

甘孜州九龙县麻窝水电站
水土保持设施竣工验收材料之一

甘孜州九龙县麻窝水电站
水土保持设施验收报告

建设单位：四川九源电力开发有限责任公司

编制单位：中国科学院、水利部成都山地灾害与环境研究所

二〇一九年十月

甘孜州九龙县麻窝水电站水土保持设施验收报告

责任页

（中国科学院、水利部成都山地灾害与环境研究所）

批准： 文安邦

核定： 严冬春

审查： 史忠林

校核： 王晓莉

项目负责人： 严冬春

编写： 龙 翼

周 萍

肖文强

前言

甘孜州九龙县麻窝水电站位于甘孜州九龙县子耳乡，属水能资源可利用区，是子耳河干流水电规划“一库三级”开发方案的第二级水电站，工程任务是发电，兼顾下游生态环境用水。2007年9月18日，四川省发展和改革委员会以《四川省发展和改革委员会关于同意开展甘孜州九龙县子耳河麻窝水电站前期工作的通知》文件同意甘孜州九龙县麻窝水电站工程开展前期工作。

甘孜州九龙县麻窝水电站位于四川省甘孜州九龙县，上接小板桥水电站，下接河口水电站，电站采用引水式开发，开发任务主要为发电，兼顾生态放水，无灌溉、防洪、漂木等综合利用要求。麻窝水电站正常蓄水位 2340.00m，闸坝高 28m，正常库容为 18.9 万 m^3 ，电站引水隧洞长 10.54km，利用水头 336m，装机容量 32MW，多年平均年发电量为 1.48 亿 kW.h。工程枢纽建筑物主要由首部枢纽、引水建筑物以及厂区枢纽建筑物等组成。首部枢纽由泄洪冲砂闸段、左右连接坝段和消能防冲护坦等组成。引水建筑物由取水口、引水隧洞、调压室和压力管道组成。厂区枢纽建筑物包括主厂房、副厂房及开关站、尾水建筑物、进厂公路等。项目于 2014 年 3 月正式开工，2018 年 12 月完工，期间因洪水 2016 年 7 月至 2016 年 12 月停工，总工期为 52 个月。项目总投资 33638.94 万元。

2007 年四川省发改委下发了《关于同意开展甘孜州九龙县麻窝水电站工程前期工作的通知》。项目业主四川九源电力开发有限责任公司委托四川省内江水利电力建筑勘察设计研究院承担麻窝水电站勘测设计工作。2007 年 8 月完成了《四川省甘孜州九龙县麻窝水电站工程预可行性研究报告》，2007 年 12 月四川省发改委以川发改能源函〔2007〕1103 号文批复《预可行性研究报告》。

2008 年 3 月，四川省内江水利电力建筑勘察设计研究院编制完成了《四川省甘孜州九龙县麻窝水电站工程水土保持方案报告书(送审稿)》（以下简称《报告书》）。2008 年 4 月 29 日，四川省水土保持局组织专家在成都对《报告书》进行了技术评审，会后根据专家评审意见对报告书进行了补充、修改和完善，并编制完成《四川省甘孜州九龙县麻窝水电站工程水土保持方案报告书》（报批稿）。2008 年 10 月，四川省水利厅以川水函〔2008〕1124 号文对《报告书》进行了批复。

2013年3月,四川省内江水利电力建筑勘察设计研究院编制完成可行性研究报告并在同年5月通过审查。同年7月2日,四川省工程咨询研究院以“川工咨〔2013〕388号”正式下发“四川省甘孜州麻窝水电站工程可行性研究工程方案技术评审意见”,最终确定电站装机二台,装机容量为32MW,发电引用流量 $11.2\text{m}^3/\text{s}$ 。

通过招标,建设单位委托武汉长科工程建设监理有限责任公司开展麻窝水电站水土保持监理工作,监理时间为2014年3月~2018年12月。建设单位委托成都普诺斯环保科技有限公司开展水土保持监测工作,监测时间为2014年3月~2018年12月。

根据《中华人民共和国水土保持法》及相关规定,通过招标,建设单位于2018年8月委托中国科学院、水利部成都山地灾害与环境研究所(以下简称“我所”)承担本项目水土保持设施验收报告工作。接到委托之后,我所成立了验收工作组,着手调阅主体工程、水保工程实施档案资料,调阅了施工、监理、监测、竣工验收等相关资料,并与工程建设有关单位进行了座谈,对项目水土保持工程实施情况进行了现场查勘核实,对存在的问题要求项目业主加以整改并完善相关手续。多次深入工程现场,开展实地调查核实,对项目水土保持方案实施情况、水土流失防治效果及水土保持措施运行情况进行全面调查核实,并将水土保持工程各项措施的数量、质量和外形尺寸等与水土保持方案及其实施总结报告进行统计分析、对照、核实、评估。我所于2019年10月编制完成了《甘孜州九龙县麻窝水电站水土保持设施验收报告》。

经评估认为,项目建设期水土流失防治责任范围总面积 16.15hm^2 ,其中项目建设区 10.75hm^2 ,直接影响区 5.40hm^2 。项目实际完成水土保持投资912.96万元,其中工程措施投资730.59万元,植物措施投资46.70万元,临时措施投资33.98万元,独立费用82.93万元(监测措施投资21.90万元),水土保持补偿费18.76万元。截止目前,扰动土地整治率达96.91%,水土流失总治理度达96.91%,拦渣率98%,土壤流失控制比达0.96,林草植被恢复率达98.05%,林草覆盖率达68.29%,各项防治指标均达到了批复方案的防治目标值。项目建设期的水土流失总体已得到较有效治理,其水土流失防治工作总体可行。建设单位应在项目运行期,按照水土保持法律法规有关要求,落实水土保持设施管护工作,保证已建成水保设施发挥长期效益。

经过评估,验收工作组认为本项目实施的水土保持单位工程、分部工程和单元工程质量合格,达到相关规范相求,能够有效的防治水土流失,且项目区周边居民对该工程表示赞同和支持。故验收工作组认为可以组织进行本项目水土保持设施验收。

验收工作报告编制期间，我得到了四川省水土保持局、四川九源电力开发有限责任公司、中国水利水电第五工程局有限公司、武汉长科工程建设监理有限责任公司、成都普诺斯环保科技有限公司等单位的大力支持，在此一并表示衷心感谢！

水土保持设施验收报告特性表

验收工程名称		甘孜州九龙县麻窝水电站		验收工程地点		四川省甘孜州九龙县				
验收工程性质		新建		验收工程规模		装机容量 32MW				
流域管理机构		长江水利委员会		国家级或省级水土流失重点防治区		国家级水土流失重点预防保护区				
水土保持方案审批部门、文号及时间		水保方案：四川省水利厅，川水函〔2008〕1124 号，2008 年 10 月								
工 期		主体工程		2014 年 3 月~2018 年 12 月						
		水保工程		2014 年 3 月~2019 年 8 月						
水土流失量(t)		水土保持方案预测量		99658 t						
		水土保持监测量		8410.46t						
防治责任范围(hm ²)		水土保持方案确定防治责任范围			22.99					
		建设期防治责任范围			16.15					
		建设期实际扰动范围			8.73					
		运行期防治责任范围			4.14					
方案确定的防治目标	扰动土地整治率		95%		防治目标实现值		扰动土地整治率		96.91%	
	水土流失总治理度		95%				水土流失总治理度		96.91%	
	土壤流失控制比		0.8				土壤流失控制比		0.96	
	拦渣率		95%				拦渣率		98.00%	
	林草植被恢复率		97%				林草植被恢复率		98.05%	
	林草覆盖率		25%				林草覆盖率		68.29%	
完成的主要工作量		工程措施		坝肩挂网喷混凝土护坡 693m ³ ，M _{7.5} 浆砌块石拦渣堤（墙）13376m ³ ，M _{7.5} 浆砌块石排水沟 6542m ³ ，沉沙凼 20 个，表土剥离 1.03 万 m ³ ，块石护脚 336 m ³ ，土地整治 6.50hm ² ，复耕 0.47hm ² 。						
		植物措施		覆土 6240m ³ 、撒播草籽 10.94hm ² 、栽植灌木 3590 株、栽植乔木 13200 株。						
		临时措施		土袋挡护 688m ³ 。						
工程质量评定		评定项目		总体质量评定			外观质量评定			
		工程措施		合格			合格			
		植物措施		合格			合格			
投资		水土保持方案投资（万元）		水保新增投资 490.52 万元						
		实际投资（万元）		水保新增投资 487.74 万元						
		投资变化主要原因		防治责任范围面积减少，施工道路区和施工临时设施区优化用地用导致部分水保措施工程量减少。						
工程总体评价		完成了方案设计的水土保持相关内容和生产建设项目所要求的水土流失防治任务，完成的各项水土保持工程质量总体合格，水土保持设施达到了国家水土保持法律、法规及技术规范规定的验收条件，可以组织竣工验收。								
水土保持方案编制单位		四川省内江水利电力建筑勘察设计院			施工单位		中国水利水电第五工程局有限公司			
主体设计单位		四川省内江水利电力建筑勘察设计院			主体监理单位		武汉长科工程建设监理有限责任公司			
水土保持监测单位		成都普诺斯环保科技有限公司			水土保持监理单位		武汉长科工程建设监理有限责任公司			
水土保持设施验收评估单位		中国科学院、水利部成都山地灾害与环境研究所			建设单位		四川九源电力开发有限责任公司			
地址		四川省成都市人民南路四段 9 号			地址		成都市双林路 288 号			
联系人		严冬春			联系人		陈志刚			
电话		13438382030			电话		13908010631			
电子邮箱		610000			传真/邮编		610051			

目 录

1 项目及项目区概况	1
1.1 项目概况.....	1
1.2 项目区概况.....	10
2 水土保持方案和设计情况	14
2.1 主体工程设计	14
2.2 水土保持方案.....	14
3 水土保持方案实施情况	16
3.1 水土流失防治责任范围	16
3.2 弃渣场设置.....	17
3.3 取土场设置.....	18
3.4 水土保持措施总体布局	18
3.5 水土保持设施完成情况	20
3.6 水土保持投资完成情况	34
4 水土保持工程质量	44
4.1 质量管理体系.....	44
4.2 各防治分区水土保持工程质量评定	45
4.3 弃渣场稳定性评估.....	52
4.4 总体质量评价.....	55
5 项目初期运行及水土保持效果	56
5.1 初期运行情况.....	56
5.2 水土保持效果.....	56
6 水土保持管理	62
6.1 组织领导.....	62
6.2 规章制度.....	62
6.3 水土保持监测.....	63
6.4 水土保持监理.....	67
6.5 水行政主管部门监督检查意见落实情况	69
6.6 水土保持补偿费缴纳情况	69

6.7 水土保持设施管理维护	69
7 结论	71
7.1 结论	71
7.2 遗留问题安排	72
7.3 建议	72

附 件：

- 1、建设及水土保持大事记
- 2、项目前期工作开展通知文件
- 3、项目核准批复
- 4、水土保持方案批复
- 5、水土保持补偿费缴费票据
- 6、单位、分部工程签证
- 7、重要水土保持单位工程验收照片

附 图：

- 1、项目地理位置图
- 2、麻窝水电站工程总平面图
- 3、水土流失防治责任范围及水土保持措施布设竣工验收图
- 4、项目建设前、后遥感影像图

1 项目及项目区概况

1.1 项目概况

1.1.1 地理位置

麻窝水电站工程位于四川省甘孜州九龙县境内，为子耳河水电规划推荐的“一库三级”方案自上而下的第二个梯级。麻窝水电站工程采用引水式开发，闸址位于子耳乡杜公村花泥沟口下游 1300m 处，控制流域面积 344km²，地理位置为东经 101°34′08″、北纬 28°28′00″。厂址位于子耳乡庙子坪村麻窝沟口下游 420m 处，控制流域面积 579km²，地理位置为东经 101°36′40″、北纬 28°23′27″。坝、厂址相距约 10.6km。

项目地理位置详见附图 1。

1.1.2 主要技术指标

项目名称：甘孜州九龙县麻窝水电站

建设单位：四川九源电力开发有限责任公司

建设性质：新建、建设生产类项目

地理位置：甘孜州九龙县

所属流域：子耳河流域

占地面积：项目占地面积为 16.15 hm²，其中水库淹没区 1.92hm²，永久占地 2.22 hm²，临时占地 6.61hm²

建设工期：总工期 52 个月，2014 年 3 月～2018 年 12 月，期间因洪水 2016 年 7 月至 2016 年 12 月停工。

本项目主要技术指标详见表 1.1.2-1。

工程基本特性一览表

表 1.1.2-1

一、基本情况					
1	项目名称	甘孜州九龙县麻窝水电站			
2	建设地点	甘孜州九龙县			
3	工程性质	新建			
4	建设单位	四川九源电力开发有限责任公司			
5	生态流量下泄值 (m³/s)	0.91			
6	装机容量 (MW)	32			
7	年发电量 (KW h)	1.4815 亿			
8	设计最大引用流量 (m³/s)	11.2			
9	总投资及筹措方式	总投资 33638.94 万元			
10	坝址控制流域面积 (km²)	344	水库库容 (万 m³)	18.9	
	校核洪水位 (m)	2331.39	设计洪水位 (m)	2327.21	
	闸坝轴线长度	55	隧洞长度(km)	10.54	
11	建设期	2014 年 3 月~2018 年 12 月			
二、项目组成					
项目组成	占地面积 (hm²)			主要工程量	
	合计	永久占地	临时占地		
水库淹没区	1.92	1.92			
枢纽工程区	2.22	2.22		首部枢纽、引水系统、厂区枢纽	
施工道路区	2.46		2.46	临时公路 8.4km	
渣场区	2.00		2.00	1#、2#、3#、4#四个渣场	
料场区	0.01		0.01	土料场	
施工临时设施区	2.14		2.14	砂石加工厂 2 个，混凝土拌和站 4 个，以及机械修配系统、综合加工系统、5 个供风站，4 个供水站，5 个变电站、3 个施工生活区	
合计	10.75	4.14	6.61		
直接影响区	5.40				
合计	16.15				
三、项目土石方挖填工程量 (万 m³)					
挖方		填方	利用石方	弃方 (松方)	备注
18.49		3.43	8.55	9.52	自然方

工程主要工程特性表

表 1.1.2-2

序号	项 目	单位	实际情况
1	水文泥沙		
1.1	流域面积	km ²	618
1.2	坝址控制流域面积	km ²	344
1.3	坝址多年平均年径流量	亿 m ³	2.83
1.4	坝址多年平均悬移质输沙量	万 t	17.2
1.5	坝址多年平均含沙量	kg/m ³	0.61
2	水库		
2.1	正常蓄水位	m	2340.0
2.2	死水位	m	2334.0
2.3	正常蓄水位以下的库容	万 m ³	18.9
2.4	调节库容	万 m ³	10.1
2.5	调节性能		日调节
2.6	校核洪水位	m	2331.39
2.7	设计洪水位	m	2327.21
3	水库淹没及工程占地		
3.1	水库淹没搬迁人口	人	0
3.2	工程永久占地	hm ²	2.22
3.3	工程临时占地	hm ²	6.61
4	工程规模		
4.1	发电装机容量	MW	32
4.2	多年平均年发电量	万 kW.h	14815
4.3	生态流量下泄值	m ³ /s	0.91
5	枢纽建筑		
5.1	闸坝型式		大排大泄泄洪冲沙闸/钢筋混凝土闸坝
5.2	闸顶高程	m	2342.0
5.3	最大闸高	m	28
5.4	闸坝轴线长度	m	55
5.5	隧洞长度	km	10.54
5.6	设计最大引用流量	m ³ /s	11.2
5.7	调压室型式	m	地下式
5.8	厂房型式		地面式厂房
6	施工		
6.1	土石开挖—自然方	万 m ³	18.49
6.2	弃渣—松方	万 m ³	9.52
6.3	渣场	个	4
6.3.1	占地面积	hm ²	2.00

6.4	混凝土浇筑	万 m ³	6.27
6.5	总工期	月	52
7	经济指标		
7.1	水土保持投资	万元	912.96
7.1.1	主体工程已列投资	万元	425.22
7.1.2	新增投资	万元	487.74
7.2	静态总投资	万元	30157.2
7.3	单位千瓦静态投资	元	9424

1.1.3 项目投资

本项目 2008 年水保方案批复中的工程总投资 2.46 亿元。项目实际总投资约 3.36 亿元，土建投资 2.12 亿元，投资方为四川九源电力开发有限责任公司。

1.1.4 项目组成及布置

1.1.4.1 项目概况

麻窝水电站是子耳河水电规划“一库三级”开发方案的第二级水电站，电站由首部枢纽、引水系统、发电厂房和升压站等组成。首部枢纽混凝土闸坝最大坝高 28m，坝顶高程 2342.0m，水库正常蓄水位 2340.0m，死水位 2334m，总库容 18.9 万 m³，具有日调节功能。电站安装 2 台 16MW 机组，总装机 32MW、多年平均发电量 14815 万 kW·h。电站主体工程于 2014 年 3 月 31 日开工，2 台机组均于 2018 年 12 月 27 日投产发电。多年平均流量 8.98m³/s，最小下泄生态流量 0.91m³/s。

1.1.4.2 项目组成及布置

1、水库淹没区

本项目水库淹没区共占地 1.92hm²。

2、枢纽工程区

主体工程区共占地 2.22hm²，分为首部枢纽、引水系统及厂区枢纽。

首部枢纽：包括泄洪闸、冲沙闸、排污闸、拦污栅闸等；引水系统：包括取水口、引水隧洞、调压室、压力管道等；厂区枢纽：包括地面主厂房、副厂房及开关站、尾水建筑物、进厂公路及厂区防洪、保护。

3、施工道路区

施工道路区共占地 2.46 hm²。沿子耳河左岸通村公路现已经建成，约 10km 道路需要进行整治。本工程共计新建施工公路 8.4km，道路标准为山区四级，路基宽度 3.5m，泥结碎石路面宽 3.0m，局部设错车道。架设 2 条索道，长 3.1km。

4、渣场区

本项目共设置四个渣场，共占地 2.00hm^2 。1#渣场位于坝址下游约 800m 处，设计堆渣量 2.20万 m^3 ，占地面积 0.40hm^2 ，主要堆放闸址、进水口部分的弃渣量及骨料加工厂弃渣；2#渣场设计位于麻柳寺，设计堆渣量 1.84万 m^3 ，占地面积 0.33hm^2 ，主要堆放 1#支洞弃渣。3#渣场位于西藏沟与连家沟之间的高漫滩上，设计堆渣量 3.66万 m^3 ，占地面积 0.67hm^2 ，主要堆放 2#支洞和 3#支洞的弃渣；4#渣场位于厂址对岸 100m 的右岸缓坡处，设计堆渣量 1.82万 m^3 ，占地面积 0.6hm^2 ，主要堆放调压井、引水隧洞后段、厂房及压力钢管的弃渣。

5、料场区

料场区占地 0.01hm^2 ，距坝下游 0.8km 处。工程取料量为 270m^3 。

6、施工临时设施区

施工临时设施区共占地 2.14hm^2 。包括砂石加工场 2 个，分别在 2#渣场和厂址附近；混凝土拌和站 4 个，分别在闸址下游约 100m 处，在 2#支洞附近、在 3#支洞附近、厂房附近；机械修配系统在首部、引水隧洞、厂区各设 1 个机械修配站和汽车保养站；综合加工系统包括钢筋加工厂、木材加工厂以及金属结构、机电安装场等；以及 5 个供风站，4 个供水站，5 个变电站。

生活区总占地 0.48hm^2 ，共设置 3 个施工生活区。1#生活区位于坝区，占地 0.06hm^2 ；2#生活区位于 1#施工支洞，占地 0.12hm^2 ；3#生活区位于发电厂区，占地 0.3hm^2 。

7、直接影响区

直接影响区共占地 5.40hm^2 。主要为施工道路两侧影响区域。

1.1.5 施工组织及工期

1.1.5.1 主要参建单位

- (1) 建设单位：四川九源电力开发有限责任公司；
- (2) 主体设计单位：四川省内江水利电力建筑勘察设计研究院；
- (3) 水土保持方案编制单位：四川省内江水利电力建筑勘察设计研究院；
- (4) 主体监理单位：武汉长科工程建设监理有限责任公司；
- (5) 水土保持监理单位：武汉长科工程建设监理有限责任公司；
- (6) 水土保持监测单位：成都普诺斯环保科技有限公司；
- (7) 施工单位：中国水利水电第五工程局有限公司。

1.1.5.2 施工场地

施工场地包括：砂石料加工系统、混凝土拌和系统、机械维修系统、综合加工系统和风、水、电设施等五类。实际情况与原方案一致，详见下表。

原方案和现阶段施工场地对比表

表 1.1.5-1

名称	原方案	实际情况
砂石骨料加工系统	2个，位于2#渣场和3#渣场	与原方案一致
混凝土拌和系统	4个，分区设置混凝土系统	减少为4个
机械修配系统	机修系统包括1个机械修配站、1个汽车保养站，均设置在厂房工区	与原方案一致
综合加工系统	综合加工系统包括钢筋加工厂、木材加工厂、钢管、金属结构及机电安装场	与原方案一致
风、水、电	5个供风站，4个供水站，5个变电站	与原方案一致

原方案工程共规划了3个施工生活区，总占地 0.48hm^2 ，实际情况与水保方案一致。

详见下表：

原方案和现阶段施工生活区对比表

表 1.1.5-2

生活区		占地(hm^2)		所在位置
原方案	实际情况	原方案	实际情况	
1#生活区	1#生活区	0.06	0.06	坝区
2#生活区	2#生活区	0.12	0.12	1#施工支洞
3#生活区	3#生活区	0.30	0.30	发电厂区
合 计		0.48	0.48	

1.1.5.3 施工道路

原方案场内交通线路包括至各施工支洞和至各渣场专用公路线。其线路总长度为8.4km(四级公路)。实际情况与原方案情况相同。详见下表：

施工道路一览表

表 1.1.5-3

编号	线 路	长度(km)	备 注
1	厂坝间干线公路至坝址处上游、下游各一条下基坑道路	1.5	临时、新建
2	厂坝间干线公路至2#支洞口公路	2.4	临时、新建
3	厂房区下基坑施工道路	0.5	临时、新建
4	压力管道上平段至厂房施工区	4.0	临时、新建
	合计	8.4	

1.1.5.4 弃渣场

水保方案批复为 5 个渣场，后可研方案（报批稿）改为 4 个渣场，现阶段为 4 个渣场，与可研方案一致。渣场基本情况见下表：

原方案渣场规划表

表 1.1.5-4

名称	位 置	弃渣来源	堆渣量(万 m ³)	占地面积(hm ²)	占地类型	渣场类型
1 [#] 渣场	坝址下游约 800m 处	闸址、进水口部分的弃渣及骨料加工厂弃渣	2.20	0.40	耕地、草地	临河型
2 [#] 渣场	麻柳寺	1 [#] 支洞	1.84	0.33	草地	谷坡型
3 [#] 渣场	西藏沟口	2 [#] 支洞的弃渣	1.96	0.33	耕地、草地	谷坡型
4 [#] 渣场	连家沟口	3 [#] 支洞的弃渣	1.96	0.34	草地	谷坡型
5 [#] 渣场	厂址上游 650m 处	调压井、引水隧洞后段、厂房及压力钢管的弃渣	3.18	0.60	耕地、草地	临河型
合计			14.14	2.00		

实际弃渣场情况一览表

表 1.1.5-5

渣场名称	位 置	弃渣来源	堆渣量(万 m ³)	占地面积(hm ²)	占地类型	渣场类型
1 [#] 渣场	坝址下游约 800m 处	闸址、进水口部分的弃渣及骨料加工厂弃渣	2.20	0.40	耕地、草地	临河型
2 [#] 渣场	麻柳寺	1 [#] 支洞	1.84	0.33	草地	临河型
3 [#] 渣场	西藏沟与连家沟之间的高漫滩上	2 [#] 支洞和 3 [#] 支洞的弃渣	3.66	0.67	草地	临河型
4 [#] 渣场	厂址对岸 0.1km 的右岸的缓坡地	调压井、引水隧洞后段、厂房及压力钢管的弃渣	1.82	0.6	耕地、草地	坡地型
合计			9.52	2.00		

1.1.5.5 施工条件

(1) 施工用材

本工程所需的各种天然建筑材料储量丰富，质量满足要求。其余施工用料均购买，通过现有公路运至工地。

(2) 施工用电

本工程施工由河口电站供电，架设厂房~闸坝间 10kV 线路约 10km。

(3) 施工用水

根据实地现场踏勘，所有施工作业面均临河及支流，采用水泵直接泵送河水处理后用作施工及养护用水。

(4) 施工排水

施工期雨水经临时排水沟收集后排至已有的自然沟道内。

(5) 对外交通

项目所在地子耳河流域现有河口电站，为麻窝电站下一梯级电站，河口电站厂坝间有已建公路 7.3km，能与至锦屏一级电站公路、至九龙县城公路、至冕宁县城及成都市公路构成对外交通网线，鉴于河口水电站现有公路与九龙县境内主要交通公路相通，故无需修建对外公路。

1.1.5.6 施工工期

水保方案计划总工期 34 个月，由于 2015 年 6 月 24 日遭受特大洪灾，电站投产日期调整为 2018 年 12 月 27 日两台机组投产发电，实际工期为总工期 52 个月，为 2014 年 3 月～2018 年 10 月。水土保持工程施工为 2014 年 4 月～2019 年 9 月。

1.1.6 土石方情况

水保方案土石开挖总量为 25.32 万 m^3 (自然方)，弃渣堆存总量约 11.14 万 m^3 (松方)，布置 5 个渣场，总占地面积 2.00 hm^2 。详见下表：

水保方案土石方情况（万 m^3 ）

表 1.1.6-1

项 目		土石开挖	填方及利用	最终弃渣
		(自然方)	(自然方)	(松方)
1	水库淹没区	0.01		
2	枢纽工程区	19.35	12.06	9.19
3	施工道路区	3.19	2.26	1.07
4	渣场区	0.6	0.82	
5	料场区	0.05	0.05	0.03
6	施工临时设施区	2.12	1.51	0.7
7	围堰		0.55	0.15
合 计		25.32	17.25	11.14

施工阶段主体工程土石开挖 18.49 万 m^3 （自然方，含临建工程，其中石方洞挖为 11.96 万 m^3 ），工程土石方回填总量为 3.43 万 m^3 （自然方，含临建工程），利用石方洞挖料 7.20 万 m^3 制作人工砟骨料，利用石方开挖料 1.35 万 m^3 作砌石工程，本工程弃渣

总量约 9.52 万 m^3 (松方), 在坝址下游约 800m、麻柳寺、西藏沟和连家沟之间的一片高漫滩地上和厂址对岸 0.1km 的右岸的缓坡地布置 4 个渣场。详见下表:

实际土石方情况 (m^3)

表 1.1.6-2

项 目		土石开挖	填方及利用	最终弃渣
		(自然方)	(自然方)	(松方)
1	水库淹没区	0.01		
2	枢纽工程区	14.13	8.04	7.83
3	施工道路区	2.22	1.51	0.91
4	渣场区	0.6	0.82	
5	料场区	0.05	0.05	0.03
6	施工临时设施区	1.48	1.01	0.6
7	围堰		0.55	0.15
合 计		18.49	11.98	9.52

1.1.7 征占地情况

水土保持方案中原总占地面积 22.99hm^2 (包括水库淹没部分)。永久占地 3.52hm^2 , 包括水库淹没区、首部枢纽、厂房、调压及交通洞出口等建筑及设施占地。施工临时占地 14.07hm^2 , 包括施工临时设施区 4.40hm^2 、料场 0.01hm^2 、渣场 2.00hm^2 、施工临时公路 7.66hm^2 。直接影响区 5.40hm^2 。占地情况详见下表。

原方案占地情况表 (hm^2)

表 1.1.7-1

项 目		耕地	草地	林地	其他土地	水域	小计
水库淹没区				0.97	0.41	0.70	2.08
永久占地	枢纽工程区	0.18	0.39	0.11	0.62	0.14	1.44
临时占地	施工道路区	0.27	3.09	3.27	1.03		7.66
	料 场		0.01				0.01
	渣 场	0.33	1.67				2.00
	施工临时设施区	0.20	0.45	2.93	0.82		4.40
直接影响区		0.13	2.31	2.45	0.51		5.40
合 计		1.11	9.73	7.92	3.39	0.84	22.99

实际施工中占地总面积为 16.15hm^2 , 其中水库淹没区 1.92hm^2 , 永久占地 2.22hm^2 , 临时占地面积 6.61hm^2 。占地类型为, 耕地 0.60hm^2 , 林地 9.02hm^2 , 草地 4.58hm^2 , 交通运输用地 0.08hm^2 , 水域及水利设施用地 1.34hm^2 , 其它用地 0.53hm^2 。见下表:

实际占地情况表 (hm²)

表 1.1.7-2

项 目		耕地	林地	草地	交通运输用地	水域及 水利设施	其他土地	合计
水库淹没区			1.16			0.76		1.92
永久 占地	枢纽工程区		1.29	0.35		0.58	0.01	2.22
临时 占地	施工道路区		2.28	0.10	0.08			2.46
	渣场		0.33	1.67				2.00
	料场			0.01				0.01
	施工临时设施 区	0.47	1.51	0.15			0.01	2.14
直接影响区		0.13	2.45	2.31			0.51	5.40
合计		0.60	9.02	4.58	0.08	1.34	0.53	16.15

1.1.8 移民安置和专项设施复建

水保方案无移民安置情况,根据施工进度情况和用地要求,分别与权属人签订土地征(用)收补偿协议,完成土地征收或征用,确保电站工程顺利推进。麻窝水电站工程不涉及专项设施。

1.2 项目区概况

1.2.1 自然条件

1.2.1.1 地形地貌

子耳河是雅砻江中游一级支流,全长约 50km,河流总体方向由 NW 流向 SE,河流坡降较陡,平均坡降约为 40‰,河谷地段阶地不发育,时有漫滩分布,河流两岸支沟比较发育。地形上属于青藏高原向四川盆地过渡的斜坡地带。地势总的趋势是西北高东南低,由海拔 5000~4000m 降至约 1600m,沿河两岸山势巍峨,层峦迭嶂,高差悬殊,属典型高山峡谷地貌。

1.2.1.2 地质及地震

(1) 地层岩性

区域地层主要分布有第四系冲洪积层、崩坡堆积层、残坡积层、滑坡堆积层及冰水冰川堆积层;中生界三叠系中上统;古生界二叠系下统等。

(2) 地质构造及地震

工程区在大地构造部位上处于松潘~甘孜地槽褶皱系之雅江冒地槽褶皱带的东南缘,东邻扬子准地台之康滇地轴,西邻玉树~义敦优地槽褶皱带。根据断裂构造格架分

区属川滇断块强烈活动断裂构造区东部的九龙断块内，该断裂的边界断裂—锦屏山断裂、理塘～前波断裂、三岩龙～八窝龙断裂均属多期继承性活动断裂，但断块内无大的活动断裂分布。

根据《中国地震动参数区划图》(GB18306—2015)工程区地震动峰值加速度为0.15g，相应地震基本烈度为Ⅶ度，区域构造稳定性较差。

1.2.1.3 气象

子耳河流域属川西高原气候区，干湿季节分明，5~10月降雨集中，雨量约占全降水量的90%~95%。据上游64km九龙县气象站观测资料统计，多年平均气温8.8℃，极端最高气温31.7℃，极端最低气温-15.6℃，多年平均降雨量906mm，多年平均蒸发量1777.8mm，多年平均日速2.7m/s，最大风速20.7m/s，多年平均降雪日数35.8d。

1.2.1.4 水文

(1) 流域概况

子耳河系雅砻江干流左岸一级支流，位于雅砻江大河湾西侧河段，发源于九龙与木里县交界处。河源海拔高程4892m，自西北向东南流，经归宁、陇东、杜公、坝竹、子耳乡，在子耳乡下游流入雅砻江。子耳河全长48.7km，流域面积618km²，干流平均比降40.2‰。

子耳河流域位于四川西部甘孜藏族自治州东南角，其地理位置位于东经101°22′~101°40′、北纬28°21.5′~28°38.5′之间。流域地处横断山北段，是青藏高原与四川盆地的过渡地带。流域水系呈羽毛状发育，沿途纳大小支沟近10余条，其中较大的支沟有大板桥沟、小板桥沟、花泥沟、茶地沟、麻窝沟等。流域内山峦重叠，沟谷交错，山川纵列，岸坡陡峻。流域中上游人口和耕地稀少，距河口约10km范围内，人口和耕地相对较为密集。

流域内地貌复杂多样，有台地、中山、高山、高原等，总体构成仍属雅砻江深切河谷山原区。从河源至河口，高差达3000余m，气候和植被随高程变化形成了立体景观。土壤和植被受立体气候的影响，形成了典型的高原山区土壤和植物群落。在海拔2600m以下为耕作区，耕地分布于沟谷两岸坡、阶地上；在海拔2600m~3700m之间是常绿阔叶与落叶混交林带；在海拔3700m~4200m之间是亚高山针叶林及草甸；4200m以上为高山灌丛草甸；4700m以上为冰冻带。

(2) 径流特征

子耳河流域的径流主要来源于降雨，枯季径流来源于地下水。据计算，麻窝水电站多年平均流量 $8.98\text{m}^3/\text{s}$ ，多年平均年径流深 823.2mm ，折合年径流量 2.83亿 m^3 。径流年内分配不均，丰水期（6~10月）多年平均流量为 $16.3\text{m}^3/\text{s}$ ，占年径流量的 75.9%，枯水期（11~5月）多年平均流量为 $3.72\text{m}^3/\text{s}$ ，占年径流量的 24.1%。

径流在年际间的变化不大，最大年平均流量为 $14.7\text{m}^3/\text{s}$ （1980.6~1981.5），最小年平均流量为 $6.27\text{m}^3/\text{s}$ （1994.6~1995.5），两者之比仅为 2.35。

1.2.1.5 土壤

根据土壤普查，九龙县地面土壤类型以红壤、黄棕壤、棕壤为主，其次为暗棕壤、亚高山草甸土、高山寒漠土、山地棕壤、沼泽土等。工程区土壤类型主要为山地黄壤，土壤质地以沙~轻壤为主，重壤、砾石土次之，土壤绝大部分呈酸性，pH 值介于 4.5~5.5 之间，有机质和氮素含量较高。

1.2.1.6 植被

九龙县有疏林地面积 25.09万 hm^2 ，占全县总面积的 37.10%，天然草地面积 33.44万 hm^2 ，占全县总面积的 49.40%。工程河段地处川西南干热河谷地带，区内植被组成属于偏干性的常绿阔叶林树种为主，具有代表性的树种有山杨、川杨、青杨、细叶青冈、刺叶栎、红桦、云南松、华山松、香椿；灌木树种以沙棘为主；经济林木主要有核桃、花椒、苹果、梨子等。

1.2.2 水土流失及防治情况

根据调查，九龙县水力侵蚀从轻度侵蚀到剧烈侵蚀均有分布，其中中度水力侵蚀和轻度水力侵蚀在全县各地几乎都有分布，面积分别为 1847.18km^2 和 1276.63km^2 ，各占幅员面积 27.30%和 18.87%；强度水力侵蚀主要分布在九龙河流域乃渠乡段，雅砻江烟袋~魁多~子耳乡段、踏卡河上游段、三岩龙河流域、雅砻江上团乡段~三垭乡段~小金乡段以及子耳河流域和正沟流域，面积 415.00km^2 ，占幅员面积的 6.13%；极强度水力侵蚀分布在踏卡乡的踏卡河流域、九龙河流域乌拉溪乡~烟袋乡~乃渠乡段、子耳河流域、雅砻江朵洛乡段以及子耳河流域，面积 42.93km^2 ，占幅员面积的 0.71%；剧烈水力侵蚀分布在该县子耳乡的子耳沟，面积仅为 2.56km^2 ，占幅员面积的 0.04%。

九龙县冻融侵蚀主要为轻度侵蚀，其侵蚀面积为 741.77km^2 ，主要分布在九龙河和踏卡河两流域之间以及正沟上游、九龙县和冕宁县分界带，其面积占复员面积的 10.96%。

经统计，九龙县轻度以上水土流失面积合计 4331.08 km²，占全县总幅员面积的 64.01%，年土壤侵蚀量 1324.16 万 t。

为全面贯彻落实《中华人民共和国水土保持法》和《四川省(中华人民共和国水土保持法)实施办法》，加强九龙县水土保持工作管理、执法力度，九龙县水利电力局于 1994 年成立了九龙县水土保持委员会办公室、并配备了相应专职工作人员，利用国家下达的第六批以工代赈资金，建立了水土保持试点。采用谷坊对沟道进行拦挡、水平沟对坡面径流进行拦截等工程措施；并采取植树造林、封山育林等植物措施及农耕制度改良、坡改梯等农耕措施相结合的综合治理，达到了较好的效果。该试点土壤侵蚀量由原来的 3.8 万 t 减至 0.8 万 t，治理效果达到 80%。这一系列的水保措施有效的减少了水土流失，改善了九龙县流域的生态环境。

2 水土保持方案和设计情况

2.1 主体工程设计

2002 年 3 月，受四川省甘孜州九龙县电力公司委托，四川省清源工程咨询有限公司开展子耳河干流水电规划工作。2002 年 8 月，四川省清源工程咨询有限公司编制了《四川省甘孜州九龙县子耳河干流水电规划报告》，该规划报告于 2003 年 11 月通过省发改委、省水利厅组织的技术审查。同年 12 月，四川省发展计划委员会、四川省水利厅以川计能源〔2003〕942 号文《关于印发四川省甘孜州子耳河干流水电规划报告审查意见的通知》予以批复：同意推荐“一库三级”开发方案；基本同意各梯级近期作为锦屏一级电站施工电源，远期和锦屏一级电站一起供电四川主网。

2007 年四川省发改委下发了《关于同意开展甘孜州九龙县麻窝水电站工程前期工作的通知》。项目业主四川九源电力开发有限责任公司委托四川省内江水利电力建筑勘察设计研究院承担麻窝水电站勘测设计工作。2007 年 8 月完成了《四川省甘孜州九龙县麻窝水电站工程预可行性研究报告》，2007 年 12 月四川省发改委以川发改能源函〔2007〕1103 号文批复《预可行性研究报告》。

2013 年 3 月，四川省内江水利电力建筑勘察设计研究院编制完成可行性研究报告并在同年 5 月通过审查。同年 7 月 2 日，四川省工程咨询研究院以“川工咨〔2013〕388 号”正式下发“四川省甘孜州麻窝水电站工程可行性研究工程方案技术评审意见”，最终确定电站装机二台，装机容量为 32MW，发电引用流量 $11.2\text{m}^3/\text{s}$ 。

2.2 水土保持方案

为贯彻执行《中华人民共和国水土保持法》、《中华人民共和国水土保持法实施条例》，根据《开发建设项目水土保持方案编报审批管理规定》（水利部令第 5 号）相关规定，四川九源电力开发有限责任公司委托四川省内江水利电力建筑勘察设计研究院开展《四川省甘孜州九龙县麻窝水电站工程水土保持方案报告书》的编制工作。2008 年 3 月编制完成《四川省甘孜州九龙县麻窝水电站工程水土保持方案报告书》(送审稿)，于同年 4 月通过四川省水土保持局主持的技术评审。根据评审意见对报告书进行了认真的补充、修改、完善，于 2008 年 10 月编制完成《四川省甘孜州九龙县麻窝水电站工程水土保持方案报告书》(报批稿)，2008 年 10 月，四川省水利厅以“川水函〔2008〕1124 号文”批复了本项目水土保持方案报告书。

水土保持方案的编制情况及批准情况见下表。

水土保持方案的编制及批准情况表

表 2.2-1

水土保持方案	编制单位	四川省内江水利电力建筑勘察设计研究院
	编制时间	2008 年 10 月
水土保持方案批准	批准机关	四川省水利厅
	批准时间	2008 年 10 月
	文件名称	四川省水利厅关于甘孜州九龙县麻窝水电站工程 水土保持方案报告书的批复
	文号	川水函〔2008〕1124 号

3 水土保持方案实施情况

3.1 水土流失防治责任范围

3.1.1 水土保持方案确定的水土流失防治责任范围

批复的水土保持方案中确定的水土流失防治责任范围总面积为 22.99hm^2 ，其中项目建设区面积 17.59hm^2 ，直接影响区面积 5.4hm^2 。

项目建设区由永久占地和临时占地两部分组成，其中永久占地包括水库淹没区、枢纽工程区，占地面积 3.52hm^2 ；临时占地包括渣场区、料场区、施工道路区、施工临时设施区，占地面积 14.07hm^2 。

3.1.2 建设期实际发生的防治责任范围

根据水土保持监测成果和验收人员现场调查和资料统计，工程建设期实际发生的水土流失防治责任范围面积为 16.15hm^2 ，为项目建设区与直接影响区面积。

项目实际的水土流失防治责任范围与批复的水土保持方案报告书的范围对照情况如下表 3.1-1、表 3.1-2。

水土流失防治责任范围对比表 单位： hm^2

表 3.1-1

区域	水保方案批复面积	实际防治责任面积	较方案增减情况	备注或变化原因
项目建设区	17.59	10.75	-6.84	枢纽工程区面积轻微增大，水库淹没区、施工道路区与施工临时设施区实际占地面积减小
直接影响区	5.40	5.40	0	
合计	22.99	16.15	-6.84	

各防治分区水土流失防治责任范围变化对比表 单位： hm^2

表 3.1-2

防治责任范围		水保方案批复面积	实际面积	变化情况 (+/-)	备注
项目建设区	水库淹没区	2.08	1.92	-0.16	
	枢纽工程区	1.44	2.22	+0.78	
	施工道路区	7.66	2.46	-5.20	新建施工道路长度减小
	渣场区	2.00	2.00		渣场减少为 4 个但总面积未变
	料场区	0.01	0.01		
	施工临时设施区	4.4	2.14	-2.26	
	小计	17.59	10.75	-6.84	
直接影响区		5.40	5.40		
合计		22.99	16.15	-6.84	

工程建设实际发生的防治责任范围较批复的水土保持方案中确定水土流失防治责任范围减少了 6.84hm^2 ，主要变化原因如下：

水库淹没区与枢纽工程区的实际防治范围有所增减。

(1) 施工道路区

水保批复方案中新建临时施工道路 13.50km，实际新建施工道路 8.4km，施工道路区面积减少。

(2) 渣场区

批复的变更水土保持方案中，渣场数为 5 个，分别为 1#、2#、3#、4#、5#渣场。由于 3#、4#渣场合并更改后，实际 3#渣场占地面积为原 3#和 4#渣场面积之和，渣场总面积未变。

(3) 施工临时设施区

实际建设过程中混凝土拌合站、供风站的减少以及施工厂区设施实际面积的减小。

3.1.3 验收后的水土流失防治责任范围

本项目的枢纽工程区为永久占地，在运行期属于本项目管辖范围，临时用地迹地恢复后将交还当地村民，不再纳入本项目的防治责任范围。本项目验收后确定的水土流失防治责任范围为 4.14hm²。

项目建设期与运行期防治责任范围对照表 单位：hm²

表 3.1-3

编号	项目	建设期防治责任范围	运行期防治责任范围	面积变化
1	水库淹没区	1.92	1.92	
2	枢纽工程区	2.22	2.22	
3	施工道路区	2.46	0	-2.46
4	渣场区	2	0	-2.00
5	料场区	0.01	0	-0.01
6	施工临时设施区	2.14	0	-2.14
7	直接影响区	5.40	0	-5.40
	合计	16.15	4.14	-12.01

3.2 弃渣场设置

批复的水土保持方案中，根据土石方平衡分析，工程总土石开挖 25.32 万 m³（自然方），工程回填利用开挖料 17.25 万 m³（自然方），本工程弃渣总量约 11.14 万 m³（松方），在坝址下游约 800m、麻柳寺、西藏沟沟口、连家沟沟口和厂址上游 650m 处布置

5 个渣场用于存放弃渣。

本项目施工阶段土石方开挖 18.49 万 m^3 （自然方），土石方回填 3.43 万 m^3 ，利用石方洞挖料 7.20 万 m^3 制作人工砗骨料，利用石方开挖料 1.35 万 m^3 作砌石工程，经土石方平衡后总弃渣 9.52 万 m^3 （松方）。弃渣全部堆放于坝址下游约 800m、麻柳寺、西藏沟和连家沟之间的一片高漫滩地和厂址对岸 0.1km 的右岸的缓坡地布置的 4 个渣场。

水保方案中设置 5 个渣场，可研报告（报批稿）中改为 4 个，设计中 3#、4#渣场改址合并后的 3#渣场面积增大，渣场总占地面积不变。

实际弃渣场设置一览表

表 3.2-1

渣场名称	位 置	弃渣来源	堆渣量 (万 m^3)	占地面积 (hm^2)	占地类型	渣场类型
1#渣场	坝址下游约 800m 处	闸址、进水口部分的弃渣及骨料加工厂弃渣	2.20	0.40	耕地、草地	临河型
2#渣场	麻柳寺	1#支洞	1.84	0.33	草地	临河型
3#渣场	西藏沟与连家沟之间的高漫滩上	2#支洞和 3#支洞的弃渣	3.66	0.67	草地	临河型
4#渣场	厂址对岸 0.1km 的右岸的缓坡地	调压井、引水隧洞后段、厂房及压力钢管的弃渣	1.82	0.6	耕地、草地	坡地型
合计			9.52	2.00		

3.3 取土场设置

批复的水土保持方案中，设有 1 个土料场，位于坝址下游约 0.8km 处。实际施工中本工程共需粘土料约 270 m^3 ，需用量很少，料场质量、储量均满足要求，故本阶段选择距坝下游 0.8km 处料场的土料用作围堰防渗。土料场设置与水保方案批复一致。

3.4 水土保持措施总体布局

目前，水土保持措施实施区域主要为水库淹没区、枢纽工程区、施工道路区、渣场区、料场区、施工临时设施区、直接影响区共 7 个防治分区，对各防治分区采取了工程措施、临时措施与植物措施相结合的水土流失治理方式。在现场调查的基础上，通过查阅设计、施工档案、施工合同及相关分项验收报告，本项目水土流失防治责任范围内已实施了坝肩挂网喷混凝土护坡、排水沟、挡渣墙等水土保持工程措施、灌草绿化等植物措施、表土剥离等临时措施和复耕措施。工程水土流失防治措施体系详见下表。

工程水土流失防治措施体系表

表 3.4-1

序号	防治分区	防治措施	措施类型	批复措施体系	实际措施体系	变化原因	合理性
I	水库淹没区	加强库岸观测	管理措施	√	√	无变化	工程基本保持一致,无较大变化,满足水土保持要求
II	枢纽工程区	水土保持要求	管理措施	√	√	无变化	
		坝肩挂网喷混凝土护坡	工程措施	√	√	无变化	
		围堰护坡, 拆除	工程措施	√	√	无变化	
		厂房周围绿化	植物措施	√	√	无变化	
		首部坝肩、各支洞出口等种植植物绿化	植物措施	√	√	无变化	
III	施工道路区	水土保持要求	管理措施	√	√	无变化	
		种植行道树及边坡绿化、迹地绿化	植物措施	√	已进行了边坡绿化, 迹地绿化	行道树采用自然恢复方式	
IV	渣场区	表土剥离、遮阳网	临时措施	√	√	无变化	
		拦渣堤（墙）、排水沟	工程措施	√	已修建挡渣墙、排水沟、块石护脚等	堆渣量减小	
		渣顶复耕	复耕措施	√	√	无变化	
		坡面绿化	植物措施	√	√	无变化	
V	料场区	水土保持要求	管理措施	√	√	无变化	
		覆土、迹地绿化	植物措施	√	√		
VI	施工临时设施区	水土保持要求	管理措施	√	√	无变化	
		排水沟	工程措施	√	√	无变化	
		迹地绿化	植物措施	√	√	无变化	
VII	直接影响区	水土保持要求	管理措施	√	√	无变化	
		迹地绿化	植物措施	√	√	无变化	

通过现场调查,验收工作组认为:项目水土流失防治分区划分合理,防治措施体系布设体现了“预防为主、保护优先、全面规划、综合治理、因地制宜、突出重点、科学管理、注重效益”的防治方针,实施的水土保持措施总体布局较为合理,注重植物措施与工程措施相结合,永久措施与临时措施相结合,采取综合治理措施防治水土流失。工程建设过程中布设了完善的排水、绿化措施,在施工过程中实施了完善的临时排水、拦挡等措施。措施选择得当,试运行情况良好,符合水土保持与工程建设的要求,对改善当地生态环境,保证枢纽工程的安全运行起到了积极的作用。

3.5 水土保持设施完成情况

3.5.1 水土保持工程措施完成情况

3.5.1.1 各防治分区水保工程措施布设位置及内容完成情况

水保方案设计的各防治分区的工程措施分别有：枢纽工程区工程措施坝肩挂网喷混凝土护坡、围堰护坡，拆除；渣场区的工程措施有拦渣堤（墙），排水沟；施工临时设施区排水沟等。在实际建设过程中，实施且实施位置与批复的水保方案中一致，无较大的变化。

工程实际完成的工程措施的内容和布设位置与水保方案设计的对照情况见下表。

实际完成的工程措施内容及布设位置与水保方案设计对照表

表 3.5-1

防治分区	单位工程	分部工程	布设内容		布设位置	
			设计单元工程	实际单元工程	水保设计	实际布设
水库淹没区	土地整治工程	场地整治	表土剥离	表土剥离	水库淹没区	水库淹没区
枢纽工程区	斜坡防护工程	工程护坡	挂网喷 C20 细石砼护坡	挂网喷 C20 细石砼护坡	枢纽工程斜坡	枢纽工程斜坡
			M7.5 浆砌块石挡墙			
			M7.5 浆砌块石护坡			
			锚杆	锚杆		枢纽工程斜坡
			C15 砼挡墙	C15 砼挡墙		枢纽工程斜坡
			C15 砼砌块石挡墙			
			喷 M10 水泥砂浆			
			M7.5 水泥砂浆喷护			
		截排水	C15 砼排水沟		场地内	
	土地整治工程	场地整治	土地平整	土地平整	场地内	场地内
施工道路区	土地整治工程	场地整治	表土剥离	表土剥离	场地内	场地内
			土地平整	土地平整	场地内	场地内
	防洪排导工程	排洪导流设施	M7.5 浆砌石截水沟	M7.5 浆砌石截水沟	道路边侧	道路边侧
			M7.5 浆砌石沉沙凼	M7.5 浆砌石沉沙凼	道路边侧	道路边侧
	拦渣工程	基础开挖与处理	基础开挖	基础开挖	道路边侧	道路边侧
			基础开挖	基础开挖	道路边侧	道路边侧
渣场区	土地整治工程	简易防护网	铁丝网	铁丝网	道路边侧	道路边侧
			铁丝网	铁丝网	道路边侧	道路边侧
	土地整治工程	场地整治	表土剥离	表土剥离	渣场底部	渣场底部
渣场区	土地整治工程	场地整治	土地整治	土地整治	渣体	渣体
			土地整治	土地整治	渣体	渣体
渣场区	拦渣工程	基础开挖	基础开挖	基础开挖	渣场底部	渣场底部
			基础开挖	基础开挖	渣场底部	渣场底部

防治分区	单位工程	分部工程	布设内容		布设位置	
			设计单元工程	实际单元工程	水保设计	实际布设
	程	与处理				
		拦渣墙 （堤）	M7.5 浆砌石挡渣墙	M7.5 浆砌石挡渣墙	渣场下方	渣场下方
			块石护脚	块石护脚	渣场下方	渣场下方
防洪排水	M7.5 浆砌石排水沟	M7.5 浆砌石排水沟	渣场下方	渣场下方		
料场区	土地整治工程	场地整治	土地整治		料场内	
	防洪排 导工程	基础开挖 与处理	基础开挖	基础开挖	料场下方	料场下方
		排洪导流 设施	浆砌块石排水沟	浆砌块石排水沟	料场下方	料场下方
施工临时设 施区	土地整 治工程	场地整治	土地平整	土地平整	场地内	场地内
		土地恢复		复耕		场地内
	防洪排 导工程	基础开挖 与处理	基础开挖	基础开挖	场地内	场地内
		排洪导流 设施	M7.5 浆砌石截水沟	M7.5 浆砌石截水沟	场地内	场地内
			M7.5 浆砌石沉沙凼	M7.5 浆砌石沉沙凼	场地内	场地内

3.5.1.2 各防治分区水保工程措施完成工程量情况

本项目实际的工期为 2014 年 3 月开工建设, 2018 年 12 月完成了项目区所有枢纽工程建设。在建设过程中, 项目实际工期较设计有所增加, 导致各项措施实施进度有所调整, 工程措施实施时间有所滞后, 水土保持工程措施在施工期间完成, 总体进度满足主体工程和水土保持要求。

通过现场查勘及收集的水土保持监测、设计、施工、计量支付审计、竣工图等资料分析, 各防治分区实际完成的水土保持工程措施的工程量以及项目实际完成的工程措施的工程量与方案设计的对照情况见下表。

实际完成的工程措施工程量与水保方案设计对照表

表 3.5-2

防治分区	单位工程	分部工程	单元工程	单位	设计工程量	完成工程量	变化	完成时间
水库淹没区	土地整治工程	场地整治	表土剥离	m ³	120	120	0.00	2014、2015 年
枢纽工程区	斜坡防护工程	工程护坡	挂网喷 C20 细石砼护坡	m ³	194	693	+499.00	2014、2015、2016 年
			M7.5 浆砌块石挡墙	m ³	2695	0	-2695.00	
			M7.5 浆砌块石护坡	m ³	152	0	-152.00	
			锚杆	根	1335	3956	+2621.00	2014、2015、2016 年

防治分区	单位工程	分部工程	单元工程	单位	设计工程量	完成工程量	变化	完成时间
			C15 砼挡墙	m ³	1176	7972	+6796.00	2014、2015、2016 年
			C15 砼砌块石挡墙	m ³	3327	0	-3327.00	
			喷 M10 水泥砂浆	m ²	42123	0	-42123.00	
			M7.5 水泥砂浆喷护	m ²	4985	0	-4985.00	
		截排水	C15 砼排水沟	m ³	98	0	-98.00	
	土地整治工程	场地整治	土地平整	hm ²	0.08	0.08	0.00	2014、2015 年
施工道路区	土地整治工程	场地整治	表土剥离	m ³	10220	4200	-6020.00	2014、2015、2016 年
			土地平整	hm ²	7.66	2.41	-5.25	2018 年
	防洪排导工程	排洪导流设施	M7.5 浆砌石截水沟	m ³	719	703.7	-15.30	2014、2015、2016 年
			M7.5 浆砌石沉沙凼	个	12	12	0.00	2014、2015、2016 年
		基础开挖与处理	基础开挖	m ³	936	917.6	-18.40	2014、2015、2016 年
	拦渣工程	简易防护网	铁丝网	m ²	6750	6750	0.00	2016 年
渣场区	土地整治工程	场地整治	表土剥离	m ³	6000	6000	0.00	2014 年
			土地整治	hm ²	2	2	0.00	2018、2019 年
	拦渣工程	基础开挖与处理	基础开挖	m ³	5205	4962	-243.00	2014 年
		拦渣墙（堤）	M7.5 浆砌石挡渣墙	m ³	5678	5404	-274.00	2014、2018 年
			块石护脚	m ³	336	336	0.00	2014、2018 年
		防洪排水	M7.5 浆砌石排水沟	m ³	686	658	-28.00	2014、2018 年
料场区	土地整治工程	场地整治	土地整治	hm ²	0.01	0	-0.01	
	防洪排导工程	基础开挖与处理	基础开挖	m ³	24	24	0.00	2014 年
		排洪导流设施	浆砌块石排水沟	m ³	20	20	0.00	2014 年
施工临时设施区	土地整治工程	场地整治	土地平整	hm ²	4.4	2.12	-2.28	2018 年
		土地恢复	复耕	hm ²		0.47	+0.47	2018 年
	防洪排导工程	基础开挖与处理	基础开挖	m ³	756	535	-221.00	2014 年

防治分区	单位工程	分部工程	单元工程	单位	设计工程量	完成工程量	变化	完成时间
		排洪导流设施	M7.5 浆砌石截水沟	m ³	586	414	-172.00	2014 年
			M7.5 浆砌石沉沙凼	个	11	8	-3.00	2014 年

备注：表中“+”表示实施工程量较设计增加，表中“-”表示实施工程量较设计减少，下同。

①枢纽工程区：项目实施过程中，主体工程区开挖量大，局部易形成高陡边坡，为保持边坡稳定、防止水土流失设计了坝肩挂网喷混凝土护坡 693 m³；锚杆 3956 根；C15 砼挡墙 7972 m³；土地平整 0.08hm²。



大坝左坝肩挂网砼护坡



大坝右坝肩护坡及挡墙



厂区砼挡墙



厂区砼挡墙

②施工道路区：水土保持工程措施有表土剥离 4200 m³，土地平整 2.41hm²，基础开挖 917.6 m³，M7.5 浆砌块石排水沟 703.7m³，沉沙凼 12 个，铁丝网 6750 m²。



2#支洞施工道路排水沟



浆砌石排水沟



铁丝防护网



1#支洞口道路土地平整

③渣场区：通过调阅工程施工记录及档案资料，施工中遵循了水土保持方案要求的“预防为先，先挡后弃”的原则，在弃渣之前先修建好挡土墙等工程措施，同时在渣场底部设置了排水涵洞，堆渣过程中采取分层碾压，对渣体边坡面进行护坡处理，对弃渣场水土保持措施防护到位，目前无水土流失隐患。

目前建设期实际发生的项目总土石开挖 18.49 万 m^3 (自然方)，回填利用开挖料 11.98 万 m^3 (自然方)，工程最终弃渣总量 9.52 万 m^3 (松方)，分别堆弃在 1#~4# 渣场内。

本项目 3#和 4#渣场调整位置后合并为 3#渣场，原方案 5#渣场变为 4#渣场，相应的挡墙、排水措施有所减少。

项目实施过程中，表土剥离 6000 m^3 ，土地整治 2.00 hm^2 ，基础开挖 4962 m^3 ，M7.5 浆砌块石拦渣堤(墙) 5404 m^3 ，块石护脚 336 m^3 ，防洪排水设施中 M7.5 浆砌块石排水沟 658 m^3 。



1#渣场排水沟施工



1#渣场临河侧挡墙



1#渣场临河侧挡墙



1#渣场挡墙排水孔



2#渣场覆土过程



2#渣场覆土



2#渣场覆土



2#渣场下方挡墙



3#渣场覆土过程



3#渣场覆土



3#渣场临河侧挡墙



3#渣场挡墙



4#渣场临河侧挡墙



4#渣场临河侧挡墙



4#渣场平整过程



4#渣场平整过程

④施工临时设施区：为及时排导周围坡面及场地内部汇水，在主要施工占地区分别设置截、排水系统。截水沟和排水沟断面为矩形，采用浆砌石衬砌。土地平整 2.12hm²，复耕 0.47 hm²，基础开挖 535m³，浆砌石排水沟 414m³，浆砌石沉沙凼 8 个。



1#营地排水沟



2#支洞口工区排水沟



1#营地复耕



1#支洞口营区排水沟

综上所述，本项目水土保持工程措施措施类型及措施数量总体上较批复的水土保持方案有少量变化，但增加的措施目的均是为了防止水土流失，而减少的工程量是因堆渣量等减少而减少。项目根据道路、渣场汇水面积等因素合理布置了截排水沟，增加了排洪导流、场地整治等措施量。项目产生弃渣部分用于主体工程建设等，所产生的弃渣量较设计有所减少，相应的挡墙、排水措施有所减少。工程主要的工程措施类型和及其工程量都较批复的水土保持方案有所变化，能够有效地防治和减少主体工程建设过程中的水土流失，故验收工作组认为措施设置合理。

3.5.2 水土保持植物措施完成情况

3.5.2.1 各防治分区水保植物措施布设位置及内容完成情况

根据查阅的工程施工过程资料、监测相关资料及结合现场情况，项目在道路工程不能完全利用的空间设置了绿化，增加道路的绿化率，绿化带具有美化环境、净化环境、能滞尘、减弱噪声、吸收有害气体、释放氧气的功能。主要对两侧较低的挖填边坡或道路周边空闲地采取植草绿化，对改建道路挖填边坡不大、且坡度不大路段采取植草绿化。在施工结束后，对新增临时用地的施工用地进行了植被恢复，施工临时用地实施灌草绿化措施。在堆渣结束后及时对渣顶绿化。

工程实际完成的植物措施的内容和布设位置与水保方案设计的对照情况见下表。

实际完成的植物措施布设位置及内容与水保方案设计对照表

表 3.5-3

防治分区	单位工程	分部工程	布设内容		布设位置	
			设计单元工程	实际单元工程	水保设计	实际布设
水库淹没区	植被建设工程	点片状植被	撒播草籽	撒播草籽	场地内	场地内
枢纽工程区	植被建设工程	土地恢复	覆土	覆土	边坡、洞口、厂区绿化区域	边坡、洞口、厂区绿化区域
		点片状植被	撒播草籽	撒播草籽	边坡、洞口、厂区绿化区域	边坡、洞口、厂区绿化区域
			厂区绿化	厂区绿化	厂区绿化区域	厂区绿化区域
施工道路区	植被建设工程	土地恢复	覆土	覆土	场地内	场地内
		点片状植被	撒播草灌籽	撒播草灌籽	场地内	场地内
		线网状植被	栽植高山栎	栽植高山栎	场地内	场地内
渣场区	植被建设工程	土地恢复	覆土	覆土	渣顶	渣顶
		点片状植被	撒播草灌籽	撒播草灌籽	渣顶	渣顶
			栽植沙棘	栽植沙棘	渣顶	渣顶
料场区	植被建设工程	土地恢复	覆土		料场内	
		点片状植被	撒播草灌籽		料场内	
			栽植沙棘		料场内	
施工临时设施区	植被建设工程	点片状植被	撒播草灌籽	撒播草灌籽	场地内	场地内
		线网状植被	栽植高山栎	栽植高山栎	场地内	场地内
直接影响区	植被建设工程	点片状植被	撒播草灌籽	撒播草灌籽	场地内	场地内

3.5.2.2 各防治分区水保植物措施完成工程量情况

本项目实际的工期为 2014 年 3 月年开工建设,2018 年 12 月完成了项目区所有主体工程建设。在建设过程中,植物措施实际的工期为 2018 年 4 月开工建设,2019 年 8 月完成了项目区所有景观绿化建设。

本项目水土保持植物措施根据方案报告书实施,各防治分区实施情况与设计情况基本保持一致。工程开工后,建设单位对施工过程进行了有效控制,项目按水土保持方案的设计要求结合主体工程、道路、渣场等实际情况,在具备绿化条件的区域均已种植各类绿化树、草种,草木生长情况良好,具有良好的水土保持功能及景观效果。在后期实施过程中,水土保持植物措施类型总体上未发生变化。

①水库淹没区:撒播草籽 0.04hm^2 。



水库淹没区绿化

②枢纽工程区：为了与自然环境相协调，对已采取挂网喷混凝土防护的坝肩边坡、隧洞进口、各支洞口、厂区枢纽各洞室出口及厂区周边空闲区域进行绿化。实施覆土 240m^3 ，播撒草籽 0.08hm^2 ，厂区绿化项目 1 项。



大坝左侧绿化带



1#支洞覆土



厂区内绿化



厂区内绿化

③施工道路区：为减少水土流失，绿化环境，对公路边坡播撒草籽、未占用扰动但不满足水保要求的部分进行播撒草籽栽植乔木。覆土 3780m^3 ，播撒草籽 2.41hm^2 ，高山

栎栽植 6750 株。



2#支洞施工道路覆土绿化



3#支洞施工道路覆土绿化

④渣场区：为了与自然环境相协调，减少水土流失，对 1#、2#、3#、4#渣场进行边坡、渣顶绿化。实施覆土 2460m^3 ，播撒草籽 1.89hm^2 ，栽植沙棘 3590 株。



1#渣场绿化区



1#渣场绿化区



2#渣场绿化进行中



4#渣场绿化区

⑤施工临时设施区：为了与保护区环境相协调，减少水土流失，施工结束后对施工临时设施区迹地恢复。播撒草灌籽 1.65hm^2 ，栽植高山栎 6450 株。



1#支洞施工场地迹地恢复



1#施工营地迹地恢复



炸药库移交及场地迹地恢复



迹地乔木栽植

⑦直接影响区：主要为施工道路两侧影响区域，在道路施工结束后撒播灌草籽绿化，播撒草籽 5.4hm^2 。



直接影响区绿化



直接影响区绿化



直接影响区绿化

项目实际完成的植物措施的工程量与方案设计的对照情况见下表。

实际完成的植物措施工程量与水保方案设计对照表

表 3.5-4

防治分区	单位工程	分部工程	单元工程	单位	设计工程量	完成工程量	变化	完成时间
水库淹没区	植被建设工程	点片状植被	撒播草籽	hm ²	0.04	0.04	0.00	2014、2015 年
枢纽工程区	植被建设工程	土地恢复	覆土	m ³	240	240	0.00	2016 年
		点片状植被	撒播草籽	hm ²	0.08	0.08	0.00	2016、2017 年
			厂区绿化	项	1	1	0.00	2016、2017 年
施工道路区	植被建设工程	土地恢复	覆土	m ³	7860	3780	-4080.00	2018 年
		点片状植被	撒播草灌籽	hm ²	5.03	2.41	-2.62	2018 年
		线网状植被	栽植高山栎	株	6750	6750	0.00	2018 年
渣场区	植被建设工程	土地恢复	覆土	m ³	2460	2460	0.00	2018 年
		点片状植被	撒播草灌籽	hm ²	1.08	1.89	0.81	2018、2019 年
			栽植沙棘	株	3916	3590	-326.00	2018 年
料场区	植被建设工程	土地恢复	覆土	m ³	30	0	-30.00	
		点片状植被	撒播草灌籽	hm ²	0.01	0	-0.01	
			栽植沙棘	株	44	0	-44.00	
施工临时设施区	植被建设工程	点片状植被	撒播草灌籽	hm ²	3.38	1.65	-1.73	2018 年
		线网状植被	栽植高山栎	株	9550	6450	-3100.00	2018 年
直接影响区	植被建设工程	点片状植被	撒播草灌籽	hm ²	5.4	5.4	0.00	2018、2019 年

3.5.3 水土保持临时措施完成情况

3.5.3.1 各防治分区水保临时措施布设位置及内容完成情况

根据查阅的工程施工过程资料、监理、监测相关资料，已实施的水土保持临时措施主要有：渣场区表土采用土袋进行挡护。

工程实际完成的临时措施的内容和布设位置与水保方案设计的对照情况见下表。

实际完成的临时措施布设位置及内容与水保方案设计对照表

表 3.5-5

防治分区	单位工程	分部工程	布设内容		布设位置	
			设计单元工程	实际单元工程	水保设计	实际布设
水库淹没区	临时防护工程	拦挡	土袋挡护	土袋挡护	表土堆放区	表土堆放区
施工道路区	临时防护工程	拦挡	土袋挡护	土袋挡护	表土堆放区	表土堆放区
渣场区	临时防护工程	拦挡	土袋挡护	土袋挡护	表土堆放区	表土堆放区

3.5.3.3 各防治分区水保临时措施完成工程量情况

本项目实际的工期为 2014 年 3 月开工建设, 2018 年 12 月完成了项目区所有主体工程建设。通过查阅工程施工过程资料、影像资料、监理、监测相关资料, 上述水土保持临时措施于施工期间建成, 施工完成后拆除。具体的实施进度对照情况见下表。

通过现场查勘及收集的水土保持监测、设计、施工、计量支付审计、竣工图等资料分析, 各防治分区实际完成的水土保持临时措施的工程量主要为:

工程区在施工前期进行了剥离表土, 剥离的表土堆放于规划的表土堆场内, 相应的防护措施纳入表土堆场统一计列。经过统计, 剥离表土 1.03 万 m^3 , 剥离厚度 30cm。暂存表土均采用遮阳网进行覆盖, 以避免雨水冲刷造成水土流失。使用土袋挡护 688 m^3 。

项目实际完成的临时措施的工程量与方案设计的对照情况见下表。

实际完成的临时措施工程量与水保方案设计对照表

表 3.5-6

防治分区	单位工程	分部工程	单元工程	单位	设计工程量	完成工程量	变化	完成时间
水库淹没区	临时防护工程	拦挡	土袋挡护	m^3	8	8	0.00	2014、2015 年
施工道路区	临时防护工程	拦挡	土袋挡护	m^3	320	130	-190.00	2014、2015 年
渣场区	临时防护工程	拦挡	土袋挡护	m^3	550	550	0.00	2014、2015 年

3.6 水土保持投资完成情况

3.6.1 水土保持方案批复投资

水保方案批复的水土保持总投资 997.79 万元, 其中工程措施投资 782.68 万元, 植物措施投资 53.19 万元, 临时措施投资 36.69 万元, 监测措施投资 21.90 万元, 独立费用 79.60 万元, 水土保持补偿费 18.76 万元。

水土保持措施设计投资情况

表3.6-1

序号	工程名称	单位	设计单价 (元)	设计工程量	设计投资 (万元)
I	工程措施				782.75
1	水库淹没区				0.15
	表土剥离	m ³	12.93	120	0.15
2	枢纽工程区				506.31
	挂网喷 C20 细石砼护坡	m ³	877.76	194	17.03
	M7.5 浆砌块石挡墙	m ³	227.48	2695	61.31
	M7.5 浆砌块石护坡	m ³	219.14	152	3.33
	锚杆	根	154.46	1335	20.62
	C15 砼挡墙	m ³	418.77	1176	49.25
	C15 砼排水沟	m ³	425.69	98	4.17
	C15 砼砌块石挡墙	m ³	262.68	3327	87.39
	喷 M10 水泥砂浆	m ²	55.8	42123	235.05
	M7.5 水泥砂浆喷护	m ²	56.43	4985	28.13
	土地平整	hm ²	4500	0.08	0.03
3	施工道路区				54.01
	表土剥离	m ³	12.94	10220	13.22
	土地平整	hm ²	4500	7.66	3.44
	M7.5 浆砌石截水沟	m ³	266.47	719	19.15
	M7.5 浆砌石沉沙凼	个	1065.88	12	1.28
	基础开挖	m ³	36.61	936	3.42
	铁丝网	m ²	20	6750	13.5
4	渣场				199.7
	表土剥离	m ³	12.94	6000	7.76
	土地整治	hm ²	4500	2	0.9
	基础开挖	m ³	36.62	5205	19.06
	M7.5 浆砌石挡渣墙	m ³	266.47	5678	150.41
	M7.5 浆砌石排水沟	m ³	266.47	686	19.17
	块石护脚	m ³	71.56	336	2.4
5	料场区				0.62
	土地整治	hm ²	4500	0.01	0.004
	基础开挖	m ³	36.62	24	0.09
	浆砌块石排水沟	m ³	266.47	20	0.53
6	施工临时设施区				21.96
	土地平整	hm ²	4500	4.4	2.42
	基础开挖	m ³	36.62	756	2.76
	M7.5 浆砌石截水沟	m ³	266.47	586	15.61
	M7.5 浆砌石沉沙凼	个	1065.88	11	1.17
	复耕	hm ²			

序号	工程名称	单位	设计单价 (元)	设计工程量	设计投资 (万元)
II	植物措施				53.19
1	水库淹没区				0.01
	撒播草籽	hm ²	4178.85	0.04	0.01
2	枢纽工程区				30.23
	覆土	m ³	8.3	240	0.2
	撒播草籽	hm ²	4178.85	0.08	0.03
	厂区绿化	项		1	30
3	施工道路区				11.66
	覆土	m ³	8.3	7860	6.52
	撒播草灌籽	hm ²	4178.85	5.03	2.1
	栽植高山栎	株	4.5	6750	3.04
4	渣场区				3.31
	覆土	m ³	8.3	2460	2.19
	撒播草灌籽	hm ²	4178.85	1.08	0.45
	栽植沙棘	株	1.71	3916	0.67
5	料场区				0.03
	覆土	m ³	8.3	30	0.02
	撒播草灌籽	hm ²	4178.85	0.01	0.004
	栽植沙棘	株	1.71	44	0.003
6	施工临时设施区				5.7
	撒播草灌籽	hm ²	4178.85	3.38	1.41
	栽植高山栎	株	4.5	9550	4.29
7	直接影响区				2.25
	播撒草灌籽	hm ²	4178.85	5.4	2.25
III	临时措施				36.79
1	临时防护工程				21.96
2	其他临时防护工程				14.83
IV	独立费用				79.6
1	建设管理费				5.03
2	工程监理费				36
3	水土保持检测费				21.9
4	科研勘测设计费				15
5	工程质量监督费				1.67
6	水土保持设施验收技术评估费				
V	水土保持补偿费				18.76
VI	基本预备费				26.7
VII	水土保持静态投资				997.79

3.6.2 水土保持工程实际完成投资

本项目实施的水土保持措施中，工程措施主要为：本项目的水土保持措施中工程措

施为截排水沟、坝肩挂网喷混凝土护坡、拦渣墙、沉砂函、复耕等；植物措施为植草护坡、栽植灌木等；临时措施为铁丝简易防护网等。根据项目截止目前支付结算及已审计竣工结算资料统计，本工程实际完成水土保持投资 912.96 万元，其中工程措施投资 730.59 万元，植物措施投资 46.70 万元，临时措施投资 33.98 万元，独立费用 82.93 万元，水土保持补偿费 18.76 万元。项目实际完成水土保持投资、方案批复投资与实际投资比较情况详见表 3.6-2、3.6-3。

麻窝水电站水土保持工程实际完成投资一览表

表 3.6-2

序号	工程名称	单位	单价（元）	工程量	合计（万元）
I	工程措施				730.59
1	水库淹没区				0.15
	表土剥离	m ³	12.93	120	0.15
2	枢纽工程区				424.26
	挂网喷 C20 细石砼护坡	m ³	905.26	693	63.73
	M7.5 浆砌块石挡墙	m ³	305.84	0	0.00
	M7.5 浆砌块石护坡	m ³	305.84	0	0.00
	锚杆	根	151.69	3956	60.01
	C15 砼挡墙	m ³	376.93	7972	300.49
	C15 砼排水沟	m ³	425.69	0	0.00
	C15 砼砌块石挡墙	m ³	262.68	0	0.00
	喷 M10 水泥砂浆	m ²	55.8	0	0.00
	M7.5 水泥砂浆喷护	m ²	56.43	0	0.00
	土地平整	hm ²	4500	0.08	0.03
3	施工道路区				47.75
	表土剥离	m ³	12.94	4200	5.43
	土地平整	hm ²	4500	2.41	1.08
	M7.5 浆砌石截水沟	m ³	305.84	703.7	21.52
	M7.5 浆砌石沉沙函	个	1223.36	12	1.47
	基础开挖	m ³	51.7	917.6	4.74
	铁丝网	m ²	20	6750	13.50
4	渣场				222.12
	表土剥离	m ³	12.94	6000	7.76
	土地整治	hm ²	4500	2	0.90
	基础开挖	m ³	51.7	4962	25.65
	M7.5 浆砌石挡渣墙	m ³	305.84	5404	165.28
	M7.5 浆砌石排水沟	m ³	305.84	658	20.12
	块石护脚	m ³	71.56	336	2.40
5	料场区				0.74
	土地整治	hm ²	4500	0	0.004

3 水土保持方案实施情况

序号	工程名称	单位	单价（元）	工程量	合计（万元）
	基础开挖	m ³	51.7	24	0.12
	浆砌块石排水沟	m ³	305.84	20	0.61
6	施工临时设施区				35.56
	土地平整	hm ²	4500	2.12	0.95
	基础开挖	m ³	51.7	535	2.77
	M7.5 浆砌石截水沟	m ³	305.84	414	12.66
	M7.5 浆砌石沉沙凼	个	1223.36	8	0.98
	复耕	hm ²		0.47	18.20
II	植物措施				46.70
1	水库淹没区				0.01
	撒播草籽	hm ²	4178.85	0.04	0.01
2	枢纽工程区				30.23
	覆土	m ³	8.3	240	0.20
	撒播草籽	hm ²	4178.85	0.08	0.03
	厂区绿化	项		1	30.00
3	施工道路区				6.96
	覆土	m ³	8.3	3780	3.14
	撒播草灌籽	hm ²	4178.85	2.41	0.79
	栽植高山栎	株	4.5	6750	3.04
4	渣场区				3.45
	覆土	m ³	8.3	2460	2.04
	撒播草灌籽	hm ²	4178.85	1.89	0.79
	栽植沙棘	株	1.71	3590	0.61
5	料场区				0.00
	覆土	m ³	8.3	0	0.00
	撒播草灌籽	hm ²	4178.85	0	0.00
	栽植沙棘	株	1.71	0	0.00
6	施工临时设施区				3.80
	撒播草灌籽	hm ²	4178.85	1.65	0.89
	栽植高山栎	株	4.5	6450	2.90
6	直接影响区				2.25
	播撒草灌籽	hm ²	4178.85	5.4	2.25
III	临时措施				33.98
1	临时防护工程				20.63
2	其他临时防护工程				13.35
IV	独立费用				82.93
1	建设管理费				5.03
2	工程监理费				36.00
3	水土保持检测费				21.90
4	科研勘测设计费				15.00

序号	工程名称	单位	单价（元）	工程量	合计（万元）
5	水土保持设施验收技术评估费				5.00
V	水土保持补偿费				18.76
VI	基本预备费				0
VII	水土保持静态投资				912.96

水土保持措施设计及完成静态投资情况对比表

表 3.6-3

序号	费用名称	水保方案投资(万元)	实际完成投资(万元)	增减情况投资(万元)
1	工程措施	782.75	730.59	-52.16
2	植物措施	53.19	46.70	-6.49
3	临时措施	36.79	33.98	-2.81
4	独立费用	79.60	82.93	+3.33
5	预备费	26.70		-26.7
6	补偿费	18.76	18.76	0
	合计	997.79	912.96	-84.83

3.6.3 资金使用情况

3.6.3.1 投资变化情况

本项目实际完成水土保持总投资较批复的水土保持方案中总投资减少了84.83万元。其中工程措施计列的水土保持投资减少了52.16万元，植物措施计列的水土保持投资减少了6.49万元，临时措施计列的水土保持投资减少了2.81万元，独立费用计列的水土保持投资增加了3.33万元，预备费用计列的水土保持投资减少了26.70万元，水土保持补偿费不变。

3.6.3.2 投资变化原因分析

（1）水土保持工程措施投资变化原因分析

批复的方案设计水土保持工程措施投资为782.75万元，工程完成后实际水土保持投资为730.59万元，较方案设计的投资减少了52.16万元。投资减少的主要原因在于枢纽工程区的工程措施依据实际情况有所减少，从而导致项目工程投资相应减少。

水土保持工程措施实际投资与方案设计投资对照情况如下表。

水土保持工程措施投资变化表

表3.6-4

防治分区	单位工程	分部工程	单元工程		工程量		投资（万元）		增减变化(+/-)
			名称	单位	设计	实际完成	设计	实际完成	
水库淹没区	土地整治工程	场地整治	表土剥离	m ³	120	120	0.15	0.15	0.00
枢纽工程区	斜坡防护工程	工程护坡	挂网喷 C20 细石砼护坡	m ³	194	693	17.03	63.73	46.70
			M7.5 浆砌块石挡墙	m ³	2695	0	61.31	0.00	-61.31
			M7.5 浆砌块石护坡	m ³	152	0	3.33	0.00	-3.33
			锚杆	根	1335	3956	20.62	60.01	39.39
			C15 砼挡墙	m ³	1176	7972	49.25	300.49	251.24
			C15 砼砌块石挡墙	m ³	3327	0	87.39	0.00	-87.39
			喷 M10 水泥砂浆	m ²	42123	0	235.05	0.00	-235.05
			M7.5 水泥砂浆喷护	m ²	4985	0	28.13	0.00	-28.13
		截排水	C15 砼排水沟	m ³	98	0	4.17	0.00	-4.17
	土地整治工程	场地整治	土地平整	hm ²	0.08	0.08	0.03	0.03	0.00
施工道路区	土地整治工程	场地整治	表土剥离	m ³	10220	4200	13.22	5.43	-7.79
			土地平整	hm ²	7.66	2.41	3.44	1.08	-2.36
	防洪排导工程	排洪导流设施	M7.5 浆砌石截水沟	m ³	719	703.7	19.15	21.52	2.37
			M7.5 浆砌石沉沙凼	个	12	12	1.28	1.47	0.19
	拦渣工程	基础开挖与处理	基础开挖	m ³	936	917.6	3.42	4.74	1.32
			铁丝网	m ²	6750	6750	13.5	13.50	0.00
渣场区	土地整治工程	场地整治	表土剥离	m ³	6000	6000	7.76	7.76	0.00
			土地整治	hm ²	2	2	0.9	0.90	0.00
	拦渣工程	基础开挖与处理	基础开挖	m ³	5205	4962	19.06	25.65	6.59
			M7.5 浆砌石挡渣墙	m ³	5678	5404	150.41	165.28	14.87
		块石护脚	块石护脚	m ³	336	336	2.4	2.40	0.00
			M7.5 浆砌石排水沟	m ³	686	658	19.17	20.12	0.95
料场区	土地整治工程	场地整治	土地整治	hm ²	0.01	0	0.004	0.004	0.00
	防洪排导工程	基础开挖与处理	基础开挖	m ³	24	24	0.09	0.12	0.03
		排洪导流设施	浆砌块石排水沟	m ³	20	20	0.53	0.61	0.08
施工临时设施区	土地整治工程	场地整治	土地平整	hm ²	4.4	2.12	2.42	0.95	-1.47
		土地恢复	复耕	hm ²		0.47		18.20	18.20

防治分区	单位工程	分部工程	单元工程		工程量		投资(万元)		增减变化(+/-)
			名称	单位	设计	实际完成	设计	实际完成	
	防洪排导工程	基础开挖与处理	基础开挖	m ³	756	535	2.76	2.77	0.01
		排洪导流设施	M7.5 浆砌石截水沟	m ³	586	414	15.61	12.66	-2.95
			M7.5 浆砌石沉沙凼	个	11	8	1.17	0.98	-0.19
合计							782.75	730.59	-52.16

(2) 水土保持植物措施投资变化原因分析

批复的方案设计水土保持植物措施投资为53.19万元,工程实际水土保持植物措施投资46.70万元,较方案设计的投资减少了6.49万元。投资减少的主要原因是:由于实际枢纽工程区、施工道路区、渣场区、施工临时设施区的总面积的减少,故水土保持植物措施实际投资有所减少。水土保持植物措施实际投资与方案设计投资对照情况如下。

水土保持植物措施投资变化表

表3.6-5

防治分区	单位工程	分部工程	单元工程		工程量		投资(万元)		增减变化(+/-)
			名称	单位	设计	实际完成	设计	实际完成	
水库淹没区	植被建设工程	点片状植被	撒播草籽	hm ²	0.04	0.04	0.01	0.02	0.01
枢纽工程区	植被建设工程	土地恢复	覆土	m ³	240	240	0.2	0.20	0.00
		点片状植被	撒播草籽	hm ²	0.08	0.08	0.03	0.03	0.00
			厂区绿化	项	1	1	30	30.00	0.00
施工道路区	植被建设工程	土地恢复	覆土	m ³	7860	3780	6.52	3.14	-3.38
		点片状植被	撒播草灌籽	hm ²	5.03	2.41	2.1	0.79	-1.31
		线网状植被	栽植高山栎	株	6750	6750	3.04	3.04	0.00
渣场区	植被建设工程	土地恢复	覆土	m ³	2460	2460	2.19	2.04	-0.15
		点片状植被	撒播草灌籽	hm ²	1.08	1.89	0.45	0.79	0.34
			栽植沙棘	株	3916	3590	0.67	0.61	-0.06
料场区	植被建设工程	土地恢复	覆土	m ³	30	0	0.02	0.00	-0.02
		点片状植被	撒播草灌籽	hm ²	0.01	0	0.004	0.00	-0.004
			栽植沙棘	株	44	0	0.003	0.00	-0.003
施工临时设施区	植被建设工程	点片状植被	撒播草灌籽	hm ²	3.38	1.65	1.41	0.89	-0.52
		线网状植被	栽植高山栎	株	9550	6450	4.29	2.90	-1.39
直接影响区	植被建设工程	点片状植被	播撒草灌籽	hm ²	5.4	5.4	2.25	2.25	0.00
合计							53.19	46.70	-6.49

(3) 水土保持临时措施投资变化原因分析

批复的方案设计水土保持临时措施投资36.79万元,工程实际水土保持临时措施投资33.98万元,较方案设计的投资减少了2.81万元。投资减少的主要原因是实际实施工程

量减少，当地工价差异，使得临时措施投资也有少量减少。

水土保持临时措施实际投资与方案设计投资对照情况如下。

水土保持临时措施投资变化表

表3.6-6

防治分区	单位工程	分部工程	单元工程		工程量		投资（万元）		增减变化(+/-)
			名称	单位	设计	实际完成	设计	实际完成	
水库淹没区	临时防护工程	拦挡	土袋挡护	m ³	8	8	0.1	0.1	0.00
施工道路区	临时防护工程	拦挡	土袋挡护	m ³	320	130	3.86	1.57	-2.29
渣场区	临时防护工程	拦挡	土袋挡护	m ³	550	550	6.63	6.63	0.00
其余临时措施							26.2	25.68	-0.52
合计							36.79	33.98	-2.81

（4）水土保持独立费用投资变化原因分析

批复的方案设计水土保持独立费用投资79.6万元，工程实际水土保持独立费用投资82.93万元，较方案设计的投资增加了3.33万元。投资减掉了工程质量监督费，新增了水土保持设施验收技术评估费，使得独立费用有所变化。

（5）水土保持补偿费投资变化原因分析

无变化，建设单位按照水保方案设计批复“川水函〔2008〕1124号”缴纳水土保持补偿18.76万元。

3.6.4 工程结算程序及计划执行情况

3.6.4.1 工程结算程序

项目水土保持工程措施的价款结算方式为：

（1）核定实际工程量，以承包商测量、监理工程师核实的工程量为依据。

（2）结算程序为：承包商提交完成工程量统计表→监理工程师审核→建设单位审定→建设单位（财务）支付。

3.6.4.2 计划执行情况

水土保持工程措施主要为主体工程区中具有水保功能的措施、新增的工程措施、临时挡护、排水及绿化措施，水土保持新增的工程措施及植物措施的实施基本与主体工程同时进行。在进行分部工程验收的基础上，按合同金额拨付工程款，投资主要集中在2014年-2018年。

3.6.5 结论

验收工作组认为：本项目能够按照国家有关财经法规建立健全财务制度，施工单位、监理单位、计划部门和财务部门等之间相互监督和制约；水土保持工程款的支付，实行

台帐管理，即根据所批准的概算、所签的合同及完整、规范的验收手续，实行业主、设计、监理、施工等各方会审制度，严格程序，逐级审批。财务管理办法规范，有关水土保持工程的支出基本合理，未发现挤占或挪用水土保持投资的现象。

综上，验收工作组认为工程水土保持设施具备竣工验收条件。

4 水土保持工程质量

4.1 质量管理体系

4.1.1 建设单位质量管理

为加强工程质量管理,提高工程施工质量,实现工程总体目标,项目业主四川九源电力开发有限责任公司在工程建设过程中建立了健全的各项规章制度,形成了施工、监理、设计、建设各司其职又密切配合的合作关系。制定了《招标投标管理办法》、《工程合同管理制度》和实施、检查、验收的具体方法和要求,规范了工程建设活动,明确了质量责任,防范建设中不规范的行为。为了及时掌握质量信息,加强质量管理,在工程建设过程中,项目业主还经常派人及时主动到施工现场进行现场监督管理,了解工程施工、质量情况,一旦发现问题立即要求监理和施工单位进行处理。

验收工作组认为,项目现行的管理措施基本能满足水土保持工作的需要,可以保障项目区水土流失防治责任范围内水土保持设施正常运行,并能达到防治水土流失的目的。建设单位质量控制体系是可行的。

4.1.2 设计单位质量管理

(1) 设计前期质量控制

建设单位组织加强对初步设计方案的合理性、先进性、典型设计应用等情况的审查,鼓励设计单位对本项目的特点开展设计技术创新、优化。实行投资控制,确保工程主要经济技术指标在国内同类工程中具有先进性。多方案、多角度进行设计优化,实现技术经济性、功能可靠性、投资合理性、施工及运行便利性以及全寿命周期成本管理、节能环保、水土保持功能、环境和谐统一等。

(2) 施工图纸的审核与设计变更管理

设计单位内部严格执行设计图纸的校核、审查程序,加强设计质量的事前控制,保证施工图纸的正确性和深度要求。充分做好技术、经济的分析与比较,严格控制事后的设计变更。开工前施工图纸审查由建设单位组织,在监理单位预审基础上,各参建单位专业技术人员参加进行严格会审。加强专业接口的审查,避免简单图纸套用,严格控制因设计工作深度不够造成的设计差错,减少设计变更,杜绝因设计原因造成工程返工。

设计单位编制《图纸交底大纲》对参建单位进行施工图纸交底。会议纪要由业主项目部负责编发负责整理,分发各单位并归档。

验收工作组认为，设计单位质量管理体系是完善的、可行的。

4.1.3 监理单位质量管理

在工程施工建设过程中，将水土保持施工、监理纳入了项目管理之中，水保监理单位为武汉长科工程建设监理有限责任公司。该公司派出的监理人员组成的监理部在业主授权范围内，对承包商实施全过程监理，按照“三控制、两管理、一协调”的总目标，对工程质量、进度、投资进行全面的监督管理。监理单位制定了监理规划和实施细则，制定了相应的监理程序，运用检测技术和方法，严格执行各项监理制度。对重点水土保持工程如排水沟、护坡、拦渣墙、植物绿化等实施了质量、进度、投资控制，确保了和主体工程具有同等质量。

验收工作组认为，监理单位质量管理体系是完善的、可行的。

4.1.4 施工单位质量保证

施工单位采取了一系列有效的质量管理措施，认真贯彻落实质量工作方针，牢固树立“质量第一”的指导思想，充分发挥各级施工骨干作用，切实把质量工作摆在首位。施工中做到无图纸不施工，无措施不施工，未进行技术交底不施工，原材料不合格不施工，关键项目和隐蔽工程质检员不在场不施工，对质量工作做到一丝不苟。层层建立质量责任制，明确各施工人员的具体任务和责任，层层落实质量关；在施工中加强质量检验工作，认真执行“三检制”，切实有效地做好工程质量的全过程控制。以此可以看出，工程施工的质量管理体系是健全和完善的。

4.2 各防治分区水土保持工程质量评定

4.2.1 项目划分及结果

根据《水土保持工程质量评定规程》（SL336-2006）规定，水土保持工程质量评定应划分为单位工程、分部工程、单元工程三个等级。

1、单位工程：本工程划分为拦渣工程、斜坡防护工程、防洪排导工程、临时防护工程、土地整治工程、植被建设工程等6类单位工程。

2、分部工程：本工程的各项单位工程可划分为以下分部工程：

- （1）斜坡防护工程分为工程护坡1类分部工程；
- （2）防洪排导工程分为排洪导流设施和基础开挖与处理2类分部工程；
- （3）土地整治工程分为场地整治、土地恢复2类分部工程；
- （4）拦渣工程分为基础开挖与处理、拦挡墙、防洪排水等3类分部工程

(5) 植被建设工程分为点片状植被和线网状植被2类分部工程;

(6) 临时防护工程分为拦挡1类分部工程。

3、单元工程:单元工程应按照施工方法相同、工程量相近,便于进行质量控制和考核的原则划分。不同工程按下述原则划分单元工程:(1)土石方开挖工程按段、块划分;(2)土方填筑按层、段划分;(3)砌筑、浇筑、安装工程按施工段或方量划分;(4)植物措施按图斑划分;(5)小型工程按单个建筑物划分。

4.2.2 各防治分区工程质量评定

4.2.2.1 质量评定体系

根据批复的项目水土保持方案,建设单位结合实际情况组织实施了水土保持措施。为全面反映本项目的水土保持工作,验收组认为水土保持工程质量评价的主要任务是:检查验收所有与水土保持有关的分部工程的质量状况,质量评价体系与主体工程 质量评价保持一致。

1、工程措施质量评价体系

(1)工程质量评定:工程措施质量评定项目划分、工程质量评定情况、分部工程和单位工程验收情况。

(2)外观质量抽查评定:工程外观质量状况的评定。

2、植物措施质量评定体系

(1)工程质量评定:水土保持植物措施质量评定项目划分、工程质量评定情况、分部工程和单位工程验收情况。

(2)质量抽查评定:主要对植物措施质量进行抽查评定,抽检指标有成活率、保存率、覆盖度、生长情况,同时抽检外观质量如整齐度、造型等。

4.2.2.2 技术路线和方法

验收工程主要集中在水土保持措施工程量完成情况、水土保持设施工程质量、防治效果三个方面。通过查阅主体工程设计、水土保持方案、施工、监理、验收财务等原始记录,翻阅工程建设与管理的各类档案资料和监测报告,了解水土保持工程实施的布局、数量、质量及投资情况,并通过现场调研、实地查勘和召开座谈会等形式,确定了工作内容、重点和技术细则,开展外业和内业工作后,撰写验收报告。

4.2.2.3 查阅的主要资料

本项目水土保持设施验收查阅的主要资料有：水土保持方案报告书及批复文件、工程初步设计报告及批复文件、工程施工图设计文件、施工总结资料、招投标文件、合同文件、水土保持竣工图件、工程征占地文件、工程质量监督检查报告、水土保持监测总结报告、监理总理报告、竣工结算和决算、审计资料、财务管理资料以及相关影像资料等。

4.2.2.4 水保工程措施质量评价

1、竣工资料核实情况工程组在听取建设单位对工程水土保持设施建设的情况介绍后，查阅、检查了建设单位提供的竣工验收资料，包括：工程监理资料和报告、质量等级评定资料、完成工程量及相应的工程投资，查阅施工组织设计、隐蔽工程验收记录、监理通知、原材料合格证，特别是对单元工程、分部工程、单位工程质量评定资料、质量监督部门监督检查资料和质量评定等资料做了详细的查看。检查发现，建设单位对本项目水土保持工程相关资料建立了详细、齐全、规范化的工程档案。所有工程都有施工合同，各项工程资料齐全，符合施工过程及技术规范管理要求，达到了验收的标准。

2、现场情况核查情况

(1) 核查内容

根据工程建设特点，按照《水土保持工程质量评定规程》（SL336-2006）、《开发建设项目水土保持设施验收技术规程》（GB/T22490-2008）和《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持设施自主验收规程（试行）的通知》（办水保〔2018〕133号）要求，验收组对核查对象进行项目划分，并确定抽查比例后，重点核查以下内容：

- 1) 核查已实施的水土保持设施规格尺寸和分部工程施工用材。
- 2) 现场核查水土保持工程措施是否存在缺陷，是否存在因施工不规范、人为破坏等因素造成破损、变形、裂缝、滑塌等现象，并进一步确定采取的补救措施。
- 3) 现场核查水土保持设施是否达到设计要求，确定施工技术要点的落实和建设单位的管护情况。
- 4) 重点核查主体工程区水土保持设施建设情况、运行情况及水土流失防治效果，现场是否存在明显的水土流失现象。
- 5) 结合监理工程质量检验评定和现场核查情况，综合评估水土保持设施是否达到设计要求，是否达到水土保持方案设计的水土流失防治效果，并对工程质量进行评定。

(2) 核查方法：水土保持工程措施核查范围涉及水库淹没区、枢纽工程区、施工道路区、渣场区、料场区、施工临时设施区、直接影响区共 7 个防治分区。根据《开发建设项目水土保持设施验收技术规程》规定，将枢纽工程区、渣场区、施工公路区作为重点评估范围，其他防治区作为其他评估范围。

在参考工程施工监理质量检验评定资料的基础上，按《水土保持工程质量评定规程》规定执行，水土保持工程措施单位工程、分部工程和单元工程分别划分为 20 个单位工程、31 个分部工程、181 个单元工程。

重点评估范围的单位工程查勘比例、分部工程抽查核实比例均按照不小于 50% 控制；其他评估范围的单位工程查勘比例、分部工程抽查核实比例均按照不小于 30% 控制。因工程为点型工程，且涉及的单位工程及所属的分部工程数量均较少，故对单位工程全部查勘，分部工程全部核实。

水土保持工程措施项目划分及核查要求见下表。

水土保持工程措施项目划分及核查要求表（单位：个）

表 4.2-1

防治分区	单位工程		分部工程		单元工程数量	重要性	规范要求抽查核实比例及内容
	名称	数量	名称	数量			
水库淹没区	土地整治工程	1	场地整治	1	1	其他评估范围	核查比例不小于 30%
	植被建设工程	1	点片状植被	1	1		
	临时防护工程	1	拦挡	1	1		
枢纽工程区	斜坡防护工程	1	工程护坡	1	23	重点评估	核查比例不小于 50%，核查坡面防护情况
	土地整治工程	1	场地整治	1	1		
			土地恢复	1	1		
	植被建设工程	1	点片状植被	1	1		
施工道路区	土地整治工程	1	场地整治	1	6	重点评估	核查比例不小于 50%，核查防洪排导情况
			土地恢复	1	2		
	防洪排导工程	1	排洪导流设施	1	26		
			基础开挖与处理	1	14		
	拦渣工程	1	简易防护网	1	7	其他评估范围	
	临时防护工程	1	拦挡	1	4		
	植被建设工程	1	点片状植被	1	2	重点评估	核查比例不小于 50%，核查防洪排导情况
			线网状植被	1	3		
渣场区	土地整治工程	1	场地整治	1	4	重点评估	核查比例不小于 50%，核查拦渣情况
			土地恢复	1	2		
	临时防护工程	1	拦挡	1	4	其他评估	

防治分区	单位工程		分部工程		单元工程数量	重要性	规范要求抽查核实比例及内容
	名称	数量	名称	数量			
						范围	
	拦渣工程	1	基础开挖与处理	1	10	重点评估	核查比例不小于50%，核查拦渣情况
			拦渣墙（堤）	1	10		
			防洪排水	1	10		
	植被建设工程	1	点片状植被	1	4		
料场区	防洪排导工程	1	基础开挖与处理	1	1	其他评估范围	核查比例不小于30%，核查防洪排导情况
			排洪导流设施	1	1		
施工临时设施区	土地整治工程	1	场地整治	1	3	其他评估范围	核查比例不小于30%，核查防洪排导情况
			土地恢复	1	1		
	防洪排导工程	1	基础开挖与处理	1	9		
			排洪导流设施	1	17		
	植被建设工程	1	点片状植被	1	3		
			线网状植被	1	3		
直接影响区	植被建设工程	1	点片状植被	1	6	其他评估范围	核查比例不小于30%
合计		20		31	181		

3、核查结果

本项目核查水土保持工程措施共计 20 个分部工程，149 个单元工程，根据核查方法要求，工程组全面查勘了 20 个分部工程和 149 个单元工程；分部工程核查率达到 100%，单元工程核查率达到 100%，分部、单元工程质量全部合格。各项工程措施建成投入使用以来，水土流失防治效果良好，达到水土保持方案设计要求，质量总体合格。

水土保持工程质量措施核查结果详见下表。

水土保持工程措施质量核查结果表

表 4.2-2

防治分区	单位工程	分部工程		单元工程数量			合格率(%)	优良项数	优良率(%)
	划分	划分	数量	数量	抽查数量	合格数			
水库淹没区	土地整治工程	场地整治	1	1	1	1	100	1	100
枢纽工程区	斜坡防护工程	工程护坡	1	23	18	18	100	16	89
	土地整治工程	场地整治	1	1	1	1	100	1	100
		土地恢复	1	1	1	1	100	1	100
	土地整治工程	土地恢复	1	6	4	4	100	3	75
施工道路区	防洪排导工程	排洪导流设施	1	26	20	20	100	16	80
		基础开挖与处理	1	14	10	10	100	8	80

防治分区	单位工程	分部工程		单元工程数量			合格 率(%)	优良 项 数	优良 率(%)
	划分	划分	数量	数量	抽查数量	合 格 数			
	拦渣工程	简易防护网	1	7	5	5			
渣场区	土地整治工程	场地整治	1	4	4	4	100	4	100
		土地恢复	1	2	2	2	100	3	150
	拦渣工程	基础开挖与处理	1	10	8	8	100	6	75
		拦渣墙（堤）	1	10	8	8	100	6	75
		防洪排水	1	10	8	8	100	5	63
料场区	防洪排导工程	基础开挖与处理	1	1	1	1	100	1	100
		排洪导流设施	1	1	1	1	100	1	100
施工临时设施区	土地整治工程	场地整治	1	3	2	2	100	2	100
		土地恢复	1	1	1	1	100	1	100
	防洪排导工程	基础开挖与处理	1	9	5	5	100	4	80
		排洪导流设施	1	17	7	7	100	5	71
	合计		20	149	109	109	100	88	81

4.2.2.5 水保植物措施质量评价

1、竣工资料核实情况 植物验收组在建设单位的配合下,开展了本项目水土保持竣工资料内业检查工作,在听取建设单位对工程水土保持设施建设的情况介绍后,检查了涉及水土保持绿化工程 的完工验收资料,包括工程招投标文件、合同、监理资料和报告、质量等级评定资料、完成工程量及相应的工程投资等;查阅了工程管理文件、施工组织设计、设计变更、监理通知和原材料合格证,特别是对工程质量评定资料、质量监督部门监督检查资料和质量评定等资料做了详细的查看,另外还查阅了工程建设的多项批文和相关资料等。

2、现场情况核查情况

(1) 核查内容:植物组对核查对象进行项目划分,并确定抽查核实比例后,重点核查以下内容:对主体工程区水土保持植物措施的实施面积进行核实,对已实施的植物措施质量进行核查和评定。

(2) 核查方法:根据《开发建设项目水土保持设施验收技术规程》规定,主体工程区划分为其他评估范围。水土保持植物措施的单位工程和分部工程划分,按《水土保持工程质量评定规程》规定执行,共划分为20个单位工程,31个分部工程,181个单元工程。重点评估范围的单位工程查勘比例、分部工程抽查核实比例均按照不小于50%控制;其他评估范围的单位工程查勘比例、分部工程抽查核实比例均按照不小于30%控制。

因本项目为点型工程，且涉及的单位工程及所属的分部工程数量均较少，故对单位工程全部查勘，分部工程全部核实。

核查采取查阅资料、听取汇报和外业调查相结合。外业调查采用全面调查和抽样调查相结合的方式。绿化面积核实主要通过红外线测距仪和皮尺现场量测推算，林草覆盖度、苗木成活率、保存率等主要通过样方调查确定。植物措施调查点位应调查林草覆盖度、成活率。

考虑植物措施的实际布置形式以栽植乔木、灌木及植草结合的方式，故对现场调查林草植被覆盖度和成活率的样方作以下规定：以密植小灌木和植草为主的区域布设 2m×2m 样方；以植草为主、兼有零星点缀乔木或大灌木的区域布设 5m×5m 或 10m×10m 样方。植物措施核实面积应达到 30%。

我所开展技术评估工作时，主要通过现场调查，并结合设计、监理、监测等资料进行核实。

水土保持植物措施项目划分及核查要求见下表。

水土保持植物措施项目划分及核查要求表（单位：个）

表4.2-3

防治分区	单位工程		分部工程		单元工程数量	重要性	规范要求抽查核实比例及内容
	划分	个数	划分	个数			
主体工程区	植被建设工程	1	点片状植被	1	18	重点评估	核查比例不小于 50%，核查坡面防护情况
渣场区	植被建设工程	1	点片状植被	1	2	重点评估	核查比例不小于 50%，核查坡面防护情况
施工临时设施	植被建设工程	1	点片状植被	1	3	其他评估范围	核查比例不小于 30%，核查坡面防护情况
施工公路区	植被建设工程	1	线网状植被	1	10	重点评估	核查比例不小于 50%，核查坡面防护情况
移民安置区	植被建设工程	1	点片状植被	1	1	其他评估范围	核查比例不小于 30%，核查坡面防护情况
专项设施复建区	植被建设工程	1	线网状植被	1	50	其他评估范围	核查比例不小于 30%，核查坡面防护情况
合计		6		6	84		

（3）核查标准

植物措施调查核实工程量≥上报工程量的 85%时认定为绿化任务完成。 场地绿化苗木(乔、灌木)成活率：大于 85%确认为合格，计入实施面积；在 41%~85%之间需要补植，计入实施面积，同时作为遗留处理；不足 41%（不含 41%）为不合格，需重造，不计入实施面积。草皮、花卉及小灌木覆盖度调查：覆盖度大于 60%确认为合格，

计入完成实施面积；覆盖度在 40%~60%之间为补植，计入实施面积，同时作为遗留问题处理；覆盖度低于 40%不计入植草面积，需重新补植。

(4) 核查结果

本项目水土保持植物措施共计 6 个单位工程,8 个分部工程。根据核查方法要求,植物组全面查勘了 6 个单位工程和 8 个分部工程;分部工程核查率达到 100%,单位、分部工程质量全部合格。各项植物措施实施以来水土流失防治效果良好,达到水土保持方案设计要求,质量总体合格。

水土保持植物措施核查结果详见下表。

水土保持植物措施质量核查结果表

表 4.2-4

防治分区	单位工程	分部工程		单元工程数量			合格率(%)	优良项数	优良率(%)
	划分	划分	数量	数量	抽查数量	合格数			
水库淹没区	植被建设工程	点片状植被	1	1	1	1	100	1	100
枢纽工程区	植被建设工程	点片状植被	1	1	1	1	100	1	100
施工道路区	植被建设工程	点片状植被	1	2	2	2	100	2	100
		线网状植被	1	3	3	3	100	3	100
渣场区	植被建设工程	点片状植被	1	4	4	4	100	4	100
施工临时设施区	植被建设工程	点片状植被	1	3	3	3	100	3	100
		线网状植被	1	3	3	3	100	3	100
直接影响区	植被建设工程	点片状植被	1	6	3	3	100	3	100
	合计		8	23	20	20	100	20	100

4.2.2.6 水保临时措施质量评价

已拆除的临时措施不再进行现场核查,主要通过设计、监理、监测等资料进行核查。本项目实施临时措施为遮阳网遮盖,临时措施都已拆除,根据相关资料进行质量评。

综合以上意见,验收组认为:从总体情况看,项目区按照工程实施要求完成了本项目方案设计的临时措施任务,经过现场检查、查阅有关自检成果,临时措施质量符合设计要求,已具备验收条件。

4.3 弃渣场稳定性评估

施工阶段主体工程土石开挖 18.49 万 m^3 (自然方,含临建工程,其中石方洞挖为 11.96 万 m^3),土石方回填总量为 3.43 万 m^3 (自然方,含临建工程),利用石方洞挖料

7.20 万 m^3 制作人工砣骨料，利用石方开挖料 1.35 万 m^3 作砌石工程，本工程弃渣总量约 9.52 万 m^3 （松方）。在坝址下游约 800m、麻柳寺、西藏沟和连家沟之间的一片高漫滩地上和厂址对岸 0.1km 的右岸的缓坡地布置 4 个渣场。

（1）1#渣场

①选址：该弃渣场位于坝址下游约 800m 处，根据《水土保持工程设计规范》（GB 51018-2014）规定，该渣场为临河型弃渣场，渣场等级为 5 级。根据核查该渣场下游不存在基础设施、公共设施、工业企业、居民点，周边无敏感因素存在。

②堆渣量及最大堆渣高度：经统计该弃渣场实际占地面积 0.40hm^2 ，堆渣量为 2.20 万 m^3 ，平均堆渣高度为 5.50m。

③防护措施：根据现场踏勘，目前该渣场底部建有挡墙，周边设置了截排水措施，渣场顶部绿化措施。

④结论：根据现场调查和查阅资料，该渣场已实施了挡渣墙、截排水沟等工程措施，采取了植物措施进行植被恢复。实际施工中贯彻了“先拦后弃”的要求，有效防止了渣体的水土流失，布置了合理的截排水体系，及时有效地排出渣场表面和渣体内部渗流积水，保证了弃渣场的防洪安全；渣体边坡坡度较缓，植被生长良好，确保了渣体的稳定。水土流失防治措施体系基本完整，水土保持措施实施合理，满足水土保持的要求。截止 2019 年 9 月，弃渣场整体安全、稳定，未发现水土流失隐患。

（2）2#弃渣场

①选址：该弃渣场位于麻柳寺，根据《水土保持工程设计规范》（GB 51018-2014）规定，该渣场为临河型弃渣场，渣场等级为 5 级。根据核查该渣场下游不存在基础设施、公共设施、工业企业、居民点，周边无敏感因素存在。

②堆渣量及最大堆渣高度：

经统计该弃渣场实际占地面积 0.33hm^2 ，堆渣量为 1.84 万 m^3 ，渣场平均堆渣高度为 5.57m。

③防护措施：根据现场踏勘，目前该渣场底部建有挡墙，周边设置了截排水措施，渣场顶部进行了绿化措施。

④结论：根据现场调查和查阅资料，该渣场已实施了挡渣墙、截排水沟等工程措施，采取了植物措施进行植被恢复。实际施工中贯彻了“先拦后弃”的要求，有效防止了渣体的水土流失，布置了合理的截排水体系，及时有效地排出渣场表面和渣体内部渗流积水，

保证了弃渣场的防洪安全；渣体边坡坡度较缓，植被生长良好，确保了渣体的稳定。水土流失防治措施体系基本完整，水土保持措施实施合理，满足水土保持的要求。截止 2019 年 9 月，弃渣场整体处于稳定状态。

（3）3#弃渣场

①选址：该弃渣场位于西藏沟与连家沟之间的高漫滩上，根据《水土保持工程设计规范》（GB 51018-2014）规定，该渣场为缓坡型弃渣场，渣场等级为 5 级。根据核查该渣场下游不存在基础设施、公共设施、工业企业、居民点，周边无敏感因素存在。

②堆渣量及最大堆渣高度：

经统计该弃渣场实际占地面积 0.67hm^2 ，堆渣量为 3.66 万 m^3 ，渣场平均堆渣高度为 5.93m。

③防护措施：根据现场踏勘，目前该渣场底部建有挡墙，周边设置了截排水措施，渣场顶部进行了绿化。

④结论：根据现场调查和查阅资料，该渣场已实施了挡渣墙、截排水沟等工程措施，采取了植物措施进行植被恢复。实际施工中贯彻了“先拦后弃”的要求，有效防止了渣体的水土流失，布置了合理的截排水体系，及时有效地排出渣场表面和渣体内部渗流积水，保证了弃渣场的防洪安全；渣体边坡坡度较缓，植被生长良好，确保了渣体的稳定。水土流失防治措施体系基本完整，水土保持措施实施合理，满足水土保持的要求。截止 2019 年 9 月，弃渣场整体安全、稳定，未发现水土流失隐患。

（4）4#弃渣场

①选址：该弃渣场位于厂址对岸 0.1km 的右岸的缓坡地，根据《水土保持工程设计规范》（GB 51018-2014）规定，该渣场为缓坡型弃渣场，渣场等级为 5 级。根据核查该渣场下游不存在基础设施、公共设施、工业企业、居民点，周边无敏感因素存在。

②堆渣量及最大堆渣高度：

经统计该弃渣场实际占地面积 0.60hm^2 ，堆渣量为 1.82 万 m^3 ，渣场最大高度未超过 5m。

③防护措施：根据现场踏勘，目前该渣场底部建有挡墙，周边设置了截排水措施，渣场顶部进行了绿化。

④结论：根据现场调查和查阅资料，该渣场已实施了挡渣墙、截排水沟等工程措施，采取了植物措施进行植被恢复。实际施工中贯彻了“先拦后弃”的要求，有效防止了渣体

的水土流失，布置了合理的截排水体系，及时有效地排出渣场表面和渣体内部渗流积水，保证了弃渣场的防洪安全；渣体边坡坡度较缓，植被生长良好，确保了渣体的稳定。水土流失防治措施体系基本完整，水土保持措施实施合理，满足水土保持的要求。截止 2019 年 9 月，弃渣场整体安全、稳定，未发现水土流失隐患。

4.4 总体质量评价

经过现场检查、查阅有关自检和交工资料，并抽查核实分部工程及其单元工程质量，抽样合格率达100%，因此验收工作组认为本项目工程措施质量均合格，建筑物结构尺寸规则，外表美观，质量符合设计要求，工程措施质量总体达到合格。工程组认为项目水土保持工程措施质量均达到了设计和规范的要求，总体达到工程验收标准。

根据验收工作组的现场抽查核实结果，项目已实施的各项植物措施植被长势良好。因此验收工作组认为，项目目前的植物措施符合现实条件，故在保证各项工程防护措施正常运行的情况下，项目的植物措施实施总体合格。

综上，验收工作组认为本项目实施的水土保持单位工程、分部工程和单元工程质量合格达到相关规范相求，能够有效的防治水土流失，满足验收要求。

5 项目初期运行及水土保持效果

5.1 初期运行情况

在工程建设中，建设单位严格按照批复的水土保持方案实施相应的水土保持工程。各项水土保持工程实施至今，经现场调查，防护措施有效地控制了项目建设区的水土流失，恢复和改善了项目区的生态环境。在运行初期防护工程效果体现明显，水土流失基本得到治理，水土保持功能得到体现，植被逐步得到恢复，未出现明显的水土流失现象，总体运行情况较好，总体上发挥了保持水土、改善生态环境的作用。

建成的水土保持工程运行情况如下：

（1）已实施的工程措施运行情况

根据查阅工程施工过程中的档案资料，并通过现场调查，确认已实施的水土保持工程措施包括混凝土护坡、排水沟、拦渣堤（墙）等措施等措施均已基本落实，发挥了防治水土流失的作用。

（2）已实施的植物措施运行情况

根据现场调查，确认工程已实施的水土保持植物措施主要为大坝和厂房绿化、支洞出口绿化、公路周边种植行道树、渣场及施工营地恢复绿化等植物措施，整体实施效果较好。

5.2 水土保持效果

5.2.1 防治标准等级及指标体系

根据批复的水土保持方案，本项目水土流失防治标准采用一级防治标准。

水保方案确定的设计水平年水土流失防治目标

表5.2-1

分类	扰动土地 整治率%	水土流失 总治理度%	土壤流 失控制比	拦渣率%	林草植 被恢复率%	林草 覆盖率%
施工期	*	*	0.7	95	*	*
试运行期	95	95	0.8	95	97	25

5.2.2 水土流失治理

经验收工作组查阅施工纪录、工程质量评定资料，并于2018年8月至2019年9月多次深入工程现场，对枢纽工程区、施工道路区、渣场区、料场区、施工临时设施区的水土

保持设施防治效果进行了全面、系统调查、复核，并对部分防治区的植被恢复与水土流失情况进行了抽样调查，得出各防治区域水土流失治理各项指标中的面积。

5.2.2.1 扰动土地整治率

根据监测成果数据并经验收工作组核查，实际扰动土地面积为 8.73hm^2 ，扰动土地整治面积为 8.47hm^2 ，其中建筑物及硬化面积为 1.97hm^2 ，水土保持工程措施面积为 0.47hm^2 ，水土保持植物措施面积为 6.03hm^2 ，扰动土地整治率达到 96.91%，达到水土保持方案确定的 95%的防治指标。

各分区的扰动土地整治率见表 5.2-2。

扰动土地整治率计算表

表 5.2-2

项目分区	项目建设区面积 hm^2	扰动面积 hm^2	建筑物及场地道路硬化 hm^2	土地整治面积 (hm^2)			扰动土地整治面积 hm^2	扰动土地整治率%
				合计	复耕	林草措施		
枢纽工程区	2.22	2.12	1.96	0.08	/	0.08	2.04	96.23
施工道路区	2.46	2.46		2.41	/	2.41	2.41	97.97
渣场区	2.00	2.00		1.89	/	1.89	1.89	94.50
料场区	0.01	0.01						0
施工临时设施区	2.14	2.14		2.12	0.47	1.65	2.12	99.07
合计	8.83	8.73	1.96	6.50	0.47	6.03	8.46	96.91

5.2.2.2 水土流失总治理度

根据监测成果数据并经验收工作组核查，工程实际造成水土流失面积 8.73hm^2 （不包括建筑物及硬化面积），实际完成流失治理面积达标 8.44hm^2 ，水土流失总治理度达到 96.68%，达到水土保持方案确定的 95%的防治指标。

水土流失总治理度计算表

表 5.2-3

项目分区	项目建设区面积 hm ²	水土流失面积 hm ²	治理达标面积 hm ²	建筑物及场地道路硬化 hm ²	水土流失治理达标面积 (hm ²)			水土流失总治理度 %
					小计	工程措施	植物措施	
枢纽工程区	2.22	2.12	2.04	1.96	0.08		0.08	96.23
施工道路区	2.46	2.46	2.41		2.41		2.41	100
渣场区	2.00	2.00	1.89		1.89		1.89	94.50
料场区	0.01	0.01	0.01					0.00
施工临时设施区	2.14	2.14	2.12		2.12	0.47	1.65	99.07
合计	8.83	8.73	8.46	1.96	6.50	0.47	6.03	96.91

5.2.2.3 土壤流失控制比

根据水土保持监测总结报告并经验收工作组核查,项目区容许土壤流失量为500t/km² a,截止目前工程的平均土壤侵蚀模数为523t/km² a,土壤流失控制比达到0.96,达到水土保持方案确定的0.8的防治指标。

土壤流失控制比计算表

表 5.2-4

项目分区	监测末期土壤侵蚀 (t/km ² a)	允许土壤侵蚀模数 (t/km ² a)	水土流失控制比
枢纽工程区	500	500	1
施工道路区	500	500	1
渣场区	800	500	0.63
料场区	500	500	1
施工临时设施区	500	500	1
合计	523	500	0.96

5.2.2.4 拦渣率

根据施工过程控制资料、监理记录、影像资料及监测成果,项目在建设内累计开挖土石方18.49万m³,回填土石方3.43万m³,利用土石方8.55万m³,故本工程弃渣总量约9.52m³(松方)。根据现场调查,项目建设完成后未对项目区环境产生不利影响,考虑施工过程中的少量流失。经计算,本项目拦渣率可达到98.00%,达到水土保持方案目标

值95%。拦渣率计算过程见下表。

拦渣率计算表

表 5.2-5

弃渣场名称	实际堆放量 (万 m ³)	实际拦挡量 (万 m ³)	拦渣率 (%)
1#弃渣场	2.20	2.16	98.18
2#弃渣场	1.84	1.8	97.83
3#弃渣场	3.66	3.59	98.09
4#弃渣场	1.82	1.78	97.8
合计	9.52	9.33	98.00

5.2.2.5 林草植被恢复率及林草覆盖率

根据监测成果数据并经验收工作组核查,因料场区实际未投入使用,故不计入本项目建设区。本项目实际建设区面积8.83hm²,可恢复林草植被面积6.15hm²,实际恢复的林草植被面积6.03hm²,林草植被恢复率为98.05 %,达到水土保持方案确定的97%的防治指标。林草覆盖率为68.29%,达到水土保持方案确定的25%的防治指标。

林草植被恢复率计算表

表 5.2-6

项目分区	总面积	扰动面积	可恢复植被面积	已恢复植被面积	林草植被恢复率
	单位: hm ²				%
枢纽工程区	2.22	2.12	0.08	0.08	100
施工道路区	2.46	2.46	2.41	2.41	100
渣场区	2.00	2.00	2.00	1.89	94.50
料场区	0.01	0.01	0.01	0	0
施工临时设施区	2.14	2.14	1.65	1.65	100
合计	8.83	8.73	6.15	6.03	98.05

林草植被覆盖率计算表

表 5.2-7

项目分区	建设区总面积	已恢复植被面积	林草覆盖率
	单位: hm ²		%
枢纽工程区	2.22	0.08	3.60
施工道路区	2.46	2.41	97.97
渣场区	2.00	1.89	94.50
料场区	0.01	0	0
施工临时设施区	2.14	1.65	77.10
合计	8.83	6.03	68.29

5.2.2.6 土地恢复评价

根据当地的具体情况与气候特点,为了提高植物成活率和保存率,并结合观赏、美化的要求,选择了当地已经使用以及适合于当地生长的树(草)种,并积极开展新技术的研究示范工作。就实现的林草植被恢复率指标以及现场调查发现,工程整体绿化效果良好,对恢复和改善项目区的生态环境起到了积极的作用。

5.3 公众满意度调查

根据《开发建设项目水土保持设施验收技术规程》(GB/T22490-2008)要求,验收工作组向工程周边民众发放了问卷调查表共计22份,进行民意调查,收回20份。目的在于了解开发建设项目对当地经济、对自然环境、对弃土弃渣管理、林草植被建设、对建设单位实施水土保持工程的满意度等五个方面,从而作为本次水土保持设施验收工作的参考依据。

从调查结果可以看出,反馈意见的20名被调查者均认为工程建设过程中采取了植树种草等措施,工程施工期间对农事活动有一定影响,无大规模土石渣乱弃现象;工程运营后对林草生长情况较满意,工程建设对周边沟渠有一定影响。

公众满意度调查统计情况见表5.3-1、表5.3-2。

水土保持公众参与调查情况表

表 5.3-1

工程概况: 甘孜州九龙县麻窝水电站是雅砻江左岸一级支流子耳河“一库三级”规划方案的第二级电站,采用引水式开发。闸址位于子耳乡杜公村花泥沟口下游1300m处,控制流域面积344km²,地理位置为东经101°34'08"、北纬28°28'00"。厂址位于子耳乡庙子坪村麻窝沟口下游420m处,控制流域面积579km²,地理位置为东经101°36'40"、北纬28°23'27"。坝、厂址相距约10.6km。
调查目的: 工程为新建工程,其社会效益、经济效益显著,但其建设过程中可能造成一定的水土流失及其危害,为更好全面了解工程建设过程中,对周边区域可能造成的影响,充分考虑和尊重公众意见,特请您发表如下意见。
调查时间: 年 月 日
被调查个人情况: 姓名: 年龄: 性别: 文化程度: 职业: 地址: 县(区): 乡(镇): 村委会(居委会、社区):
1、您认为本项目的建设是否提高了本地的供电能力 ☐ 是 ☐ 无变化 ☐ 不知道
2、您认为本项目施工期水土流失情况与施工前水土流失情况比较 ☐ 增加 ☐ 无变化 ☐ 不知道
3、本项目施工临时占地是否采取了植被恢复等措施 ☐ 是 ☐ 否 ☐ 没注意 ☐
4、您对本项目水土流失防护措施是否满意 ☐ 满意 ☐ 基本满意 ☐ 不满意
5、您对本项目水土保持设施效果的总体态度 ☐ 满意 ☐ 基本满意 ☐ 不满意

水土保持公众参与调查结果表

表 5.3-2

调查内容		观点	人数/人	比例/%
基本态度	该工程的建设是否便捷了本地的居民生活	是	18	90%
		无变化	2	10%
		不知道	1	5%
建设期	施工期水土流失情况与施工前水土流失情况比较	增加	15	75%
		无变化	3	15%
		没注意	2	10%
	施工临时占地是否采取了植被恢复等措施	是	16	80%
		否	1	5%
		没注意	3	15%
运行期	对水土流失防护措施是否满意	满意	16	80%
		基本满意	3	15%
		不满意	1	5%
对本项目水土保持设施效果的总体态度		满意	16	80%
		基本满意	3	15%
		不满意	1	5%

6 水土保持管理

6.1 组织领导

为了贯彻执行本项目水土保持相关法律法规要求，确保项目建设过程不造成较大的水土流失，保护项目区可持续发展，根据批复的水土保持方案报告书的要求，业主单位组建了专门的水土保持工作领导小组项目指挥部，负责对本项目所有水土保持相关工作的对接和管理工作。

项目业主高度重视环境保护和水土保持工作。一是业主与各参建单位签订了《环境保护和水土保持合同》。二是严格遵守国家和地方的有关环境保护和水土保持的法律法规，编制了《环境保护和水土保持实施细则》。三是对较大开挖创面进行生态修复措施，消灭施工痕迹。四是坚持“预防为主，保护优先”、“管生产必须管环保”及“谁破坏谁恢复”的原则，加强环境和水土保持的宣传教育，增强全员环保意识，建立健全环境保护和水土保持的管理机构和管理制度，配备专职及兼职的环保人员，有组织有领导地开展环境保护和水土保持工作。五是不定时对施工现场洒水降尘。

6.2 规章制度

为了规范项目施工现场的水土保持管理工作，贯彻落实国家建设工程水土保持法律体系，加强施工现场的管理，控制项目建设区域水土流失危害，防治项目区水土流失，保证项目区土地可持续发展需要，严格控制因施工生产造成的扬尘和噪音破坏环境或给周边居民的生产、生活带来影响，加强对施工临时占地的监管，杜绝非法乱用土地，合理利用土地，保护土地资源，杜绝浪费，本项目施工企业高度重视水土保持方案要求，严格按照批复的水土保持方案的要求开展施工，按照以下原则进行监督。

(1) 所有在建工程项目按规范要求进行现场现场的植被保护。

(2) 对施工临时占地，本着综合规划，优化配置的原则，最大限度减少占地面积。

(3) 项目经理部驻地生活区、办公区、预制场、拌合站、机械停放场等选址除考虑交通、通讯、取水、防汛、排污等因素外，应尽可能利用红线内的土地，或选择非耕地，且靠近工程实施位置地段。在面积大小的选择上严格按照工程规模、人员多少等优化配置，杜绝场地空闲和浪费。

(4) 在建工程项目竣工后，所属公司主管部门对其施工项目植被保护、复耕复垦情况认真进行监督与检查，并整理出文档资料存档。

为了减少本项目施工造成的水土流失危害，业主单位于 2013 年公开招标施工单位，建设单位将涉及水土保持工程措施的施工材料、施工单位招标程序纳入了主体工程管理中，随后由中国水利水电第五工程局有限公司中标并负责本项目水土保持施工工作，施工单位及时组织相关人员设备进场开展工作。本项目水土保持工作从 2014 年 3 月开始进行施工，施工队伍按照批复的水土保持方案的要求并结合水土保持施工合同及现场实际情况对本项目的水库淹没区、枢纽工程区、施工道路区、渣场区、料场区、施工临时设施区、直接影响区等区域进行了水土保持工程施工，经过施工单位、监理单位 and 建设单位的配合，本项目水土保持工作于 2019 年 9 月顺利完成，主要实施了工程措施、植物措施和临时措施。

6.3 水土保持监测

6.3.1 水土保持监测情况

2014 年 3 月~2018 年 12 月期间，项目建设单位委托成都普诺斯环保科技有限公司（以下简称“监测单位”）开展麻窝水电站水土保持监测，该公司即成立了甘孜州九龙县麻窝水电站水土保持监测项目组，并组织专业技术人员了解工程现场，根据《水土保持监测技术规程》（SL277-2002）等技术规范的要求，结合本项目水保方案以及部分施工技术资料，调查了该阶段工程区水土流失现状和水土保持措施实施情况，对项目区的水土流失状况、水土保持措施效益进行了监测。

2018 年 8 月，建设单位委托成都普诺斯环保科技有限公司开展工程建设现状水土保持监测工作。接到监测委托任务后，监测单位及时成立了甘孜州九龙县麻窝水电站工程水土保持监测小组，并在业主的配合下，从 2018 年 8 月开始连续组织有关技术人员深入现场进行调查，并按照《水土保持监测技术规程》、批复的水土保持方案以及施工技术资料，通过回顾调查等方法对施工期的水土流失情况进行分析，同时通过回顾调查以及植物样地等观测设施，对自然恢复期项目区水土流失情况进行监测。于 2019 年 9 月编制完成了《四川省甘孜州九龙县麻窝水电站水土保持监测总结报告》。

6.3.2 水土保持监测设施

根据项目水土保持监测有关资料，监测单位根据监测内容及方法，使用的主要监测设备有无人机、NTS-662 全站仪、手持式 GPS、风速风向测定仪、数码相机、钢卷尺等，并设置了植物样地观测设施。

6.3.3 水土保持监测过程

因建设单位在2018年8月才委托成都普诺斯环保科技有限公司开展工程建设现状水土保持监测工作，因项目主体工程施工已完成，无法开展过程监测，所以，现阶段的水土流失情况主要通过监测单位对前期监测成果、施工单位和监理单位的影像资料获得。

根据《水土保持监测技术规程》，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，以及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。气象观测数据可直接从当地气象站收集引用，故不设置雨量观测点。本次设置5个监测分区。各监测点具体位置及基本情况如下：

监测点布局及基本情况表

表6.3-1

序号	监测分区	监测点位	点位坐标	监测内容
1	枢纽工程区	首部枢纽	N: 28°28'4.33" E: 101°34'6.80"	坝体及隧洞口边坡防护、截排水设施
		1#支洞	N: 28°27'34.17" E: 101°35'19.39"	
		2#支洞	N: 28°25'50.09" E: 101°36'35.25"	
		3#支洞	N: 28°24'31.67" E: 101°37'26.44"	
2	施工道路	2施工道路	N: 28°23'45.08" E: 101°36'25.29"	硬化、绿化、排水
3	渣场区	1#渣场	N: 28°27'58.95" E: 101°34'9.53"	渣场进出道路、渣顶压实度、坡面防护、绿化措施、挡墙及截排水沟修建状况、临时防护措施、侵蚀模数监测等
		2#渣场	N: 28°27'28.86" E: 101°34'27.49"	
		3#渣场	N: 28°24'46.30" E: 101°35'57.34"	
		4#渣场	N: 28°23'16.92" E: 101°36'49.75"	
4	料场区	土料场	N: 28°27'50.55" E: 101°34'7.97"	绿化、截排水设施
5	施工临时设施区	项目部营地	N: 30°34'22.52" E: 102°52'56.41"	地面硬化、绿化、截排水设施
		厂房	N: 28°23'24.80" E: 101°36'42.21"	
		1#工区	N: 28°27'40.82"	

			E: 101°34'12.60"	
		4#工区	N: 28°23'16.82" E: 101°36'49.65"	

6.3.4 水土保持监测结果

6.3.4.1 防治责任范围监测结果

本项目水土保持方案批复的水土流失防治责任范围面积为 22.99hm²。根据现场查勘及查阅项目竣工资料，由于工程施工的优化，因此实际占地面积有所减少。实际占地总面积为 16.15hm²，其中水库淹没区 1.92hm²，其它永久占地 2.22hm²，临时占地面积 6.61hm²。项目实际水土流失防治责任范围面积 16.15hm²，其中项目建设区面积 10.75hm²，直接影响区面积 5.40hm²。

水土流失防治责任范围监测表

表 6.3-2

项目防治分区	防治责任范围 (hm ²)		
	方案设计	监测结果	增减情况
	项目建设区	项目建设区	项目建设区
水库淹没区	2.08	1.92	-0.16
枢纽工程区	1.44	2.22	+0.78
施工道路区	7.66	2.46	-5.20
渣场区	2.00	2.00	
料场区	0.01	0.01	
施工临时设施区	4.4	2.14	-2.26
直接影响区	5.40	5.40	0
合计	22.99	16.15	-6.84

6.3.4.2 水土流失面积动态监测结果

根据项目监测总结报告，本项目施工期（2014 年 3 月至 2018 年 12 月）水土流失面积为 8.73hm²，自然恢复期（2019 年 1 月至 2019 年 9 月监测期末）水土流失面积为 0.11hm²。

施工期和自然恢复期水土流失面积监测结果表

表 6.3-3

序号	项目及分区	水土流失面积 (hm ²)	
		施工期（包括施工准备期） （2014.3 至 2018.12）	自然恢复期 （2019.1 至 2019.9）
1	枢纽工程区	2.12	0

2	施工道路区	2.46	0
3	渣场区	2.00	0.11 (2#渣场)
4	料场区	0.01	0
5	施工临时设施区	2.14	0
合计		8.73	0.11

6.3.4.3 土壤流失量动态监测结果

根据项目监测总结报告，该项目水土流失总量 8410.46t，各监测分区各阶段土壤流失情况如下表所示。

项目各监测分区各阶段土壤流失情况一览表

表 6.3-4

监测分区	时段	时间 (a)	水土流失面积(hm ²)	侵蚀模数(t/km ² a)	土壤流失量(t)
枢纽工程区	2014.03-2018.12	4.67	2.12	36900	3653.25
	2019.01-2019.09	0.92	0.00	500	0.00
	小计				3653.25
施工道路区	2014.03-2018.12	4.67	2.46	13145	1510.12
	2019.01-2019.09	0.92	0.00	500	0.00
	小计				1510.12
渣场区	2014.03-2018.12	4.67	2.00	16500	1541.10
	2019.01-2019.09	0.92	0.11	4000	4.05
	小计				1541.10
料场区	2014.03-2018.12	4.67	0.01	500	0
	2019.01-2019.09	0.92	0.00	500	0
	小计				0
施工临时设施区	2014.03-2018.12	4.67	2.14	17030	1701.94
	2019.01-2019.09	0.92	0.00	500	0
	小计				1701.94
合计					8410.46

6.3.3.4 水土流失防治效果监测结果

根据2019年9月最后一次监测结果（2019年9月最后一次监测侵蚀模数为523t/km² a）表明建设单位依据水保方案的要求，开展了相应的水土保持工作，如拦挡、护坡、排水沟、植被恢复、土地恢复等，使得整个项目区扰动土地整治率达96.91%，水土流失总治理度达96.91%，拦渣率98.00%，土壤流失控制比达0.96，林草植被恢复率达98.05%，林草覆盖率达68.29%。上述指标均达到批复的水土保持方案确定的水土流失防治目标值。

6.3.5 水土保持监测评价

根据前文所述，项目建设单位委托了监测单位开展项目的水土保持监测工作。监测单位采用调查监测、巡查监测、地面定点观测及植物样方调查等方法，较有效地实施了监测，明确了项目建设期间的水土流失防治责任范围、扰动地表面积、各年度水土流失面积、流失量及侵蚀模数，并估算了水土流失防治六项指标值。监测单位通过查阅项目施工档案、影像资料，调查当地群众，基本按照相关规范有效开展了水土保持监测工作。通过调阅监测报告、监测影像资料，验收工作组认为其监测过程符合相关规定，监测方法可行，监测成果可信，可作为验收报告中有关内容的依据之一。

6.4 水土保持监理

6.4.1 水土保持工程施工监理情况

武汉长科工程建设监理有限责任公司（以下简称“监理单位”），开展了项目主体工程监理也承担了该项目的水土保持工程监理，该公司在进行主体工程监理时，一并将实施的护坡、截排水沟、绿化措施等水土保持措施纳入监理范围，在监理过程中采取巡视或旁站等形式进行施工监理，有效的保障水土保持工程的质量。

6.4.2 水土保持工程施工监理过程

监理单位明确了项目监理机构的工作范围、内容、目标和依据，确定了监理工作制度、程序、方法和措施，按照工程建设进度计划，分专业编制监理实施细则，并报项目法人备案；在监理过程中，严格执行了总监理工程师负责制，按照监理规划和监理实施细则开展了监理工作，组织设计单位等进行现场设计交底，核查并签发施工图；按照监理规范的要求，采取了旁站、巡视、跟踪检测和平行检测等方式实施监理，发现问题及时纠正、报告；协助项目法人编制控制性总进度计划，审查施工单位编制的施工组织设计和进度计划，并督促施工单位实施；监理业务完成后，按照监理合同向项目法人提交了监理工作总结报告、移交了档案资料。

6.4.3 水土保持施工监理结果

根据主体工程施工监理月报、专题报告、监理工作报告、监理工作总结报告等资料，监理单位认为：甘孜州九龙县麻窝水电站工程的建设单位在工程建设过程中重视水土保持工作，认真执行了《中华人民共和国水土保持法》，按照四川省水利厅的水土保持方案要求，落实了水土流失治理资金，实施了各项水土保持整治措施，并且严格按照施工合同施工，其工程质量符合设计和有关规范要求，工程质量“合格”；施工进度满足控制

要求；施工过程中达到有效控制水土流失、保持生态环境的目的；工程造价得到了有效控制，符合投资控制要求。截止 2019 年 9 月，甘孜州九龙县麻窝水电站水土保持工程主要完成工程量如下表所示：

水土保持措施完成情况表

表 6.4-1

防治分区	措施类型	措施名称	单位	数量
水库淹没区	工程措施	表土剥离	m ³	120
	植物措施	撒播草籽	hm ²	0.04
	临时措施	土袋挡护	m ³	8
枢纽工程区	工程措施	挂网喷 C20 细石砼护坡	m ³	693
		锚杆	根	3956
		C15 砼挡墙	m ³	7972
		土地平整	hm ²	0.08
	植物措施	覆土	m ³	240
		撒播草籽	hm ²	0.08
		厂区绿化	项	1
	工程措施	表土剥离	m ³	4200
		土地平整	hm ²	2.41
		M7.5 浆砌石截水沟	m ³	703.7
		M7.5 浆砌石沉沙凼	个	12
		基础开挖	m ³	917.6
		铁丝网	m ²	6750
	植物措施	覆土	m ³	3780
		撒播草籽	hm ²	1.89
		栽植高山栎	株	6750
	临时措施	土袋挡护	m ³	130
渣场区	工程措施	表土剥离	m ³	6000
		土地整治	hm ²	2
		基础开挖	m ³	4962
		M7.5 浆砌石挡渣墙	m ³	5404
		块石护脚	m ³	336
		M7.5 浆砌石排水沟	m ³	658
	植物措施	覆土	m ³	2460
		撒播草籽	hm ²	1.89
		栽植沙棘	株	3590
	临时措施	土袋挡护	m ³	550
料场区	工程措施	基础开挖	m ³	24
		浆砌块石排水沟	m ³	20
施工临时设施区	工程措施	土地平整	hm ²	2.12

防治分区	措施类型	措施名称	单位	数量
		复耕	hm ²	0.47
		基础开挖	m ³	535
		M7.5 浆砌石截水沟	m ³	414
		M7.5 浆砌石沉沙凼	个	8
	植物措施	撒播草灌籽	hm ²	2.14
		栽植高山栎	株	6450
直接影响区	植物措施	播撒草灌籽	hm ²	5.4

根据我所现场查勘、抽样核实的情况看,水土保持工程施工监理工作符合相关规定、规范要求,采用的监理方法可行,监理结果符合实际,所述水土保持工程主要完成的工程量数据真实可信。

6.4.4 水土保持施工监理工作评价

根据上文所述,建设单位委托了具有相应资质的监理单位开展了水土保持工程监理工作。监理单位严格按照施工监理的有关规定、规范有效开展了水土保持工程的施工监理工作,采取的监理方法合理可信,监理结果真实可信,对控制水土保持工程质量、进度及投资具有积极意义,有效减少项目施工过程中产生的水土流失。因此,验收工作组认为监理成果可信。

6.5 水行政主管部门监督检查意见落实情况

本项目在项目建设过程中,建设单位积极接受并配合各级水行政主管部门的指导和监督,主动上报水土保持工作情况。本工程施工过程中水土保持工作基本按四川省水利厅批复的水土保持方案实施,主动接受水行政主管部门监督检查。

工程建设期间,四川省水利厅经常给建设单位宣贯水土保持新要求、新法规,经常给建设单位解答水土保持工作中的疑惑,比如新要求下水土保持设施验收、水土保持补偿费缴纳时间、缴纳标准、缴纳单位等。

6.6 水土保持补偿费缴纳情况

根据《四川省水土保持补偿费、水土流失防治费征收管理办法(试行)》(四川省物价局、财政厅、水利电力厅1995年8月1日发布)以及川委发〔2001〕18号文“中共四川省委、四川省人民政府关于加快水电支柱产业发展的意识”中有关规定,每损坏1m²水土保持设施补偿0.5元计算。项目需缴纳水土保持补偿费为18.76万元。建设单位已一次足额缴纳水土保持补偿费18.76万元。

6.7 水土保持设施管理维护

四川九源电力开发有限责任公司负责本项目水土保持设施管理维护工作，公司下设党建部、办公室、财务预算部、基建办、集检中心、检修维护部、生产技术部、安全环保监督部。在运行管理中管理单位充分认识到了水土保持工作既是国家法律、法规的要求，又是人类生存和发展的需要，把水土保持工作作为工程建设和管理的重要组成部分，制定了有关的管理规定和措施，如《四川九源电力开发有限责任公司技术标准》麻窝电站运行规程。具体管理措施如下：

（1）档案管理工作。对各种资料、文本，包括水土保持方案及批复，以及其它基础资料，均进行了归档保存。

（2）巡查记录

①定期巡查，巡查内容包括挡墙、骨架护坡的完好程度，排水沟、边沟的完好情况，植被生长情况，并作好巡查记录，发现异常情况及时上报处理。

②定期总结，吸取经验教训，并将总结资料作为档案文件予以保存。

（3）及时维修、管护

如发现挡墙、排水沟、边沟等水保设施遭到破坏，及时进行维护、加固和改造；若发现植物枯萎或大面积死亡，应及时对绿化植物进行补植，加强管护和维护，以确保工程安全运行，控制水土流失，避免水土流失事件的发生。

7 结论

7.1 结论

(1)水土保持制度落实到实处。建设单位委托设计单位（四川省内江水利电力建筑勘察设计院）编制水土保持方案，基本按照水土保持要求在施工过程中落实了水土保持方案设计的各项水土保持措施，并在施工过程中委托武汉长科工程建设监理有限责任公司开展水土保持监理工作，保证了水土保持设施的施工质量和施工进度。委托成都普诺斯环保科技有限公司开展麻窝水电站水土保持监测工作。施工期间，各单位主动、积极、认真接受各级水行政主管部门的监督检查工作。竣工验收阶段，主动委托开展水土保持设施验收工作。

(2)各项水土保持措施得以完建。工程建设以来，建设单位基本按照批复的水土保持设计，结合工程实际分阶段实施了各项水土保持工程措施、植物措施和临时措施。验收核查的单位工程、分部工程质量全部合格，达到了水土流失防治要求。本工程实施的水土保持措施包括：坝肩挂网喷混凝土护坡 693m^3 ， $M_{7.5}$ 浆砌块石拦渣堤（墙） 13376m^3 ， $M_{7.5}$ 浆砌块石排水沟 6542m^3 ，沉沙凼 20 个，表土剥离 1.03万 m^3 ，块石护脚 336 m^3 ，土地整治 6.50hm^2 ，复耕 0.47hm^2 ，覆土 6240m^3 ，撒播草籽 10.94hm^2 ，栽植灌木 3590 株，栽植乔木 13200 株。土袋挡护 688m^3 。

本工程实际完成水土保持投资 912.96 万元，其中工程措施投资 730.59 万元，植物措施投资 46.70 万元，临时措施投资 33.98 万元，独立费用 82.93 万元，水土保持补偿费 18.76 万元。

(3)工程建设新增水土流失得到有效治理。通过对项目实际扰动范围内各项防治指标的综合评定，扰动土地整治率达96.91%，水土流失总治理度达96.91%，拦渣率达98.00%，土壤流失控制比达0.96，林草植被恢复率达98.05%，林草覆盖率达68.29%。各项防治指标均达到了《开发建设项目水土流失防治标准》（GB50434-2008）建设类项目一级标准的要求。截止目前，工程建设新增水土流失得到有效控制，项目区及周边的生态环境得到进一步改善。

(4)运行期水土保持设施管护责任落实到位。工程建成后由四川九源电力开发有限责任公司负责。

综上所述，本项目水土保持措施建设基本符合现行国家水土保持法律法规、规程规

范和技术标准的有关规定和要求，各项工程总体上达到质量合格。从水土流失防治目标完成情况看，水土流失防治总体上符合相关水土保持要求。据此，验收工作组认为可以组织进行本项目水土保持设施验收。

7.2 遗留问题安排

在甘孜州九龙县麻窝水电站工程建设过程中，建设单位一直都比较重视水土保持工作，各项建设任务基本完成。通过现场核查，目前存在以下问题：3#支洞之山下路段的临时道路植被恢复较为缓慢，应加强管护力度，勤浇水和施肥，必要时进行补植；2#渣场绿化未完成，应尽快完成余下的绿化工作；尽快完成临时设施占地的绿化和移交。

建设单位落实管护单位及责任人，做好记录，以确保水土保持工程设施发挥长效作用。

7.3 建议

为了使水土保持各项措施更好地发挥作用，建议建设单位下阶段运行管理过程中加强已完成水土保持措施的管护工作，确保排水系统、植物措施等水土保持工程持续发挥效益，在雨季之前清理淤积的排水沟，保证汛期排水畅通。

（1）对已建成的水土保持设施要加强管理维护，及时制定水土保持设施管理维护相关办法，落实管理维护责任，保证水土保持设施正常运行，持续发挥水土保持功能，确保水土保持工程的连续性。

（2）加强运行期水土保持设施的管护，特别加大雨季期间对项目区排水沟的巡查力度，及时清理排水沟的淤积物，保证水土保持功能的正常发挥。

（3）在主体工程竣工决算中，水土保持各项设施的完成投资情况统计不够规范，建议能够将水土保持工程投资使用单列科目。

（4）建设单位应总结经验、提高认识，认真总结水土保持工作从管理到工程设计、施工、运行等方面的经验，理顺水土保持与主体工程、水土保持与环境保护的关系，进一步提高对水土保持工作的认识，为项目运行期的水土保持工作打下良好的基础。

（5）在以后的项目建设过程中，建设单位应在项目动工前及时委托具有水土保持相应资质的单位开展水土保持监理及监测工作。