

九龙河溪古水电站水光互补项目 220KV
送出工程
水土保持设施验收报告

建设单位：四川久隆新能源有限公司

编制单位：四川泓渝环境科技有限责任公司

2024年9月

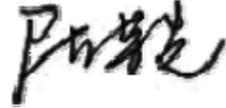


九龙河溪古水电站水光互补项目 220KV 送出工程

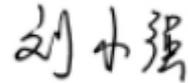
水土保持设施验收报告责任页

四川泓渝环境科技有限责任公司

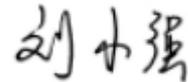
批 准：陈荣先（高级工程师）



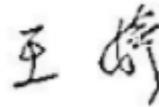
审 核：刘小强（工 程 师）



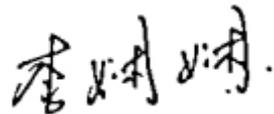
审 查：刘小强（工 程 师）



校 核：王 婷（工 程 师）



编 制：李娴娴（助理工程师）



目录

1 项目及项目区概况	7
1.1 项目概况.....	7
1.2 项目区概况.....	13
2 水土保持方案和设计情况	16
2.1 主体工程设计.....	16
2.2 水土保持方案.....	16
2.3 水土保持变更.....	16
2.4 水土保持后续设计.....	20
3 水土保持方案实施情况	22
3.1 水土流失防治责任范围.....	22
3.2 弃渣场设置.....	23
3.3 取土场设置.....	23
3.4 水土保持措施总体布局.....	23
3.5 水土保持设施完成情况.....	24
3.6 水土保持投资完成情况.....	28
4 水土保持工程质量	32
4.1 质量管理体系.....	32
4.2 各防治分区水土保持工程质量评定.....	35
4.3 渣场稳定性评估.....	40
4.4 总体质量评价.....	40
5 项目初期运行及水土保持效果	42
5.1 初期运行情况.....	42
5.2 水土保持效果.....	42
5.3 公众满意度调查.....	45
6 水土保持管理	47
6.1 组织领导.....	47
6.2 规章制度.....	47
6.3 建设管理.....	47
6.4 水土保持监测.....	48
6.5 水土保持监理.....	48
6.6 水行政主管部门监督检查意见落实情况.....	50
6.7 水土保持补偿费缴纳情况.....	51
6.8 水土保持设施管理维护.....	51
7 结论	53
7.1 结论.....	53
7.2 遗留问题安排.....	53
8 附件及附图	55

8.1 附件	55
8.2 附图	55

前言

九龙河溪古水电站水光互补项目 220kV 送出工程位于四川省甘孜州九龙县，为新建建设类项目，电压等级 220kV，规模为中型，项目组成主要包括溪古水电站 220kV 间隔扩建工程和溪古光伏升压站~溪古水电站 220kV 线路工程两部分，具体如下：

（1）溪古水电站 220kV 间隔扩建工程

本期扩建间隔利用原 220kV 预留出线间隔，间隔设备基础前期已上，本期仅需安装设备不涉及土石方开挖。

（2）线路工程

本工程线路起于溪古光伏 220kV 升压站(东经 101°28'43.31",北纬 28°56'23.59"),止于溪古 220kV 水电站(东经 101°39'30.53",北纬 28°48'34.29")。新建线路全长 20.831km，使用铁塔 48 基，路径均在甘孜州九龙县行政区域内走线。

四川电力设计咨询有限责任公司于 2022 年 11 月编制完成了《九龙河溪古水电站水光互补项目 220kV 送出工程可行性研究》。建设单位于 2023 年 4 月 14 日取得国网四川省电力公司批复文件《国网四川省电力公司关于批转九龙河溪古水电站水光互补项目 220kV 送出工程可行性研究报告评审意见的函》(川电发展[2023]77 号)；

2023 年 7 月 20 日取得四川省发展和改革委员会文件《关于九龙河溪古水电站水光互补项目 220 千伏送出工程项目核准的批复》(川发改能源(2023)365 号)。

依托项目情况：2023 年 4 月 26 日，四川省水利厅以《九龙河溪古、斜卡水电站水光互补项目水光牧互补光伏电站水土保持方案审批准予行政许可决定书》(川水许可决〔2023〕71 号)对九龙河溪古、斜卡水电站水光互补项目水光牧互补光伏电站水土保持方案报告进行了批复。此项目还未进行水土保持设施自主验收。

2006 年 8 月 24 日，四川省水利厅关于《九龙县溪古水电站水土保持方案报告书的批复》(川水函〔2006〕636 号)对溪古水电站进行了批复。2019 年 1 月 18 日，四川省水土保持局关于九龙县溪古水电站项目水土保持设施自主验收报备证明的函(川水保函〔2019〕36 号)。

本项目项目总投资 7759 万元，实际主体工程施工工期为 2023 年 7 月开工建设，2023 年 12 月完工，总工期 6 个月。

根据《中华人民共和国水土保持法》、《四川省〈中华人民共和国水土保持法〉实施办法》，2022年12月，受四川久隆新能源有限公司委托，四川电力设计咨询有限责任公司承担了本项目的水土保持方案编制工作。于2023年7月完成了《九龙河溪古水电站水光互补项目 220KV 送出工程水土保持方案报告表》编制工作。

2023年8月28日，四川省水利厅对本工程水土保持方案出具了水土保持行政许可承诺书（川水许可2023-13号），通过了本项目水土保持方案报告表。

根据《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》（办水保〔2020〕161号）文件要求，本项目为编制水土保持方案报告表的生产建设项目（征占地面积小于5公顷以上且挖填土石方总量小于5万立方米），为了做好本项目水土保持工作，建设单位自行开展了监测工作，同时加强了施工管理，减少因工程建设产生的水土流失。

本工程水土保持监理工作纳入主体监理一并完成，建立了水土保持监理档案，工程监理文件中应落实了水土保持监理的具体内容和要求，水土保持工程的进度、质量和投资得到有效控制。

对专项水土保持措施的工程部位按“开发建设项目水土保持设施验收技术规范”进行现场评定，将整个项目划分为7个单位工程、7个分部工程、142个单元工程；经抽查，措施合格率100%。最终该项目水土保持工程措施和植物措施综合评定均为合格。

根据《中华人民共和国水土保持法》、《四川省水利厅转发水利部关于加强事中事后监管规范开发建设项目水土保持设施自主验收的通知》（川水函〔2018〕887号）等有关法律法规的规定，四川久隆新能源有限公司于2024年5月委托四川泓渝环境科技有限责任公司（以下简称“我公司”）开展《九龙河溪古水电站水光互补项目 220KV 送出工程水土保持设施验收报告》编制工作。

我公司接受委托任务后立即着手组建由水土保持、水工、植物、财务经济等专业人员于2024年5月成立了水土保持设施验收报告编制小组，下设综合组、工程组、植物组、财务组共4个工作小组，并确定验收工作技术路线和步骤。验收报告编制小组在前期编制的水土保持方案的基础上，查阅工程设计文件，对工程组成、主体已有水土保持措施和方案新增水土保持措施等进行了解，落实工作范

围和重点，编制工作技术细则进行现场查勘。2024年5月至2024年6月，验收工作小组数次对九龙河溪古水电站水光互补项目 220KV 送出工程水土保持设施情况进行现场调查，同建设单位领导座谈并交换整改意见，现场复核。对项目土地整治工程、截排水工程等水土保持工程措施进行数量和质量的评估，对各个防治分区的植物措施数量和质量进行评估；期间多次到建设单位进行资料的收集、整理。2024年9月对外业和内业资料统计分析汇总，编写验收报告；我公司内部按审查程序逐级审查，修改、完善。

在本项目水土保持设施验收报告编制期间，得到了建设单位、九龙河溪古水电站水光互补项目 220KV 送出工程施工单位和监理等单位的大力支持和协助，在此谨表谢意！

水土保持设施验收竣工特性表

验收工程名称	九龙河溪古水电站水光互补项目 220KV 送出工程		验收地点	四川省成都市	
验收工程性质	新建		验收工程规模	架空路径 20.831km, 新建塔基 48 基。	
所在流域	长江流域		所属国家或省级 水土流失防治区划分	省级水土流失重点治理区	
水土保持方案批复 部门、时间及文号	四川省水利厅、2023 年 8 月 28 日、川水许可 2023-13 号				
建设工期	2023 年 7 月至 2024 年 12 月				
防治责任范围	水土保持方案确定的防治责任范围			2.86hm ²	
	建设期防治责任范围			2.75hm ²	
水土流 失防治 目标	水土流失治理度 (%)	85	实际完成 水土流失 防治目标	水土流失治理度 (%)	95.62
	土壤流失控制比	1.0		土壤流失控制比	1.01
	表土保护率 (%)	90		表土保护率 (%)	98.63
	渣土防护率 (%)	87		渣土防护率 (%)	92.83
	林草植被恢复率 (%)	95		林草植被恢复率 (%)	98.05
	林草覆盖率 (%)	18		林草覆盖率 (%)	54.91
主要工程量	工程措施	浆砌石排水沟 45m, 表土剥离 0.12 万 m ³ , 表土回铺 0.12 万 m ³ , 土地整治 1.41hm ²			
	植物措施	撒草 1.41hm ²			
	临时措施	临时遮盖 2050m ² , 临时拦挡 354m ³ , 防雨布隔离 4205m ²			
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	
水土保持投资	水土保持方案投资	67.13 万元			
	实际投资	59.16 万元			
	投资变化原因	一是措施量有一定变化, 二独立费根据实际产生为准, 三是各项投资已按实际发生计算, 项目基本预备费不计列。			
工程总体评价	水土保持工程建设符合国家水土保持法律法规的要求, 各项工程安全可靠、质量合格, 总体工程质量达到了验收标准, 同意进行水土保持设施专项验收。				
水土保持方案编制单位	四川电力设计咨询有限责任公司		主要施工单位	中国水利水电第七工程局有限公司	
水土保持工程设计单位	四川电力设计咨询有限责任公司				
水土保持监测单位	/		主体工程监理	徐州市水利工程建设监理中心有限公司	
水土保持监理单位	徐州市水利工程建设监理中心有限公司				
水土保持设施验收 报告编制单位	四川泓渝环境科技有限责任公司		建设单位	四川久隆新能源有限公司	
地址			地址	四川省甘孜藏族自治州九龙县乌拉溪镇河坝村 1 组 39 号	
联系人电话	陈荣先/18080802022		联系人电话	李刚/18048577073	
传真	/		传真		
电子信箱			电子信箱		

1 项目及项目区概况

1.1 项目概况

1.1.1 地理位置

本工程线路起于溪古光伏 220kV 升压站(东经 101° 28'43.31", 北纬 28° 56'23.59")-于溪古 220kV 水电站(东经 101° 39'30.53", 北纬 28° 48'34.29")。新建线路全长 20.831km，使用铁塔 48 基，路径均在甘孜州九龙县行政区域内走线。

项目区交通较为便利。项目地理位置见图 1。

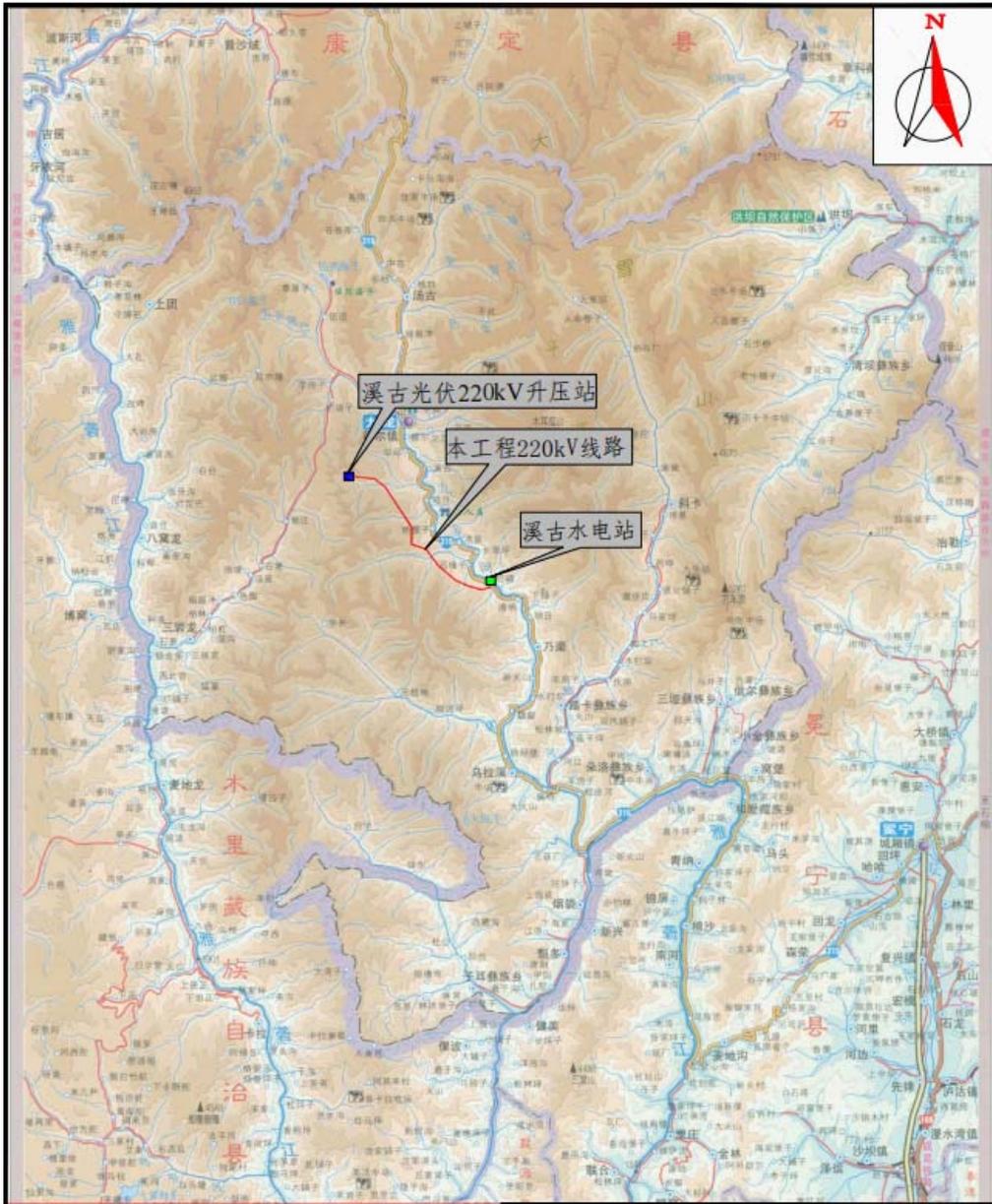


图 1 工程地理位置示意图

1.1.2 主要技术指标

- 1、工程名称：九龙河溪古水电站水光互补项目 220kV 送出工程。
- 2、工程性质：新建工程。
- 3、投资方及建设单位：四川久隆新能源有限公司。
- 4、建设任务：溪古水电站 220kV 间隔扩建工程和溪古光伏升压站~溪古水电站 220kV 线路工程两部分。
- 5、工程等级与规模：220kV、架空路径 20.831km，新建塔基 48 基。

1.1.3 项目投资

主体工程项目总投资 7759 万元，其中土建投资 1906 万元，由四川久隆新能源有限公司进行建设。本工程资金来源:自有资本金 20%，向银行贷款 80%。

1.1.4 项目组成及布置

九龙河溪古水电站水光互补项目 220kV 送出工程位于四川省甘孜州九龙县，为新建建设类项目，电压等级 220kV，规模为中型，项目组成主要包括溪古水电站 220kV 间隔扩建工程和溪古光伏升压站~溪古水电站 220kV 线路工程两部分，具体如下：

1、溪古水电站 220kV 间隔扩建工程

(1) 溪古水电站概况

溪古水电站位于四川省甘孜藏族自治州九龙县境内的九龙河干流上,是九龙河干流水电开发“一库五级”中的“龙头水库”电站。拦河大坝位于出隆沟下游约 0.7km 的九龙河干流，厂房位于新山沟沟口上游九龙河左岸，引水隧洞沿河道左岸布置。工程区内沿河道右岸有 S215 省道(新都桥~冕宁)通过。

(2) 本期建设规模

本期扩建间隔利用原 220kV 预留出线间隔，间隔设备基础前期已上，本期仅需安装设备不涉及土石方开挖。

2、线路工程

(1) 路径方案

从溪古光伏升压站出线后，跨越在建 35kV 线路后，沿山脊向东南走线，至华丘村避开九龙河湿地保护区后右转，连续跨越 2 回在建 35kV 线路、1 回 110kV 线路，沿九龙河谷西侧走线，经过扎日村、疗养村后，平行于 110kV 石五龙线

路走线，而后左转依次跨越 110kV 石五龙线路、35kV 道溪线、35kV 查乃线、35kV 溪石线后，左转接入溪古水电站。

本工程线路路径全长约 20.831km，单回路架设，曲折系数 1.24，全线位于四川省甘孜州九龙县境内。

(2) 铁塔型式及塔基永久占地面积

本工程使用铁塔 48 基，直线塔 24 基，耐张塔 24 基。其中 10mm 冰区新建直线塔 12 基，耐张塔 12 基；15mm 冰区新建直线塔 9 基，耐张塔 7 基；20mm 冰区新建直线塔 4 基，耐张塔 4 基。单侧基础外延 1.9m 为塔基永久占地，经统计计算，本工程塔基永久占地面积 8644.49m²。

表 1.1-1 线路工程主要技术经济指标表

工程名称	溪古光伏升压站~溪古水电站 220kV 线路工程		
起讫点	起于溪古光伏 220kV 升压站 220kV 构架，至溪古水电站升压站 220kV 构架止		
电压等级	220kV		
线路长度	20.831km	曲折折数	1.24
转角次数	28 次	平时耐张段长度	767m
铁塔总数	48 基	平均档距	406m
主要气象条件	最大设计风速 30m/s；最大设计覆冰厚度 10mm、15mm、20mm		
地震烈度	7 度	年平均雷电日	60 天
海拔	2400m ~ 4400m		
沿线地形	中高山地貌		
基础型式	挖孔基础、掏挖基础、板式基础		
主要交叉跨越	省道 1 次		

3、施工生产区和生活区布置

(1) 塔基施工临时占地

为满足施工期间放置器材、材料、临时堆放开挖土石方、混凝土加工场及组塔施工场地等，需在每个塔基周围设置施工临时用地。根据其它线路施工现场调查，结合本工程实际需要，本工程每处塔基都有一处塔基施工临时用地作为施工场地，占地面积为 0.71hm²。

(2) 牵张场设置:本工程设置牵引和张力场共计 6 处,总占地面积为 0.22hm²。

(3) 跨越施工临时占地:根据主体设计资料，本工程跨越各电压等级电力线路时,采用封网跨越，不需设置跨越施工场地;跨越省道时，在道路两侧搭脚手架，然后导线从脚手架上方通过，同时用牵张机进行放线，跨越其他道路不设跨越场地，本工程跨越跨越省道 1 次，设置跨越施工场地共 1 处，临时占地面积约

0.01hm²。

(4) 索道:根据主体设计资料,本工程部分塔基由于地形较陡,人畜不能直接到达,需架设索道运输材料,需布设 10 处索道,沿线在索道起点位置布设小型材料站,以满足线路的施工材料供应要求,材料站内设临时设施,单个索道占地面积 150m²,总占地面积 0.15hm²。

(5) 材料站设置:本工程拟设置主要材料站 1 处,以满足线路的施工材料供应要求。根据主体设计资料,材料站租用沿线现有硬化场地,不计入防治责任范围。

(6) 生活区布置:生活区租用当地现有民房即可解决,不新增水土流失,因此租用当地民房作为生活区的面积不计入本方案建设区内。

(7) 人抬道路:本线路工程建设当中,建筑材料、杆塔材料等需要往塔基场地运输,外部运输到距离塔基场地最近处后由人抬的方式进行运输。根据线路的地形、地貌的情况不同,每个塔基的人抬道路长度也不尽相同,经估算,本工程在热打镇以南、玛依河右岸的山区需新建人抬道路约 8.0km,规划人抬道路宽度 0.8m~1.2m,人抬道路属于临时占地,占地面积 0.80hm²。

1.1.5 施工组织及工期

1、参建单位情况

本工程设计单位是四川电力设计咨询有限责任公司,施工单位是中国水利水电第七工程局有限公司,监理单位是徐州水利工程建设监理中心有限公司。

工程参建及验收等相关单位简述如下:

工程建设单位:四川久隆新能源有限公司

主体设计单位:四川电力设计咨询有限责任公司

水保方案编制:四川电力设计咨询有限责任公司

主体施工单位:中国水利水电第七工程局有限公司

监理单位:徐州水利工程建设监理中心有限公司

水土保持验收:四川泓渝环境科技有限责任公司

表 1.1-1 参建单位一览表

序号	单位性质	单位名称
1	建设单位	四川久隆新能源有限公司
2	设计单位	四川电力设计咨询有限责任公司

序号	单位性质	单位名称
3	主体监理	徐州市水利工程建设监理中心有限公司
3	施工单位	中国水利水电第七工程局有限公司

2、施工组织情况

(1) 施工道路

本工程线路所在区域，可利用的道路主要为 S215 省道和乡村公路等，线路大部分在 S215 省道内侧山坡上走线，利用索道和乡村道路运输能满足施工需要，无需新修汽运道路。

(2) 施工用水、用电

线路施工时可取用沿线河道水、沟道水，用电可搭接沿线乡镇供电网络或使用柴油机发电。施工期间针对施工人员的生活供水、供电，一般均在附近居民点租用房屋作为施工人员临时住宿所用，其所用水、电由原居民点供水、供电系统提供。

(3) 弃渣场

本项目土石方经综合利用之后，无永久弃渣，未设置弃渣场。

(4) 取土场

工程所用的砂、石料等均在当地购买商品料，并在合同中明确水土流失防治责任由料场销售商负责。根据土石方平衡，未设置取土场。

3、施工工艺

(1) 组塔:当塔基础混凝土强度达到设计值的 70% 以上后，便可在塔位上组装铁塔组件成塔。本阶段在塔基区仅存在从加工厂运来的铁塔组件的堆放、组装，在搬运过程中对地面略有扰动，造成的水土流失轻微。

(2) 放紧线和附件安装:架线主要采取张力放线，首先将导线穿过铁塔挂线处然后用牵张机以张力牵放的方法进行牵张。牵张场使用时间多在 10 天~15 天，应选择场地平整工作量小、费用低的地方，相应对水土流失的影响也较小。本工程铁塔架线采用高跨，可减少树木的砍伐。

(3) 跨越施工:根据路径区地形地貌，本工程仅搭设 1 处跨越架，不会对地表植被造成严重破坏，不会引发严重的水土流失。

3、施工工期

本项目批复主体工程建设工程工期为 2023 年 9 月开工，2024 年 2 月完工，总工期为 6 个月；

本项目实际主体工程施工工期为 2023 年 7 月开工建设，2023 年 12 月完工，总工期 3 个月。

1.1.6 土石方情况

根据本项目方案书和批复，本工程土石方总开挖 5689m³（其中表土剥离 1185m³），回填 3783m³（其中表土利用 1185m³），余方 1906m³，余方全部在塔基占地范围内回填摊平处理，并采取相应的水保措施进行防治，余土堆放平均高度为 24cm，自然放坡，堆土体能够保持稳定。

根据现场调查、查阅竣工资料及监测资料可知，工程实际开挖土石方总量为 5475m³（其中表土剥离 1185m³），回填 3983m³（其中表土利用 1185m³），余方 1492m³，余方全部在塔基占地范围内回填摊平处理，并采取相应的水保措施进行防治，余土堆放平均高度为 24cm，自然放坡，堆土体能够保持稳定。本工程无永久弃渣。

1.1.7 征占地情况

根据实际，本项目实际总占地面积 2.75hm²，按占地性质划分，永久占地 0.86hm²，临时占地 1.89hm²；占地类型包括草地、林地。

表 1.1-2 工程占地面积

分区	工程实际占地面积 (hm ²)	临时占地 (hm ²)	永久占地 (hm ²)
塔基占地	0.86		0.86
塔基施工临时占地	0.71	0.71	
人抬道路占地	0.80	0.80	
跨越施工场地占地	0.01	0.01	
牵张场临时占地	0.22	0.22	
索道占地	0.15	0.15	
小计	2.75	1.89	0.86

1.1.8 移民安置和专项设施改（迁）建

本项目不涉及拆迁安置与专项设施迁建的问题。

1.2 项目区概况

1.2.1 自然条件

(1) 地形地貌

线路路径所经区域，地貌类型主要为构造侵蚀、剥蚀中高山地貌，沿线海拔高程在 2400m~4400m 间。

(2) 地质

①区域地质构造

工程区位于川滇南北构造带北段，滇藏歹字型构造体系中部北段，加之受“雅江旋卷构造”影响，使工程区内构造形迹复杂。工程区构造行迹主要为南北向褶皱构造带，属贡嘎山南北向构造南延部分。

②地层岩性

根据区域地质资料以及钻探揭露的地层岩性，沿线地层主要为三叠系地层(T)燕山期侵入岩(y)、第四系(Q)等地层。沿线高山区段基岩大多裸露于地表，第四系松散堆积层厚度变化大。

(3) 气候

项目区所在的九龙县属大陆性高原山地季风气候，具有降水较少、干湿季分明，冬季天气晴朗，气候干燥，降水极少。雨季降水集中的气候特征，夏季的 6 月至 10 月为雨季，占全年降水总量的 85%左右。

九龙县多年平均降雨量 894.4mm，多年平均气温 11.1℃，>10℃积温 4458℃，年平均蒸发量 1182.2mm，无霜期 214 天，年平均风速 3.1m/s，主导风向 ES。

主要气象特征见表 1.2-1。

表 1.2-1 气象特征表

项目		九龙县
气象 (°C)	多年平均气温	11.1
	极端最高气温	31.7
	极端最低气温	-15.6
	≥ 10℃ 积温	4458
降水量 (mm)	多年平均降水量	894.4
	5 年一遇 10min 暴雨值	13.1
	5 年一遇 1h 暴雨值	26.0

	5 年一遇 6h 暴雨值	43.9
	5 年一遇 24h 暴雨值	55.1
	10 年一遇 10min 暴雨值	16.2
	10 年一遇 1h 暴雨值	31.7
	10 年一遇 6h 暴雨值	51.4
	10 年一遇 24h 暴雨值	63.1
	20 年一遇 10min 暴雨值	19.2
	20 年一遇 1h 暴雨值	37.2
	20 年一遇 6h 暴雨值	58.4
	20 年一遇 24h 暴雨值	70.5
相对湿度 (%)	年平均相对湿度	61.3
风	年平均风速 (m/s)	3.1
	年平均最大风速 (m/s)	20.7
	大风日数 (d)	21
	主导风向	ES
其它	年平均雨日数 (d)	117
	年平均蒸发量 (mm)	1182.2
	无霜期 (d)	214
	最大积雪深度 (cm)	18
	最大冻土深度 (cm)	95

(4) 水文

本工程位于甘孜州九龙县，路径区域属于雅砻江水系，主要涉及九龙河。九龙河是雅砻江下游左岸一级支流，发源于九龙县北端与康定县交界处，河源海拔高程 4360m。流域水系呈羽毛状发育，河流自河源开始南下经汤古、呷尔镇、乃渠到达乌拉溪，在乌拉溪上游右岸纳入支流铁厂河，下游有踏卡河支流于偏桥汇入，河流经乌拉溪后继续南流，至大河边区文家坪下游约 0.7km 处注入雅砻江。干流全长 132km 河口海拔 1524.3m，平均比降 21.5%。全流域面积约 3604km²。九龙河为非通航河流。本工程线路在九龙河右岸山坡走线，无河流跨越，沿线跨越小型溪沟，均利用地形高差高跨，不受其影响。

(5) 土壤

结合现场踏勘情况分析，本工程所在区域主要土壤类型为红、黄、暗棕壤、山地草甸森林土，区域土壤发育不深，土层浅薄，表层土厚度约为 15cm，抗蚀性和水土保持功能较差。

(6) 植被

根据收集的基础资料分析，工程所在九龙县植被类型属中国西南部亚热带季风气候区的常绿针叶、阔叶林类型，森林植被覆盖率为 29.68%，主要植被为冷

杉、云杉、落叶松、华山松、云南松、高山栎及灌木草被。

本工程区域海拔位于 2400m~4400m 之间，根据实地调查，线路沿线自然植被主要分布有旱生灌木林丛带、山地针叶林带，植被覆盖率约 45%，工程区适生树、草种主要有白刺花、披碱草和高山嵩草等。

1.2.2 水土流失及防治情况

根据《四川省水土保持规划(2015-2030 年)》，项目区属青藏高原区-藏东-川西高山峡谷区-川西高原高山峡谷生态维护水源涵养区,容许土壤流失量为 500(t/km²·a)土壤侵蚀模数背景值约为 1678(t/km²·a),项目区水土流失类型以轻度水力侵蚀为主。

根据《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》(办水保[2013]188 号)和《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)，工程所在九龙县属于雅砻江大渡河中下游省级水土流失重点预防区，工程客观上无法避让。

经过设计人员现场调查和向当地主管部门收资,线路工程区域不涉及水功能一级区的保护区和保留区、水源保护区、自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区地质公园、森林公园、生态脆弱区等水土保持敏感区。因此，项目建设区除位于省级水土流失重点预防区外，其余水土保持敏感区均不涉及。

2 水土保持方案和设计情况

2.1 主体工程设计

四川电力设计咨询有限责任公司于 2022 年 11 月编制完成了《九龙河溪古水电站水光互补项目 220kV 送出工程可行性研究》。建设单位于 2023 年 4 月 14 日取得国网四川省电力公司批复文件《国网四川省电力公司关于批转九龙河溪古水电站水光互补项目 220kV 送出工程可行性研究报告评审意见的函》(川电发展[2023]77 号);

2023 年 7 月 20 日取得四川省发展和改革委员会文件《关于九龙河溪古水电站水光互补项目 220 千伏送出工程项目核准的批复》(川发改能源(2023)365 号)。

2.2 水土保持方案

根据《中华人民共和国水土保持法》、《四川省〈中华人民共和国水土保持法〉实施办法》，2022 年 12 月，受四川久隆新能源有限公司委托，四川电力设计咨询有限责任公司承担了本项目的水土保持方案编制工作。于 2023 年 7 月完成了《九龙河溪古水电站水光互补项目 220KV 送出工程水土保持方案报告表》编制工作。

2023年8月28日，四川省水利厅对本工程水土保持方案出具了水土保持行政许可承诺书（川水许可2023-13号），通过了本项目水土保持方案报告表。

2.3 水土保持变更

施工阶段，施工布置以及水土保持措施方面较方案阶段发生了不同程度变化。根据《生产建设项目水土保持方案管理办法》（水利部令第 53 号），结合本项目变化情况对工程是否构成重大变更进行了逐一核对，详见表 2.3-1。具体对照结果如下：

一、是否需要修改或补充水土保持方案报告书

1、是否涉及国家和省级水土流失重点预防区或者重点治理区

水保方案编制阶段涉及四川省水土保持“三区”划分中水土流失重点治理区。施工图阶段线位与批复水保方案线位走向一致，路线所涉行政区划未发生变化，建设期内未发生变化。

2、水土流失防治责任范围是否增加 30% 以上

批复水保方案水土流失防治责任范围 2.86hm²，施工图阶段水土流失防治责任范围 2.75hm²，水土流失防治责任范围减少 0.11hm²，未构成重大变更。

3、开挖填筑土石方总量是否增加 30% 以上

批复方案土石方挖填总量 0.57 万 m³。在实施阶段土石方挖填总量 0.55 万 m³。实施阶段较批复方案开挖填筑土石方总量减少，未构成重大变更。

4、线型工程山区、丘陵区部分横向位移超过 300m 的长度是否累计达到该部分线路长度的 20% 以上

方案批复线路 21.5km，实际本项目建设区线路 20.831km，未构成重大变更。

5、表土剥离量减少 30% 以上的

批复水保方案中剥离表土 0.12 万 m³，施工图阶段剥离表土 0.12 万 m³，无变化，未构成重大变更。

6、植物措施总面积减少 30% 以上的

批复水保方案中植物措施总面积 2.08hm²，施工图阶段全线植物措施面积 2.08hm²，植物措施面积基本一致，未构成重大变更。

7、水土保持重要单位工程措施体系是否发生变化，可能导致水土保持功能显著降低或丧失

批复水保方案中重要单位工程措施体系由碎石铺设、排水、表土剥离、回覆、植被绿化等构成，在施工阶段重要单位工程措施体系由碎石铺设、排水、表土剥离、回覆、植被绿化等构成，措施体系未发生变化，未导致水土保持功能显著降低或丧失。

综上所述，通过对比批复水保方案与施工阶段工程量，虽有增减，但未构成重大变更，无需补充或者修改水土保持方案。

二、是否需要编制水土保持方案（弃渣场补充）报告书判定

1、在水土保持方案确定的弃渣场外新设弃渣场

本项目在施工阶段未设置弃渣场，无需编制水土保持方案（弃渣场补充）报告书。

2、在水土保持方案确定的弃渣场因弃渣量增加导致弃渣场等级提高

在施工阶段未设置弃渣场，无需编制水土保持方案（弃渣场补充）报告书。

综上所述，通过对比批复水保方案编制阶段与施工图阶段工程量及施工布

置，未构成重大变更。

表 2.3-1 九龙河溪古水电站水光互补项目 220 千伏送出工程水土保持变更情况对照表

“生产建设项目水土保持方案管理办法（水利部令第 53 号）”重大变更情形					
水土保持变更判定标准		批复水保方案	工程建设实际	变化情况	是否发生重大变更
补充或者修改水土保持方案	(1) 工程扰动新涉及水土流失重点预防区	位于四川省水土保持“三区”划分中水土流失重点治理区	位于四川省水土保持“三区”划分中水土流失重点治理区	无	否
	(2-1) 水土流失防治责任范围增加 30% 以上的	水土流失防治责任范围总面积为 2.86hm ²	水土流失防治责任范围总面积为 2.75hm ²	防治责任范围减少	否
	(2-2) 开挖填筑土石方总量增加 30% 以上的	土石方挖填总量 0.57 万 m ³	土石方挖填总量 0.55 万 m ³	挖填量减少	否
	(3) 线型工程山区、丘陵区部分线路横向位移超过 300 米的长度累计达到该部分线路长度 30% 以上的	架空线路路径长度约 21.5km	架空线路路径长度约 20.831km	线路长度减少	否
	(4-1) 表土剥离量减少 30% 以上的	表土剥离量 0.12 万 m ³	表土剥离量 0.12 万 m ³	无变化	否
	(4-2) 植物措施总面积减少 30% 以上的	植物措施面积 2.08hm ²	植物措施面积 2.08hm ²	无变化	否
	(5) 水土保持重要单位工程措施发生变化，可能导致水土保持功能显著降低或者丧失的。	措施体系由碎石铺设、排水、表土剥离、回覆、植物措施等构成	措施体系由碎石铺设、排水、表土剥离、回覆、植物措施等构成	无变化	否
编制水土保持方案补充报告	在水土保持方案确定的弃渣场以外新设弃渣场的，在弃渣前编制水土保持方案补充报告。	未设弃渣场	未设弃渣场	无变化	否
	在水土保持方案确定的弃渣场因弃渣量增加导致弃渣场等级提高的，在弃渣前编制水土保持方案补充报告。	未设弃渣场	未设弃渣场	无变化	否

2.4 水土保持后续设计

设计单位四川电力设计咨询有限责任公司在施工图设计文件中安排有“环水保设计措施专章”对本项目水土保持工程进行了更详细的设计。包括：避免大开挖塔基基面，保护自然地形、地貌；铁塔全方位长短腿配合主柱加高基础，最大限度减少基面土石方开挖；余土处理、塔基排水、边坡保护等设计。

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

根据项目水土保持方案报告书报批稿及其批复“川水许可 2023-13 号”文，本项目水土流失防治责任范围合计 2.86hm²，包括临时占地 2.07hm²、永久占地 0.79hm²。

批复方案水土流失防治责任范围面积情况见表 3.1-1。

表 3.1-1 批复方案水土流失防治责任范围面积表

分区	工程占地面积 (hm ²)	临时占地 (hm ²)	永久占地 (hm ²)
塔基占地	0.79		0.79
塔基施工临时占地	0.87	0.87	
人抬道路占地	0.80	0.80	
跨越施工场地占地	0.01	0.01	
牵张场临时占地	0.24	0.24	
索道占地	0.15	0.15	
小计	2.86	2.07	0.79

3.1.2 建设期实际的水土流失防治责任范围

由于水保方案编制时受设计阶段限制，本项目在建设过程中的实际水土流失防治责任范围与批复方案确定的范围存在一定差异。通过查阅相关资料，以及对本工程水土保持方案实施后的实际情况调查，本工程实际水土流失防治责任范围面积为 2.75hm²。详见水土流失防治责任范围面积对比表 3.1-2。

表 3.1-2 水土流失防治责任范围面积对比表 单位: hm²

分区	工程批复面积 (hm ²)	工程实际占地面积 (hm ²)	增减 (+、-)
塔基占地	0.79	0.86	+0.07
塔基施工临时占地	0.87	0.71	-0.16
人抬道路占地	0.80	0.80	0
跨越施工场地占地	0.01	0.01	0
牵张场临时占地	0.24	0.22	-0.02
索道占地	0.15	0.15	0
小计	2.86	2.75	-0.11

从表 3.1-2 可以看出，工程实际水土流失防治责任范围面积比原方案批复面积减少 0.11hm²。变化的原因主要有以下几个方面：

占在面积发生变化的原因分析：

①实际线路根据优化，长度减短从 21.5km 变成 20.831km，塔基数从 53 基

变成 48 基，但塔基永久占地进行了优化，面积增加；

②塔基施工临时占地由于塔基数量减少，施工临时占地相应减少；

③牵张场临时占地由于实际塔基数量没有达到批复的数量，占地面积发生变化。

本工程在施工前对红线边界进行勘测，防止建设过程中超范围，实际施工中通过优化施工组织很好地控制了对周边的水土流失影响。临建设施尽量控制活动范围，减少新增临时占地规模，临建设施使用完毕后基本都按原有土地用途进行了恢复。对控制项目临时占地、减少水土流失具有重要作用。

验收组认为以上措施的实施对控制建设中的水土流失防治责任范围、减少施工扰动具有积极作用，水土流失防治责任范围符合实际情况。

3.2 弃渣场设置

批复水保方案中未设置弃渣场。

工程建设期，架空线路工程余土在塔基在占地范围内摊平处理，无弃方。未设置弃渣场。

3.3 取土场设置

1、原批复水土保持方案设计取土场

原方案未设置取土场。

2、工程建设实际取土场设置情况

本项目实际施工过程中，未设置取土场，建设过程中所需的砂石料及混凝土为外购。

3.4 水土保持措施总体布局

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

表 3.4-1 水土保持防治措施体系对照表

序号	措施实施区域	方案批复措施	实际实施措施	备注
1	塔基及其施工场地区	浆砌石排水沟、表土剥离、表土回填、土地整治、撒播种草、临时拦挡、防雨布覆盖、防雨布隔离	浆砌石排水沟、表土剥离、表土回填、土地整治、撒播种草、临时拦挡、防雨布覆盖、防雨布隔离	无变化
3	人抬道路区	土地整治、穴状整地、撒播种草、栽植灌木	土地整治、穴状整地、撒播种草、栽植灌木	无变化
4	其他施工场地区	土地整治、穴状整地、撒播种草、栽植灌木、棕垫隔离	土地整治、穴状整地、撒播种草、栽植灌木、棕垫隔离	无变化

(1) 塔基及其施工场地区

主体对本区考虑了截排水沟等工程措施,为便于主体工程施工结束后迹地恢复,本方案补充了表土剥离及回覆、土地整治、临时拦挡、临时遮盖及隔离、撒播种草等水土保持措施,完善水土流失防治措施体系。

(2) 人抬道路区

人抬道路使用期较短,以占压为主,对原地表不会造成大的土壤流失。施工结束后,恢复了原地貌,进行了清理、翻松等土地整治后,撒播绿化。

(3) 其它施工临时占地区

本区包括 6 处牵张场、1 处跨越场地、10 处索道起始站占地范围,以占压为主,不涉及土石方开挖回填,扰动程度较轻,对原地表不会造成大的土壤流失。施工结束后,恢复了原地貌。

3.5 水土保持设施完成情况

3.5.1 塔基及其施工场地区

斜坡塔位,主体采用高低腿;当坡面塔位上坡侧汇水对其冲刷影响较大时设置环状排水沟,并引接至附近(省道、县道、乡村道路)排水沟或天然沟道进行排泄,线路工程塔位截排水沟工程量共计 45m(约 24.3m³)。

为最大限度保护原生植被不被破坏,同时便于主体工程完工后进行植被恢复,本水土保持方案对塔基永久占地范围进行表土剥离,表土剥离厚度约为 15cm,经统计,本工程共剥离了表土 0.79hm²(1185m³)。

施工结束后,首先将剩余土石方平铺到塔基内或塔基施工临时场地内,在平摊的土石方表面回覆表土,土源采用前期剥离的表土,回覆表土 1185m³。

根据后期绿化的需要，对后期绿化区域进行了土地整治。土地整治在线路铁塔组立后进行，在施工结束后施工单位应及时清理了杂物，土地整治面积为 1.41hm²。

本区进行了种草绿化恢复迹地的面积为 1.41hm²，种植密度为 100kg/hm²，本区草种量为 141kg。种草采用面状整地。

本方案采取了土袋装土临时拦挡，土袋尺寸为 0.8m×0.4m×0.2m，土袋挡墙规格为堆高 0.40m，按双排双层堆放，同时利用防雨布进行了覆盖，最大限度减少水土流失。经统计，本工程设置土袋拦挡 354m³，土袋拦挡土源为剥离的表土，同时采用防雨布对堆土进行了覆盖，需防雨布 2050m²。

在施工过程中对堆存材料、回填土的区域，以及不开挖的塔基永久占地区域，采用了防雨布隔离，以保护表层土不被破坏，本区防雨布隔离 4205m²。

工程建设期间基本按照批复方案设计水土保持措施实施，基本达到了批复方案设计的防治效果。

经调查和查阅资料，塔基及其施工场地区水土保持措施工程总量结果详见表 3.5-1。

表 3.5-1 塔基及其施工场地区措施实施及对比情况表

分区	措施类型	措施	单位	水保批复 工程量	实际完成量	工程量变 化(+/-)	
塔基及其 施工场地区	工程措施	表土剥离	m ³	1185	1185	0	
		表土回覆	m ³	1185	1185	0	
		土地整治	hm ²	1.58	1.41	-0.17	
		浆砌块石排 水沟	长度	m	45	45	0
			砌筑量	m ³	24.3	24.3	0
	临时工程	防雨布遮盖	m ²	2120	2050	-70	
		防雨布隔离	m ²	4240	4205	-35	
		土袋拦挡	m ³	399	354	-45	
	植物措施	撒播种草	hm ²	1.58	1.41	-0.17	
			Kg	1.58	1.41	-0.17	

3.5.2 人抬道路区

施工结束后，恢复了占地区迹地，对人行道路占地区域开展了土地整治，翻松土壤，从而恢复其原有的使用功能，本区需土地整治面积 0.80hm²。

本工程人抬道路占用林地 0.44hm²，为满足占用林地的人抬道路占地区域后

期栽植灌木的条件，土地平整结束后需进行穴状整地，整地规格为 30cmx30cm，经统计，本工程需完成穴状整地 640 个。

本区需要进行种草绿化面积为 0.80hm²、栽植灌木的面积为 0.44hm²。白刺花为 1-2 年生工程苗，栽植密度为 1500 株/hm²，采用穴状整地，株距 2.0m，林下撒播草籽绿化，本区需栽植白刺花 660 株。草籽种植密度为 100kg/hm²，本区需草种量为 80kg。种草采用面状整地。

建设单位基本按照批复方案设计的水土保持措施对人抬道路区实施了工程、植物措施，基本达到了方案设计的水土保持防治效果。

表 3.5-2 人抬道路区措施实施及对比情况表

分区	措施类型	措施	单位	水保批复 工程量	实际完成 量	工程量变 化(+/-)	
人抬道路 区	工程措施	土地整治	hm ²	0.80	0.80	0	
		穴状整地	个	660	640	-20	
	植物措施	撒播种 草	面积	hm ²	0.80	0.80	0
			草籽	kg	80	80	0
		栽植灌 木	面积	hm ²	0.44	0.44	0
			苗木	株	660	640	-20
			抚育	hm ²	0.44	0.44	0

3.5.3 其它施工临时占地区

为了便于施工结束后布置植物措施，对占压地表进行土地整治，翻松土壤，本区域土地整治面积 0.38hm²。

本工程索道占用林地 0.06hm²，为满足占用林地的占地区域后期栽植灌木的条件土地平整结束后需进行穴状整地，整地规格为 30cmx30cm，经统计，本工程需完成穴状整地 88 个。

本区进行种草绿化面积为 0.38hm²、栽植灌木的面积为 0.06hm²。栽植密度为 1500 株/hm²，采用穴状整地，株距 2.0m，林下撒播草籽绿化，本区需栽植白刺花 90 株。

草籽种植密度为 100kg/hm²，本区需草种量为 38kg。种草采用面状整地。

为防止人为扰动增加占地区域水土流失，在牵张场和索道起始站机械活动的范围或者停放机械的地方采用了棕垫隔离防护，减小对地表的扰动，单个牵张场棕垫隔离按 210m²计、每处索道起始站棕垫隔离按 100m²计。经过计算，本区需

要棕垫隔离防护 2100m²。

建设单位基本按照批复方案设计的水土保持措施对其它施工临时占地区实施了工程、植物、临时防护措施，基本达到了方案设计的水土保持防治效果。

表 3.5-3 其它施工临时占地区措施实施及对比情况表

分区	措施类型	措施	单位	水保批复 工程量	实际完成 量	工程量变 化(+/-)	
其它施工 临时占地 区	工程措施	土地整治	hm ²	0.40	0.38	-0.02	
		穴状整地	个	90	88	-2	
	植物措施	撒播种 草	面积	hm ²	0.40	0.38	-0.02
			草籽	kg	40	38	-2
		栽植灌 木	面积	hm ²	0.06	0.06	0
			苗木	株	90	90	0
		抚育	hm ²	0.06	0.06	0	
	临时措施	棕垫隔离	m ²	2200	2100	-100	

3.5.4 水土保持工程量的变化及说明

目前，项目各分区的水土保持工程已经全部实施完毕，工程施工过程实际实施水土保持措施及数量较原方案有所变化，详见工程量对比表 3.5-4:

表 3.5-4 九龙河溪古水电站水光互补项目 220KV 送出工程完成水保措施汇总对照表

分区	措施类型	措施	单位	实际完成量	
塔基及其施工 场地区	工程措施	表土剥离	m ³	1185	
		表土回覆	m ³	1185	
		土地整治	hm ²	1.41	
		浆砌块石排水 沟	长度	m	45
	砌筑量		m ³	24.3	
	临时工程	防雨布遮盖	m ²	2050	
		防雨布隔离	m ²	4205	
		土袋拦挡	m ³	354	
植物措施	撒播种草		hm ²	1.41	
			kg	1.41	
人抬道路区	工程措施	土地整治	hm ²	0.80	
		穴状整地	个	640	
	植物措施	撒播种草	面积	hm ²	0.80
			草籽	kg	80
		栽植灌木	面积	hm ²	0.44
			苗木	株	640
	抚育	hm ²	0.44		
其它施工临时	工程措施	土地整治	hm ²	0.38	

占地区		穴状整地		个	88
	植物措施	撒播种草	面积	hm ²	0.38
			草籽	kg	38
		栽植灌木	面积	hm ²	0.06
			苗木	株	90
			抚育	hm ²	0.06
临时措施	棕垫隔离		m ²	2100	

根据现场监测及收集施工单位、监理单位资料调查，九龙河溪古水电站水光互补项目 220KV 送出工程，已基本按照已批复的水土保持方案实施了水土保持工程措施、植物措施、临时措施，部分措施数量发生了一定的变化，主要因为：

(1) 根据设计调整，塔基 9 号、21 号、22 号、27 号、32 号、33 号、34 号减少，面积发生变化，相应措施发生变化；

(2) 塔基施工临时占地由于塔基数量减少，施工临时占地相应减少，工程施工阶段根据现场实际情况采取的临时措施减少。

(3) 牵张场临时占地由于实际塔基数量没有达到批复的数量，占地面积发生变化，导致了措施的变化。

综上所述，本工程水土保持措施基本按照原批复的水土保持措施防治体系进行落实各项水土保持防治措施，基本符合水土保持要求，达到了水土保持防治效果。

3.6 水土保持投资完成情况

3.6.1 批复方案设计投资

本工程水土保持总投资为 67.13 万元，其中主体已列投资 3.20 万元，方案新增投资 63.93 万元。水土保持总投资中，工程措施 11.27 万元，植物措施 5.03 万元，临时措施 28.31 万元，独立费用 13.33 万元，基本预备费 5.47 万元，水土保持补偿费 3.718 万元。

表 3.6-1 批复水土保持工程总投资（万元）

序号	工程或费用名称	新增投资				主体已有水保措施投资	合计
		工程措施	植物措施	临时措施	独立费用		
一	第一部分工程措施	8.07				3.20	11.27
1	塔基及其施工场地区	7.19				3.20	10.39

2	人抬道路区	0.59					0.59
3	其它施工临时占地区	0.29					0.29
二	第二部分植物措施		5.03				5.03
1	塔基及其施工场地区		1.61				1.61
2	人抬道路区		2.75				2.75
3	其它施工临时占地区		0.67				0.67
三	第三部分施工临时工程			28.31			28.31
1	塔基及其施工场地区			21.85			21.85
2	人抬道路区			0			0
3	其它施工临时占地区			6.20			6.20
4	其他临时工程			0.26			0.26
四	第四部分独立费用				13.33		28.31
1	建设单位管理费				0.83		21.85
2	工程建设监理费				0.00		0
3	科研勘测设计费				6.00		6.20
4	水土保持竣工验收报告编制费				6.50		0.26
5	水土保持监测费				0.00		28.31
	一至四部分合计	8.07	5.03	28.31	13.33	3.20	57.94
五	预备费						5.47
	基本预备费						5.47
六	水土保持补偿费						3.718
七	合计						67.13

3.6.2 实际完成水土保持投资

经核查,本项目实际完成水土保持总投资 59.16 万元,减少水土保持投资 7.97 万元。其中,工程措施费 11.14 万元,植物措施费 4.78 万元,临时措施费 26.19 万元。

3.6-2 实际主体工程水土保持投资

防治分区	措施类型	措施名称	单位	实施工程量	综合单价(元)	总价(万元)
工程措施						
塔基及其施工场地区	土地整治	表土剥离	m ²	7900	3.83	3.03

		覆土	m ³	1185	25.38	3.01
		土地整治	hm ²	1.41	7330.59	1.03
	防洪排导工程	浆砌块石排水沟	m	45	711.11	3.20
人抬道路区	土地整治	土地整治	hm ²	0.8	7330.59	0.59
		穴状整地	个	640	1.76	0.11
其它施工临时占地区	土地整治	土地整治	hm ²	0.38	7330.59	0.28
		穴状整地	个	88	1.76	0.02
植物措施						
塔基及其施工场地区	植被恢复工程	撒播种草	hm ²	1.41	10177.65	1.44
人抬道路区	植被恢复工程	撒播种草	hm ²	0.8	10177.65	0.81
		栽植灌木				1.88
		栽植	株	640	27.10	1.73
		抚育	hm ²	0.44	3487.75	0.15
其它施工临时占地区	植被恢复工程	撒播种草	hm ²	0.38	10177.65	0.39
		栽植灌木				0.26
		栽植	株	90	27.10	0.24
		抚育	hm ²	0.06	3487.75	0.02
临时措施						
塔基及其施工场地区	临时防护工程	防雨布遮盖	m ²	2050	14.53	2.98
		防雨布隔离	m ²	4205	14.53	6.11
		土袋挡护				11.18
		土袋填筑	m ³	354	279.85	9.91
		土袋拆除	m ³	354	36.05	1.28
其它施工临时占地区	临时防护工程	棕垫隔离	m ²	2100	28.17	5.92

表 3.6-3 实际完成水土保持总投资分析表 (单位: 万元)

序号	工程或费用名称	方案设计	实际发生	变化情况
一	第一部分工程措施	11.27	11.14	-0.13
1	塔基及其施工场地区	10.39	10.27	-0.12
2	人抬道路区	0.59	0.59	0
3	其它施工临时占地区	0.29	0.28	-0.01
二	第二部分植物措施	5.03	4.78	-0.25
1	塔基及其施工场地区	1.61	1.44	-0.17
2	人抬道路区	2.75	2.69	-0.06
3	其它施工临时占地区	0.67	0.65	-0.02
三	第三部分临时工程	28.31	26.19	-2.12
1	塔基及其施工场地区	21.85	20.27	-1.58
2	人抬道路区	0.00	0	0
3	其它施工临时占地区	6.20	5.92	-0.28
7	其他临时工程	0.26	0	-0.26
四	第四部分独立费用	13.33	13.33	0
1	建设单位管理费	0.83	0.83	0
2	工程建设监理费	0.00	0	0

3	科研勘测设计费	6.00	6	0
4	水土保持竣工验收报告编制费	6.50	6.5	0
5	水土保持监测费	0.00	0	0
	一至五部分合计	57.94	55.44	-2.5
六	水土保持补偿费	3.718	3.718	0
七	基本预备费	5.47	0	-5.47
	水土保持总投资	67.13	59.16	-7.97

3.6.3 水土保持投资变化原因

本项目实际完成水土保持总投资 59.16 万元，较原水土保持方案九龙河溪古水电站水光互补项目 220KV 送出工程的 67.13 万元减少了 7.97 万元。其主要原因分析如下：

(1) 方案编制阶段较施工图阶段，实际完成的水土保持措施的工程量较方案设计发生了变化：后续施工对方案设计进行了优化。

(2) 实际建设过程中调整工程量，导致了实际工程量与方案设计上有一些变化。

(3) 基本预备费减少，因为相关预算投资已列入相应投资中，未重复统计。

(4) 临时措施中的其他临时工程方案阶段考虑未预见费用，实际措施中不涉及。

(5) 水土保持补偿费已按照批复文件足额缴纳。

综上，本项目实际完成水土保持投资较批复投资有所减少，但已实施的水土保持防治水土流失的功能并没有降低，根据工程建设实际情况，验收组认为投资变化符合实际，总体合理。

4 水土保持工程质量

4.1 质量管理体系

4.1.1 建设单位质量管理体系

本项目由四川久隆新能源有限公司作为建设法人,担负该项目的建设管理任务。项目建设全面实行了项目法人责任制、招标投标制和工程监理制。在工程建设中,把水土保持工程纳入主体工程的建设和管理体系中。

指挥部始终把工程质量工作放在首位。公司领导及指挥部领导与各级工程管理人员和所有的施工单位、监理单位法人代表签订了“质量责任书”,层层分解质量目标任务,明确各自职责,使参加工程建设的所有人员对质量问题高度重视,有效的保证了本工程建设的质量。

监理健全质量保证体系,为质量管理奠定组织保证。

开展全面质量检查,及时发现问题,解决问题。指挥部同监理组一起,每月都将定期或不定期组织质量大检查,采取内外业并重的原则,全面检查施工单位的质量保证体系,每次检查都形成详细的检查报告,并督促各承包人针对存在的问题进行整改,以确保工程质量。

加强重点、难点工程的质量控制,抓好样板塔基的施工。为保证重点、难点工程的质量控制,抓好样板塔基的施工组织设计、施工过程中质量进行了严密控制。在工程全面施工后,指挥部都严格要求各施工单位按样板塔基的施工要求进行落实。

为了作好水土保持工程的质量、进度、投资控制,将水土保持工程措施的施工材料采购及供应纳入了主体工程管理程序中,实行了“项目法人对国家负责,监理单位控制,承包商保证,政府监督”的质量管理体系。

建设单位负责项目的水土保持工程落实和完善,水土保持工程措施的施工由相应的主体工程施工单位承担。各施工单位均建立了第一质量责任人的质量保证体系,对工程施工进行全面的质量管理;实行工程质量终身负责制,层层落实、签订质量责任书,各自负责其相应的责任,接受建设单位、监理以及监督部门的监督;根据有关工程建设的方针、政策、法规、规程、规范和标准,把好质量关。

4.1.2 设计单位质量管理体系

各设计单位主要负责优化设计方案，确保图纸质量。其管理体系如下：

1、严格按照国家、有关行业建设法规、技术规程、标准、合同及批复的水土保持方案报告表进行设计，为工程的质量管理和质量监督提供技术支持。

2、建立健全设计质量保证体系，层层落实质量责任制，签订质量责任书，并报建设单位核备。加强设计过程质量控制，按规定履行设计文件及施工图纸的审核、会签批准制度，确保设计成果的正确性。

3、严格履行施工图设计合同，按批准的供图计划及工程进度要求提供合格的设计文件和施工图纸。

4、派设计代表进驻现场，实行设计代表总负责制，对施工过程中参建各方发现并提出的设计问题及时进行检查、协调和处理，对因设计造成的质量事故提出相应的技术处理方案。

5、在各阶段验收中，对施工质量是否满足设计要求提出评价。

6、设计单位按监理工程师需要，提出必要的技术资料，项目设计大纲等，并对资料的准确性负责。

7、按照建设单位要求，完成竣工资料编制。

4.1.3 监理单位质量管理体系

监理单位根据合同文件、设计图纸、技术规范和质量标准及指挥部创优良工程的目标。对承包单位所报的质量自检组织人员的资质、业务能力、数量进行审查。在施工过程中通过旁站、巡视和日常检查、试件抽检进行监督，若发现人员有变动，即时下达指令，并通过监理随时抽检复查，确保工程质量。

严格施工中的监控，对承包单位提交的施工组织设计、机械设备、人员到场及材料供应情况、标准试验、施工放样逐项进行核实。对于钢材、水泥、砂、石料等，监理单位同施工单位一起调查落实，进行材料的抽检试验。

对隐蔽工程的检查，坚持在覆盖之前进行，要求承包人通知监理人员现场检查，确定符合要求后才覆盖。监理单位重视监理试验和抽检，这是确保工作质量的重要手段，也是重数据的客观要求，坚持按规范、技术标准进行试验和抽检，监督和审查施工单位的自检。

对施工单位报送的各项预(结)算的文件，经监理单位的监理工程师审核后，

填写《工程预（结）算审核表》、《工程结算会签单》报送公司审核批准；《工程结算会签单》应经公司总经理批准。

经过建设监理，保证了水土保持工程的施工质量，投资得到严格控制，按计划进度组织实施。

4.1.4 施工单位质量管理体系

工程施工单位通过招投标承担水土保持工程的施工，施工单位都是具有施工资质，具备一定技术、人才、经济实力的大中型企业，自身的质量保证体系较完善。

施工单位制定并实施工程项目“五保证、三落实、两控制、一否决”的全面质量管理体系，并在质量管理中服从业主和监理的指令和建议。配置专职质检工程师，定期进行治理检查，认真做好分部、分项工程的评定工作。

坚持设计文件会审制度，做好技术交底工作，把好“施工测量”关，把好“试验检测”关，把好“计量支付”关。

严格质量检查验收制度，以便于牢牢把握每道工序的质量关。由现场施工技术人员负责先自检，再由质检人员检验，再申请监理（业主）验收，合格后方可进行下道工序。

工程材料的质量管理，是工程质量管理工作的前提条件，无论自加工还是外购材料均严格把关，先调查料源取样送检，并报请监理（业主）抽检合格后再按材料需用量有计划入场。

按照《安全生产监督规定》建立健全安全施工保证体系和安全监督体系，制定了《工程安全文明施工管理制度》、《安全文明施工考核办法》，协调、解决本单位以及与相邻单位在施工中出现的各类安全文明施工问题。在此基础上，注重各项措施的检查验收工作，将价款支付同竣工验收结合起来，保障了工程质量和植树林草的成活率和保存率。

4.1.5 质量监督单位

本项目行业质量监督机构制定了该项目的监督计划，明确了该工程项目的监督工程师和监督责任人，对建设参与各方在施工管理过程中质量保证体系的建立、质量行为和应执行的有关技术规范、标准及质量检测等方面做了相应要求，对该工程质量的监督方式、方法和步骤作了具体计划安排。

对本项目的建设手续、建设行为进行监督检查。对实验室的资质、人员、设备、环境及实验室管理制度等进行了逐一详细检查，经质量监督站验收合格后开展自检工作。对各监理单位按合同约定的监理人员数量到场情况、资质及持证情况进行了检查。

对施工过程中的原材料和施工质量及施工工艺进行监督检查。对发现的问题及时发出书面整改通知，建设、监理单位督促施工单位及时进行整改。

在本项目建设期间，市县各级部门多次到工地进行监督检查和帮助指导，协助本项目开展防治责任范围内的水土保持工作，逐步增强了各参建单位的水土保持意识，落实了各项水土保持设施的设计、施工和监理，对做好本项目水土保持工作，起到了积极、有效的作用。

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

根据水土保持监理资料，根据《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，以下简称“技术规程”)，监理单位对于九龙河溪古水电站水光互补项目 220 千伏送出工程项目项目的水土保持设施竣工验收项目按不同治理措施进行单位工程和分部工程划分。九龙河溪古水电站水光互补项目 220 千伏送出工程项目划分为 7 个单位工程，7 个分部工程，142 个单元工程，详见下表 4.2-1。

表 4.2-1 水土保持工程项目划分表

防治分区	单位工程	单位工程数量	分部工程	分部工程数量	单元工程划分	单元工程数量	合格数(个)	合格率(%)
塔基及塔基施工临时占地区	土地整治工程	1	场地整治	1	每 1hm ² 作为一个单元工程	48	48	100
	斜坡防护	1	排水沟	1	每 30-50m 作为一个单元工程	5	5	100
	植被建设工程	1	点片状植被	1	每 0.1-1hm ² 作为一个单元工程	48	48	100
	小计	3		3		101	101	100
人抬道路区	土地整治工程	1	场地整治	1	每 1hm ² 作为一个单元工程	5	5	100
	植被建设工程	1	点片状植被	1	每 0.1-1hm ² 作为一个单元工程	15	15	100
	小计	2		2		20	20	100
其它施工临时占地区	土地整治工程	1	场地整治	1	每 1hm ² 作为一个单元工程	16	16	100
	植被建设工程	1	点片状植被	1	每 0.1-1hm ² 作为一个单元工程	5	5	100
	小计	2		2		21	21	100
合计		7		7		142	142	100

4.2.2 各防治分区工程质量评定

4.2.2.1 质量评定标准及过程

依据《水土保持工程质量评定规程》（SL336-2006）的规定，本项目水土保持工程项目划分为单位工程、分部工程、单元工程三级。工程的质量等级分为“合格”、“优良”两级。优良标准为：单位工程质量全部合格，其中有 50% 以上的单位工程优良，且主要建筑物工程为优良；合格标准：单位工程质量全部合格。

单位工程在分部工程质量评定的基础上，采用专家评定法评定质量等级。单位工程评定标准，优良标准为：分部工程质量全部合格，其中有 50% 达到优良，主要分部工程质量优良，且施工中未发生过任何重大质量事故；中间产品全部合格其中砼拌和物质量达到优良；原材料质量合格；外观质量得分率达到 85% 以上；施工质量检测资料齐全。合格标准为：分部工程质量全部合格；中间产品和原材料全部合格；外观质量得分率达到 85% 以上；施工质量检测资料齐全。

监理单位、设计单位、施工单位、建设单位及各业主项目部，共同研究确定水土保持工程质量评定等级。

水土保持设施自验工作由大唐稻城新能源开发有限公司统一组织，各设计单位、施工单位、主体监理单位配合开展工作。单元工程质量由施工单位质检部门组织评定，监理单位复核。

在各分部工程完工、质量合格或有关质量缺陷已处理完毕时，大唐稻城新能源开发有限公司委托监理单位主持，组织设计、施工等参建单位，对图纸、过程资料及验收成果等，开展各分部工程的自查初验工作。在各分部工程完工并自查初验合格、运行管理条件初步具备，少量尾工已妥善安排后，开展单位工程的自查初验工作。

在各参建单位的努力下，现工程各项水土保持措施基本完善。

4.2.2.2 水土保持工程措施质量评定

1、施工单位自评结果

工程项目质量评定划分后，施工单位组织工程技术人员依据《水土保持工程质量评定规程》，对完成的各项水土保持措施进行了检查评定，评定等级是：289

个单元工程全部合格，并报监理单位进行复核。

水土保持工程质量自评情况见表 4.2-2。

表 4.2-2 水土保持工程质量自评情况表

防治分区	单位工程	分部工程	单元工程数量	合格数(个)	合格率(%)
塔基及塔基施工临时占地区	土地整治工程	场地整治	48	48	100
	斜坡防护	排水沟	5	5	100
	植被建设工程	点片状植被	48	48	100
人抬道路区	土地整治工程	场地整治	5	5	100
	植被建设工程	点片状植被	15	15	100
其它施工临时占地区	土地整治工程	场地整治	16	16	100
	植被建设工程	点片状植被	5	5	100
合计			142	142	100

2、监理单位复核结果

监理单位在施工单位自评的基础上，按照四川省水利厅批复的水土保持方案，依据《水土保持工程质量评定规程》和水土保持技术标准、规范进行了实地检查复核后认为：施工单位按照水土保持方案和技术规范实施了水土保持措施，并依据《水土保持工程质量评定规程》进行了检查自评，自评等级可信。

由此认定 142 个单元工程质量合格，7 个分部工程质量均合格。水土保持工程质量复核评定情况见表 4.2-3。

表 4.2-3 水土保持工程质量复核评定情况表

防治分区	单位工程划分	分部工程划分		单元工程			
		工程名称	等级	工程名称	数量(个)	合格数量(个)	合格率(%)
塔基及塔基施工临时占地区	土地整治工程	场地整治	合格	场地整治	48	48	100
	斜坡防护	排水沟	合格	截水沟	5	5	100
	植被建设工程	点片状植被	合格	灌草绿化	48	48	100
人抬道路区	土地整治工程	场地整治	合格	场地整治	5	5	100
	植被建设工程	点片状植被	合格	灌草绿化	15	15	100
其它施工临时占地区	土地整治工程	场地整治	合格	场地整治	16	16	100
	植被建设工程	点片状植被	合格	灌草绿化	5	5	100
合计					142	142	100

3、单位工程验收结果

建设单位在施工单位自评、监理单位复核成果的基础上，依据《水土保持工程质量评定规程》和水土保持技术标准、规范，组织各参建单位组成了单位工程

验收组对水土保持设施单位工程进行了实地检查验收。验收结果为：九龙河溪古水电站水光互补项目 220KV 送出工程水土保持设施在各参建单位的共同努力下，完成了水土保持方案确定的水土流失防治任务，7 个单位工程、7 个分部工程、142 个单元工程全部合格。由此，水土保持工程质量总体综合评定为合格，同意单位工程通过验收。水土保持工程验收质量评定情况见表 4.2-4。

表 4.2-4 水土保持工程验收质量评定表

防治分区	单位工程划分		分部工程划分		单元工程			
	工程名称	等级	工程名称	等级	工程名称	数量 (个)	合格数量 (个)	合格率 (%)
塔基及塔基施工临时占地区	土地整治工程	合格	场地整治	合格	场地整治	48	48	100
	斜坡防护	合格	排水沟	合格	截水沟	5	5	100
	植被建设工程	合格	点片状植被	合格	灌草绿化	48	48	100
人抬道路区	土地整治工程	合格	场地整治	合格	场地整治	5	5	100
	植被建设工程	合格	点片状植被	合格	灌草绿化	15	15	100
其它施工临时占地区	土地整治工程	合格	场地整治	合格	场地整治	16	16	100
	植被建设工程	合格	点片状植被	合格	灌草绿化	5	5	100
合计						142	142	100

4、验收组现场核查情况

(1) 竣工资料核查情况

验收工作组检查了水土保持工程措施的完工验收资料,包括:工程监理资料、工程施工资料、质量等级评定资料、完成工程量及相应的工程投资资料,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,建设单位对工程建设相关资料均进行了分类归档管理,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,达到了验收标准。

竣工资料检查结果显示,本项目实施的水土保持措施主要包括土地整治工程、斜坡防护工程、植被建设工程 3 类单位工程,划分为排水沟、场地整治、土地恢复、点片状植被 4 类分部工程,142 个单元工程。经施工单位自评,建设单位和监理单位认定,工程措施合格率 100%。

(2) 现场核查情况

1) 工程措施

对各防治分区水土保持工程措施的单位工程进行全面查勘,查勘比例 100%,对相应单位工程所属的分部工程进行全面核查,分部工程抽查核实比例 100%,抽查核实比例满足规范要求。

现场核查结果显示,各项工程措施建成投入使用以来,水土流失防治效果良好,场地整治等分部工程平整度符合要求。

2) 植物措施

对各防治分区植被建设工程进行全面查勘,查勘比例 100%,对相应单位工程所属的点片状植被等分部工程进行全面核查,分部工程抽查核实比例 80%,抽查核实比例满足规范要求。

现场核查结果显示,除部分塔基平台因含石量较多导致植被覆盖度较低外,区内已实施的植物措施草籽生长良好,水土保持景观恢复效果较明显,项目区水土保持植物措施工程质量合格。

4.3 渣场稳定性评估

根据查阅相关资料及现场调查,本项目实际未设置弃渣场,无需进行弃渣场稳定性评估工作。

4.4 总体质量评价

建设单位在工程建设中重视水土保持工作,将水土保持工程纳入主体工程施工之中,建立了项目法人负责、监理单位控制、施工单位保证、政府职能部门监督的管理体系,对整个项目实行了项目法人制、招标投标制、建设监理制和合同管理制的质量管理体系。监理单位做到了全过程监理,对进入工程实体的原材料、中间产品和成品进行了抽样检查、试验,对不合格材料严禁投入使用,有效地保证了工程质量。

经过内业竣工资料检查和现场抽查分析,对本项目水土保持工程措施质量评价如下:排水工程砌体抹面平整、压光、直顺,无裂缝、空鼓等现象,砌体砂浆配合比准确,砌缝内砂浆均匀饱满、勾缝密实,浆砌石质量和规格符合设计要求;工程整地严格按照表土堆放、土地平整、表土返填、覆盖造地的顺序进行,覆土平均厚度达到设计要求,工程扰动土地得以改善,土地生产力得以恢复,确保了植物生长。

本工程水土保持植物措施竣工后，建设单位联合监理单位、施工单位对植物措施进行了检查验收。验收数据表明，植物措施达到了设计与合同的要求，符合行业规范。

经验收组实地调查复核，本工程水土保持植物措施实施得当，灌、草植物种类选择合理，管理措施得力，植物措施的成活率、覆盖度较高，对保护和美化当地的生态环境起到了积极的作用。经现场抽查，林草合格率 98.05%。

工程质量总体合格，符合验收条件。

5 项目初期运行及水土保持效果

5.1 初期运行情况

四川久隆新能源有限公司在落实水土保持方案的过程中,根据主体工程后续设计,结合各防治区的实际情况对水土保持措施进行了调整。评估组经过审阅设计、施工档案及相关完工资料,并进行了实地查勘,认为水土流失防治措施在总体布局上基本维持了原设计框架。工程建设单位在严格执行方案设计的前提下,根据实际情况对该工程水土保持措施的总体布局和水土保持工程措施的具体设计进行适度调整是合理的、适宜的。根据实地抽查复核和回访,调整部位未造成水土流失事故,从目前防护效果和恢复情况来看,防护、绿化措施能有效发挥保土保水效果,可以有效控制防治部位的水土流失,区域植被覆盖度能满足水土保持要求。

5.2 水土保持效果

根据《四川省水土保持规划(2015-2030年)》,项目区属青藏高原区-藏东-川西高山峡谷区-川西高原高山峡谷生态维护水源涵养区,容许土壤流失量为 $500(t/km \cdot a)$ 土壤侵蚀模数背景值约为 $1678(t/km \cdot a)$,项目区水土流失类型以轻度水力侵蚀为主。

本工程属新建建设类项目,建设地点位于四川省甘孜州九龙县境内,在全国水土保持区划中属于青藏高原区。根据《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》(办水保〔2013〕188号)、《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),工程所在的九龙县属于雅砻江、大渡河中下游省级水土流失重点预防区,根据《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T50434-2018)的相关规定,本工程执行青藏高原区水土流失防治一级标准。

5.2.1 水土流失治理

(1) 渣土防护率

工程实际开挖土石方总量为 $5475m^3$ (其中表土剥离 $1185m^3$),回填 $3983m^3$ (其中表土利用 $1185m^3$),余方 $1492m^3$,余方全部在塔基占地范围内回填摊平处理,并采取相应的水保措施进行防治,余土堆放平均高度为 $24cm$,自然放坡,

堆土体能够保持稳定。本工程无永久弃渣，工程未设弃渣场。施工期需临时堆土 5475m³，采取措施实际拦挡的临时堆土 5400m³。

本工程无永久弃渣，工程未设弃渣场。所以根据项目建设区实际查勘，项目建设过程中项目建设区的渣土防护率约为 98.63%。

(2) 表土保护率

工程区表土剥离总量为 1185m³，集中堆放，后期用于绿化用土，实际保护表土 1100m³，表土保护率可达 92.83%。

(3) 水土流失治理度

水土流失总治理度指项目建设区内水土流失治理达标面积占水土流失总面积的百分比。截止 2024 年 5 月，项目施工区内水土流失面积 2.74hm²，水土流失治理达标面积为 2.62hm²，计算得出本项目水土流失总治理度为 95.62%。

表 5.2-1 水土流失治理度计算情况表单位：hm²

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)	水土流失面积 (hm ²)	水土流失治理面积 (hm ²)				水土流失总治理度 (%)
					植物措施	工程措施	恢复农地	小计	
塔基及其施工场地	1.57	1.57	0.01	1.56	0.8	0.75	0	1.55	99.36
人抬道路	0.80	0.80	0	0.80	0.5	0.2	0	0.7	87.5
其它施工临时占地	0.38	0.38	0	0.38	0.21	0.16	0	0.37	97.37
合计	2.75	2.75	0.79	2.74	1.51	1.11	0	2.62	95.62

注：1 水土流失总面积为工程建设过程中造成的水土流失总面积。

2 水土流失防治面积是指对水土流失区域采取水土保持措施，并使土壤流失量达到容许土壤流失量或以下的面积，以及建立良好排水系统，并不对周边产生冲刷的地面硬化面积和永久建筑物占用地面积。

(3) 土壤流失控制比

土壤流失控制比是指项目建设区内,容许土壤流失量与治理后的平均土壤流失强度之比。本工程所在区域容许土壤侵蚀模数为 500t/km²·a,根据本项目水土保持监测,建设区内试运行期土壤侵蚀模数为 499t/km²·a,水土流失控制比达到 1.01。

5.2.2 生态环境和土地生产力恢复

工程建设结束后,对建设区域被破坏的植被主要是通过人工撒播草籽进行恢复。对破坏的土地主要是通过覆土整治后及时实施恢复措施,经现场调查和收集气象资料,工程所处位置气候条件较好,日照充足但海拔较高植被恢复较好。

(1) 林草植被恢复率

林草植被恢复率是指在项目区内,林草植被面积占可恢复植被(在目前经济技术条件下适宜于恢复林草植被)面积的百分比。本工程建设区扣除建筑物占地、硬化面积和复耕区域等其他不可绿化区域后,可绿化面积为 1.54hm²,通过人工绿化和自然植被恢复已实现林草面积 1.51hm²,林草植被恢复率为 98.05%。各分区林草植被恢复率情况见下表 5.2-2。

(2) 林草覆盖率

林草覆盖率是指林草植被面积占项目总面积的百分比。本工程建设区总面积为 2.75hm²,林草植被恢复达标面积为 1.51hm²,林草覆盖率为 54.91%。各分区林草覆盖率情况见下表 5.2-2。

表 5.2-2 林草植被恢复面积情况一览表单位: hm²

分区	扰动面积 (hm ²)	可恢复植被面积 (hm ²)	已恢复植被面积 (hm ²)	林草植被恢复率 (%)	林草覆盖率 (%)
塔基及其施工场地区	1.57	0.81	0.8	98.76	50.96
人抬道路区	0.80	0.51	0.5	98.04	62.5
其它施工临时占地区	0.38	0.22	0.21	95.45	55.26
合计	2.75	1.54	1.51	98.05	54.91

5.2.3 水土保持效果综合评价

九龙河溪古水电站水光互补项目 220KV 送出工程水土保持工程措施的质量检验和评定程序规范,资料翔实,成果可靠。水土保持工程措施外观质量及内部质量均达到设计要求和规范标准,工程质量部分优良,总体合格;工程措施防护效果达到方案设计要求,充分显示出工程措施的基础性和速效性。

在设计、施工招投标、工程管理、施工质量、竣工验收、绿化养护等环节中，建设单位做到了高标准、严要求，并根据实际条件及时调整物种搭配，使得植物措施的品种选择和配置科学、合理，进场苗木的规格达标、形态优美、长势良好。在栽植过程中也按照行业标准操作，栽种季节合适，养护中各项措施到位，保证了较高的成活率和保存率。根据检查结果，植物措施质量总体评价合格。

从项目水土保持效果看，水土流失六项防治目标均达到了防治目标值，具备水土保持设施竣工验收的条件，同意组织本工程的水土保持设施竣工验收。六项指标值达标情况详见表 5.2-3。

表 5.2-3 水土流失防治目标完成情况

指标（试运行期）	方案确定目标值	实际完成指标
水土流失治理度（%）	85	95.62
土壤流失控制比	1.0	1.01
渣土防护率（%）	87	98.63
表土保护率（%）	90	92.83
林草植被恢复率（%）	95	98.05
林草覆盖率（%）	18	54.91

5.3 公众满意度调查

九龙河溪古水电站水光互补项目 220KV 送出工程位于甘孜州九龙县，符合产业政策和区域经济发展的需要，并对提高和促进区域经济发展具有积极意义。工程建设也不可避免地对所在区域以及附近的生态环境和水土保持产生一定的影响，为了解工程建设及运行期受影响区域居民的意见和要求，弥补九龙河溪古水电站水光互补项目 220KV 送出工程水土保持工程在设计、建设及试运行时的不足，进一步改进和完善该工程水土保持工作，本次水土流失影响调查在项目区周围进行了公众意见调查。

调查总人数 43 人，调查结果表明，对本项目水土保持设施的总体效果持满意态度者为 30 人，占总调查人数的 70%，基本满意的 13 人，占总调查人数的 30%。公众参与调查结果表明，九龙河溪古水电站水光互补项目 220KV 送出工程所在地区周边居民对该工程总体上赞同和支持。虽然工程在施工过程中产生了一定的水土流失，但经过有效的治理及整改后，使施工引发的水土流失影响程度减少至最低，较好地起到了防治水土流失的作用。

项目防治责任范围内的林草覆盖率随着植物措施的实施，景观绿化、保水、

保土的效果正在逐步发挥、提高，生态环境在很大程度上得到了保护和改善。通过满意度调查，项目在建设过程中，建设单位注重水土保持工作的组织和实施，未发生水土流失事故。

本次公众调查的公众年龄为 20-55 周岁，公众参与调查的人群分初中及以下文化水平、初中以上文化水平进行统计，统计结果见下表 5.3-1:

表 5.3-1 公众满意度调查结果统计表

调查结果	公众年龄 20-35	公众年龄 35-55	初中及以下文化水平	初中以上文化水平	合计人数
合计	29	14	33	10	43
满意	19	11	22	8	30
基本满意	10	3	11	2	13
不满意					无

6 水土保持管理

6.1 组织领导

九龙河溪古水电站水光互补项目 220KV 送出工程的项目法人四川久隆新能源有限公司，由其承担本项目的建设管理工作。

在九龙河溪古水电站水光互补项目 220KV 送出工程准备初期，为确保各项水土保持措施落到实处，业主单位采用工程“招投标制、合同管理制和工程建设监理制”。建立了以目标管理为核心的一系列规章制度，同时积极推进“施工标准化”管理，形成了施工、监理、设计各司其职、密切配合的合作关系，制定了相应的招标、投标管理、工程合同管理制度和办法等，规范了施工活动，制定了实施、检查、验收的具体方法和要求，明确质量责任，防范建设中不规范的行为，并负责协调水土保持方案与主体工程的关系，从而保证各项水土保持设施与主体工程同时设计、同时施工和同时投产使用的“三同时”制度得到落实。同时，严格资金管理，有效控制了工程质量、进度、安全和工程投资。

6.2 规章制度

为规范施工作业、保证工程质量，四川久隆新能源有限公司制定并建立了一整套适合本项目的规章制度和实施细则，工程建设过程中将水土保持工程纳入主体工程实施统一管理，落实了项目法人制、招标投标制、工程建设监理制和合同管理制等。

四川久隆新能源有限公司自始至终贯彻“百年大计，质量第一”的方针，明确了业主、监理、施工单位在质量形成与控制中的职责与任务。督促施工单位开展质量教育，增强全员质量意识，要求监理单位及施工单位严格按照质量控制和保证体系、设计文件及规程规范的要求，指导施工，在施工过程中严把“图纸、测量、材料质量及试验”关，过程控制实行工程质量一票否决权，使工程管理工作达到系统化、规范化、标准化目标；监理工程师对现场施工质量进行旁站、跟踪与抽查，是现场工程质量监督检查和监理单位的具体执行人员；建设单位成立质量安全环保部，在过程控制中实行“三检制”，确保工程质量。

6.3 建设管理

为保障九龙河溪古水电站水光互补项目 220KV 送出工程的顺利进行，确保

工程质量、施工安全、施工进度以及施工期间的环境保护和水土保持工程，做到管理规范化、施工有序化，职责明确、行为规范，同时配合工程监理部门，四川久隆新能源有限公司对整个工程施工中及两家施工单位的质量、安全、进度、技术设施、环境保护以及合同支付、核查、备案等进行协调与管理。

本项目从设计、监理、施工、材料购买均通过公开招标确定。项目通过招投标选定施工及监理单位，积极推行“大监理小业主”制度，由广东重工建设监理有限公司、浙江江南工程管理股份有限公司全程对水土保持工程质量、进度、投资进行有效控制。实施完成的各项水土保持措施质量总体合格，符合要求。

6.4 水土保持监测

根据《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》（办水保〔2020〕161号）文件要求，开展生产建设项目水土保持监测，是生产建设单位应当履行的一项法定义务，对编制水土保持方案报告书的生产建设项目（即征占地面积在5公顷以上或者挖填土石方总量在5万立方米以上的生产建设项目），生产建设单位应当自行或者委托具备相应技术条件的机构开展水土保持监测工作。

本项目为编制水土保持方案报告表的生产建设项目（征占地面积小于5公顷以上且挖填土石方总量小于5万立方米），为了做好本项目水土保持工作，建设单位自行开展了监测工作，同时加强了施工管理，减少因工程建设产生的水土流失。对施工准备期至设计水平年结束的扰动地表情况、水土流失状况以及水土保持措施效果等进行了分析总结，为项目竣工验收提供了依据。

6.5 水土保持监理

建设单位委托主体监理徐州市水利工程建设监理中心有限公司一并开展了水土保持监理工作。监理单位依据批复的水土保持方案，制定了施工期水土保持工作内容和相关制度，监督水土保持工作落实情况。

1、监理工作范围

主体监理的工作范围及职责是负责主体工程监理及水土保持工程措施、植物措施及临时措施的措施落实的监理工作（旁站及记录），并负责控制其质量、进度、投资等，执行建设单位和环水保领导小组制定的各类管理、作业文件，并配合水土保持专项监理单位提供相关资料。同时会同建设单位、施工单位等参建机

构，依据《水土保持工程质量评定规程》（SL336-2006）对整理的水土保持措施进行项目划分，并得出质量评定等工作。

水土保持监理工作范围承担本工程施工期各项水保措施落实效果的监理工作，并对本工程水保事务进行对内、对外协调管理，提供水保专业咨询，同时促进后续的水保设计工作。工程建设监理负责水保工程的质量、进度、投资等实施监理，重点针对主体工程施工活动中含有的水保措施和要求的监督落实。

监理单位在监理工作中以质量控制为核心，水土保持监理工作方式以巡视为主，旁站为辅，并辅以必要的仪器监测。监理工作中对开工申请、工序质量、中间交工等采取严格检查的方法进行监督与控制；对于重要部位、关键工序、隐蔽工程等，实施全过程、全方位、全天候的旁站监理制度，要求旁站人在施工现场必须坚守岗位，尽职尽责，对施工质量进行全面监控，检查承包人的各种施工原始记录并确认，记录好质量监理日志和台帐。巡视过程中若发现问题，水土保持监理工程师即要求承包人限期整改；整改过程中，水土保持监理工程师及时跟踪、检查。

2、监理工作内容

根据九龙河溪古水电站水光互补项目 220KV 送出工程施工监理合同范围内水土保持项目工作内容和特点，监理单位有针对性的实施了进度、质量、投资及安全控制，主要包括以下几方面内容：

- 1) 督促承包人建立完善的水土保持管理体系。
- 2) 审批承包人所报的水土保持措施；对水土保持措施的落实进行全面监控，对专项水土保持设施建设进行全过程现场监理，防止和减轻水土流失。
- 3) 参加有关水土保持工作例会及有关水土保持管理、工程检查、工程验收等活动；组织召开水土保持问题现场协调会。
- 4) 审核合同文件中的技术条款，对文件合规性提出审核意见。
- 5) 针对检查提出的问题和要求，结合现场实际情况，向业主提出水土保持措施的施工进度、工程设施质量和维护管理等工作建议，通过业主部门的工作协调，加快水土保持措施施工进度、加强工程设施质量管理和维护管理，确保水土保持设施的建设和运行满足相关要求。
- 6) 监理过程记录、影像和过程管理资料整理及归档。

3、监理工作开展

根据合同约定和工程进度要求，主要进行施工现场监理工作。监理工作严格依据现行规范和标准、施工图、施工承包合同、监理服务合同，执行“三控制、两管理、一协”调的监理工作。本工程监理工作范围为工程实际项目建设区，包括变电站扩建工程区、塔基及塔基施工临时占地区、人抬道路区、其他施工临时占地区等。

监理单位在监理工作中以质量控制为核心，水土保持监理工作方式以巡视为主，旁站为辅，并辅以必要的仪器监测。监理工作中对开工申请、工序质量、中间交工等采取严格检查的方法进行监督与控制；对于重要部位、关键工序、隐蔽工程等，实施全过程、全方位、全天候的旁站监理制度，要求旁站人在施工现场必须坚守岗位，尽职尽责，对施工质量进行全面监控，检查承包人的各种施工原始记录并确认，记录好质量监理日志和台帐。巡视过程中若发现问题，水土保持监理工程师即要求承包人限期整改；整改过程中，水土保持监理工程师及时跟踪、检查。

合同是施工监理开展工作的依据。监理工程师无论是进行质量控制，还是进行进度控制或计量支付，均按合同要求进行监理工作。合同执行过程中，监理工程师督促合同双方全面履行合同，公正地解决相关问题。工程完工后，监理单位提交了《水土保持监理总结报告》。

通过查阅工程监理规划和水土保持监理工作总结报告，监理单位根据工程实际情况，制定了较合理的监理方案，采用合理可行、可操作性强的监理方法开展监理工作；监理成果为水行政部门的监督检查和工程水土保持专项竣工验收提供了数据基础。

由于监理工程师质量控制工作到位，土地整治及植被恢复工程等施工质量均满足要求，合格率 100%。由于监理工程师质量控制工作到位，各防护工程均按照合同要求执行，进度满足要求，投资合理，均未发生安全事故、安全文明施工情况良好，安全工作处于受控状态。

6.6 水行政主管部门监督检查意见落实情况

由于本项目在施工过程中严格控制了用地，并且按照批复的水保方案落实了水土保持各项措施，加上项目建设单位非常重视环保水保工作，现场水土保持工

作落实情况较好，本项目州、县水务主管部门对项目未提出相关的书面整改意见及要求。

6.7 水土保持补偿费缴纳情况

依据《九龙河溪古水电站水光互补项目 220KV 送出工程水土保持方案报告表》和四川省水利厅对本工程水土保持方案出具了水土保持行政许可承诺书（川水许可 2023-13 号），水土保持补偿费按 1.3 元/m²执行，水土保持补偿费为 3.718 万元。

建设单位四川久隆新能源有限公司根据相关法律法规要求、水土保持方案及其批复文件之规定经合法程序缴纳了该单位所承建的“九龙河溪古水电站水光互补项目 220KV 送出工程”水土保持补偿费，2023 年 9 月 7 日建设单位一次性缴纳水土保持补偿费共 3.718 万元(见附件)，符合本项目水土保持设施验收要求。

根据本项目验收阶段统计，本项目建设期征占地面积 2.75hm²，未超出批复水保方案面积，无需补交水土保持补偿费。

建设单位依法缴纳了水土保持设施补偿费，履行了水土保持义务。

6.8 水土保持设施管理维护

在工程建设期间，公司加强了对施工人员水土保持意识宣传教育，使施工单位切实做到文明施工，并制定了相关惩罚制度。主体工程监理单位成立了监理部代表公司全面履行监理职责。

在试运行期间，四川久隆新能源有限公司派专人负责对各项水土保持设施进行定期检查，定期上报实际情况，并对水土保持设施运行情况进行管护，发现问题及时解决，有效控制水土流失，在水土保持设施完成后，派专人负责管理工作。

公司在运行期将有关水土保持设施管理维护纳入主体工程管理维护中，对水土保持资料、文本进行归档，特别是水土保持方案、批复和设计文件等进行归档保存。对水土保持设施遭到破坏，及时进行维护、加固，确保主体工程在运行过程中各项水土保持工程能正常安全运行，并有效控制运行过程中的水土流失。

项目施工中建设了相应的水土保持设施，包括排水沟等，并实施了相应的植物措施，施工完成后，运营部门及时疏通堵塞的排水沟，并做好植物措施的养护工作，要求施工单位对植被恢复较差的区域补撒了草籽。

从水土保持设施运行情况来看，已建成的各项水土保持设施运行正常、保持

完整，起到了防治水土流失的作用，水土保持设施管护工作落实到位、管理工作效果明显。

7 结论

7.1 结论

(1) 水土保持“三同时”制度落实情况

建设单位按照水土保持法律、法规、规范性文件和相关技术规范、标准要求，委托四川电力设计咨询有限责任公司开展工程水土保持方案编制工作，并取得四川省水利厅对工程水土保持方案的行政许可承诺书。按照水土保持方案要求落实了后续设计措施，在施工过程中监理单位开展水土保持监理工作，制定了一系列管理规定及要求，保证了水土保持设施的施工质量和施工进度。

建设单位在工程建设过程中，依据批复的水土保持方案及其批复文件，结合主体工程建设实际，与主体工程施工同步实施了水土保持工程，水土保持建设任务已完成，已完成的水土保持设施质量总体合格，符合主体工程和水土保持要求。同时，建设单位积极配合各级水行政主管部门开展水土保持监督检查工作，对水行政主管部门的监督检查意见予以认真落实。

(2) 水土保持措施质量情况

目前，建设单位已按批复的水土保持设计文件要求，结合工程实际分阶段实施了水土保持各项工程措施和植物措施，验收组核查的单位工程、分部工程质量合格率达到 100% 以上，达到了水土流失防治要求。

(3) 水土流失治理效果

通过对项目建设区水土流失的综合防治，项目建设区水土流失治理度 95.62%，表土保护率 92.83%，土壤流失控制比 1.01，渣土防护率 98.63%，林草植被恢复率 98.05%，林草覆盖率 54.91%，工程建设引起的水土流失基本得到控制，各项水土流失防治指标满足水土保持方案确定的防治目标要求。

(4) 运行期水土保持设施管护责任落实情况

工程已建成的水土保持设施的管理维护工作建设单位已指派有专人负责各项设施的日常管护，保证水土保持设施正常运行。从目前的运行情况看，水土保持管理责任明确，规章制度落实到位，水土保持设施运行正常。

综上所述，验收组认为：

四川久隆新能源有限公司在工程建设中对水土保持工作重视，能按照水土保持法律、法规的要求及时编报水土保持方案报告书，并取得四川省水利厅对工程

水土保持方案的行政许可承诺书。工程建设期间委托了主体监理开展了水土保持监理，建设单位自行开展了监测工作。为进一步落实方案设计的各项措施，建设单位将水土保持纳入到主体工程的招投标和施工组织设计中，明确了建设过程中的项目法人、施工单位和监理单位各自的水土保持职责，建立了有效的内部管理制度，工作规程，财务管理办法，档案管理制度等，保证了水土保持工程在保证质量的前提下按时完成。工程所实施的水土保持设施总体质量合格，达到了设计标准，运行情况良好，水土保持效益明显。财务制度规范、齐全，水土保持投资落实到位，各项水土保持工程支出符合财务规定和要求，后期水土保持设施的管理维护责任明确，管理维护资金已落实，达到了设计标准和防治目标的要求，符合验收条件，可以进行竣工验收。

7.2 遗留问题安排

本项目输电线路较长，所处气候区植被恢复较困难，对于部分塔基边坡绿化未达到要求的，应加强植被抚育工作。

本项目途经山区地带，部分塔基布置在山坡之上，应加强边坡监测，防止出现垮塌及沉陷情况。

工程验收后进入运行期，由四川久隆新能源有限公司负责项目区内的水土保持设施的管护工作，应继续加强水土保持管护工作，确保水土保持设施正常运行并发挥效益。

8 附件及附图

8.1 附件

- (1) 项目建设水土保持大事记;
- (2) 2023 年 7 月 20 日, 四川省发展和改革委员会关于九龙河溪古水电站水光互补项目 220 千伏送出工程项目核准的批复(川发改能源〔2023〕365 号);
- (3) 2023 年 4 月 14 日, 国网四川省电力公司关于批转九龙河溪古水电站水光互补项目 220kv 送出工程可行性研究报告评审意见的函(川电发展〔2023〕77 号);
- (4) 2023 年 11 月 9 日, 甘孜州九龙生态环境局关于九龙河溪古水电站水光互补项目 220KV 送出工程环境影响报告表的批复(甘九生环〔2023〕116 号);
- (5) 2023 年 8 月 28 日, 四川省水利厅对本工程水土保持方案出具了水土保持行政许可承诺书(川水许可 2023-13 号), 通过了本项目水土保持方案报告表。
- (6) 九龙河溪古、斜卡水电站水光互补项目水光牧互补光伏电站水土保持方案审批准予行政许可决定书;
- (7) 2006 年 8 月 24 日, 四川省水利厅关于《九龙县溪古水电站水土保持方案报告书的批复》(川水函〔2006〕636 号)对溪古水电站进行了批复;
- (8) 2019 年 1 月 18 日, 四川省水土保持局关于九龙县溪古水电站项目水土保持设施自主验收报备证明的函(川水保函〔2019〕36 号);
- (9) 水土保持补偿费缴纳凭证;
- (10) 重要水土保持单位工程验收照片;
- (11) 单位工程和分部工程质量评定表。

8.2 附图

- (1) 项目地理位置图;
- (2) 主体工程总平面图;
- (3) 项目水土流失防治责任范围及水土保持措施布设竣工验收图。