



水保监测（鄂）字第 20220002 号

# 金沙江白鹤滩水电站 水土保持监测总结报告

建设单位：三峡金沙江云川水电开发有限公司

编制单位：长江水利委员会长江流域水土保持监测中心站

二〇二五年十二月





## 生产建设项目水土保持监测单位水平评价证书

(副本)

单位名称：长江水利委员会长江流域水土保持监测中心站

法定代表人：姚 赫

单位等级：★★★★★ (5 星)

证书编号：水保监测(鄂)字第 20250002 号

有效期：自 2025 年 12 月 31 日至 2028 年 12 月 30 日

发证机构：中国水土保持学会

发证时间：2025 年 12 月 10 日



单位地址：湖北省武汉市江岸区惠济路 63 号永成精英汇

邮政编码：430010

负责人：姚 赫

联系人：姚 赫

联系电话：027-82820520

E mail: yaoxiaoh@163.com

# 金沙江白鹤滩水电站水土保持监测总结报告

## 责任页

(长江水利委员会长江流域水土保持监测中心站)

批准：姚 赫（教 工）

核定：桂惠中（高 工）

审查：项 宇（高 工）

校核：张 勇（高 工）

项目负责人：张 歆（教 工）

编写：林庆明（工程师）（水土保持工作概况）

张安田（工程师）（监测内容与方法章节）

周 媛（高 工）（监测内容与方法章节）

曾文杰（工程师）（重点部位水土流失动态监测章节）

许骄阳（工程师）（水土流失情况监测情况章节）

严 能（工程师）（水土流失防治措施监测结果章节）

赵俊华（工程师）（水土流失防治措施监测结果章节）

李晓锋（工程师）（水土流失防治措施监测结果章节）

占羽檬（工程师）（水土流失情况监测情况章节）

纪必攀（工程师）（水土流失情况监测情况章节）

张心怡（工程师）（水土流失防治效果监测结果章节）

张江波（工程师）（附件）

涂正安（工程师）（附图）

## 前 言

金沙江白鹤滩水电站位于云南、四川界河河段，右岸隶属云南省昭通市巧家县，左岸隶属四川省宁南县，是金沙江上游河段四个水电梯级——乌东德、白鹤滩、溪洛渡和向家坝中的第二个梯级，上距乌东德水电站 182km，下距溪洛渡水电站 195km，距巧家县城 45km，距宁南县城 65km，与昆明、成都直线距离分别为 306km 和 400km，是“西电东送”的骨干电源点之一。

白鹤滩水电站的建设，可提高下游梯级电站特别是三峡和葛洲坝工程的发电能力，对改善库区和下游河道的航运条件、减缓下游梯级的淤积进程、提高下游沿江城市的防洪标准、优化能源结构、缓解东部用电压力、减少火电建设环境污染等均具有重要作用；同时，工程建设对促进当地群众脱贫致富、改善区域生态环境条件、加速区域经济健康和谐发展具有重要意义。因此，白鹤滩水电站的建设是十分必要的。

金沙江白鹤滩水电站由枢纽工程、移民工程和水库淹没区组成，枢纽工程包括枢纽及导流工程、场内交通工程、弃渣场、表土堆存场、料场、施工生产生活设施，移民工程包括移民生产生活安置及专项设施复建，水库淹没区包括水库淹没区及水库淹没处理区。2010 年 4 月，水利部以水保函〔2010〕96 号文对《金沙江白鹤滩水电站“三通一平”工程水土保持方案报告书（报批稿）》予以批复。2014 年 1 月 8 日，水利部以“水保函〔2014〕10 号”对《金沙江白鹤滩水电站工程水土保持方案报告书（报批稿）》予以批复。在实际施工过程中，本工程部分施工布置进行了调整，防治责任范围、挖填方及表土剥离量发生变化，2019 年 2 月 11 日，水利部以“水许可决〔2019〕15 号”对《金沙江白鹤滩水电站水土保持方案变更报告书》予以批复。因设计深度限制，《变更报告》未能将各项防治措施细化到各个移民子项，也未对移民安置工程建设所需料场、弃渣场等进行规划。为进一步细化移民工程水土保持措施设计，明确移民安置工程借方、弃渣处理方式，依据后续各专题设计成果，移民安置工程后续按各子项目立项，并单独编制水土保持方案，履行审批手续。本次验收范围为枢纽工程部分，不含移民安置工程部分（以下称“本工程”）。

本工程为一等大（1）型工程，工程开发任务以发电为主，兼顾防洪、航运，和促进地方经济社会发展。水库正常蓄水位 825m，相应库容 190.06 亿  $\text{m}^3$ ，死水

位 765m，相应死库容 85.70 亿  $\text{m}^3$ ，调节库容 104.36 亿  $\text{m}^3$ ，防洪库容 75 亿  $\text{m}^3$ ，具有年调节性能。工程总装机容量 16000MW，共 16 台单机 1000MW 水轮发电机组，多年平均年发电量 624.43 亿  $\text{kW}\cdot\text{h}$ 。电站枢纽由拦河坝、泄洪消能建筑物和引水发电系统等主要建筑物组成。拦河坝为混凝土双曲拱坝，坝顶高程为 834m，最大坝高 289m；泄洪设施由 6 个表孔、7 个深孔和 3 条泄洪隧洞组成，坝下设水垫塘、二道坝，3 条泄洪洞均布置在左岸，采用无压直洞布置方案；地下厂房采用首部开发方案布置，左、右岸各布置 8 台机组；引水隧洞采用单机单管供水，尾水系统 2 台机组合用一条尾水隧洞，左右岸各布置 4 条尾水隧洞，其中左岸 3 条、右岸 2 条结合导流隧洞布置。

白鹤滩水电站筹建期工程于 2010 年 6 月开工，2015 年 11 月实现大江截流，2021 年 3 月通过蓄水验收，2021 年 4 月开始蓄水，2021 年 6 月 28 日首批机组投产发电，2022 年 12 月 20 日全部机组投产发电。

本工程总投资为 1785.99 亿元，其中土建投资 634.21 亿元，已结算的水土保持投资为 180060.27 万元

白鹤滩水电站“三通一平”工程建设期为 2010 年 6 月至 2014 年 12 月，2012 年建设单位三峡金沙江云川水电开发有限公司委托长江水利委员会长江流域水土保持监测中心站（以下简称“我单位”）开展金沙江白鹤滩水电站“三通一平”工程的水土保持监测工作。我单位依据该项目《金沙江白鹤滩水电站水土保持方案报告书》（以下简称“方案报告书”）及其批复文件，组织技术人员对该工程的现场进行查勘和调查，编制完成了《白鹤滩水电站工程水土保持监测设计与实施计划》报建设单位。根据监测实施方案，充分考虑各个区域的水土流失特点，在统筹考虑后续电站建设水土保持监测体系布设的基础上，总体布设相对固定的监测点位 33 个。截至 2014 年 12 月共完成了 19 期水土保持监测季报和 5 期水土保持监测年度报告，并于 2014 年 12 月编写完成《金沙江白鹤滩水电站“三通一平”阶段水土保持监测总结报告》。

2016 年 1 月，建设单位委托长江水利委员会长江流域水土保持监测中心站开展金沙江白鹤滩水电站枢纽工程水土保持监测工作。接到委托后，我单位立即成立监测项目组，全面开展监测相关工作，对于 2015 年 1 月至 2015 年 12 月底期间的水土保持监测工作，采用遥感监测、卫星影像等手段，结合已收集到的施

工资料和监理月报,对已产生的扰动面积及已实施的水土保持措施进行统计与评价。2016年2月,监测项目组编制完成《金沙江白鹤滩水电站主体工程水土保持监测实施方案》(以下简称“监测实施方案”),2016年3月,监测组根据《方案报告书》和《监测实施方案》对现场进行实地调查,结合现场施工环境特点,各分区内土壤侵蚀类型和地形地貌特点等,选取容易发生水土流失且具有一定代表性的地点作为监测点,各监测区采用定点监测和调查监测相结合的方法,共设置固定监测点42个,其中径流小区21个、简易观测场21个,设置巡视监测点37个,植物样方调查点35个,2016年1月至今严格遵照《生产建设项目水土保持监测与评价标准》要求全面开展水土保持监测工作,所有监测成果报告均已提供给建设单位并上报所属各级水行政主管部门,同时针对工程水土保持工作的不足和存在的问题,向建设单位提出完善各项水土保持措施的建议。主体工程建設阶段共编写水土保持监测简报96份,水土保持监测季度报告43份,水土保持监测年度报告9份,并于2025年12月编制完成《金沙江白鹤滩水电站水土保持监测总结报告》。

根据监测结果,本工程水土流失防治效果明显,目前金沙江白鹤滩水电站枢纽工程水土流失总治理度98.53%,土壤流失控制比1.03,拦渣率98.32%,林草植被恢复率98.81%,林草覆盖率49.32%,扰动土地整治率98.68%。根据现场勘察,水土保持措施实施到位,布局合理,满足水土流失防治要求,六项指标均已达到并超过本工程变更方案报告书批复的防治目标值。

根据本工程实地监测情况,项目区水土流失防治措施基本有效合理、植被恢复状况较好,“绿黄红”三色评价结论为“绿色”。

在本工程监测工作中,我单位得到了长江水利委员会、四川省水利厅、云南省水利厅、昭通市水务局、凉山州水务局、巧家县水务局、宁南县水务局、工程建设单位、各标段施工单位、水土保持监理单位的大力支持和帮助,在此一并表示衷心感谢!

金沙江白鹤滩水电站工程水土保持监测特性表

主体工程主要技术指标				
项目名称		金沙江白鹤滩水电站（枢纽工程）		
建设规模	一等大（1）型、电站总装机容量 16000MW，年平均发电量 624.43 亿 kWh	建设单位、联系人	三峡金沙江云川水电开发有限公司、张昺榴	
		建设地点	左岸为四川省宁南县，右岸为云南省巧家县	
		所属流域	长江流域	
		工程总投资	1785.99 亿元	
		工程总工期	2010 年 6 月至 2022 年 12 月	
水土保持监测指标				
监测单位		长江水利委员会长江流域水土保持监测中心站	联系人及电话	姚赫 027-82820520
自然地理类型		狭窄的 V 型河谷	防治标准	一级标准
监测内容	监测指标		监测方法（设施）	监测指标
	1.水土流失状况监测		径流小区、简易观测场	2.防治责任范围监测
	3.水土保持措施情况监测		采用收集有关资料和结合外业踏勘的方法	4.防治措施效果监测
	5.水土流失危害监测		调查监测和查询资料	水土流失背景值
	方案设计防治责任范围		22935.14hm <sup>2</sup>	容许土壤流失量
水土保持投资		180060.27 万元	水土流失目标值	500t/km <sup>2</sup> •a
防治措施	工程措施	枢纽及导流工程防治区：表土剥离 11.86 万 m <sup>3</sup> ，截排水沟 79277.91m <sup>3</sup> ，排水明 5629.97m <sup>3</sup> ，盖板涵 844.79m <sup>3</sup> ，挡水墙 1124.43m <sup>3</sup> ，集水井 180.88m <sup>3</sup> ，排水盲管 51899.63m，沉砂池 3.1m <sup>3</sup> ，喷灌系统 144847m <sup>2</sup> ，框格梁护坡 222248.4m <sup>3</sup> ，边坡防护网 42216.02m <sup>2</sup> ，块石护坡 4342.76m <sup>3</sup> ，浆砌石护坡 616.11m <sup>3</sup> 。 弃渣场区：表土剥离 18.96 万 m <sup>3</sup> ，排水洞 2 条，排泄通道 2 条，挡水坝 3 座，排水渠 2 条，沟道整治 1 条，拦挡工程 1 项，截排水沟 6278m，渣体防护工程 1 项。 场内交通工程防治区：表土剥离 4.2 万 m <sup>3</sup> ，浆砌石挡墙 30521.9m <sup>3</sup> ，混凝土挡墙 183529.3m <sup>3</sup> ，钢筋石笼 34517m <sup>3</sup> ，浆砌石护坡 4296.4m <sup>3</sup> ，喷混护坡 44783m <sup>2</sup> ，锚杆 690 根，干砌石护坡 2108.1m <sup>3</sup> ，浆砌石截排水沟 16698.8m <sup>3</sup> ，混凝土截排水沟 25234.7m <sup>3</sup> ，排水渠 1262.7m <sup>3</sup> ，挡水坝 149.4m <sup>3</sup> ，排水管 743.8m，集水井 8.9m <sup>3</sup> ，盲沟 6.2m <sup>3</sup> ，管涵 223.7m，清除浮渣 16 万 m <sup>3</sup> ，场地平整 4.1hm <sup>2</sup> ，覆土 2.5 万 m <sup>3</sup> 。 施工生产生活设施防治区：表土剥离 84.44 万 m <sup>3</sup> ，浆砌石挡墙 19364.47m <sup>3</sup> ，混凝土挡墙 113751.34m <sup>3</sup> ，钢筋石笼 33109.25m <sup>3</sup> ，干砌石护坡 24600.68m <sup>3</sup> ，混凝土排水沟 123470.776m <sup>3</sup> ，碾压堆石 3803.23m <sup>3</sup> ，锚杆 24733 根，混凝土护坡 42781.61m <sup>3</sup> ，蓄水池 358.05m <sup>3</sup> ，浆砌石排水沟 1121.38m <sup>3</sup> ，浆砌石沉砂池 402.53m <sup>3</sup> ，灌溉管网 77167.14m，场地平整 232.52hm <sup>2</sup> 。 料场区：表土剥离 1.44 万 m <sup>3</sup> ，混凝土护坡 7508.63m <sup>3</sup> ，喷混护坡 29501.6m <sup>3</sup> ，挂网钢筋 386.1t，锚杆 33800 根，锚筋 3930 束，锚索 646 束，排水孔 51276.4m，排水管网 1920m，防护网 5198.83m <sup>2</sup> ，土工布 1252.41m <sup>2</sup> ，混凝土引水渠 1467.67m <sup>3</sup> ，混凝土挡墙 7932.6m <sup>3</sup> ，混凝土截排水 1237.77m <sup>3</sup> ，排水洞 1 道，高位水池 2 座。 表土堆存场区：钢筋石笼 7652m <sup>3</sup> ，浆砌片石截排水沟 719.2m <sup>3</sup> ，砖砌排水沟 1507.01m，混凝土排水沟 497.34m <sup>3</sup> ，混凝土沉砂池 8m <sup>3</sup> ，场地平整 5.75hm <sup>2</sup> 。		
	植物措施	枢纽及导流工程防治区：格栅植草护坡 119521.91m <sup>2</sup> ，整地覆土 17.72 万 m <sup>3</sup> ，土壤改良 9.67 万 m <sup>3</sup> ，种植苗木 515925 株，撒播灌草籽 49.11hm <sup>2</sup> ，生态修复护坡 11.07hm <sup>2</sup> ，幼林抚育 11.07hm <sup>2</sup> ，水土保持与生态修复研究及示范工程 2.4hm <sup>2</sup> ，金沙江白鹤滩水电站干热河谷区土壤改良、植物优选、边坡生态恢复技术应用研究 1 项。 弃渣场区：覆土 48.37 万 m <sup>3</sup> ，土壤改良 16.1 万 m <sup>3</sup> ，土壤保水保肥处理 40.9hm <sup>2</sup> ，挖穴 3237 个，整理绿化用地 21.2hm <sup>2</sup> ，栽植苗木 1886134 株，撒播灌草籽 39.2hm <sup>2</sup> ，地被 1hm <sup>2</sup> ，土工格室护坡 5.8hm <sup>2</sup> ，喷播植草护坡 0.5hm <sup>2</sup> ，植草护坡 6.3hm <sup>2</sup> ，植草砖 4832m <sup>2</sup> 。 场内交通工程防治区：挖穴 10333 个，土壤保水保肥处理 6.71hm <sup>2</sup> ，全面整地 208219.32m <sup>2</sup> ，栽植苗木 209934 株，液力喷播植草护坡 58173m <sup>2</sup> ，框格梁植草护坡 78032.7m <sup>2</sup> ，植被混凝土生态护坡 3996.15m <sup>2</sup> ，撒播灌草 302233.5m <sup>2</sup> ，覆土 7.82 万 m <sup>3</sup> 。 施工生产生活设施防治区：格栅植草护坡 1291m <sup>2</sup> ，种植槽护坡 1.11hm <sup>2</sup> ，撒播草籽护坡 10.94hm <sup>2</sup> ，		

		液力喷播植草护坡 1.65hm <sup>2</sup> ，框格植草护坡 4.11hm <sup>2</sup> ，覆土 96.67 万 m <sup>3</sup> ，植草砖 2361m <sup>2</sup> ，爬藤植物 6014m <sup>2</sup> ，框格梁植生袋 5538.04m <sup>2</sup> ，乔木 16296 株，灌木 242375 株，花卉 36.06hm <sup>2</sup> ，马尼拉草皮 2.92hm <sup>2</sup> ，撒播灌木 60.31hm <sup>2</sup> ，土壤改良 11.95 万 m <sup>3</sup> ，挖穴 730 个，栽植苗木 116692 株，养护 2544218m <sup>2</sup> ，全面整地 73.59hm <sup>2</sup> 。 料场区：厚层基材植被护坡 2.28hm <sup>2</sup> ，框格梁植草护坡 0.37hm <sup>2</sup> ，覆土 1.5 万 m <sup>3</sup> ，挖穴 115 个，撒播草籽 26kg，旱谷地高陡边坡植被快速恢复技术试验示范研究 1 项。 表土堆存场区：挖穴 9000 个，栽植苗木 9000 株，撒播草籽 8.77hm <sup>2</sup> 。									
	临时措施	枢纽及导流工程防治区：混凝土挡坎 2112.06m <sup>3</sup> ，沙袋围堰 145.46m <sup>3</sup> ，钢筋石笼 6323 个，浆砌石拦渣墙 1416m <sup>3</sup> ，临时排水沟 664m <sup>3</sup> ，临时绿化 2833m <sup>2</sup> 。 弃渣场区：钢筋石笼 27017.4m <sup>3</sup> ，沙袋 6288 个，混凝土挡墙 150m <sup>3</sup> ，浆砌石挡墙 350m <sup>3</sup> ，编织袋拦挡 129.03m <sup>3</sup> ，沉砂池 100m <sup>3</sup> ，土工布 22796.35m <sup>2</sup> ，土质排水沟（渠）730m，C30 混凝土 35m <sup>3</sup> ，砖砌排水沟 180m 场内交通工程防治区：沉沙池 6.77m <sup>3</sup> ，挡水坎 16m <sup>3</sup> ，土质排水沟 13014.01m <sup>3</sup> ，临时绿化 6.05hm <sup>2</sup> ，编织袋拦挡 143.44hm <sup>3</sup> ，混凝土挡土坎 14.4m <sup>3</sup> ，竹夹板 144.75m <sup>2</sup> ，钢筋石笼 10882.5m <sup>3</sup> ，沙袋 360 个，密目网苫盖 585m <sup>2</sup> 。 施工生产生活设施防治区：土质排水沟 181m <sup>3</sup> ，混凝土排水沟 15m <sup>3</sup> ，沙袋 8466.4m <sup>3</sup> ，钢筋石笼 2493.1m <sup>3</sup> ，浆砌石挡坎 30.96m <sup>3</sup> ，竹夹板 124m <sup>3</sup> ，临时苫盖 5733.7m <sup>2</sup> 。 料场区：钢筋石笼 3500m <sup>3</sup> ，土质排水沟 510m，沉沙池 50m <sup>3</sup> 。 表土堆存场区：撒播草籽 9.3hm <sup>2</sup> ，栽植灌木 115 株，钢筋石笼 1226m <sup>3</sup> ，土工膜 178912.3m <sup>2</sup> ，无纺布 26163.14m <sup>2</sup> 。									
监测结论	防治效果	分类指标	目标值	达到值	实际监测数量						
		扰动土地整治率	95%	98.68%	防治措施面积	410.19hm <sup>2</sup>	永久建筑物、硬化及水域面积	822.8hm <sup>2</sup>	扰动土地总面积	1271.10hm <sup>2</sup>	
		水土流失总治理度	97%	98.53%	防治责任范围面积	22489.68hm <sup>2</sup>		水土流失总面积	416.30hm <sup>2</sup>		
		土壤流失控制比	1.0	1.03	工程措施面积	58.43hm <sup>2</sup>		容许土壤流失量	500t/km <sup>2</sup> •a		
		拦渣率	95%	98.32%	植物措施面积	351.76 hm <sup>2</sup>		监测土壤流失情况	484t/km <sup>2</sup> •a		
		林草植被恢复率	98%	98.81%	可恢复林草植被面积	356hm <sup>2</sup>		林草类植被面积	351.76 m <sup>2</sup>		
		林草覆盖率	27%	49.32%	实际拦挡弃渣量	8802.87 万 m <sup>3</sup>		总弃渣量	8953.29 万 m <sup>3</sup>		
	水土保持治理达标评价				六项指标均达到并超过竣工验收要求的目标值。						
	总体结论		按照水土保持方案要求基本落实各项水土保持设施，整体水土保持效果良好，水土保持监测三色评价结论为“绿”色。								
主要建议	（1）建议进一步加强施工扰动区域的迹地恢复和植被恢复工作，对已实施植被恢复区域加强养护管理，及时补植，确保水土保持设施正常运行并发挥效益。 （2）加强对已建水土保持设施的管护，汛前做好截水沟、排水沟、排导槽的清理疏通工作，确保汛期排水通畅。										

## 目录

<b>1 建设项目及水土保持工作概况 .....</b>	<b>1</b>
1.1 建设项目概况 .....	1
1.2 水土流失防治工作概况 .....	18
1.3 监测工作实施情况 .....	32
<b>2 监测内容和方法 .....</b>	<b>59</b>
2.1 “三通一平”建设阶段监测内容 .....	59
2.2 主体工程建设阶段原水土保持方案监测内容 .....	59
2.3 主体工程建设阶段水土保持变更方案监测内容 .....	61
<b>3 重点部位水土流失动态监测 .....</b>	<b>66</b>
3.1 防治责任范围监测 .....	66
3.2 取料监测结果 .....	72
3.3 弃渣监测结果 .....	73
3.4 表土保护监测结果 .....	82
3.5 土石方流向情况监测结果 .....	102
3.6 其他重点部位监测结果 .....	107
<b>4 水土流失防治措施监测结果 .....</b>	<b>109</b>
4.1 工程措施监测结果 .....	109
4.2 植物措施监测结果 .....	138
4.3 临时防护措施监测结果 .....	144
4.4 水土保持措施防治效果 .....	148



<b>5 土壤流失情况监测 .....</b>	<b>163</b>
5.1 水土流失面积 .....	163
5.2 土壤流失量 .....	165
5.3 取料、弃渣潜在土壤流失量 .....	174
5.4 水土流失危害 .....	174
<b>6 水土流失防治效果监测结果 .....</b>	<b>175</b>
6.1 扰动土地整治率 .....	175
6.2 水土流失总治理度 .....	175
6.3 拦渣率 .....	176
6.4 土壤流失控制比 .....	177
6.5 林草植被恢复率 .....	177
6.6 林草覆盖率 .....	178
<b>7 结论 .....</b>	<b>179</b>
7.1 水土流失动态变化 .....	179
7.2 水土保持措施评价 .....	180
7.3 存在问题及建议 .....	180
7.4 综合结论 .....	181
<b>8 附图附件 .....</b>	<b>183</b>
8.1 附件 .....	183
8.2 附图 .....	183

# 1 建设项目及水土保持工作概况

## 1.1 建设项目概况

### 1.1.1 项目基本情况

#### 1.1.1.1 地理位置

金沙江白鹤滩水电站枢纽工程（以下称“本工程”）位于四川省宁南县和云南省巧家县接壤的金沙江上，水库正常蓄水位 825.00m 时，库区淹没涉及四川省凉山州的宁南县、会东县以及云南省昭通市的会泽县、东川区、禄劝县、巧家县、倘甸产业园区共两省、4 个市（州）7 个县（区），坝址左岸距四川省宁南县城约 66km，距西昌市 195km；右岸距巧家县城约 45km，距昆明市 292km，地理坐标为：东经 102°54'16.87"，北纬 27°13'7.75"。

#### 1.1.1.2 工程性质与规模

**工程名称：**金沙江白鹤滩水电站（枢纽工程）

**建设单位：**三峡金沙江云川水电开发有限公司

**所属流域/开发的河流：**长江流域/金沙江。

**开发任务：**白鹤滩水电站为金沙江下游河段梯级开发的第二个梯级水电站，上接乌东德水电站，下邻溪洛渡水电站，以发电为主，兼顾防洪、航运，并促进地方经济社会发展。

**工程等别及规模：**白鹤滩水电站装机容量 16000MW，多年平均年发电量 624.43 亿 kW-h，水库总库容 206.27 亿 m<sup>3</sup>，调节库容可达 104.36 亿 m<sup>3</sup>，防洪库容 75.00 亿 m<sup>3</sup>。电站枢纽由拦河坝、泄洪消能设施、引水发电系统等主要建筑物组成。白鹤滩水电站为一等大（1）型工程，挡水、泄洪、引水发电等主要建筑物按 1 级建筑物设计，水垫塘按 2 级建筑物设计，大寨沟综合治理工程建筑物按 2 级建筑物设计，其余次要建筑物按 3 级建筑物设计。挡水建筑物、泄洪建筑物、电站进水口防洪标准采用 1000 年一遇洪水设计，10000 年一遇洪水校核。电站厂房按 200 年一遇洪水设计，1000 年一遇洪水校核。水垫塘及二道坝等消能防冲建筑物按 100 年一遇洪水设计，1000 年一遇洪水校核。大寨沟泥石流治理工程防洪标准按 100 年一遇洪水设计，1000 年一遇洪水校核。

**总投资/土建投资：**1785.99 亿元/634.21 亿元

**建设工期：**工程自 2010 年 10 月同意开展前期工作，2017 年 7 月份工程通

过国家核准,主体工程全面开工建设,2021年6月28日首批机组投产发电,2022年12月20日全部机组投产发电。工程主要特性指标详见表1.1-1。

表 1.1-1 金沙江白鹤滩电站工程特性表

序号	项目名称	单位	数量或特性	备注
一	水文			
1	流域面积			
	金沙江流域面积	万 km <sup>2</sup>	47.32	
	工程坝址以上	万 km <sup>2</sup>	43.03	
2	利用的水文系列年限	年	70	1939-2008 年
3	多年平均年径流量	亿 m <sup>3</sup>	1321	
4	代表流量			
	多年平均流量	m <sup>3</sup> /s	4170	
	实测最大流量	m <sup>3</sup> /s	25800	巧家站 1966 年
	实测最小流量	m <sup>3</sup> /s	622	巧家站 1995 年 3 月
	调查历史最大流量	m <sup>3</sup> /s	32700	巧家站 1924 年
	设计洪水流量 (P=0.1%)	m <sup>3</sup> /s	38800	坝址
	校核洪水流量 (P=0.01%)	m <sup>3</sup> /s	46100	坝址
5	泥沙			
	多年平均含沙量	kg/m <sup>3</sup>	1.42	坝址
	实测最大含沙量	kg/m <sup>3</sup>	49.7	巧家站 1971 年 6 月
7	天然水位			
	多年平均水位	m	595.1	中水尺
二	水库			
1	水库水位			
	校核洪水位 (P=0.01%)	m	832.34	
	设计洪水位 (P=0.1%)	m	827.83	
	正常蓄水位	m	825	
	死水位	m	765	
	防洪限制水位	m	785	
2	正常蓄水位对应水库面积	km <sup>2</sup>	216.49	
3	回水长度	km	182	到白鹤滩坝址
4	水库容积			
	总库容	亿 m <sup>3</sup>	206.27	
	正常蓄水位以下库容	亿 m <sup>3</sup>	190.06	
	调节库容	亿 m <sup>3</sup>	104.36	
	死库容	亿 m <sup>3</sup>	85.70	
5	调节特性		年调节	
三	下泄流量及相应下游水位			
1	设计洪水时最大下泄量 (P=0.1%)	m <sup>3</sup> /s	36076	
	相应下游水位	m	625.70	尾水出口群中心处

1 建设项目及水土保持工作情况

序号	项目名称	单 位	数量或特性	备 注
2	校核洪水时最大泄量 (P=0.02%)	m <sup>3</sup> /s	42348	
	相应下游水位	m	629.92	尾水出口群中心处
四	工程效益指标			
	装机容量	MW	16000	
	多年平均年发电量	亿 kW·h	624.43	
五	建设征地和移民安置			
1	直接迁移人口	人	83911	调查年人口
2	影响土地面积	hm <sup>2</sup>	29177.62	
3	拆迁房屋	万 m <sup>2</sup>	873.47	
六	主要建筑物及设备			
1	挡水建筑物			
	型式		混凝土双曲拱坝	抛物线拱形
	地基特性		厚~巨厚层灰岩	
	坝顶高程	m	834	
	最大坝高	m	289	
	坝顶弧长	m	709	
2	泄洪消能			
	坝身泄水表孔(宽*高)	m	6-14*15	
	坝身泄水深孔(宽*高)	m	7-5.5*8	
	泄洪洞(宽*高)	m	3-15*9.5	左岸 3 条
3	引水建筑物			
	进水口型式			岸塔式, 顺河岸对称布置
	引水隧洞(宽*高)			单机单洞竖井式布置, 每岸各布置 9 条
	底板高程	m	734	
	孔口数量-尺寸(宽*高)	扇(m*m)	18-8.8*11	
	出口底槛高程	m	885.00 886.34	平底型 上挑型
	孔口尺寸(宽×高)	m×m	6×7	宽×高
4	厂房			
	型式		地下厂房	各 8 台
	厂房数量	个	2	
	主厂房尺寸(长×宽×高)	m×m×m	438*31*86.7、 434*31*86.7	
5	尾水调压室			
	型式		圆筒形阻抗式	
	尾调试数量	个	8	
6	尾水隧洞			城门洞型
	数量	条	8	
7	开关站和出线场			
	型式		地下 GIS、地面出线场	

序号	项目名称	单 位	数量或特性	备 注
	左岸尺寸（长*宽）	m*m	245*50	
	左岸尺寸（长*宽）	m*m	180*49	
七	施工特性			
1	土石方数量（自然方）			
	开挖量	万 m <sup>3</sup>	11469.67	
	填筑方	万 m <sup>3</sup>	3769.89	
	借方量	万 m <sup>3</sup>	58.69	
	弃渣量	万 m <sup>3</sup>	7149.82	
2	弃渣场（含有用料场）			
	个数	个	5	主体工程设计数量
	占地面积	hm <sup>2</sup>	413.33	
	总堆存渣量	万 m <sup>3</sup>	8953.29	松方
3	施工临时设施	hm <sup>2</sup>	232.52	不含未扰动面积
4	施工导流（方式、型式）			
5	施工工期			
	总工期	月	147	2010.10-2022.12 含建设筹备期
八	经济指标			
1	静态投资	亿元	1385.5	
2	总投资	亿元	1785.99	
3	土建投资	亿元	634.21	

#### 1.1.1.3 工程项目组成

白鹤滩水电站共分为四大部分，包括对外交通道路区、枢纽工程建设区、移民安置区和水库淹没影响区等，其中枢纽工程建设区包括枢纽及导流工程、场内交通工程、弃渣场、表土堆存场、料场、施工生产生活设施。

本次验收范围为枢纽工程建设区。

表 1.1-2 工程项目组成表

序号	工程区域		变更后项目组成	备注
1	对外交通道路区		包括进场专用公路、地方过境公路、接线道路等	均单独立项、单独编报了水土保持方案，并已单独完成验收
2	枢纽工程 建设区	枢纽及导流工程	包括挡水坝、泄洪消能设施、引水发电系统设施等枢纽工程以及导流工程	
		场内交通工程	包括左岸道路、右岸道路、跨江桥，全长 85.809km	
		弃渣场（含有用料场）	包括矮子沟、海子沟（大田坝）、新建村、荒田和旱谷地等 5 个弃渣场	
		表土堆存场	矮子沟、新建村、半坡、大寨沟、六城坝、旱谷地、矮子沟（蓄水后）、延吉沟等 8 个表土堆存场	矮子沟（蓄水后）、延吉沟为蓄水后新增表土场，位于永久占地范围内
		料场	旱谷地石料场	
		施工生产生活设施	包括人工骨料加工系统、混凝土生产系统、施工工厂、仓库、生活办公区及供水、供电设施、承包商营地等设施	
3	移民安置区	生产安置区	包括农村生产安置区等	均单独立项、单独编报水土保持方案
		生活安置区	包括农村生活安置区、集镇和街场迁建区等	
		专项设施复建区	包括淹没电力设施、交通设施、水利等专项设施复建区域	
4	水库淹没影响区		水库蓄水淹没范围，涉及四川、云南两省 4 市（州）7 县（区）38 个乡镇 130 个行政村	

## 1.1.1.4 工程土石方

通过分析统计工程施工以及监理监测等资料，本工程建设土石方情况如下：

工程土石方开挖总量 11469.67 万  $\text{m}^3$ （不含移民安置区，自然方，下同），其中表土剥离量为 120.9 万  $\text{m}^3$ ；填筑总量 3769.89 万  $\text{m}^3$ ，含绿化工程覆土 172.02 万  $\text{m}^3$ ；借方 58.69 万  $\text{m}^3$ （借方为绿化覆土，主要来源为本项目移民安置工程），综合利用 608.66 万  $\text{m}^3$ ，弃方 7149.82 万  $\text{m}^3$ 。工程挖方总利用率为 38.17%，其中自身回填利用率为 12.67%，混凝土骨料利用率为 20.20%，周边项目综合利用率为 5.31%。

1) 枢纽及导流工程区开挖总量为 8567.05 万  $\text{m}^3$ ，填筑总量为 614.87 万  $\text{m}^3$ ，调出量为 1721.5 万  $\text{m}^3$ ，弃渣量为 6230.68 万  $\text{m}^3$ 。

2) 场内交通工程区开挖总量为 407.70 万  $\text{m}^3$ , 填筑总量为 118.40 万  $\text{m}^3$ , 弃渣量为 289.30 万  $\text{m}^3$ 。

3) 弃渣场沟水处理及防护区开挖总量为 61.15 万  $\text{m}^3$ , 填筑总量为 257.5 万  $\text{m}^3$ , 调入量为 215.61 万  $\text{m}^3$ , 弃渣量为 19.26 万  $\text{m}^3$ 。

4) 料场区开挖总量为 1942.55 万  $\text{m}^3$ , 调出量为 1487.01 万  $\text{m}^3$ , 弃渣量为 455.54 万  $\text{m}^3$ 。

5) 施工生产生活区开挖总量为 370.33 万  $\text{m}^3$ , 填筑总量为 289.76 万  $\text{m}^3$ , 调入量为 66.9 万  $\text{m}^3$ , 弃渣量为 147.47 万  $\text{m}^3$ 。

6) 表土剥离工程剥离总量为 120.90 万  $\text{m}^3$ , 表土全部用于枢纽区绿化工程覆土。

7) 绿化工程覆土总量为 172.02 万  $\text{m}^3$ , 覆土来源主要为枢纽工程区剥离表土, 不足部分由本项目移民安置工程调运, 借方总量为 58.69 万  $\text{m}^3$ 。

8) 混凝土骨料利用总量为 2317.34 万  $\text{m}^3$ , 骨料来源主要为枢纽及导流工程及旱谷地料场开挖量。

9) 综合利用 608.66 万  $\text{m}^3$ , 其中荒田有用料临时转存后期利用量为 18.36 万  $\text{m}^3$ , 金沙建设投资有限公司外运工程量为 10.2 万  $\text{m}^3$ , 旱谷地弃渣场巧家县北门防护工程利用 580.10 万  $\text{m}^3$ 。

土石方平衡情况统计见表 1.1-3。

表 1.1-3 土石方平衡情况统计表

单位: 万  $\text{m}^3$

序号	项目组成	开挖量	填筑量	调入量	调出量	借方量	综合利用	弃渣量
1	枢纽及导流工程	8567.05	614.87		1721.5			6230.68
2	场内交通工程	407.7	118.4					289.3
3	弃渣场沟水处理及防护工程	61.15	257.5	215.61				19.26
4	料场	1942.55			1487.01			455.54
5	施工生产生活设施	370.33	289.76	66.9				147.47
6	表土剥离工程	120.9			113.33			7.57
7	绿化工程		172.02	113.33		58.69		
8	混凝土骨料利用		2317.34	2317.34				
9	综合利用			608.66			608.66	
合计		11469.67	3769.89	3321.84	3321.84	58.69	608.66	7149.82

## 1.1.1.5 工程占地

白鹤滩水电站征占地面积 28234.85hm<sup>2</sup>，实际占地总面积为 28130.38hm<sup>2</sup>（其中表土堆存场、施工生产生活设施区分别有 4.27hm<sup>2</sup>、100.20hm<sup>2</sup> 区域征而未扰），其中枢纽工程封闭施工区（即枢纽工程施工占地）1271.10hm<sup>2</sup>，水库淹没影响区 21114.11hm<sup>2</sup>，移民安置区 5745.17hm<sup>2</sup>。占地类型为耕地、林地、园地、草地、住宅用地、交通运输用地、水域及水利设施用地等。

表 1.1-4 项目工程占地统计表

单位：hm<sup>2</sup>

序号	项目组成			占地面积	按占地性质划分		按占地类型划分							备注
					永久占地	临时占地	耕地	园地	林地	住宅用地	交通运输用地	草地	水域及水利设施用地	
1	枢纽及导流工程	大坝工程	拦河坝	74.35	74.35		44.6	21.75	5.25	1.06	0.35	0.55	0.79	含大坝高线混凝土
			水垫塘及二道坝											系统
			缆机平台											
		引水系统	引水洞	88.15	88.15		18.78	40.2	21.78	0.63	0.95	0.19	5.62	含大坝低线混凝土
			尾水洞											系统
		发电系统	厂房											不涉及占地
			主变											不涉及占地
			尾调											不涉及占地



1 建设项目及水土保持工作情况

序号	项目组成			占地面积	按占地性质划分		按占地类型划分							备注	
					永久占地	临时占地	耕地	园地	林地	住宅用地	交通运输用地	草地	水域及水利设施用地		
			开关站	18.73	18.73		1.73	13.8	2.24	0.79	0.1	0.03	0.04		
			电缆竖井											不涉及占地	
		泄洪系统	泄洪洞	3.77	3.77				2.5		0.21	0.06	1		
		导流系统	导流洞	31.43	31.43		17.97	0.07	9.2			1.26	2.93	含不结合的尾水隧洞出口	
			围堰												
		坝区整治工程	大寨沟	89.86	89.86		3.6	37.03	42.43	0.54	0.19	1.45	4.62		
			综合治理工程												
			下游河道治理											占地含在靠河侧公路占地和边坡整治范围内	
		左岸边坡处理			55.41	55.41		0.96	10.52	35.35	0	0.11	3.49	4.98	
		右岸边坡处理			33.9	33.9		0.02	3.11	24.01	0	0.02	0	6.74	
2	场内交通工程	左岸	干线公路	104.9	104.9		33.02	31.91	33.51	0.33	2.13	0.49	3.51		
			支线公路												
		右岸	干线公	48.6	48.6		0.47	17.88	23.27	0.52	0.74	0.07	5.65		

1 建设项目及水土保持工作情况

序号	项目组成			占地面积	按占地性质划分		按占地类型划分							备注
					永久占地	临时占地	耕地	园地	林地	住宅用地	交通运输用地	草地	水域及水利设施用地	
		跨江桥梁	路	4.31	4.31		1.88	1.14	0.43	0	0	0	0.86	
			支线公路											
			永久交通桥											
			临时交通桥											
3	弃渣场	矮子沟弃渣场		161.8	161.8		104.1	39.89	14.07	2.11	0.71	0.89	0.03	
		新建村弃渣场		60.59	60.59		22.24	29.84	7.01	0.79	0.71			
		海子沟(大田坝)弃渣场		116.28	116.28		8.55	48.93	34.6	3.26	3.11	0.09	17.74	含大田坝有用料堆存场
		荒田弃渣场(顶部平台场地利用渣场)		34.66	3.97	30.69	17.59	11.45	2.53	0.33	0.29	2.15	0.32	含荒田存料场
		旱谷地弃渣场(造地渣场)		40		40	0.68	16.42	21.66	0.62	0.47	0	0.15	
4	料场	旱谷地石料场		62.54		62.54	3.11	18.38	38.88	1.21	0.47	0	0.49	含粗碎系统布置区、胶带运输系统占地
5	表土堆	矮子沟表土堆存		0.48		0.48		0.48						

1 建设项目及水土保持工作情况

序号	项目组成		占地面积	按占地性质划分		按占地类型划分							备注
				永久占地	临时占地	耕地	园地	林地	住宅用地	交通运输用地	草地	水域及水利设施用地	
	存场	场											
		新建村表土堆存场	2.22	2.22			2.22						
		半坡表土堆存场	2.42	2.42			2.42						
		大寨沟表土堆存场	2		2		2						
		六城坝表土堆存场	1.2		1.2		1.2						
		旱谷地表土堆存场	0.98		0.98		0.98						
6	施工生产设施	施工供风系统											归入相邻占地范围
		施工供电系统		9.11		0.41	7.51	1.01	0.06	0.06		0.06	仅 110kV 中心变和部分 35kV 分区变占地，其他归入相邻占地
		施工供水系统		12.55	12.55	7.41	2.16	2.71		0.02		0.25	不含管线
		施工通信系统											不涉及占地
		施工营地	业主营地	25.5	25.5	1.17	22.47	0.57	0.77	0.32		0.2	

1 建设项目及水土保持工作情况

序号	项目组成			占地面积	按占地性质划分		按占地类型划分							备注
					永久占地	临时占地	耕地	园地	林地	住宅用地	交通运输用地	草地	水域及水利设施用地	
			临时营地	55.81	44.94	10.87	1.13	42.08	10.26	0.32	0.65	0.01	1.36	
			砂石加工系统	30.5	30.5		14.75	7.27	6.26	0.98	0.12	0.17	0.95	
			混凝土生产系统	12.2	12.2		0.3	5.5	5.58	0.5			0.32	大坝低线系统在左岸引水进水口范围内，大坝高线系统在左大坝工程范围内
			工厂、仓库及施工场地	56.22	39.53	16.69	11.77	23.45	16.57	1.08	0.31	0.1	2.94	
			其它施工生产生活设施	30.63	30.63				30.63					
合计				1271.1	1105.65	165.45	316.24	462.06	392.31	15.9	12.04	11	61.55	不含移民安置区占地及水库淹没占地

## 1.1.2 项目区概况

### 1.1.2.1 项目区自然概况

#### (1) 地形地貌

白鹤滩水电站地处青藏高原东南缘,属川西南、滇东北高山与高原地貌单元,横断山系。区域范围内的地势总体上西北高、东南低,主要分属两大地貌单元:大致以东雅砻江为界,西北部属于青藏高原,主要为海拔 3000m~4000m 及 4000m 以上的高山和高原,山体走向近南北和北北东;其余大部分地区属于云贵高原,由海拔 1500m~4000m 的高原和中高山组成,东北与四川盆地接壤,盆地海拔一般为 500m~1000m。

#### (2) 地质、地震

工程所在区域位于康滇地轴与上扬子台褶带两个二级构造单元的过渡带,地质条件较为复杂。区内断裂构造发育,主要有近 SN、NE、NW 向三组,其中全新世~晚更新世活动断裂较为发育。

白鹤滩水电站库区地层发育较全,除第三系缺失外,前震旦系至第四系均有出露。在不同地区,各时代地层岩石组合、厚度变化、层序特征,接触关系、古生物组合、沉积岩相与古地理条件、区域变质作用及火山活动等方面差异极大。

白鹤滩水电站库区地层发育较全,按其成因建造类型可分为岩浆岩、沉积岩和变质岩;按其坚硬程度可分为坚硬岩、较坚硬岩、较软岩、软岩、极软岩。

库区褶皱发育规模较小,多为短轴背斜、向斜等,延伸长度 2~12km。这些背、向斜的轴部分布位置大多较高,距库岸较远。

库区构造断裂较为发育,深、大断裂走向以 SN 向为主,NE 向、NW 向次之。深大断裂在其分布上具明显的地域性。小江断裂带以西的康滇地轴中,断裂带规模大,切割深,在库区通过或与之相关的深大断裂有: SN 向的小江断裂、凉山断裂、德干断裂、普渡河断裂,NE 向的宁会断裂, NW 向的则木河断裂和近 EW 向的麻塘断裂;小江断裂带以东上扬子台褶带中,断裂构造的规模、发育程度及切割深度均要小的多,与水库相关的大断裂主要为 NE 向的莲峰断裂。

库区内区域断裂带较发育,主要分布在水库中游段,以 SN 向的小江断裂带为界,东侧以 NE 向及 NEE 向断裂为主,西侧则多为 NW 向或 NNW 向。其中小江断裂带沿金沙江、小江发育,延伸长,断层带宽大,落雪-兴隆断裂带位于水库上段新田~因民一带。则木河断裂带沿黑水河发育,在葫芦口一带出露。库

尾乌东德附近有新村-老木德断裂和马鹿塘断裂发育，断裂呈 NNE 向延伸。仅有小田坝断裂位于水库下段棉纱湾附近，呈 NE 向发育。

白鹤滩水电站库区范围内有较大规模的滑坡 25 个，崩塌危岩体 32 个，崩塌堆积体 1 个，泥石流沟 88 条。

工程区中强地震活动水平低，历史上没有发生 6 级以上的地震，地震危险性主要来自外围地震带强震活动的影响，历史上对工程区产生影响的最大地震烈度为 VIII 度。据中国地震局分析预报中心编写的《金沙江白鹤滩水电站坝址设计地震动参数确定报告》并经中国地震局鉴定，工程区的地震基本烈度为 VIII 度。

### (3) 气象特征

金沙江流域地跨云南和四川两省，地势高差较大，受地形影响，区域内可划分为不同的垂直气候带，沿金沙江谷地为江边河谷亚热带，随着高程的增加，依次为低中山亚热带、中山温带、中高山温带和高山寒温带。

工程区属江边河谷亚热带，属亚热带季风区，具有典型的干热河谷特征。冬季盛行西风环流，夏季受偏南季风影响，季节变化明显，区域内气候特征不仅有水平方向的差异，而且具有明显的垂直气候特性。根据华东院设于巧家县大寨乡白鹤滩村的气象站统计资料（1994-2017 年），施工区多年平均气温 21.7℃，多年最高气温 42.2℃，多年最低气温 -0.3℃；年平均气温随海拔高度的变化显著，海拔越高，气温越低，不同海拔高度、不同季节气温的垂直递减率有所差别，平均为海拔升高 100m，气温递减 0.61℃。多年平均降水量 715.9mm，最大一日降水量 100.8mm，其中 6~9 月汛期降水量 555.1mm，占年降水量的 77.5%，其余月份 160.8mm，占年降水量的 22.5%；多年平均蒸发量 2306.7mm；多年平均相对湿度 63%。多年平均风速 2.1m/s，最大定时风速 13m/s，相应风向为 S，最多风向为 NW。

详细要素见表 1.1-5。

表 1.1-5 白鹤滩水电站施工区气象要素一览表

名称	项目	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	全年
降水量 (mm)	多年平均	3.5	3.2	14.4	16.1	52.7	147.8	165	146.3	96	54.6	14.7	1.7	715.9
	最大一日降水	5.2	6.5	29	22	36.9	100.8	68.9	55.5	73.3	32.5	16.5	4.5	100.8
	月最大降水	8.5	11.5	68.1	28.8	131.3	225.3	261.9	209.7	197.2	108.2	33.9	5.5	936.5
	月最小降水	0	0	0.6	1.5	21.2	54.4	80.4	83.7	20.5	21.2	0	0	487.9
风速	多年平均风速	2.1m/s												
	最大风速	13m/s												
气温	多年平均气温	21.7℃												
	最高气温	42.2℃												
	最低气温	-0.3℃												

#### (4) 水文特征

##### 1) 径流特性

金沙江径流主要来自于降水，上游地区有部分融雪补给，径流的空间分布、年际变化与降水规律一致，径流集中时段略晚于降水最大时段。

金沙江径流具有空间分布差别明显、区域差异大的特点，总体分布规律为：多年平均径流深度下游大于上游，雅砻江支流大于金沙江干流。上游地区年径流主要集中在 5~10 月份，中、下游地区主要集中在 6~11 月份。

金沙江下游段支流多，且受雅砻江汇入影响，巧家站多年平均径流深 299mm，多年平均流量 4040m<sup>3</sup>/s，年径流量 1274 亿 m<sup>3</sup>，最大年平均流量 5500m<sup>3</sup>/s（1998 年），最小年平均流量 3050m<sup>3</sup>/s（1992 年），其中年径流中，8 月份最为丰沛，占年径流的 19.1%，7~9 月份占 55.1%，5~10 月份占 80.2%，2~3 月份为年内最枯时段，占年径流的 4.5%。

白鹤滩水电站坝址集水面积 43.03 万 km<sup>2</sup>，多年平均流量 4110m<sup>3</sup>/s，径流深 295mm。

##### 2) 洪水特性

金沙江洪水主要由暴雨形成，干流中、下游洪水由大范围、长历时降水形成。流域年最大洪峰主要发生在 7、8、9 三个月，约占总数的 95%以上，其余 5%发生在 6 月下旬和 10 月上、中旬。

白鹤滩水电站坝址 1000 年一遇设计洪水 40300m<sup>3</sup>/s，500 年一遇设计洪水 37900m<sup>3</sup>/s，100 年一遇设计洪水 32100m<sup>3</sup>/s。

##### 3) 泥沙特性

金沙江是长江上游的主要产沙区之一，金沙江流域产沙又以下游段最为强盛。

白鹤滩坝址上下游开展泥沙测验的干流水文站有巧家站和屏山站，巧家站多年平均输沙模数为  $424\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，屏山站为  $558.7\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。坝址多年平均悬移质输沙量为 1.85 亿 t，最大年输沙量为 3.73 亿 t，最小为 0.95 亿 t；推移质年输沙量为 214 万 t；多年平均含沙量  $1.46\text{kg}/\text{m}^3$ ，年平均含沙量变幅在  $0.919\text{kg}/\text{m}^3 \sim 2.278\text{kg}/\text{m}^3$  之间，其中汛期（6～10 月）占全年输沙量的 96.4%。悬移质泥沙最大粒径 2.71mm，中数粒径 0.032mm，平均粒径 0.083mm。

### （5）土壤

金沙江流域在特定的地质、地形、气候、植被条件下，由于成土母质的复杂性，形成了多种多样的土壤，主要包括红壤、黄棕壤、棕壤、暗棕壤、燥红土、草甸土、亚高山草甸土、水稻土、潮土、新积土、紫色土、石灰岩土、褐土、红色石灰土、冲积土、棕色针叶林土等 16 个土类。

白鹤滩水电站工程区土壤分布情况详见表 1.1-6。

表 1.1-6 白鹤滩水电站工程区土壤分布情况

序号	土类	分 布 特 点	分 布 地 域
1	水稻土	高程 2000m 以下的干热河谷和中低山区	会东县、巧家县、会泽县、东川区、禄劝县
2	新积土	高程 1500～2000m 之间，金沙江和黑水河两岸的阶地上	会东县
3	紫色土	高程 1500～2000m 之间的紫色砂岩、粉砂岩地带	会东县、巧家县、会泽县
4	石灰岩土	石灰岩、泥灰岩、白云质灰岩地带	会东县
5	燥红土	高程 1250m 以下干热河谷的高级阶地、山麓地带	宁南县、会东县、巧家县、会泽县、东川区、禄劝县
6	红 壤	高程 1200～2400m 之间的中低山地带	宁南县、会东县、巧家县、会泽县、东川区、禄劝县
7	黄棕壤	高程 2400～2800m 之间的中山地带	宁南县、会东县、巧家县、会泽县、东川区、禄劝县
8	暗棕壤	高程 2800～3500m 之间的高山地带	宁南县、巧家县、禄劝县
9	亚高山草甸土	高程 3500m 以上的高山缓坡地带	宁南县、会泽县、东川区、禄劝县

### （6）植被

2006 年 3 月，华东院联合中科院水保所开展了白鹤滩水电站生态修复技术研究课题，研究中为获取和辨识项目区植被恢复主要生态限制因素，对项目区的



植被等相关资料进行详细的调查和研究。

金沙江下游属亚热带、中亚热带常绿阔叶林带中的川、滇金沙江干热河谷植被区,植被分布因受降水影响垂直分布差异明显,受人为活动影响植被不断退化。由于长期的人工砍伐,工程涉及各县的林地面积较少,特别是金沙江沿岸,基本为植被较差的疏林地、灌木林地、未成林地和荒山荒地,据调查,项目区森林覆盖率约为 30%。项目区由于独特的气候条件和复杂的地质地貌状况,使项目区孕育出了独具特色的植被类型,表现出完整的植被垂直带,变化规律详见表 1.1-7。

表 1.1-7 植被的垂直变化规律

海拔 (m)	植被状况
3900 以上	高山灌丛、高山草甸、沼泽草甸、裸岩
2800 ~ 3900	亚高山草甸、巴山竹灌丛、垫状杜鹃灌丛
2500 ~ 3200	硬叶常绿阔叶林、高山栎灌丛、杜鹃灌丛、巴山竹灌丛
2100 ~ 2500	常绿阔叶林或落叶阔叶林
1600 ~ 2100	次生性灌丛或云南松林
1600 以下	干热河谷—稀树灌草丛

经调查,项目区干热河谷植物区系均以热带成分为主,常见的草本植物种类有黄茅、孔颖草、双花草、桔草、仙人掌等;灌木种类有马桑、戟叶酸模、黄荆、小桐子、牛角瓜、番石榴、假杜鹃等;乔木树种有新银合欢、余甘子、木棉、滇榄仁等;藤本植物有葛藤、藤三七等。从栽培成分分析,一些典型的热带植物也能在当地良好生长,如柚木、杧果、缅甸瓜、鱼尾葵、团花等。

白鹤滩水电站项目区植被状况详见生态修复及研究课题报告,通过研究分析,适宜工程区植被恢复的物种主要有新银合欢、余甘子、侧柏、芒果、枇杷、马桑、小桐子、车桑子、花椒等乔灌木,黄茅、扭黄茅、孔颖草、黄荆等草本。

#### 1.1.2.2 水土流失及防治情况

##### (1) 水土流失现状

根据《水利部办公厅关于印发<全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果>的通知》(办水保〔2013〕188号),宁南县和巧家县属金沙江下游国家级水土流失重点治理区;根据四川省水利厅《关于印发<四川省省级水土流失重点预防区和重点治理区划分成果>的通知》(川水函〔2017〕482号)和《云南省水利厅关于划分省级水土流失重点预防区和重点防治区的公告》(云南省水利厅公告第49号)(2017年8月30日),宁南县和巧家县属

金沙江下游省级水土流失重点治理区。根据各县水土保持规划,工程所涉及的金沙江干热河谷区段山高谷深,岩体破碎,风化严重,固体径流蕴藏量丰富,冲沟发育,沟蚀作用强烈,滑坡、崩塌、泥石流等侵蚀作用很强,原始森林已基本被破坏,耕地多为坡耕地,生态环境脆弱,水土流失严重。白鹤滩水电站工程涉及各县水土流失现状详见表 1.1-8。

表 1.1-8 工程涉及各县水土流失现状一览表

行政区划	项目	土地总面积	无明显流失面积	水土流失面积					
				轻度	中度	强烈	极强烈	剧烈	小计
宁南县	水土流失面积 (hm <sup>2</sup> )	1667	668.26	182.97	251.23	443.81	110.32	10.41	998.74
	占土地面积比例 (%)	100	40.09	10.98	15.07	26.62	6.62	0.62	59.91
	占水土流失面积比例 (%)	-	-	18.32	25.15	44.44	11.05	1.04	100
巧家县	水土流失面积 (hm <sup>2</sup> )	3195.4	1443.17	525.73	604.85	455.09	147.04	19.52	1752.23
	占土地面积比例 (%)	100	45.16	16.45	18.93	14.24	4.6	0.61	54.84
	占水土流失面积比例 (%)			30	34.52	25.97	8.39	1.11	100

### (2) 土壤侵蚀背景值

在施工过程中根据在项目区内布设的径流小区和简易观测场的数据,并结合现场调查分析,工程区土壤侵蚀的来源主要是坡耕地、荒山荒坡及疏残林地,最后确定项目区土壤侵蚀模数背景值如下:左岸坝肩原状径流小区平均侵蚀模数为 1350t/(km<sup>2</sup>·a),左岸坝肩原状径流小区平均侵蚀模数为 1543t/(km<sup>2</sup>·a),整个工程区土壤侵蚀模数背景值约为 1450t/(km<sup>2</sup>·a),属轻度侵蚀。

### (3) 项目区水土流失重点防治区划分情况

根据《水利部办公厅关于印发<全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果>的通知》(办水保〔2013〕188号),宁南县和巧家县属金沙江下游国家级水土流失重点治理区;根据四川省水利厅《关于印发<四川省省级水土流失重点预防区和重点治理区划分成果>的通知》(川水函〔2017〕482号)和《云南省水利厅关于划分省级水土流失重点预防区和重点防治区的公告》(云南省水利厅公告第49号)(2017年8月30日),宁南县和巧家县属金沙江下游省级水土流失重点治理区。

## 1.2 水土流失防治工作概况

### 1.2.1 建设单位水土保持管理情况

#### 1.2.1.1 建设管理体系

工程实行项目工程责任制，三峡金沙江云川水电开发有限公司为项目法人，金沙江下游工程管理部（原白鹤滩工程建设部）是中国三峡建工（集团）有限公司（以下简称“三峡建工集团”）的派出机构，承担白鹤滩水电站工程现场管理职责，对白鹤滩水电站工程的水土保持负有组织、协调、监督管理责任，负责与项目所在地州、市、县级水行政主管部门的协调、信息报送等。

**建设单位：**三峡金沙江云川水电开发有限公司

**建设管理机构：**金沙江下游工程管理部（原白鹤滩工程建设部）

项目工程的实施，建设单位按照“三同时”的要求，委托中国电建集团华东勘测设计研究院有限公司编报水土保持方案报告书，并得到了水利部批复；委托长江水利委员会长江流域水土保持监测中心站开展水土保持监测工作，定期报送水土保持监测简报、季报、年报；主体监理由长江三峡技术经济发展有限公司、长江勘测规划设计研究有限责任公司等承担；水土保持监理由中国电建集团中南勘测设计研究院有限公司承担；主体工程初步设计由中国电建集团华东勘测设计研究院有限公司承担；施工单位由中国水利水电第四、第五、第七、第八、第十四等工程局有限公司承担。

#### 1.2.1.2 制度建设及责任落实

白鹤滩工程建设部颁布了《金沙江白鹤滩水电站环境保护与水土保持管理办法》与《金沙江白鹤滩水电站环境保护与水土保持工作考核管理办法》等管理办法对白鹤滩水电站工程水保工作体系进行了系统规范，制定了水保季度例会、水保报告报送、现场水保联络人、水保措施整改通知闭合制度。

（1）项目工程质量管理体系涵盖工程建设部、设计单位、监理单位及合同项目施工单位质量管理机构及其各层次、各项目的质量负责人，并按照各自承担的工作内容履行相应的治理职责，同时接受政府监督机构检查。

（2）白鹤滩工程建设部环保中心为水土保持专职部门，并要求施工单位配备专职环水保工作管理人员，建立环水保工作微信群，工作中严格落实各项水土保持施工管理制度。

(3) 根据联合检查、日常监测发现的问题，督促施工单位进行整改落实，减少项目建设带来的水土流失。

(4) 注重各项水土保持措施的检查验收工作，保障工程质量及地貌恢复的合格率，确保水土保持设施发挥最大效益。

### 1.2.2 “三同时”制度落实情况

建设单位积极落实“三同时”制度，前期筹备工作中及时进行了可研、初步设计报告的编制工作，可研报告编制完成后，及时委托中国电建集团华东勘测设计研究院有限公司编制了本项目水土保持方案报告书；工程施工过程中主体工程与水土保持工程同时施工，同时发挥效益；工程发生重大变更后及时委托水土保持工程与主体工程同时投入使用，贯彻了水土保持“三同时”制度。整个水土保持工作大体上可分为以下几个阶段：

2010年6月至2012年12月为初步治理阶段，根据《“三通一平”方案报告书》的水土流失防治要求，对场内筹建工程区域实施水土保持拦挡、护坡、排水等工程措施，同时根据进度，抓住季节，实施了施工道路、施工场地、取料场、弃渣结束的弃渣场部分植物措施；严格执行“三同时”原则和“先拦后弃”原则加强对弃渣的防护，实施了浆砌石挡墙、干砌石挡墙、浆砌石截排水沟等水土保持工程措施；对工程建设中占用的临时用地修建挡墙、排水措施加强防护。

2013年1月至2015年6月，为水土保持工程全面实施和《方案报告书》的落实阶段。根据本工程建设进展的情况及《方案报告书》中新增加设计的水土保持措施，系统地进行了防治责任范围内的防护工作，对项目区全部实施了平整、植被恢复措施，对可以复耕的弃渣场实施了覆土复耕。

2015年7月至2019年2月，为工程水土保持工作的补充完善阶段。针对工程水土保持设施建设中存在的不足，结合水土保持监测、监理、验收等单位提出的问题组织相应标段的施工单位对现场进行了全面细致地整改，加强了临时占地的土地整治，对植被恢复较差的区域撒播草籽或补栽补植，进一步控制了项目区水土流失。并且针对《方案报告书》在实际施工过程中存在的部分施工布置、防治责任范围、挖填方及表土剥离量发生变化等问题，建设单位及时进行了方案变更，并于2019年2月11日，水利部以“水许可决〔2019〕15号”对《金沙江白鹤滩水电站水土保持方案变更报告书》（以下简称“变更方案”）予以批复。

2019年3月至2021年3月,为蓄水验收前《变更方案》防治措施落实阶段。根据批复的《变更方案》的防治要求,对原方案存在不足的部分,进行了系统性的加强,对弃渣场、取料场和表土场等部位的防治措施进行了细化处理,并且对可能诱发次生崩塌、滑坡和泥石流灾害的弃渣场以及工程建设形成的高陡边坡进行了安全稳定性复核,提升其安全性。

2021年4月至2025年12月,为蓄水验收后《变更方案》措施落实补充完善阶段。蓄水验收后,主体工程进入收尾阶段,根据《变更方案》防治目标要求,该阶段主要任务为完善植物措施的布设,对弃渣场、表土场、施工生产生活营地等永久和临时占地进行植被恢复。验收阶段《变更方案》批复的六项指标已全部达标,满足验收所需全部六项指标要求。

### 1.2.3 水土保持方案编报情况

2009年5月,《金沙江白鹤滩水电站“三通一平”工程水土保持方案报告书(送审稿)》通过审查;

2010年4月,水利部以水保函〔2010〕96号文对《金沙江白鹤滩水电站“三通一平”工程水土保持方案报告书(报批稿)》予以批复;

2013年5月,根据可研阶段最新的枢纽布置、施工总布置及移民安置规划相关成果,中国电建集团华东勘测设计研究院有限公司完成《金沙江白鹤滩水电站工程水土保持方案报告书(送审稿)》;

2013年5月16~17日,水电水利规划设计总院在北京主持召开了《金沙江白鹤滩水电站水土保持方案报告书(送审稿)》技术审查会议,并形成技术审查意见。2013年7月中国电建集团华东勘测设计研究院修编完成《金沙江白鹤滩水电站工程水土保持方案报告书(报批稿)》;

2014年1月8日,水利部以水保函〔2014〕10号文批复《金沙江白鹤滩水电站工程水土保持方案报告书(报批稿)》;

2019年2月11日,水利部以“水许可决〔2019〕15号”对《金沙江白鹤滩水电站水土保持方案变更报告书》予以批复。

### 1.2.4 水土保持后续设计情况

#### 1.2.4.1 专题报告

##### (1) 表土保护及综合利用规划专题

2020年4月,建设单位委托华东院就白鹤滩水电站表土剥离保护及综合利用情况,编制完成了《金沙江白鹤滩水电站表土剥离、保护和综合利用报告》。

2020年5月,建设单位委托水电水利规划设计总院组织专家在白鹤滩建设部召开了评审会议。经专家组及各参建方充分讨论后,形成了评审意见(水电规环保〔2020〕105号)。

2020年6月~12月,华东院按照评审意见对《金沙江白鹤滩水电站表土剥离、保护和综合利用报告》进行了进一步补充和完善。

2021年3月,华东院编制完成了《金沙江白鹤滩水电站表土剥离、保护和综合利用报告》。

## (2) 渣场稳定性评估

2020年4月,建设单位委托华东院开展白鹤滩水电站弃渣场稳定性评估工作,编制《金沙江白鹤滩水电站枢纽工程区蓄水阶段弃渣场稳定性评估报告》。

2020年5月,建设单位委托水电水利规划设计总院在白鹤滩建设部组织召开了评审会议,经专家组及各参建方充分讨论后,形成了评审意见(水电规环保〔2020〕104号)。

2020年6月~12月,华东院按照评审意见对《金沙江白鹤滩水电站枢纽工程区蓄水阶段弃渣场稳定性评估报告》进行了进一步补充和完善。

2021年3月,华东院编制完成了《金沙江白鹤滩水电站枢纽工程区蓄水阶段弃渣场稳定性评估报告》(包括矮子沟弃渣场、海子沟弃渣场、新建村弃渣场、荒田弃渣场)。

2021年1月,华东院编制完成了《金沙江白鹤滩水电站旱谷地弃渣场稳定性评估报告》。

2024年10月16~19日,建设单位委托水电水利规划设计总院在昆明召开了《金沙江白鹤滩水电站弃渣场稳定性评估报告》(预验收稿)咨询会议,并出具了咨询意见。

2025年12月8~9日,建设单位委托水电水利规划设计总院在昆明召开了《金沙江白鹤滩水电站弃渣场稳定性评估报告》评审会议,并出具咨询意见。

2025年12月,华东院根据最终弃渣形态与评审会议咨询意见修编完成《金沙江白鹤滩水电站弃渣场稳定性评估报告》。

### （3）弃渣场设计专题报告

2020年4月，华东院完成了《金沙江白鹤滩水电站枢纽工程区弃渣场水土保持专项设计报告》。

2020年5月，建设单位委托水电水利规划设计总院组织专家在白鹤滩建设部召开了评审会议，经专家组及各参建方充分讨论后，形成了评审意见（水电规环保〔2020〕107号）。

2020年6月~12月，华东院按照评审意见对《金沙江白鹤滩水电站枢纽工程区弃渣场水土保持专项设计报告》进行了进一步补充和完善。

2021年3月，华东院编制完成了《金沙江白鹤滩水电站枢纽工程区弃渣场水土保持专项设计报告》。

### （4）水土保持总体设计报告

2022年2月，中国电建集团华东勘测设计研究院有限公司，编制完成《金沙江白鹤滩水电站水土保持总体设计报告》，对白鹤滩水电站施工过程中开展的水土保持措施设计与实施经验进行汇总整理。

2022年2月24日~25日，建设单位委托水电规划设计总院组织专家在杭州召开了评审会议，并出具了评审意见。

2024年4月，中国电建集团华东勘测设计研究院有限公司根据评审意见及后续开展的设计汇编完成了《金沙江白鹤滩水电站水土保持总体设计报告》。

#### 1.2.4.2 施工图设计

实施过程中，建设单位按照三同时的原则，委托主体设计单位随主体工程一并开展了水土保持招标及施工图设计。详见表1.2-1。

表 1.2-1 施工图设计情况表

序号	日期	图号	名称
1	2010年5月	H27（9-1）J-8D3-1~10	排水洞开挖支护施工技术要求
2	2011年9月	H27（9-5）J-8D3-1	新建村渣场防护工程平面布置图
3	2011年9月	H27（9-5）J-8D3-2-1~3	渣场挡渣设施纵剖面图
4	2011年9月	H27（9-5）J-8D3-3	新建村渣场挡渣设施典型剖面图
5	2011年9月	H27（9-5）J-8D3-4~3	渣场防护典型剖面图
6	2011年11月	H27（9-7）J-8D3-1-1~7	荒田弃渣场防护施工图

1 建设项目及水土保持工作情况

7	2012 年 6 月	H27 (9-8) J-8D3-1~8	海子沟渣场沟水处理工程排水洞开挖支护
8	2013 年 1 月	H27 (9-3) J-8D3-1-1~2	矮子沟渣场一期堆渣平面布置图及防护结构图
9	2013 年 1 月	H27 (9-3) J-8D3-2-1	矮子沟渣场二期堆渣平面布置图
10	2013 年 1 月	H27 (9-3) J-8D3-3-1	矮子沟渣场三期堆渣平面布置图
11	2013 年 1 月	H27 (9-9) J-8D3-1-1~2	海子沟渣场一期堆渣平面布置图及防护结构图
12	2013 年 1 月	H27 (9-9) J-8D3-2-1	海子沟渣场 II 期堆渣平面布置图
13	2014 年 3 月	H27 (9-9) J-8D3-4-1~3	海子沟渣场防护工程
14	2014 年 5 月	H27J-4D9-0-1~2	海子沟表土堆存场平面布置图
15	2015 年 4 月	H27(9-15)J-8D3-1-1~3	旱谷地渣场沟水处理工程旱谷地灌溉引水洞平面布置图、纵剖面图
16	2016 年 1 月	H27 (9-16) J-8D3-2~6	旱谷地渣场防护工程总平面布置图
17	2016 年 4 月	H27 (9-15) J-8D3-2-1~11	旱谷地渣场沟水处理工程图
18	2016 年 5 月	H27 (9-16) J-8D3-2X~6X	旱谷地渣场防护工程总平面布置图
19	2017 年 12 月	H27 (9-16) J-8D3-4X2~7X2	大弯子沟渣场防护工程
20	2017 年 12 月	H27 (9-15) J-8D3-2-6X~10X	大弯子沟沟水处理工程
21	2018 年 1 月	H27 (9-15) J-8D3-2-6X~10X	旱谷地渣场沟水处理工程图
22	2019 年 1 月	H27 (9-9) J-8D3-5-1~3	海子沟渣场第III期堆渣规划
23	2020 年 7 月	H27J-4D9-2-1~2	荒田弃渣场(存料场)植被恢复措施设计图
24	2020 年 12 月	H27J-4D9-1-1~2	延吉沟表土堆存场平面布置及典型措施设计图
25	2022 年 2 月	H27 (9-15) J-8D3-2-6XX~10XX	旱谷地渣场沟水处理工程图
26	2022 年 11 月	H27J-4D9-3-1~3	旱谷地弃渣场植物措施设计图
27	2025 年 2 月	H27 (18) J-10D9.1-2-5-01~03	荒田生态林迹地恢复工程施工图
28	2025 年 2 月	H27 (18) J-10D9.3-2-5-01~03	荒田生态林给排水施工图



## 1.2.4.3 设计通知及变更设计

在建设过程中根据实际情况进行了优化设计并提供了变更设计文件，详见表 1.2-2。

表 1.2-2 设计通知及变更设计情况表

序号	日期	文号	名称	内容
1	2012 年 4 月	BHT/0219-〔2012〕-001	关于新建村渣场前沿坡脚临时防护设计修改的通知	为提高新建村渣场前期堆渣汛期临时度汛的稳定性，需对已有渣体坡面及坡脚进行临时防护
2	2013 年 3 月	BHT/0247-〔2013〕-001	关于矮子沟渣场堆渣规划的通知	根据 2013 年 2 月设计协调会的意见，对矮子沟渣场进行分期堆渣规划
3	2013 年 11 月	BHT/0247-〔2013〕-002	关于提供矮子沟渣场Ⅳ期堆渣体型的通知	提供矮子沟渣场Ⅳ期堆渣体型
4	2018 年 11 月	BHT/0418-〔2018〕-036	关于提供矮子沟堆渣扩容图的设计修改通知	矮子沟渣场在Ⅳ期堆渣体型基础上新规划堆渣场地
5	2019 年 7 月	BHT/0246-〔2019〕-001	关于海子沟渣场第Ⅲ期堆渣规划局部体型调整的设计修改通知	根据 2019 年 4 月、6 月设计协调月例会，并结合清漂码头布置调整
6	2020 年 5 月	BHT/0418-〔2020〕-009	关于提供矮子沟渣场原七局钢管加工厂区域堆渣方案的设计通知	在 BHT/0418-〔2018〕-036 的基础上新规划堆渣场地
7	2020 年 7 月	BHT/0418-〔2020〕-012	关于矮子沟渣场原七局钢管加工厂堆渣区域堆渣要求局部调整的设计修改通知	取消 760m 以下毛石理砌护坡，调整钢筋石笼规格，调整排水涵管接引位置，补充水保措施
8	2020 年 8 月	BHT/0246-〔2020〕-001	关于提供海子沟渣场堆渣体型及边坡防护型式的设计修改通知	根据堆渣现状，结合清漂码头布置，对最终堆渣体型进行规划
9	2020 年 10 月	BHT/0500-〔2020〕-007	关于大弯子沟渣场规划方案及排导渠布置方案调整的设计修改通知	结合地方移民工程回采需求及后续料场开采量，规划渣场最终体型
10	2020 年 12 月	BHT/0839-〔2020〕-005	关于荒田渣场坡面防护型式局部调整的设计修改通知	沿江公路渣体边坡防护型式调整
11	2020 年 12 月	BHT/0839-〔2020〕-004	关于新建村渣场坡面防护调整的设计修改通知	考虑水库蓄水后，调整新建村渣场坡面防护型式
12	2021 年 4 月	BHT/0246-〔2021〕-001	关于明确海子沟渣场毛石理砌护坡技术要求并局部调整为干砌块石护坡的设计修改通知	优化护坡要求
13	2024 年 11 月	BHT/0971-〔2024〕-002	关于矮子沟生态林高程 825~834m 边坡的设计通知	调整绿化设计

### 1.2.5 水土保持方案变更情况

2019 年 1 月中国电建集团华东勘测设计研究院有限公司编制了《金沙江白鹤滩水电站水土保持方案变更报告书》，2019 年 2 月 11 日，水利部以水许可决〔2019〕15 号文对《关于金沙江白鹤滩水电站水土保持方案变更审批准予行政许可决定书》给予批复。根据水利部办公厅关于印发《生产建设项目水土保持方案管理办法》（水利部令第 53 号），就目前工程实际建设情况与批复的水保变更方案进行了逐项梳理对比，经分析本项目不涉及水土保持重大变更。

水土保持方案变更情况详见变更对比表 1.2-3。

表 1.2-3 水土保持方案变更情况表（水利部令第 53 号）

序号	相关规定	批复情况	实施情况	分析结果
1	工程扰动新涉及水土流失重点预防区或重点治理区的；	根据“水许可决〔2019〕15号”，工程选址涉及金沙江下游国家级水土流失重点治理区和省级水土流失重点治理区。	本工程涉及金沙江下游国家级水土流失重点治理区和省级水土流失重点治理区。	不涉及重大变更
2	水土流失防治责任范围或开挖填筑土石方总量增加 30%以上的；	根据“水许可决〔2019〕15号”本项目水土流失防治责任范围 29620.88hm <sup>2</sup> ，其中枢纽工程防治责任范围 22935.14 hm <sup>2</sup> 。本项目挖填方总量为 26201.04 万 m <sup>3</sup> ，其中枢纽工程挖填方总量为 14667.3 万 m <sup>3</sup>	实施阶段枢纽工程水土流失防治责任范围面积为 22489.68hm <sup>2</sup> ，较方案设计减少了 1.94%。工程土石方开挖填筑总量约为 15239.57 万 m <sup>3</sup> ，较原方案设计增加约 3.90%	不涉及重大变更
3	线型工程山区、丘陵区部分横向偏移超过 300 米以上的长度累计达到该部分线路长度 20%以上的；	不涉及	不涉及	不涉及重大变更
4	表土剥离量或植物措施总面积减少 30%以上的； 因工程扰动范围减少，相应表土剥离和植物措施数量减少的，不需要补充或者修改水土保持方案。	根据“水许可决〔2019〕15号”本项目表土剥离量为 361.04 万 m <sup>3</sup> ，其中枢纽工程表土剥离量为 120.90 万 m <sup>3</sup> 。项目植物措施总面积 913.50hm <sup>2</sup> ，其中枢纽工程植物措施总面积 382.22hm <sup>2</sup> 。	枢纽工程区剥离表土总量约 120.90 万 m <sup>3</sup> 至竣工验收阶段，枢纽工程植物措施总面积约 351.76 hm <sup>2</sup> ，较原方案设计面积减少约 7.97%	不涉及重大变更
5	水土保持重要单位工程措施体系发生变化，可能导致水土保持功能显著降低或丧失的。	本工程重要单位工程的措施体系包括防洪排导工程、景观绿化工程、拦挡工程、植被建设工程	本工程重要单位工程的措施体系包括防洪排导工程、景观绿化工程、拦挡工程、植被建设工程	无变更
6	在水土保持方案确定的弃渣场以外新设弃渣场的，或者因弃渣量增加导致弃渣场等级提高的；	根据“水许可决〔2019〕15号”本项目共布设 5 个弃渣场，总占地面积为 413.33hm <sup>2</sup> ，其中矮子沟弃渣场弃渣量为 3571.54 万 m <sup>3</sup> （松方，下同）；新建存弃渣场弃渣量为 170.00 万 m <sup>3</sup> ；海子沟弃渣场弃渣量为 4229.00 万 m <sup>3</sup> ；荒田弃渣场弃渣量为 100.00 万 m <sup>3</sup> ，旱谷地弃渣场弃渣量为 1487.00 万 m <sup>3</sup> 。	本项目共布设 5 个弃渣场，总占地面积为 413.33hm <sup>2</sup> ，其中矮子沟弃渣场弃渣量为 3482.55 万 m <sup>3</sup> （松方，下同），较批复方案减少 2.49%；新建村弃渣场弃渣量为 178.19 万 m <sup>3</sup> ，较批复方案增加 4.81%；海子沟弃渣场弃渣量为 4564.98 万 m <sup>3</sup> ，较批复方案增加 7.94%；荒田弃渣场弃渣量为 163.1 万 m <sup>3</sup> ，较批复方案增加 63.1%，旱谷地弃渣场弃渣量为 564.47 万 m <sup>3</sup> ，较批复方案减少 62.04%。各弃渣场位置均未发生变化，其中矮子沟、海子沟、荒田及新建村	不涉及重大变更

序号	相关规定	批复情况	实施情况	分析结果
			弃渣场等级未变化，旱谷地弃渣场等级降低一级。	

### 1.2.6 水土保持监测意见落实情况

自签订水土保持监测合同以后，长江水利委员会长江流域水土保持监测中心站按照监测实施方案及水土保持监测相关规范先后开展了多次现场监测工作，通过监测季度报告、年度报告的形式提出监测意见与建议，建设单位均能予以重视并切实敦促相关施工单位进行整改。

水土保持监测技术人员在监测、巡查、季度检查过程中，发现现场施工存在：道路边坡零星挂渣；部分表土堆存未拦挡、苫盖；部分新动工开挖作业面未剥离表土；停止运行的弃渣场植物措施实施不完善等问题。监测人员及时向建设单位提出问题及整改建议，监测意见以季度、年度的水土保持监测报告的形式提交给建设单位。建设单位立即组织主体工程和水土保持监理督促施工单位落实上述问题，对道路边坡零星挂渣及时清理转运；集中堆存表土并做好临时拦挡、苫盖工作；新的开挖作业面认真落实表土剥离工作；及时清理渣场堆渣，按设计图纸做好弃渣场分层及碾压工作，并按照设计要求对弃渣场绿化工作进行单独立项招标治理。

### 1.2.7 水土保持监督检查及落实情况

根据目前收集到的资料，水利部长江水利委员会、四川省与云南省水利厅、水电水利规划设计总院多次到白鹤滩水电站检查指导工作，建设单位均积极配合监督检查工作开展，同时，针对各级行政主管部门提出的问题和意见，均及时响应、积极落实，详见表 1.2-5。

根据各次督查意见的统计和结合现场整改完善情况，监督检查及落实情况主要意见如下：

表 1.2-4 水土保持监督检查及落实情况

序号	时间	检查单位	检查意见		落实回复情况		还存在问题
			文号	主要内容或整改要求	文号	整改落实情况	
1	2014年8月5日	四川省水土保持局、凉山州水务局、宁南县水务局	四川省水利厅关于金沙江白鹤滩水电站“三通一平”工程水土保持监督检查意见的函（川水函〔2014〕1170号）	1、按照水土保持方案批复的要求，落实有关水土保持报告制度。定期向长江水利委员会和四川省水行政主管部门报告水土保持方案实施情况	白工建筹〔2014〕223号	1、按照水土保持报告书的要求，筹备组已建立了水土保持月报、季报、年报和专报等报告制度。筹备组每月向宁南县水务局报送水土保持简报，定期向集团公司工程建设管理局、科环部报送水土保持季报与年报。根据集团公司各部门职能分工，白鹤滩水电站水土保持季报、年报已由工程建设管理局报长江水利委员会及四川省水利厅。	-
				2、加强工程建设中水土保持临时防护措施建设。完善施工道路、施工迹地排水、沉沙、挡护等水土保持临时措施，确保安全度汛		2、根据检查意见的要求，白鹤滩筹备组组织对施工道路、弃渣场、施工场地等截排水设施进行了完善（详见附件），确保了各水土保持临时设施安全度汛。	
				3、进一步完善各防治责任区的水土保持措施体系。督促施工单位严格按照水土保持方案和后续设计，抓紧完善各项水土保持措施；及时实施施工迹地植被恢复；同时督促施工单位做好对已建成水土保持措施的运行管护工作		3、筹备组会同设计、监理、施工单位组织召开了落实四川省水利厅水土保持监察意见专题会议，梳理出了各施工作业面需整改落实的水土保持措施及植物措施，要求施工单位严格按照水土保持设计与报告书的要求落实水土保持措施。截至回复意见前，除弃渣场正在使用、未采取植物恢复措施外，施工区其余裸露表土区域已采取植物措施，整改基本完成。针对已建成的水土保持设施，施工单位已制定专门的运行管护方案并负责管护	
				4、加强水土保持后续设计，按规定履行变更报批手续		4、筹备组组织设计、环境监理等单位对施工区存在的水土保持措施变更情况进行了全面梳理，并对《金沙江白鹤滩水电站“三通一平”工程水土保持方案报告书》中水土保持措施及相应的变更进行了核查，已将施工区内水土保持措施变更纳入主体工程水土保持报告书。截至回复意见前，该报告书已通过水电水利规划设计总院审查，并取得了水利部批复。	
				5、及时缴纳水土保持补偿费，尽快完善水土保持设施竣工验收的相关准备工作		5、工程建设管理局正组织筹备组与贵厅就水土保持设施补偿费缴纳金额、缴纳计划等进行磋商，待商定后，筹备组将按商定的缴纳计划进行缴费	

# 1 建设项目及水土保持工作情况

序号	时间	检查单位	检查意见		落实回复情况		还存在问题
			文号	主要内容或整改要求	文号	整改落实情况	
2	2017年5月22日	长江委、四川水利厅、云南水利厅、昭通市水利局、凉山彝族自治州水利局、巧家县水务局、宁南县水务局	长江水利委员会关于印发金沙江白鹤滩水电站水土保持监督检查意见的通知（长水土〔2017〕262号）	1、部分施工场地和施工道路下边坡裸露，未落实边坡防护措施	白工建筹〔2017〕201号	1、建设部组织各施工单位对施工区各施工场地和道路进行了系统排查，对部分场地裸露下边坡采取了覆土绿化措施以防止水土流失，部分场地目前已完成，三滩区域场地汛期后开始实施。	-
				2、海子沟（大田坝）弃渣场部分裸露边坡未采取防护措施		2、海子沟（大田坝）弃渣场临江侧坡脚已经进行混凝土挡墙挡护，针对挡墙以上部分裸露边坡在5月份设计例会已做出安排，拟进行锚喷混凝土进行防护，汛期后开始实施。	
				3、汛期要加强对已实施水土保持措施的巡查，确保安全度汛		3、建设部已建立水土保持巡查制度，每周、月、季度定期检查与专项检查制度。3月25-31日，已结合施工区汛前安全大检查对施工区各水土保持措施进行专项检查，系统排查、消除了水保措施安全隐患。汛期已联合监理、监测、施工单位等开展多次日常水土保持检查和专项检查，目前，各水土保持设施运行正常。	
				4、施工区表土剥离与保护措施实施不到位，难以满足后期绿化需求		4、建设部对施工区表土收集与保护进行了全面梳理，要求表土堆存场运行管理单位加强对表土堆存场的管理与保护；要求水电八局砂石项目加强对旱谷地料场区域表土剥离与收集，建立表土收集与使用台账，以保证施工区后期绿化表土需求。	
				5、现阶段开展的水土保持监测工作范围主要是枢纽工程建设期的施工区，未覆盖移民安置区		5、白鹤滩水电站枢纽区施工期水保监测已委托长江委水土保持中心监测站开展监测工作，各项工作正常开展。按照建设管理公司统一安排，监测成果报告年末集中、统一报送长江水利委员会及云南省、四川省水利厅。	
				6、没有定期向长江委提交水土保持监测成果报告		6、建设部已委托中国电建集团中南勘测设计研究院有限公司开展施工区环境保护与水土保持综合监理。	
				7、建设单位应督促监理单位按照水土保持方案批复文件和相关规定要求，落实并做好水土保持监理工作，确保水土保持工程建设的质量和进度		7、建设部已建立环境保护与水土保持宣传培训制度，每年利用环境保护与水土保持季度例会结合世界水日、世界环境日等定期或不定期对施工单位开展水土保持法律法规及技术培训。8月18日组织开展了水电站环境保护与水土保持相关法律法规标准规范等宣贯，进一步提高了各参建单位水土保持技术管理。	
				8、建设单位应加强对施工单位水土保持法律法规宣贯，提高施工单位水土保持意识；组织施工单位开展水土保持技术培训，提高施工单位技术管理水平			

1 建设项目及水土保持工作情况

序号	时间	检查单位	检查意见		落实回复情况		还存在问题
			文号	主要内容或整改要求	文号	整改落实情况	
3	2024年6月14日	云南水利厅、昭通市水利局、巧家县水务局	云南省水利厅关于金沙江白鹤滩水电站水土保持监督检查意见〔2024〕1915号	1、旱谷地砂石加工系统区域场内道路排水沟堵塞、不能顺接	白工建〔2024〕64号	1、建设部组织施工单位系统梳理区内排水设施，按要求施工单位对旱谷地砂石加工系统区域场内排水沟安排人员进行清理堵塞物，目前已完成对场内排水沟的清理，并完成排水沟顺接，确保了场内水体能够有序排出。	-
				2、海子沟弃渣场植物措施未落实，旱谷地料场、旱谷地弃渣场、旱谷地砂石加工系统区域植物措施已落实的成活率、覆盖率低		2、建设部针对海子沟渣场已规划建设国家水土保持科技示范园，目前海子沟弃渣场顶部平台临建设施已全部拆除，海子沟水土保持科技示范园已完成招标文件编制，于2024年9月发布招标文件，2025年3月启动现场覆绿工作；旱谷地弃渣场及砂石加工系统区域各平台已基本完成覆土复垦施工；对于已落实植物措施成活率低、覆盖率低的情况，建设部已要求施工单位对旱谷地弃渣场及砂石加工系统区域进行绿化补植，并加强日常养护工作，施工单位定期向建设部汇报旱谷地弃渣场及砂石加工系统区域植物生长情况。建设部联合监理、监测、施工单位等多次开展对水土保持植物措施生长情况专项巡查，目前，旱谷地施工区水土保持植物长势良好。	
				3、经查阅资料发现水土保持监测季报部分内容不符合有关规定，未严格按照办水保〔2020〕161号文对项目水土流失防治情况进行评价		3、水土保持监测单位已按照办水保〔2020〕161号文件要求对项目水土流失防治情况进行了复核，后续加强现场管理；根据现场整改的进度，分别对历年季度报告进行了复核，并补充了本次检查提出的整改意见的具体落实。	
				4、水土保持监测档案资料不完整、不规范		4、水土保持监测单位对纸质版监测原始资料进行了整理，包括地表扰动情况监测记录表、水力侵蚀测针监测表、水力侵蚀控制站监测记录表、水土保持措施实施情况统计表。	
				5、加强水土保持法律法规学习，认真贯彻落实《中华人民共和国水土保持法》，严格落实水土保持“三同时”制度，按照批复的水土保持方案，落实各项水土保持措施。		5、建设部制定了环境保护与水土保持管理办法，定期对施工单位开展水土保持相关法律法规培训。建设部会同设计、监理、施工单位组织召开了严格落实《中华人民共和国水土保持法》及水土保持“三同时”制度专题会议，会上深入学习《中华人民共和国水土保持法》、水土保持“三同时”制度，向参会单位就水土保持相关法律法规标准、规范等进行宣贯，并要求参会单位认真履行水土保持责任，加强集团公司各部门学习宣传力度，会议进一步提高了各参建单位水土保持技术管理水平。	
				6、督促施工单位严格按照批复的水土保持变更方案及施工图设计，落实及			

## 1 建设项目及水土保持工作情况

			完善弃渣场区、料场区等各分区水土保持植物措施，加强已实施水土保持措施的管护，对堵塞的排水沟及时进行疏通，确保其正常发挥水土流失防治作用		6、建设部已组织参建各方系统梳理各分区剩余水保措施，并制定了详细措施方案，目前各标段招采工作有序推进，部分项目施工单位已进场实施。同时要求施工单位严格按照已批复的《金沙江白鹤滩水电站水土保持方案变更报告书》及相关设计文件的要求落实各项水土保持植物措施，并加强对已实施水土保持设施的管护。	
			7、加强各参建单位的管理，督促水土保持监测单位严格按照有关规范、文件要求开展监测工作，及时整编监测成果并按时提交成果资料		7、建设部根据检查意见中的整改意见要求，全面加强对各参建单位的日常管理工作；督促水土保持监测单位严格按照有关规范、文件要求开展水土保持监测工作，在水土保持监测期间要做好监测原始记录汇总和数据整编，按季度编制好水土保持监测报告并报送水行政主管部门。	
			8、做好水土保持档案管理工作，及时规范整理有关档案资料		8、水土保持档案管理工作在总体上随合同项目并按照档案管理要求进行归档；项目跨度时间长的分年度进行先归档，各参建单位按建设部档案管理相关文件要求向建设部移交归档材料，并要求各参建单位在后续工作中及时规范整理有关档案资料。	
			9、项目整体完工后，及时组织水土保持设施自主验收，并向水利部报备		9、建设部计划 2024 年年底开展竣工阶段水土保持设施预验收，对于已完工和待建的水土保持设施，已按《金沙江白鹤滩水电站水土保持方案变更报告书》及相关设计文件有序实施和安排，并于 2025 年开展竣工阶段水土保持设施验收，届时建设部将组织各参建单位进行水土保持设施自主验收，并向水利部报备。	



### 1.2.7 水土流失危害事件处理情况

监测工作开展过程中,长江水利委员会长江流域水土保持监测中心站组织开展了对建设单位、施工单位、监理单位、施工单位等的水土保持宣传培训,强调了水土保持法的重要性,就监测工作开展情况及水土流失防治存在的问题进行了反馈与商讨,指出了项目在施工过程中存在的问题,提出了相应的建议,针对本工程水土流失防治存在的问题提出了整改建议,建设单位对监测单位提出的建议非常重视,并积极组织施工单位落实整改。

本项目在施工过程中,未发生重大水土流失危害事件。

## 1.3 监测工作实施情况

### 1.3.1 监测实施方案执行情况

我单位于 2012 年接受委托开展金沙江白鹤滩水电站“三通一平”工程的水土保持监测工作,对于 2010 年 6 月-2011 年 12 月之间的水土保持监测工作,我单位根据遥感监测、卫星影像等手段,结合已收集到的施工资料和监理月报,对扰动面积及水土保持措施给予统计与评价。对于 2012 年~2014 年金沙江白鹤滩水电站“三通一平”工程的水土保持监测工作,我单位依据该项目《金沙江白鹤滩水电站“三通一平”工程水土保持方案报告书》(以下简称“‘三通一平’方案报告书”)及其批复文件,组织技术人员对该工程的现场进行查勘和调查,于 2012 年编制完成了《白鹤滩水电站工程水土保持监测设计与实施计划》报建设单位。根据“三通一平”监测实施方案,充分考虑各个区域的水土流失特点,在统筹考虑后续电站建设水土保持监测体系布设的基础上,总体布设相对固定的监测点位 33 个。后续监测过程中采用 GPS、RTK、激光测距仪等,结合简易水土流失观测场、植物样地调查、远程监控以及遥感监测等水土保持监测方法,对项目区的水土流失现状与水土保持措施实施情况进行了监测。截至 2014 年 12 月共完成完成了 19 期白鹤滩电站“三通一平”工程水土保持监测季报和 5 期水土保持监测年度报告,并于 2015 年 12 月完成《金沙江白鹤滩水电站“三通一平”阶段水土保持监测总结报告》备案工作。

2016 年 1 月,受建设单位委托我单位负责金沙江白鹤滩水电站主体工程水土保持监测工作,接受委托后,我单位立即成立了监测项目部,全面开展监测相关工作。对于 2015 年 1 月至 2015 年 12 月底期间的水土保持监测工作,我单位

根据遥感监测、卫星影像等手段，结合已收集到的施工资料和监理月报，对扰动面积及水土保持措施给予统计与评价。从2016年1月以后的水土保持监测工作，我单位严格遵照《生产建设项目水土保持监测规程（试行）》（办水保〔2015〕139号）和《生产建设项目水土保持监测与评价标准》要求开展水土保持监测工作。

2016年2月，监测项目部提交了《监测实施方案》。根据《监测实施方案》，监测项目部对地面观测点进行实地调查，考虑现场施工环境条件特点，白鹤滩水电站主体工程监测设置固定监测点42个，其中径流小区21个、简易观测场监测点21个；布置巡视监测点37个，植物样方调查点35个。

白鹤滩水电站主体工程建设期间，监测单位共编写白鹤滩水电站主体工程水土保持监测简报96份，水土保持监测季度报43份，水土保持监测年报10份，并于2025年12月完成《金沙江白鹤滩水电站水土保持监测总结报告》。

2010年6月至2025年12月，白鹤滩“三通一平”工程与主体工程我单位累计共完成水土保持监测季度报62份、水土保持监测年报15份、主体工程水土保持简报96份、《金沙江白鹤滩水电站“三通一平”阶段水土保持监测总结报告》1份，《金沙江白鹤滩水电站蓄水验收水土保持监测总结报告》1份，《金沙江白鹤滩水电站水土保持监测总结报告》1份。

随着工程进展，我单位严格按照《实施方案》要求，按时开展水土保持监测各项工作，与设计、施工、监理等单位代表保持密切联系与沟通，并及时提交监测报告成果相关单位。

### 1.3.2 监测项目部设置

2012年1月，我单位在白鹤滩水电站成立驻地监测项目部，并于2012年2月开展了水土保持监测技术交底及水土保持宣贯工作。

为了根本上保证监测工作的质量，我单位遴选监测经验丰富、技术能力过硬的技术人员投入到本项目监测工作中，所有投入的监测技术人员和项目负责人均有水土保持监测实施经验。

本项目实行项目经理负责制，明确项目负责人以及总监测工程师，组建综合组、监测组（室内监测组与驻点监测组）和财务组三个项目组，制定项目管理制度和岗位职责。针对项目实际情况，落实各项监测工作，明确责任到人，详细分工，同时加强与当地水行政主管部门的联系，及时获取水土保持工作信息。

项目经理：负责协调与建设单位、各级水行政主管部门的关系，组织人力、设备、物资等各种资源。

总监测工程师：负责审查和审批监测实施方案、监测大纲、监测计划、技术规定、监测成果报告，技术指导。

水土保持监测项目组由综合组、监测组和财务组组成。项目组具体负责监测机构的正常运行，项目的具体组织、实施和管理，协调与参建各方关系、监测成果上报、信息反馈与沟通。分组具体职责如下：

综合组：负责日常管理、后勤服务和对外协调等工作。

监测组：负责监测工作的具体组织和实施，监测数据分析与处理，质量控制、成果报告编制。

财务组：负责合同管理、财务管理以及计划管理。

项目组织机构见图 1.3-1，监测机构及岗位负责人情况见表 1.3-1，各组监测人员与分工见表 1.3-2。

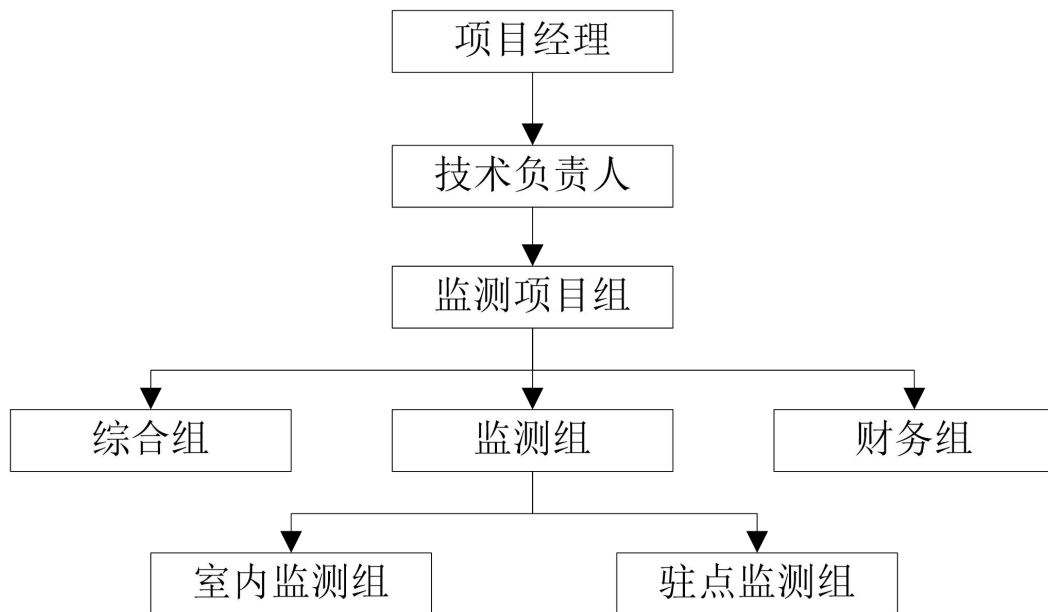


图 1.3-1 水土保持监测组织机构图

表 1.3-1 监测机构及岗位负责人情况表

岗 位	负责人	职务/职称	职 责 与 任 务
项目经理	姚 赫	中心站副主任/教授级高工	项目总负责；组织协调各方工作，审定监测计划、监测大纲、监测实施方案、监测技术规程、监测成果报告。
总监测工程师（技术负责人）	李仁华	中心站主任/教授级高级工程师	技术总负责；组织协调各方技术工作，组织编制和审查监测计划、监测实施方案、监测技术规程、监测成果报告，联络建设单位和施工单位，协助向水

岗 位	负责人	职务/职称	职 责 与 任 务
			行政主管部门报送监测成果，签署有关文件。
监测组	项 宇	设计室主任/ 高级工程师	负责项目实施，组织协调各监测工作小组，编制监测计划、监测实施方案、监测技术规程；组织开展地面监测和调查监测，质量检查和控制，数据汇总分析，审核年度报告和监测总结报告。
财务组	杨新汉	高级工程师	组织编制监测经费预算，参与监测实施方案制定。负责合同管理、财务管理以及计划管理。
综合组	王 莉	高级工程师	文控，负责发文和收文，对建设单位、施工单位与监测部往来文件、资料、监测原始记录表格、监测中间成果、监测总结报告、合同项成果、资料、文件等管理和归档，验收后资料移交等。

表 1.3-2 各组人员组成及职责

组别		姓名	职务	职 责 与 任 务
监测组	驻点监测组	高 飞	小组长	项目现场负责，负责组织现场监测工作，指导现场监测人员开展监测。组织开展地面、调查监测，完成项目区内的监测任务，负责监测数据、表格汇总、整理和分析，编制监测简报、季报、年度报告初稿。
		曾文杰	组员	按照分工开展地面监测、调查监测，完成资料收集、数据获取、整理并编写年度监测报告；完成外业数据分析和处理，统计汇总。
		张心怡	组员	
		涂正安	组员	
		严 能	组员	
	室内监测组	曾红娟	小组长	项目室内负责，负责组织室内监测工作，指导室内监测人员开展监测。组织开展遥感监测，负责遥感监测数据、表格汇总、整理和分析，参与编制监测简报、季报、年度报告初稿。
		张 歆	组员	按照分工开展遥感监测，主要进行遥感影像资料解译，外业资料数据分析，表格填写，整理上报，完成监测任务。
		赵俊华	组员	
		张玉华	组员	
		田 红	组员	
综合组		桂惠中	组员	按照分工开展各项监测数据、文件、资料的整理、归档。
财务组		俞 丰	组员	编制监测经费预算，进行资金、进度控制。
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	
单位地址			湖北省武汉市江岸区惠济路 63 号永成精英汇大厦 B 座 1-4 层	
邮编：			430010	

项目建设期间，我单位监测人员定期对项目区的水土流失现状，搜集现场资料，遇到暴雨和大风时进行加测，并及时向建设项目部反映水土保持措施实施进度和水土流失安全隐患。水土保持定点监测严格按照施工、安全、环保原则，在施工期间对施工单位上报的水土保持工程施工方案进行整理并提出控制要求，施工中要求施工单位加强安全与环保意识，对施工过程进行安全评价并提出实施方案，有效地防止水土保持安全事故和水土流失危害事件的发生。

### 1.3.3 监测点布设

#### (1) “三通一平”工程建设时期监测点布设情况

2012 年，白鹤滩“三通一平”工程建设期间，根据《“三通一平”方案报告书》和《“三通一平”监测实施方案》，结合各个区域的水土流失特点，在统筹考虑后续电站建设水土保持监测体系布设的基础上，进行“三通一平”监测点位布设，对《“三通一平”水土保持方案》划分的主体准备工程防治区、弃渣场防治区、场内交通防治区、施工临时场地防治区、表土堆存区等 5 个防治区总体布设相对固定的监测点位 33 个，具体布设情况如下：

1) 主体准备工程防治区

共布设 8 个监测点位，分别在大寨沟泥石流治理区、建设管理中心、左岸引水系统进水口、右岸泄洪洞出口等 4 个区域布设。

大寨沟泥石流治理区在下红岩崩坡积体设 1 处地质灾害监测点，在泥石流沟道结合拦沙坝布置 1 处地质灾害监测点；建设管理中心在开挖边坡和填筑边坡各设 1 处监测点；左岸引水系统进水口、右岸泄洪洞出口各设 2 处开挖边坡监测点。

2) 场内交通工程防治区

在场内交通的路堤边坡、路堑边坡、隧道口等共设 8 处监测点。

3) 弃渣场防治区

选择矮子沟弃渣场、海子沟弃渣场、新建村弃渣场、荒田弃渣场、大田坝弃渣场以及白鹤滩弃渣场 6 处监测点。

4) 施工临时设施防治区

在新建村工区、荒田村工区、半坡～三滩村工区、白鹤滩村工区、马脖子红岩村工区各布设 1 处监测点，同时在新建村表土堆存场、大花地表土堆存场各布设 1 处监测点。

5) 其它封闭区防治区。

根据现场实际情况，在其他封闭施工管理区内，工程建设未扰动区域布设原状对比监测点，左右岸各布设一组，每组根据不同坡度、土地类型、覆盖度等选择布设 6 个水土流失对比小区。

(1) 主体工程建设和时期监测点布设情况

2016 年，白鹤滩主体工程建设和时期，根据《方案报告书》和《监测实施方案》，为体现水土保持监测的全面性、典型性和代表性，并结合各分区内土壤侵蚀类型和地形地貌特点的不同，在总结野外考察认识和分析勘测资料的基础上，经过反复研究，选取容易造成大量水土流失，且具有一定的代表性的地点作为监

测点，各监测区采用定点监测和调查监测相结合的方法进行监测，工程气象观测数据可直接从三峡集团气象站收集引用，故不设置雨量观测点，白鹤滩水电站主体工程监测设置固定监测点 42 个，其中径流小区 21 个、简易监测点 21 个；布置巡视监测点 37 个，植物样方调查点 35 个，另外布设远程视频监测点 4 个。

2019 年至 2021 年，因工程施工和水库蓄水等原因，我单位对位于部分固定监测点及蓄水位以下与水位变幅区内的固定监测点进行了拆除，同时为保持监测体系的完整性，在蓄水后新增了 3 处固定监测点位作为补充。

白鹤滩水电站主体工程现存固定监测点 35 个，其中径流小区 11 个、简易观测场监测点 24 个；布置巡视监测点 37 个，植物样方调查点 24 个。

监测点位布设及监测点位变化情况详见表 1.3-3~1.3-5。

表 1.3-3 白鹤滩水电站枢纽工程水土保持监测径流小区点位表

序号	防治分区	监测区域	编号	点位名称	小区位置	点位坐标	小区规格 (长×宽) m	径流小区组成	备注
I	枢纽及 导流工程	大寨沟综合 治理区	01	下红岩崩坡积体边坡径流小区	右岸坝肩区域	X=590091.6320, Y=3012310.2044	10×5	砖砌集(分)流池;	永久监测点
		坝区整治 左右岸边坡	02	坝区整治右岸开挖边坡径流小区	右岸坝肩南侧	X=589959.9860, Y=3012363.8630	10×5	砖砌集(分)流池;	永久监测点
			03	坝区整治左岸开挖边坡径流小区	左岸发电机组西 侧框格护坡	X=588700.6002, Y=3013040.7425	10×5	砖砌集(分)流池;	永久监测点
II	场内交通 工程区	左岸高线公 路	04	左岸高线路堑边坡(框格护坡) 径流小区	左岸上村梁子隧 洞南侧	X=588839.7912, Y=3008759.6654	10×5	砖砌集(分)流池;	永久监测点
		左岸高线公 路		左岸高线路堑边坡(植被护坡) 径流小区	左岸高线公路牛 圈营地东南侧	X=588948.6483, Y=3011886.0949	8×5	砖砌围埂+砖砌汇流 槽+分流桶;	主体工程建设 需要于 2020.6 被拆除
		左岸低线公 路		左岸低线路堤边坡径流小区	左岸泄洪洞I号 施工场地北侧	X=589181.9064, Y=3010605.6808	10×5	砖砌围埂+砖砌汇流 槽+分流桶;	2021年5月份蓄 水拆除
		右岸高线公 路	05	右岸高线路堑边坡径流小区	右岸坝肩南侧区 域	X=589883.2230, Y=3012166.2700	10×5	砖砌围埂+砖砌汇流 槽+分流桶;	永久监测点
		右岸低线公 路	06	右岸低线路堤边坡(综合护坡) 径流小区	右岸地场标钢管 加工厂东侧	X=588285.5111, Y=3015663.0591	8×5	砖砌围埂+砖砌汇流 槽+分流桶;	永久监测点
		右岸低线公 路	07	右岸低线路堤边坡径流小区	右岸水厂东侧	X=588228.7960, Y=3015702.6347	8×5	砖砌围埂+砖砌汇流 槽+分流桶;	永久监测点
III	弃渣场工 程区	矮子沟弃渣 场		矮子沟弃渣场径流小区	左岸六城坝金结 厂西侧	X=589393.7273, Y=3008117.3948	10×5	钢板围埂+成品汇流 槽+砖砌分流池;	2021年5月份蓄 水拆除
		新建村弃渣 场		新建村弃渣场径流小区	左岸新建村弃渣 场	X=589042.7858, Y=3010294.1472	10×5	钢板围埂+成品汇流 槽+分流桶;	2021年5月份蓄 水拆除
		荒田弃渣场	08	荒田弃渣场径流小区	左岸荒田弃渣场	X=587297.3296, Y=3016218.4891	10×5	砖砌围埂+砖砌汇流 槽+分流桶;	永久监测点
IV	表层土	六城坝营地		六城坝表土堆存场径流小区	六城坝表土堆场	X=589654.6988,	10×5	钢板围埂+成品汇流	2021年5月份蓄

1 建设项目及水土保持工作情况

序号	防治分区	监测区域	编号	点位名称	小区位置	点位坐标	小区规格 (长×宽) m	径流小区组成	备注
	堆存场区	表土堆存场			北侧	Y=3008114.6997		槽+分流桶;	水拆除
V	施工生产 生活设施	业主营地	09	业主营地径流小区	业主营地运动场 西侧	X=588559.0760, Y=3008782.2206	6×5	砖砌围埂+砖砌汇流 槽+分流桶;	永久监测点
		施工场地		左岸施工场地(左岸大坝标)径 流小区	左岸大坝标施工 场地	X=588538.7918, Y=3010527.6141	10×5	砖砌围埂+砖砌汇流 槽+分流桶;	2021年5月份蓄 水拆除
		施工场地		左岸施工营地(左岸水电四局) 径流小区	左岸牛圈营地施 工场地	X=588583.9341, Y=3012091.7890	8×5	砖砌围埂+砖砌汇流 槽+分流桶;	主体工程建设 需要于 2018.9 被拆除
		施工场地		左岸施工营地(左岸钢管拼装厂) 径流小区	左岸钢管拼装厂 施工场地	X=587255.2667, Y=3016461.7982	10×5	砖砌围埂+砖砌汇流 槽+分流桶;	主体工程建设 需要于 2019.5 被拆除
		施工场地		右岸施工营地(右岸科研院)径 流小区	右岸科研院东侧 场地	X=590138.6103, Y=3012867.3438	8×5	砖砌围埂+砖砌汇流 槽+分流桶;	主体工程建设 需要于 2020.3 被拆除
		施工场地	10	右岸施工营地(9#-1营地)径流 小区	右岸 9#-1 营地 北侧(机修场附 近)	X=590081.9243, Y=3012729.1823	10×5	砖砌围埂+砖砌汇流 槽+分流桶;	永久监测点
VII	其他封闭 施工管理 区	左岸	11	左岸原状对比径流小区	左岸垃圾填埋场 南侧场地	X=588922.3175, Y=3013322.1891	8×5	砖砌围埂+砖砌汇流 槽+分流桶;	永久监测点
		右岸		右岸原状对比径流小区	右岸坝肩南侧山 顶区域	X=589839.0725, Y=3012078.5052	8×5	砖砌围埂+砖砌汇流 槽+分流桶;	2021年5月份拆 除



表 1.3-4 白鹤滩水电站枢纽工程水土保持监测植物样方点位表

序号	防治分区	监测区域	编号	点位名称	点位位置	点位坐标	规格 (长×宽)m	备注
I	枢纽及 导流工程	左岸主体施工区	01	左岸开挖边坡植被监测点	左岸开挖边坡	X:588765.19, Y:3012722.65	2×2	固定监测点
		右岸主体施工区	02	右岸下红岩崩坡积体边坡植被 监测点	右岸下红岩崩坡积体边坡	X:590015.178, Y:3012329.73	2×2	固定监测点
		右岸主体施工区	03	右岸大寨沟泥石流综合治理植 被监测点	右岸大寨沟泥石流综合治理区 域	X:590034.94, Y:3012064.96	2×2	固定监测点
		右岸主体施工区	04	右岸开挖边坡植被监测点	右岸开挖边坡	X:589880.76, Y:3012053.98	2×2	固定监测点
II	场内交通 工程区	左岸低线公路		左岸低线公路植被监测点 A	左岸低线公路	X:589076.23, Y:3009137.06	2×2	原位置 2021 年 7 月被淹没
		左岸低线公路		左岸低线公路植被监测点 B	左岸低线公路	X:589242.85, Y:3010716.61	2×2	原位置 2021 年 7 月被淹没
		左岸高线公路	05	左岸高线公路植被监测点 A	左岸高线公路	X:588867.42, Y:3011557.14	2×2	固定监测点
		左岸高线公路	06	左岸高线公路植被监测点 B	左岸高线公路	X:588807.49, Y:3010204.69	2×2	固定监测点
		右岸低线公路		右岸低线公路植被监测点 A	右岸低线公路	X:587715.92, Y:3016031.82	2×2	原位置 2021 年 7 月被拆除
		右岸低线公路		右岸低线公路植被监测点 B	右岸低线公路	X:587773.91, Y:3016025.37	2×2	原位置 2021 年 7 月被拆除
		右岸高线公路	07	右岸高线公路植被监测点 A	右岸高线公路	X:590108.77, Y:3012887.35	2×2	固定监测点
		右岸高线公路	08	右岸高线公路植被监测点 B	右岸高线公路	X:589975.87, Y:3012183.24	2×2	固定监测点
III	弃渣场区	矮子沟弃渣场		矮子沟弃渣场植被监测点 A	矮子沟弃渣场	X:589596.85, Y:3008031.75	2×2	原位置 2021 年 7 月被淹没

1 建设项目及水土保持工作情况

序号	防治分区	监测区域	编号	点位名称	点位位置	点位坐标	规格 (长×宽)m	备注
		矮子沟弃渣场		矮子沟弃渣场植被监测点 B	矮子沟弃渣场	X:589420.05, Y:3008024027	2×2	原位置 2021 年 7 月被淹没
		新建村弃渣场		新建村弃渣场植被监测点 A	新建村弃渣场	X:589420.05, Y:3008024027	2×2	原位置 2021 年 7 月被淹没
		新建村弃渣场		新建村弃渣场植被监测点 B	新建村弃渣场	X:589139.22, Y:3010185.46	2×2	原位置 2021 年 7 月被淹没
		荒田弃渣场	09	荒田弃渣场植被监测点 A	荒田弃渣场	X:589176.09, Y:3014056.74	2×2	固定监测点
		荒田弃渣场	10	荒田弃渣场植被监测点 B	荒田弃渣场	X:589116.02, Y:3014217.43	2×2	固定监测点
		海子沟弃渣场		海子沟弃渣场植被监测点 A	海子沟弃渣场	X:590160.36 Y:3010554.12	2×2	原位置 2021 年 7 月被淹没
		海子沟弃渣场		海子沟弃渣场植被监测点 B	海子沟弃渣场	X:590013.21 Y:3009714.52	2×2	原位置 2021 年 7 月被淹没
		旱谷地弃渣场	11	旱谷地弃渣场植被监测点 A	旱谷地弃渣场	X:593654.60 Y:2982291.68	2×2	动态监测点
		旱谷地弃渣场	12	旱谷地弃渣场植被监测点 B	旱谷地弃渣场	X:593439.33 Y:2982250.75	2×2	动态监测点
IV	料场区	旱谷地料场	13	旱谷地料场植被监测点	旱谷地料场	X:594166.56 Y:2982280.76	2×2	动态监测点
V	表层土 堆存场区	矮子沟表土堆存场		矮子沟表土堆存场植被监测点	矮子沟表土堆存场	X:588411.62, Y:3008110.95	2×2	原位置 2021 年 7 月被淹没
		新建村表土堆存场		新建村表土堆存场植被监测点	新建村表土堆存场	X:588855.12, Y:3009774.53	2×2	原位置 2021 年 7 月被淹没
		大寨沟表土堆存场	14	大寨沟表土堆存场植被监测点	大寨沟表土堆存场	X:590162.7210 Y:3012368.2037	2×2	动态监测点
		海子沟表土堆存场	15	海子沟表土堆存场植被监测点	海子沟表土堆存场	X:590722.85, Y:3009725.34	2×2	固定监测点

1 建设项目及水土保持工作情况

序号	防治分区	监测区域	编号	点位名称	点位位置	点位坐标	规格 (长×宽) m	备注
VI	施工生产 生活设施	上村梁子业主营地	16	上村梁子业主营地植被监测点	上村梁子业主营地	X:588712.49, Y:3008876.23	2×2	固定监测点
		上村梁子业主营地	17	上村梁子业主营地植被监测点	上村梁子业主营地	X:588405.12, Y:3008820.51	2×2	固定监测点
		左岸新建村施工营地	18	左岸新建村施工营地植被监测点	左岸新建村施工营地	X:588876.12, Y:3010352.61	2×2	固定监测点
		荒田施工场地	19	荒田施工场地植被监测点	荒田施工场地	X:589066.92, Y:3014130.85	2×2	固定监测点
		右岸坝肩施工营地	20	右岸坝肩施工营地植被监测点	右岸坝肩施工营地	X:590060.37, Y:302764.26	2×2	固定监测点
		右岸坝肩施工营地	21	右岸坝肩施工营地植被监测点	右岸坝肩施工营地	X:590062.77, Y:3012705.38	2×2	固定监测点
		右岸坝肩施工营地	22	右岸坝肩施工营地植被监测点	右岸坝肩施工营地	X:589312.28, Y:3011255.95	2×2	固定监测点
VII	其他封闭 施工管理 区	左岸原状对比	23	左岸原状对比植被监测点	左岸原状对比	X:588935.22, Y:3013355.47	2×2	固定监测点
		右岸原状对比	24	右岸原状对比植被监测点	右岸原状对比	X:589819.53, Y:3012046.97	2×2	固定监测点

表 1.3-5 白鹤滩水电站枢纽工程水土保持监测简易观测场点位表

序号	防治分区	监测区域	编号	点位名称	点位位置	点位坐标	规格 (长×宽)m	备注
I	枢纽及导流工程	大寨沟综合治理区	1	右岸大寨沟综合治理简易监测点	右岸坝肩下红岩崩坡积体边坡	X:590162.7210 Y:3012368.2037	2×2	固定监测点
II	场内交通工程区	左岸低线公路	2	左岸低线公路简易监测点	左岸低线公路荒田存料场下边坡	X:589116.02, Y:3014217.43	2×2	固定监测点
		左岸低线公路		左岸低线公路简易监测点	左岸低线公路新建村渣场处	X:589420.05, Y:3008024027	2×2	原位置 2021 年 7 月被淹没
		左岸高线公路	3	左岸高线公路简易监测点	左岸高线公路白鹤滩综合仓库施工场地对面	X:588322.5303 Y:3009988.7658	2×2	固定监测点
		左岸高线公路	4	左岸高线公路原牛圈营地简易监测点	左岸高线公路原牛圈营地	X=588583.9341, Y=3012091.7890	2×2	固定监测点
		右岸高线公路	5	右岸高线公路简易监测点	右岸高线公路坝区 Z 字型公路边坡	X:590041.2714 Y:3012145.3004	2×2	固定监测点
III	弃渣场区	矮子沟弃渣场	6	矮子沟弃渣场简易监测点	矮子沟弃渣场	X:589420.05, Y:3008024027	2×2	固定监测点
		矮子沟弃渣场		矮子沟弃渣场简易监测点	矮子沟弃渣场	X:589318.2475 Y:3007945.9346	2×2	原位置 2021 年 7 月被淹没
		海子沟弃渣场	7	海子沟弃渣场简易监测点	海子沟弃渣场半坡营地旁	X:590013.21 Y:3009714.52	2×2	固定监测点, 2021 年 7 月份新增
		海子沟弃渣场		海子沟弃渣场简易监测点	海子沟弃渣场下边坡	X:589867.6966 Y:30009777.183	2×2	原位置 2021 年 7 月前被淹没
		荒田弃渣场	8	荒田弃渣场简易监测点	荒田弃渣场绿化边坡	X:589116.02, Y:3014217.43	2×2	固定监测点

1 建设项目及水土保持工作情况

序号	防治分区	监测区域	编号	点位名称	点位位置	点位坐标	规格 (长×宽)m	备注
		新建村弃渣场	9	新建村弃渣场上游施工场地简易观测点	新建村弃渣场上游施工场地边坡	X:589139.22, Y:3010185.46	2×2	固定监测点, 2021年7月份新增
IV	表层土堆存场区	延吉沟表土堆存场	10	延吉沟表土堆存场简易监测点	延吉沟表土堆存场	X=588700.6002, Y=3013040.7425	2×2	固定监测点, 2021年7月份新增
		新建村表土堆存场		新建村表土堆存场简易监测点	新建村表土堆存场	X:589139.22, Y:3010185.46	2×2	原位置 2021 年 7 月被淹没
		大寨沟表土堆存场	11	大寨沟表土堆存场简易监测点	大寨沟表土堆存场	X:590162.7210 Y:3012368.2037	2×2	固定监测点
		旱谷地表土堆存场	12	旱谷地表土堆存场简易监测点	旱谷地表土堆存场	X:2988029.0545 Y:17892005.9221	2×2	固定监测点
V	料场区	旱谷地料场	13	旱谷地料场简易监测点	旱谷地料场开采边坡	X:2988029.0565 Y:17892005.9231	2×2	固定监测点
VI	施工生产生活设施	业主营地	14	上村梁子业主营地简易监测点	上村梁子业主营地植物园下方	X:588405.12, Y:3008820.51	2×2	固定监测点
		左岸边坡治理工程施工场地		左岸边坡治理工程施工场地简易监测点	左岸水电四局临时营地下	X=588583.9341, Y=3012091.7890	2×2	原位置 2021 年 7 月被淹没
		半坡营地	15	半坡施工营地简易监测点	半坡施工营地植被防护边坡	X:590013.21 Y:3009714.52	2×2	固定监测点
		新建村营地	16	新建村营地简易监测点	新建村营地绿化边坡	X:589139.25, Y:3010185.55	2×2	固定监测点
		右岸坝区边坡治理 9#-3 营地	17	右岸坝区边坡治理施工场地简易监测点 (9#-3 营地)	右岸 9#-3 营地下边坡	X=590138.6103, Y=3012867.3438	2×2	固定监测点
VII	其他封闭施工管理区	右岸坝区边坡	18	右岸坝肩原状对比点	右岸坝肩边坡	X:589819.53, Y:3012046.97	2×2	固定监测点

### 1.3.4 监测设施设备

#### (1) 监测总部相关设施设备

监测总部设在武汉,拥有 3200m<sup>2</sup>的独立办公用房,具有满足监测要求的台式电脑 11 台、摄像机 6 部等办公设备,拥有 RTK 和全站仪各 2 套、无人机 2 架、三维激光扫描 1 台等监测硬件和 CAD、ARC/INFO、ERDAS 等专业软件。

#### (2) 驻点监测机构及相关设施设备

建设单位在白鹤滩六城坝营地提供三间住房,一间办公,两间住宿,监测组自备越野车 1 台,台式电脑 2 台、笔记本电脑 4 台,打印机(复印扫描传真一体机)1 台,数码相机 2 台, GPS 设备 2 台,测距仪 2 台,皮尺 4 把,烘箱 1 个、天平 1 台等,同时配备 100M 网络用于办公。

#### (3) 现场监测设施

根据批复的“方案报告书”规定,结合我站多年在水利工程监测工作方面积累的丰富经验,拟定本项目工程需布置径流小区 21 个,简易观测场 21 个,调查巡视点 37 个,植物样方点 35 处,4 个远程监测点。详见表 1.3-6。

表 1.3-6 监测设施设备

序号	工程名称	单位	数量
一	总部配置的设备		
	台式电脑	台	11
	摄像机	部	6
	RTK	台	2
	全站仪	台	2
	无人机	架	2
	三维激光扫描	台	1
	CAD 软件	套	2
	ARC/INFO 软件	套	2
	ERDAS 软件	套	2
二	驻点项目部配置的设备		
	办公用房及生活用房	套	2
	野外监测用车	辆	1
	台式电脑	台	2
	笔记本电脑	台	4
	彩色打印机(含复印、扫描)	台	1
	摄像机	台	2
	GPS	台	2
	测距仪	台	2

序号	工程名称	单位	数量
	皮尺	把	4
	烘箱	个	1
	天平	台	1
	网络	M	100
三	现场监测设施		
1	径流小区	个	21 (现存 11)
2	简易观测场	个	21 (现存 24)
3	植物样方点	个	35 (现存 24)

### 1.3.5 监测技术方法

#### (1) “三通一平”建设阶段水土保持监测方法

“三通一平”阶段采用实地勘测和量测定点调查,对地形、地貌、水系的变化、建设过程中影响水土流失因子等进行监测。对各监测点,在工作底图上确定位置,利用附近的永久性明显地物标志,现场采用高精度 GPS 定位仪确定其地面位置,并确定监测范围,设置固定标志。按照 SL277-2002《水土保持监测技术规程》要求进行调查、数据处理。

#### 1) 定位监测

采取地面观测的方法,按照《“三通一平”方案报告书》和监测技术规定要求,对所监测的弃渣场、开挖面监测点进行监测。

#### 1.监测设施布设要求

①工程措施挡护效果。对弃渣场、开挖面监测点的挡墙、护坡、截排水沟等工程措施设固定观测点,监测其稳定、安全性、完整性等和运行情况;并在坡面设固定观测点,监测弃渣场拦渣效果和开挖坡面稳定、安全性等,详见表 1.3-7。

表 1.3-7 地面观测设施布设及监测方法表

监测点	监测部位	监测设施	监测方法	监测目的
弃渣场、料场	挡墙、截排水沟	控制点	GPS (RTK)、测距仪	稳定、安全性、弃渣变量
	坡面	简易小区	量测	水土流失量、变化
公路、道路	挡墙、护坡、截排水沟	控制点	GPS、全站仪观测	稳定、安全性
	坡面	简易小区	量测	水土流失量、变化
施工开挖	开挖面、扰动面	简易观测	量测	面积、水土流失量、变化
施工营地	挡墙、护坡、截排水沟	控制点	GPS、全站仪观测	稳定、安全性
	填渣量及稳定、坡	简易观测	量测	水土流失量、变化

	面			
表土堆放	稳定、坡面	简易观测	量测	水土流失量、变化
对比原貌	坡面	简易小区	量测	水土流失量、变化

## 2. 监测目的

通过对各监测点观测，对工程实施产生的水土流失监测结果进行分析，评价水土保持措施及效果，提出存在的问题及应采取的水土保持措施。

①监测挡墙、护坡、截排水沟的稳定、完整等，评价监测点的工程措施的安全性，提出完善措施；

②通过对渣场顶部和坡面堆放弃渣的动态变化，以及渣场底部拦挡变化情况，以及弃渣坡面、护坡坡面的冲刷及跨塌情况等监测，提供相应治理措施，使弃渣和坡面得到有效控制，为减少施工开挖造成的水土流失提供依据；

③观测坡面水土流失，评价工程措施效果，提出采取相应的治理措施。

## 3. 监测方法

地面观测方法是按照不同的土壤侵蚀特点布设水土保持监测设施和观测点，其方法如下：

①挡墙、护坡、截排水沟等工程措施的稳定、安全性、完整性等和运行情况以及弃渣稳定性和垮塌情况、坡面稳定性、坡面冲刷等动态观测：

a.取高精度静态差分 GPS（RTK）定位结合测距仪等量测方法，对监测点进行形态变化测量。采取空间形态分析，计算出监测点的变化值，确定各部位的变化量，评价其措施和坡面的稳定性。



坡面扫描



坡面扫描

b.采用三维激光扫描仪，在项目区内选取的典型的边坡，进行全景扫描。通过前后在同一位置、同一基准水平面、对同一监测坡面采集的三维点云数据进行对比计算，可



得出坡面在两次扫描期间的变化量。



三维激光扫描现场监测



三维激光扫描现场监测

c.现场量测，通过巡视调查弃渣场的弃渣堆放和回采过程动态变化情况，将观测数据记录后计算出变化量，进行分析，定量反映水土流失的变化情况。同时，用数码相机、摄像机定点记录监测对象的图像数据，作为直观对比依据。

②弃渣场坡面、开挖边坡水土流失监测，在坡面稳定后采取水土流失定位观测：

a.在施工区与各渣场顶面和坡面按规范布置观测样地，进行水土流失监测。在各施工区与渣场观测样地布置径流小区，结合监测仪器观测，达到能从坡顶至坡底全面量测控制（计算公式参照：SL277-2002 水土保持监测技术规程）。



修建径流小区



修建径流小区



径流小区监测



径流小区监测

b.通过观测桩顶与距地面高差,计算出土壤侵蚀的土层流失深度和土壤侵蚀量(计算公式参照:SL277-2002 水土保持监测技术规程)

c.观测弃渣场坡面、护坡边坡冲刷变化情况及侵蚀沟深和宽度等,量测坡面形成初的坡度、坡长、地面组成物质等,量测侵蚀沟的体积计算出流失量。

d.调查水土流失量,由面状流失加上侵蚀沟流失得出总流失量。

### ③植被观测。

a.使用询查方法核实植树、种草的数量和绿化面积,采取随机抽样的方法,对植物措施的质量和生长情况进行详查。

b.对种植的乔灌木种树的地径、苗高抽检,大苗则抽检胸径。抽检采用钢卷尺或卡规方式;对于较低矮草木采用钢卷尺或目测抽样。

c.灌木区内,随机选取 200m<sup>2</sup> 样地小区抽检,草区选取面积 1-4m<sup>2</sup> 样方小区随机抽检计算覆盖度,覆盖度计算采用量测法和目测法。(固定样方 4 个,随机样方 19 个)

### 2) 临时监测

对项目区内临时发生的边坡垮塌进行及时监测,监测其规模大小、发展趋势和危害程度。

### 3) 巡查

对项目区内进行全面巡视和观察,了解项目区内全面的水土流失情况,弥补定位监测和调查监测的盲点,补充、完善监测实施方案内容,提高项目水土保持监测的完整性。

### 4) 遥感与视频监控

为全面掌握工程建设的状况，在白鹤滩电站环保中心的大力支持下，我站组织专业单位经过不懈努力成功完成了电站监测区域的全区航拍工作，同时在弃渣场等区域布置远程视频监控点为电站水土保持监测提供了丰富的影像信息。



远程监控



远程监控



四旋翼无人机



四旋翼无人机

## (2) 主体工程建设阶段水土保持监测方法

根据《生产建设项目水土保持监测规程（试行）》的通知（办水保〔2015〕139号）的规定，为保证监测数据的科学性和准确性，提高监测工作效率，金沙江白鹤滩水电站水土保持监测主要采用定位监测、调查监测、无人机监测、资料分析、遥感监测、实时监测系统、远程监控相结合，对各防治区进行了监测。

### 1) 定位监测

对不同地表扰动类型，侵蚀强度的监测，采用地面观测方法。如桩钉法、侵蚀沟样方测量法、简易径流小区法，人工模拟降雨试验等，并以桩钉法和侵蚀沟法为主，同时采用自记雨量计观测降雨量和降雨强度。

建设期水土流失量的监测采用定位监测，监测方法有：

#### 1. 简易土壤侵蚀观测场



在汛前将直径 0.5~1cm、长 50~100cm 类似钉子形状的钢钎，根据坡面面积，按一定距离分上中下、左中右纵横 3 排，共 9 根布设，钢钎应沿铅垂方向打入坡面，钉帽与坡面齐平，并就在钉帽上涂上红漆，编号登记入册，定期观测记录钢钎顶部露出坡面距离，依据每次观测桩顶部露出地面距离，计算土壤侵蚀厚度和总的土壤侵蚀量，计算公式采用：

$$S = \varphi Z L \cos \theta \times 10^3$$

式中：S——土壤流失量（g）；

L——平均土壤流失厚度（mm）；

Z——观测区坡面面积（m<sup>2</sup>）；

$\varphi$ ——土壤容重（g/cm<sup>3</sup>）；

$\theta$ ——观测区坡面坡度（°）。



简易水土流失观测场

## 2. 沉沙池法

利用排水沟及沉沙池进行观测工程建设期的土壤侵蚀量，汛期前在沉沙池未蓄满时测一次总的泥沙含量，汛期在每次降雨后取样测含沙量的变化，定性描述施工活动对水土流失的影响；然后清理沉沙池及排水沟里的土石物质，晾干称重，汛期末计算总的流失量。

## 3. 侵蚀沟样方法

在已经发生侵蚀的地方，通过选定样方，测定样方内侵蚀沟的数量和大小来确定侵蚀量，样方大小取 9~10m 宽的坡面，侵蚀沟按大（沟宽 > 100cm）、中（沟宽 30~100cm）、小（沟宽 < 30cm）分三类统计，每条沟测定沟长和上、中上、中、中下、下各部位的沟顶宽、底宽、沟深，推算流失量。

侵蚀沟样方法通过调查实际出现的水土流失情况推算侵蚀强度，重点是确定侵蚀历时和外部干扰，必须及时了解工程进展和施工状况，通过照相、录像等方式记录、确认水土流失的实际发生过程。



侵蚀沟量测法

#### 4.布置径流小区

在弃渣场布置径流小区，根据坡面长度，布置宽 5~10m，沿坡面长 10~22m 的径流小区，每处平行布置两个，在径流小区底端设集流槽，集流槽采用矩形断面，底宽 20cm，深 20cm，采用浆砌石或砖砌，砂浆抹面，并连接径流池，径流池长 3m，深 1.5m，宽 1.5m，浆砌石或砖砌，砂浆抹面，顶部加混凝土盖板，底部开孔，孔口安装纱网过滤，在径流小区边界设边墙，边墙采用矩形断面，宽 30cm，高 40cm，埋深 20cm，采用浆砌石或砖砌，砂浆抹面。



径流小区观测场

#### 2) 调查监测

1.地形、地貌植被的扰动面积及扰动强度的变化，采用实地量测、线路调查、地形测量等方法，对地形和植被的变化进行监测。

2.场地占用土地面积和扰动地表面积

采用查阅设计文件资料，沿扰动边际进行跟踪作业，结合实地情况调查，地形测量分析，进行对比核实，计算场地占用土地面积和扰动地表面积。

### 3.项目挖方、填方数量，弃渣数量及堆放面积

采用查阅设计文件资料，沿扰动边际进行跟踪作业，结合实地情况调查，地形测量分析，进行对比核实，计算项目区挖方、填方数量，各个施工阶段所产生的弃土、弃石、弃渣数量及堆放面积。人工开挖与填方边坡坡度、弃渣体高等采用地形测量法。

4.项目区林草覆盖度采用抽样调查、测量等方法，选择有代表性的地块，分别确定调查地样方，并进行现场测量和计算。

项目区林草覆盖度先计算各草树种盖度（或郁闭度），再计算出场地的林草覆盖度，具体方法为：

①林地郁闭度监测采用树冠投影法。在典型地内选定 20m×20m 的样方地用皮尺将标准地划分为 5m×5m 的方格，测量每株立木在方格中的位置，用皮尺和罗盘测定每株树冠东西、南北的投影，在图上求出树冠投影面积和标准地面积，即可计算林地郁闭度。

②灌木盖度监测采用线段法。在典型地块内选定 10m×10m 的标准地，用测绳或皮尺在所选定样方 10m×10m 灌木上方拉过，垂直观察灌丛在测绳上的投影长度，并用皮尺测量。灌木总投影长度与测绳或样方总长度之比，即为灌木盖度。

③草地盖度监测采用针刺法。在典型地块内选取 2m×2m 的小样方，测绳每 20cm 处用细针（直径=2mm）做标记，顺次在小样方内的上下左右间隔 20cm 的点上，从草的上方垂直插下，针与草相接触即算有，不接触即算无。针与草相接触点数占总点数的比值，即为样方草地盖度。

④林地的郁闭度或灌草地的盖度计算公式为：

$$D=fe/fd\times 100\%$$

式中：D——林地的郁闭度（或灌草地的盖度），%；

fd——样方面积，m<sup>2</sup>；

fe——样方内树冠（或草冠）的垂直投影面积，m<sup>2</sup>。

⑤项目建设区内各种类型场地的林草植被覆盖度（C）计算公式为：

$$C=f/F\times 100\%$$

式中：C——林木（或灌草）植被的覆盖度，%；

F——类型区总面积，km<sup>2</sup>；



$f$ ——类型区内林地（或灌草地）的垂直投影面积， $\text{km}^2$ 。

样方规格：乔木为  $20\text{m} \times 20\text{m}$ ，灌木为  $10\text{m} \times 10\text{m}$ ，草地为  $2\text{m} \times 2\text{m}$ 。

植被状况观测在水土流失背景调查、地表扰动和地面监测后期进行，背景调查扰动区域植被覆盖率变化、多年生植物破坏状况。观测时段为工程开工时至监测项目结束。



植物样方观测场

#### 5.水土保持措施的实施面积、数量和质量

采用抽样调查的方式，通过实地调查核实，对于工程措施，主要调查其稳定性、完好程度、质量和运行状况，按照《水土保持监测技术规程》（SL277-2002）中规定的方法进行调查；植物措施主要调查林草的成活率、保存率、生长发育情况及其植物覆盖度的变化。

6.水土流失防治效果，监测主要通过实地调查和核算的方法进行。

7.水土保持措施的保土效益，拦渣效益通过量测实际拦渣量进行计算。

### 3) 无人机监测及远程监控

以监测区域地形图为基础，根据监测区域地形、地貌设计航摄方案，根据无人机在航摄区域内拍摄的航片，对数据进行预处理，再利用遥感影像处理软件对影像进行拼接、纠正、调色等处理；通过野外调查，建立解译标志，依据解译标志针对影像提取植被覆盖度及土地利用信息，利用 GIS 坡度分析功能从 DEM 数据空间分析获取坡度信息。



无人机航拍

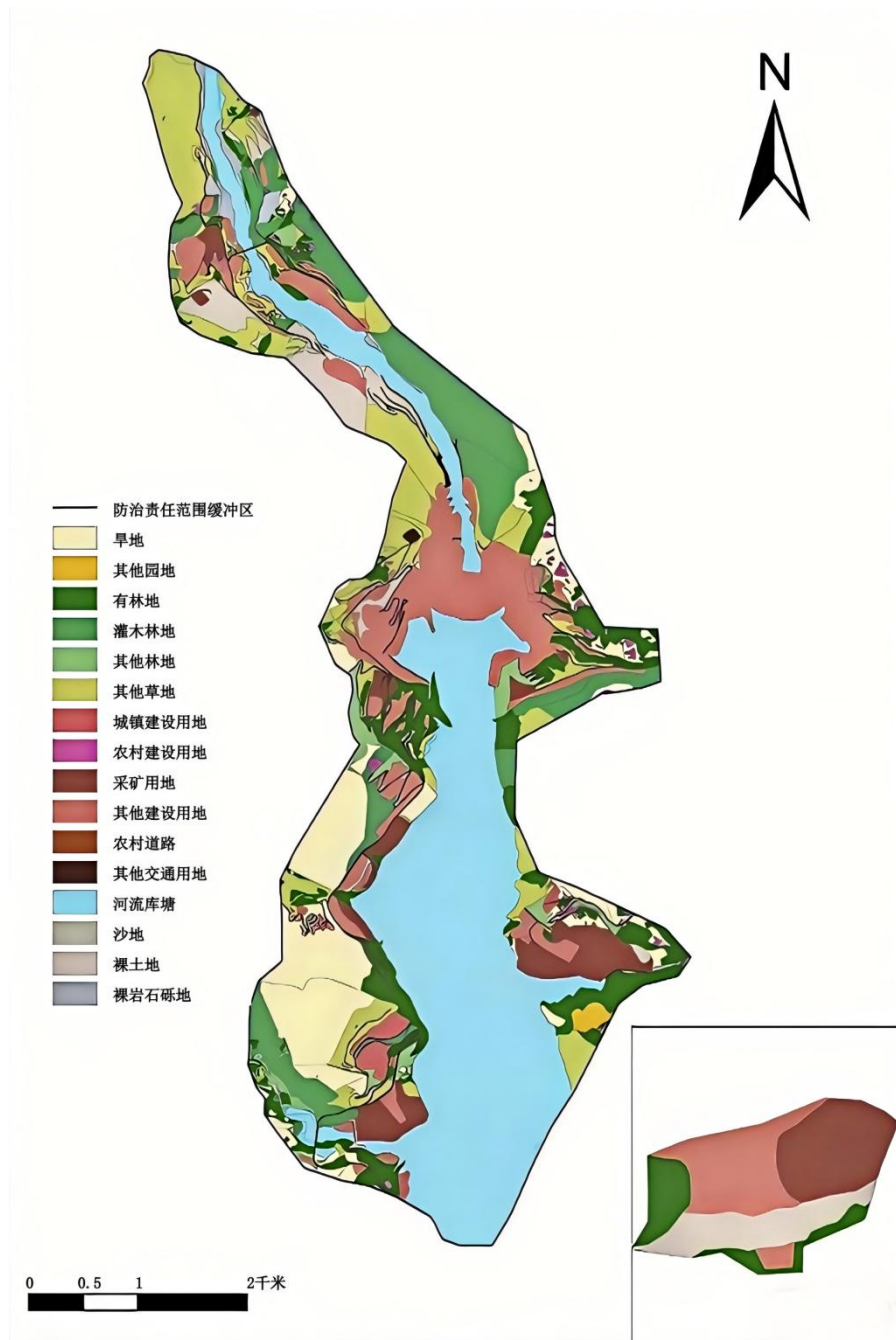


远程监控点布设

#### 4) 遥感监测

本工程空间跨距长，采取全线普查法获取水土流失数据的难度大，投入大，时间长，因此，主要通过遥感调查与典型调查相结合的途径获得，以遥感影像为数据源，按水利部办公厅“关于印发《生产建设项目水土保持监测规程（试行）》的通知”（办水保〔2015〕139号）文件规定，对监测区域进行外业调查，建立遥感解译标志，通过解译，获得监测区域在施工前后各种土地利用类型、土壤侵蚀类型和侵蚀强度的分布、面积和空间特征数据。





2024 年遥感解译效果图

本项目所处地区生境脆弱，项目建设对当地的环境影响较大，随着卫星遥感技术的发展日益成熟，监测单位通过不同时段遥感影像资料的对比，判读项目建设引起的水土流失情况，获取及时准确的监测资料。根据以上方法，对项目施工前、施工中及施工完成后遥感影像进行处理，得到项目各监测期的各项数据，通过对比分析，计算各类监测指标，得到水土保持动态监测结果。

### 1.3.6 监测成果提交情况

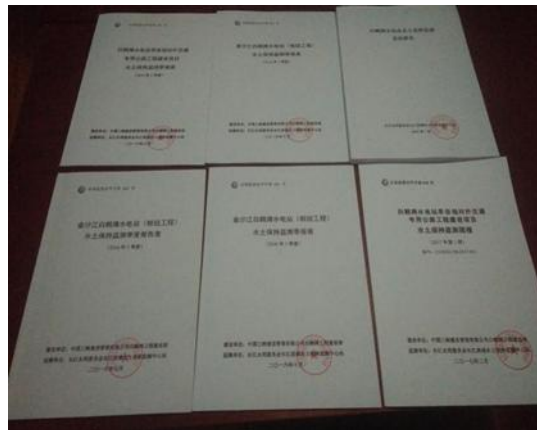
长江水利委员会长江流域水土保持监测中心站按照《水土保持方案报告书》、合同及有关标准要求,认真组织开展了水土保持监测各项工作,成立水土保持监测驻点项目部,负责现场监测工作的具体实施;开展现场地面观测、调查监测等监测具体工作,完成项目区内的驻点监测任务,配合做好工程水土保持专项验收,根据监测结果编写了相关水土保持监测简报、监测季度报告、和年度监测报告等,并及时向建设单位报送;全年利用径流小区、遥感影像及解译、远程监控、简易观测场等方法对现场分别进行宏观和微观监测,充实和完善了水土保持监测内容,提高了监测技术含量,采用遥感监测方法监测分析工程施工扰动状况及变化,水土流失状况,结合现场观测和调查成果,编写了各年度水土流失相关监测报告,整个监测工作始终是在筹备组的协调下,通过与设计、施工、监理等单位代表保持密切联系与沟通,掌握工程进度,按照《实施方案》要求,根据工程建设实际状况和水土流失防治工作分区展开的,每次监测工作结束后均通过座谈会及时向建设单位汇报了监测工作情况。

2010年6月至2014年12月,“三通一平”建设阶段,我单位共完成完成了19期白鹤滩电站“三通一平”工程水土保持监测季报和5期水土保持监测年度报告,并于2014年12月完成《金沙江白鹤滩水电站“三通一平”阶段水土保持监测总结报告》。

2015年1月至2025年12月,主体工程建设阶段,我单位共编写白鹤滩电站主体工程水土保持监测简报96份,水土保持监测季度报43份,水土保持监测年报10份,并于2025年12月完成《金沙江白鹤滩水电站水土保持监测总结报告》。

2010年6月至2025年12月,白鹤滩“三通一平”工程与主体工程我单位累计共完成水土保持监测季度报62份、水土保持监测年报15份、主体工程水土保持简报96份、《金沙江白鹤滩水电站“三通一平”阶段水土保持监测总结报告》1份,《金沙江白鹤滩水电站水土保持监测总结报告》1份。

## 1 建设项目及水土保持工作情况



监测成果报告

## 2 监测内容和方法

### 2.1 “三通一平”建设阶段监测内容

2010年6月至2014年12月,“三通一平”建设阶段根据《水土保持监测技术规程》(SL277—2002)的要求和《“三通一平”方案报告书》确定的水土保持监测内容,结合项目区的实际情况,确定本项目“三通一平”水土保持监测的内容主要包括以下几个方面:

1) 水土流失主要影像因子监测:项目区占地、扰动地表面积、破坏植被面积、损坏的水土保持设施,挖填方数量及面积、弃渣量及堆放面积、降雨状况等;

2) 水土流失状况监测:项目区水土流失的面积、形式、强度及发展趋势等,项目区水土保持生态环境变化(地形、地貌和水系的变化情况);

3) 水土流失危害监测:项目区河流中泥沙含量的变化及对周边水库、坝塘、耕地淤积程度的影响,因项目建设导致地质灾害(崩塌、滑坡、泥石流等)或大规模水土流失的发生对下游和周边地区造成的危害及趋势;

4) 水土流失防治效果监测:防治措施的数量和质量;林草措施的成活率、保存率、生长情况及覆盖度;防护工程的稳定性、完好程度和运行情况;防治措施的拦渣保土效果。

### 2.2 主体工程建设阶段原水土保持方案监测内容

2015年进入主体工程建设阶段,本单位依据《关于规范生产建设项目水土保持监测工作的意见》(水保〔2007〕187号文)与《生产建设项目水土保持监测规程》(试行)(办水保〔2015〕139号),结合《方案报告书》与《监测实施方案》,根据主体工程不同建设阶段的监测工作任务,确定本项目的水土保持监测内容包括以下几个方面:

#### 1) 施工准备期

监测内容主要包括项目建设前生态环境本底状况:监测防治责任范围内的地形地貌、地面组成物质、水文气象、土壤植被、土地利用现状、水土流失状况等基本信息。

#### 2) 工程建设期

##### ①水土流失防治责任范围、扰动土地情况

建设项目的防治责任范围包括项目建设区和直接影响区。项目建设区分为永久征占地和临时占地，永久征占地面积在项目建设前基本已经确定，施工阶段及项目运行阶段保持不变，临时占地面积及直接影响区的面积则随着工程进展有一定变化，防治责任范围动态监测主要是通过监测临时占地和直接影响区的面积，确定施工期防治责任范围面积、工程占地面积、扰动地貌和损坏水土保持设施数量、土石方挖填数量、临时堆土、弃渣数量及处理方式、工程区林草植被覆盖度、地表径流变化情况等；同时通过监测，及时了解和掌握水土保持方案实施和工程区水土流失动态变化情况。

扰动土地情况监测的内容包括扰动范围、面积、土地利用类型及其变化情况、占用破坏水土保持设施的数量等。土地利用类型参照 GB/T 21010 土地利用类型一级类。

#### ②取土（石、料）弃土（石、渣）监测

监测内容包括取土（石、料）场、弃土（石、渣）场及临时堆放场的数量、位置、方量、表土剥离、防治措施落实情况等。

#### ③水土流失情况监测

水土流失情况监测主要包括土壤侵蚀面积、土壤侵蚀量、水土流失变化情况（类型、形式、流失量）、取土（石、料）弃土（石、渣）潜在土壤侵蚀量和水土流失危害等内容。

#### ④水土流失因子监测

主要是对监测范围内的微地形地貌、地面组成物质、植被、气象（降水、风速、蒸发量、气温）等影响水土流失因子的动态变化进行监测。

#### ⑤水土保持措施监测

对工程措施、植物措施和临时措施进行全面监测。

监测内容包括措施类型、开（完）工日期、位置、规格、尺寸、数量、林草覆盖度（郁闭度）、防治效果、运行状况等。

#### ⑥主体工程建设进度、水土保持工程设计、水土保持管理等方面的情况监测

工程水土保持监测的重点内容主要包括水土保持方案落实情况，取土（石、料）弃土（石、渣）场的使用情况及安全要求落实情况，扰动土地及植被占压情况，水土保持措施（含临时工程）实施状况，水土保持责任制度落实情况等。

### 3) 试运行期

监测内容主要包括水土保持措施运行状况及防护效果监测，项目六项指标达标情况评价等内容。主要监测水土保持设施实施包括拦渣工程、护坡工程、土地整治工程、临时防护工程、植被建设等措施的数量、质量、稳定性、林草的生长发育状况、水土保持效益及防治效果（控制水土流失量、提高拦渣率、改善生态环境的作用等）等。并验证各项水土流失防治目标（包括扰动土地整治率、水土流失总治理度、土壤侵蚀控制比、拦渣率、林草植被恢复率和林草覆盖率）。

## 2.3 主体工程建設阶段水土保持变更方案监测内容

2019年2月11日，针对《方案报告书》在实际施工过程中存在的部分施工布置、防治责任范围、挖填方及表土剥离量发生变化等问题，建设单位及时进行了方案变更并取得了变更批复。新的《变更方案》在监测内容上，相对于《“三通一平”方案报告书》与《方案报告书》针对性更强，内容更明确，主要监测内容包括以下几点：

### （1）扰动土地情况

监测项目部利用查阅资料、现场调查、实地测量以及遥感解译的监测方法。扰动范围的监测方法主要以资料分析为主，参考主体设计资料，收集施工单位建设资料，掌握工程开工内容和工程进展，初步确定扰动地表范围，随后运用遥感影像分析、进行实地量测校准。

监测项目组以2015年的卫星影像资料为基础，作为分析本项目工程扰动土地面积动态变化的参照依据。

实际工作中，结合遥感影像资料、主体施工图设计、水土保持方案等资料，确定本项目工程实际扰动土地范围、面积、土地利用及其变化情况。详见表2.3-1。

表 2.3-1 扰动土地情况监测频次和方法

监测内容	监测方法	监测频次	备注
扰动范围	资料分析	每周一次	参考主体设计资料,定期收集施工单位工程建设周报,掌握工程开工内容和工程进展,初步确定扰动地表范围。
	实地量测	每月一次	根据资料分析结果,各防治区内工程建设期间每月实地量测一次。
	遥感影像	每年一次	根据遥感影像与实地测量、资料分析相结合,确定扰动地表范围。
扰动面积	资料分析	每周一次	参考主体设计资料,定期收集施工单位工程建设周报和月报,掌握工程开工内容和工程进展,初步确定扰动地表范围。
	实地量测	每月一次	根据资料分析结果,每月开展一次实地测量,与扰动范围实地量测同步开展。
	遥感影像	每年一次	根据遥感影像与实地测量、资料分析相结合,确定扰动地表面积。
土地利用类型及变化情况	资料分析	每月一次	参考主体设计资料,定期收集工程建设周报、月报,根据工程进度分析,依据统计的扰动范围、扰动面积确定。
	实地量测	每三月一次	根据资料分析结果、扰动范围和扰动面积实地量测结果,每三月开展一次实地量测,现场核实土地利用类型及变化,与扰动范围实地量测同步开展。
	遥感影像	每年一次	根据遥感影像与实地测量、资料分析相结合,确定土地利用类型及变化情况。

## (2) 取料(土、石)、弃渣(土、石、矸石、尾矿等)

取料(土、石)、弃渣(土、石)的监测内容包括取料(土、石)场位置和数量、弃渣(土、石)场位置和数量、弃渣(土、石)临时堆放场位置和数量、各场地土石方量、表土剥离量、防治措施类型和数量等,监测方法为实地调查法、资料分析法和实地量测法,详见表 2.3-2。

表 2.3-2 取料（土、石）、弃渣（土、石）监测内容、频次和方法

监测内容	监测方法	监测频次	备注
取土(石、料)场位置和数量	资料分析	每周一次	每周定期收集工程建设周报,掌握工程进展。
	实地调查	每月一次	定期收集工程建设月报,实地调查、定位,做好记录。
弃渣(土、石)场位置和数量	资料分析	每周一次	每周定期收集工程建设周报,掌握工程进展。
	实地调查	每月一次	定期收集工程建设月报,实地调查、定位,做好记录。
	远程监控	持续	布设远程监测点,对弃渣场的弃渣量进行监测。
临时堆放场位置和数量	资料分析	每周一次	每周定期收集工程建设周报,掌握工程进展。
	实地调查	每月一次	定期收集工程建设月报,实地调查、定位,做好记录。
	实地量测	每月一次	结合分析调查结果,实地量测每个堆放场占地面积。
土方量和表土剥离量	资料分析	每周一次	每周定期收集工程建设周报,掌握工程进展。
	实地调查	每月一次	定期收集工程建设月报,实地调查、定位,做好记录。
	实地量测	每月一次	结合施工图设计,实地量测核实土方量和表土剥离量。
防治措施类型和数量	资料分析	每周一次	每周定期收集工程建设周报,掌握工程进展。
	实地调查	每月一次	定期收集工程建设月报,实地调查是否采取防护措施。
	实地量测	每月一次	结合施工图设计,实地量测防护措施类型和工程量。

### (3) 水土保持措施

对于水土保持措施的监测,主要监测工程建设过程中水土流失防治措施的防治效果。主要有以下监测内容:

#### 1) 防治措施的数量与质量

主要包括防治措施的类型、防治措施的数量、防治措施质量,包括林草的生长发育情况、成活率、植被覆盖率等。

#### 2) 防治措施的稳定性、完好程度和运行情况

对工程建设过程中所采取的措施的稳定性、完好程度及运行情况进行监测。

#### 3) 水土流失防治要求及水土保持管理措施实施情况监测

监测工程建设实际情况是否按照《水保变更方案》中的防治要求实施,水土保持管理措施的实施情况。

#### 4) 水土流失危害监测

根据《水保变更方案》确定的防治责任范围,核实有无对周边造成危害和影响。监测水土流失是否流入项目区周边河道,是否对河道产生影响,造成河道淤积、堵塞及其他水土流失危害。

针对上述监测内容,采取的具体监测方法:

#### 1) 防治措施的类型、规格、尺寸、数量与质量



本工程全区水土保持措施的类型、规格、尺寸、数量主要由建设单位及监理单位提供，工程的施工质量主要由监理单位确定。此外，林草覆盖度（郁闭度）需要实地测量。

水土保持监测需要对监测重点地段或重点对象的防治措施工程量进行实地测量，对于质量问题主要由监理确定。

## 2) 防治措施的位置及运行情况

本工程的防治措施主要指护坡、排水沟等工程，监测时需掌握其布置位置，并定期实地查看其是否存在损害或砼裂缝、挡墙断裂或沉降等不稳定情况出现，对防治措施的运行情况做出定性描述。

## 3) 水土保持措施的防治效果

主要采用实地调查、问询、收集水土保持大事记、收集建设单位针对水土保持相关政策等方式获得。

以上内容详见表 2.3-3。

表 2.3-3 水土保持措施监测内容、频次和方法

监测内容	监测方法	监测频次	备注
措施类型	资料分析	每周一次	每周定期收集工程建设周报，掌握工程进展。
	实地调查	每月一次	实地调查是否采取水土保持措施。
开工与完工日期	资料分析	每周一次	每周定期收集工程建设周报，掌握工程进展，确定措施开工日期和完工日期。
措施位置	实地调查	每月一次	实地调查是否采取水土保持措施。
	实地量测	每月一次	对水土保持措施进行实地定位。
规格、尺寸、数量	资料分析	每周一次	每周定期收集工程建设周报，掌握工程进展。
	实地调查	每月一次	实地调查是否采取水土保持措施，并核实水土保持设施类型。
	实地量测	每月一次	结合设计，实地量测措施的规格、尺寸、面积，计算工程量。
林草覆盖度（郁闭度）	实地量测	三月一次	实地量测采取的植物措施工程量，计算行草覆盖度或乔木郁闭度。
防治效果	实地调查	每月一次	实地调查水土保持措施的防护效果。
	遥感监测	每年一次	利用卫星遥感监测水土保持措施的防护效果。
运行状况	实地调查	每月一次	实地调查措施的运行状况、保存状况，及时发现损坏状况并反馈。

## 4) 水土流失危害监测

对周边河道影响情况通过实地踏勘、走访群众等形式进行监测；对周边水利设施影响情况通过实地踏勘、走访群众、询问设施管理人员等形式进行监测；其他水土流

失危害通过实地踏勘、问卷调查等形式进行监测。

#### (4) 水土流失情况

水土流失情况监测内容包括水土流失面积、土壤流失量、取土(石、料)弃渣(土、石)潜在土壤流失量和水土流失危害等,监测方法为资料分析法、实地调查法和实地量测法,详见表 2.3-4。

表 2.3-4 水土流失情况监测内容、频次和方法

监测内容	监测方法	监测频次	备注
水土流失面积	资料分析	每周一次	主要结合工程建设周报,掌握工程进展,确定扰动土地面积和水土流失面积。
	实地量测	每月一次	定点量测扰动土地面积和水土流失面积。
土壤流失量	实地量测	每月一次	定点量测监测点(断面)侵蚀沟数量,计算代表范围的土壤流失量。
潜在土壤流失量	实地调查	每月一次	结合设计以及水土流失预测,计算若不采取措施产生的土壤流失量。
水土流失危害	实地调查	每月一次	定期调查措施的运行状况,调查产生的水土流失是否影响耕作,是否对工程建设安全和进度造成影响,是否堵塞灌溉渠或河道。

### 3 重点部位水土流失动态监测

#### 3.1 防治责任范围监测

##### 3.1.1 “三通一平”阶段水土流失防治责任范围

###### (1) “三通一平”水土保持方案批复的防治责任范围

根据批复的《金沙江白鹤滩水电站“三通一平”工程水土保持方案报告书》（水保函〔2010〕96号文），白鹤滩水电站“三通一平”工程防治责任范围面积 2016.01hm<sup>2</sup>，其中项目建设区面积 2008.51hm<sup>2</sup>（包括整个封闭施工管理区和移民安置区），直接影响区面积 7.50hm<sup>2</sup>。

表 3.1-1 “三通一平”方案批复的水土流失防治责任范围（单位 hm<sup>2</sup>）

项目分区		防治责任范围
项目建设区	主体准备工程区	162.99
	场内交通工程区	204.93
	弃渣场	316.62
	表土堆存场	11.69
	施工临时设施区	165.34
	移民安置区	596.66
	其他封闭区	550.28
	小计	2008.51
直接影响区	金沙江影响江段	7.50
合计		2016.01

###### (2) “三通一平”实际防治责任范围监测结果

根据工程水土保持监测和查阅相关资料，截至 2014 年 12 月，白鹤滩水电站“三通一平”工程实际水土流失防治责任范围 861.57hm<sup>2</sup>（不含移民安置区 596.66hm<sup>2</sup>，其他封闭区 550.28hm<sup>2</sup>，金沙江影响江段直接影响区 7.50hm<sup>2</sup>），其中主体准备工程防治区 162.99hm<sup>2</sup>，场内交通工程防治区 204.93hm<sup>2</sup>，弃渣场防治区 316.62hm<sup>2</sup>，表土堆存场防治区 11.69hm<sup>2</sup>，施工临时设施防治区 165.34hm<sup>2</sup>。其中移民安置区由于单独立项并编报水土保持方案不在本项目监测范围内；金沙江影响江段区直接影响区位于其他封闭施工区域下游 500~1000m 江段，该区与其他封闭区的防治责任范围计入白鹤滩水电站水土保持方案中，不计列在“三通一平”工程防治责任范围内，详见表 3.1-2。

表 3.1-2 主体工程建设期防治责任范围与方案对比统计表（单位 hm<sup>2</sup>）

责任区	工程单元组成	“三通一平”方案防治责任范围	实际防治责任范围	实际-方案
项目建设区	主体准备工程区	162.99	162.99	0
	场内交通工程区	204.93	204.93	0
	弃渣场	316.62	316.62	0

	表土堆存场	11.69	11.69	0
	施工临时设施区	165.34	165.34	0
	移民安置区	596.66	0	-596.66
	其他封闭区	550.28	0	-550.28
直接影响区	金沙江影响江段	7.50	0	-7.50
合计		<b>2016.01</b>	<b>861.57</b>	<b>-1154.44</b>

### 3.1.2 主体工程阶段水土流失防治责任范围

#### (1) 水土保持方案批复的防治责任范围

根据批复的《金沙江白鹤滩水电站水土保持方案报告书》（水保函〔2014〕10号文），白鹤滩水电站防治责任范围面积 30723.64hm<sup>2</sup>，其中项目建设区面积 29177.62hm<sup>2</sup>，直接影响区面积 1546.02hm<sup>2</sup>。详见表 3.1-3。

表 3.1-3 方案批复的水土流失防治责任范围表

项目分区		防治责任范围
项目建设区	枢纽及导流工程防治区	386.21
	场内交通工程防治区	157.81
	弃渣场防治区	397.87
	料场防治区	52.89
	表土堆存场防治区	13.57
	施工生产生活设施防治区	332.72
	移民安置区	6722.44
	水库淹没影响区	21114.11
	小计	<b>29177.62</b>
直接影响区	封闭施工区下游影响区	15.00
	旱谷地料场工区周边影响区	10.46
	移民安置区周边影响区	1100.56
	水库库周影响区	420.00
	小计	<b>1546.02</b>
合计		<b>30723.64</b>

#### (2) 变更方案批复的水土流失防治责任范围

实施过程中，由于工程表土剥离量较原方案设计减少，且弃渣场堆渣量增加，达到重大变更条件，2019年2月，水利部以水许可决〔2019〕15号文批复了《金沙江白鹤滩水电站水土保持方案变更报告书》，批复的防治责任范围为水土流失防治责任范围面积为 29620.88hm<sup>2</sup>，其中项目建设区 28234.85hm<sup>2</sup>（含移民安置区 5745.17hm<sup>2</sup>），直接影响区 1386.03hm<sup>2</sup>（含移民安置区 940.57hm<sup>2</sup>）。移民安置区根据最新的《金沙江白鹤滩水电站移民安置规划报告》设计成果，主要包括生产安置、生活安置和专项实施复建等内容，基本无变化，按各子项目立项，并单独编制水土保持方案，履行审批手续）。详见表 3.1-4。

表 3.1-4 变更方案批复的水土流失防治责任范围表

项目分区		工程建设区	直接影响区	防治责任范围
项目 建设 区	枢纽及导流工程防治区	395.60	15.00	410.60
	场内交通工程防治区	157.81		157.81
	弃渣场防治区	413.33		413.33
	料场防治区	62.54	10.46	73
	表土堆存场防治区	13.57		13.57
	施工生产生活设施防治区	332.72		332.72
	移民安置区	5745.17	940.57	6685.74
	水库淹没影响区	21114.11	420	21534.11
	小计	<b>28234.85</b>	<b>1386.03</b>	<b>29620.88</b>

根据生产建设项目水土保持技术标准（GB50433-2018）相关文件及要求，现水土流失防治责任范围面积只包括项目建设面积，因此本报告防治责任范围只对项目建设区面积进行计列。

### （3）实际防治责任范围监测结果

根据工程水土保持监测和查阅相关资料，白鹤滩水电站主体工程实际水土流失防治责任范围 22489.68hm<sup>2</sup>（不含移民安置区 6685.74hm<sup>2</sup>），其中枢纽及导流工程防治区 395.60hm<sup>2</sup>，场内交通工程防治区 157.81hm<sup>2</sup>，弃渣场防治区 413.33hm<sup>2</sup>，料场防治区 62.54hm<sup>2</sup>，表土堆存场防治区 13.57hm<sup>2</sup>，施工生产生活设施防治区 332.72hm<sup>2</sup>，水库淹没影响区 21114.11hm<sup>2</sup>，详见表 3.1-5。

表 3.1-5 主体工程建设期防治责任范围与方案对比统计表（单位 hm<sup>2</sup>）

责任区	工程单元组成	变更方案防治责任范围	实际防治责任范围	实际-方案
项目 建设区	枢纽及导流工程防治区	395.60	395.60	0
	场内交通工程防治区	157.81	157.81	0
	弃渣场防治区	413.33	413.33	0
	料场防治区	62.54	62.54	0
	表土堆存场防治区	13.57	13.57	0
	施工生产生活设施防治区	332.72	332.72	0
	水库淹没影响区	21114.11	21114.11	0
直接 影响区	封闭施工区下游影响区	15	0	-15
	旱谷地料场工区周边影响区	10.46	0	-10.46
	水库库周影响区	420	0	-420
合计		<b>22935.14</b>	<b>22489.68</b>	<b>-445.46</b>

### （4）防治责任范围变化对比分析

金沙江白鹤滩水电站主体工程的防治责任范围与批复变更方案的防治责任面积减少了 445.46hm<sup>2</sup>，主要变化原因是施工中严格控制扰动范围，同时加强施工期水土流失防护，直接影响区未发生。

### 3.1.3 背景值监测

#### (1) “三通一平”背景值确定

原地貌侵蚀模数都采用《“三通一平”方案报告书》（4.6.1.3 节表 4.6.1-3）中所确定的数据，左岸工程区平均为  $2376\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，右岸工程区平均为  $1565\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

#### (2) 主体工程背景值确定

根据拍摄的卫星影像资料，实地调查和项目相关资料，经测定，工程区土壤侵蚀的源地主要是坡耕地、荒山荒坡及疏残林地，各地类土壤侵蚀模数背景值为：林地与灌木地分别为  $765\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$  和  $1060\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，草地  $799\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，无水土保持措施的五类坡耕地从  $3464\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$  到  $7126\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$  不等，有水土保持措施的坡耕地  $1247\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，园地  $808\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。由于工程区占地中的住宅用地、交通运输用地等土地均被建筑物或硬化地表覆盖，其土壤侵蚀模数极小，计为 0；滩涂（水域）被水体淹没，其土壤侵蚀模数背景值计为 0。详情见表 3.1-6。

表 3.1-6 工程区土壤侵蚀模数背景值一览表 单位： $\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$

序号	土地类型	基本特征	侵蚀模数背景值
1	林地	红壤，林地面积占 45%，坡度 18 度左右。土壤容重 $0.85\text{g}/\text{cm}^3$ 。	765
2	灌木地	红壤，覆盖度达 60%左右，坡度 22 度左右，土壤容重 $1.06\text{g}/\text{cm}^3$ 。	1060
3	疏林地	红壤，覆盖度 15%左右，坡度 16 度左右，土壤容重 $1.12\text{g}/\text{cm}^3$ 。	1624
4	高覆被草地	黄壤，覆盖度高，坡度 28 度左右，土壤容重 $1.08\text{g}/\text{cm}^3$ 。	799
5	坡耕地 I	中性紫色土，平均坡度 $25^\circ$ ，土壤容重为 $1.30\text{g}/\text{cm}^3$ ，种植玉米。	5466
6	坡耕地 II	石灰性红壤（燥红土），整体坡度 $24^\circ$ 左右，土壤容重为 $1.33\text{g}/\text{cm}^3$ 。种植玉米。	5174
7	坡耕地 III	坡度约 $23^\circ$ 左右，土壤类型为红壤，土壤容重为 $1.30\text{g}/\text{cm}^3$ 。种植桑树。	4108
8	坡耕地 IV	陡坡耕地，土壤类型为紫色土，地块覆被较差，土壤容重为 $1.20\text{g}/\text{cm}^3$ ，种植玉米。	7126
9	坡耕地 V	坡度变化明显，由上而下分为 A ( $13^\circ$ )、B ( $0-7^\circ$ )、C ( $28^\circ$ )、D ( $11^\circ$ ) 4 个坡段，加权坡面坡度 $14^\circ$ ，土壤类型为紫色土，土壤容重为 $1.20\text{g}/\text{cm}^3$ ，取样时作物为生长初期的玉米。	3464
10	坡耕地（有植物篱）	植物篱植物为新银合欢，相邻两带植物篱的间距为 4m，平均坡度为 $12^\circ$ 左右，土壤类型为褐红壤，土壤容重为 $1.20\text{g}/\text{cm}^3$ 。	1247
11	桑园地	平均坡度为 $8^\circ$ 左右，土壤类型为褐红壤，土壤容重为 $1.15\text{g}/\text{cm}^3$ ，园内地内单一种植桑树。	808
12	住宅用地	被建筑物、硬化地表覆盖。	0
13	交通运输用地	被硬化地表覆盖。	0
14	滩涂（水域）	被水体淹没。	0

在施工过程中根据在项目区内布设的径流小区和简易观测场的数据，并结合现场

调查分析，工程区土壤侵蚀的来源主要是坡耕地、荒山荒坡及疏残林地，最后确定项目区土壤侵蚀模数背景值如下：左岸坝肩原状径流小区平均侵蚀模数为 1350t/(km<sup>2</sup>·a)，左岸坝肩原状径流小区平均侵蚀模数为 1543t/(km<sup>2</sup>·a)，整个工程区土壤侵蚀模数背景值约为 1450t/(km<sup>2</sup>·a)，属轻度侵蚀。

3.1.4 扰动土地面积监测

(1) “三通一平”工程扰动土地面积

根据现场监测、遥感监测及查阅相关征地、施工、监理资料，2010 年 6 月至 2014 年 12 月，三通一平工程扰动地表面积为 684.27hm<sup>2</sup>，其中主体准备工程防治区 241.28hm<sup>2</sup>，弃渣场防治区 212.1hm<sup>2</sup>，场内交通防治区 136.36hm<sup>2</sup>，施工临时场地防治区 87.5hm<sup>2</sup>，表土堆存场区 7.03hm<sup>2</sup>。各分区地表扰动土地面积动态监测结果详见表 3.1-7

表 3.1-7 各分区地表扰动土地面积动态监测结果 （单位：hm<sup>2</sup>）

监测分区	2010 年	2011 年	2012 年	2013 年	2014 年
主体准备工程区		15.97	98.38	232.75	241.28
场内交通工程区	10.1	26.44	26.44	74.24	136.36
弃渣场			128.73	193.85	212.1
表土堆存场			1.45	1.76	7.03
施工临时设施区	4.98	32.39	71.85	84.6	87.5
合计	15.08	74.8	348.31	587.2	684.27

(2) 主体工程扰动土地面积

根据现场监测、遥感监测及查阅相关征地、施工、监理资料，截止至 2025 年 12 月底主体工程工程扰动地表面积为 1271.10hm<sup>2</sup>，其中枢纽工程防治区扰动面积 365.60hm<sup>2</sup>，弃渣场防治区扰动面积 413.33hm<sup>2</sup>，场内交通工程防治区扰动面积 175.82hm<sup>2</sup>，料场防治区扰动面积 62.54hm<sup>2</sup>，施工生产生活防治区扰动面积 232.52hm<sup>2</sup>，表土堆存场防治区扰动面积 9.30hm<sup>2</sup>。水库淹没区 21114.11hm<sup>2</sup>与直接影响区 445.46hm<sup>2</sup>实际未扰动，不计入扰动土地面积；其它封闭管理区存在 104.47hm<sup>2</sup>面积征而未扰，不计入扰动土地面积内，各分区地表扰动土地面积动态监测结果详见表 3.1-8。

表 3.1-8 各分区地表扰动土地面积动态监测结果 （单位：hm<sup>2</sup>）

监测分区	2015 年	2016 年	2017 年	2018 年	2019 年	2020 年	2021 年	2022 年	2023 年	2024 年	2025 年
枢纽及导流工程防治区	360.86	373.25	390.10	395.30	395.60	395.60	395.60	395.60	395.60	395.60	395.60
场内交通工程防治区	136.36	157.43	157.81	157.81	157.81	157.81	157.81	157.81	157.81	157.81	157.81
弃渣场防治区	243.67	396.54	412.53	413.33	413.33	413.33	413.33	413.33	413.33	413.33	413.33
料场防治区	8.15	28.98	60.44	62.54	62.54	62.54	62.54	62.54	62.54	62.54	62.54
表土堆存场防治区	8.00	9.30	9.30	9.30	9.30	9.30	9.30	9.30	9.30	9.30	9.30
施工生产生活设施防治区	187.96	220.02	228.52	232.52	232.52	232.52	232.52	232.52	232.52	232.52	232.52
合计	945.00	1185.52	1258.7	1270.8	1271.10	1271.10	1271.10	1271.10	1271.10	1271.10	1271.10



## 3.2 取料监测结果

### 3.2.1 设计取料情况

#### (1) “三通一平”工程取料情况

白鹤滩电站“三通一平”工程不涉及取料场。

#### (2) 主体工程取料情况

##### 1) 水土保持方案设计取料情况

方案设计取料场 1 处，为旱谷地料场，位于金沙江右岸上游、巧家县城北面后山坡，距坝址直线距离约 31km 处，占地面积 52.89hm<sup>2</sup>，规划开采量 1911.80 万 m<sup>3</sup>，其中灰岩有用料 1579.50 万 m<sup>3</sup>，用于旱谷地弃渣场防护工程 1.89 万 m<sup>3</sup>，无用料弃渣 330.41 万 m<sup>3</sup>。

##### 2) 水土保持变更方案设计取料情况

实施阶段由于地质条件变化、有用料开挖分选及无用料剔除标准调整和骨料加工损耗等因素影响，开采过程中有用料数量减少，无用料数量增加，原方案开采范围内料场有用料储量存在不足风险，故变更方案对原料场进行了调整，现旱谷地料场占地面积 62.54hm<sup>2</sup>，规划开采量 2021 万 m<sup>3</sup>（自然方），其中灰岩有用料 1403 万 m<sup>3</sup>，无用料弃渣 1567 万 m<sup>3</sup>（松方）。

### 3.2.2 取料场位置、占地面积、取料情况

旱谷地料场位于金沙江右岸上游、巧家县城北面后山坡，距坝址直线距离约 31km 处，料场占地面积 62.54hm<sup>2</sup>，规划开采量 2021 万 m<sup>3</sup>（自然方），其中灰岩有用料 1403 万 m<sup>3</sup>，无用料弃渣 1567 万 m<sup>3</sup>（松方）。

在工程实际施工过程中，根据参建单位提供的施工报告、监理报告，结合现场调查结果，工程建设期间取料主要来源于旱谷地取料场。根据统计结果显示，旱谷地取料场占地面积 62.54hm<sup>2</sup>，实际开采量 1942.55 万 m<sup>3</sup>（自然方），无用料 906.91 万 m<sup>3</sup>（自然方），有用料 1035.64 万 m<sup>3</sup>（自然方）。最大取料深度 260m，开挖坡比 1: 0.4~1: 1.0，边坡共分 17 级，石料主要用于大坝浇筑。



图 3.2-1 旱谷地料场

### 3.2.3 取料对比分析

根据水土保持监测结果，实际取料场位置与水土保持变更方案批复的取料场位置一致，本工程已取石料 1942.55 万  $\text{m}^3$ ，相比变更方案设计取料减少 78.45 万  $\text{m}^3$ ，其原因是料场区实施过程中根据混凝土骨料需求量进行了优化调整导致开挖量减少。

## 3.3 弃渣监测结果

### 3.3.1 设计弃渣情况

#### (1) “三通一平”工程设计弃渣场情况

白鹤滩水电站共规划使用 7 个弃渣场，分别为矮子沟弃渣场、新建村弃渣场、海子沟弃渣场、大田坝弃渣场、荒田弃渣场、白鹤滩弃渣场、麻塘湾弃渣场。“三通一平”建设完成 6 个，但大田坝弃渣场只建设不使用；麻塘湾弃渣场“三通一平”期间不建设，弃渣场详情见表 3.3-1。

表 3.3-1 设计弃渣场概况一览表

序号	弃渣场名称	占地面积 (hm <sup>2</sup> )	堆渣高程 (m)	容量 (万 m <sup>3</sup> )	“三通一平” 弃渣量 (万 m <sup>3</sup> )	最终弃渣 量 (万 m <sup>3</sup> )	渣场类型	占地类型
1	矮子沟弃渣场	96.26	610 ~ 810	3550.30	584.86	3368.40	冲沟型	以林地、耕地为主
2	新建村弃渣场	50.16	610 ~ 830	1400.00	509.38	170.70	山坡型	以林地、耕地为主
3	大田坝弃渣场	45.32	610~760	1270.00		1161.80	山坡型	以耕地为主
4	海子沟弃渣场	62.48	625~780	2384.30	982.49	1446.20	冲沟型	以耕地、林地为主
5	荒田弃渣场	39.58	600 ~ 780	120	412.20	165.60	冲沟型	以林地为主
6	白鹤滩弃渣场	22.82	600 ~ 670	1506	159.29	204.30	山坡型	林地为主
合计		316.62		9695.20	2612.22	6517.00		

## (2) 主体工程设计弃渣场情况

根据坝址周边可利用的地形条件，在坝址周边规划 5 个弃渣场，分别为矮子沟弃渣场、新建村弃渣场、海子沟（大田坝）弃渣场、荒田弃渣场（顶部平台场地利用渣场）和旱谷地弃渣场（造地渣场），弃渣场情况详见表 3.3-2。

表 3.3-2 设计弃渣场概况一览表

序号	弃渣场名称	占地面积 (hm <sup>2</sup> )	堆渣高程 (m)	容量 (万 m <sup>3</sup> )	最大堆渣量 (万 m <sup>3</sup> )	堆置坡比	渣场类型	占地类型	是否淹没
1	矮子沟弃渣场	161.8	630~834	4230	3751.54	1: 1.8	沟道型、库区型	以园地、耕地为主	部分位于水库淹没区
2	新建村弃渣场	60.59	600~715	175	170	1: 1.8/1: 2.0	坡地型、库区型	以园地、耕地为主	淹没区
3	海子沟(大田坝)弃渣场	116.28	610~848	4615	4229	1: 1.8	沟道型、坡地型、库区型	以园地、林地为主	部分位于水库淹没区
4	荒田弃渣场	34.66	590~700	120	100	1: 1.8~1: 1.9	沟道型	以园地、耕地为主	淹没区以外
5	旱谷地弃渣场	40	1238~1450	1506	1487	1: 1.8/1: 2/1: 2.5	沟道型	以园地、林地为主	淹没区以外
合计		413.33		10646	9557.54				

## 3.3.2 实际弃渣场位置、占地面积及弃渣量监测结果

## (1) “三通一平”实际弃渣场情况

在工程实际施工过程中, 根据参建单位提供的施工报告、监理报告, 结合现场调查结果, 2010 年 6 月至 2014 年 12 月, 共布置 4 个弃渣场, 分别为矮子沟弃渣场、海子沟(大田坝)弃渣场、新建村弃渣场、荒田弃渣场, 白鹤滩弃渣场实际未启用, 大田坝与海子沟合实际并为一处弃渣场进行统计。4 个弃渣场扰动面积为 212.1hm<sup>2</sup>, 累计堆渣量约为 5110.20 万 m<sup>3</sup>。实际弃渣场设置情况详见表 3.3-3。

表 3.3-3 实际弃渣场概况一览表

序号	弃渣场名称	占地面积 (hm <sup>2</sup> )	容量 (万 m <sup>3</sup> )	“三通一平”实际弃渣量 (万 m <sup>3</sup> )	渣场类型	占地类型
1	矮子沟弃渣场	38.31	3550.30	2758.76	冲沟型	以林地、耕地为主
2	新建村弃渣场	69.70	1400.00	178.19	山坡型	以林地、耕地为主
3	海子沟(大田坝)弃渣场	40.54	2384.30	2073.25	冲沟型	以耕地、林地为主
4	荒田弃渣场	63.55	120	100	冲沟型	以林地为主
合计		212.1	9695.20	5110.20		

## (2) 主体工程实际弃渣场情况

在工程实际施工过程中, 根据参建单位提供的施工报告、监理报告, 结合现场调查结果, 金沙江白鹤滩水电站工程枢纽工程共布置 5 个弃渣场, 分别为矮子沟弃渣场、海子沟弃渣场、新建村弃渣场、荒田弃渣场、旱谷地弃渣场, 弃渣场扰动面积  $413.33\text{hm}^2$ , 弃渣总量为 7142.52 万  $\text{m}^3$  (合松方 8953.29 万  $\text{m}^3$ )。实际弃渣场设置情况详见表 3.3-4。

表 3.3-4 实际弃渣场概况一览表

序号	弃渣场名称	扰动面积 (hm <sup>2</sup> )	堆渣高程 (m)	容量 (万 m <sup>3</sup> )	实际弃渣量 (松方, 万 m <sup>3</sup> )	堆置坡比	渣场类型	占地类型	是否淹没
1	矮子沟弃渣场	161.8	664~837	4230	3482.55	1: 1.8~1: 2	沟道型、库区型	以园地、耕地为主	部分位于水库淹没区
2	新建村弃渣场	60.59	600~718	175	178.19	1:1.8~1:2.0	坡地型、库区型	以园地、耕地为主	淹没区
3	海子沟(大田坝)弃渣场	116.28	610~848	4615	4564.98	1: 1.8	沟道型、坡地型、库区型	以园地、林地为主	部分位于水库淹没区
4	荒田弃渣场	34.66	595~740	170	163.1	1: 1.8	沟道型	以园地、耕地为主	淹没区以外
5	旱谷地弃渣场	40	1236~1380	1506	564.47	1: 2~1: 3	沟道型	以园地、林地为主	淹没区以外
合计		413.33		10696	8953.29				

## 1) 矮子沟弃渣场

矮子沟弃渣场位于坝址左岸上游 5km 的六城镇及六城坝，为沟道型弃渣场，占地面积 161.80hm<sup>2</sup>，占地类型以耕地、园地为主。渣场规划堆渣高程 630~860m（规划最大堆渣高程为 834m），最大堆渣高度为 204m，堆渣坡比为 1:1.8，容渣量 4230.00 万 m<sup>3</sup>，渣场级别为 1 级。

矮子沟渣场实际最终弃渣量 3482.55 万 m<sup>3</sup>（松方，下同），堆渣坡比 1: 1.8~1: 2，堆渣高程 664~837m，最大堆高 173m，渣场级别为 1 级。目前白鹤滩水电站已蓄水，矮子沟渣场 765m~825m 高程处于水位变幅区，825m~837m 为水面之上。弃渣场周边不涉及敏感对象。



图 3.3-1 矮子沟弃渣场

## 2) 新建村弃渣场

新建村弃渣场位于坝址左岸上游 3km 的新建小学附近，由弃渣场和有用料场两部分组成，均为坡地型弃渣场，总占地面积 60.59hm<sup>2</sup>，占地类型以园地、耕地为主。弃渣场规划堆渣高程 600~715m，最大堆高 115m，堆渣坡比为 1:1.8~1:2.0，容渣量 175.00 万 m<sup>3</sup>，渣场级别为 2 级。有用料场高程为 720~795m，堆料坡比为 1: 1.6，最大堆存量为 79 万 m<sup>3</sup>。

新建村弃渣场最终弃渣量 178.19 万 m<sup>3</sup>，堆渣坡比 1: 1.8~1:2.0，堆渣高程 600~718m，最大堆高 118m，渣场级别为 2 级。有用料已经回采完毕。目前白鹤滩水电站已蓄水，渣场全部位于蓄水位以下。弃渣场周边不涉及敏感对象。





图 3.3-2 新建村弃渣场蓄水前后影像

### 3) 海子沟（大田坝）弃渣场

海子沟（大田坝）弃渣场位于坝址右岸上游约 4.0km 的大田坝和海子沟区域，由海子沟弃渣场和大田坝有用料堆存场组成，其中海子沟为沟道型弃渣场，大田坝为坡地型弃渣场，总占地面积 116.28hm<sup>2</sup>，占地类型以园地、林地为主，总容渣量 4615.00



万  $\text{m}^3$ ，最大堆高 238m，弃渣场级别为 1 级。其中海子沟弃渣场规划堆渣高程为 610~890m，堆渣坡比为 1: 1.8。大田坝渣场规划堆渣高程为 610~785m，其中 700m 以下堆存弃渣，堆渣坡比为 1: 1.8。

海子沟（大田坝）弃渣场最终弃渣量 4564.98 万  $\text{m}^3$ ，最大堆高 238m，弃渣场级别为 1 级。其中海子沟弃渣场堆渣高程为 635m~848m，堆渣坡比为 1: 1.8。大田坝弃渣场堆渣高程为 620m~748m，堆渣坡比为 1: 1.8。目前白鹤滩水电站已蓄水，海子沟渣场 765m~825m 高程处于水位变幅区，825m~849m 为水面之上。弃渣场周边不涉及敏感对象。



图 3.3-3 海子沟（大田坝）弃渣场

#### 4) 荒田弃渣场

荒田弃渣场位于坝址左岸下游 3.5km 处，由荒田弃渣场和荒田存料场两部分组成，弃渣场为沟道型，存料场为坡地型，总占地面积 34.66 $\text{hm}^2$ ，占地类型以耕地、园地为主。荒田弃渣场规划堆渣高程 590~700m，最大堆高 110m，堆渣坡比为 1:1.8~1:1.9，容渣量 120.00 万  $\text{m}^3$ ，弃渣场级别为 2 级。存料场规划堆渣高程 670~810m，堆料坡比为 1:1.6。

荒田弃渣场最终弃渣量 163.1 万  $\text{m}^3$ ，堆渣高程为 595m~740m，最大堆高 145m，

堆渣坡比为 1: 1.8, 弃渣场级别为 2 级。荒田存料场现已回采完毕。荒田弃渣场周边主要影响对象为 1#公路、1#永久交通桥及白鹤滩水电站透平油库。根据弃渣场稳定性分析结果, 荒田弃渣场场地整体稳定, 对周边环境的影响较小。



图 3.3-4 荒田弃渣场

#### 5) 旱谷地弃渣场

旱谷地弃渣场位于旱谷地料场边, 为沟道型弃渣场, 占地面积  $40.00\text{hm}^2$ , 占地类型以园地、林地为主。规划堆渣高程  $1238 \sim 1450\text{m}$ , 最大堆渣高度  $212\text{m}$ , 堆渣坡比为  $1:2 \sim 1:2.2$ , 容渣量  $1506.00 \text{万 m}^3$ , 渣场级别为 1 级。

旱谷地弃渣场最终弃渣量  $564.47 \text{万 m}^3$ , 堆渣高程为  $1236 \sim 1380\text{m}$ , 最大堆高  $144\text{m}$ , 堆渣坡比为  $1:2 \sim 1:3$ , 渣场级别为 2 级。旱谷地弃渣场主要影响对象为下游世纪庭搅拌场、S23 省道、昆巧高速及曼谷村罗盘地安置点。根据弃渣场稳定性分析计算结果, 旱谷地弃渣场场地整体稳定、局部稳定安全系数均满足规范要求, 对周边敏感对象无影响。





图 3.3-5 旱谷地弃渣场

### 3.3.3 弃渣对比分析

在主体工程实际施工过程中，根据参建单位提供的施工报告、监理报告，结合现场调查结果，施工过程中主体工程建设的 5 个弃渣场，与批复方案相比矮子沟渣场位置、类型、级别未变，堆渣量减少 2.49%；海子沟（大田坝）位置、类型、级别未变，堆渣量增加 7.94%；新建村位置、类型、级别未变，堆渣量增加 4.81%；旱谷地弃渣场位置、类型未变、级别降低 1 级，堆渣量减少 62.04%；荒田弃渣场位置、类型、级别未变、堆渣量增加 63.1%，5 个渣场位置及占地面积与变更方案基本一致，不构成重大变更。

## 3.4 表土保护监测结果

### 3.4.1 表土剥离情况

#### （1）“三通一平”阶段表土剥离情况

##### 1) “三通一平”设计表土剥离情况

根据 2010 年 4 月批复的《“三通一平”水土保持方案》，“三通一平”工程计划剥离表层土 129.06 万  $\text{m}^3$ ，其中左岸 85.02 万  $\text{m}^3$ ，右岸 44.04 万  $\text{m}^3$ 。工程施工结束后，扰动的封闭管理区范围内，共有 448.51 $\text{hm}^2$  土地需要恢复植被，其中左岸 239.08 $\text{hm}^2$ ，右岸 173.98 $\text{hm}^2$ ，土地类型主要有耕地、林地、住宅用地和未利用地，由于封闭区居民

全部搬迁，施工结束后可全部恢复林地，按照覆土 30cm 考虑，共需覆土 123.91 万  $\text{m}^3$ ，其中左岸 71.72 万  $\text{m}^3$ ，右岸 52.19 万  $\text{m}^3$ 。

表 3.4-1 “三通一平”设计表土剥离情况表

位置	工程	序号	项目组成	剥离面积 ( $\text{hm}^2$ )			剥离表层土
				小计	耕地	林地	数量 (万 $\text{m}^3$ )
左岸	主体准备工程	1	引水系统	1.47	1.47		0.44
		2	尾水系统	5.74		5.74	1.15
		3	导流系统	1.97		1.97	0.39
		4	近坝区自然边坡整治	9.36	4.39	4.97	2.31
		5	建设管理中心	24.09	21.42	2.67	6.96
	场内交通工程	6	左岸交通道路	61.46	20.53	40.93	14.35
	弃渣场	7	矮子沟弃渣场	76.26	54.27	21.99	20.68
		8	新建村存料场	42.2	18.94	23.26	10.33
		9	荒田存料场	20	3.17	16.83	4.32
	表土堆存场	10	新建村表土堆存场	5.13	5.13		1.54
	施工临时设施	11	新建村承包商营地	22.6	14.87	7.73	6.01
		12	荒田人工骨料加工系统	3.83	3.83		1.15
		13	1#供水系统				
		14	2#供水系统	0.3		0.3	0.06
		15	新建村工区	44.65	35.26	9.39	12.46
		16	荒田村工区	8.53	6.43	2.1	2.35
		17	垃圾填埋场	2.65		2.65	0.53
	合计			330.24	189.71	140.53	85.02
右岸	主体准备工程	1	尾水系统				
		2	导流系统				
		3	大寨沟泥石流治理	39.91		39.91	7.98
		4	近坝区自然边坡整治	1.13	1.13		0.34
	场内交通工程	5	右岸交通道路	27.45	7.67	19.78	6.26
	弃渣场	6	大田坝、海子沟渣场	75.76	45.91	29.85	19.74
		7	白鹤滩弃渣场	3.99		3.99	0.8
	表土堆存	8	大花地表土堆存场	5.87	3.78	2.09	1.55

场	施工临时设施	9	半坡村承包商营地	3.58	3.58		1.07
		10	马脖子村承包商营地				
		11	白鹤滩村承包商营地	1.8	0.72	1.08	0.43
		12	三滩人工骨料加工、混	7.34	7.34		2.2
			凝土生产系统				
		13	三滩村工区	3.06	2.24	0.82	0.84
		14	马脖子~红岩村工区	6	6		1.8
		15	白鹤滩村工区	3.65	2.98	0.67	1.03
		合计			179.54	81.35	98.19
	左右岸总计			509.78	271.06	238.72	129.06

## 2) “三通一平”阶段实际表土剥离情况

“三通一平”阶段实际收集表土总量为 21.9 万  $\text{m}^3$ ,其来源自主体工程准备区与施工临时设施区剥离的表土。相较于设计剥离的 129.06 万  $\text{m}^3$  表土,减少量为 107.16 万  $\text{m}^3$ ,其原因主要有以下几点:

①实际施工过程中,坡度超过  $35^\circ$  的高陡边坡开挖基本上以爆破开挖为主,且受施工工期限制,不具备机械或人工剥离的条件,由此造成表土剥离量减少。

②“三通一平”报告编制阶段,林地设计剥离厚度为 20cm,实际施工过程中,部分林地区域植被稀疏,表土层 10~15cm 的覆盖层夹杂大量石块,不具备剥离条件,由此造成表土剥离量减少。

③受实际施工条件和白鹤滩电站施工时序影响,部分区域的建设划入主体工程建阶段,“三通一平”阶段实际未扰动,未实施表土剥离,造成表土剥离量减少。

## (2) 主体工程原水土保持方案实施阶段表土剥离情况

### 1) 原水土保持方案设计表土剥离情况

根据 2013 年 8 月批复的《水土保持方案》规划,白鹤滩水电站工程共剥离表层土 612.23 万  $\text{m}^3$ ,其中枢纽及导流工程剥离表层土 71.11 万  $\text{m}^3$ 、场内交通工程剥离表层土 37.34 万  $\text{m}^3$ 、弃渣场剥离表层土 102.22 万  $\text{m}^3$ 、料场剥离表层土 12.03 万  $\text{m}^3$  和施工生产生活设施剥离表层土 50.09 万  $\text{m}^3$ ,堆置于相近的弃渣场中;移民安置工程剥离表层土 280.87 万  $\text{m}^3$ ,堆置于各个安置工程就近设置的堆存区域;施工生产生活设施剥离的表层土 20.00 万  $\text{m}^3$ 、表土堆存场剥离的 3.90 万  $\text{m}^3$  以及枢纽和导流工程剥离 20.00

万  $\text{m}^3$ ，堆置于规划的矮子沟、新建村和半坡表土堆存场；施工生产生活设施剥离表层土 14.67 万  $\text{m}^3$  运至附近移民生产安置区用于土地开垦和工程区绿化覆土。

## 2) 原水土保持方案实施阶段表土剥离情况

截至 2019 年 2 月，据施工监理、监测资料和工程实际施工情况显示，本工程在扰动地表前，针对坡度小于  $35^\circ$  的耕地、园地及林地等区域实施了表土剥离。剥离区域主要集中在矮子沟、上村梁子缓坡地、新建村缓坡地、荒田村缓坡地、大田坝缓坡地、海子沟、大花地、三滩村台地、马脖子村、红岩村、白鹤滩村台地和白鹤滩村缓坡地等区块，枢纽工程实际已剥离的表土总量为 120.90 万  $\text{m}^3$ ，较《水土保持方案》设计的 612.23 万  $\text{m}^3$  减少了 251.19 万  $\text{m}^3$ ，主体工程建设期表土剥离量减少的原因主要有以下几点：

①实际施工过程中，坡度超过  $35^\circ$  的高陡边坡开挖基本以爆破开挖为主，且受施工工期所限，不具备机械或人工剥离表土条件，由此造成表土剥离量减少约 13.0%；

②水土保持方案编制阶段，林地设计剥离厚度为 20cm，实际施工过程中，部分林地区域植被稀疏，表层 10~15cm 的覆盖层夹杂了大量石块，不具备剥离条件，由此造成表土剥离量减少 12.0%；

③工程建设区扰动地表面积较原方案设计阶段减少 1047.27 $\text{hm}^2$ ，造成表土剥离量减少约 6.0%；

④考虑到表土堆存场后续将实施迹地恢复，实际施工时未实施表土剥离；同时实际施工时，受前期施工条件和施工时序影响，部分地块实际未实施表土剥离，造成表土剥离量减少约 10.0%。

工程表土剥离量情况变化见表 3.4-2。

表 3.4.-2 主体工程表土剥离量变化情况分析表

单位: 万 m<sup>3</sup>

序号	项目组成		批复方案剥离 表层土数量	实际剥离表 层土数量	变化情况	
1	枢纽及导流 工程	大坝工程		20.96	3.93	-17.03
		引水系统		22.05	2.49	-19.56
		发电系统		5.11	0.58	-4.53
		泄洪系统		0.50	0.06	-0.44
		导流系统		7.25	0.82	-6.43
		坝区整 治工程	大寨沟综合治 理工程	20.67	2.33	-18.34
			左岸边坡处理	9.62	1.09	-8.53
			右岸边坡处理	4.95	0.56	-4.39
		小计		91.11	11.86	-79.25
2	场内交通工 程	左岸		26.18	2.95	-23.23
		右岸		10.16	1.14	-9.02
		跨江桥梁		1.00	0.11	-0.89
		小计		37.34	4.20	-33.14
3	弃渣场	矮子沟弃渣场		46.01	8.53	-37.48
		新建村弃渣场		17.03	3.16	-13.87
		海子沟（大田坝）弃渣场		24.16	4.48	-19.68
		荒田弃渣场（顶部平台场 地利用渣场）		9.22	1.71	-7.51
		旱谷地弃渣场（造地渣场 ）		5.80	1.08	-4.72
		小计		102.22	18.96	-83.26
4	料场	旱谷地石料场		12.03	1.44	-10.59
5	表土堆存场	矮子沟、新建村和半坡表 土堆存场		3.90	0	-3.90
6	施工生产生 活设施	施工供电系统		2.58	2.57	-0.01
		施工供水系统		3.41	3.40	-0.01
		施工营 地	业主管地	4.92	4.90	-0.02
			临时营地	14.75	14.69	-0.06
		砂石加工系统		9.02	8.99	-0.03
		混凝土生产系统		1.70	1.69	-0.01
		工厂、仓库及施工场地		47.77	47.59	-0.18
		其它施工生产生活设施		0.61	0.61	0
		小计		84.76	84.44	-0.32
7	移民安置工 程	生活安置区		107.97	92.31	-15.66
		专项设施复建区		172.9	147.83	-25.07
		小计		280.87	240.14	-40.73
合计			612.23	361.04	-251.19	

(3) 主体工程水土保持变更方案实施后表土剥离情况

据批复的水土保持变更方案显示，白鹤滩枢纽工程建设区实际已剥离的表土量为 120.16 万 m<sup>3</sup>，后期旱谷地可剥离表土量为 0.74 万 m<sup>3</sup>；蓄水验收阶段的实际已剥离的表土总量为 120.90 万 m<sup>3</sup>。

截止至 2025 年 12 月，据施工监理、监测资料和工程实际施工情况显示，本工程在扰动地表前，针对坡度小于 35°的耕地、园地及林地等区域实施了表土剥离。剥离区域主要集中在矮子沟、上村梁子缓坡地、新建村缓坡地、荒田村缓坡地、大田坝缓坡地、海子沟、大花地、三滩村台地、马脖子村、红岩村、白鹤滩村台地和白鹤滩村缓坡地等区块，枢纽工程实际已剥离的表土总量为 120.90 万 m<sup>3</sup>，与批复的水土保持变更方案表土剥离量保持一致，未发生变化。具体表土剥离情况见表 3.4-3。

表 3.4-3 表土剥离情况表

序号	项目组成		实际覆盖有表土的面积 (hm <sup>2</sup> )	实际表土剥离面积 (hm <sup>2</sup> )	平均剥离厚度 (m)	实际的表土剥离量 (万 m <sup>3</sup> )
1	枢纽及导流工程	大坝工程	70.31	24.56	0.16	3.93
		引水系统	79.31	15.56	0.16	2.49
		发电系统	17.44	3.63	0.16	0.58
		泄洪系统	2.46	0.38	0.16	0.06
		导流系统	26.75	5.13	0.16	0.82
	坝区整治工程	大寨沟综合治理工程	81.56	12.94	0.18	2.33
		左岸边坡处理	42.09	6.06	0.18	1.09
		右岸边坡处理	22.97	3.11	0.18	0.56
2	场内交通工程	左岸	85.64	19.67	0.15	2.95
		右岸	36.21	7.60	0.15	1.14
		跨江桥梁	3.01	0.73	0.15	0.11
3	弃渣场	矮子沟弃渣场	143.50	42.65	0.20	8.53
		新建村弃渣场	58.00	15.80	0.20	3.16
		海子沟（大田坝）弃渣场	70.00	22.40	0.20	4.48
		荒田弃渣场（顶部平台场地利用渣场）	23.11	8.55	0.20	1.71
		旱谷地弃渣场（造地渣场）	40.00	5.40	0.20	1.08



4	料场	旱谷地石料场		51.05	9.00	0.16	1.44
5	表土堆存场	矮子沟、新建村和半坡表土堆存场		9.30	0	0	0
6	施工生产生活设施	施工供电系统		6.16	6.16	0.42	2.57
		施工供水系统		8.47	8.47	0.40	3.40
		施工营地	业主营地	11.41	11.41	0.43	4.90
			临时营地	36.25	36.25	0.41	14.69
		砂石加工系统		22.39	22.39	0.40	8.99
		混凝土生产系统		4.66	4.66	0.36	1.69
		工厂、仓库及施工场地		122.99	122.99	0.39	47.59
		其它施工生产生活设施		2.10	2.10	0.29	0.61
合计				1077.14	417.60	0.29	120.90

### 3.4.2 表土保护与利用情况

#### (1) “三通一平”阶段表土堆存情况

##### 1) “三通一平”设计表土堆存情况

白鹤滩水电站“三通一平”规划剥离表层土 129.06 万 m<sup>3</sup>，设置新建村和大花地 2 处表土堆存场，新建村表土堆存场规划堆存表土量为 85.02 万 m<sup>3</sup>，大花地表土堆存场规划堆存表土量为 44.04 万 m<sup>3</sup>。规划情况见表 3.4-4。

表 3.4-4 “三通一平”规划表土堆存场概况

序号	弃渣场名称	占地面积 (hm <sup>2</sup> )	容量 (万 m <sup>3</sup> )	规划堆土量 (万 m <sup>3</sup> )	堆场类型	占地类型	堆土来源	是否淹没
1	新建村表土堆存场	5.64	90.00	85.02	山坡型	以耕地为主	左岸剥离的表土	正常蓄水位以上
2	大花地表土堆存场	6.05	56.60	56.60	山坡型	以林地、耕地为主	右岸剥离的表土	部分位于水库淹没区
合计		11.69	146.60	129.06				

##### 2) “三通一平”阶段实际表土堆存情况

截至 2014 年 12 月，白鹤滩水电站根据实际建设情况，对“三通一平”工程阶段表土堆存场重新规划，将表土堆存场调整为矮子沟表土堆存场、新建村表土堆存场、大花地表土堆存场和六城坝表土堆存场，共计 4 处，具体堆存情况如下：

①矮子沟表土堆存场设计堆存表土容量为 10 万  $\text{m}^3$ ，截止到 2014 年 12 月累计堆存表土 3.1 万  $\text{m}^3$ ；

②新建村表土堆存场设计堆存表土容量为 10 万  $\text{m}^3$ ，已完成清表工作，截止到 2014 年 12 月累计堆存表土 2.31 万  $\text{m}^3$ ，表土边坡底脚采用钢筋石笼拦挡；

③六城坝表土堆存场累计收集表土 8 万  $\text{m}^3$ ，表土边坡底角采用钢筋石笼挡护；

④大花地表土堆存场设计堆存表土容量为 30 万  $\text{m}^3$ ，于 2014 年 8 月开始堆存大田坝弃渣区剥离的表土，截止到 2014 年 12 月收集表土 8.49 万  $\text{m}^3$ 。

“三通一平”阶段实际剥离表层土 21.9 万  $\text{m}^3$ ，调整后表土堆存场总占地面积 11.14 $\text{hm}^2$ 。实际剥离情况见表 3.4-5。

表 3.4-5 “三通一平”阶段实际表土堆存场概况

序号	弃渣场名称	占地面积 ( $\text{hm}^2$ )	设计容量 (万 $\text{m}^3$ )	实际堆土 量 (万 $\text{m}^3$ )	堆土来源	是否淹没
1	新建村表土堆存场	5.64	10.00	2.31	左岸剥离的表土	位于水库淹没区
2	大花地表土堆存场	2	30.00	8.49	右岸剥离的表土	位于水库淹没区
3	矮子沟表土堆存场	1.5	10.30	3.10	左岸剥离的表土	位于水库淹没区
4	六城坝表土堆存场	2	/	8.00	左岸剥离的表土	位于水库淹没区
合计		11.14		21.9		



六城坝表土堆存场



大花地表土堆存场



新建村表土堆存场



矮子沟表土堆存场

图 3.4-1 白鹤滩水电站“三通一平”各表土堆存场现场情况

## (2) 主体工程水土保持方案实施阶段表土堆存情况

### 1) 主体工程水土保持方案设计表土堆存情况

《水土保持方案》规划设计 3 处表土堆存场，分别为矮子沟表土堆存场、新建村表土堆存场和半坡表土堆存场。

其中枢纽及导流工程剥离的表层土 35.87 万  $\text{m}^3$ ，坝区整治工程、场内交通工程、弃渣场和料场剥离的表层土 186.83 万  $\text{m}^3$ ，施工生产生活设施剥离的表层土 50.09 万  $\text{m}^3$ ，堆置于相近的弃渣场中；施工生产生活设施、表土堆存场以及枢纽和导流工程剥离表层土 43.90 万  $\text{m}^3$ ，堆置于规划的矮子沟、新建村和半坡表土堆存场；施工生产生活设施剥离表层土 14.67 万  $\text{m}^3$  运至附近移民生产安置区用于土地开垦覆土。

矮子沟表土堆存场位于坝址左岸上游矮子沟弃渣场左侧，占地面积 10.17 $\text{hm}^2$ ，容量 24.00 万  $\text{m}^3$ ，堆土量 23.90 万  $\text{m}^3$ ，主要堆置左岸枢纽工程及施工生产生活设施区剥离表土。堆场为山坡型堆场，占地类型主要为园地。

新建村表土堆存场位于坝址左岸上游新建村弃渣场右侧，占地面积 2.22hm<sup>2</sup>，容量 10.00 万 m<sup>3</sup>，堆土量 10.00 万 m<sup>3</sup>，主要堆置左岸枢纽工程及施工生产生活设施区剥离表土。堆场为山坡型堆场，占地类型主要为园地。

半坡表土堆存场位于坝址右岸上游海子沟(大田坝)弃渣场右侧，占地面积 1.18hm<sup>2</sup>，容量 10.00 万 m<sup>3</sup>，堆土量 10.00 万 m<sup>3</sup>，主要堆置左岸枢纽工程及施工生产生活设施区剥离表土。堆场为山坡型堆场，占地类型主要为园地。

表土堆存场概况详见表 3.4-6。

表 3.4-6 主体工程规划表土场概况一览表

序号	名称	位置	占地面积 (hm <sup>2</sup> )	容量 (万 m <sup>3</sup> )	堆存量 (万 m <sup>3</sup> )	堆土来源	备注
1	矮子沟表土堆存场	矮子沟弃渣场左侧	10.17	24.00	23.90	枢纽工程及施工生产生活设施区剥离表土	蓄水位下
2	新建村表土堆存场	新建村弃渣场右侧	2.22	10.00	10.00	枢纽工程及施工生产生活设施区剥离表土	蓄水位下
3	半坡表土堆存场	海子沟弃渣场右侧	1.18	10.00	10.00	枢纽工程及施工生产生活设施区剥离表土及部分移民安置工程收集表土	蓄水位下

## 2) 主体工程水土保持方案实施阶段表土堆存情况

截至 2019 年 2 月，批复的水土保持方案中规划的 3 处枢纽工程建设区表土堆存场（矮子沟、新建村和半坡表土堆存场）均已启用，根据工程建设的实际情况另新增设 3 处表土堆存场，分别为大寨沟、六城坝和谷地表土堆存场，6 处表土堆存场工堆存表土总量约为 53.20 万 m<sup>3</sup>，实际表土堆存场概况见表 3.4-7。

表 3.4-7 主体工程实际表土堆存情况

序号	名称	位置	占地面积 ( $\text{hm}^2$ )	堆土量 (万 $\text{m}^3$ )	堆土主要来源
1	矮子沟表土堆存场	矮子沟弃渣场左侧	0.48	5.10	枢纽工程及施工生产生活设施区剥离表土
2	新建村表土堆存场	新建村弃渣场右侧	2.22	9.20	枢纽工程及施工生产生活设施区剥离表土
3	半坡表土堆存场	海子沟弃渣场右侧	2.42	24.70	枢纽工程及施工生产生活设施区剥离表土
4	大寨沟表土堆存场	大寨沟右侧	2.00	3.30	枢纽工程及施工生产生活设施区剥离表土
5	六城坝表土堆存场	六城坝一侧边坡	1.20	6.00	枢纽工程及施工生产生活设施区剥离表土
6	旱谷地表土堆存场	旱谷地砂石料加工系统右侧边坡	0.98	4.90	旱谷地料场及进场道路
	合计		9.3	53.20	

## (3) 主体工程水土保持变更方案实施后表土堆存情况

经统计,金沙江白鹤滩水电站工程累计剥离表土 361.04 万  $\text{m}^3$  (含移民安置工程),其中枢纽工程累计剥离表土 120.90 万  $\text{m}^3$ , 移民安置区调运表土 58.69 万  $\text{m}^3$  (表土来源为白鹤滩水电站移民安置工程)。分别堆放在大花地、矮子沟(水下)、新建村(水下)、半坡(水下)、大寨沟、六城坝(水下)、旱谷地、延吉沟、矮子沟(蓄水后)等 8 处表土堆存场,堆存期间采取了拦挡、排水及临时绿化等防护措施。

施工期间根据实际施工进度对表土场堆存的表土进行了回采利用,移民安置工程调运的表土多数直接用于场地绿化覆土,部分调运的表土因施工时序安排无法及时利用的暂存于场内进行临时堆存。实际各表土场累计堆存表土总量为 162.12 万  $\text{m}^3$ ,其中包含倒运至其他表土场进行二次堆存的表土共计 20.21 万  $\text{m}^3$ 。

表土堆存场特性表详见表 3.4-2。

表 3.4-8 表土堆存场特性表

序号	名称	位置	占地面积 hm <sup>2</sup>	累计堆土 量万 m <sup>3</sup>	剩余堆 存量万 m <sup>3</sup>	堆土来源	备注
1	大花地表土堆存场	海子沟弃渣场北侧	2	37.0	0	大田坝及海子沟施工生产生活设施区剥离表土	“三通一平”批复表土场,位于海子沟渣场占地范围内
2	矮子沟表土堆存场	矮子沟弃渣场拦挡坝上游库内	0.48	5.1	0	枢纽工程及施工生产生活设施区剥离表土	蓄水位下
3	新建村表土堆存场	新建村弃渣场右侧	2.22	19.86	0	枢纽工程及施工生产生活设施区剥离表土	蓄水位下
4	半坡表土堆存场(海子沟)	海子沟弃渣场右侧	2.42	24.7	0	枢纽工程及施工生产生活设施区剥离表土、部分移民安置工程收集表土及土壤改良土	
5	大寨沟表土堆存场	大寨沟右侧	2	10.8	0	枢纽工程及施工生产生活设施区剥离表土、大花地表土堆存场转移表土 6.8 万 m <sup>3</sup>	
6	六城坝表土堆存场	六城坝一侧边坡	1.2	6	0	枢纽工程及施工生产生活设施区剥离表土	蓄水位下
7	旱谷地表土堆存场	旱谷地砂石料加工系统右侧边坡	0.98	24.24	7.57	旱谷地料场及进场道路	
8	延吉沟表土堆存场	102 号路延吉沟	(2)	13.41	0	六城坝、新建村等表土场	位于延吉沟占地范围内
9	矮子沟表土堆存场(蓄水后)	矮子沟渣场西侧渣顶	(2.71)	21.008	0	移民安置工程收集表土及土壤改良土	位于矮子沟渣顶范围内
小计				162.12	7.57		

## (1) 大花地表土堆存场

大花地表土堆存场为“三通一平”水保方案批复的表土堆存场,位于海子沟渣场北侧,堆土来源为大田坝及海子沟区域施工生产生活设施区剥离表土。表土堆存场占地 2hm<sup>2</sup>,累计堆存表土量为 37.0 万 m<sup>3</sup>,2018 年已有 30.2 万 m<sup>3</sup>回采用于交通设施及部分施工生产生活设施绿化,剩余 6.8 万 m<sup>3</sup>转移至大寨沟表土堆存场,目前无表土堆存。堆存期间采取钢筋石笼挡墙、场周截水沟、临时绿化和临时苫盖措施进行防护。





图 3.4-2 大花地表土堆存场堆放防护措施

(2) 矮子沟表土堆存场

矮子沟表土堆存场为方案批复的表土堆存场，位于矮子沟弃渣场挡水坝上游，堆土主要来源于枢纽工程及施工生产生活设施区剥离表土。矮子沟表土堆存场占地  $0.48\text{hm}^2$ ，堆存的表土量为  $5.1\text{万 m}^3$ ，位于坝址左岸水库淹没区范围内，蓄水前从矮子沟表土堆存场调运表土  $5.1\text{万 m}^3$  用于美丽白鹤滩一期工程建设，目前无表土堆存。堆存期间采取浆砌石挡墙、场周截水沟、临时绿化和临时苫盖措施进行防护。



图 3.4-3 矮子沟表土堆存场及防护措施

### (3) 新建村表土堆存场

新建村表土堆存场为方案批复的表土堆存场，位于新建村弃渣场右侧，堆土主要来源于枢纽工程及施工生产生活设施区剥离表土。表土堆存场占地  $2.22\text{hm}^2$ ，堆存表土  $19.86\text{万 m}^3$ ，位于坝址左岸水库淹没区范围内，蓄水前共计回采  $7.5\text{万 m}^3$  用于施工生产生活设施区绿化覆土，剩余  $12.36\text{万 m}^3$  全部转移至延吉沟表土堆存场。堆存期间采取钢筋石笼挡墙、场周截水沟、马道排水沟、临时绿化和临时苫盖措施进行防护。



图 3.4-4 新建村表土堆存场及防护措施

### (4) 半坡（海子沟）表土堆存场

半坡表土堆存场方案批复表土堆存场，位于海子沟弃渣场上游侧，堆土主要来源于枢纽工程及施工生产生活设施区表土剥离。表土堆存场占地  $2.42\text{hm}^2$ ，累计堆存表土  $24.7\text{万 m}^3$ ，目前已经回采完毕，位于坝址右岸。堆存期间采取钢筋石笼挡墙、临时苫盖、临时绿化措施进行防护。





图 3.4-5 半坡（海子沟）表土堆存场及防护措施

（5）大寨沟表土堆存场

大寨沟表土堆存场为方案批复的表土堆存场，位于大寨沟右侧，堆土主要来源枢纽工程及施工生产生活设施区表土剥离。表土堆存场占地  $2.0\text{hm}^2$ ，位于坝址右岸，累计堆存表土  $10.8\text{万 m}^3$ ，目前已经回采完毕。堆存期间采取钢筋石笼挡墙、临时绿化和临时苫盖措施进行防护。



图 3.4-6 大寨沟表土堆存场及防护措施

## (6) 六城坝表土堆存场

六城坝表土堆存场为方案批复的表土堆存场，位于六城坝一侧边坡，堆土主要来源枢纽工程及施工生产生活设施区剥离表土，表土堆存场占地  $1.2\text{hm}^2$ ，堆存表土  $6.0$  万  $\text{m}^3$ ，位于坝址左岸水库淹没区范围内，蓄水前从六城坝表土堆存场调运表土  $4.94$  万  $\text{m}^3$  用于美丽白鹤滩一期工程建设，剩余部分蓄水前已转运至延吉沟表土堆存场，目前无表土堆存。堆存期间结合矮子沟弃渣场坡脚挡墙和截排水措施、并采取临时绿化和临时苫盖措施进行防护。



图 3.4-7 六城坝表土堆存场及防护措施

## (7) 旱谷地表土堆存场

旱谷地表土堆存场为方案批复的表土堆存场，位于旱谷地料场左侧高边坡下方平台处，堆土主要来源旱谷地料场、大坝砂石系统及旱谷地弃渣场前期剥离表土。表土堆存场方案设计占地  $0.98\text{hm}^2$ ，实施过程中对旱谷地表土堆存场进行扩容，扩大占地面积  $1.35\text{hm}^2$ ，扩容面积均位于永久征地红线内，不重复计算占地面积。累计堆存  $24.24$  表土万  $\text{m}^3$ ，目前暂存表土  $7.57$  万  $\text{m}^3$ ，堆存期间设计了钢筋石笼挡墙、场周截水沟、临时绿化和临时苫盖措施进行防护，堆存表土计划用于旱谷地料坑平台覆土与料场高陡边坡科研绿化项目用土。





图 3.4-8 旱谷地表土堆存场及防护措施

(8) 延吉沟表土堆存场

延吉沟表土堆存场为蓄水后期规划的表土堆存场，位于 102 号路延吉沟，堆土主要来源原新建村表土堆存场、原六城坝表土堆存场调运表土。表土堆存场占地  $2\text{hm}^2$ ，位于永久征地红线内，不重复计算占地面积，累计堆存表土  $13.41\text{万 m}^3$ ，目前已经回采完毕。堆存期间采取钢筋石笼挡墙、场周截水沟、临时苫盖措施进行防护。



图 3.4-9 延吉沟表土堆存场及防护措施

(9) 矮子沟表土堆存场（蓄水后）



矮子沟表土堆存场（蓄水后）为蓄水后期使用的表土堆存场，位于矮子沟渣场顶部西侧，堆土主要来源移民安置工程收集表土及土壤改良土。表土堆存场占地  $2.71\text{hm}^2$ ，位于永久征地红线内，不重复计算占地面积，累计堆存表土  $21.01$  万  $\text{m}^3$ ，目前已经回采完毕。堆存期间采取钢筋石笼挡墙、场周截水沟、临时苫盖措施进行防护。



图 3.4-10 矮子沟表土堆存场（蓄水后）及防护措施

### 3.4.3 表土平衡情况

根据《金沙江白鹤滩水电站表土剥离、保护及综合利用报告》及结合现场施工监理监测资料统计，枢纽工程区实际已剥离表土  $120.90$  万  $\text{m}^3$ ，移民安置区调运表土  $58.69$  万  $\text{m}^3$ （表土来源为白鹤滩水电站移民安置工程）。

经全面分析枢纽工程绿化及迹地恢复情况，扰动的封闭管理区范围内，共计覆土面积为  $371.73\text{hm}^2$ ，覆土总量为  $172.02$  万  $\text{m}^3$ ，其中枢纽及导流工程区回覆表土  $17.72$  万  $\text{m}^3$ ，场内交通工程区回覆表土  $7.82$  万  $\text{m}^3$ ，弃渣场区回覆表土  $48.31$  万  $\text{m}^3$ ，料场区回覆表土  $1.5$  万  $\text{m}^3$ ，施工生产生活区回覆表土  $96.67$  万  $\text{m}^3$ 。

本工程实际回覆表土量较批复方案减少  $28.13$  万  $\text{m}^3$ ，覆土总面积减少  $38.41\text{hm}^2$ 。主要原因是坝肩边坡因极限边坡稳定原因不具备绿化条件，导致表土覆土量减少；弃渣场区域可绿化面积增加，导致覆土量增加；施工生产生活区因部分场地移交或规划后期利用未开展迹地绿化，导致覆土量减少；料场区因开采平台移交地方且开挖边坡

正在开展绿化试验工作，导致绿化覆土量减少。

表土平衡表见表 3.4-9。

表 3.4-9 工程表土平衡表

单位: 万 m<sup>3</sup>

防治分区	方案批复				实际实施				变化				备注
	剥离量 (万 m <sup>3</sup> )	覆土量 (万 m <sup>3</sup> )	借方量 (万 m <sup>3</sup> )	余方 (万 m <sup>3</sup> )	剥离量 (万 m <sup>3</sup> )	覆土量 (万 m <sup>3</sup> )	借方量 (万 m <sup>3</sup> )	余方 (万 m <sup>3</sup> )	剥离量 (万 m <sup>3</sup> )	覆土量 (万 m <sup>3</sup> )	借方(万 m <sup>3</sup> )	余方 (万 m <sup>3</sup> )	
枢纽及导流工程	11.86	26.66	79.25	0	11.86	17.72	58.69	7.57	0	-8.94	-20.56	7.57	旱谷地表土堆存场剩余 7.57 万 m <sup>3</sup> 表土, 计划用于旱谷地料坑覆土与料场高陡边坡科研绿化项目
场内交通工程	4.2	8.78			4.2	7.82			0	-0.96			
弃渣场	18.96	36.01			18.96	48.31			0	12.3			
料场	1.44	11.94			1.44	1.5			0	-10.44			
施工生产生活设施	84.44	116.76			84.44	96.67			0	-20.09			
合计	120.9	200.15	79.25	0	120.9	172.02	58.69	7.57	0	-28.13	-20.56	7.57	

## 3.5 土石方流向情况监测结果

### 3.5.1 设计土石方流向情况

根据批复的《金沙江白鹤滩水电站水土保持方案变更报告书》，工程土石方开挖总量 11015.76 万  $\text{m}^3$ （不含移民安置区，自然方，下同），其中表土剥离量为 120.9 万  $\text{m}^3$ ，填筑总量 3651.54 万  $\text{m}^3$ ，含绿化工程覆土 200.15 万  $\text{m}^3$ ，借方 79.25 万  $\text{m}^3$ （借方为绿化覆土，主要来源为移民安置工程），余方 7443.47 万  $\text{m}^3$ 。

1) 枢纽及导流工程区开挖总量为 8034.68 万  $\text{m}^3$ ，填筑总量为 710.03 万  $\text{m}^3$ ，弃渣量为 5901.44 万  $\text{m}^3$ 。

2) 场内交通工程区开挖总量为 407.70 万  $\text{m}^3$ ，填筑总量为 118.40 万  $\text{m}^3$ ，弃渣量为 289.30 万  $\text{m}^3$ 。

3) 弃渣场沟水处理及防护区开挖总量为 61.15 万  $\text{m}^3$ ，填筑总量为 257.50 万  $\text{m}^3$ ，弃渣量为 19.26 万  $\text{m}^3$ 。

4) 料场区开挖总量为 2021.00 万  $\text{m}^3$ ，填筑总量为 935.00 万  $\text{m}^3$ ，弃渣量为 1086.00 万  $\text{m}^3$ 。

5) 施工生产生活区开挖总量为 370.33 万  $\text{m}^3$ ，填筑总量为 289.76 万  $\text{m}^3$ ，弃渣量为 147.47 万  $\text{m}^3$ 。

6) 表土剥离工程剥离总量为 120.90 万  $\text{m}^3$ ，表土全部用于枢纽区绿化工程覆土。

7) 绿化工程覆土总量为 200.15 万  $\text{m}^3$ ，覆土来源主要为枢纽工程区剥离表土，不足部分由移民安置工程调运，借方总量为 79.25 万  $\text{m}^3$ 。

8) 混凝土骨料利用总量为 2075.7 万  $\text{m}^3$ ，骨料来源主要为枢纽及导流工程及料场开挖量。工程土石方平衡表详见表 3.5-1。

表 3.5-1 方案设计工程土石方平衡表

序号	项目组成	开挖量	填筑量	调入量	调出量	借方量	余方	弃渣量
1	枢纽及导流工程	8034.68	710.03		1423.21			5901.44
2	场内交通工程	407.70	118.40					289.30
3	弃渣场	61.15	257.50	215.61				19.26
4	料场	2021.00			935.00			1086.00
5	施工生产生活设施	370.33	289.76	66.91				147.47
6	表土剥离工程	120.9			67.70		53.20	
7	绿化工程		141.01	67.70		73.31		
8	混凝土骨料利用		2075.70	2075.70				
合计		11015.76	3592.4	2425.91	2425.91	73.31	53.20	7443.47

### 3.5.2 实际土石方流向情况

通过分析统计工程施工以及监理监测等资料，工程建设土石方情况如下：

工程土石方开挖总量 11469.67 万  $\text{m}^3$ （不含移民安置区，自然方，下同），其中表土剥离量为 120.9 万  $\text{m}^3$ ；填筑总量 3769.89 万  $\text{m}^3$ ，含绿化工程覆土 172.02 万  $\text{m}^3$ ；借方 58.69 万  $\text{m}^3$ （借方为绿化覆土，主要来源为本项目移民安置工程），弃方 7149.82 万  $\text{m}^3$ 。工程挖方总利用率为 38.17%，其中自身回填利用率为 12.67%，混凝土骨料利用率为 20.20%，周边项目综合利用率为 5.31%。

1) 枢纽及导流工程区开挖总量为 8567.05 万  $\text{m}^3$ ，填筑总量为 614.87 万  $\text{m}^3$ ，调出量为 1721.5 万  $\text{m}^3$ ，弃渣量为 6230.68 万  $\text{m}^3$ 。

2) 场内交通工程区开挖总量为 407.70 万  $\text{m}^3$ ，填筑总量为 118.40 万  $\text{m}^3$ ，弃渣量为 289.30 万  $\text{m}^3$ 。

3) 弃渣场沟水处理及防护区开挖总量为 61.15 万  $\text{m}^3$ ，填筑总量为 257.5 万  $\text{m}^3$ ，调入量为 215.61 万  $\text{m}^3$ ，弃渣量为 19.26 万  $\text{m}^3$ 。

4) 料场区开挖总量为 1942.55 万  $\text{m}^3$ ，调出量为 1487.01 万  $\text{m}^3$ ，弃渣量为 455.54 万  $\text{m}^3$ 。

5) 施工生产生活区开挖总量为 370.33 万  $\text{m}^3$ ，填筑总量为 289.76 万  $\text{m}^3$ ，调入量为 66.9 万  $\text{m}^3$ ，弃渣量为 147.47 万  $\text{m}^3$ 。

6) 表土剥离工程剥离总量为 120.90 万  $\text{m}^3$ ，表土全部用于枢纽区绿化工程覆土。

7) 绿化工程覆土总量为 172.02 万  $\text{m}^3$ ，覆土来源主要为枢纽工程区剥离表土，不足部分由本项目移民安置工程调运，借方总量为 58.69 万  $\text{m}^3$ 。

8) 混凝土骨料利用总量为 2317.34 万  $\text{m}^3$ ，骨料来源主要为枢纽及导流工程及早



谷地料场开挖量。

9) 综合利用 608.66 万  $\text{m}^3$ ，其中荒田有用料临时转存后期利用量为 18.36 万  $\text{m}^3$ ，金沙建设投资有限公司外运工程量为 10.2 万  $\text{m}^3$ ，旱谷地弃渣场巧家县北门防护工程利用 580.10 万  $\text{m}^3$ 。。

实际工程土石方平衡表详见表 3.5-2。

表 3.5-2 实际工程土石方平衡表

单位：万  $\text{m}^3$

序号	项目组成	开挖量	填筑量	调入量	调出量	借方量	综合利用	弃渣量
1	枢纽及导流工程	8567.05	614.87		1721.5			6230.68
2	场内交通工程	407.7	118.4					289.3
3	弃渣场沟水处理及防护工程	61.15	257.5	215.61				19.26
4	料场	1942.55			1487.01			455.54
5	施工生产生活设施	370.33	289.76	66.9				147.47
6	表土剥离工程	120.9			113.33			7.57
7	绿化工程		172.02	113.33		58.69		
8	混凝土骨料利用		2317.34	2317.34				
9	综合利用			608.66			608.66	
合计		11469.67	3769.89	3321.84	3321.84	58.69	608.66	7149.82

### 3.5.3 土石方流向情况对比分析

本工程枢纽工程土石方开挖总量较变更方案增加 453.92 万  $\text{m}^3$ ，填筑总量较变更方案增加了 118.35 万  $\text{m}^3$ ，借方总量较变更方案减少了 20.56 万  $\text{m}^3$ ，综合利用量较变更方案增加了 608.66 万  $\text{m}^3$ ，弃渣量较批复方案减少了 293.65 万  $\text{m}^3$ 。工程土石方变化原因如下：

1) 枢纽及导流工程区实施过程中根据实际情况进行调整：右岸坝肩开挖过程中对马脖子危岩体进行处理；延吉沟边坡治理对 1#沟渠排水沟渠首混凝土护坡进行调整，102#路以下排水渠衔接部位及渠道结构调整，3~9#沟排水渠边坡支护参数调整，部分渠段结构型式调整，11#沟下游排水线路调整；下红岩边坡治理对潜坝位置进行调整，排导渠轴线优化调整，排导槽边坡开挖及支护进行调整，右岸进水口及坝顶以上边坡开挖支护设计调整，马脖子边坡开挖支护设计调整；对拦污漂左右岸开挖边坡体型进行调整；504#交通洞上部边坡增加开挖支护，水垫塘左岸支护参数进行调整；左岸灌排洞、锚固洞根据实际情况进行调整；新增排风连接平硐石方洞挖；泄洪洞、左右岸引水发电系统（尾水部分）根据实际情况进行了调整；施工中对拦污漂右岸边坡顶挡墙基础进行加固处理。以上原因导致枢纽及导流工程区开挖量增加 532.37 万  $\text{m}^3$ ，填

筑量减少 95.16 万  $\text{m}^3$ 。

2) 料场区实施过程中根据混凝土骨料需求量进行了优化调整, 导致开挖量减少了 78.45 万  $\text{m}^3$ 。

3) 枢纽及导流工程区坝肩边坡因为边坡极限稳定原因不具备绿化条件, 施工生产生活区部分场地因移交地方及后续利用等原因不具备绿化条件, 料场等高边坡区域拟根据科研工作开展情况后续再进行绿化实施, 可绿化面积较变更方案减少, 导致绿化工程覆土需求量减少了 28.13 万  $\text{m}^3$ , 借方减少了 20.56 万  $\text{m}^3$ 。

4) 荒田工区转移 18.36 万  $\text{m}^3$  有用料暂存于右岸场地, 用于后期场内建设骨料加工; 转移 10.2 万  $\text{m}^3$  骨料用于金沙建设投资有限公司加工利用; 旱谷地弃渣场 580.1 万  $\text{m}^3$  渣料用于巧家县北门防护工程填筑利用, 导致综合利用量增加 608.66 万  $\text{m}^3$ 。。

金沙江白鹤滩水电站工程土石方平衡变化情况详见表 3.5-3。

表 3.5-3 土石方平衡变化表

万 m<sup>3</sup>

防治分区	批复土石方				实际土石方					变化情况（实际-批复）				
	挖方	填方	借方	弃渣	挖方	填方	借方	综合利用	弃渣	挖方	填方	借方	综合利用	弃渣
枢纽及导流工程	8034.68	710.03		5901.44	8567.05	614.87			6230.68	532.37	-95.16	0.00	0.00	329.24
场内交通工程	407.70	118.40		289.30	407.70	118.40			289.30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
弃渣场沟水处理及防护工程	61.15	257.50		19.26	61.15	257.50			19.26	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
料场	2021.00	0.00		1086.00	1942.55	0.00			455.54	-78.45	0.00	0.00	0.00	-630.46
施工生产生活设施	370.33	289.76		147.47	370.33	289.76			147.47	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
表土剥离工程	120.90	0.00			120.90				7.57	0.00	0.00	0.00	0.00	7.57
绿化工程	0.00	200.15	79.25			172.02	58.69			0.00	-28.13	-20.56	0.00	0.00
混凝土骨料利用	0.00	2075.70				2317.34				0.00	241.64	0.00	0.00	0.00
综合利用	0.00	0.00						608.66		0.00	0.00	0.00	608.66	0.00
合计	11015.76	3651.54	79.25	7443.47	11469.68	3769.89	58.69	608.66	7149.82	453.92	118.35	-20.56	608.66	-293.65

### 3.6 其他重点部位监测结果

#### 3.6.1 场内交通监测结果

场内交通区实际实施的水土保持措施有：场地平整、截排水沟、护坡、三维植被网、乔灌木绿化；新增水土保持植物措施有乔灌木绿化，新增水土保持临时措施有防护网临时拦挡。各项措施取得了良好的水土保持效果，有效地防治了因工程建设而产生的新增水土流失，场内交通区各时段调查及监测结果见表 3.5-1。

表 3.6-1 场内交通区各时段调查及监测结果

序号	项目名称	施工准备期	施工期	试运行期
1	扰动面积 (hm <sup>2</sup> )	-	157.81	-
2	土石方开挖 (万 m <sup>3</sup> )	-	407.7	-
3	回填利用 (万 m <sup>3</sup> )	-	118.4	-
4	水土流失防治措施	-	截、排水沟、砼喷护、喷浆锚护护坡、防护网、拦网、场地平整、行道树、开挖边坡种植草、播撒灌草、框格植草护坡、栽植乔木、灌木。	-
5	水土流失防治效果	-	各项措施的实施有效各项的减少了因工程建设造成的水土流失。	总体上水土流失防治效果较好，水土流失强度在允许范围内。

#### 3.6.2 施工生产生活区监测结果

施工生产生活区实际实施的水土保持措施有：场地平整、截排水沟、护坡、三维植被网、乔灌木绿化；新增水土保持植物措施有乔灌木绿化，新增水土保持临时措施有防护网临时拦挡。各项措施取得了良好的水土保持效果，有效的防治了因工程建设而产生的新增水土流失，施工生产生活区各时段调查及监测结果见表 3.5-2。

表 3.6-2 施工生产生活区各时段调查及监测结果

序号	项目名称	施工准备期	施工期	试运行期
1	扰动面积 (hm <sup>2</sup> )	-	232.52	-
2	土石方开挖 (万 m <sup>3</sup> )	-	370.33	-
3	回填利用 (万 m <sup>3</sup> )	-	289.76	-
4	水土流失防治措施	-	浆砌石挡墙、干砌石挡墙、砼挡墙、钢筋、铅丝石笼、砼喷护坡、喷浆锚杆支护护坡、防护网、拦网、场地平整、覆土、网格梁护坡、抛石护坡、干砌石护坡、植草护坡、播撒草籽、植乔木、灌木。	-
5	水土流失防治效果	-	措施的实施有效各项的减少了因工程建设造成的水土流失。	总体上水土流失防治效果较好，水土流失强度在允许范围内。

## 4 水土流失防治措施监测结果

### 4.1 工程措施监测结果

#### (1) 工程措施实施情况及完成量

根据施工设计与监理工程量结算等资料统计分析,白鹤滩水电站枢纽工程水土保持措施完成的主要工程措施量有:

1) 枢纽及导流工程防治区:表土剥离 11.86 万  $\text{m}^3$ , 截排水沟 79277.91 $\text{m}^3$ , 排水明 5629.97 $\text{m}^3$ , 盖板涵 844.79 $\text{m}^3$ , 挡水墙 1124.43 $\text{m}^3$ , 集水井 180.88 $\text{m}^3$ , 排水盲管 51899.63 $\text{m}$ , 沉砂池 3.1 $\text{m}^3$ , 喷灌系统 144847 $\text{m}^2$ , 框格梁护坡 222248.4 $\text{m}^3$ , 边坡防护网 42216.02 $\text{m}^2$ , 块石护坡 4342.76 $\text{m}^3$ , 浆砌石护坡 616.11 $\text{m}^3$ 。

2) 弃渣场防治区:表土剥离 18.96 万  $\text{m}^3$ , 排水洞 2 条, 排泄通道 2 条, 挡水坝 3 座, 排水渠 2 条, 沟道整治 1 条, 拦挡工程 1 项, 截排水沟 6278 $\text{m}$ , 渣体防护工程 1 项。

3) 场内交通工程防治区:表土剥离 4.2 万  $\text{m}^3$ , 浆砌石挡墙 30521.9 $\text{m}^3$ , 混凝土挡墙 183529.3 $\text{m}^3$ , 钢筋石笼 34517 $\text{m}^3$ , 浆砌石护坡 4296.4 $\text{m}^3$ , 喷混护坡 44783 $\text{m}^2$ , 锚杆 690 根, 干砌石护坡 2108.1 $\text{m}^3$ , 浆砌石截排水沟 16698.8 $\text{m}^3$ , 混凝土截排水沟 25234.7 $\text{m}^3$ , 排水渠 1262.7 $\text{m}^3$ , 挡水坝 149.4 $\text{m}^3$ , 排水管 743.8 $\text{m}$ , 集水井 8.9 $\text{m}^3$ , 盲沟 6.2 $\text{m}^3$ , 管涵 223.7 $\text{m}$ , 清除浮渣 16 万  $\text{m}^3$ , 场地平整 4.1 $\text{hm}^2$ , 覆土 2.5 万  $\text{m}^3$ 。

4) 施工生产生活设施防治区:表土剥离 84.44 万  $\text{m}^3$ , 浆砌石挡墙 19364.47 $\text{m}^3$ , 混凝土挡墙 113751.34 $\text{m}^3$ , 钢筋石笼 33109.25 $\text{m}^3$ , 干砌石护坡 24600.68 $\text{m}^3$ , 混凝土排水沟 123470.776 $\text{m}^3$ , 碾压堆石 3803.23 $\text{m}^3$ , 锚杆 24733 根, 混凝土护坡 42781.61 $\text{m}^3$ , 蓄水池 358.05 $\text{m}^3$ , 浆砌石排水沟 1121.38 $\text{m}^3$ , 浆砌石沉沙池 402.53 $\text{m}^3$ , 灌溉管网 77167.14 $\text{m}$ , 场地平整 232.52 $\text{hm}^2$ 。

5) 料场防治区:表土剥离 1.44 万  $\text{m}^3$ , 混凝土护坡 7508.63 $\text{m}^3$ , 喷混护坡 29501.6 $\text{m}^3$ , 挂网钢筋 386.1t, 锚杆 33800 根, 锚筋 3930 束, 锚索 646 束, 排水孔 51276.4 $\text{m}$ , 排水管网 1920 $\text{m}$ , 防护网 5198.83 $\text{m}^2$ , 土工布 1252.41 $\text{m}^2$ , 混凝土引水渠 1467.67 $\text{m}^3$ , 混凝土挡墙 7932.6 $\text{m}^3$ , 混凝土截排水 1237.77 $\text{m}^3$ , 排水洞 1 道, 高位水池 2 座。

6) 表土堆存场防治区:钢筋石笼 7652 $\text{m}^3$ , 浆砌片石截排水沟 719.2 $\text{m}^3$ , 砖砌排水沟 1507.01 $\text{m}$ , 混凝土排水沟 497.34 $\text{m}^3$ , 混凝土沉沙池 8 $\text{m}^3$ , 场地平整 5.75 $\text{hm}^2$ 。

各防治区工程措施完成量详见表 4.1-1。

表 4.1-1 各防治区工程措施完成量统计表

序号	指标	单位	设计总量	实际实施	变化值
一	枢纽及导流工程区				
1.1	表土剥离				
	表土剥离	万 m <sup>3</sup>	11.86	11.86	0
1.2	坡面防护工程				
	框格梁护坡	m <sup>3</sup>	0	222248.4	222248.4
	边坡防护网	m <sup>2</sup>	0	42216.02	42216.02
	块石护坡	m <sup>3</sup>	0	4342.76	4342.76
	浆砌石护坡	m <sup>3</sup>	0	616.11	616.11
1.3	防洪排导工程				
	C20 混凝土截排水沟	m <sup>3</sup>	34560	33567.99	-992.01
	排水沟土方开挖	m <sup>3</sup>	37979	47531.41	9552.41
	M7.5 浆砌片石（排水沟）	m <sup>3</sup>	13484	407.63	-13076.37
	混凝土截排水沟	m <sup>3</sup>	0	22808.44	22808.44
	排水明渠	m <sup>3</sup>	0	5629.97	5629.97
	盖板涵	m <sup>3</sup>	0	844.79	844.79
	砖砌截排水沟	m <sup>3</sup>	0	643.98	643.98
	挡水墙	m <sup>3</sup>	0	1124.43	1124.43
	集水井	m <sup>3</sup>	0	180.88	180.88
	马道截、排水沟	m <sup>3</sup>	0	21849.87	21849.87
	排水盲管	m	0	51899.63	51899.63
	沉砂池	m <sup>3</sup>	0	3.1	3.1
1.4	蓄水灌溉工程				
1)	水源工程				
	螺杆启闭机	台	6	0	-6
	钢筋砼蓄水池（50m <sup>3</sup> ）	座	30	0	-30
	钢筋砼蓄水池（40m <sup>3</sup> ）	座	18	0	-18
	钢筋砼蓄水池（20m <sup>3</sup> ）	座	35	0	-35
	浆砌石沉砂池（1.5m <sup>3</sup> ）	座	35	0	-35

## 4 水土流失防治措施监测结果

序号	指标	单位	设计总量	实际实施	变化值
2)	引水渠道				
	土方开挖	m <sup>3</sup>	2700	0	-2700
	浆砌石	m <sup>3</sup>	1400	0	-1400
3)	灌溉渠道				0
	弃渣开挖	m <sup>3</sup>	1252	0	-1252
	浆砌片石	m <sup>3</sup>	658	0	-658
4)	喷灌系统	m <sup>2</sup>	0	144847	144847
二	场内交通工程区				
2.1	表土剥离				
	表土剥离	万 m <sup>3</sup>	4.2	4.2	0
2.2	干线工程				
2.2.1	拦挡工程				
	M7.5 浆砌块石挡墙	m <sup>3</sup>	89060	24570.2	-64489.82
	C15 埋石混凝土	m <sup>3</sup>	3550	8744.6	5194.63
	混凝土挡墙	m <sup>3</sup>	0	60142.7	60142.69
2.2.2	边坡防护工程				
	M7.5 浆砌块石护坡	m <sup>3</sup>	77720	4296.4	-73423.61
	喷混凝土 C20	m <sup>3</sup>	59460	38771.4	-20688.60
	锚杆Ø25L=4m	根	6610	690.0	-5920.00
	干砌石护坡	m <sup>3</sup>	0	2108.1	2108.06
	混凝土护坡	m <sup>3</sup>	0	52330.2	52330.18
2.2.3	防洪排导工程				
	M10 浆砌片石边沟	m <sup>3</sup>	25450	0	-25450
	M10 浆砌片石截水沟	m <sup>3</sup>	9060	13985.4	4925.4
	土石方开挖	m <sup>3</sup>	0	60103.6	60103.6
	混凝土截排水沟	m <sup>3</sup>	0	12069.2	12069.2
	混凝土边沟	m <sup>3</sup>	0	7491.4	7491.4
	排水渠	m <sup>3</sup>	0	1262.7	1262.7
	挡水坝	m <sup>3</sup>	0	149.4	149.4
	排水管	m	0	743.8	743.8
	集水井	m <sup>3</sup>	0	8.9	8.9
	盲沟	m <sup>3</sup>	0	6.2	6.2
	管涵	m	0	144.7	144.7



序号	指标	单位	设计总量	实际实施	变化值
2.3	支线工程				
2.3.1	拦挡工程				
	M7.5 浆砌块石	m <sup>3</sup>	10170	5951.7	-4218.3
	C15 埋石混凝土	m <sup>3</sup>	410	68.7	-341.3
	混凝土挡墙	m <sup>3</sup>	0	26860.6	26860.6
2.3.2	边坡防护工程				
	M7.5 浆砌块石	m <sup>3</sup>	8880	0	-8880
	C20 喷混凝土	m <sup>2</sup>	6790	6011.6	-778.4
	25, L=4m 锚杆	根	770	0	-770
	混凝土护坡	m <sup>3</sup>	0	9025	9025
2.3.3	防洪排导工程				
	M10 浆砌片石边沟	m <sup>3</sup>	2920	2652.7	-267.3
	M10 浆砌片石截水沟	m <sup>3</sup>	1040	0	-1040
	土石方开挖	m <sup>3</sup>	0	1938.2	1938.2
	混凝土截排水沟	m <sup>3</sup>	0	5084	5084
	混凝土边沟	m <sup>3</sup>	0	590.1	590.1
	管涵	m	0	79	79
2.4	桥梁工程				
2.4.1	拦挡工程				
	M7.5 浆砌块石	m <sup>3</sup>	1210	0	-1210
	混凝土挡墙	m <sup>3</sup>	0	4097.2	4097.2
2.4.2	边坡防护工程				
	M7.5 浆砌块石护坡	m <sup>3</sup>	1060	0	-1060
	混凝土护坡	m <sup>3</sup>		1090	1090
2.4.3	防洪排导工程				
	M10 浆砌片石边沟	m <sup>3</sup>	350	60.7	-289.3
2.5	水土保持专项工程				
2.5.1	拦挡工程				
	土方开挖	m <sup>3</sup>	9198	36849.4	27651.4
	混凝土浇筑	m <sup>3</sup>	22080	22170	90
	钢筋石笼	m <sup>3</sup>	17598	34517	16919
	滚石拦网	m	5336	0	-5336

序号	指标	单位	设计总量	实际实施	变化值
	拦渣木栅栏	m	8891	0	-8891
2.5.2	浮渣清除工程				
	清除浮渣	万 m <sup>3</sup>	31.33	16	-15.37
2.5.3	场地整治工程				
1)	场地整治				
	场地平整	hm <sup>2</sup>	4.1	4.1	0
	覆土	万 m <sup>3</sup>	2.5	2.5	0
三	弃渣场防治区				
3.1	矮子沟弃渣场				
3.1.1	表土剥离				
	表土剥离	万 m <sup>3</sup>	8.53	8.53	0
3.1.2	拦挡工程				
	土方明挖	m <sup>3</sup>	318	250326.8	250008.8
	石方明挖	m <sup>3</sup>	1274	0	-1274
	M7.5 浆砌石	m <sup>3</sup>	1162	8513.22	7351.22
	C15 混凝土垫层	m <sup>3</sup>	3	0	-3
	混凝土趾墙 C15	m <sup>3</sup>	395	0	-395
	块石回填	m <sup>3</sup>	775	0	-775
	排水堆石	m <sup>3</sup>	26164	12579.8	-13584.2
	砂砾石垫层	m <sup>3</sup>	3080	403.17	-2676.83
	C20 混凝土	m <sup>3</sup>	0	4895.64	4895.64
	钢筋石笼	m <sup>3</sup>	0	7897.3	7897.3
	土工布	m <sup>2</sup>	5133	675.07	-4457.93
3.1.3	防洪排导工程				
1)	挡水坝				
	土石方明挖	m <sup>3</sup>	108300	144287.1	35987.1
	挂网喷混凝土厚 15cm	m <sup>3</sup>	3800	2503.07	-1296.93
	铅丝网	m <sup>2</sup>	11500	7306.8	-4193.2
	钢筋制安(地面)	t	113	42.12	-70.88
	锚杆 Φ25 L=4.5m	根	210	216	6
	锚杆 Φ28 L=6.0m	根	110	124	14
	粘土铺盖填筑	m <sup>3</sup>	110000	82839.83	-27160.17

序号	指标	单位	设计总量	实际实施	变化值
	铺盖保护石渣料填筑	m <sup>3</sup>	42000	40306.41	-1693.59
	垫层料填筑	m <sup>3</sup>	46000	30400	-15600
	排水层料填筑	m <sup>3</sup>	310000	343896.7	33896.7
	坝体堆石料填筑	m <sup>3</sup>	1220000	1603222	383222
	库底堆渣填筑	m <sup>3</sup>	110000	198437.5	88437.5
	排水孔Φ76mm, L=5m	m	420	330	-90
	PVC 排水管Φ60mm, L=5m	m	420	328.94	-91.06
	土工布 (325g/m <sup>2</sup> )	m <sup>2</sup>	110	0	-110
	沥青杉木板	m <sup>2</sup>	1660	1436.995	-223.005
2)	非常泄洪通道				
	土方明挖	m <sup>3</sup>	176300	83004.13	-93295.87
	石方明挖	m <sup>3</sup>	1500	53542.25	52042.25
	堆石混凝土 C20 泄槽段	m <sup>3</sup>	38800	25504.3	-13295.7
	堆石混凝土 C20 基础回填	m <sup>3</sup>	13400	13652.31	252.31
	堰体混凝土 C25W8	m <sup>3</sup>	7742	2999.93	-4742.07
	边墙混凝土 C25W8	m <sup>3</sup>	20700	9742.06	-10957.94
	喷混凝土 C25, 厚 5~10cm	m <sup>3</sup>	300	769	469
	挂网喷混凝土 C25, 厚 15cm	m <sup>3</sup>	1440	1533.23	93.23
	钢筋	t	1200	106.97	-1093.03
	挂铅丝网	m <sup>2</sup>	4740	5470.73	730.73
	锚杆	根	1300	1350	50
	回填石渣	m <sup>3</sup>	85000	66737.66	-18262.34
	碎石垫层填筑	m <sup>3</sup>	4400	28319.49	23919.49
	钢筋石笼	m <sup>3</sup>	7400	6638.29	-761.71
	抛填大块石	m <sup>3</sup>	4200	0	-4200
	排水孔φ76mm, L=5m	m	1800	1683.82	-116.18
	PVC 排水管φ60mm, L=5m	m	1200	931.42	-268.58
	土工布 (325g/m <sup>2</sup> )	m <sup>2</sup>	300	0	-300
	沥青杉木板 (厚 1.2cm)	m <sup>2</sup>	2100	1900	-200
	M7.5 水泥砂浆	m <sup>3</sup>	180	51.72	-128.28
	Φ600 水泥涵管 (壁厚 60mm)	m	0	190.28	190.28

序号	指标	单位	设计总量	实际实施	变化值
	混凝土排水涵管 (D80cm)	m	0	52.07	52.07
3)	进口洞及出口洞脸				
	土石方开挖	m <sup>3</sup>	1014	1859.51	845.51
	进出水口混凝土 (C25)	m <sup>3</sup>	162	0	-162
	框格梁混凝土 C15	m <sup>3</sup>	25	0	-25
	素喷混凝土 10cm	m <sup>3</sup>	129	110	-19
	钢筋	t	5	4.9	-0.1
	洞脸边坡锚杆 (Φ22, L=4.5m)	根	381	450	69
	边坡锚杆 (Φ22, L=3.0m)	根	58	78	20
	锁口锚杆 (Φ32, L=9.0m)	根	99	143	44
	边坡排水孔 (Φ50, L=4.0m)	m	366	281.18	-84.82
	截水沟浆砌石 (M7.5)	m <sup>3</sup>	48	5.67	-42.33
4)	排水洞洞身				
	石方洞挖	m <sup>3</sup>	37088	37103	15
	洞身衬砌混凝土 (C25)	m <sup>3</sup>	8477	6911	-1566
	挂网喷混凝土 厚 10cm	m <sup>3</sup>	2182	2170.09	-11.91
	洞内锚杆 (Φ22, L=3.0m)	根	9503	9714	211
	锁脚锚杆 (Φ22, L=2.0m)	根	6678	6888	210
	钢筋制安 (地下)	t	826	801	-25
	钢筋拱肋	t	123	99.84	-23.16
	I14 型钢拱架	t	152	76.45	-75.55
	超前小导管 (Φ42, L=4.0m)	根	5015	0	-5015
	回填灌浆	m <sup>2</sup>	8570	5517	-3053
	固结灌浆钻孔	m	1897	2319	422
	固结灌浆水泥 (单耗=100kg/m)	t	190	231	41
	橡胶止水	m	2233	1900	-333
5)	排水洞斜井				
	土石方开挖	m <sup>3</sup>	7227	7300	73
	混凝土 C25	m <sup>3</sup>	1370		-1370
	衬砌混凝土 C50	m <sup>3</sup>	2067	982	-1085
	挂网喷混凝土 C25 (15cm)	m <sup>3</sup>	394	360	-34

序号	指标	单位	设计总量	实际实施	变化值
	垫层混凝土 C15	m <sup>3</sup>	215	0	-215
	石渣回填	m	186	0	-186
	排水孔φ50	m	340	345	5
	锚杆Φ22, L=3.0m	根	1720	1790	70
	锚杆Φ25, L=4.5m	根	164	190	26
	锁口锚杆Φ32, L=9m	根	18	25	7
	衬砌钢筋	t	140	119	-21
	表层钢筋网	t	18	18	0
	挂钢筋网	t	10	9.41	-0.59
	橡胶止水	m	345	186.63	-158.37
	钢筋拱肋	t	34	29	-5
	I16 型钢拱架	t	34	5.6	-28.4
	回填灌浆	m <sup>2</sup>	1251	895	-356
	固结灌浆钻孔	m	314	398	84
6)	排水明渠段				
	土石方明挖	m <sup>3</sup>	2166	2200	34
	贴坡混凝土 C25	m <sup>3</sup>	892	143.65	-748.35
	底板混凝土 C50	m <sup>3</sup>	566	892.33	326.33
	明洞衬砌混凝土 C25	m <sup>3</sup>	222	100	-122
	明洞衬砌混凝土 C50	m <sup>3</sup>	170	110	-60
	埋石混凝土 C15	m <sup>3</sup>	202	0	-202
	边坡喷混凝土 C20	m <sup>3</sup>	36	30	-6
	石渣回填	m <sup>3</sup>	3462	5035.75	1573.75
	排水孔φ50	m	2235	2300	65
	锚杆Φ22, L=3.0m	根	428	453	25
	锚杆Φ25, L=4.5m	根	224	280	56
	锚杆Φ28, L=6.0m	根	419	430	11
	衬砌钢筋	t	31	35	4
	表层钢筋网φ14@10×10	t	22	23	1
	挂钢筋网φ6.5@15×15	t	1	1	0
	橡胶止水	m	54	23	-31
	干砌石护坡	m <sup>3</sup>	388		-388
	DN250 钢管	m	26	0	-26
	无纺土工布 300g/m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	3	0	-3
7)	排水洞下平洞				

## 4 水土流失防治措施监测结果

序号	指标	单位	设计总量	实际实施	变化值
	石方洞挖	m <sup>3</sup>	10821	10835.55	14.55
	混凝土衬砌 C25	m <sup>3</sup>	2441	1078	-1363
	喷混凝土 C25	m <sup>3</sup>	637	623	-14
	22 砂浆锚杆 L=3.0	根	2811	3011	200
	挂钢筋网	t	16	16	0
	钢筋拱肋	t	123	110	-13
	超前小导管 L=4m	根	1430	0	-1430
	回填灌浆	m <sup>2</sup>	2546	1404	-1142
	固结灌浆钻孔	m	544	590	46
	I16 型钢拱架	t	128	91.55	-36.45
	衬砌钢筋	t	231	210	-21
	橡胶止水	m	654	400	-254
	锁脚锚杆Φ25, L=2.0m	根	6174	6580	406
8)	高位排水洞				
	土石方明挖	m <sup>3</sup>	3474	3500	26
	衬砌混凝土 C25	m <sup>3</sup>	287	160	-127
	边坡喷混喷凝土 C20 (10cm)	m <sup>3</sup>	9	0	-9
	洞内挂网喷混凝土 C25	m <sup>3</sup>	222	208	-14
	锚杆	根	1121	1948	827
	衬砌钢筋	t	34	30	-4
	挂钢筋网	t	6	7	1
	钢筋拱肋	t	27	20	-7
	I16 型钢拱架	t	10	0	-10
	排水孔φ50	m	252	260	8
	回填灌浆	m <sup>2</sup>	246	103	-143
	固结灌浆	m	99	150	51
9)	引渠、截排水沟				
	土方开挖	m <sup>3</sup>	8156	7681.52	-474.48
	浆砌片石	m <sup>3</sup>	3810	0	-3810
	混凝土 C25	m <sup>3</sup>	0	4620.126	4620.126
	Φ1500 圆管涵	m	0	1353	1353
	混凝土沉砂池	m <sup>3</sup>	0	229.04	229.04
10)	马道排水沟				0
	M7.5 浆砌石排水沟	m <sup>3</sup>	11097	0	11097
11)	盲沟				
	土方开挖	m <sup>3</sup>	30947	0	-30947

序号	指标	单位	设计总量	实际实施	变化值
	块石回填	m <sup>3</sup>	19734	6069.12	-13664.88
	碎石回填	m <sup>3</sup>	11213	0	-11213
	土工布	m <sup>2</sup>	26910	0	-26910
	卵石铺砌	m <sup>3</sup>	8073	0	-8073
3.1.4	护坡工程				
	毛石理砌	m <sup>3</sup>	0	46449.44	46449.44
	碎石垫层	m <sup>3</sup>	23968	0	-23968
	干砌石	m <sup>3</sup>	56214	80078.46	23864.46
	喷砼 c20	m <sup>3</sup>	862	0	-862
	混凝土护坡	m <sup>3</sup>	0	2495.92	2495.92
	钢筋石笼	m <sup>3</sup>	17923	23867.35	5944.35
3.1.5	土地整治工程				0
	场地平整	hm <sup>2</sup>	161.8	161.8	0
3.1.6	蓄水灌溉工程				0
灌溉 渠系 (干/ 支渠)	m	3697	0	-3697	
	钢筋混凝土蓄水池 40m <sup>3</sup>	座	31	0	-31
	灌溉管网	m	0	2900	2900
3.2	新建村弃渣场				
3.2.1	表土剥离				
	表土剥离	万 m <sup>3</sup>	3.16	3.16	0
3.2.2	拦挡工程				
	土石方开挖	m <sup>3</sup>	13996	36800	22804
	块石回填	m <sup>3</sup>	892	5874.85	4982.85
	喷混凝土	m <sup>3</sup>	7405	9.161	-7395.839
	钢筋石笼	m <sup>3</sup>	5141	11676	6535
	混凝土趾墙	m <sup>3</sup>	2247	3070	823
	垫层混凝土	m <sup>3</sup>	191	409.72	218.72
	堆石混凝土	m <sup>3</sup>	0	2136	2136
	Φ25 插筋	m	0	2914	2914
3.2.3	土地整治工程				
	场地平整	hm <sup>2</sup>	60.59	60.59	0
3.2.4	渣体防护工程				

序号	指标	单位	设计总量	实际实施	变化值
	毛石理砌	m <sup>3</sup>	22982	0	-22982
	排水管Φ100	m	17981	0	-17981
	土工布, 400g/m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	926	0	-926
	双绞钢丝笼	m <sup>3</sup>	118186	0	-118186
3.2.5	截排水工程				
1)	引渠、截排水沟				
	土方开挖	m <sup>3</sup>	9864	10091.3	227.3
	浆砌片石	m <sup>3</sup>	4537	468.31	-4068.69
2)	马道排水沟				
	M7.5 浆砌石排水沟	m <sup>3</sup>	4800	0	4800
3)	盲沟				
	土方开挖	m <sup>3</sup>	3393	2800	-593
	块石回填	m <sup>3</sup>	2273	611.76	-1661.24
	碎石回填	m <sup>3</sup>	1120	0	-1120
	土工布	m <sup>2</sup>	4847	0	-4847
	卵石铺砌	m <sup>3</sup>	969	0	-969
3.3	荒田弃渣场				
3.3.1	表土剥离				
	表土剥离	万 m <sup>3</sup>	1.71	1.71	
3.3.2	拦挡工程				
	土石方开挖	m <sup>3</sup>	15354	43146.35	27792.35
	石渣碾压	m <sup>3</sup>	6309	557.85	-5751.15
	石渣填筑	m <sup>3</sup>	94616	75968.95	-18647.05
	C15 埋石混凝土	m <sup>3</sup>	4701	6820.51	2119.51
	C15 混凝土垫层	m <sup>3</sup>	183	403.38	220.38
	块石回填	m <sup>3</sup>	1743	6249.55	4506.55
	沥青填缝	m <sup>2</sup>	307		-307
	冲孔灌注桩造孔Ø1200	m	1013	1218.5	205.5
	桩基混凝土 C30	m <sup>3</sup>	1146	0	-1146
	承台混凝土 C25	m <sup>3</sup>	993	1013.09	20.09
	混凝土 C15	m <sup>3</sup>	5771	10193.11	4422.11
	混凝土 C20	m <sup>3</sup>	0	5996.97	5996.97
	钢筋	m <sup>3</sup>	0	77.46	77.46
	堆石混凝土	m <sup>3</sup>	0	723.84	723.84



序号	指标	单位	设计总量	实际实施	变化值
3.3.3	防洪排导工程				
1)	牛路沟排水渠				
	土石方开挖	m <sup>3</sup>	14809	14860.6	51.6
	石渣回填	m <sup>3</sup>	14198	11295.6	-2902.4
	混凝土 C10 垫层	m <sup>3</sup>	230	225.53	-4.47
	喷混凝土 C20	m <sup>3</sup>	44	0	-44
	混凝土 C20	m <sup>3</sup>	2092	3419.85	1327.85
	混凝土 C25	m <sup>3</sup>	1765	0	-1765
	砂浆锚杆	根	561	571	10
	钢筋网	t	11	37.69	26.69
	渠道钢筋	t	109	153.02	44.02
	碎石垫层	m <sup>3</sup>	280	238.67	-41.33
	橡胶止水	m	203	427.65	224.65
	排水孔 (φ100)	m	1430	324.32	-1105.68
	框格梁混凝土 C20	m <sup>3</sup>	15	131.15	116.15
	框格梁钢筋	t	1	8.47	7.47
2)	沟道整治				
	土方开挖	m <sup>3</sup>	189	180	-9
	钢筋石笼	m <sup>3</sup>	5040	4411.89	-628.11
	喷 C25 混凝土 1cm	m <sup>3</sup>	546	477.75	-68.25
	浆砌石	m <sup>3</sup>	84	133.61	49.61
	C25 混凝土	m <sup>3</sup>	620	654	34
	PVC 排水管	m	200	224	24
	锚筋束 3φ28, L=6m	根	17	17	0
3)	引渠、截排水沟				
	土方开挖	m <sup>3</sup>	7560	8036.7	476.7
	浆砌片石	m <sup>3</sup>	3478		-3478
	混凝土	m <sup>3</sup>		2990.4	2990.4
4)	马道排水沟				0
	M7.5 浆砌石排水沟	m <sup>3</sup>	1248	0	-1248
5)	盲沟				
	土方开挖	m <sup>3</sup>	2979	2979	0
	块石回填	m <sup>3</sup>	1996	1993	-3
	碎石回填	m <sup>3</sup>	983	670	-313

序号	指标	单位	设计总量	实际实施	变化值
	土工布	m <sup>2</sup>	4255	4100	-155
	卵石铺砌	m <sup>3</sup>	851	500	-351
3.3.4	土地整治工程				
	覆土	m <sup>3</sup>	105500	105500	0
	土壤改良	万 m <sup>3</sup>	8.48	6.48	-2
	场地平整	hm <sup>2</sup>	34.66	34.66	0
	全面整地	hm <sup>2</sup>	17.59	17.59	0
3.3.5	渣体防护工程				
	毛石理砌	m <sup>3</sup>	24067	0	-24067
	浆砌石	m <sup>3</sup>	11098	0	-11098
	框格梁混凝土 (C20)	m <sup>3</sup>	3060	535.95	-2524.05
	钢筋	t	396	14.8	-381.2
	贴破混凝土	m <sup>3</sup>	0	789.27	789.27
	碎石垫层	m <sup>3</sup>	9526	0	-9526
	排水管Φ100	m	6831	0	-6831
	土工布, 400g/m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	3956	0	-3956
	干砌石	m <sup>3</sup>	8784	0	-8784
	砂砾石垫层	m <sup>3</sup>	711	0	-711
	钢筋石笼	m <sup>3</sup>	173	284.07	111.07
3.3.6	蓄水灌溉工程				
	灌溉渠系 (干/支渠)	m	2300	0	-2300
	钢筋砼蓄水池	座	31	1	-30
	滴灌设施	套	1	0	-1
	灌溉管网	m	0	22669	22669
3.4	海子沟弃渣场				
3.4.1	表土剥离				
	表土剥离	万 m <sup>3</sup>	4.48	4.48	0
3.4.2	拦挡工程				
	土石方开挖	m <sup>3</sup>	768	3778.26	3010.26
	块石回填	m <sup>3</sup>	118	3703.7	3585.7
	钢筋石笼	m <sup>3</sup>	825	667.78	-157.22
	C15 混凝土	m <sup>3</sup>	565	0	-565
	C10 混凝土	m <sup>3</sup>	52	0	-52
	浆砌石挡墙	m <sup>3</sup>	0	511.9	511.9
	C20 埋石混凝土	m <sup>3</sup>	0	2899.97	2899.97

序号	指标	单位	设计总量	实际实施	变化值
	C25 埋石混凝土	m <sup>3</sup>	0	5564.61	5564.61
3.4.3	防洪排导工程				0
1)	排水洞进口				0
	土方明挖	m <sup>3</sup>	763	1483.13	720.13
	石方明挖	m <sup>3</sup>	3052	5884.4	2832.4
	底板及贴坡混凝土 (C25)	m <sup>3</sup>	355	384.7	29.7
	边坡喷混凝土 (C20)	m <sup>3</sup>	22	22	0
	挂钢筋网	t	1	1	0
	边坡锚杆 (Φ25, L=4.5m)	根	209	200	-9
	锁口锚杆 (Φ32, L=9.0m)	根	55	39	-16
	边坡排水孔 (φ50, L=4.0m)	m	371	301.07	-69.93
2)	排水洞洞身				0
	石方洞挖	m <sup>3</sup>	78265	78843.63	578.63
	洞身底板衬砌混凝土 (C25)	m <sup>3</sup>	6525	6510.24	-14.76
	洞身边顶拱衬砌混凝土 (C25)	m <sup>3</sup>	13240	10552.39	-2687.61
	洞内素喷混凝土 (C25) 5cm	m <sup>3</sup>	1440	109.08	-1330.92
	洞内挂网喷混凝土 (C25) 8cm	m <sup>3</sup>	1392	0	-1392
	洞内挂网喷混凝土 (C25) 10cm	m <sup>3</sup>	1107	802.21	-304.79
	洞内挂网喷混凝土 (C25) 25cm	m <sup>3</sup>		8180.1	8180.1
	洞内砂浆锚杆 (Φ25, L=4.5m)	根	22250	21083	-1167
	锁脚锚杆 (Φ25, L=4.5m)	根	10386	6830	-3556
	洞内自进式锚杆 (Φ28, L=4.5m)	根	340	244	-96
	插筋	根	0	164	164
	吊装锚筋桩	束	0	12	12
	衬砌配筋	t	1620	897.59	-722.41
	挂钢筋网	t	99	52.59	-46.41
	钢筋拱肋横筋 Φ16	t	41	11.35	-29.65
	钢筋拱肋纵筋 Φ28	t	190	101.52	-88.48
	I16 型钢拱架	t	265	237.18	-27.82
	型钢拱架纵向连接筋 Φ22	t	66	43.1	-22.9

序号	指标	单位	设计总量	实际实施	变化值
	型钢拱架锚杆拉筋Φ16	t	4	0	-4
	超前小导管 (Φ42, L=4.5m)	根	4974	638	-4336
	回填灌浆	m <sup>2</sup>	16090	0	-16090
	固结灌浆钻孔	m	2780	132	-2648
	固结灌浆水泥 (单耗=100kg/m)	t	195	0	-195
	随机排水孔φ50	m	1447	0	-1447
	橡胶止水	m	3995	2179.4	-1815.6
3)	排水洞进口及泄槽段				
	土方开挖	m <sup>3</sup>	12511	12832	321
	石方开挖	m <sup>3</sup>	6656	7800	1144
	底板及贴坡混凝土 (C25)	m <sup>3</sup>	8108	10800.59	2692.59
	底板及侧墙混凝土 (C30)	m <sup>3</sup>	0	8421.5	8421.5
	石渣回填	m <sup>3</sup>	3494	3575.44	81.44
	边坡喷混凝土 (C20)	m <sup>3</sup>	132	25.32	-106.68
	排水孔 (Φ50, L=4.0m)	m	566	2000	1434
	挂钢筋网	t	5	3.44	-1.56
	涵洞及渠道钢筋	t	20	0	-20
	系统锚杆 (Φ25, L=4.5m)	根	689	30	-659
	锁口锚杆 (Φ32, L=9.0m)	根	55	287	232
	传力杆 (Φ25, L=50cm)	t	1	0.44	-0.56
	Φ250PVC 掺气管	m	44	0	
	钻孔灌注桩 (Φ1000, L=20m)	m <sup>3</sup>	6	0	-6
	橡胶止水	m	481	0	-481
4)	挡水坝				
	土方明挖	m <sup>3</sup>	4255	4333	78
	石渣回填	m <sup>3</sup>	181560	194605.83	13045.83
	混凝土 C15	m <sup>3</sup>	2328	4164.26	1836.26
	混凝土 C10 垫层	m <sup>3</sup>	776	118.06	-657.94
	边坡素喷 C20 砼 15cm	m <sup>3</sup>	830	1100	270
	排水堆石	m <sup>3</sup>	7907	7907	0
	土工布 (400g/m <sup>2</sup> )	m <sup>2</sup>	3088	0	-3088
	粘土草包	m <sup>3</sup>	1472	946.65	-525.35
	粘土填筑	m <sup>3</sup>	3229	7192.75	3963.75

序号	指标	单位	设计总量	实际实施	变化值
	砂卵石	m <sup>3</sup>	717	4239.01	3522.01
	Φ600 混凝土预制涵管	m	6	0	-6
5)	过水通道				
	钢筋石笼	m <sup>3</sup>	34658	60957.51	26299.51
	双绞钢丝笼	m <sup>3</sup>	14813		-14813
	喷 C25 砼 15cm	m <sup>3</sup>	14974	2590.91	-12383.09
	10%水泥稳定碎石层	m <sup>3</sup>	0	14528.77	14528.77
3.4.4	坡面防护工程				
1)	坡面防护措施				
	毛石理砌	m <sup>3</sup>	20169	74527.68	54358.68
	浆砌石	m <sup>3</sup>	2091	0	-2091
	碎石垫层	m <sup>3</sup>	27249	12493.5	-14755.5
	土工布	m <sup>2</sup>	12893	8331.79	-4561.21
	干砌石	m <sup>3</sup>	66876	3373.71	-63502.29
	砂砾石垫层	m <sup>3</sup>	6369	3256.18	-3112.82
	双绞钢丝笼	m <sup>3</sup>	10071	0	-10071
	排水堆石	m <sup>3</sup>	19125	18591.52	-533.48
	块石回填	m <sup>3</sup>	408	0	-408
	土方开挖	m <sup>3</sup>	2466	3472.22	1006.22
	C30 框格梁护坡	m <sup>3</sup>	0	173.94	173.94
	C30 混凝土护坡	m <sup>3</sup>	0	1804.89	1804.89
2)	引渠、截水沟				
	M7.5 浆砌石引渠、截水沟	m	1550		-1550
	混凝土截水沟	m <sup>3</sup>		704.64	704.64
	排水管	m		3218.23	3218.23
3)	马道排水沟				
	土方开挖	m <sup>3</sup>	26574	0	-26574
	浆砌片石	m <sup>3</sup>	11161	0	-11161
	砂砾石垫层	m <sup>3</sup>	10984	0	-10984
4)	盲沟				
	土方开挖	m <sup>3</sup>	38386	5617	-32769
	块石回填	m <sup>3</sup>	24478	3703	-20775

序号	指标	单位	设计总量	实际实施	变化值
	碎石回填	m <sup>3</sup>	13908	12896.74	-1011.26
	土工布	m <sup>2</sup>	33379	7080	-26299
	卵石铺砌	m <sup>3</sup>	10014	0	-10014
3.4.5	土地整治工程				
	场地平整	hm <sup>2</sup>	116.28	116.28	0
3.4.6	蓄水灌溉工程				
	灌溉渠系（干/支渠）	m	2180	0	-2180
	钢筋砼蓄水池	座	38	1	-37
	灌溉管网	m	0	14900	14900
3.5	旱谷地弃渣场				
3.5.1	表土剥离				
	表土剥离	万 m <sup>3</sup>	1.08	1.08	0
3.5.2	拦挡工程				
	土方开挖	m <sup>3</sup>	3209	1753.32	-1455.68
	C20 混凝土	m <sup>3</sup>	2703	817.26	-1885.74
	C15 混凝土	m <sup>3</sup>	7	9.35	2.35
	换填石渣	m <sup>3</sup>	2171	193.55	-1977.45
	碎石垫层	m <sup>3</sup>	30	23.63	-6.37
	排水堆石	m <sup>3</sup>	5230	0	-5230
	块石回填	m <sup>3</sup>	0	13747.16	13747.16
	土工布	m <sup>2</sup>	0	7312.36	7312.36
	砂砾石	m <sup>3</sup>	0	7790.7	7790.7
	C25 混凝土	m <sup>3</sup>	63	0	-63
	pvc 排水管	m	0	64.63	64.63
	钢筋石笼	m <sup>3</sup>	0	508	508
	钢筋	t	1.5	13.05	11.55
3.5.3	防洪排水工程				
1)	挡水坝				
	土方开挖	m <sup>3</sup>	3122	583	-2539
	石渣回填	m <sup>3</sup>	1052	302	-750
	C25 混凝土	m <sup>3</sup>	3147	574.22	-2572.78
	钢筋	t	0	2.44	2.44
	橡胶止水	m	78	0	-78
2)	排水渠				

序号	指标	单位	设计总量	实际实施	变化值
	土方开挖	m <sup>3</sup>	18487	11555.5	-6931.5
	石方开挖	m <sup>3</sup>	18350	21390.37	3040.37
	石渣回填	m <sup>3</sup>	20595	22300	1705
	C25 明渠混凝土	m <sup>3</sup>	17348	6474.25	-10873.75
	C20 挡水坝混凝土	m <sup>3</sup>	6460	0	-6460
	C15 回填混凝土	m <sup>3</sup>	52	89.42	37.42
	C30 面板混凝土	m <sup>3</sup>	7319	0	-7319
	喷 C25 混凝土	m <sup>3</sup>	1318	0	-1318
	锚杆	根	1583	0	-1583
	钢筋制安	t	661.6	157.35	-504.25
	沥青木板	m <sup>2</sup>	0	790.99	790.99
	橡胶止水	m	3653	1360.52	-2292.48
3)	引渠、截排水沟				
	土方开挖	m <sup>3</sup>	2146	798.2	-1347.8
	浆砌片石	m <sup>3</sup>	987	0	-987
	C25 混凝土	m <sup>3</sup>	0	173.58	173.58
4)	盲沟				
	土方开挖	m <sup>3</sup>	3148		-3148
	堆石回填	m <sup>3</sup>	5897	13107.3	7210.3
	碎石回填	m <sup>3</sup>	1840	7790.7	5950.7
	土工布	m <sup>2</sup>	2831	7312.36	4481.36
	卵石铺砌	m <sup>3</sup>	899	0	-899
5)	马道排水沟				
	土方开挖	m <sup>3</sup>	0	40.5	40.5
	砖砌	m <sup>3</sup>	0	25.2	25.2
3.5.4	土地整治工程				
1)	场地整治				
	覆土	万 m <sup>3</sup>	5.96	5.96	0
	土壤改良	万 m <sup>3</sup>	5.96	5.96	0
	场地平整	hm <sup>2</sup>	40	40	0
	全面整地	hm <sup>2</sup>	3.05	3.05	0
3.5.5	斜坡防护工程				
	C20 框格梁护坡	m <sup>3</sup>	0	1400	1400

序号	指标	单位	设计总量	实际实施	变化值
3.5.6	蓄水灌溉工程				
1)	干渠				
	土石方开挖	m <sup>3</sup>	7096	3729.41	-3366.59
	浆砌片石	m <sup>3</sup>	3012	0	
	混凝土	m <sup>3</sup>	0	1104.69	1104.69
2)	支渠				
	土石方开挖	m <sup>3</sup>	6986	3214.2	-3771.8
	浆砌片石	m <sup>3</sup>	3666	0	-3666
	混凝土	m <sup>3</sup>	0	532.4	532.4
	钢筋砼蓄水池	座	25	0	-25
	滴灌设施	套	2	0	-2
四	施工生产生活区				
4.1	表土剥离				0
	表土剥离	万 m <sup>3</sup>	84.44	84.44	0
4.2	三滩防治区				0
4.2.1	拦挡工程				0
	土石方开挖	m <sup>3</sup>	8910	8000.8	-909.2
	M7.5 浆砌块石挡墙	m <sup>3</sup>	17820	767.6	-17052.4
	混凝土挡墙	m <sup>3</sup>	0	11317.65	11317.65
4.2.2	边坡防护工程				
	干砌石护坡	m <sup>3</sup>	24000	2396.48	-21603.52
	浆砌石护坡	m <sup>3</sup>		9958.54	9958.54
	喷混护坡	m <sup>3</sup>		5014.25	5014.25
	框格梁护坡	m <sup>3</sup>		159.22	159.22
4.2.3	防洪排导工程				
	土石方开挖	m <sup>3</sup>	25760	26786.85	1026.85
	C15 混凝土排水沟	m <sup>3</sup>	9240	14747.35	5507.35
	碾压堆石	m <sup>3</sup>	5120	115.85	-5004.15
4.3	白鹤滩村施工布置区				
4.3.1	拦挡工程				



## 4 水土流失防治措施监测结果

序号	指标	单位	设计总量	实际实施	变化值
	土石方开挖	m <sup>3</sup>	18900	15843.47	-3056.53
	M7.5 浆砌块石挡墙	m <sup>3</sup>	37800	5508.77	-32291.23
	混凝土挡墙	m <sup>3</sup>	0	31962.33	31962.33
4.3.2	边坡防护工程				
	钢筋石笼	m <sup>3</sup>	75600	26488.23	26488.23
	混凝土护坡	m <sup>3</sup>	0	48123.11	48123.11
4.3.3	防洪排导工程				
	土石方开挖	m <sup>3</sup>	38640	38818.45	178.45
	C15 混凝土排水沟	m <sup>3</sup>	13860	13906.21	46.21
	碾压堆石	m <sup>3</sup>	7680	860.65	-6819.35
	砖砌排水沟	m	0	860.65	-6819.35
4.4	水保专项				
4.4.1	拦挡工程				
	土石方开挖	m <sup>3</sup>	144044.00	131635.06	-12408.94
	浆砌块石	m <sup>3</sup>	377598.00	19519.09	-358078.91
	混凝土挡墙	m <sup>3</sup>		286358.30	286358.30
4.4.2	防洪排导工程				
	土方开挖	m <sup>3</sup>	228585.00	206000.50	-22584.50
	浆砌片石	m <sup>3</sup>	111670.00	1121.38	-110548.62
	混凝土排水沟	m <sup>3</sup>		114905.10	114905.10
4.4.3	降水蓄渗工程				
	土方开挖	m <sup>3</sup>	30587	3000	-27587
	浆砌片石	m <sup>3</sup>	4959	402.53	-4556.47
	蓄水池	m <sup>3</sup>	0	261.13	261.13
	灌溉管网	m	99.61	77167.14	77067.53
4.4.4	坡面防护工程				
	锚喷支护	hm <sup>2</sup>	45.92	28.9	-17.2
	锚杆	根	0	22532	22532
	框格梁护坡		0	1449.05	1449.05
	喷混护坡	m <sup>3</sup>	0	43352.00	43352.00
4.5	土地整治工程				
	场地平整	hm <sup>2</sup>	332.13	232.52	-99.61
五	料场区				
5.1	表土剥离				

## 4 水土流失防治措施监测结果

序号	指标	单位	设计总量	实际实施	变化值
	表土剥离	万 m <sup>3</sup>	1.44	1.44	0
5.2	拦挡工程				
1)	挡墙				
	土方开挖	m <sup>3</sup>	4285	6390	2105
	浆砌块石	m <sup>3</sup>	7874	0	-7874
	混凝土	m <sup>3</sup>	0	7932.6	7932.6
5.3	边坡防护工程				
	石方开挖	m <sup>3</sup>	886	854.18	-31.82
	C25 混凝土	m <sup>3</sup>	1683	7508.63	5825.63
	C20 混凝土	m <sup>3</sup>	3863		-3863
	喷 C25 混凝土	m <sup>3</sup>	26610	29501.6	2891.6
	挂网钢筋	t	377	386.1	9.1
	锚杆	根	38849	32715.7	-6133.3
	锚筋	束	4256	3922	-334
	锚索	束	622	646	24
	排水孔	m	67464	51041.4	-16422.6
	PVC 滤管, L=6m	m	111	0	-111
	排水花管网	m	1048	1920	872
	防护网	m <sup>2</sup>		5198.83	5198.83
	土工布 350g/m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	158	1252.41	1094.41
5.3	防洪排导工程				
1)	截水沟				
	开挖土方	m <sup>3</sup>	940	100	-840
	C25 混凝土	m <sup>3</sup>	1683	617.08	-1065.92
	C20 混凝土	m <sup>3</sup>	200	76.42	-123.58
2)	马道排水沟				
	浆砌片石	m <sup>3</sup>	3980	0	-3980
	混凝土	m <sup>3</sup>	0	544.27	544.27
3)	排水洞				
	石方洞挖	m <sup>3</sup>	5332	596.19	-4735.81
	喷混凝土	m <sup>3</sup>	408	356.28	-51.72
	锚筋	根	15	8	-7
	锚杆	根	664	50	-614
	回填灌浆	m <sup>3</sup>		1336.75	1336.75

## 4 水土流失防治措施监测结果

序号	指标	单位	设计总量	实际实施	变化值
	管道敷设	m		370	370
	钢筋	t		1.02	1.02
	排水孔	m	287	0	-287
	石方洞挖	m <sup>3</sup>	2600	3569.59	969.59
	喷混凝土	m <sup>3</sup>	260	341.85	81.85
	锚杆Φ28	根	35	0	-35
	锚杆Φ25	根	218	0	-218
	锚杆Φ22	根	1656	1035	-621
	排水孔Φ76	m	352.5	235	-117.5
	钢筋制安	t		12.89	12.89
	洞内引水渠混凝土浇筑	m <sup>3</sup>		276.36	276.36
	洞外引水明渠混凝土	m <sup>3</sup>		1191.31	1191.31
5.4	土地整治工程				
5.4.1	场地整治				
	场地平整	hm <sup>2</sup>	12.08	0	-12.08
5.5	蓄水灌溉工程				
	灌溉渠系	m	3750	0	-3750
	钢筋砼蓄水池 40m <sup>3</sup>	座	31	0	-31
	高位水池	座	0	2	2
六	表土堆存场区				
6.1	拦挡工程				
	干砌石	m <sup>3</sup>	182	153	-29
	钢筋石笼	m <sup>3</sup>	5345	7652	2307
6.2	防洪排导工程				0
6.2.1	截水沟				0
	土方开挖	m <sup>3</sup>	3113	705	-2408
	浆砌片石	m <sup>3</sup>	1533	369.2	-1163.8
	砖砌截排水沟	m		1507.01	1507.01
	混凝土截排水沟	m <sup>3</sup>		497.34	497.34
6.2.2	马道排水沟				
	浆砌石排水沟	m <sup>3</sup>	1207	0	-1207

序号	指标	单位	设计总量	实际实施	变化值
6.3	降水蓄渗工程				
6.3.1	沉沙池				
	开挖土方	m <sup>3</sup>	435	15	-420
	浆砌片石	m <sup>3</sup>	117	0	-117
	混凝土	m <sup>3</sup>	0	8	8
6.4	场平及土地整治工程				
6.4.1	场地整治				
	场地平整	hm <sup>2</sup>	9.3	9.3	0
6.4.2	场平工程				0
	土方开挖	万 m <sup>3</sup>	1.08	1.08	0
	土方回填	万 m <sup>3</sup>	1.08	1.08	0

## (2) 工程措施工程量变化原因及合理性分析

### 1) 枢纽及导流工程防治区

枢纽及导流工程防治区基本按照批复水土保持方案要求完成了相应的表土剥离及截排水工程措施，部分工程量较批复方案有所增减，主要原因是：

1.施工过程中调整了部分截排水沟的材质，现场实际实施的以混凝土截排水沟为主，此外增加了部分砖砌排水沟、排水盲管等截排水措施，导致实际完成工程量较批复方案有所变化，已实施的截排水措施规格、规模等均满足原方案设计要求。

2.施工过程中采取了喷灌管网灌溉措施，喷灌较原方案设计的渠系灌溉具有“节水、省地、省工、适应性强、综合效益高”等优点，在实际施工中具有更好的适应性，替代了原方案设计的渠系灌溉体系，导致相应的工程量减少。

3.施工中根据实际情况增加了斜坡防护工程措施。

以上调整均为根据现场实际情况进行的合理优化调整，根据监理监测相关成果及现场检查情况，调整后的措施满足设计的防护要求，其水土保持功能未降低。

### 2) 弃渣场防治区

①矮子沟弃渣场基本按照方案设计的各项水土保持措施，部分工程量较批复方案有所增减，主要原因是：

1.实施过程中对矮子沟渣场堆渣体型进行调整，对矮子沟沟口右侧台地已有堆渣体进行退坡及放缓边坡坡度处理，新增了水电七局钢管加工厂区域堆渣，增加了相应

的防护措施。设计修改通知单有《关于提供矮子沟渣场 IV 期堆渣体型的通知》（BHT/0247-[2013]-002）、《关于提供矮子沟堆渣扩容图的设计修改通知》（BHT/0418-[2018]-036）等。

2.实施过程中根据实际情况对挡水坝位置、挡水坝结构及道路进行调整,调整后满足挡水要求。设计(修改)通知单有《关于矮子沟渣场挡水坝截渗槽基础开挖的设计(修改)通知》(BHT/0365-[2013]-001)、《关于矮子沟渣场挡水坝区域布置调整的设计(修改)通知》(BHT/0365-[2014]-003)等。

3.矮子沟弃渣场非常泄洪通道在实际施工过程中,在保证措施发挥作用的前提下对非常泄洪通道结构进行优化调整,调整完成后满足泄洪的要求,设计调整通知单有《关于矮子沟非常排泄通道排 0+000~0+060m 基础开挖调整的设计(修改)通知》(BHT/0365-[2013]-002)、《关于矮子沟非常排泄通道右侧边坡(桩号排 0+000m~排 0+060m、高程约 785m~高程约 805m)支护调整的设计(修改)通知》(BHT/0365-[2014]-001)、《关于矮子沟非常排泄通道堰首基础调整的设计(修改)通知》(BHT/0365-[2014]-001)等。

4.根据现场实际情况对排水洞洞脸、洞身、斜井及明渠进行了优化调整,调整后排水洞满足设计排水要求;设计调整通知单有《关于矮子沟排水洞下平洞出口布置设计调整的通知》(BHT/0055-[2012]-012)、《关于矮子沟排水明渠渠 0+041.35~G0+019.61 段断面型式调整的通知》(BHT/0055-[2013]-001)、《关于矮子沟新增排水斜井底板加强支护的通知》(BHT/0055-[2013]-002)、《关于矮子沟排水洞高高程进水口进口段加强支护及取消原排水洞进口明渠段的通知》(BHT/0190-[2013]-005)等。

5.实施过程中,对矮子沟渣场原七局钢管加工厂堆渣区域进行局部调整,取消了高程 760m 以下的毛石理砌护坡,将排水管涵接引位置由明渠盖板范围调整至渣体高程 800m 马道,导致毛石理砌护坡工程量减少,排水管涵工程量增加。设计调整通知单有《关于矮子沟原七局钢管加工厂堆渣区域堆渣要求局部调整的设计调整的通知》(BHT/0418-[2020]-012)等。为协调消能区的开挖量与渣场填筑量平衡,矮子沟弃渣场调整了矮子沟大桥左岸压坡范围,导致干砌石护坡工程量增加,技术核定单有《关于矮子沟大桥左岸、上村梁子隧道下游出口段边坡处理的设计通知》(BHT/0418-[2021]-005)。

6.根据《金沙江白鹤滩水电站弃渣场稳定性评估报告》，矮子沟弃渣场渣体以碎石混合土为主，渗透系数  $K \geq 1\text{cm/s}$ ，渣体渗透性等级为极强透水，降雨时雨水顺渣体间隙能够快速排泄，无需布设表面排水，原方案设计的马道排水沟未实施。

7 施工过程中在矮子沟渣顶采取了喷灌管网灌溉措施，喷灌较原方案设计的渠系灌溉具有“节水、省地、省工、适应性强、综合效益高”等优点，在实际施工中具有更好的适应性，替代了原方案设计的渠系灌溉体系，导致相应的工程量减少。

以上调整均为根据现场实际情况进行的合理优化调整，根据监理监测相关成果及现场检查情况，调整后的措施满足设计的防护要求，其水土保持功能未降低。

②新建村弃渣场基本按照方案设计的各项水土保持措施，部分工程量较批复方案有所增减，主要原因有以下几点：

1.施工中对措施进行优化调整，增加坡脚及坡面的拦挡防护措施，调整后满足挡护要求。设计调整通知单有《关于新建村渣场前沿坡脚临时防护设计修改的通知》（BHT/0219-〔2012〕-001）。

2.施工中根据实际情况对新建村渣场坡面防护型式进行调整，取消 650.00m 高程以下坡面双绞钢丝笼护坡及 650.00m 高程以上坡面毛石理砌护坡，调整后满足整体稳定要求。设计调整通知单有《关于新建村渣场坡面防护调整的设计修改的通知》（BHT/0839-〔2020〕-004）。

3.根据《金沙江白鹤滩水电站蓄水阶段弃渣场稳定性评估报告》，新建村弃渣场渣体以碎石混合土为主，渗透系数  $K \geq 1\text{cm/s}$ ，渣体渗透性等级为极强透水，降雨时雨水顺渣体间隙能够快速排泄，无需布设表面排水，原方案设计的马道排水沟未实施

以上调整均为根据现场实际情况进行的合理优化调整，根据监理监测相关成果及现场检查情况，调整后的措施满足设计的防护要求，其水土保持功能未降低。

③荒田弃渣场基本按照方案设计的各项水土保持措施，部分工程量较批复方案有所增减，主要原因是：

1. 根据现场实际情况进行优化，620m 高程以下以贴坡混凝土护坡为主。沿江公路（104#公路）至 620.00m 高程范围内渣体边坡采取了植被网覆土植草措施，技术核定单有《关于调整荒田渣场坡面防护形式的核定》（BHT/0839-2021-51-01）。导致原方案设计的框格梁混凝土工程量有所变化，实施完成后满足水保要求；

2. 实施过程中, 104#公路以上渣场坡面结合荒田生态林建设采取了撒播灌草绿化措施, 导致干砌石、毛石理砌工程量有所变化, 实施完成后满足水保要求;

3. 施工过程中调整了截排水沟的材质, 实际实施的截排水沟以混凝土截排水沟为主, 导致实际完成工程量较批复方案有所变化, 已实施的截排水措施规格、工程量等均满足原方案设计要求;

4. 根据《金沙江白鹤滩水电站弃渣场稳定性评估报告》, 荒田弃渣场渣体以混合土碎石为主, 渗透系数  $K \geq 1\text{cm/s}$ , 渣体渗透性等级为极强透水, 降雨时雨水顺渣体间隙能够快速排泄, 无需布设表面排水, 原方案设计的马道排水沟未实施。

5. 施工过程中在荒田弃渣场区域采取了喷灌管网灌溉措施, 喷灌较原方案设计的渠系灌溉具有“节水、省地、省工、适应性强、综合效益高”等优点, 在实际施工中具有更好的适应性, 替代了原方案设计的渠系灌溉体系, 导致相应的工程量减少。

以上调整均为根据现场实际情况进行的合理优化调整, 根据监理监测相关成果及现场检查情况, 调整后的措施满足设计的防护要求, 其水土保持功能未降低。

④海子沟弃渣场基本按照方案设计的各项水土保持措施, 部分工程量较批复方案有所增减, 主要原因是:

1. 根据现场实际情况, 大田坝渣场纳入海子沟弃渣场, 并在沿江坡脚设置钢筋石笼和混凝土挡墙, 有利于水土保持, 实施后满足水土保持要求;

2. 排水洞实施过程中进行调整, 在满足排水洞运行的基础上减少部分措施的工程量, 实施完成后满足排水要求, 设计调整通知单有《关于调整海子沟排水洞部分洞段支护参数调整的通知》(BHT/0191-[2013]-002)、《关于海子沟排水洞进口部分洞段取消顶拱衬砌的通知》(BHT/0191-[2013]-027)、《关于海子沟排水洞全断面衬砌段取消固结灌浆及明确出口泄槽段桩基类型的通知》(BHT/0191-[2014]-005)、《关于海子沟排水洞出口泄槽桩号 X0+000.500~X0+055.380m 段基础回填进行调整的通知》(BHT/0191-[2014]-009) 等;

3. 挡水坝根据实际情况进行优化调整, 增加粘土填筑, 坝体防护增加素喷混凝土工程量, 设计变更通知单有《关于海子沟挡水坝粘土草包子堰轴线调整、取消混凝土面板(垫层)、调整坝体分区及明确填筑料指标的设计修改通知》(BHT/0191-[2014]-006) 等;

4.过水通道实施过程中进行了优化调整，将原方案设计的双绞钢丝石笼替换为钢筋石笼，其功能满足批复水保方案要求；

5.施工过程中对海子沟渣场堆渣体型进行了调整，坡面防护措施由干砌石、双绞钢丝石笼防护措施部分调整为毛石理砌、干砌石坡面防护措施，825m 以上边坡防护调整为撒播植草绿化措施，调整后满足防护要求。设计变更通知单有《关于提供海子沟渣场堆渣体型及边坡防护型式的设计修改通知》（BHT/0246-[2020]-001）、《关于明确海子沟渣场毛石理砌护坡技术要求并局部调整为干砌块石护坡的设计修改通知》（BHT/0246-[2021]-001）等；

6.实施过程中，引渠、截水沟由混凝土截水沟、排水管替代，调整后的措施功能及规模均满足方案设计要求导排要求；

7.根据《金沙江白鹤滩水电站弃渣场稳定性评估报告》，海子沟弃渣场渣体以碎石混合土为主，渗透系数  $K \geq 1\text{cm/s}$ ，渣体渗透性等级为极强透水，降雨时雨水顺渣体间隙能够快速排泄，无需布设表面排水，原方案设计的马道排水沟未实施；

8.施工过程中在海子沟渣顶采取了喷灌管网灌溉措施，喷灌较原方案设计的渠系灌溉具有“节水、省地、省工、适应性强、综合效益高”等优点，在实际施工中具有更好的适应性，替代了原方案设计的渠系灌溉体系，导致相应的工程量减少。

以上调整均为根据现场实际情况进行的合理优化调整，根据监理监测相关成果及现场检查情况，调整后的措施满足设计的防护要求，其水土保持功能未降低。

⑤旱谷地弃渣场基本按照方案设计的各项水土保持措施，部分工程量较批复方案有所增减，主要原因有以下几点：

1.施工过程中，结合巧家县北门防护工程对旱谷地弃渣场渣料回采，对旱谷地弃渣场的沟水处理工程进行了调整，设计变更有《关于大湾子沟渣场规划方案及排导渠布置方案调整的设计修改通知》（BHT/0500-[2020]-007）。导致实际实施的拦挡，排水措施较方案设计有所变化，根据监理监测数据及现场检查情况，调整后满足防护要求；

2.施工过程中进行了优化调整，原方案设计的钢筋砼蓄水池由旱谷地料场布设的高位水池代替；此外，因旱谷地渣场渣料回采，渣顶表面积较原方案设计减少，相应的灌溉渠系长度减少，现场实际实施的以混凝土渠系为主，导致原方案设计的浆砌石



灌溉渠系工程量减少，调整后满足灌溉蓄水要求。

3.施工过程中加强了旱谷地渣场边坡防护，新增了马道排水沟、边坡框格梁等措施。

以上调整均为根据现场实际情况进行的合理优化调整，根据监理监测相关成果及现场检查情况，调整后的措施满足设计的防护要求，其水土保持功能未降低。

### 3) 场内交通工程防治区

场内交通工程防治区基本按照方案设计的各项水土保持措施，部分工程量较批复方案有所增减，主要原因是：

1. 实际施工中调整了挡墙的材质，现场实施以混凝土挡墙、钢筋石笼挡墙为主，导致原方案设计的浆砌石挡墙、滚石拦网、拦渣木栅栏等工程量减少，已实施的拦挡措施规格、工程量等均满足原方案设计要求；

2. 实际施工中调整了截排水沟的材质，现场实施的截排水措施以混凝土截排水沟、边沟为主，此外增加了排水渠、排水管、盲沟、管涵等截排水措施，已实施的截排水措施规格、工程量等均满足原方案设计要求；

3. 实际施工中调整了护坡工程的材质，现场实施的护坡措施以混凝土护坡为主，已实施的护坡措施规格、工程量等均满足原方案设计要求；

4. 实际施工中取消了 2#永久桥，导致相应的工程量未发生。

以上调整均为根据现场实际情况进行的合理优化调整，根据监理监测相关成果及现场检查情况，调整后的措施满足设计的防护要求，其水土保持功能未降低

### 4) 施工生产生活防治区

施工生产生活区基本按照方案设计的各项水土保持措施，部分工程量较批复方案有所增减，主要原因是：

1. 施工过程中调整了挡墙的材质，实际实施的以混凝土挡墙为主，已实施的挡墙规模、规格满足批复方案设计要求；

2. 施工过程中调整了截排水沟的材质，实际实施的以混凝土截排水沟为主，此外白鹤滩村施工布置区实施了部分砖砌截排水沟，已实施的截排水沟规模、规格满足批复方案设计要求；

3. 施工过程中调整了斜坡防护工程的材质，实际实施的以喷混护坡、浆砌石护

坡为主，已实施的斜坡防护工程规模、规格满足批复方案设计要求；

4. 根据实际需要增加了蓄水池、灌溉管网等措施，有利于水土保持。

以上调整均为根据现场实际情况进行的合理优化调整，根据监理监测相关成果及现场检查情况，调整后的措施满足设计的防护要求，其水土保持功能未降低。

#### 5) 料场防治区

料场区基本按照方案设计的各项水土保持措施，部分工程量较批复方案有所增减，主要原因是：

1. 施工过程中调整了旱谷地料场开挖体型及边坡支护型式，导致实际实施的工程量较批复方案有所变化。设计变更有《关于对旱谷地料场开挖体型局部调整的设计修改通知》（BHT/0500-[2017]-007）、《关于旱谷地料场 A 面边坡 1540~1570m 高程边坡支护调整的设计修改通知》（BHT/0500-[2017]-006）等；

2. 施工中调整了挡墙的材质，实际实施的挡墙为混凝土结构，导致原方案设计的浆砌石挡墙工程量发生变化。已实施的挡墙规模、工程量等均满足方案设计要求。

3. 施工过程中调整了旱谷地料场开挖边坡马道宽度，调整后不具备布设马道排水沟的条件，导致相应的工程量有所变化。设计变更有《关于调整旱谷地料场 A 面边坡和 B 面边坡高程 1405.00~1495.00m 开挖体型的设计修改通知》（BHT/0500-[2017]-005）、《关于对旱谷地料场开挖体型局部调整的设计修改通知》（BHT/0500-[2019]-001）等。

施工中结合巧家县北门防护工程对旱谷地弃渣场渣料回采，对旱谷地料场排水洞的布置方案进行了调整，导致相应的工程量有所变化。设计变更有《关于大湾子沟渣场规划方案及排导渠布置方案调整的设计修改通知》（BHT/0500-[2020]-007）。

4. 施工中结合巧家县北门防护工程对旱谷地弃渣场渣料回采，对旱谷地料场排水洞的布置方案进行了调整，导致相应的工程量有所变化。设计变更有《关于大湾子沟渣场规划方案及排导渠布置方案调整的设计修改通知》（BHT/0500-[2020]-007）。

5. 旱谷地料场终采平台已于 2023 年 7 月移交至巧家县人民政府，2024 年 6 月巧家县人民政府对该区域采矿权进行了批复，并公开出让给巧家县国有资产投资集团有限责任公司用于继续开采（移交情况详见附件 9）。因此不具备开展土地整治及灌溉渠系实施的条件，相应的工程量减少。

6. 实施过程中,旱谷地料场、弃渣场及砂石加工系统共同设置了2个高位水池,原方案设计的蓄水池由高位水池代替,调整后功能满足原方案设计的灌溉要求。

以上调整均为根据现场实际情况进行的合理优化调整,根据监理监测相关成果及现场检查情况,调整后的措施满足设计的防护要求,其水土保持功能未降低。

#### 6) 表土堆存场防治区

表土堆存场基本按照方案设计的各项水土保持措施,部分工程量较批复方案有所增减,主要原因是:

1.蓄水后将部分未用完的表土转运至蓄水位上,增加了表土堆存场的钢筋石笼拦挡等防护措施;

2.施工中调整了截水沟的材质,实际实施的截排水沟以砖砌、混凝土截排水沟为主。已实施的截排水沟规模、规格等均满足原方案设计要求;

3.实施过程中,结合表土回采动态堆存,未形成马道,不具备布设马道排水沟的条件。

以上调整均为根据现场实际情况进行的合理优化调整,根据监理监测相关成果及现场检查情况,调整后的措施满足设计的防护要求,其水土保持功能未降低。

## 4.2 植物措施监测结果

### (1) 植物措施实施情况及完成量

根据施工设计与监理工程量结算等资料统计分析,白鹤滩水电站枢纽工程水土保持措施完成的主要植物措施量有:

1) 枢纽及导流工程防治区:格栅植草护坡 119521.91m<sup>2</sup>,整地覆土 17.72 万 m<sup>3</sup>,土壤改良 9.67 万 m<sup>3</sup>,种植苗木 515925 株,撒播灌草籽 49.11hm<sup>2</sup>,生态修复护坡 11.07hm<sup>2</sup>,幼林抚育 11.07hm<sup>2</sup>,水土保持与生态修复研究及示范工程 2.4hm<sup>2</sup>,金沙江白鹤滩水电站干热河谷区土壤改良、植物优选、边坡生态恢复技术应用研究 1 项。

2) 弃渣场防治区:覆土 32.2 万 m<sup>3</sup>,土壤改良 16.1 万 m<sup>3</sup>,土壤保水保肥处理 40.9hm<sup>2</sup>,挖穴 3237 个,整理绿化用地 21.2hm<sup>2</sup>,栽植苗木 1886134 株,撒播灌草籽 39.2hm<sup>2</sup>,地被 1hm<sup>2</sup>,土工格室护坡 5.8hm<sup>2</sup>,喷播植草护坡 0.5hm<sup>2</sup>,植草护坡 6.3hm<sup>2</sup>,植草砖 4832m<sup>2</sup>。

3) 场内交通工程防治区:挖穴 10333 个,土壤保水保肥处理 6.71hm<sup>2</sup>,全面整地 208219.32m<sup>2</sup>,栽植苗木 209934 株,液力喷播植草护坡 58173m<sup>2</sup>,框格梁植草护坡

78032.7m<sup>2</sup>, 植被混凝土生态护坡 3996.15m<sup>2</sup>, 撒播灌草 302233.5m<sup>2</sup>, 覆土 7.82 万 m<sup>3</sup>。

4) 施工生产生活设施防治区: 格栅植草护坡 1291m<sup>2</sup>, 种植槽护坡 1.11hm<sup>2</sup>, 撒播草籽护坡 10.94hm<sup>2</sup>, 液力喷播植草护坡 1.65hm<sup>2</sup>, 框格植草护坡 4.11hm<sup>2</sup>, 覆土 96.68 万 m<sup>3</sup>, 植草砖 2361m<sup>2</sup>, 爬藤植物 6014m<sup>2</sup>, 框格梁植生袋 5538.04m<sup>2</sup>, 乔木 16296 株, 灌木 242375 株, 花卉 36.06hm<sup>2</sup>, 马尼拉草皮 2.92hm<sup>2</sup>, 撒播灌草 60.31hm<sup>2</sup>, 土壤改良 11.95 万 m<sup>3</sup>, 挖穴 730 个, 栽植苗木 116692 株, 养护 2544218m<sup>2</sup>, 全面整地 73.59hm<sup>2</sup>。

5) 料场防治区: 厚层基材植被护坡 2.28hm<sup>2</sup>, 框格梁植草护坡 0.37hm<sup>2</sup>, 覆土 1.5 万 m<sup>3</sup>, 挖穴 115 个, 撒播草籽 26kg, 旱谷地高陡边坡植被快速恢复技术试验示范研究 1 项。

6) 表土堆存场防治区: 挖穴 9000 个, 栽植苗木 9000 株, 撒播草籽 8.77hm<sup>2</sup>。

各防治区植物措施完成量详见表 4.2-1。

表 4.2-1 各防治区植物措施完成量统计表

序号	指标	单位	设计总量	实际实施	变化值
一	枢纽及导流区防护工程				
1.1	生态护坡工程				
	格栅植草护坡	m <sup>2</sup>	177352	26324.98	119521.91
1.2	植被防护或恢复工程				
1.2.1	整地				
	覆土	万 m <sup>3</sup>	18.5	17.72	-0.78
	土壤改良	万 m <sup>3</sup>	16.38	9.67	-6.71
	土壤改良及应用试验研究	万 m <sup>3</sup>	3	0	-3
	种植苗木	株	175000	515925	340925
	撒播灌草籽	hm <sup>2</sup>	46.93	49.11	2.18
1.3	生态护坡工程				
	生态修复护坡	hm <sup>2</sup>	41.34	11.07	-30.27
	幼林抚育	hm <sup>2</sup>	75.5	55.27	-20.23
1.4	水土保持与生态修复研究及示范工程	hm <sup>2</sup>	5	2.4	-2.6
1.5	科研示范工程				
	厚层基材植被护坡	hm <sup>2</sup>	2.5	0	-2.5
	干热河谷植被护坡研究工程	hm <sup>2</sup>	2	0	-2
二	场内交通工程防治区				
2.1	整地				
	挖穴	个	34277	10333	-23944
	鱼鳞坑整地	个	4266	0	-4266
	土壤保水保肥处理	hm <sup>2</sup>	7.15	6.71	-0.44
	全面整地	m <sup>2</sup>	0	208219.32	208219.32

序号	指标	单位	设计总量	实际实施	变化值
2.2	边坡防护工程				
	栽植苗木	株	37378	209934	
	植生带护坡	m <sup>2</sup>	12520	0	-12520
	厚层基材护坡	m <sup>2</sup>	78945	0	-78945
	液力喷播植草护坡	m <sup>2</sup>	84448	58173	-26275
	框格梁植草护坡	m <sup>2</sup>	90900	78032.7	-12867.3
	生态袋植被护坡	hm <sup>2</sup>	2.02	0	-2.02
	植被混凝土生态护坡	m <sup>2</sup>	0	3996.15	3996.15
1)	植孔营养法护坡				
	打孔	个	1777	0	-1777
	填装基质	m <sup>3</sup>	6	0	-6
	栽植小桐子	株	3554	0	-3554
	撒播灌草	m <sup>2</sup>	125596	302233.5	176637.5
	覆土	万 m <sup>3</sup>	8.78	7.82	-0.96
2)	表层覆盖				
	碎石覆盖	m <sup>3</sup>	1609	0	-1609
	甘蔗渣覆盖	m <sup>3</sup>	1609	0	-1609
三	弃渣场防治区				
3.1	植被建设工程				
	覆过渡层土石渣	万 m <sup>3</sup>	20.5	0	-20.5
	覆水泥复合材料层	万 m <sup>3</sup>	1.6	0	-1.6
	覆土	万 m <sup>3</sup>	19.5	32.2	12.7
	土壤改良	万 m <sup>3</sup>	5.12	3.66	-1.46
	土壤保水保肥处理	hm <sup>2</sup>	48.8	40.9	-7.9
	鱼鳞坑整地	个	166791	0	-166791
	水平沟整地	个	62315	0	-62315
	挖穴	个	108838	3237	-105601
	整理绿化用地	hm <sup>2</sup>	0	21.2	21.2
	栽植苗木	株	275624	1886134	1610510
	撒播灌草籽	hm <sup>2</sup>	48.8	39.2	-9.6
	撒播花椒	hm <sup>2</sup>	7.5	0	-7.5
	地被	hm <sup>2</sup>	0	1	1
	土工格室护坡	hm <sup>2</sup>	0	5.8	5.8
	喷播植草护坡	hm <sup>2</sup>	0	0.5	0.5
	植草护坡	hm <sup>2</sup>	0	6.3	6.3
	植草砖	m <sup>2</sup>	0	4832	4832
	碎石覆盖	万 m <sup>3</sup>	0.8	0	-0.8
	甘蔗渣覆盖	万 m <sup>3</sup>	0.8	0	-0.8
	特大型弃渣场水土保持研究	hm <sup>2</sup>	4.5	0	-4.5
四	料场防治区				

## 4 水土流失防治措施监测结果

序号	指标	单位	设计总量	实际实施	变化值
4.1	生态护坡工程				
1)	种植槽绿化				
	覆土	m <sup>3</sup>	2341	0	-2341
	藤三七	株	17836	0	-17836
	栽植藤三七	株	17836	0	-17836
2)	厚层基材植被护坡	hm <sup>2</sup>	11.69	2.28	-9.41
3)	框格梁植草护坡				
	护坡面积	hm <sup>2</sup>	13.37	0.37	-13
	覆土	万 m <sup>3</sup>	4.46	1.11	-3.35
	土壤改良	万 m <sup>3</sup>	4.46	0	-4.46
4)	植物防护或恢复工程				
	覆土	万 m <sup>3</sup>	7.25	0.39	-6.86
	土壤改良	万 m <sup>3</sup>	6.04	0	-6.04
	挖穴	个	35247	115	-35132
	水平沟整地	个	25177	0	-25177
	覆水泥复合材料层	万 m <sup>3</sup>	0.38	0	-0.38
	土壤保水保肥处理	hm <sup>2</sup>	12.08	0	-12.08
5)	栽植苗木、撒播草籽				
	栽植苗木	株	35244	0	-35244
	花椒	hm <sup>2</sup>	3.03	0	-3.03
	草籽	hm <sup>2</sup>	12.08	26	-12.08
6)	表层覆盖				0
	碎石覆盖	万 m <sup>3</sup>	0.19	0	-0.19
	甘蔗渣覆盖	万 m <sup>3</sup>	0.19	0	-0.19
五	表土堆存场防治区				
5.1	整地				
	水平沟整地	个	21167	0	-21167
	挖穴	个	29640	9000	-20640
	栽植苗木	株	27103	9000	-18103
	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	9.3	8.77	-0.53
	撒播花椒	hm <sup>2</sup>	2.54	0	-2.54
六	施工生产生活设施防治区				
6.1	生态护坡工程				
	格栅植草护坡	m <sup>2</sup>	104400	1291	-103109
	种植槽护坡	hm <sup>2</sup>	5	1.11	-3.89
	厚层基材植被护坡	hm <sup>2</sup>	16.9	0	-16.9
	撒播草籽护坡	hm <sup>2</sup>	7	10.94	3.94
	液力喷播植草护坡	hm <sup>2</sup>	26	1.65	-24.35
	框格植草护坡	hm <sup>2</sup>	19	4.11	-14.89
	覆土	hm <sup>2</sup>	7.8	6.84	-0.96

序号	指标	单位	设计总量	实际实施	变化值
	植草砖	m <sup>2</sup>	0	2361	2361
	爬藤植物	m <sup>2</sup>	0	6014	6014
	框格梁植生袋	m <sup>2</sup>	0	5538.04	5538.04
6.2	绿化美化工程				
	覆土	万 m <sup>3</sup>	28.85	42.96	14.11
	乔木	株	23264	15566	-7698
	灌木	株	100790	45805	-54985
	花卉	hm <sup>2</sup>	12.75	7.79	-4.96
	马尼拉草皮	hm <sup>2</sup>	24.56	2.89	-21.67
	覆土	万 m <sup>3</sup>	14.65	10.91	-3.74
	撒播灌草	hm <sup>2</sup>	18.33	21.81	3.48
6.3	植物防护或恢复工程				
	覆土	万 m <sup>3</sup>	65.36	35.97	-29.39
	土壤改良	万 m <sup>3</sup>	32.32	11.95	-20.37
	挖穴	个	401722	730	-400992
	栽植苗木	株	401722	116692	-285030
	种植乔木	株	60372	730	-59642
	种植灌木	株	75463	196570	121107
	种植花卉	hm <sup>2</sup>	13.57	28.27	14.7
	马尼拉草皮	hm <sup>2</sup>	54.33	0.03	-54.3
	撒播灌草	hm <sup>2</sup>	68.3	38.5	-29.8
6.4	水土保持设施研究工程	hm <sup>2</sup>	4.02	0	-4.02
6.5	养护	m <sup>2</sup>	0	2544218	2544218
6.6	全面整地	hm <sup>2</sup>	0	73.59	73.59

## (2) 植物措施工程量变化原因及合理性分析

### 1) 枢纽及导流工程防治区

枢纽及导流工程区基本按照批复方案落实了植物措施，部分工程量较批复方案有所增减，主要原因是：

1. 枢纽及导流工程防治区开挖高边坡坡度约 1: 0.4~1: 0.75，且坡面采取了喷锚等坡面防护措施。坡面无土壤，无法为植被生长提供扎根、蓄水、保肥和微生物活动的必要条件，原方案设计的植被绿化技术均需人工营造土层，其稳定性和持久性极差。喷播的客土与岩面粘结力有限，在暴雨冲刷下极易整体脱落，存在一定的安全风险。相应的边坡绿化工程量暂未实施。后续拟结合科研试验及市场调研结果，开展较缓边坡区域景观绿化工作；

2. 实施过程中，土壤改良、边坡生态修复等多个研究内容合并开展研究，相应的

完成情况有所变化。

以上调整均为根据现场实际情况进行的合理优化调整，根据监理监测相关成果及现场检查情况，调整后的措施满足设计的防护要求，其水土保持功能未降低。

## 2) 弃渣场防治区

弃渣场区水土保持植物措施实施工程量较设计差距较大，主要原因如下：

1.矮子沟渣场顶部修建了集散中心及部分园路，增加了渣场边坡绿化措施，同时因渣场最终堆渣形态调整，导致实施的工程量较批复方案有所变化。设计变更有《关于矮子沟生态林高程 825m-834m 边坡的设计通知》（BHT/0971-[2024]-002）、《关于矮子沟大桥区域新增绿化的设计通知》（BHT/0971-[2025]-006）等、《关于矮子沟生态林与码头区域场地调整的设计通知》（BHT/0971-[2025]-008）等。

2.海子沟渣场结合科技示范园创建规划，修建了部分永久建筑物，同时对植物措施种类进行了调整，导致实施的工程量较批复方案有所变化。

3.因荒田渣场区域用地性质变更为永久用地，建设单位结合荒田生态林规划方案，对渣场边坡及顶部平台采取了撒播灌草及栽植乔木措施，对荒田存料场采取了灌草绿化措施，导致植物措施工程量增加。

4.旱谷地弃渣场应地方要求进行复耕，导致植物措施工程量减少。同时增加了旱谷地渣场边坡撒播植草绿化措施。

根据监理监测成果及现场查勘复核情况，弃渣场区已实施的植物措施效果良好，不存在水土流失现象及隐患，符合水土保持设计要求，水土保持功能未存在降低。

## 3) 场内交通工程防治区

场内交通工程防治区基本按照批复方案落实了植物措施，实际实施的工程量较批复方案发生变化的原因主要有以下几点：

1. 实施过程中，结合苗木栽植及坡面绿化工作采取了全面整地措施；
2. 坡面绿化以栽植苗木及撒播灌草绿化为主，原方案设计的护坡措施工程量有所减少。

## 4) 施工生产生活防治区

施工生产生活防治区基本按照批复方案落实了植物措施，部分工程量较批复方案有所增减，主要原因是：



1. 部分措施根据实际情况进行调整，框格梁植草护坡调整为框格梁植生袋护坡并增加植草砖和爬藤植被，实施完成后满足水保要求；

2. 新建村承包商营地、旱谷地南侧施工场地等因移交地方不具备绿化条件，导致相应的植物措施工程量减少；

3. 荒田小型拌合站、右岸地厂标施工场地等因场内尾工建设需要暂未进行迹地绿化，导致相应的植物措施工程量减少。

以上调整均为根据现场实际情况进行的合理优化调整，根据监理监测相关成果及现场检查情况，调整后的措施满足设计的防护要求，其水土保持功能未降低。

#### 5) 料场防治区

料场区已实施的植物措施较方案设计差距较大，主要原因如下：

1. 旱谷地料场终采平台已于 2023 年 7 月移交至巧家县人民政府，2024 年 6 月巧家县人民政府对该区域采矿权进行了批复，并公开出让给巧家县国有资产投资集团有限责任公司用于继续开采（移交情况详见附件 9）。不具备实施植被恢复的条件，导致相应的工程量减少；

2. 旱谷地料场开采边坡坡度陡，自然条件较差，植被营造难度大，为确保绿化效果，建设单位正在开展《旱谷地高陡边坡植被快速恢复技术试验示范研究》，并在开采边坡底部三级边坡开展了试验工作，后续根据试验结果应用于高陡边坡绿化。

以上调整均为根据现场实际情况进行的合理优化调整，根据监理监测相关成果及现场检查情况，调整后的措施满足设计的防护要求，其水土保持功能未降低。

#### 6) 表土堆存场防治区

表土堆存场区基本按照方案设计要求完成了迹地绿化，主要变化原因是实施过程中，主要采取了撒播灌草籽的迹地绿化方案，导致栽植工程量有所变化；旱谷地表土场因料场终采平台移交及高边坡科研正在开展，且表土场区域位于移交范围，不具备绿化条件，导致相应的工程量有所减少。

以上调整均为根据现场实际情况进行的合理优化调整，根据监理监测相关成果及现场检查情况，调整后的措施满足设计的防护要求，其水土保持功能未降低。

### 4.3 临时防护措施监测结果

#### (1) 临时措施实施情况及完成量

经水土保持现场监测统计，白鹤滩水电站枢纽工程水土保持措施完成的主要临时措施量有：

1) 枢纽及导流工程防治区：混凝土挡坎  $2112.06\text{m}^3$ ，沙袋围堰  $145.46\text{m}^3$ ，钢筋石笼 6323 个，浆砌石拦渣墙  $1416\text{m}^3$ ，临时排水沟  $664\text{m}^3$ ，临时绿化  $2833\text{m}^2$ 。

2) 弃渣场防治区：钢筋石笼  $27017.4\text{m}^3$ ，沙袋 6288 个，混凝土挡墙  $150\text{m}^3$ ，浆砌石挡墙  $350\text{m}^3$ ，编织袋拦挡  $129.03\text{m}^3$ ，沉砂池  $100\text{m}^3$ ，土工布  $22796.35\text{m}^2$ ，土质排水沟（渠）730m，C30 混凝土  $35\text{m}^3$ ，砖砌排水沟 180m

3) 场内交通工程防治区：沉砂池  $6.77\text{m}^3$ ，挡水坎  $16\text{m}^3$ ，土质排水沟  $13014.01\text{m}^3$ ，临时绿化  $6.05\text{hm}^2$ ，编织袋拦挡  $143.44\text{hm}^3$ ，混凝土挡土坎  $14.4\text{m}^3$ ，竹夹板  $144.75\text{m}^2$ ，钢筋石笼  $10882.5\text{m}^3$ ，沙袋 360 个，密目网苫盖  $585\text{m}^2$ 。

4) 施工生产生活设施防治区：土质排水沟  $181\text{m}^3$ ，混凝土排水沟  $15\text{m}^3$ ，沙袋  $8466.4\text{m}^3$ ，钢筋石笼  $2493.1\text{m}^3$ ，浆砌石挡坎  $30.96\text{m}^3$ ，竹夹板  $124\text{m}^3$ ，临时苫盖  $5733.7\text{m}^2$ 。

5) 料场防治区：钢筋石笼  $3500\text{m}^3$ ，土质排水沟 510m，沉砂池  $50\text{m}^3$ 。

6) 表土堆存场防治区：撒播草籽  $9.3\text{hm}^2$ ，栽植灌木 115 株，钢筋石笼  $1226\text{m}^3$ ，土工膜  $178912.3\text{m}^2$ ，无纺布  $26163.14\text{m}^2$ 。

各防治区临时措施完成量详见表 4.3-1。

表 4.3-1 各防治区临时措施完成量统计表

序号	指标	单位	设计总量	实际实施	变化值
一	枢纽及导流区防护工程				
1.1	临时拦挡				
	混凝土挡坎	$\text{m}^3$	0	2112.06	2112.06
	沙袋围堰	$\text{m}^3$	0	145.46	145.46
	钢筋石笼	个	4451	6323	1872
	浆砌石拦渣墙	$\text{m}^3$	0	1416	1416
1.2	临时排水				0
	临时排水沟	$\text{m}^3$	1297	664	-633
1.3	临时绿化				0
	临时绿化	$\text{m}^2$	0	2833	2833
二	场内交通工程防治区				
2.1	临时排水				
	土方开挖	$\text{m}^3$	33445	6325.98	-27119.02
	浆砌片石	$\text{m}^3$	18918	0	-18918
	沉砂池	$\text{m}^3$	0	6.77	6.77
	临时挡水坎	$\text{m}^3$	0	16	16

序号	指标	单位	设计总量	实际实施	变化值
	土质排水沟	m <sup>3</sup>	0	13014.01	13014.01
2.2	临时绿化				0
	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	8.55	6.05	-2.5
2.3	临时拦挡				0
	编织袋拦挡	hm <sup>3</sup>	0	143.44	143.44
	混凝土挡土坎	m <sup>3</sup>	0	14.4	14.4
	竹夹板	m <sup>2</sup>	0	144.75	144.75
	钢筋石笼	m <sup>3</sup>	0	10882.5	10882.5
	沙袋	个	0	360	360
2.4	临时苫盖				0
	密目网苫盖	m <sup>2</sup>	0	585	585
三	弃渣场防治区				
3.1	临时拦挡				
	干砌石	m <sup>3</sup>	12672	0	-12672
	钢筋石笼	m <sup>3</sup>	54416	27017.4	-27398.6
	沙袋	个	0	6288	6288
	混凝土挡墙	m <sup>3</sup>	0	150	150
	浆砌石挡墙	m <sup>3</sup>	0	350	350
	编织袋拦挡	m <sup>3</sup>	0	129.03	129.03
3.2	临时沉沙				0
	沉砂池	m <sup>3</sup>	0	100	100
3.3	临时苫盖				0
	土工布	m <sup>2</sup>	0	22796.35	22796.35
3.4	临时排水				0
3.4.1	排水沟				0
	土方开挖	m <sup>3</sup>	0	244.7	244.7
	土方回填	m <sup>3</sup>	0	140.4	140.4
	土质排水沟（渠）	m	0	730	730
	C30 混凝土	m <sup>3</sup>	0	35	35
	砖砌排水沟	m	0	180	180
四	料场防治区				0
4.1	临时拦挡				0
4.1.1	挡墙				0
	干砌石	m <sup>3</sup>	1987	0	-1987
	钢筋石笼	m <sup>3</sup>	0	3500	3500
4.2	临时排水				0
4.2.1	临时排水沟				0
	土方开挖	m <sup>3</sup>	134	0	-134
	土方回填	m <sup>3</sup>	134	0	-134
	土质排水沟	m	0	510	510

序号	指标	单位	设计总量	实际实施	变化值
4.3	临时沉沙				0
	土方开挖	m <sup>3</sup>	36	50	14
	土方回填	m <sup>3</sup>	36	0	-36
五	表土堆存场防治区				
5.1	临时绿化				
5.1.1	播撒草籽				
	草籽	kg	744	578.8	-165.2
	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	9.3	9.3	0
5.1.2	栽植灌木	株	0	115	115
5.2	临时拦挡				
	钢筋石笼	m <sup>3</sup>	0	1226	1226
5.3	临时苫盖				
	土工膜	m <sup>2</sup>	314000	178912.3	-135087.7
	无纺布	m <sup>2</sup>	0	26163.14	26163.14
六	施工生产生活设施防治区				
6.1	临时排水				
	土质排水沟	m <sup>3</sup>	0	181	181
	混凝土排水沟	m <sup>3</sup>	0	15	15
6.2	临时拦挡				
	填料草包	m <sup>3</sup>	18329	0	-18329
	沙袋	m <sup>3</sup>	0	8466.4	8466.4
	钢筋石笼	m <sup>3</sup>	1620	2493.1	873.1
	浆砌石挡坎	m <sup>3</sup>	0	30.96	30.96
	竹夹板	m <sup>3</sup>	0	124	124
6.3	临时苫盖				0
	尼龙布	m <sup>2</sup>	0	1862.49	1862.49
	彩条布	m <sup>2</sup>	0	444.8	444.8

#### (2) 临时措施工程量变化原因及合理性分析

1) 枢纽及导流工程区基本按照方案设计落实了水土保持临时措施，部分实施的临时措施较方案设计有所变化主要原因是施工中根据实际情况进行了调整，部分临时排水沟结合永久排水沟布置，部分钢筋石笼调整为沙袋，根据监理监测及现场检查的情况，已实施的水土保持临时措施满足水土保持要求。

2) 弃渣场区基本按照方案设计落实了水土保持临时措施，部分实施的临时措施较方案设计有所变化主要原因是施工中根据实际情况进行了调整，部分干砌石挡墙、钢筋石笼挡墙调整为混凝土挡墙、浆砌石挡墙、沙袋、编织袋挡墙，根据施工需要新增了临时排水、沉沙及苫盖等措施。

3) 场内交通工程区基本按照方案设计落实了水土保持临时措施，部分措施工程量较批复方案有所变化主要原因是施工中根据实际情况进行了调整，部分临时排水措施结合永久排水措施布设，导致临时排水工程量减少；同时根据施工需要增加了临时拦挡及苫盖措施，导致相应的工程量增加。

4) 施工生产生活区基本按照方案设计落实了水土保持临时措施，部分工程量较方案设计有所变化，主要原因是施工过程中根据实际情况进行了调整，填草料包调整为沙袋、钢筋石笼、浆砌石挡坎等，并根据实际情况增加了临时苫盖、临时排水等措施。

5) 料场区基本按照方案设计完成了水土保持临时措施，部分工程量较批复方案设计有所变化，主要原因是施工过程中根据实际情况进行了调整，施工中将干砌石挡墙调整为钢筋石笼，临时排水沟调整为土质排水沟。

6) 表土堆存场基本按照方案设计完成了水土保持临时措施，部分工程量较方案设计有所变化，主要原因是施工过程中根据实际情况进行了优化调整，部分土工膜替换为无纺布，增加了临时苫盖的工程量，减少了临时绿化措施。根据监理监测资料及现场检查情况，已实施的临时措施满足水土保持要求。

### 4.4 水土保持措施防治效果

#### 4.4.1 枢纽工程防治区

##### 4.4.1.1 大坝工程

大坝工程设计占地面积 74.35hm<sup>2</sup>，累计扰动面积 74.35hm<sup>2</sup>，拦河坝已浇筑完成，施工期间水土保持工程措施与大坝工程建设基本保持同步，各施工平台均已被建筑物覆盖及硬化，大坝工程两侧削坡、喷浆防护、截排水系统、沉沙池和钢筋锚固等防护措施防护效果良好，水土保持措施实施防护效果具体详见表 4.4-1。

表 4.4-1 大坝工程水土保持措施实施防护效果表

位置	项目组成	占地面积	累计扰动面积	建筑物及水域占地面积	植物工程措施面积	防护效果
		(hm <sup>2</sup> )	(hm <sup>2</sup> )	(hm <sup>2</sup> )	(hm <sup>2</sup> )	
大坝工程	拦河坝	74.35	74.35	74.35		良好
	水垫塘及二道坝					
	缆机平台					



拦河坝



大坝工程两侧喷锚支护

4.4.1.2 引水系统

引水系统设计占地面积 88.15hm<sup>2</sup>，累计扰动面积 88.15hm<sup>2</sup>，施工期间水土保持工程措施与引水系统工程建设保持同步，引水系统进出口洞脸主要采用削坡、喷浆防护和钢筋锚固等防护措施，防护效果良好。水土保持措施实施防护效果具体详见表 4-5。

表 4.4-2 引水系统水土保持措施实施防护效果表

位置	项目组成	占地面积	累计扰动面积	建筑物及水域占地面积	植物工程措施面积	防护效果
		(hm <sup>2</sup> )	(hm <sup>2</sup> )	(hm <sup>2</sup> )	(hm <sup>2</sup> )	
枢纽工程区 引水系统	引水洞	88.15	88.15	88.15		良好
	尾水洞					

4.4.1.3 泄洪系统

泄洪系统设计占地面积 3.77hm<sup>2</sup>，扰动面积 3.77hm<sup>2</sup>，泄洪洞正在进行施工，进出口上边坡防护主要采用挂网喷护、喷浆防护和钢筋锚固等措施，泄洪洞进口周围均已采取喷浆锚索防护，出口实施了下边坡防护，未对周边环境造成影响，水土保持措施实施防护效果具体详见表 4.4-3。

表 4.4-3 泄洪洞水土保持措施实施防护效果表

位置	项目组成	占地面积	累计扰动面积	建筑物及水域占地面积	植物工程措施面积	防护效果
		(hm <sup>2</sup> )	(hm <sup>2</sup> )	(hm <sup>2</sup> )	(hm <sup>2</sup> )	
枢纽工程区 泄洪系统	泄洪洞	3.77	3.77	3.77		良好

4.4.1.4 导流系统

导流系统设计占地面积 31.43hm<sup>2</sup>，扰动面积 31.43hm<sup>2</sup>，左岸导流洞和右岸导流洞

已投入使用，导流洞进出口高边坡防护主要采用喷浆防护和钢筋锚固，临江下边坡已采取干砌石、钢筋石笼等防护，防护措施效果良好；上游围堰和下游围堰已投入使用，围堰采用多级别、多类型的防渗措施进行修建，水下采用大石堆积，水上外围用钢筋石笼、干砌石、浆砌石挡墙等，坡面依次采用粘土层、防渗膜、喷砼等，防护效果良好，水土保持措施实施防护效果具体详见表 4.4-4。

表 4.4-4 导流系统水土保持措施实施防护效果表

位置	项目组成	占地面积	累计扰动面积	建筑物及水域占地面积	植物工程措施面积	防护效果
		(hm <sup>2</sup> )	(hm <sup>2</sup> )	(hm <sup>2</sup> )	(hm <sup>2</sup> )	
枢纽工程区 导流系统	围堰	31.43	31.43	31.43		良好
	导流洞					



上游围堰



导流洞临江坡面防护

4.4.1.5 发电系统

发电系统设计占地面积 18.73hm<sup>2</sup>，扰动面积 18.73hm<sup>2</sup>，发电系统进出洞口边坡防护主要采用挂网喷护、喷浆防护和钢筋锚固等措施，未对周边环境造成影响，水土保持措施实施防护效果具体详见表 4.4-5。

表 4.4-5 发电系统水土保持措施实施防护效果表

位置	项目组成	占地面积	累计扰动面积	建筑物及水域占地面积	植物工程措施面积	防护效果
		(hm <sup>2</sup> )	(hm <sup>2</sup> )	(hm <sup>2</sup> )	(hm <sup>2</sup> )	
枢纽工程区 发电系统	厂房	18.73	18.73	18.73		良好
	主变					
	尾调					
	开关站					



	电缆竖井					
--	------	--	--	--	--	--

4.4.1.6 坝区整治工程

(1) 大寨沟综合治理工程

大寨沟综合治理工程的设计占地面积为 89.86hm<sup>2</sup>，扰动面积 89.86hm<sup>2</sup>，包括大寨沟泥石流治理和下红岩蠕滑变形体治理，采用出口改道直排泥石流方案。综合治理措施：利用明渠（槽）排导大寨沟泥石流，堆渣压坡+局部抗滑桩治理下红岩堆积体蠕滑变形体。治理工程主要由排导渠、排导槽、沟口挡渣坝、梯级拦砂坝、潜坝、护岸、堆渣压坡及局部抗滑桩，绿化措施等建筑物组成，防护效果比较明显，基本控制了水土流失，防护效果具体详见表 4.4-6。

表 4.4-6 大寨沟综合治理工程水土保持措施实施防护效果表

位置	项目组成	占地面积	累计扰动面积	建筑物及水域 占地面积	植物工程措施 面积	防护效果
		(hm <sup>2</sup> )	(hm <sup>2</sup> )	(hm <sup>2</sup> )	(hm <sup>2</sup> )	
枢纽工程区 坝区整治工程	大寨沟综合治理工程	89.86	89.86	27.02	62.84	良好



下红岩滑坡体抗滑桩植被覆盖



大寨沟防洪渠

(2) 左、右岸边坡及下游河道治理

坝区治理工程占地面积 89.31hm<sup>2</sup>，扰动面积 89.31hm<sup>2</sup>。左、右岸边坡及下游河道区域已基本进行了治理和防护，坝区整治工程主要采取喷锚支护、边坡喷浆防护、框架梁植草护坡、截排水沟、沉沙池等措施以控制水土流失，建设过程中施工比较规范，拦挡、防护效果较好，水土保持措施实施防护效果具体详见表 4.4-7。

表 4.4-7 左、右岸边坡及下游河道治理水土保持措施实施防护效果表



位置	项目组成	占地面积	累计扰动面积	建筑物及水域占地面积	植物工程措施面积	防护效果
		(hm <sup>2</sup> )	(hm <sup>2</sup> )	(hm <sup>2</sup> )	(hm <sup>2</sup> )	
枢纽工程区 坝区整治工程	左岸边坡及下游河道治理	55.41	55.41	23.97	31.44	良好
	右岸边坡及下游河道治理	33.90	33.90	17.36	16.54	良好



右岸边坡喷锚支护



左岸边坡喷锚支护



下游河道边坡防护



下游坝下消能池、二道坝边坡防护



右岸大寨沟综合治理区植被护坡



右岸坝肩径流小区

左岸坝肩综合护坡



左岸坝肩径流小区

4.4.2 弃渣场防治区

永久弃渣场包含矮子沟弃渣场、新建村弃渣场、海子沟（大田坝）弃渣场、荒田弃渣场和旱谷地弃渣场，设计占地面积 413.33hm<sup>2</sup>，扰动面积 413.33hm<sup>2</sup>。渣场主要采取的水土保持措施有边坡坡面分级分台采用干砌石护坡防护，坡脚钢筋石笼及混凝土浇筑挡渣墙，周围截排水沟、引水渠、排洪沟、土地整治、植物护坡、造林种草等措施，水土保持措施实施防护效果具体详见表 4.4-8。

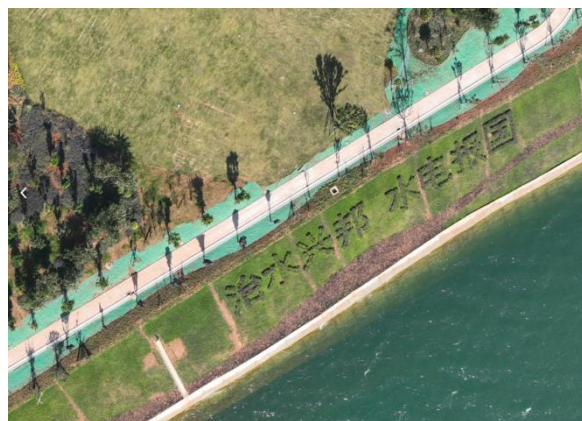
表 4.4-8 永久弃渣场水土保持措施实施防护效果表

位置	项目组成	占地面积	扰动面积	建筑物、硬化及水域面积	植物工程措施面积	复耕	防护效果
		(hm <sup>2</sup> )	(hm <sup>2</sup> )	(hm <sup>2</sup> )	(hm <sup>2</sup> )	(hm <sup>2</sup> )	
永久弃渣场	矮子沟弃渣场	161.80	161.80	149.15	12.65		良好
	海子沟弃渣场	116.28	116.28	96.41	19.87		良好
	新建村弃渣场	60.59	60.59	60.59			良好
	荒田弃渣场	34.66	34.66	13.72	20.94		良好
	旱谷地弃渣场	40.00	40.00	19.33	12.35	8.32	良好





矮子沟弃渣场现状



矮子沟弃渣场边坡防护



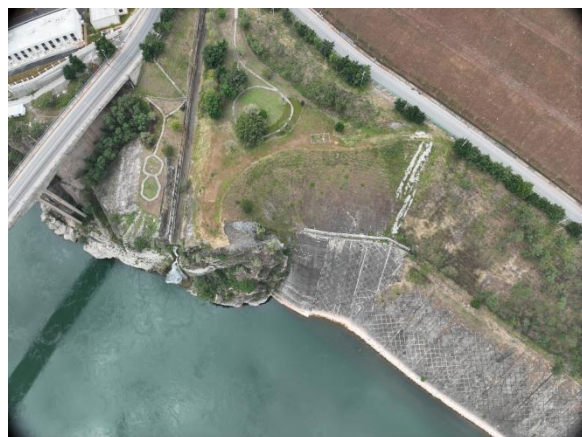
海子沟弃渣场现状



海子沟弃渣场边坡防护



荒田弃渣场全貌



荒田弃渣场截排水措施及植被护坡



旱谷地弃渣场边坡分级防护



旱谷地弃渣场排水渠

4.4.3 表土堆存场

表土堆存场包含六城坝表土堆存场、新建村表土堆存场、矮子沟表土堆存场、大寨沟表土堆存场、海子沟（半坡）表土堆存场、旱谷地表土堆存场和延吉沟表土堆存场，表土堆存场占地面积 9.30hm<sup>2</sup>，扰动面积 9.30hm<sup>2</sup>，各表土场顶面和坡面均已采取植被防护措施，坡脚修建有钢筋石笼临时拦挡，部分表土场已实施了临时截排水沟措施，防护效果良好，水土保持措施实施防护效果具体详见表 4.4-9。

表 4.4-9 存料场水土保持措施实施防护效果表

位置	项目组成	占地面积	扰动面积	建筑物、硬化及水域面积	植物工程措施面积	防护效果	备注
		(hm <sup>2</sup> )	(hm <sup>2</sup> )	(hm <sup>2</sup> )	(hm <sup>2</sup> )		
表土堆存场	矮子沟表土堆存场	0.48	0.48		0.48	良好	蓄水位下
	新建村表土堆存场	2.22	2.22		2.22	良好	蓄水位下
	海子沟表土堆存场（半坡）	2.42	2.42		2.42	良好	
	大寨沟表土堆存场	2	2		2	良好	
	六城坝表土堆存场	1.2	1.2		1.2	良好	蓄水位下
	旱谷地表土堆存场	0.98（1.35）	0.98		0.98	良好	1.35hm <sup>2</sup> 位于旱谷地渣场范围内
	延吉沟表土堆存场	（2）	（2）		（2）	良好	位于延吉沟占地范围内
	矮子沟表土堆存场（蓄水后）	（2.71）	（2.17）		（2.17）	良好	位于矮子沟渣顶范围内





矮子沟表土堆存场全貌



大寨沟表土堆存场全貌



海子沟表土堆存场全貌



海子沟表土堆存场钢筋石笼挡护



延吉沟表土堆存场全貌

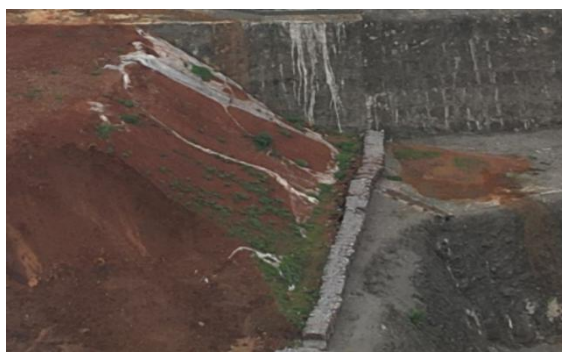


六城坝表土堆存场边坡防护





旱谷地表土堆存场全貌



旱谷地表土场钢筋石笼挡护



新建村表土堆存场全貌



新建村表土堆存场坡面临时种草防护

#### 4.4.4 场内交通工程防治区

场内交通分为左岸场内交通、右岸场内交通和跨江桥梁三部分，左岸场内交通设计占地面积  $104.90\text{hm}^2$ ，扰动面积  $104.90\text{hm}^2$ ，路面已经硬化，基本无水土流失；左岸低线公路主要采用钢筋石笼挡墙加混凝土挡护，边坡为植被护坡等相关水土保持措施；左岸中线公路和连接道公路主要水土保持措施有浆砌石挡墙结合排水沟和植被护坡；左岸高线公路主要水土保持措施为喷浆护坡加浆砌石挡墙、框格梁植草护坡、植被护坡、底部结合排水沟等工程措施；总体水土保持防治效果较好。

右岸场内交通设计占地面积  $48.60\text{hm}^2$ ，扰动面积  $48.60\text{hm}^2$ ，场内道路路面已基本硬化，基本无水土流失，右岸低线公路主要采用钢筋石笼挡护加浆砌石挡墙，边坡为植被护坡等相关水土保持措施；右岸中线公路和连接道公路主要水土保持措施有浆砌石挡墙结合排水沟和植被护坡；左岸高线公路主要水土保持措施为喷浆护坡加浆砌石挡墙、框格梁植草护坡、植被护坡、底部结合排水沟等工程措施，总体水土保持防治效果较好。

蓄水后左、右岸低线公路与部分中线公路已位于淹没区范围。水土保持措施实施

防护效果具体详见表 4.4-10。

表 4.4-10 场内交通水土保持措施实施防护效果表

位置	项目组成	占地面积	累计扰动面积	建筑物、硬化及水域面积	植物工程措施面积	防护效果
		(hm <sup>2</sup> )	(hm <sup>2</sup> )	(hm <sup>2</sup> )	(hm <sup>2</sup> )	
场内交通工程	左岸场内交通	104.90	104.90	84.69	20.21	好
	右岸场内交通	48.60	48.60	38.37	10.23	好
	跨江桥梁	4.31	4.31	4.22	0.09	良好



左岸高线公路植被护坡，框格梁护坡



右岸高线公路路堑边坡砌挡护



左岸高线公路植被



右岸高线公路植被





左岸低线公路钢筋砼挡护



右岸低线公路浆砌石挡护



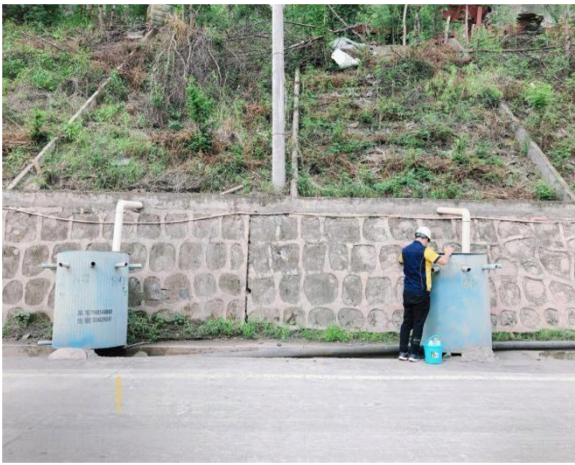
右岸高线公路植被护坡



右岸高线公路混凝土挡墙



右岸高线公路径流小区



右岸低线公路径流小区

4.4.5 料场防治区

旱谷地料场设计占地面积 62.54hm<sup>2</sup>，扰动面积 62.54hm<sup>2</sup>，料场取料已停止，料场交通道路已平整硬化，施工扰动已停止，场区边坡实施了框格植草护坡，有完善的拦截和排水设施，可以有效控制水土流失，开采边坡已采用喷浆防护、挂网支护等措施，效果良好，后续交由地方利用并进行复垦。水土保持措施实施防护效果具体详见表 4.4-11。

表 4.4-11 料场水土保持措施实施防护效果表



位置	项目组成	占地面积	累计扰动面积	建筑物、硬化及水域面积	植物工程措施面积	防护效果
		(hm <sup>2</sup> )	(hm <sup>2</sup> )	(hm <sup>2</sup> )	(hm <sup>2</sup> )	
料场防治区	旱谷地料场	62.54	62.54	23.22	38.18	良好



旱谷地料场



旱谷地料场喷浆锚杆支护



旱谷地料场场内排水措施



旱谷地料场框格梁植被护坡

4.4.6 施工生产生活防治区

施工生产生活区设计占地面积 332.72hm<sup>2</sup>，扰动面积 232.52hm<sup>2</sup>，包括施工供风、供电、供水、通讯系统，施工营地（永久营地、临时营地），砂石加工系统，混凝土生产系统，工厂、仓库及施工营地和其它施工区，施工期间施工生产生活区域拦挡、排水、植被等水土保持措施已按照水保方案设计要求完成。永久营地内主要以常绿花卉、撒播草籽、园林绿化等形式绿化，植被长势良好，营地周边均布设截排水沟，水土保持效果较好，水土保持措施实施防护效果具体详见表 4.4-12。

表 4-15 施工生产生活区水土保持措施实施防护效果表

位置	项目组成	占地面积	扰动面积	建筑物、硬化及水域面积	植物工程措施面积	复耕	防护效果
----	------	------	------	-------------	----------	----	------

			( hm <sup>2</sup> )	( hm <sup>2</sup> )	( hm <sup>2</sup> )	( hm <sup>2</sup> )	( hm <sup>2</sup> )	
施工生产 生活区	施工供风系统							良好
	施工供电系统		9.11	9.11	8.1	1.01		良好
	施工供水系统		12.55	12.55	9.28	3.27		良好
	施工通讯系统							良好
	施工营地	永久营地	25.5	25.5	8.9	16.6		良好
		临时营地	55.81	55.81	2.3	53.51		良好
	砂石加工系统		30.5	30.5	1.44	16.08	12.98	良好
	混凝土生产系统		12.2	12.2	1.08	11.12		良好
	工厂、仓库及施工场地		56.22	56.22	9.15	39.07		良好
	其它施工区		130.83	30.63	4.87	18.89		良好



永久营地（业主营地）



业主营地排水沟及框架梁植被护坡



业主营地景观绿化



业主营地径流小区





六城坝临时营地及排水沟



植物园绿化



大桥营地绿化



荒田水厂复绿



新建村材料仓库（已拆除）



荒田砂石料加工系统（已拆除）

5 土壤流失情况监测

5.1 水土流失面积

根据现场监测、遥感监测及查阅相关施工、监理资料，白鹤滩水电站主体工程水土流失面积 2015 年为 526.2hm<sup>2</sup>，2016 年为 742.9hm<sup>2</sup>，2017 年为 765.45hm<sup>2</sup>，2018 年为 728.57hm<sup>2</sup>，2019 年为 717.93hm<sup>2</sup>，2020 年为 709.28hm<sup>2</sup>，2021 年为 374.2hm<sup>2</sup>，2022 年为 374.2hm<sup>2</sup>，2023 年为 433.88hm<sup>2</sup>，2024 年为 404.87hm<sup>2</sup>，2025 年为 416.30hm<sup>2</sup>，各年水土流失面积监测结果见表 5.1-1。

表 5.1-1 各年水土流失面积统计表

监测时段	项目分区	扰动面积（hm <sup>2</sup> ）	水土流失面积（hm <sup>2</sup> ）
2015 年	枢纽及导流工程防治区	360.86	95.54
	场内交通工程防治区	136.36	85.99
	弃渣场防治区	243.67	242.71
	料场防治区	8.15	5.34
	表土堆存场防治区	8	8
	施工生产生活设施防治区	187.96	88.62
	合计	945	526.2
2016 年	枢纽及导流工程防治区	373.25	105.33
	场内交通工程防治区	157.43	101.58
	弃渣场防治区	396.54	396.11
	料场防治区	28.98	22.35
	表土堆存场防治区	9.3	9.3
	施工生产生活设施防治区	220.02	108.23
	合计	1185.52	742.9
2017 年	枢纽及导流工程防治区	390.1	104.38
	场内交通工程防治区	157.81	102.04
	弃渣场防治区	412.53	412.21
	料场防治区	60.44	48.47
	表土堆存场防治区	9.3	9.3
	施工生产生活设施防治区	228.52	89.05
	合计	1258.7	765.45
2018 年	枢纽及导流工程防治区	395.3	103.88
	场内交通工程防治区	157.81	102.04
	弃渣场防治区	413.33	373.01
	料场防治区	62.54	52.23
	表土堆存场防治区	9.3	9.3
	施工生产生活设施防治区	232.52	88.11

监测时段	项目分区	扰动面积 (hm <sup>2</sup> )	水土流失面积 (hm <sup>2</sup> )
	<b>合计</b>	<b>1270.8</b>	<b>728.57</b>
2019 年	枢纽及导流工程防治区	395.6	105.63
	场内交通工程防治区	157.81	102.04
	弃渣场防治区	413.33	365.18
	料场防治区	62.54	51.14
	表土堆存场防治区	9.3	9.3
	施工生产生活设施防治区	232.52	84.64
	<b>合计</b>	<b>1271.1</b>	<b>717.93</b>
2020 年	枢纽及导流工程防治区	395.6	97.98
	场内交通工程防治区	157.81	102.04
	弃渣场防治区	413.33	365.18
	料场防治区	62.54	50.14
	表土堆存场防治区	9.3	9.3
	施工生产生活设施防治区	232.52	84.64
	<b>合计</b>	<b>1271.1</b>	<b>709.28</b>
2021 年	枢纽及导流工程防治区	395.6	97.28
	场内交通工程防治区	157.81	40.35
	弃渣场防治区	413.33	108.8
	料场防治区	62.54	50.14
	表土堆存场防治区	9.3	5.4
	施工生产生活设施防治区	232.52	71.23
	<b>合计</b>	<b>1271.1</b>	<b>374.2</b>
2022 年	枢纽及导流工程防治区	395.6	98.28
	场内交通工程防治区	157.81	40.35
	弃渣场防治区	413.33	108.8
	料场防治区	62.54	50.14
	表土堆存场防治区	9.3	5.4
	施工生产生活设施防治区	232.52	71.23
	<b>合计</b>	<b>1271.1</b>	<b>374.2</b>
2023 年	枢纽及导流工程防治区	395.6	123.27
	场内交通工程防治区	157.81	30.53
	弃渣场防治区	413.33	70.24
	料场防治区	62.54	50.85
	表土堆存场防治区	9.3	9.3
	施工生产生活设施防治区	232.52	149.69
	<b>合计</b>	<b>1271.1</b>	<b>433.88</b>
2024 年	枢纽及导流工程防治区	395.6	96.02
	场内交通工程防治区	157.81	30.53

监测时段	项目分区	扰动面积（hm <sup>2</sup> ）	水土流失面积（hm <sup>2</sup> ）
	弃渣场防治区	413.33	51.83
	料场防治区	62.54	41.19
	表土堆存场防治区	9.3	9.3
	施工生产生活设施防治区	232.52	176
	合计	1271.1	404.87
2025 年	枢纽及导流工程防治区	395.6	107.62
	场内交通工程防治区	157.81	30.53
	弃渣场防治区	413.33	65.81
	料场防治区	62.54	39.31
	表土堆存场防治区	9.3	9.3
	施工生产生活设施防治区	232.52	163.73
	合计	1271.1	416.30

在整个施工过程中，2017 年水土流失面积达到最大值，即项目区内水土流失面积为 765.45hm<sup>2</sup>，但水土流失面积占扰动地表面积的比例为 60.81%，较 2016 年减少，主要原因是 2017 年底项目区内扰动地表面积已达到总占地面积的 91.50%，项目区内水土保持措施在不断完善过程中，项目区内水土保持措施实施面积和场地硬化等措施较 2016 年明显增加，故水土流失面积所占比例有所减少。

在整个施工过程中，2018、2019、2020 年项目区内各项措施不断完善，项目区内水土流失面积逐渐减少。2021 年后由于水库蓄水导致的水位上涨，淹没区面积增加，整体的水土流失面积较 2020 年下降了 335.08hm<sup>2</sup>；2023 年随着枢纽区的部分设施及施工生产生活营地的陆续拆除，枢纽区水土流失面积较 2022 年增加了 24.99hm<sup>2</sup>，施工生产生活设施防治区的水土流失面积也较 2022 年增加了 78.46hm<sup>2</sup>，并在 2024 年达到了最大值 176hm<sup>2</sup>。

5.2 土壤流失量

5.2.1 各地表扰动类型侵蚀模数

主体工程水土保持监测于 2016 年 2 月进行，通过结合主体工程进度，选择施工场地堆土坡面作为典型样地，采用简易径流小区法、简易观测场估算水土流失量，同时通过分析各施工时段的施工强度、对不同地表扰动类型的扰动程度及扰动面积，结合各月份降雨强度、采取的水土流失防护措施等因素推算土壤流失量。对于 2016 年之前的水土流失情况，侵蚀模数主要通过遥感监测与水土流失实地调查的方式进行估算。

(1) 2016 年度

根据 2016 年度现场监测, 本项目在 2016 年土壤侵蚀主要部位要发生在枢纽导流工程区、弃渣场区、料场区、表土堆场区、道路交通工程区、施工生产生活区。2016 年采用两种测量方法, 其中径流小区 21 处, 简易观测场 21 处。根据现场监测, 2016 年度测量的土壤侵蚀模数详见表 5.2-1。

表 5.2-1 2016 年度土壤侵蚀模数 单位:  $t/(km^2 \cdot a)$

2016 年	枢纽导流工程区	场内交通工程区	料场区	弃渣场区	表土堆场区	施工生产生活区
径流小区	4150	4970	5890	6235	3795	3757
简易观测场						

### (2) 2017 年度

根据 2017 年度现场监测, 本项目在 2016 年土壤侵蚀主要部位要发生在枢纽导流工程区、弃渣场区、料场区、表土堆场区、道路交通工程区、施工生产生活区。2017 年采用两种测量方法, 其中径流小区 21 处, 简易观测场 21 处。根据现场监测, 2017 年度测量的土壤侵蚀模数详见表 5.2-2。

表 5.2-2 2017 年度土壤侵蚀模数 单位:  $t/(km^2 \cdot a)$

2017 年	枢纽导流工程区	场内交通工程区	料场区	弃渣场区	表土堆场区	施工生产生活区
径流小区	4132	4814	5678	6158	2998	2878
简易观测场						

### (3) 2018 年度

根据 2018 年度现场监测, 本项目在 2018 年土壤侵蚀主要部位要发生在枢纽导流工程区、弃渣场区、料场区、表土堆场区、道路交通工程区。2018 年采用两种测量方法, 其中径流小区 18 处 (枢纽导流工程区 3 处、场内交通工程区 5 处、表土堆场区 1 处、弃渣场区 3 处、施工生产生活区 4 处、原状对比点 2 处), 施工过程中被拆除的径流小区不影响整体监测结果, 简易观测场 21 处。根据现场监测, 2018 年度测量的土壤侵蚀模数详见表 5.2-3。

表 5.2-3 2018 年度土壤侵蚀模数 单位:  $t/(km^2 \cdot a)$

2018 年	枢纽导流工程区	场内交通工程区	料场区	弃渣场区	表土堆场区	施工生产生活区
径流小区	3247	2810	4150	5289	1880	1540
简易观测场						

### (4) 2019 年度



根据 2019 年度现场监测, 本项目在 2019 年土壤侵蚀主要部位要发生在枢纽导流工程区、弃渣场区、料场区。2019 年采用两种测量方法, 其中径流小区 17 处 (枢纽导流工程区 3 处、场内交通工程区 5 处、表土堆场区 1 处、弃渣场区 3 处、施工生产生活区 3 处、原状对比点 2 处), 施工过程中被拆除的径流小区不影响整体监测结果, 简易观测场 21 处。根据现场监测, 2019 年度测量的土壤侵蚀模数详见表 5.2-4。

表 5.2-4 2019 年度土壤侵蚀模数 单位:  $t/(km^2 \cdot a)$

2019 年	枢纽导流工程区	场内交通工程区	料场区	弃渣场区	表土堆场区	施工生产生活区
径流小区	1745	1200	2046	2535	1325	710
简易观测场						

(5) 根据 2020 年现场监测, 本项目在 2020 年土壤侵蚀主要部位要发生在枢纽导流工程区、弃渣场区、料场区。2020 年采用两种测量方法, 其中径流小区 17 处, (枢纽导流工程区 3 处、场内交通工程区 5 处、表土堆场区 1 处、弃渣场区 3 处、施工生产生活区 3 处、原状对比点 2 处), 施工过程中被拆除的径流小区不影响整体监测结果简易观测场 21 处。根据现场监测, 2020 年测量的土壤侵蚀模数详见表 5.2-5。

表 5.2-5 2020 年度土壤侵蚀模数 单位:  $t/(km^2 \cdot a)$

2020 年	枢纽导流工程区	场内交通工程区	料场区	弃渣场区	表土堆场区	施工生产生活区
径流小区	990	580	1005	1030	680	460
简易观测场						

(6) 根据 2021 年现场监测, 本项目在 2021 年土壤侵蚀主要部位要发生在枢纽导流工程区、弃渣场区、料场区。2021 年采用两种测量方法, 其中径流小区 11 处, (枢纽导流工程区 3 处、场内交通工程区 4 处、弃渣场区 1 处、施工生产生活区 2 处、原状对比点 1 处), 施工过程与蓄水中被拆除和淹没的径流小区不影响整体监测结果, 简易观测场 18 处。根据现场监测, 2021 年测量的土壤侵蚀模数详见表 5.2-6。

表 5.2-6 2021 年度土壤侵蚀模数 单位:  $t/(km^2 \cdot a)$

2021 年	枢纽导流工程区	场内交通工程区	料场区	弃渣场区	表土堆场区	施工生产生活区
径流小区	950	540	1010	990	590	460
简易观测场						

(7) 根据 2022 年现场监测, 本项目在 2022 年土壤侵蚀主要部位要发生在弃渣场区、料场区、施工生产生活区。2022 年采用两种测量方法, 其中径流小区 11 处,

（枢纽导流工程区 3 处、场内交通工程区 4 处、弃渣场区 1 处、施工生产生活区 2 处、原状对比点 1 处），施工过程中与蓄水中被拆除和淹没的径流小区不影响整体监测结果，简易观测场 18 处。根据现场监测，2022 年测量的土壤侵蚀模数详见表 5.2-7。

表 5.2-7                                      2022 年度土壤侵蚀模数                                      单位：t/（km<sup>2</sup>·a）

2022 年	枢纽导流工程区	场内交通工程区	料场区	弃渣场区	表土堆场区	施工生产生活区
径流小区	570	490	960	940	550	440
简易观测场						

（8）根据 2023 年现场监测，本项目在 2023 年土壤侵蚀主要部位要发生在弃渣场区、料场、施工生产生活区。2023 年采用两种测量方法，其中径流小区 11 处，（枢纽导流工程区 3 处、场内交通工程区 4 处、弃渣场区 1 处、施工生产生活区 2 处、原状对比点 1 处），施工过程中与蓄水中被拆除和淹没的径流小区不影响整体监测结果，简易观测场 18 处。根据现场监测，2023 年测量的土壤侵蚀模数详见表 5.2-8。

表 5.2-8                                      2023 年度土壤侵蚀模数                                      单位：t/（km<sup>2</sup>·a）

2023 年	枢纽导流工程区	场内交通工程区	料场区	弃渣场区	表土堆场区	施工生产生活区
径流小区	635	490	600	640	555	545
简易观测场						

（9）截止至 2024 年现场监测，本项目在 2024 年土壤侵蚀主要部位要发生在弃渣场区、料场、施工生产生活区。2024 年采用两种测量方法，其中径流小区 11 处，（枢纽导流工程区 3 处、场内交通工程区 4 处、弃渣场区 1 处、施工生产生活区 2 处、原状对比点 1 处），施工过程中与蓄水中被拆除和淹没的径流小区不影响整体监测结果，简易观测场 18 处。根据现场监测，2024 年测量的土壤侵蚀模数详见表 5.2-9。

表 5.2-9                                      2024 年土壤侵蚀模数                                      单位：t/（km<sup>2</sup>·a）

2025 年	枢纽导流工程区	场内交通工程区	料场区	弃渣场区	表土堆场区	施工生产生活区
径流小区	460	465	525	545	515	505
简易观测场						

（10）截止至 2025 年现场监测，本项目在 2025 年土壤侵蚀主要部位要发生在弃渣场区、料场、施工生产生活区。2025 年采用两种测量方法，其中径流小区 11 处，（枢纽导流工程区 3 处、场内交通工程区 4 处、弃渣场区 1 处、施工生产生活区 2 处、原状对比点 1 处），施工过程中与蓄水中被拆除和淹没的径流小区不影响整体监测结果，

简易观测场 18 处。根据现场监测，2025 年测量的土壤侵蚀模数详见表 5.2-9。

表 5.2-10                      2025 年土壤侵蚀模数                      单位: t/ ( km<sup>2</sup>·a )

2025 年	枢纽导流工程区	场内交通工程区	料场区	弃渣场区	表土堆场区	施工生产生活区
径流小区	460	465	490	495	485	495

5.2.2 水土流失量

根据现场监测及施工资料数据分析得出，白鹤滩水电站主体工程工程开工至今，共产生土壤流失量 170067.32t，各防治区土壤流失量详见表 5.2-10。

表 5.2-10 各防治区土壤流失量统计表

时间	项目分区	扰动面积 ( hm <sup>2</sup> )	水土流失面积 ( hm <sup>2</sup> )	( 施工期 ) 土壤侵蚀模数 ( t/km <sup>2</sup> ·a )	水土流失量 ( t )
2015 年	枢纽及导流工程防治区	360.86	95.54	4213	4025.10
	场内交通工程防治区	136.36	85.99	4986	4287.46
	弃渣场防治区	243.67	242.71	6534	15858.67
	料场防治区	8.15	5.34	5850	312.39
	表土堆存场防治区	8	8	3810	304.80
	施工生产生活设施防治区	187.96	88.62	3835	3398.58
	小计	945	526.2	5357	28187.00
2016 年	枢纽及导流工程防治区	373.25	105.33	4150	4371.20
	场内交通工程防治区	157.43	101.58	4970	5048.53
	弃渣场防治区	396.54	396.11	6235	24697.46
	料场防治区	28.98	22.35	5890	1316.42
	表土堆存场防治区	9.3	9.3	3795	352.94
	施工生产生活设施防治区	220.02	108.23	3757	4066.20
	小计	1185.52	742.9	5364	39852.73
2017 年	枢纽及导流工程防治区	390.1	104.38	4132	4312.98
	场内交通工程防治区	157.81	102.04	4814	4912.21
	弃渣场防治区	412.53	412.21	6158	25383.89
	料场防治区	60.44	48.47	5678	2752.13
	表土堆存场防治区	9.3	9.3	2998	278.81
	施工生产生活设施防治区	228.52	89.05	2878	2562.86
	小计	1258.7	765.45	5252	40202.88
2018 年	枢纽及导流工程防治区	395.3	103.88	3247	3372.98
	场内交通工程防治区	157.81	102.04	2810	2867.32
	弃渣场防治区	413.33	373.01	5289	19728.50

时间	项目分区	扰动面积 ( $\text{hm}^2$ )	水土流失面 积 ( $\text{hm}^2$ )	(施工期) 土壤侵 蚀模数 ( $\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ )	水土流失量 ( $\text{t}$ )
	料场防治区	62.54	52.23	4150	2167.55
	表土堆存场防治区	9.3	9.3	1880	174.84
	施工生产生活设施防治区	232.52	88.11	1540	1356.89
	小计	<b>1270.8</b>	<b>728.57</b>	<b>4072</b>	<b>29668.09</b>
2019 年	枢纽及导流工程防治区	395.6	105.63	1745	1843.24
	场内交通工程防治区	157.81	102.04	1200	1224.48
	弃渣场防治区	413.33	365.18	2535	9257.31
	料场防治区	62.54	51.14	2046	1046.32
	表土堆存场防治区	9.3	9.3	1325	123.23
	施工生产生活设施防治区	232.52	84.64	710	600.94
	小计	<b>1271.1</b>	<b>717.93</b>	<b>1963</b>	<b>14095.53</b>
2020 年	枢纽及导流工程防治区	395.6	97.98	990	970.00
	场内交通工程防治区	157.81	102.04	580	591.83
	弃渣场防治区	413.33	365.18	1030	3761.35
	料场防治区	62.54	50.14	1005	503.91
	表土堆存场防治区	9.3	9.3	680	63.24
	施工生产生活设施防治区	232.52	84.64	460	389.34
	小计	<b>1271.1</b>	<b>709.28</b>	<b>885</b>	<b>6279.68</b>
2021 年	枢纽及导流工程防治区	395.6	98.28	950	933.66
	场内交通工程防治区	157.81	40.35	540	217.89
	弃渣场防治区	413.33	108.8	990	1077.12
	料场防治区	62.54	50.14	1010	506.41
	表土堆存场防治区	9.3	5.4	590	31.86
	施工生产生活设施防治区	232.52	71.23	460	327.66
	小计	<b>1271.1</b>	<b>374.2</b>	<b>827</b>	<b>3094.60</b>
2022 年	枢纽及导流工程防治区	395.6	98.28	570	560.20
	场内交通工程防治区	157.81	40.35	490	197.72
	弃渣场防治区	413.33	108.8	940	1022.72
	料场防治区	62.54	50.14	960	481.34
	表土堆存场防治区	9.3	5.4	550	29.70
	施工生产生活设施防治区	232.52	71.23	440	313.41
	小计	<b>1271.1</b>	<b>374.2</b>	<b>696</b>	<b>2605.09</b>
2023 年	枢纽及导流工程防治区	395.6	123.27	635	782.76
	场内交通工程防治区	157.81	30.53	490	149.60
	弃渣场防治区	413.33	70.24	640	449.54
	料场防治区	62.54	50.85	600	305.10
	表土堆存场防治区	9.3	9.3	555	51.62

时间	项目分区	扰动面积 (hm <sup>2</sup> )	水土流失面 积 (hm <sup>2</sup> )	(施工期)土壤侵 蚀模数 (t/km <sup>2</sup> ·a)	水土流失量 (t)
	施工生产生活设施防治区	232.52	149.69	545	815.81
	小计	1271.1	433.88	589	2554.42
2024 年	枢纽及导流工程防治区	395.6	96.02	460	441.69
	场内交通工程防治区	157.81	30.53	465	141.96
	弃渣场防治区	413.33	51.83	545	282.47
	料场防治区	62.54	41.19	525	216.25
	表土堆存场防治区	9.3	9.3	515	47.90
	施工生产生活设施防治区	232.52	176	505	888.80
	小计	1271.1	404.87	499	2019.07
2025 年	枢纽及导流工程防治区	395.6	107.62	460	371.29
	场内交通工程防治区	157.81	30.53	465	106.47
	弃渣场防治区	413.33	65.81	495	244.32
	料场防治区	62.54	39.312	490	144.47
	表土堆存场防治区	9.3	9.3	485	33.83
	施工生产生活设施防治区	232.52	163.73	495	607.85
	小计	1271.1	416.30	484	1580.23
合计					170067.32

5.2.3 各阶段土壤流失量

本工程各阶段土壤流失量根据监测时段分为 11 个年度进行统计,累计土壤流失量 170067.32t, 土壤流失量动态变化为: 随着主体工程的施工进度, 扰动面积增大, 水土流失面积增大, 同时由于水土保持措施的不断完善以及建筑及硬化面积不断增加, 侵蚀强度在逐年减小, 土壤流失量也逐年减少, 各年土壤流失量详见表 5.2-11。

表 5.2-11 各年土壤流失量统计表 单位：t

主体工程	年份	2015 年	2016 年	2017 年	2018 年	2019 年	2020 年	2021 年	2022 年	2023 年	2024 年	2025 年	小计
	流失量 (t)	28187.00	39852.73	40202.88	29668.09	14095.53	6279.68	3094.60	2605.09	2554.42	2019.07	1580.23	170067.32

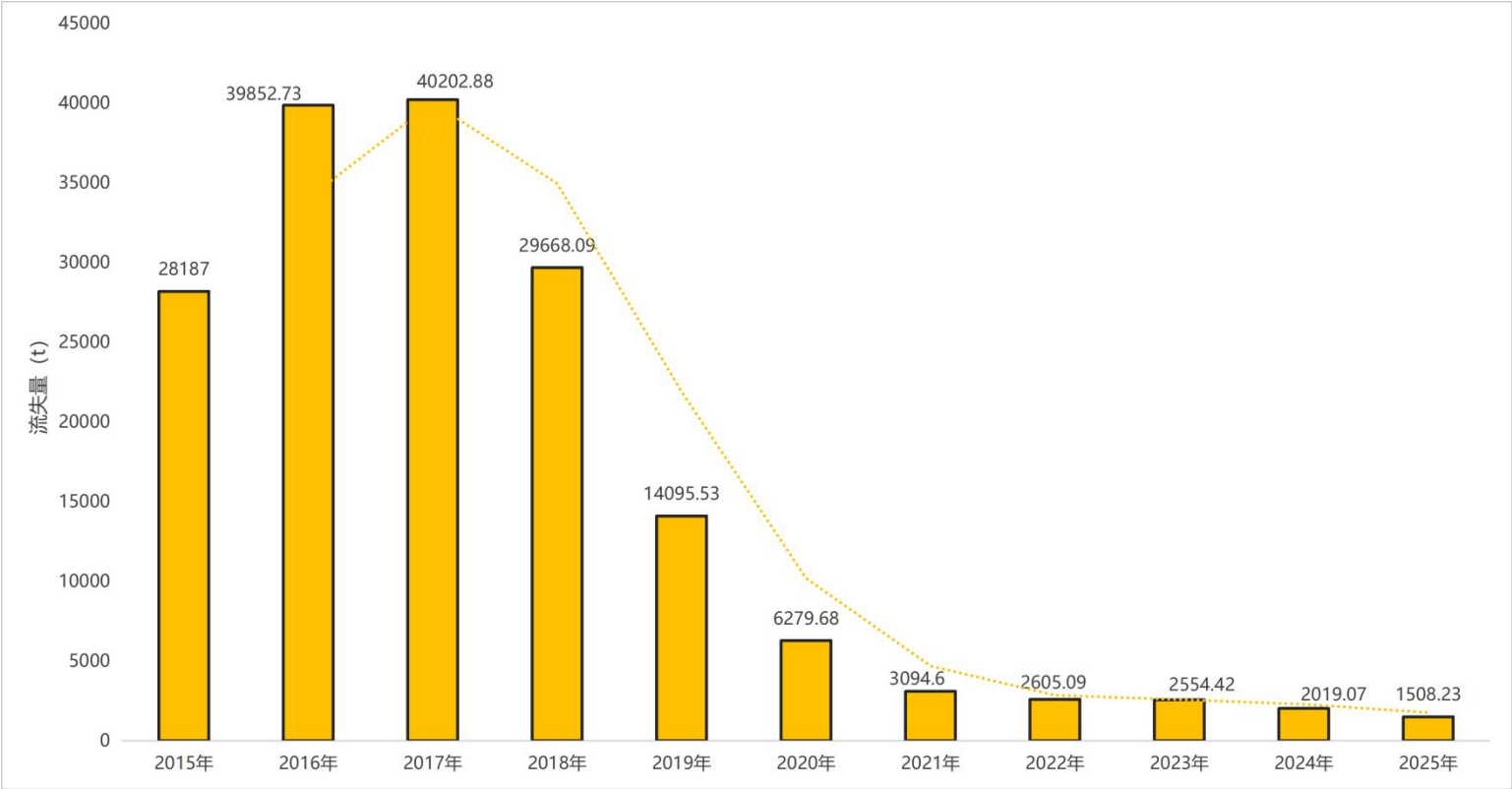


图 5.2-1 各年度土壤流失量统计图

5.2.4 各扰动地表类型土壤流失量

主体工程扰动地表类型按照水土流失防治分区进行划分，即枢纽及导流工程防治区、场内交通工程防治区、弃渣场防治区、料场防治区、表土堆存场防治区、施工生产生活设施防治区，根据监测资料统计各扰动地表类型土壤流失总量为 170067.32t，其中枢纽及导流工程防治区 21985.11t，占比 12.93%，场内交通工程防治区 19745.47t，占比 11.61%；弃渣场防治区 101763.36t，占比 59.86%；料场防治区 9752.29，占比 5.74%；表土堆存场防治区 1492.75 t，占比 0.88%；施工生产生活设施防治区 15328.35 t，占比 9.02%。其中枢纽及导流工程防治区和弃渣场防治区土壤流失量较大，各防治区土壤流失量详见表 5.2-12。

表 5.2-12 各防治区土壤流失量统计表

防治分区	流失量（t）	占比
枢纽及导流工程防治区	21985.11	12.93%
场内交通工程防治区	19745.47	11.61%
弃渣场防治区	101763.36	59.86%
料场防治区	9752.29	5.74%
表土堆存场防治区	1492.75	0.88%
施工生产生活设施防治区	15328.35	9.02%
合计	170067.32	100.00%

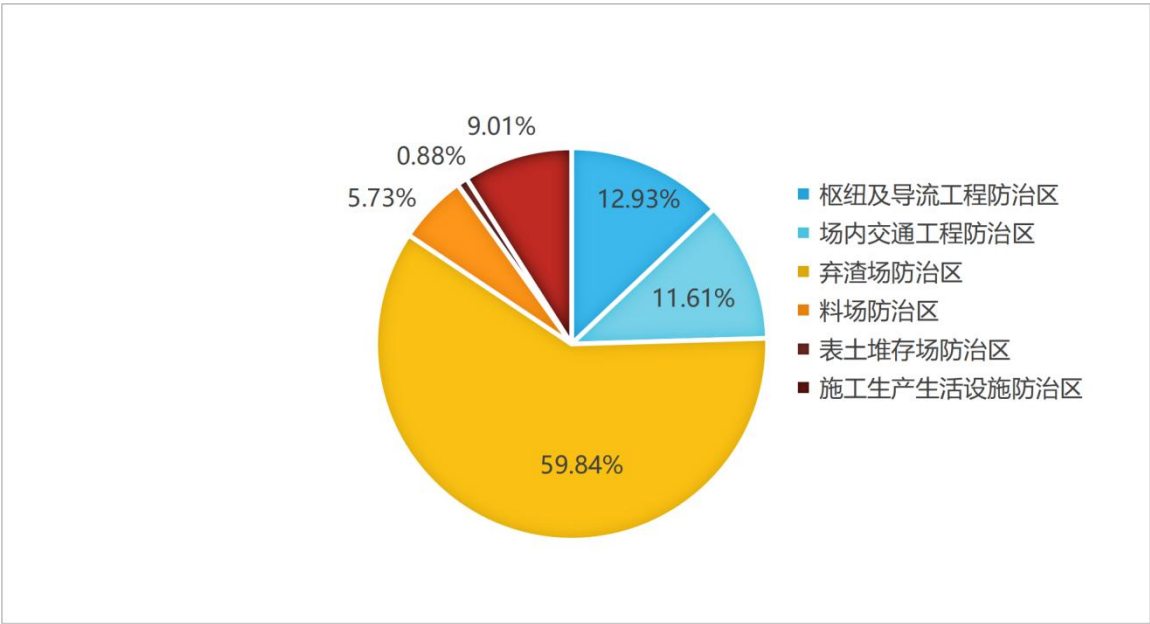


图 5.2-2 各防治分区土壤流失量占比统计图



### 5.3 取料、弃渣潜在土壤流失量

工程建设共设弃渣场 5 处,取料场 1 处,弃渣场扰动面积 413.33hm<sup>2</sup>,弃渣量 7149.82 万 m<sup>3</sup>;取料场扰动面积 62.54hm<sup>2</sup>,取料场取料 1942.55 万 m<sup>3</sup>。根据现场监测,建设单位严格按照设计资料进行施工,各处弃渣场及取料场坡脚布设挡墙,顶部及周边布设截排水沟,堆渣边坡实施分级防护,水土保持设施运行稳定,弃渣场及取料场潜在土壤流失量较小。

### 5.4 水土流失危害

根据现场监测,在工程施工期项目区内存在少量的水土流失问题,根据现场监测发现的水土流失问题,及时提出相应的监测意见,建设单位根据监测意见要求施工单位及时完善该地段的水土保持措施,并要求施工单位对项目区内存在水土流失隐患地点进行排查,并完善水土保持措施,故在施工过程中无水土流失危害事故发生。

#### (1) 对河道影响及危害的监测

本项目主体工程跨越的河流主要有金沙江。调查中未发现主体工程施工对河流造成堵塞现象,而且主体工程在跨越河道时,制定了专项的防护方案,并在雨季做好了防洪度汛实施预案,增加了护岸工程等措施,有效地减轻了施工扰动对河道的影响及危害。

#### (2) 对村庄影响及危害的监测

经监测,本项目主体工程属山地,工程的开挖填筑工程未发生垮塌、滑坡等严重水土流失现象,未发生对附近村庄和居民造成危害的情况。

#### (3) 对周边道路交通影响的监测

项目施工过程中修建了多条施工道路,道路已硬化为主,施工道路区水土保持措施比较完善,水土保持防治效果很好,未对周边道路交通造成危害。

## 6 水土流失防治效果监测结果

### 6.1 扰动土地整治率

扰动土地整治率指项目建设区内扰动土地面积的整治面积占扰动土地总面积的百分比，白鹤滩水电站主体工程的扰动土地面积为 1271.10hm<sup>2</sup>，扰动土地整治面积 1254.29hm<sup>2</sup>，扰动土地整治率为 98.68%，达到批复的水土保持方案确定的 95%防治目标值。各防治区扰动土地整治率详见表 6.1-1。

表 6.1-1 各防治区扰动土地整治率统计表

防治分区	扰动地 表面积 (hm <sup>2</sup> )	扰动土地整治面积 (hm <sup>2</sup> )					扰动土地 整治率	防治 目标	达标 情况
		小计	植物措施	工程措施	复耕	建筑物及 水域占地 面积			
枢纽及导流工 程防治区	395.6	395.6	63.53	44.09		287.98	98.68%	95%	达标
场内交通工程 防治区	157.81	157.01	27.68	2.05		127.28			
弃渣场防治区	413.33	413.33	62.07	3.74	8.32	339.2			
料场防治区	62.54	61.4	38.18	0		23.22			
表土堆存场	9.3	9.3	9.3	0					
施工生产生活 设施防治区	232.52	217.65	151	8.55	12.98	45.12			
合计	1271.10	1254.29	351.76	58.43	21.3	822.8			

### 6.2 水土流失总治理度

本项目建设区水土流失总面积为 416.30hm<sup>2</sup>，水土流失治理面积 410.19hm<sup>2</sup>，水土流失总治理度为 98.53%，达到方案设计目标值。

各防治区水土流失治理度详见表 6.2-1。

表 6.2-1 各防治区水土流失治理度统计表

防治区	水土流失面积	水土流失治理面积			水土流失总治理度	防治目标	达标情况
		植物措施	工程措施	小计			
枢纽及导流工程防治区	107.62	63.53	44.09	107.62	98.53%	97%	达标
场内交通工程防治区	30.53	27.68	2.05	29.73			
弃渣场防治区	65.81	62.07	3.74	65.81			
料场防治区	39.31	38.18		38.18			
表土堆存场	9.30	9.30		9.30			
施工生产生活设施防治区	163.73	151.00	8.55	159.55			
合计	416.30	351.76	58.43	410.19			

### 6.3 拦渣率

根据监测结果，白鹤滩水电站工程弃渣总量为 8953.29 万  $\text{m}^3$ （松方，下同），拦挡弃渣量为 8802.87 万  $\text{m}^3$ ，拦渣率为 98.32%。工程建设产生的弃渣量流失对应拦渣率达到批复要求的 95%拦渣率防治目标。

表 6.3-1 弃渣场拦渣情况统计表

渣场名称	占地面积 (hm <sup>2</sup> )	渣场位置	渣场类型	占地类型	设计弃渣 (万 m <sup>3</sup> )	累计弃渣 (万 m <sup>3</sup> )	实际拦渣 (万 m <sup>3</sup> )	拦渣率 (%)
矮子沟弃渣场	161.8	坝址左岸上游 5km 的六城镇	沟谷型	耕地、园地	3571.54	3482.55	3418.77	98.17%
海子沟弃渣场	116.28	坝址右岸上游三滩村与大田坎村相邻的海子沟内	沟谷型	园地、林地	4229	4564.98	4485.96	98.27%
新建村弃渣场	60.59	坝址左岸上游 3km 的新建村小学附近	沟谷型	耕地、园地	170	178.19	175.52	98.50%
荒田弃渣场	34.66	坝址下游左岸 3.5km 处	沟谷型	耕地、园地	100	163.10	161.1	98.77%
旱谷地弃渣场	40	旱谷地料场边	沟谷型	园地、林地	1487	564.47	561.52	99.48%
合计	413.33				9557.54	8953.29	8802.87	98.32%

## 6.4 土壤流失控制比

白鹤滩水电站主体工程所在区域容许土壤侵蚀模数为 500t/ (km<sup>2</sup>·a)，根据本项目水土保持监测结果显示，项目建设区土壤侵蚀模数为 484t/ (km<sup>2</sup>·a)，土壤流失控制比达到 1.03，达到方案预设的目标值 1.0，水土流失的重点区域为枢纽工程防治区、弃渣场防治区、料场防治区。

## 6.5 林草植被恢复率

白鹤滩水电站主体工程项目建设区扰动面积为 1271.10hm<sup>2</sup>，扣除水库淹没区、建筑物占地、硬化面积等其他非可绿化区域后，项目区可绿化面积为 356hm<sup>2</sup>，林草措施面积 351.76 hm<sup>2</sup>，林草恢复率为 98.81%，达到 98%的防治目标值，各防治区植被恢复率及覆盖率见表 6.2-3。

表 6.5-1 各防治区林草恢复率统计表

防治区	可恢复植被面积	植物措施面积	林草植被恢复率	防治目标	达标情况
枢纽及导流工程防治区	63.53	63.53	98.81%	98%	达标
场内交通工程防治区	28.48	27.68			
弃渣场防治区	62.83	62.07			
料场防治区	38.18	38.18			
表土堆存场	9.3	9.3			
施工生产生活设施防治区	153.68	151			
合计	356	351.76			

## 6.6 林草覆盖率

白鹤滩水电站主体工程项目建设区面积为 713.25hm<sup>2</sup>，扣除水库淹没区、建筑物占地、硬化面积等其他非可绿化区域后，项目区可绿化面积为 356hm<sup>2</sup>，已恢复植被面积为 351.76 hm<sup>2</sup>，林草覆盖率为 49.32%，各防治区植被恢复率及覆盖率见表 6.6-1。

表 6.6-1 各防治区林草覆盖率统计表

防治区	建设区面积	林草植被覆盖面积	林草覆盖率	防治目标	达标情况
枢纽及导流工程防治区	320.6	63.53	49.32%	27%	达标
场内交通工程防治区	71.89	27.68			
弃渣场防治区	73.13	62.07			
料场防治区	47.95	38.18			
表土堆存场	9.3	9.3			
施工生产生活设施防治区	190.38	151			
合计	713.25	351.76			

## 7 结论

### 7.1 水土流失动态变化

#### (1) 防治责任范围

监测结果表明,该项目主体工程实际水土流失防治责任范围为 22489.68hm<sup>2</sup>,较变更方案设计的水土流失防治责任范围 22935.14hm<sup>2</sup>减少了 445.46hm<sup>2</sup>,其主要原因是参建单位通过优化设计、加强施工管理等手段,减少了项目区扰动面积,施工作业严格控制在征地范围内,降低对周边环境的影响,未对变更方案中的直接影响区进行扰动,有效减少水土流失面积范围。

#### (2) 土石方平衡

通过分析统计工程施工以及监理监测等资料,工程土石方开挖总量 11469.67 万 m<sup>3</sup> (不含移民安置区,自然方,下同),其中表土剥离量为 120.9 万 m<sup>3</sup>;填筑总量 3769.89 万 m<sup>3</sup>,含绿化工程覆土 172.02 万 m<sup>3</sup>;借方 58.69 万 m<sup>3</sup> (借方为绿化覆土,主要来源为本项目移民安置工程),综合利用 608.66 万 m<sup>3</sup>,弃方 7149.82 万 m<sup>3</sup>。工程建设期间,建设单位督促施工方采取表土保护措施、加强施工管理,保护了施工区表土资源,优化土石方平衡,合理利用开挖土方,减少了水土流失。

#### (3) 土壤流失量

根据水土保持监测结果分析,该项目主体工程区施工过程中产生的土壤侵蚀量为 170067.32t。

#### (4) 六项指标

根据水土保持监测结果分析,白鹤滩电站主体工程建设期六项指标完成情况

- 1) 扰动土地整治率 98.68%, 达到施工期方案设计值 95%;
- 2) 水土流失总治理度 98.53%, 达到施工期方案设计值 97%;
- 3) 土壤流失控制比 1.03, 达到施工期方案设计值 1.0;
- 4) 拦渣率为 98.32%, 达到施工期方案设计值 95%;
- 5) 林草植被恢复率 98.81%, 达到施工期方案设计值 98%;
- 6) 林草覆盖率 49.32%, 达到施工期方案设计值 27%。

表 7.1-2 六项指标值达标情况表

序号	指标名称	方案设计防治目标 (%)	监测结果 (%)	达标情况
1	扰动土地整治率 (%)	95	98.68	达标
2	水土流失总治理度 (%)	97	98.53	达标
3	土壤流失控制比	1.0	1.03	达标
4	拦渣率 (%)	95	98.32	达标
5	林草植被恢复率 (%)	98	98.81	达标
6	林草覆盖率 (%)	27	49.32	达标

## 7.2 水土保持措施评价

监测表明,主体工程在施工过程中,建设单位及施工单位对水土保持工作比较重视,通过采取各项管理措施确保水土保持工作的正常实施,水土保持措施建设力度得到增强,防护效果逐步显现,水土保持工作进一步取得良好成效;各施工单位遵循“三同时”原则,按照水土保持方案要求,逐步推进水土保持各项措施,主要体现在:枢纽及导流工程防治区业主营地实施了场地平整、硬化、混凝土格网植草护坡、修建规范性的截排水设施;导流洞及施工支洞、各类交通洞及施工支洞进出口开挖边坡进行了喷浆防护、拦挡;场内道路防治区进行了路边截排水沟修建、上下边坡溜渣拦挡、开挖散落浮渣清除、永久道路边坡绿化;弃渣场防治区实施了混凝土或钢筋石笼拦挡工程、截排水工程、钢筋混凝土格网坡面防护工程;施工生产生活防治区进行了场地平整、硬化、边坡网格护坡植树种草、浆砌护坡与拦挡、截排水设施建设等。根据现场水土流失防治实际效果来看,该项目主体工程各防治区实施的工程措施、植物措施、临时措施等基本达到了方案及方案变更设计的水土流失防治目的,目前综合水土保持效果良好。

## 7.3 存在问题及建议

1、建议进一步加强施工扰动区域的迹地恢复和植被恢复工作,对已实施植被恢复区域加强养护管理,及时补植,确保水土保持设施正常运行并发挥效益。

2、加强对已建水土保持设施的管护,汛前做好截水沟、排水沟、排导槽的清理疏通工作,确保汛期排水通畅。



## 7.4 综合结论

白鹤滩水电站建设单位重视主体工程水土保持工作，协调各施工单位，按照《水土保持方案》要求，遵循“三同时”原则，认真开展水土保持各项工作，通过采取各项管理措施，抓施工质量，确保项目区水土保持工作的正常实施，各项水土保持设施建设已基本按要求予以实施，水土保持设施正逐步发挥作用，工程建设中工程水土流失得到了进一步降低，水土流失防治取得明显效果。

后续建设过程中应继续坚持不懈地常抓水土保持工作不放松，按水土保持方案要求，进一步完善水土保持防护的薄弱环节，强化对已建水土保持设施的管护，进一步控制水土流失，使工程对环境的影响降到最低程度，确保水土保持工作不断取得新成效。

水土保持监测三色评价以水土保持方案确定的防治目标为基础，以监测获取的实际数据为依据，针对不同的监测内容，采取定量评价和定性分析相结合方式进行量化打分，本项目自 2020 年 4 季度开始，对项目施工期的水土保持工作进行三色评价，截至 2025 年 3 季度，本项目三色评价均分为 90.2，三色评价结论为“绿”色，赋分详情见表 7.4-1。

表 7.4-1 三色评价赋分表

季度	赋分情况
2020 年 4 季度	86
2021 年 1 季度	85
2021 年 2 季度	89
2021 年 3 季度	91
2021 年 4 季度	91
2022 年 1 季度	93
2022 年 2 季度	94
2022 年 3 季度	94
2022 年 4 季度	94
2023 年 1 季度	95
2023 年 2 季度	95
2023 年 3 季度	95
2023 年 4 季度	96
2024 年 1 季度	96
2024 年 2 季度	96
2024 年 3 季度	82
2024 年 4 季度	83
2025 年 1 季度	83
2025 年 2 季度	83
2025 年 3 季度	83
均值	90.2

## 8 附图附件

### 8.1 附件

附件 1: 监测影像资料

附件 2: 白鹤滩主体工程监测季度报告（第 1 期与最新 1 期）

附件 3: 水土保持方案批复

附件 4: 水土保持补偿费缴纳凭证

附件 5: 监督检查意见及整改回复

附件 6: 弃渣综合利用证明材料

### 8.2 附图

附图 1: 工程地理位置图









附图 2: 弃渣场位置图

附图 3: 弃渣场、料场位置图



附图 4: 白鹤滩水电站主体工程水土保持监测点位布置图

附图 5: 水土流失防治责任范围

附件 1：监测影像资料

1.枢纽及导流工程防治区	
2016 年	
	
左右岸坝肩槽及水垫塘	左岸引水洞
	
导流洞	左岸坝肩框格护坡
	
右岸坝肩框格护坡	大寨沟沟道治理工程
	
大寨沟综合治理区径流小区取样	坝区整治右岸边坡径流小区取样






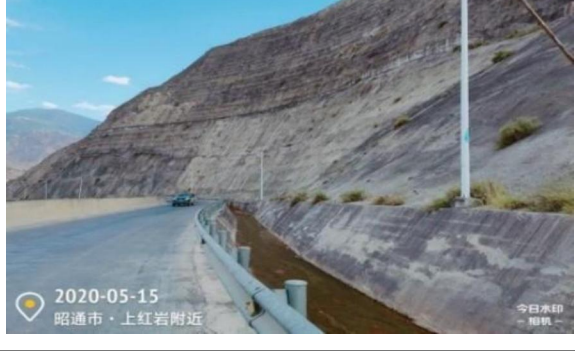




2017 年	
	
左岸坝肩框架梁护坡	左岸坝肩泄洪渠
	
右岸大寨沟综合治理区植被护坡	右岸坝肩框架梁护坡
	
坝区整治左岸边坡径流小区	坝区整治右岸边坡径流小区
2018 年	
	
左岸坝肩框架梁护坡	左岸坝肩截排水



	
右岸大寨沟综合治理区植被护坡	右岸坝肩框架梁护坡
	
右岸坝肩砗护坡	右岸坝肩框架梁护坡
	
大寨沟综合治理区径流小区监测	坝区整治左岸边坡径流小区监测点
2019 年	
	
左岸坝肩框架梁护坡	左岸坝肩截排水



	
<p>右岸大寨沟综合治理区植被护坡</p>	<p>右岸坝肩框架梁护坡</p>
	
<p>大寨沟综合治理区径流小区监测点</p>	<p>坝区整治右岸边坡径流小区监测点</p>
<p>2020 年</p>	
	
<p>左岸坝肩框架梁护坡</p>	<p>左岸坝肩截排水</p>
	
<p>右岸大寨沟综合治理区植被护坡</p>	<p>右岸坝肩框架梁护坡</p>





坝区整治左岸边坡径流小区监测点



坝区整治左岸边坡径流小区监测点

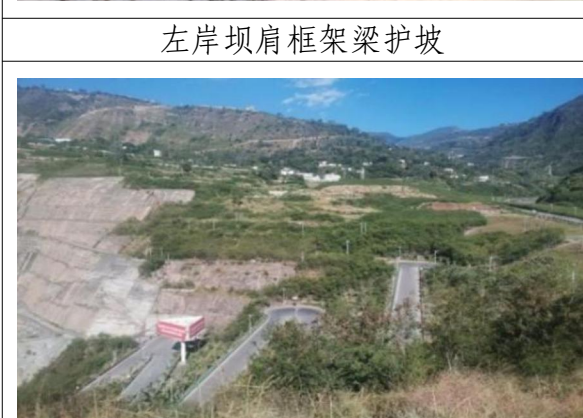
2021 年



左岸坝肩框架梁护坡



左岸坝肩截排水



右岸大寨沟综合治理区植被护坡



左右岸消能区整治情况



大寨沟综合治理区径流小区监测点



坝区整治右岸边坡径流小区监测点

2022 年





左岸坝肩框架梁护坡



左岸坝肩综合护坡



右岸大寨沟综合治理区植被护坡



左右岸消能区整治情况



坝区整治左岸边坡径流小区监测点



坝区整治左岸边坡径流小区监测点

2023 年










左岸坝肩综合护坡




大坝下游边坡现状



	
大坝上游边坡现状	观景台停车场
	
坝区整治右岸边坡径流小区监测点	坝区整治左岸边坡径流小区照片
2024 年	
	
拦河坝	大坝工程两侧喷锚支护
	
下游河道边坡防护	下游坝下消能池、二道坝边坡防护



	
右岸边坡喷锚支护	左岸边坡喷锚支护
2.场内交通工程防治区	
2016 年	
	
左岸交通公路护坡	左岸交通公路植物护坡
	
左岸交通公路挡土墙	左岸交通公路沉沙池
	
左岸交通公路排水渠	右岸交通公路临时苫盖与播撒草籽

	
右岸交通公路钢筋石笼拦挡	右岸交通公路播撒草籽
	
左岸高线公路径流小区取样	左岸低线公路径流小区取样
2017 年	
	
左岸高线公路植被护坡，浆砌石挡护	左岸高线公路路堑边坡砼挡护
	
左岸低线公路钢筋砼挡护	右岸低线公路浆砌石挡护



	
左岸高线公路径流小区监测点	左岸低线公路径流小区监测点
	
右岸低线公路径流小区监测点	右岸高线公路径流小区监测点
2018 年	
	
左岸高线公路植被护坡，浆砌石挡护	右岸高线公路路堑边坡砼挡护
	
左岸低线公路钢筋砼挡护	右岸低线公路浆砌石挡护



	
右岸高线公路径流小区监测点	右岸低线公路径流小区监测点
2019 年	
	
左岸高线公路植被护坡，浆砌石挡护	右岸高线公路路堑边坡砼挡护
	
左岸低线公路钢筋砼挡护	右岸低线公路浆砌石挡护
	
左岸高线公路径流小区监测点	左岸低线公路径流小区监测
2020 年	



 <p>2020-09-23 凉山彝族自治州·上村梁子隧道</p>	 <p>2020-08-15 昭通市·二号交通洞</p>
左岸高线公路植被护坡，浆砌石挡护	右岸高线公路路堑边坡砌石挡护
 <p>2020-08-15 凉山彝族自治州·石门坎</p>	 <p>2020-08-15 昭通市·1号永久交通桥</p>
左岸低线公路钢筋砌石挡护	右岸低线公路浆砌石挡护
 <p>2020-07-11 凉山彝族自治州·上村梁子隧道</p>	 <p>2020-07-11 凉山彝族自治州·石门坎</p>
左岸高线公路径流小区监测点	右岸高线公路径流小区监测点
2021 年	
 <p>2021-03-15 凉山彝族自治州·353国道</p>	 <p>09:56   2021-08-06 星期五 25°C 巧家县·下红岩</p>
左岸高线公路植被护坡，浆砌石挡护	右岸高线公路路堑边坡砌石挡护



 <p>2021-02-25 凉山彝族自治州·353国道</p>	 <p>2021-02-25 凉山彝族自治州·353国道</p>
左岸低线公路钢筋砼挡护	右岸低线公路浆砌石挡护
 <p>16:48 2021-01-07 星期一 晴 20℃ 宁南县·上村梁子隧道</p>	 <p>2021-02-25 昭通市·二盘交通洞</p>
左岸高线公路径流小区监测点	右岸高线公路径流小区监测点
2022 年	
	
左岸高线公路植被护坡，框格梁护坡	右岸高线公路路堑边坡砌石挡护
 <p>10:57 2022-04-15 星期五 多云 17℃ 宁南县·353国道</p>	 <p>10:36 2022-05-25 星期三 多云 17℃ 宁南县·1号永久交通桥</p>
左岸低线公路钢筋砼挡护	右岸低线公路浆砌石挡护





左岸高线公路径流小区监测点

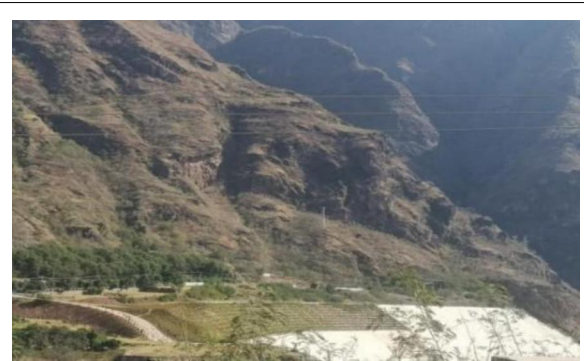


右岸高线公路径流小区监测点

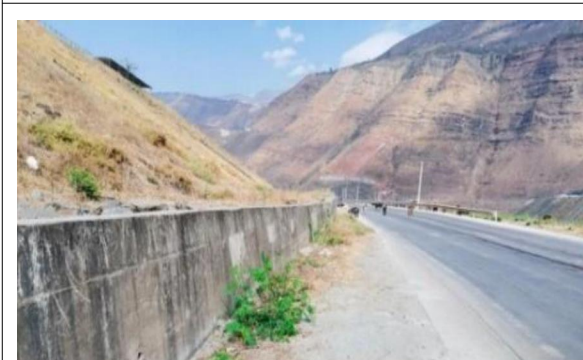
2023 年



左岸高线公路植被护坡，框格梁护坡



右岸高线公路框格梁护坡



左岸低线公路钢筋砼挡护



右岸低线公路浆砌石挡护



右岸低线公路径流小区监测点



右岸高线公路径流小区监测点

2024 年





左岸高线公路植被

右岸高线公路植被



右岸高线公路植被护坡

右岸低线公路径流小区

3.弃渣场防治区  
2016 年



矮子沟弃渣场

矮子沟坡面径流小区



矮子沟弃渣场坡脚挡墙

矮子沟弃渣场钢筋石笼拦挡











	
新建村弃渣场	新建村弃渣场坡面植被情况
	
荒田弃渣场坡面植物措施	荒田弃渣场坡脚挡土墙
	
海子沟弃渣场底部挡墙	海子沟弃渣场
	
旱谷地弃渣场	旱谷地弃渣场原地貌

	
矮子沟弃渣场径流小区取样	新建村渣场径流小区取样
2017 年	
	
矮子沟弃渣场干砌石护坡	海子沟弃渣场分阶堆放
	
荒田弃渣场植被护坡、临河坡脚防护	旱谷地渣场临时覆盖
2018 年	
	
矮子沟弃渣场浆砌石护坡	海子沟弃渣场分阶堆放









	
荒田弃渣场植被护坡、临河坡脚防护	旱谷地渣场分阶堆放
	
矮子沟弃渣场干砌石护坡	矮子沟弃渣场分阶堆放
	
荒田弃渣场植被护坡、临河坡脚防护	新建村弃渣场植被护坡
	
矮子沟弃渣场径流小区监测点	新建村弃渣场径流小区监测点
2019 年	



	
矮子沟弃渣场钢筋石笼挡护	海子沟弃渣场分阶堆放
	
荒田弃渣场植被护坡、临河坡脚防护	旱谷地渣场分阶堆放
	
矮子沟弃渣场径流小区监测点	新建村弃渣场径流小区监测点
2020 年	
	
矮子沟弃渣场分级分台	海子沟弃渣场钢筋石笼挡护



	
荒田弃渣场植被护坡、截排水措施	旱谷地渣场分阶堆放
	
矮子沟弃渣场径流小区监测点	新建村弃渣场径流小区监测点
2021 年	
	
矮子沟弃渣场边坡防护	海子沟弃渣场钢筋石笼挡护
	
新建村弃渣场上游边坡防护	旱谷地渣场平台整治情况



	
荒田弃渣场径流小区监测	荒田弃渣场径流小区监测
2022 年	
	
矮子沟弃渣场边坡防护	海子沟弃渣场边坡防护
	
荒田弃渣场植被护坡	旱谷地渣场平台整治情况
	
荒田弃渣场径流小区监测点	荒田弃渣场径流小区监测点
2023 年	



	
矮子沟弃渣场边坡防护	海子沟弃渣场边坡防护
	
荒田弃渣场植被护坡	旱谷地渣场平台整治情况
2024 年	
	
矮子沟弃渣场现状	矮子沟弃渣场边坡防护
	
海子沟弃渣场现状	海子沟弃渣场边坡防护



	
新建村弃渣场现状	新建村弃渣场边坡防护
	
荒田弃渣场全貌	荒田弃渣场截排水措施及植被护坡
	
旱谷地弃渣场边坡分级防护	旱谷地弃渣场排水渠
4.料场防治区	
2016 年	
	
旱谷地料场原地貌	旱谷地料场临时苫盖
2017 年	



	
旱谷地石料生产区植被措施和临时措施	旱谷地石料生产区下边坡框架护坡
	
旱谷地石料开采区边坡支护	旱谷地施工道路边坡喷浆护坡
2018 年	
	
旱谷地石料生产区植被措施和临时措施	旱谷地石料生产区下边坡框架护坡
	
旱谷地石料开采区边坡支护	旱谷地石料生产区下游边坡喷浆护坡
2019 年	



旱谷地石料生产区植被措施和临时措施



旱谷地石料生产区下边坡框架护坡



旱谷地石料开采区边坡支护



旱谷地石料生产区下游边坡喷浆护坡

2020 年



石料开采区边坡支护



石料生产区下游排洪渠



料场生产区植被措施和排水措施



料场生产区下边坡框架护坡

2021 年




	
料场航拍图	料场生产区边坡框架植被护坡
	
石料开采区边坡支护	石料生产区下游排洪渠
2022 年	
	
料场航拍图	料场生产区边坡框架植被护坡
	
料场区植被防护	料场区泄洪渠
2023 年	



	
料场航拍图	料场区泄洪渠
2024 年	
	
旱谷地料场边坡	旱谷地料场
	
旱谷地周边排水设施	旱谷地料场框格植草护坡
5.表土堆存场防治区	
2016 年	
	
矮子沟表土堆存场	矮子沟表土堆存场干砌石护坡、排水

	
新建村表土堆存场	六城坝表土堆存场
	
六城坝表土堆存场径流小区取样	
2017 年	
	
六城坝表土堆场植被措施、挡护措施	新建村表土堆场表土收集
	
矮子沟表土堆场干砌石护坡	六城坝表土堆存场径流小区取样
2018 年	



	
六城坝表土堆场植被措施、挡护措施	新建村表土堆场植被措施
	
矮子沟表土堆场干砌石护坡	新建村表土堆场表土收集
	
六城坝表土堆存场径流小区监测点	
2019 年	
	
六城坝表土堆场植被措施、挡护措施	新建村表土堆场植被措施



	
<p>海子沟表土堆场钢筋石笼挡护</p>	<p>大寨沟表土堆场钢筋石笼挡护及植被覆盖</p>
	
<p>六城坝表土堆存场径流小区监测点</p>	<p>六城坝表土堆存场径流小区监测点</p>
<p>2020 年</p>	
 <p>2020-08-15 凉山彝族自治州·龙潭湾子</p>	 <p>2020-08-15 凉山彝族自治州·机电天件库</p>
<p>矮子沟表土堆场挡护措施</p>	<p>新建村表土堆场植被措</p>
 <p>2020-11-08 昭通市·旱谷地村</p>	
<p>旱谷地 2#表土堆场钢筋石笼挡护</p>	<p>大寨沟表土堆场钢筋石笼挡护及植被覆盖</p>



	
六城坝表土堆存场径流小区监测点	
2021 年	
	
海子沟表土堆场挡护措施	大寨沟表土堆场植被措施
	
旱谷地 2#表土堆场钢筋石笼挡护和临时覆盖	延吉沟表土堆场植被覆盖
2022 年	
	
海子沟表土堆场挡护措施	大寨沟表土堆场植被措施



	
旱谷地 2#表土堆场钢筋石笼挡护和临时覆盖	延吉沟表土堆场植被覆盖
2023 年	
	
海子沟表土堆场挡护措施	大寨沟表土堆场植被措施
	
旱谷地 2#表土堆场钢筋石笼挡护和临时覆盖	延吉沟表土堆场植被覆盖
2024 年	
	
矮子沟表土堆存场全貌	大寨沟表土堆存场全貌









	
海子沟表土堆存场全貌	海子沟表土堆存场钢筋石笼挡护
	
延吉沟表土堆存场全貌	旱谷地表土场临时苫盖
	
旱谷地表土堆存场 1#	旱谷地表土堆存场 2#
6.施工生产生活设施防治区	
2016 年	
	
左岸 110KV 变电站东侧边坡	荒田变电站





	
荒田水厂	业主营地边坡
	
业主营地框格植生袋护坡	警消营地
	
六城坝营地	新建村营地
	
白鹤滩村营地	荒田砂石加工系统



	
泄洪隧洞工程施工场地	右岸边坡治理工程
	
上村梁子业主营地径流小区取样	大坝标施工场地径流小区取样
2017 年	
	
业主营地框架护坡	植物园景观绿化
	
牛圈营地原有路面破除	施工生产区边坡挡护、排水措施



	
业主营地径流小区取样	业主营地标桩法监测
2018 年	
	
业主营地框架护坡	植物园景观绿化
	
牛圈营地开挖边坡	施工生产区边坡挡护、排水措施
	
牛圈营地治理边坡径流小区监测点	左岸下游钢管拼装厂径流小区监测点
2019 年	



	
业主营地框架护坡	植物园景观绿化
	
大桥营地景观绿化	六城坝营地边坡挡护、排水措施
	
上村梁子业主营地径流小区监测点	9#-1 营地径流小区监测点
2020 年	
	
业主营地径流小区	植物园景观绿化



	 <p>2020-05-31 凉山彝族自治州·六城坝营地一 区</p>
<p>大桥营地景观绿化</p>	<p>六城坝营地植被绿化、排水措施</p>
 <p>时 间: 2020.12.16 15:51 地 点: 凉山彝族自治州·凉水沟大桥 海 拔: 776.6米 经纬度: 27.202740°N,102.894376°E</p>	 <p>2020-07-11 凉山彝族自治州·金沙江附近</p>
<p>新建村大坝标施工场地径流小区监测点</p>	<p>施工场地径流小区监测点（9#-1 营地）</p>
<p>2021 年</p>	
 <p>2021-02-25 凉山彝族自治州·矮子沟大桥</p>	
<p>业主营地径流小区</p>	<p>植物园景观绿化</p>
	 <p>2021-03-16 凉山彝族自治州·353国道</p> <p>（拆迁区域） （禁止入内）</p>
<p>新建村营地景观绿化</p>	<p>六城坝营地拆除情况</p>




	
右岸施工营地（9#-3 营地）径流小区	左岸原状对比径流小区监测点
2022 年	
	
业主营地径流小区	左岸原状对比径流小区监测点
	
新建村营地景观绿化	海子沟弃渣场顶部临时营地
2023 年	
	
上村梁子营地景观绿化	业主营地径流小区



	
<p>右岸出线场平台整地</p>	<p>矮子沟十四局营地破拆</p>
<p>2024 年</p>	
	
<p>六城坝临时营地及排水沟</p>	<p>植物园绿化</p>
	
<p>大桥营地绿化</p>	<p>荒田水厂复绿</p>
	
<p>新建村材料仓库（已拆除）</p>	<p>荒田砂石料加工系统</p>



	
永久营地（业主营地）	业主营地排水沟及框架梁植被护坡
2025年	
	
白鹤滩大坝蓄水情况	大坝下游两岸边坡、消能池现状
	
左岸坝肩 854、890 平台绿化情况	左岸坝区框格梁铺设植生袋
	
左岸坝肩 890 平台绿化	左岸坝肩 854 平台绿化





右岸高线公路路边绿化



左岸高线公路路边绿化



海子沟上平台灌溉水池



海子沟弃渣场下平台乔木栽植



矮子沟弃渣场覆土情况



矮子沟弃渣场临时苫盖





荒田弃渣场边坡覆土绿化



荒田弃渣场栽植乔木





水保监资证甲字第 045 号

# 金沙江白鹤滩水电站（枢纽工程）

## 水土保持监测季报表

（2016 年 1 季度）

建设单位：中国长江三峡集团公司白鹤滩工程建设部

监测单位：长江水利委员会长江流域水土保持监测中心站

二〇一六年四月

批 准：邹汝良

审 定：李仁华

审 查：姚 赫

编 写：游爱章

杨新汉

俞 丰

张 歆

赵俊华

武保华

项 宇

范力竟

高 飞

曾文杰

何京拔

纪必攀

湛汉溪

# 水土保持监测季度报告表

监测时段：2016年1月1日至2016年3月31日

项目名称		金沙江白鹤滩水电站枢纽工程					
建设单位 联系人及 电话	陈 洋 13078108501	监测项目负责人(签字):			生产建设单位(盖章):		
填表人及 电话	纪必攀 15098090004	年 月 日			年 月 日		
主体工程 进度	1、场内交通工程基本完成，全线（除下游临时桥外）具备通车条件； 2、供水系统、供电系统、施工营地、炸药库、沟水处理工程、油库等基本完成； 3、导流隧洞工程已完成安全鉴定与过流验收； 4、2015年11月实施大江截流，围堰防渗墙施工于2016年2月完成； 5、左右岸边坡治理工程已基本完成，大坝基坑开挖及地基处理开始实施； 6、左右岸地下厂房屋于2014年6月开工，计划在2017年6月完成厂房开挖； 7、泄洪洞于2014年6月开工，目前完成洞口开挖支护。						
指 标		设计总量	本季度	累计			
合 计		1341.07	56.35	1001.35			
枢纽及导流工程防治区		386.21	5.58	366.44			
场内交通工程防治区		157.81	8.8	145.16			
弃渣场防治区		397.87	18.82	262.49			
料场防治区		52.89	5.19	13.34			
表土堆存场防治区		13.57		8			
施工生产生活设施防治区		332.72	17.96	205.92			
扰动土地面积(hm <sup>2</sup> )							
植被占压面积(hm <sup>2</sup> )		896.77	28.11	650.03			
弃土(渣)场数量(个)		5		4			
合 计		9573.87	148.5	5059.56			
矮子沟弃渣场		4222.31	8	2800.86			
新建村弃渣场		160.79		178.19			
荒田弃渣场		119.02		100			
海子沟弃渣场		4574.27	140.5	1980.51			
旱谷地弃渣场		497.47					
弃土（渣）量（万 m <sup>3</sup> ）							
合 计		43.90	0.69	41.41			
矮子沟表土堆存场		23.9		5.1			
新建村表土堆存场		10		2.31			
六城坝表土堆存场				6			
大寨沟表土堆存场							
大花地（半坡）表土堆存场		10	0.69	28			
旱谷地表土堆场							
表土剥离量（万 m <sup>3</sup> ）							
水土保持 工程进度	工程措施	序号	措施名称	单位	设计总量	本季度	累计
		1	枢纽及导流工程区				
		方案	浆砌石边坡截排水沟	m <sup>3</sup>	13484	208	1451

		设计	钢筋砼蓄水池	座	30		
			钢筋砼蓄水池	座	18		
			钢筋砼蓄水池	座	35		
			浆砌石沉沙池	座	35		
			浆砌石引水渠道	m <sup>3</sup>	1400		
			浆砌石灌溉渠道	m <sup>3</sup>	658		
			浆砌石种植槽	m <sup>3</sup>	36171		
		新增措施	土地整治工程				
			全面整地	m <sup>2</sup>			
			坡面防护工程				
			削坡	m <sup>2</sup>		11259.36	53616
			钢筋石笼	m <sup>3</sup>			5478
			防护网	m <sup>2</sup>			27386.01
			清理浮渣	m <sup>3</sup>			1132.68
			防洪排导工程				
			截水沟混凝土	m <sup>3</sup>		622	3277.92
			排水沟土方开挖	m <sup>3</sup>		30.7	34440
			混凝土排水沟	m <sup>3</sup>			14691.34
			砖砌截水沟	m <sup>3</sup>			50.46
			砖砌排水沟	m <sup>3</sup>			134.9
			竖井	m <sup>3</sup>			92.74
			箱涵	m <sup>3</sup>			1574.32
			集水井	m <sup>3</sup>			53.56
			锚杆	根			5865
			排水盲沟	m			13675.5
			混凝土挡水坝	m <sup>3</sup>			149.4
			浆砌石沉淀池	m <sup>3</sup>			2
			排导槽	m <sup>3</sup>			4994.6
			混凝土排水渠	m <sup>3</sup>			9513.27
			涵管	m <sup>3</sup>			120
			圆管涵	m <sup>3</sup>			600
			蓄水灌溉工程				
			水源工程				
			螺杆启闭机	台			
			灌溉设施	m			1675.85
			引水渠道				
			土方开挖	m <sup>3</sup>			
			浆砌石	m <sup>3</sup>			
			灌溉渠道				



			弃渣开挖	m <sup>3</sup>			
			浆砌片石	m <sup>3</sup>			2165
			表土剥离	m <sup>3</sup>		4500	102578
		2	场内交通工程区				
		方案设计	混凝土挡墙	m <sup>3</sup>	22080	2712	99862.43
			钢筋石笼	m <sup>3</sup>	17598		41268.53
			土地整治	hm <sup>2</sup>	4.59		
			覆土	万 m <sup>3</sup>	2.32		6.22
			浆砌石种植槽	m <sup>3</sup>	22680		
		新增措施	拦挡工程				
			挡墙				
			土方开挖	m <sup>3</sup>			1028.6
			浆砌块石挡墙	m <sup>3</sup>			34707.63
			埋石混凝土	m <sup>3</sup>		332	71429.74
			滚石拦网	m			3500
			拦渣木栅栏	m			
			防护网	m <sup>2</sup>			6998.47
			浮渣清理工程				
			清理浮渣	万 m <sup>3</sup>			10.91
			边坡防护工程				
			浆砌块石护坡	m <sup>3</sup>			47813.92
			素喷混凝土厚 10cm	m <sup>3</sup>			20771.08
			锚杆	根			6169
			浆砌石拱形护坡	m <sup>3</sup>			1544
			混凝土片石护坡	m <sup>3</sup>			17870.14
			混凝土框格梁护坡	m <sup>3</sup>			6919.53
			干砌石护坡	m <sup>3</sup>			1660.83
			钢筋石笼	m <sup>3</sup>			60
			修整坡面	m <sup>2</sup>			8144.12
			削坡	m <sup>3</sup>			13004.15
			挂网钢筋	t			10.17
			排水孔	m			3429
			防洪排导工程				
			浆砌片石边沟	m <sup>3</sup>			16684.48
			浆砌片石截水沟	m <sup>3</sup>			1589.54
			排水管网	m			3544.4
			混凝土边沟	m <sup>3</sup>			25815.27
			混凝土截水沟	m <sup>3</sup>			7199.6
			排水渠	m <sup>3</sup>			28923.26
			箱涵	m <sup>3</sup>			4555.23

			涵管	m			3855.48
			混凝土挡水坎	m <sup>3</sup>			374.56
			混凝土挡水墙	m <sup>3</sup>			355.1
			集水井	m <sup>3</sup>			34.1
			集水池	m <sup>3</sup>			12.2
			盲沟	m			1665.59
			盲管	m			4072.2
			砖砌排水沟	m			6904.58
			涵洞	m <sup>3</sup>			2416.45
			盖板涵	m <sup>3</sup>			54.29
			土地整治工程				
			场地整治				
			场地平整	hm <sup>2</sup>			
			降水蓄渗工程				
			混凝土蓄水池	m <sup>3</sup>			89.36
			浆砌石蓄水池	m <sup>3</sup>			18.72
			砖混蓄水池	m <sup>3</sup>			126.2
			表土剥离	m <sup>3</sup>		3200	42000
		3	弃渣场区				
		3.1	挡渣坝、混凝土趾墙、 钢筋石笼				
		A	矮子沟弃渣场				
		方案 设计	M7.5 浆砌石	m <sup>3</sup>	1162	660	7810.05
			C15 混凝土	m <sup>3</sup>	395	58.83	16772.32
			块石回填	m <sup>3</sup>	775		515.38
			排水堆石	m <sup>3</sup>	26164		16181.47
		新增 措施	土石方开挖	m <sup>3</sup>			4851.64
			混凝土垫层	m <sup>3</sup>			12.96
			砂砾石垫层	m <sup>3</sup>			402.9
			土工布	m <sup>2</sup>			4835
		B	海子沟(大田坝) 弃 渣场				
		方案 设计	钢筋石笼	m <sup>3</sup>	5966	125	6812
			C15 混凝土	m <sup>3</sup>	10217		1908
		新增 措施	土石方开挖	m <sup>3</sup>			1471.61
			石块回填	m <sup>3</sup>			1893.4
			排水堆石体填筑	m <sup>3</sup>			26505
			砂卵砾石垫层	m <sup>3</sup>			3255.43
			土工布	m <sup>2</sup>			7083.12
			干砌石护坡	m <sup>3</sup>			3372.96

			碎石垫层	m <sup>3</sup>			5321.4
		C	新建村弃渣场				
		方案设计	喷混凝土	m <sup>3</sup>	7405		4591.61
			钢筋石笼	m <sup>3</sup>	5141		5141
			混凝土	m <sup>3</sup>	2247		2247
		新增措施	土石方开挖	m <sup>3</sup>			15774.59
			石块回填	m <sup>3</sup>			6642.23
			混凝土垫层	m <sup>3</sup>			409.72
		D	荒田弃渣场				
		方案设计	石渣填筑	m <sup>3</sup>	94616		7623.86
			C15 埋石混凝土	m <sup>3</sup>	4701		3524.01
			C15 混凝土垫层	m <sup>3</sup>	183		77.5
			桩基混凝土 C30	m <sup>3</sup>	1146		925
			承台混凝土 C25	m <sup>3</sup>	993		1013.04
			混凝土 C15	m <sup>3</sup>	5771		4403.98
		新增措施	土石方开挖	m <sup>3</sup>			9268.7
			石渣碾压	m <sup>3</sup>			
			石块回填	m <sup>3</sup>			668
			沥青填缝	m <sup>2</sup>			
			冲孔灌注桩造孔	m			1444.8
			钢筋	t			236.79
			钢筋石笼挡墙	m <sup>3</sup>			2356.83
		E	旱谷地弃渣场				
		方案设计	拦渣坝混凝土	m <sup>3</sup>	517	34	2503
		新增措施	换填石渣	m <sup>3</sup>			
			土方开挖	m <sup>3</sup>			2513
			碎石垫层	m <sup>3</sup>			
			排水堆石	m <sup>3</sup>			6377
			钢筋	t			2
			土工布	m <sup>2</sup>			2117
		3.2	防洪排导工程				
		A	矮子沟弃渣场				
		方案设计	挡水坝	座	1		1
			非常排泄通道	座	1		1
			进出口及出口洞脸	座	1		1
			排水洞洞身	座	1		1
			排水洞斜井	座	1		1

			排水明渠段	段	1		1
			排水洞下平洞	座	1		1
			高位排水洞	座	1		1
		B	海子沟(大田坝) 弃渣场				
方案设计			排水洞进口	座	1		1
			排水洞洞身	座	1		1
			排水洞出口及泄槽段	座	1		1
			挡水坝	座	1		1
			海子沟过水通道	段	1		1
新增措施			防洪沟				
			防洪沟开挖	m <sup>3</sup>			225
			防洪沟砂浆抹面	m <sup>2</sup>			60
		C	荒田弃渣场				
方案设计			引水渠	m	1050	390	1050
新增措施			沟道整治				210
			土方开挖	m <sup>3</sup>			6000
			钢筋石笼	m <sup>3</sup>			640
			喷混凝土	m <sup>3</sup>			
			浆砌石	m <sup>3</sup>			
			混凝土	m <sup>3</sup>			
			PVC 排水管	m			
			锚筋束	根			
		D	旱谷地弃渣场				
		D1	挡水坝				
方案设计			土石方开挖	m <sup>3</sup>	660		6283.63
			混凝土	m <sup>3</sup>	3232		636.7
新增措施			石渣回填	m <sup>3</sup>			
			橡胶止水	m			
			挂网喷混凝土	m <sup>3</sup>			302.21
			钢筋安置	t			17.44
		D2	排水渠				
方案设计			土石方开挖	m <sup>3</sup>	6121		8519
			混凝土	m <sup>3</sup>	5843		6425
			钢筋	t	467.4		145.6
新增措施			石渣回填	m <sup>3</sup>			5232
			喷混凝土	m <sup>3</sup>			380



			锚杆	根			498
			钢筋网	t			10.9
			橡胶止水	m			967
	E		引渠、截排水沟				
方案 设计			土方开挖	m <sup>3</sup>	50664		849
			浆砌片石	m <sup>3</sup>	22790		408.04
	F		马道排水沟				
方案 设计			土方开挖	m <sup>3</sup>	57736		1422
			浆砌片石	m <sup>3</sup>	24250		
			砂石砾石垫层	m <sup>3</sup>	23864		
新增 措施			混凝土排水沟	m <sup>3</sup>			50
	G		盲沟				
方案 设计			土方开挖	m <sup>3</sup>	78853		
			块石回填	m <sup>3</sup>	50590		612.5
			碎石回填	m <sup>3</sup>	28263		
			土工布	m <sup>2</sup>	73888		
			卵石铺砌	m <sup>3</sup>	20806		
新增 措施			涵管	m			14
			浆砌石截水墙	m <sup>3</sup>			91.2
			排水管网	m			2854.4
	3.3		毛石理砌护坡、浆砌石护坡、干砌石护坡、钢筋石笼护坡、框格护坡				
方案 设计			毛石理砌	m <sup>3</sup>	67218		62966.16
			浆砌石	m <sup>3</sup>	13189		2229.6
			框格梁混凝土 (C20)	m <sup>3</sup>	3060	80	208.16
			钢筋	t	396		
			干砌石	m <sup>3</sup>	131874		126435.51
			砂石砾石垫层	m <sup>3</sup>	7080		
			喷砼 C20	m <sup>3</sup>	862		1129.34
			双绞钢丝笼	m <sup>3</sup>	128256		7885
			排水堆石	m <sup>3</sup>	19125		19125
			块石回填	m <sup>3</sup>	408		2233
			钢筋石笼	m <sup>3</sup>	18096		43117.03
新增 措施			碎石垫层	m <sup>3</sup>			53254.97
			排水管	m			4744.62

			土工布	m <sup>2</sup>			25.2
			土方开挖	m <sup>3</sup>			2466
			埋石混凝土	m <sup>3</sup>			5564.61
			护面墙	m <sup>3</sup>			875.9
			清理浮渣	m <sup>3</sup>			107808.06
		3.4	场地整治				
		方案设计	覆土	万 m <sup>3</sup>	12.38		
			场地平整	hm <sup>2</sup>	397.87		
			全面整地	hm <sup>2</sup>	20.64		
		新增措施	土地改良	m <sup>3</sup>			
		方案设计	浆砌片石干渠	m <sup>3</sup>	5869		
			浆砌片石支渠	m <sup>3</sup>	7554		
			钢筋砼蓄水池	座	122		
			滴灌设施	套	2		
		新增措施	集水井	m <sup>3</sup>			8.76
			沉沙池	m <sup>3</sup>			49.5
			表土剥离	m <sup>3</sup>		21000	107710
		4	料场区				
		4.1	浆砌石挡墙	m <sup>3</sup>	7874		
			土方开挖	m <sup>3</sup>			5438
			混凝土挡墙	m <sup>3</sup>			2992.27
		4.2	截水沟	m	530		2190
		4.3	马道排水沟	m	7542		3000
		4.4	排水洞	m	396		
			沟水处理				
			挡水坝	m <sup>3</sup>			
			钢筋制安	t			
		4.5	场地平整	hm <sup>2</sup>	10.22		
		4.6	浆砌片石干渠	m <sup>3</sup>	2055		
		4.7	浆砌片石支渠	m <sup>3</sup>	2650		
		4.8	钢筋砼蓄水池	座	31		
		新增措施	边坡防护工程				
			石方开挖	m <sup>3</sup>			996
			护坡混凝土	m <sup>3</sup>			2992.27
			挡墙混凝土	m <sup>3</sup>			2992.27
			喷混凝土	m <sup>3</sup>			12691.25
			钢筋网制安	t			309.73

			锚杆	根			20086
			钢筋桩	束			2129
			排水孔	m			
			PVC 滤管	m			111
			排水花管	m			37200
			土工布	m <sup>2</sup>			
			有粘结型锚索	束			16380
			马道素混凝土	m <sup>3</sup>			2627.49
			表土剥离	m <sup>3</sup>		1800	10405
		5	表土堆存场区				
		方案设计	浆砌块石挡墙	m <sup>3</sup>	4360		
			混凝土压顶	m <sup>3</sup>	355		
			浆砌片石截水沟	m <sup>3</sup>	2518		369.2
			浆砌片石马道排水沟	m <sup>3</sup>	196		350
			浆砌片石沉沙池	m <sup>3</sup>	107		
			场地平整	hm <sup>2</sup>	13.57		
		新增措施	干砌石	m <sup>3</sup>			153
			截水沟				
			土方开挖	m <sup>3</sup>			
			混凝土	m <sup>3</sup>			680
			马道排水沟				
			土方开挖	m <sup>3</sup>			785
			砂砾石垫层	m <sup>3</sup>			302
			砖砌排水沟	m <sup>3</sup>			1450
			钢筋石笼挡墙	m <sup>3</sup>		334	2298
			场平工程				
			土方开挖	m <sup>3</sup>			
			土方回填	m <sup>3</sup>			
		6	施工生产生活设施区				
		方案设计	浆砌块石挡墙	m <sup>3</sup>	261880	17316.18	32861.23
			混凝土压顶	m <sup>3</sup>	5105		113.98
			浆砌片石截水沟	m <sup>3</sup>	23801		817.52
			浆砌片石排水沟	m <sup>3</sup>	61594		709.41
			浆砌片石沉沙池	m <sup>3</sup>	3338		
			护坡	hm <sup>2</sup>	151.24		
			场地平整	hm <sup>2</sup>	323.77		2.18
		新增措施	挡墙				
			土石方开挖	m <sup>3</sup>		1355	4303.85
			混凝土挡墙	m <sup>3</sup>		2423	24170.13

			砌体挡墙	m <sup>3</sup>			1784.52
			钢筋石笼	m <sup>3</sup>			26435
			砖砌挡墙	m <sup>3</sup>			1300.86
			防洪排导工程				
			截水沟				
			石方开挖	m <sup>3</sup>			
			混凝土	m <sup>3</sup>			6084.36
			场地排水沟				
			土石方开挖	m <sup>3</sup>			
			混凝土排水沟	m <sup>3</sup>			48893.87
			砖砌排水沟	m <sup>3</sup>			16534.77
			混凝土排水渠	m <sup>3</sup>			1179.1
			混凝土截水沟	m <sup>3</sup>			1168.25
			混凝土截洪沟	m <sup>3</sup>			114.46
			混凝土挡水坎	m <sup>3</sup>			684
			浆砌石挡水墙	m <sup>3</sup>			18
			砖砌截洪沟	m <sup>3</sup>			555.32
			盖板涵	m <sup>3</sup>			926.61
			涵管	m			1232.59
			涵洞	m <sup>3</sup>			85.34
			盲沟	m <sup>3</sup>			4686.44
			排水管网	m			6124.67
			堆石填筑	m <sup>3</sup>			
			集水井	个			22
			降水蓄渗工程				
			沉沙池				
			混凝土	m <sup>3</sup>			210.03
			蓄水池	座			6
			渗流收集管	m			270
			透水砖面层	m <sup>2</sup>			925.47
			沉淀池	座			
			坡面防护工程				
			工程护坡				
			锚喷支护	hm <sup>2</sup>			2
			锚杆	根			16428.5
			喷混凝土	m <sup>3</sup>			12802.94
			贴坡喷混凝土	m <sup>3</sup>			15525.78
			钢筋石笼	m <sup>3</sup>			2054.5
			干砌石护坡	m <sup>3</sup>			7769.64
			防护网	m <sup>2</sup>			79469.68
			浆砌石护坡	m <sup>3</sup>			5385.03

			混凝土框格梁	m <sup>3</sup>			1745.28
			混凝土护面	m <sup>3</sup>			3789
			浮渣清理	m <sup>3</sup>			183972.79
			削坡	m <sup>2</sup>			21553.86
			土地整治工程				
			场地整治				
			混凝土种植槽	m <sup>3</sup>			75.24
			灌溉管网	m			77167.14
			表土剥离	m <sup>3</sup>		89887	597710
	植物措施	1	枢纽及导流区防护工程				
		方案设计	植树	株	175000	886	7551
			撒播灌草籽	hm <sup>2</sup>	46.93	2.1	12.55
			种植槽绿化护坡	m	19970		
			厚层基材植被护坡	m <sup>2</sup>	289900		
			植孔营养法护坡	株	987700		
		新增措施	覆土	m <sup>3</sup>			212319.74
			土壤改良	m <sup>3</sup>			10110.98
			格栅植草护坡	hm <sup>2</sup>		1.9	7.7
		2	场内交通工程区				
		方案设计	植行道树	株	10190	600	2397
			种植槽绿化护坡	株	35064		
			植生带护坡	m <sup>2</sup>	12520	590	2476.4
			厚层基材植被护坡	m <sup>2</sup>	78945		
			植孔营养法护坡	株	5010		
			填筑边坡绿化	hm <sup>2</sup>	3.13		
			植树	株	16438	1200	24385
			撒播草籽	hm <sup>2</sup>	3.65	15000	86901.59
			液力喷播植草护坡	m <sup>2</sup>	31308	2600	14143.59
			框格植草护坡	m <sup>2</sup>	41740	1200	11620
			压埋下边坡绿化				
			植树	株	12896		
			撒播灌草	m <sup>2</sup>	16400	6755	74865.19
			液力喷播植草护坡	m <sup>2</sup>	32700	1285	14660.71
			框格植草护坡	m <sup>2</sup>	49200		
			临时道路植物恢复工程				



			植树	株	11918		
			撒播灌草	hm <sup>2</sup>	4.59		
			液力喷播植草护坡	hm <sup>2</sup>	2.04		
			生态袋植被护坡	hm <sup>2</sup>	2.02		
		新增措施	覆土	m <sup>3</sup>			27100
			植被混凝土生态护坡	m <sup>2</sup>			2476.4
			三维网护坡	m <sup>2</sup>			5000
			种植爬藤植物	株			5693
		3	弃渣场区				
		3.1	植物防护或恢复工程				
		方案设计	植树	株	252670	1200	9699
			种草	hm <sup>2</sup>	44.69	1.67	2.06
			花椒	hm <sup>2</sup>	6.87		
		新增措施	覆土	m <sup>3</sup>			4100
		4	料场区				
		方案设计	种植槽绿化护坡（藤三七）	株	15084		
			厚层基材植被护坡	hm <sup>2</sup>	9.89		
			框格植草护坡	hm <sup>2</sup>	11.31		
			植物防护或恢复工程				
			植树	株	29806		
			种草土壤保水保肥	hm <sup>2</sup>	10.22		
			花椒	hm <sup>2</sup>	2.56		
		5	表土堆存场区				
		方案设计	表土堆存场防护工程				
			恢复经济林面积	hm <sup>2</sup>	5.08		
			果林面积		5.09		
			苗木基地工程				
			防护林	株	3100		
		6	施工生产生活设施区				
		6.1	生态护坡工程				
			种植槽护坡	hm <sup>2</sup>	31.55		
			厚层基材植被护坡	hm <sup>2</sup>	35.75		
			撒播草籽护坡	hm <sup>2</sup>	11.24	0.8	4.3
			液力喷播植草护坡	hm <sup>2</sup>	41.87		0.4

			框格植草护坡	hm <sup>2</sup>	30.82		2.3
		新增措施	覆土	m <sup>3</sup>			49400
			植草砖	m <sup>2</sup>			2361
			爬藤植物	m <sup>2</sup>			6014
			框格梁植生袋	m <sup>2</sup>		890	5005.04
		6.2	绿化美化工程				
			乔木	株	27785		1149
			灌木	株	120393	945	27802
			花卉	hm <sup>2</sup>	14.31	0.07	19.84
			铺植马尼拉草皮	hm <sup>2</sup>	33.37	0.7	4.82
			撒播灌草籽	hm <sup>2</sup>	30.19	2.11	24.1
		新增措施	覆土	m <sup>3</sup>			69498.92
		6.3	植物防护或恢复工程				
		新增措施	覆土	m <sup>3</sup>			51500
			花卉	hm <sup>2</sup>			16.54
			水土保持生态林	hm <sup>2</sup>	71.38		
			经济林	hm <sup>2</sup>	13.1		
			铺植马尼拉草皮	hm <sup>2</sup>	97.01		
			撒播灌草籽	hm <sup>2</sup>	13.1		
	临时措施	1	枢纽及导流区防护工程				
		新增措施	临时排水沟	m <sup>3</sup>			164
			临时拦挡				
			钢筋石笼挡护	个			1268
			沙袋	m <sup>3</sup>			2145.46
			混凝土挡坎	m <sup>3</sup>			12.06
		2	场内交通工程区				
		方案设计	浆砌片石边坡截排水沟	m <sup>3</sup>	13350		
			撒播草籽护坡	hm <sup>2</sup>	8.55		6.05
		新增措施	土方开挖	m <sup>3</sup>			25.33
			沉沙池	m <sup>3</sup>			6.77
			临时挡水坎	m <sup>3</sup>			16
			临时拦挡				
			编织袋拦挡	m <sup>3</sup>			143.44
			混凝土挡土坎	m <sup>3</sup>			14.4
			竹夹板	m <sup>2</sup>			144.65
			钢筋石笼	m <sup>3</sup>			10882.5

			沙袋	m <sup>3</sup>			360.28
			密目网苫盖	hm <sup>2</sup>			585
		3	弃渣场区				
		方案设计	干砌石护坡	m <sup>3</sup>	14400		
			表土堆置区临时绿化	hm <sup>2</sup>	27.9		
			库区弃渣场临时绿化	hm <sup>2</sup>	207.47		
		新增措施	钢筋石笼挡护	m <sup>3</sup>			
			混凝土挡墙	m <sup>3</sup>			150
			浆砌石挡墙	m <sup>3</sup>			350
			沙袋	m <sup>3</sup>			11288
			排水工程				
			沉沙池	m <sup>3</sup>			100
			土工布苫盖	hm <sup>2</sup>			0.025
		4	料场区				
		方案设计	干砌石挡墙	m <sup>3</sup>	1680		
			临时排水沟	m <sup>3</sup>	169.6		378
			沉砂池	m <sup>3</sup>	170		50
		新增措施	钢筋石笼	m <sup>3</sup>			3500
		5	表土堆存场区				
		方案设计	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	13.57	1.89	4.79
			土工膜				26230
		新增措施	栽植灌木	株			115
			土工布	m <sup>2</sup>			94500
			临时排水				
			浆砌石	m <sup>3</sup>			
		6	施工生产生活设施区				
		方案设计	临时拦挡	m <sup>3</sup>	18329		
		新增措施	钢筋石笼	m <sup>3</sup>			350
			沙袋	m <sup>3</sup>			266.4
			竹夹板	m <sup>2</sup>			47.1
			喷混凝土	m <sup>3</sup>			188.94
			浆砌石挡坎	m <sup>3</sup>			30.96
			临时排水				
			土方开挖	m <sup>3</sup>			81
			混凝土排水沟	m <sup>3</sup>			15
			临时苫盖				
			尼龙布	m <sup>2</sup>			1862.49

			彩条布	m <sup>2</sup>			444.8
			土工布	m <sup>2</sup>			1983.61
			防雨布	m <sup>2</sup>			442.8
水土流失灾害事件					无		
水土保持监测开展情况	1、编制与报送提交监测实施方案，开展专家咨询论证； 2、在金沙江白鹤滩水电站现场设立水土保持监测项目部； 3、与施工单位日常联络，收集主体工程进度、施工报表等资料； 日常监测数据采集（影像、图像），做好原始记录； 5、汇总、复核监测资料，编制与报送监测月报、季报，提出监测意见；						
存在问题与建议	1、对表土剥离集中堆放和保护问题。望相关部门对施工单位进行强调和要求。 2、施工过程中，加强临时挡护、临时覆盖、临时截排水沟、沉砂池等临时措施布设。 3、建议施工单位设立水土保持专职或兼职管理人员负责水土保持工作。同时加强水土保持宣传工作，加大水土保持相关法律法规宣贯力度。						
扰动土地整治率（%）		80.05		拦渣率（%）		97.32	
水土流失总治理度（%）		64.11		林草植被恢复率（%）		35.25	
土壤流失控制比		0.35		林草覆盖率（%）		11.12	



水保监测（鄂）字第 20220002 号

# 金沙江白鹤滩水电站（枢纽工程） 水土保持监测季度报告

（2025 年 3 季度）

建设单位： 中国三峡建工（集团）有限公司金沙江下游工程管理部

监测单位： 长江水利委员会长江流域水土保持监测中心站

二〇二五年十月





生产建设项目水土保持监测单位水平评价证书  
(副本)

单位名称：长江水利委员会长江流域水土保持监测中心站

法定代表人：李仁华

单位等级：★★★★★ (5星)

证书编号：水保监测(鄂)字第 20220002 号

有效期：自 2022 年 12 月 01 日至 2025 年 11 月 30 日

发证机构：中国水土保持学会

发证时间：2022 年 12 月



单位地址：湖北省武汉市江岸区惠济路 63 号永成精英汇

邮政编码：430010

联系人：姚赫

联系电话：027-82820520

传 真：027-82820520

Email: [yaoxiaoh@163.com](mailto:yaoxiaoh@163.com)

# 金沙江白鹤滩水电站（枢纽工程）

## 水土保持监测季度报告

### 责任页

（长江水利委员会长江流域水土保持监测中心站）

批准：姚 赫（中心站主任/教高）

核定：桂惠中（中心站副主任/教高）

审查：项 宇（设计室主任/高工）

校核：张 勇（设计室副主任/工程师）

项目负责人：张 歆（教高）

编写：林庆明（工程师）

占羽檬（工程师）

周 媛（高 工）

孙驷阳（工程师）

严 能（工程师）

高 飞（高 工）

曾文杰（工程师）

张心怡（工程师）

涂正安（工程师）

## 目录

1 水土保持监测三色评价指标及赋分表 .....	1
2 水土保持监测季度报告表 .....	2
3 水土保持监测开展情况 .....	26
3.1 主体工程实施情况 .....	26
3.2 监测工作开展情况 .....	28
4 重点部位水土流失动态监测 .....	39
4.1 防治责任范围监测 .....	39
4.2 取料监测结果 .....	40
4.3 弃渣监测结果 .....	41
4.4 土石方监测结果 .....	43
5 土壤流失量分析计算 .....	44
5.1 水土流失面积 .....	45
5.2 土壤侵蚀模数的确定 .....	46
5.3 土壤流失量 .....	46
6 监测意见落实情况及下季度工作重点 .....	47
7 水土保持工程大事记 .....	47

# 1 水土保持监测三色评价指标及赋分表

生产建设项目水土保持监测三色评价指标及赋分表

项目名称		金沙江白鹤滩水电站（枢纽工程）		
监测时段和防治责任范围		2025 年第 3 季度， <u>1271.10</u> 公顷		
三色评价结论		绿色 <input checked="" type="checkbox"/> 黄色 <input type="checkbox"/> 红色 <input type="checkbox"/>		
评价指标		分值	得分	赋分说明
扰动土地情况	扰动范围控制	15	15	未超出变更方案设计面积
	表土剥离保护	5	5	按照变更方案进行表土剥离与保护，相关水土保持措施已实施
	弃土（石、渣）堆放	15	15	按照变更方案进行弃土（石、渣）堆放，相关手续齐全
水土流失状况		15	13	本季度水土流失总量为 0.05 万 t，渣土密度按 2.65g/cm <sup>3</sup> 计，每 100m <sup>3</sup> 扣 1 分，扣 2 分。
水土流失防治成效	工程措施	20	20	水土保持工程措施已按照设计实施
	植物措施	15	0	海子沟、矮子沟和荒田弃渣场植物措施未实施面积超过 1.5hm <sup>2</sup> ，扣 15 分。
	临时措施	10	10	临时防护措施运用及时到位
水土流失危害		5	5	未造成水土流失危害事件。
合计		100	83	

## 2 水土保持监测季度报告表

### 生产建设项目水土保持监测季度报告表

监测时段：2025 年 7 月 1 日至 2025 年 9 月 30 日

项目名称		金沙江白鹤滩水电站枢纽工程		
建设单位 联系人及电话	张昺榴 13006169883	监测项目负责人(签字):	生产建设单位(盖章):	
填表人及 电话	严能 15693339190	年      月      日	年      月      日	
主体工程 进度	<p>1、枢纽及导流工程：</p> <p>（1）左岸大坝土建及金属结构安装工程：已完成施工，正在进行零星区域的整改和植被建设；</p> <p>（2）右岸大坝土建及金属结构安装工程：已完成施工，正在进行零星区域的整改和植被建设；</p> <p>2、泄洪洞工程：已完成施工。</p>			
指 标		设计总量	本季度	累计
扰动土地面积 (hm <sup>2</sup> )	合 计	1375.57		1271.10
	枢纽及导流工程防治区	395.6		395.6
	场内交通工程防治区	157.81		157.81
	弃渣场防治区	413.33		413.33
	料场防治区	62.54		62.54
	表土堆存场防治区	13.57		9.3
	施工生产生活设施防治区	332.72		232.52
弃土(渣)量(万 m <sup>3</sup> )	合计量/弃渣场总数	9557.54/5		8953.29/5
	矮子沟弃渣场	3571.54		3482.55
	海子沟弃渣场	4229		4564.98
	新建村弃渣场	170		178.19
	荒田弃渣场	100		163.1
	旱谷地弃渣场	1487		564.47
	渣土防护率(%)	95%		98.32%
损坏水土保持设施数量(hm <sup>2</sup> /座/处)		1375.57	/	1209.55



进度	措施类型	序号	指标	单位	设计总量	本季度新增	累计
水土保持工程 进度	工程措施	一	枢纽及导流工程区				
		1.1	表土剥离				
			表土剥离	万 m <sup>3</sup>	11.86		11.86
		1.2	坡面防护工程				
			框格梁护坡	m <sup>3</sup>	0		222248.4
			边坡防护网	m <sup>2</sup>	0		42216.02
			块石护坡	m <sup>3</sup>	0		4342.76
			浆砌石护坡	m <sup>3</sup>	0		616.11
		1.3	防洪排导工程				
			C20 混凝土截排水沟	m <sup>3</sup>	34560		33567.99
			排水沟土方开挖	m <sup>3</sup>	37979		47531.41
			M7.5 浆砌片石（排水沟）	m <sup>3</sup>	13484		407.63
			混凝土截排水沟	m <sup>3</sup>	0		22808.44
			排水明渠	m <sup>3</sup>	0		5629.97
			盖板涵	m <sup>3</sup>	0		844.79
			砖砌截排水沟	m <sup>3</sup>	0		643.98
			挡水墙	m <sup>3</sup>	0		1124.43
			集水井	m <sup>3</sup>	0		180.88
			马道截、排水沟	m <sup>3</sup>	0		21849.87
			排水盲管	m	0		51899.63
			沉砂池	m <sup>3</sup>	0		3.1
		1.4	蓄水灌溉工程				
		1)	水源工程				
			螺杆启闭机	台	6		0
			钢筋砼蓄水池（50m <sup>3</sup> ）	座	30		0
			钢筋砼蓄水池（40m <sup>3</sup> ）	座	18		0
			钢筋砼蓄水池（20m <sup>3</sup> ）	座	35		0
			浆砌石沉砂池（1.5m <sup>3</sup> ）	座	35		0
		2)	引水渠道				
			土方开挖	m <sup>3</sup>	2700		0
			浆砌石	m <sup>3</sup>	1400		0
		3)	灌溉渠道				
			弃渣开挖	m <sup>3</sup>	1252		0
			浆砌片石	m <sup>3</sup>	658		0
		4)	喷灌系统	m <sup>2</sup>	0		144847
		二	场内交通工程区				
		2.1	表土剥离				
			表土剥离	万 m <sup>3</sup>	4.2		4.2
		2.2	干线工程				
		2.2.1	拦挡工程				
			M7.5 浆砌块石挡墙	m <sup>3</sup>	89060		28224.11
			C15 埋石混凝土	m <sup>3</sup>	3550		34668.25
			混凝土挡墙	m <sup>3</sup>	0		100393.82
		2.2.2	边坡防护工程				
			M7.5 浆砌块石护坡	m <sup>3</sup>	77720		47777.92
			喷混凝土 C20	m <sup>3</sup>	59460		38771.4
			锚杆Ø25L=4m	根	6610		690

进度	措施类型	序号	指标	单位	设计总量	本季度新增	累计
			干砌石护坡	m <sup>3</sup>	0		2108.1
		2.2.3	防洪排导工程				
		2.3	M10 浆砌片石边沟	m <sup>3</sup>	25450		0
			M10 浆砌片石截水沟	m <sup>3</sup>	9060		13985.4
			土石方开挖	m <sup>3</sup>	0		60103.6
			混凝土截排水沟	m <sup>3</sup>	0		12069.2
			混凝土边沟	m <sup>3</sup>	0		7491.4
			排水渠	m <sup>3</sup>	0		1262.7
			挡水坝	m <sup>3</sup>	0		149.4
			排水管	m	0		743.8
			集水井	m <sup>3</sup>	0		8.9
			盲沟	m <sup>3</sup>	0		6.2
			管涵	m	0		144.7
			支线工程				
		2.3.1	拦挡工程				
		2.3.2	M7.5 浆砌块石	m <sup>3</sup>	10170		5951.7
			C15 埋石混凝土	m <sup>3</sup>	410		68.7
			混凝土挡墙	m <sup>3</sup>			35885.9
			边坡防护工程				
			M7.5 浆砌块石	m <sup>3</sup>	8880		0
		2.3.3	C20 喷混凝土	m <sup>2</sup>	6790		6011.6
			25, L=4m 锚杆	根	770		0
			防洪排导工程				
			M10 浆砌片石边沟	m <sup>3</sup>	2920		2652.7
			M10 浆砌片石截水沟	m <sup>3</sup>	1040		0
			土石方开挖	m <sup>3</sup>	0		1938.2
			混凝土截排水沟	m <sup>3</sup>	0		5084
			混凝土边沟	m <sup>3</sup>	0		590.1
			管涵	m	0		79
			桥梁工程				
		2.4.1	拦挡工程				
			M7.5 浆砌块石	m <sup>3</sup>	1210		0
			混凝土挡墙	m <sup>3</sup>	0		5187.2
		2.4.2	边坡防护工程				
			M7.5 浆砌块石护坡	m <sup>3</sup>	1060		0
		2.4.3	防洪排导工程				
			M10 浆砌片石边沟	m <sup>3</sup>	350		60.7
		2.5	水土保持专项工程				
		2.5.1	拦挡工程				
			土方开挖	m <sup>3</sup>	9198		36849.4
			混凝土浇筑	m <sup>3</sup>	22080		22170
			钢筋石笼	m <sup>3</sup>	17598		34517
			滚石拦网	m	5336		0
			拦渣木栅栏	m	8891		0
		2.5.2	浮渣清除工程				
			清除浮渣	万 m <sup>3</sup>	31.33		10.3
		2.5.3	场地整治工程				

进度	措施类型	序号	指标	单位	设计总量	本季度新增	累计
		1)	场地整治				
			场地平整	hm <sup>2</sup>	4.1		4.1
			覆土	万 m <sup>3</sup>	2.5		2.5
		三	弃渣场防治区				
		3.1	矮子沟弃渣场				
		3.1.1	表土剥离				
			表土剥离	万 m <sup>3</sup>	8.53		8.53
		3.1.2	拦挡工程				
			土方明挖	m <sup>3</sup>	318		250326.8
			石方明挖	m <sup>3</sup>	1274		0
			M7.5 浆砌石	m <sup>3</sup>	1162		8513.22
			C15 混凝土垫层	m <sup>3</sup>	3		0
			混凝土趾墙 C15	m <sup>3</sup>	395		0
			块石回填	m <sup>3</sup>	775		0
			排水堆石	m <sup>3</sup>	26164		12579.8
			砂砾石垫层	m <sup>3</sup>	3080		403.17
			C20 混凝土	m <sup>3</sup>	0		4895.64
			钢筋石笼	m <sup>3</sup>	0		7897.3
			土工布	m <sup>2</sup>	5133		675.07
		3.1.3	防洪排导工程				
		1)	挡水坝				
			土石方明挖	m <sup>3</sup>	108300		144287.1
			挂网喷混凝土厚 15cm	m <sup>3</sup>	3800		2503.07
			铅丝网	m <sup>2</sup>	11500		7306.8
			钢筋制安(地面)	t	113		42.12
			锚杆 Φ25 L=4.5m	根	210		216
			锚杆 Φ28 L=6.0m	根	110		124
			粘土铺盖填筑	m <sup>3</sup>	110000		82839.83
			铺盖保护石渣料填筑	m <sup>3</sup>	42000		40306.41
			垫层料填筑	m <sup>3</sup>	46000		30400
			排水层料填筑	m <sup>3</sup>	310000		343896.7
			坝体堆石料填筑	m <sup>3</sup>	1220000		1603222
			库底堆渣填筑	m <sup>3</sup>	110000		198437.5
			排水孔Φ76mm, L=5m	m	420		330
			PVC 排水管Φ60mm, L=5m	m	420		328.94
			土工布(325g/m2)	m <sup>2</sup>	110		0
			沥青杉木板	m <sup>2</sup>	1660		1436.995
		2)	非常泄洪通道				
			土方明挖	m <sup>3</sup>	176300		83004.13
			石方明挖	m <sup>3</sup>	1500		53542.25
			堆石混凝土 C20 泄槽段	m <sup>3</sup>	38800		25504.3
			堆石混凝土 C20 基础回填	m <sup>3</sup>	13400		13652.31
			堰体混凝土 C25W8	m <sup>3</sup>	7742		2999.93
			边墙混凝土 C25W8	m <sup>3</sup>	20700		9742.06
			喷混凝土 C25, 厚 5~10cm	m <sup>3</sup>	300		769
			挂网喷混凝土 C25, 厚 15cm	m <sup>3</sup>	1440		1533.23
			钢筋	t	1200		106.97

进度	措施类型	序号	指标	单位	设计总量	本季度新增	累计
			挂铅丝网	m <sup>2</sup>	4740		5470.73
			锚杆	根	1300		1350
			回填石渣	m <sup>3</sup>	85000		66737.66
			碎石垫层填筑	m <sup>3</sup>	4400		28319.49
			钢筋石笼	m <sup>3</sup>	7400		6638.29
			抛填大块石	m <sup>3</sup>	4200		0
			排水孔φ76mm, L=5m	m	1800		1683.82
			PVC 排水管φ60mm, L=5m	m	1200		931.42
			土工布(325g/m <sup>2</sup> )	m <sup>2</sup>	300		0
			沥青杉木板(厚 1.2cm)	m <sup>2</sup>	2100		1900
			M7.5 水泥砂浆	m <sup>3</sup>	180		51.72
			Φ600 水泥涵管(壁厚 60mm)	m	0		190.28
			混凝土排水涵管 (D80cm)	m	0		52.07
		3)	进口洞及出口洞脸				
			土石方开挖	m <sup>3</sup>	1014		1859.51
			进出水口混凝土(C25)	m <sup>3</sup>	162		0
			框格梁混凝土 C15	m <sup>3</sup>	25		0
			素喷混凝土 10cm	m <sup>3</sup>	129		110
			钢筋	t	5		4.9
			洞脸边坡锚杆(Φ22,L=4.5m)	根	381		450
			边坡锚杆(Φ22,L=3.0m)	根	58		78
			锁口锚杆(Φ32,L=9.0m)	根	99		143
			边坡排水孔(Φ50,L=4.0m)	m	366		281.18
			截水沟浆砌石(M7.5)	m <sup>3</sup>	48		5.67
		4)	排水洞洞身				
			石方洞挖	m <sup>3</sup>	37088		37103
			洞身衬砌混凝土(C25)	m <sup>3</sup>	8477		6911
			挂网喷混凝土 厚 10cm	m <sup>3</sup>	2182		2170.09
			洞内锚杆(Φ22,L=3.0m)	根	9503		9714
			锁脚锚杆(Φ22,L=2.0m)	根	6678		6888
			钢筋制安(地下)	t	826		801
			钢筋拱肋	t	123		99.84
			I14 型钢拱架	t	152		76.45
			超前小导管(Φ42,L=4.0m)	根	5015		0
			回填灌浆	m <sup>2</sup>	8570		5517
			固结灌浆钻孔	m	1897		2319
			固结灌浆水泥(单耗=100kg/m)	t	190		231
			橡胶止水	m	2233		1900
		5)	排水洞斜井				
			土石方开挖	m <sup>3</sup>	7227		7300
			混凝土 C25	m <sup>3</sup>	1370		
			衬砌混凝土 C50	m <sup>3</sup>	2067		982
			挂网喷混凝土 C25(15cm)	m <sup>3</sup>	394		360
			垫层混凝土 C15	m <sup>3</sup>	215		0
			石渣回填	m	186		0
			排水孔φ50	m	340		345
			锚杆Φ22,L=3.0m	根	1720		1790

进度	措施类型	序号	指标	单位	设计总量	本季度新增	累计
			锚杆Φ25,L=4.5m	根	164		190
			锁口锚杆Φ32,L=9m	根	18		25
			衬砌钢筋	t	140		119
			表层钢筋网	t	18		18
			挂钢筋网	t	10		9.41
			橡胶止水	m	345		186.63
			钢筋拱肋	t	34		29
			I16型钢拱架	t	34		5.6
			回填灌浆	m <sup>2</sup>	1251		895
			固结灌浆钻孔	m	314		398
		6)	排水明渠段				
			土石方明挖	m <sup>3</sup>	2166		2200
			贴坡混凝土 C25	m <sup>3</sup>	892		143.65
			底板混凝土 C50	m <sup>3</sup>	566		892.33
			明洞衬砌混凝土 C25	m <sup>3</sup>	222		100
			明洞衬砌混凝土 C50	m <sup>3</sup>	170		110
			埋石混凝土 C15	m <sup>3</sup>	202		0
			边坡喷混凝土 C20	m <sup>3</sup>	36		30
			石渣回填	m <sup>3</sup>	3462		5035.75
			排水孔φ50	m	2235		2300
			锚杆Φ22,L=3.0m	根	428		453
			锚杆Φ25,L=4.5m	根	224		280
			锚杆Φ28,L=6.0m	根	419		430
			衬砌钢筋	t	31		35
			表层钢筋网φ14@10×10	t	22		23
			挂钢筋网φ6.5@15×15	t	1		1
			橡胶止水	m	54		23
			干砌石护坡	m <sup>3</sup>	388		
			DN250 钢管	m	26		0
			无纺土工布 300g/m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	3		0
		7)	排水洞下平洞				
			石方洞挖	m <sup>3</sup>	10821		10835.55
			混凝土衬砌 C25	m <sup>3</sup>	2441		1078
			喷混凝土 C25	m <sup>3</sup>	637		623
			22 砂浆锚杆 L=3.0	根	2811		3011
			挂钢筋网	t	16		16
			钢筋拱肋	t	123		110
			超前小导管 L=4m	根	1430		0
			回填灌浆	m <sup>2</sup>	2546		1404
			固结灌浆钻孔	m	544		590
			I16型钢拱架	t	128		91.55
			衬砌钢筋	t	231		210
			橡胶止水	m	654		400
			锁脚锚杆Φ25, L=2.0m	根	6174		6580
		8)	高位排水洞				
			土石方明挖	m <sup>3</sup>	3474		3500
			衬砌混凝土 C25	m <sup>3</sup>	287		160



进度	措施类型	序号	指标	单位	设计总量	本季度新增	累计
			边坡喷混喷凝土 C20(10cm)	m <sup>3</sup>	9		0
			洞内挂网喷混凝土 C25	m <sup>3</sup>	222		208
			锚杆	根	1121		1948
			衬砌钢筋	t	34		30
			挂钢筋网	t	6		7
			钢筋拱肋	t	27		20
			I16 型钢拱架	t	10		0
			排水孔φ50	m	252		260
			回填灌浆	m <sup>2</sup>	246		103
			固结灌浆	m	99		150
		9)	引渠、截排水沟				
			土方开挖	m <sup>3</sup>	8156		7681.52
			浆砌片石	m <sup>3</sup>	3810		0
			混凝土 C25	m <sup>3</sup>	0		4620.126
			Φ1500 圆管涵	m	0		1353
			混凝土沉砂池	m <sup>3</sup>	0		229.04
		10)	马道排水沟				
			土方开挖	m <sup>3</sup>	19142		0
			浆砌片石	m <sup>3</sup>	8040		0
			砂砾石垫层	m <sup>3</sup>	7912		0
		11)	盲沟				
			土方开挖	m <sup>3</sup>	30947		0
			块石回填	m <sup>3</sup>	19734		6069.12
			碎石回填	m <sup>3</sup>	11213		0
			土工布	m <sup>2</sup>	26910		0
			卵石铺砌	m <sup>3</sup>	8073		0
		3.1.4	护坡工程				
			毛石理砌	m <sup>3</sup>	0		46449.44
			碎石垫层	m <sup>3</sup>	23968		0
			干砌石	m <sup>3</sup>	56214		80078.46
			喷砼 c20	m <sup>3</sup>	862		0
			混凝土护坡	m <sup>3</sup>	0		2495.92
			钢筋石笼	m <sup>3</sup>	17923		23867.35
		3.1.5	土地整治工程				
			场地平整	hm <sup>2</sup>	161.8		161.8
		3.1.6	蓄水灌溉工程				
		1)	干渠				
			弃渣开挖	m <sup>3</sup>	4333		0
			M7.5 浆砌石	m <sup>3</sup>	1798		0
		2)	支渠				
			弃渣开挖	m <sup>3</sup>	5044		0
			M7.5 浆砌石	m <sup>3</sup>	2647		0
			钢筋混凝土蓄水池 40m3	座	31		0
		3)	灌溉管网	m	0		2900
		3.2	新建村弃渣场				
		3.2.1	表土剥离				
			表土剥离	万 m <sup>3</sup>	3.16		3.16

进度	措施类型	序号	指标	单位	设计总量	本季度新增	累计
		3.2.2	拦挡工程				
			土石方开挖	m <sup>3</sup>	13996		36800
			块石回填	m <sup>3</sup>	892		5874.85
			喷混凝土	m <sup>3</sup>	7405		9.161
			钢筋石笼	m <sup>3</sup>	5141		11676
			混凝土趾墙	m <sup>3</sup>	2247		3070
			垫层混凝土	m <sup>3</sup>	191		409.72
			堆石混凝土	m <sup>3</sup>	0		2136
			Φ25 插筋	m	0		2914
		3.2.3	土地整治工程				
			场地平整	hm <sup>2</sup>	60.59		60.59
		3.2.4	渣体防护工程				
			毛石理砌	m <sup>3</sup>	22982		0
			排水管Φ100	m	17981		0
			土工布, 400g/m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	926		0
			双绞钢丝笼	m <sup>3</sup>	118186		0
		3.2.5	截排水工程				
		1)	引渠、截排水沟				
			土方开挖	m <sup>3</sup>	9864		10091.3
			浆砌片石	m <sup>3</sup>	4537		468.31
		2)	马道排水沟				
			土方开挖	m <sup>3</sup>	8280		0
			浆砌片石	m <sup>3</sup>	3478		0
			砂砾石垫层	m <sup>3</sup>	3422		0
		3)	盲沟				
			土方开挖	m <sup>3</sup>	3393		2800
			块石回填	m <sup>3</sup>	2273		611.76
			碎石回填	m <sup>3</sup>	1120		0
			土工布	m <sup>2</sup>	4847		0
			卵石铺砌	m <sup>3</sup>	969		0
		3.3	荒田弃渣场				
		3.3.1	表土剥离				
			表土剥离	万 m <sup>3</sup>	1.71		1.71
		3.3.2	拦挡工程				
			土石方开挖	m <sup>3</sup>	15354		43146.35
			石渣碾压	m <sup>3</sup>	6309		557.85
			石渣填筑	m <sup>3</sup>	94616		75968.95
			C15 埋石混凝土	m <sup>3</sup>	4701		6820.51
			C15 混凝土垫层	m <sup>3</sup>	183		403.38
			块石回填	m <sup>3</sup>	1743		6249.55
			沥青填缝	m <sup>2</sup>	307		
			冲孔灌注桩造孔Φ1200	m	1013		1218.5
			桩基混凝土 C30	m <sup>3</sup>	1146		0
			承台混凝土 C25	m <sup>3</sup>	993		1013.09
			混凝土 C15	m <sup>3</sup>	5771		10193.11
			混凝土 C20	m <sup>3</sup>	0		5996.97
			钢筋	m <sup>3</sup>	0		77.46

进度	措施类型	序号	指标	单位	设计总量	本季度新增	累计
			堆石混凝土	m <sup>3</sup>	0		723.84
		3.3.3	防洪排导工程				
		1)	牛路沟排水渠				
			土石方开挖	m <sup>3</sup>	14809		14860.6
			石渣回填	m <sup>3</sup>	14198		11295.6
			混凝土 C10 垫层	m <sup>3</sup>	230		225.53
			喷混凝土 C20	m <sup>3</sup>	44		0
			混凝土 C20	m <sup>3</sup>	2092		3419.85
			混凝土 C25	m <sup>3</sup>	1765		0
			砂浆锚杆	根	561		571
			钢筋网	t	11		37.69
			渠道钢筋	t	109		153.02
			碎石垫层	m <sup>3</sup>	280		238.67
			橡胶止水	m	203		427.65
			排水孔(φ100)	m	1430		324.32
			框格梁混凝土 C20	m <sup>3</sup>	15		131.15
			框格梁钢筋	t	1		8.47
		2)	沟道整治				
			土方开挖	m <sup>3</sup>	189		180
			钢筋石笼	m <sup>3</sup>	5040		4411.89
			喷 C25 混凝土 1cm	m <sup>3</sup>	546		477.75
			浆砌石	m <sup>3</sup>	84		133.61
			C25 混凝土	m <sup>3</sup>	620		654
			PVC 排水管	m	200		224
			锚筋束 3φ28, L=6m	根	17		17
		3)	引渠、截排水沟				
			土方开挖	m <sup>3</sup>	7560		8036.7
			浆砌片石	m <sup>3</sup>	3478		
			混凝土	m <sup>3</sup>			2990.4
		4)	马道排水沟				
			土方开挖	m <sup>3</sup>	2153		0
			浆砌片石	m <sup>3</sup>	904		0
			砂砾石垫层	m <sup>3</sup>	890		0
		5)	盲沟				
			土方开挖	m <sup>3</sup>	2979		2979
			块石回填	m <sup>3</sup>	1996		1993
			碎石回填	m <sup>3</sup>	983		670
			土工布	m <sup>2</sup>	4255		4100
			卵石铺砌	m <sup>3</sup>	851		500
		3.3.4	土地整治工程				
			覆土	m <sup>3</sup>	105500		105500
			土壤改良	m <sup>3</sup>	105500		0
			场地平整	hm <sup>2</sup>	34.66		34.66
			全面整地	hm <sup>2</sup>	17.59		17.59
		3.3.5	渣体防护工程				
			毛石理砌	m <sup>3</sup>	24067		0
			浆砌石	m <sup>3</sup>	11098		0

进度	措施类型	序号	指标	单位	设计总量	本季度新增	累计
			框格梁混凝土(C20)	m <sup>3</sup>	3060		535.95
			钢筋	t	396		14.8
			贴破混凝土	m <sup>3</sup>	0		789.27
			碎石垫层	m <sup>3</sup>	9526		0
			排水管Φ100	m	6831		0
			土工布, 400g/m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	3956		0
			干砌石	m <sup>3</sup>	8784		0
			砂砾石垫层	m <sup>3</sup>	711		0
			钢筋石笼	m <sup>3</sup>	173		284.07
		3.3.6	蓄水灌溉工程				
		1)	干渠				
			弃渣开挖	m <sup>3</sup>	3751		0
			浆砌片石	m <sup>3</sup>	1396		0
		2)	支渠				
			弃渣开挖	m <sup>3</sup>	3030		0
			浆砌片石	m <sup>3</sup>	1590		0
			钢筋砼蓄水池	座	31		1
			滴灌设施	套	1		0
			灌溉管网	m	0		22669
		3.4	海子沟弃渣场				
		3.4.1	表土剥离				
			表土剥离	万 m <sup>3</sup>	4.48		4.48
		3.4.2	拦挡工程				
			土石方开挖	m <sup>3</sup>	768		3778.26
			块石回填	m <sup>3</sup>	118		3703.7
			钢筋石笼	m <sup>3</sup>	825		667.78
			C15 混凝土	m <sup>3</sup>	565		0
			C10 混凝土	m <sup>3</sup>	52		0
			浆砌石挡墙	m <sup>3</sup>	0		511.9
			C20 埋石混凝土	m <sup>3</sup>	0		2899.97
			C25 埋石混凝土	m <sup>3</sup>	0		5564.61
		3.4.3	防洪排导工程				
		1)	排水洞进口				
			土方明挖	m <sup>3</sup>	763		1483.13
			石方明挖	m <sup>3</sup>	3052		5884.4
			底板及贴坡混凝土(C25)	m <sup>3</sup>	355		384.7
			边坡喷混凝土(C20)	m <sup>3</sup>	22		22
			挂钢筋网	t	1		1
			边坡锚杆(Φ25,L=4.5m)	根	209		200
			锁口锚杆(Φ32,L=9.0m)	根	55		39
			边坡排水孔(φ50,L=4.0m)	m	371		301.07
		2)	排水洞洞身				
			石方洞挖	m <sup>3</sup>	78265		78843.63
			洞身底板衬砌混凝土(C25)	m <sup>3</sup>	6525		6510.24
			洞身边顶拱衬砌混凝土(C25)	m <sup>3</sup>	13240		10552.39
			洞内素喷混凝土(C25)5cm	m <sup>3</sup>	1440		109.08
			洞内挂网喷混凝土(C25)8cm	m <sup>3</sup>	1392		0

进度	措施类型	序号	指标	单位	设计总量	本季度新增	累计
		3)	洞内挂网喷混凝土(C25)10cm	m <sup>3</sup>	1107		802.21
			洞内挂网喷混凝土(C25)25cm	m <sup>3</sup>			8180.1
			洞内砂浆锚杆(Φ25,L=4.5m)	根	22250		21083
			锁脚锚杆(Φ25,L=4.5m)	根	10386		6830
			洞内自进式锚杆(Φ28, L=4.5m)	根	340		244
			插筋	根	0		164
			吊装锚筋桩	束	0		12
			衬砌配筋	t	1620		897.59
			挂钢筋网	t	99		52.59
			钢筋拱肋横筋Φ16	t	41		11.35
			钢筋拱肋纵筋Φ28	t	190		101.52
			I16 型钢拱架	t	265		237.18
			型钢拱架纵向连接筋Φ22	t	66		43.1
			型钢拱架锚杆拉筋Φ16	t	4		0
			超前小导管(Φ42,L=4.5m)	根	4974		638
			回填灌浆	m <sup>2</sup>	16090		0
			固结灌浆钻孔	m	2780		132
			固结灌浆水泥(单耗=100kg/m)	t	195		0
			随机排水孔φ50	m	1447		0
			橡胶止水	m	3995		2179.4
			排水洞进口及泄槽段				
			土方开挖	m <sup>3</sup>	12511		12832
			石方开挖	m <sup>3</sup>	6656		7800
			底板及贴坡混凝土(C25)	m <sup>3</sup>	8108		10800.59
			底板及侧墙混凝土(C30)	m <sup>3</sup>	0		8421.5
			石渣回填	m <sup>3</sup>	3494		3575.44
			边坡喷混凝土(C20)	m <sup>3</sup>	132		25.32
			排水孔(Φ50,L=4.0m)	m	566		2000
			挂钢筋网	t	5		3.44
			涵洞及渠道钢筋	t	20		0
			系统锚杆(Φ25,L=4.5m)	根	689		30
			锁口锚杆(Φ32,L=9.0m)	根	55		287
			传力杆(Φ25,L=50cm)	t	1		0.44
			Φ250PVC 掺气管	m	44		0
			钻孔灌注桩(Φ1000,L=20m)	m <sup>3</sup>	6		0
			橡胶止水	m	481		0
		4)	挡水坝				
			土方明挖	m <sup>3</sup>	4255		4333
			石渣回填	m <sup>3</sup>	181560		194605.83
			混凝土 C15	m <sup>3</sup>	2328		4164.26
			混凝土 C10 垫层	m <sup>3</sup>	776		118.06
			边坡素喷 C20 砂 15cm	m <sup>3</sup>	830		1100
			排水堆石	m <sup>3</sup>	7907		7907
			土工布(400g/m <sup>2</sup> )	m <sup>2</sup>	3088		0
			粘土草包	m <sup>3</sup>	1472		946.65
			粘土填筑	m <sup>3</sup>	3229		7192.75
			砂卵石	m <sup>3</sup>	717		4239.01



进度	措施类型	序号	指标	单位	设计总量	本季度新增	累计
			Φ600 混凝土预制涵管	m	6		0
		5)	过水通道				
			钢筋石笼	m <sup>3</sup>	34658		60957.51
			双绞钢丝笼	m <sup>3</sup>	14813		
			喷 C25 砼 15cm	m <sup>3</sup>	14974		2590.91
			10%水泥稳定碎石层	m <sup>3</sup>	0		14528.77
		3.4.4	坡面防护工程				
		1)	坡面防护措施				
			毛石理砌	m <sup>3</sup>	20169		74527.68
			浆砌石	m <sup>3</sup>	2091		0
			碎石垫层	m <sup>3</sup>	27249		12493.5
			土工布	m <sup>2</sup>	12893		8331.79
			干砌石	m <sup>3</sup>	66876		3373.71
			砂砾石垫层	m <sup>3</sup>	6369		3256.18
			双绞钢丝笼	m <sup>3</sup>	10071		0
			排水堆石	m <sup>3</sup>	19125		18591.52
			块石回填	m <sup>3</sup>	408		0
			土方开挖	m <sup>3</sup>	2466		3472.22
			C30 框格梁护坡	m <sup>3</sup>	0		173.94
			C30 混凝土护坡	m <sup>3</sup>	0		1804.89
		2)	引渠、截水沟				
			土方开挖	m <sup>3</sup>	17228		98.56
			浆砌片石	m <sup>3</sup>	7219		
			混凝土	m <sup>3</sup>			704.64
			排水管	m			3218.23
		3)	马道排水沟				
			土方开挖	m <sup>3</sup>	26574		0
			浆砌片石	m <sup>3</sup>	11161		0
			砂砾石垫层	m <sup>3</sup>	10984		0
		4)	盲沟				
			土方开挖	m <sup>3</sup>	38386		5617
			块石回填	m <sup>3</sup>	24478		3703
			碎石回填	m <sup>3</sup>	13908		12896.74
			土工布	m <sup>2</sup>	33379		7080
			卵石铺砌	m <sup>3</sup>	10014		0
		3.4.5	土地整治工程				
			场地平整	hm <sup>2</sup>	116.28		116.28
		3.4.6	蓄水灌溉工程				
		1)	干渠				
			弃渣开挖	m <sup>3</sup>	2816		0
			浆砌片石	m <sup>3</sup>	1169		0
		2)	支渠				
			弃渣开挖	m <sup>3</sup>	2828		0
			浆砌片石	m <sup>3</sup>	1484		0
			钢筋砼蓄水池	座	38		1
			灌溉管网	m	0		14900
		3.5	旱谷地弃渣场				

进度	措施类型	序号	指标	单位	设计总量	本季度新增	累计
		3.5.1	表土剥离				
			表土剥离	万 m³	1.08		1.08
		3.5.2	拦挡工程				
		3.5.3	土方开挖	m³	3209		1753.32
			C20 混凝土	m³	2703		817.26
			C15 混凝土	m³	7		9.35
			换填石渣	m³	2171		193.55
			碎石垫层	m³	30		23.63
			排水堆石	m³	5230		0
			块石回填	m³	0		13747.16
			土工布	m²	0		7312.36
			砂砾石	m³	0		7790.7
			C25 混凝土	m³	63		0
			pvc 排水管	m	0		64.63
			钢筋石笼	m³	0		508
			钢筋	t	1.5		13.05
			防洪排水工程				
			1) 挡水坝				
			土方开挖	m³	3122		583
			石渣回填	m³	1052		302
			C25 混凝土	m³	3147		574.22
			钢筋	t	0		2.44
			橡胶止水	m	78		0
		2)	排水渠				
			土方开挖	m³	18487		11555.5
			石方开挖	m³	18350		21390.37
			石渣回填	m³	20595		22300
			C25 明渠混凝土	m³	17348		6474.25
			C20 挡水坝混凝土	m³	6460		0
			C15 回填混凝土	m³	52		89.42
			C30 面板混凝土	m³	7319		0
			喷 C25 混凝土	m³	1318		0
			锚杆	根	1583		0
			钢筋制安	t	661.6		157.35
			沥青木板	m²	0		790.99
			橡胶止水	m	3653		1360.52
		3)	引渠、截排水沟				
			土方开挖	m³	2146		798.2
			浆砌片石	m³	987		0
			C25 混凝土	m³	0		173.58
		4)	盲沟				
			土方开挖	m³	3148		
			堆石回填	m³	5897		13107.3
			碎石回填	m³	1840		7790.7
			土工布	m²	2831		7312.36
			卵石铺砌	m³	899		0
		5)	马道排水沟				

进度	措施类型	序号	指标	单位	设计总量	本季度新增	累计
			土方开挖	m <sup>3</sup>	0		40.5
			砖砌	m <sup>3</sup>	0		25.2
		3.5.4	土地整治工程				
		1)	场地整治				
			覆土	万 m <sup>3</sup>	5.96		5.96
			土壤改良	万 m <sup>3</sup>	5.96		0
			场地平整	hm <sup>2</sup>	40		40
			全面整地	hm <sup>2</sup>	3.05		3.05
		2)	干渠				
			土石方开挖	m <sup>3</sup>	7096		3729.41
			浆砌片石	m <sup>3</sup>	3012		0
			混凝土	m <sup>3</sup>	0		1104.69
		3)	支渠				
			土石方开挖	m <sup>3</sup>	6986		3214.2
			浆砌片石	m <sup>3</sup>	3666		0
			混凝土	m <sup>3</sup>	0		532.4
			钢筋砼蓄水池	座	25		0
			滴灌设施	套	2		0
		四	施工生产生活区				
		4.1	表土剥离				
			表土剥离	万 m <sup>3</sup>	84.44		84.44
		4.2	三滩防治区				
		4.2.1	拦挡工程				
			土石方开挖	m <sup>3</sup>	8910		8000.8
			M7.5 浆砌块石挡墙	m <sup>3</sup>	17820		7487.07
			钢筋石笼挡墙	m <sup>3</sup>	0		2561.85
			混凝土挡墙	m <sup>3</sup>	0		5514.67
		4.2.2	边坡防护工程				
			干砌石护坡	m <sup>3</sup>	24000		24600.68
		4.2.3	防洪排导工程				
			土石方开挖	m <sup>3</sup>	25760		7786.85
			C15 混凝土排水沟	m <sup>3</sup>	9240		1663.59
			碾压堆石	m <sup>3</sup>	5120		2942.58
		4.3	拦挡工程				
		4.3.1	挡墙				
			土石方开挖	m <sup>3</sup>	18900		35000.6
			M7.5 浆砌块石挡墙	m <sup>3</sup>	37800		5508.775
			混凝土挡墙	m <sup>3</sup>	0		29459.56
			土石方开挖	m <sup>3</sup>	144044		87265.25
			浆砌块石	m <sup>3</sup>	377598		6368.622
			混凝土挡墙	m <sup>3</sup>	0		50777.01
			混凝土压顶	m <sup>3</sup>	6525		28000.1
			钢筋石笼	m <sup>3</sup>	0		23780.36
		4.4	防洪排导工程				
			土石方开挖	m <sup>3</sup>	38640		18818.45
			C15 混凝土排水沟	m <sup>3</sup>	13860		3295.59
			碾压堆石	m <sup>3</sup>	7680		860.65

进度	措施类型	序号	指标	单位	设计总量	本季度新增	累计
			蓄水池	m <sup>3</sup>	0		96.92
			土方开挖	m <sup>3</sup>	228585		166000.5
			浆砌片石	m <sup>3</sup>	111670		1121.382
			混凝土排水沟	m <sup>3</sup>	0		118511.6
		4.5	降水蓄渗工程				
			土方开挖	m <sup>3</sup>	30587		3000
			浆砌片石	m <sup>3</sup>	4959		402.53
			蓄水池	m <sup>3</sup>	0		261.13
			灌溉管网	m	99.61		77167.14
		4.6	坡面防护工程				
			锚喷支护	hm <sup>2</sup>	45.92		0
			锚杆	根	0		22532
			混凝土护坡	m <sup>3</sup>	0		42022.29
		4.7	场地整治				
			场地平整	hm <sup>2</sup>	332.13		232.52
		五	料场区				
		5.1	表土剥离				
			表土剥离	万 m <sup>3</sup>	1.44		1.44
		5.2	边坡防护工程拦挡工程				
		1)	挡墙				
			土方开挖	m <sup>3</sup>	4285		6390
			浆砌块石	m <sup>3</sup>	7874		0
			混凝土	m <sup>3</sup>	0		7932.6
			石方开挖	m <sup>3</sup>	886		854.18
			C25 混凝土	m <sup>3</sup>	1683		7508.63
			C20 混凝土	m <sup>3</sup>	3863		
			喷 C25 混凝土	m <sup>3</sup>	26610		29501.6
			挂网钢筋	t	377		386.1
			锚杆	根	38849		32715.7
			锚筋	束	4256		3922
			锚索	束	622		646
			排水孔	m	67464		51041.4
			PVC 滤管, L=6m	m	111		0
			排水花管网	m	1048		1920
			防护网	m <sup>2</sup>			5198.83
			土工布 350g/m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	158		1252.41
		5.3	防洪排导工程				
		1)	截水沟				
			开挖土方	m <sup>3</sup>	940		100
			C25 混凝土	m <sup>3</sup>	1683		617.08
			C20 混凝土	m <sup>3</sup>	200		76.42
		2)	马道排水沟				
			浆砌片石	m <sup>3</sup>	3980		0
			混凝土	m <sup>3</sup>	0		544.27
		3)	排水洞				
			石方洞挖	m <sup>3</sup>	5332		596.19
			喷混凝土	m <sup>3</sup>	408		356.28

进度	措施类型	序号	指标	单位	设计总量	本季度新增	累计
			锚筋	根	15		8
			锚杆	根	664		50
			回填灌浆	m <sup>3</sup>			1336.75
			管道敷设	m			370
			钢筋	t			1.02
			排水孔	m	287		0
			石方洞挖	m <sup>3</sup>	2600		3569.59
			喷混凝土	m <sup>3</sup>	260		341.85
			锚杆Φ28	根	35		0
			锚杆Φ25	根	218		0
			锚杆Φ22	根	1656		1035
			排水孔Φ76	m	352.5		235
			钢筋制安	t			12.89
			洞内引水渠混凝土浇筑	m <sup>3</sup>			276.36
			洞外引水明渠混凝土	m <sup>3</sup>			1191.31
		5.4	土地整治工程				
		5.4.1	场地整治				
			场地平整	hm <sup>2</sup>	12.08		0
		5.5	蓄水灌溉工程				
		5.5.1	干渠				
			石方明挖	m <sup>3</sup>	5304		0
			浆砌片石	m <sup>3</sup>	2055		0
		5.5.2	支渠				
			石方明挖	m <sup>3</sup>	5050		0
			浆砌片石	m <sup>3</sup>	2650		0
			钢筋砼蓄水池	座	31		0
			高位水池	座	0		2
		六	表土堆存场区				
		6.1	拦挡工程				
			干砌石	m <sup>3</sup>	182		153
			钢筋石笼	m <sup>3</sup>	5345		7652
		6.2	防洪排导工程				
		6.2.1	截水沟				
			土方开挖	m <sup>3</sup>	3113		705
			浆砌片石	m <sup>3</sup>	1533		369.2
		6.2.2	排水沟				
		6.3 6.3.1	土方开挖	m <sup>3</sup>	2083		1465
			浆砌片石	m <sup>3</sup>	876		350
			砂砾石垫层	m <sup>3</sup>	862		302
			砖砌排水沟	m	0		1507.01
			混凝土排水沟	m <sup>3</sup>	0		497.34
			降水蓄渗工程				
			沉沙池				
			开挖土方	m <sup>3</sup>	145		15
			浆砌片石	m <sup>3</sup>	39		0
			混凝土	m <sup>3</sup>	0		8
		6.4	场平及土地整治工程				



进度	措施类型	序号	指标	单位	设计总量	本季度新增	累计
		6.4.1	场地整治				
			场地平整	hm <sup>2</sup>	5.75		5.75
		6.4.2	场平工程				
			土方开挖	万 m <sup>3</sup>	0.67		0.67
			土方回填	万 m <sup>3</sup>	0.67		0.67
		一	枢纽及导流区防护工程				
		1.1	生态护坡工程				
			格栅植草护坡	m <sup>2</sup>	177352		26324.98
		1.2	植被防护或恢复工程				
		1.2.1	整地				
			覆土	万 m <sup>3</sup>	18.5		17.72
			土壤改良	万 m <sup>3</sup>	16.38		9.67
			土壤改良及应用试验研究	万 m <sup>3</sup>	3		0
			种植苗木	株	175000		515925
			撒播灌草籽	hm <sup>2</sup>	46.93		49.11
		1.3	生态护坡工程				
			生态修复护坡	hm <sup>2</sup>	41.34		11.07
			幼林抚育	hm <sup>2</sup>	75.5		11.07
		1.4	水土保持与生态修复研究及示范工程	hm <sup>2</sup>	5		2.4
		1.5	科研示范工程				
			厚层基材植被护坡	hm <sup>2</sup>	2.5		0
			干热河谷植被护坡研究工程	hm <sup>2</sup>	2		0
		二	场内交通工程防治区				
		2.1	整地				
			挖穴	个	34277		10333
			鱼鳞坑整地	个	4266		0
			土壤保水保肥处理	hm <sup>2</sup>	7.15		6.71
			全面整地	m <sup>2</sup>	0		208219.32
		2.2	边坡防护工程				
			栽植苗木	株	37378		209934
			植生带护坡	m <sup>2</sup>	12520		0
			厚层基材护坡	m <sup>2</sup>	78945		0
			液力喷播植草护坡	m <sup>2</sup>	84448		58173
			框格梁植草护坡	m <sup>2</sup>	90900		78032.7
			生态袋植被护坡	hm <sup>2</sup>	2.02		0
			植被混凝土生态护坡	m <sup>2</sup>	0		3996.15
		1)	植孔营养法护坡				
			打孔	个	1777		0
			填装基质	m <sup>3</sup>	6		0
			栽植小桐子	株	3554		0
			撒播灌草	m <sup>2</sup>	125596		302233.5
			覆土	万 m <sup>3</sup>	8.78		7.82
		2)	表层覆盖				
			碎石覆盖	m <sup>3</sup>	1609		0
			甘蔗渣覆盖	m <sup>3</sup>	1609		0
		三	弃渣场防治区				

进度	措施类型	序号	指标	单位	设计总量	本季度新增	累计
		3.1	植被建设工程				
			覆过渡层土石渣	万 m <sup>3</sup>	20.5		0
			覆水泥复合材料层	万 m <sup>3</sup>	1.6		0
			覆土	万 m <sup>3</sup>	19.5	6.8	32.2
			土壤改良	万 m <sup>3</sup>	5.1	11.3	16.1
			土壤保水保肥处理	hm <sup>2</sup>	48.8	34.5	40.9
			鱼鳞坑整地	个	166791		0
			水平沟整地	个	62315		0
			挖穴	个	108838	3237	3237
			整理绿化用地	hm <sup>2</sup>	0	17.6	21.2
			栽植苗木	株	275624	677713	1886134
			撒播灌草籽	hm <sup>2</sup>	48.8	39.2	39.2
			撒播花椒	hm <sup>2</sup>	7.5		0
			地被	hm <sup>2</sup>	0	1	1
			土工格室护坡	hm <sup>2</sup>	0		5.8
			喷播植草护坡	hm <sup>2</sup>	0	0.5	0.5
			植草护坡	hm <sup>2</sup>	0	4.4	6.3
			植草砖	m <sup>2</sup>	0	4832	4832
			碎石覆盖	万 m <sup>3</sup>	0.8		0
			甘蔗渣覆盖	万 m <sup>3</sup>	0.8		0
			特大型弃渣场水土保持研究	hm <sup>2</sup>	4.5		0
	植物措施	四	料场防治区				
		4.1	生态护坡工程				
		1)	种植槽绿化				
			覆土	m <sup>3</sup>	2341		0
			藤三七	株	17836		0
			栽植藤三七	株	17836		0
		2)	厚层基材植被护坡	hm <sup>2</sup>	11.69	2.28	2.28
		3)	框格梁植草护坡				
			护坡面积	hm <sup>2</sup>	13.37		0.37
			覆土	万 m <sup>3</sup>	4.46		1.11
			土壤改良	万 m <sup>3</sup>	4.46		0
		4)	植物防护或恢复工程				
			覆土	万 m <sup>3</sup>	7.25	0.175	0.39
			土壤改良	万 m <sup>3</sup>	6.04		0
			挖穴	个	35247		115
			水平沟整地	个	25177		0
			覆水泥复合材料层	万 m <sup>3</sup>	0.38		0
			土壤保水保肥处理	hm <sup>2</sup>	12.08		0
		5)	苗木、草籽				
			小桐子	株	30212		0
			香蕉	株	1258		0
			石榴	株	1258		0
			芒果	株	1258		0
			枇杷	株	1258		0
			花椒	kg	454		0
			草籽	kg	966.8		26

进度	措施类型	序号	指标	单位	设计总量	本季度新增	累计
		6)	栽植、撒播				
			小桐子	株	30212		0
			香蕉	株	1258		0
			石榴	株	1258		0
			芒果	株	1258		0
			枇杷	株	1258		0
			花椒	hm <sup>2</sup>	3.03		0
			草籽	hm <sup>2</sup>	12.08		0
		五	表土堆存场防治区				
		5.1	整地				
			水平沟整地	个	21167		0
			挖穴	个	29640	9000	9000
			栽植苗木	株	27103	9000	9000
			撒播草籽	hm <sup>2</sup>	9.3	1.3	8.77
			撒播花椒	hm <sup>2</sup>	2.54		0
		六	施工生产生活设施防治区				
		6.1	生态护坡工程				
			格栅植草护坡	m <sup>2</sup>	104400		1291
			种植槽护坡	hm <sup>2</sup>	5		1.11
			厚层基材植被护坡	hm <sup>2</sup>	16.9		0
			撒播草籽护坡	hm <sup>2</sup>	7		10.94
			液力喷播植草护坡	hm <sup>2</sup>	26		1.65
			框格植草护坡	hm <sup>2</sup>	19		4.11
			覆土	hm <sup>2</sup>	7.8		6.84
			植草砖	m <sup>2</sup>	0		2361
			爬藤植物	m <sup>2</sup>	0		6014
			框格梁植生袋	m <sup>2</sup>	0		5538.04
		6.2	绿化美化工程				
			覆土	万 m <sup>3</sup>	28.85	0.10	42.96
			乔木	株	23264	100	15566
			灌木	株	100790	6141	45805
			花卉	hm <sup>2</sup>	12.75		7.79
			马尼拉草皮	hm <sup>2</sup>	24.56		2.89
			覆土	万 m <sup>3</sup>	14.65		10.91
			撒播灌草	hm <sup>2</sup>	18.33		21.81
		6.3	植物防护或恢复工程				
			覆土	万 m <sup>3</sup>	65.36		35.97
			土壤改良	万 m <sup>3</sup>	32.32		11.95
			挖穴	个	401722		730
			栽植苗木	株	401722		116692
			种植乔木	株	60372		730
			种植灌木	株	75463		196570
			种植花卉	hm <sup>2</sup>	13.57		28.27
			马尼拉草皮	hm <sup>2</sup>	54.33		0.03
			撒播灌草	hm <sup>2</sup>	68.3	2.78	38.5
		6.4	水土保持设施研究工程	hm <sup>2</sup>	4.02		0
		6.5	养护	m <sup>2</sup>	0		2544218

进度	措施类型	序号	指标	单位	设计总量	本季度新增	累计
		6.6	全面整地	hm <sup>2</sup>	0		73.59
		一	枢纽及导流区防护工程				
		1.1	临时拦挡				
			混凝土挡坎	m <sup>3</sup>	0		2112.06
			沙袋围堰	m <sup>3</sup>	0		145.46
			钢筋石笼	个	4451		6323
			浆砌石拦渣墙	m <sup>3</sup>	0		1416
		1.2	临时排水				
			临时排水沟	m <sup>3</sup>	1297		664
		1.3	临时绿化				
			临时绿化	m <sup>2</sup>	0		2833
		二	场内交通工程防治区				
		2.1	临时排水				
			土方开挖	m <sup>3</sup>	33445		6325.98
			浆砌片石	m <sup>3</sup>	18918		0
			沉沙池	m <sup>3</sup>	0		6.77
			临时挡水坎	m <sup>3</sup>	0		16
			土质排水沟	m <sup>3</sup>	0		13014.01
		2.2	临时绿化				
			撒播草籽	hm <sup>2</sup>	8.55		6.05
		2.3	临时拦挡				
			编织袋拦挡	hm <sup>3</sup>	0		143.44
			混凝土挡土坎	m <sup>3</sup>	0		14.4
			竹夹板	m <sup>2</sup>	0		144.75
			钢筋石笼	m <sup>3</sup>	0		10882.5
			沙袋	个	0		360
		2.4	临时苫盖				
			密目网苫盖	m <sup>2</sup>	0		585
		三	弃渣场防治区				
		3.1	临时拦挡				
			干砌石	m <sup>3</sup>	12672		0
			钢筋石笼	m <sup>3</sup>	54416		27017.4
			沙袋	个	0		6288
			混凝土挡墙	m <sup>3</sup>	0		150
			浆砌石挡墙	m <sup>3</sup>	0		350
			编织袋拦挡	m <sup>3</sup>	0		129.03
		3.2	临时沉沙				
			沉砂池	m <sup>3</sup>	0		100
		3.3	临时苫盖				
			土工布	m <sup>2</sup>	0	2700	22796.35
		3.4	临时排水				
		3.4.1	排水沟				
			土方开挖	m <sup>3</sup>	0		244.7
			土方回填	m <sup>3</sup>	0		140.4
			土质排水沟(渠)	m	0		730
			C30 混凝土	m <sup>3</sup>	0		35
			砖砌排水沟	m	0		180

进度	措施类型	序号	指标	单位	设计总量	本季度新增	累计
		四	料场防治区				
		4.1	临时拦挡				
		4.1.1	挡墙				
			干砌石	m <sup>3</sup>	1987		0
			钢筋石笼	m <sup>3</sup>	0		3500
		4.2	临时排水				
		4.2.1	临时排水沟				
			土方开挖	m <sup>3</sup>	134		0
			土方回填	m <sup>3</sup>	134		0
			土质排水沟	m	0		510
		4.3	临时沉沙				
			土方开挖	m <sup>3</sup>	36		50
			土方回填	m <sup>3</sup>	36		0
		五	表土堆存场防治区				
		5.1	临时绿化				
		5.1.1	播撒草籽				
			草籽	kg	744		578.8
			撒播草籽	hm <sup>2</sup>	9.3		9.3
		5.1.2	栽植灌木	株	0		115
		5.2	临时拦挡				
			钢筋石笼	m <sup>3</sup>	0		1226
		5.3	临时苫盖				
			土工膜	m <sup>2</sup>	314000		178912.3
			无纺布	m <sup>2</sup>	0		26163.14
		六	施工生产生活设施防治区				
		6.1	临时排水				
			土质排水沟	m <sup>3</sup>	0		181
			混凝土排水沟	m <sup>3</sup>	0		15
		6.2	临时拦挡				
			填料草包	m <sup>3</sup>	18329		0
			沙袋	m <sup>3</sup>	0		8466.4
			钢筋石笼	m <sup>3</sup>	1620		2493.1
			浆砌石挡坎	m <sup>3</sup>	0		30.96
			竹夹板	m <sup>3</sup>	0		124
		6.3	临时苫盖				
			尼龙布	m <sup>2</sup>	0		1862.49
			彩条布	m <sup>2</sup>	0		444.8
			土工布	m <sup>2</sup>	0		2983.61
			防雨布	m <sup>2</sup>	0		442.8
		一	枢纽及导流工程区				
		1.1	表土剥离				
			表土剥离	万 m <sup>3</sup>	11.86		11.86
		1.2	坡面防护工程				
			框格梁护坡	m <sup>3</sup>	0		222248.4
			边坡防护网	m <sup>2</sup>	0		42216.02
			块石护坡	m <sup>3</sup>	0		4342.76
			浆砌石护坡	m <sup>3</sup>	0		616.11



进度	措施类型	序号	指标	单位	设计总量	本季度新增	累计
		1.3	防洪排导工程				
			C20 混凝土截排水沟	m <sup>3</sup>	34560		33567.99
			排水沟土方开挖	m <sup>3</sup>	37979		47531.41
			M7.5 浆砌片石（排水沟）	m <sup>3</sup>	13484		407.63
			混凝土截排水沟	m <sup>3</sup>	0		22808.44
			排水明渠	m <sup>3</sup>	0		5629.97
			盖板涵	m <sup>3</sup>	0		844.79
			砖砌截排水沟	m <sup>3</sup>	0		643.98
			挡水墙	m <sup>3</sup>	0		1124.43
			集水井	m <sup>3</sup>	0		180.88
			马道截、排水沟	m <sup>3</sup>	0		21849.87
			排水盲管	m	0		51899.63
			沉砂池	m <sup>3</sup>	0		3.1
		1.4	蓄水灌溉工程				
	临时措施	1)	水源工程				
			螺杆启闭机	台	6		0
			钢筋砼蓄水池（50m <sup>3</sup> ）	座	30		0
			钢筋砼蓄水池（40m <sup>3</sup> ）	座	18		0
			钢筋砼蓄水池（20m <sup>3</sup> ）	座	35		0
			浆砌石沉砂池（1.5m <sup>3</sup> ）	座	35		0
		2)	引水渠道				
			土方开挖	m <sup>3</sup>	2700		0
			浆砌石	m <sup>3</sup>	1400		0
		3)	灌溉渠道				
			弃渣开挖	m <sup>3</sup>	1252		0
			浆砌片石	m <sup>3</sup>	658		0
		4)	喷灌系统	m <sup>2</sup>	0		144847
		二	场内交通工程区				
		2.1	表土剥离				
			表土剥离	万 m <sup>3</sup>	4.2		4.2
		2.2	干线工程				
		2.2.1	拦挡工程				
			M7.5 浆砌块石挡墙	m <sup>3</sup>	89060		28224.11
			C15 埋石混凝土	m <sup>3</sup>	3550		34668.25
			混凝土挡墙	m <sup>3</sup>	0		100393.82
		2.2.2	边坡防护工程				
			M7.5 浆砌块石护坡	m <sup>3</sup>	77720		47777.92
			喷混凝土 C20	m <sup>3</sup>	59460		38771.4
			锚杆Ø25L=4m	根	6610		690
			干砌石护坡	m <sup>3</sup>	0		2108.1
		2.2.3	防洪排导工程				
			M10 浆砌片石边沟	m <sup>3</sup>	25450		0
			M10 浆砌片石截水沟	m <sup>3</sup>	9060		13985.4
			土石方开挖	m <sup>3</sup>	0		60103.6
			混凝土截排水沟	m <sup>3</sup>	0		12069.2
			混凝土边沟	m <sup>3</sup>	0		7491.4
			排水渠	m <sup>3</sup>	0		1262.7

进度	措施类型	序号	指标	单位	设计总量	本季度新增	累计
			挡水坝	m <sup>3</sup>	0		149.4
			排水管	m	0		743.8
			集水井	m <sup>3</sup>	0		8.9
			盲沟	m <sup>3</sup>	0		6.2
			管涵	m	0		144.7
		2.3	支线工程				
		2.3.1	拦挡工程				
			M7.5 浆砌块石	m <sup>3</sup>	10170		5951.7
			C15 埋石混凝土	m <sup>3</sup>	410		68.7
			混凝土挡墙	m <sup>3</sup>			35885.9
		2.3.2	边坡防护工程				
			M7.5 浆砌块石	m <sup>3</sup>	8880		0
			C20 喷混凝土	m <sup>2</sup>	6790		6011.6
			25, L=4m 锚杆	根	770		0
		2.3.3	防洪排导工程				
			M10 浆砌片石边沟	m <sup>3</sup>	2920		2652.7
			M10 浆砌片石截水沟	m <sup>3</sup>	1040		0
			土石方开挖	m <sup>3</sup>	0		1938.2
			混凝土截排水沟	m <sup>3</sup>	0		5084
			混凝土边沟	m <sup>3</sup>	0		590.1
			管涵	m	0		79
		2.4	桥梁工程				
		2.4.1	拦挡工程				
			M7.5 浆砌块石	m <sup>3</sup>	1210		0
			混凝土挡墙	m <sup>3</sup>	0		5187.2
		2.4.2	边坡防护工程				
			M7.5 浆砌块石护坡	m <sup>3</sup>	1060		0
		2.4.3	防洪排导工程				
			M10 浆砌片石边沟	m <sup>3</sup>	350		60.7
		2.5	水土保持专项工程				
		2.5.1	拦挡工程				
			土方开挖	m <sup>3</sup>	9198		36849.4
			混凝土浇筑	m <sup>3</sup>	22080		22170
			钢筋石笼	m <sup>3</sup>	17598		34517
			滚石拦网	m	5336		0
			拦渣木栅栏	m	8891		0
		2.5.2	浮渣清除工程				
			清除浮渣	万 m <sup>3</sup>	31.33		10.3
		2.5.3	场地整治工程				
		1)	场地整治				
			场地平整	hm <sup>2</sup>	4.1		4.1
			覆土	万 m <sup>3</sup>	2.5		2.5
		三	弃渣场防治区				
		3.1	矮子沟弃渣场				
		3.1.1	表土剥离				
			表土剥离	万 m <sup>3</sup>	8.53		8.53
		3.1.2	拦挡工程				

进度	措施类型	序号	指标	单位	设计总量	本季度新增	累计
			土方明挖	m³	318		250326.8
			石方明挖	m³	1274		0
			M7.5 浆砌石	m³	1162		8513.22
			C15 混凝土垫层	m³	3		0
			混凝土趾墙 C15	m³	395		0
			块石回填	m³	775		0
			排水堆石	m³	26164		12579.8
			砂砾石垫层	m³	3080		403.17
			C20 混凝土	m³	0		4895.64
水土流失因子	降雨量(mm)				/	998.2	
	最大 24 小时降雨(mm)					97.02	
	最大风速(m/s)					12.01	
项目区水土流失量(万 t)						0.04	17.00
水土流失量(kg)	下红岩崩坡积体边坡径流小区					0.14	
	坝区整治右岸开挖边坡径流小区					0.18	
	坝区整治左岸开挖边坡径流小区					0.17	
	左岸高线路堑边坡（框格护坡）径流小区					0.19	
	右岸高线路堑边坡径流小区					0.21	
	右岸低线路堤边坡径流小区					0.17	
	荒田弃渣场径流小区					0.19	
	上村梁子业主营地径流小区					0.19	
	右岸施工营地（右岸科研院）径流小区					0.20	
	左岸原状对比径流小区					0.17	
水土流失灾害事件						无	
水土保持监测开展情况		1、开展日常水土保持监测工作。 2、收集主体工程进度、施工报表等资料。 3、日常监测数据采集（影像、图像），做好原始记录。 4、对现场监测设施进行隐患排查，并修复存在问题的监测设施。 5、汇总、复核监测资料，编制与报送监测月报、季报，提出监测意见。					
存在问题与建议		（1）加强已实施植物措施的养护力度，保证林草植被的成活率、保存率； （2）在做好主体工程水土保持措施的同时，应加强对已完工水土保持措施的维护及管理工作。 （3）及时对弃渣场裸露区域进行植被建设，提高水土保持防治效果，确保在水土保持验收前完成绿化措施。 （4）及时对防治责任范围内的零星场地破除并覆土绿化。					

### 3 水土保持监测开展情况

#### 3.1 主体工程实施情况

根据本工程水土保持监测实际情况和查阅施工、监理相关资料，白鹤滩水电站主体工程实施情况见下表 3.1-1。

表 3.1-1 主体工程实施情况表

序号	类型	项目组成	目前进展
1	枢纽工程区	大坝工程	主体工程已完工，正在进行零星区域绿化与整改工作
		泄洪洞工程	泄洪洞工程已完工
		导流洞工程	导流洞工程已完工
		地下洞室工程	地下洞室工程已完工
2	场内交通工程	左岸公路	1#公路已完成建设，正在进行场内交通零星工程整改。
		右岸公路	右岸公路已基本完成建设。
		跨江桥梁	下游永久桥于 2014 年 2 月建成通车。
3	弃渣场	矮子沟弃渣场	矮子沟弃渣场边坡修整及相应工程措施已完成，顶部平台迹地恢复及绿化工作基本完成。
		旱谷地弃渣场	旱谷地弃渣场已完成复垦、正在实施零星区域绿化。
		海子沟弃渣场	海子沟已完成边坡修整及相应工程措施，目前海子沟弃渣场顶部平台正在进行海子沟水土保持科技示范园工程建设，绿化工作稳步推进中。
		新建村弃渣场	新建村弃渣场已施工完成沿江坡脚钢筋石笼和混凝土挡墙，容量已满，停止弃渣，共弃渣 178.19 万 m <sup>3</sup> ，目前位于水库水位线以下。
		荒田弃渣场	荒田弃渣场本季度植被建设基本完成。
4	料场	旱谷地料场	已完成取料，正在进行边坡植被迹地恢复科研工作。
4	表土堆存场	旱谷地表土堆存场	本季度无新增表土堆存，暂存表土 10.03 万 m <sup>3</sup> 。
		大寨沟表土堆存场	2018 年 9 月新增大寨沟表土堆存场，本季度无新增表土堆存，暂存表土 3.575 万 m <sup>3</sup> 。
		海子沟表	2018 年 12 月新增海子沟表土堆存场，本季度无新增表土堆存，暂存表土

序号	类型	项目组成	目前进展
5	施工生产生活设施	土堆存场	18.71 万 m <sup>3</sup> 。
		延吉沟表土堆存场	蓄水后新增表土堆存场，本季度收无新增表土，已完成表土取用，正在进行迹地恢复工作。
		矮子沟（蓄水后）表土堆存场	本季度已完成取用全部表土，正在进行迹地恢复工作。
		施工供电系统	大坝 35kV 变电站、三滩 35kV 变电站、荒田 35kV 变电站、马脖子 35kV 变电站、新建村 110kV 中心变均已完建并投入使用；2020 年 4 月，右岸厂用电配电中心基础开挖。高压电缆 10KV，Y7B 箱变-Y9B 箱变段敷设完成。
		施工供水系统	海子沟临时供水系统、海子沟高线水厂、海子沟低线水厂、荒田水厂、矮子沟生活水厂、新建村供水系统已建成投入使用；目前除新建村供水系统（新建村供水系统作为左岸永久水厂附属泵站），其他供水系统已全部拆除。永久供水工程 2019 年 11 月开始施工，目前完建并投入使用。
		施工通信系统	施工区场地内部通信系统已完成。
		施工布置区防护和截排水	施工场地进行了沿江挡护和有组织排水施工。
		人工骨料加工、混凝土生产系统	荒田砂石加工及混凝土生产系统、新建村砂石加工系统、混凝土生产系统以及配套的废水处理系统已拆除，大坝砂石加工系统、大坝高线混凝土系统、大坝低线混凝土系统、三滩砂石系统拆除完成。荒田有用料堆存场砂石骨料累计完成转运 126401m <sup>3</sup> 。
		施工营地	上村梁子营地、半坡公安分局、上村梁子公安分局等均已建成投入使用，上村梁子营地污水处理厂和新建村营地污水处理厂运行正常，六城坝污水处理厂已拆除，半坡营地等地埋式一体化污水处理设施已停止运行；右岸半坡临时营地、新建村营地、大桥营地、左岸六城坝营地已拆除，其他小型营地配套成套设备随标建设。
			NW 营地建安工程已完成主体结构建设，正在进行管线敷设及室内装饰工程。
		建设管理中心	建设管理中心于 2015 年 9 月投运。
		美丽白鹤滩 I 标段	美丽白鹤滩 I 标段全部建设完成，本月水电七局进行停车场绿化维护。
		施工工厂、仓库	透平油库工程（水电七局白鹤滩施工局）主体结构施工已完成，绿化工作基本完成。
		生活垃圾卫生填埋场	生活垃圾卫生填埋场于 2014 年 8 月完建，并于 2015 年 9 月获得竣工环保验收批复。



## 3.2 监测工作开展情况

### 3.2.1 监测任务来源

我单位于 2012 年接受委托开展金沙江白鹤滩水电站“三通一平”工程的水土保持监测工作，对于 2010 年 6 月-2011 年 12 月之间的水土保持监测工作，我单位根据遥感监测、卫星影像等手段，结合已收集到的施工资料和监理月报，对扰动面积及水土保持措施给予统计与评价。对于 2012 年~2014 年金沙江白鹤滩水电站“三通一平”工程的水土保持监测工作，我单位依据该项目《金沙江白鹤滩水电站“三通一平”工程水土保持方案报告书》（以下简称“‘三通一平’方案报告书”）及其批复文件，组织技术人员对该工程的现场进行查勘和调查，于 2012 年编制完成了《白鹤滩水电站工程水土保持监测设计与实施计划》报建设单位。根据“三通一平”监测实施方案，充分考虑各个区域的水土流失特点，在统筹考虑后续电站建设水土保持监测体系布设的基础上，总体布设相对固定的监测点位 33 个。后续监测过程中采用 GPS、RTK、激光测距仪等，结合简易水土流失观测场、植物样地调查、远程监控以及遥感监测等水土保持监测方法，对项目区的水土流失现状与水土保持措施实施情况进行了监测。截至 2014 年 12 月共完成完成了 19 期白鹤滩电站“三通一平”工程水土保持监测季报和 5 期水土保持监测年度报告，并于 2015 年 12 月完成《金沙江白鹤滩水电站“三通一平”阶段水土保持监测总结报告》备案工作。

2016 年 1 月，受建设单位委托我单位负责金沙江白鹤滩水电站主体工程水土保持监测工作，接受委托后，我单位立即成立了监测项目部，全面开展监测相关工作。对于 2015 年 1 月至 2015 年 12 月底期间的水土保持监测工作，我单位根据遥感监测、卫星影像等手段，结合已收集到的施工资料和监理月报，对扰动面积及水土保持措施给予统计与评价。从 2016 年 1 月以后的水土保持监测工作，我单位严格遵照《生产建设项目水土保持监测规程（试行）》（办水保[2015]139 号）和《生产建设项目水土保持监测与评价标准》要求开展水土保持监测工作。

### 3.2.2 监测项目部人员安排

2012 年 1 月，我单位在白鹤滩水电站成立驻地监测项目部，并于 2012 年 2 月开展了水土保持监测技术交底及水土保持宣贯工作。

为了根本上保证监测工作的质量，我单位遴选监测经验丰富、技术能力过硬的技术人员投入到本项目监测工作中，所有投入的监测技术人员和项目负责人均有水土保

持监测实施经验。

本项目实行项目经理负责制，明确项目负责人以及总监测工程师，组建综合组、监测组（室内监测组与驻点监测组）和财务组三个项目组，制定项目管理制度和岗位职责。针对项目实际情况，落实各项监测工作，明确责任到人，详细分工，同时加强与当地水行政主管部门的联系，及时获取水土保持工作信息。

项目经理：负责协调与建设单位、各级水行政主管部门的关系，组织人力、设备、物资等各种资源。

总监测工程师：负责审查和审批监测实施方案、监测大纲、监测计划、技术规定、监测成果报告，技术指导。

水土保持监测项目组由综合组、监测组和财务组组成。项目组具体负责监测机构的正常运行，项目的具体组织、实施和管理，协调与参建各方关系、监测成果上报、信息反馈与沟通。分组具体职责如下：

综合组：负责日常管理、后勤服务和对外协调等工作。

监测组：负责监测工作的具体组织和实施，监测数据分析与处理，质量控制、成果报告编制。

财务组：负责合同管理、财务管理以及计划管理。

项目组织机构见图 1.3-1，监测机构及岗位负责人情况见表 1.3-1，各组监测人员与分工见表 1.3-2。

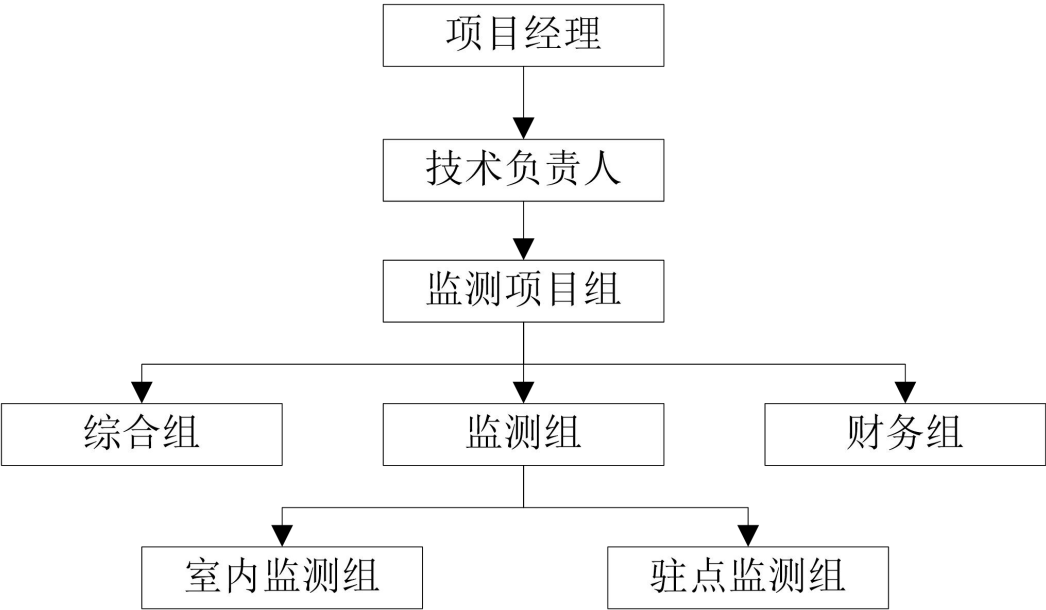


图 3.2-1 水土保持监测组织机构图

表 3.2-1 监测机构及岗位负责人情况表

岗 位	负责人	职务/职称	职 责 与 任 务
项目经理	姚 赫	中心站主任/ 教授级高工	项目总负责；组织协调各方工作，审定监测计划、监测大纲、监测实施方案、监测技术规程、监测成果报告。
总监测工程师(技术负责人)	张 歆	教授级高级工程师	技术总负责；组织协调各方技术工作，组织编制和审查监测计划、监测实施方案、监测技术规程、监测成果报告，联络建设单位和施工单位，协助向水行政主管部门报送监测成果，签署有关文件。
监测组	项 宇	设计室主任/ 高级工程师	负责项目实施，组织协调各监测工作小组，编制监测计划、监测实施方案、监测技术规程；组织开展地面监测和调查监测，质量检查和控制，数据汇总分析，审核年度报告和监测总结报告。
财务组	关少中	高级会计师	组织编制监测经费预算，参与监测实施方案制定。负责合同管理、财务管理以及计划管理。
综合组	王 莉	高级工程师	文控，负责发文和收文，对建设单位、施工单位与监测部往来文件、资料、监测原始记录表格、监测中间成果、监测总结报告、合同项成果、资料、文件等管理和归档，验收后资料移交等。

**表 3.2-2 各组人员组成及职责**

组别		姓名	职务	职 责 与 任 务
监 测 组	驻点 监测 组	高 飞	小组长	项目现场负责，负责组织现场监测工作，指导现场监测人员开展监测。组织开展地面、调查监测，完成项目区内的监测任务，负责监测数据、表格汇总、整理和分析，编制监测简报、季报、年度报告初稿。
		曾文杰	组员	按照分工开展地面监测、调查监测，完成资料收集、数据获取、整理并编写年度监测报告；完成外业数据分析和处理，统计汇总。
		张心怡	组员	
		涂正安	组员	
		严 能	组员	
	室内 监测 组	张 勇	小组长	项目室内负责，负责组织室内监测工作，指导室内监测人员开展监测。组织开展遥感监测，负责遥感监测数据、表格汇总、整理和分析，参与编制监测简报、季报、年度报告初稿。
		林庆明	组员	按照分工开展遥感监测，主要进行遥感影像资料解译，外业资料数据分析，表格填写，整理上报，完成监测任务。
		周 媛	组员	
		孙骄阳	组员	
		占羽檬	组员	
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	
单位地址			湖北省武汉市江岸区惠济路 63 号永成精英汇大厦 B 座 1-4 层设计室	
邮 编：			430010	

项目建设期间，我单位监测人员定期对项目区的水土流失现状，搜集现场资料，遇到暴雨和大风时进行加测，并及时向建设项目部反映水土保持措施实施进度和水土流失安全隐患。水土保持定点监测严格按照施工、安全、环保原则，在施工期间对施工单位上报的水土保持工程施工方案进行整理并提出控制要求，施工中要求施工单位加强安全与环保意识，对施工过程进行安全评价并提出实施方案，有效地防止水土保持安全事故和水土流失危害事件的发生。

### 3.2.3 监测实施方案编制

2016年2月，监测项目部提交了《监测实施方案》。根据《监测实施方案》，监测项目部对地面观测点进行实地调查，考虑现场施工环境条件特点，白鹤滩水电站主体工程监测设置固定监测点42个，其中径流小区21个、简易观测场监测点21个；布置巡视监测点37个，植物样方调查点35个。

### 3.2.4 监测点布设

2016年，白鹤滩主体工程建设期间，根据《方案报告书》和《监测实施方案》，为体现水土保持监测的全面性、典型性和代表性，并结合各分区内土壤侵蚀类型和地形地貌特点的不同，在总结野外考察认识和分析勘测资料的基础上，经过反复研究，选取容易造成大量水土流失，且具有一定的代表性的地点作为监测点，各监测区采用定点监测和调查监测相结合的方法进行监测，工程气象观测数据可直接从三峡集团气象站收集引用，故不设置雨量观测点，白鹤滩水电站主体工程监测设置固定监测点42个，其中径流小区21个、简易监测点21个；布置巡视监测点37个，植物样方调查点35个，另外布设远程视频监控点4个。

2019年至2021年，因工程施工和水库蓄水等原因，我单位对位于部分固定监测点及蓄水位以下与水位变幅区内的固定监测点进行了拆除，同时为保持监测体系的完整性，在蓄水后新增了3处固定监测点位作为补充。

截至2025年9月，白鹤滩水电站主体工程现存固定监测点35个，其中径流小区11个、简易观测场监测点24个；布置巡视监测点37个，植物样方调查点24个。

监测点位布设及监测点位变化情况详见表3.3-3~3.3-5。

表 3.3-3 白鹤滩水电站枢纽工程水土保持监测径流小区点位表

序号	防治分区	监测区域	编号	点位名称	小区位置	点位坐标	小区规格 (长×宽) m	径流小区组成	备注
I	枢纽及 导流工程	大寨沟综合 治理区	01	下红岩崩坡积体边坡径流小区	右岸坝肩区域	X=590091.6320, Y=3012310.2044	10×5	砖砌集(分)流池;	永久监测点
		坝区整治 左右岸边坡	02	坝区整治右岸开挖边坡径流小区	右岸坝肩南侧	X=589959.9860, Y=3012363.8630	10×5	砖砌集(分)流池;	永久监测点
			03	坝区整治左岸开挖边坡径流小区	左岸发电机组西 侧框格护坡	X=588700.6002, Y=3013040.7425	10×5	砖砌集(分)流池;	永久监测点
II	场内交通 工程区	左岸高线公 路	04	左岸高线路堑边坡(框格护坡) 径流小区	左岸上村梁子隧 洞南侧	X=588839.7912, Y=3008759.6654	10×5	砖砌集(分)流池;	永久监测点
		左岸高线公 路		左岸高线路堑边坡(植被护坡) 径流小区	左岸高线公路牛 圈营地东南侧	X=588948.6483, Y=3011886.0949	8×5	砖砌围埂+砖砌汇流 槽+分流桶;	主体工程建设 需要于 2020.6 被拆除
		左岸低线公 路		左岸低线路堤边坡径流小区	左岸泄洪洞I号 施工场地北侧	X=589181.9064, Y=3010605.6808	10×5	砖砌围埂+砖砌汇流 槽+分流桶;	2021年5月份蓄 水拆除
		右岸高线公 路	05	右岸高线路堑边坡径流小区	右岸坝肩南侧区 域	X=589883.2230, Y=3012166.2700	10×5	砖砌围埂+砖砌汇流 槽+分流桶;	永久监测点
		右岸低线公 路	06	右岸低线路堤边坡(综合护坡) 径流小区	右岸地场标钢管 加工厂东侧	X=588285.5111, Y=3015663.0591	8×5	砖砌围埂+砖砌汇流 槽+分流桶;	永久监测点
		右岸低线公 路	07	右岸低线路堤边坡径流小区	右岸水厂东侧	X=588228.7960, Y=3015702.6347	8×5	砖砌围埂+砖砌汇流 槽+分流桶;	永久监测点
III	弃渣场工 程区	矮子沟弃渣 场		矮子沟弃渣场径流小区	左岸六城坝金结 厂西侧	X=589393.7273, Y=3008117.3948	10×5	钢板围埂+成品汇流 槽+砖砌分流池;	2021年5月份蓄 水拆除
		新建村弃渣 场		新建村弃渣场径流小区	左岸新建村弃渣 场	X=589042.7858, Y=3010294.1472	10×5	钢板围埂+成品汇流 槽+分流桶;	2021年5月份蓄 水拆除
		荒田弃渣场	08	荒田弃渣场径流小区	左岸荒田弃渣场	X=587297.3296, Y=3016218.4891	10×5	砖砌围埂+砖砌汇流 槽+分流桶;	永久监测点
IV	表层土 堆存场区	六城坝营地 表土堆存场		六城坝表土堆存场径流小区	六城坝表土堆场 北侧	X=589654.6988, Y=3008114.6997	10×5	钢板围埂+成品汇流 槽+分流桶;	2021年5月份蓄 水拆除
V	施工生产	业主营地	09	业主营地径流小区	业主营地运动场	X=588559.0760,	6×5	砖砌围埂+砖砌汇流	永久监测点



序号	防治分区	监测区域	编号	点位名称	小区位置	点位坐标	小区规格 (长×宽) m	径流小区组成	备注
	生活设施				西侧	Y=3008782.2206		槽+分流桶；	
		施工场地		左岸施工场地（左岸大坝标）径流小区	左岸大坝标施工场地	X=588538.7918, Y=3010527.6141	10×5	砖砌围埂+砖砌汇流槽+分流桶；	2021年5月份蓄水拆除
		施工场地		左岸施工营地（左岸水电四局）径流小区	左岸牛圈营地施工场地	X=588583.9341, Y=3012091.7890	8×5	砖砌围埂+砖砌汇流槽+分流桶；	主体工程建设需要于2018.9被拆除
		施工场地		左岸施工营地（左岸钢管拼装厂）径流小区	左岸钢管拼装厂施工场地	X=587255.2667, Y=3016461.7982	10×5	砖砌围埂+砖砌汇流槽+分流桶；	主体工程建设需要于2019.5被拆除
		施工场地		右岸施工营地（右岸科研院）径流小区	右岸科研院东侧场地	X=590138.6103, Y=3012867.3438	8×5	砖砌围埂+砖砌汇流槽+分流桶；	主体工程建设需要于2020.3被拆除
		施工场地	10	右岸施工营地（9#-1营地）径流小区	右岸9#-1营地北侧（机修场附近）	X=590081.9243, Y=3012729.1823	10×5	砖砌围埂+砖砌汇流槽+分流桶；	永久监测点
VII	其他封闭施工管理区	左岸	11	左岸原状对比径流小区	左岸垃圾填埋场南侧场地	X=588922.3175, Y=3013322.1891	8×5	砖砌围埂+砖砌汇流槽+分流桶；	永久监测点
		右岸		右岸原状对比径流小区	右岸坝肩南侧山顶区域	X=589839.0725, Y=3012078.5052	8×5	砖砌围埂+砖砌汇流槽+分流桶；	2021年5月份拆除

表 3.3-4 白鹤滩水电站枢纽工程水土保持监测植物样方点位表

序号	防治分区	监测区域	编号	点位名称	点位位置	点位坐标	规格 (长×宽) m	备注
I	枢纽及 导流工程	左岸主体施工区	01	左岸开挖边坡植被监测点	左岸开挖边坡	X:588765.19, Y:3012722.65	2×2	固定监测点
		右岸主体施工区	02	右岸下红岩崩坡积体边坡植被监测点	右岸下红岩崩坡积体边坡	X:590015.178, Y:3012329.73	2×2	固定监测点
		右岸主体施工区	03	右岸大寨沟泥石流综合治理植被监测点	右岸大寨沟泥石流综合治理区域	X:590034.94, Y:3012064.96	2×2	固定监测点
		右岸主体施工区	04	右岸开挖边坡植被监测点	右岸开挖边坡	X:589880.76, Y:3012053.98	2×2	固定监测点
II	场内交通 工程区	左岸低线公路		左岸低线公路植被监测点 A	左岸低线公路	X:589076.23, Y:3009137.06	2×2	原位置 2021 年 7 月被淹没
		左岸低线公路		左岸低线公路植被监测点 B	左岸低线公路	X:589242.85, Y:3010716.61	2×2	原位置 2021 年 7 月被淹没
		左岸高线公路	05	左岸高线公路植被监测点 A	左岸高线公路	X:588867.42, Y:3011557.14	2×2	固定监测点
		左岸高线公路	06	左岸高线公路植被监测点 B	左岸高线公路	X:588807.49, Y:3010204.69	2×2	固定监测点
		右岸低线公路		右岸低线公路植被监测点 A	右岸低线公路	X:587715.92, Y:3016031.82	2×2	原位置 2021 年 7 月被拆除
		右岸低线公路		右岸低线公路植被监测点 B	右岸低线公路	X:587773.91, Y:3016025.37	2×2	原位置 2021 年 7 月被拆除
		右岸高线公路	07	右岸高线公路植被监测点 A	右岸高线公路	X:590108.77, Y:3012887.35	2×2	固定监测点
		右岸高线公路	08	右岸高线公路植被监测点 B	右岸高线公路	X:589975.87, Y:3012183.24	2×2	固定监测点
III	弃渣场区	矮子沟弃渣场		矮子沟弃渣场植被监测点 A	矮子沟弃渣场	X:589596.85, Y:3008031.75	2×2	原位置 2021 年 7 月被淹没
		矮子沟弃渣场		矮子沟弃渣场植被监测点 B	矮子沟弃渣场	X:589420.05, Y:3008024027	2×2	原位置 2021 年 7 月被淹没

序号	防治分区	监测区域	编号	点位名称	点位位置	点位坐标	规格 (长×宽) m	备注
		新建村弃渣场		新建村弃渣场植被监测点 A	新建村弃渣场	X:589420.05, Y:3008024027	2×2	原位置 2021 年 7 月被淹没
		新建村弃渣场		新建村弃渣场植被监测点 B	新建村弃渣场	X:589139.22, Y:3010185.46	2×2	原位置 2021 年 7 月被淹没
		荒田弃渣场	09	荒田弃渣场植被监测点 A	荒田弃渣场	X:589176.09, Y:3014056.74	2×2	固定监测点
		荒田弃渣场	10	荒田弃渣场植被监测点 B	荒田弃渣场	X:589116.02, Y:3014217.43	2×2	固定监测点
		海子沟弃渣场		海子沟弃渣场植被监测点 A	海子沟弃渣场	X:590160.36 Y:3010554.12	2×2	原位置 2021 年 7 月被淹没
		海子沟弃渣场		海子沟弃渣场植被监测点 B	海子沟弃渣场	X:590013.21 Y:3009714.52	2×2	原位置 2021 年 7 月被淹没
		旱谷地弃渣场	11	旱谷地弃渣场植被监测点 A	旱谷地弃渣场	X:593654.60 Y:2982291.68	2×2	动态监测点
		旱谷地弃渣场	12	旱谷地弃渣场植被监测点 B	旱谷地弃渣场	X:593439.33 Y:2982250.75	2×2	动态监测点
IV	料场区	旱谷地料场	13	旱谷地料场植被监测点	旱谷地料场	X:594166.56 Y:2982280.76	2×2	动态监测点
V	表层土 堆存场区	矮子沟表土堆存场		矮子沟表土堆存场植被监测点	矮子沟表土堆存场	X:588411.62, Y:3008110.95	2×2	原位置 2021 年 7 月被淹没
		新建村表土堆存场		新建村表土堆存场植被监测点	新建村表土堆存场	X:588855.12, Y:3009774.53	2×2	原位置 2021 年 7 月被淹没
		大寨沟表土堆存场	14	大寨沟表土堆存场植被监测点	大寨沟表土堆存场	X:590162.7210 Y:3012368.2037	2×2	动态监测点
		海子沟表土堆存场	15	海子沟表土堆存场植被监测点	海子沟表土堆存场	X:590722.85, Y:3009725.34	2×2	固定监测点
VI	施工生产 生活设施	上村梁子业主营地	16	上村梁子业主营地植被监测点	上村梁子业主营地	X:588712.49, Y:3008876.23	2×2	固定监测点
		上村梁子业主营地	17	上村梁子业主营地植被监测点	上村梁子业主营地	X:588405.12, Y:3008820.51	2×2	固定监测点
		左岸新建村施工营地	18	左岸新建村施工营地植被监测点	左岸新建村施工营地	X:588876.12,	2×2	固定监测点

序号	防治分区	监测区域	编号	点位名称	点位位置	点位坐标	规格 (长×宽) m	备注
						Y:3010352.61		
		荒田施工场地	19	荒田施工场地植被监测点	荒田施工场地	X:589066.92, Y:3014130.85	2×2	固定监测点
		右岸坝肩施工营地	20	右岸坝肩施工营地植被监测点	右岸坝肩施工营地	X:590060.37, Y:302764.26	2×2	固定监测点
		右岸坝肩施工营地	21	右岸坝肩施工营地植被监测点	右岸坝肩施工营地	X:590062.77, Y:3012705.38	2×2	固定监测点
		右岸坝肩施工营地	22	右岸坝肩施工营地植被监测点	右岸坝肩施工营地	X:589312.28, Y:3011255.95	2×2	固定监测点
VII	其他封闭 施工管理 区	左岸原状对比	23	左岸原状对比植被监测点	左岸原状对比	X:588935.22, Y:3013355.47	2×2	固定监测点
		右岸原状对比	24	右岸原状对比植被监测点	右岸原状对比	X:589819.53, Y:3012046.97	2×2	固定监测点

表 3.3-5 白鹤滩水电站枢纽工程水土保持监测简易观测场点位表

序号	防治分区	监测区域	编号	点位名称	点位位置	点位坐标	规格 (长×宽)m	备注
I	枢纽及导流工程	大寨沟综合治理区	1	右岸大寨沟综合治理简易监测点	右岸坝肩下红岩崩坡积体边坡	X:590162.7210 Y:3012368.2037	2×2	固定监测点
II	场内交通工程区	左岸低线公路	2	左岸低线公路简易监测点	左岸低线公路荒田存料场下边坡	X:589116.02, Y:3014217.43	2×2	固定监测点
		左岸低线公路		左岸低线公路简易监测点	左岸低线公路新建村渣场处	X:589420.05, Y:3008024027	2×2	原位置 2021 年 7 月被淹没
		左岸高线公路	3	左岸高线公路简易监测点	左岸高线公路白鹤滩综合仓库施工场地对面	X:588322.5303 Y:3009988.7658	2×2	固定监测点
		左岸高线公路	4	左岸高线公路原牛圈营地简易监测点	左岸高线公路原牛圈营地	X=588583.9341, Y=3012091.7890	2×2	固定监测点
		右岸高线公路	5	右岸高线公路简易监测点	右岸高线公路坝区 Z 字型公路边坡	X:590041.2714 Y:3012145.3004	2×2	固定监测点
III	弃渣场区	矮子沟弃渣场	6	矮子沟弃渣场简易监测点	矮子沟弃渣场	X:589420.05, Y:3008024027	2×2	固定监测点
		矮子沟弃渣场		矮子沟弃渣场简易监测点	矮子沟弃渣场	X:589318.2475 Y:3007945.9346	2×2	原位置 2021 年 7 月被淹没
		海子沟弃渣场	7	海子沟弃渣场简易监测点	海子沟弃渣场半坡营地旁	X:590013.21 Y:3009714.52	2×2	固定监测点, 2021 年 7 月份新增
		海子沟弃渣场		海子沟弃渣场简易监测点	海子沟弃渣场下边坡	X:589867.6966 Y:30009777.183	2×2	原位置 2021 年 7 月前被淹没
		荒田弃渣场	8	荒田弃渣场简易监测点	荒田弃渣场绿化边坡	X:589116.02, Y:3014217.43	2×2	固定监测点
		新建村弃渣场	9	新建村弃渣场上游施工场地简易观测点	新建村弃渣场上游施工场地边坡	X:589139.22, Y:3010185.46	2×2	固定监测点, 2021 年 7 月份新增



序号	防治分区	监测区域	编号	点位名称	点位位置	点位坐标	规格 (长×宽)m	备注
IV	表层土堆存场区	延吉沟表土堆存场	10	延吉沟表土堆存场简易监测点	延吉沟表土堆存场	X=588700.6002, Y=3013040.7425	2×2	固定监测点, 2021年7月份新增
		新建村表土堆存场		新建村表土堆存场简易监测点	新建村表土堆存场	X:589139.22, Y:3010185.46	2×2	原位置 2021 年 7 月被淹没
		大寨沟表土堆存场	11	大寨沟表土堆存场简易监测点	大寨沟表土堆存场	X:590162.7210 Y:3012368.2037	2×2	固定监测点
		旱谷地表土堆存场	12	旱谷地表土堆存场简易监测点	旱谷地表土堆存场	X:2988029.0545 Y:17892005.9221	2×2	固定监测点
V	料场区	旱谷地料场	13	旱谷地料场简易监测点	旱谷地料场开采边坡	X:2988029.0565 Y:17892005.9231	2×2	固定监测点
VI	施工生产生活设施	业主营地	14	上村梁子业主营地简易监测点	上村梁子业主营地植物园下方	X:588405.12, Y:3008820.51	2×2	固定监测点
		左岸边坡治理工程施工场地		左岸边坡治理工程施工场地简易监测点	左岸水电四局临时营地下	X=588583.9341, Y=3012091.7890	2×2	原位置 2021 年 7 月被淹没
		半坡营地	15	半坡施工营地简易监测点	半坡施工营地植被防护边坡	X:590013.21 Y:3009714.52	2×2	固定监测点
		新建村营地	16	新建村营地简易监测点	新建村营地绿化边坡	X:589139.25, Y:3010185.55	2×2	固定监测点
		右岸坝区边坡治理 9#-3 营地	17	右岸坝区边坡治理施工场地简易监测点 (9#-3 营地)	右岸 9#-3 营地下边坡	X=590138.6103, Y=3012867.3438	2×2	固定监测点
VII	其他封闭施工管理区	右岸坝区边坡	18	右岸坝肩原状对比点	右岸坝肩边坡	X:589819.53, Y :3012046.97	2×2	固定监测点

## 4 重点部位水土流失动态监测

### 4.1 防治责任范围监测

#### (1) 水土保持方案批复的防治责任范围

根据批复的《金沙江白鹤滩水电站水土保持方案报告书》(水保函[2014]10号文),白鹤滩水电站防治责任范围面积 30723.64hm<sup>2</sup>,其中项目建设区面积 29177.62hm<sup>2</sup>,直接影响区面积 1546.02hm<sup>2</sup>。详见表 4.1-1。

**表 4.1-3 方案批复的水土流失防治责任范围表**

项目分区		防治责任范围
项目建设区	枢纽及导流工程防治区	386.21
	场内交通工程防治区	157.81
	弃渣场防治区	397.87
	料场防治区	52.89
	表土堆存场防治区	13.57
	施工生产生活设施防治区	332.72
	移民安置区	6722.44
	水库淹没影响区	21114.11
	小计	<b>29177.62</b>
直接影响区	封闭施工区下游影响区	15.00
	旱谷地料场工区周边影响区	10.46
	移民安置区周边影响区	1100.56
	水库库周影响区	420.00
	小计	<b>1546.02</b>
合计		<b>30723.64</b>

#### (2) 变更方案批复的水土流失防治责任范围

实施过程中,由于工程表土剥离量较原方案设计减少,且弃渣场堆渣量增加,达到重大变更条件,2019年2月,水利部以水许可决〔2019〕15号文批复了《金沙江白鹤滩水电站水土保持方案变更报告书》,批复的防治责任范围为水土流失防治责任范围面积为 29620.88hm<sup>2</sup>,其中项目建设区 28234.85hm<sup>2</sup>(含移民安置区 5745.17hm<sup>2</sup>),直接影响区 1386.03hm<sup>2</sup>(含移民安置区 940.57hm<sup>2</sup>)。移民安置区根据最新的《金沙江白鹤滩水电站移民安置规划报告》设计成果,主要包括生产安置、生活安置和专项实施复建等内容,基本无变化,按各子项目立项,并单独编制水土保持方案,履行审批手续)。详见表 4.1-2。

**表 4.1-2 变更方案批复的水土流失防治责任范围表**

项目分区		工程建设区	直接影响区	防治责任范围
项目建设	枢纽及导流工程防治区	395.60	15.00	410.60
	场内交通工程防治区	157.81		157.81

区	弃渣场防治区	413.33		413.33
	料场防治区	62.54	10.46	73
	表土堆存场防治区	13.57		13.57
	施工生产生活设施防治区	332.72		332.72
	移民安置区	5745.17	940.57	6685.74
	水库淹没影响区	21114.11	420	21534.11
	小计	<b>28234.85</b>	<b>1386.03</b>	<b>29620.88</b>

### (3) 实际防治责任范围监测结果

根据生产建设项目水土保持技术标准（GB50433-2018）相关文件及要求，现水土流失防治责任范围面积只包括项目建设面积，因此本报告防治责任范围只对项目建设区面积进行计列。

根据工程水土保持监测和查阅相关资料，截至 2025 年 9 月，白鹤滩水电站主体工程实际水土流失防治责任范围 22354.73hm<sup>2</sup>，不含移民安置区 6685.74hm<sup>2</sup>，其中水库淹没影响区为 21114.11hm<sup>2</sup>；枢纽工程建设区为 1271.10hm<sup>2</sup>，包括枢纽及导流工程防治区 395.60hm<sup>2</sup>，场内交通工程防治区 157.81hm<sup>2</sup>，弃渣场防治区 413.33hm<sup>2</sup>，料场防治区 62.54hm<sup>2</sup>，表土堆存场防治区 9.3hm<sup>2</sup>，施工生产生活设施防治区 232.52hm<sup>2</sup>，详见表 3.1-5。

**表 4.1-5 主体工程建设期防治责任范围与方案对比统计表（单位 hm<sup>2</sup>）**

责任区	工程单元组成	变更方案防治责任范围	本季度新增	实际防治责任范围
项目 建设区	枢纽及导流工程防治区	395.60	0	395.60
	场内交通工程防治区	157.81	0	157.81
	弃渣场防治区	413.33	0	413.33
	料场防治区	62.54	0	62.54
	表土堆存场防治区	13.57	0	9.3
	施工生产生活设施防治区	332.72	0	232.52
	水库淹没影响区	21114.11	0	21114.11
直接 影响区	封闭施工区下游影响区	15	/	0
	旱谷地料场工区周边影响区	10.46	/	0
	水库库周影响区	420	/	0
合计		<b>22935.14</b>	<b>/</b>	<b>22354.73</b>

## 4.2 取料监测结果

### 4.2.1 方案设计取土（石、料）情况

#### 1) 水土保持方案设计取料情况

方案设计取料场 1 处，为旱谷地料场，位于金沙江右岸上游、巧家县城北面后山坡，距坝址直线距离约 31km 处，占地面积 52.89hm<sup>2</sup>，规划开采量 1911.80 万 m<sup>3</sup>，其

中灰岩有用料 1579.50 万  $\text{m}^3$ , 用于旱谷地弃渣场防护工程 1.89 万  $\text{m}^3$ , 无用料弃渣 330.41 万  $\text{m}^3$ 。

#### 2) 水土保持变更方案设计取料情况

实施阶段由于地质条件变化、有用料开挖分选及无用料剔除标准调整和骨料加工损耗等因素影响, 开采过程中有用料数量减少, 无用料数量增加, 原方案开采范围内料场有用料储量存在不足风险, 故变更方案对原料场进行了调整, 现旱谷地料场防治责任范围面积 62.54 $\text{hm}^2$ , 规划开采量 2021 万  $\text{m}^3$  (自然方), 其中灰岩有用料 1403 万  $\text{m}^3$ , 无用料弃渣 1567 万  $\text{m}^3$  (松方)。

### 4.2.2 实际取料情况

在工程实际施工过程中, 根据参建单位提供的施工报告、监理报告, 结合现场调查结果, 工程建设期间取料主要来源于旱谷地取料场。截至 2025 年 9 月统计结果显示, 旱谷地取料场实际扰动面积 62.54 $\text{hm}^2$ , 累计开挖量 1951.45 万  $\text{m}^3$ , 无用料 906.91 万  $\text{m}^3$ , 有用料 1035.63 万  $\text{m}^3$ , 石料主要用于大坝浇筑。

根据水土保持监测结果, 实际取料场位置与水土保持变更方案批复的取料场位置一致, 截至 2025 年 9 月本工程已取石料 1942.55 万  $\text{m}^3$ , 相比变更方案设计取料减少 78.45 万  $\text{m}^3$ , 其原因是料场区实施过程中根据混凝土骨料需求量进行了优化调整导致开挖量减少。

本季度无新增取料。

## 4.3 弃渣监测结果

### 4.3.1 设计弃渣情况

根据坝址周边可利用的地形条件, 在坝址周边规划 5 个弃渣场, 分别为矮子沟弃渣场、新建村弃渣场、海子沟 (大田坝) 弃渣场、荒田弃渣场和旱谷地弃渣场, 弃渣场情况详见表 4.3-1。

表 4.3-1 设计弃渣场概况一览表

序号	弃渣场名称	占地面积 (hm <sup>2</sup> )	堆渣高程 (m)	容量 (万 m <sup>3</sup> )	弃渣量 (万 m <sup>3</sup> )	堆置坡比	渣场类型	占地类型	是否淹没
1	矮子沟弃渣场	161.8	630 ~ 860	4230	3751.54	1:1.8	沟道型、库区型	以园地、耕地为主	部分位于水库淹没区
2	新建村弃渣场	60.59	600 ~ 715	175	170	1:1.8/1:1.6	坡地型、库区型	以园地、耕地为主	淹没区
3	海子沟(大田坝)弃渣场	116.28	610 ~ 890	4615	4229	1:1.6/1:1.8/1:2.0	沟道型、坡地型、库区型	以园地、林地为主	部分位于水库淹没区
4	荒田弃渣场	34.66	590 ~ 700/ 670~810	120	100	1:1.8~1:1.9/1:1.6	沟道型	以园地、耕地为主	淹没区以外
5	旱谷地弃渣场	40	1238 ~ 1450	1506	1487	1:1.8/ 1:2.0/1:2.5	沟道型	以园地、林地为主	淹没区以外
合计		413.33		10646	9557.54				

#### 4.3.2 实际弃渣场位置、占地面积及弃渣量监测结果

在工程实际施工过程中，根据参建单位提供的施工报告、监理报告，结合现场调查结果，截至 2025 年 9 月，共布置 5 个弃渣场，分别为矮子沟弃渣场、海子沟弃渣场、新建村弃渣场、荒田弃渣场、旱谷地弃渣场，弃渣场扰动面积 413.33hm<sup>2</sup>，总堆渣量约 8953.29 万 m<sup>3</sup>。

本季度弃渣场无新增弃渣。

实际弃渣场设置情况详见表 4.3-2。



表 4.3-2 实际弃渣场概况一览表

序号	弃渣场名称	扰动面积 (hm <sup>2</sup> )	堆渣高程 (m)	容量 (万 m <sup>3</sup> )	实际弃渣量 (松方, 万 m <sup>3</sup> )	堆置坡比	渣场类型	占地类型	是否淹没
1	矮子沟弃渣场	161.8	664~837	4230	3482.55	1: 1.8~1: 2	沟道型、库区型	以园地、耕地为主	部分位于水库淹没区
2	新建村弃渣场	60.59	600~718	175	178.19	1:1.8~1:2.0	坡地型、库区型	以园地、耕地为主	淹没区
3	海子沟(大田坝)弃渣场	116.28	610~848	4615	4564.98	1: 1.8	沟道型、坡地型、库区型	以园地、林地为主	部分位于水库淹没区
4	荒田弃渣场	34.66	595~740	170	163.1	1: 1.8	沟道型	以园地、耕地为主	淹没区以外
5	旱谷地弃渣场	40	1236~1380	1506	564.47	1: 2 ~1: 3	沟道型	以园地、林地为主	淹没区以外
合计		413.33		10696	8953.29				

## 4.4 土石方监测结果

### 4.4.1 方案批复土石方情况

根据批复的《金沙江白鹤滩水电站水土保持方案变更报告书》，工程土石方开挖总量 11015.76 万 m<sup>3</sup>（不含移民安置区，自然方，下同），其中表土剥离量为 120.9 万 m<sup>3</sup>，填筑总量 3651.54 万 m<sup>3</sup>，含绿化工程覆土 200.15 万 m<sup>3</sup>，借方 79.25 万 m<sup>3</sup>（借方为绿化覆土，主要来源为移民安置工程），余方 7443.47 万 m<sup>3</sup>。

1) 枢纽及导流工程区开挖总量为 8034.68 万 m<sup>3</sup>，填筑总量为 710.03 万 m<sup>3</sup>，弃渣量为 5901.44 万 m<sup>3</sup>。

2) 场内交通工程区开挖总量为 407.70 万 m<sup>3</sup>，填筑总量为 118.40 万 m<sup>3</sup>，弃渣量为 289.30 万 m<sup>3</sup>。

3) 弃渣场沟水处理及防护区开挖总量为 61.15 万 m<sup>3</sup>，填筑总量为 257.50 万 m<sup>3</sup>，弃渣量为 19.26 万 m<sup>3</sup>。

4) 料场区开挖总量为 2021.00 万 m<sup>3</sup>，填筑总量为 935.00 万 m<sup>3</sup>，弃渣量为 1086.00 万 m<sup>3</sup>。

5) 施工生产生活区开挖总量为 370.33 万 m<sup>3</sup>，填筑总量为 289.76 万 m<sup>3</sup>，弃渣量

为 147.47 万 m<sup>3</sup>。

6) 表土剥离工程剥离总量为 120.90 万 m<sup>3</sup>，表土全部用于枢纽区绿化工程覆土。

7) 绿化工程覆土总量为 200.15 万 m<sup>3</sup>，覆土来源主要为枢纽工程区剥离表土，不足部分由移民安置工程调运，借方总量为 79.25 万 m<sup>3</sup>。

8) 混凝土骨料利用总量为 2075.7 万 m<sup>3</sup>，骨料来源主要为枢纽及导流工程及料场开挖量。工程土石方平衡表详见表 4.4-1。

表 4.4-1 方案设计工程土石方平衡表

序号	项目组成	开挖量	填筑量	调入量	调出量	借方量	余方	弃渣量
1	枢纽及导流工程	8034.68	710.03		1423.21			5901.44
2	场内交通工程	407.70	118.40					289.30
3	弃渣场	61.15	257.50	215.61				19.26
4	料场	2021.00			935.00			1086.00
5	施工生产生活设施	370.33	289.76	66.91				147.47
6	表土剥离工程	120.9			67.70		53.20	
7	绿化工程		141.01	67.70		73.31		
8	混凝土骨料利用		2075.70	2075.70				
合计		11015.76	3592.4	2425.91	2425.91	73.31	53.20	7443.47

#### 4.4.2 实际土石方情况

通过分析统计工程施工以及监理监测等资料，工程建设土石方情况如下：

截至 2025 年 9 月，工程土石方开挖总量 11469.67 万 m<sup>3</sup>（不含移民安置区，自然方，下同），其中表土剥离量为 120.9 万 m<sup>3</sup>；填筑总量 3769.89 万 m<sup>3</sup>，含绿化工程覆土 172.02 万 m<sup>3</sup>；借方 58.69 万 m<sup>3</sup>（借方为绿化覆土，主要来源为本项目移民安置工程），综合利用 608.66 万 m<sup>3</sup>，弃方 7149.82 万 m<sup>3</sup>。工程挖方总利用率为 38.17%，其中自身回填利用率为 12.67%，混凝土骨料利用率为 20.20%，周边项目综合利用率为 5.31%。

1) 枢纽及导流工程区开挖总量为 8567.05 万 m<sup>3</sup>，填筑总量为 614.87 万 m<sup>3</sup>，调出量为 1721.5 万 m<sup>3</sup>，弃渣量为 6230.68 万 m<sup>3</sup>。

2) 场内交通工程区开挖总量为 407.70 万 m<sup>3</sup>，填筑总量为 118.40 万 m<sup>3</sup>，弃渣量为 289.30 万 m<sup>3</sup>。

3) 弃渣场沟水处理及防护区开挖总量为 61.15 万 m<sup>3</sup>，填筑总量为 257.5 万 m<sup>3</sup>，调入量为 215.61 万 m<sup>3</sup>，弃渣量为 19.26 万 m<sup>3</sup>。

4) 料场区开挖总量为 1942.55 万 m<sup>3</sup>，调出量为 1487.01 万 m<sup>3</sup>，弃渣量为 455.54

万 m<sup>3</sup>。

5) 施工生产生活区开挖总量为 370.33 万 m<sup>3</sup>，填筑总量为 289.76 万 m<sup>3</sup>，调入量为 66.9 万 m<sup>3</sup>，弃渣量为 147.47 万 m<sup>3</sup>。

6) 表土剥离工程剥离总量为 120.90 万 m<sup>3</sup>，表土全部用于枢纽区绿化工程覆土。

7) 绿化工程覆土总量为 172.02 万 m<sup>3</sup>，覆土来源主要为枢纽工程区剥离表土，不足部分由本项目移民安置工程调运，借方总量为 58.69 万 m<sup>3</sup>。

8) 混凝土骨料利用总量为 2317.34 万 m<sup>3</sup>，骨料来源主要为枢纽及导流工程及早谷地料场开挖量。

9) 综合利用 608.66 万 m<sup>3</sup>，其中荒田有用料临时转存后期利用量为 18.36 万 m<sup>3</sup>，金沙建设投资有限公司外运工程量为 10.2 万 m<sup>3</sup>，旱谷地弃渣场巧家县北门防护工程利用 580.10 万 m<sup>3</sup>。

土石方平衡情况统计见表 4.4-2。

表 4.4-2 土石方平衡情况统计表

单位：万 m<sup>3</sup>

序号	项目组成	开挖量	填筑量	调入量	调出量	借方量	综合利用	弃渣量
1	枢纽及导流工程	8567.05	614.87		1721.5			6230.68
2	场内交通工程	407.7	118.4					289.3
3	弃渣场沟水处理及防护工程	61.15	257.5	215.61				19.26
4	料场	1942.55			1487.01			455.54
5	施工生产生活设施	370.33	289.76	66.9				147.47
6	表土剥离工程	120.9			113.33			7.57
7	绿化工程		172.02	113.33		58.69		
8	混凝土骨料利用		2317.34	2317.34				
9	综合利用			608.66			608.66	
合计		11469.67	3769.89	3321.84	3321.84	58.69	608.66	7149.82

## 5 土壤流失量分析计算

### 5.1 水土流失面积

根据工程施工进度安排，施工期水土流失发生的主要区域包括包括枢纽及导流工程区、场内交通工程区、弃渣场区、表土堆存场区、料场区、施工生产生活设施区。目前本工程土建施工已基本结束完毕，正在进行弃渣场及零星场地植被恢复工作水土流失面积逐渐稳定。本季度水土流失面积如下。

表 5.1.1 本季度水土流失面积情况表

	分区	扰动土地面积	水土流失面积
2025 年 3 季度	枢纽及导流工程防治区	395.6	92.82
	场内交通工程防治区	157.81	30.53
	弃渣场防治区	413.33	65.81
	料场防治区	62.54	39.31
	表土堆存场防治区	9.3	9.3
	施工生产生活设施防治区	232.52	163.73
	合计	1271.10	401.50

## 5.2 土壤侵蚀模数的确定

根据本项目径流小区及简易观测场监测数据，并结合降雨及现场勘察情况计算出 2025 年 3 季度枢纽及导流工程区、场内交通工程区、弃渣场区、表土堆存场区、料场区、施工生产生活设施区分别为  $450\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ 、 $450\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ 、 $405\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ 、 $420\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ 、 $430\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ 、 $445\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ 。

## 5.3 土壤流失量

项目区土壤侵蚀类型主要为水力侵蚀，以大气降水产生的地表径流，对土壤母质进行剥蚀、搬运和沉积为主，土壤颗粒被水流冲刷的同时，土壤中的有机质和矿物营养元素也随之流失。水土流失主要是片蚀和面蚀。

### (1) 土壤流失量计算方法

每季度新增的土壤流失量计算公式如下：

$$W=F\times M\times T,$$

其中：W—扰动地表土壤流失量，t；

F—预测单元的面积， $\text{km}^2$ ，由每季度各分区新增扰动土地面积与每季度各分区土地整治面积差值计算获得；

M—扰动后不同预测单元（即各分区）的土壤侵蚀模数， $\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ ；

T—预测时段，a，每季度按 3 个月计算。

由上公式计算出的土壤流失量单位为 t，再由土壤密度  $\rho$  计算得到单位为  $\text{m}^3$  的土壤流失量，公式如下：

$$V=W/\rho,$$

其中：V—扰动地表土壤流失量， $\text{m}^3$ ；

W—扰动地表土壤流失量，t；

$\rho$ —土壤密度，一般在  $1.4\sim 2.8\text{g}/\text{cm}^3$  范围内，根据土壤类型不同有所不同。

## （2）各扰动土地类型土壤流失量

本季度项目区土壤流失量为 524.2t，项目各个监测分区土壤流失情况见表 5.3-1。

表 5.3-2 本季度水土流失情况表

防治分区	侵蚀模数 ( $t/km^2 \cdot 季$ )	水土流失量 (t)
枢纽及导流工程防治区	450	110.5
场内交通工程防治区	450	34.3
弃渣场防治区	405	52.5
料场防治区	420	43.2
表土堆存场防治区	430	10.0
施工生产生活设施防治区	445	195.8
小计		446.4

## 6 监测意见落实情况及下季度工作重点

根据本季度现场查勘，上季度《生产建设项目水土保持监测问题清单》监测意见均已落实完毕，正在实施整改，详见附表。

下季度工作重点为完成水土保持监测总结报告，并积极协助验收单位完成水土保持验收。

目前，白鹤滩水电站工程项目主体工程基本完工，正在进行零星区域整改及场内扰动区域绿化恢复，无重大水土流失现象，针对现场情况我方提出以下意见及建议：

（1）加强已实施植物措施的养护力度，保证林草植被的成活率、保存率；

（2）在做好主体工程水土保持措施的同时，应加强对已完工水土保持措施的维护及管理工作。

（3）及时对弃渣场裸露区域进行植被建设，提高水土保持防治效果，确保在水土保持验收前完成绿化措施。

（4）及时对防治责任范围内的零星场地破除并覆土绿化。

## 7 水土保持工程大事记


本季度无。



附表:


金沙江白鹤滩水电站（枢纽工程）水土保持监测上季度问题清单及整改情况

监测时段 2025 年 3 季度

问题序号	防治分区	位置或小地名	地理位置	上季度存在问题与建议	本季度现场照片	整改情况	备注
1	施工生产生活区	大寨沟区域零星施工场地	右岸出线场附近	<b>建议：</b> 及时进行场地破除并在水土保持验收前完成覆土绿化		已完成	大寨沟零星区域进行场地破除已完成，绿化工作基本完成。
2	弃渣场防治区	海子沟弃渣场	右岸海子沟弃渣场	<b>建议：</b> 施工单位加快实施绿化措施，确保在水土保持验收前完成场地绿化。		已完成	施工单位已加快绿化进度，海子沟弃渣场本季度已完成上、下平台区域覆土，正在进行上下平台绿化工作。
3	弃渣场防治区	旱谷地弃渣场	旱谷地弃渣场平台边坡	<b>建议：</b> 施工单加强已实施绿化措施养护管理，保证植物措施成活率。		已完成	本季度施工单位已加强植被养护，对部分裸露区域补撒草籽。






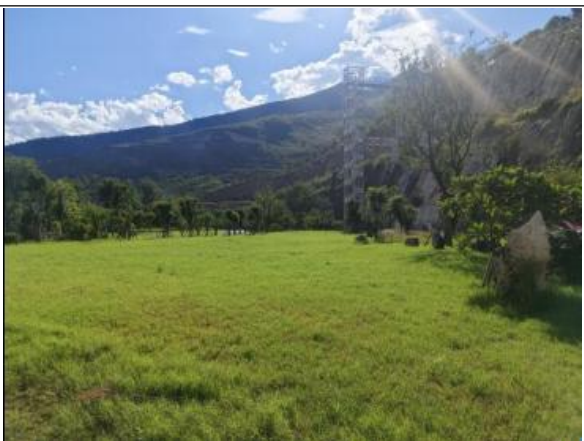
金沙江白鹤滩水电站（枢纽工程）水土保持监测本季度问题清单

监测时段 2025 年 3 季度

问题 序号	防治分区	位置或 小地名	地理位置	存在问题与建议	是否为上季 度遗留问题	现场照片	备注
1	表土场堆存场防治 区	大寨沟表土堆存场	下红岩大寨沟表 土堆存场区域	<b>建议：</b> 表土取用完 成后及时对取土区 域进行植被恢复	否		

附图：现场监测照片

1.枢纽及导流工程防治区

	
白鹤滩大坝蓄水情况	大坝下游两岸边坡、消能池现状
	
左岸坝肩 854、890 平台绿化情况	左岸坝区框格梁铺设植生袋
	
左岸坝肩 890 平台绿化	左岸坝肩 854 平台绿化

2.场内交通工程防治区



	
<p>右岸高线公路路边绿化</p>	<p>左岸高线公路路边绿化</p>

### 3.弃渣场防治区

	
<p>海子沟上平台灌溉水池</p>	<p>海子沟弃渣场下平台乔木栽植</p>
	
<p>海子沟弃渣场覆土情况</p>	<p>旱谷地弃渣场复耕情况</p>





矮子沟弃渣场覆土情况



矮子沟弃渣场临时苫盖





荒田弃渣场边坡覆土绿化



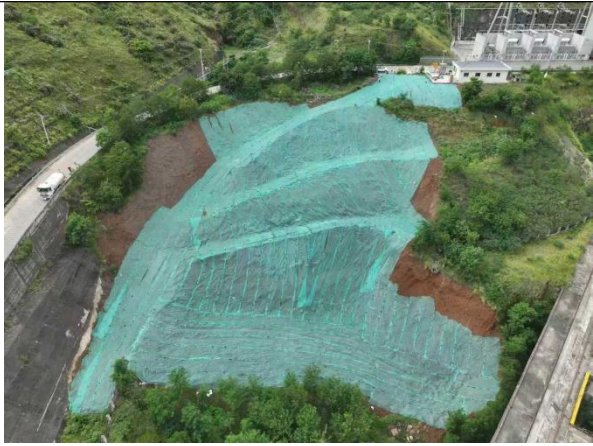



荒田弃渣场栽植乔木



4.料场防治区

	
旱谷地料场高边坡覆土情况	旱谷地料场框格梁边坡流失量观测

5.表土堆存场防治区

	
延吉沟表土场临时苫盖、植被恢复	大寨沟表土场取土情况
	
旱谷地表土场取土情况	海子沟表土场取土情况

6.施工生产生活设施防治区

	
滨江公园纯绿化段	滨江公园乔木栽植情况
	
荒田下游原施工营地营地绿化	荒田油库站内覆土绿化



白鹤滩水电站“三通一平”工程水土保持方案复函

# 中华人民共和国水利部

水保函〔2010〕96 号

## 关于金沙江白鹤滩水电站“三通一平”工程 水土保持方案的复函

中国长江三峡集团公司：

你公司《关于报批〈金沙江白鹤滩水电站“三通一平”工程水土保持方案报告书〉的请示》(三峡计〔2009〕387 号)收悉。水电水利规划设计总院对《金沙江白鹤滩水电站“三通一平”工程水土保持方案报告书》进行了技术审查,提出了审查意见(详见附件)。经研究,我部基本同意该审查意见,现函复如下：

### 一、项目建设内容和组成

金沙江白鹤滩水电站“三通一平”工程位于四川省凉山州宁南县和云南省昭通市巧家县境内,金沙江白鹤滩水电站是金沙江下游河段规划的 4 个梯级电站的第二级,属 I 等大(1)型工程。项目主要建设内容包括主体准备工程、场内交通工程、弃渣场、表土堆存场、临时设施和施工移民安置等。工程总占地面积 2008.51 公

顷,土石方挖填总量 4134.69 万立方米,总投资 50.94 亿元,总工期 33 个月。

## **二、项目建设总体要求**

(一)基本同意主体工程水土保持评价。

(二)基本同意水土流失防治责任范围为 2016.01 公顷。

(三)同意项目水土流失防治执行建设类项目一级标准。

(四)基本同意水土流失防治分区和分区防治措施。

(五)基本同意水土保持估算总投资为 119439.70 万元。下阶段要做好水土保持初步设计,复核水土保持投资,满足水土流失防治工作需要。

(六)项目建设中各类施工活动要严格限定在用地范围内,严禁随意占压、扰动和破坏地表植被;做好表土的剥离、集中堆放、拦挡、排水、苫盖及回覆等;施工过程中产生的弃土(渣)要及时清运至指定地点堆放并进行防护,禁止随意倾倒;施工结束后要及时进行迹地整治并恢复植被。加强施工组织管理和临时防护措施,合理安排施工时序,严格控制施工期间可能造成水土流失。

## **三、建设单位在工程建设中应重点做好以下工作**

(一)按照批复的水土保持方案,做好水土保持工程后续设计、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。做好该“三通一平”工程和主体及其他相关工程的水土保持方案衔接工作。

(二)每年 3 月底前向水利部长江水利委员会及省级水行政主

管部门报告上一年度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。

(三)委托具有甲级水土保持监测资质的机构承担水土保持监测任务,并按规定向水利部长江水利委员会及省级水行政主管部门提交监测实施方案、季度报告及总结报告。

(四)落实并做好水土保持设施监理工作,确保工程建设质量。

(五)采购土、石、砂等建筑材料要选择符合规定的料场,明确水土流失防治责任,并向市(州)级水行政主管部门备案。

(六)将批复的水土保持方案报告书(8份)于30日内送我部水土保持司。

附件:关于报送《金沙江白鹤滩水电站“三通一平”工程水土保持方案报告书技术审查意见》的函(水电规规[2009]105号)





**主题词：水利 水土保持 方案 函**

---

抄送：国家发展和改革委员会，环境保护部，国家能源局，中国国际工程咨询公司，水电水利规划设计总院，水利部长江水利委员会，四川省、云南省水利厅，中国水电顾问集团华东勘测设计研究院。

---

水利部办公厅

2010年5月4日印发

---

# 中华人民共和国水利部

水保函〔2014〕10 号

## 水利部关于金沙江白鹤滩水电站 水土保持方案的批复

中国长江三峡集团公司：

你公司《关于报批〈金沙江白鹤滩水电站水土保持方案报告书〉的请示》（三峡建管〔2013〕307 号）收悉。水电水利规划设计总院对《金沙江白鹤滩水电站水土保持方案报告书》进行了技术审查，提出了审查意见（详见附件）。经研究，我部基本同意该水土保持方案。现批复如下：

### 一、项目概况

金沙江白鹤滩水电站位于四川省凉山彝族自治州和云南省昭通市、曲靖市、昆明市境内，电站装机容量 16000 兆瓦，工程占地面积 29177.6 公顷，土石方挖填总量 32510.3 万立方米，总投资 1084.7 亿元，总工期 157 个月。

### 二、项目建设总体要求

（一）基本同意主体工程水土保持评价。

(二)同意水土流失防治执行建设类项目一级标准。

(三)基本同意本阶段确定的水土流失防治责任范围为 30723.6 公顷。

(四)原则同意料场和弃渣场场地选取。

(五)基本同意水土流失防治分区和分区防治措施。鉴于项目区涉及国家级水土流失重点治理区,下阶段应进一步优化主体工程设计 and 施工组织,努力减少地表扰动和植被损坏。

(六)基本同意水土保持总投资为 321372.3 万元(四川省治理费 141267.8 万元、云南省治理费 138106.6 万元),水土保持补偿费 4209.3 万元(其中四川省 2424.6 万元、云南省 1784.7 万元)。

(七)基本同意水土保持方案实施进度安排。

(八)基本同意水土保持监测时段、内容和方法。

### **三、建设单位在项目建设中应重点做好以下工作**

(一)按照批复的水土保持方案,做好水土保持施工图设计等后续设计,加强施工组织和管理工作的,切实落实水土保持“三同时”制度。

(二)严格按方案要求落实各项水土保持措施。各类施工活动要严格限定在用地范围内,严禁随意占压、扰动和破坏地表植被。做好表土的剥离和弃渣综合利用,施工过程中产生的弃渣要及时运至方案确定的弃渣场并进行防护。根据方案要求合理安排施工时序和水土保持措施实施进度,做好临时防护措施,严格控制施工期间可能造成水土流失。

(三)切实做好水土保持监测工作,并按规定向水利部长江水利委员会及四川省水利厅、云南省水利厅提交监测实施方案、季度报告及总结报告。

(四)落实并做好水土保持监理工作,确保水土保持工程建设质量和进度。

(五)采购土、石、砂等建筑材料要选择符合规定的料场,明确水土流失防治责任,并向市级水行政主管部门备案。

(六)每年3月底前向水利部长江水利委员会及四川省水利厅、云南省水利厅报告上一年度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。

(七)本项目的地点、规模如发生重大变化,应及时补充或修改水土保持方案,报我部审批。水土保持方案实施过程中,水土保持措施如需作出重大变更的,也须报我部批准。

**四、按照《开发建设项目水土保持设施验收管理办法》的规定,本项目在投产使用前应通过我部组织的水土保持设施验收。**

附件：关于报送《金沙江白鹤滩水电站水土保持方案报告书技术审查意见》的报告（水电规环保〔2013〕80号）





# 水电水利规划设计总院文件

水电规环保〔2013〕80号

签发：李昇

---

## 关于报送《金沙江白鹤滩水电站水土保持方案 报告书技术审查意见》的报告

中华人民共和国水利部：

根据水电建设项目前期工作管理的有关规定，经水利部水土保持司同意，我院于2013年5月16日至17日在北京市组织召开了金沙江白鹤滩水电站水土保持方案报告书技术审查会议。与会专家和代表经认真讨论和审议，提出了技术评审意见。会后，方案编制单位根据会议形成的评审意见对报告书进行了补充和修改，于2013年10月编制完成了《金沙江白鹤滩水电站水土保持方案报告书（报批稿）》。经我院复核，基本同意修改后的报告书。现将该报告书技术审查意见上报贵部。

附件：金沙江白鹤滩水电站水土保持方案报告书技术审查  
意见



抄送：中国长江三峡集团公司，中国水电顾问集团华东勘测设计研究院

---

排版：赵英华

校对：崔磊

附件:

## 金沙江白鹤滩水电站 水土保持方案报告书技术审查意见

金沙江白鹤滩水电站坝址位于四川省宁南县和云南省巧家县交界的金沙江下游,为国务院批准的《长江流域综合利用规划简要报告》推荐的金沙江下游四个梯级中的第二个梯级电站,上接乌东德水电站,下邻溪洛渡水电站。库区涉及四川省宁南县、会东县和云南省巧家县、会泽县、昆明市东川区、倘甸产业园区和禄劝县等7个县(区)。电站开发任务以发电为主,兼有防洪、拦沙、发展库区航运和改善下游通航条件等综合利用效益,是西电东送骨干电源点之一。

白鹤滩水电站坝址以上流域面积 43.03 万  $\text{km}^2$ ,坝址处多年平均流量  $4190\text{m}^3/\text{s}$ 。水库正常蓄水位 825m,死水位 765m,水库总库容 206.27 亿  $\text{m}^3$ ,正常蓄水位相应库容 190.06 亿  $\text{m}^3$ ,水库调节库容 104.36 亿  $\text{m}^3$ 。工程为 I 等大(1)型工程,电站装机容量 16000MW,多年平均发电量 640.95 亿  $\text{kW}\cdot\text{h}$ 。电站枢纽工程主要包括拦河坝、泄洪消能建筑物和引水发电系统等,其中拦河坝坝型采用混凝土双曲拱坝,坝顶高程 834m,最大坝高 289m。

工程项目组成主要包括:枢纽及导流工程、场内交通工程、弃渣场、料场、表土堆存场、施工生产生活设施、移民

安置工程和水库淹没影响区等。工程土石方开挖总量 20506.50 万  $\text{m}^3$  (自然方,下同,含剥离表土量 612.23 万  $\text{m}^3$ ),土石方填筑利用总量 12003.78 万  $\text{m}^3$  (自然方),弃渣总量 8502.72 万  $\text{m}^3$  (折合松方 12078.69 万  $\text{m}^3$ )。其中,枢纽工程土石方开挖总量 11880.68 万  $\text{m}^3$  (含剥离表土量 331.36 万  $\text{m}^3$ ),填筑总量 5149.99 万  $\text{m}^3$ ,弃渣总量为 6716.02 万  $\text{m}^3$ ;移民安置工程土石方开挖总量 8625.82 万  $\text{m}^3$  (含剥离表土量 280.87 万  $\text{m}^3$ ),填筑总量 6853.79 万  $\text{m}^3$ ,弃渣总量为 1786.70 万  $\text{m}^3$ 。

工程占地总面积为 29177.62 $\text{hm}^2$ ,按照占地性质包括永久占地 28787.73 $\text{hm}^2$ ,临时占地 389.89 $\text{hm}^2$ ;按行政区划分,四川省总征占地 15109.07 $\text{hm}^2$ ,云南省总占地 14068.55 $\text{hm}^2$ 。

至规划水平年生产安置人口 9.08 万人,搬迁安置人口 9.26 万人。四川省移民生产安置采用农业安置、依托集镇少土安置、养老保障安置和自行安置等 4 种安置方式,云南省移民生产安置采用农业安置、少土+逐年货币补偿安置、逐年货币补偿安置和自行安置等 4 种安置方式。移民搬迁安置采用集中安置和分散安置 2 种安置方式。

工程总投资 1084.74 亿元,其中土建工程投资 425.72 亿元。工程总工期为 157 个月 (含筹建期 33 个月)。

2010 年 10 月,国家发展和改革委员会以“发改办能源 (2010) 2621 号”文同意白鹤滩水电站开展前期工作。

白鹤滩水电站所在区域地势北高南低，向东侧倾斜，属高原深谷地貌，河谷为相对对称的“V”形。项目区属亚热带气候区，多年平均气温 21.7℃，多年平均降水量 715.9mm，汛期为 6~9 月，多年平均蒸发量 2306.7mm。项目区土壤按海拔从低到高依次有燥红土、红壤、黄棕壤、棕壤、暗棕壤、亚高山草甸土和高山寒漠土。项目区属亚热带、中亚热带常绿阔叶林带中的川、滇金沙江干热河谷植被区，植物区系均以热带成分为主。工程建设范围涉及的左岸森林覆盖率为 25.0%，右岸森林覆盖率为 29.4%。

项目区属国家级和省级水土流失重点治理区，水土流失类型以水力侵蚀和重力侵蚀为主，土壤容许流失量为  $500\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ ，项目区水土流失以中度至强烈侵蚀为主，局部区域达极强烈或剧烈侵蚀。

经水利部水土保持司同意，我院于 2013 年 5 月 16 日至 17 日在北京市组织召开了《金沙江白鹤滩水电站水土保持方案报告书(送审稿)》（以下简称“报告书”）技术审查会议，参加会议的有水利部水土保持司，水土保持监测中心，长江水利委员会水土保持局，云南省水利厅，四川省水土保持局，昭通市水利局，曲靖市水务局，昆明市水务局，凉山彝族自治州水务局，工程建设单位中国长江三峡集团公司，主体工程设计 and 报告书编制单位中国水电顾问集团华东勘测设计研究院等单位的专家和代表。



会前，部分专家和代表查勘了工程现场。会议听取了建设单位对工程前期工作情况的介绍和报告书编制单位对报告书编制内容的详细汇报。经与会专家和代表认真讨论和审议，提出技术评审意见。

会后，报告书编制单位根据技术评审意见对报告书内容进行了补充、修改和完善，并提交至我院复核。2013 年 8 月 13 日，我院组织有关专家在北京召开了报告书核定会，经与会专家和代表认真讨论和复核，提出技术复核意见。

报告书编制单位根据复核意见对报告书内容再次进行了修改和完善，经我院专家进一步复核，基本同意修改后的报告书，提出技术审查意见如下：

### 一、主体工程水土保持评价

（一）同意水土保持制约性因素分析与评价结论。本工程选址、建设方案和布局、渣料场布置、施工组织设计等满足《中华人民共和国水土保持法》、《开发建设项目水土保持技术规范》GB50433-2008 和水利部水保〔2007〕184 号文等的限制性规定和要求。由于坝址上下游附近区域大型冲沟发育，施工布置受到较大程度的限制，本阶段经充分研究、论证，对可能影响工程建设的大寨沟、矮子沟、海子沟等泥石流沟采取了必要、稳妥的综合治理措施，渣场工程的建设满足相关防洪安全标准及管理要求。因此，工程建设基本满足水土保持的要求，电站建设是可行的。

(二)主体工程方案比选时综合考虑了水土保持要求,对施工场地从场地使用必要性、与主体工程结合的紧密性,防护措施安全、经济、合理性,以及合规性等方面进行水土保持分析评价全面、合理。从水土保持角度分析,同意主体工程方案比选的水土保持评价和主体设计推荐选定的方案。

(三)同意主体工程弃渣场、料场和表土堆存场等选址及布设,以及场内交通道路、施工生产生活设施布置。同意施工工艺和方法等方面的水土保持分析与评价。

(四)同意对主体工程设计的水土保持分析与评价。主体工程设计中,枢纽及导流工程区采取了表土剥离、截排水、泥石流综合治理和生态护坡等措施,场内交通工程区采取表土剥离、拦挡、边坡防护和截排水等措施,弃渣场采取表土剥离和拦挡坝的防护措施,表土堆存场采取表土剥离的措施,料场区采取表土剥离、边坡防护和灌溉渠改造等措施,施工生产生活设施区采取表土剥离、拦挡、截排水、边坡防护等措施,移民安置区采取表土剥离、拦挡、边坡防护、截排水和绿化美化等措施,基本满足水土保持要求,在保证主体工程安全的同时,可有效防止水土流失,减少水土流失危害。

## 二、水土流失防治责任范围

基本同意报告书提出的水土流失防治责任范围,本项目水土流失防治责任范围面积为 30723.64hm<sup>2</sup>。其中项目建设

区 29177.62hm<sup>2</sup>，主要包括枢纽及导流工程、场内交通工程、弃渣场、料场、表土堆存场、施工生产生活设施、移民安置工程和水库淹没影响区；直接影响区 1546.02hm<sup>2</sup>。

### 三、水土流失预测

基本同意工程建设对水土流失影响的分析结论以及水土流失预测范围、时段、内容和方法。工程施工扰动地表、损坏土地和植被面积 29177.62hm<sup>2</sup>，其中四川省 15109.07hm<sup>2</sup>，云南省 14068.55hm<sup>2</sup>；损坏水土保持设施面积 4209.28hm<sup>2</sup>，其中四川省 2424.58hm<sup>2</sup>，云南省 1784.70hm<sup>2</sup>。弃渣场区、枢纽及导流工程区、水库淹没影响区、移民安置区是本项目水土流失防治的重点区域。

### 四、水土流失防治目标

同意本工程水土流失防治执行建设类项目一级标准，设计水平年水土流失防治目标初步定为：项目区扰动土地整治率为 95%，水土流失总治理度为 97%，土壤流失控制比为 1.0，拦渣率为 95%，林草植被恢复率为 98%，林草覆盖率为 27%。

### 五、防治分区及措施总体布局

（一）同意本工程水土流失防治范围划分为枢纽及导流工程防治区、场内交通工程防治区、弃渣场防治区、料场防治区、表土堆存场防治区、施工生产生活设施防治区、移民安置防治区和水库淹没防治区等 8 个防治分区。

(二) 同意水土流失防治措施总体布局及体系。

## 六、分区防治措施布设

### (一) 枢纽及导流工程防治区

本分区主要包括大坝工程、引水发电系统、泄洪系统、导流工程和坝区整治工程等。

同意根据各边坡的重要性以及区域降雨、集水面积等特点,对本区域开挖边坡截、排水沟分别采用 20 年或 10 年一遇设计洪水标准。同意大寨沟综合治理工程建筑物按 2 级建筑物设计,设计洪水标准采用 100 年重现期,校核洪水标准采用 1000 年重现期,大寨沟泥石流治理工程安全等级确定为一级,相应降雨强度为 100 年一遇。

主体设计综合工程安全和水土保持因素考虑,采取了部分截排水沟、工程护坡、表土剥离、大寨沟泥石流治理等工程措施和大寨沟综合治理工程临时排水洞、排水渠及围堰等临时措施。本方案新增了截排水沟、大寨沟泥石流治理区和下红岩压坡石渣回填区蓄水灌溉工程等工程措施,新增了大寨沟泥石流治理区、下红岩压坡石渣回填区防护林营造和开挖边坡绿化等植物措施。以上水土保持措施,满足工程水土保持要求。

### (二) 场内交通工程防治区

本分区主要包括左右岸干线道路、支线道路及跨江大桥等工程。

同意永久道路截、排水设施防洪标准采用 20 年一遇，临时道路截、排水设施防洪标准采用 3 年一遇。

主体设计中采取了挡墙、截排水、工程护坡、表土剥离等工程措施。本方案新增了浮渣清除、下边坡拦挡、土地整治等工程措施，新增了永久道路绿化、压埋下边坡绿化、临时道路迹地绿化等植物措施和临时道路临时排水、绿化等临时措施。以上水土保持措施，基本满足工程水土保持要求。

### （三）弃渣场防治区

本工程枢纽工程弃渣总量约为 9573.87 万  $m^3$ （松方，下同），共布置了矮子沟、海子沟(大田坝)、新建村、荒田和旱谷地等 5 处弃渣场，矮子沟弃渣场规划容量 4230 万  $m^3$ ，最终弃渣量 4222.31 万  $m^3$ ；海子沟弃渣场规划容量 4615 万  $m^3$ ，最终弃渣量 4574.27 万  $m^3$ ；新建村弃渣场规划容量 170 万  $m^3$ ，最终弃渣量 160.79 万  $m^3$ ；荒田弃渣场规划容量 120 万  $m^3$ ，最终弃渣量 119.02 万  $m^3$ ；旱谷地弃渣场规划容量 600 万  $m^3$ ，最终弃渣量 497.47 万  $m^3$ ；渣场容量满足枢纽工程弃渣要求。移民安置工程弃渣处置结合移民安置规划采取拦挡、截排水和边坡防护措施等，共弃渣 2504.82 万  $m^3$ 。

同意矮子沟、海子沟（大田坝）、新建村、荒田、旱谷地等 5 个弃渣场拦挡设施按 3 级建筑物设计，大田坝有用存料场和荒田存料场拦挡设施按 3 级建筑物设计，新建村有用存料场拦挡设施按 4 级临时建筑物设计；同意矮子沟、海子



沟(大田坝)渣场施工期防洪标准采用 50 年一遇，永久运行期采用 100 年一遇；同意荒田、旱谷地弃渣场采用 100 年一遇防洪标准。同意矮子沟、海子沟（大田坝）、新建村、荒田、旱谷地等 5 个弃渣场周边截排水工程设计洪水标准采用 30 年一遇，校核洪水标准为 50 年一遇，新建村有用料场、荒田存料场等 2 个临时存料场场地截排水工程设计洪水标准为 20 年一遇。

主体设计时采取了表土剥离及针对矮子沟、海子沟泥石流防治在排水洞上游设置拦挡坝的工程防护措施；本方案新增了混凝土挡渣坝、挡墙、坡脚设钢筋石笼、混凝土趾墙，挡水坝、排水洞、排水渠（涵）、截排水沟、盲沟、渣体坡面防护、土地整治、蓄水灌溉工程等工程措施，根据各场地的立地条件采取适宜的植被恢复措施，对各弃渣场的表土采取临时拦挡和临时绿化的临时防护措施。以上水土保持措施，满足工程水土保持要求。

#### （四）料场防治区

本分区为旱谷地石料场。

同意料场截、排水设施防洪标准采用 20 年一遇，蓄水灌溉工程按 5 级建筑物设计，设计防洪标准为 10 年一遇，校核防洪标准为 30 年一遇。

主体设计中采用了表土剥离、工程护坡、灌溉引水渠道改建等工程措施，本方案新增了爆破抛洒浮渣防护、截排水、

土地整治和蓄水灌溉工程等工程措施,场地使用完毕后的开采边坡和终采平台绿化等植物措施,施工期的开挖料临时拦挡、排水、沉沙等临时防护措施。以上水土保持措施,满足工程水土保持要求。

下阶段应研究分区开采的可能性,既可减少旱谷地弃渣量,也可以为料场后期利用创造条件。

#### (五) 表土堆存场防治区

本分区包括矮子沟、新建村和半坡 3 个表土堆存场及海子沟苗圃。

同意表土堆存场拦挡工程按 4 级临时建筑物设计,截排工程设计洪水标准采用 30 年一遇。

主体设计时仅考虑了表土剥离措施,本方案新增了重力式挡墙拦挡、截排水、沉沙、场平及土地整治的工程措施,植被恢复、库区苗木移栽地和苗圃构建的植物措施和临时绿化的临时措施。以上水土保持措施,满足工程水土保持要求。

#### (六) 施工生产生活设施防治区

本分区主要包括左右岸施工供风、供电和供水系统、施工通讯系统、施工营地、砂石加工系统、混凝土生产系统、工厂、仓库及施工场地等。

同意本区拦挡工程建筑物级别按 4 级设计,施工场地周边截水沟、场地排水沟分别采用 20 年、10 年一遇洪水标准设计。

主体设计中采用了表土剥离、挡墙、工程护坡、排水沟等工程措施和格栅植草护坡等植物措施；本方案新增了截水沟、沉沙池、土地整治等工程措施，并对挡墙、排水沟、护坡等工程措施进行了补充设计，新增了场地绿化、植被恢复等植物措施，并对边坡绿化进行了补充设计，施工期新增了临时拦挡的临时措施。以上水土保持措施，满足工程水土保持要求。

#### （七）移民安置防治区

本分区主要包括生活安置区、生产安置区和专项设施复建区等。

同意报告书提出的生活安置区土地整治、场地挡墙拦挡、场地排洪及截排水设施、弃渣防护措施、生活安置区四旁绿化、边坡绿化和生产安置区田埂、田间绿化方案，以及施工期临时拦挡、排水、沉沙和覆盖措施等水土保持措施。

可研阶段应完成移民安置区水土保持总体设计；下阶段应根据移民安置工程设计情况，开展水土保持专项设计工作。

#### （八）水库淹没防治区

同意对水库淹没影响区外边界营造防护林，对水库滑坡、坍岸影响区采取封禁治理措施。

### 七、水土保持施工组织设计

同意水土保持措施实施的基本原则、施工组织设计和实施进度计划。报告书按照“三同时”原则，根据主体工程实施进度计划提出的水土保持措施实施进度计划基本可行。下一阶段，应根据主体工程实际进展情况对水土保持措施实施进度计划进行相应调整和优化。

## 八、水土保持监测

同意水土保持监测时段、内容和方法。水土保持监测方式主要为驻点监测，采取地面监测、调查监测和场地巡查监测相结合的方法，以定点定位监测为主，同时对整个工程区采取遥感（低空无人飞行器遥感系统）监测方法，建立电站水土保持实时监测系统和矮子沟、海子沟泥石流监测及预报系统。重点监测区域为弃渣场区、水库淹没影响区、移民安置区和枢纽及导流工程区。

## 九、水土保持投资概算

同意本工程水土保持投资的编制原则、依据及编制方法。同意水土保持投资概算价格水平与现阶段主体工程可研概算保持一致。

白鹤滩水电站水土保持静态总投资为 321372.33 万元（四川 165125.07 万元，云南 156247.26 万元），其中主体工程具有水土保持功能的工程措施投资 95993.11 万元（四川 31888.93 万元，云南 64104.18 万元）；水土保持专项投资 225379.22 万元（四川 133236.14 万元，云南 92143.08 万

元)，其中工程措施 115007.53 万元（四川 69816.80 万元，云南 45190.73 万元），植物措施 60037.45 万元（四川 34913.53 万元，云南 25123.92 万元），施工辅助措施 8336.22 万元（四川 4648.49 万元，云南 3687.73 万元），监测工程 2599.32 万元（四川 948.82 万元，云南 1650.50 万元），独立费用 28666.36 万元（四川 16563.93 万元，其中水土保持补偿费 2424.58 万元；云南 12102.43 万元，其中水土保持补偿费 1784.70 万元），基本预备费 10732.34 万元（四川 6344.58 万元，云南 4387.77 万元）。

#### 十、水土保持效益分析

同意水土保持效益分析内容和结论。该项目实施后，可治理水土流失面积  $1173.23\text{hm}^2$ ，整治扰动土地面积  $29177.62\text{hm}^2$ ，植被恢复面积  $921.15\text{hm}^2$ 。各项水土流失防治指标均能达到方案防治目标要求，项目区水土流失及其危害得到有效治理和控制，生态环境得到恢复或改善，并同时具有一定的生态效益、社会效益和经济效益。



抄送：国家发展和改革委员会、环境保护部、国家能源局，中国国际工程咨询公司，水电水利规划设计总院、水利部长江水利委员会，四川省水利厅、云南省水利厅，中国水电顾问集团华东勘测设计研究院。

# 水利部行政许可文件

水许可决〔2019〕15 号

## 金沙江白鹤滩水电站水土保持方案变更 审批准予行政许可决定书

三峡金沙江云川水电开发有限公司：

我部于 2019 年 1 月 9 日受理你公司提出的金沙江白鹤滩水电站水土保持方案变更审批申请（云川综〔2019〕1 号）。经审查，该申请符合法定条件，根据《中华人民共和国行政许可法》第三十八条第一款、《水行政许可实施办法》第三十二条第一项，决定准予行政许可。

### 一、水土保持方案总体意见

（一）基本同意建设期水土流失防治责任范围为 28234.9 公顷。

(二)同意水土流失防治执行建设类项目一级标准。

(三)基本同意水土流失防治目标为:扰动土地整治率 95%,水土流失总治理度 97%,土壤流失控制比 1.0,拦渣率 95%,林草植被恢复率 98%,林草覆盖率 27%。

(四)基本同意水土流失防治分区及分区防治措施安排。

(五)基本同意弃渣场选址。请据此进行工程设计和组织实施,落实各项防护措施,确保弃渣场工程安全。

(六)基本同意建设期水土保持补偿费为 4209.3 万元。

## **二、生产建设单位在项目建设中应全面落实《中华人民共和国水土保持法》的相关要求,并重点做好以下工作**

(一)按照批准的水土保持方案,做好水土保持初步设计和施工图设计,加强施工组织等管理工作,切实落实水土保持“三同时”制度。

(二)严格按方案要求落实各项水土保持措施。各类施工活动要严格限定在用地范围内,严禁随意占压、扰动和破坏地表植被。做好表土的剥离和弃渣综合利用,建设过程中产生的弃渣要及时运至方案确定的专门场地。根据方案要求合理安排施工时序和水土保持措施实施进度,严格控制施工期间可能造成水土流失。

(三)切实做好水土保持监测工作,加强水土流失动态监控,并按规定向水利部长江水利委员会、四川省水利厅、云南省水利厅提交监测季度报告及总结报告。

(四)落实并做好水土保持监理工作,确保水土保持工程建设

质量和进度。

三、本项目的地点、规模如发生重大变化,或者水土保持方案实施过程中水土保持措施发生重大变更,应补充或者修改水土保持方案,报我部审批。在水土保持方案确定的弃渣场外新设弃渣场的,或者需要提高弃渣场堆渣量达到 20% 以上的,应在弃渣前编制水土保持方案(弃渣场补充)报告书,报我部审批。

四、本项目在竣工验收和投产使用前应通过水土保持设施自主验收;自主验收应当根据水土保持法律法规、标准规范、水土保持方案及本审批决定、水土保持后续设计等进行,严格执行水土保持设施验收标准和条件;水土保持设施未经验收或者验收不合格的,生产建设项目不得投产使用。

五、《水利部关于金沙江白鹤滩水电站水土保持方案的批复》(水保函〔2014〕10 号)废止。

联系人:张春亮,电话:010—63204575

附件:关于金沙江白鹤滩水电站水土保持方案变更报告书技术评审意见的报告(水电规环保〔2019〕11 号)



附件

# 水电水利规划设计总院文件

水电规环保〔2019〕11号

签发：顾洪宾

## 关于金沙江白鹤滩水电站水土保持方案 变更报告书技术评审意见的报告

水利部：

2014年1月，水利部批复《金沙江白鹤滩水电站水土保持方案》（水保函〔2014〕10号）。在后续设计及实施过程中，项目建设方案发生了较大变化，原方案规划旱谷地弃渣场弃渣量为497.47万立方米，后续设计规划弃渣量1487.00万立方米，与原方案相比，堆渣量增加了199%；原方案规划项目建设区表土

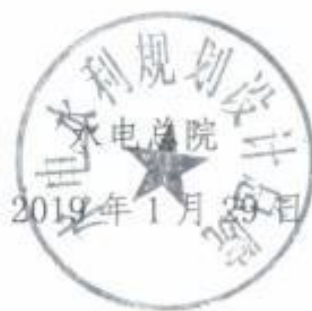


剥离量 612.23 万立方米，实际表土剥离量约 361.04 万立方米，与原方案相比，表土剥离量减少了 41.0%；此外，与原方案相比，占地面积、土石方量及场内交通工程等均发生了一定变化。根据水利部办水保〔2016〕65 号文的有关规定，三峡金沙江云川水电开发有限公司组织方案编制单位编制完成了《金沙江白鹤滩水电站水土保持方案变更报告书》（以下简称《方案变更报告书》），并报送水利部。

根据水利部安排，我院于 2019 年 1 月 21 日~22 日在北京召开会议，对《方案变更报告书》进行了技术评审，基本同意该水土保持方案变更报告书，现将技术评审意见报上，请核批。

联系人：冯磊 010-5197338

附件：金沙江白鹤滩水电站水土保持方案变更报告书技术评审意见



---

水电水利规划设计总院院长办公室

2019 年 1 月 29 日印发

---

附件

## 金沙江白鹤滩水电站水土保持方案变更报告书 技术评审意见

金沙江白鹤滩水电站坝址位于四川省凉山彝族自治州宁南县和云南省昭通市巧家县交界的金沙江下游，为国务院批准的《长江流域综合利用规划简要报告》推荐的金沙江下游四个梯级中的第二个梯级电站，上接乌东德水电站，下邻溪洛渡水电站。库区涉及四川省凉山彝族自治州宁南县、会东县，云南省昭通市巧家县、曲靖市会泽县、昆明市东川区、倘甸产业园区、禄劝彝族苗族自治县等7个县（区）。电站开发任务以发电为主，兼顾防洪、航运，并促进地方经济发展。

2014年1月，水利部以水保函〔2014〕10号文批复了《金沙江白鹤滩水电站水土保持方案》。在后续设计及实施过程中，项目建设方案发生了较大变化，原方案规划旱谷地弃渣场堆渣量为497.47万立方米，后续设计规划堆渣量1487.00万立方米，与原方案相比，堆渣量增加了199%；原方案规划项目建设区表土剥离量612.23万立方米，实际表土剥离量约361.04万立方米，与原方案相比，表土剥离量减少了41.0%；此外，与原方案相比，占地面积、土石方量及场内交通工程等均发生了一定变化。根据水利部办水保〔2016〕65号文的

有关规定，建设单位三峡金沙江云川水电开发有限公司委托中国电建集团华东勘测设计研究院有限公司编制完成了《金沙江白鹤滩水电站水土保持方案变更报告书》（以下简称《方案变更报告书》）。

白鹤滩水电站坝址以上流域面积43.03万平方公里，坝址处多年平均流量4170立方米每秒。水库正常蓄水位为825.0米，防洪限制水位为785.0米，死水位为765.0米。水库总库容206.27亿立方米，具有年调节性能，调节库容达104.36亿立方米。电站装机容量16000兆瓦，多年平均年发电量624.43亿千瓦每小时。电站枢纽工程主要包括拦河坝、泄洪消能建筑物和引水发电系统等，其中拦河坝坝型为混凝土双曲拱坝，坝顶高程834.0米，最大坝高289.0米。

项目总占地28130.38公顷，其中永久占地27964.93公顷，临时占地165.45公顷；土石方挖填总量26201.04万立方米，其中挖方16043.12万立方米，填方10157.92万立方米，借方4929.19万立方米，弃方10814.39万立方米。

至规划水平年2020年，工程建设区移民搬迁安置人口95530人。移民生产安置采用逐年补偿、复合安置、养老保障安置、自行安置等4种安置方式，移民搬迁安置采用集中安置和分散安置2种安置方式。

项目总投资1785.99亿元；已于2010年6月开工，计划于2023年6月完工，总工期157个月。

项目地貌类型属高原深谷地貌；气候类型属亚热带气候区，多年平均降水量715.9毫米，多年平均蒸发量2306.7毫米，多年平均风速2.1米每秒；土壤类型以水稻土、燥红土、红壤黄棕壤和亚高山草甸土为主；植被类型为亚热带、中亚热带常绿阔叶林带中的川、滇金沙江干热河谷植被区，林草覆盖率为30%；项目区土壤侵蚀以中度~强烈水力侵蚀为主；项目涉及的宁南县、会东县、巧家县、会泽县、东川区、禄劝彝族苗族自治县和倘甸产业园区均属金沙江下游国家级水土流失重点治理区和省级水土流失重点治理区。

2019年1月21日~22日，我院组织有关单位和专家在北京市对该项目水土保持方案变更报告书进行了技术评审。参加评审工作的有水利部水土保持司、水利部长江水利委员会、四川省水利厅、云南省水利厅、宁南县水利局，建设单位中国长江三峡集团有限公司、三峡金沙江云川水电开发有限公司、中国三峡建设管理有限公司，主体设计和水土保持方案编制单位中国电建集团华东勘测设计研究院有限公司的代表，以及11名水土保持方案评审专家组成的专家组。部分代表和专家会前查勘了项目现场，听取了建设单位关于项目建设进展情况、主体工程设计单位关于项目设计概况和水土保持方案编制单位关于水土保持方案变更报告书内容的汇报。

经评议，该水土保持方案变更报告书基本符合水土保持法律法规、技术标准及有关文件的规定，基本同意该水土保



持方案变更报告书，现提出技术评审意见如下：

### 一、主体工程水土保持分析与评价

（一）基本同意主体工程选址选线水土保持制约性因素的分析与评价。本项目涉及国家级和省级水土流失重点治理区，基本同意水土保持方案变更报告书中提出的提高防治标准、优化施工工艺、减少地表扰动和植被损坏范围的措施。

（二）基本同意主体工程弃渣场、料场和表土堆存场等选址及布设，以及场内交通道路、施工生产生活设施布置。同意施工工艺和方法等方面的水土保持分析与评价。

（三）基本同意对主体建设方案与布局、工程占地、土石方平衡、取料场及施工组织设计的水土保持评价内容。

（四）基本同意对主体工程中具有水土保持功能工程的评价与界定。主体设计的表土剥离、拦挡、边坡防护、防洪排导、生态护坡工程等具有水土保持功能。

### 二、水土流失防治责任范围

基本同意项目建设区水土流失防治责任范围为28234.85公顷。

### 三、水土流失预测

基本同意水土流失预测内容和方法。经预测，本工程建设扰动地表面积28130.38公顷，弃渣总量10814.39万立方米；项目建设可能造成水土流失量为340.58万吨，其中新增水土流失量222.14万吨。预测结果表明，枢纽及导流工程区、



弃渣场区、施工生产生活设施区、移民安置区和水库淹没区为本项目水土流失防治的重点区域。

#### 四、水土流失防治目标

鉴于项目区涉及国家级和省级水土流失重点治理区，同意本项目水土流失防治执行建设类项目一级标准。基本同意设计水平年水土流失综合防治目标为：扰动土地整治率95%，水土流失总治理度97%，土壤流失控制比1.0，拦渣率95%，林草植被恢复率98%，林草覆盖率27%。

#### 五、防治分区及防治措施体系和总体布局

（一）同意工程水土流失防治拟分为八个防治分区，分别为枢纽及导流工程防治区、场内交通工程防治区、弃渣场防治区、料场防治区、表土堆存场防治区、施工生产生活设施防治区、移民安置防治区和水库淹没防治区。

（二）基本同意水土流失防治措施体系和总体布局。

#### 六、分区防治措施布设

基本同意各分区防治措施布设及各项防治措施的等级与标准。

##### （一）枢纽及导流工程区

同意施工期的表土剥离、截排水沟、工程护坡、蓄水灌溉、临时拦挡和临时排水措施，施工结束后的回填区和开挖边坡绿化措施。同意开展近坝区生态修复、土壤改良、高陡边坡生态修复、干热河谷植被护坡等相关水土保持与生态修

复研究及示范工程，下一步应结合研究成果优化植物措施配置，以满足生态景观要求。

## （二）场内交通工程区

基本同意施工期的表土剥离、拦挡、截排水、工程护坡、浮渣清除、临时道路临时排水和绿化措施，施工结束后的土地整治、永久道路绿化、压埋下边坡绿化和临时道路迹地植被恢复措施。

## （三）弃渣场区

基本同意弃渣场级别及拦渣工程、排洪工程等设计标准。本工程矮子沟、海子沟（大田坝）、旱谷地等3个弃渣场级别为1级，新建村、荒田弃渣场级别为2级。矮子沟、海子沟（大田坝）和旱谷地弃渣场拦挡设施按2级建筑物设计，新建村和荒田弃渣场拦挡建筑物按3级建筑物设计。新建村弃渣场防洪标准采用50年一遇；矮子沟、海子沟（大田坝）弃渣场施工期防洪标准采用50年一遇，永久运行期采用100年一遇；荒田、旱谷地弃渣场防洪标准采用100年一遇。矮子沟、海子沟（大田坝）、新建村、荒田和旱谷地等5个弃渣场截排水工程设计洪水标准采用30年一遇，校核洪水标准为50年一遇。

基本同意施工期的表土剥离、沟水处理、拦挡、截排水沟、盲沟、渣体坡面防护和临时拦挡措施，施工结束后的土地整治、蓄水灌溉和植被恢复措施。同意开展弃渣场水土保

持关键技术研究，下一步应结合研究成果完善弃渣场防护措施，在蓄水前应完成淹没区渣体稳定性分析工作。

#### （四）料场区

基本同意施工期的表土剥离、工程护坡、灌溉引水渠道改建、爆破抛洒浮渣防护、截排水、开挖料临时拦挡、排水和沉沙措施，施工结束后的土地整治、蓄水灌溉和植被恢复措施。

#### （五）表土堆存场区

基本同意施工期的拦挡、截排水、沉沙、临时苫盖和临时绿化措施，施工结束后的土地整治和植被恢复措施。

#### （六）施工生产生活设施区

基本同意施工期的表土剥离、拦挡、工程护坡、排水沟、截水沟、沉沙池、护坡和临时拦挡措施，施工结束后的土地整治、场地绿化和植被恢复措施。同意开展施工生产生活场地水土保持设施相关研究及试验工程，下一步应结合研究成果完善植物措施配置和施工时序。

#### （七）移民安置区

基本同意施工期的表土剥离、拦挡、工程护坡、截排水、临时拦挡、临时苫盖、临时排水和临时沉沙措施，施工结束后的四旁绿化、边坡绿化、田埂和田间绿化、场地绿化和弃渣场植被恢复措施。

移民安置中配套水利设施、库周复建公路、复建电站等

专项设施建设应落实各项水土保持要求，按要求编报水土保持方案。

#### （八）水库淹没区

基本同意施工结束后的防护林、封育治理等措施。

（九）下一步应有序开展水土保持总体设计、表土剥离资源保护与利用实施方案设计、后期迹地生态修复设计、后续科研课题规划、水土保持后评价等专项工作。

#### 七、施工组织

基本同意水土保持施工组织设计和进度安排。

#### 八、水土保持监测

基本同意水土保持监测范围、时段、内容和方法。本项目主要采用实地量测、定点地面观测、调查监测、遥感监测和资料分析相结合的方法，基本同意水土保持工程管理内容。监测重点区域为枢纽及导流工程区、弃渣场区、施工生产生活设施区、移民安置区和水库淹没区等。

为了确保弃渣场建设与运行安全，同意开展特大型弃渣场监测信息化研究及工程重点扰动区水土保持自动化监测。下一步应根据弃渣场周边环境情况，开展弃渣场水土保持安全监测措施设计，细化弃渣场建设与运行安全管理内容。

#### 九、水土保持投资概算

同意水土保持投资概算编制依据、方法和成果，经核定，本工程水土保持静态总投资为325709.09万元（四川省



175331.34万元，云南省150377.75万元），其中枢纽区水土保持工程投资178604.89万元（四川省98427.18万元，云南省80177.71万元），移民安置区水土保持工程投资147104.20万元（四川省76904.15万元，云南省70200.05万元），水土保持补偿费4209.28万元（四川省2424.58万元，云南省1784.70万元）。

#### 十、水土保持效益分析

基本同意水土保持效益分析。水土保持方案实施后，建设区水土流失可基本得到控制，生态环境得到一定程度恢复。

本技术评审意见仅限于生产建设项目水土流失预防和治理范畴。因之发生的相关赔偿、补偿，由生产建设项目法人负责。



---

抄送：国家发展改革委、国家能源局，水电水利规划设计总院，水利部  
长江水利委员会，四川省水利厅、云南省水利厅，中国电建集团  
华东勘测设计研究院有限公司。

---

水利部办公厅

2019年2月12日印发

---

附件4：水土保持补偿费缴纳凭证

水土保持补偿费缴纳凭证

三峡财务有限责任公司电子回单(付方回执)

机构号: 00      记账日期 2015 年 07 月 08 日      第 1683854 号

付款人	户名	三峡金沙江云川水电开发有限公司		户名	四川省水土保持局	
	账号	00102460556588		账号	511615017010149118041	
	开户行	三峡财务有限责任公司		开户行	四川省成都市 交通银行成都分行武侯支行	
金额	人民币 (大写)	贰仟零捌拾贰万捌仟捌佰元整      ¥20,828,800.00				
用途	四川水土保持局补偿款		凭证种类	网银转账凭证	凭证号码	975265
附言			对账标识号	2015-07-01-白鹤滩工程建设-4		
发起渠道	网银	渠道流水号	975265			
签名信息	UFN2cm5t47sBS2qECAG3Pnuri3xkdMg=					
以上款项已付讫。						
重要提示: 电子回单可重复打印,如您已通过财务公司或银行柜台取得相应纸质回单,请注意核对,切勿重复记账。						

四川省三峡财务有限责任公司  
电子回单  
专用章  
打印次数: 2 次 (补打回单注意重复)

中国三峡集团公司白鹤滩工程建设筹备组  
原始凭证粘贴单

金额:

川财 0202

1491285161



验证码: 43915027

四川省政府非税收入通用票据



填制日期: 2015 年 09 月 23 日

收到: 中国长江三峡集团公司白鹤滩工程建没筹备组

项 目 名 称	数 量	单 位	标 准	金 额				
				百	十	万	千	百
金沙江白鹤滩水电站三台子分	398	元/亩	1.0元/亩	3	9	8	0	0
江白鹤滩水电站三台子分								
白鹤滩水电站三台子分								
金额合计(大写): 叁佰玖拾玖万捌仟元				3	9	8	0	0

四川新财印务有限公司印制  
川财票管(2014)010号 准印100000本

第三联 收 据 联

收款单位: (印章) 收款人: 经手人:



中国三峡集团公司白鹤滩工程建设筹备组  
原始凭证粘贴单

金額:

川財 0202

1491285183



验证码: 31745123

四川省政府非税收入通用票据

填制日期: 2015 年 09 月 23 日

收到：

中国长江三峡集团公司三峡工程移民项目

项 目 名 称	数 量	单 位	备 注
1. 材料费			
2. 人工费			
3. 机械费			
4. 管理费			
5. 利润			
6. 税金			
7. 其他			
8. 合计			

数

平

歌

百十万千百十元角分

合溪工部局准水由沽通一千

金江鴨雄水時站涼山

州所有見諸金石自能求不致泯

④ 金额合计(大写) ..

拾萬

拾元

角分

480205002

收款单位: (印章)

收款人:

经手人:

四川新财印务有限公司印制

川財票管(2014)010号 准印100000本

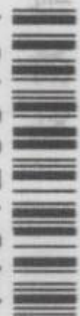
# 中国三峡集团公司白鹤滩工程建设筹备组

## 原始凭证粘贴单

金额:

川财 0202

1491285194



验证码: 75660192

### 四川省政府非税收入通用票据



填制日期: 2015年09月23日

收到: 中国长江三峡集团公司白鹤滩工程建设筹备组

项目名称	数量	单位	标准	金额				
				百	十	千	百	元角分
金沙江白鹤滩水电点勘测工程及扫线工程	3050	平方米	1.5元/㎡			4	5	8000
水电勘测设计费								
金额合计(大写): 肆佰玖拾玖仟捌佰						4	5	8000



收款单位: (印章)

收款人:

经手人:



三峡财务有限责任公司电子回单(付方回执)

机构号: 00 记账日期 2016 年 11 月 03 日 第 2273230 号

付款人	户名	三峡金沙江云川水电开发有限公司宁南白鹤滩电厂		户名	四川省水土保持局	
	账号	00102460716158		账号	511615017010149118041	
	开户行	三峡财务有限责任公司		开户行	四川省成都市 交通银行成都分行武侯支行	
金额	人民币(大写)	壹仟贰佰壹拾贰万叁仟元整				¥ 12,123,000.00
用途	水土保持局补偿费		凭证种类	网银转账凭证	凭证号码	1256305
附言			对账标识号	2016-11-01-白鹤滩工程建设-15		
发起渠道	网银	渠道流水号	1256305			
签名信息	3/M5lHh0ulOLr4+LnWUBzq3KoBi2Uo0=					
以上款项已付讫。						
重要提示: 电子回单可重复打印,如您已通过财务公司或银行柜台取得相应纸质回单,请注意核对,切勿重复记账。						

四川省三峡财务有限责任公司  
电子回单  
专用章  
打印次数: 1 次 (补打回单注意重复)

川财 0202

11-15

# 四川省政府非税收入通用票据



1491188038



验证码: 50776288

填制日期: 2016 年 12 月 7 日

收到: 三峡金沙江云川水电开发有限公司宁南白鹤滩电厂

第三联 收据 联

项 目 名 称	数 量	单 位	标 准	金 额				
				百	十	千	百	元
金沙江白鹤滩电厂	1217.30	km <sup>2</sup>	1元/m <sup>2</sup>	6	0	6	1	5
2016年	(其中606.15元)							
金额合计	拾陆万零仟伍佰玖拾玖元零角零分			6	0	6	1	5



收款人: 傅莉

收款单位: (印章)

川财 0202

11-15

# 四川省政府非税收入通用票据

1491188027



验证码: 06929203

填制日期: 2016年12月7日

收到: 三峡金沙江水电开发有限公司白鹤滩电厂

第三联 收据 联

项目 名称	数 量	单 位	标 准	金 额					
				百	十	万	千	百	元 角 分
金沙江水电开发有限公司白鹤滩电厂	1717.30	hm <sup>2</sup>	1元/m <sup>2</sup>	6	0	6	1	5	0 0 0
2016年12月	12月6日(15日)								
金额合计	陆万壹仟伍佰零玖元零分			6	0	6	1	5	0 0 0



收款人: 陈勇

经手人:

收款单位: (印章)

四川新财印务有限公司印制

川财票管(2014)010号 准印100000本



三峡财务有限责任公司电子回单(付方回执)

机构号: 00      记账日期 2015 年 11 月 26 日      第 1857252 号

付款人	户名	三峡金沙江云川水电开发有限公司		收款人	户名	云南省水利厅	
	账号	00102460556588			账号	24010201040001390	
	开户行	三峡财务有限责任公司			开户行	云南省昆明市 中国农业银行昆明市华山支行	
金额	人民币 贰佰贰拾玖万玖仟肆佰元整      ¥ 2,209,400.00						
用途	云南水利厅设施补偿款		凭证种类	网银转账凭证		凭证号码	1058673
附言			对账标识号	2015-11-26-白鹤滩工程建设-282			
发起渠道	网银		渠道流水号	1058673			
签名信息	5DtkUC3GGxEKQFssT4yykZKHF50kA2g=						
以上款项已付讫。							
重要提示: 电子回单可重复打印,如您已通过财务公司或银行柜台取得相应纸质回单,请注意核对,切勿重复记账。							



打印次数: 0 次

白鹤滩记帐凭证



工程名称:白鹤滩水电站

凭证编号 0282  
附件张数 7

2015年11月26日

BH15110282

摘要	借贷	科目名称	金额
付云南省水利厅187.0599合同水土保持设施补偿费用	借	在建工程-STBCSS-水土保持设施补偿费	2,209,400.00
付云南省水利厅187.0599合同水土保持设施补偿费用	贷	银行存款-JSIC-财务公司00101460556588	2,209,400.00

银行付讫

财务主管

陈万成

复核

陈万成

记帐

陈万成

出纳

张存瑞

制单

朱盘飞

11005: 2015/11/26 10:03:37

白鹤滩工程管理系统 V4.3

本凭证页码 1 / 1

总页码 1 / 1



三峡财务有限责任公司电子回单(付方回执)

机构号: 00		记账日期		2016 年 11 月 03 日		第 2273231 号	
付款人	户名	三峡金沙江云川水电开发有限公司宁南白鹤滩电厂			户名	云南省水利厅	
	账号	00102460716158			账号	24010201040001390	
	开户行	三峡财务有限责任公司			开户行	云南省昆明市 中国农业银行昆明市华山支行	
金额	人民币 (大写)	壹仟柒佰捌拾肆万柒仟元整					¥17,847,000.00
用途	云南水利厅水土保持费			凭证种类	网银转账凭证	凭证号码	1256313
附言				对账标识号	2016-11-01-白鹤滩工程建设-17		
发起渠道	网银			渠道流水号	1256313		
签名信息	ASi4gwxaxUAjro7IpcxK/qsKxb0PZc=						
以上款项已付讫。							
重要提示: 电子回单可重复打印,如您已通过财务公司或银行柜台取得相应纸质回单,请注意核对,切勿重复记账。							
打印次数: 1 次 (补打回单达5次)							

四川三峡财务有限责任公司  
电子回单  
专用章

注：当电子票号与纸质票号不一致为无效票

12620

收款单位编码：

收款单位名称：

收款单位名称：

16-11-17

电子票号：0034558652

云南省非税收入收款收据（单位执收） No 0034558652

数字指纹：001DEA755A678B0F8A

去015314004

云南省水利厅

开票日期

2017-01-08 18:07:42 516

区号（级次）：

530000

收款人名称 二坝金沙江云川水电开发有限公司宁南白鹤滩发电厂

项目编码 0009599 收入项目名称 水土保持补偿费收入

计量单位 元

数量 0

标准

金额 17,47,000.00

合计人民币（大写）：

备注：

财务专用章

¥： 17,847,000.00

复核：

经办：

开票人：

李昌玉



第二联 收据

# 水利部长江水利委员会文件

长水土〔2017〕262号

---

## 长江水利委员会关于印发金沙江白鹤滩水电站 水土保持监督检查意见的通知

中国三峡建设管理有限公司：

为贯彻落实《水土保持法》，加强长江流域大型生产建设项目水土保持监督管理，2017年4月26-27日，我委联合云南、四川省水利厅，以及项目所在地昭通市、凉山彝族自治州、巧家县、宁南县水利（务）局组成检查组，对金沙江白鹤滩水电站开展了水土保持监督检查。

现将监督检查意见印发给你们，你公司要根据监督检查意见认真整改落实，进一步做好项目建设中的水土保持工作，并及时将整

改情况书面反馈我委和云南、四川省水利厅。



## 金沙江白鹤滩水电站水土保持监督检查意见

2017年4月26-27日，我委联合云南、四川省水利厅，以及项目所在地昭通市、凉山彝族自治州、巧家县、宁南县水利（务）局组成检查组，对金沙江白鹤滩水电站开展了水土保持监督检查。检查组采取查看现场、问询情况、查阅档案资料和召开座谈会的形式，对该项目水土保持工作组织与管理、水土保持方案编报与后续设计、水土保持措施实施、水土保持监测与监理，以及历次水土保持监督检查意见的整改落实等情况进行了检查。检查组听取了项目建设单位及水土保持设计、监理、监测等参建单位关于水土保持工作的汇报，地方水行政主管部门水土保持监督检查情况的介绍，并就检查情况与项目建设单位交换了意见。检查意见如下：

### 一、水土保持工作开展情况

（一）水土保持组织与管理。中国三峡建设管理有限公司为本项目建设单位，白鹤滩工程建设部负责项目施工阶段现场管理，下设技术部环保中心归口管理水土保持工作。建设单位制定了水土保持工作管理制度，将水土保持工程纳入了项目招投标管理，定期向长江委和云南、四川省水利厅报送水土保持方案年度实施情况。

（二）水土保持方案编报与后续设计。建设单位依法编报了水土保持方案报告书，水利部以《水利部关于金沙江白鹤滩水电站水土保持方案的批复》（水保函〔2014〕10号）进行了批复。委托主体设计单位中国电建集团华东勘测设计研究院有限公司开展了水土保持后续设计。

（三）水土保持措施实施。本项目目前主体工程全面启动。项



目建设期间，建设单位和参建单位根据主体工程实施进度和水土保持设计要求，实施了表土剥离、挡渣工程、防洪排导、坡面防护、植被恢复和临时防护工程等水土保持措施，已实施的水土保持措施发挥了防治水土流失作用。

（四）水土保持补偿费。截至本次检查，建设单位已向云南、四川2省足额缴纳了水土保持补偿费。

（五）水土保持监理监测。本项目委托开展了水土保持监理、监测工作。水土保持监理由中国电建集团中南勘测设计研究院有限公司承担，监理单位开展了现场监理。水土保持监测由长江流域水土保持监测中心站承担，监测单位开展了驻点监测工作。

（六）项目所在地水行政主管部门对本项目建设中水土保持“三同时”制度落实情况开展了监督检查。

## **二、存在的主要问题**

（一）部分施工区水土保持措施未落实。一是部分施工场地和施工道路下边坡裸露，未落实边坡防护措施；二是海子沟（大田坝）弃渣场部分裸露边坡未采取防护措施；三是施工区表土剥离与保护措施实施不到位，难以满足后期绿化需求。

（二）没有全面开展水土保持监测工作。现阶段开展的水土保持监测工作范围主要是枢纽工程建设期的施工区，未覆盖移民安置区；没有定期向长江委提交水土保持监测成果报告。

## **三、整改意见**

（一）督促施工单位严格按照批复的水土保持方案和后续设计要求，落实各防治区的水土保持措施，有效控制和减少人为水土流失。一是对部分施工场地和施工道路的裸露边坡要及时采取工程或

植物防护措施，防治水土流失；二是要及时推进渣场边坡防护及植物恢复措施；三是要进一步加强表土剥离与保护措施的实施；四是汛期要加强对已实施水土保持措施的巡查，确保安全度汛。

（二）按照批复的水土保持方案及有关规程规范的要求，规范开展水土保持监测工作，定期向长江委提交水土保持监测成果报告。

#### **四、下一步工作要求**

针对本次监督检查情况，就下一步工作提出如下要求：

（一）建设单位要切实履行主体责任，应针对检查组提出的整改意见，组织开展排查，制定并落实整改措施，于2017年9月底之前将项目整改情况书面反馈我委，并同时抄送云南、四川省水利厅。

（二）建设单位应督促监理单位按照水土保持方案批复文件和相关规定要求，落实并做好水土保持监理工作，确保水土保持工程建设的质量和进度。

（三）建设单位应加强对施工单位水土保持法律法规宣贯，提高施工单位水土保持意识；组织施工单位开展水土保持技术培训，提高施工单位技术管理水平。

（四）按照批复的水土保持方案要求，做好移民安置区水土保持工作。

（五）建设单位应主动加强与地方水行政主管部门的沟通和联系，自觉接受地方水行政主管部门的水土保持监督检查。

---

抄送：水利部水土保持司，云南、四川省水利厅。

---

长江水利委员会办公室

2017年5月22日印发

---

# 中国三峡建设管理有限公司 白鹤滩工程建设部文件

白工建〔2017〕201号

---

## 关于《金沙江白鹤滩水电站水土保持监督检查 意见》的复函

中国三峡建设管理有限公司：

2017年4月26~27日，长江水利委员会联合云南、四川省水利厅，以及项目所在地昭通市、凉山彝族自治州、巧家县、宁南县水利（务）局组成检查组，对金沙江白鹤滩水电站开展了水土保持监督检查，形成了《金沙江白鹤滩水电站水土保持监督检查意见》（以下简称检查意见）。

白鹤滩工程建设部（以下简称“建设部”）高度重视检查意

见，立即组织施工区各参建单位对检查意见进行专题研究，针对检查意见中提出的问题，下达了整改工作计划，各项工作按计划有序推进，现就有关情况回复如下：

### **一、关于场地下边坡裸露**

建设部组织各施工单位对施工区各施工场地和道路进行了系统排查，对部分场地裸露下边坡采取了覆土绿化措施以防止水土流失，部分场地目前已完成，三滩区域场地汛期后开始实施。

### **二、关于海子沟（大田坝）渣场防护**

海子沟（大田坝）弃渣场临江侧坡脚已经进行混凝土挡墙挡护，针对挡墙以上部分裸露边坡在5月份设计例会已做出安排，拟进行锚喷混凝土进行防护，汛期后开始实施。

### **三、关于水保措施汛期检查**

建设部已建立水土保持巡查制度，每周、月、季度定期检查与专项检查制度。3月25-31日，已结合施工区汛前安全大检查对施工区各水土保持措施进行专项检查，系统排查、消除了水保措施安全隐患。汛期已联合监理、监测、施工单位等开展多次日常水土保持检查和专项检查，目前，各水土保持设施运行正常。

### **四、关于表土剥离与保护**

建设部对施工区表土收集与保护进行了全面梳理，要求表土堆存场运行管理单位加强对表土堆存场的管理与保护；要求水电八局砂石项目加强对旱谷地料场区域表土剥离与收集，建立表土收集与使用台账，以保证施工区后期绿化表土需求。



## 五、关于水土保持监测

白鹤滩水电站枢纽区施工期水保监测已委托长江委水土保持中心监测站开展监测工作，各项工作正常开展。按照建设管理公司统一安排，监测成果报告年末集中、统一报送长江水利委员会及云南省、四川省水利厅。

## 六、关于水土保持监理

建设部已委托中国电建集团中南勘测设计研究院有限公司开展施工区环境保护与水土保持综合监理，中南院已与具有水土保持工程施工监理甲级资质的湖南省金水科技发展有限公司协商开展白鹤滩水电站水土保持监理工作，预计年底前完成合同签订。

## 七、关于水土保持宣传

建设部已建立环境保护与水土保持宣传培训制度，每年利用环境保护与水土保持季度例会结合世界水日、世界环境日等定期或不定期对施工单位开展水土保持法律法规及技术培训。8月18日组织开展了水电站环境环境保护与水土保持相关法律法规标准规范等宣贯，进一步提高了各参建单位水土保持技术管理水平。

中国三峡建设管理有限公司 白鹤滩工程建设部

2017年9月16日





# 四川省水利厅

川水函〔2014〕1170号

---

## 四川省水利厅关于金沙江白鹤滩水电站 “三通一平”工程水土保持监督检查意见的函

中国长江三峡集团公司白鹤滩工程建设筹备组：

为深入贯彻落实水土保持法律法规，2014年8月5日，四川省水土保持局会同凉山州水务局和宁南县水务局组成检查组，对金沙江白鹤滩水电站“三通一平”工程进行了水土保持监督检查。监督检查意见如下：

### 一、基本情况

检查组采取查看现场、询问情况、查阅资料和现场交流会的形

式,对该项目水土保持的制度建设、组织管理、责任落实、后续设计及措施落实、水土保持监测和监理、水土保持重大变更设计的报批备案及地方水行政主管部门开展水土保持监督检查情况进行了检查,听取了项目建设单位和参建单位水土保持工作的情况汇报,地方水行政主管部门开展水土保持监督检查的情况介绍,并就监督检查情况与项目建设单位、参建单位和地方水行政主管部门交换了意见。

### (一)水土保持工作开展情况

1、水土保持组织管理情况:项目建设单位中国长江三峡集团公司白鹤滩工程建设筹备组成立了由筹备组副组长为组长的环境水保工作领导小组,公司由技术部的环境保护与水土保持管理中心专门负责水土保持工作,确定了水土保持工作负责人和专职人员,制定了水土保持工作制度,对参建单位开展了水土保持监督检查,各参建单位均成立了水土保持领导小组,专门负责水土保持工作。

2、水土保持后续设计和工程招标情况:建设单位依法编制了水土保持报告书,并取得了水利部的批复,在初步设计和施工图设计中,将方案中的水土保持措施与主体工程一并进行设计,优化、细化了水土保持措施的布设;将水土保持工程纳入主体工程一并

招标,在合同条款中提出了水土保持要求,明确了施工单位水土保持责任。

3、水土保持措施落实情况:施工期间,建设单位和施工单位加强施工组织管理,合理安排施工工序,根据主体工程施工进度和后续设计要求,实施了护坡工程、拦挡工程、截排水工程、土地整治工程、植物措施等,已实施的水土保持措施发挥了防止水土流失的作用。(1)主体准备工程防治区实施了钢筋石笼护坡、砼挡土墙、生态护坡、截排水沟、栽种灌木、撒播草籽等措施;(2)场内交通工程防治区实施了溜渣拦挡挡墙、网格梁护坡、截排水沟、栽种灌木、撒播草籽等措施;(3)弃渣场实施了拦挡坝、排水沟、排水洞、浆砌石挡墙、埋石砼挡渣墙、框格梁护坡,部分渣场实施了土地平整,撒播了草籽等措施;(4)施工临时设施防治区实施了框格梁护坡、排水沟、浆砌石挡墙和绿化等措施。

4、水土保持监测监理工作:本工程由具有水土保持监测甲级资质的长江流域水土保持监测中心站承担水土保持监测工作。监测单位派驻现场监测人员开展了水土保持监测工作,并定期提交了监测季度报告和年度报告;监理工作由中国电建集团中南勘测设计研究院有限公司承担,监理单位开展了水土保持监理工作。

5、项目所在州、县水行政主管部门对该工程水土保持“三同



时”制度落实情况开展了监督检查。

## （二）存在的主要问题

1、未按水土保持方案批复文件的要求，落实有关水土保持报告制度。

2、施工过程中水土保持临时防护措施落实不够到位。

## 二、整改意见

（一）按照水土保持方案批复的要求，落实有关水土保持报告制度。定期向长江水利委员会和四川省水行政主管部门报告水土保持方案实施情况。

（二）加强工程建设中水土保持临时防护措施建设。完善施工道路、施工迹地排水、沉沙、挡护等水土保持临时措施，确保安全度汛。

（三）进一步完善各防治责任区的水土保持措施体系。督促施工单位严格按照水土保持方案和后续设计，抓紧完善各项水土保持措施；及时实施施工迹地植被恢复；同时督促施工单位做好对已建成水土保持措施的运行管护工作。

（四）加强水土保持后续设计，按规定履行变更报批手续。

（五）及时缴纳水土保持补偿费，尽快完善水土保持设施竣工验收的相关准备工作。

### 三、下一步工作要求

针对本次监督检查情况,就下一步工作提出如下意见:

(一)请建设单位针对检查组提出的整改意见,尽快落实整改措施,于2014年10月底之前将项目整改情况书面反馈我厅。要进一步加强与地方各级水行政主管部门的沟通和联系,自觉接收地方各级水行政主管部门的监督检查。

(二)请项目所在地的州、县水行政主管部门对整改情况进行跟踪检查,确保按要求整改到位,同时积极向建设单位提供技术指导和服务。



**信息公开选项:依申请公开**

抄送:长江委水土保持局,中国长江三峡集团公司,凉山州水务局,宁南县水务局。

四川省水利厅办公室

2014年9月2日印发

# 中国长江三峡集团公司

## 白鹤滩工程建设筹备组文件

白工建筹〔2014〕223号

---

### 关于《四川省水利厅关于金沙江白鹤滩水电站 “三通一平”工程水土保持监督检查意见的函》 的复函

四川省水利厅：

2014年8月5日，四川省水土保持局会同凉山州水务局和宁南县水务局组成检查组，通过听取汇报、查看资料、现场检查等形式对白鹤滩水电站“三通一平”工程进行了水土保持监督检查，并形成了《四川省水利厅关于金沙江白鹤滩水电站“三通一平”工程水土保持监督检查意见的函》（川水函〔2014〕1170号）（以下简称检查意见）。

白鹤滩筹备组高度重视检查意见，立即组织相关责任单位进行了排查并制定了整改计划和措施。目前检查意见已基本落实并通过筹备组和监理单位组织验收。有关情况报告如下：

### 一、关于落实有关水土保持报告制度

按照水土保持报告书的要求，筹备组已建立了水土保持月报、季报、年报和专报等报告制度。筹备组每月向宁南县水务局报送水土保持简报，定期向集团公司工程建设管理局、科环部报送水土保持季报与年报。根据集团公司各部门职能分工，白鹤滩水电站水土保持季报、年报已由工程建设管理局报长江水利委员会及四川省水利厅。

### 二、关于水土保持临时设施防护措施建设

根据检查意见的要求，白鹤滩筹备组组织对施工道路、弃渣场、施工场地等截排水设施进行了完善（详见附件），确保了各水土保持临时设施安全度汛。

### 三、关于进一步完善水土保持措施体系

筹备组会同设计、监理、施工单位组织召开了落实四川省水利厅水土保持监察意见专题会议，梳理出了各施工作业面需整改落实的水土保持措施及植物措施，要求施工单位严格按照水土保持设计与报告书的要求落实水土保持措施。目前，除弃渣场正在使用、未采取植物恢复措施外，施工区其余裸露表土区域已采取植物措施，整改基本完成。针对已建成的水土保持设施，施工单



位已制定专门的运行管护方案并负责管护。

#### 四、关于水土保持后续设计与变更

筹备组组织设计、环境监理等单位对施工区存在的水土保持措施变更情况进行了全面梳理，并对《金沙江白鹤滩水电站“三通一平”工程水土保持方案报告书》中水土保持措施及相应的变更进行了核查，已将施工区内水土保持措施变更纳入主体工程水土保持报告书。目前，该报告书已通过水电水利规划设计总院审查，并取得了水利部批复。

#### 五、关于水土保持补偿费

工程建设管理局正组织筹备组与贵厅就水土保持设施补偿费缴纳金额、缴纳计划等进行磋商，待商定后，筹备组将按商定的缴纳计划进行缴费。

附件：白鹤滩水电站四川侧水土保持措施落实情况表

中国三峡集团白鹤滩筹备组

2014年10月14日



## 附件

白鹤滩水电站四川侧水土保持措施落实情况表

序号	部位	工程名称	水保措施落实情况
1	主体工程防治区	左岸导流洞	进出口边坡截排水沟、支护建设完成。
		延吉沟边坡治理工程	场内交通完成硬化，截排水沟系统完善，边坡支护完成90%。
2	场内交通工程防治区	左岸干线公路	道路硬化全部完成，截、排水措施完善，边坡框格梁、挡土墙护坡完成，道路两侧植物措施完成。
		左岸支线公路	道路硬化全部完成，截、排水措施完善，边坡框格梁、挡土墙护坡完成，道路两侧植物措施完成。
		跨江桥梁	截、排水措施完善，下游永久桥头植物措施完成。
3	弃渣场防治区	矮子沟弃渣场	上游三级拦砂坝已完成，排水洞运行正常；沿江公路侧渣体坡脚完成混凝土挡墙防护完成，排水沟完建；沟底和左岸临江渣体边坡钢筋石笼挡护完成（2360m <sup>3</sup> ），沟口钢筋石笼拦挡完成施工；挡水坝完成，非常泄洪槽施工完成，混凝土施工完成。
		新建村弃渣场	截排水沟完成，有用料场沿公路侧混凝土挡墙施工完成，钢筋石笼挡墙完成，沿江坡脚钢筋石笼与混凝土挡墙完成；目前停止弃渣，公路两侧植树绿化完成。
		荒田弃渣场	弃渣场完成截排水沟施工、护坡及护脚混凝土浇筑、块石回填、边坡绿化覆土 793 m <sup>3</sup> 。有用料场完成混凝土挡墙、钢筋石笼挡墙、公路两侧与边坡绿化措施，荒田砂石废水泥饼堆存场混凝土挡墙施工完成。
4	表土堆	新建村表土堆存场	清表和挡护工程均已完成，完成清表面积 5000m <sup>2</sup> ；完成钢筋石笼挡墙约 300 m <sup>3</sup> 截水沟完成，排水沟施工中；目前总计收集表土 1.72 万 m <sup>3</sup> 。

	存场	矮子沟挡水坝粘土铺盖区表土场	2013 年 5 月启用, 截排水依托矮子沟弃渣, 截排水系统完善; 目前堆存表土约 3.1 万 m <sup>3</sup> 。
		六城坝表土堆存场	截排水依托矮子沟弃渣, 截排水系统完善; 表土边坡底脚采用钢筋石笼挡护; 六城坝表土堆存场堆存表土 6 万 m <sup>3</sup> 。
5	场施工临时设施防治区	左岸供电供水系统	道路硬化完成, 截排水沟系统完善, 挡护措施完成。
		左岸砂石加工和混凝土生产系统	荒田与新建村砂石加工、混凝土生产系统道路均硬化完成, 截排水沟系统完善, 挡护措施完成, 植物措施完成。
		施工营地	大桥营地、六城营地截排水沟系统完善, 道路硬化、挡护、植物措施完成, 新建村营地截排水措施完善, 道路硬化与挡护措施正在施工。
6	其他防治区	新建村施工场地	截排水沟系统完善, 挡护措施完成, 边坡覆土绿化施工正在进行。
		沿江路施工场地	截排水沟系统完善, 挡护措施完成, 边坡覆土绿化正在施工。
		垃圾填埋场	截排水沟系统完善, 挡护措施完成, 边坡覆土绿化完成, 截排水沟内生活垃圾清理完成。

---

白鹤滩工程建设筹备组综合管理部      2014 年 10 月 14 日印发

---

# 云南省水利厅

〔2024〕—1915

## 云南省水利厅关于金沙江白鹤滩水电站 水土保持监督检查意见的通知

三峡金沙江云川水电开发有限公司宁南白鹤滩电厂：

为贯彻落实《中华人民共和国水土保持法》《云南省水土保持条例》，督促生产建设单位履行水土保持法律责任，规范生产建设行为，有效减少建设过程中的水土流失，根据《云南省水利厅关于印发2024年水土保持监督检查工作计划的通知》（云水保〔2024〕6号）、《云南省水利厅关于开展2024年度生产建设项目水土保持方案实施情况及水土保持设施运行情况随机抽查的通知》（〔2024〕—670）。2024年6月14日，省水利厅联合昭通市水利局、巧家县水务局组成检查组，对你单位负责建设的金沙江白鹤滩水电站开展了水土保持监督检查。检查组采取现场检查、查阅资料、听取汇报及召开座谈会相结合的方式，对金沙江白鹤滩水电站水土保持措施实施情况进行检查，现提出如下监督检查意见：



## 一、水土保持工作开展情况

金沙江白鹤滩水电站坝址位于四川省凉山州宁南县和云南省昭通市巧家县交界的金沙江下游。开发任务以发电为主，兼顾防洪、航运，并促进地方经济社会发展。白鹤滩水电站为一等大(1)型工程，装机容量 16000 兆瓦，多年平均发电量 624.43 亿千瓦时，水库总库容 206.27 亿立方米，调节库容达 104.36 亿立方米，防洪库容 75.00 亿立方米。电站枢纽工程由拦河坝、泄洪消能设施、引水发电系统等主要建筑物组成。项目于 2010 年 7 月开工建设，于 2021 年 3 月 13—16 日组织完成金沙江白鹤滩水电站蓄水阶段水土保持设施验收，于 2021 年 4 月 12 日取得水利部水电水利规划设计总院、水电水利规划设计总院有限公司《关于印发〈金沙江白鹤滩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〔2021〕53 号），于 2023 年 6 月主体工程完工，计划于 2024 年 12 月工程整体完工。

建设单位按照《中华人民共和国水土保持法》及有关规定，组织编报了该项目水土保持方案。2014 年 1 月 8 日，水利部以水保函〔2014〕10 号文件对该项目水土保持方案予以批复。在本项目建设过程中，由于表土剥离量减少 30%以上，旱谷地弃渣场涉及需要提高弃渣场堆渣量达到 20%以上，建设单位委托中国电建集团华东勘测设计研究院有限公司依法编报了该项目水土保持方案变更报告书。2019 年 2 月 11 日，水利部以水许可决〔2019〕15 号文件对该项目水土保持方案变更予以行政许可。在项目建

设过程中，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承担水土保持监测工作，委托中国电建集团中南勘测设计研究院有限公司承担水土保持监理工作。

金沙江白鹤滩水电站批复水土保持方案变更弃渣场 5 个，实际启用 5 个，其中云南省境内 2 个。检查组现场检查了海子沟弃渣场、旱谷地弃渣场、旱谷地料场、大寨沟表土堆场、枢纽及导流工程区等区域水土保持措施落实情况，从现场检查和查阅资料的情况看，已实施的水土保持措施对防治水土流失发挥了一定的作用。

## **二、检查发现的主要问题**

经现场检查，发现项目存在一般问题 4 个。具体问题如下：

（一）水土保持措施落实方面。现场检查的旱谷地砂石加工系统区域场内道路排水沟堵塞、不能顺接，问题性质一般，责任对象为施工单位；现场检查的海子沟弃渣场植物措施未落实，旱谷地料场、旱谷地弃渣场、旱谷地砂石加工系统区域植物措施已落实的成活率、覆盖率低，问题性质一般，责任对象为施工单位。

（二）水土保持监测、监理方面。经查阅资料发现水土保持监测季报部分内容不符合有关规定，未严格按照办水保〔2020〕161 号文对项目水土流失防治情况进行评价，问题性质一般，责任对象为监测单位。

（三）项目组织管理方面。水土保持监测档案资料不完整、不规范，问题性质一般，责任对象为建设单位、监测单位。

### 三、问题分类和责任追究

按照《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持问题分类和责任追究标准的通知》（办水保函〔2020〕564号）规定，上述问题分别属于第17、19、25、40条规定的情形，一般问题责任追究方式为“责令整改”。

### 四、整改意见

（一）加强水土保持法律法规学习，认真贯彻落实《中华人民共和国水土保持法》，严格落实水土保持“三同时”制度，按照批复的水土保持方案，落实各项水土保持措施。

（二）督促施工单位严格按照批复的水土保持变更方案及施工图设计，落实及完善弃渣场区、料场区等各分区水土保持植物措施，加强已实施水土保持措施的管护，对堵塞的排水沟及时进行疏通，确保其正常发挥水土流失防治作用。

（三）加强各参建单位的管理，督促水土保持监测单位严格按照有关规范、文件要求开展监测工作，及时整编监测成果并按时提交成果资料。

（四）做好水土保持档案管理工作，及时规范整理有关档案资料。

（五）项目整体完工后，及时组织水土保持设施自主验收，并向水利部报备。

### 五、有关要求

（一）建设单位要高度重视金沙江白鹤滩水电站水土保持工

作，针对上述问题及时组织整改，于2024年8月31日前将整改情况书面（或电子扫描件）报送省水利厅（邮寄地址：昆明市五华山云南省水利厅水土保持处，邮编：650021，电话：0871-63602525，邮箱：ynssbc@163.com），并抄送昭通市水利局、巧家县水务局。

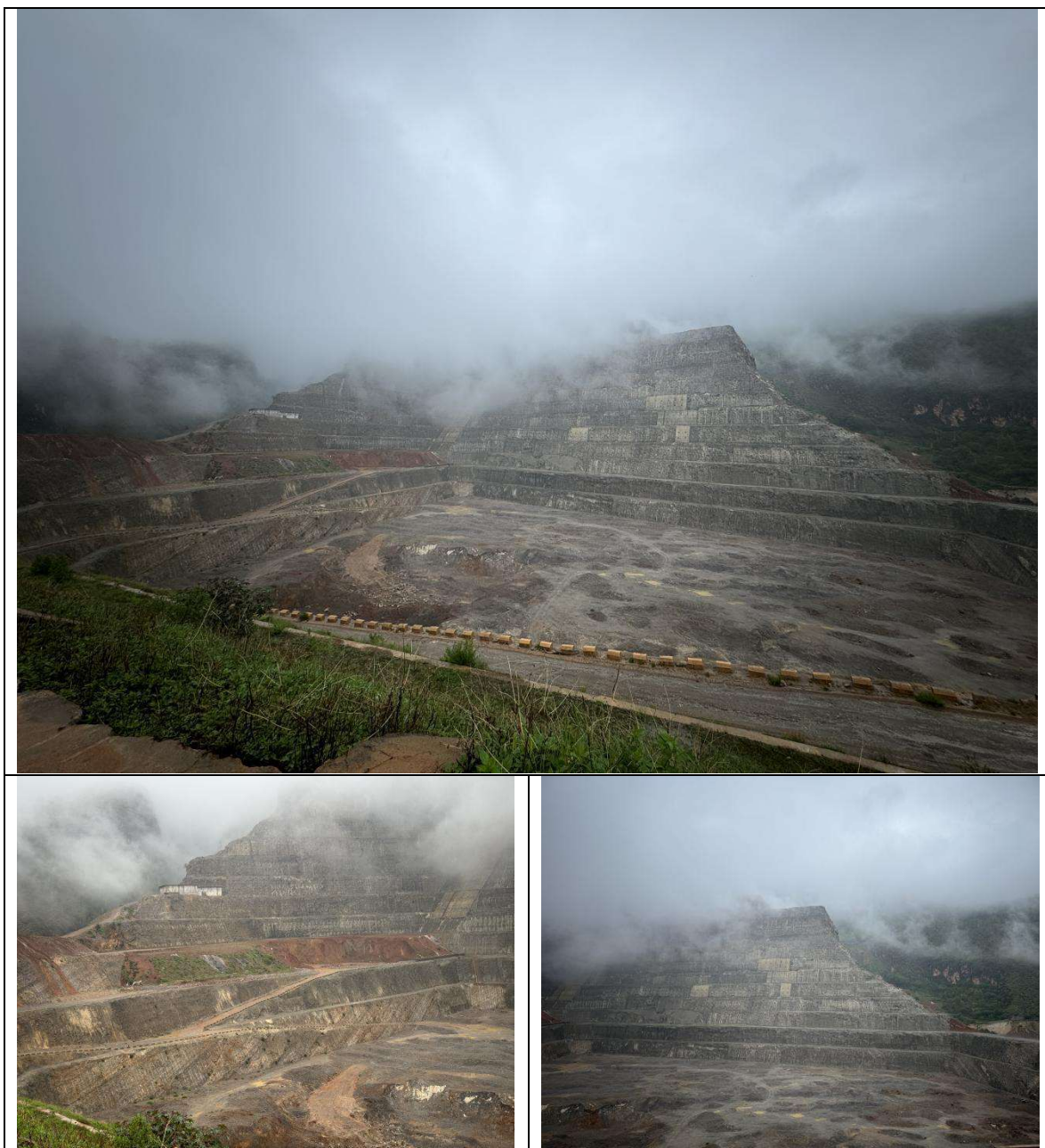
（二）建设单位要主动加强与当地水行政主管部门的沟通和联系，自觉接受、积极配合当地水行政主管部门的水土保持监督检查，认真落实监督检查意见。

附件：现场监督检查点位存在问题照片



## 附件

### 现场监督检查点位存在问题照片



旱谷地料场：植物措施已落实的成活率、覆盖率不达标。





旱谷地弃渣场、旱谷地砂石加工系统区域：(1) 旱谷地砂石加工系统区域进场道路已实施排水沟堵塞、不能顺接；(2) 已落实的植物措施成活率、覆盖率不达标。





海子沟弃渣场：渣体表面裸露，植物措施未落实。

抄送：设计院、水保总站，昭通市水利局，巧家县水务局。

# 中国三峡建工(集团)有限公司

## 白鹤滩工程建设部文件

白工建〔2024〕64号

### 关于《云南省水利厅关于金沙江白鹤滩水电站水土保持监督检查意见的通知》的复函

云南省水利厅：

2024年6月14日，云南省水利厅联合项目所在地昭通市水利局、巧家县水务局组成检查组，对金沙江白鹤滩水电站开展了水土保持监督检查，并形成了《云南省水利厅关于金沙江白鹤滩水电站水土保持监督检查意见的通知》（以下简称“检查意见”）。

白鹤滩工程建设部（以下简称“建设部”）高度重视检查意见，立即组织相关责任单位进行了排查，并制定了整改计划和措施，目前检查意见已基本落实并通过建设部和监理部验收，现就有关情况回复如下：



## **一、关于旱谷地砂石加工系统区域场内截、排水沟堵塞、不能顺接**

建设部组织施工单位系统梳理区内排水设施，按要求施工单位对旱谷地砂石加工系统区域场内排水沟安排人员进行清理堵塞物，目前已完成对场内排水沟的清理，并完成排水沟顺接，确保了场内水体能够有序排出。

## **二、关于海子沟弃渣场植物措施未落实**

建设部针对海子沟渣场已规划建设国家水土保持科技示范园，目前海子沟弃渣场顶部平台临建设施已全部拆除，海子沟水土保持科技示范园已完成招标文件编制，计划于9月发布招标文件，11月启动现场覆绿工作。

## **三、关于旱谷地施工区已落实的植物措施成活率低、覆盖率低**

旱谷地弃渣场及砂石加工系统区域各平台已基本完成覆土复垦施工；对于已落实植物措施成活率低、覆盖率低的情况，建设部已要求施工单位对旱谷地弃渣场及砂石加工系统区域进行绿化补植，并加强日常养护工作，施工单位定期向建设部汇报旱谷地弃渣场及砂石加工系统区域植物生长情况。建设部联合监理、监测、施工单位等多次开展对水土保持植物措施生长情况专项巡查，目前，旱谷地施工区水土保持植物长势良好。

## **四、关于水土保持监测季报部分内容不符有关规定**

水土保持监测单位已按照办水保〔2020〕161号文件要求对项目水土流失防治情况进行了复核，后续加强现场管理；根据现场整改的进度，分别对历年季度报告进行了复核，并补充了本次检查提出的整改意见的具体落实。

### **五、关于水土保持监测档案资料不完善、不规范**

水土保持监测单位对纸质版监测原始资料进行了整理，包括地表扰动情况监测记录表、水力侵蚀测钎监测表、水力侵蚀控制站监测记录表、水土保持措施实施情况统计表。

### **六、关于贯彻落实《中华人民共和国水土保持法》，严格落实水土保持“三同时”制度**

建设部制定了环境保护与水土保持管理办法，定期对施工单位开展水土保持相关法律法规培训。建设部会同设计、监理、施工单位组织召开了严格落实《中华人民共和国水土保持法》及水土保持“三同时”制度专题会议，会上深入学习《中华人民共和国水土保持法》、水土保持“三同时”制度，向参会单位就水土保持相关法律法规标准、规范等进行宣贯，并要求参会单位认真履行水土保持责任，加强集团公司各部门学习宣传力度，会议进一步提高了各参建单位水土保持技术管理水平。

### **七、关于落实及完善各分区水土保持措施**

建设部已组织参建各方系统梳理各分区剩余水保措施，并制定了详细措施方案，目前各标段招采工作有序推进，部分项目施



工单位已进场实施。同时要求施工单位严格按照已批复的《金沙江白鹤滩水电站水土保持方案变更报告书》及相关设计文件的要求落实各项水土保持植物措施，并加强对已实施水土保持设施的管护。

## **八、关于加强各参建单位的管理**

建设部根据检查意见中的整改意见要求，全面加强对各参建单位的日常管理工作；督促水土保持监测单位严格按照有关规范、文件要求开展水土保持监测工作，在水土保持监测期间要做好监测原始记录汇总和数据整编，按季度编制好水土保持监测报告并报送水行政主管部门。

## **九、关于做好水土保持档案管理工作**

水土保持档案管理工作在总体上随合同项目并按照档案管理要求进行归档；项目跨度时间长的分年度进行先归档，各参建单位按建设部档案管理相关文件要求向建设部移交归材料，并要求各参建单位在后续工作中及时规范整理有关档案资料。

## **十、关于及时组织水土保持设施自主验收**

建设部计划年底开展竣工阶段水土保持设施预验收，对于已完工和待建的水土保持设施，已按《金沙江白鹤滩水电站水土保持方案变更报告书》及相关设计文件有序实施和安排，并于明年开展竣工阶段水土保持设施验收，届时建设部将组织各参建单位进行水土保持设施自主验收，并向水利部报备。

附件：现场监督检查各点位存在问题整改照片

中国三峡建工（集团）有限公司白鹤滩工程建设部



2024年8月26日



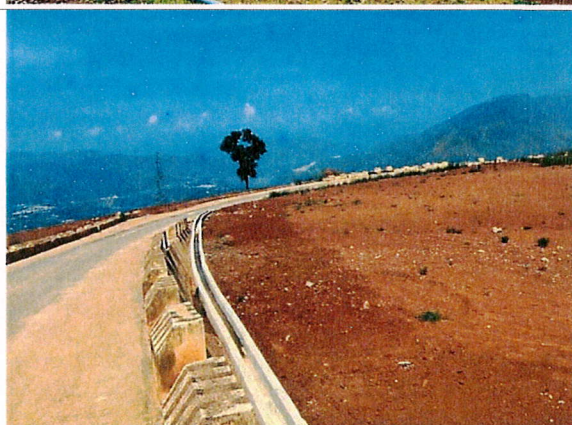
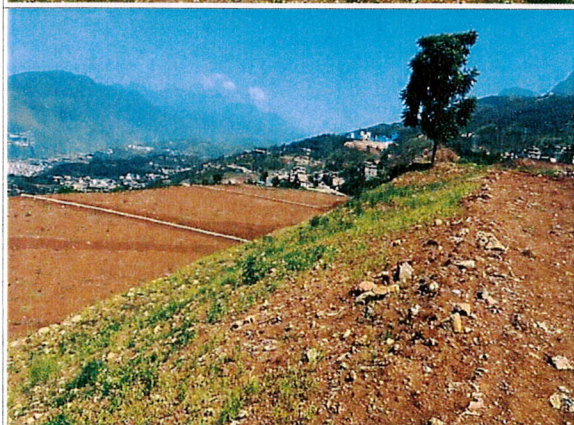


附件

现场监督检查各点位存在问题整改照片

编号: <input type="text"/>	
<p style="text-align: center;"><b>中国三峡建工（集团）有限公司</b> <b>科研项目立项申请书</b></p>	
项目名称:	<u>旱谷地高陡边坡植被快速恢复</u> <u>技术试验示范研究</u>
申请单位:	<u>白鹤滩工程建设部技术管理部</u>
项目负责人:	<u>周孟夏</u>
项目联系人:	<u>武苗苗</u>
联系电话:	<u>15172381824</u>
申请日期:	<u>2024 年 07 月 8 日</u>
<p style="text-align: center;"><b>中国三峡建工（集团）有限公司</b> <b>2024 年 7 月</b></p>	
<div></div> <p>关于旱谷地料场植物措施已落实的成活率、覆盖率不达标的问题整改措施: (1) 旱谷地高边坡植被快速恢复科研项目已于7月8日立项。(2) 料场底部开采平台建设部计划对场地平整后覆土, 以改善立地条件, 后期进行植被恢复。</p>	





关于旱谷地弃渣场、旱谷地砂石加工系统区域进场道路已实施排水沟堵塞、不能顺接；已落实的植物措施成活率、覆盖率不达标的问题整改措施：（1）施工单位对旱谷地砂石加工系统区域进场道路已实施排水沟进行疏通并完成顺接；2）施工单位对该区域已落实的植物措施进行补植、养护。



金沙江白鹤滩水电站（枢纽工程）  
2023 年白鹤滩水保监测原始记录汇总

建设单位：中国三峡建设管理有限公司白鹤滩工程建设部

监测单位：长江水利委员会长江流域水土保持监测中心站

二〇二三年

金沙江白鹤滩水电站（枢纽工程）				
项目名称	金沙江白鹤滩水电站（枢纽工程）			
监测分区名称	施工生产区（中坝营地）			
扰动特征	碾压	开挖面	施工平台	建筑物及硬化
扰动面积				0.46hm <sup>2</sup>
现场照片				
填表人	张江波	审核人	曾文杰	

填表时间：2023 年 7 月 18 日

地表扰动情况监测记录表				
项目名称	金沙江白鹤滩水电站（枢纽工程）			
监测分区名称	施工生产区（中坝营地）			
扰动特征	碾压	开挖面	施工平台	建筑物及硬化
扰动面积				4.70hm <sup>2</sup>
现场照片				
填表人	张江波	审核人	曾文杰	

填表时间：2023 年 7 月 18 日



项目名称	金沙江白鹤滩水电站（枢纽工程）			
监测分区名称	施工生产生活区（新建材料库旁空地）			
扰动特征	埋压	开挖面	施工平台	建筑物及硬化
扰动面积				11.3hm <sup>2</sup>
现场照片				
填表人	陈正安	审核人	曾文杰	

填表时间：2023年6月30日

水力侵蚀测针监测记录表						
编号: SN02-BZ-1-2023-06-002						
项目名称	金沙江白鹤滩水电站(枢纽工程)					
监测分区名称	场内交通工程区					
检测地点	经纬度	E: 102°25'38" N: 27°24'39"				
	小地名	左岸低线公路(荒田存料场下边坡)				
测针点面积	4m²	坡度(°)	28°	土壤重量(g/cm³)	1.35g/m³	
观测次数						
测针埋设到地面高度(mm)	15	16	17	18	19	小计
测针1	151.4	151.4	151.4	151.5	151.6	
测针2	151.5	151.5	151.5	151.4	151.5	
测针3	151.8	151.8	151.8	151.6	151.7	
测针4	150.9	150.9	150.9	151.1	151.2	
测针5	152	152	152.05	151.15	151.2	
测针6	151.5	151.5	151.5	151.45	151.45	
测针7	152	152	152.05	151.15	151.25	
测针8	151.5	151.5	151.5	151.7	151.8	
测针9	151.8	151.8	151.8	151.7	151.8	
水土流失量(g)	50.1g					
现场照片						
填表人	陈正安		审核人	曾文杰		

填表日期：2023年6月30日

水力侵蚀测针监测记录表						
编号：SN02-BZ-1-2023-06-001						
项目名称	金沙江白鹤滩水电站（枢纽工程）					
监测分区名称	枢纽及导流工程区（大寨沟综合治理区）					
检测地点	经纬度	E: 102°21'15"		N: 27°21'19"		
	小地名	右岸坝下红砂岩段右侧坡坎				
测针点面积	4m²	坡度(°)	28°	土壤重量(g/cm³)		
观测次数						1.28g/m²
测针埋设到地面高度(mm)	31	32	33	34	35	小计
测针1	151.9	151.9	151.5	151.05	151.2	
测针2	151.4	151.4	151.4	151.5	151.6	
测针3	151.2	151.2	151.2	151.3	151.4	
测针4	151.4	151.4	151.45	151.55	151.7	
测针5	151.2	151.2	151.3	151.4	151.5	
测针6	151.3	151.3	151.3	151.35	151.5	
测针7	151.1	151.1	151.15	151.05	151.4	
测针8	151.5	151.5	151.35	151.45	151.55	
测针9	151.5	151.5	151.3	151.4	151.55	
水土流失量(g)	50.1g					
现场照片						
填表人	陈正安		审核人	曾文杰		

填表日期：2023年6月30日

水力侵蚀控制站监测记录表						
编号：JC-BHE-XQ-2023-09-002						
项目名称	金沙江白鹤滩水电站（枢纽工程）					
监测分区名称	施工生产生活区（施工场地）					
监测地点	经纬度	E: 102°21'25"      N: 27°22'03"				
	小地名	右岸施工营地(9#-3 营地)径流小区				
流量测类型		主要参数				
(业主指定)径流测针		10×5m				
径流量（m <sup>3</sup> ）		0.14		径流模数（m <sup>3</sup> /km <sup>2</sup> ）		
控制面积（km <sup>2</sup> ）		0.00005		输沙模数（t/km <sup>2</sup> ）		
现场照片						
小区土壤流失量		281g				
填表人		陈正安		审核人 曾文杰		

填表时间：2023年6月30日

关于水土保持监测档案资料不完整、不规范的问题监测单位整改措施：（1）水土保持监测单位对纸质版监测原始资料进行了整理。



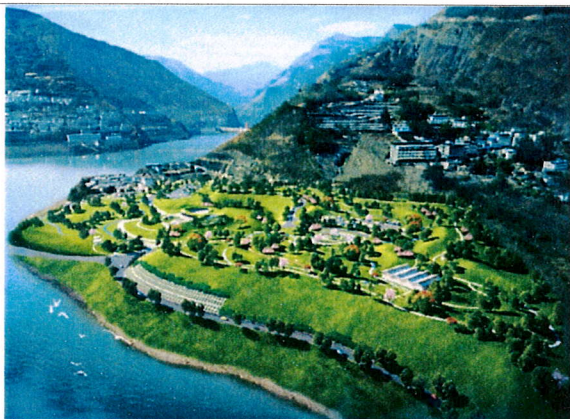
## 金沙江白鹤滩水电站水土保持科技示范园工程

# 招标文件

招 标 人：中国三峡建工（集团）有限公司

招标代理机构：三峡国际招标有限责任公司

2024 年 08 月



关于海子沟弃渣场渣体表面裸露，植物措施未落实的问题整改措施：（1）目前海子沟弃渣场顶部平台临建设施已全部拆除，国家水土保持科技示范园目前已完成招标文件编制，建设部计划于9月底发布招标文件。

抄送：昭通市水利局、巧家县水务局。

白鹤滩工程建设部

2024 年 8 月 26 日印发



# 金沙江白鹤滩水电站巧家县移民搬迁安置工作指挥部

## 会议纪要

第 46 期

指挥部办公室

2020 年 12 月 19 日

### 金沙江白鹤滩水电站巧家县旱谷地料场 用料协调会议纪要

2020 年 12 月 18 日，县人民政府副县长、县移民搬迁安置工作指挥部副指挥长刘锋主持召开巧家县旱谷地料场用料协调会议，白鹤滩工程建设部、三峡集团公司移民工作办公室、华东院、云南建投集团、水电八局有关负责人参加会议。会议听取了云南建投集团、水电八局关于旱谷地料场取料供料有关情况的汇报，与会各方就有关问题进行了深入讨论，并形成一致意见。现纪要如下：

会议指出，为共同支持服务好白鹤滩水电站建设，经协商，水电八局同意云南建投集团在旱谷地料场取料用于北门垫高造



地工程建设，但是由于前期双方沟通协调不到位，诸多事宜未细化明确，导致双方合作不畅，严重影响双方正常工作秩序，亟须进一步协调处理。

**会议明确**，一是原则同意北门垫高造地取料时间延期至2021年3月20日，若未能按时完成，所产生费用由云南建投集团自行承担。二是取料期间渣场灰饼问题，原则上在渣场就地处理，不外运，如需外运，由华东院提出方案另行研究处理。三是云南建投集团渣场取料完成后，应对渣场表面进行整体平整，水电八局按照最终设计体型实施其他内容。四是北门垫高造地的取料费用，如需枢纽区建设项目解决，会后与白鹤滩工程建设部进一步磋商；若用移民工程费解决，要通过设计变更进行明确。五是云南建投集团要严格按照规划方案规范、安全取料，并服从水电八局管理。道路运输严格按照规定执行，并做好分工养护工作。六是水电八局要加强渣场管理，严禁其他单位非法取料。

**出席：**刘 锋

**参 会：**白鹤滩工程建设部胡念初、张俊鹏，三峡集团公司移民工作办公室汤开宇，华东院邬志，云南建投集团彭雪斌、尹荣鑫，水电八局胡智良。

---

分送：金沙江白鹤滩水电站巧家县移民搬迁安置工作指挥部指挥长、常务副指挥长、副指挥长。

白鹤滩工程建设部、三峡集团公司移民工作办公室、华东院、云南建投集团、水电八局。

---

指挥部办公室

2020年12月19日印发

# 中国三峡建工（集团）有限公司

## 白鹤滩工程建设部专题会议纪要

2021 年第 80 期

中国三峡建工（集团）有限公司白鹤滩工程建设部

2021 年 10 月 1 日

---

### 旱谷地大湾子弃渣场场地整理工作协调会纪要

2021 年 9 月 13 日，白鹤滩建设部（以下简称“建设部”）在建设管理中心 B209 会议室召开旱谷地大湾子渣场场地整理工作协调会，会议由建设部公共项目部主任朱祥东主持，建设部副主任谭云影、三峡集团移民工作办公室（以下简称“移民办”）副主任邹远鹏出席会议，巧家县移民搬迁工作指挥部、移民办白鹤滩项目部、华东院、二滩国际、云南建投、建设部公共部、坝管部、水电八局等单位（部门）相关人员参加会议（名单附后）。

会议听取了华东院关于大湾子弃渣场场地整理设计方案的汇报，水电八局就旱谷地料场开挖及弃渣情况、云南建投就大湾子

弃渣回采利用情况分别做了说明，与会代表经充分讨论，就大湾子弃渣场场地整理工作责任、合同处理原则等形成一致意见，纪要如下：

一、2018 年 4 月，为解决白鹤滩水电站巧家县北门防护移民工程回填渣料料源问题，经三峡移民办、白鹤滩建设部、移民综合设代、巧家县、水电八局、云南建投共同协商，决定利用大湾子旱谷地料场开采弃渣做为北门防护工程回填料源。2018 年 10 月，北门防护工程承包商云南建投（巧家县委托）启动了大湾子弃渣场回采工作，2021 年 6 月完成回采，为巧家北门安置点移民房建争取了有效时间、为移民按时搬迁奠定了坚实基础。

二、大湾子弃渣场混合堆放旱谷地料场无用料和砂石加工系统生产弃料（主要为泥饼），云南建投在取料过程中，受场内生产废渣、防护工程有用料混杂堆放及北门防护工程工期紧张等因素限制，开挖取料部位存在不确定性。为确保取料完成后边坡长期安全运行，堆渣符合有关环保水保要求，对渣场现状进行平整是必要的。为此，华东院提交了《大湾子沟渣场最终体型规划图》，要求对回采场地进行平整，场地平整工程量约为 59 万方。

三、大湾子弃渣场基于北门防护工程所需渣料回采结束后的场地平整属于北门防护工程内容之一，应履行移民设计变更程序；考虑到移民设计变更程序复杂，场地平整与水电八局复垦工作联系紧密，且继续由云南建投实施，将相互交叉干扰；为保持工作连贯性、加快场地复垦工作，顺利完成后续验收和移交等工作，

建议由水电八局实施该部分场地平整，所产生的费用在建设部管理的合同中变更。

四、鉴于实施阶段北门防护工程料源和取料地点均发生变化，请移民办结合正在开展的巧家县北门防护工程设计变更工作，下发“征地移民安置综合设计工作联系单”，明确回采费用不列入移民安置设计变更，避免三峡集团多头支付该项费用。

**参会人员名单：**建设部谭云影、朱祥东、胡念初、尚彦祥；  
移民办邹远鹏、郭建忠、邓江源、罗玉龙、  
巴莫拉博索夫；巧家移民指挥部黄家正；  
华东院陈建林、杨 锋、梅龙喜；二滩国际  
张劲青、莫让华、曾晓洲；云南建投彭雪斌；  
八局砂石龙 峰、伍 韬、邹会科。

---

抄送：白鹤滩工程移民项目部、巧家移民指挥部、华东院、二滩国际  
监理部、云南建投、八局砂石白鹤滩项目部。

---



# 中国水利水电建设工程咨询有限公司文件

水电咨水工〔2022〕38号

---

## 关于报送《金沙江白鹤滩水电站云南巧家县 北门垫高防护工程设计变更报告 评审意见》的函

云南省搬迁安置办公室：

2021年11月8日~10日，我公司在杭州主持召开了金沙江白鹤滩水电站云南巧家县北门垫高防护工程设计变更报告评审会议。会后，设计院按照会议评审意见对报告进行了修改完善，于2022年2月提交了报告审定本。经我公司复核评审，提出《金沙江白鹤

滩水电站云南巧家县北门垫高防护工程设计变更报告评审意见》，  
现将该意见报送贵办。

附件：金沙江白鹤滩水电站云南巧家县北门垫高防护工程设计  
变更报告评审意见



---

抄送：中国长江三峡集团有限公司移民工作办公室，中国电建集团华东勘测  
设计研究院有限公司。

---

中国水利水电建设工程咨询有限公司

2022年3月30日印发

---

附件

## 金沙江白鹤滩水电站云南巧家县北门垫高防护工程 设计变更报告评审意见

2021 年 11 月 8 日~10 日，中国水利水电建设工程咨询有限公司（以下简称“咨询公司”）在杭州主持召开了金沙江白鹤滩水电站云南巧家县北门垫高防护工程设计变更报告评审核定会议。参加会议的有云南省搬迁安置办公室（以下简称“省搬迁安置办”），昭通市水电移民工作办公室，巧家县人民政府、水电移民服务中心，中国长江三峡集团有限公司移民工作办公室，中国电建集团华东勘测设计研究院有限公司（以下简称华东院），中国电建集团成都勘测设计研究院有限公司等单位的领导、专家和代表。

根据审定的《金沙江白鹤滩水电站移民安置规划报告（云南部分）》（以下简称《规划报告》），巧家县北门垫高防护工程范围从巧家县七里村至西门三村，全长约 2.83km，包括堤防工程和场地垫高工程，并以石灰窑沟和大桥沟为界，分为北段垫高防护工程和南段垫高防护工程；工程垫高造地面积 1304 亩，总投资 112152.72 万元。实施阶段，随着地质勘察工作和设计工作的深入，地形地质揭示条件、外部料源开采条件、北门南区堤轴线长度、价格水平等发生了变化，根据《云南省大中型水利水电工程建设征地移民安置实施阶段设计变更管理办

法》（云移发〔2016〕112 号）规定，经相关各方协商，华东院于 2021 年 8 月编制了《金沙江白鹤滩水电站巧家县北门防护工程设计变更报告》（送审稿）。同月咨询公司组织评审，提出了对调整的主要地基处理方案补充过程方案比选及论证内容、复核地基处理范围及工程量并补充说明主要工程量变化情况、复核垫高工程土石方开挖和回填工程量并补充工程量变化原因分析说明、补充工程占地涉及专业项目恢复处理的单价标准等初步评审意见。会后华东院进一步补充修改后，于 2021 年 11 月编制了《金沙江白鹤滩水电站巧家县北门防护工程设计变更报告（送核本）》（以下简称报告）

会议听取了华东院关于报告修改情况的汇报，并进行了认真的讨论、评审，华东院根据会议意见进一步对报告修改完善，于 2022 年 2 月提交了报告审定本。经我公司复核评审，形成评审意见如下：

## 一、设计变更必要性及情况

### 1. 设计变更必要性

一是随着设计工作的深入，护坡工程、坡面排水等存在设计漏项，堤防工程中的反滤层等需进行细化；二是随着地质勘察和地形测量工作的细化，地形地质条件较《规划报告》有差异；三是先行实施的格巧高速公路及其工程占地居民安置点、高压输电铁塔等影响了窝塘头料场、唐家山料场、水碾河沟砂砾料场的开挖，以及葫芦口料场开挖对其附近的供水泵站和周边公路桥梁有影响，填筑料料源开采条件发生了较大变化；四

是为了避让石灰窑沟位置的污水处理厂，南区堤轴线起点进行调整；五是实施期价格水平发生变化。基于以上原因，开展设计变更工作是必要的。

## 2. 工程设计变更情况

与《规划报告》相比，北门垫高防护工程规模、总体布局基本未发生变化。主要设计变更涉及以下六方面：

（1）堤防总体布置调整：南区堤轴线起点由过境路附近调整至现状污水处理厂西侧，南区堤防堤轴线长度缩短 109.57m，垫高造地面积减少 5.02 亩。取消南段桩号 S1+399.38～S1+676.94 防护堤末尾以外 50m 范围的山体表面护坡护脚。

（2）堤防地基处理方案变更：北区桩号 N0+284.01～N0+545.49 堤脚增加换填加振冲碎石桩方案处理有机质土层；北区桩号 N1+010.00～N1+132.50 大桥沟垭口防护堤基础增加了振冲碎石桩处理有机质土方案；北区桩号 N0+380.00～N0+450.00 防护堤基础增加振冲碎石桩处理红星水库库底淤泥方案；北区在桩号约 N0+276.39～N0+410.00 红星水库至堤脚的范围内设置碎石盲沟。对南区桩号 S0+234.71～S0+396.05 和 S1+375.96～S1+776.23 地基范围分布的粉土质砂层增加强夯处理；堤脚建基面局部发现钙质胶结层，采取了部分凿除的处理，对于存在下卧空洞的钙质胶结层采取凿除的处理；堤防南段桩号 S0+586.02～S1+213.06 建基面多个垃圾坑区域，采取水碾河砂砾石料换填；南区桩号 S1+410～S1+430 附近钟家沟防护堤基础采用水碾河料换填后铺土工布，下游接碎石盲沟导



排至堤防外，并对钟家沟沟底狭窄处进行回填。

(3) 堤防堆石体反滤设计调整：增加了坡面反滤层；将土工布+碎石垫层的底面反滤方案调整为过渡层+反滤层的方案；将过渡层加土工布的背坡反滤方案调整为过渡层加反滤层方案。

(4) 填筑设计调整：堆石体料源变更为旱谷地料场主体混凝土骨料开采弃料，具有不均匀性，设计根据来料变化对填筑料级配要求和填筑标准设计控制指标进行了动态调整。

(5) 断面设计调整：北区防护堤桩号 N0+057.13～N1+425.12 坡面 820m 以下坡比由 1:2 调整为 1:3，坡脚由深挖方案调整为大压脚方案。堆石体背坡坡度由 1:2 调整为 1:1.5；南区桩号 S0+000.00～S0+174.45 范围内防护堤断面由高挡墙调整为 1:2 放坡；820m～827.5m 高程护坡材料由三维植物网改为 30cm 厚贴坡混凝土；C20 混凝土预制块护坡厚度由 30cm 调整为 15cm。堤脚大块石护脚厚度由 5m 调整为 0.6m。

(6) 场平地基处理调整：北区对地基范围揭露的有机质土和红星水库库底淤泥增加振冲碎石桩处理。回填前对南区移民建筑范围地基增加强夯处理；结合移民建筑桩基造孔对地基深部揭露的土洞进行回填处理。对场地范围存在的垃圾坑等进行清理和回填处理。

## 二、工程地质

1. 根据地质勘察复核成果，北区防护堤桩号 NK0+758～NK0+965 段外侧堤脚局部区域新揭示有可塑～软塑状的湖沼积有机质土，分布面积约 1.5 万  $\text{m}^2$ ，钻孔揭露厚度 1.7m～15.5m，

平均厚度 7.7m, 埋深 0.6m~26.6m, 力学强度低, 且分布不均, 存在堤基变形稳定及不均匀沉降问题。

2. 根据地质勘察复核成果, 北区场坪范围内可塑~软塑状的湖沼积有机质土较规划阶段揭示范围和深度均增加较大, 主要位于红星水库右岸及其上游部分区域。已有钻孔揭露厚度 0.7m~14.9m, 平均厚度 6.1m, 埋深 1.1m~26.6m, 分布面积 10.6 万 m<sup>2</sup>, 力学强度低, 且分布不均。

3. 根据地质勘察复核成果, 南区防护堤部分堤基夹有成因复杂的松散~中密的粉土质砂, 存在砂土液化问题, 其中桩号 SK0+231.04~SK0+397.43 段及桩号 SK1+386.04~SK1+776.23 段厚度较大。

4. 根据地质勘察复核成果, 南区 4 号地块发育有 0.4m×0.6m 至 4.7m×3.4m 的规模不等土洞, 一般埋深 28m~42.6m, 连通性较差, 对建筑物地基有不利影响。

5. 根据地质勘察复核成果, 南区防护堤发现 11 处垃圾坑及原污水管网, 对堤基稳定不利。

### 三、工程设计变更

#### 1. 堤防工程

(1) 巧家县北门防护工程范围为七里村至西门三村, 堤线全长 2.83km。防护工程等级为 IV 等, 相应防洪标准采用 20 年一遇。主要建筑物(堤防)级别为 4 级, 次要建筑物级别为 5 级, 临时建筑物级别为 5 级。以上工程等级、防洪标准和建筑物级别, 与《规划报告》一致, 符合现行国家标准和行业标准的规

定。

(2) 工程总体布置设计是合适的, 北区堤轴线总长 1257.61m, 造地面积 303 亩 ( $0.2\text{km}^2$ )。南区堤轴线起点由过境路附近调整至现状污水处理厂西侧, 堤轴线总长 1776.23m, 造地面积 996 亩 ( $0.66\text{km}^2$ )。

(3) 堤防地基处理基本合适。北区桩号 N0+284.01~N0+545.49 堤脚增加换填加振冲碎石桩方案处理有机质土层。北区桩号 N1+010.00~N1+132.50 大桥沟垭口防护堤基础增加了振冲碎石桩处理有机质土方案。北区桩号 N0+380.00~N0+450.00 防护堤基础增加振冲碎石桩处理红星水库库底淤泥方案。南区桩号 S0+234.71~S0+396.05 和 S1+375.96~S1+776.23 增加了强夯处理液化地基方案。北区在桩号约 N0+276.39~N0+410.00 红星水库至堤脚的范围内设置碎石盲沟。堤脚建基面局部发现钙质胶结层, 采取部分凿除处理, 对于存在下卧空洞的钙质胶结层采取凿除的处理方案。堤防南段桩号 S0+586.02~S1+213.06 建基面多个垃圾坑区域, 采取水碾河砂砾石料换填。南区桩号 S1+410~S1+430 附近钟家沟防护堤基础采用水碾河料换填后铺土工布, 下游接碎石盲沟导排至堤防外, 并对钟家沟沟底狭窄处进行回填。

(4) 堆石体反滤设计基本合适。防护堤坡面铺设 50cm 厚坡面反滤层, 底面设置 50cm 反滤层加 50cm 过渡层, 背坡设 150cm 厚过渡层加 50cm 堆石体反滤设计。

(5) 根据实际料源情况, 设计对防护堤的填筑分区和填筑

料细粒指标进行调整基本合适。调整后，堆石体填筑料粒径统一为碾压后小于 5mm 颗粒含量小于 28%，小于 0.075mm 颗粒含量小于 8%。堆石体料填筑前加水 8%，碾压后孔隙率小于 20%。填筑料分层碾压，摊铺厚度 0.8m，最大粒径不超过层厚。

（6）各工况下堤防整体稳定性满足设计要求。

## 2. 垫高工程

（1）北门垫高竖向设计基本合适。场地坡度  $4^{\circ} \sim 7^{\circ}$ ，场地以石灰窑沟为界分为南北两区。北区为大台地，台地高程 826.00m~834.50m。南区分为三个大台地，由北往南，第一大台地高程 826.00m~827.00m，第二大台地高程 827.00m~830.00m，第三大台地高程为 830.00m~836.50m。场地回填高度约为 0m~30m。

（2）对居住用地、公共管理与公共服务设施用地、商业服务业设施用地、道路与交通设施用地、公共设施用地、绿地与广场用地等的回填设计要求基本合适。

（3）北门南区移民安置及配套公建区域地基进行强夯处理对减轻回填场地上部建筑物不均匀沉降有利。

（4）垫高工程中有机质土处理方案减轻了回填场地不均匀沉降。采用碎石桩对厚度大于 5m 的有机质土区域进行地基处理，碎石桩直径 0.9m，间距 1.8m，等三角形布置，处理面积约  $39506.44\text{m}^2$ 。红星水库库底淤泥处理方案减轻了回填场地不均匀沉降。采用碎石桩对淤泥分布区域进行地基处理，碎石桩直径 0.9m，间距 3.0m，等三角形布置，处理面积约  $4344\text{m}^2$ 。

(5) 土洞处理方案基本合适。土洞处理空间深度为 785m~805m, 在处理区域内按照结合上部建筑桩基布置采用一桩一孔处理。

(6) 后续安置点场地上建筑基础设计应与垫高工程地基处理统筹考虑, 不重不漏。

### 3. 施工组织设计

(1) 由于《规划报告》成果中选择的唐家山石料场受格巧高速公路布置及 110kV 高压铁塔改线影响不能用作堤防填筑料源, 窝塘头石料场受格巧高速公路布置及安置区占压影响不能用作垫高填筑料源, 实施阶段选择旱谷地弃渣料作为堤防填筑料源, 水碾河料场作为垫高填筑料源, 外购堤防过渡料、反滤料、块石料、碎石料, 料源方案调整是合适的。设计院按规范要求及设计指标计算相应工程量是合适的。

经复核, 旱谷地回采渣场 2018 年 9 月前堆渣料中石粉废渣 25 万  $\text{m}^3$  转运至水碾河弃渣场废弃。2018 年 9 月以后白鹤滩砂石骨料加工厂产生的石粉废渣转运量不计入本工程项目中是合适的。

(2) 北门防护工程施工期新增导流设施基本合适。大桥沟永久排水导槽施工期延伸至下游侧沟道内, 北门北区沿现状 303 省道西侧布置临时排水沟、管涵, 北门南区花园小区设置抽排系统排至石灰岩沟, 满足施工要求。

新增导流工程主要包括大桥沟排水渠延伸 545.82m, 临时排水管涵长 788.97m, 内径为 1.0m、1.35m, 一套抽排水系统等。



(3) 北门防护堤、垫高填筑施工道路布置及设计变更方案基本合适。旱谷地弃渣场道路 0.58km(路基/路面宽 6.5m/6m);旱谷地专用公路至 S303 省道连接路 1.79km,其中新建 0.58km(路基/路面宽 8m/7m),扩建 1.21km(利用原路将路基/路面扩宽至 16m/15m);水碾河至北门道路 6.72km,其中路面宽 9m、道路长 3.15km,路面宽 15m、道路长 3.57km;水碾河渣场临时道路 0.7km,路基/路面宽 4.5m/4m。施工道路均为混凝土路面。

(4) 工程施工期变更为北门中转料场、水碾河 1 号弃渣场和 2 号弃渣场的方案基本合适。

(5) 本工程筹建期安排 4 个月,施工总工期 30 个月,基本合适。

#### 四、工程占地

1. 根据工程布置确定的占地范围包括水碾河料场影响区、北门居民区北区与北门居民区南区三个区域是合适的。占地面积 6515.7 亩,其中永久占地 2142.5 亩、临时用地 4373.2 亩。

2. 移民安置任务基本合适。涉及的人口、房屋及土地等纳入建设征地移民安置篇章处理,避让搬迁纳入《金沙江白鹤滩水电站城集镇迁建新址占地及垫高防护区避让搬迁处理方案专题报告(云南部分)》处理。本报告处理范围和对象为建设征地范围外用地 14.25 亩和专业项目,即水利管道及渠道 6.93km;10kV 电力线路 8.10km、380V 电力线路 9.40km、变压器 5 台;乡道 S018 四级公路 0.70km;中国移动杆路 2.26km、线路 9.22km、基站 1 座,中国联通杆路 1.228km、光缆线路 5.919km,中国电

信杆路 2.19km、线路 5.11km，中国铁塔基站 3 座，广播电视工程干线光缆线路 5km、电缆线路 4km。

3. 对于占地涉及的交通工程、水利工程、电力工程、通信及广播电视工程，根据影响情况和移民安置实际情况，采取迁改处理方案基本合适。

交通工程规划临时恢复 1.44km；水利工程中水碾河料场规划临时恢复生产生活供水管道 3 条 1.38km，北门北区规划临时恢复生活供水管道 1 条 1.325km、复建排水管道 1 条 0.357km、复建排水渠道 3 条 1.882km，北门南区规划临时恢复生活供水管道 2 条 2.09km、复建排水管道 5 条 2.575km、复建排水渠道 6 条 1.753km、临时恢复污水管道 2 条 1.08km；电力工程规划迁建变压器 5 台，复建 10kV 线路 7.35km、0.4kV 线路 1.723km，临时恢复 10kV 线路 2.933km；通信工程中中国移动规划复建线路 12.25km、临时恢复 1.68km，中国联通规划临时恢复光缆线路 4 条 11.037km、迁建基站设备 1 套，中国电信规划复建线路 4.5km、临时恢复线路 1.9km，中国铁塔复建基站 3 座；广播电视工程规划临时恢复光缆线路 1 条 3km。

4. 工程占地补偿费用项目构成是合适的。对占地涉及的实物指标，依据《规划报告》《金沙江白鹤滩水电站建设征地移民安置房屋补偿单价调整报告》以及相关政策确定的补偿补助标准和有关税费标准基本合适。

## 五、环保水保

1. 环境保护措施与《规划报告》一致。

2. 主体工程区、料场区、施工场地区均不考虑水保措施是合适的。

## 六、设计概算

1. 设计概算依据《水利工程设计概（估）算编制规定》（水总〔2014〕429号）、水利部办公厅《关于调整水利工程计价依据增值税计算标准的通知》（办财务函〔2019〕448号）以及配套定额进行编制是合适的。

2. 价格水平采用2019年3季度（项目实施高峰期）是合适的。

3. 人工预算单价依据“水总〔2014〕429号”的规定计算是合适的；主要材料预算价格采用《昭通市建设工程材料及设备价格信息》中巧家县城信息价是合适的。

4. 建筑工程、施工临时工程项目划分和单价水平基本合适。

5. 独立费用项目划分及计算标准基本合适。

6. 已完工程不计取基本预备费，未完工程按照5%费率计取基本预备费是合适的。

经审核，变更后本工程静态费用为116425.14万元（含基本预备费260.25万元），其中工程部分投资113414.21万元，建设征地移民补偿投资2133.72万元，环境保护工程投资85.49万元，水土保持工程投资791.72万元。变更后本工程静态费用较《规划报告》计列投资103756.34万元增加投资12668.80万元。

# 三峡金沙江云川水电开发有限公司

## 宁南白鹤滩电厂

云川白函〔2025〕2号

### 关于移交白鹤滩电站荒田存料场石料的函

宁南县人民政府：

白鹤滩水电站建设过程中产生的石料大部分已用于电站建设，剩余石料约 30 万  $m^3$ （主要为玄武岩，以实测数据为准），暂存于坝址左岸下游 3.5km 处的荒田存料场，暂存期间严格落实了相应水土保持措施。

根据《自然资源部关于规范和完善砂石开采管理的通知》（自然资发〔2023〕57号）相关要求，特申请将荒田存料场石料移交县政府统筹管理及处置，相关转运及处置责任同步移交。我单位承诺，将依法合规配合县政府开展后续清点及移交等工作。

特此函达，盼复。

三峡金沙江云川水电开发有限公司宁南白鹤滩电厂

2025年9月25日

（联系人：张曷榴，联系电话：13006169883）

# 宁南县人民政府

宁府函〔2025〕70号

## 宁南县人民政府 关于白鹤滩电站荒田存料场石料移交处置的 复函

三峡金沙江云川水电开发有限公司宁南白鹤滩电厂：

你公司《关于移交白鹤滩电站荒田存料场石料的函》（云川白函〔2025〕2号）已收悉。经县政府研究，现就有关石料移交处置事宜复函如下：

一、原则同意接收暂存于坝址左岸下游 3.5km 处荒田存料场的剩余石料，数量以实测数据为准。

二、请你单位继续严格配合我县开展后续石料清点及移交工作，务必确保数据真实准确，与我县共同合规完成处置流程。我县接收石料后，将按照《自然资源部关于规范和完善砂石开采管理的通知》（自然资发〔2023〕57号）的相关管理要求，对石



料进行统筹管理及处置。

三、我县将委派宁南县金沙建设投资有限公司对石料进行转运和堆放，请你单位积极配合，共同制定详细的石料清点、移交计划，明确工作时间节点和具体要求，确保石料移交工作顺利推进。

此函。



信息公开选项：依申请公开

抄送：县金沙建投公司

宁南县人民政府办公室

2025年9月28日印发

# 白鹤滩水电站荒田上游存料场石料 接管协议

甲方：三峡金沙江云川水电开发有限公司宁南白鹤滩电厂（建设方）

乙方：宁南县金沙建设投资有限公司（接管方）

根据《宁南县人民政府关于白鹤滩水电站荒田存料场石料移交处置的复函》（宁府函〔2025〕70号）要求，乙方受宁南县人民政府委托，负责对现存放于白鹤滩水电站荒田上游存料场，甲方移交给宁南县人民政府的石料（以下简称“移交石料”）进行转运及堆存。现就移交石料的接管事宜，甲、乙双方经协商一致，达成如下协议：

## 一、项目概况

建设项目名称：白鹤滩水电站

建设单位：三峡金沙江云川水电开发有限公司宁南白鹤滩电厂

存料场位置：白鹤滩水电站大坝坝址左岸下游 3.5km 处（荒田上游存料场）。

## 二、协议执行期限

自本协议签订之日起，至乙方对移交石料全部接管并运输完毕止。

## 三、接管品种、数量

拟接管的剩余石料约 30 万  $\text{m}^3$ （主要为玄武岩，具体数量以实测数据为准）。

#### 四、转运

(一) 转运时间：甲方应提前 3 日以书面方式通知乙方需要转运的石料，乙方需在收到通知后 2 个工作日内到现场核查。乙方应于 2025 年 10 月 31 日前全部转运完成，若因乙方原因导致逾期未能完成转运，甲方有权通过其他合法方式处置剩余石料。

(二) 移交石料的挖装运工作，以及产生的费用全部由乙方负责。

(三) 乙方在运输过程中应按照相关法规及制度要求做好防尘、防散落等相关工作，不得随意乱堆乱放。

#### 五、权利和义务

##### (一) 甲方权利和义务

1. 甲方有义务为乙方派驻现场人员提供便利条件。

2. 甲方应与宁南县自然资源局、乙方共同确认移交石料转运数量。

3. 甲方应统筹宁南县自然资源局、乙方共同协商转运有关事项，明确工作时间节点和具体要求。

##### (二) 乙方的权利和义务

1. 乙方负责办理转运所需的移交、报批等手续，甲方应在必要时予以协助。

2. 乙方接收移交石料后，须配合宁南县人民政府按照《自然资源部关于规范和完善砂石开采管理的通知》(自然资发〔2023〕57 号)相关管理要求，对移交石料进行合法、合规处置，相关

国土资源处置责任由乙方承担。

3.乙方收到甲方通知后，应及时开展转运工作。乙方转运过程中应遵守甲方施工规定，进行安全运输，同时不得影响甲方施工。

4.乙方应建立健全信息台账，与甲方、宁南县人民政府共同确认移交石料转运数量记录。

5.乙方按宁南县人民政府要求对转运后的石料进行合规堆放，后续处置应满足现行各项法律、法规、政策的要求。石料自转运出甲方白鹤滩水电站荒田上游存料场范围后的所有相关环境保护及水土流失责任由乙方承担。

6.乙方应严格遵守国家、行业有关安全生产的法律法规，做好荒田上游存料场剩余有用料接管及运输全过程安全管理；由于乙方原因发生安全事故（事件）的，事故（事件）责任及善后处置费用由乙方承担。

## 六、其他约定

（一）本协议中的未尽事宜以及经双方协商需补充的条款，可另签订补充协议。

（二）经双方确认的往来信函、传真、电子邮件等，将作为本协议的组成部分，具有同等效力。

（三）本协议产生争议，甲乙双方应本着友好协商的积极态度协商解决。

## 七、协议签定

- (一) 本协议自双方盖章后生效。
- (二) 本协议签约地点：宁南县
- (三) 本协议一式肆份，甲乙双方各执贰份。

建设单位名称：三峡金沙江云川水电开发有限公司宁南白鹤滩电厂

地址：四川省凉山彝族自治州  
宁南县白鹤滩镇上村梁子营地

联系人：高洁

联系电话：18120305209



宁南县金沙建设投资有限公司

接管单位名称：

四川省宁南县  
地址：政务服务中心  
2栋6楼

联系人：易国华

联系电话：17828589840



协议签订时间：2025年9月29日



# 石料接收确认书

移交方：三峡金沙江云川水电开发有限公司宁南白鹤滩电厂

接收方：宁南县金沙建设投资有限公司

依据《自然资源部关于规范和完善砂石开采管理的通知》（自然资发〔2023〕57号）等相关法律法规规定，移交方向宁南县人民政府移交白鹤滩电站荒田存料场石料。根据《宁南县人民政府关于白鹤滩电站荒田存料场石料移交处置的复函》（宁府函〔2025〕70号）要求，受宁南县人民政府委派，接收方对移交石料进行转运和堆放。

接收方于2025年10月5日，对移交方在白鹤滩水电站项目施工过程中产生的、除项目自用外剩余的石料进行了现场接收。现将接收情况确认如下：

## 一、移交石料基本情况

（一）接收石料种类与数量：本次接收的石料主要为玄武岩石料，经双方现场测量评估，接收总量约20万立方米，具体数据以后续转运过程计量签证为准。

（二）现存地点：白鹤滩水电站大坝坝址左岸下游3.5km处（荒田上游存料场）。

## 二、权属转移声明

自本确认书出具之日起，所接收砂石资源的所有权正式移交给宁南县自然资源局统一管理，并委派接收方进行转运和堆放。任何单位或个人不得非法侵占、买卖或处置。



### 三、处置安排

根据相关规定，自本确认书签署之日起，上述石料的所有权及后续处置权移交给宁南县人民政府。宁南县人民政府委托接收方对石料进行转运，并合规堆存。后续按照《自然资源部关于规范和完善砂石开采管理的通知》（自然资发〔2023〕57号）相关规定依法合规处置。

### 四、责任约定

移交方在建设过程中，已经按照相关法律法规要求严格落实了水土保持措施，目前的暂存堆放状态符合安全与环保要求。

自本确认书签署之日起，石料转运和堆存过程中的看管责任、安全风险及水土保持防治责任由接收方承担，转运和堆存过程中相关风险及法律责任均由接收方承担。

### 五、协议签订

（一）本协议自双方盖章后生效。

（二）本协议签约地点：宁南县

（三）本协议一式肆份，甲乙双方各执贰份。

移交方（盖章）：

联系人：

日期：2025年10月5日

接收方（盖章）：

联系人：

日期：2025年10月5日

## 荒田上游料场政府转运渣料方量

金沙江下游工程管理部技术与验收部：

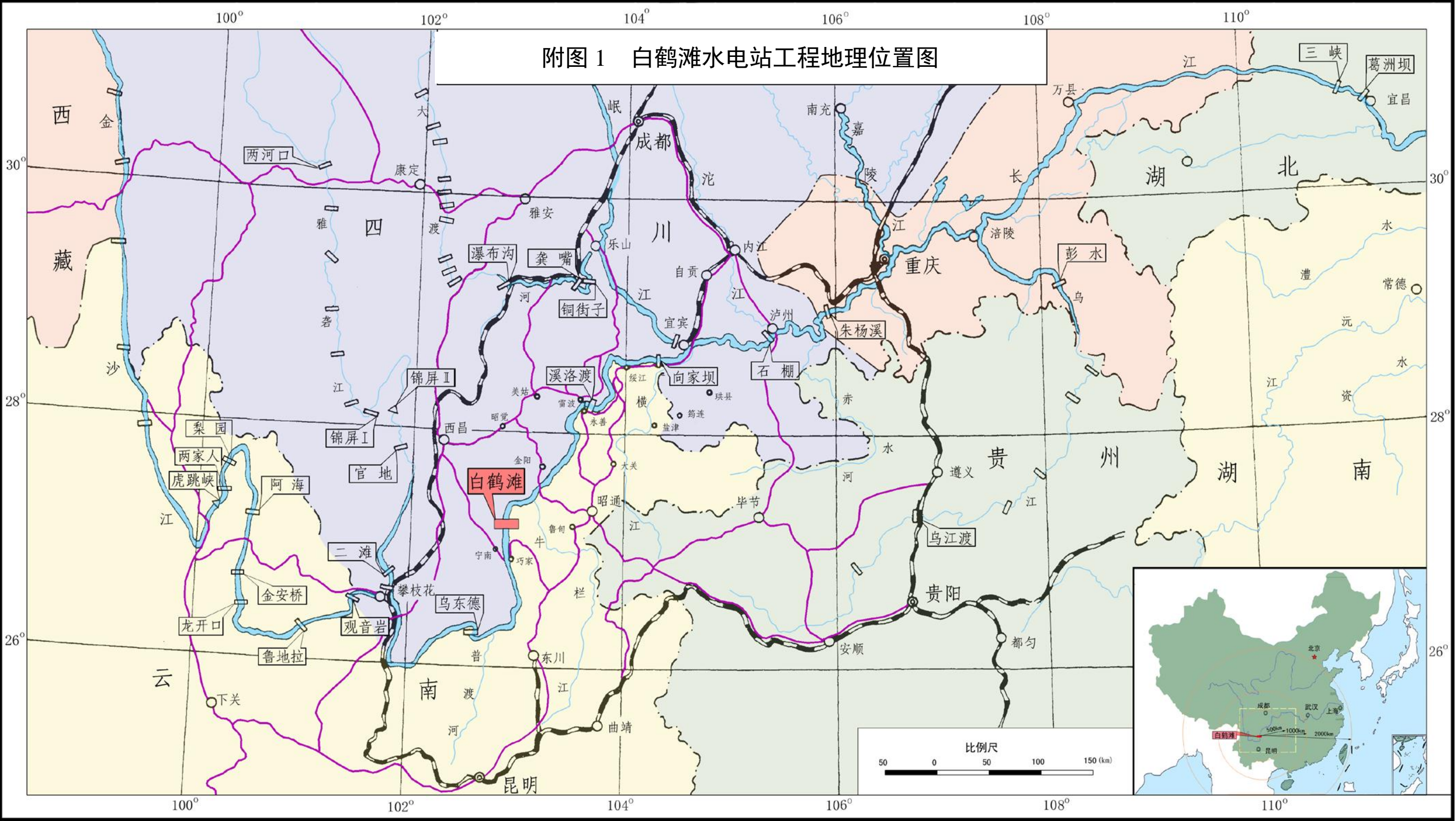
根据测量中心收方测量计算，截至 2025 年 11 月 3 日（收方日期）荒田上游料场政府转运渣量为 10.2 万立方米。

中国长江三峡集团有限公司测量中心

白鹤滩工程分中心

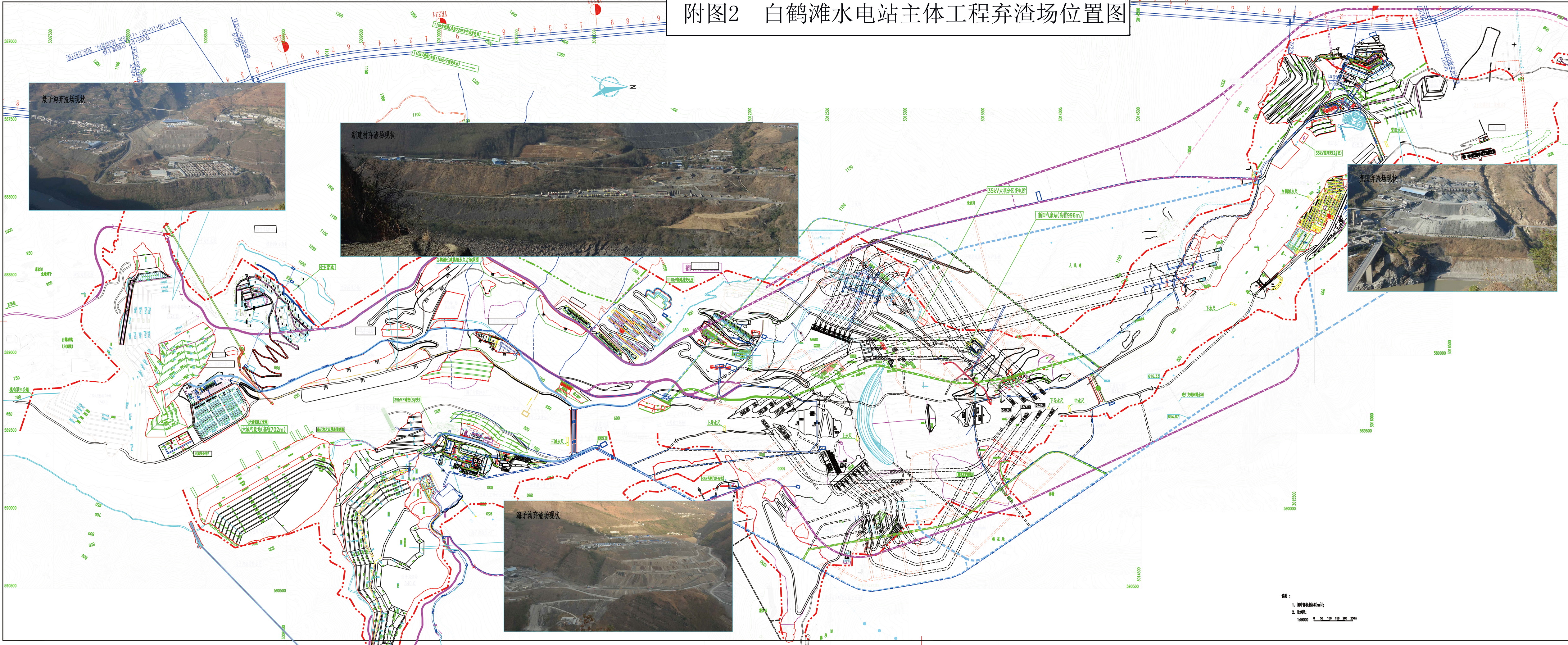
2025 年 11 月 26 日







附图2 白鹤滩水电站主体工程弃渣场位置图



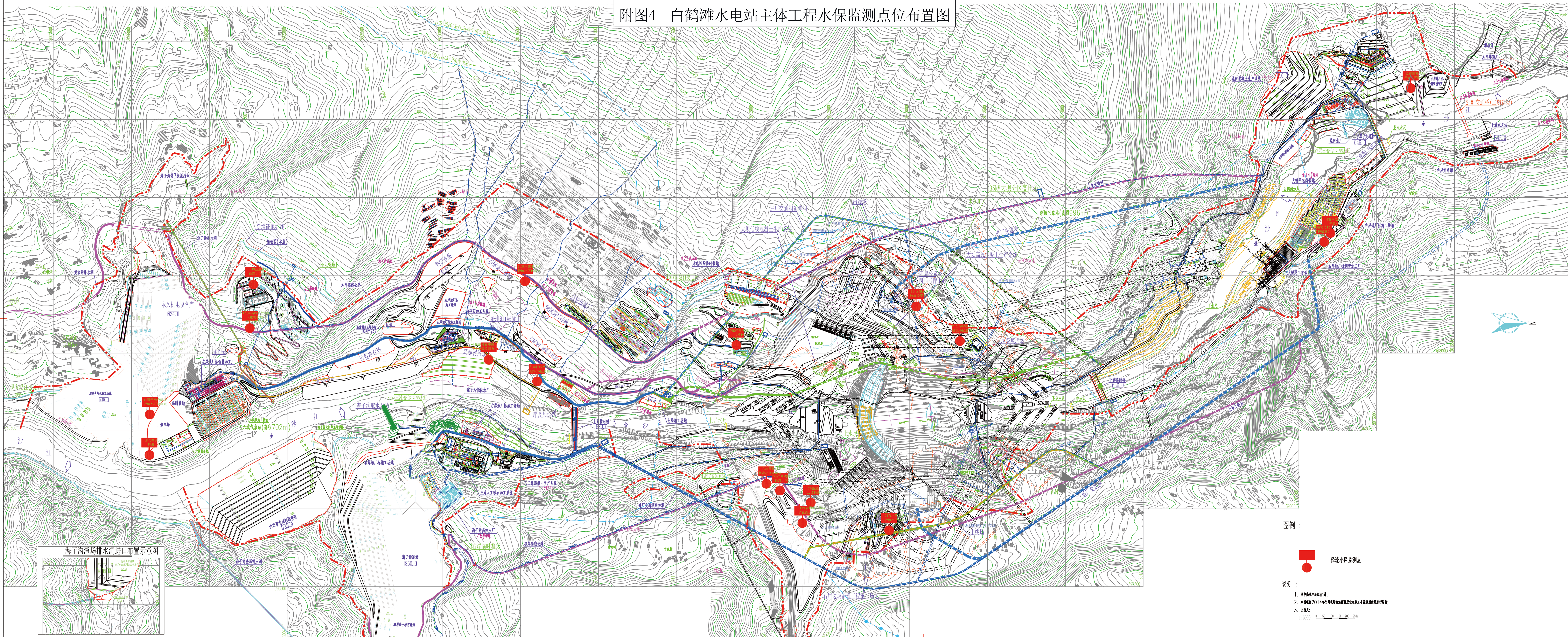
说明：  
1. 图中高程坐标以m计；  
2. 比例尺：  
1:5000 0 50 100 150 200 250m







附图4 白鹤滩水电站主体工程水保监测点位布置图





[illegible][illegible][illegible][illegible]