



水保方案（川）字第0063号

工程设计甲级A151011481号

SWHISB(2017)-02

四川省凉山州大桥水库灌区二期工程 水土保持方案报告书

水利部四川
四川省

水利水电勘测设计研究院

二〇一七年六月

目 录

1	综合说明.....	1
1.1	项目概况.....	1
1.2	主体工程水土保持分析与评价.....	5
1.3	水土流失防治责任范围及防治分区.....	6
1.4	水土流失预测结果.....	6
1.5	水土保持防治目标及措施布局.....	6
1.6	水土保持监测.....	7
1.7	水土保持投资估算.....	8
1.8	结论及建议.....	8
2	编制总则.....	13
2.1	方案编制目的和原则.....	13
2.2	编制依据.....	15
2.3	水土流失防治标准执行等级.....	19
2.4	设计深度及设计水平年.....	19
3	项目概况.....	20
3.1	地理位置.....	20
3.2	流域概况及规划.....	20
3.3	工程任务及规模.....	21
3.4	工程特性.....	27
3.5	工程布置及主要建筑物.....	32
3.6	施工组织.....	64
3.7	工程建设征地与移民安置.....	89
3.8	工程投资.....	93
4	项目区概况.....	97
4.1	自然环境概况.....	97
4.2	社会经济概况.....	106
4.3	水土流失及水土保持现状.....	108
5	主体工程水土保持评价.....	120
5.1	主体工程方案比选及制约性因素分析与评价.....	120
5.2	工程占地分析与评价.....	139

5.3	主体工程施工组织设计分析评价.....	143
5.4	工程建设对水土流失的影响分析.....	170
5.5	主体工程水土保持功能分析评价.....	172
5.6	评价结论与建议.....	177
6	水土流失防治责任范围和防治分区.....	179
6.1	界定原则和依据.....	179
6.2	防治责任范围界定.....	179
6.3	防治责任范围与工程征占地的关系分析.....	180
6.4	水土流失防治分区.....	181
7	水土流失预测.....	182
7.1	预测范围和时段.....	182
7.2	预测内容和方法.....	183
7.3	预测参数.....	185
7.4	扰动土地面积、损坏水土保持设施和弃土弃渣量预测.....	190
7.5	新增水土流失分析与预测.....	196
7.6	水土流失危害分析与评价.....	199
7.7	预测结论及指导性意见.....	200
8	水土流失防治目标及措施布设.....	202
8.1	水土流失防治目标.....	202
8.2	防治措施体系及总体布局.....	203
8.3	分区防治措施布设及典型设计.....	206
9	水土保持施工组织设计.....	275
9.1	工程量汇总.....	275
9.2	施工条件及布置.....	277
9.3	施工工艺和方法.....	278
9.4	施工进度安排.....	279
10	水土保持监测.....	284
10.1	监测任务和原则.....	284
10.2	监测范围及单元划分.....	285
10.3	监测时段与内容.....	285
10.4	监测点布置、方法和频次.....	287
10.5	监测设施典型设计.....	295
10.6	监测工程量、设备及人员配置.....	296

10.7	监测成果.....	298
11	水土保持工程管理.....	300
11.1	组织管理措施.....	300
11.2	后续设计.....	301
11.3	招标投标.....	301
11.4	水土保持工程监理.....	301
11.5	水土保持监测.....	302
11.6	施工管理.....	303
11.7	检查与验收.....	303
11.8	资金来源及使用管理.....	304
11.9	运行期管理.....	304
12	投资估算及效益分析.....	305
12.1	水土保持投资估算.....	305
12.2	防治效果及效益分析.....	335
13	结论和建议.....	338
13.1	结论.....	338
13.2	建议.....	338

附 件：

- 1、《凉山州大桥水电开发总公司关于委托编制<四川省凉山州大桥水库灌区二期工程水土保持方案报告书>的函》
- 2、投资估算书

1 综合说明

1.1 项目概况

1.1.1 项目建设的必要性

大桥水库位于四川省冕宁县境内安宁河上游，是一座以灌溉和工业、城镇生活供水为主，结合发电，兼顾防洪、环境保护用水等综合利用的大（II）型水利工程。大桥水库灌区是大桥水库实现其灌溉和供水任务的主要配套工程，总灌溉面积 118.08 万亩。灌区工程分三期建设：一期工程包括漫水湾枢纽及左干渠灌区、安宁河干渠取水的独立灌区配套等；二期工程包括大桥右干渠、漫水湾右干渠、河边支渠、河里分支渠、跌水电站等新建工程以及安宁河谷已成灌区 13 条渠堰改造工程；三期工程包括大桥水库左干渠和泸月渠 2 条扬水干渠灌区。目前，一期骨干工程已基本建成。

安宁河大桥水库灌区工程是《四川省水资源开发总体规划报告》确定的四川省骨干引水工程，为安宁河片区灌区灌溉和城乡供水的主要水源，是全省水资源总体配置的重要组成部分。其中，大桥水库灌区二期工程是全国 172 项节水供水重大水利工程项目中第一批国家层面联系的社会资本参与重大水利工程建设运营试点项目之一。同时也是《凉山彝族自治州十三五规划纲要》中明确的要在十三五期间规划新建的水利建设重点工程。

综上所述，兴建大桥水库灌区二期工程是保障粮食生产安全的需要；是调整农业产业结构、发展区域特色农业的需要；是贯彻民生水利政策、保障区域城乡人饮安全的需要；是建设美丽富饶文明和谐安宁河谷需要；是实现水资源合理配置、发挥大桥水库综合效益的需要是加快革命老区发展的需要。因此项目建设是必要的、可行的。

1.1.2 项目前期工作及方案编制情况

1.1.2.1 项目前期工作情况

受项目业主四川省凉山州大桥水电开发总公司委托，四川省水利水电勘测设计研究院（以下简称“四川院”）于 2010 年 4 月开始进行大桥水库灌区二期工程项

目建议书的设计，于 2012 年 6 月编制完成项目建议书报告。2012 年 8 月 19~21 日水利部水利水电规划设计总院组织专家对项目建议书报告进行了审查，会后四川院根据会议讨论意见对项目建议书报告进行了修改和补充，于 2012 年 10 月提出修改后的《四川省凉山州大桥水库灌区二期工程项目建议书》(审定本)。2013 年，水利部以水规计函 [2013] 225 号文向国家发展和改革委员会报送了该工程项目建议书审查意见的函。受国家发展和改革委员会委托，中国国际工程咨询有限公司于 2014 年 12 月 1 日~5 日，在四川省西昌市召开了四川省凉山州大桥水库灌区二期工程项目建议书评估会议。2015 年 4 月，国家发展和改革委员会以发改农经[2015]868 号文对项目建议书进行了批复。

从 2015 年 3 月开始，按照水规总院的审查意见及国家现行有关政策、规程和规范，四川院开始了四川省凉山州大桥水库灌区二期工程可行性研究设计，于 2016 年 6 月编制完成《四川省凉山州大桥水库灌区二期工程可行性研究设计报告》。

2016 年 8 月，水规总院在西昌市主持召开了大桥水库灌区二期工程可行性研究设计审查会，会后四川院根据会议讨论意见对可研报告进行了修改和补充，并于 2017 年 12 月提出修改报告。

1.1.2.2 方案编制情况

受项目业主委托，四川院承担本工程水土保持方案报告书的编制工作。接受委托后，四川院组织有关技术人员，在对项目前期工作进程和初步成果进行认真分析、研究的基础上，制定了详细的工作计划，对项目区进行了现场调查和实地踏勘，就项目区的土地利用与规划情况、植被分布状况、水土保持状况以及工程建设与水土流失防治等相关问题进行了深入调研，并广泛收集了相关资料。在认真分析工程前期研究成果及现场工作的基础上，结合对临近区域同类工程的调查，通过内业设计，于 2016 年 7 月编制完成《四川省凉山州大桥水库灌区二期工程水土保持方案报告书》。

2016 年 8 月，水规总院在四川省西昌市主持召开了大桥水库灌区二期工程水土保持方案技术讨论会，会后，四川院对报告书进行了相应的修改和补充。

2017 年 5 月，水规总院在北京对方案报告书进行了审查。会后，四川院根据

审查意见对方案报告书进行了进一步的修改和补充,于 2017 年 5 月完成方案报告书的修改、完善工作。

1.1.3 项目概况

大桥水库灌区二期工程位于四川省凉山州安宁河右岸,由大桥水库右干渠灌区、漫水湾右干渠灌区和安宁河沿河灌区改造项目组成。工程开发任务为农业灌溉、城乡生活及工业供水,结合灌溉进行发电等综合利用。工程渠系全长 179.77km,总灌溉面积 45.85 万亩。

其中,大桥右干渠工程包含大桥右干渠、河边支渠、河里分支渠以及迫夫电站、新营电站、长山咀电站等 3 个渠道电站。渠系全长 70.25km,其中明渠长 35.15km,隧洞 28 座、长 26.13km,渡槽 23 座、长 1.12km,倒虹管 2 座、长 1.43km,暗渠 29 座、长 6.41km。电站装机迫夫电站 4.55MW、新营电站 2.40 MW、长山咀电站 1.20 MW。漫水湾右干渠工程,渠线全长 109.52km。其中,明渠 41.82km;隧洞 46 座,长 45.51km;渡槽 89 座、长 8.62km;倒虹管 5 座、长 5.72km;暗渠 32 座、长 7.85km。安宁河沿河灌区改造项目涉及冕宁县的复兴堰、中河堰、三关堰、东河堰、西昌市的安远堰、星兴堰、周公堰、德昌县的大堰沟、凤凰堰、福隆堰、河北堰、河南堰、宽裕堰等 13 条渠堰,共改建取水口 12 座,整治明渠 76.47km、暗渠 0.33km。

经统计,本工程总计土石方开挖 575.77 万 m^3 (自然方),土石填筑利用开挖料 199.88 万 m^3 (实方),砌石拆除 0.40 万 m^3 (自然方),围堰拆除 2.93 万 m^3 (自然方),经土石方平衡后,还余弃渣 468.65 万 m^3 (松方),弃渣运至规划的渣场堆存。工程共规划 97 个弃渣场,占地面积 156.46 hm^2 。

灌区工程建设征地涉及四川省凉山州冕宁县、德昌县、西昌市的 26 个乡镇。从占地性质来看,工程总占地面积为 553.54 hm^2 ,其中工程永久征地 265.67 hm^2 ,施工临时占地 287.87 hm^2 ;建设用地影响直接搬迁总人口 180 户、783 人,影响房屋总面积 42907 m^2 ;影响等级公路 0.07km,农村道路 14.08km;输变电设施 3.26 杆 km;水渠 9.88km;通信线路 0.50 km 等。

工程总工期 54 个月(不含工程筹建期),即从第一年 1 月~第五年 6 月。

大桥水库灌区二期工程总投资 297315 万元,其中骨干工程投资 273678 万元,

田间工程 23637 万元。骨干工程投资 273678 万元中，土建投资 141321 万元。

工程建设单位为四川省凉山州大桥水电开发总公司。

1.1.4 项目区概况

工程区地处四川省西南部，位于青藏高原东南缘的横断山区，区内主要山脉和河流均呈南北向展布，地形切割剧烈，沿河谷地带地形较为平坦开阔，总的地势北高南低。工程区对应的地震基本烈度为Ⅷ度，区域构造稳定性差。

工程区多年平均气温 14.5~17.5℃，极端最高气温 34.8~37.4℃，极端最低气温 -8.4~-3.8℃；多年平均降水量 973.7~1095mm；多年平均蒸发量 1878.8~2361.5mm；多年平均日照时数 2046.3~2445.4h；多年平均相对湿度 62~70%，多年平均风速 1.5~3.6m/s。

工程区土壤类型繁多，经现场调查，工程区土壤类型主要为水稻土、潮土、冲积土（新积土）、紫色土、红壤、黄棕壤等 6 类。工程区植被属川东盆地及西南山地常绿阔叶林地带—川西南山地偏干性常绿阔叶林亚带—川西南河谷山原植被地区—金沙江下游安宁河植被小区。根据现状调查，工程区树木主要有云南松、德昌杉、桉木、麻栎、直杆桉、川杨、小叶榕、羊蹄甲等；灌木主要有马桑、清香木、火棘、小叶栒子、三角梅、爬山虎、小桐子、黄素梅、长尖叶蔷薇、九叶青花椒等。

项目所在地的水土流失形式主要以水力侵蚀为主，工程区水土流失强度以中度为主，工程区内平均侵蚀模数为 2931t/km²·a。

按照《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）关于全国土壤侵蚀类型区的划分，该区属西南土石山区，容许土壤流失量 500t/km²·a。

工程区属西南岩溶区（云贵高原区）—滇北及川西南高山峡谷区—川西南高山峡谷减土保灾区。

1.1.5 方案编制深度及设计水平年

根据《开发建设项目水土保持技术规范》（GB50433-2008）中“其编制内容及深度与项目主体工程所处的阶段相适应”的规定，目前项目主体工程正在编制可行性研究报告，本方案的编制深度按可行性研究阶段深度编制。

本项目属建设类项目，工程水土流失主要集中在工程建设期。根据施工组织设计，本工程总工期 54 个月(不含工程筹建期)，从第一年 1 月~第五年 6 月。方案设计水平年为工程完工后的第一年，即开工后的第 6 年。

1.2 主体工程水土保持分析与评价

根据《中华人民共和国水土保持法》、《开发建设项目水土保持技术规范》(GB50433-2008)、《水利水电工程水土保持技术规范》(SL575-2015)的规定和要求，本工程存在无法避让水土流失重点治理区、无法避让泥石流易发区等制约性因素，通过提高防治目标值和工程防护等级、优化主体工程设计及施工工艺、减少地表扰动和植被损坏范围、施行本方案对主体工程补充完善的防护措施和管理要求后，可减缓水土流失影响，项目建设可行。

本工程所采取的各项施工工艺均为常规施工工艺，在保证规范施工的条件下，基本可满足水土保持要求。

本工程产生水土流失的主要环节为渠系建筑物基础开挖、弃渣、施工道路修建、施工生产生活场地平整等。

工程占地以耕地、林地为主。永久占用耕地会对区域社会经济存在一定的影响，但工程建成后工程占地范围内土地生产力明显提高，垦殖系数提高，可弥补因工程永久占地造成的不利影响；施工临时占地在施工结束后，将根据原占地类型复耕或植被恢复。因此，工程占地虽对工程区农业耕作及农村经济发展存在一定的影响，但随着工程建设后因工程占地带来的不利影响将逐步减小。

主体工程设计中不稳定边坡防护、渠道截排水设施、道路边坡防护及排水均具有较好的水土保持功能，应纳入水土流失防治措施体系中。但是，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防护，以及施工过程中开挖面及临时堆土的防护设计。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，加强主体工程、弃渣场、交通道路、施工生产生活区、工程永久办公生活区等防治区的水土保持措施以及渠系建筑物施工过程中的临时防护措施，以达到本方案拟定的水土流失防治目标。

1.3 水土流失防治责任范围及防治分区

根据“谁开发谁保护，谁造成水土流失谁负责治理”的原则和《开发建设项目水土保持技术规范》（GB50433-2008），以工程占地为基础进行确定。本工程水土流失防治责任范围包括项目建设区、直接影响区等两部分。据统计，本工程防治责任范围总面积 708.94hm²，其中，项目建设区 574.20hm²，直接影响区 134.74hm²。

本工程防治分区分为主体工程区、工程永久办公生活区、施工生产生活区、交通道路区、弃渣场区等 5 个分区。

1.4 水土流失预测结果

工程建设共扰动、破坏原地貌面积 574.20m²，损坏水土保持设施面积 552.66hm²。

根据工程水土流失的预测，本工程新增水土流失来自建设期。经统计，在水土流失预测时段内，工程水土流失预测总量 33.52 万 t，其中原地表水土流失量 8.06 万 t，新增水土流失量 25.46 万 t。从水土流失预测结果来看，主体工程区、弃渣场区是水土流失的防治重点。

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

1.5 水土保持防治目标及措施布局

1.5.1 防治目标

根据《全国水土保持规划（2015—2030 年）》（国函[2015]160 号）和《四川省人民政府关于四川省水土保持规划（2015—2030 年）的批复》（川府函〔2016〕250 号），项目涉及的冕宁县、西昌市、德昌县属金沙江下游国家级水土流失重点治理区，按照《开发建设项目水土流失防治标准》（GB50434-2008），本项目总体执行标准为建设类项目水土流失一级防治标准。

根据区域水土流失防治分区及防治标准，本项目水土流失防治目标为：扰动土地整治率 95%、水土流失总治理度 97%、土壤流失控制比 0.8、拦渣率 95%、林草植被恢复率 99%、林草覆盖率 27%。

1.5.2 防治措施体系及措施布局

(1)主体工程区

在对主体工程措施分析的基础上，补充明渠边坡、渡槽进出口施工区、倒虹管岸坡段、隧道洞脸边坡、暗渠迹地、渠道电站开挖边坡、其它建筑物边坡的植物措施及临时排水措施，明渠填方边坡的临时挡护措施，渠道管理范围内设置密植灌木林带进行防护，同时对施工过程提出水土保持要求。

(2)工程永久办公生活区

对渠道管理站绿地进行美化、绿化。

(3)施工生产生活区

补充占地区临时排水沟设计、迹地恢复措施。

(4)交通道路区

在对主体工程措施分析的基础上，临时道路修建临时排水沟及施工后迹地恢复，永久道路种植行道树绿化。

(5)弃渣场区

补充拦挡措施，周边坡面汇水排导措施设计和渣体植物措施。

通过实施各项水土保持措施，本工程水土保持措施为：

①工程措施：土石方开挖 13.79 万 m³；土石方回填 1.66 万 m³；格宾网挡墙 7.42 万 m³；M7.5 浆砌块石衬砌 4.77 万 m³；无纺土工布反滤 3.92 万 m²；挡墙基础碾压夯实 48506m³；绿化表土剥离回铺 5.98 万 m³；客土 17.82 万 m³；土地整治 79.61hm²。

②植物措施：种植乔木 72378 株，灌木 484201 株，藤本植物 183117 株；撒播草种 9224.03kg；撒播灌木种 2381.06kg。

③临时措施：土袋挡墙 7.47 万 m³；铺盖防雨布 38.17 万 m²；临时排水沟开挖 2.66 万 m³。

1.6 水土保持监测

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

各监测点的主要监测内容包括：水土流失影响因子、水土流失量及变化情况、

水土流失危害和水土流失防治效果动态监测，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。

采用定点监测、巡查监测、遥感相结合的监测方法。

监测范围划分为：主体工程区、工程永久办公生活区、施工生产生活区、交通道路区、弃渣场区等 5 个监测单元，共设置 22 个监测点。

1.7 水土保持投资估算

经估算，大桥水库灌区二期工程水土保持静态总投资 9687.70 万元，其中，工程措施 3627.45 万元，植物措施 1830.75 万元，监测措施 207.69 万元，临时工程 985.87 万元，独立费用 1150.40 万元，基本预备费 780.22 万元，水土保持补偿费 1105.32 万元。

通过实施本方案各项水土保持措施，防治目标值分别为：扰动土地整治率达 99.64%，水土流失总治理度达 99.8%，土壤流失控制比为 0.8，拦渣率 99.87%，植被恢复系数为 99.19%，林草覆盖度为 31.55%。项目达到达到本方案确定的防治目标。

水保方案实施后，可治理水土流失面积 572.15hm²，整治扰动土地面积 574.2hm²、建设植被面积 223.67hm²，减少水土流失量 23.73 万 t，水土保持效益良好。

1.8 结论及建议

根据对主体工程的水土保持分析评价，项目建设符合区域总体规划要求，项目建设是可行的。

根据工程区水土流失现状及水土流失预测，为避免工程建设和生产造成的新增水土流失对工程区造成不利影响，改善当地水土保持现状，落实本方案设计中的水土流失防治措施，提出以下建议：

(1)本项目工程量较大，水土保持各单项设计、施工均有一定的工作量，鉴于在本方案批准后，随着主体工程设计深度的深入，水土保持工程有可能随着主体设计的变化而变化，因此，主体工程在下一阶段设计时，应同时开展水土保持专章设计工作。在下阶段主体设计时，应将批复的本工程水土保持方案中的水土保

持措施纳入主体工程设计中，水土保持工程投资纳入主体工程概算中，进行水土保持设施专项设计，进一步细化工程占地内的工程措施内容，并按照本方案的要求落实水土保持措施。

(2)本阶段，渣场主要占地类型为耕地、林地，下阶段应进一步优化工程土石方工程量及渣场布置，尽量少占耕地。

(3)施工单位应根据《方案报告书》的设计原则，施工过程中落实临时工程的水土流失防治措施，严格控制施工过程中的占压地范围，杜绝乱挖乱采。加强土石方运输和堆放管理，防止沿途大量散落，防止乱堆乱弃。尤其要加强施工过程中的临时防护措施。如局部排水系统与拦挡措施。施工单位应在施工手册中专章给出水土保持实施细则，将水土保持方案报告书及设计文件中规定的水土保持措施进行细化，管理到位，监督到场，责任到人。可考虑在施工场地竖立水土保持相关告示标语，增强施工与管理人員的水土保持与环境保护意识。

(4)本工程实行水土保持工程监理制，对水土保持措施的实施进度、质量和资金进行监控管理，保证工程质量。监理单位要认真做好监理工作，要注重积累并整理水土保持工程资料，特别是临时措施的影像资料和质量评定的原始资料。

(5)监测单位要加强项目生产建设过程中水土保持监测工作，首先根据本方案中的监测要求编制监测实施方案并向项目所涉及的流域机构、省级水行政主管部门报送，监测结果应及时向水土保持方案审批机关报送，在水土保持设施竣工验收时，监测单位应提交监测专项报告。

水土保持方案报告书特性表

项目名称	四川省凉山州大桥水库灌区二期工程		流域管理机构	长江水利委员会	
涉及省区	四川省	涉及地市	凉山州	涉及县或个数	3个
项目规模	灌溉面积45.85万亩； 新建渠系179.77km； 改造渠道13条	静态投资(万元)	297315	土建投资(万元)	141321
施工期计划	第一年1月~第五年6月，总工期54个月			设计水平年	第六年
项目组成	包括大桥右干渠工程（含大桥右干渠、河边支渠、河里分支渠、迫夫电站、新营电站、长山咀电站），漫水湾右干渠，沿河灌区改造工程。				
工程永久征地 (hm ²)	265.67	工程临时占地 (hm ²)	287.87		
水库淹没区 (hm ²)	工程征占地总面积 (hm ²)		553.54		
主体工程挖方量 (万m ³)	575.77（自然方）	其中石方 (万m ³)	85.45 (自然方)	土方 (万m ³)	490.32（自然方）
主体工程填方量 (万m ³)	199.88（实方）	其中石方 (万m ³)	7.70 (实方)	土方 (万m ³)	192.18（实方）
弃渣场布设及弃渣量	97个弃渣场， 堆存弃渣468.65万m ³		料场布设及开采量		
国家或省级重点防治区类型	国家级水土流失重点治理区		地貌类型	高-中山地貌	
主要土壤类型	水稻土、潮土、冲积土（新积土）、 紫色土、红壤、黄棕壤		气候类型	亚热带半干旱季风气候区	
主要植被类型	偏干性常绿阔叶林		原地貌土壤侵蚀模数 [t/(km ² ·a)]	2931	

水土流失防治责任范围面积(hm ²)		708.94	土壤容许流失量 [t/(km ² ·a)]	500
项目建设区(hm ²)		574.20	扰动地表面积(hm ²)	574.20
直接影响区(hm ²)		134.74	损坏水保设施面积(hm ²)	552.66
水土流失预测总量(万t)		33.52	新增水土流失量(万t)	25.46
新增水土流失主要区域		主体工程区、弃渣场区		
防治目标	扰动土地整治率(%)	95	水土流失总治理度(%)	97
	土壤流失控制比	0.8	拦渣率(%)	95
	林草植被恢复率(%)	99	林草覆盖率(%)	27
防治措施	分区	工程措施		临时工程
	渠系工程区	土地整治2.57hm ² 。	种植乔木65433株；灌木124126株；藤本植物31621株；撒播草种2434.58kg；撒播灌木种50.05kg；植草皮0.12hm ² 。	土袋挡墙2.91万m ³ ；临时排水沟开挖6390m ³ 。
	工程永久办公生活区		种植乔木434株；灌木529株；铺草皮0.18hm ² 。	
	弃渣场区	土石方开挖13.79万m ³ ；土石方回填1.66万m ³ ；格宾网挡墙7.42万m ³ ；挡墙基础夯实4.85万m ³ ；M7.5浆砌块石衬砌4.77万 m ³ ；无纺土工布反滤3.92万m ² ；绿化表土剥离回铺5.98万m ³ ；土地整治19.89hm ² 。	种植灌木92820株；撒播草种1044.24kg。	土袋挡墙1298m ³ ；防雨布遮盖30.8万m ² 。
	交通道路区	客土17.82万m ³ ；土地整治57.15hm ² 。	种植乔木6511株；灌木266726株；藤本植物151496株；撒播草种4224.77kg；撒播灌木种2331.01kg。	土袋挡墙4.36万m ³ ；临时排水沟开挖19082m ³ 。
	施工生产生活区			临时排水沟开挖1121m ³ ；土袋挡墙611 m ³ ；防雨布遮盖7.37万m ² ；撒播草种260.93kg。

	投资(万元)	3627.45	1830.75	985.87
水土保持监测费 (万元)	207.69	独立费用 (万元)	1150.40	其中水土保 持监理费(万元) 216.10
预备费(万元)	780.22		补偿费(万元) 1105.32	
水土保持投资(万元)	9687.70		主体设计具有水保功 能措施投资(万元) 3824.55	
方案编制单位	四川省水利水电勘测设计研究院		建设单位	四川省凉山州大桥水电开发总公司
法定代表 人及电话	罗建 13982258207		法定代表 人及电话	
地址	成都市青羊区青华路20号		地址	西昌市航天路中段大桥水电开发总公司
邮编	610072		邮编	615000
联系人及电话	王虎13981825672		联系人及电话	赵晋宇13778628777
传真	028-46797878		传真	0834-3200167
电子信箱	609655802@qq.com		电子信箱	138547230@qq.com

2 编制总则

2.1 方案编制目的和原则

2.1.1 方案编制目的

目前《四川省凉山州大桥水库灌区二期工程可行性研究报告》已编制完成，根据《中华人民共和国水土保持法》、《开发建设项目水土保持方案编报审批管理规定》等相关法律法规的规定，本工程应编制水土保持方案报告书，达到以下目的和意义：

(1)根据“谁开发谁保护，谁造成水土流失谁负责治理”的原则，通过对工程区的水土流失、水土保持设施现状的调查、分析，结合工程建设特点，确定工程水土流失防治责任范围，明确建设单位的水土流失防治责任与义务。

(2)分析可能造成水土流失的工程建设内容及施工方式、工序，预测工程可能造成水土流失面积、强度和流失量，确定水土流失防治方案和防治重点，为项目水土保持工程措施、植物措施、临时措施布局以及水土流失监测方案提供依据。

(3)对主体工程设计中具有水土保持功能的措施效果进行分析和论证，按需达到的防治目标，提出合理、可行的水土流失防治补遗措施或替代方案。

(4)通过实施水土保持措施，最大限度减少工程建设中的水土流失，保护工程区生态环境，保障主体工程顺利实施和安全运行，并将水土保持工程建设内容纳入项目的总体安排和年度计划中，确保工程水土保持方案的实施。

(5)估算本项目水土保持措施的费用，落实水土保持措施所需资金。

(6)为下阶段工程设计和建设中的水土保持工作和水土保持监督管理部门依法行政提供依据。

(7)从水土保持角度给出项目建设是否可行的意见和建议。

2.1.2 方案编制原则

开发建设项目水土保持方案是主体工程相应设计阶段的重要组成部分，方案编制内容应符合国家和地方有关生态环境和水土保持的总体要求；达到控制水土流失、美化工程区环境的目的。因此，方案编制应遵循以下原则：

(1) 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。

(2) “谁开发谁保护、谁造成水土流失谁负责治理”的原则。根据工程布局和施工特点以及项目区地形地貌特征,合理界定本工程水土流失防治责任范围是做好本工程水土保持工作的前提条件。

(3)水土保持工程与主体工程“同时设计、同时施工、同时投产使用”原则,严禁水土保持措施与主体工程脱节。

(4)预防为主、分区防治,工程措施与植物措施、永久措施与临时措施相结合原则。

(5)因地制宜的原则。根据工程建设区的地质、地貌、水文、植被等情况,对不同的水土流失形式采取不同的防治措施。

(6)重点治理的原则。工程建设期产生的水土流失为本方案治理重点,渠系建筑物施工、渣场、施工道路等产生的水土流失为治理的关键。

(7)效益统一、生态效益优先原则。水土保持各项措施以生态建设为先导,充分利用已有资源和当地资源,水土保持投资经济合理,最终达到水保效益、生态效益、经济效益基本统一。

(8)遵循经济性、技术可行性和易操作性原则。各种水土保持措施材料应尽量就地取材,以节省投资。水土保持措施方案制定、设计和施工程中,在不影响水土保持效能的前提下,应以尽可能少的投入获得最大的水土保持综合效益。

2.1.3 方案编制指导思想

水土保持方案编制应全面贯彻《中华人民共和国水土保持法》等法律、法规和文件精神,以服务工程为中心,保障工程建设期和生产期安全,防治水土流失为目标,保护生态环境为出发点。结合工程特点,坚持“预防为主、保护优先、全面规划、综合治理、因地制宜、突出重点、科学管理、注重效益”原则,采取必要的工程措施、临时措施和植物措施,有效控制工程建设中的水土流失,遏制项目区水土流失的恶化趋势,保障工程安全,保护区域水土资源,促进地区经济、社会和环境的协调发展。

2.2 编制依据

2.2.1 法律法规

(1)《中华人民共和国水土保持法》(中华人民共和国主席令第 39 号, 2010 年 12 月 25 日修订通过, 2011 年 3 月 1 日起施行);

(2)《中华人民共和国环境保护法》(中华人民共和国主席令第 9 号, 2014 年 4 月 24 日修订通过, 自 2015 年 1 月 1 日起施行);

(3)《中华人民共和国环境影响评价法》(中华人民共和国主席令第 77 号, 2002 年 10 月 28 日修订通过, 自 2003 年 9 月 1 日起施行);

(4)《中华人民共和国水法》(中华人民共和国主席令第 74 号, 2002 年 8 月 29 日修订通过, 自 2002 年 10 月 1 日起施行);

(5)《中华人民共和国土地管理法》(2004 年 8 月 28 日第二次修正);

(6)《中华人民共和国防洪法》(中华人民共和国主席令第 88 号, 1998 年 1 月 1 日起施行, 2015 年 4 月 24 日第二次修正);

(7)《中华人民共和国河道管理条例》(国务院令第 3 号, 1988.6);

(8)《建设项目环境保护管理条例》(国务院令第 253 号, 1998.11);

(9)《基本农田保护条例》(国务院令第 257 号, 1998.12);

(10)《地质灾害防治条例》(国务院令第 394 号, 2004.3);

(11)《土地复垦条例》(国务院令第 592 号, 2011.3);

(12)《全国水土保持规划(2015—2030 年)》(2015.12);

(13)《四川省〈中华人民共和国水土保持法〉实施办法(2012 年修正本)》(四川省第十一届人民代表大会常务委员会公告第 77 号, 2012 年 9 月 21 日修订, 2012 年 12 月 1 日起施行)。

2.2.2 部委规章

(1)《开发建设项目水土保持方案编报审批管理规定》(水利部令第 5 号, 1995 年 5 月 30 日发布, 2005 年 7 月 8 日水利部令第 24 号修订);

(2)《水土保持生态环境监测网络管理办法》(水利部令第 12 号, 2000 年 1 月 31 日, 根据 2014 年 8 月 19 日《水利部关于废止和修改部分规章的决定》修改);

(3)《开发建设项目水土保持设施验收管理办法》(水利部令第 16 号, 2002 年 12 月 1 日执行, 2005 年 7 月 8 日修订);

(4)《关于修改部分水利行政许可规章的决定》(水利部令第 24 号, 2005 年 7 月 8 日执行);

(5)《水利部关于修改或者废止部分水利行政许可规范性文件的决定》(水利部令第 25 号, 2005 年 7 月 8 日执行);

(6)《水利工程建设监理规定》(水利部令 28 号, 2007 年 2 月 1 日执行);

(7)《水利工程项目验收管理规定》(2006 年 12 月 18 日水利部令第 30 号公布 根据 2014 年 8 月 19 日《水利部关于废止和修改部分规章的决定》修改);

(8)《生产建设项目水土保持监测资质管理办法》(水利部令 45 号, 2012 年 2 月 1 日起施行);

(9)《产业结构调整指导目录(2011 年本)(2013 年修正)》(国家发展改革委令第 21 号, 2013 年 2 月 16 日发布, 2013 年 5 月 1 日起施行)。

2.2.3 规范性文件

(1)《全国生态环境保护纲要》(国发[2003]38 号);

(2)《关于加强土地管理搞好水土保持的通知》(国家土地管理局、水利部, 国土局[1989]88 号文);

(3)《关于加强水土保持方案审批后续工作的通知》(水利部办函[2002]154 号, 2002 年 5 月 10 日);

(4)《关于加强大中型开发建设项目水土保持监理工作的通知》(水保 [2003] 89 号);

(5)《关于严格开发建设项目水土保持方案审查审批工作的通知》(水利部水保 [2007]184 号);

(6)《关于规范生产建设项目水土保持监测工作的意见》(水保[2009]187 号);

(7)关于印发《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》的通知(办水保[2013]188 号);

(8)关于印发《水土保持补偿费征收使用管理办法》的通知(财综[2014]8 号);

(9)《国务院关于全国水土保持规划(2015—2030 年)的批复》(国函[2015]160

号);

(10)水利部办公厅关于印发《水利部生产建设项目水土保持方案变更管理规定(试行)》的通知(办水保[2016]65号);

(11)《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持方案技术评审工作的通知》(办水保[2016]123号);

(12)《四川省人民政府办公厅关于进一步加强水土保持工作的通知》(川办函[2005]158号);

(13)《四川省开发建设项目水土保持生态环境监测管理暂行办法》(川水发[2009]15号);

(14)《关于调整四川省建设工程计价定额中税金计取标准的通知》(川建造价发[2011]123号,四川省住房和城乡建设厅);

(15)《四川省水利厅关于印发〈四川省水土保持生态环境巡回监测管理制度〉的通知》(川水发[2011]24号);

(16)《四川省水利厅关于发布〈四川省水土保持工程建设监理管理办法〉的通知》(川水发[2011]26号);

(17)四川省财政厅、四川省发展和改革委员会、四川省水利厅、中国人民银行成都分行关于印发《四川省水土保持补偿征收使用管理实施办法》的通知(川财综[2014]6号);

(18)《关于制定水土保持设施补偿费收费标准的通知》(川发改价格[2014]1041号);

(19)四川省水利厅关于印发《四川省水土保持方案编制与审查若干技术问题暂行规定》的函(川水函发[2014]1723号);

(20)《四川省人民政府关于四川省水土保持规划(2015-2030年)的批复》(川府函〔2016〕250号)。

2.2.4 技术规范与标准

(1)《开发建设项目水土保持技术规范》(GB50433-2008);

(2)《开发建设项目水土流失防治标准》(GB50434-2008);

(3)《水利水电工程水土保持技术规范》(SL575-2012);

- (4) 《水土保持综合治理技术规范》(GB/T16453.1-6-2008);
- (5) 《建设边坡工程技术规范》(GB50330-2002);
- (6) 《水土保持综合治理效益计算方法》(GB/T15774-2008);
- (7) 《水土保持综合治理 规划通则》(GB/T 15772-2008);
- (8) 《水土保持综合治理 验收规范》(GB/T 15773-2008);
- (9) 《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007);
- (10) 《防洪标准》(GB50201-2014);
- (11) 《水利水电工程制图标准 水土保持图》(SL73.6-2015);
- (12) 《造林技术规程》(GB/T15776-2006);
- (13) 《水土保持监测技术规程》(SL277-2002);
- (14) 《水土保持监测设施通用技术条件》(SL342-2006);
- (15) 《生产建设项目水土保持监测规程(试行)》(2015年6月);
- (16) 《开发建设项目水土保持工程概(估)算编制规定》(水利部水总[2003]67文)。

2.2.5 技术资料及文件

- (1) 《四川省凉山州大桥水库灌区二期工程可行性研究报告》(四川省水利水电勘测设计研究院, 2016.6);
- (2) 《四川省凉山州大桥水库灌区二期工程泥石流专题报告》(四川省水利水电勘测设计研究院, 2015.12);
- (3) 《凉山彝族自治州西昌市土地利用总体规划(2006—2020年)》(西昌市人民政府);
- (4) 《长江流域西昌市水土流失综合治理总体规划报告》(西昌市人民政府);
- (5) 《西昌市森林分类区划界定报告》(西昌市林业局);
- (6) 《凉山彝族自治州德昌县土地利用总体规划(2006—2020)》(德昌县人民政府);
- (7) 《德昌县水土流失综合治理总体规划报告》(德昌县人民政府);
- (8) 《凉山彝族自治州冕宁县土地利用总体规划(2006—2020年)》(冕宁县人民政府);

- (9)《安宁河谷生态建设与环境保护规划》(四川省环境保护科学研究院);
- (10)《四川省安宁河流域综合规划报告》(四川省水利水电勘测设计研究院)。

2.3 水土流失防治标准执行等级

本项目位于四川省凉山州冕宁县、西昌市、德昌县境内。根据《全国水土保持规划(2015—2030年)》(国函[2015]160号)和《四川省人民政府关于四川省水土保持规划(2015-2030年)的批复》(川府函〔2016〕250号),项目涉及的冕宁县、西昌市、德昌县属金沙江下游国家级水土流失重点治理区,按照《开发建设项目水土流失防治标准》(GB50434-2008),本项目总体执行标准为建设类项目水土流失一级防治标准。

2.4 设计深度及设计水平年

2.4.1 设计深度

根据《开发建设项目水土保持技术规范》(GB50433-2008)中“其编制内容及深度与项目主体工程所处的阶段相适应”的规定,目前项目主体工程正在编制可行性研究报告,本方案的编制深度按可行性研究阶段深度编制。

2.4.2 设计水平年

本项目属建设类项目,工程水土流失主要集中在工程建设期。根据施工组织设计,本工程建设期分为施工准备期,主体工程施工期,工程完建期三个阶段。

工程施工总工期54个月,即从第一年1月~第五年6月底。工程准备期从第一年1月~第一年2月底,共2个月,其中直线工期为2个月;主体工程施工期从第一年3月~第五年5月,工期为51个月;工程完建期为1个月,即第五年6月。

综上所述,方案设计水平年为工程完工后的第一年,即开工后的第6年。

3 项目概况

3.1 地理位置

大桥水库灌区二期工程位于四川省凉山州冕宁县、西昌市、德昌县境内。其中，大桥右干渠工程位于四川省凉山州冕宁县，漫水湾右干渠及安宁河已成灌区改造项目工程位于冕宁县、西昌市、德昌县境内。

冕宁县位于四川省西南部、凉山彝族自治州北部，东邻越西、喜德，南接西昌、盐源，西连九龙、木里，北毗石棉，距省会成都 368km、州府西昌 80km。

西昌市位于四川省西南部、凉山彝族自治州中部，东临昭觉、普格、喜德县，南接德昌县，西靠盐源县，北连冕宁县，距成都 574 km。

德昌县位于四川省西南部、凉山彝族自治州南部，南与会理、米易县毗连，西至雅砻江和盐源县相望，北接西昌市，东以螺髻山山脊与普格县分界，东南隅与宁南县接壤。

3.2 流域概况及规划

3.2.1 流域概况

安宁河是雅砻江下游左岸重要的一级支流，长江二级支流。安宁河有东西二源：西源北茎河发源于阿嘎拉玛山，向东南流，经团结、大桥乡至二道桥与苗冲河相汇；东源苗冲河发源于菩萨岗和阳落雪山，向西南流，经拖乌、中心乡至二道桥，两源相汇后始称安宁河。

安宁河长 326.5km，流域面积 11150km²，总落差 936m，河道平均坡降 3‰。流域地处雅砻江以东，位于东经 101°51′~102°48′、北纬 26°38′~28°53′之间。水系呈羽状发育，流域形状近似长方形，三面高山环绕，东为小相岭、西为牦牛山、北为菩萨岗，地势东、北、西三面高，南面低。

3.2.2 流域规划

根据《安宁河流域水资源开发总体规划报告》（1991 年），流域规划兴建以大桥水库、米市水库、岔河水库为骨干，辅以中小型水库为基础的水源工程布局，

以安宁河干流作为水库调节下泄水量及区间径流输水的主动脉，以漫水湾为中下游河段配水枢纽，主要引水渠系为支动脉，组成统一的输水网络，其中大桥水库和漫水湾配水枢纽以下分别规划有左、右干渠。目前，大桥水库、漫水湾配水枢纽工程及漫水湾左干渠已建成。

根据《四川省安宁河流域综合规划报告》(2009年)，流域综合治理开发任务为：农业灌溉、工业和城镇生活供水，防洪及山地灾害治理，水土保持，结合发电，水产养殖，旅游等。

根据《四川省水资源综合规划》，明确了安宁河谷地区水资源开发利用以大桥水库、米市水库为龙头，以安宁河为主水源和输水总干渠，干流上漫水湾分水节制闸为节点，通过灌区的续建配套，以河谷两岸的引水工程为主要干、支渠，组成河谷“引、蓄、提”长藤结瓜的供水网络，配合河谷两岸支流当地众多的中、小型蓄、引、提水工程，组成大、中、小、微相结合的灌溉系统。明确提出了大桥灌区二期工程是四川省水资源综合规划中新建灌区发展灌溉面积之一，大桥水库是安宁河水系重点水源工程之一。

根据《四川省水利发展“十二五”规划报告》，确定凉山州大桥灌区的工程任务为农业灌溉、城乡生活及工业供水，主要建设内容为新建漫水湾右干渠、大桥右干渠、新建三座电站。

根据《长江流域综合规划(2012~2030年)》，明确提出大桥水库灌区是长江流域综合规划中的新建灌区发展灌溉面积之一。

综上所述，本工程建设均符合上述规划。

3.3 工程任务及规模

3.3.1 项目开发任务

大桥水库灌区二期工程开发任务为农业灌溉、城乡生活及工业供水，结合灌溉进行发电等综合利用。

3.3.2 项目组成及工程规模

3.3.2.1 项目组成

大桥水库灌区二期工程由大桥右干渠工程（含大桥右干渠、河边支渠、河里分支渠、迫夫电站、新营电站、长山咀电站），漫水湾右干渠工程，安宁河沿河已成灌区改造工程等三部分组成。

工程涉及范围及项目组成见表 3-3-1。

大桥水库灌区二期工程项目组成表

表 3-3-1

项目组成				主要建筑物	
灌区工程	渠系工程	大桥右干渠	右干渠	渠线全长 39.996km。其中，明渠 17.92km；隧洞 11 座，长 14.67km；渡槽 12 座、长 0.59km；倒虹管 1 座，长 1.18km；暗渠 18 座、长 5.64km。	
			河边支渠	渠线全长 22.377km。其中，明渠段长 14.61km；隧洞 12 座，长 6.21km；渡槽 11 座，长 0.53km；暗渠 11 座、长 0.77km；倒虹管 1 座，长 0.25km。	
			河里分支渠	渠线全长 7.877km。其中，明渠段长 2.62km；隧洞 5 座，长 5.25km。	
			渠道电站	迫夫电站 4.55MW、新营电站 2.40 MW、长山咀电站 1.20 MW。	
		漫水湾右干渠	渠线全长 109.518km。其中，明渠 41.82km；隧洞 46 座，长 45.51km；渡槽 89 座、长 8.62km；倒虹管 5 座、长 5.72km；暗渠 32 座、长 7.85km。		
		沿河灌区改造工程	包括复兴堰、中河堰、三关堰、东河堰、安远堰、星兴堰、周公堰、大堰沟、凤凰堰、福隆堰、河北堰、河南堰、宽裕堰等 13 条渠堰，共改建取水口 12 座，整治明渠 76.48km、暗渠 0.33km。		
		合计	新建渠系全长 179.77km，其中，明渠 76.97km；隧洞 74 座，长 71.64km；渡槽 112 座、长 9.74km；倒虹管 7 座、长 7.16km；暗渠 61 座、长 14.26km。渠道电站 3 座、总装机 8.15 MW。改建取水口 12 座，整治明渠 76.48km、暗渠 0.33km。		
	施工组织	交通工程	大桥右干渠	右干渠	新建施工道路 22.9km，改建道路 14.5km。
				河边支渠	新建施工道路 18km，改建道路 3.8km。
				河里分支渠	新建施工道路 2.6km，改建道路 3.5km。
			漫水湾右干渠	新建施工道路 57.8km，改建道路 57.4km。	
			沿河灌区改造工程	改建道路 65km。	
			合计	新建施工道路 101.3km，改建道路 144.2km。	

项目组成				主要建筑物	
	施工 工区	大桥 右干渠	右干渠	设置 14 个施工生产生活区	
			河边支渠	设置 7 个施工生产生活区	
			河里分支渠	设置 2 个施工生产生活区	
		漫水湾右干渠			设置 34 个施工生产生活区
		沿河灌区改造工程			规划 25 个施工生产生活区
		合计			共 82 个施工生产生活区
		弃渣场	大桥 右干渠	右干渠	规划 13 个弃渣场
	河边支渠			规划 11 个弃渣场	
	河里分支渠			规划 2 个弃渣场	
	漫水湾右干渠			规划 59 个弃渣场	
	沿河灌区改造工程			规划 12 个弃渣场	
	合计			共 97 个弃渣场	

3.3.2.2 工程规模

工程由大桥右干渠工程，漫水湾右干渠工程，安宁河沿河灌区改造工程等三部分组成，工程规模如下：

渠系建筑物：新建渠系全长 179.77km，其中，明渠 76.97km；隧洞 74 座，长 71.64km；渡槽 112 座、长 9.74km；倒虹管 7 座、长 7.16km；暗渠 61 座、长 14.26km。渠道电站 3 座、总装机 8.15 MW。改建取水口 12 座，整治明渠 76.48km、暗渠 0.33km。

设计流量：大桥右干渠渠首设计流量 8m³/s，漫水湾右干渠渠首设计流量 13.2m³/s，河边支渠渠首设计流量 2.5m³/s，河里分支渠渠首设计流量 0.6m³/s。

灌溉面积：总灌溉面积 45.85 万亩，其中，新增灌溉面积 33.64 万亩，改善灌溉面积 12.21 万亩（含沿河已成灌区改造改善灌溉面积 8.15 万亩）。

具体规模详见表 3-3-2、3-3-3。

大桥右干渠、漫水湾右干渠渠系建筑物统计表

表 3-3-2

渠道名称		流量段	总长度	明渠	暗渠	隧洞	渡槽	倒虹管	流量	
			(m)	(m)	(m/座)	(m/座)	(m/座)	(m/座)	(m³/s)	
大桥 右干渠	右干渠	一流量段	13669.88	7868.89	1742.67/6	3851.0/5	207.32/5		8	
		二流量段	4459.675	1415.114	143.44/1	2809.0/1	92.121/2		7.2	
		三流量段	4461.723	2195.133	51.59/2	1975.0/2	240.0/3		6	
		四流量段	6874.445	4152.435	2722.01/7				4.7	
		五流量段	9916.928	1675.258	977.12/2	6035.0/3	48.0/2	1181.55/1	3.6	
		六流量段	613.658	613.658					2.5	
		小计	39996.309	17920.488	5636.83/18	14670/11	587.44/12	1181.55/1		
	河边 支渠	一流量段	6586.21	4678.41	67.8/4	1684.0/3	156/6		2.5	
		二流量段	14714.408	8852.728	703.81/7	4527.0/9	376.45/5	254.42/1	2	
		三流量段	1076.407	1076.407					1	
		小计	22377.025	14607.545	771.61/11	6211.0/12	532.45/11	254.42/1		
	河里 分支渠	一流量段	7877.18	2624.18		5253.0/5			0.6	
		小计	7877.18	2624.18		5253.0/5				
	合计			70250.514	35152.213	6408.44/29	26134/28	1119.89/23	1435.97/2	
	漫水湾 右干渠	一流量段	5261.903	3280.819	943.79/4	484.294/2	553.0/5		13.2	
二流量段		16405.235	5770.748	1579.66/6	5452.297/8	642.0/10	2960.53/1	12.1		
三流量段		9782.051	3302.026	900.26/3	2888.815/7	1263.0/14	1427.95/1	10.8		
四流量段		16767.45	1996.236	186.63/1	13519.924/5	174.0/2	890.66/1	9.72		
五流量段		3792.48	1632.771	919.61/2	515.099/1	725.0/4		8.35		
六流量段		8463.721	1347.15	14.2/1	7027.371/4	75.0/2		7.18		

渠道名称	流量段	总长度	明渠	暗渠	隧洞	渡槽	倒虹管	流量
		(m)	(m)	(m/座)	(m/座)	(m/座)	(m/座)	(m ³ /s)
	七流量段	3234.237	1216.912	616.21/1	1167.715/2	233.4/3		6.45
	八流量段	3494.148	1501.675	103.87/2	1464.603/2	424.0/4		5.7
	九流量段	11715.615	5511.554	326.41/3	4265.751/5	1611.9/16		4.97
	十流量段	14132.449	9496.822	1527.15/6	2349.647/3	758.83/6		3.94
	十一流量段	3900.092	1556.264	230.41/1	1625.418/2	488.0/6		3.24
	十二流量段	12568.675	5206.106	504.31/2	4747.577/5	1669.2/17	441.482/2	2.23
	合计	109518.056	41819.086	7852.51/32	45508.508/46	8617.33/89	5720.622/5	
总计		179768.57	76971.299	14260.95/61	71642.51/74	9737.22/112	7156.592/7	

沿河灌区改造主要工程统计表

表 3-3-3

编号	工程项目	灌溉面积	流量 (m ³ /s)	部位	建设性质	主要建设内容
1	复兴堰	1.16	0.70	取水口	改建	拆除重建
				渠道段	整治	整治渠道 11.66km, 暗渠 50m, 全断面衬砌防渗
2	中河堰	0.19	0.09	取水口	改建	拆除重建
				渠道段	整治	整治渠道 3.4km, 暗渠 20m, 全断面衬砌防渗
3	三关堰	0.35	0.18	取水口	改建	拆除重建
				渠道段	整治	整治渠道 1.9km, 暗渠 10m, 全断面衬砌防渗
4	东河堰	0.43	0.20	取水口	改建	拆除重建
				渠道段	整治	整治渠道 2.34km, 暗渠 20m, 全断面衬砌防渗
5	安远堰	0.66	0.33	取水口	改建	拆除重建
				渠道段	整治	整治渠道 7.37km, 暗渠 30m, 全断面衬砌防渗
6	星兴堰	0.53	0.28	取水口	改建	拆除重建
				渠道段	整治	整治渠道 2.54km, 暗渠 30m, 全断面衬砌防渗
7	周公堰	0.35	0.19	取水口	改建	拆除重建
				渠道段	整治	整治渠道 11.16km, 暗渠 20m, 全断面衬砌防渗
8	大堰沟	0.19	0.08	取水口	改建	拆除重建
				渠道段	整治	整治渠道 1.32km, 暗渠 10m, 全断面衬砌防渗
9	凤凰堰	1.26	0.77	取水口	改建	拆除重建
				渠道段	整治	整治渠道 15.29km, 暗渠 40m, 全断面衬砌防渗
10	福隆堰	0.15	0.07	取水口	在修建凤凰电站闸坝时已经改造好	
				渠道段	整治	整治渠道 1.14km, 暗渠 10m, 全断面衬砌防渗
11	河北堰	1.10	0.63	取水口	改建	拆除重建
				渠道段	整治	整治渠道 5.87km, 暗渠 40m, 全断面衬砌防渗
12	河南堰	0.87	0.48	取水口	改建	拆除重建
				渠道段	整治	整治渠道 1.05km, 暗渠 15m, 全断面衬砌防渗
13	宽裕堰	0.92	0.53	取水口	改建	拆除重建
				渠道段	整治	整治渠道 11.44km, 暗渠 30m, 全断面衬砌防渗

3.3.2.3 工程等级及建筑物级别

(1) 工程等级

大桥水库灌区总灌溉面积 118.08 万亩, 根据《水利水电工程等级划分及洪水标准》(SL252-2000) 规定, 大桥水库灌区工程等别属 II 等, 相应工程规模为大型灌区。

(2) 建筑物级别及洪水标准

根据《防洪标准》(GB50201—2014)、《水利水电工程等级划分及洪水标准》

(SL252-2000)和《灌溉与排水渠系建筑物设计规范》(SL482-2011)有关规定,结合本工程特点,确定各级渠道及渠道上水闸、渡槽、倒虹吸、隧洞和涵洞等建筑物级别与防洪标准。具体情况详见表 3-3-4、3-3-5。

渠道建筑物级别与防洪标准表

表 3-3-4

渠道名称	建筑物级别	防洪标准(重现期·年)	
		设计	校核
漫水湾右干渠(渠首设计流量 13.2m ³ /s)	4	20	50
大桥右干渠(渠首设计流量 8m ³ /s)	4	20	50
河边支渠(渠首设计流量 2.5m ³ /s)	4	20	50
河里分支渠(渠首设计流量 0.6m ³ /s)	4	20	50

沿河灌区改造工程建筑物级别与防洪标准表

表 3-3-5

渠道名称		建筑物级别		防洪标准(重现期·年)	
		水工建筑物	取水口建筑物	水工建筑物	取水口建筑物
冕宁县	复兴堰	5	4	10	20
	中河堰	5	4	10	20
	三关堰	5	4	10	20
	东河堰	5	4	10	20
西昌县	安远堰	5	4	10	20
	星兴堰	5	4	10	20
	周公堰	5	4	10	20
德昌县	大堰沟	5	5	10	10
	凤凰堰	5	4	10	20
	福隆堰	5	4	10	20
	河北堰	5	5	10	10
	河南堰	5	5	10	10
	宽裕堰	5	5	10	10

3.4 工程特性

工程名称：大桥灌区二期工程；

建设地点：四川省凉山州冕宁县、西昌市、德昌县境内；

工程等级：II等工程、大(2)型灌区；

工程规模：灌溉面积 45.85 万亩；

开发任务：农业灌溉、城乡生活及工业供水，结合灌溉进行发电等综合利用；

建设性质：新建。

工程特性见表 3-4-1。

工程特性表

表 3-4-1

序号	名 称	单位	数 量	备 注
一	水文			
1	流域面积			
	全流域	km ²	11150	安宁河
	大桥水库坝址以上	km ²	796	
	漫水湾坝址以上	km ²	3817	
二	工程规模			
1	大桥右干渠灌区			
	灌溉面积	万亩	16.1	标准亩
	年实际供水量	万 m ³	8413	
	设计引用流量	m ³ /s	8	
2	漫水湾右干渠灌区			
	灌溉面积	万亩	21.6	标准亩
	年实际供水量	万 m ³	12397	
	设计引用流量	m ³ /s	13.2	
3	安宁河沿河灌区改造			
	改善灌溉面积	万亩	8.15	标准亩
	年实际供水量	万 m ³	4735	
	设计引用流量	m ³ /s	0.07~0.77	
三	淹没损失及工程永久占地			
1	永久工程占地	hm ²	265.67	
	其中：耕地	hm ²	137.87	
2	施工临时占地	hm ²	287.87	
	其中：耕地	hm ²	189.47	
3	生产安置人口	人	1508	规划水平年（2018 年）
4	搬迁安置人口	人	797	规划水平年（2018 年）
四	主要建筑物及设备			
(一)	大桥右干渠灌区			
1	大桥右干渠			
	控灌面积	万亩	10.62	标准亩
	渠首水位	m	1940.00	
	渠末水位	m	1916.43	
	设计流量	m ³ /s	8	
	加大流量	m ³ /s	9.6	
	大桥右干渠总长度	km	39.996	100%

序号	名称	单位	数量	备注
	其中：明渠	km	17.921	44.81%
	隧洞（11座）	km	14.670	36.68%
	渡槽（12座）	km	0.587	1.47%
	暗渠（18座）	km	5.637	14.09%
	倒虹管（1座）	km	1.182	2.95%
2	河边支渠			
	控灌面积	万亩	4.14	标准亩
	渠首水位	m	1800.00	
	渠末水位	m	1789.04	
	设计流量	m ³ /s	2.5	
	加大流量	m ³ /s	3.125	
	河边支渠总长度	km	22.377	100%
	其中：明渠	km	14.608	65.28%
	隧洞（12座）	km	6.211	27.76%
	渡槽（11座）	km	0.532	2.38%
	暗渠（11座）	km	0.772	3.45%
	倒虹管（1座）	km	0.254	1.14%
3	河里分支渠			
	控灌面积	万亩	1.34	标准亩
	渠首水位	m	1790.35	
	渠末水位	m	1785.74	
	设计流量	m ³ /s	0.60	
	加大流量	m ³ /s	0.78	
	河里分支渠总长度	km	7.877	100%
	其中：明渠	km	2.624	33.31%
	隧洞（5座）	km	5.253	66.69%
4	迫夫电站			
(1)	压力管道			
	型式		明管	
	条数	条	1	
	长度	m	868.13	
	管径	m	1.6	
	设计水头	m	68	
	电站引用流量	m ³ /s	8	
	电站额定流量	m ³ /s	7.86	
(2)	厂房			
	型式		地面厂房	
	主厂房尺寸（长×宽×高）	m	31×13.1×10.2	
5	新营电站			
(1)	压力前池			

序号	名称	单位	数量	备注
	基础特性			基岩
	底板高程	m	1911.57	
	尺寸(长×宽)	m	20.20×4	
(2)	压力管道			
	型式		明管	
	条数	条	1	
	长度	m	263.6	
	管径	m	1.0	
	设计水头	m	109	
	电站引用流量	m ³ /s	2.6	
	电站额定流量	m ³ /s	2.6	
(3)	厂房			
	型式		地面厂房	
	主厂房尺寸(长×宽×高)	m	28×11.8×10.2	
6	长山咀电站			
(1)	压力前池			
	基础特性			基岩
	底板高程	m	1784.24	
	尺寸(长×宽)	m	20.20×4	
(2)	压力管道			
	型式		明管	
	条数	条	1	
	长度	m	343.8	
	管径	m	0.9	
	设计水头	m	135	
	电站引用流量	m ³ /s	1.08	
	电站额定流量	m ³ /s	1.08	
(3)	厂房			
	型式		地面厂房	
	主厂房尺寸(长×宽×高)	m	26×13.6×11.15	
(4)	开关站			
	型式		地面式	
	面积(长×宽)	m	15×8	
(二)	漫水湾右干渠灌区			
	漫水湾右干渠			
	控灌面积	万亩	21.6	标准亩
	渠首水位	m	1613.00	
	渠末水位	m	1533.10	
	设计流量	m ³ /s	13.2	
	加大流量	m ³ /s	15.84	

序号	名称	单位	数量	备注
	漫水湾右干渠总长度	km	109.518	100%
	其中：明渠	km	41.819	38.18%
	隧洞（46座）	km	45.509	41.55%
	渡槽（89座）	km	8.617	7.87%
	倒虹管（5座）	km	5.721	5.22%
	暗渠（32座）	km	7.852	7.17%
（三）	安宁河已成灌区改造			
	改善灌溉面积	万亩	8.15	标准亩
	设计流量	m ³ /s	0.07~0.77	
	加大流量	m ³ /s	0.09~1	
	13条渠堰总长度	km	146.2	100%
	13条渠堰改造长度	km	76.8	52.5%
五	施工			
1	主体工程数量			
	土石方开挖	万 m ³	575.77	自然方
	回填及填筑土石方	万 m ³	199.88	实方
	砌石	万 m ³	7.8	实方
	钢筋制安	万 t	3.9	
	砼浇筑	万 m ³	63	
2	主要建筑材料数量			
	水泥	万 t	38.08	
	钢筋	万 t	4.43	
	炸药	t	1621	
	汽柴油	t	13337	
	灌区二期工程施工总工期	月	54	第一年1月~ 第五年6月
	主体工程工期和完建期	月	52	第一年3月~ 第五年6月
	大桥右干渠施工总工期	月	48	第一年1月~ 第四年12月
	漫水湾右干渠施工总工期	月	54	第一年1月~ 第五年6月
六	经济指标			
1	总投资（包括田间工程投资）	万元	297315	

3.5 工程布置及主要建筑物

3.5.1 工程布置

3.5.1.1 大桥右干渠工程

(1) 渠系工程

渠系工程包括大桥右干渠、河边支渠、河里分支渠。其中，大桥右干渠长 39.996km，控制灌溉面积 10.62 万亩；河边支渠长 22.377km，河里分支渠长 7.877km，支渠、分支渠共控制灌溉面积 5.48 万亩。

大桥右干渠是由大桥水库引水发电隧洞与右侧 2 号施工支洞相交处设分水管取水，取水流量 $8.0\text{m}^3/\text{s}$ ，经 620m 钢管引水出支洞后，利用跌水 68m 建迫夫电站，电站尾水位（高程 1940m）即为右干渠渠首水位。渠道沿樟木沟下行至安宁河右岸，继续下行至解放桥背面穿大垭口隧洞，穿洞后傍冕宁县城西山坡南下，穿冕宁水泥厂隧洞、黄山隧洞、庙高山隧洞，再用暗渠通过哈哈河坝、倒虹管通过南河，沿倒虹管出口穿瓦都云隧洞、小凹隧洞，再沿南河右岸山坡下行穿窑沟隧洞至安宁河右岸桩号 39+996 处利用跌水 116.43m 建新营电站（装机 $2\times 1.20\text{MW}$ ），电站尾水位（高程 1800m）即为河边支渠渠首水位。

河边支渠渠首水位高程 1800m，设计流量 $2.5\text{m}^3/\text{s}$ 。渠道沿安宁河右岸下行，经许家堡、谢家堡、巨龙镇西侧，穿花椒沟隧洞至河边河左岸，然后沿山坡下行至安宁河右岸与河边河相交的长山咀，渠道于桩号支 22+377 处的长山咀电站前池渐变段前结束，渠末水位为 1789.04m。

在河边支渠桩号 19+854 处设置河里分支渠向西行沿河边沟左岸上行至河里乡，向河边沟上游补水灌溉。

(2) 渠道电站

大桥水库右干渠利用渠道跌水规划有 3 处电站，分别是迫夫电站、新营电站、长山咀电站。其中，在右干渠渠首建迫夫电站，电站利用毛水头 68m，尾水位 1940.00m（即右干渠渠首水位）；在右干渠末段建新营电站，利用毛水头 116.43m，尾水位 1800.00m（即为河边支渠的渠首水位）；在河边支渠末建长山咀电站，利用毛水头 144m，尾水位 1644.00m。

3.5.1.2 漫水湾右干渠工程

漫水湾右干渠从冕宁县松林乡漫水湾枢纽之右岸取水，南至德昌县王所乡大泼树，全长 109.518km，渠首水位 1613m，引水流量 13.2m³/s，渠末水位 1533.10m。结合渠线布置供水条件等情况，以太和隧洞作为干渠上、下段分水点，即太和隧洞以上称为漫水湾右干渠上段，太和隧洞以下到德昌县王所乡称为漫水湾右干渠下段。

(1)漫水湾右干渠上段

漫水湾右干渠从漫水湾枢纽右岸取水后，沿右岸向南或西南行进，穿杨家咀隧洞、张家湾、玉马村至沙坝河，于 5+262 处采用倒虹管形式跨越西昌卫星基地铁路、沙坝河、锦屏电站专用公路，然后继续向南行进，穿越沈家堡子隧洞，经安宁场、涂家沟、羊螺山、西凹沟、李家沟、拖郎河，溪木沟、李家沟、汪家沟、银杠山、樟木沟，大中村，张家湾、营盘山、大麻柳、小麻柳、太和铁矿、西漂至坡头止，全长 48.175km。

(2)漫水湾右干渠下段

漫水湾右干渠下段从太和长隧洞出口后，渠道向南行进，穿大沟渡槽，经白水沟、长村沟后，穿小营盘隧洞，经龙王寺、照壁山，穿红帽山隧洞，然后折向西南经站沟、团山包等 3 座渡槽后，跨马槽沟、头道河，穿挖断山隧洞，经摩挲沟、块石头沟、株木箐沟后穿肖家大顶山隧洞，出洞后渠道继续南行，经瓦子沟、赵家松坡、豹子沟、木耳沟、麻地沟，阿七沟、卜家山、段家湾、打结沟、西蕃庆沟、朱家沟、阿月沟、大坪子、擦耳岩，赵家堡子、青龙嘴、马槽沟、小凉水井，大肚子山，跨越大缺口沟，朱家山、黄梁子、安家沟、锅底塘至王所乡大泼树止，全长 61.343km。

3.5.2 主要建筑物

3.5.2.1 明渠

可研渠线明渠总长 76.97km，占渠线总长的 42.82%。

(1)断面形式及设计

渠道标准断面在没有特殊要求的渠段，采用梯形断面，特殊地段按矩形设计。

①挖方渠道

土质边坡永久稳定边坡采用 1:1~1:1.25；通过强风化基岩地段的挖方渠道内坡 1:0.75，弱风化及新鲜基岩地段 1:0.5。

②半挖半填渠道

渠道通过靠山内侧边坡弱风化、新鲜的基岩地段的渠道，内坡 1:0.5；渠道通过强风化基岩地段，内坡 1:0.75，覆盖层地段 1:1。

外侧填方渠道内坡 1:1.5，土石填筑，顶宽 3m，外坡 1:1.5，铺设 10cm 碎石路面。

③填方渠道

在跨越深度不大的小冲沟及绕开居民集中区时采用。

填方渠道内外边坡 1:1.5，利用开挖砂砾石或碎石土、混合石渣料进行碾压填筑，要求填筑密实，干密度不小于 $2.0\text{kg}/\text{cm}^3$ 。

④矩形渠道：

布置在地形坡度大的渠段。

或在布置长度不大，采用矩形渠道更有利渠系建筑物布置的地方采用。

(2)衬砌形式

明渠过水断面为全断面衬砌。

梯形明渠采用现浇砼明渠边坡、底板采用 10cm 厚 C15 砼进行衬护。

矩形渠道衬砌型式分受力及不受力。渠身基本稳定，不受力渠道的衬砌形式为：侧墙 C15 砼厚 25cm，底板 C15 砼厚 10cm，边墙配单层构造钢筋，并设系统锚杆， $L=1.5\text{m}$ ， $\phi 22$ 锚杆间排距 2m。渠身稳定性差，需受力的矩形渠道配双层钢筋，采用 C20 钢筋砼，底板及边墙砼厚度 25~40cm 并设拉杆。

(3)排水

渠道内边坡设排水天沟，拦截坡面洪水排入附近山溪沟，保证渠道安全。

(4)边坡防护

①渠道边坡

在半挖半填渠道外侧、填方渠道和强透水性基础渠段增设复合土工膜防渗，堤顶采用 $30\text{cm}\times 20\text{cm}$ （长×宽）的砼压顶。

岩石渠道水面以上坡面依据地质情况喷锚支护或以草皮护坡。

渠道高填方段采用土工格栅收坡，以减少填方量及占地，外边坡采用框格梁加草皮护坡。

渠道高挖方段岩质边坡做喷锚支护，喷 C20 砼厚 6cm，锚杆Φ22 长度 2~4.5m，间排距 2.5m；土质边坡采用框格梁+草皮护坡。

②渠顶以上开挖边坡

1.小于 10m 的岩石边坡采用喷 C20 砼（t=6cm）保护。边坡上设排水孔，孔径φ50，间排距 2.5m，呈梅花型布置。

2.大于 10m 的岩石边坡采用喷锚支护，喷 C20 砼（t=6cm），挂网钢筋 φ6.5@20cm，锚杆φ22（L=2m），间排距 2.5m，呈梅花型布置。边坡设排水孔，孔径φ50，间排距 2.5m，呈梅花型布置。

3.土质边坡采用采用框格梁+草皮护坡保护。

4.高陡边坡明渠段在排水沟与渠顶之间设置防落石墙，防止渠顶边坡上的落石进入渠道。防落石墙采用宽 50cm、高 100cm 的 C15 砼浇筑。

(5)堤顶宽

大桥右干渠、漫水湾右干渠内堤顶宽为 1.5m，外堤顶宽为 3.0m；河边支渠、河里分支渠内堤顶宽为 1.0m，外堤顶宽为 3.0m。

主体工程设计渠道外堤用于运行期的维修管理，同时满足沿渠的交通要求

3.5.2.2 隧洞

渠系共有隧洞 74 座，总长 71.64km，占渠线总长的 39.85%。其中，3000m 以上的隧洞 2 座，2000~3000m 长的隧洞 3 座，1000~2000m 长的隧洞 18 座，1000m 以下的隧洞 51 座。

隧洞统计表

表 3-5-1

渠道名称		隧洞名称	隧洞长度 (m)	备注
大桥 右干渠	右干渠	白山隧洞	1052	
		樟木沟隧洞	1086	
		沙坝 1#隧洞	187	
		沙坝 2#隧洞	142	
		大埡口隧洞	1384	
		水泥厂隧洞	2809	2000~3000m

渠道名称	隧洞名称	隧洞长度 (m)	备注	
漫水湾 右干渠	黄山隧洞	902		
	庙高山隧洞	1073		
	瓦都云隧洞	1445		
	小凹隧洞	1971		
	窑沟隧洞	2619	2000~3000m	
	小计	14670		
	河边 支渠	万县营隧洞	285	
		黄牛山隧洞	542	
		湾坑坑隧洞	857	
		官营 1#隧洞	99	
		官营 2#隧洞	97	
		官营 3#隧洞	397	
		白岭小学隧洞	298	
		谢家山隧洞	195	
		刘家山隧洞	289	
		新阳山隧洞	1744	
		半边山隧洞	454	
		花椒沟隧洞	954	
		小计	6211	
		河里 分支渠	巴口山隧洞	2436
	詹家坎隧洞		366	
	安家堡子隧洞		938	
	湾子 1#隧洞		1076	
	湾子 2#隧洞		437	
	小计		5253	
	合计		26134	
	漫水湾 右干渠	杨家咀隧洞	338	
无名隧洞 1		146		
沈家堡隧洞		1533		
马头山隧洞		870		
丰家包隧洞		219		
牛巴石湾隧洞		304		
羊螺山 1#隧洞		224		
羊螺山 2#隧洞		905		
无名隧洞 2		577		
观音阁隧洞		820		
木溪沟隧洞		852		
大屁股隧洞		408		
长梁子隧洞		149		
李家沟隧洞	375			

渠道名称	隧洞名称	隧洞长度 (m)	备注
	郑家湾隧洞	209	
	方家院子隧洞	252	
	横坡咀隧洞	644	
	营盘山(上) 隧洞	1404	
	彝家坡隧洞	160	
	大麻柳 1#隧洞	451	
	大麻柳 2#隧洞	289	
	太和隧洞	11216	>3000m
	长村沟隧洞	515	
	小营盘隧洞	5175	>3000m
	照壁山 1#隧洞	182	
	照壁山 2#隧洞	152	
	人字山隧洞	1395	
	红帽山隧洞	1168	
	魔芋山隧洞	185	
	挖断山隧洞	1279	
	肖家大顶隧洞	1196	
	赵家松坡隧洞	525	
	营盘山(下) 隧洞	597	
	灯盏窝隧洞	1440	
	杨家堡子隧洞	508	
	卜家山隧洞	159	
	泉水碾隧洞	1152	
	阿月沟隧洞	1039	
	观音寺隧洞	535	
	前山乡隧洞	1090	
	擦耳岩隧洞	254	
	大肚子山隧洞	1253	
	朱家山隧洞	1841	
	老虎嘴隧洞	450	
	馒头山隧洞	950	
	小计	45508	
	总计	71642	

(1)断面形式

隧洞以全断面钢筋砼衬砌为主，断面型式选用便于施工的圆拱直墙型（城门洞型）。

(2)衬砌及支护

①永久支护:

III类围岩永久支护为衬砌厚度 25cm 的 C25 钢筋砼结构, 单层配筋。IV类围岩: 锚杆 $\Phi 22$, 30~35cm C25 钢筋砼, 双层配筋。V类围岩: 锚杆 $\Phi 22$, 40~45cm C25 钢筋砼, 双层配筋。

顶拱部位设置排水孔, 排水孔最低处高于隧洞加大流量对应水位; 在拱顶部 90°范围内进行回填灌浆。

②临时支护:

洞挖爆破后, 临时支护需紧跟工作面进行, 临时支护与永久支护相结合, 开挖后, 应及时完成永久支护中的喷护措施部分。

III类围岩临时支护: 顶拱喷 C20 砼、厚 6cm, $\phi 22$ 随机锚杆、 $L=1.5\sim 2.0\text{m}$ 。

IV类围岩临时支护: 喷 C20 砼、厚 8~10cm, 锚杆 $\phi 22$ 、 $L=1.5\sim 2.5\text{m}$ 、排距 1.2~1.5m, 拱顶挂钢筋网 $\Phi 6.5@20\text{cm}$ 。

隧洞进出口段、软岩与硬岩接触部位等 V类围岩临时支护采用挂网喷锚加钢支撑支护方式, 喷 C20 砼厚 15cm, 锚杆 $\phi 22$ 、 $L=2.5\text{m}$ 、排距 1.0m、拱顶及直墙挂钢筋网 $\Phi 6.5@20\text{cm}$; 钢支撑采用 14#工字钢弯制, 间距 1.0m。

对大桥右干渠、漫水湾右干渠上少部分隧洞进出口为覆盖层洞身段, 拟采取强支护措施进洞, 在钢支撑基础上增加注浆管棚支护措施。

③洞脸支护

隧洞进、出口洞脸按地质建议的永久稳定边坡进行开挖。岩质边坡喷 C20 砼 10cm、挂钢筋网 $\Phi 6.5@20\text{cm}$, 布锚杆 $\phi 22$ 、 $L=4.5\text{m}$ 、间排距 3.0m, 并布设 $\Phi 8$ 排水孔(间排距 3m, 梅花形布置)。土质边坡采用框格梁+草皮护坡。

坡顶截水沟、坡面排水沟接入明渠排水系统或当地排水系统。

3.5.2.3 渡槽

本工程渡槽主要在跨越小型沟壑时采用。

渠系共布置有 112 座渡槽，总长 9.74km，占渠系总长的 5.42%。架空高度除李家沟 4#渡槽、马槽沟 2#渡槽在 30m 以上外，其余渡槽架空高度均在 30m 以下。

(1)渡槽结构型式

渡槽槽身采用 U 型薄壳断面型式。

(2)支承结构型式

根据渡槽所在处的跨度和架空高度以及地质条件，支承结构选用了梁式结构型式。

梁式渡槽推荐简支梁式排架支承，支承排架依据其高度不同分为：单排架（高度 $\leq 20\text{m}$ ）、A 字排架（ $20\text{m} < \text{高度} < 30\text{m}$ ）、拱式排架（高度 $> 30\text{m}$ ）。

(3)地基处理

根据结构布置，本工程渡槽基础全部为承受排架柱传力，采用整体板式基础或灌注桩基础，均为开挖深度不超过 8m 的浅基础。

渡槽特性表

表 3-5-2

流量段 位置	渡槽名称	设计 流量 (m ³ /s)	位置或桩号 (m)	长度 (m)	最大架 空高度 (m)	底板 高程 (m)	支承型式	基础型式	备注
大桥 右干渠	卡拉瓦渡槽	8.0	右干渠 2+743.900	45.00	6.86	1936.666	单排架	扩大基础+桩基	泥石流沟
	沙坝 1#渡槽	8.0	右干渠 8+531.883	42.00	6.45	1934.089	单排架	扩大基础	
	沙坝 2#渡槽	8.0	右干渠 9+260.892	48.00	12.51	1933.801	单排架	扩大基础+桩基	
	沙坝 3#渡槽	8.0	右干渠 9+497.300	24.00	4.72	1933.645	单排架	扩大基础	
	沙坝 4#渡槽	8.0	右干渠 11+821.913	48.32	12.87	1932.902	单排架	扩大基础	
	和尚村 2#渡槽	7.2	右干渠 14+045.116	36.41	4.21	1931.831	单排架	扩大基础+桩基	
	和尚村 4#渡槽	7.2	右干渠 15+123.289	55.71	5.88	1931.414	单排架	扩大基础+桩基	泥石流沟
	阿始乐 1#渡槽	6.0	右干渠 18+174.893	36.00	14.65	1929.813	单排架	扩大基础	
	阿始乐 3#渡槽	6.0	右干渠 19+738.460	168.00	10.47	1929.247	单排架	扩大基础+桩基	泥石流沟
	庙高山渡槽	6.0	右干渠 21+490.438	36.00	3.62	1928.430	单排架	扩大基础	
	万古路 1#渡槽	3.6	右干渠 34+319.242	36.00	3.81	1918.496	单排架	扩大基础	
万古路 2#渡槽	3.6	右干渠 34+458.040	12.00	3.58	1918.383	单排架	扩大基础		
河边 支渠	狗胶湾渡槽	2.5	河支 2+050.725	12.00	2	1797.663	单排架	扩大基础	
	龙头沟渡槽	2.5	河支 3+791.590	48.00	7.65	1796.764	单排架	扩大基础	
	复兴 1#渡槽	2.5	河支 4+955.672	24.00	8.65	1796.295	单排架	扩大基础	
	复兴 2#渡槽	2.5	河支 5+072.500	24.00	6.97	1796.201	单排架	扩大基础	
	大河沟渡槽	2.5	河支 5+748.200	24.00	3.97	1795.895	单排架	扩大基础	
	枪家河 1#渡槽	2.5	河支 6+490.230	24.00	14.97	1795.442	单排架	扩大基础+桩基	泥石流沟
	枪家河 2#渡槽	2.0	河支 6+819.320	24.00	4.65	1795.279	单排架	扩大基础	

流量段 位置	渡槽名称	设计 流量 (m ³ /s)	位置或桩号 (m)	长度 (m)	最大架 空高度 (m)	底板 高程 (m)	支承型式	基础型式	备注
	管营渡槽	2.0	河支 10+355.080	58.83	15.65	1794.589	单排架	扩大基础	
	白岭小学渡槽	2.0	河支 12+483.410	173.62	23.65	1792.327	A 型排架	扩大基础	
	背阴沟渡槽	2.0	河支 12+753.373	72.00	8.94	1792.212	单排架	扩大基础	
	中屯渡槽	2.0	河支 15+675.170	48.00	7.48	1790.707	单排架	扩大基础	
漫水湾 右干渠	沈家坝渡槽	13.18	1+599.297	84	0	1609.548	爬地	扩大基础	
	王家河渡槽		1+848.112	44	6	1609.337	单排架	扩大基础、桩基	泥石流沟
	张家湾渡槽		2+046.535	375	11	1609.169	排架	扩大基础	
	大田湾 1#渡槽		2+732.369	35	0	1608.731	爬地	扩大基础	
	罗家坟山渡槽	12.12	4+745.063	15	4	1607.537	单排架	扩大基础	
	安宁场渡槽		13+967.553	15	4	1597.160	单排架	扩大基础、桩基	泥石流沟
	丰家包渡槽		14+874.450	90	0	1596.722	爬地	扩大基础	
	涂家沟渡槽		15+663.976	45	9	1596.307	单排架	扩大基础	
	蚂蟥坎渡槽(矩形)		15+912.960	120	9	1596.100	单排架+爬地	扩大基础、桩基	泥石流沟
	牛巴石湾渡槽		17+045.910	48	5	1595.423	单排架+爬地	扩大基础、桩基	泥石流沟
	刘家院子渡槽		17+534.709	54	11	1595.01	单排架+爬地	扩大基础	
	羊螺山 1#渡槽		17+978.229	24	7	1594.641	单排架	扩大基础	
	羊螺山 2#渡槽		19+113.062	72	10	1593.952	单排架	扩大基础	泥石流沟
	盐井坡渡槽		19+843.255	48	15	1593.184	单排架	扩大基础	
	李家沟渡槽	19+985.070	126	15	1593.043	单排架	扩大基础		
	木溪沟 1#渡槽	10.81	24+154.856	30	7	1586.735	单排架	扩大基础	
	木溪沟 3#渡槽		24+327.684	60	9	1586.603	单排架	扩大基础	
木溪沟 4#渡槽	24+693.155		68	9	1586.393	单排架	扩大基础		

流量段 位置	渡槽名称	设计 流量 (m ³ /s)	位置或桩号 (m)	长度 (m)	最大架 空高度 (m)	底板 高程 (m)	支承型式	基础型式	备注
	木溪沟 5#渡槽	10.81	24+873.003	155	10	1586.200	单排架	扩大基础、桩基	泥石流沟
	李家沟 1#渡槽		25+434.316	32	6	1585.825	单排架	扩大基础	
	李家沟 2#渡槽		25+726.083	48	6	1585.638	单排架	扩大基础	
	李家沟 3#渡槽		26+285.701	20	4.5	1585.214	单排架	扩大基础	
	李家沟 4#渡槽		26+490.329	255	33	1585.037	双排架	扩大基础、桩基	泥石流沟
	汪家沟 1#渡槽		27+159.550	230	12	1584.588	单排架	扩大基础	泥石流沟
	汪家沟 2#渡槽		27+494.268	82	9.5	1584.323	单排架	扩大基础、桩基	
	新断咀渡槽		28+465.042	44	6	1583.744	单排架	扩大基础	
	杨家沟 2#渡槽	29+170.989	44	6	1583.37	单排架	扩大基础	泥石流沟	
	方家院子渡槽	30+140.891	40	6	1582.667	单排架	扩大基础		
	横坡咀渡槽	30+567.452	155	16.2	1582.421	单排架	扩大基础		
	大麻柳渡槽	35+029.882	48	6	1576.104	单排架	扩大基础		
	邓家镇子渡槽	36+557.022	126	6	1575.182	单排架	扩大基础		
	大沟渡槽	48+331.393	480	15	1567.126	单排架	扩大基础		
	白水沟渡槽	49+629.870	40	11	1566.445	单排架	扩大基础		
	草田坝渡槽	50+402.898	40	10	1565.859	单排架	扩大基础		
	长村沟渡槽	52+011.240	165	9	1564.894	单排架	扩大基础、桩基	泥石流沟	
	龙王寺渡槽	57+762.815	40	6	1561.04	单排架	扩大基础		
	照壁山 2#渡槽（矩形）	58+523.394	35	6	1560.582	单排架	扩大基础		
	姚家沟渡槽	61+657.127	60	4	1558.661	爬地	扩大基础		
站沟渡槽	62+283.666	60	9	1558.348	单排架	扩大基础	泥石流沟		
团山包渡槽	62+960.369	113.4	16	1557.947	单排架	扩大基础			

流量段 位置	渡槽名称	设计 流量 (m ³ /s)	位置或桩号 (m)	长度 (m)	最大架 空高度 (m)	底板 高程 (m)	支承型式	基础型式	备注
	马槽沟渡槽	5.7	63+892.212	189	15	1557.464	单排架	扩大基础	
	头道河渡槽		65+284.416	105	6	1556.775	单排架	扩大基础、桩基	泥石流沟
	挖断山渡槽进口（矩形）		66+667.651	60	3	1556.194	单排架	扩大基础	
	摩挲沟渡槽		67+200.804	70	11	1555.832	单排架	扩大基础、桩基	泥石流沟
	块石头沟渡槽	4.97	68+268.113	42	7	1555.359	单排架	扩大基础	
	株木箐沟渡槽		68+676.880	48	6	1555.137	单排架	扩大基础	
	瓦子沟 1#渡槽		69+929.178	120	6	1554.444	单排架	扩大基础	
	瓦子沟 2#渡槽		70+132.258	94.5	13.5	1554.282	单排架	扩大基础	
	瓦子沟 3#渡槽		70+449.053	60	17	1554.088	单排架	扩大基础	
	黄家山沟 1#渡槽		71+280.115	60	8	1553.554	单排架	扩大基础	
	黄家山沟 2#渡槽		71+371.347	30	5	1553.534	单排架	扩大基础	
	豹子沟 1#渡槽		71+625.424	180	5	1553.361	单排架	扩大基础	
	豹子沟 2#渡槽		71+910.908	114.4	21	1553.152	A 型排架	扩大基础	
	木耳沟渡槽		72+270.134	144	20	1552.936	单排架	扩大基础	
	山沟渡槽		72+852.433	40	1	1552.617	爬地	扩大基础	
	营盘山渡槽		73+544.452	44	1	1552.317	爬地	扩大基础	
	麻地沟渡槽		74+041.077	330	16	1552.02	单排架	扩大基础	泥石流沟
	水门洞渡槽		76+325.325	72	5	1550.778	单排架	扩大基础	
	大草坝渡槽（矩形）		76+850.541	188	8	1550.62	单排架	扩大基础	
	周家渡槽		77+694.891	45	11	1550.107	单排架	扩大基础	
	阿七沟渡槽	3.94	78+916.844	386.83	14	1549.547	单排架	扩大基础	泥石流沟
	卜家山 1#渡槽		80+099.358	77	11	1549.085	单排架	扩大基础	

流量段 位置	渡槽名称	设计 流量 (m ³ /s)	位置或桩号 (m)	长度 (m)	最大架 空高度 (m)	底板 高程 (m)	支承型式	基础型式	备注
	横山堰渡槽		81+513.2078	33	3	1548.277	单排架	扩大基础	
	西蕃庆渡槽		85+953.416	126	16.5	1546.082	单排架	扩大基础、桩基	泥石流沟
	大佛庙渡槽		87+257.214	88	12	1545.53	单排架	扩大基础	泥石流沟
	朱家沟渡槽		91+465.091	48	7	1543.913	单排架	扩大基础	
	阿月沟渡槽	3.24	93+049.289	54	6	1543.141	单排架	扩大基础	泥石流沟
	杨家堡子渡槽		93+476.882	143	13	1542.874	单排架	扩大基础	
	代家堡子渡槽		93+970.99	105	8	1542.593	单排架	扩大基础	
	大坪子 1#渡槽		95+102.735	60	12	1542.026	单排架	扩大基础	
	大坪子 2#渡槽		95+301.847	60	18	1541.894	单排架	扩大基础	
	大坪子 3#渡槽		95+791.589	66	21	1541.654	A 型排架	扩大基础	
	擦耳岩 1#渡槽		96+949.381	15	8	1541	单排架	扩大基础	泥石流沟
	擦耳岩 2#渡槽	97+175.069	45	17	1540.986	单排架	扩大基础	泥石流沟	
	赵家堡子渡槽	98+114.259	406.2	27	1539.264	A 型排架	扩大基础、桩基	泥石流沟	
	青龙嘴 1#渡槽	98+797.998	60	5	1538.85	单排架	扩大基础		
	青龙嘴 2#渡槽	99+067.099	60	11	1538.665	单排架	扩大基础		
	马槽沟 1#渡槽	99+976.226	160	13	1538.285	单排架	扩大基础		
	马槽沟 2#渡槽	100+354.443	126	34	1538.06	双排架	扩大基础		
	马槽沟 3#渡槽	100+721.260	138	18	1537.842	单排架	扩大基础		
	何家坟山渡槽	102+147.841	52	10	1537.052	单排架	扩大基础		
黄家湾渡槽	102+362.684	36	9	1536.922	单排架	扩大基础			
小凉水井渡槽	103+059.135	40	7	1536.624	单排架	扩大基础			
黄梁子渡槽	105+789.757	140	24	1533.959	双排架	扩大基础、桩基	泥石流沟		

流量段 位置	渡槽名称	设计 流量 (m ³ /s)	位置或桩号 (m)	长度 (m)	最大架 空高度 (m)	底板 高程 (m)	支承型式	基础型式	备注
	安家沟 1#渡槽 (矩形)		106+555.073	145	17	1533.659	单排架	扩大基础	
	安家沟 2#渡槽		106+818.334	24	7	1533.41	单排架	扩大基础	
	锅底塘渡槽		107+405.293	59	16	1533.07	单排架	扩大基础	
	大泼树 1#渡槽		108+592.620	28	5	1532.41	单排架	扩大基础	
	大泼树 2#渡槽	1.03	109+016.743	135	22	1532.44	A 型排架	扩大基础	

3.5.2.4 倒虹管

可研阶段渠系共布置有 7 座倒虹管，水平总长 7.16km，占渠系总长的 3.98%。

(1)倒虹管结构型式及材料选择

倒虹管采用圆形断面。

工作水头小于 100m、管径大于 1.5m 的倒虹管管身采用 PCCP 管；工作水头小于 100m、管径小于 1.5m 的倒虹管管身采用球墨铸铁管。

(2)管身布置型式选择

可研阶段，倒虹管均采用单管方案进行布置。

本工程倒虹管在河谷水平段布置为埋式，两岸岸坡段布置为浅埋式。

(3)结构布置

倒虹管结构主要分为进口段、管身段、出口段。

进口段包括渐变段、沉沙池、泄水冲沙闸、拦污栅、进口节制闸以及连接段，连接段由消力池和挡水墙组成，倒虹管的进水口设在挡水胸墙的下部。

管身段根据管长和坡度设置镇墩，根据运行、管理需要在最低镇墩设置进人孔、冲泥孔。PCCP 管单节长 5m，采用承插式接头，每个接头处设砼支承结构。

出口段包括节制闸、消力池以及渐变段，之后与明渠或隧洞相接。

(4)地基处理

本工程管道支撑型式有镇墩、支承和支墩。由于覆盖层较厚，其基础均置于挖除表层后密实的覆盖层上，镇墩、支承采用扩大基础。

河床水平段基础开挖对河床扰动大，为防止水流冲刷，回填体要求相对密实，其表层铺设 1m 厚的大块石。

进出口建筑物根据实际地质情况置于软基或岩基上。

倒虹管特性表

表 3-5-3

渠道名称	建筑名称	设计流量 (m ³ /s)	管径 D (m)	设计流速 (m/s)	加大流速 (m/s)	最小流速 (m/s)	轴线水平长度 (m)	轴线长度 (m)	最大工作压力 H (m)	HD (m.m)	水头损失 (m)
大桥右干渠	南河倒虹管	3.6	1.6	1.79	2.24	0.90	1181.55	1225	30	48	4.5
河边支渠	大村沟倒虹管	2.0	1.3	1.51	1.88	0.75	254.4	225	55	71.5	1.3
漫水湾右干渠	沙坝河倒虹管	12.12	2.6	2.28	2.74	1.10	2960.53	3036	37	96.2	7.5
	拖郎河倒虹管	10.81	2.5	2.2	2.64	1.06	1427.95	1513	52	130	5
	樟木箐沟倒虹管	9.72	2.3	2.34	2.81	1.12	890.66	960	30	69	4
	金家坪倒虹管	2.23	1.3	1.68	2.10	0.84	139.8	135	45	58.5	1.3
	大缺口倒虹管	2.23	1.3	1.68	2.10	0.84	310.72	378	65	84.5	2.3

3.5.2.5 暗渠

主体工程区共布置暗渠 61 座、长 14.26km，占渠系总长的 7.93%。

(1)结构型式

深挖暗渠段：采用 C20 钢筋砼城门洞型暗渠，并在渠顶上回填还耕。

跨河暗渠：渠顶上加护抗冲的 0.6m 厚浆砌块石，然后再回填至原河槽高程，并保证抗冲层在原河槽以下至少 1m。

通过一般的冲沟、公路、人行道等地段的暗渠（涵洞）：采用 C20 砼钢筋砼箱型暗渠，底板及边墙厚度 35~50cm，土夹石回填与原地面线衔接。

根据地质提供的泥石流沟分布情况，本工程无跨泥石流沟的暗渠。

具体结构型式及断面尺寸详见表 3-5-4。

暗渠特性表

表 3-5-4

编号	设计流量 (m ³ /s)	名称及型式	段长	加大流量	底宽	比降	糙率	加大水深	加大流速	宽	高	底板及边墙 厚度	断面型式
			(m)	(m ³ /s)	(m)	(1/l)	(m)	(m/s)	(m)	(m)	(m)		
大桥右干渠													
1	8.00	卡拉瓦暗渠 1	244.65	9.60	2.8	2000	0.014	2.48	1.384	2.80	2.90	0.40	箱型
2		卡拉瓦暗渠 2	16		2.8	2000	0.014	2.48	1.384	2.80	2.90	0.40	箱型
3		樟木沟暗渠 1	1020.72		2.8	2000	0.014	2.48	1.384	2.80	2.90	0.40	城门洞型
4		樟木沟暗渠 2	40.53		2.8	2000	0.014	2.48	1.384	2.80	2.90	0.40	箱型
5		樟木沟暗渠 3	384.85		2.8	2000	0.014	2.48	1.384	2.80	2.90	0.40	箱型
6		沙坝暗渠	35.92		2.8	2000	0.014	2.48	1.384	2.80	2.90	0.40	箱型
7	7.20	和尚村暗渠	143.44	8.64	2.68	2000	0.014	2.39	1.347	2.68	2.80	0.40	箱型
8	6.00	阿始乐暗渠	27.00	7.20	2.50	2000	0.014	2.24	1.287	2.50	2.65	0.40	箱型
9		黄山暗渠	24.59		2.50	2000	0.014	2.24	1.287	2.50	2.65	0.40	箱型
10	4.70	哈哈河暗渠 1	1012.78	5.88	2.30	2000	0.014	2.09	1.222	2.30	2.50	0.40	箱型
11		哈哈河暗渠 2	23.49		2.30	2000	0.014	2.09	1.222	2.30	2.50	0.40	箱型
12		哈哈河暗渠 3	109.75		2.30	2000	0.014	2.09	1.222	2.30	2.50	0.40	箱型
13		那家瓦暗渠 1	1294.75		2.30	2000	0.014	2.09	1.222	2.30	2.50	0.40	箱型
14		那家瓦暗渠 2	78.50		2.30	2000	0.014	2.09	1.222	2.30	2.50	0.40	箱型
15		那家瓦暗渠 3	166.10		2.30	2000	0.014	2.09	1.222	2.30	2.50	0.40	箱型
16		那家瓦暗渠 4	36.64		2.30	2000	0.014	2.09	1.222	2.30	2.50	0.40	箱型

编号	设计流量 (m ³ /s)	名称及型式	段长	加大流量	底宽	比降	糙率	加大水深	加大流速	宽	高	底板及边墙 厚度	断面型式
			(m)	(m ³ /s)	(m)	(1/I)	(m)	(m/s)	(m)	(m)	(m)		
17	3.60	万古路暗渠	791.48	4.50	2.06	1500	0.014	1.71	1.281	2.06	2.15	0.40	箱型
18		窑沟暗渠	185.64		2.06	1500	0.014	1.71	1.281	2.06	2.15	0.40	城门洞型
河边支渠													
1	2.50	公路暗涵	11.09	3.13	1.80	1500	0.014	1.49	1.170	1.80	1.90	0.35	箱型
2		公路暗涵	10.02		1.80	1500	0.014	1.49	1.170	1.80	1.90	0.35	箱型
3		公路暗涵	27.24		1.80	1500	0.014	1.49	1.170	1.80	1.90	0.35	箱型
4		公路暗涵	19.45		1.80	1500	0.014	1.49	1.170	1.80	1.90	0.35	箱型
5	2.00	枪家河暗渠 1	235.86	2.50	1.68	1500	0.014	1.34	1.057	1.68	1.75	0.35	箱型
6		枪家河暗渠 2	18.00		1.68	1500	0.014	1.34	1.057	1.68	1.75	0.35	箱型
7		官营暗渠	26.54		1.68	1500	0.014	1.34	1.057	1.68	1.75	0.35	箱型
8		背阴凹沟暗渠	160.66		1.68	1500	0.014	1.34	1.057	1.68	1.75	0.35	城门洞型
9		谢家山暗渠	168.46		1.68	1500	0.014	1.34	1.057	1.68	1.75	0.35	箱型
10		半边山暗渠	27.09		1.68	1500	0.014	1.34	1.057	1.68	1.75	0.35	城门洞型
11		跨沟暗渠	67.2		1.68	1500	0.014	1.34	1.057	1.68	1.75	0.35	箱型
漫水湾右干渠													
1	13.18	暗渠	446.20	15.82	3.40	1500	0.014	2.64	1.761	3.40	3.20	0.50	箱型
2		大田湾暗渠	211.56		3.40	1500	0.014	2.64	1.761	3.40	3.20	0.50	箱型
3		爬山暗渠进	114.33		3.40	1500	0.014	2.64	1.761	3.40	3.20	0.50	箱型
4		罗家坟山暗渠	171.7		3.40	1500	0.014	2.64	1.761	3.40	3.20	0.50	箱型
5	12.12	沈家堡暗渠	426.98	14.55	3.30	1500	0.014	2.56	1.725	3.30	3.10	0.50	箱型

编号	设计流量 (m ³ /s)	名称及型式	段长	加大流量	底宽	比降	糙率	加大水深	加大流速	宽	高	底板及边墙 厚度	断面型式
			(m)	(m ³ /s)	(m)	(1/I)	(m)	(m/s)	(m)	(m)	(m)		
6		马头山暗渠 1	70.40		3.30	1500	0.014	2.56	1.725	3.30	3.10	0.50	箱型
7		马头山暗渠 2	39.03		3.30	1500	0.014	2.56	1.725	3.30	3.10	0.50	箱型
8		安宁场暗渠	664.90		3.30	1500	0.014	2.56	1.725	3.30	3.10	0.50	箱型
9		蚂蟥坎暗渠	113.49		3.30	1500	0.014	2.56	1.725	3.30	3.10	0.50	箱型
10		刘家院子暗渠	264.86		3.30	1500	0.014	2.56	1.725	3.30	3.10	0.50	箱型
11	10.81	木溪沟暗渠	142.83	12.98	3.15	1500	0.014	2.46	1.675	3.15	3.0	0.50	箱型
12		李家沟暗渠	184.63		3.15	1500	0.014	2.46	1.675	3.15	3.0	0.50	城门洞型
13		杨家沟暗渠	572.80		3.15	1500	0.014	2.46	1.675	3.15	3.0	0.50	箱型
14	9.72	彝家坡暗渠	186.63	11.67	3.00	1500	0.014	2.39	1.63	3.00	2.80	0.40	箱型
15	8.35	草田坝暗渠	646.16	10.02	2.85	1500	0.014	2.24	1.57	2.85	2.70	0.40	箱型
16		长村沟暗渠	273.45		2.85	1500	0.014	2.24	1.57	2.85	2.70	0.40	城门洞型
17	7.18	红帽山暗渠	14.2	8.62	2.70	1500	0.014	2.11	1.512	2.70	2.60	0.40	箱型
18	6.45	团山包暗渠	616.21	7.74	2.70	2000	0.014	1.94	1.478	2.70	2.84	0.40	箱型
19	5.70	马槽沟暗渠	83.87	6.84	2.65	2000	0.014	2.01	1.283	2.65	2.40	0.40	箱型
20		挖断山暗渠	20.00		2.65	2000	0.014	2.01	1.283	2.65	2.40	0.40	箱型
21	4.97	摩挲沟暗渠	102.36	6.22	2.50	2000	0.014	1.99	1.250	2.50	2.40	0.40	箱型
22		麻地沟暗渠	200.55		2.50	2000	0.014	1.99	1.250	2.50	2.40	0.40	箱型
23		杨家堡子暗渠 1	23.5		2.50	2000	0.014	1.99	1.250	2.50	2.40	0.40	箱型
24	3.94	卜家山 1 号暗渠	300.04	4.93	2.30	2000	0.014	1.82	1.180	2.30	2.25	0.35	箱型
25		卜家山 2 号暗渠	134.46		2.30	2000	0.014	1.82	1.180	2.30	2.25	0.35	箱型

编号	设计流量 (m ³ /s)	名称及型式	段长	加大流量	底宽	比降	糙率	加大水深	加大流速	宽	高	底板及边墙 厚度	断面型式
			(m)	(m ³ /s)	(m)	(1/I)	(m)	(m/s)	(m)	(m)	(m)		
26		横山堰 1 号暗渠	409.59		2.30	2000	0.014	1.82	1.180	2.30	2.25	0.35	箱 型
27		横山堰 2 号暗渠	319.43		2.30	2000	0.014	1.82	1.180	2.30	2.25	0.35	城门洞型
28		段家湾暗渠	167.12		2.30	2000	0.014	1.82	1.180	2.30	2.25	0.35	箱 型
29		打结沟暗渠	196.51		2.30	2000	0.014	1.82	1.180	2.30	2.25	0.35	箱 型
30	3.24	杨家堡子暗渠 2	230.41	4.05	2.10	2000	0.014	1.72	1.121	2.10	2.15	0.35	箱 型
31	2.23	小凉水井暗渠	341.91	2.79	1.85	2000	0.014	1.47	1.023	1.85	1.90	0.35	箱 型
32		安家沟暗渠	162.4		1.85	2000	0.014	1.47	1.023	1.85	1.90	0.35	箱 型

3.5.2.6 节制、泄水建筑物

根据本工程实际情况，每个倒虹管进口设置有节制闸和泄水闸，相邻倒虹管之间明渠长度大时，在适当位置加布泄水闸。

(1) 节制闸

经统计，本工程共设置节制闸 25 座。节制闸均为开敞式，闸孔为单孔，设一道工作门。根据渠道流量不同，干渠闸孔尺寸 2.15×1.7m（宽×高）~3.5×2.45m（宽×高），支渠、分支渠闸孔尺寸 1.5×0.9m（宽×高）~2×1.7m（宽×高）。闸室底板采用 C20 钢筋砼，底板厚度 0.8m；闸墩采用 C20 钢筋砼，闸墩厚度 0.8~1.0m。

节制闸特性表

表 3-5-5

序号	流量段	名称	位置	节制流量 (m ³ /s)	闸孔宽度 (m)	闸孔高度 (m)
1	漫水湾右干渠一流量段	沙坝河倒虹管进口前节制闸	漫 5+220.000	13.18	3.5	2.65
2	漫水湾右干渠二流量段	拖郎河倒虹管进口前节制闸	漫 21+657.000	12.12	3.3	2.6
3	漫水湾右干渠三流量段	樟木沟倒虹管进口前节制闸	漫 31+424.000	10.81	3.0	2.5
4	漫水湾右干渠四流量段	大麻柳渡槽进口前节制闸	漫 35+000.000	9.72	3.5	2.45
5	漫水湾右干渠四流量段	长隧洞进口前节制闸	漫 37+037.000	9.72	3.5	2.45
6	漫水湾右干渠五流量段	白水沟渡槽进口前节制闸	漫 49+645.000	8.35	3.3	2.35
7	漫水湾右干渠六流量段	龙王寺渡槽出口后节制闸	漫 57+762.000	7.18	2.8	2.3
8	漫水湾右干渠七流量段	魔芋山隧洞进口前节制闸	漫 63+577.000	6.45	2.7	2.15
9	漫水湾右干渠九流量段	木耳沟渡槽出口前节制闸	漫 72+367.000	4.97	2.6	2.05
10	漫水湾右干渠十流量段	阿七沟渡槽进口前节制闸	漫 78+807.000	3.94	2.5	1.85
11	漫水湾右干渠十一流量段	阿月沟渡槽进口前节制闸	漫 92+957.000	3.24	2.15	1.7
12	漫水湾右干渠十二流量段	大缺口倒虹管前节制闸	漫 103+415.000	2.23	2.0	1.5
13	大桥右干渠一流量段	渠道进口前节制闸	大 0+000.000	8	2.7	2.4
14	大桥右干渠一流量段	樟木沟暗渠进口前节制闸	大 4+389.000	8	2.7	2.4
15	大桥右干渠一流量段	沙坝 4#渡槽进口前节制闸	大 11+795.000	8	2.7	2.4
16	大桥右干渠三流量段	阿始乐 3#渡槽进口前节制闸	大 19+505.000	6	2.45	2.15
17	大桥右干渠四流量段	那家瓦暗渠进口前节制闸	大 25+564.000	4.7	2.25	2
18	大桥右干渠四流量段	南河倒虹管进口前节制闸	大 29+305.000	4.7	2.4	2
19	大桥右干渠五流量段	窑沟隧洞进口前节制闸	大 36+807.000	3.6	2.05	1.8
20	河边支渠一流量段	支渠起点节制闸	河边 0+000.000	2.5	2	1.7
21	河边支渠二流量段	湾坑坑隧洞进口前节制闸	河边 7+561.000	2	1.9	1.6
22	河边支渠二流量段	刘家山隧洞前节制闸	河边 14+551.000	2	1.9	1.6

序号	流量段	名称	位置	节制流量 (m ³ /s)	闸孔宽度 (m)	闸孔高度 (m)
23	河边支渠二流量段	半边山隧洞进口前节制闸	河边 22+300.000	2	1.9	1.6
24	河里分支渠一流量段	分支渠起点节制闸	河里 0+000.000	0.6	1.9	1.6
25	河里分支渠一流量段	湾子 1#隧洞进口节制闸	河里 5+490.000	0.6	1.5	0.9

(2)泄水闸

本工程共设置泄水闸 24 座。泄水闸均为开敞式，闸孔为单孔，设一道工作门。根据渠道流量不同，干渠泄水闸闸孔尺寸 2.0×1.7m（宽×高）~3.5×2.65m（宽×高），支渠、分支渠闸孔尺寸 1.5×0.9m（宽×高）~2×1.7m（宽×高）。闸室底板采用 C20 钢筋砼，底板厚度 0.8m；闸墩采用 C20 钢筋砼，闸墩厚度 0.8~1.0m。泄水闸后接泄水道，泄水道为梯形，采用 C15 砼衬砌。

临沟谷的泄水闸，就近布置泄水渠接入沟谷，设消力池，水流消能后通过天然通道进入当地水系。对于不临沟谷的泄水闸，需单独开辟水道进入当地水系，拟采用台阶消能加多级消力池组合消能。

(3)退水闸

在干渠、支渠、分支渠末端设置退水闸，本工程共设置 4 座退水闸。退水闸均为开敞式，闸孔为单孔，设一道工作门。退水闸闸孔尺寸 1.5×0.9m（宽×高）~2×1.7m（宽×高）。闸室底板采用 C20 钢筋砼，底板厚度 0.8m；闸墩采用 C20 砼，闸墩厚度 0.8m。

泄水闸、退水闸设计特性表

表 3-5-6

序号	流量段	名称	位置	泄水流量 (m ³ /s)	闸孔宽度 (m)	闸孔高度 (m)	泄水渠长 (m)	泄水落差 (m)
1	漫水湾一流量段	沙坝河倒虹管进口前泄水闸	漫 5+220.00	13.2	3.5	2.65	60	18
2	漫水湾二流量段	拖郎河倒虹管进口前泄水闸	漫 21+657.0	12.1	3.3	2.6	85	47
3	漫水湾三流量段	樟木沟倒虹管进口前泄水闸	漫 31+424.0	10.8	3.2	2.55	46	20
4	漫水湾四流量段	大麻柳渡槽进口前泄水闸	漫 35+000.0	9.72	3.1	2.45	75	12
5	漫水湾四流量段	太和长隧洞进口前泄水闸	漫 37+037.0	9.72	3.1	2.45	31	5
6	漫水湾五流量段	白水沟渡槽进口前泄水闸	漫 49+645.0	8.35	2.9	2.35	22	6
7	漫水湾六流量段	龙王寺渡槽出口后泄水闸	漫 57+762.0	7.18	2.8	2.3	30	8
8	漫水湾七流量段	魔芋山隧洞进口前泄水闸	漫 63+577.0	6.45	2.7	2.15	82	15
9	漫水湾九流量段	木耳沟渡槽出口前泄水闸	漫 72+367.0	4.97	2.6	2.05	28	8
10	漫水湾十流量段	阿七沟渡槽进口前泄水闸	漫 78+807.0	3.94	2.25	1.85	70	5

序号	流量段	名称	位置	泄水流量 (m ³ /s)	闸孔宽度 (m)	闸孔高度 (m)	泄水渠长 (m)	泄水落差 (m)
11	漫水湾十一流量段	阿月沟渡槽进口前泄水闸	漫 92+957.0	3.24	2	1.7	30	5
12	漫水湾十二流量段	大缺口倒虹管前泄水闸	漫 103+415	2.23	3.2	2.55	102	13
13	漫水湾十二流量段	渠末退水闸	漫 108+577	2.23	1.6	1.4	27	4
14	大桥一流量段	渠道进口前泄水闸	大 0+000.0	8	2.7	2.4	35	8
15	大桥一流量段	樟木沟暗渠进口前泄水闸	大 4+389.0	8	2.7	2.4	102	5
16	大桥一流量段	沙坝 4#渡槽进口前泄水闸	大 11+795.0	8	2.7	2.4	55	7
17	大桥三流量段	阿始乐 3#渡槽进口前泄水闸	大 19+505.0	6	2.45	2.15	58	9
18	大桥四流量段	那家瓦暗渠进口前泄水闸	大 25+564.0	4.7	2.25	2	48	3
19	大桥四流量段	南河倒虹管进口前泄水闸	大 29+305.0	4.7	2.25	2	82	10
20	大桥五流量段	窑沟隧洞进口前泄水闸	大 36+807.0	3.6	2.05	1.8	85	25
21	大桥六流量段	渠末退水闸	大 39+900.0	2.5	2	1.7	80	16
22	河边一流量段	支渠起点泄水闸	河边 0+000.0	2.5	2	1.7	63	10
23	河边二流量段	湾坑坑隧洞进口前泄水闸	河边 7+561.0	2	1.9	1.6	76	8
24	河边二流量段	刘家山隧洞前泄水闸	河边 14+551.0	2	1.9	1.6	125	32
25	河边二流量段	半边山隧洞进口前泄水闸	河边 19+255.0	2	1.9	1.6	35	12
26	河边支渠	渠末退水闸	河边 22+300.0	1	1.7	1.5	31	7
27	河里一流量段	湾子 1#隧洞进口泄水闸	河里 5+490.0	0.6	1.5	0.9	35	6
28	河里一流量段	渠末退水闸	河里 7+840.0	0.6	1.5	0.9	128	33

3.5.2.7 分水建筑物

干渠、支渠、分支渠相应结合点均布置分水闸。沿渠道线路，根据实际需要布置放水洞。

(1)分水闸

工程只在河里分支渠渠首设置了 1 座分水闸，分水闸为开敞式，闸孔为单孔，设一道工作门。分水闸闸孔尺寸 1.5×0.9m（宽×高），闸室底板采用 C20 钢筋砼，底板厚度 0.8；闸墩采用 C20 钢筋砼，闸墩厚度 1.0m。

(2)放水洞

渠系设放水洞 154 座，放水洞采用 C20 预制砼管，管径 0.2~0.5m，出口采用阀门控制，通过消力池消能后接入斗、农渠。

3.5.2.8 排水建筑物

为保证渠道的运行安全和减少坡面洪水所夹带的泥沙对渠道的淤积及影响水质，渠顶以上的坡面洪水不入渠，沿渠布置了截水沟、排水沟、山溪渡槽、山溪涵洞。

(1)山溪渡槽

在较大汇水面积出口高程高于渠堤时，设山溪渡槽，将山溪水引至渠外，经统计，本工程共布置山溪渡槽 29 座。

渡槽由进水渠、跨渠渡槽、出水渠组成。进水渠与出水渠为梯形渠道，渠底宽度 1~1.5m，渠道边坡采用 C15 砼衬砌。渡槽槽身为钢筋砼矩形结构，渡槽净宽 1~1.8m，槽深 1~2.0m，渡槽跨度 4.0~10.0m。

山溪渡槽特性表

表 3-5-7

序号	桩号	流量段	山溪渡槽 设计流量	净空尺寸 (b*h)	槽长
	km+m		(m ³ /s)	(m)	(m)
1	漫水湾右干渠 3+250.097	一流量段	0.9	1.0*1.0	9.7
2	漫水湾右干渠 35+659.419	五流量段	2.07	1.2*1.2	7.9
3	漫水湾右干渠 64+394.190	九流量段	0.79	1.0*1.0	6.9
4	大桥右干渠 0+275.746	一流量段	6.9	1.8*2.0	8.6
5	大桥右干渠 1+431.498				
6	大桥右干渠 1+673.947				
7	大桥右干渠 2+975.656		5.9	1.5*1.5	7.6
8	大桥右干渠 5+608.976		3.1		
9	大桥右干渠 9+009.784	3.4			
10	大桥右干渠 13+784.954	二流量段	5.6	1.8*2.0	8.3
11	大桥右干渠 18+714.642	三流量段	6.55	1.8*2.0	8
12	大桥右干渠 19+506.826				7
13	大桥右干渠 21+105.098				8
14	大桥右干渠 22+860.387	四流量段	7	1.8*2.0	7.5
15	大桥右干渠 25+564.692		6.8		
16	大桥右干渠 27+023.713		5.23	1.8*1.8	
17	大桥右干渠 27+141.971				
18	大桥右干渠 27+194.160				
19	大桥右干渠 27+282.108				

序号	桩号	流量段	山溪渡槽 设计流量	净空尺寸 (b*h)	槽长
	km+m		(m ³ /s)	(m)	(m)
20	大桥右干渠 27+413.720				6.6
21	大桥右干渠 27+709.829				
22	大桥右干渠 27+876.859				
23	大桥右干渠 29+147.740				
24	河边支渠 10+977.134	二流量段	3.42	1.5*1.5	5.6
25	河边支渠 15+491.280		1.9	1.2*1.2	
26	河边支渠 17+652.868		3.69	1.8*1.8	5
27	河边支渠 18+022.096				
28	河边支渠 20+181.814		1.69	1.2*1.2	
29	河里分支渠 0+181.594	一流量段	3.2	1.5*1.5	4.2

(2)山溪涵洞

主体工程拟在汇水沟渠出口高程低于渠堤时设山溪涵洞将山溪水排至渠外，涵洞为圆涵和方涵两种，进出口设渐变段，出口接渠道将洪水引向原小溪。

本工程共设 39 座山溪涵洞。山溪涵洞由进水渠、涵洞、出水渠组成。进水渠与出水渠为梯形渠道，渠底宽度 1~1.5m，渠道边坡采用 C15 砼衬砌。穿渠涵洞采用 C20 预制砼管或砼矩形涵洞，C20 预制砼管涵洞内径 0.8m，砼矩形涵洞尺寸 (b×h) 为 1.0~1.5m×1.0~1.5m。

山溪涵洞特性表

表 3-5-8

序号	位置/桩号	流量段	涵洞设计流量 (m ³ /s)	净空尺寸 (m)	长度 (m)
1	漫水湾右干渠 1+325.275	一流量段	0.82	D=0.8 (圆形)	28.57
2	漫水湾右干渠 4+016.032		4.1	1.5*1.5 (矩形)	
3	漫水湾右干渠 9+884.329	二流量段	4.1	1.5*1.5 (矩形)	28.06
4	漫水湾右干渠 12+677.642				
5	漫水湾右干渠 13+096.638				
6	漫水湾右干渠 15+205.743				
7	漫水湾右干渠 16+388.006		3.49		
8	漫水湾右干渠 28+272.688	三流量段	2.56	1.2*1.2 (矩形)	27.38
9	漫水湾右干渠 28+692.348				
10	漫水湾右干渠 37+034.661	五流量段	2.56	1.2*1.2 (矩形)	26.89
11	漫水湾右干渠 55+841.830	七流量段	2.9	1.2*1.2 (矩形)	25.3

序号	位置/桩号	流量段	涵洞设计流量 (m ³ /s)	净空尺寸 (m)	长度 (m)
12	漫水湾右干渠 56+168.722				
13	漫水湾右干渠 56+664.947				
14	漫水湾右干渠 58+049.336	八流量段	2.11	1.2*1.2 (矩形)	24.23
15	漫水湾右干渠 65+040.314	九流量段	2.11	1.2*1.2 (矩形)	24.23
16	漫水湾右干渠 68+413.894				
17	漫水湾右干渠 72+084.980				
18	漫水湾右干渠 73+613.620	十流量段	1.43	1.0*1.0 (矩形)	23.68
19	漫水湾右干渠 77+345.857		4.59	1.5*1.5 (矩形)	
20	漫水湾右干渠 85+630.097	十一流量段	1.15	1.0*1.0 (矩形)	22.71
21	漫水湾右干渠 86+518.507		0.98	D=0.8 (圆形)	
22	漫水湾右干渠 88+272.648				
23	漫水湾右干渠 89+277.856				
24	漫水湾右干渠 90+617.782				
25	漫水湾右干渠 99+462.695	十二流量段	1.15	1.0*1.0 (矩形)	21.5
26	漫水湾右干渠 108+452.256	十三流量段	4.05	1.5*1.5 (矩形)	20.67
27	大桥右干渠 10+996.819	一流量段	3.61	1.5*1.5 (矩形)	26.01
28	河边支渠 4+685.543	一流量段	3.92	1.5*1.5 (矩形)	18.92
29	河边支渠 4+845.908				
30	河边支渠 5+425.481				
31	河边支渠 8+686.157	二流量段	1.1	1.0*1.0 (矩形)	18.21
32	河边支渠 8+969.265				
33	河边支渠 9+345.472		1	D=0.8 (圆形)	
34	河边支渠 9+445.154				
35	河边支渠 9+594.373				
36	河边支渠 10+133.055				
37	河边支渠 11+458.773		1.1	1.0*1.0 (矩形)	
38	河边支渠 15+132.525		1.9		

大桥右干渠渠系建筑物统计表

表 3-5-9

建筑物名称	大桥右干渠						河边支渠			河里分支渠	合计
	一流量段	二流量段	三流量段	四流量段	五流量段	六流量段	一流量段	二流量段	三流量段	一流量段	
设计流量(m ³ /s)	8	7.2	6	4.7	3.6	2.5	2.5	2	1	0.6	
渠线总长(m)	13669.88	4459.675	4461.723	6874.445	9916.928	613.658	6586.21	14714.408	1076.407	7877.18	70250.514
明渠总长(m)	7868.89	1415.114	2195.133	4152.435	1675.258	613.658	4678.41	8852.728	1076.407	2624.18	35152.213
暗渠(m)/座	1742.67/6	143.44/1	51.59/2	2722.01/7	977.12/2		67.8/2	703.81/7			6408.44
隧洞(m)/座	3851/5	2809/1	1975/2		6035/3		1684/3	4527/9		5253/5	26134
渡槽(m)/座	207.32/5	92.121/2	240/3		48/2		156/6	376.45/5			1119.891
倒虹管(m)/座					1181.55/1			254.42/1			1435.97
节制闸(座)	3		1	2	1		1	3		2	13
泄水闸(座)	3		1	2	1		1	3		1	12
退水闸(座)						1			1	1	3
放水洞(座)	12	2	3	6	2	2	7	11	2	7	54
山溪渡槽(座)	6	1	3	10				5		1	26
山溪涵洞(座)	1						3	8			12
机耕桥(座)	6		5	1				1			13
人行桥(座)	11	2	4	4			6	6		4	37
检修梯步(座)	8	2	2	5	5	1	4	10	3	5	45

漫水湾右干渠渠系建筑物统计表

表 3-5-10

建筑物名称	漫水湾右干渠												合计
	一流量段	二流量段	三流量段	四流量段	五流量段	六流量段	七流量段	八流量段	九流量段	十流量段	十一流量段	十二流量段	
设计流量(m ³ /s)	13.2	12.1	10.8	9.72	8.35	7.18	6.45	5.7	4.97	3.94	3.24	2.23	
渠线总长(m)	5261.903	16405.235	9782.051	16767.45	3792.48	8463.721	3234.237	3494.148	11715.615	14132.449	3900.092	12568.675	109518.056
明渠总长(m)	3280.819	5770.748	3302.026	1996.236	1632.771	1347.15	1216.912	1501.675	5511.554	9496.822	1556.264	5206.106	41819.086
暗渠(m)/座	943.79/4	1579.66/6	900.26/3	186.63/1	919.61/2	14.2/1	616.21/1	103.87/2	326.41/3	1527.15/6	230.41/1	504.31/2	7852.51
隧洞(m)/座	484.294/2	5452.297/8	2888.815/7	13519.924/5	515.099/1	7027.371/4	1167.715/2	1464.603/2	4265.751/5	2349.647/3	1625.418/2	4747.577/5	45508.508
渡槽(m)/座	553/5	642/10	1263/14	174/2	725/4	75.0/2	233.4/3	424/4	1611.9/16	758.83/6	488/6	1669.2/17	8617.33
倒虹管(m)/座		2960.53/1	1427.95/1	890.66/1								441.482/2	5720.622
节制闸(座)	1	1	1	2	1	1	1		1	1	1	1	12
泄水闸(座)	1	1	1	2	1	1	1		1	1	1	1	12
退水闸(座)												1	1
放水洞(座)	6	14	10	4	3	6	9	4	8	7	15	14	100
山溪渡槽(座)	1				1				1				3
山溪涵洞(座)	2	5	2		1		3	1	3	2	5	2	26
机耕桥(座)	3	5	3	2	2	4	1		8	9	3	7	47
人行桥(座)	5	9	6	6	6	3	1	3	7	11	3	9	69
检修梯步(座)	9	3	4	4	4	4	2	7	7	3	4	2	53

3.5.2.9 渠道电站

(1)迫夫电站

迫夫电站位于大桥右干渠渠首，离大桥水库引水发电隧洞 2 号支洞出口 248.13m。电站利用右干渠从大桥引水发电隧洞 2 号施工支洞的引用流量形成的 68m 跌水落差，建厂发电。

电站设计水头 68m，设计流量 $8\text{m}^3/\text{s}$ ，装机 $2\times 2275\text{KW}$ ，电站主要建筑物有：压力钢管、主厂房、副厂房、尾水渠等。

(2)新营电站

新营电站距冕宁县巨龙镇 4km，位于大桥右干渠末桩号 39+996 处，利用渠道跌水落差 116m 建厂发电。

电站设计水头 109.0m，设计流量 $2.54\text{m}^3/\text{s}$ ，装机 $2\times 1200\text{KW}$ 。主要建筑物有：压力前池、压力钢管、主厂房、副厂房、尾水渠、进厂公路等。

(3)长山咀电站

长山咀电站位于大桥右干渠的河边支渠末（桩号支 22+377）的巴姑村东侧长山咀，利用支渠末跌水落差 144m，建厂发电。

电站设计水头 135m，设计流量 $1.0\text{m}^3/\text{s}$ ，装机 $2\times 600\text{KW}$ 。主要建筑物有：压力前池、压力钢管、主厂房、副厂房、升压站、尾水渠等。

3.5.2.10 沿河灌区改造

安宁河沿河灌区改造工程主要为 13 条渠堰的取水口、渠道段、暗渠段以及渠道上配套小型建筑物的改建和整治。改造内容包括拆除重建 12 个取水闸（包括取水口前引水池、导墙），明渠整治 76.47km，暗渠改造 325m。

(1)取水口设计

本次改造拟对 12 条渠堰的取水闸全部拆除重建。

取水闸室采用整体钢筋砼浇筑，取水闸室前设一段引水池，池长 20~30m，池宽 5~10m，采用 C15 砼浇筑，池底板厚 0.3~0.5m。引水池前设 15~30m 的导墙，导墙高 1~1.5m，宽 0.8~1.2，采用 M7.5 浆砌卵石。取水闸室后设置 10m 长的渐变段连接渠道，渐变段采用 C15 砼浇筑。

沿河灌区改造工程取水口闸室特性表

表 3-5-11

编号	工程项目	设计流量	加大流量	闸室尺寸 (m)	闸孔尺寸 (m)	底板厚	侧墙厚
		(m ³ /s)	(m ³ /s)	(长×宽×高)	(宽×高)	(m)	(m)
1	复兴堰取水闸	0.70	0.91	5×4.6×3.7	1.6×2.5	1.2	1.5
2	中河堰取水闸	0.09	0.12	3.5×3.0×2.5	1.0×1.5	1.0	1.0
3	三关堰取水闸	0.18	0.23	4×3.0×3	1.0×2.0	1.0	1.0
4	东河堰取水闸	0.20	0.26	4×3.0×3	1.0×2.0	1.0	1.0
5	安远堰取水闸	0.33	0.43	4×3.4×3.1	1.2×2.0	1.1	1.1
6	星兴堰取水闸	0.28	0.36	4×3.4×3.1	1.2×2.0	1.1	1.1
7	周公堰取水闸	0.19	0.25	4×3.0×3	1.0×2.0	1.0	1.0
8	大堰沟取水闸	0.08	0.10	3.5×3.0×2.5	1.0×1.5	1.0	1.0
9	凤凰堰取水闸	0.77	1.00	5×4.6×3.7	1.6×2.5	1.2	1.5
10	河北堰取水闸	0.63	0.82	5×4.6×3.7	1.6×2.5	1.2	1.5
11	河南堰取水闸	0.48	0.62	4.5×4.1×3.4	1.5×2.3	1.1	1.3
12	宽裕堰取水闸	0.53	0.69	4.5×4.1×3.4	1.5×2.3	1.1	1.3

(2)渠道整治设计

本期渠道整治以渠道防渗衬砌为主,明渠衬砌 76.47km,占渠道总长的 52.3%。

根据地形地质条件及渠道现状,采用矩形、梯形过水断面。对于矩形和梯形 1:0.5 边坡渠道,断面衬砌型式采用 M7.5 浆砌卵石衬砌型式,边墙厚 0.3m,渠底厚 0.2m, M10 水泥砂浆抹面,堤顶采用厚 10cm 的碎石路面。对于梯形 1:0.75 边坡渠道,断面衬砌型式采用 C15 砼衬砌型式,护坡和护底衬砌厚 0.1m,堤顶采用厚 10cm 的碎石路面。渠道每 8m 设一道横缝,缝内设橡胶止水带止水。

已成灌区改造渠道水力要素见表 3-5-12。

沿河灌区改造工程渠道水力要素表

表 3-5-12

编号	工程项目	设计流量	加大流量	底宽 b	水深 h	比降	边坡	糙率	流速 v	加大水深	加大流速	堤高
		(m ³ /s)	(m ³ /s)	(m)	(m)	i	m	n	(m/s)	(m)	(m/s)	(m)
1	复兴堰	0.70	0.91	1.86	0.62	1/2000	0	0.019	0.61	0.75	0.65	1.2
				1.37	0.65	1/2000	0.5	0.019	0.63	0.77	0.68	
				1.20	0.64	1/2000	0.75	0.018	0.66	0.74	0.70	
2	中河堰	0.09	0.12	0.55	0.35	1/1000	0	0.019	0.48	0.42	0.50	0.7
				0.40	0.35	1/1000	0.5	0.019	0.51	0.40	0.54	
				0.28	0.34	1/1000	0.75	0.018	0.53	0.39	0.56	
3	三关堰	0.18	0.23	1.14	0.37	1/2000	0	0.019	0.44	0.44	0.46	0.8
				0.84	0.38	1/2000	0.5	0.019	0.46	0.45	0.48	
				0.73	0.38	1/2000	0.75	0.018	0.47	0.44	0.50	
4	东河堰	0.20	0.26	1.16	0.39	1/2000	0	0.019	0.44	0.47	0.48	0.85
				0.86	0.41	1/2000	0.5	0.019	0.46	0.48	0.50	
				0.75	0.39	1/2000	0.75	0.018	0.48	0.46	0.51	
5	安远堰	0.33	0.43	1.40	0.47	1/2000	0	0.019	0.50	0.57	0.54	0.95
				1.04	0.49	1/2000	0.5	0.019	0.52	0.58	0.56	
				0.90	0.48	1/2000	0.75	0.018	0.54	0.56	0.58	
6	星兴堰	0.28	0.36	1.32	0.44	1/2000	0	0.019	0.48	0.53	0.52	0.9
				0.98	0.46	1/2000	0.5	0.019	0.50	0.54	0.54	
				0.85	0.45	1/2000	0.75	0.018	0.52	0.52	0.56	
7	周公堰	0.19	0.25	1.15	0.38	1/2000	0	0.019	0.44	0.46	0.47	0.8
				0.85	0.41	1/2000	0.5	0.019	0.46	0.47	0.49	
				0.74	0.40	1/2000	0.75	0.018	0.48	0.45	0.51	

编号	工程项目	设计流量	加大流量	底宽 b	水深 h	比降	边坡	糙率	流速 v	加大水深	加大流速	堤高
		(m ³ /s)	(m ³ /s)	(m)	(m)	i	m	n	(m/s)	(m)	(m/s)	(m)
8	大堰沟	0.08	0.10	0.6	0.33	1/1500	0	0.019	0.40	0.40	0.42	0.7
				0.45	0.33	1/1500	0.5	0.019	0.42	0.38	0.44	
				0.35	0.32	1/1500	0.75	0.018	0.43	0.36	0.45	
9	凤凰堰	0.77	1.00	1.93	0.64	1/2000	0	0.019	0.62	0.78	0.67	1.2
				1.42	0.68	1/2000	0.5	0.019	0.65	0.79	0.69	
				1.24	0.66	1/2000	0.75	0.018	0.67	0.77	0.72	
10	福隆堰	0.07	0.09	0.6	0.31	1/1500	0	0.019	0.39	0.36	0.41	0.7
				0.45	0.3	1/1500	0.5	0.019	0.40	0.35	0.43	
				0.35	0.3	1/1500	0.75	0.018	0.42	0.34	0.44	
11	河北堰	0.63	0.82	1.65	0.75	1/3000	0	0.019	0.52	0.90	0.55	1.35
				1.2	0.75	1/3000	0.5	0.019	0.53	0.88	0.57	
				1.0	0.74	1/3000	0.75	0.018	0.55	0.85	0.59	
12	河南堰	0.48	0.62	1.61	0.54	1/2000	0	0.019	0.55	0.65	0.60	1.05
				1.19	0.57	1/2000	0.5	0.019	0.57	0.66	0.61	
				1.04	0.56	1/2000	0.75	0.018	0.60	0.64	0.64	
13	宽裕堰	0.53	0.69	1.67	0.56	1/2000	0	0.019	0.57	0.68	0.61	1.1
				1.24	0.59	1/2000	0.5	0.019	0.59	0.69	0.63	
				1.08	0.58	1/2000	0.75	0.018	0.61	0.67	0.66	

3.6 施工组织

3.6.1 料场选择与开采

3.6.1.1 天然建筑材料需用量

本工程所需的天然建筑材料主要有：砷粗、细骨料和块石料。经计算，工程共需粗骨料 119.35 万 t，细骨料 84.12 万 t，合计需砂砾石料约 122.38 万 m³；块石料约 7.80 万 m³。

各工区天然建筑材料需用量见表 3-6-1。

天然建筑材料需用量表

表 3-6-1

序号	工 区	砷粗骨料	砷细骨料	砂砾石料需用量合计	块石需用量
		万 t	万 t	万 m ³	万 m ³
1	大桥右干渠	37.76	27.14	39.07	3.10
2	漫水湾右干渠	77.77	53.15	78.64	3.30
3	沿河灌区改造	3.82	3.83	4.67	1.40
4	合 计	119.35	84.12	122.38	7.80

3.6.1.2 料场规划

(1)块石

本工程块石共计 7.80 万 m³，其中大桥右干渠块石量 3.10 万 m³，漫水湾右干渠块石量 3.30 万 m³，安宁河沿河灌区改造块石量 1.40 万 m³。

因工程块石使用地点较分散，各点用量小，大桥右干渠、漫水湾右干渠工程拟在渠道开挖料中，就近捡集开挖料中满足工程需要的块石料，不足部分采取购买方式获得；沿河灌区改造工程部分利用拆除的砌石料，不足部分采取购买方式获得。

(2)混凝土骨料

本工程需混凝土骨料 122.38 万 m³，总量较大。但由于工程战线长，工程实施时所需砂石料分工区使用，且工区河段内砂砾料场的开采权均已拍买，结合当地砂石料生产情况，拟采用购买方式获得。

其中，大桥右干渠段所需粗细骨料拟在邓家河坝和贾家河坝购买，河边支渠所需粗细骨料拟在贾家、水城、复兴料场购买，河里分支渠所需粗细骨料拟在朱

家河心料场购买。漫水湾右干渠及沿河灌区改造工程所需粗细骨料拟在安宁河沿岸礼州料场、新星村料场、樟木大桥料场等处购买。

主要砂砾石料场概况表

表 3-6-2

料场名称	距渠线最近距离	有用层储量			剥离层体积	分布位置
		水上	水下	合计		
	km	万 m ³			万 m ³	
邓家	1.1	11.87	15.24	27.11	0.00	樟木河漫滩（大桥右干渠约 8km 附近）
贾家	0.7	18.44	17.14	35.98	0.00	南河漫滩 （大桥右干渠桩号约 21km~36km 附近）
水城	1.3	7.10	4.90	12.0	0.00	安宁河右岸（河边支渠渠首附近）
复兴	0.8	4.26	2.69	6.95	0.00	安宁河右岸（河边支渠 9km 附近）
新星村	0.6	7.09	11.98	19.07	0.00	安宁河漫滩
礼州	0.7	28.41	33.02	61.43	0.00	安宁河漫滩
樟木大桥	1.1	9.10	24.07	33.17	2.39	安宁河漫滩

砂石骨料供应范围表

表 3-6-3

渠道名称		料场名称	料场供应渠线桩号
大桥右干渠	右干渠	邓家砂砾石料场	0+000~20+000
		贾家砂砾石料场	20+000~大桥右干渠末端
	河边支渠	贾家砂砾石料场	0+000~5+000
		水城砂砾石料场	5+000~12+000
		复兴砂砾石料场	12+000~河边支渠末端
	河里分支渠	朱家河心砂砾石料场	0+000~河里分支渠末端
漫水湾右干渠		新星村砂砾石骨料场	0+000~20+000
		礼州砂砾石骨料场	20+000~35+000
		樟木大桥砂砾石骨料场	35+000~50+000
		安远坝骨料场	50+000~65+000
		新镇骨料场	65+000~80+000
		基石码骨料场	80+000~漫水湾右干渠末端

(3)填筑料

本工程土石方填筑共计 188.9 万 m³，其中大桥右干渠填筑 65.70 万 m³，漫水湾右干渠填筑 120.30 万 m³，沿河灌区改造工程填筑约 2.9 万 m³，主要为明渠、暗渠及倒虹管等部位填筑。主体工程拟就近利用开挖的土石方料作为工程土石填筑用料。填筑料部分直接上工作面填筑，部分由渣场二次转运至工作面。

(4)围堰填筑料

渠系工程及安宁河沿河灌区改造取水口工程施工导流围堰所需填筑料约 6.9 万 m³，由于施工围堰比较分散，单个围堰工程量较小，可充分利用附近渠道或隧洞等施工开挖料。改造取水口施工可利用河漫滩疏浚、开挖的砂卵石料或导流明渠等开挖料，无需在专门料场开采围堰填筑料。

渠系工程仅暗渠、隧洞、渡槽、倒虹管等建筑物需围堰填筑，从施工时序上看，明渠一般先行施工，因此围堰填筑料采用附近渠道或隧洞等施工开挖料可行。沿河灌区改造取水口工程围堰为利用河漫滩疏浚、开挖的砂卵石料或导流明渠等开挖料，从施工时序上看，河漫滩疏浚及导流明渠开挖在填筑围堰前进行，因此利用该部份开挖料填筑基本可行。

3.6.2 施工导流

3.6.2.1 导流标准及导流时段

(1)导流标准

根据《水利水电工程施工组织设计规范》(SL303—2004)规定，本工程各渠系建筑物施工导流选择 5 年一遇洪水重现期标准；改造渠堰取水口施工导流标准为 5 年一遇。

度汛标准选用 10 年一遇。

(2)导流时段

一般跨河（沟）建筑物（或其基础）施工导流时段选择枯期时段导流，视各建筑物工程量选择导流时段 12 月～次年 3 月或 12 月～次年 4 月。

各改造渠堰的取水口由于工程规模小，施工周期短，枯期时段能满足施工要求，所以设计选择枯期导流，导流时段 12 月～次年 3 月或 12 月～次年 4 月。

3.6.2.2 导流方式

(1)施工导流建筑物统计

本工程渠线长度较长，存在施工导流问题的暗渠、隧洞、渡槽、倒虹管主要有：

①大桥右干渠

樟木沟暗渠、沙坝 1#渡槽、沙坝 2#渡槽、沙坝 3#渡槽、沙坝 4#渡槽、和尚村 2#渡槽、和尚村 4#渡槽、阿始乐 1#渡槽、阿始乐 3#渡槽、庙高山渡槽、哈哈河暗渠、那家瓦暗渠、南河倒洪管、万古 1#渡槽、万古 2#渡槽，共 15 处。

②河边支渠

狗胶湾沟渡槽、龙头沟渡槽、复兴 1 号渡槽、复兴 2 号渡槽、大河沟渡槽、枪家河 1 号渡槽、枪家河 2 号渡槽、官营 1 号隧洞、白岭小学渡槽、背阴凹沟渡槽、中屯渡槽、大村沟渡槽，共 12 处。

③漫水湾右干渠

王家河渡槽、大田湾 1 号渡槽、沙坝河倒虹管、安宁场渡槽、丰家包渡槽、涂家沟渡槽、蚂蟥坎渡槽、牛巴石渡槽、刘家院子渡槽、拖郎河倒虹管、木溪沟 1 号渡槽、李家沟 4 号渡槽、汪家沟 2 号渡槽、新断咀渡槽、杨家沟 2 号渡槽、方家院子渡槽、横坡咀渡槽、樟木沟倒虹管、大沟渡槽、白水沟渡槽、长村沟渡槽、王家山渡槽、站沟渡槽、马槽沟渡槽、阿七沟渡槽、打结沟暗渠、西蕃庆渡槽、金家坪子渡槽、赵家堡子渡槽、黄梁子渡槽，共 30 处。

④沿河灌区改造

复兴堰、东河堰、中和堰、三关堰、星兴堰、周公堰、安远堰、大沟堰、河北堰、河南堰、宽裕堰，共 11 处。

(2)各类建筑物导流方式

本工程沿渠线布置的建筑物类型有：明渠、暗渠、隧洞、倒虹管、渡槽和渠道电站等，其中穿越江河、溪沟的建筑物主要为渡槽、倒虹管和涵洞。

①一般渡槽、倒虹管施工导流方式

由于一般渡槽、倒虹管施工期采用修筑小基坑围堰、顺岸围堰挡水，开挖小明渠或埋涵管等导流方式，同时加强排水，降低地下水位以满足施工要求。

②明渠、暗渠和隧洞施工导流方式

明渠、暗渠和隧洞工程导流主要采用开挖排水沟、分段修筑小围堰挡水、隧洞洞口开挖明渠结合修筑小围堰挡水等导流方式，进入明渠和暗渠渠槽的洪水通过抽排水或预留缺口、管道排水。各暗渠采用明渠道导流，分两期施工。

相对于冲沟、河道高差较大的隧洞进出口没有施工导流问题。

③其余跨沟渠建筑物的施工导流

1.泄洪闸、分水闸、节制闸、公路桥、机耕桥、人行桥等施工，受洪水的干扰较小，基本不存在施工导流的问题，可常年施工。

2.山溪渡槽、山溪涵洞为跨渠、穿渠建筑物，其施工受沟溪水的干扰，根据调查统计，山溪渡槽、山溪涵洞所在的沟溪枯期基本无流水，只须选择在最枯时段（12月~次年3月）内即可完成施工。对于相应溪沟枯期有水的山溪渡槽、山溪涵洞，采取筑小围堰挡水，埋设涵管、开挖小明渠等方式即可解决少量溪沟水导泄排水问题，避免沟溪水的干扰。

④渠道电站的施工导流

迫夫电站位于大桥右干渠渠首，厂房周边仅存在1条山溪冲沟，集雨面积小，枯期基本无水，因此，仅需加强施工期排水等措施即可解决施工导流。

新营电站位于河边支渠起点，周边无冲沟、河道发育，不存在施工导流问题。

长山咀电站厂房位于河边支渠末的巴姑村东侧长山咀，周边无冲沟、河道发育，不存在施工导流问题。

⑤改造渠堰施工导流

本工程共改造已建渠堰13条，其中凤凰堰取水口已改造完成，福隆堰取水口改造无需施工导流，涉及施工导流的共计11条渠堰。11个取水口位于安宁河边或安宁河的支沟旁，改造模式为拆除后重建。

根据各建筑物的布置，采用岸边围堰，束窄河床或明渠、涵管导流方式。导流标准为5年一遇，枯期导流，导流时段为12月到次年3~4月。计划12月中旬完成取水口施工围堰填筑，月底拆除原有堰闸，次年3~4月底基本完成各取水口改造施工。

改造渠段施工与各自取水口施工同时进行，无需施工导流。

重点建筑物导流设计一览表

表 3-6-4

建筑物名称	导流标准	导流时段	导流流量	导流方式	度汛标准	度汛流量	度汛方式	
			(m ³ /s)			(m ³ /s)		
大桥右干渠	樟木沟暗渠	5年一遇	12月-4月	4.66	明渠	10年一遇	471	抽排、预留缺口、管道排水
	哈哈河暗渠	5年一遇	12月-4月	3.06	明渠	10年一遇	361	抽排、预留缺口、管道排水
	那家瓦暗渠	5年一遇	12月-4月	0.94	明渠	10年一遇	117	抽排、预留缺口、管道排水
	南河倒虹管	5年一遇	12月-4月	5.67	明渠	10年一遇	48.7	原河床过流
	枪家河1#渡槽	5年一遇	12月-3月	0.47	涵管	10年一遇	110	原河床过流
漫水湾右干渠	沙坝河倒虹管	5年一遇	12月-4月	9.74	明渠	10年一遇	258	原河床过流
	拖郎河倒虹管	5年一遇	12月-4月	9.5	明渠	10年一遇	256	原河床过流
	樟木沟倒虹管	5年一遇	12月-4月	1.714	明渠	10年一遇	162	原河床过流
	站沟渡槽	5年一遇	12月-3月	0.887	涵管	10年一遇	5.03	原河床过流
	阿七沟渡槽	5年一遇	12月-4月	2.492	明渠	10年一遇	244	原河床过流
	阿月沟渡槽	5年一遇	12月-3月	1.421	涵管	10年一遇	172	原河床过流
沿河灌区改造取水口	复兴堰	5年一遇	12月-4月	115	束窄河床	10年一遇	325	原河床过流
	东河堰	5年一遇	12月-4月	116	束窄河床	10年一遇	329	原河床过流
	中和堰	5年一遇	12月-4月	122	束窄河床	10年一遇	348	原河床过流
	三关堰	5年一遇	12月-4月	141	束窄河床	10年一遇	528	原河床过流
	星兴堰	5年一遇	12月-4月	141	束窄河床	10年一遇	528	原河床过流
	周公堰	5年一遇	12月-4月	149	束窄河床	10年一遇	653	原河床过流
	安远堰	5年一遇	12月-4月	161	束窄河床	10年一遇	845	原河床过流
	大沟堰	5年一遇	12月-3月	1.53	涵管	10年一遇	18.4	原河床过流
	河北堰	5年一遇	12月-3月	12.7	明渠	10年一遇	48.1	原河床过流
	河南堰	5年一遇	12月-3月	12.7	明渠	10年一遇	48.1	原河床过流
宽裕堰	5年一遇	12月-3月	5.83	明渠	10年一遇	53.7	原河床过流	

3.6.2.3 导流工程量

新建渠系工程导流工程量汇总表

表 3-6-5

渠道	工程名称	土方开挖	围堰填筑	土工膜	C20喷砼	涵管(D=0.5m)	涵管(D=0.8m)	围堰拆除
		m ³	m ³	m ²	m ³	m	m	m ³
大桥右干渠	樟木沟暗渠	660	1984	2556	15			1587
	樟木沟隧洞进口	115	242			52		193
	樟木沟隧洞出口	115	242			52		193
	沙坝 1#渡槽	115	242			52		193
	沙坝 2#渡槽	115	242			52		193
	沙坝 3#渡槽	115	242			52		193
	沙坝 4#渡槽	115	242			52		193
	和尚村 2#渡槽	115	242			52		193
	和尚村 4#渡槽	201	483			86		386
	阿始乐 1#渡槽	115	242			52		193
	阿始乐 3#渡槽	115	242			52		193
	庙高山渡槽	86	201			40		161
	哈哈河暗渠	513	1438	3195	18			1150
	那家瓦暗渠	282	690	1450	11			552
	南河倒洪管	3448	1268	6906	58			1015
	万古 1#渡槽	115	242			52		193
	万古 2#渡槽	115	242			52		193
河边支渠	狗胶湾沟渡槽	115	242			52		193
	龙头沟渡槽	173	483			75		386
	复兴 1 号渡槽	115	242			52		193
	复兴 2 号渡槽	115	242			52		193
	大河沟渡槽	115	242			52		193
	枪家河 1 号渡槽	201	483			0	86	386
	枪家河 2 号渡槽	201	483			58		386
	官营 1 号隧洞	86	161			40		129
	白岭小学渡槽	523	1104	2321	17			883
	背阴凹沟渡槽	523	920	1717	14			736
	中屯渡槽	115	242			52		193
大村沟倒虹管	523	1104	1717	17			883	
河里分支渠	巴口山隧洞进口	86	201					161
	湾子 1#隧洞进口	86	201					161
漫水湾右干渠	杨家咀隧洞进口	0	121	145	2			97
	杨家咀隧洞出口	0	121	145	2			97
	王家河渡槽	173	403			75		322

渠道	工程名称	土方开挖	围堰填筑	土工膜	C20喷砼	涵管(D=0.5m)	涵管(D=0.8m)	围堰拆除
		m ³	m ³	m ²	m ³	m	m	m ³
	大田湾 1#渡槽	115	242			52		193
	沙坝河倒虹管	2576	3289	4255	16			2631
	IP77	115	242			52		193
	安宁场渡槽	173	880			75		704
	丰家包渡槽	173	880			75		704
	涂家沟渡槽	115	242			52		193
	蚂蟥坎渡槽	173	880			75		704
	牛巴石渡槽	173	880			75		704
	刘家院子渡槽	173	403			75		322
	渡槽	173	880			75		704
	拖郎河倒虹管	2576	3738	4835	18			2990
	木溪沟 1 号渡槽	115	242			52		193
	李家沟 4 号渡槽	144	282			63		225
	汪家沟 2 号渡槽	115	242			52		193
	新断咀渡槽	115	242			52		193
	杨家沟 2 号渡槽	161	819	967	7			656
	方家院子渡槽	115	242			52		193
	横坡咀渡槽	115	242			52		193
	樟木沟倒虹管	587	920	2045	12			736
	大麻柳渡槽	115	242			52		193
	邓家镇子渡槽	293	736	2045	12			589
	大沟渡槽	115	282			52		225
	白水沟渡槽	138	282				52	225
	草田坝渡槽	173	362			75		290
	长村沟渡槽	207	362				75	290
	龙王寺渡槽	115	282			52		225
	姚家沟渡槽	207	362				75	290
	站沟渡槽	207	362				75	290
	团山包渡槽	86	201			40		161
	马槽沟渡槽	115	282			52		225
	头道河渡槽	207	362				75	290
	摩挲沟渡槽	115	282			52		225
	块石头沟渡槽	115	282			52		225
	株木箐沟渡槽	115	282			52		225
	瓦子沟 2 号渡槽	115	242			52		193
	黄家山沟 2 号渡槽	115	282			52		225
	麻地沟渡槽	242	483			0	86	386
	大草坝渡槽	173	443			75		354
	阿七沟渡槽	660	978	2172	12			782

渠道	工程名称	土方开挖	围堰填筑	土工膜	C20喷砼	涵管(D=0.5m)	涵管(D=0.8m)	围堰拆除
		m ³	m ³	m ²	m ³	m	m	m ³
	横山堰渡槽	115	282			52		225
	打结沟暗渠	144	322			63		258
	西蕃庆渡槽	86	201			40		161
	大佛庙渡槽	242	483				52	386
	朱家沟渡槽	115	282			52		225
	阿月沟渡槽	587	920	2045	12	98		736
	代家堡子渡槽	115	282			52		225
	大坪子3#渡槽	115	242			52		193
	擦耳岩渡槽	201	483			52		386
	金家坪倒虹管	115	282			52		225
	赵家堡子渡槽	242	483				86	386
	马槽沟2#渡槽	173	443			75		354
	马槽沟3#渡槽	115	282			52		225
	大缺口倒虹管	660	828	2300	13			662
	黄梁子渡槽	144	322			63		258
	安家沟1号渡槽	115	282			52		225
	安家沟2号渡槽	115	282			52		225
	锅底塘渡槽	115	282			52		225
	小流量建筑物	3709	4451					3560
	合计	28451	50313	40815	257	3640	661	40251

沿河灌区已有渠堰改造项目导流工程量汇总表

表 3-6-6

编号	项目	覆盖层开挖	围堰填筑	高喷	钢筋笼护坡	涵管(D=1.0M)	土工膜	围堰拆除	抽水台班数
		m ³	m ³	m	m ³	m	m ²	m ³	个
1	复兴堰	10539	8832	1840	1061			5299	300
2	东河堰	9170	9384	1955	1128			5630	300
3	中和堰		8280	1725	498			4968	250
4	三关堰	460	2484	805				1490	300
5	星兴堰		7728	1610	929			4637	200
6	周公堰		4011		115			2406	200
7	安远堰		5434	1725	746			3260	200
8	大沟堰		253			69		202	
9	河北堰	1159	460				1879	368	
10	河南堰	1739	633				2777	506	
11	宽裕堰	559	633				1823	506	
	合计	23626	48130	9660	4477	69	6479	29274	1750

3.6.2.4 导流工程施工

(1)土石围堰

土石围堰施工程序为：围堰戗堤及水面以下进占抛填→堰体填筑上升→围堰挡水运行和维护→围堰拆除。

围堰填筑：围堰水下部分进占法抛填，水上部分分层铺筑，8t~15t 自卸汽车运料，80Hp~120Hp 推土机平料，10~20t 振动碾分层碾压压实。填筑料利用开挖有用料。

围堰基础清理和拆除：水上部分采用 0.5m³~2m³ 液压挖掘机直接挖装，水下部分采用 1m³ 长臂反铲退挖，8t-15t 自卸汽车运至附近渣场弃渣。

(2)袋装土围堰

袋装土围堰采用小型设备辅助人工袋装土料填筑，采用 0.2~1m³ 挖掘机配 2t~10t 自卸汽车运输土料，挖掘机辅助人工堆码填筑施工。所需土料利用工程开挖土料。

袋装土围堰基础清理和拆除方法同土石围堰。

(3)导流明渠、导流涵管

一般导流明渠在碎石土中开挖而成，或部分在泥岩中开挖而成，渠道周围岩土体渗透系数较小，已满足临时防渗要求。部分在松散覆盖层、块碎石、砂卵砾石层或全~强风化砂岩中开挖而成，压实或夯实渠底和渠堤后，采用兜底土工膜、喷混凝土等进行防渗。

导流明渠底宽 2m~4m、导流涵管管槽宽度 0.8~2.5m，采用 0.2m³~1.6m³ 液压反铲开挖，就近弃渣平整场地或填筑围堰，或配 2t~15t 自卸汽车运输出渣。

束窄河床段需疏浚河道采用反铲开挖，开挖料可利用做围堰填筑料，多余部分由自卸汽车运输至附近渣场堆放。

3.6.3 主体工程施工

3.6.3.1 明（暗）渠

(1)明（暗）渠特性

本工程明渠设计为梯形断面，均采用现浇 10cm 厚 C15 砼衬砌。挖方渠道边坡 1:0.5~1:1.0，填方渠道内边坡为 1:1.5，外坡为 1:1.75，干渠渠底宽 2.1m~1.28m，支渠、分支渠渠底宽 1.28m~1.13m。外渠堤顶宽 3.0m~3.9m（碎石路面），内渠堤顶宽 1.9m~1.5m（含排水沟）。

本工程暗渠采用钢筋砼结构。暗渠为城门洞型，大桥右干渠暗渠断面（底×高）：（2.8~1.68m）×（3.54~1.97m）；漫水湾右干渠暗渠断面（底×高）：（3.4~1.8m）×（3.99~2.17m）。暗渠壁厚 50cm。

(2)施工方案

明渠开挖采用常规方法，渠口以上岩石边坡采用预裂爆破，渠槽岩石开挖采用光面爆破。

小断面明渠和半挖半填的中小明渠，可采用全渠断面铺填，渠堤部位碾压填筑到顶后，再中间掏槽开挖形成渠道的施工方法。

明渠砼衬砌采用滑模、拖模或翻模，短渠和边角采用组合钢模和木模。

暗渠施工方案与明渠基本一致。

(3)施工方法

①土石方开挖

干渠采用机械化施工，土方开挖采用 120HP 推土机集料，1~0.4m³ 反铲挖装 5~10t 自卸汽车运输；石方开挖采用 Y30 型手风钻钻孔爆破，1~0.4m³ 反铲挖装 5~10t 自卸汽车运输。

河边支渠、河里分支渠采用人工结合中小型机械施工。土方开挖采用 0.6m³ 反铲挖装 3.5t 自卸汽车或拖拉机运渣，或者由人工开挖，人工装胶轮车运渣；石方开挖采用 Y30 型手风钻或电钻钻孔爆破，0.4~0.6m³ 挖掘机挖装 3.5t 自卸汽车或拖拉机运渣，或者由人工装胶轮车运渣。

土石方开挖料中部分耕植土临时堆放，后期用于还耕；部分可作为工程回填用料的合格料运至各工区沿线设置的临时堆放场堆放，后期用于工程土石填筑或

回填；利用料用于渠堤填筑时一部分可按工序直接运输至填筑面使用，一部分需二次转运，弃渣料运输至各工区沿线设置的弃渣场堆放，弃渣场采用 120HP 推土机平整。

②土石方填筑

通过各工区土石方平衡，本工程土石方填筑料全部就近利用本工区沿线合格的开挖渣料，一部分利用料可由开挖工序后直接运输至渠堤填筑面，一部分利用料需二次转运，渠堤填筑当填筑面宽度大于 3.0m 时，采用推土机将自卸汽车卸的填料分层摊铺，13.5t 振动碾碾压；当填筑面宽度小于 3m 时，利用人工装胶轮车运料，薄层铺料，小型振动碾压实。部分全填方渠段可采用全断面回填至渠底以上一定高度，中槽填料可不碾压，再挖中间槽，将渣置于左、右岸渠堤上，分层压实，最后正向削内外坡。

暗渠施工方法与明渠基本一致。用于回填的开挖料临时堆放在暗渠两侧。暗渠侧墙边土石回填利用相应暗渠开挖料，视具体情况，采用推土机推运、反铲或装载机直接挖填、人工推双胶轮车运料至回填点，蛙式打夯机夯实，暗渠建成后上部的土石回填，采用推土机推运或人工推双胶轮车运输，人工铺平。

③砼浇筑

现浇砼衬砌采用 0.35m³ 移动式砼拌和机拌制砼，拖拉机或双胶轮车运输转溜槽入仓；或结合附近其他建筑物施工，采用 0.8m³ 砼拌和机拌制砼，3m³ 砼罐车运输至集料斗，经溜槽入仓。滑模或组合钢模浇筑砼。

④浆砌块石

块石料由人工在开挖料中捡集或外购，拖拉机或 3.5~5t 自卸汽车运至工地，砂浆由 0.25m³ 砂浆搅拌机拌制，人工砌筑，人工抹面。

3.6.3.2 隧洞

(1)工程特性

隧洞结构型式为圆拱直墙型，全断面钢筋砼衬砌，设计断面 (1.5~3.4) m×(1.36~4.09) m，开挖断面 (2.22~4.58) m×(2.02~4.99) m。

隧洞进出口段边坡开挖坡比为 1:0.75~1:1.5，开挖边坡均采用锚喷支护，锚杆为 Φ22 (L=4.5m) @2.0m，设 Φ8 排水孔。

(2)施工支洞及施工方案

采用常规钻爆法进行隧洞开挖施工。长度小于 600m 隧洞采用单工作面掘进；长度介于 0.6km~3km 之间的隧洞采用双工作面相对掘进；长度大于 3km 的隧洞根据布置条件增设施工支洞多工作面掘进。

(2)施工方法

①进出口施工

隧洞进出口渐变段土方开挖结合明渠或相邻建筑物开挖采用 1~1.6m³ 反铲挖装 5~10t 自卸汽车运输出渣；石方开挖采用 Y30 型手风钻钻孔爆破，1~1.6m³ 反铲挖装 5~10t 自卸汽车运输出渣。洞脸坡面土石方开挖自上而下进行，土方采用小型装载机开挖，石方采用风钻钻孔、周边预裂、小台阶浅孔松动爆破，装载机或 1~1.6m³ 反铲挖装 5~10t 自卸汽车运输出渣。为保证洞口安全及边坡稳定，需在进洞前做好洞口危石清理及边坡支护，并做好洞外排水。

②洞身石方开挖

洞身石方开挖采用全断面开挖，YT23 型气腿式风钻钻孔，全断面周边光面爆破，其爆破的主要参数应通过试验确定。开挖时应采用小药量短进尺开挖，并及时作好衬砌加固处理，同时作好排水施工。灰岩中地下岩溶较为发育，存在溶洞及地下暗河的可能，所以应作好超前勘探、超前排水工作及施工排水工作，开挖后应及时加强衬砌。采用电动装岩机装渣，小型自卸汽车或拖拉机运输出渣，太和隧洞、小营盘隧洞采用斗车运输出渣。

昔格达地层洞段开挖采用凿岩机配合装渣设备直接开挖成洞。

③砼浇筑

砼由洞外 0.8m³ 砼拌和机拌制，砼浇筑程序为：先侧墙、顶拱，后底板，边顶拱砼衬砌采用自卸汽车运砼转砼泵送入仓，组合钢模浇筑。

④回填灌浆

回填灌浆采用预埋管，0.25m³ 砂浆搅拌机制浆，中压灌浆泵灌浆。

⑤洞内通风、散烟

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

⑥隧洞施工期排水

洞内施工排水措施也是制约隧洞施工进度的重要因数之一，因此必须重视施工期洞内排水工作，对可能发生大的涌水和可能透水的洞段采取特殊工程措施并加强排水、支护处理。

1.顺坡开挖，在内侧设排水沟，自流排水至洞外。

2.反坡开挖单侧设排水沟，并靠主洞侧布置若干集水坑，用低扬程水泵通过DN100~200抽水管路排至洞外。

3.掌子面一般较低，掌子面排水采用潜水泵抽至水沟或集水坑。

施工期渗水和施工废水采用设排水沟或隔段设集水坑进行抽排。在地下水丰富地段：如遇滴水严重，可采用钻排水孔，用排水管引排；如遇特大涌水和可能透水洞段采用钻超前排水孔降低水压力，在喷锚支护后采用钢支撑作为补强支护手段，限制围岩条件进一步恶化，避免开挖时发生大的塌方，必要时可采用在隧洞周边进行超前预注浆防水。

对存在承压水、开挖后可能会形成局部的涌突水问题的隧洞，在施工中采用超前勘探探查承压水情况，必要时采用超前钻孔进行排水，超前灌浆进行封闭、加强隧洞支护等措施通过承压水洞段。

3.6.3.3 渡槽工程

(1)施工方案

渡槽为跨沟、跨河建筑物，施工期需满足相应沟、溪、河的枯期导流及汛期度汛要求。度汛洪水位以下的排架、槽墩以及拱墩等永久结构、行洪通道、模架栈桥以及模架基础等临时工程安排在汛前枯水期完成。

一般渡槽采用在地面、泄洪涵洞、跨溪沟及河流的栈桥上架设满堂落地模架支撑槽身模板，或采用钢管墩贝雷栈桥跨越行洪河道并支撑槽身模板。对较高架空拱式渡槽的拱肋采用横向稳定性更好的落地钢管墩贝雷梁支模现浇砼。

渡槽排架、槽墩、拱墩、槽身等的砼入仓方式采用建筑塔吊、砼泵等。模架、模板、钢筋等采用砼入仓设备吊装，或采用汽车吊吊装。

(2)施工方法

①土石方开挖

渡槽基础开挖主要为坑槽开挖，土方采用人工开挖，石方采用 Y30 型手风钻钻孔，浅孔松动爆破，人工挖渣，人力运出渣。

②土石回填

利用开挖的土石料，人工运至回填面，蛙式打夯机夯实。

③砼浇筑

砼由 0.8m³ 砼拌和机拌制，基础砼浇筑采用 3m³ 罐车运输，经溜筒入仓，插入式振捣器捣实。

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

对于较多的规模较小高度为 10 米以的排架渡槽，槽身砼采用现浇方式。距离地面不高高度为 10~20 米的采用满堂脚手架支撑钢模。高度较大的 20~35 米采用于排架上预设牛腿，由两排架支撑的钢结构搭设模板浇筑砼，砼采用井架提升（或泵送）入仓浇筑的方式浇筑。模架、模板、钢筋等采用砼入仓设备或 20t~30t 汽车吊吊装。

④浆砌块石

块石料由拖拉机或自卸汽车运至工地，砂浆采用 0.25m³ 砂浆搅拌机拌制，人工砌筑。

3.6.3.4 倒虹管

(1)土石方开挖

土方开挖采用 1.0m³ 液压挖掘机挖装 10t 自卸汽车运出渣，石方采用 Y30 型手风钻钻孔，浅孔松动爆破，电雷管爆破，1.0m³ 液压挖掘机装 10t 自卸汽车运出渣。

(2)土石回填

全部回采开挖的土石料，1.0m³ 液压挖掘机挖装 10t 自卸汽车运输至回填面，蛙式打夯机分层夯实。

(3) 砼浇筑

砼由 0.75m³ 砼拌和机拌制，基础砼浇筑采用 5t 自卸汽车运输，经溜筒入仓，插入式振捣器捣实。镇墩、支墩人工入仓，进出口混凝土，采用组合钢模，汽车吊入仓。钢筋于加工厂加工，汽车运输，人工现场绑扎。

管道采用预应力钢筒混凝土管，采用 25t 汽车吊、10 吨卷扬机等吊装，自下而上的安装。

3.6.3.5 渠道电站

(1) 土石方开挖

土方开挖采用液压挖掘机装自卸汽车运出渣。

石方开挖采用手风钻造孔，浅孔爆破。液压挖掘机装自卸汽车运出渣。

(2) 土石方回填

利用开挖的弃渣料进行回填，由液压挖掘机装自卸汽车运输，打夯机分层夯实。

(3) 砼浇筑

砼采用拌和站制备，自卸汽车水平运输。

厂房混凝土：厂房地面以下混凝土、底板混凝土，50%直接入仓，50%由汽车吊入仓，边坡网格梁混凝土，溜槽入仓，其余混凝土全部由汽车吊入仓。

尾水渠混凝土：底板混凝土，汽车直接入仓；边墙混凝土由汽车吊入仓。边坡网格梁混凝土，10m 溜槽入仓。消力池混凝土、衬砌混凝土 30%由汽车直接入仓，70%由 50m 溜槽入仓。

压力管道镇墩、支墩混凝土：胶轮车运 50m，人工入仓。

进水闸、前池混凝土：底板混凝土，汽车直接入仓。闸墩、边墙混凝土由汽车吊入仓。溢流堰 50%直接入仓，50%由汽车吊入仓。泄水道 20m 溜槽入仓。边坡网格梁混凝土，10m 溜槽入仓。

3.6.3.6 其他建筑物施工

(1)改造项目取水闸

①施工方案及施工方法

取水闸拆除主要采用人工方式，局部辅以爆破解小后，反铲挖除。

渠道整治以渠道防渗衬砌为主，根据地形地质条件，分段进行整治施工。

由于各改造渠堰规模较小，工程分散且工程量不大，工程施工主要采用人工辅以小型设备进行。

渠槽及取水口均采用人工清淤，就近堆存，原有砌石建筑也由人工拆除，人工挖装农用车运输至渣场或需利用的作业面附近堆放。

石方开挖采用手风钻造孔，微差爆破，人工装 2t 农用车弃渣。

砼浇筑采用 0.4 m³ 拌合机拌制，自卸汽车运输至作业面，直接入仓或转溜槽入仓，插入式振捣器振捣密实。

渠堤改造土石填筑利用开挖的土石方，人工装机动翻斗车或胶轮车运料，薄层铺料，小型手扶式振动碾、蛙式打夯机夯实。

浆砌块石利用拆除的砌石料，人工拣选合格石料，人工装 2t 农用车运至作业面，人工安砌。

②排洪、节制、泄水、分水等渠系小型建筑物施工

渠系小型建筑物施工随渠道施工同时进行，以人工施工为主。

3.6.4 施工交通

3.6.4.1 对外交通运输

(1)交通现状

工程对外交通条件较好。国道 G108 线贯穿整个大桥灌区二期工程区；G5 高速公路沿安宁河左岸经过，可至漫水湾、西昌、德昌、攀枝花等地；自冕宁经 215 省道可达九龙等地；另有成昆铁路沿安宁河左岸由泸沽、漫水湾、至西昌、德昌、攀枝花。

在大桥、惠安、哈哈、复兴、宏模、漫水湾、礼州、太和、黄水、德昌等地均有跨安宁河的公路将国道 G108 线与本工程紧密联系起来，沿渠有省道 S215 线

连接冕宁、哈哈、森荣等地，以及河边至先锋、泸沽的普通公路，大桥至冕宁、复兴、泸沽的普通公路以及沿渠的乡村公路。沿漫水湾右干渠已有礼州到太和、佑君的干线公路，佑君至阿七的普通公路以及沿渠的乡村公路。

与渠线交叉的乡村道路多为机耕道，路面宽度 2.5m~3.5m，部分道路已硬化，但承载力不足，一般只能通行 2t~5t 左右的车辆。

(2)进场运输方案

由于渠线工程战线长且施工分散，外来物资运输量相应分散，利用现有的场内外干线公路交通，并新修或改扩建现有乡村公路形成场内外连接公路与相应干线公路连接，完全能够满足工程对外运输需要。

因此，本阶段对外交通采用公路运输方案。

3.6.4.2 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和渠道永久运行公路，修建工区内施工所需的场内施工道路，并对现有可利用的道路进行必要的改建和扩建，将各建筑物施工点、施工辅助企业、仓库、堆料场、弃渣场等联系起来，使各工区形成可独立运行的基本交通网络。

经统计，本工程总计新（改）建场内公路 245.5km，其中新建 101.3km，改建 144.2km。

公路按四级标准设计，单车道，路面宽 3.0~3.5m，泥结碎石路面。

施工公路统计表

表 3-6-7

项目		新建公路 (km)	改建公路 (km)	公路 等级	路面宽度 (m)	备注
大桥 右干渠	右干渠	22.9	14.5	四级	3.5	新建公路 15 条，改建公路 10 条
	河边支渠	18	3.8	四级	3.5	新建公路 10 条，改建公路 3 条
	河里分支渠	2.6	3.5	四级	3.5	新建公路 4 条，改建公路 3 条
漫水湾右干渠		57.8	57.4	四级	3.5	新建公路 59 条，改建公路 52 条
沿河灌区改造			65.0	四级	3	
合计		101.3	144.2			

3.6.5 施工总布置

3.6.5.1 施工工区

施工总布置应结合本工程的特点，遵循因地制宜，利于生产、便于管理、经济合理、节约用地的原则。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。工区划分根据重大建筑物的分布特点、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，在分工区进行施工规划后进行本工程的施工总体布置。

(1) 规划原则

①针对本工程地形较为平缓，渠线沿线缓坡台地、平坦阶地、小型冲沟发育等有利的地形地质条件，施工布置尽可能少占用耕地，避开不利边坡条件和洪水，也避免可能产生滑坡、冲毁和淹没、环境污染等不当的施工布置。做到有利工程管理和安全快速地施工，环境友好。

②渠系线路以隧洞和渡槽及倒虹管为主，施工区主要布置在长的隧洞洞口、支洞口以及有控制作用的渡槽和倒虹管附近，明渠、暗渠施工与相邻隧洞、渡槽和倒虹管施工结合布置。

③以明渠、暗渠为主的渠段考虑每3~7km渠线设置一个工区，对长度超过1~2km的隧洞单独布置施工作业区。

(2) 施工分区

根据工程布置及施工进度安排，本阶段工程共设置施工区（营地）82处，其中大桥右干渠工程施工区（营地）布置23处，漫水湾右干渠布置施工工区34处，沿河灌区改造工程规划25个施工工区。

各施工工区布置相应的生产、生活区，水、电、通讯系统及场内公路等临时工程。

大桥右干渠施工分区规划表

表 3-6-8

序号	生产区		生活区营地		工区名称	主要建筑物
	生产区编号	位置	生活区编号	位置		
1	1#生产区	白山隧洞出口	1#生活区	桩号3+470附近	干渠一工区 (0+000-3+000)	迫夫电站、白山隧洞、明渠等
2	2#生产区	樟木沟暗渠进口			干渠二工区 (3+000-6+600)	樟木沟暗渠、明渠等
3	3#生产区	沙坝1#渡槽附近	2#生活区	桩号8+675附近	干渠三工区 (6+600-9+639)	樟木沟隧洞、沙坝1#、2#渡槽等
4	4#生产区	桩号10+726			干渠四工区 (9+639-12+309)	沙坝1#、2#隧洞, 4#渡槽等
5	5#生产区	大垭口隧洞出口	3#生活区	水泥厂隧洞进口	干渠五工区 (12+309-15+338)	大垭口隧洞、和尚村2#、4#渡槽等
6	6#生产区	水泥厂隧洞进口			干渠六工区 (15+338-18+400)	水泥厂隧洞、阿始乐1#渡槽等
7	7#生产区	桩号21+192处	4#生活区	黄山隧洞出口	干渠七工区 (18+400-21+537)	阿始乐3#渡槽、黄山隧洞等
8	8#生产区	哈哈河暗渠			干渠八工区 (21+537-25+622)	庙高山渡槽、庙高山隧洞、哈哈河暗渠等
9	9#生产区	桩号26+746.29处	5#生活区	桩号27+008	干渠九工区 (25+622-28+988)	那家瓦暗渠、明渠等
10	10#生产区	南河倒虹管进口			十号工区 (28+988-31+800)	南河倒虹管等
11	11#生产区	南河倒虹管出口	6#生活区	南河倒虹管出口	十一号工区 (31+800-34+191)	瓦都云隧洞等
12	12#生产区	桩号36+802处			十二号工区 (34+191-37+172)	小凹隧洞、万古路渡槽等
13	13#生产区	窑沟隧洞进口	7#生活区	桩号37+979处	十三号工区 (37+172-41+157)	窑沟隧洞等
14	14#生产区	窑沟隧洞出口			十四号工区 (41+157-新营电站)	新营电站、明渠等
15	河边支渠1#生产区	狗胶湾沟渡槽进口	1#生活区	黄牛山隧洞进口	河边支渠一号工区 (0+000-2+969)	万县营隧洞、狗胶湾渡槽、明渠等
16	河边支渠2#生产区	桩号4+429.21附近			河边支渠二工区 (2+969-5+965)	黄牛山隧洞、龙头沟渡槽、复兴渡槽等
17	河边支渠3#生产区	湾坑坑隧洞进口			河边支渠三工区 (5+965-8+817)	大河沟渡槽、枪家河渡槽、湾坑坑隧洞等
18	河边支渠4#生产区	桩号10+500.00附近	2#生活区	管营1#隧洞出口	河边支渠四工区 (8+817-12+020)	官营1#、2#、3#隧洞, 明渠等
19	河边支渠5#生产区	桩号13+815.00附近			河边支渠五工区 (12+020-15+079)	白岭小学隧洞、谢家山隧洞、刘家山隧洞、明渠等
20	河边支渠6#生产区	桩号16+891.00附近	3#生活区	刘家山隧洞出口	河边支渠六工区 (15+079-19+449)	中屯渡槽、新阳山隧洞等
21	河边支渠7#生产区	桩号21+425.00附近	4#生活区	桩号21+805.00附近	河边支渠七工区 (19+449-长山咀电站)	大村沟渡槽、花椒沟隧洞、长山咀电站等

序号	生产区		生活区营地		工区名称	主要建筑物
	生产区编号	位置	生活区编号	位置		
22	河里分支渠1#生产区	巴口山隧洞出口	1#生活区	詹家坎隧洞进口	河里分支渠一工区(0+000-3+854)	巴口山隧洞、詹家坎隧洞等
23	河里分支渠2#生产区	詹家坎隧洞进口			河里分支渠二工区(3+854-分支渠末端)	张家堡子隧洞, 湾子1#、2#隧洞等

漫水湾右干渠施工分区规划表

表 3-6-9

序号	生产区		生活区营地		工区名称	主要建筑物
	生产区编号	位置	生活区编号	位置		
1	1#生产区	王家河渡槽出口			一工区(0+000-3+027)	杨家咀隧洞、张家湾渡槽、明渠等
2	2#生产区	桩号 3+980 附近	1#生活区	桩号 3+204 附近	二工区(3+027-5+890)	沙坝倒虹管、明渠等
3	3#生产区	桩号 7+410 附近	2#生活区	深家堡隧洞出口	三工区(5+890-9+891)	沈家堡隧洞、沙坝倒虹管、明渠等
4	4#生产区	桩号 12+116 附近			四工区(9+891-13+439)	马头山隧洞、明渠等
5	5#生产区	沈架构渡槽出口	3#生活区	牛巴石隧洞进口	五工区(13+439-16+846)	牛巴石隧洞、安宁场渡槽、明渠等
6	6#生产区	羊螺山隧洞出口			六工区(16+846-20+531)	羊螺山 1、2#隧洞、明渠等
7	7#生产区	桩号 22+116 附近	4#生活区	观音阁隧洞出口	七工区(20+531-24+112)	观音阁隧洞、拖郎河隧洞、木溪沟隧洞等
8	8#生产区	李家沟隧洞进口	5#生活区	李家沟隧洞出口	八工区(24+112-27+349)	木溪沟 1,2,3#渡槽、大屁股隧洞等
9	9#生产区	汪家沟渡槽出口			九工区(27+349-30+729)	郑家湾隧洞、明渠等
10	10#生产区	营盘山隧洞进口	6#生活区	营盘山隧洞进口	十工区(30+729-33+660)	樟木沟倒虹管、营盘山隧洞等
11	11#生产区	营盘山隧洞出口			十一工区(33+660-37+079)	大麻柳 1、2#隧洞、邓家镇子渡槽、明渠等
12	12#生产区	太和隧洞进口			十二工区(37+079-41+100)	太和隧洞
13	13#生产区	太和隧洞 2#支洞进口	7#生活区	太和隧洞 3#支洞	十三工区(41+100-46+483)	太和隧洞
14	14#生产区	太和隧洞 3#支洞进口			十四工区(46+483-48+438)	太和隧洞
15	15#生产区	太和隧洞出口附近	8#生活区	草天坝暗渠中段	十五工区(48+438-51+071)	太和隧洞
16	16#生产区	桩号 51+457 附近			十六工区(51+071-55+122)	小营盘隧洞上段、明渠等
17	17#生产区	小营盘隧洞 1#支洞附近	9#生活区	大佛塘渡槽进口处	十七工区(55+122-58+508)	小营盘隧洞
18	18#生产区	小营盘隧洞出口附近				小营盘隧洞下段、明渠等

序号	生产区		生活区营地		工区名称	主要建筑物
	生产区编号	位置	生活区编号	位置		
19	19#生产区	红帽山隧洞出口			十八工区 (58+508-61+757)	人字山隧洞、红帽衫隧洞、明渠等
20	20#生产区	桩号 64+176 附近	10#生活区	桩号 62+112 附近	十九工区 (61+757-64+769)	团山包渡槽、明渠等
21	21#生产区	桩号 67+521 附近	11#生活区	桩号 67+891 附近	二十工区 (64+769-68+239)	头道河渡槽、挖断山隧洞、明渠等
22	22#生产区	桩号 71+324 附近			二十一工区 (68+239-71+365)	株木青渡槽、肖家大顶隧洞、明渠等
23	23#生产区	桩号 73+538 附近	12#生活区	麻地沟渡槽出口	二十二工区 (71+365-74+104)	山沟渡槽、营盘山隧洞、明渠等
24	24#生产区	灯盏窝隧洞进口			二十三工区 (74+104-76+858)	灯盏窝隧洞、明渠等
25	25#生产区	桩号 79+050 附近	13#生活区	卜家山 1# 渡槽进口	二十四工区 (76+858-80+093)	杨家堡子隧洞、明渠等
26	26#生产区	横山堰渡槽进口			二十五工区 (80+093-82+753)	卜家山 1、2#渡槽、明渠等
27	27、28#生产区	桩号 86+706/88+251 附近	14#生活区	西蕃庆渡槽出口	二十六工区 (82+753-86+047)	泉水碾隧洞进口、明渠等
28	29#生产区	阿月隧洞进口	15#生活区	阿月隧洞进口	二十七工区 (86+047-90+010)	大佛庙渡槽、明渠等
29	30#生产区	桩号 95+490 附近			二十八工区 (90+010-93+841)	阿月沟隧洞、明渠等
30	31#生产区	赵家堡子渡槽	16#生活区	桩号 97+811 附近	二十九工区 (93+841-96+840)	前山乡隧洞、明渠等
31	32#生产区	黄家湾渡槽进口			三十工区 (96+840-100+114)	擦耳岩渡槽、赵家堡子渡槽、明渠等
32	33#生产区	大缺口倒虹管进口			三十一工区 (100+114-102+304)	马槽沟渡槽、大肚子山隧洞、明渠等
33			17#生活区	大缺口倒虹管进口	三十二工区 (102+304-105+829)	大缺口倒虹管、朱家湾隧洞、明渠等
34	34#生产区	安家沟 1#渡槽			三十三工区 (105+829-108+796)	老虎嘴隧洞、馒头山隧洞、明渠等
35			18#生活区	桩号 109+326 附近	三十四工区 (108+796-112+502)	大泼树渡槽、明渠等

3.6.5.2 土石方平衡及弃渣场规划

(1)土石方平衡

本工程大桥右干渠工程和漫水湾右干渠总计土石方开挖 569.17 万 m³（自然方，下同），其中土石方明挖 484.15 万 m³，石方洞挖 85.01 万 m³；渠道土石填筑利用开挖料 188.90 万 m³（实方）；经土石方平衡后，还余弃渣量 464.93 万 m³（松方）。

本工程沿河灌区改造土石方开挖 6.60 万 m³（自然方，下同），其中土方明挖 6.16 万 m³，石方开挖 0.44 万 m³；土石填筑利用开挖料 6.58 万 m³（实方）；砌石

拆除 0.40 万 m³ (自然方); 围堰拆除 2.93 万 m³ (自然方); 经土石方平衡后, 还余弃渣量 3.72 万 m³ (松方)。

经统计, 本工程总计土石方开挖 575.77 万 m³ (自然方), 土石填筑利用开挖料 199.88 万 m³ (实方), 砌石拆除 0.40 万 m³ (自然方), 围堰拆除 2.93 万 m³ (自然方), 经土石方平衡后, 还余弃渣 468.65 万 m³ (松方), 弃渣运至规划的渣场堆存。

大桥水库灌区二期工程土石方平衡汇总表

表 3-6-10

部 位	单 位	新建渠系工程				漫水湾 右干渠	沿河灌 区改造	合 计
		大桥右干渠						
		右干渠	河边 支渠	河 里 分 支 渠				
土石方开挖 (自然方)	万 m ³	191.48	54.19	13.40	310.10	6.60	575.77	
土石填筑利用 (实方)	土石回填	万 m ³	49.8	15.8	0.1	120.3	2.9	188.90
	浆砌石	万 m ³	2.1	1.2	0.2	3.80	0.4	7.70
	施工临时设施	万 m ³	/	/	/	/	3.28	3.28
	合计	万 m ³	51.9	17	0.3	124.1	6.58	199.88
砌石拆除 (自然方)	万 m ³					0.40	0.40	
围堰拆除 (自然方)	万 m ³					2.93	2.93	
弃渣量 (松方)	万 m ³	162.46	59.25	13.78	229.44	3.72	468.65	
渣场	个	13	11	2	59	12	97	
占地面积	hm ²	47.52	13.92	3.53	89.15	2.34	156.46	

注: 新建渠系工程围堰工程量已纳入渠系建筑物土石方平衡中, 未单独计列。

(2)弃渣场规划

灌区工程施工战线长、工程点多、弃渣分散，应沿线分散设置弃渣场，隧洞、渡槽、倒虹管、暗渠等建筑物弃渣在建筑物附近设置弃渣场，明渠工程分段在沿线下方地带。弃渣时应避免渣料进入各支沟，并加设保坎，避免水土流失或造成新的地质灾害。

灌区工程采取分段平衡、分段规划弃渣，共布置 97 个渣场，渣场总占地面积 156.46hm²。其中，大桥右干渠布置 13 个渣场，渣场占地面积 47.52hm²；河边支渠布置 11 个渣场，渣场占地面积 13.92hm²；河里分支渠布置 2 个渣场，渣场占地面积 3.53hm²；漫水湾右干渠布置 59 个渣场，渣场占地面积 89.15hm²；沿河灌区改造布置 12 个渣场，渣场占地面积 2.34hm²。

3.6.5.3 施工占地

根据施工总布置规划，本工程施工临时占地包括生产设施占地、生活办公设施占地、临时公路占地、弃渣场占地等。

施工占地遵循因地制宜，利于生产、便于管理、经济合理、节约用地的原则，少占土地，尽量不占耕地。施工临时占地规划结合灌区工程管理范围占地布置，渠道填筑料除直接利用外，临时堆存料根据地形条件沿渠在渠道两侧的管理用地范围内堆放或堆放至渣场，以减少占地面积。各弃渣场基本按隧洞、渡槽、倒虹管、暗渠为节点，并考虑运输条件及运距，在隧洞、渡槽、倒虹管、暗渠两侧及明渠下方地带布设弃渣场。

经统计，工程施工共计占地 287.87hm²。施工临时占地面积统计见表 3-6-11。

施工临时占地统计表

表 3-6-11

单位：hm²

项目	生产生活设施占地	施工公路占地			弃渣场占地	合计	
		新建	改建	小计			
大桥右干渠工程	右干渠（含渠道电站）	7.25	16.03	3.62	19.65	47.52	74.42
	河边支渠（含渠道电站）	3.67	12.59	0.96	13.55	13.92	31.14
	河里分支渠	0.92	1.80	0.89	2.68	3.53	7.13
	小计	11.84	30.42	5.47	35.89	64.97	112.69
漫水湾右干渠工程		17.60	40.43	14.35	54.78	89.15	161.53
沿河灌区改造项目		1.57		9.75	9.75	2.34	13.66
合计		31.01	70.85	29.57	100.41	156.46	287.87

3.6.6 施工总进度

工程施工分为工程筹建期、工程准备期、主体工程施工期和工程完建期四个阶段。

(1)工程筹建期

安排在工程正式开工前，共约 12 个月以上的时间。为工程正式开工前由业主单位负责筹建，为承包单位进场开工创造条件所需的时间，按规定不计入施工总工期。

筹建期主要完成：场外输电线路、通讯线路架设，征地移民、项目施工招标等工作。

(2)工程准备期

为工程开工起至主体工程（本工程为隧洞主洞等）开工前的工期。从第一年 1 月至第一年 2 月底，共 2 个月，占直线工期 2 个月。

主要进行场内外联系公路及主要场内公路建设，施工生活营地修建，以及砂石骨料采购准备和备料、砼系统、风、水、电及通信系统、临时生产生活房建、综合加工厂和场内公路修建等工作。

(3)主体工程施工期

从主体工程施工进度控制性关键项目太和隧洞的开工至该隧洞工程通过完工通水验收。大桥二期工程从第一年 3 月至第五年 5 月，主体工程工期为 51 个月。

(4)工程完建期

工程完建期：本阶段安排工程完建期为 1 个月。期间完成环保、水保工程、当地交通恢复、临时设施拆除和场地恢复等的收尾工作。

综上所述，大桥水库灌区二期工程总工期 54 个月，即从第一年 1 月～第五年 6 月底。其中，漫水湾右干渠 54 个月（第一年 1 月～第五年 6 月底），大桥右干渠 48 个月（第一年 1 月～第四年 12 月底），河边支渠 34 个月（第二年 3 月～第四年 11 月），河里分支渠 38 个月（第一年 11 月～第四年 11 月）。

3.7 工程建设征地与移民安置

3.7.1 工程建设征地实物指标

大桥水库灌区二期工程建设征地涉及凉山州冕宁县、西昌市和德昌县 3 个县（市）的 26 个乡镇。

工程建设用地包括永久占地、临时用地两部分。其中永久占地包括渠系建筑物占地、渠道管理用地，临时用地包括施工道路、弃渣场、施工生产生活区等用地。经调查，工程建设用地总面积 553.54hm²，其中，永久占地 265.67hm²，临时用地 287.87hm²。征（收）用耕地 327.34 hm²，林地 134.26hm²，园地 52.00 hm²，草地 14.30hm²，住宅用地 2.91 hm²，工矿仓储用地 0.40 hm²，交通运输用地 5.87hm²，水域及水利设施用地 10.14 hm²，公共管理及公共服务用地 0.06 hm²，特殊用地 0.27hm²，其他土地 5.99hm²。

工程建设直接搬迁总人口 180 户、783 人，拆迁房屋总面积 42907m²。

影响主要专业项目有：等级公路 0.07km，农村道路 14.08km；输变电设施 3.26 杆 km；水渠 9.88km；通信线路 0.50 km 等。

工程占地情况一览表

表 3-7-1

单位: hm²

序号	项目	总计			大桥右干渠									漫水湾右干渠			沿河灌区改造
					河边支渠			河里分支渠			右干渠						
		合计	永久占地	临时用地	小计	永久占地	临时用地	小计	永久占地	临时用地	小计	永久占地	临时用地	小计	永久占地	临时用地	
一	土地面积	553.54	265.67	287.87	54.22	23.08	31.14	17.35	10.23	7.12	142.70	68.28	74.42	325.61	164.08	161.53	13.66
1	耕地	327.34	137.87	189.47	35.50	14.05	21.45	13.91	8.47	5.44	87.79	30.82	56.97	179.76	84.53	95.23	10.38
1.1	水田	178.50	78.19	100.31	14.07	4.93	9.14	4.88	2.75	2.13	35.45	14.58	20.87	118.31	55.93	62.38	5.79
1.2	旱地	145.03	59.27	85.76	21.42	9.12	12.3	9.03	5.72	3.31	52.32	16.24	36.08	57.67	28.19	29.48	4.59
1.3	水浇地	3.81	0.41	3.4	0.01		0.01				0.02		0.02	3.78	0.41	3.37	
2	园地	52.00	35.27	16.73	3.73	2.54	1.19	0.12		0.12	10.58	8.7	1.88	37.36	24.03	13.33	0.21
2.1	果园	32.12	20.62	11.50	2.02	0.83	1.19	0.12		0.12	10.58	8.7	1.88	19.19	11.09	8.1	0.21
2.2	其他园地	19.88	14.65	5.23	1.71	1.71								18.17	12.94	5.23	
3	林地	134.26	65.93	68.33	14.96	6.46	8.50	3.14	1.58	1.56	35.16	19.59	15.57	78.09	38.3	39.79	2.91
3.1	有林地	108.68	55.30	53.38	12.92	6.46	6.46	2.65	1.43	1.22	32.24	18.10	14.14	58.2	29.31	28.89	2.67
3.2	灌木林地	24.06	9.11	14.95	2.04		2.04	0.36	0.02	0.34	2.88	1.45	1.43	18.54	7.64	10.9	0.24
3.3	其他林地	1.52	1.52					0.13	0.13		0.04	0.04		1.35	1.35		
4	草地	14.30	6.19	8.11							1.73	1.73		12.41	4.46	7.95	0.16
4.1	其它草地	14.30	6.19	8.11							1.73	1.73		12.41	4.46	7.95	0.16
5	工矿仓储用地	0.4	0.4											0.4	0.4		
5.1	仓储用地	0.4	0.4											0.4	0.4		
6	住宅用地	2.91	2.91					0.15	0.15		1.37	1.37		1.39	1.39		

序号	项目	总计			大桥右干渠									漫水湾右干渠			沿河灌区改造
					河边支渠			河里分支渠			右干渠						
		合计	永久占地	临时用地	小计	永久占地	临时用地	小计	永久占地	临时用地	小计	永久占地	临时用地	小计	永久占地	临时用地	
6.1	农村宅基地	2.91	2.91				0.15	0.15		1.37	1.37		1.39	1.39			
7	交通运输用地	5.87	5.87		0.03	0.03		0.02	0.02		2.37	2.37		3.45	3.45		
7.1	公路用地	0.35	0.35								0.07	0.07		0.28	0.28		
7.2	农村道路	5.52	5.52		0.03	0.03		0.02	0.02		2.3	2.3		3.17	3.17		
8	水域及水利设施用地	10.14	10.14				0.01	0.01		3.42	3.42		6.71	6.71			
8.1	河流水面	2.05	2.05				0.01	0.01		0.8	0.8		1.24	1.24			
8.2	坑塘水面	1.27	1.27							0.05	0.05		1.22	1.22			
8.3	内陆滩涂	0.86	0.86							0.52	0.52		0.34	0.34			
8.4	沟渠	5.97	5.97							2.05	2.05		3.92	3.92			
9	其他土地	5.99	0.76	5.23						0.01	0.01		5.98	0.75	5.23		
9.1	裸地	5.65	0.42	5.23									5.65	0.42	5.23		
9.2	空闲地	0.12	0.12										0.12	0.12			
9.3	设施农用地	0.22	0.22							0.01	0.01		0.21	0.21			
10	公共管理及公共服务用地	0.06	0.06							0.03	0.03		0.03	0.03			
10.1	公共设施用地	0.06	0.06							0.03	0.03		0.03	0.03			
11	特殊用地	0.27	0.27							0.23	0.23		0.04	0.04			
11.1	殡葬用地	0.27	0.27							0.23	0.23		0.04	0.04			

3.7.2 农村移民安置

3.7.2.1 生产安置

经计算，大桥水库灌区二期工程规划水平年生产安置人口为 1508 人，全部为一次性货币补偿安置。

3.7.2.2 搬迁安置

本工程至规划水平年搬迁安置人口 797 人，全部在村民组内后靠分散建房安置，规划建设用地面积 5.57 hm²。

3.7.3 专业项目复建规划

3.7.3.1 道路

(1)等级公路

经调查，工程建设影响省道 S215 线、锦屏专用公路和卫星基地公路等等级公路 0.07km。主体工程规划在漫水湾右干渠设置沙坝河倒虹管下穿通过上述公路。在施工过程中，拟采取提前通告、半幅施工、半幅通行等措施，将工程施工影响降到最低。

(2)农村道路

因主体工程已在设计中通过设置机耕桥、人行桥解决渠道周边的交通出行问题，其功能得以恢复，机耕桥、人行桥投资计入主体工程，故无复建需要。

3.7.3.2 输变电设施

工程建设影响 35kV 风电 0.39 杆 km，10kV 输电线路 0.75 杆 km，380V 输电线路 1.05 杆 km，220V 输电线路 1.07 杆 km 等输电线路。

其中，35kV 风电输电线路拟采用杆塔架空跨越该段渠道进行复建，复建长度 0.60km。其余线路复建长度不变，采取移位、加杆的办法进行恢复。

3.7.3.3 通信设施

工程建设影响通信设施 0.50km，其中移动线路 0.25km，广电线路 0.25km。

规划复建长度不变，采取移位、加杆的办法进行恢复。

3.7.3.4 水利设施

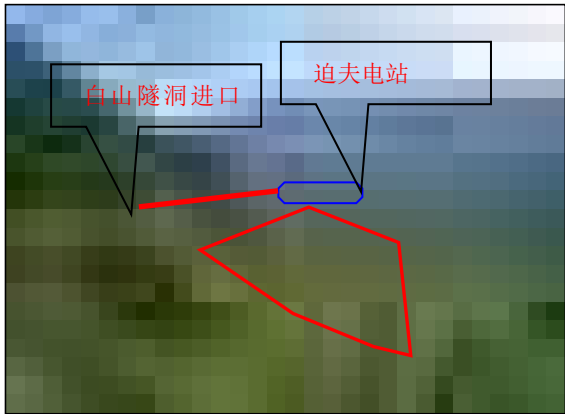
工程建设影响水渠 9.88km。

主体工程规划将受影响的引排水渠道恢复纳入主体设计，通过设置涵管、排水沟等措施恢复其功能，涵管、排水沟等措施投资已计入主体工程。因此，对工程建设影响的水渠不再采取其它措施。

3.8 工程投资

可研阶段，大桥水库灌区二期工程总投资 297315 万元，其中骨干工程投资 273678 万元，田间工程 23637 万元。

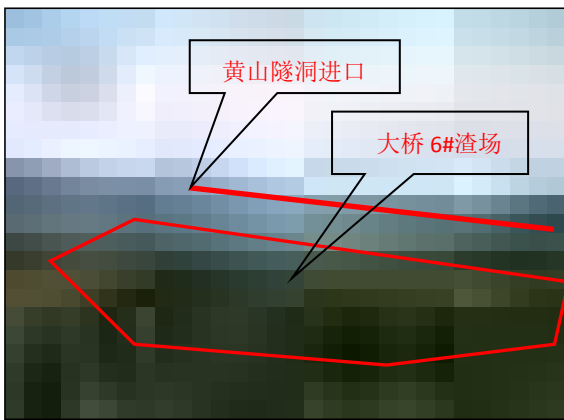
骨干工程投资 273678 万元中，土建投资 141321 万元。



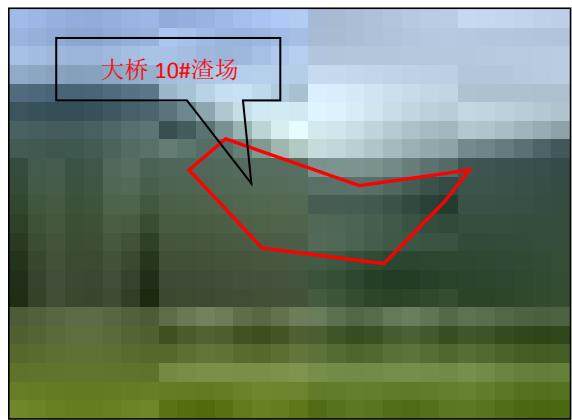
大桥右干渠 1#渣场



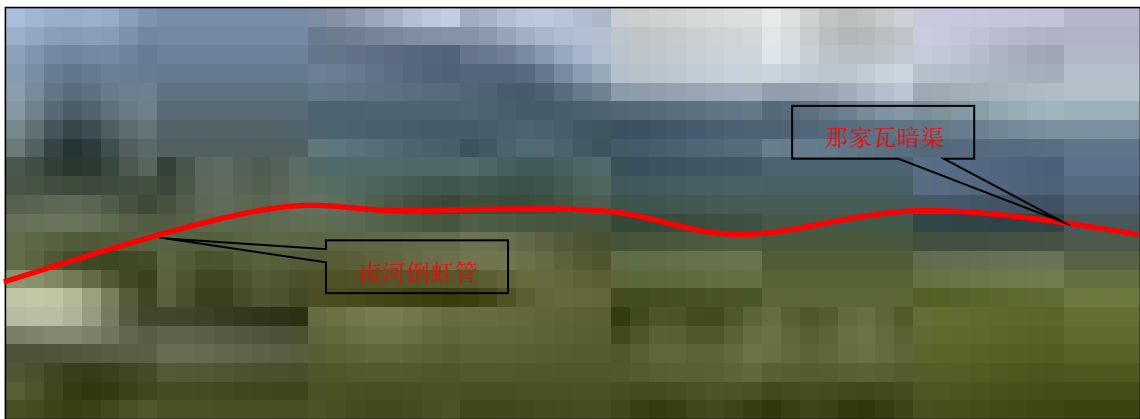
大桥右干渠樟木沟暗渠



大桥右干渠 6#渣场

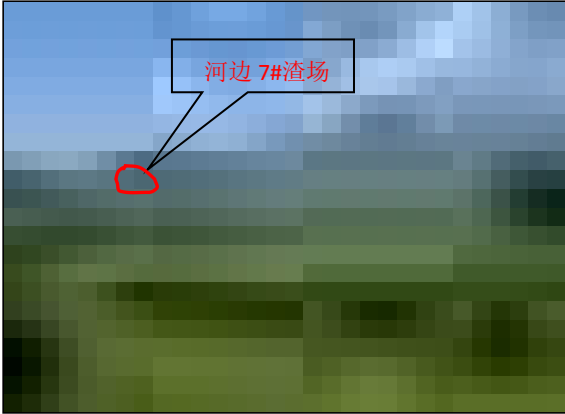


大桥右干渠 10#渣场

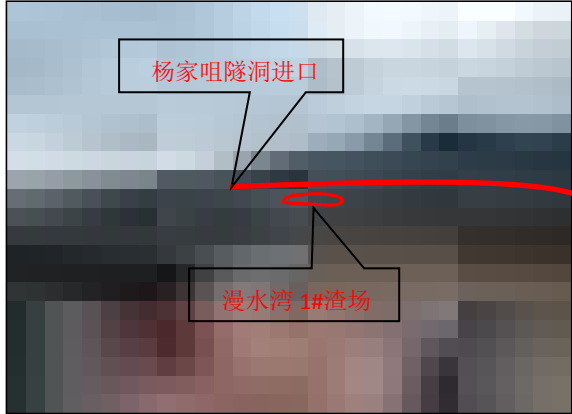


大桥右干渠南河倒虹管

大桥水库灌区二期工程现场照片-1



河边支渠 7#渣场



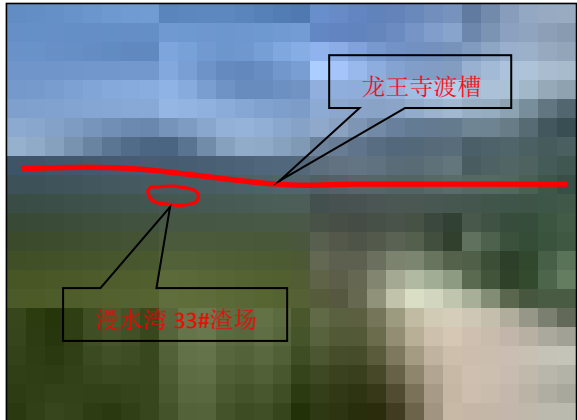
漫水湾右干渠 1#渣场



漫水湾右干渠沙坝河倒虹管

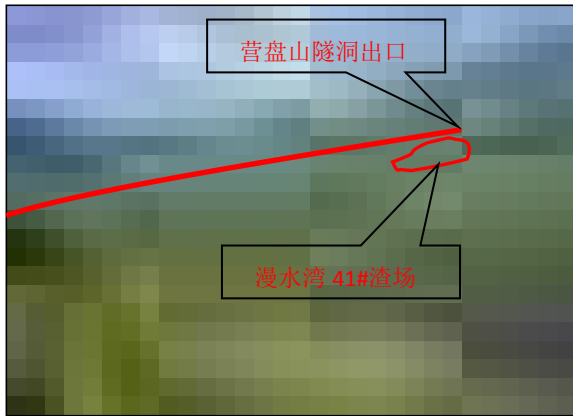


漫水湾右干渠 9#渣场

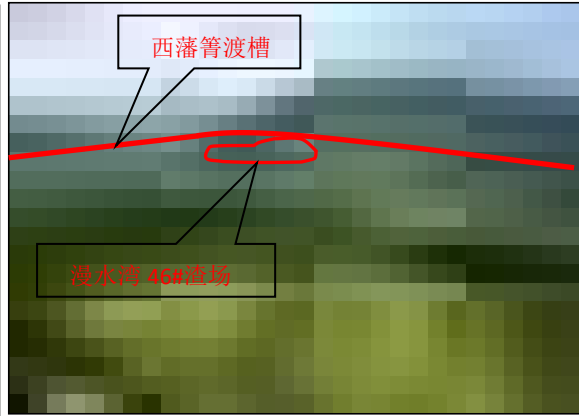


漫水湾右干渠 33#渣场

大桥水库灌区二期工程现场照片-2



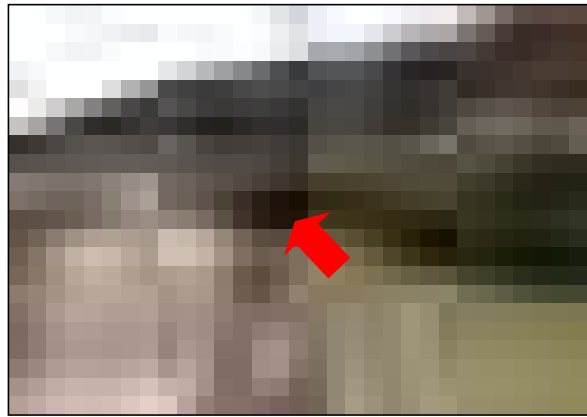
漫水湾右干渠 41#渣场



漫水湾右干渠 46#渣场



沿河灌区复兴堰取水口



沿河灌区星兴堰取水口

大桥水库灌区二期工程现场照片-3

4 项目区概况

4.1 自然环境概况

4.1.1 地形地貌

工程区地处四川省西南部，位于青藏高原东南缘的横断山区，区内主要山脉和河流均呈南北向展布，地形切割剧烈，高差悬殊，沿河谷地带地形较为平坦开阔，总的地势北高南低。安宁河断裂带是控制本区地貌单元的主要地质构造，其东侧为小相岭、螺髻山，西侧有牦牛山、磨盘山等，均属大雪山支脉。工程区河流与山脉相间分布，河流一般滩多水急，河流季节性变化较大，河流两侧多形成槽谷及冲积盆地。安宁河谷以西为剥蚀侵蚀构造（或侵蚀构造）中—深切割高、中山，牦牛山区、磨盘山等山区为高中山区，冕宁笔架山区等为中山区；工程区北部牦牛山、小相岭，南部磨盘山、螺髻山间发育安宁河河谷平原，沿安宁河谷发育断陷河谷平原，其为侵蚀堆积河谷平原、山间盆地等地貌。工程区内峰峦迭障，沟谷纵横，最高峰为螺髻山顶，海拔高程达 4358m，最低为德昌附近的安宁河河床，高程为 1195m，峰谷相对高差 1000~2000m。

4.1.1.1 大桥右干渠工程

工程区为高山峡谷地貌，地面高程 1926~3195m，相对高差 1000~1300m。区内河流沟谷较为发育，最低侵蚀基准面为安宁河，河床海拔高程 1890~1938m，河床宽一般 200~300m，枯水期河水面宽 6~20m，区内支流有南河、樟木河、哈哈河、河边河。渠道位于牦牛山东侧，主要展布在河谷谷坡与山缘之间，山脊大多基岩裸露，以中高山为主。沿线山脊呈尖棱指状，放射状展布，冲沟、沟谷发育，大小冰水扇分布在指状山脊之间，形成宽阔的山间盆地。

4.1.1.2 漫水湾右干渠工程

工程区地貌主要受安宁河断裂带控制，渠道西侧为高中山地貌，其东侧为河谷平原或山间盆地（如邛海盆地等）。渠道沿安宁河右岸由北向南布置，展布于两大地貌单元过渡带，拖郎河以前渠道通过山前冰水扇中、前缘、I、II级阶地阶面或阶地中后缘，拖郎河以后渠道主要从山前冰水扇中通过，局部渠道傍山或以

隧洞方式穿越。渠线所经地段山体山脊多呈近东西向，山顶高程一般 1800~2480m，相对高差 60~400m 不等，基岩多呈陡坡、陡崖状。受新构造运动影响，安宁河两岸侵蚀作用较强烈，冲沟发育，平面形态组合多呈鸡爪状、树枝状。

4.1.1.3 沿河灌区改造工程

沿河灌区改造工程各灌溉渠道均位于安宁河河谷盆地或其支流茨达盆地内，各取水口位于安宁河、支流茨达河及其支沟（两岔河）河边。

取水口处地貌多为一级阶地、漫滩相交地段，各灌溉堰渠道多沿一、二级阶地阶面、前、后缘，更新统冰水扇扇面、前、后缘缓坡地带布设。

4.1.2 地质概况

4.1.2.1 地层岩性

工程区地壳岩体由结晶基底及其上的覆盖组成。结晶基底由下元古界、前震旦纪的变质岩组成，工程区外冕宁泸沽、德昌东南有出露；覆盖层主要由震旦系、古生界、中生界，新生界等地层组成，其地层岩性分布受安宁河断裂带控制。

工程区位于安宁河断裂以西，区内缺失地层较多，主要以二迭系基性~超基性侵入岩、喷出岩，三迭系酸性侵入岩为主的岩浆杂岩组成。

(1) 大桥右干渠工程

工区位于安宁河断裂带西侧，出露基岩以火成岩为主以及少量沉积层，覆盖层主要为 Q₃ 和 Q₄ 松散堆积层。

(2) 漫水湾右干渠工程

工区位于安宁河断裂带西侧，地层岩性出露受安宁河断裂构造控制，以酸性杂岩为主，岩性复杂。安宁河河谷两岸断续分布各级阶地及阶地以上的扇状堆积台地，均被 Q₃ 和 Q₄ 松散堆积层覆盖。

4.1.2.2 地质构造及地震

(1) 地质构造

大桥水库灌区二期工程大地构造位置处于扬子准地台西缘（侧）—康滇地轴—泸定米易台拱、江舟米市断陷间，属川滇南北向构造带之 II 级构造带—安宁河

断裂带的中、北段，西部以金河弧形构造带为界、北西与锦屏山断裂相邻、东部与凉山褶断裂带相接、主要褶皱、断裂构造简述如下：

①主要褶皱构造

牦牛山背斜：位于南河以北，岩浆有多期活动、断裂发育，破坏严重，轴向在区内呈北东，向南延处金矿幅，长约 28km，轴部大致位于哈哈乡至民族村一带，出露地层为中泥盆统，两翼为二迭系。西翼寨子顶保存尚好，东翼被岩浆岩侵吞，零星残存二迭纪玄武岩。西、东翼岩层产状： $310^{\circ}\angle 40^{\circ}\sim 60^{\circ}$ 、 $300^{\circ}\sim 330^{\circ}\angle 25^{\circ}\sim 60^{\circ}$ ，显示为向东倒转的背斜。

煌犹—德力铺向斜：位于磨盘山西坡，被雅砻江断裂所破坏，只保存东翼，轴面走向北北西，长约 45km，宽约 10km，核部地层为侏罗系飞天山组，翼部地层为侏罗系官沟组、牛滚凼组、新村组、益门组、白果湾组等。产状： $270^{\circ}\angle 30^{\circ}\sim 50^{\circ}$ 。

②主要断裂构造

1.南北向断裂

以安宁河断裂带为骨干，是控制本区地层岩相、岩体分布的深大断裂带，由数条断层组成，主要为东、西两支断裂，平行排列，相距 3~8km，沿安宁河谷展布。其中，东支断裂是“川滇菱形块体”的边界控制性断裂。

东支断裂：位于安宁河东侧，距大桥右干渠系 4~8km，距漫水湾右干渠 3~6km。断裂北起于石棉田湾，向南经过冕宁、西昌、德昌、米易止于会理以南，全长超过 350km，破碎带宽 150~1000m，构造岩主要由糜棱岩、片岩夹断层泥组成。具有强烈挤压兼扭性特征，断面总体倾东，倾角 $70^{\circ}\sim 80^{\circ}$ 。第四纪以来东支断层活动性明显，并有明显的分段性，

西支断裂：北起至冶勒附近至三岔河，向南经哑吧坟、大桥、惠安、冕宁，再向南沿安宁河谷西侧延伸，经德昌、米易至小关河一带，全长 200km，破碎带宽度数十至百余米，次级断层发育，主断面倾西，倾角 $72^{\circ}\sim 76^{\circ}$ 。晚更新世以来无明显的活动性

2.北东向断裂

南河断裂带：于安安河左小盐井间与安宁河东支断裂斜接，向南经冕宁回龙，过杨家沟后分为两支。一支延伸至里庄附近与金河~菁河断裂北端相接，另一支

向南逐渐弯转,与磨盘山断裂相接。该断裂为向北西倾斜的冲断层,破碎带宽 50m。

野鸡洞断裂:北起小沟儿,向南经野鸡洞至甘家坟交于安宁河西支断裂,全长 12.5km。断层走向北东,倾向南东,倾角 $50^{\circ}\sim 70^{\circ}$,破碎带宽数十米至百余米。该断裂在中更新世末~晚更新世中期有过活动,活动方式以粘滑为主。

锦屏山断裂:位于安宁河断裂带西侧,为一边界性的主干断裂。走向北东至北东,断面倾向南东,倾角大于 70° ,破碎带宽约 150m,主要断切泥盆系、二迭系地层,沿断裂带为一区域性的变质岩带。该断裂第四系早期有过活动,但全新世以来无明显构造变动。

马头山~周家坪断裂:位于安宁河断裂带西侧。北起大桥盆地的火炭堡附近,向南由北北东向渐变为北东向,断面倾向南东。破碎带宽约 100 m。

3.北西向断裂

田湾~公益海断裂:位于安宁河断裂带以东,该断裂一般作为鲜水河断裂的东南段,长达 50km,断面倾向南西,倾角 $50^{\circ}\sim 60^{\circ}$,与安宁河断裂带北段斜接,具左旋特征。田湾-公益海段全新世以来尚无明显的构造变形,仅表现为小震活动。

普雄河断裂(西昌幅为四开~交际河断裂):与田湾~公益海断裂呈左行斜列,北起起于石棉附近,向南东方向经普雄河至昭觉一带消匿。由 2~3 条北北西向断层组成,东边一条北起镇西,向南东至申果庄附近,全长 80km,走向北 30° 西,倾南西,倾角 $60^{\circ}\sim 70^{\circ}$;西边一条是该断裂带的主要活动性断裂,北起石棉,向东南沿普雄河延伸至拉布甲祖附近消匿,全长 150km。走向北 $25^{\circ}\sim 30^{\circ}$ 西,倾北东,倾角大于 60° 。该断裂切割了中生界盆地,喜山期有强烈活动,第四纪以来北段石棉一带小震活动密集,并且断裂切割阶地。而南段则活动较弱。

则木河断裂带:为“川滇菱形块体”的一条边界断裂,北端在西昌西宁附近斜接安宁河断裂,南端在云南巧家附近与小江断裂斜接,全长 75km,该断裂带为强活动性断裂带,近期活动频繁,沿断裂带出露地下热水,共分为四段,左行斜列。北端活动最强,历史上发生过 3 次 $M_s\geq 6.7$ 级的强震。

(2)地震

工程区处于川滇南北向构造带之 II 级构造带安宁河断裂带,历经多次构造活动,工程区及周边区域历史上曾发生多次强震,大桥右干渠及河边支渠和河里分支渠位于 7.5 级泸沽和 6~6.5 级小盐井潜在震源区内,漫水湾右干渠处于安宁河

断裂带西宁～泸沽的强烈活动段及西宁以南的中强活动段内。

根据中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局及中国国家标准化管理委员会联合发布将于 2016 年 6 月 1 日正式实施的《中国地震动参数区划图（GB18306-2015）》以及位于地震动峰值加速度界限附近建筑物地震动峰值加速度取值原则，肖家大顶隧洞后地震动峰值加速度为 0.20g，其余渠段地震动峰值加速度均为 0.30g，对应的地震基本烈度为Ⅷ度，区域构造稳定性差。

4.1.2.3 水文地质

根据工区岩性特征以及地下水贮藏条件，工区地下水主要为覆盖层孔隙潜水和基岩裂隙潜水，局部地段还有岩溶水和孔隙裂隙承压水。

其中，樟木沟～南河段更新统堆积物中赋存中等富水的孔隙潜水，其余更新统堆积物（含昔格达地层）地下水贫乏，富水性弱～微；基岩裂隙水（含孔隙裂隙层间水），广泛分布于各类岩体中，水量一般较贫乏，井泉流量小，水位随季节变化大；承压水存在风化岩体、断裂破碎带、更新统岩土层、地层接触地带局部，补给位于工程区以外；岩溶水分布于大桥右干渠冕宁方家山水泥厂隧洞洞身段、漫水湾右干渠灯盏窝隧洞及朱家山隧洞洞身外东南侧坡体上。

4.1.2.4 物理地质现象

工程区主要物理地质现象表现为岩体风化、卸荷、泥石流、滑坡和岩溶。

(1)岩体风化

区内主要分布大量侵入岩（花岗岩、闪长岩），部分为玄武岩、灰岩和砂泥岩等。

受岩性及构造控制，工区内抗风化能力弱的花岗岩、闪长岩等岩浆岩及粉砂质泥岩等岩体卸荷不甚明显，抗风化能力较强的硬质岩类如灰岩、玄武岩等其强卸荷带水平宽度一般 10～20m，弱卸荷带水平宽度一般 15～30m。

(2)泥石流

①新建渠系工程

根据《大桥水库灌区二期工程泥石流专题报告》，大桥水库灌区二期工程大桥右干渠共计分布有 7 条泥石流沟，漫水湾右干渠段有 25 条泥石流沟，多属暴雨一

中高频一稀性泥石流沟，各泥石流沟均为易发泥石流沟。

从危害程度来看，大桥右干渠 7 条泥石流沟中，阿始乐沟、和尚村沟、火草沟、枪家河、卡拉瓦沟等 5 条泥石流沟渠线上游侧进行了治理，减轻了泥石流对下游的危害，对工程建设危害甚微；石古沟易发程度属轻微，危害性小，对工程建设影响小；大凹沟易发程度属易发，危险性中等。

漫水湾右干渠 25 条泥石流沟中，摩挲沟、擦耳岩沟具有严重危害性；羊螺山沟危害轻微；玉马山沟、杨棚大沟、牛巴石沟、李家沟、站沟、头道河、阿月沟、角半沟等 8 条被定为灾害点并采取了相应治理措施；另有 10 条沟进行简易治理；李家沟 4#渡槽冲沟、长村沟、黄梁子沟在渠线上游处建有挡水大坝，其泥石流对本工程不存在影响。

②沿河灌区改造

沿河灌区各灌溉渠道经过泥石流冲沟 24 条，但规模较小，为中、小规模。据现场踏勘，渠道过泥石流沟一般以暗渠或暗涵形式穿越，且多穿越泥石流堆积区，未见冲沟泥石流活动对灌溉渠道造成破坏或不良影响。

(3)滑坡

根据地勘报告，工程区渠线附近除分布小规模的滑坡变形体外，未见大规模崩塌、滑坡体等分布。

(4)岩溶

工区内的灰岩溶蚀现象总体发育不强，岩溶形态以溶孔、溶槽（隙）和小型溶洞为主。其基本规律为：地表以小型的溶孔、溶槽为主，局部见小规模溶洞、漏斗，地下岩溶以溶蚀裂隙和小型溶洞为主。

4.1.3 气候

流域属亚热带半干旱季风气候区，具有冬暖夏凉，旱季、雨季分明的特点。因地理位置和地势不同，流域内气候差异较大。在安宁河河谷地区，由于北部有高山阻隔，冷空气不易畅入，冬季气候较为温和。德昌以北河谷地带，因海拔高，夏较凉爽，四季不甚明显；德昌以南河谷地带，海拔相对较低，气温较高，冬无严寒，夏季较长，可达 5 个月。而在流域内的中高山地区，气候较严寒，没有夏季，冬季有霜冻和降雪。

降水量的年内分配很不均匀，12月至翌年4月降水量多年平均不到全年的10%，为流域的旱季。暴雨多集中发生在6-9月，降水量占全年的75%以上。流域内暴雨的特点是强度大，历时短，笼罩面积不大。

据工程所在的冕宁、西昌、德昌气象站实测资料统计，工程区多年平均气温14.5~17.5℃，极端最高气温34.8~37.4℃，极端最低气温-8.4~-3.8℃；多年平均降水量973.7~1095mm；多年平均蒸发量1878.8~2361.5mm；多年平均日照时数2046.3~2445.4h；多年平均相对湿度62~70%，多年平均风速1.5~3.6m/s。

大桥水库灌区二期工程气候特征值表

表 4-1-1

项 目		行政区划			备注	
		冕宁县	西昌市	德昌县		
降水量	多年平均(mm)	1095	973.7	1057.3		
	最大一日(mm)	164.4	125.5	125.5		
	设计暴雨 降水量 (mm)	1/6 小时	14(大桥右干渠)/ 14(漫水湾右干渠)			
		1 小时	40(大桥右干渠)/ 35(漫水湾右干渠)			
		6 小时	70(大桥右干渠)/62(漫水湾右干渠)			
24 小时		110(大桥右干渠)/83(漫水湾右干渠)				
气温	多年平均(℃)	14.5	16.9	17.5		
	极端最高(℃)	34.8	36.6	37.4		
	极端最低(℃)	-8.4	-3.8	-4.6		
多年平均蒸发量(mm)		1878.8	1961.8	2361.5		
多年平均风速(m/s)		2.4	1.5	3.6		
大风日数(d)		11	11	11		
多年平均相对湿度(%)		70	62	62		
多年平均日照时数(h)		2046.3	2445.4	2147		

4.1.4 水文

4.1.4.1 流域概况

安宁河系雅砻江下游左岸一级支流。安宁河有东西二源：西源北茎河发源于阿嘎拉玛山，向东南流，经团结、大桥乡至二道桥与苗冲河相汇；东源苗冲河发源于菩萨岗和阳落雪山，向西南流，经拖乌、中心乡至二道桥，两源相汇后始称安宁河。安宁河由此向南纵贯冕宁、西昌、德昌、米易等县，于大平地注入雅砻江，河长326.5km，流域面积11150km²，河道平均坡降3‰。安宁水系呈羽状发育，流域形状近似长方形，三面高山环绕，东为小相岭、西为牦牛山、北为菩萨

岗，河系随地势从东、北、西三面南汇。

流域内地貌特征表现为较多的盆地和宽谷，河间盆地和宽谷分布于两岸，各大支流下游和河口段，河谷阶地发育，大致可见五级阶地，河流两岸的小支流造成许多较小的洪积扇形坡度缓和的谷坡。其中，安宁河干流在安宁桥以上河床为深切狭谷，河床稳定，基岩断续裸露，河道比降较大，水流湍急；安宁桥以下河床逐渐开阔，河道蜿蜒，江心洲增多，出现宽阔的河谷盆地。

4.1.4.2 径流

(1)径流特性

安宁河的径流主要来源于降水，有少量的融雪及地下水补给。径流在年内变化与降水在年内的变化大体一致，年内分配极不均匀。

12月~翌年4月为枯水期，径流量约占全年的12.7%，最枯期为1~3月，径流量约占全年的6.4%；6~10月为丰水段，径流量占全年的76.1%，其中9月的水量最大。

(2)径流计算

经计算，大桥水库灌区工程地表径流总量为51.72亿 m^3 ，地下水储量为1.92亿 m^3 ，水资源总量为53.6亿 m^3 。

4.1.4.3 洪水

(1)洪水特性

根据安宁河流域内暴雨资料分析，安宁河的暴雨沿干流自北向南呈马鞍型分布，上游冕宁，下游米易是流域的暴雨高值区，中游西昌河段为暴雨相对低值区。上游的暴雨主要集中在冕宁县以北寨子尚、拖乌、团结、安宁桥一带，24h暴雨均值在80~125mm之间，其中寨子尚站多年平均24h暴雨均值最大达125mm。中游一带24h暴雨均值变化在65~75mm之间，下游24h暴雨均值变化80~90mm之间。

安宁河的洪水主要由暴雨形成，洪水发生的时间与暴雨相应。安宁河流域地处青藏高原的东缘。夏季由孟加拉湾西南季风带来大量水汽，沿安宁河而上，气流随地势的抬高释放能量而产生降水。春季频频的冷暖气流在安宁河流域遭遇。

因此形成安宁河流域多雨季节，洪水频繁发生。

(2)设计洪水

本渠系所经流域均系无资料地区，对无实测资料的小流域、冲沟及坡块采用设计暴雨按《四川省中小流域暴雨洪水计算手册》中推理公式法计算设计洪水。

设计暴雨参数表

表 4-1-2

时 段	均值 (mm)		Cv		Cs/Cv	
	大桥 右干渠	漫水湾 右干渠	大桥 右干渠	漫水湾 右干渠	大桥 右干渠	漫水湾 右干渠
1/6 小时	14	14	0.45	0.45	3.5	3.5
1 小时	40	35	0.5	0.46	3.5	3.5
6 小时	70	62	0.55	0.55	3.5	3.5
24 小时	110	83	0.5	0.5	3.5	3.5

4.1.5 土壤

大桥水库灌区二期工程位于四川省凉山州冕宁县、西昌市、德昌县境内。

据土壤普查资料，西昌市域内分布有 7 个土类、11 个亚类、18 个土属、80 个土种。受地质地貌和气候影响，全市土壤呈立体分布，具有明显的区域性和垂直地带性变化。其中，冲积土、水稻土、紫色土分布在浅山、邛海周围及安宁河谷平原地带，土层较厚，保水保肥性能良好，土壤肥沃。山地土壤的垂直带谱明显，海拔 1400m 以下为山地燥褐土；1400~2200m 为山地红壤；2200~2800m 为山地黄棕壤；2800~3500m 为山地暗棕壤；3200~3500m 阴坡、半阴坡为山地棕色针叶林土；3500m 以上为亚高山草甸土。其中，山地红壤、黄棕壤分布面积大，约占总土地面积的 54%。

冕宁县全县土壤共分为水稻土、潮土、新积土、紫色土、红壤、黄棕壤、棕壤、暗棕壤、棕色针叶林土、山地草甸土、亚高山草甸土、沼泽土、红色石灰土、黑色石灰土等 14 个土类，22 个亚类、25 个土属、34 个土种。

德昌全县土壤共分为水稻土、紫色土、红壤、黄棕壤、棕壤、暗棕壤、亚高山草甸土等 8 个土类，13 个亚类、23 个土属、63 个土种。

经现场调查，工程区土壤类型主要为水稻土、潮土、冲积土（新积土）、紫色土、红壤、黄棕壤等 6 类。

4.1.6 植被

工程区植被属川东盆地及西南山地常绿阔叶林地带—川西南山地偏干性常绿阔叶林亚带—川西南河谷山原植被地区—金沙江下游安宁河植被小区。

其中，西昌市森林覆盖率为 54.95%，境内植物有草本 284 种、木本 330 余种。境内森林类型复杂多样，呈完整的植被分布垂直带谱。干热河谷稀树灌木草丛植被带，分布于海拔 1100~1600m 的河谷阶地、缓坡，属原生植被破坏后衍生的次生植被类型，以草本植物为主。亚热带山地常绿阔叶林，分布于海拔 1600~2600m 的沟谷阴坡，主要阔叶林树种以麻栎、青冈等栎类为主。山地针阔混交林类型，分布于 2600~3200m 的中山中部，树种以栎类、杨树为主组成针阔叶混交林类型。亚高山暗针叶林带，位于海拔 3200m 以上地段阴坡、半阴坡，主要分布冷杉、高山柏等慢生针叶树种。

冕宁县全县森林覆盖率 56.3%，境内有木本、草本植物共 140 科，341 属、608 种。有亚热带干性常绿阔叶林、云南松林、暖温带阔叶林和针叶混交林，温带暗针叶林、杜鹃、杉、箭竹，以及亚热经济林。海拔 1800m 下属干热河谷稀树灌丛带，1800~2800m 属云南松和常绿阔叶林带，2800~3700m 属针阔叶混交林带，3700m 以上为高山灌丛。

德昌县全县森林覆盖率 68.4%，境内有木本、草本植物共 384 种。主要植被有云南松、杉、柏、桉、栎、桦等。

根据现状调查，工程区林草覆盖率 26.96%，区内树木主要有云南松、德昌杉、桉木、麻栎、巨桉、川杨、羊蹄甲、小叶榕等；灌木主要有马桑、清香木、火棘、小叶栒子、金丝桃、三角梅、爬山虎、长尖叶蔷薇、小桐子、九叶青花椒等。

4.2 社会经济概况

4.2.1 社会经济

大桥水库灌区二期工程位于四川省凉山州冕宁县、西昌市、德昌县境内。

西昌市位于四川省西南部，安宁河谷中段，东临昭觉、普格、喜德县，南接德昌县，西靠盐源县，北连冕宁县，是凉山彝族自治州州府所在地，距成都 574km。全市幅员面积 2653.97 km²，辖 6 个街道、8 个镇、29 个乡。根据《2015 年西昌

市国民经济和社会发展统计公报》，2015年，全市总人口65.3万人，其中农业人口44.99万人。全市国民生产总值426.47亿元，其中第一产业增加值41.22亿元，第二产业增加值214.72亿元，第三产业增加值170.54亿元。西昌市交通发达，G5高速、雅西高速、国道G108线、省道S307、212线及成昆铁路贯穿全境。

冕宁县位于四川省西南部，凉山彝族自治州北部，东邻越西、喜德，南接西昌、盐源，西连九龙、木里，北毗石棉。全县幅员面积4422.51km²，辖38个乡镇。根据《2015年冕宁县国民经济和社会发展统计公报》，2015年，全县总人口39.63万人，其中农业人口35.84万人。全县国民生产总值97.14亿元，其中，第一产业增加值19.75亿元，第二产业增加值52.57亿元，第三产业增加值24.92亿元。

德昌县位于四川省西南部、凉山彝族自治州南部，南与会理、米易县毗连，西至雅砻江和盐源县相望，北接西昌市，东以螺髻山山脊与普格县分界，东南隅与宁南县接壤。全县幅员面积2300.69km²，辖3个镇、18个乡。根据《2015年德昌县国民经济和社会发展统计公报》，2015年，全县总人口21.27万人，其中农业人口14.34万人。2015年，全县国民生产总值62.74亿元，其中第一产业增加值16.43亿元，第二产业增加值27.44亿元，第三产业增加值18.88亿元。县域内交通发达，成昆铁路、京昆高速公路和108国道纵贯全境。

4.2.2 土地利用现状

4.2.2.1 区域土地利用现状

工程区域涉及冕宁县、西昌市、德昌县，主要土地类型有耕地、林地、园地、城镇工矿用地、交通用地、水域、未利用地等。

区域土地利用现状统计表

表 4-2-1

序号	土地类型	冕宁县		西昌市		德昌县	
		面积 (km ²)	占幅员 面积的%	面积 (km ²)	占幅员 面积的%	面积 (km ²)	占幅员 面积的%
1	耕地	728.16	16.46	397.04	14.96	476.48	20.71
2	园地			81.82	3.08		
3	林地	2425.44	54.84	1693.20	63.80	1449.19	62.99
4	草地	1178.16	26.64	99.88	3.76	350.70	15.24

序号	土地类型	冕宁县		西昌市		德昌县	
		面积 (km ²)	占幅员 面积的%	面积 (km ²)	占幅员 面积的%	面积 (km ²)	占幅员 面积的%
5	其他农用地			122.86	4.63		
6	住宅用地	16.00	0.36	78.81	2.97	9.59	0.42
7	工矿仓储用地			15.08	0.57		
8	交通运输用地			17.24	0.65		
9	水域及水利设施用地	41.08	0.93	86.30	3.25	14.74	0.64
10	其它土地	33.67	0.76	61.75	2.33		
11	合计	4422.51	100.00	2653.97	100.00	2300.69	100.00

4.2.2.2 工程区土地利用现状

根据根据工程占地范围和占地类型统计，工程占地总面积 553.54hm²。占地类型有耕地、林地、园地、草地、住宅用地、交通运输用地、水域及水利设施用地、工矿仓储用地、公共管理及公共服务用地、特殊用地、其他土地等，以占用林地、耕地为主。

具体占地类型及数量详见表 3-7-1。

4.3 水土流失及水土保持现状

4.3.1 水土流失现状

4.3.1.1 区域水土流失现状

根据四川第二次遥感调查情况表明，冕宁县全县水土流失面积为 2244.30km²，占幅员面积的 50.75%，年侵蚀总量为 859.75 万 t；西昌市水土流失面积为 1109.56km²，占幅员面积的 41.81%，每年土壤侵蚀量 303.74 万 t；德昌县水土流失面积为 838.2km²，占幅员面积的 36.43%，每年土壤侵蚀量 343.72 万 t。流失区年平均土壤侵蚀总量 1507.22 万 t，平均侵蚀模数 3595 t/km²·a，按《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）划分，属中度水土流失区。

区域水土流失面积统计表

表 4-3-1

项目	冕宁		西昌市		德昌		
	面积 (km ²)	占流失 面积的%	面积 (km ²)	占流失 面积的%	面积 (km ²)	占流失 面积的%	
幅员面积	4422.51		2653.97		2300.69		
水土流 失面积	轻度侵蚀	882.96	39.34	589.12	53.09	233.75	27.89
	中度侵蚀	809.35	36.06	398.98	35.96	335.50	40.03
	强烈侵蚀	468.00	20.85	121.45	10.95	242.07	28.88
	极强烈侵蚀	82.70	3.69	0.01	0.00	26.49	3.16
	剧烈	1.28	0.06			0.39	0.05
	小计	2244.30	100.00	1109.56	100.00	838.20	100.00
土壤侵蚀量 (万 t)	859.75		303.74		343.72		
侵蚀模数 (t/km ² ·a)	3595						

4.3.1.2 与区域水土保持区划的关系

根据《全国水土保持区划》，项目区一级区属于西南岩溶区（云贵高原区），二级区为滇北及川西南高山峡谷区，三级区为川西南高山峡谷减土保灾区。

4.3.1.3 工程区水土流失现状

据调查，工程区水土流失类型主要为水力侵蚀。根据地方部门提供的水土保持规划报告和土壤侵蚀分布图，结合项目区地形图分析，并经现场调查项目区土地利用类型、面积、地形坡度和植被覆盖率，同时结合项目区地貌、土壤和气候特征，参照《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）推求各工程单元不同利用类型下土壤侵蚀强度，然后参考当地相关水土保持资料最终确定各工程单元的土壤侵蚀模数背景值。

经计算，工程区水土流失现状以中度侵蚀为主，年平均土壤侵蚀量约 16831.12 t/a，平均土壤侵蚀模数 2931t/km²·a。

水土流失背景值分析表

表 4-3-2

工程分区	地类	面积	地形坡度	植被覆盖率	侵蚀强度	平均侵蚀模数	年流失量
		(hm ²)	(°)	(%)		(t/km ² ·a)	(t/a)
主体工程区	耕地	137.84	8~15		中度	3250	4479.76
	园地	35.24	15~25	30~45	中度	2950	1039.70
	林地	65.96	15~25	30~45	中度	2900	1912.84
	草地	6.21	8~15	<30	中度	3000	186.18
	工矿仓储用地	0.40	0~5		微度	200	0.81
	住宅用地	2.90	0~5		微度	200	5.81
	交通运输用地	5.87	0~5		微度	200	11.75
	水域及水利设施用地	29.63	0~5		微度	200	59.27
	其他土地	0.76	8~15	<30	中度	3400	25.79
	公共管理及公共服务用地	0.06	0~5		微度	200	0.12
	特殊用地	0.27	8~15	<30	中度	3000	7.96
	小计	285.15			中度	2711	7729.98
工程永久办公生活区	耕地	1.17	8~15		中度	3250	38.03
	小计	1.17			中度	3250	38.03
交通道路区	耕地	29.96	8~15		中度	3250	1015.63
	林地	48.01	15~25	30~45	中度	2900	1409.98
	草地	7.95	8~15	<30	中度	3000	238.50
	园地	9.27	15~25		中度	2950	217.12
	裸地	5.23			中度	3500	183.05
	小计	100.41			中度	3052	3064.28
施工生产生活区	耕地	31.01	8~15		中度	3250	1007.83
	小计	31.01			中度	3250	1007.83
弃渣场区	耕地	128.51	8~15		中度	3250	4176.58
	林地	20.33	15~25	30~45	中度	2900	589.57
	园地	7.46	15~25	30~45	中度	2950	220.07
	草地	0.16	8~15	<30	中度	3000	4.80
	小计	156.46			中度	3190	4991.02
合计		574.20			中度	2931	16831.12

注：本表面积包含沿河灌区改造扰动面积 19.49hm²，管理站占地 1.17hm²。

4.3.2 水土流失成因

工程区属高中山地貌类型区，水土流失侵蚀类型以水力侵蚀为主。造成水土流失成因，主要有自然和人为的两个方面。

(1)自然因素

①降雨集中强度大

项目区平均年降雨量 973.7~1095mm，其中 6~9 月降水量最集中，占全年降水量 75%，项目区多暴雨，强度大，历时短，暴雨造成的水土流失情况十分严重。

②地质构造复杂

项目区地质构造复杂，物理地质作用强。大多山溪河流域两侧属风化岩石层极易使坡体失去平衡，在水力和重力相交下，形成体积巨大的滑坡、崩塌体，产生泥石流的固体物源，从而造成河床淤积，直接危害中下游地带。

③岩性松软，植被差

区域内多为容易风化也易于流失的泥岩和土壤，同时植被差，易形成水土流失。

(2)人为因素

①人口剧增，过度垦殖

近年来人口的增加，使土地生产和承载能力加重。为了提高作物产量，人们一方面在现有耕地上精耕细作努力提高单产，另一方面，又想方设法扩大和增加耕地，出现破坏植被、陡坡耕作等违背自然客观规律的生产活动，导致了水土流失的加剧。

②耕作缺乏科学性

坡耕地是水土流失的主要策源地，长期以来，广大农村对于坡耕地的耕作，多数采用顺坡开厢种植，既无地埂，又无背沟，每当暴雨洪水来临，洪水夹杂着泥沙漫山遍野地流，致使坡耕地水土流失日益加剧。

③基本建设活动造成水土流失

不少单位和个人在进行基本建设及资源开发时，不严格遵守《水土保持法》规定的水土保持设施与主体工程同时设计、同时施工、同时竣工的“三同时”制度，任意破坏地表、植被等水土保持设施，乱倒废渣弃土造成严重的人为水土流失。

4.3.3 水土流失危害

区域水土流失危害主要体现在以下几方面：

(1)对传统农业生态系统的破坏，影响农、林、牧、副、渔五业的全面发展，

造成农业内部结构失调，生态环境恶化，诱发加剧各种自然灾害，给区域经济发展带来不良影响，给人民生活带来不便，成为制约区域内各业发展的主要障碍之一。

(2)破化土地资源，降低土壤肥力。水土流失带走大量有机质和土壤营养物质，导致土层变薄，肥力减退，大大降低了土壤的产出。

(3)破坏了水利资源，塘、库淤积，蓄水量减少，泉水断流，河道淤积，河床抬高。

(4)破坏地面完整，导致泥石流、滑坡等现象发生，使人民生命财产受到损失。

4.3.4 水土保持现状及经验

4.3.4.1 水土保持治理及效益

(1)水土流失治理经验

①建立健全预防监督机构

各县市成立了预防监督中心，负责全县（市）水土保持的调控、指导、运作程序；各基层水利片站建立监督站，履行各辖区的监督预防职能；各乡镇设专职水保员，做好乡镇内水保工作。

②大力宣传水保法规

近年来，出台了《西昌市建设单位编制水土保持方案规定》等规范性文件，完善了“三同时制度”、“年审制度”、“取证制度”等制度。

同时，为了使广大群众深入认识开展水土保持工作的重大意义和目的，采取了多形式，多层次，多渠道，充分利用广播、电视等新闻媒体，广泛深入开展《水土保持法》等水保法规的宣传工作。

③积极实施综合治理

工程涉及各市县是全国水土流失较严重的地区之一，从1989年开始实施“长治”工程，按照国家“预防为主、全面规划、综合防治、因地制宜、加强管理、注重效益”的方针，编制完成了县级水土保持总体规划，同时根据规划采取了一系列卓有成效的治理措施。主要采取了在荒山荒地上实行林草结合，天然林地上实行封禁治理，形成了生物防护体系；在耕作中实行横坡种植法、免耕法聚土垄作等农耕农艺措施；在坡耕地上进行坡改梯工程，形成了坡面防护体系；在沟道中修

筑谷坊、拦沙坝拦截泥沙，形成了沟道防护体系；在滑坡、泥石流等多发区建立了滑坡、泥石流预警站，形成了安全监测体系。基本构成了水土流失治理体系，成为山区人民生存条件的保护屏障。

截止 2008 年，各市县已治理水土流失面积 5569.3km²。其中，西昌市开展了东河、西河、官坝河、鹅掌河、保城河、谷王庙河、小箐河、新仁寺河、官坝河等灾害性河流综合治理，全市累计治理水土流失面积 1442.6km²。其中，邛海周边鹅掌河、小箐河、官坝河小流域治理，累计治理水土流失面积 72.85km²，完成坡改梯 227.4hm²，水保林 863.4hm²，经果林 476.6 hm²，植物篱 372.77 hm²，植物护埂 121km，封禁治理 52.84km²，拦沙坝 8 座，谷坊 32 座，护坡 3.4km，排灌沟渠 16.5，蓄水池 170 口、沉沙池 436 口，保土耕作 499.55hm²。德昌县、冕宁县规划治理箐沟、河心沟两条小流域水土流失面积 50.6 km²，两条小流域治理突出治水保土，坚持以小流域为单元，山、水、林、田、路综合防治，现已基本完成水土保持综合治理的目标。

(2)水土流失治理效益

①促进农业生产，增加农民收入

通过对坡耕地实施坡改梯，使坡耕地的水土流失得到了有效地控制，增加了土地面积，增厚了土层，减少了矿物质及肥料的流失，从而提高了单位面积的粮食产量，促进了当地的农业生产，增加了农民的收入。

②解决群众“三料”

生物治理采用的主要是栽经济林木、果树，桑树既能保持水土，又可修剪枝条作烧柴用，以前农民烧柴大多数靠农作物稿秆，通过水土流失治理，现在基本解决了烧柴问题，部分农作物稿秆可以作饲料，发展畜牧业。

③减少泥沙，延长水利工程寿命

植树种草不仅解决了群众烧柴的困难，树木还起到了保持水土的作用，防止雨水直接对坡面的冲刷，减少泥沙的流失，避免了淤积，可有效的延长水利工程的寿命。

④减轻水土流失和洪涝灾害

在采用工程治理的同时，结合改造低产田、土和农田基本建设，修蓄水池、拦沙堰，把降水引入沟、凼蓄起来，既有利于灌溉，又可减少水土流失。

(3)水土流失治理工程

近年来，项目区采取的水土保持措施包括积极兴修水利，改善农业灌溉条件，提高种植业生产水平，提高粮食产量。高中山区贯彻以蓄为主，蓄引提兼施，大中小型工程有机结合的方针，解决灌溉水源，扩大旱涝保收农田面积。河谷平坝区加固堤防工程，提高防洪抗涝能力。傍山区修建分洪沟，修筑等高截流渠，兴建节制闸，有效提高了当地的防洪能力和标准。项目区同时利用土壤肥力条件较好的荒山、坡耕地营造水土保持林、经济林、药材林和水果林，取得了良好的经济效益，同时促进了当地水土保持工作的积极开展。

项目区的水土流失治理是一项系统而复杂的工作，包括水土流失的预防和治理措施两个方面。项目区内根据实际情况，采用的水土保持治理措施有坡改梯工程、水土保持林业工程、经济果木林工程、植草、封育治理、保土耕作、坡面及沟道治理工程七项。

①坡改梯措施

坡耕地是水土流失最严重的地方。坡耕地的治理改造，是防治水土流失的重要环节。实施坡改梯后，截断坡长，改变坡耕地微地形，减缓坡度，使水的流速减慢，渗透量增加，地表径流减少，可减少泥沙流失量，达到保水、保土、保肥的目的。

②水土保持林业工程

森林具有涵养水源，固结土壤，保护水土资源，调节气候，改善环境等多种功能和作用。实施水土保持林业工程的范围，包括荒山、荒坡、荒沟、荒滩、河岸以及村旁、路旁、宅旁、渠旁(简称“四旁”)；也包括退耕的陡坡地、轮歇地与残林、疏林等需经人为干预才能防治水土流失并获得经济效益的土地。

③经济果木林工程

实施水土保持林业工程要根据不同的立地条件和当地发展生产的需要确定水土保持林的林种、林型，按照适地适树和优质高产的原则确定水土保持林树种。将各林种调整的树种结构，建立用材林、薪炭林、经果林和竹林基地，发展有市场潜力的优质高效经济果木。

④坡面植草

规划利用荒山坡、田边地坎和退化严重的牧草地实施人工种草和草地改良。

通过人工种草和草地改良，努力扩大优质牧草的种植面积，既搞好了水土保持，又提供了优质的畜牧饲料，提高了草地的载畜量，促进节粮型畜牧业的发展和畜牧业内部结构的调整，增加经济收入。

⑤封育治理

封育治理包括封山育林和封坡育草。对地面有残林、疏林(含灌丛)，或遭到自然灾害、人为破坏的林地和采伐迹地，当地的水热条件能满足自然恢复植被需要的地方，实施封山育林。对由于过度放牧导致草地退化，载畜量下降，水土流失加剧，但地面有草类残留根与种籽，当地的水热条件能满足自然恢复草类的生长需要的，实施封坡育草。

⑥保土耕作

在坡耕地上，结合每年农事耕作，采取各类改变微地形，或增加地面植物被覆，或增加土壤入渗，提高土壤抗蚀性能，以保水保土，减轻土壤侵蚀，提高作物产量的耕作方法。

⑦坡面及沟道治理工程

坡面及沟道治理工程包括：坡面小型蓄排工程、沟道治理工程，可充分发挥“排引结合、引蓄结合、蓄灌结合、灌排结合”，拦泥蓄水，减少入河泥沙及径流，稳定和抬高沟道侵蚀基准面，除害兴利，保持水土，综合利用，为农、林、牧业的发展及生态环境的改善创造条件。

4.3.4.2 水土保持主要经验

在区域水土流失综合治理过程中，总结出以下经验：一是提高认识，统一思想，加强领导，发动群众，建立健全管理服务机构，充实完善组织、业务技术力量是水土保持工作的关键。二是贯彻落实“谁治理谁受益”的原则，充分调动群众的积极性；加强预防监督工作，杜绝边治理边破坏的现象发生，群防群治是搞好水土保持工作的重要环节。三是严格按规划任务操作实施，保证实施技术到位；加强业务技术指导，不断总结推广先进办法和措施，提高质量管理水平；搞好流域样板示范工作，以点带面，推动全流域工作。四是加强财务管理，严格财务纪律，资金使用调度合理，财务公开，取信于民众，用好管好国家补助、地方配套和群众自筹的工作项目经费。

根据区域水土保持治理经验，对水土流失采取工程、植物以及农耕等措施的综合治理。因地制宜，把开发利用水土资源同控制水土流失有机结合起来，坚持封山育林草，大量恢复植被，营造水源涵养林和水土保持防护林，

在治理的同时巩固成果，加强管理措施，严禁发生毁林毁草、陡坡开荒等事件，在已治理区的生产建设活动都必须采取水土保持措施，并妥善处理弃渣。切忌“点上治理、面上破坏；边治理、边破坏；先破还，后治理”的现象发生。优化生产工艺，注重综合利用，尽量减少弃渣的产生，从源头上减少水土流失，这样才能巩固现有成果，提高水土保持防治效益。

4.3.4.3 类似开发建设项目的水土保持成功经验

四川省是水利大省，项目区内及周边众多区域有较多已建或在建水利枢纽工程，为本工程的水土流失防治工作提供了宝贵的经验，尤其是大桥水库灌区一期工程的建设过程中，建设单位按照审批的水土保持方案，优化落实各项水土保持措施，施工期优化施工工艺、采取临时拦挡措施，水保工程质量全部合格，运行良好，取得了良好的防治效果。

从已建工程防治经验来看，主要是因地制宜、分区防治，在当地气候、植被、土壤等自然环境基础上，有针对性的布置各项水土保持措施，具体到各防治分区，有以下可借鉴经验：

(1)主体工程区

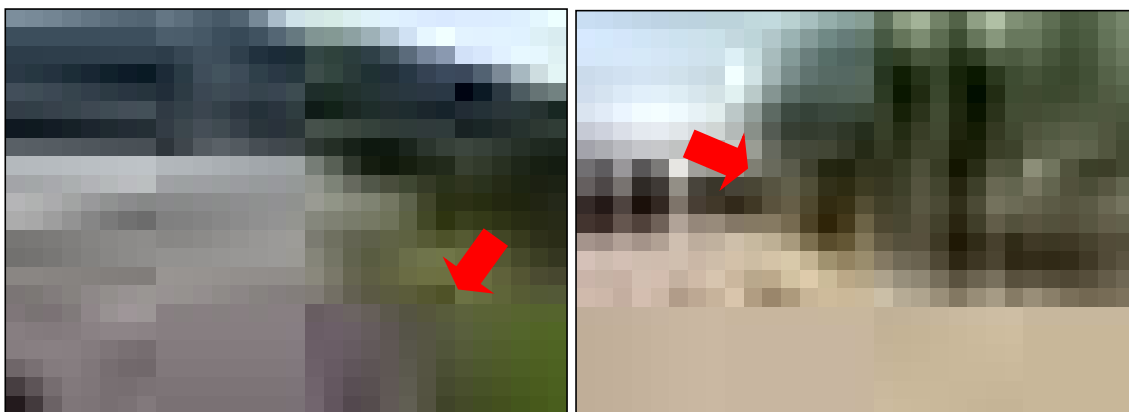
已建工程在主体已有措施的基础上，辅以了必要的临时挡护、排水、土地整治、弃渣清运等工程措施，通过场地绿化设计与实施，改善了项目管理区及渠道沿线生态环境，创建了优美的工作、生活环境。

如在漫水湾取水枢纽边坡植草皮绿化，漫水湾电厂绿化带铺植草皮、栽植乔灌木绿化，干渠边坡喷播或植灌草绿化。同时，树草种以当地乡土树种为主，乔木主要为油桉、杏树、雪松、塔柏、苏铁等，灌木主要



漫水湾左总干渠边坡绿化

为沙棘、南天竹、毛叶丁香、黄素梅等。选择乡土树种一是成活率高，根据实施后抽检结果，植物成活率均在 90%以上；二是适应性强，植被恢复速度较快，有利于水土保持。



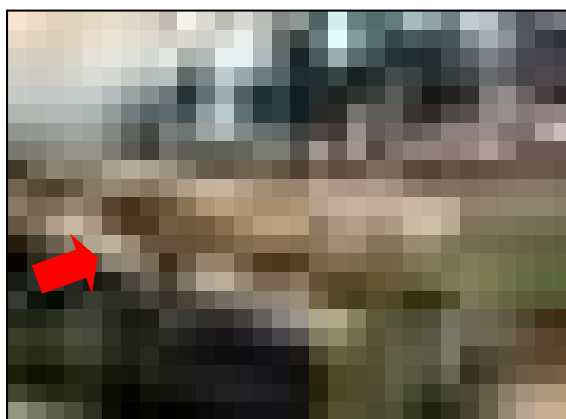
漫水湾取水枢纽边坡植草绿化

漫水湾电厂厂区绿化

因此，本工程该防治区的可借鉴的经验是，应结合主体工程设计以及建筑物特性分别采取水土保持措施设计。如对于渠道石质边坡采取种植藤本植物覆盖，填方边坡下边缘种植乔木绿化；对于渠道电站绿化带采取景观绿化措施，石质开挖边坡上部栽植藤本植物复绿，进厂道路边缘栽植行道树、外边坡裸露迹地撒播灌草绿化等，通过采取植物措施来改善该区域的生态环境。树草种要重点选用本地乡土树种，以提高成活率，加快植被恢复速度。

(2)交通工程区

大桥水库灌区一期工程保留公路路面一般采用混凝土路面，路基两侧视地形设置了削坡、浆砌石挡墙护脚、浆砌块石、喷混凝土等护坡工程及截水沟、浆砌石边沟等排水措施，确保了公路路基及边坡稳定。道路两侧种植行道树，进一步巩固路基及边坡，减轻水土流失，美化施工区环境；



交通道路绿化措施

临时公路路基两侧视地形进行了削坡、浆砌石挡墙护脚、浆砌块石、喷混凝土等护坡工程及截水沟等排水措施，确保公路路基及边坡稳定，施工后根据占地类型

复耕或绿化。

因此，本工程该防治区的可借鉴的经验是，应结合主体工程设计，对永久道路做好绿化措施，道路边缘栽植行道树、外边坡裸露迹地撒播灌草绿化、内边坡种植藤本植物；临时道路则应做好施工期防护措施，如开挖临时截排水沟、设置沉砂凼、临时土地围挡等，在施工结束后应即时对占用耕地迹地复耕、占用非耕地迹地进行绿化。

(3)施工生产生活区

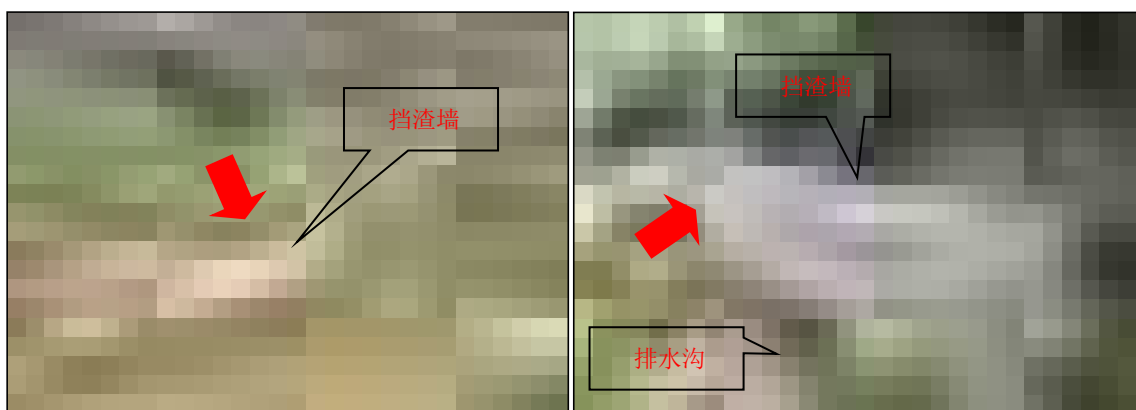
大桥水库灌区一期工程在施工场地周边设置了排水沟，对挖填边坡采取了挡护措施，施工结束后迹地恢复植被或复耕。

因此，本工程该防治区的可借鉴的经验是，施工期应做好施工场地周边的排水，并辅以适当护坡工程，保障其自身的安全；施工结束后，及时拆除施工场地不再使用的施工设施、临时房屋建筑后，进行土地整治，恢复植被或复耕。

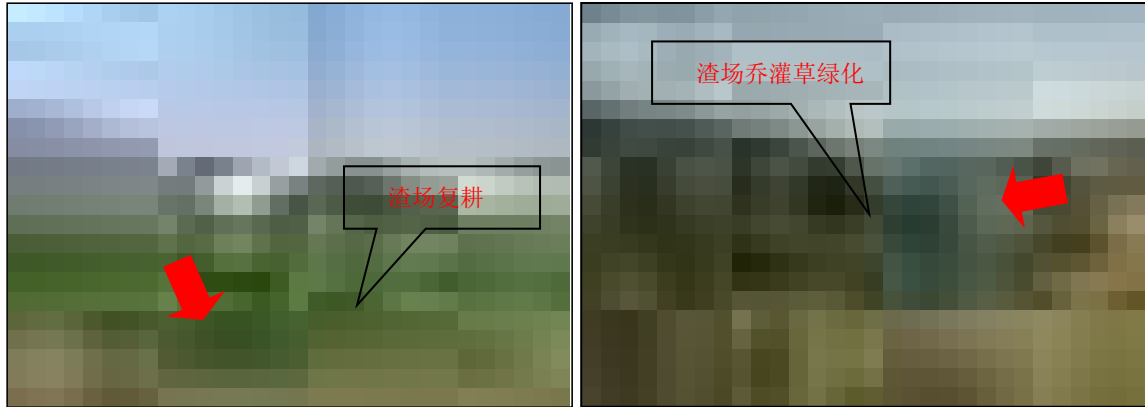
(4)弃渣场区

弃渣场的渣体通常是松散的堆积体，存在不均匀沉降现象，降水易于入渗，极易发生滑坡或泥石流，是水土流失防治的重点之一。

大桥水库灌区一期工程对渣场通过设置挡渣墙、排水沟、护坡进行了有效的防护，同时根据占地类型采取了绿化或复耕措施。采取上述措施后，施工期工程弃渣得到了有效拦挡，拦渣率为 97%。运行期植物措施，工程措施运行效果良好。



大桥水库灌区一期工程渣场防护措施现场照片



大桥水库灌区一期工程渣场迹地恢复措施现场照片

因此，本方案该防治区的可借鉴的经验是，施工前对应渣场设置挡渣墙、开挖排水沟进行防护。堆渣结束后，还应对渣体进行整治，并及时进行植被恢复或复耕。

此外，大桥水库灌区一期工程在实施过程中，水保工程与主体工程同时设计、同时招标、同时施工，主体工程结束一段，水保工程实施一段，确保有效控制水土流失。且水土保持措施与主体工程采取一样设计、施工质量管理体系，施工单位、监理单位、设计单位均实施施工质量控制和质量评定，确保水保工程质量合格。因此，本方可借鉴的经验是，严格执行水保“三同时”制度，加强质量管理。

综上所述，本工程水土保持措施设计在借鉴大桥水库灌区一期工程现有防护措施布置和管理措施基础上，结合本工程特点布置相应的水土保持工程、植物和临时措施，在防治水土流失的同时，能达到改善工程区环境，维持社会经济持续稳定发展的目的。

5 主体工程水土保持评价

5.1 主体工程方案比选及制约性因素分析与评价

5.1.1 水土保持制约性因素分析与评价

5.1.1.1 《水土保持法》的制约性因素分析

根据《水土保持法》中的约束性规定，分析结果如下：

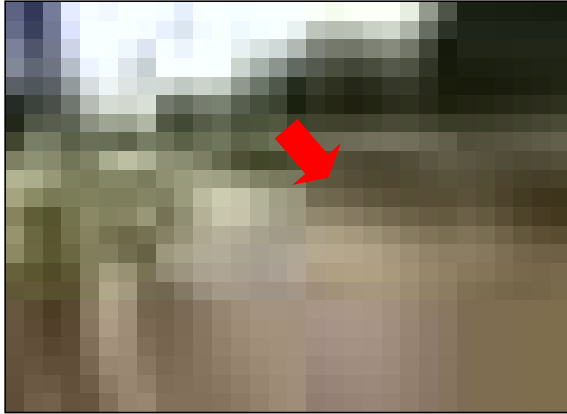
(1)《水土保持法》中第十七条“.....禁止在崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区从事取土、挖砂、采石等可能造成水土流失的活动.....”；第十八条“水土流失严重、生态脆弱的地区，应当限制或者禁止可能造成水土流失的生产建设活动，严格保护植物、沙壳、结皮、地衣等.....”。

经地质勘察，本工程项目区泥石流较为发育，虽工程选线时已将其作为重要的制约因素，尽量避免，但由于工程规模大、路线长，仍存在无法避让的泥石流沟，工程选址无法避让泥石流易发区。

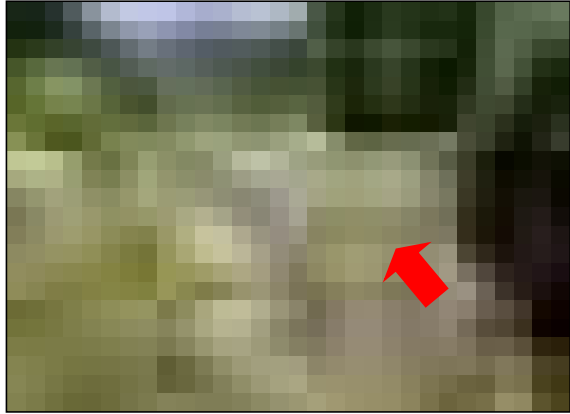
主体工程设计为减轻泥石流对工程建设的影响，对无法避让的泥石流沟采用渡槽通过。参照大桥水库灌区一期工程的经验，主体工程拟对冲沟宽度较小（<30m）的渡槽采取单跨跨越，对两岸墩基附近岸坡采取适当整治；对穿越流通区的地段采用渡槽，将基础置于冲刷深度以下，同时对岸坡进行适当保护，保持冲沟天然比降态势，防止沟床下切。

同时，近年来国土部门和水利部门也加强了对项目区泥石流沟的整治，采取在沟侧修建防洪堤、沟底建拦渣截水坝、电站取水枢纽、乡村水泥公路横跨、过沟暗涵等治理措施，以减轻泥石流危害。

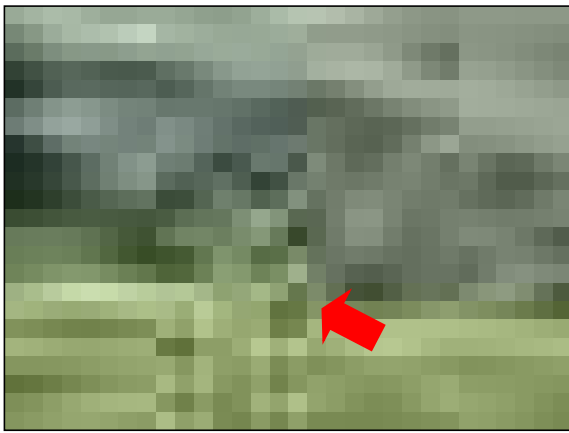
建议下阶段主体工程应进一步优化设计，以减免泥石流对工程的影响。



沙湾沟导流堤



李家沟 4#渡槽流域上游堤坝



西番庆沟下游拦挡设施



黄梁子渡槽上游 50m 的新建大坝

图 5-1 工程涉及泥石流沟治理现状

(2)《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《国务院关于全国水土保持规划(2015—2030 年)的批复》(国函[2015]160 号)文，项目涉及的冕宁县、西昌市、德昌县属金沙江下游国家级水土流失重点治理区，工程选址无法避让国家级水土流失重点治理区。

本工程属于重要基础设施建设项目，选址无法避让，故提高了防治标准和工程防护等级，水土流失防治标准执行一级标准。同时，主体工程在设计中采用了利用土石方开挖料作为回填料及块石料，不足部分采取购买方式获得，避免新增料场；渠道边坡采用喷砼锚支护，框格梁+草皮护坡；高填方段采用土工格栅收坡，以减少填方量及占地等措施用以控制扰动地表和植被损坏范围，减少工程占

地，加强工程管理，优化了施工方法，符合水土保持要求。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，项目建设可行。

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

根据主体工程施工组织设计，工程施工中利用渠道开挖料做为工程土石填筑用料，弃渣集中设置 97 个弃渣场进行堆放。弃渣的充分利用有利于减少工程弃渣堆存和水土流失，集中布置渣场有利于弃渣防护。本工程施工布置中弃渣的综合利用和集中堆存基本满足规定。

(4)综上所述，按照《中华人民共和国水土保持法》中之规定，本项目除无法避让水土流失重点治理区，避开泥石流易发区外，其余均符合《水土保持法》的有关规定和要求。在通过提高防治目标值和工程防护等级、优化主体工程设计及施工工艺、减少植被损坏范围、加强补偿措施，补充完善主体工程防护措施后，项目建设可行。

5.1.1.2 水土保持技术规范的制约性因素分析

根据《开发建设项目水土保持技术规范》(GB50433-2008)和《水利水电工程水土保持技术规范》(SL575-2015)中的约束性规定，分析结果如下：

(1)“工程选址必须兼顾水土保持要求，应避开泥石流易发区、崩塌滑坡危险区以及易引起严重水土流失和生态恶化的地区。选址应避开全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区，不得占用国家确定的水土流失长期定位观测站。”

本工程除因工程规模大、路线长，而项目区泥石流较为发育，工程选址无法避让泥石流易发区外，无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，水土流失长期定位观测站。

对工程涉及的泥石流易发区，主体工程设计采用渡槽通过，同时对岸坡进行适当保护，减轻泥石流对工程建设的影响。

(2) “取土(石、料)场选址严禁在县级以上人民政府划定的崩塌和滑坡危险区、泥石流易发区;在山区、丘陵区选址应分析诱发崩塌、滑坡和泥石流的可能性。”

本工程所需天然建材除利用渠道开挖料外,均采用购买方式获得,无新增料场,满足约束性规定。

(3) “弃土(石、渣)场选址不得影响周边公共设施、工业企业、居民点等的安全;涉及河道的,应符合治导规划及防洪、行洪的规定,不得在河道、湖泊管理范围内设置弃土(石、渣)场,禁止对重要基础设施、人民群众生命财产安全及行洪安全有重大影响区域布置弃土(石、渣)场。”

根据工程布置,本阶段共布置 97 个弃渣场,全部为坡地型、平地型渣场。经行洪论证成果分析,本工程所设渣场均不在河道、湖泊管理范围内,均不影响河道行洪安全。渣场占地及周边 50m 范围内无公共设施、工业企业、居民点等分布。渣场选址满足约束性规定。

(4) “施工组织设计中应控制施工场地占地,避开植被良好区;应合理安排施工,减少开挖量和废弃量,防治重复开挖和土(石、渣)多次倒运;应合理安排施工进度和时序,缩小裸露面积和减少裸露时间,减少施工过程中因降水和风等水土流失影响因素可能产生的水土流失;在河岸陡坡开挖土石方,以及开挖边坡下方有河渠、公路、铁路和居民点时,开挖土石必须设计渣石渡槽、溜渣洞等专门设施,将开挖的土石渣导出后及时运至弃土(石、渣)场或专门场地,防治弃渣造成危害,施工开挖、填筑、堆置等裸露面,应采取临时拦挡、排水、沉沙、覆盖等措施。”

根据施工组织设计,本工程施工生产生活区布置时尽量控制施工占地面积,施工场地布置时尽量优先荒地。

对于工程各开挖裸露面,在主体工程采取边坡工程防护措施形成稳定边坡后,水土保持方案按照防护标准及时实施施工临时措施及边坡绿化措施,以减少边坡裸露面积和时间,减少施工过程中可能发生的水土流失。

本工程集中设置弃渣场,水土保持方案按“三同时”要求设置工程防护措施,并布置必要的临时防护措施以减少施工期间的水土流失。

综上所述,主体工程施工作业区布置,施工时序安排基本满足约束性规定的要

求，通过实施水土保持预防和防治措施，施工组织设计不存在制约性因素。

(5) “工程施工道路等应控制在**规定范围内，减小施工扰动范围，采取拦挡、排水等措施，必要时可设置桥隧；临时道路施工结束后应进行迹地恢复；主体工程动工前应剥离熟土层并集中堆放，施工结束后作为复耕地、林草地覆土；减少地表裸露时间，遇暴雨或大风天气应加强临时防护。雨季填筑土方时应随挖、随运、随压，避免产生水土流失；临时堆土（石、渣）及料场加工的成品料应集中堆存，设置沉沙、拦挡措施；开挖土石和取料场应先设置截排水沟、沉沙、拦挡等措施后再开挖，不得在指定取土（石、料）场以外的地方乱挖；土（砂、石、渣）料在运输过程中应采取保护措施，防治沿途散溢，造成水土流失。**”

编制水土保持方案是制定水土流失预防和治理措施，控制工程建设水土流失并恢复区域生态环境。本方案中将制定各防治分区水土保持综合防治措施，特别是施工前必要的临时措施，对减少工程建设中的水土流失具有重要作用。强制性条文中规定的各项措施和要求是水土保持防护措施设计的重点。通过编制本工程水土保持方案，并在后期落实各项水土保持措施，本工程基本能满足以上约束性规定和要求。

(6) “**西南土石山区建设项目应做好表土的剥离和利用，恢复耕地和植被；弃土（石、渣）场选址、堆放及防护应避免产生滑坡及泥石流问题；施工场地、渣料场上部坡面应布置截排水工程，可根据实际情况适当提高防护标准。**”

项目区人多地少，对工程占地范围内可剥离表土的区域尽可能剥离，并集中堆存在工程区内，在施工期采取临时遮盖、挡护或临时绿化措施；施工后期，各施工场地及渣料场在采取工程拦挡、截排水沟等工程措施后，通过回铺表土进行复耕或绿化。因此在本方案中，对临时占地范围内表土的剥离、堆存和临时防护是落实水土保持要求的重要措施，也才能满足约束性条文的规定和要求。

本工程弃渣场及周边未发现滑坡及泥石流，弃渣场选址满足约束性条文的规定和要求。

本工程已在施工场地设置临时排水沟，渣场上部坡面根据各渣场特性分别设置了顶面排水沟，周边排水沟等截排水工程，满足约束性条文的规定和要求。

5.1.1.3 主体工程制约性因素分析和评价综合结论

综上所述,本项目除不能满足约束性规定中的无法避让水土流失重点治理区,避让泥石流易发区的要求外,项目未处于水土流失严重、生态脆弱地区,避开了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,未占用国家确定的水土保持长期定位观测站,未涉及环境敏感区域。在通过提高防治目标值和工程防护等级、优化主体工程设计及施工工艺、减少地表扰动和植被损坏范围、施行本方案对主体工程补充完善后的防护措施和管理要求后,可减缓水土流失影响,项目建设可行。

本项目工程选线约束性规定和执行情况见表 5-1-1。

大桥水库灌区二期工程水土保持制约因素分析与评价

表 5-1-1

序号	项目	制约性规定	本项目执行情况	规定符合性
一	工程选址 (选线)	1、选址(选线)必须兼顾水土保持要求, 远离风景名胜区, 避开泥石流易发区、崩塌滑坡危险区以及其它引起水土流失和生态恶化区域。	1.项目沿线已尽量避开崩塌滑坡危险区以及易引起严重水土流失和生态恶化的地区。工程涉及部分泥石流易发区, 主体工程采取渡槽或暗渠型式通过泥石流沟, 并考虑了相应的防护措施。	除位于国家级水土保持重点治理区, 涉及部分泥石流易发区外, 工程选线能满足约束性规定要求。
		2、选址(选线)必须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。	2、工程建设区位于国家级水土保持重点治理区, 水土流失防治标准执行一级标准	
		3、选址(选线)应避开全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区, 不得占用国家确定的水土保持长期定位观测站。	3、项目建设区内没有监测站、试验区和观测站。	
		4、公路、铁路工程在高填深挖段, 应加大桥隧比例, 减少大填大挖。填高大于 20m 或挖深大于 30m 段, 必须有桥隧比选方案。路堤、路堑在保证稳定的基础上, 应采用植物防护或工程与植物防护相结合的方式。	4、施工道路不存在填高大于 20m, 挖深大于 30m 情况。	
		5、工程占地不宜占用农耕地, 特别是水浇地、水田等生产力较高的土地。	5、工程占用一定数量耕地。	
二	取料场 选址	1、严禁在县级以上人民政府划定的崩塌和滑坡危险区、泥石流易发区设置取土场。	1、本工程采取购买方式, 无新增料场	满足约束性规定。
		2、应符合城镇、景区等规划要求, 并于周边景观相协调, 宜避开正常可视范围。	2、本工程采取购买方式, 无新增料场	
三	弃渣场 选址	1、不得影响周边公共设施、工业企业、居民点安全。	1、未在对影响周边公共设施、工业企业、居民点安全区域弃渣。	满足约束性规定。
		2、禁止在对重要基础设施、人民生命财产安全及行洪安全有重大影响区域布设弃渣场。	2、未在对重要基础设施、人民生命财产安全及行洪安全有重大影响区域弃渣。	
		3、在山区宜选择荒沟、凹地、支毛沟, 平原地区宜选择凹地、荒地, 风沙区应避开风口和易产生风蚀的地方。	3、弃渣场优先选择凹地、缓坡地、支毛沟弃渣。	
四	施工组织	1、控制施工场地占地, 避开植被良好区。	1、尽量控制施工占地面积, 施工场地尽量布置在荒地。	通过水土保持方案提出完善

序号	项目	制约性规定	本项目执行情况	规定符合性
		2、应合理安排施工，减少开挖量和废弃量，防止重复开挖和土（石、渣）多次倒运。	2、水保方案提出管理要求。	措施，可满足约束性规定。
		3、应合理安排施工进度与时序，缩小裸露面积和减少裸露时间，减少施工过程中因降水和风等水土流失影响因素可能产生的水土流失。	3、水保方案提出管理要求。	
		4、施工开挖、填筑、堆置等裸露面，应采取临时拦挡、排水、沉沙、覆盖等措施。	4、水保方案提出管理要求（包括土袋拦挡、防雨布覆盖、临时排水沟、沉砂池等）。	
五	工程施工	1、施工道路、伴行道路、检修道路等应控制在规定范围内，减小施工扰动范围，采取拦挡、排水等措施必要时可设置桥隧；临时道路在施工结束后应进行迹地恢复。	1、水保方案提出管理要求（尽量利用已有乡村道路；新建临时道路采取设置土质排水沟防护；临时道路在施工结束后进行迹地恢复）。	通过水土保持方案提出完善措施，可满足约束性规定。
		2、对生产建设活动所占土地的地表土应当进行分层剥离、保存和利用，做到土石方挖填平衡，减少地表扰动范围	2、水保方案提出管理要求（对占压的表层土在施工前剥离，采取临时措施防护，施工结束后回铺绿化）。	

5.1.2 主体工程方案比选

5.1.2.1 渠道线路比选

(1)局部渠段比较

渠道渠线无大线路的比选内容，仅局部渠段涉及线路比选。因渠道线路长，因此主体工程选定了 27 处典型渠段进行比较，其中，10 处为同精度比较，然后根据其比选结论推广到全渠。

①典型渠段比选

1.大桥右干渠工程

I 大桥右干渠“南河倒虹管段（桩号 29+465.723~30+675.763）”比较线路选择

主体工程对此段线路根据地形条件、移民安置难度选择了暗渠方案和倒虹管方案进行比选。暗渠方案：1.02km 明渠+1.09km 暗渠方案，全长 2.11km；倒虹管方案：1.21km 倒虹管方案。

大桥右干渠“南河倒虹管段”线路比较表

表 5-1-2

序号	比较内容	项建渠线（南河暗渠）	可研渠线（南河倒虹管）	评价
一	建筑物设计	总长 2.11km，其中明渠长 1.02km，暗渠长 1.09km	倒虹管长 1.21km	可研方案优
二	土石方工程量	土石方开挖 9.31 万 m ³ ； 土石回填 7.21 万 m ³	土石方开挖 6.78 万 m ³ ； 土石回填 4.68 万 m ³ ；	可研方案优
三	弃渣量	2.87 万 m ³ （松方）	2.83 万 m ³ （松方）	两方案相当
四	工程占地	占地 7.92hm ²	占地面积 0.81 hm ²	可研方案优
五	投资	1614 万元	1182 万元	可研方案优

从主体工程角度出发，暗渠方案线路长，土石方工程量及工程占地面积大，投资较高，但易于施工；倒虹管方案线路短，土石方工程量及占地面积少，投资较低。经综合比较后，推荐倒虹管方案。

从水土保持角度来看，两方案均不存在显著的水土保持制约性因素。两方案弃渣量基本相当，但推荐方案线路短，占地面积远低于比较方案，选择推荐方案可有效减少工程建设造成的地表扰动、破坏范围，减少损坏水土保持面积，减少新增水土流失量，可能造成水土流失的危害也相对较小，有利于施工结束后的生

态修护。因此现阶段水土保持基本同意主体工程推荐方案，在工程建设过程中应加强水土保持监管，避免乱堆乱弃，严格控制工程占地范围。

II大桥右干渠“小凹段（桩号 32+349.638~34+295.806）”比较线路选择主体工程对此段线路根据地形条件选择了明渠方案和隧洞方案进行比选。

明渠方案：渠道自西南向东北沿东山凹山体西北坡布置，明渠段长 4802m。

隧洞方案：隧洞穿越东山凹山体西北坡，小凹隧洞长 1946m。

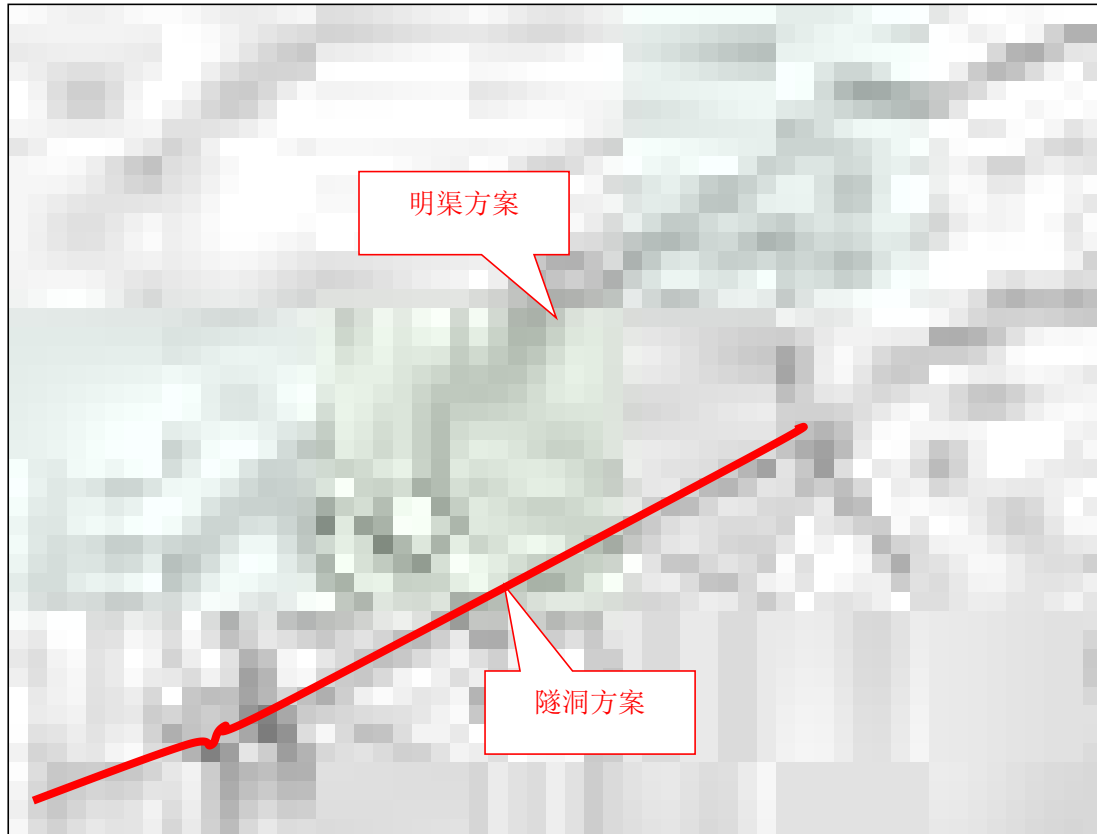


图 5-2 大桥右干渠小凹段路线比较图

大桥右干渠“小凹段”线路比选表

表 5-1-3

序号	渠线 比较项目	单位	隧洞方案 (推荐方案)	明渠绕线方案 (比较方案)	比选结果
一	渠系建筑物				隧洞方案优
1	明渠	km	/	4.80	
2	隧洞	km/座	1.95/1	/	
二	土石方工程量				隧洞方案优
1	土方开挖	m ³	1500	204899	
2	石方开挖	m ³	1100	37101	
3	石方洞挖	m ³	17146		
4	土石回填	m ³	370	34885	
三	弃渣量	万 m ³	2.69 (松方)	25.32 (松方)	隧洞方案优
四	工程占地	hm ²	0.08	5.77	隧洞方案优
五	投资	万元	1066.85	1240.07	隧洞方案优

从主体工程角度出发，明渠方案线路长，开挖量及占地面积大，工程投资较高，但易于施工；隧洞方案线路短，土石方工程量及占地面积小，投资较低。经综合比较后，推荐隧洞方案。

从水土保持角度来看，两方案均不存在显著的水土保持制约性因素。隧洞方案线路短，弃渣量及占地面积均较少，选择推荐方案可有效减少工程建设造成的地表扰动、破坏范围，减少损坏水土保持面积，减少新增水土流失量，可能造成水土流失的危害也相对较小，有利于施工结束后的生态修护。因此现阶段水土保持基本同意主体工程推荐方案，在工程建设过程中应加强水土保持监管，避免乱堆乱弃，严格控制工程占地范围。

III 河边支渠“中屯渡槽出口～新阳山隧洞出口段（桩号 15+806.824~17+637.493）”比较线路选择

主体工程对此段线路根据地形条件、移民安置难度对项建渠线、可研渠线进行了比选。项建渠线：0.54km 隧洞+1.22km 明渠，全长 1.76km；可研渠线：1.74km 隧洞+0.09km 明渠，全长 1.83km。

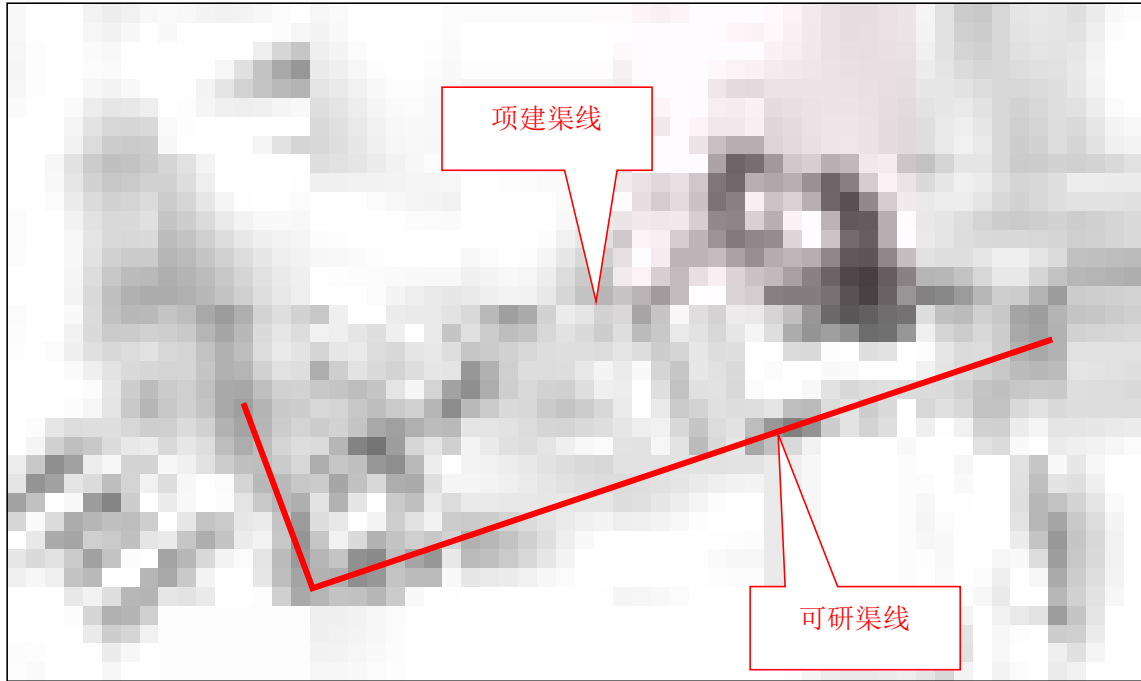


图 5-3 河边支渠中屯渡槽出口~新阳山隧洞出口段路线比较图

河边支渠“中屯渡槽出口~新阳山隧洞出口段”线路比选表

表 5-1-4

序号	渠线 比较项目	项建渠线 (比较线路)	可研渠线 (推荐线路)	比选结果
一	建筑物设计	总长 1.76km，其中明渠长 1.22km，隧洞长 0.54km。	总长 1.83km，其中明渠长 0.09km，隧洞长 1.74km。	相当
二	土石方 工程量	土石方开挖 6.11 万 m ³ ； 石方洞挖 0.41 万 m ³ ； 土方填筑 0.86 万 m ³	土石方开挖 0.62 万 m ³ ； 石方洞挖 1.30 万 m ³ ； 土方填筑 0.02 万 m ³	可研渠线优
三	弃渣量	6.81 万 m ³ (松方)	2.54 万 m ³ (松方)	可研渠线优
四	工程占地	2.44hm ²	0.18hm ²	可研渠线优
五	投资	1524 万元	1406 万元	相当

从主体工程角度出发，可研渠线方案土石方工程量及占地面积小，投资较低。经综合比较后，推荐可研渠线方案。

从水土保持角度来看，两方案均不存在显著的水土保持制约性因素。可研渠线方案土石方工程量、弃渣量及占地面积均较少，选择推荐方案可有效减少工程建设造成的地表扰动、破坏范围，减少损坏水土保持面积，减少新增水土流失量，可能造成水土流失的危害也相对较小，有利于施工结束后的生态修护。因此现阶段水土保持基本同意主体工程推荐方案，在工程建设过程中应加强水土保持监管，避免乱堆乱弃，严格控制工程占地范围。

IV 河里分支渠可研阶段线路比选

主体工程对此段线路根据地形条件对绕线方案、隧洞方案进行比选。绕线方案：14.43km 明渠+0.66km 暗渠+0.22km 隧洞，全长 15.31km。隧洞方案：2.26km 明渠+5.25km 隧洞，全长 7.88km。

河里分支渠隧洞方案与绕线方案比较表

表 5-1-5

序号	比较内容	绕线方案	隧洞方案	评价
一	建筑物设计	总长 15.31km，其中明渠长 14.43km，暗渠长.655km，隧洞长 0.224km。	总长 7.88km，其中明渠长 2.262km，隧洞长 5.253km。	隧洞方案优
二	土石方工程量	土石方开挖 22.95 万 m ³ ； 石方洞挖 0.13 万 m ³ ； 土方填筑 3.31 万 m ³	土石方开挖 6.99 万 m ³ ； 石方洞挖 3.01 万 m ³	隧洞方案优
三	弃渣量	25.78（松方）	13.30（松方）	隧洞方案优
四	工程占地	占地面积 19.91hm ²	占地面积 3.03 hm ²	隧洞方案优
五	投资	4325 万元	3991 万元	隧洞方案优

从主体工程角度出发，绕线方案线路长，土石方工程量大、弃渣多、占地面积大，相应占地补偿、环保投资、水保投资大；隧洞方案线路短，土石方工程量小、弃渣少、占地面积小。经综合比较后，推荐可研渠线。

从水土保持角度来看，两方案均不存在显著的水土保持制约性因素。隧洞方案线路短，土石方工程量、弃渣量及占地面积均较少，选择推荐方案可有效减少工程建设造成的地表扰动、破坏范围，减少损坏水土保持面积，减少新增水土流失量，可能造成水土流失的危害也相对较小，有利于施工结束后的生态修护。因此现阶段水土保持基本同意主体工程推荐方案，在工程建设过程中应加强水土保持监管，避免乱堆乱弃，严格控制工程占地范围。

2.漫水湾右干渠工程

I 漫水湾右干渠“张家湾渡槽段（桩号 2+043.615~2+421.535）”比较线路选择

主体工程对此段线路根据地形条件、移民安置难度对项建渠线和可研渠线进行比选。项建渠线：485m 明渠+75m 渡槽方案，全长 560m；可研渠线：378m 渡槽方案。

漫水湾右干渠“张家湾渡槽段”线路比选表

表 5-1-6

序号	比较内容	项建渠线（比较线路）	可研渠线（推荐线路）	评 价
一	建筑物设计	全长 560m，其中明渠长 485m，渡槽长 75m。	渡槽长 378m。	可研渠线优
二	土石方工程量	土石方开挖 2.45 万 m ³ ；土方填筑 0.79 万 m ³	土石方开挖 0.42 万 m ³ ；土方回填 0.10 万 m ³	可研渠线优
三	弃渣量	2.71 万 m ³ （松方）	0.42 万 m ³ （松方）	可研渠线优
四	工程占地	占地面积 3.39hm ²	占地面积 0.72hm ²	可研渠线优
五	投资	454 万元	377 万元	可研渠线优

从主体工程角度出发，项建渠线土石方工程量及占地面积较大，工程投资相对较高，但易于施工；可研渠线土石方工程量及占地面积少，投资较低。经综合比较后，推荐可研渠线方案。

从水土保持角度来看，两方案均不存在显著的水土保持制约性因素。可研渠线方案弃渣量及占地面积均较少，选择推荐方案可有效减少工程建设造成的地表扰动、破坏范围，减少损坏水土保持面积，减少新增水土流失量，可能造成水土流失的危害也相对较小，有利于施工结束后的生态修护。因此现阶段水土保持基本同意主体工程推荐方案，在工程建设过程中应加强水土保持监管，避免乱堆乱弃，严格控制工程占地范围。

II 漫水湾右干渠“沈家堡隧洞段（桩号 8+228.429~9+761.572）”比较线路选择

主体工程对此段线路根据地形条件对项建渠线、可研渠线进行比选。项建渠线：1.06km 明渠+0.83km 隧洞方案，全长 1.89km；可研渠线：0.16km 明渠+1.53km 隧洞方案，全长 1.69km。

漫水湾右干渠“沈家堡隧洞段”线路比选表

表 5-1-7

序号	比较内容	项建渠线（比较线路）	可研渠线（推荐线路）	评价
一	建筑物设计	全长 1.89km，其中明渠长 1.06km，隧洞长 0.83km。	全长 1.69km，其中明渠长 0.16km，隧洞长 1.53km。	两方案相当
二	土石方工程量	土石方开挖 4.15 万 m ³ ； 石方洞挖 1.31 万 m ³ ； 土方填筑 1.36 万 m ³	土石方开挖 0.52 万 m ³ ； 石方洞挖 2.47 万 m ³ ； 土方填筑 0.02 万 m ³	可研渠线优
三	弃渣量	5.49 万 m ³ （松方）	4.11 万 m ³ （松方）	可研渠线优
四	工程占地	占地面积 5.33hm ²	占地面积 0.57 hm ²	可研渠线优
五	投资	1930 万元	1269 万元	可研渠线优

从主体工程角度出发，项建渠线土石方工程量及占地面积较大，工程投资相对较高，但易于施工；可研渠线土石方工程量及占地面积少，投资较省。经综合比较后，推荐可研渠线方案。

从水土保持角度来看，两方案均不存在显著的水土保持制约性因素。可研渠线方案弃渣量及占地面积均较少，选择推荐方案可有效减少工程建设造成的地表扰动、破坏范围，减少损坏水土保持面积，减少新增水土流失量，可能造成水土流失的危害也相对较小，有利于施工结束后的生态修护。因此现阶段水土保持基本同意主体工程推荐方案，在工程建设过程中应加强水土保持监管，避免乱堆乱弃，严格控制工程占地范围。

III漫水湾右干渠“跨太和铁矿段（桩号 37+034.930~48+175.224）”方案比较主体工程对此段线路根据地形地质条件对长隧洞方案和倒虹管+隧洞+明暗渠道绕线方案进行了比选。

倒虹管+隧洞+渡槽+明暗渠方案：2761.61m 长西漂倒虹管从太和铁矿尾矿堆积区外侧通过，然后通过长 3667.64m 的 5 座隧洞、长 758.18m 的 6 座渡槽、长 367.97m 的 1 座暗渠、4466.72m 长明渠，经过太和铁矿厂区，全长 12022.12m。

长隧洞方案：采用长隧洞穿越太和铁矿西侧山体，长隧洞长 11216m。

漫水湾右干渠“跨太和铁矿段”线路比选表

表 5-1-8

序号	渠线 比较项目	单位	方案一：倒虹管+隧洞 +渡槽+明暗渠 (比较方案)	方案二：长隧洞 (推荐方案)	局部线路比选
一	渠系建筑物				两方案基本相当
1	明渠	m	4466.72		
2	暗渠	m	367.97		
3	倒虹管	m	2761.61		
4	渡槽	m/座	758.18/6		
5	隧洞	m/座	3667.64/5	11216/ 1	
6	合计长度	m	12022.12	11216	
二	主要工程量				方案二优
1	土方开挖	m ³	529763.5	1288	
2	石方开挖	m ³	8956.8	2664	
3	石方洞挖	m ³	56326.5	162219.8	
4	土石回填	m ³	490754.8	1400	
三	弃渣量	万 m ³	9.28 (松方)	23.06 (松方)	方案一优
四	工程占地	hm ²	20.42	0.21	方案二优
五	投资	万元	13987.2	14864.8	方案一优

从主体工程角度出发，倒虹管+隧洞+渡槽+明暗渠方案土石方工程量及占地面积大，压覆国家级战略储备矿—太和铁矿，但工程投资相对较省，且易于施工；长隧洞方案虽投资较高、但土石方工程量及占地面积均较小，并可完全避开对太和铁矿的影响。经综合比较后，推荐长隧洞方案。

从水土保持角度来看，两方案均不存在显著的水土保持制约性因素。长隧洞方案虽弃渣量较多，但工程占地面积远少于倒虹管+隧洞+渡槽+明暗渠方案，选择推荐方案可有效减少工程建设造成的地表扰动、破坏范围，减少损坏水土保持面积，减少新增水土流失量，可能造成水土流失的危害也相对较小，还可完全避开对太和铁矿的影响，有利于施工结束后的生态修护。因此现阶段水土保持基本同意主体工程推荐方案，在工程建设过程中应加强水土保持监管，避免乱堆乱弃，严格控制工程占地范围。

IV漫水湾右干渠“泉水碾隧洞段（桩号 84+400.517~85+552.811）”比较线路选择

主体工程对此段线路根据地形条件对项建渠线、可研渠线进行比选。项建渠线：0.71km 明渠+0.06km 渡槽+0.43km 隧洞方案，全长 1.20km；可研渠线：1.15km 隧洞方案。

漫水湾右干渠“泉水碾隧洞段”线路比选表

表 5-1-9

序号	比较内容	项建渠线 (比较线路)	可研渠线 (推荐线路)	评价
一	建筑物设计	全长 1.2km，其中明渠长 0.71km， 渡槽长 0.06km，隧洞长 0.43km。	隧洞长 1.15km。	两方案 基本相当
二	土石方 工程量	土石方开挖 4.85 万 m ³ ； 石方洞挖 0.38 万 m ³ ； 土方填筑 1.96 万 m ³	土石方开挖 0.62 万 m ³ ； 石方洞挖 1.02 万 m ³	可研渠线优
三	弃渣量	4.33 万 m ³ （松方）	2.23 万 m ³ （松方）	可研渠线优
四	工程占地	占地面积 1.29 hm ²	占地面积 0.35 hm ²	可研渠线优
五	投资	1047 万元	999 万元	两方案 基本相当

从主体工程角度出发，项建渠线土石方工程量及占地面积较大，但易于施工；可研渠线土石方工程量及占地面积少。经综合比较后，推荐可研渠线方案。

从水土保持角度来看，两方案均不存在显著的水土保持制约性因素。可研渠线方案弃渣量及占地面积均较少，选择推荐方案可有效减少工程建设造成的地表扰动、破坏范围，减少损坏水土保持面积，减少新增水土流失量，可能造成水土流失的危害也相对较小，有利于施工结束后的生态修护。因此现阶段水土保持基本同意主体工程推荐方案，在工程建设过程中应加强水土保持监管，避免乱堆乱弃，严格控制工程占地范围。

V漫水湾右干渠“朱家沟渡槽出口~阿月沟渡槽进口段（桩号 91+432~92+945）”比较线路选择

主体工程对此段线路根据地形条件对项建渠线、可研渠线进行比选。项建渠线：渠线总长 1.89km，全为明渠。可研渠线：渠线总长 1.51km，布置阿月沟共 1 座隧洞、长度 1.04km，明渠长 0.47km。

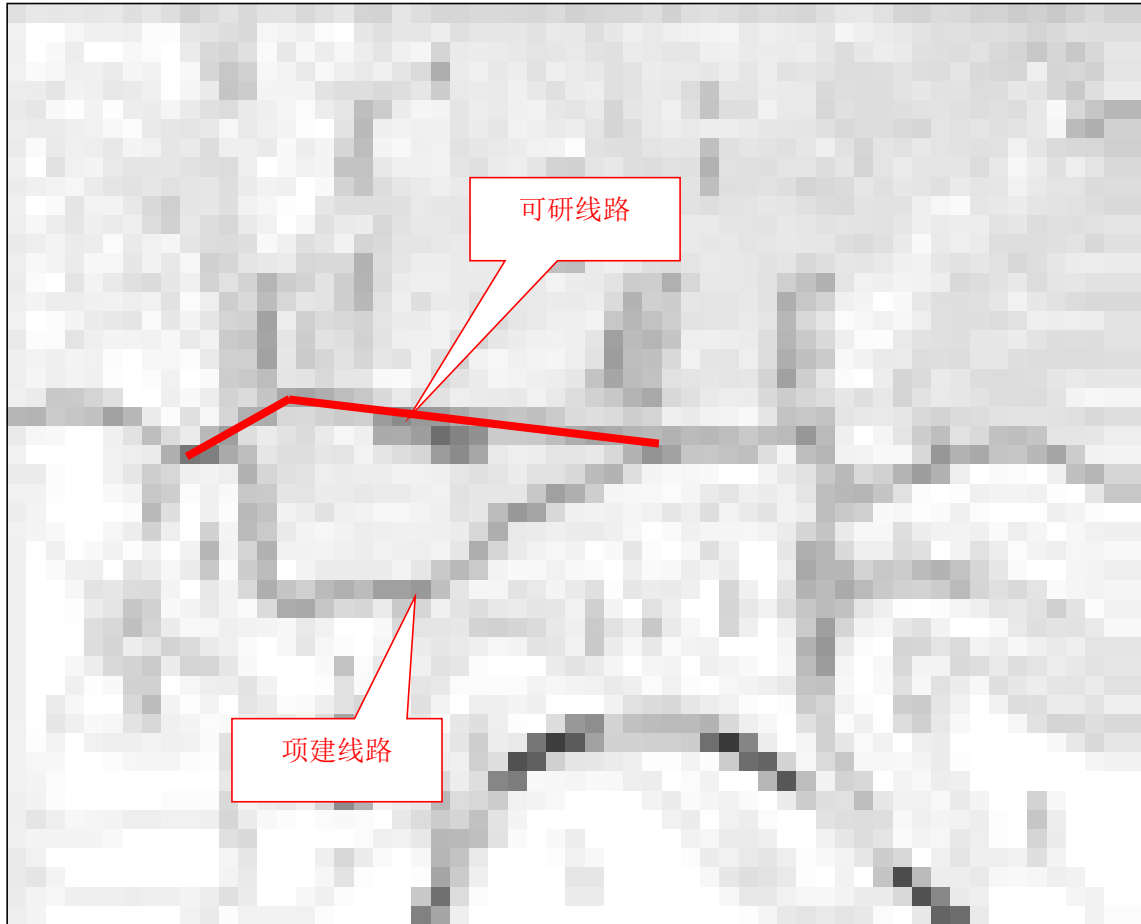


图 5-4 漫水湾右干渠“朱家沟渡槽出口~阿月沟渡槽进口”路线比较图

漫水湾右干渠“朱家沟渡槽出口~阿月沟渡槽进口”段线路比选表

表 5-1-10

序号	比较内容	项建渠线 (比较方案)	可研渠线 (推荐方案)	比选结果
一	建筑物 设计	明渠长 1.89km。	全长 1.51km，其中明渠长 0.47km， 隧洞长 1.04km。	两方案基本相当
二	土石方 工程量	土方开挖 4.85 万 m ³ ； 石方开挖 0.68 万 m ³ ； 土方填筑 4.03 万 m ³	土方开挖 2.41 万 m ³ ； 石方开挖 1.93 万 m ³ ； 土方填筑 2.71 万 m ³	可研渠线优
三	弃渣量	1.61 万 m ³ (松方)	2.13 万 m ³ (松方)	项建渠线优
四	工程占地	占地面积 2.05hm ²	占地面积 0.89 hm ²	可研渠线优
五	投资	1495.07 万元	1214.70 万元	可研渠线优

从主体工程角度出发，项建渠线土石方工程量及占地面积较大，投资较高；可研渠线土石方工程量且占地面积少，投资较省。经综合比较后，推荐可研渠线方案。

从水土保持角度来看，两方案均不存在显著的水土保持制约性因素。可研渠

线方案虽弃渣量较多，但工程占地面积远少于项建渠线，选择推荐方案可有效减少工程建设造成的地表扰动、破坏范围，减少损坏水土保持面积，减少新增水土流失量，可能造成水土流失的危害也相对较小，有利于施工结束后的生态修护。因此现阶段水土保持基本同意主体工程推荐方案，在工程建设过程中应加强水土保持监管，避免乱堆乱弃，严格控制工程占地范围。

VI漫水湾右干渠“朱家山隧洞段（桩号 103+910.807~105+751.742）”比较线路选择

主体工程对此段线路根据地形条件对项建渠线、可研渠线进行比选。项建渠线：120m 渡槽+435.2m 隧洞+1735.7m 明渠方案，全长 2290.9m。可研渠线：140m 渡槽+1841m 隧洞+397m 明渠方案，全长 2020.7m。

漫水湾右干渠“朱家山隧洞段”线路比选表

表 5-1-11

序号	比较内容	项建渠线（比较线路）	可研渠线（推荐线路）	评价
一	建筑物设计	全长 2290.9m，其中明渠长 1.736km，渡槽长 0.12km，隧洞长 0.435km。	全长 2020.7m，其中明渠长 0.04km，渡槽长 0.14km，隧洞长 1.841km。	可研渠线优
二	土石方工程量	土石方开挖 5.25 万 m ³ ； 石方洞挖 0.29 万 m ³ ； 土方填筑 2.35 万 m ³	土石方开挖 0.98 万 m ³ ； 石方洞挖 1.17 万 m ³ ；	可研渠线优
三	弃渣量	3.70 万 m ³ （松方）	2.81 万 m ³ （松方）	可研渠线优
四	工程占地	占地面积 9.03hm ²	占地面积 0.5hm ²	可研渠线优
五	投资	1754 万元	1670 万元	可研渠线优

从主体工程角度出发，项建渠线土石方工程量大、弃渣多、占地面积大，相应占地补偿、环保投资、水保投资大；可研渠线土石方工程量小、弃渣少、占地面积小。经综合比较后，推荐可研渠线。

从水土保持角度来看，两方案均不存在显著的水土保持制约性因素。可研渠线方案土石方工程量小、弃渣少、占地面积小，选择推荐方案可有效减少工程建设造成的地表扰动、破坏范围，减少损坏水土保持面积，减少新增水土流失量，可能造成水土流失的危害也相对较小，有利于施工结束后的生态修护。因此现阶段水土保持基本同意主体工程推荐方案，在工程建设过程中应加强水土保持监管，避免乱堆乱弃，严格控制工程占地范围。

②渠系线路优化评价

主体工程从建筑物设计、投资、占地、施工布置、环境保护、土石方工程量等方面综合考虑并结合典型渠段比较分析成果，得出在较陡的顺直地形处隧洞方案较优，布线时应根据地形条件，优先选择隧洞方案。

从水土保持角度来看，隧洞方案线路短，占地少，土石方工程量小，可减少弃渣，减少工程建设造成的地表扰动、破坏范围，减少损坏水土保持面积，减少新增水土流失量，可能造成水土流失的危害也相对较小，有利于施工结束后的生态修护。从水土保持角度来看，因此主体工程推荐隧洞方案是可行的、合理的。

5.2 工程占地分析与评价

5.2.1 占地面积复核

根据移民专业实物调查，工程建设用地总面积 553.54hm^2 ，其中，永久占地 265.67hm^2 ，临时用地 287.87hm^2 。具体内容详见表 3-7-1。移民专业工程占地面积包括工程建筑物占地及施工临时用地。

因工程管理需要，本工程设置了 7 座工程管理站，分别位于冕宁县、西昌市、德昌县境内，占地面积 1.17hm^2 。经水土保持复核，移民专业在统计时将其单独统计，未纳入占地实物指标。因此，工程永久占地中需增列管理站占地。

经本方案复核后，工程总占地面积 554.71hm^2 ，其中永久占地 266.84hm^2 ，临时用地 287.87hm^2 。

工程占地面积复核表

表 5-2-1

单位: hm²

序号	项目	总计			大桥右干渠									漫水湾右干渠			沿河灌区改造		渠道管理 站用地
					河边支渠			河里分支渠			右干渠								
		合计	永久 占地	临时 用地	小计	永久 占地	临时 用地	小计	永久 占地	临时 用地	小计	永久 占地	临时 用地	小计	永久 占地	临时 用地	小计	临时 用地	永久 占地
一	土地面积	554.71	266.84	287.87	54.22	23.08	31.14	17.35	10.23	7.12	142.7	68.28	74.42	325.61	164.08	161.53	13.66	13.66	1.17
1	耕地	328.51	139.04	189.47	35.5	14.05	21.45	13.91	8.47	5.44	87.79	30.82	56.97	179.76	84.53	95.23	10.38	10.38	1.17
1.1	水田	178.5	78.19	100.31	14.07	4.93	9.14	4.88	2.75	2.13	35.45	14.58	20.87	118.31	55.93	62.38	5.79	5.79	
1.2	旱地	146.2	60.44	85.76	21.42	9.12	12.3	9.03	5.72	3.31	52.32	16.24	36.08	57.67	28.19	29.48	4.59	4.59	1.17
1.3	水浇地	3.81	0.41	3.4	0.01		0.01				0.02		0.02	3.78	0.41	3.37			
2	园地	52	35.27	16.73	3.73	2.54	1.19	0.12		0.12	10.58	8.7	1.88	37.36	24.03	13.33	0.21	0.21	
2.1	果园	32.12	20.62	11.5	2.02	0.83	1.19	0.12		0.12	10.58	8.7	1.88	19.19	11.09	8.1	0.21	0.21	
2.2	其他园地	19.88	14.65	5.23	1.71	1.71								18.17	12.94	5.23	0		
3	林地	134.26	65.93	68.33	14.96	6.46	8.5	3.14	1.58	1.56	35.16	19.59	15.57	78.09	38.3	39.79	2.91	2.91	
3.1	有林地	108.68	55.3	53.38	12.92	6.46	6.46	2.65	1.43	1.22	32.24	18.1	14.14	58.2	29.31	28.89	2.67	2.67	
3.2	灌木林地	24.06	9.11	14.95	2.04		2.04	0.36	0.02	0.34	2.88	1.45	1.43	18.54	7.64	10.9	0.24	0.24	
3.3	其他林地	1.52	1.52					0.13	0.13		0.04	0.04		1.35	1.35				
4	草地	14.3	6.19	8.11							1.73	1.73		12.41	4.46	7.95	0.16	0.16	
4.1	其它草地	14.3	6.19	8.11							1.73	1.73		12.41	4.46	7.95	0.16	0.16	
5	工矿仓储用地	0.4	0.4											0.4	0.4				
5.1	仓储用地	0.4	0.4											0.4	0.4				
6	住宅用地	2.91	2.91					0.15	0.15		1.37	1.37		1.39	1.39				
6.1	农村宅基地	2.91	2.91					0.15	0.15		1.37	1.37		1.39	1.39				

序号	项目	总计			大桥右干渠									漫水湾右干渠			沿河灌区改造		渠道管理 站用地
					河边支渠			河里分支渠			右干渠								
		合计	永久 占地	临时 用地	小计	永久 占地	临时 用地	小计	永久 占地	临时 用地	小计	永久 占地	临时 用地	小计	永久 占地	临时 用地	小计	临时 用地	永久 占地
7	交通运输用地	5.87	5.87		0.03	0.03		0.02	0.02		2.37	2.37		3.45	3.45				
7.1	公路用地	0.35	0.35								0.07	0.07		0.28	0.28				
7.2	农村道路	5.52	5.52		0.03	0.03		0.02	0.02		2.3	2.3		3.17	3.17				
8	水域及水利 设施用地	10.14	10.14					0.01	0.01		3.42	3.42		6.71	6.71				
8.1	河流水面	2.05	2.05					0.01	0.01		0.8	0.8		1.24	1.24				
8.2	坑塘水面	1.27	1.27								0.05	0.05		1.22	1.22				
8.3	内陆滩涂	0.86	0.86								0.52	0.52		0.34	0.34				
8.4	沟渠	5.97	5.97								2.05	2.05		3.92	3.92				
9	其他土地	5.99	0.76	5.23							0.01	0.01		5.98	0.75	5.23			
9.1	裸地	5.65	0.42	5.23										5.65	0.42	5.23			
9.2	空闲地	0.12	0.12											0.12	0.12				
9.3	设施农用地	0.22	0.22								0.01	0.01		0.21	0.21				
10	公共管理及公 共服务用地	0.06	0.06								0.03	0.03		0.03	0.03				
10.1	公共设施用地	0.06	0.06								0.03	0.03		0.03	0.03				
11	特殊用地	0.27	0.27								0.23	0.23		0.04	0.04				
11.1	殡葬用地	0.27	0.27								0.23	0.23		0.04	0.04				

5.2.2 工程占地分析与评价

根据对工程区工程占地复核统计分析，本工程占地总面积 554.71hm²。占地类型有耕地、园地、林地、草地、工矿仓储用地、住宅用地、公共管理及公共服务用地、交通运输用地、水域及水利设施用地、其它土地、特殊用地等，其中河流水面及滩涂面积 2.91hm²。

从占地性质来看，工程永久占地包括主体工程区、永久生产生活区等占地，面积 266.84hm²，占总面积的 48.10%；临时用地包括施工道路、弃渣场、施工生产生活区等，占地 287.87hm²。永久占用的耕园地将通过移民安置“耕地占补平衡”原则进行补偿；临时占地在施工结束，将根据原占地类型复耕或植被恢复。

从占地类型来看，工程区占地以耕地为主，占总面积的 59.22%；其次是林地，占总面积的 24.20%。耕地占总面积的 59.22%，其主要是渠系建筑物和弃渣场占用。由于工程占用耕地可能会对区域正常的生产生活造成影响。只有在建设期应按照国家有关政策对工程占地范围进行补偿，保证失地农民的正当权益，同时通过生产安置、合理引导，促进库区移民的就业和经济发展，使失地农民的正常生活及收入得到保障，库区社会稳定将得到有效保证；而且施工结束后对临时占地范围恢复迹地和复耕，逐步恢复土地生产力，运行期对区域农业经济的影响程度较轻。

综上所述，本工程是以农业灌溉、城乡生活及工业供水为主要开发任务的大型水利工程，工程建设能够保障粮食生产，调整农业产业结构、发展区域特色农业，保障区域城乡人饮安全，建设征地移民利益的牺牲将带来更大范围经济的发展。在工程建设中除按照国家有关政策保障库区移民的生产、生活及安居乐业，地方政府应在后期加大扶持力度，促进移民安置区社会经济持续发展。

另外，工程占地是新增水土流失的主要来源，施工期要加强管理、监督并落实各项水土保持措施，对预防工程新增水土流失和迹地恢复都具有积极的作用。

5.3 主体工程施工组织设计分析评价

5.3.1 施工工艺

(1)土石方开挖施工工艺、方法分析评价

明渠土石方开挖采用机械化施工，台阶式分层开挖方式，土方采用 120HP 推土机集料，自卸汽车运输；石方开挖采用 Y30 型手风钻钻孔爆破，用 120HP 推土机集料，自卸汽车运输。

隧洞洞脸坡面土石方开挖自上而下进行，土方采用小型装载机开挖，石方采用风钻钻孔、周边预裂、小台阶浅孔松动爆破，装载机或自卸汽车运出渣。洞身石方开挖采用全断面开挖，YT23 型气腿式风钻钻孔，全断面周边光面爆破，电动装岩机装渣，小型自卸汽车或拖拉机运出渣。

渡槽基础开挖主要为坑槽开挖，土方采用人工开挖，石方采用 Y30 型手风钻钻孔，浅孔松动爆破，人工挖渣，人力运出渣。

倒虹管土方开挖采用 1.0m³ 液压挖掘机挖装自卸汽车运出渣，石方采用 Y30 型手风钻钻孔，浅孔松动爆破，电雷管爆破，1.0m³ 液压挖掘机装自卸汽车运出渣。

渠道电站土方开挖采用液压挖掘机装自卸汽车运出渣。石方开挖采用手风钻造孔，浅孔爆破，液压挖掘机装自卸汽车运出渣。

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

渠堤填筑，采用推土机将自卸汽车卸的填料分层摊铺、振动碾碾压或利用人工装胶轮车运料，薄层铺料，蛙式打夯机夯实。部分全填方渠段采用全断面回填至渠底以上一定高度，中槽填料不碾压，再挖中间槽，将渣置于左、右岸渠堤上，分层压实，最后正向削内外坡。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

工程土石方填筑从开采料回采渣料，浆砌块石从开挖料选取，土袋围堰填筑利用回采渣料。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。

5.3.2 施工交通布设

根据施工布置，工程区共新建或扩建场内公路 245.50km，其中新建 101.3km、改建 144.2km。工程施工结束后，除渠道对外连接道路 18.60km 保留外，其余道路无需保留，全部迹地恢复。经统计，永久道路 18.60km、临时道路 226.90km。

本工程对外交通充分利用原有道路，避免了由于因新建道路而造成水土流失、土地资源和植被破坏，拓宽路段工程量及施工占地较小，只要给予适当防护，不会造成大的水土流失。受地形条件限制，新建道路以挖方为主，地表扰动较为剧烈，若不采取及时有效的防护措施，将造成较为严重的水土流失，甚至可能诱发崩塌及坍塌。因此，场内公路修建应加强边坡支护和弃渣处理，在施工结束后应及时恢复植被。

5.3.3 施工场地规划

本工程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。工区划分根据重大建筑物的分布特点、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，在分工区进行施工规划后进行本工程的施工总体布置。

因整个工程较分散，而临时设施又相对集中，从现有进场交通条件等面综合考虑，本工程施工场地规划基本可行。

5.3.4 料场选择与开采

本工程所需块条石料、砂石料、填筑料，除利用开挖料外，采用购买方式获得。

采取购买方式减少了料场开采和占地，避免了无用层弃渣和开采对地表造成

的扰动破坏，有利用于水土保持。从水土保持角度来看，采取购买方式是合适的。购买时应选择合法料场，并在供料合同中明确相应的水土流失防治责任。

5.3.5 土石方平衡分析与评价

5.3.5.1 土石方工程量复核

经施工专业土石方平衡计算，本工程总计土石方开挖 575.77 万 m^3 （自然方）；土石填筑利用开挖料 199.88 万 m^3 （实方）；砌石拆除 0.40 万 m^3 （自然方）；围堰拆除 2.93 万 m^3 （自然方）；经土石方平衡后，还余弃渣 468.65 万 m^3 （松方），弃渣运至规划的渣场堆存。

受设计阶段限制，主体工程本阶段主要考虑渠系建筑物土石方平衡分析及弃渣，未考虑表土剥离量和施工道路修建弃渣。根据周边类似工程，施工道路在修筑过程中，基本能做到挖填平衡，故本方案本阶段暂不考虑施工道路弃渣。

综上所述，本方案在主体工程土石方平衡的基础上，需补充表土剥离的土石方平衡分析。

经水土保持方案复核后，工程土石方开挖总量 661.96 万 m^3 （自然方），土石方填筑 199.88 万 m^3 （实方，合自然方 213.08 万 m^3 ），砌石拆除 0.40 万 m^3 （自然方），围堰拆除 2.93 万 m^3 （自然方），工程弃渣 468.65 万 m^3 （松方），表土剥离 103.69 万 m^3 （松方）。

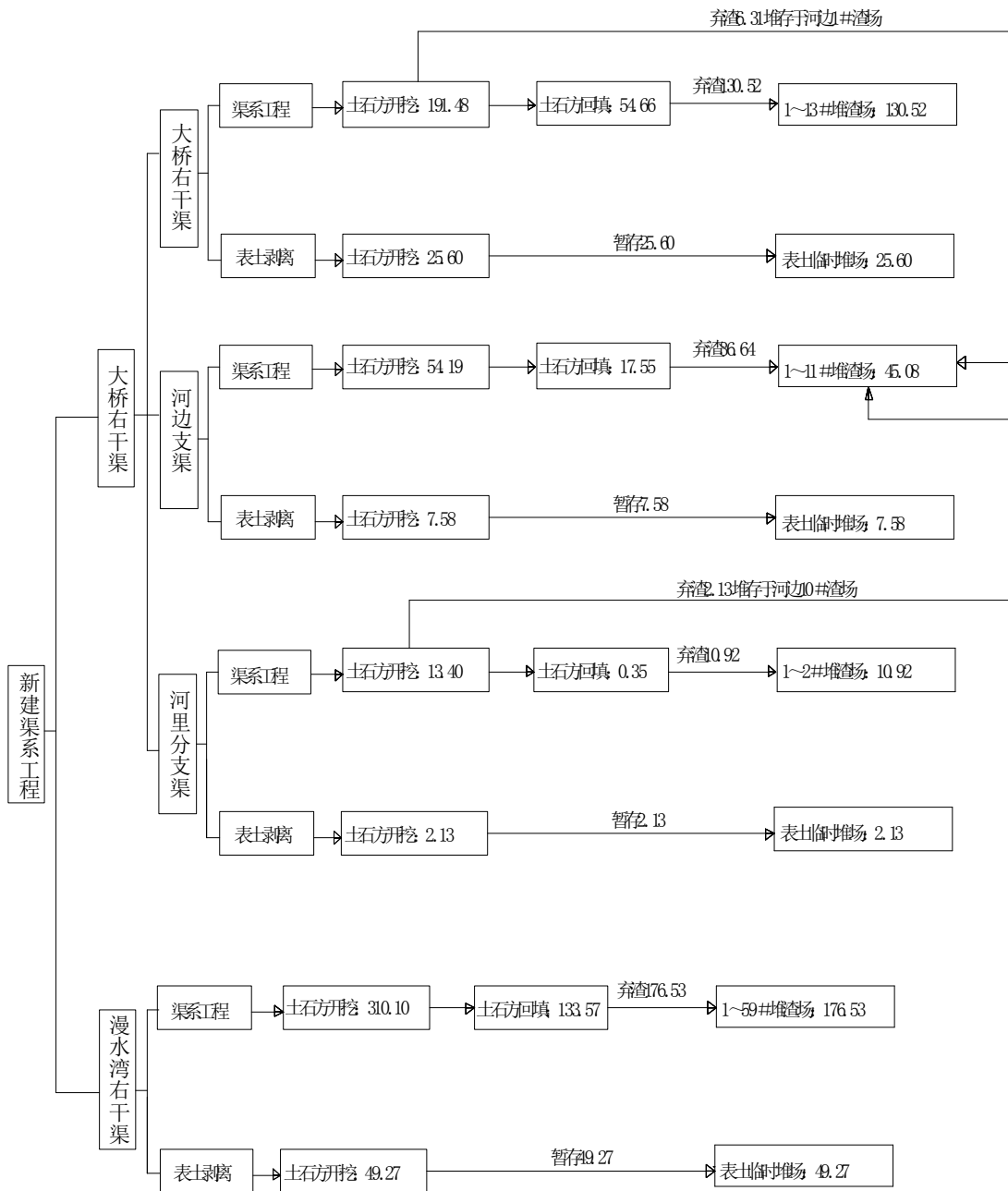
工程土石方汇总情况见表 5-3-1，各渠道土石方平衡详见表 5-3-2~8。

大桥水库灌区二期工程土石方工程量复核汇总表

表 5-3-1

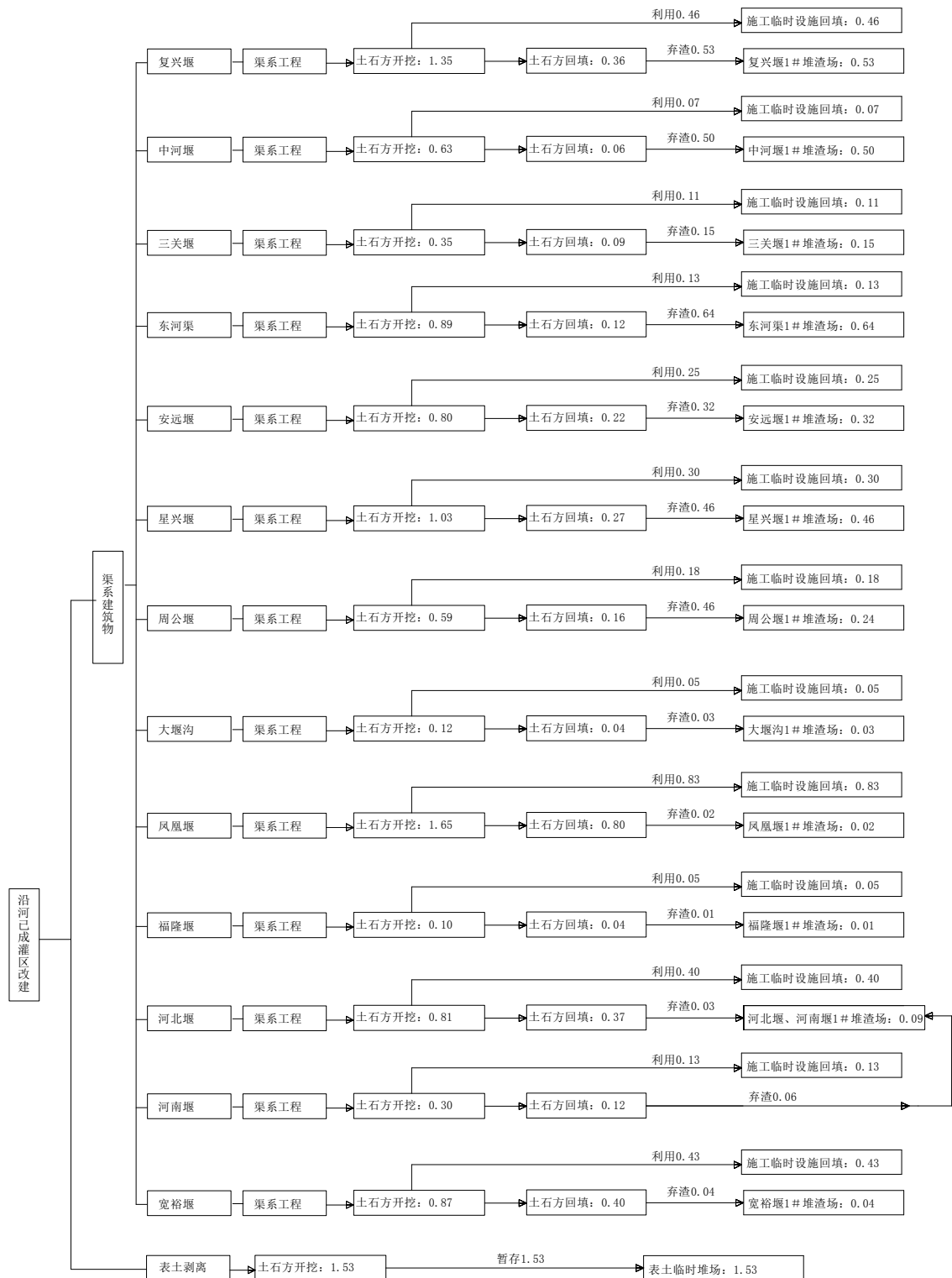
项目		单位	数量	处理方式和去向	备注
土石方开挖 (自然方)	主体工程开挖	万 m ³	575.55		
	表土剥离	万 m ³	86.41		
	合计	万 m ³	661.96		
砌石拆除 (自然方)		万 m ³	0.4		
围堰拆除 (自然方)		万 m ³	2.93		
土石方填筑 (实方)	主体工程利用	万 m ³	196.60		合自然方: 209.61
	施工临时设施利用	万 m ³	3.28		合自然方: 3.47
	合计	万 m ³	199.88		合自然方: 213.08
工程弃渣 (松方)		万 m ³	468.65	渠系工程各弃渣场	
表土剥离 (松方)	弃渣场表土	万 m ³	85.07	表土临时堆场	
	施工工区表土	万 m ³	18.62	表土临时堆场	
	合计	万 m ³	103.69		

注：表中松实系数按“1 自然土方=1.2 松方，1 自然石方=1.4 松方”换算。



说明：图中除注明外，均为自然方，单位：万 m³。

图 5-5-1 工程土石方流向框图(大桥右干渠、漫水湾右干渠工程)



明：图中除注明外，均为自然方，单位：万 m³。

图 5-5-2 工程土石方流向框图(沿河灌区改造工程)

大桥右干渠土石方平衡分析表

表 5-3-2

单位: 万 m³

项目			土石方开挖 (自然方)						土石方回填 (自然方)			调入 (自然方)		调出 (自然方)		废弃			
建筑物	起点桩号	终点桩号	土方	石方				合计	石渣回填	浆砌石	合计	数量	来源	数量	去向	数量 (自然方)		渣场编号	
				石方明挖	石方槽挖	石方洞挖	小计									分段弃渣量	弃渣量		
																	自然方		合松方
永久弃渣																			
渠系建筑物	迫夫电站		136821.00	0.00	0.00	0.00	0.00	136821.00	930.85	342.11	1272.96					135548.04			
	1#明渠	0	0+287	75788.36	2842.75	238.21	0.00	3080.96	78869.32	0.00	201.05	201.05				78668.27	227019.72	275015.93	1#
	白山隧洞	0+287	1+337	7560.00	3360.00	0.00	14842.60	18202.60	25762.60	0.00	155.79	155.79				12803.41			
	2#明渠	1+337	2+744	64294.11	1308.18	1167.81	0.00	2475.99	66770.10	1205.32	983.16	2188.48				64581.62			
	卡拉瓦渡槽	2+744	2+789	1186.53	0.00	0.00	0.00	0.00	1186.53	489.36	128.42	617.78				568.75			
	3#明渠	2+789	3+339	40761.79	768.50	468.95	0.00	1237.45	41999.24	514.89	394.74	909.63				41089.61			
	卡拉瓦暗渠1	3+339	3+584	8495.10	943.90	0.00	0.00	943.90	9439.00	7347.87	0.00	7347.87				2091.13	185622.77	227846.87	2#
	4#明渠	3+584	3+841	32960.00	613.52	213.31	0.00	826.83	33786.83	620.21	180.00	800.21				32986.62			
	卡拉瓦暗渠2	3+841	3+867	2007.90	144.60	0.00	0.00	144.60	2152.50	2022.34	0.00	2022.34				130.16			
	5#明渠	3+867	4+524	45747.37	946.24	553.61	0.00	1499.85	47247.22	27311.70	466.32	27778.02				19469.20			
	樟木沟暗渠1	4+524	5+544	58933.15	6469.13	0.00	0.00	6469.13	65402.28	53500.00	0.00	53500.00				11902.28			
	6#明渠	5+544	5+992	31058.13	352.40	374.33	0.00	726.73	31784.86	196.81	314.74	511.55				31273.31			
	樟木沟暗渠2	5+992	6+033	1781.10	197.90	0.00	0.00	197.90	1979.00	1428.72	0.00	1428.72				550.28			
	7#明渠	6+033	6+098	19763.33	78.32	53.95	0.00	132.27	19895.60	0.00	45.26	45.26				19850.34			
	樟木沟暗渠3	6+098	6+482	22716.90	2524.10	0.00	0.00	2524.10	25241.00	20700.00	0.00	20700.00				4541.00			
	8#明渠	6+482	6+819	26263.63	194.68	279.71	0.00	474.39	26738.02	3319.15	235.79	3554.94				23183.08			
	樟木沟隧洞	6+819	7+908	5160.00	3900.00	0.00	14641.50	18541.50	23701.50	22.34	148.42	170.76				23530.74			
	9#明渠	7+908	8+532	31949.30	256.55	517.09	0.00	773.64	32722.94	22202.13	434.74	22636.86				10086.08	148844.95	186486.36	3#
	沙坝1#渡槽	8+532	8+574	1070.46	0.00	0.00	0.00	0.00	1070.46	271.28	245.26	516.54				553.92			
	10#明渠	8+574	9+261	28335.17	12.38	571.04	0.00	583.42	28918.59	8360.64	481.05	8841.69				20076.90			
	沙坝2#渡槽	9+261	9+309	1496.40	0.00	0.00	0.00	0.00	1496.40	412.77	482.11	894.87				601.53			
	沙坝1#隧洞	9+309	9+507	1620.00	5610.00	0.00	2703.20	8313.20	9933.20	0.00	171.58	171.58				9761.62			
	沙坝3#渡槽	9+507	9+551	2416.12	0.00	0.00	0.00	0.00	2416.12	557.45	330.53	887.97				1528.15			
	沙坝2#隧洞	9+551	9+677	96.00	2910.00	0.00	2111.80	5021.80	5117.80	0.00	155.79	155.79				3308.01			
	11#明渠	9+677	10+206	26119.09	43.48	423.30	0.00	466.78	26585.87	4596.81	355.79	4952.60				21633.27			
	沙坝暗渠	10+206	10+242	1367.10	151.90	0.00	0.00	151.90	1519.00	1015.96	0.00	1015.96				503.04			
	12#明渠	10+242	11+852	45254.73	146.75	1327.17	0.00	1473.92	46728.65	15519.15	1116.84	16635.99				30092.66	84380.38	102735.32	4#
	沙坝4#渡槽	11+852	11+900	1573.17	0.00	0.00	0.00	0.00	1573.17	411.70	373.68	785.39				787.78			
	13#明渠	11+900	12+297	34479.64	577.30	329.51	0.00	906.81	35386.45	5398.94	277.89	5676.83				29709.62			
	大垭口隧洞	12+297	13+681	11220.00	6090.00	0.00	18891.30	24981.30	36201.30	21.28	202.11	223.38				35977.92	120080.48	154080.90	5#

项目				土石方开挖（自然方）						土石方回填（自然方）			调入（自然方）		调出（自然方）		废弃			
建筑物	起点桩号	终点桩号	土方	石方				合计	石渣回填	浆砌石	合计	数量	来源	数量	去向	数量（自然方）			渣场编号	
				石方明挖	石方槽挖	石方洞挖	小计									分段弃渣量	弃渣量			
																	自然方	合松方		
	14#明渠	13+681	14+045	19279.25	518.20	275.90	0.00	794.10	20073.35	7558.51	214.74	7773.25					12300.10			
	和尚2#渡槽	14+045	14+082	2750.10	0.00	0.00	0.00	0.00	2750.10	237.23	482.11	719.34					2030.76			
	15#明渠	14+082	14+519	19279.26	455.43	338.68	0.00	794.11	20073.37	2788.30	264.21	3052.51					17020.86			
	和尚村暗渠	14+519	14+663	5043.60	560.40	0.00	0.00	560.40	5604.00	3707.45	0.00	3707.45					1896.55			
	16#明渠	14+663	15+123	19279.26	438.38	355.73	0.00	794.11	20073.37	5361.70	277.89	5639.60					14433.77			
	和尚4#渡槽	15+123	15+179	3000.80	0.00	0.00	0.00	0.00	3000.80	148.94	138.95	287.88					2712.92			
	17#明渠	15+179	15+334	19279.26	680.18	113.93	0.00	794.11	20073.37	5985.11	88.42	6073.53					13999.84			
	水泥厂隧洞	15+334	18+163	1500.00	3480.00	0.00	34575.50	38055.50	39555.50	0.00	140.00	140.00					19707.75			
	阿始乐1#渡槽	18+163	18+211	1711.43	0.00	0.00	0.00	0.00	1711.43	398.94	168.42	567.36					1144.07			
	18#明渠	18+211	18+411	19279.25	639.10	155.00	0.00	794.10	20073.35	2336.17	138.95	2475.12					17598.23			
	阿始乐暗渠	18+411	18+438	10435.50	1159.50	0.00	0.00	1159.50	11595.00	8561.70	0.00	8561.70					3033.30	60986.70	80161.86	6#
	19#明渠	18+438	19+750	24234.17	49.71	1005.18	0.00	1054.89	25289.06	15574.47	898.95	16473.42					8815.64			
	阿始乐3#渡槽	19+750	19+882	3310.92	0.00	0.00	0.00	0.00	3310.92	578.72	2220.00	2798.72					512.20			
	黄山隧洞	19+882	20+803	3775.00	6500.00	0.00	10247.60	16747.60	20522.60	0.00	171.58	171.58					10175.51			
	20#明渠	20+803	20+905	19279.25	715.05	79.05	0.00	794.10	20073.35	307.45	70.53	377.97					19695.38			
	黄山暗渠	20+905	20+930	1485.00	165.00	0.00	0.00	165.00	1650.00	1407.45	0.00	1407.45					242.55			
	21#明渠	20+930	21+490	19279.25	364.75	429.35	0.00	794.10	20073.35	8669.15	384.21	9053.36					11019.99			
	庙高渡槽	21+490	21+526	8846.52	0.00	0.00	0.00	0.00	8846.52	461.70	528.42	990.12					7856.40	78890.58	101515.38	7#
	庙高山隧洞	21+526	22+601	13200.00	1925.00	0.00	12780.30	14705.30	27905.30	0.00	187.37	187.37			6397.04	22#明渠	21320.89			
	22#明渠	22+601	23+398	19279.26	176.43	617.68	0.00	794.11	20073.37	25889.36	581.05	26470.41	6397.04	庙高山隧洞			0.00			
	哈哈暗渠	23+398	24+411	56774.75	6308.31	0.00	0.00	6308.31	63083.06	54503.19	0.00	54503.19					8579.87			
	23#明渠	24+411	24+595	19279.25	651.50	142.60	0.00	794.10	20073.35	454.26	134.74	588.99					19484.36			
	24#明渠	24+595	25+155	19279.25	378.70	415.40	0.00	794.10	20073.35	5480.85	390.53	5871.38					14201.97			
	哈哈河3#暗渠	25+155	25+264	3351.60	372.40	0.00	0.00	372.40	3724.00	2595.74	0.00	2595.74					1128.26	87314.96	107576.53	8#
	25#明渠	25+264	25+624	19279.25	515.10	279.00	0.00	794.10	20073.35	2298.94	263.16	2562.09					17511.26			
	那家瓦1#暗渠	25+624	26+919	72075.60	8008.40	0.00	0.00	8008.40	80084.00	69078.72	0.00	69078.72					11005.28			
	26#明渠	26+919	28+221	24279.25	48.21	1009.05	0.00	1057.26	25336.51	403.19	949.47	1352.67					23983.84			
	那家瓦2#暗渠	28+221	28+300	738.00	82.00	0.00	0.00	82.00	820.00	402.13	0.00	402.13					417.87			
	27#明渠	28+300	28+772	19279.25	428.30	365.80	0.00	794.10	20073.35	17715.96	344.21	18060.17					2013.18			
	那家瓦3#暗渠	28+772	28+938	12571.20	1396.80	0.00	0.00	1396.80	13968.00	8564.89	0.00	8564.89					5403.11			
	28#明渠	28+938	29+294	19279.25	518.20	275.90	0.00	794.10	20073.35	132.98	260.00	392.98					19680.37	74743.20	95242.18	9#
	29#明渠	29+294	29+466	19279.26	689.48	104.63	0.00	794.11	20073.37	1376.60	98.95	1475.54					18597.83			
	南虹导虹管	29+466	30+676	55122.00	12717.00	0.00	0.00	12717.00	67839.00	49797.87	85.26	49883.14					17955.86			
	瓦都云隧洞	30+676	32+108	1380.00	8240.00	0.00	11908.90	20148.90	21528.90	0.00	178.95	178.95					10674.98			

项目			土石方开挖（自然方）						土石方回填（自然方）			调入（自然方）		调出（自然方）		废弃			
建筑物	起点桩号	终点桩号	土方	石方				合计	石渣回填	浆砌石	合计	数量	来源	数量	去向	数量（自然方）			渣场编号
				石方明挖	石方槽挖	石方洞挖	小计									分段弃渣量	弃渣量		
																	自然方	合松方	
																10674.98			
	30#明渠	32+108	32+336	19279.26	601.13	192.98	0.00	794.11	20073.37	0.00	197.89	197.89				19875.48			
	小凹隧洞	32+336	34+302	3960.00	1100.00	0.00	15636.90	16736.90	20696.90	50.00	109.47	159.47				20537.43			
	31#明渠	34+302	34+319	19279.26	776.28	17.83	0.00	794.11	20073.37	0.00	17.89	17.89				20055.48			
	万古路1#渡槽	34+319	34+355	4601.87	0.00	0.00	0.00	0.00	4601.87	330.85	550.53	881.38				3720.49	117976.64	148255.96	10#
	32#明渠	34+355	34+458	19279.25	693.35	100.75	0.00	794.10	20073.35	0.00	103.16	103.16				19970.19			
	万古路2#渡槽	34+458	34+470	1934.01	0.00	0.00	0.00	0.00	1934.01	484.04	216.84	700.88				1233.13			
	33#明渠	34+470	34+892	19279.26	474.03	320.08	0.00	794.11	20073.37	0.00	327.37	327.37				19746.00			
	万古路暗渠	34+892	35+683	25455.00	2828.33	0.00	0.00	2828.33	28283.33	23956.38	0.00	23956.38				2163.47			
	34#明渠	35+683	36+500	19279.26	160.93	633.18	0.00	794.11	20073.37	102.13	648.42	750.55				19322.82	22404.92	27795.46	11#
	窑沟暗渠	36+500	36+685	13727.40	1525.27	0.00	0.00	1525.27	15252.67	14334.04	0.00	14334.04				918.63			
	35#明渠	36+685	36+813	19279.26	700.33	93.78	0.00	794.11	20073.37	0.00	95.79	95.79				19977.58			
	窑沟隧洞	36+813	39+441	2480.00	220.00	0.00	20292.20	20512.20	22992.20	0.00	93.68	93.68				22898.52	58353.96	74597.70	12#
	36#明渠	39+441	39+996	19279.26	363.98	430.13	0.00	794.11	20073.37	4173.40	422.11	4595.51				15477.86			
	新营电站	39+996		1561.00	73374.00	0.00	0.00	73374.00	74935.00	1047.87	303.16	1351.03				10512.00	10512.00	14721.62	13#
	小计			1532464.66	181441.74	14269.60	158631.80	354343.14	1886807.80	525634.04	20970.53	546604.57	6397.04		6397.04	1340203.23	1340203.23	1684361.79	
小建工程量				15508.91	12525.10	0.00	0.00	12525.10	28034.01							28034.01	28034.01	28538.78	1~13#渣场
合计				1547973.57	193966.84	14269.60	158631.80	366868.24	1914841.81	525634.04	20970.53	546604.57	6397.04		6397.04	1368237.24	1368237.24	1712900.57	
表土剥离																			
弃渣场表土剥离	1~13#渣场			219700.00					219700.00							219700.00	219700.00	263640.00	1~13#渣场
工区表土剥离	1~14#生产生活区			36300.00					36300.00							36300.00	36300.00	43560.00	1~14#工区
合计				256000.00	0.00	0.00	0.00	0.00	256000.00	0.00	0.00	0.00	0.00		0.00	256000.00	256000.00	307200.00	
渠道总计				1803973.57	193966.84	14269.60	158631.80	366868.24	2170841.81	525634.04	20970.53	546604.57	6397.04		6397.04	1624237.24	1624237.24	2020100.57	

注：1、表中松实系数按“1自然土方=1.2松方，1自然石方=1.4松方”换算；

2、小建工程量弃渣分摊至渠道各弃渣场。

河边支渠土石方平衡分析表

表 5-3-3

单位: 万 m³

项目			土石方开挖 (自然方)						土石方回填 (自然方)			调入 (自然方)		调出 (自然方)		废弃							
建筑物	起点桩号	终点桩号	土方	石方				合计	石渣回填	浆砌石	合计	数量	来源	数量	去向	数量 (自然方)		渣场编号					
				石方明挖	石方槽挖	石方洞挖	小计									分段弃渣量	弃渣量						
																	自然方		合松方				
永久弃渣																							
渠系建筑物	1#明渠	0+000	0+468	17550.37	1648.90	301.14	0.00	1950.04	19500.41	2296.81	373.68	2670.49					16829.92	21247.40	23708.21	1#			
	万县营隧洞	0+468	0+760	1000.00	1740.00	0.00	1840.64	3580.64	4580.64	0.00	163.16	163.16					4417.48						
	2#明渠	0+760	1+227	10350.19	587.23	547.04	0.00	1134.27	11484.46	2048.94	301.05	2349.99					9134.47	78185.12	100618.82	2#			
	1#公路暗渠	1+227	1+238	352.00	0.00	0.00	0.00	0.00	352.00	0.00	0.00	0.00					352.00						
	3#明渠	1+238	1+337	2239.28	186.77	59.24	0.00	246.01	2485.29	235.11	73.68	308.79					2176.50						
	2#公路暗渠	1+337	1+347	247.29	0.00	0.00	0.00	0.00	247.29	178.72	0.00	178.72					68.57						
	4#明渠	1+347	2+051	17962.97	1538.71	457.17	0.00	1995.88	19958.85	0.00	566.32	566.32					19392.53						
	狗胶湾渡槽	2+051	2+063	1023.35	0.00	0.00	0.00	0.00	1023.35	246.81	25.26	272.07					751.28						
	5#明渠	2+063	2+945	24558.37	2165.56	535.15	0.00	2700.71	27259.08	5862.77	663.16	6525.92					20733.16						
	黄牛山隧洞	2+945	3+474	1140.00	2400.00	0.00	3601.49	6001.49	7141.49	0.00	155.79	155.79			4089.76	6#明渠	2895.94						
	6#明渠	3+474	3+795	3636.03	242.52	108.98	0.00	351.50	3987.53	7942.55	134.74	8077.29	4089.76	黄牛山隧洞			0.00						
	龙头沟渡槽	3+795	3+847	3319.39	0.00	0.00	0.00	0.00	3319.39	781.91	15.79	797.70					2521.69						
	7#明渠	3+847	4+941	26014.44	2179.45	711.04	0.00	2890.49	28904.93	7864.89	881.05	8745.95					20158.98						
	复兴 1#渡槽	4+941	4+965	3471.93	0.00	0.00	0.00	0.00	3471.93	1284.04	11.58	1295.62			1266.03	8#明渠	910.28						
	8#明渠	4+965	5+073	543.41	0.00	0.00	0.00	0.00	543.41	1796.81	12.63	1809.44	1266.03	复兴 1#渡槽			0.00						
	复兴 2#渡槽	5+073	5+097	1576.01	0.00	0.00	0.00	0.00	1576.01	645.74	22.11	667.85					908.16						
	9#明渠	5+097	5+748	14408.82	1201.41	371.57	0.00	1572.98	15981.80	3779.79	461.05	4240.84			1400.07	大河沟渡槽	0.00						
														832.95	10#明渠								
														9507.94	12#明渠								
	大河沟渡槽	5+748	5+772	174.40	0.00	0.00	0.00	0.00	174.40	1574.47	0.00	1574.47	1400.07	9#明渠			0.00						
	10#明渠	5+772	5+911	851.97	0.00	0.00	0.00	0.00	851.97	1667.02	17.89	1684.92	832.95	9#明渠			0.00						
	3#公路暗渠	5+911	5+938	345.40	0.00	0.00	0.00	0.00	345.40	137.23	0.00	137.23					208.17						
	11#明渠	5+938	6+298	3296.90	132.65	233.67	0.00	366.32	3663.22	556.38	289.47	845.86			1060.1	12#明渠	1351.68						
														405.58	枪家河 1#渡槽								
	4#公路暗渠	6+298	6+317	304.00	0.00	0.00	0.00	0.00	304.00	251.06	0.00	251.06					52.94						
	12#明渠	6+317	6+538	699.66	0.00	0.00	0.00	0.00	699.66	11231.91	35.79	11267.70	9507.94	9#明渠			0.00						
												1060.1	11#明渠										
	枪家河 1#渡槽	6+538	6+586	489.27	0.00	0.00	0.00	0.00	489.27	410.64	484.21	894.85	405.58	11#明渠			0.00						
	枪家河暗渠 1	6+586	6+822	2656.80	295.20	0.00	0.00	295.20	2952.00	2238.30	0.00	2238.30			165.26	枪家河 2#渡槽	190.96						
														357.48	13#明渠								
	枪家河 2#渡槽	6+822	6+842	263.41	0.00	0.00	0.00	0.00	263.41	423.40	5.26	428.67	165.26	枪家河暗渠 1			0.00						

项目			土石方开挖（自然方）						土石方回填（自然方）			调入（自然方）		调出（自然方）		废弃				
建筑物	起点桩号	终点桩号	土方	石方				合计	石渣回填	浆砌石	合计	数量	来源	数量	去向	数量（自然方）			渣场编号	
				石方明挖	石方槽挖	石方洞挖	小计									分段弃渣量	弃渣量			
																	自然方	合松方		
	13#明渠	6+842	7+338	2861.29	7.87	296.05	0.00	303.92	3165.21	3155.32	367.37	3522.69	357.48	枪家河暗渠 1			0.00			
	枪家河暗渠 2	7+338	7+356	71.64	0.00	0.00	0.00	0.00	71.64	51.06	0.00	51.06					20.58			
	14#明渠	7+356	7+597	8852.32	872.25	99.09	0.00	971.34	9823.66	5990.43	144.21	6134.64					3689.02			
	湾坑坑隧洞	7+597	8+461	3160.00	1600.00	0.00	5067.50	6667.50	9827.50	0.00	109.47	109.47					4859.01			
	15#明渠	8+461	9+132	9561.78	9561.78	0.00	0.00	9561.78	19123.56	0.00	120.00	120.00					19003.56	25380.59	33428.40	4#
	官营 1 号隧洞	9+132	9+208	0.00	960.00	0.00	659.07	1619.07	1619.07	0.00	101.05	101.05					1518.02			
	16#明渠	9+208	9+400	1382.26	1382.26	0.00	0.00	1382.26	2764.52	0.00	32.63	32.63					2731.89			
	17#明渠	9+400	9+700	6406.79	326.87	367.50	0.00	694.37	7101.16	4832.98	178.95	5011.93					2089.23			
	18#明渠	9+700	10+156	2517.20	2517.20	0.00	0.00	2517.20	5034.40	0.00	82.11	82.11					4952.29			
	19#明渠	10+156	10+355	3639.33	397.37	0.00	0.00	397.37	4036.70	2768.09	160.00	2928.09					1108.61	20993.99	26782.80	5#
	管营渡槽	10+355	10+414	1732.33	0.00	0.00	0.00	0.00	1732.33	259.57	25.26	284.84					1447.49			
	20#明渠	10+414	11+000	12036.01	937.35	371.98	0.00	1309.33	13345.34	4956.38	407.37	5363.75					7981.59			
	官营 2 号隧洞	11+000	11+086	0.00	720.00	0.00	645.76	1365.76	1365.76	0.00	0.00	0.00					682.88	682.88	926.53	4#
	21#明渠	11+086	11+597	5227.48	5227.48	0.00	0.00	5227.48	10454.96	0.00	88.42	88.42					10366.54			
	官营 3 # 隧洞	11+597	11+996	2040.00	460.00	0.00	2477.68	2937.68	4977.68	0.00	109.47	109.47					4868.21			
	官营暗渠	11+996	12+023	2784.05	0.00	0.00	0.00	0.00	2784.05	2758.51	0.00	2758.51					25.54	25142.16	32535.92	6#
	22#明渠	12+023	12+172	4959.15	440.68	110.34	0.00	551.02	5510.17	0.00	121.05	121.05					5389.12			
	白岭小学隧洞	12+172	12+470	2060.00	660.00	0.00	1896.97	2556.97	4616.97	0.00	124.21	124.21					4492.76			
	白岭小学渡槽	12+470	12+663	4489.11	1119.77	0.00	0.00	1119.77	5608.88	1285.11	32.63	1317.74			1064.68	23#明渠	3226.46			
	23#明渠	12+663	355.0334	355.03	12.20	0.00	0.00	12.20	367.23	1431.91	0.00	1431.91	1064.68	白岭小学渡槽			0.00			
	背阴沟凹沟渡槽	355.0334	12+849	1189.99	0.00	0.00	0.00	0.00	1189.99	907.45	0.00	907.45					282.54			
	24#明渠	12+849	13+020	1684.90	104.48	65.23	0.00	169.71	1854.61	1032.98	71.58	1104.56					750.05			
	背阴凹沟暗渠	13+020	13+181	7828.20	869.80	0.00	0.00	869.80	8698.00	7098.94	0.00	7098.94					1599.06			
	谢家山隧洞	13+181	13+371	3600.00	1100.00	0.00	1238.20	2338.20	5938.20	0.00	171.58	171.58					5766.62			
	谢家山暗渠	13+371	13+513	6105.08	678.34	0.00	0.00	678.34	6783.42	5927.66	0.00	5927.66					855.76			
	25#明渠	13+513	14+592	18613.63	1452.90	457.78	0.00	1910.68	20524.31	13686.17	502.11	14188.28			3422.14	26#明渠	2913.89			
	刘家山隧洞	14+592	14+885	30.00	700.00	0.00	1768.51	2468.51	2498.51	0.00	54.74	54.74					2443.77			
	26#明渠	14+885	14+976	557.95	23.89	12.90	0.00	36.79	594.74	4003.19	13.68	4016.88	3422.14	25#明渠			0.00			
	27#明渠	14+976	15+200	2042.49	2042.49	0.00	0.00	2042.49	4084.98	341.49	40.00	381.49			3703.49	28#明渠	0.00			
	28#明渠	15+200	15+679	10934.18	829.97	279.94	0.00	1109.91	12044.09	20725.53	307.37	21032.90	3703.49	27#明渠			0.00			
	中屯渡槽	15+679	15+807	748.12	0.00	0.00	0.00	0.00	748.12	497.87	15.79	513.66	5285.32	新阳山隧洞			234.46	28048.84	37149.75	8#
	新阳山隧洞	15+807	17+637	1340.00	0.00	0.00	10690.45	10690.45	12030.45	0.00	46.32	46.32			5285.32	28#明渠	6698.81			
	29#明渠	17+637	19+200	46037.02	3098.34	1929.39	0.00	5027.73	51064.75	7893.62	940.00	8833.62					21115.57			

项目			土石方开挖（自然方）						土石方回填（自然方）			调入（自然方）		调出（自然方）		废弃					
建筑物	起点桩号	终点桩号	土方	石方				合计	石渣回填	浆砌石	合计	数量	来源	数量	去向	数量（自然方）			渣场编号		
				石方明挖	石方槽挖	石方洞挖	小计									分段弃渣量	弃渣量				
																	自然方	合松方			
																	21115.57				
30#明渠	19+200	19+297	1876.74	1375.49	501.26	0.00	1876.75	3753.49	0.00	15.79	15.79						3737.70	29894.41	37863.13	9#	
半边山隧洞	19+297	19+739	340.00	2120.00	0.00	2690.62	4810.62	5150.62	0.00	109.47	109.47						5041.15				
半边山暗渠	19+739	19+765	1217.70	0.00	0.00	0.00	0.00	1217.70	1088.30	0.00	1088.30						129.40				
31#明渠	19+765	19+854	2476.90	215.03	46.18	0.00	261.21	2738.11	4190.43	50.53	4240.95	1502.84	大村沟渡槽				0.00				
大村沟渡槽	19+854	20+016	9179.00	4283.00	0.00	0.00	4283.00	13462.00	9009.57	189.47	9199.05			1502.84	31#明渠		2760.11				
32#明渠	20+016	20+156	962.59	962.59	0.00	0.00	962.59	1925.18	0.00	25.26	25.26						1899.92	13436.79	18096.78	10#	
33#明渠	20+156	20+340	5334.11	456.84	135.83	0.00	592.67	5926.78	524.47	149.47	673.94						5252.84				
跨沟暗渠	20+340	20+364	758.69	0.00	0.00	0.00	0.00	758.69	557.45	0.00	557.45						201.24				
花椒沟	20+364	21+329	0.00	460.00	0.00	5965.50	6425.50	6425.50	0.00	38.95	38.95						3193.28				
																	3193.28				
34#明渠	21+329	21+900	13941.42	2205.76	1279.60	0.00	3485.36	17426.78	0.00	364.21	364.21						17062.57	81157.23	108633.34	11#	
35#明渠	21+900	22+377	8807.37	8807.37	0.00	0.00	8807.37	17614.74	0.00	85.26	85.26						17529.48				
长山咀电站			5942.00	39293.00	0.00	0.00	39293.00	45235.00	1193.62	669.47	1863.09						43371.91				
小计			364159.51	112600.77	9278.07	38542.39	160421.23	524580.74	159623.40	10758.95	170382.35	34063.64	0.00	34063.64	0.00		354198.39	354198.39	459756.25		
小建工程量			9687.00	7585.00			7585.00	17272.00	4306.38	767.37	5073.75						12198.25	12198.25	16345.67	1~11#渣场	
合计			373846.51	120185.77	9278.07	38542.39	168006.23	541852.74	163929.79	11526.32	175456.10	34063.64	0.00	34063.64	0.00		366396.64	366396.64	476101.92		
表土剥离																					
弃渣场表土剥离	1~11#渣场			57400.00				57400.00									57400.00	57400.00	68880.00	1~11#渣场	
工区表土剥离	1~7#工区			18350.00				18350.00									18350.00	18350.00	22020.00	1~7#工区	
合计				75750.00	0.00	0.00	0.00	75750.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		75750.00	75750.00	90900.00		
渠道总计				449596.51	120185.77	9278.07	38542.39	168006.23	617602.74	163929.79	11526.32	175456.10	34063.64	0.00	34063.64	0.00		442146.64	442146.64	567001.92	

注：1、表中松实系数按“1 自然土方=1.2 松方，1 自然石方=1.4 松方”换算；

2、小建工程量弃渣分摊至渠道各弃渣场。

河里分支渠土石方平衡分析表

表 5-3-4

单位: 万 m³

项目			土石方开挖 (自然方)						土石方回填 (自然方)			调入 (自然方)		调出 (自然方)		废弃			渣场 编号	
建筑物	起点 桩号	终点 桩号	土方	石方				合计	石渣 回填	浆砌石	合计	数量	来源	数量	去向	数量 (自然方)				
				石方 明挖	石方 槽挖	石方 洞挖	小计									分段 弃渣量	弃渣			
																	自然方	合松方		
永久弃渣																				
渠系建筑物	1#明渠	0+000	0+389	4951.93	4951.93	0.00		4951.93	9903.86	0.00	286.72	286.72					9617.14	19351.74	25851.72	河边 10#渣场
	巴口山隧洞	0+389	2+807	4215.00	2145.00		13296.56	15441.56	19656.56	0.00	187.37	187.37					9734.60			
	2#明渠	2+807	3+339	18055.64	1771.07	235.11		2006.18	20061.82	0.00	346.88	346.88					19714.94	44612.26	57289.40	1#
	詹家坎隧洞	3+339	3+685	450.00	240.00		2063.00	2303.00	2753.00	0.00	70.53	70.53					2682.47			
	3#明渠	3+685	3+856	6073.91	597.18	77.69		674.87	6748.78	0.00	114.63	114.63					6634.15			
	安家堡子隧洞	3+856	4+747	735.00	180.00		5009.00	5189.00	5924.00	0.00	77.89	77.89					5846.11	60624.45	76040.60	2#
	4#明渠	4+747	5+555	17940.08	1792.44	179.91		1972.35	19912.43	964.15	597.22	1561.37					18351.06			
	湾子1#隧洞	5+555	6+614	1860.00	960.00		5754.00	6714.00	8574.00	0.00	132.63	132.63					8441.37			
	5#明渠	6+614	7+104	16829.61	1639.57	230.39		1869.96	18699.57	0.00	339.93	339.93					18359.64			
	湾子2#隧洞	7+104	7+481	780.00	285.00		2537.00	2822.00	3602.00	0.00	85.26	85.26					3516.74	11955.64		
	6#明渠	7+481	7+877	11052.59	1130.16	97.91		1228.07	12280.66	0.00	325.02	325.02								
	小计			82943.76	15692.35	821.01	28659.56	45172.92	128116.68	964.15	2564.08	3528.23	0.00		0.00		124588.45	124588.45	159181.72	
小建工程量				3860.00	2045.00			2045.00	5905.00			0.00					5905.00	5905.00	6655.85	1~2#渣场
合计				86803.76	17737.35	821.01	28659.56	47217.92	134021.68	964.15	2564.08	3528.23	0.00		0.00		130493.45	130493.45	165837.57	
表土剥离																				
弃渣场 表土剥离	1~2#渣场			16700.00					16700.00								16700.00	16700.00	20040.00	1~2#渣场
工区 表土剥离	1~2#工区			4600.00					4600.00								4600.00	4600.00	5520.00	1~2#工区
合计				21300.00	0.00	0.00	0.00	0.00	21300.00	0.00	0.00	0.00	0.00		0.00		21300.00	21300.00	25560.00	
渠道总计				108103.76	17737.35	821.01	28659.56	47217.92	155321.68	964.15	2564.08	3528.23	0.00		0.00		151793.45	151793.45	191397.57	

注: 1、表中松实系数按“1 自然土方=1.2 松方, 1 自然石方=1.4 松方”换算;

2、小建工程量弃渣分摊至渠道各弃渣场。

沿河灌区改造土石方平衡分析表

表 5-3-5

单位: 万 m³

项目		土石方开挖/拆除 (自然方)						土石方回填/利用 (自然方)		调入 (自然方)		调出 (自然方)		废弃		
		土方	石方	围堰 拆除	浆砌石 拆除	砌石 拆除	合计	土石 回填	施工临时 设施回填	数量	来源	数量	去向	数量 (自然方)		渣场 编号
														分段 弃渣量	弃渣 合松方	
永久弃渣																
渠系建筑物	复兴堰	7213.50	523.50	5299.20	372.10	50.80	13459.10	3590.43	4564.00					5304.67	6554.89	复兴堰 1#
	中河堰	1197.50	87.70	4968.00	92.10	30.20	6375.50	574.47	768.28					5032.75	6081.31	中河堰 1#
	三关堰	1925.40	139.20	1490.40	128.20	36.60	3719.80	938.30	1228.81					1552.69	1924.04	三关堰 1#
	东河渠	2431.90	175.20	5630.40	162.80	37.80	8438.10	1191.49	1560.38					5686.23	6898.63	东河渠 1#
	安远堰	4504.10	323.30	3260.30	305.20	38.90	8431.80	2234.04	2925.72					3272.04	4059.92	安远堰 1#
	星兴堰	5453.60	390.60	4636.80	344.50	37.90	10863.40	2712.77	3522.31					4628.32	5708.59	星兴堰 1#
	周公堰	3313.40	238.20	2406.40	223.80	38.20	6220.00	1638.30	2145.53					2436.17	3023.45	周公堰 1#
	大堰沟	902.00	66.50	202.40	68.30	30.00	1269.20	425.53	569.10					274.57	362.45	大堰沟 1#
	凤凰堰	16073.60	1150.50	0.00	790.10	53.20	18067.40	8042.55	9858.13					166.72	221.26	凤凰堰 1#
	福隆堰	845.00	60.00	0.00	68.30		973.30	425.53	460.13					87.64	130.83	福隆堰 1#
	河北堰	7477.90	538.50	368.00	385.90	48.90	8819.20	3723.40	4733.03					362.77	629.97	河北堰、河南堰 1#
	河南堰	2402.60	172.00	506.00	128.00	46.50	3255.10	1170.21	1495.33					589.56	776.76	河北堰、河南堰 1#
	宽裕堰	7983.10	568.60	506.00	435.10	47.60	9540.40	3978.72	5084.14					477.54	783.31	宽裕堰 1#
	合计	61723.60	4433.80	29273.90	3504.40	496.60	99432.30	30645.74	38914.89	0.00	0.00	0.00	0.00	29871.67	37155.41	宽裕堰 1#
表土剥离																
弃渣场剥离表土	各渠堰渣场	10400.00					10400.00							10400.00	12480.00	各渠堰渣场
工区剥离表土	各渠堰工区	7900.00					7900.00							7900.00	9480.00	各渠堰工区
	合计	18300.00	0.00	0.00	0.00	0.00	18300.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	18300.00	21960.00	
	渠道总计	80023.60	4433.80	29273.90	3504.40	496.60	117732.30	30645.74	38914.89	0.00	0.00	0.00	0.00	48171.67	59115.41	

注: 1、表中松实系数按“1 自然土方=1.2 松方, 1 自然石方=1.4 松方”换算;

2、表中施工临时设施回填利用包含浆砌石利用 0.42 万 m³ (自然方)。

漫水湾右干渠土石方平衡分析表

表 5-3-6

单位: 万 m³

项目			土石方开挖(自然方)						土石方回填(自然方)			调入(自然方)		调出(自然方)		废弃						
建筑物	起点桩号	终点桩号	土方	石方				合计	石渣回填	浆砌石	合计	数量	来源	数量	去向	数量(自然方)			渣场编号			
				石方明挖	石方槽挖	石方洞挖	小计									分段弃渣量	弃渣					
																	自然	合松方				
永久弃渣																						
渠系建筑物	暗渠	0	0+446	9046.36	1247.95	0.00		1247.95	10294.31	6474.77	0.00	6474.77					3819.54	38901.01	49163.72	1#		
	1#明渠	0+446	0+940	19651.32	2115.09	1009.94		3125.03	22776.35	1931.66	684.59	2616.25					20160.10					
	杨家咀隧洞	0+940	1+278	1966.74	1461.12		5480.18	6941.30	8908.04	43.89	180.63	224.53					8683.51					
	杨家咀隧洞导流			371.59	95.20			95.20	466.79	300.81	0.00	300.81					165.98					
	2#明渠	1+278	1+361	5338.77	626.53	265.66		892.19	6230.96	43.89	115.20	159.09					6071.87					
	2#明渠	1+361	1+599	14629.17	1620.30	762.55		2382.85	17012.02	43.89	330.67	374.57					16637.45	42819.51	53253.89	2#		
	沈家坝渡槽	1+599	1+683	1663.69	104.87			104.87	1768.56	606.41	0.00	606.41					1162.15					
	3#明渠	1+683	1+829	31538.66	3522.09	1713.44	0.00	5235.53	36774.19	43.89	202.19	246.08			5099.84	4#明渠	12228.53					
	王家河渡槽	1+829	1+911	2326.15	108.20			108.20	2434.35	1025.97	137.05	1163.02			19199.74	5#明渠	1271.33					
	王家河渡槽导流			544.09	95.20			95.20	639.29	472.09	0.00	472.09					167.20					
	4#明渠	1+911	2+044	2230.22	177.47	41.13		218.60	2448.82	7364.85	183.81	7548.66	5099.84	3#明渠			0.00					
	张家湾渡槽	2+044	2+422	4540.57	126.41			126.41	4666.98	1126.04	0.00	1126.04					3540.94					
	5#明渠	2+422	2+735	17050.70	945.07	424.94		1370.01	18420.71	37289.85	330.60	37620.45	19199.74	3#明渠			0.00					
	大田湾 1#渡槽	2+735	2+771	3174.29	116.18			116.18	3290.47	898.70	68.53	967.23					2323.24					
	大田湾 1#渡槽导流			486.59	95.20			95.20	581.79	300.81	0.00	300.81					280.98					
	6#明渠	2+771	2+832	3205.34	95.20			95.20	3300.54	43.89	88.68	132.58					3167.96					
	大田湾暗渠	2+832	3+044	3136.89	402.46			402.46	3539.35	1499.62	0.00	1499.62					2039.73	3569.15	6340.18	3#		
	7#明渠	3+044	4+200	30600.25	1563.89	734.34		2298.23	32898.48	5493.84	1445.09	6938.94			25959.54	8#明渠	0.00					
	8#明渠	4+200	4+441	5788.43	95.20			95.20	5883.63	35099.37	337.55	35436.92	25959.54	7#明渠			0.00					
	隧洞(无名)	4+441	4+591	1298.33	3497.09		2600.09	6097.18	7395.51	43.89	188.73	232.62			3593.75	8#明渠	3569.14	26455.56	32412.27	4#		
	9#明渠	4+591	4+740	20475.59	2291.28	1098.04		3389.32	23864.91	43.89	210.78	254.67					23610.24					
	罗家坟山渡槽	4+740	4+764	3821.59	121.03			121.03	3942.62	1097.30	0.00	1097.30					2845.32	68566.42	84747.42	5#		
	10#明渠	4+764	4+982	3565.76	358.65	131.72		490.37	4056.13	43.89	0.00	43.89					4012.24					
				5478.45	780.15	342.48		1122.63	6601.08	43.89	299.57	343.46										6257.62
				16262.30	1781.25	843.03		2624.28	18886.58	43.89	0.00	43.89										
	罗家坟山暗渠	4+982	5+154	1408.46	210.41			210.41	1618.87	1499.62	0.00	1499.62					119.25					
	11#明渠	5+154	5+262	371.59	95.20			95.20	466.79	43.89	73.45	117.35					349.44	64655.07	87164.08	6#		
	沙坝河倒虹管	5+262	8+228	179158.99	13399.98		0.00	13399.98	192558.97	152902.43	129.22	153031.65			542.15	沙坝河倒虹管导流	38985.17					
	沙坝河倒虹管导流			2947.59	95.20			95.20	3042.79	3542.83	42.11	3584.94	542.15	沙坝河倒虹管			0.00					
	沈家堡隧洞	8+228	9+760	1580.74	1396.09		21342.58	22738.67	24319.41	43.89	82.29	126.19			4671.42	12#明渠	19521.80					

项目			土石方开挖（自然方）						土石方回填（自然方）			调入（自然方）		调出（自然方）		废弃			
建筑物	起点桩号	终点桩号	土方	石方				合计	石渣回填	浆砌石	合计	数量	来源	数量	去向	数量（自然方）			渣场编号
				石方明挖	石方槽挖	石方洞挖	小计									分段弃渣量	弃渣		
																	自然	合松方	
12#明渠	9+760	10+077	3340.09	95.20			95.20	3435.29	7863.04	243.66	8106.71	4671.42	沈家堡隧洞			0.00			
沈家堡暗渠	10+077	10+504	28984.25	3547.33			3547.33	32531.58	26723.32	0.00	26723.32					5808.26			
沈家堡暗渠导流			486.59	95.20			95.20	581.79	300.81	42.11	342.91					238.88			
13#明渠	10+504	10+686	14107.44	1576.23	740.51		2316.74	16424.18	43.89	252.89	296.79					16127.39			
马头山隧洞	10+686	11+571	3842.08	5882.73		13499.02	19381.75	23223.83	43.89	221.20	265.09					22958.74			
14#明渠	11+571	11+938	31499.64	95.20			95.20	31594.84	11343.68	1205.97	12549.65			10263.48	15#明渠	8781.72	8781.72	10814.00	7#
马头山1#暗渠	11+938	12+425	4652.89	570.90			570.90	5223.79	5104.53	0.00	5104.53					119.26			
马头山2#暗渠	12+425	12+464	2422.11	323.04			323.04	2745.15	1681.97	0.00	1681.97					1063.18			
15#明渠	12+464	13+299	8801.67	95.20			95.20	8896.87	57306.87	810.82	58117.69	10263.48	14#明渠			0.00			
												11483.97	安宁场暗渠						
												27473.380	16#明渠						6789.77
安宁场暗渠	13+299	13+963	33048.98	3726.02			3726.02	36775.00	25291.03	0.00	25291.03			11483.970	15#明渠	0.00			
安宁场渡槽	13+963	13+987	2497.76	107.86			107.86	2605.62	836.74	129.92	966.66			382.61	安宁场渡槽	1256.35			
安宁场渡槽导流			544.09	95.20			95.20	639.29	979.80	42.11	1021.90	382.61	安宁场渡槽			0.00			
16#明渠	13+987	14+879	37682.16	1954.23	929.51		2883.74	40565.90	7504.48	1237.05	8741.53			27473.380	15#明渠	4350.99			
丰家包渡槽	14+879	14+968	2783.41	377.04			377.04	3160.45	908.38	0.00	908.38			382.61	丰家包渡槽导流	1869.46			
丰家包渡槽导流			544.09	95.20			95.20	639.29	979.80	42.11	1021.90	382.61	丰家包渡槽			0.00			
丰家包隧洞	14+968	15+186	2004.98	95.20		3928.77	4023.97	6028.95	43.89	101.35	145.24					5883.71	29902.44	37172.45	9#
17#明渠	15+186	15+664	23478.27	1255.24	580.02		1835.26	25313.53	2501.34	662.92	3164.26					22149.27			
涂家沟渡槽	15+664	15+709	3026.40	194.28			194.28	3220.68	737.87	0.00	737.87					2482.81			
涂家沟渡槽导流			486.59	95.20			95.20	581.79	300.81	42.11	342.91					238.88			
18#明渠	15+709	15+913	6871.58	95.20			95.20	6966.78	3036.39	283.06	3319.46					3647.32			
蚂蟥坎渡槽(矩形)	15+913	16+034	4111.11	219.05			219.05	4330.16	608.66	256.42	865.08			382.61	蚂蟥坎渡槽(矩形)导流	3082.47			
蚂蟥坎渡槽(矩形)导流			544.09	95.20			95.20	639.29	979.80	42.11	1021.90	382.61	蚂蟥坎渡槽(矩形)			0.00	61997.61	76598.12	10#
蚂蟥坎暗渠	16+034	16+137	4092.25	508.61			508.61	4600.86	2922.10	0.00	2922.10					1678.76			
19#明渠	16+137	16+545	32359.94	1732.15	818.48		2550.63	34910.57	43.89	551.21	595.10					34315.47			
牛巴石湾隧洞	16+545	16+849	2207.21	1981.71		5165.36	7147.07	9354.28	43.89	160.61	204.50					9149.78			
20#明渠	16+849	17+046	7664.27	95.20			95.20	7759.47	84.11	273.23	357.34					7402.13			
牛巴石湾渡槽	17+046	17+094	1956.36	147.69			147.69	2104.05	497.59	92.32	589.90			382.61	牛巴石湾渡槽导流	1131.54			
牛巴石湾渡槽导流			544.09	95.20			95.20	639.29	979.80	42.11	1021.90	382.61	牛巴石湾渡槽			0.00			
21#明渠	17+094	17+191	3012.64	95.20			95.20	3107.84	217.03	115.77	332.80					2775.04			
刘家院子暗渠	17+191	17+442	15666.94	1794.68			1794.68	17461.62	12794.23	0.00	12794.23					4667.39	84582.94	106011.43	11#
22#明渠	17+442	17+535	13455.21	95.20			95.20	13550.41	43.89	128.38	172.27					13378.14			
刘家院子渡槽	17+535	17+565	2237.89	164.85			164.85	2402.74	497.59	205.14	702.72					1700.02			
刘家院子渡槽导流			544.09	95.20			95.20	639.29	472.09	0.00	472.09					167.20			
23#明渠	17+565	17+666	2405.43	95.20			95.20	2500.63	151.13	107.09	258.22					2242.41			

项目			土石方开挖（自然方）						土石方回填（自然方）			调入（自然方）		调出（自然方）		废弃			
建筑物	起点桩号	终点桩号	土方	石方				合计	石渣回填	浆砌石	合计	数量	来源	数量	去向	数量（自然方）			渣场编号
				石方明挖	石方槽挖	石方洞挖	小计									分段弃渣量	弃渣		
																	自然	合松方	
羊螺山 1#隧洞	17+666	17+890	4359.09	389.76		3827.05	4216.81	8575.90	43.89	147.49	191.39					8384.51			
24#明渠	17+890	17+978	16800.30	95.20			95.20	16895.50	43.89	121.72	165.61					16729.89			
羊螺山 1#渡槽	17+978	18+002	1048.54	1221.78			1221.78	2270.32	383.91	0.00	383.91					1886.41			
25#明渠	18+002	18+028	2774.99	95.20			95.20	2870.19	441.55	35.23	476.78					2393.41			
羊螺山 2#隧洞	18+028	18+980	2168.56	358.04		15020.39	15378.43	17546.99	43.89	179.73	223.62					17323.37			
26#明渠	18+980	19+112	9015.84	95.20			95.20	9111.04	94.16	183.91	278.06					8832.98			
羊螺山 2#渡槽	19+112	19+184	3577.89	201.39			201.39	3779.28	554.41	254.21	808.63					2970.65			
27#明渠	19+184	19+240	1954.62	95.20			95.20	2049.82	43.89	77.47	121.37					1928.45			
隧洞	19+240	19+818	586.06	2640.27		9564.14	12204.41	12790.47	43.89	211.71	255.60					12534.87			
28#明渠	19+818	19+843	3100.11	95.20			95.20	3195.31	1464.74	35.65	1500.40					1694.91			
盐井坡渡槽	19+843	19+891	2162.43	1429.28			1429.28	3591.71	497.59	0.00	497.59			750.01	29#明渠	2344.11	24102.34	31755.02	12#
29#明渠	19+891	19+985	3781.31	95.20			95.20	3876.51	4496.34	130.18	4626.52	750.01	盐井坡渡槽			0.00			
李家沟渡槽	19+985	20+115	7357.82	121.27			121.27	7479.09	724.91	813.68	1538.60			340.51	李家沟渡槽导流	5599.98			
李家沟渡槽导流			544.09	95.20			95.20	639.29	979.80	0.00	979.80	340.51	李家沟渡槽			0.00			
30#明渠	20+115	20+443	10644.59	95.20			95.20	10739.79	43.89	457.89	501.79					10238.00			
31#明渠	20+443	20+827	20001.59	95.20			95.20	20096.79	43.89	409.47	453.37					19643.42	29881.42	36023.46	13#
观音阁隧洞	20+827	21+667	678.53	1762.19		13573.18	15335.37	16013.90	43.89	169.08	212.98					15800.92	15800.92	22025.86	14#
拖郎河倒虹管 1	21+667	23+115	97985.59	17257.35			17257.35	115242.94	91871.47	134.43	92005.90			977.17	拖郎河倒虹管导流	22259.87			
拖郎河倒虹管导流			2947.59	95.20			95.20	3042.79	4019.96	0.00	4019.96	977.17	拖郎河倒虹管 1			0.00	22259.87	30126.79	15#
木溪沟隧洞	23+115	24+456	625.60	2453.12		9758.37	12211.49	12837.09	43.89	125.52	169.41					12667.68			
32#明渠	24+456	24+155	17597.65	95.20			95.20	17692.85	43.89	131.11	175.00					17517.85	30185.53	38658.96	16#
木溪沟 1#渡槽	24+155	24+185	1871.58	150.73			150.73	2022.31	273.81	0.00	273.81					1748.50			
木溪沟 1#渡槽导流			486.59	95.20			95.20	581.79	300.81	0.00	300.81					280.98	4523.83	5555.65	17#
木溪沟暗渠	24+185	24+328	9038.39	1058.18			1058.18	10096.57	7602.22	0.00	7602.22					2494.35			
木溪沟 3#渡槽	24+328	24+388	3387.26	206.84			206.84	3594.10	330.64	0.00	330.64					3263.46			
33#明渠	24+388	24+693	26893.67	95.20			95.20	26988.87	12847.19	423.88	13271.08					13717.79			
木溪沟 4#渡槽	24+693	24+763	3090.29	195.85			195.85	3286.14	444.31	0.00	444.31					2841.83			
34#明渠	24+763	24+873	10381.22	95.20			95.20	10476.42	1909.32	154.75	2064.07					8412.35			
木溪沟 5#渡槽	24+873	25+026	4810.28	1407.04			1407.04	6217.32	988.85	204.25	1193.10					5024.22			
大屁股山隧洞	25+026	25+434	1546.89	3631.63		6328.05	9959.68	11506.57	43.89	216.82	260.71					11245.86			
李家沟 1# 渡槽	25+434	25+466	1689.81	1531.48			1531.48	3221.29	647.85	0.00	647.85					2573.44	79718.14	99348.36	18#
35#明渠	25+466	25+726	11247.38	95.20			95.20	11342.58	43.89	360.40	404.29					10938.29			
李家沟 2# 渡槽	25+726	25+774	2951.93	190.73			190.73	3142.66	704.68	0.00	704.68					2437.98			
36#明渠	25+774	25+817	5264.42	95.20			95.20	5359.62	43.89	59.32	103.21					5256.41			
长梁子隧洞	25+817	25+966	2483.61	2131.07		2454.79	4585.86	7069.47	43.89	180.58	224.47					6845.00			
37#明渠	25+966	26+286	9535.60	95.20			95.20	9630.80	2025.49	443.80	2469.29					7161.51			

项目			土石方开挖（自然方）						土石方回填（自然方）			调入（自然方）		调出（自然方）		废弃			
建筑物	起点桩号	终点桩号	土方	石方				合计	石渣回填	浆砌石	合计	数量	来源	数量	去向	数量（自然方）			渣场编号
				石方明挖	石方槽挖	石方洞挖	小计									分段弃渣量	弃渣		
																	自然	合松方	
李家沟 3#渡槽	26+286	26+306	2202.36	162.98			162.98	2365.34	273.81	0.00	273.81					2091.53	14366.59	17510.48	19#
李家沟暗渠	26+306	26+490	7527.65	890.32			890.32	8417.97	4787.61	0.00	4787.61					3630.36			
李家沟 4#渡槽	26+490	26+744	8734.13	883.35			883.35	9617.48	1069.49	170.21	1239.70					8377.78			
李家沟 4#渡槽导流			515.34	95.20			95.20	610.54	343.63	0.00	343.63					266.91			
李家沟隧洞	26+744	27+160	2633.61	2031.99		6004.56	8036.55	10670.16	43.89	140.48	184.38					10485.78	10485.78	14180.78	20#
汪家沟 1#渡槽	27+160	27+385	13173.09	774.22			774.22	13947.31	1239.99	0.00	1239.99					12707.32	35499.03	43392.76	21#
38#明渠	27+385	27+494	11940.07	691.18	297.99		989.17	12929.24	43.89	152.28	196.18					12733.06			
汪家沟 2#渡槽	27+494	27+576	3287.78	2280.42			2280.42	5568.20	875.19	0.00	875.19					4693.01			
汪家沟 2#渡槽导流			486.59	95.20			95.20	581.79	300.81	0.00	300.81					280.98			
39#明渠	27+576	27+957	9513.20	95.20			95.20	9608.40	3995.91	527.83	4523.75					5084.65	66789.69	81170.02	22#
郑家湾隧洞	27+957	28+215	1125.26	660.90		3442.30	4103.20	5228.46	43.89	66.78	110.67					5117.79			
40#明渠	28+215	28+465	6313.59	95.20			95.20	6408.79	43.89	346.14	390.03					6018.76			
新断咀渡槽	28+465	28+509	2488.26	173.56			173.56	2661.82	761.52	0.00	761.52					1900.30			
新断咀渡槽导流			486.59	95.20			95.20	581.79	300.81	0.00	300.81					280.98	15637.75	19613.62	23#
41#明渠	28+509	29+171	54339.11	95.20			95.20	54434.31	43.89	918.56	962.45					53471.86			
杨家沟 2#渡槽	29+171	29+216	2207.57	163.17			163.17	2370.74	387.48	0.00	387.48			287.78	杨家沟 2#渡槽导流	1695.48			
杨家沟 2#渡槽导流			532.59	95.20			95.20	627.79	915.57	0.00	915.57	287.78	杨家沟 2#渡槽			0.00			
杨家沟暗渠	29+216	29+789	41383.22	4652.05			4652.05	46035.27	32093.00	0.00	32093.00					13942.27	80298.35	108007.32	24#
方家院子隧洞	29+789	30+141	1456.22	1185.17		4152.14	5337.31	6793.53	43.89	73.61	117.50					6676.03			
方家院子渡槽	30+141	30+181	2003.38	155.61			155.61	2158.99	704.68	0.00	704.68					1454.31			
方家院子渡槽导流			486.59	95.20			95.20	581.79	300.81	0.00	300.81					280.98			
42#明渠	30+181	30+567	12778.85	95.20			95.20	12874.05	6483.52	536.41	7019.93					5854.12	24676.83	30452.54	25#
横坡咀渡槽	30+567	30+725	2131.85	1371.00			1371.00	3502.85	614.81	0.00	614.81					2888.04			
横坡咀渡槽导流			486.59	95.20			95.20	581.79	300.81	0.00	300.81					280.98			
横坡咀隧洞	30+725	31+449	2642.50	770.37		10602.40	11372.77	14015.27	43.89	108.53	152.42					13862.85			
樟木沟倒虹管	31+449	32+400	48765.09	19209.79			19209.79	67974.88	49956.66	142.77	50099.43					17875.45	26886.27	35214.17	26#
樟木沟倒虹管导流			958.09	95.20			95.20	1053.29	1022.62	0.00	1022.62					30.67			
营盘山隧洞	32+400	34+004	10218.37	95.20		21114.76	21209.96	31428.33	43.89	289.52	333.41					31094.92			
43#明渠	34+004	34+546	22454.44	966.89	290.56		1257.45	23711.89	7427.40	344.18	7771.58					15940.31			
彝家坡隧洞	34+546	34+893	3252.15	366.21		2547.48	2913.69	6165.84	43.89	141.40	185.29					5980.55	26886.27	35214.17	26#
44#明渠	34+893	35+030	2057.27	161.74	22.18		183.92	2241.19	1749.70	77.09	1826.80					414.39			
大麻柳渡槽	35+030	35+108	2279.96	162.80			162.80	2442.76	382.16	0.00	382.16					2060.60			
大麻柳渡槽导流			486.59	95.20			95.20	581.79	300.81	0.00	300.81					280.98			
大麻柳 1#隧洞	35+108	35+569	2589.08	1961.08		7188.91	9149.99	11739.07	43.89	138.77	182.66					11556.41	26886.27	35214.17	26#
45#明渠	35+569	35+844	8331.54	409.41	104.74		514.15	8845.69	743.37	123.84	867.21					7978.48			
大麻柳 2#隧洞	35+844	36+168	2186.87	701.99		4604.74	5306.73	7493.60	43.89	98.32	142.21					7351.39			

项目			土石方开挖（自然方）						土石方回填（自然方）			调入（自然方）		调出（自然方）		废弃			
建筑物	起点桩号	终点桩号	土方	石方				合计	石渣回填	浆砌石	合计	数量	来源	数量	去向	数量（自然方）			渣场编号
				石方明挖	石方槽挖	石方洞挖	小计									分段弃渣量	弃渣		
																	自然	合松方	
46#明渠	36+168	36+557	6731.55	346.25	83.68		429.93	7161.48	7222.44	193.98	7416.42	254.94	邓家镇子渡槽			0.00	10957.35	13337.93	27#
邓家镇子渡槽	36+557	36+695	2592.48	168.53			168.53	2761.01	655.13	0.00	655.13			254.94	46#明渠	1784.11			
邓家镇子渡槽导流			664.84	95.20			95.20	760.04	826.87	0.00	826.87	66.83	邓家镇子渡槽			0.00			
47#明渠	36+695	37+075	11568.23	537.17	147.32		684.49	12252.72	2906.15	173.34	3079.49					9173.23			
太和长隧洞 1(1/4)	37+075	40+523	693.62	761.29		40554.95	41316.24	42009.86	43.89	26.44	70.34					41939.52	60230.40	83624.76	28#
太和 1#和 2#斜井			2496.79	95.20		15742.78	15837.98	18334.77	43.89	0.00	43.89					18290.88			
太和长隧洞 2 (1/2)	40+523	42+956	1015.65	1427.38		81109.90	82537.28	83552.93	43.89	52.88	96.78					83456.15	96822.44	134893.50	29#
太和 3#斜井			2034.79	95.20		11280.19	11375.39	13410.18	43.89	0.00	43.89					13366.29			
太和长隧洞 3(1/4)	42+956	48+165	693.59	761.20		40555.00	41316.20	42009.79	43.89	26.44	70.34			23852.75	49#明渠	18086.70	56811.77	82840.76	30#
太和 4#和 5#斜井			1480.39	95.20		19652.99	19748.19	21228.58	43.89	0.00	43.89			19085.18	48#明渠	2099.51			
大塘子暗渠	48+165	47+886	3259.69	416.10			416.10	3675.79	281.91	0.00	281.91					3393.88			
48#明渠	47+886	48+125	987.45	119.51	8.10		127.61	1115.06	20103.26	96.99	20200.24	19085.18	太和 4#和 5#斜井			0.00			
乱葬岗隧洞	48+125	48+330	1532.27	694.76		4251.92	4946.68	6478.95	43.89	94.47	138.37			3531.18	50#明渠	2809.40			
大沟渡槽	48+330	48+810	4831.25	240.76			240.76	5072.01	1791.81	0.00	1791.81			1578.63	49#明渠	1701.57			
大沟渡槽导流			486.59	95.20			95.20	581.79	343.63	0.00	343.63					238.16			
49#明渠	48+810	49+629	3465.64	217.33	40.71		258.04	3723.68	28731.80	423.26	29155.06	1578.63	大沟渡槽			0.00			
白水沟渡槽	49+629	49+674	1069.06	119.66			119.66	1188.72	143.62	0.00	143.62					1045.10			
白水沟渡槽导流			509.59	95.20			95.20	604.79	343.63	0.00	343.63					261.16			
50#明渠	49+674	49+755	498.27	100.20	1.67		101.87	600.14	4101.48	29.84	4131.32	3531.18	乱葬岗隧洞			0.00			
草田坝暗渠	49+755	50+401	2539.69	336.10			336.10	2875.79	54.32	0.00	54.32					2821.47			
草田坝渡槽	50+401	50+431	1294.26	127.56			127.56	1421.82	200.46	0.00	200.46					1221.36			
草田坝渡槽导流			544.09	95.20			95.20	639.29	429.27	0.00	429.27					210.02			
51#明渠	50+431	50+489	2362.20	173.78	26.19		199.97	2562.17	43.89	0.00	43.89					2518.28			
长村沟隧洞	50+489	50+991	14359.83	181.80		6684.22	6866.02	21225.85	43.89	776.80	820.69					20405.16			
52#明渠	50+991	51+455	4679.39	265.24	56.68		321.92	5001.31	9277.76	120.12	9397.87	4210.7	长村沟暗渠			0.00			
长村沟暗渠	51+455	51+729	9372.49	1095.30			1095.30	10467.79	6257.09	0.00	6257.09			4210.7	52#明渠	0.00			
53#明渠	51+729	52+009	3036.21	200.38	35.06		235.44	3271.65	2066.27	37.31	2103.57			185.86	52#明渠	982.22			
长村沟渡槽	52+009	52+174	3842.66	193.20			193.20	4035.86	541.46	336.00	877.46					3158.40	80299.63	111022.73	31#
长村沟渡槽导流			578.59	95.20			95.20	673.79	429.27	0.00	429.27					244.52			
母猪沟暗渠	52+174	52+280	3412.99	2033.42			2033.42	5446.41	1493.64	0.00	1493.64					3952.77			
小营盘隧洞	52+280	57+430	1115.79	1716.71		61045.74	62762.45	63878.24	43.89	195.13	239.02					63639.22			
莲花山铍钼矿斜井			864.59	95.20		7406.59	7501.79	8366.38	43.89	0.00	43.89					8322.49			
54#明渠	57+430	57+605	7250.95	366.75	90.52		457.27	7708.22	11895.61	95.49	11991.10	4282.88	石头山隧洞			0.00			

项目			土石方开挖（自然方）						土石方回填（自然方）			调入（自然方）		调出（自然方）		废弃			
建筑物	起点桩号	终点桩号	土方	石方				合计	石渣回填	浆砌石	合计	数量	来源	数量	去向	数量（自然方）			渣场编号
				石方明挖	石方槽挖	石方洞挖	小计									分段弃渣量	弃渣		
																	自然	合松方	
石头山隧洞	57+605	57+762	2525.87	95.20		2812.60	2907.80	5433.67	43.89	65.63	109.53			4282.88	54#明渠	1041.26			
龙王寺渡槽	57+762	57+807	781.26	109.42			109.42	890.68	430.62	0.00	430.62					460.06			
龙王寺渡槽导流			486.59	95.20			95.20	581.79	343.63	0.00	343.63					238.16			
55#明渠	57+807	58+307	7547.26	378.45	94.42		472.87	8020.13	11724.59	82.06	11806.65	3786.52	照壁山1#隧洞			0.00			
照壁山1#隧洞	58+307	58+478	3951.78	432.40		2317.74	2750.14	6701.92	43.89	142.41	186.30			3786.52	55#明渠	2729.10	16273.61	20913.93	33#
照壁山2#渡槽（矩形）	58+478	58+557	891.90	1325.00			1325.00	2216.90	539.98	0.00	539.98					1676.92			
56#明渠	58+557	58+587	5235.30	287.19	64.00		351.19	5586.49	222.62	2.48	225.10					5361.39			
照壁山2#隧洞	58+587	58+734	3186.99	971.45		1887.27	2858.72	6045.71	43.89	193.84	237.74					5807.97			
57#明渠	58+734	58+901	8463.31	414.61	106.47		521.08	8984.39	7454.78	131.80	7586.58					1397.81			
人字山隧洞	58+901	60+297	866.76	1093.48		17001.01	18094.49	18961.25	43.89	192.09	235.99					18725.26	44383.58	59482.06	34#
58#明渠	60+297	60+462	13132.71	598.93	167.91		766.84	13899.55	2468.72	29.84	2498.57					11400.98			
红帽山隧洞1（2/3）	60+462	61+313	990.01	2424.40		9605.72	12030.12	13020.13	43.89	116.72	160.61					12859.52			
红帽山隧洞2（1/3）	61+313	61+642	680.80	1259.80		4802.86	6062.66	6743.46	43.89	58.36	102.25					6641.21	6641.21	9151.98	35#
姚家沟渡槽	61+642	61+717	2267.98	160.30			160.30	2428.28	356.94	0.00	356.94			2071.34	59#明渠	0.00			
姚家沟渡槽导流			578.59	95.20			95.20	673.79	429.27	0.00	429.27					244.52			
59#明渠	61+717	62+281	4763.58	268.57	57.79		326.36	5089.94	8894.17	222.33	9116.50	2071.34	姚家沟渡槽			0.00			
												1955.22	团山包暗渠						
站沟渡槽	62+281	62+344	1619.00	141.66			141.66	1760.66	80.66	0.00	80.66					1680.00	5139.54	6152.75	36#
站沟渡槽导流			578.59	95.20			95.20	673.79	429.27	0.00	429.27					244.52			
团山包暗渠	62+344	62+960	2725.99	356.80			356.80	3082.79	704.23	0.00	704.23			1955.22	59#明渠	423.34			
团山包渡槽	62+960	63+074	2419.83	161.35			161.35	2581.18	329.09	0.00	329.09					2252.09			
团山包渡槽导流			457.84	95.20			95.20	553.04	257.99	0.00	257.99					295.05			
60#明渠	63+074	63+717	8710.69	424.38	109.73		534.11	9244.80	6163.72	116.88	6280.61			2964.19	62#明渠	0.00			
磨芋山隧洞	63+717	63+872	1053.25	133.59		2227.35	2360.94	3414.19	43.89	57.61	101.50			1549.89	61#明渠	1762.80			
马槽沟渡槽	63+872	64+081	7696.02	1001.31			1001.31	8697.33	777.30	133.52	910.81			7786.52	61#明渠	0.00			
马槽沟渡槽导流			486.59	95.20			95.20	581.79	343.63	0.00	343.63					238.16			
61#明渠	64+081	64+761	4108.72	242.72	49.17		291.89	4400.61	13408.50	328.52	13737.02	7786.52	马槽沟渡槽			0.00			
												1549.89	磨芋山隧洞						
马槽沟暗渠	64+761	64+845	1037.20	169.16			169.16	1206.36	232.51	0.00	232.51			793.5	62#明渠	180.35	2425.84	3798.00	37#
62#明渠	64+845	65+281	2995.21	198.76	34.52		233.28	3228.49	13588.89	139.26	13728.16	6741.98	头道河渡槽			0.00			
												2964.19	60#明渠						
												793.5	马槽沟暗渠						
头道河渡槽	65+281	65+423	6930.36	523.69			523.69	7454.05	578.55	133.52	712.07			6741.98	62#明渠	0.00			
头道河渡槽导流			578.59	95.20			95.20	673.79	429.27	0.00	429.27					244.52			
挖断山隧洞	65+423	66+668	4788.35	95.20		13679.27	13774.47	18562.82	43.89	73.73	117.62			3963.76	63#明渠	6003.41	14505.05	20401.18	38#
														8478.03	64#明渠				

项目			土石方开挖（自然方）						土石方回填（自然方）			调入（自然方）		调出（自然方）		废弃			
建筑物	起点桩号	终点桩号	土方	石方				合计	石渣回填	浆砌石	合计	数量	来源	数量	去向	数量（自然方）		渣场编号	
				石方明挖	石方槽挖	石方洞挖	小计									分段弃渣量	弃渣		
																	自然		合松方
挖断山渡槽进口（矩形）	66+668	66+728	2463.18	857.00			857.00	3320.18	430.02	0.00	430.02					2890.16			
63#明渠	66+728	67+087	10235.17	484.55	129.78		614.33	10849.50	14728.70	84.56	14813.26	3963.76	挖断山隧洞			0.00			
挖断山暗渠	67+087	67+201	1237.79	95.20			95.20	1332.99	663.64	0.00	663.64					669.35			
摩挲沟渡槽	67+201	67+273	2744.23	285.84			285.84	3030.07	528.87	165.42	694.29					2335.78			
摩挲沟渡槽导流			486.59	95.20			95.20	581.79	343.63	0.00	343.63					238.16			
摩挲沟暗渠	67+273	67+373	618.17	95.20			95.20	713.37	306.21	0.00	306.21					407.16			
64#明渠	67+373	68+268	6527.36	338.19	81.00		419.19	6946.55	15210.70	213.87	15424.58	8478.03	挖断山隧洞			0.00			
块石头沟渡槽	68+268	69+309	1935.87	201.33			201.33	2137.20	414.33	0.00	414.33					1722.87			
块石头沟渡槽导流			486.59	95.20			95.20	581.79	343.63	0.00	343.63					238.16			
65#明渠	69+309	68+678	2123.20	164.34	23.05		187.39	2310.59	9353.49	96.99	9450.48	7139.89	肖家大顶隧洞			0.00			
樟木箐沟渡槽	68+678	68+733	1935.87	201.33			201.33	2137.20	365.61	0.00	365.61					1771.59			
樟木箐沟渡槽导流			486.59	95.20			95.20	581.79	343.63	0.00	343.63					238.16			
肖家大顶隧洞	68+733	69+914	1964.12	217.18		12163.79	12380.97	14345.09	43.89	98.59	142.48			7062.72	67#明渠	0.00			
														7139.89	65#明渠				
瓦子沟 1#渡槽	69+914	70+049	3859.33	213.51			213.51	4072.84	411.26	0.00	411.26			2164.41	66#明渠	1497.17			
66#明渠	70+049	70+133	583.76	103.58	2.79		106.37	690.13	2790.87	63.66	2854.54	2164.41	瓦子沟 1#渡槽			0.00			
瓦子沟 2#渡槽	70+133	70+223	4139.70	213.51			213.51	4353.21	268.17	0.00	268.17			4085.04	67#明渠	0.00			
瓦子沟 2#渡槽导流			486.59	95.20			95.20	581.79	300.81	0.00	300.81					280.98			
67#明渠	70+223	70+450	1084.70	123.35	9.38		132.73	1217.43	21044.79	79.58	21124.37	7062.72	肖家大顶隧洞			0.00	8405.02	13817.96	
												7888.54	赵家松坡隧洞						
												4085.04	瓦子沟 2#渡槽						
												870.63	瓦子沟 3#渡槽						
瓦子沟 3#渡槽	70+450	70+509	2322.93	174.08			174.08	2497.01	126.62	0.00	126.62			870.63	67#明渠	1499.76			
68#明渠	70+509	70+637	10241.05	484.78	129.86		614.64	10855.69	10311.78	19.89	10331.67					524.02			
赵家松坡隧洞	70+637	71+155	1503.74	1022.84		5521.44	6544.28	8048.02	43.89	115.59	159.48			7888.54	67#明渠	0.00			
69#明渠	71+155	71+340	913.23	116.58	7.13		123.71	1036.94	2818.69	91.77	2910.46	1873.52	黄家山沟 2#渡槽			0.00			
黄家山沟 1#渡槽	71+340	71+400	1715.85	140.80			140.80	1856.65	126.62	0.00	126.62					1730.03			
黄家山沟 2#渡槽	71+400	71+498	2472.71	147.49			147.49	2620.20	79.44	0.00	79.44			1873.52	69#明渠	667.24			
黄家山沟 2#渡槽导流			486.59	95.20			95.20	581.79	343.63	42.11	385.73					196.06			
70#明渠	71+498	71+625	428.15	97.43	0.74		98.17	526.32	2119.32	19.89	2139.21	1612.89	豹子沟 2#渡槽			0.00			
豹子沟 1#渡槽	71+625	71+805	1830.18	144.68			144.68	1974.86	554.34	0.00	554.34			118.17	71#明渠	1302.35			
71#明渠	71+805	71+911	1018.57	120.74	8.51		129.25	1147.82	1241.12	24.87	1265.99	118.17	豹子沟 1#渡槽			0.00			
豹子沟 2#渡槽	71+911	72+031	2905.96	181.17			181.17	3087.13	315.35	0.00	315.35			1612.89	70#明渠	1158.89	18068.18	21747.33	
豹子沟 2#渡槽导流			371.59	95.20			95.20	466.79	43.89	0.00	43.89					422.90			
72#明渠	72+031	72+270	4076.80	241.46	48.75		290.21	4367.01	3322.02	111.91	3433.93					933.08			
木耳沟渡槽	72+270	72+414	3671.24	207.13			207.13	3878.37	746.15	0.00	746.15					3132.22			

项目			土石方开挖（自然方）						土石方回填（自然方）			调入（自然方）		调出（自然方）		废弃			
建筑物	起点桩号	终点桩号	土方	石方				合计	石渣回填	浆砌石	合计	数量	来源	数量	去向	数量（自然方）			渣场编号
				石方明挖	石方槽挖	石方洞挖	小计									分段弃渣量	弃渣		
																	自然	合松方	
73#明渠	72+414	72+847	11468.88	533.25	146.02		679.27	12148.15	957.29	72.12	1029.40					11118.75			
山沟渡槽	72+847	71+892	1564.18	942.12			942.12	2506.30	412.79	0.00	412.79					2093.51			
营盘山隧洞	71+892	73+469	1958.63	724.06		5954.67	6678.73	8637.36	43.89	147.77	191.66					8445.70			
营盘山渡槽	73+469	73+589	2192.81	156.98			156.98	2349.79	412.79	0.00	412.79					1937.00	20311.28	25925.85	41#
74#明渠	73+589	73+544	3857.05	232.78	45.86		278.64	4135.69	43.89	0.00	43.89					4091.80			
74#明渠	73+544	73+843	5136.85	283.30	62.70		346.00	5482.85	1508.31	231.27	1739.58					3743.27			
麻地沟暗渠	73+843	74+041	2160.79	294.00			294.00	2454.79	974.39	0.00	974.39					1480.40			
麻地沟渡槽	74+041	74+371	6328.24	297.27			297.27	6625.51	928.72	0.00	928.72					5696.79	7285.64	8756.83	42#
麻地沟渡槽导流			613.09	95.20			95.20	708.29	557.72	42.11	599.83					108.46			
75#明渠	74+371	74+830	14805.71	664.97	189.92		854.89	15660.60	1370.47	39.79	1410.26			4006.65	77#明渠	10243.69			
灯盏窝隧洞	74+830	76+200	3116.97	455.29		14786.87	15242.16	18359.13	43.89	100.46	144.36			18214.77	77#明渠	0.00			
76#明渠	76+200	76+325	7659.92	382.90	95.90		478.80	8138.72	4529.85	19.89	4549.75					3588.97	15415.69	21804.33	43#
水门洞渡槽	76+325	76+398	1850.44	145.37			145.37	1995.81	412.79	0.00	412.79					1583.02			
77#明渠	76+398	76+848	1803.10	151.71	18.84		170.55	1973.65	23754.90	440.17	24195.07	18214.77	灯盏窝隧洞			0.00			
												4006.65	75#明渠						
大草坝渡槽（矩形）	76+848	77+039	3639.59	206.05			206.05	3845.64	504.09	0.00	504.09			3341.55	78#明渠	0.00			
大草坝渡槽导流			544.59	95.20			95.20	639.79	514.90	42.11	557.01					82.78			
78#明渠	77+039	77+685	12721.59	582.70	162.50		745.20	13466.79	19477.61	223.82	19701.43	3341.55	大草坝渡槽（矩形）			0.00			
												1521.28	周家渡槽						
												1371.81	杨家堡子隧洞						
周家渡槽	77+685	77+739	1559.59	135.49			135.49	1695.08	173.80	0.00	173.80			1521.28	78#明渠	0.00			
79#明渠	77+739	77+980	7468.59	375.36	93.39		468.75	7937.34	14465.20	64.66	14529.87	3146.16	阿七沟渡槽			0.00	4218.45	7362.66	44#
												3446.37	81#明渠						
杨家堡子隧洞	77+980	78+510	2480.59	3259.09		5597.54	8856.63	11337.22	43.89	216.59	260.48			7088.82	80#明渠	2616.11			
														1371.81	78#明渠				
80#明渠	78+510	78+917	2672.59	186.01	30.27		216.28	2888.87	9695.18	282.51	9977.69	7088.82	杨家堡子隧洞			0.00			
阿七沟渡槽	78+917	79+304	3976.59	326.25			326.25	4302.84	1156.68	0.00	1156.68			3146.16	79#明渠	0.00			
阿七沟渡槽导流			1031.59	95.20			95.20	1126.79	1083.79	42.11	1125.89					0.90			
81#明渠	79+304	80+100	12584.59	738.01	321.41		1059.42	13644.01	8328.84	350.15	8678.99			3446.37	79#明渠	1518.65			
卜家山 1#渡槽(矩形渡槽)	80+100	80+337	1350.29	160.34			160.34	1510.63	235.89	0.00	235.89					1274.74			
卜家山 2#渡槽	80+337	80+385	1121.86	145.13			145.13	1266.99	115.79	0.00	115.79					1151.20			
82#明渠	80+385	80+460	6945.96	825.69	365.24		1190.93	8136.89	57.30	4.42	61.72			8075.17	86#明渠	0.00			
卜家山隧洞	80+460	80+619	1100.15	1203.66		1572.26	2775.92	3876.07	43.89	83.89	127.79			3748.28	86#明渠	0.00	7968.81	11029.18	45#
83#明渠	80+619	81+516	12029.37	708.77	306.78		1015.55	13044.92	8709.74	431.49	9141.24			3903.68	86#明渠	0.00			
横山堰渡槽	81+516	81+546	1394.39	163.27			163.27	1557.66	115.79	0.00	115.79					1441.87			
横山堰渡槽导流			486.59	95.20			95.20	581.79	343.63	42.11	385.73					196.06			

项目			土石方开挖（自然方）						土石方回填（自然方）			调入（自然方）		调出（自然方）		废弃			
建筑物	起点桩号	终点桩号	土方	石方				合计	石渣回填	浆砌石	合计	数量	来源	数量	去向	数量（自然方）			渣场编号
				石方明挖	石方槽挖	石方洞挖	小计									分段弃渣量	弃渣		
																	自然	合松方	
84#明渠	81+546	81+591	1086.64	95.20			95.20	1181.84	61.77	32.72	94.48					1087.36			
横山堰 1#暗渠	81+591	82+001	4899.49	598.30			598.30	5497.79	2760.73	0.00	2760.73			1487.41	86#明渠	1249.65			
85#明渠	82+001	82+154	3658.09	95.20			95.20	3753.29	352.19	109.64	461.83			3291.46	86#明渠	0.00			
横山堰 2#暗渠	82+154	82+473	10528.99	1125.58			1125.58	11654.57	10086.63	0.00	10086.63					1567.94			
86#明渠	82+473	82+892	2836.99	95.20			95.20	2932.19	33113.31	78.69	33192.00	3748.28	卜家山隧洞			0.00			
												1487.41	横山堰 1#暗渠						
												3291.46	85#明渠						
												2084.9	段家湾暗渠						
												7668.91	87#明渠						
												3903.68	83#明渠						
8075.17	82#明渠																		
段家湾暗渠	82+892	83+060	2033.59	95.20			95.20	2128.79	43.89	0.00	43.89			2084.9	86#明渠	0.00			
87#明渠	83+060	83+464	9493.68	1108.77	506.78		1615.55	11109.23	3273.20	167.12	3440.32			7668.91	86#明渠	0.00			
打结沟暗渠	83+464	83+660	10909.39	1266.07			1266.07	12175.46	10212.50	0.00	10212.50					1962.96			
打结沟暗渠导流			515.34	95.20			95.20	610.54	386.45	42.11	428.55					181.99			
88#明渠	83+660	84+368	16044.94	95.20			95.20	16140.14	295.22	99.03	394.25					15745.89			
泉水碾隧洞	84+368	85+555	2010.22	4679.64		10219.72	14899.36	16909.58	43.89	261.66	305.56			5682.09	89#明渠	10921.93			
89#明渠	85+555	85+953	4672.39	95.20			95.20	4767.59	10371.87	77.81	10449.68	5682.09	泉水碾隧洞			0.00			
西蕃庆渡槽	85+953	86+082	2871.09	248.72			248.72	3119.81	264.51	165.42	429.93					2689.88	38595.29	49551.57	46#
西蕃庆渡槽导流			457.84	95.20			95.20	553.04	257.99	42.11	300.09					252.95			
90#明渠	86+082	87+268	9856.24	95.20			95.20	9951.44	4684.00	313.89	4997.89					4953.55			
大佛庙渡槽	87+268	87+352	1713.78	177.64			177.64	1891.42	155.83	0.00	155.83					1735.59			
大佛庙渡槽导流			613.09	95.20			95.20	708.29	557.72	0.00	557.72					150.57			
91#明渠	87+352	91+468	48246.60	2614.94	1259.87		3874.81	52121.41	63363.36	666.69	64030.06	11908.65	阿月沟隧洞			0.00			
朱家沟渡槽	91+468	91+516	1773.96	188.53			188.53	1962.49	264.51	0.00	264.51					1697.98			
朱家沟渡槽导流			486.59	95.20			95.20	581.79	343.63	0.00	343.63					238.16	4641.28	8497.01	47#
92#明渠	91+516	91+991	5695.09	95.20			95.20	5790.29	3607.19	110.53	3717.72					2072.57			
阿月沟隧洞	91+991	93+030	2328.83	1145.89		9230.63	10376.52	12705.35	43.89	120.24	164.14			11908.65	91#明渠	632.56			
93#明渠	93+030	93+053	4499.35	553.84	229.32		783.16	5282.51	43.89	20.34	64.23					5218.28			
阿月沟渡槽	93+053	93+107	2036.79	1533.74			1533.74	3570.53	392.07	0.00	392.07					3178.46			
阿月沟渡槽导流			958.09	95.20			95.20	1053.29	1022.62	0.00	1022.62					30.67			
94#明渠	93+107	93+250	5008.97	339.27	122.04		461.31	5470.28	683.95	92.84	776.79					4693.49	56716.92	69835.70	48#
杨家堡子暗渠	93+250	93+480	8134.09	957.70			957.70	9091.79	6093.89	0.00	6093.89					2997.90			
杨家堡子渡槽	93+480	93+624	2777.14	174.15			174.15	2951.29	306.16	0.00	306.16					2645.13			
95#明渠	93+624	93+951	3057.49	95.20			95.20	3152.69	2618.63	185.68	2804.31					348.38			
代家堡子渡槽	93+951	94+079	2418.85	162.39			162.39	2581.24	267.55	0.00	267.55					2313.69			

项目			土石方开挖（自然方）						土石方回填（自然方）			调入（自然方）		调出（自然方）		废弃			
建筑物	起点桩号	终点桩号	土方	石方				合计	石渣回填	浆砌石	合计	数量	来源	数量	去向	数量（自然方）			渣场编号
				石方明挖	石方槽挖	石方洞挖	小计									分段弃渣量	弃渣		
																	自然	合松方	
代家堡子渡槽导流			486.59	95.20			95.20	581.79	343.63	0.00	343.63					238.16			
观音山隧洞	94+079	94+644	4301.37	95.20		4285.88	4381.08	8682.45	43.89	182.69	226.59					8455.86			
96#明渠	94+644	95+106	10865.29	95.20			95.20	10960.49	4910.76	284.72	5195.47					5765.02			
大坪子 1#渡槽	95+106	95+166	1679.19	136.01			136.01	1815.20	151.74	0.00	151.74					1663.46			
97#明渠	95+166	95+305	1299.79	95.20			95.20	1394.99	1011.23	39.79	1051.02					343.97			
大坪子 2#渡槽	95+305	95+365	1635.60	134.65			134.65	1770.25	214.00	0.00	214.00					1556.25			
98#明渠	95+365	95+795	5817.63	700.32	302.56		1002.88	6820.51	1574.21	204.25	1778.47					5042.04			
大坪子 3#渡槽	95+795	95+861	5005.27	224.97			224.97	5230.24	151.74	0.00	151.74					5078.50			
大坪子 3#渡槽导流			486.59	95.20			95.20	581.79	300.81	0.00	300.81					280.98			
99#明渠	95+861	95+931	5958.43	715.96	310.38		1026.34	6984.77	56.18	61.89	118.08					6866.69			
前山乡隧洞	95+931	97+031	2989.60	1011.85		9471.32	10483.17	13472.77	43.89	125.54	169.43					13303.34	13303.34	18047.44	49#
擦耳岩渡槽 1	97+031		1381.80	201.04			201.04	1582.84	290.91	268.80	559.71					1023.13			
擦耳岩渡槽 2		97+223	2399.75	161.27			161.27	2561.02	43.89	873.60	917.49					1643.53			
擦耳岩 2#渡槽导流			572.84	95.20			95.20	668.04	557.72	0.00	557.72					110.32			
擦耳岩隧洞	97+223	97+465	1686.30	95.20		1909.75	2004.95	3691.25	43.89	84.73	128.62					3562.63			
100#明渠	97+465	97+597	10158.01	1182.58	543.69		1726.27	11884.28	366.71	89.31	456.02					11428.26	34553.82	42814.12	50#
金家坪倒虹管	97+597	97+677	7893.12	95.20			95.20	7988.32	5148.14	72.43	5220.57					2767.75			
金家坪倒虹管导流			486.59	95.20			95.20	581.79	343.63	0.00	343.63					238.16			
101#明渠	97+677	98+105	12074.47	1395.52	650.16		2045.68	14120.15	43.89	296.21	340.10					13780.05			
赵家堡子渡槽	98+105	98+524	6103.89	266.99			266.99	6370.88	1070.62	336.00	1406.62					4964.26			
赵家堡子渡槽导流			613.09	95.20			95.20	708.29	557.72	0.00	557.72					150.57			
102#明渠	98+524	98+802	3936.34	95.20			95.20	4031.54	43.89	198.95	242.84					3788.70			
青龙嘴 1#渡槽	98+802	98+862	2181.27	149.43			149.43	2330.70	259.94	0.00	259.94					2070.76	22121.98	26883.50	51#
103#明渠	98+862	99+064	8096.97	953.58	429.19		1382.77	9479.74	43.89	178.61	222.50					9257.24			
青龙嘴 2#渡槽	99+064	99+130	2047.29	141.69			141.69	2188.98	298.53	0.00	298.53					1890.45			
104#明渠	99+130	99+979	13705.54	1576.75	740.78		2317.53	16023.07	217.03	618.06	835.10					15187.97			
马槽沟 1#渡槽	99+979	100+139	3141.36	185.43			185.43	3326.79	491.55	0.00	491.55					2835.24	23525.40	28819.05	52#
105#明渠	100+139	100+358	5643.64	95.20			95.20	5738.84	43.89	192.76	236.65					5502.19			
马槽沟 2#渡槽	100+358	100+484	3214.46	180.39			180.39	3394.85	616.44	0.00	616.44					2778.41			
马槽沟 2#渡槽导流			544.09	95.20			95.20	639.29	514.90	0.00	514.90					124.39			
106#明渠	100+484	100+725	3623.44	95.20			95.20	3718.64	43.89	202.48	246.38					3472.26			
马槽沟 3#渡槽	100+725	100+863	3530.51	189.87			189.87	3720.38	344.77	0.00	344.77					3375.61	27710.89	35637.52	53#
马槽沟 3#渡槽导流			486.59	95.20			95.20	581.79	343.63	0.00	343.63					238.16			
大肚子山隧洞	100+863	102+115	2404.06	2883.60		8194.80	11078.40	13482.46	43.89	196.28	240.18					13242.28			
107#明渠	102+115	102+151	3345.19	838.60	371.70		1210.30	4555.49	43.89	31.83	75.73					4479.76			
何家坟山渡槽	102+151	102+205	3277.39	189.87			189.87	3467.26	259.94	0.00	259.94					3207.32	35087.35	42941.89	54#

项目			土石方开挖（自然方）						土石方回填（自然方）			调入（自然方）		调出（自然方）		废弃			
建筑物	起点桩号	终点桩号	土方	石方				合计	石渣回填	浆砌石	合计	数量	来源	数量	去向	数量（自然方）			渣场编号
				石方明挖	石方槽挖	石方洞挖	小计									分段弃渣量	弃渣		
																	自然	合松方	
108#明渠	102+205	102+366	4165.77	516.78	210.79		727.57	4893.34	43.89	116.72	160.61					4732.73			
黄家湾渡槽	102+366	102+402	1924.69	138.29			138.29	2062.98	182.72	0.00	182.72					1880.26			
109#明渠	102+402	103+062	16973.35	1939.84	922.32		2862.16	19835.51	43.89	518.15	562.04					19273.47			
小凉水井渡槽	103+062	103+102	2703.56	165.08			165.08	2868.64	259.94	0.00	259.94					2608.70			
110#明渠	103+102	103+206	2989.24	386.05	145.43		531.48	3520.72	43.89	91.96	135.85					3384.87			
小凉水井暗渠	103+206	103+548	16629.49	1901.63			1901.63	18531.12	16297.22	0.00	16297.22					2233.90			
大缺口倒虹管	103+548	103+894	17150.77	12498.47			12498.47	29649.24	14311.63	137.56	14449.19					15200.05			
大缺口倒虹管导流			1031.40	95.20			95.20	1126.60	924.74	0.00	924.74					201.86	38072.36	51088.84	55#
朱家山隧洞	103+894	105+755	3849.00	95.20		11722.44	11817.64	15666.64	43.89	193.45	237.35					15429.29			
111#明渠	105+755	105+794	3730.75	934.99	419.90		1354.89	5085.64	43.89	34.48	78.38					5007.26			
黄梁子渡槽	105+794	105+935	2003.97	144.12			144.12	2148.09	267.55	0.00	267.55					1880.54			
黄梁子渡槽导流			515.34	95.20			95.20	610.54	386.45	0.00	386.45					224.09			
112#明渠	105+935	106+396	29613.67	3344.32	1624.56		4968.88	34582.55	6436.61	198.95	6635.55			1025.06	安家沟暗渠	26921.94			
安家沟暗渠	106+396	106+558	996.83	95.20			95.20	1092.03	2117.09	0.00	2117.09	1025.06	112#明渠			0.00			
安家沟1#渡槽（矩形）	106+558	106+703	707.59	2356.45			2356.45	3064.04	259.94	0.00	259.94					2804.10	34813.67	43172.07	56#
安家沟1#渡槽（矩形）导流			486.59	95.20			95.20	581.79	343.63	0.00	343.63					238.16			
113#明渠	106+703	106+822	3604.54	95.20			95.20	3699.74	2838.68	38.91	2877.59					822.15			
安家沟2#渡槽	106+822	106+846	1125.24	742.00			742.00	1867.24	182.72	0.00	182.72					1684.52			
安家沟2#渡槽导流			486.59	95.20			95.20	581.79	343.63	0.00	343.63					238.16			
114#明渠	106+846	106+959	12232.39	3060.40	1482.60		4543.00	16775.39	43.89	99.92	143.81					16631.58	22986.70	29190.42	57#
老虎嘴隧洞	106+959	107+401	2887.92	719.39		2924.51	3643.90	6531.82	43.89	132.81	176.70					6355.12			
锅底塘渡槽	107+401	107+468	1125.24	742.00			742.00	1867.24	221.33	0.00	221.33					1645.91			
锅底塘渡槽导流			486.59	95.20			95.20	581.79	343.63	0.00	343.63					238.16	11690.34	14608.03	58#
115#明渠	107+468	107+548	7231.87	1810.27	857.54		2667.81	9899.68	43.89	49.52	93.41					9806.27			
馒头山隧洞	107+548	108+498	1910.90	217.38		5939.85	6157.23	8068.13	43.89	87.64	131.54			1269.32	116#明渠	1392.36			
116#明渠	108+498	108+598	738.04	95.20			95.20	833.24	2102.56	0.00	2102.56	1269.32	馒头山隧洞			0.00			
大泼树1号渡槽	108+598	108+622	1930.42	178.13			178.13	2108.55	182.72	0.00	182.72					1925.83	6118.41	8752.15	59#
117#明渠	108+622	108+907	8433.39	990.96	447.88		1438.84	9872.23	15147.14	0.00	15147.14	5274.91	馒头山隧洞			0.00			
大泼树2号渡槽	108+907	109+057	1524.66	225.37			225.37	1750.03	156.55	0.00	156.55					1593.48			
118#明渠	109+057	109+327	8350.54	95.20			95.20	8445.74	7168.26	70.74	7238.99					1206.75			
合计			2186035.23	264428.57	26182.51	624312.83	914923.91	3100959.14	1295300.23	40382.87	1335683.11	339686.14	0.00	339686.14	0.00	1765276.03	1765276.03	2294440.99	
表土剥离																			
弃渣场表土剥离	1~59#渣场			404700.00				404700.00								404700.0	404700.00	485640.00	1~59#渣场
工区	1~34#工区			88000.00				88000.00								88000.0	88000.00	105600.00	1~34#

项目			土石方开挖（自然方）						土石方回填（自然方）			调入（自然方）		调出（自然方）		废弃			
建筑物	起点 桩号	终点 桩号	土方	石方				合计	石渣 回填	浆砌石	合计	数量	来源	数量	去向	数量（自然方）			渣场 编号
				石方 明挖	石方 槽挖	石方 洞挖	小计									分段 弃渣量	弃渣		
																	自然	合松方	
表土剥离																			工区
合计			492700.00	0.00	0.00	0.00	0.00	492700.00	0	0	0	0	0	0	0	492700	492700.00	591240.00	
渠道总计			2678735.23	264428.57	26182.51	624312.83	914923.91	3593659.14	1295300.23	40382.87	1335683.11	339686.14	0.00	339686.14	0.00	2257976.03	2257976.03	2885680.99	

注：1、表中松实系数按“1 自然土方=1.2 松方，1 自然石方=1.4 松方”换算。

生产生活区表土剥离平衡分析表

表 5-3-7

项目		漫水湾 右干渠	大桥右干渠工程				沿河 灌区	合计	
			大桥 右干渠	河边 支渠	河里 分支渠	小计			
覆 土 部 位	覆土 面积 (hm ²)	复耕	17.6	7.25	3.67	0.92	11.84	1.57	31.01
		绿化	/	/	/	/	/	/	/
		小 计	17.6	7.25	3.67	0.92	11.84	1.57	31.01
	覆土厚 (cm)	复耕	50	50	50	50		50	
		绿化	/	/	/	/	/	/	/
	覆土量 (万 m ³ , 自然方)	复耕	8.8	3.63	1.84	0.46	5.93	0.79	15.52
		绿化	/	/	/	/	/	/	/
		小 计	8.8	3.63	1.84	0.46	5.93	0.79	15.52
	土 源 部 位	可剥离面积 (hm ²)	耕地	17.6	7.25	3.67	0.92	11.84	1.57
林地			/	/	/	/	/	/	/
小 计			17.6	7.25	3.67	0.92	11.84	1.57	31.01
剥离表层土 平均厚 (cm)		耕地	50	50	50	50		50	
		林地	/	/	/	/	/	/	
剥离土量 (万 m ³ , 自然方)		耕地	8.8	3.63	1.84	0.46	5.93	0.79	15.52
		林地	/	/	/	/	/	/	/
		小 计	8.8	3.63	1.84	0.46	5.93	0.79	15.52

弃渣场表土剥离平衡分析表

表 5-3-8

项目		漫水湾 右干渠	大桥右干渠工程				沿河 灌区	合计	
			大桥 右干渠	河边 支渠	河里 分支渠	小计			
覆 土 部 位	覆土面积 (hm ²)	复耕	74.22	41.96	8.45	3.2	53.61	1.97	129.8
		绿化	11.19	3.3	5.03	0.22	8.55	0.15	19.89
		小 计	85.41	45.26	13.48	3.42	62.16	2.12	149.69
	覆土厚 (cm)	复耕	50	50	50	50		50	
		绿化	30	30	30	30		30	
	覆土量 (万 m ³ , 自然方)	复耕	37.11	20.98	4.23	1.6	26.81	0.99	64.91
		绿化	3.36	0.99	1.51	0.07	2.57	0.05	5.98
		小 计	40.47	21.97	5.74	1.67	29.38	1.04	70.89
	土 源 部 位	可剥离面积 (hm ²)	耕地	70.07	44.2	8.75	3.31	56.26	2.18
园地			7.46				0		7.46
草地							0	0.16	0.16
林地			11.62	3.32	5.17	0.22	8.71		20.33
小 计			89.15	47.52	13.92	3.53	64.97	2.34	156.46
剥离表层土		耕地	50	48	50	49	45	47	

项目		漫水湾 右干渠	大桥右干渠工程				沿河 灌区	合计
			大桥 右干渠	河边 支渠	河里 分支渠	小计		
平均厚 (cm)	园地	32				32		
	草地					15	10	
	林地	26	23	26	24	25		
剥离土量 (万 m ³ , 自然方)	耕地	35.04	21.22	4.38	1.62	27.22	1.02	63.28
	园地	2.39	0	0	0	0	0	2.39
	草地	0	0	0	0	0	0.02	0.02
	林地	3.04	0.75	1.36	0.05	2.16	0	5.2
	小计	40.47	21.97	5.74	1.67	29.38	1.04	70.89

5.3.5.2 土石方平衡分析与评价

从土石方平衡分析看，因工程区位于高中山区，渠系工程以隧洞和挖方明渠为主，土石方开挖总量远大于填筑及利用量，弃渣量较大。工区、渣场可剥离的表层土土量满足复耕、绿化覆土需要。

在工程施工中，各渠段均充分利用渠系建筑物的土石方开挖量用于填筑，对减少弃渣及占地都具有积极意义，同时避免了料场开采对地表造成扰动、破坏。

5.3.6 施工进度安排分析评价

根据施工组织设计，各段干、支渠、分支渠分期分批开工，施工工期 54 个月，即从第一年 1 月开始施工准备，至第五年 6 月完工。其中主体工程施工期为 51 个月，即第一年 3 月~第五年 5 月。

根据施工进度安排，施工围堰和涉水建筑物基础开挖布置在枯水期，减少了河道流水对开挖松散裸露面的冲刷，也可节省临建工程量和投资。渠道施工尽量避开雨季，并随时进行防护，可有效减少水土流失量。

5.4 工程建设对水土流失的影响分析

本工程为建设类项目，工程建设过程中对水土流失的影响集中在建设期，主要是渠系建筑物开挖及填筑、施工生产生活设施布置、施工围堰挖填及拆除、弃渣堆放、施工公路修建等施工活动对原地表的占压和破坏，重塑小地貌，改变原地表产汇流条件，增加水力侵蚀和重力侵蚀，使工程区水土流失量增加。

在运行期，各项施工活动结束，具有水土保持功能的各项措施和水土保持措

施逐步落实，裸露地表被工程措施或植物措施覆盖，水土流失强度明显减小。本工程建设对水土流失的影响主要体现在以下几个方面。

5.4.1 工程施工对水土流失的影响

工程建设对当地水土流失的影响主要是由工程建设过程中各类施工活动引起的，水土流失的影响主要集中在工程筹建期和施工期。各类工程活动包括渠系建筑物施工过程中的覆盖层、基础和边坡开挖，土石围堰的堆筑和拆除，弃土弃石堆放，施工道路的修建，此外，施工生产生活设施的修建也将使地表植被受到不同程度的扰动和破坏，产生新增水土流失。

(1)工程施工开挖对水土流失的影响

在开挖过程中将扰动原地表植被，使其失去原有防冲、固土的能力，局部形成相对易失稳、垮塌的高陡边坡，增大了潜在水土流失的危害。

(2)围堰堆筑和拆除对水土流失的影响

围堰在堆筑和拆除过程中将可能产生新增水土流失。由于围堰堆筑均在河道上进行，直接侵占河道，改变了原有水流走向，加之围堰为土石堆筑，临水面在水流冲击作用下，如防护不当，可能发生冲刷和滑落，引发水土流失。围堰拆除时，弃渣直接运至渣场堆放，但期间若防护不当，也可能造成水土流失。

(3)弃渣堆放对水土流失的影响

由于弃渣是一个松散堆积体，降水易于入渗，堆置过程中如处理不当将可能造成渣场的滑塌和坍塌，增加新的水土流失。同时，弃渣的堆放，将再塑原地貌，若不能解决好排水问题，不仅会造成弃渣本身的流失，而且可能使渣堆附近区域的水土流失由原来的面蚀逐渐改变为沟蚀或重力侵蚀。

(4)施工公路建设对水土流失的影响

施工公路建设对水土流失的影响集中体现在对原地貌的再塑。本工程由于部分施工公路所处位置狭窄，受地形限制，施工公路在建设中以开挖为主，并形成新的裸露面，开挖迹地不仅对原地貌进行再塑，而且破坏原地表水土保持设施及相应功能，增加原地表水土流失量，其新增水土流失主要表现为面蚀、沟蚀等；而道路弃渣可能发生的流失形式主要为崩塌、滑塌等。

(5)施工生产生活设施占地对水土流失的影响

施工临时企业修建时的场地平整及工程完建期临时建筑物的拆除、迹地平整等施工活动将不同程度地损坏、改变原地貌及地表植被，对原有水土保持设施造成破坏，在一定时段内可能使其原有的水土保持功能降低而产生新增水土流失，其强度可达到剧烈。

5.4.2 工程运行对水土流失的影响

在工程运行初期，即在水土保持植物措施未全面发挥效益时，施工开挖面、弃渣、施工道路以及施工企业等区域各种水土流失形式的延续，随着时间的推移，水土保持措施在充分发挥水保效益时，水土流失强度将随之减弱。

5.5 主体工程水土保持功能分析评价

在主体设计中，从工程自身安全和危害防治的角度，已采取了部分防护措施，客观上起到了防治水土流失的效果，具有水土保持功能，本方案对其进行分析评述，对尚存不足之处，提出建议措施；对因设计深度不足而难以评价或进行具体方案设计的，提出下阶段设计要求。

5.5.1 导流工程

本工程施工导流主要采用分段渠道上修建围堰挡水，挖排水沟、分段设集水坑，布置排水泵抽排水等措施解决。

其中，施工围堰为临时建筑物，且主要采用土石填筑，设计中为保护围堰，主体工程利用开挖料装编织袋填筑，在保护围堰的同时，减少了围堰水土流失。

围堰保护工程是保障围堰安全，保证主体工程顺利施工为主要目的的，各项措施发挥了良好的水土保持效果，减少围堰填筑料的流失，具有良好的水土保持功能。

5.5.2 明渠工程

主体工程在渠系工程设计中对石质边坡采用喷砼加锚杆进行防护，土质边坡采用框格梁植草皮护坡，同时设置 M7.5 浆砌块石截排水沟等措施。这些项措施发挥了良好的水土保持效果，具有良好的水土保持功能。

经分析，明渠工程本方案需补充施工期渠道下边坡的临时防护措施，石质边坡绿化措施以及填方边坡防护林带。

5.5.3 隧洞工程

主体工程设计在隧洞洞脸周边已设置截水沟截排坡面汇水，对洞脸石质边坡采用喷砼加锚杆进行防护，土质边坡采用框格梁植草皮护坡。这些项措施均能有有效的防治水土流失，具有良好的水土保持功能。

经分析，隧洞工程本方案需补充石质边坡绿化措施。

5.5.4 渡槽工程

主体工程在渡槽进出口开挖面采取浆砌石护坡，有效的预防了水土流失。

经分析，渡槽工程本方案需补充施工期排水措施，浆砌石护坡的绿化措施。

5.5.5 倒虹管工程

主体工程在倒虹管进出口开挖面及上下游岸坡开挖回填施工区采取了浆砌石护坡或草皮护坡等措施，有效的预防了水土流失。

经分析，倒虹管工程本方案需补充进出口开挖面及上下游岸坡开挖回填施工区施工期的临时排水措施，浆砌石护坡的绿化措施。

5.5.6 渠道电站工程

主体工程在设计中已对电站开挖边坡采取了浆砌石、框格梁植草皮等护坡措施，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。

经分析，本方案仅需补充进厂道路行道树及施工中的临时挡护措施，浆砌石护坡面藤本绿化措施，施工期的临时排水措施；完善迫夫电站绿化带植物措施。

5.5.7 渠道排水措施

主体工程渠系工程为排泄坡面及沟道洪水，沿渠布置了截水沟、排水沟、山溪涵洞。

根据地形条件，在汇水面积出口高程低于渠堤时设山溪涵洞将山溪水排至渠外，总计布置 39 座。涵洞为矩形钢筋砼结构，进出口设渐变段，出口接一渠道将

洪水引向原天然沟谷。设计流量为所在天然溪沟 20 年一遇洪水，矩形断面。

在较大汇水面积出口高程高于渠堤时，设山溪渡槽，将山溪水引至渠外。经统计，本工程共布置山溪渡槽 29 座。渡槽槽身为钢筋砼矩形结构，渡槽净宽 1~1.8m，槽深 1~2.0m，渡槽跨度 4.0~10.0m。

从水土保持角度来看：截水沟、排水沟、山溪渡槽的布设不仅能防止地表径流进入渠道影响供水水质，还能有效避免地面径流冲刷渠道及崩塌，这些排水措施均具有良好的水土保持效果。

5.5.8 施工道路

本工程施工公路目前处于工可阶段，依照公路设计规范，在进行公路设计与施工时，为了路基和边坡的稳定和安全，根据拟建公路沿线地质条件，分别采取了对永久道路局部失稳路段的路肩、路堤采用浆砌片石进行挡护；同时为防止坡面水冲毁路基边坡，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。本阶段受设计深度限制，施工道路水土保持功能措施工程量及投资主体工程未单独计列。

经分析，施工道路本方案需补充施工道路施工期临时挡护措施、永久道路的绿化措施、临时道路施工期的排水措施以及迹地恢复措施。

5.5.9 施工生产生活区

受设计深度限制，施工生产生活区本阶段仅为选址规划阶段。因此本方案需补充剥离表土临时防护措施，施工期的临时排水措施、干渠工区临时绿化措施，施工结束后的迹地恢复措施。

5.5.10 具有水土保持功能的工程措施量

由上述分析可知，主体工程对石质边坡以工程防护措施为主，对土质边坡采取植物措施结合工程措施护坡，同时采取相应排水措施。防护措施合理、全面，工程数量充足，可有效防治开挖面的水土流失，水土保持效果明显。

经估算，本工程具有水土保持功能的工程措施投资为 3824.55 万元。

主体工程具有水土保持功能的工程措施投资估算表

表 5-5-1

序号	项目名称	单位	工程数量	单价(元)	合价(万元)
	第一部分：大桥右干渠工程				1744.03
一	大桥右干渠 (Q>5)				574.01
(一)	明渠工程				460.69
1	M7.5 浆砌块石 (排水沟)	m ³	7433	256.68	190.78
2	C20 砼框格梁 (30cm×30cm)	m ³	3672	488.91	179.51
3	草皮护坡	m ²	104265	8.67	90.4
(二)	隧洞工程				63.22
1	M7.5 浆砌块石 (排水沟)	m ³	1329	256.68	34.1
2	C20 砼框格梁 (30cm×30cm)	m ³	460	488.91	22.47
3	草皮护坡	m ²	7676	8.67	6.65
(三)	迫夫电站				48.56
1	压力管道				3.99
1.1	草皮护坡	m ³	4600	8.67	3.99
2	厂房				23.85
2.1	C25 砼 (框格梁)	m ³	426	477.21	20.33
2.2	草皮护坡	m ²	4060	8.67	3.52
3	尾水渠				20.72
3.1	C25 砼 (框格梁)	m ³	365	477.21	17.42
3.2	草皮护坡	m ²	3810	8.67	3.3
(四)	其他建筑物工程				1.54
1	闸				1.54
1.1	M7.5 浆砌块石 (排水沟)	m ³	60	256.68	1.54
二	大桥右干渠 (Q<5)				321.69
(一)	明渠工程				303.64
1	M7.5 浆砌块石 (排水沟)	m ³	4593	243.06	111.64
2	C20 砼框格梁 (30cm×30cm)	m ³	2985	470.93	140.56
3	草皮护坡	m ²	62427	8.24	51.44
(二)	隧洞工程				16.59
1	M7.5 浆砌块石 (排水沟)	m ³	381	243.06	9.25
2	C20 砼框格梁 (30cm×30cm)	m ³	118	470.93	5.57
3	草皮护坡	m ²	2142	8.24	1.77
(三)	其他建筑物工程				1.46
1	闸				1.46
1.1	M7.5 浆砌块石 (排水沟)	m ³	60	243.06	1.46
三	大桥河边支渠				676.96
(一)	明渠工程				631.91
1	M7.5 浆砌块石 (排水沟)	m ³	7672	243.06	186.48
2	C20 砼框格梁 (30cm×30cm)	m ³	6822	470.93	321.25
3	草皮护坡	m ²	150700	8.24	124.18
(二)	隧洞工程				42.91

序号	项目名称	单位	工程数量	单价(元)	合价(万元)
1	M7.5 浆砌块石 (排水沟)	m ³	1243	243.06	30.22
2	C20 砼框格梁 (30cm×30cm)	m ³	206	470.93	9.68
3	草皮护坡	m ²	3654	8.24	3.01
(三)	倒虹管工程				0.32
1	草皮护坡	m ²	382	8.24	0.32
(四)	其他建筑物工程				1.82
1	闸				1.82
1.1	M7.5 浆砌块石 (排水沟)	m ³	75	243.06	1.82
四	大桥河里分支渠				171.37
(一)	明渠工程				148.25
1	M7.5 浆砌块石 (排水沟)	m ³	1910	243.06	46.42
2	C20 砼框格梁 (30cm×30cm)	m ³	1730	470.93	81.47
3	草皮护坡	m ²	24713	8.24	20.36
(二)	隧洞工程				22.21
1	M7.5 浆砌块石 (护坡)	m ³	552	246.47	13.6
2	C20 砼框格梁 (30cm×30cm)	m ³	140	470.93	6.61
3	草皮护坡	m ²	2426	8.24	2
(三)	其他渠系建筑				0.91
1	闸				0.91
1.1	M7.5 浆砌块石 (排水沟)	m ³	37	243.06	0.91
	第二部分：漫水湾右干渠工程				2080.52
一	漫水湾右干渠 (Q>5)				1437.05
(一)	明渠工程				1220.85
1	M7.5 浆砌块石 (排水沟)	m ³	17551	256.68	450.51
2	C20 砼框格梁 (30cm×30cm)	m ³	11832	488.91	578.49
3	草皮护坡	m ²	221276	8.67	191.85
(二)	太和隧洞				3.47
1	M7.5 浆砌块石 (排水沟)	m ³	105	256.68	2.71
2	C20 砼框格梁 (30cm×30cm)	m ³	13	488.91	0.62
3	草皮护坡	m ²	166	8.67	0.14
(三)	其他隧洞工程				186.98
1	M7.5 浆砌块石 (排水沟)	m ³	5177	256.68	132.88
2	C20 砼框格梁 (30cm×30cm)	m ³	897	488.91	43.86
3	草皮护坡	m ²	11812	8.67	10.24
(四)	倒虹管工程				5.02
1	草皮护坡	m ²	5785	8.67	5.02
(五)	其他渠系建筑				20.73
1	水闸				20.73
1.1	M7.5 浆砌块石 (排水沟)	m ³	808	256.68	20.73
二	漫水湾右干渠 (Q<5)				643.47
(一)	明渠工程				546.09
1	M7.5 浆砌块石 (排水沟)	m ³	8033	243.06	195.25
2	C20 砼框格梁 (30cm×30cm)	m ³	3637	470.93	171.29

序号	项目名称	单位	工程数量	单价(元)	合价(万元)
3	草皮护坡	m ²	217904	8.24	179.55
(二)	隧洞工程				75.6
1	M7.5 浆砌块石（排水沟）	m ³	2143	243.06	52.08
2	C20 砼框格梁（30cm×30cm）	m ³	406	470.93	19.12
3	草皮护坡	m ²	5346	8.24	4.4
(三)	倒虹管工程				2.15
1	草皮护坡	m ²	2614	8.24	2.15
(四)	其他渠系建筑				19.63
1	水闸				19.63
1.1	M7.5 浆砌块石（排水沟）	m ³	808	243.06	19.63
	第三部分：合计				3824.55

5.6 评价结论与建议

5.6.1 结论

经上述评价分析，本工程渠线选择及布置、渣场选址、施工布置基本合理可行，满足水土保持要求。因此，主体工程建设不存在水土保持制约因素。

主体工程设计中对不稳定边坡防护、渠道截排水设施均具有较好的水土保持功能，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防护，以及施工过程中开挖面及临时堆土的防护设计。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、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渠系建筑物施工过程中的临时防护措施，以达到本方案拟定的水土流失防治目标。

5.6.2 建议

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预防措施及要求，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)结合迹地恢复措施尽可能对工程占地范围的表土进行剥离并采取临时防护措施，保证施工结束后复耕、绿化覆土来源。

(3)补充主体工程区的植物措施，以及明渠下边坡的临时防护措施，倒虹管、渡槽、暗渠、渠道电站施工期临时排水措施，渠道电站进厂道路施工期临时拦挡措施。

(4)补充工程永久办公生活区的绿化措施。

(5)补充施工道路水土保持预防保护措施和迹地恢复措施。

(6)补充完善弃渣场综合防治措施。

(7)补充施工生产生活区的临时排水措施、施工结束后的迹地恢复措施。

6 水土流失防治责任范围和防治分区

6.1 界定原则和依据

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

依据《开发建设项目水土保持技术规范》(GB50433-2008)和《水利水电工程水土保持技术规范》(SL575-2012)，本工程水土流失防治责任范围以工程布置、施工布局、工程建设征地与移民安置规划为基础，结合工程占地的水土保持评价结果和类似工程施工影响范围调查进行确定。

6.2 防治责任范围界定

大桥水库灌区二期工程水土流失防治责任包括项目建设区和直接影响区两部分。

经统计，防治责任范围总面积 708.94hm²，其中，项目建设区 574.20hm²，直接影响区 134.74hm²。

6.2.1 项目建设区

根据项目组成及工程布置，项目建设区包括渠系工程、工程永久办公生活区等永久占地及施工道路、施工生产生活设施、弃渣场等临时用地 554.71 hm²。

此外，沿河灌区改造工程主要对原渠道及取水口进行改造，未新增占地，但在改造过程中仍会扰动原地表，产生水土流失。因此工程防治责任面积中需增加渠道及取水口改造占地 19.49hm²。

经统计，本工程项目建设区总面积约 574.20hm²。

6.2.2 直接影响区

根据工程特点，渠道施工影响范围已包含在工程管理区内，因此本方案直接影响区不再考虑渠系工程影响范围。本工程建设及生产过程中直接影响范围包括道路影响范围、渣场影响范围、施工生产生活区影响范围等，总面积 134.74hm²。

①道路影响范围

根据《四川省开发建设项目水土保持方案编制中有关技术问题暂行规定》，新建施工道路两侧平均影响宽度 3.0m/5.0m，整修道路施工期两侧影响宽度为 1.0m/1.0m。经统计其影响面积为 108.99hm²。

②弃渣场影响范围

工程共规划渣场 97 处，参考类似工程渣场情况，平地型渣场影响区域为渣场周边 2m 范围；坡地型渣场影响区域为渣场上边缘 3.0m，下边缘 5.0m 范围。经统计，渣场影响范围为 24.80hm²。

③施工生产生活区影响范围

根据对类比工程调查资料分析，并考虑本项目施工场地地形地貌现状，确定施工场地边界外 3m 以内范围为其影响范围。经统计，施工场地影响区面积 0.95 hm²。

大桥水库灌区二期工程水土流失防治责任范围

表 6-2-1

区域	防治责任范围	单位	面积	备注
项目 建设区	主体工程区	hm ²	285.15	
	工程永久办公生活区	hm ²	1.17	
	交通道路区	hm ²	100.41	
	施工生产生活区	hm ²	31.01	
	弃渣场区	hm ²	156.46	
	小计	hm ²	574.20	
直接 影响区	交通道路影响范围	hm ²	108.99	
	弃渣场影响范围	hm ²	24.80	
	施工生产生活区影响范围	hm ²	0.95	
	小计	hm ²	134.74	
合计		hm ²	708.94	

6.3 防治责任范围与工程征占地的关系分析

防治责任范围中项目建设区增加沿河灌区改造渠道扰动面积 19.49hm²，工程永久办公生活区占地面积（沿渠管理站用地）1.17hm²；直接影响区为道路影响范围、渣场影响范围、施工生产生活区影响范围，面积 134.74hm²。

其中，沿河灌区改造渠道扰动面积、直接影响区面积不需新增征占地；工程

永久办公生活区占地面积（沿渠管理站用地）未包括在移民实物指标内，为单独计列用地，需新增征占地。

6.4 水土流失防治分区

根据区域地形地貌结合项目组成，本工程分为主体工程区、工程永久办公生活区、施工生产生活区、交通道路区、弃渣场区等 5 个一级分区。在一级分区以下根据项目组成划分二级、三级防治区。

水土流失防治分区表

表 6-4-1

一级分区	二级分区	三级分区	防治面积(hm ²)		
			项目建设区	直接影响区	合计
主体工程区	渠系工程区	明渠工程区	285.15		285.15
		隧洞工程区			
		渡槽工程区			
		倒虹管工程区			
		暗渠工程区			
		渠道电站区			
		沿河灌区改造工程区			
	其它建筑物工程区				
	工程管理区				
工程永久办公生活区	渠道管理站	渠道管理范围	1.17		1.17
弃渣场区			156.46	24.80	181.26
交通道路区	永久道路		100.41	108.99	209.4
	临时道路				
施工生产生活区			31.01	0.95	31.96
合计			574.20	134.74	708.94

7 水土流失预测

7.1 预测范围和时段

7.1.1 预测范围

根据本工程项目组成和工程占地，结合工程建设对水土流失的影响分析，项目建设对水土流失的影响集中在建筑物开挖、弃渣堆放、施工道路建设等工程永久和临时占地范围内。因剥离表土全部堆存在施工工区、渣场征地范围内，无新征占地，因此本方案将其同施工工区、渣场一并预测。

综上所述，本工程水土流失预测范围为 574.20hm²。水土流失预测范围详见表 7-1-1。

7.1.2 预测时段

本项目为建设类项目，工程建设对水土流失的影响主要发生在施工建设期。在工程试运行期，虽然采取了工程措施控制高强度水土流失的发生，但植物措施水土保持功能未完全发挥，仍然有一定程度的新增水土流失发生。

水土流失预测时段包括施工准备期、建设期和自然恢复期。

根据施工组织设计，施工准备期将完成场外公路改建，新建场内沿渠主干线公路，移民搬迁，准备期为 2~6 个月，按最不利因素考虑，施工准备期预测时段按 0.5 年计。

各分区预测时段，根据主体工程施工进度安排，按最不利因素考虑，建设期预测时段按 0.5~4.5 年计。

工程区降水丰富，立地条件好，植物生长迅速，在 1~2 年内植物能完全发挥水土保持效果功能。结合方案设计水平年，确定本工程自然恢复期水土流失预测时段为 1 年。

水土流失预测时段见表 7-1-1。

水土流失预测范围和时段划分表

表 7-1-1

区域		预测范围 (hm ²)	预测时段(年)		
			施工准备期	建设期	自然恢复期
主体工程区	大桥右干渠	68.27	0.5	4.5	1
	河边支渠	23.08	0.5	3	1
	河里分支渠	10.24	0.5	3	1
	漫水湾右干渠	164.08	0.5	5	1
	沿河灌区改造	19.49	0.5	2	1
工程永久办公生活区		1.17	0.5	0.5	1
弃渣场区	大桥右干渠	47.52	0.5	4.5	1
	河边支渠	13.92	0.5	3	1
	河里分支渠	3.53	0.5	3	1
	漫水湾右干渠	89.15	0.5	5	1
	沿河灌区改造	2.34	0.5	2	1
交通道路区		100.41	0.5	0.5	1
施工生产生活区		31.01	0.5	0.5	1
合计		574.20			

7.2 预测内容和方法

7.2.1 预测内容

根据工程建设期对水土流失的影响分析，建设过程中对原地表形成扰动和破坏，并损坏水土保持设施，产生弃渣和新增水土流失。按照水土保持方案编制的有关规程规范，为预测工程建设对原地表构成的扰动和新增水土流失的影响，本方案将以无工程建设时的水土流失现状为背景，首先对工程建设扰动、破坏原地表面积和损坏水土保持设施进行统计，通过土石方平衡分析和弃渣场布置，按照水土流失类型和形式相似的原则，结合主体工程施工进度安排，采取类比工程调查分析法确定不同预测单元水土流失预测参数和水土流失量，并对其可能产生的水土流失危害进行分析，为水土流失防治措施布置及水土保持监测提供指导意见。本工程水土流失预测内容及方法确定见表 7-2-1。

水土流失预测内容和方法一览表

表 7-2-1

预测项目		预测内容	预测方法
扰动、破坏原地表面积		根据各预测单元内工程占地面积，对工程扰动、破坏原地表地类及面积进行统计。	查阅主体工程设计资料、图纸，结合工程区土地利用现状调查进行确定。
损坏水土保持设施		在扰动破坏原地表面积中对具有水土保持功能的设施面积进行统计。	根据四川省有关规定，结合现场调查，确定具有水土保持功能的各类设施。
弃渣量		预测工程永久和临时弃渣量，并对主体工程规划渣场的合理性进行评价。	对预测单元内各建筑物土石方开挖、填筑量进行统计分析。
水土流失量	水土流失背景值	确定原地貌的原生水土流失量。	根据结合现场调查和资料分析，参照规程规范进行确定。
	工程兴建水土流失	预测水土流失范围内在自然因素影响下，因工程施工活动可能产生的水土流失量。	根据项目分区的自然条件，结合各分区的施工工艺预测水土流失量
	新增水土流失量	水土流失预测年限内工程水土流失增量。	预测范围在预测时段内水土流失量与无工程建设时水土流失量之差
可能造成水土流失危害分析		预测水土流失对土地资源的破坏和影响、对工程及周边生态环境的影响等。	根据水土流失预测结果及水土保持防护对象的重要程度，定性分析新增水土流失可能产生的影响。

7.2.2 预测方法

工程建设期扰动、破坏地表造成的水土流失量采用数学模型法（经验公式法）进行预测。根据工程建设期间对地表的扰动程度水土流失预测拟采取以下经验公式进行计算：

$$W = \sum_{j=1}^3 \sum_{i=1}^n (F_{ji} \times M_{ji} \times T_{ji})$$

$$\Delta W = \sum_{j=1}^3 \sum_{i=1}^n (F_{ji} \times \Delta M_{ji} \times T_{ji})$$

式中：W—土壤流失量，t；

ΔW —新增土壤流失量，t；

F_{ji} —某时段某单元的预测面积， km^2 ；

M_{ji} —某时段某单元的土壤侵蚀模数， $\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ ；

ΔM_{ji} —某时段某单元的新增土壤侵蚀模数， $\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ ，只计正值，负值按 0 计；

T_{ji} —某时段某单元的预测时间, a;

i —预测单元, $i=1、2、3、\dots、n$;

j —预测时段, $j=1、2、3$, 指施工准备期、施工期和自然恢复期。

7.3 预测参数

7.3.1 类比工程选择

本工程为建设类项目, 工程新增水土流失主要发生在工程建设期, 且主要来自两个方面: 一是因工程场地平整、开挖填筑等施工扰动、占压造成的, 这部分包括建筑物基础开挖填筑、施工生产生活区、施工道路等预测单元; 另一方面是由于弃渣堆放造成的。本工程为拟建项目, 通过对类似地区同类工程, 确定本工程水土流失预测则更能反映工程建设过程中新增水土流失。

经比较, 本方案拟选择大桥水库灌区一期工程作为本工程水土流失预测类比工程。

本工程与大桥水库灌区一期工程项目类比表

表 7-3-1

项目	本工程	大桥水库灌区一期工程
工程概况	包括大桥右干渠、漫水湾右干渠、沿河灌区改造等渠系工程。 工程总占地面积 574.20hm ² , 弃渣 468.65 万 m ³ , 设置渣场 97 个。	包括漫水湾渠首工程、漫水湾左干渠、邛海支渠、西德支渠。 工程总占地面积 400.63hm ² , 弃渣 541.95 万 m ³ , 设置渣场 130 个。
地理位置	涉及冕宁县、西昌市、德昌县	位于冕宁县、西昌市、德昌县
气候特点	属亚热带半干旱季风气候区, 多年平均气温 14.5~17.5℃, 多年平均降水量 973.7~1095mm。	属亚热带半干旱季风气候区, 多年平均气温 14.5~17.5℃, 多年平均降水量 973.7~1095mm。
地形地貌	工程区地处四川省西南部, 位于青藏高原东南缘的横断山区, 区内主要山脉和河流均呈南北向展布, 地形切割剧烈, 高差悬殊, 沿河谷地带地形较为平坦开阔, 总的地势北高南低。安宁河断裂带是控制本区地貌单元的主要地质构造,	工程区地处四川省西南部, 位于青藏高原东南缘的横断山区, 区内主要山脉和河流均呈南北向展布, 地形切割剧烈, 高差悬殊, 沿河谷地带地形较为平坦开阔, 总的地势北高南低。安宁河断裂带是控制本区地貌单元的主要地质构造,
土地利用现状	占地范围以耕地、林地为主	占地范围以耕地、林地为主
水土流失现状	以中度水力侵蚀为主	以中度水力侵蚀为主
施工状态	拟建	已建

7.3.2 可比性分析

本工程与大桥水库灌区一期工程开发任务相同、项目组成和工程规模相近；大桥水库灌区一期工程已于 2009 年通过国家验收，各项水保措施也已初步发挥作用。

类比工程和拟建工程均为建设类项目，新增水土流失主要受自然和人为因素影响，且主要发生在项目施工期。因两项目地理位置、地形地貌等自然环境条件基本相同，影响水土流失的自然因素和影响营力基本一致。而两项目开发方式相同，项目组成相近，各建筑物施工工艺和方法也大致相同，因此两项目在施工中影响水土流失的人为因素也基本相近，相同预测单元新增水土流失的类型、形式和水土流失规模基本相同。因此本方案在水土流失预测中，通过对类比工程施工期水土流失调查成果，结合拟建项目地形地貌特点和自然因素，预测其新增水土流失应该是可行的。

水利工程建设新增水土流失主要来自建筑物开挖和工程弃渣，由于开发方式相同，地形地貌相似，地质条件相近，开挖边坡、工程弃渣物质组成基本相同，类比工程裸露边坡、工程弃渣在施工期水土流失调查成果基本上与拟建工程相同。因此拟建工程水土流失预测可利用类比工程水土流失调查成果，结合现场踏勘根据工程实际情况分析，采用适当的系数调整，确定本工程的水土流失预测参数的背景值。

7.3.3 类比工程水土流失调查

(1)调查内容和方法

根据工程建设对水土流失的影响分析，本工程新增水土流失主要时段为施工建设期，流失的重点是工程弃渣、建筑物的开挖。而影响开发建设项目水土流失的因素除自然因素外，最重要的是施工活动对水土流失的影响。按照水土流失发生规律，确定类比工程调查类型和方法。

类比工程水土流失调查主要通过实地调查和现场询问方法确定水土流失影响因素、流失类型和型式，采取侵蚀沟样方法调查工程水土流失量。

调查人员深入现场，实地调查工程地形地貌、土地利用现状、植被覆盖情况、降雨强度、工程区水土流失现状等水土流失的主要影响因素，确定工程水土流失

的类型和型式，同时选定有代表性的渠道开挖边坡、弃渣场、生产生活区等重点部位设置调查小区，采取侵蚀沟样方法调查工程水土流失量。通过测量小区的地形坡度，计算小区内侵蚀沟条数、测量侵蚀沟长度、平均沟宽、沟深，参照场外原始地貌，估算面蚀深度。并询问相关人员工程进展和施工状况、各部位在经历降雨（特别是短时暴雨）后的水土流失情况，了解侵蚀历时和受外部干扰情况，通过计算得出各监测单元工程的侵蚀模数。

类比工程水土流失调查内容和方法

表 7-3-2

序号	调查内容	调查方法
1	水土流失影响因素	通过询问相关人员，了解建设期水土流失影响因素；同时，分析施工图纸、监理记录等资料确定类比工程施工期影响因素。询问调查，资料分析等调查方法
2	水土流失类型和形式	对类比工程设定的渣场进行现场调查，调查水土流失类型和形式。
3	水土流失量调查	采取样方调查方法，在裸露地表设置简易小区，调查地形坡度，样方内侵蚀沟条数、测量侵蚀沟长度、平均沟宽、沟深； 弃渣体结合施工期各渣场堆渣量，弃渣密度，通过对现存渣体进行测量，估算渣体流失量

(2)调查成果

①样方特性

根据类比工程现状，在水土流失调查时选定了挖方边坡、生产生活场地等水土流失部位设水土流失调查样方。

调查样方特征表

表 7-3-3

调查部位	样方	面积 (m ²)	样方特征
挖方边坡	1	45	石质边坡 1:0.5，边坡长 5.20m，以面蚀为主
生产生活区	1	250	荒草地，地形平台，无坡面集水
弃渣场	1	50	坡地型，以土方为主，坡长 5.5m，有部分挡渣措施

②调查成果

根据各样方水土流失情况，其调查成果见表 7-3-4。

样方水土流失调查成果表

表 7-3-4

序号	项目名称	调查成果
1	挖方边坡	共 28 条侵蚀沟。其中 15 条长约 3.5m，宽 0.03~0.05m，深 0.02~0.04m，6 条长约 4.0m，宽 0.04~0.06m，深 0.03~0.05m；7 条长约 3.5m，宽 0.05~0.07m，深 0.04~0.06m
2	弃渣场	共 60 条侵蚀沟。其中 25 条长约 5.0m，宽 0.04~0.06m，深 0.04~0.07m，18 条长约 4.0m，宽 0.06~0.08m，深 0.05~0.07m；17 条长约 3.5m，宽 0.07~0.09m，深 0.06~0.08m
3	施工生产生活区	共 50 条侵蚀沟。其中 25 条长约 6.0m，宽 0.04~0.05m，深 0.03~0.05m，15 条长约 5.5m，宽 0.05~0.07m，深 0.04~0.05m；10 条长约 4.2m，宽 0.06~0.08m，深 0.04~0.06m

(3) 统计方法

根据对类比工程水土保持调查成果，采用以下公式计算水土流失量：

$$A = \frac{Vr}{Sa} \times 10^6 \times 1.40 \quad (1)$$

式中：A——平均土壤侵蚀模数 (t/km²·a)；

V——样方内侵蚀沟的体积 (m³)；

r——土壤容重 (t/m³，1.50~1.90t/m³)；

S——样方面积 (m²)；

a——水土流失年限 (年)。

(4) 统计结果

根据水土流失调查成果，估算其平均土壤侵蚀模数见表 7-3-5。

类比工程水土流失调查统计表

表 7-3-5

序号	项目	沟蚀体积 (m ³)	计算时段 (年)	年平均 面蚀深度 (mm)	年平均 面蚀量 (m ³)	年平均土壤 侵蚀模数 (t/km ² ·a)
1	挖方边坡	0.18	1	10	0.47	10640
2	施工生产生活区	0.64	1	6	1.70	6810
3	弃渣场	0.91	3	16	0.81	16137

7.3.4 拟建工程预测参数确定

本工程和类比工程两地均属构造剥蚀与侵蚀堆积地貌，但本工程位于中高山-中低山地貌类型区，而类比工程主要位于安宁河平原，地势较缓，因此本工程需按地形地貌对类比工程调查成果进行修正。

建设期，通过类比分析，结合本工程的具体情况，确定本工程建设期各个预测单元的土壤侵蚀模数。其中主体工程区、施工道路区、工程永久办公生活区采用修正后的类比工程挖方边坡的平均侵蚀模数进行预测，施工生产生活区采用修正后的类比工程施工生产生活区平均侵蚀模数，弃渣场区采用修正后的类比工程弃渣场的平均侵蚀模数。

工程建成后，渠道等主体工程地表硬化，不再出现的水土流失现象。但开挖边坡、管理区、弃渣场、施工道路、施工生产生活占地等区域植物措施效益发挥相对滞后，将会在一定时期出现少量的水土流失。本工程自然恢复期的土壤侵蚀模数根据实地调查类比工程，分析其渠道、弃渣场、施工道路、生产生活区等区域的植被恢复情况和水土流失情况，结合本工程林草恢复立地条件，推求本工程自然恢复期各个预测单元的侵蚀模数。

土壤侵蚀模数取值表

表 7-3-6

区域	原地表土壤平均侵蚀模数 (t/km ² ·a)	扰动后地表侵蚀模数 (t/km ² ·a)		
		施工准备期	建设期	自然恢复期
主体工程区	2711	10640	12768	2800
工程永久办公生活区	3250	8172	6810	2800
弃渣场区	3190	19364	16137	3290
施工道路区	3052	12768	10640	3150
施工生产生活区	3250	8172	6810	3350

说明：表中背景值是根据工程占用不同地类面积之和与年侵蚀量之和的比值进行确定的；扰动后地表侵蚀模数按地形地貌程度修正。

7.4 扰动土地面积、损坏水土保持设施和弃土弃渣量预测

7.4.1 扰动土地面积

在项目建设过程中，对原地表的扰动和破坏集中在工程占地范围，即工程永久占地和施工临时占地。

经统计，本工程扰动破坏原地表面积 574.20hm²。

扰动土地面积统计表

表 7-4-1

单位: hm²

序号	项目	总计			大桥右干渠									漫水湾右干渠			沿河灌区改造			渠道管理站用地
					河边支渠			河里分支渠			右干渠									
		合计	永久占地	临时用地	小计	永久占地	临时用地	小计	永久占地	临时用地	小计	永久占地	临时用地	小计	永久占地	临时用地	小计	永久占地	临时用地	
一	土地面积	574.20	286.33	287.87	54.22	23.08	31.14	17.35	10.23	7.12	142.70	68.28	74.42	325.61	164.08	161.53	33.15	19.49	13.66	1.17
1	耕地	328.51	139.04	189.47	35.50	14.05	21.45	13.91	8.47	5.44	87.79	30.82	56.97	179.76	84.53	95.23	10.38		10.38	1.17
1.1	水田	178.50	78.19	100.31	14.07	4.93	9.14	4.88	2.75	2.13	35.45	14.58	20.87	118.31	55.93	62.38	5.79		5.79	
1.2	旱地	146.2	60.44	85.76	21.42	9.12	12.3	9.03	5.72	3.31	52.32	16.24	36.08	57.67	28.19	29.48	4.59		4.59	1.17
1.3	水浇地	3.81	0.41	3.4	0.01		0.01				0.02		0.02	3.78	0.41	3.37	0			
2	园地	52.00	35.27	16.73	3.73	2.54	1.19	0.12		0.12	10.58	8.7	1.88	37.36	24.03	13.33	0.21		0.21	
2.1	果园	32.12	20.62	11.50	2.02	0.83	1.19	0.12		0.12	10.58	8.7	1.88	19.19	11.09	8.1	0.21		0.21	
2.2	其他园地	19.88	14.65	5.23	1.71	1.71								18.17	12.94	5.23	0			
3	林地	134.26	65.93	68.33	14.96	6.46	8.50	3.14	1.58	1.56	35.16	19.59	15.57	78.09	38.3	39.79	2.91		2.91	
3.1	有林地	108.68	55.30	53.38	12.92	6.46	6.46	2.65	1.43	1.22	32.24	18.10	14.14	58.2	29.31	28.89	2.67		2.67	
3.2	灌木林地	24.06	9.11	14.95	2.04		2.04	0.36	0.02	0.34	2.88	1.45	1.43	18.54	7.64	10.9	0.24		0.24	
3.3	其他林地	1.52	1.52					0.13	0.13		0.04	0.04		1.35	1.35					
4	草地	14.3	6.19	8.11							1.73	1.73		12.41	4.46	7.95	0.16		0.16	
4.1	其它草地	14.3	6.19	8.11							1.73	1.73		12.41	4.46	7.95	0.16		0.16	
5	工矿仓储用地	0.4	0.4											0.4	0.4					
5.1	仓储用地	0.4	0.4											0.4	0.4					
6	住宅用地	2.91	2.91					0.15	0.15		1.37	1.37		1.39	1.39					

序号	项目	总计			大桥右干渠									漫水湾右干渠			沿河灌区改造			渠道管理站用地
					河边支渠			河里分支渠			右干渠									
		合计	永久占地	临时用地	小计	永久占地	临时用地	小计	永久占地	临时用地	小计	永久占地	临时用地	小计	永久占地	临时用地	小计	永久占地	临时用地	
6.1	农村宅基地	2.91	2.91				0.15	0.15		1.37	1.37		1.39	1.39						
7	交通运输用地	5.87	5.87		0.03	0.03		0.02	0.02		2.37	2.37		3.45	3.45					
7.1	公路用地	0.35	0.35								0.07	0.07		0.28	0.28					
7.2	农村道路	5.52	5.52		0.03	0.03		0.02	0.02		2.3	2.3		3.17	3.17					
8	水域及水利设施用地	29.63	29.63				0.01	0.01		3.42	3.42		6.71	6.71		19.49	19.49			
8.1	河流水面	2.05	2.05				0.01	0.01		0.8	0.8		1.24	1.24						
8.2	坑塘水面	1.27	1.27							0.05	0.05		1.22	1.22						
8.3	内陆滩涂	0.86	0.86							0.52	0.52		0.34	0.34						
8.4	沟渠	5.97	25.17							2.05	2.05		3.92	3.92		19.2	19.2			
8.5	水工建筑用地		0.29													0.29	0.29			
9	其他土地	5.99	0.76	5.23						0.01	0.01		5.98	0.75	5.23					
9.1	裸地	5.65	0.42	5.23									5.65	0.42	5.23					
9.2	空闲地	0.12	0.12										0.12	0.12						
9.3	设施农用地	0.22	0.22							0.01	0.01		0.21	0.21						
10	公共管理及公共服务用地	0.06	0.06							0.03	0.03		0.03	0.03						
10.1	公共设施用地	0.06	0.06							0.03	0.03		0.03	0.03						
11	特殊用地	0.27	0.27							0.23	0.23		0.04	0.04						
11.1	殡葬用地	0.27	0.27							0.23	0.23		0.04	0.04						

7.4.2 损坏水土保持面积

本项目建设过程中损坏水土保持面积根据《中华人民共和国水土保持法》和《四川省水土保持补偿征收使用管理实施办法》相关规定，通过对工程永久占地和施工临时设施占地扰动地表的类型和面积统计，将渠道占地范围内除河流水面、沿河灌区改造渠道扰动面积外的占地确定为具有水土保持功能的占地。

因此，本项目共损坏水土保持面积为 552.66hm²。其中，冕宁县 263.11 hm²，西昌市 227.05 hm²，德昌县 62.50 hm²。

损坏水土保持面积统计表

表 7-4-2

单位: hm²

序号	项目	总计			渠系工程用地														渠道管理站用地
					大桥右干渠									漫水湾右干渠			沿河灌区改造		
		河边支渠			河里分支渠			右干渠											
		合计	永久占地	临时用地	小计	永久占地	临时用地	小计	永久占地	临时用地	小计	永久占地	临时用地	小计	永久占地	临时用地	小计	临时用地	
一	土地面积	552.66	264.79	287.87	54.22	23.08	31.14	17.34	10.22	7.12	141.89	67.47	74.42	324.38	162.85	161.53		13.66	1.17
1	耕地	328.51	139.04	189.47	35.50	14.05	21.45	13.91	8.47	5.44	87.79	30.82	56.97	179.76	84.53	95.23		10.38	1.17
1.1	水田	178.50	78.19	100.31	14.07	4.93	9.14	4.88	2.75	2.13	35.45	14.58	20.87	118.31	55.93	62.38		5.79	
1.2	旱地	145.03	59.27	85.76	21.42	9.12	12.3	9.03	5.72	3.31	52.32	16.24	36.08	57.67	28.19	29.48		4.59	1.17
1.3	水浇地	3.81	0.41	3.4	0.01		0.01				0.02		0.02	3.78	0.41	3.37			
2	园地	52.00	35.27	16.73	3.73	2.54	1.19	0.12		0.12	10.58	8.7	1.88	37.36	24.03	13.33		0.21	
2.1	果园	32.12	20.62	11.50	2.02	0.83	1.19	0.12		0.12	10.58	8.7	1.88	19.19	11.09	8.1		0.21	
2.2	其他园地	19.88	14.65	5.23	1.71	1.71								18.17	12.94	5.23			
3	林地	134.26	65.93	68.33	14.96	6.46	8.50	3.14	1.58	1.56	35.16	19.59	15.57	78.09	38.3	39.79		2.91	
3.1	有林地	108.68	55.30	53.38	12.92	6.46	6.46	2.65	1.43	1.22	32.24	18.10	14.14	58.2	29.31	28.89		2.67	
3.2	灌木林地	24.06	9.11	14.95	2.04		2.04	0.36	0.02	0.34	2.88	1.45	1.43	18.54	7.64	10.9		0.24	
3.3	其他林地	1.52	1.52					0.13	0.13		0.04	0.04		1.35	1.35				
4	草地	14.3	6.19	8.11							1.73	1.73		12.41	4.46	7.95		0.16	
4.1	其它草地	14.3	6.19	8.11							1.73	1.73		12.41	4.46	7.95		0.16	
5	工矿仓储用地	0.4	0.4											0.4	0.4				
5.1	仓储用地	0.4	0.4											0.4	0.4				
6	住宅用地	2.91	2.91					0.15	0.15		1.37	1.37		1.39	1.39				

序号	项目	总计			渠系工程用地															渠道 管理站 用地
					大桥右干渠									漫水湾右干渠			沿河灌区改造			
		河边支渠			河里分支渠			右干渠												
		合计	永久 占地	临时 用地	小计	永久 占地	临时 用地	小计	永久 占地	临时 用地	小计	永久 占地	临时 用地	小计	永久 占地	临时 用地	小计	临时 用地	永久 占地	
6.1	农村宅基地	2.91	2.91					0.15	0.15		1.37	1.37		1.39	1.39					
7	交通运输用地	5.87	5.87		0.03	0.03		0.02	0.02		2.37	2.37		3.45	3.45					
7.1	公路用地	0.35	0.35								0.07	0.07		0.28	0.28					
7.2	农村道路	5.52	5.52		0.03	0.03		0.02	0.02		2.3	2.3		3.17	3.17					
8	水域及水利 设施用地	8.10	8.10					0	0		2.62	2.62		5.48	5.48					
8.1	坑塘水面	1.27	1.27								0.05	0.05		1.22	1.22					
8.2	内陆滩涂	0.86	0.86								0.52	0.52		0.34	0.34					
8.3	沟渠	5.97	5.97								2.05	2.05		3.92	3.92					
9	其他土地	5.99	0.76	5.23							0.01	0.01		5.98	0.75	5.23				
9.1	裸地	5.65	0.42	5.23										5.65	0.42	5.23				
9.2	空闲地	0.12	0.12											0.12	0.12					
9.3	设施农用地	0.22	0.22								0.01	0.01		0.21	0.21					
10	公共管理及公 共服务用地	0.06	0.06								0.03	0.03		0.03	0.03					
10.1	公共设施用地	0.06	0.06								0.03	0.03		0.03	0.03					
11	特殊用地	0.27	0.27								0.23	0.23		0.04	0.04					
11.1	殡葬用地	0.27	0.27								0.23	0.23		0.04	0.04					

7.4.3 弃土、弃渣量

根据土石方平衡分析，本工程弃渣主要来自渠系建筑物开挖弃渣。

经本方案复核后，工程土石方开挖总量 661.96 万 m³（自然方），土石方填筑 199.88 万 m³（实方，合自然方 213.08 万 m³），砌石拆除 0.40 万 m³（自然方），围堰拆除 2.93 万 m³（自然方），工程弃渣 468.65 万 m³（松方），表土剥离 103.69 万 m³（松方）。

7.5 新增水土流失分析与预测

(1) 施工准备期

施工准备期水土流失预测范围面积为 574.20hm²。根据预测年限和扰动后地表土壤侵蚀模数，计算施工准备期水土流失预测量为 3.80 万 t，其中原地表水土流失量 0.84 万 t，新增水土流失量 2.96 万 t。

施工准备期水土流失量预测表

表 7-5-1

区域		预测时段	原地表平均侵蚀模数	扰动后土壤侵蚀模数	流失面积	原地表水土流失量	水土流失预测量	新增水土流失量
		年	t/km ² ·a	t/km ² ·a	hm ²	万 t	万 t	万 t
主体工程区	大桥右干渠	0.50	2711	10640	68.27	0.09	0.36	0.27
	河边支渠	0.50	2711	10640	23.08	0.03	0.12	0.09
	河里分支渠	0.50	2711	10640	10.24	0.01	0.05	0.04
	漫水湾右干渠	0.50	2711	10640	164.08	0.22	0.87	0.65
	沿河灌区	0.50	2711	10640	19.49	0.03	0.10	0.08
工程永久办公生活区		0.50	3250	8172	1.17	0.002	0.005	0.003
弃渣场区	大桥右干渠	0.50	3190	19364	47.52	0.08	0.46	0.38
	河边支渠	0.50	3190	19364	13.92	0.02	0.13	0.11
	河里分支渠	0.50	3190	19364	3.53	0.01	0.03	0.03
	漫水湾右干渠	0.50	3190	19364	89.15	0.14	0.86	0.72
	沿河灌区	0.50	3190	19364	2.34	0.00	0.02	0.02
交通道路区		0.50	3052	12768	100.41	0.15	0.64	0.49
施工生产生活区		0.50	3250	8172	31.01	0.05	0.13	0.08
合计					574.20	0.84	3.80	2.96

(2)工程建设期

工程建设期水土流失预测范围面积为 574.20hm²。根据预测年限和扰动后地表土壤侵蚀模数，计算工程建设期水土流失预测量为 28.38 万 t，其中原地表水土流失量 5.92 万 t，新增水土流失量 22.45 万 t。

工程建设期水土流失量预测表

表 7-5-2

区域		预测时段	原地表平均侵蚀模数	扰动后土壤侵蚀模数	流失面积	原地表水土流失量	水土流失预测量	新增水土流失量
		年	t/km ² ·a	t/km ² ·a	hm ²	万 t	万 t	万 t
主体工程区	大桥右干渠	4.50	2711	12768	68.27	0.83	3.92	3.09
	河边支渠	3.00	2711	12768	23.08	0.19	0.88	0.70
	河里分支渠	3.00	2711	12768	10.24	0.08	0.39	0.31
	漫水湾右干渠	5.00	2711	12768	164.08	2.22	10.47	8.25
	沿河灌区	2.00	2711	12768	19.49	0.11	0.50	0.39
工程永久办公生活区		0.50	3250	6810	1.17	0.002	0.004	0.002
弃渣场区	大桥右干渠	4.50	3190	16137	47.52	0.68	3.45	2.77
	河边支渠	3.00	3190	16137	13.92	0.13	0.67	0.54
	河里分支渠	3.00	3190	16137	3.53	0.03	0.17	0.14
	漫水湾右干渠	5.00	3190	16137	89.15	1.42	7.19	5.77
	沿河灌区	2.00	3190	16137	2.34	0.01	0.08	0.06
交通道路区		0.50	3052	10640	100.41	0.15	0.53	0.381
施工生产生活区		0.50	3250	6810	31.01	0.05	0.11	0.06
合计					574.20	5.92	28.38	22.45

(3)自然恢复期

自然恢复期水土流失预测范围面积为 432.77hm²。根据预测年限和扰动后地表土壤侵蚀模数，计算自然恢复期水土流失预测量为 1.33 万 t，其中原地表水土流失量 1.29 万 t，新增水土流失量 0.04 万 t。

自然恢复期水土流失量预测表

表 7-5-3

区域		预测时段	原地表平均侵蚀模数	扰动后土壤侵蚀模数	流失面积	原地表水土流失量	水土流失预测量	新增水土流失量
		年	t/km ² ·a	t/km ² ·a	hm ²	万 t	万 t	万 t
主体工程区	大桥右干渠	1.00	2711	2800	35.69	0.10	0.10	0.00
	河边支渠	1.00	2711	2800	11.54	0.03	0.03	0.00
	河里分支渠	1.00	2711	2800	4.57	0.01	0.01	0.00
	漫水湾右干渠	1.00	2711	2800	111.65	0.30	0.31	0.01
	沿河灌区	1.00	2711	2800	1.07	0.00	0.00	0.00
工程永久办公生活区		1.00	3250	3250	0.18	0.001	0.001	0.00
弃渣场区	大桥右干渠	1.00	3190	3290	47.52	0.15	0.16	0.00
	河边支渠	1.00	3190	3290	13.92	0.04	0.05	0.00
	河里分支渠	1.00	3190	3290	3.53	0.01	0.01	0.00
	漫水湾右干渠	1.00	3190	3290	89.15	0.28	0.29	0.01
	沿河灌区	1.00	3190	3290	2.34	0.01	0.01	0.00
施工道路区		1.00	3052	3150	80.60	0.25	0.25	0.008
施工生产生活区		1.00	3250	3350	31.01	0.10	0.10	0.00
合计					432.77	1.29	1.33	0.04

经统计，在水土流失预测时段内，工程水土流失预测总量 33.52 万 t，其中原地表水土流失量 8.06 万 t，新增水土流失量 25.46 万 t。

根据新增水土流失量计算结果，工程新增水土流失主要来自渠系建筑物开挖、工程弃渣。渠系工程开挖、弃渣场是新增水土流失的主要来源。根据《中华人民共和国水土保持法》规定，为控制项目建设期新增水土流失，保护生态环境，对本工程进行水土保持综合治理是必要的。因此，本方案将在明确水土流失防治责任范围的前提下，根据工程不同施工区域特点和水土流失预测结果，将主体工程区、弃渣场区等区域作为水土流失防治和监测的重点。由于主体工程设计中对开挖填筑部分已采取相应的具有水土保持功能的各项措施，如护坡、挡墙、排水沟等工程措施，因此本方案在对主体工程设计中具有水土保持功能的措施进行评价的基础上将具有水土保持功能的各项措施纳入水土保持总体布局中，按水土保持要求对主体工程施工提出补充和完善措施，充分发挥保障防洪堤安全、减小水土流失的目的。

7.6 水土流失危害分析与评价

工程所在区域属于国家级水土流失重点治理区。由于渠道线路长、占地面积大、土石方量较多，所处地区降水量多，强度大，在降水及人为活动影响下，工程建设极易造成大面积表土面蚀、沟蚀、弃渣崩塌等水土流失形式。如不加以有效防治，工程建设对工程所在区域和工程本身将造成较大危害，主要体现在以下几方面：

(1) 流失土石淤积河道，影响河道行洪及河道水质

工程建设中可能新增的水土流失量 25.46 万 t，若不采取水土保持措施，流失的土石渣进入沟道、河道内，导致河床淤积，抬高河床，减少河道行洪断面；同时，因水土流失的时段和部位比较集中，大量泥沙进入河道，影响河道行洪，增加水体泥沙含量。

(2) 对施工区土地资源的破坏

工程建设将扰动、破坏大量水田、旱地、灌木林地、其他林地等，使原表层土剥离形成裸露地表和高陡边坡，失去原有植被的防冲、固土能力。据统计，整个工程建设过程中扰动地表面积 574.20hm²，若不采取水土保持措施对其加以防护，表层耕植土或腐殖土将被剥离、冲刷殆尽；若对工程弃渣不加防护，则其周围的地表可能被流失的土石渣淤埋覆盖，使土壤中的养分大大降低，造成区域植被生长立地条件变差，对植被生产不利。

(3) 对局部生态环境的影响

本项目建设损坏的水田、旱地、林地、园地、草地等设施总面积 552.66hm²，由于工程建设破坏了区域内原有的地表、植被和自然景观，加剧了水土流失，对当地环境将造成影响；此外，随着工程区植被的破坏，在一定程度上对当地陆生生物的生境条件产生干扰，对当地生态环境造成影响。

(4) 危及工程运行安全

渠道在施工中形成的高填深挖边坡及地质条件较差的渠段存在滑坡、崩塌等地质灾害，如无任何防护措施，雨季极易产生径流冲刷，轻者直接影响工程建设及运行进程，严重的将形成较大冲沟，致使边坡塌陷，危及工程本身的安全。

(5)加剧当地水土流失治理难度

工程扰动区域侵蚀强度以强度~剧烈为主，造成的土壤侵蚀侵蚀模数远远超过当地土壤侵蚀容许值(500t/km²·a)，若不采取水土保持措施，势必对当地生态环境造成不利影响，加大当地水土流失治理难度。

7.7 预测结论及指导性意见

7.7.1 预测结论

工程建设共扰动、破坏原地貌面积 574.20hm²，损坏水土保持面积 552.66hm²。

根据工程水土流失的预测，本工程新增水土流失来自建设期。经统计，在水土流失预测时段内，工程水土流失预测总量 33.52 万 t，其中原地表水土流失量 8.06 万 t，新增水土流失量 25.46 万 t。根据新增水土流失量计算结果，工程新增水土流失主要来自渠系建筑物、工程弃渣，因此主体工程区及弃渣场区为本工程的水土流失防治和监测重点区域。

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

7.7.2 指导性意见

(1)防治措施的指导性意见

根据水土流失预测结果，建设期项目区土壤侵蚀类型以水力和重力侵蚀为主。在防治措施布局中，应结合施工工艺和施工时序提出有针对性的防治措施。由于弃渣场是水土流失的主要部分，应是水土保持防治的重点；对渣场应修建挡渣墙，并设置截（排）水沟等工程措施控制渣体大规模水土流失，最后通过对渣体表面采取覆土进行复耕和绿化，达到恢复区域生态环境和维持社会经济可持续发展的目的；施工公路应结合区域交通现状，施工结束后适当保留部分公路，并在建设期采取排水、绿化等措施；施工生产生活区等占地在施工前采取必要的临时防护措施，在施工中加强管理，在施工结束后对迹地采取恢复措施。

(2)施工时序的指导性意见

由于区域内影响水土流失的自然因素主要是降水，即水土流失主要发生在雨

季，集中在6~9月份，在施工进度安排时应尽量避开雨季。对在雨季不得不实施的工程必须做好防护措施；在道路路基施工中必须修建排导工程；表土堆存前首先进行拦挡措施的布置。在水土保持措施实施进度安排时应与主体工程施工时序相配套，并做好临时防护措施，减少施工中的水土流失。

(3) 水土保持监测的指导性意见

根据预测结果，工程建设期监测的重点地段应为主体工程区、弃渣场。主要监测内容应包括开挖面积的变化、渣料的变化，各区域的水土流失量和水土保持措施的效果等。

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

8 水土流失防治目标及措施布设

8.1 水土流失防治目标

8.1.1 总体防治目标

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

8.1.2 具体防治目标

根据《国务院关于全国水土保持规划(2015—2030年)的批复》(国函[2015]160号)，项目涉及的冕宁县、西昌市、德昌县属金沙江下游国家级水土流失重点治理区，按照《开发建设项目水土流失防治标准》(GB50434-2008)，本项目总体执行标准为建设类项目水土流失一级防治标准。

水土流失防治标准分为定性、定量目标两类，是控制方案实施质量、进度和效益分析的重要依据，也是水土保持竣工验收的依据之一。

定性防治目标为：对防治责任范围内的生产建设活动引起的水土流失进行防治，使各类土地的土壤流失量下降到一级防治标准规定的流失量及以下；对防治责任范围内未扰动的、超过容许土壤流失量的地域进行水土流失防治，并使其土壤流失量符合一级防治标准规定量；项目应在建设和运行过程中开展水土保持监测，对水土流失状况、环境变化、防治效果等进行监测、监控，保证各阶段水土流失防治达到一级防治标准规定的要求。

同时，按照有关规定和要求，结合工程区地形地貌特点、多年平均降水量和水土流失现状，确定本工程水土流失防治定量目标。因规范内防治标准中水土流失总治理度、林草植被恢复率和林草植被覆盖率等指标是以多年平均降水量、中度土壤侵蚀强度、地形地貌为基准进行确定的，故本项目按水土流失防治目标值的确定按照区域降水量、侵蚀强度和地形地貌条件对防治目标进行修正。

大桥水库灌区二期工程水土流失防治目标值表

表 8-1-1

防治指标	标准规定		按降水量修正	按土壤侵蚀强度修正	按地形修正	采用标准	
	施工期	试运行期				施工期	试运行期
扰动土地整治率 (%)	*	95				*	95
水土流失总治理度 (%)	*	95	2			*	97
土壤流失控制比	0.7	0.8				0.7	0.8
拦渣率 (%)	95	95				95	95
林草植被恢复率 (%)	*	97	2			*	99
林草覆盖率 (%)	*	25	2			*	27

说明：1、工程区多年平均降水量 973.7~1095mm，水土流失总治理度值提高 2%，林草植被恢复率提高 2%，林草覆盖率提高 2%。

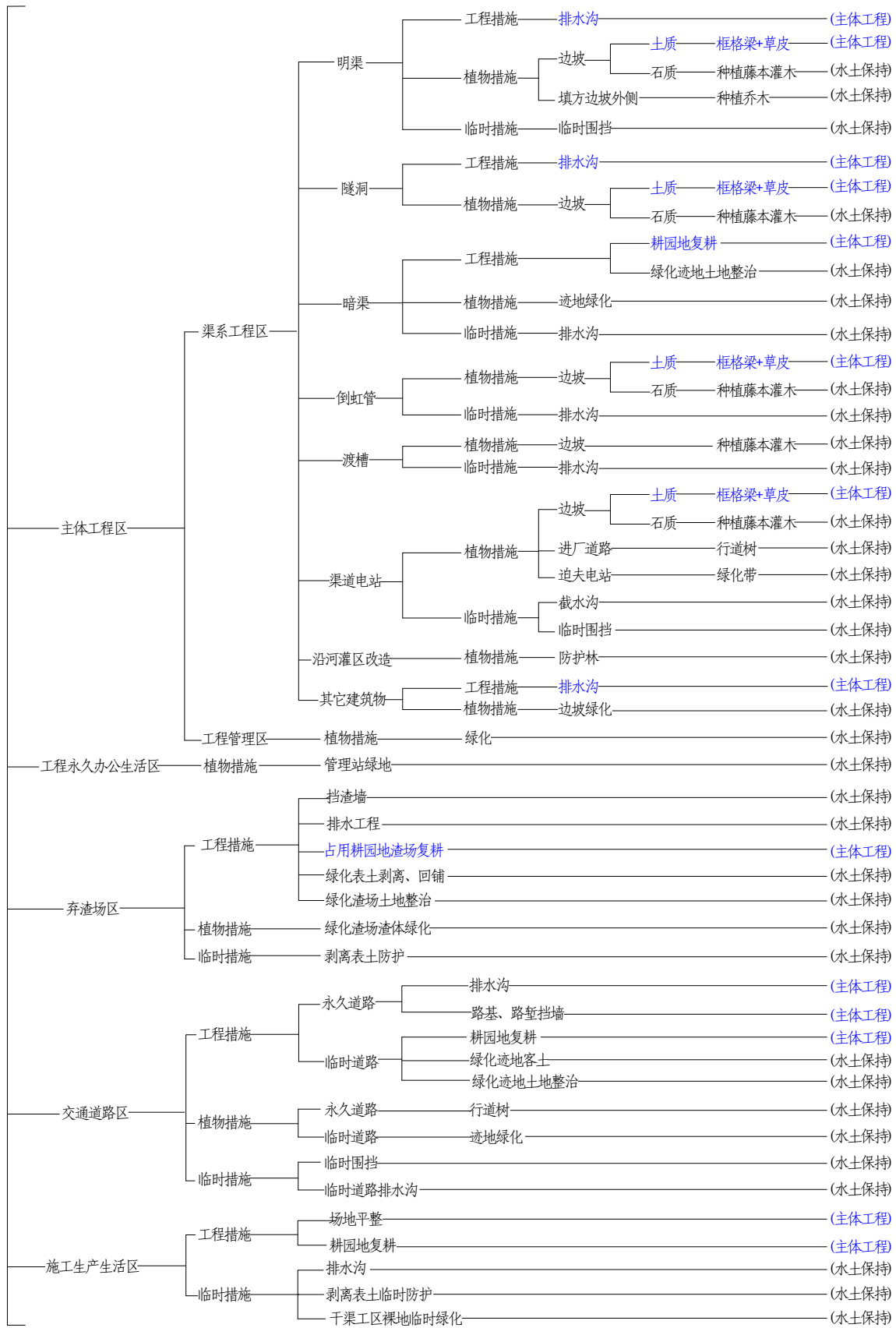
8.2 防治措施体系及总体布局

8.2.1 防治措施体系

本方案水土流失防治措施体系由各分区防治措施构成，根据各水土流失防治区的特点和水土流失状况，确定各区的防治重点和措施配置。按照预防措施和治理措施（包括永久措施和临时措施）相结合、工程措施和植物措施相结合的原则，拟定本方案的水土流失防治措施体系。

8.2.2 防治措施总体布局

水土保持措施总体布局是在对主体工程已采取的具有水土保持功能的防护措施基础上，根据水土流失防治分区进行布置的。按照“预防为主、保护优先、全面规划、综合治理、因地制宜、突出重点、科学管理、注重效益”的原则，以防治工程建设中水土流失和恢复区域环境为目的，提出新增水土保持措施，使之形成一个以工程措施为先导、土地整治与植物措施相结合，临时防护措施相配套的水土流失综合防治体系。既能有效地控制项目建设期的水土流失，保护项目区生态环境，又能保证工程建设和运行安全。



8-1 防治措施体系框图

大桥水库灌区二期工程水土保持措施总体布局表

表 8-2-1

防治分区		措施类型	水土保持措施	备注	
主体工程区	渠系工程区	明渠	工程措施	浆砌石排水沟	主体工程
			植物措施	土质边坡采用采用框格梁+草皮护坡	主体工程
				排水沟外侧种植乔木绿化	水土保持
				石质边坡藤本植物绿化	水土保持
				临时措施	施工期下边坡土袋挡墙
		隧洞	工程措施	洞脸截水沟	主体工程
			植物措施	进出口土质边坡框格梁+草皮护坡	主体工程
				石质边坡藤本植物绿化	水土保持
				暗渠	工程措施
		暗渠	植物措施	绿化迹地土地整治	水土保持
			植物措施	迹地种植灌草绿化	水土保持
			临时措施	临时排水沟	水土保持
		倒虹管	植物措施	进出口及岸坡段开挖边坡草皮护坡	主体工程
				石质边坡藤本植物绿化	水土保持
			临时措施	进出口及岸坡段临时排水措施	水土保持
	渡槽	植物措施	石质边坡藤本植物绿化	水土保持	
		临时措施	进出口渐变段临时排水措施	水土保持	
	渠道电站	植物措施	土质边坡框格梁+草皮护坡	主体工程	
			进厂公路行道树绿化	水土保持	
			石质边坡种植藤本植物绿化	水土保持	
			迫夫电站绿化带绿化	水土保持	
		临时措施	临时截水沟	水土保持	
			进厂道路施工临时围挡	水土保持	
	沿河灌区改造	植物措施	整治渠道两侧种植防护林	水土保持	
	其它建筑物	工程措施	闸室周边浆砌石排水沟	主体工程	
		植物措施	连接渠道边坡种植灌草绿化	水土保持	
	工程管理区	植物措施	管理区边坡种植灌草绿化	水土保持	
	工程永久办公生活区	植物措施	管理站绿地景观绿化	水土保持	
	施工生产生活区	工程措施	场地平整	主体工程	
			耕、园地复耕	主体工程	
临时措施		干渠工区裸地撒播草种临时绿化	水土保持		
		临时排水沟	水土保持		
		剥离表土临时防护	水土保持		
交通道路区	工程措施	永久道路	路面整治, 路基、路堑挡墙	主体工程	
			排水沟	主体工程	
	临时道路	占用耕、园地复耕	主体工程		
		迹地恢复绿化客土	水土保持		

防治分区	措施类型	水土保持措施		备注	
	植物措施	永久道路	行道树、边坡绿化	水土保持	
		临时道路	迹地绿化	水土保持	
		临时措施	临时道路	排水沟	水土保持
	弃渣场区	工程措施	挡渣墙		水土保持
			截排水沟		水土保持
			占用耕、园地渣场复耕		主体工程
绿化表土剥离、回铺			水土保持		
绿化渣场渣体表面土地整治		水土保持			
植物措施	占用非耕地渣场灌草绿化		水土保持		
临时措施	剥离表土临时防护		水土保持		

8.3 分区防治措施布设及典型设计

8.3.1 防治措施设计条件

8.3.1.1 设计原则

开发建设项目水土保持方案是主体工程相应设计阶段的重要组成部分，方案设计内容是根据工程区自然环境现状，结合项目开发建设特点，有针对性地采取工程、植物和临时措施，预防和防治因工程建设诱发的新增水土流失，同时对工程占地范围内原有水土流失进行治理，达到控制水土流失、美化工程区环境的目的。因此，在方案设计中应按照《开发建设项目水土保持技术规范》等相关规程规范的要求和工程区生态环境建设的总体部署，布置各项水土流失防治措施，并坚持以下原则：

(1)防治并重原则。针对工程特征和新增水土流失特点，因地制宜，合理布局，在布设项目工程水土保持措施时，先采取临时性水土保持措施，防止工程建设过程中的水土流失，同时也要依法治理防治责任范围内的水土流失，建成一套完整的水土流失防治体系。

(2)以恢复原土地利用类型为主的原则。项目区土地资源紧张，在布设本项目水土保持措施时，应以恢复原土地利用类型为主，尤其是耕地和林草地的恢复。

(3)生态优先原则。在工程建设区内，水土保持措施除采用工程措施以外，还同时采取植物措施，并与周边环境相协调。

(4)安全、经济与整体性原则。水土保持措施与生态环境建设的布置要以保护工程安全、稳定为目标，构筑成一个整体性系统工程。在工程设计中，已有水土保持功能的设施可以纳入本方案，作为水土保持防治体系的一个组成部分。本方案对此部分工程进行分析评价，并将其费用作为主体工程设计中具有水土保持功能措施费用计入工程水保总投资。

(5)绿化美化相结合的原则。根据本项目的特点，通过水土流失防治措施与工程绿化美化相结合，实现保持水土与美化环境双赢的目标。

8.3.1.2 设计标准

(1)渣场级别及洪水设计标准

①渣场级别

大桥水库灌区二期工程由大桥右干渠渠系、漫水湾右干渠及沿河灌区三部分组成，共设置 97 个弃渣场，其中：大桥右干渠渠系 26 个（含大桥右干渠 13 个，河边支渠 11 个，河里分支渠 2 个），漫水湾右干渠 59 个，沿河灌区 12 个。

根据《水利水电工程水土保持技术规范》（SL575-2012），弃渣场级别根据堆渣量、堆渣高度、渣场失事后对主体工程或环境造成的危害程度分为 5 级，本工程规划渣场的堆渣量均小于 50 万 m³，渣场堆渣最大高度 H<20m，渣场失事危害程度而言无危害。因此，本工程弃渣场级别全部为 5 级。

具体情况详见表 8-3-1。

弃渣场级别一览表

表 8-3-1

渠道名称	渣场编号	位置	堆渣量(m ³)	堆渣高程(m)	最大堆高(m)	弃渣场级别	拦渣工程级别
漫水湾右干渠	1#	渠道桩号 0+700 附近	49163.72	1604~1612	8	5	5
	2#	渠道桩号 2+100 附近	53253.89	1598~1610	12	5	5
	3#	渠道桩号 3+390 附近	6340.18	1606~1611	5	5	5
	4#	渠道桩号 4+060 附近	32412.27	1600~1605	5	5	5
	5#	渠道桩号 8+000 附近	84747.42	1586~1588	2	5	5
	6#	渠道桩号沈家堡隧洞附近	87164.08	1592~1610	18	5	5
	7#	渠道桩号 10+360 附近	10814	1594~1600	6	5	5
	8#	渠道桩号 11+610 附近	9950.98	1588~1598	10	5	5
	9#	渠道桩号 14+200 附近	37172.45	1592~1596	4	5	5
	10#	渠道桩号 15+300 附近	76598.12	1590~1596	6	5	5

渠道名称	渣场编号	位置	堆渣量(m ³)	堆渣高程(m)	最大堆高(m)	弃渣场级别	拦渣工程级别
	11#	渠道桩号 17+660 附近	106011.43	1590~1609.5	19.5	5	5
	12#	渠道桩号 19+180 附近	31755.02	1578~1594	16	5	5
	13#	渠道桩号 20+250 附近	36023.46	1582~1590	8	5	5
	14#	渠道桩号 20+600 附近	22025.86	1584~1592	8	5	5
	15#	渠道桩号 21+667 附近	30126.79	1584~1586	2	5	5
	16#	渠道桩号 23+300 附近	38658.96	1556~1558.5	2.5	5	5
	17#	渠道桩号 24+050 附近	5555.65	1576~1586	10	5	5
	18#	渠道桩号 24+700 附近	99348.36	1568~1586	18	5	5
	19#	渠道桩号 24+700 附近	17510.48	1580~1588	8	5	5
	20#	渠道桩号 26+700 附近	14180.78	1582~1590	8	5	5
	21#	渠道桩号 27+900 附近	43392.76	1570~1582	12	5	5
	22#	渠道桩号 30+300 附近	81170.02	1590~1602	12	5	5
	23#	渠道桩号 30+600 附近	19613.62	1568~1578	10	5	5
	24#	渠道桩号 31+300 附近	108007.32	1574~1586	12	5	5
	25#	渠道桩号 34+700 附近	30452.54	1568~1580	12	5	5
	26#	渠道桩号 34+890 附近	35214.17	1568~1576	8	5	5
	27#	渠道桩号 36+300 附近	13337.93	1564~1568	4	5	5
	28#	龙家湾隧洞进口附近	83624.76	1586~1602	16	5	5
	29#	1#施工支洞附近	134893.5	1584~1602	18	5	5
	30#	渠道桩号 46+700 附近	82840.76	1550~1564	14	5	5
	31#	渠道桩号 51+000 附近	111022.73	1534~1550	16	5	5
	32#	渠道桩号 53+800 附近	1873.63	1554~1560	6	5	5
	33#	渠道桩号 55+790 附近	20913.93	1556~1564	8	5	5
	34#	渠道桩号 57+900 附近	59482.06	1548~1558	10	5	5
	35#	人子山隧洞左侧	9151.98	1544~1558	14	5	5
	36#	渠道桩号 60+253 附近	6152.75	1542~1554	12	5	5
	37#	渠道桩号 61+570 附近	3798	1566~1576	10	5	5
	38#	渠道桩号 64+005 附近	20401.18	1554~1564	10	5	5
	39#	渠道桩号 66+900 附近	13817.96	1542~1550	8	5	5
	40#	渠道桩号 70+300 附近	21747.33	1540~1552	12	5	5
	41#	渠道桩号 71+100 附近	25925.85	1534~1548	14	5	5
	42#	渠道桩号 72+650 附近	8756.83	1546~1554	8	5	5
	43#	渠道桩号 73+530 附近	21804.33	1544~1552	8	5	5
	44#	渠道桩号 76+610 附近	7362.66	1530~1540	10	5	5
	45#	渠道桩号 78+500 附近	11029.18	1542~1548	6	5	5
	46#	渠道桩号 80+670 附近	49551.57	1532~1544	12	5	5
	47#	渠道桩号 85+730 附近	8497.01	1532~1542	10	5	5
	48#	渠道桩号 90+810 附近	69835.7	1510~1524	14	5	5
	49#	渠道桩 94+004 附近	18047.44	1522~1530	8	5	5
	50#	渠道桩 94+625 附近	42814.12	1524~1536	12	5	5

渠道名称	渣场编号	位置	堆渣量(m ³)	堆渣高程(m)	最大堆高(m)	弃渣场级别	拦渣工程级别
	51#	渠道桩 96+960 附近	26883.5	1516~1530	14	5	5
	52#	渠道桩 98+630 附近	28819.05	1514~1524	10	5	5
	53#	渠道桩 100+540 附近	35637.52	1524~1534	10	5	5
	54#	渠道桩 102+600 附近	42941.89	1506~1516	10	5	5
	55#	渠道桩 103+600 附近	51088.84	1488~1506	18	5	5
	56#	渠道桩 105+600 附近	43172.07	1536~1554	18	5	5
	57#	渠道桩 106+880 附近	29190.42	1528~1540	12	5	5
	58#	渠道桩 107+397 附近	14608.03	1516~1532	16	5	5
	59#	渠道桩 108+600 附近	8752.15	1480~1489	9	5	5
大桥右干渠	1#	渠道桩号 0+166 附近	277211.22	1925~1944	19	5	5
	2#	渠道桩号 5+400 附近	230042.16	1922~1930	8	5	5
	3#	渠道桩号 7+980 附近	188681.65	1900~1918	18	5	5
	4#	渠道桩号 10+200 附近	104930.61	1918~1928	10	5	5
	5#	渠道桩号 14+200 附近	156276.19	1920~1930	10	5	5
	6#	渠道桩号 19+250 附近	82357.15	1920~1928	8	5	5
	7#	渠道桩号 21+300 附近	103710.67	1910~1922	12	5	5
	8#	渠道桩号 23+300 附近	109771.82	1918~1926	8	5	5
	9#	瓦都云隧洞进口	97437.47	1924~1943	19	5	5
	10#	小凹隧洞左侧	150451.25	1878~1892	14	5	5
	11#	渠道桩号 36+500 附近	29990.75	1910~1918	8	5	5
	12#	渠道桩号 38+600 附近	76792.99	1912~1926	14	5	5
	13#	渠道桩号 41+260 附近	16916.91	1860~1872	12	5	5
河边支渠	1#	渠道桩号 0+110 附近	113523.92	1768~1786	18	5	5
	2#	渠道桩号 0+900 附近	102104.8	1775~1794	19	5	5
	3#	渠道桩号 6+100 附近	17960.95	1786~1794	8	5	5
	4#	渠道桩号 8+600 附近	35840.9	1734~1750	16	5	5
	5#	渠道桩号 9+980 附近	28268.77	1730~1748	18	5	5
	6#	渠道桩号 11+400 附近	34021.89	1762~1776	14	5	5
	7#	渠道桩号 12+280 附近	25023.54	1762~1780	18	5	5
	8#	渠道桩号 15+250 附近	38635.72	1751~1770	19	5	5
	9#	渠道桩号 19+310 附近	39349.1	1740~1754	14	5	5
	10#	渠道桩号 20+450 附近	47653.09	1740~1750	10	5	5
	11#	渠道桩号 21+900 附近	110119.31	1678~1692	14	5	5
河里分支渠	1#	渠道桩号 3+700 附近	59508.02	1742~1760	18	5	5
	2#	渠道桩号 6+900 附近	78259.23	1742~1756	14	5	5
沿河灌区	复兴堰 1#	复兴堰取水口附近	6554.89	1744~1746.5	2.5	5	5
	中河堰 1#	中河堰取水口附近	6081.31	1669~1671.5	2.5	5	5
	三关堰 1#	三关堰取水口附近	1924.04	1600~1604	4	5	5
	东河堰 1#	东河渠取水口附近	6898.63	1744~1747	3	5	5
	安远堰 1#	安远堰取水口附近	4059.92	1477~1479	2	5	5

渠道名称	渣场编号	位置	堆渣量(m ³)	堆渣高程(m)	最大堆高(m)	弃渣场级别	拦渣工程级别
	星兴堰 1#	星兴堰取水口附近	5708.59	1590~1593	3	5	5
	周公堰 1#	周公堰取水口附近	3023.45	1547~1549.5	2.5	5	5
	大堰沟 1#	大堰沟取水口附近	362.45	1479~1482	3	5	5
	凤凰堰 1#	凤凰堰取水口附近	221.26	1409~1410	1	5	5
	福隆堰 1#	福隆堰取水口附近	130.83	1441~1442	1	5	5
	河北堰、河南堰 1#	河北堰取水口附近	1406.73	1546~1550	4	5	5
	宽裕堰 1#	宽裕堰取水口附近	783.31	1570~1572	2	5	5

②挡护建筑物级别

根据《水利水电工程水土保持技术规范》(SL575-2012)，本工程弃渣场全部为5级渣场，因此，拦渣工程级别为5级。

因本工程渣场全部为坡地型、平地型渣场，均不受沟道洪水影响，故不需确定排洪工程级别。

③斜坡防护工程

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。根据《水利水电工程水土保持技术规范》(SL575-2012)，本工程斜坡防护工程包括渠系建筑物永久边坡，弃渣场、施工道路边坡，上述边坡破坏后危害程度均较轻，因此本工程斜坡防护工程级别全部为5级。

④防洪标准

按照《水利水电工程水土保持技术规范》(SL575-2012)相关规定，弃渣场坡面截排水工程设计采用5年一遇10min短历时设计暴雨。

(2)植被恢复与建设工程

①绿化工程级别

根据《水利水电工程水土保持技术规范》(SL575-2012)，结合工程设计建筑物级别和植物措施布置部位，确定本工程植物恢复与建设工程级别见表8-3-2。

植物恢复与建设工程级别

表 8-3-2

项目	建筑物级别		建筑物级别	植物恢复部位	植物工程级别
永久工程	主体工程	渠系建筑物	4、5	一般暗渠	3
				穿越居民点暗渠	2
				开挖边坡、绿化带、进厂道路	2
				渠道两侧	3
				进出口岸坡段石质边坡	3
				进出口石质边坡	3
				进出口岸坡段石质边坡	3
				沿渠	3
		工程管理区		管理用地	3
	交通道路区	永久道路		行道树及边坡	2
工程永久办公生活区	渠道管理站		景观绿化	1	
临时工程	弃渣场区			渣体边坡、顶面	3
	交通道路区	临时道路		迹地绿化	3
	施工生产生活区	干渠工区		裸露空地	3

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。

1. 苗木和草种选用 I 级以上苗木，种籽纯度 90%，发芽率 85%以上；
2. 乔木一般选择播种苗，树种苗地径大于 2cm；
3. 灌木树种苗灌丛高 60~150cm。

植物措施设计标准

表 8-3-3

植物工程级别	植物措施效果	树草种标准
1	满足水土保持和生态保护要求，兼顾景观、游憩等功能	1、选择当地先锋树草种，配置以园林树草种为主； 2、树种至少选用 3 年生，一级苗木栽植，根据立地条件部份带土球栽植，乔木种苗胸径 4~6cm，灌木种苗灌丛高 100~150cm； 3、植草以铺设草皮为主。
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	1、选择当地先锋树草种，适当配置园林树草种； 2、树种至少选用 3 年生，一级苗木栽植，根据立地条件部份带土球栽植，乔木种苗胸径 4~6cm，灌木种苗灌丛高 100~150cm； 3、灌草种籽等级优等，种植密度草种 8g/m ² ，灌木种 12 g/m ² 。

植物工程级别	植物措施效果	树草种标准
3	满足水土保持和生态保护要求	1、选择当地先锋树草种进行绿化； 2、树种至少选用3年生、一级苗木栽植，乔木种苗地径2cm，灌木种苗灌丛高60cm； 3、灌草种籽等级优等，种植密度草种5g/m ² ，灌木种10g/m ² 。

8.3.1.3 立地条件分析及植物选择

工程区地处四川省西南部，位于青藏高原东南缘的横断山区，区内主要山脉和河流均呈南北向展布，地形切割剧烈，沿河谷地带地形较为平坦开阔，总的地势北高南低。工程区属亚热带半干旱季风气候区，具有冬暖夏凉，旱季、雨季分明的特点。工程区土壤类型繁多，经现场调查，工程区土壤类型主要为水稻土、潮土、冲积土（新积土）、紫色土、红壤、黄棕壤等6类。工程区植被属川东盆地及西南山地常绿阔叶林地带—川西南山地偏干性常绿阔叶林亚带—川西南河谷山原植被地区—金沙江下游安宁河植被小区。根据现状调查，工程区树木主要有云南松、德昌杉、桉木、麻栎、直杆桉、川杨、小叶榕、羊蹄甲等；灌木主要有马桑、清香木、火棘、小叶栒子、三角梅、爬山虎、小桐子、黄素梅、长尖叶蔷薇、九叶青花椒等。

本方案根据各植物种类的生物学和生态学特征，按照耐旱、耐贫瘠、萌蘖性强、生长迅速等条件并结合植物恢复与建设工程级别，经比较、筛选，选择了多种能满足工程建设要求的当地优良乡土树种草种用于植物措施布设。

大桥水库灌区二期工程水土保持设计选用植物情况一览表

表 8-3-4

种名	类型	主要生物学特性	主要适生地区	适宜立地条件
云南松	常绿乔木	适应性强、喜光、耐瘠、耐旱	我国西南地区	对土壤要求不严
蓝花楹	落叶乔木	喜光、喜暖、不耐寒	我国南部及西南部地区	对土壤要求不严
麻栎	落叶乔木	喜光、喜湿润、耐寒、耐干旱瘠薄、不耐水湿、不耐盐碱，	我国大部分地区	对土壤要求不严
桉木	落叶乔木	喜温、喜光、喜湿、耐寒、固氮能力强，耐干旱、耐瘠薄、速生	年均温 15~18℃，年降雨量 900~1400mm 地区	对土壤要求不严
德昌杉	常绿	喜温暖、喜湿润、不耐寒、耐	四川西南部	对土壤要求不严

种名	类型	主要生物学特性	主要适生地区	适宜立地条件
	乔木	旱、速生		
小叶榕	常绿乔木	喜光、喜暖、耐水湿、速生、耐瘠、耐风、抗污染、耐剪、易移植、寿命长	我国大部分地区	对土壤要求不严
羊蹄甲	落叶乔木	喜温暖、湿润、速生、抗污染	我国南部地区	对土壤要求不严
川杨	落叶乔木	适应性强，速生、喜光、喜湿	湖北、四川、陕西、贵州、云南等省	对土壤要求不严
茶花	常绿灌木	喜温暖、喜光、耐寒	我国南部地区	对土壤要求不严
垂丝海棠	落叶灌木	喜温暖、喜光、不耐荫、不耐寒、性强健	四川、安徽、陕西、江苏、浙江、云南等地	对土壤要求不严
红花继木	常绿灌木	适应性强，喜光，稍耐阴，耐旱，喜温暖，耐寒，耐瘠薄	长江流域及以南地区	对土壤要求不严
云南含笑	常绿灌木	适应性强，喜光，稍耐阴，喜温暖，较耐寒，耐修建	四川、云南等省	对土壤要求不严
小叶女贞	落叶至半常绿灌木	喜光，稍耐荫，较耐寒，抗性强，性强健，耐修剪，萌发力强	我国大部分地区	对土壤要求不严
黄素梅	常绿灌木	喜温暖、喜光、稍耐荫、不耐寒、速生、抗污染	我国南部地区	对土壤要求不严
小叶栒子	常绿灌木	喜光、喜湿润环境、耐旱、耐瘠薄，耐寒	四川、云南等省	对土壤要求不严
九叶青花椒	半常绿至常绿灌木	耐干旱瘠薄、速生	我国西南地区	对土壤要求不严
清香木	常绿灌木	耐干旱瘠薄、根系发达、抗性强	我国云南中部、北部及四川南部等地干热河谷地带	对土壤要求不严
长尖叶蔷薇	常绿攀援灌木	喜光、亦耐半阴、较耐寒、耐干旱、耐瘠薄	四川、云南、贵州	对土壤要求不严
马桑	落叶灌木	适应性强，喜温暖、耐旱、耐瘠薄	年平均气温 8℃~18℃，年降雨量 700~1500mm 地区	对土壤要求不严
小桐子	落叶灌木	喜光、喜温暖、耐瘠薄、耐旱	年降雨量 480~2380mm 地区	对土壤要求不严
紫叶小檗	落叶灌木	喜光、萌蘖性强、耐修剪、喜湿润、耐寒、耐旱	我国大部分地区	对土壤要求不严
合欢	常绿灌木	喜温暖湿润、根系发达、耐旱、萌蘖性强、抗逆性强、耐热	年降雨量 1000~3000mm 地区	对土壤要求不严
火棘	常绿灌木	喜光、稍耐阴、耐旱、耐修剪、耐瘠薄、抗逆性强、速生	陕西、江苏、浙江、福建、湖北、湖南、广西、四川、云南、贵州等省	对土壤要求不严
爬山虎	常绿攀	喜阴湿环境、耐寒，耐旱、耐	我国大部分地区	对土壤要求不严

种名	类型	主要生物学特性	主要适生地区	适宜立地条件
	援灌木	贫瘠、吸附攀缘能力强、速生		
三角梅	常绿攀援灌木	喜温暖湿润、不耐寒、耐贫瘠、耐碱、耐干旱、忌积水、耐修剪	长江流域及西南地区	对土壤要求不严
狗牙根	多年生草本	喜温暖湿润，耐践踏，速生、抗逆力强	华北、西北、西南及长江中下游等地区	对土壤要求不严
弯叶画眉草	多年生草本植物	适应性极强、抗逆性强、抗旱、耐寒、耐热、耐瘠薄	年降雨量 310~1630mm 区	对土壤要求不严
白三叶	多年生草本植物	适应性强，喜温暖、湿润、耐旱、耐寒、耐践踏、耐热。耐贫瘠、耐酸	海拔 500~3600m 地区	对土壤要求不严
百喜草	多年生草本植物	适应性广，抗逆性强、速生、耐高温和干旱，耐修剪、耐践踏	年降水量 1000mm 的地区	对土壤的适应性广
酸浆草	多年生草本植物	喜光、速生、不耐寒	我国大部分地区	对土壤要求不严
波斯菊	一年生草本植物	喜光，不耐寒，耐瘠薄，可大量自播繁衍	我国大部分地区	对土壤要求不严
百脉根	多年生草本植物	喜温暖湿润，耐瘠、耐湿、耐荫	我国大部分地区	对土壤要求不严
马蹄金	多年生草本植物	适应性强，喜温暖湿润、耐践踏、喜光照、抗逆性强	长江以南各省均有分布	对土壤要求不严
马尼拉	多年生草本植物	喜温暖湿润，分蘖力强，覆盖度大，抗干旱、耐瘠薄	我国大部分地区	对土壤要求不严

8.3.2 分区防治措施设计

根据水土保持防治责任范围界定及防治分区，本工程共划分为主体工程区、工程永久办公生活区、弃渣场区、施工生产生活区、交通道路区等 5 个分区。本方案在充分考虑主体工程设计中具有水土保持功能措施基础上，按照水土保持法律法规和技术规范的要求，补充和完善相应的水土保持措施。

8.3.2.1 主体工程区

渠系工程在主体工程设计中已采取了如对石质开挖边坡采用喷砼加锚杆进行防护，土质开挖边坡采用框格梁植草皮护坡，设置 M7.5 浆砌块石截排水沟等具有水土保持功能的措施，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，主体工程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渠系工程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用料，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)渠系工程区

①明渠工程区

1.植物措施

本工程渠道明渠段总长度 76.97km，根据主体工程设计，石质边坡采用喷砼加锚杆进行防护，土质边坡采用框格梁植草皮护坡。因石质边坡采用喷砼加锚杆等硬护坡形式，为使其与周围景观协调一致，本方案拟在石质边坡开挖面上部种植藤本植物绿化。同时为美化环境，还拟在施工结束后，在填方边坡外侧种植一行防护林、林下撒播草种进行绿化。

植物措施选择结合工程区植物分布，采取乡土树种植物措施选择结合工程区植物分布，采取乡土树种云南松、爬山虎、长尖叶蔷薇、白三叶、狗牙根进行绿化。

明渠工程区植物措施配置表

表 8-3-5

树(草)种	株距(m)	苗木规格	种植密度	技术要求
乔木	3×3	地径 2cm	1111 株/hm ²	采用穴状整地，规格为 50×50cm (穴径×坑深)，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	1.0	3 年生	1 株/m	采用穴状整地，规格为 30×30cm (穴径×坑深)，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	I 级 优等	5.0 g/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

明渠工程区植物措施工程量表

表 8-3-6

渠道		长度	植物措施工程量					
			云南松	爬山虎 长尖叶蔷薇	白三叶 狗牙根	穴状整地 (个)		
						(m)	(株)	(株)
大桥 右干渠	右干渠	全填方	1326	928		13.92	928	
		半填半挖	3024	1058	74	15.88	1058	74
		全挖方	13570		1432			1432
		小 计	17920	1986	1506	29.80	1986	1506
	河边 支渠	全填方	1113	779		11.69	779	
		半填半挖	3049	1067	1086	16.01	1067	1086
		全挖方	10446		4343			4343
		小 计	14608	1846	5429	27.70	1846	5429
	河里 分支渠	全填方	60	42		0.63	42	
		半填半挖	93	33		0.49	33	
		全挖方	2471		973			973
		小 计	2624	75	973	1.12	75	973
漫水湾 右干渠	全填方	8347	5843		87.64	5843		
	半填半挖	5565	1948	877	29.22	1948	877	
	全挖方	27907		11884			11884	
	小 计	41819	7791	12761	116.86	7791	12761	
合 计		76971	11698	20669	175.48	11698	20669	

注：苗木、草种的阶段系数取值为 1.05

2.临时措施

本工程明渠渠道以挖方渠道为主，开挖、回填的土石在外边坡极易滚落，也使渠道边坡不稳，为减小渠道施工影响范围，避免施工时填筑料散落扰动破坏周边环境，在施工期间，应在渠道下边坡结合渠道边坡防护，采取土袋挡墙进行临时防护。并在施工中视实际情况作相应调整。土袋挡墙高 0.8m，宽 0.5m，填筑料来自渠道开挖料。

明渠工程区临时措施工程量表

表 8-3-7

名称		工程量						
		全挖方段		半填半挖段		全填方段		合计
		长度	土袋挡墙	长度	土袋挡墙	长度	土袋挡墙	土袋挡墙
		(m)	(m ³)	(m)	(m ³)	(m)	(m ³)	(m ³)
大桥 右干渠	右干渠	10856	4603	2419	1026	1061	899	6528
	河边支渠	8357	3543	2439	1034	890	735	5312
	河里分支渠	1977	838	74	31	48	41	910
漫水湾右干渠		22326	9466	4452	1888	5843	4955	16309
合 计		43516	18450	9384	3979	7842	6630	29059

注：防护工程量根据地形条件确定，根据现场踏勘，部份平缓地带可不采取挡护措施。

②倒虹管工程区

可研阶段渠系共布置有 7 座倒虹管（大桥右干渠 1 座、河边支渠 1 座、漫水湾右干渠 5 座），水平总长 7156.59m。主体工程设计中已在倒虹管基础跨河处施工采用修筑小基坑围堰、顺岸围堰挡水，开挖小明渠或埋涵管等导流方式施工导流，且对进出口开挖面及上下游岸坡开挖回填施工区采取了浆砌石护坡或草皮护坡等措施，这些措施均能有效的，确保施工安全和预防水土流失。但因石质边坡采用浆砌石等硬护坡形式，为使其与周围景观协调一致，本方案拟在石质边坡开挖面上部种植藤本植物绿化。由于本工程倒虹管岸坡段布置为浅埋式，因此本方案需补充进出口及上下游岸坡施工区石质边坡绿化措施以及施工中的临时排水设施。

1.植物措施

为与周围景观协调一致，本方案拟在倒虹管进出口及上下游岸坡施工区石质边坡开挖面上部种植藤本植物绿化。

物措施选择结合工程区植物分布，采取乡土树种植物措施选择结合工程区植物分布，采取乡土树种爬山虎、长尖叶蔷薇进行绿化。

倒虹管工程区植物措施配置表

表 8-3-8

树（草）种	株距(m)	苗木规格	种植密度	技 术 要 求
藤本植物	1.0	3 年生	1 株/m	采用穴状整地，规格为 30×30cm (穴径×坑深)，栽植时将苗木植于树穴中央，填土踏实，并浇水定根

倒虹管工程区植物措施工程量表

表 8-3-9

位置			边坡长度 (m)	工程量	
				爬山虎、长尖叶蔷薇 (株)	穴状整地 (个) 30×30cm
大桥	右干渠	南河倒虹管	78	82	82
右干渠	河边支渠	大村沟倒虹管	/	/	/
漫水湾 右干渠		沙坝河倒虹管	179	188	188
		拖郎河倒虹管	160	168	168
		樟木箐沟倒虹管	126	132	132
		金家坪倒虹管	/	/	/
		大缺口倒虹管	152	160	160
合计			695	730	730

注：1、苗木、草种的阶段系数取值为 1.05；

2、根据现场踏勘，河边支渠大村沟倒虹管、漫水湾右干渠金家坪倒虹管因石质边坡开挖面小，无需采取绿化措施。

2.临时措施

主体工程根据倒虹管的布置特点，在其基础跨河处采用修筑小基坑围堰等措施进行导流。因此本方案需补充倒虹管进出口开挖面及上下游岸坡开挖回填施工区的临时排水措施。

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函使汇水在池中流速减缓、沉淀泥沙。排水沟和沉沙池采用夯实土质排水沟。排水沟开挖断面为 40cm×40cm，沉沙函开挖断面为 2.0m×1.2m×1.0m。

倒虹管工程区临时工程量表

表 8-3-10

位置			排水沟		沉砂函		合计
			长度 (m)	土石方开挖 (m ³)	数量 (个)	土石方开挖 (m ³)	土石方开挖 (m ³)
大桥右干渠	右干渠	南河倒虹管	609	103	4	10	113
	河边支渠	大村沟倒虹管	158	27	4	10	37
漫水湾 右干渠		沙坝河倒虹管	807	137	4	10	147
		拖郎河倒虹管	665	113	4	10	123
		樟木青沟倒虹管	525	89	4	10	99
		金家坪倒虹管	53	9	4	10	19
		大缺口倒虹管	633	107	3	8	115
合计			3450	585	27	68	653

③渡槽工程区

工程共 112 座渡槽，总长 9.74km。主体工程设计中已对渡槽进出口边坡采取了浆砌石护坡等措施，同时在渡槽基础跨河处施工筑小基坑围堰、顺岸围堰挡水，开挖小明渠或埋涵管等导流方式施工导流。这些措施均能有效的，确保施工安全和预防水土流失。但因石质边坡采用浆砌石等硬护坡形式，为使其与周围景观协调一致，本方案拟在边坡开挖面上部种植藤本植物绿化。因此本方案需补充渡槽进出口施工区边坡绿化措施以及临时排水措施。

1.植物措施

为与周围景观协调一致，本方案拟在渡槽进出口施工区边坡开挖面上部种植藤本植物绿化。

物措施选择结合工程区植物分布，采取乡土树种植物措施选择结合工程区植物分布，采取乡土树种爬山虎、长尖叶蔷薇进行绿化。

渡槽工程区植物措施配置表

表 8-3-11

树(草)种	株距(m)	苗木规格	种植密度	技术要求
藤本植物	1.0	3年生	1株/m	采用穴状整地，规格为30×30cm(穴径×坑深)，栽植时将苗木植于树穴中央，填土踏实，并浇水定根

渡槽工程区植物措施工程量表

表 8-3-12

流量段位置	渡槽名称	边坡长度	爬山虎、长尖叶蔷薇	穴状整地(个)
		(m)	(株)	30×30cm
大桥 右干渠	卡拉瓦渡槽	11	12	12
	沙坝 1#渡槽	11	12	12
	沙坝 2#渡槽	12	13	13
	沙坝 3#渡槽	6	6	6
	沙坝 4#渡槽	12	13	13
	和尚村 2#渡槽	9	9	9
	和尚村 4#渡槽	14	15	15
	阿始乐 1#渡槽	9	9	9
	阿始乐 3#渡槽	42	44	44
	庙高山渡槽	9	9	9
	万古路 1#渡槽	9	9	9
	万古路 2#渡槽	3	3	3
	小计	147	154	154
河边	狗胶湾渡槽	3	3	3

流量段 位置	渡槽名称	边坡长度	爬山虎、长尖叶蔷薇	穴状整地 (个)
		(m)	(株)	30×30cm
支渠	龙头沟渡槽	12	13	13
	复兴 1#渡槽	6	6	6
	复兴 2#渡槽	6	6	6
	大河沟渡槽	6	6	6
	枪家河 1#渡槽	6	6	6
	枪家河 2#渡槽	6	6	6
	管营渡槽	15	16	16
	白岭小学渡槽	44	46	46
	背阴沟渡槽	18	19	19
	中屯渡槽	12	13	13
	小计	134	140	140
漫水湾 右干渠	沈家坝渡槽	21	22	22
	王家河渡槽	11	12	12
	张家湾渡槽	95	100	100
	大田湾 1#渡槽	9	9	9
	罗家坟山渡槽	4	4	4
	安宁场渡槽	4	4	4
	丰家包渡槽	23	24	24
	涂家沟渡槽	11	12	12
	蚂蟥坎渡槽(矩形)	30	32	32
	牛巴石湾渡槽	12	13	13
	刘家院子渡槽	14	15	15
	羊螺山 1#渡槽	6	6	6
	羊螺山 2#渡槽	18	19	19
	盐井坡渡槽	12	13	13
	李家沟渡槽	32	34	34
	木溪沟 1#渡槽	8	8	8
	木溪沟 3#渡槽	15	16	16
	木溪沟 4#渡槽	17	18	18
	木溪沟 5#渡槽	39	41	41
	李家沟 1#渡槽	8	8	8
	李家沟 2#渡槽	12	13	13
	李家沟 3#渡槽	5	5	5
	李家沟 4#渡槽	64	67	67
	汪家沟 1#渡槽	58	61	61
	汪家沟 2#渡槽	21	22	22
	新断咀渡槽	11	12	12
	杨家沟 2#渡槽	11	12	12
	方家院子渡槽	10	11	11
	横坡咀渡槽	39	41	41

流量段 位置	渡槽名称	边坡长度	爬山虎、长尖叶蔷薇	穴状整地（个）
		(m)	(株)	30×30cm
	大麻柳渡槽	12	13	13
	邓家镇子渡槽	32	34	34
	大沟渡槽	121	127	127
	白水沟渡槽	10	11	11
	草田坝渡槽	10	11	11
	长村沟渡槽	42	44	44
	龙王寺渡槽	10	11	11
	照壁山 2#渡槽（矩形）	9	9	9
	姚家沟渡槽	14	15	15
	站沟渡槽	15	16	16
	团山包渡槽	29	30	30
	马槽沟渡槽	48	50	50
	头道河渡槽	25	26	26
	挖断山渡槽进口（矩形）	11	12	12
	摩挲沟渡槽	18	19	19
	块石头沟渡槽	11	12	12
	株木管沟渡槽	12	13	13
	瓦子沟 1#渡槽	30	32	32
	瓦子沟 2#渡槽	24	25	25
	瓦子沟 3#渡槽	15	16	16
	黄家山沟 1#渡槽	15	16	16
	黄家山沟 2#渡槽	8	8	8
	豹子沟 1#渡槽	45	47	47
	豹子沟 2#渡槽	29	30	30
	木耳沟渡槽	36	38	38
	山沟渡槽	10	11	11
	营盘山渡槽	11	12	12
	麻地沟渡槽	83	87	87
	水门洞渡槽	18	19	19
	大草坝渡槽（矩形）	48	50	50
	周家渡槽	14	15	15
	阿七沟渡槽	72	76	76
	卜家山 1#渡槽	20	21	21
	横山堰渡槽	8	8	8
	西蕃庆渡槽	32	34	34
	大佛庙渡槽	22	23	23
	朱家沟渡槽	12	13	13
	阿月沟渡槽	14	15	15
	杨家堡子渡槽	36	38	38
	代家堡子渡槽	27	28	28

流量段 位置	渡槽名称	边坡长度	爬山虎、长尖叶蔷薇	穴状整地 (个)
		(m)	(株)	30×30cm
	大坪子 1#渡槽	15	16	16
	大坪子 2#渡槽	15	16	16
	大坪子 3#渡槽	17	18	18
	擦耳岩 1#渡槽	4	4	4
	擦耳岩 2#渡槽	11	12	12
	赵家堡子渡槽	103	108	108
	青龙嘴 1#渡槽	15	16	16
	青龙嘴 2#渡槽	17	18	18
	马槽沟 1#渡槽	40	42	42
	马槽沟 2#渡槽	32	34	34
	马槽沟 3#渡槽	32	34	34
	何家坟山渡槽	13	14	14
	黄家湾渡槽	9	9	9
	小凉水井渡槽	10	11	11
	黄梁子渡槽	35	37	37
	安家沟 1#渡槽 (矩形)	37	39	39
	安家沟 2#渡槽	6	6	6
	锅底塘渡槽	15	16	16
	大泼树 1#渡槽	7	7	7
	大泼树 2#渡槽	34	36	36
	小计	2145	2262	2262
	合计	2426	2556	2556

注：苗木、草种的阶段系数取值为 1.05

2.临时措施

主体工程根据渡槽的布置特点，在其基础跨河处采用修筑小基坑围堰等措施进行导流。因此本方案仅需补充渡槽进出口开挖面的临时排水措施。

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函使汇水在池中流速减缓、沉淀泥沙。排水沟和沉沙池采用夯实土质排水沟。排水沟开挖断面为 40cm×40cm，沉沙函开挖断面为 2.0m×1.2m×1.0m。

渡槽工程区临时工程量表

表 8-3-13

流量段 位置	渡槽名称	排水沟		沉砂函		合计
		长度	土石方开挖	个数	土石方开挖	土石方开挖
		(m)	(m ³)	(个)	(m ³)	(m ³)
大桥 右干渠	卡拉瓦渡槽	57	10	2	5	15
	沙坝 1#渡槽	53	9	2	5	14
	沙坝 2#渡槽	61	10	2	5	15
	沙坝 3#渡槽	30	5	2	5	10
	沙坝 4#渡槽	61	10	2	5	15
	和尚村 2#渡槽	46	8	2	5	13
	和尚村 4#渡槽	70	12	2	5	17
	阿始乐 1#渡槽	46	8	2	5	13
	阿始乐 3#渡槽	212	36	2	5	41
	庙高山渡槽	46	8	2	5	13
	万古路 1#渡槽	46	8	2	5	13
	万古路 2#渡槽	15	2	2	5	7
	小计	742	126	24	60	186
河边 支渠	狗胶湾渡槽	15	2	2	5	7
	龙头沟渡槽	61	10	2	5	15
	复兴 1#渡槽	30	5	2	5	10
	复兴 2#渡槽	30	5	2	5	10
	大河沟渡槽	30	5	2	5	10
	枪家河 1#渡槽	30	5	2	5	10
	枪家河 2#渡槽	30	5	2	5	10
	管营渡槽	74	13	2	5	18
	白岭小学渡槽	219	37	2	5	42
	背阴沟渡槽	91	15	2	5	20
	中屯渡槽	61	10	2	5	15
	小计	674	112	22	55	167
漫水湾 右干渠	沈家坝渡槽	106	18	2	5	23
	王家河渡槽	56	10	2	5	15
	张家湾渡槽	474	81	2	5	86
	大田湾 1#渡槽	44	7	2	5	12
	罗家坟山渡槽	19	3	2	5	8
	安宁场渡槽	19	3	2	5	8
	丰家包渡槽	114	19	2	5	24
	涂家沟渡槽	57	10	2	5	15
	蚂蟥坎渡槽(矩形)	152	26	2	5	31
	牛巴石湾渡槽	61	10	2	5	15
	刘家院子渡槽	68	11	2	5	16
	羊螺山 1#渡槽	30	5	2	5	10

流量段 位置	渡槽名称	排水沟		沉砂函		合计
		长度	土石方开挖	个数	土石方开挖	土石方开挖
		(m)	(m ³)	(个)	(m ³)	(m ³)
	羊螺山 2#渡槽	91	15	2	5	20
	盐井坡渡槽	61	10	2	5	15
	李家沟渡槽	159	27	2	5	32
	木溪沟 1#渡槽	38	6	2	5	11
	木溪沟 3#渡槽	76	13	2	5	18
	木溪沟 4#渡槽	86	14	2	5	19
	木溪沟 5#渡槽	196	34	2	5	39
	李家沟 1#渡槽	41	7	2	5	12
	李家沟 2#渡槽	61	10	2	5	15
	李家沟 3#渡槽	26	4	2	5	9
	李家沟 4#渡槽	322	54	2	5	59
	汪家沟 1#渡槽	290	50	2	5	55
	汪家沟 2#渡槽	104	18	2	5	23
	新断咀渡槽	56	10	2	5	15
	杨家沟 2#渡槽	56	10	2	5	15
	方家院子渡槽	50	9	2	5	14
	横坡咀渡槽	196	34	2	5	39
	大麻柳渡槽	61	10	2	5	15
	邓家镇子渡槽	159	27	2	5	32
	大沟渡槽	606	103	2	5	108
	白水沟渡槽	50	9	2	5	14
	草田坝渡槽	50	9	2	5	14
	长村沟渡槽	209	35	2	5	40
	龙王寺渡槽	50	9	2	5	14
	照壁山 2#渡槽 (矩形)	44	7	2	5	12
	姚家沟渡槽	70	12	2	5	17
	站沟渡槽	76	13	2	5	18
	团山包渡槽	143	24	2	5	29
	马槽沟渡槽	239	41	2	5	46
	头道河渡槽	125	21	2	5	26
	挖断山渡槽进口 (矩形)	57	10	2	5	15
	摩挲沟渡槽	89	15	2	5	20
	块石头沟渡槽	53	9	2	5	14
	株木箐沟渡槽	61	10	2	5	15
	瓦子沟 1#渡槽	148	25	2	5	30
	瓦子沟 2#渡槽	119	20	2	5	25
	瓦子沟 3#渡槽	76	13	2	5	18
	黄家山沟 1#渡槽	76	13	2	5	18
	黄家山沟 2#渡槽	38	6	2	5	11
	豹子沟 1#渡槽	227	38	2	5	43

流量段 位置	渡槽名称	排水沟		沉砂函		合计
		长度	土石方开挖	个数	土石方开挖	土石方开挖
		(m)	(m ³)	(个)	(m ³)	(m ³)
	豹子沟 2#渡槽	145	25	2	5	30
	木耳沟渡槽	182	31	2	5	36
	山沟渡槽	50	9	2	5	14
	营盘山渡槽	56	10	2	5	15
	麻地沟渡槽	417	70	2	5	75
	水门洞渡槽	91	15	2	5	20
	大草坝渡槽（矩形）	238	40	2	5	45
	周家渡槽	70	12	2	5	17
	阿七沟渡槽	362	62	2	5	67
	卜家山 1#渡槽	98	17	2	5	22
	横山堰渡槽	42	7	2	5	12
	西蕃庆渡槽	159	27	2	5	32
	大佛庙渡槽	111	19	2	5	24
	朱家沟渡槽	61	10	2	5	15
	阿月沟渡槽	68	11	2	5	16
	杨家堡子渡槽	181	30	2	5	35
	代家堡子渡槽	133	22	2	5	27
	大坪子 1#渡槽	76	13	2	5	18
	大坪子 2#渡槽	76	13	2	5	18
	大坪子 3#渡槽	83	14	2	5	19
	擦耳岩 1#渡槽	19	3	2	5	8
	擦耳岩 2#渡槽	57	10	2	5	15
	赵家堡子渡槽	514	87	2	5	92
	青龙嘴 1#渡槽	76	13	2	5	18
	青龙嘴 2#渡槽	83	14	2	5	19
	马槽沟 1#渡槽	202	34	2	5	39
	马槽沟 2#渡槽	159	27	2	5	32
	马槽沟 3#渡槽	162	27	2	5	32
	何家坟山渡槽	66	11	2	5	16
	黄家湾渡槽	46	8	2	5	13
	小凉水井渡槽	50	9	2	5	14
	黄梁子渡槽	177	30	2	5	35
	安家沟 1#渡槽（矩形）	183	31	2	5	36
	安家沟 2#渡槽	30	5	2	5	10
	锅底塘渡槽	74	13	2	5	18
	大泼树 1#渡槽	35	6	2	5	11
	大泼树 2#渡槽	170	29	2	5	34
	小计	10738	1822	178	445	2267
	合计	12154	2061	224	560	2621

④隧洞工程区

主体工程区共布置隧洞 74 座、长 71.64km。

由于主体工程在设计中对隧洞进出口洞脸石质开挖边坡已采用喷砼、挂网、锚杆防护，土质边坡框格梁植草皮护坡，并在洞脸周边设置截水沟截排坡面汇水等措施。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，因此本方案不再补充防护措施。因石质边坡采用喷砼加锚杆等硬护坡形式，为使其与周围景观协调一致，本方案拟在石质边坡开挖面上部种植藤本植物绿化。

植物措施选择结合工程区植物分布，采取乡土树种植物措施选择结合工程区植物分布，采取乡土树种爬山虎、长尖叶蔷薇进行绿化。

隧洞工程区植物措施配置表

表 8-3-14

树(草)种	株距(m)	苗木规格	种植密度	技术要求
藤本植物	1.0	3年生	1株/m	采用穴状整地，规格为30×30cm(穴径×坑深)，栽植时将苗木植于树穴中央，填土踏实，并浇水定根

隧洞工程区植物措施工程量表

表 8-3-15

渠道名称	隧洞名称	边坡长度	爬山虎、长尖叶蔷薇	穴状整地(个)	
		(m)	(株)	30×30cm	
大桥 右干渠	白山隧洞	69	72	72	
	樟木沟隧洞	71	75	75	
	沙坝 1#隧洞	12	13	13	
	沙坝 2#隧洞	9	9	9	
	大垭口隧洞	91	96	96	
	水泥厂隧洞	70	74	74	
	黄山隧洞	76	80	80	
	庙高山隧洞	90	95	95	
	瓦都云隧洞	106	111	111	
	小凹隧洞	145	152	152	
	窑沟隧洞	193	203	203	
	小计	932	980	980	
	河边 支渠	万县营隧洞	25	26	26
		黄牛山隧洞	101	106	106
		湾坑坑隧洞	64	67	67
		官营 1 号隧洞	9	9	9
		官营 2 号隧洞	8	8	8
官营 3 号隧洞		35	37	37	

渠道名称		隧洞名称	边坡长度	爬山虎、长尖叶蔷薇	穴状整地（个）
			(m)	(株)	30×30cm
漫水湾 右干渠		白岭小学隧洞	26	27	27
		谢家山隧洞	17	18	18
		刘家山隧洞	26	27	27
		新阳山隧洞	154	162	162
		半边山隧洞	40	42	42
		花椒沟隧洞	84	88	88
		小计	589	617	617
	河里 分支渠	巴口山隧洞	205	215	215
		詹家坎隧洞	31	33	33
		安家堡子隧洞	79	83	83
		湾子 1#隧洞	90	95	95
		湾子 2#隧洞	37	39	39
		小计	442	465	465
	漫水湾 右干渠	杨家咀隧洞	99	104	104
隧洞		43	45	45	
沈家堡隧洞		390	410	410	
马头山隧洞		255	268	268	
丰家包隧洞		64	67	67	
牛巴石湾隧洞		89	93	93	
羊螺山 1 号隧洞		92	97	97	
羊螺山 2 号隧洞		391	411	411	
隧洞		237	249	249	
观音阁隧洞		336	353	353	
木溪隧洞		94	99	99	
大屁股隧洞		42	44	44	
长梁子隧洞		17	18	18	
李家沟隧洞		43	45	45	
郑家湾隧洞		24	25	25	
方家院子隧洞		29	30	30	
横坡咀隧洞		74	78	78	
营盘山(上)隧洞		76	80	80	
彝家坡隧洞		8	8	8	
大麻柳 1 号隧洞		22	23	23	
大麻柳 2 号隧洞		14	15	15	
太和隧洞		116	122	122	
长村沟隧洞		31	33	33	
小营盘隧洞		71	75	75	
照壁山 1 号隧洞		11	12	12	
照壁山 2 号隧洞		9	9	9	
人字山隧洞	84	88	88		
红帽山隧洞	79	83	83		

渠道名称	隧洞名称	边坡长度	爬山虎、长尖叶蔷薇	穴状整地 (个)
		(m)	(株)	30×30cm
	魔芋山隧洞	17	18	18
	挖断山隧洞	56	59	59
	肖家大顶隧洞	55	58	58
	赵家松坡隧洞	24	25	25
	营盘山(下)隧洞	71	75	75
	灯盏窝隧洞	180	189	189
	杨家堡子隧洞	64	67	67
	卜家山隧洞	20	21	21
	泉水碾隧洞	144	151	151
	阿月沟隧洞	73	77	77
	观音寺隧洞	70	74	74
	前山乡隧洞	140	147	147
	擦耳岩隧洞	33	35	35
	大肚子山隧洞	162	170	170
	朱家山隧洞	237	249	249
	老虎嘴隧洞	71	75	75
	馒头山隧洞	161	169	169
	小计	4418	4643	4643
合 计		6381	6705	6705

注：苗木、草种的阶段系数取值为 1.05

⑤暗渠工程区

主体工程区共布置暗渠 61 座、长 14.26km。根据主体工程布置，暗渠深挖段采用 C20 钢筋砼城门洞型暗渠，并在渠顶上回填还耕，平均填土厚度 2~4m。对跨河暗渠顶上加护抗冲的浆砌块石厚 0.6m，然后再回填至原河槽高程。

经复核，本工程除大桥右干渠万古路暗渠，漫水湾右干渠大田湾暗渠、长沟村暗渠穿越集中居民点外，其余暗渠均不穿越村镇。暗渠总占地面积 17.69hm²，其中大桥右干渠 5.78 hm²，河边支渠 0.79 hm²，漫水湾右干渠 11.12 hm²。

本方案需补充施工期临时排水措施，以及施工结束后迹地恢复措施。

1.工程措施

I 复耕

为保障工程区居民正常生产生活，施工结束后宜对占用的耕地进行复耕。根据主体工程布置，暗渠渠顶上回填还耕，平均填土厚度2~4m，满足植物生长需求。

根据根据移民专业实物调查成果，本工程暗渠占地类型为耕地、其他草地、灌木林地、农村宅基地、河流水面，其中耕地15.09hm²、河流水面0.03hm²、其他草地0.28hm²、灌木林地0.57hm²、农村宅基地1.72hm²。施工结束后，占用耕地部份回填复耕，复耕面积为15.09hm²。

复耕的费用在建设征地移民补偿费用中列支。

II 土地整治

从立地条件分析，因暗渠回填需采取夯实回填方式，不利于植物生长，故在绿化前需采取土地整治措施。

暗渠工程区土地整治工程量表

表 8-3-16

位置			工程量	
			面积 (hm ²)	土地整治 (hm ²)
大桥 右干渠	干渠	一般暗渠	0.44	0.44
		穿越居民点暗渠	0.63	0.63
	河边支渠	一般暗渠	0.13	0.13
漫水湾 右干渠	一般暗渠	0.86	0.86	
	穿越居民点暗渠	0.51	0.51	
合计			2.57	2.57

2.植物措施

暗渠工程区临时占用林地、其他草地等非耕地2.57hm²，施工结束后，施工结束后，拟对暗渠占用的林地、其他草地种植灌草进行绿化。

植物措施选择结合工程区植物分布，一般暗渠采取乡土树种马桑、清香木、酸浆草进行绿化；穿越居民点暗渠两侧边缘种植小叶女贞做为绿篱，迹地内种植云南含笑，林下撒播波斯菊、百脉根造景美化。

暗渠工程区植物措施配置表

表 8-3-17

绿化树 (草)种	株距 (m)	苗木规格	种植密度	技 术 规 格
景观 灌木	1.5×1.5	灌丛高 150cm	4444 株/hm ²	带土球栽植, 土球直径 30cm, 挖坑规格为 50×40cm (穴径×坑深), 栽植时将苗木植于树穴中央, 填土踏实, 并浇水定根
绿篱	1.5×1.5	灌丛高 100cm	4444 株/hm ²	采用穴状整地, 规格为 30×30cm (穴径×坑深), 栽植时将苗木植于树穴中央, 填土踏实, 并浇水定根
绿化 灌木	1.5×1.5	灌丛高 60cm	4444 株/hm ²	采用穴状整地, 规格为 30×30cm (穴径×坑深), 栽植时将苗木植于树穴中央, 填土踏实, 并浇水定根
草种 (一般暗渠)	5.0 g/m ²	I 级优等	5.0 g/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
草种 (穿越居民点暗渠)	8.0 g/m ²	I 级优等	8.0 g/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

暗渠工程区植物措施工程量表

表 8-3-18

位 置		工 程 量							
		面积	马桑 清香木	云南 含笑	小叶女 贞绿篱	酸浆草	波斯菊 百脉根	穴状整地 30×30cm	
		(hm ²)	(株)	(株)	(株)	(kg)	(kg)	(个)	
大桥	干渠	一般暗渠	0.44	2053			23.10		2053
		穿越居民点暗渠	0.63		1832	1108		52.92	1108
右干渠	河边 支渠	一般暗渠	0.13	607			6.83		607
漫水湾 右干渠		一般暗渠	0.86	4013			45.15		4013
		穿越居民点暗渠	0.51		1701	679		42.84	679
合计			2.57	2.57	3533	1787	75.08	95.76	8460

注: 苗木、草种的阶段系数取值为 1.05

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, 在暗渠开挖上边坡外侧设置排水沟, 在排水沟出口处以及平均每 500m 处设置沉沙池使汇水在池中流速减缓、沉淀泥沙。排水沟和沉沙池采用夯实土质排水沟。排水沟开挖断面为 40cm×40cm, 沉沙池开挖断面为 2.0m×1.2m×1.0m。

暗渠工程区临时工程量表

表 8-3-19

名称	排水沟		沉沙函		合计	
	长度	土石方开挖	个数	土石方开挖	土石方开挖	
	(m)	(m ³)	(个)	(m ³)	(m ³)	
大桥 右干渠	卡拉瓦暗渠 1	244.65	41	1	3	44
	卡拉瓦暗渠 2	16	3	1	3	6
	樟木沟暗渠 1	1020.72	173	2	5	178
	樟木沟暗渠 2	40.53	7	1	3	10
	樟木沟暗渠 3	384.85	65	1	3	68
	沙坝暗渠	35.92	6	1	3	9
	和尚村暗渠	143.44	24	1	3	27
	阿始乐暗渠	27	5	1	3	8
	黄山暗渠	24.59	4	1	3	7
	哈哈河暗渠 1	1012.78	172	2	5	177
	哈哈河暗渠 2	23.49	4	1	3	7
	哈哈河暗渠 3	109.75	19	1	3	22
	那家瓦暗渠 1	1294.75	220	3	8	228
	那家瓦暗渠 2	78.5	13	1	3	16
	那家瓦暗渠 3	166.1	28	1	3	31
	那家瓦暗渠 4	36.64	6	1	3	9
	万古路暗渠	791.48	134	2	5	139
	窑沟暗渠	185.64	31	1	3	34
	小计	5636.83	955	23	65	1020
河边 支渠	公路暗涵	11.09	2	1	3	5
	公路暗涵	10.02	2	1	3	5
	公路暗涵	27.24	5	1	3	8
	公路暗涵	19.45	3	1	3	6
	枪家河暗渠 1	235.86	40	1	3	43
	枪家河暗渠 2	18	3	1	3	6
	官营暗渠	26.54	5	1	3	8
	背阴凹沟暗渠	160.66	27	1	3	30
	谢家山暗渠	168.46	29	1	3	32
	半边山暗渠	27.09	5	1	3	8
	跨沟暗渠	67.2	11	1	3	14
	小计	771.61	132	11	33	165
漫水湾 右干渠	暗渠	446.2	76	1	3	79
	大田湾暗渠	211.56	36	1	3	39
	爬山暗渠进	114.33	19	1	3	22
	罗家坟山暗渠	171.7	29	1	3	32
	沈家堡暗渠	426.98	72	1	3	75
	马头山暗渠 1	70.4	12	1	3	15

名称	排水沟		沉沙函		合计
	长度	土石方开挖	个数	土石方开挖	土石方开挖
	(m)	(m ³)	(个)	(m ³)	(m ³)
马头山暗渠 2	39.03	7	1	3	10
安宁场暗渠	664.9	113	1	3	116
蚂蟥坎暗渠	113.49	19	1	3	22
刘家院子暗渠	264.86	45	1	3	48
木溪沟暗渠	142.83	24	1	3	27
李家沟暗渠	184.63	31	1	3	34
杨家沟暗渠	572.8	97	1	3	100
彝家坡暗渠	186.63	32	1	3	35
草田坝暗渠	646.16	110	1	3	113
长村沟暗渠	273.45	46	1	3	49
红帽山暗渠	14.2	2	1	3	5
团山包暗渠	616.21	105	1	3	108
马槽沟暗渠	83.87	14	1	3	17
挖断山暗渠	20	3	1	3	6
摩挲沟暗渠	102.36	17	1	3	20
麻地沟暗渠	200.55	34	1	3	37
杨家堡子暗渠 1	23.5	4	1	3	7
卜家山 1#暗渠	300.04	51	1	3	54
卜家山 2#暗渠	134.46	23	1	3	26
横山堰 1#暗渠	409.59	69	1	3	72
横山堰 2#暗渠	319.43	54	1	3	57
段家湾暗渠	167.12	28	1	3	31
打结沟暗渠	196.51	33	1	3	36
杨家堡子暗渠 2	230.41	39	1	3	42
小凉水井暗渠	341.91	58	1	3	61
安家沟暗渠	162.4	28	1	3	31
小计	7852.51	1330	32	96	1426
合计	14260.95	2417	66	194	2611

⑥渠道电站工程区

渠系工程共设置了迫夫电站、新营电站、长山咀等 3 个渠道电站。由于主体工程在设计中已对电站开挖边坡采取了浆砌石、框格梁植草皮等护坡措施，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，本方案仅需补充进厂道路行道树及施工中的临时挡护措施，浆砌石护坡面藤本绿化措施，施工期的临时排水措施，细化迫夫电站绿化带植物措施。

1.植物措施

I M7.5 浆砌石护坡绿化

因主体工程已对电站开挖的部份边坡采取了等硬护坡形式，为使其与周围景观协调一致，本方案拟在施工结束后，在浆砌石护坡上部种植藤本植物进行绿化。使其与周围植被协调一致，形成较自然的景观。

植物措施选择结合工程区植物分布，采取乡土树种爬山虎、三角梅进行绿化。

渠道电站工程区浆砌石护坡植物措施配置表

表 8-3-20

绿化树 (草)种	株距 (m)	苗木规格	种植密度	技 术 规 格
藤本 植物	1.0	3 年生	1 株/m	采用穴状整地，规格为 30×30cm (穴径×坑深)，栽植时将苗木植于树穴中央，填土踏实，并浇水定根

渠道电站工程区浆砌石护坡植物措施工程量表

表 8-3-21

位 置	工 程 量			备 注
	长度	爬山虎、三角梅	穴状整地 (个)	
	(m)	(株)	30×30cm	
迫夫电站	336	353	353	
新营电站	300	315	315	
长山咀电站	198	208	208	
合计	834	876	876	

注：苗木、草种的阶段系数取值为 1.05

II 进厂道路

进厂道路植物措施主要是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。行道树种选择当地适生树种小叶榕，同时在道路内边坡下部栽种爬山虎、三角梅等藤本植物，路基路堑开挖边坡采取撒小叶栒子、火棘、白三叶、狗牙根等灌草种进行绿化。

进厂道路植物措施配置表

表 8-3-22

绿化树(草)种	株距(m)	苗木规格	种植密度	技术规格
乔木	3.0×3.0	胸径6cm	1111株/hm ²	带土球栽植,土球直径40cm,挖坑规格为60×40cm(穴径×坑深),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	1.0	3年生	1株/m	采用穴状整地,规格为30×30cm(穴径×坑深),栽植时将苗木植于树穴中央,并浇水定根,混交种植
灌木	12.0 g/m ²	I级 优等	20.0 g/m ²	将灌木种籽与草种混合均匀后撒播在迹地上,覆上浅土,并同时喷洒清水
草种	8.0 g/m ²			

进厂道路植物措施工程量表

表 8-3-23

位置	长度	行道树	内边坡		外边坡		
		小叶榕	爬山虎 三角梅	穴状整地 30×30cm	撒播灌草种		
					面积	小叶柃子 火棘	白三叶 狗牙根
(m)	(株)	(株)	(个)	(m ²)	(kg)	(kg)	
新营电站	122	43			183	2.31	1.54
长山咀电站	81	28	85	85	122	1.54	1.02
合计	203	71	85	85	305	3.85	2.56

注:苗木、草种的阶段系数取值为1.05;主体工程已在迫夫电站进厂道路两侧采取了框格梁植草皮护坡绿化措施,因此无需新增措施。

III迫夫电站绿化带

主体工程规划在迫夫电站进厂道路右侧设置7m宽绿化带绿化,受设计阶段限制,主体工程仅规划了绿化面积及位置,本方案需对其补充细化。拟在绿化带内铺设马尼拉草皮,种植羊蹄甲、合欢,林下点缀红花继木、黄素梅等进行园林绿化。

迫夫电站绿化带植物措施配置表

表 8-3-24

绿化树(草)种	株距(m)	苗木规格	种植密度	技术规格
小乔木	3.0×3.0	胸径4cm	1111株/hm ²	带土球栽植,土球直径30cm,挖坑规格为50×40cm(穴径×坑深),栽植时将苗木植于树穴中央,填土踏实,并浇水定根
灌木	1.5×1.5	灌丛高100cm	4444株/hm ²	采用穴状整地,规格为30×30cm(穴径×坑深),栽植时将苗木植于树穴中央,填土踏实,并浇水定根
草坪		0.20×0.2 满铺		场地平整后,草坪切边拼接后粘接、压实,并浇水定根

迫夫电站绿化带植物措施工程量表

表 8-3-25

位 置	绿化面积	工程量			
		羊蹄甲合欢	红花继木黄素梅	马尼拉草皮	穴状整地30×30cm
	(m ²)	(株)	(株)	(hm ²)	(个)
绿化带	0.11	128	180	0.12	180

注：苗木、草种的阶段系数取值为 1.05。

2.临时措施

I 临时截水沟

为防止施工降水及地面径流对施工区造成影响，在开挖上边坡外侧设置截水沟，在排水沟出口处以及平均每 500m 处设置沉沙池使汇水在池中流速减缓、沉淀泥沙。截水沟和沉沙池采用夯实土质排水沟，截水沟开挖断面为 40cm×40cm，沉沙池开挖断面为 2.0m×1.2m×1.0m。

渠道电站临时截水沟工程量表

表 8-3-26

名称	截水沟		沉沙池		合计
	长度	土石方开挖	个数	土石方开挖	土石方开挖
	(m)	(m ³)	(个)	(m ³)	(m ³)
迫夫电站	1877	318	4	10	328
新营电站	656	111	1	3	114
长山咀电站	351	60	1	3	63
合计	2884	489	6	16	505

II 进厂道路施工期临时拦挡设施

进厂道路以开挖为主，在施工过程中为防止施工时松散土石顺坡滚落造成对沿线征地红线外土地的影响，需对路基开挖面进行挡护。因道路较短，相对高差不大，故在路基开挖边线下边坡外侧设置土袋挡墙拦挡即可，土袋挡墙尺寸为高 0.80m，宽 0.5m。

同时，道路路基形成后，为防止开挖边线下边坡存在一定时间的裸露边坡，还应及时对下边坡迹地撒播灌草绿化。

进厂道路施工期临时拦挡措施工程量表

表 8-3-27

名称	道路长度	土袋挡墙 (m ³)	备注
新营电站	122	52	
长山咀电站	81	34	
合计	203	86	

注：追夫电站进厂道路两侧均为挖方边坡，因此无需采取施工期拦挡措施。

⑦沿河灌区改造工程区

安宁河沿河灌区改造工程主要为 13 条渠堰的取水口、渠道段、暗渠段以及渠道上的配套小型建筑物的改建和整治。改造内容包括拆除重建 12 个取水闸（包括取水口前引水池、导墙），整治明渠 76.47km，暗渠改造 325m。因渠道整治以渠道防渗衬砌为主，故本方案仅需补充沿渠防护林植物措施。

1.植物措施

施工结束后，拟对在整治渠道两侧种植乔木、林下撒播草种绿化。植物措施选择结合工程区植物分布，采取乡土树种麻栎、桉木、白三叶、狗牙根进行绿化。

沿河灌区改造工程区植物措施配置表

表 8-3-28

树(草)种	株距(m)	苗木规格	种植密度	技术要求
乔木	3×3	地径 2cm	1111 株/hm ²	采用穴状整地，规格为 50×50cm (穴径×坑深)，栽植时将苗木植于树穴中央，填土踏实，并浇水定根
草种	5.0g/m ²	I 级 优等	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

沿河灌区改造工程区植物措施工程量表

表 8-3-29

位置	长度 (km)	工程量		
		麻栎、桉木 (株)	白三叶、狗牙根 (kg)	穴状整地(个) 50×50cm
复兴堰	11.66	8162	122.43	8162
中河堰	3.4	2380	35.70	2380
三关堰	1.9	1330	19.95	1330
东河堰	2.34	1638	24.57	1638
安远堰	7.37	5159	77.39	5159
星兴堰	2.54	1778	26.67	1778
周公堰	11.16	7812	117.18	7812
大堰沟	1.32	924	13.86	924
凤凰堰	15.29	10703	160.55	10703

位 置	长度	工程量		
		麻栎、桤木	白三叶、狗牙根	穴状整地 (个)
	(km)	(株)	(kg)	50×50cm
福隆堰	1.14	798	11.97	798
河北堰	5.87	4109	61.64	4109
河南堰	1.05	735	11.03	735
宽裕堰	11.44	8008	120.12	8008
合计	76.47	53536	803.06	53536

注：苗木、草种的阶段系数取值为 1.05

⑧其它建筑物工程区

经统计，本工程共设置节制闸 25 座，泄水闸 24 座、退水闸 4 座。因主体工程已对闸室开挖边坡采取喷砼防护、填方边坡框格梁植草皮护坡，因此仅需补充连接渠道开挖边坡的植物措施。

其它建筑物工程区植物措施配置表

表 8-3-30

绿化树 (草)种	株距 (m)	苗木规格	种植密度	技 术 规 格
灌木种	10.0g/m ²	I 级优等	15.0g/m ²	将灌木种籽与草种混合均匀后撒播在迹地上，覆上细浅土，并同时喷洒清水
草种	5.0 g/m ²			

其它建筑物工程区植物措施工程量表

表 8-3-31

位 置		数量 (座)	工程量				
			长度	面积	马桑 清香木	白三叶 狗牙根	
			(m)	(hm ²)	(kg)	(kg)	
大桥 右干渠	右干渠	节制闸	7	140	0.06	6.30	3.15
		泄水闸	7	140	0.06	6.30	3.15
		退水闸	1	20	0.01	1.05	0.53
		小计	15	300	0.13	13.65	6.83
	河边 支渠	节制闸	4	80	0.03	3.15	1.58
		泄水闸	4	80	0.03	3.15	1.58
		退水闸	1	20	0.01	1.05	0.53
小计	8	160	0.06	6.30	3.16		
大桥 右干渠	河里 分支渠	节制闸	2	40	0.02	2.10	1.05
		泄水闸	1	20	0.01	1.05	0.53
		退水闸	1	20	0.01	1.05	0.53
		小计	4	80	0.04	4.20	2.11
漫水湾 右干渠		节制闸	12	240	0.10	10.50	5.25
		泄水闸	12	240	0.10	10.50	5.25
		退水闸	1	20	0.01	1.05	0.53
		小计	25	500	0.21	22.05	11.03

位 置	数量	工程量			
		长度	面积	马桑 清香木	白三叶 狗牙根
	(座)	(m)	(hm ²)	(kg)	(kg)
合计	52	1040	0.44	46.20	23.13

(3)工程管理区

根据主体工程设计，工程管理区为明渠、倒虹管、渡槽、暗渠进出口、隧洞进出口等建筑物外边线两侧的管理用地，具体范围如下：

明渠：干渠为沿填方渠道坡脚或挖方渠道渠顶向外 2m 为界，支渠、分支渠为沿填方渠道坡脚或挖方渠道渠顶向外 1m 为界。

倒虹管：进出口以闸室边墩或坡脚以外 2.0m 为界；明管管身段以基础最大镇墩左右边缘外延 2.0m 为界或开挖边坡以坡顶开挖线外延 2.0m 为界，埋管段结构线轮廓范围以内为管理用地。

暗渠：暗渠进出口以支护边坡以上截水沟范围外延 2.0m 为界，渠身段不征收管理用地。

隧洞：隧洞进出口以支护边坡以上截水沟范围外延 2.0m 为界。

渡槽：以渡槽基础最大基墩左右边缘外延 2.0m 为界，槽身段以槽身投影以下区域为管理用地。

经统计，管理区总面积 27.31hm²。

受主体设计深度限制，本方案需补充和完善的水土保持工程措施是补充工程管理区的绿化措施。

①植物措施

1.开挖边坡管理区

为防止坡面侵蚀形成泥沙淤塞渠道和便于后期渠道的运行管理，本方案拟在渠道半填半挖段、全挖方段的排水沟外侧设置密植灌木林带拦截泥沙。其中干渠灌木林带按宽 2m 设置，支渠、分支渠灌木林带按宽 1.0m 设置。灌木选用当地适生常绿树种九叶青花椒，株行距 1.5×1.5m。林下撒播草种，草种选用白三叶、狗牙根。

渠道边坡管理区植物措施配置表

表 8-3-32

绿化树(草)种	株距(m)	苗木规格	种植密度	技术规格
灌木	1.5×1.5	灌丛高60cm	4444株/hm ²	采用穴状整地,规格为30×30cm(穴径×坑深),栽植时将苗木植于树穴中央,填土踏实,并浇水定根
草种	5.0g/m ²	I级优等	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

渠道开挖边坡管理区植物措施工程量表

表 8-3-33

位 置		长度 (m)	工程量				
			面积 (hm ²)	九叶 青花椒 (株)	白三叶 狗牙根 (kg)	穴状整地 30×30cm (个)	
大桥 右干渠	右干渠	全挖方段	13570	5.43	25340	285.08	25340
		半填半挖段	3024	0.60	2800	31.50	2800
		小 计	16594	6.03	28140	316.58	28140
	河边 支渠	全挖方段	10446	2.09	9753	109.73	9753
		半填半挖段	3049	0.30	1400	15.75	1400
		小 计	13495	2.39	11153	125.48	11153
	河里 分支渠	全挖方段	2471	0.49	2287	25.73	2287
		半填半挖段	93	0.01	47	0.53	47
		小 计	2564	0.5	2334	26.26	2334
漫水湾 右干渠	全挖方段	27907	11.16	52080	585.90	52080	
	半填半挖段	5565	1.11	5180	58.28	5180	
	小 计	33472	12.27	57260	644.18	57260	
合 计		66125	21.19	98887	1112.5	98887	

注:苗木、草种的阶段系数取值为1.05

2.填方边坡管理区

对于填方边坡的管理区,本方案拟种植灌草进行绿化。扣除渠道填方边坡防护林带面积后,干渠灌木林带按宽1m设置,支渠、分支渠不设置灌木林带。灌木选用当地适生常绿树种九叶青花椒,株行距1.5×1.5m。林下撒播草种,草种选用白三叶、狗牙根。

渠道填方边坡管理区植物措施工程量表

表 8-3-34

位 置			长度	工程量			
				面积	九叶 青花椒	白三叶 狗牙根	穴状整地 30×30cm
			(m)	(hm ²)	(株)	(kg)	(个)
大桥 右干渠	右干渠	全填方段	1326	0.27	1260	14.18	1260
		半填半挖段	3024	0.30	1400	15.75	1400
		小 计	4350	0.57	2660	29.93	2660
漫水湾右干渠		全填方段	8347	1.67	7793	87.68	7793
		半填半挖段	5565	0.56	2613	29.40	2613
		小计	13912	2.23	10406	117.08	10406
合 计			18262	2.80	13066	147.01	13066

注：苗木、草种的阶段系数取值为 1.05

8.3.2.2 工程永久办公生活区

根据主体工程设计，工程共设置 7 个管理站，管理站占地面积 1.17hm²。管理站绿化面积参照省内类似工程估算，为 0.18hm²。

为美化管理站环境，本方案拟在管理站围墙周边种植两行乔木进行绿化，根据区域植被分布，树种选用当地适生树种小叶榕。站内规划绿地内铺设马蹄金草坪，并种植蓝花楹、垂丝海棠、山茶等花卉加以点缀。同时，在办公房周边种植灌木进行美化，树种可选用紫叶小蘗、黄素梅等。

渠道管理站植物措施配置表

表 8-3-35

绿化树 (草)种	株距 (m)	苗木 规格	种植 密度	技 术 规 格
乔 木	3.0×3.0	胸径 6cm	1111 株 /hm ²	带土球栽植，土球直径 40cm，挖坑规格为 60×40cm (穴径×坑深)，栽植时将苗木植于树穴中央，填土踏实，并浇水定根
小乔木	1.5×1.5	胸径 4cm	4444 株 /hm ²	带土球栽植，土球直径 30cm，挖坑规格为 50×40cm (穴径×坑深)，栽植时将苗木植于树穴中央，填土踏实，并浇水定根
灌 木	1.5×1.5	灌丛高 100cm	4444 株 /hm ²	采用穴状整地，规格为 30×30cm (穴径×坑深)，栽植时将苗木植于树穴中央，填土踏实，并浇水定根
草 坪		0.20×0.2 满铺		场地平整后，草坪切边拼接后粘接、压实，并浇水定根

渠道工程管理站植物措施工程量表

表 8-3-36

位 置		绿化 面积 (hm ²)	工 程 量					穴状整地 30×30cm (个)
			小叶榕	蓝花楹	茶花 垂丝海棠	紫叶小檗 黄素梅	马蹄金 草皮	
			(株)	(株)	(株)	(株)	(hm ²)	
大桥	管理一处	0.04	88	9	52	65	0.04	65
右干渠	管理二处	0.04	88	9	52	65	0.04	65
河边支渠	管理一处	0.02	44	4	26	33	0.02	33
河里分支渠	管理一处	0.02	44	4	26	33	0.02	33
漫水湾 右干渠	管理一处	0.02	44	4	26	33	0.02	33
	管理二处	0.02	44	4	26	33	0.02	33
	管理三处	0.02	44	4	26	33	0.02	33
合 计		0.18	396	38	234	295	0.18	295

注：苗木、草种的阶段系数取值为 1.05

8.3.2.3 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 31.01hm²。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)复耕措施

为维持工程区居民正常的生产生活秩序，施工结束后宜对占用的耕地进行复耕。

施工生产生活区共占用耕地 31.01hm²，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。由于施工期对地表进行占压后，地表板结，不具备直接复耕的条件，须对其覆土改善立地条件后复耕。结合区域自然条件，覆土厚度按 50cm 考虑，土料来自剥离的生产生活区表层土。在作物种植过程中，应多施有机肥，增加土壤持水保墒能力。

经统计，复耕面积总面积 31.01hm²，复耕的费用在建设征地移民补偿费用中列支。

(2)临时措施

①工区

1.临时排水沟

根据施工进度安排，各工区使用时段为1~5年，均跨越雨季，因此为防止施工降水及地面径流对施工区造成影响，在场地内及周边设置排水沟，在排水沟出口处设置沉沙池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。排水沟开挖断面为40cm×40cm，沉沙池开挖断面为2.0m×1.2m×1.0m。开挖土夹石方全部用于场地平整。

施工生产生活区临时排水沟工程量表

表 8-3-37

位置		面积 (hm ²)	长度 (m)	土石方开挖 (m ³)		
				排水沟	沉砂池	合计
大桥 右干渠	大桥右干渠	7.25	1631	277	40	317
	河边支渠	3.67	652	111	15	126
	河里分支渠	0.92	186	32	5	37
漫水湾右干渠		17.6	2570	436	65	501
沿河灌区改造		1.57	728	123	18	141
合 计		31.01	5768	978	143	1121

注：工程量根据地形条件确定，根据现场踏勘，部份工区所处位置不受坡面汇水影响可不设置临时排水措施。

2.临时绿化措施

根据施工进度安排各工区使用时段为1~5年，其中大桥右干渠、漫水湾右干渠使用时间较长，平均为4~5年。为减少施工期水土流失，拟在干渠各工区裸露空地内临时撒播草种绿化。根据当地气候及土壤条件、区域植被分布，草种选用酸浆草。

施工生产生活区临时绿化植物配置表

表 8-3-38

绿化树 (草)种	株距 (m)	苗木规格	种植 密度	技 术 规 格
草种	5.0 g/m ²	I 级优等	5g/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

施工生产生活区临时绿化工程量表

表 8-3-39

位置	面积 (hm ²)	工程量	
		酸浆草 (kg)	备注
大桥右干渠	1.45	76.13	
漫水湾右干渠	3.52	184.80	
合计	4.97	260.93	

3.其它

砂石原料堆放，骨料堆存施工活动，在砂石堆放场地，为防止砂石骨料崩塌，同时也为避免各级配筛分料的混合，可在骨料周边修建砌石挡墙，一方面防止骨料崩塌，另一方面可将砂石原料与筛分骨料隔离，避免混合。该部分在主体工程施工中完成。

砂石骨料筛分需冲洗，污水中含有大量泥沙，需修建沉砂池对冲洗污水进行沉淀、过滤，去除大量悬浮物，并通过环保措施净化后方可排放，沉淀的砂石清挖运至指定的弃渣场。根据环保设计，在砂石筛分系统前设置沉沙池，其尺寸大小根据砂石施工强度，污水排放量等确定。该部分由环保工程投资中列支。

②剥离表土堆存区

在占压前，为满足复耕及绿化措施所需覆土量，需对工区的表层土预先进行剥离，分别暂时堆放在各工区占地范围内边缘预留空地内，其中复耕表土剥离费用由建设征地移民补偿费用列支。经覆土量及土量平衡分析，工区剥离表层土可满足复耕所需覆土量，具体分析详见表 5-3-7。剥离表土平均堆高按 3m 考虑，占地面积约 5.16hm²。

因表土质地细，区域降水量丰富，为避免表土堆放期间发生崩塌、面侵、沟蚀等水土流失及土壤肥力下降，对弃渣场附近临时堆存的表土，本方案拟在坡脚堆砌高 0.8m，宽 0.5m 的土袋挡墙，其坡面、顶面采用防雨布遮盖，避免表土表面受雨水冲刷影响。

生产生活区临时堆存表土防护措施工程量表

表 8-3-40

项目		漫水湾 右干渠	大桥右干渠工程				沿河灌 区改造	合计	
			大桥 右干渠	河边 支渠	河里 分支渠	小计			
覆土 部位	覆土面积 (hm ²)	复耕	17.6	7.25	3.67	0.92	11.84	1.57	31.01
		绿化	/	/	/	/	/	/	/
		小 计	17.6	7.25	3.67	0.92	11.84	1.57	31.01
	覆土厚 (cm)	复耕	50	50	50	50		50	
		绿化	/	/	/	/	/	/	/
	覆土 部位	覆土量 (万 m ³)	复耕	8.80	3.63	1.84	0.46	5.93	0.79
绿化			/	/	/	/	/	/	/
小 计			8.80	3.63	1.84	0.46	5.93	0.79	15.52
临时 防护	土袋挡护 (m ³)	表层土坡脚	347	143	72	18	233	31	611
	防雨布 (万 m ²)	表层土表面	4.19	1.73	0.87	0.21	2.81	0.37	7.37
	临时占地 (hm ²)	表层土占地	2.93	1.21	0.61	0.15	1.97	0.26	5.16

8.3.2.4 弃渣场区

(1)渣场选址及合理性分析

①渣场选址

本阶段弃渣场选择由我院水土保持专业在施工专业提供土石方平衡和各主要出渣点位置的基础上,综合考虑运输、运距、占地、弃渣防护及后期恢复利用等因素,并商施工专业、移民专业确定。

本工程堆渣总量为 468.65 万 m³(松方),共设 97 个弃渣场,占地面积总计 156.46hm²。

大桥右干渠渣场特性表

表 8-3-41

渣场编号	位置	弃渣来源	堆渣容量	实际堆渣量	占地面积	占地类型	堆渣高程	类型	平均堆高	汇水面积	中心点坐标	外环境概况
			(m ³)	(m ³)	(m ²)				(m)	(hm ²)		
1#	渠道桩号 0+166 附近	迫夫电站-白关山隧洞一半弃渣	296018.03	277211.22	50503.03	耕地	1925~1944	坡地型	5.98	0.00	X=518158.155 Y=169226.738	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; 渣场占地及周边 50m 范围内无居民居住。
2#	渠道桩号 5+400 附近	白关山隧洞一半-樟木沟隧洞一半	292565.06	230042.16	89883.98	耕地	1922~1930	坡地型	3.28	0.00	X=514514.255 Y=169047.832	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; 渣场占地及周边 50m 范围内无居民居住。
3#	渠道桩号 7+980 附近	樟木沟隧洞一半-沙坝 1#隧洞一半	210905.82	188681.65	28396.93	耕地、林地	1900~1918	坡地型	7.65	5.76	X=516058.299 Y=167502.590	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; 渣场占地及周边 50m 范围内无居民居住。
4#	渠道桩号 10+200 附近	沙坝 1#隧洞一半-大哑口隧洞一半	145183.76	104930.61	43393.52	耕地	1918~1928	坡地型	3.47	0.00	X=515938.465 Y=165313.073	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; 渣场占地及周边 50m 范围内无居民居住。
5#	渠道桩号 14+200 附近	大哑口隧洞一半-水泥厂隧洞一半	169023.32	156276.19	40788.45	耕地	1920~1930	坡地型	4.29	0.00	X=514074.118 Y=162231.290	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; 渣场占地及周边 50m 范围内无居民居住。
6#	渠道桩号 19+250 附近	水泥厂隧洞一半-黄山隧洞一半	100290.24	82357.15	39021.05	耕地	1920~1928	坡地型	2.68	0.00	X=511820.623 Y=158252.830	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; 渣场占地及周边 50m 范围内无居民居住。
7#	渠道桩号 21+300 附近	黄山隧洞一半-庙高山隧洞一半	150492.2	103710.67	41237.73	耕地	1910~1922	坡地型	3.80	0.00	X=510725.134 Y=156774.311	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; 渣场占地及周边 50m 范围内无居民居住。
8#	渠道桩号 23+300 附近	庙高山隧洞一半-那家瓦暗渠一半	173456.73	109771.82	50567.01	耕地	1918~1926	坡地型	3.49	0.00	X=509148.112 Y=155647.596	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; 渣场占地及周边 50m 范围内无居民居住。
9#	瓦都云隧洞进口	那家瓦暗渠一半-瓦都云隧洞一半	112486.15	97437.47	21235.72	耕地	1924~1943	坡地型	5.69	15.65	X=508080.921 Y=149308.500	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; 渣场占地及周边 50m 范围内无居民居住。
10#	小凹隧洞左侧	瓦都云隧洞一半-小凹隧洞一半	169498.14	150451.25	25248.65	林地	1878~1892	坡地型	6.78	54.83	X=509947.776 Y=150802.062	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; 渣场占地及周边 50m 范围内无居民居住。
11#	渠道桩号 36+500 附近	小凹隧洞一半-桩号 37+778	46469.55	29990.75	19234.62	耕地	1910~1918	坡地型	2.51	0.00	X=511414.761 Y=151189.496	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; 渣场占地及周边 50m 范围内无居民居住。
12#	渠道桩号 38+600 附近	桩号 37+778-窑沟隧洞一半	78555.96	76792.99	19121.97	耕地	1912~1926	坡地型	4.20	0.00	X=513080.355 Y=152169.843	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; 渣场占地及周边 50m 范围内无居民居住。
13#	渠道桩号 41+260 附近	窑沟隧洞一半-结束	17922.45	16916.91	6575.86	耕地	1860~1872	坡地型	2.90	4.24	X=515628.337 Y=151101.663	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; 渣场占地及周边 50m 范围内无居民居住。
合 计			/									
			1962867.41	1624570.84	475208.52							

河边支渠渣场特性表

表 8-3-42

渣场编号	位置	弃渣来源	堆渣容量	实际堆渣量	占地面积	占地类型	堆渣高程	类型	平均堆高	汇水面积	渣场中心点坐标	外环境概况
			(m ³)	(m ³)	(m ²)				(m)	(hm ²)		
1#	渠道桩号 0+110 附近	新营电站—万县营隧洞一半	129455.58	113523.92	20120.3	耕地	1768~1786	坡地型	6.64	0	X=516100.899 Y=150496.941	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; 渣场占地及周边 50m 范围内无居民居住。
2#	渠道桩号 0+900 附近	万县营隧洞一半-黄牛山隧洞一半	112294.24	102104.8	15275.5	耕地、林地	1775~1794	坡地型	7.43	1.79	X=515854.488 Y=149907.986	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; 渣场占地及周边 50m 范围内无居民居住。
3#	渠道桩号 6+100 附近	黄牛山隧洞一半-湾坑坑隧洞一半	46691.88	17960.95	16503.8	耕地	1786~1794	坡地型	2.93	0	X=514767.081 Y=145792.540	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; 渣场占地及周边 50m 范围内无居民居住。
4#	渠道桩号 8+600 附近	湾坑坑隧洞一半-官营 1 号隧洞一半	35868.35	35840.9	10140.36	林地	1734~1750	坡地型	3.65	2.67	X=515937.100 Y=143905.812	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; 渣场占地及周边 50m 范围内无居民居住。
5#	渠道桩号 9+980 附近	官营 1 号隧洞一半-官营 2 号隧洞一半	28935.43	28268.77	7801.94	耕地、林地	1730~1748	坡地型	3.77	0	X=515727.216 Y=142899.055	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; 渣场占地及周边 50m 范围内无居民居住。
6#	渠道桩号 11+400 附近	官营 2 号隧洞一半-官营 3 号隧洞一半	38142.26	34021.89	6621.83	林地	1762~1776	坡地型	5.97	1.11	X=515939.993 Y=141882.727	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; 渣场占地及周边 50m 范围内无居民居住。
7#	渠道桩号 12+280 附近	官营 3 号隧洞一半-刘家山隧洞一半	33565.07	25023.54	10252.7	耕地、林地	1762~1780	坡地型	3.42	0	X=515635.779 Y=141123.041	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; 渣场占地及周边 50m 范围内无居民居住。
8#	渠道桩号 15+250 附近	刘家山隧洞一半-新阳山隧洞一半	53946.83	38635.72	10403.77	林地	1751~1770	坡地型	5.28	3.76	X=515255.979 Y=139116.055	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; 渣场占地及周边 50m 范围内无居民居住。
9#	渠道桩号 19+310 附近	新阳山隧洞一半-半边山隧洞一半	43144.15	39349.1	9567.1	林地	1740~1754	坡地型	4.70	2.27	X=515612.508 Y=136262.015	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; 渣场占地及周边 50m 范围内无居民居住。
10#	渠道桩号 20+450 附近	半边山隧洞一半-花椒沟隧洞一半	51692.21	47653.09	5639.86	耕地	1740~1750	坡地型	9.59	2.23	X=515454.725 Y=135268.634	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; 渣场占地及周边 50m 范围内无居民居住。
11#	渠道桩号 21+900 附近	花椒沟隧洞一半-长山咀电站	132095.99	110119.31	26806.91	耕地	1678~1692	坡地型	5.12	8.12	X=515770.308 Y=134017.546	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; 渣场占地及周边 50m 范围内无居民居住。
合计			705831.99	592501.99	139134.07							

河里分支渠渣场特性表

表 8-3-43

渣场编号	位置	弃渣来源	堆渣容量	实际堆渣量	占地面积	占地类型	堆渣高程	类型	平均堆高	汇水面积	渣场中心点坐标	外环境概况
			(m ³)	(m ³)	(m ²)				(m)	(hm ²)		
1#	渠道桩号 3+700 附近	巴口山隧洞一半-湾子 1#隧洞一半	61500.97	59508.02	14062.19	耕地、林地	1742~1760	坡地型	4.54	2.04	X=511724.756 Y=134620.680	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; 渣场占地及周边 50m 范围内无居民居住。
2#	渠道桩号 6+900 附近	湾子 1#隧洞一半-湾子 2#隧洞	89469.06	78259.23	21189.35	耕地	1742~1756	坡地型	4.34	4.25	X=508776.294 Y=135304.085	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; 渣场占地及周边 50m 范围内无居民居住。
合计			150970.03	137767.25	35251.54							

漫水湾右干渠渣场特性表

表 8-3-44

渣场编号	位置	堆渣容量	实际堆渣量	占地面积	占地类型	堆渣高程	类型	平均堆高	汇水面积	渣场中心点坐标	外环境概况
		(m ³)	(m ³)	(m ²)				(m)	(hm ²)		
1#	渠道桩号 0+700 附近	53432.4	49163.72	18105.05	耕地	1604~1612	坡地型	3.09	0	X=516197.561 Y=124863.788	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; 渣场占地及周边 50m 范围内无居民居住。
2#	渠道桩号 2+100 附近	72551.95	53253.89	13085.19	耕地	1598~1610	坡地型	5.81	3.11	X=515087.657 Y=123955.527	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; 渣场占地及周边 50m 范围内无居民居住。
3#	渠道桩号 3+390 附近	28452.27	6340.18	14186.36	耕地	1606~1611	坡地型	2.08	0	X=514866.030 Y=122921.813	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; 渣场占地及周边 50m 范围内无居民居住。
4#	渠道桩号 4+060 附近	40340.68	32412.27	13084.87	耕地	1600~1605	坡地型	3.22	0	X=514745.943 Y=122378.640	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; 渣场占地及周边 50m 范围内无居民居住。
5#	渠道桩号 8+000 附近	94196.43	84747.42	58733.51	耕地	1586~1588	平地型	1.75	0	X=515791.767 Y=118774.940	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; 渣场占地及周边 50m 范围内无居民居住。
6#	渠道桩号沈家堡隧洞附近	91118.13	87164.08	15862.46	耕地	1592~1610	坡地型	5.91	9.97	X=515719.416 Y=117348.398	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; 渣场占地及周边 50m 范围内无居民居住。
7#	渠道桩号 10+360 附近	48672.8	10814	22951.75	耕地、林地	1594~1600	坡地型	2.18	0	X=515534.095 Y=116482.140	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; 渣场占地及周边 50m 范围内无居民居住。
8#	渠道桩号 11+610 附近	44510.44	9950.98	12936.71	园地	1588~1598	坡地型	3.51	0	X=515360.002 Y=115245.319	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; 渣场占地及周边 50m 范围内无居民居住。
9#	渠道桩号 14+200 附近	59618.92	37172.45	26664.9	园地	1592~1596	坡地型	2.30	0	X=514619.874 Y=112954.527	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; 渣场占地及周边 50m 范围内无居民居住。
10#	渠道桩号 15+300 附近	82917.48	76598.12	29097.89	耕地、园地	1590~1596	坡地型	2.92	0	X=514659.850 Y=111911.368	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; 渣场占地及周边 50m 范围内无居民居住。
11#	渠道桩号 17+660 附近	146547.98	106011.43	19121.97	耕地	1590~1609.5	坡地型	7.83	6.64	X=514817.579 Y=109786.882	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; 渣场占地及周边 50m 范围内无居民居住。
12#	渠道桩号 19+180 附近	35797.21	31755.02	10484.86	园地	1578~1594	坡地型	3.51	4.98	X=515277.280 Y=108325.299	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; 渣场占地及周边 50m 范围内无居民居住。
13#	渠道桩号 20+250 附近	51086.94	36023.46	20123.56	耕地、园地	1582~1590	坡地型	2.66	0	X=514868.547 Y=107287.100	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; 渣场占地及周边 50m 范围内无居民居住。
14#	渠道桩号 20+600 附近	26895	22025.86	11803.82	耕地	1584~1592	坡地型	2.37	0	X=514842.824 Y=107024.601	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; 渣场占地及周边 50m 范围内无居民居住。
15#	渠道桩号 21+667 附近	54123.28	30126.79	32236.38	耕地、园地	1584~1586	平地型	1.85	0	X=514618.201 Y=105990.124	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; 渣场占地及周边 50m 范围内无居民居住。
16#	渠道桩号 23+300 附近	45646.64	38658.96	22571.74	耕地	1556~1558.5	平地型	2.25	0	X=513654.266 Y=104971.994	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; 渣场占地及周边 50m 范围内无居民居住。
17#	渠道桩号 24+050 附近	11905.52	5555.65	4270.46	耕地	1576~1586	坡地型	2.88	0.94	X=513557.659 Y=103921.612	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; 渣场占地及周边 50m 范围内无居民居住。
18#	渠道桩号 24+700 附近	101300.91	99348.36	18595.45	耕地、林地	1568~1586	坡地型	5.56	5.7	X=513363.866 Y=103338.067	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; 渣场占地及周边 50m 范围内无居民居住。
19#	渠道桩号 24+700 附近	23230.77	17510.48	9299.71	耕地、林地	1580~1588	坡地型	2.65	0	X=513048.174 Y=102537.108	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; 渣场占地及

渣场编号	位置	堆渣容量	实际堆渣量	占地面积	占地类型	堆渣高程	类型	平均堆高	汇水面积	渣场中心点坐标	外环境概况
		(m ³)	(m ³)	(m ²)				(m)	(hm ²)		
											周边 50m 范围内无居民居住。
20#	渠道桩号 26+700 附近	21278.97	14180.78	7988.88	耕地	1582~1590	坡地型	2.77	0.83	X=512568.230 Y=101848.748	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; 渣场占地及周边 50m 范围内无居民居住。
21#	渠道桩号 27+900 附近	44945.8	43392.76	16807.21	耕地	1570~1582	坡地型	2.79	0	X=512378.073 Y=100547.836	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; 渣场占地及周边 50m 范围内无居民居住。
22#	渠道桩号 30+300 附近	91290.1	81170.02	16452.72	耕地、园地	1590~1602	坡地型	5.71	0.52	X=511401.863 Y=98295.544	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; 渣场占地及周边 50m 范围内无居民居住。
23#	渠道桩号 30+600 附近	42306.36	19613.62	14219.06	耕地	1568~1578	坡地型	3.14	2.52	X=511669.561 Y=98122.510	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; 渣场占地及周边 50m 范围内无居民居住。
24#	渠道桩号 31+300 附近	12062.5	108007.32	31106.61	耕地	1574~1586	坡地型	0.40	10.07	X=512091.631 Y=97498.629	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; 渣场占地及周边 50m 范围内无居民居住。
25#	渠道桩号 34+700 附近	41941.2	30452.54	10854.05	耕地	1568~1580	坡地型	3.98	14.17	X=512976.345 Y=95459.869	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; 渣场占地及周边 50m 范围内无居民居住。
26#	渠道桩号 34+890 附近	35356.3	35214.17	12024.42	耕地	1568~1576	坡地型	3.10	0	X=513114.534 Y=94619.966	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; 渣场占地及周边 50m 范围内无居民居住。
27#	渠道桩号 36+300 附近	21856.37	13337.93	8501.68	耕地	1564~1568	坡地型	2.70	17.11	X=512507.125 Y=93400.644	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; 渣场占地及周边 50m 范围内无居民居住。
28#	龙家湾隧洞进口附近	87405.86	83624.76	14045.18	耕地	1586~1602	坡地型	6.46	4.03	X=512906.659 Y=92578.611	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; 渣场占地及周边 50m 范围内无居民居住。
29#	1#施工支洞附近	160099.76	134893.5	28152.72	耕地	1584~1602	坡地型	5.87	3.92	X=512918.262 Y=90990.525	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; 渣场占地及周边 50m 范围内无居民居住。
30#	渠道桩号 46+700 附近	127608.85	82840.76	25742.05	耕地、林地	1550~1564	坡地型	5.04	19.06	X=514401.624 Y=84140.444	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; 渣场占地及周边 50m 范围内无居民居住。
31#	渠道桩号 51+000 附近	114370.49	111022.73	25699.22	耕地	1534~1550	坡地型	4.62	6.72	X=513712.077 Y=80573.588	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; 渣场占地及周边 50m 范围内无居民居住。
32#	渠道桩号 53+800 附近	11131.06	1873.63	6599.34	耕地、林地	1554~1560	坡地型	1.81	0	X=514192.836 Y=77790.902	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; 渣场占地及周边 50m 范围内无居民居住。
33#	渠道桩号 55+790 附近	44981.79	20913.93	17562.3	园地	1556~1564	坡地型	2.68	0	X=513568.994 Y=76056.316	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; 渣场占地及周边 50m 范围内无居民居住。
34#	渠道桩号 57+900 附近	80347.4	59482.06	21411.31	耕地	1548~1558	坡地型	3.89	0	X=513602.733 Y=74256.889	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; 渣场占地及周边 50m 范围内无居民居住。
35#	人子山隧洞左侧	10601.1	9151.98	4410.32	耕地	1544~1558	坡地型	2.45	2.51	X=514095.854 Y=73294.326	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; 渣场占地及周边 50m 范围内无居民居住。
36#	渠道桩号 60+253 附近	11693	6152.75	4556.06	林地	1542~1554	坡地型	2.71	0	X=514286.425 Y=72287.963	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; 渣场占地及周边 50m 范围内无居民居住。
37#	渠道桩号 61+570 附近	13606.24	3798	4830.23	耕地	1566~1576	坡地型	2.96	1.35	X=513852.729 Y=71121.120	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; 渣场占地及周边 50m 范围内无居民居住。
38#	渠道桩号 64+005 附近	31697.44	20401.18	10370.18	耕地	1554~1564	坡地型	3.15	1.5	X=513260.265 Y=68915.560	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; 渣场占地及周边 50m 范围内无居民居住。

渣场编号	位置	堆渣容量	实际堆渣量	占地面积	占地类型	堆渣高程	类型	平均堆高	汇水面积	渣场中心点坐标	外环境概况
		(m ³)	(m ³)	(m ²)				(m)	(hm ²)		
39#	渠道桩号 66+900 附近	32084.91	13817.96	10320.24	耕地、林地	1542~1550	坡地型	3.27	0	X=513960.262 Y=66301.047	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; 渣场占地及周边 50m 范围内无居民居住。
40#	渠道桩号 70+300 附近	32773.65	21747.33	7950.42	耕地	1540~1552	坡地型	4.31	0	X=515942.889 Y=64043.909	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; 渣场占地及周边 50m 范围内无居民居住。
41#	渠道桩号 71+100 附近	30037.74	25925.85	6633.99	林地	1534~1548	坡地型	4.64	3.68	X=516246.169 Y=63344.256	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; 渣场占地及周边 50m 范围内无居民居住。
42#	渠道桩号 72+650 附近	16879.08	8756.83	7518.4	耕地	1546~1554	坡地型	2.39	0	X=516510.397 Y=61780.816	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; 渣场占地及周边 50m 范围内无居民居住。
43#	渠道桩号 73+530 附近	38126.55	21804.33	14437.35	林地	1544~1552	坡地型	2.77	0	X=516181.491 Y=60983.726	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; 渣场占地及周边 50m 范围内无居民居住。
44#	渠道桩号 76+610 附近	29413.68	7362.66	10886.09	耕地	1530~1540	坡地型	2.84	0	X=516752.988 Y=58320.104	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; 渣场占地及周边 50m 范围内无居民居住。
45#	渠道桩号 78+500 附近	36069.02	11029.18	15584.3	林地	1542~1548	坡地型	2.36	0	X=516278.436 Y=56736.688	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; 渣场占地及周边 50m 范围内无居民居住。
46#	渠道桩号 80+670 附近	50674.28	49551.57	15093.5	耕地	1532~1544	坡地型	3.47	0	X=516946.064 Y=54978.788	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; 渣场占地及周边 50m 范围内无居民居住。
47#	渠道桩号 85+730 附近	26609.1	8497.01	7867.7	林地	1532~1542	坡地型	3.46	0	X=517750.323 Y=50498.342	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; 渣场占地及周边 50m 范围内无居民居住。
48#	渠道桩号 90+810 附近	77864.04	69835.7	17848.65	耕地	1510~1524	坡地型	4.44	0	X=516691.887 Y=45761.620	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; 渣场占地及周边 50m 范围内无居民居住。
49#	渠道桩 94+004 附近	28669.59	18047.44	9687.52	耕地	1522~1530	坡地型	3.12	3.43	X=516784.627 Y=42729.521	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; 渣场占地及周边 50m 范围内无居民居住。
50#	渠道桩 94+625 附近	47038.65	42814.12	13475.42	耕地	1524~1536	坡地型	3.59	9.11	X=516721.092 Y=42142.983	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; 渣场占地及周边 50m 范围内无居民居住。
51#	渠道桩 96+960 附近	26708.06	26883.5	9456.36	林地	1516~1530	坡地型	2.95	1.59	X=515950.119 Y=40160.432	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; 渣场占地及周边 50m 范围内无居民居住。
52#	渠道桩 98+630 附近	28868.24	28819.05	13451.87	耕地、林地	1514~1524	坡地型	2.26	9.53	X=515381.403 Y=38785.441	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; 渣场占地及周边 50m 范围内无居民居住。
53#	渠道桩 100+540 附近	53685.48	35637.52	19585.32	林地	1524~1534	坡地型	2.89	0	X=515642.869 Y=37247.715	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; 渣场占地及周边 50m 范围内无居民居住。
54#	渠道桩 102+600 附近	46869.25	42941.89	9975.83	耕地	1506~1516	坡地型	4.76	0	X=515113.763 Y=35185.429	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; 渣场占地及周边 50m 范围内无居民居住。
55#	渠道桩 103+600 附近	59222.32	51088.84	9587.76	耕地	1488~1506	坡地型	6.35	0.51	X=514759.616 Y=34318.743	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; 渣场占地及周边 50m 范围内无居民居住。
56#	渠道桩 105+600 附近	43805.66	43172.07	14616.04	耕地	1536~1554	坡地型	3.12	10.44	X=515052.898 Y=32480.353	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; 渣场占地及周边 50m 范围内无居民居住。
57#	渠道桩 106+880 附近	30767.8	29190.42	6484.77	耕地	1528~1540	坡地型	4.93	2.76	X=514954.106 Y=31293.215	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; 渣场占地及周边 50m 范围内无居民居住。
58#	渠道桩 107+397 附近	18103.82	14608.03	3735.06	林地	1516~1532	坡地型	5.17	2.43	X=515133.036 Y=30773.791	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; 渣场占地及

渣场编号	位置	堆渣容量	实际堆渣量	占地面积	占地类型	堆渣高程	类型	平均堆高	汇水面积	渣场中心点坐标	外环境概况
		(m ³)	(m ³)	(m ²)				(m)	(hm ²)		
											周边 50m 范围内无居民居住。
59#	渠道桩 108+600 附近	36474.76	8752.15	12749.42	耕地	1480~1489	坡地型	2.95	2.09	X=515583.424 Y=29474.011	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; 渣场占地及周边 50m 范围内无居民居住。
合计		2907672.02	2294440.99	891496.19							

沿河灌区渣场特性表

表 8-3-45

渣场编号	堆渣容量	实际堆渣量	占地面积	占地类型	堆渣高程	类型	平均堆高	汇水面积	中心点坐标	外环境概况
	(m ³)	(m ³)	(m ²)				(m)	(hm ²)		
复兴堰 1#	6854.28	6554.89	3662.87	耕地	1744~1746.5	平地型	2.03	0.5	X=692170.6341 Y=3128626.1910	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; 渣场占地及周边 50m 范围内无居民居住。
中河堰 1#	6087.28	6081.31	3215.23	耕地	1669~1671.5	平地型	2.05	0	X=691483.5181 Y=3122058.5946	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; 渣场占地及周边 50m 范围内无居民居住。
三关堰 1#	2231.98	1924.04	1096.28	耕地	1600~1604	坡地型	2.17	0.00	X=690422.6698 Y=3112216.9371	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; 渣场占地及周边 50m 范围内无居民居住。
东河堰 1#	6939.98	6898.63	3454.18	耕地	1744~1747	平地型	2.20	0	X=692239.6334 Y=3128602.9454	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; 渣场占地及周边 50m 范围内无居民居住。
安远堰 1#	5799.95	4059.92	3285.5	耕地	1477~1479	平地型	2.04	0.00	X=691833.8560 Y=3084980.6736	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; 渣场占地及周边 50m 范围内无居民居住。
星兴堰 1#	5754.31	5708.59	2399.17	耕地	1590~1593	平地型	2.68	0.00	X=690199.4475 Y=3111085.8378	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; 渣场占地及周边 50m 范围内无居民居住。
周公堰 1#	3571.9	3023.45	2376.2	耕地	1547~1549.5	平地型	1.71	0.00	X=689925.6341 Y=3102749.8657	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; 渣场占地及周边 50m 范围内无居民居住。
大堰沟 1#	753.11	362.45	896.91	耕地、林地	1479~1482	坡地型	0.91	0.07	X=690233.9158 Y=3067628.5291	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; 渣场占地及周边 50m 范围内无居民居住。
凤凰堰 1#	269.81	221.26	336.81	耕地、林地	1409~1410	平地型	1.00	0.13	X=691593.7509 Y=3073315.7907	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; 渣场占地及周边 50m 范围内无居民居住。
福隆堰 1#	389.17	130.83	473.17	耕地	1441~1442	平地型	1.00	0.00	X=692281.5072 Y=3074802.1001	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; 渣场占地及周边 50m 范围内无居民居住。
河北堰、河南堰 1#	1416.08	1406.73	957	耕地	1546~1550	坡地型	1.54	0.39	X=689077.4600 Y=3062281.6753	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; 渣场占地及周边 50m 范围内无居民居住。
宽裕堰 1#	783.11	783.31	1239.55	耕地、林地	1570~1572	坡地型	0.66	0.00	X=687750.9619 Y=3055851.3396	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; 渣场占地及周边 50m 范围内无居民居住。
合计	40850.96	37155.41	23392.87							

②选址合理性分析

根据对渠道沿线土石方平衡分析、渣场规划及外环境关系分析，各渣场均位于渠道下方；类型为平地形渣场、坡地型渣场；主要占用耕地和林地；渣场堆渣高度不高，均在 20m 以下；周围地质条件较好，未发现能危害渣场安全的泥石流、崩塌、滑坡；渣场占地及周边 50m 范围内无居民居住、无重要基础设施分布。

本阶段规划的 97 个渣场中除大桥右干渠 2#渣场、漫水湾右干渠 5#渣场等 2 个渣场距离河道相对较近外，其余均远离河道。其中，大桥右干渠 2#渣场位于樟木沟跨河建筑物位置下游 430m 处，渣场起堆高程 1930m。经计算，该河段 10 年一遇洪水流量为 428m³/s，根据水位流量关系曲线及地形图上同时水边线高程差值估算，大桥右干渠 2#渣场所在位置 10 年一遇洪水水位为 1926.34m，渣场起堆高程高于 10 年一遇洪水水位，故渣场对河道行洪基本无影响。漫水湾右干渠 5#渣场，位于沙坝河倒虹管下游约 100m 处，渣场起堆高程 1586m。经计算，该河段 10 年一遇洪水流量为 258m³/s，根据水位流量关系曲线及地形图上同时水边线高程差值估算，漫水湾右干渠 5#渣场所在位置 10 年一遇洪水水位为 1584.1m，渣场起堆高程高于 10 年一遇洪水水位，故渣场对河道行洪基本无影响。

因工程区人口密集、农耕发达，故本阶段规划的弃渣场有部分占用耕园地，本方案规划对渣场占用的耕园地采取迹地复耕措施，施工结束后对占用耕园地的渣场采取挡护、排水、复耕，以减轻对区域土地结构的影响。在下阶段设计中，通过主体工程进一步优化和渣场设置，可将弃渣影响降到最小。

综上所述，本阶段各渣场地形以坡地、平地为主，不受沟道洪水及坡面汇水影响，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。

(2)工程措施

①渣场地质概况

1.地震

根据国家地震局标准(GB18306-2001)《中国地震动参数区划图》，大桥右干渠系和漫水湾右干渠地震动峰加速度为 0.2g，对应的地震基本烈度为Ⅷ度；又据国家标准《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015)，红帽山隧洞后地震动峰值加速度为 0.20g，其余渠段地震动峰值加速度均为 0.30g，对应的地震基本烈度为Ⅷ度。

大桥右干渠及河边支渠和河里分支渠处位于 7.5 级泸沽和 6~6.5 级小盐井潜在震源区内，漫水湾右干渠处于安宁河断裂带西宁—泸沽的强烈活动段及西宁以南的中强活动段内，具有发生强震的地质背景，且紧邻东支断裂，因此，区域构造稳定性差。

2.弃渣场场址工程地质

渠线通过地段地基土体在时代上主要有第四系全新统和上更新统，全新统主要为现代河流冲积洪积堆积层、坡积残积堆积层：河流冲洪积堆积层具二元结构，上部土体，下部为砂砾卵石层，主分布于安宁河、樟木河、哈哈河、那家瓦河、南河和河边河，堆积厚度一般大于 30m，上部土体局部为淤泥质砂壤土（含少量碎石、砾石）、泥炭等，淤泥质土及泥炭主要分布于长山嘴电站尾水渠古河道中；坡积残积堆积层主要分布于傍山明渠地段，厚度一般 3~8m，物质组成为粉质粘土夹碎石或碎石土。上更新统主要为桐梓林组堆积层，大面积分布于渠线所经的 2~3 级阶地，表层粉质粘土夹碎石、粉质粘土（或粉土质砂），局部夹厚度薄呈透镜状分布的淤泥质粘质粘土（分布于白岭小学、枪家河暗渠一带。）其下以碎石土为主，块碎石成分主要花岗岩，少量闪长岩等火成岩，块径一般 8~30cm，大者 70cm，棱角~次棱角状，具弱胶结特征，结构中密~密实，厚度大于 40m。

Q_{3t}^3 在工区广泛分布，成因复杂，其物质组成也复杂，主要有碎石土、砂、粉质粘土及粘土， Q_{3t}^3 堆积层具弱胶结，具有一定的抗剪强度和承载能力，作为建筑物地基，存在压缩变形、不均匀变形、渗漏和渗透变形和边坡稳定问题，抗冲刷能力低。在设计时根据各段实际地质情况应采取相应的工程处理措施。

Q_4^{al+pl} 主要分布于樟木河、哈哈河、那家瓦河、南河等主河道及安宁河 I 级阶地地段，据钻探揭示，局部地段表层为 0.5~2.0m 粉细砂或粉土，下部漂卵石夹砂层，无纯砂层分布，厚 8.1~(>30)m，地基土透水性以中等透水层为主，渠道跨河采用倒虹管，作为地基持力层，存在压缩变形、不均匀变形和承载力较低，基坑涌水和渗透变形、边坡稳定问题，在设计时应采取相应的工程处理措施。

Q_4^{sef} 主要分布于各泥石流冲沟沟底和沟口地段，堆积厚度 3~8m 不等，作为建筑物地基持力层，存在压缩变形、不均匀变形和冲刷、基坑涌水、渗透变形等问题，在设计时应采取相应的工程处理措施。

Q_4^{dl+el} 分布于山体斜坡，厚度一般较小，主要由块碎石夹砂组成，其结构松

散，不宜作渡槽等建筑物地基，作为明渠地基，存在不均匀变形，渗漏和抗冲刷能力低及边坡稳定问题，特别是渠道开挖后，内侧边坡的块碎石土层易沿基岩卧坡面产生滑塌，在设计时应及时采取相应的工程处理措施。

松散土层不宜作为挡墙持力层，可结合表土剥离将其挖除，作为挡墙基础的块碎石土层承载力较低，在设计时根据基础实际情况采取换填或者碾压夯实的工程处理措施，处理后基础承载力达到 2MPa。其主要物理力学指标设计值详表 8-3-46。

岩土体物理力学指标建议值表

表 8-3-46

层位	土名	密度	抗剪指标		压缩模量	允许承载力	渗透系数	开挖坡比	
		ρ	内摩擦角 ϕ	凝聚力 C	Es	[R]	k	临时	永久
		g/cm ³	°	MPa	MPa	MPa	cm/s		
Q ₄ ^{dl+cl}	粉质粘土、粘土夹碎石	1.85 ~ 2.0	17~19°	0.01	5 ~ 8	0.10 ~ 0.15	(1~3) × 10 ⁻⁵	1:1.0 ~ 1:1.25	1:1.25 ~ 1:1.5
		1.80 ~ 1.85			4 ~ 6	0.08 ~ 0.10		(2~4) × 10 ⁻⁶	
Q ₄ ^{dl+pl}	淤泥质粉质粘土、砂壤土	1.80 ~ 1.85	12~13°	0.006	4 ~ 6	0.08 ~ 0.10	(2~4) × 10 ⁻⁶		
Q ₄ ^{sef}	(块) 卵碎石夹土	2.0 ~ 2.10	23~25°	0.0	15 ~ 20	0.25 ~ 0.30	(2~3) × 10 ⁻²	1:0.75 ~ 1:1.0	1:1.25
		2.0 ~ 2.10			15 ~ 18	0.25 ~ 0.30		1:0.75 ~ 1:1.0	
Q ₄ ^{dl+col}	块碎石夹土	2.0 ~ 2.10	22~24°	0.0	15 ~ 18	0.25 ~ 0.30	(2~4) × 10 ⁻²	1:0.75 ~ 1:1.0	1:1.25
		1.80 ~ 1.95			30 ~ 35	0.30 ~ 0.35		(3~4) × 10 ⁻²	
Q ₄ ^{al+pl}	漂卵石夹砂(稍密)	1.80 ~ 1.95	29~31°	0.0	30 ~ 35	0.30 ~ 0.35	(3~4) × 10 ⁻²	1:0.75 ~ 1:1.0	1:1.0 ~ 1:1.25
		2.10 ~ 2.15			45 ~ 50	0.35 ~ 0.45		(2~3) × 10 ⁻²	1:0.75 ~ 1:1.0
Q _{3t} ³	淤泥质粉质粘土	1.50 ~ 1.70	5~8°	0.01	3 ~ 5	0.05 ~ 0.08	(1~2) × 10 ⁻⁷		
	粉质粘土	1.98	18~20°	0.01	10 ~ 12	0.15 ~ 0.20	(1~2) × 10 ⁻⁵	1:1.25	1:1.25 ~ 1:1.5
	粘土	1.80	17~18°	0.01	8 ~ 10	0.15 ~ 0.20	(1~2) × 10 ⁻⁵	1:1.25	1:1.25 ~ 1:1.5
	砾砂	1.97	20~23°	0.01	15 ~ 20	0.25 ~ 0.30	(5~8) × 10 ⁻⁴	1:1.0 ~ 1:1.25	1:1.25 ~ 1:1.5
	碎石土(稍密)	2.10 ~ 2.15	30~35°	0.01 ~ 0.02	35 ~ 40	0.35 ~ 0.40	(2~3) × 10 ⁻³	1:1.0 ~ 1:1.25	1:1.25 ~ 1:1.5
	碎石土(中~密实)	2.15		0.02	45 ~ 55	0.40 ~ 0.50		1:0.75 ~ 1:1.0	1:1.25

②排水工程设计计算

1.渣场周边排水沟排水流量设计

渣场周边排水沟设计排水流量，采用小流域面积设计流量式计算：

$$Q_m = 16.67 \psi q F$$

式中：

q —设计重现期和降雨历时内的平均降雨强度，mm/min；

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

F —流域面积， km^2 。

渣场排水沟设计排水流量计算见表 8-3-47。

渣场设计洪水成果表

表 8-3-47

渣场编号	F (km^2)	Q_m (m^3/s)
大桥右干渠 10#渣场	0.02	0.40

2.渣场周边截排水沟过水断面设计

渣场周边截排水沟过水断面按明渠均匀流计算公式计算确定排水沟所需的过水断面。

$$Q = \omega C \sqrt{Ri}$$

式中：

Q —流量 m^3/s ；

ω —过流面积 m^2 ；

C —谢才系数；

R —水力半径 m ；

i —渠道比降。

渣场周边截（排）水沟设计断面计算见表 8-3-48。

渣场排水沟断面计算表

表 8-3-48

序号	名称	符号	单位	大桥右干渠 10#渣场	漫水湾右干渠 25#渣场
1	底宽	B	m	1.0	1.0
2	边坡比	m	m	1: 1	1: 1
3	坡降比	I	m	0.005	0.005
4	糙率	η		0.025	0.025
5	面积	W	m	0.40	0.85
6	湿周	x	m	1.86	2.55
7	水利半径	R		0.21	0.33
8	设计流量	Q	m ³ /s	0.40	1.15
9	计算深度	H	m	0.30	0.55
10	设计深度	H	m	0.10	1.00

③弃渣场防护设计

根据渣场地形特点，本工程渣场类型为平地型和坡地型两种。平地型渣场最大堆高不超过 3m，采用 1m 高格宾网挡墙护脚。坡地型渣场拦渣工程按照不同最大堆高采用不同高度挡渣墙：堆高 < 5m，采用 1m 高格宾网挡墙；5m ≤ 堆高 < 10m，采用 2m 高格宾网挡墙，10m ≤ 堆高 < 20m，采用 3m 高格宾网挡墙。

弃渣场在堆渣前，在渣脚修建挡渣墙，墙趾开挖面回填石渣；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。在排水沟出口处设置沉沙池，既沉沙又能起到消能的作用。渣场堆渣完毕后，按 1: 3 削坡，每隔 6~10m 高程设 1 条马道，马道宽 2m。马道内侧设置 40cm × 40cm 马道排水沟，渣场顶面面积大于 1hm² 的弃渣场设置 40cm × 40cm 顶面排水沟。

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”。

从各渣场堆渣量来看，各弃渣场堆渣量均小于 50 万 m³，堆渣最大高 H < 20m，弃渣场级别均为 5 级。因此，本阶段典型渣场选择主要考虑渣场位置、渣场类型、渣场大小、渣场堆高等特性。

从渣场位置上，应包含干渠、支渠、分支渠及沿河灌区；从渣场类型上，典型渣场应包含平地型、坡地型渣场。从渣场大小上，应包含堆渣量小于 5 万 m³、

5~10万 m³、10~20万 m³、20~30万 m³各渣量区间；从堆渣高度上，应包含小于5m、5m~10m、10~20m各堆高区间。

根据以上原则，本阶段渠系工程典型渣场选择见表 8-3-49。

典型弃渣场选择表

表 8-3-49

部位	渣场编号	渣场类型	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)	顶宽 (m)	底宽 (m)
大桥	1#	坡地型	27.72	19	5	格宾网挡墙	3	1	2
右干渠	10#	坡地型	15.05	14	5	格宾网挡墙	3	1	2
河边支渠	6#	坡地型	3.40	18	5	格宾网挡墙	3	1	2
	7#	坡地型	2.50	18	5	格宾网挡墙	3	1	2
河里分支渠	2#	坡地型	7.83	14	5	格宾网挡墙	3	1	2
漫水湾右干渠	1#	坡地型	4.92	8	5	格宾网挡墙	2	1	1.5
	10#	坡地型	7.66	6	5	格宾网挡墙	2	1	1.5
	16#	平地型	4.84	2.5	5	格宾网挡墙	1	1	1
	25#	坡地型	3.05	12	5	格宾网挡墙	3	1	2
	47#	坡地型	0.85	10	5	格宾网挡墙	3	1	2
沿河灌区	安源堰渣场	平地型	0.41	2	5	格宾网挡墙	1	1	1
	大堰沟渣场	坡地型	0.036	3	5	格宾网挡墙	1	1	1

⑤大桥右干渠系典型渣场防护设计

大桥右干渠系包括大桥右干渠，河边支渠及河里分支渠，共选取 5 个典型渣场。

1.大桥右干渠 1#渣场

大桥右干渠 1#渣场位于干渠桩号 0+166 左侧，为坡地型渣场。渣场容量 29.60 万 m³，实际堆渣量 27.72 万 m³，占地面积 5.05hm²。堆渣高程约 1925~1944m，在高程 1936m 处设置马道，马道宽 2m，渣体堆放边坡坡比为 1:3。

I 挡渣墙

按照“先拦后弃”的原则，在堆渣前在渣脚修建格宾网挡渣墙，墙长 326m，挡渣墙设计断面：高 3m，顶宽 1.0m，底宽 2m，埋深 0.5m。墙后设无纺土工布反滤，墙趾开挖面回填石渣，以防止雨水冲刷。

II 排水系统

大桥右干渠 1#渣场在渠道下方，不受上侧坡面汇水的影响，可不设周边排水沟。渣场顶面及马道内侧及设置 40cm×40cm 顶面及马道排水沟，采用 M7.5 浆砌块石衬砌，衬砌厚度 0.3m。

2.大桥右干渠 10#渣场

大桥右干渠 10#渣场位于小凹隧洞左侧，为坡地型渣场。渣场容量 16.95 万 m³，实际堆渣量 15.05 万 m³，占地面积 2.52hm²。堆渣高程约 1878~1892m，在高程 1888m 处设置马道，马道宽 2m，渣体堆放边坡坡比为 1:3。

I 挡渣墙

按照“先拦后弃”的原则，在堆渣前在渣脚修建格宾网挡渣墙，墙长 78m，挡渣墙设计断面：高 3m，顶宽 1.0m，底宽 2.0m，埋深 0.5m。墙后设无纺土工布反滤，墙趾开挖面回填石渣，以防止雨水冲刷。

II 排水系统

根据渣场堆渣高程，在渣场周边设置周边排水沟。周边排水沟长 779m，设计断面为梯形，衬砌后尺寸为 0.5m×1.0m（宽×高），坡比为 1:1，比降采用 1/200，采用 M7.5 浆砌块石衬砌，衬砌厚度为 0.30m。渣场顶面及马道内侧及设置 40cm×40cm 马道排水沟，采用 M7.5 浆砌块石衬砌，衬砌厚度 0.3m。

3.河边支渠 6#渣场

河边支渠 6#渣场位于渠道桩号 11+400 左侧，为坡地型渣场。渣场容量 3.81 万 m³，实际堆渣量 3.40 万 m³，占地面积 0.66hm²。堆渣高程约 1730~1748m，在高程 1772m 处设置马道，马道宽 2m，渣体堆放边坡坡比为 1:3。

I 挡渣墙

按照“先拦后弃”的原则，在堆渣前在渣脚修建格宾网挡渣墙，墙长 76m，挡渣墙设计断面：高 3m，顶宽 1.0m，底宽 2m，埋深 0.5m。墙后设无纺土工布反滤，墙趾开挖面回填石渣，以防止雨水冲刷。

II 排水系统

河边支渠 6#渣场在渠道下方，不受上侧坡面汇水的影响，可不设周边排水沟。马道内侧设置 40cm×40cm 马道排水沟，采用 M7.5 浆砌块石衬砌，衬砌厚度 0.3m。

4.河边支渠 7#渣场

河边支渠 7#渣场位于渠道桩号 12+280 左侧，为坡地型渣场。渣场容量 3.36 万 m³，实际堆渣量 2.50 万 m³，占地面积 1.03hm²。堆渣高程约 1762~1780m，在高程 1772m 处设置马道，马道宽 2m，渣体堆放边坡坡比为 1:3。

I 挡渣墙

按照“先拦后弃”的原则，在堆渣前在渣脚修建格宾网挡渣墙，墙长 150m，挡渣墙设计断面：高 3m，顶宽 1.0m，底宽 2.0m，埋深 0.5m。墙后设无纺土工布反滤，墙趾开挖面回填石渣，以防止雨水冲刷。

II 排水系统

河边分支渠 7#渣场在渠道下方，不受上侧坡面汇水的影响，可不设周边排水沟。马道内侧设置 40cm×40cm 马道排水沟，采用 M7.5 浆砌块石衬砌，衬砌厚度 0.3m。

5.河里分支渠 2#渣场

河里分支渠 2#渣场位于渠道桩号 6+900 左侧，为坡地型渣场。渣场容量 8.95 万 m³，实际堆渣量 7.83 万 m³，占地面积 2.12hm²。堆渣高程约 1742~1756m，在高程 1752m 处设置马道，马道宽 2m，渣体堆放边坡坡比为 1:3。

I 挡渣墙

按照“先拦后弃”的原则，在堆渣前在渣脚修建格宾网挡渣墙，墙长 195m，挡渣墙设计断面：高 3m，顶宽 1.0m，底宽 2.0m，埋深 0.5m。墙后设无纺土工布反滤，墙趾开挖面回填石渣，以防止雨水冲刷。

II 排水系统

河里分支渠 2#渣场在渠道下方，不受上侧坡面汇水的影响，可不设周边排水沟。马道内侧设置 40cm×40cm 马道排水沟，采用 M7.5 浆砌块石衬砌，衬砌厚度 0.3m。

⑥漫水湾右干渠典型渣场防护设计

漫水湾右干渠共选取 5 个典型渣场进行设计。

1.漫水湾右干渠 1#渣场

漫水湾右干渠 1#渣场位于渠道桩号 0+700 左侧，为坡地型渣场。渣场容量 5.34 万 m³，实际堆渣量 4.92 万 m³，占地面积 1.81hm²。堆渣高程约 1604~1612m，

渣体堆放边坡坡比为 1:3。

I 挡渣墙

按照“先拦后弃”的原则，在堆渣前在渣脚修建格宾网挡渣墙，墙长 273m，挡渣墙设计断面：高 2m，顶宽 1.0m，底宽 1.5m，埋深 0.5m。墙后设无纺土工布反滤，墙趾开挖面回填石渣，以防止雨水冲刷。

II 排水系统

漫水湾右干渠 1#渣场在渠道下方，不受上侧坡面汇水的影响，可不设周边排水沟。渣场顶面设置 40cm×40cm 马道排水沟，采用 M7.5 浆砌块石衬砌，衬砌厚度 0.3m。

2.漫水湾右干渠 10#渣场

漫水湾右干渠 10#渣场位于渠道桩号 15+300 左侧，为坡地型渣场。渣场容量 8.29 万 m³，实际堆渣量 7.66 万 m³，占地面积 2.91hm²。堆渣高程约 1590~1596m，渣体堆放边坡坡比为 1:3。

I 挡渣墙

按照“先拦后弃”的原则，在堆渣前在渣脚修建格宾网挡渣墙，墙长 249m，挡渣墙设计断面：高 2m，顶宽 1.0m，底宽 1.5m，埋深 0.5m。墙后设无纺土工布反滤，墙趾开挖面回填石渣，以防止雨水冲刷。

II 排水系统

漫水湾右干渠 10#渣场在渠道下方，不受上侧坡面汇水的影响，可不设周边排水沟。渣场顶面设置 40cm×40cm 马道排水沟，采用 M7.5 浆砌块石衬砌，衬砌厚度 0.3m。

3.漫水湾右干渠 16#渣场

漫水湾右干渠 16#渣场位于渠道桩号 23+300 右侧，为平地型渣场。渣场容量 5.41 万 m³，实际堆渣量 3.01 万 m³，占地面积 2.26hm²。堆渣高程约 1556~1558.5m，渣体堆放边坡坡比为 1:3。

I 挡渣墙

按照“先拦后弃”的原则，在堆渣前在渣脚修建挡渣墙，墙长 571m，型式为格宾网挡墙。挡渣墙设计断面为：高 1m，顶宽 1m，底宽 1m，埋深 0.2m。墙趾开挖面回填石渣，以防止雨水冲刷。

II 排水系统

漫水湾右干渠 16#渣场周边为平地，基本没有坡面汇水，可不设周边排水沟。渣场顶面设置 40cm×40cm 顶面排水沟，采用 M7.5 浆砌块石衬砌，衬砌厚度 0.3m。

4.漫水湾右干渠 25#渣场

漫水湾右干渠 25#渣场位于渠道桩号 34+700 左侧，为坡地型渣场。渣场容量 4.19 万 m³，实际堆渣量 3.05 万 m³，占地面积 1.09hm²。堆渣高程约 1568~1580m，渣体堆放边坡坡比为 1:3。

I 挡渣墙

按照“先拦后弃”的原则，在堆渣前在渣脚修建格宾网挡渣墙，墙长 104m，挡渣墙设计断面：高 3m，顶宽 1.0m，底宽 2m，埋深 0.5m。墙后设无纺土工布反滤，墙趾开挖面回填石渣，以防止雨水冲刷。

II 排水系统

根据渣场堆渣高程，在渣场周边设置周边排水沟。周边排水沟长 471m，设计断面为梯形，衬砌后尺寸为 1.0m×1.0m（宽×高），坡比为 1:1，比降采用 1/200，采用 M7.5 浆砌块石衬砌，衬砌厚度为 0.30m。渣场顶面设置 40cm×40cm 马道排水沟，采用 M7.5 浆砌块石衬砌，衬砌厚度 0.3m。

5.漫水湾右干渠 47#渣场

漫水湾右干渠 47#渣场位于渠道桩号 85+730 左侧，为坡地型渣场。渣场容量 2.66 万 m³，实际堆渣量 0.85 万 m³，占地面积 0.79hm²。堆渣高程约 1532~1542m，渣体堆放边坡坡比为 1:3。

I 挡渣墙

按照“先拦后弃”的原则，在堆渣前在渣脚修建格宾网挡渣墙，墙长 163m，挡渣墙设计断面：高 3m，顶宽 1.0m，底宽 2.0m，埋深 0.5m。墙后设无纺土工布反滤，墙趾开挖面回填石渣，以防止雨水冲刷。

II 排水系统

漫水湾右干渠 47#渣场在渠道下方，不受上侧坡面汇水的影响，可不设排水系统。

⑦沿河灌区改造工程典型渣场防护设计

沿河灌区改造工程共选取 2 个典型渣场进行设计。

1.安远堰 1#渣场

安远堰 1#渣场位于安远堰附近，为平地型渣场。渣场容量 0.58 万 m³，实际堆渣量 0.41 万 m³，占地面积 0.42hm²。堆渣高程约 1477~1479m，渣体堆放边坡坡比为 1:3。

I 挡渣墙

按照“先拦后弃”的原则，在堆渣前在渣脚修建挡渣墙，型式为格宾网挡墙，墙长 436m。挡渣墙设计断面为：高 1m，顶宽 1m，底宽 1m，埋深 0.2m。墙趾开挖面回填石渣，以防止雨水冲刷。

II 排水系统

安远堰 1#渣场周边为平地，基本没有坡面汇水，可不设排水系统。

2.大堰沟 1#渣场

大堰沟 1#渣场位于大堰沟附近，为坡地型渣场。渣场容量 0.075 万 m³，实际堆渣量 0.036 万 m³，占地面积 0.10hm²。堆渣高程约 1479~1482m，渣体堆放边坡坡比为 1:3。

I 挡渣墙

按照“先拦后弃”的原则，在堆渣前在渣脚修建挡渣墙，型式为格宾网挡墙，墙长 65m。挡渣墙设计断面为：高 1m，顶宽 1m，底宽 1m，埋深 0.2m。墙趾开挖面回填石渣，以防止雨水冲刷。

II 排水系统

大堰沟 1#渣场上侧为公路，坡面汇水已由公路的排水系统排导，可不设排水系统。

⑧渣场稳定校核

1.允许安全系数

根据《水工挡土墙设计规范》(SL379-2007)，本工程渣场坡脚挡渣墙为 5 级挡土墙，其抗滑、抗倾、地基承载力允许值见表 8-3-50。

渣场坡脚挡渣墙以及渣场边坡稳定安全系数允许值表

表 8-3-50

工况	挡渣墙			边坡
	抗滑	抗倾	地基允许承载力	5 级建筑物
正常运用工况	≥1.20	≥1.40	0.2MPa	≥1.15
非常运用工况	≥1.05	≥1.30	0.2 MPa	≥1.05

注：正常情况指施工完毕后渣料固结一段时间后的工况。挡渣墙基底摩擦系数取值为 $f=0.40\sim 0.50$ 。挡护建筑物顶部活荷载取值为 $0.35t/m^2$ 。

2.防护设计参数

根据堆渣体组成成分结合探洞开采后弃渣的试验级配、相对密度及建议数据，并类比同类工程资料，堆渣体防护设计参数见表 8-3-51。

防护设计参数表

表 8-3-51

项目	天然容重 (kN/m ³)	饱和容重 (kN/m ³)	抗剪强度		备注
			内摩擦角 $\phi(^{\circ})$	粘聚力 C(g/cm ²)	
堆渣体	19.0	21.0	25	0.01	

3.稳定计算方法

I 边坡稳定计算方法

A、正常工况边坡稳定计算

堆渣体边坡主要为大块体，渣体透水性好，颗粒间无凝聚力，边坡滑动基本为直线。从坡面上任取一微分体进行稳定分析：设微分重 W ，其滑动力为 $T=W \sin \beta$ ，抗滑力为石渣体与坡面间摩擦力 $T_f = N \tan \phi = W \cos \beta \tan \phi$ (ϕ 为石渣的内摩擦角， β 为堆渣体边坡坡度)。

根据平衡条件可的边坡稳定安全系数 $F_s = \frac{\text{抗滑力 } T_f}{\text{滑动力 } T} = \frac{W \cos \beta \tan \phi}{W \sin \beta} = \tan \phi$

B、正常+地震工况边坡稳定计算

考虑地震时边坡稳定安全系数 $F_s = \frac{T_f - \Delta T}{T + \Delta P} = \frac{W \cos \beta \tan \phi - E_{SI} \sin \theta \tan \phi}{W \sin \beta + E_{SI} \cos \theta}$

地震力对抗滑力的贡献为 (分子): $\Delta T = E_{SI} \sin \theta \tan \phi$

地震力对下滑力的贡献为 (分母): $\Delta P = E_{SI} \cos \theta$

式中: E_{SI} —作用于 I 个土条的地震力; 作用方向为土条滑动力方向。其计算

公式如下：

$$E_{SI} = C_I C_Z K_H \alpha_I G_{SI}$$

C_I —第 I 个土条地震力计算的重要性系数，一般为 0.6~1.70；

C_Z —第 I 个土条地震力计算的综合性影响系数，取值为 $C_Z=0.25$ ；

K_H —水平地震系数，对于本工程Ⅷ度地震其取值为 $K_H=0.20$ ；

G_{SI} —第 I 个土条的重力，有地下水时，包括地震的重力；

α_I —地震加速度分布系数，对于一般工程，取 $\alpha_I=1.0$ 。

C、计算成果

典型渣场边坡稳定计算结果及分析表

表 8-3-52

渣场编号	计算工况	计算结果	规范要求安全系数	稳定分析
大桥右干渠 1#渣场	正常工况	1.353	1.1	边坡稳定
	地震工况	1.152	1.05	
大桥右干渠 10#渣场	正常工况	1.353	1.1	边坡稳定
	地震工况	1.152	1.05	
河边支渠 6#渣场	正常工况	1.353	1.1	边坡稳定
	地震工况	1.152	1.05	
河边支渠 7#渣场	正常工况	1.353	1.1	边坡稳定
	地震工况	1.152	1.05	
河里分支渠 2#渣场	正常工况	1.353	1.1	边坡稳定
	地震工况	1.152	1.05	
漫水湾右干渠 1#渣场	正常工况	1.353	1.1	边坡稳定
	地震工况	1.152	1.05	
漫水湾右干渠 10#渣场	正常工况	1.353	1.1	边坡稳定
	地震工况	1.152	1.05	
漫水湾右干渠 25#渣场	正常工况	1.348	1.1	边坡稳定
	地震工况	1.148	1.05	
漫水湾右干渠 47#渣场	正常工况	1.348	1.1	边坡稳定
	地震工况	1.148	1.05	
安远堰 1#渣场	正常工况	1.915	1.1	边坡稳定
	地震工况	1.601	1.05	
大堰沟 1#渣场	正常工况	1.915	1.1	边坡稳定
	地震工况	1.601	1.05	

II 坡脚挡渣墙稳定计算方法

A、挡渣墙抗滑稳定计算

抗滑稳定安全系数 K_c 计算公式:

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

式中:

K_c -----挡土墙沿基底面的抗滑稳定安全系数;

f -----挡土墙基底面与地基之间的摩擦系数;

$\sum G$ ----- 作用在挡土墙上全部垂直于水平面的荷载(kN);

$\sum H$ ----- 作用在挡土墙上全部平行于基底面的荷载(kN)。

B、挡渣墙抗倾稳定计算

抗倾稳定安全系数 K_o 计算公式:

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

式中:

K_o -----挡土墙抗倾覆稳定安全系数;

$\sum M_v$ ----- 对挡土墙基地前趾的抗倾覆力矩 (KN-m);

$\sum M_H$ -----对挡土墙基地前趾的倾覆力矩 (KN-m)。

C、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。

D、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。

E、挡渣墙稳定计算成果

根据各渣场地形及堆渣特性，平地型渣场最大堆高不超过 3m，采用 1m 高格宾网挡墙护脚。坡地型渣场拦渣工程按照不同最大堆高采用不同高度挡渣墙：堆高 < 5m，采用 1m 高格宾网挡墙；5m ≤ 堆高 < 10m，采用 2m 高格宾网挡墙，10m ≤ 堆高 < 20m，采用 3m 高格宾网挡墙。

1m 高格宾网挡墙护脚不进行计算，挡渣墙计算断面采用 2 个。I 类挡渣墙高 2.00m，顶宽 1.5m，底宽 2m；II 类挡渣墙高 3m，顶宽 1.5m，底宽 3.0m。

由于计算时所采用的弃渣场地物理力学参数相同，故只计列挡渣墙典型断面的稳定计算成果。采用理正岩土计算软件计算渣场挡渣墙稳定系数见表 8-3-53。

典型渣场挡渣墙稳定系数计算值表

表 8-3-53

渣场编号	计算工况	抗滑稳定	抗倾稳定	基底平均应力 (Kpa)	基底最大应力 (Kpa)	基底应力比
I 类挡渣墙	正常工况	2.08	3.98	59.81	61.92	1.07
	地震工况	1.73	2.96	61.55	80.39	1.89
II 类挡渣墙	正常工况	1.91	3.85	68.00	70.13	1.06
	地震工况	1.59	2.89	70.05	94.00	1.99

根据《开发建设项目水土保持技术规范》规定，正常情况下，抗滑稳定安全系数必须大于或等于 1.2；抗倾覆稳定安全系数必须大于或等于 1.4；挡土墙基底最大应力 σ 必须小于 0.2Mpa。以上计算结果表明，上述各渣场在满堆的情况下，拦渣墙的抗滑、抗倾覆及地基允许应力均满足安全稳定要求。

4.渣场防护工程量统计

本工程渣场工程措施工程量，参考典型渣场设计成果，逐一进行计算，其统计结果详见表 8-3-54。

弃渣场工程措施工程量统计表

表 8-3-54

单位工程	项目名称	单位	大桥右干渠工程			沿河灌区	漫水湾 右干渠	合计
			右干渠	河边支渠	河里分支渠			
挡渣墙	土方开挖	m ³	6871.93	2530.48	687.56	498.52	14339.19	24927.68
	格宾网挡墙	m ³	20584.11	8673.24	2553.82	2077.20	40296.55	74184.92
	土方回填	m ³	1124.21	382.43	98.22	83.09	2449.62	4137.57
	无纺土工布反滤	m ²	11328.00	4093.00	1098.00		22672.00	39191.00
	挡墙基础碾压夯实	m ²	15517.00	5518.00	1464.00		26007.00	48506.00
周边排水沟	土方开挖	m ³	17260.84	7208.95	3634.70	181.38	54493.86	82779.73
	M7.5 浆砌块石衬砌	m ³	7227.93	2857.03	1440.49	71.88	22484.95	34082.28
马道（顶面） 排水沟	土方开挖	m ³	6737.27	3533.42	657.89		15454.58	26383.16
	土方回填	m ³	2774.17	1454.94	270.90		6363.65	10863.66
	M7.5 浆砌块石衬砌	m ³	3057.24	1603.40	298.53		7013.01	11972.18
沉沙池	土方开挖	m ³	541.04	541.04	180.35	90.17	2434.67	3787.27
	土方回填	m ³	231.87	231.87	77.29	38.64	1043.43	1623.10
	M7.5 浆砌块石衬砌	m ³	231.87	231.87	77.29	38.64	1043.43	1623.10

(3)复耕措施

根据对工程区耕地的分布和弃渣场实际情况分析，工程弃渣主要由土方与石方组成，其中大部分为土方，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，能达到土地复垦的目的，弃渣场占地类型也以耕地为主，因此渣场顶面具有复耕的可行性。并且工程区人口稠密，耕地资源紧缺，人多地少的矛盾十分突出。为最大限制的减少工程兴建对当地居民生产生活的影 响，经与移民专业协商后，本方案对占用耕地、园地的弃渣场渣体顶面采取复耕措施，斜面边坡根据占地类型复耕或绿化。

为能满足农作物生长需要，本方案拟在各渣体顶面覆盖土层，熟土厚度按 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地表层土。经统计，渣体复耕总面积为 129.80hm²。

复耕投资在建设征地移民安置补偿费用中列支。

(4)土地整治

为改善立地条件，本方案拟在恢复植被前对渣体表面覆盖土层，并进行土地整治。

弃渣场土地整治工程量表

表 8-3-55

位 置		绿化面积	土地整治面积
		(hm ²)	(hm ²)
大桥 右干渠	右干渠	3.30	3.30
	河边支渠	5.03	5.03
	河里分支渠	0.22	0.22
漫水湾右干渠		11.19	11.19
沿河灌区改造		0.15	0.15
合 计		19.89	19.89

(5)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，经移民专业协商结果，本方案对占用林地等非耕地弃渣场渣体表面采取植物措施绿化；对既占用耕（园）地又占用非耕地渣场，占用非耕地面积绿化，其余复耕。

本工程弃渣场的弃渣大多数为土夹石料，根据对立地条件的分析，弃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，渣体边坡铺土厚度按 30cm 考虑，在将渣体坡面覆土后，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占地范围内的渣场原地表剥离土。渣场坡面覆土后，选用当地适生灌草种马桑、火棘、弯叶画眉草、狗牙根等进行绿化。

弃渣场植物措施配置表

表 8-3-56

绿化树(草)种	株距(m)	苗木规格	种植密度	技 术 规 格
灌木	1.5×1.5	灌丛高 60cm	4444 株/hm ²	采用穴状整地，规格为 30×30cm (穴径×坑深)，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	I 级优等	5.0 g/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

弃渣场植物措施工程量表

表 8-3-57

位 置		绿化面积 (hm ²)	植物措施工程量		
			马桑、火棘 (株)	穴状整地 (30×30cm) (个)	弯叶画眉草、狗牙根 (kg)
大桥右干渠	右干渠	3.30	15400	15400	173.25
	河边支渠	5.03	23473	23473	264.08
	河里分支渠	0.22	1027	1027	11.55
漫水湾右干渠		11.19	52220	52220	587.48
沿河灌区改造		0.15	700	700	7.88
合 计		19.89	92820	92820	1044.24

注：苗木、草种的阶段系数取值为 1.05

(5)临时措施

在堆渣前，为满足渣场复耕及绿化措施所需覆土量，需对渣场的表层土预先进行剥离，分别暂时堆放在各渣场渣场占地范围内，其中复耕表土剥离费用由建设征地移民补偿费用列支。

经渣场覆土量及土量平衡分析，渣场剥离表层土可满足渣场复耕及绿化措施所需覆土量，具体分析详见表 5-3-8。剥离表土平均堆高按 3m 考虑，占地面积约 23.63hm²。

因表土质地细，区域降水量丰富，为避免表土堆放期间发生崩塌、面侵、沟蚀等水土流失及土壤肥力下降，对弃渣场附近临时堆存的表土，本方案拟在坡脚

堆砌高 0.8m，宽 0.5m 的土袋挡墙，其坡面、顶面采用防雨布遮盖，避免表土表面受雨水冲刷影响。

弃渣场临时堆存表土防护措施表

表 8-3-58

项目			漫水湾 右干渠	大桥右干渠工程				沿河 灌区 改造	合计
				大桥 右干渠	河边 支渠	河里 分支渠	小计		
覆 土 部 位	覆土 面积 (hm ²)	复耕	74.22	41.96	8.45	3.20	53.61	1.97	129.80
		绿化	11.19	3.30	5.03	0.22	8.55	0.15	19.89
		小 计	85.42	45.26	13.49	3.42	62.17	2.12	149.71
	覆土厚 (cm)	复耕	50	50	50	50		50	
		绿化	30	30	30	30		30	
	覆土量 (万 m ³)	复耕	37.11	20.98	4.23	1.60	26.81	0.99	64.91
		绿化	3.36	0.99	1.51	0.07	2.57	0.05	5.98
		小 计	40.47	21.97	5.74	1.67	29.38	1.04	70.89
	临时 防护	土袋挡护 (m ³)	表层土坡脚	740	407	105	29	541	17
防雨布 (万 m ²)		表层土表面	17.56	9.67	2.48	0.68	12.83	0.41	30.8
临时占地 (hm ²)		表层土占地	13.49	7.32	1.91	0.56	9.79	0.35	23.63

8.3.2.5 交通道路区

本工程共布置场内施工道路 245.5km，其中渠道对外连接道路 18.6km。根据工程布置，施工结束后，渠道对外连接道路保留，其余全部进行迹地恢复，永久公路长 18.60km。

在公路设计规范中，对公路边坡防护等从公路运行安全的角度进行了严格的规定，大部分护坡、截排水沟等工程措施均属公路建设本身的组成部分。由于保留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、路堤采用浆砌片石进行挡护；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，其水土保持措施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。由于公路线路较长，为减少占地范围内的水土流失，水保方案采取管理措施与水土保持措施一同防治。

(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，防治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)工程措施

①复耕措施

临时施工道路占用耕、园地 38.61hm²，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。由于施工道路在施工期经施工机械碾压后，地表板结，不具备直接采取复耕措施的条件，须对其覆土复耕，厚度按 50cm 考虑，土料来源为堆存在弃渣场的渠道开挖料。

经统计，复耕总面积 38.61hm²，复耕的费用在建设征地移民补偿费用中列支。

②土地整治

1.临时道路

为改善立地条件，本方案拟在恢复植被前对临时道路路面客土绿化，并进行土地整治。

施工道路区土地整治工程量表

表 8-3-59

位 置		绿化面积	土地整治面积
		(hm ²)	(hm ²)
大桥 右干渠	右干渠	11.32	11.32
	河边支渠	8.11	8.11
	河里分支渠	1.53	1.53
漫水湾右干渠		32.40	32.40
沿河灌区改造		3.79	3.79
合 计		57.15	57.15

(3)植物措施

①永久道路

工程施工结束后,根据规划保留渠道对外连接道路 18.6km,其余全部迹地恢复,永久公路长 18.60km。

永久道路植物措施主要是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。

行道树种选择当地适生树种德昌杉、川杨。同时在道路内边坡下部栽种爬山虎、三角梅等藤本植物,路基路堑开挖边坡采取撒播火棘、小叶栒子、弯叶画眉草、狗牙根等灌草种进行绿化。

永久道路植物措施配置表

表 8-3-60

绿化树(草)种	株距(m)	种植密度	技 术 规 格
乔木	3.0×3.0	1111 株/hm ²	采用穴状整地,规格为 50×50cm (穴径×坑深),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	1.0	1 株/m	采用穴状整地,规格为 30×30cm (穴径×坑深),栽植时将苗木植于树穴中央,并浇水定根
灌木	12.0 g/m ²	20.0 g/m ²	将灌木种籽与草种混合均匀后撒播在迹地上,覆上细浅土,并同时喷洒清水
草种	8.0 g/m ²		

永久道路行道树植物措施工程量表

表 8-3-61

项目		长度 (km)	工程量		备注
			德昌杉 川杨 (株)	穴状整地 (50×50cm) (个)	
大桥 右干渠	大桥右干渠	5.58	1953	1953	
	河边支渠	1.86	651	651	
	河里分支渠	0.93	326	326	
漫水湾右干渠		10.23	3581	3581	
沿河灌区改造		/	/	/	
合计		18.60	6511	6511	

注:苗木、草种的阶段系数取值为 1.05

永久道路边坡植物措施工程量表

表 8-3-62

位置		长度 (km)	内边坡		外边坡		
			爬山虎 三角梅 (株)	穴状整地 (30×30cm) (个)	撒播灌草种		
					面积 (hm ²)	小叶栒子 火棘 (kg)	弯叶画眉草 狗牙根 (kg)
大桥 右干渠	右干渠	5.58	5859	5859	0.84	105.84	70.56
	河边支渠	1.86	1953	1953	0.28	35.28	23.52
	河里分支渠	0.93	977	977	0.14	17.64	11.76
漫水湾右干渠		10.23	10742	10742	1.53	192.78	128.52
沿河灌区改造		/	/	/	/	/	/
合计		18.60	19531	19531	2.79	351.54	234.36

注：苗木、草种的阶段系数取值为 1.05

②临时道路

临时道路共占用非耕地 57.15hm²，在施工结束后进行迹地恢复。由于施工道路在施工期经施工机械碾压后，地表板结，不具备直接采取植物措施的条件，须对路面客土绿化，改善立地条件后恢复植被。结合区域自然条件，覆土厚度按 30cm 考虑，绿化覆土来自渣场临时堆存的渠道开挖料。

路面迹地客土后采用种植灌草种的方式进行绿化，树草种选用乡土植物小桐子、弯叶画眉草、狗牙根。同时，在内边坡下部栽种爬山虎、三角梅等藤本植物，路基路堑开挖边坡采取撒播马桑、火棘、弯叶画眉草、狗牙根等灌草种进行绿化。

临时道路植物措施配置表

表 8-3-63

绿化树 (草)种	株距(m)	苗木规格	种植 密度	技 术 规 格
灌木	1.5×1.5	灌丛高 60cm	4444 株/hm ²	采用穴状整地，规格为 30×30cm (穴径×坑深)，栽植时将苗木植于树穴中央，填土踏实，并浇水定根
	10.0 g/m ²	I 级优等	10.0 g/m ²	将灌木种籽与草种混合均匀后撒播在迹地上
藤本 植物	1.0	3 年生	1 株/m	采用穴状整地，规格为 30×30cm (穴径×坑深)，栽植时将苗木植于树穴中央，并浇水定根
草种	5.0 g/m ²	I 级优等	5.0 g/m ²	将草种种籽与灌木种籽混合均匀后喷播或撒播在迹地上

临时道路植物措施工程量表

表 8-3-64

项目			长度 (km)	工程量					
				客土 (万 m ³)	小桐子 (株)	爬山虎 三角梅 (株)	马桑 火棘 (kg)	弯叶画眉草 狗牙根 (kg)	穴状 整地 (个)
大桥 右干渠	路面	19.73	3.40	52832			594.36	52832	
			内边坡			20717		20717	
			外边坡				310.75	155.37	
			小计	3.40	52832	20717	310.75	749.73	73549
	河边 支渠	12.36	路面	2.43	37859			425.92	37859
			内边坡			12978		12978	
			外边坡				194.67	97.34	
			小计	2.43	37859	12978	194.67	523.26	50837
	河里 分支渠	3.21	路面	0.46	7125			80.15	7125
			内边坡			3371		3371	
			外边坡				50.56	25.28	
			小计	0.46	7125	3371	50.56	105.43	10496
漫水湾 右干渠	65.08	路面	9.72	151200			1701.00	151200	
		内边坡			68334		68334		
		外边坡				1025.01	512.51		
		小计	9.72	151200	68334	1025.01	2213.51	219534	
沿河 灌区	25.30	路面	1.81	17710			199.24	17710	
		内边坡			26565		26565		
		外边坡				398.48	199.24		
		小计	1.81	17710	26565	398.48	398.48	44275	
合计		125.68	17.82	266726	131965	1979.47	3990.41	398691	

注：苗木、草种的阶段系数取值为 1.05

(4)临时措施

1.临时排水沟

本工程临时施工道路长 226.90km。结合区域降水条件，排水沟和沉沙池采用夯实土质排水沟，排水沟开挖断面为 40cm×40cm，沉沙池开挖断面为 2.0m×1.2m×1.0m，平均每 500m 设一座。开挖弃渣用于路面平整。

临时道路排水沟工程量表

表 8-3-65

位置		排水沟		沉砂函		合计
		长度 (km)	土石方开挖 (m ³)	个数 (个)	土石方开挖 (m ³)	土石方开挖 (m ³)
大桥 右干渠	干渠	21.48	3644	43	107	3751
	河边支渠	13.46	2283	27	67	2350
	河里分支渠	3.49	592	7	17	609
漫水湾右干渠		70.85	12017	142	354	12372
合 计		109.28	18536	219	546	19082

2.施工期临时拦挡设施

根据地形条件，沿河灌区改造施工道路以填方为主，其余施工道路以开挖为主，在施工过程中为防止施工时松散土石顺坡滚落造成对沿线征地红线外土地的影响，需对路基开挖面进行挡护。因各施工道路长度均较短，相对高差不大，故在路基开挖边线下边坡外侧设置土袋挡墙拦挡即可，土袋挡墙尺寸为高 0.80m，宽 0.5m。

同时，道路路基形成后，为防止开挖边线下边坡仍存在一定时间的裸露边坡，需及时对边坡迹地撒播草种绿化。

施工道路区施工期临时拦挡措施工程量表

表 8-3-66

位置		长度	土袋挡墙	备注
		(km)	(万 m ³)	
大桥 右干渠	大桥右干渠	26.18	1.11	
	河边支渠	15.26	0.64	
	河里分支渠	4.27	0.18	
漫水湾右干渠		57.07	2.42	
合 计		102.78	4.36	

注：据现场踏勘，漫水湾右干渠有部份施工道路地势平缓，可不采取围挡措施。

9 水土保持施工组织设计

9.1 工程量汇总

水土保持措施作为本项目重要组成部分，主要包括工程措施、植物措施和临时措施等几部分。根据主体工程建筑物布置，主体工程在设计、施工中采取了必要的工程措施，本方案为完善水土保持综合防护体系，提出了相应的工程措施、植物措施和临时措施，水土保持措施类型及工程量统计结果见下表。

水土保持措施工程量汇总表

表 9-1-1

措施类型			措施名称	单位	工程量	
主体工程区	渠系工程区	明渠工程区	植物措施	栽植乔木	株	11698
				栽植藤本植物	株	20669
				撒播草种	kg	175.48
				50×50cm 穴状整地	个	11698
				30×30cm 穴状整地	个	20669
		临时措施	土袋挡墙	m ³	29059	
		倒虹管工程区	植物措施	栽植藤本植物	株	730
				30×30cm 穴状整地	个	730
			临时措施	排水沟开挖	m ³	653
		渡槽工程区	植物措施	栽植藤本植物	株	2556
				30×30cm 穴状整地	个	2556
			临时措施	排水沟开挖	m ³	2621
	隧洞工程区	植物措施	栽植藤本植物	株	6705	
			30×30cm 穴状整地	个	6705	
	暗渠工程区	工程措施	土地整治	hm ²	2.57	
		植物措施	栽植灌木	株	11993	
			撒播草种	kg	170.84	
			30×30cm 穴状整地	个	8460	
		临时措施	排水沟开挖	m ³	2611	
	渠道电站工程区	植物措施	栽植乔木	株	199	
			栽植藤本植物	株	961	
			栽植灌木	株	180	
			撒播灌木种	kg	3.85	
			撒播草种	kg	2.56	
植草皮			hm ²	0.12		
50×50cm 穴状整地			个	199		
30×30cm 穴状整地			个	1141		
临时措施		截水沟开挖	m ³	505		
临时措施	土袋挡护	m ³	86			

措施类型			措施名称	单位	工程量	
沿河灌区改造工程区	植物措施		栽植乔木	株	53536	
			撒播草种	kg	803.06	
			50×50cm 穴状整地	个	53536	
	其它建筑工程区	植物措施		撒播灌木种	kg	46.20
				撒播草种	kg	23.13
				栽植灌木	株	111953
	工程管理区	植物措施		撒播草种	kg	1259.51
				30×30cm 穴状整地	kg	111953
				栽植乔木	株	434
工程永久办公生活区	植物措施		栽植灌木	株	529	
			铺设草皮	hm ²	0.18	
			30×30cm 穴状整地	kg	295	
			栽植乔木	株	434	
弃渣场区	工程措施		土石方开挖	m ³	137877.84	
			土石方回填	m ³	16624.33	
			无纺土工布反滤	m ²	39191	
			M7.5 浆砌块石衬砌	m ³	47677.56	
			格宾网挡墙	m ³	74184.92	
			挡墙基础碾压夯实	m ³	48506	
			绿化表土剥离	万 m ³	5.98	
			绿化表土回铺	万 m ³	5.98	
	植物措施		土地整治	hm ²	19.89	
			栽植灌木	株	92820	
			撒播草种	kg	1044.24	
	临时措施		30×30cm 穴状整地	kg	92820	
			土袋挡护	m ³	1298	
			防雨布	万 m ²	30.8	
	交通道路区	工程措施		客土	万 m ³	17.82
土地整治				hm ²	57.15	
植物措施			栽植乔木	株	6511	
			栽植灌木	株	266726	
			栽植藤本植物	株	151496	
			撒播灌木种	kg	2331.01	
			撒播草种	kg	4224.77	
			50×50cm 穴状整地	个	6511	
临时措施			30×30cm 穴状整地	个	418222	
			排水沟开挖	m ³	19082	
施工生产生活区	临时措施		土袋挡护	万 m ³	4.36	
			排水沟开挖	m ³	1121	
			土袋挡护	m ³	611	
			防雨布	万 m ²	7.37	
			撒播草种	kg	260.93	

9.2 施工条件及布置

9.2.1 施工组织型式

水土流失防治措施本着“同时设计、同时施工、同时投产使用”的原则。水土保持防治工程纳入主体工程，实行项目法人制、招投标制及项目监理制，本项目补充的水土保持防治工程与主体工程一起招标，签订施工合同，按照设计文件及施工合同要求完成防治工程。

(1)实行专业化管理。项目业主应将水土保持工程施工与主体工程施工统筹考虑，避免“重主体、轻水保”的现象发生。

(2)按招标投标制度选择水土保持工程的承包人。并对施工队伍人员的技术资质，施工机械设备性能、施工方案等方面进行严格审核。

(3)在每道工序的操作中，注意对工作质量的检查。对违章操作及时纠正，防患于未然。坚持上道工序不合格就不能转入下道工序的施工原则。

(4)坚持对施工期临时工程的检查，查出问题必须认真处理，并经监理工程师确认后，才能转入下道工序。

9.2.2 物资采购

水土保持防护工程所需的水泥、骨料等主要材料在主体工程建设地采购，植物措施用树草种在冕宁、西昌、德昌等地附近苗圃基地就近采购。

9.2.3 施工条件

水土保持防治工程是与主体工程同一区域施工，主体工程已布置了施工便道和施工生产生活区，在弃渣场等布置了临时道路，满足施工材料运输需要。水土保持防护工程施工用水和用电量相对较小，永久建筑物区防护工程用水可利用主体工程供水系统供水，弃渣场、施工生产生活区、施工便道等施工用水由附近山溪和水塘供水。施工用电可由主体工程供电系统统一供应。

9.3 施工工艺和方法

(1)清表

表土清理由施工企业实施，根据地形条件，可采用机械或人工作业。

(2)土石方开挖

排水沟、沉沙池、弃渣场挡渣墙等基础开挖，采用人工作业。

(3)浆砌石衬砌

浆砌石衬砌主要是排水系统的衬砌，人工用小型运输车运输路基开挖的弃石，人工拌合砂浆，人工砌筑。

(4)拦挡

袋装土拦挡，利用开挖土方人工装土，人工按设计断面堆砌，人工拆除。

浆砌块石挡墙，人工用小型运输车运输路基开挖的弃石，人工拌合砂浆，人工砌筑。

(5)覆土

弃渣场渣面、施工生产生活区等由推土机粗整，人工配合机械将表土回铺。

(6)种草

在粗整地工程完工后，人工撒播草籽，最后覆土2~5cm，并做好管户工作，保证土壤湿度使草籽尽快出苗。

(7)植树

苗木栽植施工工序：放线定位→挖树坑→树坑消毒→回填耕植土→栽植→回填→浇水→夯实。

①严格按定点放线标定的位置、规格挖掘树穴。

②挖掘树穴时，以定点标记中心，按树穴尺寸规格划出一个方形，然后沿边线垂直向下挖掘，穴底平，切忌挖成锅底型，树穴达到规定深度后，还需向下翻松约20cm深，并对树穴底消毒，为根系生长创造条件。

③挖掘树穴时，应将表土放置一侧备用，而挖掘出来的建筑垃圾，废土杂物放置另一侧集中运出施工现场，树穴需经甲方验收合格后，方可栽植苗木。

④植物栽植时要保持树体端正，上下垂直，不得倾斜，并尽可能照顾到原生长地所处的阴阳面。

⑤置放苗木要做到轻拿轻放，树苗放树穴一边，但不影响交通。

⑥移栽苗木定植后必须浇足三次水，第一次要及时浇透定根水，渗入土层约30cm，使泥土充分吸收水分与根系紧密结合，以利根系的恢复和生长；第二次浇水应在定根水后的2~3天进行；再隔约10天左右浇第三次水，并灌足灌透，以后可根据实际情况酌情灌水。

⑦本项目区域内可利用的水源，沿线沟溪、水塘水源。

⑧在灌水时，切忌水流量过大，冲毁围堰，如发生土壤下陷、树木倾斜应及时扶正培土。

⑨造林后每年秋、冬季要对去秋今春新植幼林和补植幼林进行全面检查以判定造林成活率高低和林木生长情况，以此评定林木质量。根据评定结果，拟定补植措施。幼林补植时需用同一树种的大苗或同龄苗。

⑩为提高幼林成活率和保存率，加快郁闭，造林后应根据造林立地条件和幼苗成活、生长发育不同时期的要求，及时进行松土、除草、踏穴、培土、选苗、定株、抹芽、打杈和必要的修枝、病虫害防治、护林防火等抚育管护措施。幼林抚育年限为3年。

9.4 施工进度安排

根据施工组织设计，本工程工期分为工程筹建期，施工准备期，主体工程施工期，工程完建期四个阶段，工程总工期54个月(不含工程筹建期)，即从第一年1月至第五年6月。其中，工程准备期从第一年1月至2月底，共2个月；主体工程施工期从第一年3月至第五年5月，主体工程工期为51个月；工程完建期为1个月。各项目具体工期如下，漫水湾右干渠54个月（第一年1月~第五年6月底），大桥右干渠48个月（第一年1月~第四年12月底），河边支渠34个月（第二年3月~第四年11月），河里分支渠38个月（第一年11月~第四年11月）。

根据以上主体进度安排，结合各水土流失防治区所需采取的水土流失防治措施，本着“三同时”的原则，以尽量减少工程建设期及运行期水土流失为主要目标，考虑气温、气候、季节等自然因素，制定本工程水土保持方案中各项防治措施的实施进度计划。具体而言，各场地施工前，应先施行截排水措施，防止坡面汇水和周边径流对场地的冲刷；然后对原地表表土进行剥离、堆放并采取临时措施挡

护；随后进行场地施工，在填筑、弃渣过程中应先修建挡墙挡护，开挖裸露面应采取必要的遮挡措施；施工结束后，应及时对施工迹地进行绿化、复耕，以便能尽快发挥植物措施防治水土流失的作用和改善环境的功能。

综上所述，本方案水土保持措施施工安排与主体同时，规划在工程准备期（第一年 1 月至 2 月底），进行施工道路开挖时临时挡护及排水工程，施工工区临时排水工程及表土剥离，弃渣场表土剥离及挡墙修建；工程施工期（第一年 3 月至第五年 5 月）进行渠系建筑物临时防护及临时排水工程，弃渣场表土剥离及挡墙修建，施工迹地恢复。工程完建期（第五年 6 月），进行施工迹地恢复、管理站绿化工程。

本方案分年实施进度计划见表 9-4-1，附图 9-1。

大桥水库灌区二期工程水土流失防治措施年度实施进度计划表

表 9-4-1

措施类型		措施名称	单位	工程量	第一年	第二年	第三年	第四年	第五年	
主体工程区	渠系工程区	明渠工程区	植物措施	栽植乔木	株	11698		3896	7803	
				栽植藤本植物	株	20669		6381	14289	
				撒播草种	kg	175.48		58.43	117.05	
				50×50cm 穴状整地	个	11698		3896	7803	
				30×30cm 穴状整地	个	20669		6381	14289	
		临时措施	土袋挡墙	m ³	29059	6115.875	8673.05	8154.325	4892.52	1223.13
		倒虹管工程区	植物措施	栽植藤本植物	株	730			356	374
				30×30cm 穴状整地	个	730			356	374
			临时措施	排水沟开挖	m ³	653		270	233	150
		渡槽工程区	植物措施	栽植藤本植物	株	2556			654	1902
	30×30cm 穴状整地			个	2556			654	1902	
	临时措施		排水沟开挖	m ³	2621	236	1022	996	367	
	隧洞工程区	植物措施	栽植藤本植物	株	6705			2436	4269	
			30×30cm 穴状整地	个	6705			2436	4269	
	暗渠工程区	工程措施	土地整治	hm ²	2.57			0.43	2.14	
		植物措施	栽植灌木	株	11993			2007	9986	
			撒播草种	kg	170.84			22.58	148.26	
			30×30cm 穴状整地	个	8460			2007	9986	
		临时措施	排水沟开挖	m ³	2611	391.65	913.85	913.85	391.65	
	渠道电站工程区	植物措施	栽植乔木	株	199			128	71	
			栽植藤本植物	株	961			353	608	
栽植灌木			株	180			180			

措施类型				措施名称	单位	工程量	第一年	第二年	第三年	第四年	第五年
				撒播灌木种	kg	3.85					3.85
				撒播草种	kg	2.56				2.56	
				植草皮	hm ²	0.12			0.12		
				50×50cm 穴状整地	个	199			128	71	
				30×30cm 穴状整地	个	1141			533	608	
		临时措施	截水沟开挖	m ³	505	328		177			
			土袋挡护	m ³	86			86			
		沿河灌 区改造 工程区	植物措施	栽植乔木	株	53536			53536		
				撒播草种	kg	803.06			803.06		
				50×50cm 穴状整地	个	53536			53536		
	其它建筑 物工程区	植物措施	撒播灌木种	kg	46.2			11.03	35.18		
			撒播草种	kg	23.13			5.52	17.62		
	工程管理区	植物措施	栽植灌木	株	111953				111953		
			撒播草种	kg	1259.51				1259.51		
30×30cm 穴状整地			kg	111953				111953			
工程永久办公生活区	植物措施	栽植乔木	株	434				434			
		栽植灌木	株	529				529			
		铺设草皮	hm ²	0.18				0.18			
		30×30cm 穴状整地	kg	295				295			
弃渣场区	工程措施	土石方开挖	m ³	137877.84	27575.57	48257.24	48257.24	13787.78			
		土石方回填	m ³	16624.33	3324.866	5818.516	5818.516	1662.433			
		无纺土工布反滤	m ²	39191	7838.2	13716.85	13716.85	3919.1			
		M7.5 浆砌块石衬砌	m ³	47677.56	9535.512	16687.15	16687.15	4767.756			
		格宾网挡墙	m ³	74184.92	14836.98	25964.72	25964.72	7418.492			
		挡墙基础碾压夯实	m ³	48506	9701.2	16977.1	16977.1	4850.6			

措施类型		措施名称	单位	工程量	第一年	第二年	第三年	第四年	第五年	
		绿化表土剥离	万 m ³	5.98	1.20	2.09	2.09	0.60		
		绿化表土回铺	万 m ³	5.98			3.29		2.69	
		土地整治	hm ²	19.89			5.75		14.14	
	植物措施	栽植灌木	株	92820			26810		66010	
		撒播草种	kg	1044.24			301.62		742.62	
		30×30cm 穴状整地	kg	92820			26810		66010	
	临时措施	土袋挡护	m ³	1298	259.6	454.3	454.3	129.8		
		防雨布	万 m ²	30.8	6.16	10.78	10.78	3.08		
	交通道路区	工程措施	客土	万 m ³	17.82			1.81		16.01
			土地整治	hm ²	57.15			5.80		51.35
植物措施		栽植乔木	株	6511					6511	
		栽植灌木	株	266726			17710		249016	
		栽植藤本植物	株	151496			26565		124931	
		撒播灌木种	kg	2331.01			398.48		1932.53	
		撒播草种	kg	4224.77			398.48		3826.29	
		50×50cm 穴状整地	个	6511					6511	
临时措施		30×30cm 穴状整地	个	418222			44275		373947	
		排水沟开挖	m ³	19082	10495	5725	2862			
	土袋挡护	万 m ³	4.36	2.40	1.31	0.65				
施工生产生活区	临时措施	排水沟开挖	m ³	1121	617	336	168			
		土袋挡护	m ³	611	336.05	183.30	91.65			
		防雨布	万 m ²	7.37	4.05	2.21	1.11			
		撒播草种	kg	260.93	143.51	78.28	39.14			

10 水土保持监测

10.1 监测任务和原则

10.1.1 监测任务

(1)及时、准确掌握生产建设项目水土流失状况和防治效果。

(2)落实水土保持方案，加强水土保持设计和施工管理，优化水土流失防治措施，协调水土保持工程与主体工程建设进度。

(3)及时发现重大水土流失危害隐患，提出防治对策建议。

(4)提供水土保持监督管理技术依据和公众监督基础信息。

10.1.2 监测原则

(1)定点监测与调查、巡查相结合的原则

(2)分区布设监测点的原则

根据水土流失预测结果和水土流失防治措施总体布局，确定监测的重点区域，布设监测点。

(3)全面调查与重点观测相结合的原则

本项目为建设类工程，主要涉及渠系工程建设，扰动破坏地表面积较大，可通过全面调查监测，掌握工程建设过程中整体的水土流失及防治状况。通过全面调查该项目施工过程中的水土流失及防治措施的动态变化，按照施工进度对扰动地表面积进行分段不重叠累加，准确界定本项目的水土流失防治责任范围。

重点观测即对特定地段以及典型地段进行连续监测，主要针对不同扰动类型的侵蚀强度监测、特殊地段及突发事件监测。

通过全面调查监测和重点监测，反映出本项目水土流失的总体情况和土壤侵蚀的基本参数，为核实项目水土流失范围提供依据。

(4)以扰动地表动态监测和不同扰动类型侵蚀强度监测为中心的原则

本项目各防治区主要呈线状分布，建设项目水土流失量的大小取决于流失范围、侵蚀强度、流失历时和水土保持防护措施实施情况。根据不同扰动破坏方式、程度及水土流失特点，设定监测点分别监测不同扰动类型的水土流失程度和强度，再利用监测成果确定各扰动类型的侵蚀强度，从而取得该工程水土流失总量数据。

(5)以主体工程区、弃渣场区为监测重点的原则

通过加大主体工程环境保护和美化绿化力度，工程竣工后工程区得到较好的防护。工程建设造成的水土流失除主体工程外，施工期间开挖土石方的临时堆放、其它临建工程也是流失重点部位，其产生的水土流失容易对周边造成危害。

(6)监测点位的选取采取代表性、全面性、可行性、经济性原则

布设的监测点位，必须能够代表监测范围内水土流失状况，可以反映整个项目区的共性，可以实施的可行性原则。

10.2 监测范围及单元划分

根据开发建设项目监测有关技术规范，水土保持监测范围为本项目的防治责任范围，面积为 708.94 hm²。水土保持监测分区与水土流失防治分区一致，分为 5 个监测区，其中主体工程区、弃渣场区为重点监测区。

具体内容见表 10-2-1。

水土保持监测分区表

表 10-2-1

序号	监测分区	监测范围面积(hm ²)	备注
1	主体工程区	285.15	重点监测区
2	工程永久办公生活区	1.17	
3	弃渣场区	181.26	重点监测区
4	交通道路区	209.40	
5	施工生产生活区	31.96	
7	合计	708.94	

10.3 监测时段与内容

10.3.1 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因素逐渐消失，随着时间的推移，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 and 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：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：第一年3月~第五年6月。

(3)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1年。

10.3.2 监测内容

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。

10.4 监测点布置、方法和频次

10.4.1 监测点位选择

根据水土流失预测成果，本项目建设过程中新增水土流失主要来自渠系建筑开挖、弃渣堆放。根据工程特征及现场踏勘调查，本方案拟设 22 个监测点，监测重点主要包括主体工程区、弃渣场区。

水土保持监测点位布设表

表 10-4-1

监测区域	项目名称	序号	监测点位	备注
主体工程区	明渠	1	大桥右干渠：桩号 3+583.936	半填半挖渠段
		2	大桥右干渠：桩号 18+937.535	全填渠段
		3	大桥右干渠：桩号 34+598.766	全挖渠段
		4	漫水湾右干渠：桩号 12+975.50	半填半挖渠段
		5	漫水湾右干渠：桩号 28+588.482	全挖渠段
		6	漫水湾右干渠：桩号 85+800	全填渠段
	渠道电站	7	迫夫电站开挖边坡	

监测区域	项目名称	序号	监测点位	备注
弃渣场区	渣体	8	大桥右干渠 1# 弃渣场	坡地型
		9	大桥右干渠 2# 弃渣场	坡地型
		10	大桥右干渠 10# 弃渣场	坡地型
		11	漫水湾右干渠 1# 弃渣场	坡地型
		12	漫水湾右干渠 10# 弃渣场	坡地型
		13	漫水湾右干渠 16# 弃渣场	平地型
		14	漫水湾右干渠 25# 弃渣场	坡地型
		15	漫水湾右干渠 48# 弃渣场	坡地型
		16	河边支渠 1# 渣场	坡地型
		17	河边支渠 6# 渣场	坡地型
		18	河里分支渠 2# 渣场	坡地型
			其余渣场	巡视监测，不固定点位
施工生 产生活区		19	大桥右干渠 7# 生产区	
		20	漫水湾右干渠 9# 生产区	
交通道路区		21	大桥右干渠 7# 施工道路	以巡视监测为主，不固定点位
		22	漫水湾右干渠 21# 施工道路	以巡视监测为主，不固定点位

10.4.2 监测方法

监测方法按照《水土保持监测技术规范》、《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 22 个监测点进行水土保持定位监测，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：

10.4.2.1 降雨监测

降雨参数通常用降雨特征值来描述，降雨特征值主要指降雨量、降雨强度和降雨历时等。对降雨特征值观测的目的在于实时掌握项目建设区的降雨类型、强度、历时和降雨量等，根据降雨特征值指导水土保持监测，及时了解产生径流的降水和 24h 暴雨强度 ($\geq 50\text{mm}$)，以决定是否对水土流失量进行加测和进行开挖、堆土边坡、堆土滑坡崩塌调查。

规划在渠道沿线布设降雨特征值观测点，通过观测值与当地气象站实测资料对比分析综合确定降雨特征值。利用自记雨量计、雨量筒、风速风向仪、蒸发皿等测得基本信息，分析整理获得降雨量、降雨强度、降雨历时、降雨类型、蒸发量、风速风向等，计算出每场降雨 24h、1h 降雨量和产生径流的降水，降雨径流量可用径流系数法计算。

然后通过收集当地气象水文站实测资料与现场观测值对比,综合分析降雨特征值的合理性。

10.4.2.2 实地调查和现场巡查

调查监测是指定期采取全面调查的方式,通过现场实地勘测,采用 GPS 定位仪结合 1:2000 地形图、照相机、标杆、尺子等工具,分标段测定不同工程的地表扰动类型和面积。采用实地勘测、线路调查等方法对地形、地貌、水系的变化进行监测;采用设计资料分析,结合实地调查对土地扰动面积和程度、林草覆盖度进行监测;采用查阅设计文件和实地量测,对沟道淤积、洪涝灾害及其对周边地区社会经济发展的影响进行分析,保证水土流失危害评价的准确性;采用查阅设计文件和实地量测,监测建设过程中的挖填方量及弃土弃渣量。

(1)面积监测

面积监测采用手持式 GPS 定位仪结合实地测量进行,同时利用遥感监测项目进展、地貌变化等扰动情况。

首先对调查区按扰动类型进行分区,如堆土、开挖面等,同时记录调查点名称、工程名称、扰动类型和监测数据编号等,实地量测每个监测点的占地面积、扰动面积。

(2)植被监测

每年 9 月定期进行一次植被生长发育及覆盖率状况调查,主要调查植被类型和植被组成、地表粗糙度、植株高度、胸径、冠幅、生物量、盖度、郁闭度、成活率和保留率等。

在绿化区设置固定标准样地,以便抽样调查造林成活率,未满足成活率标准的应补植。标准地面积为投影面积,要求乔木林 20×20m、灌木林 5×5m、草地 2×2m。采用标准地法进行观测并计算林地郁闭度、草地覆盖度和类型区林草植被覆盖度,其计算公式如下:

$$D=fd/fc \quad (1)$$

$$C=f/F \quad (2)$$

式中:

D—林地郁闭度或草地盖度;

C—林草植被覆盖度, %;

fc—样方面积， m^2 ；

fd—样方内树冠垂直投影面积， m^2 ；

f—林草地面积， m^2 ；

F—类型区面积， m^2 。

植物措施实施当年秋季（9月）调查造林成活率，未满足成活率标准的应补植。保存率于每年春季（5月）、秋季（9月）调查2次，连续调查2年。林木生长发育状况于每年春季、秋季调查2次，主要调查标准地内树高、胸径、地径、郁闭度及密度等。

10.4.2.3 定位监测

定位观测法主要包括小区钢钎法、侵蚀沟样方测量法、简易径流小区法，沉沙池法等，具体监测方法如下：

(1) 小区钢钎法

本项目坡面面积较小的水土保持监测点可采用小区钢钎布置法。

监测时，首先采用手持式GPS定位，按分区类型记录调查点名称、工程名称、扰动类型和监测数据编号。依据表10-4-2的设置频次进行相应的坡面小区的观测。每次观测是纪录钢钎顶部露出坡面的距离，同时对小区内的侵蚀沟进行记录，记录每条侵蚀沟的长度及上、中、下各部位的沟顶宽、底宽、沟深等。

依据每次观测钢钎顶部露出地面的距离以及侵蚀沟的体积，计算土壤侵蚀厚度和总的土壤侵蚀量。其计算公式如下：



式中：

W——土壤侵蚀量，t；

ρ ——小区土壤的密度， t/m^3 ；

Z——土壤侵蚀厚度，mm；

S——监测小区水平投影面积， m^2 ；

α ——小区坡面坡度；

S_{i1} 、 S_{i2} 、 S_{i3} ——第*i*条侵蚀沟上、中、下部位的断面面积， m^2 ；

L——第*i*条侵蚀沟长度，m。

(2) 简易径流小区法

对于坡面面积较大的坡面，为提高监测精度，采用简易径流小区进行监测。

监测时，根据坡面长度，布置宽 5~10m，沿坡面长 10~22m 的径流小区，每处平行布置两个，在径流小区底端设集流槽，集流槽采用矩形断面，底宽 20cm，深 20cm，采用浆砌石或砖砌，砂浆抹面，并连接径流池，径流池长 3m，深 1.5m，宽 1.5m，浆砌石或砖砌，砂浆抹面，顶部加混凝土盖板，底部开孔，孔口安装纱网过滤。在径流小区边界设边墙，边墙采用矩形断面，宽 30cm，高 40cm，埋深 20cm，采用浆砌石或砖砌，砂浆抹面。

(3) 沉沙池法

利用排水沟及沉沙池进行观测工程建设期的土壤侵蚀量，汛期前在沉沙池未蓄满时测一次总的泥沙含量，汛期在每次降雨后取样测含沙量的变化，定性描述施工活动对水土流失的影响；然后清理沉沙池及排水沟里的土石物质，晾干称重，汛期末计算总的流失量。

(4) 侵蚀沟样方法

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。样方大小取 9~10m 宽的坡面，侵蚀沟按大(沟宽 > 100cm)、中(沟宽 30~100cm)、小(沟宽 < 30cm) 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，推算流失量。

侵蚀沟样方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状况，通过照相、录像等方式记录、确认水土流失的实际发生过程。

10.4.2.4 遥感监测

本项目建设征地范围较大，根据《生产建设项目水土保持监测规程（试行）》要求，应增加遥感监测方法。监测单位可利用无人机航拍或购买卫星影像，通过不同时段遥感影像资料的对比，判读项目建设引起的水土流失情况，获取及时准确的监测资料。

水土保持遥感监测工作应按资料准备、遥感影像选择与预处理，解译标志建立、信息提取、野外验证、分析评价和成果资料管理等程序进行。

资料准备时应收集项目区地形图、土地利用状况、地貌、土壤、植被、水文、气象、

水土流失防治等资料。本项目为生产建设项目，根据《水土保持遥感技术监测规范》，遥感比例尺精度确定为 1:10000，遥感影像空间分辨率不低于 2.5m，卫星及航空相片质量、监测成果应符合规范要求。

遥感监测应包括下列内容：

(1)土壤侵蚀因子：包括土地利用、植被覆盖度、坡度坡长、降雨侵蚀力、地表组成物质、水土保持措施等。

(2)土壤侵蚀状况：类型、强度、分布及其危害等。

(3)水土流失防治现状：包括水土保持措施的数量和质量。

10.4.2.5 各监测点监测内容与方法选择

(1)明渠

主要监测施工期开挖边坡流失型式、流失量，本方案按全填方、半填半挖、全挖方边坡分别布设监测点位。

大桥右干渠 1# 监测点、漫水湾右干渠 4# 监测点为半填半挖边坡，填方边坡通过布设非标准径流小区进行定点监测。根据坡面长度，径流小区宽 3m，沿坡面长 5m，其余配置同渣场径流小区；挖方边坡，采用钢钎监测、侵蚀沟样方法。

大桥右干渠 3# 监测点、漫水湾右干渠 5# 监测点为全挖方边坡，采用钢钎监测、侵蚀沟样方法。

大桥右干渠 2# 监测点、漫水湾右干渠 6# 监测点为全填方边坡，填方边坡通过布设非标准径流小区进行定点监测。根据坡面长度，径流小区宽 3m，沿坡面长 5m，其余配置同渣场径流小区。

(2)渠道电站

迫夫电站开挖边坡监测点采用径流小区法。

(3)弃渣场

主要监测弃渣堆放过程中的面蚀、沟蚀、崩塌等流失情况和各项水土保持措施效果。拟对渣场坡面采用径流小区法，顶面采取钢钎法进行定点监测。监测内容包括弃渣场位置、面积、方量、水土流失量观测、防治措施落实情况、林草生长发育状况等。

(4)施工生产生活区

采用沉沙池法，在施工场地周边修建一圈排水沟，并在两边出口处布置沉沙池各一

个，通过沉沙池和排水沟内沉积的土石方量计算施工生产生活区的水土流失量。

(5)施工道路

该监测点以巡视监测为主，不固定点位。主要监测内容为水保措施防治效果观测，林草生长发育状况，扰动地表面积、土石方量、水土保持措施面积、工程进度等。

(6)其它临时观测点

其它临时观测点主要根据可能出现的施工情况在不同的监测区域里布设，监测方法为现场巡查法和实地调查法，在施工过程中全面调查和巡查施工区、道路、渠道周边、桥梁下游等地的水土流失情况，全面了解和掌握水土流失情况。

10.4.3 监测频次

(1)扰动土地情况监测

- ①实地量测监测每季度 1 次；
- ②遥感监测应在施工前开展 1 次，施工期每年 1 次。

(2)弃土情况监测

- ①弃渣场面积、水土保持措施每月监测记录 1 次；
- ②正在实施的弃渣方量、表土剥离情况每 10 天监测记录 1 次；
- ③临时堆放场监测频次每月监测记录 1 次。

(3)水土流失情况监测

- ①土壤流失面积监测每季度 1 次；
- ②土壤流失量，弃渣、临时堆土潜在土壤流失量每月 1 次，遇暴雨应加测。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。

(4)水土保持措施监测

- ①工程措施及防治效果每月监测记录 1 次；
- ②植物措施生长情况每季度监测记录 1 次；
- ③临时措施每月监测记录 1 次。

10.4.4 监测计划

具体监测计划详见表 10-4-2。

大桥水库灌区二期工程水土保持监测计划表

表 10-4-2

监测内容	监测区域		监测方法	监测时段及频次			监测点	备注	
				施工前	施工期	初期			
水土流失监测	水土流失现状	项目 建设区	遥感监测	一次	④			水土流失形式、面积、强度、分布	
			实地调查	③	③				
	水土流失因子	项目 建设区	雨量计	②	②	②		降雨	
			实地调查	②	③	③		地形、地貌、地面组成物质、植被覆盖率变化	
	水土流失量	弃渣场	边坡	径流小区观测法		①	②	渠系工程弃渣场	降雨情况、降雨特征值、水土流失量
			渣顶	钢钎法		①	②		
		渠系工程	渠道开挖面	径流小区观测法、钢钎法、侵蚀沟样方		①	②	大桥右干渠 1#~3# 监测点, 漫水湾 4#~6#监测点	防护工程完好率、植被覆盖率、土壤侵蚀情况
			电站开挖边坡	径流小区观测法		①	②	迫夫电站开挖边坡	防护工程完好率、植被覆盖率、土壤侵蚀情况
		施工场地		沉沙池法	①	①	②	大桥右干渠 7#生产区, 漫水湾右干渠 9#生产区	防护工程完好率、植被覆盖率、水土流失量
		施工道路区		实地调查、巡查	①	①	②	大桥右干渠 7#道路, 漫水湾右干渠 21#道路	防护工程完好率、植被覆盖率、水土流失量
水土流失危害	建设区、影响区		实地调查、巡查	②	②				
设施监测	工程措施	建设区		实地调查	②	②	②	水土保持防治效果观测	
	植物措施	建设区		实地调查		③	③	林草生长发育状况	
	临时措施			实地调查	②	②	②	水土保持防治效果观测	

注：监测时段及频次中①10天监测记录1次，并结合工程监理连续观测；②每月监测1次，遇到暴雨、大风等情况及时加测；③每季度监测1次；④每年监测1次

10.5 监测设施典型设计

根据本方案拟定的各监测方法进行典型设计。

(1) 小区钢钎法

钢钎采用 $\Phi 10 \times 500$ mm 规格，顶部钉帽上刷红色油漆并编号入册。监测小区钢钎采取菱形布置，长轴长 1 m、短轴长 0.5 m。钢钎应沿坡面铅直方向打入坡面，钉帽与坡面齐平。坡面面积较大时，为提高精度，钢钎密度可加大。每次暴雨后和汛期终了以及时段末，观测钉帽距地面高度，计算土壤侵蚀深度和土壤侵蚀量。典型设计图详见图 10-1。



图 10-1 小区钢钎法设计图

(2) 简易径流小区

在弃渣场布置径流小区，根据坡面长度，布置宽 5m，沿坡面长 10m 的径流小区，每处平行布置两个，在径流小区底端设集流槽，集流槽采用矩形断面，底宽 20cm，深 20cm，采用浆砌石或砖砌，砂浆抹面，并连接径流池，径流池长 3m，深 1.5m，宽 1.5m，浆砌石或砖砌，砂浆抹面，顶部加混凝土盖板，底部开孔，孔口安装纱网过滤。在径流小区边界设边墙，边墙采用矩形断面，宽 30cm，高

40cm，埋深 20cm，采用浆砌石或砖砌，砂浆抹面。典型设计见图 10-2。

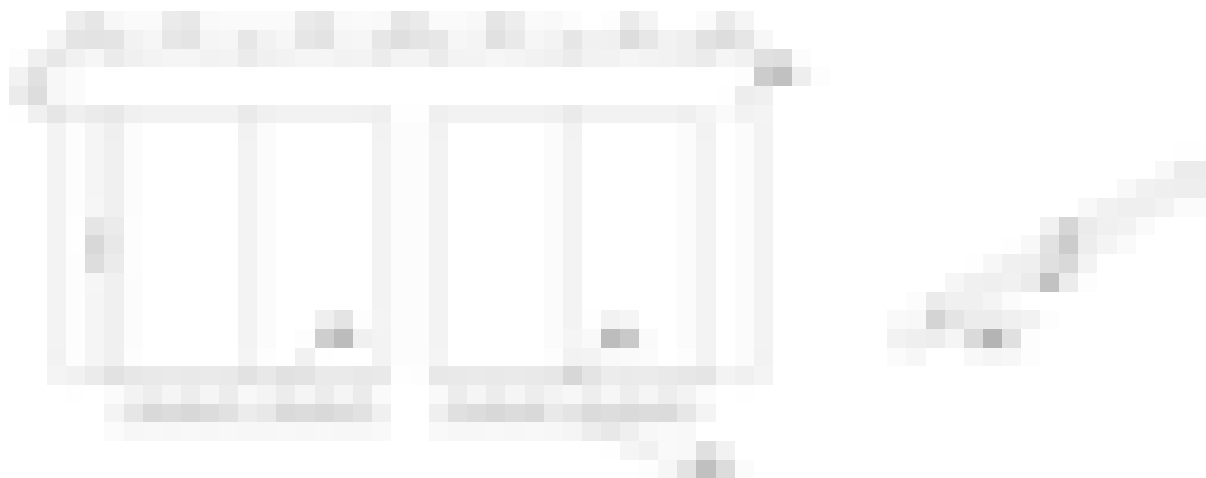


图 10-2 简易径流小区设计图

(3)沉沙池法

其典型设计如下：排水沟设计为 30cm×30cm 的矩形排水沟，沉沙池采用矩形断面，长 2.0m，宽 1.0m，深 1.0m。沟壁采用 30cm 厚浆砌石衬砌，沟底采用 10cm 素混凝土。典型设计见图 10-3。



图 10-3 沉沙池设计图

10.6 监测工程量、设备及人员配置

10.6.1 监测工程量

根据监测内容与监测方法，本项目的监测土建设施主要为径流小区及沉沙池，经统计共布设径流小区 30 处（其中标准 24 处，非标准 6 处），沉沙池 4 处。

10.6.2 监测设备

为准确获取各项地面观测及调查数据，水土保持监测必须采用现代技术与传统手段相结合的方法，借助一定的先进仪器设备，使监测方法更科学，监测结论

更合理。本工程水土保持监测主要监测仪器有无人机、手持式 GPS、数码相机、数码摄像机、皮尺、烘箱、电子天平、全站仪以及量筒、量杯等，监测仪器由监测单位自备。

水土保持监测工程量及设备汇总表

表 10-6-1

序号	设施、设备名称		单位	数量	
1	设施	径流小区	处	24	
2		沉沙池	个	4	
3	设备	称重仪器（电子天平、台秤）	台	2	
4		烘箱	台	2	
5		烘干机	台	2	
6		自记雨量计	套	2	
7		手持式 GPS	台	2	
8		风向风速仪	台	1	
9		摄像机	台	2	
10		无人机	台	2	
11		数码照相机	台	2	
12		便携笔记本电脑	台	2	
13		对讲机	台	6	
14		全站仪	台	1	
15		消耗性材料	烧杯	个	20
16			雨量筒	套	2
17	集流桶		个	12	
18	量杯		个	20	
19	蒸发皿		个	2	
20	径流瓶		个	30	
21	标志绳		m	50	
22	50m 皮尺		卷	2	
23	2m 抽式标杆		根	6	
24	水桶、铁铲等		批	1	
25	土样铝盒		个	30	
26	监测标志牌	个	10		

10.6.3 人员配备

水土保持监测应由建设单位委托具有相应水土保持监测专业技术能力的机构进行。承担委托的监测机构应实行驻点监测，设总监测工程师 1 人、监测工程师 1 人，监测员 4 人，共计 6 人。对于雨季需加大监测频次和力度的，可由建设单

位另设 1~2 名兼职人员，进行协助监测。

10.7 监测成果

10.7.1 监测成果

按照《关于规范生产建设项目水土保持监测工作的意见》、《生产建设项目水土保持监测规程（试行）》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。

主体工程开工 1 个月内，建设单位应向所在流域管理机构报送《四川省凉山州大桥水库灌区二期工程水土保持监测实施方案》，同时报送省级水行政主管部门。

监测过程中，应定期整理监测资料，编制监测季度报告、年度报告，并按期将水土保持监测季度报告、年度报告和发生水土流失危害事件时的监测报告报送水土保持方案审批机关、工程建设单位、工程设计单位，自觉接受水土保持监督管理机构的业务指导和管理。

水土保持监测任务完成后，应整理、分析监测季度报告和监测年度报告，分析评价土壤流失情况和水土流失防治效果，编制监测总结报告。

10.7.2 水土保持监测成果要求

(1)建设单位应按批准的水土保持方案，委托具有相应水土保持监测专业技术能力的专门机构，设立专项监测点，及时开展水土保持监测。

(2)水土保持监测应当客观、公正、真实地反映水土流失和水土保持的状况。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。

(3)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。

(4)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

一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3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。

(5)相关影像资料包括照片集和影音资料。照片集应包含监测项目部和监测点照片。同一监测点每次监测应拍摄同一位置、角度照片不少于三张。照片应标注拍摄时间。

(6)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。

(7)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。

11 水土保持工程管理

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。

11.1 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，增强职工的责任感，提高职工的技术水平。

11.2 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)后续水土保持措施设计可在批准的水土保持方案的总体框架基础上有所修改、增减，但不得低于原技术标准和防护要求。

(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。

11.3 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中的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并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。

11.4 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。承担单位应有甲级水土保持工程施工监理专业资质。

(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。

11.5 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。

11.6 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。

11.7 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。

在项目工程完成后，应当及时开展水土保持的验收工作。业主应当会同水土保持方案编制单位，依据批复的水土保持方案报告书、设计文件的内容和工程量，对水土保持设施完成情况进行检查，编制水土保持方案实施工作总结报告和水土保持设施竣工验收技术报告。向审批该水土保持方案的机关提出水土保持设施验收申请。同时要求设计单位提交水土保持工程设计报告、监理单位提交水土保持

工程监理报告、监测单位提交水土保持工程监测报告、施工单位提交水土保持工程施工报告、水土保持评估单位提交水土保持工程技术评估报告等。

业主单位、水土保持方案编制单位、设计单位、施工单位、监理单位、监测报告编制单位应当参加现场验收。

水土保持设施验收工作的主要内容包括：水土保持设施完成情况、施工质量、投资使用和管理维护责任落实情况，水土流失防治效果等。

11.8 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设施补偿费。

11.9 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。

12 投资估算及效益分析

12.1 水土保持投资估算

12.1.1 编制说明

12.1.1.1 水土保持工程概况

大桥水库灌区二期工程位于四川省凉山州安宁河右岸，由大桥水库右干渠灌区、漫水湾右干渠灌区和安宁河已成灌区改造组成。

大桥水库右干渠灌区由大桥水库引水发电隧洞（引水洞桩号 3+900.512）与右侧的 2 号施工支洞相交处设置分水管道取水，沿安宁河右岸至冕宁县河里乡，规划总灌溉面积为 16.1 万亩，渠首设计引用流量为 $8\text{m}^3/\text{s}$ 。

漫水湾右干渠灌区北起冕宁县的漫水湾枢纽，南至德昌县茨达河，南北长约 100km，东西宽约 1~5km，规划总灌溉面积为 21.6 万亩，渠首设计引用流量为 $13.2\text{m}^3/\text{s}$ 。

安宁河已成灌区改造工程在安宁河左右两岸引水（均为无坝），从上游冕宁经西昌市、德昌县到茨达河止。本次灌区工程改造所涉及的 13 条渠堰复核灌溉面积 8.15 万亩，设计引用流量为 $0.07\sim 0.77\text{m}^3/\text{s}$ 。

工程施工总工期 54 个月，其中大桥右干渠 48 个月，漫水湾右干渠 54 个月。

本工程水土保持方案设计分别对主体工程区、工程永久办公生活区、施工生产生活区、弃渣场区、交通道路区采取相应的工程措施、植物措施和临时工程。水土保持方案设计施工期与主体工程相衔接。

12.1.1.2 水土保持工程投资

大桥水库灌区二期工程水土保持工程价格水平年与主体工程价格水平年保持一致，为 2016 年三季度。

水土保持工程静态总投资 9687.70 万元。

12.1.1.3 编制原则和依据

(1)编制原则

1.遵循国家和地方颁布的有关水土保持政策法规；

2.凡治理因工程建设造成的水土流失所采取的措施和所需费用，均列入工程水土保持投资，其中主体工程及其他单项设计中已经考虑的水土保持措施投资已列入主体工程投资，本方案不再重复计算，本估算仅计算新增水土保持项目及有关费用；

3.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，为2016年三季度，主要材料价格与主体工程材料价格一致。

(2)编制依据

- 1.《生产建设项目水土保持工程投资概（估）算编制规定》（报批稿）；
- 2.《水土保持工程概算定额》（水利部水总〔2003〕67号）；
- 3.《水土保持工程施工机械台时费定额》（水利部水总〔2003〕67号）；
- 4.《工程勘察设计收费管理规定》（国家计委、建设部计价格〔2002〕10号文）；
- 5.《工程勘察设计收费标准》（2002年修订本）；
- 6.《水利、水电、电力建设项目前期工作工程勘察收费暂行规定》（发改价格〔2006〕1352号）；
- 7.《建设工程监理与相关服务收费标准》（发改价格〔2007〕670号）；
- 8.《开发建设项目水土保持设施验收管理办法》（水利部第16号令）；
- 9.《国家计委关于加强对基本建设大中型项目概算中“价差预备费”管理有关问题的通知》（计投资〔1999〕1340号）；
- 10.《关于制定水土保持补偿费收费标准的通知》（川发改价格〔2014〕1041号）；
- 11.设计提供的计价工程量。

12.1.1.4 编制方法

本工程水土保持工程投资概（估）算以《生产建设项目水土保持工程投资概

(估)算编制规定》(报批稿)为主要依据,并根据国家有关水土保持工程的规程、规范和有关标准,结合本工程的具体情况进行编制。水土保持工程投资包括水土保持工程费和水土保持补偿费两部分。水土保持工程费用由水土保持工程措施、植物措施、监测措施、临时工程和独立费用五部分组成。

(1) 人工工资预算价格

依据《生产建设项目水土保持工程概(估)算编制规定》,工程所在地为二类工资地区,人工工资按标准工资 588 元/月,施工津贴 3.5 元/工日,夜(中)班津贴为 4.0 元/夜(中)班,计算人工预算单价为 4.94 元/工时。

(2) 材料预算价格

主要材料预算价格与主体工程材料预算价格一致,为 2016 年三季度,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《生产建设项目水土保持工程概(估)算编制规定》。

措施单价计算采用的取费标准按“编制规定”计列。

水土保持措施计费标准表

表 12-1-1

单位: %

序号	项 目	计算基础	土方工程	石方工程	其他工程	植物工程
一	直接费	/	/	/	/	/
1	基本直接费	/	/	/	/	/
2	其他直接费	基本直接费	4.10	4.10	4.10	2.50
二	间接费	直接费	5.00	8.00	7.00	6.00
三	利润	一+二	7.00	7.00	7.00	7.00
四	税金	一+二+三	3.28	3.28	3.28	3.28

(4) 费用构成

大桥水库灌区二期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.安装费

安装费按设备费的百分率计算；

3.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；

④临时工程

1.临时防护工程

临时防护措施费=临时防护措施工程量×工程单价；

2.其他临时工程

其他临时工程费按水土保持方案设计的工程措施、植物措施和监测措施合计的 2.0%计算。

⑤独立费用

独立费用包括建设管理费、方案编制费、科研勘测设计费、工程建设监理费、竣工验收技术评估费等 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.方案编制费

方案编制费以主体工程土建投资合计为计算基数，按标准计列。

3.科研勘测设计费

本项目科研勘测设计费不含科学研究试验费，只计勘测设计费。

勘测设计费参照国家计委、建设部计价格[2002]10 号文《工程勘察设计收费管理规定》、《工程勘察设计收费标准》，国家发展委、建设部发改价格[2006]1352 号文《水利、水电、电力建设项目前期工作工程勘察收费暂行规定》，根据工程实际情况估算；

4.工程监理费

工程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.水土保持竣工验收技术评估费

水土保持竣工验收技术评估费以主体工程土建投资合计为计算基数，按标准计列；

(5) 基本预备费

基本预备费按第一至五部分投资之和的10%计取；

(6) 价差预备费

价差预备费按照《国家计委关于加强对基本建设大中型项目概算中“价差预备费”管理有关问题的通知》精神，暂不计价差预备费。

(7) 水土保持补偿费

依据《水土保持法》，企事业单位在建设和生产过程中损坏水土保持面积的，应当给予补偿。

按照四川省发展和改革委员会、四川省财政厅、四川省水利厅《关于制定水土保持补偿费收费标准的通知》（川发改价格〔2014〕1041号）文的相关规定，本工程损坏水土保持补偿费按2.0元/m²计算。

12.1.2 水土保持投资估算及年度安排

经估算，大桥水库灌区二期工程水土保持静态总投资9687.70万元，其中，工程措施3627.45万元，植物措施1830.75万元，监测措施207.69万元，临时工程985.87万元，独立费用1150.40万元，基本预备费780.22万元，水土保持补偿费1105.32万元。

水土保持投资总估算表

表 12-1-2

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	3627.45				3627.45
1	主体工程区	1.21				1.21
2	弃渣场区	3428.44				3428.44
3	交通道路区	197.80				197.80
二	第二部分：植物措施			1830.75		1830.75
1	主体工程区			608.26		608.26
2	工程永久办公生活区			15.61		15.61
3	弃渣场区			128.42		128.42
4	交通道路区			1078.46		1078.46
三	第三部分：监测措施	196.96	10.73			207.69
1	土建设施	29.23				29.23
2	遥感监测	30.00				30.00
3	设备及安装	0.65	10.73			11.38
4	建设期观测运行费	137.07				137.07
四	第四部分：临时工程	949.04	0.21	36.61		985.87
1	临时防护工程	872.55				872.55
(1)	主体工程区	288.61				288.61
(2)	施工生产生活区	27.00				27.00
(3)	弃渣场区	82.64				82.64
(4)	交通道路区	474.29				474.29
2	其他临时工程	76.49	0.21	36.61		113.32
五	第五部分：独立费用				1150.40	1150.40
1	建设管理费				133.04	133.04
2	方案编制费				115.87	115.87
3	科研勘测设计费				577.60	577.60
4	工程建设监理费				216.10	216.10
5	水土保持竣工验收费				107.79	107.79
I	一~五部分合计	4773.44	10.95	1867.36	1150.40	7802.15
II	基本预备费	477.34	1.09	186.74	115.04	780.22
III	价差预备费					0.00
IV	水土保持补偿费					1105.32
	西昌市	227.05hm ² ×2.0 元/m ²				454.10
	冕宁县	263.11hm ² ×2.0 元/m ²				526.22
	德昌县	62.50hm ² ×2.0 元/m ²				125.00
V	水土保持静态总投资	5250.79	12.04	2054.10	1265.44	9687.70

工程措施投资估算表

表 12-1-3

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				3627.45
一	主体工程区				1.21
1	暗渠工程				1.21
(1)	大桥右干渠				0.57
①	右干渠				0.51
a)	一般暗渠				0.21
	土地整治	hm ²	0.44	4722.38	0.21
b)	穿越居民点暗渠				0.30
	土地整治	hm ²	0.63	4722.38	0.30
②	河边分支渠				0.06
a)	一般暗渠				0.06
	土地整治	hm ²	0.13	4722.38	0.06
(2)	漫水湾右干渠				0.65
a)	一般暗渠				0.41
	土地整治	hm ²	0.86	4722.38	0.41
b)	穿越居民点暗渠				0.24
	土地整治	hm ²	0.51	4722.38	0.24
二	弃渣场区				3428.44
1	大桥右干渠				1372.38
(1)	右干渠				861.17
①	表土				19.92
	表土剥离	m ³	9900	10.53	10.43
	表土回铺	m ³	9900	9.59	9.49
②	挡渣墙				537.30
	土方开挖	m ³	6871.9	14.96	10.28
	格宾网挡墙	m ³	20584.1	236.73	487.29
	土方回填	m ³	1124.2	10.00	1.12
	无纺土工布反滤	m ²	11328.0	21.25	24.07
	基础夯实	m ³	15517.0	9.37	14.53
③	周边排水沟				206.35
	土方开挖	m ³	17260.8	14.96	25.82
	M7.5 浆砌块石衬砌	m ³	7227.9	249.76	180.53
④	马道（顶面）排水沟				89.21
	土方开挖	m ³	6737.3	14.96	10.08
	土方回填	m ³	2774.2	10.00	2.78
	M7.5 浆砌块石衬砌	m ³	3057.2	249.76	76.36
⑤	沉砂池				6.83
	土方开挖	m ³	541.0	14.96	0.81

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价 (元)	合计 (万元)
	土方回填	m ³	231.9	10.00	0.23
	M7.5 浆砌块石衬砌	m ³	231.9	249.76	5.79
⑥	整地				1.56
	土地整治	hm ²	3.30	4722.38	1.56
(2)	河边支渠				392.00
①	表土				30.38
	表土剥离	m ³	15100	10.53	15.91
	表土回铺	m ³	15100	9.59	14.47
②	挡渣墙				223.36
	土方开挖	m ³	2530.5	14.96	3.79
	格宾网挡墙	m ³	8673.2	236.73	205.32
	土方回填	m ³	382.4	10.00	0.38
	无纺土工布反滤	m ²	4093.0	21.25	8.70
	基础夯实	m ³	5518.0	9.37	5.17
③	周边排水沟				82.14
	土方开挖	m ³	7209.0	14.96	10.78
	M7.5 浆砌块石衬砌	m ³	2857.0	249.76	71.36
④	马道 (顶面) 排水沟				46.79
	土方开挖	m ³	3533.4	14.96	5.29
	土方回填	m ³	1454.9	10.00	1.46
	M7.5 浆砌块石衬砌	m ³	1603.4	249.76	40.05
⑤	沉砂池				6.83
	土方开挖	m ³	541.0	14.96	0.81
	土方回填	m ³	231.9	10.00	0.23
	M7.5 浆砌块石衬砌	m ³	231.9	249.76	5.79
⑥	整地				2.50
	土地整治	hm ²	5.30	4722.38	2.50
(3)	河里支渠				119.21
①	表土				1.41
	表土剥离	m ³	700	10.53	0.74
	表土回铺	m ³	700	9.59	0.67
②	挡渣墙				65.29
	土方开挖	m ³	687.6	14.96	1.03
	格宾网挡墙	m ³	2553.8	236.73	60.46
	土方回填	m ³	98.2	10.00	0.10
	基础夯实	m ³	1098.0	21.25	2.33
	无纺土工布反滤	m ²	1464.0	9.37	1.37
③	周边排水沟				41.42
	土方开挖	m ³	3634.7	14.96	5.44
	M7.5 浆砌块石衬砌	m ³	1440.5	249.76	35.98

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价 (元)	合计 (万元)
④	马道 (顶面) 排水沟				8.71
	土方开挖	m ³	657.9	14.96	0.98
	土方回填	m ³	270.9	10.00	0.27
	M7.5 浆砌块石衬砌	m ³	298.5	249.76	7.46
⑤	沉砂池				2.28
	土方开挖	m ³	180.3	14.96	0.27
	土方回填	m ³	77.3	10.00	0.08
	M7.5 浆砌块石衬砌	m ³	77.3	249.76	1.93
⑥	整地				0.10
	土地整治	hm ²	0.22	4722.38	0.10
2	漫水湾右干渠				2001.77
①	表土				67.60
	表土剥离	m ³	33600	10.53	35.39
	表土回铺	m ³	33600	9.59	32.21
②	挡渣墙				1050.38
	土方开挖	m ³	14339.2	14.96	21.45
	格宾网挡墙	m ³	40296.6	236.73	953.94
	土方回填	m ³	2449.6	10.00	2.45
	无纺土工布反滤	m ²	22672.0	21.25	48.18
	基础夯实	m ³	26007.0	9.37	24.36
③	周边排水沟				643.11
	土方开挖	m ³	54493.9	14.96	81.52
	M7.5 浆砌块石衬砌	m ³	22485.0	249.76	561.59
④	马道 (顶面) 排水沟				204.64
	土方开挖	m ³	15454.6	14.96	23.12
	土方回填	m ³	6363.7	10.00	6.37
	M7.5 浆砌块石衬砌	m ³	7013.0	249.76	175.16
⑤	沉砂池				30.75
	土方开挖	m ³	2434.7	14.96	3.64
	土方回填	m ³	1043.4	10.00	1.04
	M7.5 浆砌块石衬砌	m ³	1043.4	249.76	26.06
⑥	整地				5.28
	土地整治	hm ²	11.19	4722.38	5.28
3	沿河灌区改造				54.28
①	表土				1.01
	表土剥离	m ³	500	10.53	0.53
	表土回铺	m ³	500	9.59	0.48
②	挡渣墙				50.00
	土方开挖	m ³	498.5	14.96	0.75
	格宾网挡墙	m ³	2077.2	236.73	49.17

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价 (元)	合计 (万元)
	土方回填	m ³	83.1	10.00	0.08
③	周边排水沟				2.07
	土方开挖	m ³	181.4	14.96	0.27
	M7.5 浆砌块石衬砌	m ³	71.9	249.76	1.80
④	沉砂池				1.14
	土方开挖	m ³	90.2	14.96	0.13
	土方回填	m ³	38.6	10.00	0.04
	M7.5 浆砌块石衬砌	m ³	38.6	249.76	0.97
⑤	整地				0.07
	土地整治	hm ²	0.15	4722.38	0.07
二	交通道路区				197.80
1	大桥右干渠				70.19
(1)	右干渠				37.94
①	表土				32.59
	表土回铺	m ³	34000	9.59	32.59
②	整地				5.35
	土地整治	hm ²	11.32	4722.38	5.35
(2)	河边支渠				27.12
①	表土				23.29
	表土回铺	m ³	24300	9.59	23.29
②	整地				3.83
	土地整治	hm ²	8.11	4722.38	3.83
(3)	河里支渠				5.13
①	表土				4.41
	表土回铺	m ³	4600	9.59	4.41
②	整地				0.72
	土地整治	hm ²	1.53	4722.38	0.72
2	漫水湾右干渠				108.47
①	表土				93.17
	表土回铺	m ³	97200	9.59	93.17
②	整地				15.30
	土地整治	hm ²	32.40	4722.38	15.30
3	沿河灌区改造				19.14
①	表土				17.35
	表土回铺	m ³	18100	9.59	17.35
②	整地				1.79
	土地整治	hm ²	3.79	4722.38	1.79

植物措施投资估算表

表 12-1-4

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				1830.75
一	主体工程区				608.26
1	明渠工程				113.25
1)	大桥右干渠				13.47
(1)	右干渠				6.18
①	全填方				2.43
	种植云南松(整地 50cm×50cm)	株	928	23.35	2.17
	撒播白三叶草种	hm ²	0.28	5553.00	0.15
	撒播狗牙根草种	hm ²	0.28	3903.69	0.11
②	半填半挖				2.82
	种植云南松(整地 50cm×50cm)	株	1058	23.35	2.47
	栽植爬山虎攀缘植物	株	37	5.05	0.02
	栽植长尖叶蔷薇攀缘植物	株	37	7.89	0.03
	撒播白三叶草种	hm ²	0.32	5553.00	0.18
	撒播狗牙根草种	hm ²	0.32	3903.69	0.12
③	全挖方				0.93
	栽植爬山虎攀缘植物	株	716	5.05	0.36
	栽植长尖叶蔷薇攀缘植物	株	716	7.89	0.57
(2)	河边支渠				6.46
①	全填方				2.04
	种植云南松(整地 50cm×50cm)	株	779	23.35	1.82
	撒播白三叶草种	hm ²	0.23	5553.00	0.13
	撒播狗牙根草种	hm ²	0.23	3903.69	0.09
②	半填半挖				3.50
	种植云南松(整地 50cm×50cm)	株	1067	23.35	2.49
	栽植爬山虎攀缘植物	株	543	5.05	0.27
	栽植长尖叶蔷薇攀缘植物	株	543	7.89	0.43
	撒播白三叶草种	hm ²	0.32	5553.00	0.18
	撒播狗牙根草种	hm ²	0.32	3903.69	0.12
③	全挖方				0.93
	栽植爬山虎攀缘植物	株	716	5.05	0.36
	栽植长尖叶蔷薇攀缘植物	株	716	7.89	0.57
(3)	河里支渠				0.83
①	全填方				0.11
	种植云南松(整地 50cm×50cm)	株	42	23.35	0.10
	撒播白三叶草种	hm ²	0.01	5553.00	0.007
	撒播狗牙根草种	hm ²	0.01	3903.69	0.005
②	半填半挖				0.09

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	合计(万元)
	种植云南松(整地 50cm×50cm)	株	33	23.35	0.08
	撒播白三叶草种	hm ²	0.01	5553.00	0.005
	撒播狗牙根草种	hm ²	0.01	3903.69	0.004
③	全挖方				0.63
	栽植爬山虎攀缘植物	株	487	5.05	0.25
	栽植长尖叶蔷薇攀缘植物	株	487	7.89	0.38
2)	漫水湾右干渠				99.78
①	全填方				67.86
	种植云南松(整地 50cm×50cm)	株	25915	23.35	60.51
	撒播白三叶草种	hm ²	7.77	5553.00	4.32
	撒播狗牙根草种	hm ²	7.77	3903.69	3.03
②	半填半挖				24.22
	种植云南松(整地 50cm×50cm)	株	8640	23.35	20.17
	栽植爬山虎攀缘植物	株	1945	5.05	0.98
	栽植长尖叶蔷薇攀缘植物	株	1945	7.89	1.54
	撒播白三叶草种	hm ²	1.62	5553.00	0.90
	撒播狗牙根草种	hm ²	1.62	3903.69	0.63
③	全挖方				7.69
	栽植爬山虎攀缘植物	株	5942	5.05	3.00
	栽植长尖叶蔷薇攀缘植物	株	5942	7.89	4.69
2	倒虹管工程区				0.47
1)	大桥右干渠				0.05
(1)	右干渠				0.05
①	南河倒虹管				0.05
	栽植爬山虎攀缘植物	株	41	5.05	0.02
	栽植长尖叶蔷薇攀缘植物	株	41	7.89	0.03
2)	漫水湾右干渠				0.42
①	沙坝河倒虹管				0.12
	栽植爬山虎攀缘植物	株	94	5.05	0.05
	栽植长尖叶蔷薇攀缘植物	株	94	7.89	0.07
②	拖郎河倒虹管				0.11
	栽植爬山虎攀缘植物	株	84	5.05	0.04
	栽植长尖叶蔷薇攀缘植物	株	84	7.89	0.07
③	樟木箐沟倒虹管				0.09
	栽植爬山虎攀缘植物	株	66	5.05	0.03
	栽植长尖叶蔷薇攀缘植物	株	66	7.89	0.05
④	大缺口倒虹管				0.10
	栽植爬山虎攀缘植物	株	80	5.05	0.04
	栽植长尖叶蔷薇攀缘植物	株	80	7.89	0.06
3	渡槽工程区				1.65

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	合计(万元)
1)	大桥右干渠				0.19
(1)	右干渠				0.10
①	渡槽进出口施工区石质边坡				0.10
	栽植爬山虎攀缘植物	株	77	5.05	0.04
	栽植长尖叶蔷薇攀缘植物	株	77	7.89	0.06
(2)	河边支渠				0.09
①	渡槽进出口施工区石质边坡				0.09
	栽植爬山虎攀缘植物	株	70	5.05	0.04
	栽植长尖叶蔷薇攀缘植物	株	70	7.89	0.06
2)	漫水湾右干渠				1.46
①	沙坝河倒虹管				1.46
	栽植爬山虎攀缘植物	株	1131	5.05	0.57
	栽植长尖叶蔷薇攀缘植物	株	1131	7.89	0.89
4	隧洞工程区				4.34
1)	大桥右干渠				1.34
(1)	右干渠				0.63
①	隧洞进出口施工区石质边坡				0.63
	栽植爬山虎攀缘植物	株	490	5.05	0.25
	栽植长尖叶蔷薇攀缘植物	株	490	7.89	0.39
(2)	河边支渠				0.40
①	隧洞进出口施工区石质边坡				0.40
	栽植爬山虎攀缘植物	株	309	5.05	0.16
	栽植长尖叶蔷薇攀缘植物	株	309	7.89	0.24
(3)	河边支渠				0.30
①	隧洞进出口施工区石质边坡				0.30
	栽植爬山虎攀缘植物	株	233	5.05	0.12
	栽植长尖叶蔷薇攀缘植物	株	233	7.89	0.18
2)	漫水湾右干渠				3.01
①	隧洞进出口施工区石质边坡				3.01
	栽植爬山虎攀缘植物	株	2322	5.05	1.17
	栽植长尖叶蔷薇攀缘植物	株	2322	7.89	1.83
5	暗渠工程				28.13
1)	大桥右干渠				13.50
(1)	右干渠				12.48
①	一般暗渠				3.45
	种植马桑(整地 30cm×30cm)	株	1027	8.71	0.89
	种植清香木(整地 30cm×30cm)	株	1027	22.47	2.31
	撒播酸浆草草种	hm ²	0.44	5614.09	0.25
②	穿越居民点暗渠				9.03
	种植云南含笑(整地 50×40cm)	株	1832	36.39	6.67

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	合计(万元)
	种植小叶女贞(整地 30cm×30cm)	株	1108	10.19	1.13
	撒播波斯菊草种	hm ²	0.63	6408.20	0.40
	撒播百脉根草种	hm ²	0.63	13249.77	0.83
(2)	河边支渠				1.02
①	一般暗渠				1.02
	种植马桑(整地 30cm×30cm)	株	304	8.71	0.26
	种植清香木(整地 30cm×30cm)	株	304	22.47	0.68
	撒播酸浆草草种	hm ²	0.13	5614.09	0.07
2)	漫水湾右干渠				14.62
①	一般暗渠				6.74
	种植马桑(整地 30cm×30cm)	株	2007	8.71	1.75
	种植清香木(整地 30cm×30cm)	株	2007	22.47	4.51
	撒播酸浆草草种	hm ²	0.86	5614.09	0.48
②	穿越居民点暗渠				7.88
	种植云南含笑(整地 50×40cm)	株	1701	36.39	6.19
	种植小叶女贞(整地 30cm×30cm)	株	679	10.19	0.69
	撒播波斯菊草种	hm ²	0.51	6408.20	0.33
	撒播百脉根草种	hm ²	0.51	13249.77	0.68
6	渠道电站工程				8.76
1)	护坡工程				1.10
(1)	迫夫电站				0.44
①	边坡				0.44
	栽植爬山虎攀缘植物	株	177	5.05	0.09
	栽植三角梅攀缘植物	株	177	19.97	0.35
(2)	新营电站				0.39
①	边坡				0.39
	栽植爬山虎攀缘植物	株	158	5.05	0.08
	栽植三角梅攀缘植物	株	158	19.97	0.31
(3)	长山咀电站				0.26
①	边坡				0.26
	栽植爬山虎攀缘植物	株	104	5.05	0.05
	栽植三角梅攀缘植物	株	104	19.97	0.21
2)	进厂道路				1.14
(1)	新营电站				0.62
①	外侧及边坡				0.62
	种植小叶榕(整地 60cm×40cm)	株	43	92.12	0.40
	假植乔木	株	43	1.17	0.005
	树木支撑	株	43	37.98	0.16
	撒播小叶栒子灌种	hm ²	0.02	11814.22	0.02
	撒播火棘灌种	hm ²	0.02	10836.85	0.02

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	合计(万元)
	撒播白三叶草种	hm ²	0.02	5553.00	0.01
	撒播狗牙根草种	hm ²	0.02	3903.69	0.01
(2)	长山咀电站				0.51
①	外侧及边坡				0.51
	种植小叶榕(整地 60cm×40cm)	株	28	92.12	0.26
	假植乔木	株	28	1.17	0.003
	树木支撑	株	28	37.98	0.11
	撒播小叶栒子灌种	hm ²	0.01	11814.22	0.01
	撒播火棘灌种	hm ²	0.01	10836.85	0.01
	撒播白三叶草种	hm ²	0.01	5553.00	0.01
	撒播狗牙根草种	hm ²	0.01	3903.69	0.00
	栽植爬山虎攀缘植物	株	43	5.05	0.02
	栽植三角梅攀缘植物	株	43	19.97	0.08
3)	绿化带				6.52
(1)	迫夫电站				6.52
	种植羊蹄甲(整地 50cm×40cm)	株	64	58.39	0.37
	种植合欢(整地 50cm×40cm)	株	64	60.83	0.39
	假植乔木	株	128	1.17	0.02
	树木支撑	株	128	37.98	0.49
	种植红花继木(整地 30cm×30cm)	株	90	42.83	0.39
	种植黄素梅(整地 30cm×30cm)	株	90	69.71	0.63
	假植灌木	株	180	0.59	0.01
	铺马尼拉草皮	m ²	1200	35.30	4.24
7	沿河灌区改建工程				15.21
(1)	整治渠道两侧				15.21
	种植桉木(整地 50cm×50cm)	株	2677	27.81	7.44
	种植麻栎(整地 50cm×50cm)	株	2677	23.35	6.25
	撒播白三叶草种	hm ²	1.61	5553.00	0.89
	撒播狗牙根草种	hm ²	1.61	3903.69	0.63
8	其它建筑物工程				1.48
1)	大桥右干渠				1.48
(1)	右干渠				0.77
①	连接渠道开挖边坡				0.44
	撒播马桑灌种	hm ²	0.13	10836.85	0.14
	撒播清香木灌种	hm ²	0.13	13291.96	0.17
	撒播白三叶草种	hm ²	0.13	5553.00	0.07
	撒播狗牙根草种	hm ²	0.13	3903.69	0.05
(2)	河边支渠				0.20
①	连接渠道开挖边坡				0.20
	撒播马桑灌种	hm ²	0.06	10836.85	0.07

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	合计(万元)
	撒播清香木灌种	hm ²	0.06	13291.96	0.08
	撒播白三叶草种	hm ²	0.06	5553.00	0.03
	撒播狗牙根草种	hm ²	0.06	3903.69	0.02
(3)	河里支渠				0.13
①	连接渠道开挖边坡				0.13
	撒播马桑灌种	hm ²	0.04	10836.85	0.04
	撒播清香木灌种	hm ²	0.04	13291.96	0.05
	撒播白三叶草种	hm ²	0.04	5553.00	0.02
	撒播狗牙根草种	hm ²	0.04	3903.69	0.02
2)	漫水湾右干渠				0.71
①	连接渠道开挖边坡				0.71
	撒播马桑灌种	hm ²	0.21	10836.85	0.23
	撒播清香木灌种	hm ²	0.21	13291.96	0.28
	撒播白三叶草种	hm ²	0.21	5553.00	0.12
	撒播狗牙根草种	hm ²	0.21	3903.69	0.08
9	工程管理区				434.971
1)	渠道开挖边坡				391.982
(1)	大桥右干渠				136.96
①	右干渠				92.59
	种植九叶青花椒(整地 30cm×30cm)	株	28140	30.88	86.88
	撒播白三叶草种	hm ²	6.03	5553.00	3.35
	撒播狗牙根草种	hm ²	6.03	3903.69	2.354
②	河边支渠				36.70
	种植九叶青花椒(整地 30cm×30cm)	株	11153	30.88	34.44
	撒播白三叶草种	hm ²	2.39	5553.00	1.33
	撒播狗牙根草种	hm ²	2.39	3903.69	0.93
③	河里支渠				7.68
	种植九叶青花椒(整地 30cm×30cm)	株	2334	30.88	7.21
	撒播白三叶草种	hm ²	0.50	5553.00	0.28
	撒播狗牙根草种	hm ²	0.50	3903.69	0.20
(2)	漫水湾右干渠				255.02
	种植九叶青花椒(整地 30cm×30cm)	株	77510	30.88	239.31
	撒播白三叶草种	hm ²	16.61	5553.00	9.22
	撒播狗牙根草种	hm ²	16.61	3903.69	6.48
2)	渠道填方边坡				42.990
(1)	大桥右干渠				8.75
①	右干渠				8.75
A	全填方段				4.15
	种植九叶青花椒(整地 30cm×30cm)	株	1260	30.88	3.89
	撒播白三叶草种	hm ²	0.27	5553.00	0.15

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	合计(万元)
	撒播狗牙根草种	hm ²	0.27	3903.69	0.105
B	半填半挖段				4.61
	种植九叶青花椒(整地 30cm×30cm)	株	1400	30.88	4.32
	撒播白三叶草种	hm ²	0.30	5553.00	0.17
	撒播狗牙根草种	hm ²	0.30	3903.69	0.117
(2)	漫水湾右干渠				34.24
A	全填方段				25.64
	种植九叶青花椒(整地 30cm×30cm)	株	7793	30.88	24.06
	撒播白三叶草种	hm ²	1.67	5553.00	0.93
	撒播狗牙根草种	hm ²	1.67	3903.69	0.65
B	半填半挖段				8.60
	种植九叶青花椒(整地 30cm×30cm)	株	2613	30.88	8.07
	撒播白三叶草种	hm ²	0.56	5553.00	0.31
	撒播狗牙根草种	hm ²	0.56	3903.69	0.22
二	工程永久办公生活区				15.61
1	大桥右干渠				10.41
(1)	右干渠				6.95
①	围墙周边绿化				6.95
	种植小叶榕(整地 60cm×40cm)	株	176	92.12	1.62
	种植蓝花楹(整地 60cm×40cm)	株	18	90.90	0.16
	种植茶花(整地 50cm×40cm)	株	52	53.50	0.28
	种植垂丝海棠(整地 50cm×40cm)	株	52	51.06	0.27
	假植乔木	株	298	1.17	0.03
	树木支撑	株	298	37.98	1.13
	种植紫叶小蘗(整地 30cm×30cm)	株	65	41.61	0.27
	种植黄素梅(整地 30cm×30cm)	株	65	69.71	0.45
	假植灌木	株	130	0.59	0.01
	铺马蹄金草皮	m ²	800	33.98	2.72
(2)	河边支渠				1.73
①	围墙周边绿化				1.73
	种植小叶榕(整地 60cm×40cm)	株	44	92.12	0.41
	种植蓝花楹(整地 60cm×40cm)	株	4	90.90	0.04
	种植茶花(整地 50cm×40cm)	株	13	53.50	0.07
	种植垂丝海棠(整地 50cm×40cm)	株	13	51.06	0.07
	假植乔木	株	74	1.17	0.01
	树木支撑	株	74	37.98	0.28
	种植紫叶小蘗(整地 30cm×30cm)	株	17	41.61	0.07
	种植黄素梅(整地 30cm×30cm)	株	17	69.71	0.12
	假植灌木	株	33	0.59	0.00
	铺马蹄金草皮	m ²	200	33.98	0.68

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	合计(万元)
(3)	河里支渠				1.73
①	围墙周边绿化				1.73
	种植小叶榕(整地 60cm×40cm)	株	44	92.12	0.41
	种植蓝花楹(整地 60cm×40cm)	株	4	90.90	0.04
	种植茶花(整地 50cm×40cm)	株	13	53.50	0.07
	种植垂丝海棠(整地 50cm×40cm)	株	13	51.06	0.07
	假植乔木	株	74	1.17	0.01
	树木支撑	株	74	37.98	0.28
	种植紫叶小蘗(整地 30cm×30cm)	株	17	41.61	0.07
	种植黄素梅(整地 30cm×30cm)	株	17	69.71	0.12
	假植灌木	株	33	0.59	0.00
	铺马蹄金草皮	m ²	200	33.98	0.68
2	漫水湾右干渠				5.20
①	围墙周边绿化				5.20
	种植小叶榕(整地 60cm×40cm)	株	132	92.12	1.22
	种植蓝花楹(整地 60cm×40cm)	株	12	90.90	0.11
	种植茶花(整地 50cm×40cm)	株	39	53.50	0.21
	种植垂丝海棠(整地 50cm×40cm)	株	39	51.06	0.20
	假植乔木	株	222	1.17	0.03
	树木支撑	株	222	37.98	0.84
	种植紫叶小蘗(整地 30cm×30cm)	株	50	41.61	0.21
	种植黄素梅(整地 30cm×30cm)	株	50	69.71	0.35
	假植灌木	株	99	0.59	0.01
	铺马蹄金草皮	m ²	600	33.98	2.04
三	弃渣场区				128.42
1)	大桥右干渠				55.20
1	右干渠				21.31
(1)	渣体表面				21.31
①	渣体绿化				21.31
	种植马桑(整地 30cm×30cm)	株	7700	8.71	6.71
	种植火棘(整地 30cm×30cm)	株	7700	14.62	11.26
	撒播狗牙根草种	hm ²	3.30	3903.69	1.29
	撒播弯叶画眉草草种	hm ²	3.30	6226.63	2.05
2	河边支渠				32.48
(1)	渣场表面				32.48
①	渣体绿化				32.48
	种植马桑(整地 30cm×30cm)	株	11737	8.71	10.22
	种植火棘(整地 30cm×30cm)	株	11737	14.62	17.16
	撒播狗牙根草种	hm ²	5.03	3903.69	1.96
	撒播弯叶画眉草草种	hm ²	5.03	6226.63	3.13

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	合计(万元)
3	河里支渠				1.42
(1)	渣场表面				1.42
①	渣体绿化				1.42
	种植马桑(整地 30cm×30cm)	株	514	8.71	0.45
	种植火棘(整地 30cm×30cm)	株	514	14.62	0.75
	撒播狗牙根草种	hm ²	0.22	3903.69	0.09
	撒播弯叶画眉草草种	hm ²	0.22	6226.63	0.14
2)	漫水湾右干渠				72.25
(1)	渣场表面				72.25
①	渣体绿化				72.25
	种植马桑(整地 30cm×30cm)	株	26110	8.71	22.74
	种植火棘(整地 30cm×30cm)	株	26110	14.62	38.17
	撒播狗牙根草种	hm ²	11.19	3903.69	4.37
	撒播弯叶画眉草草种	hm ²	11.19	6226.63	6.97
3)	沿河灌区改造				0.97
(1)	渣场表面				0.97
①	渣体绿化				0.97
	种植马桑(整地 30cm×30cm)	株	350	8.71	0.30
	种植火棘(整地 30cm×30cm)	株	350	14.62	0.51
	撒播狗牙根草种	hm ²	0.15	3903.69	0.06
	撒播弯叶画眉草草种	hm ²	0.15	6226.63	0.09
四	交通道路区				1078.46
1)	大桥右干渠				379.03
1	右干渠				208.52
(1)	永久道路及路基边坡				13.68
①	行道树				3.45
	种植德昌杉(整地 50cm×50cm)	株	977	19.15	1.87
	种植川杨(整地 50cm×50cm)	株	977	16.22	1.58
②	外边坡				2.89
	撒播小叶栒子灌种	hm ²	0.88	11814.22	1.04
	撒播火棘灌种	hm ²	0.88	10836.85	0.96
	撒播弯叶画眉草草种	hm ²	0.88	6226.63	0.55
	撒播狗牙根草种	hm ²	0.88	3903.69	0.34
③	内边坡				7.33
	栽植爬山虎攀缘植物	株	2930	5.05	1.48
	栽植三角梅攀缘植物	株	2930	19.97	5.85
(2)	临时道路				194.85
①	迹地				158.97
	种植小桐子(整地 50cm×50cm)	株	52832	27.81	146.93
	撒播弯叶画眉草草种	hm ²	11.89	6226.63	7.40

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	合计(万元)
	撒播狗牙根草种	hm ²	11.89	3903.69	4.64
②	内边坡				25.92
	栽植爬山虎攀缘植物	株	10359	5.05	5.24
	栽植三角梅攀缘植物	株	10359	19.97	20.68
③	外边坡				9.96
	撒播马桑灌种	hm ²	3.11	11081.20	3.44
	撒播火棘灌种	hm ²	3.11	10836.85	3.37
	撒播弯叶画眉草草种	hm ²	3.11	6226.63	1.93
	撒播狗牙根草种	hm ²	3.11	3903.69	1.21
2	河边支渠				140.95
(1)	永久道路及路基边坡				4.56
①	行道树				1.15
	种植德昌杉(整地 50cm×50cm)	株	326	19.15	0.62
	种植川杨(整地 50cm×50cm)	株	326	16.22	0.53
②	外边坡				0.96
	撒播小叶栒子灌种	hm ²	0.29	11814.22	0.35
	撒播火棘灌种	hm ²	0.29	10836.85	0.32
	撒播弯叶画眉草草种	hm ²	0.29	6226.63	0.18
	撒播狗牙根草种	hm ²	0.29	3903.69	0.11
③	内边坡				2.44
	栽植爬山虎攀缘植物	株	977	5.05	0.49
	栽植三角梅攀缘植物	株	977	19.97	1.95
(2)	临时道路				136.39
①	迹地				113.92
	种植小桐子(整地 50cm×50cm)	株	37859	27.81	105.29
	撒播弯叶画眉草草种	hm ²	8.52	6226.63	5.30
	撒播狗牙根草种	hm ²	8.52	3903.69	3.33
②	内边坡				16.24
	栽植爬山虎攀缘植物	株	6489	5.05	3.28
	栽植三角梅攀缘植物	株	6489	19.97	12.96
③	外边坡				6.24
	撒播马桑灌种	hm ²	1.95	11081.20	2.16
	撒播火棘灌种	hm ²	1.95	10836.85	2.11
	撒播弯叶画眉草草种	hm ²	1.95	6226.63	1.21
	撒播狗牙根草种	hm ²	1.95	3903.69	0.76
3	河里支渠				29.56
(1)	永久道路及路基边坡				2.28
①	行道树				0.58
	种植德昌杉(整地 50cm×50cm)	株	163	19.15	0.31
	种植川杨(整地 50cm×50cm)	株	163	16.22	0.26

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	合计(万元)
②	外边坡				0.48
	撒播小叶栒子灌种	hm ²	0.15	11814.22	0.17
	撒播火棘灌种	hm ²	0.15	10836.85	0.16
	撒播弯叶画眉草草种	hm ²	0.15	6226.63	0.09
	撒播狗牙根草种	hm ²	0.15	3903.69	0.06
③	内边坡				1.22
	栽植爬山虎攀缘植物	株	489	5.05	0.25
	栽植三角梅攀缘植物	株	489	19.97	0.98
(2)	临时道路				27.28
①	迹地				21.44
	种植小桐子(整地 50cm×50cm)	株	7125	27.81	19.81
	撒播弯叶画眉草草种	hm ²	1.60	6226.63	1.00
	撒播狗牙根草种	hm ²	1.60	3903.69	0.63
②	内边坡				4.22
	栽植爬山虎攀缘植物	株	1686	5.05	0.85
	栽植三角梅攀缘植物	株	1686	19.97	3.37
③	外边坡				1.62
	撒播马桑灌种	hm ²	0.51	11081.20	0.56
	撒播火棘灌种	hm ²	0.51	10836.85	0.55
	撒播弯叶画眉草草种	hm ²	0.51	6226.63	0.31
	撒播狗牙根草种	hm ²	0.51	3903.69	0.20
2)	漫水湾右干渠				669.56
(1)	永久道路及路基边坡				27.98
①	行道树				7.08
	种植德昌杉(整地 50cm×50cm)	株	2001	19.15	3.83
	种植川杨(整地 50cm×50cm)	株	2001	16.22	3.25
②	外边坡				5.89
	撒播小叶栒子灌种	hm ²	1.80	11814.22	2.12
	撒播火棘灌种	hm ²	1.80	10836.85	1.95
	撒播弯叶画眉草草种	hm ²	1.80	6226.63	1.12
	撒播狗牙根草种	hm ²	1.80	3903.69	0.70
③	内边坡				15.02
	栽植爬山虎攀缘植物	株	6003	5.05	3.03
	栽植三角梅攀缘植物	株	6003	19.97	11.99
(2)	临时道路				641.57
①	迹地				508.47
	种植小桐子(整地 50cm×50cm)	株	168986	27.81	469.95
	撒播弯叶画眉草草种	hm ²	38.02	6226.63	23.67
	撒播狗牙根草种	hm ²	38.02	3903.69	14.84
②	内边坡				95.55

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价 (元)	合计 (万元)
	栽植爬山虎攀缘植物	株	38186	5.05	19.30
	栽植三角梅攀缘植物	株	38186	19.97	76.25
③	外边坡				37.55
	撒播小叶栒子灌种	hm ²	11.46	11814.22	13.53
	撒播火棘灌种	hm ²	11.46	10836.85	12.41
	撒播弯叶画眉草草种	hm ²	11.46	6226.63	7.13
	撒播狗牙根草种	hm ²	11.46	3903.69	4.47
3)	沿河灌区改造				29.88
(1)	临时道路				29.88
①	迹地				15.99
	种植小桐子(整地 50cm×50cm)	株	5313	27.81	14.78
	撒播弯叶画眉草草种	hm ²	1.20	6226.63	0.74
	撒播狗牙根草种	hm ²	1.20	3903.69	0.47
②	内边坡				9.97
	栽植爬山虎攀缘植物	株	3985	5.05	2.01
	栽植三角梅攀缘植物	株	3985	19.97	7.96
③	外边坡				3.92
	撒播小叶栒子灌种	hm ²	1.20	11814.22	1.41
	撒播火棘灌种	hm ²	1.20	10836.85	1.30
	撒播弯叶画眉草草种	hm ²	1.20	6226.63	0.74
	撒播狗牙根草种	hm ²	1.20	3903.69	0.47

监测措施投资估算表

表 12-1-5

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				207.69
一	土建设施				29.23
1	插钎				0.68
	钢钎	根	270	25.08	0.68
2	沉沙池				17.58
	土石方开挖	m ³	864	19.33	1.67
	M7.5 浆砌片石衬砌	m ³	432	249.76	10.79
	C15 砼	m ³	168	304.77	5.12
3	简易径流小区				10.98
	M7.5 浆砌砖块	m ³	229.9	455.82	10.48
	M7.5 砂浆抹面 2cm 厚	m ²	270	18.48	0.50
二	遥感监测				30.00
	遥感监测	a	5	60000	30.00
三	设备及安装				11.38
1	监测设备、仪表				10.73

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价 (元)	合计 (万元)
	称重仪器 (电子天平、台秤)	台	2	650	0.13
	烘箱	台	2	2300	0.46
	烘干机	台	2	1200	0.24
	自记雨量计	套	2	1600	0.32
	手持式 GPS	台	2	2900	0.58
	风向风速仪	台	1	4500	0.45
	无人机	个	2	8000	1.60
	数码相机	台	2	4000	0.80
	数码摄像机	台	2	6000	1.20
	便携笔记本电脑	台	2	5000	1.00
	对讲机	台	6	1600	0.96
	全站仪	台	1	17000	1.70
	烧杯	个	20	35	0.07
	雨量筒	套	2	95	0.02
	集流桶	个	12	45	0.05
	量杯	个	20	35	0.07
	蒸发皿	个	2	75	0.02
	径流瓶	个	30	30	0.09
	标志绳	m	50	15	0.08
	皮尺	卷	2	65	0.01
	2m 抽式标杆	根	6	55	0.03
	水桶、铁铲等	批	1	530	0.05
	土样铝盒	个	30	150	0.45
	监测标志牌	个	10	350	0.35
2	安装费	项	1	6500	0.65
四	建设期观测运行费				137.07
1	建设期观测运行费	项	1	1370717.28	137.07

临时工程投资估算表

表 12-1-6

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				985.87
一	临时防护工程				872.55
1	主体工程区				288.61
1)	明渠工程				278.93
A)	大桥右干渠				122.50
(1)	右干渠				62.62
①	全挖方段				44.15
	土袋挡护	m ³	4603	95.92	44.15
②	半填半挖段				9.84

序号	工程或费用名称	单位	数量	单位（元）	合计（万元）
	土袋挡护	m ³	1026	95.92	9.84
③	全填方段				8.63
	土袋挡护	m ³	899	95.92	8.63
(2)	河边支渠				51.15
①	全挖方段				33.99
	土袋挡护	m ³	3543	95.92	33.99
②	半填半挖段				9.92
	土袋挡护	m ³	1034	95.92	9.92
③	全填方段				7.24
	土袋挡护	m ³	755	95.92	7.24
(3)	河里支渠				8.73
①	全挖方段				8.04
	土袋挡护	m ³	838	95.92	8.04
②	半填半挖段				0.30
	土袋挡护	m ³	31	95.92	0.30
③	全填方段				0.39
	土袋挡护	m ³	41	95.92	0.39
B)	漫水湾右干渠				156.43
①	全挖方段				90.80
	土袋挡护	m ³	9466	95.92	90.80
②	半填半挖段				18.11
	土袋挡护	m ³	1888	95.92	18.11
③	全填方段				47.52
	土袋挡护	m ³	4955	95.92	47.52
2)	倒虹管工程				0.90
A)	大桥右干渠				0.21
(1)	南河倒虹管				0.16
①	排水沟				0.14
	土方开挖	m ³	103	13.85	0.14
②	沉沙池				0.01
	土方开挖	m ³	10	13.85	0.01
(2)	南河倒虹管				0.05
①	排水沟				0.04
	土方开挖	m ³	27	13.85	0.04
②	沉沙池				0.01
	土方开挖	m ³	10	13.85	0.01
B)	漫水湾右干渠				0.70
(1)	沙坝河倒虹管				0.20
①	排水沟				0.19
	土方开挖	m ³	137	13.85	0.19

序号	工程或费用名称	单位	数量	单位（元）	合计（万元）
②	沉沙池				0.01
	土方开挖	m ³	10	13.85	0.01
(2)	拖郎河倒虹管				0.17
①	排水沟				0.16
	土方开挖	m ³	113	13.85	0.16
②	沉沙池				0.01
	土方开挖	m ³	10	13.85	0.01
(3)	樟木青沟倒虹管				0.14
①	排水沟				0.12
	土方开挖	m ³	89	13.85	0.12
②	沉沙池				0.01
	土方开挖	m ³	10	13.85	0.01
(4)	金家坪倒虹管				0.03
①	排水沟				0.01
	土方开挖	m ³	9	13.85	0.01
②	沉沙池				0.01
	土方开挖	m ³	10	13.85	0.01
(5)	大缺口倒虹管				0.16
①	排水沟				0.15
	土方开挖	m ³	107	13.85	0.15
②	沉沙池				0.01
	土方开挖	m ³	8	13.85	0.01
3)	渡槽工程				3.63
A)	大桥右干渠				0.49
(1)	右干渠				0.26
①	排水沟				0.17
	土方开挖	m ³	126	13.85	0.17
②	沉沙池				0.08
	土方开挖	m ³	60	13.85	0.08
(2)	河边支渠				0.23
①	排水沟				0.16
	土方开挖	m ³	112	13.85	0.16
②	沉沙池				0.08
	土方开挖	m ³	55	13.85	0.08
B)	漫水湾右干渠				3.14
①	排水沟				2.52
	土方开挖	m ³	1822	13.85	2.52
②	沉沙池				0.62
	土方开挖	m ³	445	13.85	0.62
4)	暗渠工程				3.62

序号	工程或费用名称	单位	数量	单位（元）	合计（万元）
A)	大桥右干渠				1.64
(1)	右干渠				1.41
①	排水沟				1.32
	土方开挖	m ³	955	13.85	1.32
②	沉沙池				0.09
	土方开挖	m ³	65	13.85	0.09
(2)	河边支渠				0.23
①	排水沟				0.18
	土方开挖	m ³	132	13.85	0.18
②	沉沙池				0.05
	土方开挖	m ³	33	13.85	0.05
B)	漫水湾右干渠				1.98
①	排水沟				1.84
	土方开挖	m ³	1330	13.85	1.84
②	沉沙池				0.13
	土方开挖	m ³	96	13.85	0.13
5)	渠道电站工程				1.52
A)	渠道电站				0.70
(1)	迫夫电站				0.45
①	排水沟				0.44
	土方开挖	m ³	318	13.85	0.44
②	沉沙池				0.01
	土方开挖	m ³	10	13.85	0.01
(2)	新营电站				0.16
①	排水沟				0.15
	土方开挖	m ³	111	13.85	0.15
②	沉沙池				0.004
	土方开挖	m ³	3	13.85	0.004
(3)	长山咀电站				0.09
①	排水沟				0.08
	土方开挖	m ³	60	13.85	0.08
②	沉沙池				0.004
	土方开挖	m ³	3	13.85	0.004
B)	进厂道路				0.82
(1)	新营电站				0.50
①	施工期临时拦挡				0.50
	土袋挡护	m ³	52	95.92	0.50
(2)	长山咀电站				0.33
①	施工期临时拦挡				0.33
	土袋挡护	m ³	34	95.92	0.33

序号	工程或费用名称	单位	数量	单位（元）	合计（万元）
2	施工生产生活区				27.00
A)	临时排水				1.55
1)	大桥右干渠				0.67
(1)	右干渠				0.44
①	排水沟				0.38
	土方开挖	m ³	277	13.85	0.38
②	沉沙池				0.06
	土方开挖	m ³	40	13.85	0.06
(2)	河边支渠				0.17
①	排水沟				0.15
	土方开挖	m ³	111	13.85	0.15
②	沉沙池				0.02
	土方开挖	m ³	15	13.85	0.02
(3)	河里支渠				0.05
①	排水沟				0.04
	土方开挖	m ³	32	13.85	0.04
②	沉沙池				0.01
	土方开挖	m ³	5	13.85	0.01
2)	漫水湾右干渠				0.69
①	排水沟				0.60
	土方开挖	m ³	436	13.85	0.60
②	沉沙池				0.09
	土方开挖	m ³	65	13.85	0.09
3)	沿河灌区改造				0.20
①	排水沟				0.17
	土方开挖	m ³	123	13.85	0.17
②	沉沙池				0.02
	土方开挖	m ³	18	13.85	0.02
B)	临时绿化				2.79
1)	大桥右干渠				0.81
(1)	右干渠				0.81
①	空地内				0.81
	撒播酸浆草草种	hm ²	1.45	5614.09	0.81
2)	漫水湾右干渠				1.98
①	空地内				1.98
	撒播酸浆草草种	hm ²	3.52	5614.09	1.98
C)	临时堆存表土防护				22.66
1)	大桥右干渠				8.64
(1)	右干渠				5.31
①	施工期临时拦挡				5.31

序号	工程或费用名称	单位	数量	单位（元）	合计（万元）
	土袋挡护	m ³	143	95.92	1.37
	防雨布	m ²	17300	2.28	3.94
(2)	河边支渠				2.67
①	施工期临时拦挡				2.67
	土袋挡护	m ³	72	95.92	0.69
	防雨布	m ²	8700	2.28	1.98
(3)	河里支渠				0.65
①	施工期临时拦挡				0.65
	土袋挡护	m ³	18	95.92	0.17
	防雨布	m ²	2100	2.28	0.48
2)	漫水湾右干渠				12.88
①	施工期临时拦挡				12.88
	土袋挡护	m ³	347	95.92	3.33
	防雨布	m ²	41900	2.28	9.55
3)	沿河灌区改造				1.14
①	施工期临时拦挡				1.14
	土袋挡护	m ³	31	95.92	0.30
	防雨布	m ²	3700	2.28	0.84
3	弃渣场区				82.64
1)	大桥右干渠				34.43
(1)	右干渠				25.94
①	表土				25.94
	土袋挡护	m ³	407	95.92	3.90
	防雨布	m ²	96700	2.28	22.04
(2)	河边支渠				6.66
①	表土				6.66
	土袋挡护	m ³	105	95.92	1.01
	防雨布	m ²	24800	2.28	5.65
(3)	河里支渠				1.83
①	表土				1.83
	土袋挡护	m ³	29	95.92	0.28
	防雨布	m ²	6800	2.28	1.55
2)	漫水湾右干渠				47.12
①	表土				47.12
	土袋挡护	m ³	740	95.92	7.10
	防雨布	m ²	175600	2.28	40.02
3)	沿河灌区改造				1.10
①	表土				1.10
	土袋挡护	m ³	17	95.92	0.16
	防雨布	m ²	4100	2.28	0.93

序号	工程或费用名称	单位	数量	单位（元）	合计（万元）
4	交通道路区				474.29
A)	临时挡护				418.30
1)	大桥右干渠				185.99
(1)	右干渠				106.76
①	表土				106.76
	土袋挡护	m ³	11130	95.92	106.76
(2)	河边支渠				61.77
①	表土				61.77
	土袋挡护	m ³	6440	95.92	61.77
(3)	河里支渠				17.46
①	表土				17.46
	土袋挡护	m ³	1820	95.92	17.46
2)	漫水湾右干渠				232.32
①	表土				232.32
	土袋挡护	m ³	24220	95.92	232.32
B)	临时防护				55.99
1)	大桥右干渠				9.30
(1)	大桥右干渠				5.20
①	排水沟				5.05
	土石方开挖	m ³	3644	13.85	5.05
②	沉沙池				0.15
	土石方开挖	m ³	107	13.85	0.15
(2)	河边支渠				3.26
①	排水沟				3.16
	土方开挖	m ³	2283	13.85	3.16
②	沉沙池				0.09
	土方开挖	m ³	67	13.85	0.09
(3)	河里支渠				0.84
①	排水沟				0.82
	土方开挖	m ³	592	13.85	0.82
②	沉沙池				0.02
	土方开挖	m ³	17	13.85	0.02
2)	漫水湾右干渠				17.14
①	排水沟				16.65
	土方开挖	m ³	12017	13.85	16.65
②	沉沙池				0.49
	土方开挖	m ³	354	13.85	0.49
二	其他临时工程				113.32
	其他临时工程费	元	56658847	0.020	113.32

独立费用投资估算表

表 12-1-7

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			1150.40
一	建设管理费		按新增工程措施、植物措施、监测措施和施工临时工程费用之和的 2.0%	133.04
二	方案编制费		以主体工程土建投资合计为计算基数，按标准计列	115.87
三	科研勘测设计费	勘测设计费	参照国家计委、建设部计价格[2002]10 号文，国家发展委、建设部发改价格 [2006] 1352 号文，根据工程实际情况估算	577.60
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	216.10
五	水土保持竣工验收费		以主体工程土建投资合计为计算基数，按标准计列	107.79

分年度投资估算表

表 12-1-8

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	第 4 年	第 5 年
一	第一部分：工程措施	3627.45	1434.49	1391.41	603.00	0.40	198.14
1	主体工程区	1.21			0.46	0.40	0.35
2	弃渣场区	3428.44	1434.49	1391.41	602.54		
3	交通道路区	197.80					197.80
二	第二部分：植物措施	1830.75		374.83	322.60	610.25	523.07
1	主体工程区	608.26		135.17	96.55	202.75	173.79
2	工程永久办公生活区	15.61			5.95	5.20	4.46
3	弃渣场区	128.42			48.92	42.81	36.69
4	交通道路区	1078.46		239.66	171.18	359.49	308.13
三	第三部分：监测措施	207.69	82.64	50.36	29.24	21.34	24.11
1	土建设施	29.23	29.23				
2	遥感监测	30.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00
3	设备及安装	11.38	11.38				
4	建设期观测运行费	137.07	36.02	44.36	23.24	15.34	18.11
四	第四部分：临时工程	985.87	354.83	465.03	68.04	44.93	53.04
1	临时防护工程	872.55	324.49	428.70	48.94	32.29	38.14
(1)	主体工程区	288.61	75.85	93.39	48.94	32.29	38.14
(2)	施工生产生活区	27.00	15.61	11.39			
(3)	弃渣场区	82.64	34.58	48.07			
(4)	交通道路区	474.29	198.45	275.85			
2	其他临时工程	113.32	30.34	36.33	19.10	12.64	14.91
五	第四部分：独立费用	1150.40	319.43	398.33	177.39	117.04	138.22

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	第4年	第5年
I	一~五部分合计	7802.15	2191.40	2679.94	1200.27	793.95	936.59
II	基本预备费	780.22	219.14	267.99	120.03	79.40	93.66
III	价差预备费	0.00					
IV	水土保持补偿费	1105.32	1105.32				
V	水土保持静态总投资	9687.70	3515.85	2947.94	1320.30	873.35	1030.25

12.2 防治效果及效益分析

水土保持效益分析应本着可持续发展的原则，着重分析方案实施后在控制水土流失方面产生的保土保水、改善生态环境、保障公路运行安全方面的效益和作用。本方案着重分析工程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。

12.2.1 水土保持效益

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，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扰动土地整治率、水土流失总治理度、土壤流失控制比、拦渣率、林草植被恢复率和林草覆盖率等。

设计水平年方案目标值计算表

表 12-2-1

序号	项目	指标		备注
1	扰动土地整治率 (%)	水保措施面积+建筑物面积 (hm ²)	扰动原地表面积 (hm ²)	
	99.64	572.15(不含水域)	574.20	
2	水土流失总治理度 (%)	水保措施防治面积(hm ²)	水土流失面积(hm ²)	
	99.8	572.15(不含水域)	572.15(不含水域)	
3	土壤流失控制比	允许土壤侵蚀模数 (t/km ² ·a)	平均土壤侵蚀模数 (t/km ² ·a)	
	0.8	500	625	
4	拦渣率(%)	实际拦渣量(万 m ³)	项目总弃渣量(万 m ³)	
	99.87	468.65	468.65	松方

序号	项目	指标		备注
5	林草植被恢复率 (%)	方案新增植物措施面积 (hm ²)	方案新增可绿化面积 (hm ²)	含主体工程草皮护坡 83.58hm ²
	99.19	223.67	223.67	
6	林草覆盖率(%)	植物措施总面积(hm ²)	防治责任范围(hm ²)	
	31.55	223.67	708.94	

说明：水保措施防治面积包括主体工程中具有水土保持功能的植物措施面积。

水土保持方案编制目标达标情况

表 12-2-2

指标名称	综合防治目标	方案实现目标	达标情况
扰动土地整治率 (%)	95	96.64	达标
水土流失总治理度 (%)	97	99.80	达标
土壤流失控制比	0.8	0.8	达标
拦渣率 (%)	95	99.87	达标
林草植被恢复率 (%)	99	99.19	达标
林草覆盖率 (%)	27	31.55	达标

由上表各项计算可以看出，通过水土保持措施治理后，达到方案编制提出的目标要求，水土保持效益良好。水保方案实施后可治理水土流失面积 572.15hm²，整治扰动土地面积 574.2hm²、建设植被面积 223.67hm²，减少水土流失量 23.73 万 t，水土保持效益良好。

12.2.2 生态效益

水土保持措施实施后，在主体工程区和临时占地等处实施绿化后，将大大提高地面植被覆盖度，工程总绿化面积为 223.67hm²，绿化面积占可绿化面积的 99.19%，这有利于提高工程区植被覆盖率，而且各项植物措施可改善土壤理化性质，提高土地肥力，改善工程区生态环境，促进人与自然的和谐。

12.2.3 社会效益

通过认真贯彻水土保持法律法规，因地制宜地采取水土保持预防、治理、监督检查和监测措施，使项目建设期可能发生的水土流失及危害降到最低限度，从而确保项目建设和生产顺利进行，不仅有利于项目区社会经济发展，又美化工程区环境，促进当地经济持续发展。项目实施后，可促进项目区国民经济、社会事业稳步发展，实现项目建设带动地方经济发展的目标，将明显增加地方税收和劳

动就业，并产生巨大的社会效益。

13 结论和建议

13.1 结论

本工程符合国家、地方经济发展的要求，符合水土保持、水土资源管理等法律法规的要求，工程占地、土石方调配，施工组织、施工方法(工艺)基本合理，但主体工程选址存在一定的制约性因素，存在无法避让水土流失重点治理区、无法避开泥石流易发区和占用水田等制约性因素，应通过提高防治目标值和工程防护等级、优化主体工程设计及施工工艺、减少地表扰动和植被损坏范围、加强补偿措施，补充完善主体工程防护措施。

主体工程设计对主体工程进行了排水、护坡等防护措施设计，这些措施既能保障主体工程的安全运行，又具有水土保持的功能，经分析评价，上述措施仍有不足，需补充完善。因此，本方案按各防治区特性补充、完善表土剥离，土地整治，排水、消能、沉沙，迹地绿化，临时拦挡，临时苫盖，临时排水沟等防护措施。水土保持方案实施后具有良好的水土保持效益、生态效益、社会效益。

本项目属新建建设类项目，根据本方案对主体工程的水土保持评价和水土保持措施布局，按照水保“三同时”要求落实各项水土保持措施，可有效控制因项目建设引发的新增水土流失，项目建设可行。

13.2 建议

(1)本项目工程量较大，水土保持各单项设计、施工均有一定的工作量，鉴于在本方案批准后，随着主体工程设计深度的深入，水土保持工程有可能随着主体设计的变化而变化，因此，主体工程在下一阶段设计时，应同时开展水土保持专章设计工作。在下阶段主体设计时，应将批复的本工程水土保持方案中的水土保持措施纳入主体工程设计中，水土保持工程投资纳入主体工程概算中，进行水土保持设施专项设计，进一步细化工程占地内的工程措施内容，并按照本方案的要求落实水土保持措施。

(2)本阶段，渣场主要占地类型为耕地、林地，下阶段应进一步优化工程土石方工程量及渣场布置，尽量少占耕地。

(3)施工单位应根据《方案报告书》的设计原则，施工过程中落实临时工程区的水土流失防治措施，严格控制施工过程中的占压地范围，杜绝乱挖乱采。加强土石方运输和堆放管理，防止沿途大量散落，防止乱堆乱弃。尤其要加强施工过程中的临时防护措施。如局部排水系统与拦挡措施。施工单位应在施工手册中专章给出水土保持实施细则，将水土保持方案报告书及设计文件中规定的水土保持措施进行细化，管理到位，监督到场，责任到人。可考虑在施工场地竖立水土保持相关告示标语，增强施工与管理人员的水土保持与环境保护意识。

(4)本工程实行水土保持工程监理制，对水土保持措施的实施进度、质量和资金进行监控管理，保证工程质量。监理单位要认真做好监理工作，要注重积累并整理水土保持工程资料，特别是临时措施的影像资料和质量评定的原始资料。

(5)监测单位要加强项目生产建设过程中水土保持监测工作，首先根据本方案中的监测要求编制监测实施方案并向项目所涉及的流域机构、省级水行政主管部门报送，监测结果应及时向水土保持方案审批机关报送，在水土保持设施竣工验收时，监测单位应提交监测专项报告。

附件 2

四川省凉山州大桥水库灌区二期工程
水土保持方案投资估算书

水利部四川
四 川 省 水利水电勘测设计研究院

二〇一七年六月

1.1 水土保持投资估算

1.1.1 编制说明

1.1.1.1 水土保持工程概况

大桥水库灌区二期工程位于四川省凉山州安宁河右岸，由大桥水库右干渠灌区、漫水湾右干渠灌区和安宁河已成灌区改造组成。

大桥水库右干渠灌区由大桥水库引水发电隧洞（引水洞桩号 3+900.512）与右侧的 2 号施工支洞相交处设置分水管道取水，沿安宁河右岸至冕宁县河里乡，规划总灌溉面积为 16.1 万亩，渠首设计引用流量为 $8\text{m}^3/\text{s}$ 。

漫水湾右干渠灌区北起冕宁县的漫水湾枢纽，南至德昌县茨达河，南北长约 100km，东西宽约 1~5km，灌区总面积 305km^2 ，规划总灌溉面积为 21.6 万亩，渠首设计引用流量为 $13.2\text{m}^3/\text{s}$ 。

安宁河已成灌区改造工程在安宁河左右两岸引水（均为无坝），从上游冕宁经西昌市、德昌县到茨达河止。本次灌区工程改造所涉及的 13 条渠堰复核灌溉面积 8.15 万亩，设计引用流量为 $0.07\sim 0.77\text{m}^3/\text{s}$ 。

工程施工总工期 54 个月，其中大桥右干渠 48 个月，漫水湾右干渠 54 个月。

本工程水土保持方案设计分别对主体工程区、工程永久办公生活区、施工生产生活区、弃渣场区、交通道路区采取相应的工程措施、植物措施和临时工程。水土保持方案设计施工期与主体工程相衔接。

1.1.1.2 水土保持工程投资

大桥水库灌区二期工程水土保持工程价格水平年与主体工程价格水平年保持一致，为 2016 年三季度。

水土保持工程静态总投资 9687.70 万元。

1.1.1.3 编制原则和依据

I 编制原则

- (1) 遵循国家和地方颁布的有关水土保持政策法规；
- (2) 凡治理因工程建设造成的水土流失所采取的措施和所需费用，均列入工程

水土保持投资，其中主体工程及其他单项设计中已经考虑的水土保持措施投资已列入主体工程投资，本方案不再重复计算，本估算仅计算新增水土保持项目及有关费用；

(3)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，为2016年三季度，主要材料价格与主体工程材料价格一致。

II 编制依据

- (1)《生产建设项目水土保持工程投资概（估）算编制规定》（报批稿）；
- (2)《水土保持工程概算定额》（水利部水总〔2003〕67号）；
- (3)《水土保持工程施工机械台时费定额》（水利部水总〔2003〕67号）；
- (4)《工程勘察设计收费管理规定》（国家计委、建设部计价格〔2002〕10号文）；
- (5)《工程勘察设计收费标准》（2002年修订本）；
- (6)《水利、水电、电力建设项目前期工作工程勘察收费暂行规定》（发改价格〔2006〕1352号）；
- (7)《建设工程监理与相关服务收费标准》（发改价格〔2007〕670号）；
- (8)《开发建设项目水土保持设施验收管理办法》（水利部第16号令）；
- (9)《国家计委关于加强对基本建设大中型项目概算中“价差预备费”管理有关问题的通知》（计投资〔1999〕1340号）；
- (10)《关于制定水土保持补偿费收费标准的通知》（川发改价格〔2014〕1041号）；
- (11)设计提供的计价工程量。

1.1.1.4 编制方法

本工程水土保持工程投资概（估）算以《生产建设项目水土保持工程投资概（估）算编制规定》（报批稿）为主要依据，并根据国家有关水土保持工程的规程、规范和有关标准，结合本工程的具体情况进行编制。水土保持工程投资包括水土保持工程费和水土保持补偿费两部分。水土保持工程费用由水土保持工程措施、植物措施、监测措施、临时工程和独立费用五部分组成。

(1) 人工工资预算价格

依据《生产建设项目水土保持工程概（估）算编制规定》，地区类别为二类地区，人工工资按标准工资 588 元/月，施工津贴 3.5 元/工日，夜(中)班津贴为 4.0 元/夜(中)班，计算人工预算单价为 4.94 元/工时。

(2) 材料预算价格

主要材料预算价格与主体工程材料预算价格一致，为 2016 年三季度，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《生产建设项目水土保持工程概（估）算编制规定》。

措施单价计算采用的取费标准按“编制规定”计列，详见表 1-1。

水土保持措施计费标准表

表 1-1

单位：%

序号	项 目	计算基础	土方工程	石方工程	其他工程	植物工程
一	直接费	/	/	/	/	/
1	基本直接费	/	/	/	/	/
2	其他直接费	基本直接费	4.10	4.10	4.10	2.50
二	间接费	直接费	5.00	8.00	7.00	6.00
三	利润	一+二	7.00	7.00	7.00	7.00
四	税金	一+二+三	3.28	3.28	3.28	3.28

(4) 费用构成

大桥水库灌区二期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安装费

安装费按设备费的百分率计算；

③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。

4) 临时工程

①临时防护工程

临时防护措施费=临时防护措施工程量×工程单价；

②其他临时工程

其他临时工程费按水土保持方案设计的工程措施、植物措施和监测措施合计的 2.0% 计算。

5) 独立费用

独立费用包括建设管理费、方案编制费、科研勘测设计费、工程建设监理费、竣工验收技术评估费等 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方案编制费

方案编制费以主体工程土建投资合计为计算基数，按标准计列；

③科研勘测设计费

勘测设计费参照国家计委、建设部计价格[2002]10 号文《工程勘察设计收费管理规定》、《工程勘察设计收费标准》，国家发展委、建设部发改价格 [2006] 1352 号文《水利、水电、电力建设项目前期工作工程勘察收费暂行规定》，根据工程实际情况估算；

④工程监理费

工程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水土保持竣工验收费

水土保持竣工验收费以主体工程土建投资合计为计算基数，按标准计列。

(5) 基本预备费

基本预备费按第一至五部分投资之和的 10% 计取。

(6) 价差预备费

价差预备费按照《国家计委关于加强对基本建设大中型项目概算中“价差预备费”管理有关问题的通知》精神，暂不计价差预备费。

(7) 水土保持补偿费

依据《水土保持法》，企事业单位在建设和生产过程中损坏水土保持面积的，应当给予补偿。

按照四川省发展和改革委员会、四川省财政厅、四川省水利厅《关于制定水土保持补偿费收费标准的通知》（川发改价格[2014]1041 号）文的相关规定，本工程损坏水土保持补偿费按 2.0 元/m² 计算。

1.1.2 水土保持投资估算及年度安排

经估算，大桥水库灌区二期工程水土保持静态总投资 9687.70 万元，其中，工程措施 3627.45 万元，植物措施 1830.75 万元，监测措施 207.69 万元，临时工程 985.87 万元，独立费用 1150.40 万元，基本预备费 780.22 万元，水土保持补偿费 1105.32 万元。

本工程水土保持投资估算成果详见表 1-2~1-8。

水土保持投资总估算表

表 1-2

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	3627.45				3627.45
1	主体工程区	1.21				1.21
2	弃渣场区	3428.44				3428.44
3	交通道路区	197.80				197.80
二	第二部分：植物措施			1830.75		1830.75
1	主体工程区			608.26		608.26
2	工程永久办公生活区			15.61		15.61

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
3	弃渣场区			128.42		128.42
4	交通道路区			1078.46		1078.46
三	第三部分：监测措施	196.96	10.73			207.69
1	土建设施	29.23				29.23
2	遥感监测	30.00				30.00
3	设备及安装	0.65	10.73			11.38
4	建设期观测运行费	137.07				137.07
四	第四部分：临时工程	949.04	0.21	36.61		985.87
1	临时防护工程	872.55				872.55
(1)	主体工程区	288.61				288.61
(2)	施工生产生活区	27.00				27.00
(3)	弃渣场区	82.64				82.64
(4)	交通道路区	474.29				474.29
2	其他临时工程	76.49	0.21	36.61		113.32
五	第五部分：独立费用				1150.40	1150.40
1	建设管理费				133.04	133.04
2	方案编制费				115.87	115.87
3	科研勘测设计费				577.60	577.60
4	工程建设监理费				216.10	216.10
5	水土保持竣工验收费				107.79	107.79
I	一~五部分合计	4773.44	10.95	1867.36	1150.40	7802.15
II	基本预备费	477.34	1.09	186.74	115.04	780.22
III	价差预备费					0.00
IV	水土保持补偿费					1105.32
	西昌市	227.05hm ² ×2.0 元/m ²				454.10
	冕宁县	263.11hm ² ×2.0 元/m ²				526.22
	德昌县	62.50hm ² ×2.0 元/m ²				125.00
V	水土保持静态总投资	5250.79	12.04	2054.10	1265.44	9687.70

工程措施投资估算表

表 1-3

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				3627.45
一	主体工程区				1.21
1	暗渠工程				1.21
(1)	大桥右干渠				0.57
①	右干渠				0.51
a)	一般暗渠				0.21

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价（元）	合计（万元）
	土地整治	hm ²	0.44	4722.38	0.21
b)	穿越居民点暗渠				0.30
	土地整治	hm ²	0.63	4722.38	0.30
②	河边分支渠				0.06
a)	一般暗渠				0.06
	土地整治	hm ²	0.13	4722.38	0.06
(2)	漫水湾右干渠				0.65
a)	一般暗渠				0.41
	土地整治	hm ²	0.86	4722.38	0.41
b)	穿越居民点暗渠				0.24
	土地整治	hm ²	0.51	4722.38	0.24
二	弃渣场区				3428.44
1	大桥右干渠				1372.38
(1)	右干渠				861.17
①	表土				19.92
	表土剥离	m ³	9900	10.53	10.43
	表土回铺	m ³	9900	9.59	9.49
②	挡渣墙				537.30
	土方开挖	m ³	6871.9	14.96	10.28
	格宾网挡墙	m ³	20584.1	236.73	487.29
	土方回填	m ³	1124.2	10.00	1.12
	无纺土工布反滤	m ²	11328.0	21.25	24.07
	基础夯实	m ³	15517.0	9.37	14.53
③	周边排水沟				206.35
	土方开挖	m ³	17260.8	14.96	25.82
	M7.5 浆砌块石衬砌	m ³	7227.9	249.76	180.53
④	马道（顶面）排水沟				89.21
	土方开挖	m ³	6737.3	14.96	10.08
	土方回填	m ³	2774.2	10.00	2.78
	M7.5 浆砌块石衬砌	m ³	3057.2	249.76	76.36
⑤	沉砂池				6.83
	土方开挖	m ³	541.0	14.96	0.81
	土方回填	m ³	231.9	10.00	0.23
	M7.5 浆砌块石衬砌	m ³	231.9	249.76	5.79
⑥	整地				1.56
	土地整治	hm ²	3.30	4722.38	1.56
(2)	河边支渠				392.00
①	表土				30.38
	表土剥离	m ³	15100	10.53	15.91
	表土回铺	m ³	15100	9.59	14.47

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价（元）	合计（万元）
②	挡渣墙				223.36
	土方开挖	m ³	2530.5	14.96	3.79
	格宾网挡墙	m ³	8673.2	236.73	205.32
	土方回填	m ³	382.4	10.00	0.38
	无纺土工布反滤	m ²	4093.0	21.25	8.70
	基础夯实	m ³	5518.0	9.37	5.17
③	周边排水沟				82.14
	土方开挖	m ³	7209.0	14.96	10.78
	M7.5 浆砌块石衬砌	m ³	2857.0	249.76	71.36
④	马道（顶面）排水沟				46.79
	土方开挖	m ³	3533.4	14.96	5.29
	土方回填	m ³	1454.9	10.00	1.46
	M7.5 浆砌块石衬砌	m ³	1603.4	249.76	40.05
⑤	沉砂池				6.83
	土方开挖	m ³	541.0	14.96	0.81
	土方回填	m ³	231.9	10.00	0.23
	M7.5 浆砌块石衬砌	m ³	231.9	249.76	5.79
⑥	整地				2.50
	土地整治	hm ²	5.30	4722.38	2.50
(3)	河里支渠				119.21
①	表土				1.41
	表土剥离	m ³	700	10.53	0.74
	表土回铺	m ³	700	9.59	0.67
②	挡渣墙				65.29
	土方开挖	m ³	687.6	14.96	1.03
	格宾网挡墙	m ³	2553.8	236.73	60.46
	土方回填	m ³	98.2	10.00	0.10
	基础夯实	m ³	1098.0	21.25	2.33
	无纺土工布反滤	m ²	1464.0	9.37	1.37
③	周边排水沟				41.42
	土方开挖	m ³	3634.7	14.96	5.44
	M7.5 浆砌块石衬砌	m ³	1440.5	249.76	35.98
④	马道（顶面）排水沟				8.71
	土方开挖	m ³	657.9	14.96	0.98
	土方回填	m ³	270.9	10.00	0.27
	M7.5 浆砌块石衬砌	m ³	298.5	249.76	7.46
⑤	沉砂池				2.28
	土方开挖	m ³	180.3	14.96	0.27
	土方回填	m ³	77.3	10.00	0.08
	M7.5 浆砌块石衬砌	m ³	77.3	249.76	1.93

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价（元）	合计（万元）
⑥	整地				0.10
	土地整治	hm ²	0.22	4722.38	0.10
2	漫水湾右干渠				2001.77
①	表土				67.60
	表土剥离	m ³	33600	10.53	35.39
	表土回铺	m ³	33600	9.59	32.21
②	挡渣墙				1050.38
	土方开挖	m ³	14339.2	14.96	21.45
	格宾网挡墙	m ³	40296.6	236.73	953.94
	土方回填	m ³	2449.6	10.00	2.45
	无纺布土工布反滤	m ²	22672.0	21.25	48.18
	基础夯实	m ³	26007.0	9.37	24.36
③	周边排水沟				643.11
	土方开挖	m ³	54493.9	14.96	81.52
	M7.5 浆砌块石衬砌	m ³	22485.0	249.76	561.59
④	马道（顶面）排水沟				204.64
	土方开挖	m ³	15454.6	14.96	23.12
	土方回填	m ³	6363.7	10.00	6.37
	M7.5 浆砌块石衬砌	m ³	7013.0	249.76	175.16
⑤	沉砂池				30.75
	土方开挖	m ³	2434.7	14.96	3.64
	土方回填	m ³	1043.4	10.00	1.04
	M7.5 浆砌块石衬砌	m ³	1043.4	249.76	26.06
⑥	整地				5.28
	土地整治	hm ²	11.19	4722.38	5.28
3	沿河灌区改造				54.28
①	表土				1.01
	表土剥离	m ³	500	10.53	0.53
	表土回铺	m ³	500	9.59	0.48
②	挡渣墙				50.00
	土方开挖	m ³	498.5	14.96	0.75
	格宾网挡墙	m ³	2077.2	236.73	49.17
	土方回填	m ³	83.1	10.00	0.08
③	周边排水沟				2.07
	土方开挖	m ³	181.4	14.96	0.27
	M7.5 浆砌块石衬砌	m ³	71.9	249.76	1.80
④	沉砂池				1.14
	土方开挖	m ³	90.2	14.96	0.13
	土方回填	m ³	38.6	10.00	0.04
	M7.5 浆砌块石衬砌	m ³	38.6	249.76	0.97

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价 (元)	合计 (万元)
⑤	整地				0.07
	土地整治	hm ²	0.15	4722.38	0.07
二	交通道路区				197.80
1	大桥右干渠				70.19
(1)	右干渠				37.94
①	表土				32.59
	表土回铺	m ³	34000	9.59	32.59
②	整地				5.35
	土地整治	hm ²	11.32	4722.38	5.35
(2)	河边支渠				27.12
①	表土				23.29
	表土回铺	m ³	24300	9.59	23.29
②	整地				3.83
	土地整治	hm ²	8.11	4722.38	3.83
(3)	河里支渠				5.13
①	表土				4.41
	表土回铺	m ³	4600	9.59	4.41
②	整地				0.72
	土地整治	hm ²	1.53	4722.38	0.72
2	漫水湾右干渠				108.47
①	表土				93.17
	表土回铺	m ³	97200	9.59	93.17
②	整地				15.30
	土地整治	hm ²	32.40	4722.38	15.30
3	沿河灌区改造				19.14
①	表土				17.35
	表土回铺	m ³	18100	9.59	17.35
②	整地				1.79
	土地整治	hm ²	3.79	4722.38	1.79

植物措施投资估算表

表 1-4

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				1830.75
一	主体工程区				608.26
1	明渠工程				113.25
1)	大桥右干渠				13.47
(1)	右干渠				6.18
①	全填方				2.43
	种植云南松(整地 50cm×50cm)	株	928	23.35	2.17

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	合计(万元)
	撒播白三叶草种	hm ²	0.28	5553.00	0.15
	撒播狗牙根草种	hm ²	0.28	3903.69	0.11
②	半填半挖				2.82
	种植云南松(整地 50cm×50cm)	株	1058	23.35	2.47
	栽植爬山虎攀缘植物	株	37	5.05	0.02
	栽植长尖叶蔷薇攀缘植物	株	37	7.89	0.03
	撒播白三叶草种	hm ²	0.32	5553.00	0.18
	撒播狗牙根草种	hm ²	0.32	3903.69	0.12
③	全挖方				0.93
	栽植爬山虎攀缘植物	株	716	5.05	0.36
	栽植长尖叶蔷薇攀缘植物	株	716	7.89	0.57
(2)	河边支渠				6.46
①	全填方				2.04
	种植云南松(整地 50cm×50cm)	株	779	23.35	1.82
	撒播白三叶草种	hm ²	0.23	5553.00	0.13
	撒播狗牙根草种	hm ²	0.23	3903.69	0.09
②	半填半挖				3.50
	种植云南松(整地 50cm×50cm)	株	1067	23.35	2.49
	栽植爬山虎攀缘植物	株	543	5.05	0.27
	栽植长尖叶蔷薇攀缘植物	株	543	7.89	0.43
	撒播白三叶草种	hm ²	0.32	5553.00	0.18
	撒播狗牙根草种	hm ²	0.32	3903.69	0.12
③	全挖方				0.93
	栽植爬山虎攀缘植物	株	716	5.05	0.36
	栽植长尖叶蔷薇攀缘植物	株	716	7.89	0.57
(3)	河里支渠				0.83
①	全填方				0.11
	种植云南松(整地 50cm×50cm)	株	42	23.35	0.10
	撒播白三叶草种	hm ²	0.01	5553.00	0.007
	撒播狗牙根草种	hm ²	0.01	3903.69	0.005
②	半填半挖				0.09
	种植云南松(整地 50cm×50cm)	株	33	23.35	0.08
	撒播白三叶草种	hm ²	0.01	5553.00	0.005
	撒播狗牙根草种	hm ²	0.01	3903.69	0.004
③	全挖方				0.63
	栽植爬山虎攀缘植物	株	487	5.05	0.25
	栽植长尖叶蔷薇攀缘植物	株	487	7.89	0.38
2)	漫水湾右干渠				99.78
①	全填方				67.86
	种植云南松(整地 50cm×50cm)	株	25915	23.35	60.51

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	合计(万元)
	撒播白三叶草种	hm ²	7.77	5553.00	4.32
	撒播狗牙根草种	hm ²	7.77	3903.69	3.03
②	半填半挖				24.22
	种植云南松(整地 50cm×50cm)	株	8640	23.35	20.17
	栽植爬山虎攀缘植物	株	1945	5.05	0.98
	栽植长尖叶蔷薇攀缘植物	株	1945	7.89	1.54
	撒播白三叶草种	hm ²	1.62	5553.00	0.90
	撒播狗牙根草种	hm ²	1.62	3903.69	0.63
③	全挖方				7.69
	栽植爬山虎攀缘植物	株	5942	5.05	3.00
	栽植长尖叶蔷薇攀缘植物	株	5942	7.89	4.69
2	倒虹管工程区				0.47
1)	大桥右干渠				0.05
(1)	右干渠				0.05
①	南河倒虹管				0.05
	栽植爬山虎攀缘植物	株	41	5.05	0.02
	栽植长尖叶蔷薇攀缘植物	株	41	7.89	0.03
2)	漫水湾右干渠				0.42
①	沙坝河倒虹管				0.12
	栽植爬山虎攀缘植物	株	94	5.05	0.05
	栽植长尖叶蔷薇攀缘植物	株	94	7.89	0.07
②	拖郎河倒虹管				0.11
	栽植爬山虎攀缘植物	株	84	5.05	0.04
	栽植长尖叶蔷薇攀缘植物	株	84	7.89	0.07
③	樟木箐沟倒虹管				0.09
	栽植爬山虎攀缘植物	株	66	5.05	0.03
	栽植长尖叶蔷薇攀缘植物	株	66	7.89	0.05
④	大缺口倒虹管				0.10
	栽植爬山虎攀缘植物	株	80	5.05	0.04
	栽植长尖叶蔷薇攀缘植物	株	80	7.89	0.06
3	渡槽工程区				1.65
1)	大桥右干渠				0.19
(1)	右干渠				0.10
①	渡槽进出口施工区石质边坡				0.10
	栽植爬山虎攀缘植物	株	77	5.05	0.04
	栽植长尖叶蔷薇攀缘植物	株	77	7.89	0.06
(2)	河边支渠				0.09
①	渡槽进出口施工区石质边坡				0.09
	栽植爬山虎攀缘植物	株	70	5.05	0.04
	栽植长尖叶蔷薇攀缘植物	株	70	7.89	0.06

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	合计(万元)
2)	漫水湾右干渠				1.46
①	沙坝河倒虹管				1.46
	栽植爬山虎攀缘植物	株	1131	5.05	0.57
	栽植长尖叶蔷薇攀缘植物	株	1131	7.89	0.89
4	隧洞工程区				4.34
1)	大桥右干渠				1.34
(1)	右干渠				0.63
①	隧洞进出口施工区石质边坡				0.63
	栽植爬山虎攀缘植物	株	490	5.05	0.25
	栽植长尖叶蔷薇攀缘植物	株	490	7.89	0.39
(2)	河边支渠				0.40
①	隧洞进出口施工区石质边坡				0.40
	栽植爬山虎攀缘植物	株	309	5.05	0.16
	栽植长尖叶蔷薇攀缘植物	株	309	7.89	0.24
(3)	河边支渠				0.30
①	隧洞进出口施工区石质边坡				0.30
	栽植爬山虎攀缘植物	株	233	5.05	0.12
	栽植长尖叶蔷薇攀缘植物	株	233	7.89	0.18
2)	漫水湾右干渠				3.01
①	隧洞进出口施工区石质边坡				3.01
	栽植爬山虎攀缘植物	株	2322	5.05	1.17
	栽植长尖叶蔷薇攀缘植物	株	2322	7.89	1.83
5	暗渠工程				28.13
1)	大桥右干渠				13.50
(1)	右干渠				12.48
①	一般暗渠				3.45
	种植马桑(整地 30cm×30cm)	株	1027	8.71	0.89
	种植清香木(整地 30cm×30cm)	株	1027	22.47	2.31
	撒播酸浆草草种	hm ²	0.44	5614.09	0.25
②	穿越居民点暗渠				9.03
	种植云南含笑(整地 50×40cm)	株	1832	36.39	6.67
	种植小叶女贞(整地 30cm×30cm)	株	1108	10.19	1.13
	撒播波斯菊草种	hm ²	0.63	6408.20	0.40
	撒播百脉根草种	hm ²	0.63	13249.77	0.83
(2)	河边支渠				1.02
①	一般暗渠				1.02
	种植马桑(整地 30cm×30cm)	株	304	8.71	0.26
	种植清香木(整地 30cm×30cm)	株	304	22.47	0.68
	撒播酸浆草草种	hm ²	0.13	5614.09	0.07
2)	漫水湾右干渠				14.62

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	合计(万元)
①	一般暗渠				6.74
	种植马桑(整地 30cm×30cm)	株	2007	8.71	1.75
	种植清香木(整地 30cm×30cm)	株	2007	22.47	4.51
	撒播酸浆草草种	hm ²	0.86	5614.09	0.48
②	穿越居民点暗渠				7.88
	种植云南含笑(整地 50×40cm)	株	1701	36.39	6.19
	种植小叶女贞(整地 30cm×30cm)	株	679	10.19	0.69
	撒播波斯菊草种	hm ²	0.51	6408.20	0.33
	撒播百脉根草种	hm ²	0.51	13249.77	0.68
6	渠道电站工程				8.76
1)	护坡工程				1.10
(1)	迫夫电站				0.44
①	边坡				0.44
	栽植爬山虎攀缘植物	株	177	5.05	0.09
	栽植三角梅攀缘植物	株	177	19.97	0.35
(2)	新营电站				0.39
①	边坡				0.39
	栽植爬山虎攀缘植物	株	158	5.05	0.08
	栽植三角梅攀缘植物	株	158	19.97	0.31
(3)	长山咀电站				0.26
①	边坡				0.26
	栽植爬山虎攀缘植物	株	104	5.05	0.05
	栽植三角梅攀缘植物	株	104	19.97	0.21
2)	进厂道路				1.14
(1)	新营电站				0.62
①	外侧及边坡				0.62
	种植小叶榕(整地 60cm×40cm)	株	43	92.12	0.40
	假植乔木	株	43	1.17	0.005
	树木支撑	株	43	37.98	0.16
	撒播小叶栒子灌种	hm ²	0.02	11814.22	0.02
	撒播火棘灌种	hm ²	0.02	10836.85	0.02
	撒播白三叶草种	hm ²	0.02	5553.00	0.01
	撒播狗牙根草种	hm ²	0.02	3903.69	0.01
(2)	长山咀电站				0.51
①	外侧及边坡				0.51
	种植小叶榕(整地 60cm×40cm)	株	28	92.12	0.26
	假植乔木	株	28	1.17	0.003
	树木支撑	株	28	37.98	0.11
	撒播小叶栒子灌种	hm ²	0.01	11814.22	0.01
	撒播火棘灌种	hm ²	0.01	10836.85	0.01

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	合计(万元)
	撒播白三叶草种	hm ²	0.01	5553.00	0.01
	撒播狗牙根草种	hm ²	0.01	3903.69	0.00
	栽植爬山虎攀缘植物	株	43	5.05	0.02
	栽植三角梅攀缘植物	株	43	19.97	0.08
3)	绿化带				6.52
(1)	迫夫电站				6.52
	种植羊蹄甲(整地 50cm×40cm)	株	64	58.39	0.37
	种植合欢(整地 50cm×40cm)	株	64	60.83	0.39
	假植乔木	株	128	1.17	0.02
	树木支撑	株	128	37.98	0.49
	种植红花继木(整地 30cm×30cm)	株	90	42.83	0.39
	种植黄素梅(整地 30cm×30cm)	株	90	69.71	0.63
	假植灌木	株	180	0.59	0.01
	铺马尼拉草皮	m ²	1200	35.30	4.24
7	沿河灌区改建工程				15.21
(1)	整治渠道两侧				15.21
	种植桉木(整地 50cm×50cm)	株	2677	27.81	7.44
	种植麻栎(整地 50cm×50cm)	株	2677	23.35	6.25
	撒播白三叶草种	hm ²	1.61	5553.00	0.89
	撒播狗牙根草种	hm ²	1.61	3903.69	0.63
8	其它建筑物工程				1.48
1)	大桥右干渠				1.48
(1)	右干渠				0.77
①	连接渠道开挖边坡				0.44
	撒播马桑灌种	hm ²	0.13	10836.85	0.14
	撒播清香木灌种	hm ²	0.13	13291.96	0.17
	撒播白三叶草种	hm ²	0.13	5553.00	0.07
	撒播狗牙根草种	hm ²	0.13	3903.69	0.05
(2)	河边支渠				0.20
①	连接渠道开挖边坡				0.20
	撒播马桑灌种	hm ²	0.06	10836.85	0.07
	撒播清香木灌种	hm ²	0.06	13291.96	0.08
	撒播白三叶草种	hm ²	0.06	5553.00	0.03
	撒播狗牙根草种	hm ²	0.06	3903.69	0.02
(3)	河里支渠				0.13
①	连接渠道开挖边坡				0.13
	撒播马桑灌种	hm ²	0.04	10836.85	0.04
	撒播清香木灌种	hm ²	0.04	13291.96	0.05
	撒播白三叶草种	hm ²	0.04	5553.00	0.02
	撒播狗牙根草种	hm ²	0.04	3903.69	0.02

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	合计(万元)
2)	漫水湾右干渠				0.71
①	连接渠道开挖边坡				0.71
	撒播马桑灌种	hm ²	0.21	10836.85	0.23
	撒播清香木灌种	hm ²	0.21	13291.96	0.28
	撒播白三叶草种	hm ²	0.21	5553.00	0.12
	撒播狗牙根草种	hm ²	0.21	3903.69	0.08
9	工程管理区				434.971
1)	渠道开挖边坡				391.982
(1)	大桥右干渠				136.96
①	右干渠				92.59
	种植九叶青花椒(整地 30cm×30cm)	株	28140	30.88	86.88
	撒播白三叶草种	hm ²	6.03	5553.00	3.35
	撒播狗牙根草种	hm ²	6.03	3903.69	2.354
②	河边支渠				36.70
	种植九叶青花椒(整地 30cm×30cm)	株	11153	30.88	34.44
	撒播白三叶草种	hm ²	2.39	5553.00	1.33
	撒播狗牙根草种	hm ²	2.39	3903.69	0.93
③	河里支渠				7.68
	种植九叶青花椒(整地 30cm×30cm)	株	2334	30.88	7.21
	撒播白三叶草种	hm ²	0.50	5553.00	0.28
	撒播狗牙根草种	hm ²	0.50	3903.69	0.20
(2)	漫水湾右干渠				255.02
	种植九叶青花椒(整地 30cm×30cm)	株	77510	30.88	239.31
	撒播白三叶草种	hm ²	16.61	5553.00	9.22
	撒播狗牙根草种	hm ²	16.61	3903.69	6.48
2)	渠道填方边坡				42.990
(1)	大桥右干渠				8.75
①	右干渠				8.75
A	全填方段				4.15
	种植九叶青花椒(整地 30cm×30cm)	株	1260	30.88	3.89
	撒播白三叶草种	hm ²	0.27	5553.00	0.15
	撒播狗牙根草种	hm ²	0.27	3903.69	0.105
B	半填半挖段				4.61
	种植九叶青花椒(整地 30cm×30cm)	株	1400	30.88	4.32
	撒播白三叶草种	hm ²	0.30	5553.00	0.17
	撒播狗牙根草种	hm ²	0.30	3903.69	0.117
(2)	漫水湾右干渠				34.24
A	全填方段				25.64
	种植九叶青花椒(整地 30cm×30cm)	株	7793	30.88	24.06
	撒播白三叶草种	hm ²	1.67	5553.00	0.93

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	合计(万元)
	撒播狗牙根草种	hm ²	1.67	3903.69	0.65
B	半填半挖段				8.60
	种植九叶青花椒(整地 30cm×30cm)	株	2613	30.88	8.07
	撒播白三叶草种	hm ²	0.56	5553.00	0.31
	撒播狗牙根草种	hm ²	0.56	3903.69	0.22
二	工程永久办公生活区				15.61
1	大桥右干渠				10.41
(1)	右干渠				6.95
①	围墙周边绿化				6.95
	种植小叶榕(整地 60cm×40cm)	株	176	92.12	1.62
	种植蓝花楹(整地 60cm×40cm)	株	18	90.90	0.16
	种植茶花(整地 50cm×40cm)	株	52	53.50	0.28
	种植垂丝海棠(整地 50cm×40cm)	株	52	51.06	0.27
	假植乔木	株	298	1.17	0.03
	树木支撑	株	298	37.98	1.13
	种植紫叶小蘗(整地 30cm×30cm)	株	65	41.61	0.27
	种植黄素梅(整地 30cm×30cm)	株	65	69.71	0.45
	假植灌木	株	130	0.59	0.01
	铺马蹄金草皮	m ²	800	33.98	2.72
(2)	河边支渠				1.73
①	围墙周边绿化				1.73
	种植小叶榕(整地 60cm×40cm)	株	44	92.12	0.41
	种植蓝花楹(整地 60cm×40cm)	株	4	90.90	0.04
	种植茶花(整地 50cm×40cm)	株	13	53.50	0.07
	种植垂丝海棠(整地 50cm×40cm)	株	13	51.06	0.07
	假植乔木	株	74	1.17	0.01
	树木支撑	株	74	37.98	0.28
	种植紫叶小蘗(整地 30cm×30cm)	株	17	41.61	0.07
	种植黄素梅(整地 30cm×30cm)	株	17	69.71	0.12
	假植灌木	株	33	0.59	0.00
	铺马蹄金草皮	m ²	200	33.98	0.68
(3)	河里支渠				1.73
①	围墙周边绿化				1.73
	种植小叶榕(整地 60cm×40cm)	株	44	92.12	0.41
	种植蓝花楹(整地 60cm×40cm)	株	4	90.90	0.04
	种植茶花(整地 50cm×40cm)	株	13	53.50	0.07
	种植垂丝海棠(整地 50cm×40cm)	株	13	51.06	0.07
	假植乔木	株	74	1.17	0.01
	树木支撑	株	74	37.98	0.28
	种植紫叶小蘗(整地 30cm×30cm)	株	17	41.61	0.07

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	合计(万元)
	种植黄素梅(整地 30cm×30cm)	株	17	69.71	0.12
	假植灌木	株	33	0.59	0.00
	铺马蹄金草皮	m ²	200	33.98	0.68
2	漫水湾右干渠				5.20
①	围墙周边绿化				5.20
	种植小叶榕(整地 60cm×40cm)	株	132	92.12	1.22
	种植蓝花楹(整地 60cm×40cm)	株	12	90.90	0.11
	种植茶花(整地 50cm×40cm)	株	39	53.50	0.21
	种植垂丝海棠(整地 50cm×40cm)	株	39	51.06	0.20
	假植乔木	株	222	1.17	0.03
	树木支撑	株	222	37.98	0.84
	种植紫叶小蘗(整地 30cm×30cm)	株	50	41.61	0.21
	种植黄素梅(整地 30cm×30cm)	株	50	69.71	0.35
	假植灌木	株	99	0.59	0.01
	铺马蹄金草皮	m ²	600	33.98	2.04
三	弃渣场区				128.42
1)	大桥右干渠				55.20
1	右干渠				21.31
(1)	渣体表面				21.31
①	渣体绿化				21.31
	种植马桑(整地 30cm×30cm)	株	7700	8.71	6.71
	种植火棘(整地 30cm×30cm)	株	7700	14.62	11.26
	撒播狗牙根草种	hm ²	3.30	3903.69	1.29
	撒播弯叶画眉草草种	hm ²	3.30	6226.63	2.05
2	河边支渠				32.48
(1)	渣场表面				32.48
①	渣体绿化				32.48
	种植马桑(整地 30cm×30cm)	株	11737	8.71	10.22
	种植火棘(整地 30cm×30cm)	株	11737	14.62	17.16
	撒播狗牙根草种	hm ²	5.03	3903.69	1.96
	撒播弯叶画眉草草种	hm ²	5.03	6226.63	3.13
3	河里支渠				1.42
(1)	渣场表面				1.42
①	渣体绿化				1.42
	种植马桑(整地 30cm×30cm)	株	514	8.71	0.45
	种植火棘(整地 30cm×30cm)	株	514	14.62	0.75
	撒播狗牙根草种	hm ²	0.22	3903.69	0.09
	撒播弯叶画眉草草种	hm ²	0.22	6226.63	0.14
2)	漫水湾右干渠				72.25
(1)	渣场表面				72.25

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	合计(万元)
①	渣体绿化				72.25
	种植马桑(整地 30cm×30cm)	株	26110	8.71	22.74
	种植火棘(整地 30cm×30cm)	株	26110	14.62	38.17
	撒播狗牙根草种	hm ²	11.19	3903.69	4.37
	撒播弯叶画眉草草种	hm ²	11.19	6226.63	6.97
3)	沿河灌区改造				0.97
(1)	渣场表面				0.97
①	渣体绿化				0.97
	种植马桑(整地 30cm×30cm)	株	350	8.71	0.30
	种植火棘(整地 30cm×30cm)	株	350	14.62	0.51
	撒播狗牙根草种	hm ²	0.15	3903.69	0.06
	撒播弯叶画眉草草种	hm ²	0.15	6226.63	0.09
四	交通道路区				1078.46
1)	大桥右干渠				379.03
1	右干渠				208.52
(1)	永久道路及路基边坡				13.68
①	行道树				3.45
	种植德昌杉(整地 50cm×50cm)	株	977	19.15	1.87
	种植川杨(整地 50cm×50cm)	株	977	16.22	1.58
②	外边坡				2.89
	撒播小叶栒子灌种	hm ²	0.88	11814.22	1.04
	撒播火棘灌种	hm ²	0.88	10836.85	0.96
	撒播弯叶画眉草草种	hm ²	0.88	6226.63	0.55
	撒播狗牙根草种	hm ²	0.88	3903.69	0.34
③	内边坡				7.33
	栽植爬山虎攀缘植物	株	2930	5.05	1.48
	栽植三角梅攀缘植物	株	2930	19.97	5.85
(2)	临时道路				194.85
①	迹地				158.97
	种植小桐子(整地 50cm×50cm)	株	52832	27.81	146.93
	撒播弯叶画眉草草种	hm ²	11.89	6226.63	7.40
	撒播狗牙根草种	hm ²	11.89	3903.69	4.64
②	内边坡				25.92
	栽植爬山虎攀缘植物	株	10359	5.05	5.24
	栽植三角梅攀缘植物	株	10359	19.97	20.68
③	外边坡				9.96
	撒播马桑灌种	hm ²	3.11	11081.20	3.44
	撒播火棘灌种	hm ²	3.11	10836.85	3.37
	撒播弯叶画眉草草种	hm ²	3.11	6226.63	1.93
	撒播狗牙根草种	hm ²	3.11	3903.69	1.21

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价（元）	合计（万元）
2	河边支渠				140.95
(1)	永久道路及路基边坡				4.56
①	行道树				1.15
	种植德昌杉(整地 50cm×50cm)	株	326	19.15	0.62
	种植川杨(整地 50cm×50cm)	株	326	16.22	0.53
②	外边坡				0.96
	撒播小叶栒子灌种	hm ²	0.29	11814.22	0.35
	撒播火棘灌种	hm ²	0.29	10836.85	0.32
	撒播弯叶画眉草草种	hm ²	0.29	6226.63	0.18
	撒播狗牙根草种	hm ²	0.29	3903.69	0.11
③	内边坡				2.44
	栽植爬山虎攀缘植物	株	977	5.05	0.49
	栽植三角梅攀缘植物	株	977	19.97	1.95
(2)	临时道路				136.39
①	迹地				113.92
	种植小桐子(整地 50cm×50cm)	株	37859	27.81	105.29
	撒播弯叶画眉草草种	hm ²	8.52	6226.63	5.30
	撒播狗牙根草种	hm ²	8.52	3903.69	3.33
②	内边坡				16.24
	栽植爬山虎攀缘植物	株	6489	5.05	3.28
	栽植三角梅攀缘植物	株	6489	19.97	12.96
③	外边坡				6.24
	撒播马桑灌种	hm ²	1.95	11081.20	2.16
	撒播火棘灌种	hm ²	1.95	10836.85	2.11
	撒播弯叶画眉草草种	hm ²	1.95	6226.63	1.21
	撒播狗牙根草种	hm ²	1.95	3903.69	0.76
3	河里支渠				29.56
(1)	永久道路及路基边坡				2.28
①	行道树				0.58
	种植德昌杉(整地 50cm×50cm)	株	163	19.15	0.31
	种植川杨(整地 50cm×50cm)	株	163	16.22	0.26
②	外边坡				0.48
	撒播小叶栒子灌种	hm ²	0.15	11814.22	0.17
	撒播火棘灌种	hm ²	0.15	10836.85	0.16
	撒播弯叶画眉草草种	hm ²	0.15	6226.63	0.09
	撒播狗牙根草种	hm ²	0.15	3903.69	0.06
③	内边坡				1.22
	栽植爬山虎攀缘植物	株	489	5.05	0.25
	栽植三角梅攀缘植物	株	489	19.97	0.98
(2)	临时道路				27.28

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价 (元)	合计 (万元)
①	迹地				21.44
	种植小桐子(整地 50cm×50cm)	株	7125	27.81	19.81
	撒播弯叶画眉草草种	hm ²	1.60	6226.63	1.00
	撒播狗牙根草种	hm ²	1.60	3903.69	0.63
②	内边坡				4.22
	栽植爬山虎攀缘植物	株	1686	5.05	0.85
	栽植三角梅攀缘植物	株	1686	19.97	3.37
③	外边坡				1.62
	撒播马桑灌种	hm ²	0.51	11081.20	0.56
	撒播火棘灌种	hm ²	0.51	10836.85	0.55
	撒播弯叶画眉草草种	hm ²	0.51	6226.63	0.31
	撒播狗牙根草种	hm ²	0.51	3903.69	0.20
2)	漫水湾右干渠				669.56
(1)	永久道路及路基边坡				27.98
①	行道树				7.08
	种植德昌杉(整地 50cm×50cm)	株	2001	19.15	3.83
	种植川杨(整地 50cm×50cm)	株	2001	16.22	3.25
②	外边坡				5.89
	撒播小叶栒子灌种	hm ²	1.80	11814.22	2.12
	撒播火棘灌种	hm ²	1.80	10836.85	1.95
	撒播弯叶画眉草草种	hm ²	1.80	6226.63	1.12
	撒播狗牙根草种	hm ²	1.80	3903.69	0.70
③	内边坡				15.02
	栽植爬山虎攀缘植物	株	6003	5.05	3.03
	栽植三角梅攀缘植物	株	6003	19.97	11.99
(2)	临时道路				641.57
①	迹地				508.47
	种植小桐子(整地 50cm×50cm)	株	168986	27.81	469.95
	撒播弯叶画眉草草种	hm ²	38.02	6226.63	23.67
	撒播狗牙根草种	hm ²	38.02	3903.69	14.84
②	内边坡				95.55
	栽植爬山虎攀缘植物	株	38186	5.05	19.30
	栽植三角梅攀缘植物	株	38186	19.97	76.25
③	外边坡				37.55
	撒播小叶栒子灌种	hm ²	11.46	11814.22	13.53
	撒播火棘灌种	hm ²	11.46	10836.85	12.41
	撒播弯叶画眉草草种	hm ²	11.46	6226.63	7.13
	撒播狗牙根草种	hm ²	11.46	3903.69	4.47
3)	沿河灌区改造				29.88
(1)	临时道路				29.88

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价（元）	合计（万元）
①	迹地				15.99
	种植小桐子(整地 50cm×50cm)	株	5313	27.81	14.78
	撒播弯叶画眉草草种	hm ²	1.20	6226.63	0.74
	撒播狗牙根草种	hm ²	1.20	3903.69	0.47
②	内边坡				9.97
	栽植爬山虎攀缘植物	株	3985	5.05	2.01
	栽植三角梅攀缘植物	株	3985	19.97	7.96
③	外边坡				3.92
	撒播小叶栒子灌种	hm ²	1.20	11814.22	1.41
	撒播火棘灌种	hm ²	1.20	10836.85	1.30
	撒播弯叶画眉草草种	hm ²	1.20	6226.63	0.74
	撒播狗牙根草种	hm ²	1.20	3903.69	0.47

监测措施投资估算表

表 1-5

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				207.69
一	土建设施				29.23
1	插钎				0.68
	钢钎	根	270	25.08	0.68
2	沉沙池				17.58
	土石方开挖	m ³	864	19.33	1.67
	M7.5 浆砌片石衬砌	m ³	432	249.76	10.79
	C15 砼	m ³	168	304.77	5.12
3	简易径流小区				10.98
	M7.5 浆砌砖块	m ³	229.9	455.82	10.48
	M7.5 砂浆抹面 2cm 厚	m ²	270	18.48	0.50
二	遥感监测				30.00
	遥感监测	a	5	60000	30.00
三	设备及安装				11.38
1	监测设备、仪表				10.73
	称重仪器（电子天平、台秤）	台	2	650	0.13
	烘箱	台	2	2300	0.46
	烘干机	台	2	1200	0.24
	自记雨量计	套	2	1600	0.32
	手持式 GPS	台	2	2900	0.58
	风向风速仪	台	1	4500	0.45
	无人机	个	2	8000	1.60
	数码相机	台	2	4000	0.80
	数码摄像机	台	2	6000	1.20

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价（元）	合计（万元）
	便携笔记本电脑	台	2	5000	1.00
	对讲机	台	6	1600	0.96
	全站仪	台	1	17000	1.70
	烧杯	个	20	35	0.07
	雨量筒	套	2	95	0.02
	集流桶	个	12	45	0.05
	量杯	个	20	35	0.07
	蒸发皿	个	2	75	0.02
	径流瓶	个	30	30	0.09
	标志绳	m	50	15	0.08
	皮尺	卷	2	65	0.01
	2m 抽式标杆	根	6	55	0.03
	水桶、铁铲等	批	1	530	0.05
	土样铝盒	个	30	150	0.45
	监测标志牌	个	10	350	0.35
2	安装费	项	1	6500	0.65
四	建设期观测运行费				137.07
1	建设期观测运行费	项	1	1370717.28	137.07

临时工程投资估算表

表 1-6

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				985.87
一	临时防护工程				872.55
1	主体工程区				288.61
1)	明渠工程				278.93
A)	大桥右干渠				122.50
(1)	右干渠				62.62
①	全挖方段				44.15
	土袋挡护	m ³	4603	95.92	44.15
②	半填半挖段				9.84
	土袋挡护	m ³	1026	95.92	9.84
③	全填方段				8.63
	土袋挡护	m ³	899	95.92	8.63
(2)	河边支渠				51.15
①	全挖方段				33.99
	土袋挡护	m ³	3543	95.92	33.99
②	半填半挖段				9.92
	土袋挡护	m ³	1034	95.92	9.92
③	全填方段				7.24

序号	工程或费用名称	单位	数量	单位（元）	合计（万元）
	土袋挡护	m ³	755	95.92	7.24
(3)	河里支渠				8.73
①	全挖方段				8.04
	土袋挡护	m ³	838	95.92	8.04
②	半填半挖段				0.30
	土袋挡护	m ³	31	95.92	0.30
③	全填方段				0.39
	土袋挡护	m ³	41	95.92	0.39
B)	漫水湾右干渠				156.43
①	全挖方段				90.80
	土袋挡护	m ³	9466	95.92	90.80
②	半填半挖段				18.11
	土袋挡护	m ³	1888	95.92	18.11
③	全填方段				47.52
	土袋挡护	m ³	4955	95.92	47.52
2)	倒虹管工程				0.90
A)	大桥右干渠				0.21
(1)	南河倒虹管				0.16
①	排水沟				0.14
	土方开挖	m ³	103	13.85	0.14
②	沉沙池				0.01
	土方开挖	m ³	10	13.85	0.01
(2)	南河倒虹管				0.05
①	排水沟				0.04
	土方开挖	m ³	27	13.85	0.04
②	沉沙池				0.01
	土方开挖	m ³	10	13.85	0.01
B)	漫水湾右干渠				0.70
(1)	沙坝河倒虹管				0.20
①	排水沟				0.19
	土方开挖	m ³	137	13.85	0.19
②	沉沙池				0.01
	土方开挖	m ³	10	13.85	0.01
(2)	拖郎河倒虹管				0.17
①	排水沟				0.16
	土方开挖	m ³	113	13.85	0.16
②	沉沙池				0.01
	土方开挖	m ³	10	13.85	0.01
(3)	樟木青沟倒虹管				0.14
①	排水沟				0.12

序号	工程或费用名称	单位	数量	单位（元）	合计（万元）
	土方开挖	m ³	89	13.85	0.12
②	沉沙池				0.01
	土方开挖	m ³	10	13.85	0.01
(4)	金家坪倒虹管				0.03
①	排水沟				0.01
	土方开挖	m ³	9	13.85	0.01
②	沉沙池				0.01
	土方开挖	m ³	10	13.85	0.01
(5)	大缺口倒虹管				0.16
①	排水沟				0.15
	土方开挖	m ³	107	13.85	0.15
②	沉沙池				0.01
	土方开挖	m ³	8	13.85	0.01
3)	渡槽工程				3.63
A)	大桥右干渠				0.49
(1)	右干渠				0.26
①	排水沟				0.17
	土方开挖	m ³	126	13.85	0.17
②	沉沙池				0.08
	土方开挖	m ³	60	13.85	0.08
(2)	河边支渠				0.23
①	排水沟				0.16
	土方开挖	m ³	112	13.85	0.16
②	沉沙池				0.08
	土方开挖	m ³	55	13.85	0.08
B)	漫水湾右干渠				3.14
①	排水沟				2.52
	土方开挖	m ³	1822	13.85	2.52
②	沉沙池				0.62
	土方开挖	m ³	445	13.85	0.62
4)	暗渠工程				3.62
A)	大桥右干渠				1.64
(1)	右干渠				1.41
①	排水沟				1.32
	土方开挖	m ³	955	13.85	1.32
②	沉沙池				0.09
	土方开挖	m ³	65	13.85	0.09
(2)	河边支渠				0.23
①	排水沟				0.18
	土方开挖	m ³	132	13.85	0.18

序号	工程或费用名称	单位	数量	单位（元）	合计（万元）
②	沉沙池				0.05
	土方开挖	m ³	33	13.85	0.05
B)	漫水湾右干渠				1.98
①	排水沟				1.84
	土方开挖	m ³	1330	13.85	1.84
②	沉沙池				0.13
	土方开挖	m ³	96	13.85	0.13
5)	渠道电站工程				1.52
A)	渠道电站				0.70
(1)	迫夫电站				0.45
①	排水沟				0.44
	土方开挖	m ³	318	13.85	0.44
②	沉沙池				0.01
	土方开挖	m ³	10	13.85	0.01
(2)	新营电站				0.16
①	排水沟				0.15
	土方开挖	m ³	111	13.85	0.15
②	沉沙池				0.004
	土方开挖	m ³	3	13.85	0.004
(3)	长山咀电站				0.09
①	排水沟				0.08
	土方开挖	m ³	60	13.85	0.08
②	沉沙池				0.004
	土方开挖	m ³	3	13.85	0.004
B)	进厂道路				0.82
(1)	新营电站				0.50
①	施工期临时拦挡				0.50
	土袋挡护	m ³	52	95.92	0.50
(2)	长山咀电站				0.33
①	施工期临时拦挡				0.33
	土袋挡护	m ³	34	95.92	0.33
2	施工生产生活区				27.00
A)	临时排水				1.55
1)	大桥右干渠				0.67
(1)	右干渠				0.44
①	排水沟				0.38
	土方开挖	m ³	277	13.85	0.38
②	沉沙池				0.06
	土方开挖	m ³	40	13.85	0.06
(2)	河边支渠				0.17

序号	工程或费用名称	单位	数量	单位（元）	合计（万元）
①	排水沟				0.15
	土方开挖	m ³	111	13.85	0.15
②	沉沙池				0.02
	土方开挖	m ³	15	13.85	0.02
(3)	河里支渠				0.05
①	排水沟				0.04
	土方开挖	m ³	32	13.85	0.04
②	沉沙池				0.01
	土方开挖	m ³	5	13.85	0.01
2)	漫水湾右干渠				0.69
①	排水沟				0.60
	土方开挖	m ³	436	13.85	0.60
②	沉沙池				0.09
	土方开挖	m ³	65	13.85	0.09
3)	沿河灌区改造				0.20
①	排水沟				0.17
	土方开挖	m ³	123	13.85	0.17
②	沉沙池				0.02
	土方开挖	m ³	18	13.85	0.02
B)	临时绿化				2.79
1)	大桥右干渠				0.81
(1)	右干渠				0.81
①	空地内				0.81
	撒播酸浆草草种	hm ²	1.45	5614.09	0.81
2)	漫水湾右干渠				1.98
①	空地内				1.98
	撒播酸浆草草种	hm ²	3.52	5614.09	1.98
C)	临时堆存表土防护				22.66
1)	大桥右干渠				8.64
(1)	右干渠				5.31
①	施工期临时拦挡				5.31
	土袋挡护	m ³	143	95.92	1.37
	防雨布	m ²	17300	2.28	3.94
(2)	河边支渠				2.67
①	施工期临时拦挡				2.67
	土袋挡护	m ³	72	95.92	0.69
	防雨布	m ²	8700	2.28	1.98
(3)	河里支渠				0.65
①	施工期临时拦挡				0.65
	土袋挡护	m ³	18	95.92	0.17

序号	工程或费用名称	单位	数量	单位（元）	合计（万元）
	防雨布	m ²	2100	2.28	0.48
2)	漫水湾右干渠				12.88
①	施工期临时拦挡				12.88
	土袋挡护	m ³	347	95.92	3.33
	防雨布	m ²	41900	2.28	9.55
3)	沿河灌区改造				1.14
①	施工期临时拦挡				1.14
	土袋挡护	m ³	31	95.92	0.30
	防雨布	m ²	3700	2.28	0.84
3	弃渣场区				82.64
1)	大桥右干渠				34.43
(1)	右干渠				25.94
①	表土				25.94
	土袋挡护	m ³	407	95.92	3.90
	防雨布	m ²	96700	2.28	22.04
(2)	河边支渠				6.66
①	表土				6.66
	土袋挡护	m ³	105	95.92	1.01
	防雨布	m ²	24800	2.28	5.65
(3)	河里支渠				1.83
①	表土				1.83
	土袋挡护	m ³	29	95.92	0.28
	防雨布	m ²	6800	2.28	1.55
2)	漫水湾右干渠				47.12
①	表土				47.12
	土袋挡护	m ³	740	95.92	7.10
	防雨布	m ²	175600	2.28	40.02
3)	沿河灌区改造				1.10
①	表土				1.10
	土袋挡护	m ³	17	95.92	0.16
	防雨布	m ²	4100	2.28	0.93
4	交通道路区				474.29
A)	临时挡护				418.30
1)	大桥右干渠				185.99
(1)	右干渠				106.76
①	表土				106.76
	土袋挡护	m ³	11130	95.92	106.76
(2)	河边支渠				61.77
①	表土				61.77
	土袋挡护	m ³	6440	95.92	61.77

序号	工程或费用名称	单位	数量	单位（元）	合计（万元）
(3)	河里支渠				17.46
①	表土				17.46
	土袋挡护	m ³	1820	95.92	17.46
2)	漫水湾右干渠				232.32
①	表土				232.32
	土袋挡护	m ³	24220	95.92	232.32
B)	临时防护				55.99
1)	大桥右干渠				9.30
(1)	大桥右干渠				5.20
①	排水沟				5.05
	土石方开挖	m ³	3644	13.85	5.05
②	沉沙池				0.15
	土石方开挖	m ³	107	13.85	0.15
(2)	河边支渠				3.26
①	排水沟				3.16
	土方开挖	m ³	2283	13.85	3.16
②	沉沙池				0.09
	土方开挖	m ³	67	13.85	0.09
(3)	河里支渠				0.84
①	排水沟				0.82
	土方开挖	m ³	592	13.85	0.82
②	沉沙池				0.02
	土方开挖	m ³	17	13.85	0.02
2)	漫水湾右干渠				17.14
①	排水沟				16.65
	土方开挖	m ³	12017	13.85	16.65
②	沉沙池				0.49
	土方开挖	m ³	354	13.85	0.49
二	其他临时工程				113.32
	其他临时工程费	元	56658847	0.020	113.32

独立费用投资估算表

表 1-7

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		1150.40	
一	建设管理费	按新增工程措施、植物措施、监测措施和施工临时工程费用之和的 2.0%	133.04	
二	方案编制费	以主体工程土建投资合计为计算基数，按标准计列	115.87	
三	科研勘测 设计费	勘测 设计费	参照国家计委、建设部计价格[2002]10 号文，国家发展委、建设部发改价格 [2006] 1352 号文，根据工程	577.60

序号	费用名称	编制依据及计算公式	金额(万元)
		实际情况估算	
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	216.10
五	水土保持竣工验收费	以主体工程土建投资合计为计算基数，按标准计列	107.79

分年度投资估算表

表 1-8

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	第4年	第5年
一	第一部分：工程措施	3627.45	1434.49	1391.41	603.00	0.40	198.14
1	主体工程区	1.21			0.46	0.40	0.35
2	弃渣场区	3428.44	1434.49	1391.41	602.54		
3	交通道路区	197.80					197.80
二	第二部分：植物措施	1830.75		374.83	322.60	610.25	523.07
1	主体工程区	608.26		135.17	96.55	202.75	173.79
2	工程永久办公生活区	15.61			5.95	5.20	4.46
3	弃渣场区	128.42			48.92	42.81	36.69
4	交通道路区	1078.46		239.66	171.18	359.49	308.13
三	第三部分：监测措施	207.69	82.64	50.36	29.24	21.34	24.11
1	土建设施	29.23	29.23				
2	遥感监测	30.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00
3	设备及安装	11.38	11.38				
4	建设期观测运行费	137.07	36.02	44.36	23.24	15.34	18.11
四	第四部分：临时工程	985.87	354.83	465.03	68.04	44.93	53.04
1	临时防护工程	872.55	324.49	428.70	48.94	32.29	38.14
(1)	主体工程区	288.61	75.85	93.39	48.94	32.29	38.14
(2)	施工生产生活区	27.00	15.61	11.39			
(3)	弃渣场区	82.64	34.58	48.07			
(4)	交通道路区	474.29	198.45	275.85			
2	其他临时工程	113.32	30.34	36.33	19.10	12.64	14.91
五	第四部分：独立费用	1150.40	319.43	398.33	177.39	117.04	138.22
I	一~五部分合计	7802.15	2191.40	2679.94	1200.27	793.95	936.59
II	基本预备费	780.22	219.14	267.99	120.03	79.40	93.66
III	价差预备费	0.00					
IV	水土保持补偿费	1105.32	1105.32				
V	水土保持静态总投资	9687.70	3515.85	2947.94	1320.30	873.35	1030.25

附表:

措施单价汇总表

工程名称	单位	单价 (元)	人工费	材料费	机械费	其他 直接费	间接费	企业 利润	价差	税金	系数
表土剥离	100m ³	1053.33	51.36	2.05	565.36	25.37	32.21	47.34	203.47	30.41	95.76
土方开挖	100m ³	1495.99	1055.76	70.13	0.00	46.16	58.60	86.15	0.00	43.19	136.00
基础夯实	100m ³	936.61	395.05	35.55	261.12	28.36	50.41	53.93	0.00	27.04	85.15
格宾网挡墙	100m ³	23673.05	2887.29	14523.61	72.55	716.82	1274.02	1363.20	0.00	683.47	2152.10
土方回填	100m ³	1000.33	717.01	35.85	0.00	30.87	39.19	57.60	0.00	28.88	90.94
M7.5 浆砌块石衬砌	100m ³	24976.34	4265.99	11850.63	297.51	672.98	1196.10	1279.82	2421.63	721.10	2270.58
表土回铺	100m ³	958.53	46.73	1.87	514.48	23.09	29.31	43.08	185.16	27.67	87.14
土方开挖	100m ³	1385.42	1012.30	30.37	0.00	42.75	54.27	79.78	0.00	40.00	125.95
M7.5 浆砌砖衬砌	100m ³	45581.96	4265.99	27068.66	297.51	1296.92	2305.04	2466.39	2421.63	1316.01	4143.81
土袋挡护	100m ³	9591.89	5738.03	1345.94	0.00	290.44	516.21	552.34	0.00	276.93	871.99
防雨布	100m ²	227.90	79.01	89.31	0.00	6.90	12.27	13.12	0.00	6.58	20.72
撒播波斯菊草种	1hm ²	6408.20	296.28	3213.00	0.00	87.73	215.82	266.90	1560.89	185.01	582.56
种植云南松、麻栎(整地 50cm×50cm)	100 株	2334.96	118.51	1577.94	0.00	42.41	104.33	129.02	83.06	67.41	212.27
栽植长尖叶蔷薇攀缘植物	100 株	789.49	37.04	560.72	0.00	14.94	36.76	45.46	0.00	22.79	71.77
栽植爬山虎攀缘植物	100 株	505.43	37.04	345.65	0.00	9.57	23.53	29.10	0.00	14.59	45.95
种植马桑(整地 30cm×30cm)	100 株	871.04	98.76	560.74	0.00	16.49	40.56	50.16	0.00	25.15	79.19
种植清香木(整地 30cm×30cm)	100 株	2247.35	98.76	1592.74	0.00	42.29	104.03	128.65	11.69	64.88	204.30
撒播酸浆草草种	1hm ²	5614.09	296.28	3213.00	0.00	87.73	215.82	266.90	861.89	162.09	510.37
种植云南含笑(整地 50×40cm)	100 株	3639.45	227.15	1531.98	0.00	43.98	108.19	133.79	1158.43	105.08	330.86

工程名称	单位	单价 (元)	人工费	材料费	机械费	其他 直接费	间接费	企业 利润	价差	税金	系数
种植小叶女贞绿篱	100 株	1018.75	98.76	672.58	0.00	19.28	47.44	58.66	0.00	29.41	92.61
撒播百脉根草种	1hm ²	13249.77	296.28	3213.00	0.00	87.73	215.82	266.90	7582.97	382.54	1204.52
栽植三角梅攀缘植物	100 株	1996.75	37.04	1474.79	0.00	37.80	92.98	114.98	0.00	57.65	181.52
种植小叶榕(整地 60×40cm)	100 株	9212.03	375.29	1533.96	0.00	47.73	117.42	145.21	5889.00	265.96	837.46
假植乔木	100 株	117.40	88.89	0.00	0.00	2.22	5.47	6.76	0.00	3.39	10.67
树木支撑	100 株	3797.98	134.81	2740.8	0.00	71.89	176.85	218.70	0.00	109.65	345.27
撒播小叶栒子灌种	1hm ²	11814.22	296.28	6426.00	0.00	168.06	413.42	511.26	2584.09	341.09	1074.02
撒播火棘灌种	1hm ²	10836.85	296.28	6426.00	0.00	168.06	413.42	511.26	1723.79	312.87	985.17
撒播白三叶草种	1hm ²	5553.00	296.28	3213.00	0.00	87.73	215.82	266.90	808.13	160.32	504.82
种植羊蹄甲(整地 50cm×40cm)	100 株	5838.53	227.15	1531.98	0.00	43.98	108.19	133.79	3094.10	168.57	530.78
种植合欢(整地 50cm×40cm)	100 株	6082.87	227.15	1531.98	0.00	43.98	108.19	133.79	3309.17	175.62	552.99
种植红花继木(整地 30cm×30cm)	100 株	4283.16	98.76	1592.74	0.00	42.29	104.03	128.65	1803.65	123.66	389.38
种植黄素梅(整地 30cm×30cm)	100 株	6970.92	98.76	1592.74	0.00	42.29	104.03	128.65	4169.47	201.26	633.72
假植灌木	100 株	58.70	44.44	0.00	0.00	1.11	2.73	3.38	0.00	1.69	5.34
铺马尼拉草皮	100m ²	3529.76	414.80	1158.12	0.00	39.32	96.73	119.63	1278.36	101.91	320.89
种植桉木、小桐子(整地 50cm×50cm)	100 株	2781.02	118.51	1577.94	0.00	42.41	104.33	129.02	475.69	80.29	252.82
撒播狗牙根草种	1hm ²	3903.69	296.28	3213.00	0.00	87.73	215.82	266.90	(643.63)	112.70	354.88
撒播马桑灌种	1hm ²	11081.20	296.2838	6426.00	0.00	168.06	413.42	511.26	1938.86	319.93	1007.38
种植九叶青花椒(整地 30cm×30cm)	100 株	3087.54	118.51	1592.74	0.00	42.78	105.24	130.15	728.28	89.14	280.69
种植蓝花楹(整地 60×40cm)	100 株	9089.86	375.29	1533.96	0.00	47.73	117.42	145.21	5781.46	262.44	826.35
种植茶花(整地 50×40cm)	100 株	5349.84	227.15	1531.98	0.00	43.98	108.19	133.79	2663.95	154.46	486.35
种植垂丝海棠(整地 50×40cm)	100 株	5105.50	227.15	1531.98	0.00	43.98	108.19	133.79	2448.88	147.40	464.14
种植紫叶小蘗(整地 30cm×30cm)	100 株	4160.99	98.76	1592.74	0.00	42.29	104.03	128.65	1696.12	120.13	378.27

工程名称	单位	单价 (元)	人工费	材料费	机械费	其他 直接费	间接费	企业 利润	价差	税金	系数
铺马蹄金草皮	100m ²	3398.00	414.80	1158.12	0.00	39.32	96.73	119.63	1162.39	98.10	308.91
种植火棘(整地 30cm×30cm)	100 株	1461.88	98.76	1008.09	0.00	27.67	68.07	84.18	0.00	42.21	132.90
撒播弯叶画眉草草种	1hm ²	6226.63	296.28	3214.28	0.00	87.76	215.90	267.00	1399.58	179.77	566.06
种植德昌杉(整地 50cm×50cm)	100 株	1914.72	118.51	1331.20	0.00	36.24	89.16	110.26	0.00	55.28	174.07
种植川杨(整地 50cm×50cm)	100 株	1622.13	118.51	1109.67	0.00	30.70	75.53	93.41	0.00	46.83	147.47

施工机械台时费汇总表

编号	名称及规格	单位	台时费 (元)	其中	
				一类费用	二类费用
1	搅拌机 0.4m ³	台时	23.00	9.7	13.30
2	胶轮车	台时	0.90	0.90	
3	装载机 1m ³	台时	62.41	21.69	40.72
4	推土机 59kw	台时	65.56	24.31	41.25
5	自卸汽车 5t	台时	54.37	16.1	38.27
6	蛙式打夯机	台时	13.06	1.18	11.88

人工预算单价计算表

序号	项 目	计 算 公 式	单 价 (元)
1	基本工资	$588 \times 1.0 \times 12 \div 241$	29.28
2	辅助工资		10.23
(1)	艰苦边远地区津贴	$60 \times 12 \div 241$	2.99
(2)	施工津贴	$3.5 \times 365 \times 95\% \div 241$	5.04
(3)	夜(中)班津	$(4+4) \div 2 \times 20\%$	0.80
(4)	节日加班津贴	$29.28 \times 3 \times 11 \div 241 \times 35\%$	1.40
3	人工工日预算单价		39.50
4	人工工时预算单价		4.94

水土保持措施材料价格汇总表

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	444.73				采用主体工程预算单价
钢筋	t	2581.42				
柴油	t	5732.35				
汽油	t	6559.00				
板枋材	m ³	1351.33				
电	Kw.h	0.80				
水	m ³	0.99				
风	m ³	0.13				
砂	m ³	93.73				
石子	m ³	90.11				
块石	m ³	55.06				
防雨布	m ²	0.82	0.77	0.03	0.02	
土袋	个	0.40	0.38	0.02	0.01	
格宾网	m ²	13.45	12.66	0.54	0.25	

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	
狗牙根	kg	47.38	45.00	1.87	0.51	
波斯菊	kg	90.61	86.00	3.62	0.98	
檫木、小桐子	株	19.66	18.65	0.80	0.22	
云南松、麻栎	株	15.81	15.00	0.64	0.17	
云南含笑	株	26.36	25.00	1.07	0.29	
清香木	株	17.92	17.00	0.73	0.20	
马桑	株	5.27	5.00	0.21	0.06	
三角梅	株	14.23	13.50	0.58	0.16	
爬山虎	株	3.16	3.00	0.13	0.03	
长尖叶蔷薇	株	5.27	5.00	0.21	0.06	
小叶榕	株	72.74	69.00	2.94	0.80	
蓝花楹	株	71.68	68.00	2.89	0.79	
小叶栒子	kg	85.33	81.00	3.41	0.93	
清香木	kg	100.16	95.00	4.06	1.10	
火棘、马桑	kg	76.90	73.00	3.07	0.83	
白三叶	kg	75.85	72.00	3.02	0.82	
黄素梅	株	55.88	53.00	2.26	0.61	
九叶青花椒	株	22.14	21.00	0.90	0.24	
马尼拉草皮	m ²	21.62	20.00	1.28	0.35	
紫叶小蘗	株	31.63	30.00	1.28	0.35	
红花继木	株	32.68	31.00	1.32	0.36	
小叶女贞绿篱	m	6.33	6.00	0.26	0.07	
德昌杉	株	12.65	12.00	0.51	0.14	
川杨	株	10.54	10.00	0.43	0.12	
合欢	株	47.44	45.00	1.92	0.52	
羊蹄甲	株	45.33	43.00	1.84	0.50	
茶花	株	41.12	39.00	1.66	0.45	
垂丝海棠	株	39.01	37.00	1.58	0.43	
火棘	株	9.49	9.00	0.38	0.10	
马蹄金草皮	m ²	20.57	19.00	1.23	0.33	
弯叶画眉草	kg	87.44	83.00	3.49	0.95	
百脉根	kg	208.69	198.00	8.40	2.28	
酸浆草	kg	76.90	73.00	3.07	0.83	
马桑	kg	79.01	75.00	3.15	0.86	

水土保持措施单价分析表(表土剥离)

定额序号: (01249):				单位:100m³自然方	
工作内容: 推松、运送, 卸除、拖平、空回。					
序号	项目	单位	数量	单价	合价
一	直接工程费				644.14
(一)	直接费				618.77
1	人工费				51.36
	人工	工时	10.40	4.94	51.36
2	材料费				2.05
	零星材料费	%		4.00	2.05
3	机械费				565.36
	装载机 1m³	台时	2.08	62.41	129.81
	推土机 59kw	台时	0.83	65.56	54.42
	自卸汽车 5t	台时	7.01	54.37	381.13
(二)	其他直接费	%		4.10	25.37
二	间接费	%		5.00	32.21
三	企业利润	%		7.00	47.34
四	价差				203.47
	柴油	kg	91.15	2.23	203.47
五	税金	%		3.28	30.41
六	系数	%		10.00	95.76
	合计				1053.33

水土保持措施单价分析表(土方开挖)

定额序号: (01023)				单位: 100m³自然方	
工作内容: 挂线、使用镐锹开挖。					
序号	项目	单位	数量	单价	合价(元)
一	直接工程费				1172.05
(一)	直接费				1125.89
1	人工费				1055.76
	人工	工时	213.80	4.94	1055.76
2	材料费				70.13
	零星材料费	%		8.00	70.13
(二)	其他直接费	%		4.10	46.16
二	间接费	%		5.00	58.60
三	企业利润	%		7.00	86.15
四	税金	%		3.28	43.19
五	系数	%		10.00	136.00
	合计				1495.99

水土保持措施单价分析表(土方回填)

定额序号: 01094		单位: 100m ³ 实方			
施工方法:平土、刨毛、分层夯实和清理杂物等。					
序号	工程名称	单位	数量	单价(元)	合计(元)
一	直接费				783.72
(一)	基本直接费				752.86
1	人工费				717.01
	工程人工	工时	145.20	4.94	717.01
2	材料费				35.85
	零星材料费	%		5.00	35.85
(二)	其他直接费	%		4.10	30.87
二	间接费	%		5.00	39.19
三	企业利润	%		7.00	57.60
四	税金	%		3.28	28.88
五	系数	%		10.00	90.94
	合计				1000.33

水土保持措施单价分析表(格宾网挡墙)

定额编号:(03013)		单位: 100m ³ 砌体方			
工作内容:选石、装石、砌筑。					
序号	工程名称	单位	数量	单价(元)	合计(元)
一	直接工程费				18200.26
(一)	直接费				17483.44
1	人工费				2887.29
	人工	工时	584.70	4.94	2887.29
2	材料费				14523.61
	格宾网	m ²	600.00	13.45	8072.78
	块石	m ³	116.00	55.06	6386.96
	其他材料费	%		1.00	63.87
3	机械费				72.55
	胶轮车	台时	80.61	0.90	72.55
(二)	其他直接费	%		4.10	716.82
二	间接费	%		7.00	1274.02
三	企业利润	%		7.00	1363.20
四	材料价差				0.00
五	税金	%		3.28	683.47
六	系数	%		10.00	2152.10
	合计				23673.05

水土保持措施单价分析表(基础夯实)

定额序号: 01294					单位: 100m ³
施工方法: 平土、刨毛、分层夯实。					
序号	工程名称	单位	数量	单价(元)	合计(元)
一	直接工程费				720.08
(一)	直接费				691.72
1	人工费				395.05
	人工	工时	80.00	4.94	395.05
2	材料费				35.55
	零星材料费	%	9.00	395.05	35.55
3	机械费				261.12
	蛙式打夯机	台时	20.00	13.06	261.12
(二)	其他直接费	%		4.10	28.36
二	间接费	%		7.00	50.41
三	企业利润	%		7.00	53.93
四	材料价差				0.00
五	税金	%		3.28	27.04
六	系数	%		10.00	85.15
	合计				936.61

水土保持措施单价分析表(M7.5 浆砌块石衬砌)

定额序号: 03024					单位: 100m ³ 砌体方
施工方法: 选石、修石、冲洗、拌浆、砌筑、勾缝。					
序号	工程名称	单位	数量	单价(元)	合计(元)
一	直接费				17087.11
(一)	基本直接费				16414.13
1	人工费				4265.99
	工程人工	工时	863.90	4.94	4265.99
2	材料费				11850.63
	块石	m ³	108.00	55.06	5946.48
	砂浆	m ³	35.30	165.59	5845.19
	其他材料费	%		0.50	58.96
3	机械使用费				297.51
	搅拌机 0.4 m ³	台时	6.54	23.00	150.42
	胶轮车	台时	163.44	0.90	147.10
(二)	其他直接费	%		4.10	672.98
二	间接费	%		7.00	1196.10
三	企业利润	%		7.00	1279.82
四	材料价差				2421.63
	水泥	kg	10307.60	0.14	1491.82

定额序号: 03024				单位: 100m ³ 砌体方	
施工方法:选石、修石、冲洗、拌浆、砌筑、勾缝。					
序号	工程名称	单位	数量	单价(元)	合计(元)
	砂	m ³	39.18	23.73	929.81
五	税金	%		3.28	721.10
六	系数	%		10.00	2270.58
	合计				24976.34

水土保持措施单价分析表(表土回铺)

定额序号: (01249):				单位:100m ³ 自然方	
工作内容: 推松、运送, 卸除、拖平、空回					
序号	项目	单位	数量	单价	合价
一	直接工程费				586.16
(一)	直接费				563.08
1	人工费				46.73
	人工	工时	9.46	4.94	46.73
2	材料费				1.87
	零星材料费	%		4.00	1.87
3	机械费				514.48
	装载机 1m ³	台时	1.89	62.41	118.13
	推土机 59kw	台时	0.76	65.56	49.52
	自卸汽车 5t	台时	6.38	54.37	346.83
(二)	其他直接费	%		4.10	23.09
二	间接费	%		5.00	29.31
三	企业利润	%		7.00	43.08
四	价差				185.16
	柴油	kg	82.94	2.23	185.16
五	税金	%		3.28	27.67
六	系数	%		10.00	87.14
	合计				958.53

水土保持措施单价分析表(土方开挖)

定额序号: (01007)				单位: 100m³自然方	
工作内容: 挂线、使用镐锹开挖。					
序号	项目	单位	数量	单价	合价(元)
一	直接工程费				1085.42
(一)	直接费				1042.67
1	人工费				1012.30
	人工	工时	205.00	4.94	1012.30
2	材料费				30.37
	零星材料费	%		3.00	30.37
(二)	其他直接费	%		4.10	42.75
二	间接费	%		5.00	54.27
三	企业利润	%		7.00	79.78
四	税金	%		3.28	40.00
五	系数	%		10.00	125.95
	合计				1385.42

水土保持措施单价分析表(土袋挡护)

定额序号:(03053)				单位:100m³堰体方	
工作内容: 装土、封包、堆筑。					
序号	项目	单位	数量	单价	合价(元)
一	直接工程费				7374.41
(一)	直接费				7083.97
1	人工费				5738.03
	人工	工时	1162.00	4.94	5738.03
2	材料费				1345.94
	土袋	个	3300.00	0.40	1332.62
	其他材料费	%		1.00	13.33
(二)	其他直接费	%		4.10	290.44
二	间接费	%		7.00	516.21
三	企业利润	%		7.00	552.34
四	税金	%		3.28	276.93
五	系数	%		10.00	871.99
	合计				9591.89

水土保持措施单价分析表(防雨布)

定额序号:(03003)					单位:100m ²
工作内容:场内运输、铺设、接缝。					
序号	项目	单位	数量	单价	合价(元)
一	直接工程费				175.22
(一)	直接费				168.32
1	人工费				79.01
	人工	工时	16.00	4.94	79.01
2	材料费				89.31
	防雨布	m ²	107.00	0.82	87.56
	其他材料费	%		2.00	1.75
3	机械费				0.00
(二)	其他直接费	%		4.10	6.90
二	间接费	%		7.00	12.27
三	企业利润	%		7.00	13.12
四	税金	%		3.28	6.58
五	系数	%		10.00	20.72
	合计				227.90

水土保持措施单价分析表(种植带土球小叶榕(整地 60cm×40cm))

定额序号:(08115)					定额单位:100株
工作内容:挖坑、栽植、浇水、覆土保墒、整形、清理。					
序号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费				1956.98
(一)	直接费				1909.25
1	人工费				375.29
	人工	工时	76.00	4.94	375.29
2	材料费				1533.96
	小叶榕	株	102.00	15.00	1530.00
	水	m ³	4.00	0.99	3.96
(二)	其他直接费	%		2.50	47.73
二	间接费	%		6.00	117.42
三	企业利润	%		7.00	145.21
四	材料价差				5889.00
	小叶榕	株	102.00	57.74	5889.00
五	税金	%		3.28	265.96
六	系数	%		10.00	837.46
	合计				9212.028

水土保持措施单价分析表(种植带土球云南含笑(整地 50cm×40cm))

定额序号: (08109)				定额单位: 100 株	
工作内容: 挖坑、栽植、浇水、覆土保墒、整形、清理。					
序号	名称及规格	单位	数量	单价 (元)	合价 (元)
一	直接工程费				1803.11
(一)	直接费				1759.13
1	人工费				227.15
	人工	工时	46.00	4.94	227.15
2	材料费				1531.98
	云南含笑	株	102.00	15.00	1530.00
	水	m ³	2.00	0.99	1.98
(二)	其他直接费	%		2.50	43.98
二	间接费	%		6.00	108.19
三	企业利润	%		7.00	133.79
四	材料价差				1158.43
	云南含笑	株	102.00	11.36	1158.43
五	税金	%		3.28	105.08
六	系数	%		10.00	330.86
	合计				3639.45

水土保持措施单价分析表(种植桉木、小桐子(整地 50cm×50cm))

定额序号: (08086)				单位: 100 株	
工作内容: 挖坑、栽植、浇水、覆土保墒、清理。					
序号	名称及规格	单位	数量	单价 (元)	合价 (元)
一	直接工程费				1738.86
(一)	直接费				1696.45
1	人工费				118.51
	人工	工时	24.00	4.94	118.51
2	材料费				1577.94
	桉木、小桐子	株	102.00	15.00	1530.00
	水	m ³	2.00	0.99	1.98
	其他材料费	%		3.00	45.96
(二)	其他直接费	%		2.50	42.41
二	间接费	%		6.00	104.33
三	企业利润	%		7.00	129.02
四	材料价差				475.69
	桉木、小桐子	株	102.00	4.66	475.69
五	税金	%		3.28	80.29
六	系数	%		10.00	252.82
	合计				2781.020

水土保持措施单价分析表(种植清香木(整地 30cm×30cm))

定额序号: (08093)					单位: 100 株
工作内容: 挖坑、栽植、浇水、覆土保墒、清理。					
序号	名称及规格	单位	数量	单价 (元)	合价 (元)
一	直接工程费				1733.79
(一)	直接费				1691.51
1	人工费				98.76
	人工	工时	20.00	4.94	98.76
2	材料费				1592.74
	清香木	株	102.00	15.00	1530.00
	水	m ³	1.50	0.99	1.49
	其他材料费	%		4.00	61.26
(二)	其他直接费	%		2.50	42.29
二	间接费	%		6.00	104.03
三	企业利润	%		7.00	128.65
四	材料价差				11.69
	清香木	株	4.00	2.92	11.69
五	税金	%		3.28	64.88
六	系数	%		10.00	204.30
	合计				2247.35

水土保持措施单价分析表(种植爬山虎攀缘植物)

定额序号: (08128)					单位: 100 株
工作内容: 挖坑、栽植、浇水、覆土保墒、清理。					
序号	名称及规格	单位	数量	单价 (元)	合价 (元)
一	直接工程费				392.25
(一)	直接费				382.68
1	人工费				37.04
	人工	工时	7.50	4.94	37.04
2	材料费				345.65
	肥料	kg	102.00	3.16	322.61
	爬山虎	株	5.50	3.99	21.95
	水	m ³	1.10	0.99	1.09
(二)	其他直接费	%		2.50	9.57
二	间接费	%		6.00	23.53
三	企业利润	%		7.00	29.10
四	税金	%		3.28	14.59
五	系数	%		10.00	45.95
	合计				505.428

水土保持措施单价分析表(撒播火棘灌种)

定额序号: (08057)					单位: hm ²
工作内容: 种子处理、人工撒播灌籽、覆土。					
序号	名称及规格	单位	数量	单价 (元)	合价 (元)
一	直接工程费				6890.34
(一)	直接费				6722.28
1	人工费				296.28
	人工	工时	60.00	4.94	296.28
2	材料费				6426.00
	火棘灌种	kg	102.00	60.00	6120.00
	其他材料费	%		5.00	306.00
(二)	其他直接费	%		2.50	168.06
二	间接费	%		6.00	413.42
三	企业利润	%		7.00	511.26
四	材料价差				1723.79
	火棘灌种	kg	102.00	16.90	1723.79
五	税金	%		3.28	312.87
六	系数	%		10.00	985.17
	合计				10836.85

水土保持措施单价分析表(种植小叶女贞(整地 30cm×30cm))

定额序号: (08093)					单位: 100 株
工作内容: 挖坑、栽植、浇水、覆土保墒、清理。					
序号	名称及规格	单位	数量	单价 (元)	合价 (元)
一	直接工程费				790.62
(一)	直接费				771.34
1	人工费				98.76
	人工	工时	20.00	4.94	98.76
2	材料费				672.58
	小叶女贞	株	102.00	6.33	645.22
	水	m ³	1.50	0.99	1.49
	其他材料费	%		4.00	25.87
(二)	其他直接费	%		2.50	19.28
二	间接费	%		6.00	47.44
三	企业利润	%		7.00	58.66
四	材料价差				0.00
五	税金	%		3.28	29.41
六	系数	%		10.00	92.61
	合计				1018.749

水土保持措施单价分析表(铺马尼拉草皮)

定额序号: (08059)				定额单位: 100m ²	
施工方法: 翻土整地、清除杂物、搬运草皮、铺草皮、浇水、清理。					
序号	名称及规格	单位	数量	单价 (元)	合价 (元)
一	直接工程费				1612.24
(一)	直接费				1572.92
1	人工费				414.80
	人工	工时	84.00	4.94	414.80
2	材料费				1158.12
	马尼拉草皮	m ²	110.00	10.00	1100.00
	水	m ³	3.00	0.99	2.97
	其他材料费	%		5.00	55.15
(二)	其他直接费	%		2.50	39.32
二	间接费	%		6.00	96.73
三	企业利润	%		7.00	119.63
四	材料价差				1278.36
	马尼拉草皮	m ²	110.00	11.62	1278.36
五	税金	%		3.28	101.91
六	系数	%		10.00	320.89
	合计				3529.76

水土保持措施单价分析表(撒播弯叶画眉草草种)

定额序号: (08057)				单位: hm ²	
工作内容: 种子处理、人工撒播草籽、覆土。					
序号	名称及规格	单位	数量	单价 (元)	合价 (元)
一	直接工程费				3598.33
(一)	直接费				3510.56
1	人工费				296.28
	人工	工时	60.00	4.94	296.28
2	材料费				3214.28
	弯叶画眉草草种	kg	51.00	60.00	3060.00
	其他材料费	%		5.00	154.28
(二)	其他直接费	%		2.50	87.76
二	间接费	%		6.00	215.90
三	企业利润	%		7.00	267.00
四	材料价差				1399.58
	弯叶画眉草草种	kg	51.00	27.44	1399.58
五	税金	%		3.28	179.77
六	系数	%		10.00	566.06
	合计				6226.63

