

四川两河口水电站 500 千伏送出工程

水土保持设施验收报告

建设单位： 国 网 四 川 省 电 力 公 司 建 设 分 公 司

编制单位： 中国电力工程顾问集团西南电力设计院有限公司

2024年11月

四川两河口水电站 500 千伏送出工程

水土保持设施验收报告

建设单位： 国 网 四 川 省 电 力 公 司 建 设 分 公 司
编制单位： 中 国 电 力 工 程 顾 问 集 团 西 南 电 力 设 计 院 有 限 公 司

2024 年 11 月

四川两河口水电站 500 千伏送出工程水土保持设施验收报告

责任页

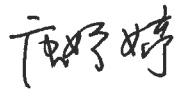
(中国电力工程顾问集团西南电力设计院有限公司)

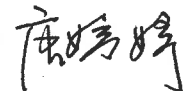
批 准：杜祥庭（正 高）

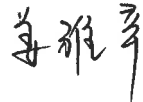
核 定：汤争光（正 高）

审 查：向雪梅（正 高）

校 核：刘 敏（高 工）

项目负责人：唐婷婷（高 工）

编 写：唐婷婷（高 工）（第1、2、5、7章）

姜雅辛（高 工）（第 3、6 章）

姜迪瀚（工程师）（第 4 章）

前 言

两河口水电站 500 千伏送出工程的建设是为满足两河口水电站电力消纳需求，发挥雅砻江流域梯级效益，提高四川通道送电能力，满足地区富余水电送出需要；优化四川电网网架结构、提高四川送出通道的安全稳定水平具有重要意义。

本工程建设地点位于四川省甘孜藏族自治州康定市和雅江县境内，由新都桥变电站 500kV 间隔扩建工程、两河口～新都桥变电站 500kV 线路工程两部分组成，其建设内容为：在新都桥 500kV 变电站站内扩建 500kV 间隔 2 个，新建线路起于两河口水电站开关站，止于新都桥 500kV 变电站，路径长度 $2 \times 52.338 + (17.563 + 17.972)$ km，新建铁塔 188 基。

2019 年 1 月，中国电力工程顾问集团西南电力设计院有限公司作为本工程的主体设计单位，编制完成《两河口水电站 500 千伏送出工程可行性研究报告》。

2019 年 3 月 19 日取得电力规划设计总院文件《关于印发四川两河口水电站 500kV 送出工程可行性研究报告评审意见的通知》（电规规划〔2019〕120 号）。

2019 年 12 月 17 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两河口水电站 500 千伏送出工程项目核准的批复》（川发改能源〔2019〕537 号）核准了本工程。

2020 年 2 月，中国电力工程顾问集团西南电力设计院有限公司编制完成《两河口水电站 500 千伏送出工程初步设计报告》。

2020 年 4 月 27 日，电力规划设计总院（电力规划总院有限公司）出具了《电力规划设计总院/电力规划总院有限公司关于四川两河口水电站 500 千伏送出工程初步设计的评审意见》（电规电网〔2020〕264 号）。

2019 年 8 月，受国网四川省电力公司建设分公司（国网四川省电力公司建设工程咨询分公司^{注①}）委托，国水江河（北京）工程咨询有限公司承担了本工程水土保持方案编制工作，于 2020 年 6 月完成本工程水土保持方案报告书并通过了水利厅主持召开的技术评审会议的评审，2020 年 7 月 22 日，本工程取得了《四川省水利厅关于四川两河口水电站 500kV 送出工程水土保持方案的批复》（川水函〔2020〕936 号）。

2020 年 7 月 24 日，国家电网有限公司以国家电网基建〔2020〕441 号文批

复本项目初步设计。2020 年 10 月，中国电力工程顾问集团西南电力设计院有限公司（以下简称“西南院”）编制完成了《四川两河口水电站 500kV 送出工程施工图设计》。水土保持后续设计由主体设计单位西南电力设计院有限公司落实到本工程的施工图设计说明书、变更设计及图纸中。

工程实际于 2020 年 8 月进场，2021 年 10 月主体基本完工，总工期 15 个月，工程建设过程中共分为 3 个施工标段进行建设。施工单位分别为重庆市送变电工程有限公司（施工 1 标）、国网四川电力送变电建设有限公司（施工 2 标）、天津送变电工程有限公司（施工 3 标）。

在建设过程中，由于本工程所处高原高海拔地区施工条件恶劣，且甘孜州防火封控，每年有效的施工期不足 8 个月，为提高施工效率，本工程采用了机械化施工，增加了大量施工道路用于运输工程建设所需要的物资、机械设备，达到“水土流失防治责任范围增加 30%以上”及“开挖填筑土石方总量增加 30%以上”的条件，构成了重大变更，故建设单位委托四川嘉源生态发展有限责任公司编制《四川两河口水电站 500kV 送出工程水土保持方案变更报告书》重新上报四川省水利厅。2024 年 3 月 8 日，四川省水利厅以《四川两河口水电站 500 千伏送出工程水土保持方案变更审批准予行政许可决定书》（川水许可决[2024]51 号）对水土保持方案变更报告书进行批复。

本工程的水土保持监理由主体监理在监理过程中执行水土保持监理职责，监理单位为国网四川电力建设工程咨询有限公司（原四川电力工程建设监理有限责任公司^{注②}）。

四川电力设计咨询有限公司受建设单位委托开展本工程水土保持监测工作，2024 年 5 月监测单位在完成监测任务后提交了《两河口水电站 500 千伏送出工程水土保持监测总结报告》，三色评价分为 80.0 分。

本项目水土保持措施划分为 13 个单位工程，22 个分部工程，1567 个单元工程。2024 年 6~8 月，建设单位组织设计单位、监理单位、施工单位对各项水土保持措施分别进行验收，验收结果为全部合格。

根据《中华人民共和国水土保持法》、《生产建设项目水土保持方案管理办法》（2023 年 1 月 17 日水利部令第 53 号）、《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）以及《水利部关于加强事中事后监管规范生产建设项目水土保持设施自主验收的通知》（水保[2017]365 号）、《四川省水利厅转发水利部关于加强事中事后监管规范生产建设项目水土保持设施自主验收的通知》（川水函[2018]887 号）的规定，西南院作为本工程水土保持设施验收报告编制单位，依据水利部、四川省对于自主验收的相关要求，对工程立项、招投标文件、验收、水土保持监理、水土保持监测、质量管理等档案资料进行查阅，深入工程现场进行核验，从工程占地、水土保持措施数量、水土保持投资、水土保持工程质量、水土保持效果以及水土保持管理等方面进行了评估，于 2024 年 11 月初编制完成了《两河口水电站 500 千伏送出工程水土保持设施验收报告》。

《报告》认为建设单位依法依规履行了水土保持方案及变更方案的编报审批程序；依法依规开展了水土保持监测、监理工作；水土保持措施体系、等级和标准已按照批准的水土保持变更方案落实；水土保持分部工程和单位工程验收合格；水土保持监测总结报告、监理总结报告等材料数据真实可靠；足额缴纳了水土保持补偿费，本项目水土保持工程建设符合国家水土保持相关法律、法规及技术规范等的规定和要求，两河口水电站 500 千伏送出工程已具备竣工验收的条件。

在本报告编制过程中，我公司得到了四川省水利厅和沿线的地方水行政主管部门的指导和帮助，得到了建设单位、设计单位、监理单位、施工单位、水土保持监测单位的大力支持和配合，在此一并表示感谢！

注①：本工程于 2020 年 8 月开工成立业主项目部，2020 年 12 月 30 日“国网四川省电力公司建设工程咨询分公司”更名为“国网四川省电力公司建设分公司”；

注②：本工程于 2020 年 8 月开工，按监理单位原名“四川电力工程建设监理有限责任公司”成立监理项目部，2021 年 1 月 21 日该公司更名为“国网四川电力建设工程咨询有限公司”。

工程水土保持设施验收评定特性表

验收工程名称		四川两河口水电站 500 千伏送出工程			
验收工程性质	新建、扩建工程	验收工程规模	新都桥 500kV 变电站间隔扩建 2 个至两河口水电站 500kV 出线间隔，并安装线路融冰专用隔离开关及 3 相融冰母线；在 1 号主变低压侧装设 1 组 60Mvar 低压并联电抗器。 两河口～新都桥变电站 500kV 线路双回架设，线路长度 2×52.338+（17.563+17.972）km		
所在流域	长江流域	所属国家级水土流失重点防治区		国家级水土流失重点预防区、省级水土流失重点预防区	
验收工程地点	甘孜州康定市、雅江县	工程建设工期	主体工程	2020.8—2021.10	
验收的防治责任范围	45.05hm ²	水土保持方案批复的防治责任范围		20.84hm ²	
		水土保持变更方案批复的防治责任范围		45.05hm ²	
水土保持（变更）方案批复部门、时间及文号	2020 年 7 月 四川省水利厅以川水函[2020] 936 号文予以批复 2024 年 3 月 四川省水利厅以川水许可决[2024]51 号文予以变更批复				
方案拟定的水土流失防治目标	水土流失治理度（%）	85	实际完成的水土流失防治目标	水土流失治理度（%）	97.45
	渣土防护率（%）	87		渣土防护率（%）	95.68
	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（%）	99.11
	林草植被恢复率（%）	95		林草植被恢复率（%）	96.90
	林草覆盖率（%）	18		林草覆盖率（%）	79.59
主要工程量	工程措施	碎石铺垫 1500m ² ，剥离表土 2.03 万 m ³ ，剥离草甸 1.01 万 m ³ 、整地面积 41.03hm ² 、表土回覆 2.03 万 m ³ 、装土草袋拦挡 2568m			
	植物措施	草甸养护 8.99hm ² 、草甸回铺 1.01 万 m ³ 、撒播草籽 37.80hm ² ，生态袋护坡 12845m ² 、栽植灌木 12017 株			
	临时措施	临时土质排水沟 9505m、铺设棕垫 61897m ² 、无纺布覆盖 288257m ² ，彩条布铺垫 600m 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
投资（万元）	水保概算投资	880.93	实际完成投资		854.53
	方案新增投资	411.72	实际完成新增投资		385.32
工程总体评价	两河口水电站 500 千伏送出工程完成了开发建设项目所要求的水土流失防治任务，完成的各项工程安全可靠，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、法规及技术标准规定的验收条件，可以组织竣工验收。				
水土保持方案编制单位	国水江河（北京）工程咨询有限公司		主要施工单位	重庆市送变电工程有限公司、国网四川电力送变电建设有限公司、天津送变电工程有限公司	
水土保持变更方案编制单位	四川嘉源生态发展有限责任公司				
水土保持监理单位	国网四川省电力公司建设工程咨询分公司				
水土保持监测单位	四川电力设计咨询有限公司		主体工程监理单位	国网四川省电力公司建设工程咨询分公司	
设施验收报告编制单位	中国电力工程顾问集团西南电力设计院有限公司		建设单位	国网四川省电力公司建设分公司	
单位地址	成都市成华区东风路 16 号		地址	成都市点将台街 58 号	
联系人	唐婷婷		联系人	彭健伟	
电 话	028-84402418		电话	028-68124063	

目 录

1	项目及项目区概况	3 -
1.1	项目概况	3 -
1.2	项目区概况	19 -
2	水土保持方案和设计情况	24 -
2.1	主体工程设计	24 -
2.2	水土保持方案	24 -
2.3	水土保持方案变更	25 -
2.4	水土保持后续设计	27 -
3	水土保持方案实施情况	29 -
3.1	水土流失防治责任范围	29 -
3.2	弃渣场设置	32 -
3.3	取土场设置	32 -
3.4	水土保持措施总体布局	32 -
3.5	水土保持设施完成情况	34 -
3.6	水土保持投资完成情况	38 -
4	水土保持工程质量	42 -
4.1	质量管理体系	42 -
4.2	各防治分区水土保持工程质量评价	48 -
4.3	总体质量评价	52 -
5	项目初期运行及水土保持效果	53 -
5.1	初期运行状况	53 -
5.2	水土保持效果	53 -
5.3	水土保持效果与方案目标对比	55 -
5.4	公众询问调查满意程度	55 -
6	水土保持管理	56 -
6.1	组织领导	56 -
6.2	规章制度	57 -
6.3	建设管理	58 -
6.4	水土保持监测	59 -

6.5 水土保持监理	- 60 -
6.6 水行政主管部门监督检查意见落实情况	- 61 -
6.7 水土保持补偿费缴纳情况	- 61 -
6.8 水土保持设施管理维护	- 62 -
7 结论	- 63 -
7.1 结论	- 63 -
7.2 遗留问题安排	- 64 -
8 附件及附图	- 65 -

1 项目及项目区概况

1.1 项目概况

1.1.1 工程地理位置

两河口水电站 500 千伏送出工程由新都桥 500kV 变电站间隔扩建工程、两河口～新都桥变电站 500kV 线路工程两部分组成。

新都桥 500kV 变电站站址位于四川省甘孜藏族自治州康定市瓦泽乡瓦泽村。站址东北方向直线距离四川省会成都市 260km，站址以东与康定市直线距离 38km。

两河口～新都桥变电站 500kV 线路工程总体为东西走向，全线在雅江县和康定市境内。

1.1.2 主要技术指标

本工程主要技术经济指标见表 1.1-1。

表 1.1-1 两河口水电站 500 千伏送出工程主要技术经济指标

一、项目简介						
项目名称		两河口水电站 500 千伏送出工程				
工程等级		大型				
工程性质		新建、扩建工程				
建设地点		甘孜藏族自治州雅江县、康定市				
建设单位		国网四川省电力公司建设分公司				
施工工期		项 目	新都桥 500kV 变电站 间隔扩建工程			两河口～新都桥变电站 500kV 线 路工程
		主体开完工时间	2021.5～2021.10			2020.8～2021.10
工程总投资（万元）			82044	土建投资（万元）		24489
建设 规模	间隔扩建工程		扩建 500kV 线路高压并联电抗器 2 组			
	两河口~新 都桥变电 站 500kV 线路工程	长度(km)	2×52.338+（17.563+17.972）			
		回路数	双回、单回			
		塔基数量	188 基			
		额定电压	500kV			
二、工程组成及占地情况 单位：hm ²						
项 目		永久占地	临时占地	小计	备 注	
新都桥 500kV 变电站间隔扩 建工程	站区扩建用地面积	0.20		0.20	站内扩建预留用地	
	小 计	0.20		0.20		
两河口～新都 桥变电站 500kV	塔基占地	7.22		7.22	188 基塔	
	塔基施工临时占地		10.77	10.77	塔基永久占地范围外施工临时占地	

线路工程	牵张场地		1.65	1.65	22 处	
	索道架设用地		1.62	1.62	架设索道 34 条/11.382km	
	跨越施工临时用地		0.02	0.02	1 处, 搭设跨越脚手架用地	
	施工便道		22.18	22.18	新建扩建 42 条/41.733km	
	施工营地		0.49	0.49	6 处 (5 处为租用民房)	
	材料站占地		0.90	0.90	3 处 (1 处为租用硬化场地)	
	小 计	7.22	37.63	44.85		
合 计		7.42	37.63	45.05		
三、工程土石方量 单位: 万 m ³						
项 目	土方工程量 (自然方)					备 注
	挖 方	填 方	调入	调出	余 方	
新都桥 500kV 变电站间隔扩建工程	0.08	0.04			0.04	余方 1.62 万 m ³ , 余方中 0.62 万 m ³ 在塔基及其施工临时占地范围内摊平处理, 余方中 1.00 万 m ³ 作为弃方运至雅砻江两河口水电站左下沟 3#渣场堆放
两河口~新都桥变电站 500kV 线路工程	12.74	11.16			1.58	
合 计	12.82	11.20			1.62	

1.1.3 工程投资

本工程静态总投资为 80094 万元, 土建投资 24489 万元, 本工程投资方为国网四川省电力公司。

1.1.4 项目组成及布置

两河口水电站 500 千伏送出工程由新都桥变电站 500kV 间隔扩建工程、两河口 ~ 新都桥变电站 500kV 线路工程两部分组成。

1.1.4.1 新都桥 500kV 变电站间隔扩建工程

① 新都桥 500kV 变电站前期工程及建设情况

新都桥站址区北侧约 60m 处即为 G318 国道 (沥青混凝土路面, 宽约 8m), 与站区相对高差约 12m, 站区边坡采用生态袋护坡。站区总平面按照四个功能分区规划布置: 220kV 配电装置区、500kV 配电装置区、主变及 SVC 场地和站前区。站区出入口位于站前区东北侧, 设警传室一间。站区海拔标高 3490m, 总平面南北向宽度 188.5m, 东西向长度 420.5m。站区围墙内用地面积 5.492hm²。

站区总平面布置: 220kV 配电装置区布置在站区西侧, 向南、北、西三个方向出线。220kV 继电器室布置在配电装置区北端靠站前区一侧。500kV 配电装置区布置在站区东侧, 向南、北方向出线。500kV 高抗布置在配电装置区南、北两侧。500kV 继电器室布置在配电装置区北侧两组高抗之间的场地上。主变及 SVC 场地布置在 500kV、220kV 配电装置中间。站用电室及蓄电池室布置在

1 号主变北侧。站前区位于站区北侧，站前区东西方向宽 118m，南北方向长 57m，主要建筑为主控通信楼和 220kV 继电器室。

新都桥 500kV 变电站于 2012 年工程开工建设，2014 年 10 月建成投运，2015 年 7 月 3 日取得《四川省水利厅关于印发新都桥 500kV 输变电工程水土保持设施验收鉴定书的函》（川水函〔2015〕897 号）。

② 本期扩建规模

变电站一期工程已按最终规模规模一次征地，本期间隔扩建工程在变电站已建围墙内的预留场地进行建设，不改变原来的总平面及竖向布置，不新征土地。

本期建设规模及内容为：扩建 2 个至两河口水电站 500kV 出线间隔，并安装线路融冰专用隔离开关及 3 相融冰母线；在 1 号主变低压侧装设 1 组 60Mvar 低压并联电抗器。项目用地面积 0.20hm²。

③ 扩建土建工程量

新都桥 500kV 变电站站内扩建土石方基础余量 430m³，已运至雅砻江两河口水电站左下沟 3#渣场进行堆放。

表 1.1-2 本期主要土建工程量

序号	名称	单位	工程量	备注
1	扩建用地面积	hm ²	0.2	3.0 亩
2	电缆沟	m	60	0.8mx0.8m
3	巡视小道	m ²	50	/
4	原站区道路破坏/恢复	m ²	80/80	/
5	场地破坏/恢复	m ²	2000/1670	100mm 灰土+100mm 碎石
6	基槽余土	m ³	430	不含土壤松散量

1.1.4.2 两河口水电站～新都桥 500kV 变电站线路工程

（1）线路路径

两河口水电站～新都桥 500kV 变电站线路工程起于两河口水电站进线构架，止于新都桥 500kV 变电站出线构架，线路从两河口开关站向西方向出线后，折转东南方向走线，在两河口水电站下游约 2km 处跨越雅砻江，跨江后再折转向南走线，经果沃至迪岗，在迪岗附近折转向东南方向走线，经苦乐沟、哈梁至八角楼乡北侧牙呷山，再平行 220kV 雅西线至日基村，经 220kV 雅江变电站附近通过后再平行 220kV 新雅二线走线，在同达沟附近向东往野人沟方向平行

220kV 新雅二线走线，沿 318 国道北侧走线，再折转东北方向走线，在东俄洛以北理卡附近跨越塔公－新都桥公路，随后在热确处折转往南直接向新都桥变电站方向走线跨越 35kV 瓦新线后，随后跨越 220kV 新孜一二线、318 国道进入新都桥变电站。

线路全长 $2 \times 52.338 + (17.563 + 17.972)$ km，即同塔双回 52.338km，两个单回分别走线 17.563km 和 17.972km，曲折系数为 1.24。

线路途径甘孜藏族自治州雅江县、康定市 2 个县区。

(2) 铁塔、基础型式

工程全线使用铁塔 188 基，其中直线塔 108 基（双回路直线塔 49 基，单回路直线塔 59 基）；耐张转角塔 80 基（双回路转角塔 47 基，单回路转角塔 33 基）。本工程所有铁塔塔身断面全部采用“方形”断面，均设计有全方位组合的长短腿。

为有效保护边坡及植被，原状土基础是本工程铁塔基础的主要形式，基础型式采用掏挖基础、灌注桩基础、挖孔基础。

(3) 线路工程技术特性：

表 1.1-3 线路工程技术特性表

线路名称	两河口～新都桥变电站 500kV 线路工程					
起止点	起于两河口水电站 500kV 开关站构架，止于新都桥变电站构架					
线路长度	10mm 冰区	2×32.084km			曲折系数	1.24
	15mm 冰区	2×20.254km			电压等级	500kV
	20mm 冰区	17.563+17.972km			中性点接地方式	直接接地
沿线地形	高原高山					
海拔高程	3000m～4500m					
地震烈度	7~8 度			年平均雷电日	75 天	
主要气象条件	设计基本风速：29m/s、31m/s、33m/s，覆冰厚度：10、15、20mm。					
导线型号	4×JL/G2A-720/50 钢芯铝绞线					
OPGW 及地线型号	两河口出线及新都桥变电站进线段 10km	10、15mm 冰区			20mm 冰区	
	双 OPGW-150	双 OPGW-120			OPGW-120、地线 JLB20A-120	
防振措施	轻、中冰区采用防振锤，大档距采用阻尼线加防振锤联合防振；重冰区采用预绞丝护线条、阻尼线					
铁塔型式	10、15mm 冰区采用鼓型双回路铁塔； 20mm 重冰区采用三相 I 串的酒杯型直线塔和干字型转角塔					
杆塔用量	冰区划分	直线塔（基）	耐张塔（基）	小计（基）	占地面积（hm ² ）	平均档距(m)
	10mm 冰区	28	31	59	3.01	544
	15mm 冰区	21	16	37	1.39	547
	20mm 冰区	59	33	92	2.82	386
	合计	108	80	188	7.22	/
基础型式	掏挖基础、干作业成孔灌注桩基础、挖孔基础					

1.1.5 施工组织及工期

1.1.5.1 施工标段划分

本工程建设过程中共分为 3 个施工标段：

表 1.1-4 施工标段划分及参建单位

建设单位	国网四川省电力公司建设分公司				
设计单位	中国电力工程顾问集团西南电力设计院有限公司				
水土保持方案编制单位	国水江河（北京）工程咨询有限公司				
水土保持方案变更报告编制单位	四川嘉源生态发展有限责任公司				
监理单位	国网四川电力建设工程咨询有限公司（原名：四川电力工程建设监理有限责任公司）				
水土保持监测单位	四川电力设计咨询有限责任公司				
水土保持设施验收报告编制单位	中国电力工程顾问集团西南电力设计院有限公司				
施工单位	标段		起讫点	线路长度（km）	塔基数量（基）
	1 标	重庆送变电工程有限公司	起于两河口水电站 500kV 开关站,止于雅江县帕姆林村北 N1043	2×21.449	43
	2 标	国网四川电力送变电建设有限公司	起于雅江县帕姆林村北 N1043~康定市新都桥 N2001	2×10.635 + 35.535	108
	3 标	天津送变电工程有限公司	起于康定市新都桥 N2001,止于新都桥 500kV 变电站	2×20.254	37
	小计			2×52.338+35.535	188

备注：双回路按 2×路径长度表述，施工标段分界塔 N1043、N2001 的铁塔、基础、接地装置及大号侧导、地线耐张金具串、跳线串计入后侧施工标段，小号侧导、地线耐张金具串计入前侧施工标段。

1.1.5.2 施工布置

(1) 变电站间隔扩建工程

新都桥 500kV 变电站工程位于康定市新都桥镇,于 2014 年 10 月建成投运,本期扩建在预留场地内且施工内容较少,施工场地均布置在站内,不新增占地。

由于扩建工程由本工程线路 3 标单位一并施工,施工项目部、生活区租用当地民房,不另增加占地面积。本工程砂石料采用外购商品料,用水用电等均利用站区已建工程的水、电设施,施工比较便利。

(2) 两河口水电站 500kV 送出线路工程

线路工程施工辅助用地主要涉及施工材料站、塔基施工临时占地及牵张场、跨越施工用地及交通运输用地。

① 塔基施工临时占地

在塔基施工过程中需要临时堆置土方、砂石料、水、材料和工具等,采用小型搅拌机进行混凝土搅拌。施工中虽然充分利用塔基内用地,但还需在每处

塔基附近设置施工临时占地作为以上施工场地的补充，单个塔基周围设置的施工场地占地根据每基塔所处塔位的具体情况有大有小，塔基施工场地与塔基数量一致，平均用地约 572m²，占地面积共计 10.77hm²，占地类型为草地和林地，占用林地面积 6.13hm²，占用草地面积 4.64hm²。

表 1.1-5 塔基施工临时占地统计表

行政区域	塔基临时占地个数	占地面积/hm ²		
		林地	草地	合计
雅江县	122	5.20	1.80	7.00
康定市	66	0.93	2.84	3.77
小计		6.13	4.64	10.77

② 施工营地

为满足施工临时办公及员工休息需要，本工程 3 个标段施工项目部沿线共布置了施工营地 6 处，其中 5 处租用当地民房（不产生水土流失，不计入防治责任范围），1 处位于海拔较高的高尔寺山，无居民点可租用民房，因此新增了临时占地作为施工营地，占地面积 0.49hm²，占地类型为草地。施工营地布置及占地情况见表 1.1-6。

表 1.1-6 施工营地布置及占地情况表

临时占地名称	权属	中心坐标		面积 (hm ²)	占地类型	备注
		经度	纬度			
1#施工营地	雅江县城关镇三道桥村	101°8'12.39"	30°4'34.75"	/	/	租用
2#施工营地	雅江县城关镇三道桥村	101°20'30.91"	30°3'34.36"	/	/	租用
3#施工营地	雅江县八角楼乡八角楼村	101°15'48.82"	30°3'32.84"	0.49	草地	拆除恢复植被
4#施工营地	新都桥镇东俄洛一村	101°15'48.84"	30°3'34.21"	/	/	租用
5#施工营地	新都桥镇东俄洛二村	101°19'16.67"	30°3'40.06"	/	/	租用
6#施工营地	新都桥镇瓦泽村	101°21'41.21"	30°3'42.55"	/	/	租用
合计		/	/	0.49		/

③ 施工运输

本工程运输通过索道运输及道路运输。由于本工程全线在高原高山区建设，对于全线运输困难的铁塔基本采用索道运输，各塔位基础施工时，建筑材料由汽车分别运至各塔位附近公路旁，然后由索道或施工便道运至塔位。

施工便道：尽量利用当地已有的省道、县乡道路、林区上山道路、牧道等，若不满足要求进行拓修。本工程共布设 42 条/41.733km 施工道路（整修扩修 4

条/11.787km，新建 38 条/29.946km），集中在 2 标和 3 标段，道路路基宽度为 4~4.5m，用地宽度约 5.0~6.0m。本工程道路使用结束后，根据工程区防火通道规划、牧民需求及工程区域在建项目需要，1 条/2.369km 新建道路留用为防火通道，9 条/9.505km 新建或扩建道路移交金上±800kV 直流线路、康新高速公路、川藏铁路工程等施工项目部使用，5 条/9.36km 新建或扩建道路交还当地牧民，其余 27 条/20.499km 新建道路恢复林草地。全线道路及索道设置情况见表 1.1-7:

表 1.1-7 本工程道路修筑情况表

标段	编号	对应塔位	行政区划位置	建设方式 (m)			占地面积 (hm ²)	实际情况
				新建	扩建	小计		
二标	1	N1058	雅江县八角楼乡木泽西村	2369.267		2369.267	1.30	移交金上项目部 ^{注③}
	2	N2005A		98.371		98.371	0.05	恢复绿化
	3	N2004A、N2005B		1077.508		1077.508	0.59	恢复绿化
	4	N2004B		182.646		182.646	0.10	恢复绿化
	5	N2005_1B、N2006A、N2007A		782.319		782.319	0.43	恢复绿化
	6	N2006B、N2007B		291.783		291.783	0.16	恢复绿化
	7	N2008A		114.629		114.629	0.06	恢复绿化
	8	N2008B		240.237		240.237	0.13	恢复绿化
	9	N2009A		94.891		94.891	0.05	恢复绿化
	10	N2009B、N2010A		258.599		258.599	0.14	恢复绿化
	11	N2011A		528.09		528.09	0.29	恢复绿化
	12	N2010B		321.161		321.161	0.18	恢复绿化
	13	N2012A		110.287		110.287	0.06	恢复绿化
	14	N2011B、N2013A、N2012B		1078.338		1078.338	0.59	恢复绿化
	15	N2017B、N2019A	雅江县八角楼乡维锡村、同达村	400.287		400.287	0.22	移交金上项目部
	16	N2018B		372.589		372.589	0.20	
	17	N2019B、N2021A、N2022A、N2023A、N2024A		1736.679		1736.679	0.96	
	18	N2020B、N2021B		607.793		607.793	0.33	恢复绿化
	19	N2022B		203.242		203.242	0.11	恢复绿化
	20	N2023B、N2025A、N2026A		1978.647		1978.647	1.09	移交金上
	21	N2027A		266.505		266.505	0.15	恢复绿化
	22	N2025B		1281.141		1281.141	0.7	恢复绿化
	23	N2028A		112.862		112.862	0.06	恢复绿化
	24	N2026B、N2029A		1251.881		1251.881	0.69	恢复绿化
	25	N2030A		466.401		466.401	0.26	恢复绿化
	26	N2029B		147.31		147.31	0.08	恢复绿化
	27	N2033A	康定市新都桥镇东俄洛一村	331.098		331.098	0.18	恢复绿化
	28	N2030B-N2037B、N2032A、N2034A-N2040A		8664.981		8664.981	4.77	恢复绿化
	29	N2038B、N2041A		1159.193		1159.193	0.64	恢复绿化
三标	30	N2003S-N2006S	康定市新都桥镇东俄洛一村、下柏桑三村、瓦泽村		3473.739	3473.739	1.56	已移交为某项目利用 ^{注④}
	31	N2001S		303.773		303.773	0.17	
	32	N2007S		559.511		559.511	0.31	
	33	N2007S		93.223		93.223	0.05	
	34	N2011S、N2012S			241.864	241.864	0.11	移交或归还当地牧道（附件 10 的 2）
	35	N2011S、N2012S		936.683		936.683	0.52	
	36	N2013S、N2014S		109.906		109.906	0.06	

标段	编号	对应塔位	行政区划位置	建设方式 (m)			占地面积 (hm ²)	实际情况
				新建	扩建	小计		
	37	N2013S、N2014S			1647.803	1647.803	0.74	
	38	N2027S			6423.744	6423.744	3.30	
	39	N2017S		111.264		111.264	0.06	撒草恢复
	40	N2018S		295.426		295.426	0.16	撒草恢复
	41	N2027S		420.899		420.899	0.25	恢复绿化
	42	N2036S		587.048		587.048	0.32	移交中铁康新项目 部
小 计				29946.468	11787.15	41733.618	22.18	

注③：N1058 道路后期可能纳入当地防火通道规划；

注④：该项目因特殊原因，移交材料不作为附件，其余责任移交及占用情况说明文件见附件 10。

索道布设：根据现场地形条件等情况实际共布设了 34 条索道，索道采用了 1、2~4 吨级轻型标准化、重型标准化货运索道，均为单跨单索循环式索道，架设长度 11.382km，共服务塔基 76 个，工程索道区占地面积共计 1.62hm²。人工通行道路，不再计列面积。

全线道路及索道设置情况见表 1.1-8:

表 1.1-8 本工程索道架设情况表

标段	索道编号	对应塔位	索道型式	所属区域	长度	占地面积 /hm ²
一标	1#	N1001	单跨单索、循环式	雅江县呷拉镇西地村	120	0.04
	2#	N1002	单跨单索、循环式	雅江县呷拉镇西地村	150	0.05
	3#	N1003	单跨单索、循环式	雅江县呷拉镇西地村	160	0.05
	4#	N1004	单跨单索、循环式	雅江县呷拉镇西地村	180	0.05
	5#	N1005	单跨单索、循环式	雅江县呷拉镇西地村	160	0.05
	6#	N1006	单跨单索、循环式	雅江县呷拉镇西地村	200	0.06
	7#	N1007-N1009	单跨单索、循环式	雅江县呷拉镇比地村	150	0.05
	8#	N1010	单跨单索、循环式	雅江县呷拉镇比地村	120	0.04
	9#	N1011	单跨单索、循环式	雅江县呷拉镇比地村	140	0.04
	10#	N1012	单跨单索、循环式	雅江县呷拉镇比地村	450	0.05
	11#	N1013	单跨单索、循环式	雅江县呷拉镇比地村	150	0.05
	12#	N1014-N1016	单跨单索、循环式	雅江县呷拉镇比地村	300	0.04
	13#	N1017-N1020	单跨单索、循环式	雅江县呷拉镇白孜村	350	0.06
	14#	N1021-N1024	单跨单索、循环式	雅江县呷拉镇白孜村	400	0.03
	15#	N1025-N1028	单跨单索、循环式	雅江县呷拉镇白孜村	350	0.04
	16#	N1029-N1032	单跨单索、循环式	雅江县八角楼乡王呷村	380	0.03
	17#	N1033-N1035	单跨单索、循环式	雅江县八角楼乡王呷村	280	0.03
	18#	N1036	单跨单索、循环式	雅江县八角楼乡王呷村	250	0.03
	19#	N1037	单跨单索、循环式	雅江县八角楼乡王呷村	350	0.03
	20#	N1038-N1040	单跨单索、循环式	雅江县八角楼乡卡仁布村	450	0.04
	21#	N1041-N1043	单跨单索、循环式	雅江县八角楼乡卡仁布村	300	0.04
二标	22#	N1058	单跨单索、循环式	雅江县八角楼乡木泽西村	490	0.04
	23#	N2000S	单跨单索、循环式	雅江县八角楼乡木泽西村	642	0.04
	24#	N2001A、N2001B	单跨单索、循环式	雅江县八角楼乡木泽西村	532	0.04
	25#	N2002A、N2002B	单跨单索、循环式	雅江县八角楼乡木泽西村	526	0.04
	26#	N2002_1A、N2002_1B	单跨单索、循环式	雅江县八角楼乡木泽西村	476	0.04
	27#	N2003A、N2003B	单跨单索、循环式	雅江县八角楼乡木泽西村	418	0.04
三标	28#	N2001S--N20017S	单跨单索、循环式	新都桥镇东俄洛一村	356	0.07

标段	索道编号	对应塔位	索道型式	所属区域	长度	占地面积 /hm ²
	29#	N2008S-N20013S	单跨单索、循环式	新都桥镇东俄洛一村	423	0.05
	30#	N20014S-N2007S	单跨单索、循环式	新都桥镇东俄洛二村	416	0.07
	31#	N20018S-N20023S	单跨单索、循环式	新都桥镇下柏桑三村	562	0.05
	32#	N20024S-N20026S	单跨单索、循环式	新都桥镇新二村	527	0.13
	33#	N20027S-N20029S	单跨单索、循环式	新都桥镇瓦泽村	265	0.06
	34#	N20030S-N20037S	单跨单索、循环式	新都桥镇瓦泽村	359	0.05
小 计				/	11382	1.62

④ 跨越施工

本工程 35kV 及以上电力线采取带电封网技术跨越，封网根据不同地形采用专用成套绝缘网，必要时采取带电跨越。跨越封网新技术：利用迪尼玛绳密度轻的特点，可用跨越档两端的跨越塔作支撑，用跨越塔代替跨越架，用迪尼玛绳在跨越档间架设起跨越承载索，在跨越点的承载索下悬挂绝缘吊桥，用迪尼玛绳翻越过绝缘吊桥作引绳，牵引着导引绳从绝缘吊桥上翻越过带电线路，导引绳翻越过带电线路后仍按常规进行施工，导引绳、牵引绳和导线都从绝缘吊桥上方通过，万一落下，就落在绝缘吊桥上，不会落在带电线路上，架线施工在可靠的安全保护下进行。用迪尼玛绳作软索跨越带电线路，不受跨越点地形条件和被跨越物高度的限止。同时还可以跨越高速公路、铁路等障碍物。

本工程仅跨越 G318 国道布设 1 处跨越场，位于新都桥变电站处。采用脚手架和索桥封网跨越，跨越占地约 0.02hm²。



本工程跨越 G318 国道

⑤ 材料站

本工程实际施工中项目沿线共布置了材料站 3 处，其中一处为租用当地硬化场坝（不产生水土流失，不计入防治责任范围），高尔寺山及新都桥镇上未

找到可以租用的民房，因此其中为 2 处临时占地，占地面积共计 0.90hm²，占地类型全部为草地，材料站均已完成拆除并恢复植被。此外，每处塔基材料均堆放于塔基施工临时占地范围内，其产生的水土流失及防治纳入塔基临时占地内。材料站布置及占地情况见表 1.1-9。

表 1.1-9 材料站布置及占地情况表

临时占地名称	权属	中心坐标		面积 (hm ²)	占地类型	恢复现状
		经度	纬度			
1#材料堆场	雅江县八角楼乡卡仁布村	101°08'11.94"	30°04'35.00"	/	/	租用
2#材料堆场	雅江县八角楼乡维锡村	101°20'35.59"	30°3'24.07"	0.41	草地	已拆除恢复植被，目前为金上线使用中
3#材料堆场	康定市新都桥镇营官村	101°29'13.07"	30°6'53.50"	0.49	草地	已拆除恢复植被
合计		/	/	0.90	/	/

⑥ 牵张场

为满足施工放线需要，本工程输电线路沿线设置牵张场地，由于本工程位于斜坡山地区，牵张场尽量沿已有道路就近布置，道路旁的空闲用地（石砾地），当塔位离道路较远或不能满足要求时则根据工程实际情况另行设置牵张场。牵张场均满足牵引机、张力机能直接运达到位，地形基本较平坦，个别需要进行场平，能满足布置牵张设备、布置导线及施工操作等要求。根据沿线实际场地条件各施工标段内按需要设置牵张场地，一处牵张场使用时间较短，在本工程中全线在适合的区域共设置牵张场 22 处，每处占地面积根据地形情况有所不同，经测定每处占地约为 0.03~0.12hm²。

表 1.1-10 本工程牵张场布置情况表

标段	编号	经纬度位置		所属区域	占地面积 /hm ²	备注
		经度	纬度			
一标	1#	101°0'43.633"	30°11'34.928"	雅江县呷拉镇西地村	0.06	林地
	2#	101°0'40.620"	30°10'47.954"	雅江县呷拉镇西地村	0.06	林地
	3#	101°1'28.166"	30°9'52.625"	雅江县呷拉镇比地村	0.09	林地
	4#	101°3'34.814"	30°7'34.081"	雅江县呷拉镇苦乐村	0.06	林地
	5#	101°6'04.017"	30°5'47.941"	雅江县八角楼乡王呷村	0.09	林地
	6#	101°8'17.501"	30°4'33.991"	雅江县八角楼乡卡仁布村	0.03	林地
二标	7#	101°8'12.54"	30°4'35.54"	雅江县八角楼乡王呷一村	0.04	公共管理与公共服务用地
	8#	101°13'17.63"	30°3'39.76"	雅江县八角楼乡帕姆岭村	0.06	
	9#	101°16'40.19"	30°4'5.15"	雅江县八角楼乡木泽西村	0.08	草地
	10#	101°16'42.67"	30°4'2.69"	雅江县八角楼乡木泽西村	0.08	草地
	11#	101°18'43.27"	30°4'26.00"	雅江县八角楼乡维锡村	0.09	草地
	12#	101°21'24.28"	30°3'51.81"	雅江县八角楼乡同达村	0.09	草地
	13#	101°21'31.97"	30°3'42.89"	雅江县八角楼乡同达村	0.09	草地

标段	编号	经纬度位置		所属区域	占地面积 /hm ²	备注
		经度	纬度			
	14#	101°24'57.99"	30°4'16.91"	康定市新都桥镇东俄洛一村	0.08	草地
三标	15#	101°1'28.166"	30°9'52.625"	康定市新都桥镇东俄洛一村	0.06	草地
	16#	101°3'34.814"	30°7'34.081"	康定市新都桥镇东俄洛一村	0.08	草地
	17#	101°6'04.017"	30°5'47.941"	康定市新都桥镇东俄洛二村	0.08	草地
	18#	101°8'17.501"	30°4'33.991"	康定市新都桥镇下柏桑二村	0.09	草地
	19#	101°8'12.54"	30°4'35.54"	康定市新都桥镇下柏桑二村	0.07	草地
	20#	101°13'17.63"	30°3'39.76"	康定市新都桥镇瓦泽村	0.12	草地
	21#	101°16'40.19"	30°4'5.15"	康定市新都桥镇瓦泽村	0.08	草地
	22#	101°16'42.67"	30°4'2.69"	康定市新都桥镇瓦泽村	0.08	草地
小 计				/	1.65	

⑦施工用水用电

本工程施工用水条件较差，根据具体情况具体安排。采用自备的运水车和贮水罐来予以解决；消防用水将采用驻地或现场设置专用消防贮水设备来予以保障。标段沿线村镇数目少，施工用电条件差，中心材料站和加工点用电取当地电源。现场施工点附近电源很少，一般配备专用便携发电机来保障施工用电。

⑧工程余土

经过对施工图及现场各施工标段余土情况调查，本工程塔基采用高低腿，基础开挖多为人工挖孔等掏挖式基础，每处基础余土为 30~100m³ 不等，平均 86m³/基，塔基产生余土 1.58 万 m³，间隔扩建余土 0.04 万 m³。全线余土处置情况基本分为两类：一、直接就地堆放处置：一般在坡度较缓的基面摊铺或塔腿周围压实放坡堆放，部分塔位增加草袋辅助拦挡；二、外运余土到雅砻江两河口水电站左下沟 3#渣场堆放。经统计，本工程全线约 97 基铁塔余土在塔基基面及塔脚周围堆放处置，另外约 91 基铁塔余土与间隔扩建余土约 1 万 m³，外运处置，并签订余土堆放相关协议，详见附件。

余土处置在塔基内情况如下表：

表 1.1-11 本工程线路余土处置示意

一、就地在基面内、塔腿周围堆放、压实处置，增设草袋	
	
	
二、两河口水电站左下沟 3#渣场	
	

1.1.5.3 施工工期

本工程方案计划施工期为 2020 年 7 月开工，2021 年 6 月建成投运，计划总工期 12 个月。

本工程实际施工进场日期为 2020 年 8 月，主体全部工程完工日期为 2021 年 10 月，总工期 15 个月。其中：线路工程施工期为 2020 年 8 月~2021 年 10 月，新都桥 500kV 变电站间隔扩建工程施工期为 2021 年 5 月~2021 年 10 月。

1.1.6 土石方情况

1.1.6.1 原水保方案中设计的土石方情况

根据本工程 2020 年批复的原水保方案：本项目土石方开挖量共计 6.89 万 m^3 （含草甸剥离 0.52 万 m^3 、表土剥离 1.13 万 m^3 ）；土石方回填量 5.19 万 m^3 （含草甸回覆 0.52 万 m^3 、表土回覆 1.13 万 m^3 ），本项目产生余土 1.70 万 m^3 ，其中新都桥 500kV 变电站间隔扩建工程产生余土 0.04 万 m^3 。

本工程余方主要来自间隔扩建及线路工程基础开挖过程中产生的余土，均就地平摊处置。

1.1.6.2 方案变更及工程实际土石方情况

根据建设单位、监理单位、监测单位及现场调查结果本项目土石方开挖量共计 12.82 万 m^3 （含草甸剥离 1.01 万 m^3 、表土剥离 2.03 万 m^3 ），土石方回填量共计 11.20 万 m^3 （含草甸回覆 1.01 万 m^3 、表土回覆 2.03 万 m^3 ），余方 1.62 万 m^3 ，余方中 0.62 万 m^3 在塔基及其施工临时占地范围内摊平处理，余方中约 1.00 万 m^3 作为弃方运至雅砻江两河口水电站左下沟 3#渣场堆放。

本工程土石方量经与原批复方案比较，工程挖填土石方总量 24.02 万 m^3 ，较原水土保持方案中的 12.08 万 m^3 增加了 11.94 万 m^3 ，增加比例为 98.84% > 30%，属于重大变更，由于变更方案是在主体工程完工后编制，编制的变更方案中土石方按实际发生方量计列。

施工期与原批复水保方案土石方量对照见表 1.1-11。

表 1.1-11 工程土石方量对比表（单位：万 m^3 ）

项目		单位	可研阶段（原批复 水土保持方案）	施工阶段	增减（±）	变化率（%）
开挖	土石方	万 m³	5.24	9.78	4.54	86.64%
	草甸	万 m³	0.52	1.01	0.49	94.23%
	表土	万 m³	1.13	2.03	0.9	79.65%
	合计	万 m³	6.89	12.82	5.93	86.07%
回填	土石方	万 m³	3.54	8.16	4.62	130.51%
	草甸	万 m³	0.52	1.01	0.49	94.23%
	表土	万 m³	1.13	2.03	0.9	79.65%
	合计	万 m³	5.19	11.20	6.01	115.80%
借方		万 m³	-	-	-	-
余（弃）方		万 m³	1.7	1.62	-0.08	-4.71%
挖填土石方总量		万 m³	12.08	24.02	11.94	98.84%

与原方案中将余土就地摊平处置不同，实际工程余土一并运至雅砻江两河

口水电站左下沟 3#渣场堆放。

弃土处置分标段调查情况如下：

表 1.1-12 本工程余土处置分标段情况调查表

标段	余土处置方式	备注
1 标	本标段共施工塔位 43 基，其中 N1001、N1002、N1005、N1007~N1011、N1013~N1015、N1018、N1021、N1023~N1025、N1029、N1035、N1037、N1038、N1042、N1043 等 22 基余土约 0.39 万 m ³ 外运，其余 21 基在基面内平摊或在塔脚放坡堆放	雅砻江两河口水电站左下沟 3#渣场堆放，该渣场属于四川省雅砻江两河口水电站，2012 年 12 月，水利部以《水利部关于四川省雅砻江两河口水电站水土保持方案报告书的批复》（水保函〔2012〕380 号）对四川省雅砻江两河口水电站水土保持方案报告书予以批复。
2 标	本标段共施工塔位 108 基，其中 N1047~N1049、N1051、N1054、N1055、N1057、N2000S、N2002A、N2002_1A、N2004A~N2008A、N2010A、N2011A、N2014A、N2016A、N2023A、N2028A、N2029A、N2043A、N2002B~N2006B、N2010B、N2011B、N2013B、N2015B、N2019B、N2023B、N2025B、N2038B、N2040B、N2041B 等 40 基余土约 0.26 万 m ³ 外运，其余在基面内及塔脚周围压实堆置余土，部分增设草袋挡墙就地拦挡	
3 标	本标段共施工塔位 37 基，其中 N2001S、N2003S、N2004S、N2008S、N2010S、N2011S、N2014S、N2017S~N2019S、N2020S~N2038S 等 29 基余土及间隔扩建工程约 0.35 万 m ³ 外运，其余在基面内及塔脚周围压实堆置余土，部分增设草袋挡墙就地拦挡	

1.1.6.3 变化情况及原因

新都桥变电站间隔扩建工程土石方量与原方案基本一致未发生变化，发生变化的部分主要在线路塔基及线路施工的临时工程：

①线路塔基区基础经过优化实际较原方案挖填土石方量略有减少，但余土处置方式发生了变化，根据单塔塔位的弃土情况考虑到回填边坡稳定性和风景名胜区内景观管理要求，约 91 基铁塔余土采用外运堆放处置，不再就地增设挡墙。

②由于本工程在高山大岭区建设，地形条件较差，通道内较平整的场地有限，大多布设在斜坡，需局部进行平整，再加上牵张场个数、索道长度增加，增加了土石方工程量及表土（草甸）剥离量。

③本工程在施工中为提高施工效率，采用了机械化施工，新增较多的施工临时便道，增加了临时便道的挖填工程量，导致土石方总量及表土（草甸）剥离量增加。

表 1.1-13 本工程土石方平衡情况（单位：万 m³）

工程分区		序号	开挖				回填				调入		调出		借方		余方	
			表土	草甸	土石方	合计	表土	草甸	土石方	合计	数量	来源	数量	去向	数量	来源	数量	去向
变电站间隔扩建工程区		①			0.08	0.08			0.04	0.04							0.04	余方 1.62 万 m³(折算成松方为 1.88 万 m³), 余方中 0.72 万 m³ 在塔基及其施工临时占地范围内摊平处理, 余方中 1.16 万 m³ 作为弃方运至雅砻江两河口水电站左下沟 3#渣场堆放
线路工程区	塔基及期施工临时占地	②	0.58	0.17	4.89	5.64	0.58	0.17	3.31	4.06							1.58	
	其它施工临时占地-牵张场、索道口平整	③	0.37	0.10	0.88	1.35	0.37	0.1	0.88	1.35								
	施工道路	④	1.08	0.74	3.93	5.75	1.08	0.74	3.93	5.75								
合计			2.03	1.01	9.78	12.82	2.03	1.01	8.16	11.2							1.62	

表 1.1-14 设计土石方与工程实际/变更土石方对比情况表（单位：万 m³）

项目分区		分项	方案设计					实际监测					变化比较				
			挖方		填方		余方	挖方		填方		余方	挖方		填方		余方
			土石方	其中表土/草甸	土石方	其中表土/草甸		土石方	其中表土/草甸	土石方	其中表土/草甸		土石方	其中表土/草甸	土石方	其中表土/草甸	
新都桥变电站 500kV 间隔扩建工程		土建基础	0.08		0.04		0.04	0.08		0.04		0.04	0	0	0	0	0
两河口~新都桥变电站 500kV 线路工程	塔基及塔基施工临时占地区	基础、接地、基面、排水沟	6.38	1.49	4.72	1.49	1.66	5.64	0.75	4.06	0.75	1.58	-0.74	-0.74	-0.66	-0.74	-0.08
	其它施工临时占地区	牵张场、索道口平整					0.00	1.35	0.47	1.35	0.47	0	1.35	0.47	1.35	0.47	0
	施工临时道路	路基开挖、回填	0.43	0.16	0.43	0.16	0.00	5.75	1.82	5.75	1.82	0	5.32	1.66	5.32	1.66	0
小计			6.89	1.65	5.19	1.65	1.70	12.82	3.04	11.20	3.04	1.62	5.93	1.39	6.01	1.39	-0.08

1.1.7 征占地情况

1.1.7.1 原方案设计情况

本工程方案阶段估列征（占）地面积共计 20.84hm²，其中永久占地面积 7.01hm²，临时占地面积 13.83hm²，详见表 1.1-15。

表 1.1-15 方案设计工程分地类占地面积表 单位：hm²

项目		占地面积（hm ² ）				备注
		林地	草地	公共管理与公共服务用地	小计	
新都桥 500kV 变电站间隔扩建工程				0.20	0.20	永久占地
两河口水电站~新都桥 500kV 线路工程	塔基区	3.80	3.01		6.81	永久占地
	塔基施工场地	4.93	3.99		8.92	临时占地
	牵张场区	0.17	0.95		1.12	临时占地
	索道区	0.24	0.11		0.35	临时占地
	跨越施工临时占地		0.3		0.3	临时占地
	施工临时道路	1.70	1.44		3.14	临时占地
合计		10.83	9.81	0.20	20.84	

1.1.7.2 方案变更占地情况

根据变更的水保方案，占地面积较原批复水土保持方案估列工程占地增加了 24.21hm²，增加比例为 116.17%。占地类型林地 21.99hm²，草地 20.51hm²，公共管理与公共服务用地 2.55hm²，本项目占地情况详见表 1.1-16：

表 1.1-16 实际工程分地类占地面积表 单位：hm²

项目		占地类型			占地性质		
		林地	草地	公共管理与公共服务用地	小计	永久	临时
新都桥 500kV 变电站间隔扩建工程				0.20	0.20	0.20	
两河口水电站~新都桥 500kV 线路工程	塔基区	4.56	2.66	0.00	7.22	7.22	
	塔基临时占地	6.13	4.64	0.00	10.77		10.77
	牵张场区	0.39	1.16	0.10	1.65		1.65
	索道区	1.11	0.51	0.00	1.62		1.62
	跨越施工临时占地	0.00	0.02	0.00	0.02		0.02
	施工道路	9.31	10.62	2.25	22.18		22.18
	施工营地	0.49	0.00	0.00	0.49		0.49
	材料站	0.00	0.90	0.00	0.90		0.90
合计		21.99	20.51	2.55	45.05	7.42	37.63

1.1.7.3 实际占地情况

工程实际占地面积为 45.05hm²，与变更方案一致。

1.1.7.4 变化情况及原因分析

因重新编制的变更的水保方案在主体工程结束后，按施工实际占地情况进行统计，后续的整改施工范围是对扰动破坏后地面的治理，占地面积未再增加。

占地面积对比表见表 1.1-17:

表 1.1-17 方案阶段与施工阶段、实际占地对比表 (单位: hm^2)

项目		变更方案	实际用地	与变更方案比增减情况
新都桥 500kV 变电站间隔扩建工程		0.2	0.2	0.00
两河口水电站~新都桥 500kV 线路工程	塔基区	7.22	7.22	0.00
	塔基临时占地	10.77	10.77	0.00
	牵张场区	1.65	1.65	0.00
	索道区	1.62	1.62	0.00
	跨越施工临时占地	0.02	0.02	0.00
	施工道路	22.18	22.18	0.00
	施工营地	0.49	0.49	0.00
	材料站	0.9	0.9	0.00
合计		45.05	45.05	0.00

③变更方案与实际占地面积一致主要是因为变更方案编制时主体工程已建成,按照实际用地进行的统计,后续整改则是对占地范围的破坏面积进行修复。

1.1.8 拆迁安置和专项设施复建

本工程的拆迁主要为影响区拆迁,工程本身并不占用,拆迁房屋零星分布。工程沿线需拆迁房屋建筑面积 1900m^2 ,晒坝 2138m^2 。拆迁安置工作由建设单位委托当地政府全权负责,采取货币安置的方式,拆迁安置费用由国网四川省电力公司承担。拆迁及安置范围内的水土保持工作由地方政府和拆迁居民共同负责。此外,本工程不涉及专项设施改迁建。拆迁安置不纳入本项目防治责任范围。

1.2 项目区概况

1.2.1 自然条件

(1) 地形地貌

新都桥 500kV 变电站间隔扩建工程站址区位于安良坝背斜轴部末端,东侧距离鲜水河深大断裂带边缘约 13km ,北侧距新都桥断裂约 5.5km ,满足站址与断裂的安全距离要求。场平后,站区海拔标高 3490m ,根据地质资料及原站区场平图,站区原地形总体上南高北低。

两河口水电站~新都桥 500kV 线路工程位于川西北高原山区,青藏高原东部、横断山脉中段、大雪山脉与沙鲁里山脉之间的山区地带。区域内整体地势为北高南低,近南北向切割剧烈,海拔高度在 $3000\sim 4500\text{m}$,相对高差一般为

400~1100m，受河流沟谷侵蚀切割最大高差可达 1200m，受剥夷面控制部分区域相对高差小于 200m。区内主要地貌类型为小起伏~大起伏高山地貌，地形划分为山地占 24%，高山大岭占 60%，峻岭占 16%。

(2) 气象

本工程区域按地理纬度属于亚热带气候，但因地处横断山区，海拔高，受复杂多样地形的影响，改变了纬度气候带演变顺序，使区域内气候复杂多样，形成了独特的高原型大陆性季风气候，仅在海拔较低的河谷地带，才有一点亚热带气候的特征。气温变化年较差小，日较差大，昼夜温差悬殊；空气透明度高，太阳辐射强，年降水分配不均，干湿季分明，呈冬季漫长，严寒干燥；夏季短，温暖且湿润，雨水充沛。区域内地势起伏较大，气候呈垂直立体分布，按海拔可划分为：山地暖温带（小于 2500m），山地温带（2500~3000m），高山寒温带（3000~3500m），高山亚寒带（3500~4200m），高山寒带（4200~4700m），寒冻冰雪带（4700m 以上）。50 年一遇平均最大风速为 24.1~33.0m/s。工程沿线最具代表性的气象站的气象特征值见下表。

表 1.2-1 工程沿线气象站特征值统计表

项目	雅江	新都桥
多年平均气温(°C)	10.9	5.3
多年极端最高气温(°C)	35.9	27.2
多年极端最低气温(°C)	-15.9	-32.2
多年年平均气压（hpa）	713.7	668.6
多年年平均降水量（mm）	705.2	617.8
5 年一遇 1h 暴雨量（mm）	59.1	41.3
10 年一遇 1h 暴雨量（mm）	61.6	46.5
20 年一遇 1h 暴雨量（mm）	72.3	49.4
多年年平均蒸发量（mm）	1912.5	1275.7
多年平均雷暴日数（d）	70.5	88.6
多年最多雷暴日数（d）	106	110
多年年平均雪天日数（d）	9.1	70.8
多年年平均降水日数（d）	130.9	154.1
当地风压系数	1/2215	1/2398
大风同时气温（°C）	-3.5	5.0
覆冰同时气温（°C）	-5.0	-5.0
≥10°C 积温	3098.3°C	1547.9°C
平均覆冰厚度（mm）	9.9	13.4

(3) 土壤

项目所经区土壤类型复杂多样，经现场调查，工程沿线海拔高程 3000m~4500m，项目区表土类型主要为棕壤、山地棕壤、亚高山草甸土，其中沿线海拔 3600~4500m 区间存在高山草甸，主要分布在高尔寺山区域（20mm 冰区区域，共 68 基塔）以及新都桥区域（东俄洛村至新都桥变电站区域，共 24 基塔）区域，此部分属于高寒草原草甸地区，草甸厚度为 10~15cm，其余区域土壤为棕壤及山地棕壤，表土厚度为 10~30cm。

①棕壤表层有机质含量高，pH 值 5.0~6.0，质地为重壤到轻粘土，成土母质以花岗岩、二长花岗岩等为主的坡积物，土层厚 60~80cm，抗蚀能力不强，表土层厚度一般为 15~30cm。

②山地棕壤土层深厚，上层为中壤质，下层为粘壤质，土体中夹砾石极多，pH 值 5.4~6.2 左右，土层厚 40~60cm，抗蚀能力不强，表土层厚度一般为 10~25cm。

③亚高山草甸土多分布在比较平缓的分水岭和平坦开阔的高原面。土壤表层有 5cm~10cm 厚且富有弹性的草皮层。在土壤剖面的中上部，可以形成厚 15cm 左右的腐殖质层，土壤剖面的中下部较紧实，可见灰色并有光泽的腐殖质胶膜。由于气温低，土壤表层有机质含量可高达 10~15%或更多，随深度增加有机质含量迅速降低。

（4）植被

项目区植被类型为亚高山针叶林带以及高山灌丛草甸带，本工程线路未穿越 I 级保护林地。沿线集中林区主要分布在雅砻江至高尔寺山沿线山脉，林木覆盖较密，主要树种多为松树、杉树等为主，自然生长高度不超过 18m。本工程林区长度约 33km。

工程沿线植被情况，两河口水电站至高尔寺山西测区域，海拔 3000~4500m，植被类型为亚高山针叶林带，植被状况为林木覆盖较密的乔木林；高尔寺山区域，海拔 3500~4500m，植被类型为高山灌丛草甸带，植被状况为混有少量灌木的高山草甸；高尔寺山东侧至东俄洛村区域，海拔 3500~4300m，植被类型为高山灌丛草甸带，植被状况为覆盖较密的灌木林；东俄洛村至新都

桥变电站区域，海拔 3800~4300m，植被类型为高山灌丛草甸带，植被状况为混有少量灌木的高山草甸。

（5）水文

项目工程区主要涉及金沙江水系、岷江水系，属于长江流域。本工程路径方案沿线主要跨越的较大河流有雅砻江、力曲河，均为不通航河流。

（1）雅砻江

雅砻江发源于甘孜州石渠县与青海省交界的巴颜喀拉山南麓，全长 1206km，自新龙、理塘、雅江三县交界处进入雅江县西北边境，向东南经普巴绒乡至两河口与鲜水河汇入后折向南流，再经呷拉、河口、麻郎错、恶古、波斯河、牙衣河等地于木里、雅江、康定三县交界处流入九龙县和凉山州木里藏族自治县。两河口以上叫扎楚河，两河口至波斯河乡雨日村段叫雅曲，雨日村以下叫尼亚曲。雅江县境内流长 227.45km，年均流量为 $653\text{m}^3/\text{s}$ ，洪峰流量为 $3980\text{m}^3/\text{s}$ ，最小流量为 $94\text{m}^3/\text{s}$ 。

（2）力曲河

力曲河（又称力丘河、新都桥河、木雅河）为雅砻江左岸支流。发源于雅江县与道孚县接壤处之沼泽区。力曲河流域径流主要来源于降雨，其次是冰雪融水和地下水。流域内有生古桥水文站控制流域面积 3992km^2 ，多年平均流量 $69.2\text{m}^3/\text{s}$ ，水位变幅 3.5m。过站左纳色乌绒沟；转南至普沙绒乡前，左纳苦西绒沟；转西曲折向西过火山，汇入雅砻江。河长 199km，流域面积 5925km^2 ，河口流量 $130\text{m}^3/\text{s}$ ，总落差 1999m。

工程跨越雅砻江、力曲河，两岸跨越塔位不在河道管理范围内，塔基与主河槽高差在 50m 以上，采用高空跨越方式，不受洪水影响。据雅江县水利局、康定市水利局沿线收资并办理路径协议的回函：原则同意；路径方案与当地水利建设及水利设施无影响。

1.2.2 项目区水土流失及防治情况

本项目所在的雅江县属于金沙江岷江上游及三江并流国家级水土流失重点预防区；康定市属于雅砻江、大渡河中下游省级水土流失重点预防区。项目区属于全国水土保持区划 8 个一级分区中的青藏高原区。在全国土壤侵蚀类型区划中

属于水力侵蚀类型区 (I)-西南土石山区 (I5)，区域内容许土壤流失量为 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

根据 2021 年水土流失动态监测数据，项目区侵蚀类型主要为水力侵蚀，侵蚀强度以轻度为主，原地貌土壤侵蚀模数 $779\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，年平均土壤侵蚀量约为 351t 。

2 水土保持方案和设计情况

2.1 主体工程设计

(1) 可行性研究

2019 年 1 月,西南电力设计院有限公司编制完成了《四川两河口水电站 500kV 送出工程可行性研究报告》。2019 年 3 月 19 日取得电力规划设计总院文件《关于印发四川两河口水电站 500kV 送出工程可行性研究报告评审意见的通知》(电规规划〔2019〕120 号)。

(2) 项目核准

2019 年 12 月 17 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两河口水电站 500 千伏送出工程项目核准的批复》(川发改能源〔2019〕537 号)文核准批复本项目。

(3) 初步设计

2020 年 2 月,中国电力工程顾问集团西南电力设计院有限公司编制完成《两河口水电站 500 千伏送出工程初步设计报告》。

2020 年 4 月 27 日,电力规划设计总院(电力规划总院有限公司)出具了《电力规划设计总院/电力规划总院有限公司关于四川两河口水电站 500 千伏送出工程初步设计的评审意见》(电规电网[2020]264 号)。

2020 年 7 月 24 日,国家电网有限公司以《国家电网有限公司关于四川两河口水电站 500 千伏送出等 2 项输变电工程初步设计的批复》(国家电网基建〔2020〕441 号)对批复本项目初步设计。

(4) 施工图设计

2020 年 8 月~10 月,中国电力工程顾问集团西南电力设计院有限公司陆续完成了本工程的施工图(含环水保)卷册。

2.2 水土保持方案

2019 年 8 月,国网四川省电力公司建设分公司委托国水江河(北京)工程咨询有限公司承担本工程水土保持方案编制工作。

2020 年 6 月,国水江河(北京)工程咨询有限公司编制完成了《四川两河

口水电站 500kV 送出工程水土保持方案报告书》（送审稿）。

2020 年 7 月 1 日，四川省水利厅组织开展了《四川两河口水电站 500kV 送出工程水土保持方案报告书》技术评审工作，形成了技术评审意见。编制单位于 2020 年 7 月修改完成《四川两河口水电站 500kV 送出工程水土保持方案报告书（报批稿）》。

2020 年 7 月 22 日，四川省水利厅以“川水函〔2020〕936 号”对《四川两河口水电站 500kV 送出工程水土保持方案》进行了批复。

2.3 水土保持方案变更

2.3.1 方案变更情况分析

本工程在施工图设计阶段与原方案阶段的建设规模未发生变化，但实际施工由于交通不便，线路走线海拔较高，运输及施工条件较差，再加上当地防火管控要求高，建设工期紧张，导致辅助施工临时设施如用地较方案阶段有所增加，与前期可研阶段的主要变化情况见表 2.3-1。

表 2.3-1 主体工程可研设计与实际施工变化情况

项目组成		施工阶段	可研阶段（原水土保持方案）	变化情况
主体工程	新都桥 500kV 变电站间隔扩建工程	站内扩建 500kV 间隔 2 个，占地面积 0.20hm ² ，在站内扩建不新征地。	站内扩建 500kV 间隔 2 个，占地面积 0.20hm ² ，在站内扩建不新征地。	无变化。
	两河口水电站~新都桥 500kV 线路工程	新建铁塔 188 基，架设输电线路，途经甘孜藏族自治州雅江县、康定市两个行政区，线路长度约 2×52.338 + (17.563 + 17.972) km。	新建铁塔 188 基，架设输电线路，途经甘孜藏族自治州雅江县（46.1km）、康定市（25.4km）两个行政区，线路长度约 2×71.5km。	两条线路长度减少 2.789km，总体路径未发生偏移，仅个别塔基位置稍有调整，塔基数与前期设计线路基本一致。
临时辅助工程	塔基及其施工占地区	塔基数量为 188 基，占地 10.77hm ² ，平均单个施工临时场地占地 0.06hm ² 。	塔基数量 188 基，占地 8.92hm ² ，平均单个施工临时场地占地 0.05hm ² 。	塔基数量不变，实际施工根据现场地形条件布置，较水土保持方案增加 1.85hm ² 。
	牵张场区	共设牵张场 22 个，平均 3.19km 设 1 个；牵张场单个占地 0.08hm ² ，设计总占地 1.65hm ² 。	原方案共规划牵张场 16 个，平均 4.47km 设 1 个，牵张场单个占地 0.07hm ² ，占地面积 1.12hm ² 。	实际施工较原方案阶段增加 6 个牵张场，占地增加 0.53hm ² 。
	索道区	实际施工共布设索道 34 条，均为单级索道，共服务塔基 71 个，平均单条索道占地 476.47m ² ，设计总占地 1.62hm ² 。	原方案设计索道 15 条，均为单级索道，共服务塔基 28 个，平均单条索道占地 236.33m ² ，设计总占地 0.35hm ² 。	实际较原方案阶段新增 19 条，占地增加 1.27hm ² 。
	跨越施工临时占地	实际布设 1 处跨越场，占地面积 0.02hm ² 。	布设 15 处跨越场，占地面积 0.30hm ² 。	线路工程跨越数量基本未发生变化，实际施工主要采用铁塔本身作为支撑平台进行跨越，直接在两侧铁塔之间

项目组成		施工阶段	可研阶段（原水土保持方案）	变化情况
				搭设索桥封网进行保护，因此跨越场数量及占地减少均有所减少。
	施工道路	实际修建施工道路 41.733km，其中新建 29.946km，拓宽 11.787km，占地 22.18hm ² 。	整修道路 10km、扩宽道路 4.0km，人抬道路 12.9km，占地 3.14hm ² 。	施工道路增加 18.333km，占地增加 19.04hm ² 。
	施工营地	实际布设施工营地 6 处，其中 5 处为租用民房，1 处为新增临时占地作为施工营地使用，位于高尔寺山上，占地面积 0.49hm ² 。	原批复方案中施工营地全部租用所在地（乡镇）现有民房。	实际施工过程中施工营地主要租用民房，由于高尔寺山海拔较高（是全线海拔最高的区域），山上没有居民点，无法找到可以租用的民房，因此新增了 1 处临时占地作为施工营地
	材料站	实际布设材料站 3 处，其中 1 处为租用当地村庄内带院落的民房，新增 2 处临时占地作为施工营地使用，占地 0.90hm ² 。	原批复方案中全线共设置 3 个材料站，材料站租用当地集镇或村庄内带院落的民房，搭建的临时棚库，不新增占地。	实际施工中高尔寺山及新都桥镇上未找到可以租用的民房，因此新增了 2 处临时占地作为材料站使用。

根据《生产建设项目水土保持方案管理办法》（2023 年水利部令第 53 号）文件，将本项目建设过程实际情况与原批复的水土保持方案的变化进行逐条分析，详见表 2.3-2，本工程存在原水土保持方案经批准后达到“水土流失防治责任范围增加 30%以上”及“开挖填筑土石方总量增加 30%以上”的情形，生产建设单位应当补充或者修改水土保持方案，报原审批部门四川省水利厅审批。

表 2.3-2 与《生产建设项目水土保持方案管理办法》（水利部令第 53 号）

要求分析表

序号	方案变更管理规定（试行）相关规定		川水函〔2020〕936 号批复的水土保持方案	实际情况	变化情况	变更性质
第十六条	1、工程扰动新涉及水土流失重点预防区或者重点治理区的		工程区涉及金沙江岷江上游及三江并流国家级水土流失重点预防区和雅砻江、大渡河中下游省级水土流失重点预防区。	工程区涉及金沙江岷江上游及三江并流国家级水土流失重点预防区和雅砻江、大渡河中下游省级水土流失重点预防区。	工程建设地点位于四川省甘孜州康定市及雅江县，无变化	/
	2、水土流失防治责任范围或者开挖填筑土石方总量增加 30%以上的	防治责任范围	工程水土流失防治责任范围面积共为 20.84hm ² ，其中永久占地 7.01hm ² ，临时占地 13.83hm ² 。	工程实际占地面积为 45.05hm ² ，其中永久占地 7.42hm ² ，临时占地 37.63hm ² 。	变更后防治责任范围较批复水土保持方案建设区防治责任范围增加 24.21hm ² ，增加比例 116.17%。	重大变更
		开挖填筑土石方	工程土石方开挖量共计 6.89 万 m ³ ；土石方回填量 5.19 万 m ³ ，产生余方 1.70 万 m ³ ，均在项目占地范围内摊平处理，不设置弃渣场。	本项目土石方开挖量共计 12.82 万 m ³ ，土石方回填量共计 11.20 万 m ³ ，产生余方 1.62 万 m ³	挖填总量较批复水土保持方案 12.08 万 m ³ 增加了 11.28 万 m ³ ，增加 93.38%	重大变更

序号	方案变更管理规定（试行）相关规定		川水函〔2020〕936号批复的水土保持方案	实际情况	变化情况	变更性质
第十七条	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		两河口水电站~新都桥 500kV 线路工程涉及康定市新都桥镇及雅江县，线路长度约 2×71.5km。	经现场查勘及查阅施工图资料，本项目实际施工塔基位置及线路长度与前期设计线路一致，线路未发生改线及位移。	线路基本无偏移，长度未发生变化。	一般变更
	4、表土剥离量或者植物措施总面积减少 30%以上的	表土剥离量	根据批复的水土保持方案，剥离草甸 0.52 万 m³，剥离表土 1.13 万 m³，剥离的表土和草甸全部用于后期塔基施工区和施工道路迹地恢复。	实际剥离草甸 1.01 万 m³，剥离表土 2.04 万 m³，剥离的表土和草甸全部用于后期迹地恢复。	草甸剥离量增加 0.49 万 m³，增加比例为 94.23%，表土剥离量增加 0.90 万 m³，增加比例为 79.65%，草甸及表土剥离量整体增加 84.24%	一般变更
		植物措施总面积	根据批复的水土保持方案，植物措施总面积为 19.90hm²。	变更后实施植物措施面积 40.90hm²	实施植物措施面积增加 21.00hm²	一般变更
	第四条：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		根据批复的水土保持方案，本项目重要水土保持单位工程有植被建设工程、临时防护工程。	变更后采用工程和植物措施为主，临时措施为辅的水土保持防治措施体系。	实际实施的水土保持防治措施体系与原水保方案批复的措施体系基本一致，水土保持重要单位工程措施体系未发生较大变化，仅工程量发生变化，属一般变更。	一般变更
	第五条：在水土保持方案确定的弃渣场以外新设弃渣场，或者因弃渣量增加导致弃渣场等级提高		根据批复的水土保持方案，本项目余方 1.70 万 m³均在项目占地范围内摊平处理，不设置弃渣场。	经现场查勘及查阅施工图资料，本项目余方已在临时占地范围内摊平及运至已有渣场堆放，本项目未单独设置弃渣场。	未设置弃渣场，与原方案相比基本无变化。	/

2.3.2 水土保持变更方案编报及审批

由于工程变更达到“水土流失防治责任范围增加 30%以上”及“开挖填筑土石方总量增加 30%以上”的条件，构成了重大变更，建设单位重新委托四川嘉源生态发展有限责任公司编制《四川两河口水电站 500kV 送出工程水土保持方案变更报告书》。

编制单位于 2023 年 12 月编制完成《四川两河口水电站 500kV 送出工程水土保持方案变更报告书》（送审稿）。

2024 年 1 月 22 日，变更方案通过了四川省水利规划研究院组织有关单位和专家对变更方案开展的技术审查，于 2024 年 1 月修改完成《四川两河口水电站 500kV 送出工程水土保持方案变更报告书（报批稿）》。

2024 年 3 月 8 日，四川省水利厅以《四川两河口水电站 500 千伏送出工程水土保持方案变更审批准予行政许可决定书》（川水许可决[2024]51 号）对水土保持方案变更报告书进行批复。

2.4 水土保持后续设计

国网四川省电力公司建设分公司按照水土保持“三同时”制度管理要求，初步设计阶段，已将水土保持措施纳入主体工程，编制了环保与水保专篇，内容包括各项水土保持措施的典型设计要求及施工完毕后场地的植被恢复要求。

水保方案批复后，主体设计单位中国电力工程顾问集团西南电力设计院有限公司编制的本工程施工图设计说明书及图纸，将水土保持工程列入专项设计，水土保持后续设计在主体设计中得到落实。

在后期方案变更过程中，根据国网四川省电力公司建设分公司现场检查情况及本工程水保监测单位、水保验收报告编制单位提交的整改意见，两河口水电站 500 千伏送出工程业主项目部组织设计单位、施工单位补充编制了《两河口水电站 500 千伏送出工程水土保持现场整改方案》，内容主要涉及对本工程塔基区及临时用地后期恢复水土保持各标段具体整改方案。

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 方案批复的水土流失防治责任范围

根据国水江河（北京）工程咨询有限公司编制的《两河口水电站 500 千伏送出工程水土保持方案报告书》(报批稿)(2020 年 7 月)及“四川省水利厅关于四川两河口水电站 500 千伏送出工程水土保持方案报告书的批复”（川水函[2020]936 号），本工程水土流失防治责任范围面积为项目征占建设、管辖区域面积 20.84hm²。详见下表：

表 3.1-1 原方案批复的水土流失防治责任范围面积表 单位:hm²

项目			占地面积（hm ² ）			
			雅江县	康定市	合 计	
永久 占地	新都桥变电站 500kV 间隔扩建工程占地			0.20	0.20	
	两河口～新都桥变电站 500kV 线路工程	塔基占地	3.98	2.83	6.81	
	合 计		3.98	3.03	7.01	
临时 占地	两河口～新都桥变电站 500kV 线路工程		塔基施工临时占地	5.24	3.68	8.92
			牵张场区	0.72	0.4	1.12
			索道区	0.25	0.1	0.35
			跨越施工临时占地	0.16	0.14	0.3
			材料站占地	/	/	/
			施工临时道路	2.51	0.63	3.14
			小 计	8.88	4.95	13.83
总 计			12.86	7.98	20.84	

3.1.2 方案变更后的水土流失防治责任范围

根据四川嘉源生态发展有限责任公司编制的《四川两河口水电站 500kV 送出工程水土保持方案变更报告书（报批稿）》及 2024 年 3 月 8 日四川省水利厅出具的《四川两河口水电站 500 千伏送出工程水土保持方案变更审批准予行政许可决定书》（川水许可决[2024]51 号），本工程变更后的水土流失防治责任范围为 45.05hm²。

表 3.1-2 工程变更后的水土流失防治责任范围 单位:hm²

项目			占地面积		
			雅江县	康定市	合 计
永久占地	新都桥变电站 500kV 间隔扩建工程占地			0.20	0.20
	两河口～新都桥变电站 500kV 线路工程	塔基占地	5.01	2.21	7.22
	小 计		5.01	2.41	7.42

项目			占地面积		
			雅江县	康定市	合 计
临时 占地	两河口~新都桥变电站 500kV 线路工程	塔基施工临时占地	7.00	3.77	10.77
		牵张场区	0.92	0.73	1.65
		索道区	1.11	0.51	1.62
		跨越施工临时占地	0.00	0.02	0.02
		施工临时道路	8.98	13.20	22.18
		施工营地	0.49	0.00	0.49
		材料站	0.41	0.49	0.90
	小 计		18.91	18.72	37.63
合 计			23.92	21.13	45.05

3.1.3 实际发生的水土流失防治责任范围

根据查阅建设单位提供的工程征占地数据资料,结合工程现场监测数据,确定工程的实际扰动面积情况,重新编制的变更的水保方案按实际占地情况进行统计,后期仅对现场不满足验收条件的区域进行整治,未新增占地面积,实际发生的水土流失防治责任范围与变更方案一致,为 45.05hm²。

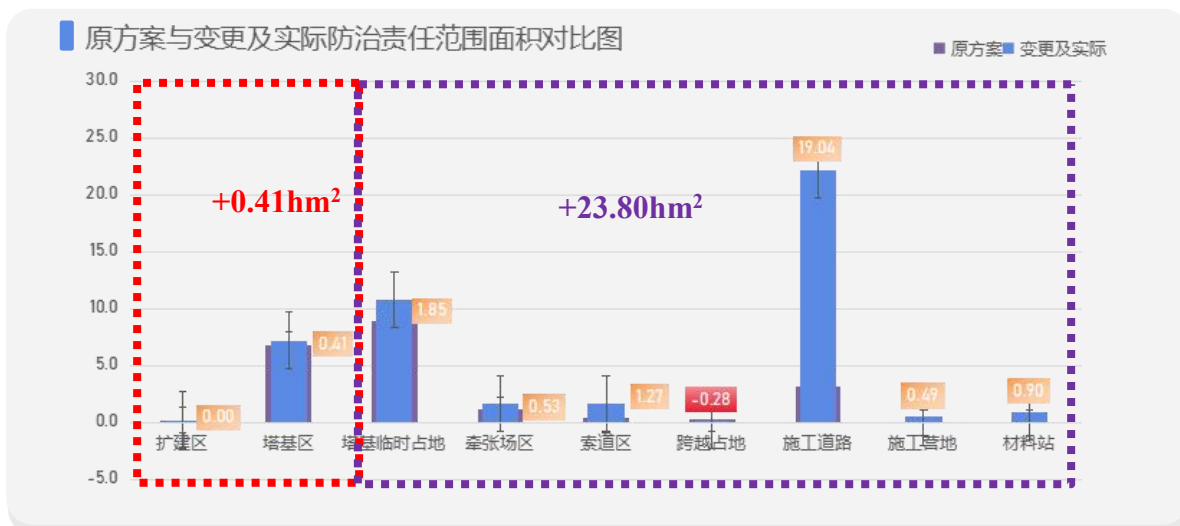
3.1.4 防治责任范围变化情况及原因

3.1.4.1 变更防治责任范围情况及原因

施工前后防治责任变化见下方图表:

表 3.1-3 防治责任范围变化对比表 单位:hm²

项目组成	项目分区	原方案设计			变更后实际			增减情况		
		永久占地 区	临时占地 区	防治责任 范围	永久 占地	临时 占地	防治责任 范围	永久 占地	临时 占地	防治责 任范围
新都桥变 500kV 间隔扩建区	扩建占地区	0.20		0.20	0.20	0.00	0.20	0.00	0.00	0.00
	小计	0.20		0.20	0.20	0.00	0.20	0.00	0.00	0.00
两河口～新都桥 变电站 500kV 线 路工程区	塔基占地区	6.81		6.81	7.22	0.00	7.22	0.41	0.00	0.41
	塔基施工临时 占地区		8.92	8.92		10.77	10.77		1.85	1.85
	牵张场区		1.12	1.12		1.65	1.65		0.53	0.53
	索道区		0.35	0.35		1.62	1.62		1.27	1.27
	跨越临时占地		0.30	0.30		0.02	0.02		-0.28	-0.28
	施工道路		3.14	3.14		22.18	22.18		19.04	19.04
	施工营地		0.00	0.00		0.49	0.49		0.49	0.49
	材料站		0.00	0.00		0.90	0.90		0.90	0.90
小计		6.81	13.83	20.64	7.22	37.63	44.85	0.41	23.80	24.21
合计		7.01	13.83	20.84	7.42	37.63	45.05	0.41	23.80	24.21



从图标分析可以看出，工程变更的水土流失防治范围面积比最初方案批复的增加了 24.21hm^2 ，增加比例为 116.17%，形成了重大变更，编制了变更方案对此进行补充和调整。本工程防治责任面积变化引起变更的原因主要如下：

(1) 永久占地的变化率在 1.69%，工程规模没有变化，路径在允许调整的范围内略有偏移；

(2) 临时占地的变化率在 98.31%，变化最大的是施工便道，从方案阶段设计的 26.04km 到实际修建施工道路 41.733km ，主要是原方案编制时施工道路属于估列，对该区域临时用地考虑不足，由于项目区山高坡陡，气候寒冷、气压低等不利于人工施工等，实际工程建设中，采用机械化施工，增加了索道数量、施工道路长度。

3.1.4.2 工程实际防治责任范围变化情况

变更方案确定的防治责任范围是在主体完工后监测、监理、施工及建设单位共同进行现场踏勘及资料复核后最终确认。实际后续施工仅对破坏的造成水土流失面积进行整治，不新增扰动面。因此工程实际的防治责任范围与变更方案确定的防治责任范围一致，无变化。

本工程的居民拆迁安置由地方政府负责，费用由建设单位一次性补偿后，由属地乡政府统一安排实施，责任转移，故居民拆迁区不在本次验收范围内。

3.1.5 扰动控制情况

本工程建设前制定各种施工方案，要求施工作业控制圈定范围内施工，在项

目用地区边界布置有彩旗或栏杆标识,防治扰动范围增加。但项目区建设条件差,高尔寺山段可供租用的晒坝、厂房等场地作为材料站、施工营地几乎没有,需要在草原上设置;加之高原防火季节长,每年建设工期短,采用机械化施工提高效率,新增了道路用地,使原有的责任范围扩大超过了 30%。牵张场、索道尽量选择靠近已有道路附近相对平整空地内,部分利用停车场等公服用地,尽量减少扰动地表。

3.1.5 运行期的水土流失防治责任范围

水土保持设施验收合格后,本工程运行管护期防治责任范围主要为 500kV 新都桥变电站本期站内扩建区、线路塔基区的永久占地范围,因此运行期防治责任范围为 7.42hm²。

表 3.1-4 工程运行期防治责任范围情况 单位: hm²

防治分区		运行期防治责任范围
新都桥变电站本期 500kV 变间隔扩建工程区	站内扩建区	0.20
两河口~新都桥变电站 500kV 线路工程区	塔基占地区	7.22
合计		7.42

3.2 弃渣场设置

实际施工中,本工程产生的多余土石方 1.00 万 m³ 在雅砻江两河口水电站左下沟 3#渣场堆放,由施工单位与渣场管理方在堆土前签订土石方接收协议,明确了各方水土保持责任。故本工程未设置专门的弃渣场。

3.3 取土场设置

根据《水保方案》,本项目设计无取土场,在实际施工过程中所需的砂石料均采用购买合法的商品料的方式,不设取土场。

3.4 水土保持措施总体布局

3.4.1 水土流失防治分区与方案变化

本工程水保方案的水土流失防治分区分为变电站间隔扩建工程区、输变电线路工程区 2 个一级分区。线路工程区又分为:塔基及施工场地、其它施工临时占

地、施工临时道路 3 个二级防治区。其中施工临时道路工程区包括人抬道路和施工临时道路、其他施工临时占地区包括牵张场占地、跨越施工临时占地和索道占地。

变更方案的水土流失防治分区与原方案一致，但线路工程其他施工临时占地二级分区中包含了新增的材料站和施工营地用地区。

表 3.4-1 水土流失防治分区对比表

一级分区	二级分区		变化对比
	方案分区	实际分区	
变电站间隔扩建工程	间隔扩建占地区	间隔扩建占地区	一致
输电线路工程区	塔基及施工临时占地区	塔基及施工临时占地区	一致
	其他施工临时占地区	其他施工临时占地区	所包含的场地实际增加了材料站和施工营地用地区
	施工临时道路区	施工临时道路区	一致

3.4.2 水土保持设施总体布局及变化

水土保持变更报告针对原水土保持方案设计的水土保持专项措施进行了变更设计，并计列了变更前已实施的水土保持措施，故本报告在进行措施评价时，以变更报告为依据。

本工程实际实施的水土保持措施总体布局与变更报告设计的水土保持措施总体布局对比分析详见表 3.4-2。

表 3.4-2 方案与已实施水土保持设施总体布局对照表

防治分区		水土保持方案变更报告书措施	实际防治措施	变化原因
新都桥变电站	间隔扩建占地区	彩条布遮盖、铺碎石	彩条布遮盖、碎石铺设	无
线路工程区	塔基及施工临时占地区	表土剥离/覆土、剥离草甸、装土草袋拦挡、土地整治	表土剥离/覆土、剥离草甸、装土草袋拦挡、土地整治	新增撒播灌草和生态袋护坡，其余均为已实施措施，实际与设计基本一致，撒播灌草籽改为栽植灌木，以尽快恢复达到验收的条件
		草甸养护、草甸回覆、撒播草籽、撒播灌草、生态袋护坡	草甸养护、草甸回覆、撒播草籽、栽植灌木、生态袋护坡	
		棕垫铺设、无纺布遮盖	棕垫铺设、无纺布遮盖	
	其他施工临时占地区	剥离草甸、表土剥离/覆土、整地、装土草袋拦挡	剥离草甸、表土剥离/覆土、整地、装土草袋拦挡	新增撒播灌草和生态袋护坡，其余均为已实施措施，实际未实施生态袋护坡，撒播草籽恢复，部分场地被其他工程利用，办理场地移交，使用完后由转交的工程项目部实施恢复
		草甸养护、草甸回覆、撒播草籽、撒播灌草、生态袋护坡	草甸养护、草甸回覆、撒播草籽、撒播灌草	
		棕垫铺设、无纺布遮盖	棕垫铺设、无纺布遮盖	
	施工临时道路区	表土剥离/覆土、剥离草甸、装土草袋拦挡、土地整治	表土剥离/覆土、剥离草甸、装土草袋拦挡、土地整治	实际全部采取撒播草籽（条播、带状整地）措施，由于

防治分区		水土保持方案变更报告书措施	实际防治措施	变化原因
		草甸养护、草甸回覆、撒播草籽、撒播灌草、生态袋护坡	草甸养护、草甸回覆、撒播草籽、生态袋护坡	部分道路被规划防火通道或其他项目占用转移利用，无法在现阶段恢复，除此外实际与设计基本一致
		无纺布遮盖、临时土质排水沟	无纺布遮盖、临时土质排水沟	

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

本工程水土保持工程措施主要有拦渣工程、斜坡防护工程、土地整治工程。根据查阅工程施工资料和现场调查情况，其各分区工程措施实际工程进度及实施情况如下：

表 3.5-7 已实施水土保持工程措施量表

项目分区		措施	实施位置	单位	完成工程量	实施时间
间隔扩建区		碎石铺垫	扩建构支架下	m ²	1500	2021.7~2021.8
线路工程区	塔基及其施工临时占地区	草甸剥离	N2021S、N2023S、N2025S、N2009A、N2014A、N2031A、N2037A、N2008B、N2009B、N2029B、N2028B、N2031B 塔基基面	万 m ³	0.17	2020.8~2021.4
		表土剥离	塔基占用林草地等具有可剥离表土的开挖区	万 m ³	0.58	2020.8~2021.4
		表土回覆	塔基占用林草地等具有可剥离表土的开挖区	万 m ³	0.58	2021.4~2023.8
		整地	塔基及临时占地扰动范围	hm ²	17.84	2021.10~2024.5
		装土草袋拦挡	N1053、N2011A、N2015A、N2028A、N2035A、N2016S、N2018S、N2030B、N2031B、N2036S、N2037S 等塔位	m	1138	2023.8~2024.5
	其他施工临时占地区	草甸剥离	部分牵张场涉及草甸区域	万 m ³	0.10	2020.8~2023.7
		表土剥离	部分牵张场、索道口的开挖区	万 m ³	0.21	2020.8~2021.7
		表土回覆	部分牵张场、索道口的回填区	万 m ³	0.21	2021.7~2023.7
		整地	占用结束后未固化的临建设施场地	hm ²	2.84	2021.4~2023.7
		装土草袋拦挡	局部牵张场边坡	m	38	2024.3
	施工道路区	草甸剥离	草甸区新建道路开挖区域	万 m ³	0.74	2020.8~2020.10
		表土剥离	占用林草地等具有可剥离表土的开挖区	万 m ³	1.24	2020.8~2020.10
		表土回覆	道路恢复场地	万 m ³	1.24	2021.10~2023.8
		整地	路面及边坡	hm ²	20.35	2021.10~2024.5
		装土草袋拦挡	局部边坡	m	1392	2024.7

3.5.2 水土保持植物措施完成情况

通过查阅合同、施工资料、验收资料等相关资料，并结合现场抽查，两河口水电站 500 千伏送出工程完成水土保持植物措施以撒播草籽或栽植灌木为主，后期补充了植物生态护坡。其各分区植物措施实际工程进度及实施情况如下：

表 3.5-8 已实施水土保持植物措施量表

项目分区		措施	实施位置	单位	完成工程量	实施时间
线路工程区	塔基及其施工临时占地区	草甸养护	N2021S、N2023S、N2025S、N2009A、N2014A、N2031A、N2037A、N2008B、N2009B、N2029B、N2028B、N2031B 塔基基面	hm ²	1.42	2020.9~2021.4
		草甸回覆		万 m ³	0.17	2021.4~2023.8
		撒播草籽	其他塔位	hm ²	17.61	2021.4~2024.6
		栽植灌木	118 处塔位	株	12017	2020.9~2023.8
		生态袋护坡	难恢复的塔位坡面	m ²	6010	2024.5
	其他施工临时占地区	草甸养护	临时占地区一侧	hm ²	0.84	2020.9~2023.7
		草甸回覆	草甸剥离区	万 m ³	0.1	2021.7~2023.7
		撒播草籽	占用林草地的牵张场、材料站、跨越区	hm ²	2.64	2021.8~2023.8
	施工道路区	草甸养护	占用草甸的开挖区	hm ²	6.73	2020.9~2020.10
		草甸回覆	草甸开挖区	万 m ³	0.74	2021.10~2023.8
		撒播草籽	路面及边坡	hm ²	17.55	2020.9~2024.6
		生态袋护坡	2030B、2025B 道路部分边坡	m ²	6835	2024.5~2024.7

3.5.3 水土保持临时措施完成情况

本项目实施的水土保持临时措施包括：土袋挡护临时堆土、铺设棕垫隔离地面、彩条布或无纺布覆盖临时裸露坡面、土体等，主要分布在塔基施工临时占地区、道路边坡区；临时排水沟在局部施工便道上边坡侧布设。

两河口水电站 500 千伏送出工程水土保持临时措施具体完成情况详见下表：

表 3.5-9 已实施水土保持临时措施量表

项目分区		措施	实施位置	单位	完成工程量	实施时间
间隔扩建区		彩条布覆盖	间隔扩建区	m ²	600	2021.5~2021.7
线路工程区	塔基及其施工临时占地区	铺设棕垫	堆土区施工地面	m ²	44058	2020.8~2021.10
		无纺布苫盖	临时堆土表面	m ²	169996	2020.8~2024.5
		铺设棕垫	牵张场高碾压区	m ²	11388	2021.4~2021.10
	其他施工临时占地区	无纺布苫盖	牵张场区临时堆土或踩踏裸露处	m ²	14143	2020.8~2024.5
		无纺布苫盖	表土堆放区表面、绿化养护区	m ²	104118	2020.8~2024.5
	施工道路区	铺设棕垫	非开挖路面	m ²	6451	2020.8~2021.10
		临时土质排水沟	部分段挖方路基侧	m	9505	2020.8~2021.10

3.5.4 水土保持措施完成情况对比分析

从已实施的水土保持各项措施的数量和变更设计的对比来看，由于大部分的措施内容为在施工中已经实施的计列，新增部分的变化主要是植物措施，现就实施的各措施与变更方案计列的水土保持工程量进行对比，对变化的原因及合理性进行分析和评价，对比情况详见下表：

表 3.5-10 水土保持措施变化情况表

项目分区		措施类型	措施	单位	变更方案 工程量	完成工 程量	对比情况
间隔扩建工程区		工程措施	碎石铺垫	m ²	1500	1500	0
		临时措施	彩条布覆盖	m ²	600	600	0
线路工 程区	塔基及其 施工临时 占地区	工程措施	草甸剥离	万 m ³	0.17	0.17	0
			表土剥离	万 m ³	0.58	0.58	0
			表土回覆	万 m ³	0.58	0.58	0
			整地	hm ²	17.61	17.84	0.23
			装土草袋拦挡	m	1138	1138	0
		植物措施	草甸养护	hm ²	1.42	1.42	0
			草甸回覆	万 m ³	0.17	0.17	0
			撒播草籽	hm ²	17.61	17.61	0
			撒播灌草	hm ²	10.47	/	-10.47
			栽植灌木	株		12017	12017
			生态袋护坡	m ²	7513	6010	-1502.6
		临时措施	铺设棕垫	m ²	44058	44058	0
			无纺布苫盖	m ²	79250	169996	90746
	其他施工 临时占地 区	工程措施	草甸剥离	万 m ³	0.1	0.1	0
			表土剥离	万 m ³	0.21	0.21	0
			表土回覆	万 m ³	0.21	0.21	0
			整地	hm ²	2.94	2.84	-0.1
			装土草袋拦挡	m	38	38	0
		植物措施	草甸养护	hm ²	0.84	0.84	0
			草甸回覆	万 m ³	0.1	0.1	0
			撒播草籽	hm ²	2.94	2.64	-0.30
			撒播灌草	hm ²	0.67	0	-0.67
			生态袋护坡	m ²	79	0	-79
		临时措施	铺设棕垫	m ²	11388	11388	0
			无纺布苫盖	m ²	13141	14143	1002
	施工道路 区	工程措施	草甸剥离	万 m ³	0.74	0.74	0
			表土剥离	万 m ³	1.24	1.24	0
			表土回覆	万 m ³	1.24	1.24	0
			整地	hm ²	20.35	20.35	0
			装土草袋拦挡	m	1392	1392	0
		植物措施	草甸养护	hm ²	6.73	6.73	0
			草甸回覆	万 m ³	0.74	0.74	0
			撒播草籽	hm ²	20.35	17.55	-2.80
			撒播灌草	hm ²	11.32	0	-11.32
			生态袋护坡	m ²	8315	6835	-1480
		临时措施	无纺布苫盖	m ²	103391	104118	727.2
			铺设棕垫	m ²	6451	6451	0
			临时土质排水沟	m	9505	9505	0

通过对三大措施类型的措施防治体系、工程量实施情况进行对比、分析如表 3.5-11~表 3.5-13:

表 3.5-11 水土保持工程措施变化情况表

项目分区	措施	单位	工程量	完成工程量	数据分析	原因分析
间隔扩建工程区	碎石铺垫	m ²	1500	1500	0.0%	变更方案中按已实施措施进行了统计,补充的工程措施为装土草袋、整地等,在后续整改中进行了补充,在其他施工临时占地中有部分营地、材料站因其他项目占用进行了占地移交,减少了整地面积。
线路工程区	塔基及其施工临时占地	草甸剥离	万 m ³	0.17	0.17	0.0%
		表土剥离	万 m ³	0.58	0.58	0.0%
		表土回覆	万 m ³	0.58	0.58	0.0%
		整地	hm ²	17.61	17.84	↑ 1.3%
		装土草袋拦挡	m	1138	1138	0.0%
	其他施工临时占地	草甸剥离	万 m ³	0.1	0.1	0.0%
		表土剥离	万 m ³	0.21	0.21	0.0%
		表土回覆	万 m ³	0.21	0.21	0.0%
		整地	hm ²	2.94	2.84	↓ 3.4%
		装土草袋拦挡	m	38	38	0.0%
	施工道路区	草甸剥离	万 m ³	0.74	0.74	0.0%
		表土剥离	万 m ³	1.24	1.24	0.0%
		表土回覆	万 m ³	1.24	1.24	0.0%
		整地	hm ²	20.35	20.35	0.0%
		装土草袋拦挡	m	1392	1392	0.0%

表 3.5-12 水土保持植物措施变化情况表

项目分区	措施类型	措施	单位	工程量	完成工程量	分析	原因分析
线路工程区	塔基及其施工临时占地	植物措施	草甸养护	hm ²	1.42	1.42	0.0%
			草甸回覆	万 m ³	0.17	0.17	0.0%
			撒播草籽	hm ²	17.61	17.61	0.0%
			撒播灌草	hm ²	10.47	/	↓ 100.0%
			栽植灌木	株	0	12017	↑ 100.0%
			生态袋护坡	m ²	7513	6010	↓ 20.0%
	其他施工临时占地	植物措施	草甸养护	hm ²	0.84	0.84	0.0%
			草甸回覆	万 m ³	0.1	0.1	0.0%
			撒播草籽	hm ²	2.94	2.64	↓ 10.1%
			撒播灌草	hm ²	0.67	0	↓ 100.0%
			生态袋护坡	m ²	79	0	↓ 100.0%
	施工道路区	植物措施	草甸养护	hm ²	6.73	6.73	0.0%
			草甸回覆	万 m ³	0.74	0.74	0.0%
			撒播草籽	hm ²	20.35	17.55	↓ 13.8%
			撒播灌草	hm ²	11.32	0	↓ 100.0%
			生态袋护坡	m ²	8315	6835	↓ 17.8%

表 3.5-13 水土保持临时措施变化情况表

项目分区		措施类型	措施	单位	工程量	完成工程量	分析	原因分析
间隔扩建工程区		临时措施	彩条布覆盖	m²	600	600	0.0%	按方案加大了临时措施防护
线路工程区	塔基及其施工临时占地区	临时措施	铺设棕垫	m²	44058	44058	0.0%	
			无纺布苫盖	m²	79250	169996	↑ 114.5%	
	其他施工临时占地区	临时措施	铺设棕垫	m²	11388	11388	0.0%	
			无纺布苫盖	m²	13141	14143	↑ 7.6%	
	施工道路区	临时措施	无纺布苫盖	m²	103391	104118	↑ 0.7%	
			铺设棕垫	m²	6451	6451	0.0%	
临时土质排水沟			m	9505	9505	0.0%		

可看出，本工程工程措施和临时措施与设计新增的变化不大，工程量略有增加，植物措施撒播灌草改为栽植灌木，植物措施总量减少约 10%。

经分析，引起措施量变化的原因如下：

（1）工程措施和临时措施大多为已经实施的措施统计，与方案变更差异不大，其余为了治理工程建设扰动带来的水土流失破坏均加大了投入力度进行三轮以上整治。

（2）植物措施中因为尽快达到塔基区植被恢复效果，撒播灌草籽改为栽植灌木；其它施工临时用地区和施工道路区的植物措施量减少，主要有三个方面：①部分牵张场、索道口场地及道路被当地在建工程临时占用，相关用地办理了移交手续，后期恢复措施由相关责任单位进行恢复，详见附件 10-1、10-3、10-4；②因当地防火规划，约 2.369km 道路纳入永久防火通道，具体情况详见表 1.1-7 说明；③按当地牧民需求整修拓宽路面予以保留，交还使用，详见附件 10-2。

经分析，两河口水电站 500 千伏送出工程分区水土流失布局基本合理，基本遵循了水土保持批复方案的原则和要求。从总体来看，本工程在工程过程中采取的各种工程措施、植物措施、临时措施较为符合实际、合理有效，其新增的措施类型和调整的工程量是根据实际需求进行的改变，较好的起到了保护环境、减少水土流失的作用。

3.6 水土保持投资完成情况

3.6.1 水土保持实际完成投资

根据结算资料，对本工程的水土保持措施的工程量进行全面的核实查对后，得出两河口水电站 500 千伏送出工程水土保持设施实际完成投资 854.53 万元。各分区水土保持措施投资完成情况如下。

3.6.1.1 水土保持工程措施投资

本工程实施的水土保持工程措施投资共计 179.62 万元；其中新都桥变电站扩建共完成投资 6.95 万元，线路区完成投资 172.67 万元。详见表 3.6-11：

表 3.6-11 两河口水电站 500kV 送出工程水土保持工程措施投资完成情况表

项目分区		措施	单位	完成工程量	投资（万元）
间隔扩建工程区		碎石铺垫	m ²	1500	6.95
线路工程区	塔基及其施工临时占地区	草甸剥离	万 m ³	0.17	2.86
		表土剥离	万 m ³	0.58	7.81
		表土回覆	万 m ³	0.58	8.20
		整地	hm ²	17.84	11.34
		装土草袋拦挡	m	1138	32.59
	其他施工临时占地区	草甸剥离	万 m ³	0.1	1.69
		表土剥离	万 m ³	0.21	2.83
		表土回覆	万 m ³	0.21	2.97
		整地	hm ²	2.84	1.81
		装土草袋拦挡	m	38	1.09
	施工道路区	草甸剥离	万 m ³	0.74	12.47
		表土剥离	万 m ³	1.24	16.69
		表土回覆	万 m ³	1.24	17.52
		整地	hm ²	20.35	12.94
装土草袋拦挡		m	1392	39.87	
小 计					179.62

3.6.1.2 水土保持植物措施投资

本工程实施的水土保持植物措施共计完成投资 261.11 万元，均在线路工程发生。详见表 3.6-12。

表 3.6-12 两河口水电站 500kV 送出工程水土保持植物措施投资完成情况

项目分区		措施	单位	完成工程量	投资（万元）
线路工程区	塔基及其施工临时占地区	草甸养护	hm ²	1.42	5.85
		草甸回覆	万 m ³	0.17	0.44
		撒播草籽	hm ²	17.61	18.77
		栽植灌木	株	12017	18.03
		生态袋护坡	m ²	6010	76.34
	其他施工临时占地区	草甸养护	hm ²	0.84	3.46
		草甸回覆	万 m ³	0.1	0.26
		撒播草籽	hm ²	2.64	2.82
	施工道路区	草甸养护	hm ²	6.73	27.73
		草甸回覆	万 m ³	0.74	1.90
		撒播草籽	hm ²	17.55	18.71
		生态袋护坡	m ²	6835	86.81
小 计					261.11

3.6.1.3 水土保持临时措施投资

本工程水土保持临时措施共计完成投资 215.25 万元。详见表 3.6-13。

表 3.6-13 两河口水电站 500kV 送出工程水土保持临时措施投资完成情况

项目分区		措施	单位	完成工程量	投资（万元）
间隔扩建工程区		彩条布覆盖	m ²	600	0.29
线路	塔基及其施工临时占地区	铺设棕垫	m ²	44058	56.13

工程 区	时占地区	无纺布苫盖	m ²	169996	66.81
	其他施工临时占 地区	铺设棕垫	m ²	11388	14.51
		无纺布苫盖	m ²	14143	5.56
	施工道路区	无纺布苫盖	m ²	104118	40.92
		铺设棕垫	m ²	6451	8.22
		临时土质排水沟	m	9505	22.81
小 计					215.25

3.6.2 水土保持投资变化情况

变更方案中两河口水电站 500 千伏送出工程计列已发生和新增的水土保持总投资 880.93 万元，水土保持设施实际完成投资 854.53 万元，较方案变更设计减少了 20.20 万元。详见表 3.6-14。

表 3.6-14 方案设计估算与实际完成投资对照表 单位：万元

序号	工程或费用名称	水保方案 (万元)	实际完成 (万元)	较方案增 减情况	备注
	整个工程	880.93	854.53	-20.20	
I	第一部分：工程措施	179.55	179.62	0.07	
	间隔扩建工程区	6.95	6.95	0.00	投资与变更设计相当。
	塔基及其施工临时占地区	62.66	62.81	0.15	
	其他施工临时占地区	10.45	10.37	-0.07	
	施工道路区	99.49	99.49	0.00	
II	第二部分：植物措施	309.78	261.11	-48.68	投资减少主要是项目区部分临时用地移交其他当地项目利用，可恢复植被面积减少。
	塔基及其施工临时占地区	131.91	119.42	-12.49	
	其他施工临时占地区	8.59	6.54	-2.05	
	施工道路区	169.29	132.98	-34.14	
III	第三部分：施工临时工程	176.12	215.25	45.32	总的投资增加，主要是临时措施工程量增加。
	间隔扩建工程区	0.29	0.29	0.00	
	塔基及其施工临时占地区	83.80	122.94	39.14	
	其他施工临时占地区	19.34	20.07	0.73	
	施工道路区	66.49	71.95	5.46	
	其他临时费	6.20	0	-6.20	按实际工程量结算，不计列此项
IV	第四部分：独立费用	138.80	139.95	1.15	水土保持监理费、建设管理费用包含在主体工程监理和管理费用中，按比例计列
1	建设管理费	11.93	13.08	1.15	
2	水土保持工程建设监理费	34.87	34.87	0	
3	科研勘察设计费、水保方案编制费	32	32	0	按实际计列
4	水土保持监测费	24	24	0	
5	水土保持验收报告编制费	36	36	0	
V	水土保持补偿费	58.57	58.57	0	根据批复的水保变更方案足额缴纳水保补偿费(本次仅需补充缴纳新增的部分)
VI	基本预备费	18.11	0	-18.11	不计列

实际完成投资中工程措施投资较水土保持变更概算略减少，工程投资由水土保持概算（含已实施）的 880.93 万元减少到 854.53 万元，变化幅度约-2.3%，其中植物措施费用减少，工程措施与变更方案相当，临时措施和独立费用增加。根据本工程的水土保持变更方案批复，本工程共需缴纳水保补偿费 58.57 万元，变

更前已缴纳 27.09 万元，在取得变更方案批复后，建设单位立即补缴了水土保持补偿费 31.475 万元。

总体上看，本工程投资略有减少，变化及其主要原因是：

(1) 工程措施投资较变更方案略有增加，总体与变更方案保持一致。在变更方案中大部分的工程措施已完成，其投资已计入水土保持总投资，后期新增措施量主要是未恢复场地的土地整治，因此与变更方案差异不大。

(2) 植物措施投资由 309.78 万元减少到 261.11 万元，减少 15.7%。减少主要是恢复植物措施面积减少。本工程租用的一些临时场地在建设完工后由当地其他项目延续利用，在办理用地手续，通过项目移交后后期可恢复植被面积减少；考虑对当地经济、生活和防火的需求，保留了部分道路，道路路面恢复植被面积减小，导致植物措施费用减少。

(3) 临时工程措施投资较方案增加 45.32 万，增加幅度约为 25.7%。主要是实际恢复过程中增加了临时措施工程量。

(4) 水土保持设施实际完成投资按实计列，不再计列工程预备费 18.11 万元。

(5) 独立费用据实发生，基本与变更方案一致。

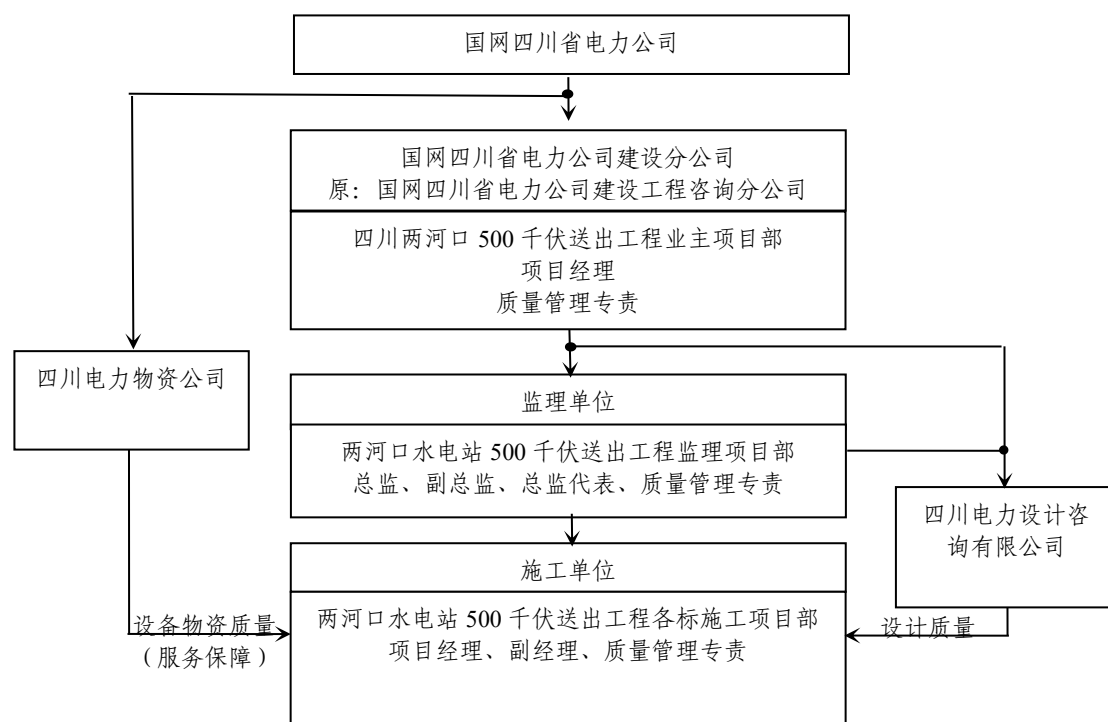
4 水土保持工程质量

4.1 质量管理体系

4.1.1 总的管理体系和管理制度

本工程于 2020 年开工,根据工程需要和有关要求配备相应的人力物力财力,提早组织策划,明确目标要求,建立健全两河口 500 千伏水电站送出工程建设质量管理体系和网络,落实责任到人,明确验收评定标准和程序,严格按照《国家电网公司基建质量管理规定》-国网(基建/2)112-2019 规定执行。

本工程的质量管理网络如下:



4.1.2 建设单位质量管理体系

工程的建设管理单位为国网四川省电力公司建设分公司,建设管理单位成立本项目业主项目部对项目全过程进行质量控制,监督检查参建各方执行国家电网公司工程建设质量管理体系情况,各项水土保持措施实施同主体工程一起纳入质量管理体系之中。

其职责为:对本工程的安全、质量、造价、进度进行控制。配合国家电网公司开展参建队伍、物资设备等的招投标工作。根据审定的工程概算控制工程建设

总投资，根据与施工单位签订的合同，控制工程建设的质量、工期。

始终坚持“目标明确、职责分明、控制有力、监督到位、及时总结、不断改进”的原则，按照国家基建项目管理要求，认真贯彻执行业主负责制、招投标制、工程监理制、合同管理制的建设管理原则，严格按照“服务、协调、督促、管理”的八大方针，把搞好工程建设服务作为第一任务，为设计、监理、施工单位创造良好的工作环境和施工条件，使工程质量、安全、进度、投资得到良好的平衡和控制。

4.1.3 设计单位质量管理体系

本工程主体设计单位为中国电力工程顾问集团西南电力设计院；水土保持方案编制单位为国水江河（北京）工程咨询有限公司，水土保持变更方案编制单位为四川嘉源生态发展有限责任公司。

（1）工程前期阶段，设计单位严格执行国家电网通用设计有关规范、规程和标准，施工图文件应符合初步设计审查文件、有效版本标准、规程、规范、规定及施工图设计深度要求，满足技术先进、经济合理的要求，设计出精品工程。

应加强对于施工图质量的审查管理，加强专业接口的审查，避免简单套用图纸，按规定履行勘察设计文件的校审和会签制度，确保勘察设计成果的正确性。设计单位提供的施工图文件应做到设计成品质量优良，图纸交付进度满足现场施工需要。对设计成品实行全过程质量控制，及时评审图纸，确保设计质量。在设计过程中加强环保意识，做好环保设计。

（2）全面及时地履行工程设计合同，负责合同内输电线路设计、现场工程技术服务工作和工程前期配合工作；配合作好地方协调及政策处理方面的相关工作。设计方案要做到安全、经济、合理，按照建设管理单位的工程建设总体规划、施工图纸交付计划安排和设备订货资料的提供时间，及时提供施工图，从源头上保证工程的安全、质量、投资、进度等目标的顺利实现。

（3）尽量选用降低现场施工难度的技术方案，设计文件中注明涉及施工安全质量的重点部位和环节及采取的施工技术措施，提出防范安全、质量等事故的指导意见，保障工程施工过程中安全、质量和标准工艺应用目标的实现。

（4）负责在交付图纸后对施工单位进行施工图交底，出版正式交底文件和

交底会议纪要。做好建设管理单位组织的施工图会审的答疑工作，使施工图纸更符合工程施工的要求。

(5) 配合建设管理单位作好设计变更和变更设计的相关工作，控制好项目建设费用，对设计变更或替代方案提供及时的技术支持、文件归档和现场技术保障。在提供设计变更和变更设计的相关文件的同时，应同步提供相应的预算技经资料。

(6) 设计现场工代应能及时提供技术支持和服务，解决施工遇到的问题，配合相关方完善相关手续的执行。

(7) 设计单位负责组织开展设计创新和技术创新，通过对设计各环节的全过程管理，促进新“五新”的推广应用，在设计文件中明确“标准工艺”应用及要求。对采用“五新”和特殊结构的工程项目，提出保障施工作业人员安全和预防安全事故的措施。

(8) 加强设计对风险作业技术支撑。建立安全专业参与施工图设计交底机制。业主项目部应组织施工项目部、业主项目部相关人员参与施工图会审、设计交底。设计单位在进行技术交底的同时，同时还需进行安全交底，对施工安全风险管控提出要求。自通知发布之日起，目前在建及新开工项目四级风险作业开工前均要求组织技术交底和安全交底，并留下相关交底记录。设计单位针对重要交叉跨越等重大施工方案，需要配合施工单位完成专项施工方案。需要进行专家论证的专项施工方案，设计单位需派员参加。

(9) 为保证技术标准在公司各专业、各环节有效执行，避免标准及执行过程中存在的差异，设计单位需严格按《国网四川省电力公司关于印发电网设备技术标准差异条款统一意见（2018 年）的通知》要求贯彻落实。

(10) 工程投产一年后，进行设计回访工作，以改进和提高设计水平。

4.1.4 监理单位质量管理体系

本工程水保监理单位同主体监理单位为国网四川电力建设工程咨询有限公司。监理单位根据监理合同的规定，负责工程建设全过程、全方位的质量控制。

工程前期根据各施工阶段的特点，监理单位编制《监理实施细则》。由建设管理单位组织对《监理实施细则》进行评审。

监理单位组织有关人员和专家对施工组织设计及质量控制计划进行评审,重点审查施工组织设计中的质量保证体系、施工方案、作业指导书及配置的劳动力计划、施工机具、设备计划等对工程建设的安全管理、投资控制、质量控制、进度控制的合理性和可行性。工程开工前,监理单位对监理项目部进行《监理规划》全员交底。

监理单位组建的监理项目部中,监理人员应具备相应的资格,具有相应的质量控制能力。监理项目部应及时审核、审批施工项目部的各种报审资料,符合要求后予以签认或准予实施并进行现场核查。监理项目部组织主要设备的到货验收和开箱检查,做好材料的进场检验、试验、见证取样和质量全过程监督管理工作。

4.1.5 施工单位质量管理体系

本工程施工单位为重庆市送变电工程有限公司(施工1标)、国网四川电力送变电建设有限公司(施工2标)、天津送变电工程有限公司(施工3标)。

各施工单位均以坚持“百年大计,质量为本”的方针,牢固树立“质量第一、用户至上”的施工宗旨,严格按照国网公司的质量目标要求制定出本工程的质量目标:全面应用输变电工程“标准工艺”;确保工程实现零缺陷移交、达标投产、工程使用寿命满足国家电网有限公司质量要求;不发生因工程建设原因造成的六级及以上工程质量事件。施工单位围绕这一质量目标,建立健全该工程的质量保证体系。

(1) 质量管理体系健全

建立健全质量管理组织机构,建立由公司主管施工副经理、总工负总责,由公司安全质量部监督,由项目经理、项目总工、项目部各职能部门、施工队组成的质量管理组织机构(见图 4.1-1),全权行使本工程的质量管理和质量控制职责,同时接受公司本部对质量管理的监督、指导,配合业主、监理工程师对工程质量的监督和检查。各施工队设立兼职质检员,质检员持证上岗,建立以质量为中心的各级人员的责任制,并赋予质检员“质量否决权”的权力。

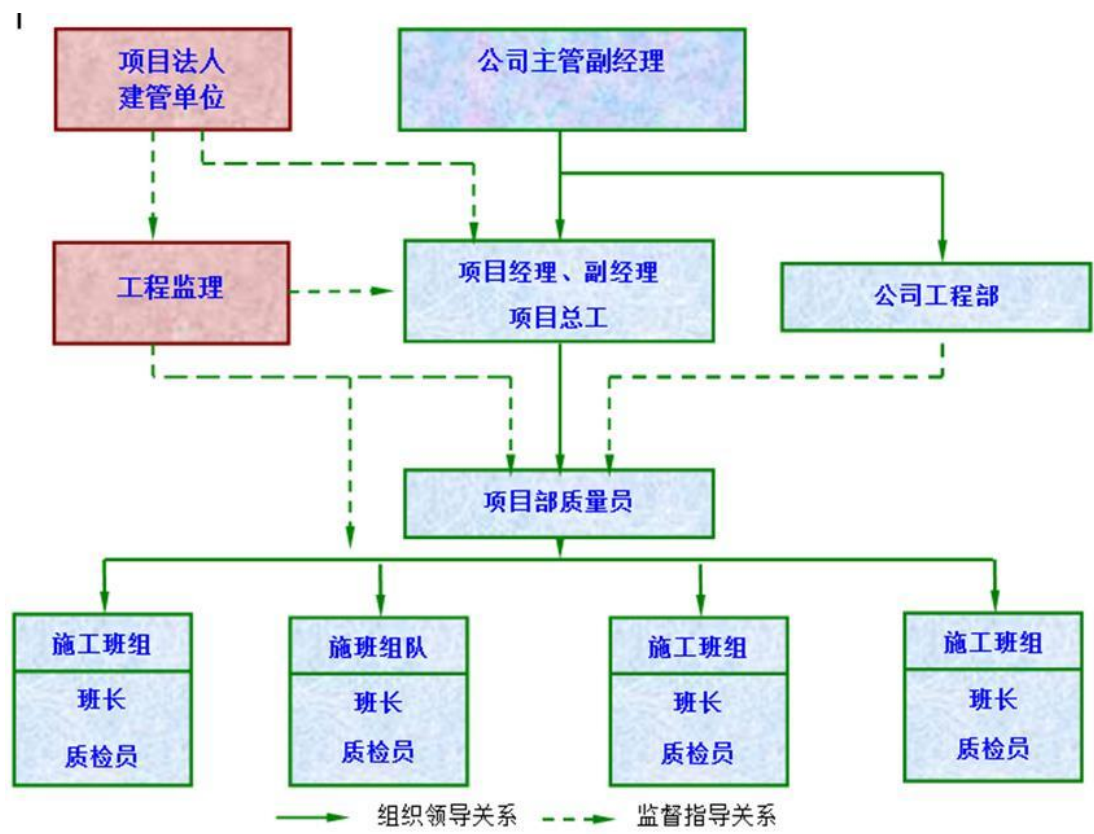


图 4.1-1 质量管理组织机构图

（2）明确质量管理主要职责，贯彻落实质量责任制

完成项目质量管理体系，以制度来管理，以制度来保证工程质量。制定了《基础施工质量保证措施》、《质量要求及奖惩制度》、《施工技术管理制度》、《质量预控制度》、《岗位责任制度》、《三级技术交底制度》、《三级检查制度》、《工程质量监督检查制度》、《工程验收制度》等。

为保证工程质量，增强施工人员的质量责任意识，本工程实行质量责任制，明确上至项目经理，下至一线人员的质量职责，将“责、权、利”相结合，实现“项目工程质量与经济效益挂钩”的原则进行质量管理，并实行质量否决权制度和考核制度，确保施工质量的优良。

（3）完善的质量控制措施

① 质量管理保证措施

通过工程质量计划、强制性标准的贯彻实施、质量管理体系、质量技术保证措施、材料质量控制措施、文件资料的质量控制措施、施工机械设备的质量控制、

施工过程质量控制等方面分别进行控制。

② 关键工序的质量控制

为控制整个工程质量，必须重点控制关键工序的质量，在工程施工中，对关键部位，对工艺有特殊要求或对工程质量有影响的过程，对质量不稳定不易一次性通过检查合格的单元工程，对在采用新技术、新工艺、新材料及新设备的过程或部分均设立了质量控制点。

（4）分部工程质量过程及隐蔽工程质量控制

依据质量体系的规定，在施工过程中通过质量检验及处理有关质量问题，对主要分部工程质量进行全过程管理与控制，从而有效地保证工程质量。

分部工程质量过程包括：土石方及基础工程施工质量控制流程、铁塔组立施工质量控制流程、架线工程施工质量控制流程等。

隐蔽工程包括：基础工序混凝土浇制、浆砌石砌筑等质量控制；架线工序压接管压接质量控制

（5）做好施工质量检验

对施工质量，内部实行三检制，即班组自检，项目部复检和公司专检；外部亦实行三检制，即施工过程中旁站检查，分部工程中间验收，单元工程竣工验收。对特殊工程和有特殊要求的工程按要求进行特殊检查。

一个单位工程完成后，由项目总工组织项目技术、质量、施工等相关人员到现场进行检验评定。对查出的施工质量不符合及时安排有关责任施工队进行整改和纠正，并在整改后再次验证其符合性。

项目法人现场代表、监理工程师检查一切与质量有关的问题和抽查施工过程中的中间检查、签证情况，项目部及时对提出的质量问题进行有效整改，并报检查人进行验证，直至符合质量标准。

（6）质量通病及防治措施

对质量通病进行事前分析，制定预防措施。

4.1.6 质量监督单位质量管理体系

本项目质量监督单位为四川省电力建设工程质量监督中心站。在工作中做到了制度到位、人员到位、监管到位；在依法进行工程质量管理，规范质量监督行

为的同时，着重检查建设各方的质量管理体系、质量行为；负责对工程项目的划分进行认定；派监督人员到现场巡视，抽查工程质量，针对施工中存在的质量问题，提出整改意见；参加单位工程、分部工程及重要隐蔽工程和关键部位的单元工程验收，提出工程质量核定或评定意见，主持工程项目的外观质量评定，核定工程等级。

4.2 各防治分区水土保持工程质量评价

水土保持工程质量评估采用查阅施工记录、监理记录和自检报告、质量监督检查报告等资料，结合现场检查情况进行综合评估。现场检查采取抽查方式，在全面核查现场影像资料后，筛选确定检查点位，以实地勘察和无人机航拍结合方法开展。

4.2.1 工程项目划分及结果

根据《水土保持工程质量评定规程》及《输变电工程水土保持技术规程》Q/GDW 11970—2023，结合工程特性及实际施工所采取的水土保持措施，将水土保持工程项目划分为单位工程、分部工程及单元工程 3 级，详见表 4.2-1。

单位工程应按照工程类型和便于质量管理（分标段）等原则进行划分，本工程主要分为土地整治工程（单位工程编码 T）、边坡防护工程（单位工程编码 H）、植被建设工程（单位工程编码 ZB）、降水蓄渗工程（单位工程编码 J）、拦渣工程（单位工程编码 LZ）和临时防护工程（单位工程编码 LS）等 6 类 13 个；分部工程按照功能相对独立、工程类型相同的原则进行划分，共分为 10 类 22 个分部工程。

表 4.2-1 水土保持措施工程质量评定项目划分

单位工程			分部工程			单元工程	
工程名称	工程编号	数量	工程名称	工程编号	数量	单元工程划分	单元个数
斜坡防护工程	LHKSCSB-H1	1	植物护坡	LHKSCSB-H1-STD	1	道路按每处 100m 内划分一个单元工程	14
						每处塔位划分一个单元工程	6
拦渣工程	LHKSCSB-LZ1	1	草袋拦挡	LHKSCSB-LZ1-CD	1	塔位挡墙（长度均<100m）每基每处单独一个单元工程	2
	LHKSCSB-LZ2	1	草袋拦挡	LHKSCSB-LZ2-CD	1		17
土地整治工程	LHKSCSB-T1	1	表土（草皮）剥离及回覆	LHKSCSB-T1-B	1	每处塔位/索道/牵张场/营地为一个单元工程	70
			场地整治	LHKSCSB-T1-Z	1	每处 1 个单元工程，道路每条 1 个单元工程	70
	LHKSCSB-T2	1	表土（草皮）剥离及回覆	LHKSCSB-T2-B	1	每处 1 个单元工程，道路每条 1 个单元工程	147

			场地整治	LHKSCSB-T2-Z	1	每处 1 个单元工程,道路每条 1 个单元工程	147
	LHKSCSB-T3	1	表土(草皮)剥离及回覆	LHKSCSB-T3-B	1	每处 1 个单元工程,道路每条 1 个单元工程	51
			场地整治	LHKSCSB-T3-Z	1	每处 1 个单元工程,道路每条 1 个单元工程	53
降水蓄渗工程	LHKSCSB-J	1	碎石压盖	LHKSCSB-J-SY	1	每处 1 个单元工程	1
植被建设工程	LHKSCSB-ZB1	1	点片状植被	LHKSCSB-ZB1-D	1	每处 1 个单元工程	70
	LHKSCSB-ZB2	1	点片状植被	LHKSCSB-ZB2-D	1	每处 1 个单元工程	117
		1	线网状植被	LHKSCSB-ZB2-X	1	道路撒草按 100m 或草皮 1000m ² /个单元工程	275
	LHKSCSB-ZB3	1	点片状植被	LHKSCSB-ZB3-D	1	每处 1 个单元工程	54
		1	线网状植被	LHKSCSB-ZB3-X	1	道路 100m/个单元工程	10
临时防护工程	LHKSCSB-LS1	1	临时苫盖	LHKSCSB-LS1-G	1	每处 1 个单元工程,道路每条 1 个单元工程	70
			临时铺垫	LHKSCSB-LS1-D	1	每处 1 个单元工程,道路每条 1 个单元工程	6
	LHKSCSB-LS2	1	临时苫盖	LHKSCSB-LS2-G	1	每处 1 个单元工程,道路每条 1 个单元工程	147
			临时排水	LHKSCSB-LS2-P	1	道路每 100m 划分 1 个单元工程	95
			临时铺垫	LHKSCSB-LS2-D	1	每处 1 个单元工程,道路每条 1 个单元工程	78
	LHKSCSB-LS3	1	临时苫盖	LHKSCSB-LS2-G	1	每处 1 个单元工程,道路每条 1 个单元工程	29
			临时铺垫	LHKSCSB-LS2-D	1	每处 1 个单元工程,道路每条 1 个单元工程	29
	合计	13			22		1567

4.2.2 各防治区工程质量评定

(1) 质量检验程序、内容和方法

水土保持设施的质量等级应符合 Q/GDW 10183 以及 Q/GDW 10121 的要求,分为“合格”、“不合格”两级。水土保持设施质量应符合 Q/GDW 11970.7 和 DL/T5168 以及 DL/T5300 有关施工规程、规范及技术标准。符合经批准的设计文件、施工图纸、设计变更、施工实施细则、厂家提供的说明书及有关技术文件。符合工程承包合同中采用的技术标准。符合相关质量检验证明或出厂合格证、检疫证。

在工程实施过程中,建设单位对工程质量进行日常管理、指导、监督和检查,充分发挥质量保障体系的作用,从材料进场到过程监控再到验收,严把质量关,对各个分项工程进行自检、自查,使工程质量得到了有效保障。

根据《水土保持工程质量评定规程》(SL336-2006)之规定工程质量评定“合格”及达到“优良”的标准,见表 4.2-2:

表 4.2-2 质量等级评定标准

项目	质量等级	评定标准
单元工程	合格	检查项目符合质量标准;检测项目的合格率不小于 80%
	优良	检查项目符合质量标准;检测项目的合格率不小于 90%
分部工程	合格	单元工程质量全部合格;中间产品质量及原材料质量全部合格
	优良	单元工程质量全部合格,其中有 50%以上达到优良,主要单元工程质量优良,且未发生过质量事故
单位工程	合格	分部工程质量全部合格,中间产品质量及原材料质量全部合格施工质量检验资料基本齐全
	优良	分部工程质量全部合格,其中有 50%以上达到优良,主要分部工程质量优良,且未发生过质量事故,中间产品质量及原材料质量全部合格,施工质量检验资料齐全

(2) 质量评定的组织与管理

工程质量评定的组织和管理中，单元工程质量由施工单位自查，监理单位复查、评定。分部工程质量由监理单位组织，施工单位自评，设计单位参与质量检查或检验，监理单位核定。单位工程质量验收由建设管理单位组织参建方，包括设计单位、施工单位、监理单位对单位工程质量进行检验，并对单位工程的检验结果进行审定。

4.2.3 现场核查

水土保持措施质量评定是在分部工程竣工验收的基础上，根据施工记录、监理记录、工程外观和处理缺陷等进行综合评定。本着认真、公正、负责的原则，对工程中各项水土保持项目给予了公正的评定。

本次现场检查对象主要为变电站内间隔扩建工程区和输电线路工程区，检查其工程措施的实施情况、外观质量、轮廓尺寸、缺陷及其运行状况等；植物措施的植物生长和恢复状况；临时措施在施工中以核定数量为主。

现场抽查的单位工程 9 个，抽查率 69.2%；分部工程 15 个，分部工程抽查率 68%。根据《开发建设项目水土保持设施验收技术规程》GB/T22490-2008，本工程属于扰动强度较弱的 A 类项目，单位工程查勘比例应达到 30%~50%，分部工程抽查核实比例应达到 40%~50%，本工程的抽查比例满足要求。

本项目水土保持工程、植物措施单位、分部、单元工程质量评定结果如表 4.2-3 所示。

表 4.2-3 水土保持措施质量评定表

单位工程				分部工程				单元工程			
工程名称	工程编号	数量	质量 评定	工程名称	工程编号	数量	质量 评定	单元 个数	合格 数	优良 数	优良率 (%)
斜坡防护工程	LHKSCSB-H1	1	合格	植物护坡	LHKSCSB-H1-STD	1	合格	20	20	/	/
拦渣工程	LHKSCSB-LZ1	1	合格	草袋拦挡	LHKSCSB-LZ1-CD	1	合格	24	24	/	/
	LHKSCSB-LZ2	1	合格	草袋拦挡	LHKSCSB-LZ2-CD	1	合格	4	4	/	/
土地整治工程	LHKSCSB-T1	1	合格	表土剥离及回覆	LHKSCSB-T1-B	1	合格	70	70	/	/
				场地整治	LHKSCSB-T1-Z	1	合格	70	70	/	/
	LHKSCSB-T2	1	合格	表土/草皮剥离及回覆	LHKSCSB-T2-B	1	合格	147	147	/	/
				场地整治	LHKSCSB-T2-Z	1	合格	147	147	/	/
	LHKSCSB-T3	1	合格	表土/草皮剥离及回覆	LHKSCSB-T3-B	1	合格	51	51	/	/
				场地整治	LHKSCSB-T3-Z	1	合格	53	53	/	/
降水蓄渗工程	LHKSCSB-J	1	合格	碎石压盖	LHKSCSB-J-SY	1	合格	1	1	/	/

单位工程				分部工程				单元工程			
工程名称	工程编号	数量	质量 评定	工程名称	工程编号	数量	质量 评定	单元 个数	合格 数	优良 数	优良率 (%)
植被建设 工程	LHKSCSB-ZB1	1	合格	点片状植被	LHKSCSB-ZB1-D	1	合格	70	70	/	/
	LHKSCSB-ZB2	1	合格	点片状植被	LHKSCSB-ZB2-D	1	合格	117	117	/	/
				线网状植被	LHKSCSB-ZB2-X	1	合格	275	275	/	/
	LHKSCSB-ZB3	1	合格	点片状植被	LHKSCSB-ZB3-D	1	合格	54	54	/	/
				线网状植被	LHKSCSB-ZB3-X	1	合格	10	10	/	/
临时防护 工程	LHKSCSB-LS1	1	合格	临时苫盖	LHKSCSB-LS1-G	1	合格	70	70	/	/
				临时铺垫	LHKSCSB-LS1-D	1	合格	6	6	/	/
	LHKSCSB-LS2	1	合格	临时苫盖	LHKSCSB-LS2-G	1	合格	147	147	/	/
				临时排水	LHKSCSB-LS2-P	1	合格	95	95	/	/
				临时铺垫	LHKSCSB-LS2-D	1	合格	78	78	/	/
	LHKSCSB-LS3	1	合格	临时苫盖	LHKSCSB-LS2-G	1	合格	29	29	/	/
				临时铺垫	LHKSCSB-LS2-D	1	合格	29	29	/	/
	合计	13				22		1567	1567	/	/

表 4.3-2 现场检查及各类措施图片

对牵张场场地恢复措施的检查	对索道口植被恢复情况的检查
对线路塔基基面情况的检查	对线路牵张场场地平整、恢复的检查
道路清理、覆土整地	道路整地后草甸回铺

	
塔基植被灌木栽植恢复	牵张场栽植植被恢复

4.3 总体质量评价

经查阅施工质量管理体系、工程质量检验和质量评定记录，结合对两河口水电站 500 千伏送出工程现场抽查结果，认为本工程水土保持工程施工过程管理按相关制度执行，工程项目范围划分的单位、分部、单元工程设置齐全、合理，本工程共划分单位工程 13 个，分部工程 22 个，单元工程 1567 个，包含了水土保持工程所有工作内容。临时措施基本按水保方案、施工图设计实施，通过过程中检查的整改意见及时、合理补充完善，施工完成后现场清理彻底；工程措施符合设计和相关规范标准的要求，样品抽检符合规范要求，施工工艺和方法合理，资料齐全，质量要求严格，地貌恢复完成较好，满足规范要求；植物措施质量评定以成活率、保存率为主要评定依据，植物措施符合设计和规范要求，分部工程质量合格，成活率较好，覆盖率高。通过严格质量管理，最终完成的水土保持各单元工程、分部工程、单位工程全部达到合格标准，水土保持工程质量控制目标得以实现，单位工程和分部工程验收签证见附件 5。

水土保持各项措施的施工质量检验和质量评定资料齐全，程序完善，均有施工、监理和建设单位签章，符合质量管理体系要求。

综上所述，本项目水土保持工程总体质量合格。

5 项目初期运行及水土保持效果

5.1 初期运行状况

本工程水土保持措施建设已经完成了预期要求，各项水保设施的运行对防治项目区水土流失、改善生态环境起到了重要的作用。目前各项水土保持措施结构稳定、质量合格，各项水土保持设施保存基本完好，运行情况正常。

本工程投运后，运行期的水土保持设施管护工作由四川电力送变电建设公司负责，建设单位安排管护人员进行定期现场巡视，发现问题反馈运营单位进行处理，确保各项措施水土保持功能的长效发挥，在不危及主体安全的基础上努力做到消除人工痕迹，美化环境。

5.2 水土保持效果

5.2.1 水土流失治理度

本工程因生产建设活动导致或诱发的水土流失面积 45.05hm²，地面硬化和永久建筑物固化面积 3.74hm²，工程建设期间实施了水土保持工程措施和植物绿化措施，共计治理水土流失达标面积 36.75hm²，工程措施达标面积 4.30hm²，植物措施实施达标面积 35.86hm²。总体水土流失治理度为 97.45%，达到水土保持方案确定的防治目标。详见表 5.2-1。

表 5.2-1 水土流失治理情况统计表 单位：hm²

防治分区	扰动面积 面积 (hm ²)	水土流 失面积 (hm ²)	建构筑物 及硬化区 域面积 (hm ²)	水土保持措施面积 (hm ²)			水土流失 治理达标 面积(hm ²)	水土流 失治理 度 (%)
				工程 措施	植物 措施	小计		
(参数代号)	a		b	c	d	e	f	A
(计算公式)							b+e	f/a
间隔扩建工程区	0.20	0.20	0.05	0.15		0.15	0.20	100.00%
塔基及其施工临时占地区	17.99	17.99	0.34		17.61	17.61	17.95	99.78%
其他施工临时占地区	3.06	1.94	0.10	1.12	1.84	2.96	3.06	99.98%
施工道路区	23.80	18.67	3.25	3.04	16.40	19.44	22.69	95.35%
小计	45.05	38.80	3.74	4.30	35.86	40.16	43.90	97.45%

注：道路整治、场地土地整治后移交其他项目利用面积 6.25hm²。

5.2.2 土壤流失控制比

项目区容许土壤流失量为 500t/km²·a，根据防治责任范围内各分区的治理

情况，工程措施运行良好，植物措施已发挥效益，在项目区内的水土流失得到了较为有效的控制。根据本年前三季度流失量及经验判估，结合经现场调查，确定治理后的平均土壤流失量为 $497\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ ，因此项目建设区土壤流失控制比为 1.01。

5.2.3 渣土防护率

两河口水电站500千伏送出工程土石方开挖量共计12.82万 m^3 （含草甸和表土剥离），土石方回填量共计11.20万 m^3 （含草甸和表土回覆），余方1.62万 m^3 ，余方中0.62万 m^3 在塔基及其施工临时占地范围内摊平处理或堆置于塔腿下方，余方中1.00万 m^3 作为弃方运至雅砻江两河口水电站左下沟3#渣场堆放，未单独设置弃渣场。根据本工程监测资料:本工程的渣土防护率为95.68%。

5.2.4 表土保护率

表土保护率=保护的表土量/可剥离表土总量 $\times 100\%$ 。

根据水土保持变更方案和监测成果，本工程可剥离表土量为 4.48 万 m^3 ，表土实施剥离防护 3.04 万 m^3 ，现已全部回覆利用，塑料布铺垫保护表土/草甸 1.40 万 m^3 ，可有效的防止水土流失，工程的表土保护率 99.11%。

5.2.5 生态环境和土地生产力恢复

（1）林草植被恢复率

根据本工程建设条件和工程总布置，根据调查，本工程有约 0.39hm^2 为扩建硬化地坪、铁塔基础等用地，约 3.74hm^2 用地为整（扩）修道路路面、停车坪等无条件恢复植被用地，变电站扩建区碎石铺设 0.15hm^2 ，本工程可恢复植被面积为 37.00hm^2 。本工程植物措施达标面积为 35.86hm^2 ，故本工程林草植被恢复率为 96.90%，达到水土保持方案确定的防治目标。

（2）林草覆盖率

项目建设区面积为 45.05hm^2 ，林草植被面积（投影面积） 35.86hm^2 。经计算，本项目林草覆盖率为 79.59%。项目建设区及各防治分区林草覆盖率详见表

5.2-2。

表 5.2-2 植被恢复情况统计表

防治分区		防治责任面积 (hm ²)	可恢复植被面 积 (hm ²)	植物措施达 标面积 (hm ²)	林草植被 恢复率	林草覆盖 率
扩建区	间隔扩建占地区	0.20	0.00	0.00		0.00%
线路工 程区	塔基及临时占地区	17.99	17.65	17.61	99.77%	97.89%
	其它施工临时占地区	3.06	1.84	1.84	99.97%	60.25%
	施工临时道路区	23.8	17.51	16.40	93.68%	68.92%
合计		45.05	37.00	35.86	96.90%	79.59%

5.3 水土保持效果与方案目标对比

表 5.3-1 本工程已水土保持效果值与方案目标值对比情况

六项指标	目标值	计算公式	实现值
水土流失治理度	85%	(水土保持措施达标面积+永久建筑物占地面积)/造成水土流失面积×100%	97.45%
土壤流失控制比	1.0	项目区容许土壤流失量/方案实施后土壤侵蚀强度	1.01
渣土防护率	87%	采取措施后实际拦挡的弃土量/弃土、临时堆土总量×100%	95.68%
表土保护率	90%	保护的表土数量/可剥离的表土数量	99.11%
林草植被恢复率	95%	林草植被面积/可恢复林草植被面积×100%	96.90%
林草覆盖率	16%	林草植被面积/项目建设区总面积×100%	79.59%

通过对比本工程的水土保持六项指标均达到了目标值，实现较好的水土保持效益。

5.4 公众询问调查满意程度

为全面了解工程施工期间和运行初期的水土保持措施防治效果、水土流失状况以及所产生的危害等，验收小组结合现场查勘，针对工程建设的弃土弃渣处理、植被建设、土地恢复及对经济 and 环境影响等方面，向沿线群众进行了细致认真地调查了解。由于沿线不属于居民聚居区，评估工作过程中，评估组随机向线路沿线群众（10 人）调查了工程的相关情况。

在被调查者中，大多认为输电线路工程建设对当地经济具有积极影响，项目建设有利于推进当地经济发展，在建设过程中施工队伍也服从当地的管理要求；在对当地环境的影响方面，80%的人认为项目对当地环境无不良影响，另 20%的人认为需要对环境做好监测；在林草植被建设方面，68%的人认可项目区林草植被恢复情况，30%的人认为恢复情况一般；在弃土弃渣的处理方面，都基本满意。

6 水土保持管理

6.1 组织领导

水土保持工程作为项目建设的重要组成部分，其组织和管理纳入主体工程管理体系中。

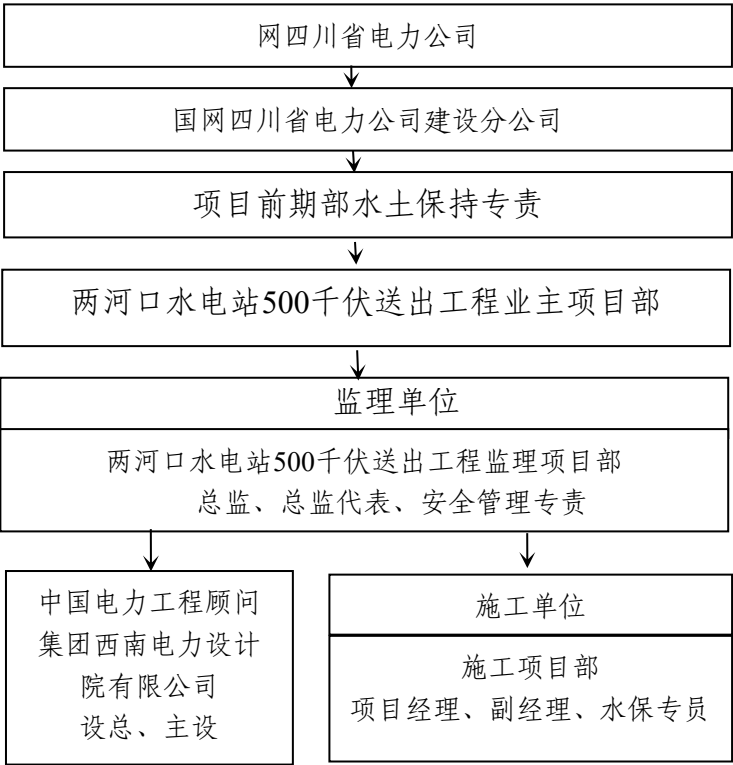
在工程建设过程中，做到“加强领导，健全机构，统筹安排，分工负责，狠抓落实”，把水土保持方案真正落到了实处。

（1）建设单位设有专门人员负责本工程建设水保事宜，按水保方案中的技术要求和实施计划进行，从组织、人员等方面保证各项水土保持措施的落实。

（2）建设单位组织施工、监理等单位对《水土保持法》及其他相关法律法规的学习和宣传工作，积极配合地方水行政主管部门对本工程水土保持工作的监督检查。

（3）将水土保持投资纳入工程总投资中，进行了统一合同管理，依照国家有关法规进行招投标，选取有资质的单位来进行施工和监理，有利保证了各项水土保持措施的质量和进度。

水土保持管理网络如下：



6.2 规章制度

在项目建设期间，建设单位建立了以质量管理为核心的一系列规章制度。形成了施工、监理、设计、建设管理单位各尽其职、密切配合的合作关系，并在工程建设过程中给予逐步完善，水土保持工作也作为基本内容纳入主体工程的管理中。在项目计划合同管理方面，本工程制定了招投标管理、施工管理、财务管理等办法，逐步建立了一整套行之有效的管理制度和体系，依据制度建设和体系管理，避免了人为操作的随意性。在施工质量保证的制度和体系方面，本工程则进一步明确明确了施工检验、检查的具体方法和要求，落实了质量责任，防止建设过程中不规范的行为。

（1）项目管理责任制

国网四川省电力公司对工程建设的全过程管理负责，建设管理单位为其下属的国网四川省电力公司建设分公司，对本工程的安全、质量、造价、进度进行控制。建设管理组织机构健全，职责及分工明确，规章制度齐全。

（2）招投标制度

为了将水土保持方案落到实处，建设单位成立了招标工作领导小组、评委专家组合招标办公室。严格按照《中华人民共和国招标投标法》等有关规定，遵循国内竞争性招标采购原则和程序，择优选择施工承包人和监理单位。招投标等活动始终贯彻“公平、公正、科学、择优”的原则，在监督下有序进行。在招标文件中，明确水土保持工程技术要求，把水土保持工程各项内容纳入招标文件的正式条款中。

（3）建设监理制

项目全面实行工程建设监理制度，监理单位在合同条款规定范围内，独立行使工程监理职能。监理单位成立了项目施工监理项目部，配备水土保持专业人员，围绕质量控制、进度控制、投资控制、合同管理、档案管理、监理工作制度等工作程序，全面实施水土保持工程建设监理。

（4）合同管理制

建设单位将水土保持要求写入工程发包标书中，并将其列入承包合同中，明确承包商防治水土流失的责任，规定奖罚条件，以合同形式进行管理。

（5）质量责任制

实施质量责任终身责任制；施工单位管理手册规定了各级质量第一责任人的职责，以及质量管理体系各要素的负责人、协助人、职能主管部门和负责者、主要参与管理者。

（6）质量施工过程审核制度

由体系审核部负责，实行常驻现场过程审核和分阶段集中过程审核的制度，以过程的优良来确保结果的优质。严格执行单位施工质量过程处罚条例。

（7）施工质量验收检查制

实行三级验收检查制度，即施工队自检、项目部专检、单位抽检。对有特殊要求的施工项目按要求进行特殊检查。

综上所述，水土保持管理规章制度健全，水土保持管理组织机构完整，各部门各司其职，分工明确，各区域的管护落实到人，奖罚分明，从而为水土保持措施发挥其功能奠定了基础。

6.3 建设管理

1、水土保持工程招标投标过程

工程水土保持建设项目纳入主体工程土建发包标书中，与主体工程项目一起采用邀请招标方式进行招标，公开开标，择优选择施工队伍。

2、合同及执行情况

本工程水土保持工程项目承包合同均为估计工程量固定单价合同，项目单价以通过招标确定的合同单价和经发包单位审核批准的新增项目单价为准，工程量以经监理签证、发包单位认可的实际发生量为准。

由于工程建设区地质条件复杂，实际完成的工程量、工程项目和工程造价与合同工程量、合同项目和合同造价相比有增有减，最终以结算金额为准，总投资与主体其他土建投资控制在总的土建概预算范围内。

3、施工材料采购及供应

项目施工材料的运输都有现成的交通道路可利用，施工过程中所需要的砂石料都是到当地具有合法开采权的砂石料场购买，施工单位对所使用的施工材料（碎石、砂、水泥、水、钢筋、导线、地线等）在使用前经有资质的国家检测部

门进行质量检验，并向监理部提交检验报告，合格后才投入使用。

严把开工及原料进场关，每个分部工程开工前对各承包人进场机械设备及人员情况进行查验，对不符合施工要求的提出整改意见，直到各施工条件达到合同要求为止。

4、过程检查与整改

基于水保设施自主验收的要求，建设单位对项目的水土流失负主体责任，建设单位密切关注项目建设过程中和建设后的水土流失状况，多次开展专项检查，深入施工现场检查建设中出现的各类管理和水土保持问题，出具工作联系单 3 次和工作告知函 1 份，督促施工单位就现场检查问题逐一排查整改，落实“三同时”制度，确保项目顺利完工，通过水保设施验收。

6.4 水土保持监测

根据办水保[2020]161 号文《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》的规定，为做好两河口水电站 500 千伏送出工程水土保持工作，建设单位委托四川电力设计咨询有限公司承担本工程的监测工作，委托时间为 2020 年 10 月。

监测单位接受监测任务后，成立了专门的水土保持监测项目组开展监测工作，负责监测项目的组织、协调和实施；编制了监测实施方案，监测工程进度、质量和项目的管理。积极与施工单位联络，收集主体工程进度、质量等信息，对现场进行了踏勘，采集监测数据，并进行整理与分析。

资料表明：监测单位编制的监测方案符合水土保持方案的要求，基本按照水土保持方案中的监测方法进行监测，在现场设置了固定监测和临时监测点位 12 处，监测点位布设合理，监测工作主要采用调查监测地面观测、巡查监测和遥感监测的方法，通过分析项目施工期影像和其他资料，2020 年 10 月起，截止 2024 年 9 月，监测单位项目监测组按监测频率进入现场监测，根据现场情况，定期出具本工程水土保持监测季报，对施工单位在建设过程中出现的水土流失问题进行反馈，并与水土保持验收报告编制单位一并督促建设单位根据监测单位提出的意见要求施工单位完善。监测单位于 2024 年 9 月完成了监测总结报告，完成了对项目水土流失调查、防治措施调查、水土流失数据以及相关资料的收集，实现了

对工程建设水土流失状况的监测。

监测综合结论：项目建设期因项目区自然生境脆弱，施工条件恶劣，每年因地州防火要求，施工入场时间短，在施工技术上采用了机械化提高效率，但扩大了原方案中的水土保持防治责任范围，增加了土石方开挖数量，工程建设施工不可避免对地表的扰动和植被的破坏加剧了水土流失强度和程度，形成了重大变更；在施工过程中建设单位重视本项目的水土保持工作，多次召开内部协调会，积极督促施工单位进场整改，截止 2024 年 9 月，各个分区的各项水土保持措施已基本按变更后的水土保持方案实施，根据监理资料及现场情况最终监测，其水土保持措施质量和运行状况能满足方案和设计的要求，对因建设造成的环境问题的恢复产生有利影响，六项指标达到水保方案确定的目标值。

监测单位的水土保持监测工作从工程建设初期开始，工作的开展符合相关规范的要求，监测内容较为全面，取得的监测数据可信，能够有效地将监测数据及时反馈建设单位，对防治水土流失起到积极作用。

6.5 水土保持监理

本项目水土保持监理直接纳入主体工程建设监理体系，本项目主体工程建设监理单位为国网四川电力建设工程咨询有限公司（原四川电力工程建设监理有限责任公司）。

监理单位在本工程开工之初入驻现场，专门成立了工程项目监理部，派出了有丰富监理经验和技術水平的监理工程师、监理员组成的监理队伍，对施工阶段现场实施监理。

监理项目部设置总监理工程师 1 名、执行总监理工程师和总监代表各 1 名，专业监理工程师 3 名左右，实行总监理工程师负责制，其他所有监理人员在总监的组织、领导和授权下开展工作。水土保持监理由主体工程土建监理负责，向总监理工程师汇报工作。

为了有效对施工阶段现场实行全方位、全过程施工监理，监理单位根据根据监理总目标和总的指导思想，制定和完善了各岗位的职责、工作守则；为了做到严格监理，完善监理制度，监理单位编制完成了《监理规划》，并在《监理规划》的指导下编制了《监理细则》，对施工有效的进行过程“事前、事中、事后”的

监控，主要是做好事前预控制定了相应措施，为实现监理工作的制度化、标准化和程序化，使监理工作有法可依、有章可循提供了依据，为工程顺利开展奠定了基础。监理工作在工程建设全过程中实施“四控制”（进度、质量、投资、安全控制）、“一管理”（合同管理）、“一协调”（协调业主和工程参建各方的关系），对重点工程进行跟班作业，对施工质量、紧促进行监控，使工程质量达到设计要求，确保工程完工投产目标的实现。

监理过程中，针对施工单位扩大了施工防治责任范围、水保设施实施效果差强人意等情况出具监理联系单 7 份，填写整改周报 57 期，最终形成本工程监理总结报告。

本工程水土保持监理的结论为：本项目水土保持工程建设，在各级地方水务部门的监督指导、建设单位的管理和监理单位的控制以及施工单位的努力保证下，已按水保变更方案要求建设完毕；工程建设进度基本与主体工程同时设计、同时施工，但水保设施发挥效益滞后于主体工程；工程质量经验收合格率为 100%；工程结算总投资与概算投资接近；施工期间未发生安全事故；工程竣工资料已整理归档；工程基本具备验收条件。

6.6 水行政主管部门监督检查意见落实情况

由于在工程建设过程中采用机械化施工增加了扰动面积，涉及方案变更，建设单位在了解到该情况后，督促业主项目部组织水保监测、验收服务单位、主体监理单位、施工单位到现场全面复核检查，并委托了四川嘉源生态发展有限责任公司重新编制本工程的方案变更报告。

在变更报告编制过程中建设单位积极向四川省水利厅汇报工作，得到水利厅指示在开展变更工作的同时应对现场开展恢复治理工作。本项目已于 2024 年 1 月上报变更方案，于 2024 年 3 月取得行政许可意见。

除此外地方水行政部门未对本工程提出其他意见。

6.7 水土保持补偿费缴纳情况

根据 2020 年 7 月取得的《四川省水利厅关于两河口 500kV 新建工程水土保持的批复》（川水函[2020]936 号），本工程按项目征占地面积一次性缴纳水土

保持补偿费，根据川发改价格[2017]347 号标准，缴纳费用共计 58.565 万元。

建设单位已于 2021 年 5 月 24 日按批复水土保持方案缴纳补偿费 27.09 万，由于本方案在建设过程中扩大了防治责任范围，形成了水土保持重大变更，根据《四川两河口水电站 500 千伏送出工程水土保持方案变更审批准予行政许可决定书》（川水许可决[2024]51 号），需补交水土保持补偿费 31.475 万元。

建设单位已完成了补偿费的补缴。详见附件 7。

6.8 水土保持设施管理维护

水土保持设施作为主体工程的一部分，生产建设项目水土保持设施经验收合格后，该项目方可正式投入生产或使用。

工程防治责任范围内的水土保持设施在调试运行期间和竣工验收后由四川电力送变电建设公司负责水保设施的管理维护工作。

除保证工程正常运转外，还设有专门的巡检站，负责保护、维修水土保持设施，若发现水土保持设施遭到破坏，应及时上报，并进行整修维护。做到了组织落实、制度落实、任务落实、经费落实，保证了水保设施的正常运行和水保效益的持续发挥。

从目前各项设施运行情况来看，水土保持措施布局合理，管理责任较为落实，并取得了一定得水土保持效果，水土保持设施的正常运行有保证。

7 结论

7.1 结论

本工程主要结论如下：

（1）水土保持方案（含变更）编报、初步设计和施工图设计等手续完备。

建设单位按照水土保持有关法律、法规的要求，在工程建设之前，编制了本工程《水土保持方案报告书》，并取得了四川省水利厅批复文件；在工程发生重大变更后又委托编制了《水土保持方案变更报告书》报原审批部门审批，并取得了变更方案报告的行政许可文件。在初步设计、施工图后续设计中包含了水土保持专项设计，将水土保持方案中的措施落实到。

（2）本项目建设过程中按规定开展了水土保持监理、监测工作。

建设过程中建设单位按照水土保持有关要求，委托水土保持监测机构开展水土保持监测工作，委托主体工程监理单位开展水土保持监理工作，积极做好水土流失防治工作。水土保持监测、监理资料齐全。

（3）本项目各项水土保持设施按照批准的水土保持（含变更）方案及后续设计建成，水土保持措施体系合理，水土保持工程质量总体合格，水土流失防治指标达到了水土保持（含变更）方案确定的目标值。

（4）本工程足额缴纳了水土保持补偿费。

（5）经治理后本工程不存在水土流失风险隐患，水土保持设施运行正常，管理维护责任落实，有稳定的维护资金保障，可以保证水土保持功能的持续有效发挥。

（6）本项目不涉及《生产建设项目水土保持方案管理办法》（水利部令第 53 号）、《生产建设项目水土保持设施自主验收规程（试行）》（办水保〔2018〕133 号）中不允许通过水土保持设施自主验收情形。

综上所述，两河口水电站 500 千伏送出工程编报了水土保持方案，完成了水土保持方案确定的防治任务，投资控制和使用合理，完成的各项工程安全可靠，工程质量总体合格，建设过程中按规定开展了水土保持监理、监测工作，水土保持补偿费已缴纳，水土保持设施达到了国家水土保持法律法规、技术标准，达到

水土保持设施竣工验收条件，可以组织竣工验收。

7.2 遗留问题安排

两河口水电站 500 千伏送出工程的建管单位较重视本工程的水土保持工作，在工程建设过程中定期开展水土保持专项检查，施工过程中发现的问题积极督促整改，因本工程区域地质条件且建设环境恶劣、交通运输不便，本工程建设过程中发生了变更，水土保持措施实施滞后，由于生境较脆弱，存在部分坡面植物措施恢复情况较差，不利于短期内实现植物措施固持水土的效果。

水土保持设施验收后，需继续加强整个工程的巡视，积极与当地水行政主管部门、林草部门继续配合，搞好水土保持设施运行期的管理和预防监督保护工作，巩固水土保持建设成果，进一步健全水土保持工程管理制度，使水土保持工作规范化、制度化、长期化。

8 附件及附图

附 件

附件 1: 项目建设及水土保持大事记;

附件 2: 四川省发展和改革委员会关于两河口水电站 500 千伏送出工程项目核准的批复(川发改能源[2019]537 号);

附件 3-1: 四川省水利厅四川两河口水电站 500 千伏送出工程水土保持方案的批复(川水函[2020]936 号);

附件 3-2: 四川两河口水电站 500 千伏送出工程水保方案变更行政许可决定书(川水许可决[2024]51 号);

附件 3-3: 《四川省水利厅关于印发新都桥 500kV 输变电工程水土保持设施验收鉴定书的函》(川水函〔2015〕897 号);

附件 4: 国家电网有限公司关于四川两河口水电站 500 千伏送出等 2 项输变电工程初步设计的批复(国家电网基建[2020]441 号);

附件 5: 分部工程和单位工程验收签证资料(另见分册);

附件 6: 两河口水电站 500 千伏送出工程各防治分区水土保持设施现场验收照片集;

附件 7: 水土保持补偿费缴税票据(两次);

附件 8: 关于两河口水电站 500 千伏送出工程水保设施现场查勘情况及完善措施意见的函;

附件 9: 土石方接收协议;

附件 10: 有关临时用地、土地占用及道路移交协议(共 4 个附件)

附 图:

1. 项目区地理位置图(附图 1)
2. 500kV 新都桥变电站本期扩建总平面及竖向布置图(附图 2)
3. 新都桥变电站~两河口 500kV 线路工程方案与实际路径对比图(附图 3)
4. 两河口水电站 500 千伏送出工程水土保持措施布设竣工验收及防治责任

范围图（附图 4）

5. 项目区前后遥感对比图（附图 5）