

金沙江溪洛渡水电站 水土保持设施验收报告



建设单位：三峡金沙江川云水电开发有限公司

编制单位：中国水利水电建设工程咨询有限公司

2018 年 12 月

金沙江溪洛渡水电站

水土保持设施验收报告



建设单位：三峡金沙江川云水电开发有限公司

编制单位：中国水利水电建设工程咨询有限公司

2018 年 12 月



金沙江溪洛渡水电站 水土保持设施验收报告

责任页

(中国水利水电建设工程咨询有限公司)

批准: 王忠耀(教高)
2016

核定: 顾洪宾(教高)
顾洪宾

审查: 薛联芳(教高)、喻卫奇(教高)
薛联芳 喻卫奇

校核: 陈玉英(教高)
陈玉英

项目负责人: 崔磊(教高)
崔磊

编写: 冯磊(工程师)(第一章、第二章)
冯磊

单婕(教高)(第三章)
单婕

陆波(高工)(第四章)
陆波

郝连安(工程师)(第五章)
郝连安

黄舒(工程师)(第六章、第七章)
黄舒

吴俊林(工程师)(附图附件、排版)
吴俊林

目 录

前 言	I
1 项目及项目区概况	1
1.1 项目概况	1
1.2 项目区概况	15
2 水土保持方案和设计情况	18
2.1 主体工程设计	18
2.2 水土保持方案	18
2.3 水土保持方案变更	47
2.4 水土保持后续设计	57
3 水土保持方案实施情况	61
3.1 水土流失防治责任范围	61
3.2 弃渣场设置	64
3.3 取土(料)场设置	83
3.4 水土保持措施总体布局	85
3.5 蓄水阶段验收水土保持验收情况	89
3.6 水土保持设施完成情况	99
3.7 水土保持投资完成情况	164
4 水土保持工程质量	176
4.1 质量管理体系	176
4.2 各防治分区水土保持工程质量评定	179
4.3 弃渣场稳定性评估	195
4.4 总体质量评价	203
5 项目初期运行及水土保持效果	204
5.1 初期运行情况	204

5.2 水土保持效果.....	204
5.3 公众满意度调查.....	206
6 水土保持管理.....	213
6.1 组织领导.....	213
6.2 规章制度.....	215
6.3 建设管理.....	219
6.4 水土保持监测.....	220
6.5 水土保持监理.....	227
6.6 水行政主管部门监督检查意见落实情况.....	232
6.7 水土保持补偿费缴纳情况.....	235
6.8 水土保持设施管理维护.....	235
7 结论与建议.....	237
7.1 结论.....	237
7.2 值得借鉴的经验.....	238
7.3 遗留问题及建议.....	239

附 件

附件 1 《印发国家计委关于审批金沙江溪洛渡和向家坝水电站项目建议书的请示的通知》(计基础[2002]2004 号)

附件 2 《关于印发<金沙江溪洛渡水电站可行性研究报告审查意见>的函》(水电规水工[2005]0072 号)

附件 3 《印发国家发展改革委关于核准金沙江溪洛渡水电站项目的请示的通知》(发改能源[2005]2730 号)

附件 4 《关于金沙江溪洛渡水电站水土保持方案的复函》(水函[2004]106 号)

附件 5 《关于溪洛渡水电站对外交通专用公路水土保持方案的复函》(水保函[2005]157 号)

附件 6 《长江水利委员会关于印发向家坝水电站等建设项目综合执法检查的意见》(长水政监[2013]573 号)

附件 7 《四川省水利厅关于做好 2017 年度生产建设项目水土保持监督检查工作的通知》(川水函[2017]333 号)

附件 8 2017 年度金沙江溪洛渡水电站水保自查情况表

附件 9 其他环境监察现场检查记录

附件 10 分部工程和单位工程验收签证资料

附件 11 重要水土保持单位工程验收照片

附件 12 溪洛渡水电站水土保持补偿费交纳协议

附件 13 《关于印发金沙江溪洛渡水电站蓄水阶段水土保持设施验收鉴定书的函》(水电规环保[2013]31 号)

附件 14 金沙江下游水电开发 2010 年水土保持工作年会会议纪要

附件 15 金沙江溪洛渡水电站枢纽工程区弃渣场稳定性复评报告

附件 16 金沙江溪洛渡水电站枢纽工程区表土保护与综合利用综合报告

附件 17 关于印送《金沙江溪洛渡水电站枢纽工程区水土保持设计(弃渣场)变更报告技术审查意见》的函(水电规环保〔2019〕4 号)

附件 18 雷波县人民政府关于明确溪洛渡水电站大戏场料场区地块水土保持和环境保护责任移交的函(雷府函[2016]34 号)

附件 19 项目建设及水土保持大事记

附 图

附图 1 施工总布置图

附图 2 水土流失防治责任范围及水土保持措施布设竣工图

附图 3-1 遥感影像图（2003年）

附图 3-2 遥感影像图（2011年）

附图 3-3 遥感影像图（2018年）

前 言

溪洛渡水电站(以下简称“本工程”)位于四川省雷波县和云南省永善县接壤的金沙江溪洛渡峡谷,库区淹没涉及四川省凉山州的雷波、金阳、昭觉、布拖、宁南以及云南省昭通市的永善、昭阳、鲁甸、巧家共 9 个县(区)。本工程为新建 I 等工程,工程开发目标以发电为主,兼有防洪、拦沙和改善下游江段的航运条件等综合利用效益,工程开发方式为堤坝式。本工程枢纽由挡水建筑物、泄洪建筑物、引水发电建筑物等组成。挡水建筑物为混凝土双曲拱坝,坝型为抛物线型,坝顶高程为 610.00m,最大坝高 285.50m。水库正常蓄水位 600.00m,相应库容 115.77 亿 m^3 ,死水位 540.00m,相应库容 51.10 亿 m^3 ,汛限水位 560.00m,为不完全年调节水库。装机容量 12600MW,共 18 台单机 700MW 水轮发电机组,多年平均年发电量 571.2 亿 $\text{kW}\cdot\text{h}$ ~640.60 亿 $\text{kW}\cdot\text{h}$ (近期~远期),保证出力 3395MW~6657MW。工程于 2003 年 8 月第一批项目开工,2005 年 12 月主体工程正式开工建设,2013 年 7 月首台机组发电,2014 年 6 月全部机组投产发电,2015 年 10 月主体工程建设全部完成,建设总工期 12 年 2 个月,工程实际完成总投资 853.11 亿元。

本工程是列入国家十五计划纲要,经国务院批准的重点工程,是西部大开发和西电东送的标志性工程,电站建设对于优化能源结构和布局,保障国家能源安全,改善西部生态环境,促进东西部区域协调发展都具有非常重要的意义。

本工程前期工作始于 1985 年,1994 年 4 月溪洛渡水电站坝址选择报告通过审查,1998 年 11 月中国国际工程咨询公司对水规总院组织编制的《金沙江一期工程向家坝和溪洛渡水电站综合比选报告》进行了评审,认为首先开发溪洛渡水电站是合理的选择。1999 年 5 月国家发展计划委员会以计办基础[1999]330 号文复函中国长江三峡工程开发总公司(1993 年 9 月 27 日,经国务院批准,中国长江三峡工程开发总公司正式成立;2009 年 9 月 27 日更名为“中国长江三峡集团公司”;2017 年 12 月 28 日完成公司制改制,由全民所有制企业变更为国有独资公司,名称变更为“中国长江三峡集团有限公司”。2013 年 1 月,中国长江三峡集团公司、四川省能源投资集团有限责任公司、云南省能源投资集团有限公司共同发起设立三峡金沙江川云水电开发有限公司,简称“川云公司”,作为溪洛渡和向家坝电站的法人单位,负责金沙江下游溪洛渡、向

家坝电站的开发建设和运营管理。川云公司全权委托三峡集团公司子公司中国三峡建设管理有限公司,以下简称“建设管理公司”负责溪洛渡和向家坝水电站全过程的建设管理工作),同意“溪洛渡在先、向家坝在后”的排序意见,合理安排勘测设计工作进度。2002年,国家发展计划委员会向建设单位、四川省计委、云南省计委印发了“印发国家计委关于审批金沙江溪洛渡和向家坝水电站项目建议书的请示的通知”,要求据此编制金沙江溪洛渡水电站可行性研究报告。2005年3月,《金沙江溪洛渡水电站可行性研究报告》通过了水电水利规划设计总院组织的审查(见附件2),2005年4月,《金沙江溪洛渡水电站项目核准申请报告》编制完成。2005年12月,经国务院批准,国家发展和改革委员会以“发改能源[2005]2730号”文核准本工程(见附件3)。

1999年,受建设单位委托,中国电建集团成都勘测设计研究院有限公司(原国家电力公司成都勘测设计研究院,以下简称“成都院”)开始了水土保持方案报告书编制工作。水电水利规划设计总院于2003年3月在四川省成都市主持召开了《金沙江溪洛渡水电站水土保持方案报告书(送审稿)》技术评审会议,成都院于同年8月完成了《金沙江溪洛渡水电站水土保持方案报告书(报批稿)》。2004年6月,水利部以“水函[2004]106号”文予以批复(见附件4)。

项目实施阶段,2005年2月,建设单位委托云南省林业生态工程规划院编制完成了《金沙江溪洛渡水电站施工区绿化总体规划设计》。2009年6月,成都院按照相关管理规定和技术要求编制了《金沙江溪洛渡水电站环境保护总体设计报告》,该报告主要对弃渣场等区域进行了水土保持措施设计。

通过对照《水利部生产建设项目水土保持方案变更管理规定》(试行)(办水保〔2016〕65号)梳理,新增杨家沟弃渣场和豆沙溪沟弃渣场堆渣量增加超过20%,属于重大变更情形,需编制水土保持设计变更报告。2018年11月,成都院编制完成了《金沙江溪洛渡水电站枢纽工程区水土保持设计(弃渣场)变更报告》,通过水利水电规划设计总院审查。

2005年1月,建设单位委托长江水利委员会长江流域水土保持监测中心站(水保监资证甲字第002号)牵头,联合四川、云南两省水土保持监测总站承担本工程水土保持监测工作。同年12月,监测单位进场,按水土保持监测相关要求开展工作,在每年的汛前、汛期以及汛后对本工程枢纽工程占地区、施工占地区、其它封闭管理用

地区开展现场监测,并完成了监测简报和各年度监测报告。建立了水土保持监测工作例会制度,定期召开水土保持监测年度工作会议。

2006年1月,建设单位委托成都院组建溪洛渡环境保护和水土保持管理(监理)中心,作为工程建设环境保护和水土保持专职管理机构,负责溪洛渡水电站建设期水土保持综合管理和监理单位。

2011年11月,建设单位委托中国水利水电建设工程咨询有限公司(以下简称“我公司”)开展溪洛渡水电站蓄水阶段水土保持设施验收技术评估工作。2013年2月,我公司提出了《金沙江溪洛渡水电站蓄水阶段水土保持设施验收技术评估报告》。2013年5月,水电水利规划设计总院以水电规环保[2013]31号《关于印发金沙江溪洛渡水电站蓄水阶段水土保持设施验收鉴定意见书的函》印发了蓄水阶段水土保持验收鉴定意见书。根据《金沙江溪洛渡水电站蓄水阶段水土保持设施验收技术评估报告》及验收鉴定书内容,金沙江溪洛渡水电站工程蓄水阶段水土保持措施布局设计总体合理,工程建设期间落实了水土保持方案确定的下闸蓄水前应实施的防治措施,总体完成了水土保持方案批复文件要求的阶段性防治任务,已实施的水土保持工程质量达到了设计标准,建成的水土保持设施质量总体合格。

2018年1月,三峡金沙江川云水电开发有限公司委托我公司开展金沙江溪洛渡水电站水土保持设施验收工作,验收范围包括枢纽工程区和移民安置区,本报告仅涉及枢纽工程区水土保持设施验收。

我公司接受任务后,随即对工程情况、水土保持设施验收工作思路和关键问题进行了认真研究,于2018年1月~2018年11月期间,先后多次组织水土保持、水工、地质、植物、环境、经济等方面的专家和技术人员进入工程现场,对工程水土保持方案及后续设计落实情况、水土保持措施及投资、水土流失防治工作及防治效果等方面进行全面调查评价。本阶段水土保持措施及投资统计、验收范围为截至2018年11月底前竣工并完成水土保持设施验收的158个合同项目。验收范围包括枢纽工程区、场内施工道路区、弃渣场区、料场区、施工生产生活区、其他封闭管理区。

本工程验收组在川云公司的协助和设计、监理、监测、施工等单位的配合下,查阅了批复的工程水土保持方案、水土保持工程设计报告及监测单位完成的水土保持监测年报和总结报告、监理单位完成的水土保持监理总结报告、施工单位完成的水土保

持工程施工总结报告,结合建设单位完成的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,以及有关设计、施工、监理、验收、结算(决算)等资料,经现场调查确认,并从水土保持设施完成的数量、质量、水土保持投资及资金管理、水土保持监测与监理、水土保持效果和管理维护等方面进行分析,提出了工程水土保持设施验收前需解决的主要问题及措施意见,在核查落实之后,完成了本工程枢纽工程部分水土保持设施验收工作。

本工程验收工作依据《开发建设项目水土保持设施验收技术规程》等规范和要求完成。具体过程为:

2018年1月,对工程现场第一次进行现场调查,基本掌握枢纽工程区和移民安置区现状,了解水土保持设施实施情况、工程建设和现场存在的问题。

2018年3月,编制完成《金沙江溪洛渡水电站工程水土保持设施验收工作计划》。

2018年4月,验收组成员与建设单位、监理单位、施工单位等的领导及代表进行了座谈,详细调查现场情况,全面掌握溪洛渡水电站水土保持实施前情况。

2018年5月,向建设单位提出《金沙江溪洛渡水电站工程水土保持设施验收实施方案及整改意见》,就存在问题进行沟通,督促,建设单位组织落实验收前需解决的主要问题及措施意见。

2018年7月~8月,验收组在现场查阅资料,对158个竣工合同项目涉及的水土保持措施工程量和投资逐一进行核实、分析、统计,同时完成了水土保持公众满意度调查工作。

2018年8月~11月,开展了蓄水阶段验收回顾性评价、效益分析、公众参与等专题调查研究工作,编制完成了《蓄水阶段验收成果回顾性评价专题报告》、《弃渣场综合评估专题报告》、《水土保持措施调查及综合效益分析专题报告》、《公众满意度调查与分析专题报告》等4个专题报告。

2018年12月,编制完成《金沙江溪洛渡水电站水土保持设施验收报告》。

根据水土保持监测成果并经复核,枢纽工程区实际扰动范围面积为 1428.23hm^2 ,实际完成水土保持投资为67838.33万元。通过各项水土保持措施的实施,工程区内水土保持措施已基本形成体系,取得了较好的水土保持工作成效。截至2018年11月底,扰动土地整治率达98.74%,水土流失总治理度为97.91%,水土流失控制比为

0.97，拦渣率达 98.8%，林草植被恢复率达 96.92%，林草覆盖率 39.64%。经调查，扰动土地整治率达、水土流失总治理度、土壤流失控制比、拦渣率、林草植被恢复、林草覆盖率均达到了《金沙江溪洛渡水电站水土保持方案报告书》及其批复要求。工程建设新增水土流失得到有效控制，项目区及周边的生态环境得到进一步改善，且项目区绿化效果明显。对照水土保持方案及后续设计中的措施进度安排，各项措施总体得到了落实，溪洛渡水电站枢纽工程区基本具备了水土保持设施竣工验收的条件。

本次验收过程中，水利部水土保持司、长江水利委员会水土保持局、水电水利规划设计总院、四川省水土保持局、云南省水利厅以及凉山州、昭通市和雷波、永善两县的水行政主管部门给予了我公司大力指导和帮助，建设单位为我公司提供了良好的工作条件和现场配合，设计、监理、监测及施工等单位均给予了大力的支持和协助，在此一并表示感谢！

水土保持设施验收技术评估特性表

验收工程名称		金沙江溪洛渡水电站水土保持设施验收报告	验收工程地点	云南省永善县、四川省 雷波县	
验收工程性质		新建	验收工程规模	一等大(1)型工程，装机12600MW	
流域管理机构		水利部长江水利委员会	所属国家级/省级水土流失重点防治区	国家级水土流失重点治理区	
水土保持方案审批部门、文号及时间		水利部水函[2004]106号 2004年6月18日			
工 期		主体工程	筹建期从2003年8月开始至2005年12月结束，主体工程从2006年1月开始至2015年10月主体工程建设全部完成，总共期为12年2个月		
防治责任范围(hm ²)		水土保持方案确定的防治责任范围		1428.23	
		实际扰动范围面积		1428.23	
		本次验收评估的防治责任范围		1428.23	
方案确定的设计水平年防治目标	扰动土地整治率	95%	防治目标实现值	扰动土地整治率	98.74%
	水土流失总治理度	90%		水土流失总治理度	97.91%
	土壤流失控制比	1.0		土壤流失控制比	0.97
	拦渣率	95%		拦渣率	98.80%
	林草植被恢复率	95%		林草植被恢复率	96.92%
	林草覆盖率	35%		林草覆盖率	39.64%
完成的主要工程量		工程措施	干砌块石护坡 6536.2m ³ ，浆砌石护坡 20987.3m ³ ，浆砌石网格梁护坡 35397.8m ³ ，混凝土网格梁护坡 31505.10m ³ ，混凝土护坡 138401.70m ³ ，钢筋/铅丝石笼护坡 39768.2m ³ ，钢筋石笼挡墙 81406.8m ³ ，SNS防护 12295.9m ² ，三维网护坡 18352.4m ² ，浆砌石截(排)水沟(涵、洞)134099.4m ³ ，混凝土截(排)水沟(涵、洞)204726.60m ³ ，砖砌截(排)水沟(涵、洞)30.0m，砖砌截(排)水沟(涵、洞)11768.4m ³ ，浆砌石挡墙 168992.5m ³ ，混凝土挡墙 12783.6m ³ ，锚杆 99242根，pvc排水管 33205m，土工布 2166.4m ² ，水泥砂浆抹面 35050.4m ² ，人工修整边坡 2125.0m ² ，混凝土盖板涵 758.9m，管、涵、盲沟、截排水沟 5095.9m，跌水井、沉砂池、集水井 25座，急流槽 684.0m，渣土清理 4656321.10m ³ ，坡面整治 772600.0m ³ ，坡面平整 490620.70m ² ，砖砌沉沙池 6座，浆砌石沉沙池 390.0m ³ ，表土剥离 55.83万 m ³		
		植物措施	TBS护坡 59762.68m ² ，挂网喷植防护 15654.65m ² ，一般喷植防护 6034m ² ，播种草种 2914439.44m ² ，种植乔木 218881株，种植灌木 38626株，种植小灌木 117641m ² ，种植藤本 27409株，种植丛竹 72丛，移植乔灌木 7458株，移植小灌木 3006m ² ，整理绿化用地 1297965m ² ，换土 39462m ³ ，种植土回填 688069m ³		

水土保持设施验收技术评估特性表(续)

完成的主要工程量	临时措施	竹跳板 4323.1m ² ，钢筋石笼挡墙 1512m ³ ，浆砌石排水沟 178.32m ³ ，混凝土临时防护 1386m ² ，浆砌石拦挡 562m ³ ，撒播草籽 280kg	
工程质量评定	评定项目	总体质量评定	外观质量评定
	工程措施	合格	合格
	植物措施	合格	合格
投资	水土保持方案投资(万元)	70589.02(本次验收范围对应方案批复投资)	
	已完成投资(万元)	67838.33 (较方案减少 2750.69)	
	超出(减少)投资原因	原方案受设计深度影响部分措施工程量和投资未计列；根据工程实际情况发生了设计变更、优化调整，导致工程量减少；部分独立费用减少	
工程总体评价	金沙江溪洛渡水电站各水土保持设施在工程建设期间和验收前已按照方案及后续设计的措施实施进度总体得到落实，质量总体合格；投入试运行后有专门部门和人员负责管护工作，水土保持补偿费已缴纳，运行期间各项目水土保持设施状况良好，达到预期的水土流失防治目标，初步具备了水土保持设施自主验收的条件		
方案编制单位	中国电建集团成都勘测设计研究院有限公司(原国家电力公司成都勘测设计研究院)	主要施工单位	中国水利水电第四、第六、第七、第八、第十、第十四工程局有限公司、中国葛洲坝集团股份有限公司、四川大西南工程建设开发有限责任公司、中国人民武装警察部队交通第五支队、中国人民武装警察水电部队、中国人民解放军 7321 工厂、中铁大桥局集团第三工程有限公司、成都建筑工程集团总公司、湖南省第四工程有限公司云南建工集团、长江三峡水电工程有限公司、四川省西林城市园林工程有限责任公司、四川准达岩土工程公司等
主体工程设计单位	中国电建集团成都勘测设计研究院有限公司(原国家电力公司成都勘测设计研究院)		
水土保持监测单位	长江水利委员会长江流域水土保持监测中心站	监理单位	长江三峡技术经济发展有限公司、中南勘测设计研究院溪洛渡水电站监理部和四川二滩国际工程咨询有限责任公司、中国电建集团成都勘测设计研究院有限公司(原国家电力公司成都勘测设计研究院)
设施验收评估单位	中国水利水电建设工程咨询有限公司	建设单位	三峡金沙江川云水电开发有限公司
地址	北京西城区六铺炕北小街 2 号	地址	成都市高新区府城大道东段 288 号 A 座 7 楼
联系人	冯磊	联系人	罗大安
电话	010-5197338	电话	028—85933924
传真/邮编	100120	传真/邮编	02885933200
电子邮箱	fanxing0072006@126.com	电子邮箱	luo_daan@cypc.com

1 项目及项目区概况

1.1 项目概况

1.1.1 地理位置

金沙江溪洛渡水电站枢纽区位于四川省雷波县和云南省永善县接壤的金沙江溪洛渡峡谷，水库正常蓄水位 600.00m 时，库区淹没涉及四川省凉山州的雷波、金阳、昭觉、布拖、宁南以及云南省昭通市的永善、昭阳、鲁甸、巧家共 9 个县(区)，地理位置处于东经 102°30′~104°30′，北纬 26°40′~29°20′之间。

1.1.2 主要技术指标

工程名称：金沙江溪洛渡水电站

工程建设地点：四川省凉山彝族自治州和云南省昭通市

工程开发河流：金沙江

工程等别：一等大(1)型工程，永久性主要建筑物为 I 级，次要建筑物为 III 级

工程开发方式：堤坝式

工程开发目标：以发电为主，兼有防洪、拦沙和改善下游江段的航运条件等综合利用效益

工程建设性质：新建

工程主要技术指标详见表 1.1.2。

表 1.1.2 工程主要特性表

序号	项目	单位	数量及说明
一	水文		
1	坝址以上控制流域面积	万km ²	45.44(占金沙江流域面积的96%)
2	代表性流量		
	坝址多年平均流量	m ³ /s	4570
	坝址多年平均年径流量	亿m ³	1440
	设计洪水标准及流量	m ³ /s	P=0.1%，43700
	校核洪水标准及流量	m ³ /s	P=0.01%，52300
3	泥沙		
	多年平均输沙量	亿t	2.47(悬移质)、0.0182(推移质)

表 1.1.2(续)

序号	项目	单位	数量及说明
	多年平均含沙量	kg/m ³	1.72
二	水库		
4	水库水位		
	正常蓄水位	m	600.00
	设计洪水位	m	600.70(P=0.1%)
	校核洪水位	m	607.94(P=0.01%)
	汛期限制水位	m	560.00
	死水位	m	540.00
5	正常蓄水位时水库面积	km ²	133.65
6	水库回水长度	km	199
7	水库库容		
	正常蓄水位以下库容	亿m ³	115.70
	死库容	亿m ³	51.1
	调节库容	亿m ³	64.6
8	调节性能		不完全年调节
三	工程效益指标		
9	发电效益		
	装机容量	MW	12600
	保证出力	MW	3395~6657
	多年平均年发电量	亿kW·h	571.2~640.6(近期~远期)
10	拦沙效益(拦沙率)	%	73.6~62.7(水库运行41~50年)
11	防洪效益		可使宜宾市防洪标准由原来的P=5%提高到P=2%
四	主要建筑物和设备		
12	挡水建筑物		
	大坝型式		混凝土双曲拱坝
	坝顶高程	m	610.00
	建基高程	m	324.50
	坝高	m	285.50

表 1.1.2(续)

序号	项目	单位	数量及说明
	坝顶轴线长	m	678.65
13	泄水建筑物		
	表孔数量	孔	7
	单孔最大泄流量	m ³ /s	2771 水库校核洪水位
	表孔最大单宽流量	m ³ /s	211 水库校核洪水位
	泄流深孔数量	孔	8
	单孔最大泄流量	m ³ /s	1609 水库校核洪水位
	深孔最大单宽流量	m ³ /s	268 水库校核洪水位
	泄洪洞型式、数量	条	有压段接无压段洞内龙尾落， 出口挑流消能、4条
	单洞泄量	m ³ /s	3860 ~ 4127(设计 ~ 校核)
14	引水建筑物		
	进水口形式		右岸岸塔式，左岸竖井式
	进水口底板高程	m	518.00
	引水隧洞直径	m	10.00
	引水隧洞长度	m	291 ~ 403(左岸); 306 ~ 372(右岸)
15	地下厂房		
	主厂房尺寸(长×宽×高)	m ³	381.03×28.40×75.10(左右岸相同)
	机组台数	台	18
五	工程施工		
16	导流及主体工程数量		
	明挖土石方	万m ³	4273.87
	回填利用量	万m ³	1934.79(回填量556.91、利用料1377.88)
17	弃渣场规划		
	数量	个	6(坝址上游各2个，下游4个)
	占地面积	hm ²	167.84
	最终堆渣量	万m ³	2339.08 (自然方); 3701.72 (松方)
18	料场规划		
	大戏厂灰岩料场	hm ²	占地24.38hm ² ，开采量300万m ³

表 1.1.2(续)

序号	项目	单位	数量及说明
	黄金坡土料场	hm ²	开采表土量23.46万m ³ , 开采面积4.80hm ²
七	经济指标		
19	可研概算		
	静态总投资	亿元	503.42
	建设期利息	亿元	171.36
20	实际完成投资	亿元	853.11
	土建投资	亿元	237.36

1.1.3 项目投资

本工程获批总投资 674.78 亿元, 其中土建投资 187.74 亿元, 资本金占总投资的 20%, 由中国长江三峡集团公司筹措, 其余 80% 由银行贷款解决。中国长江三峡集团公司负责建设、经营管理和贷款利息的偿还。

截至 2018 年 11 月, 工程实际完成总投资 853.11 亿元, 其中土建投资 237.36 亿元。

1.1.4 项目组成及布置

1.1.4.1 项目组成

按照水土流失防治分区划分的项目组成详见表 1.1.4。

表 1.1.4 工程项目组成表

序号	防治分区	项目组成
1	枢纽工程区	包括挡水建筑物、泄水建筑物、引水发电建筑物、导流工程等, 占地面积为 454.78hm ²
2	场内施工道路区	包括左岸施工道路、右岸施工道路、上游临时桥、下游还建桥、金沙江永久大桥、出渣公路及平台公路, 以及道路与施工生产生活区之间的挖填坡面, 施工道路总长 68.83km, 占地面积 198.36hm ²
3	施工生产生活区	包括工程建设管理中心(三坪营地), 承包商营地(黄桷堡营地, 杨家坪营地, 花椒湾营地), 警消营地(二坪), 民工营地(3 个承包商营地各设 1 个, 二坪设 1 个)等施工生活区; 黄桷堡、塘房坪等 6 个砂石加工系统, 大坝高线混凝土系统、中心场水电六局混凝土系统等 9 个混凝土加工系统。占地面积 291.29hm ² , 其中施工生产区占地面积为 212.39hm ² , 施工生活区占地面积 78.90hm ²
4	料场区	石料场为大戏厂骨料场, 占地面积为 24.38hm ²
		土料场为黄金坡料场, 开采范围面积 4.80hm ²

表 1.1.4(续)

序号	防治分区	项目组成
5	弃渣场区	包括塘房坪、溪洛渡沟、癞子沟、豆沙溪沟(I 区、II 区)、黄桷堡和杨家沟 6 处弃渣场, 占地面积 167.84hm ²
6	其他封闭管理区	为了不影响施工, 设置其它封闭管理区, 占地面积为 286.78hm ²

说明: 水库淹没及影响区和移民安置区未纳入本次评估范围, 对外交通工程验收评估工作由中国电建集团成都勘测设计研究院有限公司开展。

1.1.4.2 枢纽工程布置

本工程枢纽由挡水建筑物、泄洪建筑物、引水发电建筑物等组成。

挡水建筑物为混凝土双曲拱坝, 坝型为抛物线型, 坝顶高程为 610.00m, 建基高程 324.50m, 最大坝高 285.50m, 坝顶轴线长 678.50m。

泄洪消能采取“分散泄洪、分区消能”的方式包括两岸 4 条泄洪洞(分别设置在左、右岸山体内部)、坝身 7 表孔 + 8 深孔、坝后水垫塘、二道坝等建筑物, 按 1000 年一遇洪水设计、10000 年一遇洪水校核, 最大泄洪流量约为 50000m³/s。水垫塘为平地板复式梯形断面, 二道坝为混凝土重力坝, 坝高 52.0m。

引水发电建筑物有电站进水口、主厂房、主变室、尾水调压室、尾水洞等建筑物组成。引水系统采用“单机单管”供水, 地下厂房、主变室、尾水调压室三大洞室平行排列, 尾水系统采用“三机一室一洞”的布置格局。主厂房从山里至山外以此布置主安装间、主机间、辅导安装间、副厂房及空调机房。发电厂房为地下式, 分别设置在左右岸山体内部, 各装机 9 台机组, 其中左岸为 1[#]~9[#], 右岸为 10[#]~18[#], 发电机组单机容量为 700MW, 总装机容量 12600MW。

1.1.5 施工组织及工期

1.1.5.1 弃渣场布置

本工程实际设置塘房坪、溪洛渡沟、癞子沟、豆沙溪沟(I 区、II 区)、黄桷堡和杨家沟 6 个弃渣场, 弃渣量 2339.08 万 m³, 折合松方约 3701.72 万 m³。各弃渣场情况详见表 1.1.5-1。

表 1.1.5-1 弃渣场实际堆渣量一览表

名 称		具 体 位 置	占 地 面 积 (hm ²)	最终堆 渣高程 (m)	最终堆 渣量 (自然方、 万 m ³)	最终堆 渣量 (松方、 万 m ³)	弃 渣 来 源	地形 地貌	备 注
塘房坪弃渣场		坝址下游右岸塘房坪缓坡，大坝混凝土粗骨料的回采弃渣场	21.17	750.00	141.23	223.51	左、右岸导流洞及左、右岸厂房系统开挖的大部分洞渣、大坝坝肩(基)开挖的可用渣	溪洛渡沟左侧坡地、台地	-
溪洛渡沟弃渣场		坝址下游右岸的溪洛渡沟	20.10	545.00	359.98	569.59	大坝、水垫塘及二道坝、下游河道整治、右岸尾水洞及泄洪洞出口、场内交通等部位的开挖弃渣；下游围堰拆除弃渣	坝址下游右岸支沟	-
癞子沟弃渣场		大坝左岸下游癞子沟沟口上游河滩	19.24	442.00	165.69	262.22	主要堆存用于加工左右岸导流洞和厂房下游工作面混凝土骨料的料源，以及部分场内交通施工弃渣	金沙江左岸河漫滩地	-
豆沙溪沟弃渣场	豆沙溪沟弃渣场 I 区	左岸大坝上游豆沙溪沟沟口，沿金沙江	21.28	440.00	311.31	492.68	大坝、水垫塘及二道坝、左右岸厂房进水口、左右岸泄洪洞进口、左岸开关站、左岸泄洪洞及尾水洞出口、场内交通开挖、上游部分围堰拆除弃渣	坝址上游左岸支沟	渣顶处于水库正常蓄水位以下
	豆沙溪沟弃渣场 II 区	布置左岸大坝上游豆沙溪沟内	39.85	615.00	1263.74	2000			
黄桷堡弃渣场		坝址上游左岸的黄桷堡缓坡	30.14	550.00	24.46	38.71	①~④导流洞、大坝坝肩左岸、厂房系统、泄洪洞、料场覆盖层开挖弃渣	金沙江左岸坡地	渣顶处于水库正常蓄水位以下
杨家沟弃渣场		位于大坝下游左岸的杨家沟	16.06	680.00~770.00	72.67	115.01	堆存开关站及场内公路开挖弃渣	金沙江右岸沟道	远离金沙江河道
合 计			167.84	-	2339.08	3701.72	-	-	-

1.1.5.2 取料场布置

a) 石料场

大戏厂石料场：大坝混凝土的细骨料来源于大戏厂石料场，该石料场地形平坦开阔，紧邻公路，基岩裸露，局部有 1m~2m 覆盖层，顺江长 600m，宽 300m~400m，终采平台高程为 648.09m。料场开挖的覆盖层，就近堆弃于黄桷堡弃渣场，作为迹地恢复的土源。在石料开挖周边设置了 3 个有用料暂存场，大戏场石料场开采范围面积共计 24.38hm²(含 3 个有用料暂存场)；该料场开采细骨料约 437.06 万 t，开采灰岩约 261.19 万 m³。

b) 土料场

黄金坡料场：位于坝区下游左岸 3km 处，呈长条状顺江分布在大沙沟和中心场之间，长 600m~700m，宽 300m~440m，分布高程 510.00m~620.00m，原地类为农田。料场机耕道至坝区距离约 5km，直线距离约 2km。料场地形为 20°~30°的斜坡，倾向江边。实际开采面积约 4.80hm²，开采土方量 23.46 万 m³。

1.1.5.3 施工道路布置

场内交通主要采取公路运输方式，实际建设了 38 条交通道路及 4 座跨江桥梁，道路长度共 68.83km，其中明线路基长 42.71km，隧道长 24.79km，桥梁长 1.33km，桥隧比为 38%，场内施工道路特性见表 1.1.5-2，场内施工桥梁特性表见 1.1.5-2。

表 1.1.5-2 场内施工道路特性一览表

道路名称		道路等级	路面型式	宽度 m		长度 m		
				路面	路基	明段	隧洞	小计
左岸场内施工道路	左岸干线公路	-	-	-	-	-	-	-
	1 号	矿山二级	混凝土	10.5	12	1460	3883	5343
	3 号	矿山二级	混凝土	10.5	12	3157	3316	6473
	5 号	矿山三级	混凝土	8	9	2515	0	2515
左岸场内施工道路	7 号	矿山三级	混凝土	8	9	2220	0	2220
	9 号	矿山二级	混凝土	10.5	12	960	0	960
	11 号	矿山二级	混凝土	10.5	12	1045	627	1672
	17 号	矿山二级	混凝土	10.5	12	8700	0	8700
	21 号	矿山三级	混凝土	6.5	8	247	0	247
	左岸低线公路	山重四级	泥结碎石	10.5	12	2630	0	2630

表 1.1.5-2(续)

道路名称		道路等级	路面型式	宽度 m		长度 m		
				路面	路基	明段	隧洞	小计
左岸场内施工道路	左岸支线公路	-	-	-	-	-	-	-
	13 号	矿山二级	混凝土	10.5	12	0	697	679
	19 号	矿山三级	泥结碎石	10.5	12	600	0	600
	101 号	矿山二级	混凝土	10.5	12	0	338	338
	102 号	矿山二级	混凝土	10.5	12	0	452	452
	上游围堰支线	矿山二级	混凝土	10.5	12	0	752	752
	301 号	矿山二级	混凝土	9	10.5	0	206	206
	302 号	矿山二级	混凝土	9	10.5	0	154	154
	303 号	矿山二级	混凝土	9	10.5	0	175	175
	尾调交通洞	矿山三级	混凝土	9	11.4	0	906	906
	右岸干线公路	-	-	-	-	-	-	-
	2 号	矿山二级	混凝土	10.5	12	1416	3784	5200
	4 号	矿山二级	混凝土	10.5	12	4186	3064	7250
	6 号	矿山二级	混凝土	10.5	12	2248	0	2248
右岸场内交通道路	8 号	矿山三级	混凝土	7.5	9	3462	0	3462
	10 号	矿山三级	混凝土	7.5	9	715	0	715
	12 号	矿山二级	混凝土	10.5	12	941	619	1560
	16 号	矿山二级	混凝土	10.5	12	1942	1037	2979
	22	矿山三级	混凝土	6.5	8	384	0	384
	24	矿山三级	混凝土	10.5	12	663	0	663
	右岸低线公路	山重四级	泥结碎石	10.5	12	2480	0	2480
	右岸支线公路	-	-	-	-	-	-	-
	14	矿山二级	混凝土	10.5	12	0	512	512
	18	矿山二级	混凝土	10.5	12	0	712	712
	20	矿山四级	混凝土	-	-	743	556	1299
	201 号	矿山二级	混凝土	10.5	12	0	396	396
	202 号	矿山二级	混凝土	10.5	12	0	380	380
	上游围堰支线	矿山二级	混凝土	10.5	12	0	808	808
	401 号	矿山二级	混凝土	9	10.5	0	194	194
	402 号	矿山二级	混凝土	9	10.5	0	149	149
	403 号	矿山二级	混凝土	9	10.5	0	194	194
	尾调交通洞	矿山三级	混凝土	9	11.4	0	877	877

表 1.1.5-3 场内施工桥梁特性一览表

桥梁名称	桥面最低高程 m	行车道宽度 m	桥面长度 m	载荷等级	限速要求
上游临时桥	443	4.5	297	汽-54, 挂-100	≤10km/h
上游前期桥	408	4.5	265	汽-54, 挂-100	≤10km/h
永久大桥	438	10.5	388	汽-80, 挂-100	≤30km/h
下游还建桥	408	4.5	375	汽-54, 挂-100	≤10km/h

1.1.5.4 施工生产生活区布置

结合施工区地形地貌特点及地质条件,并考虑尽量减少工程给周围生态环境和水土保持设施带来的扰动和破坏,根据工程枢纽布置及施工企业的特点,进行了施工生产生活场地布置,施工建设阶段各施工区情况详见表 1.1.5-4。

表 1.1.5-4 施工场地总布置一览表

序号	名称		位 置	主 要 设 施
1	施工 营地	黄桷堡 营地	坝址上游左岸黄桷堡缓坡地	含黄桷堡施工营地、 黄桷堡民工营地
		杨家坪 营地	坝址下游左岸杨家坪缓坡地	含杨家坪施工营地、 杨家坪民工营地
		花椒湾 工区	坝址下游右岸塘房坪缓坡、台地	含花椒湾施工营地、花椒湾民 工营地、警消营地、二坪民工 营地
		三坪营地	坝址上游右岸三坪缓坡地	溪洛渡工程建设管理中心
2	砂石加工系统		上游左岸,距坝址直线距离约 4km	黄桷堡砂石料加工料系统
			上游左岸,距坝址直线距离约 4.5km	大戏厂砂石料加工系统
			上游右岸,距坝址1.5 km~2km	马家河坝砂石料加工系统
			上游左岸,距坝址直线距离约 4km	中心场砂石料加工系统
			下游右岸距坝址直线距离1km	塘房坪砂石料加工系统
			下游左岸,距坝址直线距离1km	塘房坪武警砂石料加工系统
3	混凝土加工系统		右岸坝头610m高程	大坝高线混凝土系统
			二道坝与下游围堰之间	大坝低线混凝土系统
			中心场490m高程	中心场水电六局混凝土系统
			上游临时桥左岸桥头	黄桷堡混凝土系统

表 1.1.5-4 (续)

序号	名称	位 置	主 要 设 施
3	混凝土加工系统	塘房坪600m高程	塘房坪武警混凝土系统
		溪洛渡沟口右侧	溪洛渡沟口水电14局混凝土系统
		中心场490m高程	中心场水电7局混凝土系统
		中心场490m高程	中心场葛洲坝混凝土系统
		溪洛渡沟右岸	溪洛渡沟混凝土系统

1.1.5.5 标段划分及工期

工程建设划分为四个施工时段：工程筹建期、工程准备期、主体工程施工期及工程完建期。

2003年2月开始筹建工作，2003年8月第一批项目开工，2005年12月正式开工，2007年11月成功截流，2013年7月首批机组发电，2014年6月全部机组投产发电，2015年10月主体工程建设全部完成，工程施工总工期12年2个月。

水土保持参加单位见表 1.1.5-5。

表 1.1.5-5 工程水土保持工程参建单位情况表

序号	参加单位	单位名称	工作内容
1	建设单位	中国长江三峡集团公司	建设、经营管理和贷款利息的偿还
2	主体设计单位	中国电建集团成都勘测设计研究院有限公司	预可、可研、招标、施工图各阶段勘测设计
3	水土保持方案编制单位	中国电建集团成都勘测设计研究院有限公司	水土保持方案编制
4	水土保持后续设计单位	中国电建集团成都勘测设计研究院有限公司	水土保持变更、设计
5	水土保持监理单位	长江三峡技术经济发展有限公司、中南勘测设计研究院溪洛渡水电站监理部、四川二滩国际工程咨询有限责任公司、中国电建集团成都勘测设计研究院有限公司	水土保持监理工作
6	主体工程监理单位	长江三峡技术经济发展有限公司、中南勘测设计研究院溪洛渡水电站监理部、四川二滩国际工程咨询有限责任公司	主体工程各部位监理工作

表 1.1.5-5(续)

序号	参加单位	单位名称	工作内容
7	水土保持监测单位	长江流域水土保持监测中心站负责，联合四川省水土保持监测总站、云南省水土保持监测总站共同开展	施工区水土保持监测
8	施工单位	中国水利水电第四工程局有限公司、中国水利水电第七工程局有限公司、中国葛洲坝集团股份有限公司、四川省西林城市园林工程有限责任公司、四川大西南工程建设开发有限责任公司、四川准达岩土工程公司、宜昌东阳建设工程有限公司溪洛渡项目经理部、长江三峡水电工程有限公司溪洛渡分公司	水土保持工程施工
9	水土保持质量监督单位	水利部水利工程建设质量与安全监督总站	质量监督

1.1.6 土石方情况

1.1.6.1 土石方情况

本工程实际开挖土石方总量 4273.87 万 m^3 (自然方，下同；其中剥离表土 55.84 万 m^3)，回填土石方 556.91 万 m^3 ，回采石方 1377.88 万 m^3 ，弃渣量 2339.08 万 m^3 ，折合松方约 3701.72 万 m^3 。

1.1.6.2 表土资源保护及利用情况

根据《金沙江溪洛渡水电站表土综合利用设计报告》表土供需量分析计算，工程实施表土剥离的表土量 55.84 万 m^3 ，表土剥离区域有大戏厂石料场 10.97 万 m^3 ，施工生产生活区各部位 39.24 万 m^3 ，场内施工道路区剥离 5.63 万 m^3 。后期表土收集来源有黄金坡土料场 19.90 万 m^3 ，塘房坪场地 5.91 万 m^3 ，外购约 6.0 万 m^3 ，合计约 31.81 万 m^3 。覆土情况中用于枢纽工程区覆土 9.54 万 m^3 、场内施工道路区覆土 9.38 万 m^3 ，弃渣场区覆土 20.51 万 m^3 、施工生产生活区覆土 32.90 万 m^3 ，覆土共计 72.33 万 m^3 。工程绿化覆土情况见表 1.1.6。

表 1.1.6 工程绿化覆土情况表

单位: 万 m³

分区	覆土	小计	二坪表土 暂存场	各施工生 产生活部 位	黄金坡 土料场	施工道 路沿线	塘房坪 场地	外购
枢纽工程区	9.54	9.54	7.18	0	1.44	0	0	0
场内施工 道路区	9.38	9.38	0	3.75	0	5.63	0	0
弃渣场区	20.51	20.51	0.72	0	4.45	0	13.13	0
豆沙溪沟弃渣场 (23#路沿线区域)	0.84	0.84	0	0	0.84	0	0	0
癞子沟弃渣场	5.97	5.97	0.15	0	3.61	0	0	0
杨家沟弃渣场	0.57	0.57	0.57	0	0	0	0	0
塘房坪弃渣场	13.13	13.13	0	0	0	0	13.13	0
施工生产 生活区	32.90	32.90	13.74	7.35	7.79	0	2.87	2.57
业主营地	8.86	8.86	8.86	0	0	0	0	0
施工营地	16.15	16.15	3.26	4.64	4.23	0	2.87	2.57
仓库	3.76	3.76	1.62	2.14	0	0	0	0
其他附属部位	4.13	4.13	0	0.57	3.56	0	0	0
合计	72.33	72.33	21.64	12.81	13.68	5.63	16.00	2.57

1.1.7 征占地情况

本工程实际占地面积为 1428.23hm², 不包括对外交通工程、移民安置区和水库淹没及影响区。其中永久征地 890.21hm², 临时占地 538.02hm²。各区占地面积及占地类型详见表 1.1.7-1~2。

表 1.1.7-1 工程占地按行政区域划分表

单位: hm²

序号		总面积	四川雷波县			云南永善县		
			永久 占地	临时 占地	小计	永久 占地	临时 占地	小计
1	枢纽工程区	454.78	387.04	0	387.04	67.74	0	67.74
2	场内施工 道路区	198.36	29.36	44.04	73.40	37.49	87.47	124.96
3	料场区	29.18	0	29.18	29.18	0	0	0
4	弃渣场区	167.84	126.57	0	126.57	41.27	0	41.27
4.1	塘房坪弃渣场	21.17	0	0	0	21.17	0	21.17
4.2	溪洛渡沟 弃渣场	20.10	0	0	0	20.1	0	20.1

表 1.1.7-1 (续)

序号		总面积	四川雷波县			云南永善县		
			永久占地	临时占地	小计	永久占地	临时占地	小计
4.3	癞子沟弃渣场	19.24	19.24	0	19.24	0	0	0
4.4	豆沙溪沟弃渣场	61.13	61.13	0	61.13	0	0	0
4.5	黄桷堡弃渣场	30.14	30.14	0	30.14	0	0	0
4.6	杨家沟弃渣场	16.06	16.06	0	16.06	0	0	0
5	施工生产生活区	291.29	21.56	86.23	107.79	36.7	146.8	183.5
6	其他封闭管理区	286.78	70.60	57.77	128.37	71.88	86.53	158.41
7	合 计	1428.23	635.13	217.22	852.35	255.08	320.80	575.88

表 1.1.7-2 工程扰动土地面积表

单位: hm²

序 号	耕地	园地	林地	住宅用地	水域及水利设施用地	草地	其他土地	合计
1 枢纽工程区	235.08	72.39	6.55	14.86	14.88	49.84	61.17	454.78
2 场内施工道路区	102.53	31.58	2.86	6.48	6.49	21.74	26.68	198.36
3 料场区	0	0	7.12	0	0	10.25	11.81	29.18
4 弃渣场区	6.3	49.38	13.44	3.96	9.93	67.3	17.53	167.84
4.1 塘房坪弃渣场	0.96	1.26	0	0.59	0	9.8	8.56	21.17
4.2 溪洛渡沟弃渣场	0	0	5.26	0	0	11.73	3.11	20.10
4.3 癞子沟弃渣场	3.21	3.26	3.27	2.25	0	7.25	0	19.24
4.4 豆沙溪沟弃渣场	0	42.97	3.65	0	9.25	5.26	0	61.13
4.5 黄桷堡弃渣场	2.13	1.89	0	1.12	0	25.00	0	30.14
4.6 杨家沟弃渣场	0	0	1.26	0	0.68	8.26	5.86	16.06
5 施工生产生活区	150.57	46.37	4.2	9.52	9.53	31.93	39.18	291.29
6 其他封闭管理区	148.24	45.65	4.13	9.37	9.38	31.43	38.57	286.78
7 合计	642.72	245.37	38.30	44.19	50.21	212.49	194.94	1428.23

1.1.8 移民安置和专项设施改(迁)建

a) 移民安置

实施阶段农村移民生产安置人口云南部分为 39294 人,搬迁安置人口为 32492 人。

实施阶段农村移民生产安置人口四川部分为 23776 人,搬迁安置人口为 24500 人。

b) 集镇及居民点迁建规划

云南部分集镇及居民点迁建新址为黄坪集镇、甘田集镇、永善县木仰、农场居民点、永善县大兴新街、务基青龙、务基长青居民点、昭阳区龙汛居民点、巧家县的二台坪子居民点,峨山县的党宽、三湾、新村 1 号,新村 2 号居民点。黄坪集镇新址为黄坪集镇下游约 22.5km 处的黄华镇黄葛村;甘田集镇位于现甘田集镇下游约 8km 处的甘田村白沙碛 2 组;永善县务基乡青龙集镇位于务基乡平坝村 3 组;大兴镇新街安置点位于现大兴集镇下缘;昭阳区太平办事处平安 14 组、石渣河 1 组、2 组,小龙洞乡龙汛 13、15 组。云南部分集中居民点为长青安置点、二台坪子安置点、党宽组安置点、三湾组安置点、新村 1 号安置点、新村 2 号安置点。

四川部分雷波县集镇迁建新址为千万贯集镇、曲依集镇、上田坝集镇、莫红集镇、卡哈洛集镇、岩脚集镇 6 个集镇。千万贯集镇选址千万贯乡石板滩迁建;曲依集镇选址曲依乡安寨坪迁建;上田坝集镇选址上田坝乡头水、坳田迁建;莫红集镇选址莫红乡坪头道班迁建;卡哈洛集镇选址卡哈洛乡上坝迁建;岩脚集镇选址岩脚乡狮子堡迁建。金阳县集镇迁建新址为德溪集镇、热水河集镇、芦稿集镇、春江集镇 4 个集镇。德溪集镇选址德溪乡德姑坝子迁建;热水河集镇选址热水河乡体可洛迁建;芦稿集镇选址芦稿乡茅坪迁建;春江集镇选址春江乡么米沱迁建。

c) 专项设施复建规划

云南部分复建永善县黄华镇至码口乡的四级公路 102.064km;抬高复建巧家县受淹没影响的 3 条 13.05km 机耕路 17.92km。复建渡口 16 处,其中人渡 11 处、车渡 5 处。抬高复建受淹 10kV 输电线路主干线 14.07 杆 km;复建 10kV 输电线路 3 条 7.4 杆 km。抬高复建黄华镇黄葛村水田 2 组至老黄坪集镇通信干线 66km,抬高复建大兴镇金沙村至大兴村大风湾通信干线 18km,抬高复建黄华镇黄葛村水田 2 组至老黄坪集镇的广电干线 22km。新建小学 5 所,扩容小学 2 所,中学 1 所。复建黄坪卫生院;

扩容小龙洞乡卫生院、化念镇卫生院。

溪洛渡水电站四川库区规划复建三级公路 60.77km(省道 S307 线 49.86km, 省道 S208 线 10.91km), 路基宽 8.5m, 路面宽 7.0m; 复建县乡公路 205.66km(雷波县 75.05km, 金阳县 126.15km, 布拖县 4.70km), 路基宽 6.5m, 路面宽 6.0m; 复建汽车便道 2.48km, 路基宽 4.5m, 路面宽 3.5m; 复建人行便道 10.94km(雷波县 10.74km, 金阳县 0.20km); 复建车渡 5 处(雷波县 3 处, 金阳县 2 处), 复建人渡 10 处(雷波县 2 处, 金阳县 8 处), 复建吊桥 2 处(分别位于雷波县和布拖县)。

四川部分规划复建 110kV 变电站 1 座(位于雷波县巴姑乡), 复建 35kV 变电站 5 座(雷波县 4 座, 金阳县 1 座), 新建 6 个台区(金阳县); 复建 110kV 输电线 32.10km(位于雷波县), 复建 35kV 输电线 127.69km(雷波县 49.10km, 金阳县 78.59km), 复建 10kV 输电线 163.70km(雷波县 100.60 km, 金阳县 63.10km)。

溪洛渡水电站四川库区规划复建通讯线路共建共享杆路 247.74km; 中国移动自建杆路 60.70km, 复建光缆 403.20km, 复建基站 13 座; 中国联通自建杆路 13.20km, 复建光缆 203.19km, 复建基站 3 座; 中国电信自建杆路 46.50km, 中国电信复建光缆 370.38km, 复建电缆 19.90km。

四川部分规划复建广播电视线路 258.54km。复建学校按 11 所随集镇或居民点进行迁建, 2 所复建。雷波县 7 家卫生院随集镇或居民点进行迁建; 金阳县 4 家卫生院随集镇进行迁建。

溪洛渡水电站四川库区涉及水电站 4 座(装机 6500kW), 其中雷波县丁勒以打和跳鱼坪两座水电站(装机 4500kW)规划按货币补偿处理; 金阳县芦稿二级水电站(装机 1600kW)规划按货币补偿处理, 金阳县双龙坝水电站(400kW)按改建处理。

目前已编制完成《金沙江溪洛渡水电站渡口乡至新市镇辅助道路水土保持方案书》, 已由四川省水利厅审查。

1.2 项目区概况

1.2.1 自然条件

1.2.1.1 地形地貌

本工程所在区域地貌上属青藏高原和云贵高原向四川盆地过渡的斜坡地带, 地势

总体趋势为西高东低。库区两岸山高谷深，山势险峻，海拔高程多在 2000.00m ~ 3000.00m 以上，属高、中山峡谷地貌，溪洛渡水库江段自上而下分别有西溪河、牛栏江、美姑河及西苏角河等较大支流汇入。各支流多呈深切的峡谷，坡降大，河口处无冲积扇及阶地分布。坝区两岸山体浑厚，地形从 I 级以下有向河床收敛之势，河谷断面呈“U”型，谷坡陡峻；枯水期江面宽 70m ~ 110m，河床平均比降 1‰，江面水位年变幅 15m ~ 30m。

1.2.1.2 气象

本工程施工区属中亚热带季风气候区，具有干、湿季分明的气候特点。坝址区多年平均气温 19.7℃，最高月平均气温 27.7℃(出现在 6 月)，最低月平均气温 11.1℃(出现在 1 月)，极端最高气温 41.0℃，极端最低气温 0.3℃，气温年较差 16.6℃；平均年降雨量 547.3mm，其中，5 月 ~ 10 月降水占全年降水量的 86.2%，6 月雨量多达 130.2mm，最大一日降雨量 74.2mm，最少月(12 月)仅 0.5mm；年蒸发量 2196.7mm(20cm 蒸发皿观测值)；年平均相对湿度 67%；多年平均日照时数 988.5h；多 SE 风，年平均风速 3.0m/s，最大风速达 15.3m/s。

1.2.1.3 水文、泥沙

据屏山站流量资料推算，本工程坝址以上集水面积 45.44 万 km²，多年平均流量 4570m³/s，多年平均年径流量 1440 亿 m³。径流年内分配特性与降雨基本一致，丰水期(6 月 ~ 10 月)径流量占全年的 74.8%；枯水期(12 月 ~ 翌年 5 月)径流量占全年的 25.2%，年最小流量多发生在 3 月 ~ 4 月，实测最小流量 1060m³/s。径流年际变化相对稳定。

据屏山水文站资料统计，坝址处多年平均悬移质输沙量 2.47 亿 t，多年平均含沙量 1.72kg/m³，实测最大含沙量和最小含沙量分别为 24.2kg/m³ 和 0.001kg/m³。输沙量年际变化不大，但年内分配不均，汛期(6 月 ~ 10 月)占全年输沙量的 96%，其中主汛期(7 月 ~ 9 月)占全年的 76.1%。

1.2.1.4 土壤、植被

工程区土壤成土母质主要有冲、洪积物和残坡积物，土壤种类多样，地带性和非地带性土壤兼容并存，主要土类有水稻土、紫色土、黄壤、黄棕壤、棕壤、石灰岩土、红壤、暗棕壤和亚高山草甸土等，水平分布明显。土壤质地多为砂壤 ~ 粘壤，pH 值

多呈微酸性~中性~微碱性,有机质含量为较低~丰富,氮、磷含量普遍不足。

本工程所在区域位于我国亚热带东部湿润常绿阔叶林和西部半湿润常绿阔叶林交汇区。水平地带代表类型的常绿阔叶林是以壳斗科喜温暖湿润的峨眉栲、小叶栲、包石栎等与较多的樟科、山茶科植物为主,组成偏湿性的常绿阔叶林,针叶林则以马尾松、柳杉、杉木、柏木为主组成亚热带针叶林和以慈竹等多种大茎竹为主的亚热带竹林;以西地区,受西南季风(亦即南亚季风)影响,具有干湿季分明,年温差小,冬暖夏凉,冬干夏湿的特点,植被以壳斗科中耐干性的高山栲、滇青冈为主组成的偏干性常绿阔叶林,它属于我国西部半湿润常绿阔叶林范畴,针叶林则以更耐干旱和耐土壤贫瘠的云南松林代替了东段的马尾松、杉木等种类,而遍布西段全区。

全区以干热河谷稀树草丛、山地灌丛和栽培植被为主,其中森林植被(包括人工经济林、竹林、天然林),面积仅占全区总面积 9.69%;干热河谷稀树草丛占 30.04%;山地灌丛占 30.23%;栽培类型占 30.04%。在全部森林植被中,代表本区的地带性常绿阔叶林之原生天然林面积更微,可见本区开发强度是很大的。工程封闭管理区内林草覆盖度约 19.86%。

1.2.2 水土流失及防治情况

本工程施工区处于高山峡谷,地形起伏较大,岭谷高差悬殊,谷坡陡峻,属侵蚀强烈的深切割区。施工区水土流失背景值为 $3531\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$,中度、剧烈侵蚀面积较大,侵蚀类型以水力侵蚀为主,重力侵蚀次之。本区属西南土石山区,区内容许土壤流失量为 $500\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ 。

根据《关于划分国家级水土流失重点防治区的公告》(水利部公告,2006年第2号),金沙江溪洛渡水电站库区及枢纽区涉及的四川省凉山彝族自治州的雷波、金阳、昭觉、布拖、宁南5县和云南省昭通市的永善、昭阳、巧家、鲁甸4县(区),位于金沙江下游治理区,均属于国家级重点治理区。

根据《水利部办公厅关于印发<全国水土保持规划国家级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),金沙江溪洛渡水电站库区及枢纽区涉及的四川省凉山彝族自治州的雷波、金阳、昭觉、布拖、宁南5县和云南省昭通市的永善、昭阳、巧家、鲁甸4县(区),均属于金沙江下游国家级水土流失重点治理区。

2 水土保持方案和设计情况

2.1 主体工程设计

本工程前期工作开始于 1985 年, 1994 年 4 月溪洛渡水电站坝址选择报告通过审查, 随后原电力工业部会同四川、云南两省人民政府和建设单位于 1996 年 5 月在北京共同主持审查通过了金沙江溪洛渡水电站的预可行性研究报告。1998 年 11 月中国国际工程咨询公司对水电水利规划设计总院组织编制的《金沙江一期工程向家坝和溪洛渡水电站综合比选报告》进行了评审, 认为首先开发溪洛渡水电站是合理的选择。1999 年 5 月国家发展计划委员会以计办基础[1999]330 号文复函中国长江三峡工程开发总公司, 同意“溪洛渡在先、向家坝在后”的排序意见, 要求根据这个排序, 合理安排勘测设计工作进度。2002 年, 国家发展计划委员会向中国长江三峡工程开发总公司、四川省计委、云南省计委印发了“印发国家计委关于审批金沙江溪洛渡和向家坝水电站项目建议书的请示的通知”, 要求据此编制金沙江溪洛渡水电站可行性研究报告。

2003 年 8 月, 《金沙江溪洛渡水电站可行性研究报告》通过国家发展和改革委员会组织的专家组审查, 经补充完善后, 水电水利规划设计总院于 2005 年 11 月 9 日以水电规水工[2005]0072 号文印发了审查意见, 详见附件 2。

2005 年 12 月, 经国务院批准, 国家发展和改革委员会以“发改能源[2005]2730 号”文核准本工程, 详见附件 3。

2.2 水土保持方案

2.2.1 水土保持方案工作情况

1999 年, 受建设单位委托, 成都院开始了水土保持方案报告书编制工作。于 2000 年 5 月编制完成《金沙江溪洛渡水电站工程水土保持方案大纲》, 经审查后, 修改完善, 于 2001 年 12 月编制完成《金沙江溪洛渡水电站水土保持方案报告书(送审稿)》, 水电水利规划设计总院于 2003 年 3 月 11 日至 16 日在四川省成都市主持召开了《金沙江溪洛渡水电站水土保持方案报告书(送审稿)》技术评审会议。成都院根据方案评审意见对报告书进行了认真的复核、修改、完善和补充, 于 2003 年 8 月完成了《金沙江溪洛渡水电站水土保持方案报告书(报批稿)》。2004 年 6 月, 水利部以“水函

[2004]106 号”文予以批复(见附件 4)。

该报告和水土保持方案批复中,项目建设区包括枢纽工程封闭管理区和对外交通工程区 2 部分;其中枢纽工程封闭管理区指水电站枢纽工程区、施工占地区(施工企业、生活福利设施、施工道路、弃渣场和料场等)和其他封闭管理区,对外交通工程区指对外交通公路、普洱渡转运站及码头等。

2004 年 5 月建设单位委托铁道第一勘测设计院(现更名为中铁第一勘察设计院集团有限公司)就对外交通工程编制完成《溪洛渡水电站对外交通专用公路水土保持方案补充报告书》,同年 7 月 17 日,通过了由水利部水土保持监测中心在成都主持的技术审查,2005 年 5 月水利部以《关于溪洛渡水电站对外交通专用公路水土保持方案的复函》(水保函〔2005〕157 号)予以批复(见附件 5)。

2.2.2 水土保持方案主要内容

2.2.2.1 水土流失防治责任范围

根据批复水土保持方案报告书的工程水土流失防治责任范围面积 25278.6hm²,其中项目建设区 1622.7hm²,直接影响区 23655.9hm²。项目建设区分为封闭管理区和对外交通区,其中封闭管理区包括枢纽工程区、施工生产生活区、场内施工道路区、弃渣场区、料场区和其他封闭管理区;对外交通工程区包括对外交通公路、普洱渡转运场和水富重大件码头。直接影响区主要为水库淹没及影响区和移民安置区。

由于移民安置区和水库淹没及影响区开展了专门的移民专题验收,对外交通工程区部分也组织单独验收,故上述区域不纳入本次验收的防治责任范围。扣除移民移民安置区 9291.29hm²、水库淹没及影响区 14282.91hm²和对外交通工程区 276.13hm²后,本次验收水土流失防治责任范围面积 1428.23hm²,包括枢纽工程区、场内施工道路区、施工生产生活区、弃渣场区、料场区和其他封闭管理区。

本工程水土流失防治责任范围见表 2.2.2-1。

表 2.2.2-1 方案批复和本次验收的水土流失防治责任范围表 单位: hm²

项 目	水土流失防治分区			面积	是否纳入 本次验收范围
项目 建设区	封闭 管理区	枢纽工程区		454.78	是
		施工生产 生活区	施工企业	142.40	是
			生活福利设施	26.80	是
		场内施工道路区		120.56	是
		弃渣场区		166.05	是
		料场区		82.21	是
		其它封闭管理区		435.43	是
		小 计		1428.23	1428.23
	对外交通 工程区	对外交通公路		166.93	否
		普洱渡转运站		24.99	否
		水富重大件码头		2.52	否
		小 计		194.44	否
	小 计			1622.67	1428.23
直接 影响区	移 民 安置区	复建公路		1474.37	否
		集镇迁建区		46.86	否
		集中安置区		7759.77	否
		复建小水电		10.29	否
		小 计		9291.29	-
	水库淹没 及影响区	水库淹没区		12954.24	否
		滑坡塌岸区		1328.67	否
		小 计		14282.91	-
	对外交通工程影响区			81.69	否
	小 计			23655.89	0
合 计			25278.56	1428.23	

2.2.2.2 土石方情况

根据批复的水土保持方案报告书,本工程土石开挖量 3981.42 万 m³(自然方,下同,不包括料场开采有用料),填筑 1687.81 万 m³,总共弃渣量 2293.61 万 m³。工程土石方平衡及调运规划情况见表 2.2.2-2。

表 2.2.2-2 工程土石方平衡及调运规划表

万 m³

序号	项 目	工程量		场地平整弃渣	豆沙溪沟弃渣	塘房坪弃渣场		马家河坝弃渣场			溪洛渡沟弃渣场		黄桷堡弃渣场		癞子沟弃渣场		土石方开挖时段
		石方明挖	石方洞挖			石方明挖	石方洞挖	弃渣	石方明挖	石方洞挖	弃渣	石方洞挖	石方明挖	石方洞挖	弃渣	石方洞挖	
1	大坝工程	581.14	6.84	14.27	181.61	340	6.84	0	0	0	45.26	0	0	0	0	0	施工期第1年至5年
2	水垫塘二道坝	200.34	1.63	0	38.68	60	1.63	0	0	0	101.66	0	0	0	0	0	施工期第1年至5年
3	下游河道整治	95	0	0	0	0	0	0	0	0	55	0	0	0	40	0	工程完建期
4	左厂房系统和泄洪洞工程	309.81	508.96	0	170.81	0	285.09	0	0	0	0	0	139	32.82	0	191.05	筹建第3年至施工第9年
5	右厂房系统和泄洪洞工程	224.82	483.46	18.83	11.56	0	259.82	13.4	135	32.59	45.31	190.4	0	0	0	0	筹建第3年至施工第9年
6	左导流洞	183.53	219.12	0	0	0	124.9	0	0	0	0	0	0	94.22	71.66	0	施工第1年至第5年
7	右导流洞	108.68	200.06	0	0	0	111.73	0	0	88.33	50.07	0	0	0	0	0	施工第1年至第5年
8	导流及主体工程总量	1703.32	1420.1	33.1	573.86	400	790.01	13.4	135	120.92	297.3	190.4	139	127.04	111.66	191.05	-
9	筹建及准备工程	858	0	0	612	0	0	0	0	0	75	0	0	0	0	0	筹建第1年至施工期第4年
10	总 计	2561.32	1420.10	33.1	1274.48	400	790.01	13.4	135	120.92	372.3	190.4	139	127.04	111.66	191.05	-
11	可用渣料量	2093.42		0	0	400	790.01	0	135	120.92	0	190.4	139	127.04	0	191.05	-
12	使用渣量	1188.65		0	0	674.01		0	140.05		0	114.24	145.72		0	114.63	-
其中	直接进加工厂量	404.50		0	0	176.47		0	41.83		0	73.11	41.18		0	71.91	-
	弃渣场回采量	784.15		0	0	497.54		0	98.22		0	41.13	104.54		0	42.3	-

注：1、表中工程量均为自然方；

2、使用渣量中包括直接进加工厂量和弃渣场回采量。

2.2.2.3 水土流失防治目标

批复的水土保持方案报告书确定的设计水平年水土流失防治目标如下：

- 扰动土地整治率大于 95%。
- 水土流失总治理度大于 90%。
- 拦渣率大于 95%。
- 土壤流失控制比小于 1.0。
- 林草植被恢复率大于 95%。
- 林草覆盖率达到 35%。

2.2.2.4 水土流失防治措施及其工程量

水利部批复的水土保持方案报告书中将封闭管理区划分为枢纽工程区、场内施工道路区、施工生产生活区、料场区、弃渣场区、其他封闭管理区以及水库影响区 7 个水土流失防治分区，各防治分区的水土保持措施设计如下：

a) 枢纽工程区

1) 主体工程已有水土保持措施

① 大坝工程

为保证坝肩开挖边坡稳定、施工安全和进度要求，施工期临时支护结合水工永久支护设计统一考虑，喷混凝土、锚杆、锚索的施工安排与坝肩开挖平行作业，在坝肩开挖 1~2 个梯段后进行边坡支护。

开挖边坡设置排水孔，直径 50.0mm，孔深 5.0m，间距 3.0×3.0m，梅花形布置；预应力锚索布置在紧靠下游拱端的开挖边坡 360.0m~500.0m 高程范围，其规格为 300t/根，长度 40.0m，左、右岸共布置 300 根。锚杆采用 $\Phi 25$ ，按 2m×2m 梅花形布置，锚杆长度 5m；锚索长度 30m，导槽人工下锚方式、分级张拉施工。喷混凝土采用 PH-30 型混凝土喷射机喷射 C20 喷混凝土。

② 引水发电系统

主要对厂房进水口、尾水出口开挖边坡实施了喷锚支护工程。

厂房进水口开挖边坡实施的水土保持措施主要有锚固、挂网、喷混凝土、坡面排水和设置马道等。高程 516.00m~613.00m 以内交错布置 $\Phi 28$ ，L=6m 和 $\Phi 32$ ，L=8m 锚杆，间排距 2.00m；高程 613.00 以上采用 $\Phi 25$ ，L=4m 和 $\Phi 25$ ，L=6m 的锚杆交错布

置, 间排距 2.00m; 锚杆施工采用 ROC-742 液压履带钻钻孔, 喷 C25 混凝土, 厚度 0.10m。同时, 高程 513.00m ~ 613.00m 内还考虑采用预应力锚索加固, 共设置 5 排锚索, 其中 20m 长锚索 2 排, 15m 长锚索 3 排, 锚索间距为 4.00m; 锚索施工采用 KB8070 型全液压潜孔钻钻孔, 导槽人工下锚方式、分级张拉施工。喷混凝土采用 PH-30 型混凝土喷射机喷射。在喷混凝土边坡上设置 $\Phi 48$ 排水孔, 孔深 3.00m, 倾角约 5° , 间排距均为 4.00m。

尾水洞出口处地形平缓, 天然边坡完整、稳定, 开挖边坡不高, 稳定条件较好, 410.00m 高程以上石方开挖采用 ROC742 履带液压钻车钻孔, 梯段爆破(梯段高度 12m ~ 15m), 尾水洞洞顶 383.00m 高程至 410.00m 高程的明挖采用导井溜渣法, 随开挖进展及时进行边坡的喷锚支护。

③ 泄洪系统

本工程布置 5 条泄洪洞, 左岸 3 条右岸 2 条, 进口置于厂房进水口和大坝之间, 底板高程 545.00m。泄洪洞最大开挖边坡高度 30m ~ 90m, 采用了系统加固的支护处理措施及合理的施工方法, 施以锚索、锚杆和喷混凝土进行边坡保护。

④ 导流工程

本工程共设置导流洞 6 条, 左右岸各 3 条, 进口底高程 368m, 出口高程 362.00m 和 364.50m, 断面尺寸 18m $\times$ 20m。主体工程对导流洞进出口边坡及基础采取钢筋石笼护坡、并局部喷锚和设置锚杆防止冲刷, 以保持其稳定。

⑤ 河道整治工程

对坝下 0+000m ~ 0+600m, 高程 420.00m 以下范围, 雨级在 IV 级以内, 风大、雨大, 能见度极低, 空气稀薄, 人员无法进入, 交通中断, 山坡需要采用混凝土护坡进行保护。

对坝下 0+000m ~ 0+800m, 高程 420.00m ~ 480.00m 范围属 III 级雨区, 由于能见度低, 人员也无法入内, 山坡要加强保护, 但标准可比 IV 级的低, 建议根据不用雨级分别采取砌石~喷锚混凝土~混凝土~钢筋混凝土分区进行保护。

对坝下 0+000m ~ 0+900m, 高程 480.00m 以上范围, 雨级不大, 可以按照自然雨的防护标准来采取保护措施。

对坝下 0+1300m ~ 0+1800m, 高程 460.00m 以下及泄洪洞出口周围范围, 均属于

III级雨区，按相应雨区进行防护，其余部分按自然暴雨标准进行防护。

做好雾化区内排水工作，在两岸 410.00m、430.00m、450.00m 设置马道，防止山坡不稳定石块下落。

枢纽工程区主体工程已有水土保持措施汇总见表 2.2.2-3。

表 2.2.2-3 枢纽工程区主体工程已有水土保持措施汇总表

序号	单位工程	分部工程	措施名称	单位	设计工程量
1	坝肩开挖边坡	边坡防护	锚杆	万根	13.06
			锚索	根	1656
			喷混凝土	万 m ³	3.08
			排水孔	万 m	15.54
2	引水发电系统开挖边坡	厂房进水口边坡防护	锚杆	万根	1.12
			锚索	根	357
			喷混凝土	万 m ³	0.48
		尾水洞出口边坡防护	锚杆	万根	2.22
			锚索	根	204
			喷混凝土	万 m ³	0.19
3	泄洪系统边坡	边坡防护	锚杆	万根	7.15
			锚索	根	857
			喷混凝土	万 m ³	2.48
4	导流系统	围堰工程	钢筋石笼	万 m ³	0.53
			块石护坡	万 m ³	4.46
		边坡防护	锚杆φ25mmL=4m	根	35684
			锚杆φ25mmL=3m	根	30880
			钢筋石笼	万 m ³	13.46

2) 水土保持专项措施

① 工程措施

对大坝坝肩开挖覆盖层区域实施土地整治工程，修整边坡，种植藤蔓植物绿化。主要的工程措施为场地平整措施，总共平整措施为 10.92hm²。

枢纽工程区新增水土保持工程措施工程量见表 2.2.2-4。

表 2.2.2-4 枢纽工程区新增水土保持工程措施工程表

单位工程	分部工程	措施名称	单位	设计工程量	备 注
坝肩边坡土地整治工程	场地平整	绿化平整	hm ²	10.92	场平绿化费用计入施工生产生活区

② 植物措施

在工程竣工前对大坝坝肩开挖边坡采取藤蔓植物绿化,选择爬山虎作为栽培藤本植物,在运行期将发挥绿化美化和保持水土功能,其费用计入施工生产生活区植物措施中。

枢纽工程区新增水土保持植物措施工程量见表 2.2.2-5。

表 2.2.2-5 枢纽工程区新增水土保持植物措施工程表

单位工程	分部工程	措施名称	单位	设计工程量	备 注
坝肩边坡绿化	植物护坡	植藤本植物绿化边坡	株	-	方案报告书未计列工程量,费用在施工生产生活区计列

b) 场内施工道路区

1) 主体工程已有水土保持措施

本工程场内交通以主干线和施工支线公路组成场内公路网,以满足场内运输需求。场内公路共 88.65km,其中永久道路 59.32km(隧道 19.07km),临时施工道路 28.6km(隧道 5.45km),桥梁 955 延 m(永久桥梁 559m)。

主体工程设计的已有水土保持工程措施主要有边坡防护工程和截排水工程。

① 边坡防护措施

对于一般路基边坡高度大于 2.5m 的路段采用浆砌石片石方格骨架及拱形骨架护坡防护,对边坡高度小于 2.5m 的路段可采用直接撒播灌草籽进行防护;对挖方岩石边坡高度大于 20m,地面横坡度陡于 1:2 的路段及顺层地段,路堑边坡采用预应力锚索加固;对挖方岩石边坡高度小于 20m 的地段,采用挂网喷浆护坡防护;公路走线在陡坡挂线地段采用路肩挡土墙或托盘式带拱路基墙收坡。场内交通公路边坡防护及挡墙工程量约为 26.80 万 m³。

② 排水措施

对地表水采取的截排水措施包括路基边沟、排水沟、截水沟等;对地下水采用暗

沟、渗井与渗沟等设施进行引排，将地下渗水、泉眼及基岩裂隙水引排至路基附近的地面排水设施或自然沟槽内；路面水通过路面横坡分散排水，对土路肩采用 C20 水泥混凝土铺砌加固。

水土保持方案报告书中没有计列主体已有水土保持措施工程量。

2) 水土保持专项措施

为防治场内道路水土流失，并降低交通噪声和飘尘污染，对场内道路两旁采取种植行道树的方式营造公路防护林，树种选择适合当地气候、土壤条件，生长快，萌生能力强的适生树种-直杆桉，沿道路两侧单行种植，株间距 1.5m 或 2.0m，造林方法为植苗造林，苗木选用 2 年生大苗，苗高以 80cm ~ 120cm 为宜，种植穴规格为 30cm×30cm×30cm。

场内施工道路区水土保持植物措施工程量详见表 2.2.2-6。

表 2.2.2-6 场内施工道路区水土保持植物措施工程量表

单位工程	分部工程	措施名称	单位	设计工程量
场内道路 植被建设工程	点片状植被	种植直杆桉	株	63600

c) 施工生产生活区

1) 主体工程已有水土保持措施

本工程施工生产、生活及施工企业主要布置在坝区两岸地势相对平缓的台地和缓坡地带，采用分区、分片布置形式，场地间的开挖回填边坡均采取砌挡土墙或护坡进行了处理，无需再采取水土保持工程措施。

水土保持方案报告书中没有计列主体已有水土保持措施工程量。

2) 水土保持专用工程措施

① 工程措施

施工场地平整结合施工生产生活企业基础建筑开挖进行，其中填方用的土石利用平整开挖及场内交通开挖产生的土石方，施工企业建筑物基础开挖时的弃土弃石就近填入低洼处，按 30cm 左右一层采用机械碾压压实。由于本工程施工场地均布置在地势相对平坦、坡度较缓的台地、缓坡地带，因此场地内土石方基本可做到挖填平衡

施工生产生活区新增水土保持工程措施量统计见表 2.2.2-7。

表 2.2.2-7 新增水土保持工程措施汇总表

序号	单位工程	分部工程	措施名称	单位	设计工程量	备注
1	黄桷堡工区施工迹地植被恢复	场地平整	绿化整地	hm ²	124.62	位于弃渣场蓄水位以下的不实施绿化整地措施
2	邓家岩工区施工迹地植被恢复	场地平整	绿化整地			
3	马家河坝工区施工迹地植被恢复	场地平整	绿化整地			
4	塘房坪工区施工迹地植被恢复	场地平整	绿化整地			
5	中心场工区施工迹地植被恢复	场地平整	绿化整地			
6	溪洛渡沟工区施工迹地植被恢复	场地平整	绿化整地			

② 植物措施

施工期内对施工生活区进行绿化、美化,利用植物根系的固土保土作用防止水土流失,在屋旁种植“四旁”树,绿化树种选择乌桕,栽植时间为春秋季节,大苗造林、大穴整地,株行距为 4m×4m。

施工迹地待施工结束后采取翻土平整土地植树、种草的方式进行绿化。原为耕地的施工迹地,混交种植核桃和花椒:核桃选用 2 年~3 年年生播种苗定植,株行距 4.5m×5.0m,花椒选用 1 年~2 年年生容器苗穴植,株行距 1.5m×2.0m;原为园地和林地的施工迹地,种植柑桔,选用 1 年年生小苗穴植,株行距 2.0m×2.5m;其它类型用地的施工迹地,覆土后混合撒播灌草,灌草种选用黄荆、马桑、云南须芒草、白茅、五节芒、黄茅、芸香草,各灌草种每公顷用量分别为 7.5kg、7.5kg、12.0kg、6.0kg、12.0kg。

施工生产生活区植物措施工程量详见表 2.2.2-8。

表 2.2.2-8 施工生产生活区水土保持植物措施工程量表

单位工程	分部工程	措施名称	单位	设计工程量
施工生产生活区植被建设工程	点片状植被	种植乌桕	株	16800
		种植花椒	株	73200
		种植核桃	株	29310
		种植柑桔	株	35980
		混播灌草	hm ²	18.70

③ 临时措施

为防止泥沙进入下游河道,采取在施工区各排水沟出口设置沉沙池的方法淤积泥沙,修建沉沙池 20 座,其中黄桷堡工区、马家河坝工区各设置 4 座沉沙池,中心场工区、溪洛渡沟工区、邓家岩工区各布置 2 座沉沙池、塘房坪工区个设置 6 个沉沙池,规格为 6m×5m×2m, M7.5 浆砌石护面,工程量见表 2.2.2-9。

表 2.2.2-9 施工生产生活区临时措施工程量表

单位工程	分部工程	措施名称	单位	设计工程量
施工生产生活区 截排水拦沙工程	拦沙工程	土石方开挖	m ³	1100
		M7.5 浆砌石	m ³	458.88

d) 料场区

1) 主体工程已有水土保持措施

水土保持方案报告书中没有计列主体已有水土保持措施工程量。

2) 水土保持专项措施

① 水土保持要求

主体工程设计了 1 处石料场,方案报告书针对石料开采时期的水土流失情况提出了相应的水土保持要求:

—— 对开挖软弱面及时进行工程防护;

—— 在开挖边坡两侧设置临时排水沟,将施工期间的降水排至下游,保证料场正常开采,防止渣料流失。

② 工程措施

设计的工程措施主要有土料开采完毕后的复耕措施,覆土土源利用开挖前剥离层,覆土厚度在 50cm 左右,共计复耕面积 43.60hm²,详细见表 2.3.1-8。

③ 临时措施

土料场开采前,先用推土机进行表部耕植土剥离,集中堆放于料场一角,对剥离的表土用草袋装土后拦挡坡脚、表面覆盖草袋,减少雨水冲刷,需草袋约 3.1 万个。

表 2.2.2-10 料场区新增水土保持措施工程表

序号	单位工程	分部工程	措施名称	单位	设计工程量	备注
1	石料场防护工程	边坡防护	边坡防护	-	-	提出水土保持要求
		防护排导工程	土石方开挖	-	-	
			浆砌石	-	-	
2	土料场 土地整治工程	土地整治	土地整治	hm ²	43.60	-
			覆盖表土	万 m ³	21.8	-

e) 弃渣场区

1) 主体工程已有水土保持措施

可研阶段，主体工程设计对溪洛渡沟、豆沙溪沟弃渣场的沟水处理工程进行了设计，并形成专题报告《金沙江溪洛渡水电站沟水处理工程可行性研究报告》，在报告中就地形地质、水文、泥沙、施工建筑等方面的内容详细论证了这两个弃渣场沟水处理工程的技术可行性和安全合理性。

① 豆沙溪沟弃渣场

工程等别及建筑物级别：沟水处理工程的级别为 V 等小(2)型工程，建筑物级别为 5 级。

洪水标准：本工程设计洪水重现期为 10 年，相应洪水流量为 434m³/s。

沟水处理措施：

本弃渣场计划堆渣高程在 580m，低于电站正常蓄水位，工程施工期左岸低线公路从沟口经过，大坝上游临时跨江大桥距离沟口仅 600m，沟水处理方案需确保工程施工正常进行。沟水处理工程主要保护对象为施工期的豆沙溪沟弃渣场，拟在距沟口约 2.23km 处修建碎石土心墙堆石坝，坝顶高程 548.00m，最大坝高 40.00m。排水洞位于豆沙溪沟右岸，为圆拱直墙式，进口断面尺寸 7.5m×9.96m，出口断面尺寸 7.5m×6.9m，进口高程 530.00m，出口高程 430.00m，排水隧洞长约 1894m，底坡 $i = 0.053$ 。

② 溪洛渡沟弃渣场

工程等别及建筑物级别：本工程为 V 等小(2)型工程，永久主要建筑物和次要建筑物级别均为 5 级。

洪水标准：本工程设计洪水标准重现期为 30~20 年，校核洪水重现期为 50 年，相应校核洪水流量为 405m³/s。

沟水处理工程：

本弃渣场也是工程主要堆渣场之一，在沟口布置有右岸厂房施工工厂设施和施工道路。溪洛渡沟沟水处理工程主要保护对象为弃渣场、施工期场内外交通和右岸厂房上游施工场地。拟在距沟口约 1.82km 处修建碎石土心墙堆石坝挡水，坝顶高程 525.20m，最大坝高 27.20m，坝顶宽 10.00m，上下游边坡 1:2.0。排水洞设在沟右岸，采用圆拱直墙式断面，进口断面为 8×10.65m，出口断面为 8×6.04m，进口高程 510.00m，出口高程 400.00m，将沟水进直接排入下游金沙江。排水隧洞长 1544m，底坡 $i = 0.071$ 。

弃渣场区主体工程已有水土保持措施工程量统计详见表 2.2.2-11。

表 2.2.2-11 弃渣场区主体工程已有水土保持措施汇总表

序号	单位工程	分部工程	措施名称	单位	设计工程量
1	豆沙溪沟弃渣场	挡水坝	土方明挖	万 m ³	2.26
			石方明挖	万 m ³	0.56
			坝体堆筑	万 m ³	20.27
			碎石土心墙	万 m ³	3.67
			反滤料	万 m ³	1.2
		引水隧洞	土方明挖	万 m ³	2.24
			石方明挖	万 m ³	0.58
			石方洞挖	万 m ³	11.3
			混凝土 C20	万 m ³	2.46
			喷混凝土 C20	万 m ³	0.14
			钢筋	t	1113.22
2	溪洛渡沟弃渣场	挡水坝	土方明挖	万 m ³	1.24
			石方明挖	万 m ³	0.53
			坝体堆筑	万 m ³	10.17
			碎石土心墙	万 m ³	1.98
			反滤料	万 m ³	0.83
		引水隧洞	土方明挖	万 m ³	0.42
			石方明挖	万 m ³	0.28

表 2.2.2-11(续)

序号	单位工程	分部工程	措施名称	单位	设计工程量
2	溪洛渡沟弃渣场	引水隧洞	石方洞挖	万 m ³	8.25
			混凝土 C20	万 m ³	1.5
			喷混凝土 C20	万 m ³	0.1
			钢筋	t	655.6

2) 水土保持专项措施

① 工程措施

癞子沟弃渣场

防洪标准：弃渣场防护的设计洪水标准采用 20 年一遇，相应金沙江设计洪水流量为 28200m³/s，设计洪水位 397.30m。

拦挡措施：对弃渣场常年洪水以下的堆渣体，采用浆砌石拦渣堤拦挡，建基高程沿原地面线向下开挖 2.0m，基座厚度为 2.0m，堤内边坡坡比为 1:0.5，墙顶宽 2.0m，墙总高 9.5m，采用钢筋石笼对基础开挖面进行回填。拦渣堤内设排水管，间距 2.0m，采用 $\Phi 10\text{cm}$ PVC 管预埋进砌体内，其进口端堆放反滤料。

坡面防护措施：常年洪水位以上至 20 年一遇设计洪水位加 0.5m 超高部分，采用浆砌石护坡。护坡厚度在坡底为 0.8m，至护坡顶渐变为 0.3m。浆砌石护坡体内采取排水措施，排水管布孔方式采用梅花型，排水管高度间距 3.0m，水平间距 3.0m；采用 $\Phi 10\text{cm}$ PVC 管预埋进砌体内，其进口端堆放反滤料；其余堆渣坡面采取网格浆砌石护坡，网格尺寸为 2.0m $\times$ 2.0m，砌石宽度 0.4m，砌石厚度 0.3m。

黄桷堡弃渣场

工程等别及建筑物级别：该弃渣场位于正常蓄水位以下，防护工程的级别为 5 级。

拦挡措施：堆渣前，在其坡脚设置浆砌石挡渣墙拦护。挡渣墙墙身为重力式，内边墙坡度为 1:0.5，墙顶宽度 1.0m，墙身高出地面线 2.0m，墙基埋入地面线以下 0.8m，总高为 2.8m，挡墙防护长度为 1050.0m。挡渣墙砌体内采用预埋 $\Phi 10\text{cm}$ PVC 管的方式排除施工期渣体内积水，排水管间距 2.0m。

边坡防护措施：为保证渣体的整体稳定，堆渣完毕后对坡面进行削坡开级处理，设计处理后的边坡为 1:2.0，并每隔 20m 设置一宽 2.0m 的马道。为防止水库水位消落

对坡面的影响，除在堆渣过程中要求将大块石堆置在渣体前缘外，并对其坡面进行整平，以达到防止在水库蓄水后渣体坡面在遭受风浪的淘刷产生局部垮塌。

马家河坝弃渣场

工程等别及建筑物级别：弃渣场防护处理工程为工程的级别为 5 级。

拦挡措施：堆渣前，对弃渣场坡脚采用浆砌石挡渣墙拦护。挡渣墙墙身为重力式，内边墙坡度为 1:0.5，墙顶宽度 0.8m，墙身高出地面线 2.0m，墙基埋入地面线以下 0.5m~0.8m，基座厚度 0.8m，挡渣墙总高为 2.8m，挡墙防护长度为 1180.0m。挡渣墙内设排水管以排除施工期渣体内积水，排水管间距 2.0m。

边坡防护措施：设计处理后的边坡为 1:2.0，并每隔 15m~20m 设置一宽 2.0m 的马道。为防止水库水位消落对坡面的影响，除在堆渣过程中要求将大块石堆置在渣体前缘外，还需对坡面进行整平，以达到防止水库蓄水后渣体坡面在遭受风浪的淘刷产生局部垮塌，以便协调库周环境。

豆沙溪沟弃渣场

拦挡措施：弃渣场处于堆放阶段，为防止堆渣过程中的弃渣流失并防止堆渣时的滚石危及河口公路安全，在坡脚处设置浆砌石挡渣墙。挡渣墙墙身为重力式，浆砌块石挡渣墙顶宽度 0.8m，墙身高出地面线 2.0m，基座厚度 0.8m，挡渣墙总高为 2.8m，挡墙防护长度为 65.0m。挡渣墙内设排水管以排除施工期渣体内积水，排水管间距 2.0m，采用 $\Phi 10\text{cm}$ PVC 管预埋进砌体内，在进口端堆放反滤料。

边坡防护措施：溪洛渡电站的水库正常蓄水位为 600.00m，水库死水位为 540.00m，该弃渣场最终堆渣高程为 580.00m。为防止沟水冲刷渣顶面及有效排泄洪水，在堆渣过程中，要求渣体顶面堆放坡降为 1:1500，将直径大于 30cm 的大块石堆置于渣体顶面，使其形成一个过水堆石坝。为防止豆沙溪沟行洪泄流对渣体坡面的冲刷，采用对渣顶高程(580.00m)至水库死水位(540.00m)段坡面进行削坡开级处理，处理后的渣体堆放边坡为 1:10，并对削坡开级中直径大于 50cm 的大块石置于坡面，并对其进行整平；为保证渣体的整体稳定，拟对渣脚至水库死水位高程坡面进行削坡开级处理，设计处理后的边坡为 1:2.0，并每隔 20m 设置一宽 2.0m 的马道。

溪洛渡沟弃渣场

工程等别及建筑物级别：本弃渣场防护工程建筑物的级别为 5 级。

拦挡措施：堆渣前沿公路内侧和渣体下游坡脚处设置浆砌石挡渣墙。挡渣墙墙身为重力式，墙顶宽 0.8m，墙身高出地面线 2.2m，基座厚度 0.8m，挡渣墙总高为 3.0m，挡渣墙防护长度 1893.0m。挡渣墙内设排水管以排除渣体内积水，排水管间距 2.0m。

边坡防护措施：弃渣堆放完毕后，为保证渣体的整体稳定，对坡面进行削坡开级处理，设计处理后的边坡为 1:1.8，并每隔 20m 设置一宽 2.0m 的马道。为防止堆渣完成后渣体坡面因雨水的冲刷，造成坡面局部垮塌影响当地交通，同时为美化坝区环境减少水土流失的需要，对堆渣坡面采取网格浆砌石护坡，并在网格内种植草皮的综合防护措施。

塘房坪弃渣场

工程等级及建筑物级别：本弃渣场防护工程建筑物的级别为 5 级。

拦挡措施：堆渣前拟沿坡脚设置浆砌石挡渣墙，墙身为重力式，浆砌块石挡渣墙顶宽度 0.8m，墙身高出地面线 2.2m，基座厚度 0.8m，挡渣墙总高为 3.0m，挡渣墙防护长度总长为 2120.0m。挡渣墙内设排水管以排除渣体内积水，因本弃渣场渣顶面及坡面汇水面积较大，排水管布孔方式采用梅花型，排水管高度间距 1.0m，水平间距 2.0m。

边坡防护措施：堆渣结束后对坡面进行削坡开级处理，设计处理后的边坡为 1:1.8，并每隔 20m 设置一宽 2.0m 的马道。堆渣坡面采取网格浆砌石护坡，并在网格内种植草皮的综合防护措施；网格尺寸为 2.0m×2.0m，砌石宽度 0.4m，砌石厚度 0.3m。

截排水措施：本弃渣场堆渣体堆积在一无名小沟内，为防止小沟内的洪水对渣顶面的冲刷，在渣顶内侧设置了一道排水沟，排水沟起始端从小沟开始，排水末端至堆渣体旁的一无名小溪内，排水沟坡降为 10‰；排水沟过水断面采用矩形断面，根据小沟集雨面积和洪水流量计算的大小，初步确定排水沟过水断面尺寸为 1.0m×1.0m。

弃渣场区专项水土保持工程措施工程量汇总表 2.2.2-12。

表 2.2.2-12 弃渣场区专项水土保持工程措施统计表

序号	单位工程	部分工程	措施名称	单位	设计工程量
1	癞子沟弃渣场	拦挡工程	土石开挖	m ³	25985
			浆砌石	m ³	33494
			钢筋石笼	m ³	1806
			排水管	m	2588

表 2.2.2-12(续)

序号	单位工程	部分工程	措施名称	单位	设计工程量
1	癞子沟 弃渣场	护坡工程	M7.5 浆砌石	m ³	5617
			浆砌石网格梁	m ³	5398
2	黄桷堡 弃渣场	拦挡工程	土石开挖	m ³	4164
			浆砌石	m ³	6044
			土石回填	m ³	748
		拦挡工程	排水管	m	1208
		护坡工程	渣面平整	m ²	109750
		排水导流工程	土石开挖	m ³	724.5
			浆砌石	m ³	414
3	马家河坝 弃渣场	拦挡工程	土石开挖	m ³	3893
			浆砌石	m ³	6347
			土石回填	m ³	224
			排水管	m	1357
		护坡工程	渣面平整	m ²	110783
		排水导流工程	土石开挖	m ³	1196
			浆砌石	m ³	403.65
4	豆沙溪沟 弃渣场	拦挡工程	土石开挖	m ³	282
			浆砌石	m ³	242
			土石回填	m ³	75
			排水管	m	207
		护坡工程	渣面平整	m ²	152908
5	溪洛渡沟 弃渣场	拦挡工程	土石开挖	m ³	2875
			浆砌石	m ³	7848
			土石回填	m ³	308
			排水管	m	858
		护坡工程	渣面平整	m ²	23052
6	塘房坪 弃渣场	拦挡工程	土石开挖	m ³	5543
			浆砌石	m ³	11507

表 2.2.2-12(续)

序号	单位工程	部分工程	措施名称	单位	设计工程量
6	塘房坪弃渣场	拦挡工程	土石回填	m ³	771
			排水管	m	2438
		护坡工程	网格梁	m ²	35874
		排水导流工程	土石开挖	m ³	5267
			浆砌石	m ³	1437.5

② 植物措施

水库蓄水后, 豆沙溪沟和黄桷堡弃渣场将被淹没, 弃渣场区植物措施设计主要为癞子沟、溪洛渡沟、马家河坝、塘房坪弃渣场植物措施设计。

弃渣场坡面可绿化面积共计 52.42hm², 采取网格梁植草护坡措施, 网格内覆土后撒播灌草种绿化。灌草种选用生长快、耐瘠薄、根系发达的黄荆、马桑、云南须芒草、白茅、五节芒、黄茅、芸香草等, 混合撒播, 灌草种每公顷用量分别为 7.5kg、7.5kg、12.0kg、6.0kg、12.0kg。

弃渣场马道总长度 8580m, 其中: 溪洛渡沟弃渣场马道长 1973m, 宽 2m; 塘房坪弃渣场马道长 4645m, 宽 2m; 癞子沟弃渣场马道长 1800m, 宽 5m; 马家河坝弃渣场位于水库正常蓄水位以上的马道长 2100m, 宽 2.0m~5.0m。在马道上挖穴种植马道防护林, 种植穴规格为 50cm×50cm×60cm(长×宽×深), 树种选用树形优美、景观季相好、具改良土壤作用的银合欢, 株间距 2m。

弃渣场堆渣完毕后, 对其顶部进行覆土绿化, 营造渣顶固渣防蚀林, 顶部可绿化面积共计 47.95hm², 覆土后混播灌草, 灌草种品种及撒播密度同弃渣场坡面植物措施。

弃渣场区植物措施设计工程量及蓄水阶段应实施工程量详见表 2.2.2-13。

表 2.2.2-13 弃渣场区水土保持植物措施工程量表

序号	单位工程	分部工程	措施名称	单位	设计工程量
1	癞子沟、溪洛渡沟、马家河坝、塘房坪弃渣场斜坡防护工程	植物护坡	黄荆	kg	262.10
			马桑	kg	314.52
			云南须芒草	kg	314.52
			白茅	kg	314.52

表 2.2.2-13(续)

序号	单位工程	分部工程	措施名称		单位	设计工程量
1	癞子沟、溪洛渡沟、马家河坝、塘房坪弃渣场斜坡防护工程	植物护坡	混播灌草	五节芒	kg	314.52
				黄茅	kg	314.52
				芸香草	kg	314.52
2	癞子沟、溪洛渡沟、马家河坝、塘房坪弃渣场植被建设工程	点片状植被	覆土		m ³	222500
			场地平整		hm ²	47.95
			种植银合欢		株	42900
			混播灌草	黄荆	kg	239.75
				马桑	kg	287.70
				云南须芒草	kg	287.70
				白茅	kg	287.70
				五节芒	kg	287.70
				黄茅	kg	287.70
				芸香草	kg	287.70

f) 其他封闭管理区

1) 主体工程已有水土保持措施

水土保持方案报告书中没有计列主体已有水土保持措施工程量。

2) 水土保持专项工程

为了减轻区域内水土流失状况，对此区域进行封育式管理，以便于灌草林木的生长，增加其地面植被覆盖度，改善施工区内的生态环境。

① 在临近水库水面 100m 范围的部分栽植耐水的柳杉和桉木，采取带状混交的模式进行，面积约 100.00hm²。柳杉和桉木的混交比例为 2:2，需柳杉和桉木苗木分别为 12.50 万株和 25.00 万株。

② 对原为耕地、园地和林地的部分因其土层较为深厚，经场地平整后，进行乔、灌、草立体结合的生物措施，面积约 130hm²，树种选择乌桕，共需乌桕 8.13 万株，需灌草种 5200kg。

③ 对于原为荒草地的部分，采用乔灌草混交的方式进行立体栽植，绿化面积约

72.33hm²。树种可选用银合欢，共需银合欢苗木 23.87 万株，共需种子 2893.2kg。

④ 对原较为平坦的裸露地表经过场地平整后，覆土撒播灌草，需土料约 14.53 万 m³，灌草选择分布于工程区海拔 800m~1000m 以下，由木棉、余甘子、黄茅、芸香草、旱茅、蔗茅、拟金茅等为主组成的群落种，面积约 48.44hm²。

其它封闭管理区专项水土保持工程工程量汇总表详见 2.2.2-14。

表 2.2.2-14 其它封闭管理区专项水土保持措施统计表

单位工程	分部工程	措施名称	单位	设计工程量
其他封闭管理区植被建设工程	点片状植被	种植柳杉	株	125000
		种植杞木	株	250000
		种植乌柏	株	81300
		种植银合欢	株	238700
		种植灌草	hm ²	250.77

g) 水库影响区

对水库影响区范围内的次稳定或较稳定岸坡区域营造库岸防护林，树种选用 1a~2a 生的杞木、柳杉、银合欢、直杆桉等苗木，种植密度为 5000 株/hm²。

水库影响区植物措施设计工程量及蓄水阶段应实施工程量详见表 2.2.2-15。

表 2.2.2-15 水库影响区水土保持植物措施工程量表

单位工程	分部工程	措施名称	单位	设计工程量	蓄水阶段应实施的工程量
水库影响区斜坡防护工程	植物护坡	库岸防护林	株	1993005	1993005

2.2.2.5 水土保持投资

根据水利部《关于金沙江溪洛渡水电站水土保持方案的复函》(水函〔2004〕106 号)，批复的水土保持总投资为 87515.70 万元，其中主体工程中具有水土保持功能的工程投资为 59140.96 万元(主要为枢纽工程区的工程措施以及主体弃渣场沟水处理工程)，方案新增水土保持投资 28374.74 万元(含建设期贷款利息 7181.12 万元)。由于本次验收范围不包括移民安置区、水库淹没及影响区和对外交通工程区，扣除上述三个区的水土保持投资以及建设期贷款利息后，本次验收范围内批复的水土保持投资为 70589.02 万元，其中主体工程中具有水土保持功能的工程投资为 57511.97 万元，方案新增水土保持投资 13077.05 万元。

批复的工程水土保持投资详见表 2.2.2-16。

表 2.2.2-16 批复的工程水土保持投资表

编号	工程或费用名称	单位	方案批复的 工程量及投资		是否纳入 本次验收 范围	备注		
			工程量	合计 万元	投资 万元			
I	工程措施	-	-	65784.14	60532.19	-		
一	枢纽工程区	-	-	19681.09	是	主体工程 中具有水 土保持功 能的工程		
1	导流工程防护	-	-	3655.76				
1.1	围堰工程	-	-					
	钢筋石笼	万 m³	0.53					
	块石护坡	万 m³	4.46					
1.2	导流洞进出口	-	-					
	锚杆φ25mmL=4m	根	35684					
	锚杆φ25mmL=3m	根	30880					
	钢筋石笼	万 m³	13.46					
2	挡水工程防护工程	-	-	5943.91				
	锚杆	万根	13.06					
	锚索	根	1656					
	喷混凝土	万 m³	3.08					
	排水孔	万 m	15.54					
3	泄洪工程防护	-	-	2302.23	是	主体工程 中具有水 土保持功 能的工程		
	锚杆	万根	7.15					
	锚索	根	857					
	喷混凝土	万 m³	2.48					
4	引水发电工程防护			7779.19				
	锚杆	万根	3.34					
	锚索	根	561					
	喷混凝土	万 m³	0.67					
二	下游河道整治	-	-	30958.44				
三	料场、弃渣场区	-	-	9883.26			是	-

表 2.2.2-16(续)

编号	工程或费用名称	单位	方案批复的 工程量及投资		是否纳入 本次验收 范围	备注
			工程量	合计 万元	投资 万元	
1	料场临时防护工程	-	-	9.3	是	-
	草袋	个	31000	9.3		-
2	弃渣场防护工程	-	-	3001.52		-
2.1	癞子沟弃渣场	-	-	878.31		-
2.1.1	挡渣墙	-	-	660.36		-
	土石开挖	m ³	25985	25.76		-
	M7.5 浆砌块石	m ³	33494	606.68		-
	钢筋石笼	m ³	1806	27.92		-
2.1.2	护坡	-	-	216.92		-
	M7.5 浆砌块石	m ³	5617	98.25		-
	网格浆砌块石	m ³	5398	118.67		-
2.1.3	排水设施	-	-	1.04		-
	PVC 排水管	m	2588	1.04		-
2.2	黄桷堡弃渣场	-	-	175.55		-
2.2.1	挡渣墙	-	-	113.88		-
	土石开挖	m ³	4164	4.13		-
	M7.5 浆砌块石	m ³	6044	109.48		-
	土石回填	m ³	748	0.28		-
2.2.2	护坡	-	-	52.78		-
	渣面平整	m ²	109750	52.78		-
2.2.3	排水设施	-	-	8.89		-
	土石开挖	m ³	724.5	0.72		-
	浆砌块石	m ³	414	7.69		-
	PVC 排水管	m	1208	0.48		-

表 2.2.2-16(续)

编号	工程或费用名称	单位	方案批复的 工程量及投资		是否纳入 本次验收 范围	备注
			工程量	合计 万元	投资 万元	
2.3	马家河坝弃渣场	-	-	181.4	是	-
2.3.1	挡渣墙	-	-	118.91		-
	土石开挖	m³	3893	3.86		-
	M7.5 浆砌块石	m³	6347	114.96		-
	土石回填	m³	224	0.08		-
2.3.2	护坡	-	-	53.27		-
	渣面平整	m²	110783	53.27		-
2.3.3	排水设施	-	-	9.23		-
	土石开挖	m³	1196	1.19		-
	浆砌块石	m³	403.65	7.5		-
	PVC 排水管	m	1357	0.54		-
2.4	豆沙溪沟弃渣场	-	-	78.3		-
2.4.1	挡水坝	-	-	与溪洛渡沟 弃渣场挡水 坝、引水隧洞 合计 6872.44 万元		主体工程 中具有水 土保持功 能的工程
	土方明挖	万 m³	2.26			
	石方明挖	万 m³	0.56			
	坝体堆筑	万 m³	20.27			
	碎石土心墙	万 m³	3.67			
	反滤料	万 m³	1.2			
2.4.2	引水隧洞	-	-			
	土方明挖	万 m³	2.24			
	石方明挖	万 m³	0.58			
	石方洞挖	万 m³	11.3			
	混凝土 C20	万 m³	2.46			
	喷混凝土 C20	万 m³	0.14			
	钢筋	t	1113.22			
2.4.3	挡渣墙	-	-	4.69		-

表 2.2.2-16(续)

编号	工程或费用名称	单位	方案批复的 工程量及投资		是否纳入 本次验收 范围	备注
			工程 量	合计 万元	投资 万元	
	土石开挖	m³	282	0.28	是	-
	M7.5 浆砌块石	m³	242	4.38		-
	土石回填	m³	75	0.03		-
2.4.4	护坡	-	-	73.53		-
	渣面平整	m²	152908	73.53		-
2.4.5	排水设施	-	-	0.08		-
	PVC 排水管	m	207	0.08		-
2.5	溪洛渡沟弃渣场	-	-	652.22	是	-
2.5.1	挡水坝	-	-	与豆沙溪沟 弃渣场挡水 坝、引水隧 洞合计 6872.44 万元		主体工程 中具有水 土保持功 能的工程
	土方明挖	万 m³	1.24			
	石方明挖	万 m³	0.53			
	坝体堆筑	万 m³	10.17			
	碎石土心墙	万 m³	1.98			
	反滤料	万 m³	0.83			
2.5.2	引水隧洞	-	-			
	土方明挖	万 m³	0.42			
	石方明挖	万 m³	0.28			
	石方洞挖	万 m³	8.25			
	混凝土 C20	万 m³	1.5			
	喷混凝土 C20	万 m³	0.1			
	钢筋	t	655.6			
2.5.3	挡渣墙	-	-	145.12		-
	土石开挖	m³	2875	2.85		-
	M7.5 浆砌块石	m³	7848	142.15		-
	土石回填	m³	308	0.11	-	
2.5.4	护坡	-	-	506.76	-	

表 2.2.2-16(续)

编号	工程或费用名称	单位	方案批复的 工程量及投资		是否纳入 本次验收 范围	备注
			工程量	合计 万元	投资 万元	
	网格浆砌块石	m ³	23052	506.76	是	-
2.5.5	排水设施	-	-	0.34		-
	PVC 排水管	m	858	0.34		-
2.6	塘房坪弃渣场	-	-	1035.74		-
2.6.1	挡渣墙	-	-	214.21		-
	土石开挖	m ³	5543	5.49		-
	M7.5 浆砌块石	m ³	11507	208.43		-
	土石回填	m ³	771	0.29		-
2.6.2	护坡	-	-	788.63		-
	网格浆砌块石	m ³	35874	788.63		-
2.6.3	排水设施	-	-	32.9		-
	土石开挖	m ³	5267	5.22		-
	浆砌块石	m ³	1437.5	26.7		-
	PVC 排水管	m	2438	0.98		-
四	施工占地区	-	-	9.4	是	-
	沉沙池	-	-	9.4		-
	土石开挖	m ³	1100	1.09		-
	M7.5 浆砌块石	m ³	458.83	8.31		-
五	对外交通工程	-	-	926.41	否	-
1	电站专用公路	-	-	537.2		-
1.1	四川境内	-	-	324.84		-
	土石开挖	m ³	10276	19.11		-
	土石回填	m ³	2266	2.99		-
	浆砌块石	m ³	14542	282.84		-
	干砌石	m ³	2160	19.89		-
1.2	云南境内	m	11260	212.36		-

表 2.2.2-16(续)

编号	工程或费用名称	单位	方案批复的 工程量及投资		是否纳入 本次验收 范围	备注
			工程量	合计 万元	投资 万元	
	土石开挖	m ³	6172	11.97	否	-
	土石回填	m ³	1428	1.91		-
	浆砌块石	m ³	7906	157.96		-
	干砌石	m ³	4130	40.52		-
2	铁路转运站及水富码头	-	-	389.2		-
	土石开挖	m ³	3172	6.28		-
	土石回填	m ³	835	1.12		-
	浆砌块石	m ³	17676	381.8		-
六	移民安置区	-	-	4325.54	否	-
1	农村移民安置区	-	-	724.39		-
	弃渣防护	m ³	894090	295.23		-
	天星坝水库防护	-	-	240.86		-
	湾河水库防护	-	-	188.3		-
2	专项设施复建区	-	-	3601.16		-
2.1	库周公路复建区	-	-	3531.16		-
2.1.1	弃渣防护	-	-	3095.79		-
2.1.1.1	四川境内	-	-	1325.54		-
	土石开挖	m ³	45766	85.12		-
	土石回填	m ³	5939	7.84		-
	浆砌块石	m ³	53683	1044.13		-
	干砌石	m ³	20460	188.44		-
2.1.1.2	云南境内	m	65910	1770.26		-
	土石开挖	m ³	60428	117.23	否	-
	土石回填	m ³	7819	10.48		-
	浆砌块石	m ³	68329	1365.21		-
	干砌石	m ³	28271	277.34		-

表 2.2.2-16(续)

编号	工程或费用名称	单位	方案批复的 工程量及投资		是否纳入 本次验收 范围	备注
			工程量	合计 万元	投资 万元	
2.1.2	排水沟	-	-	435.36	否	-
2.1.2.1	四川境内	-	-	196.95		-
	土石开挖	m ³	12800	13.57		-
	浆砌石	m ³	8813	183.38		-
2.1.2.2	云南境内	-	-	238.41		-
	土石开挖	m ³	14955	15.85		-
	浆砌石	m ³	10659	222.56		-
2.2	复建小电站	-	-	70		-
2.2.1	双叉河电站	-	-	40		-
	弃渣防护	m ³	187200	40		-
2.2.2	仓房水电站	-	-	30		-
	弃渣防护	m ³	53000	30		-
II	植物措施	-	-	5334.89	2545.90	-
一	弃渣场区	-	-	858.13	是	-
1	弃渣场顶面灌草	-	-	41.97		-
	面积	hm ²	47.95	41.97		-
2	弃渣场坡面灌草	-	-	45.88		-
	面积	hm ²	52.42	45.88		-
3	弃渣场马道植树	-	-	7.98		-
	银合欢	株	42900	7.98		-
4	场地平整	hm ²	47.95	165.34		-
5	覆土	m ³	222500	596.97		-
二	施工占地区	-	-	1687.77	是	-
1	场内交通道路	-	-	43.8		-
	直杆桉	株	63600	43.8		-
2	施工生产、生活区	-	-	689.59		-

表 2.2.2-16(续)

编号	工程或费用名称	单位	方案批复的 工程量及投资		是否纳入 本次验收 范围	备注
			工程量	合计 万元	投资 万元	
	乌柏	株	16800	15.34	是	-
	花椒	株	73200	14.87		-
	核桃	株	29310	50.95		-
	柑桔	株	35980	11.84	是	-
	种植灌草	hm ²	18.7	16.37		-
	场地平整	hm ²	124.62	429.71		-
	覆土	m ³	56100	150.52		-
3	封闭管理区	-	-	954.38		-
	柳杉	株	125000	25.37		-
	杞木	株	250000	34.05		-
	乌柏	株	81300	74.23		-
	银合欢	株	238700	44.38		-
	种植灌草	hm ²	250.77	219.48		-
	场地平整	hm ²	48.44	167.03		-
	覆土	m ³	145300	389.84		-
三	对外交通工程区	-	-	106.96	否	-
1	电站专用公路	-	-	96.68		-
1.1	弃渣场	-	-	30.68		-
1.1.1	四川境内	-	-	16.77		-
	坡面植草	hm ²	18.69	14.52		-
	渣顶复耕	hm ²	6.06	1.13		-
	渣顶造地	hm ²	5.96	1.11		-
1.1.2	云南境内	-	-	13.92		-
	坡面植草	hm ²	14.8	12.06		-
	渣顶复耕	hm ²	6.72	1.31		-
	渣顶造地	hm ²	2.8	0.55		-

表 2.2.2-16(续)

编号	工程或费用名称	单位	方案批复的 工程量及投资		是否纳入 本次验收 范围	备注
			工程量	合计 万元	投资 万元	
1.2	行道树	-	-	66	否	-
	梧桐	株	22000	33		-
	杉木	株	22000	33		-
2	铁路转运站及水富码头	-	-	10.28		-
	坡面植草	hm ²	11	8.96		-
	渣顶造地	hm ²	6.73	1.31		-
四	移民安置区	-	-	1308.85	否	-
1	农村移民安置区	-	-	568.81		-
	四旁绿化	株	258890	258.89		-
	行道树	株	206610	309.92		-
2	集镇迁建区	-	-	34.64	否	-
	公共绿地建设	m ²	12400	12.4		-
	弃渣场绿化	m ³	74136	22.24		-
3	库周复建公路	-	-	705.41		-
3.1	渣场	-	-	204.26		-
3.1.1	四川境内	-	-	94.41		-
	坡面植草	hm ²	104.2	80.98		-
	渣顶复耕	hm ²	22.9	4.27		-
	渣顶造地	hm ²	49.1	9.16		-
3.1.2	云南境内	-	-	109.85		-
	坡面植草	hm ²	115.5	94.09		-
	渣顶复耕	hm ²	23.7	4.63		-
	渣顶造地	hm ²	57	11.14		-
3.2	行道树	株	334100	501.15		-
五	库周影响区	-	-	1373.18	否	-
	库岸防护林	株	199.3	1373.18		-

表 2.2.2-16(续)

编号	工程或费用名称	单位	方案批复的 工程量及投资		是否纳入 本次验收 范围	备注
			工程量	合计 万元	投资 万元	
III	临时工程	%	3	408.21	408.21	-
IV	独立费用	-	-	2591.39	2591.39	-
一	建设管理费	%	2.5	350.38	是	-
二	勘测设计费	-	-	1541.10		-
三	质量监督费	%	0.15	21.02		-
四	工程监理费	%	2.5	350.38		-
五	水土流失监测费	%	新增投资的 1.5%与主体 工程已列投 资的 0.15% 之和	328.51		-
V	基本预备费	%	10	1660.67	是	-
VI	建设期还贷利息	%	5.76	7181.12	否	-
VII	水保设施补偿费	-	-	2926.28	2850.66	-
合计	主体工程已列投资	-	-	59140.96	57511.97	-
	本方案新增投资	-	-	28374.74	13077.05	-
	水保总投资	-	-	87515.70	70589.02	-

2.3 水土保持方案变更

实施阶段，溪洛渡水电站的工程规模、枢纽布置未发生大的变化，但取消原方案的马家河坝弃渣场，新增了杨家沟弃渣场；豆沙溪沟提高弃渣场堆渣量达 20%以上，同时，工程对施工生产生活设施和场内临时交通设施进行了深化和调整。根据变化情况建设单位委托中国电建集团成都勘测设计研究院有限公司编制了《金沙江溪洛渡水电站枢纽工程水土保持设计(弃渣场)变更报告》，通过水利水电规划设计总院审查。

表 2.3-1 与《水利部生产建设项目水土保持方案变更管理规定(试行)》有关规定的相符性分析

序号	《水利部生产建设项目水土保持方案变更管理规定(试行)》办水保〔2016〕65号要求		变更前(可研阶段)	变更后(实际布置)	变化情况或幅度	符合性
1	第三条：是否发生重大变化,需要补充或修改水土保持方案,报水利部审批	(1) 建设地点、规模发生重大变化涉及国家级或省级重点预防区或治理区的	枢纽工程涉及雷波县和永善县,库区淹没涉及雷波、金阳、昭觉、布拖、宁南、永善、昭阳、鲁甸、巧家	枢纽工程涉及雷波县和永善县,库区淹没涉及雷波、金阳、昭觉、布拖、宁南、永善、昭阳、鲁甸、巧家	1、枢纽工程和库区涉及市县无变化,即工程建设地点无变化。2、主体工程有15项工程重大变更,均属工程设计优化、结构形式变化或地质灾害处理,无工程规模变化。3、实施时新增马家河坝码头,在原征占地范围内,属设计深化	不符合
		(2) 水土流失防治责任范围增加 30%以上的	批复方案中枢纽工程封闭管理区防治范围 1428.23hm ² , 施工占地 992.80hm ² ,其他封闭管理区 435.43hm ²	枢纽工程封闭管理区防治范围 1428.23hm ² ,施工占地 1141.45hm ² ,其他封闭管理区 286.78hm ²	无	不符合
		(3) 开挖填筑土石方总量增加 30%以上的	枢纽工程封闭管理区土石方开挖 3981.42 万 m ³ , 填筑及利用 1628.21 万 m ³ ,挖填总量 5609.63 万 m ³	枢纽工程封闭管理区土石方开挖 4273.87 万 m ³ ,填筑及利用 1934.79 万 m ³ ,挖填总量 6208.66 万 m ³	挖方增加 292.45 万 m ³ , 回填利用增加 306.58 万 m ³ ,挖填方总量增加 10.68%。	不符合
		(4) 线型工程山区、丘陵区横向位移超过 300 米的长度累计达 20%以上的	/	/	/	/
		(5) 施工道路或伴行道路在长度增加 20%以上的	施工道路总长 85.40km	施工道路总长 68.83km	长度减少 16.57km, 比例减少 19.40%	不符合

表 2.3-1(续)

序号	《水利部生产建设项目水土保持方案变更管理规定(试行)》办水保〔2016〕65号要求		变更前(可研阶段)	变更后(实际布置)	变化情况或幅度	符合性
1	第三条：是否发生重大变化，需要补充或修改水保方案，报水利部审批	(6) 桥梁改路堤或者隧道改路堑累计长度20公里以上的	桥梁总长 0.68km	桥梁总长 0.13km	减少 0.55km	不符合
2	第四条：措施是否发生重大变更，需要补充或修改水保方案，报水利部审批	(1) 表土剥离量减少30%以上的	剥离表土 59.60 万 m³	已完成表土剥离 55.84 万 m³	剥离表土量减少 3.76 万 m³，较原方案减少 6.318%	不符合
		(2) 植物措施总面积减少 30%以上的	植物措施总面积 602.56hm²	植物措施总面积 522.53hm²	植物措施总面积减少 80.03hm²，植物措施面减少 13.28%	不符合
		(3) 水土保持重要单位工程措施体系发生变化，可能导致水保功能显著降低或丧失的	水土保持重要单位工程措施体系与批复方案一致		1、措施体系保持一致，并对体系有加强和优化。2、工程措施标准随着规范、标准的更新，有所提高。	不符合
3	第五条：弃渣场是否发生重大变化，需要编报方案，报水利部审批	(1) 新设置弃渣场的	原水保方案布置塘房坪、溪洛渡沟、癞子沟、豆沙溪沟、黄桷堡和马家河坝 6 个弃渣场	实际布置塘房坪、溪洛渡沟、癞子沟、豆沙溪沟(I 区、II 区)、黄桷堡和杨家沟 6 个弃渣场	取消马家河坝弃渣场；新增杨家沟弃渣场，堆渣量 115.01 万 m³，弃渣场等级为 3 级	符合
		(2) 提高弃渣场堆渣量达 20%以上的	豆沙溪沟弃渣场规划堆渣 1720 万 m³	豆沙溪沟(I 区、II 区)弃渣场堆渣 2492.68 万 m³	堆渣量增加 772.68 万 m³，增幅达 44.92%	符合

根据表 2.3-1 对比情况，本项目地点、规模无变化，水土保持措施变化符合水土保持方案批复和水土保持标准、规范的要求，可纳入水土保持设施验收管理。弃渣场变化属于重大变更，根据审定后的设计变更报告进行自主验收。

2.3.1 主体工程变化情况

主体工程施工阶段，工程规模、枢纽布置未发生大的变化，但是取消了马家河坝弃渣场和大坪取土场，新增了杨家沟弃渣场；豆沙溪沟弃渣场堆渣量超出方案堆渣量的 20%以上；石料场开采方式、施工生产生活设施布置、场内交通道路及防治对象等较方案发生了不同程度的变化，具体如下：

a) 枢纽区变更：主体工程在施工图设计和实施过程中有 15 项工程重大变更，15 项工程重大变更分别为：(1) 金沙江溪洛渡水电站混凝土拱坝建基面和体型优化设计；(2) 金沙江溪洛渡水电站拱坝基础处理和坝体底部结构设计调整；(3) 金沙江溪洛渡水电站电站进水口布置型式调整；(4) 金沙江溪洛渡水电站电站进水口分层取水设计；(5) 金沙江溪洛渡水电站泄水建筑物优化调整；(6) 金沙江溪洛渡水电站水垫塘及二道坝结构型式调整；(7) 金沙江溪洛渡水电站水垫塘及泄洪洞出口边坡处理；(8) 金沙江溪洛渡水电站左右岸谷肩堆积体和枢纽区自然边坡治理；(9) 金沙江溪洛渡水电站尾水调压室与尾水洞连接方式调整；(10) 金沙江溪洛渡水电站地下厂区防渗排水系统调整；(11) 金沙江溪洛渡水电站水轮机设置圆筒阀设计；(12) 金沙江溪洛渡水电站水轮机压缩空气补气系统设计；(13) 金沙江溪洛渡水电站 500kV 开关站站址调整及引出线设备优化选择设计变更与调整；(14) 金沙江溪洛渡水电站单机最大容量复核；(15) 金沙江溪洛渡水电站电气主接线调整设计。

变更原因：受深度的影响，后续施工图设计和施工过程中对部分结构形式做了进行了优化设计，并对存在地质灾害隐患区域进行加固处理。该枢纽区 15 项重大变更均属设计优化、结构形式变化或地质灾害处理，无工程规模变化。例如为减少电站进水口施工对导流洞进水口施工的干扰，减少进水口施工工程量及施工难度，确保 2007 年 11 月大江截流，将电站进水口型式由岸塔式换为左岸露天竖井式、右岸为岸塔式；导流洞进水口型式由岸塔式换为地下竖井式。

b) 施工生产生活区变更：取消了在马家河坝营地，将塘房坪营地并入临近的花

椒湾营地,将中心场 5 个营地并入临近的杨家坪营地;取消了溪洛渡沟砂石加工系统,新增了塘房坪武警砂石料加工系统,并将大戏厂和马家河坝砂石加工系统从生产工艺上合并;取消了右岸导流洞出口混凝土系统。

变更原因:施工阶段优化了部分营地、砂石加工系统和混凝土加工系统布置:充分利用了杨家坪营地和花椒湾营地,优化建筑布局,将临近的营地并入大的营地,便于规划管理;根据实际情况和设计优化,将大戏厂和马家河坝砂石加工系统从生产工艺上合并;取消了右岸导流洞出口混凝土系统。根据施工情况,对生产生活区布局有所调整,增加了部分营地,总的占地面积比可研阶段有所增加。

c) 场内施工道路变更: 施工道路总长度减少了 16.87km; 其中明路长度减少了 17.74km,隧洞长度增加了 0.52km,桥梁长度增加了 0.38km。场内施工道路变化情况见表 2.3.1-1。

表 2.3.1-1 场内施工道路变化情况一览表

序号	项目	长度 km		增/减(+/-)
		可研阶段	实施阶段	
1	明路长度	60.45	42.71	-17.74
2	隧洞长度	24.27	24.79	0.52
3	桥梁长度	0.95	1.33	0.38
4	小 计	85.7	68.83	-16.87
5	桥隧比	29%	38%	-

变更原因: 由于主体工程部分弃渣场、料场、施工场地等布置发生了变化,导致场内交通布置发生变化。同时,通过对场内交通进行优化设计,增加公路桥梁、隧道公路桥比例。

d) 料场变更: 取消了大坪土料场; 大戏厂石料场开采方式发生变化: 1、最终开采平台高于正常蓄水位; 2、场地内的山包全部挖除, 不再形成较高的开挖边坡。

变更原因: 实施阶段, 围堰型式发生了改变, 上游围堰为碎石土斜心墙土石围堰, 下游围堰为土工膜心墙土石围堰, 不需要土料, 因此, 未启用大坪土料场和黄金坡料场, 施工后期, 由于表土资源不能满足后期施工迹地恢复, 又启用了黄金坪土料场作为表土来源。实际实施时由于石料需求量变化, 因此大戏厂石料场相应进行了优化调整。

e) 弃渣场变更: 取消了马家河坝弃渣场, 新增了杨家沟弃渣场; 癞子沟弃渣场、溪洛渡沟弃渣场、黄桷堡弃渣场、塘房坪弃渣场 4 个弃渣场的位置未变, 弃渣量分别减少了 109.72 万 m^3 、116.41 万 m^3 、165.29 万 m^3 和 663.00 万 m^3 ; 豆沙溪沟弃渣场位置不变, 堆渣量增加了 772.68 万 m^3 。杨家沟弃渣场和豆沙溪沟弃渣场属于重大变更。溪洛渡水电站工程弃渣场变更前后对比情况见表 2.3.1-2。

表 2.3.1-2 弃渣场变更前后对比分析表

序号	名称	设计阶段		占地面积 hm^2	最终 弃渣量 万 m^3	变化情 况	备注
1	癞子沟 弃渣场	方案报告书		15.72	258.00		
		实施阶段		19.24	262.22		
		两者差值		3.52	+4.22	+2%	
2	溪洛渡 沟弃渣场	方案报告书		19.83	686.00		
		实施阶段		20.10	569.59		
		两者差值		+0.27	-116.41	-16.97%	
3	豆沙 溪沟弃渣场 (I、II 区)	方案报告书		41.47	1720.00		
		实施 阶段	I 区	21.28	492.68		渣顶处于水库正 常蓄水位以下
			II 区	39.85	2000.00		
		两者差值		+19.66	+772.68	+44.92%	
4	黄桷堡 弃渣场	方案报告书		18.76	204.00		
		实施阶段		30.14	38.71		渣顶处于水库正 常蓄水位以下
		两者差值		+11.38	-165.29	-81.02%	
5	塘房坪 弃渣场	方案报告书		52.23	806.00		
		实施阶段		21.17	223.51		
		两者差值		-31.06	-582.49	-72%	
6	马家河坝 弃渣场	方案报告书		17.93	215.00		考虑到施工影响, 取消可研规划的 马家河坝弃渣场, 新增杨家沟弃渣 场
	杨家沟弃渣 场	实施阶段		16.06	115.01		
	-	两者差值		-1.87	-99.99	-46.51%	
7	合计	方案报告书		166.04	3889.00		
		实施阶段		167.84	3701.72		
		两者差值		+1.80	-187.28	-5%	

注：表中弃渣量均为松方。

变更原因：新增杨家沟弃渣场主要有以下原因：(1) 为解决场内 5[#]、7[#] 施工道路施工出渣问题。这 2 条公路修建时，弃渣运距超出经济运距，同时存在施工时序衔接问题。(2) 为就近堆放还建路、谷肩堆积体、出线场等部位开挖渣料，需增设杨家沟弃渣场。豆沙溪沟弃渣场变更原因为：原方案 3 号和 23 号公路连接方式为桥梁跨越豆沙溪沟，修建 2 座桥梁，桥面高程 610m，1 号桥长 65m，2 号桥长 70m。建设单位委托中铁大桥设计院开展相关地质勘探初步设计工作和招标设计工程。后中铁大桥设计院在详细勘察时发现，大桥 3 号桥墩位于厚层堆积体上，施工难度较大，2 号桥墩位于卸荷岩体上，需要大面积支护，均难以保证桥墩长期稳定。考虑到大桥方案造价高，边坡支护工程量大，豆沙溪沟弃渣场作为施工区主要弃渣场，弃渣量可满足修筑路堤的要求，建设单位核定堆渣量后，决定将大桥方案调整为路堤方案，并委托长江设计院开展豆沙溪沟路堤及排水洞工程设计工作。

2.3.2 水土保持设计变更情况

2.3.2.1 水土保持措施设计变更

工程实施的水土保持措施体系基本与批复的水土保持方案中确定的措施体系一致，在后续设计中，因设计深度加深及水土保持法律法规的更新、完善，工程措施标准有所提高，如豆沙溪沟弃渣场临江侧护坡由块石护坡优化为现浇混凝土护坡，溪洛渡沟沟水处理防洪设计标准提升至 200 年一遇设计、1000 年一遇校核，塘房坪弃渣场增加了沟水处理措施等，均对原措施体系的防护功能有显著提升。

2.3.2.2 工程土石方变化情况

工程实际开挖土石方总量 4273.87 万 m³，回填利用土石方总量为 1934.79 万 m³（其中回填土石方 556.91 万 m³，回采石方 1377.88 万 m³），经土石方平衡后最终弃渣总量 2339.08 万 m³，折合松方为 3701.72 万 m³，产生的弃渣场堆存于 6 个弃渣场内。

表 2.3.2-1 批复的水土保持方案与实际发生土石方平衡变化对比表

序号	项目	单位	批复的水保方案	实际发生	变化
1	总开挖量	万 m ³	3981.42	4273.87	292.45
2	总利用量	万 m ³	1628.21	1934.79	306.58
2.1	直接利用量	万 m ³	439.56	556.91	117.35
2.2	倒运利用量	万 m ³	1188.65	1377.88	189.23

表 2.3.2-1(续)

序号	项目	单位	批复的水保方案	实际发生	变化
3	总弃渣量	万 m ³	2353.21	2339.08	-14.13
3.1	豆沙溪沟弃渣场	万 m ³	1040.76	1575.05	534.29
3.2	塘房坪弃渣场	万 m ³	487.71	141.23	-346.48
3.3	马家河坝弃渣场	万 m ³	130.10	0	-130.1
3.4	杨家沟弃渣场	万 m ³	0	72.67	72.67
3.5	溪洛渡沟弃渣场	万 m ³	415.09	359.98	-55.11
3.6	黄桷堡弃渣场	万 m ³	123.44	24.46	-98.98
3.7	癞子沟弃渣场	万 m ³	156.11	165.69	9.58

注：1、表中工程量均为自然方；2、直接利用量包含场地平整利用弃渣和表土等。

与批复的水土保持方案中土石方平衡相比，实际发生的土石方开挖总量增加了 292.45 万 m³，回填利用总量增加了 306.58 万 m³，最终弃渣总量减少了 14.13 万 m³，总体上说主体工程开挖量增加，但利用量增加更大。主体工程对工程开挖土石方的合理利用，减少了弃渣堆放，有效防止或避免工程施工开挖土石方的大量流失。另一方面取消了碎石土料场的开采，减少了原地表扰动和破坏面积，从而减轻工程施工产生的水土流失，有利于水土保持。

2.3.2.3 工程扰动地表面积变化情况

工程实际扰动地表面积 1428.23hm²，其中枢纽工程占地 454.78hm²，场内施工道路区 198.36hm²，料场区 29.18hm²，弃渣场区 167.84hm²，施工生产生活区 291.29 hm²，其他封闭管理区占地 286.78hm²。

表 2.3.2-2 批复的水土保持方案与实际扰动占地面积变化对比表

序号	防治分区	批复的扰动面积	实际扰动面积	增/减(+/-)
1	枢纽工程区	454.78	454.78	0
2	场内施工道路区	120.56	198.36	77.8
3	料场区	82.21	29.18	-53.03
3.1	大戏厂石料场	38.61	24.38	-14.23
3.2	黄金坡料场	28.00	4.80	-23.2
3.3	大坪土料场	15.60	0	-15.6

表 2.3.2-2(续)

序号	防治分区	批复的扰动面积	实际扰动面积	增/减(+/-)
4	弃渣场区	166.05	167.84	1.79
4.1	塘房坪弃渣场	52.33	21.17	-31.16
4.2	溪洛渡沟弃渣场	19.83	20.1	0.27
4.3	癞子沟弃渣场	15.72	19.24	3.52
4.4	豆沙溪沟弃渣场	41.47	61.13	19.66
4.5	黄桷堡弃渣场	18.76	30.14	11.38
4.6	马家河坝弃渣场	17.93	0	-17.93
4.7	杨家沟弃渣场	0	16.06	16.06
5	施工生产生活区	169.20	291.29	122.09
6	其他封闭管理区	435.43	286.78	-148.65
合 计		1428.23	1428.23	0

相比于批复的水土保持方案，实际发生总的占地面积未变化，各防治分区的扰动占地面积有所调整，各防治分区占地变化的原因如下：

a) 场内施工道路区：实施阶段，施工生产生活区的挖填边坡与施工道路重叠部分，纳入场内施工道路区，占地面积增加，因此场内施工道路区实际占地面积增加 77.80hm²。

b) 施工生产生活区：由于可研阶段，只规划了占地范围，实施阶段根据工程施工需要，重新调整布置了施工生产生活区，新增了大量的施工生活生产设施；而且施工工期缩短、施工强度增加以及施工高峰期人数增多，以上均导致施工生产生活区占地面积增加，总占地面积增加了 122.09 hm²。

c) 弃渣场区：考虑到施工影响，取消马家河坝弃渣场，新增杨家沟弃渣场；在工程建设中，其他 5 个弃渣场的位置没有发生变化，但结合现场实际地形对每个弃渣场的范围做了局部调整，调整后，塘房坪弃渣场实际占地面积减少了 31.16hm²，溪洛渡沟弃渣场增加了 0.27hm²，癞子沟弃渣场增加了 3.52hm²，豆沙溪沟弃渣场增加了 19.66hm²，黄桷堡弃渣场增加了 11.38hm²。经统计，弃渣场实际占地面积增加了 1.79hm²。

d) 料场区：土料场区取消大坪土料场；可研阶段，只规划了大戏厂石料场的占

地范围,实施阶段,根据实际的骨料需求量重新复核了开采量,占地范围较可研减少,而且可研阶段开采石料时,保留开采范围内的山头,开挖形成较高的边坡。实施阶段石料场开采石料时,挖掉了开采范围内的山头,导致占地面积减少。料场区总面积减少 53.03hm²。

e) 其他封闭管理区: 由于可研阶段,只规划了占地范围,实施阶段根据工程施工需要,实际施工时扰动面积减少,其他封闭管理区减少了 148.65hm²。

工程总占地面积保持不变。实施阶段根据工程施工需要,重新调整布置了施工生产生活区,新增了大量的施工生活生产设施,相应占地面积增加。场内交通道路通过对场内交通进行优化设计,减少了道路总长度,并增加公路桥梁、隧道公路桥比例,从水土保持角度分析是有利的。料场区优化取消了大坪土料场,并改变了石料场开采方式,大大减少了料场区占地面积,从水土保持角度分析是有利的。为了减少施工对周边的影响,取消了马家河坝弃渣场,新增了杨家沟弃渣场;其他弃渣场结合实际地形对弃渣范围做了局部调整,致使相应占地面积有所增加,但在做好相应的水土保持措施后,其对水土流失影响有限。

综上,施工阶段工程总的占地面积没有变化,局部有所调整,工程占地变化是符合项目实际的,总体上有利于水土保持。

2.3.3 水土保持设计变更合理性分析

工程在施工过程中,施工总平面布置、施工占地等均发生了不同程度调整,主要包括主体工程的 15 项工程重大变更,该 15 项变更均属设计优化、结构形式变化或地质灾害处理,无工程规模变化;取消了在马家河坝营地,将塘房坪营地并入临近的花椒湾营地,将中心场 5 个营地并入临近的杨家坪营地;取消了溪洛渡沟砂石加工系统,新增了塘房坪武警砂石料加工系统,并将大戏厂和马家河坝砂石加工系统从生产工艺上合并;取消了右岸导流洞出口混凝土系统;未启用大坪土料场;新增杨家沟弃渣场,豆沙溪沟弃渣场堆渣量超出方案设计堆渣量的 20%以上。

新增杨家沟弃渣场和豆沙溪沟弃渣场容量增加是在 2010 年 12 月 25 日修订的《中华人民共和国水土保持法》、2016 年出台的《水利部生产建设项目水土保持方案变更管理规定(试行)》(办水保〔2016〕65 号)实施之前的 2004 年即规划布置的,杨家沟弃

渣场堆放在 2009 年结束；豆沙溪沟弃渣场堆放在 2012 年结束，该弃渣场 I 区和 II 区工程拦挡及沟水处理工程分别在 2004 年至 2005 年，2010 年至 2013 年实施，植物措施在 2008 年和 2013 年 10 月实施完成；故编制《金沙江溪洛渡水电站枢纽工程区水土保持设计(弃渣场)变更报告》是符合实际情况的。

此外，由于本工程水土保持方案报告书的编制时间较早，水土保持措施设计主要参照水利行业《开发建设项目水土保持方案技术规范》(SL204-98)，工程实施过程中，因设计加深及水土保持法律法规、规程规范的更新、完善，工程措施标准有所提高，如豆沙溪沟弃渣场临江侧护坡由块石护坡优化为现浇混凝土护坡，溪洛渡沟沟水处理永久建筑物级别由原来的 5 级提至 3 级，防洪设计标准提升至 200 年一遇设计、1000 年一遇校核标准，塘房坪弃渣场增加了沟水处理措施等，均对原措施体系的防护功能有显著提升。实施的水土保持措施基本与批复的水土保持方案中确定的措施体系一致，因此，变更的水土保持措施也是合理的。

2.4 水土保持后续设计

实施过程中，建设单位按“三同时”原则，委托主体设计单位随主体工程一并开展了相关水土保持招标及技施设计。2007 年 2 月 7 日，出于安全和投资考虑，将原豆沙溪沟大桥方案改为路堤方案，受建设单位委托，长江水利委员会长江勘测规划设计研究院先后完成了《金沙江溪洛渡水电站豆沙溪沟路堤方案设计报告》(2008 年 3 月)、《金沙江溪洛渡水电站豆沙溪沟路堤补充设计报告》(2010 年 3 月)、《金沙江溪洛渡水电站豆沙溪沟路堤工程排水洞优化设计报告》(2011 年 2 月)、《金沙江溪洛渡水电站豆沙溪沟路堤及排水洞工程设计报告》，上述报告均通过建设部组织的审查。项目实施过程中，根据施工进度安排提供了施工详图及技术要求，并根据实际情况变化开展了优化设计，提供了相应的变更设计文件。

建设单位还委托了成都院先后开展了《金沙江溪洛渡水电站左右岸施工迹地生态恢复施工图》、《金沙江溪洛渡水电站癞子沟渣场水土保持措施施工图》、《金沙江溪洛渡水电站塘房坪渣场水土保持措施施工图》，编制了《金沙江溪洛渡水电站施工迹地生态恢复专题设计报告》、《金沙江溪洛渡水电站表土综合利用设计报告》、《金沙江溪洛渡水电站枢纽工程区渣场稳定性评估报告》等设计工作，目前该工作已全部完成。

2.4.1 金沙江溪洛渡水电站施工迹地生态恢复专题设计报告

2.4.1.1 工作开展过程

为做好溪洛渡水电站工程水土保持设施竣工验收工作，建设单位委托成都院对蓄水验收阶段枢纽工程区未验收的弃渣场和料场、施工生产生活营地、施工生产设施、场内道路等施工迹地提出生态恢复设计方案。2018年8月，成都院编制完成了《金沙江溪洛渡水电站施工迹地生态恢复专题设计报告》。

2.4.1.2 水土保持设计

施工迹地生态恢复专题设计报告内容主要为：本设计主要工作内容为需生态恢复的施工场地内废弃设施、硬化地面拆除、场地整治、回填种植土和实施景观绿化措施。塘房坪弃渣场和癞子沟弃渣场工程防护及生态恢复措施。

各部位具体水土保持设计如下：

对高程 610.00m 高线混凝土生产系统包括高程 705.00m 的高线系统的储料平台和位于高程 610.00m 平台的拌合场：修建绿化种植池形式进行绿化，花槽长度 995m，高度为 0.8m，净空宽度不小于 1.0m，浆砌石厚度为 30cm，覆土厚度为 60cm。花池内种植爬山虎，三角梅、其余空闲地种植金叶女贞球和黄花槐，迹地混播黑麦草、狗牙根、高羊茅、紫花苜蓿植草绿化。

马家河坝施工迹地：撒播混播黑麦草、狗牙根、高羊茅、紫花苜蓿等草籽为主，同时零星栽植小叶榕、杜英等少量乔木，黄花槐、金叶女贞球灌木点缀。

豆沙溪沟弃渣场—23#路沿线区域施工迹地：道路路肩种植小叶榕、杜英行道树，树下点缀黄花槐、金叶女贞球灌木，迹地撒播黑麦草、狗牙根、高羊茅、紫花苜蓿绿化。

癞子沟弃渣场：对较陡的渣体边坡采用 1:1.7 的坡比进行削坡，并在 410m、430m 高程处分别设置 2m 宽马道，并对渣顶和坡面进行平整。设计洪水位以下的渣体坡面采取 M10 浆砌块石护坡，护坡厚 0.3m。对设计洪水位以上的渣体坡面采取 M7.5 浆砌块石框格梁护坡，坡面框格梁采取铺设草皮。弃渣场顶面栽植乔木、灌木，乔木选择小叶榕、杜英，灌木选用黄花槐、金叶女贞球，撒播黑麦草、狗牙根、高羊茅、紫花苜蓿绿化。

二坪施工迹地和花椒湾施工迹地：针对施工迹地撒播灌草，灌木种子选用：金银合欢、黄荆、马桑；草本植物选用云南须芒草、白茅、黄茅、芸香草绿化。

塘房坪弃渣场：沿渣体坡脚线位置砌筑 M7.5 浆砌石挡渣墙，长 1181m。渣体外周设排水沟。由于原状渣体边坡较陡，对较陡的渣体边坡采用 1:1.7 的坡比进行削坡。对渣体坡面采取 M7.5 浆砌块石框格梁护坡，覆土后铺草皮绿化。顶面覆土后栽植乔木、灌木，乔木选择小叶榕、杜英，灌木选用黄花槐、金叶女贞球，草本植物选用黑麦草、狗牙根、高羊茅、紫花苜蓿绿化。

溪洛渡沟弃渣场平台覆土后栽植刺桐、合欢，撒播灌草(灌木：金银合欢、黄荆、马桑，草本植物：云南须芒草、白茅、黄茅、芸香草)绿化。

中心场施工迹地：覆土后种植乔灌木，撒播草籽绿化。乔木选用刺桐、合欢、白杨；灌木种子选用：金银合欢、黄荆、马桑；草本植物选用云南须芒草、白茅、黄茅、芸香草。

杨家坪施工迹地和黄桷堡施工迹地：覆土后撒播灌草(灌木：金银合欢、黄荆、马桑，草本植物：云南须芒草、白茅、黄茅、芸香草)绿化。

黄金坡料场：全面整地，撒播灌草(灌木：金银合欢、黄荆、马桑，草本植物：云南须芒草、白茅、黄茅、芸香草)绿化。

2.4.1.3 工程投资

溪洛渡水电站枢纽工程区设计生态恢复总面积约 157.39hm²，需绿化覆土占地面积为 102.51hm²。枢纽工程施工迹地生态恢复工程总投资 7922.00 万元，其中工程措施投资 4708.89 万元，植物措施投资 1760.91 万元，施工辅助工程 204.38 万元，独立费用 771.59 万元，基本预备费 377.24 万元。

2.4.2 金沙江溪洛渡水电站表土综合利用设计报告

2.4.2.1 工作开展过程

受建设单位委托成都院开展表土综合利用专项工作。接受任务后，根据主体工程设计成果，通过在收集和查阅项目区土壤、气候、水文以及表土资源保护等相关文献资料基础上，于 2018 年 9 月，编制完成《金沙江溪洛渡水电站表土保护与综合利用专题报告(初稿)》。2018 年 11 月通过建设单位内审后修改完善，2018 年 12 月完成《金

沙江溪洛渡水电站枢纽工程区表土保护与综合利用专题报告(审定稿)》。

2.4.2.2 表土收集情况

工程剥离的表土量 55.84 万 m^3 ，表土剥离区域有大戏厂石料场 10.97 万 m^3 ，集中堆置在大戏厂附近有用料暂存场，大戏厂石料场目前已移交给雷波县人民政府。施工生产生活区各部位 39.24 万 m^3 ，其中约 9.48 万 m^3 分散短时堆存于各剥离施工场地占地范围内，用于临近施工场地绿化覆土；约 3.75 万 m^3 直接用于场内道路两侧及边坡绿化覆土；约 26 万 m^3 堆存在二坪表土暂存场。场内施工道路区剥离 5.63 万 m^3 ，临时堆存在征地范围内的空闲地(如道路回头弯处空闲地)。

后期表土收集来源有黄金坡土料场 19.90 万 m^3 ，塘房坪场地 5.91 万 m^3 ，外购约 6.0 万 m^3 前期，合计约 31.81 万 m^3 ，直接用于各部位绿化覆土。

2.4.2.3 表土堆存与防护情况

工程总共约 26 万 m^3 先后堆存在二坪表土暂存场，并对二坪表土堆存场采取了防护措施：在表土堆存场上游设置了截水沟，坡脚设置了浆砌块石挡墙，浆砌块石表面砂浆防护，表土表面灌草绿化。二坪表土暂存场表土堆置过程中也同时在进行表土回采利用。目前，表土暂存场的表土已回采利用 21.64 万 m^3 ，所余土量不足 5 万 m^3 ，已长满灌木草丛，植被覆盖率已达 100%。

2.4.2.4 表土利用情况

表土利用情况中用于枢纽工程区覆土 9.54 万 m^3 、场内施工道路区覆土 9.38 万 m^3 ，弃渣场区覆土 20.51 万 m^3 、施工生产生活区覆土 32.90 万 m^3 ，覆土共计 72.33 万 m^3 。

3 水土保持方案实施情况

3.1 水土流失防治责任范围

3.1.1 建设期实际水土流失防治责任范围

根据水土保持监测成果，工程实际扰动范围 1428.23hm²，均为项目建设区。项目建设区包括枢纽工程区 454.78hm²、施工生产生活区 291.29hm²、场内施工道路区 198.36hm²、弃渣场区 167.84hm²、料场区 29.18hm²、其它封闭管理区 286.78hm²。本工程建设过程中实际水土流失防治责任范围见表 3.1.1。

表 3.1.1 工程建设实际发生的水土流失防治责任范围

单位：hm²

项目	防治分区		总面积	四川雷波			云南永善		
				永久占地	临时占地	小计	永久占地	临时占地	小计
项目建设区	封闭管理区	枢纽工程区	454.78	387.04	0	387.04	67.74	0	67.74
		场内施工道路区	198.36	29.36	44.04	73.4	37.49	87.47	124.96
		料场区	29.18	0	29.18	29.18	0	0	0
		弃渣场区	塘房坪弃渣场	21.17	0	0	21.17	0	21.17
			溪洛渡沟弃渣场	20.1	0	0	20.1	0	20.1
			癞子沟弃渣场	19.24	19.24	0	19.24	0	0
			豆沙溪沟弃渣场	61.13	61.13	0	61.13	0	0
			黄桷堡弃渣场	30.14	30.14	0	30.14	0	0
			杨家沟弃渣场	16.06	16.06	0	16.06	0	0
			小计	167.84	126.57	0	41.27	0	41.27
		施工生产生活区	291.29	21.558	86.232	107.79	36.7	146.8	183.5
		其他封闭管理区	286.78	70.6	57.77	128.37	71.88	86.53	158.41
		合 计	1428.23	635.13	217.22	852.35	255.08	320.80	575.88

3.1.2 水土流失防治责任范围变化情况

工程实际扰动水土流失防治责任范围面积为 1428.23hm²，与本次验收的水土流失

防治责任范围的面积 1428.23hm² 一致，各防治分区的防治责任范围面积有所调整。工程水土流失防治责任范围面积对比情况见表 3.1.2。

表 3.1.2 水土流失防治责任范围对比情况

单位 hm²

防治责任范围	项目组成	原方案报告中对应本次验收防治责任范围	实际扰动防治责任范围	增/减(+/-)
项目 建设区	枢纽工程区	454.78	454.78	0
	施工生产生活区	169.20	291.29	122.09
	场内施工道路区	120.56	198.36	77.8
	弃渣场区	166.05	167.84	1.79
	料场区	82.21	29.18	-53.03
	其它封闭管理区	435.43	286.78	-148.65
	小计	1428.23	1428.23	0
直接影响区		0	0	0
合计		1428.23	1428.23	0

各防治分区水土流失防治责任范围的变化原因如下：

a) 施工生产生活区：由于可研阶段，只规划了占地范围，实施阶段根据工程施工需要，重新调整布置了施工生产生活区，新增了大量的施工生活生产设施，导致占地增加；且施工工期缩短、施工强度增加以及施工高峰期人数增多，导致施工生产生活区占地增加。面积总体增加了 122.09 hm²。

b) 场内施工道路区：实施阶段，施工生产生活区的挖填边坡与施工道路重叠部分，纳入场内施工道路区，占地面积增加，因此场内施工道路区实际占地面积增加 77.80hm²。

c) 弃渣场区：考虑到施工影响，取消马家河坝弃渣场，新增杨家沟弃渣场；在工程建设中，其他 5 个弃渣场的位置没有发生变化，但结合现场实际地形对每个弃渣场的范围做了局部调整，调整后，塘房坪弃渣场实际占地面积减少了 31.16hm²，溪洛渡沟弃渣场增加了 0.27hm²，癞子沟弃渣场增加了 3.52hm²，豆沙溪沟弃渣场增加了 19.66hm²，黄桷堡弃渣场增加了 11.38hm²。经统计，弃渣场实际占地面积增加了 1.79hm²。

d) 料场区：取消大坪土料场；可研阶段，只规划了大戏厂石料场的占地范围，

实施阶段,根据实际的骨料需求量重新复核了开采量,占地范围较可研减少,而且可研阶段开采石料时,保留开采范围内的山头,开挖形成较高的边坡。实施阶段石料场开采石料时,挖掉了开采范围内的山头,导致占地面积减少。料场区总面积减少 53.03 hm^2 。

e) 其他封闭管理区: 由于可研阶段,只规划了占地范围,实施阶段根据工程施工需要,实际施工时扰动面积减少,其他封闭管理区减少了 148.65 hm^2 。

f) 对外交通工程区、移民安置区、水库淹没及影响区,不列入本次验收范围内;

g) 直接影响区计为“0”。

综合以上分析,本工程水土流失防治责任范围总体与方案批复的范围没有发生变化,从占地面积的数量来看,基本体现了工程建设过程中尽量减少扰动面积和破坏植被面积的水土保持要求。

3.1.3 本次验收范围

本次验收范围除对外交通工程区、移民安置区、水库淹没及影响区、对外交通工程影响区外的枢纽工程区、场内施工道路区、弃渣场区、料场区、施工生产生活区、其他封闭管理区范围,总计为 1428.23 hm^2 。本次验收重点是验收范围内扣除水库蓄水后淹没面积及蓄水阶段已完成水土保持设施终验部位后的现有扰动范围。

3.1.4 运行期水土流失防治责任范围

运行期,工程水土流失防治责任范围为枢纽工程区、场内施工道路区、弃渣场区、料场区、施工生产生活区、其他封闭管理区。

运行期水库蓄水后淹没面积为 265.296 hm^2 。根据雷府函(2016)34 号文,移交雷波县政府移交面积为 81.2168 hm^2 ,见附件 18。

运行期水土流失防治责任范围与验收范围对比详见表 3.1.3。

表 3.1.3 运行期水土流失防治责任范围与验收范围对比表

单位: hm²

防治责任范围	项目组成	验收范围	运行期水土流失防治责任范围			备注
			水库蓄水后淹没面积	后期移交面积	小计	
项目 建设区	枢纽工程区	454.78	119.83	0	334.95	水工建筑物部分蓄水后淹没,属水库淹没区,归当地政府管理
	施工生产生活区	291.29	13.37	7.25	270.67	蓄水后淹没,属水库淹没区,归当地政府管理,其中 7.25hm ² 根据雷府函(2016)34 号文,移交雷波县政府
	场内施工道路区	198.36	49.056	5.18	144.124	蓄水后淹没,属水库淹没区,归当地政府管理,其中 5.18hm ² 根据雷府函(2016)34 号文,移交雷波县政府
	弃渣场区	167.84	83.04	0	84.80	
	塘房坪弃渣场	21.17	0	0	21.17	
	溪洛渡沟弃渣场	20.10	0	0	20.10	
	癞子沟弃渣场	19.24	0	0	19.24	
	豆沙溪沟弃渣场	61.13	52.90	0	8.23	蓄水后淹没,属水库淹没区,归当地政府管理
	黄桷堡弃渣场	30.14	30.14	0	0	蓄水后淹没,属水库淹没区,归当地政府管理
	杨家沟弃渣场	16.06	0	0	16.06	
	料场区	29.18	0	24.38	4.80	
	大戏厂石料场	24.38	0	24.38	0	根据雷府函(2016)34 号文,移交雷波县政府
	黄金坡土料场	4.80	0	0	4.80	
	其它封闭管理区	286.78	0	44.4068	242.3732	根据雷府函(2016)34 号文,移交雷波县政府
	小计	1428.23	265.296	81.2168	1081.7172	
直接影响区		0	0	0	0	
合计		1428.23	265.296	81.2168	1081.7172	

3.2 弃渣场设置

3.2.1 方案阶段弃渣场布置情况

原方案报告书中,主体工程及导流工程开挖量(含准备期工程量)为 3981.42 万 m³,

其中土石方明挖约 2561.32 万 m^3 ，石方洞挖约 1420.10 万 m^3 。工程坝址位于金沙江下游溪洛渡峡谷河段，河谷施工区范围内山高坡陡，适合用于堆渣的场地有限。从地形条件及所处的位置看，可用于堆渣的区域有：左岸上游黄桷堡、豆沙溪沟口及沟内、左岸下游癞子沟口及沟内、右岸上游马家河坝、右岸塘房坪、右岸下游溪洛渡沟内。考虑工程的分区施工和弃渣场回采需要，选择黄桷堡、豆沙溪沟、癞子沟口、马家河坝、塘房坪和溪洛渡沟 6 个区域作为本工程的弃渣场，其中，坝址上、下游各 3 个。

根据溪洛渡水电站枢纽布置特点及总布置的分区情况，6 个弃渣场中仅豆沙溪沟全部用于堆存开挖弃渣，其余 5 个弃渣场主要用于堆存开挖可利用料，回采后作为混凝土骨料。

表 3.2.1 溪洛渡水电站弃渣场规划表

编号	弃渣场名称	具 体 位置	占 地 积	复核后容 量	最大堆渣量	渣 顶 高 程	渣料回 采 量	最终堆渣量	最终堆渣高程	弃 渣 来 源	地 形 地貌	坡脚与洪水 位关系	弃渣场类型	备 注
1	塘房坪弃渣场	坝址下游右岸塘房坪缓坡	52.33	1684.00	1561	710.00	674.01	806	685.00	左、右岸导流洞及左、右岸厂房系统开挖的大部分洞渣、大坝坝肩(基)开挖的可用渣	溪洛渡沟左侧坡地、台地	坡脚远离金沙江和溪洛渡沟设计洪水位	山坡型	-
2	溪洛渡沟弃渣场	坝址下游右岸的溪洛渡沟	19.83	710.00	611	570.00	114.24	686	570.00	大坝、水垫塘及二道坝、下游河道整治、右岸尾水洞及泄洪洞出口、场内交通等部位的开挖弃渣；下游围堰拆除弃渣	坝址下游右岸支沟	施工期渣体坡脚远离金沙江	沟道型	-
3	癞子沟弃渣场	坝址下游左岸的癞子沟口	15.72	294.00	270	450.00	114.63	258	432.00	①~④导流洞、左岸厂房系统、泄洪洞洞挖弃渣、下游河道整治开挖弃渣	金沙江左岸河漫滩地	施工期坡脚临江,其高程低于 20 年一遇设计洪水位 397.3m	河岸型	-
4	豆沙溪沟弃渣场	坝址上游左岸的豆沙溪沟	41.47	1944.00	1949	580.00	0	1720	580.00	大坝、水垫塘及二道坝、左右岸厂房进水口、左右岸泄洪洞进口、左岸开关站、左岸泄洪洞及尾水洞出口、场内交通开挖、上游部分围堰拆除弃渣	坝址上游左岸支沟	施工期渣体坡脚远离金沙江	沟道型	渣顶处于水库正常蓄水位以下
5	黄桷堡弃渣场	坝址上游左岸的黄桷堡缓坡	18.76	346.00	310	620.00	145.72	204	595.00	①~④导流洞、大坝坝肩左岸、厂房系统、泄洪洞、料场覆盖层开挖弃渣	金沙江左岸坡地	施工期渣体坡脚远离金沙江	山坡型	渣顶处于水库正常蓄水位以下
6	马家河坝弃渣场	坝址上游右岸马家河坝台地	17.93	357.00	317	640.00	140.05	215	630.00	①~④导流洞、坝肩、右岸厂房进水口、泄洪洞弃渣	金沙江右岸台地	施工期渣体坡脚远离金沙江	平坝型	大部分渣体位于正常蓄水位以下
合 计			166.04	5335.00	-	-	1188.65	3889	-	-	-	-	-	-

注：1. 豆沙溪沟堆渣量包括筹建期工程量；2. 表中最终堆渣量为松方；3. 溪洛渡沟弃渣场的最大及最终堆存量包括下游河道整治的工程量，该部分的堆渣在工程混凝土骨料的回采后才进行；4. 各弃渣场从工程准备开始堆渣直至主体工程开挖结束，此期间由于渣料堆存及回采，各弃渣场堆渣量是一个动态过程，最大堆渣量为堆渣过程中的最大值；5. 回采量为自然方，堆渣量为松方。

3.2.2 实际弃渣场布置

根据监测成果和现场查看结果,实际建设过程共布置 6 个弃渣场,弃渣场占地面积 167.84hm²,共计堆渣量 3701.72 万 m³。

各弃渣场特性详情见表 3.2.2。

表 3.2.2 弃渣场设置情况表

名称	位置	级别	弃渣场类型	占地面积 hm ²	堆渣容量 (松方) 万 m ³	最终堆渣量 (松方) 万 m ³	最终堆渣量 (自然方) 万 m ³	最终堆渣 高度 m
塘房坪弃渣场	坝址下游右岸塘房坪缓坡	2	山坡型	21.17	1621	223.51	141.23	130
溪洛渡沟弃渣场	坝址下游右岸的溪洛渡沟	2	沟道型	20.10	590	569.59	359.98	139
癞子沟弃渣场	坝址下游左岸的癞子沟沟口上游河滩	3	河岸型	19.24	299.70	262.22	165.69	62.4
豆沙溪沟弃渣场	I 区	2	沟道型	21.28	500	492.68	311.31	58
	II 区	1	沟道型	39.85	2125	2000	1263.74	145
黄桷堡弃渣场	坝址上游左岸的黄桷堡缓坡	3	山坡型	30.14	394.52	38.71	24.46	70
杨家沟弃渣场	坝址上游左岸的杨家沟及缓坡	3	沟道型	16.06	125	115.01	72.67	84
小计		-	-	167.84	-	3701.72	2339.08	-

3.2.3 弃渣场堆渣条件复核

根据《水利部关于加强事中事后监管规范生产建设项目水土保持设施自主验收的通知》(水保[2017]365 号)等文件要求,对 4 级及以上的弃渣场,通过项目建设前后遥感影像分析说明弃渣场周边环境和使用前后状况。对弃渣场周边存有敏感因素的应明确处置情况。为此,我单位利用遥感影像及无人机航拍影像对弃渣场堆渣条件进行复核。

a) 癞子沟弃渣场

癞子沟弃渣场位于溪洛渡水电站大坝下游金沙江大桥与癞子沟之间的金沙江左岸岸坡,距离大坝约 4km。渣体顺金沙江呈条带状分布,顺河长 1200m,横河宽 100m ~ 220m,占地面积 19.24hm²,最终堆渣量 262.22 万 m³(松方)。癞子沟弃渣场位置与水土保持选址一致,选址不涉及泥石流易发区、崩塌、滑坡危险区及易引起严重水土流

失和生态恶化地区，方案阶段对河道行洪进行论证分析，满足行洪要求，占地范围内及下游均无居民点、水利设施以及工矿设施等产生安全隐患，弃渣场堆渣不会影响公共设施、工业企业、居民点等的安全，周边不存在敏感因素，无选址制约性因素。根据《金沙江溪洛渡水电站枢纽工程区渣体稳定性评估报告》评估结果，癞子沟渣体处于整体稳定状态。癞子沟底部渣脚受洪水影响，可能损坏渣脚的防护措施，建议加强拦挡设施巡查和维护。

癞子沟弃渣场位于 9#公路以外临江河滩，为临河型弃渣场，渣脚受洪水影响。施工期癞子沟弃渣场在渣体前缘坡脚实施了钢筋石笼拦挡，钢筋石笼表面喷护 C25 混凝土，渣体边坡整治后采取钢筋石笼护坡；弃渣场位于公路旁，公路已采取了截、排水等措施，其排水设施比较完善，能满足弃渣场排水要求施工。施工结束后对较陡边坡进行了削坡处理，在 410m、430m 高程处分别设置 2m 宽马道，并对渣顶和坡面进行平整；削坡后对设计洪水位以下的渣体坡面采取浆砌块石护坡，对设计洪水位以上的渣体坡面采取铺草皮护坡；对渣体平台采取了覆土、绿化措施。通过后期调查及资料分析，该弃渣场在施工期间和施工结束后的各项水土保持措施均得到较好的落实。



图 3.2.3-1 癞子沟弃渣场施工期影像



图 3.2.3-2 癞子沟弃渣场施工期临江挡墙设施影像



图 3.2.3-3 癞子沟弃渣场施工后影像

b) 黄桷堡弃渣场

黄桷堡弃渣场位于金沙江左岸坡地上，施工期渣体坡脚远离金沙江，不受金沙江洪水的影响；弃渣场最终堆渣高程为 550.00m，处于水库正常蓄水位以下，占地面积 30.14hm²，最终堆渣量 38.71 万 m³(松方)。黄桷堡弃渣场位置与原方案报告书选址一致，选址不涉及泥石流易发区、崩塌、滑坡危险区及易引起严重水土流失和生态恶化地区，不在河道、湖泊和已建水库管理范围内，不会影响金沙江河道行洪安全；占地范围内及下游无居民点、水利设施以及工矿设施等产生安全隐患，弃渣场堆渣不会影响公共设施、工业企业、居民点等的安全，周边不存在敏感因素，无选址制约性因素。

施工期黄桷堡弃渣场在渣体前缘坡脚实施了浆砌石挡土墙，堆渣体外侧设置排水箱涵、浆砌石排水沟和集水井等措施。施工结束后，对渣体边坡和平台进行了整治，蓄水后位于水库淹没区。通过后期调查及资料分析，该弃渣场在施工期间和施工结束后的各项水土保持措施均得到较好的落实。



图 3.2.3-4 黄桷堡弃渣场施工期影像



图 3.2.3-5 黄桷堡弃渣场临江挡墙施工期影像

c) 豆沙溪沟弃渣场

豆沙溪沟弃渣场位于大坝左岸上游豆沙溪沟内，分为Ⅰ区和Ⅱ区2个堆渣区域，总占地面积61.13hm²，最终堆渣量2492.68万m³(松方)；其中，豆沙溪沟Ⅰ区弃渣场位于大坝左岸上游豆沙溪沟口17#施工道路外侧的台地上，占地21.28hm²，堆渣492.68万m³，该部分弃渣场水库蓄水后完全被淹没；豆沙溪沟Ⅱ区弃渣场位于大坝左岸上游豆沙溪沟内，占地39.85hm²，堆渣2000万m³，600m高程以下位于水库淹没区内，豆沙溪沟弃渣场Ⅱ区上部变更为道路路堤，顶部为连接3#、23#施工道路。豆沙溪沟弃渣场位置与原方案报告书选址一致，选址不涉及泥石流易发区、崩塌、滑坡危险区及易引起严重水土流失和生态恶化地区，不在河道、湖泊和已建水库管理范围内，不会影响金沙江河道行洪安全；堆渣坡脚远离金沙江，不受金沙江洪水的影响，但该弃渣场位于常流水沟道内，在采取沟水处理工程后，不会对沟道行洪产生影响；占地范围内及下游无居民点、水利设施以及工矿设施等产生安全隐患，弃渣场堆渣不会影响公共设施、工业企业、居民点等的安全，周边不存在敏感因素，无选址制约性因素。根据《金沙江溪洛渡水电站枢纽工程区渣体稳定性评估报告》评估结果，豆沙溪沟渣

体处于整体稳定状态,不具备产生大规模泥石流的条件;但渣体仍在变形沉降过程中,应继续进行变形监测。

为防止堆渣过程中的弃渣流失并防止堆渣时的滚石危及河口公路安全,施工期豆沙溪沟 I 区弃渣场在坡脚处设置混凝土挡墙和钢筋石笼挡墙;施工结束后,对渣体边坡进行了整治,并采用铅丝石笼防护,蓄水后位于水库淹没区。为保证渣体安全,施工期豆沙溪沟弃渣场 II 区采取了沟水处理措施,包括挡水坝和右岸排水洞,即在距沟口 2.23km 处修建复合土工膜斜墙坝,将豆沙溪沟洪水引入豆沙溪沟右侧排水洞,将豆沙溪沟内流水排入金沙江中。施工结束后,对临江侧高程 560.00m 以上坡面设置了厚 20cm 混凝土块护坡,在道路堤顶道路路旁及临沟侧边坡撒草绿化。通过后期调查及资料分析,该弃渣场在施工期间和施工结束后的各项水土保持措施均得到较好的落实。



图 3.2.3-6 豆沙溪沟弃渣场施工期影像



图 3.2.3-7 豆沙溪沟弃渣场施工后影像

d) 塘房坪弃渣场

塘房坪弃渣场位于大坝右岸下游塘房坪坡地上,为大坝混凝土粗骨料的回采弃渣场,占地面积 21.17hm^2 ,弃渣场堆渣量 223.51 万 m^3 (松方)。塘房坪弃渣场位置与原方案报告书选址一致,选址不涉及泥石流易发区、崩塌、滑坡危险区及易引起严重水土流失和生态恶化地区;坡脚远离金沙江和溪洛渡沟设计洪水位,不会受到洪水的淘刷,占地范围内及下游无居民点、水利设施以及工矿设施等产生安全隐患,下游 1000m 处布设有溪洛渡水电站水厂,在做好挡护、排水和护坡的工程后,不会对其产生较大影响,周边不存在敏感因素,无选址制约性因素。根据《金沙江溪洛渡水电站枢纽工程区渣体稳定性评估报告》评估结果,塘房坪渣体处于整体稳定状态。

施工期塘房坪弃渣场在渣体坡脚实施了钢筋石笼挡渣墙和浆砌石挡渣墙,在弃渣场周边布设了浆砌石排水沟。施工结束后,对较陡的渣体边坡进行削坡治理,并对渣顶和坡面采取了平整、覆土、绿化等措施。通过后期调查及资料分析,该弃渣场在施工期间和施工结束后的各项水土保持措施均得到较好的落实。



图 3.2.3-8 塘房坪弃渣场施工期影像



图 3.2.3-9 塘房坪弃渣场施工后影像

e) 溪洛渡沟弃渣场

溪洛渡沟弃渣位于大坝右岸下游溪洛渡沟，占地面积 20.10hm^2 ，实际弃渣量 569.59万 m^3 。溪洛渡沟弃渣场位置与水土保持选址一致，选址不涉及泥石流易发区、崩塌、滑坡危险区及易引起严重水土流失和生态恶化地区；坡脚远离金沙江，不会受到洪水的淘刷；占地范围内及下游无居民点、水利设施以及工矿设施等产生安全隐患，弃渣场堆渣不会影响公共设施、工业企业、居民点等的安全，周边不存在敏感因素，无选址制约性因素。根据《金沙江溪洛渡水电站枢纽工程区渣体稳定性评估报告》评估结果，溪洛渡沟渣体处于整体稳定状态。由于溪洛渡沟汇水面积较大，同时上游建有云荞水库，为保证弃渣场安全稳定，建议加强堆渣区域上游挡水、排水设施的日常巡视检查，确保其正常运行。

溪洛渡沟弃渣场位于溪洛渡沟道内，沟道常年有流水，为保证沟道行洪能力，施工期在溪洛渡沟弃渣场西北侧山体内部设置了 2 个排水洞，将沟道内的流水排入金沙江。沟水处理工程主要包括挡水坝、排水洞、排水沟等工程；在渣体坡脚实施了浆砌石挡渣墙。施工结束后，在弃渣场边坡开口线、护坡两侧以及马道上均设置排水沟，对弃渣场边坡和平台进行了土地整治和覆土，堆渣体边坡采用了网格梁植草护坡，渣顶平台采取了植树种草措施。通过后期调查及资料分析，该弃渣场在施工期间和施工

结束后的各项水土保持措施均得到较好的落实。



图 3.2.3-10 溪洛渡沟弃渣场施工期影像



图 3.2.3-11 溪洛渡沟弃渣场施工后影像

f) 杨家沟弃渣场

杨家沟弃渣场位于大坝下游左岸的杨家沟，占地面积约 16.06hm^2 ，堆渣范围在高

程 650.00m 以上区域，远离金沙江河道(河道高程约 360.00m)，为沟道型弃渣场，最终堆渣量为 115.01 万 m^3 (松方)。杨家沟弃渣场为新增弃渣场，根据《金沙江溪洛渡水电站水土保持设计(弃渣场)变更报告》和《金沙江溪洛渡水电站枢纽工程区渣体稳定性评估报告》内容，杨家沟弃渣场选址于天然沟道内，沟道周围无公共设施、工业企业、居民点，虽然在暴雨时滑坡堆积区遭受山洪冲刷的危险性较大，但地质灾害危险性小~中等，在采取沟水处理工程和渣顶面布设排洪设施后，可将 100 年一遇的山洪导入弃渣场下游的原沟中，满足水土保持技术规范、《水电工程施工组织设计规范》(DL/T5397-2007)相关要求。从水土保持角度，该弃渣场选址不存在制约性因素，选址基本合理。根据《金沙江溪洛渡水电站枢纽工程区渣体稳定性评估报告》评估结果，杨家沟渣体处于整体稳定状态，但由于在暴雨情况下，可能出现山洪的可能性，应做好弃渣场边坡后缘公路排水沟的恢复和日常巡视检查，避免雨水流入渣体，对渣体稳定性产生不利影响。

施工期杨家沟弃渣场采取了沟水处理工程，主要包括上游混凝土挡水坝、排水箱涵、下游段明渠和排水沟，沟内洪水经挡水坝拦截后，通过布置在弃渣场边坡的排水箱涵和排水明渠引排至弃渣场下游原始冲沟内；并在渣体坡脚实施了浆砌石挡墙。施工结束后，对弃渣场边坡和平台进行了土地整治和覆土，堆渣体边坡采用了网格梁植草护坡，渣顶平台采取了植树种草措施。通过后期调查及资料分析，该弃渣场在施工期间和施工结束后的各项水土保持措施均得到较好的落实。



图 3.2.3-12 杨家沟弃渣场施工期影像



图 3.2.3-13 杨家沟弃渣场施工后影像

3.2.4 弃渣场变化情况及原因

a) 主要变化情况

1) 原水土保持方案布置的癞子沟弃渣场、溪洛渡沟弃渣场、黄桷堡弃渣场和塘房坪弃渣场最终堆渣量有不同程度的减少,原方案规划布置的豆沙溪沟弃渣场堆渣量由原规划的 1720 万 m^3 , 增加至 2492.68 万 m^3 , 堆渣量增幅达 44.92%。

2) 取消了马家河坝弃渣场,新增杨家新增弃渣场,占地面积超过 1hm^2 且最大高度大于 10m。

b) 弃渣场的变化情况是以下几个因素的变化造成的:

1) 因大戏厂—马家河坝砂石加工系统设置在马家河坝台地,若将弃渣场设置在此,则既不利于场地布置,又会产生施工干扰,为此,取消了马家河坝弃渣场。

2) 取消马家河坝弃渣场后,为解决附近还建路、谷肩堆积体、出线场等部位开挖渣料堆放和场内 5#、7#施工道路出渣问题,在左岸下游新增了杨家沟弃渣场。

3) 可研阶段,3 号和 23 号公路连接方式为桥梁跨越豆沙溪沟。施工阶段,在

详细勘察时发现，2号桥墩位于卸荷岩体上，需要大面积支护，大桥3号桥墩位于厚层堆积体上，施工难度较大，均难以保证桥墩长期稳定。考虑到大桥方案造价高，边坡支护工程量大，豆沙溪沟弃渣场作为施工区主要弃渣场，弃渣量可满足修筑路堤的要求，建设单位核定堆渣量后，经研究决定将大桥方案调整为路堤方案。根据设计方案，为满足道路路基建设，豆沙溪沟弃渣场堆渣量有所增加。

4) 施工阶段，通过对场内交通进行优化设计，使场内交通与可研阶段相比总长缩短16.87km，桥隧比由0.29增加到0.38；同时，由于电站进水口型式改变、导流洞进水口型式等主体工程调整，使得弃渣量、扰动面积等有所减小，有利于水土保持。

3.2.5 措施体系变化情况

取消马家河坝弃渣场，新增杨家沟弃渣场，其他弃渣场位置与原方案报告书保持一致，实施的弃渣场防护措施根据后期堆渣情况进行了调整和补充，具体如下：

a) 塘房坪弃渣场为山坡型弃渣场，方案设计的水保措施有浆砌石挡渣墙、网格梁植草护坡、截排水沟以及弃渣场顶部植被恢复措施。施工阶段，塘房坪弃渣场作为大坝混凝土粗骨料的回采弃渣场，弃渣量较方案减少582.49万 m^3 ，堆渣体边坡为1:2.0，沿高每隔30m设置5m宽的马道，堆渣体坡脚实施有钢筋石笼挡墙、周边截排水沟、浆砌石挡渣墙及覆土和林草措施。由于堆渣坡度很缓，未进行网格梁植草护坡，改为植物护坡。后续过程中进行迹地植被恢复设计，渣顶采用乔木+灌木+撒播草籽的绿化模式进行植被恢复。

b) 溪洛渡沟弃渣场为沟道型弃渣场，方案设计的水保措施有浆砌石挡渣墙、堆渣体边坡平整、防洪排导工程、沟水处理以及弃渣场顶部植被恢复措施。施工阶段，根据实际，渣体坡面实施有框格+植草护坡，在后续过程中进行迹地植被恢复，渣顶采用乔木+灌木+撒播草籽的形式进行了植被恢复。

c) 癞子沟弃渣场为河岸型弃渣场，方案设计的水保措施有浆砌块石拦渣堤、干砌石护坡以及弃渣场顶部植被恢复措施。实施阶段，弃渣场部分挡护措施发生了变化，癞子沟弃渣场边坡削坡坡比为由1:1.9变更为1:2，未进行网格梁植草护坡，改为铺草皮护坡。在后续过程中进行迹地植被恢复设计，渣顶采用乔木+灌木+撒播草籽的形式进行了植被恢复。

d) 黄桷堡弃渣场为山坡型弃渣场，弃渣场顶部高程位于正常蓄水位以下，方案设计的水保措施有浆砌石挡渣墙、堆渣体边坡平整等措施。实施阶段，黄桷堡弃渣场堆渣体边坡坡比为 1:1.75，沿高每隔 30m 设置 5m 宽的马道。实施有浆砌石挡渣墙、排水涵、跌水、集水井、周边排水沟等，蓄水阶段已经验收。

e) 杨家沟弃渣场为沟道型弃渣场，为实施阶段新增，实施的水土保持措施有浆砌石挡渣墙、网格梁植草护坡、防洪排导工程、弃渣场顶部植被恢复，满足水土保持防护要求。

f) 豆沙溪沟弃渣场为沟道型弃渣场，原方案中弃渣场顶部高程位于正常蓄水位以下，设计的水土保持措施有浆砌石挡渣墙、截排水沟以及大块石护坡。实施阶段分 II 区堆渣，I 区弃渣场已堆渣完毕，堆渣体坡脚实施有钢筋石笼、混凝土挡墙挡护(从上游往下游,设置钢筋石笼挡墙 670m,墙顶高程 390.00m,设置 C15 混凝土挡墙 175m,墙顶高程 393.00m)，堆渣体坡面实施有浆砌石、混凝土挡墙，钢筋(铅丝)石笼等，防护厚度 1m。该部分弃渣场水库蓄水后完全被淹没。II 区弃渣场在弃渣场顶部布置施工道路，连接 23#施工道路和 3#施工道路。

综上，工程实施的水土保持措施基本与批复的水土保持方案中确定的措施体系一致，并在后续设计中，因设计加深及水土保持法律法规的更新、完善，工程措施标准有所提高，如豆沙溪沟弃渣场临江侧护坡由块石护坡优化为现浇混凝土护坡，溪洛渡沟沟水处理防洪设计标准提升至 200 年一遇设计、1000 年一遇校核，塘房坪弃渣场增加了沟水处理措施等，均对原措施体系的防护功能有显著提升。

因此，工程建设过程中不存在水土保持重要单位工程措施体系发生变化，工程措施、植物措施合理配置，统筹兼顾，形成了完善的防护体系，确保弃渣场防护措施的全面、完整，满足原方案确定的拦渣及弃渣场边坡稳定的水土保持功能，是可行合理的。

表 3.2.5 原方案报告书与实施阶段弃渣场布置对比表

名称		弃渣场 级 别		弃渣场 类型		占地面积 hm ²			最终堆渣量(松方) 万 m ³			
		批复	实施	批复	实施	批复	实施	变化	批复	实施	变化	变幅
塘房坪弃渣场		2	2	山坡型	山坡型	52.33	21.17	-31.16	806	223.51	-582.49	-72.27%
溪洛渡沟弃渣场		2	2	沟道型	沟道型	19.83	20.10	0.27	686	569.59	-116.41	-16.97%
癞子沟弃渣场		3	3	河岸型	河岸型	15.72	19.24	3.52	258	262.22	4.22	1.64%
豆沙溪沟 弃渣场	I 区	1	2	沟道型	沟道型	41.47	21.28	19.66	1720	492.68	772.68	44.92%
	II 区		1	沟道型	沟道型		39.85			2000		
黄桷堡弃渣场		3	3	山坡型	山坡型	18.76	30.14	11.38	204	38.71	-165.29	-81.02%
马家河坝弃渣场		3	-	平坝型	-	17.93	0	-17.93	215	0	-215	-
杨家沟弃渣场		-	3	-	沟道型	0	16.06	16.06	0	115.01	115.01	-
小计			-	-	--	166.04	167.84	1.80	3889	3701.72	-187.28	-

3.3 取土(料)场设置

3.3.1 方案阶段取土(料)场布置

水土保持方案规划了 3 个料场,分别为大戏厂 II 区灰岩料场、黄金坡料场和大坪土料场。

a) 石料场

大坝混凝土的细骨料来源于大戏厂 II 区灰岩料场,占地面积为 38.61hm^2 。石料场地形平坦开阔,紧邻公路,基岩裸露,局部有 $1\text{m} \sim 2\text{m}$ 覆盖层,顺江长 600m ,宽 $300\text{m} \sim 400\text{m}$,高程 560.00m 以上储量约 1350万 m^3 ;高程 600.00m 以上储量约 738万 m^3 。

b) 土料场

本工程土料主要用于围堰防渗及固壁,用量约 35万 m^3 ,占地面积为 43.60hm^2 ,可研阶段选择黄金坡土料作为围堰的碎石土防渗土料,大坪粘土料作为固壁土料。

1) 黄金坡料场

位于坝区下游左岸 3km 处,呈长条状顺江分布在大沙沟和中心场之间,长 $600\text{m} \sim 700\text{m}$,宽 $300\text{m} \sim 440\text{m}$,分布高程 $510\text{m} \sim 620\text{m}$,占地面积为 28.0hm^2 ,原地貌为农田。料场机耕道至坝区距离约 5km ,直线距离约 2km 。料场地形为 $20^\circ \sim 30^\circ$ 的斜坡,倾向江边。无用层厚 $0.3\text{m} \sim 0.5\text{m}$,约 6.8万 m^3 ,有用层储量约 87万 m^3 。

2) 大坪土料场

位于坝区右岸谷顶的平台上,长 $500\text{m} \sim 700\text{m}$,宽 $200\text{m} \sim 300\text{m}$,分布高程 $970.00\text{m} \sim 1010.00\text{m}$,占地面积为 15.60hm^2 ,现为农田。地形平坦开阔,土料为残、坡积堆积物。无用层为表部耕植土,厚 $0.4\text{m} \sim 0.6\text{m}$,约 7.8万 m^3 ;有用层厚 $5\text{m} \sim 6\text{m}$,上部为粘土层,储量约 12.5万 m^3 ;下部为含粘质土砾层,储量约 62.4万 m^3 。

3.3.2 实际使用取料场

实际实施与水土保持方案批复相比,料场数量由 3 个减少为 2 个,料场优化情况如下:

a) 大戏厂 II 区灰岩料场

大戏厂 II 区灰岩料场位置未发生变化,位于南田乡金沙村大戏厂,为满足大坝工程 829.16万 m^3 混凝土所需的人工砂 502万 t ,需在本料场开采灰岩料约 300万 m^3 (自

然方)。料场覆盖层开挖量约 45 万 m^3 ，实施阶段剥离表土 10.97 万 m^3 ，均就近集中堆置在大戏厂石料场开挖区域周边设置的 3 个有用料暂存场内。

大戏厂料场开挖取料已结束，开挖剥离的表层土在开挖面上游集中堆放，顶面已经进行整治，挡护措施和排水措施完善，水土保持工程措施防治效果较好。

2016 年 4 月 5 日，建设单位在雷波县人民政府的一再要求下，将大戏厂石料场移交给雷波县人民政府，并签订了移交协议书，合同中约定甲方权利土地移交后，甲方对已经移交的土地不再承担相关法律责任，乙方应配合甲方完成移交土地的环保、水保验收工程，完善相关验收手续。移交协议书中还明确了溪洛渡水电站大戏场料场区地块移交后的水土保持和环境保护责任，已收悉《雷波县人民政府关于明确溪洛渡水电站大戏场料场区地块水土保持和环境保护责任移交的函》(2016 年 3 月 17 日)，函中“经我县有关部门现场查看，大戏场料场区原有水土保持措施目前保存完好，确定在溪洛渡水电站工程竣工水土保持和环境保护验收前，将大戏场料场区地块土地移交我县”，因此，大戏厂石料场后期的水土保持责任为雷波县人民政府。

b) 黄金坪土料场

位于坝区下游左岸 3km 处，呈长条状顺江分布在大沙沟和中心场之间，长 600m~700m，宽 300m~440m，分布高程 510.00m~620.00m，原地貌为农田。因工程施工期间剥离的表土有限，为后期施工迹地恢复覆土，经对工程区土源分析对比，重新将主体工程规划的黄金坡土料场作为表土土源，根据黄金坡取土点情况，最终取土量约 19.90 万 m^3 ，开采扰动面积为 4.80 hm^2 。

为便于土料场后期迹地恢复，在取料时，保留的部分表土集中堆放于料场一角，用草袋装土后拦挡坡脚、表面覆盖草袋，减少雨水冲刷；料场开挖过程中为减少降雨形成的坡面来水对取土场开挖面冲刷带来的水土流失，在黄金坡取土点周边设置了临时土质排水沟，排水沟接至自然沟道，取土点开采完毕，进行土地整治后恢复植被。

3.3.2 取土(料)场防治措施体系

方案设计阶段石料场开挖完毕后终采平台位于正常蓄水位一下，方案报告书仅对石料场提出了水土保持要求，没有布设水土保持措施。批复方案对石料场提出料场开挖坡度控制在稳定坡度范围内；对开挖软弱面及时进行工程防护；将无用覆盖层开挖

集中堆放，结合弃渣场防护做好临时防护措施，以便以后进行迹地恢复覆土用土料；在开挖边坡两侧设置临时排水沟，将施工期间的降水排至下游，保证料场正常开采，防止渣料流失；开采完毕后及时清除危岩，保证岩体稳定。

批复方案对土料场提出分片有规划的开挖；并对料场表土进行剥离，并对剥离的表土用草袋装土后拦挡坡脚、表面覆盖草袋进行防护，并做好料场周边排水和料坑排水；结束后进行覆土复耕。

施工阶段，大戏厂Ⅱ区灰岩料场开采时控制了坡度范围，进行了表土剥离，表土剥离量为 10.97 万 m^3 ，全部运往大戏厂石料场开挖区域周边设置的有用料暂存场内；料场也布设了防护排水设施，开采结束进行土地整地后，移交给当地政府。大戏厂石料场的水土保持措施布置合理，形成了完善的防护体系，满足方案提出的水土保持要求。

施工阶段，围堰型式发生了改变，上游围堰为碎石土斜心墙土石围堰，下游围堰为土工膜心墙土石围堰，不需要土料，因此，未启用大坪土料场和黄金坡料场，施工后期，由于表土资源不能满足后期施工迹地恢复，又启用了黄金坪料场作为表土来源。黄金坪土料场按片区有规划地开挖表土，剥离的表土直接运往各施工迹地进行覆土，开挖结束后进行了土地整治和植被恢复。因为施工时序的原因，根据工程实际，开挖表土直接运往各施工迹地覆土，减少了表土堆放过程中的水土流失，有利于水土保持。

3.4 水土保持措施总体布局

3.4.1 水土保持措施总体布局

本工程采取工程措施与植物相结合的水土保持措施，各区水土保持措施布局如下：

a) 枢纽工程区

枢纽工程区绝大部分占地已被永久建筑物占压或地表硬化，批复方案对大坝坝肩、引水发电系统厂房进水口、尾水出口、泄洪系统等边坡喷混凝土、浆砌石护坡、网格梁护坡；围堰工程钢筋石笼护脚、块石护坡；下游河道进行整治和保护，采取护坡、钢筋石笼、喷锚及锚杆等防护。施工阶段，因设计阶段加深，补充左右岸植物措施。

b) 场内施工道路区

批复方案中主体工程设计了边坡防护措施，水土保持专项措施中设计了道路种植乔木绿化措施。实施阶段，根据实际需要，增加了道路防洪排导工程，因设计阶段加

深，补充了土地整治，并对植物措施的物种、规格和种植间距进行了优化。

c) 施工生产生活区

批复方案中水土保持专项措施设计了沉沙池，对各部位设计了乔灌木绿化。限于设计深度，批复方案对施工生产生活区的排水仅提出了要求，在实施阶段，增加对业主营地、施工营地、砂石加工系统、其他施工生产设施的防洪排导措施及工程护坡。实施阶段，业主和承包商营地绿化标准提高。工程实施时，丰富乔灌木品种，提升种植规格，优化种植间距。

d) 料场区

批复方案对石料场开采方案提出要求，水土保持专项措施中设计临时拦挡措施。在实施阶段补充防洪排导工程，增加土料场后期植被建设。

e) 弃渣场区

塘房坪弃渣场为山坡型弃渣场，方案设计的水保措施有浆砌石挡渣墙、网格梁植草护坡、截排水沟以及弃渣场顶部植被恢复措施。施工阶段，塘房坪弃渣场作为大坝混凝土粗骨料的回采弃渣场，弃渣量较方案减少 582.49 万 m^3 ，堆渣体边坡为 1:2.0，沿高每隔 30m 设置 5m 宽的马道，堆渣体坡脚实施有钢筋石笼挡墙、周边截排水沟、浆砌石挡渣墙及覆土和林草措施。由于堆渣坡度很缓，未进行网格梁植草护坡，改为植物护坡。后续过程中进行迹地植被恢复设计，渣顶采用乔木+灌木+撒播草籽的绿化模式进行植被恢复。

溪洛渡沟弃渣场为沟道型弃渣场，方案设计的水保措施有浆砌石挡渣墙、堆渣体边坡平整、防洪排导工程、沟水处理以及弃渣场顶部植被恢复措施。施工阶段，根据实际，渣体坡面实施有框格+植草护坡，在后续过程中进行迹地植被恢复，渣顶采用乔木+灌木+撒播草籽的形式进行了植被恢复。

癞子沟弃渣场为河岸型弃渣场，方案设计的水保措施有浆砌块石拦渣堤、干砌石护坡以及弃渣场顶部植被恢复措施。实施阶段，弃渣场部分挡护措施发生了变化，癞子沟弃渣场边坡削坡坡比为由 1:1.9 变更为 1:2，未进行网格梁植草护坡，改为铺草皮护坡。在后续过程中进行迹地植被恢复设计，渣顶采用乔木+灌木+撒播草籽的形式进行了植被恢复。

黄桷堡弃渣场为山坡型弃渣场，弃渣场顶部高程位于正常蓄水位以下，方案设计

的水保措施有浆砌石挡渣墙、堆渣体边坡平整等措施。实施阶段，黄桷堡弃渣场堆渣体边坡坡比为 1:1.75，沿高每隔 30m 设置 5m 宽的马道。实施有浆砌石挡渣墙、排水涵、跌水、集水井、周边排水沟等，蓄水阶段已经验收。

杨家沟弃渣场为沟道型弃渣场，为实施阶段新增，实施的水土保持措施有浆砌石挡渣墙、网格梁植草护坡、防洪排导工程、弃渣场顶部植被恢复，满足水土保持防护要求。

豆沙溪沟弃渣场为沟道型弃渣场，原方案中弃渣场顶部高程位于正常蓄水位一下，设计的水土保持措施有浆砌石挡渣墙、截排水沟以及大块石护坡。实施阶段分 I 区和 II 区堆渣，I 区弃渣场已堆渣完毕，堆渣体坡脚实施有钢筋石笼、混凝土挡墙挡护(从上游往下游，设置钢筋石笼挡墙 670m，墙顶高程 390.00m，设置 C15 混凝土挡墙 175m，墙顶高程 393.00m)，堆渣体坡面实施有浆砌石、混凝土挡墙，钢筋(铅丝)石笼等，防护厚度 1m。该部分弃渣场水库蓄水后完全被淹没。II 区弃渣场在弃渣场顶部布置施工道路，连接 23[#]施工道路和 3[#]施工道路。

f) 其他封闭管理区

批复方案中水土保持专项措施设计为对该部位种植乔灌草绿化。实施阶段细化对各部位的植物措施设计，对各部位实施生态林地点片状植被建设，增加表土堆存场的临时拦挡和边坡防护措施。

3.4.2 水土保持措施总体布局评价

工程实际实施的水土保持措施总体布局与设计措施布局对比情况详见表 3.4.2。

表 3.4.2 水土保持措施总体布局对比情况表

项 目			批复的水土保持方案报告书 水土保持措施	已实施的水土保持措施
枢纽工程区	工程措施	主体工程已有的水土保持措施	1) 大坝坝肩边坡防护工程; 2) 引水发电系统厂房进水口和尾水出口边坡防护工程; 3) 泄洪系统边坡防护工程; 4) 围堰工程钢筋石笼护脚、块石护坡 5) 导流洞进出口边坡防护工程 6) 下游河道进行整治和保护, 采取护坡、钢筋石笼、喷锚及锚杆等防护;	1) 左岸进水口斜边坡防护工程 2) 左岸地下电站、泄洪洞斜坡防护工程 3) 左岸地面出线场边坡防护工程 4) 左岸地下厂房系统边坡防护工程 5) 左岸导流洞开挖边坡防护工程 6) 左岸电缆出线竖井斜坡防护工程 7) 右岸坝肩坝斜坡防护、防洪排导工程 8) 右岸电站进水口和缆机平台开挖区斜坡防护、防洪排导工程
		水土保持专项措施	无	土地整治、场地清渣
	植物措施		无	1) 左岸点片状植被建设 2) 右岸点片状植被建设
	临时措施		无	竹跳板临时挡护

表 3.4.2(续)

项 目			批复的水土保持方案报告书 水土保持措施	已实施的水土保持措施
场内施工道路区	工程措施	主体工程已有的水土保持措施	道路斜坡防护	1) 左岸场内道路斜坡防护、防洪排导工程 2) 右岸场内道路斜坡防护、防洪排导工程
		水土保持专项措施	无	土地整治
	植物措施		种植乔木绿化	1) 左岸场内道路斜坡防护(植物护坡)、点片状植被建设工程 2) 右岸场内道路斜坡防护(植物护坡)、点片状植被建设工程
施工生产生活区	工程措施	主体工程已有的水土保持措施	无	1) 杨家坪施工营地防洪排导、工程护坡工程 2) 黄桷堡施工营地(含民工营地)防洪排导、工程护坡工程 3) 三坪业主营地防洪排导、工程护坡工程 4) 右岸坝下游花椒湾施工营地(警卫消防营地)防洪排导、工程护坡工程 5) 右岸坝下游溪洛渡沟施工区防洪排导、工程护坡工程 6) 左岸业主仓库工程防洪排导、工程护坡工程 7) 人工骨料加工和混凝土生产系统工程工程护坡与截排水工程 8) 左岸其他施工生产设施工程护坡、防洪排导工程 9) 右岸中心场混凝土加工系统及人工骨料加工系统工程护坡、防护排导工程 10) 右岸砂石料加工系统工程护坡、防洪排导工程 11) 右岸油库防洪排导、工程护坡 12) 右岸其他施工生产工程护坡、防洪排导工程
		水土保持专项措施	沉沙池	1) 左岸施工生产生活区土地整治、防洪排导工程 2) 右岸施工生产生活区土地整治、防洪排导工程
施工生产生活区	植物措施		种植乔灌木绿化	1) 施工营地点片状植被建设工程 2) 砂石加工系统和混凝土拌和系统点片状植被建设工程 3) 其他附属部位点片状植被建设工程
	临时措施		无	竹跳板临时挡护
料场区	工程措施	水土保持专项措施	无	场地平整、防洪排导工程
	临时措施		草袋临时拦挡	有用料暂存场浆砌石临时拦挡
	植物措施		无	黄金坡土料场植被建设工程

表 3.4.2(续)

项 目		批复的水土保持方案报告书 水土保持措施	已实施的水土保持措施
弃渣场区弃	主体工程已有的水土保持措施	1) 豆沙溪沟弃渣场沟水处理(挡水坝、引水隧洞) 2) 溪洛渡沟弃渣场沟水处理(挡水坝、引水隧洞)	1) 豆沙溪沟回填路堤挡水坝、排水洞及明渠工程、工程护坡 2) 溪洛渡沟弃渣场防洪排导工程
	工程措施	1) 癞子沟弃渣场挡渣墙、网格梁护坡、排水设施 2) 黄桷堡弃渣场挡渣墙、渣面平整、排水设施 3) 马家河坝弃渣场挡渣墙、渣面平整、排水设施 4) 豆沙溪沟弃渣场挡渣墙、渣面平整、排水设施 5) 溪洛渡沟弃渣场挡渣墙、网格梁护坡、排水设施 6) 塘房坪弃渣场挡渣墙、网格梁护坡、排水设施	1) 溪洛渡沟弃渣场工程护坡、截(排)水 2) 癞子沟弃渣场挡渣墙、工程护坡、场地整治 3) 黄桷堡弃渣场挡渣墙、截(排)水、场地整治 4) 豆沙溪沟水下弃渣场挡渣墙、工程护坡 5) 塘房坪弃渣场工程护坡、挡渣墙、截(排)水 6) 杨家沟弃渣场工程护坡、挡渣墙、截(排)水
	植物措施	各弃渣场顶面坡面植灌草、马道植树	1) 癞子沟弃渣场斜坡防护(植物护坡)、点片状植被建设 2) 溪洛渡沟弃渣场斜坡防护(植物护坡) 3) 杨家沟弃渣场斜坡防护(植物护坡) 4) 塘房坪弃渣场斜坡防护(植物护坡)、点片状建设 5) 各弃渣场养护管理
其它封闭管理区	植物措施	种植乔灌木绿化	生态林地点片状植被建设工程
	临时措施	无	1) 表土堆存场临时植物措施 2) 表土堆存场钢筋石笼临时拦挡 3) 表土堆存场喷混凝土临时防护

通过实地调查与查阅设计、施工档案及相关验收报告,本工程水土保持措施总体布局符合水土保持设计体系框架,各项目水土保持措施得以贯彻落实。

综上,本工程总体已按照水土保持方案及批复文件要求实施了各项工程措施和植物措施,水土流失防治分区和水土保持措施总体布局合理。目前,工程防治责任范围内工程措施和植物措施相结合的防治体系较完整,能有效控制工程建设引起的水土流失,生态环境得到较好改善。

3.5 蓄水阶段验收水土保持验收情况

3.5.1 蓄水阶段水土保持设施验收

3.5.1.1 蓄水阶段水土保持验收评估工作概况

2011年11月,建设单位委托中国水利水电建设工程咨询有限公司开展溪洛渡水电站蓄水阶段水土保持设施验收技术评估工作。

2013 年 2 月,中国水利水电建设工程咨询有限公司编制完成了《金沙江溪洛渡水电站蓄水阶段水土保持设施验收技术评估报告》。

2013 年 4 月 25-26 日,根据《开发建设项目水土保持设施验收管理办法》,经水利部水土保持司同意,水电水利规划设计总院在云南省永善县(溪洛渡工程建设管理中心)主持召开了金沙江溪洛渡水电站蓄水阶段水土保持设施验收会议。

2013 年 5 月,水电水利规划设计总院以水电规环保[2013]31 号《关于印发金沙江溪洛渡水电站蓄水阶段水土保持设施验收鉴定意见书的函》印发了蓄水阶段水土保持验收鉴定意见书。

3.5.1.2 蓄水阶段水土保持验收工作原则、背景、范围

a) 验收工作原则

蓄水阶段部分工程施工项目处于在建状态、部分施工项目已完成建设。对于已完建且按水土保持方案 and 设计要求落实水保措施的项目,按照竣工验收的标准和技术要求进行验收;对于在建、还需实施后续水保措施的项目或部位,本阶段对其进行阶段性验收检查,定性与定量相结合评估水保效果,结合水保方案 and 设计要求以及工程实际情况提出后续水保工作的要求和建议。

b) 验收工作背景

溪洛渡水电站初期蓄水至死水位 540.00m,电站进入初期运行。蓄水原则为:按照工程施工进度,在确保已建工程安全、施工安全以及满足下游航运、供水等综合利用要求的前提下,按照一定的蓄水速率尽快蓄水至各控制水位,并停留足够的时间进行大坝安全监测;当进入初期运行期后,需在满足蓄水要求的前提下,合理利用水资源进行发电,当大坝建成并具备正常运行条件时,承担防洪任务。计划在通过工程蓄水前的安全鉴定和阶段验收后,于 2013 年 5 月开始蓄水。

水库蓄水、首批机组投产发电是溪洛渡水电站工程建设的关键节点。为全面检查工程开工建设以来的水土保持措施落实情况和水土流失防治效果,明确工程后续水土保持工作的任务和要求,开展蓄水阶段水土保持设施验收对于促进水土保持措施与主体工程同步实施、有效控制工程新增水土流失等具有积极意义,同时为项目竣工水土保持专项验收打下良好基础。

c) 验收工作范围

本阶段移民安置工程和相应的水土保持措施尚在建设和实施,经请示水行政主管部门,本次阶段验收范围确定为除移民安置区(含对外交通)以外的枢纽工程区、场内施工道路区、施工生产生活区、料场区、弃渣场区、其他封闭管理区以及水库影响区7个水土流失防治分区,面积为2884.69公顷。

3.5.1.3 蓄水阶段水土保持工作

a) 水土保持管理

建设单位组建了水土保持专职管理机构,制定了相应的管理办法。在主体工程招标设计、施工合同、监理合同中明确水土保持工作要求。在主体工程合同项目验收的同时,建设单位组织开展了水土保持专项验收。

b) 水土保持后续设计

针对工程建设过程中的实际情况,建设单位组织开展了水土保持专项设施设计、水土保持变更设计等后续设计工作。

c) 水土保持监理、监测

建设单位委托监理单位对水土保持专项工程建设进行监理。按水土保持方案要求开展水土保持监测。

d) 水土保持措施实施

在工程建设过程中,建设单位组织落实水土保持方案确定的防治措施,实施了护坡、挡墙、截排水等工程措施,绿化美化、植被恢复等植物措施,表土剥离、挡墙、截排水、沉砂池等临时措施。实际完成的主要水保措施工程量:干砌石护坡6536立方米,浆砌石护坡8987立方米,浆砌石网格梁护坡27075立方米,混凝土网格梁护坡31505立方米,喷混凝土护坡37430立方米,钢筋铅丝石笼护坡22260立方米,SNS防护11626平方米,浆砌石截排水沟(涵、洞)132954立方米,混凝土截排水沟(涵、洞)53178立方米,砖砌截排水沟(涵、洞)11768立方米,钢筋石笼挡墙78982立方米,浆砌石挡墙167255立方米,混凝土挡墙7691立方米,人工修整边坡35028平方米,管、涵、盲沟、截排水沟5396米,跌水井、沉砂池、集水井25座,急流槽684米,绿化整地102公顷,回填种植土268399立方米,TBS护坡59204平方米,挂网喷植防护15655平方米,种草186公顷,乔木187382株,灌木31146株,藤本18209株,移植乔灌木6944株。

3.5.1.4 蓄水阶段水土保持投资

根据《关于金沙江溪洛渡水电站水土保持方案的复函》(水函[2004]106号)金沙江溪洛渡水电站水土保持方案总投资 87515.70 万元(其中水土保持专项投资 30003.73 万元),相应蓄水阶段方案投资为 39284.81 万元(其中水土保持专项投资 12731.28 万元);按《开发建设项目水土保持技术规范》(GB50433-2008)界定,实际完成水土保持投资 24296.11 万元(其中水土保持专项投资 13823.34 万元)。

3.5.1.5 蓄水阶段水土保持验收结论

a) 水土保持总体评价

金沙江溪洛渡水电站水土保持方案符合国家相关水土保持法律法规的要求,水土保持措施布局设计总体合理,工程建设期间落实了水土保持方案确定的下闸蓄水前应实施的防治措施,总体完成了水土保持方案批复文件要求的阶段性防治任务,已实施的水土保持工程质量达到了设计标准,建成的水土保持设施质量总体合格。

建设单位根据地形地质条件及施工需要,进行了场内公路的路线局部调整,提高了桥隧比,充分利用弃渣填筑路基;取消了土料场,优化了石料场开采范围和开采方式,保留了 12.0 公顷平台资源待用;施工生产设施利用弃渣回填平台布设;以上优化调整,充分利用弃渣,减少地表扰动和植被破坏,从方案规划层面有效预防了水土流失。

工程建设期间,建设单位开展了水土保持专项设计和变更设计,及时实施了水土保持措施,并通过水土保持监测、监理工作,较好地控制和减少了工程建设中的水土流失。

金沙江溪洛渡水电站蓄水阶段各项水土流失防治指标总体满足 GB50434 规定的建设类项目施工期水土流失防治一级标准要求,扰动土地整治率达 97.60%,水土流失总治理度达 94.41%,土壤流失控制比达 0.87,拦渣率达 96.30%,林草植被恢复率达 96.12%,林草覆盖率达 21.18%。已建成的各项水土保持设施运行正常,管理维护责任落实,发挥了较好的水土保持功能,符合蓄水阶段的水土保持要求。

满足水土保持验收条件的枢纽工程区的坝肩开挖边坡、施工导流工程,场内施工道路区的左岸 17#、19#施工道路、左岸低线公路、右岸低线公路、16#、20#施工道路,施工生产生活区的黄桷堡砂石料加工系统、导流洞标施工设施、左岸上游混凝土系统,

弃渣场区的豆沙溪沟水下、黄桷堡、杨家沟弃渣场和其他封闭管理区域等项目区；扰动土地整治率 98.36%，水土流失总治理度 95.32%，土壤流失控制比为 0.87，拦渣率为 96.58%，林草植被恢复率为 96.23%，林草覆盖率为 19.65%。

其它在建项目区扰动土地整治率 96.84%，水土流失总治理度 93.50%，土壤流失控制比为 0.87，拦渣率为 96.02%，林草植被恢复率为 96.01%，林草覆盖率为 22.71%。

b) 蓄水阶段已完工项目水土保持评价

对于完成主体工程建设且按水土保持方案 and 设计要求落实水保措施的枢纽工程区的坝肩开挖边坡、施工导流工程和其他封闭管理区域采取的拦挡、护坡、截排水、植被恢复等水土保持措施满足水土保持要求，符合水土保持设施验收要求。

1) 蓄水后将被水库淹没项目水土保持评价

场内施工道路区的左岸 17#、19#施工道路、左岸低线公路、右岸低线公路、16#、20#施工道路，施工生产生活区的黄桷堡砂石料加工系统、导流洞标施工设施、左岸上游混凝土系统，水库蓄水后将被淹没，在施工过程中采取了拦挡、护坡、截排水、表土剥离及绿化等水土保持措施，有效防治建设过程中的水土流失，满足水土保持设施验收要求。

弃渣场区的豆沙溪沟水下弃渣场位于大坝左岸上游豆沙溪沟内，渣顶高程 440 米，低于水库死水位 540 米，为沟道型弃渣场，水库蓄水后将被淹没。弃渣场于 2004 年投入使用，至 2012 年 12 月完成堆渣，最终堆存弃渣 492.68 万立方米，占地 21.28 公顷。弃渣场每 30 米设置一级 3 米宽马道。已实施钢筋石笼护脚、混凝土挡墙拦挡、坡面铅丝石笼防护等措施。黄桷堡弃渣场位于大坝左岸上游黄桷堡缓坡地，渣顶高程 595 米，低于正常蓄水 600 米，为山坡型弃渣场，水库蓄水后将被淹没。弃渣场于 2010 年投入使用，至 2011 年 12 月完成堆渣，最终堆存弃渣 203.61 万立方米，占地 30.14 公顷。弃渣场每 30 米设置一级 5 米宽马道。已经实施有浆砌石挡渣墙、排水箱涵、截排水沟、大块石护坡以及弃渣场顶部场地平整措施。两弃渣场已实施的水土保持防护措施满足水土保持设施验收要求。

2) 其它已完工项目水土保持评价

杨家沟弃渣场位于坝址上游左岸的杨家沟，为沟道型弃渣场，渣顶高程 680 米~770 米。目前已经完成堆渣，最终堆存弃渣 115.01 万立方米，占地 16.06 公顷。弃渣

场每 30 米~50 米设置一级 5 米宽马道。已经实施砌石挡渣墙、网格梁植草护坡、防洪排导工程、弃渣场顶部植被恢复等水土保持措施,满足水土保持设施验收要求。

枢纽工程区的坝肩开挖边坡、施工导流工程和其他封闭管理区域采取的拦挡、护坡、截排水、植被恢复等水土保持措施满足水土保持设施验收要求。

溪洛渡水电站蓄水阶段水土保持施验收部位见表 3.5.1-1。

表 3.5.1-1 溪洛渡水电站蓄水阶段水土保持施验收部位一览表

项目	防治分区	工程项目或部位	水保方案及后续设计措施要求	蓄水阶段已实施水保措施	验收方式	备注
蓄水后将被水库淹没项目	弃渣场区	黄桷堡弃渣场	防护排导工程、工程护坡、截排水沟、挡渣墙、边坡平整	块石护坡、挡渣墙、截排水沟、土地整治	验收	蓄水后将被淹没
		豆沙溪沟水下弃渣场	防护排导工程、工程护坡、截排水沟、挡渣墙、边坡平整	钢筋石笼护脚、挡墙、坡面铅丝石笼防护	验收	蓄水后将被淹没
	施工生产生活区	黄桷堡砂石料加工系统、导流洞标施工设施、左岸上游混凝土系统	拦挡、排水工程措施、表土剥离、回去植被	拦挡、护坡、截排水、表土剥离及绿化	验收	蓄水后将被淹没
	场内施工道路区	左岸 17#、19#施工道路、左岸低线公路、右岸低线公路、16#、20#施工道路	工程护坡、防洪排导工程、土地整治,植物措施:植物护坡	工程措施:工程护坡、防洪排导工程、截排水工程;植物措施:植物护坡、点状植被	验收	蓄水后将被淹没
其它已完工项目	枢纽工程区	坝肩开挖边坡、施工导流工程	工程护坡	工程护坡、防洪排导工程	验收	完工
	其他封闭管理区域		恢复植被	实施植被	验收	封场
	弃渣场	杨家沟弃渣场	工程护坡、防护排导工程、挡渣墙;植物护坡、点状植被	浆砌石挡渣墙、网格梁植草护坡、防洪排导工程、弃渣场顶部植被恢复	验收	封场

注:对于表中已完建且按水土保持方案和设计的要求落实水保措施的项目,按照项目竣工验收的标准和技术要求进行验收。

3) 在建项目的水土保持评价

对于在建、还需实施后续水保措施的项目或部位,在蓄水阶段建设过程中按水土保持方案和设计的要求实施的各项水土保持措施能有效防治水土流失,不存在制约电站蓄水验收的水土保持因素。

枢纽工程区采取了混凝土和喷混凝土护坡、截排水、排洪导流设施、临时拦挡及排水、植物护坡及绿化等水土保持措施,满足施工期水土流失防治要求。

场内施工道路区采取了路肩路堑挡墙、浆(干)砌石护坡、截排水、厚层基材植被护坡(TBS)、植被混凝土护坡(CBS)、边坡撒播草籽绿化及行道树等水土保持措施,满足施工期水土流失防治要求。

料场区采取了工程护坡、截(排)水、排洪导流设施、临时拦挡及排水、植物护坡及绿化等水土保持措施,满足施工期水土流失防治要求。

弃渣场区采取了沟水处理、渣脚拦挡、周边截排水、护坡及绿化等水土保持措施,满足施工期水土流失防治要求。

施工生产生活营地区采取了工程护坡、截排水、排洪导流设施、场地整治、植物护坡及绿化等水土保持措施,满足施工期水土流失防治要求。

其它封闭管理区二坪子表土堆存场采取了临时拦挡措施和临时绿化措施,满足施工期水土流失防治要求。

溪洛渡水电站蓄水阶段水土保持阶段性验收检查部位见表 3.5.1-2。

表 3.5.1-2 溪洛渡水电站蓄水阶段水土保持阶段性验收检查部位一览表

防治分区	工程项目或部位	水土保持措施	蓄水阶段已实施水土保持措施	还需实施的水土保持措施	验收方式	说明
枢纽工程区	引水发电系统、泄洪、导流系统	工程措施: 工程护坡	工程措施: 工程护坡防洪排导工程	防护措施	初验	
场内施工道路区	左岸施工道路	工程措施: 工程护坡、防洪排导、土地整治、植物措施: 植物护坡	工程措施: 工程护坡、防洪排导工程、截排水工程; 植物措施: 植物护坡、点片状植被	临时道路占地植被恢复	初验	17#、19#施工道路、左岸低线公路淹没
	右岸施工道路	工程措施: 工程护坡、防洪排导工程、土地整治, 植物措施: 植物护坡	工程措施: 工程护坡、防洪排导工程、截排水工程; 植物措施: 植物护坡、点片状植被	临时道路占地植被恢复	初验	右岸低线公路、16#、20#施工道路淹没
施工生产生活区	施工生产设施	工程措施: 工程护坡、截排水沟、土地整治; 点状植被; 临时措施: 拦沙工程	工程措施: 工程护坡、截排水沟、防洪排导工程、挡土墙、土地整治; 植物措施: 点状植被	施工迹地场地整治、植被恢复	初验	黄桷堡砂石料加工系统、导流洞标施工设施、左岸上游混凝土系统淹没
	施工生活设施	工程措施: 工程护坡、截排水沟、土地整治; 植物措施: 点状植被; 临时措施: 拦沙工程	工程措施: 工程护坡、截排水沟、挡土墙、土地整治; 植物措施: 点片状植被; 临时措施: 临时拦挡工程	施工迹地、场地整治、植被恢复	初验	

表 3.5.1-2 (续)

防治分区	工程项目或部位	水土保持措施	蓄水阶段已实施水土保持措施	还需实施的水土保持措施	验收方式	说明
料场区	石料场	提出要求：边坡防护工程、防护排导工程；工程措施：场地平整	工程措施：场地平整	场地整治	初验	开采完毕平整后移交
	暂存场	临时措施：临时拦挡工程	临时措施：临时拦挡工程	场地整治	初验	
弃渣场区	塘房坪弃渣场	工程措施：工程护坡、挡渣墙、防护排导工程；植物措施：植物护坡、点状植被	工程措施：挡渣墙、防洪排导工程	土地整治、植被恢复、植物护坡	初验	正在回采有用料
	溪洛渡沟弃渣场	工程措施：防护排导工程、工程护坡、挡渣墙；植物措施：点片状植被	工程措施：防洪排导工程、挡渣墙；植物措施：点片状植被	网格梁护坡、植被恢复	初验	顶部布置施工生产设施
	癞子沟弃渣场	工程措施：工程护坡、挡渣墙；植物措施：植物护坡、点状植被	工程措施：工程护坡、挡渣墙、截排水沟	工程护坡、植被恢复	初验	I 区弃渣场正在回采有用料；II 区弃渣场顶部布置施工生产设施
	二坪子表土堆存场	临时措施：临时拦挡工程；植物措施：临时绿化工程	临时措施：临时拦挡工程；植物措施：临时绿化工程	表土回采完毕施工迹地植被恢复	初验	-
水库影响区	滑坡治理及库岸防护林	植物措施：植物护坡	尚未实施，计划与库岸防护同时进行	库岸防护林建设	初验	-

注：对于表中在建、还需实施后续水土保持措施的项目或部位，本阶段对其进行阶段性验收检查，评估其水土保持效果，结合水保方案和设计的要求以及工程实际情况提出后续水保工作的要求和

3.5.1.6 工程蓄水阶段水土保持验收意见

建设单位落实了水土保持方案确定的蓄水阶段各项防治措施，实施了拦渣工程、斜坡防护工程、土地整治工程、临时防护工程、植被建设工程等，完成了水利部批复的防治任务；建成的水土保持设施质量合格，水土流失防治指标基本达到了水土保持方案确定的目标值，较好地控制和减少了工程建设中的水土流失；建设期间开展了水土保持监理、监测工作；水土保持管理维护责任落实到位，符合水土保持设施验收的条件，同意水土保持设施通过验收。

下阶段应根据水土保持方案和设计文件进一步实施、完善后续水土保持措施，在电站竣工前适时申请开展水土保持设施验收工作。

3.5.1.7 存在问题及下一步工作建议

a) 位于大坝下游的塘房坪、癞子沟弃渣场目前正在回采有用料，有用料回采完毕后应按时落实后续水土保持措施。应重点落实杨家沟弃渣场迹地植被恢复措施，完善弃渣场工程防护和植物措施。

b) 癞子沟弃渣场及新建码头应按照水保方案及设计变更要求落实防护措施，保证蓄水后的运行安全。

c) 位于水库正常蓄水位以上的大戏厂石料暂存场回采结束后，应及时实施植被恢复措施。

d) 建议建设单位重视和加强移民安置区、库区专项设施改建区水土保持工作，按照建设项目水土保持相关管理规定，适时申请开展水土保持设施验收工作。

e) 水库影响区库岸防护治理工作目前尚未实施，建设单位应按专项设计要求，配合库岸治理采取相应的水土保持措施。

f) 工程竣工阶段，与主体工程同步开展水土保持设施竣工验收，重点对蓄水阶段主体工程在建、还需实施后续水保措施的工程区域进行技术评估和验收。

g) 建设单位应进一步明确、落实管护机构、人员和责任，确保水土保持设施正常运行和发挥效益。

3.5.2 蓄水阶段水土保持措施落实情况

根据《关于印发金沙江溪洛渡水电站蓄水阶段水土保持设施验收鉴定书的函》(水电规环保[2013]31号)文件要求，蓄水阶段梳理出竣工前还需实施水土保持措施的部位主要有场内施工道路区、施工生产生活区、料场区、弃渣场区、其它封闭管理区和水库影响区，主要实施的措施有植被恢复、场地整治等，具体要求见表 3.5.2。

表 3.5.2 蓄水阶段后还需实施水土保持措施情况

序号	建议内容	水土保持措施实施情况	落实情况分析
1	位于大坝下游的塘房坪、癞子沟弃渣场目前正在回采有用料，有用料回采完毕后应按时，落实后续水土保持措施	使用完毕后，塘房坪弃渣场已按照设计要求，对平台及边坡已实施场地整治，覆土后种植乔灌木，撒播草籽绿化；弃渣场上游实施了排水沟，底部实施了浆砌石挡墙 该部位已使用完毕，已按设计要求对坡面削坡整治，临河边坡实施浆砌块石护坡，高程 400.00m 以上边坡铺草皮绿化，顶面种植乔灌木，撒播草籽绿化	已落实

表 3.5.2(续)

序号	建议内容	水土保持措施实施情况	落实情况分析
2	应重点落实杨家沟弃渣场迹地植被恢复措施,完善弃渣场工程防护和植物措施	已对杨家沟弃渣场挡渣墙缺损墙体进行修复,渣面进行平整、边坡种植土回填后混播草籽进行植被护坡,护坡面积为 4.43hm ²	已落实
3	癞子沟弃渣场及新建码头应按照水保方案及设计变更要求落实防护措施,保证蓄水后的运行安全	该部位已使用完毕,已按设计要求对坡面削坡整治,临河边坡实施浆砌块石护坡,高程 400.00m 以上边坡铺草皮绿化	已落实
4	位于水库正常蓄水位以上的大戏厂石料暂存场回收结束后,应及时实施植被恢复措施	石料场已于 2017 年移交给雷波县金沙江国有资产经营有限公司	已落实
5	建议建设单位重视和加强移民安置区、库区专项设施改建区水土保持工作,按照建设项目水土保持相关管理规定,适时申请开展水土保持设施验收工作	无	本次评估范围不包含移民安置区
6	水库影响区库岸防护治理工作目前尚未实施,建设单位应按专项设计要求,配合库岸治理采取相应的水土保持措施	无	本次评估范围不包含水库影响区库岸防护
7	工程竣工阶段,与主体工程同步开展水土保持设施竣工验收,重点对蓄水阶段主体工程在建、还需实施后续水保措施的工程区域进行技术评估和验收	已按要求执行	已落实
8	建设单位应进一步明确、落实管护机构、人员和责任,确保水土保持设施正常运行和发挥效益	通过现场合同查阅,建设单位每年定期委托长江三峡实业有限公司溪洛渡分公司进行绿化养护,目前各项水土保持设施运行管护良好	已落实

2013 年,建设单位委托中国人民武装警察部队交通第五支队完成溪洛渡水电站主体工程区蓄水阶段水土保持措施整改工程(合同编号 XLD/1748),弃渣场区针对黄桷堡弃渣场和杨家沟弃渣场进行整改,整治内容有渣顶平整、新修排水沟、边坡网格梁植草护坡。

2018 年,建设单位委托长江三峡水电工程有限公司溪洛渡分公司开展表土场管理、左右岸施工区场地清理及迹地恢复工程(合同编号 XLD/2173)、溪洛渡水电站塘房坪弃渣场治理及迹地恢复工程(合同编号 XLD/2166);委托宜昌东阳建设工程有限公司溪洛渡项目经理部开展溪洛渡癞子沟弃渣场治理及迹地恢复工程(合同编号 XLD/2165),已于 2018 年 11 月完成各部位水土保持措施施工。针对蓄水阶段后还需实施的水土保持措施逐一落实,目前实施效果较好,满足水土保持要求。

3.6 水土保持设施完成情况

3.6.1 工程措施

水土保持工程措施实施时间自 2003 年工程筹建期开始,共计完成 73 个单位工程, 109 个分部工程。实施区域主要为枢纽工程区、场内施工道路区、料场区、弃渣场区、施工生产生活区。查阅的 158 个合同中, 111 个合同涉及工程措施。

完成主要工程量: 干砌块石护坡 6536.2m^3 , 浆砌石护坡 20987.3m^3 , 浆砌石网格梁护坡 35397.8m^3 , 混凝土网格梁护坡 31505.10m^3 , 混凝土护坡 138401.70m^3 , 钢筋/铅丝石笼护坡 39768.2m^3 , 钢筋石笼挡墙 81406.8m^3 , SNS 防护 12295.9m^2 , 三维网护坡 18352.4m^2 , 浆砌石截(排)水沟(涵、洞) 134099.4m^3 , 混凝土截(排)水沟(涵、洞) 204726.60m^3 , 砖砌截(排)水沟(涵、洞) 30.0m , 砖砌截(排)水沟(涵、洞) 11768.4m^3 , 浆砌石挡墙 168992.5m^3 , 混凝土挡墙 12783.6m^3 , 锚杆 99242 根, PVC 排水管 33205m, 土工布 2166.4m^2 , 水泥砂浆抹面 35050.4m^2 , 人工修整边坡 2125.0m^2 , 混凝土盖板涵 758.9m , 管、涵、盲沟、截排水沟 5095.9m , 跌水井、沉砂池、集水井 25 座, 急流槽 684.0m , 渣土清理 4656321.10m^3 , 坡面整治 772600.0m^3 , 坡面平整 490620.70m^2 , 砖砌沉沙池 6 座, 浆砌石沉沙池 390.0m^3 , 表土剥离 55.83 万 m^3 。

3.6.1.1 主体工程已有水土保持工程措施完成情况

本次水土保持设施验收,根据《金沙江溪洛渡水电站水土保持方案报告书》及批复(水函〔2004〕106号)、《金沙江溪洛渡水电站蓄水阶段水土保持设施验收技术评估报告》及鉴定书(水电规环保〔2013〕31号)等文件,对主体工程已有的水土保持工程措施进行界定。

a) 枢纽工程区

枢纽工程区主要包括导流工程施工、坝肩及坝基开挖、引水发电系统进出口边坡开挖、泄洪洞进出口边坡开挖等,该防治分区主体已有的水土保持工程措施有 10 个单位工程、16 个分部工程,实施的工程措施主要有锚杆、挂网喷混凝土、浆砌石挡墙、钢筋石笼、混凝土挡墙、网格梁护坡、截排水沟、挡水坎、跌水等。

1) 坝肩工程边坡防护

为保证坝肩开挖边坡稳定,大坝左右岸坝肩布设了排水孔排导边坡渗水,出现场

边坡修筑了网格梁护坡，地面出线场边坡底部设置了挡水坎，开挖边坡设置浆砌石截排水沟。

2) 引水发电工程边坡防护

对厂房进水口、尾水出口、导流洞和缆机平台开挖边坡实施了喷锚支护工程和主动防护网，厂房进水口边坡底部布设了混凝土挡墙和钢筋石笼压脚，进水口平台、地下厂房系统上层施工支洞及导洞工程修筑了截排水沟和排水管。

3) 泄洪工程边坡防护

对泄洪洞进水口边坡、尾水出口边坡上游布设了浆砌石挡墙和截水沟。

枢纽工程区主体工程已有水土保持工程措施设施情况见表 3.6.1-1。

表 3.6.1-1 枢纽工程区主体工程已有水土保持工程措施实施情况一览表

单位工程	分部工程	措施名称		单位	完成工程量	实施进度	施工单位
左岸厂房进水口边坡防护工程	工程护坡	钢筋混凝土挡土墙	混凝土挡墙	m ³	1763.3	2004.12 ~ 2008.11	中国水利水电第四工程局有限公司
			锚杆	株	1920.0		
			PVC 排水管	m	355.9		
			土工布	m ²	49.9		
		钢筋石笼压坡脚	钢筋石笼压坡脚	m ³	1428.0		
			土工布	m ²	1358.0		
			石渣回填	m ³	917.0		
			级配碎石回填	m ³	246.0		
			坡脚开挖	m ³	328.0		
		边坡防护	SNS 防护网	m ²	1040.0		
			新增 SNS 防护网	m ²	4176.8		
			M10 浆砌石	m ³	384.9		
			PVC 排水管	m	6756.0		
			土工布	m ²	18.0		
左岸厂房进水口边坡防护工程	防洪排导工程	排水沟无盖板		m	919.4	2004.12 ~ 2008.11	中国水利水电第四工程局有限公司
		排水沟有盖板		m	84.00		
		拆除浆砌石排水沟		m ³	178.3		
左岸地下电站、泄洪洞土建及金属结构安装工程	工程护坡	浆砌石挡渣墙	浆砌石	m ³	3089.3	2004.12 ~ 2008.12	中国葛洲坝集团股份有限公司 中国水利水电第七工程局有限公司
		浆砌石网格梁	菱形浆砌石护坡	m ³	7849.3		
	截排水	截排水沟		m ³	37518.8		

表 3.6.1-1(续)

单位工程	分部工程	措施名称	单位	完成工程量	实施进度	施工单位
左岸地面出线场边坡防护工程	工程护坡	土锚管	m	32112.0	2004.12 ~ 2007.3	中国水利水电第四工程局有限公司
		拱形框格梁护坡 C20 混凝土	m ³	2209.9		
		贴坡 C20 混凝土	m ³	849.6		
	截排水	贴坡及排水沟基础槽挖	m ³	1614.6		
		排水沟混凝土	m ³	538.7		
	排水沟	C20 混凝土排水沟	m ³	737.9		
		M10 砂浆垫层	m ³	138.0		
		碎石垫层	m ³	107.0		
		M7.5 砂浆砌片石截水沟	m ³	711.5		
左岸地下厂房系统上层施工支洞及中导洞工程	排水沟	排水沟底板 C15 混凝土	m ³	8.1	2004.12 ~ 2006.7	中国水利水电第四工程局有限公司
		排水沟路缘石	m ³	14.9		
		排水沟盖板 C35 混凝土	m ³	12.8	2004.12 ~ 2006.7	中国水利水电第四工程局有限公司
		排水沟盖板螺纹钢	t	1.0		
左岸导流洞开挖边坡防护工程	工程护坡	混凝土	m ³	40.0	2004.12 ~ 2007.10	中国水利水电第六工程局有限公司
	截排水沟	土石方开挖	m ³	42117.1		
		浆砌石水沟	m ³	39.4		
		浆砌石	m ³	3067.9		
		混凝土	m ³	419.0		
		水泥砂浆抹面	m ²	1084.0		
		土石回填	m ³	2638.6		
		钢筋挂网	t	9.1		
		沥青木板	m ²	335.0		
		排水管	m	497.9		
左岸电缆出线竖井防护工程	斜坡防护工程	混凝土	m ³	125.0	2008.4 ~2008.12	中国水利水电第六工程局有限公司
右岸坝肩边坡防护工程	挡水坎	修筑砂浆挡水坎	m ³	33.3	2005.2~ 2010.10	中国水利水电第八工程局有限公司
		M7.5 挡土墙	m ³	935.7		
	排水沟	边沟	m ³	485.5		
	边坡防护	浆砌石网格护坡	m ³	1262.1		

表 3.6.1-1(续)

单位工程	分部工程	措施名称		单位	完成工程量	实施进度	施工单位
右岸电站 进水口和 缆机平台 开挖区	工程护坡	挡墙	混凝土	m ³	1704.2	2004.12 ~ 2010.10	中国葛洲坝 集团股份有 限公司
			锚杆	根	794.0		
			M10 浆砌石挡墙	m ³	395.0		
			砂浆抹面	m ³	123.0		
			钢筋石笼	m ³	2100.0		
		边坡防护	M10 浆砌石	m ³	948.0		
			SNS 防护网	m ²	2520.0		
			拱形框格梁护坡 C20 混凝土	m ³	3669.2		
			喷 C20 混凝土	m ²	114.4		
			人工修边坡	m ²	2125.0		
右岸电站 进水口和 缆机平台 开挖区	防洪排导工程	土方开挖		m ³	740.9	2004.12 ~ 2007.5	中国水利水 电第四工程 局有限公司
		沟槽开挖		m ³	133.2		
		石方开挖		m ³	45.0		
		土石方回填		m ³	76.7	2004.12 ~ 2007.5	中国水利水 电第四工程 局有限公司
		M7.5 浆砌石		m ³	498.5		
		挡水坎		m ³	45.9		
		跌水坎 C20 混凝土		m ³	53.4		
水垫塘右 岸边坡斜 坡防护工程	工程护坡	锚杆		根	15412.0	2008.5 ~2012.6	中国水利水 电第八工程 局有限公司
		挂网喷混凝土		m ³	8230.4		
		钢筋网制安		t	196.5		
		混凝土		m ³	10900.3		

b) 场内施工道路区

该防治分区主要包括场内道路防护的水土保持工程措施,主体已有的水土保持工程措施分 5 个单位工程、6 个分部工程,主要的工程措施有浆砌石挡土墙(护脚墙)、网格梁护坡、截排水沟、涵洞、盲沟、急流槽、跌水等。

在左右岸场内道路边坡布设了网格梁护坡、拱形骨架护坡、三维网护坡等斜坡防护工程,坡脚设置了挡土墙和护脚墙,对道路及边坡布设了截排水沟、盖板涵、涵洞、

急流槽、跌水、涵管、盲沟等防洪排导工程。

场内施工道路区主体工程已有水土保持工程措施实施情况详见表 3.6.1-2。

表 3.6.1-2 主体工程已有水土保持工程措施设施情况一览表

单位工程	分部工程	措施名称		单位	完成工程量	实施进度	施工单位
左岸场内道路斜坡防护	工程护坡	挡土墙(护脚墙)		m ³	9725.0	2003.8~2005.12 2012.4~2012.6	中国水利水电第四、六、七、十、十四工程局有限公司 中国葛洲坝集团股份有限公司 武警水电部队溪洛渡工程项目部 长江三峡水电工程有限公司溪洛渡分公司
		网格梁护坡	网格浆砌块石	m ³	1235.8		
左岸场内道路防洪排导工程	排洪导流设施	混凝土盖板涵	土石方开挖	m ³	15179.6		
			土石回填	m ³	26937.2		
			混凝土盖板涵	m	758.9		
		涵洞工程	盖板涵	m ³	415.6		
			钢筋制安	t	16.5		
			混凝土	m ³	248.5		
			浆砌石	m ³	343.9		
		浆砌石排水沟	水泥砂浆抹面	m ²	730.2		
			浆砌石截排水沟	m ³	30779.9		
左岸场内道路防洪排导工程	排洪导流设施	急流槽		m	155.5	2003.8~2005.12 2012.4~2012.6	中国水利水电第四、六、七、十、十四工程局有限公司 中国葛洲坝集团股份有限公司 武警水电部队溪洛渡工程项目部 长江三峡水电工程有限公司溪洛渡分公司
		混凝土截排水沟		m ³	1410.0		
		涵管		m	311.3		
		盲沟		m	1813.6		
		砖砌截排水沟		m	30.0		
		跌水井		座	5.0		
		浆砌石跌水		m ³	7.9		
		排水管		m	30.0		
右岸场内道路斜坡防护	工程护坡	浆砌石网格梁护坡		m ³	2994.8		
		砂浆抹面		m ²	2382.9		
		拱形骨架护坡		m ²	3396.6		
		三维网护坡		m ²	9176.2		

表 3.6.1-2(续)

单位工程	分部工程	措施名称		单位	完成工程量	实施进度	施工单位
右岸场内道路防洪排导工程	排洪导流设施	土石方开挖		m ³	2902.5	2003.8~2005.12 2012.4~2012.6	中国水利水电第四、六、七、十、十四工程局有限公司 中国葛洲坝集团股份有限公司 武警水电部队溪洛渡工程项目部 长江三峡水电工程有限公司溪洛渡分公司
		土石回填		m ³	10945.8		
		混凝土盖板涵	混凝土盖板涵	m	449.9		
		涵洞工程	盖板涵	m ³	197.0		
			钢筋制安	t	72.4		
			混凝土	m ³	3660.1		
			浆砌石	m ³	76.0		
		浆砌石截排水沟	水泥砂浆抹面	m ²	6561.3		
			浆砌石截排水沟	m ³	29793.7		
		急流槽		m	684.0		
		混凝土截排水沟		m ³	2747.6		
		涵管		m	21.0		
		砖砌截排水沟		m ³	1713.5		
	坝(墙、堤)体	钢筋石笼挡墙		m ³	724.0		
		混凝土挡墙		m ³	775.3		

c) 施工生产生活区

施工生产生活区主要包括杨家坪施工营地、黄桷堡施工营地(含民工营地)、三坪业主营地、花椒湾施工营地(含警卫消防营地)、砂石料加工系统、混凝土加工系统以及其他的施工生产设施。该防治分区主体已有的水土保持工程措施分 13 个单位工程, 25 个分部工程, 主要实施的水土保持措施有浆砌石挡墙、截排水沟、网格梁护坡、浆砌石护坡、挂网喷混凝土护坡、急流槽、沉砂池、集水井等。

在杨家坪、黄桷堡、三坪、花椒湾、溪洛渡沟、中心场等施工营地边坡下游布设了挡墙, 营地周边布设了截排水沟, 排水沟中间及沟口修筑了沉沙池, 局部较陡边坡排水修筑了急流槽和跌水; 三坪营地部分边坡布设了主动防护网; 右岸中心场混凝土加工系统、人工骨料加工系统、砂石加工系统、油库及左岸部分施工营地布设了网格梁护坡措施。

施工生产生活区主体工程已有的水土保持工程措施实施情况详见表 3.6.1-3。

表 3.6.1-3 主体工程已有水土保持工程措施实施情况一览表

单位工程	分部工程	措施名称		单位	已完成工程量	实施进度	施工单位
杨家坪施工营地	防洪排导工程	盖板涵	C20 混凝土	m ³	33	2004.3~2006.1	中国水利水电第四工程局有限公司
			盖板	块	70		
		M10 砖砌排水沟		m ³	5.96		
	斜坡防护工程	毛石挡土墙		m ³	32.86		
		浆砌石挡墙		m ³	10164.9		
黄桷堡施工营地(含民工营地)	斜坡防护工程	M10 浆砌石毛石挡土墙		m ³	7595.66	2004.3~2006.3	中国水利水电第八工程局有限公司
	防洪排导工程	浆砌石排水沟	土方槽挖	m ³	2143.53		
			石方槽挖	m ³	12		
			土方回填	m ³	585.9		
			M7.5 浆砌石排水沟	m ³	721.98		
		混凝土排水沟	沟底混凝土垫层浇注	m ³	84.3		
			沟壁混凝土浇注	m ³	152.99		
		急流槽	水泥砂浆抹面	m ²	2191.87		
			M7.5 浆砌石	m ³	88.6		
			石方开挖	m ³	148.7		
三坪业主营地	防洪排导工程	排水沟	M5 截排水	m ³	2180.494	2004.11~2005.12	湖南省第四工程公司 金沙江项目部 武警水电部队溪洛渡工程项目部
			砖砌排水沟	m ³	7456.63		
			滤水盲沟	m	1270		
			排水沟抹灰	m ²	937.62		
			混凝土天沟	m ³	2705.11		
			排水沟沙石清理	m ³	115.2		
			砌砖墙	m ³	0.3		
		涵洞	涵洞 C30 混凝土	m ³	7.6		
			钢筋	t	0.57		
	斜坡防护工程	边坡防护	SNS 防护安装	m ²	3880		
右岸坝下游花椒湾施工营地(警卫消防营地)	防洪排导工程	浆砌石排水沟	C10 混凝土浇筑	m ³	955.19	2004.3~2006.9	武警水电部队溪洛渡工程项目部
			浆砌石	m ³	1790.944		
			M7.5 浆砌砖排水沟	m ³	160.13		
			抹灰	m ²	1074.52		
			弃土外运	m ³	804.22		
			沟底夯实	m ²	1787.24		
			土方开挖	m ³	459.84		
			排水沟浆砌石	m ³	308.38		

表 3.6.1-3(续)

单位工程	分部工程	措施名称		单位	已完成工程量	实施进度	施工单位
右岸坝下游花椒湾施工营地	防洪排导工程	混凝土排水沟	沟壁混凝土浇注	m ³	78.36	2004.3~2006.9	武警水电部队溪洛渡工程项目部
			水泥砂浆抹面	m ²	1127.1		
	工程护坡	挡墙	毛石挡土墙	m ³	8942.29		
			土方开挖	m ³	2578.06		
			石方开挖	m ³	24		
			砂浆抹面	m ²	1077.9		
右岸坝下游溪洛渡沟施工区	防洪排导工程	排水沟	人工开挖排水沟	m ³	260	2004.3~2007.5	武警水电部队溪洛渡工程项目部
			弃土外运	m ³	260		
			沟底夯实	m ²	577.96		
			沟底碎石垫层	m ³	20.64		
	工程护坡	挡土墙	浆砌石挡墙	m ³	4534.02		
			台背回填	m ³	3355.07		
左岸业主仓库工程	防洪排导工程		浆砌石排水沟	m ³	117.4	2005.3~2006.12	中国水利水电第十四工程局有限公司
			水泥砂浆抹面	m ²	8308.06		
		集水井	砖砌排水沟集水井	座	7		
		跌水井	砖砌跌水井	座	3		
	防洪排导工程	浆砌石排水沟	挡墙排水沟	m	964.4		
			砂浆抹面	m ²	29		
			M7.5 浆砌石	m ³	20		
		涵管	土方开挖	m ³	22		
			路面混凝土凿除	m ³	0.63		
			C15 混凝土	m ³	1.89		
			C30 混凝土现浇	m ³	13.52		
			雨水管道	m	21		
			钢筋	t	1.1		
	工程护坡	护坡	边坡整理成形	m ²	18446.21		
			M5 水泥砂浆砌石网格	m ³	2976.54		
		挡土墙	石砌挡土墙	m ³	24143.1		
			挡土墙基础换填	m ³	3772.4		
			挡土墙挖基础土方	m ³	8936.1		
			浆砌石挡墙	m ³	22230.01		
			挡土墙基槽开挖	m ³	8370.68		

表 3.6.1-3(续)

单位工程	分部工程	措施名称		单位	已完成工程量	实施进度	施工单位
人工骨料加工和混凝土生产系统工程	工程护坡	挡土墙	土方开挖	m ³	3462.27	2004.3~2015.12 2005.6~2012.7	中国水利水电第八工程局有限公司 武警水电部队溪洛渡工程项目部
			石方开挖	m ³	53.2		
			M7.5 水泥砂浆实心砖墙基础	m ³	149.4		
			水泥砂浆挡土墙抹灰	m ²	1244.1		
	截排水沟	排水沟	砖砌明排水沟	m ³	16.69		
左岸其他施工生产设施	工程护坡	网格梁边坡防护	M10 浆砌石	m ³	439.7	2005.3~2006.6	武警水电部队溪洛渡工程项目部
			C20 混凝土	m ³	16		
			混凝土拱形骨架处理	m ³	25210.98		
		挡墙	M10 砂浆抹面	m ²	2524		
			人工土石方回填	m ³	5930.44		
			M7.5 水泥砂浆实心砖挡土墙	m ³	2304.32		
	防洪排导工程	浆砌石排水沟	土方开挖	m ³	1365	2006.3~2010.11	中国水利水电第八工程局有限公司 中国水利水电第七工程局有限公司
			土石回填	m ³	335		
			浆砌石砖	m ³	650		
			混凝土 C20	m ³	270		
			钢筋	t	5.18		
右岸中心场混凝土加工系统及人工骨料加工系统工程防护	防洪排导工程	浆砌石排水沟	土石方回填	m ³	2681.66	2006.3~2010.11	中国水利水电第八工程局有限公司 中国水利水电第七工程局有限公司
			浆砌石水沟	m ³	3328.63		
			砂浆抹面	m ²	3839.28		
		箱涵	混凝土	m ³	726.73		
			基础混凝土	m ³	321.81		
			预制盖板	m ³	196.66		
			沥青沉降缝	m ²	372.17		
			垫层 C10 混凝土	m ³	14.3		
			钢筋制安	t	7.95		
			清运土石方	m ³	6410.72		
	工程护坡	挡土墙	土方开挖	m ³	1199.3	2006.3~2010.11	中国水利水电第八工程局有限公司 中国水利水电第七工程局有限公司
			土方回填	m ³	3131.18		
			M7.5 浆砌石挡墙	m ³	2689.73		
			浆砌石拆除	m ³	126.93		
		护坡	基础混凝土	m ³	69.67		
			坡面插筋	根	791		
			挂网	t	11.42		

表 3.6.1-3(续)

单位工程	分部工程	措施名称		单位	已完成工程量	实施进度	施工单位
右岸中心场混凝土加工系统及人工骨料加工系统工程防护	工程护坡	护坡	喷混凝土	m ³	353.87	2006.3~2010.11	中国水利水电第八工程局有限公司 中国水利水电第七工程局有限公司
			PVC 排水管	m	248.58		
			浆砌石拆除	m ³	126.93		
			C20 网格梁	m ³	360.35		
右岸砂石料加工系统	工程护坡	边坡护	钢筋制安	t	3.25	2007.10~2009.11	中国水利水电第七工程局有限公司
			C30 混凝土	m ³	43.5		
			坡脚沟槽开挖	m ³	355.89		
			坡脚沟槽回填	m ³	27.79		
			浆砌石	m ³	923.4		
			土方回填	m ³	863		
			基础插筋	根	103		
			网格梁护坡浆砌石	m ³	2254.6		
右岸砂石料加工系统	防洪排导工程	混凝土盲沟	C25 混凝土盲沟	m ³	338.04	2008.6~2009.11	中国水利水电第七工程局有限公司
		急流槽	M7.5 急流槽	m ³	155.52		
		跌水井	跌水井	座	4		
		涵管	涵管	m	45		
		排水沟	土方开挖	m ³	4226.25		
			土方回填	m ³	2631.32		
			浆砌石	m ³	147.34		
			砂浆抹面	m ²	410.92		
			混凝土	m ³	1433.53		
			盖板钢筋	kg	5061.22		
右岸油库防护工程	防洪排导工程	截排水沟	浆砌石排水沟	m ³	5300	2005.8 ~ 2006.3	中国水利水电第七工程局有限公司
			基础土方人工开挖	m ³	617.22		
			零星砖砌体	m ³	127.7		
			C15 混凝土垫层	m ³	106		
			水泥砂浆抹面	m ²	708.4		
	工程护坡	挡墙	现浇毛石混凝土挡墙	m ³	630.38		
			现浇混凝土钢筋圆钢	t	50.86		
			基础土方人工开挖	m ³	926.43		
			基础土方人工回填	m ³	263.19		

表 3.6.1-3(续)

单位工程	分部工程	措施名称		单位	已完成工程量	实施进度	施工单位
右岸油库防护工程	工程护坡	挡墙	浆砌石	m ³	896.16	2005.8 ~ 2006.3	中国水利水电第七工程局有限公司
			C20 混凝土垫层	m ³	83.959		
			水泥砂浆抹面	m ²	731.66		
			混凝土挡墙墙身	m ³	640.5		
			毛石挡土墙	m ³	8794.61		
		护坡	护坡锚杆	m	5000		
			拱格护坡	m ³	1024.16		
			基础土方开挖	m ³	524.16		
			C20 混凝土网格梁	m ³	38.69		
			菱形网格防护	m ²	2933.6		
右岸其他施工生产设施防护工程	工程护坡	挡土墙	土石开挖	m ³	8667.85	2004.3~2006.9	武警水电部队溪洛渡工程项目部
			土方填筑	m ³	4637.22		
			M10 浆砌石	m ³	4617.02		
			砂浆抹面	m ²	84.65		
			C10 混凝土垫层	m ³	2206.23		
			M7.5 砖砌体	m ³	20.32		
	防洪排导工程	排水沟	基槽土方开挖	m ³	3448.94		
			混凝土浇筑	m ³	196.6		
			钢筋制安	t	5.97		
			浆砌石排水沟	m ³	6422.14		
			沟底抹面	m ²	186.8		
			砖地沟、明沟	m	582.56		
			现浇混凝土天沟	m ³	31.33		
			水泥砂浆抹面	m ²	898.3		
			M7.5 浆砌石砌筑	m ³	86.4		
			砂浆抹面	m ²	186.7		
			土石方开挖	m ³	20274		
			涵管	根	21		

d) 弃渣场区

弃渣场区主体工程已有水土保持工程措施主要为溪洛渡沟弃渣场沟水处理工程和渣体防护工程，豆沙溪沟回填路堤设置挡水坝、排水洞和明渠，渣体边坡工程护坡。工程分 3 个单位工程，4 个分部工程。

溪洛渡沟弃渣场沟水处理工程：为保证沟道行洪能力，在弃渣场西北侧山体内设

置了 2 个排水洞，将沟道内的流水排入金沙江。沟水处理工程主要包括挡水坝、排水洞、排水沟等工程。挡水坝为碎石土心墙堆石坝，坝顶高程 525.00m，最大坝高 22.0m，坝顶宽 5.0m，上游边坡 1:2.0，下游边坡 1:2.0。1#排水洞建筑物等级为 5 级，1#排水洞全长 1462.4m，底坡 $i=0.0499$ ，进口高程 503.00m，出口高程 430.00m，采用圆拱直墙断面，宽 5.0m。2#排水洞建筑物级别为 3 级，排水洞洞身按无压洞设计，进口高程 505.00m，出口高程 430.00m，底坡为 4.84%，洞长为 1548.82m。2 个排水洞联合宣泄，采用 200 年一遇洪水 $1080\text{m}^3/\text{s}$ 设计、1000 年一遇洪水 $1300\text{m}^3/\text{s}$ 校核。排水沟断面为矩形，规格为 $5.0\text{m}\times 5.0\text{m}$ ，厚度 0.6m，总长度 100m。

溪洛渡沟弃渣场的防护：堆渣前，沿弃渣场堆渣坡脚修筑 M7.5 浆砌石挡渣墙，顶宽 1.30m，高 3.30m，外边坡 1:0.2；墙基埋入地面线 0.8m，与基岩相连，总共设计挡渣墙长度为 35m。

豆沙溪沟弃渣场 II 区作为道路路堤，顶部为连接 3#、23#施工道路，堆渣后临江侧在高程 489.3 以下坡比为 1:1.6、1:2.3 不等；在高程 489.3m 至 512.0m 之间坡比为 1:1.3、1:1.4、1:1.6 不等；在高程 512.00m 至高程 535.00m 之间坡比为 1:1.7；在高程 535.00m 至高程 559.70m 之间坡比为 1:4；在高程 559.70m 至高程 614.40m 之间坡比为 1:2.0 或缓于 1:2.0；堆渣过程中在高程 489.30m、512.00m、535.00m、559.70m、580.10m、600.30m、614.40m 处设置马道，马道宽度在 5.1m~59.65m 间，宽窄不等。坡脚高程 470.00m，顶部高程为 615.00m，最大堆高 140m。

豆沙溪沟弃渣场 II 区沟水处理工程：按照批复方案，在距沟口 2.23km 处修建心墙堆石坝，坝顶高程 548.00m，坝顶宽 10m，将洪水引入右岸排水洞，排水洞为直墙圆拱形，进口断面 $7.5\text{m}\times 9.896\text{m}$ ，出口断面 $7.5\text{m}\times 6.896\text{m}$ ，排水洞全长 2021m，其中隧道 1894m。右岸排水洞设计标准 10 年一遇。

豆沙溪沟高、低排水洞轴线基本平行布置，进口(沟内侧)中心间距为 26.00m，出口(临江侧)中心间距为 33.50m，进出口都布置在豆沙溪沟左岸悬崖上，左岸排水洞设计洪水频率为 4%。高排水洞进口底高程为 563.0m，出口底高程为 560.58m，设 3%纵坡，高排水洞长 808.73m，由直段和弯段组成，弯段转弯半径 300m，偏角 50.8° ，弧长 265.79m，弧段与前后直段切向衔接，横截面为 $9\text{m}\times 12\text{m}$ (宽 $\times$ 高)城门洞型。低排水洞进口底高程为 545.0m，出口底高程为 542.67m，设 3%纵坡，低排水洞长 776.1m，弯段转弯半径 300m，偏角 45.8° ，弧长 239.59m，弧段与前后直段切向衔接，横截面

为 7m×9m(宽×高)城门洞型。

豆沙溪沟弃渣场 II 区渣体防护：沟口渣脚修建浆砌石挡墙 65m。渣体临江侧高程 570.00m 以上实施现浇混凝土护坡；临豆沙溪侧边坡实施大块石护坡。

弃渣场区主体工程已有的水土保持工程措施实施情况详见表 3.6.1-4。

表 3.6.1-4 主体工程已有水土保持工程措施实施情况一览表

单位工程	分部工程	措施名称		单位	已完成工程量	实施进度	施工单位
溪洛渡沟弃渣场防洪排导工程	排洪导流设施	挡水坝工程	挡水坝土方明挖	m³	4324.63	2003.12~2005.8	武警水电部队溪洛渡工程项目部
			岸坡土方明挖	m³	200		
			挡水坝土石方填筑	m³	36243.4		
			岸坡土石方填筑	m³	8097		
			反滤料	m³	4666.79		
			砌体基础开挖	m³	3616		
			碎石土心墙	m³	4973.25		
			M7.5 浆砌块石	m³	3470.81		
		1#排水洞及明渠工程	土方明挖	m³	2901.15	2003.12~2005.8	武警水电部队溪洛渡工程项目部
			石方明挖	m³	14541.97		
			石方洞挖	m³	49011.5		
			塌方清理	m³	3000		
			喷混凝土	m³	2177.13		
			锚杆制安	根	4786		
			钢筋网	t	15.81		
			钢支撑制安	t	26.06		
			固结灌浆	延 m	336		
			固结灌浆	t	32.59		
			回填灌浆	m²	819.79		
			混凝土工程	m³	11149.09		
			钢筋制安	t	841.26		
			止水	m	2096.92		
			M7.5 浆砌块石	m³	613.7		
	2#排水洞工程	土方明挖	m³	22620	2015.3~2016.12	中国葛洲坝集团股份有限公司	
		石方明挖	m³	69239			
		石方洞挖	m³	157342			

表 3.6.1-4(续)

单位工程	分部工程	措施名称		单位	已完成工程量	实施进度	施工单位
溪洛渡 沟弃渣场 防洪排导工程	排洪导流 设施	2#排 水洞 工程	喷混凝土	m ³	6509	2015.3~2016.12	中国葛洲坝集 团股份有限 公司
			钢筋制安	t	4019		
			锚杆制安	根	25626		
			排水孔	m	6313		
			灌浆孔	m	6297		
			团结灌浆	t	548		
			混凝土工程	m ³	56205		
			止水	m	4881		
	坝(墙、 堤)体	混凝 土挡 土墙	基础处理土石开挖	m ³	22199.2	2003.12~2005.8	武警水电部队 溪洛渡工程项 目部
			土石回填	m ³	1647		
			C15 混凝土找平	m ³	12.389		
			C20 混凝土	m ³	2285		
			钢筋	t	0.563		
			反滤料	m ³	1180		
			铸铁盖板	块	2		
豆沙溪 沟弃渣场 II 区 防洪排导工程	排洪导流 设施	挡水坝 工程	土石方填筑	m ³	124765.2	2010.9~2013.4	四川准达岩土 工程公司
			复合土工膜	m ²	7355.36		
			挡水坝齿槽 C10 混凝土	m ³	437.2		
			干砌块石护坝坡	m ³	6536.21		
			土方明挖	m ³	12542.15		
			石方明挖	m ³	6505.98		
		排水 洞及 明渠 工程	土方明挖	m ³	5828.96	2003.10~2004.12 2010.7~2013.5	四川准达岩土 工程公司 武警水电部队 溪洛渡工程项 目部
			石方明挖	m ³	41337.23		
			石方洞挖	m ³	271988.10		
			塌方清理	m ³	451013.13		
			锚杆制安	根	44991		
			喷混凝土	m ³	7371.60		
			钢筋网	t	91.73		
			钢支撑制安	t	16.80		
			钻孔	m	4261.00		
			回填灌浆	m ²	10350.16		
			固结灌浆钻孔	m	1132.52		
			固结灌浆	t	293.69		
			排水管	m	22857		

表 3.6.1-4(续)

单位工程	分部工程	措施名称		单位	已完成工程量	实施进度	施工单位
豆沙溪沟弃渣场Ⅱ区防洪排导工程	排洪导流设施	挡水坝工程	混凝土	m ³	59129.54	2003.10~2004.12 2010.7~2013.5	四川准达岩土工程公司 武警水电部队溪洛渡工程项目部
			钢筋	t	455.27		
			止水	m	384.84		
			砌石	m ³	5144.88		
豆沙溪沟弃渣场Ⅱ区斜坡防护工程	工程护坡	混凝土	混凝土护坡	m ³	5719.92	2004.2~2004.11	中国水利水电第八工程局有限公司
		护坡	锚杆	根	162		
		浆砌块石护坡		m ³	2231		

e) 河道整治区

河道整治区实施的工程量主要有对坝下约 1km 范围内的实施了河渣清渣, 边坡喷混凝土、锚杆支护、SNS 防护网(被动防护)措施。该防治分区主体已有的水土保持工程措施有 11 个单位工程、11 个分部工程, 河道整治区主体工程已有水土保持工程措施实施情况见表 3.6.1-5。

表 3.6.1-5 河道整治区主体工程已有水土保持工程措施实施情况一览表

单位工程	分部工程	措施名称		单位	措施工程量	实施进度	施工单位
溪洛渡沟弃渣场近河道部位斜坡防护工程	工程护坡	雾化区边坡处理工程	土方开挖	m ³	500	2003.12~2005.8	中国葛洲坝集团股份有限公司
			石方明挖	m ³	500		
			喷混凝土	m ³	2500		
			钢筋制安	t	25		
			锚杆制安	根	3000		
水垫塘、二道坝(坝 0+140m~坝 0+480)430m 高程以下开挖斜坡防护工程	工程护坡	河道整治	土方开挖	m ³	539979.87	2008.5~2012.6	中国水利水电第八工程局有限公司
			石方开挖	m ³	1060140.72		
			孤石解爆	m ³	239450.39		
			左岸石渣清理	m ³	45678.95		
坝肩开挖斜坡防护工程	工程护坡	河道整治	土方开挖	m ³	41694.291	2005.2~2010.10	中国水利水电第四工程局有限公司
			石方开挖	m ³	1747098		
			挂网喷混凝土	m ³	4857.16		
			浆砌石挡土墙 M7.5	m ³	248.57		
左岸泄洪洞进水口工程斜坡防护工程	工程护坡	边坡处理	石方明挖	m ³	271895.2996	2004.12~2013.3	中国水利水电第四工程局有限公司
			锚索制安	束	51		

表 3.6.1-5(续)

单位工程	分部工程	措施名称		单位	措施工程量	实施进度	施工单位
水垫塘左岸 430m 高程以上边坡斜坡防护工程	工程护坡	钢筋网制安		t	13.283	2006.10~2007.12	中国水利水电第四工程局有限公司
3#公路隧道进口场地斜坡防护工程	工程护坡	菱形浆砌石框格梁护坡		m³	6046.45	2008.5~2012.6	
		坡面排水沟	排水沟底板抹砂浆&=5cm	m²	203.6001		
			坡面混凝土排水沟	m³	178.37		
			钢筋制安	t	4.924		
			浆砌石排水沟	m³	326.04		
		暗涵部分		m³	189.38		
水垫塘 El.400m~El.412m 边坡斜坡防护工程	工程护坡	边坡锚筋		根	4733	2008.5~2012.6	
		基岩面清渣及运输		m³	11068.69997		
		EL.412m 以上贴坡混凝土		m³	17089.6		
水垫塘 EL.336~404.67m, 桩号坝 0+89~坝 0+480m 边坡斜坡防护工程	工程护坡	混凝土		m³	43960.8	2008.5~2012.6	
二道坝工程 EL.334~386m,桩号坝 0+379.5~坝 0+438.58 边坡斜坡防护工程	工程护坡	混凝土		m³	1813.48	2008.5~2012.6	
右岸 400m 高程以上坝肩斜坡防护工程	工程护坡	土方明挖		m³	1557.3598	2005.2~2010.10	中国水利水电第八工程局有限公司
		石方明挖		m³	173894.6599		
		挂网喷混凝土		m³	1850.85		
		SNS 防护网(被动防护)		m²	670		
右岸泄洪洞至下游围堰之间斜坡防护工程	工程护坡	天然边坡清理及防护	挂网喷混凝土	m³	1175.07	2008.5~2009.12	
			钢筋网制安	t	32.337		

3.6.1.2 水土保持专项工程措施实施情况

a) 枢纽工程区

该防治区域的水土保持专项工程措施包括 1 个单位工程, 1 个分部工程, 主要的工程措施为场地清渣。

表 3.6.1-6 枢纽工程区水土保持专项工程措施实施情况一览表

单位工程	分部工程	措施名称分项	单位	措施工程量	实施进度
枢纽工程区 石渣清理工程	清理石渣	清理石渣	m ³	30127.34	2005.10 ~ 2009.12

b) 场内施工道路区

该防治分区水土保持专项工程措施主要包括 2 个单位工程, 1 个分部工程, 主要的工程措施主要为渣土清理。

表 3.6.1-7 场内施工道路区水土保持专项工程措施实施情况一览表

单位工程	分部工程	措施名称分项	单位	措施工程量	实施进度
场地整治	场地整治	渣土清理	m ³	14141	2005.10 ~ 2009.12
		表土剥离	m ³	56300	

c) 料场区

料场区主要包括大戏场石料场、有用料暂存区等, 水土保持专项工程主要有 3 个单位工程, 9 个分部工程, 已实施的主要措施有表土剥离、场地平整、截排水沟等。

表 3.6.1-8 料场区水土保持专项工程措施实施情况一览表

单位工程	分部工程	措施名称	单位	完成工程量	实施进度
大戏场 石料场	场地整地	场地平整	hm ²	12.00	2012.3 ~ 2012.8
		表土剥离	万 m ³	10.97	2005.4 ~ 2008.12
	防洪排水	土石开挖	m ³	224.5	2012.5~2013.3
		M7.5 浆砌石	m ³	286.4	
黄金坡土 料场	场地整地	土方开挖	万 m ³	19.90	2018.10 ~ 2018.12
		土方筛分	万 m ³	17.10	
		场地平整	m ³	46500	

d) 弃渣场区

弃渣场区主要包括豆沙溪沟水下、溪洛渡沟、杨家沟、黄桷堡、癞子沟、塘房坪等 6 个弃渣场, 水土保持专项工程分 20 个单位工程, 29 个分部工程, 主要实施的水土保持措施挡水坝、排水隧洞、排水沟、混凝土挡墙、钢筋石料挡墙、铅丝石笼护坡、坡面平整等。

1) 癞子沟弃渣场

癞子沟弃渣场为临河型弃渣场, 堆渣体边坡坡比为 1:2.0, 沿高每隔 30m 设置 3m

宽的马道，主要的防护措施有坡脚的挡护及堆渣体坡面的防护措施。

坡脚挡护措施：采用钢筋石笼挡护，宽 4.0m，高 2.0m，墙顶高程 390.00m，并采用 C25 混凝土喷薄防护，共设置钢筋石笼 1400m。

堆渣体坡面防护措施：边坡削坡坡比为 1:2，坡度很缓，高程 400.00m 以下浆砌石护坡，高程 400.00m 以上铺草皮护坡。

2) 黄桷堡弃渣场

黄桷堡弃渣场堆渣体边坡按 1:1.75 控制，沿高每隔 30m 设置 5m 宽的马道，渣顶高程 550.00m，渣底高程 470.00m，弃渣场最大堆高 70m。实施的水土保持措施主要有：浆砌石挡土墙、浆砌石排水沟、排水箱涵、周边排水沟等。

浆砌石挡土墙：挡土墙顶宽 2.0m，高度分 2.0m、4.0m、5.0m(地面以上)，M7.5 浆砌石砌筑。

挡渣墙外侧排水沟：断面直角梯形，外边坡坡比为 1:1，顶宽 70cm，底宽 30cm，高 40cm，M7.5 浆砌石砌筑。

排水箱涵：堆渣体上游设置排水箱涵，起点位于 17#道路排水边沟(高程 565.0)，经黄桷堡施工营地、黄桷堡砂石料加工系统至 395.00m 高程。排水箱涵规格为 1.5m×1.0m，M7.5 浆砌石砌筑，厚度为 0.30m。盖板厚度为 0.30m，为 C20 钢筋混凝土砌筑。

目前，该弃渣场蓄水后位于水下。

3) 豆沙溪沟弃渣场 I 区

豆沙溪沟弃渣场 I 区堆渣体边坡按 1:1.75 控制，沿高每隔 30m 设置 3m 宽的马道，堆渣体坡脚高程 382.00m，弃渣场顶部高程为 440.00m，最大堆高 58m，堆渣体坡脚实施拦挡。该弃渣场为临河型弃渣场，主要实施的防护措施为堆渣体坡脚的挡护及堆渣体坡面的防护措施，以防止水流冲刷弃渣，产生水土流失。

坡脚防护措施：采用钢筋石笼、混凝土挡墙挡护。K0+000 至 k0+670 设置钢筋石笼挡墙，墙顶高程为 390.00m；K0+670 至 k0+845 设置 C15 混凝土挡墙，墙顶高程为 393.00m。

堆渣体坡面防护措施：采用铅丝石笼防护，防护厚度 1m，笼网采用 8#铅丝编结，网孔尺寸为 15cm×15cm，石笼内选用直径大于 20cm 的块石，并填塞紧密。

该部位水库蓄水后将被淹没。

4) 溪洛渡沟弃渣场

堆渣体边坡按 1:1.75 控制，每隔 30m ~ 50m 设置 3m 宽的马道，渣底高程为 406.00m，渣顶高程约 545.00m，最大堆高 139.0m，沿高每隔 30m ~ 50m 设置 3m 宽的马道。

边坡防护：堆渣体边坡采用网格梁植草护坡，采用 C20 混凝土矩形框格梁防护，框格梁节点及其四周连接梁部位设置插筋。

坡脚防护措施：堆渣坡脚采取钢筋石笼拦挡。

截排水措施：在弃渣场边坡开口线、护坡两侧以及马道上均设置排水沟，框格梁格内设置排水孔。

5) 塘房坪弃渣场

堆渣体边坡按 1:2.0 控制，沿高每隔 30m 设置 5m 宽的马道，渣顶高程 760.00m，渣底高程 620.00m ~ 660.00m，最大堆高 140m。实施的水土保持措施主要有：钢筋石笼挡土墙、浆砌石挡土墙、浆砌石排水沟和排水箱涵等。

钢筋石笼挡墙：堆渣体坡脚设置钢筋石笼挡墙，断面为矩形，规格为 2m×3m(宽×高)，基础埋深 1.0m。钢筋石笼以 $\Phi 12$ 钢筋为骨架， $\Phi 8$ 钢筋编结。 $\Phi 12$ 钢筋间距为 100cm，钢筋网网孔尺寸为 15cm×15cm。部分部位设置浆砌石挡渣墙。

堆渣体坡脚排水沟：挡墙外侧 1.5m 处开挖浆砌石排水沟，断面为矩形，尺寸为 0.4m×0.4m，厚度为 0.30m，M7.5 浆砌石砌筑。

6) 杨家沟弃渣场

本弃渣场为新增弃渣场，堆渣体边坡按 1:1.75 控制，每隔 30m ~ 50m 设置宽 5m 的马道，渣底高程为 650.00m，渣顶高程为 680.00m ~ 770.00m。

弃渣场的防护：堆渣前，沿弃渣场堆渣坡脚修筑 M7.5 浆砌石挡渣墙和钢筋石笼挡墙，规格有两种，顶宽 1.3m，高 3.3m，外边坡 1:0.2；顶宽 0.8m，高 4.4m，外边坡 1:0.2。基础埋深 0.8m，与基岩相连。

沟水处理工程：弃渣场位于杨家沟沟道内，沟道常年有流水，为保证沟道行洪能力，需实施沟水处理工程，主要包括挡水坝工程、排水箱涵、排水沟等。建筑物等级为 5 级，采用 100 年一遇洪水标准设计，200 年一遇洪水标准校核。挡水坝坝顶高程 769.00m，坝底高程 761.50m，最大坝高 7.5m，坝顶宽 4.0m，坝长 31.5m，采用 C20 混凝土砌筑。排水沟从挡水坝引出，穿越还建公路，沿弃渣场东侧堆渣坡脚布设，断面为矩形，尺寸为 1.0m×0.8m(宽×高)，厚为 0.30m。排水箱涵与排水明沟相接，规格为 2.5m×3.0m(宽×高)，边墙、底板采用 C20 混凝土现浇，盖板采用 C30 钢筋混凝土。

边坡防护：堆渣体边坡采用网格梁植草护坡，网格梁呈菱形，采用浆砌石砌筑，规格为 2.0m×2.0m，断面为 0.5m×0.5m。

表 3.6.1-9 弃渣区水土保持专项工程措施实施情况一览表

单位工程	分部工程	措施名称		单位	完成工程量	实施进度	施工单位				
癞子沟弃渣场斜坡防护工程	工程护坡	坡面平整		m³	327500	2003.10~2005.6	中国水利水电第十四工程局有限公司				
		坡面平整		m²	32903						
		铅丝笼护坡		m³	542.5						
		喷混凝土护坡		m²	16162						
		pvc 排水管		m	412						
		M10 浆砌块石护坡		m³	12000						
癞子沟弃渣场拦渣工程	防洪排水	排水边沟		m	300	2003.10~2005.6	中国水利水电第七工程局有限公司				
		M7.5 浆砌石排水沟		m³	509.26						
		M7.5 浆砌石急流槽		m³	27.78						
		砂浆抹面		m²	768.92						
	基础开挖与处理	土石开挖		m³	15030.71			2003.10~2005.6	中国水利水电第七工程局有限公司		
		土石回填		m³	4051.62						
		C15 混凝土找平		m³	2093.42						
		插筋		根	1030						
	坝(墙、堤)体	浆砌块石		m³	88.2					2003.10~2005.6	中国水利水电第七工程局有限公司
		钢筋石笼		m³	29632						
		块石护脚		m³	2696						
		C15 混凝土		m³	356.6						
		浆砌石		m³	5108.24						
癞子沟弃渣场土地整治工程	场地整地	渣面平整		m²	71691	2018.10~2018.11	宜昌东阳建设工程有限公司溪洛渡项目经理部				
黄桷堡弃渣场斜坡防护工程	工程护坡	渣面平整		m²	195452.28	2004.5~2004.8	中国水利水电第八工程局有限公司				
黄桷堡弃渣场拦渣工程	防洪排水	浆砌块石排水沟		m³	952.44	2004.5~2004.8					
		水泥砂浆抹面		m³	2995.08						
		pvc 排水管		m	1800						
		钢筋混凝土盖板涵	钢筋混凝土盖板涵	m³	194.33						
			钢筋	t	15.569						
			混凝土	m³	83						

表 3.6.1-9(续)

单位工程	分部工程	措施名称		单位	完成工程量	实施进度	施工单位
黄楠堡弃渣场拦渣工程	基础开挖与处理	土石开挖		m ³	4972.88	2004.5~2004.8	中国水利水电第八工程局有限公司
		土石方回填		m ³	2960		
	坝(墙、堤)体	M7.5 浆砌块石		m ³	4399.59		
豆沙溪沟水下弃渣场斜坡防护工程	工程护坡	铅丝石笼护坡	铅丝石笼	m ³	19935.83	2004.2~2004.11	中国水利水电第七工程局有限公司
			土工布	m ²	2098.51		
豆沙溪沟水下弃渣场拦渣工程	基础开挖与处理	土石开挖		m ³	25907.12	2004.3~2004.4	中国水利水电第八工程局有限公司
		石渣回填		m ³	76002		
	坝(墙、堤)体	钢筋石笼		m ³	28229.8		
		大石护脚		m ³	164		
		pvc 排水管		m	247.49		
溪洛渡沟弃渣场斜坡防护工程	工程护坡	浆砌块石		m ³	4500	2003.12~2005.8	中国水利水电第六、十四工程局有限公司
		混凝土工程	厚 80mm 喷混凝土	m ²	7611		
			锚杆支护	根	1302		
			混凝土	m ³	5810		
		钢筋制安		t	228		
		插筋		根	2399		
		止水工程		m ²	855		
溪洛渡沟弃渣场拦渣工程	防洪排水	涵洞		m	40	2003.12~2005.8	武警水电部队溪洛渡工程项目部
		排水沟	M7.5 浆砌石	m	3024		
	基础开挖与处理	土石开挖		m ³	60561		
		土石回填		m ³	130		
		边坡修整		m ²	25574		
	坝(墙、堤)体	挡渣防冲刷	钢筋石笼	m ³	17508		
塘房坪弃渣场斜坡防护工程	工程护坡	坡面平整		m ³	398600	2018.10~2018.11	长江三峡水电工程有限公司溪洛渡分公司
塘房坪弃渣场拦渣工程	挡渣墙	浆砌块石		m ³	11512.83	2003.12~2005.8、2018.10~2018.11	中国葛洲坝水利水电工程集团有限公司 长江三峡水电工程有限公司溪洛渡分公司
		基础处理土石开挖		m ³	2949		
塘房坪沟排导工程防洪	排洪导流设施	排水渠	基础处理土石开挖	m ³	5594.52	2018.10~2018.11	长江三峡水电工程有限公司溪洛渡分公司
			基础夯实	m ³	520		
			M10 浆砌块石	m ³	15.72		
			M7.5 浆砌块石	m ³	381		
			M10 砂浆抹面	m ²	703		

表 3.6.1-9(续)

单位工程	分部工程	措施名称		单位	完成 工程量	实施进度	施工单位
塘房坪沟 排导工程 防洪	排洪导流 设施	排水渠	C20 混凝土	m³	1205.05	2018.10~2018.11	长江三峡 水电工程 有限公司 溪洛渡分 公司
			块石备料	m³	400		
		盖板涵	盖板	块	408		
			钢筋	t	6.15		
			盖板间胸墙	块	78		
杨家沟弃 渣场斜坡 防护工程	工程护坡	网格浆砌块石		m³	2984.07	2003.3~2004.8	中国水利 水电第四 工程局有 限公司
杨家沟弃 渣场拦渣 工程	场地整地	渣面平整		m²	45000.39	2004~2008	
	防洪排水	土石开挖		m³	1432.81		
		碎石回填		m³	15		
		C20 混凝土		m³	103.83		
		钢筋混凝 土盖板涵	C30 混凝土	m³	6		
			钢筋制安	t	20.15		
		pvc 排水管			40		
	基础开挖与 处理	土石开挖		m³	120.15		
		土石方回填		m³	109.13		
		C20 混凝土找平		m³	12.8		
	坝(墙、堤)体	浆砌块石		m³	208.88		
		C20 混凝土		m3			
杨家沟防 洪排导 工程	排洪导流 设施	引水渠	M10 浆砌片 石	m³	130	2004~2008	
		急流槽	C15 混凝土	m	50		
		涵洞	基础处理工 程土石开挖	m³	8188.59		
			土石回填	m³	3590		
			混凝土	m³	5879		
			钢筋	t	62		
			M10 浆 砌片石	m³	27.04		
		挡水坝	混凝土	m³	2202.78		
		截水沟	土石开挖	m3	671.83		
			M10 浆 砌片石	m3	309.6		
	拦挡工程	挡墙	钢筋铅丝笼	m³	3213		
			基础处理工 程土石开挖	m³	19101		

e) 施工生产生活区

施工生产生活区水土保持专项工程有 4 个单位工程, 6 个分部工程, 主要的工程

措施为渣土清理、土石方开挖外运、沉沙池等。

表 3.6.1-10 施工生产生活区水土保持专项工程措施实施情况一览表

单位工程	分部工程	措施名称		单位	已完成工程量	施工进度
左岸施工生产生活区土地整治工程	场地整治	渣土清理		m ³	16643.4	2005.08~2005.12 2006.06~2007.02 2007.04~2009.12 2018.10~2018.12
		土石方开挖、外运		m ³	77071.0	
	防洪排导工程	沉沙池	土石方开挖	m ³	20905.0	
			土石方回填	m ³	1774.9	
			沉淀池	座	6	
右岸施工生产生活区土地整治工程	场地整治	渣土清理		m ³	26519.8	
		土石方开挖、外运		m ³	20192.5	
	防洪排导工程	沉沙池	浆砌石	m ³	390.0	
			混凝土	m ³	667.0	
			钢筋制安	t	58.0	
土地整治工程	场地整治	表土剥离		m ³	392300	

3.6.1.3 主体工程已有和水土保持专项工程措施主要工程量汇总表

本工程水土保持工程措施完成主要工程量：干砌块石护坡 6536.2m³，浆砌石护坡 20987.3m³，浆砌石网格梁护坡 35397.8m³，混凝土网格梁护坡 31505.10 m³，混凝土护坡 138401.70m³，钢筋/铅丝石笼护坡 39768.2m³，钢筋石笼挡墙 81406.8m³，SNS 防护 12295.9m²，三维网护坡 18352.4m²，浆砌石截(排)水沟(涵、洞)134099.4m³，混凝土截(排)水沟(涵、洞)204726.60m³，砖砌截(排)水沟(涵、洞)30.0m，砖砌截(排)水沟(涵、洞)11768.4m³，浆砌石挡墙 168992.5m³，混凝土挡墙 12783.6m³，锚杆 99242 根，pvc 排水管 33205m，土工布 2166.4m²，水泥砂浆抹面 35050.4m²，人工修整边坡 2125.0m²，混凝土盖板涵 758.9m，管、涵、盲沟、截排水沟 5095.9m，跌水井、沉砂池、集水井 25 座，急流槽 684.0m，渣土清理 4656321.10m³，坡面整治 772600.0m³，坡面平整 490620.70m²，砖砌沉沙池 6 座，浆砌石沉沙池 390.0m³，表土剥离 55.83 万 m³。

主体工程已有和水土保持专项工程措施主要工程量汇总详见表 3.6.1-11。

表 3.6.1-11 工程措施主要工程量汇总表

序号	项目名称	单位	枢纽工程区	河道整治区	场内施工道路区	弃渣场区	施工生产生活区	料场区	合计
1	干砌块石护坡	m ³	0	0	0	6536.2	0	0	6536.2
2	浆砌石护坡	m ³	1332.9	0.0	0	18731.0	923.4	0	20987.3
3	浆砌石网格梁护坡	m ³	9111.45	6046.5	7627.21	2984.07	9628.6	0	35397.8
4	混凝土网格梁护坡	m ³	5879.03	0	0	0	25626.02	0	31505.1
5	混凝土护坡	m ³	20259.6	73247.0	0	44851.65	43.5	0	138401.7
6	钢筋/铅丝石笼护坡	m ³	1428	0	0	37986.3	353.87	0	39768.2
7	钢筋石笼挡墙	m ³	2100	0	724.0	78582.8	0	0	81406.8
8	SNS 防护	m ²	7745.9	670.0	0	0	3880	0	12295.9
9	三维网护坡	m ²	0	0	9176.2	0	9176.2	0	18352.4
10	浆砌石截(排)水沟(涵、洞)	m ³	42367.4	326.0	61001.34	10825.82	19292.34	286.4	134099.4
11	混凝土截(排)水沟(涵、洞)	m ³	1731.26	178.4	8798.08	185791.0	8227.96	0	204726.6
12	砖砌截(排)水沟(涵、洞)	m	0	0	30	0	0	0	30.0
13	砖砌截(排)水沟(涵、洞)	m ³	0	0	1713.47	0	10054.89	0	11768.4
14	浆砌石挡墙	m ³	4419.94	248.6	9725	53846.74	100752.26	0	168992.5
15	混凝土挡墙	m ³	3520.8	0.0	775.3	4856.8	3630.74	0	12783.6
16	锚杆	根	16206.0	0.0	0	78036.0	5000	0	99242.0
17	PVC 排水管	m	7609.8	0	30	25316.49	248.58	0	33205
18	土工布	m ²	67.92	0	0	2098.51	0	0	2166.4
19	水泥砂浆抹面	m ²	1207	203.6	9674.39	3764	20201.37	0	35050.4
20	人工修整边坡	m ²	2125	0		0	0	0	2125.0
21	混凝土盖板涵	m	0	0	758.9	0	0	0	758.9
22	管、涵、盲沟、截排水沟	m	0	0	2476.51	340	2279.4	0	5095.9
23	跌水井、沉砂池、集水井	座	0	0	5	0	20	0	25.0

表 3.6.1-11(续)

序号	项目名称	单位	枢纽工程区	河道整治区	场内施工道路区	弃渣场区	施工生产生活区	料场区	合计
21	混凝土盖板涵	m	0	0	758.9	0	0	0	758.9
22	管、涵、盲沟、截排水沟	m	0	0	2476.51	340	2279.4	0	5095.9
23	跌水井、沉砂池、集水井	座	0	0	5	0	20	0	25.0
24	急流槽	m	0	0	684	0		0	684.0
25	渣土清理	m ³	30127.3	4121389.5	14141.0	447500.0	43163.2	0	4656321.1
26	坡面整治	m ³	0	0	0	726100.0	0	46500.0	772600.0
27	坡面平整	m ²	0	0	0	370620.7	0	120000	490620.7
28	砖砌沉砂池	座	0	0	0	0	0	6	6.0
29	浆砌石沉砂池	m ³	0	0	0	0	0	390.0	390.0
29	表土剥离	万 m ³	0	0	5.63	0	39.23	10.97	55.83

3.6.2 植物措施

水土保持植物措施实施时间为 2004 年 3 月~2018 年 11 月, 共计完成 21 个单位工程, 22 个分部工程。实施区域主要为枢纽工程区、场内道路区、施工生产生活区及其它其它封闭管理区。158 个合同中有 67 个合同项目涉及植物措施。

完成的主要工程量有: TBS 护坡 59762.68m², 挂网喷植防护 15654.65m², 一般喷植防护 6034m², 播种草种 2914439.44m², 种植乔木 218881 株, 种植灌木 38626 株, 种植小灌木 117641m², 种植藤本 27409 株, 种植丛竹 72 丛, 移植乔灌木 7458 株, 移植小灌木 3006m², 整理绿化用地 1297965m², 换土 39462m³, 种植土回填 688069m³。

a) 枢纽工程区

枢纽工程区的水土保持专项植物措施主要包括 2 个单位工程, 2 个分部工程, 所实施的主要水土保持植物措施为: 种植乔灌木、种植藤本、播种草种等。

b) 场内施工道路区

场内施工道路区的水土保持专项植物措施主要包括 4 个单位工程, 4 个分部工程, 所实施的主要水土保持植物措施为: TBS 护坡、挂网喷植防护、种植乔灌木、种植藤本、种植丛竹、播种草种、整理绿化用地等。

c) 弃渣场区

弃渣场区的水土保持专项植物措施主要包括 8 个单位工程, 9 个分部工程, 所实施的主要水土保持植物措施为: 种植乔木、喷播植草、混播草籽、种植土回填等。

d) 施工生产生活区

施工生产生活区的水土保持专项植物措施主要包括 4 个单位工程, 4 个分部工程, 所实施的主要水土保持植物措施为: 种植乔灌木、种植藤本、移植乔灌木、播种草种、整理绿化用地、回填种植土等。

e) 其他封闭管理区

其他封闭管理区的水土保持专项植物措施主要包括 1 个单位工程, 1 个分部工程, 所实施的主要水土保持植物措施为: 种植梨树、桃树、枇杷、石榴、金竹、紫竹、毛竹、慈竹、紫花苜蓿等。

f) 料场区

黄金坡土料场水土保持专项植物措施主要包括 2 个单位工程, 2 个分部工程, 所实施的主要水土保持植物措施为: 绿化整地后撒播草籽。

各防治分区水土保持植物措施全部为水土保持专项措施, 实施情况及主要工程量汇总分别见表 3.6.2-1、表 3.6.2-2。

表 3.6.2-1 各防治分区水土保持植物措施实施情况表

单位工程	分部工程	措施名称	单位	已完成工程量	实施进度	合同编号
枢纽工程区						
左岸植被建设工程	点片状植被	播种草种	m ²	101808.4	2007.04-2009.10	XLD/0690
		栽植乔木	株	10515		
		渣土清理	m ³	9233.74		
		种植土回填	m ³	19625.74		
		人工二次转运种植土	m ³	376.5		
右岸植被建设工程	点片状植被	种植土回填	m ³	50169.61	2007.04-2009.10	XLD/0690
		二次转运土石方	m ³	20893.6		
		播种草种	m ²	86853.93		
		种植乔木	株	948		
		种植藤本	株	435		
		种植小灌木	m ²	707.83		
		换土	m ³	1645.9		
		整理绿化用地	m ³	5119.884		

表 3.6.2-1(续)

单位工程	分部工程	措施名称	单位	已完成工程量	实施进度	合同编号
施工生产生活区						
施工营地植被建设工程	点片状植被	整理绿化用地	m ³	107006.4	2005.08~2005.12 2006.06~2007.02 2007.04~2009.12 2018.10~2018.12	XLD/0659 XLD/0666 XLD/0570 XLD/0690 XLD/0733 XLD/0457 XLD/0812 XLD/0334 XLD/0438 XLD/0439 XLD/0660 XLD/0822 XLD/0356 XLD/0439 XLD/0469 XLD/0936 XLD/0455 XLD/1136 XLD/0909 XLD/0936 XLD/2173
		整理绿化用地	m ²	875318.28		
		回填种植土	m ³	230207.21		
		混播草坪、草籽	m ²	903144.371		
		种植藤本	株	13100		
		种植乔木	株	72816.9		
		种植小灌木	m ²	45476.74		
		人工二次转运种植土	m ³	16556.01		
		种植灌木	株	647		
		换土	m ³	37689.3		
		移植乔灌木	株	7457.6		
		移植小灌木	m ²	3005.68		
		造景观字	个	6		
		补植绿化	m ²	139069.975		
		养护管理	m ²	290053.61		
		树木移植和看护	项	1		
砂石加工系统和混凝土拌和系统植被建设工程	点片状植被	整理绿化用地	m ³	25770.38	2005.08~2005.12 2006.06~2007.02 2007.04~2009.12 2018.10~2018.12	XLD/0659 XLD/0666 XLD/0570 XLD/0690 XLD/0733 XLD/0457 XLD/0812 XLD/0334 XLD/0438 XLD/0439 XLD/0660 XLD/0822 XLD/0356 XLD/0439 XLD/0469 XLD/0936 XLD/0455 XLD/1136 XLD/0909 XLD/0936 XLD/2173
		回填种植土	m ³	2596.53		
		混播草坪、草籽	m ²	130291.549		
		种植藤本	株	4100		
		种植乔木	株	7601		
		种植小灌木	m ²	1245		
		人工二次转运种植土	m ³	4840.72		
		换土	m ³	1772.33		
		浆砌石种植池	m ³	275		
		补植绿化	m ²	47216.189		
其他附属部位植被建设工程	点片状植被	整理绿化用地	m ³	51506.82	2005.08~2005.12 2006.06~2007.02 2007.04~2009.12 2018.10~2018.12	XLD/0659 XLD/0666 XLD/0570 XLD/0690 XLD/0733 XLD/0457 XLD/0812 XLD/0334 XLD/0438 XLD/0439 XLD/0660 XLD/0822 XLD/0356 XLD/0439 XLD/0469 XLD/0936 XLD/0455 XLD/1136 XLD/0909 XLD/0936 XLD/2173
		回填种植土	m ³	8783.54		
		混播草坪、草籽	m ²	175332.198		
		种植藤本	株	5256		
		种植乔木	株	15231.4		
		种植小灌木	m ²	11419.05		
		人工二次转运种植土	m ³	54863.88		
		种植灌木	株	27486.4		
		绿化补植	m ²	101492.249		

表 3.6.2-1(续)

单位工程	分部工程	措施名称	单位	已完成工程量	实施进度	合同编号
其他封闭管理区						
生态林地植被建设工程	点片状植被	种植梨树	株	3398	2006.06-2007.06	XLD/0334
		种植枇杷	株	3011		
		种植桃树	株	5360		
		种植石榴	株	4172		
生态林地植被建设工程	点片状植被	种植石楠	株	1184	2006.06-2007.06	XLD/0334
		种植金竹	株	1078		
		种植紫竹	株	686		
		种植毛竹	株	760		
		种植兹竹	株	757		
		紫花苜蓿	m²	14200		
场内施工道路区						
左岸场内道路斜坡防护工程	植物护坡	TBS 护坡	m²	374.98	2007.03-2007.10 2008.05-2009.10 2010.05-2011.03 2011.11-2015.10	XLD/0314 XLD/0456 XLD/0909 XLD/0455 XLD/1516 XLD/0606 XLD/1295 XLD/0936 XLD/1516 XLD/1136 XLD/1136 XLD/0678 XLD/1594 XLD/1740 XLD/1878
		挂网喷植防护	m²	15654.65		
		一般喷植防护	m²	2450		
		播种草坪	m²	98049.52		
		整理绿化用地	m³	508.36		
		整理绿化用地	m²	88804.38		
		回填种植土	m³	28813.43		
		种植乔木	株	3772		
		种植灌木	株	2505		
		种植地瓜	m²	5195		
左岸场内道路植被建设工程	点片状植被	整理绿化用地	m³	22822.24	2007.03-2007.10 2008.05-2009.10 2010.05-2011.03 2011.11-2015.10	XLD/0314 XLD/0456 XLD/0909 XLD/0455 XLD/1516 XLD/0606 XLD/1295 XLD/0936 XLD/1516 XLD/1136 XLD/1136 XLD/0678 XLD/1594 XLD/1740 XLD/1878
		回填种植土	m³	23358.36		
		种植乔灌木	株	29571		
		种植小灌木	m²	4290.8		
		种植藤本	株	22		
		混播草坪、草籽	m²	67958.1		
		浇灌系统	m	1364		

表 3.6.2-1(续)

单位工程	分部工程	措施名称	单位	已完成工程量	实施进度	合同编号
右岸场内道路斜坡防护	植物护坡	TBS 护坡	m²	59387.7	2007.03-2007.10 2008.05-2009.10 2010.05-2011.03 2011.11-2015.10	XLD/0314
		撒播草籽	m²	5927.53		XLD/0456
		播种草坪	m²	48182.4		XLD/0909
		整理绿化用地	m³	19246.82		XLD/0455
		整理绿化用地	m²	121683.55		XLD/1516
		挖种植穴	个	3349		XLD/0606
		种植乔木	株	676		XLD/1295
		种植灌木	株	3263.06		XLD/0936
		回填种植土	m³	107866.28		XLD/1516
右岸场内道路植被建设工程	点片状植被	整理绿化用地	m³	58354.26	2007.03-2007.10 2008.05-2009.10 2010.05-2011.03 2011.11-2015.10	XLD/1136
		回填种植土	m³	83560.64		XLD/1136
		种植乔灌木	株	37224		XLD/0678
		种植丛竹	丛	72		XLD/1594
		种植小灌木	m²	55646.85		XLD/1740
		种植藤本	株	2495.61		XLD/1878
		混播草坪、草籽	m²	510642.1		
		边坡修整	m²	162658.41		
弃渣场区						
癞子沟弃渣场斜坡防护工程	植物护坡	混播草坪	m²	127727	2006.09-2007.12 2008.06-2009.05 2018.10~2018.11	XLD/0678 XLD/0690 XLD/2165
癞子沟弃渣场二期植被建设工程	点片状植被	栽种乔木	株	3647		
		栽种灌木	株	968		
		渣土清理	m³	1486.87		
		种植土回填	m³	42061.87		
		撒播草种	m²	69396.33		
		植物养护	项	1		
溪洛渡沟弃渣场斜坡防护工程	植物护坡	喷播植草	m²	3584	2006.09-2007.12 2008.06-2009.05 2018.10~2018.11	XLD/0678 XLD/0690 XLD/2173
溪洛渡沟弃渣场植被建设工程	点片状植被	栽种乔木	株	5178	2006.09-2007.12 2008.06-2009.05 2018.10~2018.11	XLD/0678 XLD/0690 XLD/2173
		种植藤本	株	2000		
		撒播灌草	m²	148000.62		
		补植草籽	m²	30178.82		

表 3.6.2-1(续)

单位工程	分部工程	措施名称	单位	已完成工程量	实施进度	合同编号
杨家沟弃渣场斜坡防护工程	植物护坡	种植土回填	m ³	9551.71	2006.09-2007.12 2008.06-2009.05	XLD/0678 XLD/0690
		混播草籽	m ²	52276.86		
塘房坪弃渣场斜坡防护工程	植物护坡	种植土回填	m ³	13481	2018.10~2018.11	XLD/2166
塘房坪弃渣场植被建设工程	点片状植被	种植土回填	m ³	67993		
		种植乔木	株	11295		
		种植灌木	株	3740		
		混播草籽	m ²	294969.69		
		植物养护	项	1		
料场区						
黄金坡土料场植被建设工程	点片状植被	绿化整地	m ²	49500	2018.10~2018.11	XLD/2173
		混播草籽	m ²	49500		
		养护管理	m ²	49500		

表 3.6.2-2 水土保持专项植物措施主要工程量汇总表

序号	措施名称	单位	枢纽工程区	场内施工道路区	弃渣场区	施工生产生活区	料场区	其他封闭管理区	合计
1	TBS 护坡	m ²	0	59763	0	0	0	0	59762.68
2	挂网喷植防护	m ²	0	15655	0	0	0	0	15654.65
3	一般喷植防护	m ²	0	2450	3584	0	0	0	6034.00
4	播种草种	m ²	188662	730760	722549	1208768	49500	14200	2914439.44
5	种植乔木	株	11463	71243	20120	95649	0	20406	218881
6	种植藤本	株	435	2518	2000	22456	0	0	27409
7	种植灌木	株	0	5785	4708	28133	0	0	38626
8	种植灌木	m ²	708	59938	0	56996	0	0	117641
9	种植丛竹	丛	0	72	0	0	0	0	72
10	移植乔灌木	株	0	0	0	7458	0	0	7458
11	移植小灌木	m ²	0	0	0	3006	0	0	3006
12	整理绿化用地	m ³	5120	100932	0	184284	0	0	290335
13	整理绿化用地	m ²	0	373146	0	875318	49500	0	1297965
14	换土	m ³	0	0	0	39462	0	0	39462
15	种植土回填	m ³	69795	243599	133088	241587	0	0	688069

3.6.3 临时措施

水土保持临时措施实施时间从 2003 年工程筹备期开始, 共计完成 5 个单位工程, 5 个分部工程。实施区主要为枢纽工程区、场内道路、施工生产生活区及其它封闭施工区。158 个项目中有 4 个合同项目涉及临时措施。

完成的主要工程量有: 竹跳板 4323.1m², 钢筋石笼挡墙 1512m³, 浆砌石排水沟 178.32m³, 混凝土临时防护 1386m², 浆砌石拦挡 562m³, 撒播草籽 280kg。

实施阶段, 为了控制施工期水土流失, 在枢纽工程区、施工生产生活区、料场区和其他封闭管理区实施了临时水土保持措施, 主要分为 5 个单位工程, 5 个分部工程, 水土保持临时措施主要有竹跳板临时拦挡、钢筋石笼临时拦挡以及浆砌石护脚墙等。

水土保持临时措施实施工程量汇总见表 3.6.3-1。

表 3.6.3-1 水土保持临时措施实施情况表

单位工程	分部工程	措施名称	单位	措施工程量	实施进度
右岸进水口和缆机平台开挖区临时防护工程	拦挡工程	竹跳板	m ²	4301.40	2005.10 ~ 2006.7
施工生产生活区临时防护工程	拦挡工程	竹跳板	m ²	21.70	2004.10 ~ 2005.2
二坪子表土堆存场临时防护工程	拦挡工程	基础开挖与处理	m ³	378	2005.10 ~ 2006.1
		钢筋石笼	m ³	1512	
		喷混凝土防护	m ²	1386	
二坪子表土堆存场植被建设工程	点片状植被	灌草绿化	m ²	35000	2005.10 ~ 2006.1
有用料暂存场临时防护工程	拦挡工程	基础开挖与处理	m ³	347.20	2005.4 ~ 2005.12
		M7.5 浆砌石	m ³	562.0	

3.6.4 实际完成和原方案报告书的水土保持措施主要工程量对比情况

3.6.4.1 实施工程量与水土保持方案报告设计工程量对比情况

实施工程量与原方案报告书设计工程量对比见表 3.6.4。

表 3.6.4 竣工阶段实施工程量与原方案报告书设计工程量表

单位工程	分部工程	措施名称		单位	设计工程量	完 成工程量	完成工程与设计工程量变化情况	原因分析
一、主体工程已有								
1.工程措施								
枢纽工程区								
左岸厂房进水口边坡防护工程	工程护坡	钢筋混凝土挡土墙	混凝土挡墙	m³	0	1763.25	1763.25	1、部分措施在原方案报告书中没有计列。 2、统计已完工程量时，根据水土保持相关规范，对主体工程已有的水土保持工程措施进行界定，锚杆、锚索、喷混凝土等措施大部分未统计
			锚杆	株	0	1920	1920	
			PVC排水管	m	0	355.9	355.9	
			土工布	m²	0	49.92	49.92	
		钢筋石笼压坡脚	钢筋石笼压坡脚	m³	0	1428	1428	
			土工布	m²	0	1358	1358	
			石渣回填	m³	0	917	917	
			级配碎石回填	m³	0	246	246	
左岸厂房进水口边坡防护工程	工程护坡	钢筋石笼压坡脚	坡脚开挖	m³	0	328	328	1、部分措施在原方案报告书中没有计列。 2、统计已完工程量时，根据水土保持相关规范，对主体工程已有的水土保持工程措施进行界定，锚杆、锚索、喷混凝土等措施大部分未统计
			边坡防护	SNS防护网	m²	0	1040	
		新增SNS防护网		m²	0	4176.8	4176.8	
		M10浆砌石		m³	0	384.9	384.9	
		PVC排水管		m	0	6756	6756	
		土工布		m²	0	18	18	
		锚杆		万根	13.06	0	-13.06	
		锚索		根	1656	0	-1656	
		喷混凝土		万m³	3.08	0	-3.08	
		排水孔	万m	15.54	0	-15.54		
左岸厂房进水口边坡防护工程	防洪排导工程	排水沟无盖板		m	0	919.36	919.36	
		排水沟有盖板		m	0	84	84	
		拆除浆砌石排水沟		m³	0	178.32	178.32	

表 3.6.4(续)

单位工程	分部工程	措施名称		单位	设计工程量	完 成工程量	完成工程与设计工程量变化情况	原因分析
左岸地下电站、泄洪洞土建及金属结构安装工程	工程护坡	浆砌石挡渣墙	浆砌石	m ³	0	3089.27	3089.27	1、部分措施在原方案报告书中没有计列。 2、统计已完工程量时，根据水土保持相关规范，对主体工程已有的水土保持工程措施进行界定，锚杆、锚索、喷混凝土等措施大部分未统计
		浆砌石网格梁	菱形浆砌石护坡	m ³	0	7849.32	7849.32	
		锚杆		万根	7.15	0	-7.15	
		锚索		根	857	0	-857	
		喷混凝土		万m ³	2.48	0	-2.48	
	截排水	截排水沟		m ³	0	37518.77	37518.77	
左岸地面出线场边坡防护工程	工程护坡	土锚管		m	0	32112	32112	1、部分措施在原方案报告书中没有计列。 2、统计已完工程量时，根据水土保持相关规范，对主体工程已有的水土保持工程措施进行界定，锚杆、锚索、喷混凝土等措施大部分未统计
		拱形框格梁护坡C20混凝土		m ³	0	2209.85	2209.85	
		贴坡C20混凝土		m ³	0	849.58	849.58	
	截排水沟	贴坡及排水沟基础槽挖		m ³	0	1614.58	1614.58	
		排水沟混凝土		m ³	0	538.67	538.67	
		C20混凝土排水沟		m ³	0	737.86	737.86	
		M10砂浆垫层		m ³	0	137.96	137.96	
		碎石垫层		m ³	0	107	107	
		M7.5砂浆砌片石截水沟		m ³	0	711.45	711.45	
左岸地下厂房系统上层施工支洞及中导洞工程	排水沟	排水沟底板C15混凝土		m ³	0	8.05	8.05	1、部分措施在原方案报告书中没有计列。 2、统计已完工程量时，根据水土保持相关规范，对主体工程已有的水土保持工程措施进行界定，锚杆、锚索、喷混凝土等措施大部分未统计
		排水沟路缘石		m ³	0	14.92	14.92	
		排水沟盖板C35混凝土		m ³	0	12.76	12.76	
		排水沟盖板螺纹钢		t	0	1.04	1.04	
左岸导流洞开挖边坡防护工程	工程护坡	混凝土		m ³	0	40	40	1、部分措施在原方案报告书中没有计列。 2、统计已完工程量时，根据水土保持相关规范，对主体工程已有的水土保持工程措施进行界定，锚杆、锚索、喷混凝土等措施大部分未统计
	截排水沟	土石方开挖		m ³	0	42117.1	42117.1	
		浆砌石水沟		m ³	0	39.40	39.40	
		浆砌石		m ³	0	3067.93	3067.93	
		混凝土		m ³	0	419	419	
		水泥砂浆抹面		m ²	0	1084	1084	
		土石回填		m ³	0	2638.63	2638.63	
		钢筋挂网		t	0	9.10	9.10	
		沥青木板		m ²	0	335	335	
		排水管		m	0	497.9	497.9	

表 3.6.4(续)

单位工程	分部工程	措施名称		单位	设计工程量	完成工程量	完成工程与设计工程量变化情况	原因分析
左岸电缆出线竖井防护工程	斜坡防护工程	混凝土		m ³	0	124.97	124.97	1、部分措施在原方案报告书中没有计列。 2、统计已完工程量时,根据水土保持相关规范,对主体工程已有的水土保持工程措施进行界定,锚杆、锚索、喷混凝土等措施大部分未统计
右岸坝肩坝边坡防护工程	挡水坎	修筑砂浆挡水坎		m ³	0	33.3	33.3	1、部分措施在原方案报告书中没有计列。 2、统计已完工程量时,根据水土保持相关规范,对主体工程已有的水土保持工程措施进行界定,锚杆、锚索、喷混凝土等措施大部分未统计
		M7.5挡土墙		m ³	0	935.67	935.67	
	排水沟	边沟		m ³	0	485.52	485.52	1、部分措施在原方案报告书中没有计列。 2、统计已完工程量时,根据水土保持相关规范,对主体工程已有的水土保持工程措施进行界定,锚杆、锚索、喷混凝土等措施大部分未统计
	边坡防护	浆砌石网格护坡		m ³	0	1262.13	1262.13	
		锚杆φ25mmL=4m		根	35684	0	-35684	1、部分措施在原方案报告书中没有计列。 2、统计已完工程量时,根据水土保持相关规范,对主体工程已有的水土保持工程措施进行界定,锚杆、锚索、喷混凝土等措施大部分未统计
		锚杆φ25mmL=3m		根	30880	0	-30880	
		钢筋石笼		万m ³	13.46	0	-13.46	
右岸电站进水口和缆机平台开挖区	工程护坡	挡墙	混凝土	m ³	0	1704.15	1704.15	1、部分措施在原方案报告书中没有计列。 2、统计已完工程量时,根据水土保持相关规范,对主体工程已有的水土保持工程措施进行界定,锚杆、锚索、喷混凝土等措施大部分未统计
			锚杆	根	0	794	794	
			M10浆砌石挡墙	m ³	0	395	395	
			砂浆抹面	m ³	0	123	123	
			钢筋石笼	m ³	0	2100	2100	
		边坡防护	M10浆砌石	m ³	0	948	948	
			SNS防护网	m ²	0	2520	2520	
			拱形框格梁护坡C20混凝土	m ³	0	3669.18	3669.18	
			喷C20混凝土	m ²	0	114.4	114.4	
			人工修边坡	m ²	0	2125	2125	
			锚杆	万根	3.34	0	-3.34	
			锚索	根	561	0	-561	
			喷混凝土	万m ³	0.67	0	-0.67	

表 3.6.4(续)

单位工程	分部工程	措施名称		单位	设计工程量	完成工程量	完成工程与设计工程量变化情况	原因分析
右岸电站进水口和缆机平台开挖区	防洪排导工程	土方开挖		m³	0	740.9	740.9	1、部分措施在原方案报告书中没有计列。 2、统计已完工程量时，根据水土保持相关规范，对主体工程已有的水土保持工程措施进行界定，锚杆、锚索、喷混凝土等措施大部分未统计
		沟槽开挖		m³	0	133.2	133.2	
		石方开挖		m³	0	45	45	
		土石方回填		m³	0	76.7	76.7	
		M7.5浆砌石		m³	0	498.457	498.457	
		挡水坎		m³	0	45.9	45.9	
		跌水坎C20混凝土		m³	0	53.4	53.4	
水垫塘右岸边坡斜坡防护工程	工程护坡	锚杆		根	0	15412	15412	1、部分措施在原方案报告书中没有计列。 2、统计已完工程量时，根据水土保持相关规范，对主体工程已有的水土保持工程措施进行界定，锚杆、锚索、喷混凝土等措施大部分未统计
		挂网喷混凝土		m³	0	8230.42	8230.42	
		钢筋网制安		t	0	196.5	196.5	
		混凝土		m³	0	10900.25	10900.25	
河道整治区								
泄洪雾化防治措施	泄洪雾化防治措施			项	1	0	-1	方案报告书仅对相应部位明确措施类别，未对该部位设计具体工程量，实施阶段根据合同具体工程量统计
溪洛渡沟弃渣场近河道部位斜坡防护工程	工程护坡	雾化区边坡处理工程	土方开挖	m³	0	500	500	
			石方明挖	m³	0	500	500	
			喷混凝土	m³	0	2500	2500	
			钢筋制安	t	0	25	25	
			锚杆制安	根	0	3000	3000	
水垫塘、二道坝(坝0+140m~坝0+480)430m高程以下开挖斜坡防护工程	工程护坡	河道整治	土方开挖	m³	0	539979.87	539979.87	方案报告书仅对相应部位明确措施类别，未对该部位设计具体工程量，实施阶段根据合同具体工程量统计
		石方开挖		m³	0	1060140.72	1060140.7	
		孤石解爆		m³	0	239450.39	239450.39	
		左岸石渣清理		m³	0	45678.95	45678.95	

表 3.6.4(续)

单位工程	分部工程	措施名称		单位	设计工程量	完成工程量	完成工程与设计工程量变化情况	原因分析
坝肩开挖斜坡防护工程	工程护坡	河道整治	土方开挖	m ³	0	41694.29	41694.29	方案报告书仅对相应部位明确措施类别, 未对该部位设计具体工程量, 实施阶段根据合同具体工程量统计
			石方开挖	m ³	0	1747098	1747098	
			挂网喷混凝土	m ³	0	4857.16	4857.16	
			浆砌石挡土墙 M7.5	m ³	0	248.57	248.57	
左岸泄洪洞进水口工程斜坡防护工程	工程护坡	边坡处理	石方明挖	m ³	0	271895.30	271895.3	方案报告书仅对相应部位明确措施类别, 未对该部位设计具体工程量, 实施阶段根据合同具体工程量统计
			锚索制安	束	0	51	51	
水垫塘左岸 430m 高程以上斜坡防护工程	工程护坡	钢筋网制安		t	0	13.28	13.28	方案报告书仅对相应部位明确措施类别, 未对该部位设计具体工程量, 实施阶段根据合同具体工程量统计
3#公路隧道进口场地斜坡防护工程	工程护坡	菱形浆砌石框格梁护坡		m ³	0	6046.45	6046.45	方案报告书仅对相应部位明确措施类别, 未对该部位设计具体工程量, 实施阶段根据合同具体工程量统计
		坡面排水沟	排水沟底板抹砂浆 &=5cm	m ²	0	203.60	203.60	
			坡面混凝土排水沟	m ³	0	178.37	178.37	
			钢筋制安	t	0	4.924	4.924	
			浆砌石排水沟	m ³	0	326.04	326.04	
		暗涵部分		m ³	0	189.38	189.38	
水垫塘 EL.400m~EL.412m 边坡斜坡防护工程	工程护坡	边坡锚筋		根	0	4733	4733	方案报告书仅对相应部位明确措施类别, 未对该部位设计具体工程量, 实施阶段根据合同具体工程量统计
		基岩面清渣及运输		m ³	0	11068.70	11068.7	
		EL.412m 以上贴坡混凝土		m ³	0	17089.6	17089.6	

表 3.6.4(续)

单位工程	分部工程	措施名称		单位	设计工程量	完成工程量	完成工程与设计工程量变化情况	原因分析
水垫塘 EL.336~ 404.67m,桩号 坝0+89~ 坝0+480m 边坡斜坡 防护工程	工程 护坡	混凝土		m³	0	43960.8	43960.8	方案报告书仅对相应部位明确措施类别,未对该部位设计具体工程量,实施阶段根据合同具体工程量统计
二道坝工程 EL.334~386m, 桩号坝 0+379.5~坝 0+438.58边坡 斜坡防护工程	工程 护坡	混凝土		m³	0	1813.48	1813.48	方案报告书仅对相应部位明确措施类别,未对该部位设计具体工程量,实施阶段根据合同具体工程量统计
右岸400m高程 以上坝肩斜坡 防护工程	工程 护坡	土方明挖		m³	0	1557.36	1557.36	方案报告书仅对相应部位明确措施类别,未对该部位设计具体工程量,实施阶段根据合同具体工程量统计
		石方明挖		m³	0	173894.66	173894.66	
		挂网喷混凝土		m³	0	1850.85	1850.85	
		SNS防护网 (被动防护)		m²	0	670	670	
右岸泄洪洞至 下游围堰之间 斜坡防护工程	工程 护坡	天然边 坡清理 及防护	挂网喷 混凝土	m³	0	1175.07	1175.07	方案报告书仅对相应部位明确措施类别,未对该部位设计具体工程量,实施阶段根据合同具体工程量统计
			钢筋网 制安	t	0	32.337	32.337	
施工生产生活区								
杨家坪 施工 营地	防洪 排导 工程	盖板涵	C20混 凝土	m³	0	33	33	1、方案报告书中未计列措施工程量。 2、设计实际情况进行了优化调整。
			盖板	块	0	70	70	
		M10砖砌排水沟		m³	0	5.96	5.96	
	斜坡 防护 工程	毛石挡土墙		m³	0	32.86	32.86	
		浆砌石挡墙		m³	0	10164.9	10164.9	
黄桷 堡施 工营 地(含 民工 营地)	斜坡 防护 工程	M10浆砌石毛石 挡土墙		m³	0	7595.66	7595.66	1、方案报告书中未计列措施工程量。 2、设计实际情况进行了优化调整
	防洪 排导 工程	浆砌石 排水沟	土方 槽挖	m³	0	2143.53	2143.53	
			石方 槽挖	m³	0	12	12	
			土方 回填	m³	0	585.9	585.9	
			M7.5浆 砌石排 水沟	m³	0	721.98	721.98	

表 3.6.4(续)

单位工程	分部工程	措施名称		单位	设计工程量	完成工程量	完成工程与设计工程量变化情况	原因分析
黄桷堡施工营地(含民工营地)	防洪排导工程	混凝土排水沟	沟底混凝土垫层浇注	m ³	0	84.3	84.3	1、方案报告书中未计列措施工程量。 2、设计实际情况进行了优化调整
			沟壁混凝土浇注	m ³	0	152.99	152.99	
		急流槽	水泥砂浆抹面	m ²	0	2191.87	2191.87	
			M7.5浆砌石	m ³	0	88.6	88.6	
			石方开挖	m ³	0	148.7	148.7	
三坪业主营地	防洪排导工程	排水沟	M5截排水	m ³	0	2180.494	2180.494	1、方案报告书中未计列措施工程量。 2、设计实际情况进行了优化调整
			砖砌排水沟	m ³	0	7456.63	7456.63	
			滤水盲沟	m	0	1270	1270	
			排水沟抹灰	m ²	0	937.62	937.62	
			混凝土天沟	m ³	0	2705.11	2705.11	
			排水沟沙石清理	m ³	0	115.2	115.2	
			砌砖墙	m ³	0	0.30	0.30	
		涵洞	涵洞C30混凝土	m ³	0	7.60	7.60	
			钢筋	t	0	0.57	0.57	
	斜坡防护工程	边坡防护	SNS防护安装	m ²	0	3880	3880	
右岸坝下游花椒湾施工营地(警卫消防营地)	防洪排导工程	浆砌石排水沟	C10混凝土浇筑	m ³	0	955.19	955.19	1、方案报告书中未计列措施工程量。 2、设计实际情况进行了优化调整。
			浆砌石	m ³	0	1790.944	1790.944	
			M7.5浆砌砖排水沟	m ³	0	160.13	160.13	
			抹灰	m ²	0	1074.52	1074.52	
			弃土外运	m ³	0	804.22	804.22	
			沟底夯实	m ²	0	1787.24	1787.24	
			土方开挖	m ³	0	459.84	459.84	
			排水沟浆砌石	m ³	0	308.38	308.38	

表 3.6.4(续)

单位工程	分部工程	措施名称		单位	设计工程量	完成工程量	完成工程与设计工程量变化情况	原因分析
右岸坝下游花椒湾施工营地(警卫消防营地)	防洪排导工程	混凝土排水沟	沟壁混凝土浇筑	m ³	0	78.36	78.36	1、方案报告书中未计列措施工程量。 2、设计实际情况进行了优化调整
			水泥砂浆抹面	m ²	0	1127.1	1127.1	
	工程护坡	挡墙	毛石挡土墙	m ³	0	8942.29	8942.29	
			土方开挖	m ³	0	2578.06	2578.06	
			石方开挖	m ³	0	24	24	
			砂浆抹面	m ²	0	1077.9	1077.9	
右岸坝下游溪洛渡沟施工区	防洪排导工程	排水沟	人工开挖排水沟	m ³	0	260	260	1、方案报告书中未计列措施工程量。 2、设计实际情况进行了优化调整
			弃土外运	m ³	0	260	260	
			沟底夯实	m ²	0	577.96	577.96	
			沟底碎石垫层	m ³	0	20.64	20.64	
	工程护坡	挡土墙	浆砌石挡墙	m ³	0	4534.02	4534.02	
			台背回填	m ³	0	3355.07	3355.07	
左岸业主仓库工程	防洪排导工程	浆砌石排水沟		m ³	0	117.4	117.4	1、方案报告书中未计列措施工程量。 2、设计实际情况进行了优化调整
		水泥砂浆抹面		m ²	0	8308.06	8308.06	
		集水井	砖砌排水沟集水井	座	0	7	7	
		跌水井	砖砌跌水井	座	0	3	3	
	防洪排导工程	浆砌石排水沟	挡墙排水沟	m	0	964.4	964.4	
左岸业主仓库工程	防洪排导工程	浆砌石排水沟	砂浆抹面	m ²	0	29	29	1、方案报告书中未计列措施工程量。 2、设计实际情况进行了优化调整
			M7.5浆砌石	m ³	0	20	20	
		涵管	土方开挖	m ³	0	22	22	
			路面混凝土凿除	m ³	0	0.63	0.63	
			C15混凝土	m ³	0	1.89	1.89	
			C30混凝土现浇	m ³	0	13.52	13.52	
			雨水管道	m	0	21	21	
			钢筋	t	0	1.1	1.1	

表 3.6.4(续)

单位工程	分部工程	措施名称		单位	设计工程量	完成工程量	完成工程与设计工程量变化情况	原因分析
左岸主仓库工程	工程护坡	护坡	边坡整理成形	m ²	0	18446.21	18446.21	1、方案报告书中未计列措施工程量。 2、设计实际情况进行了优化调整
			M5水泥砂浆砌石网格	m ³	0	2976.54	2976.54	
		挡土墙	石砌挡土墙	m ³	0	24143.1	24143.1	
			挡土墙基础换填	m ³	0	3772.4	3772.4	
			挡土墙挖基础土方	m ³	0	8936.1	8936.1	
			浆砌石挡墙	m ³	0	22230.01	22230.01	
			挡土墙基槽开挖	m ³	0	8370.68	8370.68	
人工骨料加工和混凝土生产系统工程	工程护坡	挡土墙	土方开挖	m ³	0	3462.27	3462.27	1、方案报告书中未计列措施工程量。 2、设计实际情况进行了优化调整
			石方开挖	m ³	0	53.2	53.2	
			M7.5水泥砂浆实心砖墙基础	m ³	0	149.4	149.4	
			水泥砂浆挡土墙抹灰	m ²	0	1244.1	1244.1	
	截排水沟	排水沟	砖砌明排水沟	m ³	0	16.69	16.69	
左岸其他施工生产设施	工程护坡	网格梁边坡防护	M10浆砌石	m ³	0	439.7	439.7	1、方案报告书中未计列措施工程量。 2、设计实际情况进行了优化调整
			C20混凝土	m ³	0	16	16	
			混凝土拱形骨架处理	m ³	0	25210.98	25210.98	
		挡墙	M10砂浆抹面	m ²	0	2524	2524	
			人工土石方回填	m ³	0	5930.44	5930.44	
			M7.5水泥砂浆实心砖挡土墙	m ³	0	2304.32	2304.32	
	防洪排导工程	浆砌石排水沟	土方开挖	m ³	0	1365	1365	
			土石回填	m ³	0	335	335	
			浆砌石砖	m ³	0	650	650	
			混凝土 C20	m ³	0	270	270	
			钢筋	t	0	5.18	5.18	

表 3.6.4(续)

单位工程	分部工程	措施名称		单位	设计工程量	完成工程量	完成工程与设计工程量变化情况	原因分析
右岸中心场混凝土加工系统及人工骨料加工系统工程防护	防洪排导工程	浆砌石排水沟	土石方回填	m ³	0	2681.66	2681.66	1、方案报告书中未计列措施工程量。 2、设计实际情况进行了优化调整。
			浆砌石水沟	m ³	0	3328.63	3328.63	
			砂浆抹面	m ²	0	3839.28	3839.28	
		箱涵	混凝土	m ³	0	726.73	726.73	
			基础混凝土	m ³	0	321.81	321.81	
			预制盖板	m ³	0	196.66	196.66	
			沥青沉降缝	m ²	0	372.17	372.17	
			垫层C10混凝土	m ³	0	14.3	14.3	
			钢筋制安	t	0	7.95	7.95	
			清运土石方	m ³	0	6410.72	6410.72	
	工程护坡	挡土墙	土方开挖	m ³	0	1199.3	1199.3	
			土方回填	m ³	0	3131.18	3131.18	
			M7.5浆砌石挡墙	m ³	0	2689.73	2689.73	
			浆砌石拆除	m ³	0	126.93	126.93	
		护坡	基础混凝土	m ³	0	69.67	69.67	
			坡面插筋	根	0	791	791	
			挂网	t	0	11.42	11.42	
			喷混凝土	m ³	0	353.87	353.87	
			PVC排水管	m	0	248.58	248.58	
			浆砌石拆除	m ³	0	126.93	126.93	
			C20网格梁	m ³	0	360.35	360.35	

表 3.6.4(续)

单位工程	分部工程	措施名称		单位	设计工程量	完成工程量	完成工程与设计工程量变化情况	原因分析
右岸砂石料加工系统	工程护坡	边坡支护	钢筋制安	t	0	3.25	3.25	1、方案报告书中未计列措施工程量。 2、设计实际情况进行了优化调整
			C30混凝土	m ³	0	43.5	43.5	
			坡脚沟槽开挖	m ³	0	355.89	355.89	
			坡脚沟槽回填	m ³	0	27.79	27.79	
			浆砌石	m ³	0	923.4	923.4	
			土方回填	m ³	0	863	863	
			基础插筋	根	0	103	103	
			网格梁护坡浆砌石	m ³	0	2254.6	2254.6	
右岸砂石料加工系统	防洪排导工程	混凝土盲沟	C25混凝土盲沟	m ³	0	338.04	338.04	1、方案报告书中未计列措施工程量。 2、设计实际情况进行了优化调整
		急流槽	M7.5急流槽	m ³	0	155.52	155.52	
		跌水井	跌水井	座	0	4	4	
		涵管	涵管	m	0	45	45	
		排水沟	土方开挖	m ³	0	4226.25	4226.25	
			土方回填	m ³	0	2631.32	2631.32	
			浆砌石	m ³	0	147.34	147.34	
			砂浆抹面	m ²	0	410.92	410.92	
			混凝土	m ³	0	1433.53	1433.53	
			盖板钢筋	kg	0	5061.22	5061.22	

表 3.6.4(续)

单位工程	分部工程	措施名称		单位	设计工程量	完成工程量	完成工程与设计工程量变化情况	原因分析
右岸油库防护工程	防洪排导工程	截排水沟	浆砌石排水沟	m ³	0	5300	5300	1、方案报告书中未计列措施工程量。 2、设计实际情况进行了优化调整
			基础土方人工开挖	m ³	0	617.22	617.22	
			零星砖砌体	m ³	0	127.7	127.7	
			C15混凝土垫层	m ³	0	106	106	
			水泥砂浆抹面	m ²	0	708.4	708.4	
	工程护坡	挡墙	现浇毛石混凝土挡墙	m ³	0	630.38	630.38	
			现浇混凝土钢筋圆钢	t	0	50.86	50.86	
			基础土方人工开挖	m ³	0	926.43	926.43	
			基础土方人工回填	m ³	0	263.19	263.19	
			浆砌石	m ³	0	896.16	896.16	
			C20混凝土垫层	m ³	0	83.96	83.96	
			水泥砂浆抹面	m ²	0	731.66	731.66	
			混凝土挡墙墙身	m ³	0	640.5	640.5	
			毛石挡土墙	m ³	0	8794.61	8794.61	
		护坡	护坡锚杆	m	0	5000	5000	
			拱格护坡	m ³	0	1024.16	1024.16	
			基础土方开挖	m ³	0	524.16	524.16	
			C20混凝土网格梁	m ³	0	38.69	38.69	
			菱形网格防护	m ²	0	2933.6	2933.6	

表 3.6.4(续)

单位工程	分部工程	措施名称		单位	设计工程量	完成工程量	完成工程与设计工程量变化情况	原因分析
右岸其他施工生产设施防护工程	工程护坡	挡土墙	土石开挖	m ³	0	8667.85	8667.85	1、方案报告书中未计列措施工程量。 2、设计实际情况进行了优化调整
			土方填筑	m ³	0	4637.22	4637.22	
			M10浆砌石	m ³	0	4617.02	4617.02	
			砂浆抹面	m ²	0	84.65	84.65	
			C10混凝土垫层	m ³	0	2206.23	2206.23	
			M7.5砖砌体	m ³	0	20.32	20.32	
	防洪排导工程	排水沟	基槽土方开挖	m ³	0	3448.94	3448.94	
			混凝土浇筑	m ³	0	196.6	196.6	
			钢筋制安	t	0	5.97	5.97	
			浆砌石排水沟	m ³	0	6422.14	6422.14	
			沟底抹面	m ²	0	186.8	186.8	
			砖地沟、明沟	m	0	582.56	582.56	
			现浇混凝土天沟	m ³	0	31.33	31.33	
			水泥砂浆抹面	m ²	0	898.3	898.3	
			M7.5浆砌石砌筑	m ³	0	86.4	86.4	
			砂浆抹面	m ²	0	186.7	186.7	
			土石方开挖	m ³	0	20274	20274	
		涵管		根	0	21	21	

表 3.6.4(续)

单位工程	分部工程	措施名称		单位	设计工程量	完成工程量	完成工程与设计工程量变化情况	原因分析
场内施工道路区								
左岸场内道路斜坡防护	工程护坡	挡土墙(护脚墙)		m³	238520	9725	-228795	1、方案报告书中只计列了汇总工程量，没有计列详细的工程量。 2、统计已完工程量时，根据水土保持相关规范，对主体工程已有的水土保持工程措施进行界定，锚杆、锚索、喷混凝土等措施未统计
		网格梁护坡	网格浆砌块石	m³	29480	1235.76	-28244.24	
左岸场内道路防洪排导工程	排洪导流设施	混凝土盖板涵	土石方开挖	m³	0	15179.58	15179.58	1、方案报告书中没有计列防洪排导工程量。 2、实施阶段，道路走线根据实际要求进行优化调整，相应的措施也发生了变化
			土石回填	m³	0	26937.17	26937.17	
			混凝土盖板涵	m	0	758.9	758.9	
		涵洞工程	盖板涵	m³	0	415.63	415.63	
			钢筋制安	t	0	16.471	16.471	
			混凝土	m³	0	248.52	248.52	
		浆砌石排水沟	浆砌石	m³	0	343.94	343.94	
			水泥砂浆抹面	m²	0	730.19	730.19	
			浆砌石截排水沟	m³	0	30779.85	30779.85	
左岸场内道路防洪排导工程	排洪导流设施	急流槽		m	0	155.5	155.5	1、方案报告书中没有计列防洪排导工程量。 2、实施阶段，道路走线根据实际要求进行优化调整，相应的措施也发生了变化
		混凝土截排水沟		m³	0	1410.01	1410.01	
		涵管		m	0	311.25	311.25	
		盲沟		m	0	1813.56	1813.56	
		砖砌截排水沟		m	0	30	30	
		跌水井		座	0	5	5	
		浆砌石跌水		m³	0	7.88	7.88	
		排水管		m	0	30	30	
右岸场内道路斜坡防护	工程护坡	浆砌石网格梁护坡		m³	0	2994.83	2994.83	1、方案报告书中只计列了汇总工程量，没有计列详细的工程量。 2、统计已完工程量时，根据水土保持相关规范，对主体工程已有的水土保持工程措施进行界定，锚杆、锚索、喷混凝土等措施未统计
		砂浆抹面		m²	0	2382.86	2382.86	
		拱形骨架护坡		m²	0	3396.62	3396.62	
		三维网护坡		m²	0	9176.2	9176.2	

表 3.6.4(续)

单位工程	分部工程	措施名称		单位	设计工程量	完成工程量	完成工程与设计工程量变化情况	原因分析
右岸场内道路防洪排导工程	排洪导流设施	土石方开挖		m³	0	2902.46	2902.46	1、方案报告书中没有计列防洪排导工程量。 2、实施阶段，道路走线根据实际要求进行优化调整，相应的措施也发生了变化
		土石回填		m³	0	10945.8	10945.8	
		混凝土盖板涵	混凝土盖板涵	m	0	449.94	449.94	
		涵洞工程	盖板涵	m³	0	197	197	
			钢筋制安	t	0	72.41	72.41	
			混凝土	m³	0	3660.1	3660.1	
			浆砌石	m³	0	76	76	
		浆砌石截排水沟	水泥砂浆抹面	m²	0	6561.34	6561.34	
			浆砌石截排水沟	m³	0	29793.67	29793.67	
		急流槽		m	0	684	684	
		混凝土截排水沟		m³	0	2747.58	2747.58	
		涵管		m	0	21	21	
	砖砌截排水沟		m³	0	1713.473	1713.473		
	坝(墙、堤)体	钢筋石笼挡墙		m³	0	724	724	
		混凝土挡墙		m³	0	775.25	775.25	
弃渣场区								
溪洛渡沟弃渣场防洪排导工程	排洪导流设施	挡水坝工程	挡水坝土方明挖	m³	12770	4324.63	-8445.37	1、由于设计深度原因，方案报告中部分措施未计列。 2、根据实际情况，进行了优化、调整，措施类型及工程量均发生变化
			岸坡土方明挖	m³	0	200	200	
			挡水坝土石方填筑	m³	101700	36243.4	-65456.6	
			岸坡土石方填筑	m³	0	8097	8097	
			反滤料	m³	8300	4666.79	-3633.21	
			砌体基础开挖	m³	0	3616	3616	
			碎石土心墙	m³	19800	4973.25	-14826.75	
			M7.5浆砌块石	m³	0	3470.81	3470.81	

表3.6.4(续)

单位工程	分部工程	措施名称	单位	设计工程量	完成工程量	完成工程与设计工程量变化情况	原因分析
溪洛渡沟弃渣场防洪排导工程	排洪导流设施	1#排水洞及明渠工程	土方明挖	m ³	4200	2901.15	-1298.85
			石方明挖	m ³	2800	14541.97	11741.97
			石方洞挖	m ³	82500	49011.5	-33488.5
			塌方清理	m ³	0	3000	3000
			喷混凝土	m ³	1000	2177.13	1177.13
			锚杆制安	根	0	4786	4786
			钢筋网	t	0	15.81	15.81
			钢支撑制安	t	0	26.06	26.06
			固结灌浆	延m	0	336	336
			固结灌浆	t	0	32.59	32.59
			回填灌浆	m ²	0	819.79	819.79
			混凝土工程	m ³	15000	11149.09	-3850.91
			钢筋制安	t	655.6	841.26	185.66
			止水	m	0	2096.92	2096.92
			M7.5浆砌块石	m ³	0	613.7	613.7
溪洛渡沟弃渣场防洪排导工程	排洪导流设施	2#排水洞工程	土方明挖	m ³	0	22620	22620
			石方明挖	m ³	0	69239	69239
			石方洞挖	m ³	0	157342	157342
			喷混凝土	m ³	0	6509	6509
			钢筋制安	t	0	4019	4019
			锚杆制安	根	0	25626	25626
			排水孔	m	0	6313	6313
			灌浆孔	m	0	6297	6297
			团结灌浆	t	0	548	548
			混凝土工程	m ³	0	56205	56205
			止水	m	0	4881	4881
							方案报告书中溪洛渡沟沟水处理工程参照《水利水电枢纽工程等级划分及设计标准(山区、丘陵部分)》SDJ12-78(试行)规范及其补充规定和《水利水电工程等级划分及洪水标准》(SL252-2000)规范规定,本工程为V等小(2)型工程,永久主要建筑物和次要建筑物级别均为5级,设计洪水标准采用重现期为20年,相应设计洪水流量为330m ³ /s,校核洪水重现期为50年,相应校核洪水流量为405m ³ /s。考虑上游建有云养水库,失事对下游溪洛渡沟不利影响,溪洛渡沟水处理工程按永久建筑物设计,建筑物级别为3级,采用200年一遇洪水1080m ³ /s设计、1000年一遇洪水1300m ³ /s校核。建筑物由二条排水洞(其中1号排水洞于2004年投入运行)、碎石土心墙堆石坝,故于2016年6月开始新增设的2#排水洞的开挖支护

表 3.6.4 (续)

单位工程	分部工程	措施名称		单位	设计工程量	完成工程量	完成工程与设计工程量变化情况	原因分析
溪洛渡弃渣场防洪排导工程	坝(墙、堤)体	混凝土挡土墙	基础处理土石开挖	m ³	0	22199.2	22199.2	1、由于设计深度原因,方案报告中部分措施未计列。 2、根据实际情况,进行了优化、调整,措施类型及工程量均发生变化
			土石回填	m ³	0	1647	1647	
			C15混凝土找平	m ³	0	12.389	12.389	
			C20混凝土	m ³	0	2285	2285	
			钢筋	t	0	0.563	0.563	
			反滤料	m ³	0	1180	1180	
			铸铁盖板	块	0	2	2	
豆沙溪弃渣场Ⅱ区防洪排导工程	防洪导流设施	挡水坝工程	土石方填筑	m ³	202700	124765.2	-77934.8	1、由于设计深度原因,方案报告中部分措施未计列。 2、根据实际情况,进行了优化、调整,措施类型及工程量均发生变化
			复合土工膜	m ²	0	7355.36	7355.36	
			挡水坝齿槽C10混凝土	m ³	0	437.2	437.2	
			干砌块石护坝坡	m ³	0	6536.21	6536.21	
			土方明挖	m ³	22600	12542.15	-10057.85	
			石方明挖	m ³	5600	6505.98	905.98	
		排水洞及明渠工程	土方明挖	m ³	22400	5828.96	22400	建设单位将豆沙溪沟大桥改为填渣路堤方案后,考虑回填路堤在水库蓄水后的排水需求,并结合泥沙淤积等因素,在豆沙溪沟左岸山体内新增加了高低2条排水洞
			石方明挖	m ³	5800	41337.23	5800	
			石方洞挖	m ³	113000	271988.1	113000	
			塌方清理	m ³	0	451013.13	0	
			锚杆制安	根	0	44991	0	
			喷混凝土	m ³	1400	7371.6	1400	
			钢筋网	t	0	91.728	0	
			钢支撑制安	t	0	16.797	0	
			钻孔	m	0	4261	0	
			回填灌浆	m ²	0	10350.16	0	
			固结灌浆钻孔	m	0	1132.52	0	

表 3.6.4(续)

单位工程	分部工程	措施名称		单位	设计工程量	完成工程量	完成工程与设计工程量变化情况	原因分析
豆沙溪沟弃渣场Ⅱ区防洪排导工程	排洪导流设施	排水洞及明渠工程	固结灌浆	t	0	293.69	0	建设单位将豆沙溪沟大桥改为填渣路堤方案后，考虑回填路堤在水库蓄水后的排水需求，并结合泥沙淤积等因素，在豆沙溪沟左岸山体内部新增加了高低2条排水洞
			排水管	m	0	22857	0	
			混凝土	m³	24600	59129.54	24600	
			钢筋	t	1113.22	455.274	1113.22	
			止水	m	0	384.84	0	
			砌石	m³	0	5144.88	0	
豆沙溪沟弃渣场Ⅱ区斜坡防护工程	工程护坡	混凝土	混凝土护坡	m³	0	5719.92	5719.92	1、由于设计深度原因，方案报告书中部分措施未计列。 2、根据实际情况，进行了优化、调整，措施类型及工程量均发生变化
		护坡	锚杆	根	0	162	162	
		浆砌块石护坡		m³	0	2231	2231	
二、水土保持专项措施								
1. 工程措施								
枢纽工程区								
枢纽工程区土地整治	清理石渣	渣土清理		m³	0	30127.34	30127.34	根据实际情况水土保持措施进行了变化
	场地平整	场地平整		hm²	10.92	0	-10.92	
施工生产生活区								
左岸施工生产生活区土地整治工程	场地整治	渣土清理		m³	0	16643.44	16643.435	1、方案报告书中只计列了场地平整措施的工程量。 2、实施阶段根据实施情况水土保持发生了变化
		土石方开挖、外运		m³	0	77071	77071	
	防洪排导工程	沉沙池	土石方开挖	m³	0	20905.04	20905.04	
			土石方回填	m³	0	1774.9	1774.9	
		沉淀池	座	0	6	6		
右岸施工生产生活区土地整治工程	场地整治	渣土清理		m³	0	26519.76	26519.76	1、方案报告书中只计列了场地平整措施的工程量。 2、实施阶段根据实施情况水土保持发生了变化
		土石方开挖、外运		m³	0	20192.5	20192.5	
	防洪排导工程	沉沙池	浆砌石	m³	0	390	390	
			混凝土	m³	0	667	667	
			钢筋制安	t	0	58	58	

表 3.6.4 (续)

单位工程	分部工程	措施名称	单位	设计工程量	完成工程量	完成工程与设计工程量变化情况	原因分析
土地整治工程	场地整治	表土剥离	万m³	0	39.23	39.23	1、方案报告书中只计列了场地平整措施的工程量。 2、实施阶段根据实施情况水土保持发生了变化
场内施工道路区							
2#公路场地整治	场地整治	渣土清理	m³	0	14141	14141	1、方案报告书未计列工程量。 2、根据实际情况水土保持措施进行了变化
场地整治	场地整治	表土剥离	万m³	0	5.63	5.63	
弃渣场区							
癞子沟弃渣场斜坡防护工程	工程护坡	坡面平整	m³	0	327500	327500	1、由于设计深度原因，方案报告书部分水土保持措施未计列。 2、根据实际情况，对弃渣场防护措施进行了优化、变更 3、根据枢纽工程区施工迹地生态恢复专题设计报告的内容，实施相应水土保持措施
		坡面平整	m²	0	32903	32903	
		铅丝笼护坡	m³	0	542.5	542.5	
		喷混凝土护坡	m²	0	16162	16162	
		PVC排水管	m	2588	412	-2176	
		M10浆砌块石护坡	m³	5617	12000	6383	
		M7.5浆砌块石框格梁	m³	5398	0	-5398	
癞子沟弃渣场拦渣工程	防洪排水	排水边沟	m	0	300	300	1、由于设计深度原因，方案报告书部分水土保持措施未计列。 2、根据实际情况，对弃渣场防护措施进行了优化、变更
		M7.5浆砌石排水沟	m³	0	509.26	509.26	
		M7.5浆砌石急流槽	m³	0	27.78	27.78	
		砂浆抹面	m²	0	768.92	768.92	
	基础开挖与处理	土石开挖	m³	0	15030.71	15030.71	
		土石回填	m³	0	4051.62	4051.62	
		C15混凝土找平	m³	0	2093.42	2093.42	
		插筋	根	0	1030	1030	
	坝(墙、堤)体	浆砌块石	m³	25985	88.2	-25896.8	
		钢筋石笼	m³	1806	29632	27826	
		块石护脚	m³	0	2696	2696	
		C15混凝土	m³	0	356.6	356.6	
		浆砌石	m³	33494	5108.24	-28385.76	

表 3.6.4(续)

单位工程	分部工程	措施名称	单位	设计工程量	完成工程量	完成工程与设计工程量变化情况	原因分析
癞子沟弃渣场土地整治工程	场地整地	渣面平整	m ²	0	71691	71691	1、由于设计深度原因,方案报告书部分水土保持措施未计列。 2、根据实际情况,对弃渣场防护措施进行了优化、变更
黄桷堡弃渣场斜坡防护工程	工程护坡	渣面平整	m ²	109750	195452.28	85702.28	1、由于设计深度原因,方案报告书部分水土保持措施未计列。 2、根据实际情况,对弃渣场防护措施进行了优化、变更,后续定期对水土保持措施维护
黄桷堡弃渣场拦渣工程	防洪排水	浆砌块石排水沟	m ³	414	952.44	538.44	1、由于设计深度原因,方案报告书部分水土保持措施未计列。 2、根据实际情况,对弃渣场防护措施进行了优化、变更,后续定期对水土保持措施维护
		土石方开挖	m ³	724.5	0	-724.5	
		水泥砂浆抹面	m ³	0	2995.08	2995.08	
		PVC排水管	m	0	1800	1800	
		钢筋混凝土盖板涵	钢筋混凝土盖板涵	m ³	0	194.33	
			钢筋	t	0	15.569	
			混凝土	m ³	0	83	
	基础开挖与处理	土石开挖	m ³	4164	4972.88	808.88	
		土石方回填	m ³	748	2960	2212	
	坝(墙、堤)体	M7.5浆砌块石	m ³	6044	4399.59	-1644.41	
		排水管	m	1208	0	-1208	
马家河坝弃渣场	坝(墙、堤)体	土石开挖	m ³	3893	0	-3893	弃渣场取消
		浆砌石	m ³	6347	0	-6347	
		土石回填	m ³	224	0	-224	
		排水管	m	1357	0	-1357	
	场地整治	渣面平整	m ²	110783	0	-110783	
	防洪排导工程	土石开挖	m ³	1196	0	-1196	
		浆砌石	m ³	403.65	0	-403.65	

表 3.6.4(续)

单位工程	分部工程	措施名称		单位	设计工程量	完成工程量	完成工程与设计工程量变化情况	原因分析
豆沙溪沟弃渣场Ⅰ区斜坡防护工程	工程护坡	铅丝石笼护坡	铅丝石笼	m ³	0	19935.83	19935.83	1、由于设计深度原因,方案报告书部分水土保持措施未计列。 2、根据实际情况,对弃渣场防护措施进行了优化、变更
			土工布	m ²	0	2098.51	2098.51	
豆沙溪沟弃渣场Ⅰ区拦渣工程	基础开挖与处理	土石开挖		m ³	282	25907.12	25625.12	1、由于设计深度原因,方案报告书部分水土保持措施未计列。 2、根据实际情况,对弃渣场防护措施进行了优化、变更
		土石回填		m ³	75	0	-75	
		石渣回填		m ³	0	76002	76002	
	坝(墙、堤)体	浆砌石		m ³	242	0	-242	
		钢筋石笼		m ³	0	28229.8	28229.8	
		大石护脚		m ³	0	164	164	
		pvc排水管		m	207	247.49	40.49	
豆沙溪沟弃渣场Ⅰ区土地整治工程	土地整治	渣面平整		m ²	152908	0	-152908	1、由于设计深度原因,方案报告书部分水土保持措施未计列。 2、根据实际情况,对弃渣场防护措施进行了优化、变更
溪洛渡沟弃渣场斜坡防护工程	工程护坡	浆砌块石		m ³	0	4500	4500	1、由于设计深度原因,方案报告书部分水土保持措施未计列。 2、根据实际情况,对弃渣场防护措施进行了优化、变更 3、溪洛渡沟新修2#排水洞时,由于2号进厂交通洞进口位于溪洛渡沟弃渣场下游,为安全度汛及美化环境需要,对2号进厂交通洞洞口以上、4号公路以下范围内的溪洛渡沟弃渣场进行坡面防护和美化措施。增加了原挡水坝坝顶至弃渣场顶的防护工程、排水洞出口桥工程防护措施、2号交通洞洞口渣场坡面防护及排水工程、2号交通洞洞口渣场坡面防护及排水工程、并对原排水洞底板修复
		混凝土工程	厚80mm喷混凝土	m ²	0	7611	7611	
			锚杆支护	根	0	1302	1302	
			混凝土	m ³	0	5810	5810	
		钢筋制安		t	0	228	228	
		插筋		根	0	2399	2399	
		止水工程		m ²	0	855	855	

表 3.6.4(续)

单位工程	分部工程	措施名称		单位	设计工程量	完成工程量	完成工程与设计工程量变化情况	原因分析
溪洛渡沟弃渣场拦渣工程	防洪排水	涵洞		m	0	40	40	1、由于设计深度原因,方案报告书部分水土保持措施未计列。 2、根据实际情况,对弃渣场防护措施进行了优化、变更 3、溪洛渡沟新修2#排水洞时,由于2号进厂交通洞进口位于溪洛渡沟弃渣场下游,为安全度汛及美化环境需要,对2号进厂交通洞洞口以上、4号公路以下范围内的溪洛渡沟弃渣场进行坡面防护和美化措施。增加了原挡水坝坝顶至渣场顶的防护工程、排水洞出口桥工程防护措施、2号交通洞洞口渣场坡面防护及排水工程、2号交通洞洞口渣场坡面防护及排水工程、并对原排水洞底板修复
		排水沟	M7.5浆砌石	m	0	3024	3024	
	基础开挖与处理	土石开挖		m ³	0	60561	60561	
		土石回填		m ³	0	130	130	
		边坡修整		m ²	0	25574	25574	
	坝(墙、堤)体	挡渣防冲刷	钢筋石笼	m ³	0	17508	17508	
		土石方开挖		m ³	2875	0	-2875	
		浆砌石		m ³	7848	0	-7848	
		排水管		m	858	0	-858	
塘房坪弃渣场斜坡防护工程	工程护坡	坡面平整		m ³	0	398600	398600	1、由于设计深度原因,方案报告书部分水土保持措施未计列。 2、根据实际情况,对弃渣场防护措施进行了优化、变更 3、根据枢纽工程区施工迹地生态恢复专题设计报告的内容,实施相应水土保持措施
		M7.5浆砌块石框格梁		m ³	35874	0	-35874	
塘房坪弃渣场拦渣工程	挡渣墙	浆砌块石		m ³	11507	11512.83	5.83	1、由于设计深度原因,方案报告书部分水土保持措施未计列。 2、根据实际情况,对弃渣场防护措施进行了优化、变更
		基础处理土石开挖		m ³	5543	2949	-2594	
		土工布		m ²	0	0	0	
		聚乙烯闭孔泡沫板		m ²	0	0	0	
		PVC排水管		m	2438	0	-2438	
塘房坪排导工程防洪	排洪导流设施	排水渠	基础处理土石开挖	m ³	5267	5594.52	327.52	根据枢纽工程区施工迹地生态恢复专题设计报告的内容,实施相应水土保持措施
			基础夯实	m ³	0	520	520	
			M10浆砌块石	m ³	1437.5	15.72	-1421.78	
			M7.5浆砌块石	m ³	0	381	381	
			M10砂浆抹面	m ²	0	703	703	

表 3.6.4 (续)

单位工程	分部工程	措施名称		单位	设计工程量	完成工程量	完成工程与设计工程量变化情况	原因分析
塘房坪排导工程防洪	排洪导流设施	排水渠	C20混凝土	m ³	0	1205.05	1205.05	根据枢纽工程区施工迹地生态恢复专题设计报告的内容, 实施相应水土保持措施
			块石备料	m ³	0	400	400	
		盖板涵	盖板	块	0	408	408	
			钢筋	t	0	6.15	6.15	
			盖板间胸墙	块	0	78	78	
杨家沟弃渣场斜坡防护工程	工程护坡	网格浆砌块石		m ³	0	2984.07	2984.07	新增弃渣场
杨家沟弃渣场拦渣工程	场地整地	渣面平整		m ²	0	45000.39	45000.39	新增弃渣场
	防洪排水	土石开挖		m ³	0	1432.81	1432.81	
		碎石回填		m ³	0	15	15	
		C20混凝土		m ³	0	103.83	103.83	
		钢筋混凝土盖板涵	C30混凝土	m ³	0	6	6	
			钢筋制安	t	0	20.15	20.15168	
		PVC排水管		m	0	40	40	
	基础开挖与处理	土石开挖		m ³	0	120.15	120.15	
		土石方回填		m ³	0	109.13	109.13	
		C20混凝土找平		m ³	0	12.8	12.8	
	坝(墙、堤)体	浆砌块石		m ³	0	208.88	208.88	
杨家沟防洪排导工程	排洪导流设施	引水渠	M10浆砌片石	m ³	0	130	130	新增弃渣场
		急流槽	C15混凝土	m	0	50	50	
		涵洞	基础处理工程土石开挖	m ³	0	8188.59	8188.59	

表 3.6.4(续)

单位工程	分部工程	措施名称		单位	设计工程量	完成工程量	完成工程与设计工程量变化情况	原因分析	
杨家沟防洪排导工程	排洪导流设施	涵洞	土石回填	m³	0	3590	3590	新增弃渣场	
			混凝土	m³	0	5879	5879		
			钢筋	t	0	62	62		
			M10浆砌片石	m³	0	27.04	27.04		
		挡水坝	混凝土	m³	0	2202.78	2202.78		
		截水沟	土石开挖	m³	0	671.83	671.83		
			M10浆砌片石	m³	0	309.6	309.6		
	拦挡工程	挡墙	钢筋铅丝笼	m³	0	3213	3213		
			基础处理工程土石开挖	m³	0	19101	19101		
石料场区									
大戏厂石料场	场地整地	场地平整		hm²	0	12	12	1、由于设计深度原因，方案报告书部分水土保持措施未计列。 2、根据实际情况，对该部位措施进行了优化、变更	
		表土剥离		万m³	0	10.97	10.97		
	防洪排水	排水沟	土石开挖	m³	0	224.48	224.48		
			M7.5浆砌石	m³	0	286.42	286.42		
黄金坡土料场	土地整治	土地整治		hm²	43.6	0	-43.6		
		覆盖表土		万m³	21.8	0	-21.8		
		土方开挖		万m³	0	19.90	19.90		
		土方筛分		万m³	0	17.10	17.10		
		场地平整		m³	0	46500	46500		
2. 植物措施									
枢纽工程区									
左岸植被建设工程	点片状植被	播种草种		m²	0	101808.4	101808.4	根据实际情况增加	
		栽植乔木		株	0	10515	10515		
		渣土清理		m³	0	9233.74	9233.74		
		种植土回填		m³	0	19625.74	19625.74		
		人工二次转运种植土		m³	0	376.5	376.5		

表 3.6.4(续)

单位工程	分部工程	措施名称	单位	设计工程量	完成工程量	完成工程与设计工程量变化情况	原因分析
右岸植被建设工程	点片状植被	种植土回填	m³	0	50169.61	50169.61	根据实际情况增加
		二次转运土石方	m³	0	20893.6	20893.6	
		播种草种	m²	0	86853.93	86853.93	
		种植乔木	株	0	948	948	
		种植藤本	株	0	435	435	
		种植小灌木	m²	0	707.83	707.83	
		换土	m³	0	1645.9	1645.9	
		整理绿化用地	m³	0	5119.88	5119.88	
施工生产生活区							
施工生产生活区植被建设工程	点片状植被	种植乌桕	株	16800	0	-16800	方案报告书仅计列了部分工程量；根据枢纽工程区施工迹地生态恢复专题设计报告的内容，调整植物措施配置，实施相应水土保持措施
		种植花椒	株	73200	0	-73200	
		种植核桃	株	29310	0	-29310	
		种植柑桔	株	35980	0	-35980	
		混播灌草	hm²	18.7	0	-18.7	
施工管地植被建设工程	点片状植被	整理绿化用地	m³	0	107006.4	107006.4	方案报告书仅计列了部分工程量；根据枢纽工程区施工迹地生态恢复专题设计报告的内容，调整植物措施配置，实施相应水土保持措施
		整理绿化用地	m²	0	875318.28	875318.28	
		回填种植土	m³	0	230207.21	230207.21	
		混播草坪、草籽	m²	0	903144.371	903144.37	
		种植藤本	株	0	13100	13100	
		种植乔木	株	0	72816.9	72816.9	
		种植小灌木	m²	0	45476.74	45476.74	
施工管地植被建设工程	点片状植被	人工二次转运种植土	m³	0	16556.01	16556.01	方案报告书仅计列了部分工程量；根据枢纽工程区施工迹地生态恢复专题设计报告的内容，调整植物措施配置，实施相应水土保持措施
		种植灌木	株	0	647	647	
		换土	m³	0	37689.3	37689.3	
		移植乔灌木	株	0	7457.6	7457.6	
		移植小灌木	m²	0	3005.68	3005.68	
		造景观字	个	0	6	6	
		补植绿化	m²	0	139069.98	139069.98	
		养护管理	m²	0	290053.61	290053.61	
		树木移植和看护	项	0	1	1	

表 3.6.4(续)

单位工程	分部工程	措施名称	单位	设计工程量	完成工程量	完成工程与设计工程量变化情况	原因分析
砂石加工系统和混凝土拌和系统植被建设工程	点片状植被	整理绿化用地	m³	0	25770.38	25770.38	方案报告书仅计列了部分工程量；根据枢纽工程区施工迹地生态恢复专题设计报告的内容，调整植物措施配置，实施相应水土保持措施
		回填种植土	m³	0	2596.53	2596.53	
		混播草坪、草籽	m²	0	130291.55	130291.55	
		种植藤本	株	0	4100	4100	
		种植乔木	株	0	7601	7601	
		种植小灌木	m²	0	1245	1245	
		人工二次转运种植土	m³	0	4840.72	4840.72	
		换土	m³	0	1772.33	1772.33	
		浆砌石种植池	m³	0	275	275	
		补植绿化	m²	0	47216.189	47216.189	
其他附属部位植被建设工程	点片状植被	整理绿化用地	m³	0	51506.82	51506.82	方案报告书仅计列了部分工程量；根据枢纽工程区施工迹地生态恢复专题设计报告的内容，调整植物措施配置，实施相应水土保持措施
		回填种植土	m³	0	8783.54	8783.54	
		混播草坪、草籽	m²	0	175332.198	175332.2	
		种植藤本	株	0	5256	5256	
		种植乔木	株	0	15231.4	15231.4	
		种植小灌木	m²	0	11419.05	11419.05	
		人工二次转运种植土	m³	0	54863.88	54863.88	
		种植灌木	株	0	27486.4	27486.4	
		绿化补植	m²	0	101492.249	101492.25	
其他封闭管理区							
生态林地植被建设工程	点片状植被	种植梨树	株	0	3398	3398	方案报告书仅计列了部分水土保持植物措施工程量；实施阶段，调整了植物措施配置
		种植枇杷	株	0	3011	3011	
		种植桃树	株	0	5360	5360	
		种植石榴	株	0	4172	4172	
		种植石楠	株	0	1184	1184	
		种植金竹	株	0	1078	1078	

表 3.6.4(续)

单位工程	分部工程	措施名称	单位	设计工程量	完成工程量	完成工程与设计工程量变化情况	原因分析
生态林地植被建设工程	点片状植被	种植紫竹	株	0	686	686	方案报告书仅计列了部分水土保持植物措施工程量； 实施阶段，调整了植物措施配置
		种植毛竹	株	0	760	760	
		种植兹竹	株	0	757	757	
		紫花苜蓿	m²	0	14200	14200	
		种植柳杉	株	125000	0	-125000	
		种植杞木	株	250000	0	-250000	
		种植乌桕	株	81300	0	-81300	
		种植银合欢	株	238700	0	-238700	
		种植灌草	hm²	250.77	0	-250.77	
场内施工道路区							
场内道路植被建设工程	点片状植被	种植直杆桉	株	63600	0	-63600	方案报告书仅计列了部分工程量； 根据实际情况水土保持植物措施进行了变化
左岸场内道路斜坡防护工程	植物护坡	TBS护坡	m²	0	374.98	374.98	方案报告书仅计列了部分工程量； 根据实际情况水土保持植物措施进行了变化
		挂网喷植防护	m²	0	15654.65	15654.65	
		一般喷植防护	m²	0	2450	2450	
		播种草坪	m²	0	98049.52	98049.52	
		整理绿化用地	m³	0	508.36	508.36	
		整理绿化用地	m²	0	88804.38	88804.38	
		回填种植土	m³	0	28813.43	28813.43	
		种植乔木	株	0	3772	3772	
		种植灌木	株	0	2505	2505	
		种植地瓜	m²	0	5195	5195	
左岸场内道路植被建设工程	点片状植被	整理绿化用地	m³	0	22822.24	22822.24	方案报告书仅计列了部分工程量； 根据实际情况水土保持植物措施进行了变化
		回填种植土	m³	0	23358.36	23358.36	
		种植乔灌木	株	0	29571	29571	
		种植小灌木	m²	0	4290.8	4290.8	
		种植藤本	株	0	22	22	
		混播草坪、草籽	m²	0	67958.1	67958.1	
		浇灌系统	m	0	1364	1364	

表 3.6.4(续)

单位工程	分部工程	措施名称	单位	设计工程量	完成工程量	完成工程与设计工程量变化情况	原因分析	
右岸场内道路斜坡防护	植物护坡	TBS护坡	m²	0	59387.7	59387.7	方案报告书仅计列了部分工程量；根据实际情况水土保持植物措施进行了变化	
		撒播草籽	m²	0	5927.53	5927.53		
		播种草坪	m²	0	48182.4	48182.4		
		整理绿化用地	m³	0	19246.82	19246.82		
		整理绿化用地	m²	0	121683.55	121683.55		
		挖种植穴	个	0	3349	3349		
		种植乔木	株	0	676	676		
		种植灌木	株	0	3263.06	3263.06		
		回填种植土	m³	0	107866.28	107866.28		
右岸场内道路植被建设工程	点片状植被	整理绿化用地	m³	0	58354.26	58354.26	方案报告书仅计列了部分工程量；根据实际情况水土保持植物措施进行了变化	
		回填种植土	m³	0	83560.64	83560.64		
		种植乔灌木	株	0	37224	37224		
		种植丛竹	丛	0	72	72		
		种植小灌木	m²	0	55646.85	55646.85		
		种植藤本	株	0	2495.61	2495.61		
		混播草坪、草籽	m²	0	510642.1	510642.1		
		边坡修整	m²	0	162658.41	162658.41		
弃渣场区								
癞子沟、溪洛渡沟、马家河坝、塘房坪弃渣场植被建设工程	植物护坡	混播灌木	黄荆	kg	262.1	0	-262.1	方案报告书仅计列了部分工程量；设计变更取消了马家河坝弃渣场，增设了杨家沟弃渣场，水土保持植物措施进行了相应变化
			马桑	kg	314.52	0	-314.52	
			云南须芒草	kg	314.52	0	-314.52	
			白茅	kg	314.52	0	-314.52	
			五节芒	kg	314.52	0	-314.52	
			黄茅	kg	314.52	0	-314.52	
			芸香草	kg	314.52	0	-314.52	
	点片状植被	覆土	覆土	m³	222500	0	-222500	
			场地平整	hm²	47.95	0	-47.95	
			种植银合欢	株	42900	0	-42900	
		混播灌木	黄荆	kg	239.75	0	-239.75	
			马桑	kg	287.7	0	-287.7	
			云南须芒草	kg	287.7	0	-287.7	
			白茅	kg	287.7	0	-287.7	
			五节芒	kg	287.7	0	-287.7	
			黄茅	kg	287.7	0	-287.7	
			芸香草	kg	287.7	0	-287.7	

表3.6.4 (续)

单位工程	分部工程	措施名称	单位	设计工程量	完成工程量	完成工程与设计工程量变化情况	原因分析
癞子沟弃渣场斜坡防护工程	植物护坡	混播草坪	m ²	0	127727	127727	根据枢纽工程区施工迹地生态恢复专题设计报告的内容,调整植物措施配置,实施相应水土保持措施
癞子沟弃渣场植被建设二期工程	点片状植被	栽种乔木	株	0	3647	3647	根据枢纽工程区施工迹地生态恢复专题设计报告的内容,调整植物措施配置,实施相应水土保持措施
		栽种灌木	株	0	968	968	
		渣土清理	m ³	0	1486.87	1486.87	
		种植土回填	m ³	0	42061.87	42061.87	
		撒播草种	m ²	0	69396.33	69396.33	
		植物养护	项	0	1	1	
溪洛渡沟弃渣场斜坡防护工程	植物护坡	喷播植草	m ²	0	3584	3584	水土保持植物措施进行了相应变化
溪洛渡沟弃渣场植被建设工程	点片状植被	栽种乔木	株	0	5178	5178	根据枢纽工程区施工迹地生态恢复专题设计报告的内容,调整植物措施配置,实施相应水土保持措施
		种植藤本	株	0	2000	2000	
		撒播灌草	m ²	0	148000.62	148000.62	
		补植草籽	m ²	0	30178.82	30178.82	
杨家沟弃渣场斜坡防护工程	植物护坡	种植土回填	m ³	0	9551.71	9551.71	新增弃渣场
		混播草籽	m ²	0	52276.86	52276.86	
塘房坪弃渣场斜坡防护工程	植物护坡	种植土回填	m ³	0	13481	13481	根据枢纽工程区施工迹地生态恢复专题设计报告的内容,调整植物措施配置,实施相应水土保持措施
塘房坪弃渣场植被建设工程	点片状植被	种植土回填	m ³	0	67993	67993	根据枢纽工程区施工迹地生态恢复专题设计报告的内容,调整植物措施配置,实施相应水土保持措施
		种植乔木	株	0	11295	11295	
		种植灌木	株	0	3740	3740	
		混播草籽	m ²	0	294969.69	294969.69	
		植物养护	项	0	1	1	
养护管理	2013年绿化养护		项	0	1	1	根据实际计列
	2014年绿化养护		项	0	1	1	
	2015年绿化养护		项	0	1	1	
	2016年绿化养护		项	0	1	1	
	2017年绿化养护		项	0	1	1	

表 3.6.4(续)

单位工程	分部工程	措施名称	单位	设计工程量	完成工程量	完成工程与设计工程量变化情况	原因分析
料场区							
黄金坡土料场植被建设工程	点片状植被	绿化整地	m ²	0	49500	49500	根据枢纽工程区施工迹地生态恢复专题设计报告的内容，调整植物措施配置，实施相应水土保持措施
		混播草籽	m ²	0	49500	49500	
		养护管理	m ²	0	49500	49500	
3. 临时措施							
坝址上游右岸电站进水口和缆机平台开挖区	拦挡工程	竹跳板	m ²	0	4301.4	4301.4	新增措施
施工生产生活区临时防护工程	拦挡工程	竹跳板	m ²	0	21.7	21.7	新增措施
	拦沙工程	土石方开挖	m ³	1100	0	-1100	未实施
		M7.5浆砌石	m ³	458.88	0	-458.88	
二坪子表土堆存场临时防护工程	拦挡工程	基础开挖与处理	m ³	0	378	378	表土堆存场临时防护方式发生设计变更
		钢筋石笼	m ³	0	1512	1512	
		喷混凝土防护	m ²	0	1386	1386	
		草袋装土	个	31000	0	-31000	
二坪子表土堆存场植被建设工程	点片状植被	灌草绿化	m ²	0	35000	35000	新增措施
有用料暂存场	拦挡工程	基础开挖与处理	m ³	0	347.2	347.2	新增措施
		M7.5浆砌石	m ³	0	562	562	

3.6.4.2 工程量变化原因分析

a) 主体工程已有水土保持措施工程量变化对比分析

实施阶段完成的工程量与方案报告书设计的水土保持措施工程量对比变化较大, 主要原因有:

1) 枢纽工程区

① 水土保持方案报告书设计时, 受设计深度影响, 枢纽工程区部分区域的工程

措施未计列；

② 根据《开发建设项目水土保持技术规范》(GB50433-2008)、《生产建设项目水土保持方案技术审查要点》(水保监[2014]58号)等文件，对主体工程已有的水土保持工程措施进行界定，删除了以主体工程设计功能为主、兼具水土保持功能的水土保持工程措施。

③ 部分水土保持措施根据实际情况进行了优化调整，工程量发生了较大的变化。

2) 河道整治区

方案报告书仅对相应部位明确措施类别，未对该部位设计具体工程量，实施阶段根据合同具体工程量统计。

3) 施工生产生活区

① 受设计深度影响，方案报告书中未计列主体已有的水土保持工程措施，仅对施工生产生活区进行了分析和评价。

② 实施阶段，施工生产生活区由可研阶段的黄桷堡、马家河坝、塘房坪和中心场等4个营地调整为三坪业主营地、黄桷堡施工营地、杨家坪施工营地、花椒湾施工营地和民工营地，新增了大量的施工生活生产设施；且施工工期缩短、施工强度增加以及施工高峰期人数增多，导致施工生产生活区占地增加，相应的水土保持工程措施也发生了变化。

4) 场内施工道路区

① 受设计深度影响，方案报告书中没有计列主体已有的水土保持工程措施，仅估算了边坡挡护措施工程量为26.80万m³。

② 根据《开发建设项目水土保持技术规范》(GB50433-2008)、《生产建设项目水土保持方案技术审查要点》(水保监[2014]58号)等文件，对场内施工道路区主体工程已有的水土保持工程措施进行界定，将边坡网格梁护坡、混凝土盖板涵、涵洞工程、排水沟、急流槽等工程措施计列，该部分工程措施数量增加。

③ 实施阶段，道路走线根据实际要求进行优化调整，施工生产生活区的挖填边坡与施工道路重叠部分，纳入场内施工道路区，占地面积增加，相应的水土保持工程措施也发生了变化。

5) 弃渣场区

① 受设计深度影响，方案报告中部分措施未计列。

② 根据实际情况，弃渣场的防洪排导工程发生了设计变更，水土保持工程措施进行了优化、调整，措施类型及工程量均发生变化。

③ 溪洛渡沟沟水处理工程，考虑上游建有云莽水库，失事对下游溪洛渡沟不利影响，将永久建筑物级别由原来的 5 级提至 3 级，排水洞设计校核防洪标准相应提高，建筑物由一处排水洞调整为二处排水洞，新增设 2#排水洞。

④ 实施阶段，建设单位将豆沙溪沟大桥改为填渣路堤方案后，考虑到回填路堤在水库蓄水后的排水需求，并结合泥沙淤积等因素，在豆沙溪沟左岸山体内部新增加了高低 2 条排水洞，相应的水土保持工程措施工程量增加。

b) 水土保持专项工程措施工程量变化对比分析

实施阶段完成的工程量与方案报告书设计的水土保持措施工程量对比变化较大，主要原因有：

1) 枢纽工程区：根据实际情况水土保持措施进行了变化；

2) 施工生产生活区

① 受设计深度影响，水土保持方案报告中未计列水土保持工程措施，仅估算了场地平整工程量。

② 实施阶段，新增了大量的施工生活生产设施；且施工工期缩短、施工强度增加以及施工高峰期人数增多，导致施工生产生活区占地增加，相应的水土保持工程措施也发生了变化。

3) 场内施工道路区

① 受设计深度影响，方案报告中未计列主体已有的水土保持工程措施。

② 实施阶段，道路走线根据实际要求进行优化调整，施工生产生活区的挖填边坡与施工道路重叠部分，纳入场内施工道路区，占地面积增加，相应的水土保持工程措施也发生了变化。

4) 弃渣场区

① 设计变更：实施阶段，取消了马家河坝弃渣场，增设了杨家沟弃渣场，相应的水土保持措施工程量将相应变化。根据实际情况，各弃渣场的挡护、防洪排导等工程发生了设计变更，相应的水土保持工程措施量发生了变化。

② 受设计深度影响，可研阶段，方案报告书中未计列部分水土保持工程措施。

③ 溪洛渡沟新修 2#排水洞时，由于 2 号进厂交通洞进口位于溪洛渡沟弃渣场下游，为安全度汛及美化环境需要，对 2 号进厂交通洞洞口以上、4 号公路以下范围内的溪洛渡沟弃渣场进行坡面防护和美化措施。增加了原挡水坝坝顶至渣场顶的防护工程、排水洞出口桥工程防护措施、2 号交通洞洞口渣场坡面防护及排水工程、2 号交通洞洞口渣场坡面防护及排水工程，并对原排水洞底板修复。

④ 根据枢纽工程区施工迹地生态恢复专题设计报告的内容，实施相应水土保持措施。

5) 料场区

① 可研阶段，方案报告书针对石料场提出了水土保持要求，未计列水土保持工程措施。后续设计时，根据实际情况，增加了水土保持工程措施设计。

② 根据实际情况，水土保持工程措施发生了变化。

c) 植物措施工程量变化原因分析

实施阶段完成的水土保持植物措施与方案报告书设计的植物措施工程量相比较变化较大原因主要有：

1) 枢纽工程区

根据实际情况水土保持植物措施进行了变化。

2) 场内施工道路区

① 受设计深度影响，可研阶段，方案报告书中仅计列了部分水土保持植物措施工程量。

② 实施阶段，道路走线根据实际要求进行优化调整，施工生产生活区的挖填边坡与施工道路重叠部分，纳入场内施工道路区，占地面积增加，相应的水土保持植物措施类型及工程量也发生了变化。

3) 弃渣场区

① 受设计深度影响，可研阶段，方案报告书中仅计列了部分水土保持植物措施工程量。

② 由于设计变更原因，实施阶段取消了马家河坝弃渣场，增设了杨家沟弃渣场，根据枢纽工程区施工迹地生态恢复专题设计报告的内容，调整植物措施配置，相

应的水土保持植物措施工程量发生了变化。

4) 施工生产生活区

① 受设计深度影响，可研阶段，水土保持方案报告中仅计列了部分水土保持植物措施工程量。

② 由于设计变更原因，实施阶段，施工生产生活区由可研阶段的黄桷堡、马家河坝、塘房坪和中心场等4个营地调整为三坪业主营地、黄桷堡施工营地、杨家坪施工营地、花椒湾施工营地和民工营地，新增了大量的施工生活生产设施；且施工工期缩短、施工强度增加以及施工高峰期人数增多，导致施工生产生活区占地增加。根据枢纽工程区施工迹地生态恢复专题设计报告的内容，对以上部位调整植物措施配置，加之建设单位提高了植物措施配置及景观绿化要求，相应的水土保持植物措施类型及工程量也发生了变化。

5) 其他封闭管理区

受设计深度影响，可研阶段，方案报告中仅计列了部分水土保持植物措施工程量。实施阶段，调整了植物措施配置，相应的植物措施防护工程量变化。

6) 料场区

受设计深度影响，可研阶段，方案报告中仅计列了部分水土保持植物措施工程量。实施阶段，增加黄金坡土料场，并根据枢纽工程区施工迹地生态恢复专题设计报告的内容，对以上部位调整植物措施配置，相应的植物措施防护工程量增加。

d) 临时措施工程量变化原因分析

水土保持临时措施工程量，实施阶段完成与方案报告书设计对比，变化较大原因主要有：

1) 方案报告书中仅设计了草袋装土临时拦挡措施，其他临时措施没有计列工程量。

2) 实施阶段，根据实际情况增加了部分水土保持临时措施。

3.7 水土保持投资完成情况

3.7.1 水土保持实际投资情况

金沙江溪洛渡水电站设施验收范围内水土保持工程结算金额 67838.33 万元，其中，主体工程中具有水土保持功能措施投资 42674.79 万元，水土保持专项工程投资 25163.53 万元。水土保持专项工程投资中，工程措施投资 6470.63 万元，植物措施投资 13770.22 万元，临时措施投资为 238.02 万元，独立费用 1834 万元(其中建设管理费 360 万元，勘测设计费 580 万元，水土保持监测费 300 万元，水土保持监理费 594 万元)，水土保持补偿费 2850.66 万元。

《关于金沙江溪洛渡水电站水土保持方案的复函》(水函[2004]106 号)中批复的水土保持补偿费为 2926.30 万元(含对外交通专用公路和辅助道路部分)，《关于溪洛渡水电站对外交通专用公路水土保持方案的复函》(水保函[2005]157 号)中批复的水土保持补偿费为 97.30 万元，批复水土保持补偿费共计 3023.60 万元。建设单位已按照批复方案与两省水行政主管部门签订枢纽建设区水土保持补偿费交纳协议，合同总额 3016.27 万元，主体工程共应缴纳 2850.66 万元(其中应向四川省部分缴纳 890.46 万元，向云南省部分缴纳 1960.20 万元)，对外交通公路缴纳 97.34 万元，辅助道路应缴纳 68.27 万元。本次验收范围内实际支付金额 2850.66 万元，其中四川省已支付水土保持补偿费 890.46 万元，云南省已支付水土保持补偿费 1960.20 万元。

金沙江溪洛渡水电站竣工阶段验收范围内工程实际完成水土保持总投资见表 3.7.1。

表 3.7.1 竣工阶段实际完成水土保持投资一览表

单位：万元

序号	工程或费用名称	主体已有投资	水土保持专项投资	合计
一	工程措施	42674.79	6470.63	49145.42
1.1	枢纽工程区	4530.88	37.02	4567.90
1.1.1	左岸厂房进水口边坡防护工程	420.72	0	420.72
	斜坡防护工程	409.36	0	409.36
	防洪排导工程	11.36	0	11.36
1.1.2	左岸地下电站、泄洪洞土建及金属结构安装工程	808.30	0	808.30

表 3.7.1 (续)

序号	工程或费用名称	主体已有投资	水土保持 专项投资	合计
	斜坡防护工程	452.80	0	452.80
	防洪排导工程	355.50	0	355.50
1.1.3	左岸地面出线场边坡防护工程	662.08	0	662.08
	斜坡防护工程	601.24	0	601.24
	防洪排导工程	60.84	0	60.84
1.1.4	左岸地下厂房系统上层施工支洞及中导洞工程	1.55	0	1.55
	防洪排导工程	1.55	0	1.55
1.1.5	左岸导流洞开挖边坡防护工程	105.90	0	105.90
	斜坡防护工程	0.90	0	0.90
	防洪排导工程	105.00	0	105.00
1.1.6	左岸电缆出线竖井防护工程	4.06	0	4.06
	斜坡防护工程	4.06	0	4.06
1.1.7	右岸坝肩坝边坡防护工程	47.64	0	47.64
	斜坡防护工程	47.64	0	47.64
1.1.8	右岸电站进水口和缆机平台开挖区	490.88	0	490.88
	斜坡防护工程	490.88	0	490.88
1.1.9	右岸电站进水口和缆机平台开挖区	12.87	0	12.87
	防洪排导工程	12.87	0	12.87
1.1.10	水垫塘右岸边坡斜坡防护工程	1976.89	0	1976.89
1.1.11	场地清渣	0	37.02	37.02
1.2	河道整治区	15912.70	0	15912.70
1.3	施工生产生活区	2690.02	1176.23	3866.24
1.3.1	杨家坪施工营地	126.91	0	126.91
	防洪排导工程	1.88	0	1.88
	斜坡防护工程	125.03	0	125.03
1.3.2	黄桷堡施工营地(含民工营地)	132.93	0	132.93
	斜坡防护工程	94.95	0	94.95
	防洪排导工程	37.99	0	37.99

表 3.7.1(续)

序号	工程或费用名称	主体已有投资	水土保持专项投资	合计
1.3.3	三坪业主营地	443.91	0	443.91
	防洪排导工程	375.99	0	375.99
	斜坡防护工程	67.92	0	67.92
1.3.4	右岸坝下游花椒湾施工营地(警卫消防营地)	168.88	0	168.88
	防洪排导工程	52.47	0	52.47
	工程护坡	116.41	0	116.41
1.3.5	右岸坝下游溪洛渡沟施工区	55.52	0	55.52
	防洪排导工程	0.72	0	0.72
	工程护坡	54.80	0	54.80
1.3.6	左岸业主仓库工程	612.75	0	612.75
	防洪排导工程	32.21	0	32.21
	工程护坡	580.54	0	580.54
1.3.7	人工骨料加工和混凝土生产系统工程	8.27	0	8.27
	工程护坡	7.79	0	7.79
	防洪排导工程	0.48	0	0.48
1.3.8	左岸其他施工生产设施	241.47	0	241.47
	工程护坡	218.56	0	218.56
	防洪排导工程	22.90	0	22.90
1.3.9	右岸中心场混凝土加工系统及人工骨料加工系统工程防护	191.27	0	191.27
	防洪排导工程	101.22	0	101.22
	工程护坡	90.05	0	90.05
1.3.10	右岸砂石料加工系统	140.27	0	140.27
	工程护坡	64.64	0	64.64
	防洪排导工程	75.63	0	75.63
1.3.11	右岸油库防护工程	363.87	0	363.87
	防洪排导工程	66.19	0	66.19
	工程护坡	297.68	0	297.68
1.3.12	右岸其他施工生产设施防护工程	203.97	0	203.97
	工程护坡	143.62	0	143.62
	防洪排导工程	60.35	0	60.35
1.3.13	左岸施工生产生活区	0	147.55	147.55
	土地整治	0	122.82	122.82

表 3.7.1(续)

序号	工程或费用名称	主体已有投资	水土保持专项投资	合计
	防洪排导工程	0	24.73	24.73
1.3.14	右岸施工生产生活区	0	126.39	126.39
	土地整治	0	75.90	75.90
	防洪排导工程	0	50.48	50.48
1.3.15	土地整治工程	0	902.29	902.29
1.4	场内施工道路区	1721.19	166.96	1888.16
1.4.1	左岸场内道路	831.44	0	831.44
	工程护坡	104.10	0	104.10
	防洪排导工程	727.34	0	727.34
1.4.2	右岸场内道路	889.75	0	889.75
	工程护坡	159.86	0	159.86
	防洪排导工程	729.88	0	729.88
1.4.3	场地整治	0	166.96	166.96
1.5	弃渣场区	17820	3867.11	21687.11
1.5.1	溪洛渡弃渣场	10582.56	858.28	11440.84
	防洪排导工程	10582.56	0	10582.56
	斜坡防护工程	0	581.95	581.95
	拦渣工程	0	276.33	276.33
1.5.2	癞子沟弃渣场	0	1344.24	1344.24
	斜坡防护工程	0	736.59	736.59
	拦渣工程	0	597.16	597.16
	土地整治工程	0	10.50	10.50
1.5.3	黄桷堡弃渣场	0	170.21	170.21
	斜坡防护工程	0	67.04	67.04
	拦渣工程	0	103.17	103.17
1.5.4	豆沙溪沟弃渣场 I 区	0	590.52	590.52
	斜坡防护工程	0	172.18	172.18
	拦渣工程	0	418.34	418.34
1.5.3	豆沙溪沟弃渣场 II 区	7237.44	0	7237.44
	防洪排导工程	7082.36	0	7082.36
	工程护坡	155.08	0	155.08
1.5.5	塘房坪弃渣场	0	452.13	452.13
	斜坡防护工程	0	189.73	189.73

表 3.7.1(续)

序号	工程或费用名称	主体已有投资	水土保持 专项投资	合计
	拦渣工程	0	205.68	205.68
	防洪排导工程	0	56.73	56.73
1.5.6	杨家沟弃渣场	0	451.72	451.72
	斜坡防护工程	0	121.52	121.52
	拦渣工程	0	31.17	31.17
	防洪排导工程	0	299.03	299.03
1.6	石料场区	0	1223.31	1223.31
1.6.1	大戏场石料场	0	445.97	445.97
	场地整地	0	440.00	440.00
	防洪排导工程	0	5.97	5.97
1.6.2	黄金坡土料场	0	777.34	777.34
	场地整地	0	777.34	777.34
二	植物措施	0	13770.22	13770.22
2.1	枢纽工程区	0	456.03	456.03
2.1.1	左岸植被建设工程	0	189.07	189.07
	点片状植被	0	189.07	189.07
2.1.2	右岸植被建设工程	0	266.96	266.96
	点片状植被	0	266.96	266.96
2.2	施工生产生活区	0	4388.32	4388.32
2.2.1	施工营地植被建设工程	0	2968.82	2968.82
	点片状植被	0	2968.82	2968.82
2.2.2	砂石加工系统和混凝土拌和系统植被建设工程	0	410.08	410.08
	点片状植被	0	410.08	410.08
2.2.3	其他附属部位植被建设工程	0	1009.42	1009.42
	点片状植被	0	1009.42	1009.42
2.3	其他封闭管理区	0	137.68	137.68
2.3.1	生态林地植被建设工程	0	137.68	137.68
	点片状植被	0	137.68	137.68
2.4	场内施工道路区	0	2797.33	2797.33
2.4.1	左岸场内道路	0	553.82	553.82
	斜坡防护(植物护坡)	0	367.12	367.12
	点片状植被	0	186.71	186.71
2.4.2	右岸场内道路	0	2243.51	2243.51
	斜坡防护(植物护坡)	0	1023.12	1023.12
	点片状植被	0	1220.39	1220.39

表 3.7.1(续)

序号	工程或费用名称	主体已有投资	水土保持 专项投资	合计
2.5	弃渣场区	0	5913.23	5913.23
2.5.1	癞子沟弃渣场	0	755.89	755.89
	斜坡防护(植物护坡)	0	303.41	303.41
	点片状植被	0	452.48	452.48
2.5.2	溪洛渡沟弃渣场	0	249.87	249.87
	斜坡防护(植物护坡)	0	31.25	31.25
	点片状植被	0	218.62	218.62
2.5.3	杨家沟弃渣场	0	99.08	99.08
	斜坡防护(植物护坡)	0	99.08	99.08
2.5.4	塘房坪弃渣场	0	1146.02	1146.02
	斜坡防护(植物护坡)	0	106.78	106.78
	点片状植被	0	1039.24	1039.24
2.5.5	养护管理	0	3662.37	3662.37
2.6	料场区	0	77.63	77.63
2.6.1	黄金坡土料场植被建设工程	0	77.63	77.63
三	临时措施	0	238.03	238.03
3.1	枢纽工程区	0	19.58	19.58
3.1.1	坝址上游右岸电站进水口和缆机平台开挖区	0	19.58	19.58
	拦挡工程	0	19.58	19.58
3.2	施工生产生活区	0	0.10	0.10
3.2.1	塘房坪施工营地临时防护工程	0	0.10	0.10
3.3	其他封闭管理区	0	208.60	208.60
3.3.1	二坪子表土堆存场	0	208.60	208.60
	临时防护工程	0	33.60	33.60
	点片状植被	0	175.00	175.00
3.4	料场区	0	9.75	9.75
3.4.1	有用料暂存场	0	9.75	9.75
	拦挡工程	0	9.75	9.75
四	独立费用	0	1834.00	1834.00
	建设管理费	0	360.00	360.00
	勘测设计费	0	580.00	580.00
	水土保持监测费	0	300.00	300.00
	水土保持监理费	0	594.00	594.00
	工程质量监督费	0	0	0

表 3.7.1(续)

序号	工程或费用名称	主体已有投资	水土保持 专项投资	合计
五	水土保持补偿费	0	2850.66	2850.66
5.1	云南省	0	1960.20	1960.20
5.2	四川省	0	890.46	890.46
六	合计	42674.79	25163.53	67838.32

3.7.2 水土保持投资变化情况

实施阶段完成的投资与方案报告书设计投资对比见表 3.7.2。

表 3.7.2 实际投资与方案报告书投资变化对比表 单位：万元

序号	工程或费用名称	方案报告书 投 资	验收范围内 方案投资	竣工验收 实际投资	竣工实际投资 与设计投资对比
1	主体已有措施	57511.97	57511.97	42674.79	-14837.18
1.1	工程措施	57511.97	57511.97	42674.79	-14837.18
	枢纽工程区	19681.09	19681.09	4530.88	-15150.21
	场内施工道路区	0	0	1721.19	1721.19
	弃渣场区	6872.44	6872.44	17820.00	10947.56
	施工生产生活区	0	0	2690.02	2690.02
	下游河道整治	30958.44	30958.44	15912.70	-15045.74
2	水土保持专项 措施	30003.72	13077.75	25163.53	12086.48
2.1	工程措施	9901.16	3020.22	6470.63	3450.41
	枢纽工程区	0	0	37.02	37.02
	场内施工道路区	0	0	166.96	166.96
	弃渣场区	3001.52	3001.52	3867.11	865.59
	施工生产生活区	9.4	9.4	1176.23	1166.83
	料场区	9.3	9.3	1223.31	1214.01
	移民安置区	4325.54	0	0	0
	水库淹没处理 防护	1628.99	0	0	0
	对外交通工程区	926.41	0	0	0
2.2	植物措施	5334.89	2545.90	13770.22	11224.32
	枢纽工程区	0	0	456.03	456.03

表 3.7.2 (续)

序号	工程或费用名称	原方案投资	验收范围内 方案投资	竣工验收 实际投资	竣工实际投资 与设计投资对比
	场内施工道路区	43.80	43.80	2797.33	2753.53
	弃渣场区	858.13	858.13	5913.23	5055.10
	施工生产生活区	689.59	689.59	4388.32	3698.73
	其他封闭管理区	954.38	954.38	137.68	-816.70
	料场区	0	0	77.63	77.63
	移民安置区	1308.85	0	0	0
	库岸防护区	1373.18	0	0	0
	对外交通工程区	106.96	0	0	0
2.3	临时措施	408.21	408.21	238.03	-170.18
	枢纽工程区	19.58	19.58	19.58	0
	施工生产生活区	388.63	388.63	0.10	-388.53
	其他封闭管理区	0	0	208.60	208.60
	料场区	0	0	9.75	9.75
2.4	独立费用	2591.39	2591.39	1834.00	-757.39
	建设管理费	350.38	350.38	360.00	9.62
	勘测设计费	1541.1	1541.1	580.00	-961.10
	水土保持监测费	328.51	328.51	300.00	-28.51
	水土保持监理费	350.38	350.38	594.00	243.62
	工程质量监督费	21.02	21.02	0	-21.02
2.5	基本预备费	1660.67	1660.67	0	-1660.67
2.6	建设期贷款利息	7181.12	0	0	0
2.7	水土保持补偿费	2926.28	2850.66	2850.66	0
2.7.1	云南省	1965.54	1960.20	1960.20	0
2.7.2	四川省	960.74	890.46	890.46	0
3	合计	87515.69	70589.02	67838.33	-2750.69

3.7.3 投资变化情况及原因

本工程竣工阶段验收范围内实际完成水土保持总投资共计 67838.33 万元，较方

案报告书设计投资减少 2750.69 万元。主要原因为：

a) 主体工程已有水土保持措施投资变化原因分析

枢纽工程区：方案报告书设计时，受设计深度影响，枢纽工程区部分区域的工程措施未计列；且根据《开发建设项目水土保持技术规范》(GB50433-2008)、《生产建设项目水土保持方案技术审查要点》(水保监[2014]58 号)等文件，对主体工程已有的水土保持工程措施进行界定，删除了以主体工程设计功能为主、兼具水土保持功能的工程措施，致该部分投资大幅减少。

河道整治区：方案报告书仅对相应部位明确措施类别，未对该部位设计具体工程量，实施阶段根据合同具体工程量统计，致该部分投资大幅减少。

施工生产生活区：受设计深度影响，方案报告书中未计列主体已有的水土保持工程措施，仅对施工生产生活区进行了分析和评价。实施阶段，施工生产生活区由可研阶段的黄桷堡、马家河坝、塘房坪和中心场等 4 个营地调整为三坪业主营地、黄桷堡施工营地、杨家坪施工营地、花椒湾施工营地和民工营地，新增了大量的施工生活生产设施，导致占地增加；且施工工期缩短、施工强度增加以及施工高峰期人数增多，导致施工生产生活区占地增加，相应的水土保持工程措施也增加，致该部分投资增加明显。

场内施工道路区：受设计深度影响，水土保持方案报告书中未计列主体已有的水土保持工程措施，只估算了边坡挡护措施工程量为 26.80 万 m^3 。根据《开发建设项目水土保持技术规范》(GB50433-2008)、《生产建设项目水土保持方案技术审查要点》(水保监[2014]58 号)等文件，对场内施工道路区主体工程已有的水土保持工程措施进行界定，将边坡网格梁护坡、混凝土盖板涵、涵洞工程、排水沟、急流槽等工程措施计列。实施阶段，施工生产生活区的挖填边坡与施工道路重叠部分，纳入场内施工道路区，占地面积增加，相应的水土保持工程措施也增加，以上均致该部分投资增加明显。

弃渣场区：受设计深度影响，方案报告书中部分措施未计列。根据实际情况，弃渣场的防洪排导工程发生了设计变更，水土保持工程措施进行了优化、调整，措施类型及工程量均发生变化。溪洛渡沟弃渣场中溪洛渡沟沟水处理工程，考虑上游建有云荞水库，失事对下游溪洛渡沟不利影响，将永久建筑物级别由原来的 5 级提至 3 级，排水洞设计校核防洪标准相应提高，建筑物由一处排水洞调整为二处排水洞，新增设

2#排水洞。实施阶段，建设单位将豆沙溪沟大桥改为填渣路堤方案后，考虑到回填路堤在水库蓄水后的排水需求，并结合泥沙淤积等因素，在豆沙溪沟左岸山体内新增加了高低2条排水洞。以上均致相应的水土保持工程措施数量增加，投资明显增加。

以上部位由于枢纽工程区和河道整治区投资大幅减少，致主体工程已有水土保持措施整体呈减少趋势。

b) 水土保持专项投资工程措施投资变化原因分析

实施阶段完成的投资与方案报告书设计的投资相比，大幅增加的主要原因有：

枢纽工程区：根据实际水土保持措施工程量，增加渣土清理的投资；

场内施工道路区：受设计深度影响，水土保持方案报告书中未计列主体已有的水土保持工程措施。实施阶段，施工生产生活区的挖填边坡与施工道路重叠部分，纳入场内施工道路区，占地面积增加，相应的水土保持工程措施也发生了变化，增加场地整治工程量，致该部位工程措施投资小幅增加。

弃渣场区：实施阶段，取消了马家河坝弃渣场，增设了杨家沟弃渣场，相应的水土保持措施工程量相应变化。根据实际情况，各弃渣场的挡护、防洪排导等工程发生了设计变更，相应的水土保持工程措施量发生了变化。受设计深度影响，可研阶段，水土保持方案报告书中为计列部分水土保持工程措施。

溪洛渡沟弃渣场溪洛渡沟新修2#排水洞时，由于2号进厂交通洞进口位于溪洛渡沟弃渣场下游，为安全度汛及美化环境需要，对2号进厂交通洞洞口以上、4号公路以下范围内的溪洛渡沟弃渣场进行坡面防护和美化措施。增加了原挡水坝坝顶至渣场顶的防护工程、排水洞出口桥工程防护措施、2号交通洞洞口渣场坡面防护及排水工程、2号交通洞洞口渣场坡面防护及排水工程、并对原排水洞底板修复，水土保持工程措施增加。后期根据枢纽工程区施工迹地生态恢复专题设计报告的内容，实施相应水土保持措施。

施工生产生活区：受设计深度影响，水土保持方案报告书中未有计列水土保持工程措施，只估算了场地平整工程量。实施阶段，施工生产生活区由可研阶段的黄桷堡、马家河坝、塘房坪和中心场等4个营地调整为三坪业主营地、黄桷堡施工营地、杨家坪施工营地、花椒湾施工营地和民工营地，占地面积大幅增加，后期根据实际情况补充各部位的场地整治，相应的水土保持工程措施大幅增加，致该部位投资大幅增加。

料场区：可研阶段，水土保持方案报告书针对石料场提出了水土保持要求，未计

列水土保持工程措施。后续设计时,根据实际情况,增加了黄金坡土料场场地整治水土保持措施。水土保持工程措施数量增加,致该部位投资大幅增加。

c) 水土保持专项投资植物措施投资变化原因分析

实施阶段完成的水土保持植物措施投资与原方案报告书设计的植物措施投资对比,大幅增加的主要原因有:

枢纽工程区:根据实际情况增加了左右岸植被建设,种植乔灌木,撒播草籽绿化,相应水土保持植物措施工程量增加,投资增加。

施工生产生活区:受设计深度影响,可研阶段,方案报告书中仅计列了部分水土保持植物措施工程量。由于设计变更原因,实施阶段,施工生产生活区由可研阶段的黄桷堡、马家河坝、塘房坪和中心场等4个营地调整为三坪业主营地、黄桷堡施工营地、杨家坪施工营地、花椒湾施工营地和民工营地,新增了大量的施工生活生产设施,导致占地增加;且施工工期缩短、施工强度增加以及施工高峰期人数增多,导致施工生产生活区占地增加。根据枢纽工程区施工迹地生态恢复专题设计报告的内容,对以上部位调整植物措施配置,加之建设单位提高了植物措施配置及景观绿化要求,相应的水土保持植物措施类型及工程量增加,致该部位投资大幅增加。

其他封闭管理区:实施阶段该部位占地面积减少,实施植物措施的工程量减少,致该部位投资减幅明显。

场内施工道路区:受设计深度影响,可研阶段,方案报告书中仅计列了部分水土保持植物措施工程量。实施阶段,施工生产生活区的挖填边坡与施工道路重叠部分,纳入场内施工道路区,占地面积增加,实施植物措施面积随之增加。且场内施工道路工程根据实际要求补充了边坡植物护坡,种植乔灌木绿化的措施,相应的水土保持植物措施类型及工程量增加,致该部位投资大幅增加。

弃渣场区:受设计深度影响,可研阶段,方案报告书中仅计列了部分水土保持植物措施工程量。由于设计变更原因,实施阶段取消了马家河坝弃渣场,增设了杨家沟弃渣场,根据枢纽工程区施工迹地生态恢复专题设计报告的内容,调整植物措施配置,实施了种植乔灌木,撒播草籽,铺种草皮等植物措施,相应的水土保持植物措施工程量增加,致该部位投资大幅增加。

料场区:受设计深度影响,可研阶段,方案报告书中仅计列了部分水土保持植物措施工程量。实施阶段,增加黄金坡土料场,并根据枢纽工程区施工迹地生态恢复专

题设计报告的内容,对以上部位调整植物措施配置,相应的植物措施防护工程量增加,致该部位投资小幅增加。

d) 临时措施工程量变化原因分析

实施阶段完成的水土保持临时措施投资与原方案报告书临时措施投资对比,原因分析主要有:方案报告书设计了草袋装土临时拦挡措施。实施阶段对枢纽工程区采取了竹跳板临时拦挡;施工生产生活区采取了临时拦挡和拦沙工程;二坪表土堆存场实施了钢筋石笼喷混凝土拦挡,施工期临时绿化;有用料暂存场实施了浆砌石拦挡措施,实际投资较设计小幅减少。

e) 独立费用变化。

独立费用较可研阶段减少,其中勘测设计费根据实际情况计列,工程质量监督费取消。

4 水土保持工程质量

4.1 质量管理体系

工程自开工以来,通过不断总结、完善,建立了以中国长江三峡集团公司、溪洛渡工程建设部、设计、监理、质量监督、施工、流域质量专家等构成的质量管理框架,即“业主负责、施工保证、社会监理、专家把关、政府监督”的行之有效的工程质量管理体系,各参加单位建立健全了质量保障体系和监督体系,通过各种制度,措施保障体系的有效运行。

4.1.1 建设单位质量管理体系

建设期间,建设单位依据自身管理体系的要求,并结合工程建设特点,组建了金沙江溪洛渡水电站水土保持质量管理体系和溪洛渡工程建设部。溪洛渡工程建设部是建设单位派出负责溪洛渡水电站工程施工区现场管理的机构,代表其履行溪洛渡工程建设管理职责,并承担水土保持措施实施工作的领导责任。溪洛渡工程建设部技术管理部下设环境与水土保持管理中心(以下称“环境中心”),环境中心是溪洛渡水电站环境保护和水土保持的归口管理部门,并代行环境监理职责。环境中心进行环境保护和水土保持的监督管理工作,并制定了环境保护和水土保持工作管理规章制度。

建设单位充分发挥了业主的主导作用,以制度、办法进行规范化管理,狠抓质量管理制度建设工作。其中建设单位制定了《溪洛渡水电站工程施工区环境保护和水土保持管理办法(试行)》、《溪洛渡水电站工程施工区环保水土保持管理实施细则》、《溪洛渡工程施工区环境保护工作考核办法》、《溪洛渡水电站合同项目水土保持验收管理办法》、《溪洛渡水电站合同项目环境保护验收管理办法》、《关于统计溪洛渡水电站环境保护实施现状的通知》(溪工建技字[2005]94号)、《关于进一步完善溪洛渡水电站环保实施状况统计工作的通知》(溪工建技字[2006]145号)、《金沙江溪洛渡水电站环境保护手册》、《金沙江溪洛渡水电站水土保持手册》、《金沙江溪洛渡水电站环境保护和水土保持实施规划》、《金沙江溪洛渡水电站环境监理大纲》、《溪洛渡水电站封闭管理区及对外交通施工区工程环境监理细则》、《溪洛渡水电站施工区绿化工程监理细则》等。以上管理办法涵盖了对水土保持工程违规处罚、质量验收评定、档案管理及质量

事故处理程序等各个方面。各参建单位根据各自工程特点，完善了相关规章制度，并加强制度执行落实的巡视检查监督，以制度、办法促进工程质量的规范管理，使参建各方在工程质量管理有章可循，有据可依，不断改进提高，从而保证了工程质量的进一步提高。

技术管理部为水土保持工程质量管理的具体执行部门，各专业工程师对所分管的工程质量负责。在水土保持设施建设过程中，建设单位始终把工程质量放在首要位置，实行全过程的质量检查和监督，并在工程建设过程中严格实行项目法人制、招投标制、建设监理制和合同管理制。根据工程建设特点，要求水土保持工程施工单位必须做到“三自检、三落实、三不放过”，严格按照设计施工；要求监理单位必须始终以工程质量为核心，建立质量管理体系，实行全方位、全过程的监理。

4.1.2 设计单位质量管理体系

成都院设代处在设计总工程师的直接领导下开展工作，常驻工地，专业配置齐全，有较完善的质量管理体系，设计管理实行标准化、体系化管理机制。项目部负责工程勘测、设计、试验工作，对项目的设计进度、质量进行控制，负责各专业的统一管理并协调院内外各专业的组织和技术接口关系。成都院在水电工程的设计工作中，不断强化服务意识，提高服务质量。供图质量和进度满足工程需要，现场设代经常巡视工地，对发现的问题及时提请有关方注意；积极参加关键性工程和隐蔽工程的验收，对发现的问题及时提请有关方注意；积极参加各种质量会议。成都院的环保水保专业设计人员长期驻守现场，针对水土保持工程在施工过程中存在的问题及时提出设计变更及设计要求，并出具了全部水土保持施工图设计。

4.1.3 监理单位质量管理体系

主体工程施工监理由长江三峡技术经济发展有限公司、中国电建集团中南勘测设计研究院有限公司和四川二滩国际工程咨询有限公司等承担，水保监理由中国电建集团成都勘测设计研究院有限公司承担。各监理单位均组建了监理项目部，实行总监负责制，按照合同管理、技术管理、信息管理和现场管理职能划分，设置了相关的职能部门，配备了各专业的监理工程师，制定了完善的管理制度，实行统一的、规范化监理。

水保监理单位设置了水土保持专业监理人员，监理土建工程中相关水土保持措施

的实施,对其施工进度、质量、投资进行控制,按照规定完善过程管理资料,监督施工单位严格执行合同中规定的水土保持条款,保证水土保持设(措)施与承包项目主体工程同时设计、同时施工、同时投入运行。水保监理单位还负责配合安全环保部和环境中心主持开展或受其委托组织开展水土保持措施自查初验工作;负责对主体工程水土保持措施实施过程进行专业巡检,对发现的问题提出改进建议,并通过“环保水保管理中心—安全环保部—工程监理—承包商”系统化管理程序完成整改工作。

各监理单位建立了比较完善的质量管理体系,制定了监理规划、监理实施细则。监理重视对施工方法及施工工艺的审查,实行事前控制,对隐蔽工程、施工重点部位和关键工序进行旁站监理,督促和检查施工单位执行“三检制”,加强施工全过程的质量监督,做好事中控制,对已完工程组织质量验收和评定等,发现质量问题限期整改,对质量缺陷进行闭环管理,使工程总体质量得到保证。

4.1.4 质量监督单位质量管理体系

本工程水土保持设施质量监督纳入主体工程质量监督内容中一并实施,质量监督单位为水利部水利工程建设质量与安全监督总站。

本工程质量监督站采用质量巡查组定期巡查的方式,开展质量监督工作。巡查组开展巡查工作时,由建设单位、监理单位、施工单位等配合开展工作。

本工程的质量巡查制度包括:

a) 根据工程建设实际进度制定月度巡查计划和巡查重点,并报送归口管理部门审查、备案。

b) 巡查组根据审查后的月度巡查计划和巡查重点制定周巡查工作计划。

c) 巡查工作的内容包括巡视已建成的拦挡工程、土地整治工程、防洪排导工程、植被建设工程、斜坡防护工程、临时防护工程等水土保持工程的质量情况。

d) 巡查工作结束后,对巡查情况发布巡查通报,针对项目存在的问题或水土保持设施建设存在的问题提出整改要求,对存在重大隐患的工程进行停工处理。

e) 针对巡查通报中明确的水土保持设施质量问题,责任单位应在规定时限内,按照安全质量巡查组所提出的整改要求进行整改,在经水土保持监理单位验收后,双方签字填报《巡查整改反馈单》。

f) 依据《水土保持工程质量评定规程》(SL366-2006), 配合建设单位, 完成单位工程、分部工程及单元工程的质量评定工作。

4.1.5 施工单位质量管理体系

承担工程施工的单位为中国水利水电第四工程局有限公司、中国水利水电第八工程局有限公司、中国水利水电第七工程局有限公司、中国水利水电第六工程局有限公司、中国水利水电第十工程局有限公司、中国水利水电第十四工程局有限公司、中国葛洲坝集团股份有限公司、四川大西南工程建设开发有限责任公司、中国人民武装警察部队交通第五支队、中国人民武装警察水电部队、中国人民解放军 7321 工厂、中铁大桥局集团第三工程有限公司、成都建筑工程集团总公司、湖南省第四工程有限公司、云南建工集团、长江三峡水电工程有限公司、四川省西林城市园林工程有限责任公司、四川准达岩土工程公司、宜昌东阳建设工程有限公司等, 均通过 ISO9001 质量体系认证, 各单位在工地成立了施工分局或项目部, 各施工分局或项目部均按照建设单位的要求成立环保水保中心, 专门负责环保水保工程施工管理。各施工单位内部质量管理严格执行“三检制”, 对过程质量进行层层把关, 实验室、测量队等质管部门对过程质量进行监测控制, 对质量管理提供数据支持, 并通过控制工艺质量来保障产品质量, 对质量问题做到有整改就有落实, 质量缺陷的处理工作逐步规范和程序化, 形成了“检查发现问题、整改消除问题, 复查验证结果”的质量闭环管理。

综上所述, 建设单位及工程各参建单位均建立健全了质量管理机构, 质量目标和管理职能明确, 配置了质量管理机构及专职人员, 制定了相应的质量管理规章制度, 对重要工程和重要工序还制定了专门的质量保证措施, 质量管理运行有效。

4.2 各防治分区水土保持工程质量评定

4.2.1 项目划分及结果

4.2.1.1 工程措施项目划分

根据《开发建设项目水土保持设施验收技术规程》(GB/T22490-2008)等有关规定, 结合工程的实际情况, 本次验收遵循“全面普查、重点详查”的原则, 对各防治分区内各类水土保持工程措施进行分区、分类、分项检查, 抽查内容主要包括斜坡防护、防洪排导、土地整治、挡渣等工程。水土保持工程措施质量验收前, 在参考工程施工监

理质量检验评定资料的基础上，按《水土保持工程质量评定规程》规定执行，水土保持工程措施单位工程和分部工程分别划分为 73 个单位工程和 109 个分部工程。

工程水土保持工程措施项目划分及现场核查要求详见表 4.2-1。

表 4.2-1 水土保持工程措施项目划分及现场核查要求表

防治分区	单位工程	分部工程	分部工程划分	重要性	现场检查内容要求
枢纽工程区	左岸厂房进水口边坡防护工程	工程护坡	将护坡面作为一个分部工程	其他评估范围	检查工程防护的稳定性
		防洪排导工程	将防洪排导设施作为一个分部工程		检查防洪导流设施排洪畅通性、完整性
	左岸地下电站、泄洪洞土建及金属结构安装工程	工程护坡	将护坡面作为一个分部工程		检查坡面防护的稳定性
		截排水沟	将截排水设施作为一个分部工程		检查截排水设施的畅通性、完整性
	左岸地面出线场边坡防护工程	工程护坡	将护坡面作为一个分部工程		检查工程防护的稳定性
		防洪排导工程	将防洪排导设施作为一个分部工程		检查防洪导流设施排洪畅通性、完整性
	左岸地下厂房系统上层施工支洞及中导洞工程	截排水沟	将截排水设施作为一个分部工程		检查截排水设施的畅通性、完整性
	左岸导流洞开挖边坡防护工程	工程护坡	将护坡面作为一个分部工程		检查工程防护的稳定性
		截排水沟	将截排水设施作为一个分部工程		检查截排水设施的畅通性、完整性
	左岸电缆出线竖井防护工程	工程护坡	将护坡面作为一个分部工程		检查工程防护的稳定性
	右岸坝肩坝边坡防护工程	防洪排导工程	将防洪排导设施作为一个分部工程		检查防洪导流设施排洪畅通性、完整性
		工程护坡	将护坡面作为一个分部工程		检查工程防护的稳定性
	右岸电站进水口和缆机平台开挖区防护工程	工程护坡	将护坡面作为一个分部工程		检查排洪导流设施排洪畅通性、完整性
		防洪排导工程	将防洪排导设施作为一个分部工程		检查场地整治的效果
	枢纽工程区石土地整治	场地整治	将场地整治工程作为一个分部工程		检查临时拦挡工程的效果
场内施工道路区	左岸场内道路斜坡防护	工程护坡	将护坡面作为一个分部工程	其他评估范围	检查工程防护的稳定性
	右岸场内道路斜坡防护	工程护坡	将护坡面作为一个分部工程		检查工程防护的稳定性
	左岸场内道路防洪排导工程	防洪排导工程	将防洪排导设施作为一个分部工程		检查排洪导流设施排洪畅通性、完整性

表 4.2-1(续)

防治分区	单位工程	分部工程	分部工程划分	重要性	现场检查内容要求
场内施工道路区	右岸场内道路防洪排导工程	防洪排导工程	将防洪排导设施作为一个分部工程	其他评估范围	检查排洪导流设施排洪畅通性、完整性
	2#公路场土地整治工程	场地整治	将场地整治工程作为一个分部工程		检查场地整治的效果
	场内施工道路边坡平整工程	场地整治	将场地整治工程作为一个分部工程		
	场内施工道路土地整治工程	土地恢复	将表土剥离作为一个分部工程		检查表土剥离的质量
施工生产生活区	杨家坪施工营地	防洪排导工程	将防洪排导设施作为一个分部工程	其他评估范围	检查排洪导流设施排洪畅通性、完整性
		工程护坡	将护坡面作为一个分部工程		检查工程防护的稳定性
	黄桷堡施工营地(含民工营地)	工程护坡	将护坡面作为一个分部工程		
		防洪排导工程	将防洪排导设施作为一个分部工程		检查排洪导流设施排洪畅通性、完整性
	三坪业主营地	防洪排导工程	将防洪排导设施作为一个分部工程		
		工程护坡	将护坡面作为一个分部工程		检查工程防护的稳定性
	右岸坝下游花椒湾施工营地(警卫消防营地)	防洪排导工程	将防洪排导设施作为一个分部工程		检查排洪导流设施排洪畅通性、完整性
		工程护坡	将护坡面作为一个分部工程		检查工程防护的稳定性
	右岸坝下游溪洛渡沟施工区	防洪排导工程	将防洪排导设施作为一个分部工程		检查排洪导流设施排洪畅通性、完整性
		工程护坡	将护坡面作为一个分部工程		检查工程防护的稳定性
	左岸业主仓库工程	防洪排导工程	将防洪排导设施作为一个分部工程		检查排洪导流设施排洪畅通性、完整性
		工程护坡	将护坡面作为一个分部工程		检查工程防护的稳定性
	人工骨料加工和混凝土生产系统工程	工程护坡	将护坡面作为一个分部工程		
		截排水沟	将截排水设施作为一个分部工程		检查截排水设施的畅通性、完整性
	左岸其他施工生产设施	工程护坡	将护坡面作为一个分部工程		检查工程防护的稳定性
		防洪排导工程	将防洪排导设施作为一个分部工程		检查排洪导流设施排洪畅通性、完整性

表 4.2-1(续)

防治分区	单位工程	分部工程	分部工程划分	重要性	现场检查内容要求
施工生产 生活区	右岸中心场混凝土加工系统及人工骨料加工系统工程防护	防洪排导工程	将防洪排导设施作为一个分部工程	其他评 估范围	
		工程护坡	将护坡面作为一个分部工程		检查工程防护的稳定性
	右岸砂石料加工系统	工程护坡	将护坡面作为一个分部工程		
		防洪排导工程	将防洪排导设施作为一个分部工程		检查排洪导流设施排洪畅通性、完整性
	右岸油库防护工程	防洪排导工程	将防洪排导设施作为一个分部工程		
		工程护坡	将护坡面作为一个分部工程		检查工程防护的稳定性
	右岸其他施工生产设施防护工程	工程护坡	将护坡面作为一个分部工程		
		防洪排导工程	将防洪排导设施作为一个分部工程		检查排洪导流设施排洪畅通性、完整性
	左右岸施工区场地拦渣工程	基础开挖与处理	将基础处理工程作为一个分部工程		检查基础处理工程的效果
		墙体	将拦挡设施作为一个分部工程		检查挡渣墙的稳定性及完整性
	左右岸施工区场地土地整治工程	场地整治	将场地整治工程作为一个分部工程		检查场地整治的效果
		土地恢复	将土地恢复工程作为一个分部工程		
	左岸施工生产生活区土地整治工程	场地整治	将场地整治工程作为一个分部工程		
	右岸施工生产生活区土地整治工程	场地整治	将场地整治工程作为一个分部工程		
	施工生产生活区临时防护工程	拦挡工程	将临时拦挡工程作为一个分部工程		检查临时拦挡工程的效果
料场区	大戏场石料场土地整治工程	防洪排水	将防洪排导设施作为一个分部工程	重点评 估范围	检查排洪导流设施排洪畅通性、完整性
		场地整地	将场地整治工程作为一个分部工程		检查场地整治的质量
	有用料暂存场临时拦挡工程	拦挡工程	将临时拦挡工程作为一个分部工程		检查临时拦挡工程的效果
	表土场土地整治工程	坡面开挖Ⅰ区	将表土场Ⅰ区表土开挖作为一个分部工程		检查表土剥离的质量
		坡面开挖Ⅱ区	将表土场Ⅱ区表土开挖作为一个分部工程		检查表土剥离的质量

表 4.2-1(续)

防治分区	单位工程	分部工程	分部工程划分	重要性	现场检查内容要求
料场区	表土场土地整治工程	坡面开挖Ⅲ区	将表土场Ⅲ区表土开挖作为一个分部工程	重点评估范围	检查表土剥离的质量
		坡面开挖Ⅳ区	将表土场Ⅳ区表土开挖作为一个分部工程		检查表土剥离的质量
		场地整治	将场地整治工程作为一个分部工程		检查场地整治的效果
		土地恢复	将土地恢复工程作为一个分部工程		检查土地恢复的效果
弃渣场区	癞子沟弃渣场拦渣工程	工程护坡	将护坡面作为一个分部工程	重点评估范围	检查工程防护的稳定性
		坝(墙、堤)体	将拦挡设施作为一个分部工程		检查挡渣墙的稳定性及完整性
	癞子沟弃渣场防洪排导工程	防洪排导工程	将防洪排导设施作为一个分部工程	重点评估范围	检查排洪导流设施排洪畅通性、完整性
		基础开挖与处理	将基础处理工程作为一个分部工程		检查基础处理工程的效果
	癞子沟弃渣场斜坡防护工程	工程护坡	将护坡面作为一个分部工程		检查工程防护的稳定性
	癞子沟弃渣场土地整治工程	场地整地	将场地整治工程作为一个分部工程		检查堆渣体坡面平整的效果
	癞子沟弃渣场土地整治工程	场地整治	将场地整治工程作为一个分部工程		检查堆渣体顶面平整的效果
	黄桷堡弃渣场土地整治工程	场地平整	将场地整治工程作为一个分部工程		检查场地整治的效果
	黄桷堡弃渣场拦渣工程	坝(墙、堤)体	将拦挡设施作为一个分部工程		检查挡渣墙的稳定性及完整性
	黄桷堡弃渣场防洪排导工程	防洪排导工程	将防洪排导设施作为一个分部工程		检查排洪导流设施排洪畅通性、完整性
	豆沙溪沟回填路堤防洪排导工程	排洪导流设施	将排洪导流设施作为一个分部工程		检查排洪导流设施排洪畅通性、完整性
	豆沙溪沟回填路堤斜坡防护工程	工程护坡	将护坡面作为一个分部工程		检查工程防护的稳定性
	豆沙溪沟水下弃渣场拦渣工程	基础开挖与处理	将基础处理工程作为一个分部工程		检查基础处理工程的效果
		坝(墙、堤)体	将拦挡设施作为一个分部工程		检查挡渣墙的稳定性及完整性
	豆沙溪沟水下弃渣场土地整治工程	土地整治	将场地整治工程作为一个分部工程		检查堆渣体坡面平整的效果
	溪洛渡沟弃渣场防洪排导工程	防洪排导工程	将防洪排导设施作为一个分部工程		检查排洪导流设施排洪畅通性、完整性

表 4.2-1(续)

防治分区	单位工程	分部工程	分部工程划分	重要性	现场检查内容要求
弃渣场区	溪洛渡沟弃渣场拦渣工程	工程护坡	将护坡面作为一个分部工程	重点评估范围	检查工程防护的稳定性
		坝(墙、堤)体	将拦挡设施作为一个分部工程		检查挡渣墙的稳定性及完整性
	溪洛渡沟弃渣场防洪排导工程	防洪排导工程	将防洪排导设施作为一个分部工程		检查排洪导流设施排洪畅通性、完整性
		基础开挖与处理	将基础处理工程作为一个分部工程		检查基础处理工程的效果
	塘房坪弃渣场拦渣工程	坝(墙、堤)体	将拦挡设施作为一个分部工程		检查挡渣墙的稳定性及完整性
		工程护坡	将护坡面作为一个分部工程		检查工程防护的稳定性
	塘房坪弃渣场拦渣工程	基础开挖与处理	将基础处理工程作为一个分部工程		检查基础处理工程的效果
		墙体	将拦挡设施作为一个分部工程		检查挡渣墙的稳定性及完整性
	塘房坪弃渣场防洪排导工程	防洪排导工程	将防洪排导设施作为一个分部工程		检查排洪导流设施排洪畅通性、完整性
	塘房坪弃渣场防洪排导工程	基础开挖与处理	将基础处理工程作为一个分部工程		检查基础处理工程的效果
		墙体	将防洪排导设施作为一个分部工程		检查排洪导流设施排洪畅通性、完整性
	塘房坪弃渣场土地整治工程	场地整治	将场地整治工程作为一个分部工程		检查场地整治的效果
		土地恢复	将土地恢复工程作为一个分部工程		
	杨家沟弃渣场拦渣工程	工程护坡	将护坡面作为一个分部工程		检查工程防护的稳定性
		坝(墙、堤)体	将拦挡设施作为一个分部工程		检查挡渣墙的稳定性及完整性
	杨家沟弃渣场防洪排导工程	防洪排导工程	将防洪排导设施作为一个分部工程		检查排洪导流设施排洪畅通性、完整性
	杨家沟弃渣场土地整治工程	土地整治	将场地整治工程作为一个分部工程		检查堆渣体坡面平整的效果

表 4.2-1(续)

防治分区	单位工程	分部工程	分部工程划分	重要性	现场检查内容要求
河道 整治区	溪洛渡沟弃渣场斜坡防护工程	工程护坡	将护坡面作为一个分部工程	其他评估 范围	检查工程防护的稳定性
	水垫塘、二道坝(坝 0+140m~坝 0+480)430m 高程以下斜坡防护工程开挖	工程护坡	将护坡面作为一个分部工程		检查工程防护的稳定性
	坝肩斜坡防护工程	工程护坡	将护坡面作为一个分部工程		检查工程防护的稳定性
	左岸泄洪洞进水口斜坡防护工程	工程护坡	将护坡面作为一个分部工程		检查工程防护的稳定性
	水垫塘左岸 430.00m 高程以上边坡斜坡防护工程	工程护坡	将护坡面作为一个分部工程		检查工程防护的稳定性
	3#公路隧道进口场地斜坡防护工程	工程护坡	将护坡面作为一个分部工程		检查工程防护的稳定性
	水垫塘 EL.400m~EL.412m 边坡斜坡防护工程	工程护坡	将护坡面作为一个分部工程		检查工程防护的稳定性
	水垫塘 EL.336~404.67m,桩号坝 0+89~坝 0+480m 边坡斜坡防护工程	工程护坡	将护坡面作为一个分部工程		检查工程防护的稳定性
	二道坝工程 EL.334~386m, 桩号坝 0+379.5~坝 0+438.58 边坡斜坡防护工程	工程护坡	将护坡面作为一个分部工程		检查工程防护的稳定性
	右岸 400.00m 高程以上坝肩开挖斜坡防护工程	工程护坡	将护坡面作为一个分部工程		检查工程防护的稳定性
	右岸泄洪洞至下游围堰之间斜坡防护工程	工程护坡	将护坡面作为一个分部工程		检查工程防护的稳定性
其他封闭 管理区	二坪子表土堆存场临时防护工程	拦挡工程	将临时拦挡工程作为一个分部工程	其他评估 范围	检查临时拦挡工程的效果

4.2.1.2 植物措施项目划分

水土保持植物措施质量自查前,在参考工程施工监理质量检验评定资料的基础上,按《水土保持工程质量评定规程》规定执行,工程水土保持植物措施共划分为21个单位工程,22个分部工程。

工程水土保持植物措施项目划分及现场核查要求详见表4.2-2。

表 4.2-2 水土保持植物措施项目划分及现场核查要求表

防治分区	单位工程	分部工程	分部工程划分	重要性	现场检查内容要求
枢纽工程区	左岸植被建设工程	点片状植被	将左岸坝区植被划分为1个分部工程	其他评估范围	分部工程抽查核实不低于30%,调查左岸坝区苗木成活率、保存率、植被覆盖率及生长情况
	右岸植被建设工程	点片状植被	将右岸坝区植被划分为1个分部工程	其他评估范围	分部工程抽查核实不低于30%,调查右岸坝区苗木成活率、保存率、植被覆盖率及生长情况
场内施工道路区	左岸场内道路斜坡防护工程	植物护坡	将左岸场内道路坡面植物划分为1个分部工程	其他评估范围	分部工程抽查核实不低于30%,调查左岸场内道路坡面苗木成活率、保存率、植被覆盖率及生长情况
	左岸场内道路植被建设工程	点片状植被	将左岸场内道路植被划分为1个分部工程	其他评估范围	分部工程抽查核实不低于30%,调查左岸场内道路苗木成活率、保存率、植被覆盖率及生长情况
	右岸场内道路斜坡防护工程	植物护坡	将右岸场内道路坡面植物划分为1个分部工程	其他评估范围	分部工程抽查核实不低于30%,调查右岸场内道路坡面苗木成活率、保存率、植被覆盖率及生长情况
	右岸场内道路植被建设工程	点片状植被	将右岸场内道路植被划分为1个分部工程	其他评估范围	分部工程抽查核实不低于30%,调查右岸场内道路苗木成活率、保存率、植被覆盖率及生长情况
弃渣场区	癞子沟弃渣场斜坡防护工程	植物护坡	将癞子沟弃渣场坡面植物划分为1个分部工程	重点评估范围	分部工程抽查核实不低于50%,调查癞子沟弃渣场坡面植被覆盖率及生长情况
	癞子沟弃渣场二期植被建设工程	点片状植被	将癞子沟弃渣场二期植被划分为1个分部工程	重点评估范围	分部工程抽查核实不低于50%,调查癞子沟弃渣场二期植被苗木成活率、保存率、植被覆盖率及生长情况
	癞子沟弃渣场斜坡防护工程	植物护坡	将癞子沟弃渣场坡面植物划分为1个分部工程	重点评估范围	分部工程抽查核实不低于50%,调查癞子沟弃渣场坡面植被覆盖率及生长情况
	癞子沟弃渣场植被建设工程	点片状植被	将癞子沟弃渣场顶面植被划分为1个分部工程	重点评估范围	分部工程抽查核实不低于50%,调查癞子沟弃渣场植被苗木成活率、保存率、植被覆盖率及生长情况
		养护工程	将癞子沟弃渣场植物养护划分为1个分部工程		
	塘房坪弃渣场斜坡防护工程	植物护坡	将塘房坪弃渣场坡面植物划分为1个分部工程	重点评估范围	分部工程抽查核实不低于50%,调查塘房坪弃渣场坡面植被覆盖率及生长情况
	塘房坪弃渣场植被建设工程	点片状植被	将塘房坪弃渣场顶面植被划分为1个分部工程	重点评估范围	分部工程抽查核实不低于50%,调查塘房坪弃渣场植被苗木成活率、保存率、植被覆盖率及生长情况
	溪洛渡沟弃渣场斜坡防护工程	植物护坡	将溪洛渡沟弃渣场坡面植物划分为1个分部工程	重点评估范围	分部工程抽查核实不低于50%,调查溪洛渡沟弃渣场坡面植被覆盖率及生长情况

表 4.2-2(续)

防治分区	单位工程	分部工程	分部工程划分	重要性	现场检查内容要求
弃渣场区	杨家沟弃渣场斜坡防护工程	植物护坡	将杨家沟弃渣场坡面植物划分为 1 个分部工程	重点评估范围	分部工程抽查核实不低于 50%，调查杨家沟弃渣场坡面植被覆盖率及生长情况
施工生产生活区	施工营地植被建设工程	点片状植被	将施工营地植被划分为 1 个分部工程	其他评估范围	分部工程抽查核实不低于 30%，调查施工营地苗木成活率、保存率、植被覆盖率及生长情况
	砂石加工系统和混凝土拌和系统植被建设工程	点片状植被	将砂石加工系统和混凝土拌和系统区植被划分为 1 个分部工程	其他评估范围	分部工程抽查核实不低于 30%，调查砂石加工系统和混凝土拌和系统区苗木成活率、保存率、植被覆盖率及生长情况
	左右岸施工区场地植被建设工程	点片状植被	将左右岸施工区场地植被划分为 1 个分部工程	其他评估范围	分部工程抽查核实不低于 30%，调查其他附属部位苗木成活率、保存率、植被覆盖率及生长情况
	其他附属部位植被建设工程	点片状植被	将其他附属部位植被划分为 1 个分部工程	其他评估范围	分部工程抽查核实不低于 30%，调查其他附属部位苗木成活率、保存率、植被覆盖率及生长情况
料场区	表土场斜坡防护工程	植物护坡	将表土场坡面植物划分为 1 个分部工程	重点评估范围	分部工程抽查核实不低于 50%，调查表土场坡面植被覆盖率及生长情况
	表土场植被建设工程	点片状植被	将表土场顶面植物划分为 1 个分部工程	重点评估范围	分部工程抽查核实不低于 50%，调查表土场植被苗木成活率、保存率、植被覆盖率及生长情况
其他封闭管理区	生态林地植被建设工程	点片状植被	将生态林地植被划分为 1 个分部工程	其他评估范围	分部工程抽查核实不低于 30%，调查生态林地苗木成活率、保存率、植被覆盖率及生长情况

4.2.2 各防治分区工程质量评定

4.2.2.1 各防治区水土保持工程措施质量评价

a) 枢纽工程区

对大坝左右岸边坡、导流洞、进水口边坡等 8 个斜坡防护单位工程中的 5 个进行了查勘，单位工程查勘比例 63%，对相应单位工程所属的 5 个工程护坡中的 3 个进行了现场和资料抽查核实，分部工程抽查核实比例 60%；对相应单位工程所属的 2 个截(排)水分部工程的 2 个进行了现场和资料抽查核实，分部工程抽查核实比例 100%；对相应单位工程所属的 4 个防洪排导分部工程的 2 个进行了现场和资料抽查核实，分部工程抽查核实比例 50%。对右岸进水口和搅机平台开挖区 1 个临时防护工程和所属的 1 个拦挡工程进行了现场和资料核实，单位工程查勘比例 100%，分部工程抽查核实比例 100%。抽查核实比例满足规范要求。

大坝坝肩及各洞室进出口开挖形成的边坡坡面设置排水孔、排水管排除坡面渗水，坡面排水孔、排水管平整、无破损，运行正常，外观质量合格；大坝坝肩顶部设

置浆砌石截水沟，截水沟表面平整、无破损，排水通畅，外观质量合格。大坝坝址下游护岸岸坡采用混凝土衬砌或锚杆喷混防护，护岸及岸坡表面平整、无破损，外观质量合格。护岸边坡等构筑物基层表面平整密实，无坑洼，无明显离析，施工节理平整稳定；无裂纹、缺角、掉角现象，大面平整符合设计要求，外观质量合格。质量资料经审查符合要求。

b) 场内施工道路区

对场内施工道路区内所属的 3 个斜坡防护单位工程中的 2 个进行查勘，单位工程查勘比例 67%，对相应单位工程所属的 2 个工程护坡分部工程的 2 个进行了现场和资料抽查核实，分部工程抽查核实比例 100%。对场内道路区所属的 4 个土地整治单位工程和所属的 4 个场地整治分部工程进行了现场和资料核实，单位工程查勘比例 100%，分部工程抽查核实比例 100%。对场内道路等 3 个防洪排导单位工程中的 2 个进行了查勘，单位工程查勘比例 67%，对相应单位工程所属的 2 个防洪排导分部工程的 2 个进行了现场和资料抽查核实，分部工程抽查核实比例 100%。抽查核实比例满足规范要求。

场内施工道路护脚布设挡土墙，坡面采用网格梁护坡、拱形骨架护坡等工程护坡；对地表水采取的截排水措施包括路基边沟、排水沟、截水沟等；对地下水采用暗沟、渗井与渗沟等设施进行引排，将地下渗水、泉眼及基岩裂隙水引排至路基附近的地面排水设施或自然沟槽内。经现场核查，已实施的截、排水沟通畅，满足过流能力要求，砂浆抹面外表美观，未见裂缝、沉降；边坡已实施，浆砌石、干砌石、网格梁护坡砌体砌筑规则，嵌缝密实、平整，坡面喷混凝土厚度适中，稳固，外表美观，未见裂缝、沉降，运行正常，外观质量合格，边坡坡面实施的排水管完好，运行正常。网格梁规格满足设计要求，砌体砌筑规范，外表美观，运行质量良好，外观质量合格。已实施的沟水处理、排水洞断面尺寸合理，通畅性良好，无堵塞现象，满足过流能力要求，砂浆抹面外表美观，未见裂缝、沉降等问题。

c) 施工生产生活区

对施工生产生活区内所属的 12 个斜坡防护单位工程中的 7 个进行查勘，单位工程查勘比例 58%，对相应单位工程所属的 12 个工程护坡、11 个防洪排导工程、1 个截排水工程的 12 个进行了现场和资料抽查核实，分部工程抽查核实比例 50%，抽查

核实比例满足规范要求。

现场核查结果显示，临建设施已拆除并实施了场地平整和绿化，故部分排水设施已不存在，根据水土保持监理和水土保持监测资料显示，施工生产生活区施工营地房屋周边设置 M7.5 浆砌石排水沟，排水沟表面平整，无破损，排水通畅，外观质量合格。

d) 料场区

对料场区所属的 1 个临时防护工程和 2 个土地整治单位工程进行了资料查阅和现场查勘，单位工程查勘比例 100%，对相应单位工程所属的 1 个临时拦挡设施、2 个场地整地、1 个土地恢复和 4 个表土剥离分部工程进行了资料查阅和现场查看，分部工程抽查核实比例 100%，抽查核实比例满足规范要求。

对大戏厂 II 区灰岩料场的石料厂，取料前实施了表土剥离，表土质量良好，取料结束后实施了场地平整，平整后覆表土，整治后的场地平整，覆土厚度适中，满足植被生长要求，外观质量合格；对大戏厂 II 区灰岩料场的有用料暂存场，修建了 M7.5 浆砌石挡墙临时拦挡，实施的挡渣墙砌体砌筑规则，嵌缝密实、平整、稳固、外表美观，未见裂缝、沉降，运行正常，外观质量合格。

e) 弃渣场区

对弃渣场区所属的 7 个防洪排导工程、7 个拦渣工程、6 个土地整治工程和 1 个斜坡防护工程进行了全面查勘，单位工程查勘比例 100%，对相应单位工程所属的 7 个坝(墙、堤)体、7 个排洪导流设施、5 个土地整治、5 个工程护坡和 5 个基础开挖与处理进行了全面核查，分部工程抽查核实比例 100%，抽查核实比例满足规范要求。

1) 防洪排导工程

溪洛渡沟弃渣场：在弃渣场西北侧山体内设置排水洞，将沟道内的流水排入金沙江。沟水处理工程主要包括挡水坝、排水洞、排水沟等工程。建筑物等级为 5 级，采用 20 年一遇洪水标准设计(相应流量 $330\text{m}^3/\text{s}$)，50 年一遇洪水标准校核(相应流量 $405.0\text{m}^3/\text{s}$)。挡水坝为碎石土心墙堆石坝，坝顶高程 525.00m，最大坝高 22.0m，坝顶宽 5.0m，上游边坡 1:2.0，下游边坡 1:2.0。排水洞全长 1462.4m，底坡 $i=0.0499$ ，进口高程 503.00m，出口高程 430.00m，采用圆拱直墙断面，宽 5.0m。排水沟断面为矩形，规格为 $5.0\text{m}\times 5.0\text{m}$ ，厚度 0.6m，总长度 100m。

塘房坪弃渣场：在堆渣体坡脚钢筋石笼挡墙外侧 1.5m 处开挖浆砌石排水沟，断

面为矩形，尺寸为 0.4m×0.4m，厚度为 0.30m，M7.5 浆砌石砌筑。排水出口设置 2 座集水池，M7.5 浆砌石砌筑。

癞子沟弃渣场：坡脚设置 M10 浆砌石挡渣墙拦挡，挡墙外侧设置排水沟。挡墙高 3.5m，顶宽 0.50m，基础埋深 0.50m。排水沟断面为矩形，规格为 40cm×40cm，厚度为 20cm。共设计挡渣墙 740m，排水沟 740m。

杨家沟弃渣场：弃渣场位于杨家沟沟道内，沟道常年有流水，为保证沟道行洪能力，需实施沟水处理工程，主要包括挡水坝工程、排水箱涵、排水沟等。弃渣场为大型弃渣场，拦挡建筑物等级为 4 级，弃渣场顶部的排水设施的设计防洪标准提高到 100 年一遇，弃渣场截排水工程设计洪水标准为 20 年一遇。

挡水坝布置在杨家沟弃渣场上游堆渣边界，原挡水坝坝顶高程 770.50m，轴线长 31.5m，最大坝高 9m；挡水坝采用 C20 混凝土重力坝结构，坝顶宽 0.95m，挡水面坝坡直立，堆渣侧坝坡 1:0.7，坝身每隔 10m 设横缝，采用橡胶止水，型号为 651 型 (300×8)。根据地质勘察报告，挡水坝坝址区崩积层厚度大，无法全部挖除，坝基础开挖至中密状块石层，利用泥钙质胶结层(埋深 2.0m 左右)作为挡水坝基础持力层，坝基开挖深度 2.0m，建基面高程约为 761.50m。

根据“溪设便-施工-(2009)-02 号总第 176 号”〔关于杨家沟弃渣场还建公路以上部位排水及防护处理的通知〕，弃渣场挡水坝坝顶在原有基础上加高 1.5m，坝顶高程由 770.5m 提高到 772.0m；原坝顶的安全挡墙拆除，加高坝体混凝土浇筑前将原坝顶打毛并冲洗干净，两端与两侧山体相连接，嵌入山体不少于 30cm。

排水沟从挡水坝引出，穿越 5#公路，沿弃渣场东侧堆渣坡脚布设，断面为矩形，尺寸为 2.5m×2m(宽×高)，厚为 0.80m。排水箱涵与排水明沟相接，规格为 1.5m×1.5m(宽×高)，边墙、底板采用 C20 混凝土现浇，盖板采用 C30 钢筋混凝土。

根据《关于溪洛渡水电站杨家沟、癞子沟泥石流潜存工程安全隐患的专题报告》，以及“溪设便-地质-(2008)-02 号总第 019 号”〔关于杨家沟、癞子沟泥石流问题的回复意见〕和“溪设便-施工-(2008)04 号总第 056 号”〔关于杨家沟弃渣场防护及截排水的通知〕，在弃渣场顶部增设一排水渠(排洪渠)，排水渠(排洪渠)从加高挡水坝引出，穿越还建公路，沿弃渣场东侧堆渣坡脚布设，接入原排水涵的下游侧明渠；排洪渠采用梯形断面，进口采用喇叭口与加高挡水坝顺接；排洪渠过还建路采用钢筋混凝

土盖板涵，涵前设集水井，集水井混凝土配单层钢筋，竖向筋采用 $\Phi 20\text{mm}$ ，横向筋采用 $\Phi 12\text{mm}$ ，间距均为 20cm。

黄桷堡弃渣场：在堆渣体上游设置排水箱涵，起点位于 17#道路排水边沟(高程 565.0)，经黄桷堡施工营地、黄桷堡砂石料加工系统至 395.00m 高程。排水箱涵规格为 $1.5\text{m}\times 1.0\text{m}$ ，M7.5 浆砌石砌筑，厚度为 0.30m。盖板厚度为 0.30m，为 C20 钢筋混凝土砌筑。在排水出口设置集水井 2 座，规格为 $7\text{m}\times 6\text{m}\times 3\text{m}$ (长 $\times$ 宽 $\times$ 高)，厚 0.30m 和 $5\text{m}\times 2\text{m}\times 3\text{m}$ (长 $\times$ 宽 $\times$ 高)，厚 0.40m。

豆沙溪沟弃渣场：设置了挡水坝、排水洞(高、低排水洞，低排水洞一定年限淤塞后，启用高排水洞)、排水渠等。建筑物级别为 5 级，采用 100 年一遇洪水标准设计(相应流量为 $975.00\text{m}^3/\text{s}$)。

在距沟口 2.23km 处修建复合土工膜斜墙坝，坝顶高程 548.00m，坝顶宽 10m。豆沙溪沟右侧排水洞为直墙圆拱形，进口断面 $7.5\text{m}\times 9.896\text{m}$ ，出口断面 $7.5\text{m}\times 6.896\text{m}$ ，底坡 $i = 0.053$ ，排水洞全长 2021m，其中隧道 1894m。

根据长江设计院完成的《金沙江溪洛渡水电站豆沙溪沟路堤设计报告》(2008 年 7 月)和《金沙江溪洛渡水电站豆沙溪沟路堤补充设计报告》(2010 年 3 月)，豆沙溪沟高、低排水洞(位于豆沙溪沟左侧山体内)轴线基本平行布置，进口(沟内侧)中心间距为 26.00m，出口(临江侧)中心间距为 33.50m，高、低排水洞进、出口都布置在豆沙溪沟左侧悬崖上；高排水洞进口底高为 563.0m，出口底高为 560.58m，设 3‰纵坡，长 808.73m，由直段和弯段组成，弯段转弯半径 300m，偏角 50.8° ，弧长 265.79m，弧段与前后直段切向衔接，高排水洞横截面为 $9\text{m}\times 12\text{m}$ (宽 $\times$ 高)城门洞型；低排水洞进口底高为 545.0m，出口底高为 542.67m，设 3‰纵坡，长 776.1m，弯段转弯半径 300m，偏角 45.8° ，弧长 239.59m，弧段与前后直段切向衔接，低排水洞横截面为 $7\text{m}\times 9\text{m}$ (宽 $\times$ 高)城门洞型。

溪洛渡沟弃渣场、塘房坪弃渣场、癞子沟弃渣场、杨家沟弃渣场、黄桷堡弃渣场和豆沙溪沟弃渣场沟水处理工程构筑物表面平整后、无破损，排水通畅，运行正常，外观质量合格。

2) 拦渣工程和土地整治工程

各弃渣场堆渣坡脚设有挡渣墙(坝)，其中溪洛渡沟弃渣场采用 C20 混凝土挡渣墙，

癞子沟弃渣场采用浆砌块石结合混凝土结构，塘房坪弃渣场、杨家沟弃渣场、黄桷堡弃渣场和豆沙溪沟弃渣场坡脚设置浆砌石挡渣墙。各弃渣场挡排工程构筑物表面平整、无破损，排水通畅，运行正常，外观质量合格。

3) 工程护坡

各弃渣场均进行坡面平整，其中癞子沟弃渣场采用 M10 浆砌块石护坡，豆沙溪沟采用铅丝石笼护坡，溪洛渡沟弃渣场采用喷混凝土护坡，杨家沟弃渣场采用网格浆砌块石护坡。各弃渣场坡面防护工程构筑物表面平整、无破损、运行正常，外观质量合格。

f) 河道整治区

对河道整治区 11 个斜坡防护单位工程中的 6 个进行了查勘，单位工程查勘比例 55%，对相应单位工程所属的 6 工程护坡中 3 个进行了现场和资料抽查核实，分部工程抽查核实比例 50%。抽查核实比例满足规范要求。

河道整治区各开挖形成的边坡坡面设置排水孔、排水管排除坡面渗水，坡面排水孔、排水管平整、无破损，运行正常，外观质量合格；溪洛渡沟弃渣场顶部设置浆砌石截水沟防护，截水沟表面平整、无破损，排水通畅，外观质量合格。护岸岸坡采用混凝土衬砌或锚杆喷混防护，护岸及岸坡表面平整、无破损，外观质量合格。

g) 其他封闭管理区

对其他封闭管理区所属的 1 个拦挡工程进行查勘，单位工程查勘比例 100%，对相应单位工程所属的 1 个分部工程进行了现场和资料抽查核实，分部工程抽查核实比例 100%，抽查核实比例满足规范要求。

经现场调查，实施的钢筋石笼挡墙稳固、未见裂缝、沉降等现场，运行良好，外观质量合格。

4.2.2.2 各防治区水土保持植物措施质量评价

a) 枢纽工程区

对枢纽工程区所属的 2 个植被建设工程进行了全面查勘，单位工程查勘比例 100%，对单位工程所属的 2 个点片状植被进行了全面核查，分部工程抽查核实比例 100%，抽查核实比例满足规范要求。

核查结果显示，枢纽工程区坝肩种植槽内栽植的藤蔓植物总体情况良好，植被覆盖度在 80%以上，成活率在 90%以上，保存率在 90%以上，草地、林地核实面积比

例分别在 30%和 50%以上。厂房周边空地园林式绿化总体情况良好,植被覆盖度在 90%以上,成活率在 90%以上,保存率在 90%以上,草地、林地核实面积比例分别在 80%和 90%以上。主体工程区植物措施总体情况良好,能有效防治水土流失,改善电站周边景观,促进生态环境友好,主体工程区水土保持植物措施工程质量合格。

b) 场内施工道路区

验收组对场内公路区所属的 2 个斜坡防护工程、2 个植被建设工程进行全面查勘,单位工程查勘比例 100%,对单位工程所属的 2 个植物护坡、2 个点片状植被全部进行了核查,分部工程抽查核实比例 100%,抽查核实比例满足规范要求。

现场核查结果显示,场内公路区的栽植行道树、撒播灌草总体情况良好,植被覆盖度在 80%以上,成活率在 85%以上,保存率在 80%以上,草地、林地核实面积比例分别在 30%和 50%以上。场内公路区的植物措施总体情况良好,能有效防治水土流失,改善场内公路沿线景观,促进生态环境友好,场内公路区的水土保持植物措施工程质量合格。

c) 施工生产生活区

验收组对施工生产生活区所属的 4 个植被建设工程全部进行了查勘,单位工程查勘比例 100%,对单位工程所属的 4 个点片状植被的全部进行了核查,分部工程抽查核实比例 100%,抽查核实比例满足规范要求。

施工生产生活区的植物措施总体情况良好,植被覆盖度在 70%以上,成活率在 85%以上,保存率在 80%以上,草地、林地核实面积比例分别在 30%和 50%以上。施工生产生活区的植物措施总体情况良好,能有效防治水土流失,改善电站周边景观,促进生态环境友好,施工生产生活区的水土保持植物措施工程质量合格。

d) 弃渣场区

验收组对弃土(渣)场防治区所属的 5 个斜坡防护工程、3 个植被建设工程进行了全面查勘,单位工程查勘比例 100%,对单位工程所属的 5 个植物护坡、1 个养护工程和 3 个点片状植被进行了全面核查,分部工程抽查核实比例 100%,抽查核实比例满足规范要求。

现场核查结果显示,弃渣场坡面和顶面已栽植乔灌木、撒播灌草籽绿化,并配套设置了绿化供水设施,植物生长情况良好,植被覆盖率在 70%以上,成活率在 85%

以上,保存率在70%以上,草地、林地核实面积比例分别在80%和90%以上。弃渣场区的植物措施情况基本良好,能有效防治水土流失,促进生态环境友好,弃渣场区的水土保持植物措施工程质量合格。

e) 料场区

验收组对场内料场区所属的1个斜坡防护工程、1个植被建设工程进行全面查勘,单位工程查勘比例100%,对单位工程所属的1个植物护坡、1个点片状植被全部进行了核查,分部工程抽查核实比例100%,抽查核实比例满足规范要求。

现场核查结果显示,料场区终采平台已栽植乔灌木、撒播灌草籽绿化,植物措施总体情况良好,植被覆盖率在80%以上,成活率在85%以上,保存率在75%以上,草地、林地核实面积比例分别在90%和80%以上。经评定,料场区覆土厚度基本满足植物生长需要,植物措施情况基本良好,能有效防治水土流失,经过多次补植补种及加强植物管护后,成活率得到有效提高,料场区的水土保持植物措施质量合格。

f) 其他封闭管理区

验收组对其他封闭管理区所属的1个植被建设工程全部进行了查勘,单位工程查勘比例100%,对单位工程所属的1个点片状植被的全部进行了核查,分部工程抽查核实比例100%,抽查核实比例满足规范要求。

其他封闭管理区的植物措施总体情况良好,植被覆盖度在70%以上,成活率在85%以上,保存率在80%以上,草地、林地核实面积比例分别在30%和50%以上。其他封闭管理区的植物措施总体情况良好,能有效防治水土流失,改善电站周边景观,促进生态环境友好,其他封闭管理区的水土保持植物措施工程质量合格。

4.3 弃渣场稳定性评估

根据《水利部关于加强事中事后监管规范生产建设项目水土保持设施自主验收的通知》(水保〔2017〕365号)和《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持设施自主验收规定(试行)的通知》(办水保〔2018〕133号)等文件要求,建设单位委托成都院对4级及以上弃渣场应开展稳定性评估工作。

2018年10月,成都院采取资料搜集、现场地质测绘、钻探、坑探及室内岩(土)体试验等方式,针对塘房坪弃渣场、癞子沟弃渣场、溪洛渡沟弃渣场、杨家沟弃渣场

和豆沙溪沟弃渣场,共完成工程地质平面测绘 1.54km²;剖面测绘 19 条累计长度 10652.4m;钻探 16 个孔累计进尺 710.06m;坑探 7 个累计方量 15.75m³;土体物性试验 21 组;室内力学试验 8 组。查清了 5 个弃渣场的堆渣及地质情况。

根据《水土保持工程设计规范》(GB51018-2014)和《水电建设项目水土保持方案技术规范》(DL/T5419-2009)等相关规范规定,计算采用 Bishop 法、Morgenstern-Price 法对溪洛渡水电站弃渣场边坡进行抗滑稳定安全复核计算。

弃渣场边坡稳定计算的工况包括正常运用工况和非正常运用工况(地震工况、暴雨工况、水位骤降工况)两大类进行计算。

2018 年 12 月 11 日,水电水利规划设计总院组织专家对《金沙江溪洛渡水电站枢纽工程区渣场稳定性评估报告》组织了技术审查。

4.3.1 弃渣场稳定性分析

4.3.1.1 塘房坪弃渣场评估

根据现场实际调查情况和变形特征,将堆渣体自东向西分为大小不等、形状不规则的 5 级平台,分别为 1、2、3、4、5 号平台,高程依次为 650m、685m、692m、712m、725m。各级平台宽度约 100m~260m,高差约 10m~20m。

根据地质初步勘测成果,塘房坪弃渣场分成 I-I 断面、II-II 断面、IV-IV 断面、V-V 断面进行稳定评估。

a) 塘房坪弃渣场潜在滑面稳定性计算结论

计算分析成果显示,在天然工况下,横 I-I、横 IV-IV、横 V-V 剖面稳定性系数介于 1.17~2.38,表明 2、3、4 号平台后壁、渣体前缘处于稳定状态,纵 1-1 剖面计算所得稳定性系数介于 0.97~1.0,表明 1 号平台后壁处于临界稳定状态,存在塌滑的可能性;在暴雨工况下,横 I-I 剖面稳定性系数介于 1.17~2.03,表明 3、4 号平台后壁处于稳定状态,纵 1-1、横 V-V、横 IV-IV 剖面稳定性系数介于 0.87~0.99,表明 1、2 号平台后壁、渣体前缘处于不稳定状态,产生滑动的可能性大;在地震工况下,横 I-I 剖面计算所得稳定性系数介于 1.4~1.97,表明 3、4 号平台后壁处于稳定状态,横 V-V、横 IV-IV 剖面计算所得稳定性系数介于 1.06~1.09,表明 1 号平台后壁、渣体前缘处于基本稳定状态,纵 1-1 计算剖面计算所得稳定性系数介于

0.88~0.91, 表明 1 号平台后壁处于不稳定状态, 产生滑动的可能性大。

综上, 3、4 号平台后壁在各种工况下均处于稳定状态; 1 号平台在各种工况下均处于不稳定状态, 产生滑动的可能性大; 渣体临溪洛渡沟侧前缘及 2 号在天然工况下处于稳定状态, 在地震工况下处于欠稳定状态, 在暴雨工况下处于不稳定状态, 产生滑动的可能性大。

b) 塘房坪弃渣场整体稳定性计算结论

根据场地情况及堆渣分布, 选取横 II-II 剖面为稳定性分析的代表剖面。滑面 ABD (基覆界面) 主要分析场地的整体稳定性, 滑面 ABC (堆渣底界面) 主要分析渣体的整体稳定性。

通过选取的典型横 II-II 地质剖面进行整体稳定性计算分析, 塘房坪弃渣场在天然、暴雨及地震工况下整体均处于稳定状态, 稳定系数远远超过规范值。

堆渣体底界面总体平缓, 中部略有起伏, 渣体内块碎石嵌合较紧密, 经宏观分析判断及稳定性计算表明, 渣体整体稳定。

4.3.1.2 癞子沟弃渣场评估

渣体分两层堆积, 中间设一层宽 10m 的马道, 马道下部堆渣边坡高约 15m, 马道上部堆渣边坡高 30m~35m, 地形坡度 34° ~ 35° , 其中, 上部边坡主要分布在横 II-II 剖面与癞子沟之间长约 580m 的河段, 分布高程 405m~435m。弃渣场临金沙江大桥侧, 由于后期开采, 在开采平台后壁形成高约 20m 的陡壁, 坡度 35° ~ 40° 。因此, 渣体表面陡坡部位存在产生局部塌滑的可能性。

根据地质初步勘测成果, 癞子沟弃渣场分成 I-I 断面、II-II 断面、III-III 断面、IV-IV 断面进行稳定评估。

a) 癞子沟弃渣场潜在滑面稳定性计算结论

计算分析成果显示, 在天然工况下, 前缘陡坡稳定系数为 1.02~1.33, 表明渣体前缘边坡处于欠稳定状态, 存在局部塌滑的可能; 马道上部边坡稳定系数为 1.06~1.46, 表明上部边坡均处于基本稳定状态。在暴雨工况下, 前缘边坡稳定系数 0.87~0.97, 表明渣体处于不稳定状态, 产生局部塌滑的可能性大; 上部边坡稳定系数介于 0.89~1.17, 表明渣体上部边坡处于临界稳定状态, 存在塌滑的可能。在地震工况下, 前缘边坡稳定系数为 0.93~1.27, 上部边坡稳定系数介于 0.97~1.32, 表明渣体前缘

边坡、上部边坡均处于临界稳定状态，存在塌滑的可能。

b) 癞子沟弃渣场整体稳定性计算结论

通过选取的典型横III-III地质剖面进行整体稳定性分析计算，在天然、暴雨及地震工况下均大于规范要求，癞子沟弃渣场堆渣整体处于稳定状态。

癞子沟弃渣场沿金沙江顺坡堆积，堆渣体底界面平缓，块石嵌合较紧密，地质宏观判断及稳定性分析计算表明，堆渣体整体稳定。

4.3.1.3 溪洛渡沟弃渣场评估

溪洛渡沟弃渣场渣体顺沟堆积，形成顺沟方向的两级长条形平台，上游侧平台堆至溪洛渡沟垃圾场附近，平台高程 529m~530m，长 300m 左右，宽 140m~190m；下游堆至 4#公路边，平台高程 522m~523m，长 280m 左右，宽 140m~190m；两级平台之间为斜坡，高约 8m~10m，已采取砼框格梁支护。平台前缘堆至下部 2#公路内侧为斜坡，堆渣高约 110m，已采取削坡分级处理，削坡坡比 1:1.8，每隔 20m 设置一宽 2m 的马道，坡面采取混凝土框格梁护坡，植被较好，坡脚设置重力式浆砌石挡渣墙，墙高 3m。

a) 溪洛渡沟弃渣场潜在滑面稳定性计算结论

渣体分两层堆积，中间设一级台坎，平台高约 10m，坡度 35°，已采取砼框格梁护坡；前缘边坡高约 110m，坡面已采取削坡分级处理，每隔 20m 设置一宽 2m 的马道，坡面采取砼框格梁护坡，坡度 34°。坡脚设置重力式浆砌石挡渣墙。

分析计算成果显示，中部台坎在天然、暴雨、地震工况下，安全系数介于 4.21 ~ 5.11，边坡局部稳定性好；前缘边坡上部在天然、暴雨、地震工况下安全系数介于 1.33 ~ 1.51，边坡局部稳定性好；前缘边坡下部在天然、暴雨、地震工况下，安全系数介于 1.15 ~ 1.22，局部稳定性较好，满足工程设计要求。

b) 溪洛渡沟弃渣场整体稳定性计算结论

通过选取的典型纵 1-1 地质剖面进行整体稳定性分析计算，在天然、暴雨及地震工况下均处于稳定状态。

溪洛渡沟弃渣场顺溪洛渡沟堆积，堆渣体底界面平缓，块石嵌合较紧密，地质宏观判断及稳定性分析计算表明，堆渣体整体稳定。

4.3.1.4 杨家沟弃渣场评估

杨家沟弃渣场位于杨家沟长约 700m 的沟口段，渣体顺沟堆积，整体堆积形态随沟形，顺沟方向大致可分为三个区域，自渣体后缘至前缘分别为 I 区、II 区、III 区。其中，I 区位于渣体后缘至省道(S301)之间，该区域渣体前缘建有拦渣挡墙，堆渣顶面平缓，种植有花椒、沙仁及其他农作物；II 区位于省道(S301)与杨家沟口间右侧坡，植被发育，坡顶及坡底种植有花椒、沙仁等农作物；III 区位于沟底，形态随沟型，前缘设有浆砌石拦渣墙，左侧已建排水沟。

a) 杨家沟弃渣场潜在滑面稳定性计算结论

分析计算成果显示，在天然、暴雨、地震工况下，I 区、II 区、III 区前缘边坡在各种工况下均处于稳定状态。

b) 杨家沟弃渣场整体稳定性计算结论

通过选取的纵 1-1、纵 2-2、纵 3-3 地质剖面进行渣体整体稳定性分析计算结果表明，在天然、暴雨及地震工况下，I 区、II 区、III 区渣体整体均处于稳定状态。

4.3.1.5 豆沙溪沟弃渣场评估

豆沙溪沟弃渣场由于前期跨越豆沙溪沟方式由架桥改为路堤方案，弃渣场顶部现作为公路连接沟左岸 3 号公路和沟右岸 23 号公路。

该渣体顺沟堆积，根据堆渣形态特征，将堆渣体顺沟方向依次划分为 I 区、II 区、III 区。其中，I 区位于沟上游侧，顺沟向长约 450m，渣顶高程 530~560m，堆渣高度 40~70m，渣体大部位于水库死水位以下；II 区为主堆区，位于 I 区下游侧，紧临 I 区，顺沟向长约 470m，横沟向宽约 360m，堆渣高度 80~170m，渣顶高程 615m，渣顶宽 28m~60m，现作为公路连接沟左岸 3 号公路和沟右岸 23 号公路，其中，临沟侧设计坡比 1:1.9，临江侧设计坡比 1:2，坡面按约 20m 高差分级设置 5m~7m 宽马道，临江侧高程 560.00m 以上坡面设厚 20cm 混凝土块护坡，下铺 20cm 厚碎石垫层。III 区位于沟口附近，紧临 II 区，顺沟向长约 750m，堆渣高度 50m~90m，渣顶高程 450~540m，渣顶位于水库死水位以下。

a) 豆沙溪沟弃渣场潜在滑面稳定性计算结论

按各运用条件下的不利组合确定堆渣稳定性计算控制工况如下：

1) 正常运用条件

工况 1: 正常蓄水, 堆渣两侧水位均为 600.00m, 受自重, 车辆荷载, 静水压力作用;

工况 2: 堆渣临江侧水位 600m, 临沟侧水位 607m, 受自重, 车辆荷载, 静水及渗透压力作用(按高程 542.00m 排水洞已被淤堵考虑);

工况 3: 堆渣临江侧水位 560m, 临沟侧水位 576m, 受自重, 车辆荷载, 静水及渗透压力作用(按高程 542.00m 排水洞已被淤堵考虑);

工况 4: 堆渣临江侧水位 540m, 临沟侧水位 612.50m, 受自重, 车辆荷载, 静水及渗透压力作用(按高程 542.00m 排水洞已被淤堵考虑);

2) 非正常运用条件

工况 5: 正常蓄水, 堆渣两侧水位均为 600.00m, 遇地震, 受自重, 车辆荷载, 静水压力及地震作用。

经计算, 在 5 种工况下豆沙溪沟弃渣场临沟侧边坡及临江侧边坡稳定性均较好, 均可满足水土保持工程设计对稳定性安全的要求。

b) 豆沙溪沟弃渣场整体稳定性计算结论

豆沙溪沟堆渣整体稳定性较好, 可满足水土保持工程设计对稳定性安全的要求。

c) 弃渣场稳定性安全监测情况

根据《溪洛渡水电站豆沙溪沟路堤安全监测成果报告》, 豆沙溪沟路堤共埋设 11 座变形测点, 分别位于迎水面高程 600.00m 马道及高程 615.00m 路堤顶部上、下游, 测点布置见图 4.3.1。

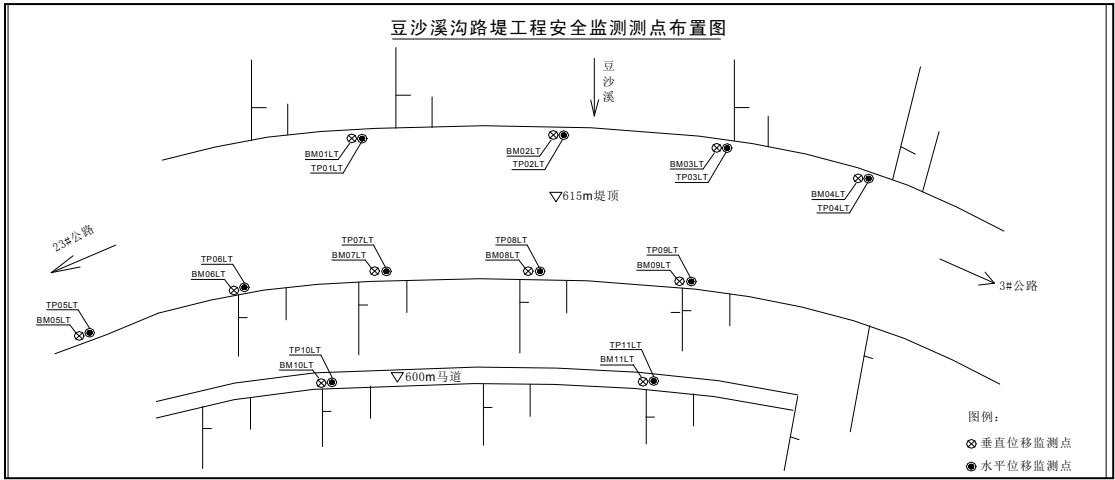


图 4.3.1 豆沙溪沟路堤工程安全监测布置图

根据《溪洛渡水电站豆沙溪沟路堤安全监测成果报告》中 2013 年 5 月至 2018 年 7 月监测数据表明：豆沙溪沟路堤安全监测表面变形测点主要表现为向下游、河谷位移趋势，垂直位移主要表现为沉降变形，各测点 X 方向累计位移在-32.34~37.19mm 之间；Y 方向累计位移在-24.32~31.49mm 之间；H 方向累计位移在 0.54~86.07mm 之间。

从年位移量来看，豆沙溪沟路堤水平位移主要发生在 2014 年，水库蓄水后首次满负荷加载期间，期间测点 X、Y 平均位移量分别为 10.4mm、9.4mm；之后年位移量减小，变形速率减缓。截止 2017 年测点 X、Y 平均位移量分别为 2.7mm、-1.1mm。

豆沙溪沟路堤工程安全监测垂直位移主要受自身结构(堆石坝)及往来车辆碾压影响，自埋设后基本一直处于沉降变形状态，2013 年至 2017 年历年平均沉降 7mm 左右。

615.00m 堤顶测点 TN04LT 位于路堤堤顶上游左侧与山体结合处，受山体向金沙江河谷位移挤压及车辆碾压影响，测点表现为向上游、山体变形。

根据监测成果资料分析，豆沙溪沟渣体水平方向变形速率总体较小，并有逐渐收敛趋势；受渣体固结和路堤上汽车影响，垂直向变形较大，仍处于沉降变形状态，未见收敛趋势，表明渣体处于固结沉降过程中。

4.3.2 弃渣场稳定性评估总体结论

根据《金沙江溪洛渡水电站枢纽工程区渣场稳定性评估报告》，各弃渣场边坡稳定安全系数计算结论如下：

a) 塘房坪弃渣场

塘房坪弃渣场原始场地整体稳定性好。塘房坪弃渣场堆渣体整体稳定；3、4 号平台后壁在各种工况下均处于稳定状态；1 号平台在各种工况下均处于不稳定状态，产生滑动的可能性大；渣体临溪洛渡沟侧前缘及 2 号在天然工况下处于稳定状态，在地震工况下处于欠稳定状态，在暴雨工况下处于不稳定状态，产生滑动的可能性大。

b) 癞子沟弃渣场

癞子沟弃渣场渣体整体稳定性好，马道下部渣体前缘边坡处于欠稳定~不稳定状态，产生局部塌滑的可能性大；马道上部渣体边坡处于临界稳定状态，存在塌滑的可能。

c) 溪洛渡沟弃渣场

溪洛渡沟弃渣场渣体整体稳定，中部台坎及前缘边坡已采取工程处理措施，处于稳定状态。

d) 杨家沟弃渣场

杨家沟弃渣场渣体整体稳定性好，I区、II区、III区前缘边坡在各种工况下均处于稳定状态。

e) 豆沙溪沟弃渣场

豆沙溪沟不具备产生大规模泥石流的条件。豆沙溪沟弃渣场I区整体稳定，两区堆渣体顶面地形平缓，高差不大，且渣体分布在最低高程，四周呈封闭状态，不具备产生大规模滑塌的条件，即使渣体顶面局部小陡坎产生垮塌，由于处于水库死水位以下，对工程环境也没有影响。

豆沙溪沟弃渣场渣体的稳定问题主要是II区路堤的稳定性。通过现场地质调查、稳定性分析计算、监测资料分析等综合分析判断，II区堆渣体稳定性较好，各种工况下的稳定安全系数均满足规范要求。

监测资料显示，豆沙溪沟弃渣场II区渣体水平向变形与库水位有一定相关性，变形量总体较小，并有逐渐收敛趋势；受渣体固结和路堤上汽车影响，垂直向变形较大，仍处于沉降变形状态，未见收敛趋势，建议继续进行变形监测和日常巡视工作。

建设单位根据《金沙江溪洛渡水电站枢纽工程区渣场稳定性评估报告》的相关结论和建议，对塘房坪弃渣场和癞子沟弃渣场欠稳定区域实施了防治措施：

塘房坪弃渣场：对塘房坪弃渣场1号、2号、4号堆渣平台后壁，按1:2进行削坡，沿高每隔30m设置5m宽的马道，并对渣顶和坡面进行平整；对弃渣场临溪洛渡沟侧前缘边坡按1:2进行削坡处理；弃渣场西侧的弃渣堆积体稳定性较差，按1:2进行削坡，并对渣顶和坡面进行平整。并在沿坡脚线砌筑挡渣墙，并补充完善了周边截排水沟、覆土和植被恢复等措施。

癞子沟弃渣场：对癞子沟渣场原有马道下部渣体前缘边坡，按1:2进行削坡处理，并在410.00m、430.00m高程处分别设置3m宽马道；对癞子沟弃渣场原有马道上部渣体边坡，按1:2进行削坡处理；对设计洪水位以下的渣体坡面采取“渣脚钢筋石笼+浆砌石拦挡护坡”防洪处理；并对弃渣场坡面覆土采取铺设草皮护坡，并完善了排水沟，顶面绿化等措施。

上述措施实施后,根据《金沙江溪洛渡水电站枢纽区渣场稳定性复核报告》分析,塘房坪弃渣场和癞子沟弃渣场欠稳定区域均处于稳定状态。

4.4 总体质量评价

a) 工程措施质量综合评价

在电站建设中,建设单位高度重视水土保持工作,将水土保持工程纳入主体工程施工之中,建立了项目法人负责、监理单位控制、施工单位保证、政府职能部门监督的质量管理体系,对整个项目实行了项目法人制、招标投标制、建设监理制和合同管理制的质量保证体系。监理单位做到了全过程监理,对进入工程实体的原材料、中间产品和成品进行抽样检查、试验,不合格材料严禁投入使用,有效地保证了工程质量。验收组检查了施工管理制度、工程质量检验和质量评定记录,现场核查了各防治分区实施的水土保持工程措施后,认为水土保持工程措施的施工质量检验和质量评定资料齐全,程序完善,均有施工、监理和建设单位签章,符合质量管理体系要求。经查阅施工管理制度、竣工总结报告、工程质量验收评定资料,以及现场核查单位工程和分部工程后认为:工程完成的水土保持工程措施已按主体工程和水土保持要求建成,质量检验和验收评定程序符合要求,工程质量总体合格,满足验收条件。

b) 植物措施质量综合评价

验收时检查了施工管理制度、工程质量检验和质量评定记录,现场调查了各防治分区实施的水土保持植物措施后,认为水土保持植物措施的施工质量检验和质量评定资料齐全,程序完善,均有施工、监理和建设单位签章,符合质量管理体系要求。经查阅施工管理制度、竣工总结报告、工程质量验收评定资料,以及现场核查单位工程和分部工程后认为:工程完成的水土保持植物措施已按主体工程和水土保持要求建成,质量检验和验收评定程序符合要求,工程质量总体合格,满足验收条件。

5 项目初期运行及水土保持效果

5.1 初期运行情况

水土保持设施在试运行期间的管护工作由长江三峡实业有限公司溪洛渡分公司负责，该单位制定有相应的规章制度、林灌草植被养护和养护设施要求，并安排管护人员进行现场巡视，如发现有运行问题及时反馈相关部门予以解决。建设单位按照运行管理规定，加强对防治责任范围内的各项水土保持设施的管理维护，设置专人负责对绿化植株进行洒水、施肥、除草等管护，不定期检查清理截、排水沟道内淤泥的泥沙。

综上，建设单位对水土保持设施的管理维护责任已落实，水土保持设施运行正常。

5.2 水土保持效果

5.2.1 水土流失治理

a) 扰动土地治理率

工程实际扰动原地貌、损坏土地和植被面积 1428.23hm^2 ，建设过程中，施工扰动和新形成容易产生水土流失的开挖面、填筑面，根据工程进度均采取了相应的工程措施和植物措施进行防护。

根据水土保持监测结果并经评估组核实，实际完成扰动土地整治面积 1410.26hm^2 ，扰动土地整治率为 98.74%，满足水土保持方案确定的 95%防治目标的要求。各防治分区情况详见表 5.2.1-1。

表 5.2.1-1 各防治分区扰动土地治理情况表

防治分区	扰动面积 hm^2	扰动土地整治面积 hm^2				扰动土地 整治率 %
		工程措施	植物措施	硬化及建筑 物占地	小 计	
枢纽工程区	454.78	42.96	33.47	373.82	450.25	99.00
施工生产生活区	291.29	135.62	62.22	90.57	288.41	99.01
场内施工道路区	198.36	20.67	89.98	85.39	196.04	98.83
弃渣场区	167.84	60.89	94.47	12.26	167.62	99.87
料场区	29.18	15.95	6.54	5.94	28.43	97.43
其它封闭管理区	286.78	0	279.51	0	279.51	97.46
合 计	1428.23	276.09	566.19	567.98	1410.26	98.74

b) 水土流失总治理程度

工程实际造成水土流失面积 860.25hm^2 (不包括永久建筑物占地面积、硬化面积, 道路路面面积)。根据水土保持监测报告并经评估组核实, 实际完成的水土流失治理面积 842.28hm^2 , 水土流失总治理度 97.91% , 满足水土保持方案确定的 90% 防治目标要求。各防治分区水土流失治理情况详见表 5.2.1-2。

表 5.2.1-2 各防治分区水土流失治理情况表

防治分区	扰动地表面积 hm^2	水土流失面积 hm^2	水土流失治理面积 hm^2			水土流失总治理度 %
			工程措施	植物措施	小计	
枢纽工程区	454.78	80.96	42.96	33.47	76.43	94.40
施工生产生活区	291.29	200.72	135.62	62.22	197.84	98.57
场内施工道路区	198.36	112.97	20.67	89.98	110.65	97.95
弃渣场区	167.84	155.58	60.89	94.47	155.36	99.86
料场区	29.18	23.24	15.95	6.54	22.49	96.77
其它封闭管理区	286.78	286.78	0	279.51	279.51	97.46
合计	1428.23	860.25	276.09	566.19	842.28	97.91

c) 拦渣率与弃渣利用率

根据工程水土保持监测结果, 结合设计及施工资料, 弃渣量 3701.72 万 m^3 , 工程通过修建浆砌挡墙、钢筋石笼、护坡等措施有效拦渣量为 3657.30 万 m^3 , 拦渣率达到 98.8% , 满足水土保持方案确定的 95% 防治目标的要求。

d) 土壤流失控制比

本工程所在区域容许土壤侵蚀模数为 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。根据本工程水土保持监测, 项目建设区土壤侵蚀模数为 $487\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$, 土壤流失控制比达到 0.97 (土壤流失控制比小于 1 达到方案防治目标值)。

5.2.2 生态环境和土地生产力恢复

a) 林草植被恢复率

项目建设区面积为 1428.23hm^2 , 工程可恢复林草植被面积 584.16hm^2 , 实际恢复的林草植被面积为 566.19hm^2 。经计算, 林草植被恢复率为 96.92% , 满足水土保持方

案确定的 95%防治目标的要求。

b) 林草覆盖率

项目建设区面积为 1428.23hm²，林草植被面积为 566.19hm²，林草覆盖率为 39.64%，满足水土保持方案确定的 35%防治目标的要求。

林草覆盖率计算见表 5.2.2。

表 5.2.2 林草植被恢复率及林草覆盖率计算表

防治分区	项目建设区面积 hm ²	林草植被面积统计 hm ²			林草植被恢复率 %	林草覆盖率 %
		不可恢复面积	可恢复面积	恢复面积		
枢纽工程区	454.78	416.78	38	33.47	88.08	7.36
施工生产生活区	291.29	226.19	65.1	62.22	95.58	21.36
场内施工道路区	198.36	106.06	92.3	89.98	97.49	45.36
弃渣场区	167.84	73.15	94.69	94.47	99.77	56.29
料场区	29.18	21.89	7.29	6.54	89.71	22.41
其它封闭管理区	286.78	0	286.78	279.51	97.46	97.46
合 计	1428.23	844.07	584.16	566.19	96.92	39.64

c) 土地生产力恢复评价

工程设置的料场、弃渣场、施工生产生活区等临时占地使用完毕后均实施了水土保持工程措施或植物措施，在工程运行安全的前提下，尽可能采用植物措施绿化。对占用的耕地进行了复耕，恢复其土地生产力。

5.3 公众满意度调查

5.3.1 调查对象基本情况

溪洛渡水电站水土保持设施验收公众参与调查，先后共发放团体调查表 14 份，回收 14 份，回收率 100%，其中四川省雷波县 6 份，云南省永善县 8 份；发放个人问卷调查表 140 份，回收 140 份，回收率为 100%调查，其中四川省雷波县 40 份、云南省永善县 100 份。

团体意见调查共涉及 14 家个行政事业单位，分别是玉泉社区、永善县环境保护局、永善县移民开发局、永善县人民政府、永善县农业局、永善县林业局、永善县水

务局、溪洛渡镇人民政府、雷波县扶贫和移民工作局、雷波县环境保护局、雷波县水务局、雷波县人民政府、雷波县林业局、雷波县农牧局等。

个人问卷调查范围包括四川雷波县城及左岸常驻居民和云南永善县县城及右岸居民。通过公众参与个人调查基础信息统计结果如下：

a) 性别组成为男性 93 人，女性 47 人。

b) 年龄组成以 10 年为基础界限划分，综合人口数量信息合并 20 岁以下年龄层以及 60 岁以上年龄层，共划分 6 个层次，分别为小于 20、21~30、31~40、41~50、51~60、大于 60，人数分别为 6、30、31、27、11、35。

c) 文化程度组成为小学、初高中、大中专、大学以上四个层次，人数分别为 30、58、28、24。以初高中人数最多，占 41.43%，其他各层次人数约占 20%，反映当地居民接受文化水平普遍不高。

d) 职业组成为公务员及企事业单位人员、农民、学生、其他四部分，人数分别为 35、21、5、9、70。公务员及企事业单位人员包括公务员、医生、教师等，占 25%，整体体现具有公益性事业单位团体工作人员意见在溪洛渡水电站建设份量；农民人数占整体 15%，一方面，当地务农人员在水电站工程影响区占比较少，另一方面说明水电站工程影响着当地务农人员生活和经济作物种植与生长；学生人数占比最少，反映当地经济发展不足，教育资源和质量受到限制。其他包括个体户、自由职业、退休人员、无职业人员以及未填写人员等，占 50%，综合了当地所有职业可能性以及当地居民对溪洛渡水电站水土保持设施意见的反馈。本次调查的公众基本信息见表 5.3.1。

表 5.3.1 公众基本信息统计结果

分 类	基本情况	统计结果(人)	比例
范围	雷波县	40	28.57%
	永善县	100	71.43%
性别	女	47	34.00%
	男	93	66.00%
年龄	小于 20	6	4.29%
	21~30	30	21.43%

表 5.3.1 (续)

分 类	基本情况	统计结果(人)	比例
年 龄	31~40	31	22.14%
	41~50	27	19.29%
	51~60	11	7.86%
	大于 60	35	25.00%
文化程度	小学	30	21.43%
	初高中	58	41.43%
	大中专	28	20.00%
	大学及以上	24	17.14%
职 业	公务员及企事业单位人员	35	25.00%
	农民	21	15.00%
	学生	5	3.57%
	离退休人员	9	6.43%
	其他	70	50.00%

5.3.2 调查结果统计与分析

a) 团体问卷调查结果与分析

根据溪洛渡水电站水土保持设施验收公众参与团体调查结果统计分析, 71.43% 的单位团体属于本工程影响区内, 28.57% 属于本工程影响区外附近单位团体。对于本工程的总体效益, 100% 认为对环境改善有着积极作用, 同时均持积极、关心、支持的态度, 肯定了本工程对促进经济发展的推动作用; 对于本工程的周边水土流失防治措施、生态恢复(绿化)措施、试运行期林草生产情况以及对水土保持工作总体上的看法一致, 都给予了积极的反馈, 没有出现不满意的地方。但在本工程对周边河流(沟渠)淤积和对自然环境产生的影响的意见上存在着一定的分歧, 对河流(沟渠)淤积方面影响较大、影响较小、无影响及说不清认识上分别占 0.0%、57.14%、28.57%、14.29%; 对本工程周边自然环境影响方面影响较大、影响较小、无影响及说不清认识上分别占 21.43%、57.14%、14.29%, 7.14%。

受访者公众单位团体认为需要改善的方面, 建设单位强化影响区环水保治理; 建议加快水保评价进度, 增加水保费用; 建议加强对正常蓄水位影响区(库区)的滑坡、

泥石流等自然灾害的监测，加大对库区道路同滑坡影响的恢复投入。

团体问卷调查结果见表 5.3.2-1。

表 5.3.2-1 团体问卷调查统计表

问 题	选 项	统计结果(人)	比 例
1、您与本工程的位置关系	工程影响区内单位团体	10	71.43%
	工程影响区外附近单位团体	4	28.57%
	搬迁单位团体	0	0.00%
	其他单位团体	0	0.00%
2、该工程建设是否有利于本地经济发展	有利	14	100.00%
	一般	0	0.00%
	不利	0	0.00%
	说不清	0	0.00%
3、该工程施工期间对农事活动是否有影响	影响较大	2	14.29%
	影响较小	9	64.29%
	无影响	1	7.14%
	说不清	2	14.29%
4、该工程施工期间是否有弃土弃渣乱弃现象	有	0	0.00%
	没有	10	71.43%
	说不清	4	28.57%
5、该工程对周边河流(沟渠)淤积是否有影响	影响较大	0	0.00%
	影响较小	8	57.14%
	无影响	4	28.57%
	说不清	2	14.29%
6、该工程施工建设对周边的自然环境产生的影响	影响较大	3	21.43%
	影响较小	8	57.14%
	无影响	2	14.29%
	说不清	1	7.14%
7、您对该工程施工期间水土流失防治措施是否满意	满意	7	50.00%
	基本满意	7	50.00%
	不满意	0	0.00%

表 5.3.2-1(续)

问 题	选 项	统计结果(人)	比 例
8、您对工程施工场地生态恢复(绿化)措施是否满意	满意	7	50.00%
	基本满意	7	50.00%
	不满意	0	0.00%
9、您对该工程试运行期的林草生产情况是否满意	满意	8	57.14%
	基本满意	6	42.86%
	不满意	0	0.00%
10、您认为本工程建成后对改善本地环境有什么作用?	有积极作用	14	100.00%
	作用不大	0	0.00%
	无作用	0	0.00%
	说不清	0	0.00%
11、您对工程水土保持工作总体满意度	满意	12	85.71%
	基本满意	2	14.29%
	不满意	0	0.00%
12、您对本工程建设的水土保持工作有和意见和建议	1、建议强化影响区治理; 2、建议加快水保评价进度,增加水保费用; 3、建议加强对正常蓄水位影响区(库区)的滑坡、泥石流等自然灾害的监测,加大对库区道路同滑坡影响的恢复投入(黄码公路,南佛公路至今多处冲断)		

5.3.3 个人意见调查结果

根据溪洛渡水电站水土保持设施验收公众参与个人意见调查结果统计分析,参与调查的公众代表都对溪洛渡水电站工程有所了解,92.86%受访者认为水电站建设有利于本地经济发展;45.71%受访者明确表示该工程对农事活动调查公众在对施工期间对农事活动有一定影响;7.86%受访者表示该工程施工期间存在弃土弃渣乱弃现象;43.57%受访者明确表示该工程对周边河流(沟渠)淤积存在一定的影响;54.29%受访者明确表示该工程建设对周围自然环境产生有一定的影响;98.57%受访者表示该工程施工期间水土保持防治措施、施工场地生态恢复(绿化)措施、试运行期间林草生产情况以及对工程水土保持总体工作达到满意或基本满意;65.0%受访者表示该工程建成后对本地环境有积极作用。

受访公众认为,需要进一步美化绿化施工区域,加强对库区水位升降及其它活动对库区近岸土壤侵蚀严重地区防治措施。

金沙江溪洛渡水电站水土保持设施验收公众参与问卷调查个人调查结果见表 5.3.3-1。

表 5.3.3-1 个人问卷调查统计表

问 题	选 项	统计结果(人)	比 例
1、该工程建设是否有利于本地经济发展	有利	130	92.86%
	一般	5	3.57%
	不利	3	2.14%
	说不清	2	1.43%
2、该工程施工期间对农事活动是否有影响	影响较大	21	15.00%
	影响较小	43	30.71%
	无影响	44	31.43%
	说不清	32	22.86%
3、该工程施工期间是否有弃土弃渣乱弃现象	有	11	7.86%
	没有	74	52.86%
	说不清	55	39.29%
4、该工程对周边河流(沟渠)淤积是否有影响	影响较大	7	5.00%
	影响较小	54	38.57%
	无影响	49	35.00%
	说不清	30	21.43%
5、该工程施工建设对周边的自然环境产生的影响	影响较大	16	11.43%
	影响较小	60	42.86%
	无影响	48	34.29%
	说不清	16	11.43%
6、您对该工程施工期间水土流失防治措施是否满意	满意	68	48.57%
	基本满意	70	50.00%
	不满意	2	1.43%
7、您对工程施工场地生态恢复(绿化)措施是否满意	满意	81	57.86%
	基本满意	57	40.71%
	不满意	2	1.43%
8、您对该工程试运行期的林草生产情况是否满意	满意	84	60.00%
	基本满意	54	38.57%
	不满意	2	1.43%

表 5.3.3-11(续)

问 题	选 项	统计结果(人)	比 例
9、您认为本工程建成后对改善本地环境有什么作用？	有积极作用	91	65.00%
	作用不大	42	30.00%
	无作用	2	1.43%
	说不清	5	3.57%
10、您对工程水土保持工作总体满意度	满意	84	60.00%
	基本满意	54	38.57%
	不满意	2	1.43%
11、您对本工程建设的水土保持工作有和意见和建议	1、建议对施工区的进一步美化绿化，促其成为景区； 2、库区水位升降及其它活动对库区近岸土壤侵蚀严重，有些应当有防治措施，但未执行。		

6 水土保持管理

6.1 组织领导

为满足金沙江水电开发对水土保持的需要，三峡集团公司建立了“集团公司—建设管理公司—工程建设部—监理和施工单位”四位一体的水土保持管理体制，遵循“建好一座电站，带动一方经济，改善一片环境，造福一批移民”的新型水电站开发理念。

三峡集团公司科技与环境保护部，总体规划、指导、监督、检查金沙江水电开发水土保持工作；建设管理公司统筹协调、部署和实施流域性的水土保持工作。工程建设部配置的一把手责任制，建设部副主任具体分管，配备专业人员，对土建工程监理的水保监理职责及体系进行完善。

为充分发挥环境与水土保持监理的作用，2006年1月，建设单位与成都院共同组建溪洛渡环境保护和水土保持管理(监理)中心，采取管理中心与环境水土保持监理合署办公，且主要工作人员均是环境与水土保持监理人员。主要负责落实原环境保护总局、水利部及地方相关部门对溪洛渡工程施工区环境保护和水土保持的有关要求；落实经批准的环境影响报告书和水土保持方案报告书中所提出的各项环保水保措施；配合地方相关部门监督检查工作；承担溪洛渡工程施工区环保水保专项工程以及环保水保监测的监理工作；负责施工区环境保护和水土保持各项工程信息数据收集、统计、分析整理；组织编制相关简报和专题报告。承担工程建设的监理和施工单位也都有相应的部门负责各项环保水保工程的具体落实。实践证明，该模式能最大程度推进环境与水土保持监理和管理工作，能有效化解建设监理与水土保持监理之间在职责划分、权限划分等方面的矛盾，避免了环境监理与建设监理之间可能存在“监理单位”管理“监理单位”的尴尬局面。

根据本工程的特点以及监理工作需要，成都院抽调技术骨干，成立了金沙江溪洛渡水电站施工期环境监理项目部，该项目部设项目经理1名，总监理工程师1名，副总监理工程师1名，在施工高峰期现场人员4名，包括总监1名，副总监1名，监理工程师2名，同时还拥有多名咨询专家。

承担工程建设的监理和施工单位也都有相应的部门负责各项水土保持工程的具体落实。为了作好施工区水土保持工作，监理和施工单位也建立了水土保持管理体系，

配备了水土保持专兼职管理人员，专门负责承包合同项目中的水土保持工程建设和管理工作。

环境保护管理中心及其管理下的长江三峡技术经济发展有限公司、中南勘测设计研究院溪洛渡水电站监理部和四川二滩国际工程咨询有限责任公司共同承担了本工程水土保持专项监理任务。

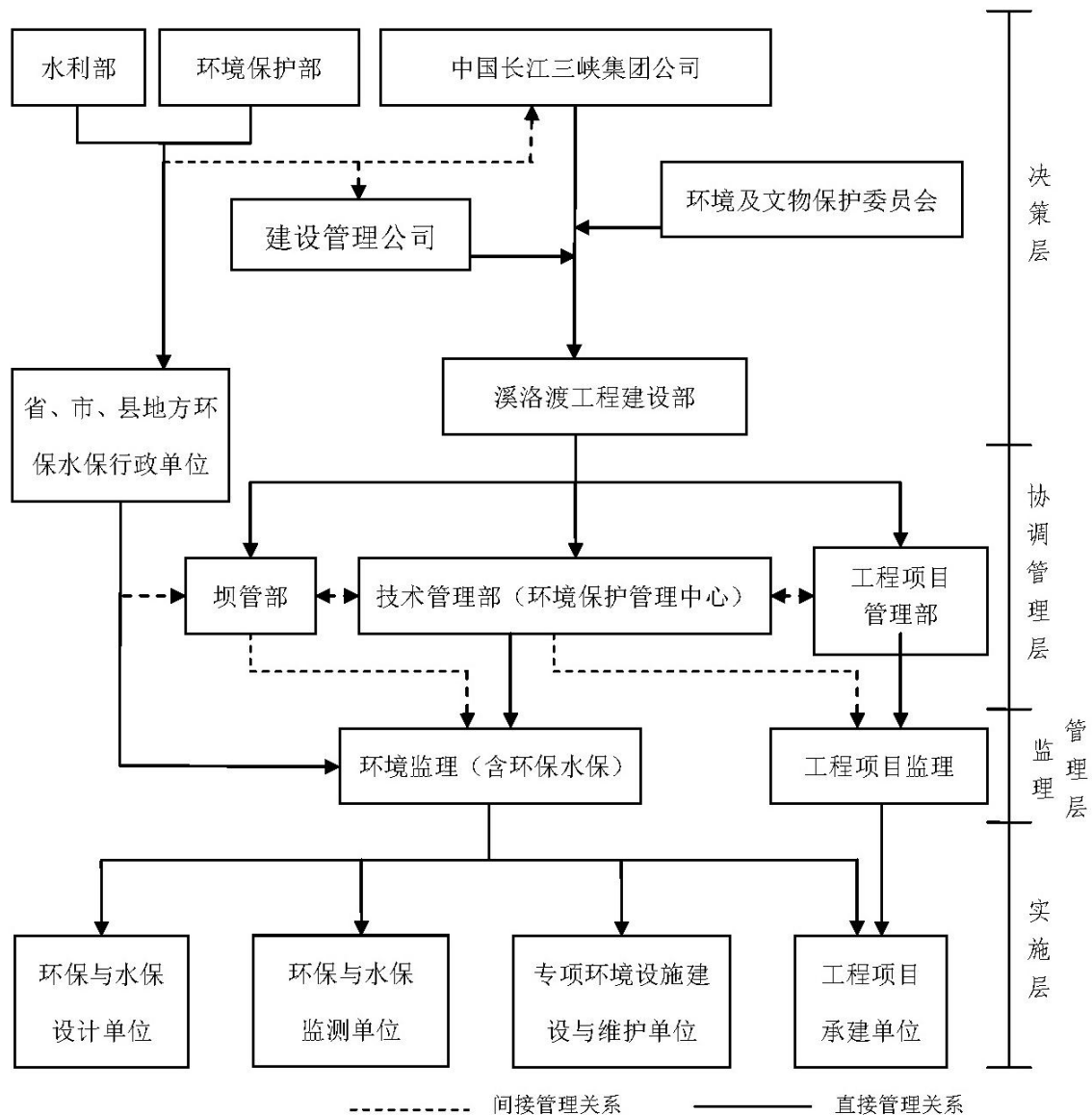


图 6.1 溪洛渡工程施工区环境管理体制（业务流程）

6.2 规章制度

6.2.1 水土保持管理制度

由于溪洛渡水电站施工期长、工程项目多、参建单位多、工作接口多，环境监理工作难度较大，为有序开展工作，保证工作的有效性和连续性，建设单位充分发挥了建设单位的主导作用，以制度、办法进行规范化管理，狠抓质量管理体系建设工作，以国家法律法规为依据，制定颁发各项管理、考核办法、细则共 10 多项。水土保持管理规章制度和监理实施规范的制定，健全了水土保持工作的管理与监理体系。具体如下：

《溪洛渡水电站工程施工区环境保护和水土保持管理办法(试行)》

《溪洛渡水电站工程施工区环保水土保持管理实施细则》

《溪洛渡工程施工区环境保护工作考核办法》

《溪洛渡水电站合同项目水土保持验收管理办法》

《溪洛渡水电站合同项目环境保护验收管理办法》

《关于统计溪洛渡水电站环境保护实施现状的通知》(溪工建技字[2005]94 号)

《关于进一步完善溪洛渡水电站环保实施状况统计工作的通知》(溪工建技字[2006]145 号)

《金沙江溪洛渡水电站环境保护手册》

《金沙江溪洛渡水电站水土保持手册》

《金沙江溪洛渡水电站环境保护和水土保持实施规划》

《金沙江溪洛渡水电站环境监理大纲》

《溪洛渡水电站施工区及对外交通道路环保和水土保持监理规划》

《溪洛渡水电站封闭管理区及对外交通施工区工程环境监理细则》

《溪洛渡水电站施工区绿化工程监理细则》。

以上管理办法涵盖了对水土保持工程违规处罚、质量验收评定、档案管理及质量事故处理程序等各个方面。各参建单位根据各自工程特点，完善了相关规章制度，并加强制度执行落实的巡视检查监督，以制度、办法促进工程质量的规范管理，使参建各方在工程质量管理有章可循，有据可依，不断改进提高，从而保证了工程质量的进

一步提高。

6.2.2 水土保持措施纳入招标文件

溪洛渡水电站工程建设和管理将水土保持工程管理纳入整个工程建设管理体系实行统一管理,把水土保持报告书中有关水土保持措施纳入招标文件,分解到各个单项工程,列入合同总价与工程建设同步实施,为工程施工过程中,严格按照“三同时”原则,落实批复的水土保持方案报告书措施打下了基础,从源头上对可能发生的水土流失进行控制。

6.2.3 开展水土保持工作考核

为规范各参建单位的环境保护行为,督促各参建单位严格履行合同中规定的环境保护与水土保持义务,促进工程各项环境保护与水土保持措施的落实,溪洛渡水电站工程建设部制定了《溪洛渡工程施工区环境保护工作考核办法》,设立环境保护和水土保持奖金,按照施工单位环境保护和水土保持工作的优劣情况按比例发放,以奖代罚,调动施工单位的积极性。对监理单位、施工单位进行的环境保护和水土保持专项考核结果是监理单位、施工单位参加工程季度、年度环境保护评优评先的重要依据,同时也是综合评优评先活动的重要依据。

6.2.4 水土保持工程进度管理

2005年,建设单位发布了《关于统计溪洛渡水电站环境保护实施现状的通知》(溪工建技字[2005]94号)文件精神,要求各施工单位当月上报上月水土保持工程实施情况。

随着施工区水土保持和环境保护工作的不断深入、细化,在征求部分施工单位环保专职人员意见和建议的基础上,结合施工区环境管理的实际需要,溪洛渡环保中心于2006年6月19日下发(溪工建技字[2006]145号)《关于进一步完善溪洛渡水电站环保实施状况统计工作的通知》,要求各施工单位每月10日前按照新的要求和格式报送水土保持工程实施情况。

6.2.5 合同项目水土保持工程竣工验收

根据国家有关部门的规定,建设单位制定了《溪洛渡水电站合同项目完工水土保持验收管理办法》,要求施工单位在单项工程验收前,需先按要求编写环境保护与水土保持竣工验收报告。目前,合同项目水土保持工程设施验收均结合主体工程进度验

收实施。

水土保持设施验收采用过程控制和事后检查相结合的工作方法。对合同项目中水土保持工程施工过程进行巡视,检查水土保持工程实施情况,检查水土保持措施是否存在缺陷,能否发挥正常功能。工程完工后听取施工单位、监理单位的汇报,审查施工单位、监理单位编写的施工报告、监理报告,了解施工过程中水土保持工程质量、进度、投资的控制,审查施工单位编制的水土保持竣工验收报告,出具合同项目竣工水土保持意见书,从水土保持角度进行把关。完工合同项目中水土保持措施移交后,对其运行进行管理。

6.2.6 水土保持信息管理

根据建设单位颁布的《溪洛渡水电站工程施工区环境保护和水土保持管理办法(试行)》的规范要求,施工区建立了完善环境保护和水土保持信息收集、总结及归档程序以及报送制度,建立了信息管理制度。定期编制水土保持季报、年报。季报暨年报送达三峡集团科技与环保保护部、金沙江筹建处、四川、云南两省市等水行政主管部门。

中国长江三峡工程开发总公司 溪洛渡工程建设部文

溪工建技字[2006]1号

关于进一步完善溪洛渡水电站环保措施实施现状统计工作的通知

溪洛渡水电站工程各监理单位:

为更全面和准确地掌握溪洛渡水电站工程环境保护和水土保持各项措施实施状况,并切实促进施工过程中环境保护和水土保持工作的有效开展,决定在前阶段工作的基础上进一步完善和加强环境统计工作。请各监理单位组织、督促各合同项目承包商按本通知规定统计表格格式分类进行填报,在填报工作中应作到不重、不漏。各监理单位须在每月10日前,将各合同项目的环境统计资料汇总函报溪洛渡工程建设部技术管理部(附电子文件),监理单位对所报资料的全面性、准确性、真实性和及时性负责。

自发文之日起,使用本通知规定格式进行环境统计。

报送地址:建设部办公楼205室

E-mail: BG_77@163.com wsyee@163.com

Tel: 4546310、4546311、4546312、4546094 (溪洛渡工程环
与水土保持管理中心)

金沙江溪洛渡水电站

环境保护工作月报

[2007年]第004期

总第004期

2007年7月26日~2007年8月25日

监理单位:三峡国际溪洛渡水电站工程监理部
报送日期:2007年8月26日

图 6.2.6-1 信息资料统计的通知

图 6.2.6-2 建设监理环境信息工作报告

6.2.7 水土保持例会制度

a) 定期主持召开水土保持工作例会

为了更好地贯彻落实本工程施工区各项环保水土保持措施,溪洛渡工程建设部每

月定期组织施工、监理单位召开水土保持工作例会，及时解决水土保持工作中出现的各种问题，提高施工区环境管理效率，并通报和部署水土保持工作。

b) 主持召开工程年度环境保护工作会议

编制年度环境保护工作(包括水土保持工作内容)目标、计划，召集全体参建单位参加，必要时可邀请地方行政主管部门、环境保护设计单位参加、水土保持设计单位，提出当年度环境保护、水土保持工作重点，对相关工作进行部署，会后形成会议纪要(含年度环境保护工作计划分解表)。

c) 主持环境保护专题会议

根据工作需要，针对重大环境、水土保持问题，召开有关单位和部门参加的环境保护专题会议，共同协商解决方案，对相关工作作出部署。会后形成会议纪要，及时报送相关单位和部门。

d) 参加建设部及监理主持的工作例会

参加工作例会及其它相关会议。环境监理(含水土保持监理)对近期施工中环境保护、水土保持措施实施方面存在的问题，提出相关要求，由建设部主管项目部及监理单位督促施工单位整改落实。



图 6.2.7-1 专题会议



图 6.2.7-2 现场办公



图 6.2.7-3 汇报交流



图 6.2.7-4 专题交流

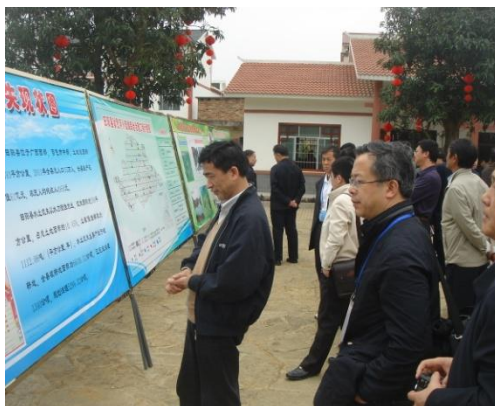


图 6.2.7-5 水利部主持的全国水土保持工作会议中作为企业代表进行典型发言

6.2.8 举办环保水土保持培训班

为了更好的落实本工程水土保持工作，溪洛渡工程建设部多次组织各参建单位的有关负责人、环保专职管理人员进行水土保持专题培训。通过学习国家和地方有关法律法规，学习自编必读手册，不仅提高了参建单位的法律法规意识和水土保持意识，而且推进了工程水土保持措施的落实；通过对水土保持工程统计报表、合同项目水土保持竣工验收报告的编报等详细介绍和讲解，提高了报表及竣工报告的编制水平，有利于工程建设的顺利进行。

6.3 建设管理

工程开工后，建设单位公开招标过程中将水土保持施工纳入到主体施工中。2018年8月~9月，中国三峡建设管理有限公司向家坝与溪洛渡工程建设部开展了金沙江溪洛渡水电站癞子沟弃渣场水土保持措施施工，溪洛渡水电站塘房坪弃渣场治理及迹地恢复工程，溪洛渡水电站表土场管理、左右岸施工区场地清理及迹地恢复工程的招

标工作。长江三峡水电工程有限公司中标塘房坪弃渣场治理及迹地恢复,表土场管理、左右岸施工区场地清理及迹地恢复工程的合同工作。宜昌东阳建设工程有限公司开展癞子沟弃渣场水土保持措施施工工作。以上单位接受委托后依法执行合同,完成水土保持工程建设。项目水土保持工程招投标依法依规,中标施工单位严格按照合同要求完成水土保持工程建设。水土保持措施基本与主体工程同步实施,进度满足主体工程和水土保持要求。

6.4 水土保持监测

依据水土保持法、《水土保持监测技术规程》(SL277-2002),2005年11月,项目建设单位委托长江水利委员会长江流域水土保持监测中心承担了该工程的水土保持监测任务。

6.4.1 监测机构设置及制度

a) 监测机构

溪洛渡水电站的水土保持监测工作,由长江流域水土保持监测中心站负责,联合四川省水土保持监测总站、云南省水土保持监测总站共同开展。为保证监测工作的有序进行,各水土保持监测单位负责人组成领导小组,同时成立相关技术人员参加的监测工作组。按照工作计划的分工明确监测职责、承担相应的监测任务,见表6.4.1和图6.4.1。

表 6.4.1 各监测单位的职责与任务

单 位	职 责 与 任 务	总负责人	技 术 负责人	联系人/电话
长江流域 水土保持 监测中心站	项目总负责;组织协调各方,制定监测计划、技术规程;人员培训,遥感调查,指导与参加地面和调查监测,质量检查,数据汇总分析,成果报告编制	孙长安	徐 航	邓嘉农 赵继东 027-82926733
四川省 水土保持 监测总站	项目区域负责;按照分工开展地面监测、调查监测,完成四川省境内的监测任务,数据获取、整理及上报	胡 恒	游 翔	游 翔 028-82914437
云南省 水土保持 监测总站	项目区域负责;按照分工开展地面监测、调查监测,完成云南省境内的监测任务,数据获取、整理及上报	武 平	刀红英	郑福然 0871-3602516

b) 监测制度

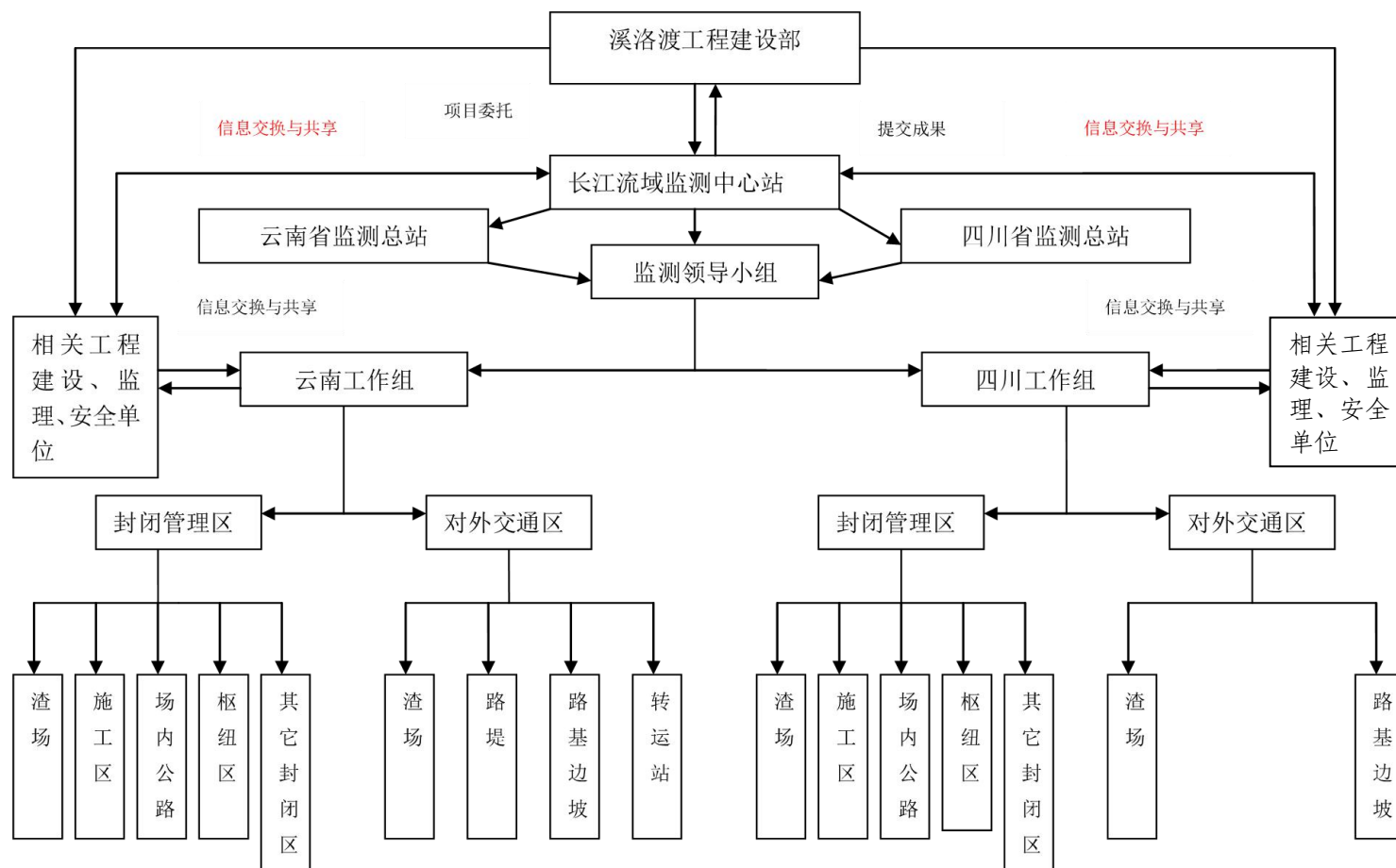


图 6.4.1 溪洛渡水电站水土保持监测工作关系网络图

6.4.2 监测工作过程

2005年4月,接受任务后,监测组立即进入工程现场,对项目区周边自然状况、水土流失及水土保持现状等进行了外业实地调查、踏勘,收集了资料,并熟悉了解工程概况、工程组成等,在上述工作的基础上,结合项目实际建设施工进度,根据《水土保持监测技术规程》(SL277-2002)和项目要求,编制了《水土保持监测实施方案》,根据项目的具体情况,有针对性地确定了监测任务和内容,并制定可行的监测方法及频次,结合施工扰动区水土流失特点,划分不同监测区域、监测时段,采取实地调查、定位观测和遥感相结合的监测方法。

从2005年4月开始至2018年10月,按照该监测实施方案的要求,在每年的汛前、汛期以及汛后对本工程枢纽工程占地区、施工占地区、其它封闭管理用地区开展现场监测,并完成了监测简报和各年度监测报告,建立了水土保持监测工作例会制度,定期召开水土保持监测年度工作会议。

2018年8月~11月,监测组核对了项目建设期的防治责任范围和扰动土地面积、植被恢复面积等,重点调查了水土保持工程措施和植物措施的实施情况、弃渣排放及利用情况,查看了工程措施的质量和植物措施的成活率及生长情况。及时整理监测数据,评价水土流失防治效果,计算六项指标,分析项目水土流失防治措施实施后六项指标达标情况,进行了水土保持监测报告书编写,以便为项目水土保持设施验收提供依据。

6.4.3 监测内容

6.4.3.1 不同时段的监测内容

a) 开发建设项目实施的前期或初期:该时段的水土保持及影响因子是项目水土流失及其防治设施的本底值,是比较分析项目实施过程和生产运行初期的水土流失及防治措施数量、质量与效果的对比值。主要包括地形地貌、地表组成物质、植被、降水、水土保持设施及其质量、水土流失状况等。但是该工程的水土保持监测工作安排和启动滞后于主体工程,大部分基础数据已经无法获得,因此在项目附近的相关单位收集相关数据或同时采用相类似区域的基础数据进行对比。

b) 水土保持工程实施期:水土保持工程施工过程的水土保持监测是监测工作的

重点时段，主要采用现场巡视监测、定点监测相结合的方式，目的是随时对施工组织和工艺提供建议，以最大限度地控制施工造成的水土流失。具体内容包括：

1) 水土流失形式：主要是料场、弃渣场及弃渣临时堆放点等重点区域的水土流失形式。

2) 土壤流失量：在弃渣场、料场、公路防治区或土状堆积物表面选取区域建设简易水土流失观测场、简易坡面量测小区等，定点观测土壤流失量。

3) 径流含沙量：主要采用相关水文资料进行分析推算。

4) 水土流失危害：主要至对土地利用及其植被土壤的破坏、下游沟道或周边地区河道及社会经济发展的影响。主要为水力侵蚀造成的危害

5) 水土保持措施：主要监测对象是水土保持方案中设计的水土保持措施的实施时间及工程量等。

c) 水土保持设施投入运行初期：该时段的水土保持措施及其数量、质量与防治效果直接反映了项目水土保持效果。主要工程包括：拦渣工程、土地整治工程、防洪工程和绿化工程等。

6.4.3.2 各区域主要监测内容

监测内容主要包括水土流失因子监测、水土流失状况监测、水土流失危害监测和水土保持效果监测四大类。

a) 水土流失因子监测

根据项目区的实际情况定期获取有关水土流失因子的数据，对于本工程水土流失因子的监测主要集中监测项目区内的气象、植被和地形因子。气象因子主要包括降雨量、降雨强度、平均气温、风速和湿度等；植被因子主要是调查项目沿线的植被类型、植被覆盖度等数据；地形因子主要是调查边坡坡度和坡长等数据。

b) 水土流失状况

定期获取关于水土流失状况的数据。主要包括水土流失防治责任范围，建设项目扰动地表面积，新增水土流失面积及其分布、水土流失量变化情况。实施对水土流失量或典型地段水土流失强度的动态监测。对于建设中的工程扰动区特别需要及时跟踪监测扰动地表面积，挖填、弃土弃渣方量和堆放、运移情况，体积形态变化等。

c) 水土流失危害

在汛期降雨产流期监测工程建设和运行初期(主要是主体工程完成后5个月内)水土流失的变化趋势和水土流失对工程建设、周边地区及河道行洪安全的影响。重点包括水蚀程度发展、植被的破坏情况、河道或沟道输沙量、水体填埋和淤塞情况、重力侵蚀诱发情况、关键地貌部位径流量、已有水土保持工程的破坏情况、地貌改变情况等。

d) 水土保持效果

在定期或暴雨后对防治措施进行全面调查的基础上,监测水土流失防治措施的数量和质量。植物措施成活率、保存率和生长情况及覆盖度;防护工程的稳定性、完好程度、运行情况和拦渣保土效果;切坡、填方段边坡等防护对象的稳定情况;耕地恢复面积和恢复质量情况。

e) 动态监测

对工程防治责任范围,弃土弃渣场、弃土弃渣面积和弃渣量,地表扰动面积,水土流失面积、类型、强度和数量,水土保持措施的种类、数量、质量、运行情况和治理效果等进行动态监测。

6.4.4 监测部位及点位

监测单位根据工程水土流失特点和项目区水土流失现状,将监测范围划分为枢纽工程区、弃渣场区、料场区、施工生产生活区、场内施工道路区、其他封闭管理区等6个监测分区。确定弃渣场、场内公路等为水土保持监测主要地段,重点监测点布置在弃渣场边坡、场内公路边坡等区域。各监测区采用定点监测和调查监测相结合的方法进行监测,设置径流小区1个、简易水土流失观测场7个、植物样地9个,共布置17个监测点。

监测点见表6.4.4。

表 6.4.4 监测点布设及基本情况表

监测分区	监测点	简易观测场	小区观测	植物样地	备 注	监测设施设备
弃渣场	癞子沟弃渣场(1)	JY1			调查、地面、巡查	径流小区、简易水土流失观测场、GPS、激光测距仪、相机、皮尺、罗盘
	豆沙溪沟弃渣场(2)	JY2	XQ1		调查、地面、巡查	简易水土流失观测场、GPS、激光测距仪、相机、皮尺、罗盘
	杨家沟弃渣场(1)	JY3			调查、地面、巡查	径流小区、简易水土流失观测场、GPS、激光测距仪、相机、皮尺、罗盘
	塘房坪弃渣场(1)	JY4			调查、地面、巡查	简易水土流失观测场、GPS、激光测距仪、相机、皮尺、罗盘
料场	大戏厂石料场(2)	JY5		ZY1	调查、地面、巡查	简易水土流失观测场、GPS、激光测距仪、相机、皮尺、罗盘
施工生产生活区	砂石料加工系统				巡查	
	业主营地(1)			ZY2	调查、地面、巡查	简易水土流失观测场、GPS、激光测距仪、相机、皮尺、罗盘
	花椒湾营地(1)	JY6		ZY3	调查、地面、巡查	简易水土流失观测场、GPS、激光测距仪、相机、皮尺、罗盘
场内公路	左岸高线公路(1)			ZY4	调 查	GPS、激光测距仪、相机、皮尺、罗盘
	左岸低线公路(1)			ZY5	调查	径流小区、GPS、激光测距仪、相机、皮尺、罗盘
	右岸坝顶公路(1)			ZY6	调查	GPS、激光测距仪、相机、皮尺、罗盘
	右岸进场公路(1)			ZY7	调查	GPS、激光测距仪、相机、皮尺、罗盘
其它封闭管理区(2)		JY7		ZY8	调查、地面	简易水土流失观测场、GPS、激光测距仪、相机、皮尺、罗盘
				ZY9	调查	GPS、激光测距仪、相机、皮尺、罗盘
合 计	17	7	1	9		

水土保持监测单位设置的监测点位基本合理,对重要水土流失部位设置多个监测点位,且采用不同的监测方法,能有代表性的反映本工程的水土流失状况。

6.4.5 监测方法及时段

6.4.5.1 监测方法

本工程水土保持监测主要采取地面观测与调查监测相结合的方法,根据本工程各

施工区的不同特征以及监测内容采取不同的监测方法，具体监测方法如下：

a) 调查监测

调查监测主要用于本工程施工建设期的扰动地表面积、破坏林草植被面积、损坏水土保持设施情况以及施工期水土保持临时措施的运行情况、弃渣量，生产运行初期水土保持措施的保存、运行情况以及水土流失危害监测。

b) 地面观测

施工期及生产运行初期水土流失量的监测采用地面观测法，本工程主要采取非标准径流小区观测场及侵蚀沟样方测量取得，并采取遥感监测和巡视调查监测，对弃渣场采取 RTK 方式进行监测。

6.4.5.2 监测时段

本工程监测时段包括工程建设期及试运行期，长江流域水土保持监测中心站于 2005 年~2018 年的 5 月、8 月及暴雨后分别开展了水土保持监测，其中 2005 年~2013 年是工程建设期，2014 年~2018 年为试运行期。

6.4.6 监测结果

a) 扰动地表及损坏地表、植被状况

工程实际扰动范围 1428.23hm²，均为项目建设区，损坏地表、植被总面积为 1428.23hm²。

b) 土石方状况

本工程实际开挖土石方总量 4273.87 万 m³(自然方，下同；其中剥离表土 55.84 万 m³)，回填土石方 556.91 万 m³，回采石方 1377.88 万 m³，弃渣量 2339.08 万 m³，折合松方约 3701.72 万 m³，设 6 处弃渣场堆置防护。

c) 水土流失状况

根据水土保持监测总结报告，工程施工期间，水土流失强度以轻度为主，工程截止 2018 年 12 月，共造成土壤流失量 239878t，随着工程建设的推进，各种水土保持工程措施、植物措施开始发挥作用，水土流失面积逐渐减少。

施工期间存在多种土壤侵蚀类型，主要有水力侵蚀、重力侵蚀，以水力侵蚀为主，重力侵蚀次之。水力侵蚀主要有面蚀、沟蚀，面蚀主要发生在电站建设区内各施工作业

业面和扰动迹地，沟蚀主要发生在各挖填边坡、弃渣场堆渣坡面。

d) 水土流失防治效果

监测结果表明：主体工程区内坝肩及各洞室进、出口边坡实施了排水孔、排水管、浆砌石截水沟防护、边坡绿化，厂房周边空地实施了园林式绿化；主体弃渣场区实施了沟水处理、堆渣边坡坡脚拦挡(挡渣坝、拦渣堤、钢筋石笼和抛填大块石)防护，坡面浆砌石、干砌石、框格护坡，弃渣场顶部截水沟，弃渣场覆土绿化；料场区实施了沟水处理、截排水沟和终采平台覆土绿化；施工生产生活区实施了排水沟、后期覆土及植被恢复；场内施工道路区实施了道路沿线及边坡绿化等措施。以上措施目前大部分运行良好，无明显损毁，这些措施对新增水土流失起到控制作用。

e) 监测效果

通过采取各项水土保持措施后，扰动土地整治率达 98.74%，水土流失总治理度为 97.91%，水土流失控制比为 0.97，拦渣率达 98.8%，林草植被恢复率达 96.92%，林草覆盖率 39.64%，达到批复方案确定的防治目标。

6.4.7 监测总体评价

通过查阅水土保持监测实施方案及水土保持监测报告，报告编制组认为，监测单位自 2005 年 4 月开展监测以来，根据监测技术规程和工程实际，采用定位观测、调查监测和巡查等方法正常、有序的开展施工期监测，编写监测报告，监测报告图文并茂，为水行政主管部门监督检查提供有效依据。

通过监测结果表明：在工程建设中，按照《金沙江溪洛渡水电站水土保持方案报告书》要求，在各施工阶段采取相应的水土保持措施，并对植物措施等采取了人工养护等工作，使工程建设中的水土流失总体得到有效控制；并通过对工程建设区水土保持措施的逐步实施和完善，使施工建设中水土流失得到治理，水土流失强度明显减小，水土流失治理效果明显。

6.5 水土保持监理

建设单位于 2005 年 5 月委托中国电建集团成都勘测设计研究院有限公司、四川二滩国际工程咨询有限责任公司、三峡发展公司、中国电建集团中南勘测设计研究院有限公司共同承担了溪洛渡水电站水土保持监理任务。

6.5.1 监理机构设置及制度

6.5.1.1 监理机构设置及主要监理人员

监理部在建设单位授权范围内,严格按照国家有关水土保持法律、法规及标准要求,溪洛渡工程建设部工程建设水土保持有关规定,中南院及监理公司、监理部有关水保管理要求对所承监的项目进行水土保持管理。在实际工作中,安全文明施工与环保水保是密不可分的。监理部对所承监项目的安全文明施工与环保水保实行统一管理,即安全监理工程师在工作中既负责安全文明施工管理工作,也负责环保水保工作。水土保持监理机构设置、制度与工作方法也基本与环保相同,但工作重点有所侧重。

监理部的环保水保工作实行总监负责制,并明确一名总监助理分管,安全监察部为具体管理环保水保工作的部门,同时,为了更具体地落实环保水保工作的监督和管理,监理部各职能部门负责人、各项目负责人、现场监理员分别负责各自部门、项目组、作业面监理项目环保水保工作。

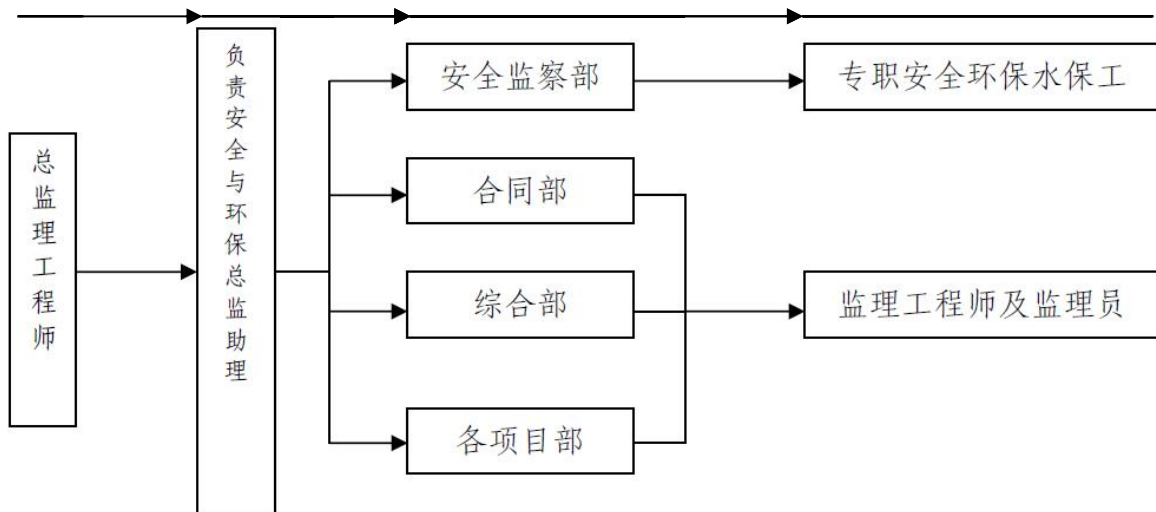


图 6.5.1 溪洛渡工程施工区环境监理项目部组织机构图

6.5.1.2 监理制度的建立

a) 协调例会制度

为了更好地贯彻落实溪洛渡工程各项管理工作,监理部坚持周工作协调例会制度,每周定期组织召开周工作协调会议,会上监理部对右岸地下电站施工环保水保问题处理落实情况进行通报,安排和部署下一步环保、水保工作,及时解决各类环保水保问题,提高右岸地下电站施工环境管理效率。

b) 环保水保月报制度

监理部定期编制环境保护工作月报，报送建设部环保水保主管部门，使建设部领导及主管部门能够及时掌握、了解和监督右岸地下电站环保水保工作的实施情况。

c) 监理监控制度

根据溪洛渡工程建设部环保水保工作要求，结合右岸地下电站各合同项目现场施工实际情况，重点环保水保监控：(1)开挖渣料指定地点堆放，严禁擅自倾卸河道；(2)灌浆施工中的废水、废浆，必需经设置排水沟及沉淀池处理达标后才能排放；(3)空气质量和噪声环境必须满足规定要求，监管道路、施工机械设备需采取降噪、降尘措施，加强设备维护，杜绝漏、滴、冒现象，保障工人的劳动卫生条件。(4)施工区和生活区的垃圾、杂物、废料必须按规定定期收集和处理，防止疾病流行；(5)施工活动中有毒、有害、易燃、易爆品设置专用存放点，密封保存专人管理，防止环境污染；(6)机修车间采用油水分离装置，产生的带油棉纱、滤网、油封、废弃油料进行集中回收，禁止焚烧对空气有污染的废弃物。

d) 检查考核制度

根据溪洛渡工程建设部制定《溪洛渡水电站地下电站、泄洪洞土建及金属结构安装工程施工综合奖实施细则(暂行)》及《溪洛渡水电站施工安全、环境保护和文明施工奖罚实施细则》，对施工单位按月进行了环保水保工作考核，根据考核评分，分发了水土保持考核奖金。

e)“一次性验收通过”制度

监理部严格审查施工单位所报送的施工方案与环保水保措施，施工方案中没有环保水保方案措施的，或环保水保方案措施不能满足要求的，要求施工单位重新报送方案措施。项目监理工程师在现场巡视检查验收过程中，发现施工单位有未落实合同或施工方案所要求的环保水保措施的，要求施工单位进行整改，直到符合相关要求后方可继续下道工序的施工。

6.5.2 监理内容

根据本项目水土保持内容和特点，监理单位有针对性地开展进度、质量、投资及安全控制监理，主要包括以下几个方面：

a) 对专项水土保持设施建设进行全过程现场监理, 严格执行“三控制, 二管理, 一协调”。

b) 核审每一份设计图纸及文件(包括设计说明、技术要求、设计变更及设计修改通知等), 经确认后按施工承包合同规定期限及时向承包人签发开工通知。

c) 检查进场施工设备的数量、种类、规格型号、设备完好状况, 检查所提供的进场材料的合格证书, 能否满足施工要求。

d) 督促承包商建立健全施工安全保证体系和措施, 并严格对工程施工的事前、事中和事后控制。

e) 进行单元工程、分项工程验收, 主持分部工程验收, 协助发包人进行单位工程完工验收、竣工验收等各项验收工作, 签发工程移交证书和工程保修责任终止证书。

f) 定期召开现场生产会议, 了解施工活动中潜在问题, 采取相应预防措施。

g) 组织编制资金使用计划, 包括控制性目标, 年度、季度、和月份的工程款支付计划。审核工程完工结算报告, 签发工程完工结算款支付证书。

h) 负责信息收集与整理。做好监理日志, 每月向项目法人提交监理工作月报, 年底提交监理年度报告, 并做好水土保持监理大事记工作。

6.5.3 监理工作方式方法

6.5.3.1 水保计划审核

工程施工方案审查。安全监察部对施工单位编制的水保措施和专项方案进行审核, 并将审核意见作为监理部批准工程施工方案的基本条件。

6.5.3.2 环保水保检查与评估

水保监理检查。环境监理工程师对施工单位的水保问题进行综合检查, 根据检查情况, 及时与现场监理工程师沟通协商, 对满足要求的予以认可, 对存在的问题提出整改意见, 落实责任单位和责任人, 限期整改, 直到达到相应的规范标准。对重大水保问题, 监理工程师在控制现场的同时及时汇报给相关部门和人员, 保证现场水保问题不进一步扩散。

6.5.3.3 信息通报与反馈

为便于有关各方及时掌握右岸地下电站的环保水保动态, 每周的水保责任人收集

环保水保信息编入监理周报，并在周工作协调例会上通报，向相关单位反馈信息。建立了环保水保月报制度，每月定期向溪洛渡工程建设部环保主管部门报告右岸地下电站环保水保工作的实施情况，并在现场监理工程师安全履职检查日志中增加了环保水保的内容。

6.5.4 监理过程

根据合同约定和工程进度要求，主要进行施工现场监理工作。监理工作严格依据现行规范和标准、施工图、施工承包合同、监理服务合同，执行“三控制、两管理、一协调”的监理工作。本工程监理工作范围为工程实际项目建设区，包括枢纽工程区、施工生产生活区、场内施工道路区、弃渣场区、料场区、其他封闭管理区等。

各监理单位在监理工作中以质量控制为核心，水土保持监理工作方式以巡视为主，旁站为辅，并辅以必要的仪器监测。监理工作中对开工申请、工序质量、中间交工等采取严格检查的方法进行监督与控制；对于重要部位、关键工序、隐蔽工程等，实施全过程、全方位、全天候的旁站监理制度，要求旁站人在施工现场必须坚守岗位，尽职尽责，对施工质量进行全面监控，检查承包人的各种施工原始记录并确认，记录好质量监理日志和台帐。巡视过程中若发现问题，水土保持监理工程师即要求承包人限期整改；整改过程中，水土保持监理工程师及时跟踪、检查。

合同是施工监理开展工作的依据。监理工程师无论是进行质量控制，还是进行进度控制或计量支付，均按合同要求进行监理工作。合同执行过程中，监理工程师督促合同双方全面履行合同，公正地解决工程变更主体工程监理单位一并承担。工程完工后，监理单位提交了《金沙江溪洛渡水电站水土保持监理总结报告》。

通过查阅工程监理规划和水土保持监理工作总结报告，监理单位根据工程实际情况，制定了较合理的监理方案，采用合理可行、可操作性强的监理方法开展监理工作；监理成果为水行政部门的监督检查和工程水土保持专项竣工验收提供了数据基础。

6.5.5 监理效果

由于本工程水土保持监理单位工作到位，监理单位完成《监理规划》1期，《监理实施细则》1期，监理月报共52期，监理年报13期，水保专题报告4期。经监理确认，水土方案中设计的水土保持措施和主体工程中具有水土保持功能措施均按要求

施工完成,各水土保持防治区水土保持措施施工影像资料和验收资料齐全。工程实施的水土保持单位工程合格率达到 100%,131 个分部工程合格率达到 100%,94 个单位工程合格率达到 100%。施工期均未发生安全事故,施工安全文明情况良好,较好地保护了当地水土保持环境。

监理人员能够及时完成监理月报,质量控制体系完整,资料整理较为齐全,满足相关规范和技术规程要求。按照水土保持工程施工监理规范的要求,在工程施工过程中,监理单位能够履行监理职能,协调各方关系要求监理部及时召开工地例会和工地现场会,讨论解决施工中出现的各种问题,保证业主和建设单位之间的有效沟通。能够认真、公平地监理施工过程,严把工程质量关,单位工程完成后,组织工程验收,整理相关资料。截止 2018 年 10 月,水土保持监理工作已结束,监理制度完善、监理方法合理、监理资料齐全并按有关规定整理、归档,编写完成了《金沙江溪洛渡水电站工程水土保持监理工作总结报告》,达到水保验收有关要求。

6.5.6 监理总体评价

工程施工过程中,水土保持监理工程师严格执行国家水土保持法律法规和金沙江溪洛渡水电站有关水土保持的规定及合同要求,严格落实了水土保持管理制度和相应措施,最大限度避免或减少水土流失影响,水土保持项目符合设计要求,各项水土保持指标符合相关要求和标准。

6.6 水行政主管部门监督检查意见落实情况

在本工程建设过程中,建设单位积极接受并配合各级水行政主管部门的指导和监督,主动上报水土保持工作情况。

a) 现场检查、考察

2005 年 12 月 9~17 日,水利部水土保持司组织的中国开发建设项目水土流失科学考察组一行 10 人,考察组由水土保持司冯国华副司长、长江委水土保持局畅益峰副处长和四川省水土保持局胡恒副局长担任组长。对溪洛渡工地进行了实地考察。考察组认为溪洛渡水电站水土保持措施到位,效果明显,表土资源保护工程值得推广。

2006 年 4 月 11 日,全国人大环资委徐永清副主任委员、水利部周英副部长率全国人大环资委、水利部调研组就《水土保持法》实施情况对溪洛渡水电站水土保持工作进

行了现场考察，重点查勘了跨江桥头边坡植物防护工程和弃渣场铅丝笼护坡工程。

b) 水土保持监督检查

2013年9月23日~26日，长江水利委员会联合四川省水利厅、云南省水利厅，在有关市、县水行政主管部门的配合下，对中国长江三峡集团公司所属的向家坝、溪洛渡、白鹤滩、乌东德水电站开展了现场综合执法检查。执法检查组检查了溪洛渡水电站，肯定了本工程在水土保持方面取得的成效，同时，也指出了工程存在的水土保持问题要求。2013年11月8日，长江水利委员会以长水政监[2013]573号印发了《长江水利委员会关于印发向家坝水电站等建设项目综合执法检查的意见》，意见中关于溪洛渡水电站存在的水土保持主要问题如下：

- 1) 坝下交通桥下游左岸河道岸坡有弃渣未进行有效防护。
- 2) 坝下交通桥上游存在局部河道内弃渣现象。

水土保持监督检查中发现的问题及落实情况见表 6.6-1。

表 6.6-1 水土保持监督检查中发现的问题及落实情况表

监督检查时间	监督检查部门	监督检查意见	落实情况
2013 年 9 月	长江水利委员会、四川省水利厅、云南省水利厅	坝下交通桥下游左岸河道岸坡有弃渣未进行有效防护	该部位为癞子沟有用料回采渣场，检查期间正在实施回采；后期开展了拦挡措施，回采完毕后按照溪洛渡水土保持方案报告书及批复意见、水土保持设计(弃渣场)变更报告及审查意见要求开展了弃渣场的治理工作
		坝下交通桥上游存在局部河道内弃渣现象	该处为永善县水电站临江侧发电机房土建开挖形成的裸露坡面，不属于本工程扰动

c) 县、市环保联合监察

2016年昭通市环境监察执法人员和永善县环保厅一行5人，对溪洛渡工地进行了现场环境监察，根据现场情况下发了昭通市环境保护局环境现场检查笔录。

2017年6月22日由昭通市环境监察支队牵头，会同凉山州环境监察支队、永善县环保局、雷波县环保局组成滇川联合检查组，对溪洛渡水电站开展了联合环境检查，检查后昭通市环境保护局下发了《关于2017年度滇川联合环境监察溪洛渡水电站情况的通报》。2017年12月12日，永善县环境保护局的行政执法人员对溪洛渡工地

进行了现场环境监察，根据现场情况下发了永善县环境保护局环境现场检查(勘察)笔录。

2018年3月21日，永善县环境保护局的行政执法人员对溪洛渡工地进行了现场环境监察，根据现场情况下发了永善县环境保护局环境现场检查(勘察)笔录。

通过对各级环保部门意见梳理，监督检查中存在的水土保持问题及落实整改情况见表 6.6-2。

表 6.6-2 环境监察中发现的水土保持问题及落实情况表

检查时间	检查部门	主要问题	现阶段实施情况	落实情况
2016 年	昭通市环保局	塘房坪弃渣场现场检查时，堆放有废渣，建有挡墙，据现场负责人介绍该弃渣场将重新设计覆土恢复植被，该工作预计 2017 年初开展	现阶段塘房坪弃渣场已增设挡渣墙、边坡网格梁护坡和植物护坡措施、排水渠、顶部种植乔灌木进行植被建设，塘房坪弃渣场植被恢复工作已签订溪洛渡水电站塘房坪弃渣场治理及迹地恢复工程的合同(合同编号 XLD/2166)，于 2018 年 11 月由长江三峡水电工程有限公司溪洛渡分公司实施	已落实
		溪洛渡沟弃渣场现场检查时该渣场已完成恢复，边坡防护已经完成	溪洛渡沟新修 2#排水洞时，由于 2 号进厂交通洞进口位于溪洛渡沟弃渣场下游，为安全度汛及美化环境需要，对 2 号进厂交通洞洞口以上、4 号公路以下范围内的溪洛渡沟弃渣场进行坡面防护和美化措施。增加了原挡水坝坝顶至渣场顶的防护工程、排水洞出口桥工程防护措施、2 号交通洞洞口渣场坡面防护及排水工程、2 号交通洞洞口渣场坡面防护及排水工程、并对原排水洞底板修复，由中国葛洲坝集团股份有限公司实施	已落实
2017 年	昭通市环境监察支队、凉山州环境监察执法支队	溪洛渡沟弃渣场、塘房坪弃渣场。溪洛渡沟弃渣场，目前已停用，生态恢复滞后，塘房坪弃渣场正在使用，目前主要容纳施工建筑垃圾堆放。加快溪洛渡沟弃渣场生态恢复	目前已签订溪洛渡水电站表土场管理、左右岸施工区场地清理及迹地恢复工程(合同编号 XLD/2173)和溪洛渡水电站塘房坪弃渣场治理及迹地恢复工程(合同编号 XLD/2166)两项合同，由长江三峡水电工程有限公司溪洛渡分公司于 2018 年 11 月实施	已落实
2017 年	永善县环境保护局	建设单位对电站项目废弃渣场及工程废弃场所，组织实施植被恢复进度缓慢	目前已签订溪洛渡水电站表土场管理、左右岸施工区场地清理及迹地恢复工程(合同编号 XLD/2173)和溪洛渡水电站塘房坪弃渣场治理及迹地恢复工程(合同编号 XLD/2166)两项合同，由长江三峡水电工程有限公司溪洛渡分公司于 2018 年 11 月实施	已落实

表 6.6-2 (续)

检查时间	检查部门	主要问题	现阶段实施情况	落实情况
2017年	永善县环境保护局	垃圾填埋场周边截洪沟设施建设不完善	溪洛渡沟新修 2#排水洞时, 由于 2 号进厂交通洞进口位于溪洛渡沟弃渣场下游, 为安全度汛及美化环境需要, 对 2 号进厂交通洞洞口以上、4 号公路以下范围内的溪洛渡沟弃渣场进行坡面防护和美化措施。增加了原挡水坝坝顶至渣场顶的防护工程、排水洞出口桥工程防护措施、2 号交通洞洞口渣场坡面防护及排水工程、并对原排水洞底板修复, 目前由中国葛洲坝集团股份有限公司建设施工, 预计于 2018 年底完工	已落实
2018年	永善县环境保护局	尽快落实溪洛渡沟垃圾填埋场损坏截洪沟道的修复, 对下滑垃圾填埋场边坡进行治理		已落实

d) 金沙江水电开发水土保持工作年会和水土保持监测工作年会

自 2006 年起, 每年建设单位组织召开金沙江水电开发水土保持工作年会和水土保持监测工作年会, 水利部水土保持司曾大林副司长、水利部水土保持监测中心、长江水利委员会水土保持局、长江流域水土保持监测中心站、两省两市水行政主管部门、两省水土保持监测总站等参加了会议。领导和专家认为本工程按照批复方案开展水土保持工作, 为加强水电建设水土保持工作提供了可资借鉴的典例, 并对溪洛渡工程水土保持工作、水土保持监测工作提出了具体要求和建议, 建设单位积极接受和改进。

6.7 水土保持补偿费缴纳情况

《关于金沙江溪洛渡水电站水土保持方案的复函》(水函[2004]106 号)中批复的水土保持补偿费为 2926.30 万元, 《关于溪洛渡水电站对外交通专用公路水土保持方案的复函》(水保函[2005]157 号)中批复的水土保持补偿费为 97.30 万元, 批复水土保持补偿费共计 3023.60 万元。建设单位已按照批复方案与两省水行政主管部门签订枢纽建设区水土保持补偿费交纳协议, 合同总额 3016.27 万元, 主体工程共应缴纳 2850.66 万元(其中应向四川省部分缴纳 890.46 万元, 向云南省部分缴纳 1960.20 万元), 对外交通公路缴纳 97.34 万元, 辅助道路应缴纳 68.27 万元。本次验收范围内实际支付金额 2850.66 万元, 其中四川省已支付水土保持补偿费 890.46 万元, 云南省已支付水土保持补偿费 1960.20 万元, 见附件 12。

6.8 水土保持设施管理维护

金沙江溪洛渡水电站 2005 年 9 月全面开工, 2018 年 10 月全面竣工。主体工程

中的水土保持措施已与主体工程同步实施，枢纽工程区、弃渣场区、料场区、施工生产生活区、场内施工道路区内各项治理措施均已完成，取得了较好的水土流失防治效果。

溪洛渡水电站各水土保持设施完工后，建设单位按照运行管理规定，加强对防治责任范围内各项水土保持设施的管理维护，由专人对截排水沟开展定期检查，对截排水沟内的杂物进行清理，对损坏部分及时修复确保排水设施畅通。督促施工单位实施植株修剪、松土、浇水、除杂草、防虫害病害、施肥、绿地保洁、补植等管护工作，更好地发挥植物绿化美化和水土保持效果。

经现场检查核实，本项目水土保持设施投入试运行以来，排水设施得到了有效管护，运行正常；植被护坡、绿化植物已加强后期管护，确保了成活率，发挥了保持水土和绿化美化的双重作用，具备水土保持设施验收条件。

7 结论与建议

7.1 结论

a) 落实水土保持相关法律法规、文件和规范的要求

工程建设单位按照国家水土保持相关法律法规和技术规范要求,在工程开工前委托成都院编制了水土保持方案报告书,并取得了水利部批复;明确了工程建设水土流失防治任务、目标和水土保持各项措施。后续施工过程中,根据措施变更情况,组织编制了设计变更报告,并按要求报主管部门审核同意。同时,从筹建期开始委托长江流域水土保持监测中心站开展了水土保持监测工作,成立环保管理中心进行水土保持管理,开展了水土保持专项监理工作,过程管理控制到位,信息档案完善。建设单位在工程建设过程中,主动、积极、认真接受各级水行政主管部门的监督检查工作,较好的落实了监督检查意见,落实了水土保持“三同时”制度。

b) 竣工阶段各项水土保持措施按设计要求完成,质量合格

工程建设以来,建设单位按照批复的水土保持方案及后续设计,结合工程实际分阶段实施了各项水土保持工程措施、植物措施和临时措施。验收组核查的单位工程、分部工程质量全部合格,合格率 100%,达到了水土流失防治要求。

c) 工程建设新增水土流失得到有效控制

通过对项目实际扰动范围内各项防治指标的综合评估,截至目前,扰动土地整治率达 98.74%,水土流失总治理度为 97.91%,水土流失控制比为 0.97,拦渣率达 98.8%,林草植被恢复率达 96.92%,林草覆盖率 39.64%。各项水土流失防治指标满足水土保持方案确定的防治目标要求。工程建设新增水土流失得到有效控制,进一步改善了项目区及周边的生态环境,项目区绿化效果明显。

d) 运行期管护责任得以落实

水土保持各项措施投入试运行后,建设单位按照运行管理规定,加强对防治责任范围内的各项水土保持设施的管理维护,管理维护责任明确,各项设施均正常运行,且能持续、安全、有效运转。

综上所述,建设单位完成了水土保持方案和设计要求的水土保持工程相关内容和开发建设项目所要求的水土流失防治任务,水土流失防治指标达到水土保持方案确定

的目标值,并满足现行的建设类项目一级水土流失防治标准;完成的各项水土保持措施安全可靠,工程质量合格,水土保持设施达到了国家水土保持法律法规及技术标准规定的验收条件,具备水土保持设施验收条件。

7.2 值得借鉴的经验

a) 贯彻绿色电站理念,提高水土保持建设标准。

溪洛渡水电站开发建设过程中,坚持“建好一座电站,带动一方经济,改善一片环境,造福一批移民”的水电开发理念,高度重视水土保持防治工作;结合工程特点提出:五米线、行道树、小景点、透视墙、规模厂、商品砼、无障碍、一体化的独具特色的“水保三字经”理念,将水土保持措施设计与景观建设相结合。严格落实各项水土保持工作;切实做到“在开发中保护,在保护中开发”,实现工程建设和水土保持双优目标。建成后的各项水土保持设施后期管护到位,溪洛渡水电站枢纽工程区内林草覆盖率从建设前的 19.86%提高至 39.64%,水土流失得到了有效控制,改善了当地的生态景观及环境。通过企地共建、联动农林,将水土保持治理成果与当地群众脱贫致富相结合,实现了水清、景美、和谐、绿色的生态文明建设目标。

b) 率先开展蓄水阶段水土保持设施验收工作

蓄水前,建设单位委托开展了蓄水阶段水土保持设施验收评估工作,并取得了水电水利规划设计总院印发的蓄水阶段水土保持验收鉴定意见书。金沙江溪洛渡水电站是我国水电行业中首批开展蓄水阶段水土保持设施验收工作的水电站。水库蓄水、首批机组投产发电是溪洛渡水电站工程建设的关键节点。为全面检查工程开工建设以来的水土保持措施落实情况 and 水土流失防治效果,明确工程后续水土保持工作的任务和要求,开展蓄水阶段水土保持设施验收对于促进水土保持措施与主体工程建设同步实施、有效控制工程新增水土流失等具有积极意义,同时为项目竣工水土保持专项验收打下良好基础。

c) 采用先进水土保持施工工艺,防治施工期水土流失

工程建设过程中,因场内外道路建设,施工生活营地建设、大坝开挖等施工活动影响,原地貌、植被将遭到不同程度的扰动、占压、破坏,使原有的保水、保土功能降低,为了控制“植被破坏加剧水土流失导致石化景观”的异化趋势,最根本的途径是确保“绿色”景观。溪洛渡工程建设部除采取工程防护措施之外,更主要是采取生态措施,选择符合区域生态及景观特点的当地适生种类进行植被恢复和绿化,工程生态建

设注重科技含量的提升。引进国内先进的喷播植草护坡技术、加快植被恢复，缩短边坡裸露时长，减少了施工过程中造成的水土流失，为同地区同行业的水土保持工作积累了经验。

d) 高度重视水土保持工作，规范化水土保持管理

溪洛渡水电站认真履行水土保持方案审批程序，严格执行“三同时”制度，对水土保持工作认真负责、攻坚克难、超前预防，建设单位建立了分级水土保持管理体系，同时成立了环境保护与水土保持管理中心，具体负责现场管理工作。在招标阶段，编制水电工程招标文件水土保持条款示范文本；将要求细化到施工过程，落实到招标设计、招标文件、施工合同和施工组织设计之中；利用合同约束力，落实考核奖惩制度，全面推进工程建设水土保持工作。此项工作在国内属首次。溪洛渡水电站建设过程中，严格按照“三同时”制度，全面落实水土保持工作得到各方高度肯定。2009年，被水利部表彰为水土保持工作突出的生产建设单位。

7.3 遗留问题及建议

7.3.1 遗留问题

a) 临时施工生产区、塘房坪弃渣场、溪洛渡沟弃渣场、癞子沟弃渣场、黄金坡土料场等区域，由于种植季节原因，植物措施效益尚不明显。下阶段应加强对项目水土保持措施的巡查维护工作，及时维修损坏工程，对栽植植被进行养护和补植，使其正常发挥水土保持、绿化美化的作用，确保水土保持设施正常运行并发挥效益。

b) 塘房坪砂石料加工系统由于后期主体工程需要，仍在使用中，需在骨料堆放期间做好临时防护措施，建议骨料利用完后，立即按照设计要求开展迹地恢复工作。

7.3.2 建议

a) 为保证癞子沟、杨家沟、溪洛渡沟等弃渣场安全稳定，建议下阶段做好各弃渣场后期监测，加强堆渣区域上游挡水、排水设施的日常巡视检查，确保其正常运行。

b) 建议建设单位遵照国家“绿水青山，就是金山银山”等生态文明建设的方针、政策精神，开展水土保持效果跟踪评价、水库消落带生态修复研究、生态效果及植被演替变化调查研究。

c) 按照《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持设施自主验收规定(试行)的通知》(办水保[2018]133号)要求，下阶段单独开展移民安置工程专项验收。