个工区。枢纽工程新建施工道路 21.72km，改建施工道路 5.46km；灌区工程新建施工道路 2.76km，改建施工道路 14.17km。

工程建设征地至规划水平年搬迁人口 268 人，规划采取后靠分散安置与自主购房安置两种方式。涉及专业项目包括农村道路 4.19km，通讯线路 2.91km。各等级输电线路 9.56km，供水站一座，苗圃园 1 处，文物点 6 处（古墓葬 5 处，古桥 1 处）。移民专业对专项设施中道路 0.8km、移动线路 1.6km、输变电设施 1.39km、供水站部分设施采取复建，其余设施采取一次性补偿处理。

官房沟水库工程静态总投资 80751.98 万元（其中土建投资 62791.58 万元）。本工程计划于 2021 年 1 月开工，2024 年 5 月建成，总工期 29 个月。

1.1.2 项目前期工作进展情况

(1)2017 年 3 月 29 日，四川省水利厅以“川水函 [2017] 430 号”、“川水函 [2017] 431 号”文对官房沟工程“三专题”进行了批复。

(2)2019 年 9 月，四川省水利水电勘测设计研究院完成《官房沟工程可行性研究报告（送审稿）》，四川省水利厅于 2019 年 11 月 21~22 日在成都召开南江县官房沟水库工程可行性研究报告审查会。

(3)2020 年 1 月，完成“长江委审核材料”并提交给业主。

(4)2020 年 3 月，四川省水利水电勘测设计研究院编制完成《官房沟水库工程水土保持方案报告书》并上报。

(5)2020 年 5 月前已将《官房沟水库洪水影响评价报告（报批稿）》、《官房沟水

库水资源论证报告（报批稿）》、《南江县官房沟水库工程可行性研究报告（审定稿）》。

(6)2020年5月15日，水利厅组织“官房沟水库工程水土保持方案报告书”专题审查会。

(7)2020年7月，四川省水利水电勘测设计研究院编制完成《官房沟水库工程水土保持方案报告书》（报批稿）。

1.1.3 自然简况

官房沟水库工程位于四川盆地北东边缘，属浅、中切割剥蚀（侵蚀）构造中低山地地形，山顶高程660~850m，多为不规则条形山脊或宽缓圆顶山，单面山、桌状山及丘状地形，相对高差100~120m。区域气候类型属亚热带湿润季风气候，多年平均降雨量1153.1mm，多年平均气温16.0℃， $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 的积温4553.8℃，极端最高气温39.5℃，极端最低气温-7.1℃；多年平均蒸发量1283.9mm，多年平均日照时数1574.5小时，多年平均相对湿度77%。区域土壤类型主要为水稻土、冲积土、紫色土、石灰岩土、黄壤、黄棕壤等6类，自然植被地理分区属川东盆地偏湿性常绿阔叶林亚带“盆边北部中山植被地区”中的“米仓山植被小区”。本工程建设涉及的南江县林草覆盖率为25.9%。

项目区位于《全国水土保持区划》中的西南紫色土区，容许土壤流失量 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ；项目区水土流失以中度水力侵蚀为主；根据《全国水土保持规划（2015-2030年）》（国函[2015]160号），本项目涉及的南江县属于嘉陵江上游国家级水土流失重点预防区。

1.2 编制依据

1.2.1 法律法规

(1)《中华人民共和国水土保持法》（1991年6月29日公布，2010年12月25日修订，2011年3月1日施行）

(2)《中华人民共和国土地管理法》（1986年6月25日公布，1998年8月29日第一次修订，2004年8月28日第二次修订，2019年8月26日第三次修正）

(3)《四川省〈中华人民共和国水土保持法〉实施办法》（1993年12月15日通过，1997年10月17日修正，2012年9月21日修订，2012年12月1日施行）

(4)《基本农田保护条例》（2011年1月8日修订）

1.2.2 技术标准

- (1) 《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）
- (2) 《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018）
- (3) 《水利水电工程水土保持技术规范》（SL 575-2012）
- (4) 《水土保持工程调查与勘测标准》（GB/T 51297-2018）
- (5) 《水土保持监测技术规程》（SL 277-2002）
- (6) 《水土保持监测设施通用技术条件》（SL 342-2006）
- (7) 《水利水电工程制图标准 水土保持图》（SL 73.6-2015）
- (8) 《土壤侵蚀分类分级标准》（SL 190-2007）
- (9) 《土地利用现状分类》（GB/T 21010-2017）
- (10) 《开发建设项目水土保持设施验收技术规程》（GB/T 22490-2008）
- (11) 《水土保持工程设计规范》（GB 51018-2014）
- (12) 《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GBT51240-2018）
- (13) 《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL773-2018）

1.2.3 技术资料

- (1) 《官房沟水库施工总布置规划专题报告》（审定本）（四川省水利水电勘测设计研究院，2017年3月）；
- (2) 《官房沟水库正常蓄水位选择专题报告》（审定本）（四川省水利水电勘测设计研究院，2017年3月）；
- (3) 《官房沟水库工程可行性研究报告》（四川省水利水电勘测设计研究院，2019年9月）；
- (5) 《官房沟水库工程移民规划报告》（四川省水利水电勘测设计研究院，2019年9月）；
- (6) 南江县《水土保持规划（2015-2030）》；
- (7) 南江县《土地利用总体规划（2006-2020年）》、《地方志》、《统计年鉴》等相关资料。

1.3 设计水平年

工程计划于2021年1月开工，2024年5月建成，建设工期29个月。本项目属建

设类项目，结合区域自然条件，方案设计水平年为工程完工后当年，即 2024 年。

1.4 水土流失防治责任范围

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）4.4.1 章节：生产建设项目水土流失防治责任范围应包括项目永久征地、临时占地，以及其他使用与管辖区域，确定本工程水土流失防治责任范围包括水库淹没区、枢纽工程、渠系建筑物、管理设施等永久占地和弃渣场及表土临时堆存场、施工道路、施工生产生活设施等临时占地，以及移民安置及专项设置复建（水保核增），共计 153.11hm²，水土流失防治责任范围面积见表 1.4-1。

表 1.4-1 水土流失防治责任范围面积统计表（单位:hm²）

项 目		合计	备注	
枢纽工程	永久占地	水库淹没	64.82	
		枢纽建筑物	29.72	
		工程管理区	14.01	
		永久道路	3.18	
		小 计	111.73	
	临时占地	施工公路	9.11	已扣除库内面积 5.1
		施工工区	0.44	已扣除库内面积 2.06
		料场	4.93	已扣除库内面积 2.54
		渣场表土临时堆存	5.35	
		小 计	19.83	
合 计		131.56		
灌区工程	永久占地	隧洞口及控制阀	3.60	
		小 计	3.60	
	临时占地	管道临时占地	5.87	
		施工公路	8.99	
		施工工区	0.50	
		渣场及表土临时堆存	0.92	
		小 计	16.28	
合 计		19.88		
移民安置及专项设施复建	专项设施复建	1.67		
总计		153.11		

1.5 水土流失防治目标

1.5.1 执行标准等级

根据《全国水土保持规划（2015~2030年）》和《四川省水土保持规划（2015~2030年）》，官房沟水库所在的南江县地处西南紫色土区，属国家级水土流失重点预防区（嘉陵江上游国家级水土流失重点预防区），按照《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018），本工程应执行西南紫色土区水土流失一级防治标准。

1.5.2 防治目标

根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018）规定，生产建设项目水土流失防治应达到下列基本目标：

- (1)项目建设范围内的新增水土流失应得到有效控制，原有水土流失得到治理；
- (2)水土保持设施应安全有效；
- (3)水土资源、林草植被应得到最大限度的保护与恢复。

本项目属建设类项目，工程区地貌类型属浅、中切割剥蚀（侵蚀）构造中低山地形，气候类型属亚热带湿润季风气候，水土流失现状以轻度水力侵蚀为主。按照《生产建设项目水土流失防治标准》（G/T50434-2018），对本项目水土流失防治指标值进行修正，确定水土流失防治目标见表 1.5-1。

表 1.5.1 水土流失防治目标值表

序号	防治指标	一级标准		修正值				执行标准		
		施工期	设计水平年	干旱程度	土壤侵蚀强度	地形	城市区	水土流失重点预防区	施工期	设计水平年
1	水土流失治理度（%）	—	97						—	97
2	土壤流失控制比	—	0.85		+1.5				—	1
3	渣土防护率（%）	90	92						90	92
4	表土保护率（%）	92	92						92	92
5	林草植被恢复率（%）	—	97						—	97
6	林草覆盖率（%）	—	23					+2	—	25

1.6 项目水土保持评价结论

工程区涉及嘉陵江上游国家级水土流失重点预防区，且无法避让。在提高工程水土保持防治目标值，落实各项水土保持措施前提下，工程建设可满足要求。

经调查，本工程渠线涉及占地范围内不涉及全国水土保持监测网络中的水土保持监

测站点、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站，满足规范约束性要求。

主体工程比较了坝址、坝型、干渠渠线等方案，工程推荐方案可满足水土保持要求，是合理的。

工程占地以耕地、林地为主，占地类型与区域土地利用现状总体一致，工程建设占地不存在水保制约性因素，基本是合理的。

主体工程最大限度利用了开挖料，有效减少了工程弃渣，对无法利用的开挖料集中堆放在3个弃渣场，并采取措施进行防护。弃渣场设置数量、规模较合理，渣场地质条件稳定，不存在制约性因素，弃渣场的设置对周边公共设施、基础设施、工业企业、居民点无重大影响，土石方调配和弃渣场设置是合理的。

工程施工工艺成熟，技术可靠，组织管理合理，满足水土保持要求。

主体工程设计中考虑了较多水土保持措施，包括植被护坡、排水工程及绿化美化。评价认为主体已有的水土保持措施有效，但尚需补充施工期的临时防护措施；由于主体工程设计文件中没有弃渣场、施工道路、施工生产生活区等区域的水土保持措施，本方案均作新增措施予以补充。

1.7 水土流失预测结果

项目共扰动地表面积 90.72hm^2 ，损毁植被面积 33.96hm^2 。工程建设土石方平衡后弃渣 71.93万 m^3 （松方）。

在水土流失预测年限内，本项目水土流失预测总量 4366.36t ，其中背景流失量 946.29t ，新增水土流失量 3420.07t 。施工期枢纽和灌区工程开挖、弃渣场及施工道路是产生水土流失重点部位，施工期新增水土流失量占新增总流失量的 93.58% ，是水土流失防治的主要时段。

水土流失危害主要体现在：(1)流失土石淤积河道，影响河道行洪及河道水质；(2)对项目区土地资源的破坏；(3)对局部生态环境的影响；(4)加剧当地水土流失强度。

1.8 水土保持措施布设成果

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）等相关技术规范，按地貌类型相近、工程扰动破坏方式、新增水土流失类型和形式、水土保持措施相似的原则，一级分区分为枢纽工程区、灌区工程区和移民安置及专项设施复建区，按施工单元分为二级分区。其中枢纽工程区分为：枢纽建筑物区、工程管理区、道路工程区、料场

区、施工生产生活设施区、弃渣场及表土临时堆存区等 6 个区；灌区工程区分为渠系建筑物区、道路工程区、施工生产生活设施区、弃渣场及表土临时堆存区等 4 个区；移民安置及专项设施复建区分为专项设施复建区 1 个区。

水土保持措施布设及主要工程量如下：

1. 枢纽工程区

(1) 枢纽建筑物区

主体工程设计中开挖不稳定边坡、隧洞洞脸、进出口进行锚杆、预制 C20 砼块护坡等处理。主体工程采取的锚杆支护、预制 C20 砼块护坡等护坡形式，以及边坡设置排水沟等措施具有良好的水土保持功能。本区新增水土保持措施主要是对工程区开挖、占压裸露面表土剥离，大坝边坡马道种植植物措施进行绿化。

主要工程量：①工程措施：剥离表土：3.36 万 m³；②植物措施：种植爬山虎 8503 株，30×30cm 穴状整地 8503 个，复合肥 425.2 kg。

(2) 工程管理区

主要是对工程建成后办公用房、职工住宅、生产用房等周边按照园林景观绿化的要求，通过空间划分和植物配置，达到观赏休闲、提高环境质量的的目的。鉴于主体工程已经充分考虑工程管理区的绿化及美化措施，且具有良好的水土保持作用，因此，本次水保不再新增绿化措施，仅需剥离表土。

主要工程量：①工程措施：剥离表土：2.47 万 m³；

(3) 道路工程区

永久道路区：该防治区主要是采取道路种植行道树及边坡进行绿化。

主要工程量：①工程措施：剥离表土：0.67 万 m³；②植物措施：种植柏木 2471 株，种植灌木 11766 株，喷播植草 334kg，施复合肥 1424kg。

临时道路区：在施工道路挖方侧修建临时排水沟、沉砂池，施工过程中开挖边坡采取临时挡护措施。施工结束后，对临时施工公路进行复耕和绿化措施。

主要工程量：①工程措施：剥离表土：2.63 万 m³；①临时措施：开挖临时排水沟 5.47km，竹挡板 4952m²，桩钉 2465 根；②植物措施：种植柏木 5279 株，种植灌木 13377 株，施复合肥 1859.5kg。

(4) 弃渣场及表土临时堆存区

A、弃渣场

堆渣前对各渣场表层熟土进行剥离。按照“先拦后弃”的原则，在渣脚修建挡渣墙，

受坡面汇水影响的渣场在渣场顶部、两侧修建截水沟拦截并排导汇水。弃渣堆放结束后对渣体斜坡面覆土绿化。

主要工程量：①工程措施：表土剥离 1.42 万 m^3 ；设拦渣坝 24m，挡渣墙 28m；截排水沟 2258m；②植物措施：坡面绿化 1.44 hm^2 ，坡面覆土 1.42 万 m^3 ，种植灌木 6720 株，撒播草种 76kg，复合肥 336kg；③临时措施：临时拦挡土袋 1237 m^3 ，防雨布 2.58 万 m^2 。

B、表土堆场

主要是对表土堆场进行临时防护，采取土袋挡墙和撒播草籽遮盖。

主要工程量：①临时措施：临时拦挡土袋 2728 m^3 ，撒播草籽 58.1kg。

(5)料场区

料场开采前将覆盖层清除，集中堆放在料场坡脚，开采结束后回铺表土覆盖层，作为整地复耕及植被恢复用。石料场开采过程中，控制开采边坡，沿料场周边布置梯形断面截排水沟，施工结束后，根据料场立地条件，采取综合立体植物防护措施。

主要工程量：①工程措施：表土剥离 1.4 万 m^3 ；②临时措施：截排水沟挖方 537m，临时拦挡土袋 216 m^3 ，防雨布 0.27 万 m^2 ；③植物措施：种植灌木 12226 株，喷播植草 138kg，施复合肥 582kg。

(6)施工生产生活区

为减少占地范围内水土流失，结合施工场扰动地表特点，水保方案以临时拦挡、排水措施为主。在施工结束以后进行绿化。

主要工程量：①工程措施：表土剥离 1.4 万 m^3 ；②临时措施：排水沟 350m；③绿化措施：植树 710 株，撒草 53.8kg，施复合肥 52.1kg。

2.灌区工程区

(1)渠系工程区

隧洞防治区：在对主体工程措施分析的基础上，主要补充隧洞未衬砌的开挖边坡绿化措施和隧洞开挖边坡的临时防护措施。

主要工程量：①工程措施：表土剥离 1.03 万 m^3 ；②临时措施：排水沟挖方 4208m。

管道工程区：管道回填结束后，在管道临时占用的林地范围内通过迹地清理，清除杂物，对原地翻松种植乔灌草恢复林草植被，改善生态环境。

主要工程量：①工程措施：表土剥离 2.1 万 m^3 ；②植物措施：迹地绿化 0.41 hm^2 ，种植乔木 7836 株，撒播灌草 352.5kg。

(2)弃渣场及表土临时堆存区

A、弃渣场

补充拦挡措施，沟道、周边坡面汇水排导措施设计和边坡植物措施。表土临时堆存区采取临时拦挡措施。

主要工程量：①工程措施：表土剥离 0.17 万 m^3 ；挡渣墙 23.5m；截排水沟 497m；②植物措施：坡面绿化 0.57 hm^2 ，坡面覆土 0.42 万 m^3 ，种植灌木 2660 株，撒播草种 29.9kg，复合肥 133kg；③临时措施：临时拦挡土袋 1275 m^3 ，防雨布 15730 m^2 。

B、表土堆场

主要是对表土堆场进行临时防护，采取土袋挡墙和撒播草籽遮盖。

主要工程量：①临时措施：临时拦挡土袋 669 m^3 ，撒播草籽 18kg。

(3)施工道路区

在对主体工程措施分析的基础上，永久道路补充行道树绿化，临时道路修建临时排水沟及施工后迹地恢复，施工过程开挖边坡采取临时挡护措施。

主要工程量：①工程措施：表土剥离 2.51 万 m^3 ；②临时措施：排水沟 2.76km，竹挡板 1639 m^2 ，桩钉 820 根；③植物措施：种植柏木 8738 株，喷播植草 393kg，施复合肥 436kg。

(4)施工生产生活区

补充临时排水沟、迹地恢复措施。

主要工程量：①工程措施：表土剥离 0.18 万 m^3 ；②临时措施：排水沟 1231m，临时拦挡土袋 234 m^3 ，防雨布 17125 m^2 。③绿化措施：表土回铺 4.12 万 m^3 ，植树 213 株，撒草 16.1kg，施复合肥 15.6kg。

3.移民移民安置及专项设施复建区

(1)专项设施复建区

本方案新增复建公路栽植行道树、边坡绿化，输变电路、移动线路设施、供水站设施等复建占地区撒播草种绿化。

水土保持工程量：复建道路区种植柏木 271 株，50×50cm 穴状整地 271 个，种植爬山虎 316 株，30×30cm 穴状整地 316 个，复合肥 6.8kg，撒草 38.6kg。输变电设施、移动线路设施、供水站设施等迹地撒草 2.67kg。

1.9 水土保持监测方案

水土流失监测时段为施工准备期至设计水平年，采用调查量测、地面监测、资料分析和遥感监测相结合的方法，监测内容包括生态环境现状、扰动土地情况、弃土（石、渣）、水土流失、水土保持措施、水土保持措施运行状况及防治效果等。按照典型性、代表性的布点原则，本项目共设置了 15 个固定监测点。

1.10 水土保持投资及效益分析成果

经投资估算，官房沟水库工程水土保持静态总投资为 2015.06 万元，其中，工程措施 960.59 万元，植物措施 174.41 万元，监测措施 57.94 万元，临时工程 158.25 万元，独立费用 373.47 万元，基本预备费 172.47 万元，水土保持补偿费 117.94 万元。

通过实施本方案各项水土保持措施，整个工程区水土流失治理度达到 97.27%，土壤流失控制比达到 1，渣土防护率达到 99.99%，表土保护率达到 99.99%，林草植被恢复率达到 98%，林草覆盖率达到 27%，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。

1.11 结论

(1)结论

本工程项目选址、选线、工程建设方案等方面符合水土保持法律法规、技术标准的规定，工程建设不存在水土保持制约因素；实施水土保持措施后能达到控制水土流失、保护生态环境的目的；工程建设是可行的。

(2)建议

①水土保持设计

下阶段主体工程设计中应根据批准的水土保持方案，完善主体工程中具有水土保持功能的措施设计；应按照“优质、高效、安全、低耗”的原则，落实方案拟定的各项水土保持措施。

由于受设计深度和地质勘查深度的影响，开挖料未进行力学指标试验，建议下阶段在力学试验的基础上加强土石方纵向调配和综合利用，根据详细地勘资料研究工程挖方利用量、利用方向，尽量减少工程弃渣。

②水土保持施工

主体工程与水土保持工程施工单位应加强对施工人员水土保持意识的教育与管理，

合理安排工期，严禁乱弃、乱倒，自觉接受当地水行政主管部门和监理人员对水土保持方案实施情况的监督检查。

在施工图阶段弃渣场应进一步优化设计，在考虑选址合理性因素之外，还应充分考虑弃土的运输距离、运输费用、下游居民及重要设施的安全等因素，做到技术经济可行，安全可靠；重大变更的设计成果应报水行政主管部门审批或备案。

③水土保持监理

监理单位应选派具有水土保持监理上岗证的监理人员进行监理工作，并应根据水行政主管部门批准的水土保持方案或优化调整设计成果编制水土保持监理细则，落实水土保持监理任务。

④水土保持监测

监测单位应配备良好的交通工具和监测仪器设备，并根据水行政主管部门批准的水土保持方案和工程实际编制水土保持监测实施方案，落实水土保持监测任务，并及时将监测结果反馈给建设单位，以便及时修改、增补、完善水土保持措施，建设单位定期向水行政主管部门上报水土保持监测成果。

本项目水土保持方案特性详见表 1.11-1。

表 1.11-1 水土保持方案特性表

项目名称		官房沟水库工程		流域管理机构		长江水利委员会	
涉及省(市、区)	四川省	涉及地市或个数	巴中市	涉及县或个数		南江县	
项目规模	III等、中型	总投资(万元)	80751.98	土建投资(万元)		62791.58	
动工时间	2021年3月	完工时间	2024年5月	设计水平年		2024年	
工程占地(hm ²)	153.11	永久占地(hm ²)	115.33	临时占地(hm ²)		36.11	
枢纽土石方量(万m ³)		挖方	填方	借方		余(弃)方	
		128.49	116.40			63.29	
灌区土石方量(万m ³)		挖方	填方	借方		余(弃)方	
		15.82	9.84			8.64	
重点防治区名称		嘉陵江上游国家级水土流失重点预防区					
地貌类型		低山、丘陵地貌	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	
防治责任范围面积(hm ²)		153.11	容许土壤流失量[t/(km ² ·a)]			500	
水土流失预测总量(t)		4366.36	新增水土流失量(t)			3420.07	
水土流失防治标准执行等级		一级					
防治指标	水土流失治理度(%)	97	土壤流失控制比			1	
	渣土防护率(%)	92	表土保护率(%)			92	
	林草植被恢复率(%)	97	林草覆盖率(%)			25	
防治措施及工程量		工程措施		植物措施		临时措施	
枢纽工程	枢纽建筑物区	表土剥离: 3.36万m ³		种植爬山虎 8503株, 30×30cm穴状整地 8503个, 复合肥 425.2kg。			
	工程管区	表土剥离 2.47万m ³ 。					
	永久道路区	表土剥离 0.67万m ³ 。		种植柏木 2471株, 种植灌木 11766株, 喷播植草 334kg, 施复合肥 1424kg。			
	临时工程	表土剥离 2.63万m ³ 。				布置临时排水沟 5.47km, 竹挡板 4952m ² , 桩钉 2465根。	

灌区工程	道路区			
	料场区	表土剥离 1.40 万 m ³ 。	种植灌木 12226 株, 喷播植草 138kg, 施复合肥 582kg。	截排水沟挖方 537m。
	弃渣临时堆存区及表土临时堆放区			临时拦挡土袋 2728 m ³ , 撒播草籽 58.1kg。
	弃渣临时堆放区	表土剥离 1.42 万 m ³ ; 设拦渣坝 24m, 挡渣墙 28m; 截排水沟 2258m	坡面绿化 1.44 hm ² , 坡面覆土 1.49 万 m ³ , 种植灌木 6720 株, 撒播草种 76kg, 复合肥 336kg	
	施工生活区	表土剥离 1.4 万 m ³ 。		布置临时排水沟 4208m。
	隧洞工程区	表土剥离 1.03 万 m ³ 。		排水沟挖方 1626.8m ³ , 土工布 1532m ² 。
	管道工程区	表土剥离 2.1 万 m ³ 。	迹地绿化 0.41 hm ² , 种植乔木 7836 株, 撒播灌草 352.5kg。	
灌区工程	弃渣临时堆存区及表土临时堆放区			临时拦挡土袋 669m ³ , 撒播草籽 18kg。
	弃渣临时堆放区	表土剥离 0.17 万 m ³ ; 挡渣墙 23.5m; 截排水沟 497m。	坡面绿化 0.57 hm ² , 坡面覆土 0.56 万 m ³ , 种植灌木 2660 株, 撒播草种 29.9kg, 复合肥 133kg	
	施工生活区	表土剥离 0.18 万 m ³ 。	表土回铺 4.12 万 m ³ , 植树 213 株, 撒草 16.1kg, 施复合肥 15.6kg。	排水沟 1231m, 临时拦挡土袋 234 m ³ , 防雨布 17125m ²
	道路工程区	表土剥离 2.51 万 m ³ 。	布置排水沟 2.76km, 竹挡板 1639m ² , 桩钉 820 根。	种植柏木 8738 株, 喷播植草 393kg, 50×50cm 穴状整地 8738 个, 复合肥 436kg。

移民安置及专项设施复建区	专项设施复建				柏木 271 株, 50×50cm 穴状整地 271 个, 种植爬山虎 316 株, 30×30cm 穴状整地 316 个, 复合肥 6.8kg, 撒草 41.27kg。
投资 (万元)	960.59		174.41		158.25
水土保持总投资 (万元)	2015.06		独立费用 (万元)		373.47
监理费 (万元)	44.91	监测费 (万元)	57.94	补偿费 (万元)	117.94
方案编制单位	四川省水利水电勘测设计研究院		建设单位	南江县水务建设投资开发有限公司	
法定代表人	罗健		负责人	胡均德	
地址	成都市青华路 20 号		地址	四川省巴中市南江县光雾山大道 459 号	
邮编	610072		邮编	636600	
联系人及电话	王虎 028-64797857		联系人及电话	罗海军 (18181493232)	
传真	028-64797573		传真	0827-8222437	
电子信箱	15038301@qq.com		电子信箱	182400336q.com	

2 项目概况

2.1 项目组成及工程布置

2.1.1 项目基本情况

项目名称：官房沟水库工程

地理位置：官房沟水库位于巴中市南江县长赤镇境内，水库枢纽工程包括官房沟水库枢纽工程、刘家沟补水枢纽工程、陈子院沟补水工程。灌区范围涉及长赤镇、天池乡、双桂乡、侯家乡共4个乡镇；乡镇生活供水范围包括长赤镇、天池镇、双桂乡、侯家乡、傅家乡、红光镇、红四乡、赤溪镇、和平乡、黑潭乡、正直镇、朱公乡、凤仪乡等13个乡镇。官房沟坝址地理坐标：东经 $106^{\circ} 37' 36''$ ，北纬 $32^{\circ} 11' 57''$ ；刘家沟坝址地理坐标：东经 $106^{\circ} 37' 46''$ ，北纬 $32^{\circ} 11' 52''$ 。陈子院沟坝址地理坐标：东经 $106^{\circ} 38' 6''$ ，北纬 $32^{\circ} 12' 55''$ 。

建设性质：新建水库及灌区工程

建设任务：以灌溉为主，兼顾乡镇供水和农村人畜饮水等综合利用

工程等级与规模：本工程水库枢纽为III等工程，工程规模为中型，主要建筑物的级别为3级，次要建筑物为4级，临时建筑物为5级。

总投资与土建投资：官房沟水库及灌区工程可研阶段静态总投资80751.98万元（其中骨干工程投资78681.98万元，田间工程投资2070.00万元，土建投资。

建设工期：计划于2021年1月开工，2024年5月建成，总工期29个月。

表 2.1-1 官房沟水库工程特性表

序号	名称	单位	数量	备注
一	水文			
1	流域面积			
	全流域	km ²	159.0	黑潭河
	官房沟坝址	km ²	4.05	
	刘家沟坝址	km ²	8.75	
	陈子院沟坝址	km ²	6.24	
2	利用的水文系列年限	年	58	1960~2017年（赶场站）
3	多年平均天然径流量	万 m ³	1153.1	
4	代表性流量			
	多年平均流量	m ³ /s	0.366	工程坝址全水量引用
	1)坝址处实际来水流量			工程坝址

序号	名称	单位	数量	备注
	官房沟坝址	m ³ /s	0.0777	
	刘家沟坝址	m ³ /s	0.168	
	陈子院沟坝址	m ³ /s	0.120	
	2)多年平均年径流深	mm	605.56	工程坝址
	3)正常运用(设计)洪水			
	官房沟坝址	m ³ /s	60.3	(P=2%)
	刘家沟坝址	m ³ /s	106	(P=2%)
	陈子院沟坝址	m ³ /s	97.4	(P=3.3%)
	4)非常运用(校核)洪水			
	官房沟坝址	m ³ /s	106	(P=0.1%)
	刘家沟坝址	m ³ /s	189	(P=0.1%)
	陈子院沟坝址	m ³ /s	129	(P=1%)
	5)施工导游标准及流量(P=10%)			
	官房沟坝址	m ³ /s	36.9	
	刘家沟坝址	m ³ /s	64.4	
	陈子院沟坝址	m ³ /s	68.6	
5	洪量			
	1)校核洪水洪量			
	官房沟坝址	万 m ³	215.7	P=0.1%
	刘家沟坝址	万 m ³	509.5	P=0.1%
	陈子院沟坝址	万 m ³	239.9	P=1%
	2)设计洪水洪量			P=2%
	官房沟坝址	万 m ³	127.2	P=2%
	刘家沟坝址	万 m ³	299.3	P=2%
	陈子院沟坝址	万 m ³	182.9	P=3.3%
6	泥沙			
	1)多年平均悬移质输沙量			
	官房沟坝址	万 t	0.230	
	刘家沟坝址	万 t	0.497	
	陈子院沟坝址	万 t	0.354	
	2)多年平均悬移质含沙量			
	官房沟坝址	kg/m ³	0.938	
	刘家沟坝址	kg/m ³	0.937	
	陈子院沟坝址	kg/m ³	0.936	
	3)多年平均推移质输沙量			
	官房沟坝址	万 t	0.069	
	刘家沟坝址	万 t	0.149	
	陈子院沟坝址	万 t	0.106	
二	工程规模			
1	水库			
	正常蓄水位	m	758.00	

序号	名称	单位	数量	备注
	死水位	m	740.00	
	设计洪水位	m	758.58	官房沟
		m	758.90	刘家沟
		m	758.90	官房沟
	校核洪水位	m	759.29	刘家沟
		m	759.29	刘家沟
	总库容	万 m ³	1157	官房沟、刘家沟联合成库
	正常蓄水位以下库容	万 m ³	1076	官房沟、刘家沟联合成库
	死库容	万 m ³	138	官房沟、刘家沟联合成库
	兴利库容	万 m ³	938	官房沟、刘家沟联合成库
	库容系数	%	89	
2	供水			
	1) 需水库供水	万 m ³	902	
	其中: 灌溉	万 m ³	509	
	乡镇生产生活	万 m ³	255	
	农村人畜	万 m ³	138	
	2) 环境用水	万 m ³	81	
	3) 保证率			
	灌溉供水保证率	%	70	
	乡镇生产生活供水保证率	%	95	
	农村人畜供水保证率	%	95	
	4) 多年平均供水量	万 m ³	749	
	灌溉供水	万 m ³	383	
	乡镇生产生活供水	万 m ³	238	
	农村人畜供水	万 m ³	128	
	5) 水量利用率	%	71.4	
	6) 供水保证率	%	70	
三	淹没损失及工程永久占地			
(一)	水库淹没影响区			
1	淹没土地	hm ²	64.82	
2	淹没区搬迁人口	人	17	
3	淹没区房屋	m ²	805.6	
4	淹没区零星林木	株	2070	
(二)	枢纽工程建设区			
1	工程永久占地	hm ²	46.91	
2	施工临时占地	hm ²	19.83	
3	枢纽工程坝区搬迁人口	人	228	
(三)	渠系工程占地区			
1	永久工程占地	hm ²	3.6	
2	施工临时占地	hm ²	16.28	
3	搬迁人口	人	20	
四	主要建筑物及设备			

序号	名称	单位	数量	备注
(一)	挡水建筑物			
1	官房沟拦河大坝			
	坝型			沥青砼心墙石渣坝
	坝顶高程	m	759.60	
	最大坝高	m	40.6	
	坝顶轴线长度	m	462.0	
	坝顶宽度	m	8	
	最大坝底宽度	m	201.49	
	基础防渗方式		帷幕防渗	
2	刘家沟拦河大坝			
	坝型			沥青砼心墙石渣坝
	坝顶高程	m	760.40	
	最大坝高	m	45.4	
	坝顶轴线长度	m	138.55	
	坝顶宽度	m	8	
	最大坝底宽度	m	195.88	
	基础防渗方式		帷幕防渗	
(二)	泄水建筑物			
1	官房沟			
	泄洪方式			无闸门正槽溢洪道
	设计下泄流量	m ³ /s	42.56	
	校核下泄流量	m ³ /s	86.63	
	溢流堰净宽	m	50.0	
	堰型		WES 实用堰	
	溢洪道轴线长度	m	295.25	
2	刘家沟			
	泄洪方式			无闸门侧槽溢洪道
	设计下泄流量	m ³ /s	104.70	
	校核下泄流量	m ³ /s	187.34	
	溢流堰净宽	m	50.0	
	堰型		WES 实用堰	
	溢洪道轴线长度	m	300.80	
(三)	取水放空洞(官房沟)			
	进水口型式			岸塔式进水口
	闸孔尺寸(宽×高)	m×m	2.5×2.0	
	隧洞断面型式		城门洞型	
	洞身断面(宽×高)	m×m	2.50×3.50	
	隧洞轴线长	m	10.0	
(四)	放空洞(刘家沟)			
	进水口型式			岸塔式进水口
	闸孔尺寸(宽×高)	m×m	2.4×2.0	

序号	名称	单位	数量	备注
	隧洞断面型式		城门洞型	
	洞身断面(宽×高)	m×m	2.40×3.60	
	隧洞轴线长	m	327.00	
(五)	连通建筑物			
	进水口型式			岸塔式进水口
	闸孔尺寸(宽×高)	m×m	1.80×2.10	
	隧洞断面型式		城门洞型	
	洞身断面(宽×高)	m×m	1.80×2.10	
	隧洞轴线长	m	1762.00	
(六)	补水建筑物			
	建筑物型式			底格拦栅坝
	坝顶长	m	37.00	
	最大坝高	m	3.60	
	隧洞断面型式		城门洞型	
	洞身断面(宽×高)	m×m	1.80×2.10	
	隧洞轴线长	m	1660.00	
(七)	灌区工程			
1	木门干渠			
	渠首灌溉设计流量	m ³ /s	1.8	
	渠首加大流量	m ³ /s	2.34	
	干渠总长度	m	5719	
	其中:管道	m	3615	
	隧洞	m/座	2104/3	
五	施工			
(一)	水库枢纽工程			
1	主体工程数量			水库枢纽工程 包括主要 临时工程
	土方开挖	万 m ³	38.00	
	石方明挖	万 m ³	23.11	
	石方洞挖	万 m ³	3.86	
	砼及钢筋砼	万 m ³	11.48	
	石渣回填	万 m ³	1.61	
	坝体填筑	万 m ³	45.30	
2	主要建筑材料数量			
	砂石骨料	万 m ³	27.82	
3	施工导流方式			
	拦断河床全年/枯期导流			
4	施工工期			
	总工期	月	29	
	工程准备期	月	2	
	主体工程工期	月	22	
	完建期	月	5	

序号	名称	单位	数量	备注
(二)	灌区工程			
1	主体工程数量			灌区工程
	土方开挖	万 m ³	1.74	
	石方开挖	万 m ³	6.51	
	石方槽挖	m ³	201	
	石方洞挖	万 m ³	1.57	
	回填及填筑土石方	万 m ³	4.24	
2	主要建筑材料数量			
	砂石骨料	万 m ³	4.24	
3	总工期	月	23	
六	经济指标			
1	总投资	万元	78681.98	
1)	水库枢纽	万元	65997.38	
	其中：淹没补偿投资	万元	12153.23	
2)	渠系工程	万元	12684.60	
2	多年平均效益	万元	7139	
3	经济内部收益率	万元	6.84%	

2.1.2 项目组成

官房沟水库工程由水库枢纽工程、灌区工程两部分组成。

2.1.2.1 枢纽工程

水库枢纽包括官房沟枢纽、刘家沟枢纽、陈子院沟补水工程及连通工程。

官房沟枢纽包括沥青砼心墙石渣坝、开敞式溢洪道、灌溉取水放空洞等：拦河大坝推荐坝型沥青砼心墙石渣坝，最大坝高40.6m；开敞式溢洪道靠大坝左坝肩布置，取水放空隧洞布置于大坝上游右岸，为无压隧洞。

刘家沟与官房沟联合成库，刘家沟枢纽包括沥青砼心墙石渣坝、开敞式溢洪道和放空洞等：拦河大坝推荐坝型沥青砼心墙石渣坝，最大坝高45.4m；开敞式溢洪道靠大坝右坝肩布置，放空隧洞布置于大坝左岸。

陈子院沟补水工程为底格拦栅坝；陈子院沟补水枢纽采用底格拦栅坝取水，补水隧洞采用无压隧洞。

连通工程包括连通闸室和连通隧洞。

2.1.2.2 灌区工程

灌区工程建筑物包括隧洞、管道及其它小型渠系建筑物。

灌区工程由木门干渠及长赤支渠、侯家支渠和双桂支渠3条配套渠道组成。官房沟木门干渠总长5719m，设计灌面2.27万亩，渠首设计流量 $1.8\text{m}^3/\text{s}$ ，主要灌面位于官房沟右侧。

长赤支渠设计灌面0.99万亩，渠首设计流量 $0.4\text{m}^3/\text{s}$ ；侯家支渠渠首设计流量 $0.25\text{m}^3/\text{s}$ ，灌面面积0.51万亩，双桂支渠渠首设计流量 $0.15\text{m}^3/\text{s}$ ，灌溉面积0.37万亩，由于长赤支渠、侯家支渠和双桂支渠3条配套渠道灌面不足1万亩，设计流量不足 $0.5\text{m}^3/\text{s}$ ，因此不纳入本次设计。

表2.1-2 官房沟水库工程项目组成表

项目组成		主要建筑物	
水库 枢纽 工程	官房沟枢纽	拦河大坝	官房沟拦河大坝为沥青砼心墙石渣坝，坝顶高程 759.60m，防浪墙顶高程 760.80m，坝顶轴长 462.00m。坝顶宽 8.00m，心墙基础最低高程 719.00m，最大坝高 40.6m。
		开敞式溢洪道	溢洪道布置在左岸低坝坝段，由控制段、过渡段、泄槽及消力池四部分组成。溢洪道轴长 293.23m。
		灌溉取水放空洞	取水隧洞为干渠在水库中取水用，布置在右岸。死水位 740.00m，灌区渠首取水高程 738.50m，放空洞与取水洞合并为一个进水建筑物，取水放空隧洞由进水口、洞内消力池和出口明渠三部分组成。
		专项设施复建	复建道路 0.8km、移动线路 1.6km、输变电设施 1.39km 以及供水站部分设施。
	刘家沟枢纽	拦河大坝	刘家沟拦河大坝采用沥青砼心墙石渣坝，正常蓄水位 758.00m，坝顶高程 760.40m，防浪墙顶高程 761.60m，坝顶轴长 148.50m，坝顶宽 8.00m，心墙基础最低高程 715.00m，最大坝高 45.4m，最大坝底宽 195.88m。
		开敞式溢洪道	由侧槽溢流段、过渡段，泄槽、消力池四部分组成，溢洪道轴长 300.80m。
		放空洞	放空洞为无压隧洞，由进口明渠、进水口、放空隧洞和放空明渠四部分组成。
		边坡工程	刘家沟左岸坝址上游约 300m 处存在梯子碛老滑坡，滑坡体边坡采用三排抗滑桩对边坡进行支护。
	连通工程	连通闸室	闸室长度 10m，设一道检修门，孔口尺寸 1.8m×2.1m（宽×长）。闸室顶高程 761.60m，闸室底板高程 740.00，闸墩厚 2.0m。闸室后接 10m 长渐变段，渐变段后接连通隧洞。
		连通隧洞	刘家沟与官房沟连通隧洞总长 1762m。隧洞采用城门洞形，隧洞出口采用明渠与刘家沟库区连接。
	陈子院沟 补水枢纽	底格拦栅坝	陈子院沟补水枢纽采用底格拦栅坝，取水枢纽建筑物由左岸挡水坝段、底格拦栅坝段、右岸冲沙闸坝段和取水闸组成，坝顶全长 37.00m。坝顶高程 765.50m，坝底高程 762.68m，最大坝高 2.82m。
		补水隧洞	陈子院沟到刘家沟补水隧洞接陈子院沟底格拦栅坝出口闸室，隧洞总长 1660m，隧洞出口采用明渠与刘家沟库区连接。

项目组成			主要建筑物
	生态放水设施	生态输水管	官房沟和刘家沟进口均采用 DN150 闸阀控制水量，陈子院沟采用 DN200 闸阀控制水量，官房沟输水管长约 292m，刘家沟输水管长约 385m、陈子院输水管长约 20m。
灌区工程	渠道工程	干渠	干渠管线总长 5.719km，灌区建筑物主要由管道（3615m）、隧洞（2104m/3 座）、控制调压池、分水泄水闸等组成。

2.1.3 工程布置

2.1.3.1 枢纽工程

(1) 官房沟枢纽

① 拦河大坝

官房沟拦河大坝采用沥青砼心墙石渣坝，坝顶高程 759.60m，防浪墙顶高程 760.80m，坝顶轴线长 462.00m。坝顶宽 8.00m，最大坝高 40.6m，最大坝底宽 201.49m。

上下游坝壳料采用砂、泥岩混合石渣碾压填筑，上游坝坡在高程 738.00m 处设一级马道，下游坝坡在高程 744.50m 处设一级马道，马道宽 2.0m。

上游坝坡采用 C20 混凝土预制块保护，厚 0.2m，与坝体之间设置垫层，垫层厚 0.2m；下游坝坡采用 C20 混凝土预制块保护，厚 0.15m。

② 溢洪道

洪道布置在左岸低坝坝段，由引渠段、控制闸、泄槽、消力池四部分组成。溢洪道轴线长 274.35m，其中引渠段长 15.0m，该段平面上呈喇叭形；控制段采用有闸控制宽顶堰，闸室长 12m；泄槽段位于闸室下游，水平总长 144.35m，为矩形断面；泄槽末端接消力池，采用综合式底流消能；消力池后设海漫，海漫总长 80.0m；海漫末端设置防冲槽，防冲槽深 4m，槽内回填大块石。

③ 取水放空隧洞

取水隧洞布置在右岸，与水库放空洞、导流洞合并为一个进水建筑物，由进水口、洞内消力池和放空明渠三部分组成。

进水口闸室为岸塔式，闸室长 23m；闸室后为无压隧洞，隧洞前段为洞内消力池，后接城门洞型无压隧洞，隧洞长 10m；隧洞出口接分水闸室，分水闸后明渠段位于河漫滩上，长度 179.57m，明渠采用矩形明渠，明渠出口段采用消力池消能后与官房沟衔接，消力池长 24.0m。

(3) 刘家沟补水枢纽

① 拦河大坝

刘家沟拦河大坝为沥青混凝土心墙石渣坝,坝顶高程760.00m,坝顶轴线长148.10m,坝顶宽8.00m,最大坝高45.0m,最大坝底宽195.88m。

上下游坝壳料采用砂、泥岩混合石渣碾压填筑,上游坝坡在高程738.00m处设一级马道,下游坝坡在高程745.00m处设一级马道,马道宽2.0m。

上游坝坡采用C20混凝土预制块保护,厚0.2m,与坝体之间设置垫层,垫层厚0.2m;下游坝坡采用C20混凝土预制块保护,厚0.15m。

②溢洪道

溢洪道布置在右坝肩,由进水渠、控制闸、泄槽、消力池四部分组成。溢洪道轴线长244.80m。进水渠长10.00m,在平面上采用喇叭形;控制段采用有闸控制宽顶堰,闸室长12m;泄槽段位于闸室下游,水平总长142.80m;泄槽末端接消力池,采用综合式底流消能;消力池后设海漫,海漫总长50m;海漫末端设置防冲槽,防冲槽深4m,槽内回填大块石。

③放空洞

放空洞由施工导流洞改造而成,布置于大坝左岸,进口闸室位于大坝上游110m。放空洞不参与泄洪,仅用于水库放空。放空洞为无压隧洞,由进口明渠、进水口、放空隧洞和放空明渠四部分组成。

进口明渠采用梯形断面,进口明渠长度62.45m;进口闸室长16m,无压隧洞长362.00m,进口段设消力池,隧洞出口接明渠段,长度13m,明渠采用梯形断面,明渠出口直接汇入刘家沟下游主河道衔接。

(4)陈子院沟补水枢纽

陈子院沟补水枢纽由陈子院沟底格栏栅坝和补水隧洞两部分组成。

①陈子院沟底格栏栅坝

陈子院沟补水枢纽采用底格栏栅坝,取水流量 $5\text{m}^3/\text{s}$ 。取水枢纽建筑物由左岸挡水坝段、底格栏栅坝段、右岸冲沙闸坝段和取水闸组成,坝顶全长37.00m,最大坝高2.82m。

②补水隧洞

陈子院沟到刘家沟补水隧洞按无压洞设计,设计流量 $5\text{m}^3/\text{s}$,接陈子院沟底格栏栅坝出口闸室,隧洞起点高程762.40m,出口高程759.08m,隧洞总长1660m。隧洞采用城门洞形,底宽1.8m,直墙高1.41m,顶拱半径0.93m,洞身总高2.1m,隧洞出口采用明渠与刘家沟库区连接。

(5)连通隧洞

官房沟水库工程连通工程由连通闸室及连通隧洞组成，连通隧洞从刘家沟连通至官房沟，在靠近刘家沟一侧设连通闸室，供水库分别调洪、放空和连通隧洞检修使用。

①连通闸室

闸室长度10m，设一道检修门，闸室后接10m长渐变段，渐变段后接连通隧洞。

②连通隧洞

刘家沟与官房沟连通隧洞按有压洞设计，隧洞底板高程740.00m，隧洞总长1762m。隧洞采用城门洞形，隧洞出口采用明渠与刘家沟库区连接。

(6)生态输水

官房沟枢纽和刘家沟枢纽采用大坝挡水，在官房沟右岸放空洞和刘家沟导流洞专门设置了生态输水管，生态输水管采用无缝钢管，输水于坝下减水河段。生态流量分别按两条沟坝址处多年平均径流量的10%计算：官房沟生态下泄流量为 $0.0075\text{m}^3/\text{s}$ 、刘家沟生态下泄流量为 $0.0162\text{m}^3/\text{s}$ ，进口均采用DN150闸阀控制水量，官房沟生态输水管长度约292m，刘家沟生态输水管长度约385m。

(7)边坡工程

官房沟水库及灌区工程不存在高边坡问题，仅刘家沟坝址上游存在梯子碛滑坡，需局部采用随机锚杆进行支护处理，确保边坡稳定安全。

刘家沟左岸坝址上游约300m处存在梯子碛老滑坡，该滑坡为顺层滑动，滑坡面积 13.7万m^2 ，总体积约 100万m^3 。目前斜岩村村委会和部分新农村建设房屋坐落于滑坡上，分布高程为771~807m。滑坡物质由粉质粘土和孤块碎石土组成。由于滑坡体范围广体积大，且滑体上部居民房屋众多，对滑坡只能采用工程措施处理，本阶段采用抗滑桩作为主要加固措施对该边坡进行加固。

根据稳定性计算结果，边坡采用三排抗滑桩对边坡进行支护。第一排共33根，位于正常蓄水位以上2.0m左右，桩长18.0m，其中9m深入滑带以下基岩范围内，桩径大小 $2.0\text{m}\times 2.5\text{m}$ ，中心间距6m。第二排共33根，位于滑坡中部，高程772.0m左右，距离第一排桩水平距离约53m，桩长18.0m，其中9m深入滑带以下基岩范围内，桩径大小 $1.5\text{m}\times 2.25\text{m}$ ，中心间距6m。第三排共33根，位于滑坡顶部，高程797.0m左右，距离第二排桩水平距离约130m，桩长18.0m，其中9m深入滑带以下基岩范围内，桩径大小 $1.5\text{m}\times 2.25\text{m}$ ，中心间距6m。每排桩之间设置厚50cm深6m桩板墙，加强滑体整体稳定性。所有抗滑桩的位置应避开居民建筑物，桩及板墙施工完成后土体回填至原地面线。

同时在绕滑坡体外侧一圈设置断面积 $50\text{cm}\times 50\text{cm}$ 截水沟，减少雨水浸入滑坡体。并

在居民用水、排水集中点设置集水井，将生活用水引致滑坡体外，避免地表水侵入滑坡体。正常蓄水位以下死水位以上水位变幅区局部较陡土质边坡处采用大块石护坡，避免水位变化时土体被带走。

梯子碛滑坡处理措施设计图详见附图2-12。

2.1.3.2 灌区工程

官房沟水库是一座以灌溉为主，兼顾乡镇供水和农村人畜饮水等综合利用的水利工程。官房沟水库干渠渠首设计取水流量 $1.8\text{m}^3/\text{s}$ ，设计灌溉面积为4.14万亩（新增2.17万亩，改善1.97万亩）。

灌区工程为一条干渠，干渠管线总长5.719km，灌区建筑物主要由管道（3615m）、隧洞（2104m/3座）、控制调压池、分水泄水阀等组成。

(1)管道

干渠输水管道采用球墨铸铁管，第一流量段管径1.6m，第二流量段管径1.1m，埋深1.5~2.0m。

(2)隧洞

木门干渠共有3座隧洞，总长2104m，占干渠总长的42%，最长为黄连垭隧洞，长1204m。隧洞底宽1.50m，直墙高1.05m，洞身净高1.8m。

2.2 施工组织

2.2.1 枢纽工程

2.2.1.1 料源选择与开采

(1)围堰填筑料

水库枢纽工程需要围堰填筑料约 8.72万m^3 ，主要利用大坝、溢洪道、岸坡等建筑物的开挖石渣料即可满足要求。

(2)混凝土骨料

本阶段选择从红鱼洞水库工程滴水岩料场砂石加工厂购买混凝土骨料。枢纽工程填筑所需垫层料、反滤料及反滤过渡料和排水带及排水棱体亦采用购买该料场砂石料至施工现场经过人工掺配加工获得。

经现场实际调查了解，目前红鱼洞水库工程滴水岩料场砂石加工厂年生产能力500万t，满足本工程的生产进度及储量要求。

(3)排水带及排水棱体

官房沟水库和刘家沟水库共需排水带 11.76万m^3 ，骨料设计需求总量约 15.40万m^3 。由于排水带及排水棱体对料的粒径和抗压强度都有较高的要求，本阶段推荐购买滴水岩人工骨料场成品骨料作为排水带和排水棱体。

(4)反滤料及过渡料、垫层料

官房沟水库和刘家沟水库共需反滤料、过渡料及垫层料合计 7.88万m^3 ，骨料设计需求总量约 10.32万m^3 。过渡料主要位于主坝心墙上、下游侧，置于心墙与堆石区之间，反滤料主要用于主坝水平排水带与下游坝壳料之间，垫层料为上游坝坡护坡砌体基础垫层。本阶段反滤料、反滤过渡料及垫层料从滴水岩料场加工场购买成品骨料掺配获得。

(5)沥青混凝土心墙料

官房沟水库和刘家沟水库采用沥青混凝土心墙坝，共需沥青混凝土 0.53万m^3 ，由于沥青混凝土心墙坝骨料及填料宜采用灰岩料，故本阶段推荐沥青混凝土心墙骨料从滴水岩料场加工厂购买成品料。

(6)浆砌石料

本工程枢纽区需要 0.02万m^3 浆砌石，均用于次要部位，工程所需浆砌石材量小，重新规划浆砌块石料场经济性差，因此，本阶段推荐浆砌石料可在开挖利用料或者石渣料场中拣选获得，不足部分购买获得。

(7)坝壳填筑料

①鸡爪岩石渣料场

鸡爪岩料场位于官房沟水库推荐坝址库区右岸，距坝址直线距离为 $0.40\sim 0.80\text{km}$ 。料场地形为一椭圆行山，高程 $738.0\sim 800.5\text{m}$ ，地形为斜坡。鸡爪岩石渣料场开采 21.66万m^3 （自然方），其中无用料 3.51万m^3 ，有用料 18.15万m^3 。料场开采采用 $1.0\sim 1.6\text{m}^3$ 液压反铲挖除覆盖层， $10\sim 15\text{t}$ 自卸汽车运至弃渣场。有用层开采，采用80型潜孔钻钻孔，梯段爆破（梯段高度 $6\sim 9\text{m}$ ），非电雷管毫秒松动挤压爆破。采用 $1.0\sim 1.6\text{m}^3$ 反铲装料， $10\sim 15\text{t}$ 自卸汽车运输。

鸡爪岩石渣料场开采宽度约 140m ，长度约 200m ，边坡最大高度约 41m ，边坡等级确定为5级边坡。表面无用层采用挂网喷锚支护，顶部设置排水沟，边坡设置排水孔。永久边坡按照1:1稳定边坡设计开挖，且岩层倾向接近水平，因此料场永久边坡可不进行支护。

②蒋家碛石渣料场

蒋家碛料场位于刘家沟水库推荐下坝址库外，距上坝址0.30~0.50km。料场地形为一椭圆山，高程815.0~892.3m，地形为斜坡~陡坡，局部形成陡坎，山顶为缓坡台地。蒋家碛石渣料场开采19.18万m³（自然方），其中无用料5.35万m³，有用料13.84万m³。料场开采采用1.0~1.6m³液压反铲挖除覆盖层，10~15t自卸汽车运至弃渣场。有用层开采，采用80型潜孔钻钻孔，梯段爆破（梯段高度6~9m），非电雷管毫秒松动挤压爆破。采用1.0~1.6m³反铲装料，10~15t自卸汽车运输。

蒋家碛石渣料场开采宽度约177m，长度约106m，边坡最大高度约37m，其边坡等级确定为5级边坡。表面无用层采用挂网喷锚支护，顶部设置排水沟，边坡设置排水孔。永久边坡按照1:0.5稳定边坡设计开挖，且岩层基本倾向内侧，局部侧边坡稍微外倾，在开采过程中应对扰动部分进行支护。具体支护措施为：弱风化以上采用挂网喷锚支护方式，弱风化以下根据岩体出漏情况，采用随机锚杆措施局部支护。

2.2.1.2 市场供应条件

(1)主要外来材料

本工程主要外来材料主要包括水泥、沥青、矿粉、粉煤灰、钢筋、钢材、木材、汽柴油、火工材料、生活物资等。

钢筋（钢材）、水泥、沥青、粉煤灰等建材均可在省内招标采购，通过目前省内各工程的建设经验来看，物资供应条件较好。

火工材料可委托南江县当地民爆公司购买，木材可由南江县建材市场提供，汽柴油可在南江县石油、石化公司采购。

(2)施工供电

枢纽工程距南江县约46.0km，且工程区紧邻长赤镇（约4.5km），长赤镇境内有乐坝110kV变电站1座，其施工用电按永临结合架设，可由此进行引接。同时，为提高用电保证率，枢纽施工区应配备应急备用电源。

(3)施工供水

官房沟水库、刘家沟、陈子院沟常年有水，其水质、水量可满足枢纽工程施工生产用水需要，经净化处理后可满足生产用水需要。

同时，官房沟坝址附近建有农村集中供水站，可解决官房沟水库施工期间官房沟、刘家沟各施工区的生活用水问题。

(4)汽车、机械修配加工

工程区距离南江县 46.0km，距离巴中市 55.0km，距离长赤镇约 4.5km，南江县及巴中市均有较强的机械修配能力，能满足本工程的一般机械维修需要。大型修理可委托专业修理厂承担。施工机械进场前应完成大修和保养，工地上只设置简易的机械修配和保养设备即可。

(5) 劳动力及生活物资供应

巴中市、南江县可作为本工程施工的物资供应基地。当地劳动力丰富，基本能满足工程施工需要。

2.2.1.3 施工导截流

(1) 导流标准及导流时段选择

① 官房沟水库枢纽

官房沟水库工程为 III 等中型工程，枢纽主要建筑物按 3 级设计，临时建筑物为 5 级，导流标准选择 10 年重现期洪水，导流时段为全年导流，相应导流设计流量 $36.90\text{m}^3/\text{s}$ ，围堰高度 9.40m。

② 刘家沟补水枢纽

刘家沟补水枢纽为 III 等中型工程，枢纽主要建筑物按 3 级设计，临时建筑物为 5 级，导流标准采用 10 年一遇重现期洪水，导流时段为全年导流。

③ 陈子院沟补水枢纽

陈子院沟补水枢纽为 III 等中型工程，枢纽主要建筑物按 3 级设计，临时建筑物为 5 级，导流标准采用 5 年一遇重现期洪水，导流时段确定为 12 月~次年 3 月。

(2) 导流方式及导流程序

1) 官房沟水库

① 导流方式

本阶段推荐结合取水放空隧洞的布置，确定采用一次拦断河床，导流取水放空隧洞导流的导流方案。

② 导流程序

第一年 1 月进场准备，第一年 3 月上旬进行导流取水放空洞洞口上下游围堰的填筑，3 月中旬进行导流取水放空隧洞的开挖，10 月底具备运行条件，同时完成河床两岸坝肩、阶地段开挖，11 月初进行河床截流，11 月中旬完成枯期围堰，随后进行基坑开挖工作，第二年 2 月底前完成基坑开挖；第一年 8 月开始岸坡基础混凝土浇筑，第二年 4 月底完

成基础处理工作，5月开始进行坝体填筑，根据施工进度安排，同时参照已建工程的建设控制进度，大坝在第二年12月超过溢洪道底板高程，溢洪道具备泄流条件，12月底具备下闸蓄水条件。在第三年1月底前坝体填筑到设计高程。

2) 刘家沟水库

①导流方式

本阶段推荐结合放空隧洞的布置，确定采用一次拦断河床全年围堰挡水，导流放空隧洞导流的导流方案。

②导流程序

第一年1月进场准备，第一年3月上旬进行导流取水放空洞出洞口下游围堰的填筑，进口处高程较高，可利用原始地形挡水施工，3月中旬进行导流取水放空隧洞的开挖，以及大坝工程岸坡开挖，12月底具备运行条件，同期完成河床两岸坝肩、阶地段开挖，第二年1月初进行河床截流，1月上旬完成围堰基础防渗闭气，随后进行基坑开挖和围堰加高施工，第二年2月底前完成基坑开挖；第一年8月开始岸坡基础混凝土浇筑，第二年6月底完成基础处理工作，7月开始进行坝体填筑，根据施工进度，同时参照已建工程的建设控制进度，第二年12月溢洪道具备泄流条件，坝体填筑超过溢洪道底板高程，12月底具备下闸蓄水条件。第三年3月底前坝体填筑到设计高程。

3) 陈子院沟补水工程

本阶段选定涵管导流方案作为陈子院沟补水枢纽导流方案。

(3)导流建筑物

1) 官房沟水库导流建筑物

①导流取水放空洞进出口挡水围堰

官房沟导流取水放空洞洞口上游围堰按原水库蓄水水位（740.00m）加上安全超高和波浪爬高进行控制，下游围堰按全年围堰挡水10年一遇标准加上安全超高进行控制。

上游围堰采用土石堰型，堰体采用建筑物开挖料填筑，粘土斜心墙防渗，下游围堰采用土石堰型，堰体采用建筑物开挖料填筑，填筑料选用粘土加块碎石，上游围堰顶高程为741.00m，最大堰高为3.2m，堰顶宽度为5.0m，围堰轴线长度为51.60m，迎水面边坡为1:2.0，背水坡为1:2.0。

下游围堰顶高程730.00m，最大堰高2.5m，堰顶宽度2.0m，围堰轴线长度25m，迎水面边坡1:1.5，背水坡1:1.5。

②枢纽挡水围堰

官房沟大坝枢纽上游围堰正常挡水位按原水库蓄水水位（740.00m）控制，在此水位进行调洪计算后，根据规范规定计算确定官房沟大坝枢纽围堰堰顶高程，以保证原坝的供水功能。

上游围堰采用土石堰型，堰体采用建筑物开挖料填筑，粘土斜心墙防渗，下游围堰采用土石堰型，堰体采用建筑物开挖料填筑，填筑料选用粘土加块碎石，上游围堰顶高程 743.20m，最大堰高 8.90m，堰顶宽度 8.50m，围堰轴线长度 195.58m，迎水面边坡 1:2.0，背水坡 1:2.0。

下游围堰顶高程 729.50m，最大堰高 2.0m，堰顶宽度 8.5m，围堰轴线长度 26.9m，迎水面边坡 1:1.5，背水坡 1:1.5。

③官房沟-刘家沟连通洞出口挡水围堰

官房沟-刘家沟连通洞出口位于原官房沟水库库内，出口高程 737m，为保证洞子出口施工，设置出口挡水围堰。围堰挡水高程按照枢纽围堰高程控制。

围堰采用土石堰型，堰体采用建筑物开挖料填筑，粘土斜心墙防渗，围堰顶高程 743.20m，最大堰高 6.2m，堰顶宽度 4.0m，围堰轴线长度 52.44m，迎水面边坡 1:1.5，背水坡 1:1.5。

④泄水建筑物设计

本工程施工期导流采用永久取水放空隧洞泄水，即导流洞与永久取水放空隧洞完全结合（三洞合一）的方式。

取水放空隧洞布置于右岸，由进水口、洞内消力池和放空明渠三部分组成。

2) 刘家沟水库导流建筑物

①导流取水放空洞出口挡水围堰

刘家沟导流取水放空洞进口地形较高，满足 10 年一遇标准加上安全超高的挡水标准，出口下游围堰按全年围堰挡水 10 年一遇标准加上安全超高进行控制。

上游围堰采用预留岩坎挡水，保护隧洞进口干地施工条件。

下游围堰采用土石堰型，堰体采用建筑物开挖料填筑，填筑料选用粘土加块碎石，下游围堰顶高程 730.70m，最大堰高 4.3m，堰顶宽度 2.0m，围堰轴线长度 73m，迎水面边坡 1:1.5，背水坡 1:1.5。

②枢纽挡水围堰

上游围堰采用土石堰型，堰体采用建筑物开挖料填筑，粘土斜心墙防渗，下游围堰采用土石堰型，堰体采用建筑物开挖料填筑，填筑料选用粘土加块碎石，上游围堰顶高

程 737.30m, 最大堰高 10.30m, 堰顶宽度 8.50m, 围堰轴线长度 116.12m, 迎水面边坡 1:1.75, 背水坡 1:1.75。

下游围堰顶高程 730.60m, 最大堰高 4.54m, 堰顶宽度 8.50m, 围堰轴线长度 40.02m, 迎水面边坡 1:1.5, 背水坡 1:1.5。

③泄水建筑物设计

本工程施工期导流采用永久放空隧洞泄水, 即导流洞与永久放空隧洞完全结合的方式。

放空隧洞布置于左岸, 进口位于坝轴线上游 100.00m。放空隧洞为无压隧洞, 由进口明渠、进水口、放空隧洞和放空明渠四部分组成。

3) 陈子院沟导流建筑物

①挡水围堰

上、下游围堰采用土石堰型, 堰体采用块碎石粘土填筑, 上游围堰顶高程 766.00m, 最大堰高 3.00m, 堰顶宽度 5.0m, 围堰轴线长度 12.5m, 迎水面边坡 1:1.5, 背水坡 1:1.5。

下游围堰顶高程 763.00m, 最大堰高 2.00m, 堰顶宽度 5.0m, 围堰轴线长度 9.55m, 迎水面边坡 1:1.5, 背水坡 1:1.5。

②泄水建筑物设计

导流涵管沿左岸布置, 进口位于坝轴线上游 50m。涵管长 70.0m, 管径为 500mm, 材质为 UPVC 管。涵管埋设的进口高程为 763.0m, 出口高程为 761.0m。

(4)截流

本工程枯期河床宽度约 2.0~3.0m, 水深约 0.3~0.5m, 官房沟枢纽、陈子院沟枢纽截流设计采用 11 月上旬, 截流标准为: 截流时段五年一遇旬平均流量, 官房沟水库相应流量 $0.02\text{m}^3/\text{s}$, 陈子院沟水库相应流量 $0.03\text{m}^3/\text{s}$ 。刘家沟枢纽截流设计采用 1 月上旬, 截流标准为: 截流时段五年一遇旬平均流量, 刘家沟水库相应流量 $0.04\text{m}^3/\text{s}$ 。由于截流流量小, 截流难度小。截流采用单戗立堵从一岸向对岸进占的方案。截流材料通过坝基开挖石渣即可满足截流要求, 不单独准备截流材料。截流后导流洞过流, 在戗堤迎水面抛填粘土斜墙和粘土铺盖闭气, 接着对上游围堰进行加高培厚施工。

(5)水库下闸蓄水和下游供水

官房沟水库导流利用永久取水放空隧洞, 根据进度安排于第二年 12 月底下闸蓄水, 利用检修门挡水, 进行工作闸孔口改造。下闸蓄水后, 水流可以通过取水放空洞底板内埋设的 DN100 供水钢管对下游进行供水, 供水流量 $0.0075\text{m}^3/\text{s}$, 即可满足下游生态用

水要求。

刘家沟水库导流利用永久放空隧洞，根据施工总进度的计划安排，第二年 12 月底下闸蓄水，蓄水标准采用蓄水时段内 80% 来水保证率进行考虑。连通洞开始向两个水库相互补水，蓄水时间为 6 个月，蓄水至死水位 740.0m，计算中不考虑渗漏及蒸发水量。下闸蓄水后，水流可以通过放空洞底板内埋设的 DN150 供水钢管对下游进行供水，供水流量 $0.0162\text{m}^3/\text{s}$ ，即可满足下游生态用水。

陈子院沟补水枢纽为底格拦栅坝，仅需将导流涵管注浆封堵即可。底格拦栅坝自身具备向下游供水的能力，可以满足下游生态用水。

(6) 排水工程

各导流工程基坑四周采取经常性排水。采用明沟排水系统，排水系统布置兼顾基坑开挖和主体建筑物。集水井和排水设施根据不同建筑物基坑施工特点布置，排水设备采用 3~10kw 的离心水泵。

2.2.1.4 主体工程施工

官房沟水库枢纽工程由官房沟枢纽工程、刘家沟补水枢纽、陈子院沟补水枢纽组成。

(1) 官房沟枢纽工程施工

官房沟枢纽主体工程主要建筑物由沥青混凝土心墙石渣坝、溢洪道、取水放空隧洞和连通隧洞等建筑物组成。

1) 沥青混凝土心墙石渣坝施工

a. 坝基、坝肩的开挖

施工方法为从上至下分层开挖，坝肩开挖，挖深较浅，宜采用手风钻打孔，毫秒非电雷管预裂爆破， $1.0\sim 1.6\text{m}^3$ 反铲挖装 10~15t 自卸汽车至弃渣场。

对于坝壳填筑区土方开挖采用自上而下分层剥离方式，利用 $1.0\sim 1.6\text{m}^3$ 反铲开挖，180 马力推土机集渣， $1.0\sim 1.6\text{m}^3$ 反铲装 10~15t 自卸汽车运输至弃渣场弃渣。石方开挖采用自上而下分层分梯段开挖方式，采用 4L-20/8 空压机供风，YT28 气腿式风钻钻孔，人工装药，毫秒非电雷管预裂爆破，采用 180 马力推土机集料， $1.0\sim 1.6\text{m}^3$ 反铲挖装 10~15t 自卸汽车至弃渣场。

心墙基座开挖，需采用风钻钻孔，周边预裂，可采用底部预留保护层或开挖后立即喷混凝土保护基础面方式，出渣采用 $1.0\sim 1.6\text{m}^3$ 反铲挖装 10~15t 自卸汽车至弃渣场。

b. 灌浆工程

河床坝基岩体和两岸岸坡段均存在透水带，存在着坝基渗漏和绕坝渗漏问题，设计中考虑采用防渗帷幕进行防渗处理，在心墙底部设 2.0m 厚 C25 混凝土基座，为心墙施工提供平整工作面，同时兼做帷幕灌浆盖板。

灌浆施工方法：当心墙基座混凝土养护强度达到设计要求后，即可进行帷幕灌浆，帷幕灌浆采用 XY-2PC 地质钻机造孔，采用孔口封闭，BW-250/50 灌浆泵自上而下分段灌浆。

c. 坝体施工

①石渣料填筑，采用由 1.0~1.6m³ 挖掘机装 10~15t 自卸汽车进占法上坝施工，由 TY180 推土机铺料。

②靠近心墙部分的反滤过渡料采用外购，现场掺配加工后，在摊铺机控制范围以内的由摊铺机摊铺。边角部位用 0.75t 振动碾压实或夯板夯实。

③沥青混凝土心墙与基座及刚性建筑物连接处表面的混凝土应凿除表面乳皮、松动表层等，并清洗干净，人工涂刷或喷涂 0.2kg/m² 乳化沥青，待充分干燥后，再涂一层厚度为 2cm 的沥青玛蹄脂。

④沥青混凝土心墙混凝土采用灰岩矿料（粗骨料、细骨料、填料）由 LB-1000 型沥青混凝土拌合站生产沥青混凝土。

⑤心墙基座混凝土浇筑采用 0.75m³ 拌和站拌制混凝土，5~8t 自卸汽车运输至作业面。

⑥反滤料采用外购，现场掺配加工后，采用 1.0~1.6m³ 反铲装 10~15t 自卸汽车运输至工作面后，人工配合 1.0~1.6m³ 反铲铺填，铺填厚度为 0.3~0.4m，20t 振动碾压实 5~6 遍。

⑦垫层料采用外购，现场掺配加工后，采用 1.0~1.6m³ 反铲装 10~15t 自卸汽车运输至工作面后，人工配合 1.0~1.6m³ 反铲铺填，铺填厚度为 0.3~0.4m，7.5t 振动碾压实和斜坡碾压实。

⑧排水带采用外购砂石料，现场掺配加工后，采用 1.0~1.6m³ 反铲装 10~15t 自卸汽车运输至工作面后，采用 180 马力推土机摊铺，20t 振动碾压实。

2) 溢洪道施工

官房沟水库溢洪道布置在大坝低坝坝段，由引渠段、控制闸、泄槽、消力池四部分组成。控制段中心轴线与坝轴线呈 62° 夹角，溢洪道轴线长 274.35m。其工程主要工程量有：土方开挖 1.36 万 m³，石方开挖 6.19 万 m³，石渣回填 0.48 万 m³，混凝土 1.42

万 m^3 。

a.土石方开挖

土方开挖结合右坝肩一起施工，先人工清除表面树木杂草等植物，采用 $1.0 \sim 1.6m^3$ 反铲剥离，180 马力推土机集渣， $1.0 \sim 1.6m^3$ 反铲挖装 10~15t 自卸汽车运输至渣场堆存。

石方明挖采用自上而下分层分梯段施工，手风钻造孔，浅孔梯段松动爆破。180 马力推土机集渣， $1.0 \sim 1.6m^3$ 反铲挖装 10~15t 自卸汽车运输，有用料运回填区，无用料运输至渣场。

b.石渣回填

回填石渣料在渣场回采开挖料，采用 $1.0 \sim 1.6m^3$ 反铲挖装 10~15t 自卸汽车回运输到工作面回填，180kW 推土机摊铺，20t 振动碾碾压 4~6 遍。

c.混凝土

浇筑混凝土采用 $0.75m^3$ 拌和站拌制混凝土， $4.0 \sim 6.0m^3$ 罐车运输。

C20 喷混凝土，采用 $0.35m^3$ 搅拌机拌制，5t 自卸汽车运输至工作面，TK500 混凝土喷射机喷混凝土（湿喷）。

d.钢筋

钢筋于加工厂制作，人工装 5t 自卸汽车运输至工作面，人工绑扎焊接。

e.锚杆（锚筋）

锚杆于加工厂制作，人工装 5t 自卸汽车运至工作面，手风钻造孔，人工安装，机械注浆。

3) 官房沟水库隧洞施工

官房沟水库枢纽隧洞有取水放空隧洞和连通隧洞。

a.取水放空隧洞

官房沟取水放空隧洞为无压隧洞，由进水口、洞内消力池和放空明渠三部分组成。

b.刘家沟与官房沟连通隧洞

连通隧洞按有压洞设计，隧洞底板高程 740.00m，隧洞总长 1762m。隧洞出口采用明渠与刘家沟库区连接。

c.施工方法

①土石方明挖

土方开挖采用 $1.0 \sim 1.6m^3$ 反铲装 10~15t 自卸汽车运输至弃渣场。石方明挖采用手

风钻造孔，浅孔梯段松动爆破， $1.0 \sim 1.6\text{m}^3$ 反铲挖装 $10 \sim 15\text{t}$ 自卸汽车运输至弃渣场。

②石方洞挖

石方洞挖采用4L-20/8空压机供风，手风钻钻孔，非电毫秒电雷管，光面爆破，全断面开挖。取水放空隧洞出渣采用人工辅助， 0.6m^3 装载机装渣，并运出洞卸渣，洞外由 $0.6 \sim 3.0\text{m}^3$ 该装载机装 $10 \sim 15\text{t}$ 自卸汽车运输至弃渣场。

③混凝土浇筑

混凝土采用 0.75m^3 拌和站拌制混凝土， $3.0 \sim 6.0\text{m}^3$ 罐车运输。洞内由混凝土泵送入仓，边墙及顶拱组合钢模，采用附着式振捣器振捣，底板采用拖模施工，插入式振捣器捣实。

进口及闸室混凝土由 10t 建筑塔吊吊运 $1.0 \sim 2.0\text{m}^3$ 卧罐入仓，组合钢模施工。回填灌浆采用在混凝土中预留孔的方式，然后手风钻扫孔， 2m^3 砂浆搅拌机制浆，BW250/50型灌浆机施灌。

④钢筋

钢筋：在加工厂制作，人工装 5t 自卸汽车运输至工作面，人工绑扎焊接。

锚杆：锚杆于加工厂制作，人工装 5t 自卸汽车运至工作面，手风钻造孔，人工安装，机械注浆。

⑤回填灌浆

范围为顶拱 120° ，灌浆分II序分段进行，衬砌混凝土时预埋灌浆管，采用YW-12/7空压机供风，手风钻扫孔，BW-250灌浆泵施灌。

⑥固结灌浆

采用YW-12/7空压机供风，气腿式风钻钻孔。 2m^3 泥浆搅拌机制浆，BW-250灌浆泵灌注，自下而上，分二序灌浆。

(2)刘家沟枢纽工程施工

刘家沟水库枢纽主体工程主要建筑物由沥青混凝土心墙石渣坝、溢洪道、放空隧洞和补水隧洞等建筑物组成。

1) 沥青心墙石渣坝施工

刘家沟水库主坝与官房沟水库主坝均为沥青混凝土心墙坝，其施工方法基本一致。

2) 刘家沟水库溢洪道施工

刘家沟水库溢洪道布置在大坝右坝肩，由进水渠、控制闸、泄槽、消力池四部分组成。刘家沟水库溢洪道和官房沟水库溢洪道，规模和形式都基本一致，故施工方法同官

房沟水库溢洪道施工方法。

3) 刘家沟水库隧洞施工

刘家沟水库枢纽隧洞有放空隧洞和刘家沟与陈子院沟补水隧洞。

A. 放空隧洞

刘家沟放空隧洞布置于左岸，进口位于坝轴线上游 100.00m。放空隧洞为无压隧洞，由进口明渠、进水口、放空隧洞和放空明渠四部分组成。

B. 刘家沟与陈子院沟水库补水隧洞

陈子院沟到刘家沟补水隧洞设计流量 $5\text{m}^3/\text{s}$ ，补水隧洞进口为陈子院沟底格拦栅坝，隧洞出口接刘家沟库区。隧洞起点高程 762.40m，出口高程 759.08m，隧洞底坡 $i=1/500$ ，隧洞总长 1660m。采用城门洞型无压隧洞。

隧洞施工与官房沟水库取水放空隧洞和连通隧洞施工方法相同。

4) 滑坡体抗滑桩施工

刘家沟坝址上游约 300m 处存在梯子碛老滑坡，该滑坡为顺层滑动。由于滑坡体范围广体积大，且滑体上部居民房屋众多，对滑坡只能采用支护措施不能采用开挖方案。滑坡体边坡采用三排抗滑桩对边坡进行支护。第一排共 33 根，位于正常蓄水位以上 2.0m 左右，桩长 18.0m，其中 9m 深入滑带以下基岩范围内，桩径大小 $2.0\text{m}\times 2.5\text{m}$ ，中心间距 6m。第二排共 33 根，位于滑坡中部，高程 772.0m 左右，距离第一排桩水平距离约 53m，桩长 18.0m，其中 9m 深入滑带以下基岩范围内，桩径大小 $1.5\text{m}\times 2.25\text{m}$ ，中心间距 6m。第三排共 33 根，位于滑坡顶部，高程 797.0m 左右，距离第二排桩水平距离约 130m，桩长 18.0m，其中 9m 深入滑带以下基岩范围内，桩径大小 $1.5\text{m}\times 2.25\text{m}$ ，中心间距 6m。每排桩之间设置厚 50cm 深 6m 桩板墙，加强滑体整体稳定性。所有抗滑桩的位置应避开居民建筑物，桩及板墙施工完成后土体回填至原地面线。

(3) 陈子院沟水库枢纽工程施工

陈子院沟补水枢纽采用底格拦栅坝，底格拦栅坝溢流坝顶采用有坎宽顶堰过流，堰顶高程 765.00m，引用流量 $5\text{m}^3/\text{s}$ 。取水枢纽建筑物由左岸挡水坝段、底格拦栅坝段、右岸冲沙闸坝段和取水闸组成，坝顶全长 37.00m。

具体施工方法为：

石方明挖采用手风钻造孔，浅孔梯段松动爆破， $1.0\sim 1.6\text{m}^3$ 反铲挖装 $10\sim 15\text{t}$ 自卸汽车运输至渣场。

混凝土浇筑混凝土采用 0.75m^3 拌和站拌制混凝土， 5t 自卸汽车运输。枢纽混凝土

主要采用 0.3m³ 反铲入仓，组合钢模，插入式振捣器振捣。

钢筋于加工厂制作，人工装 2t 农用自卸汽车运输至工作面，人工绑扎焊接。

2.2.1.5 施工交通运输

(1) 枢纽工程对外交通运输

本工程坝址区至南江县公路里程约 46.0km，有乡村公路相通，路面为沥青混凝土或混凝土路面。其中，长赤镇至坝区约 5.0km 为村民筹资、政府补助建设的乡村公路，路面宽度 3.0~3.5m，且线路及荷载均不能满足工程建设运输需要。从长赤镇沿县道经黑潭到正直镇约 30km，从正直镇沿 S20 高速公路到巴中市约 31km；从长赤镇沿县道经红顶到 S101 省道公路约 12km，再沿 S101 省道经沙河镇到南江县城约 30km。从南江县经巴陕高速公路、成巴高速公路（S2）至成都约 400.0km。

枢纽工程施工外来进场物资和设备运输线路主要由正直经长赤到枢纽区，从沙河镇段 S101 省道经红顶乡、长赤镇到枢纽区。长赤镇以远公路基本满足本工程运输要求，从长赤镇到各枢纽工程区的乡村道路需整治改造。

官房沟水库枢纽和刘家沟水库枢纽进场道路需对现有乡道按三级公路进行改造，设计行车速度 20km/h，设计最大坡度为 8%，最小平曲线半径为 20m，从长赤镇到官房沟坝址路基宽 8.0m，路面宽 7.0m，从官房沟坝址到刘家沟坝址路基宽 8.0m，路面宽 7.0m，混凝土路面。

陈子院沟水库枢纽进场道路需对现有乡道进行整改或扩建，改建后的进场公路在大坝填筑完成后将作为水库永久上坝公路。按照四级公路进行设计，设计行车速度 20km/h，设计最大坡度为 8%，最小平曲线半径为 20m，路基宽 6.0m，路面宽 4.5m，每 200m 设错车道，改扩建部分道路为混凝土路面，新建部分道路为泥结碎石路面。

(2) 场内交通运输

官房沟水库为中型水库，由官房沟水库枢纽、刘家沟补水枢纽和连通隧洞、陈子院沟补水枢纽和补水隧洞、灌区工程等组成，各枢纽工程建筑物布置相对集中，而灌区渠线工程呈线性分布，施工点多面广。综合工程区建筑物布置及地形条件，对枢纽工程施工场内交通运输应分别进行规划布置。枢纽工程主要施工交通道路规划特性见表 2.2-1~3。

表 2.2-1 官房沟枢纽施工道路特性表

序号	公路编号	起止点名称	公路长度 (km)	平均	路面宽度
----	------	-------	-----------	----	------

				长度	新建	改建	坡度	(m)
1	官 1#施工公路	官 2#施工公路	鸡爪岩石渣料场	0.51	0.51	0.00	-1.88	4.5
2	官 2#施工公路	鸡爪岩石渣料场	左坝肩	0.80	0.80	0.00	2.65	4.5
3	官 3#施工公路	导流洞进口	官 5#施工公路	0.61	0.61	0.00	0.36	4.5
4	官 4#施工公路	右坝肩	枢纽 2#渣场	2.58	0.00	2.58	-3.44	4.5
5	官 5#施工公路	左坝肩	官 6#施工公路	0.74	0.00	0.74	6.21	4.5
6	官 6#施工公路	下游围堰	刘 7#施工公路	0.66	0.00	0.66	-2.36	4.5
7	官 7#施工公路	2#生产生活区	长赤镇	5.34	0.48	4.86	-4.33	7
8	总 计			11.24	2.41	8.84		

表2.2-2 刘家沟补水枢纽施工道路特性表

序号	公路编号	起止点名称		公路长度 (km)			平均坡度	路面宽度 (m)
				长度	新建	改建		
1	刘 1#施工公路	上游坡脚	刘 3#施工公路	0.12	0.00	0.12	4.24	4.5
2	刘 2#施工公路	上游左坝肩	刘 3#施工公路	0.22	0.22	0.00	-0.63	4.5
3	刘 3#施工公路	刘 2#施工公路	刘 7#施工公路	0.85	0.62	0.23	-1.93	4.5
4	刘 4#施工公路	导流洞进口	刘 1#施工公路	0.08	0.08	0.00	0.92	4.5
5	刘 5#施工公路	坝顶	刘 8#施工公路	0.33	0.33	0.00	-0.74	4.5
6	刘 6#施工公路	下游右坝坡	刘 8#施工公路	0.33	0.33	0.00	-0.30	4.5
7	刘 7#施工公路	下游坝角	官 7#施工公路	4.53	0.00	4.53	0.44	7
8	刘 8#施工公路	蒋家碛石渣料场	刘 7#施工公路	1.36	0.88	0.48	-8.21	4.5
9	刘 9#施工公路	刘 7#施工公路	枢纽 1#渣场	0.94	0.14	0.83	-4.21	4.5
10	总 计			8.75	2.57	6.18		

表2.2-3 陈子院沟补水枢纽施工道路特性表

序号	公路编号	起止点名称		公路长度 (km)			平均坡度	路面宽度 (m)
				长度	新建	改建		
1	陈 1#施工公路	基坑	陈 2#施工公路	0.49	0.49	0.00	7.62	4.5
2	陈 2#施工公路	陈 1#施工公路	刘 3#施工道路	6.71	0.00	6.71	-0.98	7
3	总计			7.20	0.49	6.71		

2.2.1.6 施工工厂设施

(1)混凝土系统布置方案

根据本工程建筑物布置的特点，采用分区布置拌和站。

官房沟水库枢纽工程在官房沟坝址区左岸设置 1 座 $2 \times 0.75\text{m}^3$ 混凝土拌和站，1 座沥青砼拌合站；同时布置 2 座 0.35m^3 移动拌和机，按照施工需要，灵活移动，以满足工程零星混凝土浇筑需要。

刘家沟补水枢纽工程在刘家沟坝址区右岸设置 1 座 $2 \times 0.75\text{m}^3$ 混凝土拌和站，1 座沥青砼拌合站；同时布置 2 座 0.35m^3 移动拌和机，按照施工需要，灵活移动，以满足工程零星混凝土浇筑需要。

陈子院沟水库枢纽工程在左岸设置 1 座 $2 \times 0.5\text{m}^3$ 混凝土拌和站；同时布置 1 座 0.35m^3 移动拌和机，按照施工需要，灵活移动，以满足工程零星混凝土浇筑需要。

(2)施工供风

官房沟水库枢纽工程最大供风负荷为 $60\text{m}^3/\text{min}$ ，根据工区规划设置独立的供风系统 9 座，其余零星供风采用移动式空压机即可。

刘家沟补水枢纽工程最大供风负荷为 $80\text{m}^3/\text{min}$ ，根据工区规划设置独立的供风系

统 10 座。其余零星供风采用移动式空压机即可。

陈子院沟补水枢纽工程最大供风负荷为 $40\text{m}^3/\text{min}$ 。根据工区规划设置独立的供风系统 2 座。

(3) 供水系统

① 官房沟水库枢纽工程

枢纽工程施工供水系统在工区内根据需要采用集中和分散相结合的方式，本工程共设置 2 座独立的供水系统，系统高峰用水量约为 $90\text{m}^3/\text{h}$ 。

施工生活用水引用居民自来水解决。

② 刘家沟补水工程供水系统

枢纽工程施工供水系统在工区内根据需要采用集中和分散相结合的方式，本工程共设置 2 座独立的供水系统，系统高峰用水量约为 $150\text{m}^3/\text{h}$ 。

施工生活用水引用居民自来水解决。

③ 陈子院沟补水工程

陈子院沟补水枢纽设置 2 座施工用水池，以满足补水工程用水需要。

枢纽工程各施工供水系统特性详见表 2.2-4。

表 2.2-4 枢纽工程施工供水系统特性表

项目	序号	位置	型号	台数	额定扬程	流量	水池容积
					(m)	(m^3/h)	(m^3)
官房沟水库 枢纽工程	1	官 1#生产生活区	IS80-65-160	1	50	50	50
	2	官 2#生产生活区	IS80-65-160	1	50	50	50
刘家沟补水工程		左岸生活区抽水站	IS80-65-160	1	32	50	50
		右岸生产区抽水站	IS80-65-160	1	32	50	50
陈子院沟补水工程		陈 2#生产生活区	IS80-50-250	1	80	50	50
		陈 1#生产区	IS80-50-250	1	80	50	50

(4) 施工供电

① 官房沟水库枢纽工程

长赤镇有 110kV 变电站，施工供电可直接从此接线至官房沟坝址，再延伸至各枢纽工程坝址，再从各枢纽工程坝址引接到各施工用电点。官房沟坝址枢纽区在鸡爪岩石渣料场配置 1 台 500KVA 降压变压器，在 1#、2#生产生活区各配置 1 台 350KVA 降压变压器，在连通隧洞出口配置 1 台 500KVA 降压变压器。另外为了保证施工期的工程施工安全和防洪抢险，作业面照明，基坑排水等需要，配备了 2 台 50kW 柴油发电机组作备用电源，枢纽工程高峰用电 950kW。

②刘家沟水库枢纽工程

刘家沟补水枢纽施工供电从长赤镇有 110kV 变电站接引，经官房沟坝址延伸至坝址区，再接至各施工用电。枢纽区在蒋家碛石渣料场配置 1 台 400KVA 降压变压器，在 1#、2#生产生活区各配置一台 350KVA，在连通洞进口、陈子院沟补水洞出口各配置 1 台 500KVA 降压变压器。另外为了保证施工期的工程施工安全和防洪抢险，作业面照明，基坑排水等需要，配备了 1 台 50kW 柴油发电机组作备用电源，枢纽工程高峰用电 1150kW。

③陈子院沟水库枢纽工程

陈子院沟紧靠永新村，施工供电可直接从此接线至施工用电点，枢纽区及补水隧洞进口共配置 350KVA、200KVA 降压变压器各一台。另外为了保证施工期的工程施工安全和防洪抢险，作业面照明，基坑排水等需要，配备了 1 台 50kW 柴油发电机组作备用电源，枢纽工程高峰用电 200kW。

(5)施工通信

工程区现有有线和无线通讯较发达，施工通信采用有线通信和无线通信相结合的方式。场内联系配备对讲机、座机、手机作为通讯工具，场外联系以有线通讯和手机通讯为主，并在施工管理区内设置网络通讯端口。

(6)综合加工厂

本工程官房沟水库枢纽、刘家沟补水枢纽两座大坝为沥青混凝土心墙石渣坝，陈子院沟补水枢纽为底格栏栅坝，各枢纽区建筑物布置相对集中，混凝土工程量较小，使施工强度指标也不大，需要的辅助企业规模相应较小，结合本工程的工程布置成果、施工场地布置条件和交通情况，在交通方便的三座大坝工区、补水洞出口工区分别设置综合加工系统，包括钢筋木材综合加工厂、机修汽修站、仓库系统等。

表2.2-5 施工辅助企业综合加工厂特性表

部位	项 目	位置	座	规 模	班制	人数	建筑面积	占地面积
官房沟	钢筋加工厂	坝址上游左岸	1	3t/班	1	16	400m ²	800m ²
	木材加工厂		1	2m ³ /班	1	12	100m ²	400m ²
	汽车保养厂		1	10 标准台	1	14	100m ²	500m ²
	机修维修厂		1	10 标准台	1	12	100m ²	400m ²
刘家沟	钢筋加工厂	坝址上游左岸	1	3t/班	1	16	400m ²	800m ²
	木材加工厂		1	2m ³ /班	1	12	100m ²	400m ²
	汽车保养厂		1	10 标准台	1	14	100m ²	500m ²
	机修维修厂		1	10 标准台	1	12	100m ²	400m ²
陈子院沟及补水隧	钢筋加工厂	坝址上游	1	2t/班	1	15	300m ²	600m ²
	木材加工厂		1	1m ³ /班	1	12	100m ²	300m ²

部位	项 目	位置	座	规 模	班制	人数	建筑面积	占地面积
洞进口	汽车保养厂	工区	1	5 标准台	1	12	50m ²	300m ²
	机修维修厂	坝址	1	5 标准台	1	13	50m ²	300m ²
	机械维修站	上游	1	5 标准台	1	12	50m ²	300m ²
	汽车保养站	工区	1	5 标准台	1	13	50m ²	300m ²
补 水 洞 出 口	钢筋加工厂	坝址 上游 工区	1	2t/班	1	15	300m ²	600m ²
	木材加工厂		1	1m ³ /班	1	12	100m ²	300m ²
	汽车保养厂		1	5 标准台	1	12	50m ²	300m ²
	机修维修厂		1	5 标准台	1	13	50m ²	300m ²
	机械维修站		1	5 标准台	1	12	50m ²	300m ²
	汽车保养站		1	5 标准台	1	13	50m ²	300m ²

2.2.1.7 施工总布置

(1) 施工总布置规划

1) 布置原则

遵循因地制宜、有利生产、方便生活、易于管理、安全可靠、经济合理、节约用地、施工临时设施尽可能与永久设施相结合的原则。根据工程特点和施工需要，采用集中与分散相结合的布置方式。整个工程采用分区布置，各工区临时设施又尽量相对集中。

2) 分区规划及布置

根据施工总布置规划原则及施工场地条件，结合分标初步规划方案，以及施工进度安排，初步确定本工程官房沟水库枢纽工程规划 1 个工区；刘家沟水库补水枢纽规划 1 个工区，陈子院沟补水枢纽规划 1 个工区。各工区情况如下：

① 官房沟枢纽工程

生活区：布置在左岸坝缓坡阶地，营地内布置生活福利区等，在工程完建后拆除。

大坝左岸上游侧缓坡地布置混凝土拌合系统、综合加工厂，机修和汽车保养站等。连通洞出口工区布置在洞口沟阶地，布置有移动式混凝土拌合机、通风机、空压机、现场值班房等。

② 刘家沟枢纽工程

生活区：布置在右岸坝缓坡阶地，营地内布置生活福利区等，在工程完建后拆除；坝下游左岸高处设置一业主生活营地，布置生活福利区等。

大坝右岸侧缓坡地布置混凝土拌合系统、综合加工厂，机修和汽车保养站等。溢洪道出口位置布置有一套混凝土拌合系统。陈子院沟补水隧洞出口作业区、连通洞进口作业区布置在洞口阶地，布置有移动式混凝土拌合机、通风机、空压机、现场值班房等。陈子院沟补水隧洞出口工区布置在洞口阶地，布置有移动式混凝土拌合机、通风机、空

压机、现场值班房等。

③陈子院沟补水枢纽及补水洞进口

生活区：布置在陈子院沟进场道路旁，营地内布置生活福利区，混凝土拌合系统、综合加工厂，机修和汽车保养站等。

生产区：布置在陈子院沟上游左岸阶地，布置空压机、小型混凝土拌合站、现场值班间等。

3座大坝枢纽工程具体施工布置见附图 2-30~2-33。

(2)工程建设管理营地

本工程远离县城，距长赤镇较近，工程建设管理营地与施工生产生活区共同设置于大坝上游左岸，可与永久管理营地结合建设，同期建成，用于工程建设期管理需要。

(3)弃渣场布置

经土石方平衡计算，枢纽工程区弃渣总量 63.29 万 m³(松方)，根据枢纽地形地质条件及场地布置条件，枢纽工程布置 2 个渣场。

枢纽 1#渣场为沟道型渣场。渣场容量 60.98 万 m³，实际堆渣量 58.04 万 m³，占地面积 4.42hm²，堆渣高程约 735~782m。渣场堆渣坡比为 1:2.5。堆渣高度 47m。该渣场位于刘家沟枢纽东南方向 2000m 沟槽内。

枢纽 2#渣场为坡地型渣场。渣场容量 5.76 万 m³，实际堆渣量 5.25 万 m³，占地面积 0.93hm²，堆渣高程约 606~704m。

枢纽工程渣场布置特性见表 2.2-6。

表2.2-6 枢纽工程渣场布置特性表

渣场编号	渣场位置	堆渣容量	规划堆渣量	占地面积	堆渣高程	类型	最大堆高	中心点坐标	占地类型
		(万 m ³)	(万 m ³)	(hm ²)			(m)		
枢纽 1#渣场	刘家沟枢纽东南方向 2000m	60.98	58.04	4.42	735~782	沟道型	47	X = 371038.5079, Y = 3563049.1750	耕地、林地
枢纽 2#渣场	官房沟枢纽南方 3000m	5.76	5.25	0.93	686~704	坡地型	18	X = 371455.3070, Y = 3559440.5686	耕地、林地
合计		66.74	63.29	5.35					

2.2.1.8 施工总进度

工程施工分为筹建期、施工准备期、主体工程施工期、工程完建期四个阶段。

(1)官房沟水库枢纽施工进度计划

施工总工期29个月（不含筹建期），即第一年1月~第三年5月，其中：工程准备期2个月，即第一年1月~第一年2月（直线工期）；主体工程施工期22个月，即第一年的3

月~第二年的12月底。完建期5个月,即第三年的1月~第三年的5月底。枢纽工程施工高峰期人数410人。

(2)刘家沟补水枢纽工程水库施工进度计划

施工总工期29个月,即第一年1月~第三年5月,其中:工程准备期3个月,即第一年1月~第一年3月(直线工期);主体工程施工期21个月,即第一年的4月~第二年的12月底。完建期5个月,即第三年的1月~第三年的5月底。枢纽工程施工高峰期人数440人。

(3)陈子院沟施工进度计划

第一年3月开始陈子院沟补水隧洞的进出口土石方开挖,第一年4月~第三年1月完成隧洞开挖、浇筑等,洞挖强度为每月0.06万 m^3 ,隧洞平均进尺约160m/月。

第一年12月至第二年3月完成底格拦栅坝施工。

枢纽工程施工高峰期人数120人(含补水隧洞、取水口及进口工作面)。

(4)施工总进度计划

水库工程三座大坝枢纽部分施工总工期为29个月。

2.2.2 灌区工程

2.2.2.1 料场的选择与开采

灌区工程所需天然建筑材料为混凝土用粗、细骨料,渠道填筑料、块石料。

(1)人工骨料

因灌区隧洞衬砌混凝土等对骨料要求较高,本阶段选择红鱼洞水库及灌区工程的滴水岩人工骨料加工场的成品料作为灌区工程混凝土骨料料源。

(2)块石料

根据现场调查,灌区干渠段基岩出露良好,砂岩可以作为块石料料源。工程所需条块石通过在渠道建筑物石方开挖和石方洞挖料中拣选获得,不足部分购买获得。

(3)渠道填筑料

本工程渠道填筑和回填采用管道、隧洞开挖的合格料。

(4)土料场

工程所需土料为渠道埋管围堰用防渗料,需用量少,规划利用埋管附近开挖的覆盖层。

2.2.2.2 市场条件

(1)主要外来材料

施工期间主要物资来源广泛，水泥、粉煤灰、钢筋等可通过市场化招标或询价采购，木材由南江县建材市场提供，汽油、柴油由南江县石油、石化公司提供。火工材料由南江县民爆公司提供。

砂石骨料购买砂石加工厂成品骨料。

本工程对外交通运输物资包括：水泥、汽油及柴油、钢材、施工机械设备、生活物资等。

(2)施工供电

灌区工程沿线经过乡镇较多，经农网改造后，灌区沿线均分布有10kV线路，可由10kV线路“T”接后，输电至各个施工工区降压站，再接入各个施工作业点。同时，为提高用电保证率，各施工作业区均应配备应急备用电源。

(3)施工供水

灌区施工生产用水丰水期可以就地采用溪沟水，其水质、水量均能满足工程需要，枯水期溪沟水量不能满足要求时，不足部分可以采用5~8t载重汽车运输施工用水，各施工点均需修建适当规模的蓄水池，以满足生产用水需要。施工人员生活用水可采用当地居民生活用水水源解决。

(4)汽车、机械修配加工

工程区距离南江县46.0km，距巴中市55.0km，距离长赤镇约4.5km，南江县及巴中市均有较强的机械修配能力，能满足本工程的一般机械维修需要。大型修理可委托专业修理厂承担，施工机械进场前应完成大修和保养，工地上只设置简易的机械修配和保养设备即可，从而达到减少施工机械修配等临时建筑物临时占用土地的目的。

(5)劳动力及生活物资供应

巴中市、南江县可作为本工程施工的物资供应基地；当地劳动力丰富，基本能满足工程施工需要。

2.2.2.3 施工导截流

1、导流工程

官房沟水库工程灌区需要考虑导流方案的建筑物主要为埋管段，其主要建筑物按5级设计，临时建筑物为5级，对于土石围堰，其导流设计洪水标准推荐为5年一遇洪水重

现期。

官房沟水库灌区渠道建筑物（埋管）基本上只是跨越小型溪沟和坡块洪水，集雨面积都很小，12月~次年3月为枯水期，因此本阶段其施工时段确定为12月~次年3月。导流方式采用小明渠或涵管导流，并填筑围堰。结合总进度安排，12月上旬完成导流建筑物施工，小明渠或涵管具备过流条件，第二年1月至3月底完成度汛洪水水位以下的埋管过沟段等建筑物基础施工，汛期在两岸继续施工洪水水位以上部分。4月初拆除导流建筑物。

表2.2-7 灌区导流工程量表

项 目	土方开挖	土方填筑	涵管（50cm）	围堰拆除
单 位	m ³	m ³	m	m ³
合 计	1616	6174	600	4462

围堰土石填筑料就近利用开挖料，液压反铲回采至围堰填筑工作面边铺边碾压。围堰填筑料就近开采，拖拉机运输至围堰填筑工作面填筑。

2、排水工程

各导流工程基坑四周采取经常性排水。采用明沟排水系统，排水系统布置兼顾基坑开挖和主体建筑物。集水井和排水设施根据不同建筑物基坑施工特点布置，排水设备采用3~10kw的离心水泵。

2.2.2.4 主体工程施工

官房沟水库灌区工程由管道（3615m）、隧洞（2104m/3座）、控制调压池、分水泄水阀等组成。

(1)隧洞工程施工

①施工特点

木门干渠共有3座隧洞，总长2104m，占干渠总长的42%，最长为黄连垭隧洞，长1204m。根据隧洞穿越的地质情况，采用C25钢筋砼有压城门洞型断面，底坡1/1000，糙率0.014。

官房沟干渠渠首设计引用流量为1.8m³/s，加大流量为2.34m³/s，隧洞断面尺寸均按施工最小断面确定，底宽1.50m，直墙高1.05m，洞身净高1.8m，顶拱为180°圆弧直径1.50m。III类、IV类围岩采用C25钢筋砼衬砌厚0.30m，V类围岩采用C25钢筋砼衬砌厚度0.4m。在隧洞顶部90°范围进行回填灌浆，排距2.5m，深入基岩0.1m。

②土石方开挖

土方开挖先人工清除表层树木杂草等植物，再采用0.4~1.0m³反铲自上而下分层剥

离覆盖层，装 5~10t 自卸汽车运输至渣场弃渣。

③石方明挖

石方明挖采用自上而下分层分梯段开挖方式，手风钻钻孔、周边预裂、小台阶浅孔松动爆破， $0.4\sim 1.0\text{m}^3$ 反铲挖装 5~10t 自卸汽车运输至渣场弃渣。

④石方洞挖

石方洞挖采用手风钻钻孔，人工装药，非电毫秒电雷管，全断面开挖。隧洞采用 0.2m^3 装岩机装渣，1t 机动翻斗车或拖拉机运输出渣。

⑤混凝土浇筑

混凝土由洞外 0.5m^3 混凝土拌和机拌制，混凝土浇筑程序根据具体围岩条件选择，可采用先底板，后侧墙和顶拱的浇筑程序。 6m^3 混凝土罐车运混凝土至洞口转混凝土泵送入仓，边拱顶采用桁架式模板台车或组合钢模浇筑，底板混凝土拉模浇筑。

⑥喷混凝土

混凝土采用 0.35m^3 搅拌机拌制，2t 自卸汽车运输，TK500 混凝土喷射机喷混凝土（湿喷）。

⑦钢筋

钢筋于加工厂制作，人工装 2.5t 自卸汽车洞外运输至洞口，装 1t 机动翻斗车洞内运输至工作面，人工绑扎焊接。

⑧灌浆

回填灌浆范围为顶拱 120° ，灌浆分 II 序分段进行，衬砌混凝土时预埋灌浆管，采用 YW-12/7 空压机供风，手风钻扫孔， 0.25m^3 砂浆搅拌机制浆，BW-250 灌浆泵施灌。

固结灌浆采用 YW-12/7 空压机供风，气腿式风钻钻孔。 2m^3 泥浆搅拌机制浆，BW-250 灌浆泵灌注，自下而上，分二序灌浆。

⑨锚杆

锚杆于加工厂制作，人工装 2.5t 自卸汽车洞外运输至洞口，装 1t 机动翻斗车洞内运输至工作面，人工安装，机械注浆。

⑩钢筋网

钢筋网于加工厂制作，人工装 2.5t 自卸汽车洞外运输至洞口，装 1t 机动翻斗车洞内运输至工作面，人工绑扎焊接安装。

(2)埋管施工

根据渠线布置，官房沟水库干渠平面轴线长 3615m（管道长 3696m）。

①施工特点

根据灌面分布范围内地形，管道布置线路基本位于山脊，管道采用球墨铸铁管，第一流量段管径 1.6m，第二流量段管径 1.1m，埋深 1.5~2.0m。

②土石方开挖

土方开挖采用 1.0m³ 反铲挖装 10t 自卸汽车运输弃渣。

采用手风钻钻孔，人工装药，周边预裂（预裂面积 50m²）爆破，1.0 m³ 反铲挖装 10t 自卸汽车运输弃料。20m³ 空压站供风。

③混凝土浇筑

砂石骨料外购，2×0.75m³ 拌和站拌制混凝土，6.0m³ 罐车运 1.5km，40%采用溜槽入仓（垂直运距 2m），其余采用人工入仓，组合钢模，插入式振捣器振捣。

⑤球墨铸铁管安装

管道安装程序为：下管→清理承口和橡胶圈→上胶圈→清理插口外表及插润滑剂→接口检查。

a 在铸铁管运至施工现场后，待碎石垫层施工完毕后即可进行管道安装。施工安装时采用吊车将铸铁管从堆放场地吊至管沟内。吊装时，钢丝绳与铸铁管接触处用废旧橡胶垫隔开以保护铸铁管和防腐层。吊装钢绳应拴牢固，起吊和放下时的速度不宜太快，做到小心轻放，避免摔跤、碰撞管道。

b 管道安装施工前，应用钢丝刷、绵纱布等仔细将承口内腔和插口端外表面的泥沙及其它异物清理干净，不得含有泥沙、油污及其它异物。

c 管道接口清理干净后，将随管配套的胶圈清理干净并捏成心脏形或“8”字形安放在承口内。

d 仔细检查胶圈安放位置是否正确，准确无误后用木锤沿管口内周围轻敲打，使胶圈完全安放在承口凹槽内。

e 胶圈安放完毕后用肥皂水作润滑剂，将承口内胶圈和插口端充分湿润，起到润滑作用，管道承插安装时节约劳动力和减轻施工难度。

f 铸铁管在安装时采用由无缝钢管、钢绳和手板葫芦组成的三角架扒杆作少许起吊，起吊高度以铸铁管底高出碎石土垫层 5cm 为宜。

g 插口与承口管道中心线对准一致，在起吊管末端用撬棍（或千斤顶）将铸铁管向前撬，将插口插入承口，插入深度为：插口处有两条标志线，将铸铁管插到看不到第一条线，只看到第二条线的位置为止。

h 铸铁管承插施工完后卸下扒杆及工具，管道承插头处及中部立即回填 50cm 厚碎石土，轻夯压实，避免铸铁管在施工时发生偏移。

i 重复上述操作步骤，安装球墨铸铁管。

2.2.2.5 施工交通运输

(1) 对外交通

灌区工程干渠渠线附近均有乡村公路分布，路面结构大多为泥结石路面，渠道线路多处与公路平行或相交，路面宽度为 3.0~3.5m。本工程灌区为小型渠道，3.0m 以上路面宽度的道路基本能够满足对外交通运输需要，灌区工程对外交通比较方便。

本工程对外交通充分依托灌区内现有各级公路，分工区分渠段修建对外连接临时公路或对现有部分可利用的机耕道进行适当改建，扩建，使各工区都具有可靠畅通的对外交通网络，满足工程施工对外交通需要。

(2) 场内交通

场内交通采用公路运输，利用各工区已经形成的对外交通条件，修建工区内施工便道，使各区形成独立运行的基本交通网络。渠道建筑物施工时，可利用未开挖埋管段作为沿渠线临时施工便道，同时工区内也需要修建部分施工道路，将各个施工点与施工辅助企业、仓库、料场、弃渣场之间紧密联系。对现有部分可利用乡村公路进行适当扩建，场内施工临时便道宽 4.5m。渠道工程总计共需新建场内公路 2.76km，改建公路 14.17km，场内施工临时公路按矿山三级标准设计，单车道，泥结石路面。灌区内新建施工临时公路统计见下表 2.2-8。

表 2.2-8 干渠新建施工道路特性表

序号	公路编号	起止点名称		公路长度 (km)			平均 坡度	路面宽度 (m)
				长度	新建	改建		
1	木 1#施工公路	周家梁隧洞进口	渠道 1#渣场	10.31	0.36	9.95	-1.52	4.5
2	木 2#施工公路	1#生产生活区	木 1#施工公路	0.53	0.53	0.00	2.72	4.5
3	木 3#施工公路	观音岩隧洞出口	木 1#施工公路	2.04	1.09	0.96	-7.38	4.5
4	木 4#施工公路	5#埋管进口	木 1#施工公路	0.59	0.59	0.00	-5.78	4.5
5	木 5#施工公路	5#埋管出口	木 1#施工公路	3.46	0.19	3.26	4.50	4.5
26	总 计			16.93	2.76	14.17		

2.2.2.6 施工工厂设施

(1) 砂石加工系统

本工程所需砂石料考虑采用购买方式，工区不再设砂石加工系统，仅考虑成品骨料

堆场。

(2)混凝土系统

由于灌区工程单个建筑物规模小，混凝土浇筑强度较低，灌区各主要建筑物附近设置 0.35m^3 的混凝土拌和站，即可满足施工需要，共需要设置 3 座 0.35m^3 混凝土拌和站。

(3)机修、汽修及综合加工系统

本工程灌区以中小型机械设备为主，各施工区设备使用量不大，施工机修、汽修以南江县及工区附近乡镇已有修理厂为依托，工区内不再设置机修、汽修厂。综合加工系统在各工区内集中设置，钢筋加工厂等需在渡槽、倒虹管和隧洞作业点附近设置。

本工程灌区工程渠线较短，共规划 1 个工区，在该工区内设置一座集中综合加工场，满足各工区内多个施工作业面的施工需要。

(4)风、水、电系统

①施工供风

官房沟水库灌区工程施工供风采用固定式和移动式空压机供风两种形式。除主要隧洞、施工生产区供风主要采用 $10\sim 20\text{m}^3/\text{min}$ 固定空压站外，其余供风空压机容量均采用 $12\text{m}^3/\text{min}$ 移动空压站。

②施工供水

灌区工程施工供水系统在工区内根据需要采用集中和分散相结合的方式，本工程灌区共设置 5 座独立的供水系统与生产生活区相配。有水源的渠段优先抽取附近溪沟水、池塘水至水池以解决各作业面、集中施工生产生活区的生产用水，没有水源的渠段或遇旱季无水可取时，采用 $5\text{t}\sim 10\text{t}$ 水车运水解决生产用水，现场建移动式水箱，系统高峰用水量约为 $70\text{m}^3/\text{h}$ 。

施工生活用水采用当地居民用自来水、井水解决，没有饮用水源的渠段采用采用外购生活用水解决。

③施工供电

本工程施工用电主要集中在石方开挖、混凝土浇筑以及其他辅助企业用电，干渠开挖断面较小。混凝土衬砌量较小，用电量小。对远离电源点的作业面，施工时采用自备柴油发电机供电或采用油动机具进行施工。在隧洞建筑物作业点处，考虑采用外接电源供电。

灌区工程沿线附近有 10kV 支线经过，各施工作业区用电负荷 $50\text{KW}\sim 300\text{KW}$ 不等，施工供电直接从主干线路上“T”接，然后架设场内输电线路至各施工作业点即可满足要

求。另外为保证施工期的工程安全，还考虑了自备 3 台 30kW 柴油发电机作备用电源，灌区工程高峰用电 700kW。

2.2.2.7 施工总布置

(1) 布置原则及规划

施工总布置遵循因地制宜、有利生产、方便生活、易于管理、安全可靠、经济合理、节约用地、施工临时设施尽可能与永久设施相结合的原则，根据工程特点和施工需要，采用集中与分散相结合的布置方式。整个工程采用分区布置，各工区临时设施又尽量相对集中。

施工工区按渠道灌区工程工区划分根据建筑物的分布特点、现有进场交通条件、分段渠道土石方开挖与利用平衡等多方面综合考虑，分工区进行施工总布置规划。灌区施工区共规划设置了 1 个施工区。施工区布置集中施工生产生活区，在集中施工生产生活区内布置有综合加工车间、仓库系统、机械修配及汽车保养车间、生活福利设施、工程施工管理设施等。同时在施工区内，根据隧洞、埋管等建筑物特点和控制条件，分别布置相应施工作业面，以满足施工总进度控制要求。

(2) 弃渣场布置

灌区工程弃渣总量 8.09 万 m³（松方），根据渠线地形地质条件及场地布置条件，在渠线末尾布置了 1 个渣场。

渠道 1#渣场为坡地型渣场，渣场容量 8.89 万 m³，实际堆渣量 8.064 万 m³，占地面积 0.92hm²，堆渣高程约 579~605m。灌区工程渣场布置特性表见 2.2-9。

表 2.2-9 灌区工程渣场布置特性表

部位	渣场	堆渣容量 (万 m ³)	实际堆渣量 (万 m ³)	占地 (hm ²)	堆渣高程 (m)	最大堆高 (m)	渣场类型	占地 类型	中心店坐标
木门干渠	渠道 1#渣场	8.49	8.09	0.92	579~605	26	坡地型	耕地、 林地	X = 369615.8773, Y = 3557691.8827

2.2.2.8 施工总进度

本工程由三座水库大坝枢纽和灌区工程两部分组成，根据各工程区建筑特点，安排大坝枢纽施工期 29 个月，灌区工程在大坝枢纽下闸蓄水至死水位前具备通水运行条件，灌区工程施工工期 23 个月。

(1) 工程筹建期

灌区工程正式动工以前，即第一年 6 月以前 10 个月为工程筹建期，由建设单位进行场外公路新建和改建、输电线路及通信线路架设，同时完成征地、移民搬迁、招标、

签约等工作，为施工队伍进场创造条件，按规定不计入工程的总工期。

(2)工程准备期

从第一年6月~7月，主要完成场内交通、场地平整、临时房建和施工辅助企业等施工必需的临时设施。

(3)主体工程施工期

官房沟水库灌区工程主体工程施工期为从干渠开工起，至灌区工程完工为止的工期，即从第一年8月至第三年3月，共计20个月。

由于灌区工程隧洞均以洞径小于2.0m的短洞为主，工程不存在重大施工难点和控制性项目，故要求施工单位合理安排工期，在规划工期内完成灌区施工作业。

(4)工程完建期

工程完建期为第三年3~4月，直线工期2个月，进行收尾工作及施工队伍撤场等。

2.3 土石方平衡

2.3.1 表土平衡及堆存规划

2.3.1.1 表土剥离量

项目区位于丘陵地带，农耕发达，土壤相对较厚，20~50cm土层均可剥离。考虑地形地貌条件，地面横坡较平缓地带可直接进行机械剥离，剥离厚度可达50cm；地面横坡较陡地带土层较薄，采用机械辅助人工作业，但费用较高，结合沿线地质条件，项目区机械剥离20cm以上土层较为经济，表土剥离结合主体工程施工一并进行。本项目表土剥离厚度按耕地50cm、园地40cm、林地20cm控制。经计算，本工程可剥离表土18.07万m³。

表2.3-1 表土剥离量统计表

项目			可剥离表土地类及面积(hm ²)				表土剥离量 (万 m ³)
			耕地	园地	林地	小计	
枢纽工程	永久占地	枢纽建筑物	6.33		4.15	10.48	3.36
		工程管理区	5.16		2.02	7.18	2.47
		永久道路	1.16	0.09	0.89	2.14	0.67
		小计	12.65	0.09	7.06	19.80	6.50
	临时占地	施工公路	4.31		4.55	8.86	2.63
		施工工区	0.24		0.20	0.44	0.14
		料场	2.19		2.62	4.81	1.40
		渣场	2.11		2.89	5.00	1.42

项目			可剥离表土地类及面积(hm ²)				表土剥离量 (万 m ³)
			耕地	园地	林地	小计	
		小计	8.85		10.26	19.11	5.59
灌区工程	永久占地	隧洞口及控制阀	1.56	0.08	1.92	3.56	1.03
		小计	1.56	0.08	1.92	3.56	1.03
	临时占地	管道临时占地	4.40	0.41	1.06	5.87	2.10
		施工公路	3.67		5.20	8.87	2.51
		施工工区	0.44			0.44	0.18
		渣场			0.86	0.86	0.17
		小计	8.51	0.41	7.12	16.04	4.95
总计			31.57	0.58	26.36	58.51	18.07

2.3.1.2 表土利用规划

本工程需要利用表土的部位主要包括以下方面：

(1)主体工程绿化用土

主体工程对水库枢纽管理区进行景观绿化，渠系工程的隧洞开挖高度 $H>3m$ 的土质边坡采用草皮护坡，需要覆土 20cm。主体工程设计枢纽绿化面积约 14.01hm²，需回铺表土 1.35 万 m³。

②水土保持绿化用土

水土保持对主体工程永久及临时设施占地范围绿化用土，该部分回铺表土厚度按 20cm 计算。需要表土约 9.43 万 m³。

③复耕用土

根据移民规划，对临时用地包括料场、施工道路、施工生产生活区占用的耕地、渣场顶面在施工结束后复耕，该部分回铺表土厚度按 50cm 计算。需要表土约 7.29 万 m³。本工程表土需求量计算见表 2.3-2。

表2.3-2 表土需求量计算表（单位：万m³）

项目		水保绿化用土	主体设计绿化用土	移民复耕用土	合计	
枢纽工程	永久占地	枢纽建筑物	1.35		1.35	
		工程管理区		1.32	1.32	
		永久道路	1.43		1.43	
		小计	2.75	1.35	4.10	
	临时占地	施工公路	1.51		1.72	3.23
		施工工区	0.93		0.10	1.03
		料场	1.36		0.88	2.24
		渣场	0.65		0.84	1.49
		小计	4.45		3.54	7.99

项目		水保绿化用土	主体设计绿化用土	移民复耕用土	合计	
灌区工程	永久占地	隧洞口及控制阀	0.56		0.65	1.21
		小计	0.56		0.65	1.21
	临时占地	管道临时占地	0.81		1.32	2.13
		施工公路	0.51		1.47	1.98
		施工工区	0.11		0.18	0.29
		渣场	0.24		0.14	0.38
		小计	1.67		3.10	4.77
总计		9.43	1.35	7.29	18.07	

2.3.1.3 表土平衡分析

本工程表土平衡分析计算见表 2.3-3。

表2.3-3 表土平衡分析表（单位：万m³）

项目		序号	剥离	回覆	调入		调出		废弃 数量	暂存 去向	
					数量	来源	数量	去向			
枢纽工程	永久占地	枢纽建筑物	①	3.36	1.35			2.01	④⑤⑥	0.00	1~3#表土场
		工程管理区	②	2.47	1.32			1.15	③⑥⑦	0.00	1~3#表土场
		永久道路	③	0.67	1.43	0.76	②			0.00	1~3#表土场
		小计		6.50	4.10					0.00	
	临时占地	施工公路	④	2.63	3.23	0.60	①			0.00	4~6#表土场
		施工工区	⑤	0.14	1.03	0.89	①			0.00	4~6#表土场
		料场	⑥	1.40	2.24	0.84	①②			0.00	5#表土场
		渣场	⑦	1.42	1.49	0.07	②			0.00	7#表土场
		小计		5.59	7.99					0.00	
	灌区工程	永久占地	隧洞口及控制阀	⑧	1.03	1.21	0.18	⑩			0.00
小计				1.03	1.21					0.00	
临时占地		管道临时占地	⑨	2.10	2.13	0.03	⑩			0.00	管线一侧
		施工公路	⑩	2.51	1.98			0.53	⑧⑨⑪⑫	0.00	8#、9#表土场
		施工工区	⑪	0.18	0.29	0.11	⑩			0.00	8#表土场
		渣场	⑫	0.17	0.38	0.21	⑩			0.00	9#表土场
		小计		4.95	4.77					0.00	
总计			18.07	18.07							

2.3.1.4 表土堆存规划

(1) 主体工程

主体工程区大坝管理范围环境美化绿化以及灌区管道开挖回填后绿化复耕需要表土，因此，建筑物开挖前应收集表土以备后期绿化使用。枢纽建筑物、管道占地占用耕地及林地，地形平缓，有收集表土的条件，故在枢纽建筑物及管道工程开挖前先行对占

用的耕地 50cm、园地 40cm、林地 20cm 厚剥离表土，其中枢纽共剥离 6.5 万 m^3 ，并集中堆放于三个枢纽主体工程区附近的 1#、2#、3#表土场，均位于永久占地范围内；灌区共剥离表土 3.13 万 m^3 ，堆放至管线沿途一侧，方便管道敷设后回铺利用，不设置集中堆放场，均位于管道征占地范围内。枢纽区共利用表土 4.1 万 m^3 ，剩余表土用于施工区、施工道路及料场和渣场的绿化及复耕。管道区共利用表土 3.34 万 m^3 ，表土全部用于管道开挖回填后绿化和复耕。表土剥离属于主体工程土方开挖，费用已计入主体工程开挖费用中，本方案不再计列。

(2) 施工生产生活区

本工程枢纽区布置 3 处生活区。灌区布置 1 处生产生活区。

4 处施工生产生活区在进行场地平整前，为满足后期复耕及绿化所需表土，需对占地范围的表层土预先进行剥离，暂时堆放在各场地占地范围设置的 4#~6#及 8#表土场内。

占地范围内的耕地按平均剥离厚度约 50cm 统计，林地按平均剥离厚度约 20cm 统计，经统计，枢纽区共需剥离表土 0.14 万 m^3 ，需回覆表土 1.03 万 m^3 （其中：绿化需回覆表土 0.93 万 m^3 、复耕需回覆表土 0.1 万 m^3 ），灌区共需剥离表土 0.18 万 m^3 ，需回覆表土 0.29 万 m^3 （其中：绿化需回覆表土 0.11 万 m^3 、复耕需回覆表土 0.18 万 m^3 ）。剥离的表土需要集中堆放，在各施工生产生活区内设置临时表土场。

(4) 施工道路

施工结束后，占用的耕地需复耕，非耕地的需要采取植物措施绿化。

由于施工路面采用泥结路面硬化，施工结束后不具备植物立地生长条件，故在公路建设前应对占用的耕地和林地进行表土剥离，并集中堆放，施工期采取临时防护措施，后期用于迹地复耕、绿化覆土。占地范围内的耕地按平均剥离厚度约 50cm 统计，林地按平均剥离厚度约 20cm 统计，枢纽施工道路共需剥离表土 2.63 万 m^3 ，绿化需回覆表土 1.51 万 m^3 、复耕需回覆表土 1.72 万 m^3 ，需从工区调用 0.89 万 m^3 表土。灌区施工道路共需剥离表土 2.51 万 m^3 ，绿化需回覆表土 0.51 万 m^3 、复耕需回覆表土 1.47 万 m^3 ，剩余表土用作灌区管道、工区及渣场的复耕和绿化。剥离的表土需要分块集中堆放在生产生活区的 4#~6#表土场。

(5) 弃渣场

枢纽 1#、2#渣场、灌区 1#渣场在堆渣前需对渣场占地范围的表层土预先进行剥离，暂时堆放在各渣场边上的表土场。

弃渣场占地范围内的耕地按平均剥离厚度约 50cm 统计，林地按平均剥离厚度约 20cm 统计，枢纽渣场共可剥离表土 1.42 万 m³；需回覆表土 1.49 万 m³（其中：绿化需回覆表土 0.65 万 m³、复耕 0.84 万 m³），需从枢纽工程调用 0.07 万 m³ 表土。灌区渣场共可剥离表土 0.17 万 m³；需回覆表土 0.38 万 m³（其中：绿化需回覆表土 0.24 万 m³、复耕 0.14 万 m³），需从施工道路区调用 0.21 万 m³ 表土。剥离的表土需要集中堆放在渣场附近的 7#表土场及 9#表土场，占地分别为 0.43hm²，和 0.37hm²。均位于渣场征地范围。因表土场仅是临时占压，不破坏表土层，故无需剥离表土。

(6) 料场

为了后期复耕与绿化覆土需要，枢纽蒋家碛料场（鸡爪岩料场位于库区）表土需单独剥离、收集并堆放于一处。因主体工程已对料场采取了无用层剥离措施，故剥离费用已计入主体工程料场无用层剥离，不再重复计列。在料场剥离无用层之前，先行剥离表土，按耕地 50cm、园地 40cm、林地 20cm 厚剥离，共可剥离表土 1.4 万 m³；需回覆表土 2.24 万 m³（其中：绿化需回覆表土 1.36 万 m³、复耕 0.88 万 m³），需从弃渣场调用 0.84 万 m³ 表土。料场的表土堆放于 5#表土场。

(7)表土场

经统计，枢纽工程剥离表土 12.09 万 m³，规划堆放在 7 个表土场内，共占地 3.63hm²，表土场均位于已征地范围，不需新增占地；灌区剥离表土 5.98 万 m³，规划堆放在管道一侧及 2 个表土场内，表土场占地 1.08hm²，表土场均位于已征地范围，不需新增占地。

表2.3-4 表土场特性表

部位	名称	位置	堆土量 (万 m ³)	占地 (hm ²)	平均堆高 (m)	占地性质
枢纽工程	1#表土场	官房沟溢洪道外侧	3.86	1.23	3.14	已征地范围
	2#表土场	刘家沟上游围堰外侧	1.53	0.41	3.73	已征地范围
	3#表土场	陈子院闸址右侧	1.11	0.32	3.47	已征地范围
	4#表土场	枢纽 1#生活区内	1.02	0.29	3.52	已征地范围
	5#表土场	枢纽 2#生活区内	2.05	0.61	3.36	已征地范围
	6#表土场	枢纽 3#生活区内	1.1	0.34	3.24	已征地范围
	7#表土场	枢纽 1#渣场外侧	1.42	0.43	3.30	已征地范围
	小计		12.09	3.63		
灌区工程	8#表土场	灌区 1#生活区内	2.61	0.71	3.68	已征地范围
	9#表土场	灌区 1#渣场外侧	1.24	0.37	3.35	已征地范围
	小计		5.98	1.08		
合计		15.94*	4.71			

*: 其中灌区管道剥离表土 2.13 万 m³ 堆放至管道一侧。

2.3.2 土石方平衡

2.3.2.1 枢纽工程土石方平衡

(1)官房沟枢纽工程

官房沟水库枢纽工程土石方开挖总量约 71.97 万 m^3 (自然方, 下同), 其中土方开挖 66.61 万 m^3 , 表土剥离 5.36 万 m^3 ; 土石方填筑利用 40.5 万 m^3 , 其中土石填筑 35.14 万 m^3 , 表土回铺 5.36 万 m^3 。经土石方平衡计算, 官房沟枢纽工程弃渣总量约 31.38 万 m^3 (自然方), 合松方 36.84 万 m^3 。共设 2 个弃渣场集中堆放弃渣。

(2)刘家沟补水枢纽工程

刘家沟补水枢纽工程土石方开挖总量约 52.38 万 m^3 , 其中土方开挖 35.38 万 m^3 , 石方开挖 12.61 万 m^3 ; 表土剥离 4.39 万 m^3 ; 土石方填筑利用 29.87 万 m^3 , 其中土石填筑利用 25.48 万 m^3 , 表土回铺 5.36 万 m^3 。经土石方平衡计算, 刘家沟补水枢纽工程弃渣总量约 20.92 万 m^3 (自然方), 合松方 25.06 万 m^3 , 与官房沟枢纽 1#弃渣场共用集中堆放弃渣。

表2.3-5 官房沟枢纽工程土石方平衡分析表 单位: 万m³

项目		开挖量		利用量		调入		调出		废弃		去向(松方)	
		土方	石方	土石填筑	场地平整	数量	来源	数量	去向	自然方	松方	官1#渣场	官2#渣场
官房沟 枢纽	大坝	23.68	3.87	25.90	2.27	23.58	料场、导流放空洞、 连接隧洞、溢洪道	2.09	围堰	20.86	23.47	19.38	4.09
	溢洪道	1.36	6.19	0.37	2.34			3.35	大坝	1.50	1.77	1.77	
	导流放空洞	0.13	1.53	0.06	0.38			0.90	大坝、围堰	0.32	0.43	0.43	
	连接隧洞	0.04	2.38	0.04	0.42			1.22	大坝	0.75	1.07	1.07	
	围堰	3.64		2.13		2.13	大坝、放空洞			3.64	4.90	4.90	
料场(鸡爪岩)		21.66						18.15	大坝	3.51	4.04	4.04	
小计		50.52	13.97	28.50	5.41					30.59	35.68		
施工道路弃渣		2.12		1.23						0.89	1.16		1.16
表土剥离		5.36		5.36						0	0		
永久弃渣(小计)										31.48	36.84		

表2.3-6 刘家沟枢纽土石方平衡分析表 单位: 万 m³

项目		开挖量 (万 m ³)		利用量 (万 m ³)			调入(万 m ³)		调出(万 m ³)		废弃		去向 (松方)
		土方	石方	土石填筑	浆砌石	场地平整	数量	来源	数量	去向	自然方	松方	官 1#渣场
刘家沟 枢纽	大坝	11.40	1.38	17.12		1.56	14.93	料场、隧洞、溢洪道			10.59	10.97	10.97
	连通隧洞(官刘)		0.68	0.36							0.33	0.40	0.40
	补水隧洞(刘陈)	1.38	0.70	0.44	0.01				1.3	大坝	0.33	0.40	0.40
	溢洪道	0.57	5.63	2.81					1.63	大坝	1.75	1.86	1.86
	导流放空洞	0.12	2.16	0.64	0.01						1.64	2.35	2.45
	围堰	0.19	1.43	1.39			1.43	围堰			0.23	0.26	0.26
	抗滑桩	0.95	0.62	0.15							1.42	1.78	1.78
料场(蒋家碛)		19.18							13.43	大坝、围堰	5.75	6.15	6.15
小计		33.80	12.61	22.91	0.02	1.56					20.33	24.25	
施工道路弃渣		1.58		0.99							0.59	0.81	0.81
表土剥离		4.39		4.39							0	0	
永久弃渣(小计)											20.92	25.06	

(3)陈子院沟补水枢纽工程

陈子院沟补水枢纽工程石方开挖总量约 4.14 万 m³，其中土方开挖 0.92 万 m³，石方开挖 0.88 万 m³，表土剥离 2.34 万 m³；土石方填筑利用 3.16 万 m³，其中土石填筑利用 0.82 万 m³，表土回铺 2.34 万 m³。经土石方平衡计算，陈子院沟补水枢纽工程弃渣总量约 0.98 万 m³（自然方），合松方 1.39 万 m³。与官房沟枢纽 1#弃渣场共用集中堆放弃渣。

表2.3-7 陈子院沟枢纽土石方平衡及弃渣去向统计表 单位：万m³

项目		开挖量		利用量	调入		调出		废弃		去向（松方）
		土方	石方	土石填筑	数量	来源	数量	去向	自然方	松方	官 1#渣场
陈子院沟枢纽	底格拦栅	0.02	0.19	0.02					0.19	0.26	0.26
	补水隧洞（刘陈）	0.02	0.63				0.03	围堰	0.62	0.90	0.90
	导流围堰	0.03	0.06	0.04	0.03	补水隧洞			0.07	0.11	0.11
小 计		0.07	0.88	0.06					0.89	1.26	
施工道路弃渣		0.85		0.76					0.09	0.13	0.13
表土剥离		2.34		2.34					0	0	
永久弃渣（小计）									0.98	1.39	

(4)枢纽工程土石方平衡汇总

经统计，枢纽工程石方开挖总量约 128.49 万 m³，其中土石方开挖 116.40 万 m³，表土剥离 12.09 万 m³；土石方填筑利用 71.96 万 m³，其中土石填筑 59.87 万 m³，表土回铺 12.09 万 m³。经土石方平衡计算，枢纽工程区工程弃渣总量约为 53.39 万 m³，合松方 63.29 万 m³。枢纽工程土石方平衡分析及弃渣去向详见表 2.3-8。

表2.3-8 枢纽工程渣场堆渣量汇总表 单位：万m³

项目	土石方开挖量	土石填筑利用量	废弃（自然方）	弃渣（松方）	去向（松方）	
					官 1#渣场	官 2#渣场
官房沟枢纽	64.49	33.91	30.59	35.68	31.59	4.09
刘家沟枢纽	46.41	22.91	20.33	24.25	24.25	
陈子院沟枢纽	0.95	0.07	0.89	1.26	1.26	
施工道路弃渣	4.55	2.98	1.57	2.1	0.938	1.16
永久弃渣（小计）	116.40	59.87	53.39	63.29	58.04	5.25
弃渣场剥离表土	12.09	12.09	0	0		
合 计	128.49	71.96	53.39	63.29	58.04	5.25

2.3.1.2 灌区土石方平衡

灌区工程土石方开挖总量 15.82 万 m³，其中土方开挖 9.84 万 m³，表土剥离 5.98

万 m³；土石方填筑利用 10.26 万 m³，其中土石填筑 4.28 万 m³，表土回铺 5.98 万 m³；土石方平衡后，本工程弃渣 5.56 万 m³，合松方 8.64 万 m³。共设 1 个弃渣场集中堆放弃渣。

表2.3-9 灌区土石方平衡分析表 单位：m³

项目	桩号		土方	石方	土石	石方	石方	小建	弃渣量 (松方)	去向
	起点桩号	末点桩号	开挖 (自然方)	开挖 (自然方)	回填 (自然方)	槽挖 (自然方)	洞挖 (自然方)	分摊 (自然方)		
	km+m	km+m	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³		
埋管 1	0+000.000	0+444.06	1421	8052	10318			80	487	渠道 1#渣场
周家梁隧洞	0+446.033	0+748.402		851	17	42	1719		3763	渠道 1#渣场
埋管 2	0+748.40	0+791.41	161	910	990			8	181	渠道 1#渣场
观音岩隧洞	0+806.874	1+433.484		4303	23	63	3752		11741	渠道 1#渣场
埋管 3	1422.947	1695.58	1055	5976	6839			49	730	渠道 1#渣场
袁家沟倒虹管(含水闸)	1+695.580	1+929.637	3292	7068	153				13828	渠道 1#渣场
黄连垭隧洞	1+934.637	3+207.477		138	23	49	6982		10364	渠道 1#渣场
埋管 4	3139.209	4707.267	5535	31367	23869			283	20030	渠道 1#渣场
千层碑倒虹管	4+340.686	4+490.871	5949	5750	169				14952	渠道 1#渣场
牌坊梁隧洞(含水闸)	4+838.088	5+477.754		727	17	47	3243		5799	渠道 1#渣场
小计			17412	65142	42419	201	15695	420	80902	
施工道路弃渣									5500	渠道 1#渣场
永久弃渣(小计)									86402	
剥离表土			59800		59800				0	
合计									86402	

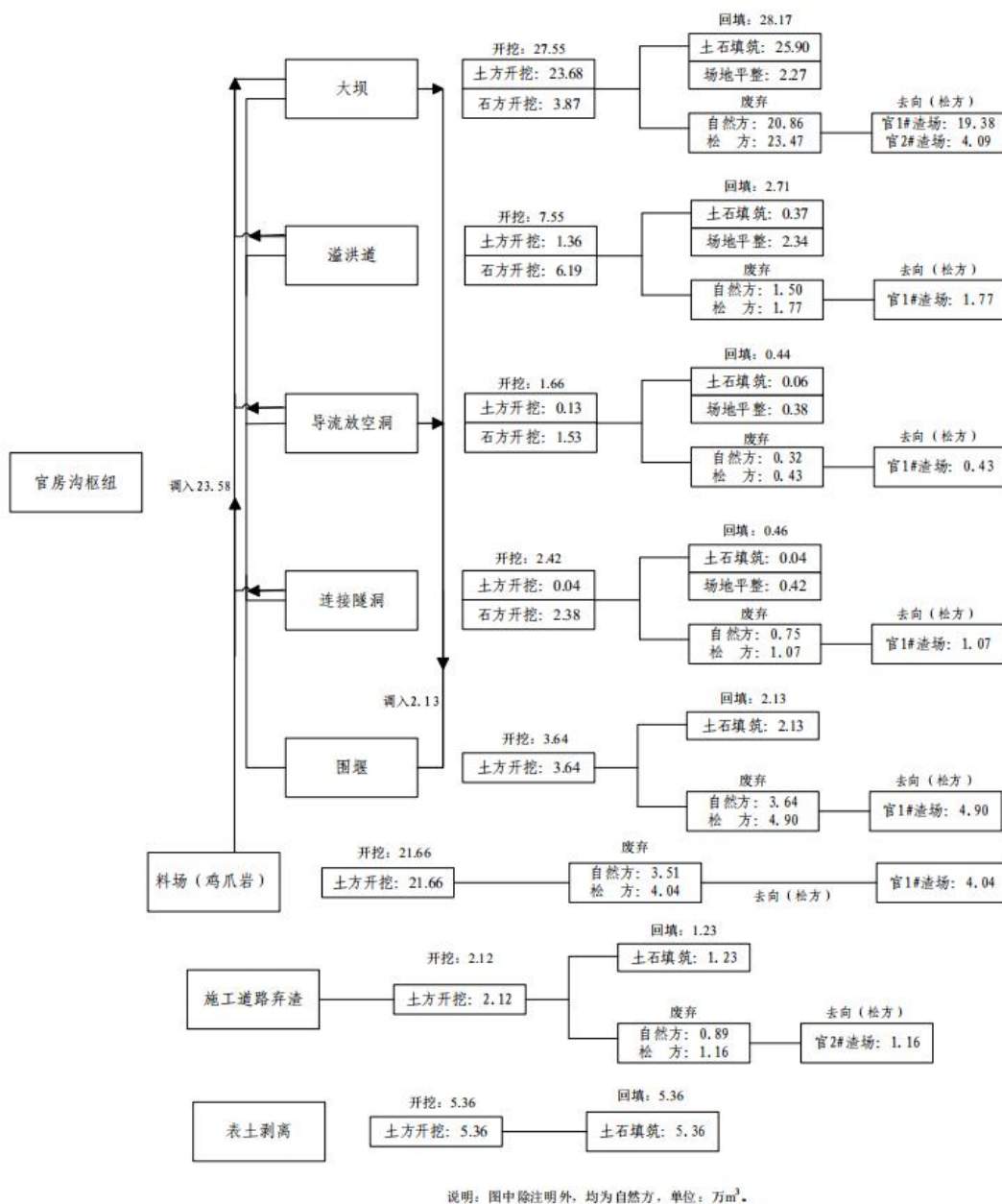


图 2.3-1 官房沟枢纽土石方流向框图

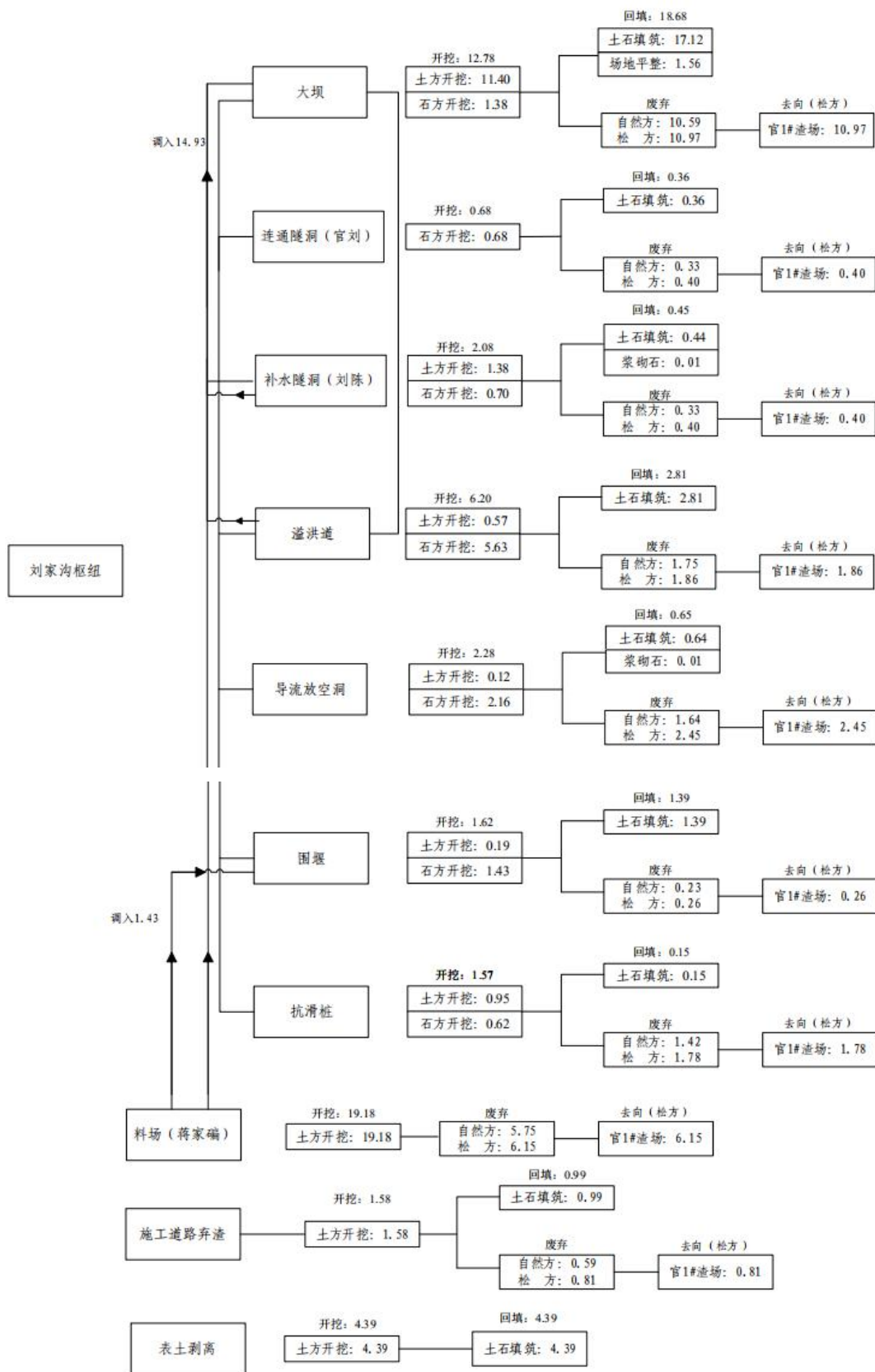
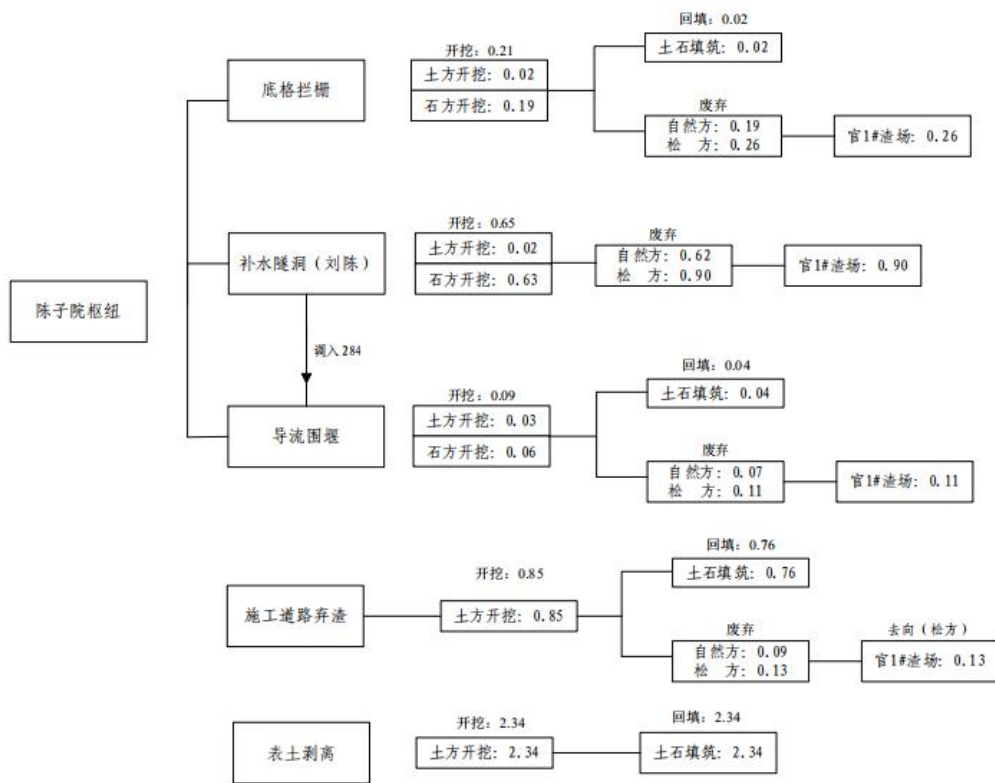
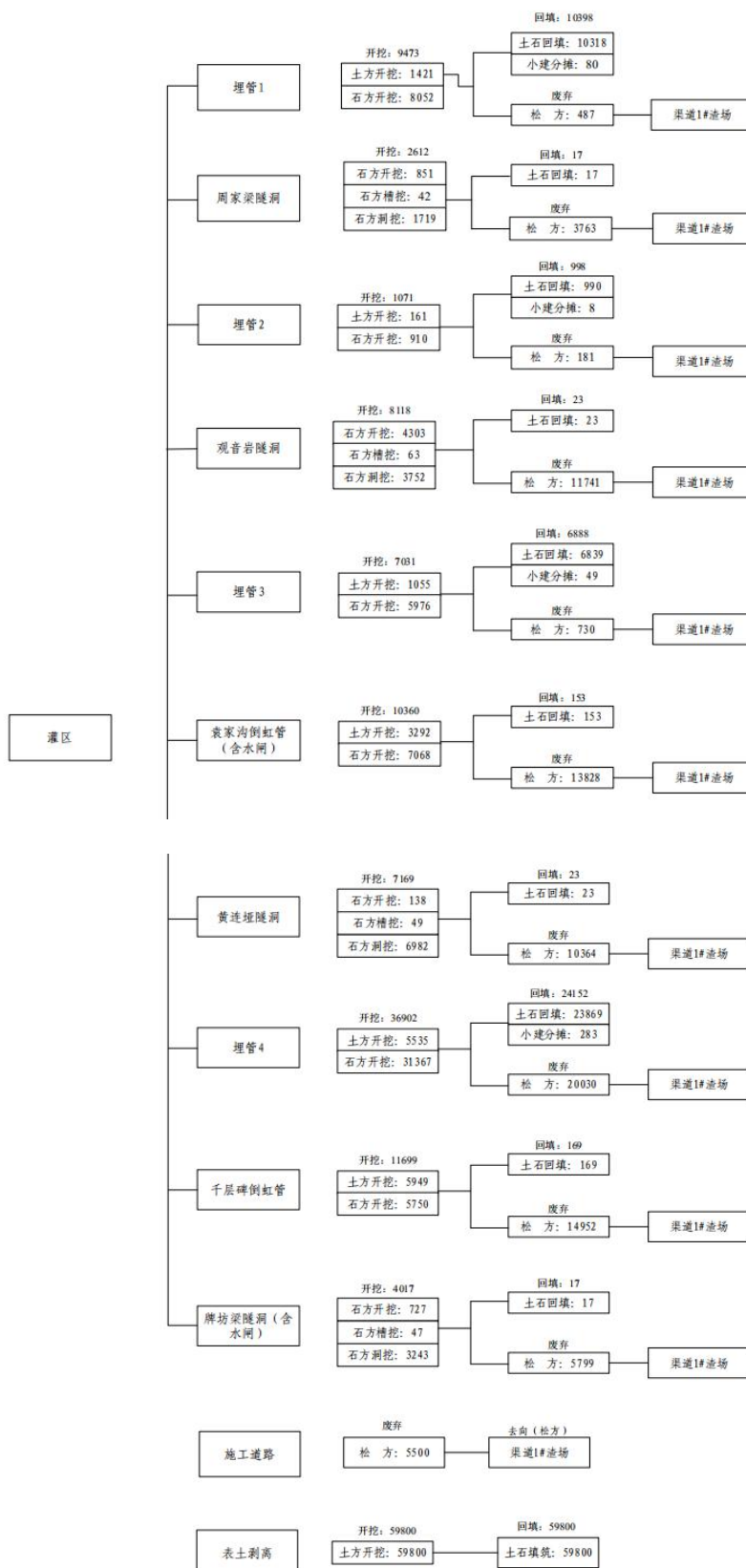


图 2.3-2 刘家沟枢纽土石方流向框图



说明：图中除注明外，均为自然方，单位：万m³。

图 2.3-3 陈子院枢纽土石方流向框图



说明：图中除注明外，均为自然方，单位：m³。

图 2.3-4 灌区土石方流向框图

2.4 拆迁安置与专项设施改（迁）建

2.4.1 建设征地实物指标

根据征地情况，本阶段官房沟水库工程推荐方案共征收征用各类土地 153.11hm²，其中永久征收 115.323hm²，临时征用 36.11hm²，专项设施复建占地 1.67hm²。直接搬迁人口 265 人，其中农业人口 251 人，非农业人口 14；拆迁各类房屋 14524.90m²，涉及零星林木 11901 株，坟墓 382 座，个体工商户 4 户；涉及的企事业单位包括永新村小学、永新村委会 2 家；涉及的专业项目包括原官房沟水库（小 I 型）、纸厂河水库（小 II 型）、熊包梁供水站、永新国营苗圃园、农村道路 4.19km、通讯线路 2.9km、输电线路 5.36km、涉及文物古迹 6 处、无压覆矿产资源及 25 度以上坡耕地。

2.4.2 农村移民安置

2.4.2.1 生产安置

(1) 安置去向

推荐方案规划水平年生产安置总人口 571 人（水库淹没影响区 119 人、枢纽工程建设区 429 人、其他水利工程建设区 23 人），农业安置 343 人（其中组内农业安置 293 人，邻组农业安置 50 人）、其他安置 228 人（其中一次性补偿 37 人，养老保障安置 27 人，自谋职业安置 163 人，投亲靠友安置 1 人）。

(2) 土地筹措

规划水平年生产安置总人口为 571 人，调剂耕园地 339.37 亩，其中组内调剂耕园地 282.31 亩、邻组调剂耕园地 57.07 亩。移民生产用地由南江县人民政府根据农村移民安置规划确定的调地面积，按照国家相关土地流转政策，采取个别调整、重新分配或成片调整方式筹措土地。

2.4.2.2 搬迁安置

(1) 安置方式

官房沟水库规划水平年涉及搬迁人口 83 户 268 人，结合工程实际情况及移民意愿，搬迁安置采取后靠分散安置与自主购房安置两种方式。

(2) 搬迁安置去向

官房沟水库工程推荐方案规划水平年搬迁安置人口 83 户 268 人，其中水库工程 74

户 248 人（官房沟主库 45 户 153 人、刘家沟支库 28 户 89 人、陈子院沟补水枢纽 1 户 6 人），其他水利工程 9 户 20 人。规划后靠分散安置 57 户 174，其中组内后靠安置 55 户 166 人，本村邻组后靠安置 2 户 8 人；自主购房安置 26 户 94 人。

2.4.3 专业项目复（改）建

2.4.3.1 交通设施

官房沟水库工程建设征地共影响农村道路 4.19km，其中水库工程 3.67km，其他水利工程 0.52km。规划对部分有出行需要的道路进行连接恢复，无恢复必要的按一次性补偿处理；对需要复建的村道，按四级路标准进行复建，四级路复建投资标准按 150 万元/km 计列，复建道路长度 0.8km；对村民自建的水泥砼路面的村道路，按 50 万元/km 进行补偿；对泥结石路面的机耕道按 5 万元/公里进行补偿。经计算，官房沟水库工程交通设施补偿投资共计 135.65 万元。

2.4.3.2 通讯设施

官房沟水库工程建设征地共影响通讯线路 2.91km，其中移动线路 2.23km、电信线路 0.68km。根据主管部门意见，对官房沟主库移动线路进行复建，对其他水利工程建设区影响的移动及电信线路进行一次性补偿处理。

根据主管部门出具的复建方案，即《南江县官房沟水库移动管线迁建工程》，需复建移动线路 1.6km，复建方概算投资为 6.21 万元；采取一次性补偿的移动及电信线路补偿单价按 4 万元/km 计列。经计算，官房沟水库工程通信线路投资总概算为 10.33 万元，其中移动线路 7.61 万元，电信线路 2.72 万元。

2.4.3.3 输变电设施

官房沟水库工程建设征地共影响输变电线路 9.56km，其中水库工程区 8.75km（10kv 线路 0.51km，0.38kv 线路 3.38km，0.22kv 线路 4.2km），其他水利工程区 0.81km（0.38kv 线路 0.37km，0.22kv 线路 0.44km），影响变压器 2 台（S11-50 型）。根据主管部门意见，对永久征地区外的干线进行复建以保障电力通畅；因移民搬迁安置方式为后靠安置及自主购房安置，永久征地区内的进村线路暂无复建必要，拟采取一次性补偿处理，由权属部门根据移民后靠安置择址情况决定是否复建。

根据主管部门出具的复建方案，共需采用 JKLG YJ-10KV-50 型导线架设 10kV 输电线 0.04km、采用 JKLG YJ-1KV-70 型导线架设 0.38KV 输电线 0.78km、采用

JKLYJ-1KV-35 型导线架设 0.22KV 输电线 0.57km；复建长度共计 1.39km，复建投资 6.9 万元。对于一次性补偿的线路，参照同地区正在实施的同类项目，10kv 线路按 18 万元/km 进行补偿，0.38kv 线路按 5 万元/km 进行补偿，0.22kv 按 4 万元/km 进行补偿。经计算，官房沟水库工程输变电设施补偿投资共计 44.56 万元。其中复建投资 6.9 万元，一次性补偿投资 37.66 万元。

2.4.3.4 水利水电设施

(1)原官房沟水库

根据主管部门南江县水务局处理意见，新官房沟水库建设后将取代原水库灌溉及供水功能，原官房沟水库不纳入官房沟水库工程建设征地补偿范畴。

(2)纸厂河水库

根据长赤镇人民政府意见，官房沟水库修建后，纸厂河水库灌溉及饮水功能由新官房沟水库代替，纸厂河水库不纳入官房沟水库工程建设征地补偿范畴。

2.4.3.5 南江县熊包梁供水站

南江县熊包梁供水站位于南江县长赤镇上游村熊包梁处，距官房沟主库坝址约 1km，供水站占地面积 8500m²，日供水规模 6000 吨，解决了长赤镇、侯家镇、红光镇等 7 个乡镇 7.62 万人的饮水不安全问题，工程于 2012 年建成并投入使用。熊包梁供水站取水设施位于官房沟主库淹没区，水库蓄水后，部分取水管道、取水泵房等设施将被淹没，但提水泵船为浮动式提水船，提水功能不受官房沟水库正常蓄水位上升影响。经征求主管部门和权属单位意见，将对受官房沟水库淹没影响的供水管道、闸阀井、提水泵船、管理房、输变电线路、相关设施设备等进行复建。

根据权属单位出具的复建方案，将复建管理房 120m²，提水泵站 1 套(船式提水站)，架设 10kv 输电线 1.2km，安装 1000kv 变压器 1 台，新建 dn325mm 无缝钢管提水管路 1.1 公里等。熊包梁供水站复建投资共计 293.84 万元，对扩大标准部分进行扣减，应计列的补偿投资为 91.86 万元。

2.4.3.6 永新村国营苗圃园

永新国营苗圃园位于长赤镇永新村三组官房沟主库枢纽工程建设区内，隶属于南江县林业种苗开发有限公司，土地性质为国有。为盘活永新苗圃资产，于 2014 年 1 月将其承包给个人经营管理，承包期 10 年，承包期间，承包人可根据市场需要适当销售种

苗, 承包期满后, 由南江县林业种苗开发有限公司按市场价一次性购买。国营苗圃园主要实物包括桂花树、樱花树、樟树、塔柏等共十余种一万余株、各类树木大小不一, 混杂种植。根据主管部门出具的处理意见, 采取一次性补偿处理。

参照同地区同类工程及南江县人民政府办公室文件, 该苗圃园按 10000 元/亩单价进行补偿, 苗圃由权属人自行移栽或出售, 补偿投资 8.8 万元。

2.4.3.7 文物古迹

根据四川省文物考古研究院编制的《四川省南江县官房沟水库建设工程文物影响评价报告》, 官房沟水库工程建设征地区共发现文物点 6 处, 其中古墓葬 5 处, 古桥 1 处。主要保护方式为照相、测绘、拓片、记录等资料提取。

2.4.3 工程占地

2.4.3.1 枢纽工程

枢纽工程占地面积 131.56hm², 其中永久占地包括水库淹没、枢纽建筑物、工程管理区、永久道路等, 面积为 111.73hm²; 临时占地包括施工工区、施工道路、弃渣场及表土堆存场等, 占地面积 19.83hm²。占地统计见表 2.4-1。

表2.4-1 枢纽工程占地面积汇总表 (单位: hm²)

项 目		耕地	园地	林地	交通运输用地	水域及水利设施用地	住宅用地	公共管理与公共服务用地	特殊用地	合计	
枢纽工程	永久占地	水库淹没	18.31	0.12	24.63	0.07	21.3	0.36		0.03	64.82
		枢纽建筑物	17.26	0.07	10.23	0.02	1.3	0.7	0.07	0.07	29.72
		工程管理区	5.16	0	2.02	0.21	5.51	1.11			14.01
		永久道路	1.16	0.09	0.89	1.04					3.18
		小 计	41.89	0.28	37.77	1.34	28.11	2.17	0.07	0.1	111.73
	临时占地	施工公路	4.31		4.55		0.25				9.11
		施工工区	0.24		0.2						0.44
		料场	2.31		2.62						4.93
		渣场及表土堆存场	2.01		2.89	0.3	0.15				5.35
		小 计	8.87		10.26	0.3	0.4				19.83
合 计		50.76	0.28	48.03	1.64	28.51	2.17	0.07	0.1	131.56	

1、官房沟枢纽

官房沟枢纽面积为 77.02hm²; 其中永久占地 72.43hm², 临时占地 4.59hm²。占地面积统计表见表 2.4-2。

表2.4-2 官房沟枢纽工程占地面积统计表 (单位: hm²)

项 目		耕地	园地	林地	交通运输用地	水域及水利设施用地	住宅用地	公共管理与公共服务用地	特殊用地	合计
永久 占地	水库淹没	8.03		19.81	0.07	19.99	0.16		0.02	48.08
	枢纽建筑物	8.18	0.07	5.08	0.02	0.86	0.4	0.07	0.04	14.72
	工程管理区	2.11		1.01	0.06	4.21	0.74			8.13
	永久道路	0.32	0.09	0.35	0.74					1.50
	小 计	18.64	0.16	26.25	0.89	25.06	1.3	0.07	0.06	72.43
临时 占地	施工公路	1.13		1.23						2.36
	施工工区									
	料场	0.54		0.76						1.30
	渣场	0.48		0.36	0.09					0.93
	小 计	2.15		2.35	0.09					4.59
合 计		20.79	0.16	28.6	0.98	25.06	1.3	0.07	0.06	77.02

2、刘家沟枢纽

刘家沟枢纽占地面积 48.39hm²；其中永久占地 36.43hm²，临时占地 11.96hm²。占地面积统计表见表 2.4-3。

表2.4-3 刘家沟枢纽工程占地面积统计表（单位：hm²）

项 目		耕地	园地	林地	交通运输用地	水域及水利设施用地	住宅用地	特殊用地	合计
永久 占地	水库淹没	10.28	0.12	4.82		1.31	0.2	0.01	16.74
	枢纽建筑物	8.6		3.95		0.31	0.26	0.03	13.15
	工程管理区	2.62		0.98	0.15	1.3	0.37		5.42
	永久道路	0.43		0.39	0.3				1.12
	小 计	21.93	0.12	10.14	0.45	2.92	0.83	0.04	36.43
临时 占地	施工公路	2.07		1.59		0.25			3.91
	施工工区								
	料场	1.77		1.86					3.63
	渣场	1.53		2.53	0.21	0.15			4.42
	小 计	5.37		5.98	0.21	0.4			11.96
合 计		27.3	0.12	16.12	0.66	3.32	0.83	0.04	48.39

3、陈子院沟补水枢纽

陈子院沟补水枢纽占地面积 6.15hm²；其中永久占地 2.87hm²，临时占地 3.28hm²。占地面积统计表见表 2.4-4。

表2.4-4 陈子院沟补水枢纽工程占地面积统计表（单位：hm²）

项 目		耕地	林地	水域及水利设施用地	住宅用地	合计
永久占地	枢纽建筑物	0.48	1.2	0.13	0.04	1.85
	工程管理区	0.43	0.03			0.46

项 目		耕地	林地	水域及水利设施用地	住宅用地	合计
	永久道路	0.41	0.15			0.56
	小 计	1.32	1.38	0.13	0.04	2.87
临时占地	施工公路	1.11	1.73			2.84
	施工工区	0.24	0.2			0.44
	小 计	1.35	1.93			3.28
合 计		2.67	3.31	0.13	0.04	6.15

2.4.3.2 灌区工程

灌区工程占地面积 19.88hm²，其中永久占地 3.60hm²，临时占地 16.28hm²。占地面积统计见表 2.4-5。

表2.4-5 灌区工程占地面积统计表（单位：hm²）

项 目		耕地	园地	林地	交通运输用地	水域及水利设施用地	住宅用地	公共管理与公共服务用地	特殊用地	合计
永久占地	隧洞口及控制阀	1.56	0.08	1.92	0.04					3.60
	小 计	1.56	0.08	1.92	0.04					3.60
灌区工程 临时占地	管道临时占地	4.4		0.41	1.06					5.87
	施工公路	3.67		5.2			0.12			8.99
	施工工区	0.44				0.06				0.50
	渣场及表土堆存场			0.86	0.06					0.92
	小 计	8.51	0	6.47	1.12	0.06	0.12			16.28
	合 计	10.07	0.08	8.39	1.16	0.06	0.12			19.88

2.4.3.3 移民安置及专项设施复建

移民安置及专项设施复建包括：道路 0.8km、移动线路 1.6km、输变电设施 1.39km 以及供水站部分设施，经估算，占地面积约 1.67hm²，其中耕地 0.5hm²，林地 1.17hm²。

2.4.3.4 占地汇总

经统计，本工程占地总面积 153.11hm²，其中枢纽工程占地 131.56hm²，灌区工程占地 19.88hm²，移民安置及专项设施复建占地 1.67hm²。

占地面积已扣除库区重叠部分的临时占地 9.7hm²，包括枢纽区料场 2.54hm²、施工生产生活区 2.06hm²、施工道路 5.1hm²等占地。

工程占地中永久占地 115.33hm²，临时占地 36.11hm²，移民安置及专项设施复建占地 1.67hm²。

工程占地统计见表 2.4-6。

表2.4-6 工程占地面积汇总表（单位：hm²）

项 目		耕地	园地	林地	交通 运 输 用 地	水域及水 利 设施用地	住宅 用地	公共管理与 公共服务用 地	特殊 用地	合计	
枢纽 工程	永久 占地	水库淹没	18.31	0.12	24.63	0.07	21.3	0.36	0.03	64.82	
		枢纽建筑物	17.26	0.07	10.23	0.02	1.3	0.7	0.07	29.72	
		工程管理区	5.16	0	2.02	0.21	5.51	1.11		14.01	
		永久道路	1.16	0.09	0.89	1.04				3.18	
		小 计	41.89	0.28	37.77	1.34	28.11	2.17	0.07	0.1	111.73
	临时 占地	施工公路	4.31		4.55		0.25				9.11
		施工工区	0.24		0.2						0.44
		料场	2.31		2.62						4.93
		渣场及表土堆存 场	2.01		2.89	0.3	0.15				5.35
		小 计	8.87		10.26	0.3	0.4				19.83
合 计		50.76	0.28	48.03	1.64	28.51	2.17	0.07	0.1	131.56	
灌区工程	永久 占地	隧洞口及控制阀	1.56	0.08	1.92	0.04				3.60	
		小 计	1.56	0.08	1.92	0.04				3.60	
	临时 占地	管道临时占地	4.4		0.41	1.06					5.87
		施工公路	3.67		5.2			0.12			8.99
		施工工区	0.44				0.06				0.50
		渣场及表土堆存 场			0.86	0.06					0.92
		小 计	8.51	0	6.47	1.12	0.06	0.12			16.28
	合 计		10.07	0.08	8.39	1.16	0.06	0.12			19.88
移民安置及专项设施复建	专项设施复建	0.5		1.17						1.67	
总计		61.33	0.36	57.59	2.8	28.57	2.29	0.07	0.1	153.11	

注：占地面积中均已扣除枢纽临时占地中库区重叠部分面积。

2.5 自然概况

2.5.1 地形地貌

工区在四川盆地北东边缘，属浅、中切割剥蚀（侵蚀）构造中低山地形，山顶高程 660~850m，多为不规则条形山脊或宽缓圆顶山，单面山、桌状山及丘状地形，相对高差 100~120m。山脊与侵蚀洼地相间分布，冲沟较发育。

官房沟河谷多呈狭窄的“U”型谷，河谷基本对称，库岸山体地貌形态多为中深切割侵蚀~构造中山地形，北西侧高，南东侧低，山顶高程 850~900m，相对高差 120~150m。

刘家沟河段总体顺直，无支沟分布，河谷多呈狭窄的“U”型谷，河谷基本对称。库

岸山体地貌形态多为中深切割侵蚀~构造中山地形,北西侧高,南东侧低,山顶高程935~1110m,相对高差210~350m。

陈子院沟为峡谷地貌,河床及两岸均基岩裸露,两岸岸坡高程850.4~852.1m,为斜坡地形。

灌区工程处于米仓山区向四川盆地的过渡地带,属中低山~丘陵区,山顶高程一般500~1300m,相对高差50~750m,地貌单元以构造剥蚀地貌为主。

2.5.2 地质概况

2.5.2.1 地层岩性

(1)库区

官房沟库区内除广泛分坡洪积、坡残积、冲洪积、崩坡积、湖积外,库周山体基岩为白垩系城墙岩群汉阳铺组地层,为一套河湖相碎屑沉积岩,岩相变化较大。

刘家沟库区内除广泛分坡洪积、坡残积冲洪积、崩坡积外,库周山体基岩为白垩系城墙岩群汉阳铺组、白垩系城墙岩群剑门关组地层,为一套河湖相碎屑沉积岩,岩相变化较大。

(2)坝址

官房沟坝址区除第四系松散堆积层外,基岩主要为白垩系城墙岩群汉阳铺组砂岩、粉砂质泥岩夹泥质粉砂岩互层等一套河湖相沉积的碎屑岩。

刘家沟坝址区除第四系松散堆积层外,基岩主要为白垩系城墙岩群汉阳铺组之砂岩、粉砂质泥岩夹泥质粉砂岩互层,剑门关组之棕红色泥质粉砂岩、粉砂质泥岩及青灰色厚层~块状细长石石英砂岩不等厚互层等河湖相沉积的碎屑岩。

(3)灌区工程

输水线路区地层从中生界~新生界均有分布,中生界均是陆相沉积,主要岩性有砂岩、粉砂质泥岩、泥质粉砂岩,新生界零星分布于河谷阶地、缓坡平台及沟谷洼地中。

2.5.2.2 地质构造及地震

官房沟水库枢纽工程在构造上位于板桥向斜与大两会背斜之间,位于板桥向斜北西两翼,大两会背斜南东翼,为单斜构造,无断层分布,库内构造裂隙以陡倾角为主。

灌区工程内无断裂构造,与工程区有关的构造形迹主要为板桥向斜和大两会背斜。

根据四川赛思特科技有限责任公司《四川省南江县官房沟水库工程场地地震安全性

评价报告》（川震审批[2013]104号）及《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），本工程场地50年超越概率10%的基岩水平峰值加速度 $53\text{cm}/\text{sec}^2$ ，地震烈度6.2度，渠系建筑物地震动峰值加速度为 $0.05g$ ；按《水电工程区域构造稳定性勘察规程》（NB/T 35098-2017），本工程区域构造稳定性好。

2.5.2.3 水文地质条件

库区岩性有砂岩、泥质粉砂岩、粉砂质泥岩，其中粉砂质泥岩透水性相对较弱，砂岩透水性较强，不同成因的覆盖层结构松散，透水性相对较强。根据地下水的赋存和运移条件将库区地下水分为基岩裂隙水、覆盖层孔隙水两种类型。

(1)覆盖层孔隙潜水：主要贮存于沟底第四系坡洪积层中，是区内主要含水层，接受大气降雨及两岸坡基岩裂隙水补给，由于库区沟底平均坡降较缓，且第四系主要为粉质黏土层，其透水性弱微，所以地下水较为稳定，据库区井泉调查，地下水埋深一般 $1\sim 2\text{m}$ ，随季节变化而变化。

(2)基岩裂隙水：由于库区两岸地形陡峻，岸坡岩体卸荷相对较显著，基岩裂隙水埋藏较深，多位于风化卸荷岩体中，库内局部泉水出露，以下降泉型式排泄于岸坡沟谷及河流，其高程多高于 750m ，枯水季节流量多为 $0.01\sim 0.02\text{L}/\text{S}$ ，主要接受大气降水补给流量季节变化较大。

2.5.2.4 库区不良地质现象及处理建议

官房沟库区物理地质作用不强，规模较小，工区未见较大规模的滑坡、泥石流等不良地质作用和地质体分布，库区物理地质现象主要表现为岩体风化、卸荷、小型崩塌。

刘家沟库区物理地质现象主要表现为岩体风化卸荷、崩塌及滑坡。库区分布梯子碛和李家塆两处滑坡，其中梯子碛滑坡位于下坝址上游左岸 0.3km ，属基岩沿软弱夹层的顺层滑动，分布高程 $732\sim 832\text{m}$ ，铅直厚约 $3.6\sim 17.26\text{m}$ ，滑坡面积 $13.7\times 10^4\text{m}^2$ ，体积约 $100\times 10^4\text{m}^3$ ；李家塆滑坡位于下坝址上游侧约 1.3km ，属基岩沿软弱夹层的顺层滑动，分布高程 $739\sim 913\text{m}$ ，铅直厚约 $15\sim 35\text{m}$ ，体积约 $207\times 10^4\text{m}^3$ 。经滑坡稳定分析，李家塆滑坡稳定性较好；梯子碛滑坡为老滑坡，除水位降落外，其余工况下均处于基本稳定~稳定状态，水位降落工况下，边坡处于不稳定状态，该边坡上民居房屋较多，建议设计复核滑坡在水库施工中及运行期各种工况下稳定性，并稳采取相应的工程处理措施。

陈子院沟库区为峡谷地貌，河床及两岸均基岩裸露。由于回水长度短，水位抬升不大，不存在库岸稳定、水库浸没、水库渗漏等地质问题。

2.5.3 气象

区域气候类型属亚热带湿润季风气候，具有冬暖、春旱、夏热、秋雨、日照少、雨量丰沛、无霜期长等特点。在地区分布上，降水量受高程的影响，具有随高程增加而降水量增大的特点。据官房沟水库所在的南江县气象站多年实测资料统计，区域多年平均降雨量 1153.1mm，多年平均气温 16.0℃， $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 的积温 4553.8℃，极端最高气温 39.5℃，极端最低气温 -7.1℃；多年平均蒸发量 1283.9mm，多年平均日照时数 1574.5 小时，多年平均相对湿度 77%，多年平均风速 1.6m/s，历史最大风速 16.7m/s，南江多年平均最大风速 10.7m/s，主导风向 NE。其它主要气象要素特征值见表 2.6-1。

表2.6-1 南江县气象站气象要素统计表

项目		月份												年	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
降水量	多年平均 (mm)	6.2	10.6	30.0	72.4	120.9	140.5	255.1	193.1	202.0	83.1	35.9	8.1	1153.1	
	最大一日 (mm)	降水量	9.5	36.2	31.3	63.6	89.8	147.3	219.8	180.1	258.8	87.2	58.9	14.1	258.8
		时间	1962/07	2004/20	1967/28	1976/27	1983/25	1993/28	2007/5	1987/26	1974/03	2005/01	1980/19	1994/10	1974/09/03
	>0.1mm 降水日数 (d)	5.4	7.0	10.5	12.4	14.6	13.4	16.9	14.2	15.3	14.9	9.6	6.3	140.4	
	>10mm 降水日数 (d)	0	0.1	0.8	2.5	3.8	3.4	6.3	5.1	5.4	2.8	0.7	0	30.8	
	>25mm 降水日数 (d)	0	0	0.1	0.8	1.5	1.4	3.3	2.6	3.0	0.7	0.1	0	13.5	
气温	多年平均 (°C)	5.2	6.9	11.5	16.7	20.9	24.1	26.0	26.1	21.1	16.3	11.1	6.6	16.0	
	极端最高 (°C)	19.2	23.0	30.7	33.6	38.4	37.5	38.2	39.5	30.8	30.5	27.7	20.3	39.5	
	极端最低 (°C)	-6.5	-5.2	-2.8	0.5	7.5	12.0	14.9	14.3	9.4	-0.3	-2.3	-7.1	-7.1	
多年平均蒸发量 (mm)		47.4	57.5	96.5	135.5	167.2	160.6	169.7	174.2	102.4	74.2	55.4	43.2	1283.9	
风速	多年平均 (m/s)	1.3	1.6	2.0	2.0	1.9	1.8	1.6	1.6	1.6	1.4	1.3	1.3	1.6	
	主导风向	NE	NE	NE	NE	SW	SW	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	
	最大风速 (m/s)	10.3	10.7	12.7	12.3	13.0	14.0	16.0	16.7	11.0	12.0	9.0	11.0	16.7	
	相应风向	NNE	NNE	NNE	NE	NW	N	NE	ENE	SW	ENE	NE	NE	ENE	
多年平均相对湿度 (%)		70	68	65	67	69	71	77	74	79	79	76	74	72	
多年平均日照时数 (h)		91.8	75.7	109.5	145.7	174.3	176.7	190.2	211.0	116.3	103.4	91.1	88.7	1574.5	
多年平均霜日数 (d)		0	0	0	0.2	2.4	8.2	10.6	5.1	1.6	0.1	0	0	28.1	
多年平均雷暴日数 (d)		0	0.1	0.6	2.5	4.3	4.8	10.8	8.6	2.5	0.8	0.4	0	35.4	
多年平均雾日数 (d)		1.8	0.6	0.5	0.5	0.5	0.7	0.8	0.5	1.4	2.4	4.3	3.8	17.8	

备注：多年平均降水量系列：1954~2007；多年平均蒸发量系列：1971~2007；其它数据系列：1961~1990

2.5.4 水文

2.5.4.1 流域概况

恩阳河是巴河（南江河）右岸最大一级支流，流域面积 3112km²，河道全长 142km，落差 240m，河床比降 1.6‰。恩阳河水系发达，支流众多，呈扇形分布。主要的较大支流有鳌溪河、渔溪河、毛溪河、黑潭河、白水河、正直河、库楼河等。

黑潭河为恩阳河左岸一级支支流，发源于南家县曾家寨，海拔高程 1011m，河流由西北向东南，深切重山，流经长赤之永新、老官房沟水库、桥梁、龙池村后，折向南，至玉堂水库，继续南流经玉堂乡、黑潭乡，于花桥乡折向西流，汇入正直镇上游之恩阳河（正直河）。黑潭河全流域面积 159.0km²，河道长度 37.0km，河道总落差 391.00。

黑潭河流域内山脊起伏河道蜿蜒，水流切割后形成台状方山或低山，其间分布有少量平坝，河道多曲折。河谷形态呈近对称“U”型，河谷幽深，滩多流急。河谷两岸阶地发育，但冲沟、支流较多，各冲沟延伸长度 2.0~10.0km 不等。河床由砾石或石质组成，河道两岸植被良好，人类活动影响相对较弱。

黑潭河及邻近流域水系见附图 2-42。

拟建官房沟水库位于黑潭河上游，坝址以上控制集水面积 4.05km²，坝址以上河长 3.89km，河道平均比降 34.0‰。水库另还有取水坝址 2 个，分别位于刘家沟、陈子院沟上，其中刘家沟坝址以上控制集水面积为 8.75 km²；陈子院沟坝址以上控制集水面积为 6.24 km²。

2.5.4.2 径流

南江河流域的径流主要由降雨形成，其次是地下水补给。5~10 月的径流主要由降雨形成，12~3 月的径流，主要来源于地下水，4、11 月的径流，则由降雨和地下水混合补给。径流的年内变化及地区分布，与降水的变化趋势基本一致。本流域植被良好，对径流起到一定的调蓄作用。

据工程设计依据站赶场水文站 1960~2017 年共 58 年年平均流量系列统计，赶场站多年平均流量 6.51m³/s，径流量为 2.053 亿 m³，径流深为 752.01mm。径流的年内分配与降雨的年内分配基本一致，每年 4 月起径流随降雨的增大而增大，7、9 两月水量最丰，8、10 月份次丰，11 月后由于降雨量的减少，地下水补给的比重渐渐增大，径流逐渐以地下水补给为主，稳定退水至翌年 3 月。径流在年内的分配不均匀，赶场站丰水期

(5~10月)多年平均流量为 $11.1\text{m}^3/\text{s}$,占年径流量的85.7%,枯水期(11~4月)多年平均流量为 $1.88\text{m}^3/\text{s}$,占年径流量的14.3%。年径流不稳定,年际间的变化较大,年径流变差系数0.43,最大年平均流量为 $14.0\text{m}^3/\text{s}$ (1983年),最小年平均流量为 $2.51\text{m}^3/\text{s}$ (2006年),两者之比为5.58倍。年最小流量一般出现在每年的1、2月份,多数出现于2月。

2.5.4.3 洪水

设计流域地处大巴山、米仓山暴雨区,受大气环流及中亚热带湿润气候影响,夏季来自太平洋暖气流夹带的大量水汽,受季风和大巴山的阻滞及抬升作用影响,常有暴雨或大暴雨发生。暴雨一般发生在5月至9月,年内最大暴雨多出现在7、8、9三个月,占统计次数的70%以上。一次暴雨过程一般多为1~3天,其中6小时暴雨量占24小时暴雨量的60%以上。

黑潭河流域的洪水由暴雨形成,雨洪关系密切,洪水特性与暴雨特性基本一致,具有发生频繁、突发性强和易形成洪灾的特点。洪水发生的时间亦与暴雨相应。年最大流量发生在5~10月,7、8、9月最多。洪水过程具有山区性河流陡涨陡落,峰型尖瘦的特点,一般为单峰,历时1天左右。

2.5.5 土壤

官房沟水库位于四川省巴中市南江县长赤镇境内。

工程区属四川盆边东北黄壤区。其中,南江县土壤类型主要有水稻土、冲积土、紫色土、黄壤土、黄棕壤土和石灰岩土共6个土类、11个亚类、26个土属、61个土种。耕地中以水稻土为主,占全县耕地的49.4%,广布全县但分布不均,从南到北渐次减少。巴州区土壤类型主要有水稻土、冲积土、紫色土、黄壤土共4个土类、7个亚类、9个土属、42个土种。其中水稻土是全区的主要土类,分布境内各地,以高丘区的比重最大;紫色土在全区均有分布,以中、南部最多;黄壤土主要分布在中部;冲积土主要分布在中部巴河、恩阳河河漫滩和一级阶地上。

工程区土壤类型主要为水稻土、冲积土、紫色土、石灰岩土、黄壤、黄棕壤等6类。

2.5.6 植被

本工程建设涉及的南江县林草覆盖率为25.9%。

工程区自然植被地理分区属川东盆地偏湿性常绿阔叶林亚带“盆边北部中山植被地区”中的“米仓山植被小区”。植被主要特征是与盆地相接之丘陵低山广泛分布马尾松林、柏木林、落叶栎类林和马桑、黄荆、黄栌组成的灌丛；海拔 1300~1200m 的山地黄棕壤地为水青冈、鹅耳枥、三桠乌药、青冈、细叶青冈、川灰木等组成的常绿与落叶阔叶混交林；海拔 2000~2200m 以上为巴山冷杉组成的亚高山常绿针叶林。

根据现状调查，官房沟水库工程区及灌区主要植被为低山的马尾松林、松柏林和栎类灌木以及农田植被。工程区树木主要有马尾松、柏木、桉木、青冈、枫杨、水杉、大叶杨、油桐、桉树、楠木、麻柳、麻栎、樟树、青冈、柳树、胡桃、桦树、洋槐、柑橘类、板栗、枇杷、桃、李等；竹类主要有慈竹、斑竹等；灌木主要有黄栌、马桑、黄荆、火棘、小果蔷薇、红叶小蘗等。

2.5.7 水土保持敏感区

根据本工程的环境影响评价报告中评价区环境现状、工程特性分析，官房沟水库工程不涉及自然保护区、风景名胜区、国家和省级文物古迹等环境敏感保护目标。

根据《四川省人民政府关于印发四川省生态保护红线划定方案的通知》（川府发〔2018〕24号），官房沟水库枢纽及灌区永久占地涉及盆中城市饮用水源—水土保持生态保护红线，临时占地渣场不涉及生态保护红线。

3 项目水土保持评价

3.1 主体工程选址（线）水土保持评价

3.1.1 与规划的符合性分析

(1)2010年4月,根据四川省编制完成的《四川省重点水源工程近期建设规划报告》,“.....经规划,四川省拟新扩建中型水库107座(其中新建水库96座).....南江县官房沟水库已纳入《四川省重点水源工程近期建设规划报告》中”。

(2)根据《渠江流域综合规划报告》:渠江上游山区.....通过兴建二郎庙、草庙子、大兴、红鱼洞、青龙潭及官房沟等水库及其他小型供水设施充分合理利用渠江水资源,可解决该区域镇发展用水。广大农村、乡镇供水,以当地水源为主,有条件的地方可另辟水源,如新建水源工程、包括雨水集蓄工程、提水站、筑坝拦截山溪水等。”

(3)根据《四川省水利发展“十二五”规划报告》:““十二五”期间续建完成嘉陵江亭子口水利枢纽工程、牛角坑、二郎庙、双桥等水库工程;新建红鱼洞水库、亭子口灌区一期等大型骨干工程和.....官房沟等9座中型水库工程,提高供水能力,以促进当地社会经济的持续发展。对分散的山区旱片死角,积极发展小、微型工程,解决农村居民饮水安全,加强水土流失治理和农村水利建设力度。”

(4)根据2011年《巴中市南江县国民经济和社会发展第十二个五年规划纲要》(草案),对南江县水利基础设施建设提出目标和要求:“狠抓骨干水利工程建设,基本建成红鱼洞水库,兴建高桥、和平、官房沟等中型防洪控制性工程,实施中型灌区渠系配套工程250公里,新增改善灌面4.5万亩。.....”同时,南江县水务局编制的《巴中市南江县水利发展十二五规划》也将官房沟水库列为先期重点建设项目。

3.1.2 与《中华人民共和国水土保持法》的制约性因素分析

《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年)》(国函[2015]160号),本工程涉及的南江县属于嘉陵江上游国家级水土流失重点预防区。

官房沟水库工程的开发任务是农业灌溉和城乡生活供水。灌区范围决定了该工程无

法避让国家级水土流失重点预防区。为减少工程施工扰动地表和植被损坏范围，控制可能造成的水土流失，在编制水保方案时，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；水土保持方案对主体工程在工程施工时序、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进行综合利用；进行水土保持措施布置时，强化施工期施工道路、施工场地和渣料场的临时措施布置，对弃渣场采取永久防护工程进行拦挡，疏通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。在优化施工工艺和方法，落实各项水土保持措施前提下，工程建设不受《水土保持法》第二十四条的限制。

3.1.3 与水土保持技术规范、标准的约束性因素分析

3.1.3.1 《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）

《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）应避让下列区域：

- (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。

本工程无法避让水土流失重点预防区，上节已做了论述。

经调查，本工程渠系选线中对局部段进行了优化调整、渠线布置不涉河湖两岸、湖泊和水库周边的植物保护带，满足规范要求。

经调查，本工程选址选线占地范围内不涉及全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站，满足规范约束性要求。

3.1.3.2 《水利水电工程水土保持技术规范》SL575-2012 及补充要点

根据《水利水电工程水土保持技术规范》SL575-2012 及补充要点，结合本项目建设特征和区域现状，进行水土保持制约因素分析与评价，详见表 3.1-1。

表 3.1-1 SL575-2012 水土保持制约性因素评价表

序号	约束性规定	本项目情况	符合性分析
1	应控制和减少对原地貌、地表植被、水系的扰动和损毁，减少占用水土资源，注重提高资源利用效率	本工程建设扰动地表面积较大，工程施工结束后对临时用地按照原地类型进行恢复	符合
2	对于原地表植被、表土有特殊保护要求的区域，应结合项目区实际剥离表层土、移	工程区结合实际，在目前技术经济条件下对占用的耕地、林地和草地	符合

序号	约束性规定	本项目情况	符合性分析
	植植物以备后期恢复利用，并根据需要采取相应防护措施	采取了剥离措施，并临时防护，以便后期植被恢复覆土	
3	主体工程开挖土石方应优先考虑综合利用，减少借方和弃渣。弃渣应设置专门场地予以堆放和处置，并采取挡护措施	本工程尽量利用了自身开挖土石方，经综合利用后，弃渣设置专门场地予以堆放和处置，并采取挡护措施	符合
4	在符合功能要求且不影响工程安全的前提下，水利水电工程边坡防护应采用生态型防护措施；具备条件的砌石、混凝土工等护坡及稳定岩质边坡，应采取覆绿或恢复植被措施。	根据主体工程设计，枢纽建筑物开挖边坡均采用普通混凝土进行防护，水保方案在枢纽工程边坡马道进行植被恢复。	符合
5	水利水电工程有关植物措施设计应纳入水土保持设计	植物措施设计纳入水土保持设计	符合
6	弃渣场防护措施设计应在保证渣体稳定的基础上进行	弃渣场进行专门的稳定性分析，达到要求	符合
7	严禁在对重要基础设施、人民群众生命财产安全及行洪安全有重大影响区域布设弃渣场。	渣场选址不涉及重要基础设施、人民群众生命财产安全及行洪安全有重大影响区域。	符合

3.1.4 环境敏感因素评价

根据本工程的环境影响评价报告中评价区环境现状、工程特性分析，官房沟水库工程不涉及自然保护区、风景名胜区、国家和省级文物古迹等环境敏感保护目标。

根据《四川省人民政府关于印发四川省生态保护红线划定方案的通知》（川府发〔2018〕24号）文，结合官房沟水库工程布置，经复核，官房沟水库工程枢纽及库区永久占地范围涉及盆中城市饮用水源—水土保持生态保护红线，临时占地渣场不涉及生态红线。

综上所述，官房沟水库工程永久占地涉及生态红线，临时占地渣场不涉及生态红线。



图 3.1-1 官房沟水库工程与生态红线区位关系图

3.2 建设方案与布局水土保持评价

3.2.1 建设方案评价

3.2.1.1 建设方案评价

一、建设方案分析

(一) 坝址比选方案评价

本阶段综合考虑库容、正常蓄水位及淹没因素初步选择上坝址组合方案枢纽布置以及下坝址组合方案枢纽布置两个方案综合比选。

上坝址组合方案为：官房沟上坝址+刘家沟下坝址+陈子院沟坝址，官房沟上坝址正常蓄水位 758.00m，刘家沟枢纽与官房沟枢纽联合成库，正常蓄水位 758.00m。

下坝址组合方案为：官房沟下坝址+刘家沟下坝址+陈子院沟坝址。官房沟下坝址正常蓄水位采用水能专业推荐的 745.00m，刘家沟下坝址与官房沟上坝址联合成库，正常蓄水位采用 745.00m，陈子院沟坝址补水枢纽、补水流量采用与上坝址组合方案相同布置。

上、下坝址组合方案技术经济比较：①上坝址方案淹没面积少 34.9hm²，且下坝址还涉及基本农田 24hm²；②上坝址淹没人数少 458 人。两坝址均具建低坝的工程地质条件，不存在建坝成库的地质制约因素。上、下坝址地质条件、枢纽布置条件相近；下坝址较上坝址而言成库条件较好，但上坝址施工条件、水库淹没、相对投资、运行成本较下坝址优，经综合分析，本阶段推荐上坝址。从水土保持角度分析，上坝址距离料场距离较近，土石方工程量较小，且淹没面积较小，水土保持扰动和破坏小，占地补偿投资低。因此主体工程推荐上坝址是可行的。

上、下坝址比较详见表 3.2-1。

表 3.2-1 上、下坝址比较表

坝址项目	上坝址组合方案	下坝址组合方案	比较意见
地形地貌	官房沟河床宽 54m，正常蓄水位处河谷宽 430m；刘家沟河床宽 42m，正常蓄水位处河谷宽 136m。河谷均为“U”型宽谷。	官房沟河床宽 42m，正常蓄水位处河谷宽 150m；刘家沟河床宽 42m，正常蓄水位处河谷宽 140m。河谷均为“U”型宽谷。	基本相当
坝基覆盖层	河床覆盖粉质粘土夹碎石，松散，厚度 5.2~10.3m，强风化厚度 0.2~3.5m，	河床覆盖粉质粘土夹碎石，松散，厚度 4.9~10.9m，强风化厚度 0.5~2.5m，	基本相当
建坝条件	两岸岩层倾角较缓，库岸整体稳定性较好。	两岸岩层倾角较缓，官房沟下坝址水库在谢家沟存在潜在不稳定的顺向岸坡。	上坝址优
坝基持力层	坝基主要持力层为砂、泥岩互层，防渗深度 8~16m。	坝基主要持力层为砂、泥岩互层，防渗深度 12~26m。	基本相当
土石方开挖量(万 m ³)	111.85	95.96	下坝址略优
土石方利用量(万 m ³)	56.89	53.21	下坝址略优
淹没占地(hm ²)	64.81	99.71	上坝址优
永久占地(hm ²)	46.91	67.71	上坝址优
临时占地(hm ²)	19.82	21.31	上坝址优

(二) 坝型比选方案评价

水工专业初步拟定了以沥青砼心墙坝及碾压砼重力坝为代表的当地材料坝进行方案比选。

从地质条件分析，两种坝型均具备建设条件，主要差异在于，重力坝坝基护层严重，基础进行固结灌浆，基础处理工程量相对较大。

根据枢纽工程布置，重力坝泄洪建筑物采用坝身泄洪，依靠坝身溢流表孔即可满足要求，工程布置相对紧凑、简单。就枢纽布置条件而言，沥青砼心墙坝方案优势不明显。

沥青砼心墙坝筑坝材料采用鸡爪岩料场及蒋家碓石渣料场，运距分别为 0.8km、0.5km。碾压砼重力坝筑坝材料需从滴水岩料场进行购买，运距 75km。运距远，且用量较大。因此，沥青砼心墙坝方案在对天然建筑材料的利用上较重力坝优。

从水土保持角度来看,砂石骨料采用购买方式,可减少料场开采新增水土流失,但沥青砼心墙坝方案的料场距坝址较近,可有效减少运输过程中的水土流失。所以,采用沥青砼心墙坝方案是合理的。

(三) 工程总布置方案评价

根据工程布置,官房沟枢纽包括沥青砼心墙石渣坝、开敞式溢洪道、灌溉取水放空洞等;刘家沟枢纽包括沥青砼心墙石渣坝、开敞式溢洪道和放空洞等;陈子院沟补水工程为底格拦栅坝;连通工程包括连通闸室和连通隧洞。

官房沟枢纽放空取水隧洞由导流洞改建而成,闸室规模和隧洞按永久放空洞控制,溢洪道建成过流后,利用导流洞事故检修门封堵,改建闸室后段并安装工作闸门和拦污栅。刘家沟枢纽放空洞由导流洞改建而成,闸室规模和隧洞按永久放空洞控制,溢洪道建成过流后,利用导流洞事故检修门封堵,改建闸室后段并安装工作闸门。

连通隧洞和补水隧洞根据补水规模结合隧洞进、出口高程要求尽量按直线布置。

根据以上原则,结合选定的坝址区工程地形地质条件,官房沟水库工程可研设计阶段推荐总布置方案为:官房沟水库枢纽工程由官房沟枢纽(沥青砼心墙石渣坝,左岸开敞式溢洪道、放空导流取水洞)、刘家沟枢纽(沥青砼心墙石渣坝,右岸开敞式溢洪道、放空导流洞)、陈子院沟补水工程(底格拦栅坝、补水隧洞)、连通工程、生态输水设施等组成。

从水土保持角度来看,两个水库均采用开敞式溢洪道,布置使水流顺畅、开挖工程量小、消能方式有效并能避开对下游两岸的冲刷。由此减少对原地表的扰动、破坏,减少水土流失。所以,主体工程工程总布置是合理的。

(四) 渠线比选方案评价

官房沟水库干渠总长 5719km,其中管线 3615m(管道长 3696m),隧洞(3座) 2104m。

在满足灌溉需求的前提下,本工程大部分采取了隧洞、管道等方案,减少了工程永久占地面积,后期迹地可恢复表植被,从而减少工程建设造成的水土流失。

对于干渠后段布置,主体设计比较了南线和北线方案,主体工程主要从投资、占地和灌溉面积等方面选定了北线方案。从水土保持角度看,南线存在滑坡等地质现象,且与公路交叉较多,靠近居民区,北线投资较南线投资低,且北线在永久占地、环评水保、对周围居民影响等方面均优于南线,由此减少对原地表的扰动、破坏,减少水土流失。主体工程对于干渠后段选择北线是合理的。

3.2.1.2 其它水土保持敏感区的建设方案评价

根据区域敏感区分布，结合本阶段官房沟水库总体布置，本工程枢纽及渠线布置不涉其它水土保持敏感区。

3.2.2 工程占地评价

本工程占地包括水库枢纽、库区及灌区管道及隧洞、小型建筑物、管理设施等永久占地和弃渣场及表土临时堆存场、施工道路、施工生产生活设施等临时占地，以及移民安置及专项设施复建占地，共计 153.11 hm²。其中工程永久占地 115.33 hm²，临时占地 36.11 hm²，移民安置及专项设施复建占地 1.67hm²。工程占地情况分析见表 3.2-1。

表 3.2-1 工程占地分析表

地类	永久占地		临时占地		移民安置及 专项设施复建		合计	
	面积 (hm ²)	占比	面积 (hm ²)	占比	面积 (hm ²)	占比	面积 (hm ²)	占比
耕地	43.45	37.67%	17.38	48.13%	0.5	29.94%	61.33	40.06%
园地	0.36	0.31%					0.36	0.24%
林地	39.69	34.41%	16.73	46.33%	1.17	70.06%	57.59	37.61%
交通运输用地	1.38	1.20%	1.42	3.93%			2.8	1.83%
水域及水利设施用地	28.11	24.37%	0.46	1.27%			28.57	18.66%
住宅用地	2.17	1.88%	0.12	0.33%			2.29	1.50%
公共管理与公共服务用地	0.07	0.06%					0.07	0.05%
特殊用地	0.1	0.09%					0.1	0.07%
合计	115.33	100.00%	36.11	100.00%	1.67	100.00%	153.11	100.00%

从上表可以看出，本项目耕地占比较高，达 40.06%，其次为林地，占 37.61%，其他地类占用较少。项目位于丘陵地区，地形起伏不大，丘顶以人工林为主，丘间耕地广布。本项目占地类型与区域土地利用现状总体一致，占地类型合理。

本工程临时占用土地 36.11hm²，主要由施工道路、施工生产生活设施、弃渣场及表土堆存场等组成。工程通过施工时序统筹，将部分表土临时堆存在永久占地范围内，尽量减少施工临时占地。在工程施工结束后，尽快对施工临时占地进行复耕或迹地恢复，减少临时占地的使用、裸露时间，从而减少水土流失。

施工临时占地不涉及基本农田，不存在水保制约性因素，基本是合理的。

3.2.3 土石方平衡评价

3.2.3.1 表土平衡及堆存场评价

根据表土平衡分析，表土剥离厚度按耕地 50cm、园地 40cm、林地 20cm 控制，结合项目区覆盖层厚度，剥离厚度合理。同时表土剥离结合主体工程开挖一起进行，不影响施工时序。

根据表土平衡分析，官房沟水库工程剥离表土设置了 9 个表土堆放场，不新增占地，均可堆放在已征地范围内，最大限度的减少了表土堆放过程中的地表扰动及破坏。剥离的表土后期全部用于绿化及复耕使用，减少了工程弃渣。

其中灌区工程中管道及隧洞的开挖不设置表土集中堆放场，沿管道开挖线路一侧堆放，这样既有利于工程开挖后及时的回铺，也考虑充分利用了管道开挖过程中的临时占地。本方案增加了对表土堆场的临时土袋挡墙、撒播草籽遮盖等措施。

表土堆场场地相对平缓，地面坡度小于 15° ，占地类型为耕地，不需要进行场地平整，不产生新的弃渣；场地周边没有河流、沟道，不涉及洪水。表土堆场选址没有制约性因素。

从水土保持角度评价，表土堆场的布设基本上是可行的。

3.2.3.2 主体工程土石方平衡分析

本工程土石方开挖主要来源于永久工程和临时工程开挖，本方案在主体工程土石方平衡的基础上增加了施工道路开挖弃渣分析以及表土剥离和回铺的平衡分析。

主体工程根据需及开挖料质量，将能满足质量要求的土石方开挖料用于大坝、溢洪道等枢纽建筑物及渠系建筑物的填筑利用和土石回填，尽量减少工程弃渣；同时在土石方调配过程中充分考虑运距及运输过程中掉落造成的水土流失影响，三个枢纽的内部土石方调配合理且可行；本工程在布设施工道路时，根据地形条件选择较平缓区域，避免了大开挖、大回填，施工道路建设做到了挖填平衡；表土部分根据工程占地区土壤情况和后期需求，剥离的表土全部用于后期绿化和复耕使用。对确实不能利用、需要废弃的渣体，集中堆放在规划弃渣场，并采取了措施不产生新的危害，这些都符合《中华人民共和国水土保持法》的规定。

3.2.4 弃渣场设置评价

(一)《中华人民共和国水土保持法》及水土保持规范、标准约束性规定的符合性评价

(1)《中华人民共和国水土保持法》关于开挖料综合利用和弃渣防护约束性规定的符合性评价

《中华人民共和国水土保持法》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”。

《中华人民共和国水土保持法》第三十八条“……对废弃的砂、石、土、矸石、尾矿、废渣等存放地，应当采取拦挡、坡面防护、防洪排导等措施。生产建设活动结束后，应当及时在取土场、开挖面和存放地的裸露土地上植树种草、恢复植被……”。

根据主体工程施工组织设计，本工程开挖主要包括水库枢纽、隧洞、管道的土石方开挖；工程所需建筑材料主要为水库坝体填筑料。

根据地勘成果，工程开挖石方主要为白垩系城墙岩群的砂岩、泥质粉砂岩与粉砂质泥岩，岩相和岩性变化较大，胶结程度差异较大，同一层砂岩颗粒粗细程度、胶结物、强度及吸水率差异也均较大；故本工程开挖石方不能作为混凝土骨料使用。本工程为了减少工程弃渣，将开挖料用于大坝、溢洪道等枢纽建筑物及渠系建筑物土石方回填和土石填筑以及场地平整，最大限度地对开挖料进行综合利用、减少弃渣。对确实不能综合利用、确需废弃的，沿渠线选定了渣场进行集中堆存，并采取工程措施、植物措施和临时措施，确保其不产生新的危害。在弃渣堆放结束后，及时对渣场坡面种植乔灌草绿化，对渣顶进行复垦。

综上所述，本工程开挖料综合利用和弃渣防护、渣场治理满足《中华人民共和国水土保持法》的约束性规定。

(2)水土保持规范、标准约束性规定的符合性评价

①《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区域设置弃土（石、渣、灰、矸石、尾矿）场。

弃土（石、渣、灰、矸石、尾矿）场在山丘区宜选择荒沟、凹地、支毛沟……应综合考虑弃土（石、渣、灰、矸石、尾矿）结束后的土地利用。”

②《水利水电工程水土保持技术规范》（SL 575-2015）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；弃渣不应影响河流、沟谷的行洪安全；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。

本工程为点线结合工程，区域地貌类型基本为低山、丘陵地貌。在弃渣场选址时，根据建筑物布置、土石方平衡段弃渣量、地形条件等，所选渣场为沟道型（1处）和坡地型（2处）渣场，渣场选址对公共设施、基础设施、工业企业、居民点等无重大影响，局部涉及零散、破旧房屋的，协商移民专业进行搬迁处理；不涉及河流、沟道的行洪。

同时，本工程渣场选址时已经避让永久基本农田。

在弃渣堆放结束后，根据各地块复垦适宜性评价结果，依据“宜耕则耕、宜林则林、宜草则草”的方针，结合利用前地类，对渣场坡面、顶面进行复垦，尽快恢复其用途。

（二）弃渣场选址的合理性评价

本阶段弃渣场选择是在土石方平衡和各主要出渣点的基础上，综合考虑运输条件、运距、占地、堆渣防护及后期恢复利用等因素，由水土保持、施工、建设征地与移民专业确定。由于国家出台相关基本农田政策，本阶段在统筹基本农田政策的基础上，枢纽工程规划2个弃渣场，灌区工程规划1个渣场。枢纽工程中陈子院沟枢纽及刘家沟枢纽弃渣全部堆存于枢纽1#渣场内，官房沟枢纽除左岸坝坡及基坑弃渣堆存于枢纽2#渣场内，其余弃渣全部堆存于枢纽1#渣场。枢纽1#渣场距离陈子院及刘家沟运距分别为4.3km和3km，规划有刘家沟7#施工公路和陈子院沟2#施工公路分别与1#渣场相通，交通运输方便，运距满足施工要求。

根据枢纽、灌区工程土石方平衡分析、渣场规划及外环境关系分析，弃渣场类型为沟道型渣场和坡地型渣场；本次渣场选址从地质、水文、外环境概况等几个方面进行合理性评价，具体见下表：

表3.2-5 渣场选址合理性分析表

部位名称	渣场编号	基本地质条件	基本水文条件	工程地质评价	地质适宜性	外环境概况
枢纽工程	枢纽 1#渣场	渣场位于刘家沟枢纽东南方向 2000m 沟槽内,挡墙位于沟槽中部,高程 735~782m,两岸山体地形为陡坡,坡角一般 32~44°,植被发育。地表为第四系全新统冲洪积层(Q4dl+pl),根据勘探钻孔新 9#ZK2 揭示主要为粉土夹碎石,厚约 1~2.6m,粉土呈褐黄色,稍湿,稍密;碎石母岩为砂岩,粒径多以 2~10cm 为主,含量约占 20%~30%。场地两侧山体基岩裸露,为白垩系城墙岩群汉阳铺组(Kjn)之浅灰色砂岩夹薄层棕红色粉砂质泥岩,强、弱风化带厚度分别为 2~4m、2~4m。岩层产状 N50~55° E/SE∠4~6°,渣场两岸边坡为层状横向结构岩质边坡。	弃渣场集雨面积 0.57km ² ,沟中有常年性流水,排水条件好	渣场两侧基岩出露,基岩中软弱夹层不发育,渣场两岸边坡为层状横向结构岩质边坡,渣场稳定;无软土分布,覆盖层薄,渣场失事后危害程度:较轻;渣场内无其它重要构筑设施,渣场场地适宜性定性分级为适宜。渣场周边有道路相通。	适宜	渣场地质条件较好,周边未发现能危害渣场安全的不良地质现象;渣场周边及下游无居民居住。
	枢纽 2#渣场	渣场位于官房沟枢纽南方 3000m 支沟内,挡墙布置于沟口一带,分布高程 686~704m,沟槽地形稍平缓,两岸山体地形为缓坡,沟槽两侧地形坡角一般 15~25°,植被发育。沟槽地表为第四系全新统坡洪积堆积层(Q4dl+pl)之可塑状粉质黏土夹碎石,厚 1~2m。沟槽两侧山体基岩裸露,为白垩系城墙岩群汉阳铺组(Kh)之浅灰色砂岩。岩层产状为 N50° E/SE∠4°,强、弱风化带厚度分别为 2~4m、3~5m,渣场两岸边坡为层状横向结构岩质边坡。	弃渣场集雨面积 0.04km ² ,水系较发育	弃渣场场地稳定。渣体沿沟槽堆填,沟槽两岸基岩裸露,基岩中软弱夹层不发育,沟槽有连续的软土层分布,渣场内无重要构筑设施,渣场失事后危害程度:无危害,渣场周边有道路相通,渣场场地适宜性定性分级为适宜。	适宜	渣场地质条件较好,周边未发现能危害渣场安全的不良地质现象;渣场周边及下游无居民居住。
木门干渠	渠道 1#渣场	渣场位于木干 6+815.155 左侧 1200m 斜坡上,挡墙位于斜坡前缘,高程 579~605.0m,两岸山体地形为斜坡~陡坡,坡角一般 11~46°,植被发育。地表为第四系全新统坡洪积层(Q4dl+pl),根据勘探钻孔木 4#ZK1 揭示主要为粉质黏土夹碎石,厚约 2~4.0m,粉质黏土呈褐黄色,呈可塑状,其含水量受降水控制。场地两侧山体基岩裸露,为白垩系城墙岩群剑阁组(Kjn)之浅灰色砂岩和棕红色粉砂质泥岩,强、弱风化带厚度分别为 3~4m、3~4m。岩层产状 N40° E/SE∠5°,渣场右岸边坡为斜向结构岩质边坡,左岸为层状反向结构岩质边坡。	弃渣场集雨面积 0.09km ² ,沟中季节性流水,排水条件好	渣场地质构造简单,场地稳定;无软土分布,渣场失事后危害程度:无危害,渣场内无分布软土且覆盖层较薄,弃渣场场地适宜性定性分级为适宜。渣场周边有道路相通,无其它重要构筑设施。	适宜	渣场地质条件较好,周边未发现能危害渣场安全的不良地质现象;渣场周边及下游无居民居住。

综上所述,本阶段各渣场地形以坡地、沟道为主,地质条件较稳定,运距基本合理,周边无敏感性因素分布,选址基本合理。

从环境影响的角度,枢纽区及灌区各渣场均不涉及自然保护区、风景名胜区、生态红线等环境敏感区。

综上所述,本阶段拟选各渣场地质条件较稳定,运距基本合理,周边无敏感性因素分布,选址基本合理。

(三) 弃渣堆置方案的合理性评价

由于工程区各渣场渣体多以粘土、砂岩以及粉砂质泥岩夹泥质粉砂岩为主,为保证渣场整体稳定性,在弃渣堆置时,应对渣体进行分层碾压,压实度不低于90%。弃渣堆置边坡坡比本阶段采用1:2.5。堆渣边坡高于15m的弃渣场,采用分台阶堆放,台阶高8~12m,马道宽2m。

(四) 弃渣场与生态敏感区的关系

通过查阅资料、现场踏勘并商环保专业,本项目弃渣场均不涉及自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、地质公园、森林公园、重要湿地、饮用水源保护区等生态敏感区。

综上所述,本项目弃渣场设置是合理的。

3.2.5 施工方法与工艺评价

(1) 枢纽工程

枢纽工程区施工项目为建筑物基础开挖、回填、灌浆、混凝土施工、隧洞开挖、衬砌、渠道开挖衬砌等,造成水土流失的主要环节为建筑物基础面开挖,坝体填筑,各洞室开挖洞口,围堰、基础开挖、填筑与拆除、料场开挖及弃渣场等。

根据施工组织设计,大坝基础开挖布设了施工控制网,并严格按照设计轮廓线和边线开挖,避免超挖情况发生,减少地表扰动和水土流失。坝基开挖自上而下,分层开挖,先开挖两岸山坡,在上下游围堰保护下施工。坝基开挖方式及开挖时序的合理安排,对于控制无序开挖,降低水土流失,可以起到较好的作用,但应注意开挖弃渣及时运往渣场堆放。

大坝填筑料主要来自料场,施工组织设计对料场的开挖方式和施工季节均提出了要求,对控制开挖造成的水土流失有一定的作用,但料场开采过程中主要采用大开挖或者爆破,开采过程中对水土流失仍有较大的影响,大坝填筑过程中,应尽量减少填筑料的

临时转运,做好各工序之间的衔接,做到开挖料直接上坝利用,避免填筑料转运过程中的水土流失。

导流放空洞土石方明挖沿设计开挖线预裂爆破,反铲装自卸汽车运至堆渣场,石方洞挖采用短台阶法开挖,光面爆破侧卸式装载机装渣,自卸汽车运出渣。

取水建筑物土石方明挖沿设计开挖线预裂爆破,采用反铲装自卸汽车运至堆渣场,石方洞挖采用正台阶全断面爆破开挖,装岩机装渣,机动翻斗车运出渣。弃渣转运时应严格控制弃渣散落造成的水土流失。

大坝围堰填筑水下部分采用抛填的方法施工,由于抛石首先采用大块石,可防止受水流冲刷造成水土流失,但后期采用砂砾石料填筑时,应严格按照施工要求进行,防止随意倾倒,发生垮塌等造成水土流失。围堰拆除过程中极易造成水土流失,应加强防护。

(2)灌区工程

①土石方开挖施工工艺、方法分析评价

干渠采用中小型机械施工为主,人工施工为辅机械化施工,石方采用气腿式风钻钻孔爆破,坡面预裂爆破,沟槽光面爆破。土方和石渣采用 1.6m^3 反铲挖装 10t 自卸汽车运出渣。

工程开挖遵循了弃渣集中堆放原则,规定了出渣、集渣、运渣、弃渣等一系列过程,有效的避免了弃渣不当造成水土流失的可能,符合水保要求。

②土石方填筑施工工艺、方法分析评价

本工程土石方填筑料部分由开挖料直接运至工作面,部分由渣场回采, 1.6m^3 液压反铲挖装 10t 自卸汽车运输至现场, 74Kw 推土机推平压实, 8t 振动碾碾压,边角部位辅以蛙式打夯机夯实。填筑体经过推平、碾压、夯实后,不再为松散堆积体,能有效防止发生水土流失。

③土石方综合利用分析评价

工程土石方填筑从临时堆料场回采渣料,挖掘机装车,自卸汽车运输至工作面。浆砌块石从临时堆料场选取,装载机装车,自卸汽车运输至工作面,人工砌筑,土袋围堰在临时堆料场制作,自卸汽车运输至工作面。

这些施工规划使弃渣得以综合利用,避免开采料场形成新增扰动面,同时减少渣场堆渣规模。

在工程施工中还应严格控制扰动面积在规定范围内,减少地表裸露时间,遇大雨和暴风天气及时加强临时防护,土石渣在运输过程中应采取一定保护措施,防止沿途散落。

3.2.6 主体工程设计中具有水土保持功能工程的评价

3.2.6.1 枢纽工程

(1) 边坡工程

在主体工程建筑物中，具有水土保持功能的各项措施主要分布在各建筑物永久边坡。各边坡根据地质建议，按稳定边坡开挖，根据稳定计算，各边坡是稳定的，只是因裂隙间的互相切割，存在表层局部块体失稳可能。

根据主体工程设计，官房沟水库工程涉及坡面开挖的部位有：官房沟以及刘家沟拦河大坝开挖面、陈子院-刘家沟补水洞开挖面、陈子院下坝~刘家沟下坝输水隧洞开挖面、溢洪道开挖面、放空洞开挖面、陈子院沟底格拦栅坝开挖面、连通洞开挖坡面等。

主体工程对官房沟拦河大坝以及刘家沟拦河大坝坝肩边坡进行常规支护措施，边坡开挖坡比按地质建议，强风化岩层永久边坡开挖坡比为 1:1，弱风化岩层为 1:0.75，坝顶以上开挖形成的边坡每 15m 加设一级马道，马道宽 2m，边坡采用喷锚支护，喷 C25 砼厚度为 10cm，锚杆采用 $\Phi 25$ 锚杆，根据边坡岩体的质量情况，长度分别为 6~9m，间排距 3m，梅花型布置。并埋设 PVC 排水管，设地表排水沟，局部掉块采用随机锚杆进行支护。喷锚护坡有一定的防止水土流失作用，但主要是为了确保边坡的安全稳定，故不纳入水土保持功能措施。本方案地表排水沟主要是拦截汇水、降低汇水对坡面冲刷造成的水土流失，故纳入水土保持功能措施。主体工程在大坝边坡布置了排水沟，在放空洞边坡布设了草皮护坡，这些措施具有良好的水土保持功能，故纳入水土保持功能措施。

边坡工程具有水土保持功能的措施量统计详见表 3.2-2。

表 3.2-2 边坡工程具有水土保持功能的措施量统计表

项目名称		单位	官房沟拦河大坝	刘家沟拦河大坝	放空洞
排水沟	C25 砼排水沟(厚 15cm)	m ³	972.29	354.71	
草皮护坡		m ³			58.19

(2) 滑坡整治工程

主体工程对刘家沟坝址上游梯子碛滑坡采用采用抗滑桩作为主要加固措施。边坡采用三排抗滑桩对边坡进行支护。第一排共 33 根，位于正常蓄水位以上 2.0m 左右，桩长 18.0m，其中 9m 深入滑带以下基岩范围内，桩径大小 2.0m×2.5m，中心间距 6m。第二排共 33 根，位于滑坡中部，高程 772.0m 左右，距离第一排桩水平距离约 53m，桩长 18.0m，其中 9m 深入滑带以下基岩范围内，桩径大小 1.5m×2.25m，中心间距 6m。第

二排共 33 根，位于滑坡顶部，高程 797.0m 左右，距离第二排桩水平距离约 130m，桩长 18.0m，其中 9m 深入滑带以下基岩范围内，桩径大小 1.5m×2.25m，中心间距 6m。每排桩之间设置厚 50cm 深 6m 桩板墙，加强滑体整体稳定性。所有抗滑桩的位置应避免居民建筑物，桩及板墙施工完成后土体回填至原地面线。该措施可避免因滑坡造成的水土流失，但主要是为了满足主体工程稳定安全，不应界定为水保措施。

在居民用水、排水集中点设置集水井，将生活用水引致滑坡体外，避免地表水侵入滑坡体。正常蓄水位以下死水位以上水位变幅区局部较陡土质边坡处采用大块石护坡，避免水位变化时土体被带走。防渗措施客观上减少了渗漏、减少了水土流失，但其主要是为了满足主体工程的功能需要，不应界定为水土保持措施。

(4)永久道路

为了满足后期管理、维护需要，枢纽工程设置了永久公路，对其表面采取 C20 砼硬化，厚度 20cm。该措施对地表进行了封闭，客观上减少了水土流失，具有水土保持功能；但该措施主要是为了满足主体工程需要，不应界定为水土保持措施。

(5)施工临时道路

在公路设计规范中大部分护坡、路肩和路堑的拦挡等工程措施均属公路建设本身的组成部分。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，不界定为水土保持措施。

3.2.6.2 灌区工程

(1)渠系工程

根据主体工程设计，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；对隧洞进出口开挖边坡喷 C20 砼，锚杆防护，并在洞脸周边设置截水沟截排坡面汇水，仰坡 M7.5 浆砌条石护坡等措施。浆砌石护坡有一定的防止水土流失作用，但主要是为了确保边坡的安全稳定，故不纳入水土保持功能措施。截排水沟主要是截排坡面汇水，具有水土保持功能，应纳入水土保持功能措施。

表 3.2-3 渠系工程具有水土保持功能的措施量统计表

项目名称		单位	官房沟木门干渠埋管
排水沟	C20 砼排水沟	m ³	43.28

因此，本方案需补充在管道临时占用的林地范围内的绿化措施。

(2)施工道路

施工道路大部分护坡、路肩和路堑的拦挡等工程措施均属公路建设本身的组成部

分。不界定为水土保持措施。

道路永久防护措施纳入主体工程实施,施工中的水土保持要求与枢纽工程施工道路相同。

3.3 主体工程设计中水土保持措施界定

3.3.1 水土保持措施界定

主体工程设计中具有水土保持功能的措施可分为 2 大类:

(1)为了满足主体工程稳定、安全、施工需要,客观上起到防止水土流失效果的措施,如河岸挡墙、围堰的修筑和拆除、处理不良地质采取的工程护坡措施等。按照破坏性试验原则,假定无此类措施,主体工程设计功能将无法发挥或受到较大影响,此类措施不界定为水土保持措施。

(2)主体工程采取的、主要起到防止水土流失效果的措施,如开挖坡面上部、施工工区周边设置的截排水措施、植物护坡、工程与植物措施相结合的综合护坡等。按照破坏性试验原则,假定无此类措施,主体工程设计功能仍然可以发挥、只是会造成较大水土流失,此类措施界定为水土保持措施。

通过 3.2.6 节对主体工程设计中具有水土保持功能工程的分析和评价可知,主体工程设计中水土保持措施主要位于主体建筑物工程。主体设计中界定为水土保持措施部位、数量和投资情况统计见表 3.3-1。

表 3.3-1 主体工程设计中界定为水土保持措施的工程量及投资统计表

序号	项目名称	单位	工程数量	单价(元)	合价(万元)
主体设计中水土保持措施投资					104.81
一	枢纽工程				101.50
1.1	官房沟拦河大坝				74.24
1.1.1	C25 砼排水沟(厚 15cm)	m ³	972.29	763.54	74.24
1.2	刘家沟拦河大坝				27.08
1.2.1	C25 砼截排水沟(厚 15cm)	m ³	354.71	763.54	27.08
1.3	(导流)放空洞				0.18
1.3.1	草皮护坡	m ³	58.19	31.65	0.18
二	灌区工程				3.30
2.1	官房沟木门干渠埋管				3.31
2.1.1	C20 砼排水沟	m ³	43.28	763.54	3.31

3.3.2 存在问题

主体工程设计中建筑开挖边坡、永久道路路基防护等均采取具有水土保持功能的工程防护、植物措施。但工程设计中采取的具有水土保持功能的措施，侧重对工程本身的防护，忽视施工过程中料场、弃渣场、临时施工道路、施工生产生活区等辅助设施的水土流失预防和治理，以及施工过程中开挖面及临时堆土的防护。因此，本方案需在主体工程已具有水土保持功能措施的基础上，加强渣场、料场、施工道路和施工生产生活区等防治区的水土保持措施以及枢纽建筑物开挖边坡的植物措施，以达到本方案拟定的水土流失防治目标，并改善工程区生态环境。

3.3.2.1 枢纽工程

(1) 枢纽建筑物

主体工程设计中已经对开挖不稳定边坡进行喷锚护坡等处理。主体工程采取的喷锚加随机锚索支护等护坡形式，以及边坡设置排水沟等措施能有效防止水土流失的发生。但缺少工程区开挖、占压裸露面、大坝边坡，围堰填筑和拆除的管理要求。

(2) 弃渣场及表土临时堆存

弃渣场及表土临时堆存场没有进行防护设计，该部位是水土流失的重点区域，如不对其进行必要的防护措施，下游河流、农田、道路、房屋等设施容易遭到破坏，故弃渣场及表土临时堆存场的各种工程措施、植物措施、临时措施设计和水土保持管理措施是本水保方案的重点。

(3) 料场

缺少料场开采前的表土收集及防护措施，料场开采结束后的绿化措施。

(4) 施工道路

施工道路设计缺乏防护措施设计，施工道路是工程施工物料运输的主要道路，产生的水土流失不仅会危害道路周围的环境，也可能影响施工的正常进行。同时，主体工程未考虑施工道路利用结束后对其占用耕地、林地的植物绿化措施以及道路施工过程中的临时拦挡措施。

(5) 施工生产生活区

施工生产生活区缺少施工生产生活区的临时防护措施。

3.3.2.2 灌区工程

(1) 渠系建筑物

渠系建筑物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，但缺少官房沟水库干渠管道临时占用的林地植物绿化措施。

(2) 弃渣场及表土堆存

弃渣场及表土临时堆存场没有进行防护设计，该部位是水土流失的重点区域，如不对其进行必要的防护措施，下游河流、农田、道路、房屋等设施容易遭到破坏，故弃渣场及表土临时堆存场的各种工程措施、植物措施、临时措施设计和水土保持管理措施是本水保方案的重点。

(3) 施工道路

施工道路设计缺乏防护措施设计，施工道路是工程施工物料运输的主要道路，产生的水土流失不仅会危害道路周围的环境，也可能影响施工的正常进行。同时，主体工程未考虑施工道路利用结束后对其占用耕地、林地的植物绿化措施。

(4) 施工生产生活区

施工生产生活区缺少表土剥离及临时防护措施、场地防护措施及排水措施、施工结束后的迹地植被恢复措施。

3.3.3 需补充、完善的水保措施

根据主体工程设计成果和水土保持综合评价结论，主体工程设计中已有的具有水土保持功能的防护措施，不但保证工程建设及运行安全，而且也能有效预防和防治工程建设产生的新增水土流失。根据水土保持方案编制的有关要求，本工程水土保持防治方案设计时还需要进一步完善以下措施：

(1) 完善主体工程施工中的水土保持要求，加强施工期临时防护措施，进一步减少施工期的水土流失。

(2) 补充枢纽建筑物开挖边坡马道植物绿化措施、主体工程区占用耕地、园地及林草地表土的收集及临时挡护措施。

(3) 补充、完善主体建筑物开挖边坡的坡面防护措施。

(4) 补充渠系管道临时占用的林地植物绿化措施。

(5) 补充弃渣场和表土临时堆存场的综合防治措施。

(6)提出料场开采过程水土保持要求，补充料场开采前的表土收集及防护措施，料场开采结束后的绿化措施。

(7)补充道路工程水土保持排水措施、临时措施和迹地恢复措施。

(8)补充施工生产生活区的表土剥离及临时防护措施、场地防护措施及排水措施、施工结束后的迹地植被恢复措施。

4 水土流失分析与预测

4.1 水土流失现状

根据《南江县水土保持总体规划 2015-2030》数据，根据震后遥感测定，我县仍有水土流失面积 1209.03km²，以水力侵蚀为主，占幅员面积的 35.7%。其中轻度水土流失面积 717.5 km²，占水土流失面积 59.3%，中度水土流失面积 343.3 km²，占水土流失面积 28.4%，强度水土流失面积 147.0 km²，占水土流失面积 12.1%，极强度水土流失面积 1.1 km²，占水土流失面积 0.1%。其水土流失现状见表 4.1-1。

表 4.1-1 区域水土流失现状表

区县	流失程度	面积 (km ²)	占面积比例	年均侵蚀总量	侵蚀模数
			%	(万 t)	(t/km ² ·a)
南江县	轻度	717.5	59.3	46.69	1500
	中度	343.3	28.4	386.54	3800
	强烈	147.0	12.1	234.95	6500
	极强烈	1.1	0.1	62.79	11000
	合计	1209.03	100	730.97	4186

从上表中可以看出，区域水土流失以轻度水力侵蚀为主。

区域土壤侵蚀分布情况见附图 4.1-1。

4.2 水土流失影响因素分析

4.2.1 建设期水土流失影响分析

本项目位于丘陵地貌区，项目建设区占用土地类型主要为耕地、林地。项目区土壤侵蚀以轻度侵蚀为主。

水库灌区工程属一次性基础设施建设项目，根据官房沟水库工程特点及工程建设条件、工程施工工序等，工程建设对水土流失的影响主要集中在建设期，在此期间工程占地、枢纽建筑物开挖、管道及隧洞挖填、施工道路开挖回填、弃渣等工程活动都会扰动或再塑地表，并使地表植被受到不同程度的破坏，地表抗蚀能力减弱，产生新的水土流失。水库及灌区工程投入使用后，工程防护及相应的水保、环保措施发挥作用，将有效地控制灌区工程用地范围内的水土流失，同时随着植被的逐渐恢复，造成的水土流失将逐渐减弱、稳定，达到轻度以下的水平，实现局部治理和改善水土流失状况的目的。项目建设期间主要产生的水土流失影响包括：

(1) 施工扰动造成的水土流失影响

工程施工扰动将改变原有地貌，损坏或压埋原有植被，对原有水土保持设施造成破坏，使地表土层抗蚀能力减弱，降低其水土保持功效。

(2) 枢纽建筑物施工中的水土流失影响

枢纽建筑物工程区覆盖层松散、不稳定边坡较多，开挖过程中容易诱发崩塌、坍塌，对工程施工不便，甚至威胁水工建筑物运行安全，且崩积物直接进入河道，堵塞河流或改变河道行洪，致使集中股流冲刷河道一侧，淘蚀河岸，再次诱发河岸发生滑坡、崩塌等重力侵蚀，导致恶性循环。此外，枢纽工程区若围堰发生冲毁、洞室垮塌，都将影响到枢纽建筑物施工安全；施工过程中土石方的临水堆放、施工围堰的构建、洪水的陡涨陡落等都可能造成比较严重的水土流失问题。

(3) 渠系挖填带来的水土流失影响

由于本项目渠线较长，受技术标准的限制，沿线土石方规模较大。在渠系建筑物施工中，将开挖土石、填筑基础。工程施工开挖容易造成自然山体表面失稳，产生滑塌，开挖的山体在未防护前，表层土裸露，土体松散，失去原有植被的防冲、固土能力，如受雨水冲刷，会造成严重的水土流失。填方边坡在填筑过程中，将形成新的填土边坡，在未防护前受雨水冲刷也会造成水土流失。

(4) 工程弃渣水土流失影响

由于弃渣体是一个相对松散的堆积体，如不采取防护措施，遇雨水冲刷容易产生大量的水土流失，并造成严重的危害。

(5) 临时工程水土流失影响

本项目临时工程主要包括施工道路、施工生产生活设施等。这些临时工程占地，也将对占地范围内的植被和土壤结构造成一定程度的破坏，为水土流失的发生和加剧创造条件。

4.2.2 自然恢复期水土流失影响分析

水库及灌区工程投入运行后，其防护工程也完成并发挥作用，可以有效地控制由水库及灌区工程建设引起的水土流失。但是工程边坡大多采用植物生态护坡，临时工程如弃渣场的植物防护以及临时占地范围内的植被恢复等，一般在1~3年内才能逐步稳定，达到较好的水土保持效果，因此在自然恢复期还有一定程度的水土流失。

总体来说，在水土保持工程和植物措施有效发挥作用后，水库及灌区工程构筑物内的水土流失可得到完全控制，项目建设区的水土流失可达到轻度以下水平，工程建设造

成的水土流失可得到基本治理，并使工程占地区域内的水土流失状况得到明显改善。

4.2.3 扰动地表面积

根据对工程布置及施工分析，主要是在项目建设过程中枢纽、管道及隧洞开挖和填筑、工程管理设施等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等对原地表构成扰动和破坏。

经统计，本工程扰动地表面积共 90.72hm²，其中枢纽工程和扰动地表面积 69.23hm²，灌区工程扰动地表面积 19.82hm²，移民安置及专项设施复建扰动面积 1.67hm²。详见表 4.2-1。

表 4.2-1 扰动地表面积统计表

项 目		耕地	园地	林地	交通运输用地	住宅用地	公共管理与公共服务用地	特殊用地	合计
枢纽工程	永久占地	23.58	0.16	13.14	1.27	1.81	0.07	0.07	40.1
	临时占地*	12.53		15.67	0.93				29.13
	小计	36.11	0.16	28.81	2.2	1.81	0.07	0.07	69.23
灌区工程	永久占地	1.56	0.08	1.92	0.04				3.6
	临时占地	8.51		6.47	1.12	0.12			16.22
	小 计	10.07	0.08	8.39	1.16	0.12			19.82
移民安置及专项设施复建区	专项设施复建	0.5		1.17					1.67
合计		46.68	0.24	38.37	3.36	1.93	0.07	0.07	90.72

*已加上库区淹没范围内的临时占地面积

4.2.4 损毁植被面积

本项目损毁植被部位主要包括枢纽、渠系建筑物开挖和填筑、工程管理设施等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等，损毁植被地类包括林地，共计损毁植被面积 32.79hm²，详见表 4.2-2。

表 4.2-2 损毁植被面积统计表

项 目		林地 (hm ²)
枢纽工程	永久占地	13.14
	临时占地	11.26
	小计	24.4
灌区工程	永久占地	1.92
	临时占地	6.47
	小 计	8.39
移民安置及专项设施复建区	专项设施复建	1.17

项 目	林地 (hm ²)
合计	33.96

4.2.5 弃土（石、渣）量

经土石方平衡分析后本工程弃渣量为 71.93 万 m³，其中枢纽工程共规划 2 个永久弃渣场，总计占地 5.35hm²，堆渣量 63.29 万 m³；灌区工程共规划 1 个永久弃渣场，总计占地 0.92hm²，堆渣量 8.64 万 m³。

4.3 土壤流失量预测

4.3.1 预测单元

根据本工程水土流失预测范围为项目建设区，即为工程的永久占地和临时征地范围。包括枢纽建筑物占地、渠系建筑物占地、渣场占地、料场占地、施工公路及工区占地等，占地总面积 88.29hm²。预测单元为工程建设扰动地表的时段、扰动形式总体相同、扰动强度和特点大体一致的区域。根据《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL773-2018）规定，结合工程建设的特点，根据各工程区地形地貌、扰动方式、扰动后地表物质组成和气象特征等，将水土流失预测范围分为如下预测单元：枢纽建筑物工程、工程管理设施区、渠系建筑物工程区、施工道路区、施工生产生活设施区、弃渣场及表土堆存场区。

表 4.3-1 水土流失预测单元划分表

预测单元		土壤流失类型			
		一级分类	二级分类	三级分类	
枢纽工程	枢纽建筑物		水力作用下的土壤流失	工程开挖面	上方无来水工程开挖面
	工程管理区			一般扰动地表	地表翻扰型一般地表扰动
	道路工程	永久道路		一般扰动地表	地表翻扰型一般地表扰动
		临时道路		一般扰动地表	地表翻扰型一般地表扰动
	弃渣场及表土堆存			工程开挖面	上方有来水工程开挖面
	料场			工程堆积体	上方无来水工程堆积体
	施工生产生活区			工程开挖面	上方无来水工程开挖面
				一般扰动地表	地表翻扰型一般地表扰动
灌区工程	渠系建筑物		工程开挖面	上方无来水工程开挖面	
	弃渣场及表土堆存		一般扰动地表	地表翻扰型一般地表扰动	
	施工道路		一般扰动地表	地表翻扰型一般地表扰动	
	施工生产生活区		工程开挖面	上方有来水工程开挖面	
	供水管线		一般扰动地表	地表翻扰型一般地表扰动	
			一般扰动地表	地表翻扰型一般地表扰动	
移民安置及专项设施复建区	专项设施复建		一般扰动地表	地表翻扰型一般地表扰动	

4.3.2 预测时段

预测时段分为施工期（含施工准备期）和自然恢复期。

(1) 施工期（含施工准备期）

施工期（含施工准备期）新增水土流失主要来源于枢纽、渠道及隧洞开挖和填筑、永久公路等主体工程各建筑物施工，以及弃渣堆放、施工支洞施工、施工道路及施工生产生活设施开挖和平整等工程建筑物扰动破坏范围及工程永久和临时弃渣。项目区土壤侵蚀类型主要是降雨形成的水力侵蚀，区域气候类型属中亚热带湿润季风气候，降雨主要集中在5~10月，土壤侵蚀类型主要是水力侵蚀。枢纽工程施工总工期29个月，即第一年1月~第三年5月，其中：工程准备期2个月，即第一年1月~第一年2月（直线工期）；主体工程施工期22个月，即第一年的3月~第二年的12月底。完建期5个月，即第三年的1月~第三年的5月底。灌区工程从第一年8月开始进行取水建筑物施工，第三年3月完成所有灌区建筑物施工并完成相应验收工作，工期共需2个月。主体工程施工总工期为29个月。即本方案施工期水土流失预测时段从第一年1月至第三年5月，按最不利因素考虑，预测时段按3年计。

(2) 自然恢复期

自然恢复期为施工扰动结束后，不采取水土保持措施的情况下，土壤侵蚀强度自然恢复到扰动前土壤侵蚀强度所需要的时间，根据项目区自然条件，本项目自然恢复期预测时段取2年。

根据以上分析，本项目水土流失预测单元及预测时段见表4.3-2。

表 4.3-2 水土流失预测单元及预测时段表

预测单元		施工期			自然恢复期			
		预测时段 (年)	预测范围	预测面积 (hm ²)	预测时段 (年)	预测范围	预测面积 (hm ²)	
枢纽 工程	枢纽建筑物	3	工程占地范围	29.72	1	扣除硬化部分	12.13	
	工程管理区	3	工程占地范围	14.01	1	扣除硬化部分	8.12	
	道路 工程	永久道路	3	工程占地范围	3.18	1		3.18
		临时道路	3	工程占地范围	9.11	1		9.11
	弃渣场及表土堆存	3	占地范围	5.35	1		5.35	
	料场	3	占地范围	4.93	1		4.93	
	施工生产生活区	3	占地范围	0.44	1		0.44	
	小计			66.74			43.26	
灌区	渠系建筑物	3	控制阀及隧洞口	3.6	1	扣除硬化部分	1.92	

预测单元		施工期			自然恢复期		
		预测时段 (年)	预测范围	预测面积 (hm ²)	预测时段 (年)	预测范围	预测面积 (hm ²)
	弃渣场及表土堆存	3	占地范围	0.92	1		0.92
	施工道路	3	占地范围	8.99	1		8.99
	施工生产生活区	3	占地范围	0.5	1		0.5
	供水管线	3			1		5.87
	小计			19.88			18.2
移民安置及专项设施复建区	专项设施复建	3	占地范围	1.67	1		1.67
合计				88.29			63.13

4.3.3 预测模数

(1)原地貌土壤侵蚀模数

工程区地貌类型为低山丘陵地貌，依据工程沿线水土保持总体规划和《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），结合项目区土壤、土地利用现状、植被覆盖度及地形坡度，经过实地调查测算，确定各预测单元的土壤侵蚀强度，最终估算本项目占地范围内的水土流失背景值见表 4.3-3。经分析，工程占地范围内平均水土流失背景值为 664t/km²·a。

表 4.3-3 水土流失背景值分析表

占地范围	工程分区	工程单元	占地类型	占地面积 (hm ²)	地形坡度 (°)	植被覆盖度 (%)	侵蚀强度	背景值 (t/km ² ·a)	年流失量 (t/a)
工 程 建 筑 物	枢纽	大坝	耕地	17.26	8~15	/	轻度	800	138.08
			园地	0.07	8~15	/	轻度	800	0.56
			林地	10.23	8~15	45~60	轻度	700	71.61
			交通运输用地	0.02	0~5	/	微度	200	0.04
			水域及水利设施	1.3			无明显流失		
			住宅用地	0.7	0~5	/	微度	200	1.4
			公共管理与公共服务用地	0.07	0~5	/	微度	200	0.14
			特殊用地	0.07	0~5	/	微度	200	0.14
	小计	29.72	8~15			713	211.97		
	建筑	工程 管理区	耕地	5.16	8~15	/	轻度	800	41.28
			林地	2.02	8~15	45~60	轻度	700	14.14
			交通运输用地	0.21	8~15	/	微度	200	0.42
			水域及水利设施	5.51			无明显流失		
			住宅用地	1.11	0~5	/	微度	200	2.22
			小计	14.01	8~15			414	58.06
永久		耕地	1.16	8~15	/	轻度	800	9.28	

占地范围	工程分区	工程单元	占地类型	占地面积 (hm ²)	地形坡度 (°)	植被覆盖度 (%)	侵蚀强度	背景值 (t/km ² ·a)	年流失量 (t/a)
程	道路		园地	0.09	8~15	/	轻度	800	0.72
			林地	0.89	8~15	45~60	轻度	700	6.23
			交通运输用地	1.04	8~15	/	微度	200	2.08
			小计	3.18	8~15			576	18.31
	料场		耕地	2.31	8~15	/	轻度	800	18.48
			林地	2.62	8~15	45~60	轻度	700	18.34
			小计	4.93				747	36.82
	弃渣场		耕地	2.01	8~15	/	轻度	800	16.08
			林地	2.89	8~15	45~60	轻度	700	20.23
			交通用地	0.3	8~15	/	微度	200	0.6
			水域及水利设施	0.15			无明显流失		
			小计	5.35				690	36.91
	施工道路		林地	4.31	8~15	45~60	轻度	700	30.17
			耕地	4.55	8~15	/	轻度	800	36.4
			水域及水利设施	0.25	8~15		无明显流失		
			小计	9.11				731	66.57
	施工生产生活区		林地	0.2	8~15	45~60	轻度	700	1.4
			耕地	0.24	8~15	/	轻度	800	1.92
			小计	0.44				755	3.32
	枢纽工程合计			/	66.74	/	/	/	647
灌区工程	永久建筑物		耕地	1.56	8~15	/	轻度	800	12.48
			园地	0.08	8~15	/	轻度	800	0.64
			林地	1.92	8~15	45~60	轻度	700	13.44
			交通用地	0.04	0~5	/	微度	200	0.08
			小计	3.6				740	26.64
	管道临时占地		耕地	4.4	8~15	/	轻度	800	35.2
			林地	0.41	8~15	45~60	轻度	700	2.87
			交通	1.06	0~5	/	微度	200	2.12
			小计	5.87				685	40.19
	弃渣场		林地	0.86	8~15	45~60	轻度	700	6.02
			交通用地	0.06	8~15	/	微度	200	0.12
			小计	0.92				667	6.14
	施工道路		林地	5.2	8~15	45~60	轻度	700	36.4
			耕地	3.67	8~15	/	轻度	800	29.36
			住宅用地	0.12	0~5	/	微度	200	0.24
			小计	8.99				734	66
	施工工区		耕地	0.44	8~15	/	轻度	800	3.52
水域及水利设施			0.06			无明显流失			
小计			0.5				704	3.52	

占地范围	工程分区	工程单元	占地类型	占地面积 (hm ²)	地形坡度 (°)	植被覆盖度 (%)	侵蚀强度	背景值 (t/km ² ·a)	年流失量 (t/a)
灌区工程合计			/	19.88	/	/	/	717	142.49
移民安置及专项设施复建区			耕地	0.5	8~15	/	轻度	800	4.00
			林地	1.17	8~15	45~60	轻度	700	8.19
			小计	1.67				730	12.19
总计				88.29				664	586.64

(2) 原地貌土壤背景流失量

根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB 50433-2018)，原地貌土壤背景流失量按以下公式计算：

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

式中：W—土壤流失量，t；

F_{ji} —第j预测时段、第i预测单元的面积，km²；

M_{ji} —第j预测时段、第i预测单元的土壤侵蚀模数，t/km²·a；

T_{ji} —第j预测时段、第i预测单元的预测时段长，a；

i—预测单元，i=1, 2, 3, ……n-1, n；

j—预测时段，j=1, 2，指施工期（含施工准备期）和自然恢复期。

经计算，原地貌土壤背景流失量 986.51t。计算过程详见下表：

表 4.3-4 原地貌土壤背景流失量计算表

预测单元			预测时段	原地貌土壤侵蚀模数 (t/km ² ·a)	预测面积 (hm ²)	侵蚀时段 (a)	背景流失量 (t)
枢纽工程	大坝工程		施工期	713	29.72	3	211.90
			自然恢复期	713	12.13	1	66.72
			小计				278.62
		工程管理区	施工期	414	14.01	3	58.00
			自然恢复期	414	8.12	1	44.66
			小计				102.66
	永久道路	施工期	576	3.18	3	18.32	
		自然恢复期	576	3.18	1	17.49	
		小计				35.81	
	料场		施工期	747	4.93	3	36.83
			自然恢复期	747	4.93	1	29.58

预测单元		预测时段	原地貌土壤侵蚀模数 (t/km ² .a)	预测面积 (hm ²)	侵蚀时段 (a)	背景流失量 (t)	
	弃渣场及表土堆存场	小计				66.41	
		施工期	690	5.35	3	36.92	
		自然恢复期	690	5.35	1	34.78	
		小计				71.69	
	施工道路	施工期	731	9.11	3	66.59	
		自然恢复期	731	9.11	1	50.11	
		小计				116.70	
	施工生产生活区	施工期	755	0.44	3	3.32	
		自然恢复期	755	0.44	1	2.42	
		小计				5.74	
	灌区工程	永久建筑物区	施工期	740	3.6	3	26.64
			自然恢复期	740	1.92	1	10.56
小计						37.20	
管道临时占地		施工期	685	5.87	3	40.21	
		自然恢复期	685	5.87	1	32.29	
		小计				72.49	
弃渣场		施工期	667	0.92	3	6.14	
		自然恢复期	667	0.92	1	5.98	
		小计				12.12	
施工道路		施工期	734	8.99	3	65.99	
		自然恢复期	734	8.99	1	49.45	
		小计				115.43	
施工工区		施工期	704	0.5	3	3.52	
		自然恢复期	704	0.5	1	3.52	
		小计				7.04	
移民安置及专项设施复建区		专项设施复建区	施工期	730	1.67	3	12.19
			自然恢复期	730	1.67	1	12.19
			小计				24.38
工程总计	施工期				586.56		
	自然恢复期				359.73		
	小计				946.29		

4.3.4 预测结果

4.3.4.1 施工期土壤流失量

施工期扰动后土壤流失量根据《生产建设项目土壤流失量测算导则》(SL773-2018)

的计算方法进行测算。本项目土壤流失类型主要为水力作用下的土壤流失，包括地表翻扰型一般扰动地表、上方无来水开挖面、上方有来水开挖面和上方无来水工程堆积体 4 类（按扰动方式、坡度、坡长、地表覆盖度、土壤类型和质地、气候参数等）。

(1) 地表翻扰型一般扰动地表

①地表翻扰型一般扰动地表土壤流失量按以下公式计算：

$$M_{yd}=RK_{yd}L_yS_yBETA$$

$$K_{yd}=NK$$

式中：

M_{yd} ——地表翻扰型一般扰动计算单元土壤流失量，t；

R——降雨侵蚀力因子，MJ·mm/(hm²·h)，可查《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL773-2018）附录 C；

K_{yd} ——地表翻扰后土壤可蚀性因子，t·hm²·h/(hm²·MJ·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，可参照《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL773-2018）中表 4、表 5 取值；

E——工程措施因子，无量纲，取 1；

T——耕作措施因子，无量纲，取 1；

A——计算单元的水平投影面积，hm²；

N——地表翻扰后土壤可蚀性因子增大系数，无量纲，取 2.13。

K——土壤可蚀性因子，可查《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL773-2018）附录 C。

本工程土壤流失类型为地表翻扰型一般扰动地表各预测单元年土壤流失量各计算参数及计算结果见下表：

表 4.3-5 地表翻扰型一般扰动地表各预测单元年土壤流失量计算表

预测单元		A	R	K_{yd}	L_y	S_y	B	E	T	M_{yd} (t)
枢纽工程	工程管理区	14.01	4896.3	0.01	1.58	4.06	0.2	1	1	880.07
	永久道路	3.18	4896.3	0.01	0.5	2.97	0.19	1	1	43.93
	施工道路	4.01	4896.3	0.01	0.6	2.31	0.18	1	1	48.98
	施工工区	0.44	4896.3	0.01	0.72	2.14	0.17	1	1	5.64
灌区工程	管道工程	5.87	4896.3	0.01	1.01	3.15	0.2	1	1	182.88
	施工道路	5.19	4896.3	0.01	0.6	2.97	0.18	1	1	81.51

预测单元		A	R	K _{yd}	L _y	S _y	B	E	T	M _{yd} (t)
	施工工区	0.5	4896.3	0.01	0.72	2.14	0.17	1	1	6.41
移民安置及专项设施复建区	专项设施复建区	1.67	4896.3	0.01	0.58	2.43	0.18	1	1	20.74

(2) 上方无来水工程开挖面

上方无来水工程开挖面土壤流失量计算公式如下：

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

式中：

M_{kw}——上方无来水工程开挖面计算单元土壤流失量，t。

G_{kw}——上方无来水工程开挖面土质因子，t·hm²·h/(hm²·MJ·mm)；

L_{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。

上方无来水工程开挖面土质因子按下式计算：

$$G_{kw} = 0.004e^{4.28SIL(1-CLA)/\rho}$$

式中：

ρ——土体密度，g/cm³；

SIL——粉粒（0.002~0.05mm）含量，取小数；

CAL——黏粒（<0.002mm）含量，取小数。

上方无来水工程开挖面坡长因子按下式计算：

$$L_{kw} = (\lambda/5)^{-0.57}$$

上方无来水工程开挖面坡度因子按下式计算：

$$S_{kw} = 0.80\sin\theta + 0.38$$

本工程土壤流失类型为上方无来水工程开挖面各预测单元年土壤流失量各计算参数及计算结果见下表：

表 4.3-6 上方无来水工程开挖面各预测单元年土壤流失量计算表

预测单元		土壤流失类型	A	R	G _{kw}	L _{kw}	S _{kw}	M _{kw}
枢纽工程	枢纽建筑物	上方无来水工程开挖面	29.72	4896.3	0.005	1.34	0.65	633.73
	料场		4.92	4896.3	0.005	1.34	0.78	125.89
灌区工程	渠系建筑物		3.6	4896.3	0.0046	1.14	0.75	69.33

(3) 上方有来水工程开挖面

上方有来水工程开挖面土壤流失量计算公式如下，如无降水发生，M_{kw}取 0：

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

式中:

M_{ky} ——上方有来水工程开挖面计算单元土壤流失量, 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。

上方有来水工程开挖面径流冲蚀力因子按下式计算:

$$F_{ky} = 10000W^{0.95}$$

式中: W ——上方单宽次来水总量, m³/m。

上方有来水工程开挖面坡长因子按下式计算:

$$L_{ky} = (\lambda/5)^{-0.73}$$

上方有来水工程开挖面坡度因子按下式计算:

$$S_{ky} = 1.18\sin\theta + 0.10$$

本工程土壤流失类型为上方有来水工程开挖面各预测单元年土壤流失量各计算参数及计算结果见下表:

表 4.3-7 上方有来水工程开挖面各预测单元年土壤流失量计算表

预测单元	A	F_{ky}	G_{ky}	L_{ky}	S_{ky}	M_{kw}	M_{ky}
枢纽施工道路	5.1	580.79	0.0046	1.45	0.41	95.37	103.47
灌区施工道路	3.8	580.79	0.005	1.45	0.39	88.02	94.26

(4) 上方无来水工程堆积体

上方无来水工程堆积体土壤流失量计算公式如下:

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

式中: M_{dw} ——上方无来水工程堆积体计算单元土壤流失量, t;

X ——工程堆积体形态因子, 无量纲;

G_{dw} ——上方无来水工程堆积体土石质因子, t·hm²·h/(hm²·MJ·mm);

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。

工程堆积体土石质因子 G_{dw} 按下式计算:

$$G_{dw} = a_1 e^{b_1 \delta}$$

式中： δ ——计算单元侵蚀面土体砾石含量，重量百分数，取小数；

a_1 、 b_1 ——上方无来水工程堆积体土石质因子系数， $a_1=0.046$ ， $b_1=-3.379$ ；

上方无来水工程堆积体坡长因子 L_{dw} 按下式计算：

$$L_{dw} = (\lambda/5)^{f_1}$$

式中： f_1 ——上方无来水工程堆积体坡长因子系数，取 0.632。

上方无来水工程堆积体坡度因子 S_{dw} 按下式计算：

$$S_{dw} = (\theta/25)^{d_1}$$

式中： d_1 ——上方无来水工程堆积体坡度因子系数，取 1.245。

本工程土壤流失类型为上方无来水工程堆积体各预测单元年土壤流失量各计算参数及计算结果见下表：

表 4.3-8 上方无来水工程堆积体各预测单元年土壤流失量计算表

预测单元	A	X	R	G_{dw}	L_{dw}	S_{dw}	M_{dw}
枢纽弃渣场及表土堆存场	5.35	0.76	4896.3	0.04	1.55	0.84	1182.18
灌区弃渣场及表土堆存场	0.92	0.76	4896.3	0.04	1.55	0.84	308.14

4.3.4.2 自然恢复期土壤流失量

(1) 自然恢复期土壤侵蚀模数确定

自然恢复期土壤流失量根据自然恢复期侵蚀模数计算，侵蚀模数按恢复 1 年后逐渐降低至背景值综合考虑取值，本工程在自然恢复期的平均土壤侵蚀模数见表 4.3-9。

表 4.3-9 自然恢复期土壤侵蚀模数取值表

预测单元		土壤平均侵蚀模数 (t/km ² ·a)	
枢纽工程	枢纽	大坝工程	550
		工程管理区	550
		永久道路	550
	料场		600
	弃渣场及表土堆存场		650
	施工道路		550
	施工生产生活区		550
灌区工程	永久建筑物		550
	管道临时占地		550
	弃渣场		650
	施工道路		550
	施工工区		550
移民安置及专项设施复建区	专项设施复建区	550	

(2) 自然恢复期土壤流失量

经统计计算，本工程植物恢复期土壤流失量为 323.28t。

表 4.3-10 自然恢复期土壤流失量计算表

预测单元		预测时段专项 设施复建	土壤侵蚀模数 (t/km ² ·a)	预测面积 (hm ²)	侵蚀时段 (a)	预测流失量 (t)
枢纽	枢纽建筑物	大坝工程	550	12.13	1	66.72
		工程管理区	550	8.12	1	44.66
		永久道路	550	3.18	1	17.49
	料场		600	4.92	1	29.52
	弃渣场及表土堆存场		650	5.35	1	34.78
	施工道路		550	3.18	1	17.49
	施工生产生活区		550	0.44	1	2.42
枢纽工程合计						213.07
灌区工程	永久建筑物		550	1.92	1	10.56
	管道临时占地		550	5.87	1	32.29
	弃渣场及表土堆存场		650	0.92	1	5.98
	施工道路		550	8.99	1	49.45
	施工生产生活区		550	0.5	1	2.75
灌区工程合计						101.02
移民安置及专项设施复建区			550	1.67	1	9.19
总计						323.28

4.3.4.3 预测结果

本项目各预测单元水土流失预测分为施工期和自然恢复期，预测结果见表 4.3-11。

表 4.3-11 土壤流失量预测表

预测单元		预测时段	原地貌土壤侵蚀模数 (t/km ² .a)	预测面积 (hm ²)	侵蚀时段 (a)	背景流失量 (t)	预测流失量 (t)	新增流失量 (t)	占新增流失总量百分比(%)	
枢纽工程	枢纽	大坝工程	施工期	713	29.72	3	211.90	633.73	421.83	
			自然恢复期	713	12.13	1	66.72	133.43	66.72	
			小计				278.62	767.16	488.54	14.28%
		工程管理区	施工期	414	14.01	3	58.00	880.07	822.07	
			自然恢复期	414	8.12	1	44.66	89.32	44.66	
			小计				102.66	969.39	866.73	25.34%
		永久道路	施工期	576	3.18	3	18.32	43.93	25.61	
			自然恢复期	576	3.18	1	17.49	34.98	17.49	
			小计				35.81	78.91	43.10	1.26%
	料场	料场	施工期	747	4.93	3	36.83	125.89	89.06	
			自然恢复期	747	4.93	1	29.58	59.04	29.46	
			小计				66.41	184.93	118.52	3.47%
		弃渣场及表土堆存场	施工期	690	5.35	3	36.92	1182.18	1145.27	
			自然恢复期	690	5.35	1	34.78	69.55	34.78	
			小计				71.69	1251.73	1180.04	34.50%
		施工道路	施工期	731	9.11	3	66.59	152.45	85.86	
			自然恢复期	731	9.11	1	50.11	34.98	-15.13	
			小计				116.70	187.43	70.73	2.07%
	施工生产生活区	施工期	755	0.44	3	3.32	5.64	2.32		
		自然恢复期	755	0.44	1	2.42	4.84	2.42		
		小计				5.74	10.48	4.74	0.17%	
灌区工程	永久建筑物	施工期	740	3.6	3	26.64	69.33	42.69		
		自然恢复期	740	1.92	1	10.56	21.12	10.56		
		小计				37.20	90.45	53.25	1.56%	
	管道	施工期	685	5.87	3	40.21	182.88	142.67		

预测单元		预测时段	原地貌土壤侵蚀模数 (t/km ² .a)	预测面积 (hm ²)	侵蚀时段 (a)	背景 流失量 (t)	预测 流失量 (t)	新增 流失量 (t)	占新增流失 总量百分比(%)
	临时 占地	自然恢复 期	685	5.87	1	32.29	64.57	32.29	
		小计				72.49	247.45	174.96	5.12%
	弃渣场 及表土 堆存场	施工期	667	0.92	3	6.14	308.14	302.00	
		自然恢复 期	667	0.92	1	5.98	5.98	0.00	
		小计				12.12	314.12	302.00	8.83%
	施工 道路	施工期	734	8.99	3	65.99	175.77	109.78	
		自然恢复 期	734	8.99	1	49.45	49.45	0.00	
		小计				115.43	225.22	109.78	3.21%
	施工 工区	施工期	704	0.5	3	3.52	6.41	2.89	
		自然恢复 期	704	0.5	1	3.52	2.75	-0.77	
		小计				7.04	9.16	2.12	0.06%
	移民安置及专 项 设施复建区	专项设施 复建区	施工期	730	1.67	3	12.19	20.74	8.55
自然恢复 期			730	1.67	1	12.19	9.19	-3.00	
小计						24.38	29.93	5.55	0.16%
工程总计	施工期				586.56	3787.16	3200.60	93.58%	
	自然恢复 期				359.73	579.20	219.47	6.42%	
	小计				946.29	4366.36	3420.07		

从预测结果可知：在水土流失预测年限内，本项目水土流失预测总量 4366.36t，其中背景流失量 946.29t，新增水土流失量 3420.07t。在本方案中以枢纽工程开挖、弃渣场新增流失量分别占总新增流失量比重较大，是产生水土流失重点部位。施工期新增水土流失量占新增总流失量的 93.58%，是水土流失发生的主要时段。

4.4 水土流失危害分析

根据上述预测分析，官房沟水库工程新增水土流失具有影响范围较广、影响时段较长、影响程度强等特点。在工程建设及运行期，若不采取综合防治措施，将对工程安全构成威胁，并对占地区生态环境产生破坏，经分析，工程建设可能造成的水土流失危害有以下几个方面：

枢纽建筑物工程覆盖层松散、不稳定边坡较多，开挖过程中容易诱发崩塌、坍塌，对工程施工不便，甚至威胁水工建筑物运行安全，且崩积物直接进入河道，堵塞河流或

改变河道行洪，致使集中股流冲刷河道一侧，淘蚀河岸，再次诱发河岸发生滑坡、崩塌等重力侵蚀，导致恶性循环。此外，枢纽工程区若围堰发生冲毁、洞室垮塌，都将影响到枢纽建筑物施工安全；渠道及渠系建筑物开挖将诱发不稳定边坡发生滑坡，堵塞河道，影响渠系的运行安全及正常供水。

枢纽工程选择的渣场基础较为稳定，若不采取有效防护措施，当来水量较大时可能诱发滑坡或泥石流，将对渣场附近的水工建筑物构成威胁，或直接渣体短时间进入河道，增加河道泥沙。灌区工程区渣场较为分散，渣场流失将直接危害渠系安全，若大量渣体流入农田，将增加土壤砾石含量，短期内将对农作物造成毁灭性破坏。

料场及其他施工占地区若不注意水土保持，在水流作用下形成新的水土流失，致使地表土壤流失殆尽，增加植被恢复难度。枢纽工程部分施工道路段在较陡的岸坡修筑，其路堑开挖极易诱发附近不稳定边坡发生滑塌，对道路附近的水工建筑物造成危害。

项目建设期间造成大面积裸露疏松地表，由于没有任何植被覆盖，在雨季极易产生坡面汇流，不仅直接影响工程稳定性，严重时还将造成大量的冲沟乃至切沟侵蚀，增加项目周边区域的土壤侵蚀强度和水土流失总量。土石方工程将占用和损坏原地表蓄水排水系统，改变原有地表径流排泄和汇流通道，如不采取相应的水土保持措施，水土资源将大量流失，项目区生态环境将整体趋于恶化，对当地人民生产生活造成不利影响。

4.5 指导性意见

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，同时保障道路施工、运行安全，对本项目进行水土保持综合治理是必要的。因此，本水保方案将在明确水土流失防治责任范围的前提下，根据各工程单元的特点和水土流失预测结果，分别采取不同的水土保持措施。根据预测结果可以看出，本项目枢纽工程开挖、弃渣场及表土临时堆存场是新增水土流失的主要来源。因此，应将该区域作为本项目水土流失的防治重点，做好相应的防护措施；其它各临时工程区也要采取必要的防护措施，并在场地使用结束后及时进行迹地恢复。

同时，为防止项目建设新增大量的水土流失，控制和减少可能造成水土流失及危害，应加强水土流失监测工作。对枢纽工程、工程管理设施、灌区工程、施工道路、施工生产生活设施、弃渣场及表土临时堆存场应分期（施工准备期、施工期和自然恢复期）进行水土流失监测。其中枢纽建筑物区、弃渣场及表土临时堆存场是水土保持监测的重点部位，施工期是水土保持监测的重点时段。

5 水土保持措施

5.1 防治分区

5.1.1 分区原则

依据主体工程布局、施工扰动特点、建设时序、地貌特征、自然属性、水土流失影响等进行防治分区。

分区遵循以下原则：

- (1) 分区与工程特点和项目组成协调一致；
- (2) 分区内地形、地貌特征、土壤植被等生态特征具有相似性；
- (3) 分区与地方水土保持规划水土流失防治分区的划分协调一致；
- (4) 分区内工程建设时序一致；
- (5) 分区内造成水土流失的主导因子相近或相似。

5.1.2 防治分区

根据《水利水电工程水土保持技术规范》（SL575-2012）等相关技术规范、标准规定，按上述分区原则，将本工程分为枢纽工程区、灌区工程区、移民安置与专项设施复建区三个一级分区，分区结果见表 5.1-1。

5.1.2.1 枢纽工程区

- (1) 枢纽建筑物区：包括主坝枢纽建筑物施工区；
- (2) 工程管理区：主要是水库管理范围和水库业管理营地；
- (3) 弃渣场及表土堆存区：包括枢纽工程区设置的 2 个弃渣场及 7 个表土堆场；
- (4) 料场区：为鸡爪岩石渣料场和蒋家碛石渣料场占地；
- (5) 施工道路区：包括上坝公路、进场及场内道路路面及边坡；
- (6) 施工生产生活区：主要包括生产辅助企业和办公生活区等。

5.1.2.2 灌区工程区

灌区工程区划分为渠系建筑物占地区、弃渣场及表土堆存区、施工道路区、施工生产生活区等 4 个二级分区。

5.1.2.3 移民安置与专项设施改（复）建区

移民安置与专项设施改复建区划分为专项设施改复建区，防治面积 1.67hm²。

表 5.1-1 官房沟水库工程水土流失防治分区表

防治分区		责任范围(hm ²)	备注	
一级分区	二级分区	项目建设区		
枢纽工程区	枢纽建筑物区	29.72		
	工程管理区	14.01		
	弃渣场及表土临时堆存区	弃渣场区	5.35	
		表土场	3.63	均位于已征地范围，不计面积
	料场区	7.47	包含库内面积2.54	
	施工道路区	永久道路区	3.18	
		临时道路区	14.21	包含库内面积5.1
	施工生产生活区	2.5	包含库内面积2.06	
	灌区工程区	渠系建筑物占地区	隧洞区	3.6
管道区			5.87	
弃渣场及表土堆存区		弃渣场	0.92	
		表土场	1.08	均位于已征地范围，不计面积
施工道路区		8.99		
施工生产生活区		0.5		
移民安置及专项设施复建区	专项设施复建区	1.67		
合计		97.99		

注：水库淹没范围未发生扰动部分未纳入防治分区。

5.2 防治措施总体布局

5.2.1 防治措施布局

5.2.1.1 枢纽工程区

(1) 枢纽建筑物区

该防治区主体工程设计中已经对开挖不稳定边坡、隧洞洞脸、进出口进行锚杆、预制 C20 砼块护坡等处理。主体工程采取的锚杆支护、预制 C20 砼块护坡等护坡形式，以及边坡设置排水沟等措施能有效防止水土流失的发生。本区新增水土保持措施主要工程区开挖、占压裸露面、大坝边坡，围堰填筑和拆除的管理要求。

(2) 工程管理区

该区主要主体工程对工程建成后办公用房、职工住宅、生产用房等周边按照园林景观绿化的要求，通过空间划分和植物配置，达到观赏休闲、提高环境质量的目的是。

(3)道路工程区

永久道路区:该防治区主体工程已采取水泥路面及永久排水沟等防治措施，水保专业主要是采取对道路种植行道树及边坡进行绿化，补充开挖过程中的临时挡护措施。

临时道路区：为防止地表径流冲刷对施工道路产生破坏，在施工道路挖方侧修建临时排水沟、沉砂池。施工结束后，对临时施工公路进行复耕和绿化措施。

(4)弃渣场及表土临时堆存区

在堆渣之前，对各渣场表层熟土进行剥离。按照“先拦后弃”的原则，在渣脚修建挡渣墙，型式为重力式挡墙，材质为 M7.5 浆砌块石。受坡面汇水影响的渣场在渣场顶部、两侧修建截水沟拦截并排导汇水。各表土堆场采用坡脚临时土袋挡墙和表面撒播草籽进行防护。

(5)料场区

料场开采过程中主体工程采取对弱风化以上采用挂网喷锚支护方式，弱风化以下根据岩体出漏情况，采用随机锚杆措施局部支护。水保专业拟料场开采前将覆盖层清除，集中堆放在料场坡脚，开采结束后回铺表土覆盖层，作为整地复耕及植被恢复用。石料场开采过程中，控制开采边坡，沿料场周边布置梯形断面截排水沟，施工结束后，根据料场立地条件，采取综合立体植物防护措施。

(6)施工生产生活区

为减少占地范围内水土流失，结合施工场扰动地表特点，水保方案以临时拦挡、排水措施为主。

5.2.1.2 灌区工程区

(1)渠系工程区

隧洞防治区：主体工程对隧洞局部失稳地段边坡采取 M7.5 浆砌块石护坡等措施，水保专业主要补充隧洞未衬砌的开挖边坡绿化措施和隧洞开挖边坡的临时防护措施。完善渠道排水措施，同时对施工过程提出剥离表土和堆存的水土保持要求。

管道工程区：管道回填结束后，在管道临时占用的林地范围内通过迹地清理，清除杂物，对原地翻松种植乔灌草恢复林草植被，改善生态环境。

(2)施工生产生活区

补充占地区临时排水沟、迹地恢复措施。

(3) 施工道路区

在对主体工程措施分析的基础上，永久道路补充行道树绿化，临时道路修建临时排水沟及施工后迹地恢复，补充开挖过程中的临时挡护措施。

(4) 弃渣场及表土临时堆存区

补充拦挡措施，沟道、周边坡面汇水排导措施设计和边坡植物措施；各表土堆场采用坡脚临时土袋挡墙和表面撒播草籽进行防护。

5.2.1.3 移民安置及专项设施复建区

专项设施复建区：本方案新增复建公路栽植行道树、边坡绿化，输变电路、通讯设施等复建塔基占地区撒播草种绿化，供水站设施占地区撒播草种及栽种灌木绿化。

5.2.2 防治措施设计标准

(1) 工程措施

① 弃渣场级别、防护级别、防洪标准

根据《水利水电工程水土保持技术规范》(SL575-2012)相关规定，官房沟水库工程各弃渣场级别、防护级别见下表。

各弃渣场需采取永久截排水措施，其设计标准采用5年一遇10min最大降水量。

表 5.2-2 弃渣场级别及防护级别表

枢纽名称	渣场编号	堆渣量 (万 m ³)	堆渣最大高度 (m)	弃渣场 级别	防护工程建筑物级别		防洪标准(重现年)		渣场 类型
					挡渣墙	排洪工程	设计	校核	
枢纽	枢纽 1#渣场	58.04	47	4	5	4	20	30	沟道型
	枢纽 2#渣场	5.25	18	5	5	5			坡地型
木门干渠	渠道 1#渣场	8.64	26	4	5	4			坡地型

② 斜坡防护工程级别

本工程水土保持斜坡防护工程包括弃渣场、施工道路和料场边坡。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、社会和环境的影响确定。

表 5.2-3 斜坡防护工程级别表

边坡工程	边坡破坏危害对象	斜坡防护工程
渣场边坡	边坡崩塌影响渣体稳定	4 级
临时道路边坡	边坡崩塌影响道路通行，修复后可继续使用	5 级
料场边坡	边坡崩塌影响料场开采，清理后可继续开采	5 级

(2)植物措施

①植被恢复与建设工程级别标准

根据《水利水电工程水土保持技术规范》(SL575-2012), 植被恢复与建设工程级别按照本工程主体工程级别确定。大坝建筑物级别为3级, 故水库工程占地区及管理范围植被恢复与建设工程级别宜采用3级标准; 对于工程管理营地, 植被恢复与建设工程级别可提高1级, 采用2级; 对永久公路(上坝公路)植被恢复与建设工程级别宜取2级; 对临时占用的施工生产生活区、弃渣场、料场和施工道路植被恢复与建设工程级别宜取3级; 对于管理范围的施工道路植被恢复与建设工程级别执行主体工程区相应级别, 采用3级。灌区建筑物级别为5级, 相应植物措施级别采取3级。

本工程主体工程及施工区各部位的植被恢复与建设工程级别见表5.2-4所示。

表 5.2-4 植被恢复与建设工程级别标准表

主体工程位置		主要建筑物级别	植被恢复与建设工程级别
水库工程占地区		3级	3级
工程管理区		3级	2级
灌区渠系建筑物区		5级	3级
施工生产生活区	管理范围	3级	3级
	其它	3级	3级
弃渣场区		3级	3级
料场区		3级	3级
交通道路区	永久道路		3级
	临时道路	管理范围	3级
		其它	3级
移民安置及专项设施复建区		专项设施改复建区	5级
			3级

上述植被恢复与建设工程设计标准中, 2级标准应满足景观、游憩、水土保持和生态保护等多种功能的要求, 设计应充分结合景观要求, 选用当地园林树种和草种进行配置; 3级标准应满足水土保持和生态保护要求, 执行生态公益林绿化标准。

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。苗木和草种选用I级以上苗木。乔木一般选择播种苗, 树种苗地径大于2cm; 灌木树种苗灌丛高60~100cm; 草种纯度90%, 发芽率85%以上。确定本工程植物措施设计标准见表5.2-5。

表 5.2-5 植物措施设计标准

植物工程级别	植物措施效果	树草种标准
1	满足景观、游憩、水土保持和生态保护等多种功能	选择当地园林树种及草种进行配置，树种选用2年生以上、一级苗木带土球栽植；灌草种籽等级要优等。
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	选择当地先锋树草种，适当配置园林树草种，树种至少选用2年生、一级苗木带土球栽植；灌草种籽等级要优等。
3	满足水土保持和生态保护要求	选择当地先锋树草种进行绿化，树种至少选用1年生一级苗木栽植；灌草种籽等级要优等。

③植物措施立地条件分析

主体工程区植物措施主要布置于大坝、溢洪道、泄洪放空洞、导流洞、引水发电洞和电站厂房的开挖边坡，由于主体工程从安全出发已对永久边坡采取锚杆、锚索+挂网的锚固支护，经与主体设计专业沟通，由主体专业对不受水影响的边坡采取喷植被生态砼进行生态护坡；水保方案对开挖边坡采取马道砌筑种植槽+栽植小灌木+撒播草籽的植物措施，因此种植槽内需回覆供植物生长的表土。

永久公路采取马道砌筑种植槽+栽植攀缘植物+撒播草籽的植物措施，因此种植槽内需回覆供植物生长的表土；行道树通过穴状整地改善植被生长条件，路基填方边坡通过覆土满足灌草种生长条件。

工程永久办公生活区地势平缓，植物措施以园林景观树种为主，乔灌木穴植，通过穴状整地可改善立地条件。草皮绿化需通过全面整地，改善表层土壤结构，便于草种扎根。

临时工程绿化部位主要是弃渣场顶面和边坡、料场开采迹地和临时道路迹地，弃渣场弃渣以土方为主、故渣场的立地条件相对较好，而料场和临时道路无植被生长条件；为确保植物生长，需通过回铺表土改善植被生长条件。

④植被选择

为形成与周边环境相协调，水土保持植物措施应以乡土树草种为主。

本方案根据植物措施设计级别及标准，结合区域自然环境条件和植物种类的生物学和生态学特征，经比较、筛选，选择多种能满足工程建设要求的景观园林树草种和当地优良乡土树草种用于植物措施布设。

官房沟水库工程区水平地带性植被为偏湿性常绿阔叶林，但受人为干扰强烈，区内自然植被以马尾松林、柏木林、麻栎林、枫杨林、火棘+马桑+黄荆+小果蔷薇等灌丛、及其各种过渡类型为主。

官房沟水库工程水土保持设计选用主要树草种植物特性详见表 5.2-6。

表 5.2-6 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
银杏	落叶乔木	喜光、喜温暖湿润气候、抗虫、抗污染、寿命长。	主要分布温带和亚热带气候气候区内，土壤为黄壤或黄棕壤。	
椴木	落叶乔木	喜温、喜光、喜湿、耐低温、固氮能力强，较耐干旱瘠薄，速生	年均温 15~18℃，年降雨量 900~1400mm 地区	对土壤要求不严，适应酸性至微碱性土壤。
柏木	半常绿乔木	喜温暖湿润	年平均气温不低于 14 度，年降雨量不少于 800-1000mm 地区	对土壤要求不严，土 pH 值 6.0-8.4 之间
马尾松	常绿乔木	阳性树种，不耐庇荫，喜光、喜温。	适于年均温 13-22℃，年降水量 800-1800mm 地区	对土壤要求不严，喜微酸性土壤，但怕水涝，不耐盐碱。
桂花	常绿灌木	喜温暖湿润气候、耐热、较耐寒、不耐干旱瘠薄、抗逆性强。	淮河流域及以南地区。	
腊梅	落叶丛生灌木	喜阳光，能耐荫、耐寒、耐旱，忌渍水	野生于山东、江苏、安徽、浙江、福建、江西、湖南、湖北、河南、陕西、四川、贵州、云南等省	好生于土层深厚、肥沃、疏松、排水良好的微酸性沙质壤土上，在盐碱地上生长不良
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，适应红壤、黄壤、黄棕壤、石灰质山地黄壤等。
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，适应性强
火棘	常绿灌木	喜光、稍耐阴、耐旱、耐修剪、耐瘠薄、抗逆性强、生长迅速	陕西、江苏、浙江、福建、湖北、湖南、广西、四川、云南、贵州等省区。	对土壤要求不严，适应性强
油麻藤	常绿或半常绿攀附性灌木	茎长可达 30m。暖地树种，喜温暖、湿润环境。喜光、稍耐阴。性强健，抗性强，寿命长，耐干旱，对土壤要求不严，适应性强	原产中国陕西、四川、贵州、云南等省	扦插、压条、种子均可繁殖。可作堡坎、陡坡、岩壁等垂直绿化。成苗定植时要立即设置支柱，以便攀援
爬山虎	常绿或半常绿多年生木质藤本植物	喜阴湿环境、耐寒，耐旱、耐贫瘠、吸附攀缘能力强、生长快	辽宁、河北、陕西、山东、江苏、安徽、浙江、江西、湖南、湖北、广西、广东、四川、贵州、云南、福建	对土壤要求不严、适应性强在阴湿、肥沃的土壤中生长最佳
多花蔷薇	落叶或半常绿的攀附性灌木	喜光、耐寒、耐干旱、略耐阴	华北、华中、华东、华南及西南地区	对土壤要求不严、适应性强。以肥沃、疏松的微酸性土壤最好
百喜草	多年生草本植物	暖季型草种。适应性广，抗逆性强，生长迅速，耐高温和干旱，耐修剪、耐践踏、较耐阴、抗微霜	喜温暖湿润的气候条件，在年降水量超过 1000mm 的地区长势最好	对土壤的适应性广，土壤 pH 值为 4.6-6.0 的酸性红壤土、黄壤土上都能生长良好
芭茅	多年生草本植物	喜温暖湿润气候、耐热耐旱、养护管理粗放	年平均气温不低于 14~16℃，≥10℃年积温 4500~5000℃的地区	对土壤要求不严，在酸性、中性均能生长。
狗牙根	多年生草本植物	喜温暖湿润气候，耐践踏，生长迅速、抗逆力强	华北、西北、西南及长江中下游等地	对土壤要求不严、适应各种类型土壤

5.2.3 防治措施体系

本工程水土流失防治措施总体布局详见下表：

表 5.2-1 水土流失防治措施体系及总体布局表

防治分区		防治对象	措施类型	水土保持措施	备注	
枢纽工程	枢纽建筑物区	坝肩溢洪道边坡、泄洪放空洞、放水洞洞口不稳定边坡； 施工围堰；	工程措施	预制 C20 砼块护坡、大坝及溢洪道开挖边坡排水沟	①	
			工程管理区	植物措施	种植乔木、铺草皮绿化	②
	道路工程区	永久道路区	工程措施	护坡、路基永久排水沟	①	
			植物措施	边坡喷播植草、道旁树绿化	②	
		临时道路区	工程措施	护坡、路基永久排水沟	①	
			临时措施	临时排水沟，临时拦挡	②	
			植物措施	边坡喷播植草、道旁树绿化	②	
			料场区	料场区	工程措施	拦挡、排水、沉沙池； 场地平整等
	弃渣场及表土临时堆存区	表土临时堆存区	植物措施	表土临时堆放迹地绿化	②	
			临时措施	原地表土剥离、回铺 表土临时防护	② ②	
		弃渣堆放区	工程措施	浆砌石挡墙、截（排）水沟	②	
			植物措施	渣体斜面绿化、顶面复耕	②	
	施工生产生活区	占压扰动面	临时措施	临时排水	②	
			植物措施	植被恢复	②	
灌区工程	渠系建筑物区	隧洞工程区	工程措施	锚杆支护，喷 C20 砼衬砌 洞脸上边缘截水沟	① ①	
			管道工程区	植物措施	施工结束后迹地绿化	②
		临时措施		开挖边坡设置临时排水沟	②	
		施工生产生活区	工程措施	场地平整	①	
	植物措施		施工结束后迹地绿化	②		
	临时措施		临时排水沟	②		
	弃渣场及表土临时堆存区		表土临时堆存区	植物措施	表土临时堆放迹地绿化	②
				临时措施	原地表土剥离、回铺 表土临时防护	② ②
			弃渣堆放区	工程措施	浆砌石挡墙、截（排）水沟	②
	植物措施	渣体斜面绿化、顶面复耕		②		
	施工道路区	工程措施	排水措施、临时拦挡	①		
		植物措施	临时道路迹地绿化	②		
移民安置及专项设施复建区	专项设施复建区	植物措施	复建道路绿化	②		
		植物措施	输变电、移动线路设施 塔基迹地绿化	②		
		植物措施	供水站迹地绿化	②		

说明：①为主体工程中具有水土保持功能的措施；②为水土保持方案新增措施。

5.3 分区措施布设

5.3.1 枢纽工程区

5.3.1.1 枢纽建筑物区

该防治区主要包括沥青混凝土心墙石渣坝、溢洪道、导流放空洞、取水隧洞、输水隧洞等建筑物组成。主体工程设计中已经对开挖不稳定边坡进行喷锚、抛石护坡等处理。主体工程采取的喷锚加随机锚索支护、抛石护坡等护坡形式，以及边坡设置排水沟等措施能有效防止水土流失的发生。本区新增水土保持措施主要包括表土剥离及堆存要求以及工程区开挖、占压裸露面、大坝边坡的绿化要求。

(1)工程措施

为满足弃渣场后期绿化、复耕用土的需要，对枢纽占地范围内的耕地、园地、林地表层土进行剥离。剥离厚度按耕地 50cm、园地 40cm、林地 20cm 控制。经统计，枢纽区共剥离表土 3.36 万 m³。

剥离的表土就近集中堆放在附近的弃渣场，堆放时应堆放在枢纽工程区附近的 1#~3#表土场。

表 5.3-1 枢纽建筑物区表土剥离量统计表

项目	剥离表土占地类型及数量 (hm ²)			表土剥离量 (万 m ³)
	耕地	园地	林地	
官房沟枢纽	3.02		2.16	1.8
刘家沟枢纽	2.1		1.07	1.21
陈子院枢纽	1.21		0.92	0.35
小计	6.33		4.15	3.36

(2)植物措施

官房沟上坝址拦河大坝河床部位采用沥青砼心墙石渣坝，永久边坡主体工程采用喷锚支护，能够较好的防治水土流失，出于绿化景观考虑，拟在大坝上下游边坡马道上内边坡种植攀援植物爬山虎进行攀爬绿化，株距 0.6m 左右。共计栽植爬山虎 5302 株。

刘家沟下坝址拦河大坝采用沥青砼心墙石渣坝，久边坡主体工程采用喷锚支护、抛石护坡，能够较好的防治水土流失，出于绿化景观考虑，拟在大坝上下游边坡马道上内边坡种植攀援植物爬山虎进行攀爬绿化，株距 0.6m 左右。刘家沟坝区上下游马道种植爬山虎共 3201 株。

植物措施配置见表 5.3-2，具体工程量详见表 5.3-3。

表 5.3-2 植物措施配置表

绿化树(草)种	株距(m)	技 术 要 求
爬山虎	0.6	采用穴状整地，规格为 30×30cm (穴径×坑深)，施用 0.05kg 复合肥，与松散土混合均匀，栽植时将苗木植于树穴中央，填土踏实，并浇水定根

表 5.3-3 枢纽建筑物区水土保持植物措施工程量表

防治区域	措施类型	单位	数量
官房沟枢纽 大坝边坡	爬山虎	株	5302
	30×30cm 穴状整地	个	5302
	复合肥	kg	265.8
刘家沟枢纽 大坝边坡	爬山虎	株	3201
	30×30cm 穴状整地	个	3201
	复合肥	kg	159.4

注：苗木、草种调整系数 1.05

5.3.1.2 工程管理区

工程建成后，为保证枢纽工程正常运行，必需配套相应的工程管理设施，主要包括办公用房、职工住宅、生产用房，规划用地面积总计 14.01hm²，根据工程管理养护具体内容、劳动组织、机械配备等在适宜的地点设置。

根据主体工程设计，本次工程管理区景观绿化设计主导思想以简洁、大方、便民；美化环境；体现建筑设计风格为原则，使绿化和建筑相互融合，相辅相成。使环境成为文化的延续。

本次设计原则为：

1) “以人为本”，创造舒适宜人的可人环境，体现人为生态。

“人”是景观的使用者。因此首先考虑使用者的的要求、做好总体布局，要有利于库区工作环境，减少建设中的种种矛盾，提高环境质量等方面的功能要求。

2) “以绿为主”，最大限度提高绿视率，体现自然生态。

设计中主要采用以植物造景为主，绿地中配置高大乔木，茂密的灌木，营造出令人心旷神怡的环境。

3) “因地制宜”是植物造景的根本

在库区景观设计中，“因地制宜”应是“适地适树”、“适景适树”最重要的立地条件。选择适生树种和乡土树种，要做到宜树则树，宜花则花，宜草则草，充分反映出地方特色，只有这样才能做到最经济、最节约，也能使植物发挥出最大的生态效益，起到事半

功倍的效果。

4) “崇尚自然”寻求人与自然的和谐

纵观古今中外的庭院环境设计，都以“接近自然，回归自然”作为设计法则，贯穿于整个设计与建造中。只有在有限的生活空间利用自然、师法自然，寻求人与建筑小品、山水、植物之间的和谐共处，才能使环境有融于自然之感，达到人和自然的和谐。

设计内容包括：通过对主导思想的把握，本次景观设计中我们将整个库区划分为三个分区，包括全工程区域、大坝绿化带、生产作业区及管理房周边环境。

在植物配植上，植物群落是以常绿阔叶树为主与热带植物相出现，充分考虑冬日对阳光的需求，大量运用的植物种植群落应具有以下层次结构充分考虑了该地土壤特点、植物四季季相更替和色彩搭配，以使在不同的季节形成不同的景致，同时形成稳定、自然的生态植物群落。整个厂区采用充满不同特色的黄葛树、小叶榕、栾树、蒲葵等为基调树种，重点地带采用充满亚热带风情的棕榈。植物搭配营造不同特色的绿色植物空间风格。

鉴于主体工程已经充分考虑工程管理区的绿化及美化措施，且具有良好的水土保持作用，因此，本次水保专业不再新增绿化措施。

本区新增水土保持措施包括表土剥离及堆存要求：为满足弃渣场后期绿化、复耕用土的需要，本项目拟对工程管理占地范围内的耕地、园地、林地表层土进行剥离。剥离厚度按耕地 50cm、园地 40cm、林地 20cm 控制。经统计，工程管理区共剥离表土 2.47 万 m³。

剥离的表土就近集中堆放在附近的表土堆放场。

表 5.3-6 工程管理区表土剥离量统计表

项目	剥离表土占地类型及数量 (hm ²)			表土剥离量 (万 m ³)
	耕地	园地	林地	
工程管理区	5.16		2.02	2.47

5.3.1.3 道路工程区

(1) 施工中的水土保持要求

①道路路基挖填施工应选择合适的施工时段，尽量避开雨季施工，并在雨季到来之前作好路基防护及排水措施。

②控制土石方工程的施工周期，采用边开挖、边回填、边碾压的施工方法，尽可能

减少松散土的裸露时间，减少雨水及径流冲刷。

③大开挖地段控制爆破药量，进行人工削坡，防止开挖线以外的地表受到扰动和破坏。

④尽量作到土石方平衡，将多余土料按设计要求用于其它设施的填筑利用，防止随挖随弃，不得沿线随意堆放；避免流失后再治理的现象发生。

(2)永久道路

枢纽区新建永久道路总长 7.06km。主体工程对公路边坡防护、截排水沟等工程措施均属公路建设本身的组成部分。由于永久道路在主体工程设计中已按相应等级公路设计标准对路肩、路堤采用浆砌块石进行挡护；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，在坡面汇水集中处设置截水沟，所有挖方路段均设置边沟，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。但目前本工程的道路设计仅达到线路规划阶段，其主体工程具有水土保持功能工程设计需在下阶段设计中进行，因此本方案按水保要求就道路的水保措施进行设计。

①工程措施

为满足后期绿化、复耕用土的需要，本项目拟对永久道路占地范围内的耕地、园地、林地表层土进行剥离。剥离厚度按耕地 50cm、园地 40cm、林地 20cm 控制。经统计，永久道路区共剥离表土 0.67 万 m³。

剥离的表土就近集中堆放在枢纽附近的 1#~3#表土场。

表 5.3-7 永久道路区表土剥离量统计表

项目	剥离表土占地类型及数量 (hm ²)			表土剥离量 (万 m ³)
	耕地	园地	林地	
永久道路区	6.33		4.15	3.36

②植物措施。

永久道路总长 7.06km。植物措施主要是采取对道路种植行道树进行绿化。施工结束后，在公路外侧种植行道树，选择当地适生乔木柏木、枫杨。同时在内边坡下部栽种爬山虎、葛藤和多花蔷薇等藤本植物，外边坡道路影响区范围内撒播灌草种进行绿化。

植物措施配置及工程量详见 5.3-8~5.3-9。

表 5.3-8 植物措施配置表

绿化树(草)种	株距(m)	技 术 规 格
---------	-------	---------

乔木	3×3	采用穴状整地，规格为 50×50cm (穴径×坑深)，施用 0.1kg 复合肥，与松散土混合均匀，栽植时将苗木植于树穴中央，填土踏实，并浇水定根
藤本植物	0.6	采用穴状整地，规格为 30×30cm (穴径×坑深)，施用 0.1kg 复合肥，与松散土混合均匀，栽植时将苗木植于树穴中央，填土踏实，并浇水定根
草种	10g/m ² 、5.0g/m ²	将草种种籽均匀撒播在迹地上，覆上细浅土，并同时喷洒清水

表 5.3-9 永久道路行道树植物措施配置及工程量表

位置	长度 (km)	公路外侧			内边坡			外边坡	
		柏木、枫杨 (株)	穴状整地 (个)	复合肥 (kg)	爬山虎、葛藤 (株)	穴状整地 (个)	复合肥 (kg)	马桑、黄荆 (kg)	弯叶画眉草、狗牙根 (kg)
永久道路	7.06	2471	2471	247	11766	11766	1177	334	167

注：苗木、草种调整系数 1.05

(2) 临时道路

枢纽工程区新建施工道路 5.47km，总占地面积 14.21hm²，其中库外面积 9.11hm²。工程施工结束后，库外的施工临时道路不再保留。道路施工中的工程措施与永久道路相同。

① 工程措施

为满足施工道路占地范围后期绿化及复耕用土，道路施工前，需将其占地范围内的表层土进行剥离。采用机械剥离方式，剥离厚度按耕地 50cm、园地 40cm、林地 20cm 控制。经计算，施工道路占地区共剥离表土 2.63 万 m³。

表 5.3-10 施工道路区表土剥离量统计表

项目	占地类型及数量 (hm ²)			表土剥离量 (万 m ³)
	耕地	园地	林地	
枢纽施工临时道路	4.31		4.55	2.63

② 植物措施

本工程新建施工临时道路 5.47km，施工结束后道路均不再保留，须对道路占地范围的库外面积进行迹地绿化。新建施工道路占用非耕地 4.55hm²。

新建施工道路因地表地形坡度较小，土层深厚，在施工结束后可通过全面整地改善迹地立地条件后，采取植物措施进行迹地恢复。树种选择当地适生树种柏木、枫杨，草种选择弯叶画眉草、狗牙根。

表 5.3-12 临时道路植物措施配置及工程量表

面积 (hm ²)	植物措施工程量				
	柏木、枫杨(株)	弯叶画眉草、 狗牙根(kg)	土地整治 (hm ²)	穴状整地 (个)	复合肥 (kg)
4.55	4543	226	4.55	4543	454.3

③临时措施

本工程施工公路建设以开挖为主，但施工道路沿线自然地形坡度较缓，工程开挖施工影响范围较小。路基施工临时措施采用简便且造价较低的竹挡板，鉴于项目区土层薄，而施工道路沿坡地布置，板的桩钉采用钢筋钉入。即施工前先在公路外侧红线附近设置桩钉及拦挡板，桩钉选用角钢，挡板选用竹编挡板，挡板高 1.0m，长 2~3m，将竹子破开编制而成。桩钉长 1.50m 左右，钉入征地红线边缘，距离 2.0m，施工时用细铁丝将竹板和桩钉固定。

为防止地表径流冲刷对施工道路产生破坏，拟在临时道路挖方侧修建临时排水沟，排水沟采用 40cm×40cm 矩形断面，每隔 500m 在布设沉沙池，水流经沉沙池后排向附近自然沟道。排水沟与施工道路施工同步进行。临时排水沟施工结束后复耕可以作为田间排水使用。工程量详见下表。

表 5.3-13 临时道路临时措施工程量表

位置	排水沟			沉砂池		小计		拦挡措施	
	长度 (km)	土石方开挖 (m ³)	土工布 (m ²)	沉沙池开挖 (m ³)	土工布 (m ³)	土石方开挖 (m ³)	土工布 (m ²)	竹挡板 (m ²)	桩钉 (根)
枢纽道路	5.47	623	4303	73	546	1169	4849	4952	2465

5.3.1.4 弃渣场及表土临时堆场区

(一) 弃渣场区

1、工程措施

(1)表土剥离

为满足弃渣场后期绿化、复耕用土的需要，本项目拟对弃渣场占地范围内的耕地、园地、林地表层土进行剥离。剥离厚度按耕地 50cm、园地 40cm、林地 20cm 控制。经统计，弃渣场及表土堆存场区共剥离表土 1.42 万 m³。

表 5.3-14 弃渣场表土剥离量统计表

项目	占地类型及数量 (hm ²)			表土剥离量 (万 m ³)
	耕地	园地	林地	

项目	占地类型及数量 (hm ²)			表土剥离量 (万 m ³)
	耕地	园地	林地	
枢纽 1#弃渣场	1.65		2.56	1.17
枢纽 2#弃渣场	0.46		0.33	0.25
小计	2.11		2.89	1.42

(2)弃渣场防护设计

枢纽工程弃渣总量 63.29 万 m³(松方), 共设 2 个弃渣场, 占地面积总计 5.35hm²。

表 5.3-15 枢纽工程区弃渣场特性表

枢纽名称	渣场编号	渣场位置	堆渣容量	实际堆渣量	占地面积	堆渣高度	类型	最大堆高	外环境概况	中心点坐标
			(万 m ³)	(万 m ³)	(hm ²)			(m)		
枢纽工程	枢纽 1#渣场	刘家沟枢纽东南方向 2000m	60.98	58.04	4.42	735~782	沟道型	47	渣场地质条件较好, 周边未发现能危害渣场安全的不良地质现象; 渣场周边及下游 100m 范围内无居民居住。	X = 371038.5079, Y = 3563049.1750
	枢纽 2#渣场	官房沟枢纽南方 3000m	5.76	5.25	0.93	686~704	坡地型	18	渣场地质条件较好, 周边未发现能危害渣场安全的不良地质现象; 渣场周边及下游 50m 范围内无居民居住。	X = 371455.3070, Y = 3559440.5686
合计			66.74	63.29	5.35					

①弃渣场级别、防护级别、防洪标准

根据《水利水电工程水土保持技术规范》(SL575-2012)相关规定, 官房沟水库工程枢纽工程各弃渣场级别、防护级别见下表。各弃渣场需采取永久截排水措施, 其设计标准采用 5 年一遇 10min 最大降水量。

表 5.3-16 枢纽工程区各弃渣场级别及防护级别表

渣场编号	堆渣量 (万 m ³)	堆渣最大高度(m)	弃渣场级别	防护工程建筑物级别		防洪标准(重现年)		渣场类型
				挡渣墙	排洪工程	设计	校核	
枢纽 1#渣场	58.04	47	4	5	4	20	30	沟道型
枢纽 2#渣场	5.25	18	5	5	5			坡地型

②弃渣场地质概况

I 地震

根据《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015), 官房沟水库枢纽工程弃渣场属长江中游地震带川中地震构造区, 工程场地地震动峰值加速度为 0.05g, 对应的地震基本烈度均为 VI 度; 按《水电水利工程区域构造稳定性勘察技术规程》(DL/T 5335-2006), 官房沟水库枢纽工程弃渣场场地区域构造稳定性好。

II 弃渣场场址工程地质

弃渣场场地第四系松散堆积层有 Q_4^{dl+cl} 、 Q_4^{dl+pl} 、 Q_4^{al+pl} 、 Q_4^l ，主要分布在缓坡台地、沟谷、库区、低洼地带。场地出露的基岩地层为白垩系城墙岩群剑阁组 K_{jn} 之砂岩夹粉砂质泥岩和汉阳铺组 Kh 之砂岩、泥质粉砂岩、粉砂质泥岩不等厚互层。场地基岩地层有白垩系城墙岩群剑阁组 K_{jn} 之砂岩和粉砂质泥岩不等厚互层，白垩系城墙岩群汉阳铺组 Kh 之粉砂质泥岩、泥质粉砂岩、砂岩不等厚互层；广泛分布于渣场范围及洼地周边山体，渣场范围大多下伏于坡洪积（ Q_4^{dl+pl} ）、冲洪积（ Q_4^{al+pl} ）或坡残积（ Q_4^{dl+cl} ）粉质粘土层之下。

枢纽 1#渣场位于刘家沟枢纽东南方向 2000m 沟槽内，拦渣坝位于沟槽中部，高程 735~782m，两岸山体地形为陡坡，坡角一般 32~44°，植被发育。地表为第四系全新统冲洪积层（ Q_4^{dl+pl} ），根据勘探钻孔揭示主要为粉土夹碎石，厚约 1~2.6m，粉土呈褐黄色，稍湿，稍密；碎石母岩为砂岩，粒径多以 2~10cm 为主，含量约占 20%~30%。场地两侧山体基岩裸露，为白垩系城墙岩群汉阳铺组（ K_{jn} ）之浅灰色砂岩夹薄层棕红色粉砂质泥岩，强、弱风化带厚度分别为 2~4m、2~4m。岩层产状 $N50\sim 55^\circ E/SE\angle 4\sim 6^\circ$ ，渣场两岸边坡为层状横向结构岩质边坡。

枢纽 2#渣场位于官房沟枢纽南方 3000m 处，分布高程 686~704m，沟槽地形稍平缓，两岸山体地形为缓坡，沟槽两侧地形坡角一般 15~25°，植被发育。沟槽地表为第四系全新统坡洪积堆积层（ Q_4^{dl+pl} ）之可塑状粉质黏土夹碎石，厚 1~2m。沟槽两侧山体基岩裸露，为白垩系城墙岩群汉阳铺组（ Kh ）之浅灰色砂岩。岩层产状为 $N50^\circ E/SE\angle 4^\circ$ ，强、弱风化带厚度分别为 2~4m、3~5m，渣场两岸边坡为层状横向结构岩质边坡。

工程区地基土物理力学指标值见表 5.3-17。

表 5.3-17 弃渣场地基土物理力学指标值表

层位	岩土名称		天然密度	允许承载力	饱和快剪	
			(g/cm^3)	(KPa)	C (KPa)	ϕ ($^\circ$)
Q_4^{dl+pl}	粉质粘土	软塑状	1.78	60~80	10~12	4~6
		可塑状	1.82	100~110	12~14	5~6
Q_4^{dl+cl}	粉质粘土		1.97	100~150	14~16	8~10

本阶段暂时无法对堆渣体进行物理力学试验，但是堆渣体多以砂岩与粉砂质泥岩为主，以地质报告提供参数用于参考。岩体物理力学参数指标值见表 5.3-18。

表 5.3-18 岩（土）物理力学参数建议值表

层位	岩土名称	风化状态	密度 (ρ) g/cm ³	抗剪断指标			
				岩体/岩体		砼/岩体	
				f'	C' (MPa)	f'	C' (MPa)
Kh, Kjn	砂岩	强风化		0.45 ~ 0.50	0.15		
		弱风化	2.66	0.70 ~ 0.80	0.4	0.8	0.35
		新鲜	2.67	0.80 ~ 0.85	0.6	0.9	0.5
	泥质粉砂岩	强风化		0.40 ~ 0.45	0.1		
		弱风化	2.77	0.50 ~ 0.55	0.2	0.6	0.3
		新鲜	2.73	0.60 ~ 0.65	0.4	0.65	0.4
	粉砂质泥岩	强风化		0.35 ~ 0.40	0.05 ~ 0.08		
		弱风化	2.77	0.45 ~ 0.50	0.1 ~ 0.15	0.5	0.1
		新鲜	2.78	0.50 ~ 0.55	0.15 ~ 0.20	0.55	0.1

③ 渣场允许安全系数

弃渣场坡脚挡渣墙抗滑、抗倾、地基承载力、弃渣场边坡稳定安全系数及基础不均匀系数允许值见表 5.3-19。

表 5.3-19 弃渣场坡脚挡护建筑物稳定安全系数及不均匀系数允许值表

工况及项目	挡渣墙			边坡	不均匀系数
	抗滑	抗倾	地基承载力	5 级建筑物	
正常运用工况	≥ 1.30	≥ 1.50	≥ 1.20	≥ 1.15	≤ 2.0
连续降雨工况	≥ 1.05	≥ 1.3	≥ 1.20	≥ 1.05	≤ 2.0

注：正常工况指施工完毕后渣料固结一段时间后的工况；连续降雨工况为施工完毕后渣料固结一段时间后渣体完全饱和时的工况。

④ 渣场特性

根据《水利水电工程水土保持技术规范》(SL575-2012)相关规定，可行性研究阶段，“对于点型工程，应基本确定弃渣场场址，分类开展点型设计；对于线型工程，1~3 级弃渣场应基本确定其场址，4~5 级应明确选址原则和弃渣场类型，分类开展典型设计”。

由于本阶段仅设置两个渣场，渣场特性见表 5.3-20。

表 5.3-20 弃渣场特性表

渣场编号	堆渣量 L(万 m ³)	堆渣最大高度 H(m)	弃渣场 级别	挡护型式	挡渣墙高度		
					(m)	面坡比	背坡比
枢纽 1#渣场	58.04	47	4	C15 砼挡墙	2.5	1:0.4	1:0.0
枢纽 2#渣场	5.25	18	5	C15 砼挡墙	2.5	1:0.4	1:0.0

⑤ 渣场坡脚挡渣墙稳定计算

I 挡渣墙抗滑稳定计算

抗滑稳定安全系数 K_s 算公式：

$$K_s = \frac{(W + Pay)f}{Pax} \geq [K_s]$$

式中： K_s —最小抗滑稳定安全系数； $[K_s] \geq 1.3$

W —墙体自重，单位 kN；

Pay —主动土压力垂直于基底的分力， $Pay = Pa \sin(\delta + \varepsilon)$ ，kN；

μ —挡渣墙底或砣与地基间的摩擦系数；

Pax —主动土压力的水平分力， $Pay = Pa \cos(\delta + \varepsilon)$ ，kN；

Pa —主动土压力，kN；

δ —墙背与填土的摩擦角；

ε —墙背倾斜角；

II 挡渣墙抗倾稳定计算

抗倾稳定安全系数 K_0 计算公式：

$$K_t = \frac{Wa + Payb}{Paxh} \geq [K_t]$$

式中： K_t —最小抗倾覆稳定安全系数； $[K_t] \geq 1.5$ ，

Wa —挡渣墙或砣自重 W 对 O 点的力矩，单位 kN.m；

$Payb$ —主动土压力的垂直分力对 O 点的力矩，单位 kN.m；

$Paxh$ —主动土压力的水平分力对 O 点的力矩，单位 kN.m；

III 地基应力计算

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；

IV 挡渣墙稳定计算方法

渣体坡脚挡土墙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。

V 挡渣墙典型设计断面

结合弃渣场工程地质条件及地形，枢纽工程弃渣场设置 1 种挡墙断面，挡墙断面设计尺寸及稳定计算结果见表 5.3-21。

表 5.3-21 挡渣墙（拦渣坝）典型断面设计尺寸及稳定计算成果表

	挡墙类型	挡 1
	挡墙材质	C15 砼
	墙身高(m)	2.5
	墙顶宽(m)	0.8
	墙底宽(m)	1.9
	墙趾宽(m)	0.5
	墙趾高(m)	1.0
	面坡倾斜坡度	1:0.4
	背坡倾斜坡度	1:0.0
	墙底倾斜坡率	0.0:1
正常运用工况	抗滑安全系数	3.011
	抗倾安全系数	28.767
	地基承载力安全系数	1.68
	不均匀系数	1.509
	最大应力(kPa)	49.514
	最小应力(kPa)	32.804
	地基允许承载力(kPa)	100.00
连续降雨工况	抗滑安全系数	1.341
	抗倾安全系数	9.565
	地基承载力安全系数	2.318
	不均匀系数	1.037
	最大应力(kPa)	43.129
	最小应力(kPa)	41.572
	地基允许承载力(kPa)	100.00

⑥ 渣场边坡稳定计算

由于枢纽工程各渣场渣体多以粘土、砂岩与粉砂质泥岩为主，弃渣堆置时对渣体进行碾压，渣体整体具有一定粘性，故渣体发生滑坡时，其滑动面形状近似于圆弧面。本方案利用北京理正软件设计研究院软件包—理正岩土计算软件边坡稳定分析，采用瑞典圆弧滑动法并自动搜索最危险滑动面进而求得安全系数。

根据影响边坡稳定因素分析，工程区各渣场边坡稳定主要受最大堆渣高度、渣体性质等因素影响，因此，按照不同的渣体物理力学指标和最大堆渣高度进行枢纽工程区各渣场边坡稳定分析。

按照上述方法分析，枢纽工程区各渣场边坡稳定计算结果及分析见表 5.3-22。

表 5.3-22 弃渣场边坡稳定计算结果及分析表

项目	堆渣体物理力学参数建议值			计算工况	设计边	稳定计	规范	稳定
	容重	内摩擦角(φ)(°)	凝聚力(C) (kPa)		坡坡比	算结果	要求	分析
	(kN/m ³)							
枢纽 1#渣场	21.2~22.2	22~24	2~5	正常运用工况	1: 2.5	1.217	≥ 1.15	边坡稳定
				连续降雨工况	1: 2.5	1.125	≥ 1.05	边坡稳定
枢纽 2#渣场	21.2~22.2	22~24	2~5	正常运用工况	1: 2.5	1.252	≥ 1.15	边坡稳定
				连续降雨工况	1: 2.5	1.165	≥ 1.05	边坡稳定

由计算结果可知，渣场在边坡坡比为 1: 2.5 时边坡稳定。本阶段枢纽工程区各渣场堆渣体边坡均采用 1: 2.5。

⑦弃渣场排水措施设计

I 坡面洪峰流量计算

永久截排水沟设计洪峰流量，采用小流域面积设计流量式计算。

$$Q_m = 16.67\varphi q F$$

式中： Q_m —设计洪峰流量，m³/s；

φ —径流系数；

q —设计重现期和降雨历时内的平均降雨强度，mm/min；

F —汇水面积，km²。

II 沟道洪峰流量计算

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，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《水利水电工程水土保持技术规范》(SL575-2012)中关于径流系数参考值的建议，枢纽工程各渣场主要占地类型为水田、旱地、林地等，植被主要为农作物及针阔混合林。因此，各渣场按不同地类比例来综合考虑径流系数，见表 5.3-23。

表 5.3-23 各弃渣场径流系数取值表

渣场地类分类	径流系数取值	备注
均为水田	0.8	水稻田、水塘: 0.70~0.80
水田所占比例大	0.7	水稻田、水塘: 0.70~0.80
部分旱地部分水田	0.65	一般耕地: 0.40~0.60
均为旱地	0.6	一般耕地: 0.40~0.60
部分旱地部分林地	0.55	落叶林地: 0.35~0.60;
		针叶林地: 0.25~0.50
均为林地	0.5	落叶林地: 0.35~0.60;
		针叶林地: 0.25~0.50

本次设计中所采用洪水流量均有我院水文专业提供, 计算成果见表 5.3-24。

表 5.3-24 设计洪峰流量计算成果表

部位名称	弃渣场编号	集雨面积 (km ²)	流量 (m ³ /s)
枢纽	枢纽 1#渣场	0.57	14.5
	枢纽 2#渣场	0.04	0.84

III 截排水沟设计

为了保证渣场上方坡面洪水及沟道洪水的排出, 避免水流冲刷造成水土流失并危及渣场安全, 弃渣前, 需在场地周边布设截排水沟, 排水沟沟底底坡根据渣场地形确定, 但应 $\geq 1\%$, 施工时根据实际情况作适当调整, 以保证排水沟水流顺畅。排水沟可承受的最大径流量可按以下公式计算:

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

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, 按最不利情况考虑, 取设计最小坡度 0.01;

R——排水沟水力半径。

IV 排水沟断面设计

渣场截排水沟水力参数见表 5.3-25。渣场截排水沟断面参数见表 5.3-26。

表 5.3-25 弃渣场截排水沟水力参数表

渣场编号	水深	底宽	边坡系数	糙率	底坡	过水面积	湿周	水力半径	设计流速	单侧流量 Q	总流量 Q
	h(m)	b(m)									
枢纽 1#渣场	1	1	1.5	0.015	0.01	2.5	4.61	0.54	4.44	6.117~11.091	6.117~22.182
枢纽 2#渣场	0.4	0.4	1.5	0.015	0.01	0.4	1.84	0.22	2.41	0~0.963	0~1.926

注: 弃渣场排水沟从弃渣场两侧排水, 故最大总流量为单侧流量的两倍

表 5.3-26 渣场截排水沟断面参数表

类型	断面型式	底宽	净深	边坡系数	衬砌厚度
		(m)	(m)		(m)
枢纽 1#渣场	梯形	1	1.2	1.5	0.15
枢纽 2#渣场	梯形	0.4	0.6	1.5	0.15

⑧渣场防护方案设计方

I 枢纽 1#渣场

枢纽 1#渣场为沟道型渣场。渣场容量 60.98 万 m³，实际堆渣量 58.04 万 m³，占地面积 4.42hm²，堆渣高程约 735~782m。渣场堆渣坡比为 1:2.5。堆渣高度 47m。于 EL746.00m、EL754.00m、EL772.00m 处设置马道，马道宽 2m；于 EL762.00m 处设置平台，平台宽 30m。

A、拦渣坝

按照“先拦后弃”的原则，堆渣前在渣脚修建拦渣坝，长 24m，型式为 C15 混凝土重力式挡墙。拦渣坝设计断面为：高 2.5m（含基础），顶宽 0.8m，底宽 1.9m，面坡倾斜坡度为 1:0.40，背坡倾斜坡度为 1:0.00；墙趾台阶宽 0.50m，高 1.0m。拦渣坝墙身设一排Φ100mm PVC 排水管，间距 2m，排水管比降 5%，向下游倾斜，管口包复合土工布反滤，且沿墙背面铺设一层砂砾石反滤料。墙趾开挖面回填石渣，以防止雨水冲刷。

B、排水系统

为拦截上游汇水，在渣场周边设置截排水沟，汇水从渣场两侧排下。截排水沟长 1800m，断面型式为梯形，断面尺寸为 1.0m×1.2m（底宽×净深），边坡系数 1.5，渣场顶部部分比降 i 采用 0.01，坡道部分比降 i 依据地势而定，采用 C15 混凝土衬砌，衬砌厚度为 0.15m，出口与下游相衔接。马道内侧预留马道排水沟，断面尺寸 0.4m×0.4m。在排水沟出口处设置沉沙池，既沉沙又能起到消能的作用。

II 枢纽 2#渣场

枢纽 2#渣场为坡地型渣场。渣场容量 5.76 万 m³，实际堆渣量 5.25 万 m³，占地面积 0.93hm²，堆渣高程约 606~704m。渣场堆渣坡比为 1:2.5。堆渣高度 18m。于 EL696.00m 处设置马道，马道宽 2m。

A、挡渣墙

按照“先拦后弃”的原则，堆渣前在渣脚修建挡渣墙，长 28m，型式为 C15 混凝土重力式挡墙。挡渣墙设计断面为：高 2.5m（含基础），顶宽 0.8m，底宽 1.9m，面坡倾斜坡度为 1:0.40，背坡倾斜坡度为 1:0.00；墙趾台阶宽 0.50m，高 1.0m。挡渣墙墙身设一

排Φ100mm PVC 排水管，间距 2m，排水管比降 5%，向下游倾斜，管口包复合土工布反滤，且沿墙背面铺设一层砂砾石反滤料。墙趾开挖面回填石渣，以防止雨水冲刷。

B、排水系统

为拦截上游汇水，在渣场周边设置截排水沟，汇水从渣场两侧排下。截排水沟长 458m，断面型式为梯形，断面尺寸为 0.4m×0.6m（底宽×净深），边坡系数 1.5，渣场顶部部分比降 i 采用 0.01，坡道部分比降 i 依据地势而定，采用 C15 混凝土衬砌，衬砌厚度为 0.15m，出口与下游相衔接。马道内侧预留马道排水沟，断面尺寸 0.4m×0.4m。在排水沟出口处设置沉沙池，既沉沙又能起到消能的作用。

III 弃渣场水保工程工程量

根据实际量算的弃渣场挡护建筑物及排洪建筑物长度，考虑地形条件及堆渣量以确定挡护形式，通过实际量算的弃渣场坡面汇水面积确定洪水流量，进而选择合适的排洪建筑物尺寸，再根据弃渣场挡护建筑物及排洪建筑物延米工程量最终确定各弃渣场工程量，详见表 5.3-27。

表 5.3-27 枢纽工程区弃渣场水保工程措施工程量汇总表

弃渣场 编号	挡渣墙（拦渣坝）						截排水沟及沉沙池		马道排水沟	
	土夹石开挖	土夹石 回填	C15 砼 挡墙	沥青 木板	φ10PVC 排水管	复合 土工布	土夹石 开挖	C15 砼 衬砌	土夹石 开挖	C15 混凝土
	m ³	m ³	m ³	m ²	m	m ²	m ³	m ³	m ³	m ³
1#渣场	83.16	25.08	101.64	9.50	15.84	0.53	10234.07	3564.44	224.84	173.45
2#渣场	97.02	29.26	118.58	11.09	18.48	0.62	913.68	503.88	43.89	33.86
合计	180.18	54.34	220.22	20.59	34.32	1.14	11147.74	4068.32	268.73	207.31

⑨复耕措施

根据对工程区耕地分布和弃渣场实际情况分析，枢纽工程弃渣主要由土方、石方组成，土、石方比例大致相当，同时石方以砂岩、泥岩为主，通过表土返还、土壤改良、配套工程设施和生态恢复，能够逐步提高土壤肥力，达到土地复垦的目的，两个渣场顶面均需复耕。

为满足农作物生长需要，本方案拟在各渣体顶面覆盖土层，渣场顶面覆土厚度按 50cm 考虑。因表层土底层为渠道开挖弃渣，质地松散，持水能力弱，复耕后耕地生产力低下，为此，在表层土回铺之前，需对渣体表层压实。在作物种植过程中，多施有机肥，增加土壤持水保墒能力。在施工结束后，将表层土回铺复耕。覆土全部来自剥离的渣场原表层土。

经统计，渣体复耕总面积为 3.91hm²。复耕投资在建设征地移民安置补偿费用中列

支。

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，拟对堆渣体边坡和采取植物措施进行防护。

本工程堆渣场的弃渣大多数为土夹石料，根据对立地条件的分析，堆渣场的植物生长所需的立地条件比较差，结合区域自然条件，覆土厚度按 30cm 考虑，覆土后可满足灌草种生长，在运行期，通过植物自然生长达到对渣体边坡的绿化和立地条件的改善。绿化覆土全部来自临时堆存在渣场附近的渣场原地表剥离土，经计算，渣场绿化覆土需 1.49 万 m³。

渣场顶面、坡面覆土后，选用当地适生的乔木柏木、灌草种马桑、黄荆、弯叶画眉草、白喜草等进行绿化。

渣体绿化植物措施配置及工程量详见表 5.3-28。

表 5.3-33 植物措施配置表

绿化树(草)种	株距(m)	技 术 要 求
灌木	1.5×1.5	采用穴状整地，规格为 30×30cm (穴径×坑深)，施用 0.05kg 复合肥，与松散土混合均匀，栽植时将苗木植于树穴中央，填土踏实，并浇水定根
乔木	3×3	采用穴状整地，规格为 50×50cm (穴径×坑深)，施用 0.1kg 复合肥，与松散土混合均匀，栽植时将苗木植于树穴中央，填土踏实，并浇水定根
草种	5.0 g/m ²	将草种种籽喷播或撒播在迹地上

表 5.3-29 弃渣场斜面植物措施配置及工程量表

位 置	面积 (hm ²)	植物措施工程量				表土回铺 (万 m ³)
		马桑、黄荆 (株)	穴状整地 (个)	复合肥 (kg)	弯叶画眉草、白喜草 (kg)	
枢纽 1#渣场	1.23	5740	5740	287	65	1.13
枢纽 2#渣场	0.21	980	980	49	11	0.36
小计	1.44	6720	6720	336	76	1.49

注：苗木、草种调整系数 1.05

(二)表土堆存区

为防止雨水冲刷造成表土场的表土流失，对表土场采取临时防护，在堆体四周采用 0.5m 高、0.5m 宽编织袋装土临时挡护，枢纽工程表土场表面采用撒播草籽遮盖。

各个表土场临时防护措施工程量统计详见表 5.3-30。

表 5.3-30 枢纽区表土临时堆场临时措施工程量统计表

项目区	表土保护量 (万 m ³)	拦挡土袋长度 (m)	拦挡土袋体积 (m ³)	撒播草籽 (kg)
1#表土场	3.86	816	843	18.1
2#表土场	1.53	356	403	6.8
3#表土场	1.11	215	237	5.3
4#表土场	1.02	210	231	4.8
5#表土场	2.05	397	437	10.2
6#表土场	1.1	212	233	5.7
7#表土场	1.42	313	344	7.2
小计	12.09	2519	2728	58.1

5.3.1.5 料场区

枢纽工程料场为鸡爪岩石渣料场和蒋家碛石渣料场。鸡爪岩石渣料场占地 3.84hm²，蒋家碛石渣料场占地 3.63 hm²。总占地面积 7.47hm²，其中库外面积 4.93hm²。

(1)工程措施

①表土剥离

为满足工程后期绿化、复耕用土的需要，本项目拟对料场占地范围内的耕地、园地、林地表层土进行剥离。剥离厚度按耕地 50cm、园地 40cm、林地 20cm 控制。经统计，料场区共剥离表土 1.40 万 m³。表土堆存至蒋家碛石渣料场附近的 5#表土场。

表 5.3-31 料场区表土剥离量统计表

项目	占地类型及数量 (hm ²)			表土剥离量 (万 m ³)
	耕地	园地	林地	
鸡爪岩石渣料场	1.05		1.42	0.72
蒋家碛石渣料场	1.14		1.2	0.68
小计	2.19		2.62	1.40

②防护措施

石渣料场开采工程中，主体工程在边坡已采取的措施有：弱风化以上采用挂网喷锚支护方式，弱风化以下根据岩体出漏情况，采用随机锚杆措施局部支护。

水保拟在下边坡考虑在工作平台外边界设置临时拦挡措施，在工作平台外边界设置被动防护网临时挡护滑落的石料，平均防护长度为 800m，防护网按 2.0×800m 计共需防护网 1600m²，在工作平台开采完毕后，挡护材料可取下在下一平台开采时继续使用。

沿料场周边布置梯形断面截排水沟，底宽 50cm，深 50cm，内坡比 1: 1，沟壁夯实。根据计算，鸡爪岩石渣料场需开挖排水沟 277m，土石方开挖量 68m³，土工布 104m²；蒋家碛石渣料场开挖排水沟 260m，土石方开挖量 66 m³，土工布 97m²。

(2)恢复措施

料场占地类型为耕地和林地，应在开采结束后，应将预先剥离的无用层回铺至料场的库外范围并进行复耕和绿化，其中复耕面积 2.18 hm²，绿化面积 2.62hm²。

本工程堆料场的弃渣大多数为土夹石料，根据对立地条件的分析，料场的植物生长所需的立地条件比较差，结合区域自然条件，覆土厚度按 30cm 考虑，覆土后可满足灌草种生长，在运行期，通过植物自然生长达到对渣体边坡的绿化和立地条件的改善。绿化覆土全部来自临时堆存在料场附近的料场原地表剥离土。

料场开采面覆土后，选用当地适生的灌草种马桑、黄荆、弯叶画眉草、白喜草等进行绿化。料场绿化植物措施配置及工程量详见表 5.3-32。

表 5.3-32 植物措施配置表

绿化树(草)种	株距(m)	技 术 要 求
灌木	1.5×1.5	采用穴状整地，规格为 30×30cm (穴径×坑深)，施用 0.05kg 复合肥，与松散土混合均匀，栽植时将苗木植于树穴中央，填土踏实，并浇水定根
草种	5.0 g/m ²	将草种种籽喷播或撒播在迹地上

表 5.3-33 料场植物措施配置及工程量表

位 置	面积 (hm ²)	植物措施工程量			
		马桑、黄荆(株)	穴状整地(个)	复合肥(kg)	弯叶画眉草、白喜草(kg)
料场	2.62	12226	12226	582	138

注：苗木、草种调整系数 1.05

5.3.1.6 施工生产生活区

施工生产生活占地区包括混凝土拌和站、供水系统、综合仓库、综合加工系统、砂石加工系统以及各施工区的生活福利设施等临时设施的占地，总占地面积 2.5hm²，其中库外面积 0.44hm²。

(1)工程措施

为满足工程后期绿化、复耕用土的需要，本项目拟对施工生产生活区范围内的耕地、园地、林地表层土进行剥离。剥离厚度按耕地 50cm、园地 40cm、林地 20cm 控制。经统计，施工生产生活区共剥离表土 0.14 万 m³。

剥离的表土就近集中堆放在 3 个工区附近的 4#~6#表土场。

表 5.3-31 施工生产生活区表土剥离量统计表

项目	占地类型及数量 (hm ²)			表土剥离量 (万 m ³)
	耕地	园地	林地	
1#施工生产生活区	0.11		0.09	0.07
2#施工生产生活区	0.08		0.07	0.05
3#施工生产生活区	0.05		0.04	0.02

小计	0.24	0.20	0.14
----	------	------	------

临时占地耕地类型主要为耕地、林地和草地，为维持工程区居民正常的生产生活秩序，施工结束后宜对占用库外范围的耕地进行复耕。

施工生产生活区共占用耕地 0.24hm²，在临时占用过程中，建设单位应对其进行青苗赔偿，施工结束后进行复耕。由于施工生产生活区主要布置在地势平坦地段，施工设施根据地势进行布置，施工结束后通过迹地清理，清除杂物，对原地翻松复耕即可。同时，疏通原地表排水系统，保证周边排水通畅，复耕时对翻松深度应达到犁底层。

经统计，复耕面积总面积 0.24hm²，复耕的费用在建设征地移民补偿费用中列支。

(2)植物措施

施工生产生活区临时占用林地等非耕地 0.2hm²，在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，以绿化方式种植乔木、林下撒播草种恢复林草植被，改善生态环境。

施工生产生活区在施工期对地表进行占压后，地表板结，不具备直接采取植物措施的条件，须对其进行土地整治，即对临时占用的库外面积 0.2hm²非耕地进行全面整地，将表层土翻松，改善立地条件后恢复植被。

根据当地气候及土壤条件、区域植被分布，树草种选择当地适生的桉木、枫杨、狗牙根、白喜草。

表 5.3-32 施工生产生活区植物措施配置及工程量表

位置	面积 (hm ²)	植物措施工程量				
		桉木、枫杨(株)	穴状整地(个)	复合肥(kg)	狗牙根、白喜草(kg)	土地整治(hm ²)
枢纽	0.2	710	710	52.1	53.8	0.2

(3)临时措施

施工生产生活区在平整前，每个施工场地周边开挖梯形断面排水沟，底宽 50cm，深 50cm，内坡比 1:1，沟壁夯实。对坡降大的沟段，采用浆砌石衬砌，衬砌厚度为 15cm。在排水沟出口处设沉沙池，沉沙池尺寸同弃渣场，水流经沉沙池沉淀后排向附近的自然沟道，施工期间，雨季应安排专人负责周边沟及沉沙池的清淤。排水沟、沉沙池与施工场地平整同时进行。临时排水沟施工结束后复耕可以作为田间排水使用。根据计算，施工场地防治区需要开挖排水沟 350m，配置沉沙池 2 个。具体工程量详见下表。

表 5.3-33 施工生产生活区临时工程量表

排水沟	沉砂池	合计
-----	-----	----

长度 (m)	土石方开挖 (m ³)	土工布 (m ²)	沉沙池开挖 (m ³)	土工布 (m ²)	土石方开挖 (m ³)	土工布 (m ²)
264	66	396	2	15	68	411

5.3.2 灌区工程区

5.3.2.1 渠系建筑物区

渠系建筑物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。

根据对主体工程具有水土保持功能工程措施的分析评价, 该区仍需要补充和完善相应的水土保持措施, 具体措施如下:

(1) 水土保持要求

①渠系建筑物施工应选择合适的施工时段, 尽量避开雨季施工, 并在雨季到来之前作好边坡防护及排水措施。

②控制土石方工程的施工周期, 采用边开挖、边回填的施工方法, 尽可能减少松散土的裸露时间, 减少雨水及径流冲刷。

③尽量作到土石方平衡, 开挖料尽量用为工程回填料, 防止随挖随弃, 不随意堆放, 避免流失后再治理的现象发生。

(2) 隧洞工程及控制阀区

渠道沿线共布置隧洞 3 座, 隧洞总长 2.104km。

①工程措施

为满足工程后期绿化、复耕用土的需要, 本项目拟对隧洞范围内的耕地、园地、林地表层土进行剥离。剥离厚度按耕地 50cm、园地 40cm、林地 20cm 控制。经统计, 料场区共剥离表土 1.03 万 m³。剥离的表土就近堆放在渠线一侧即可, 剥离和堆存由主体工程结合施工时序进行, 水保提出水保要求, 需进行临时档护避免水土流失。

表 5.3-34 隧洞工程及控制阀区表土剥离量统计表

项目	剥离表土占地类型及数量 (hm ²)			表土剥离量 (万 m ³)
	耕地	园地	林地	
隧洞工程及控制阀区	1.56	0.08	1.92	1.03

②临时措施

由于主体工程在设计中已对隧洞进出口开挖边坡喷 C20 砼，锚杆防护，并在洞脸周边设置截水沟截排坡面汇水，仰坡 M7.5 浆砌条石护坡等措施。这些措施都具有良好的水土保持作用，已纳入水保防治综合体系。同时，由于隧洞进出口开挖边坡已喷 C20 砼防护、仰坡采取浆砌石护坡，仅需对隧洞及控制闸开挖边坡增加临时防护措施。排水沟具体工程量详见下表。

表 5.3-35 隧洞工程及控制闸区临时工程量表

排水沟		
长度 (m)	土石方开挖 (m ³)	土工布 (m ²)
4208	1626.8	1532

(3) 管道工程区

官房沟水库干渠总长 5.719km，其中管道长 3.696km。

①工程措施

为满足工程后期绿化、复耕用土的需要，本项目拟对管道范围内的耕地、园地、林地表层土进行剥离。剥离厚度按耕地 50cm、园地 40cm、林地 20cm 控制。经统计，料场区共剥离表土 2.1 万 m³。剥离的表土沿管道堆放在一侧即可，剥离和堆存由主体工程结合施工时序进行，水保提出水保要求，需进行临时档护避免水土流失。

表 5.3-36 管道工程区表土剥离量统计表

项目	剥离表土占地类型及数量 (hm ²)			表土剥离量 (万 m ³)
	耕地	园地	林地	
管道工程区	4.4	0.41	1.06	2.1

②植物措施

管道回填结束后，在管道临时占用的林地范围内通过迹地清理，清除杂物，对原地翻松种植乔灌草恢复林草植被，改善生态环境。

原占地类型为林地的采用栽植灌木，林下撒播灌草种的方式进行绿化，原占地类型为草地、裸地的直接撒播灌草种绿化。树草种选用当地常见植物小叶榕、马桑、悬钩子、白茅等。

表 5.3-37 管道段植物措施配置表

树(草)种	株距 (m)	苗木规格	技术要求
灌木	1.5×1.5	地径 0.5cm	采用穴状整地，规格为 30×30cm (穴径×坑深)，施用 0.05kg 复合肥，与松散土混合均匀，栽植时将苗木植于树穴中央，填土踏实，并浇水定根
灌木种	5g/m ²	I 级优等	将灌草种种籽 1: 1 混合均匀后，撒播在迹地上，覆上细浅土，并

草种	5g/m ²	I 级优等	同时喷洒清水
----	-------------------	-------	--------

表 5.3-38 管道段植物措施工程量表

原地类	面积 (hm ²)	工程量			
		马桑、黄荆 (株)	穴状整地 (个)	黄荆、马桑 (kg)	狗牙根、百喜草 (kg)
林地	0.41	1836	1836	52.5	52.5

(4)复耕措施

为维持工程区居民正常的生产生活秩序,施工结束后宜对渠道临时堆场占用的耕地进行复耕。

渠系建筑物占用耕地 4.4hm²,在临时占用过程中,建设单位应对其进行青苗赔偿,施工结束后进行复耕。复耕的费用在建设征地移民补偿费用中列支。

5.3.2.2 弃渣场及表土堆存区

(一)弃渣场区

1、工程措施

(1)表土剥离

为满足弃渣场后期绿化、复耕用土的需要,本项目拟对弃渣场占地范围内的耕地、园地、林地表层土进行剥离。剥离厚度按耕地 50cm、园地 40cm、林地 20cm 控制。经统计,弃渣场区共剥离表土 0.17 万 m³。

表 5.3-39 弃渣场区表土剥离量统计表

项目	占地类型及数量 (hm ²)			表土剥离量 (万 m ³)
	耕地	园地	林地	
弃渣场及区			0.86	0.17

(2)弃渣场防护设计

灌区工程区弃渣总量为 8.64 万 m³(松方),共设 1 个弃渣场,占地面积总计 0.92hm²。

表 5.3-40 灌区工程区弃渣场特性表

渠道名称	渣场编号	渣场位置	堆渣容量	实际堆渣量	占地面积	堆渣高程	类型	最大堆高	外环境概况	中心点坐标
			(万 m ³)	(万 m ³)	(hm ²)					
木门干渠	1#渣场	干渠 5+700.00 东南方向 1800m	8.89	8.64	0.92	579~605	坡地型	26	渣场地质条件较好,周边未发现能危害渣场安全的不良地质现象;渣场周边及下游 100m 范围内无居民居住。	X=369615.8773, Y=3557691.8827

①弃渣场级别、防护级别、防洪标准

根据《水利水电工程水土保持技术规范》(SL575-2012)相关规定,官房沟水库工程灌区工程区各弃渣场级别、防护级别见下表。

各弃渣场需采取永久截排水措施,其设计标准采用5年一遇10min最大降水量。

表 5.3-41 灌区工程弃渣场级别及防护级别表

渠道名称	渣场编号	堆渣量	堆渣最大 高度(m)	弃渣场	防护工程建筑物级别		防洪标准(重现年) 坡面截排水
		(万 m ³)		级别	挡渣墙	排洪工程	
木门干渠	渠道 1#渣场	8.64	26	4	5	4	5

③弃渣场地质概况

I 地震

根据《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015),官房沟水库初选渣场属长江中游地震带川中地震构造区,工程场地地震动峰值加速度为0.05g,对应的地震基本烈度均为VI度;按《水电水利工程区域构造稳定性勘察技术规程》(DL/T 5335-2006),官房沟水库初选渣场场地区域构造稳定性好。

II 弃渣场场址工程地质

场地第四系松散堆积层有 Q_4^{dl+cl} 、 Q_4^{dl+pl} 、 Q_4^{al+pl} 、 Q_4^l ,主要分布在缓坡台地、沟谷、库区、低洼地带。场地出露的基岩地层为白垩系城墙岩群剑阁组之砂岩夹粉砂质泥岩和汉阳铺组之砂岩、泥质粉砂岩、粉砂质泥岩不等厚互层。场地基岩地层有白垩系城墙岩群剑阁组之砂岩和粉砂质泥岩不等厚互层,白垩系城墙岩群汉阳铺组之粉砂质泥岩、泥质粉砂岩、砂岩不等厚互层;广泛分布于渣场范围及洼地周边山体,渣场范围大多下伏于坡洪积、冲洪积或坡残积粉质粘土层之下。

工程区地基土物理力学指标值同枢纽工程区。

本阶段暂时无法对堆渣体进行物理力学试验,但是堆渣体多以砂岩与粉砂质泥岩为主,以地质报告提供参数用于参考。岩体物理力学参数指标值同枢纽工程区。

③渣场允许安全系数

弃渣场坡脚挡渣墙抗滑、抗倾、地基承载力、弃渣场边坡稳定安全系数及基础不均匀系数允许值同枢纽工程区。

④典型渣场选择

根据《水利水电工程水土保持技术规范》(SL575-2012)相关规定,可行性研究阶段,“对于点型工程,应基本确定弃渣场场址,分类开展点型设计;对于线型工程,1~3级弃渣场应基本确定其场址,4~5级应明确选址原则和弃渣场类型,分类开展典型设计”。

由于本阶段仅设置1个弃渣场,渣场特性见表5.3-42。

表 5.3-42 典型弃渣场选择表

部位	渣场编号	堆渣量 L(万 m ³)	堆渣最大 高度 H(m)	弃渣场 级别	挡护型式	挡渣墙高度		
						(m)	面坡比	背坡比
木门干渠	渠道 1#渣场	8.64	26	4	C15 砼挡墙	2.5	1:0.4	1:0.0

⑤ 渣场坡脚挡渣墙稳定计算

渣体及坡脚挡土墙稳定计算与枢纽工程弃渣场相同。

⑥ 渣场边坡稳定计算

由于灌区工程区弃渣场渣体多以粘土、砂岩与粉砂质泥岩为主，弃渣堆置时对渣体进行碾压，渣体整体具有一定粘性，故渣体发生滑坡时，其滑动面形状近似于圆弧面。本方案利用北京理正软件设计研究院软件包—理正岩土计算软件边坡稳定分析，采用瑞典圆弧滑动法并自动搜索最危险滑动面进而求得安全系数。

根据影响边坡稳定因素分析，工程区各弃渣场边坡稳定主要受最大堆渣高度、渣体性质等因素影响，因此，按照不同的渣体物理力学指标和最大堆渣高度进行灌区工程区各渣场边坡稳定分析。按照上述方法分析，渠系工程各渣场边坡稳定计算结果及分析见表 5.3-41。

表 5.3-41 弃渣场边坡稳定计算结果及分析表

项目	堆渣体物理力学参数建议值			计算工况	设计边坡坡比	稳定计算结果	规范要求	稳定分析
	容重 (kN/m ³)	内摩擦角 (φ)(°)	凝聚力 (C) (kPa)					
渠道 1#渣场	21.2~22.2	22~24	2~5	正常运用工况	01:02.5	1.156	≥1.15	边坡稳定
				连续降雨工况	1: 2.5	1.069	≥1.05	边坡稳定

由计算结果可知，渣场在边坡坡比为 1: 2.5 时边坡稳定。本阶段灌区工程区各弃渣场堆渣体边坡均采用 1: 2.5。

⑦ 弃渣场排水措施设计

I 水文计算

灌区工程渣场坡面及沟道洪水计算方法与枢纽工程弃渣场相同。计算成果见表 5.3-42。

表 5.3-42 设计洪峰流量计算成果表

渠道名称	弃渣场编号	集雨面积 (km ²)	流量 (m ³ /s)
木门干渠	渠道 1#渣场	0.09	1.89

II 截排水沟设计

为了保证渣场上方坡面洪水及沟道洪水的排出，避免水流冲刷造成水土流失并危及渣场安全，弃渣前，需在场地周边布设截排水沟，排水沟沟底底坡根据渣场地形确定，但应 $\geq 1\%$ ，施工时根据实际情况作适当调整，以保证排水沟水流顺畅。排水沟可承受的最大径流量计算公式与枢纽弃渣场排水沟计算方法相同。

III 排水沟典型断面设计

由于渣场场址、地形条件的不同，各堆渣场的汇水面积也不同，灌区工程区排水沟采用与枢纽工程区相同典型断面。

⑧ 渣场防护方案设计

渠道 1#渣场为坡地型渣场。渣场容量 8.89 万 m^3 ，实际堆渣量 8.064 万 m^3 ，占地面积 0.92 hm^2 ，堆渣高程约 579~605m。渣场堆渣坡比为 1:2.5。堆渣高度 26m。

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 23.5m，型式为 C15 混凝土重力式挡墙。挡渣墙设计断面为：高 2.5m（含基础），顶宽 0.8m，底宽 1.9m，面坡倾斜坡度为 1:0.40，背坡倾斜坡度为 1:0.00；墙趾台阶宽 0.50m，高 1.0m。挡渣墙墙身设一排 $\Phi 100mm$ PVC 排水管，间距 2m，排水管比降 5%，向下游倾斜，管口包复合土工布反滤，且沿墙背面铺设一层砂砾石反滤料。墙趾开挖面回填石渣，以防止雨水冲刷。

II 排水系统

为拦截上游汇水，在渣场周边设置截排水沟，长 497m，断面型式为梯形，断面尺寸为 0.4m \times 0.6m（底宽 \times 净深），边坡系数 1.5，渣场顶部部分比降 i 采用 0.01，坡道部分比降 i 依据地势而定，采用 C15 混凝土衬砌，衬砌厚度为 0.15m，出口与下游相衔接。在排水沟出口处设置沉沙池，既沉沙又能起到消能的作用。

⑨ 弃渣场水保工程工程量

根据实际量算的弃渣场挡护建筑物及排洪建筑物长度，考虑地形条件及堆渣量以确定挡护形式，通过实际量算的弃渣场坡面汇水面积确定洪水流量，进而选择合适的排洪建筑物尺寸，再根据弃渣场挡护建筑物及排洪建筑物延米工程量最终确定各弃渣场工程量，详见 5.3-43。

表 5.3-43 灌区工程弃渣场水保工程措施工程量汇总表

名称	弃渣场编号	挡渣墙						截排水沟及沉砂池		马道排水沟	
		土夹石开挖	土夹石回填	C15 砼挡墙	沥青木板	$\phi 10PVC$ 排水管	复合土工布	土夹石开挖	C15 砼衬砌	土夹石开挖	C15 混凝土
		m^3	m^3	m^3	m^2	m	m^2	m^3	m^3	m^3	m^3

木门干渠	渠道 1#渣场	81.43	24.56	99.52	9.31	15.51	0.52	988.32	545.07	160.16	123.55
------	---------	-------	-------	-------	------	-------	------	--------	--------	--------	--------

⑩复耕措施

根据对工程区耕地分布和弃渣场实际情况分析，灌区工程弃渣主要由土方、石方组成，土、石方比例大致相当，同时石方以砂岩、泥岩为主，通过表土返还、土壤改良、配套工程设施和生态恢复，能够逐步提高土壤肥力，达到土地复垦的目的，两个渣场顶面均需复耕。

为满足农作物生长需要，本方案拟在各渣体顶面覆盖土层，渣场顶面覆土厚度按 50cm 考虑。因表层土底层为渠道开挖弃渣，质地松散，持水能力弱，复耕后耕地生产力低下，为此，在表层土回铺之前，需对渣体表层压实。在作物种植过程中，多施有机肥，增加土壤持水保墒能力。在施工结束后，将表层土回铺复耕。覆土全部来自剥离的渣场原表层土。

经统计，渣体复耕总面积为 0.35hm²。复耕投资在建设征地移民安置补偿费用中列支。

2、植物措施

灌区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，拟对堆渣体边坡和采取植物措施进行防护。

本工程堆渣场的弃渣大多数为土夹石料，根据对立地条件的分析，堆渣场的植物生长所需的立地条件比较差，结合区域自然条件，覆土厚度按 30cm 考虑，覆土后可满足灌草种生长，在运行期，通过植物自然生长达到对渣体边坡的绿化和立地条件的改善。绿化覆土全部来自临时堆存在渣场附近的渣场原地表剥离土。

渣场顶面、坡面覆土后，选用当地适生的乔木柏木、灌草种马桑、黄荆、弯叶画眉草、白喜草等进行绿化。

渣体绿化植物措施配置及工程量详见表 5.3-44。

表 5.3-44 植物措施配置表

绿化树(草)种	株距(m)	技术要求
灌木	1.5×1.5	采用穴状整地，规格为 30×30cm(穴径×坑深)，施用 0.05kg 复合肥，与松散土混合均匀，栽植时将苗木植于树穴中央，填土踏实，并浇水定根
乔木	3×3	采用穴状整地，规格为 50×50cm(穴径×坑深)，施用 0.1kg 复合肥，与松散土混合均匀，栽植时将苗木植于树穴中央，填土踏实，并浇水定根
草种	5.0 g/m ²	将草种种籽喷播或撒播在迹地上

表 5.3-45 弃渣场斜面植物措施配置及工程量表

渣场	面积 (hm ²)	植物措施工程量				表土回铺 (万 m ³)
		马桑、黄荆(株)	穴状整地(个)	复合肥(kg)	弯叶画眉草、白喜草 (kg)	
木门干渠 1#	0.57	2660	2660	133	29.9	0.38
合计	0.57	2660	2660	133	29.9	0.38

注：苗木、草种调整系数 1.05

(二)表土堆存区

为防止雨水冲刷造成表土场的表土流失，对表土场采取临时防护，在堆体四周采用 0.5m 高、0.5m 宽编织袋装土临时挡护，灌区工程表土场表面采用撒播草籽遮盖。

各个表土场临时防护措施工程量统计详见表 5.3-47。

表 5.3-47 灌区表土临时堆场临时措施工程量统计表

项目区	表土保护量(万 m ³)	拦挡土袋长度(m)	拦挡土袋体积(m ³)	撒播草籽(kg)
8#表土场	2.61	416	437	11.8
9#表土场	1.24	221	232	6.2
小计	3.85	637	669	18

5.3.2.3 施工道路区

施工道路中新建道路 2.76km。工程施工结束后，施工临时道路不再保留。道路永久防护措施纳入主体工程实施，施工中的水土保持要求与枢纽工程施工道路相同。

(1)工程措施

为满足工程后期绿化、复耕用土的需要，本项目拟对施工道路范围内的耕地、园地、林地表层土进行剥离。剥离厚度按耕地 50cm、园地 40cm、林地 20cm 控制。经统计，料场区共剥离表土 2.51 万 m³。

表 5.3-48 施工道路区表土剥离量统计表

项目	占地类型及数量(hm ²)			表土剥离量 (万 m ³)
	耕地	园地	林地	
灌区施工道路区	3.67		5.2	2.51

本工程临时道路长 2.76m。工程施工结束后进行迹地恢复。

临时施工道路占用耕地 3.67hm²，施工道路在使用过程中，建设单位应对其进行青苗赔偿，施工结束后进行复耕。在施工结束后对道路占用的耕园地进行翻松、耙细，将道路泥结石中大块卵石清除。迹地翻松厚度不小于 50cm。在作物种植过程中，多施有机肥，改善土壤立地条件，提高土地生产力。本工程临时道路复耕面积约 3.67hm²，复耕费用在建设征地移民补偿费用中列支。

(2)植物措施

临时施工道路占用非耕地 4.84hm²。

临时施工道路因地表地形坡度较小，土层深厚，在施工结束后可通过全面整地改善迹地立地条件后，采取植物措施进行迹地恢复。树种选择当地适生树种柏木、枫杨，草种选择狗牙根。

表 5.3-49 临时道路植物措施配置及工程量表

位置	面积 (hm ²)	植物措施工程量				
		柏木、枫杨(株)	狗牙根(kg)	土地整治(hm ²)	穴状整地(个)	复合肥(kg)
灌区	4.84	8738	393	4.84	8738	436

(3)临时措施

本工程施工公路建设以开挖为主，但施工道路沿线自然地形坡度较缓，工程开挖施工影响范围较小。路基施工临时措施采用简便且造价较低的竹挡板，鉴于项目区土层薄，而施工道路沿坡地布置，板的桩钉采用钢筋钉入。即施工前先在公路外侧红线附近设置桩钉及拦挡板，桩钉选用角钢，挡板选用竹编挡板，挡板高 1.0m，长 2~3m，将竹子破开编制而成。桩钉长 1.50m 左右，钉入征地红线边缘，距离 2.0m，施工时用细铁丝将竹板和桩钉固定。

本工程临时施工道路长 2.76km。结合区域降水条件，公路内侧排水沟断面尺寸为 40cm×40cm，沉沙凼选用 1.0m³矩形池，平均每 500m 设一座。开挖弃渣用于路面平整。临时公路排水沟和沉砂凼开挖夯实后，可在表面铺盖土工布防止水流冲刷及崩塌。临时排水沟施工结束后复耕可以作为田间排水使用。

表 5.3-50 临时公路临时工程量表

位置	长度 (km)	排水沟		沉砂凼		小计		拦挡措施	
		土石方开挖 (m ³)	土工布 (m ³)	土石方开挖 (m ³)	土工布 (m ³)	土石方开挖 (m ³)	土工布 (m ³)	竹挡板 (m ²)	桩钉 (根)
灌区	2.76	816	18150	10	75	826	18225	1639	820

5.3.2.4 施工生产生活区

施工生产生活占地区包括混凝土拌和站、供水系统、综合仓库、综合加工系统、砂石加工系统以及各施工区的生活福利设施等临时设施的占地，总占地面积 0.5hm²。由于本工程施工战线较长，施工生产生活区相对分散，为减少施工生产生活区占地范围内的水土流失，结合各区扰动地表的特点，水保方案采取管理措施与水土保持措施一同防治。

(1)工程措施

为满足工程后期绿化、复耕用土的需要,本项目拟对施工生产生活区范围内的耕地、园地、林地表层土进行剥离。剥离厚度按耕地 50cm、园地 40cm、林地 20cm 控制。经统计,施工生产生活区共剥离表土 0.18 万 m³。

表 5.3-51 施工生产生活区表土剥离量统计表

项目	占地类型及数量 (hm ²)			表土剥离量 (万 m ³)
	耕地	园地	林地	
施工生产生活区	0.44			0.18

临时占地耕地类型主要为耕地、林地和草地,为维持工程区居民正常的生产生活秩序,施工结束后宜对占用的耕地进行复耕。

施工生产生活区共占用耕地 0.44hm²,在临时占用过程中,建设单位应对其进行青苗赔偿,施工结束后进行复耕。由于施工生产生活区主要布置在地势平坦地段,施工设施根据地势进行布置,施工结束后通过迹地清理,清除杂物,对原地翻松复耕即可。同时,疏通原地表排水系统,保证周边排水通畅,复耕时对翻松深度应达到犁底层。

经统计,复耕面积总面积 0.44hm²,复耕的费用在建设征地移民补偿费用中列支。

(2)植物措施

施工生产生活区临时占用林地等非耕地 0.06hm²,在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,以绿化方式种植乔木、林下撒播草种恢复林草植被,改善生态环境。

施工生产生活区在施工期对地表进行占压后,地表板结,不具备直接采取植物措施的条件,须对其进行土地整治,即对临时占用的 0.06hm²非耕地进行全面整地,将表层土翻松,改善立地条件后恢复植被。

根据当地气候及土壤条件、区域植被分布,树草种选择当地适生的桉木、枫杨、狗牙根、白喜草。

表 5.3-52 施工生产生活区植物措施配置及工程量表

位置	面积 (hm ²)	植物措施工程量				
		桉木、枫杨(株)	穴状整地(个)	复合肥(kg)	狗牙根、白喜草(kg)	土地整治(hm ²)
灌区	0.06	213	213	15.6	16.1	0.06

(3)临时措施

为防止施工降水及地面径流对施工区造成影响,在场地内及周边宜设置排水沟,在排水沟出口处设置沉沙凼使汇水在池中流速减缓、沉淀泥沙。考虑施工生产生活设施的

临时性，即在施工结束后进行迹地恢复，排水沟和沉沙池采用夯实土质排水沟，即在排水沟和沉沙池开挖夯实后，在表面铺盖土工布防止水流冲刷及沟壁崩塌。排水沟开挖断面为 30cm×30cm，沉沙池开挖断面为 1.0m×1.0m×1.0m。开挖土夹石方全部用于场地平整。临时排水沟施工结束后复耕可以作为田间排水使用。

临时措施工程量统计详见表 5.3-53。

表 5.3-53 施工生产生活区临时措施工程量表

位置	面积 (hm ²)	排水沟			沉砂池		合计	
		长度 (m)	土石方 开挖 (m ³)	土工布 (m ²)	土石方 开挖 (m ³)	土工布 (m ²)	土石方开挖 (m ³)	土工布 (m ²)
灌区	0.5	1231	110.79	1477.2	14	98	124.79	1575.2

5.3.3 移民安置及专项设施复建区

本工程专项设施改复建包括专项设施复建包括：道路 0.8km、移动线路 1.6km、输变电设施 1.39km 以及供水站部分设施复建等。

① 道路交通恢复

官房沟水库交通恢复规划复建道路全长 0.8km。

复建道路在主体工程设计中已按相应等级公路设计标准对局部失稳路段的路肩、路堤进行挡护，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。因此本方案仅需补充复建道路的绿化措施。

复建道路植物措施主要是对道路进行绿化。施工结束后，在公路外侧种植行道树，选择当地适生乔木柏木。同时在内边坡下部栽种爬山虎等藤本植物，外边坡道路影响区内撒播灌草种进行绿化。

表 8.4-45 植物措施配置表

绿化树(草)种	株距(m)	技 术 规 格
乔 木	3×3	采用穴状整地，规格为 50×50cm(穴径×坑深)，施用 0.1kg 复合肥，与松散土混合均匀，栽植时将苗木植于树穴中央，填土踏实，并浇水定根
藤本植物	0.6	采用穴状整地，规格为 30×30cm(穴径×坑深)，施用 0.1kg 复合肥，与松散土混合均匀，栽植时将苗木植于树穴中央，填土踏实，并浇水定根
草 种	10g/m ² 、5.0g/m ²	将草种种籽均匀撒播在迹地上，覆上细浅土，并同时喷洒清水

表 8.4-46 公路复建水保措施工程量表

位置	长度 (km)	公路外侧			内边坡			外边坡	
		柏木、枫杨 (株)	穴状整地 (个)	复合肥 (kg)	爬山虎、葛藤 (株)	穴状整地 (个)	复合肥 (kg)	马桑、黄荆 (kg)	弯叶画眉草、狗牙根 (kg)
复建道路	0.8	271	271	3.7	316	316	3.1	25	13.6

②输变电设施、移动线路、供水站设施复建

本阶段,专项设施改复建方案均由相关部门提供,本方案补充施工迹地的植被恢复。

根据移民安置规划的专项设施改复建方案设计,估算植物措施工程量详见表 8-5-47。

表 8.4-47 专项设施改复建区植物措施工程量

分区	部 位	植物措施工程量	
		绿化面积 (hm ²)	撒播狗牙根 (kg)
专项设施改复建区	输变电设施	0.01	0.53
	移动线路设施	0.01	0.56
	供水站设施	0.03	1.58
	小 计	0.05	2.67

5.3.3 新增防治措施工程量汇总

根据主体工程区、施工道路、施工生产生活区、弃渣场、料场等水土保持防护措施数量的统计,本项目新增防护措施工程量汇总结果见表 5.3-54。

表 5.3-54 新增水保措施工程量汇总表

防治分区		水土保持措施		工程	单位	数量
枢纽工程区	枢纽建筑物区	工程措施	表土	剥离	万 m ³	3.36
				返还	万 m ³	1.35
		植物措施	攀爬植物	爬山虎	株	8503
			穴状整地	30×30cm	个	8503
	工程管理区	工程措施	表土	剥离	万 m ³	2.47
				返还	万 m ³	1.32
		植物措施	植树	柏木	株	2471
			植灌木	爬山虎	株	11766
	道路工程区	工程措施	表土	剥离	万 m ³	0.67
				返还	万 m ³	1.43
		植物措施	喷播植草	混合草籽	kg	334
			穴状整地	50×50cm	个	2471

防治分区		水土保持措施		工程	单位	数量		
枢纽工程	临时道路区	工程措施	表土	30×30cm	个	11766		
				复合肥	数量	kg	1424	
		临时措施	排水沟	剥离	万 m ³	2.63		
				返还	万 m ³	3.23		
			沉沙池	挖方	m ³	1223		
				土工布	m ²	12303		
			临时拦挡	挖方	m ³	73		
				土工布	m ²	546		
		植物措施	植树	竹挡板	m ²	4952		
				桩钉	根	2465		
			植灌木	柏木	株	5279		
				爬山虎	株	13377		
			喷播植草	混合草籽	kg	595.5		
			穴状整地	50×50cm	个	5219		
		弃渣场区	工程措施	拦渣墙	30×30cm	个	13377	
					复合肥	数量	kg	1859.5
					截水沟及沉砂池	土夹石开挖	m ³	180.18
						土夹石回填	m ³	54.34
	C15 砼挡墙				m ³	220.22		
	沥青木板				m ²	20.59		
	φ10PVC 排水管			m	34.32			
	复合土工布			m ²	1.14			
	马道排水沟			土夹石开挖	m ³	11147.74		
				C15 砼衬砌	m ³	4068.32		
	表土		土夹石开挖	m ³	268.73			
			C15 混凝土	m ³	207.31			
	植物措施		剥离	万 m ³	1.42			
			返还	万 m ³	1.49			
		植灌木	黄荆、马桑	株	6720			
		撒草	弯叶画眉草、百喜草	kg	76			
		穴状整地	30×30cm	个	6720			
	表土临时堆场	临时措施	临时拦挡	复合肥	数量	kg	336	
整地复耕				hm ²	3.91			
拦挡土袋长度				m	2519			
拦挡土袋体积				m ³	2728			
料场区	工程措施	表土	土袋拆除	m ³	2728			
			撒播草籽	kg	58.1			
	临时措施	截排水沟	剥离	万 m ³	1.4			
			返还	万 m ³	2.24			
			挖方	m ³	134			

防治分区		水土保持措施		工程	单位	数量		
区		植物措施		土工布	m ²	201		
			植灌木	黄荆、马桑	株	12226		
			撒草	弯叶画眉草、百喜草	kg	138		
			穴状整地	30×30cm	个	12226		
			复合肥	数量	kg	582		
			整地复耕		hm ²	2.18		
	施工生产生活区	临时措施	排水沟	挖方	m ³	66		
				土工布	m ²	396		
			沉砂池	挖方	m ³	2		
				土工布	m ²	15		
		植物措施	整地复耕		hm ²	0.24		
			植树	桉木、枫杨	株	710		
			撒草	狗牙根、百喜草	kg	53.8		
			穴状整地	50×50cm	个	710		
			复合肥	数量	kg	52.1		
		工程措施	表土	剥离	万 m ³	0.14		
				返还	万 m ³	1.03		
		灌区工程区	隧洞工程区	临时措施	排水沟	土石方开挖	m ³	1626.8
					土工布	m ²	1532	
工程措施	表土			剥离	万 m ³	1.03		
				返还	万 m ³	1.21		
渠系建筑物区	管道段		植物措施	迹地绿化	绿化面积	hm ²	0.41	
				穴状整地	30cm×30cm 穴状整地	个	1836	
				灌木	马桑、黄荆	株	1836	
			灌木	黄荆、马桑	kg	52.5		
			撒草	狗牙根、百喜草	kg	52.5		
			植物措施	整地复耕		hm ²	4.4	
	工程措施		表土	剥离	万 m ³	2.1		
				返还	万 m ³	2.13		
弃渣场区	工程措施		拦渣墙	土夹石开挖	m ³	81.43		
				土夹石回填	m ³	24.56		
				C15 砼挡墙	m ³	99.52		
				沥青木板	m ²	9.31		
				φ10PVC 排水管	m	15.51		
				复合土工布	m ²	0.52		
			截水沟及沉砂池	土夹石开挖	m ³	988.07		
				C15 砼衬砌	m ³	545.07		
		马道排水沟	土夹石开挖	m ³	160.16			
			C15 混凝土	m ³	123.55			

防治分区		水土保持措施		工程	单位	数量	
灌区工程区	表土临时堆场		表土	剥离	万 m ³	0.17	
				返还	万 m ³	0.38	
		植物措施		植灌木	黄荆、马桑	株	2660
				撒草	狗牙根、百喜草、芭茅	kg	29.9
				穴状整地	30×30cm	个	2660
				复合肥	数量	kg	133
		临时措施	临时措施	临时拦挡	拦挡土袋长度	m	637
					拦挡土袋体积	m ³	669
					土袋拆除	m ³	669
					撒播草籽	kg	18
	施工生 产生活区	临时措施	排水沟	挖方	m ³	110.79	
				土工布	m ²	1477.2	
			沉砂池	挖方	m ³	14	
				土工布	m ²	98	
		工程措施	表土	剥离	万 m ³	0.18	
				返还	万 m ³	0.29	
		植物措施		整地复耕		hm ²	0.08
				植树	桉木、枫杨	株	213
				撒草	狗牙根、百喜草	kg	16.1
				穴状整地	50×50cm	个	213
	复合肥	数量	kg	15.6			
	施工 道路区	临时措施	排水沟	挖方	m ³	816	
				土工布	m ²	18150	
			沉砂池	挖方	m ³	10	
				土工布	m ²	75	
			临时拦挡	竹挡板	m ²	1639	
		桩钉		根	820		
		植物措施		植树	柏木	株	8738
				喷播植草	混合草籽	kg	393
				穴状整地	50×50cm	个	8738
复合肥				数量	kg	436	
整地复耕				hm ²	8.25		
工程措施	表土	剥离	万 m ³	2.51			
		返还	万 m ³	1.98			
移民 安置 及专 项 设施 建区	重建公路区	植物措施	植树	柏木	株	271	
			穴状整地	50×50cm 穴状整地	个	271	
			植灌木	爬山虎	株	316	
			穴状整地	30cm×30cm 穴状整地	个	316	
			喷播植草	混合草籽	kg	38.6	
			复合肥	数量	kg	6.8	

防治分区	水土保持措施		工程	单位	数量
专项设施区	植物措施	撒草	狗牙根	kg	2.67

注：表土剥离均计入主体工程投资。

5.4 施工组织设计

5.4.1 施工条件

(1) 交通条件

①场外交通

工程区内各级公路贯穿其中，对外交通条件相对较好。本工程坝址区至南江县公路里程约 46.0km，有乡村公路相通，路面为沥青混凝土或混凝土路面；其中，长赤镇至坝区约 5.0km 为村民筹资、政府补助建设的乡村公路，路面宽度 3.0~3.5m，且线路及荷载均不能满足工程建设运输需要。从长赤镇沿县道经黑潭到正直镇约 30km，从正直镇沿 S20 高速公路到巴中市约 31km；从长赤镇沿县道经红顶到 S101 省道公路约 12km，再沿 S101 省道经沙河镇到南江县城约 30km。从南江县经巴陕高速公路、成巴高速公路（S2）至成都约 400.0km。

灌区工程干渠渠线附近均有乡村公路分布，路面结构大多为泥结石路面，路面宽度为 3.0~3.5m。

②场内交通

场内交通依托现有交通条件和水工永久管理公路进行布置，改扩建部分现有乡村道路和新建部分场内施工道路，将各建筑物施工点、施工辅助企业、仓库、料场、弃渣场等联系起来，以满足工程施工需要。

(2) 市场供应条件

①主要外来材料

本工程主要外来材料主要包括水泥、沥青、矿粉、粉煤灰、钢筋、钢材、木材、汽柴油、火工材料、生活物资等。

钢筋（钢材）、水泥、沥青、粉煤灰等建材均可在省内招标采购，通过目前省内各工程的建设经验来看，物资供应条件较好。

火工材料可委托南江县当地民爆公司购买，木材可由南江县建材市场提供，汽柴油可在南江县石油、石化公司采购。

②施工供电

枢纽工程距南江县约 46.0km，且工程区紧邻长赤镇（约 4.5km），长赤镇境内有乐

坝 110kV 变电站 1 座，其施工用电按永临结合架设，可由此进行引接。同时，为提高用电保证率，枢纽施工区应配备应急备用电源。

③施工供水

官房沟水库、刘家沟、陈子院沟常年有水，其水质、水量可满足枢纽工程施工生产用水需要，经净化处理后可满足生活用水需要。

同时，官房沟坝址附近建有农村集中供水站，可解决官房沟水库施工期间官房沟、刘家沟各施工区的生活用水问题。

④汽车、机械修配加工

工程区距离南江县 46.0km，距离巴中市 55.0km，距离长赤镇约 4.5km，南江县及巴中市均有较强的机械修配能力，能满足本工程的一般机械维修需要。大型修理可委托专业修理厂承担。施工机械进场前应完成大修和保养，工地上只设置简易的机械修配和保养设备即可，从而达到减少施工机械修配等临时建筑物占用土地的目的，优化和节约施工资源。

⑤劳动力及生活物资供应

巴中市、南江县等地医疗卫生、生活服务、交通、商业、通信等均较发达，粮油和农副产品丰富，可作为本工程施工的物资供应基础。

当地劳动力丰富，基本能满足工程施工需要。

5.4.2 施工布置

(1) 施工生产生活区

由于各标段水土保持措施由主体工程中标企业负责实施，水土保持施工生产生活区可直接利用主体工程施工生产生活区。

(2) 临时生产、生活设施布置

主体工程各施工生产生活区内各设施可满足施工要求，水土保持工程措施施工中水泥库房、临时生活用房均可利用主体工程相应临时设施。

道路绿化措施因三材用量少，所需临时设施及场地少，易于解决，可不单独设置。

5.4.3 实施方案

(1) 工程措施

①表土剥离:采用推土机 132kw 进行机械剥离表土,并用卸载机 3.0m³、推土机 59kw 和自卸汽车 20t 等机械将表土运送至指定表土临时堆放场进行堆放。

②表土回铺：用铲运机和推土机 59kw 等机械将表土运送至回铺地点进行铺平。

③C15 砼挡渣墙：砼粗细骨料由周边社会砂石加工厂采购，并由自卸汽车运输至工地。按照挡渣墙设计尺寸，人工开挖挡渣墙基础，砼由 0.5m³ 拌和站拌制，采用小型机动车运输。

④C15 砼排水沟：按照设计尺寸，人工开挖排水沟，开挖土方用于场地平整，然后用 C15 砼浇筑。

⑤C15 砼沉沙池：按照设计尺寸，人工开挖沉沙池，开挖土方用于场地平整，然后用 C15 砼浇筑。

(2)植物措施

结合工程区气候条件，植物措施可在春、秋两季实施。在植苗及草籽撒播前，需对迹地进行清理、翻松，促进土壤熟化，从而提高造林成活率。整地时应严格按照设计规格进行，改善立地条件和土壤理化性质，保证土壤墒情。

种植过程中，应严格按照水土保持造林规程规范，对起苗、运苗、栽植等环节进行严格控制，保证苗木质量，草籽应对其进行筛选，以保证种子质量，并经过消毒、药物浸泡等处理措施后进行撒播。

在植物措施实施后至工程运行初期，应对苗木进行抚育管理，进行补植、浇水等抚育管理。

(3)临时措施

本项目水土保持工程设计的临时措施主要有：

①土袋挡护：主要用于临时堆存表土的拦挡，具体做法为：利用挖除的土方装入编织袋中，扎紧袋口，将沙袋码放在规划堆土场地周围，沙袋码放高度 1.00m，宽 0.80m，上下交错码放。

②无纺布遮盖：将无纺布铺在表土堆体表面，并用砖石压护。

③夯实土排水沟：按照设计尺寸，人工开挖排水沟，开挖土方用于场地平整，然后夯实土质周边。

④夯实土沉沙池：按照设计尺寸，人工开挖沉沙池，开挖土方用于场地平整，然后夯实土质周边。

5.4.4 水土保持措施进度安排

水土保持措施实施安排见表 5.4-1。

表 5.4-1 新增水土保持设施分年度实施计划

防治分区		水土保持措施		工程	单位	数量	第一年	第二年	第三年	
枢纽工程区	枢纽建筑物区	工程措施	表土	剥离	万 m ³	3.36	3.36			
				返还	万 m ³	1.35		1.35		
		植物措施	攀爬植物	爬山虎	株	8503		5101.8	3401.2	
			穴状整地	30×30cm	个	8503		5101.8	3401.2	
			复合肥		kg	425.2		255.12	170.08	
	工程管理区	工程措施	表土	剥离	万 m ³	2.47	2.47			
				返还	万 m ³	1.32		1.32		
	道路工程区	永久道路区	工程措施	表土	剥离	万 m ³	0.67	0.67		
					返还	万 m ³	1.43		1.43	
			植物措施	植 树	柏木	株	2471		1483	988
植灌木				爬山虎	株	11766		7060	4706	
喷播植草				混合草籽	kg	334		200	134	
穴状整地				50×50cm	个	2471		1483	988	
				30×30cm	个	11766		7060	4706	
复合肥				数量	kg	1424		854	570	
临时道路区			工程措施	表土	剥离	万 m ³	2.63	2.63		
		返还			万 m ³	3.23		3.23		
		临时措施	排水沟	挖方	m ³	1223	1223			
				土工布	m ²	12303	12303			
			沉沙池	挖方	m ³	73	73			
				土工布	m ²	546	546			
		临时拦挡	竹挡板	m ²	4952	4952				
			桩钉	根	2465	2465				
		植物措施	植树	柏木	株	5279		3167	2112	
植灌木			爬山虎	株	13377		8026	5351		
喷播植草	混合草籽		kg	595.5		357	238			
穴状整地	50×50cm		个	5219		3131	2088			
	30×30cm		个	13377		8026	5351			

防治分区		水土保持措施		工程	单位	数量	第一年	第二年	第三年	
枢纽工程区	弃渣场区		复合肥	数量	kg	1859.5		1116	744	
		工程措施	拦渣墙	土夹石开挖	m3	180.18	180.18			
				土夹石回填	m3	54.34	54.34			
				C15 砼挡墙	m3	220.22	220.22			
				沥青木板	m2	20.59	20.59			
				φ10PVC 排水管	m	34.32	34.32			
				复合土工布	m2	1.14	1.14			
			截水沟及沉砂池	土夹石开挖	m3	11147.74	11147.74			
				C15 砼衬砌	m3	4068.32	4068.32			
			马道排水沟	土夹石开挖	m3	268.73	268.73			
				C15 混凝土	m3	207.31	207.31			
			表土	剥离	万 m ³	1.42	1.42			
				返还	万 m ³	1.49		1.49		
		植物措施	植灌木	黄荆、马桑	株	6720		4032	2688	
			撒草	弯叶画眉草、百喜草	kg	76		45.6	30.4	
			穴状整地	30×30cm	个	6720		4032	2688	
			复合肥	数量	kg	336		201.6	134.4	
			整地复耕		hm ²	3.91			3.91	
		表土临时堆场	临时措施	临时拦挡	拦挡土袋长度	m	2519	2519		
					拦挡土袋体积	m ³	2728	2728		
					土袋拆除	m ³	2728			2728
					撒播草籽	kg	58.1	58.1		
		料场区	工程措施	表土	剥离	万 m ³	1.4	1.4		
					返还	万 m ³	2.24		2.24	
			临时措施	截排水沟	挖方	m ³	134	134		
					土工布	m2	201	201		
			植物措施	植灌木	黄荆、马桑	株	12226		7336	4890
				撒草	弯叶画眉草、百喜草	kg	138		83	55
穴状整地	30×30cm			个	12226		7336	4890		

防治分区		水土保持措施		工程	单位	数量	第一年	第二年	第三年		
	施工生产 生活区		复合肥	数量	kg	582		349	233		
			整地复耕		hm ²	2.18			2.18		
		临时措施	排水沟	挖方	m ³	66	66				
				土工布	m ²	396	396				
			沉砂池	挖方	m ³	2	2				
				土工布	m ²	15	15				
		植物措施	整地复耕		hm ²	0.24				0.24	
			植树	桉木、枫杨	株	710				710	
			撒草	狗牙根、百喜草	kg	53.8				53.8	
			穴状整地	50×50cm	个	710				710	
			复合肥	数量	kg	52.1				52.1	
		工程措施	表土	剥离	万 m ³	0.14	0.14				
				返还	万 m ³	1.03		1.03			
		灌区 工程区	隧洞 工程区	临时措施	排水沟	土石方开挖	m ³	1626.8	1626.8		
						土工布	m ²	1532	1532		
工程措施	表土			剥离	万 m ³	1.03	1.03				
				返还	万 m ³	1.21		1.21			
渠系 建筑物区	管道 段		迹地绿化	绿化面积	hm ²	0.41		0.25	0.16		
			穴状整地	30cm×30cm 穴状整地	个	1836		1102	734		
			灌木	马桑、黄荆	株	1836		1102	734		
			灌木	黄荆、马桑	kg	52.5		31.5	21		
			撒草	狗牙根、百喜草	kg	52.5		31.5	21		
	植物措施		整地复耕		hm ²	4.4			4.4		
工程措施	表土	剥离	万 m ³	2.1	2.1						
		返还	万 m ³	2.13		2.13					
灌区 工程区 工程区	弃渣 场区	工程措施	拦渣墙	土夹石开挖	m ³	81.43	81.43				
				土夹石回填	m ³	24.56	24.56				
				C15 砼挡墙	m ³	99.52	99.52				
				沥青木板	m ²	9.31	9.31				
				φ10PVC 排水管	m	15.51	15.51				

防治分区	水土保持措施		工程	单位	数量	第一年	第二年	第三年	
		截水沟及沉砂池	复合土工布	m ²	0.52	0.52			
			土夹石开挖	m ³	988.07	988.07			
			C15 砼衬砌	m ³	545.07	545.07			
			马道排水沟	土夹石开挖	m ³	160.16	160.16		
				C15 混凝土	m ³	123.55	123.55		
			表土	剥离	万 m ³	0.17	0.17		
		返还		万 m ³	0.38		0.38		
		植物措施	植灌木	黄荆、马桑	株	2660		1596	1064
			撒草	狗牙根、百喜草、芭茅	kg	29.9		17.94	11.96
			穴状整地	30×30cm	个	2660		1596	1064
	复合肥		数量	kg	133		79.8	53.2	
	表土临时堆场	临时措施	临时拦挡	拦挡土袋长度	m	637	637		
				拦挡土袋体积	m ³	669	669		
				土袋拆除	m ³	669			669
撒播草籽				kg	18	18			
施工生 产生活区	临时措施	排水沟	挖方	m ³	110.79	110.79			
			土工布	m ²	1477.2	1477.2			
		沉砂池	挖方	m ³	14	14			
			土工布	m ²	98	98			
	工程措施	表土	剥离	万 m ³	0.18	0.18			
			返还	万 m ³	0.29		0.29		
	植物措施	整地复耕		hm ²	0.08			0.08	
		植树	桉木、枫杨	株	213			213	
		撒草	狗牙根、百喜草	kg	16.1			16.1	
		穴状整地	50×50cm	个	213			213	
		复合肥	数量	kg	15.6			15.6	
	施工 道路区	临时措施	排水沟	挖方	m ³	816	816		816
土工布				m ²	18150	18150			
沉砂池			挖方	m ³	10	10			

防治分区		水土保持措施		工程	单位	数量	第一年	第二年	第三年		
			临时拦挡	土工布	m ²	75	75				
				竹挡板	m ²	1639	1639				
				桩钉	根	820	820				
		植物措施			植树	柏木	株	8738		5243	3495
					喷播植草	混合草籽	kg	393		236	157
					穴状整地	50×50cm	个	8738		5243	3495
					复合肥	数量	kg	436		262	174
					整地复耕		hm ²	8.25			8.25
		工程措施			表土	剥离	万 m ³	2.51	2.51		
						返还	万 m ³	1.98		1.98	
		移民安置及专项设施建区	复建公路区	植物措施	植树	柏木	株	271			271
					穴状整地	50×50cm 穴状整地	个	271			271
植灌木	爬山虎				株	316			316		
穴状整地	30cm×30cm 穴状整地				个	316			316		
喷播植草	混合草籽				kg	38.6			38.6		
复合肥	数量				kg	6.8			6.8		
专项设施区	植物措施		撒草	狗牙根	kg	2.67			2.67		

6 水土保持监测

6.1 监测范围与时段

6.1.1 监测范围

根据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》(GB/T 51240-2018), 生产建设项目水土保持监测范围应包括水土保持方案确定的水土流失防治责任范围, 以及项目建设与生产过程中扰动与危害的其他区域。本项目为建设类项目, 结合项目特点, 确定项目水土保持监测范围为水土流失防治责任范围, 面积共计 151.44hm², 包括水库枢纽、库区、渠系建筑物、管理设施等永久占地和弃渣场及表土临时堆存场、施工道路、施工生产生活设施等临时占地。

6.1.2 监测时段

本工程属建设类项目, 工程水土流失主要集中在工程建设期。工程完工后, 施工活动引发水土流失的各种人为因素逐渐消失, 随时间推移, 各项水土保持措施的功能日益得到发挥, 工程建设新增水土流失得到控制, 并最终达到新的平衡。但在运行初期水土保持措施还不能充分发挥作用时, 仍有水土流失发生。因此, 为全面了解项目建设过程中产生的新增水土流失量及其危害、水土保持设施的运行情况和防治效果, 本项目监测时段确定为从项目准备期至设计水平年, 共三个阶段:

(1)施工准备期: 2个月, 第一年1月~2月, 本时段主要是对项目建设区开工扰动前的现状水土流失情况及水土保持状况进行监测。

(2)施工期: 15个月, 第一年3月~第二年12月。

(3)完建期: 5个月, 即第三年的1月~第三年的5月底。

(4)自然恢复期: 由于区域降水量丰富, 结合设计水平年, 自然恢复期监测时段为完工后1年。

6.2 监测内容和方法

6.2.1 监测内容

6.2.1.1 施工准备期

监测内容主要包括: 防治责任范围内的地形地貌、地面组成物质、水文气象、土壤植被、土地利用现状、水土流失状况等基本信息, 掌握项目建设前生态环境本底状况。

6.2.1.2 施工期

根据《水土保持监测技术规程》、《生产建设项目水土保持监测规程（试行）》、《关于规范生产建设项目水土保持监测工作的意见》的要求，监测应包含水土保持生态环境变化监测，水土流失动态监测、水土保持措施防治效果监测、重大水土流失事件监测等内容。

本项目结合水土流失与防治特点，主要对主体工程建设进度、工程建设扰动土地面积、水土流失灾害隐患、水土流失造成的危害、重大水土流失事件、水土保持工程建设情况、水土流失防治效果、水土保持工程设计落实情况、水土保持管理工作情况等监测。监测的重点为扰动土地情况、弃渣情况、水土流失情况（含重大水土流失事件）、水土保持措施等。

(1)主体工程施工进度

监测主体工程施工进度，尤其是与水土流失相关的施工工艺及方法，做到对整个工程进度的全盘掌握。

(2)扰动土地情况

对主体工程占压、挖填造成的扰动地表面积进行监测，监测过程中不仅要注意永久开挖、占压的部分，对较大的临时堆土、开挖也要进行监测。

(3)弃渣情况

对弃渣场和临时堆放场进行监测，内容包括弃渣场及临时堆放场的数量、位置、方量、表土剥离、防治措施落实情况等。

(4)水土流失情况（含重大水土流失事件）

水土流失情况监测主要包括土壤流失面积，土壤流失量，弃渣、临时堆土潜在土壤流失量和水土流失危害等内容。

监测工程建设过程产生的水土流失对下游基础设施、民用设施的损毁和周边河道阻塞、滑坡、泥石流等危害。水土流失危害事件发生后应5日内编制水土流失危害事件监测报告并提交建设单位，7日内提交水行政主管部门。

(5)水土保持措施

对工程措施、植物措施和临时措施进行全面监测，监测内容包括措施类型、开（完）工日期、位置、规格、尺寸、数量、林草覆盖度（郁闭度）、防治效果、运行状况等。

在对防治措施进行全面调查的基础上，通过定位监测水土保持措施的运行情况，林草措施布设及生长情况，防护工程运行情况及拦渣效率、边坡等防护对象的稳定性，计

算水土流失 6 项防治目标。

(6)水土保持工程建设情况

水土保持工程建设情况监测包括弃渣拦挡措施、排水措施、坡面工程、植被恢复工程的实施进度、数量、质量等，此外，对临时工程的实施进度与数量也要进行实时监测。

(7)水土保持管理工作情况

建设单位、施工单位、监理单位的水土保持管理情况（管理部门、管理职责、规章制度），水土保持工程档案情况；向水行政主管部门备案工程开工及重大变更情况；各级水行政主管部门监督检查情况等。

6.2.1.3 自然恢复期

主要包括水土保持措施运行状况及防治效果监测，项目六项指标达标情况评价等内容。

6.2.2 监测方法

监测方法按照《水土保持监测技术规程》、《生产建设项目水土保持监测规程（试行）》进行，主要采取定位监测、调查监测、遥感监测相结合的方法，在各监测分区不同监测单元中选取 15 个监测点进行水土保持定位监测，对大坝、滑坡整治工程、料场等开挖量大、开挖边坡高陡的位置采用低空监测，同时在全区域采用遥感调查。

监测方法根据各施工区特征以及监测内容确定，具体如下：

6.2.2.1 调查量测

对地形、地貌的变化情况、建设项目占用土地面积、扰动地表面积情况、工程挖方、填方数量，余土数量及堆放面积等项目的监测采用实地调查结合设计资料分析的方法进行；工程建设对工程区及周边地区可能造成经济、社会发展的影响等水土流失危害的评价采用实地调查结合实地量测等方法进行；对防治措施的数量和质量、林草成活率、生长情况及覆盖度、防护工程的稳定性、完好程度和运行情况及各项措施的拦渣保土效果等项目监测采用实地样方调查结合量测、计算的方法进行。

(1)植被状况监测：在水保方案实施前和实施期末各观测一次。主要监测指标包括植物种类、植被类型、林草生长量、林草植被覆盖度、林下枯枝落叶层厚度等。采用样方进行调查，样地可设置为正方形或长方形，样方投影面积大小设置为：乔木林样地面积应大于 400m^2 ，且宜为 600m^2 ，灌木林应为 $25\sim 100\text{m}^2$ ，草地调查应为 $1\sim 4\text{m}^2$ ，每一样方重复 2~3 次。

(2)巡查监测：线性开发建设项目地域跨度大、范围广，需配合巡查法进行全面调查，

全面了解工程施工进度变化及存在的水土保持问题，调查水土流失状况及措施防治效果，为落实好水土保持措施提供技术数据和建议。

6.2.2.2 地面监测

(1) 简易水土流失观测场法

简易水土流失观测场法适用于项目区内分散的土状堆积物及不便于设置小区的水土流失观测。观测样地的选择应具有代表性，面积不小于 $5 \times 5\text{m}$ ，并在坡度相同的原地貌设置对照。具体操作步骤为：在汛期前，将直径 $0.3\text{cm} \sim 1\text{cm}$ ，长 $30\text{cm} \sim 100\text{cm}$ 、类似钉子形状的钢钎相距 $2\text{m} \sim 4\text{m}$ 分上中下、左中右纵横各 3 排（共 9 根）沿铅垂方向打入坡面，钉帽与坡面齐平，并在钉帽上涂上红漆，编号登记入册。有人为扰动的地方，钢钎应在汛期末收回，来年再用。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，观测钉帽出露地面高度，计算土壤侵蚀深度和土壤侵蚀量。

计算公式采用： $A = ZS / 1000 \cos \theta$

式中：A—土壤侵蚀量（ m^3 ）；

Z—侵蚀厚度（mm）；

S—水平投影面积（ m^2 ）；

θ —斜坡坡度值。

新堆放的土堆应考虑沉降产生的影响，在平坦地段设置对照观测或应用沉降率计算沉降高度。若钢钎不与土体同时沉降，则实际侵蚀厚度计算公式为：

$$Z = Z_0 - \beta$$

式中：Z—实际侵蚀厚度（mm）；

Z_0 —观测值（mm）；

β —沉降高度（mm）。

(2) 简易坡面量测法

适用条件：适用于暂不扰动的临时土质开挖面、土或土石混合或粒径较小的石粒堆垫坡面的水土流失量的测定。

在已经发生侵蚀的地方，通过选定样方，测定样方内侵蚀沟的数量和大小来确定侵蚀量。样方大小一般取 $5 \sim 10\text{m}$ 宽的坡面，侵蚀沟按大（沟宽 $> 100\text{cm}$ ）、中（沟宽 $30 \sim 100\text{cm}$ ）、小（沟宽 $< 30\text{cm}$ ）分三类统计，每条沟测定沟长和上、中上、中、中下、下各部位的沟顶宽、底宽、沟深，据此推算流失量。

简易坡面量测法通过调查实际出现的水土流失情况推算侵蚀强度。重点是确定侵蚀历时和外部干扰。必须及时了解工程进展和施工情况，通过照相、录像等方式记录、确认水土流失的实际发生过程。

(3)径流小区法

适用于扰动面、弃土弃渣等形成的水土流失坡面的观测。

径流小区监测设施应包括径流、泥沙和降水观测设施，每场暴雨结束后观测径流和泥沙量，泥沙量可采用取样烘干称重法测定。对每个小区，每半年应进行一次有机质含量、渗透率、土壤导水率、土壤粘结力等测定。

6.2.2.3 遥感监测

对地形、地貌、植被、施工占地面积、扰动面积、植被破坏面积、水土流失面积、弃渣量情况、重大水土流失事件等水土流失生态环境变化情况主要采用航空遥感监测法进行监测。以航空遥感影像为数据源，按照《水土保持遥感监测技术规范》（SL592-2012）规定，对监测区域进行外业调查，建立遥感解译标志，通过解译，获得监测区域在施工前后地形、地貌、植被、施工占地面积、扰动面积、植被破坏面积、水土流失面积、弃渣量情况、重大水土流失事件等各种要素的分布、面积和空间特征数据。采用人机交互式解译法进行遥感影像的解译与判读，获取相关要素数据。

随后应用专业的地理信息软件对数据进行处理分析，解译出土壤侵蚀、地表扰动、防治责任范围等数据，并且和以往的数据进行对比分析，获取相关信息变化数据，适合安全性要求高、监测成果质量可靠，以及大比例测图等工作需求。

无人机遥感技术是利用先进的无人驾驶飞行器技术、遥感传感器技术、遥测遥控技术、通讯技术、GPS 差分定位技术和遥感应用技术，完成遥感数据处理、建模和应用分析的应用技术。在近年的水土保持监测中，无人机遥感技术具有重要的地位和作用。该技术具有自动化、智能化、专用化等特点，通过更换搭载在无人机上的遥感传感器，可以针对不同项目需求获取相应数据，其成果可以应用于水土流失动态变化监测、水土保持措施监测以及水土保持效益监测中。

6.2.3 监测频次

6.2.3.1 施工准备期

在施工前监测 1 次。

6.2.3.2 施工期

根据《水利部办公厅关于印发〈生产建设项目水土保持监测规程（试行）〉的通知》

(办水保[2015]139号)的相关要求,各监测项目的监测频次应满足以下要求:

(1)扰动土地情况监测

实地量测监测频次应不少于每季度1次;

遥感监测在施工前开展1次,施工期每年不少于1次。

(2)弃渣监测

弃渣场面积、水土保持措施不少于每月监测记录1次;

正在实施弃土渣场方量、表土剥离情况不少于每10天监测记录1次;

临时堆放场监测频次不少于每月监测记录1次。水土流失灾害事件发生后5日内完成监测并提交水土流失危害事件监测报告。

(3)水土流失情况监测

水土流失面积不少于每季度1次;

水土流失量,弃渣、临时堆土潜在水土流失量不少于每月1次,遇暴雨、大风等加测。

(4)水土保持措施监测

工程措施及防治效果不少于每月监测记录1次;

植物措施生长情况不少于每季度监测记录1次;

临时措施不少于每月监测记录1次。

6.2.3.3 自然恢复期

工程措施及防治效果不少于每月监测记录1次;植物措施生长情况不少于每季度监测记录1次。水土保持效益监测在自然恢复期末监测1次。

6.3 监测点位布设

6.3.1 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。

6.3.2 监测点位的场地选择要求

本项目为点、线结合形工程，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，以典型水保工程监测为主，重点与一般相结合，点线、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。

6.3.3 监测点位的布设

根据本项目水土流失预测结果及以上监测点位的布点原则和场地选择要求，选定以下代表性点位进行水土流失情况监测，监测点的布设及监测方法见表6.3-1。

表 6.3-1 水土保持监测点及监测方法

监测时段	监测区域	序号	监测点位	代表性说明	监测方法	
施工准备期	项目征地范围	/	/	/	实地量测、遥感监测法	
	施工扰动范围				遥感监测法	
施工期	枢纽工程	1	大坝	右坝肩挖方边坡坡面	实地量测法、遥感监测法	
			2	溢洪道	开挖边坡坡面	实地量测法、遥感监测法
		3	刘家沟枢纽	大坝	左坝肩挖方边坡坡面	实地量测法、遥感监测法
			4	边坡工程	开挖边坡坡面	实地量测法、遥感监测法
		5	陈子院沟枢纽	底格拦栅坝	开挖边坡坡面	实地量测法
		6	施工生产生活区	1#工区	官房沟枢纽	实地量测法、简易水土流失观测场法
				7	2#工区	刘家沟枢纽
		8	施工道路区	5#公路	选择典型施工道路	简易水土流失观测场法
		9	料场区	鸡爪岩石渣料	开采量较大	实地量测法、简易水土流失观测场法
		10	弃渣场区	1#渣场	沟道型弃渣场，弃渣量规模较大	实地量测法 遥感监测法
11	2#渣场			坡地型弃渣场，弃渣量规模较大	实地量测法 遥感监测法	

监测时段	监测区域	序号	监测点位	代表性说明	监测方法
灌区工程	干渠区	12	管道工程区	干渠管道开挖边坡	实地量测法、简易水土流失观测场法
	施工道路防治区	13	6#公路	选择典型施工道路	简易水土流失观测场法
	弃渣场区	14	1#渣场	选择典型渣场	实地量测法、遥感监测法
	施工生产生活区	15	灌区1#工区	灌区唯一工区	简易水土流失观测场法
自然恢复期	同施工期				实地量测法 资料分析法 遥感监测法

以上监测点位根据本项目的实际情况和监测点位的布点原则确定，并适当兼顾相对集中、交通便利、避免人为干扰等因素。水土流失监测的实施应从施工准备期开始，在工程建设过程中按计划进行，直到设计水平年结束。监测过程应严格按照《水土保持监测技术规程》（SL 277-2002）和《水利部办公厅关于印发〈生产建设项目水土保持监测规程（试行）〉的通知》（办水保[2015]139号）的相关规定进行。

6.4 实施条件和成果

6.4.1 监测设施和设备

根据本项目的工程规模，监测点位的设置及监测方法，本项目水土流失监测所需要的主要设备及设施情况见表 6.4-1。

表 6.4-1 各种监测方法主要设备表

设备设施分类	序号	名称	单位	数量	备注
仪器设备	1	计算机	台	10	由监测单位提供
	2	手持式 GPS	台	20	
	3	全站仪	台	10	
	4	红外测距仪	台	10	
	5	数码照相机	台	10	
	6	摄像机	台	10	
	7	便携笔记本电脑	台	5	
	8	监测车	台	4	
	9	风向风速仪	台	5	
	10	对讲机	台	20	
	11	干燥箱	台	5	
	12	电子天平	台	20	
	13	坡度仪	个	10	
	14	无人机	架	4	
工具及耗材	15	测绳	米	500	
	16	2m 抽式标杆	支	100	

设备设施分类	序号	名称	单位	数量	备注
	17	50m 皮尺	个	20	
	18	4m 卷尺	个	20	
	19	φ10 钢钎	根	100	
	20	自计雨量计	个	30	
	21	1000ml 量筒	个	100	
	22	径流瓶	个	50	
	23	漏斗	个	50	
	24	滤纸	张	1000	
	25	烧杯	个	50	
	26	蒸发皿	个	50	
	27	水桶、铁铲等	批	1	
	28	土样铝盒	个	50	
	29	监测标志牌	个	100	

6.4.2 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。根据水土保持监测相关要求，建设单位可自行或委托有监测实力的水土保持监测机构按水行政主管部门批复的水土保持方案和工程相关设计文件对工程建设实施水土保持监测，并由各级地方水行政主管部门和建设单位对监测工作进行协作和监督。

根据本项目的工程规模、监测内容和方法，共需水土保持监测人员 7 人，其中总监测工程师 1 人，监测工程师 2 人，监测员 4 人。

6.4.3 监测管理

(1)由监测单位按监测要求编制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。

6.4.4 监测成果要求

监测成果包括监测实施方案、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。

监测总结报告应内容全面、语言简明、数据真实、重点突出、结论客观；监测总结报告应包含水土保持监测特性表、防治责任范围表、水土保持措施监测表、土壤流失量统计表、扰动土地整治率等六项指标计算及达标情况表；应附照片集；附图包括地理位置图、监测点分布图、防治责任范围图等。

影像资料包括照片集合影音资料。照片集应包含监测项目部和监测点照片。统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。

水土保持设施竣工验收和检查时应提交的监测成果清单应包含监测实施方案、原始监测记录表、监测年度报告等。

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。

7 水土保持投资及效益分析

7.1 水土保持投资

7.1.3 编制原则及依据

7.1.3.1 编制原则

(1)根据中华人民共和国行业标准《开发建设项目水土保持技术规范》(GB50433-2018)的有关规定;

(2)本工程水土保持工程作为项目建设的一个重要内容,为保证方案工程投资的合理性,其价格水平年与主体工程价格水平年保持一致,主要材料价格与主体工程材料价格一致。

7.1.3.2 编制依据

(1)川水发[2015]9号文《四川省水利水电工程概(估)算编制规定》;

(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)《增值税税率调整后<四川省水利水电工程设计概(估)算编制规定>相应调整办法》的通知(四川省水利厅办公室2019.5.15);

(5)《增值税税率调整后<四川省水利水电工程设计概(估)算编制规定>相应调整办法》的通知(川水函[2019]610号);

(6)国家发展改革委、建设部发改价格[2007]670号文《建设工程监理与相关服务收费标准》;

(7)《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号文);

(8)《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);

(9)设计提供的计价工程量。

7.1.4 编制方法

本工程水土保持工程投资概算以《四川省水利水电工程概（估）算编制规定》为依据，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编制。

(1)人工预算单价

本工程地区类别为一般地区，依据《四川省水利水电工程概（估）算编制规定》，水土保持工程措施采用中级工人工预算单价为 6.34 元/工时，植物措施采用低级工人工预算单价为 4.44 元/工时。

(2)材料预算单价

主要材料预算价格与主体工程材料预算价格一致，其他次要材料预算价格参考市场价确定；苗木参照当地现行价格计算。

(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《四川省水利水电工程概（估）算编制规定》。其单价计算采用的取费标准详见表 7.1-1。

表 7.1-1 取费标准表

序号	项目名称	计算基础	土石方工程	砌石工程	其它工程	植物措施
一	直接工程费					
1	直接费					
2	其它直接费	直接费	4.10	4.10	4.10	4.10
二	间接费	直接工程费	5.00	8.00	6.00	6.00
三	企业利润	一+二	7.00	7.00	7.00	7.00
四	税金	一+二+三	9.00	9.00	9.00	9.00

(4)费用构成

本工程水土保持方案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

① 土建设施及设备

土建设施及设备费=工程量或设备清单×工程（设备）单价；

② 遥感监测

遥感监测费根据工程实际情况估算；

③ 安装费

安装费按设备费的百分率计算；

④ 建设期观测运行费

建设期观测运行费包括系统运行材料费、维护检修费和常规观测费，可在具体监测范围、监测内容、方法及监测时段的基础上分项计算，或按主体土建投资合计为基数，根据工程实际情况估算。

4)临时工程

① 临时防护工程

临时防护措施的费用为临时防护措施的工程量乘以工程单价；

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和植物措施合计的 2.0%计算。

5)独立费用

独立费用包括建设管理费、科研勘测设计费、方案报告编制费、工程建设监理费、水土保持设施验收报告编制费（含渣场安全稳定评估费）等 5 项。

① 建设管理费

建设管理费按一至四部分之和的 2.0%计；

② 科研勘测设计费

勘测设计费依据《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 号文），根据工程实际情况估算；

③ 方案报告编制费

方案报告编制费以主体工程土建投资合计为计算基数，根据工程实际情况估算；

④ 工程建设监理费

工程建设监理费参照国家发展改革委、建设部关于《建设工程监理与相关服务收费管理规定》的通知（发改价格[2007]670 号）的规定，根据工程实际情况估算；

⑤ 水土保持设施验收报告编制费（含渣场安全稳定评估费）

水土保持设施验收报告编制费（含渣场安全稳定评估费）以主体工程土建投资合计为计算基数，根据工程实际情况估算。

6) 预备费

① 基本预备费

基本预备费按水土流失防治费（一至五部分费用之和）的 10.0% 进行计算。

7) 水土保持补偿费

水土保持补偿费，根据“川发改价格[2017]347 号”文规定，本工程水土保持补偿费按 1.3 元/m² 计算。损坏水保补偿面积按工程占地面积扣除水库淹没面积计算。

7.1.5 水土保持投资

经投资估算，官房沟水库工程水土保持静态总投资为 2015.06 万元，其中，工程措施 960.59 万元，植物措施 174.41 万元，监测措施 57.94 万元，临时工程 158.25 万元，独立费用 373.47 万元，基本预备费 172.47 万元，水土保持补偿费 117.94 万元。

本工程水土保持投资估算成果详见表 7.1-2 至 7.1-19。

表 7.1-2 水土保持投资估算表（单位：万元）

序号	工程或费用名称	枢纽工程	灌区工程	合计
一	第一部分 工程措施	735.05	225.54	960.59
二	第二部分 植物措施	128.58	45.84	174.41
三	第三部分 监测措施	29.31	28.63	57.94
四	第四部分 临时工程	97.55	60.70	158.25
1	临时工程费用	79.69	54.70	134.39
2	其他临时工程费用	17.86	6.00	23.86
五	第五部分 独立费用	236.07	137.40	373.47
I	一~五部分合计	1226.55	498.10	1724.66
II	基本预备费	122.66	49.81	172.47
III	价差预备费	0.00	0.00	0.00
IV	水土保持补偿费	92.17	25.77	117.94
V	水土保持静态总投资	1441.38	573.68	2015.06

7.6.4.1 枢纽工程区

经估算，枢纽工程水土保持总投资 1441.38 万元，其中，工程措施 735.05 万元，植物措施 128.58 万元，监测措施 29.31 万元，临时工程 97.55 万元，独立费用 236.07 万元，基本预备费 122.66 万元，水土保持补偿费 92.17 万元。

表 7.1-3 枢纽工程区水土保持投资估算表 (单位: 万元)

编号	工程或费用名称	工程措施费	设备费	植物措施费	独立费用	合计
一	第一部分: 工程措施	735.05				735.05
1	枢纽建筑物区	59.78				59.78
2	工程管理区	47.95				47.95
3	施工道路区	101.57				101.57
4	堆渣场及表土堆存区	464.73				464.73
5	料场区	46.62				46.62
6	施工生产生活区	14.40				14.40
二	第二部分: 植物措施			128.58		128.58
1	枢纽建筑物区			13.54		13.54
2	施工道路区			68.69		68.69
3	弃渣场及表土堆存区			14.63		14.63
4	料场区			26.58		26.58
5	施工生产生活区			0.75		0.75
6	移民安置及专项设施建区			4.40		4.40
三	第三部分: 监测措施	26.78	2.54			29.31
1	土建设施	0.04				0.04
2	遥感监测	9.00				9.00
3	设备及安装	0.30	2.54			2.84
4	建设期观测运行费	17.43				17.43
四	第四部分: 临时工程	94.93	0.05	2.57		97.55
1	临时防护工程	79.69				79.69
(1)	施工道路区	31.11				31.11
(2)	弃渣场及表土堆存区	41.93				41.93
(3)	料场区	5.91				5.91
(4)	施工生产生活区	0.75				0.75
2	其他临时工程	15.24	0.05	2.57		17.86
五	第五部分: 独立费用				236.07	236.07
1	建设管理费				19.78	19.78
2	方案报告编制费				39.78	39.78
3	科研勘测设计费				111.11	111.11
4	工程建设监理费				25.10	25.10
5	水保设施验收报告编制费 (含渣场安全稳定评估费)				40.30	40.30
I	一~五部分合计	856.75	2.58	131.15	236.07	1226.55
II	基本预备费	85.68	0.26	13.11	23.61	122.66
III	价差预备费					0.00
IV	水土保持补偿费					92.17

编号	工程或费用名称	工程措施费	设备费	植物措施费	独立费用	合计
	南江县	70.90hm ² ×1.30 元/m ²				92.17
V	水土保持静态总投资	942.43	2.84	144.26	259.67	1441.38

表 7.1-4 枢纽工程区水土保持工程措施投资估算表

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	合计(万元)
	第一部分：工程措施				735.05
一	枢纽建筑物区				59.78
1	枢纽区				59.78
(1)	大坝				59.78
①	表土				59.78
	表土剥离	m ³	33600	12.88	43.27
	表土回铺	m ³	13500	12.23	16.51
二	工程管理区				47.95
(1)	迹地				47.95
①	表土				47.95
	表土剥离	m ³	24700	12.88	31.81
	表土回铺	m ³	13200	12.23	16.15
三	道路工程区				101.57
1	永久道路				26.12
(1)	迹地				26.12
①	表土				26.12
	表土剥离	m ³	6700	12.88	8.63
	表土回铺	m ³	14300	12.23	17.49
2	临时道路				75.45
(1)	迹地				73.38
①	表土				73.38
	表土剥离	m ³	26300	12.88	33.87
	表土回铺	m ³	32300	12.23	39.51
②	全面整地				2.07
	全面整地	hm ²	4.55	4538.60	2.07
四	弃渣场及表土堆存区				464.73
1	官房沟				399.31
(1)	渣场				399.31
①	表土				31.04
	表土剥离	m ³	12070	12.88	15.54
	表土回铺	m ³	12665	12.23	15.49
②	拦渣墙				8.60
	土方开挖	m ³	58.2	21.84	0.13

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	合计(万元)
	石方开挖	m ³	24.9	61.79	0.15
	土石方回填	m ³	25.1	13.55	0.03
	C15 砼挡墙	m ³	101.6	791.75	8.05
	沥青木板(厚 2cm)	m ²	9.5	188.41	0.18
	φ100PVC 排水管	m	15.8	34.75	0.06
	复合土工布	m ²	0.5	23.58	0.00
③	截排水沟及沉砂池				343.34
	土方开挖	m ³	7163.8	21.84	15.64
	石方开挖	m ³	3070.2	61.79	18.97
	C15 砼	m ³	3564.4	866.13	308.73
④	马道排水沟				15.78
	土方开挖	m ³	157.4	21.84	0.34
	石方开挖	m ³	67.5	61.79	0.42
	C15 砼	m ³	173.5	866.13	15.02
⑤	全面整地				0.56
	全面整地	hm ²	1.23	4538.60	0.56
2	刘家沟				65.42
(1)	渣场				65.42
①	表土				5.48
	表土剥离	m ³	2130	12.88	2.74
	表土回铺	m ³	2235	12.23	2.73
②	挡渣墙				10.03
	土方开挖	m ³	67.9	21.84	0.15
	石方开挖	m ³	29.1	61.79	0.18
	土石方回填	m ³	29.3	13.55	0.04
	C15 砼挡墙	m ³	118.6	791.75	9.39
	沥青木板	m ²	11.1	188.41	0.21
	φ100PVC 排水管	m	18.5	34.75	0.06
	复合土工布	m ²	0.6	23.58	0.00
③	截排水沟及沉砂池				46.73
	土方开挖	m ³	639.6	21.84	1.40
	石方开挖	m ³	274.1	61.79	1.69
	C15 砼	m ³	503.9	866.13	43.64
④	马道排水沟				3.08
	土方开挖	m ³	30.7	21.84	0.07
	石方开挖	m ⁴	13.2	61.79	0.08
	C15 砼	m ³	33.9	866.13	2.93
⑤	全面整地				0.10

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	合计(万元)
	全面整地	hm ²	0.21	4538.60	0.10
五	料场区				46.62
(1)	鸡爪岩石渣料场				23.77
①	表土				23.17
	表土剥离	m ³	7140	12.88	9.19
	表土回铺	m ³	11424	12.23	13.98
②	全面整地				0.61
	全面整地	hm ²	1.33	4538.60	0.61
(2)	蒋家碛石渣料场				22.84
①	表土				22.26
	表土剥离	m ³	6860	12.88	8.83
	表土回铺	m ³	10976	12.23	13.43
②	全面整地				0.58
	全面整地	hm ²	1.28	4538.60	0.58
六	施工生产生活区				14.40
(1)	迹地				14.40
①	表土				14.40
	表土剥离	m ³	1400	12.88	1.80
	表土回铺	m ³	10300	12.23	12.60

表 7.1-5 枢纽工程区水土保持植物措施投资估算表

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	合计(万元)
	第二部分: 植物措施				128.58
一	枢纽建筑物区				13.54
1	官房沟				8.44
(1)	大坝				8.44
①	边坡				8.44
	栽植爬山虎攀缘植物	株	5302	15.41	8.17
	复合肥	kg	265.8	10.13	0.27
2	刘家沟				5.10
(1)	大坝				5.10
①	边坡				5.10
	栽植爬山虎攀缘植物	株	3201	15.41	4.93
	复合肥	kg	159.4	10.13	0.16
二	道路工程区				68.69
1	永久道路				34.61
(1)	行道树				8.57
①	绿化				8.57

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	合计(万元)
	种植桉木(整地 50cm×50cm)	株	1236	32.83	4.06
	种植柏木(整地 50cm×50cm)	株	1236	34.48	4.26
	复合肥	kg	247.2	10.13	0.25
(2)	内边坡				19.86
①	绿化				19.86
	栽植爬山虎攀缘植物	株	5883	15.41	9.07
	栽植葛藤攀缘植物	株	5883	16.33	9.60
	复合肥	kg	1176.6	10.13	1.19
(3)	外边坡				6.17
②	绿化				6.17
	撒播黄荆、马桑灌种	hm ²	3.34	12377.27	4.13
	撒播弯叶画眉草、狗牙根草种	hm ²	3.34	6096.64	2.04
2	临时道路				34.08
(1)	迹地				27.77
①	绿化				27.77
	种植枫杨(整地 50cm×50cm)	株	3610	32.28	11.65
	种植柏木(整地 50cm×50cm)	株	3610	34.48	12.45
	复合肥	kg	721.9	10.13	0.73
	撒播弯叶画眉草、狗牙根草种	hm ²	4.55	6466.72	2.94
(2)	内边坡				5.70
①	绿化				5.70
	栽植爬山虎攀缘植物	株	1689	15.41	2.60
	栽植葛藤攀缘植物	株	1689	16.33	2.76
	复合肥	kg	337.8	10.13	0.34
(3)	外边坡				0.60
②	绿化				0.60
	撒播黄荆、马桑灌种	hm ²	0.32	12377.27	0.40
	撒播弯叶画眉草、狗牙根草种	hm ²	0.32	6466.72	0.21
三	弃渣场及表土堆存区				14.63
1	官房沟				12.49
(1)	1#渣场				12.49
①	绿化				12.49
	种植黄荆(整地 30cm×30cm)	株	2870	19.18	5.50
	种植马桑(整地 30cm×30cm)	株	2870	19.97	5.73
	复合肥	kg	287.0	10.13	0.29
	撒播白喜草、弯叶画眉草草种	hm ²	1.23	7851.11	0.97
2	刘家沟				2.13
(1)	1#渣场				2.13

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	合计(万元)
①	绿化				2.13
	种植黄荆(整地 30cm×30cm)	株	490	19.18	0.94
	种植马桑(整地 30cm×30cm)	株	490	19.97	0.98
	复合肥	kg	49.0	10.13	0.05
	撒播白喜草、弯叶画眉草草种	hm ²	0.21	7851.11	0.16
四	料场区				26.58
1	鸡爪岩石渣料场				13.56
(1)	绿化				13.56
①	迹地				13.56
	种植黄荆(整地 30cm×30cm)	株	3118	19.18	5.98
	种植马桑(整地 30cm×30cm)	株	3118	19.97	6.23
	复合肥	kg	296.9	10.13	0.30
	撒播白喜草、弯叶画眉草草种	hm ²	1.34	7851.11	1.05
2	蒋家碛石渣料场				13.02
(1)	绿化				13.02
①	迹地				13.02
	种植黄荆(整地 30cm×30cm)	株	2995	19.18	5.74
	种植马桑(整地 30cm×30cm)	株	2995	19.97	5.98
	复合肥	kg	285.3	10.13	0.29
	撒播白喜草、弯叶画眉草草种	hm ²	1.28	7851.11	1.01
五	施工生产生活区				0.75
1	施工场地				0.75
(1)	绿化				0.75
①	迹地				0.75
	种植桉木(整地 50cm×50cm)	株	107	32.83	0.35
	种植枫杨(整地 50cm×50cm)	株	107	32.28	0.35
	复合肥	kg	15.6	10.13	0.02
	撒播白喜草、狗牙根草种	hm ²	0.06	6096.64	0.04
六	移民安置及专项设施建区				4.40
1	复建公路区				4.30
(1)	行道树				2.45
①	绿化				2.45
	种植桉木(整地 50cm×50cm)	株	91	32.83	0.30
	种植柏木(整地 50cm×50cm)	株	91	34.48	0.31
	复合肥	kg	18.1	1013.45	1.84
(2)	内边坡				0.50
①	绿化				0.50
	栽植爬山虎攀缘植物	株	158	15.41	0.24

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	合计(万元)
	栽植葛藤攀缘植物	株	158	16.33	0.26
	复合肥	kg	31.6	0.00	0.00
(3)	外边坡				1.35
②	绿化				1.35
	撒播黄荆、马桑灌种	hm ²	0.77	9677.43	0.75
	撒播白茅、狗牙根草种	hm ²	0.77	7851.11	0.61
2	专项设施建区				0.09
(3)	迹地				0.09
②	绿化				0.09
	撒播黄荆、马桑灌种	hm ²	0.05	9677.43	0.05
	撒播白茅、狗牙根草种	hm ²	0.05	7851.11	0.04

表 7.1-6 枢纽工程区水土保持监测措施投资估算表

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	合计(万元)
	第三部分: 监测措施				29.31
一	土建设施				0.04
1	插钎				0.04
	钢钎	根	9	46.37	0.04
二	遥感监测				9.00
	遥感监测	a	3	30000	9.00
三	设备及安装				2.84
1	监测设备、仪表				2.54
	计算机	台	10	5500	5.50
	手持式 GPS	台	20	300	0.60
	全站仪	台	10	6000	6.00
	红外测距仪	台	10	150	0.15
	数码照相机	台	10	5000	5.00
	摄像机	台	10	5300	5.30
	便携笔记本电脑	台	5	6500	3.25
	监测车	辆	4	50000	20.00
	风向风速仪	台	5	1100	0.55
	对讲机	台	20	350	0.70
	干烘箱	台	5	450	0.23
	电子天平	台	20	2600	5.20
	坡度仪	个	10	150	0.15
	无人机	架	4	3000	1.20
	测绳	米	500	15	0.75
	2m 抽式标杆	支	100	50	0.50

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	合计(万元)
	50m 皮尺	个	20	10	0.02
	4m 卷尺	个	20	5	0.01
	φ10 钢钎	根	100	13	0.13
	自记雨量计	个	30	150	0.45
	1000ml 量筒	个	100	5	0.05
	径流瓶	个	50	30	0.15
	漏斗	个	50	6	0.03
	滤纸	张	1000	5	0.50
	烧杯	个	50	50	0.25
	蒸发皿	个	50	10	0.05
	水桶、铁铲等	批	1	100	0.01
	土样铝盒	个	50	6	0.03
	监测标志牌	个	100	35	0.35
2	安装费	项	1	3000	0.30
四	建设期观测运行费				17.43
1	建设期观测运行费	项	1	174330	17.43

表 7.1-7 枢纽工程区水土保持临时工程投资估算表

序号	工程或费用名称	单位	数量	单位(元)	合计(万元)
	第四部分：临时工程				97.55
一	临时防护工程				79.69
1	道路工程区				31.11
(1)	临时道路				8.62
1)	周边				8.62
①	排水沟				7.67
	土夹石开挖	m ³	623	24.18	1.51
	土工布	m ²	4303	14.32	6.16
②	沉沙池				0.96
	土夹石开挖	m ³	73	24.18	0.18
	土工布	m ²	546	14.32	0.78
2)	外侧				22.48
①	临时拦挡				22.48
	竹挡板	m ²	4952	27.09	13.41
	桩钉	根	2465	36.78	9.07
2	弃渣场及表土堆存区				41.93
(1)	1#表土场				13.17
①	表土				13.17
	土袋挡护	m ³	843	137.18	11.56

序号	工程或费用名称	单位	数量	单位(元)	合计(万元)
	撒播白茅、狗牙根草种	hm ³	0.36	7851.11	0.28
	土袋拆除	m ³	843	15.68	1.32
(2)	2#表土场				6.27
①	表土				6.27
	土袋挡护	m ³	403	137.18	5.53
	撒播白茅、狗牙根草种	hm ³	0.14	7851.11	0.11
	土袋拆除	m ³	403	15.68	0.63
(3)	3#表土场				3.71
①	表土				3.71
	土袋挡护	m ³	237	137.18	3.25
	撒播白茅、狗牙根草种	hm ³	0.11	7851.11	0.08
	土袋拆除	m ³	237	15.68	0.37
(4)	4#表土场				3.61
①	表土				3.61
	土袋挡护	m ³	231	137.18	3.17
	撒播白茅、狗牙根草种	hm ³	0.10	7851.11	0.08
	土袋拆除	m ³	231	15.68	0.36
(5)	5#表土场				6.15
①	表土				6.15
	土袋挡护	m ³	437	137.18	5.99
	撒播白茅、狗牙根草种	hm ³	0.20	7851.11	0.16
	土袋拆除	m ³	437	15.68	0.69
(6)	6#表土场				3.65
①	表土				3.65
	土袋挡护	m ³	233	137.18	3.20
	撒播白茅、狗牙根草种	hm ³	0.11	7851.11	0.09
	土袋拆除	m ³	233	15.68	0.37
(7)	7#表土场				5.37
①	表土				5.37
	土袋挡护	m ³	344	137.18	4.72
	撒播白茅、狗牙根草种	hm ³	0.14	7851.11	0.11
	土袋拆除	m ³	344	15.68	0.54
3	料场区				5.91
(1)	鸡爪岩石渣料场				3.01
1)	料场				3.01
①	表土				2.70
	土袋挡护	m ³	125	137.18	1.72
	防雨布	m ³	2142	3.65	0.78

序号	工程或费用名称	单位	数量	单位(元)	合计(万元)
	土袋拆除	m ³	125	15.68	0.20
②	排水沟/沉沙池				0.31
	土夹石开挖	m ³	68	24.18	0.17
	土工布	m ²	103	14.32	0.15
(2)	蒋家碛石渣料场				2.89
1)	料场				2.89
①	表土				2.59
	土袋挡护	m ³	121	137.18	1.65
	防雨布	m ³	2058	3.65	0.75
	土袋拆除	m ³	121	15.68	0.19
②	排水沟/沉沙池				0.30
	土夹石开挖	m ³	66	24.18	0.16
	土工布	m ²	98	14.32	0.14
4	施工生产生活区				0.75
(1)	施工场地				0.75
1)	周边				0.75
①	排水沟				0.73
	土夹石开挖	m ³	66	24.18	0.16
	土工布	m ²	396	14.32	0.57
②	沉沙池				0.03
	土夹石开挖	m ³	2	24.18	0.005
	土工布	m ²	15	14.32	0.02
二	其他临时工程				17.86
	其他临时工程费	元	8929396	0.020	17.86

表 7.1-8 枢纽工程区水土保持独立费用投资估算表

序号	费用名称	编制依据及计算公式	金额(万元)	
	第五部分: 独立费用		236.07	
一	建设管理费	按工程措施、植物措施、监测措施和施工临时工程费用之和的 2.0%	19.78	
二	方案编制费	以主体工程土建投资合计为计算基数, 根据工程实际情况估算	39.78	
三	科研勘测 设计费	勘测 设计费	依据发改价格[2015]299 号文《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》及其他相关规定, 根据工程实际情况估算	111.11
四	工程建设监理费	按照国家发改委发改价格[2007]670 号文颁发的“建设工程监理与相关服务收费管理规定”及其他相关规	25.10	

序号	费用名称	编制依据及计算公式	金额(万元)
		定, 根据工程实际情况估算	
五	竣工验收评估费(含渣场安全稳定评估费)	以主体工程土建投资合计为计算基数, 根据工程实际情况估算	40.30

表 7.1-9 枢纽工程区水土保持分年度投资估算表(单位: 万元)

序号	工程或费用名称	合计	建设工期(年)		
			第1年	第2年	第3年
一	第一部分: 工程措施	735.05	583.25	151.80	
1	枢纽建筑物区	59.78	43.27	16.51	
2	工程管理区	47.95	31.81	16.15	
3	施工道路区	101.57	42.49	59.07	
4	堆渣场及表土堆存区	464.73	445.85	18.88	
5	料场区	46.62	18.03	28.59	
6	施工生产生活区	14.40	1.80	12.60	
二	第二部分: 植物措施	128.58		100.01	28.56
1	枢纽建筑物区	13.54		10.42	3.11
2	施工道路区	68.69		52.89	15.80
3	弃渣场及表土堆存区	14.63		11.26	3.36
4	料场区	26.58		20.47	6.11
5	施工生产生活区	0.75		0.58	0.17
6	移民安置及专项设施建区	4.40		4.40	
三	第三部分: 监测措施	29.31	10.77	8.48	10.06
1	土建设施	0.04	0.04		
2	遥感监测	9.00	3.00	3.00	3.00
3	设备及安装	2.84	2.84		
4	建设期观测运行费	17.43	9.89	4.48	3.06
四	第四部分: 临时工程	97.55	91.57	5.21	0.77
1	临时防护工程	79.69	79.69		
(1)	施工道路区	31.11	31.11		
(2)	弃渣场及表土堆存区	41.93	41.93		
(3)	料场区	5.91	5.91		
(4)	施工生产生活区	0.75	0.75		
2	其他临时工程	17.86	11.88	5.21	0.77
五	第五部分: 独立费用	236.07	165.74	63.13	7.20
I	一~五部分合计	1226.56	851.32	328.63	46.60
II	基本预备费	122.66	85.13	32.86	4.66
III	价差预备费	0.00			
IV	水土保持补偿费	92.17	92.17		

序号	工程或费用名称	合计	建设工期(年)		
			第1年	第2年	第3年
V	水土保持静态总投资	1441.38	1028.62	361.50	51.26

7.6.4.1 灌区工程区

经估算，灌区工程水土保持总投资 573.68 万元，其中，工程措施 225.54 万元，植物措施 45.84 万元，监测措施 28.63 万元，临时工程 60.70 万元，独立费用 137.40 万元，基本预备费 49.81 万元，水土保持设施补偿费 25.77 万元。

表 7.1-10 灌区工程区水土保持投资估算表（单位：万元）

序号	工程或费用名称	工程措施费	设备费	植物措施费	独立费用	合计
一	第一部分：工程措施	225.54				225.54
1	渠系建筑物区	81.54				81.54
2	弃渣场及表土堆存区	79.26				79.26
3	施工道路区	58.84				58.84
4	施工生产生活区	5.90				5.90
二	第二部分：植物措施			45.84		45.84
1	渠系建筑物区			6.74		6.74
2	弃渣场及表土堆存区			5.79		5.79
3	施工道路区			32.56		32.56
4	施工生产生活区			0.74		0.74
三	第三部分：监测措施	26.09	2.54			28.63
1	土建设施	0.04				0.04
2	遥感监测	9.00				9.00
3	设备及安装	0.30	2.54			2.84
4	建设期观测运行费	16.75				16.75
四	第四部分：临时工程	59.73	0.05	0.92		60.70
1	临时防护工程	54.70				54.70
(1)	渠系建筑物区	6.15				6.15
(2)	弃渣场及表土堆存区	10.45				10.45
		35.55				35.55
(3)	施工道路区	35.55				35.55
(4)	施工生产生活区	2.56				2.56
2	其他临时工程	5.03	0.05	0.92		6.00
五	第五部分：独立费用				137.40	137.40
1	建设管理费				7.21	7.21
2	方案报告编制费				31.80	31.80
3	科研勘测设计费				46.03	46.03

序号	工程或费用名称	工程措施费	设备费	植物措施费	独立费用	合计
4	工程建设监理费				19.81	19.81
5	水保设施验收报告编制费(含渣场安全稳定评估费)				32.55	32.55
I	一~五部分合计	311.36	2.58	46.75	137.40	498.10
II	基本预备费	31.14	0.26	4.68	13.74	49.81
III	价差预备费					0.00
IV	水土保持补偿费					25.77
	南江县	19.82hm ² ×1.30 元/m ²				25.77
V	静态总投资(I+II+IV)	342.50	2.84	51.43	151.14	573.68

表 7.1-11 灌区工程区水土保持工程措施投资估算表

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	合计(万元)
	第一部分: 工程措施				225.54
一	渠系建筑物区				81.54
(1)	隧洞工程区				28.11
①	表土				28.11
	表土剥离	m ³	10300	12.90	13.29
	表土回铺	m ³	12100	12.25	14.83
(2)	管道工程区				53.43
①	表土				53.19
	表土剥离	m ³	21000	12.90	27.09
	表土回铺	m ³	21300	12.25	26.10
②	全面整地				0.24
	全面整地	hm ²	0.53	4538.60	0.24
二	弃渣场及表土堆存区				79.26
1	木门干渠				79.26
(1)	渣场				79.26
①	表土				6.85
	表土剥离	m ³	1700	12.90	2.19
	表土回铺	m ³	3800	12.25	4.66
②	拦渣墙				8.68
	土方开挖	m ³	57.0	21.84	0.12
	石方开挖	m ³	24.4	61.79	0.15
	土石方回填	m ³	24.6	13.55	0.03
	C15 砼挡墙	m ³	99.5	817.98	8.14
	沥青木板(厚 2cm)	m ²	9.3	188.41	0.18
	φ100PVC 排水管	m	15.5	34.75	0.05

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	合计(万元)
	复合土工布	m ²	0.5	23.58	0.001
③	截排水沟及沉砂池				51.92
	土方开挖	m ³	691.8	21.84	1.51
	石方开挖	m ³	296.5	61.79	1.83
	C15 砼	m ³	545.1	891.16	48.57
④	马道排水沟				11.55
	土方开挖	m ³	112.1	21.84	0.24
	石方开挖	m ³	48.0	61.79	0.30
	C15 砼	m ³	123.6	891.16	11.01
⑤	全面整地				0.26
	全面整地	hm ²	0.57	4538.60	0.26
三	施工道路区				58.84
(1)	临时道路				58.84
①	表土				56.64
	表土剥离	m ³	25100	12.90	32.38
	表土回铺	m ³	19800	12.25	24.26
②	全面整地				2.20
	全面整地	hm ²	4.84	4538.60	2.20
四	施工生产生活区				5.90
(1)	迹地				5.90
①	表土				5.88
	表土剥离	m ³	1800	12.90	2.32
	表土回铺	m ³	2900	12.25	3.55
②	全面整地				0.03
	全面整地	hm ²	0.06	4538.60	0.03

表 7.1-12 灌区工程区水土保持植物措施投资估算表

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	合计(万元)
	第二部分: 植物措施				45.84
一	渠系建筑物区				6.74
1	管道段				6.74
(1)	迹地				6.74
①	绿化				6.74
	种植柞木(整地 50cm×50cm)	株	918	32.83	3.01
	种植枫杨(整地 50cm×50cm)	株	918	32.28	2.96
	撒播马桑、黄荆灌种	hm ³	0.41	12377.27	0.51
	撒播白喜草、狗牙根草种	hm ²	0.41	6096.64	0.25
二	弃渣场及表土堆存区				5.79

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	合计(万元)
1	绿化				5.79
(1)	1#渣场				5.79
①	顶面及坡面				5.79
	种植黄荆(整地 30cm×30cm)	株	1330	19.18	2.55
	种植马桑(整地 30cm×30cm)	株	1330	19.97	2.66
	复合肥	kg	133.0	10.13	0.13
	撒播白喜草、弯叶画眉草草种	hm ²	0.57	7851.11	0.45
三	施工道路区				32.56
1	枢纽区改建道路				32.56
(1)	绿化				32.56
①	迹地				32.56
	种植枫杨(整地 50cm×50cm)	株	4369	32.28	14.10
	种植柏木(整地 50cm×50cm)	株	4369	34.48	15.06
	复合肥	kg	436.9	10.13	0.44
	撒播白喜草、弯叶画眉草草种	hm ³	4.84	6096.64	2.95
四	施工生产生活区				0.74
1	施工场地				0.74
(1)	绿化				0.74
①	迹地				0.74
	种植枫杨(整地 50cm×50cm)	株	107	32.28	0.35
	种植桉木(整地 50cm×50cm)	株	107	32.83	0.35
	复合肥	kg	10.7	10.13	0.01
	撒播白喜草、弯叶画眉草草种	hm ³	0.06	6096.64	0.04

表 7.1-13 枢纽工程区水土保持监测措施投资估算表

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	合计(万元)
	第三部分：监测措施				28.63
一	土建设施				0.04
1	插钎				0.04
	钢钎	根	9	46.30	0.04
二	遥感监测				9.00
	遥感监测	a	3	30000	9.00
三	设备及安装				2.84
1	监测设备、仪表				2.54
	计算机	台	10	5500	5.50
	手持式 GPS	台	20	300	0.60
	全站仪	台	10	6000	6.00
	红外测距仪	台	10	150	0.15

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	合计(万元)
	数码照相机	台	10	5000	5.00
	摄像机	台	10	5300	5.30
	便携笔记本电脑	台	5	6500	3.25
	监测车	辆	4	50000	20.00
	风向风速仪	台	5	1100	0.55
	对讲机	台	20	350	0.70
	干烘箱	台	5	450	0.23
	电子天平	台	20	2600	5.20
	坡度仪	个	10	150	0.15
	无人机	架	4	3000	1.20
	测绳	米	500	15	0.75
	2m 抽式标杆	支	100	50	0.50
	50m 皮尺	个	20	10	0.02
	4m 卷尺	个	20	5	0.01
	φ10 钢钎	根	100	13	0.13
	自记雨量计	个	30	150	0.45
	1000ml 量筒	个	100	5	0.05
	径流瓶	个	50	30	0.15
	漏斗	个	50	6	0.03
	滤纸	张	1000	5	0.50
	烧杯	个	50	50	0.25
	蒸发皿	个	50	10	0.05
	水桶、铁铲等	批	1	100	0.01
	土样铝盒	个	50	6	0.03
	监测标志牌	个	100	35	0.35
2	安装费	项	1	3000	0.30
四	建设期观测运行费				16.75
1	建设期观测运行费	项	1	167453	16.75

表 7.1-14 灌区工程区水土保持临时工程投资估算表

序号	工程或费用名称	单位	数量	单位(元)	合计(万元)
	第四部分: 临时工程				60.70
一	临时防护工程				54.70
1	渠系建筑物区				6.15
(1)	隧洞工程区				6.13
①	排水沟				6.13
	土石方开挖	m ³	1626.8	24.18	3.93
	土工布	m ²	1532	14.32	2.19

序号	工程或费用名称	单位	数量	单位(元)	合计(万元)
2	弃渣场及表土堆存区				10.45
(1)	临时堆土场				10.45
1)	8#表土场				6.82
①	表土				6.82
	土袋挡护	m ³	437	137.18	5.99
	撒播白喜草、狗牙根草种	m ³	0.24	6096.64	0.14
	土袋拆除	m ³	437	15.68	0.69
2)	9#表土场				3.62
①	表土				3.62
	土袋挡护	m ³	232	137.18	3.18
	撒播白喜草、狗牙根草种	m ³	0.12	6096.64	0.08
	土袋拆除	m ³	232	15.68	0.36
3	施工道路区				35.55
(1)	临时道路				35.55
1)	边侧				28.09
①	排水沟				27.96
	土石方开挖	m ³	816	24.18	1.97
	土工布	m ³	18150	14.32	25.98
②	沉沙池				0.13
	土石方开挖	m ³	10	24.18	0.02
	土工布	m ³	75	14.32	0.11
2)	外侧				7.46
③	临时拦挡				7.46
	竹挡板	m ²	1639	27.09	4.44
	桩钉	根	820	36.82	3.02
4	施工生产生活区				2.56
(1)	施工场地				2.56
1)	周边				2.56
①	排水沟				2.38
	土石方开挖	m ³	110.8	24.18	0.27
	土工布	m ³	1477.2	14.32	2.11
②	沉沙池				0.17
	土石方开挖	m ³	14	24.18	0.03
	土工布	m ³	98	14.32	0.14
二	其他临时工程				6.00
	其他临时工程费	元	3000010	0.020	6.00

表 7.1-15 灌区工程区水土保持独立费用投资估算表

序号	费用名称		编制依据及计算公式	金额(万元)
	第五部分: 独立费用			137.40
一	建设管理费		按工程措施、植物措施、监测措施和施工临时工程费用之和的 2.0%	7.21
二	方案报告编制费		以主体工程土建投资合计为计算基数, 根据工程实际情况估算	31.80
三	科研勘测设计费	勘测设计费	依据发改价格[2015]299 号文《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》及其他相关规定, 根据工程实际情况估算	46.03
四	工程建设监理费		按照国家发改委发改价格[2007]670 号文颁发的“建设工程监理与相关服务收费管理规定”及其他相关规定, 根据工程实际情况估算	19.81
五	竣工验收评估费(含渣场安全稳定评估费)		以主体工程土建投资合计为计算基数, 根据工程实际情况估算	32.55

表 7.1-16 灌区工程区水土保持分年度投资估算表

序号	工程或费用名称	合计(万元)	建设工期(年)		
			第 1 年	第 2 年	第 3 年
一	第一部分: 工程措施	225.54	151.64	73.90	
1	渠系建筑物区	81.54	40.37	41.17	
2	弃渣场及表土堆存区	79.26	74.34	4.92	
3	施工道路区	5.90	2.35	3.55	
4	施工生产生活区	58.84	34.57	24.26	
二	第二部分: 植物措施	45.84		35.75	10.08
1	渠系建筑物区	6.74		5.26	1.48
2	弃渣场及表土堆存区	5.79		4.51	1.27
3	施工道路区	0.74		0.58	0.16
4	施工生产生活区	32.56		25.40	7.16
三	第三部分: 监测措施	28.63	11.46	8.58	8.58
1	土建设施	0.04	0.04		
2	遥感监测	9.00	3.00	3.00	3.00
3	设备及安装	2.84	2.84		
4	建设期观测运行费	16.75	5.58	5.58	5.58
四	第四部分: 临时工程	60.70	57.96	2.36	0.37
1	临时防护工程	54.70	54.70		
(1)	渠系建筑物区	6.15	6.15		
(2)	弃渣场及表土堆存区	10.45	10.45		
		2.56	2.56		

序号	工程或费用名称	合计(万元)	建设工期(年)		
			第1年	第2年	第3年
(3)	施工生产生活区				
(4)	施工道路区	35.55	35.55		
2	其他临时工程	6.00	3.26	2.36	0.37
五	第四部分: 独立费用	137.40	86.73	46.35	4.33
I	一~五部分合计	498.10	307.79	166.95	23.37
II	基本预备费	49.81	30.78	16.69	2.34
III	价差预备费	0.00			
IV	水土保持补偿费	25.77	25.77		
V	水土保持静态总投资	573.68	364.34	183.64	25.70

附表 7.1-17 水土保持施工机械班台费汇总表(单位: 元)

名称及规格	单位	台班费	其中	
			一类费用	二类费
搅拌机 0.4m ³	台时	25.25	9.7	15.55
胶轮车	台时	0.90	0.90	0.00
振动器 1.1kw	台时	2.22	1.54	0.68
切断机 7kw	台时	15.40	2.06	13.34
手持风钻	台时	24.47	2.43	22.04
装载机 1m ³	台时	59.23	21.69	37.54
推土机 59kw	台时	64.64	24.31	40.33
自卸汽车 5t	台时	51.55	16.1	35.45
钢筋弯曲机Φ6-40	台时	15.56	2.22	13.34
风水枪	台时	30.82	0.66	30.16
切断机 20kw	台时	24.92	2.06	22.86
钢筋调直机 14kw	台时	19.09	4.73	14.36
电焊机交流 20-25kVA	台时	13.05	0.72	12.33

表 7.1-18 水土保持措施材料价格汇总表(单位: 元)

名称及规格	单位	预算价格 (元)	材料原价	其中		备注
				运杂费	采保费	
水泥	kg	565.90				采用主体工程预算 单价
钢筋	t	4083.78				
柴油	t	6986.54				
汽油	t	7877.39				
砂	m ³	18000.00				
石子	m ³	2302.34				
块石	m ³	260.00				

名称及规格	单位	预算价格 (元)	材料原价	其中		备注
				运杂费	采保费	
水	m ³	226.00				
电	Kw.h	128.27				
风	m ³	0.85				
柏木	株	23.52	22.30	0.96	0.26	
黄荆灌种	kg	82.49	78.30	3.29	0.89	
狗牙根草种	kg	58.56	55.60	2.32	0.63	
枫杨	株	21.72	20.60	0.88	0.24	
白喜草	kg	103.57	98.30	4.15	1.13	
爬山虎	株	10.33	9.80	0.42	0.11	
马桑灌种	kg	94.93	90.10	3.80	1.03	
桉木	株	22.35	21.20	0.90	0.25	
马桑	株	12.44	11.80	0.50	0.14	
弯叶画眉草草种	kg	115.59	109.70	4.63	1.26	
葛藤	株	10.96	10.40	0.44	0.12	
黄荆	株	11.91	11.30	0.48	0.13	

附表:

表 7.1-19 措施单价汇总表

序号	工程名称	单价(元)	人工费	材料费	机械费	其他直接费	间接费	企业利润	材料价差	税金	系数
	表土剥离	100m ³ 1287.69	65.94	2.64	538.23	24.88	31.58	46.43	364.27	96.66	117.06
	土方开挖(人工挖沟槽)	100m ³ 2183.56	1467.08	90.04	0.00	63.84	81.05	119.14	0.00	163.90	198.51
	石方开挖(人工挖沟槽)	100m ³ 6178.51	1687.07	1542.74	366.09	147.43	299.47	283.00	0.00	463.77	561.68
	土石回填	100m ³ 1355.46	920.57	46.03	0.00	39.63	50.31	73.96	0.00	101.74	123.22
	C15 砼	100m ³ 79174.83	7182.28	18156.54	2697.24	1149.48	2042.99	2186.00	32619.53	5943.06	7197.71
	沥青木板	100m ² 18840.94	1245.95	11935.42	3.18	540.57	960.76	1028.01	0.00	1414.25	1712.81
	Φ100PVC 排水管	100m 3474.84	488.41	1935.42	7.79	99.70	177.19	189.60	0.00	260.83	315.89
	复合土工布反滤	100m ² 2357.56	101.44	1548.33	0.00	67.64	120.22	128.63	0.00	176.96	214.32
	C15 砼	100m ³ 86612.88	8426.25	21981.80	1000.74	1287.76	2288.76	2448.97	34803.31	6501.38	7873.90
	表土回铺	100m ³ 1223.31	62.64	2.51	511.32	23.64	30.01	44.11	346.06	91.82	111.21
	土方开挖(人工挖沟槽)	100m ³ 2417.54	1673.76	50.21	0.00	70.68	89.73	131.91	0.00	181.47	219.78
	土袋挡护	100m ³ 13718.07	7367.08	2232.57	0.00	393.59	699.53	748.49	0.00	1029.71	1247.10
	防雨布遮盖	100m ² 365.15	101.44	154.08	0.00	10.48	18.62	19.92	0.00	27.41	33.20
	土袋拆除	100m ³ 1567.74	1065.12	31.95	0.00	44.98	79.94	85.54	0.00	117.68	142.52
	土工布	100m ² 1431.65	101.44	900.41	0.00	41.08	73.00	78.11	0.00	107.46	130.15
	全面整地	1hm ² 4538.60	2837.16	368.83	0.00	131.45	200.25	247.64	0.00	340.68	412.60
	栽植爬山虎攀缘植物	100 株 1541.28	33.30	1055.44	0.00	44.64	68.00	84.10	0.00	115.69	140.12
	种植桉木(整地 50cm×50cm)	100 株 3283.33	106.56	1578.11	0.00	69.07	105.22	130.13	749.30	246.46	298.48
	撒播白喜草、弯叶画眉草草种	1hm ² 7851.11	266.40	3137.78	0.00	139.57	212.63	262.95	2528.72	589.32	713.74
	种植马桑(整地 30cm×30cm)	100 株 1997.11	88.80	1321.93	0.00	57.84	88.11	108.97	0.00	149.91	181.56
	栽植葛藤攀缘植物	100 株 1632.63	33.30	1119.96	0.00	47.28	72.03	89.08	0.00	122.55	148.42

序号	工程名称	单价(元)	人工费	材料费	机械费	其他直接费	间接费	企业利润	材料价差	税金	系数	
	种植柏木(整地 50cm×50cm)	100 株	3448.00	106.56	1593.43	0.00	69.70	106.18	131.31	868.55	258.82	313.45
	撒播弯叶画眉草、狗牙根草种	1hm ²	6466.72	266.40	3100.94	0.00	138.06	210.32	260.10	1417.60	485.41	587.88
	种植枫杨(整地 50cm×50cm)	100 株	3228.25	106.56	1593.43	0.00	69.70	106.18	131.31	685.27	242.32	293.48
	撒播白喜草、狗牙根草种	1hm ²	6096.64	266.40	3099.10	0.00	137.99	210.21	259.96	1111.12	457.63	554.24
	撒播黄荆、马桑灌种	1hm ²	12377.27	79.92	4946.88	0.00	256.78	391.19	483.77	2928.21	929.07	1125.21
	施有机肥	100kg	1013.45	145.63	570.25	0.00	29.35	44.71	55.30	0.00	76.07	92.13
	种植黄荆(整地 30cm×30cm)	100 株	1917.95	88.80	1266.01	0.00	55.55	84.62	104.65	0.00	143.97	174.36

7.2 效益分析

水土保持效益分析本着可持续发展原则，着重分析方案实施后，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。本方案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。

7.2.1 水土保持基础效益

在方案拟定的各项措施实施后，施工期水土流失基本得到控制，在自然恢复期的水土流失也很小，方案实施可有效防治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。根据本方案采取的各项措施，计算结果见表 7.2-1，达标情况见表 7.2-2。

表 7.2-1 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)
	97.32	88.29	90.72
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	500	500
3	渣土防护率 (%)	采取措施实际挡护的永久弃渣、临时堆土数量 (万 m ³)	永久弃渣和临时堆土总量 (万 m ³ , 自然方)
	99.99	71.93	71.93
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)
	99.99	18.07	18.07
5	林草植被恢复率 (%)	林草类植被面积 (hm ²)	可恢复林草植被面积 (hm ²)
	98	41.27	42.11
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)
	27	41.27	151.44

表 7.2-2 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%	97.32%	达标
2	土壤流失控制比	100%	100%	达标
3	渣土防护率	92%	100%	达标

序号	指标名称	防治目标	方案实现目标	达标情况
4	表土保护率	92%	100%	达标
5	林草植被恢复率	97%	98%	达标
6	林草覆盖率	25%	27%	达标

通过实施本方案各项水土保持措施，可治理水土流失面积 90.72hm²，林草植被建设面积 41.27hm²，整个工程区水土流失治理度达到 97.27%，土壤流失控制比达到 1，渣土防护率达到 99.99%，表土保护率达到 99.99%，林草植被恢复率达到 98%，林草覆盖率达到 27%，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。

7.2.2 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，而且还增加了项目区的绿地面积，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、渣场坡面绿化等，可使项目建设区内的林草植被恢复率达 98%，林草覆盖率达到 27%。

7.2.3 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。

7.2.4 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。

8 水土保持管理

为保证本方案报告书顺利实施、工程水土流失得到有效控制、项目区及周边生态环境良性发展，应建立健全水土保持领导协调组织、机构，落实方案实施的技术力量和资金来源，严格资金管理，加强项目管理，实行全方位监督。

8.1 组织管理措施

根据国家有关法律法规，水土保持方案报水行政主管部门批准后，成立与环境保护相结合的水土保持方案实施管理机构，并设专人（专职或兼职）负责水土保持工作，协调好本方案与主体工程的关系，负责组织实施审批的水土保持方案，进行水土保持方案的实施管理，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密切配合，自觉接受地方水行政主管部门的监督检查。水土保持管理机构主要工作职责如下：

（1）认真贯彻、执行“预防为主、全面规划、综合防治、因地制宜、加强管理、注重效益”的水土保持工作方针。

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

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

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

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

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

根据主体工程工程管理设计，根据国家关于实行建设项目法人制的规定，设立“南江县水务开发投资有限公司”，负责本工程的建设和工程运行管理等工作，

按公司化运作进行项目建设管理。明确了凉山州大桥水电开发总公司行使工程建设管理职责，按照项目法人责任制、招标承包制、合同管理制、建设监理制和质量监督制进行建设，确保工程投资发挥效益。

8.2 后续设计

(1) 批复的水土保持方案确定的各项水土流失防治措施均应在工程后续设计阶段予以落实，编制单册或专章。

(2) 建设单位应当按照批准的水土保持方案和有关技术标准，开展水土保持的初步设计、施工图设计、水土保持植被建设和景观绿化设计。

(3) 在水土保持措施后续设计中，应在批复的水土保持方案措施体系和料场、弃渣场优化选址及地质勘察基础上，对水土保持措施、特别是料场、弃渣场水土保持措施进行优化设计；形成专章随主体工程初步设计报告报行政主管部门审批；若因料场选址、弃渣场数量、位置和堆渣量发生重大变更，应重新编报水土保持方案（料场、弃渣场）补充报告书报水行政主管部门审批。

(4) 水土保持方案批复后，后续设计或施工过程中：若项目的地点、规模发生重大变化的，应及时补充或修改水土保持方案；水土保持措施需要作出重大变更的，应编制水土保持工程设计变更报告。水土保持方案和水土保持工程设计变更应按规定报水行政主管部门审批或备案。

8.3 招标投标

(1) 将水土保持工程纳入项目的招标投标管理体系，招标文件中应有经批复的水土保持方案报告书施工期水土保持要求，工程施工合同须纳入本方案的水土保持措施及要求，将施工过程中防治水土流失的责任落实到施工单位。

(2) 水土保持工程可采取与主体一或单独的方式开展招投标工作。对参与项目投标的施工单位，应对其与水土保持工程相关的施工资质、业绩与经验进行严格的审查，确保施工队伍的技术素质。

(3) 明确承包商在施工过程中的水土保持责任；外购砂石料应在购买合同中明确相应的水土流失防治责任。

8.4 水土保持工程监理

水土保持监理是落实工程水土保持方案的重要措施,通过水土保持监理可为有效防治水土流失提供质量保障,确保达到水土保持方案提出的防治目标,同时为水土保持竣工验收工作奠定基础。

(1) 监理单位及要求

根据《水利工程建设监理规定》(水利部令第28号)、《水利工程建设监理单位资质管理办法》(水利部令第40号),水土保持重点工程或生产建设项目水土保持设施投资超过200万元的,均应依法实行建设监理。建设单位应及时委托具有相应监理资质及监理能力的监理单位开展水土保持监理工作。

(2) 监理任务

①根据有关法律、法规及工程承包合同中的水土保持要求,对施工单位的水土保持工作采取检查、旁站和指令文件等监理方式进行现场监督检查,监理工程建设的各项施工活动的水土保持措施是否与工程建设同步实施、同时投产使用、同时验收等,提出要求限期完成的有关水土保持工作。

②对施工单位的水土保持季报、年报进行审查,提出审查、修改意见。

③依据有关法律、法规及工程承包合同,协助处理各种水土保持纠纷。

④编制水土保持监理工作报告(季报、年报),作为开发建设项目水土保持设施验收的基础和水土保持验收报告必备的专项报告;工作报告主要对水土保持监理工作进行总结,提出存在的重大水土保持问题和解决问题的方法,以及水土保持监理工作计划安排和工作重点;定期归档监理成果。

⑤水土保持竣工验收时需提交水土保持专项监理报告、临时措施的影像资料和质量评定的原始资料。

8.5 水土保持监测

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。监测工作实行监测项目备案、监测设计与实施计划技术论证、监测成果公告的制度。

水土保持监测应由建设单位委托具有相应的水土保持监测专业技术能力的专门机构进行。承担委托的监测机构必需实行驻点监测,并由各级地方水行政主

管部门和业主方对监测工作进行监督和协作。

水土保持监测单位接受委托后，应于 30 日之内向主管部门提交水土保持监测委托书或水土保持监测合同备案，同时及时编制《开发建设项目水土保持监测实施方案》，并由建设单位在主体工程开工 1 个月内报送所在流域管理机构，同时报送省级水行政主管部门。

工程建设期间，建设单位应及时向水土保持方案审批机关报送监测情况，应于每季度的第 1 月底前报送上季度的《水土保持监测季度报告》；因本项目建设期为 5 年，还应于每年 1 月底前报送上一年度监测报告，监测年度报告与第四季度报告结合上报；水土流失危害事件发生后 7 日内应报送水土流失危害事件报告。水土保持监测任务完成后，应于 3 个月内报送《水土保持监测总结报告》。报送的报告和报告表要加盖建设单位、监测单位公章，并由水土保持监测项目的负责人签字。

水土保持设施竣工验收和检查时应提交的监测成果包括监测委托合同、监测实施方案、原始监测记录表、监测季度报告表、监测年度报告、水土保持监测意见、检查汇报材料、监测总结报告、监测照片集、其他有关监测成果等。

根据开发建设项目水土保持工作要求，建设项目的监测经费必须按照实际工作量需要足额列入水土保持投资中，以便使项目水土保持监测经费得以落实。

8.6 施工管理

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

(2) 工程措施施工时，对施工质量实时检查，对不符合设计要求或质量要求的工程验收过的水保工程进行检查观察。

(3) 植物措施施工时，加强植物措施的后期抚育工作，清除杂草，确保树草种的成活率，发挥植物措施的水土保持效益。

(4) 自然恢复期管理，定期或不定期地对验收过的水保工程进行检查观测，随时掌握其运行状态，进行日常维修养护，消除隐患，维护水保工程完整。工程发生重大险情或事故，应及时向上级主管业务部门报告，并研究补救措施。

8.7 检查与验收

建设单位应有专门人员组织、管理、实施各项目水土保持措施，同时与水行政主管部门密切配合，作好监督、检查工作。建设单位应加强工程人员的水土保持法律、法规的宣传工作，提高其水土保持法律意识。建设单位应加强对施工单位水土保持工作的监督检查。

生产建设单位是生产建设项目水土保持设施验收的责任主体，应在项目工程完成后，生产建设单位应当根据水土保持方案及其审批决定等，组织第三方机构编制水土保持设施验收报告。水土保持设施验收报告编制完成后，生产建设单位应当按照水土保持法律法规、标准规范、水土保持方案及其审批决定、水土保持后续设计等，组织水土保持设施验收工作，形成水土保持设施验收鉴定书，明确水土保持设施验收合格的结论。水土保持设施验收合格后，建设项目方可通过竣工验收和投产使用。建设单位应当在水土保持设施验收合格后，通过其官方网站或者其他便于公众知悉的方式向社会公开水土保持设施验收鉴定书、水土保持设施验收报告和水土保持监测总结报告。对于公众反映的主要问题和意见，建设单位应当及时给予处理或者回应。建设单位应在向社会公开水土保持设施验收材料后、建设项目投产使用前，向水土保持方案审批机关报备水土保持设施验收材料（包括水土保持设施验收鉴定书、水土保持设施验收报告和水土保持监测总结报告）包括水土保持设施验收鉴定书、水土保持设施验收报告和水土保持监测总结报告。

8.9 运行期管理

(1) 运行期，应定期或不定期地对验收过的水保工程进行检查观测，随时掌握其运行状态，进行日常维修养护，消除隐患，维护水保工程完整。其中项目管理单位负责对永久征地范围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。

(2) 项目管理单位应及时提出水土保持工程主要建筑物和设施的安全运行管理要求并认真执行，预防事故发生。

(3) 工程发生重大险情或事故，应及时向上级主管业务部门报告，并研究补救措施。

(4) 鉴于项目区内年降雨量较大，建设单位应在运行期间应定期或不定期对项目区内的截（排）水沟进行清淤，保证排水畅通，以充分发挥工程的水土保持效益。

8.8 资金来源及使用管理

(1) 根据“谁开发谁保护、谁造成水土流失谁治理”的原则及《中华人民共和国水土保持法》的有关规定，建设过程中发生的水土流失治理费用从基本建设投资中列支。为保证水土流失治理费足额及时到位，防止和避免被挪用或占用，建立水土保持资金专户储存，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治理费。

(2) 根据国家有关法律法规的规定，及时向水行政主管部门交纳水土保持补偿费。