

金沙江向家坝水电站
水土保持设施专项验收

金沙江向家坝水电站 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：中国电建集团昆明勘测设计研究院有限公司

二〇一八年十二月

金沙江向家坝水电站
水土保持设施专项验收

金沙江向家坝水电站 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：中国电建集团昆明勘测设计研究院有限公司

二〇一八年十二月

金沙江向家坝水电站水土保持设施验收报告

责任页

(中国电建集团昆明勘测设计研究院有限公司)

批准：陈胜利（教 高）

陈胜利

核定：陈平平（教 高）

陈平平

审查：李建兴（工程师）

李建兴

耿相国（高 工）

耿相国

校核：李晓燕（工程师）

李晓燕

项目负责人：褚利平（工程师）

褚利平

编写：褚利平（工程师） （参编前言、第一至八章节）

褚利平

李建兴（工程师） （参编第三、四、五章节）

李建兴

廖贵彩（工程师） （参编第一节、第六节章节）

廖贵彩

张艳芬（助理工程师） （参编第三章节工程措施统计）

张艳芬

张琪琳（助理工程师） （参编第三章节投资统计）

张琪琳

目 录

前言	1
1 项目及项目区概况	7
1.1 项目概况	7
1.2 项目区概况	31
2 水土保持方案和设计情况	38
2.1 主体工程设计	38
2.2 水土保持方案	38
2.3 水土保持方案变更	38
2.4 水土保持后续设计	40
2.5 水土保持设计情况	40
2.6 蓄水阶段水土保持设施验收及落实情况	59
3 水土保持方案实施情况	61
3.1 水土流失防治范围	61
3.2 弃渣场设置	65
3.3 取土场设置	69
3.4 水土保持措施总体布局	70
3.5 水土保持设施完成情况	72
3.6 水土保持投资完成情况	139
4 水土保持工程质量	164
4.1 质量管理体系	164
4.2 各防治分区水土保持工程质量评定	167

4.3 弃渣场稳定性评估	191
4.4 总体质量评价	194
5 项目初期运行及水土保持效果	195
5.1 初期运行情况	195
5.2 水土保持效果	195
5.3 公众满意度调查	198
6 水土保持管理	199
6.1 组织领导	199
6.2 规章制度	200
6.3 建设管理	203
6.4 水土保持监测	204
6.5 水土保持监理	207
6.6 水行政主管部门监督检查意见落实情况	213
6.7 水土保持补偿费缴纳情况	213
6.8 水土保持设施管理维护	213
7 结论	215
7.1 结论	215
7.2 值得借鉴的经验	216
7.3 遗留问题和建议	217
8 附件及附图	218
8.1 附件	218
8.2 附图	218

前言

向家坝水电站是金沙江水电开发的最末一级,是西电东送骨干电源点和核心能源基地。坝址位于四川省宜宾市叙州区和云南省水富市交界处,上距溪洛渡河道里程为156.6km,下距宜宾市33km,距水富市城1.5km。工程开发任务以发电为主,兼顾改善上下游通航条件、防洪、拦沙、灌溉,同时对上游向溪洛渡水电站具有反调节作用。

工程为一等大(1)型工程,采用堤坝式开发,枢纽主要由挡水建筑物、泄洪消能建筑物、冲排沙建筑物、左岸坝后引水发电系统、右岸地下引水发电系统、通航建筑物和两岸灌溉取水口等部分组成。挡水建筑物采用混凝土重力坝,最大坝高162m。电站正常蓄水位380m,死水位370m,总库容49.77亿 m^3 ,调节库容9.05亿 m^3 ,为不完全季调节水库。电站装机8台,单机最大容量800MW,总装机容量6000MW,多年平均发电量307.47亿 $\text{kW}\cdot\text{h}$ 。向家坝与溪洛渡水电站联合调度运行,可将下游沿岸的宜宾、泸州、重庆等城市的防洪标准从原有天然状态的5~20年一遇提高到50~100年一遇的水平;电站的修建将极大地改善金沙江宜宾段105km航道条件,使坝址以上航道由V级提高到IV级;向家坝灌区可覆盖四川、云南所属的宜宾、泸州、自贡、内江、昭通等近20个县市,灌溉面积达530万余亩。

向家坝水电站是列入“十五”计划纲要、经国务院批准立项的重要工程,是金沙江开发的第一期工程和“西电东送”中部通道的骨干工程,是2006年西部大开发的重点开工项目,电站建设对于加快金沙江水电开发、促进西部大开发战略实施、实现能源资源优化配置、促进流域地区经济和社会发展具有重要意义。

向家坝工程2004年7月开始筹建,2006年11月主体工程开工建设,2008年12月28日实现大江截流,2012年10月正式下闸蓄水,2012年11月首台机组投产发电,2014年7月机组全部投产发电,2018年5月向家坝升船机通过试通航前验收,并投入试通航运行,工程全部完工。目前已具备验收条件,可研概算总投资541.65亿元。

向家坝水电站前期工作始于1957年,1996年设计单位完成了《金沙江向家坝水电站预可行性研究报告》,同年7月,原电力工业部以“电水规[1996]421号”文进行了批复。2002年6月,向家坝水电站项目建议书编制完成,同年10月国务院

以“计基础[2002]2004号”文批准立项。2004年11月-2006年7月,《金沙江向家坝水电站可行性研究报告(枢纽工程)》、《金沙江向家坝水电站可行性研究阶段环境保护设计》和《金沙江向家坝水电站可行性研究阶段建设征地和移民安置规划设计专题》先后通过审查,随后水电水利规划设计总院以“水电规水工[2006]0038号”文下发了可行性研究报告审查意见(见附件2)。2006年8月,《金沙江向家坝水电站项目核准申请报告》编制完成,同年12月,经国务院批准,国家发展和改革委员会以“发改能源[2006]2851号”文核准本工程(见附件1)。

2005年3月,建设单位委托中国水电顾问集团中南勘测设计研究院(现:中国电建集团中南勘测设计研究院有限公司,以下简称“中南院”)编制完成《金沙江向家坝水电站水土保持方案报告书(送审稿)》,同年4月通过水电水利规划设计总院主持的技术评审。2006年4月,水利部以“水保函[2006]143号”文予以批复(见附件3),批复对象为中国长江三峡工程开发总公司。

2009年9月,中国长江三峡工程开发总公司更名为中国长江三峡集团公司;2017年12月28日更名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(以下简称川云公司),作为向家坝和向家坝电站的法人单位,负责金沙江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)负责向家坝和向家坝水电站全过程的建设管理工作。

项目实施阶段,主体设计对部分工程布置进行了优化调整。为满足工程水土保持工作需要,2008年3月,建设单位委托中南院按照相关管理规定和技术要求编制了《金沙江向家坝水电站施工区水土保持措施变更专题报告》。2011年9月,在前期设计工作基础上,结合工程状况,建设单位委托中南院编制完成《金沙江向家坝水电站水土保持工程设计报告》。该报告涵盖了2008年变更专题所有内容,并进行了更新和补充,建设单位按相关要求已于2012年3月向四川和云南两省水行政主管部门办理了备案手续(见附件4)。

2005年11月(工程筹建期),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任务。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、汛期以及汛后对向家坝封闭管理区开展现场监测，编制并向建设单位提交了水土保持监测季报和各年度报告。

2005年11月，建设单位委托中南院组建了向家坝工程建设部环境保护管理中心，开展向家坝水电站施工区水土保持管理工作。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、中国水利水电建设工程咨询西北公司和长江水利委员会长江勘测规划设计研究院共同承担了本工程水土保持专项监理任务。

2011年4月，建设单位委托中国水电顾问集团成都勘测设计研究院（现：中国电建集团成都勘测设计研究院有限公司，以下简称“成都院”）开展向家坝水电站蓄水阶段水土保持设施验收技术评估工作。2012年1月~3月，成都院对金沙江向家坝水电站蓄水阶段水土保持设施进行了评估，并编制完成了《金沙江向家坝水电站蓄水阶段水土保持设施验收技术评估报告》，同年9月通过水电水利总院主持的金沙江向家坝水电站蓄水阶段水土保持设施竣工验收评审；2012年11月，水电水利规划设计总院印发了《关于印发金沙江向家坝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[2012]28号）（见附件6）。工程蓄水阶段验收范围为除移民安置区以外的大坝枢纽防治区、道路防治区、弃渣场防治区、料场防治区、施工营地及其它用地防治区和水库淹没区范围、库岸影响防治区范围，蓄水阶段验收范围内实际水土流失防治责任范围合计10271.42 hm²，其中项目建设区10227.42hm²，直接影响区44.00hm²。蓄水阶段验收范围内实际完成水土保持投资为42030.91万元，其中主体工程中具有水土保持功能措施的投资28874.48万元，水土保持专项工程投资13156.43万元。水土保持专项工程投资中，工程措施投资6599.41万元，植物措施投资4685.58万元，临时措施投资187.44万元。独立费用1276.80万元，其中建设管理费76.62万元，勘测设计费532万元，水土保持监测费310.10万元，水土保持监理费345.31万元，工程质量监督费12.77万元，水土保持补偿费407.20万元(四川部分189.00万元、云南部分218.20万元)。实际施工中，基本预备费以其他费用形式支出。

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），2018年1月，川云公司、建设管理公司委托中国电建集团昆明勘测设计研究院有限公司（以下简称“昆明院”）开展金沙江向家坝水电站水土保持设施验收工作，验收范围为枢纽工程区水土保持设施验

收,不包括移民安置区和库岸影响区,库岸影响区纳入移民安置区单独进行水土保持设施验收。前期建设单位积极配合验收单位开展现场调查和资料收集等工作,并根据验收单位提交的《金沙江向家坝水电站竣工水土保持设施验收实施方案》里的整改建议,及时对现场存在的问题进行解决落实,以达到水土保持设施专项验收的要求。

根据《开发建设项目水土保持设施验收技术规程》(GB/T22490-2008)的要求,建设单位对工程水土保持措施的实施情况、已建水土保持设施的质量及运行情况、水土保持效果及管护责任等开展了自验。自验结果表明,工程水土保持设施已具备竣工验收条件。在此基础上,昆明院于2018年12月编制完成《金沙江向家坝水电站水土保持设施验收报告》。本工程竣工验收范围内(不含移民安置区和库岸影响区)总投资51415.67万元(不含贷款利息)。其中,主体工程中具有水土保持功能措施投资28874.48万元,水土保持专项工程投资22541.19万元。水土保持专项工程投资中,工程措施投资11156.04万元,植物措施投资9152.56万元,临时措施投资187.44万元。独立费用1637.95万元,其中建设管理费87.27万元,勘测设计费532万元,水土保持监测费641.08万元,水土保持监理费363.06万元,工程质量监督费14.54万元,水土保持补偿费407.20万元(四川部分189.00万元、云南部分218.20万元)。本工程竣工验收范围内(不含移民安置区和库岸影响区)实际完成水土保持总投资较水土保持方案批复的水土保持投资增加13911.37万元。其中,水土保持专项投资中工程措施投资增加了6528.78万元,植物措施投资增加了8912.9万元,临时措施投资减少了701.36万元,独立费用部分增加了236.86万元,实际缴纳水土保持补偿费未发生变化为407.20万元。

在本次验收过程中,水利部水土保持司、长江水利委员会水土保持局、四川省水土保持局、云南省水利厅以及宜宾市、昭通市、宜宾市叙州区、水富市等各级水行政主管部门和水电水利规划设计总院给予了我院大力指导和帮助,建设单位为我院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,在此一并表示衷心感谢!

金沙江向家坝水电站水土保持设施验收特性表详见表1。

金沙江向家坝水电站水土保持设施验收特性表

验收工程名称		金沙江向家坝水电站	验收工程地点	云南省水富市、四川省宜宾市叙州区	
验收工程性质		新建水电工程	验收工程规模	一等大（1）型，装机6400MW	
所在流域		金沙江流域	所属水土流失重点防治区	国家级重点治理区、云南省重点治理区、四川省重点监督区	
水土保持方案批复部门、时间及文号		中华人民共和国水利部 水保函[2006]143 号文，2006 年 4 月			
工程建设期		2006 年 11 月~2014 年 7 月，总工期 7 年 9 个月			
防治责任范围(hm²)		方案确定的水土流失防治责任范围	10538.61（含水库淹没区 9462.52）		
		至竣工实际扰动范围	764.90		
		工程竣工实际发生的水土流失防治责任范围	10227.42（含水库淹没区 9462.52）		
		运行期工程水土流失防治责任范围	593.40		
方案确定水土流失防治目标	扰动土地整治率(%)	95	实际完成水土流失防治指标	扰动土地整治率(%)	99.70
	水土流失总治理度(%)	95		水土流失总治理度(%)	99.45
	水土流失控制比	0.83		水土流失控制比	1.44
	拦渣率(%)	98		拦渣率(%)	98.20
	林草植被恢复率(%)	98		林草植被恢复率(%)	99.03
	林草覆盖率(%)	25		林草覆盖率(%)	38.10
完成主要工程量	工程措施	(喷)混凝土护坡 19.07 万 m³，浆砌石护坡 12.87 万 m³，干砌石护坡 2.62 万 m³，干砌石护坡 0.2hm²，抛石护坡 0.77 万 m³，网格梁护坡 26.55hm²，钢筋笼护坡 384m³，锚杆 15.56 万根，锚索 10.96 万束，钢筋(网)0.40 万 t，钢筋桩 3369 根，回填灌浆 2.68hm²，团结灌浆 0.49 万 m，煤层线灌浆 0.52 万 m³；排水孔(管)27.06 万 m，浆砌石截(排)水(洪)沟(洞、涵)16.12 万 m³，混凝土截(排)水(洪)沟(洞、涵)20.48 万 m³，砖砌截(排)水沟 0.14 万 m³，涵管 1.28 万 m；浆砌石挡墙 12.02 万 m³，混凝土挡墙 7.08 万 m³，钢筋铅丝笼挡墙 0.32 万 m³；表土剥离 56.19 万 m³（自然方），绿化整地(施肥、耕翻)158.35hm²，覆土 35.34 万 m³。			
	植物措施	CBS(植被混凝土护坡)1.88hm²，TBS(厚层基材护坡)8.46hm²，撒播草籽护坡 74.88hm²，栽植乔木 16.22 万株，栽植灌木 156.85 万株、6598 丛、6.65hm²、2500 盆，铺草皮/撒播草籽 182.80hm²，栽植藤本植物 2.55 万株，管护 193.06hm²。			
完成主要工程量	临时措施	钢筋石笼挡墙 3190 m³，砖砌临时围栏 32 m³，沙（土）袋挡墙 0.27 万 m³，草袋挡墙 4520 个；浆砌石截(排)水沟(沉沙池)181.6 m³，浆砌石排水沟 1240m，土质排水沟 113.8m，砖砌竖井(沉沙池)41.65 m³；铺草皮/撒播草籽 2.24hm²。			

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		
	临时措施	合格		/		
投 资 (万元)	水土保持方案投资 (万元)		37504.3			
	实际投资(万元)		51415.67 (较方案增加 13911.37)			
	投资变化原因		水保方案受设计深度影响,部分项目工程量及投资未计列,另外根据实际情况进行了设计变更和优化调整,增加了较多措施项目及工程量,其中道路防治区工程、植物措施,施工营地及其它用地防治区工程、植物措施和料场区、新田湾渣场区工程、植物措施的投资均增加较多。独立费用(监理费、监测费)一定幅度增加。			
工程总体评价	水土保持设施达到了相关的技术标准及要求,各项工程安全可靠、质量合格,可以组织竣工验收,正式投入运行。					
水土保持方案编制单位		中国电建集团中南勘测设计研究院有限公司		水土保持主要施工单位	中国水利水电第三、四、七、八、十、十一、十四工程局有限公司、中国水电基础局有限公司、中国葛洲坝集团股份有限公司三峡分公司、葛洲坝集团电力有限责任公司、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、中铁隧道集团有限公司、长江三峡水电工程有限公司、长江三峡实业有限公司、四川长江生态景观建设有限公司、成都西星特夫园林景观工程有限公司、成都市园林建设处、成都亚弓环境艺术工程有限公司、成都田草花园实业有限责任公司、四川省西林城市园林工程有限责任公司、宜昌绿野环保工程有限责任公司、成都安特力边坡防护有限公司、湖北森泰建设集团有限公司等。	
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		水土保持监理单位	长江三峡技术经济发展有限公司、长江水利委员会长江勘测规划设计研究院、中国水利水电建设工程咨询西北公司	
水土保持设施验收报告编制单位	名称	中国电建集团昆明勘测设计研究院有限公司		建设单位	名称	三峡金沙江川云水电开发有限公司
	地址	昆明市盘龙区人民东路115号			地址	四川省成都市高新区府城大道东段288号A座7楼
	联系人	李建兴 18288216596			联系人	罗大安 028—85933924
	电话	0871-63062415			电话	18116587581
	传真/邮编	0871-63062408/430010			传真/邮编	02885933200

1 项目及项目区概况

1.1 项目概况

1.1.1 地理位置

向家坝水电站位于金沙江下游河段的峡谷出口处，是金沙江下游梯级开发的最末一个梯级，坝址右岸位于云南省水富市、左岸位于四川省宜宾市叙州区境内，坝址下距水富市城和宜宾市区分别为 1.5km、33km。库区涉及云南省水富市、绥江县、永善县，四川省宜宾叙州区、屏山县、雷波县共 6 个县区。

1.1.2 主要技术指标

工程名称：金沙江向家坝水电站

工程建设地点：云南省水富市、四川省宜宾市叙州区

工程开发河流：金沙江干流下游

工程建设性质：新建特大型水电项目

工程等别：一等大（1）型工程

工程规模：电站装机容量6000MW，多年平均年发电量307.47亿kW h

工程开发方式：堤坝式

工程开发任务：以发电为主，兼顾改善通航条件、防洪、拦沙、灌溉，同时对上游溪洛渡水电站具有反调节作用

电站的工程特性详见表1-1。

表1-1 金沙江向家坝水电站主要工程特性表

序号	项 目	单 位	数 量	备 注
一	水文、泥沙			
1	流域面积			
	金沙江流域面积	km ²	473200	
	坝址以上流域面积	km ²	458800	占全流域面积的 97%
2	流量			
	坝址多年平均年径流量	亿 m ³	1440	
	坝址多年平均流量	m ³ /s	4570	
3	泥沙			
	多年平均悬移质年输沙量	亿 t	2.47	
	多年平均含沙量	kg/m ³	1.72	
7	多年平均推移质年输沙量	亿 t	182.0	

序号	项 目	单 位	数 量	备 注
二	水 库			
1	水库水位			
	正常蓄水位	m	380.00	
	死水位	m	370.0	
2	水库库容			
	正常蓄水位以下库容	亿 m ³	49.77	
	调节库容	亿 m ³	9.03	
3	正常蓄水位时水库面积	km ²	95.6	
4	回水长度	km	156.6	
5	调节性能		季调节	
三	工程效益指标			
1	总装机容量	MW	6000	
2	多年平均发电量	亿 kW h	307.47	
四	主要建筑物和设备			
1	挡水建筑物		混凝土重力坝	
	最大坝高	m	162	
	坝顶长度	m	896.26	
2	泄洪消能建筑物		中孔采用短有压进口、表孔采用开敞式溢流堪、消力池	
3	冲排沙建筑物		排沙洞、冲沙孔	
4	引水发电系统			
	左/右岸厂房进水口底板高	m	342/321.5	
	左/右岸主厂房尺寸(长 x 宽 x 高)	m	226.94x39.5x79.15/245x31x85.5	
	水轮机台数	台	8	
5	通航建筑物		一级垂直升船机	
	航道等级	级	IV	
	设计年通航能力	万 t/年	112	
	最大通航流量	m ³ /s	12000	
	最小通航流量	m ³ /s	1200	
五	施工			
1	主体工程量			
	土石方开挖	万 m ³	4424.71	自然方，未包括料场开采有用料
	土石方拆除	万 m ³	114.97	
	石方填筑	万 m ³	1766.84	

序号	项 目	单 位	数 量	备 注
	弃渣量	万 m ³	2772.84	自然方, 折合松方3881.98, 包括表土堆存场保存量32.09
2	施工导流方式		分期导流	一期左岸, 二期右岸
3	施工交通	km	41.14	隧洞 6.76, 明线段 34.38
	左岸对外交通公路	km	9.57	隧洞 5.16, 明线段 4.41
	右岸地方改线公路(还建公路)北线段	km	3.4	隧洞 1.6, 明线段 1.8
	场内交通公路	km	26.09	明线段
4	料场			
	骨料输送线	km	31.04	隧洞 29.3, 明线段 1.74
	太平料场及骨料输送线进场道路	km	24.83	明线段
5	施工占地	hm ²	764.90	
6	施工进度			
	筹建期		2 年 5 个月	2004 年 7 月-2006 年 11 月
	总共期		7 年 9 个月	2006 年 11 月-2014 年 7 月
六	经济指标			
	可研概算静态投资	亿元	434.24	
	可研概算总投资	亿元	541.65	待决算

1.1.3 项目投资

金沙江向家坝水电站可研概算总投资 541.65 亿元（待决算），投资方为三峡金沙江川云水电开发有限公司。

1.1.4 项目组成及布置

按照水土流失防治分区划分，金沙江向家坝水电站由大坝枢纽区、道路区、料场区、弃渣场区和施工营地及其他用地防治区、水库淹没区等分区组成。项目组成详见表 1-2。

表 1-2 项目组成及工程特性表

防治分区	项目组成	
大坝枢纽防治区	枢纽建筑物	挡水建筑物、泄洪消能建筑物、冲排沙建筑物、左岸坝后引水发电系统、右岸地下引水发电系统、通航建筑物和两岸灌溉取水口
	导流工程	一、二期上下游横向及纵向围堰等
道路防治区	左岸对外交通	对外交通公路
		对外交通弃渣场4个(张沟、狗落洞、水淋岩、龙坡嘴)
	右岸地方改线公路(还建公路)北线段	
	场内交通	场内左、右岸道路
		金沙江大桥
		坝下水富重件码头
料场防治区	太平石料场	石料场采区、施工营地、场内道路
		石料场弃渣场5个(1#~5#)
		骨料输送线及洞口营地
		骨料输送线弃渣场9个(1#~6#、8#~10#)
		太平料场及骨料输送线进场道路
弃渣场防治区	施工区弃渣场	2个(新田湾、新滩坝)
施工营地及其它用地防治区	左岸莲花池及凉水井区	莲花池区营地(电厂办公生活区、鱼类增殖放流站、污水处理厂、施工生产企业、临时办公和生活用房等)
		莲花池表土堆存场
		凉水井区营地(施工生产企业等)
	右岸田坝及马延坡区	田坝区营地(施工生产企业、田坝临时表土堆存场等)
		马延坡区营地(施工生产企业、临时办公和生活用房等)
		尾渣库(大型沉淀池)及坝体
水库淹没区	拆迁、库底清理等	
库岸影响区	长美号和赵家湾两处滑坡治理	

1.1.4.1 大坝枢纽防治区

向家坝水电站工程枢纽主要由挡水建筑物、泄洪消能建筑物、冲排沙建筑物、左岸坝后引水发电系统、右岸地下引水发电系统、通航建筑物和两岸灌溉取水口等部分组成。

挡水建筑物采用混凝土重力坝，坝顶高程 384m，最大坝高 162m，坝顶长度 896.26m。从左至右依次为左岸非溢流坝段、冲沙孔坝段、升船机坝段、左岸坝后厂房坝段、泄水坝段及右岸非溢流坝段。

泄洪消能建筑物位于河床中部略靠右侧，采用表孔、中孔联合泄洪方式，中、表孔间隔布置，由 10 个中孔和 12 个表孔组成。中孔采用短有压进口型式，进口底槛高程 305m；表孔采用开敞式溢流堰，堰顶高程 354m。为减少泄洪对水富市

和云天化的影响，设消力池进行底流消能。

冲排沙建筑物包括在右岸地下厂房进水口下部、升船机上闸首左侧分别设置的排沙洞、冲沙孔，以保证电站进水口门前清和升船机上、下游引航道的畅通。排沙洞、冲沙孔的设计泄流能力分别为 $400\text{m}^3/\text{s}$ 、 $800\text{m}^3/\text{s}$ ，进口底板高程分别为 316.5m、298m。

引水发电系统分两岸布置。左岸坝后引水发电系统位于泄洪消能建筑物左侧，由进水口、引水钢管、主厂房、副厂房及户内式开关站等组成，进水口底板高程 342m。右岸地下引水发电系统位于右岸山体内部，由进水口、引水隧洞、尾水隧洞、主厂房、主变洞、电缆竖井及地面副厂房、地面开关站等组成，进水口采用岸塔式，底板高程 321.5m。两岸厂房各安装 4 台 800MW 机组。

通航建筑物为一级垂直升船机，按 IV 级航道设计，位于左岸，由上游引航道、上闸首（包括挡水坝段和渡槽部分）、塔楼段、下闸首和下游引航道等组成。可通过 $2\times 500\text{t}$ 级船队，兼顾 1000t 单船过坝，年通过能力 180 万 t，客运 40 万人次，最大提升高度 114.2m。

左岸灌溉取水口位于左岸非溢流坝段，右岸灌溉取水口位于右岸地下厂房进水口右侧，渠首设计引用流量：左岸北干渠 $45\text{m}^3/\text{s}$ ，右岸南干渠 $47\text{m}^3/\text{s}$ 。灌溉面积 375.48 万亩。

1.1.4.2 道路防治区

（1）左岸对外专用公路

1) 对外交通公路

向家坝水电站对外交通专用公路长 9.57km，设计等级为山区二级公路，根据现场交通条件，为避免与地方交通的干扰，分两段施工，其中第一段长 1.1km，第二段长 8.46km，由明线段和隧洞组成，其中明线段长为 3.30km，隧洞长为 5.16km（包括江拗口、岩门溪及豆坝三段）。公路为混凝土路面，路面宽 7.5m，路基宽 9m。桥涵设计载荷：汽-20、挂-120。设计时速每小时 60km，工程于 2004 年 11 月开工，2008 年 2 月完工。

2) 对外交通弃渣场

对外交通公路隧洞和明线段开挖土石经挖填平衡后，弃渣量为 28.64万 m^3 （自然方，折合松方 40.10万 m^3 ，松散系数 1.4）。在沿线设置了龙坡嘴、水淋岩、狗落洞和张沟 4 处弃渣场，除龙坡嘴弃渣场外均回填作为路基，渣场总

容量约 110 万 m^3 ，占地面积 4.89 hm^2 。水淋岩弃渣场原堆渣 12.01 万 m^3 （松方，下同），因地质原因转运了大部分弃渣到张沟弃渣场、新回湾弃渣场以及用于莲花池场平和对外交通公路路基回填，剩余弃渣 3.48 万 m^3 。对外交通公路弃渣场特性见表 1-3。

因大部分对外交通弃渣场填渣后作为回填路基，其防护工程量和投资与道路工程一起结算，未单独计列。目前，各弃渣场均都已完成植被恢复，满足验收条件。

表 1-3 对外交通弃渣场基本特性表

序号	渣场名称	位置	渣场容量 (万 m^3)	堆渣量 (松方, 万 m^3)	弃渣来源	占地面积 (hm^2)	占地类型
1	龙坡嘴渣场	江拗口隧洞进口附近的地方公路旁	30	19.07	部分江拗口隧洞及明线	1.30	灌木林地、水田
2	水淋岩渣场	江拗口、岩门摸隧洞之间，道路内侧	25	3.48	部分岩门摸、部分江拗口隧洞、明线	1.21	灌木林地、旱地
3	狗落洞渣场	巨坝隧洞进口附近，道路两侧	30	10.02	部分巨坝隧洞及进口明线	1.26	灌木林地、旱地
4	张沟渣场	豆坝隧洞出口附近，道路外侧	25	7.53	部分豆坝隧洞及出口明线、部分岩门溪、部分江拗口隧洞、明线	1.12	灌木林地
	合计		110	40.10		4.89	

（2）右岸地方改线公路(还建公路)北线段

右岸坝头的开挖，将原有的右岸水富至绥江的公路截断，为不影响地方交通，需修建一条绕过坝区的地方公路。该公路起点为④、⑥号施工公路交接处，采用隧洞穿过右坝头，隧洞长 1.60km，出洞后降坡与原水～绥公路相接，明线公路段长 1.80km，还建公路北线段总长 3.40km。公路路基宽 7.5-8m，路面宽 6.5~7m，混凝土路面。

库区蓄水至正常蓄水位时，380m 高程以下路段被淹没，380m 高程以上明线段和隧道段成为右岸从坝前通往坝后的永久通道。

（3）场内交通

场内交通主要采取公路运输方式，共新建场内公路 26.09km。在坝址下游

1.8km 处修建金沙江公路大桥一座,以连接两岸交通,其中,桥长 454 m,宽 15m。
场内交通特性详见表 1-4。

表 1-4 场内交通特性表

位置	编号	公路名称	起讫点	长度 km	技 术 指 标				备注
					路基 m	路面 m	路面 结构	荷载 标准	
左岸		左岸进场公路	对外公路终点大溪口-金沙江大桥	5.1	9~12	7.5~10.5	混凝土	汽-40、挂-200	永久
	①	进厂公路	③公路桩号约 K0+200~左岸进厂交通洞口	1.17	14	12	混凝土	汽-80、挂-650	永久
	③	上坝公路	金沙江大桥~自左坝头	2.25	12~14	10.5~12	混凝土	汽-80	永久
	⑤	缆机平台道路	进场公路~阳左岸缆机平台	3.9	8~14	7~12	混凝土	汽-80	永久
	⑦	炸药库道路	⑤公路桩号 k3+100~炸药库	0.59	6	5	混凝土	汽-20	临时
	⑨	出渣道路	③、⑤连接道路	1.08	14	12	混凝土	汽-80	
	小 计			14.09					
右岸	②	进厂公路	直水高速公路水富市城入口~振兴南路口	1.7	20	18	混凝土	汽-60	永久
	④	上坝公路	振兴南路口~右岸上坝交通洞口	0.93	14	12	混凝土	汽-60	永久
	⑥	变电站道路	右岸上坝交通洞口~尾渣库~110kV 变电站	4.2	10	8	混凝土	汽-40	永久 3.6, 临时 0.6
	⑧	重件运输道路	坝下游重件码头~右岸进厂交通洞口	2.5	14	12	混凝土	汽-60、挂-650	永久
	⑩	主干连接道路	②、⑧路的连接道路	0.65	12	10.5	混凝土	汽-60	永久
	(11)	右岸出渣道路	右岸进厂交通洞口~新滩坝渣场	1.6	14	12	混凝土	汽-80	临时
	(12)	马延坡生活区道路	⑥路~马延坡生活	0.42	10	8	混凝土	汽-40	永久
小 计				12.00					
合 计				26.09					

位置	编号	公路名称	起讫点	长度 km	技 术 指 标				备注
					路基 m	路面 m	路面 结构	荷载 标准	
金沙江大桥				长 454m、宽 15m				汽-40、 挂-650	永久

1.1.4.3 场料防治区

(1) 石料场采区

向家坝水电站主体工程混凝土骨料全部由太平料场开采。该料场位于库区右岸绥江县新滩坝镇新滩溪沟内的大湾口处，距坝址公路里程约 56km，直线距离 31km。有地方简易公路从新滩坝通往料场，公路里程 12km。

料场采用竖直采掘的水平分段法开采，12m 为一台阶，台阶宽度依次为 4m、4m、10m（循环），10m 宽台阶内侧布设排水沟，自卸汽车运输至粗碎车间，经粗碎后由长 31.04km 的长距离骨料输送带送至马延坡砂石料加工系统。太平石料场已于 2015 年 2 月 9 日停止石料开采。太平石料场料场开采顶高程约为 1492m，终采平台高程至 1228m。截止 2018 年 12 月底，已形成高约 264m 的边坡，完成了对高程 1240m 以上边坡的系统支护和排水设施修建，已累计开采有原料 1709 万 m^3 。

料场施工营地包括大湾口半成品加工系统、生活营地等。已修建场内道路约 25km。

(2) 石料场弃渣场

太平料场弃渣主要来源于料场剥离、场内道路、骨料输送线 1#隧洞进口段开挖、临时建筑物场地平整等，经回填利用后，共产生弃渣 265.77 万 m^3 （自然方，折合松方 372.08 万 m^3 ，松散系数 1.4）。

根据太平料场周边地形条件，在料场周边 30~1000m 范围内的小冲沟和缓坡地布置了 5 个弃渣场，占地面积 14.31hm²，渣场总容量 410 万 m^3 ，满足料场弃渣容量要求。各弃渣场特性见表 1-5。

为保存表土资源，太平石料场 4#弃渣场兼作表土堆存场，表土堆存量 24.10 万 m^3 （自然方）。

目前，全部渣场已停止使用，渣场植被恢复较好，后期新增的 5#弃渣场经修整边坡已作为场内道路路基。

表 1-5 太平料场弃渣场主要特性表

弃渣场名称	地理位置	容量 (万 m ³)	堆渣量 (松方, 万 m ³)	堆渣高程 (m)	弃渣来源	占地面积 (hm ²)	占地类型	备注
1#弃渣场	开采区下游开阔台地, 骨料输送线 1#隧洞进口至变电站	80	79.44	1010~1050	骨料输送线 1#隧洞进口段、料场剥离等	4.51	灌木林地、耕地	堆渣结束后顶面已作为施工场地
2#弃渣场	开采区右侧冲沟	90	88.90	1045~1150	料场剥离等	3.68	荒地、灌木林地	
3#弃渣场	开采区左侧冲沟, 炸药库以上	100	70.04	1370~1450	料场剥离等	1.19	灌木林地	最终堆渣量
4#弃渣场	开采区左下侧冲沟	80	78.65	1090~1140	料场剥离等	2.43	荒地	兼作表土堆存场, 用于堆存表土资源; 顶面部分作为施工场地
5#弃渣场	2#弃渣场上游冲沟内	60	55.05	1450~1480	料场剥离等	2.50	灌木林地	后期新增, 经修整边坡已作为场内道路路基
合计		410	372.08			14.31		

(3) 骨料输送线

经太平料场初碎后的砂石料半成品需运至马延坡砂石料加工系统, 太平料场与马延坡砂石料加工系统直线距离 30km, 公路里程 59km。经多方案比选, 最终采用长距离皮带输送。该输送系统运输能力为 3000t/h, 布置了 5 条长距离胶带输送机, 总长约 31.04 km, 单条输送机长度 3.9-8.3km, 带宽 1.2m, 带速 4m/s。输送机布置在 9 段隧洞内, 洞线穿越高山、溪沟, 隧洞总长约 29.3m, 断面采用城门洞型, 一般段标准断面净尺寸 5.0m×4.0m (宽×高)

长距离带式输送机从太平料场半成品料调节料堆至向家坝水电站右岸坝区砂石加工系统, 沿线穿越高山深谷, 土建工程主要包括 9 条隧洞和 8 个跨沟段构筑物。9 条输送隧洞长度分别为 1#隧洞段长 6690m、2#隧洞段长 6506m、3#

隧洞段长 2403m、4#隧洞段长 3273m、5#隧洞段长 1202m、6#隧洞段长 934m、7#隧洞段长 3784m、8#隧洞段长 4696m、9#隧洞段长 163m，累计隧洞总长 29.651km；隧洞断面采用城门洞型，断面净空尺寸一般为 5.0m×4.0m(宽×高)。8 个跨沟段构筑物长度分别为加档湾长 90m（加档湾中桥 60.8m 和路堤），茶林沟长 60m（路堤），大河坝长 120m（大河坝中桥 80.8m 和路堤），小屋基长 60m（路堤），道坪头长 110m（道坪头中桥 60.8m 和路堤），裂湾坡长 70m（路堤），清水濠长 20m（路堤），珍珠湾长 350m（路堤），累计跨沟段总长约 0.88km。

（4）骨料输送线弃渣场

骨料输送线弃渣主要来源于 9 条隧洞及支洞和 8 条明线段开挖土石方、部分马延坡变形体治理、坝尾槽移民区等弃渣，总弃渣量约 113.72 万 m³（自然方，折合松方 159.21 万 m³，松散系数 1.4）。

骨料输送线弃渣采用洞口分散弃渣方式，弃渣场根据洞口地形布置在天然冲沟、凹地旁。除 5#隧洞出口至 6#隧洞进口间因为谷崖和两隧洞较短而未设弃渣场外，其余洞口均设有弃渣场，隧洞沿线共布置有 9 个小型弃渣场，总占地面积约 9.18hm²，总堆渣容量约 165.5 万 m³。2006 年底各渣场均已结束堆渣。

各弃渣场特性见表 1-6。

表 1-6 骨料输送线弃渣场主要特性表

序号	名称	地理位置	容量 (万 m ³)	堆渣 量(松 方, 万 m ³)	弃渣来源	占地面 积 (hm ²)	占地类型
1	1#	1#、隧洞施工支洞口	8	6.6	骨料输送线	0.6	灌木林地
2	2#	1#洞出口、2#洞进口 之间冲沟两侧，骨料 输送线左侧，加档湾	10	9.1	骨料输送线	0.75	耕地
3	3#	2#隧洞施工支洞口， 黄莲沟	5	4.8	骨料输送线	0.8	灌木林地
4	4#	2#洞出口、3#洞进口 之间，骨料输送线左 侧，茶林沟	46	45.75	骨料输送线	1.5	耕地、灌木 林地
5	5#	3#洞出口、4#洞进口 之间，骨料输送线左 侧，大河坝	12	11.45	骨料输送线	1.0	耕地、灌木 林地
6	6#	4#洞出口、5#洞进口 之间，骨料输送线左 侧，小屋基	12.5	11.36	骨料输送线	0.83	灌木林地

序号	名称	地理位置	容量 (万 m ³)	堆渣 量(松 方, 万 m ³)	弃渣来源	占地面 积 (hm ²)	占地类型
7	8#	6#洞出口、7#洞进口 之间, 骨料输送线左 侧, 裂湾坡	21	20.29	骨料输送线	1.21	灌木林地
8	9#	7#洞出口、8#洞进口 之间, 骨料输送线左 侧, 清水濠	15	14.66	骨料输送线	1.09	耕地
9	10#	8#洞出口、9#洞进口 之间, 马延坡冲沟 内, 珍珠湾	36	35.20	骨料输送线、 坝尾槽移民 区、部分马延 坡变形体治 理弃渣	1.4	耕地、灌木 林地
	合计		165.5	159.21		9.18	

(5) 太平料场及骨料输送线进场道路

新建太平料场进场道路在水富~绥江公路新滩坝镇接线, 基本沿原有地方简易公路走线, 终点为太平料场, 长 9.84km, 承担料场与外界连接、料场开采的机械设备和物资的运输任务。

从已有乡村道路新建进场公路至骨料输送线各隧洞口, 总长度 14.98km, 弹石或泥结石路面, 路面宽 4.5-5m, 采用半挖半填方式修建, 挖填平衡。

(6) 太平料场、长胶隧洞沿线所有渣场

2016 年太平料场停止开采, 长胶隧洞胶带机停运, 所有渣场停止使用。2018 年下半年, 建设部启动向家坝水电站太平料场、长胶隧洞沿线渣场永久处理及迹地恢复工程 (XJB/1747)、向家坝水电站新田湾、马延坡、龙坡嘴弃渣场治理及迹地恢复工程 (XJB/1748) 两个合同渣场水土保持项目, 对向家坝水电站左右岸弃渣场, 太平料场、长胶隧洞沿线渣场进行集中整治。

1.1.4.4 弃渣场防治区

大坝施工区弃渣场区主要有 2 处, 左岸新田湾弃渣场、右岸新滩坝弃渣场。

(1) 新田湾弃渣场

新田湾弃渣场位于左岸坝址下游 2.5 km、⑤公路以北的新回湾冲沟内, 占地 26.3hm², 主要堆放左岸高程 300m 以上边坡工程等开挖土石方。新田湾弃渣场底部沟水处理工程与水波溪沟水处理同时施工, 利用到公路路基作为拦渣坝, 渣场边坡分二个台阶进行修坡。该弃渣场于 2006 年投入使用, 目前共堆存弃渣约

808.76 万 m^3 (自然方, 折合松方 1132.27 万 m^3 , 松散系数 1.4)。堆渣结束后, 渣顶进行场平和营地建设, 作为设备加工、存放仓库用地投入使用。2018 年 11 月底完成迹地恢复。

(2) 新滩坝弃渣场

新滩坝弃渣场位于右岸坝址上游 1.5km 处的河滩冲积地, 占地约 77.17 hm^2 , 主要堆放右岸二期基坑、右岸岸坡、升船机、地下厂房洞挖、尾水渠土建施工等弃渣, 该弃渣场淹设置了挡墙、干砌石护坡等防护措施。该弃渣场于 2006 年投入使用, 至 2010 年 12 月基本完成弃渣任务, 后面二期围堰拆除弃渣运至该弃渣场堆存, 新滩坝弃渣场最终堆存弃渣约 1542.34 万 m^3 (自然方, 折合松方 2159.27 万 m^3 , 松散系数 1.4)。

2011 年 5 月, 新滩坝高位码头工程开始施工, 将临江侧部分弃渣运至内侧回填, 在填筑码头的同时修整了部分渣场边坡, 平整了一部分渣场顶面, 有利于水土保持。新滩坝弃渣场在蓄水阶段已进行了终验, 在向家坝工程蓄水后全部被淹没。

表 1-7 施工区弃渣场特性表

序号	地理位置	容量 (万 m^3)	堆渣量 (松方, 万 m^3)	堆渣高 程 (m)	弃渣来源	占地面 积 (hm^2)	占地类 型	备注
1	新田湾 弃渣场	1450	1132.27	380~470	左岸高程 300m 以上 边坡、道路、 莲花池区开 挖等	26.30	灌木林 地、耕 地	
2	新滩坝 弃渣场	3000	2159.27	275~345	右岸二期基 坑、地下厂 房右岸岸 坡、升船机 及部分围堰 拆除等	77.17	灌木林 地、商 业用地、河 滩地	蓄水阶段 已终验, 蓄 水后已全部 被淹没
3	合计	4450	3265.66			103.47		

1.1.4.5 施工营地及其它用地防治区

施工营地及其它用地防治区包括左岸莲花池及凉水井区和右岸田坝及马延坡区。

左岸莲花池及凉水井区包括莲花池区营地(电厂办公生活区、鱼类增殖放流站、污水处理厂、施工生产企业、临时办公和生活用房等), 莲花池表土堆存场,

凉水井区营地（施工生产企业等）。

右岸田坝及马延坡区包括田坝区营地（施工生产企业、田坝临时表土堆存场等）、马延坡区营地（施工生产企业、临时办公和生活用房等）、尾渣库（大型沉淀池）及坝体。

1.1.4.6 水库淹没区

水库淹没区面积为 9462.52hm^2 （不包括施工占地中水库淹没面积），主要进行拆迁、库底清理等。

1.1.4.7 库岸影响区

由于水库蓄水影响，导致的库岸失稳区域，本工程库岸影响区防治责任范围面积为 44.0hm^2 。

针对库岸影响防治区的长美号和赵家湾滑坡治理工程，云南省移民开发局已委托中国电建集团中南勘测设计研究院有限公司编制《金沙江向家坝水电站库区绥江县长美号、赵家湾滑坡塌岸处理规划设计报告》（以下简称《报告》），并于 2017 年 6 月 19 日~20 日进行了评审核定会议，要求按经审定的《报告》开展滑坡治理工作，确保人民群众生命财产安全（见附件 7）。

目前绥江县政府已委托中国建集团中南勘测设计研究院有限公司进行滑坡治理施工。鉴于长美号和赵家湾两处滑坡治理工程已移交地方政府负责，其水土保持措施尚在建设和实施，拟纳入移民安置区专项验收，故库岸影响区防治责任范围不纳入本次验收范围，其水土保持设施验收待移民安置验收时进行。

1.1.5 施工组织及工期

1.1.5.1 施工组织

向家坝水电站施工场地采用两岸分 5 个区的布置。

（1）右岸施工场地布置

马延坡区：位于坝址右坝头，主要布置砂石加工系统和与砂石加工有关的生产生活设施。同时，利用马延坡高程 380.00m 的台地布置混凝土系统； 110kV 变电站布置在马延坡顶位置。

田坝区：位于云天化生活区上游、地下厂房尾水出口的右侧，该场地主要布置高程 310m 和 300m 混凝土系统、右岸生产水厂、 35kV 变电站、施工工厂、仓库等生产设施。

太平料场区：布置砂石料粗碎、中碎加工系统和为料场开采、砂石料粗碎中碎加工服务的生产生活设施。

太平料场长距离带式输送机分成 I、II 标两个土建工程采用设计施工总承包方式建设，两个标段自 4# 隧洞中间为界限，桩号为 K17+139.261m，以前隧洞段和跨沟段构筑物属于 I 标段，以后隧洞段和跨沟段构筑物属于 II 标段。I 标段工程于 2004 年 8 月 2 日开工，至 2006 年 9 月 5 日隧洞全线贯通，历时约 25 个月；II 标段工程于 2004 年 8 月 2 日开工，至 2006 年 2 月 28 日隧洞全线贯通，2006 年 8 月 4 日标段项目完工，历时 24 个月。I、II 标段土建工程分别于 2007 年 8 月 23 日、2007 年 12 月 7 日验收完成。

（2）左岸施工场地布置

莲花池区：位于坝址下游 2.1km~4.5km，筹建期利用前期开挖弃渣对冲沟回填场平后，作为工程施工的主要生产生活设施场地，电站永久生活区、污水处理厂、鱼类增殖放流站、莲花池表土堆存场等也布置在该区域；上游还布置了混装炸药库、左岸 35kV 变电站等。

凉水井区：该场地位于左岸坝址上游约 0.6km 处，主要布置一期工程的天然砂石加工系统、混凝土系统等，大江截流前已撤离场地。

1.1.5.2 施工工期及进度

2004 年 7 月~2006 年 11 月，开展并完成前期筹建工作，主要为“三通一平”等工程的实施，包括两岸场内公路、改线公路北线段、供水、供电、莲花池场地平整、左岸渣场沟水处理、新滩坝弃渣场挡渣墙工程、太平料场骨料输送线土建工程、表土资源收集、部分绿化美化工程等。

2006 年 11 月 26 日，正式开工建设。

2007 年 6 月，马延坡砂石加工系统投产，8 月缆机、高程 380m、310m 混凝土系统投入运行，满足主体混凝土浇筑需要。8 月 20 日金沙江大桥建成通车，12 月对外交通专用公路具备通车条件。2008 年 6 月，完成地下引水发电系统主厂房 I、II 层和主变洞各层的开挖与支护。

2008 年 12 月 28 日，通过截流验收鉴定后实施大江截流。

截至 2011 年 12 月底，除料场开挖、二期围堰拆除及大坝浇筑外，所有开挖、填筑活动基本结束。大坝已平均浇筑至高程 331.3m，其中右岸非溢流坝段平均高程 335m，泄水坝段平均高程 315m，左岸坝后厂房坝段平均高程

351.7m，左岸非溢流坝段基本浇筑到高程 382.5m。坝后厂房机组全面安装，右岸地下引水发电系统已基本浇筑完成，地下厂房 4 台机组全面开始本体安装。

2012 年 6 月，大坝全线达到高程 340m 以上，二期基坑开始进水。10 月下闸蓄水，初期发电水位 354m，大坝挡水一线全部浇筑至高程 370m，满足自身度汛要求，第一批地下电站 2 台机组投产。

2013 年 1 月底，大坝全线达到坝顶高程 384m。4 月，抬高水位至 370m 运行。9 月，蓄至正常蓄水位 380m 运行。2013 年地下电站和坝后厂房各投产 2 台机组。

2014 年 7 月，坝后厂房最后 1 台机组投产发电，至此全部机组投产，提前一年完成装机。2018 年 5 月向家坝升船机通过试通航前验收，并投入试通航运行，工程全部完工。

工程筹建期从 2004 年 7 月至 2006 年 11 月，共 2 年 5 个月。从 2006 年 11 月正式开工至 2014 年 7 月全部机组投产，总工期 7 年 9 个月。

1.1.5.3 工程主要参建单位

金沙江向家坝水电站主要参建单位一览表详见表 1-7。参与水土保持工程的单位主要为：

建设单位：三峡金沙江川云水电开发有限公司，现场管理机构为向家坝工程建设部。

水土保持方案编制、设计单位：中国水电顾问集团中南勘测设计研究院（现：中国电建集团中南勘测设计研究院有限公司）。

水土保持监理单位：由原中国水电顾问集团中南勘测设计研究院（现：中国电建集团中南勘测设计研究院有限公司）组建的向家坝工程建设部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、中国水利水电建设工程咨询西北公司和长江水利委员会长江勘测规划设计研究院。

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。

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。

主要水土保持施工单位：中国水利水电第三、四、七、八、十、十一、十四工程局有限公司、中国葛洲坝集团股份有限公司三峡分公司、葛洲坝集团电力有限责任公司、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、中铁隧道集团有限公司、长江三峡水电工程有限公司、长江三峡实业有限公司、

四川长江生态景观建设有限公司、成都西星特夫园林景观工程有限公司、成都市园林建设处、成都亚弓环境艺术工程有限公司、成都田草花园实业有限责任公司、四川省西林城市园林工程有限责任公司、宜昌绿野环保工程有限责任公司、成都安特力边坡防护有限公司、湖北森泰建设集团有限公司等。

水土保持设施验收报告编制单位为：中国电建集团昆明勘测设计研究院有限公司

表 1-8 金沙江向家坝水电站参建单位情况表

项目	参建单位名称	承担工作内容
建设单位	三峡金沙江川云水电开发有限公司	建设、经营管理和贷款利息的偿还
设计单位	中国水电顾问集团中南勘测设计研究院（现：中国电建集团中南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
主体工程监理单位	长江三峡技术经济发展有限公司	左岸一期主体及导流工程；一期坝后厂房、升船机坝段及下游引航道、冲沙孔坝段改造、左岸一期大坝加高；二期纵向及下游围堰拆除、导流底孔封堵、二期下游围堰右岸接头；升船机船箱室段；交通洞改线段混凝土回填与开挖衬砌工程；左岸高程 300m 以上边坡、左岸高边坡山体排水洞；引航道下游左岸护坡及水文站自记井；左岸引航道下游护坡水毁修复工程；太平料场、右岸骨料输送线土建工程、太平料场进场道路及维修；左岸对外交通、右岸地方还建公路北线段、场内交通绝大部分、金沙江大桥及相关工程、下游临时索道桥工程；左岸渣场沟水处理、新田湾渣场整平；马延坡沟排水拱涵、马延坡变形体治理、马延坡砂石加工系统、右岸 EL380m 混凝土系统、凉水井天然砂石骨料加工系统及混凝土系统、鱼类增殖放流站、左岸生活污水处理厂、施工区变电站及输电线路、施工区供水系统、左岸办公生活区场平及建安、业主综合仓库、右岸重要施工区域封闭工程、右岸围墙封闭工程等施工监理
	中国水利水电建设工程咨询西北公司	右岸地下引水发电系统土建及金属结构安装工程所有项目；右岸一期航道整治；太平料场骨料输送线沿线渣场及排水沟防护处理；坝区右岸重要部位原状坡治理、左岸重要部位原状坡治理、右岸 6#公路调整段；马延坡区场地防护、右岸田坝区场地平整、右岸 EL310m 混凝土生产系统、右岸截流备料场剩余石渣挖运等施工监理
	长江水利委员会长江勘测规划设计研究院	二期截流、上下游防渗端；二期导流、右岸非溢流坝段与泄水坝段、精力池、下游河道整治土建和金属结构安装工程；二狮岩码头改建及小岸坝道路工程、新滩坝翻坝码头、重大件码头土建及设备安装工程、右岸重件运输道路及岸坡防护、右岸重件运输道路场外段及连接段工程、横江大桥桥面及其他改造维修加固、基础加固；右岸 E300m 混凝土系统一期工程、田坝施工区废水处理厂等施工监理

项目	参建单位名称	承担工作内容
主体质量监督单位	水利部水利工程 建设质量与安全监督总站	质量监督
主要施工单位	中国水利水电第三工程 局有限公司	坝后厂房、进厂交通高程 280.50m 平台下游防洪墙、升船机渡槽段等；船箱室及下闸首等土建及机电和金属结构安装；交通洞改线段混凝土回填与开挖衬砌工程；左岸高程 300m 以上边坡；左岸进场公路、5#、7#、9#公路；左岸渣场沟水处理；鱼类增殖放流站场平和开挖等施工
	中国水利水电第四工程 局有限公司	坝后厂房坝段、升船机坝段、冲沙孔坝段改造、左岸一期大坝加高等土建和金属结构安装；施工导流底孔封堵时段的下游土石围堰拆除、后期导流底孔封堵等施工；新田湾渣场整平；右岸 EL300m 混凝土生产系统一期工程建安、运行管理及维护；EL380m 拌和系统、三台缆机运行、管理维护；田坝施工区废水处理厂等施工
	中国水利水电第七工程 局有限公司	右岸地下厂房高程 288-384m 坝基开挖与支护、灌溉取水口及连接隧洞、排沙洞、压力钢管制安、闸门及启闭机安装、施工支洞等施工；右岸 EL310m、混凝土生产系统的建设、运行等
	中国水利水电第八工程 局有限公司	太平料场和马延坡砂石加工系统的建设，并于建成后承担主体工程混凝土骨料的供应；太平料场骨料输送线隧洞及沿线渣场维护；2#、6#公路调整段；马延坡蠕滑变形体锚索及护坡桩等施工
	中国水利水电第十工程 局有限公司	右岸 2#、4#、6#公路和至马延坡生活区公路；马延坡沟排水拱涵等施工
	中国水利水电第十一工程 局有限公司	右岸 110kV 变电站进站公路二段及支线、右岸地方还建公路北线段、右岸 2#、4#、6#公路调整段和右岸 2#人行道及边坡防护等施工
	中国水利水电第十四工程 局有限公司	右岸骨料输送线土建工程；马延坡变形体二期治理等施工
	中国水电基础局有限公司	一期围堰基础防渗、二期下游围堰右岸接头；右岸重件运输道路和岸坡防护、水富市横江大桥基础加固工程；马延坡蠕滑变形体抗滑桩及锚索等施工
	中国葛洲坝集团股份 有限公司三峡分公司	左岸一期主体及导流工程；二期导流、右岸非溢流坝段与泄水坝段、消力池、下游河道整治土建和金属结构安装工程；升船机下游引航道土建及部分设备安装工程；升船机船箱室段；左岸对外交通专用公路及其维护；重大件码头土建及设备安装工程；左岸生活污水处理厂土建及安装工程等
	葛洲坝集团电力有限 责任公司	田坝、莲花池 35kV 变电站及 35kV 线路；右岸马延坡 110kV 中心变电站；茶林沟、太平料场 35kV 变电站及线路；110kV 普(安)~ 向家坝、屏山~向家坝线路等施工
	葛洲坝集团第五工程有限 公司	凉水井天然砂石骨料加工系统施工

项目	参建单位名称		承担工作内容
主要施工单位	中国人民武装警察部队交通第五支队		引航道下游左岸护坡及水文站自记井、左岸引航道下游护坡水毁主修复工程；二狮岩码头改建及小岸坝道路；横江大桥桥面及其他改造维修加固；左岸重要部位原状坡治理；左岸进场公路、5#、7#公路、对外交通专用公路、莲花池小学道路及移民规划小区排水涵洞、太平料场进场道路及维修；工程左右岸道路维修；莲花池停车场、右岸公交车停车场；左岸办公生活区场平；施工区（川）封闭围墙等施工
	中国人民武装警察水电部队		右岸岸坡及地下厂房辅助洞室、右岸尾水出口边坡及尾水渠；右岸高边坡陡坎危岩处理与防护；坝区右岸重要部位原状坡治理；右岸6#公路调整段；右岸重件运输道路场外段及连接段；新滩坝码头；航道整治；右岸 EL317m 水厂后边坡蠕滑变形体处理；马延坡区场地防护；右岸因坝区场地平整；左右岸公安分局；右岸重要施工区域封闭工程；右岸围墙封闭工程；右岸截流备料场剩余石渣挖运等施工
	中国人民解放军 7321 工厂		下游临时索道桥工程施工
	中铁隧道集团有限公司		太平料场骨料输送线土建工程施工
	中铁大桥局集团第二工程有限公司		金沙江大桥及相关工程施工
	成都建筑工程集团总公司		左岸办公生活区 B、C 区建安及市政工程；机电设备仓库建安；马延坡变形体二期治理成品料堆场 IB 排抗滑桩等施工
	湖南省第四工程有限公司		左岸办公生活区 B、C 区建安及市政工程；消防站、业主综合仓库建安等施工
	湖南中南水电水利工程建设有限公司		左岸高边坡山体排水洞工程施工
	长江三峡水电工程有限公司		左岸供水系统及输水管网、右岸 5 万吨供水系统、右岸二期生产水系统水池及加压泵站建安及安装；莲花池 5#路以北片区生活办公营地排污工程；鱼类增殖放流站栓养殖池、管网及设备安装；田坝试验中心场平及建安等施工
	长江三峡生态园林有限公司		向家坝水电站施工区 2013-2014 年、2015-2016 年绿化养护
水土保持监理单位	四川省宜宾天竹园林工程有限责任公司		向家坝水电站右岸进水口上游安全监测检修通道绿化及观景平台景观工程
	中国水电顾问集团中南勘测设计研究院		水保方案编制及水保后续设计
水土保持监理单位		长江三峡技术经济发展有限公司	左岸一期主体及导流工程；坝后厂房坝段、升船机坝段、神沙孔坝段改造、左岸一期大坝加高等土建和金属结构安装；升船机下游引航道土建及部分设备安装工程；左岸高程 300m 以上边坡、左岸高边坡山体排水洞；引航道下游左岸护坡及水文站自记井、左岸引航

项目	参建单位名称		承担工作内容
水土保持 监理单位	在向家坝工程 建设部环境保 护管理 中心管 理下	长江三峡技术经 济发展有限公司	道下游护坡水毁修复工程；二期下游围堰右岸接头；太平料场、右岸骨料输送线土建工程、太平料场进场道路及维修；左岸对外交通、右岸地方还建公路北线段、场内交通绝大部分、金沙江大桥及相关工程、下游临时索道桥工程；新田湾渣场整平、左岸渣场掏水处理；马延坡沟排水拱涵、马延坡变形体治理、EL380m 拌和系统、凉水井天然砂石骨料加工系统、马延坡砂石加工系统、鱼类增殖放流站、左岸生活污水处理厂、施工区变电站及输电线路、施工区供水系统、左岸办公生活区场平及建安、业主综合仓库等工程包含的水保措施以及绝大部分施工区专项绿化工程的施工监理
		中国水利水电 建设工程咨询 西北公司	右岸地下引水发电系统土建及金属结构安装工程所有项目；太平料场骨料输送线沿线渣场及排水沟防护处理；坝区右岸重要部位原状坡治理、左岸重要部位原状坡治理、右岸 6#公路调整段；马延坡区场地防护、右岸田坝区场地平整、右岸 EL310m 混凝土生产系统等工程包含的水保措施的施工监理
		长江水利委员 会长江勘测划 设计研究院	二期导流、右岸非溢流坝段与泄水坝段、消力池、下游河道整治土建和金属结构安装工程；右岸重件运输道路及岸坡防护、右岸重件运输道路场外段及连接段工程、水富市临江路美化工程、重大件码头土建及设备安装工程、新滩坝码头、二狮岩码头改建及小岸坝道路、横江大桥桥面及其他改造维修加固、基础加固；右岸 EL300m 混凝土系统一期工程、田坝施工区废水处理厂等包含的水保措施的施工监理
	由中国水电顾问集团中南 勘测设计研究院组建 的向家坝工程建设部环 境保护管理中心		1#、3#、9#路和缆机平台绿化；库区古树名木保护工程；施工区表土资源保护；施工区绿化养护等水保工程监理
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		施工区水土保持监测
水保质 量监督	水利部水利工程建设 质量与安全监督总站		质量监督
水保施 工单位	中国水利水电第三工程 局有限公司		左岸高程 300m 以上边坡；左岸进场公路、5#、7#、9#公路；左岸渣场沟水处理；鱼类增殖放流站场平和开挖等工程包含的水保措施施工
	中国水利水电第四工程 局有限公司		坝后厂房坝段、升船机坝段、冲沙孔坝段改造、左岸一期大坝加高等土建和金属结构安装；新田湾渣场整平；右岸 EL300m 混凝土生产系统一期工程土建与安装、EL380m 拌和系统、田坝施工区废水处理厂、左岸粉煤灰储罐建安等工程包含的水保措施施工
	中国水利水电第七工程 局有限公司		右岸地下厂房高程 288-384m 坝基开挖与支护、灌溉取水口及连接隧洞、排沙洞、压力钢管制安、闸门及启闭机安装、施工支洞；右岸 EL 310m 混凝土生产系统等工程包含的水保措施施工
	中国水利水电第八工程		太平料场和马延坡砂石加工系统；太平料场骨料输送线隧洞及沿线

项目	参建单位名称	承担工作内容
水土保持 施工单位	局有限公司	渣场维护 2#、6#公路调整段；马延坡蠕滑变形体锚索护坡砼等工程包含的水保措施施工
	中国水利水电第十工程局有限公司	右岸 2#、4#、6#公路和至马延坡生活区公路；右岸马延坡沟排水涵等工程包含的水保措施施工
	中国水利水电第十一工程局有限公司	右岸 110kV 变电站进站公路二段及支线、右岸地方还建公路北线段、右岸 2#、4#、6#公路调整段和右岸 2#人行道及边坡防护等工程包含的水保措施施工
	中国水利水电第十四工程局有限公司	右岸骨料输送线土建工程；马延坡变形体二期治理等工程包含的水保措施施工
	中国水电基础局有限公司	二期下游围堰右岸接头；右岸重件运输道路和岸坡防护、横江大桥桥面及其他改造维修加固；马延坡蠕滑变形体抗滑桩及锚索等工程包含的水保措施施工
	中国葛洲坝集团股份有限公司三峡分公司	左岸一期主体及导流工程；一期导流、右岸非溢流坝段与泄水坝段、消力池、下游河道整治土建和金属结构安装工程；升船机下游引航道土建及部分设备安装工程；左岸对外交通专用公路及其维护、重大件码头土建及设备安装工程；左岸生活污水处理厂土建及安装工程包含的水保措施施工
	葛洲坝集团电力有限责任公司	田坝、莲花池 35kV 变电站及 35kV 线路；右岸马延坡 110kV 中心变电站；茶林沟、太平料场 35kV 变电站及线路；110kV 普(安)~向家坝、屏山~向家坝线路等工程包含的水保措施施工
	葛洲坝集团第五工程有限公司	凉水井天然砂石骨料加工系统施工
	中国人民武装警察部队交通第五支队	引航道下游左岸护坡及水文站自记井、左岸引航道下游护坡水毁修复工程；太平料场进场道路及维修；左岸重要部位原状坡治理、交通第左岸进场公路、5#、7#公路、对外交通专用公路、工程左右岸道路维修、莲花池停车场、右岸公交车停车场、二狮岩码头改建及小岸坝道路、横江大桥桥面及其他改造维修加固；左岸办公生活区场平、施工区(川) 封闭围墙等工程包含的水保措施施工
	中国人民武装警察水电部队	右岸岸坡及地下厂房辅助洞室、右岸高边坡陡坎危岩处理与防护；坝区右岸重要部位原状坡治理、右岸 6#公路调整段、右岸重件运输道路场外段及连接段工程、新滩坝码头；右岸 EL317m 水厂后水边坡蠕滑变形体处理、马延坡区场地防护、右岸田坝区场地平整、土左右岸公安分局等工程包含的水保措施施工
	中国人民解放军 7321 工厂	下游临时索道桥工程施工
	中铁隧道集团有限公司	太平料场骨料输送线土建工程包含的水保措施施工
	中铁大桥局集团第二工程有限公司	金沙江大桥及相关工程包含的水保措施施工
	成都建筑工程集团总公司	左岸办公生活区 B、C 区建安及市政工程；机电设备仓库建安等工程包含的水保措施施工
	湖南省第四工程有限公司	左岸办公生活区 B、C 区建安及市政工程；消防站、业主综合仓库

项目	参建单位名称	承担工作内容
水土保持 施工单位		建安等工程包含的水保措施施工
	湖南中南水电水利工程建设有限公司	左岸高边坡山体排水洞工程包含的水保措施施工
	长江三峡水电工程有限公司	左岸供水系统及输水管网、右岸5万吨供水系统、右岸二期生产水系统水池及加压泵站土建及安装；莲花池5#路以北片区生活办公营地排污工程；鱼类增殖放流站硅养殖池、管网及设备安装；田坝试验中心场平及建安等工程包含的水保措施施工
	长江三峡实业有限公司	左岸5#公路和进场公路路面整治；1#、3#、9#路和缆机平台绿化；莲花池35KV 变电站、左右岸公安分局绿化及温室花房建安；金沙江大桥桥头及业主综合仓库绿化工程；库区古树名木保护工程；施工区表土资源保护；施工区绿化养护工程；向家坝右岸YB2场地和开关站、向家坝水电站种植土采购、左右岸施工区场地整治及迹地恢复工程等工程包含的水保措施施工
	四川长江生态景观建设有限公司	左岸进场公路、5#公路、对外交通公路绿化工程；施工区左岸(业主仓库边坡、足球场边坡、水文站、消防站)绿化工程施工
	成都西星特夫园林景观工程有限公司	左岸进场公路、3#、5#、9#公路、右岸 6#公路、对外交通道路边有坡 TBS 绿化工程； 施工区(右岸场内公路、右岸 110kV 变电站外 EL560m 平台、右岸水电七、八局营地)景观和绿化工程；左岸缆机平台观礼平台景观工程施工
	成都市园林建设处	左岸办公生活区永久营地景观工程、体育馆周边绿化工程施工
	成都亚弓环境艺术工程有限公司	施工区(莲花池 EL383m 平台、EL390m 平台、葛洲坝营地及加工厂、莲花池停车场、1#与到 3#路回头弯等)景观和绿化工程施工
	成都田草花园实业有限公司	施工区(左岸 7#公路、5#与 9#路回头弯、缆机平台、磨刀溪平台、岩歇口边坡)景观和绿化工程施工
	四川省西林城市园林工程有限责任公司	左岸办公生活B、C 区绿化工程施工
	成都安特力边坡防护有限公司	左岸进场公路开挖边坡CBS、TBS 绿化防护工程施工
	四川省宜宾天竹园林工程有限责任公司	水富市临江路美化工程
	长江三峡生态园林有限公司	向家坝水电站施工区 2013-2014 年、2015-2016 年绿化养护、向家坝新田湾、龙坡嘴弃渣场治理及迹地恢复工程
水土保持 设施验收 报告编制 单位	湖北森泰建设集团有限公司	向家坝水电站太平料场、长胶隧洞沿线永久处理及迹地恢复工程
	中国电建集团昆明勘测设计研究院有限公司	水土保持设施验收报告编制工作

1.1.6 土石方情况

本工程土石开挖量 4424.71 万 m^3 (自然方,下同,不包括料场开采有用料),莲花池、田坝、马延坡场地平整和尾渣坝等利用开挖料填筑共计 1766.84 万 m^3 ,加上土石拆除量 114.97 万 m^3 ,工程最终总弃渣量为 2772.84 万 m^3 (折合松方 3862.93 万 m^3 ,包括坝区表土堆存场保存量 32.09 万 m^3),运至水土保持方案批复的弃渣场。

表 1-9

土石方调运表

单位: 万 m³

项目		开挖	拆除	填筑	调出				调入	废弃						
					合计	莲花池场平	田坝场平	公路填筑		合计	新田湾渣场	新滩坝渣场	对外交通弃渣场(4个)	料场弃渣场(5个)	骨料输送线弃渣场(9个)	坝区表土堆存场
大坝枢纽防治区	左岸导流明渠及下游引航道人工高边坡区域	2059.69		166.25	992.89	960.82		32.07		900.55	682.72	217.83				
	右岸地下厂房进、出水口人工高边坡区域	1279.94		177.30						1102.64	9.10	1093.54				
	围堰拆除		114.97		0.00	0.00				114.97		114.97				
	小计	3339.63	114.97	343.55	992.89	960.82		32.07		2118.16	691.82	1426.34				
道路防治区	左岸对外交通	60.90		25.69	1.98	1.98				33.22	4.58		28.64			
	右岸地方改线公路北线段	24.38		5.88						18.50		18.50				
	场内道路	260.87		162.64	36.77	32.87	3.90		32.07	93.53	33.18	60.35				
	小计	346.15		194.21	38.75	34.85	3.90		32.07	145.25	37.76	78.85	28.64			
料场防治区	石料场采区(含施工营地、场内道路)	290.71		27.87						262.84				262.84		
	骨料输送线(含洞口营地)	129.52		15.79						113.73				2.93	110.80	
	太平料场及骨料输送线进场道路	15.74		15.74						0						
	小计	435.97		59.40						376.57				265.77	110.80	
弃渣场防治区	新滩坝弃渣场	1.21								1.21						1.21
施工营地及其它用地防治区	左岸莲花池及凉水井区	166.29		1118.62					995.67	43.34	36.99					6.35
	右岸回坝及马延坡区	135.44		51.06					3.90	88.29	23.70	37.14			2.92	24.53
	小计	301.73		1169.68					999.57	131.63	60.69	37.14			2.92	30.88
合计		4424.71	114.97	1766.84	1031.64	995.67	3.90	32.07	1031.64	2772.84	790.28	1542.34	28.64	265.77	113.72	32.09

注：表中数据均为自然方。

1.1.7 征占地情况

向家坝水电站施工区施工占地主要包括枢纽建筑物、施工营地、料场、弃渣场及场内外交通占地等，施工占地总面积 764.90hm²。施工区占地面积及类型见表 1-10。

表 1-10 向家坝水电站施工区施工占地面积及类型统计表

防治责任范围		占地面积 hm ²	植被状况	备注
大坝 枢纽防 治区	左岸导流明渠及下游引航道人工高边坡区域	104.57	灌木林地、水域、河滩地	其中含水库淹没 36.92 hm ²
	右岸地下厂房进、出水口人工高边坡区域	86.3		
	小计	190.87		
道路 防治区	左岸对外交通	26.5	灌木林地、耕地、园地	
	右岸地方改线公路	5.66	灌木林地、耕地、园地	
	场内交通	50.81	灌木林地、耕地、园地	
	小计	82.97		
料场 防治区	太平石料场	石料场采区（含施工营地、场内道路）	49.52	灌木林地、耕地、荒地
		石料场弃渣场	14.31	
		骨料输送线弃渣场（含明线段、洞口边坡、营地）	9.18	
		太平料场及骨料输送线进场道路	24.83	
		小计	97.84	
弃渣 场防 治区	新田湾弃渣场		26.3	灌木林地、耕地
	新滩坝弃渣场		77.17	灌木林地、商业用地、河滩地
	小计		103.47	其中含水库淹没 77.17hm ²
施工 营地 及其它 用地防 治区	左岸莲花池及凉水井区	莲花池区营地	141.77	灌木林地、耕地、荒地
		莲花池表土堆土场	1.27	
		凉水井区营地	15.27	灌木林地、耕地、荒地
		小计	158.31	其中含水库淹没 15.27hm ²
	右岸田坝及马延坡区	田坝区营地	29.2	灌木林地、耕地、荒地
		马延坡区营地	87.34	
		尾渣库坝	2.0	
		尾渣库（大型沉淀池）	12.9	
		小计	131.44	
	合计		289.75	
	总计		764.90	

1.1.8 移民安置和专项设施改（迁）建

（1）移民规模

移民安置区包括屏山、绥江 2 座县城，屏山县的新市镇、锦屏镇、书楼镇、新安镇、清平乡 5 个乡镇，绥江县的会议镇、新滩镇、南岸镇 3 个乡镇，永善县的桧溪镇、佛滩乡 2 个乡镇，雷波县的渡口乡，共计 10 个集镇，水富市的邵女坪、盐丰小区、坝尾槽 3 个移民安置点，宜宾市叙州区的莲花、瑞莲、新龙、小于村、新云、新建、四和、大力、新乐、大江顺和、证明等 11 个安置点。

云南库区搬迁安置人口 56973 人，其中农村移民搬迁安置人口为 27049 人，集镇搬迁安置人口 4771 人，县城搬迁安置人口 25153 人，生产安置人口为 33544 人。四川库区生产安置人口 26590 人，规划农业安置 5495 人，自谋职业安置 8055 人，自谋出路安置 2975 人，投亲靠友赡、抚养安置 5595 人，投亲靠友从农安置 183 人，复合安置 1548 人，养老保障安置 842 人，进入县城其他安置 1897 人。

（2）移民安置点水土保持方案编制情况

云南部分云南省移民局委托中南院编制完成了金沙江向家坝水电站库区移民安置（云南省部分）的水土保持方案编制工作，其他附属设施工程已完成水土保持方案编制。四川部分已完成屏山县城迁建工程、屏山县新市镇集镇迁建工程、屏山县锦屏镇集镇迁建工程、屏山县新安镇集镇迁建工程、屏山县书楼镇集镇迁建工程、屏山县清平彝族乡集镇迁建工程、雷波县渡口乡集镇迁建工程、四川库区大塔至屏山二级公路水土保持、四川库区屏山县城新址对外交通 2 号公路、川库区屏山县城新址生活垃圾处理工程、四川库区屏山县城新址污水处理厂工程水土保持方案报告书，其他移民点也相继开展水保方案编制工作。

本工程移民安置及专项设施复建工程已由地方政府负责，且移民安置工程已单独编制水土保持方案报告书。故移民安置防治责任范围不纳入本次验收范围，其水土保持设施验收待移民安置验收时进行，本报告后续不再赘述。

1.2 项目区概况

1.2.1 自然条件

1.2.1.1 地形地貌

向家坝水电站所在区域位于川西—滇北高原向四川盆地的过渡区域，区域地

貌呈现由山区向丘陵地带过渡的特征，流域地势总体由西北逐渐向东降低。

向家坝坝址区地形地貌，坝址位于向家坝峡谷河段出口处，河流大体自西向东流，河谷形态呈不对称的“U”型。坝址两岸地形整齐，除左岸下游的磨刀溪外无较大冲沟切割。两岸山势总体向下游倾斜，岸坡微地貌形态受地层岩性控制呈阶坎状，由厚层至巨厚层砂岩组成的 T_3^{2-6} 和 T_3^4 等岩组出露地段多形成陡坎，泥质岩石含量较高、单层厚度较薄的 T_3^3 和 J_{1-2z} 岩组分布地段构成缓坡，陡坡段基岩裸露，缓坡段被第四系崩坡积物或残坡积物覆盖。左岸边坡走向约 290° ，坡顶前缘高程 $375.00 \sim 575.00\text{m}$ ，临江坡高 $105 \sim 305\text{m}$ ，自然坡度为 $25^\circ \sim 50^\circ$ ；右岸边坡走向由 300° 逐渐偏转至 340° ，向下游敞开，坡顶前缘高程 $400.00 \sim 575.00\text{m}$ ，临江坡高 $130 \sim 305\text{m}$ ，自然坡度为 $28^\circ \sim 64^\circ$ 。

1.2.1.2 工程地质

工程区域地层出露比较齐全，自震旦系起，各系地层均有分布。坝址地层以中生界为主，主要出露三迭系须家河组河湖相沉积的砂岩、泥岩、粉砂质泥岩和泥质粉砂岩。坝址区位于四川内陆盆地盖层褶皱滑脱构造区，断裂构造不甚发育，从向家坝水电站所处的构造部位和构造形迹分析，坝址区无活动断层通过，属于构造稳定区。

坝址区无发生中强地震的地质地震背景，历史外围地震对坝区影响地震烈度 $5 \sim 6$ 度，经国家地震局地震烈度评定委员会审定，本工程坝区地震基本烈度定为 7 度。根据地震地质调查和工程类比分析，本工程水库诱发地震的可能性不大，即使诱发地震，震级上限不会超过 5 级。

向家坝水库为山区河道型水库，水库周边地形和分水岭的高程已远超过设计正常蓄水位，库区两岸分水岭山体高大浑厚，水库自然封闭条件好，不存在水库渗漏问题。

1.2.1.3 气候

向家坝库区属亚热带季风气候区内，同时具有云南高原气候向四川盆地气候过渡的气候特点。由于地形高差悬殊，气候的水平地带性和垂直分带性较明显，在当地有“一山分四季，十里不同天”之说。

在低海拔的金沙江河谷地区，为干热河谷气候，热量资源丰富，降水条件差，年降水量偏少，年蒸发量偏大，空气干燥；但随着海拔升高，气温降低，降雨量

增加,蒸发量与降水量趋于平衡,呈现山区凉寒气候特点。库区及库区周围灾害性天气有:干旱、倒春寒、洪涝、冰雹、大风等。项目区各县气象要素统计见表 1-11。

表 1-11 向家坝水电站评价区各气象站气象要素统计表

项 目	单位	永善县	雷波县	绥江县	屏山县	水富市	宜宾市叙州区
海拔高度	m	877.0	1474.0	427.0	825.9	290.0	320.0
日照时数	h	1248.8	1211.2	998.1	950.7	774.36	1139.2
多年平均气温	℃	16.5	12.0	17.8	14.9	18.3	17.7
极端最高气温	℃	38.8	34.3	38.8	35.4	38.3	39.5
极端最低气温	℃	-3.6	-8.9	-1.7	-4.8	-1.0	-3.0
多年平均降水量	mm	646.2	850.6	956	1066.1	896.2	1164.8
历年最大 1d 降水量	mm	78.9		122.3	187.1	200.0	235.2
多年平均蒸发量	mm	1309.4	949.7	1201.8	548.4	1150.3	851.8
多年平均相对湿度	%	71	83	85	83	81	83
多年平均风速	m/s	-	-	-	-	1.5	-
历年最大风速/风向	m/s	-	-	-	-	15.0	-

1.2.1.4 水文泥沙

金沙江径流主要由降雨和融雪组成。据坝址上游的屏山水文站资料知,多年平均流量为 $4620\text{m}^3/\text{s}$, 多年平均径流量为 1457 亿 m^3 , 最大年平均流量为 $6390\text{m}^3/\text{s}$, 最小年平均流量为 $3380\text{m}^3/\text{s}$ 。金沙江流域洪水特性与暴雨特性基本一致,大洪水主要发生在每年的 6~10 月,其中 7~9 月份但出现次数最多,占 94%。

金沙江中下游植被较差,是长江上游的主要产沙区。屏山站多年平均含沙量为 $1.72\text{kg}/\text{m}^3$, 多年平均输沙率 $7.82\text{t}/\text{s}$, 多年平均输沙量 2.47 亿 t。输沙量年内分配不均匀,汛期(6~10 月)输沙量为 2.37 亿 t, 占全年的 96%。

1.2.1.5 土壤

库区土壤共有 6 个土类, 14 个亚类, 34 个土属。6 个土类为黄棕壤、黄壤、红壤、紫色土、水稻土、石灰土。土壤的垂直地带性分布特点明显,海拔由低至高,大致为红壤—黄壤—黄棕壤—棕壤,紫色土、水稻土在不同高程镶嵌分布。

库区各类土壤土层普遍较薄，一般厚度在 30cm 内，且土壤的质地粗糙，石碴子或石骨子土的面积大，分布广，土壤的有机质含量普遍偏低。

1.2.1.6 植被

项目区处于我国亚热带西部半湿润常绿阔叶林与亚热带东部湿润常绿阔叶林过渡地带。具有植物种类区系成分混杂、较多的古老成分和次生性质明显的特点。植被的垂直地带性分布是，海拔 1200m 以下山地为湿热常绿阔叶林和干热稀树落叶阔叶林，常见树种有黄葛树、灰毛浆果楝、八角枫、川楝、栲树、麻栎、合欢、乌桕、马尾松、桉木、水冬瓜、擦木、水竹、车筒竹、攀枝花、山麻黄、重阳木等。海拔 1200m 以上山地为暖湿、温凉湿润常绿阔叶林针叶林，常见树种有峨眉栲、包石栎、云南松、箬竹、木荷、楠木、青冈、胡枝子等。但由于人为活动破坏严重，植被类型中原生植被大多破坏殆尽，现存植被主要以次生林为主。植被大致可分成五个类型，即阔叶林及阔叶疏林、针叶林、灌丛、灌草丛、农田植被。

向家坝坝址区植被类型主要以灌木林、草丛为主，覆盖度高的森林植被较少。在左岸莲花池区和凉水井区施工占地除有稀疏森林植被、灌木、草丛外，同时还有较多的农田植被类型，主要为旱地农作物；在右岸水富市城周边，存在较多的人工植被，栽植了较多的以绿化、美化为主的观赏植物，马延坡区地势平缓，场地开阔，以农作物植被类型为主，同时在坡度较陡的地方以及居民的房前屋后种植有柑橘、桃、李、核桃、板栗等经济果木，亦有南竹、松、杉等用材林木，在田边、道旁分布较多是灌木、草丛植被类型。

1.2.1.7 土地资源及利用现状

项目区 6 县土地总面积为 10950.41km²。土地资源构成总的特点是：山地丘陵多、平坝少。山地丘陵占幅员面积的 95%以上，平原面积所占比例不足 5%。但土地开发利用率较高，平均土地垦殖率达 28.5%。项目区土地资源构成情况见表 1-12。

表 1-12

项目区 6 县土地利用现状表

单位: hm^2

县名	土地总面积	耕地面积	园地面积	林地面积	牧草地面积	居民点及工矿用地	交通用地	水域	未利用土地
永善	277792	63841	900	105280	21671	4338	2304	4753	74705
雷波	251750	21029	1299	186970	26771	1427	1145	2624	10485
绥江	74632	19236	1018	39830	4	1828	417	1934	10365
屏山	144240	36073	4491	67610	-	4350	340	3530	27846
水富	43997	10090	300	16813	6300	4900	1093	1090	3411
宜宾	302630	161893	-	94327	1997	27408	2134	10834	4037
合计	1095041	312162	8008	510830	56743	44251	7433	24765	130849

1.2.2 水土流失及防治情况

1.2.2.1 水土保持分区情况

项目区属于以水力侵蚀、重力侵蚀为主的西南土石山区，容许土壤流失量为 $500\text{t}/\text{km}^2 \text{ a}$ 。水土流失类型主要是降水面蚀和地表径流冲刷引起的水力侵蚀。项目区现状土壤侵蚀强度为轻度。

根据《水利部办公厅印发〈全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治区复核划分成果〉的通知》（水利部办水保[2013]188 号），项目所在绥江县、水富市、永善县、雷波县属于金沙江下游国家级水土流失重点治理区，宜宾市叙州区属于嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区；按照《开发建设项目水土流失防治标准》（GB50434-2008）的规定，确定金沙江向家坝水电站水土流失防治标准执行建设类项目一级标准。批复的水土保持方案报告书中，至设计水平年，扰动土地整治率为 95%，水土流失总治理度为 95%，土壤流失控制比为 0.83，拦渣率为 98%，林草覆盖率为 25%，林草植被恢复率为 98%。批复的水土保持方案报告书防治目标值外满足现行的国家标准。

1.2.2.2 工程建设水土流失问题

金沙江向家坝水电站建设期间可能引起水土流失的区域主要包括工程永久工程区及临时工程区，而重点为永久工程区。

永久工程区水土流失主要集中在工程施工期间，是由于工程施工过程中挖损及占压，使施工区地形地貌、植被、土壤发生巨大变化而引起的，具有典型人为加速侵蚀特点。主要包括：

(1) 施工地表扰动幅度较大：金沙江向家坝水电站为大型水利水电工程，其对地表的扰动不仅仅局限在施工区表面，在枢纽工程、施工辅助工程、移民安置工程等开挖工程中，均会使区域内地表植被和土壤遭到严重破坏。

(2) 水土流失区域集中：金沙江向家坝水电站在金沙江下游数公里范围内集中布置了大量永久和临时施工建筑物，施工期间的水土流失集中于该河段，由于水土流失量大，发生地点集中，水土流失影响较大。

(3) 水土流失形式多样：金沙江向家坝水电站包括大坝、场内交通道路、弃渣场区及大量临时施工场地，由于各施工区开挖扰动形式不同，产生的水土流失形式和侵蚀强度也各有不同，主要有面蚀、沟蚀、重力侵蚀（滑坡）及塌方。

1.2.2.3 批复方案水土保持落实情况

批复水土保持方案中，要求建设单位在后续工程建设中，开展水土保持监测并定期向省级水行政主管部门提交监测报告、开展水土保持监理等工作。工程后续水土保持工作开展情况详见表 1-13。

表 1-13 工程后续水土保持工作开展情况

序号	后续水土保持工作要求	实际开展工作情况
1	按照批复的水土保持方案落实资金、管理等保障措施,做好本方案下阶段的工程设计、招投标和施工组织工作,加强对施工单位的监督与管理,切实落实水土保持“三同时”制度	将批复的方案中的投资纳入工程总投资中,设施过程中针对弃渣、施工区迹地恢复等做了专项设计、招投标等,确实落实了水土保持“三同时”制度。
2	定期向水利部长江水利委员会及省级水行政主管部门报告水土保持方案实施情况,并接受水行政主管部门的监督检查。	按照批复意见要求,制定了《向家坝工程施工区环境保护和水土保持信息管理细则》,定期向流域机构及省级水行政主管部门报告水土保持方案的实施情况,接受并积极配合了有关水行政主管部门的监督检查工作。
3	委托具有水土保持监测资质的单位承担水土保持监测任务,并及时向省级水行政主管部门提交监测报告。	2005 年 11 月,向家坝工程建设部委托长委长江流域水土保持监测中心站承担向家坝工程施工区水土保持监测工作,并由长委长江流域水土保持监测中心站牵头,联合四川、云南两省水土保持监测总站共同承担向家坝工程施工区水土保持监测工作。监测单位开展驻地监测,并及时向各级水行政主管部门提交了工程水土保持监测季报、年报。
4	委托具有水土保持监理资质的单位和人员承担水土保持监理任务,加强水土保持工程建设监理工作,确保水土保持工程建设质量。	在 2004 年~2009 年期间,经公开招标,建设单位陆续委托长江三峡技术经济发展有限公司、中国水利水电建设工程咨询西北公司、长江水利委员会长江勘测规划设计研究院共同承担了金沙江向家坝水电站施工期环境保护与水土保持工程的监理工作。
5	水土保持后续设计应报省级水行政主管部门备案	2011 年 4 月,委托中南勘测设计研究院,编制《向家坝水电站水土保持工程设计报告》,报送省级水行政主管部门备案。

2 水土保持方案和设计情况

2.1 主体工程设计

向家坝水电站前期工作始于1957年，1996年设计单位完成了《金沙江向家坝水电站预可行性研究报告》，同年7月，原电力工业部以“电水规[1996]421号”文进行了批复。

2002年6月，向家坝水电站项目建议书编制完成，同年10月国务院以“计基础[2002]2004号”文批准立项。

2004年11月~2006年7月，《金沙江向家坝水电站可行性研究报告(枢纽工程)》、《金沙江向家坝水电站可行性研究阶段环境保护设计》和《金沙江向家坝水电站可行性研究阶段建设征地和移民安置规划设计专题》先后通过审查，随后水电水利规划设计总院以“水电规水工[2006]0038号”文下发了可行性研究报告审查意见。

2006年8月，《金沙江向家坝水电站项目核准申请报告》编制完成，同年12月，经国务院批准，国家发展和改革委员会以“发改能源[2006]2851号”文核准本工程。

2.2 水土保持方案

根据《中华人民共和国水土保持法》、《中华人民共和国水土保持法实施条例》等有关法律、法规的规定，为防治工程建设所造成的水土流失，建设单位于2005年3月委托中南院编制完成《金沙江向家坝水电站水土保持方案报告书(送审稿)》，同年4月通过了水利部水土保持司和水电水利规划设计总院组织的技术评审。2006年3月，水利部以“水保函[2006]143号”文予以批复。

2.3 水土保持方案变更

项目实施阶段，主体设计对部分工程布置进行了优化调整。根据生产建设项目水土保持管理相关规定，2008年3月，建设单位委托中南院编制了《金沙江向家坝水电站施工区水土保持措施变更专题报告》。建设单位组织原国家环保总局西南环保督察中心、长江水利委员会长江勘测规划设计研究院等的有关领导和专家对环保措施(含水保措施)变更专题进行了内部审查。该变更专题对单机容量增容变更、施工组织设计局部变更进行了说明，经分析后认为上述变更无新增水土流失影响或有利于水土保持；另外，根据实际情况，对新滩坝弃渣场和太平料场弃渣场的防护方案进行了调整。

2011年9月，在前期设计工作基础上，结合工程状况，建设单位再次委托中南院

编制完成《金沙江向家坝水电站水土保持工程设计报告》，建设单位按相关要求已于2012年3月向四川和云南两省水行政主管部门办理了备案手续(见附件5)。

该报告涵盖了2008年变更专题所有内容，主体设计变更方面主要变更为取消太平料场黑竹林弃渣场，调整为在料场周边300m~1000m范围内布置5个弃渣场(太平料场弃渣场新增的5#渣场，已成为采区内施工道路路基)；长胶隧洞线弃渣场由10个调整为9个，取消了7#弃渣场。

主体工程设计变更导致的水土保持工程设计变更情况详见表 2-1。

根据实际情况发生的水土保持工程设计变更情况详见表 2-2。

表 2-1 主体工程设计变更导致的水土保持工程设计变更一览表

主体工程设计变更							水保工程 设计变更
项 目		批复方案 (可研阶段)	后续设计 (实施阶段)	主要指标 变化	变更原因	水土流失影响	
施工组织设计	右岸地方改线公路(还建公路)	20km	改为坝区北 线段3.4km	减少里程 16.6km, 减少占地 94.34 hm ²	线路调 整优化	减少了施工占 地, 有利于水土 保持	方案设计的工程措 施、临时措 施相应变更
	左岸⑦ 炸药库 道路	泥结碎石路 面	调整为混凝 土路面	路面结构 调整	需求调 整	路面硬化, 无流 失, 使用完毕后 可保留为当地居 民交通路	方案设计的路面迹 地恢复措 施相应取消
	柏溪 土料场	围堰防渗料 取土场, 运距 17km, 占地 约2hm ²	取消, 改用 坝区场平剥 离覆盖土层	占地减少 2hm ²	运距较 远, 需求 量不大	减少占地和开 挖, 有利于水土 保持	方案设计的工程措 施、植物措 施相应取消
	太平料 场弃渣 场	黑竹林弃渣 场, 占地约 8hm ² , 堆渣量 162万m ³ , 运 距10km, 需 改建出渣道 路	取消黑竹林 弃渣场, 调 整为在料场 周边300~ 1000m范围 内布置5个 弃渣场, 总 占地 14.31hm ² , 堆渣量 372.08万 m ³ , 利用场 内交通出渣	占地增加 6.31hm ² ; 堆渣量增 加210.08 万m ³ ; 改 建道路减 少10km	运距、征 地、料场 覆盖层 剥离量 增加	增加了弃渣场占 地, 减少了出渣 道路的改造, 料 场开采区附近的 冲沟和缓地分散 堆渣, 运距短, 便于防护, 但增 加了防护工程量	方案设计的工程措 施、植物措 施相应变更
	骨料输 送线弃 渣场	10个, 总占地 8.58hm ² , 堆 渣量147.81 万m ³	9个, 取消了 7#弃渣场, 总占地 9.18hm ² , 堆 渣量159.21 万m ³	占地增加 0.6hm ² ; 堆 渣量增加 11.4万m ³	出渣规 划调整 优化	占地略微增加, 弃渣因用于隧洞 口施工营地场平 导致渣量减少, 减少了1个渣场, 有利于水土保持	方案设计的7#弃渣 场工程措 施、植物措 施相 应取消

表 2-2 根据实际情况发生的水土保持工程设计变更一览表

项 目	批复方案(可研阶段)	后续设计(实施阶段)	变更原因
新滩坝弃渣场防护方案调整	坡脚修建挡渣墙, 坡面高程305m以下采取浆砌石护坡。已实施下游侧浆砌石挡渣墙822m(约1/3)	对没有施工的挡渣墙改为石渣垫底、大块石护脚, 高程305m以下浆砌石护坡改为干砌石护坡, 原10m一级马道改为5m一级	采砂权、征地原因, 剩余挡渣墙无法施工
新增表土资源保护工程	无	新增料场、弃渣场、施工营地及其它用地防治区表土剥离措施, 新增左岸莲花池表土堆存场、右岸田坝表土临时堆存场临时工程、植物措施	绿化、后期迹地恢复覆土需要, 保护表土
莲花池场平边坡防护方案调整	主体已有水保措施: 莲花池场平回填边坡采用干砌石护坡, 边坡每10m高设2.0m宽马道	结合场内道路边坡防护设置浆砌石护坡	根据实际情况, 优化调整
道路、施工营地及其它用地防治区植物措施调整	种植乔、灌、草	考虑景观要求, 植物种类多样性提高; 道路边坡增加CBS(植被混凝土护坡)、TBS(厚层基材护坡)措施; 增加绿化管护措施	景观要求和绿化标准提高, 更好地保护和恢复环境

2.4 水土保持后续设计

工程开工后, 中南院先后完成了金沙江向家坝水电站绿化恢复设计-道路及排水施工图、向家坝水电站业主营地绿化景观工程施工图。2016年3月中南院编制完成《金沙江向家坝水电站太平料场永久治理报告》、《金沙江向家坝水电站新田湾后期弃渣规划方案设计报告》。2018年8月中南院编制完成《金沙江向家坝水电站枢纽工程区施工迹地生态恢复专题设计报告》和《金沙江向家坝水电站新田湾和龙坡嘴弃渣场后期规划及整治设计报告》、《金沙江向家坝水电站表土保护利用专题报告》。其余道路区域及迹地恢复水土保持措施随同主体设计一并完成。

2.5 水土保持设计情况

2.5.1 水土保持方案设计情况

2.5.1.1 水土流失防治目标

批复的水土保持方案报告书中, 至设计水平年, 扰动土地整治率为 95%, 水土流失总治理度为 95%, 土壤流失控制比为 0.83, 拦渣率为 98%, 林草覆盖率为 25%, 林草植被恢复率为 98%。详见表 2-3。

根据《水利部办公厅印发〈全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果〉的通知》(水利部办水保[2013]188号), 项目所在绥江县、水富市、永善县、雷波县属于金沙江下游国家级水土流失重点治理区, 宜宾市叙州区属

于嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区；根据《云南省水利厅关于划分省级水土流失重点预防区和重点治理区的公告》（第 49 号），项目所在地绥江县、水富市、永善县属于云南省水土流失重点治理区。按照《开发建设项目水土流失防治标准》（GB50434-2008)的规定，确定金沙江向家坝水电站水土流失防治标准执行建设类项目一级标准。批复的水土保持方案报告书防治目标值满足现行的国家标准。

表 2-3 水土流失防治目标表

防治标准	I 级标准
扰动土地整治率（%）	95
水土流失总治理度（%）	95
土壤流失控制比	0.83
拦渣率（%）	98
林草植被恢复率（%）	98
林草覆盖率（%）	25

2.5.1.2 水土保持措施布局及工程量

水利部批复的水土保持方案报告书共划分为大坝枢纽防治区、道路防治区、料场防治区、弃渣场防治区、施工营地及其它用地防治区和库岸影响防治区 6 个水土流失防治分区，分区防治措施设计如下：

（1）大坝枢纽防治区

1)主体工程已有水土保持措施

①左岸导流明渠及下游引航道人工高边坡处理

左岸导流明渠及下游引航道人工高边坡主要采取表面保护、内外排水、锚固、煤层采空区回填和边坡修整等工程措施。

A 表面保护

300.00m 高程以下坡面采用钢筋混凝土衬护；300.00m 高程以上坡面采用挂网喷混凝土封闭；马道采用混凝土覆盖。

B 坡面截、排水及坡体排水

坡面设置排水孔。沿开挖顶部轮廓线及周边布置浆砌石截、排水沟。在高程 300.00m、340.00m、380.00m、420.00m 分别设置净断面为 2.5m×3.0m(宽×高)的排水洞。

C 边坡锚固

设置锚杆、锚索。在每一层煤层离开挖坡面 30m 的地方扩挖一条 1.5m×1.8m(宽×高) 的隧洞, 并进行全断面混凝土回填灌浆处理。

②右岸地下厂房进、出水口人工高边坡处理

A 进水口边坡处理措施

开挖边坡周边设置截水沟。开挖边坡高程 383.00m 以上, 按照排、孔距 3m×3m 梅花形布置排水孔。开挖边坡设置系统锚杆, 喷混凝土, 挂钢筋网。

B 尾水出口边坡处理措施

开挖边坡周边设置截水沟, 减少山体地表水流对边坡的影响。尾水平台高程 380.00m 以上, 按照排、孔距 3m×3m 梅花形布置排水孔。尾水平台边坡设置系统锚杆, 喷混凝土, 挂钢筋网。有煤层开采的区域或岩体较破碎的设置区域网格梁, 煤洞范围采取局部回填混凝土的措施, 局部范围预应力锚索。并在尾水平台高程 380.00m 以下坡面现浇钢筋混凝土防护。

大坝枢纽防治区主体工程已有水土保持措施设计情况见表 2-4。

表 2-4 大坝枢纽防治区主体工程已有水土保持措施设计情况表

序号	实施区域	单位工程	分部工程	措施名称	单位	批复方案工程量
1	左岸导流明渠及下游引航道人工高边坡区域	斜坡防护工程	工程护坡	混凝土	m ³	69425.7
				喷混凝土	m ³	35173.6
				钢筋	t	31823
				钢丝网	m ³	287529.7
				锚杆	根	69350
				回填灌浆	m ²	15951.97
				固结灌浆	m	6930.000
				钢筋桩	根	1816.000
				排水孔	m	255748
2	右岸地下厂房进、出水口人工高边坡区域	斜坡防护工程	工程护坡	混凝土	m ³	9435
				喷混凝土	m ³	10800
				钢筋	t	389
				钢丝网	t	158.3
				锚杆	根	37826
				回填灌浆	m ²	1785
				锚索	束	222
				排水孔	m	34030

2) 水土保持专项措施

①水土保持专项工程措施

为美化环境，在左右岸高边坡 380.00m 高程马道修筑钢筋混凝土载土格，倒三角形，高 0.5m，宽 0.6m，格内装载营养土，栽植爬山虎和小叶黄杨进行垂直绿化。

表 2-5 大坝枢纽防治区水土保持专项工程措施设计情况表

序号	实施区域	单位工程	分部工程	措施名称	单位	批复方案工程量
1	左岸边坡	土地整治工程	场地整治	混凝土	m ³	19
				钢筋	t	0.88
				覆土	m ³	13.1
2	右岸边坡	土地整治工程	场地整治	混凝土	m ³	25
				钢筋	m ³	0.96
				覆土	t	4

②水土保持专项植物措施

钢筋混凝土载土格内装载复合营养土，格内靠边坡一侧单行杆插种植爬山虎，株距 0.2m，每格种植 3 株，格内种植小叶黄杨绿化带。

表 2-6 大坝枢纽防治区水土保持专项植物措施设计情况表

序号	实施区域	单位工程	分部工程	措施名称	单位	批复方案工程量
1	左岸边坡区域	斜坡防护工程	植物护坡	爬山虎	株	1221
				小叶黄杨	株	11210
2	右岸边坡区域	斜坡防护工程	植物护坡	爬山虎	株	732
				小叶黄杨	株	6832

(2) 道路防治区

1) 主体工程已有措施

主体工程对场内道路采取了边坡防护及排水措施设计。

①路基、路面排水工程

所有挖方路段的靠山侧均设置排水沟，纵坡为 0.3%。排水沟断面形式采用梯形边沟，深 0.6m，沟底宽 0.5m，内侧垂直，外侧坡度 1:0.5。

为防止挖方路基上方的地面径流冲刷边坡，需设置截水沟，并设置急流槽将水引走。

②路基及边坡防护工程

陡山坡上的半挖半填路基，填方一侧采用挡土墙，防护挡土墙的内外坡面均直立，

基底面以 1:5 向内倾斜,高度不超过 2m。挡土墙采用路肩式挡土墙及衡重式挡土墙。

为保护路堤边坡,道路路堤靠河侧采用浆砌石进行防护,浆砌石护坡厚度为 0.35m,且在护坡地面设置 0.1m 底碎石垫层。护坡的中下部应设泄水孔,泄水孔的孔径为 $\phi 0.1$ m 圆形孔,梅花型布置,孔、排距 2m,泄水孔后 0.5m 范围内应设置反滤层。

道路防治区主体工程已有水土保持工程措施设计情况见表 2-7。

表 2-7 道路防治区主体工程已有水土保持工程措施设计情况表

序号	实施区域	单位工程	分部工程	措施名称		单位	批复方案工程量
1	场内道路	斜坡防护工程	截(排)水	土石方开挖		m ³	32674
				浆砌石		m ³	24566
				砂浆抹面		m ²	80793
				排水孔		m	35316
			工程护坡	挡土墙	土石方开挖	m ³	22960
					浆砌石	m ³	49138
					砂浆抹面	m ³	3676
				边坡防护与支护	喷混凝土	m ³	10563
					混凝土	m ³	2379
					浆砌石	m ³	29461
					钢筋	t	54.02
		防洪排导工程	排洪导流设施	涵洞	土石方开挖	m ³	44590
					浆砌石	m ³	6463
					砂浆勾缝	t	1473
					混凝土	m ³	240
					钢筋	t	21.43

2) 水土保持专项措施

①水土保持专项工程措施

道路防治区包括左岸对外交通、左岸对外交通弃渣场、右岸地方改线公路和场内道路。

A 左岸对外交通

挖方路段在路基两侧设置 M5.0 浆砌片石排水沟,外侧排水沟断面尺寸为 0.4m×0.4m(宽×深),砌石厚度为 0.2~0.25m;内侧排水沟断面尺寸为底宽 0.6m,深 0.6m,外边坡比 1:1、内边坡比 1:0.5,砌石厚 0.2~0.3m;开挖边坡根据边坡坡度、长

度及地质等因素采取浆砌石或网格植草或 TBS 植被防护。

填方路段外侧边坡坡脚采用 M5.0 浆砌片石护脚墙挡护，两侧边坡均采用干砌石防护。

半填半挖路段回填侧边坡采用 M7.5 浆砌石或干砌石或路肩式挡土墙进行防护。坡脚处设置 M5.0 浆砌片石排水沟，梯形断面，底宽 0.6m、沟深 0.6m，内侧坡比 1:0.5，砌石厚 0.3m。路段内侧开挖边坡根据坡面特性采取浆砌石或网格植草或 TBS 植被防护。

左岸对外交通工程措施投资 85 万元。

B 左岸对外交通弃渣场

左岸对外交通弃渣场包括张沟渣场、狗落洞渣场、水淋岩渣场和龙坡嘴渣场。弃渣边坡坡脚结合道路防护设路堤式或路壁式挡土墙，渣场底部结合道路排水设拱涵或盖板涵，坡面采用 25cm 厚干砌石或浆砌石或网格植草护坡。各渣场在填渣后均作为道路一侧路基，并与道路边坡一并布设防护措施。对外交通弃渣场防护工程量及投资已计入道路边坡防护，未单独计列。

C 右岸地方改线公路

措施同左岸对外交通。右岸地方改线公路工程措施投资 65 万元。

D 场内道路

工程完工后，左岸炸药库道路路面进行土地整治。

道路防治区水土保持专项工程措施设计情况见表 2-8。

表 2-8 道路防治区水土保持专项工程措施设计情况表

序号	实施区域	单位工程	分部工程	措施名称	单位	批复方案工程量
1	场内道路	土地整治工程	场地整治	覆土	m ³	1120
				施肥、耕翻	hm ²	0.56

②水土保持专项植物措施

A 左岸对外交通及对外交通弃渣场

左岸对外交通挖方路段、半填半挖路段的开挖边坡根据边坡坡度、长度及地质等因素采取网格植草或 TBS 植被防护。对外交通公路各渣场顶部撒播草籽绿化，其防护结合道路边坡防护一并实施。左岸对外交通及对外交通弃渣场植物措施投资 12 万元。

B 右岸地方改线公路

右岸地方改线公路沿线绿化措施同左岸对外交通，植物措施投资 8 万元。

C 场内道路

规划对混凝土路面结构道路栽植行道树。在路基外侧 0.5~1.0m 范围内，以株距 3.0m 栽种一排，树种可选择乌桕、香樟、小叶榕等当地常见道路绿化树种。

由于右岸 8#重大件运输道路临近云天化生活区，为减小施工影响，沿道路内侧设置长 3.0km 的隔音墙，为美化环境，沿墙脚杆插种植爬山虎，株距 0.5m。

左岸炸药库道路路面为泥结碎石路面结构，工程完工后，在道路靠山侧开挖边坡与土质排水沟内撒播草籽，草种为百喜草与白三叶混播，混合撒播量 40kg/hm²。同时，路基路面在松土、整地后挖坑植树，规划营造桉木林，行距 1.5m×1.5m，种植密度 4500 株/hm²。

表 2-9 道路防治区水土保持专项植物措施设计情况表

序号	实施区域	单位工程	分部工程	措施名称		单位	批复方案工程量		
							左岸	右岸	合计
1	场内道路	斜坡防护工程	植物护坡	隔音墙绿化	爬山虎	株		6000	6000
				完工后迹地恢复	混播百喜草、白三叶	hm ²	0.56		0.56
2	场内道路	植被建设工程	点片状植被	施工期行道树	小叶榕	株	534	2033	2567
					乌桕	株	1801		1801
					樟树	株		1833	1833
					桉木	株	2520		2520

③水土保持专项临时措施**A 左岸浆砌石挡土墙拦挡措施**

为防止左岸道路施工、莲花池区场地平整开挖、回填土石方及弃渣流失、滚落至下游岸坡，造成弃渣流失，规划沿左岸岸坡开挖区下游设置重力式浆砌石挡土墙。挡土墙的修筑结合左岸进场公路、①进厂公路临河侧的防护措施布置。挡土墙采用路肩式或路堤式，挡墙的高度结合施工现场选择，控制在 3~6m 之内。

B 右岸钢筋石笼墙拦挡措施

右岸马延坡施工区下游冲沟沟口设置石笼挡墙，防止马延坡场地平整、道路施工时开挖回填土石方滚落。石笼采用 φ8~12 钢筋编制成 2.0×1.0m×1.0m(长×宽×高)长方体型，钢筋间排距 0.1m×0.1m，选用大块石(粒径介于 0.15~0.5m)人工装笼。

表 2-10 道路防治区水土保持专项临时措施设计情况表

序号	实施区域	单位工程	分部工程	措施名称	单位	批复方案工程量
1	场内道路	临时防护工程	拦挡	土石方开挖	m ³	24433
				石方回填	m ³	6585
				混凝土	m ³	3098
				浆砌石挡墙	m ³	29802
				钢筋石笼挡墙	m ³	110.5

(3) 料场防治区

1) 水土保持专项工程措施

料场防治区包括太平石料场采区、太平石料场弃渣场(黑竹林弃渣场)、太平石料场施工场地及场内道路、太平石料场骨料输送线开挖弃渣场(1#~10#)和柏溪土料场。

① 太平石料场采区

A 开采边坡坡脚修筑排水型截水沟, 沟底宽 0.3m, 沟深 0.5m, 内边坡比 1:0.3, 比降 2%; 截水沟底层与内侧层为开采后的岩质底层与边坡, 不再修筑防渗层, 外侧层混凝土衬砌 0.1m, 表面喷混凝土。

B 料场开采结束后进行土地整治, 平台、平地外侧修筑石坎梯田, 砌石厚度 0.3m, 田坎高 0.5m, 地埂高 0.15m; 覆土。

② 太平石料场弃渣场(黑竹林弃渣场)

A 渣场防护: 采用重力式浆砌石挡墙, 挡墙内设置排水管, 排水管孔、排距为 1.2m×2.0m; 坡面采用浆砌石网格护坡, 网格尺寸为 3m×3m。

B 渣场排水: 渣场四周设置浆砌石截水沟, 断面尺寸为 1.0m×1.0m(宽×高); 堆渣体的沟底排水涵洞为钢筋混凝土盖板涵, 过水断面尺寸为 3.0m×1.0m(宽×高)。

③ 太平石料场施工场地及场内道路

料场开采结束后, 对料场施工场地进行清理, 与场内临时道路一并进行土地整治。

④ 太平石料场骨料输送线开挖弃渣场(1#~10#)

A 渣场防护: 均采用重力式浆砌石挡墙, 挡墙内设置排水管, 排水管孔、排距为 1.0m×2.0m; 坡面采用浆砌石网格护坡, 网格尺寸为 3m×3m。

B 渣场排水: 渣场四周设置浆砌石截排水沟, 断面尺寸为 0.5m×0.5m(宽×高)。

⑤柏溪土料场

沿土料开采范围周边修筑浆砌石截水沟，断面尺寸为 0.3m×0.4m(宽×高)，边坡比 1:0.5。

表 2-11 料场防治区水土保持专项工程措施设计情况表

序号	实施区域	单位工程	分部工程	措施名称	单位	批复方案工程量
1	太平石料场采区	斜坡防护工程	截（排）水	混凝土	m ³	845
		土地整治工程	场地整治	覆土	万 m ³	8.17
				干砌石石坎	m ³	3168
				施肥、耕翻	hm ²	9.31
2	太平石料场的弃渣场	斜坡防护工程	工程护坡	浆砌石网格	m ²	6300
		拦渣工程	防洪排水	浆砌石	m ³	2095.2
				混凝土	m ³	228
				钢筋	m ³	34.2
			基础开挖与处理	土石方开挖	m ³	3643.8
			坝（墙、堤）体	浆砌石	m ³	2057.5
		土地整治工程	场地整治	覆土	万 m ³	1.05
				施肥、耕翻	hm ²	7.03
3	太平料场施工场地、场内道路	土地整治工程	场地整治	施肥、耕翻	hm ²	33.8
4	骨料输送线 1# 弃渣场	斜坡防护工程	工程护坡	浆砌石网格	m ²	695.9
		拦渣工程	基础开挖与处理	土石方开挖	m ³	365.3
			防洪排水	浆砌石	m ³	201.6
			坝（墙、堤）体	浆砌石	m ³	231.3
5	骨料输送线 2# 弃渣场	斜坡防护工程	工程护坡	浆砌石网格	m ²	1259.2
		拦渣工程	基础开挖与处理	土石方开挖	m ³	525.5
			防洪排水	浆砌石	m ³	306.8
			坝（墙、堤）体	浆砌石	m ³	319.2
6	骨料输送线 3# 弃渣场	斜坡防护工程	工程护坡	浆砌石网格	m ²	762.1
		拦渣工程	基础开挖与处理	土石方开挖	m ³	385.5
			防洪排水	浆砌石	m ³	212.8
			坝（墙、堤）体	浆砌石	m ³	271.6

序号	实施区域	单位工程	分部工程	措施名称	单位	批复方案工程量
			体			
7	骨料输送线 4# 弃渣场	斜坡防护工程	工程护坡	浆砌石网格	m ²	662.7
		拦渣工程	基础开挖与处理	土石方开挖	m ³	416.8
			防洪排水	浆砌石	m ³	234.9
			坝(墙、堤)体	浆砌石	m ³	273.6
8	骨料输送线 5# 弃渣场	斜坡防护工程	工程护坡	浆砌石网格	m ²	795.3
		拦渣工程	基础开挖与处理	土石方开挖	m ³	407.5
			防洪排水	浆砌石	m ³	224.1
			坝(墙、堤)体	浆砌石	m ³	215.4
9	骨料输送线 6# 弃渣场	斜坡防护工程	工程护坡	浆砌石网格	m ²	463.9
		拦渣工程	基础开挖与处理	土石方开挖	m ³	319.3
			防洪排水	浆砌石	m ³	178.2
			坝(墙、堤)体	浆砌石	m ³	151
10	骨料输送线 7# 弃渣场	斜坡防护工程	工程护坡	浆砌石网格	m ²	364.5
		拦渣工程	基础开挖与处理	土石方开挖	m ³	255.6
			防洪排水	浆砌石	m ³	152.9
			坝(墙、堤)体	浆砌石	m ³	135.6
11	骨料输送线 8# 弃渣场	斜坡防护工程	工程护坡	浆砌石网格	m ²	563.3
		拦渣工程	基础开挖与处理	土石方开挖	m ³	360.6
			防洪排水	浆砌石	m ³	226.3
			坝(墙、堤)体	浆砌石	m ³	212.5
12	骨料输送线 9# 弃渣场	斜坡防护工程	工程护坡	浆砌石网格	m ²	596.5
		拦渣工程	基础开挖与处理	土石方开挖	m ³	395
			防洪排水	浆砌石	m ³	242
			坝(墙、堤)体	浆砌石	m ³	187.6
13	骨料输送线 10# 弃渣场	斜坡防护工程	工程护坡	浆砌石网格	m ²	497
		拦渣工程	基础开挖与	土石方开挖	m ³	351.8

序号	实施区域	单位工程	分部工程	措施名称	单位	批复方案工程量
			处理			
			防洪排水	浆砌石	m ³	215.6
			坝(墙、堤)体	浆砌石	m ³	159.7
14	骨料输送线弃渣场	土地整治工程	场地整治	覆土	万 m ³	2.36
				施肥、耕翻	hm ²	7.76
15	柏溪土料场	斜坡防护工程	截(排)水	土石方开挖	m ³	1189
				浆砌石	m ³	870
		土地整治工程	场地整治	覆土	万 m ³	0.40
				施肥、耕翻	hm ²	2.00

2) 水土保持专项植物措施

①太平料场采区

太平料场开采结束后，1264.00m 高程处形成 15.6hm² 开阔平地，平地覆土后由就近迁移农民耕种；另外，形成 4.0m 宽开采平台与 10m 宽清扫平台面积共 9.31hm²。规划 4.0m 宽开采平台覆土后单行种植桉木小苗，株距 3.0m；10m 宽清扫平台与坡脚处台地按株行距 2.0m×3.0m 配置桉木小苗，栽植密度 1670 株/hm²。以百喜草与白三叶混合撒播，混播量 40kg/hm²，绿化地表面。各级平台内侧坡脚于截排水沟外侧 0.1m 左右，沿截排水沟走向，扦插两年生 0.45m 长的爬山虎杆插苗，单行种植，株距 0.4~0.5m。

②太平料场弃渣场

黑竹林弃渣场坡面浆砌石网格内和渣顶混合撒播百喜草与三叶草，撒播量各 20kg/hm²。

③太平料场施工场地及场内道路

太平料场施工场地占地面积约 14.9hm²，主要布置砂石料粗碎、中碎加工系统以及为料场开采、砂石料粗碎中碎加工服务的生产生活设施。同时，为了方便开采料的场内运输，还布置有临时施工道路，占地面积约 18.9hm²。料场开采结束后，立即对料场施工场地进行清理，同时，与场内临时道路一并进行平整、开垦。开垦后，种植桉木，株行距 2.0m×3.0m；空地混合撒播百喜草与三叶草，撒播量均为 20kg/hm²。

④骨料输送线弃渣场

骨料输送线弃渣场坡面浆砌石网格护坡内与渣顶混合撒播百喜草与三叶草，撒播

量各 $20\text{kg}/\text{hm}^2$ 。

⑤柏溪土料场

柏溪土料场开采结束，场地平整后种植柑桔，种植株行距 $3\text{m}\times 3\text{m}$ ，并撒播草籽绿化。

⑥砂石毛料堆场

施工结束后，对左岸砂石毛料堆场种植桉木进行植被恢复。

表 2-12 料场防治区水土保持专项植物措施设计情况表

序	实施区域	单位工程	分部工程	措施名称	单位	批复方案工程
1	太平石料场采区	斜坡防护工程	植物护坡	桉木	株	15500
				爬山虎	株	31500
				混播百喜草、白三叶	hm^2	9.31
2	太平石料场的	斜坡防护工	植物护坡	混播百喜草、白三叶	hm^2	7.03
3	太平料场施工场地、场内道	植被建设工程	点片状植被	桉木	株	56500
				混播百喜草、白三叶	hm^2	33.8
4	骨料输送线弃渣场	斜坡防护工	植物护坡	混播百喜草、白三叶	hm^2	2.01
		植被建设工	点片状植	混播百喜草、白三叶	hm^2	5.75
5	柏溪土料场	植被建设工程	点片状植被	柑桔	m^3	1189
				混播百喜草、白三叶	m^3	870
6	砂石毛料堆场	植被建设工	点片状植	桉木	株	24000

(4) 弃渣场防治区

弃渣场防治区包括新田湾弃渣场和新滩坝弃渣场。

1) 水土保持专项工程措施

①新田湾弃渣场

A 渣场坡脚与边坡的防护

利用渣场下游道路填筑形成的路基作为渣场拦渣坝。坡面采用网格状浆砌块石护坡，网格尺寸为 $3\text{m}\times 3\text{m}$ 。

B 渣场排水设计

渣场四周设置浆砌石截排水沟，断面尺寸为 $1.0\text{m}\times 1.0\text{m}$ (宽×高)。马道内侧设浆砌石截水沟，断面尺寸为 $0.5\text{m}\times 0.6\text{m}$ (宽×高)。

渣体底部排水设施由 1 条主洞和 4 条支洞组成，排水主洞为排水拱涵、排水隧洞组成，长约 967km。其中断面为 $2.0\text{m}\times 2.0\text{m}$ 拱涵段长 453m，断面为 $2.5\text{m}\times 2.25\text{m}$ 拱涵段长 211m， $2.5\text{m}\times 2.25\text{m}$ 隧洞段长 104m。排水支洞 1 为长 147.5m 的 $\phi 100$ 圆涵

管;支洞2、3、4为2.0m×2.0m断面的排水拱涵,长度分别为766m、101m、78.5m。

排水主洞、支洞1、支洞2进水口修筑挡水坝,挡水坝高2~4m;在排水支洞3、支洞4进水口设跌水井,跌水井尺寸为3.0m×3.0m×3.0m。

C 土地整治

工程完工后,渣场需要进行土地整治,以恢复植被。

②新滩坝弃渣场

A 渣场防护

该弃渣场的设计防护标准为20年一遇,防洪高程302.50m。堆渣前,沿河滩高程275.00m设置挡渣墙,并用大块石回填护脚。挡墙顶部高程280m,顶宽0.85m,外边坡1:0.2。渣场两侧坡脚向两边延伸至堆渣顶部高程,修建重力式浆砌石挡渣墙,墙身高度2.0m,顶宽0.8m,外侧坡比1:0.5,基座宽度0.8m。挡渣墙内设置排水管,排水管孔、排距为1.5m×1.5m。在高程302.50m以下采取大块石护坡,防止河水冲刷坡面。

B 渣场排水

渣场两侧的排水沟设置在渣场坡脚的挡渣墙外侧,断面尺寸为1.5m×1.5m(宽×高)。

弃渣场防治区水土保持专项工程措施设计情况见表2-13。

表2-13 弃渣场防治区水土保持专项工程措施设计情况表

序号	实施区域	单位工程	分部工程	措施名称	单位	批复方案工程量
1	新田湾弃渣场	斜坡防护工程	工程护坡	浆砌石网格	m ²	24801
			截(排)水	土石方开挖	m ³	15656
				土方回填	m ³	5196
				浆砌石	m ³	9616
		防洪排导工程	排洪导流设施	土石方开挖	m ³	833
				土方回填	m ³	11000
				浆砌石	m ³	4971
				混凝土	m ³	8619
				钢筋	t	427.05
		土地整治工程	场地整治	覆土	万 m ³	8.78
				施肥耕翻	hm ²	43.90
	新滩坝弃渣场	斜坡防护工程	工程护坡	浆砌石	m ³	56663
				排水管	m	11107
				大块石	m ²	172260

序号	实施区域	单位工程	分部工程	措施名称	单位	批复方案工程量
2	新滩坝弃渣场	拦渣工程	基础开挖与处理	土石方开挖	m ³	12044
				土方回填	m ³	1508
			防洪排水	浆砌石	m ³	1060
			坝(墙、堤)体	浆砌石	m ³	2628
				混凝土	m ³	15385
				排水管	m	10360

2) 水土保持专项植物措施

新滩坝弃渣场在蓄水后位于死库容内。新田湾渣场顶部待堆渣结束进行平整,平整后可利用面积为 34.5 hm², 作施工场地使用。弃渣填筑完毕, 随即进行坡面处理, 坡面采用网格状浆砌块石护坡, 网格内覆土 0.3m, 混播百喜草与白三叶, 种草 7.5hm²。施工结束后, 渣场顶部与马道可绿化面积 36.4hm², 平整清理后覆土 0.5m, 按株行距 2.0m×3.0m 挖穴栽种桉木, 树间空地混播百喜草与白三叶。

表 2-14 弃渣场防治区水土保持专项植物措施设计情况表

序号	实施区域	单位工程	分部工程	措施名称	单位	批复方案工程量
1	新田湾弃渣场	斜坡防护工程	植物护坡	混播百喜草、白三叶	hm ²	7.5
		植被建设工程	点片状植被	桉木	株	61000
				混播百喜草、白三叶	hm ²	36.4

(5) 施工营地及其它用地防治区

1) 主体工程已有水土保持措施

① 左岸莲花池区场地平整防护与排水设计

A 沟底排水: 自水波溪上游开挖长 415.00m 的隧洞 (3.0m×4.5m, 接竖井(φ1.0m) 后修筑 498.00m 长的拱涵 (3.0m×4.5m), 接原天然沟道排出溪流。隧洞喷 0.1m 厚混凝土后采取钢筋混凝土衬砌 0.4m 厚, 洞底 C20 细石混凝土护底 0.1m 厚; 拱涵拱圈 C25 钢筋混凝土砌筑 0.5m 厚, 护拱为 C25 混凝土, 台身采用 C15 卵石混凝土砌筑, C20 细石混凝土洞身护底 0.1m, 台基采用 M7.5 浆砌石砌筑, 厚度 0.8m; 为防止出口水流冲刷破坏, 要求在出口 20m 范围内进行 C20 细石混凝土护底, 厚 0.15m。

B 表面排水与边坡防护: 场地周边、回填坡脚设置排水沟, 排水沟采用 M7.5 浆砌石砌筑 0.4m 厚, 梯形断面, 底宽 0.6m, 沟深 1.0m, 排水沟边坡坡比 1:0.5, 内侧用 M10 砂浆抹面; 回填边坡采用干砌石护坡, 砌石厚 0.4m, 边坡每 10m 高设 2.0m 宽

马道，马道上结合干砌石护坡修筑马道排水边沟，边沟底宽 0.8m，深 1.0 m，外侧采用 M7.5 浆砌石砌筑宽 0.4m 厚垂直边沟墙，排水边沟内侧用 M10 砂浆抹面。

②右岸田坝区场地平整与排水设计

马延坡冲沟水向云天化小学方向排放至金沙江，排水箱型涵管过水断面为 3.5m×3.5m（宽×高），排水量为 20 年一遇的设计流量 31.71m³/s，全长 1400m；水富市城后山坡的汇集水 20 年一遇的设计流量 6.3m³/s，结合云天化向水富市城后排水沟的排放量，修建排水箱型涵管的过水断面为 2.0m×2.5m(宽×高)，长 850m，将水排至横江。

表 2-15 施工营地及其它用地防治区主体工程已有水土保持工程措施设计情况表

序号	实施区域	单位工程	分部工程	措施名称		单位	批复方案工程量
1	左岸莲花池区	斜坡防护工程	工程护坡	干浆砌石		m ²	294380
			截(排)水	土石方开挖		m ³	10850
				浆砌石		m ³	7350
				砂浆抹面		m ²	17350
		防洪排导工程	排洪导流设施	排水隧洞	土石方开挖	m ³	6723
					混凝土	m ³	2989
					钢筋	t	317.55
				拱洞	混凝土	m ³	9059
					浆砌石	m ³	3157
					钢筋	t	205.5
2	右岸田坝区	斜坡防护工程	工程护坡	土石方开挖		m ³	17472
				土方回填		m ³	6083
				浆砌石		m ³	3808
				混凝土		m ³	770
				钢筋		t	115.5
		防洪排导工程	排洪导流设施	排水型涵管	土石方开挖	m ³	56129
					土方回填	m ³	19543
					浆砌石	m ³	8980
					混凝土	m ³	2283
					钢筋	t	342.45

2) 水土保持专项措施

①水土保持专项工程措施

左岸凉水井区施工结束后临时种草防护；工程完工后，对左岸莲花池区、右岸田

坝及马延坡区进行土地整治。

表 2-16 施工营地及其它用地防治区水土保持专项工程措施设计情况表

序号	实施区域	单位工程	分部工程	措施名称	单位	批复方案工程量
1	左岸莲花池区	土地整治工程	场地整治	覆土	万 m ³	18.23
				施肥、耕翻	hm ²	45.58
2	左岸凉水井区	土地整治工程	场地整治	覆土	万 m ³	5.59
				施肥、耕翻	hm ²	13.96
3	右岸田坝及马延坡区	土地整治工程	场地整治	覆土	万 m ³	23.52
				施肥、耕翻	hm ²	58.81

②水土保持专项植物措施

工程完工后，施工营地内各项施工设备将全部撤离，对左岸莲花池区、右岸马延坡区和田坝区内各施工生产生活设施占地进行清理，栽植树种，恢复植被。规划右岸水富市城周边施工营地、左岸电厂永久生活区附近施工营地以营造核桃(早熟类)、板栗等经济林为主，其它施工营地则以栽植楠竹、桉木等用材林为主。

左岸凉水井区砂石、混凝土系统等设备在一期工程施工完毕后，全部撤离现场。该区水库蓄水后全部淹没，在一期施工占地结束至水库蓄水期间，对场地进行清理，混播百喜草与三叶草进行临时绿化。

施工营地及其它用地防治区植物措施设计工程量见表 2-17。

表 2-17 施工营地及其它用地防治区水土保持植物措施设计情况表

序号	实施区域	单位工程	分部工程	措施名称	单位	批复方案工程量
1	左岸莲花池区	植被建设工程	点片状植被	楠竹	株	6449
				桉木	株	76400
				板栗	株	22933
2	左岸凉水井区	植被建设工程	点片状植被	混播百喜草、白三叶	hm ²	13.96
3	右岸田坝及马延坡区	植被建设工程	点片状植被	楠竹	株	28260
				桉木	株	58040
				核桃	株	8625
				板栗	株	5595

③水土保持专项临时措施

A 拦沙、沉沙措施

在施工过程中根据施工区场地平整和开挖情况在施工场地的低洼部或冲沟底部设置临时简易拦沙坝，拦截施工区地表径流带走的泥沙。

B 临时生物及覆盖措施

开挖形成的短时裸露边坡，在暴雨期间采用土工布、塑料布、草袋等进行临时覆盖，避免雨水对开挖坡面的直接冲刷。对于开挖形成的裸露较长时间的边坡，应及时采取草皮、撒播草种或移栽灌木植物加以覆盖。

表 2-18 施工营地及其它用地防治区水土保持临时措施设计情况表

序号	实施区域	单位工程	分部工程	措施名称	单位	批复方案工程量
1	左岸莲花池区	临时防护工程	沉沙	土石方开挖	m ³	5334
				浆砌石	m ³	2859
			覆盖	塑料布覆盖	hm ²	28.60
2	右岸田坝及马延坡区	临时防护工程	覆盖	塑料布覆盖	hm ²	29.80

(6) 库岸影响防治区

1) 水土保持专项工程措施

库岸影响防治区包括对距坝 56.7km 和 60.2km 的长美号和赵家湾两处滑坡进行治理。工程措施主要为排水措施。

表 2-19 库岸影响防治区水土保持专项工程措施设计情况表

序号	实施区域	单位工程	分部工程	措施名称	单位	批复方案工程量
1	库岸区	斜坡防护工程	截(排)水	土石方开挖	m ³	3120
				浆砌石	m ³	2700

2) 水土保持专项植物措施

对长美号和赵家湾两处滑坡体区域进行封山育林，并在滑坡体库岸区域种植库岸防护林，树种以楠竹为主，种植面积约 5hm²。

表 2-20 库岸影响防治区水土保持植物措施设计情况表

序号	实施区域	单位工程	分部工程	措施名称	单位	批复方案工程量
1	库岸影响防治区	斜坡防护工程	植物护坡	楠竹	株	14000

2.5.2 水土保持变更设计情况

2.5.2.1 道路防治区

对外交通龙坡嘴弃渣场自然植被恢复缓慢，裸露面积达 2.44hm^2 。根据《金沙江向家坝水电站水土保持工程设计报告》，先对坡面进行削坡整理，边坡控制在 $1:1.5\sim 1:2.0$ 之间；再由施工区表土堆存场运输表土至龙坡嘴弃渣场覆盖，运距约为 10km ，覆土厚度 0.3m ；覆土后撒播混合草籽(白三叶和黑麦草混合比例 $2:1$)，撒播密度为 $100\text{kg}/\text{hm}^2$ 。

2.5.2.2 料场防治区

(1) 太平料场弃渣场

太平料场弃渣场由黑竹林弃渣场调整为开采范围内的 1#-5#弃渣场。

根据《金沙江向家坝水电站施工区水土保持措施变更专题报告》，料场 1#~4#弃渣场防护措施为：①采用 20 年一遇洪水标准设计。②各弃渣场堆渣均按每 10m 高设置 2m 宽的马道，单级边坡坡比 $1:2$ 。③堆渣前，沿堆渣坡脚修筑 M7.5 浆砌石挡渣墙，墙基埋入地面线以下 0.6m ，与基岩相连；挡墙内边坡竖直，外边坡 $1:0.2$ ，挡墙内设置排水管以排除渣体内积水。④弃渣场周边设置浆砌石截水沟，将坡面外侧汇集水排至弃渣场下游的河道内。⑤渣体表面平整后覆土，按 $100\text{kg}/\text{hm}^2$ 撒播草籽绿化。

又据《金沙江向家坝水电站水土保持工程设计报告》，料场 5#弃渣场的工程防护措施同 1#~4#弃渣场。同时，太平料场内 2#弃渣场和 4#弃渣场边坡植被恢复较差，可从 4#弃渣场转运部分表土至 2#弃渣场表面平整后绿化，5#弃渣场也需进行绿化。覆土厚度 0.3m ，覆土后撒播混合草籽(白三叶和黑麦草混合比例为 $2:1$)，撒播密度为 $100\text{kg}/\text{hm}^2$ 。

(2) 骨料输送线弃渣场

太平料场骨料输送线沿线的 6#(4 出 5 进小屋基)弃渣场与 8#(6 出 7 进裂湾坡)弃渣场的表面植被生长欠佳，且存在一定的施工迹地，需平整覆土，覆土厚度 0.3m ；覆土后撒播混合草籽(白三叶和黑麦草混合比例 $2:1$)，撒播密度为 $100\text{kg}/\text{hm}^2$ 。

2.5.2.3 弃渣场防治区

(1) 新田湾弃渣场

新田湾弃渣场南侧的排水沟出口不完善，应沿渣场边完善 40m 排水沟导水至天

坑；渣场北边排水沟的西端应完善 150m 排水沟导水至天坑。浆砌石排水沟断面尺寸：深 0.4m、底宽 0.4m、两侧坡比为 1:0.75，砌筑厚度 0.3m。

(2) 新滩坝弃渣场

新滩坝弃渣场按照批复方案，已实施了下游侧挡渣墙 822m。受征地等问题影响，挡渣墙的施工难以正常进行，经参建四方共同研究，对原有的渣场防护方案进行调整，以保证渣场正常使用。

弃渣场防护等级不变。对没有施工的挡渣墙改为石渣垫底、大块石护脚，高程 305m 以下浆砌石护坡改为干砌石护坡，原 10m 一级马道改为 5m 一级。

表 2-21 水土保持措施变更设计情况表

序号	单位工程	分部工程	措施名称	单位	变更设计工程量
I	工程措施				
一	道路防治区				
1	左岸对外交通弃渣场土地整治工程	场地整治	绿化覆土	m ³	7300
二	料场防治区				
1	料场 5#弃渣场拦渣工程	坝（墙、堤）体	浆砌石挡墙	m ³	208.53
		防洪排水	浆砌石排水沟	m ³	87
		基础开挖与处理	土石开挖	m ³	97
2	料场弃渣场土地整治工程	场地整治	绿化覆土	m ³	10700
3	骨料输送线弃渣场土地整治工程	场地整治	绿化覆土	m ³	4300
三	弃渣场防治区				
1	新田湾弃渣场拦渣工程	防洪排水	浆砌石排水沟	m ³	114
		基础开挖与处理	土石开挖	m ³	76
II	植物措施				
一	道路防治区				
1	左岸对外交通斜坡防护工程	植物护坡	混播白三叶、黑麦草	hm ²	2.44
二	料场防治区				
1	料场弃渣场斜坡防护工程	植物护坡	混播白三叶、黑麦草	hm ²	5.78
2	骨料输送线弃渣场斜坡防护工程	植物护坡	混播白三叶、黑麦草	hm ²	1.42

2.6 蓄水阶段水土保持设施验收及落实情况

2.6.1 蓄水阶段水土保持设施验收情况

2011年4月,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(原中国水电顾问集团成都勘测设计研究院,以下简称“成都院”)开展向家坝水电站蓄水阶段水土保持设施验收技术评估工作。2012年1月~3月,成都院对金沙江向家坝水电站蓄水阶段水土保持设施进行了评估,并编制完成了《金沙江向家坝水电站蓄水阶段水土保持设施验收技术评估报告》,同年9月通过水电水利总院主持的金沙江向家坝水电站蓄水阶段水土保持设施竣工验收评审;2012年11月,水电水利规划设计总院印发了《关于印发金沙江向家坝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[2012]28号)(见附件6),同意通过蓄水阶段水土保持设施验收,并对蓄水阶段水土保持设施验收提出如下建议:

a) 完善太平料场和长胶隧洞线部分弃渣场以及对外交通龙坡嘴弃渣场的绿化措施,提升生态恢复效果。

b) 研究大坝枢纽防治区左右岸边坡、石料场开采后边坡绿化方案,充分利用现有施工条件及时予以实施。

c) 结合水土保持方案和批复要求,全面落实工程后续水土保持工作。应重点落实施工场地的迹地生态恢复措施,完善弃渣场工程防护和植物措施。

蓄水阶段水土保持设施已通过验收部位详见表2-22,蓄水阶段水土保持设施阶段性验收部位详见表2-23。

表 2-22 蓄水阶段水土保持设施已通过验收部位一览表

项目部位	防治分区	工程项目或部位		验收方式	备注
蓄水后将被水库淹没项目	弃渣场防治区	新滩坝弃渣场		验收	已淹没
	施工营地及其他用地防治区	左岸莲花池及凉水井区	凉水井区营地	验收	已淹没
其他已完成的项目	道路防治区	右岸地方改线公路北线段		验收	实施完成
		场内交通	金沙江大桥、坝下重件码头	验收	实施完成

表 2-23 蓄水阶段水土保持设施阶段性验收部位一览表

防治分区	项目部位		竣工前还需实施的水土保持措施	验收方式
大坝枢纽防治区	左岸导流明渠及下游引航道		左右岸高边坡马道场地整治、植物护坡	阶段性验收
	人工高边坡区域			
	右岸地下厂房进、出水口人工高边坡区域			
道路防治区	左岸对外交通(对外公路交通和对外交通弃渣场)		对外交通龙坡嘴弃渣场需完善工程、植物措施	阶段性验收
	场内交通		临时道路路面整治、生态恢复	阶段性验收
料场防治区	石料场采区(含施工营地、场内道路)		采区马道和终采平台、施工营地、场内道路场地整治、迹地恢复	阶段性验收
	石料场弃渣场		2#、5#完善植物措施，3#、4#场地平整、生态恢复	阶段性验收
	长胶隧洞线弃渣场(含明线段、洞口边坡、营地)		3#弃渣场完善工程措施，部分弃渣场完善植物措施完工后施工营地场地平整、生态恢复	阶段性验收
	太平料场及长胶隧洞线进场道路		视后续利用情况对路面进行场地整治、生态恢复	阶段性验收
弃渣场防治区	新田湾弃渣场		弃渣场顶面场地整治、生态恢复	阶段性验收
施工营地及其他用地防治区	左岸莲花池及凉水井区	莲花池营地(含莲花池表土堆存场)	场地整治、生态恢复	阶段性验收
	右岸田坝及马延坡区	田坝区、马延坡区营地(含田坝表土堆放场、尾渣库)	场地整治、生态恢复	阶段性验收

2.6.2 蓄水阶段水土保持设施验收意见落实情况

蓄水阶段对新滩坝弃渣场、凉水井区营地、右岸地方改线公路北线段、金沙江大桥、坝下重件码头的水土保持设施进行了终验。

库岸影响防治区的长美号和赵家湾两处滑坡治理工程已移交地方政府负责, 目前绥江县政府已委托中国建集团中南勘测设计研究院有限公司进行滑坡治理施工, 拟纳入移民安置区专项验收, 不纳入本次枢纽工程验收。蓄水阶段水土保持设施验收鉴定意见提出的要求和建议得到了全面落实。

3 水土保持方案实施情况

3.1 水土流失防治范围

3.1.1 批复方案的水土流失防治责任范围

批复的工程水土流失防治责任范围总面积为13867.93hm²。本次验收范围不包括移民安置区和库岸影响防治区，除移民安置区和库岸影响防治区以外的水土流失防治责任范围面积为10538.61hm²，其中项目建设区10345.27hm²，直接影响区193.34hm²。

表 3-1 批复方案和本次验收的防治责任范围表 单位: hm²

防治责任范围				批复方案总面积	是否纳入本次验收范围	备注
项目 建设区	枢纽建设区	大坝枢纽防治区	左岸导流明渠及下游引航道人工高边坡区域	113.50	是	其中含水库淹没36.92hm ²
			右岸地下厂房进、出水口人工高边坡区域	139.59		
			小计	253.09		
		道路防治区	左岸对外交通	88.00	是	直接影响区在其他施工场地内
			右岸地方改线公路	100.00		
			场内交通	79.35		
			小计	267.35		
		料场防治区	太平石料场	66.30	是	包括石料场采区、石料场弃渣场、骨料输送线弃渣场
			柏溪土料场	2.00		设计变更取消
	小计		68.30			
	弃渣场防治区	新田湾弃渣场	40.90	是	其中含水库淹没63.70 hm ²	
		新滩坝弃渣场	67.30			
		小计	108.20			
	施工营地及其它用地防治区	185.81	是	包括莲花池弃渣场平区，其中含水库淹没12.07 hm ²		
合计	882.75					
水库及移民安置区		水库淹没区	9462.52	是		
合计			10345.27	10345.27		
直接 影响区	枢纽建设区	施工营地及其它用地防治区	193.34	是	占地范围内未布置枢纽、施工设施区	
	水库及移民安置区	移民安置区	3285.32	否		
	库岸影响防治区		44.00	否	滑坡治理	
	合计		3522.66	193.34		
总计				13867.93	10538.61	

3.1.2 竣工阶段实际水土流失防治责任范围

本次验收范围内工程实际水土流失防治责任范围包括大坝枢纽防治区、道路防治区、料场防治区、弃渣场防治区、施工营地及其它用地防治区和水库淹没区范围。

根据实际征占地情况和水土保持监测成果，竣工阶段枢纽建设区实际扰动范围为 764.90hm^2 ；水库淹没区面积为 9462.52hm^2 。本次验收范围内实际水土流失防治责任范围合计 10227.42hm^2 。详见表 3-2。

从表 3-2 可以看出，原方案批复防治责任范围为 10538.61hm^2 （不含移民安置区和库岸影响区），工程实际防治责任范围为 10227.42hm^2 ，工程实际水土流失防治责任范围比原方案减少了 311.19hm^2 ，其变化主要原因如下：

（1）大坝枢纽区：主要是因为枢纽建设区设计变更导致扰动面积减少 62.22hm^2 。

（2）道路防治区：左岸对外交通在实施时将大溪口~金沙江大桥段称作进场公路，划入场内道路，故对外交通长度、面积相应减少；右岸地方改线公路进行了线路调整优化，改为坝区北线段，长度减少 16.6km ，明线段减少 18.2km ，场内道路也进行了线路调整优化，最终导致道路防治区面积减少 184.38hm^2 。

（3）料场防治区：实际取消了柏溪土料场，面积减少 2.00hm^2 ；太平石料场增加了太平料场进场道路及骨料输送线进场道路，太平料场弃渣场设计变更，导致面积增加 31.54hm^2 ，最终导致料场防治区防治责任范围增加 29.54hm^2 。

（4）施工营地及其它用地防治区实际扰动和影响范围已纳入项目建设区，占地面积增加 103.94hm^2 。

表 3-2

水土流失防治责任范围前后变化汇总表

单位: hm^2

防治责任范围				批复总面积 （不含移民安置区和库岸影响区）	竣工阶段 实际面积 （不含移民安置区和库岸影响区）	变化 情况	备注
项目 建设区	枢纽 建设区	大坝 枢纽 防治区	左岸导流明渠及下游引航道人工高边坡区域	113.50	104.57	-8.93	主体工程进行了设计变更
			右岸地下厂房进、出水口人工高边坡区域	139.59	86.3	-53.29	
			小计	253.09	190.87	-62.22	
		道路 防治区	左岸对外交通	88.00	26.5	-61.50	实施时将大溪口~金沙江大桥段称作进场公路，划入场内道路，故对外交通长度、面积相应减少
			右岸地方改线公路	100.00	5.66	-94.34	线路调整优化，改为坝区北线段，长度减少16.6km，明线段减少18.2km
			场内交通	79.35	50.81	-28.54	
			小计	267.35	82.97	-184.38	
		料场 防治区	太平石料场	66.30	97.84	31.54	增加了太平料场进场道路及骨料输送线进场道路，太平料场弃渣场设计变更
			柏溪土料场	2.00	0	-2.00	设计变更取消
			小计	68.30	97.84	29.54	
		弃渣场 防治区	新田湾弃渣场	40.90	26.3	-14.60	
			新滩坝弃渣场	67.30	77.17	9.87	
			小计	108.20	103.47	-4.73	
		施工营地及其它用地防治区		185.81	289.75	103.94	根据实际情况，在红线范围内增加占地
		合计		882.75	764.90	-117.85	
		水库淹没区		9462.52	9462.52	0	
	合计		10345.27	10227.42	-117.85		
直接 影响区	施工营地及其它用地防治区		193.34	0	-193.34	实际扰动和影响范围纳入项目建设区	
	合计		193.34	0	-193.34		
总计			10538.61	10227.42	-311.19		

3.1.3 本次验收范围

本次验收范围为除移民安置区和库岸影响防治区外的大坝枢纽防治区、道路防治区、料场防治区、弃渣场防治区、施工营地及其它用地防治区和水库淹没区范围,总

计为 10227.42hm²。本次验收重点是项目建设区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终部位的现有扰动范围，并扣除移民安置区和库岸影响防治区，以此评价项目六项指标的达标情况。

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大坝枢纽防治区、道路防治区（不含移交地方的龙坡嘴弃渣场 1.30hm²）、料场防治区（不含移交地方的骨料输送线弃渣场 9.18hm²；不含移交绥江县政府太平石料场采区、施工营地及道路面积 49.52hm²）、弃渣场防治区（不含蓄水后淹没的新滩坝弃渣场面积 77.17hm²）、施工营地及其它用地防治区（不含移交水富市气象局的马延坡区水电八局营地面积 1.01hm²、不含移交水富市政府的尾渣库面积 19.01hm²）等永久征地范围，面积共计 593.40hm²。

实际扰动范围与运行期水土流失防治责任范围对比详见表 3-3。

表 3-3 实际验收范围与运行期水土流失防治责任范围对比表 单位：hm²

防治责任范围			验收范围	运行期防治责任范围	备注
项目建设区	大坝枢纽防治区	左岸导流明渠及下游引航道人工高边坡区域	104.57	104.57	
		右岸地下厂房进、出水口人工高边坡区域	86.3	86.3	
		小计	190.87	190.87	
	道路防治区	左岸对外交通	26.5	25.2	龙坡嘴弃渣场 1.30 hm ² 移交地方
		右岸地方改线公路	5.66	5.66	
		场内交通	50.81	50.81	
		小计	82.97	81.67	
	料场防治区	太平石料场	97.84	24.83	太平石料场采区、施工营地及道路 49.52hm ² 、石料场弃渣场 14.31 hm ² 移交绥江县政府、骨料输送线弃渣场 9.18 hm ² 移交地方
	弃渣场防治区	新田湾弃渣场	26.3	26.3	蓄水后淹没，属水库淹没区，归当地政府管理
		新滩坝弃渣场	77.17	0	
		小计	103.47	26.3	
	施工营地及其它用地防治区		289.75	269.73	马延坡区水电八局营地1.01hm ² 移交水富市气象局使用、尾渣库19.01 hm ² 移交地方政府
	水库淹没区		9462.52	0	当地政府管理
总计			10227.42	593.40	

3.2 弃渣场设置

3.2.1 可研阶段弃渣场设置

大坝枢纽区根据工程所处位置地形条件和分期施工的特点,规划弃渣场地主要有 2 处,分布在左、右两岸,即左岸为坝址下游的新田湾弃渣场,右岸为坝址上游库区内的新滩坝弃渣场。新田湾弃渣场规划弃渣总量为 1111.06 万 m^3 (松散方),新滩坝弃渣场规划弃渣总量为 2171.11 万 m^3 (松散方);太平石料场规划 1 处弃渣场,规划弃渣总量为 162.0 万 m^3 (松散方);石料输送带沿线规划 10 处小型弃渣场堆砌石料运输隧洞开挖弃渣,规划弃渣总量为 147.81 万 m^3 (松散方);对外交通道路沿线规划 4 处小型弃渣场,规划弃渣总量为 97.01 万 m^3 (松散方),分别为张沟、狗落洞、水淋岩和龙坡嘴渣场,各渣场在填渣后均作为道路一侧路基,并与道路边坡一并布设防护措施。

表 3-4 向家坝水电站可研阶段弃渣场特性表

序号	名称	方位	运距 km	规划堆 渣高程 m	堆渣 容量 万 m^3	规划弃渣 松散方 万 m^3	弃渣来源	占地面积 hm^2	占地及 周边植 被类型	集雨 面积 hm^2	地形条 件即渣 场类型
1	新田湾 弃渣场	左岸 下游	4	380 ~ 470	1130	1111.06	左岸大坝及 引泄水渠升 船机一部分	40.9	灌木、草 丛及农 田植被	121	沟谷、沟 道型
2	新滩坝 弃渣场	右岸 上游 河滩	3	275 ~ 345	2400	2171.11	右岸大坝基 坑、升船机、 地下厂房及 部分围堰拆 除量	67.3(水库 淹没范围)	灌木、草 丛及农 田植被	40	河滩、临 河型
3	太平石 料弃渣 场	黑竹 林	2.5	850 ~ 940	200	162	太平石料覆 盖层开挖弃 渣	8	灌木、草 丛及农 田植被	5.5	沟谷、沟 道型
4	隧洞沿 线弃渣 场	沿线 沟道	0.5	-	180	147.81	隧洞洞挖等 施工弃渣	8.58	灌木、草 丛及农 田植被	30 ~ 150	沟谷、沟 道型或 临河型
5	对外交 通沿线 弃渣场	沿线 沟道	0.5	-	110	97.01	对外交通道 路开挖、填 筑后弃渣	4.89(在对 外交通防 治区内)	灌木、草 丛及农 田植被	20 ~ 120	沟谷、沟 道型
6	合 计	-	-	-	4020	3688.99	-	129.67	-	-	-

3.2.2 施工阶段弃渣场设置

3.2.2.1 渣场特性

施工阶段根据现场实际情况对渣场进行了部分调整。因新田湾弃渣场实际与磨刀溪弃渣场连成一片,施工期将 2 个渣场合并。太平料场下游侧的冲沟内可研阶段规划 1 个大型弃渣场,施工期基于渣场安全、地质条件、渣场防护难度等因素,考虑降低渣场规模,规划调整分为 5 个弃渣场分散堆弃,避免了集中堆渣渣体过高过大造成的

失稳，便于防护和管理，因此有利于水土保持。长胶隧洞沿线根据施工工作面布置取消 7#弃渣场即除 5#隧洞出口至 6#隧洞进口间因为谷崖和两隧洞较短而未设弃渣场外，其余洞口均设有弃渣场，共设置 9 个弃渣场。对外交通公路除保留了布置的龙坡嘴弃渣场外，其它张沟、狗落洞、水淋岩 3 个弃渣场均结合公路路基填筑进行。施工阶段各渣场特性表详见表 3-5。

表 3-5 施工阶段弃渣场特性表

序号	项目及项目名称		位置	级别	占地面积 hm ²	弃渣量 (松方, 万 m ³)	渣场类型
1	左岸	新田湾弃渣场	左岸下游新田湾冲沟	1	26.30	1132.27	沟道型
2	右岸	新滩坝弃渣场	右岸上游河滩	1	77.17	2159.27	库区型
3	太平石料弃渣场	①	开采区下游开阔台地	4	4.51	79.44	沟道型
		②	开采区右侧冲沟	3	3.68	88.90	沟道型
		③	开采区左侧冲沟	4	1.19	70.04	沟道型
		④	开采区左下侧冲沟	4	2.43	78.65	沟道型
		⑤	2#弃渣场上游冲沟内	4	2.50	55.05	沟道型
		小计			14.31	372.08	
4	骨料输送线弃渣场	1#	1#隧洞施工支洞口	4	0.6	6.6	沟道型
		2#	1#洞出口、2#洞进口之间冲沟两侧，骨料输送线左侧，加档湾	4	0.75	9.1	临河型
		3#	2#隧洞施工支洞口，黄莲沟	4	0.8	4.8	临河型
		4#	2#洞出口、3#洞进口之间，骨料输送线左侧，茶林沟	4	1.5	45.75	沟道型
		5#	3#洞出口、4#洞进口之间，骨料输送线左侧，大河坝	4	1.0	11.45	沟道型
		6#	4#洞出口、5#洞进口之间，骨料输送线左侧，小屋基	5	0.83	11.36	沟道型
		8#	6#洞出口、7#洞进口之间，骨料输送线左侧，裂湾坡	4	1.21	20.29	沟道型
		9#	7#洞出口、8#洞进口之间，骨料输送线左侧，清水濠	4	1.09	14.66	沟道型
		10#	8#洞出口、9#洞进口之间，马延坡冲沟内，珍珠湾	5	1.4	35.20	沟道型
		小计			9.18	159.21	
5	对外交通沿线弃渣场	龙坡嘴渣场	江拗口隧洞进口附近的地方公路旁	5	1.30	19.07	沟道型
		水淋岩渣场	江拗口、岩门摸隧洞之间，道路内侧	5	1.21	3.48	沟道型
		狗落洞渣场	巨坝隧洞进口附近，道路两侧	5	1.26	10.02	沟道型
		张沟渣场	豆坝隧洞出口附近，道路外侧	5	1.12	7.53	沟道型
		小计			4.89	40.10	
6	合计		-	-	131.85	3862.93	-

3.2.2.2 弃渣场拦挡建筑物等级及洪水标准复核

新滩坝弃渣场位于库内，目前已被淹没，不进行复核。

根据渣场规模，新田湾弃渣场为 1 级渣场，太平石料场②弃渣场为 3 级渣场，其他弃渣场为 4 或 5 级渣场，考虑渣场的稳定性及安全性，验收组对各弃渣场（除新滩坝弃渣场）拦挡建筑物等级和洪水标准复核。

根据《开发建设项目水土保持方案技术规范》(GB50433-2008)和《水电建设项目水土保持方案技术规范》(DL/T5419-2009)，并参照《防洪标准》(GB50201-2014)等有关规定，结合渣场最终堆渣量、最大堆渣高度及其与主体工程的关系等因素，遵照防护建筑物的防护洪水标准主要由防护对象而定原则，验收组通过复核，各弃渣场施工阶段设计洪水标准与方案批复阶段设计洪水标准一致，且均在现行规范要求的取值范围内，设计洪水标准满足要求。复核渣场及其防护工程等级及洪水标准如下：

表 3-6 弃渣拦挡建筑物等级及设计洪水标准

序号	渣场名称		渣场等级	拦挡建筑物级别	规范要求	方案批复设计洪水标准	实际设计洪水标准	复核结论
1	左岸	新田湾弃渣场	1	4级次要永久性建筑物	$P=2\% \sim 1\%$	$P=3.33\%$	$P=2\%$	满足要求
2	太平石料弃渣场	①	4	5级次要永久性建筑物	$P<5\%$	$P=5\%$	$P=5\%$	满足要求
		②	3	5级次要永久性建筑物	$P<5\%$	$P=5\%$	$P=5\%$	满足要求
		③	4	5级次要永久性建筑物	$P<5\%$	$P=5\%$	$P=5\%$	满足要求
		④	4	5级次要永久性建筑物	$P<5\%$	$P=5\%$	$P=5\%$	满足要求
		⑤	4	5级次要永久性建筑物	$P<5\%$	$P=5\%$	$P=5\%$	满足要求
3	骨料输送线弃渣场	1#	4	5级次要永久性建筑物	$P<5\%$	$P=5\%$	$P=5\%$	满足要求
		2#	4	5级次要永久性建筑物	$P<5\%$	$P=5\%$	$P=5\%$	满足要求
		3#	4	5级次要永久性建筑物	$P<5\%$	$P=5\%$	$P=5\%$	满足要求
		4#	4	5级次要永久性建筑物	$P<5\%$	$P=5\%$	$P=5\%$	满足要求
		5#	4	5级次要永久性建筑物	$P<5\%$	$P=5\%$	$P=5\%$	满足要求
		6#	5	5级次要永久性建筑物	$P<5\%$	$P=5\%$	$P=5\%$	满足要求

序号	渣场名称	渣场等级	拦挡建筑物级别	规范要求	方案批复设计洪水标准	实际设计洪水标准	复核结论
4		8#	4	5级次要永久性建筑物	P<5%	P=5%	满足要求
		9#	4	5级次要永久性建筑物	P<5%	P=5%	满足要求
		10#	5	5级次要永久性建筑物	P<5%	P=5%	满足要求
	对外交通沿线弃渣场	龙坡嘴渣场	5	5级次要永久性建筑物	P<5%	P=5%	满足要求
		水淋岩渣场	5	5级次要永久性建筑物	P<5%	P=5%	满足要求
		狗落洞渣场	5	5级次要永久性建筑物	P<5%	P=5%	满足要求
		张沟渣场	5	5级次要永久性建筑物	P<5%	P=5%	满足要求

对于渣场本身的堆渣及挡墙稳定性，验收组查阅 2018 年 12 月中国电建集团中南勘测设计研究院编制的《金沙江向家坝水电站弃渣场稳定性评估报告》（详见附件），报告开展稳定性评估的弃渣场共有 16 个。对外交通有四个渣场，分别为龙坡嘴弃渣场、水淋岩弃渣场、狗落洞弃渣场和张沟弃渣场，其中水淋岩渣场、狗落洞弃渣场及张沟弃渣场水土保持措施完善，堆渣高度小于 20m、堆渣量小于 50 万 m^3 且均回填作为路基，故报告对此 3 个弃渣场未进行稳定性评估。新滩坝弃渣场位于库内，目前已被淹没，不需要进行稳定评估工作。

报告对新田湾弃渣场、太平石料弃渣场 5 个渣场以及骨料输送线 9 个弃渣场、龙坡嘴渣场共 16 个渣场实施的沟水处理、拦挡措施、排水措施等水保措施分析，以及对渣场边坡整体稳定性复核，结合地形条件分析，对工程建设期多次巡查。得出验收结论：新田湾弃渣场、太平石料弃渣场 5 个渣场以及骨料输送线 9 个弃渣场、龙坡嘴渣场的场地和边坡处于整体稳定状态，安全系数满足水保批复要求。故验收组不再进行复核。

3.2.3 渣场防治措施体系

根据《金沙江向家坝水电站水保方案》及批复文件，本工程批复的弃渣场水土保持措施有浆砌石挡土墙、浆砌石网格护坡、大块石护坡、设截水沟、排水拱涵、隧洞，顶面覆土、植树、种草等。由于太平料场下游侧的冲沟内可研阶段规划 1 个大型弃渣场，鉴于原渣场地质条件较差，防护难度高，考虑渣场安全，降低渣场规模，规划调

整分为4个弃渣场，同时结合长胶隧洞进洞口开挖另设置了1个弃渣场。根据《金沙江向家坝水电站水土保持工程设计报告》，对变更的弃渣场措施新增拦挡和排水措施，顶面覆土、植树、种草等。实际实施的水土保持措施中浆砌石挡墙较方案设计的标准和尺寸都有较大提高，上游布设浆砌石截水沟、两侧布设浆砌石排水沟、沉砂池、排水埂、挡水坎、边坡削坡放坡、网格梁防护、坡脚修建护脚墙及挡土墙、渣体覆土绿化且平台种树植草。

经对比分析，本工程弃渣场水土保持措施体系与原水保方案相近，渣体拦挡有效，排水系统完善，绿化措施完善，水土保持效果明显。

本工程周边及下游无村庄、农田、重要设施重要等敏感目标。

3.3 取土场设置

3.3.1 取消柏溪土料场

可研阶段，规划柏溪土料场作为施工取土场，主要用于围堰防渗。柏溪土料场位于坝址下游金沙江左岸，运距 17km，规划开采土量约 4 万 m^3 ，占地面积约 2hm²。

实施阶段，考虑到土料需求量不大，且柏溪土料场运距较远（运距 17km），取消了柏溪土料场。经勘察后采用坝区场地平整中剥离的覆盖土层作为围堰的防渗用土。

柏溪土料场取消后，避免了施工对原地貌的扰动，减少了施工占地，减少了水土流失影响，有利于水土保持。

3.3.2 太平石料场

3.3.2.1 太平料场特性

太平石料场位于库区右岸绥江县新滩镇新滩溪沟内的大湾口处，距坝址直线距离约 31km，是向家坝水电站主体工程混凝土骨料生产唯一的料源场地。

太平灰岩料场的开采从高程 1496.00m 起，至高程 1240.00m 和 1228.00m 两个终采大平台止，在终采时形成人工高边坡，该边坡呈“”形，平面长约 500m~700m，宽约 300m，最大坡高 268m。开采坡比中等风化岩石 1:0.5，微新岩石 1:0.3，每 12m 坡高设 4m 宽的马道，每三个台阶设 10m 宽的清扫平台，综合坡比大致在 1:0.78 左右。

3.3.2.2 太平料场防治措施体系

根据《金沙江向家坝水电站水保方案》及批复文件，本工程批复的太平料场水土

保持措施有截排水沟、干砌石石坎、浆砌石挡土墙、浆砌石网格护坡、土地整治、植树、种草、栽植攀缘植物等。在边坡坡脚修筑排水型截水沟，与料场周围布设的排水沟相接；同时，为防止平台与平地覆土后发生水土流失危害，在平台、平地外侧干砌块石，修筑成石坎梯田，覆土耕种；平台覆土后撒播草籽，种植当地适生灌丛，恢复植被。覆土来源为料场开采前剥离的地表土料。采用桉木作为绿化树种，以百喜草与白三叶混和撒播，绿化地表面，在坡脚种植爬山虎，对裸露岩质边坡垂直绿化。

施工阶段太平料场马道平台采用种植爬山虎、油麻藤、三角梅以及播撒草籽进行植被恢复。太平料场终采平台采用种植云南含笑、小叶黄杨、小叶女贞以及播撒草籽进行植被恢复。太平料场及周边已布设完整的排水体系及拦挡措施。

经对比分析，本工程太平料场水土保持措施体系与原水保方案相近，排水系统完善，拦挡、绿化措施完善，水土保持效果明显。

3.4 水土保持措施总体布局

根据批复的金沙江向家坝水电站水土保持方案，其防治措施在总体布局上，采取了工程措施与生物措施相结合，“点、线、面”交错布局，形成完整的综合防护体系，并突出重点防护区，采取标本兼治，使工程人为水土流失得到根本的、有效的治理。

项目建设区包括枢纽工程防治区、道路防治区、料场防治区、弃渣场防治区、施工营地及其它用地防治区等五个一级分区。根据各分区施工作业特点及受影响程度，布设相应的防治措施。如在弃渣场等“点”状区域，首先采取工程措施如拦渣坝（或挡渣墙）、截排水沟，然后施以渣面、渣坡覆土整治并进行植物绿化，通过建立综合的防治措施体系使弃渣场的水土流失得到有效控制；在道路防治区等“线”状区域，以路基挡墙、上下边坡防护、排水等工程措施为主，以植物措施为辅，使公路沿线的水土流失得到有效控制；在施工生产场地区，施工结束后，应以土地整治工程与绿化工程相结合，恢复景观与植被，并达到保持水土的目的。在业主营地区“面”上，以园林式绿化相结合，改善施工区生态环境。

验收组对各分区的水土保持设施进行了现场核查，核查表明：各防治区总体按水土保持方案及后续设计实施了各项水土保持措施，各项已建成的水土保持措施布局合理、试运行情况良好，符合水土保持和工程建设要求，水土流失防治效果明显。结合现场勘查及实施状况，验收组认为，金沙江向家坝水电站水土保持各项防治措施体系

基本上是完整、合理的。

工程水土流失防治措施体系见表 3-7。

表 3-7 工程水土流失防治措施体系表

防治分区	已实施的水土保持措施		
	措施类型	主体工程已有水土保持措施	水土保持专项措施
大坝枢纽防治区	工程措施	(1)左岸高边坡区域工程护坡, 截(排)水, 排洪导流设施 (2)右岸高边坡区域工程护坡, 截(排)水	
	植物措施		(1)左岸高边坡区域点片状植被, 植物护坡 (2)右岸高边坡区域植物护坡
	临时措施		(1)坡脚临时拦挡、临时排水
道路防治区	工程措施	(1)场内道路工程护坡, 截(排)水, 排洪导流设施	(1)左岸对外交通工程护坡, 截(排)水, 排洪导流设施, 场地整治 (2)右岸地方改线公路截(排)水, 排洪导流设施 (3)场内道路场地整治 (4)金沙江大桥工程护坡, 截(排)水, 场地整治 (5)下游索道桥工程护坡, 截(排)水
	植物措施		(1)左岸对外交通植物护坡, 点片状植被 (2)右岸地方改线公路植物护坡 (3)场内道路植物护坡, 点片状植被 (4)金沙江大桥植物护坡, 点片状植被
	临时措施		(1)场内道路临时拦挡、沉沙
料场防治区	工程措施		(1)石料场来区截(排)水, 场地整治 (2)料场弃渣场工程护坡, 挡渣墙, 截(排)水 (3)料场施工场地工程护坡, 截(排)水 (4)骨料输送线截(排)水 (5)骨料输送线弃渣场工程护坡, 防洪排水、挡渣墙(堤、坝) (6)料场进场道路工程护坡, 截(排)水
	植物措施		(1)料场弃渣场植物护坡, 点片状植被 (2)料场施工场地点片状植被 (3)骨料输送线弃渣场植物护坡 (4)骨料输送线进场道路点片状植被
弃渣场防治区	工程措施		(1)新田湾渣场工程护坡, 截(排)水, 排洪导流设施, 挡渣墙 (2)新摊坝弃渣场工程护坡, 挡渣墙(堤), 场地整治
	植物措施		(1)新田湾渣场植物护坡, 点片状植被
施工营地及其它用地防治区	工程措施	(1)左岸莲花池区工程护坡, 截(排)水, 排洪导流设施 (2)左岸凉水井区工程护坡, 截(排)水 (3)右岸田坝及马延坡区工程护坡, 截(排)水, 排洪导流设施	(1)左岸莲花池区场地整治 (2)右岸田坝及马延坡区场地整治

防治分区	已实施的水土保持措施		
	措施类型	主体工程已有水土保持措施	水土保持专项措施
	植物措施		(1)左岸莲花池区植物护坡, 点片状植被 (2)右岸田坝及马延坡区植物护坡, 点片状植被
	临时措施		(1)左岸莲花池表土堆放场临时拦挡、排水、沉沙、覆盖 (2)右岸田坝表土堆放场临时拦挡、排水、覆盖

3.5 水土保持设施完成情况

3.5.1 水土保持工程措施完成情况

水土保持工程措施实施时间自2004年工程筹备期开始, 共计完成52个单位工程, 91个分部工程。实施区域主要为大坝枢纽防治区、道路防治区、料场防治区、弃渣场防治区和施工营地及其它用地防治区。155个合同项目中有113个涉及工程措施。

3.5.1.1 工程措施建设组织管理

三峡金沙江川云水电开发有限公司(以下简称川云公司), 作为向家坝水电站的法人单位, 负责金沙江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)负责向家坝水电站全过程的建设管理工作。现场管理机构为向家坝工程建设部。工程主体设计和水保方案编制及后续设计单位由中南院完成; 长江三峡技术经济发展有限公司、中国水利水电建设工程咨询西北公司和长江水利委员会长江勘测规划设计研究院承担主体工程监理; 水土保持专项监理则由中南院组建的向家坝工程建设部环境保护管理中心及其管理下的主体监理单位承担; 长江水利委员会长江流域水土保持监测中心站承担工程水土保持监测任务。

向家坝水电站工程通过公开招标确定中国水利水电第三工程局、中国水利水电第四工程局、中国水利水电第八工程局、中国水利水电第十工程局、中国水利水电第十一工程局、中国水利水电第十四工程局、葛洲坝集团电力有限公司、葛洲坝集团第四工程局、中国隧道集团有限公司、中水基础局有限公司、长江三峡事业有限公司、长江三峡水电工程有限公司、中国葛洲坝水利水电集团有限公司、武警交通第五支队、成都建筑工程集团总公司、湖南省第四工程局、武警水电部队等多家单位承担工程的枢纽、交通、料场、施工营地等的土建施工。

3.5.1.2 主体可研设计的工程措施完成情况

3.5.1.2.1 大坝枢纽防治区

大坝枢纽防治区主要包括左岸导流明渠及下游引航道人工高边坡、右岸地下厂房进出水口人工高边坡，一二期基坑开挖，右岸进水口边坡、坝肩边坡、尾水渠边坡及尾水渠开挖等项目。该区主体工程主要工程措施有锚杆、锚索、挂网喷险、浆砌石、干砌石、框格梁、截排水沟、涵管、排水洞、固结灌浆、回填灌浆、浆砌石挡墙、干砌石挡墙等护坡工程。验收组认为：主体工程实施中采取的这些防护措施，确保了开挖边坡在雨季不受水力侵蚀，边坡稳定，能有效减少水土流失以及防止因工程开挖而引发的各种危害，确保主体工程正常施工及工程竣工后的水库正常运行。

大坝枢纽防治区主体工程已有水土保持工程措施实施情况见表 3-8。

表 3-8 大坝枢纽防治区主体工程已有水土保持工程措施实施情况表

实施区域	单位工程	分部工程	措施名称	单位	完成工作量	实施进度
左岸导流明渠、下游引航道人工高边坡等区域	斜坡防护工程	工程护坡	混凝土	m ³	18617.15	2004.10.12~ 2011.12.31
			喷混凝土	m ³	40494.12	
			浆砌石	m ³	3120.49	
			抛石	m ³	3203	
			网格梁	m ²	16592	
			钢筋	t	286.52	
			钢筋网	t	597.12	
			锚杆	根	80138	
			锚索	束	109549	
			回填灌浆	m ²	26845.95	
			固结灌浆	m	4870.5	
			煤层线灌浆	m ³	5210.68	
			钢筋桩	根	2591	
			插筋孔	根	448307	
			排水孔	m	156929.5	
		截(排)水	土石方开挖	m ³	2467.3	
			混凝土盖板涵	m ³	10.34	
			浆砌石	m ³	1201.14	
			混凝土	m ³	1433.58	
			砂浆抹面	m ²	8341.18	
	防洪排导	基础开挖与处理	土石方开挖	m ³	49652.45	
		坝(墙、堤)体	浆砌石	m ³	171.77	

实施区域	单位工程	分部工程	措施名称	单位	完成工作量	实施进度
	工程	排洪导流设施	混凝土	m ³	2652.33	
			钢筋	t	21.56	
			浆砌石	m ³	562.97	
			涵管	m	57	
			锚杆	根	764	
右岸地下厂房进、出水口人工高边坡等区	斜坡防护工程	工程护坡	锚杆	根	45470	2007.2.1~ 2011.12.31
			锚索	束	58	
			喷混凝土及扶壁柱	m ³	77771.76	
			钢筋网	t	291.47	
			钢筋	t	271.87	
			钢筋桩	根	778	
			浆砌石	m ³	19276.31	
			混凝土	m ³	10659.67	
			排水孔	m	42264	
			网格梁	m ²	6035.62	
		截(排)水	土石方开挖	m ³	3926.36	
			浆砌石	m ³	1052.87	
			混凝土	m ³	1388.53	
			砂浆抹面	m ²	7753.24	

3.5.1.2.2 道路防治区

该区主体工程已有水土保持工程措施为场内道路水土保持工程措施。场内道路主体工程主要工程措施有浆砌石截排水沟、挡土墙、涵洞、边坡防护与支护等。验收组认为工程施工中采取的边坡支护与截排水措施，能确保开挖、回填边坡稳定，排水通畅，满足水土保持要求。

道路防治区主体工程已有水土保持工程措施实施情况见表 3-9。

表 3-9 道路防治区主体工程已有水土保持工程措施实施情况表

实施区域	单位工程	分部工程	措施名称	单位	完成工作量	实施进度
场内道路	斜坡防护工程	截(排)水	土石方开挖	m ³	31602.25	2004.9.15~ 2011.6.28
			浆砌石	m ³	23179.95	
			砂浆抹面	m ²	16349.05	
			圆管涵	m	1114	
			排水管涵	m	1059.45	

实施区域	单位工程	分部工程	措施名称		单位	完成工作量	实施进度
场内道路	斜坡防护工程	工程护坡	排水盲管		m	6574	
			挡土墙	土石方开挖	m ³	54128.7	
				土石方回填	m ³	13494.26	
				浆砌石	m ³	55998.03	
				混凝土	m ³	51235.79	
				排水管	m	3494	
				砂浆抹面	m ²	934.53	
			边坡防护与支护	喷混凝土	m ³	14978.66	
				混凝土	m ³	18934.04	
				浆砌石	m ³	12903.1913.19	
				干砌石	m ³	10016.67	
				抛石	m ³	4500	
				锚杆	根	20150	
				排水孔	m	24087	
				网格梁	m ²	88678.68	
				钢筋	t	359.9	
	防洪排导工程	排洪导流设施	涵洞	土石方开挖	m ³	119825.7	
				砂浆抹面	m ²	1580.89	
				浆砌石	m ³	4740.65	
				混凝土	m ³	39713.29	
				钢筋	t	50.85	
			排水沟	混凝土	m ³	4489.28	
				浆砌石	m ³	9144.9	

3.5.1.2.3 施工营地及其它用地防治区

该区主体工程已有水土保持工程主要包括左岸莲花池、左岸凉水井、右岸田坝及马延坡的场平、边坡防护、截排水等工程。该区主体工程主要工程措施有浆砌石截排水沟、排水隧洞、拱涵、浆砌石护坡等。验收组认为上述措施可确保开挖、回填边坡处于稳定状态，避免裸露挖填面发生水土流失。

施工营地及其它用地防治区主体工程已有水土保持工程措施实施情况见表 3-10。

表 3-10 施工营地及其它用地防治区主体工程已有水土保持工程措施实施表

实施区域	单位工程	分部工程	措施名称	单位	完成工作量	实施进度
左岸莲花池区域	斜坡防护工程	截(排)水	土石方开挖	m ³	22692	2005.12.15~ 2007.10.25
			浆砌石	m ³	16930.45	
			浆砌砖	m ³	209.93	
			砂浆抹面	m ²	15789.1	
			混凝土	m ³	105	
			涵管	m	9054	
		工程护坡	土石方开挖	m ³	33433.74	
			土石方回填	m ³	22597.39	
			浆砌石	m ³	41933.69	
			混凝土	m ³	4932.71	
			网格梁	m ²	72285.23	
			钢筋	t	77.63	
			锚杆	根	225	
			排水孔	m	53	
			排水管	m	411	
			砂浆抹面	m ²	444.52	
	防洪排导工程	排洪导流设施	隧洞	土石方开挖	m ³	153423.7
				土石方回填	m ³	22597.39
				混凝土	m ³	27160.8
			拱涵	土石方开挖	m ³	4777
				土石方回填	m ³	3200
				混凝土	m ³	54.11
				浆砌石	m ³	2427.74
				钢筋	t	153.66
左岸凉水井区	斜坡防护工程	工程护坡	浆砌石	m ³	5436.6	2005.2.20~ 2006.5.20
			混凝土	m ³	12	
		截(排)水	浆砌石	m ³	882	
			排水管	m	600	
右岸田坝及马延坡区域	斜坡防护工程	工程护坡	土石方开挖	m ³	5342.68	2005.2.20~ 2010.10.20
			土石方回填	m ³	18567.71	
			浆砌石	m ³	7529.25	
			混凝土	m ³	2418.4	
			网格梁	m ²	45364.52	
			排水孔	m	5308	
			盲管	m	2130	
			排水管	m	3920	
			钢筋	t	24.2	
			锚杆	根	8264	

实施区域	单位工程	分部工程	措施名称	单位	完成工作量	实施进度
		截(排)水	土石方开挖	m ³	27677.52	
			土石方回填	m ³	5945.74	
			混凝土	m ³	458.95	
			浆砌石	m ³	20360.94	
			浆砌砖	m ³	367.5	
			砂浆抹面	m ²	1225	
			排水管	m	3780	
	防洪 排导 工程	排洪导流设施	排水 拱 涵、排 水洞	土石方开挖	m ³	153648
				土石方回填	m ³	28085.11
				浆砌石	m ³	4437.34
				混凝土	m ³	52951.45
				钢筋	t	1418.62

3.5.1.2.4 主体工程已有水土保持工程措施主要工程量汇总

主体工程已有水土保持工程措施主要工程量汇总见表 3-11。

表 3-11 主体工程已有水土保持工程措施主要工程量汇总表

序号	项目名称	单位	大坝枢纽防治区	道路防治区	施工营地及其它用地防治区	合计
1	(喷)混凝土护坡	m ³	147542.7	33912.7	7363.11	188818.51
2	浆砌石护坡	m ³	22396.8	12903.19	54899.54	90199.53
3	干砌石护坡	m ³		10016.67		10016.67
4	抛石护坡	m ³	3203	4500		7703
5	网格梁护坡	m ²	22627.62	88678.68	117649.8	228956.05
6	锚杆	根	126372	20150	8489	155011
7	锚索	束	109607			109607
8	钢筋(网)	t	1468.54	410.75	1674.11	3553.4
9	排水孔(管)	m	199193.5	34155	16202	249550.5
10	钢筋桩	根	3369			3369
11	回填灌浆	m ²	26845.95			26845.95
12	固结灌浆	m	4870.5			4870.5
13	煤层线灌浆	m ³	5210.68			5210.68
14	浆砌石截(排)水(洪)沟(洞、涵)	m ³	2816.98	37065.5	45038.47	84920.95
15	混凝土截(排)水(洪)沟(洞、涵)	m ³	5484.78	44202.57	80730.31	130417.66
16	砖砌截(排)水沟	m ³			577.43	577.43

序号	项目名称	单位	大坝枢纽防治区	道路防治区	施工营地及其它用地防治区	合计
17	涵管	m	57	2173.45	9054	11284.45
18	浆砌石挡墙	m ³	171.77	55998.03		56169.8
19	混凝土挡墙	m ³		51235.79		51235.79

3.5.1.3 水土保持专项工程措施完成情况

3.5.1.3.1 大坝枢纽防治区

大坝枢纽防治区主要包括左岸导流明渠及下游引航道人工高边坡、右岸地下厂房进出水口人工高边坡，一二期基坑开挖，右岸进水口边坡、坝肩边坡、尾水渠边坡及尾水渠开挖及右岸高程 433 缆机平台场地、缆机后拉索平台场地等项目。主要工程措施有砖砌挡坎、绿化整地、覆土等。验收组认为：土地整治和覆土有利于植被生长、修建砌石挡坎能有效减少水土流失，各项措施能满足水土保持验收要求。

大坝枢纽防治区水土保持专项工程措施实施情况见表 3-12。

表 3-12 大坝枢纽防治区水土保持专项工程措施实施情况表

实施区域	单位工程	分部工程	措施名称	单位	竣工阶段工程量	投资(万元)	实施进度
右岸大坝枢纽防治区	土地整治工程	场地整治	绿化整地	m ²	17476	31.00	2018.9.1~ 2018.11.30
			绿化覆土	m ³	3495		
	防洪排导工程	排洪导流设施	砖砌挡坎	m ³	169.40		

3.5.1.3.2 道路防治区

该区水土保持专项工程主要包括左岸对外交通、右岸地方改线公路工程 and 场内道路工程、金沙江大桥工程、向家坝水电站下游索道工程等。对外交通公路除保留了布置的龙坡嘴弃渣场外，其它张沟、狗落洞、水淋岩 3 个弃渣场均结合公路路基填筑进行。对外公路龙坡嘴渣场位于向家坝对外交通公路江坳口出口外侧，地方公路旁，堆渣量约 19.07 万 m³，堆渣高度约 59.12m，坡比约 1:1.75。龙坡嘴渣场网格梁共计约 3100m³；网格梁底梁、边梁、顶梁外截面尺寸都是 400mm*400mm，格梁外截面尺寸是 300mm*300mm。排水沟总长 245m，外截面 1100mm*800mm 共计约 210m，1500mm*1150mm 共计约 35m。在坡脚设置护脚墙及挡土墙，高度 2m~4m。

道路防治区主要工程措施有浆砌石截排水沟、浆砌石挡墙、拱涵、网格梁护坡、绿化整地、覆土等。根据验收组现场查勘，各项措施能满足水土保持验收要求。

道路防治区水土保持专项工程措施实施情况见表 3-13。

表 3-13 道路防治区水土保持专项工程措施主要工程量汇总表

实施区域	单位工程	分部工程	措施名称	单位	竣工阶段 实施工程量	投资 (万元)	实施进度
左岸对外交通	斜坡防护工程	工程护坡	土石方开挖	m ³	33529.3	31.52	2005.2.16~ 2008.2.14
			浆砌石	m ³	37195.4	454.34	
			混凝土	m ³	364.81	12.08	
			网格梁	m ²	23431.1	157.34	
		截(排)水	土石方开挖	m ³	9914.45	7.94	
			砂浆抹面	m ²	18123.3	11.58	
			排水管	m	16131.9	32.77	
			浆砌石	m ³	5679.5	65.55	
	防洪排导工程	基础开挖与处理	土石方开挖	m ³	8818.98	12.85	
			土石方回填	m ³	9076	3.78	
		防洪排导工程	浆砌石	m ³	5225.35	56.56	
			砂浆抹面	m ²	2597.16	3.07	
			钢筋	t	121.18	42.99	
			混凝土	m ³	6911.94	219.5	
	土地整治工程	场地整治	绿化整地	m ²	66844.8	12.99	
			绿化覆土	m ³	7018.98	19.42	
龙坡嘴渣场	斜坡防护工程	工程护坡	平台、坡面修整 土方开挖	m ³	7000	3.49	2018.10.1~ 2018.11.30
			网格梁 C20 混凝土	m ³	450	38.38	
			网格梁钢筋	t	25	15.59	
			网格梁土石方刻槽开挖	m ³	350	2.21	
		截(排)水	排水沟 C20 混凝土	m ³	156.66	12.31	
			排水沟基础土方开挖	m ³	350	0.51	
	拦渣工程	坝(墙、堤)体	护脚墙 C20 混凝土	m ³	420	28.58	
			护脚墙基础土方开挖	m ³	480	0.7	
			毛石混凝土换填	m ³	75	0.4	
	道路工程	绿化附属配套设施	土方回填	m ³	4000	17.1	
			道路加宽 C20 混凝土	m ³	35.3	2.52	

实施区域	单位工程	分部工程	措施名称	单位	竣工阶段 实施工程量	投资 (万元)	实施进度
龙坡嘴渣场	土地整治工程	场地整治	绿化整地	m ²	3100	未单独结算	
			绿化覆土	m ³	572.69		
右岸地方改线公路	斜坡防护工程	截(排)水	砂浆抹面	m ²	9050	4.76	2005.1.5~ 2006.5.21
			浆砌石	m ³	3343	33.01	
			排水管	m	2881	6.87	
	防洪排导工程	排洪导流设施	混凝土	m ³	906.4	31.1	
			浆砌石	m ³	962	9.92	
			钢筋	t	1.72	0.53	
			砂浆抹面	m ²	565	0.30	
场内道路	土地整治工程	场地整治	绿化整地（施肥、翻耕）	m ²	248472	46.17	2004.9.15~ 2009.6.24
			绿化覆土	m ³	110771	278.92	
	道路工程	路基路面	新建 C20 混凝土道路	m	431	34.7	
金沙江大桥	斜坡防护工程	工程护坡	浆砌石	m ³	461	5.73	2005.11.30 ~ 2007.12.15
		截(排)水	浆砌石	m ³	159	1.63	
	土地整治工程	场地整治	绿化整地	m ²	6225.32	1.19	
			绿化覆土	m ³	2587.08	4.33	
合计						1725.2	

3.5.1.3.3 料场防治区

该区水土保持工程包括太平石料场采区、料场施工场地、料场弃渣场、长距离隧洞、长距离隧洞施工道路、料场长距离隧洞弃渣场等。2012 年向家坝水电站蓄水验收完成后,太平料场周边渣场以及长胶隧洞沿线渣场继续使用。2016 年太平料场停止开采,长胶隧洞胶带机停运,所有渣场停止使用。2018 年下半年,建设部启动向家坝水电站太平料场、长胶隧洞沿线渣场永久处理及迹地恢复工程(XJB/1747)水土保持项目,对向家坝水电站太平料场、长胶隧洞沿线所有渣场进行集中整治。具体如下:

(1) 太平料场 1#渣场

太平料场 1#渣场位于长胶 1#隧洞进口至变电站,堆渣量约 79.44 万 m³,堆渣高度约 42.03m;弃渣主要堆存在北侧自然冲沟内,渣场整体呈扇面型,该渣场主要为 1#隧洞和半成品加工系统及堆场的场平弃渣。堆渣区最大宽度约 280m,长度约 305m。

渣场前沿至北侧冲沟下部较陡倾处，分布高程约为 1000m ~ 1010m；后缘分布高程 1040m ~ 1050m。渣场总体为三级边坡，第一级边坡高度在 5m 左右，边坡坡比 1:1.75，边坡间马道约为 2m，第二级边坡高度在 5m 左右，边坡坡比约 1:3.5，第三级边坡高度在 25m 左右，边坡坡比 1:2.0 ~ 1:2.5。1#渣场周边设有截(排)水沟，坡脚设置有挡渣墙，坡面网格梁防护。验收组认为各项措施能满足水土保持验收要求。

(2) 太平料场 2#渣场

太平料场 2#渣场位于长胶 1#隧洞进口上部，与 1#渣场高、低相连，堆渣量约 88.90 万 m³，堆渣高度约 121.91m；渣场整体呈长条型，堆渣区中间宽、两缘窄，最大宽度约 107m，最小宽度约 40m，长度约为 407m，该渣场主要堆存太平料场开采剥离弃渣。渣场前沿分布高程约为 1040m；后缘分布高程 1140m ~ 1150m。渣场总体为十级边坡，单级堆渣坡比约为 1: 2.0，每 10m 高边坡设置 2m 宽的马道，在渣场周边设有截(排)水沟，盖板涵、坡脚设置有挡渣墙，渣场顶部沟口对应位置设置 2 个沉砂池。验收组认为各项措施能满足水土保持验收要求。

(3) 太平料场 3#渣场

太平料场 3#渣场位于炸药库以上，地磅房下部，堆渣量约 70.04 万 m³，堆渣高度约 93.19m；弃渣主要堆存在自然冲沟内，渣场整体呈梯型，堆渣区前沿窄，后缘宽，最大宽度约 410m，最小宽度约 225m，长度约为 200m，该渣场主要堆存太平料场开采剥离弃渣。渣场前沿分布高程约为 1140m；后缘分布高程约为 1230m。渣场总体为九级边坡，单级堆渣坡比约为 1:2.0，每 10m 高设置 2m 宽的马道，在渣场周边设有截(排)水沟，通道内侧修建排水沟与周边排水沟连接，坡脚设置有挡渣墙。验收组认为各项措施能满足水土保持验收要求。

(4) 太平料场 4#渣场

太平料场 4#渣场位于原炸药库以下，与 3#渣场隔着公路上、下相连，堆渣量约 78.65 万 m³，堆渣高度约 61.01m；弃渣主要堆存在自然冲沟内，渣场整体呈近三角型，主要堆存太平料场开采剥离弃渣，堆渣区最大宽度约 320m，长度约为 200m。渣场前沿分布高程约为 1080m；后缘分布高程约为 1140m。渣场总体为六级边坡，第一级与第二级堆渣坡比约为 1:2.0，后四级堆渣坡比约为 1:1.8，每 10m 高设置 2m 宽的马道。渣场顶部左侧设置排水沟；马道高程 1120m 以下坡面坡削坡后比不陡于 1: 2；渣场

底部沿路修建排水沟与周边排水沟连接，跨路处设置 $0.75 \times 0.75\text{m}$ 盖板涵；施工初期坡脚设有挡渣墙，迹地恢复时渣场坡脚设置 2m 高护脚墙（埋深 1.0m），护脚墙外侧设置的排水沟，以护脚墙作为排水沟的内侧边墙；坡脚设置 2m 高护脚墙（埋深 1.0m）和排水沟。验收组认为各项措施能满足水土保持验收要求。

（5）太平料场 5#渣场

太平料场 5#渣场，位于采石区北部，养牛场上部，堆渣量约 55.05 万 m^3 ，堆渣高度约 118.36m；太平料场 5#渣场整体呈近菱字型，堆渣区中间宽，两缘窄，最大宽度约 200m，长度约为 290m。渣场前沿分布高程约为 1250m；后缘分布高程约为 1370mm。渣场总体为五级边坡，单级堆渣坡比约为 1: 2.0，局部区间达到 1:1.0~1:1.5，每 20m 高设置 2m 宽的马道，渣场顶部及左右两侧均布置有排水沟；渣场内部沿路修建排水沟与周边排水沟连接；渣场顶设置 1 处 $3 \times 3\text{m}$ 沉砂池，高程 1266m 平台附近跨路处设置 $1 \times 1\text{m}$ 盖板涵，施工初期坡脚设有挡渣墙，迹地恢复时坡脚设置 2m 高护脚墙（埋深 1.0m）和排水沟，护脚墙外侧排水沟以护脚墙作为排水沟的内侧边墙。验收组认为各项措施能满足水土保持验收要求。

（6）长胶隧洞 1#施工支洞进口渣场

长胶隧洞 1#施工支洞进口渣场：位于 1#支洞进口的坡面上，堆渣量约 6.60 万 m^3 ，堆渣高度约 62.41m；渣场整体呈倒扇面型，堆渣区最大宽度约 80m，长度约 90m。渣场前沿至 NW 侧冲沟下部较陡倾处，分布高程约为 850m~860m；后缘分布高程 920m~930m。渣场总体为四级边坡，第一级边坡高度在 10m 左右，边坡坡比 1:1.5，边坡间马道约为 2m，第二级边坡高度在 10m 左右，边坡坡比约 1:1.5，第三级边坡高度在 20m 左右，边坡坡比 1:1.5，第四级边坡高度在 15m 左右，边坡坡比 1:1.65，在渣场周边、顶面及坡面设有截(排)水沟，边坡网格梁护坡，坡脚设置有挡渣墙。验收组认为各项措施能满足水土保持验收要求。

（7）长胶隧洞①隧洞出口至②隧洞进口渣场

长胶隧洞①隧洞出口至②隧洞进口渣场位于①隧洞出口至②隧洞进口间冲沟两侧，堆渣量约 9.10 万 m^3 ，堆渣高度约 17.21m；渣场整体呈近月牙型，堆渣区最大宽度约 80m，长度约 200m。①隧洞出口侧堆渣高程 833.00~820.00m，设有一级边坡，渣场堆渣边坡坡比 1: 2.0，渣体周边设有截水沟，顺公路内侧设置排水沟。②隧洞进

口侧堆渣高程 840.00~817.00m，设有二级边坡，渣场坡脚设有混凝土挡渣墙。渣场堆渣边坡坡比 1:1.5，边坡每 10m 高设马道，马道宽 2.0m。渣场顶部及周边设排水沟，边坡网格梁因护坡。验收组认为各项措施能满足水土保持验收要求。

(8) 长胶隧洞沿线 2 号支洞渣场

长胶隧洞 2#施工支洞进口渣场：位于黄莲沟冲沟内，堆渣量约 4.80 万 m³，堆渣高度约 50.00m；渣场整体呈扇面型，堆渣区最大宽度约 100m，长度约 90m。渣场前沿至北西侧冲沟下部较陡倾处，分布高程约为 750m~770m；后缘分布高程 800m~820m。渣场总体为三级边坡，第一级边坡高度在 30m 左右，边坡坡比 1:1.75，边坡间马道约为 2 米宽，第二级边坡高度在 6m 左右，边坡坡比约 1:2.0，第三级边坡高度在 15m 左右，边坡坡比约 1:2.0，场顶部顶面及周边设有截(排)水沟，并接入渣场两侧自然冲沟。坡脚设置挡土墙及护脚墙，边坡采用混凝土网格梁植草防护，在靠山侧边坡采用混凝土护坡，防护高度 2m。验收组认为各项措施能满足水土保持验收要求。

(9) 长胶隧洞沿线②出③进渣场

长胶隧洞沿线②出③进渣场位于骨料输送线左侧、茶林沟变电站旁，堆渣量约 45.75 万 m³，堆渣高度约 19.86m；渣场整体呈近长方体型，堆渣区最大宽度约 120m，长度约 180m。③隧洞进口侧渣场堆渣高度较小，渣场边坡坡比 1:3.0~1:4.0；②隧洞出口侧渣场堆渣顶部高程约 803.00m，设有两级马道三级边坡，上部两级坡高均约 10m，底部一级坡高约 20m，边坡坡比 1:1.3~1:1.5，在渣场周边设有截(排)水沟，坡脚设置有挡渣墙。验收组认为各项措施能满足水土保持验收要求。

(10) 长胶隧洞沿线④出⑤进渣场

长胶隧洞④隧洞出口至⑤隧洞进口渣场：位于骨料输送线左侧的冲沟内，堆渣量约 11.36 万 m³，堆渣高度约 40.90m；渣场整体呈斜长条型，堆渣区最大宽度约 50m，长度约 160m。渣场前沿至南东侧自然冲沟下部较陡倾处，分布高程约为 640m~650m；后缘分布高程约 680m。渣场总体为四级边坡，上部两级边坡高度在 5m 左右，边坡坡比 1:1.5~1:1.6，边坡间马道约为 2 米，第三级边坡高度在 25m 左右，边坡坡比约 1:1.2，第四级边坡高度在 5m 左右，边坡坡比 1:3.5~1:4.0，渣场右侧紧邻坡脚浆砌石挡土墙修有排水沟，坡脚设置有挡渣墙，墙高 4m。2018 年 10 月 20 日至 11 月 30 日，主要新建被冲毁的排水沟，增设渣场顶面及靠山一侧周边截(排)水沟，与下游河道连接，

陡坡段设置跌水，对渣场坡面按坡比 1:2.0 进行削坡压实处理。验收组认为治理后的各项措施能满足水土保持验收要求。

(11) 长胶隧洞沿线⑥出⑦进渣场

长胶隧洞⑥隧洞出口至⑦隧洞进口渣场：位于⑥隧洞出口和⑦隧洞进口之间冲沟内，骨料输送线左侧沟道，堆渣量约 20.29 万 m^3 ，堆渣高度约 42.48m；渣场整体呈近纺锤体型，堆渣区最大宽度约 65m，长度约 230m。渣场前沿至北侧冲沟下部较陡倾处，分布高程约为 650m~660m；后缘分布高程 690m~700m。渣场总体为三级边坡，第一级边坡高度在 10m 左右，边坡坡比约 1:4.5~1:5.0，边坡间为分级设置马道，第二级边坡高度在 20m 左右，边坡坡比 1:1.00~1:1.25，第三级边坡高度在 5m 左右，边坡坡比 1:3.5~1:4.0，在渣场周边设有截(排)水沟，前缘原设置有挡渣墙，但因雨季边坡垮塌已被掩埋。2018 年 10 月 20~11 月 30 日建设单位对渣场坡脚进行防护，设置 4m 高混凝土重力式挡土墙，对渣场顶部及周边设置截排水沟并接入渣场外侧自然冲沟，对渣场坡面按 1:2 进行削坡，坡面每 12m 设置一级 4m 宽的马道。

料场防治区主要工程措施有浆砌石截排水沟、排洪沟、涵洞、挡渣墙、网格梁护坡、边坡防护、表土剥离等。根据验收组现场查勘，各项措施能满足水土保持验收要求。

料场防治区水土保持专项工程措施实施情况见表 3-14。

表 3-14 料场防治区水土保持专项工程措施主要工程量汇总表

实施区域	单位工程	分部工程	措施名称	单位	竣工阶段实施工程量	投资(万元)	实施进度
料场采区	斜坡防护工程	工程护坡	刺钢丝隔离栅	m	2230	22.88	2018.10.1~ 2018.11.30
			被动防护网	m^2	10650	236.09	
			安全标牌	个	10	0.12	
			锚杆	根	2236	18.94	
			钢筋	t	31.01	20.32	
			喷 C25 混凝土	m^3	1073.45	103.84	
			排水孔	个	994	16.08	
		截(排)水	浆砌石	m^3	1286	22.62	2006.3.11~ 2011.12.31
	土地整治工程	场地整治	表土剥离	m^3	241000	209.8	2006.8.8~ 2008
			采场及周边覆土	m^3	35059.8		2018.10.1~ 2018.11.30

实施区域	单位工程	分部工程	措施名称	单位	竣工阶段实 施工程量	投资 (万元)	实施进度
			土方开挖	m³	2300	32.04	
		防洪排水	基础土方开挖	m³	21114.03	18.03	
			基础石方开挖	m³	2758.6	8.64	
			混凝土	m³	20438.09	1151.06	
			钢筋	t	6.95	20.32	
料场 施工 营地	斜坡防 护工程	工程护坡	排水管	m	1000	6	2004.8.2~ 2006.12.30
			浆砌石	m³	800	3.86	
		截(排)水	土石方开挖	m³	2977.7	6.67	
			土石方回填	m³	2267.93	1.67	
			浆砌砖	m³	136.76	1.66	
			浆砌石	m³	354.94	3.89	
料场 1#弃 渣场	斜坡防 护工程	工程护坡	浆砌石网格	m²	1260	24.38	2004.8.2~ 2011.12.31
	拦渣工 程	防洪排水	浆砌石	m³	25	2.33	
		坝(墙、堤)体	浆砌石	m³	5058.8	90.05	
	土地整 治工程	土地整治	土方开挖	m³	23170	21.13	2018.10.1~ 2018.11.30
			绿化覆土	m³	2561.2		
料场 2#弃 渣场	拦渣工 程	防洪排水	浆砌石	m³	450	7.92	2004.8.2~ 2011.12.31
		坝(墙、堤)体	浆砌石	m³	318	5.59	
		基础开挖与 处理	土方开挖	m³	244.4	0.55	
	防洪排 导工程	排洪导流设 施	排水沟 C20 混 凝土	m³	590.3	35.79	2018.10.1~ 2018.11.20
土方开挖			m³	1093.14	0.93		
料场 3#弃 渣场	拦渣工 程	防洪排水	浆砌石	m³	125	2.2	2004.8.2~ 2011.12.31
		坝(墙、堤)体	浆砌石	m³	48	0.84	
		基础开挖与 处理	土方开挖	m³	69.4	0.16	
	防洪排 导工程	排洪导流设 施	排水沟 C20 混 凝土	m³	910.58	55.22	2018.10.1~ 2018.11.21
			土方开挖	m³	1790.55	1.52	
	土地整 治工程	土地整治	土方开挖	m³	43853.27	39.99	
			绿化覆土	m³	2955.4		
料场 4#弃 渣场	防洪排 导工程	排洪导流设 施	排水沟 C20 混 凝土	m³	1383.21	83.88	2018.10.1~ 2018.11.30
			土方开挖	m³	2729.54	2.33	
	拦渣工 程	防洪排水	浆砌石	m³	320	5.63	2004.8.2~
		坝(墙、堤)体	浆砌石	m³	348	6.12	

实施区域	单位工程	分部工程	措施名称	单位	竣工阶段实 施工程量	投资 (万元)	实施进度
			C20 混凝土	m³	792.5	45.52	2011.12.31, 2018.10.1~ 2018.11.30
			基础土方开挖	m³	1308.07	4.3	
	土地整 治工程	土地整治	土方开挖	m³	17794.84	16.23	2018.10.1~20 18.11.30
			绿化覆土	m³	3790.7		
料场 5#弃 渣场	防洪排 导工程	排洪导流设 施	排水沟 C20 混 凝土	m³	929.21	56.35	2018.10.1~20 18.11.30
			土方开挖	m³	1974.53	1.69	
	拦渣工 程	防洪排水	浆砌石	m³	276.1	4.86	2004.8.2~ 2011.12.31, 2018.10.1~ 2018.11.30
			浆砌石	m³	258	4.54	
		坝(墙、堤)体	护脚墙 C20 混 凝土	m³	671.77	38.58	
			基础土方开挖	m³	1193.55	1.37	
	土地整 治工程	土地整治	绿化整地	m²	2000	-	2018.10.1~20 18.11.30
			绿化覆土	m³	200	-	
骨料 输送 线	斜坡防 护工程	截(排)水	浆砌石	m³	6398.99	112.58	2004.8.2~ 2010.5.10
骨料 输送 线 1# 渣场	斜坡防 护工程	工程护坡	浆砌石网格	m²	6264	100.22	2004.8.2~ 2010.5.10, 2018.10.1~ 2018.11.30
	拦渣工 程	防洪排水	浆砌石	m³	1026.8	11.99	
			C20 混凝土	m³	189.5	11.49	
		坝(墙、堤)体	浆砌石	m³	2774	30.65	
	土地整 治工程	土地整治	土石开挖	m³	7340.25	6.69	
			绿化覆土	m³	690.8		
骨料 输送 线 2# 渣场	斜坡防 护工程	工程护坡	浆砌石网格	m²	3579.8	57.28	
	拦渣工 程	防洪排水	浆砌石	m³	586	7.47	
			砂浆抹面	m²	500	1.03	
			混凝土	m³	30	0.98	
			管涵	m	490	26.66	
		基础开挖与 处理	土石开挖	m³	1063.45	1.38	
			土石回填	m³	200	0.37	
		坝(墙、堤)体	混凝土	m³	2240	93.8	
			钢筋	t	109.17	87.6	
	浆砌石	m³	7399.8	88.61			

实施区域	单位工程	分部工程	措施名称	单位	竣工阶段实 施工程量	投资 (万元)	实施进度
			脱空部位 C20 回填	m³	551.38	29.65	2004.8.2~ 2010.5.10, 2018.10.1~ 2018.11.30
骨料 输送 线 3# 渣场	斜坡防 护工程	工程护坡	锚杆	根	569.4	2.67	
	拦渣工 程	防洪排水	混凝土	m³	490	23.67	
			钢筋	t	10	4.92	
			浆砌石	m³	436	5.73	
		基础开挖与 处理	土石开挖	m³	966	1.01	
			土石回填	m³	200	0.37	
		坝(墙、堤)体	浆砌石	m³	3655	44.59	
			混凝土	m³	3971.4	199.23	
		防洪排 导工程	排洪导流设 施	排水沟 C20	m³	273.52	
	土方开挖			m³	518.3	0.44	
	盖板涵 C25			m³	1.5	0.12	
	盖板涵 C20			m³	15	0.9	
	盖板涵钢筋			t	0.14	0.09	
	土方开挖			m³	25	0.04	
	土地整 治工程	场地整治	土石开挖	m³	7706	7.02	
			绿化覆土	m³	836.6		
骨料 输送 线 4# 渣场	斜坡防 护工程	工程护坡	钢筋笼片石	m³	384	4.99	
			钢筋	t	1.8	0.91	
	拦渣工 程	防洪排水	浆砌石	m³	762	11.87	
			砂浆抹面	m²	1986	4.26	
			混凝土	m³	1680	66.01	
			钢筋	t	75	36.89	
		坝(墙、堤)体	浆砌石	m³	5461	60.34	
	防洪排 导工程	排洪导流设 施	C20 混凝土	m³	88.2	5.34	
			土方开挖	m³	277.8	0.23	
骨料 输送 线 5# 渣场	斜坡防 护工程	工程护坡	浆砌石网格	m²	757.8	2.12	
			钢筋	t	0.98	0.49	
	拦渣工 程	防洪排水	浆砌石	m³	253	3.23	
		坝(墙、堤)体	浆砌石	m³	2035	22.48	
骨料 输送 线 6# 渣场	拦渣工 程	防洪排水	浆砌石	m³	3254.26	57.25	
			混凝土	m³	1818.68	17.52	
			钢筋	t	6.6	4.39	
			片石	m³	54.8	0.96	
			砂浆抹面	m²	400	0.86	
							2004.8.2~

实施区域	单位工程	分部工程	措施名称	单位	竣工阶段实 施工程量	投资 (万元)	实施进度	
		基础开挖与 处理 坝(墙、堤)体	浆砌砖	m ²	62.8	1.91	2010.5.10, 2018.10.1~ 2018.11.30	
			土石开挖	m ³	3579.2	16.27		
			土石回填	m ³	800	1.48		
			浆砌石	m ³	202	3.55		
			混凝土	m ³	670	8.48		
	防洪排 导工程	排洪导流设 施	排水沟 C20 混 凝土	m ³	164.95	10		
			土方开挖	m ³	383.4	0.32		
	土地整 治工程	场地整治	土石开挖	m ³	6065.5	5.53		
			绿化覆土	m ³	690.5			
	骨料 输送 线 8# 渣场	拦渣工 程	防洪排水	混凝土	m ³	319.18		5.62
钢筋				t	16.39	16.81		
浆砌石				m ³	2072.12	36.45		
基础开挖与 处理			土石开挖	m ³	1201.32	2.07		
			浆砌石	m ³	258.34	4.54		
坝(墙、堤)体			混凝土	m ³	1237.18	71.05		
土地整 治工程		场地整治	土石开挖	m ³	37335.4	34.04		
			绿化覆土	m ³	1676.5			
防洪排 导工程		排洪导流设 施	排水沟 C20 混 凝土	m ³	866	52.51		
			土方开挖	m ³	1894.4	1.61		
骨料 输送 线 9# 渣场		拦渣工 程	防洪排水	混凝土	m ³	1350.17	43.03	2004.8.2~ 2010.5.10, 2018.10.1~ 2018.11.30
				钢筋	t	3.81	2.5	
	浆砌石			m ³	4330.84	76.19		
	基础开挖与 处理		土石开挖	m ³	61	0.14		
			坝(墙、堤)体	浆砌石	m ³	213.6	3.76	
骨料 输送 线 10# 渣场	拦渣工 程	防洪排水	浆砌石	m ³	1709.75	20.25		
			混凝土	m ³	1547.76	32.81		
		基础开挖与 处理	土石开挖	m ³	11401.8	10.53		
			坝(墙、堤)体	混凝土	m ³	8662.3	217.78	
		涵管		m	631	5.54		
		钢筋		t	4.39	2.45		
		填筑		m ³	10594.1	35.05		

实施区域	单位工程	分部工程	措施名称	单位	竣工阶段实施工程量	投资(万元)	实施进度
骨料输送线渣场	土地整治工程	场地整治	覆土	m ³	4112.30	- (未单独结算)	2018.10.1~2018.11.30
			施肥、耕翻	hm ²	3.89	- (未单独结算)	
料场进场道路	斜坡防护工程	工程护坡	网格梁	m ²	1209	11.51	2006.2.16~2006.12.30
			浆砌石	m ³	445.79	7.9	
		截(排)水	砂浆抹面	m ³	9149.38	5.78	
			混凝土	m ³	694	25.14	
			浆砌石	m ³	2661.37	46.94	

3.5.1.3.4 弃渣场防治区

该区水土保持专项工程包括新田湾渣场和新滩坝渣场工程。新滩坝弃渣场在蓄水阶段已进行了终验，在向家坝工程蓄水后全部被淹没，不纳入本次验收范围。仅计列工程量和投资。向家坝新田湾弃渣场治理及迹地恢复工程（合同编号 XJB/1748），由湖北森泰建设集团有限公司承担施工；水土保持监理由长江三峡技术经济发展有限公司向家坝监理部承担。

(1) 新田湾渣场

新田湾渣场位于左岸坝址下游 2.5km 的新田湾冲沟内，占地 40.90hm²，主要堆放左岸枢纽区主体工程及航道清淤开挖弃渣，堆渣量约 1132.27 万 m³，堆渣高度约 144.78m。新田湾渣场底部沟水处理采用排水拱涵排水，渣场四周设置截排水措施。根据场地内现有弃渣，形成一个平台，最终场地高程为 EL.270~271m，堆渣坡比 1:2.5，边坡采用混凝土网格梁植草防护和干砌石护坡，坡脚设挡渣墙；修筑 150m 长，宽 2m 的人行便道。

弃渣场防治区主要工程措施有浆砌石截排水沟、浆砌石挡渣墙、干砌石护坡、拱涵、涵管、表土剥离等。2018 年 10 月 1 日~11 月 30 日对渣场周边新增排水沟与原设计排水系统连接，对满足排水要求但已破损的排水沟进行修复，原排水沟过水断面尺寸较小部位拆除后扩建排水沟，以上措施满足渣场排水要求。验收组认为实施的各项措施能满足水土保持验收要求。

弃渣场防治区水土保持专项工程措施实施情况见表 3-15。

表 3-15 弃渣场防治区水土保持专项工程措施主要工程量汇总表

实施区域	单位工程	分部工程	措施名称	单位	竣工阶段实施工程量	投资(万元)	实施进度
新田湾渣场	斜坡防护工程	工程护坡	边坡危岩清理	m ²	3720.8	4.46	2004.10.12~ 2006.3.10, 2018.10.1~ 2018.11.30
			干砌石	m ³	16177	126	
		截(排)水	土石方开挖	m ³	14055.2	38.18	
			土石方回填	m ³	4139	3.89	
			浆砌石	m ³	14692.7	157.76	
	防洪排导工程	排洪导流设施	土石方开挖	m ³	11187.12	16.32	
			土石方回填	m ³	14055.2	38.18	
			浆砌石	m ³	19134	217.16	
			混凝土	m ³	31848.65	1258.43	
			原排水沟混凝土拆除	m ³	1593.6	13.29	
			排水沟疏通清淤	m ³	1000	1.66	
			预制盖板 C25 混凝土	m ³	3.36	0.29	
			预制盖板 L5 角钢	t	0.2	0.12	
			钢筋	t	0.5	0.31	
			涵管	m	365.5	17.36	
	拦渣工程	坝(墙、堤)体	浆砌石	m ³	876.36	13.3	2004.10.12~ 2006.3.10, 2018.10.1~ 2018.11.30
			钢筋铅丝笼	m ³	3200	53.27	
			护脚墙 C20 混凝土	m ³	240	17.26	
			护脚墙基础土方开挖	m ³	120	0.18	
			挡渣坎石渣填筑	m ³	7200	23.08	
	土地整治工程	场地整治	覆土	万 m ³	4.48	0	
			施肥、耕翻	hm ²	26.75	0	
			场地平整土石方开挖	m ³	214309.3	312.68	
			淤泥置换	m ³	19740	106.3	
			大体积孤石破碎	m ³	17396.2	145.08	
			大体积钢筋混凝土破碎	m ³	213.9	1.78	
			砖砌围墙拆除	m ³	917.22	9.96	
			地坪混凝土拆除	m ³	853.2	7.12	
新滩坝弃渣场	斜坡防护工程	工程护坡	干砌石	m ²	2000	18.66	2005.11.1~ 2008.12.31

实施区域	单位工程	分部工程	措施名称	单位	竣工阶段实施工程量	投资(万元)	实施进度
新滩坝弃渣场	拦渣工程	坝(墙、堤)体	浆砌石	m ³	35100	738.24	
	土地整治工程	场地整治	表土剥离	万 m ³	2.00	18.61	2005.11.17~ 2006.1.19

3.5.1.3.5 施工营地及其它用地防治区

施工营地及其它用地防治区主要工程措施为土地整治和截排水沟措施。根据验收组现场查勘,各项措施能满足水土保持验收要求。

施工营地及其它用地防治区水土保持工程措施实施情况见表 3-16。

表 3-16 施工营地及其它用地防治区水土保持专项工程措施实施情况表

防治分区	实施区域	单位工程	分部工程	措施名称	单位	竣工阶段 实施工程量	投资 (万元)	实施进度
施工营地及其它用地防治区	左岸莲花池区	土地整治工程	场地整治	表土剥离	万 m ³	6.19	60.98	2005.12.15~ 2007.10.25, 2018.9.1~ 2018.11.30
				绿化整地	m ²	333510.81	369.89	
				绿化覆土	m ³	58194.28		
				建筑物拆除	m ³	3500.02		
				地坪拆除	m ³	14337.4		
				弃渣转运	m ³	22373.23		
		防洪排导工程	排洪导流设施	砖砌挡坎	m ³	36		
				排水沟清淤	m ³	326.3		
				排水沟修复	m	362		
	其它施工用地	土地整治工程	场地整治	左岸种植土采购	m ³	70249.8	323.34	2018.9.1~ 2018.11.30
				建筑物拆除	m ³	2381.78	36.99	
				地坪拆除	m ³	641.39		
				弃渣转运	m ³	1485.52		
炸药库回填建渣				m ³	2719.8			
绿化覆土				m ³	1690			
绿化整地				m ²	8500			

防治分区	实施区域	单位工程	分部工程	措施名称	单位	竣工阶段 实施工程量	投资 (万元)	实施进度
右岸田坝及马延坡区		防洪排导工程	排洪导流设施	砖砌挡坎	m ³	42.87		
		土地整治工程	场地整治	表土剥离	万 m ³	23.90	500.5	2005.3.21~ 2009.6.30, 2018.9.01~ 2018.11.30
				绿化整地	m ²	274549		
				绿化覆土	m ³	71729.5		
		防洪排导工程	排洪导流设施	砖砌挡坎	m ³	316.81		
				砖砌排水沟	m ³	78.7		
				排水沟清淤	m ³	239.5		
				混凝土排水沟	m ³	518.4		
				沉砂池	座	2		
				砼预制盖板 (1200*1200*70, mm)	个	35		
				树脂盖板	块	8		

3.5.1.3.6 水土保持专项工程措施主要工程量汇总

水土保持专项工程措施主要工程量汇总情况见表 3-17。

表 3-17 水土保持专项工程措施主要工程量汇总表

序号	措施名称	单位	大坝枢纽区	道路防治区	料场防治区	弃渣场防治区	施工营地及其它用地防治区	合计
1	(喷)混凝土护坡	m ³		814.81	1073.45			1888.26
2	浆砌石护坡	m ³		37656.43	800			38456.43
3	干砌石护坡	m ³				16177		16177
4	干砌石护坡	m ²				2000		2000
5	网格梁护坡	m ²		23431.14	13070.6			36501.74
6	钢筋笼护坡	m ³			384			384
7	锚杆	根			2805.4			2805.4
8	钢筋(网)	t		147.9	266.24	0.7		414.84

序号	措施名称	单位	大坝枢纽区	道路防治区	料场防治区	弃渣场防治区	施工营地及其它用地防治区	合计
9	排水孔(管)	m		19012.90	1994			21006.90
10	浆砌石截(排)水(洪)沟(洞、涵)	m ³		15368.85	26052.37	34817.06		76238.28
11	混凝土截(排)水(洪)沟(洞、涵、盖板)	m ³		7975	38297.45	27608.36	518.4	74399.21
12	砖砌截(排)水沟、挡坎	m ³	169.4		199.56		438.38	807.34
13	涵管	m			1121	365.5		1486.5
14	浆砌石挡墙	m ³			28029.54	35976.36		64005.9
15	混凝土挡墙	m ³		495	18796.53	240		19531.53
16	钢筋铅丝笼挡墙	m ³				3200		3200
17	表土剥离	万 m ³			24.10	2.0	30.09	56.19
18	绿化整地(施肥、耕翻)	m ²	17476	324642.16	357300	267500	616559.81	1583477.97
19	绿化覆土	m ³	3495	120949.75	52573.8	44800	131613.78	353432.33
20	被动防护网	hm ²			10650			10650
21	刺钢丝隔离栅				2230			2230
22	安全标牌	个			10			10
23	预制盖板 L5 角钢				0.2			0.2
24	砼预制、树脂盖板						43	43
25	沉砂池						2	2

3.5.1.4 水土保持工程措施主要工程量汇总

水土保持工程措施量：(喷)混凝土护坡 19.07 万 m³，浆砌石护坡 12.87 万 m³，干砌石护坡 2.62 万 m³、干砌石护坡 0.2hm²，抛石护坡 0.77 万 m³，网格梁护坡 26.55hm²，钢筋笼护坡 384m³，锚杆 15.56 万根，锚索 10.96 万束，钢筋(网)0.40 万 t，钢筋桩 3369 根，回填灌浆 2.68hm²，团结灌浆 0.49 万 m，煤层线灌浆 0.52 万 m³；排水孔(管)27.06 万 m，浆砌石截(排)水(洪)沟(洞、涵)16.12 万 m³，混凝土截(排)水(洪)沟(洞、涵)20.48 万 m³，砖砌截(排)水沟 0.14 万 m³，涵管 1.28 万 m；浆砌石挡墙 12.02 万 m³，混凝土挡墙 7.08 万 m³，钢筋铅丝笼挡墙 0.32 万 m³；表土剥离 56.19 万 m³(自

然方)，绿化整地(施肥、耕翻)158.35hm²，覆土 35.34 万 m³。

表 3-18 主体工程已有和水保专项水土保持工程措施主要工程量汇总表

序号	措施名称	单位	大坝枢纽区	道路防治区	料场防治区	弃渣场防治区	施工营地及其它用地防治区	合计
1	(喷)混凝土护坡	m ³	147542.7	34727.51	1073.45		7363.11	190706.77
2	浆砌石护坡	m ³	22396.8	50559.62	800		54899.54	128655.96
3	干砌石护坡	m ³	0	10016.67		16177		26193.67
4	干砌石护坡	m ²				2000		2000
5	抛石护坡	m ³	3203	4500				7703
6	网格梁护坡	m ²	22627.62	112109.82	13070.6		117649.8	265457.84
7	钢筋笼护坡	m ³			384			384
8	锚杆	根	126372	20150	2805.4		8489	157816.4
9	锚索	束	109607					109607
10	钢筋(网)	t	1468.54	558.65	266.24	0.7	1674.11	3968.24
11	排水孔(管)	m	199193.5	53167.90	1994		16202	270557.40
12	钢筋桩	根	3369					3369
13	回填灌浆	m ²	26845.95					26845.95
14	固结灌浆	m	4870.5					4870.5
15	煤层线灌浆	m ³	5210.68					5210.68
16	浆砌石截(排)水(洪)沟(洞、涵)	m ³	2816.98	52434.35	26052.37	34817.06	45038.47	161159.23
17	混凝土截(排)水(洪)沟(洞、涵、盖板)	m ³	5484.78	52177.57	38297.45	27608.36	81248.71	204816.87
18	砖砌截(排)水沟、挡坎	m ³	169.4		199.56		1015.81	1384.77
19	涵管	m	57	2173.45	1121	365.5	9054	12770.95
20	浆砌石挡墙	m ³	171.77	55998.03	28029.54	35976.36		120175.7
21	混凝土挡墙	m ³		51730.79	18796.53	240		70767.32
22	钢筋铅丝笼挡墙	m ³				3200		3200
23	表土剥离	万 m ³			24.10	2.0	30.09	56.19
24	绿化整地(施肥、耕翻)	m ²	17476	324642.16	357300	267500	616559.81	1583477.97
25	绿化覆土	m ³	3495	120949.75	52573.8	44800	131613.78	353432.33
26	被动防护网	m ²			10650			10650

序号	措施名称	单位	大坝枢纽区	道路防治区	料场防治区	弃渣场防治区	施工营地及其它用地防治区	合计
27	刺钢丝隔离栅	m			2230			2230
28	安全标牌	个			10			10
29	预制盖板 L5 角钢	t			0.2			0.2
30	砼预制、树脂盖板	个					43	43
31	沉砂池	座					2	2

3.5.1.5 进度评价

主体工程于 2004 年进入筹备期，2017 年 6 月升船机计划试运行，工程全部完工。实施的水土保持工程措施大部分于主体工程施工期内实施完成，进度基本满足主体工程和水土保持要求。

3.5.1.6 工程量变化对比分析

(1)主体工程已有水土保持措施工程量变化对比分析

本阶段实际完成的工程量与水利部批复的水保方案设计工程量相比变化较大，主要有三方面的原因：第一，原水利部批复的水保方案受到设计深度的影响，部分区域的水土保持措施工程量没有计列；第二，为保持边坡稳定，进一步控制水土流失，根据现场情况增加了部分防护工程量；第三，部分原设计的水土保持措施的材料和形式根据实际情况进行了设计变更和优化调整，如施工营地及其它用地防治区的干砌石护坡调整为浆砌石、混凝土护坡等。主体工程实际完成和方案批复工程量对比见表 3-19。

表 3-19 主体工程实际完成和设计的水土保持工程措施工程量对比表

防 治 分 区	实施区域	单位工程	分部工程	措施名称	单位	方案批复 的工程量	蓄水阶段 完成工作 量	竣工阶段 实施工程 量	竣工阶段完 成量较方案 量增减	增减原因
大 坝 枢 纽 防 治 区	左 岸 导 流 明 渠、下 游 引 航 道 人 工 高 边 坡 等 区 域	斜坡防护 工程	工程护坡	混凝土	m³	69425.7	18617.15	18617.15	-50808.55	根据实际情况增减
				喷混凝土	m³	35173.6	40494.12	40494.12	5320.52	
				浆砌石	m³	0	3120.49	3120.49	3120.49	
				抛石	m³	0	3203	3203	3203	
				网格梁	m²	0	16592	16592	16592	
				钢筋	t	3182.3	286.52	286.52	-2895.78	
				钢筋网	t	540.76	597.12	597.12	56.36	
				锚杆	根	69350	80138	80138	10788	
				锚索	束	0	109549	109549	109549	
				回填灌浆	m²	15951.97	26845.95	26845.95	10893.98	
				固结灌浆	m	6930	4870.5	4870.5	-2059.5	
				煤层线灌浆	m³	0	5210.68	5210.68	5210.68	
				钢筋桩	根	1816	2591	2591	775	
				插筋孔	根	0	448307	448307	448307	
				排水孔	m	255748	156929.5	156929.5	-98818.5	
			截(排)水	土石方开挖	m³	0	2467.3	2467.3	2467.3	根据实际情况增加
				混凝土盖板涵	m³	0	10.34	10.34	10.34	
				浆砌石	m³	0	1201.14	1201.14	1201.14	
				混凝土	m³	0	1433.58	1433.58	1433.58	
				砂浆抹面	m²	0	8341.18	8341.18	8341.18	
		防洪排导 工程	基础开挖与处理	土石方开挖	m³	0	49652.45	49652.45	49652.45	根据实际情况增加
			坝(墙、堤)体	浆砌石	m³	0	171.77	171.77	171.77	

防治分区	实施区域	单位工程	分部工程	措施名称	单位	方案批复的工程量	蓄水阶段完成工作量	竣工阶段实施工程量	竣工阶段完成量较方案量增减	增减原因
大坝枢纽防治区			排洪导流设施	混凝土	m ³	0	2652.33	2652.33	2652.33	
				钢筋	t	0	21.56	21.56	21.56	
				浆砌石	m ³	0	562.97	562.97	562.97	
				涵管	m	0	57	57	57	
				锚杆	根	0	764	764	764	
	右岸地下厂房进、出水口人工高边坡等区	斜坡防护工程	工程护坡	锚杆	根	37826	45470	45470	7644	根据实际情况增减
				锚索	束	222	58	58	-164	
				喷混凝土及扶壁	m ³	10800	77771.76	77771.76	66971.76	
				钢筋网	t	158.3	291.47	291.47	133.17	
				钢筋	t	389	271.87	271.87	-117.13	
				钢筋桩	根	0	778	778	778	
				回填灌浆	m ²	1785	0	0	-1785	
				浆砌石	m ³	0	19276.31	19276.31	19276.31	
				混凝土	m ³	9435	10659.67	10659.67	1224.67	
				排水孔	m	34030	42264	42264	8234	
				网格梁	m ²	0	6035.62	6035.62	6035.62	
			截(排)水	土石方开挖	m ³	0	3926.36	3926.36	3926.36	根据实际情况增加
				浆砌石	m ³	0	1052.87	1052.87	1052.87	
				混凝土	m ³	0	1388.53	1388.53	1388.53	
				砂浆抹面	m ²	0	7753.24	7753.24	7753.24	
道路防治区	场内道路	斜坡防护工程	截(排)水	土石方开挖	m ³	32674	31602.25	31602.25	-1071.75	根据实际情况增减
				浆砌石	m ³	24566	23179.95	23179.95	-1386.05	
				砂浆抹面	m ³	80793	16349.05	16349.05	-64443.95	

防治分区	实施区域	单位工程	分部工程	措施名称		单位	方案批复的工程量	蓄水阶段完成工作量	竣工阶段实施工程量	竣工阶段完成量较方案量增减	增减原因
道路防治区				圆管涵		m	35316	1114	1114	-34202	
				排水管涵		m	0	1059.45	1059.45	1059.45	
				排水盲管		m	0	6574	6574	6574	
			工程护坡	挡土墙	土石方开挖	m ³	22960	54128.7	54128.7	31168.7	
					土石方回填	m ³	0	13494.26	13494.26	13494.26	
					浆砌石	m ³	49138	55998.03	55998.03	6860.03	
					混凝土	m ³	0	51235.79	51235.79	51235.79	
					排水管	m	0	3494	3494	3494	
					砂浆抹面	m ²	3676	934.53	934.53	-2741.47	
				边坡防护与支护	喷混凝土	m ³	10563	14978.66	14978.66	4415.66	护坡材料和形式根据实际情况进行设计变更和优化调整
					混凝土	m ³	2379	18934.04	18934.04	16555.04	
					浆砌石	m ³	29461	12903.19	12903.19	-16557.81	
					干砌石	m ³	0	10016.67	10016.67	10016.67	
					抛石	m ³	0	4500	4500	4500	
					锚杆	根	0	20150	20150	20150	
					排水孔	m	0	24087	24087	24087	
					网格梁	m ²	0	88678.68	88678.68	88678.68	
					钢筋	t	54.02	359.9	359.9	305.88	
		防洪排导工程	排洪导流设施	涵洞	土石方开挖	m ³	44590	119825.7	119825.7	75235.7	根据实际情况增减
					砂浆抹面	m ²	1473	1580.89	1580.89	107.89	
					浆砌石	m ³	6463	4740.65	4740.65	-1722.35	
					混凝土	m ³	240	39713.29	39713.29	39473.29	
					钢筋	t	21.43	50.85	50.85	29.42	

防治分区	实施区域	单位工程	分部工程	措施名称		单位	方案批复的工程量	蓄水阶段完成工作量	竣工阶段实施工程量	竣工阶段完成量较方案量增减	增减原因
施工营地及其它用地防治区	左岸莲花池区域	斜坡防护工程	截(排)水	排水沟	混凝土	m ³	0	4489.28	4489.28	4489.28	根据实际情况增减
					浆砌石	m ³	0	9144.9	9144.9	9144.9	
				土石方开挖		m ³	10850	22692	22692	11842	
				浆砌石		m ²	7350	16930.45	16930.45	9580.45	
				浆砌砖		m ³	0	209.93	209.93	209.93	
				砂浆抹面		m ³	17350	15789.1	15789.1	-1560.9	
			工程护坡	混凝土		m ³	0	105	105	105	护坡材料和形式根据实际情况进行设计变更
				涵管		m	0	9054	9054	9054	
				土石方开挖		m ³	0	33433.74	33433.74	33433.74	
				土石方回填		m ³	0	22597.39	22597.39	22597.39	
				干砌石		m ³	294380	0	0	-294380	
				浆砌石		m ³	0	41933.69	41933.69	41933.69	
				混凝土		m ³	0	4932.71	4932.71	4932.71	
				网格梁		m ²	0	72285.23	72285.23	72285.23	
				钢筋		t	0	77.63	77.63	77.63	
				锚杆		根	0	225	225	225	
				排水孔		m	0	53	53	53	
				排水管		m	0	411	411	411	
				砂浆抹面		m ²	0	444.52	444.52	444.52	
		防洪排导工程	排洪导流设施	隧洞	土石方开挖	m ³	6723	153423.73	153423.73	146700.73	
					土石方回填	m ³	0	12899.17	12899.17	12899.17	
					混凝土	m ³	2989	27160.8	27160.8	24171.8	

防 治 分 区	实施区域	单位工程	分部工程	措施名称		单 位	方 案 批 复 的 工 程 量	蓄 水 阶 段 完 成 工 作 量	竣 工 阶 段 实 施 工 程 量	竣 工 阶 段 完 成 量 较 方 案 量 增 减	增 减 原 因
施 工 营 地 及 其 它 用 地 防 治 区					钢筋	t	317.55	0	0	-317.55	
				拱 涵	土石方开挖	m³	0	4777	4777	4777	
					土石方回填	m³	0	3200	3200	3200	
					混凝土	m³	9059	54.11	54.11	-9004.89	
					浆砌石	m³	3157	2427.74	2427.74	-729.26	
					钢筋	t	205.5	153.66	153.66	-51.84	
	左 岸 凉 水 井 区	斜坡防护 工程	工程护坡	浆砌石	m³	0	5436.6	5436.6	5436.6	根据实际情况增加	
				混凝土	m³	0	12	12	12		
			截(排)水	浆砌石	m³	0	882	882	882		
				排水管	m	0	600	600	600		
	右 岸 田 坝 及 马 延 坡 区 域	斜坡防护 工程	工程护坡	土石方开挖	m³	17472	5342.68	5342.68	-12129.32	根据实际情况增减	
				土石方回填	m³	6083	18567.71	18567.71	12484.71		
				浆砌石	m³	3808	7529.25	7529.25	3721.25		
				混凝土	m³	770	2418.4	2418.4	1648.4		
				网格梁	m²	0	45364.52	45364.52	45364.52		
				排水孔	m	0	5308	5308	5308		
				盲管	m	0	2130	2130	2130		
				排水管	m	0	3920	3920	3920		
				钢筋	t	115.5	24.2	24.2	-91.3		
				锚杆	根	0	8264	8264	8264		
			截(排)水	土石方开挖	m³	0	27677.52	27677.52	27677.52	根据实际情况增加	
				土石方回填	m³	0	5945.74	5945.74	5945.74		
				混凝土	m³	0	458.95	458.95	458.95		

防治分区	实施区域	单位工程	分部工程	措施名称		单位	方案批复的工程量	蓄水阶段完成工作量	竣工阶段实施工程量	竣工阶段完成量较方案量增减	增减原因
施工营地及其它用地防治区			截(排)水	浆砌石		m³	0	20360.94	20360.94	20360.94	根据实际情况增加
				浆砌砖		m³	0	367.5	367.5	367.5	
				砂浆抹面		m²	0	1225	1225	1225	
				排水管		m	0	3780	3780	3780	
		防洪排导工程	排洪导流设施	排水拱涵、排	土石方开挖		m³	56129	153648	153648	排洪导流设施形式根据实际情况进行设计变更
					土石方回填		m³	19543	28085.11	28085.11	
					浆砌石		m³	8980	4437.34	4437.34	
					混凝土		m³	2283	52951.45	52951.45	
					钢筋		t	342.45	1418.62	1418.62	

（2）水土保持专项工程措施量变化对比分析

1）道路防治区实际完成的工程量与水利部批复的水保方案设计工程量相比变化较大，主要有三方面的原因：第一，水利部批复的水保方案没有计列对外交通的水土保持措施及工程量；第二，部分水土保持措施根据实际情况进行了优化调整；第三，右岸地方改线公路路线进行了设计变更调整。

2）料场防治区实际完成的工程量与水利部批复的水保方案设计工程量相比变化较大，主要有两方面的原因：第一，水利部批复的水保方案没有计列石料场防治区进场道路、料场施工场地、骨料输送线的水土保持工程措施及工程量；第二，料场弃渣场和部分骨料输送线弃渣场发生了设计变更。

3）弃渣场防治区实际完成的工程量与水利部批复的水保方案设计工程量相比变化较大，主要原因是根据工程建设现场实际情况对水土保持措施进行了变更设计。

4）施工营地及其它用地防治区水土保持专项工程措施工程量与水利部批复的水保方案设计措施及工程量相比变化较小。

实际完成和水保方案批复的水土保持专项工程措施工程量对比情况见表 3-20。

表 3-20 实际完成和设计的水土保持工程专项措施工程量对比表

防治分区	实施区域	单位工程	分部工程	措施名称	单位	批复方案的工程量	后续设计的工程量	蓄水阶段完成工作量	竣工阶段实际工程量	竣工完成量较方案量增减	增减原因
大坝枢纽防治区	左岸	斜坡防护工程	工程护坡	混凝土 C20	m³	19		0	0	-19	根据实际情况调整
				钢筋及制作安装	t	0.88		0	0	-0.88	
	右岸	斜坡防护工程	工程护坡	混凝土 C20	m³	25		0	0	-25	
				钢筋及制作安装	t	0.96		0	0	-0.96	
		土地整治工程	场地整治	绿化整地	m²	0	0	0	17476	17476	
				绿化覆土	m³	4	0	0	3495	3491	
		防洪排导工程	排洪导流设施	砖砌挡坎	m³	0	0	0	169.4	169.4	
道路防治区	左岸对外交通	斜坡防护工程	工程护坡	土石方开挖	m³	0		33529.3	33529.3	33529.3	根据实际情况增加
				浆砌石	m³	0		37195.4	37195.4	37195.4	
				混凝土	m³	0		364.81	364.81	364.81	
				网格梁	m²	0		23431.1	23431.1	23431.1	
			截(排)水	土石方开挖	m³	0		9914.45	9914.45	9914.45	
				砂浆抹面	m²	0		18123.3	18123.3	18123.3	
				排水管	m	0		16131.9	16131.9	16131.9	
				浆砌石	m³	0		5679.5	5679.5	5679.5	
		防洪排导工程	基础开挖与处理	土石方开挖	m³	0		8818.98	8818.98	8818.98	
				土石方回填	m³	0		9076	9076	9076	
			防洪排导工程	浆砌石	m³	0		5225.35	5225.35	5225.35	
				砂浆抹面	m²	0		2597.16	2597.16	2597.16	
				钢筋	t	0		121.18	121.18	121.18	
				混凝土	m³	0		6911.94	6911.94	6911.94	

防治分区	实施区域	单位工程	分部工程	措施名称	单位	批复方案的工程量	后续设计的工程量	蓄水阶段完成工作量	竣工阶段实施工程量	竣工完成量较方案量增减	增减原因
道路防治区	龙坡嘴渣场	土地整治工程	场地整治	绿化整地	m ²	0		66844.8	66844.8	66844.8	
				绿化覆土	m ³	0		7018.98	7018.98	7018.98	
		斜坡防护工程	工程护坡	平台、坡面修整土方开挖	m ³	0			7000	7000	
				网格梁 C20 混凝土	m ³	0			450	450	
				网格梁钢筋	t	0			25	25	
				网格梁土石方刻槽开挖	m ³	0			350	350	
			截(排)水	排水沟 C20 混凝土	m ³	0			156.66	156.66	
				排水沟基础土方开挖	m ³	0			350	350	
		拦渣工程	坝(墙、堤)体	护脚墙 C20 混凝土	m ³	0			420	420	
				护脚墙基础土方开挖	m ³	0			480	480	
				毛石混凝土换填	m ³	0			75	75	
		道路工程	绿化附属配套设施	土方回填	m ³	0			4000	4000	
				道路加宽 C20 混凝土	m ³	0			35.3	35.3	
		土地整治工程	场地整治	绿化整地	m ²	0			3100	3100	
				绿化覆土	m ³	0			572.69	572.69	
	右岸地方改线公路	斜坡防护工程	截(排)水	砂浆抹面	m ²	0		9050	9050	9050	路线进行了优化调整
				浆砌石	m ³	0		3343	3343	3343	
				排水管	m	0		2881	2881	2881	

防治分区	实施区域	单位工程	分部工程	措施名称	单位	批复方案的工程量	后续设计的工程量	蓄水阶段完成工作量	竣工阶段实施工程量	竣工完成量较方案量增减	增减原因
道路防治区		防洪排导工程	排洪导流设施	混凝土	m³	0		906.4	906.4	906.4	
				浆砌石	m³	0		962	962	962	
				钢筋	t	0		1.72	1.72	1.72	
				砂浆抹面	m²	0		565	565	565	
	场内道路	土地整治工程	场地整治	绿化整地（施肥、翻耕）	m²	5600		248472	248472	248472	根据实际情况增加
				绿化覆土	m³	1120		110771	110771	110771	
		道路工程	路基路面	新建 C20 混凝土道路	m	0			431	431	
	金沙江大桥	斜坡防护工程	工程护坡	浆砌石	m³	0		461	461	461	根据实际情况增加
			截(排)水	浆砌石	m³	0		159	159	159	
		土地整治工程	场地整治	绿化整地	m²	0		6225.32	6225.32	6225.32	
				绿化覆土	m³	0		2587.08	2587.08	2587.08	
料场防治区	料场采区	斜坡防护工程	工程护坡	刺钢丝隔离栅	m				2230	2230	根据实际情况增加
				被动防护网	m²				10650	10650	
				安全标牌	个				10	10	
				锚杆	根				2236	2236	
				钢筋	t				31.01	31.01	
				喷 C25 混凝土	m³				1073.45	1073.45	
				排水孔	个				994	994	
			截(排)水	浆砌石	m³	0	0	1286	1286	1286	
		土地整治工程	场地整治	表土剥离	m³	0	0	241000	241000	241000	根据实际情况调整
				采场及周边覆土	m³	0	39400	0	35059.8	35059.8	

防治分区	实施区域	单位工程	分部工程	措施名称	单位	批复方案的工程量	后续设计的工程量	蓄水阶段完成工作量	竣工阶段实施工程量	竣工完成量较方案量增减	增减原因
料场防治区	料场采区	土地整治工程		干砌石石坎	m ³	3168				-3168	
				施肥、耕翻	m ²	431100			175300	-255800	
				土方开挖	m ³	0	0	0	2300	2300	
			防洪排水	基础土方开挖	m ³	0	2266	0	21114.03	21114.03	
				基础石方开挖	m ³	0	3240		2758.6	2758.6	
				混凝土	m ³	845	673.06	0	20438.09	19593.09	
				钢筋	t		0	0	6.95	6.95	
	料场施工营地	斜坡防护工程	工程护坡	排水管	m	0		1000	1000	1000	根据实际情况增加
				浆砌石	m ³	0		800	800	800	
			截(排)水	土石方开挖	m ³	0		2977.7	2977.7	2977.7	
				土石方回填	m ³	0		2267.93	2267.93	2267.93	
				浆砌砖	m ³	0		136.76	136.76	136.76	
				浆砌石	m ³	0		354.94	354.94	354.94	
	料场弃渣场	斜坡防护工程	工程护坡	浆砌石网格	m ²	6300		1260	1260	-5040	渣场设计变更
		拦渣工程	防洪排水	浆砌石	m ³	2095.2	87	1196.1	1196.1	-899.1	
				混凝土	m ³	228		0	0	-228	
				钢筋	t	34.2		0	0	-34.2	
			基础开挖与处理	土石开挖	m ³	3643.8	97	754.5	3256.12	-387.68	
			坝(墙、堤)体	C20 混凝土	m ³				1464.27	1464.27	
				基础土方开挖	m ³				2501.62	2501.62	
				浆砌石	m ³	2057.5	208.53	6030.8	6030.8	3973.3	
		土地整治	场地整治	覆土	m ³	10500		0	10446.7	-53.3	

防治分区	实施区域	单位工程	分部工程	措施名称	单位	批复方案的工程量	后续设计的工程量	蓄水阶段完成工作量	竣工阶段实施工程量	竣工完成量较方案量增减	增减原因
料场防治区		工程		施肥、耕翻	hm ²	7.03	4.62	0	14.31	7.28	
				土方开挖	m ³				84818.11	84818.11	
		防洪排导工程	排洪导流设施	排水沟 C20 混凝土	m ³				3813.3	3813.3	
				土方开挖	m ³				4316.14	4316.14	
	骨料输送线	斜坡防护工程	截(排)水	浆砌石	m ³	0		6398.99	6398.99	6398.99	根据实际情况增加
	骨料输送线 1#渣场	斜坡防护工程	工程护坡	浆砌石网格	m ²	695.9		6264	6264	5568.1	根据实际情况调整
		拦渣工程	防洪排水	浆砌石	m ³	201.6		751	1026.8	825.2	
				C20 混凝土	m ³				189.5	189.5	
			基础开挖与处理 坝(墙、堤)体	土石开挖	m ³	365.3		0	0	-365.3	
				浆砌石	m ³	231.3		2774	2774	2542.7	
		土地整治工程	土地整治	土石开挖	m ³				7340.25	7340.25	
				绿化覆土	m ³	2200			690.8	-1509.2	
		斜坡防护工程	工程护坡	浆砌石网格	m ²	1259.2		3579.8	3579.8	2320.6	
	骨料输送线 2#渣场	拦渣工程	防洪排水	浆砌石	m ³	306.8		586	586	279.2	
				砂浆抹面	m ²	0		500	500	500	
				混凝土	m ³	0		30	30	30	
				管涵	m	0		490	490	490	
			基础开挖与处理	土石开挖	m ³	525.5		750	1063.45	537.95	
				土石回填	m ³	0		200	200	200	
			坝(墙、堤)	混凝土	m ³	0		2240	2240	2240	

防治分区	实施区域	单位工程	分部工程	措施名称	单位	批复方案的工程量	后续设计的工程量	蓄水阶段完成工作量	竣工阶段实施工程量	竣工完成量较方案量增减	增减原因
料场防治区			体	钢筋	t	0		109.17	109.17	109.17	
				浆砌石	m³	319.2		7399.8	7399.8	7080.6	
				脱空部位 C20 回填	m³	0			551.38	551.38	
		土地整治工程	土地整治	绿化覆土	m³	3200				-3200	
	骨料输送线 3#渣场	斜坡防护工程	工程护坡	锚杆	根	0		569.4	569.4	569.4	
				浆砌石网格	m²	762.1		0	0	0	
		拦渣工程	防洪排水	混凝土	m³	0		490	490	490	
				钢筋	t	0		10	10	10	
				浆砌石	m³	212.8		436	436	436	
			基础开挖与处理	土石开挖	m³	385.5		450	966	966	
				土石回填	m³	0		200	200	200	
			坝(墙、堤)体	浆砌石	m³	271.6		3655	3655	3655	
				混凝土	m³	0		1700	3971.4	3971.4	
		防洪排导工程	排洪导流设施	排水沟 C20	m³	0			273.52	273.52	
				土方开挖	m³	0			518.3	518.3	
				盖板涵 C25	m³	0			1.5	1.5	
				盖板涵 C20	m³	0			15	15	
				盖板涵钢筋	t	0			0.14	0.14	
				土方开挖	m³	0			25	25	
		土地整治工程	场地整治	土石开挖	m³	0			7706	7706	
				绿化覆土	m³	2300			836.6	-1463.4	
	骨料输送线 4#渣场	斜坡防护工程	工程护坡	浆砌石网格	m²	662.7		0	0	-662.7	
				钢筋笼片石	m³	0		384	384	384	
				钢筋	t	0		1.8	1.8	1.8	

防治分区	实施区域	单位工程	分部工程	措施名称	单位	批复方案的工程量	后续设计的工程量	蓄水阶段完成工作量	竣工阶段实施工程量	竣工完成量较方案量增减	增减原因
料场防治区	骨料输送线 4#渣场	拦渣工程	防洪排水	浆砌石	m ³	234.9		762	762	527.1	
				砂浆抹面	m ²	0		1986	1986	1986	
				混凝土	m ³	0		1680	1680	1680	
				钢筋	t	0		75	75	75	
			基础开挖与处理	土石开挖	m ³	416.8		0	0	-416.8	
			坝(墙、堤)体	浆砌石	m ³	273.6		5461	5461	5187.4	
		防洪排导工程	排洪导流设施	C20 混凝土	m ³	0			88.2	88.2	
				土方开挖	m ³	0			277.8	277.8	
		土地整治工程	土地整治	绿化覆土	m ³	2400				-2400	
	骨料输送线 5#渣场	斜坡防护工程	工程护坡	浆砌石网格	m ²	795.3		757.8	757.8	-37.5	
				钢筋	t	0		0.98	0.98	0.98	
		拦渣工程	防洪排水	浆砌石	m ³	224.1		253	253	28.9	
			基础开挖与处理	土石开挖	m ³	407.5		0	0	-407.5	
			坝(墙、堤)体	浆砌石	m ³	215.4		2035	2035	1819.6	
		土地整治工程	土地整治	绿化覆土	m ³	2500				-2500	
	骨料输送线 6#渣场	斜坡防护工程	工程护坡	浆砌石网格	m ²	463.9		0	0	-463.9	
		拦渣工程	防洪排水	浆砌石	m ³	178.2		3254.26	3254.26	3076.06	
				混凝土	m ³	0		1818.68	1818.68	1818.68	
				钢筋	t	0		6.6	6.6	6.6	
				片石	m ³	0		54.8	54.8	54.8	

防治分区	实施区域	单位工程	分部工程	措施名称	单位	批复方案的工程量	后续设计的工程量	蓄水阶段完成工作量	竣工阶段实施工程量	竣工完成量较方案量增减	增减原因
料场防治区	骨料输送线 6#渣场			砂浆抹面	m ²	0		400	400	400	
				浆砌砖	m ²	0		62.8	62.8	62.8	
			基础开挖与处理	土石开挖	m ³	319.3		3039.2	3579.2	3259.9	
				土石回填	m ³	0		800	800	800	
			坝(墙、堤)体	浆砌石	m ³	151		202	202	51	
				混凝土	m ³	0			670	670	
		防洪排导工程	排洪导流设施	排水沟 C20 混凝土	m ³	0			164.95	164.95	
				土方开挖	m ³	0			383.4	383.4	
		土地整治工程	场地整治	土石开挖	m ³				6065.5	6065.5	
				绿化覆土	m ³	2000			690.5	-1309.5	
	骨料输送线 7#渣场	斜坡防护工程	工程护坡	浆砌石网格	m ²	364.5		0	0	-364.5	渣场取消
		拦渣工程	防洪排水	浆砌石	m ²	152.9		0	0	-152.9	
			基础开挖与处理	土石开挖	m ³	255.6		0	0	-255.6	
			坝(墙、堤)体	浆砌石	m ³	135.6		0	0	-135.6	
		土地整治工程	土地整治	绿化覆土	m ³	1700				-1700	
	骨料输送线 8#渣场	斜坡防护工程	工程护坡	浆砌石网格	m ²	563.3		0	0	-563.3	根据实际情况调整
		拦渣工程	防洪排水	混凝土	m ³	0		319.18	319.18	319.18	
				钢筋	t	0		16.39	16.39	16.39	
				浆砌石	m ³	226.3		2072.12	2072.12	1845.82	
			基础开挖与处理	土石开挖	m ³	360.6		577.32	1201.32	840.72	

防治分区	实施区域	单位工程	分部工程	措施名称	单位	批复方案的工程量	后续设计的工程量	蓄水阶段完成工作量	竣工阶段实施工程量	竣工完成量较方案量增减	增减原因
料场防治区			坝(墙、堤)体	浆砌石	m ³	212.5		258.34	258.34	45.84	
				混凝土	m ³				1237.18	1237.18	
		土地整治工程	场地整治	土石开挖	m ³	0			37335.4	37335.4	
				绿化覆土	m ³	2200			1676.5	-523.5	
		防洪排导工程	排洪导流设施	排水沟 C20 混凝土	m ³	0			866	866	
				土方开挖	m ³	0			1894.4	1894.4	
	骨料输送线 9#渣场	斜坡防护工程	工程护坡	浆砌石网格	m ²	596.5		0	0	-596.5	
		拦渣工程	防洪排水	混凝土	m ³	0		1350.17	1350.17	1350.17	
				钢筋	t	0		3.81	3.81	3.81	
				浆砌石	m ³	242		4330.84	4330.84	4088.84	
			基础开挖与处理	土石开挖	m ³	395		61	61	-334	
			坝(墙、堤)体	浆砌石	m ³	187.6		213.6	213.6	26	
		土地整治工程	土地整治	绿化覆土	m ³	2600				-2600	
	骨料输送线 10#渣场	斜坡防护工程	工程护坡	浆砌石网格	m ²	497		0	0	-497	
		拦渣工程	防洪排水	混凝土	m ³	0		1547.76	1547.76	1547.76	
				浆砌石	m ³	215.6		1709.75	1709.75	1494.15	
			基础开挖与处理	土石开挖	m ³	351.8		11401.8	11401.8	11050	
			坝(墙、堤)体	混凝土	m ³	0		8662.3	8662.3	8662.3	
				涵管	m	0		631	631	631	
				钢筋	t	0		4.39	4.39	4.39	

防治分区	实施区域	单位工程	分部工程	措施名称	单位	批复方案的工程量	后续设计的工程量	蓄水阶段完成工作量	竣工阶段实施工程量	竣工完成量较方案量增减	增减原因
料场防治区				填筑	m ³	0		10594.1	10594.1	10594.1	
				浆砌石	m ³	159.7		0	0	-159.7	
		土地整治工程	土地整治	绿化覆土	m ³	2500				-2500	
	骨料输送线渣场	土地整治工程	场地整治	覆土	m ³	23600	4300	0	4112.3	-19487.7	方案设 计覆土 深度 50cm,施 工时覆 土平均 深度 10cm,取 消 7#弃 渣场
				施肥、耕翻	hm ²	7.76		0	3.89	-3.87	
	料场进场道路	斜坡防护工程	工程护坡	网格梁	m ²	0		1209	1209	1209	根据实 际情况 增加
				浆砌石	m ³	0		445.79	445.79	445.79	
			截(排)水	砂浆抹面	m ³	0		9149.38	9149.38	9149.38	
				混凝土	m ³	0		694	694	694	
				浆砌石	m ³	0		2661.37	2661.37	2661.37	
弃渣场防治区	新田湾渣场	斜坡防护工程	工程护坡	浆砌石	m ³	9920.4		0	0		根据实 际情况 进行调 整
				干砌石	m ³	0		16177	16177	16177	
			截(排)水	土石方开挖	m ³	15656		14055.2	14055.2	14055.2	
				土石方回填	m ³	5196		4139	4139	4139	
				浆砌石	m ³	9616		14692.7	14692.7	14692.7	
		防洪排导工程	排洪导流设施	土石方开挖	m ³	833	76	0	11187.12	10354.12	
				土石方回填	m ³	11000		14055.2	14055.2	3055.2	
				浆砌石	m ³	4971	114	19134	19134	14163	

防治分区	实施区域	单位工程	分部工程	措施名称	单位	批复方案的工程量	后续设计的工程量	蓄水阶段完成工作量	竣工阶段实施工程量	竣工完成量较方案量增减	增减原因
弃渣场防治区	新田湾渣场	防洪排导工程	排洪导流设施	混凝土	m ³	8619		27605	31848.65	23229.65	
				原排水沟混凝土拆除	m ³				1593.6	1593.6	
				排水沟疏通清淤	m ³				1000	1000	
				预制盖板 C25 混凝土	m ³				3.36	3.36	
				预制盖板 L5 角钢	t				0.2	0.2	
				钢筋	t	427.05		0	0.5	-426.55	
		拦渣工程	坝(墙、堤)体	涵管	m	0		335.5	365.5	365.5	根据实际情况进行增加
				浆砌石	m ³	0		876.36	876.36	876.36	
				钢筋铅丝笼	m ³	0		3200	3200	3200	
				护脚墙 C20 混凝土	m ³	0			240	240	
				护脚墙基础土方开挖	m ³	0			120	120	
				挡渣坎石渣填筑	m ³	0			7200	7200	
		土地整治工程	场地整治	覆土	万 m ³	8.78	0.93	0	4.48	-4.3	蓄水阶段工程量已计入道路防治区部分
				施肥、耕翻	hm ²	43.9	25.21	0	26.75	-17.15	
				场地平整土石方开挖	m ³				214309.3	214309.3	根据实际情况进行增
				淤泥置换	m ³				19740	19740	
				大体积孤石破碎	m ³				17396.2	17396.2	

防治分区	实施区域	单位工程	分部工程	措施名称	单位	批复方案的工程量	后续设计的工程量	蓄水阶段完成工作量	竣工阶段实施工程量	竣工完成量较方案量增减	增减原因
弃渣场防治区	新田湾渣场	土地整治工程	场地整治	大体积钢筋混凝土破碎	m ³				213.9	213.9	加
				砖砌围墙拆除	m ³				917.22	917.22	
				边坡危岩清理	m ²				3720.8	3720.8	
				地坪混凝土拆除	m ³				853.2	853.2	
	新滩坝弃渣场	斜坡防护工程	工程护坡	浆砌石	m ³	56663		0	0	-56663	根据实际情况水土保持措施进行了变更
				排水管	m	11107		0	0	-11107	
				干砌石	m ²	0	2000	2000	2000	2000	
				坡面大块石堆放	m ²	172260		0	0	-172260	
		拦渣工程	防洪排水	浆砌石	m ³	1060		0	0	-1060	
			基础开挖与处理	土石开挖	m ³	12044		0	0	-1060	
				土石回填	m ³	1508		0	0	-1508	
			坝(墙、堤)体	浆砌石	m ³	2628	35000	35100	35100	32472	
				混凝土	m ³	15385		0	0	-15385	
				排水管	m	10360		0	0	-10360	
		土地整治工程	场地整治	表土剥离	万 m ³	0	2.0	2.0	2.0	2.0	
施工营地及其它用地防治区	左岸莲花池区	土地整治工程	场地整治	表土剥离	万 m ³	0	5.27	5.27	5.27	5.27	根据实际情况调整。
				绿化整地	m ²	455800	182200	175311	333510.81	-122289.19	
				绿化覆土	m ³	238160	9552	39694.3	58194.28	-179965.72	
				建筑物拆除	m ³	0	0	0	3500.02	3500.02	
				地坪拆除	m ³	0	0	0	14337.4	14337.4	
				弃渣转运	m ³	0	0	0	22373.23	22373.23	
		防洪排导	排洪导流	砖砌挡坎	m ³	0	0	0	36	36	

防治分区	实施区域	单位工程	分部工程	措施名称	单位	批复方案的工程量	后续设计的工程量	蓄水阶段完成工作量	竣工阶段实施工程量	竣工完成量较方案量增减	增减原因
施工营地及其它用地防治区	左岸莲花池区	工程	设施	排水沟清淤	m ³	0	0	0	326.3	326.3	
				排水沟修复	m	0	360	0	362	362	
		土地整治工程	场地整治	左岸种植土采购	m ³	0	70000	0	70249.8	70249.8	
				建筑物拆除	m ³	0	0	0	2381.78	2381.78	
				地坪拆除	m ³	0	0	0	641.39	641.39	
				弃渣转运	m ³	0	0	0	1485.52	1485.52	
				炸药库回填建渣	m ³	0	0	0	2719.8	2719.8	
				绿化覆土	m ³	13.1	1690	0	1690	1676.9	
				绿化整地	m ²	0	8500	0	8500	8500	
		防洪排导工程	排洪导流设施	砖砌挡坎	m ³	0	40	0	42.87	42.87	
	右岸凉水井区	土地整治工程	场地整治	绿化整地	m ²	139600	0	0	0	-139600	
				绿化覆土	m ³	55900	0	0	0	-55900	
	右岸田坝及马延坡区	土地整治工程	场地整治	表土剥离	万 m ³	0		20.36	20.36	20.36	
				绿化整地	m ²	588100	101900	114685	274549	-313551	
				绿化覆土	m ³	179340	12400	39756.5	71729.5	-107610.5	
		防洪排导工程	排洪导流设施	砖砌挡坎	m ³	0	0	0	316.81	316.81	
				砖砌排水沟	m ³	0	38	0	78.7	78.7	
				排水沟清淤	m ³	0	0	0	239.5	239.5	
				混凝土排水沟	m ³	0	300	0	518.4	518.4	
				沉砂池	座	0	2	0	2	2	
				砼预制盖板	个	0	35	0	35	35	
				树脂盖板	块	0	8	0	8	8	

3.5.2 水土保持植物措施完成情况

水土保持植物措施建设期实施时间为 2004 年 11 月~2011 年 12 月，项目区迹地恢复时间为 2018 年 9 月 1 日~2018 年 11 月 30 日。实施区域主要为大坝枢纽防治区、道路防治区、弃渣场区、料场防治区和施工营地及其它用地防治区。155 个合同项目中有 78 个涉及植物措施。

3.5.2.1 大坝枢纽防治区

验收组现场查勘及查阅监理资料，大坝枢纽防治区绿化区采用乔灌草搭配、点、线、面相结合的方法，实施过程中绿化树种为小叶榕、香樟、红叶李、紫叶李等品种，灌木有迎春、三角梅等，草种为麦冬、黑麦草、满天星、麦冬等，达到了美化环境和水土保持的作用，能满足水土保持验收要求。

枢纽工程防治区共完成植物措施面积 13.13hm²，栽植乔木 15763 株，栽植灌木 776901 株，栽植爬藤植物 255 株，铺草皮/撒播草籽 10.92hm²，撒播草籽护坡 3.63 hm²，完成结算投资 354.22 万元。详见表 3-21。

表 3-21 大坝枢纽防治区实际完成水土保持专项植物工程措施表

单位工程	分部工程	措施名称	单位	完成工程量	投资 (万元)	实施进度	合同编号
左岸斜坡防护工程	植物护坡	撒播草籽护坡	m ²	13260.4	13.26	2006.3.15~2008.12.28	XJB/0171
左岸植被建设工程	点片状植被	栽植乔木	株	12610	65	2006.4.15, 2006.4.24~2006.6.30, 2006.8.4~2006.11.26, 2007.8.1~2008.1.30	XJB/0302、 XJB/0314、 XJB/0604、
		栽植灌木	株	692417		2018.10.15~2018.11.30	XJB/1732
		栽植灌木	m ²	7154.8			
		铺草皮/撒播草籽	m ²	79628.85		2006.11.26~2011.12.31	XJB/0302、 XJB/0527、 XJB/0968、 XJB/1079、 XJB/1453、 XJB/1732
		管护	m ²	77633.14			

右岸 斜坡 防护 工程	植物 护坡	撒播草籽护 坡	m²	22989.62		2005.11.1~2007.8.30, 2008.1.12~2008.12.29	XJB/0065、 XJB/0578、
						2018.10.15~2018.11.30	XJB/1732
右岸 植被 建设 工程	点片 状植 被	栽植乔木	株	3153	275.96	2012.12.22~2013.6.20, 2015.11.11~2015.12.31	XJB/1324、 XJB/1525、
		栽植灌木	株	84484		2018.10.15~2018.11.30	XJB/1732
		铺草皮/撒 播草籽	m²	29562			
		栽植爬藤植 物	株	255		2018.10.15~2018.11.30	XJB/1732
		管护	m²	17476		2013.12.25~2016.12.31	XJB/1453、 XJB/1595
合计					354.22		

3.5.2.2 道路防治区

根据现场勘察及查阅监理资料，道路绿化树种包括小叶榕、香樟、红叶李、紫叶李、刺桐等；灌木有三角梅、丁香球、小叶女贞、红继木、爬山虎、油麻藤等；开挖边坡采取了撒播草籽护坡、CBS、TBS 等方式进行绿化，局部边坡坡脚栽植爬山虎，局部区域撒播灌草籽，草种有狗芽根、麦冬、黑麦草等。蓄水阶段以后的水土保持植物措施主要是对龙坡嘴渣场进行网格梁内种植小叶女贞，林下撒播草籽。边坡西侧（靠沟侧）原始坡度较陡，采取边坡植被护坡措施，具体措施为种植灌木小叶女贞及播撒草籽。

验收组通过现场核查，认为目前道路区沿线植被生长良好，起到了美化环境和水土保持的作用，能满足水土保持验收要求。道路防治区共完成植物措施面积 67.97hm²，栽植乔木 61190 株，栽植灌木 418860 株，栽植灌木 1330 丛，铺草皮/撒播草籽 51.40hm²，撒播草籽护坡 17.15 hm²，管护 58.32hm²，完成结算投资 2823.5 万元。

表 3-22 道路防治区实际完成水土保持专项植物工程措施表

单位工程	分部工程	措施名称	单位	完成工程量	投资（万元）	实施进度	合同编号
左岸对外交通 斜坡防护工程	植物护 坡	撒播草籽护 坡	m ²	77495.99	133.2	2005.12.29~ 2008.4.20, 2018.9.20- 2018.11.28	XJB/0031、 XJB/0032、 XJB/0033、 XJB/0655、 XJB/1732
		TBS（厚层基 材护坡）	m ²	18169.21	136.17		

单位工程	分部工程	措施名称	单位	完成工程量	投资 （万元）	实施进度	合同编号
		管护	m²	18169.21	2.62	2011.1.1~ 2011.12.31	XJB/1079
左岸对外交通 植被建设工程	点片状 植被	栽植乔木	株	15263	95.66	2006.9.10~ 2006.11.25, 2008.1.19~ 2008.3.20	XJB/0429、 XJB/0672
		栽植灌木	株	4400	21.71		
		栽植灌木	丛	104			
		铺草皮/撒播 草籽	m²	66844.81	34.02		
		管护	m²	66872.92	46.73	2006.11.25~ 2011.12.31	XJB/0429、 XJB/0968、 XJB/1079
龙坡嘴渣场	植物护 坡	撒播草籽	m²	3100	6.9	2018.10.15~ 2018.11.30	XJB/1748
		小叶女贞	株	560	3.78		
		抚育管理	m²	3100	3.63		
右岸地方改线 公路斜坡防护 工程	植物护 坡	撒播草籽护 坡	m²	1233.52	0.51	2005.1.5~ 2006.5.21	XJB/0047
场内道路斜坡 防护工程	植物护 坡	撒播草籽护 坡	m²	88678.68	83.55	2005.2.10~ 2008.9.26	XJB/0180、 XJB/0181、 XJB/0222、 XJB/0345、 XJB/0386、 XJB/0730、 XJB/0755
		CBS（植被混 凝土护坡）	m²	18770.9	188.79		
		TBS（厚层基 材护坡）	m²	66381.18	482.53		
		管护	m²	85152.09	95.39	2007.12.1~ 2011.12.31	XJB/0527、 XJB/0968、 XJB/1079
场内道路植被 建设工程	点片状 植被	栽植乔木	株	45927	165.93	2005.9.28~	XJB/0118、 XJB/0267、 XJB/0301、 XJB/0302、 XJB/0303、 XJB/0314、 XJB/0429、 XJB/0572、 XJB/1096
		栽植灌木	株	414460	418.71	2006.6.30，	
		栽植灌木	丛	666		2006.7.28~	
		栽植灌木	m²	8285.12		2006.11.26，	
		铺草皮/撒播 草籽	m²	437800.58	199.8	2008.1.20~ 2008.5.20， 2010.8.16~ 2010.10.15	
		管护	m²	403685.52	689.52	2006.11.25~	

单位工程	分部工程	措施名称	单位	完成工程量	投资 (万元)	实施进度	合同编号
						2011.12.31	XJB/0303、 XJB/0429、 XJB/0527、 XJB/0968、 XJB/1079、
金沙江大桥斜坡防护工程	植物护坡	撒播草籽护坡	m ²	948	0.45	2005.11.30~ 2007.5.31	XJB/0084
金沙江大桥植被建设工程	点片状植被	铺草皮/撒播草籽	m ²	6225.32	6.23	2007.11.1~ 2007.12.15	XJB/0504
		管护	m ²	6225.32	7.67	2008.8.1~ 2011.12.31	XJB/0968、 XJB/1079
合计					2823.5		

3.5.2.3 料场防治区

太平料场、长胶隧洞沿线永久处理及迹地恢复工程（合同编号XJB/1747），由湖北森泰建设集团有限公司承担施工，施工日期2018年10月1日~11月30日；水土保持理由长江三峡技术经济发展有限公司向家坝监理部承担。

① 料场弃渣区植被恢复工程

验收组查阅料场弃渣场施工结算资料及施工合同，蓄水阶段之前对渣场边坡采用播撒草籽进行防护，渣场顶部采用乔木和林下混播草籽进行植被恢复。2018年10月1日~11月30日的渣场迹地恢复工程建设任务主要对1#渣场进行植被建设；2#顶部裸露边坡进行施工迹地恢复，种植小叶黄杨、林下混播草籽；对3#渣场场地内部进行绿化，对削坡后的渣场顶部、马道及边坡进行植被恢复，种植小叶黄杨，林下混播草籽；4#渣场内部进行绿化建设，对削坡后的渣场顶部、马道及边坡进行植被恢复，种植小叶女贞，林下混播草籽；5#对渣场顶部、马道及边坡进行植被恢复，种植小叶女贞，林下混播草籽。边坡植被生长良好，植被覆盖度较高

验收组通过现场核查，由于绿化时间较短，整体绿化效果未凸显，建议及时进行补植补种，并加强巡查养护。料场弃渣区共完成植物措施面积13.87hm²，栽植乔木2370株，栽植灌木45279株，撒播草籽12.41hm²，撒播草籽护坡1.46 hm²，管护10.45hm²，

完成结算投资526.37万元。

表 3-23 料场弃渣场防治区实际完成水土保持专项植物工程措施表

渣场名称	单位工程	分部工程	措施名称	单位	完成工程量	实施进度
料场弃渣场	斜坡防护工程	植物护坡	播撒草籽	m ²	5193	2006.3.11~2007.6.28
	植被建设工程	点片状植被	栽植乔木	株	2370	2006.3.11~2007.6.28、
			铺草皮/撒播草籽	m ²	28994.30	2009.1.1~2011.12.31
料场 1#弃渣场	植被建设工程	点片状植被	小叶女贞	株	7981	2018.10.15~2018.11.30
			小叶黄杨	株	7592	
			播撒草籽	m ²	25612	
料场 2#弃渣场	斜坡防护工程	植物护坡	小叶黄杨	株	3218	
			撒播草籽	m ²	9394	
料场 3#弃渣场	植被建设工程	点片状植被	小叶黄杨	株	10900	
			播撒草籽	m ²	29554	
料场 4#弃渣场	植被建设工程	点片状植被	小叶女贞	株	11370	
			播撒草籽	m ²	37907	
料场 5#弃渣场	植被建设工程	点片状植被	小叶女贞	株	1000	
			播撒草籽	m ²	2000	
料场弃渣场			管护	hm ²	10.45	

②料场开采区

验收组通过现场核查，料场开采区乔木种植云南含笑，灌木种植小叶女贞、小叶黄杨及三角梅，藤本栽植爬山虎和油麻藤。由于绿化时间较短，整体绿化效果未凸显，建议及时进行补植补种，并加强巡查养护。料场弃渣区共完成植物措施面积17.53hm²，栽植乔木5229株，栽植灌木40807株，撒播草籽17.72hm²，管护17.53hm²，完成结算投资1172.55万元。

③骨料输送线弃渣场

验收组查阅料骨料输送线弃渣场施工结算资料及施工合同，蓄水阶段之前对渣场边坡采用播撒草籽进行防护，播撒草籽防护面积为7016.90 m²，但这些措施不能满足后续水土保持要求。建设单位委托施工单位湖北森泰建设集团有限公司于2018年10月1日~11月30日，对各个弃渣场进行了植被完善，其中，对主要对长胶隧洞1#施工支洞进口渣场平整后的顶面进行植被恢复，种植小叶女贞，林下混播草籽；对长胶隧洞2#

施工支洞进口渣场削坡后的渣场顶部、马道及边坡进行植被恢复, 种植小叶女贞, 林下混播草籽。坡面植被较好, 且渣场后部种植有果林; 对长胶隧洞④隧洞出口至⑤隧洞进口渣场、长胶隧洞⑥隧洞出口至⑦隧洞进口渣场削坡后的渣场顶部、马道及边坡进行植被恢复, 种植小叶女贞, 林下混播草籽。由于绿化时间较短, 整体绿化效果未凸显, 验收组建议及时进行补植补种, 并加强巡查养护。骨料输送线弃渣场共完成植物措施面积 4.60hm^2 , 栽植灌木12182株, 撒播草籽 4.60hm^2 , 管护 3.89hm^2 , 完成结算投资137.84万元。

④骨料输送线施工道路

骨料输送线施工道路共完成植物措施面积 0.45hm^2 , 栽植乔木 9720 株, 撒播草籽 0.45hm^2 , 管护 3.89hm^2 , 完成结算投资 50.85 万元。验收组认为达到了美化环境和水土保持的作用, 能满足水土保持验收要求。

表 3-24 料场防治区实际完成水土保持专项植物工程措施表

单位工程	分部工程	措施名称	单位	完成工程量	投资 (万元)	实施进度	合同编号
料场弃渣区植被恢复工程	植物护坡	撒播草籽护坡	m²	14587	30.22	2006.3.11~2007.6.28、 2018.10.15~2018.11.30	XJB/0190, XJB/1747
		小叶黄杨	株	3218	19.34	2018.10.15~2018.11.30	XJB/1747
	点片状植被	栽植乔木	株	2370	47.61	2006.3.11~2007.6.28、 2009.1.1~2011.12.31、 2018.10.1~2018.11.30	XJB/0190, XJB/1747
		栽植灌木	株	42061	179.12		
		铺草皮/撒播草籽	m²	124067.3	250.08		
		抚育管理	hm²	10.45			
	小计				526.37		
料场开采区植被建设工程(含料场施工场地)	点片状植被	栽植乔木	株	5229	66.98	2006.6.20~2007.2.13、 2018.10.1~2018.11.30	XJB/0276 , XJB/1747
		栽植灌木	株	40807	149.15		
		撒播草籽	m²	177190.07	952.31		
		藤本植物	株	15744	4.11		
		抚育管理	hm²	17.53	0		
	小计				1172.55		
骨料输送线弃渣场植被建设	植物护坡	撒播草籽护坡	m²	7016.9	7.02	2005.1.22~2006.5.14、 2008.4.4~2008.6.30	XJB/0002 -02、 XJB/0664

单位工程	分部工程	措施名称	单位	完成工程量	投资 (万元)	实施进度	合同编号
工程	点片状植被	铺草皮/撒播草籽	m ²	38944	101.72	2018.10.15~2018.11.30	XJB/1747
		栽植灌木	株	12182	29.1		
		抚育管理	hm ²	3.89	0		
	小计				137.84		
骨料输送线施工道路植被建设	点片状植被	栽植乔木	株	9720	48.6	2005.1.22~2006.5.14	XJB/0002-02
		撒播草籽	m ²	4500	2.25		
	小计				50.85		

3.5.2.4 弃渣场防治区

验收组查阅施工结算资料及现场查勘,新田湾弃渣场为提高渣场保土保水效果,渣面绿化由原方案的全面撒播灌草籽的绿化方案调整为乔木+灌木+藤本+撒播灌草籽的绿化方案。施工阶段根据现场实际情况对渣场进行了部分调整,新田湾弃渣场由原来的占地面积 40.90 hm²,减少到 26.30 hm²。由方案批复的撒播草籽 43.90 hm²,实际完成水土保持撒播草籽 26.75hm²,栽植乔木 34351 株,栽植灌木 6200 株,栽植藤本植物 6500 株,撒播草籽 26.75hm²。

新田湾弃渣场绿化工程由湖北森泰建设集团有限公司施工,目前栽植的乔木天竺桂、小叶桢楠、紫薇、栾树、小叶榕以及灌木三角梅已成活,但下部撒草由于栽植时间较短,整体绿化效果不明显,但结合已成活的乔木,基本能起到防治水土流失、保持水土的作用,基本符合水保验收要求。

新田湾弃渣场区共完成植物措施面积 26.75hm²,栽植乔木 34351 株,栽植灌木 6200 株,栽植藤本植物 6500 株,撒播草籽 26.75hm²,完成结算投资 1067.5 万元。

表 3-25 弃渣场防治区实际完成水土保持专项植物工程措施表

防治分区	单位工程	分部工程	措施名称	单位	完成工程量	投资 (万元)	实施进度	合同编号
弃渣场防治区	新田湾弃渣场植被	点片状植被	栽植乔木	株	34351	498.73	2018.10.15~ 2018.11.30	XJB/1748
			种植小叶榕	株	5628	81.8		
			种植天竺桂	株	13691	199		
			种植小叶桢楠	株	6149	112.71		

防治分区	单位工程	分部工程	措施名称	单位	完成工程量	投资 (万元)	实施进度	合同编号
	建设工程	被	种植紫薇	株	1683	14.23	2018.10.15~ 2018.11.30	XJB/1748
			种植栾树	株	7200	90.99		
			栽植灌木	株	6200	60.63		
			三角梅	株	6200	60.63		
			栽植藤本植物	株	6500	9.08		
			常青藤	株	3250	4.54		
			爬山虎	株	3250	4.54		
			撒播草籽	m²	267464.03	469.67		
			抚育管理	hm²	267464.03	29.39		
合计						1067.5		

3.5.2.5 施工营地及其它用地防治区

施工营地及其它用地防治区中，左岸办公生活 B、C 区绿化工程由四川省西林城市园林工程有限责任公司负责施工；左岸办公生活区永久营地景观工程、体育馆周边绿化工程由成都市园林建设处施工；这些区域均采用乔灌草相结合的方式绿化，种植乔木有小叶榕、香樟、红叶李、紫叶李、银杏、天壁桂、三叶木、雪松、紫薇、黄葛树、南天竹、桂花、三叶木、红椿、杜英、刺桐等；灌木有春鹃、夏鹃、迎春、三角梅、丁香球、海桐球、杜鹃、小叶女贞、苏铁、毛叶丁香、山茶花、黄花槐、红继木、爬山虎、油麻藤、金叶女贞等；草种有狗牙根、麦冬、黑麦草、白三叶等。后期日常养护工作由长江三峡生态园林有限公司负责，目前业主营地区植被生长良好，起到了美化环境和水土保持的作用。验收组认为左岸办公生活区永久营地及体育馆周边、办公生活 B、C 区绿化工程实施的乔灌草结合的园林景观绿化，实施效果好，环境优美，能满足水土保持验收要求。

验收组查阅后期迹地恢复施工结算资料及施工合同，施工营地及其它用地防治区后期迹地恢复施工单位为长江三峡实业有限公司向家坝分公司，施工过程中考虑到工程区为高山峡谷地貌，表土资源缺少，且原施工场地占地类型以荒草地和灌木林地为主，后期大部分施工场地恢复为灌木林或草地为主，覆土厚度由方案阶段的 0.5m 减至 0.15~0.20m。后期施工迹地期栽植乔木主要为小叶榕、黄角树及白杨，规格均较水保方案有所提高，目前栽植的乔木已成活，但下部撒草由于栽植时间较短，整体绿化

效果不明显,但结合施工迹地区完善拦挡及排水工程措施,基本能发挥防治水土流失、保持水土的作用,基本符合水保验收要求。

施工营地及其它用地防治区共完成植物措施面积 93.59hm²,管护面积 66.61hm²,栽植乔木 33568 株,栽植灌木 271527 株、5268 丛、2500 盆,栽植灌木 5.11 hm²,铺草皮/撒播草籽 62.56hm²,撒播草籽护坡 25.20hm²,栽植攀援植物 3000 株,扦插刺桐 6900 株,完成结算投资 3019.73 万元。

表 3-26 施工营地及其它用地防治区实际完成水土保持专项植物工程措施表

单位工程	分部工程	措施名称	单位	完成工程量	投资(万元)	实施进度	合同编号
左岸莲花池区斜坡防护工程	植物护坡	撒播草籽护坡	m ²	138640.33	108.62	2004.11.6~ 2005.8.31, 2005.11.6~ 2008.5.10	XJB/0024、 XJB/0212、 XJB/0227、 XJB/0301、 XJB/0325、 XJB/0390、 XJB/0460、 XJB/0483、XJB/0571
		管护	m ²	56124.71	56.83	2007.8.1~ 2011.12.31 2013.12.25~ 2016.12.31	XJB/0527、 XJB/0968、 XJB/1079、 XJB/1453、XJB/1595
左岸莲花池区植被建设工程	点片状植被	栽植乔木	株	21619	1670.04	2004.11.6~ 2005.8.31, 2005.12.20~ 2011.12.31, 2018.9.20- 2018.11.28	XJB/0024、JB/0092、 XJB/0119、JB/0278、 XJB/0301、JB/0349、 XJB/0460、JB/0504、 XJB/0521、JB/0534、 XJB/0560、JB/0563、 XJB/0571、JB/0709、 XJB/0710、JB/0724、 XJB/0749、JB/1732
		栽植灌木	株	266933			
		栽植灌木	丛	5167			
		栽植灌木	m ²	44275.78			
		铺草皮/撒播草籽	m ²	362480.7		2006.11.26~ 2011.12.31、 2013.12.25~ 2016.12.31, 2018.12.1- 2019.11.30	XJB/0301、JB/0527、 XJB/0968、JB/1079、 XJB/1453、JB/1595、 XJB/1732
		管护	m ²	420714.35			

右岸田坝及马延坡区斜坡防护工程	植物护坡	撒播草籽护坡	m ²	113383.71	82.39	2005.1.5~2009.1.29	XJB/0048、JB/0195、XJB/0286、JB/0388、XJB/0479、JB/0519、XJB/0544
右岸田坝及马延坡区植被建设工程	点片状植被	栽植乔木	株	11949	1101.85	2005.3.10~2011.12.31、 2018.10.15~2018.11.30	XJB/0048、JB/0049、XJB/0184、JB/0195、XJB/0303、JB/0562、XJB/0606、JB/0710、XJB/0918、XJB/1732
		栽植灌木	株	4594			
		栽植灌木	丛	101			
		栽植灌木	m ²	6783.95			
		栽植灌木	盆	2500			
		扦插刺桐	株	6900			
		栽植爬藤植物	株	3000			
		铺草皮/撒播草籽	m ²	263160.57			
		管护	m ²	189269.11		2006.11.26~2011.12.31、2013.12.25~2016.12.31、2018.12.1~2019.11.30	XJB/0303、JB/0527、XJB/0968、JB/1079、XJB/1453、JB/1595、XJB/1732
合计					3019.73		

3.5.2.6 完成工程量

各防治分区水土保持植物措施全部为水土保持专项措施，本工程实际完成的水土保持植物措施量为：CBS(植被混凝土护坡)1.88hm²，TBS(厚层基材护坡)8.46hm²，撒播草籽护坡 74.88hm²，栽植乔木 16.22 万株，栽植灌木 156.85 万株、6598 丛、6.65hm²、2500 盆，铺草皮/撒播草籽 182.80hm²，栽植藤本植物：2.55 万株，管护 193.06hm²。

实施情况及主要工程量汇总分别见表 3-27。

表 3-27 水土保持专项植物措施主要工程量汇总表

序号	项目名称	单位	大坝枢纽防治区	道路防治区	料场防治区	弃渣场防治区	施工营地及其它用地防治区	合计
1	CBS(植被混凝土护坡)	m ²		18770.9				18770.9
2	TBS(厚层基材护坡)	m ²		84550.39				84550.39
3	撒播草籽护坡	m ²	36250.02	171456.19	21603.9	267464.03	252024	748798.2

序号	项目名称	单位	大坝枢纽防治区	道路防治区	料场防治区	弃渣场防治区	施工营地及其它用地防治区	合计
4	栽植乔木	株	15763	61190	17319	34351	33568	162191
5	栽植灌木	株	776901	418860	95050	6200	271527	1568538
6	栽植灌木	丛		1330			5268	6598
7	栽植灌木	m ²	7154.8	8285.12			51059.73	66499.65
8	栽植灌木	盆					2500	2500
9	铺草皮撒播草籽	m ²	109190.85	510870.71	344701.37	237600	625641.27	1828004.2
10	栽植藤本植物	株	255		15744	6500	3000	25499
11	扦插刺桐	株					6900	6900
12	管护	m ²	95109.14	583205.06	318700	267464.03	666108.17	1930586.4

3.5.2.7 进度评价

主体工程于 2004 年进入筹备期，2014 年 6 月全部机组投产，这个阶段水土保持植物措施均于主体工程施工期内实施完成，进度满足主体工程和水土保持要求。项目区迹地恢复时间为 2018 年 9 月 1 日~2018 年 11 月 30 日。弃渣场和料场区在完成弃渣堆放后也及时进行了水土保持植被恢复，进度满足主体工程和水土保持要求。经查阅施工、监理、监测资料，种植土摊铺及改良，草籽甄选，撒播密度等满足设计要求，但受季节原因影响，播撒草籽发芽率待定，根据验收组现场查勘，各项措施除部分迹地由于后期绿化时间较短，整体绿化效果未突显，其它区域达到了美化环境和水土保持的作用，总体满足水土保持验收要求。对于部分迹地恢复区由于后期绿化时间较短，整体绿化效果未突显，建议后期加强养护管理。

3.5.2.8 工程量变化对比分析

本项目实际完成的工程量与批复的水保方案设计工程量相比变化较大，一是由于批复的水保方案受到设计深度的影响，部分区域的水土保持措施工程量没有计列；二是因为批复方案主要从植被恢复角度进行设计，而工程建设期间，现场对景观要求较高，秉承着建设生态电站的理念，实施的植物措施无论从类型、品种配置的多样性还是数量较原设计都有大幅提升，绿化效果明显。

实际完成和设计的水土保持植物措施工程量对比情况见表 3-28。

表 3-28 实际完成和设计的水土保持植物措施工程量对比表

防治分区	实施区域	单位工程	分部工程	措施名称	单位	批复方案的工程量	后续设计的工程量	蓄水阶段完成工作量	竣工阶段实施工程量	竣工完成量较方案量增减	增减原因
大坝枢纽防治区	左岸	斜坡防护工程	植物护坡	撒播草籽护坡	m²	0		13260.4	13260.4	13260.4	根据实际情况增加
		植被建设工程	点片状植被	栽植乔木	株	0	197	12540	12610	12610	
				栽植灌木	株	11210	310	692209	692417	681207	
				栽植灌木	m²	0		7154.8	7154.8	7154.8	
				栽植爬藤植物	株	1221					
				铺草皮/撒播草籽	m²	0	16200	71169.11	79628.85	79628.85	
				管护	m²	0		69173.4	77633.14	77633.14	
	右岸	斜坡防护工程	植物护坡	撒播草籽护坡	m²	0	25018	6035.62	22989.62	22989.62	
		植被建设工程	点片状植被	栽植乔木	株	0	3076	0	3153	3153	
				栽植灌木	株	6832	5532	0	84484	77652	
				铺草皮/撒播草籽	m²	0	882	0	29562	29562	
				栽植爬藤植物	株	732			255	-477	
				抚育管理	m²	0	25900	0	17476	17476	

防治分区	实施区域	单位工程	分部工程	措施名称	单位	批复方案的工程量	后续设计的工程量	蓄水阶段完成工作量	竣工阶段实施工程量	竣工完成量较方案量增减	增减原因
道路防治区	左岸对外交通	斜坡防护工程	植物护坡	撒播草籽护坡	m ²	0	24400	27495.99	77495.99	77495.99	含左岸红线范围内裸露地表修复
				TBS(厚层基材护坡)	m ²	0		18169.21	18169.21	18169.21	根据实际情况增加
				管护	m ²	0		18169.21	18169.21	18169.21	
		植被建设工程	点片状植被	栽植乔木	株	0		15263	15263	15263	
				栽植灌木	株	0		4400	4400	4400	
				栽植灌木	丛	0		104	104	104	
				铺草皮/撒播草籽	m ²	0		66844.81	66844.81	66844.81	
				管护	m ²	0		66872.92	66872.92	66872.92	
		斜坡防护工程	植物护坡	撒播草籽	m ²	0	4523		3100	3100	
				小叶女贞	株	0	1131		560	560	
				抚育管理	m ²	0	0		3100	3100	
	右岸地方改线公路	路斜坡防护工程	植物护坡	撒播草籽护坡	m ²	0		1233.52	1233.52	1233.52	隔音墙绿化根据实际情况变更;其余攀援植物计
	场内道路	斜坡防护工程	植物护坡	栽植攀援植物	株	6000		0	0	-6000	

防治分区	实施区域	单位工程	分部工程	措施名称	单位	批复方案的工程量	后续设计的工程量	蓄水阶段完成工作量	竣工阶段实施工程量	竣工完成量较方案量增减	增减原因
道路防治区											入灌木, 未单独计列
				撒播草籽护坡	m ²	0		88678.68	88678.68	88678.68	根据实际情况增加
				CBS(植被混凝土护坡)	m ²	0		18770.9	18770.9	18770.9	
				TBS(厚层基材护坡)	m ²	0		66381.18	66381.18	66381.18	
				管护	m ²	0		85152.09	85152.09	85152.09	
		植被建设工程	点片状植被	栽植乔木	株	14721		45927	45927	31206	
				栽植灌木	株	0		414460	414460	414460	
				栽植灌木	丛	0		666	666	666	
				栽植灌木	m ²	0		8285.12	8285.12	8285.12	
				铺草皮/撒播草籽	m ²	5600		437800.58	443400.58	437800.58	
				管护	m ²	5600		403685.52	409285.52	403685.52	
	金沙江大桥	斜坡防护工程	植物护坡	撒播草籽护坡	m ²	0		948	948	948	
		植被建设	点片状植	铺草皮/撒	m ²	0		6225.32	6225.32	6225.32	

防治分区	实施区域	单位工程	分部工程	措施名称	单位	批复方案的工程量	后续设计的工程量	蓄水阶段完成工作量	竣工阶段实施工程量	竣工完成量较方案量增减	增减原因
		工程	被	播草籽							
				管护	m ²	0		6225.32	6225.32	6225.32	
料场防治区	料场开采区(含施工营地)	植被建设工程	点片状植被	栽植乔木	株	15500	16321	0	5229	-10271	根据实际情况调整
				种植云南含笑	株			0	5229	5229	
				栽植灌木	株	0	19680	0	40807	40807	
				种植小叶黄杨	株				16805	16805	
				种植小叶女贞	株				16800	16800	
				种植三角梅	株				7202	7202	
				铺草皮/撒播草籽	m ²	93100	88700	1891.07	177190.07	84090.07	
				藤本植物	株	31500	19680	0	15744	-15756	
				种植爬山虎	株				7874	7874	
				种植油麻藤	株				7870	7870	
				抚育管理	hm ²	43.11	8.87	0	17.53	-25.58	

防治分区	实施区域	单位工程	分部工程	措施名称	单位	批复方案的工程量	后续设计的工程量	蓄水阶段完成工作量	竣工阶段实施工程量	竣工完成量较方案量增减	增减原因
料场防治区	料场弃渣场	斜坡防护工程	植物护坡	撒播草籽护坡	m ²	70300	57800	5193	14587	-55713	部分未单独计量;部分计入植被建设工程,无法拆分
				小叶黄杨	株	0	0	0	3218	3218	
		植被建设工程	点片状植被	栽植乔木	株	0		2370	2370	2370	根据实际情况增加
				栽植灌木	株	0		0	42061	42061	
				铺草皮/撒播草籽	m ²	0		28994.3	124067.3	124067.3	
				抚育管理	hm ²	0	4.62	0	10.45	10.45	
	料场 1#弃渣场	植被建设工程	点片状植被	小叶女贞	株	0	0	0	7981	7981	
				小叶黄杨	株	0	0	0	7592	7592	
				播撒草籽	m ²	0	0	0	25612	25612	
	料场 2#弃渣场	斜坡防护工程	植物护坡	小叶黄杨	株	0	0	0	3218	3218	
				撒播草籽	m ²	0	0	0	9394	9394	
	料场 3#弃渣场	植被建设工程	点片状植被	小叶黄杨	株	0	0	0	10900	10900	
				播撒草籽	m ²	0	0	0	29554	29554	
	料场 4#弃渣场	植被建设工程	点片状植被	小叶女贞	株	0	0	0	11370	11370	
				播撒草籽	m ²	0	0	0	37907	37907	
	料场 5#弃渣场	植被建设工程	点片状植被	小叶女贞	株	0	0	0	1000	1000	
				播撒草籽	m ²	0	0	0	2000	2000	

防治分区	实施区域	单位工程	分部工程	措施名称	单位	批复方案的工程量	后续设计的工程量	蓄水阶段完成工作量	竣工阶段实施工程量	竣工完成量较方案量增减	增减原因
料场防治区	骨料输送线弃渣场	斜坡防护工程	植物护坡	撒播草籽护坡	m²	20100	14200	7016.9	7016.9	-13083.1	部分未单独计量,部分计入植被建设工程,无法拆分,部分暂未实施
		植被建设工程	点片状植被	铺草皮/撒播草籽	m²	575000	25400	0	38944	-536056	根据实际情况调整
				栽植乔木	株	72000				-72000	
				栽植灌木	株	0		0	12182	12182	
				栽植攀援植物	株	31500					
				抚育管理	hm²	57.9	2.54	0	3.89	-54.01	
	骨料输送线 1#渣场	植被建设工程	点片状植被	小叶女贞	株	0	0	0	2072	2072	
				播撒草籽	m²	7200	0	0	6908	-292	
	骨料输送线 2#渣场	植被建设工程	点片状植被	小叶女贞	株	0				0	
				撒播草籽	m²	10600				-10600	
	骨料输送线 3#渣场	植被建设工程	点片状植被	小叶女贞	株	0	0	0	2710	2710	
				撒播草籽	m²	7600	0	0	8366	766	
	骨料输送线 4#渣场	植被建设工程	点片状植被	小叶女贞	株	0				0	
				撒播草籽	m²	8100				-8100	
	骨料输送线 5#渣场	植被建设工程	点片状植被	小叶女贞	株	0				0	
				撒播草籽	m²	8300				-8300	

防治分区	实施区域	单位工程	分部工程	措施名称	单位	批复方案的工程量	后续设计的工程量	蓄水阶段完成工作量	竣工阶段实施工程量	竣工完成量较方案量增减	增减原因
料场防治区	骨料输送线 6#渣场	植被建设工程	点片状植被	小叶女贞	株	0	0	0	2370	2370	
				播撒草籽	m ²	6600	0	0	6905	305	
	骨料输送线 7#渣场	植被建设工程	点片状植被	小叶女贞	株					0	
				播撒草籽	m ²	5500				-5500	
	骨料输送线 8#渣场	植被建设工程	点片状植被	小叶女贞	株	0	0	0	5030	5030	
				播撒草籽	m ²	7300	0	0	16765	9465	
	骨料输送线 9#渣场	植被建设工程	点片状植被	小叶女贞	株					0	
				播撒草籽	m ²	8700				-8700	
	骨料输送线 10#渣场	植被建设工程	点片状植被	小叶女贞	株					0	
				播撒草籽	m ²	7700				-7700	
	骨料输送线施工道路	植被建设工程	点片状植被	栽植乔木	株	0		9720	9720	9720	根据实际情况增加
				铺草皮/撒播草籽	m ²	0		4500	4500	4500	
弃渣场防治区	新田湾弃渣场	植被建设工程	点片状植被	栽植乔木	株	61000	28008	0	34351	-26649	
				种植小叶榕	株			0	5628	5628	
				种植天竺桂	株			0	13691	13691	
	柏溪土料场	植被建设工程	点片状植被	栽植乔木	株	26200		0	0	-26200	料场取消
				铺草皮/撒播草籽	m ²	0.34		0	0	-0.34	

防治分区	实施区域	单位工程	分部工程	措施名称	单位	批复方案的工程量	后续设计的工程量	蓄水阶段完成工作量	竣工阶段实施工程量	竣工完成量较方案量增减	增减原因
弃渣场防治区	新田湾弃渣场	植被建设工程	点片状植被	种植小叶桉楠	株			0	6149	6149	
				种植紫薇	株			0	1683	1683	
				种植栎树	株			0	7200	7200	
				栽植灌木	株			0	6200	6200	
				三角梅	株			0	6200	6200	
				栽植攀援植物	株			0	6500	6500	
				常青藤	株			0	3250	3250	
				爬山虎	株			0	3250	3250	
				撒播草籽	m ²	439000	254527	0	267464.03	-171535.97	部分已计入道路防治区
				抚育管理	m ²	0	254527	0	267464.03	267464.03	
施工营地及其它用地防治区	左岸莲花池区	斜坡防护工程	植物护坡	撒播草籽护坡	m ²	0		138640.33	138640.33	138640.33	根据实际情况增减
				管护	m ²	0		56124.71	56124.71	56124.71	
		植被建设工程	点片状植被	栽植乔木	株	105782	4688	21124	21619	-84163	
				栽植灌木	株		2854	261305	266933	266933	
				栽植灌木	丛	0		5167	5167	5167	
				栽植灌木	m ²	0		44275.78	44275.78	44275.78	
				铺草皮/撒播草籽	m ²	0	182200	238848.89	362480.7	362480.7	

防治分区	实施区域	单位工程	分部工程	措施名称	单位	批复方案的工程量	后续设计的工程量	蓄水阶段完成工作量	竣工阶段实施工程量	竣工完成量较方案量增减	增减原因
施工营地及其它用地防治区				管护	m ²	0	182200	262514.35	420714.35	420714.35	
	左岸凉水井区	植被建设工程	点片状植被	铺草皮/撒播草籽	m ²	139600		0	0	-139600	未单独计量
	右岸田坝及马延坡区	斜坡防护工程	植物护坡	撒播草籽护坡	m ²	0		113383.71	113383.71	113383.71	根据实际情况增加
		植被建设工程	点片状植被	栽植乔木	株	100520		11130	11949	-88571	
				栽植灌木	株	0		2079	4594	4594	
				栽植灌木	丛	0		101	101	101	
				栽植灌木	m ²	0		6783.95	6783.95	6783.95	
				栽植灌木	盆	0		2500	2500	2500	
				扦插刺桐	根	0			6900	6900	
				栽植藤本植物	株	0			3000	3000	
				铺草皮/撒播草籽	m ²	0	104800	82296.93	263160.57	263160.57	
				管护	m ²	0	104800	29405.47	189269.11	189269.11	

3.5.3 水土保持临时措施完成情况

水土保持临时措施实施时间自 2004 年工程筹备期开始, 共计完成 4 个单位工程, 11 个分部工程。实施区主要为大坝枢纽防治区、道路防治区、施工营地及其它用地防治区。155 个合同项目中有 7 个涉及临时措施。自 2004 年工程筹备期开始, 本项目已实施的水土保持临时措施大部分于主体工程施工期内实施完成, 进度基本满足主体工程和水土保持要求。

3.5.3.1 完成工程量

本工程水土保持临时措施工程量为: 钢筋石笼挡墙 3190 m^3 , 砖砌临时围栏 32 m^3 , 沙 (土) 袋挡墙 0.27 万 m^3 , 草袋挡墙 4520 个; 浆砌石截(排)水沟(沉沙池) 181.6 m^3 , 浆砌石排水沟 1240m, 土质排水沟 113.8m, 砖砌竖井(沉沙池) 41.65 m^3 ; 铺草皮/撒播草籽 2.24 hm^2 。

水土保持临时措施实施情况及主要工程量汇总分别见表 3-29、3-30。

表 3-29 水土保持临时措施实施情况表

防治分区	单位工程	分部工程	措施名称	单位	完成工程量	总投资 (万元)	实施进度
大坝枢纽防治区	大坝临时防护工程	拦挡	钢筋石笼	m^3	1340	19.62	2008.8~2008.12
		排水	浆砌石排水沟	m	660	19.00	
道路防治区	场内道路临时防护工程	拦挡	砖砌临时围栏	m^3	32	0.87	2004.9.15~2009.6.24
			沙袋	m^3	2559	43.76	
			钢筋石笼	m^3	1500	21.96	
		沉沙	浆砌石沉沙池	m^3	4	0.11	
施工营地及其它用地防治区	左岸莲花池表土堆放场临时防护工程	拦挡	草袋	个	20	0.00	2005.11.17~2006.1.9
		排水	浆砌石截水沟	m^3	177.6	3.50	
			截水沟砂浆抹面	m^3	513.48	3.67	
			截水沟挖方	m^3	516.77	0.93	
			截水沟填方	m^3	1012.4	1.79	
			砖砌竖井	m^3	14.69	0.40	
			竖井挖方	m^3	9.3	0.02	
			竖井填方	m^3	3.81	0.01	
			土质排水	m	113.8	0.28	

防治分区	单位工程	分部工程	措施名称	单位	完成工程量	总投资 (万元)	实施进度
			沟				
			排水管	m	8	0.04	
		沉沙	砖砌沉沙池	m ³	26.96	0.73	
			沉沙池挖方	m ³	25.21	0.05	
			沉沙池填方	m ³	10.29	0.02	
		覆盖	铺草皮/撒播草籽	m ²	18264.43	9.13	
	右岸田坝及马延坡区临时防护工程	拦挡	填土袋挡墙	m ³	149.77	2.56	2005.1.5~2006.11.20
			草袋	个	4500	0.90	
			钢筋石笼	m ³	350	9.14	
		排水	浆砌石排水沟	m	580	46.91	
		覆盖	铺草皮/撒播草籽	m ²	4087.65	2.04	

表 3-30 水土保持临时措施主要工程量汇总表

序号	项目名称	单位	大坝枢纽防治区	道路防治区	施工营地及其它用地防治区	合计
1	钢筋石笼挡墙	m ³	1340	1500	350	3190
2	砖砌临时围栏	m ³		32		32
3	沙(土)袋挡墙	m ³		2559	149.77	2708.77
4	草袋挡墙	个			4520	4520
5	浆砌石截(排)水沟(沉沙池)	m ³		4	177.6	181.6
6	浆砌石排水沟	m	660		580	1240
7	土质排水沟	m			113.8	113.8
8	砖砌竖井(沉沙池)	m ³			41.65	41.65
9	铺草皮/撒播草籽	m ²			22352.08	22352.08

3.5.3.2 工程量变化对比分析

实际完成的水土保持临时措施工程量与水利部批复的水保方案设计工程量相比变化较大,主要原因是浆砌石挡土墙、截排水措施为永临结合,工程量计入相应防治区工程措施中;临时排水、沉沙、拦挡措施根据实际情况进行增加;工程结算时塑料布覆盖措施没有单独计量。

实际完成和方案确定的水土保持临时措施工程量对比见表 3-31。

表 3-31 实际完成和设计的水土保持临时措施工程量对比表

防治分区	单位工程	分部工程	措施名称	单位	方案批复的工程量	完成工程量	完成量较方案量增减	增减原因
大坝枢纽防治区	大坝临时防护工程	拦挡	钢筋石笼	m ³	0	1340	1340	根据实际情况增加
		排水	浆砌石排水沟	m	0	660	660	
道路防治区	场内道路临时防护工程	拦挡	砖砌临时围栏	m ³	0	32	32	计入工程措施中
			沙袋	m ³	0	2559	2559	
			土石方开挖	m ³	24433	0	-24433	计入工程措施中
			石方回填	m ³	6585	0	-6585	
			浆砌石挡墙	m ³	29802	0	-29802	
			混凝土	m ³	3098	0	-3098	根据实际情况调整
			钢筋石笼	m ³	110.5	1500	1389.5	
		沉沙	浆砌石沉沙池	m ³	0	4	4	
施工营地及其它用地防治区	左岸莲花池表土堆放场临时防护工程	拦挡	草袋	个	0	20	20	根据实际情况调整
			浆砌石截水沟	m ³	0	177.6	177.6	
			截水沟砂浆抹面	m ³	0	513.48	513.48	
			截水沟挖方	m ³	0	516.77	516.77	
			截水沟填方	m ³	0	1012.4	1012.4	
			砖砌竖井	m ³	0	14.69	14.69	
			竖井挖方	m ³	0	9.3	9.3	
			竖井填方	m ³	0	3.81	3.81	
			土质排水沟	m	0	113.8	113.8	
			排水管	m	0	8	8	
		沉沙	砖砌沉沙池	m ³	0	26.96	26.96	根据实际情况调整
			浆砌石	m ³	2859	0	-2589	
			沉沙池挖方	m ³	5334	25.21	-5308.79	
			沉沙池填方	m ³	0	10.29	10.29	
		覆盖	塑料布	m ²	286000	0	-286000	未单独结算
			铺草皮/撒播草籽	m ²	0	18264.43	18264.43	根据实际情况增加
	右岸田坝及马延坡区临时防护工程	拦挡	填土袋挡墙	m ³	0	149.77	149.77	
			草袋	个	0	4500	4500	
			钢筋石笼	m ³	0	350	350	
		排水	浆砌石排水沟	m	0	580	580	
		覆盖	塑料布	m ²	298000	0	-298000	未单独结算
			铺草皮/撒播草籽	m ²	0	4087.65	4087.65	根据实际情况

防治分区	单位工程	分部工程	措施名称	单位	方案批复的工程量	完成工程量	完成量较方案量增减	增减原因
								增加

3.5.3.3 进度评价

主体工程于 2004 年进入筹备期，实施的水土保持临时措施大部分于主体工程施工期内实施完成，进度基本满足主体工程和水土保持要求。

3.6 水土保持投资完成情况

3.6.1 水土保持方案批复投资

(1) 批复的水土保持总投资

根据 2006 年 4 月，水利部“水保函[2006]143 号”批复，金沙江向家坝水电站水土保持总投资为 88728.98 万元，其中主体工程已计列的具有水土保持功能的措施投资为 59501.95 万元，本方案新增投资为 29227.03 万元(四川部分 13298.30 万元、云南部分 15928.73 万元)，新增投资中工程措施费用为 14622.57 万元，植物措施费用 555.10 万元，临时工程费用 1069.24 万元，独立费用为 2858.73 万元（其中，水土保持监测费 1226.23 万元，水土保持工程监理费 406.17 万元），基本预备费 1528.45 万元，建设期贷款利息为 6794.33 万元，水土保持设施补偿费 1798.61 万元(四川部分 880.11 万元、云南部分 918.50 万元)。

(2) 蓄水阶段水土保持投资

蓄水阶段验收未包含移民安置区，蓄水阶段水土保持投资为 36454.13 万元，其中主体工程中具有水土保持功能措施的投资 29362.77 万元，方案新增投资 7091.36 万元。新增投资中工程措施费用为 4198.77 万元，植物措施费用 45.29 万元，临时工程费用 863.79 万元，独立费用为 1059.19 万元(其中水土保持监测费 310.10 万元，水土保持工程监理费 127.70 万元)，基本预备费 517.12 万元，水土保持补偿费 407.20 万元(四川部分 189.00 万元、云南部分 218.20 万元)。

(3) 竣工阶段水土保持投资

竣工阶段验收未包含移民安置区，因此，竣工阶段的水土保持投资为 37504.3 万元，其中主体工程中具有水土保持功能措施的投资 29362.77 万元，方案新增投资 8141.53 万元。新增投资中工程措施费用为 4627.26 万元，植物措施费用 239.66 万元，临时工程费用 888.80 万元，独立费用为 1401.09 万元(其中水土保

持监测费 621.83 万元，水土保持工程监理费 145.45 万元)，基本预备费 577.52 万元，水土保持补偿费 407.20 万元(四川部分 189.00 万元、云南部分 218.20 万元)。

批复的水土保持总投资和蓄水阶段、竣工验收阶段水土保持投资情况详见表 3-32。

表 3-32 水土保持方案投资总估算表 单位：万元

序号	工程或费用名称	批复总投资	蓄水阶段投资	竣工验收阶段投资	备注
一	主体工程已有投资	59501.95	29362.77	29362.77	蓄水和竣工阶段不含移民安置区
1	工程措施	59501.95	29362.77	29362.77	
	大坝枢纽防治区	21165.75	21165.75	21165.75	
	道路防治区	3588.93	3588.93	3588.93	
	施工营地及其它防治区	4608.09	4608.09	4608.09	
	移民安置区	30139.18	0	0	不属于蓄水阶段和本次验收范围
二	水土保持专项投资	29227.03	7091.36	8141.53	
1	工程措施	14622.57	4198.77	4627.26	
	大坝枢纽防治区	3.00	0	3	
	道路防治区	150.96	150.00	150.96	
	料场防治	477.62	404.18	477.62	
	弃渣场防治	3606.51	3544.36	3606.51	
	施工营地及其他防治区	389.17	45.97	389.17	
	库岸影响防治区	54.26	54.26	0	不纳入本次验收范围
	移民安置区	9941.05	0	0	不属于蓄水阶段和本次验收范围
2	植物措施	555.10	45.29	239.66	
	大坝枢纽防治区	9.02	0	9.02	
	道路防治区	31.26	29.99	31.26	
	料场防治区	58.96	2.87	58.96	
	弃渣场防治区	36.63	1.46	36.63	
	施工营地及其他防治区	103.79	2.71	103.79	

序号	工程或费用名称	批复总投资	蓄水阶段投资	竣工验收阶段投资	备注
	库岸影响防治区	8.26	8.26	0	不纳入本次验收范围
	移民安置区	307.18	0	0	不属于蓄水阶段和本次验收范围
3	临时措施	1069.24	863.79	888.80	
	道路防治区	691.3	691.3	691.3	
	施工营地及其他防治区	98.91	98.91	98.91	
	移民安置区	51.72	0	0	移民安置区不属于蓄水阶段和本次验收范围
	其它临时工程	227.67	73.94	98.59	移民安置区不属于本次验收范围验收范围
4	独立费用	2858.73	1059.19	1401.09	
	工程建设管理费	243.70	76.62	87.27	按批复方案确定的比例计算
	勘测设计费	942.00	532.00	532.00	移民安置区不属于验收范围
	水土保持监测费	1226.23	310.10	621.83	按批复方案确定的比例计算
	水土保持监理费	406.17	127.70	145.45	按批复方案确定的比例计算
	工程质量监督费	40.62	12.77	14.54	按批复方案确定的比例计算
5	基本预备费	1528.45	517.12	577.52	按批复方案确定的比例计算
6	建设期利息	6794.33	0	0	暂不考虑
7	水土保持补偿费	1798.61	407.20	407.20	移民安置区不属于蓄水阶段和本次验收范围
三	合计	88728.98	36454.13	37504.3	

3.6.2 竣工验收范围内实际完成水土保持工程投资

根据查阅全部完工结算资料,金沙江向家坝水电站竣工验收范围内水土保持工程结算金额 51415.67 万元,其中,主体工程中具有水土保持功能措施投资 28874.48 万元,水土保持专项工程投资 22541.19 万元。水土保持专项工程投资中,工程措施投资 11156.04 万元,植物措施投资 9152.56 万元,临时措施投资 187.44 万元。独立费用 1637.95 万元,其中建设管理费 87.27 万元,勘测设计费

532 万元，水土保持监测费 641.08 万元，水土保持监理费 363.06 万元，工程质量监督费 14.54 万元。实际施工中，基本预备费以其他费用形式支出。

建设单位已按照批复方案与两省水行政主管部门足额缴纳水土保持补偿费共 407.20 万元。

金沙江向家坝水电站蓄水阶段和竣工阶段验收范围内工程实际完成水土保持总投资见表 3-33。

表 3-33 工程实际完成水土保持投资一览表 单位：万元

防治分区	实施区域	单位工程	分部工程	措施名称	批复方案的投资	蓄水完成投资阶段	竣工阶段完成投资	竣工完成投资较批复方案投资变化	增减原因
一	工程措施				4627.26	6599.41	11156.04	6528.78	
大坝枢纽防治区	左岸	斜坡防护工程	工程护坡	混凝土 C20	0.76	0	0	-0.76	根据实际情况调整
				钢筋及制作安装	0.59	0	0	-0.59	
		土地整治工程	场地整治	绿化覆土	0.01	0	0.01	0	
	右岸	斜坡防护工程	工程护坡	混凝土 C20	1	0	0	-1	
				钢筋及制作安装	0.64	0	0	-0.64	
		土地整治工程	场地整治	绿化整地		0	31	31	
				绿化覆土	0	0			
		防洪排导工程	排洪导流设施	砖砌挡坎		0			
	小计					3	0	31.01	
道路防治区	左岸对外交通	斜坡防护工程	工程护坡	土石方开挖	85	31.52	31.52	1181.07	根据实际情况增加
				浆砌石		454.34	454.34		
				混凝土		12.08	12.08		
				网格梁		157.34	157.34		
			截(排)水	土石方开挖		7.94	7.94		
				砂浆抹面		11.58	11.58		
				排水管		32.77	32.77		
				浆砌石		65.55	65.55		
		防洪排导工程	基础开挖	土石方开挖		12.85	12.85		
				土石方回填		3.78	3.78		

防治分区	实施区域	单位工程	分部工程	措施名称	批复方案的投资	蓄水完成投资阶段	竣工阶段完成投资	竣工完成投资较批复方案投资变化	增减原因
道路防治区			与处理						
			防洪排导工程	浆砌石		56.56	56.56		
				砂浆抹面		3.07	3.07		
				钢筋		42.99	42.99		
				混凝土		219.5	219.5		
		土地整治工程	场地整治	绿化整地		12.99	12.99		
				绿化覆土		19.42	19.42		
	龙坡嘴渣场	斜坡防护工程	工程护坡	平台、坡面修整土方开挖		0	3.49		
				网格梁C20混凝土		0	38.38		
				网格梁钢筋		0	15.59		
				网格梁土石方刻槽开挖		0	2.21		
			截(排水)	排水沟C20混凝土		0	12.31		
				排水沟基础土方开挖		0	0.51		
		拦渣工程	坝(墙、堤)体	护脚墙C20混凝土		0	28.58		
				护脚墙基础土方开挖		0	0.7		
				毛石混凝土换填		0	0.4		
		道路工程	绿化附属配套设施	土方回填		0	17.1		
				道路加宽C20混凝土		0	2.52		
	右岸地方改线公路	斜坡防护工程	截(排水)	砂浆抹面	65	4.76	4.76	21.49	路线进行了优化调整
				浆砌石		33.01	33.01		
				排水管		6.87	6.87		
		防洪排导工程	排洪导流设施	混凝土		31.1	31.1		
				浆砌石		9.92	9.92		
				钢筋		0.53	0.53		

防治分区	实施区域	单位工程	分部工程	措施名称	批复方案的投资	蓄水完成投资阶段	竣工阶段完成投资	竣工完成投资较批复方案投资变化	增减原因	
道路防治区				砂浆抹面		0.3	0.3			
	场内道路	土地整治工程	场地整治	绿化整地（施肥、翻耕）	0.07	46.14	46.14	46.07	根据实际情况增加	
				绿化覆土	0.89	278.92	278.92	278.03		
		道路工程	路基路面	新建C20混凝土道路		0	34.7	34.7		
	金沙江大桥	斜坡防护工程	工程护坡	浆砌石		5.73	5.73	5.73	根据实际情况增加	
			截(排)水	浆砌石		1.63	1.63	1.63		
		土地整治工程	场地整治	绿化整地		1.19	1.19	1.19		
				绿化覆土		4.33	4.33	4.33		
		小计				150.96	1569.16	1725.2	1574.24	
	料场防治区	料场采区	斜坡防护工程	工程护坡	刺钢丝隔离栅		0	22.88	22.88	根据实际情况增加
					被动防护网		0	236.09	236.09	
安全标牌						0	0.12	0.12		
锚杆						0	18.94	18.94		
钢筋						0	20.32	20.32		
喷C25混凝土						0	103.84	103.84		
排水孔						0	16.08	16.08		
截(排)水				浆砌石		22.62	22.62	22.62		
土地整治工程			场地整治	表土剥离		209.8	209.8	209.8	根据实际情况调整	
				采场及周边覆土		0	0	0		
				干砌石石坎	29.21			-29.21		
				施肥、耕翻	5.4			-5.4		
				土方开挖		0	32.04	32.04		
			防洪排水	基础土方开挖		0	18.03	18.03		
				基础石方开挖		0	8.64	8.64		
				混凝土	35.36	0	1151.06	1115.7		
				钢筋		0	20.32	20.32		

防治分区	实施区域	单位工程	分部工程	措施名称	批复方案的投资	蓄水完成投资阶段	竣工阶段完成投资	竣工完成投资较批复方案投资变化	增减原因
料场防治区	料场施工营地	斜坡防护工程	工程护坡	排水管		6	6	6	根据实际情况增加
				浆砌石		3.86	3.86	3.86	
			截(排)水	土石方开挖		6.67	6.67	6.67	
				土石方回填		1.67	1.67	1.67	
				浆砌砖		1.66	1.66	1.66	
				浆砌石		3.89	3.89	3.89	
	料场弃渣场	斜坡防护工程	工程护坡	浆砌石网格	57.79	24.38	24.38	-33.41	渣场设计变更
		拦渣工程	防洪排水	浆砌石	37.53	18.41	18.41	-19.12	
				混凝土	9.54	0	0	-9.54	
				钢筋	22.77	0	0	-22.77	
			基础开挖与处理	土石开挖	8.17	4.49	4.49	-3.68	
			坝(墙、堤)体	C20 混凝土		0	84.1	84.1	
				基础土方开挖		0	5.67	5.67	
				浆砌石	36.2	107.14	107.14	70.94	
		土地整治工程	场地整治	覆土	8.31	0	0	-8.31	
				施肥、耕翻	0.88	0	0	-0.88	
				土方开挖		0	77.35	77.35	
		防洪排导工程	排洪导流设施	排水沟 C20 混凝土		0	231.24	231.24	
				土方开挖		0	196.38	196.38	
	骨料输送线	斜坡防护工程	截(排)水	浆砌石		112.58	112.58	112.58	根据实际情况增加
	骨料输送线 1# 渣场	斜坡防护工程	工程护坡	浆砌石网格	12.47	100.22	100.22	87.75	根据实际情况调整
		拦渣工程	防洪排水	浆砌石	3.61	11.76	11.99	8.38	
				C20 混凝土			11.49	11.49	
			基础开挖与处理	土石开挖	0.82	0	0	-0.82	

防治分区	实施区域	单位工程	分部工程	措施名称	批复方案的投资	蓄水完成投资阶段	竣工阶段完成投资	竣工完成投资较批复方案投资变化	增减原因
料场防治区			坝(墙、堤)体	浆砌石	4.07	30.65	30.65	26.58	
		土地整治工程	土地整治	土石开挖		0	6.69	6.69	
	骨料输送线 2# 渣场	斜坡防护工程	工程护坡	浆砌石网格	22.56	57.28	57.28	34.72	
		拦渣工程	防洪排水	浆砌石	5.5	7.47	7.47	1.97	
				砂浆抹面		1.03	1.03	1.03	
				混凝土		0.98	0.98	0.98	
				管涵		26.66	26.66	26.66	
			基础开挖与处理	土石开挖	1.18	0.94	1.38	0.2	
				土石回填		0.37	0.37	0.37	
			坝(墙、堤)体	混凝土		93.8	93.8	93.8	
				钢筋		87.6	87.6	87.6	
				浆砌石	5.62	88.61	88.61	82.99	
				脱空部位 C20 回填		0	29.65	29.65	
	骨料输送线 3# 渣场	斜坡防护工程	工程护坡	锚杆		2.67	2.67	2.67	
				浆砌石网格	13.65	0	0	-13.65	
		拦渣工程	防洪排水	混凝土		23.67	23.67	23.67	
				钢筋		4.92	4.92	4.92	
				浆砌石	3.81	5.73	5.73	1.92	
			基础开挖与处理	土石开挖	0.86	0.57	1.01	0.15	
				土石回填		0.37	0.37	0.37	
			坝(墙、堤)体	浆砌石	4.78	44.59	44.59	39.81	
				混凝土		68.78	199.23	199.23	
		防洪排导工程	排洪导流设施	排水沟 C20		0	16.58	16.58	
				土方开挖		0	0.44	0.44	
				盖板涵 C25		0	0.12	0.12	
				盖板涵 C20		0	0.9	0.9	
				盖板涵钢筋		0	0.09	0.09	
				土方开挖		0	0.04	0.04	

防治分区	实施区域	单位工程	分部工程	措施名称	批复方案的投资	蓄水完成投资阶段	竣工阶段完成投资	竣工完成投资较批复方案投资变化	增减原因
料场防治区		土地整治工程	场地整治	土石开挖		0	7.02	7.02	
	骨料输送线4#渣场	斜坡防护工程	工程护坡	浆砌石网格	11.87	0	0	-11.87	
				钢筋笼片石		4.99	4.99	4.99	
				钢筋		0.91	0.91	0.91	
		拦渣工程	防洪排水	浆砌石	4.21	11.87	11.87	7.66	
				砂浆抹面		4.26	4.26	4.26	
				混凝土		66.01	66.01	66.01	
				钢筋		36.89	36.89	36.89	
			基础开挖与处理	土石开挖	0.93	0	0	-0.93	
			坝(墙、堤)体	浆砌石	4.81	60.34	60.34	55.53	
		防洪排导工程	排洪导流设施	C20 混凝土		0	5.34	5.34	
				土方开挖		0	0.23	5.34	
	骨料输送线5#渣场	斜坡防护工程	工程护坡	浆砌石网格	14.25	2.12	2.12	-12.13	
				钢筋		0.49	0.49	0.49	
		拦渣工程	防洪排水	浆砌石	4.01	3.23	3.23	-0.78	
			基础开挖与处理	土石开挖	0.91	0	0	-0.91	
			坝(墙、堤)体	浆砌石	3.79	22.48	22.48	18.69	
	骨料输送线6#渣场	斜坡防护工程	工程护坡	浆砌石网格	8.31	0	0	-8.31	
				浆砌石	3.19	57.25	57.25	54.06	
		拦渣工程	防洪排水	混凝土		17.52	17.52	17.52	
				钢筋		4.39	4.39	4.39	
				片石		0.96	0.96	0.96	
				砂浆抹面		0.86	0.86	0.86	
				浆砌砖		1.91	1.91	1.91	

防治分区	实施区域	单位工程	分部工程	措施名称	批复方案的投资	蓄水完成投资阶段	竣工阶段完成投资	竣工完成投资较批复方案投资变化	增减原因
料场防治区			基础开挖	土石开挖	0.72	15.81	16.27	15.55	
				土石回填		1.48	1.48	1.48	
			坝(墙、堤)体	浆砌石	2.66	3.55	3.55	0.89	
				混凝土		0	8.48	8.48	
		防洪排导工程	排洪导流设施	排水沟 C20 混凝土		0	10	10	
				土方开挖		0	0.32	0.32	
		土地整治工程	场地整治	土石开挖		0	5.53	3.95	
	骨料输送线 7# 渣场	斜坡防护工程	工程护坡	浆砌石网格	6.53	0	0	-6.53	渣场取消
		拦渣工程	防洪排水	浆砌石	2.74	0	0	-2.74	
			基础开挖与处理	土石开挖	0.57	0	0	-0.57	
			坝(墙、堤)体	浆砌石	2.39	0	0	-2.39	
	骨料输送线 8# 渣场	斜坡防护工程	工程护坡	浆砌石网格	10.09	0	0	-10.09	根据实际情况调整
		拦渣工程	防洪排水	混凝土		5.62	5.62	5.62	
				钢筋		16.81	16.81	16.81	
				浆砌石	4.05	36.45	36.45	32.4	
			基础开挖与处理	土石开挖	0.81	1.54	2.07	1.26	
				浆砌石	3.74	4.54	4.54	0.8	
				混凝土		0	71.05	71.05	
		土地整治工程	场地整治	土石开挖		0	34.04	34.04	
				绿化覆土	1.74	0	0	-1.74	
		防洪排导工程	排洪导流	排水沟 C20 混凝土		0	52.51	52.51	

防治分区	实施区域	单位工程	分部工程	措施名称	批复方案的投资	蓄水完成投资阶段	竣工阶段完成投资	竣工完成投资较批复方案投资变化	增减原因	
料场防治区			设施	土方开挖		0	1.61	1.61		
	骨料输送线9#渣场	斜坡防护工程	工程护坡	浆砌石网格	10.69	0	0	-10.69		
		拦渣工程	防洪排水	混凝土		43.03	43.03	43.03		
				钢筋		2.5	2.5	2.5		
				浆砌石	4.33	76.19	76.19	71.86		
			基础开挖与处理	土石开挖	0.89	0.14	0.14	-0.75		
				坝(墙、堤)体	浆砌石	3.3	3.76	3.76		0.46
			骨料输送线10#渣场	斜坡防护工程	工程护坡	浆砌石网格	8.9	0		0
	拦渣工程	防洪排水		混凝土		32.81	32.81	32.81		
				浆砌石	3.86	20.25	20.25	16.39		
		基础开挖与处理		土石开挖	0.79	10.53	10.53	9.74		
				坝(墙、堤)体	混凝土		217.78	217.78		217.78
		涵管				5.54	5.54	5.54		
		钢筋				2.45	2.45	2.45		
		填筑				35.05	35.05	35.05		
		浆砌石			2.81	0	0	-2.81		
	骨料输送线渣场	土地整治工程	场地整治	覆土	18.67	0	0	-18.67	未单独结算,取消7#渣场	
				施肥、耕翻	0.97	0	0	-0.97		
	料场进场道路	斜坡防护工程	工程护坡	网格梁		11.51	11.51	11.51	根据实际情况增加	
				浆砌石		7.9	7.9	7.9		
			截(排)水	砂浆抹面		5.78	5.78	5.78		
				混凝土		25.14	25.14	25.14		
				浆砌石		46.94	46.94	46.94		
		小计			477.62		2111.42	4749.2	4271.58	

防治分区	实施区域	单位工程	分部工程	措施名称	批复方案的投资	蓄水完成投资阶段	竣工阶段完成投资	竣工完成投资较批复方案投资变化	增减原因
弃渣场防治区	新田湾渣场	斜坡防护工程	工程护坡	浆砌石	177.7	0	0	-177.7	根据实际情况进行调整
				干砌石		126	126	126	
				边坡危岩清理		0	4.46	4.46	
			截(排)水	土石方开挖	35.11	38.18	38.18	3.07	
				土石方回填	4.89	3.89	3.89	-1	
				浆砌石	172.25	157.76	157.76	-14.49	
		防洪排导工程	排洪导流设施	土石方开挖	1.87	0	16.32	14.45	
				土石方回填	10.34	38.18	38.18	27.84	
				浆砌石	87.45	217.16	217.16	129.71	
				混凝土	347.39	964.41	1258.43	911.04	
				原排水沟混凝土拆除		0	13.29	13.29	
				排水沟疏通清淤		0	1.66	1.66	
				预制盖板 C25 混凝土		0	0.29	0.29	
				预制盖板 L5 角钢		0	0.12	0.12	
				钢筋	284.32	0	0.31	-284.01	
				涵管		14.8	17.36	17.36	
	新田湾渣场	拦渣工程	坝(墙、堤)体	浆砌石		13.3	13.3	13.3	根据实际情况进行增加
				钢筋铅丝笼		53.27	53.27	53.27	
				护脚墙 C20 混凝土		0	17.26	17.26	
				护脚墙基础土方开挖		0	0.18	0.18	
				挡渣坎石渣填筑		0	23.08	23.08	
		土地整治工程	场地整治	覆土	69.43	0	0	-69.43	蓄水阶段工程量已计入道路防治区
				施肥、耕翻	5.5	0	0	-5.5	
				场地平整土石方开挖		0	312.68	312.68	

防治分区	实施区域	单位工程	分部工程	措施名称	批复方案的投资	蓄水完成投资阶段	竣工阶段完成投资	竣工完成投资较批复方案投资变化	增减原因	
弃渣场防治区	新田湾渣场	土地整治工程	场地整治	淤泥置换		0	106.3	106.3	增加	
				大体积孤石破碎		0	145.08	145.08		
				大体积钢筋混凝土破碎		0	1.78	1.78		
				砖砌围墙拆除		0	9.96	9.96		
				地坪混凝土拆除		0	7.12	7.12		
	小计				1196.25	1626.95	2583.42	1387.17		
	新滩坝弃渣场	斜坡防护工程	工程护坡	浆砌石	1014.98	0	0	0	根据实际情况水土保持措施进行了变更	
				排水管	55.09	0	0	0		
				干砌石	9.34	18.66	18.66	18.66		
				坡面大块石堆放	601.52	0	0	0		
		拦渣工程	防洪排水	浆砌石	18.99	0	0	0		
			基础开挖与处理	土石开挖	19.08	0	0	0		
				土石回填	0	0	0	0		
			坝(墙、堤)体	浆砌石	46.23	738.24	738.24	738.24		
				混凝土	593.64	0	0	0		
				排水管	51.39	0	0	0		
			土地整治工程	场地整治	表土剥离		18.61	18.61		18.61
		小计			2410.26	775.51	775.51	775.51		
		小计			3606.51	2402.46	3358.93	-247.58		
	施工营地及其它用地防治区	左岸莲花池区	土地整治工程	场地整治	表土剥离		60.98	60.98	60.98	根据实际情况调整。
绿化整地					195.78	33.14	369.89	174.11		
绿化覆土						54.75				
建筑物拆除						0				
地坪拆除						0				
弃渣转运						0				
防洪排导工程			排洪导流	砖砌挡坎		0				
				排水沟清淤		0				

防治分区	实施区域	单位工程	分部工程	措施名称	批复方案的投资	蓄水完成投资阶段	竣工阶段完成投资	竣工完成投资较批复方案投资变化	增减原因	
			设施	排水沟修复		0				
		土地整治工程	场地整治	左岸种植土采购			323.34	323.34		
				建筑物拆除			36.99	36.99		
				地坪拆除						
				弃渣转运						
				炸药库回填建渣						
				绿化覆土						
				绿化整地						
		防洪排导工程	排洪导流设施	砖砌挡坎						
	右岸田坝及马延坡区	土地整治工程	场地整治	表土剥离		208.82	500.5	307.12		
				绿化整地	193.38	14.6				
				绿化覆土		144.08				
		防洪排导工程	排洪导流设施	砖砌挡坎		0				
				砖砌排水沟	0	0				
				排水沟清淤	0	0				
				混凝土排水沟	0	0				
				沉砂池	0	0				
				砼预制盖板（1200*1200*70，mm）	0	0				
				树脂盖板	0	0				
				小计					389.17	516.37
二	植物措施				239.66	4685.58	9152.56	8912.9		
大坝枢纽防治	左岸	斜坡防护工程	植物护坡	撒播草籽护坡		13.26	13.26		根据实际情况增加	
		植被建设工程	点片状植被	栽植乔木		70.82	65			59.4
				栽植灌木	5.50	42.96				
				栽植灌木						

防治分区	实施区域	单位工程	分部工程	措施名称	批复方案的投资	蓄水完成投资阶段	竣工阶段完成投资	竣工完成投资较批复方案投资变化	增减原因
大坝枢纽防治区				栽植爬藤植物	0.1				
				铺草皮/撒播草籽		40.9			
				管护		49.81			
	右岸	斜坡防护工程	植物护坡	撒播草籽护坡		6.96	275.96	272.54	
		植被建设工程	点片状植被	栽植乔木		0			
				栽植灌木	3.36	0			
				铺草皮/撒播草籽		0			
				栽植爬藤植物	0.06	0			
				抚育管理		0			
	小计			9.03		224.71	354.22	345.19	
道路防治区	左岸对外交通	斜坡防护工程	植物护坡	撒播草籽护坡	12	51.23	133.2	121.2	含左岸红线范围内裸露地表修复
				TBS（厚层基材护坡）		136.17	136.17	136.17	
				管护		2.62	2.62	2.62	
		植被建设工程	点片状植被	栽植乔木		95.66	95.66	95.66	
				栽植灌木		21.71	21.71	21.71	
				铺草皮/撒播草籽		34.02	34.02	34.02	
				管护		46.73	46.73	46.73	
		龙坡嘴渣场	斜坡防护工程	植物护坡		撒播草籽	0	6.9	6.9
						小叶女贞	0	3.78	3.78
						抚育管理	0	3.63	3.63
	右岸地方改线公路	路斜坡防护工程	植物护坡	撒播草籽护坡	8	0.51	0.51	-7.49	根据实际情况增加

防治分区	实施区域	单位工程	分部工程	措施名称	批复方案的投资	蓄水完成投资阶段	竣工阶段完成投资	竣工完成投资较批复方案投资变化	增减原因
道路防治区	场内道路	斜坡防护工程	植物护坡	栽植攀援植物		0	0	0	隔音墙绿化根据实际情况变更；其余攀援植物计入灌木，未单独计列
				撒播草籽护坡		83.55	83.55	83.55	根据实际情况增加
				CBS（植被混凝土护坡）		188.79	188.79	188.79	
				TBS（厚层基材护坡）		482.53	482.53	482.53	
				管护		95.39	95.39	95.39	
		植被建设工程	点片状植被	栽植乔木	11.15	165.93	165.93	154.78	
				栽植灌木		418.71	418.71	418.71	
				铺草皮/撒播草籽	0.11	199.8	199.8	199.69	
				管护		689.52	689.52	689.52	
	金沙江大桥	斜坡防护工程	植物护坡	撒播草籽护坡		0.45	0.45	0.45	
		植被建设工程	点片状植被	铺草皮/撒播草籽		6.23	6.23	6.23	
				管护		7.67	7.67	7.67	
	小计				31.26	2727.22	2823.5	2792.24	
料场防治区	料场开采区（含施工营地）	植被建设工程	点片状植被	栽植乔木		0	66.98	66.98	根据实际情况调整
				栽植灌木			149.15	149.15	
				铺草皮/撒播草籽		1.08	952.31	952.31	
				藤本植物			4.11	4.11	
	料场弃渣场	斜坡防护工程	植物护坡	撒播草籽护坡	9.19	5.19	30.22	30.22	

防治分区	实施区域	单位工程	分部工程	措施名称	批复方案的投资	蓄水完成投资阶段	竣工阶段完成投资	竣工完成投资较批复方案投资变化	增减原因
料场防治区		植被建设工程	点片状植被	栽植灌木		0	19.34	19.34	根据实际情况增加
				栽植乔木		47.61	47.61	47.61	
				栽植灌木		0	179.12	179.12	
				铺草皮/撒播草籽		28.99	250.08	250.08	
				抚育管理		0	0	0	
	骨料输送线弃渣场	植被建设工程	点片状植被	撒播草籽护坡	0.06	7.02	7.02	6.96	根据实际情况调整
				铺草皮/撒播草籽	1.76	0	101.72	99.96	
				栽植乔木	33.17			-33.17	
				栽植灌木		0	29.1	29.1	
				栽植攀援植物	2.49			-2.49	
	骨料输送线施工道路	植被建设工程	点片状植被	栽植乔木		48.6	48.6	48.6	根据实际情况增加
				铺草皮/撒播草籽		2.25	2.25	2.25	
	柏溪土料场	植被建设工程	点片状植被	栽植乔木	11.99	0	0	-11.99	料场取消
				铺草皮/撒播草籽	0.07	0	0	-0.07	
	小计				58.96	140.74	1887.61	1828.65	
弃渣场防治区	新田湾弃渣场	植被建设工程	点片状植被	栽植乔木	27.89	0	498.73	470.84	部分已计入道路防治区
				栽植灌木		0	60.63	60.63	
				栽植攀援植物		0	9.08	9.08	
				撒播草籽	8.74	0	469.67	460.93	
				抚育管理		0	29.39	29.39	
	小计				36.63		1067.5	1030.87	
施工营地及其	左岸莲花池区	斜坡防护工程	植物护坡	撒播草籽护坡		108.62	108.62	108.62	根据实际情况增减
			管护		56.83	56.83	56.83		

防治分区	实施区域	单位工程	分部工程	措施名称	批复方案的投资	蓄水完成投资阶段	竣工阶段完成投资	竣工完成投资较批复方案投资变化	增减原因
它用地防治区		植被建设工程	点片状植被	栽植乔木	51.13	314.34	1670.04	1618.91	
				栽植灌木		348.44			
				铺草皮/撒播草籽		157.31			
				管护		333.15			
	左岸凉水井区	植被建设工程	点片状植被	铺草皮/撒播草籽	2.71	0	0	-2.71	未单独计量
	右岸田坝及马延坡区	斜坡防护工程	植物护坡	撒播草籽护坡		82.39	82.39	82.39	根据实际情况增加
		植被建设工程	点片状植被	栽植乔木	49.95	59.43	1101.85	1051.9	
				栽植灌木		40.97			
				扦插刺桐		0			
				栽植藤本植物		0			
				铺草皮/撒播草籽		75.95			
				管护		15.5			
	小计				103.79	1592.93	3019.73	2915.94	
三	临时措施			888.8	187.44	187.44	-701.36		
大坝枢纽防治区	大坝枢纽防治区	大坝临时防护工程	拦挡	钢筋石笼	0	19.62	19.62	19.62	根据实际情况增加
			排水	浆砌石排水沟	0	19	19	19	
	小计				0	38.62	38.62	38.62	
道路防治区	场内道路	临时防护工程	拦挡	砖砌临时围栏	0	0.87	0.87	0.87	计入工程措施中
				沙袋	0	43.76	43.76	43.76	
				土石方开挖	34.95	0	0	-34.95	
				石方回填	6.19	0	0	-6.19	根据实际情况调整
				浆砌石挡墙	524.3	0	0	-524.3	
				混凝土	123.78	0	0	-123.78	
				钢筋石笼	2.08	21.96	21.96	19.88	
			沉沙	浆砌石沉沙池	0	0.11	0.11	0.11	

防治分区	实施区域	单位工程	分部工程	措施名称	批复方案的投资	蓄水完成投资阶段	竣工阶段完成投资	竣工完成投资较批复方案投资变化	增减原因	
	小计						66.7	-624.6		
施工营地及其它用地防治区	左岸莲花池区	表土堆放场临时防护工程	拦挡	草袋	0	0	0	0		
				浆砌石截水沟	0	3.5	3.5	3.5		
				截水沟砂浆抹面	0	3.67	3.67	3.67		
				截水沟挖方	0	0.93	0.93	0.93		
				截水沟填方	0	1.79	1.79	1.79		
				砖砌竖井	0	0.4	0.4	0.4		
				竖井挖方	0	0.02	0.02	0.02		
				竖井填方	0	0.01	0.01	0.01		
				土质排水沟	0	0.28	0.28	0.28		
				排水管	0	0.04	0.04	0.04		
			沉沙	砖砌沉沙池	0	0.73	0.73	0.73		
				浆砌石	52.78	0	0	-52.78		
				沉沙池挖方	7.55	0.05	0.05	-7.5		
				沉沙池填方	0	0.02	0.02	0.02		
			覆盖	塑料布	18.89	0	0	-18.89	未单独结算	
				铺草皮/撒播草籽	0	9.13	9.13	9.13	根据实际情况增加	
	右岸田坝及马延坡区 右岸田坝及马延坡区	临时防护工程	拦挡	填土袋挡墙	0	2.56	2.56	2.56		
				草袋	0	0.9	0.9	0.9		
				钢筋石笼	0	9.14	9.14	9.14		
	排水		浆砌石排水沟	0	46.91	46.91	46.91			
	覆盖		塑料布	19.69	0	0	-19.69	未单独结算		
			铺草皮/撒播草籽	0	2.04	2.04	2.04	根据实际情况增加		
小计				98.91	82.12	82.12	-16.79			
	其他临时工程				98.59	0	0	0	未发生	
独立费用					1401.09	1276.8	1637.95	236.86		

防治分区	实施区域	单位工程	分部工程	措施名称	批复方案的投资	蓄水完成投资阶段	竣工阶段完成投资	竣工完成投资较批复方案投资变化	增减原因
				建设管理费	87.27	76.62	87.27	0	
				勘测设计费	532	532	532	0	
				水土保持监测费	621.83	310.1	641.08	19.25	按合同额计列
				水土保持监理费	145.45	345.31	363.06	217.61	按合同额计列
				工程质量监督费	14.54	12.77	14.54	0	
				基本预备费	577.52			-577.52	
				水土保持补偿费	407.2	407.2	407.2	0	
				四、总投资(不含贷款利息)	8141.53	1684	22541.19	14399.66	
				主体工程中具有水土保持功能措施投资	29362.77	28874.48	28874.48	-488.29	
				四、总投资(不含贷款利息)	37504.3	30558.48	51415.67	13911.37	

3.6.3 实际完成投资与批复投资对比情况

通过列表对实际完成结算投资与批复的水土保持方案概算投资进行比较分析。由表 3-34，本工程验收范围内实际完成水土保持总投资共计 51415.67 万元（不含贷款利息），较水土保持方案批复的水土保持投资增加 13911.37 万元。其中，竣工阶段主体工程已有水土保持措施实际投资较批复投资减少了 488.29 万元，水土保持专项投资措施实际投资较批复投资增加了 14399.66 万元，其中，水土保持专项投资中工程措施投资增加了 6528.78 万元，植物措施投资增加了 8912.9 万元，临时措施投资减少了 701.36 万元，独立费用部分增加了 236.86 万元，实际缴纳水土保持补偿费未发生变化为 407.20 万元。

表 3-34

水土保持总投资对比情况一览表

单位：万元

工程或费用名称	水土保持方案投资（万元）	竣工阶段验收范围内实际投资	增减情况
一主体已有措施	29362.77	28874.48	-488.29
工程措施	29362.77	28874.48	-488.29
大坝枢纽防治区	21165.75	14632.19	-6533.56
道路防治区	3588.93	7590.67	4001.74
施工营地及其它用地防治区	4608.09	6651.62	2043.53

工程或费用名称	水土保持方案投资（万元）	竣工阶段验收范围内实际投资	增减情况
二水保专项投资	8141.54	22541.19	14399.66
工程措施	4627.26	11156.04	6528.78
大坝枢纽防治区	3.00	31.01	28.01
道路防治区	150.96	1725.2	1574.24
料场防治	477.62	4749.2	4271.58
施工营地及其他防治区	389.17	1291.7	902.53
弃渣场防治	3606.51	3358.93	-247.58
植物措施	239.66	9152.56	8912.9
大坝枢纽防治区	9.03	354.22	345.19
道路防治区	31.26	2823.5	2792.24
料场防治区	58.96	1887.61	1828.65
施工营地及其他防治区	103.79	3019.73	2915.94
弃渣场防治区	36.63	1067.5	1030.87
库岸影响防治区	8.26	0	-8.26
临时措施	888.8	187.44	-701.36
大坝枢纽防治区	0	38.62	38.62
道路防治区	691.3	66.7	-624.6
施工营地及其它用地防治区	98.91	82.12	-16.79
其他临时工程	98.59		-98.59
独立费用	1401.09	1637.95	236.86
建设管理费	87.27	87.27	0
勘测设计费	532.00	532	0
水土保持监测费	621.83	641.08	19.25
水土保持监理费	145.45	363.06	217.61
工程质量监督费	14.54	14.54	0
基本预备费	577.52		-577.52
水土保持补偿费	407.20	407.20	0
三、总投资(不含贷款利息)	37504.3	51415.67	13911.37

本工程验收范围内实际完成水土保持总投资共计 51415.67 万元（不含贷款利息），较水土保持方案计列的水土保持投资增加 13911.37 万元。投资变化及原因分析如下：

(1)主体工程已有投资变化及原因分析

竣工阶段主体工程已有水土保持措施实际投资较批复投资减少了 488.29 万

元，变化原因如下：

1) 大坝枢纽防治区

大坝枢纽防治区主体工程已有水土保持措施实际投资较批复投资减少了 6533.56 万元，变化原因如下：

①左岸边坡混凝土、钢筋、锚杆、排水孔、固结灌浆及右岸钢筋、锚杆、固结灌浆等主要工程量根据工程实际情况有所减少，同时单价也有所减少，由于以上工程量及单价减少导致投资减少 11031.09 万元。②左、右岸边坡的浆砌石护坡、左岸边坡的锚索、插筋孔、煤层线灌浆及右岸边坡的钢筋桩、截排水、防洪导流设施为工程新增措施，相应增加投资 3880.03 万元。③左岸喷混凝土、钢筋网、回填灌浆、钢筋桩及右岸喷混凝土、钢筋网、混凝土、排水孔等根据工程实际情况有所增加，导致投资增加 617.50 万元。

2) 道路防治区

道路防治区主体工程已有水土保持措施实际投资较批复投资增加了 4001.74 万元，变化原因如下：

①截排水、防洪导流设施、工程护坡新增圆管涵、排水管、排水盲管、混凝土、干砌石、锚杆、网格梁等，导致投资增加 2895.68 万元。②工程护坡的喷混凝土、混凝土、浆砌石、钢筋等工程量根据工程实际情况有所增加，导致投资增加 2580.13 万元。③场内道路截排水和防洪导流设施的浆砌石等工程量根据工程实际情况有所减少，导致投资减少 1474.07 万元。

3) 施工营地及其它用地防治区

施工营地及其它用地防治区主体工程已有水土保持措施实际投资较批复投资增加了 2043.53 万元，变化原因如下：

①左岸莲花池区、左岸凉水井区、右岸田坝及马延坡区新增浆砌砖、混凝土、涵管、钢筋、网格梁、锚杆等，导致投资增加 2812.61 万元。②左岸莲花池区截排水、防洪排导设施(排水洞)浆砌石、混凝土等工程量以及右岸田坝及马延坡区的工程护坡浆砌石、防洪导流设施混凝土等工程量根据工程实际情况有所增加，导致投资增加 2702.17 万元。③左岸莲花池区干砌石护坡取消，导致投资减少 2713.89 万元。④左岸莲花池区防洪导流设施的钢筋等工程量以及右岸田坝及马延坡区的工程护坡混凝土、钢筋，防洪排导设施浆砌石等工程量根据工程实际情

况有所减少，导致投资减少 757.36 万元。

(2)水土保持专项投资变化及原因分析

竣工阶段水土保持专项投资措施实际投资较批复投资增加了 14399.66 万元，变化原因如下：

1)大坝枢纽防治区

大坝枢纽防治区水土保持专项工程措施实际投资较批复投资增加了 28.01 万元，水土保持专项植物措施实际投资较批复投资增加了 345.2 万元，变化原因如下：①大坝枢纽防治区水土保持专项工程措施根据实际情况在左、右岸新增土地整治工程，导致增加投资 28.01 万元。②大坝枢纽防治区水土保持专项植物措施根据实际情况在左、右岸斜坡防护中新增植物护坡和点片状植被，导致增加投资 345.2 万元。

2) 道路防治区

道路防治区水土保持专项工程措施实际投资较批复投资增加了 1574.24 万元，水土保持专项植物措施实际投资较批复投资增加了 2792.24 万元，变化原因如下：

①批复的水保方案中，左岸对外交通和右岸地方改线公路由于受到设计深度的影响只简单列出了投资，左岸对外交通工程措施仅列了 85.00 万，右岸地方改线公路工程措施仅列了 65.00 万，金沙江大桥工程措施费没有计列；后续设计中对右岸地方改线公路走线进行了调整；土地整治工程量根据实际情况有所增加，以上三方面原因导致道路防治区水土保持专项工程措施投资增加。②道路防治区水土保持专项植物措施工程量根据工程实际情况有所增加，导致投资增加。

3) 料场防治区

料场防治区水土保持专项工程措施实际投资较批复投资增加了 4271.58 万元，水土保持专项植物措施实际投资较批复投资增加了 1828.65 万元，变化原因如下：

①料场防治区弃渣场(黑竹林弃渣场)取消，在料场附近新增 5 个渣场；骨料输送线弃渣场 7#渣场取消；骨料输送线弃渣场根据实际情况，工程量有所增加；批复的水保方案由于受设计深度的影响没有计列料场施工场地的投资，由以上四方面的原因导致料场防治区工程措施投资增加。②植物措施工程量根据工程实际

情况有所增加，导致植物措施投资增加。

4) 渣场防治区

弃渣场防治区水土保持专项工程措施实际投资较批复投资减少了 247.58 万元，水土保持专项植物措施实际投资较批复投资增加了 1030.87 万元，变化原因如下：

①弃渣场防治区水土保持专项工程措施实际投资较批复投资减少变化的原因因为新滩坝渣场工程措施根据实际情况进行了变更，导致投资减少。②植物措施工程量根据工程实际情况有所增加，导致植物措施投资增加。

5) 施工营地及其它用地防治区

施工营地及其它用地防治区水土保持专项工程措施工程量根据实际情况有所增加，导致投资增加 902.53 万元；水土保持专项植物措施根据实际情况工程量有所增加，绿化标准提高，导致投资增加 2915.94 万元。

6) 水保专项临时措施投资

水土保持临时措施实际投资比批复投资减少了 701.36 万元，变化的原因因为浆砌石临时挡墙根据实际情况调整为永临结合，投资计入工程措施；工程结算时部分临时措施没有计列，比如塑料布等，导致临时措施工程量和投资减少。

7) 独立费用变化及原因分析

独立费用实际投资比批复投资增加了 236.86 万元，变化的原因因为水土保持监理费增加 217.61 万元，水土保持监测费增加 19.25 万元。

8) 水土保持补偿费

水土保持补偿费实际投资与批复投资相比，没有发生变化。

3.6.2 投资控制和财务管理

3.6.2.1 财务规章制度

建设单位重视工程财务管理工作，认真履行财务职能，积极筹措资金，加强财务监督管理，努力提高资金的使用效率。

为了规范财务行为和加强财务管理，建设单位制订了《向家坝工程一次分摊费用核算管理实施细则》、《向家坝工程建设部预算管理考核实施细则》、《向家坝工程合同结算实施细则》、《向家坝预算管理实施细则》、《向家坝工程合同项目完工财务决算编制实施细则》、《概算编制及管理办法》。为了合理、及

时提供建设资金，加快工程进度，缩短建设工期，保证工程质量，提高资金的使用效益，结合实际情况，建设单位制定了《向家坝工程结算资金管理办法》。明确规定，严格管理，不但保证了建设资金的及时到位、合理有序利用，而且有效控制了投资及降低工程造价。

3.6.2.2 财务管理

建设单位财务管理工作由工程管理部门和财务管理部门共同负责，协调组织工程财务计划的编制、上报、审核、下达、分解、执行等工作。

4 水土保持工程质量

4.1 质量管理体系

4.1.1 质量管理体系

金沙江向家坝水电站自开工以来,通过不断总结、完善,建立了以中国长江三峡集团公司(现为:川云公司)、向家坝工程建设部、设计、施工、监理、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。

(1)在金沙江向家坝水电站建设期间,建设单位依据自身管理体系的要求,并结合工程建设特点,组建了向家坝水电站水土保持质量管理体系,主要有:中国长江三峡集团公司(现为:川云公司)、向家坝工程建设部、向家坝工程建设部环境保护管理中心。向家坝工程建设部作为中国长江三峡集团公司(现为:川云公司)派出的金沙江向家坝水电站现场管理机构,代表公司履行工程建设管理职责,并承担水土保持措施实施工作的领导责任。向家坝工程建设部环境保护管理中心作为工程建设安全和环保水保工作管理部门,负责监督、指导监理单位督促承包商落实水土保持措施。环境保护管理中心挂靠在向家坝工程建设部,并在其领导下负责水土保持工作的现场管理、工程建设协调、设计和技术的归口管理工作。

同时,建管部为加强工程实物质量监督控制,通过公开招标选定检测单位,设立了工程实验室、测量中心、物探检测中心、机械检测中心、安全检测管理中心、环水保管理中心等专业检测职能机构,为质量管理提供数据支持,在其职责范围内对工程建设质量进行有效检测、监督。同时,管理过程中“六大中心”配合建管部和监理对施工单位相应职能部门进行了专项验收和不定期内业资料检查,形成了工程实物质量施工单位自检、监理和业主抽检的监测监控程序,确保了工程实物质量的稳步提升。

(2)设计单位中南院在现场设立了向家坝水电站设代处,实施双重领导,负责解决工程建设过程中有关设计方面的问题。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、文化管理机制。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。中南院在金沙江向家坝水电站的设计工作中，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，现场设代能经常巡视工地，对发现的问题能及时提请有关方注意；同时能积极参加关键性工程和隐蔽工程的验收工作，参加各种质量会议。

(3) 主体工程施工监理由长江三峡技术经济发展有限公司、长江水利委员会长江勘测规划设计研究院、中国水利水电建设工程咨询西北公司承担，水土保持监理在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、中国水利水电建设工程咨询西北公司和长江水利委员会长江勘测规划设计研究院共同承担了本工程水土保持专项监理任务。各监理单位均实行总监负责制，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。

水土保持监理单位还配备了相应的专、兼职管理人员，直接监理项目主体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。水土保持监理单位还负责直接监理范围内专项水土保持工程的建设、运行监理和水土保持监测监理工作；配合建设部和环境保护管理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；负责对工区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，协同建设部和环境保护管理中心要求工程监理督促责任承包商完成整改工作。

各监理部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，事后控制起到了减少、消除质量缺陷的作用，使工程总体质量得到保证。

(4) 承担主体工程施工的单位为中国水利水电第三、四、七、八、十、十一、

十四工程局有限公司、中国葛洲坝集团有限公司三峡分公司、葛洲坝集团电力有限责任公司、中铁隧道集团有限公司、中铁大桥局集团第三工程有限公司均属国家特级（一级）企业，均通过 ISO9001 质量体系认证，各单位在金沙江向家坝水电站工地成立了施工分局或项目部，执行项目经理负责制，配备了专职质量分管领导。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，金沙江向家坝水电站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。

4.1.2 制度建设情况

金沙江向家坝工程建设部充分发挥了业主的主导作用，以国家法律法规为依据，以制度、办法进行规范化管理，狠抓质量管理制度建设工作。其中向家坝工程建设部共制定颁发《向家坝工程施工区环境保护管理办法（试行）》、《向家坝水电站合同项目竣工水土保持验收规定（试行）》、《向家坝工程施工区环境保护和水土保持信息管理细则》、《向家坝工程施工区环境保护管理必读手册》、《向家坝工程施工区环境保护及水土保持考核评比实施办法》等各项管理、考核办法，细则等共 14 项。

这些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。

综上所述，金沙江向家坝水电站各参建单位均制定了质量目标，建立健全了质量管理机构，明确了质量管理职责，质量管理体系运行有效。

4.2 各防治分区水土保持工程质量评定

4.2.1 工程项目划分及结果

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”等的原则，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、拦挡等工程。水土保持工程措施质量验收前，在参考工程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，水土保持工程措施和分部工程分别划分为 61 个单位工程和 112 个分部工程。

水土保持工程措施划分及现场核查要求见表 4-1。

表 4-1 水土保持工程措施项目划分及现场核查表

防治分区	单位工程			分部工程			重要性	规范要求的查勘、抽查核查要求
	类型	划分标准	数量	类型	划分标准	数量		
大坝枢纽防治区	斜坡防护工程	左岸高边坡区域斜坡防护工程划分为 1 个单位工程	1	工程护坡	将护坡面作为一个分部工程	1	其他验收范围	单位工程查勘比例按照不小于 50%，分部工程抽查核实比例按照不小于 30% 控制，抽查核实截排水沟的断面尺寸、外观质量和防护效果
				截（排）水	将截排水设施作为一个分部工程	1	其他验收范围	单位工程查勘比例按照不小于 50%，分部工程抽查核实比例按照不小于 30% 控制，抽查核实工程护坡的断面尺寸、外观质量和防护效果
		右岸高边坡区域斜坡划分为 1 个单位工程	1	工程护坡	将护坡面作为一个分部工程	1	其他验收范围	单位工程查勘比例按照不小于 50%，分部工程抽查核实比例按照不小于 30% 控制，抽查核实截排水沟的断面尺寸、外观质量和防护效果
				截（排）水	将截排水设施作为一个分部工程	1	其他验收范围	单位工程查勘比例按照不小于 50%，分部工程抽查核实比例按照不小于 30% 控制，抽查核实工程护坡的断面尺寸、外观质量和防护效果
	防洪排导工程	左岸高边坡区域防洪排导工程划分为 1 个单位工程	1	截（排）水	将护坡面作为一个分部工程	2	其他验收范围	单位工程查勘比例按照不小于 50%，分部工程抽查核实比例按照不小于 30% 控制，抽查核实截排水沟的断面尺寸、外观质量和防护效果
道路防治区	左岸对外	左岸对外交通斜	3	工程护坡	将护坡面作	3	其他验收	单位工程查勘比例按照不小于 50%，分部

防治分区	单位工程			分部工程			重要性	规范要求的查勘、抽查核查要求
	类型	划分标准	数量	类型	划分标准	数量		
道路防治区	交通斜坡防护工程	坡防护工程划分为 1 个单位工程			为一个分部工程		范围	工程抽查核实比例按照不小于 30 % 控制，抽查核实截排水沟的断面尺寸、外观质量和防护效果
				截（排）水	将截排水设施作为一个分部工程	3	其他验收范围	单位工程查勘比例按照不小于 50 %，分部工程抽查核实比例按照不小于 30 % 控制，抽查核实工程护坡的断面尺寸、外观质量和防护效果
	右岸地方改线公路斜坡防护工程	右岸地方改线公路斜坡防护工程 1 个单位工程	1	截（排）水	将截排水设施作为 2 个分部工程	2	其他验收范围	单位工程查勘比例按照不小于 50 %，分部工程抽查核实比例按照不小于 30 % 控制，抽查核实工程护坡的断面尺寸、外观质量和防护效果
	场内道路斜坡防护工程	场内道路斜坡防护划分为 1 个单位工程	8	工程护坡	将护坡面作为一个分部工程	8	其他验收范围	单位工程查勘比例按照不小于 50 %，分部工程抽查核实比例按照不小于 30 % 控制，抽查核实工程护坡的断面尺寸、外观质量和防护效果
				截（排）水	将截排水设施作为一个分部工程	8	其他验收范围	单位工程查勘比例按照不小于 50 %，分部工程抽查核实比例按照不小于 30 % 控制，抽查核实截排水沟的断面尺寸、外观质量和防护效果
	金沙江大桥斜坡防护工程	金沙江大桥斜坡防护划分为 1 个单位工程	1	工程护坡	将护坡面作为一个分部工程	1	其他验收范围	单位工程查勘比例按照不小于 50 %，分部工程抽查核实比例按照不小于 30 % 控制，抽查核实工程护坡的断面尺寸、外观质量

防治分区	单位工程			分部工程			重要性	规范要求的查勘、抽查核查要求
	类型	划分标准	数量	类型	划分标准	数量		
道路防治区								和防护效果
				截（排）水	将截排水设施作为一个分部工程	1	其他验收范围	单位工程查勘比例按照不小于 50%，分部工程抽查核实比例按照不小于 30% 控制，抽查核实截排水沟的断面尺寸、外观质量和防护效果
	左岸对外交通防洪排导工程	左岸对外交通防洪排导工程划分为 1 个单位工程	1	基础开挖与处理	将基础处理作为一个分部工程	1	其他验收范围	单位工程查勘比例按照不小于 50%，分部工程抽查核实比例按照不小于 30% 控制，抽查核实基础处理外观质量和防护效果
				排洪导流设施	将排拱导流设施作为一个分部工程	1	其他验收范围	单位工程查勘比例按照不小于 50%，分部工程抽查核实比例按照不小于 30% 控制，抽查核实截排水沟的断面尺寸、外观质量和防护效果
	右岸地方改线公路防洪排导工程	右岸地方改线公路防洪排导工程 1 个单位工程	1	排洪导流设施	将排拱导流设施作为一个分部工程	1	其他验收范围	单位工程查勘比例按照不小于 50%，分部工程抽查核实比例按照不小于 30% 控制，抽查核实排导设施的断面尺寸、外观质量和防护效果
	场内道路防洪排导工程	场内道路防洪排导工程划分为 1 个单位工程	1	排洪导流设施	将排拱导流设施作为一个分部工程	1	其他验收范围	单位工程查勘比例按照不小于 50%，分部工程抽查核实比例按照不小于 30% 控制，抽查核实排导设施的断面尺寸、外观质量和防护效果
	左岸对外交通土地	左岸对外交通土地整治工程划分	1	场地整治	将场地作为一个分部工	1	其他验收范围	单位工程查勘比例按照不小于 50%，分部工程抽查核实比例按照不小于 30% 控制，

防治分区	单位工程			分部工程			重要性	规范要求的查勘、抽查核查要求
	类型	划分标准	数量	类型	划分标准	数量		
道路防治区	整治工程	为 1 个单位工程			程			核实场地整治工程过程资料
	场内道路土地整治工程	场内道路土地整治工程划分为 1 个单位工程	1	场地整治	将场地作为一个分部工程	1	其他验收范围	单位工程查勘比例按照不小于 50%，分部工程抽查核实比例按照不小于 30% 控制，核实场地整治工程过程资料
	金沙江大桥土地整治工程	金沙江大桥土地整治工程划分为 1 个单位工程	1	场地整治	将场地作为一个分部工程	1	其他验收范围	单位工程查勘比例按照不小于 50%，分部工程抽查核实比例按照不小于 30% 控制，核实场地整治工程过程资料
	龙坡嘴弃渣场	龙坡嘴弃渣场工程划定为 1 个单位工程	1	工程护坡	将网格梁护坡作为一个分部工程	1	重要单位工程	单位工程查勘比例按照不小于 100%，分部工程抽查核实比例按照不小于 50% 控制，核实边坡网格梁外观质量和防护效果
				拦渣工程	将混凝土挡土墙作为一个分部工程	1		单位工程查勘比例按照不小于 100%，分部工程抽查核实比例按照不小于 50% 控制，抽查核挡墙的完好性、外观质量和防护效果
				截（排）水	将截排水设施作为一个分部工程	1		单位工程查勘比例按照不小于 100%，分部工程抽查核实比例按照不小于 50% 控制，抽查核实截排水沟的断面尺寸、外观质量和通畅性
	料场采区工程	将料场采区斜坡防护工程及土地整治各作为一个单位工程	2	截（排）水	将截排水设施作为一个分部工程	1	重要单位工程	单位工程查勘比例按照不小于 100%，分部工程抽查核实比例按照不小于 50% 控制，抽查核实截排水沟的断面尺寸、外观质量和通畅性

防治分区	单位工程			分部工程			重要性	规范要求的查勘、抽查核查要求
	类型	划分标准	数量	类型	划分标准	数量		
				土地整治	将土地整治设施作为一个分部工程	1	重要单位工程	单位工程查勘比例按照不小于 100%，分部工程抽查核实比例按照不小于 50% 控制
	料场施工营地斜坡防护工程	将料场施工营地斜坡防护工程作为 1 个单元工程	1	工程护坡	将护坡面作为一个分部工程	1	重要单位工程	单位工程查勘比例按照不小于 100%，分部工程抽查核实比例按照不小于 50% 控制，抽查核实工程护坡的断面尺寸、外观质量和防护效果
				截（排）水	将截排水设施作为一个分部工程	1	重要单位工程	单位工程查勘比例按照不小于 100%，分部工程抽查核实比例按照不小于 50% 控制，抽查核实截排水沟的断面尺寸、外观质量和通畅性
	料场进场道路斜坡防护工程	将料场进场道路斜坡防护工程作为 1 个单位工程	1	工程护坡	将护坡面作为一个分部工程	1	重要单位工程	单位工程查勘比例按照不小于 100%，分部工程抽查核实比例按照不小于 50% 控制，抽查核实工程护坡的断面尺寸、外观质量和防护效果
				截（排）水	将截排水设施作为一个分部工程	1	重要单位工程	单位工程查勘比例按照不小于 100%，分部工程抽查核实比例按照不小于 50% 控制，抽查核实截排水沟的断面尺寸、外观质量和通畅性
	料场 1#弃渣场	将料场 1#渣场拦渣工程及防护工程各作为 1 个单	2	坝(墙、堤)体	将拦挡设施作为一个分部工程	1	重要单位工程	单位工程查勘比例按照不小于 100%，分部工程抽查核实比例按照不小于 50% 控制，抽查核挡墙的完好性、外观质量和防

防治分区	单位工程			分部工程			重要性	规范要求的查勘、抽查核查要求
	类型	划分标准	数量	类型	划分标准	数量		
		位工程						
								护效果
				防洪排水	将防洪排水设施作为一个分部工程	1	重要单位工程	单位工程查勘比例按照不小于 100%，分部工程抽查核实比例按照不小于 50% 控制，抽查核实截排水沟的断面尺寸、外观质量和通畅性
				工程护坡	将护坡面作为一个分部工程	1	重要单位工程	单位工程查勘比例按照不小于 100%，分部工程抽查核实比例按照不小于 50% 控制，抽查核实工程护坡的断面尺寸、外观质量和防护效果
	料场 2#渣场	将料场 2#渣场作为 1 个单位工程	1	基础开挖与处理	将基础处理作为一个分部工程	1	重要单位工程	单位工程查勘比例按照不小于 100%，分部工程抽查核实比例按照不小于 50% 控制，抽查核挡墙的完好性、外观质量和防护效果
				坝(墙、堤)体	将拦挡设施作为一个分部工程	1	重要单位工程	
				防洪排水	将防洪排水设施作为一个分部工程	1	重要单位工程	
	料场 3#渣场	料场 3#渣场拦渣工程	1	基础开挖与处理	将基础处理作为一个分部工程	1	重要单位工程	单位工程查勘比例按照不小于 100%，分部工程抽查核实比例按照不小于 50% 控制，抽查核挡墙的完好性、外观质量和防

防治分区	单位工程			分部工程			重要性	规范要求的查勘、抽查核查要求 护效果
	类型	划分标准	数量	类型	划分标准	数量		
				坝(墙、堤)体	将拦挡设施作为一个分部工程	1	重要单位工程	
				防洪排水	将防洪排水设施作为一个分部工程	1	重要单位工程	单位工程查勘比例按照不小于 100%，分部工程抽查核实比例按照不小于 50% 控制，抽查核实截排水沟的断面尺寸、外观质量和通畅性
	料场 4#渣场拦渣工程	料场 4#渣场作为一个单位工程	1	基础开挖与处理	将基础处理作为一个分部工程	1	重要单位工程	单位工程查勘比例按照不小于 100%，分部工程抽查核实比例按照不小于 50% 控制，抽查核挡墙的完好性、外观质量和防护效果
				坝(墙、堤)体	将拦挡设施作为一个分部工程	1	重要单位工程	
				防洪排水	将防洪排水设施作为一个分部工程	1	重要单位工程	
	料场 5#渣场	料场 5#渣场作为 1 个单位工程	1	基础开挖与处理	将基础处理作为一个分部工程	1	重要单位工程	单位工程查勘比例按照不小于 100%，分部工程抽查核实比例按照不小于 50% 控制，抽查核挡墙的完好性、外观质量和防护效果
				坝(墙、堤)体	将拦挡设施作为一个分	1	重要单位工程	

防治分区	单位工程			分部工程			重要性	规范要求的查勘、抽查核查要求
	类型	划分标准	数量	类型	划分标准	数量		
					部工程			
				防洪排水	将防洪排水设施作为一个分部工程	1	重要单位工程	单位工程查勘比例按照不小于 100%，分部工程抽查核实比例按照不小于 50% 控制，抽查核实截排水沟的断面尺寸、外观质量和通畅性
	骨料输送线 1#弃渣场拦渣工程	骨料输送线 1#弃渣场拦渣及斜坡防护工程各作为 1 个单位工程	1	坝(墙、堤)体	将拦挡设施作为一个分部工程	1	重要单位工程	单位工程查勘比例按照不小于 100%，分部工程抽查核实比例按照不小于 50% 控制，抽查核实截排水沟的断面尺寸、外观质量和通畅性
				防洪排水	将防洪排水设施作为一个分部工程	1	重要单位工程	
			1	工程护坡	将护坡面作为一个分部工程	1	重要单位工程	单位工程查勘比例按照不小于 100%，分部工程抽查核实比例按照不小于 50% 控制，抽查核实工程护坡的断面尺寸、外观质量和防护效果
	骨料输送线 2#弃渣场拦渣工程	骨料输送线 2#弃渣场作为 1 个单位工程	1	基础开挖与处理	将基础处理作为一个分部工程	1	重要单位工程	单位工程查勘比例按照不小于 100%，分部工程抽查核实比例按照不小于 50% 控制，抽查核挡墙的完好性、外观质量和防护效果
				坝(墙、堤)体	将拦挡设施作为一个分部工程	1	重要单位工程	
				防洪排水	将防洪排水	1	重要单位	单位工程查勘比例按照不小于 100%，分

防治分区	单位工程			分部工程			重要性	规范要求的查勘、抽查核查要求
	类型	划分标准	数量	类型	划分标准	数量		
					设施作为一个分部工程		工程	部工程抽查核实比例按照不小于 50 % 控制，抽查核实截排水沟的断面尺寸、外观质量和通畅性
	骨料输送线 2#弃渣场斜坡防护工程	将骨料输送线 2#弃渣场斜坡防护工程作为 1 个单元工程	1	工程护坡	将护坡面作为一个分部工程	1	重要单位工程	单位工程查勘比例按照不小于 100 %，分部工程抽查核实比例按照不小于 50 % 控制，抽查核实工程护坡的断面尺寸、外观质量和防护效果
	骨料输送线 3#弃渣场	骨料输送线 3#弃渣场及斜坡防护工程各作为 1 个单位工程	2	基础开挖与处理	将基础处理作为一个分部工程	1	重要单位工程	单位工程查勘比例按照不小于 100 %，分部工程抽查核实比例按照不小于 50 % 控制，抽查核挡墙的完好性、外观质量和防护效果
				坝(墙、堤)体	将拦挡设施作为一个分部工程	1	重要单位工程	
				防洪排水	将防洪排水设施作为一个分部工程	1	重要单位工程	单位工程查勘比例按照不小于 100 %，分部工程抽查核实比例按照不小于 50 % 控制，抽查核实截排水沟的断面尺寸、外观质量和通畅性
				工程护坡	将护坡面作为一个分部工程	1	重要单位工程	单位工程查勘比例按照不小于 100 %，分部工程抽查核实比例按照不小于 50 % 控制，抽查核实工程护坡的断面尺寸、外观质量和防护效果
	骨料输送	骨料输送线 4#弃	1	坝(墙、堤)体	将拦挡设施	1	重要单位	单位工程查勘比例按照不小于 100 %，分

防治分区	单位工程			分部工程			重要性	规范要求的查勘、抽查核查要求
	类型	划分标准	数量	类型	划分标准	数量		
	线 4#弃渣场拦渣工程	渣场作为 1 个单位工程			作为一个分部工程		工程	部工程抽查核实比例按照不小于 50 % 控制，抽查核挡墙的完好性、外观质量和防护效果
				防洪排水	将防洪排水设施作为一个分部工程	1	重要单位工程	单位工程查勘比例按照不小于 100 %，分部工程抽查核实比例按照不小于 50 % 控制，抽查核实截排水沟的断面尺寸、外观质量和通畅性
	骨料输送线 5#弃渣场斜坡防护工程	将骨料输送线 5#弃渣场拦渣工程及斜坡防护工程各作为 1 个单元工程	2	工程护坡	将护坡面作为一个分部工程	1	重要单位工程	单位工程查勘比例按照不小于 100 %，分部工程抽查核实比例按照不小于 50 % 控制，抽查核实工程护坡的断面尺寸、外观质量和防护效果
				坝(墙、堤)体	将拦挡设施作为一个分部工程	1	重要单位工程	单位工程查勘比例按照不小于 100 %，分部工程抽查核实比例按照不小于 50 % 控制，抽查核挡墙的完好性、外观质量和防护效果
				防洪排水	将防洪排水设施作为一个分部工程	1	重要单位工程	单位工程查勘比例按照不小于 100 %，分部工程抽查核实比例按照不小于 50 % 控制，抽查核实截排水沟的断面尺寸、外观质量和通畅性
	骨料输送线 6#弃渣场拦渣工	将骨料输送线 6#弃渣场作为 1 个单位工程	1	基础开挖与处理	将基础处理作为一个分部工程	1	重要单位工程	单位工程查勘比例按照不小于 100 %，分部工程抽查核实比例按照不小于 50 % 控制，抽查核挡墙的完好性、外观质量和防

防治分区	单位工程			分部工程			重要性	规范要求的查勘、抽查核查要求
	类型	划分标准	数量	类型	划分标准	数量		
	程			坝(墙、堤)体	将拦挡设施作为一个分部工程	1	重要单位工程	护效果
			防洪排水	将防洪排水设施作为一个分部工程	1	重要单位工程	单位工程查勘比例按照不小于 100%，分部工程抽查核实比例按照不小于 50% 控制，抽查核实截排水沟的断面尺寸、外观质量和通畅性	
骨料输送线 8#弃渣场拦渣工程	骨料输送线 8#弃渣场作为 1 个单位工程	1	基础开挖与处理	将基础处理作为一个分部工程	1	重要单位工程	单位工程查勘比例按照不小于 100%，分部工程抽查核实比例按照不小于 50% 控制，抽查核挡墙的完好性、外观质量和防护效果	
			坝(墙、堤)体	将拦挡设施作为一个分部工程	1	重要单位工程		
			防洪排水	将防洪排水设施作为一个分部工程	1	重要单位工程		
骨料输送线 9#弃渣场拦渣工程	骨料输送线 9#弃渣场作为 1 个单位工程	1	基础开挖与处理	将基础处理作为一个分部工程	1	重要单位工程	单位工程查勘比例按照不小于 100%，分部工程抽查核实比例按照不小于 50% 控制，抽查核挡墙的完好性、外观质量和防护效果	
			坝(墙、堤)体	将拦挡设施作为一个分	1	重要单位工程		

防治分区	单位工程			分部工程			重要性	规范要求的查勘、抽查核查要求
	类型	划分标准	数量	类型	划分标准	数量		
					部工程			
				防洪排水	将防洪排水设施作为一个分部工程	1	重要单位工程	单位工程查勘比例按照不小于 100%，分部工程抽查核实比例按照不小于 50% 控制，抽查核实截排水沟的断面尺寸、外观质量和通畅性
	骨料输送线 10#弃渣场拦渣工程	骨料输送线 10#弃渣场作为 1 个单位工程	1	基础开挖与处理	将基础处理作为一个分部工程	1	重要单位工程	单位工程查勘比例按照不小于 100%，分部工程抽查核实比例按照不小于 50% 控制，抽查核挡墙的完好性、外观质量和防护效果
				坝(墙、堤)体	将拦挡设施作为一个分部工程	1	重要单位工程	
				防洪排水	将防洪排水设施作为一个分部工程	1	重要单位工程	
	新田湾弃渣场	将新田湾渣场斜坡防护工程、排导工程及拦渣工程各作为一个分部工程	4	工程护坡	将护坡面作为一个分部工程	2	重要单位工程	单位工程查勘比例按照不小于 100%，分部工程抽查核实比例按照不小于 50% 控制，抽查核实工程护坡的断面尺寸、外观质量和防护效果
				截(排)水	将截排水设施作为一个分部工程	2		单位工程查勘比例按照不小于 100%，分部工程抽查核实比例按照不小于 50% 控制，抽查核实截排水沟的断面尺寸、外观

防治分区	单位工程			分部工程			重要性	规范要求的查勘、抽查核查要求
	类型	划分标准	数量	类型	划分标准	数量		质量和通畅性
				排洪导流设施	将排洪导流设施作为一个分部工程	2		单位工程查勘比例按照不小于 100%，分部工程抽查核实比例按照不小于 50% 控制，抽查核实截排水沟的断面尺寸、外观质量和通畅性
				坝(墙、堤)体	将拦挡设施作为一个分部工程	2		单位工程查勘比例按照不小于 100%，分部工程抽查核实比例按照不小于 50% 控制，抽查核挡墙的完好性、外观质量和防护效果
	新滩坝弃渣场	将新滩坝弃渣场弃渣防护工程、拦渣工程及土地整治工程各作为一个单位工程	3	工程护坡	将护坡面作为一个分部工程	1	重要单位工程	单位工程查勘比例按照不小于 100%，分部工程抽查核实比例按照不小于 50% 控制，下闸蓄水阶段已完成终验，抽查该阶段验收资料
				坝(墙、堤)体	将拦挡设施作为一个分部工程	1		
				场地整治	将场地表土剥离作为一个分部工程	1		
施工营地及其它用地防治区	左岸莲花池区	左岸莲花池区斜坡防护工程、防洪排导及土地整治和斜坡防护各划	4	工程护坡	将护坡面作为两个分部工程	2	其他验收范围	单位工程查勘比例按照不小于 50%，分部工程抽查核实比例按照不小于 30% 控制，抽查核实截排水沟的断面尺寸、外观质量和防护效果

防治分区	单位工程			分部工程			重要性	规范要求的查勘、抽查核查要求
	类型	划分标准	数量	类型	划分标准	数量		
		分为 1 个单位工程		截（排）水	将截排水设施作为两个分部工程	2		单位工程查勘比例按照不小于 50%，分部工程抽查核实比例按照不小于 30% 控制，抽查核实工程护坡的断面尺寸、外观质量和防护效果
				排洪导流设施	将排拱导流设施作为一个分部工程	1		单位工程查勘比例按照不小于 50%，分部工程抽查核实比例按照不小于 30% 控制，抽查核实泄水洞及出口明渠的断面尺寸、外观质量和防护效果
场地整治				将场地作为一个分部工程	1	单位工程查勘比例按照不小于 50%，分部工程抽查核实比例按照不小于 30% 控制，抽查监理资料场地平整情况		
右岸马延破区	右岸田坝及马延坡区斜坡防护工程、防洪排导、土地整治各划分为 1 个单位工程	4	工程护坡	将护坡面作为一个分部工程	1	其他验收范围	单位工程查勘比例按照不小于 50%，分部工程抽查核实比例按照不小于 30% 控制，抽查核实截排水沟的断面尺寸、外观质量和防护效果	
			截（排）水	将截排水设施作为一个分部工程	1		单位工程查勘比例按照不小于 50%，分部工程抽查核实比例按照不小于 30% 控制，抽查核实工程护坡的断面尺寸、外观质量和防护效果	
			排洪导流设施	将排拱导流设施作为一个分部工程	1		单位工程查勘比例按照不小于 50%，分部工程抽查核实比例按照不小于 30% 控制，抽查核实泄水洞及出口明渠的断面尺寸、	

防治分区	单位工程			分部工程			重要性	规范要求的查勘、抽查核查要求
	类型	划分标准	数量	类型	划分标准	数量		外观质量和防护效果
				场地整治	将场地作为一个分部工程	1		单位工程查勘比例按照不小于 50 %，分部工程抽查核实比例按照不小于 30 % 控制，抽查监理资料场地平整情况
合计			61			112		

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 34 个单位工程，68 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。

表 4-2 水土保持植物措施项目划分及现场核查表

防治分区	单位工程			分部工程			重要性	规范要求的查勘、抽查核查要求
	类型	划分标准	数量	类型	划分标准	数量		
大坝枢纽防治区	左岸枢纽区	左岸斜坡防护及植被建设工程各划分为 1 个单位工程	2	植物护坡	将开挖坡面作为一个分部工程	1	其他验收范围	单位工程查勘比例达到 50%，分部工程抽查比例达到 30%，草地、林地核实面积达到 30%、50%，林地抽查核实植物护坡类型、植物种类、规格、成活率、覆盖率等
				点片状植被	将植被建设作为一个分部工程	1	其他验收范围	
	右岸枢纽区	右岸斜坡防护及植被灰度个划分为 1 个单位工程	2	植物护坡	将开挖坡面作为一个分部工程	1	其他验收范围	
				点片状植被	将植被建设作为一个分部工程	1	其他验收范围	
道路防治区	左岸对外交通工程	左岸对外交通道路斜坡防护及植被建设工程各划分为 1 个单位工程	2	植物护坡	将开挖坡面作为一个分部工程	2	其他验收范围	单位工程查勘比例达到 50%，分部工程抽查比例达到 30%，草地、林地核实面积达到 30%、50%，林地抽查核实植物护坡类型、植物种类、规格、成活率、覆盖率等
				点片状植被	将植被建设作为一个分部工程	1		
	右岸地方改线公路	右岸对外交通道路斜坡防护及植被建设工程各划分为 1 个单位工程	2	植物护坡	将开挖坡面作为一个分部工程	2		
				点片状植被	将植被建设作为一个分部工程	1		
	金沙江大桥斜坡	金沙江大桥斜坡防护及植被建设工程各划分为 1 个单	2	植物护坡	将开挖坡面作为一个分部工程	1		

		位工程		点片状植被	将植被建设作为一个分部工程	1		
弃渣场防治区	新田湾弃渣场	新田湾弃渣场斜坡防护及植被建设工程个1个单位工程	2	植物护坡	将开挖坡面作为一个分部工程	2	重要单位工程	单位工程全部查勘，分部工程抽查核实比例达到50%，草地、林地核实面积达到80%、90%，抽查核实弃渣场绿化植物种类、规格、成活率和覆盖率
				点片状植被	将植被建设作为一个分部工程	2		
施工营地及其它用地防治区	左岸莲花池区	左岸莲花池斜坡防护、植被恢复和场地整治作为一个单位工程	1	植物护坡	将开挖坡面作为一个分部工程	2	其他验收范围	单位工程查勘比例达到50%，分部工程抽查比例达到30%，草地、林地核实面积达到30%、50%，林地抽查核实植物护坡类型、植物种类、规格、成活率、覆盖率等
			1	点片状植被	将植被建设作为一个分部工程	2		
			1	场地整治	每处土地整治工程的覆土作为分部工程	2		
	右岸田坝及马延坡区	右岸田坝及马延坡区防护、植被恢复和场地整治作为一个单位工程	1	植物护坡	将开挖坡面作为一个分部工程	2		
			1	点片状植被	将植被建设作为一个分部工程	2		
			2	场地整治	每处土地整治工程的覆土作为分部工程	2		
料场防治	太平料场区	太平料场周围5个弃渣场及	15	植物护坡	将开挖坡面作为一个	15	重要单位	单位工程全部查

区		骨料输送线沿线9个弃渣场 各作为一个单位工程			分部工程		工程	勘，分部工程抽查 核实比例达到 50%，草地、林地 核实面积达到 80%、90%，抽查 核实弃渣场绿化 植物种类、规格、 成活率和覆盖率
				点片状植 被	将植被建设作为一个 分部工程	10		
				场地整治	每处土地整治工程的 覆土作为分部工程	15		
合计			34			68		

4.2.2 各防治区工程质量评定

4.2.2.1 各防治区水土保持工程措施质量评定

(1) 竣工资料检查情况

验收组分别抽查了水电站大坝枢纽区、新田湾弃渣场、太平料场弃渣场 1#、2#、3#、4#、5#弃渣场、道路区、施工营地等水土流失防治分区的挡土墙、护坡、排水沟。对实施的水土保持工程设施的主材及中间产品的试验报告资料和质量评定资料进行了查阅。

用于水土保持工程挡墙、排水沟及混凝土喷锚支护护坡所需的水泥、钢筋、钢材、砂石料系统采砂及加工系统的砂石料生产等所有原材料均要求施工单位按照国家、行业有关规范及合同要求及时按批量进行抽检，并将抽检结果以月报的形式及时报送监理部审查确认。同时监理部及时配合检测中心按照规范对材料进行见证抽样检测。严禁使用不合格材料，以确保原材料的质量符合要求，被确认为不合格的工程材料必须清除出场，并不得与其他合格材料混放。

经查阅有关工程监理单位水泥、钢材、钢筋、建筑用砂和石料的检验报告、钢材试验报告，试验报告单签字齐全，均满足设计标号要求。

(2) 核查方法

水土保持工程措施的单位工程和分部工程划分，在参考工程施工监理质量评定资料的基础上，按《水土保持工程质量评定规程》规定执行，共划分为 61 个单位工程，112 个分部工程。

因工程属点型项目，根据《开发建设项目水土保持设施验收技术规程》规定，料场防治区、弃渣场防治区属重点验收范围；大坝枢纽防治区、道路防治区、施工营地及其它用地防治区属于其他验收范围。

根据《开发建设项目水土保持设施验收技术规程》规定，重点验收范围内的水土保持单位工程应全面查勘，分部工程抽查核实比例应达到 50%；其他验收范围内的水土保持单位工程查勘比例应达到 50%，分部工程核查比例达到 30%。

水土保持工程措施项目划分及现场核查要求见表 4-1。

(3) 核查结果

针对水土保持工程验收评定情况，查阅监理资料，验收组对工程措施进行了抽检，重点是弃渣场区及边坡防护。根据核查方法要求，验收组共全面查勘 61

个单位工程、全面核查 112 个分部工程,单位、分部工程查勘、核查率达到 100%,单位、分部工程质量全部合格。各项工程措施建成投入使用以来,水土流失防治效果良好,达到水土保持方案设计要求,质量总体合格。详见表 4-3。

表 4-3 水土保持工程措施质量抽检情况表

防治分区	单位工程			分部工程			质量评定	
	数量	核查数量	核查比例	数量	核查数量	核查比例	分部工程合格数量	合格率
大坝枢纽防治区	3	3	100%	6	6	100%	6	100%
道路防治区	20	20	100%	39	39	100%	39	100%
料场防治区	25	25	100%	50	50	100%	50	100%
弃渣场防治区	6	6	100%	7	7	100%	7	100%
施工营地及其它用地防治区	7	7	100%	10	10	100%	10	100%
合计	61	61	100%	112	112	100%	112	100%

斜坡防护工程:经现场调查,实施的截水沟、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,坡面实施的涵管、排水管完好,运行正常,外观质量合格。边坡实施的锚杆、锚索、钢筋桩运行正常,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。

防洪排导工程:经现场调查,实施的沟水处理、山体排水洞断面尺寸合理,排水通畅,满足过流能力,未见裂缝、沉降和淤积,运行正常,外观质量合格。

拦渣工程:经现场调查,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。排洪沟、涵洞等断面尺寸满足要求,排水通畅,满足过流能力,未见裂缝、沉降和淤积,砂浆抹面外表美观,运行正常,外观质量合格。

土地整治:经现场调查,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。

验收组通过实地对重点工程重点部位的核查,并结合金沙江向家坝水电站各重要单位工程的验收鉴定书,且查阅了主体工程施工监理总结、水土保持工程施工监理报告,认为水土保持工程措施质量受控,未发生质量事故。质量自检结果可信,工程质量合格,其工程质量评定、验收结果均满足有关规范的要求。

4.2.2.2 各防治区水土保持植物措施质量评定

(1) 竣工资料核查情况

验收组查阅了水土保持方案实施工作总结报告、植物绿化工程竣工验收图、施工招标合同、工程现场签证单、工程绿化造价审核通知单、裁种植情况、成活率和保存率等资料；质量评定资料、施工单位竣工报告、监理单位监理报告、监测单位的监测报告、建设单位组织的竣工验收资料等。

检查结果认为：水土保持植物措施的竣工文件、质量验收评定等资料，以上资料签字齐全，监理对水土保持植物措施质量验收后全部评定为合格。本工程水土保持植物措施施工资料、质量评定资料齐全，符合档案管理标准。

(2) 现场核查内容

本次检查的范围：主要包括大坝枢纽防治区、道路防治区、料场防治区、弃渣场区和施工营地及其它用地防治区的植物措施，共涉及 34 个单位工程，68 个分部工程。

核查内容如下：

- ①调查绿化区域植物种类、布局，核实绿化面积。
- ②调查乔、灌、草长势，分析其对当地自然条件的适应性。
- ③调查乔灌木植物密度、苗木规格是否符合设计要求。
- ④ 调查各种植物的成活率、植被覆盖率是否满足水土保持的要求。

⑤ 查阅工程监理对绿化工程的质量评定，结合验收组现场抽查情况，对工程植物措施进行质量评定。

(3) 核查方法

植物措施面积检查主要利用绿化施工图，通过现场检查 and 图斑量测核实绿化面积。对个别无图纸资料的绿化地块采用测距仪、皮尺等进行实地量测。

植物措施质量检查主要采用现场调查，利用样方实测林草植被覆盖度，在每个抽查地块随机设立“数行”或“数地块”作为调查样地，计算成活率、覆盖度的加权平均数，并将其作为主要依据，结合造林合理密度进行评定。

因工程属点型项目，根据《开发建设项目水土保持设施验收技术规程》规定，料场防治区、弃渣场防治区属重点验收范围；大坝枢纽防治区、道路防治区、施工营地及其它用地防治区属其他验收范围。

对单位工程全部查勘，分部工程全部核实。

水土保持植物措施项目划分情况及核查要求详见表 4-2。

(4) 核查标准

验收组在质量资料查阅和现场检查核实的基础上，分析植物措施实施后的水土保持效果，并对工程质量等级予以评定。

质量评定标准：植物措施调查核实工程量 $\geq$ 上报工程量的 85%时认定为绿化任务完成。场地绿化苗木(乔、灌木)成活率：大于 85%确认为合格，计入实施面积；在 41%~85%之间需要补植，计入实施面积，同时作为遗留问题处理；不足 41%(不含 41%)为不合格，需重造，不计入实施面积。草皮、小灌木覆盖度调查：覆盖度大于 60%确认为合格，计入完成实施面积；覆盖度在 40%~60%之间为补植，计入完成实施面积，同时作为遗留问题处理；覆盖度低于 40%确认为不合格，不计入植草面积，需重新补植。

(5) 核查结果

根据核查方法要求，验收组对植物措施共全面查勘 34 个单位工程、68 个分部工程，单位、分部工程查勘、核查率达到 100%，单位、分部工程质量全部合格。各项植物措施建成投入使用以来，水土流失防治效果良好，达到水土保持方案要求，质量总体良好。

表 4-4 水土保持植物措施质量核查结果表

防治分区	单位工程			分部工程			质量评定	
	数量	核查数量	核查比例	数量	核查数量	核查比例	分部工程合格数量	合格率
大坝枢纽防治区	4	4	100%	4	4	100%	4	100%
道路防治区	6	6	100%	8	8	100%	8	100%
料场防治区	15	15	100%	40	40	100%	40	100%
弃渣场防治区	2	2	100%	4	4	100%	4	100%
施工营地及其它用地防治区	7	7	100%		12	100%	12	100%
合计	34	34	100%	68	68	100%	68	100%

植被建设工程：经核查，各区域均采用乔灌草相结合的方式绿化，种植乔木有小叶榕、香樟、红叶李、紫叶李、银杏、天壁桂、三叶木、雪松、紫薇、黄葛树、南天竹、桂花、三叶木、红椿、杜英、刺桐等；灌木有春鹃、夏鹃、迎春、三角梅、丁香球、海桐球、杜鹃、小叶女贞、苏铁、毛叶丁香、山茶花、黄花槐、

红继木、爬山虎、油麻藤、金叶女贞等;草种有狗芽根、麦冬、黑麦草、白三叶等。核查结果显示核查区域全部实施了绿化,质量总体情况良好。

斜坡防护工程:经核查,开挖边坡采取了撒播草籽护坡、CBS、TBS 等方式进行绿化,核查结果显示核查区域全部实施了绿化,质量总体情况良好。

4.3 弃渣场稳定性评估

根据《金沙江向家坝水电站太平料场及长胶隧洞安全状态评估报告》(2016年3月),料场经边坡稳定性复核计算,边坡整体稳定安全系数满足相关规程要求。但作为顺向坡结构,局部受陡倾节理裂隙、断层以及潜在的剪切滑移面组合形成不稳定块体的稳定性较差,在施工期已针对性采取了锚索、锚桩、锚杆、喷护混凝土及排水孔等治理措施,加固处理后边坡局部稳定满足设计标准要求。从边坡运行情况及变形观测资料来看,没有出现异常变形现象,边坡整体稳定,也不存在较大规模的局部块体变形失稳情况,安全状况较好。

根据《太平料场周边渣场和长胶带隧洞沿线渣场进行安全稳定评估》审查意见,需要对太平料场周边渣场和长胶隧洞沿线渣场的稳定复核。

根据《开发建设项目水土保持设施验收技术规程》(GB/T22490-2008)、《水利部水土保持设施验收技术评估工作要点》(水保监便字[2016]20号)及《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持设施验收工作的通知》(办水保[2016]227号)的要求,对堆渣量超过 50 万 m^3 或者最大堆渣高度超过 20m 的弃渣场需进行稳定性评估并提出弃渣场稳定性评估报告。为保障向家坝水电站水土保持设施顺利通过验收,保障弃渣场安全稳定,中国三峡建设管理有限公司向家坝与溪洛渡工程建设部(以下简称“建设单位”)委托中国电建集团中南勘测设计研究院有限公司(以下简称“中南院”)开展向家坝水电站弃渣场的稳定性评估工作。

新滩坝弃渣场位于库内,目前已被淹没,不需要进行稳定评估工作。

对外交通有四个小的渣场,分别为龙坡嘴弃渣场、水淋岩弃渣场、狗落洞弃渣场和张沟弃渣场。其中水淋岩渣场、狗落洞弃渣场及张沟弃渣场水土保持措施完善,堆渣高度小于 20m、堆渣量小于 50 万 m^3 且均回填作为路基,故此 3 个弃渣场不进行稳定性评估。

枢纽工程区需开展稳定性评估工作的弃渣场共有以下 16 处:

- 1) 太平料场 1[#]渣场: 位于长胶 1[#]隧洞进口至变电站, 堆渣量约 79.44 万 m³, 堆渣高度约 42.03m;
- 2) 太平料场 2[#]渣场: 位于长胶 1[#]隧洞进口上部, 与 1[#]渣场高、低相连, 堆渣量约 88.90 万 m³, 堆渣高度约 121.91m;
- 3) 太平料场 3[#]渣场: 位于炸药库以上, 地磅房下部, 堆渣量约 70.04 万 m³, 堆渣高度约 93.19m;
- 4) 太平料场 4[#]渣场: 位于原炸药库以下, 与 3[#]渣场隔着公路上、下相连, 堆渣量约 78.65 万 m³, 堆渣高度约 61.01m;
- 5) 太平料场 5[#]渣场: 位于采石区北部, 养牛场上部, 堆渣量约 55.05 万 m³, 堆渣高度约 118.36m;
- 6) 长胶隧洞 1[#]施工支洞进口渣场: 位于 1[#]支洞进口的坡面上, 堆渣量约 6.60 万 m³, 堆渣高度约 62.41m;
- 7) 长胶隧洞①隧洞出口至②隧洞进口渣场: 位于①隧洞出口至②隧洞进口间冲沟两侧, 堆渣量约 9.10 万 m³, 堆渣高度约 17.21m;
- 8) 长胶隧洞 2[#]施工支洞进口渣场: 位于黄莲沟冲沟内, 堆渣量约 4.80 万 m³, 堆渣高度约 50.00m;
- 9) 长胶隧洞②隧洞出口至③隧洞进口渣场: 位于骨料输送线左侧、茶林沟变电站旁, 堆渣量约 45.75 万 m³, 堆渣高度约 19.86m;
- 10) 长胶隧洞③隧洞出口至④隧洞进口渣场: 位于长胶隧洞③隧洞出口和④隧洞进口之间的滩地, 堆渣量约 11.45 万 m³, 堆渣高度约 16.70m;
- 11) 长胶隧洞④隧洞出口至⑤隧洞进口渣场: 位于骨料输送线左侧的冲沟内, 堆渣量约 11.36 万 m³, 堆渣高度约 40.90m;
- 12) 长胶隧洞⑥隧洞出口至⑦隧洞进口渣场: 位于⑥隧洞出口和⑦隧洞进口之间冲沟内, 骨料输送线左侧沟道, 堆渣量约 20.29 万 m³, 堆渣高度约 42.48m;
- 13) 长胶隧洞⑦隧洞出口至⑧隧洞进口渣场: 位于清水濠路堤左侧沟道, 堆渣量约 14.66 万 m³, 堆渣高度约 36.39m;
- 14) 长胶隧洞⑧隧洞出口至⑨隧洞进口渣场: 位于珍珠湾路堤右侧, 堆渣量约 35.20 万 m³, 堆渣高度约 15.15m;
- 15) 对外公路龙坡嘴渣场: 位于位于向家坝对外交通公路终点冲沟内, 地方

公路旁，堆渣量约 19.07 万 m^3 ，堆渣高度约 59.12m；

16) 新田湾渣场：位于左岸坝址下游 2.5km 的新田湾冲沟内，堆渣量约 1132.27 万 m^3 ，堆渣高度约 144.78m。

表 4--5 开展稳评的弃渣场基本特性表

序号	弃渣场名称		渣场等级	位 置	拟堆渣量万 m^3		占地面积 hm^2	
					方案	实际	方案	实际
1	新田湾弃渣场		1	新田湾冲沟	1111.06	1132.27	40.90	26.30
2	太平料场周边	1#弃渣场	4	长胶 1 隧洞进口至变电站	60.00	79.44	4.51	4.51
		2#弃渣场	2	长胶 1 隧洞进口上部	79.00	88.90	3.68	3.68
		3#弃渣场	3	原炸药库以上，地磅房下部	80.00	70.04	1.19	1.19
		4#弃渣场	3	太平料场进场道路之间	28.00	78.65	2.43	2.43
		5#弃渣场	2	太平料场采石场北侧	30.00	55.05	2.50	2.50
3	长胶隧洞沿线	长胶隧洞 1 号支洞弃渣场	3	1 号支洞进口	12.74	6.60	0.81	0.60
		长胶隧洞 2 号支洞弃渣场	4	黄莲沟冲沟内	12.81	4.80	0.84	0.80
		长胶隧洞 1 出 2 进弃渣场	5	1 隧洞出口至 2 隧洞进口间冲沟	20.73	9.10	1.18	0.75
		长胶隧洞 2 出 3 进弃渣场	5	骨料输送线左侧、茶林沟变电站旁	16.96	45.75	0.91	1.50
		长胶隧洞 3 出 4 进弃渣场	5	长胶隧洞 3 隧洞出口和 4 隧洞进口之间的滩地	13.72	11.45	0.92	1.00
		长胶隧洞 4 出 5 进弃渣场	4	骨料输送线左侧的冲沟	10.34	11.36	0.74	0.83
		长胶隧洞 6 出 7 进弃渣场	4	6 隧洞出口和 7 隧洞进口之间冲沟	10.93	20.29	0.81	1.21
		长胶隧洞 7 出 8 进弃渣场	4	清水濠路堤左侧沟道	20.92	14.66	0.92	1.09
		长胶隧洞 8 出 9 进弃渣场	5	珍珠湾路堤右侧	11.51	35.20	0.83	1.40
7	对外交通龙坡嘴弃渣场		4	江坳口隧道进口附近地方路旁	30.00	19.07	1.30	1.30

根据《向家坝水电站枢纽区弃渣场稳定性评估报告（审定本）》（2018 年 12 月），报告结合地形条件以及地质勘察资料分析，根据弃渣场稳定性分析计算结论，复核了弃渣场截（排）水设施、防护措施以及水土保持措施，结合各渣

场现场实际情况,提出了弃渣场永久治理工程设计方案。建设单位根据中南院提出的弃渣场永久治理工程设计方案,完成了所有施工项目的施工,并通过了监理单位组织的质量评定和建设单位组织的验收。根据弃渣场稳定性评估复评结论,通过永久治理,所有弃渣场原始场地天然状态下整体稳定性较好,在正常运用工况、地震工况和暴雨工况下整体和局部均是稳定的,安全系数满足水保批复要求。

4.4 总体质量评价

(1) 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体系,对整个项目实行了法人制、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,对进入实体的原材料、中间产品和成品进行抽查、试验,不合格材料严禁投入使用,有效保证了工程质量。

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。

(2) 植物措施综合评价

通过该工程施工管理制度、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,验收组认为:金沙江向家坝水电站对防治责任范围区内实施了大量的植物措施,尤其对业主营地及交通道路区,但对于部分迹地恢复区由于后期绿化时间较短,整体绿化效果未突显,建议后期加强养护管理。总体来说金沙江向家坝水电站完成水土保持植物措施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,工程完成的植物措施总体质量合格,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其管理维护工作由金沙江向家坝建设部负责管理维护,负责各项水土保持设施的运行和维护管理,制定了相应的岗位责任制度、宣传培训制度等,并划出专项经费,用于水土保持设施的维护,并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、排水沟道内淤积的泥沙。

综上所述,建设单位对水土保持管理责任明确,规章制度落实到位,水土保持措施运行正常。

5.2 水土保持效果

5.2.1 扰动土地整治率

经验收组核定及查阅相关竣工资料,项目区扰动土地面积共 764.90hm²,扰动土地整治面积 762.60hm²,扰动土地整治率达 99.70%,达到了水土保持方案拟定的 95%的防治目标值,且满足《开发建设项目水土流失防治标准》(GB 50434-2008)中建设类项目一级标准施工期的相关要求。详见表 5-1。

表 5-1 扰动土地整治率计算表

分区	项目建 设区面 积(hm ²)	扰动土 地面积 (hm ²)	扰动土地整治面积 (hm ²)						扰动土 地整 治 率 (%)
			建筑 物及 场地 道路 硬化	水库 淹没 面积	水土保持措施面积			合计	
					植物 措施	工程 措施	小计		
大坝枢纽 防治区	190.87	190.87	90.15	36.92	13.13	50.67	63.8	190.87	100
道路防治 区	82.97	82.97	9.15	6.71	63.03	3.68	66.71	82.57	99.52
料场防治 区	97.84	97.84	6.08	0	41.12	49.84	90.96	97.04	99.18
弃渣场防 治区	103.47	103.47	0	77.17	23.8	1.9	25.7	102.87	99.42
施工营地 及其它用 地防治区	289.75	289.75	94.37	28.17	93.59	73.12	166.71	289.25	99.83
合计	764.9	764.9	199.75	148.97	234.67	179.21	413.88	762.6	99.70

5.2.2 水土流失总治理度

经验收组核定及查阅相关竣工资料,本工程水土流失面积为 416.18hm^2 ,水土流失治理面积为 413.88hm^2 ,水土流失总治理度达 99.45%,达到了水土保持方案拟定的 95%的防治目标值,且满足《开发建设项目水土流失防治标准》(GB 50434-2008)中建设类项目一级标准施工期的相关要求。详见表 5-2。

表 5-2 水土流失总治理度计算表

分区	扰动土地面积 (hm^2)	建筑物及 场地道路 硬化 (hm^2)	扰动面 积里水 库淹没 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(%)
					植物措 施	工程措 施	小计	
大坝枢纽防治区	190.87	90.15	36.92	63.8	13.13	50.67	63.8	100.00
道路防治区	82.97	9.15	6.71	67.11	63.03	3.68	66.71	99.40
料场防治区	97.84	6.08	0	91.76	41.12	49.84	90.96	99.13
弃渣场防治区	103.47	0	77.17	26.3	23.8	1.9	25.7	97.72
施工营地及其它用地防治区	289.75	94.37	28.17	167.21	93.59	73.12	166.71	99.70
合计	764.9	199.75	148.97	416.18	234.67	179.21	413.88	99.45

5.2.3 土壤流失控制比

根据水土保持监测单位在项目区内布设的监测点数据,项目区内各项水土保持措施已发挥较好的水土保持效益,能有效地控制因工程建设带来的新增水土流失,有效防治土壤被雨水径流冲刷,保护水土资源。工程完建后防治责任范围内扰动土地的水土流失将从原来的轻度及以上降为轻度或微度(侵蚀模数在 $800\sim 400\text{ t/km}^2\cdot\text{a}$)以下,很大程度上减轻和改善了当地的水土流失现状。

根据水土保持监测单位对项目区各防治分区土壤侵蚀模数综合分析,本工程防治责任范围内平均土壤侵蚀强度约为 $347\text{ t/km}^2\cdot\text{a}$,平均土壤流失控制比达 1.44。水土流失控制比超过 0.83,达到了方案的防治标准要求。

5.2.4 拦渣率

拦渣率为采取措施后实际拦挡的弃土(石、渣)量与弃土(石、渣)总量的百分比。根据监测报告,工程产生渣量 3862.93 万 m^3 ,通过修建拦挡、排水设施、植被恢复等措施,有效拦挡的弃渣方量为 3793.39 万 m^3 ,拦渣率为 98.2%。

5.2.5 林草植被恢复率

项目建设区面积为 764.90hm²，竣工阶段可恢复林草植被面积 236.97hm²，实际恢复的林草植被面积 234.67hm² (占地投影面积，下同)。经计算，林草植被恢复率为 99.03%，达到方案目标值 98%的要求，且满足《开发建设项目水土流失防治标准》(GB 50434-2008)中建设类项目一级标准施工期的相关要求。详见表 5-3。

表 5-3 林草植被恢复率计算表

分区	项目建设区 面积 (hm ²)	扰动面积 (hm ²)	可恢复植 被面积 (hm ²)	已恢复林 草植被面 积 (hm ²)	林草植被 恢复率 (%)
大坝枢纽区	190.87	190.87	13.13	13.13	100
道路防治区	82.97	82.97	63.43	63.03	99.37
料场防治区	97.84	97.84	41.92	41.12	98.09
弃渣场防治区	103.47	103.47	24.4	23.8	97.54
施工营地及其它用地 防治区	289.75	289.75	94.09	93.59	99.47
合计	764.9	764.9	236.97	234.67	99.03

5.2.5 林草覆盖率

项目建设区面积为 764.90hm²，实际恢复林草植被面积为 234.67hm²，扣除水库淹没（含尾渣库）的陆域林草覆盖率约为 38.10%，达到方案目标值 25%。详见表 5-4。

表 5-4 林草植被恢复率计算表

分区	项目建 设区面 积 (hm ²)	扰动土 地 面积 (hm ²)	扰动面积里 水库淹没面 积 (hm ²)	扣除水库淹 没面积后的 陆域面积 (hm ²)	林草植被 面积 (hm ²)	林草覆 盖率 (%)
大坝枢纽区	190.87	190.87	36.92	153.95	13.13	8.53
道路防治区	82.97	82.97	6.71	76.26	63.03	82.65
料场防治区	97.84	97.84	0	97.84	41.12	42.03
弃渣场防治区	103.47	103.47	77.17	26.3	23.8	90.49
施工营地及其 它用地防治区	289.75	289.75	28.17	261.58	93.59	35.78
合计	764.9	764.9	148.97	615.93	234.67	38.10

5.3 公众满意度调查

本次验收过程中开展了项目建设区和直接影响区公众对本次项目的满意程度的调查，针对沿线周边群众先后共发放 53 份问卷，收到有效问卷 50 份（3 份无效问卷填写内容不全），其中 30 岁以下 22 人、占 44%，30~50 岁 22 人、占 44%，50 岁以上 6 人、占 12%；其中男性 28 人，女性 22 人，答卷情况见下表 10-5。在被调查者中，66%的人认为金沙江向家坝水电站对当地经济有较好的影响，34%的人认为项目对当地环境影响较好，54%的人认为项目对弃土弃渣管理较好，48%的人认为项目对林草植被建设较好，46%的人认为项目对土地恢复情况较好。

从以上统计可以看出，在经济影响、环境影响、弃土弃渣处理、林草植被建设及土地恢复状况来看，本项目建设以评价好和一般的为多，说明项目建设造成水土流失所采取的水保防治措施是十分有效的，得到了公众的认可。

表 5-5 答卷人员结构情况表

调查年龄段	青年（≤30）		中年（30~50）		老年（≥50）		男	女
人数	22		22		6		28	22
调查项目	好		一般		差		说不清	
评价内容	人数	占总人数的比例（%）	人数	占总人数的比例（%）	人数	占总人数的比例（%）	人数	占总人数的比例（%）
项目对当地经济影响	33	66	14	28	0	0	3	6
项目对当地环境影响	17	34	19	38	3	6	11	22
项目对弃土弃渣管理	27	54	17	34	1	2	5	10
项目林草植被建设	24	48	24	48	1	2	1	2
土地恢复情况	23	46	23	46	1	2	3	6

6 水土保持管理

6.1 组织领导

建设单位积极践行“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“四个一”开发理念，力求处理好水电工程建设和移民安置致富、生态环境保护，促进地方经济社会可持续发展。

建设单位十分重视水电开发中环境保护和水土保持工作，在三峡工程建设之初集团公司就设立了环境及文物保护委员会。为了适应金沙江水电开发对环保水保工作要求的需要，建立了集团公司—工程建设管理局—工程建设部—监理和施工单位四位一体的管理体制。



建设单位成立了科技与环境保护部，总体协调规划、指导、监督检查集团公司水土保持工作；工程建设管理局设立专门机构统筹协调、部署和实施流域性的环保水保工作。

2005年11月向家坝工程建设部成立了环境保护管理中心（以下简称“环保中心”）。负责落实原环境保护总局、水利部及地方相关部门对向家坝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；承担向家坝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都有相应的部门负责各项环保水保工程的具体落实。内部环保水保体系如图6-1。

工程建设期间，建设单位依据批复的水土保持方案要求，委托长江水利委员会长江流域水土保持监测中心站承担该项目的水土保持监测工作，水土保持监理由中南院组建的向家坝工程建设部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、中国水利水电建设工程咨询西北公司和长江水利委员会长

江勘测规划设计研究院承担。施工过程中，建设单位按照监理人员提出的要求，及时有效地采取相关水土保持措施，对防止水土流失发生起到了积极作用。

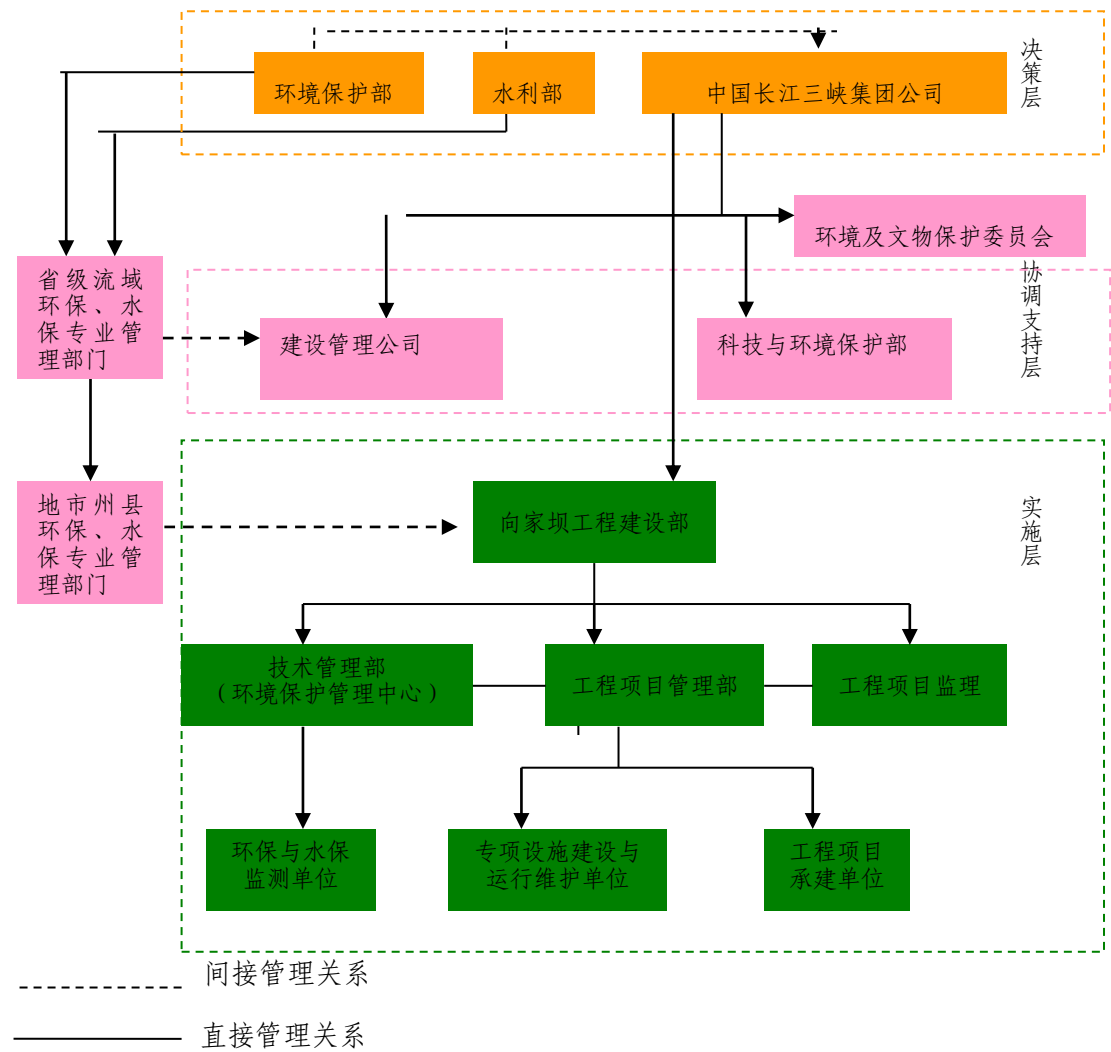


图 6-1 环保水保管理体系图

6.2 规章制度

6.2.1 管理制度建设

建设单位充分发挥业主的主导作用，以制度、办法进行规范化管理，狠抓质量管理制度建设。以国家法律法规为依据，向家坝工程建设部共制定颁发《向家坝工程施工区环境保护管理办法（试行）》、《向家坝水电站合同项目竣工水土保持验收规定（试行）》、《向家坝工程施工区环境保护和水土保持信息管理细则》、《向家坝工程施工区环境保护管理必读手册》、《向家坝工程施工区环境保护及水土保持考核评比实施办法》等各项管理、考核办法，细则等共 14 项（见图 6-2）。

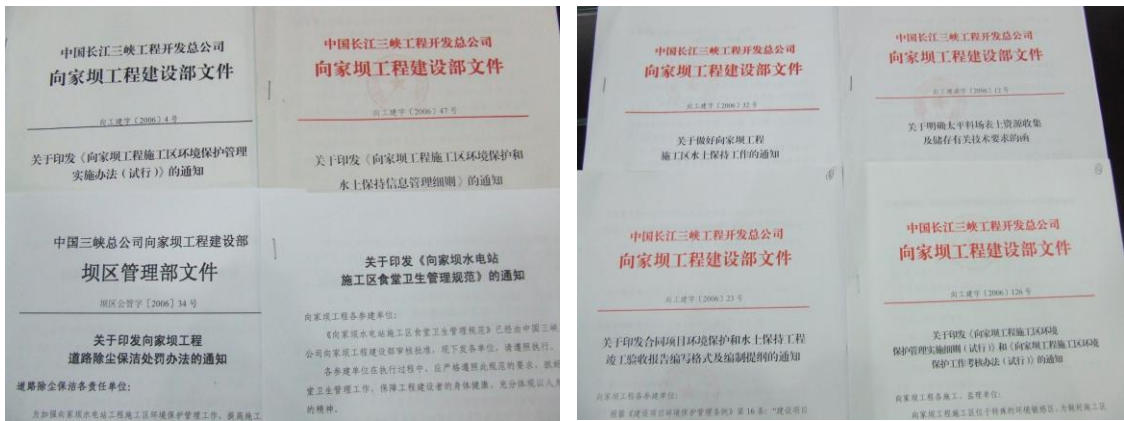


图 6-2 颁布的各种规章制度

这些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、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 管理制度与措施

6.2.2.1 水土保持例会制度

为了加强施工区环保水保管理力度，及时解决环保水保工作中存在的问题，并通报和部署环保水保工作，每月定期组织召开一次月例会，参加月例会的单位有相关工程项目部、监理和施工单位（见图 6-3）。



图 6-3 环保水保工作例会

6.2.2.2 举办环保水保培训班

为了提高参建人员环保意识，建设部组织项目部、设计、监理、施工单位举办了四期环保培训班，分别包括环保法律法规培训、合同项目环保水保竣工验收

培训等。2006 年向家坝工程建设部编制了《向家坝工程施工区环境保护管理必读手册》。2008 年在该《手册》基础上整理汇编了《金沙江向家坝水电站环境保护工作手册》（上、下册），打印成册后下发参建单位学习。《手册》系统编录了国家颁布的相关政策法规，环保水保管理制度；向家坝水电站环评和水保报告书内容简介及批复意见；收录了建设部编制颁布的环保水保规章制度、合同环保通用条款等。该《手册》对向家坝水电站工程建设进程中水保工作具有指导性



图 6-4 环保培训及学习材料

6.2.2.3 合同项目水保考核和验收制度

（1）水土保持考核制度

为更好地落实施工区水土保持措施，提高各参建单位水土保持工作的积极性，向家坝工程建设部制定了《向家坝工程施工区环境保护工作考核办法(试行)》(向工建字[2006]126 号)，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差情况按比率发放，以奖代罚，调动施工单位的积极性。

建设部厂坝项目部、地下项目部及葛洲坝集团向家坝施工局也依据建设部制定的环境保护考核办法，分别制定了奖励办法、考核办法等。

考核工作程序：每半月由主管工程项目部组织监理、技术管理部、环保中心到施工现场对环保水保措施实施情况进行现场打分；季度末对半月考核结果进行综合评分。根据考核评分结果，发放环境保护考核奖金。

（2）水土保持竣工验收

为切实做好水土保持工作，2006 年 3 月 15 日，向家坝工程建设部发布了《关于印发合同项目环境保护和水土保持工程竣工验收报告编写格式及编制提纲的通知》(向工建字[2006] 23 号)，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。向家坝工程建设部对没有编制环保水土保持工程竣工验收报告的项目，不予验收。

2007 年，建设部制定并颁布了《向家坝水电站合同项目竣工水土保持验收规定(试行)》(向技术[2007]52 号)等，使该工作更加有效地开展。建立了单项工程完工后水土保持验收制度，累计完成合同项目水土保持验收 131 项。

6.2.2.4 水土保持工程进度管理

为及时掌握水土保持工程建设情况，提高施工单位水土保持意识，2005 年，向家坝工程建设部发布了《关于填报向家坝水电站施工区环境保护工程实施情况统计报表的通知》(向工建字[2005]92 号)，要求各施工单位每月 10 日前上报上月水土保持工程实施情况。随后，根据各单位填报情况结合新需要对该办法进行了完善。

6.2.2.5 水土保持信息管理

2006 年 5 月 31 日，向家坝工程建设部发布了《向家坝工程施工区环境保护和水土保持信息管理细则》(向工建字[2006]47 号)，规范了施工区环境保护和水土保持信息收集、总结、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、半年报、年报，上述报告和水土保持监测报告送达集团公司科技与环保部，金沙江筹建处，宜宾、昭通两市，宜宾、水富两县等水行政主管部门。集团公司按年向水利部报送水土保持执行情况年度报告。

向家坝工程率先开发使用了环境保护信息资源管理系统，使环保工作中的大量文字数据、影像资料既得到长期保存，又能有效进行多元融合和数据分析，从而为环境管理工作服务。该系统已处于正常运行阶段。

6.3 建设管理

在工程实施中，建设单位非常重视水土保持工作，所有已开工工程项目的招标文件、合同及施工组织设计均反映了水土保持工作内容。场内道路工程、渣场防护工程及区域排水工程、场平等工程的招标文件中对水土保持工作提出明确要求：

(1) 在商务条款中明确对环境保护提出要求：要求承包人环境保护责任和采取合同的环境保护措施；在商务条款中水土保持措施的材料纳入工程材料采购体系，以确保水土保持措施的材料质量。

(2) 在技术条款中通用条款和专用条款都对水土保持提出了明确的要求：要求承包人工程施工期间，必须制定符合国家有关法律法规的环境保护措施以保护施工区内环境；要求承包人在编报施工总布置设计文件的同时，编制一份施工区和生活区的环境保护和水土保持措施计划，报监理人审批。

(3) 在技术条款中对施工弃渣的整治提出明确要求。

(4) 为保证水土保持措施经费，要求承包商在相应工程单价中包括环境保护及水土保持工程经费，以利于各项措施的事实。

(5) 在施工设计上明确主体工程已有水土保持措施的类型、工程量，并在合同上明确主体工程中具有水土保持功能工程的投资及新增水土保持投资。

为了更好地落实各项环保水保措施，鼓励承包商主动做好环境保护和水土保持工作，向家坝工程建设部对主要合同工程按照合同总价 0.8‰ 的比例设立了环境保护和水土保持奖。为作好此项工作，2006 年建设部制定并颁布了《向家坝工程施工区环境保护工作考核办法（试行）》，建设部厂坝项目部和地下项目部依据建设部制定的环境保护考核办法，在 2007 年分别制定了《向家坝水电站左岸主体及导流工程水土保持及环境保护奖励办法》及《向家坝右岸地下厂房工程环境保护及水土保持奖罚实施细则》；葛洲坝集团向家坝施工局也编制了《葛洲坝向家坝施工局环境保护工作考核办法》。

施工单位每月定期报送环保水保统计报表，环保中心对收到的月报表进行审查，并归档，作为合同项目竣工验收和环保工作考核的材料之一。

水土保持项目实施过程中，监理单位对承包人定期进行水土保持方面的教育，采取定期和不定期的水土保持检查、监督和指导，发现问题及时下发整改指令、对于严重违规行为进行处罚等方法，从而遏制了水土保持违规违约行为，保证了水土保持措施的落实。

6.4 水土保持监测

2005 年 11 月（工程筹建期），向家坝工程建设部以向工建函字[2005]85 号文正式委托长江水利委员会长江流域水土保持监测中心站承担向家坝工程施工区水土保持监测工作，并由长委长江流域水土保持监测中心站牵头，联合四川、云南两省水土保持监测总站共同承担向家坝工程施工区水土保持监测工作。

6.4.1 监测工作过程

监测单位接受委托后，根据《水土保持监测技术规程》(SL277-2002)和项目要求，组织技术人员进行现场踏勘，编制了监测实施方案。并以监测实施方案作为监测工作的技术依据，成立了向家坝水电站水土保持监测项目部，监测项目部由 1 名总监测工程师、3 名监测工程师、5 名监测员组成，配备了相应的监测设备，并对监测技术人员开展技术培训，制定了监测工作制度和技术“把关”程序。

从 2005 年 12 月开始至 2018 年 12 月底，按照该监测实施方案的要求，在每年的汛前、汛期以及汛后对向家坝封闭管理区各监测分区开展现场监测，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。2012 年 2 月，监测单位对各年监测成果进行了整编，编制完成蓄水阶段监测总结报告。2018 年 12 月监测单位对各年监测成果进行了整编，编制完成项目水土保持监测总结报告。

6.2.2 监测部位

根据水土流失防治分区、水土流失影响因子等因素，在施工区内选取具有代表的工点布设监测点位。2007 年对新田湾渣场、马延坡砂石加工系统、右岸 6#开关站道路、左岸 3#上坝公路进行重点监测，2008 年以后对大坝枢纽施工区、弃渣场区、施工道路区、施工营地区和其它工程区 5 个防治分区全面开展监测。

6.4.3 监测方法及频次

水土保持监测主要采用现场调查监测、地面观测相结合的监测方法，使用了高精度静态差分 GPS (RTK)、测距仪、三维激光扫描仪等监测设备进行监测。

2009 年 4 月在新田湾渣场边坡新建两处径流观测小区；2010 年对施工区水土保持监测观测桩、径流监测小区、绿化植物指标等数据进行采集，并于 2011 年 8 月首次使用无人机对施工区水土保持情况开展航拍监测，克服了诸多困难，最终成功完成了电站监测区域的全区航拍工作，为电站水土保持监测提供了丰富的信息。

历年来累计布设简易观测场、土样采集点、植物样地、遥感解译样方和测量基站等设施 37 个，其中简易观测场 9 个、植物样地 23 个、径流小区 2 个、测量基站 3 个。

每年分别于 4 月、8 月、12 月对向家坝工程施工区开展了汛前、汛中、汛后

三次水土保持监测并定期提交监测简报和监测年报。

监测频次为每年汛前、汛期及汛后进行，暴雨后加测。

监测时段为 2005 年 12 月至 2018 年 12 月。

6.4.2 监测内容

按照《水土保持监测技术规程》要求，结合项目工程建设特点，金沙江向家坝水电站监测内容主要包括施工过程中产生的水土流失状况和工程项目已采取的水土保持措施的水土保持功效的发挥情况。对不同的监测分区监测内容不同，总的内容包括：弃土弃渣量及其堆放情况、土壤流失因子及水土流失量、水土流失防治措施实施数量、质量，防护工程的稳定性、完好程度、运行情况、措施的拦渣保土效果；植物措施实施面积及数量、成活率、生长情况及覆盖度、植被恢复情况及效果等监测。

6.4.3 监测结果

监测单位根据制定的每年度金沙江向家坝水电站水土保持监测设计与实施计划积极开展水土保持监测，通过调查监测、定点观测等方法，及时对水土流失防治责任范围动态变化、扰动地表面积动态变化、水土保持工程措施完成情况、以及植物措施实施效果等方面开展了全面的监测工作。完成及提交的监测成果主要包括：提交水土保持监测实施方案 1 份，水土保持监测简报 40 期，水土保持监测年度报告 13 期、蓄水阶段监测总结报告 1 份和水土保持监测总结报告。于 2018 年 12 月提交了《金沙江向家坝水电站水土保持监测总结报告》。根据监测结论及验收组调查核实，本工程项目扰动土地治理率、水土流失治理度、土壤流失控制比、拦渣率、林草植被恢复率和林草覆盖率均达到了方案预定的目标值。项目区六项指标监测结果见表 6-1。

表 6-1 水土流失防治效果监测结果

防治指标	《方案报告书》 防治目标值	实际达到的 防治指标	达标情况
扰动土地整治率（%）	95.00	99.70	达 标
水土流失治理度（%）	95.00	99.45	达 标
土壤流失控制比	0.83	1.44	达 标
拦渣率（%）	98.00	98.20	达 标
林草植被恢复率（%）	98.0	99.03	达 标
林草覆盖率（%）	25.00	38.10	达 标

6.4.4 监测结论评价

经过实地调查对比监测结果，验收组认为：

（1）工程建设单位按照水利部批复要求，在工程筹建期委托长江水利委员会长江流域水土保持监测中心站进行水土保持监测工作，符合“三同时”要求。

（2）监测单位制定的监测实施方案及计划确定的监测范围合理、内容安排合理、监测时段划分合理、设计监测点合理、监测方法实用有效、设计内容能够满足监测工作需要。

（3）监测单位按照监测开始制定的监测计划实施了监测工作，现场监测工作细致、监测工作基本落实到位、获得监测数据基本可靠。

（4）监测单位编制的监测成果报告符合相关规范规定、监测成果数据分析合理准确、监测成果数量满足开发建设项目水土保持监测要求，监测成果报告对工程建设过程中存在的水土流失隐患，提出相关整改建议，及时提交了成果报告，并能将成果数据和相关意见建议及时反馈给业主、施工单位。

（5）监测总结报告数据分析合理、水土保持措施工程量与验收踏勘相符、监测六项指标计算方式合理、计算结果准确可靠。

综上所述，监测总结报告可作为项目验收依据之一。

6.5 水土保持监理

向家坝工程建设和管理实行“业主负责制、招标承包制、建设监理制、合同管理制”的管理体制，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，把水保报告书中有关水保措施纳入招标文件，分解到各个单项工程，列入合同总价与工程建设同步实施。向家坝工程有3家监理单位分别承担合同项目中水土保持工程建设，对水土保持工程实施全过程监理。

6.5.1 监理单位及监理范围

在2004年~2009年期间，经公开招标，建设单位陆续委托长江三峡技术经济发展有限公司、中国水利水电建设工程咨询西北公司、长江水利委员会长江勘测规划设计研究院共同承担了金沙江向家坝水电站施工期环境保护与水土保持工程的监理工作。三家单位在中标接受委托后，分别成立了现场监理组织机构向家坝水电站环境保护及水土保持监理项目部，并派出了具有丰富监理经验和水平的监理队伍对施工阶段现场实施监理。各监理单位均实行总监负责制，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。按照监理合同行使监理职能，不断推进工程质量管理，严格把控水土保持质量关。

自2004年7月以来，长江三峡技术经济发展有限公司陆续中标承担了金沙江向家坝水电站一期及二期土建及金属结构安装工程I、II、III标段的监理任务。主要监理任务包括：大坝枢纽区、砂石料场开采及加工区、弃渣场三个大型区域，水保专项项目有景观绿化工程、施工场地挡土墙及截排水沟工程、莲花池5#路以北片区排污工程、新田湾渣场整理工程等。

自2006年初，中国水利水电建设工程咨询西北公司陆续中标承担了金沙江向家坝水电站右岸地下引水发电系统土建及金属结构制安工程所有项目工程施工的水土保持工作。监理的项目包括向家坝水电站右岸岸坡及地下厂房辅助洞室工程、右岸地下引水发电系统土建及金属结构安装工程等，水保专项项目有边坡防护工程、挡土墙及截排水沟工程等。

自2007年2月以来，长江水利委员会长江勘测规划设计研究院陆续中标承担了金沙江向家坝水电站右岸重件运输道路及岸坡防护工程、新滩坝码头配套设施工程、右岸高程300m混凝土拌和系统一期建安工程、重大件码头土建及设备安装工程、新滩坝码头土建工程、向家坝水电站施工水域尾水礁石清除工程、重件路场外段工程、小岸坝道路维修工程、二狮岩码头扩建工程、田坝安装工程产废水处理厂土建与安装工程、水富市横江大桥桥面系及其他维修改造加固工程、水富市横江大桥基础加固工程、田坝施工区声屏障扩建土建工程、重大路场外连接段工程、重大件码头场内连接段工程以及二期主体I标段土建及金属结构安装工程的所有项目工程施工的环境保护和水土保持工作监理任务，重点监理因子包括边坡防护、弃渣场防护、植被保护及恢复等。

2018年9月，建设部同时启动了三个水土保持建设项目，分别为向家坝水电站太平料场、长胶隧洞沿线渣场永久处理及迹地恢复工程（XJB/1747）、向家坝水电站新田湾、龙坡嘴弃渣场治理及迹地恢复工程（XJB/1748）、向家坝水电站覆土采购、左右岸施工区场地清理及迹地恢复工程（XJB/1732），长江三峡技术经济发展有限公司向家坝监理部全员全过程参与以上水土保持工程项目，确保了项目施工质量。

6.5.2 监理工作管理制度

6.5.2.1 监理工作程序

水土保持监理工作程序为：

a) 编制工程监理规划（含水土保持专项篇章）。

b) 编制水土保持监理实施细则，同时在每个合同项目监理实施细则中包含水土保持监理实施细则部分。

c) 按照水土保持监理实施细则实施监理，督促承建单位严格按照工程设计中水土保持设计方案编制详细的施工组织设计或施工方案，并提交监理审查。经审查合格后，准许开工。

d) 在施工过程中，监督承建单位严格按照先挡护后弃、先排水后回填的程序执行。

e) 水土保持分项工程完工以后，及时组织验收，并移交档案资料。

6.5.2.2 监理工作方式方法

在业主向家坝建设部及“环保中心”的领导下，采取“垂直管理、部门展开、统一策划、双向监督”直线职能式管理模式，采取“主动控制为主、被动控制为辅”和“一岗双责”的工作方式，注重事前控制、强化事中控制、坚持事后控制，使施工全过程水土流失始终处于受控状态。对可能产生重大水土流失的施工项目，编制预案措施，并进行重点监控，力促承监工程无水保事故。

（1）环保水保计划审核

工程施工方案审查制度。安全环保办对施工单位编制的环保水保措施和专项方案进行审核，并将审核意见作为工程监理机构批准上述文件的基本条件。

（2）环保水保检查与评估

环保水保监理检查制度。环保水保监理工程师对施工单位的环保水保问题进行独立检查，对满足要求的予以认可，对达不到要求的督促整改，直到达到相应的规范标准。

（3）信息综合与成果提交

除在现场发生的紧急环保水保事件及时采取向建设部主管部门报告外，为便于有关各方及时掌握承监工程的环保水保动态，每周由环保水保责任人收集环保水保信息编入监理周报并向相关单位反馈信息。

建立了环保水保台账和月报制度，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。

6.5.2.3 监理工作制度

（1）实行工程“水土保持一票否决制”

在审核施工承包单位施工方案的同时，审核水土保持措施，对无水土保持措施或达不到水土保持要求的施工方案，坚决否定；工程完工，但未完成植被恢复工作和无水土保持评价报告的，不予进行完工验收。

（2）检查制度

实行了总监处（室）、站责任人组织的每周二大检查、不定期专项检查、环保监理工程师巡查与现场监理人员检查相结合的制度。督促各项措施落实到位，确保水土保持工作顺利开展。

根据国家有关规定和工程承包合同水土保持条款的要求，检查施工承包单位的施工情况，对不符合要求的作业行为立即制止和纠正，整改历时较长的，以备忘录和监理现场指示单的形式督促施工单位限期整改。

（3）“一岗双责”制度

监理部要求，管项目必须管水土保持，各项目处处长为本专业范围水土保持工作的第一责任人，每个监理人员均有水土保持监督的工作职责。

（4）监理协调例会制度

主持召开周协调例会，定期解决施工中水土流失及其他方面的问题。对比较复杂的问题，则采用专题会议形式进行研究和解决。

（5）水土保持信息报告制度

①建立了监理水保台账，现场监理日志中增加了水保内容。

②实行了水保定期例会和月报制度。

③现场发生紧急水土流失事件时及时向建设部环保中心报告外，为便于有关各方及时掌握承监工程的水保动态，每周由环保责任人收集水保信息编入监理周报。

④每年进行水保工作总结，并制定下年度水保工作计划及目标。

（6）监理监控制度

利用水土保持监测资料，及时掌握施工水土保持施工动态及水土流失变化趋

势，对存在潜在水土流失危害的项目做出预警，对已发生流失项目采取及时补救措施。重点水保因子监控：①严格按照水土保持“三同时”原则，落实各项水土保持措施；②开挖渣料严禁擅自倾卸河道，必须运往指定弃渣场进行堆放。③土石方开挖及其边坡防护；④边坡截排水设施；⑤弃渣场管理；⑥植被保护及植被恢复。

6.5.3 监理过程

施工过程的水土保持监理工作主要是“三控制”、“两管理”、“一协调”，即质量控制、进度控制、投资控制，合同管理、信息管理及协调工作。

6.5.3.1 质量控制

监理部严格按照合同要求来控制工程水保质量。监理部坚持以主动控制为主，被动控制为辅，实行“以单元工程为基础，以施工工序为环节，管理点旁站，全过程跟踪”的方针。监理部在项目准备阶段认真审核并批复施工单位报送的施工方案与水保措施。在施工阶段，专职环保水保监理工程师联合项目监理工程师对施工单位的工程质量与水保措施落实情况进行检查。通过日巡查、周检查、月考核等一系列检查，对项目存在的环保水保问题及时要求施工单位进行整改。对重大水保问题，积极组织专题会议进行讨论，并根据会议精神督促施工单位进行落实。在工程监理中，进一步检查落实监理实施细则，在完善监理质保体系的同时，实行规范化、程序化、标准化管理。

6.5.3.2 投资控制

监理部水土保持投资费用控制，主要由合同商务管理人员负责。同时采用签发成本费用支付签审单、对施工承包单位主要施工方案进行技术经济分析、做好施工记录等措施对费用进行有效控制。

坚持“以合同文件为依据，单元工程为基础，施工质量为保证，量测核实为手段”的支付原则。严格按照支付申报、项目审核、质量检验、开工手续与监理过程审核、支付工程量量测、支付单价审核、工作支付签证等7项程序进行。工程支付得到有效的控制。

6.5.3.3 进度控制

承监工程施工主要依据合同项目进度总目标和监理审批的总进度控制性节点目标进行计划分界和预控。监理主要分析了各年度施工项目节点工期，完成了各年度工程量的估算分解，预测了施工进展，为季、月进度控制打下基础，并提

出各年度进度控制工作的重点。通过工程台帐系统随时跟踪施工形象，并及时分析各项目实际施工形象，及时向业主反馈施工进度，提高了进度决策和调整的效率。除了从已建立的信息传送渠道收集、反馈信息外，还深入现场了解施工进度，以实现对工程全过程、全方位的控制和管理。在计划需要调整的情况下，监理部积极组织或参与计划讨论会，细致分析影响工程进度的风险，对进度计划的调整提出合理意见或建议。

6.5.3.4 合同管理与信息管理

(1) 合同管理

熟悉掌握合同文件内容，进行合同的跟踪管理，并将有关内容分解到目标控制中。联合主体工程监理监督管理施工合同的履行，同时工程施工完成后，按照合同要求督促承包商完成各临时场地的完工清场工作，并协助建设部环保中心开展合同项目完工后环水保专项验收，确保无遗留问题。

(2) 信息管理

工程建设期间，参建单位间建立了水土保持联络机制，保障了日常信息沟通顺畅，水土保持监理部及时编制监理季报、年报等报告，并对其发出的会议纪要、监理联系单、整改指令、处罚单等文件回复情况及时跟踪，确保实现闭环管理，监理过程中相关水土保持资料按年度进行归档并移交管理局档案室；同时联合建设部环保中心、工程监理每季度对施工及运行管理单位的内业资料情况进行专项检查，督促其做好工程项目施工期间水土保持相关资料收集、分类、归档工作。

6.5.3.5 协调工作

针对现场监理工作需协调解决事项，水土保持监理部主要通过组织召开月度监理例会、联合建设部环保中心及工程监理等进行现场协调或发出监理联系单请建设部项目主管部门协调解决等形式予以解决。

6.5.4 监理效果

监理部严格按编写的《环保、水保工程监理规划》和《环境保护、水土保持监理实施细则》对所承监项目进行全方位的水保监理。监理部在环保监理过程中，质量、进度、投资控制良好，完全满足相关合同文件要求，达到了业主建设的初衷。

6.5.5 监理结论评价

经过调查核实对比监理结果,验收组认为:本项目的工程监理及水土保持监理工作内容明确,职责清晰;质量、进度、投资控制方法和措施有效,监理工作满足规程规范要求,及时编制环水保监理月报、季报、年报上报建设单位。监理结果可靠,监理总结报告可作为项目验收依据之一。

6.6 水行政主管部门监督检查意见落实情况

2013年9月23日至26日,水利部长江水利委员四川、云南省永利厅,在有关市、县水行政主管部门的配合下,对向家坝水电站及向家坝翻坝转运横江大桥等开展了现场综合执法检查,并以《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审查的意见》(长水政监[2013]573号)提出整改要求,提出整改意见主要为:(1)取水许可方面:向家坝水电站应按照取水许可批复意见,尽快向长江水利委员申请办理向家坝水电站施工用水和分期(分批)投产机组的取水许可证;待云南、四川两省就其水资源费分配比例协商达成一致意见后,及时补缴施工用水和已投产机组发电用水的水资源费。同时,应尽快完成向家坝水电站机组规模调整的相关核准手续,并重新核实机组规模调整后的发电取水量,根据取水规模变化情况,向长江水利委员申请办理取水许可相关手续。(2)水土保持方面:向家坝水电站应按照批复的水土保持方案和后续设计要求,做好相关水土保持工作;工程竣工后,及时向水行政主管部门申请开展水土保持设施专项验收。金沙江向家坝建设部针对存在的问题进行逐一整改,并进行了回函。

6.7 水土保持补偿费缴纳情况

2009年6月,建设单位已按批复的水土保持设施补偿费足额缴纳407.20万元。

6.8 水土保持设施管理维护

金沙江向家坝水电站各水保设施完成后,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、锄杂草、防虫治病、施肥、绿地保洁、补植等管护工作,以更好发挥植物绿化美化和水土保持效果。

经现场验收检查,本工程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；植草护坡、绿化植物已加强后期管护，确保了成活率，发挥了绿化美化和保持水土的双重作用，具备阶段验收条件。

7 结论

7.1 结论

(1) 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,在工程开工前委托中南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。同时,在筹建期就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。

(2) 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。

(3) 工程建设新增水土流失得到有效控制

金沙江向家坝水电站水土保持措施设计及布局合理,工程质量达到了设计标准,实现了保护工程安全,控制水土流失,恢复和改善生态环境的目的。水土流失防治指标均达到了方案确定的目标值:扰动土地整治率达99.70%,水土流失总治理度达99.45%,土壤流失控制比达到1.44,林草植被恢复率达99.03%,林草覆盖率达38.10%,拦渣率为98.2%。

(4) 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,管理维护责任基本明确,各项设施均正常运行,且能持续、安全、有效运转。

综上所述,验收组认为:金沙江向家坝水电站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

(1) 贯彻绿色电站理念,提高水土保持建设标准。

向家坝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,向家坝水电站枢纽工程区内林草覆盖率从建设前的 21.45%提高至 38.10%,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。

(2) 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。金沙江向家坝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向家坝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。

(3) 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。向家坝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。

（4）高度重视水土保持工作，规范化水土保持管理

向家坝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中，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。向家坝水电站建设过程中，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 遗留问题和建议

目前，金沙江向家坝水电站已全部完工，运行过程中还应进一步加强项目区内的水土保持设施的管理与维护，保证水土保持措施正常运行，使其充分发挥水土保持效益，确保主体工程安全。

（1）马延坡砂石料堆放场、田坝区拌合站、田坝区五局、莲花池葛洲坝这些场地因其它工程施工需继续使用，枢纽工程区验收时作为遗留问题，待后续施工完成后，立即按照专题设计报告开展迹地恢复。

（2）临时施工生产区、新田湾弃渣场、龙坡嘴弃渣场、太平料场弃渣场及长胶沿线弃渣场植物措施效益尚不明显。下阶段应加强对项目水土保持设施的巡查维护工作，及时维修损坏工程，雨季截排水沟清淤，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。

（3）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及实施、生态效果及植被演替变化调查研究。

8 附件及附图

8.1 附件

附件1 《印发国家发展改革委关于核准金沙江向家坝水电站项目的请示的通知》（发改能源[2006]2851号）；

附件2 《关于印发<金沙江向家坝水电站可行性研究报告审查意见>的函》（水电规水工[2006]0038号）；

附件3 《关于向家坝水电站水土保持方案的复函》（水保函[2006]143号）

附件4 《关于报送金沙江向家坝水电站水土保持工程设计报告的函》（金筹综合[2012]5号）；

附件5 《关于印发金沙江向家坝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[2012]28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审查的意见》（长水政监[2013]573号）；

附件7 《云南省移民开发局关于印发金沙江向家坝水电站库区绥江县长美号赵家湾滑坡塌岸处理规划设计报告评审意见的通知》（云移发[2017]124号）；

附件8 水土保持设施补偿费收据；

附件9 部分水土保持措施验收鉴定书或质量签证；

附件10 表土剥离报告封面及结论；

附件11 弃渣场稳定性评估报告封面及结论；

附件12 水土保持工程建设大事记；

附件13 水土保持设施验收前后照片对比照。

8.2 附图

附图1 主体工程总平面图；

附图2 水土保持措施布设竣工验收图；

附图3 水土流失防治责任范围；

附图4 项目建设前后遥感影像图。