

成贵铁路宜宾长宁牵引站 220kV 供电工程

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：中国科学院水利部水土保持研究所

2024 年 9 月

成贵铁路宜宾长宁牵引站 220kV 供电工程

水土保持设施验收报告

责任页

中国科学院水利部水土保持研究所

批 准：高照良（主任）

核 定：韩凤朋（副主任）

审 查：冯兴平（高工）

校 核：张耀增（工程师）

项目负责人：冯兴平（高工）

编 写：冯兴平（高工）

（第1章，项目及项目区概况；第7章，结论）

李徐辉（工程师）

（第2章，水土保持方案和设计情况）

李永红（高工）

（第3章，水土保持方案实施情况）

李徐辉（工程师）

（第4章，水土保持工程质量评价）

唐 林（工程师）

（第5章，项目初期运行及水土保持效果；

第8章，附件及附图）

江 涛（工程师）

（第6章，水土保持管理）

前言

成贵铁路宜宾长宁牵引站 220kV 供电工程位于四川省宜宾市长宁县、珙县和翠屏区境内，项目为建设新建类项目，输变电工程电压等级 220kV，为中型工程，建设内容包括：江南 220kV 变电站间隔扩建工程、江南~长宁牵引站 220kV 线路工程、珙县~长宁牵引站 220kV 线路工程。本项目主体工程实际于 2018 年 4 月开工，2023 年 5 月完工，水土保持工程与主体工程同期开工，2023 年 5 月水保措施全面落实完成。工程完成总投资 8440.43 万元，其中土建投资 1687.10 万元，水土保持投资 181.37 万元。

江南 220kV 变电站间隔扩建工程位于宜宾市翠屏区李庄镇。已于 2002 年建成投运，经过现场踏勘，目前江南 220kV 变电站各项水保设施运行正常，无遗留水土保持问题。本期工程在围墙内预留场地建设 1 个完整 220kV 出线间隔，更换间隔内现有间隔开关。施工工期为 2018 年 5 月~2018 年 11 月。

江南~长宁牵引站 220kV 线路工程在宜宾市长宁县和翠屏区境内走线，新建架空线路全长为 26.723km，新建塔基 85 基，为单回架空线路。施工工期为 2018 年 4 月~2018 年 11 月。

珙县~长宁牵引站 220kV 线路工程在宜宾市长宁县、珙县和翠屏区境内走线，新建架空线路全长为 52.074km，新建塔基 143 基，为单回架空线路。施工工期为 2018 年 10 月~2023 年 5 月（珙县~长宁牵引站 220kV 线路工程在 2018 年 10 月开工；2019 年 6 月 23 日，因需接入的珙县变电站位置发生变更，尚未修建完成，本项目无法接入，项目停工，珙县变电站建成后因地震及疫情原因项目暂停建设，在 2021 年 7 月 5 日复工；在 2022 年 1 月 20 日，因春节放假及地震原因停工，在 2023 年 2 月 16 日复工，截止 2023 年 5 月 16 日竣工）。

珙县~长宁牵引站 220kV 线路工程需接入的珙县变电站位置发生调整，实际于 2020 年 4 月开工，在 2021 年 12 月完工。根据成贵铁路有限责任公司的供电要求，长宁牵引站由两回 220kV 线路供电，需于 2018 年底投运。珙县 220kV 变电站不能满足成贵铁路的供电时间需要，因此，在 2018 年底进行了临时供电过渡方案的建设。临时搭接线路路径长 0.226km，线路起于 220kV 叙兴北路线 N66~N67 档线下新立双回路铁塔 G1，然后向北走线，止于珙县~长宁牵引站 220kV

线路 N75 塔。2019 年 6 月，成贵客运专线乐山至宜宾段开通运行。

本项目建设单位为国网四川省电力公司建设分公司，运行管理单位国网四川省电力公司宜宾供电公司，主体设计单位为乐山城电电力工程设计有限公司，水土保持方案编制单位为成都新川大水土保持生态环境建设规划设计研究有限责任公司，施工单位为四川蜀能电力有限公司，监理单位为四川电力工程建设监理有限责任公司，水土保持监测单位为成都景逸生态环境技术咨询有限责任公司。

2017 年 8 月，四川锦能电力设计有限公司完成了《成贵铁路宜宾长宁牵引站 220kV 供电工程可行性研究报告》。

2017 年 11 月，成都新川大水土保持生态环境建设规划设计研究有限责任公司编制完成了《成贵铁路宜宾长宁牵引站 220kV 供电工程水土保持方案报告书》（送审稿）。

2017 年 12 月，成都新川大水土保持生态环境建设规划设计研究有限责任公司编制完成了《成贵铁路宜宾长宁牵引站 220kV 供电工程水土保持方案报告书》（报批稿）。

2017 年 12 月，四川省水利厅印发了《关于成贵铁路宜宾长宁牵引站 220kV 供电工程水土保持方案的批复》（川水函[2017]1986 号）。

2017 年 12 月，四川省发展和改革委员会印发了《关于成都崇州经开区 220 千伏输变电工程等项目核准的批复》（川发改能源[2017]597 号），核准了成贵铁路宜宾长宁牵引站 220kV 供电工程。

2018 年 3 月，乐山城电电力工程设计有限公司编制完成了《成贵铁路宜宾长宁牵引站 220kV 供电工程初步设计》。

2018 年 3 月，国网四川省电力公司印发了《关于成贵铁路宜宾长宁牵引站 220kV 供电工程初步设计的批复》（川电建设[2018]83 号）。

2018 年 4 月，乐山城电电力工程设计有限公司完成了本工程施工图设计。

由于工程水土保持投资较小，未超过 3000 万，故工程的水土保持监理由主体工程监理单位四川电力工程建设监理有限责任公司一并监理。

2018 年 4 月，成都景逸生态环境技术咨询有限责任公司开展了本项目水土保持监测工作。工程完工后，成都景逸生态环境技术咨询有限责任公司编制完成

了《成贵铁路宜宾长宁牵引站 220kV 供电工程水土保持监测总结报告》。

2017 年 12 月，中国科学院水利部水土保持研究所（以下简称“我所”）受国网四川省电力公司建设分公司委托，开展成贵铁路宜宾长宁牵引站 220kV 供电工程水土保持设施验收报告编制工作。为了做好本工程水土保持设施验收报告编制工作，我所成立了验收报告编制工作组，依据批复的水土保持方案报告书和相关设计文件，工作人员先后多次深入现场进行实地调查和访问。查阅了设计、施工、监理、监测及有关技术档案资料，在详细了解工程建设完成情况后，通过现场询问、实地量测和观察等方法进行典型和抽样调查，对照水土保持方案、监理报告（主体监理）及施工总结报告，对水土保持工程各项措施的数量、质量和外形尺寸等进行核实和统计分析，从而对水土流失防治责任范围内的水土流失现状及水土保持设施的质量与效果进行客观调查。根据《中华人民共和国水土保持法》、《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）、《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）、《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 号发布）等有关法律法规的规定，并依据批复的水土保持方案报告书和相关设计文件，编制完成《成贵铁路宜宾长宁牵引站 220kV 供电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组织设计、施工、监理等单位对先后完成的水土保持各分项工程进行了自查初验，对划分的各分部工程、单位工程进行了质量评定并通过竣工验收。

监理单位四川电力工程建设监理有限责任公司和施工单位四川蜀能电力有限公司在工程建设期间，完成了水土保持分部工程和单位工程的验收签证。本工程完成的水土保持工程措施、植物措施和临时措施共划分为 5 个单位工程，包括斜坡防护工程、防洪排导工程、土地整治工程、植被建设工程和临时防护工程；7 个分部工程，包括排洪导流设施、工程护坡、场地整治、土地恢复、点片状植被、拦挡、排水、遮盖，共计 2393 个单元工程。水土保持工程措施总体合格率 100%，质量等级为合格；水土保持植物措施总体合格率 100%，质量等级为合格；水土保持临时措施总体合格率 100%，质量等级为合格。

成贵铁路宜宾长宁牵引站 220kV 供电工程实际完成水土保持投资 119.75 万元，较方案设计投资 286.96 万元减少了 167.21 万元，减少比例了 58.27%。工程投资由水土保持估算 156.70 万元减少到 20.55 万元，减少了 136.15 万元；植物措施由水土保持估算 15.75 万元减少到 15.74 万元，减少了 0.01 万元；监测措施由水土保持估算 20.06 万元减少到 18.30 万元，减少了 2.30 万元；临时工程由水土保持估算 22.64 万元减少到 14.11 万元，减少了 8.53 万元；独立费用由水土保持估算 49.51 万元减少到 41.53 万元，减少了 7.98 万元；水土保持补偿费实际按方案足额支付 9.52 万元。投资变化满足水土保持防治要求。

该项目水土保持防治效果明显，项目建设区域内扰动土地整治率达到 99%，水土流失总治理度达到 99%，土壤流失控制比达到 1.37，拦渣率达到 97%，林草植被恢复率 99%，林草覆盖率达到 86%，六项防治标准均达到水保方案设计的水土流失防治目标值。

验收报告编制期间，工作人员走访了当地居民，调查了解工程施工期间的水土流失及其危害情况、防治情况和防治效果，完成了水土保持公众满意度调查工作。

综上，建设单位依法编报了工程水土保持方案报告书，审批手续完备；水土保持工程管理、设计、施工、监理、财务等建档资料齐全；水土保持设施基本按批复的水土保持报告的要求建成，建成的水土保持设施质量合格，符合水土保持的要求；工程建设期间管理制度健全，较好地控制了工程建设中的水土流失；方案设计的六项指标均达到批复的水土保持方案报告的要求及国家和地方的有关技术标准。水土保持设施具备正常运行条件，且能持续、安全、有效运转，符合交付使用要求；水土保持设施的管理、维护措施已得到落实。

验收报告编制工作期间，得到了建设单位、施工单位、设计单位、监理单位、监测单位等参建单位的协助及各级水行政部门的指导和帮助，在此表示衷心的感谢！

特性表及目录

水土保持设施竣工验收特性表

验收工程名称	成贵铁路宜宾长宁牵引站 220kV 供电工程				
验收工程性质	新建工程	验收工程规模	成贵铁路宜宾长宁牵引站 220kV 供电工程包括以下内容: 江南 220kV 变电站间隔扩建工程、江南~长宁牵引站 220kV 线路工程、珙县~长宁牵引站 220kV 线路工程		
所在流域	长江流域	所属国家级或省级防治区类型		沱江下游省级水土流失重点治理区	
验收工程地点	宜宾市长宁县、珙县和翠屏区		工程建设工期	主体工程实际于 2018 年 4 月开工, 2023 年 5 月完工, 水土保持工程与主体工程同期开工, 2023 年 5 月水保措施全落实完成	
验收的防治责任范围	6.70hm ²		水土保持方案批复的防治责任范围		7.32hm ²
水土保持方案批复部门、时间及文号	四川省水利厅, 2017 年 12 月, 川水函[2017]1986 号				
方案拟定的水土流失防治目标	扰动土地整治率 (%)	95	实际完成的水土流失防治目标	扰动土地整治率 (%)	99
	水土流失总治理度 (%)	88		水土流失总治理度 (%)	99
	土壤流失控制比	1.0		土壤流失控制比	1.37
	拦渣率 (%)	95		拦渣率 (%)	97
	林草植被恢复率 (%)	98		林草植被恢复率 (%)	99
	林草覆盖率 (%)	23		林草覆盖率 (%)	86
主要工程量	工程措施	浆砌石排水沟 22m ³ 、浆砌石护坡挡墙 23m ³ 、表土剥离 3440m ³ 、表土回覆 3440m ³ 、土地整治 5.76hm ² 、复耕 0.82hm ²			
	植物措施	恢复绿化 50m ² 、种草绿化 2.47hm ² 、灌草绿化 3.29hm ²			
	临时措施	塑料布铺垫 3015m ² 、土袋拦挡 471m ³ 、密目网遮盖 5115m 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)	水保估算投资	286.96	实际完成投资	119.75	
	方案确定水土保持补偿费	9.52	实际缴纳水土保持补偿费	9.52	
工程总体评价	成贵铁路宜宾长宁牵引站 220kV 供电工程完成了开发建设项目所要求的水土流失防治任务, 完成的各项水土保持工程安全可靠, 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	成都新川大水土保持生态环境建设规划设计研究有限责任公司		施工单位	四川蜀能电力有限公司	
水土保持监测单位	成都景逸生态环境技术咨询有限责任公司		监理单位	四川电力工程建设监理有限责任公司	
水土保持设施验收报告编制单位	中国科学院水利部水土保持研究所		建设单位	国网四川省电力公司建设分公司	
单位地址	陕西杨凌西农路 26 号		地址	成都市锦江区东风路二段 21 号	
联系人	冯兴平		联系人	彭健伟	
电话	13991218867		电话	13980826356	

中国科学院水利部水土保持研究所

目 录

1	项目及项目区概况	1
1.1	项目概况.....	1
1.2	项目区概况.....	24
2	水土保持方案和设计情况	24
2.1	主体工程设计.....	28
2.2	水土保持方案.....	28
2.3	水土保持方案变更.....	28
2.4	水土保持后续设计.....	30
3	水土保持方案实施情况	35
3.1	水土流失防治责任范围	35
3.2	弃渣场设置.....	38
3.3	取土场设置.....	38
3.4	水土保持措施总体布局	38
3.5	水土保持设施完成情况	40
3.6	水土保持投资完成情况	51
4	水土保持工程质量评价	56
4.1	质量管理体系.....	56
4.2	各防治分区水土保持工程质量评定	61
4.3	弃渣场稳定性评估.....	68
4.4	水土保持工程总体质量评价	68

5	项目初期运行及水土保持效果	69
5.1	水土保持设施初期运行情况	69
5.2	水土保持效果评价	69
5.3	公众满意程度调查	72
6	水土保持管理	74
6.1	组织领导	74
6.2	规章制度	75
6.3	建设管理	76
6.4	水土保持监测	76
6.5	水土保持监理	81
6.6	水行政主管部门监督检查意见落实情况	84
6.7	水土保持补偿费缴纳情况	85
6.8	水土保持设施管理维护	85
7	结论	87
7.1	结论	87
7.2	遗留问题安排	87
8	附件及附图	88

1 项目及项目区概况

1.1 项目概况

1.1.1 地理位置

成贵铁路宜宾长宁牵引站 220kV 供电工程位于四川省宜宾市长宁县、珙县和翠屏区境内。建设内容包括：江南 220kV 变电站间隔扩建工程、江南~长宁牵引站 220kV 线路工程、珙县~长宁牵引站 220kV 线路工程。

江南 220kV 变电站间隔扩建工程位于宜宾市翠屏区李庄镇；江南~长宁牵引站 220kV 线路工程在宜宾市长宁县和翠屏区境内走线；珙县~长宁牵引站 220kV 线路工程在宜宾市长宁县、珙县和翠屏区境内走线。

项目地理位置图见附图 8。

1.1.2 主要技术指标

本工程主要技术指标见表 1-1。

项目及项目区概况

表 1-1 成贵铁路宜宾长宁牵引站 220kV 供电工程主要技术经济指标

一、项目简介							
项目名称		成贵铁路宜宾长宁牵引站 220kV 供电工程					
工程等级		中型					
工程性质		新建工程					
建设地点		四川省宜宾市长宁县、珙县和翠屏区					
建设单位		国网四川省电力公司建设分公司					
工程投资 (万元)		总投资	8440.43			土建投资	1687.10
建设工期		2018 年 4 月 ~ 2023 年 5 月					
建设规模	变电站工程	江南 220kV 变电站间隔扩建工程		利用站内预留间隔扩建 1 回 220kV 出线间隔			
	线路工程	江南 ~ 长宁牵引站 220kV 线路工程		架空线路 26.723km		85 基	220kV
		珙县 ~ 长宁牵引站 220kV 线路工程		架空线路 52.074km		143 基	
二、工程组成及占地情况							
项目		单位	永久占地	临时占地	小计	备注	
变电站工程	江南 220kV 变电站间隔扩建工程	间隔扩建占地	hm ²	0.07		0.07	
		小计	hm ²	0.07		0.07	
线路工程	江南 ~ 长宁牵引站 220kV 线路工程	塔基及其施工占地	hm ²	0.45	0.85	1.30	
		其他施工临时占地	hm ²		1.19	1.19	
		小计	hm ²	0.45	2.04	2.49	
	珙县 ~ 长宁牵引站 220kV 线路工程	塔基及其施工占地	hm ²	0.87	1.50	2.37	
		其他施工临时占地	hm ²		1.77	1.77	
		小计	hm ²	0.87	3.27	4.14	
合计		hm ²	1.32	5.31	6.63		
总计		hm ²	1.39	5.31	6.70		
三、工程土石方量							
项目		单位	土石方工程量 (单位: m ³)				
			挖方	填方	借方	余方	

中国科学院水利部水土保持研究所

项目及项目区概况

变电站工程	江南 220kV 变电站间隔扩建工程	m ³	30	7		23
线路工程	江南~长宁牵引站 220kV 线路工程	m ³	12483	10934		1549
	珙县~长宁牵引站 220kV 线路工程	m ³	25501	22294		3207
总计		m ³	38014	33235		4779

1.1.3 项目投资

根据主体设计，工程估算总投资 13249 万元，其中土建投资 2591 万元。工程实际完成总投资 8440.43 万元，其中土建投资 1687.10 万元，工程投资来源：自有资本金 25%（国网四川省电力公司），向银行贷款 75%。

1.1.4 项目组成及布置

1、江南 220kV 变电站间隔扩建工程

江南 220kV 变电站间隔扩建工程位于江南 220kV 变电站，站址位于宜宾市翠屏区李庄镇，距宜宾市区 34km，西侧紧邻叙永~古蔺公路，变电站周边道路较多，交通条件好。江南 220kV 变电站已于 2002 年建成投运，经过现场踏勘，目前江南 220kV 变电站各项水保设施运行正常，无遗留水土保持问题。

江南 220kV 变电站间隔扩建工程是在江南 220kV 变电站内原占地范围内扩建 1 个 220kV 出线间隔。

（1）本工程建设规模及建设内容

本期工程在围墙内预留场地建设 1 个完整 220kV 出线间隔，更换间隔内现有间隔开关。

（2）平面布置及竖向布置

由于本期工程是在原变电站预留间隔内进行建设，不改变原来的总平面及竖向布置，间隔扩建不新征土地。施工中材料堆放充分利用站区已建设施，施工结束后及时进行清理。

（3）站区给排水

本期间隔改造工程利用已建工程中所修管网进行给水、排水，本期无新增给排水工程。

（4）占地及土石方量

江南 220kV 变电站间隔扩建工程在原有预留场地进行，无新征用地，扩建 220kV 出线间隔占地面积为 0.07hm²，均为永久占地。工程基础建筑土石方开挖 30m³，回填 7m³，余土 23m³，余方运至站址附近终端塔及塔基临时占地内摊平。

2、江南~长宁牵引站 220kV 线路工程

江南~长宁牵引站 220kV 线路工程起于江南 220kV 变电站，止于 220kV 长宁牵引站，在宜宾市长宁县和翠屏区境内走线，线路工程全长 26.723km，为单回架空线路。

(1) 线路走向

线路自江南 220kV 变电站向西出线，然后右转，围绕江南 220kV 变电站北侧往东南走向，连续跨越已建江南~东风 110kV 线路、江南~江安 110kV 线路后左转，与江南~大益 110kV 线路、在建江南~龙头 220kV 东线路迁改段平行走向，线路经学堂头、糖房头、河坝头，在上年坝跨越江南~昌宏 110kV 线路。上年坝至狮子山段线路在已建叙府~南溪 220kV 双回线路、江南~龙头 220kV 东线路中间平行走向，至朝门口钻越叙府~南溪 220kV 双回线路，跨江南~昌宏 110kV 线路，经大坟坡、石堡山、陈家咀、大山坪，在涂村钻越叙府~泸州 500kV 一、二线后左转，跨越宜宾绕城高速公路，连续钻越泸州~复龙 500kV 一、二线，泸州~复龙 500kV 三线，经花地槽、新房子，跨越宋家~牟坪 35kV 线路 2 次，避开牟坪镇规划，经庙子坡、卢家咀、桐子湾向东南走向，行至椒子湾附近右转连续钻越 ± 800 kV 直流锦苏线、 ± 800 kV 直流复奉线后，跨越 ± 800 kV 宜宾换流站接地极线路，至王家坡南侧，左转沿在建成贵客运铁路北侧规划绿化带内与成贵客运铁路平行走向，在龙君庙附近左转接入 220kV 长宁牵引站。

(2) 杆塔型式

本工程共使用铁塔数量共计 85 基，塔型 11 种，直线塔 40 基，转角塔 45 基。

单回路直线塔规划采用 2B2-ZMC1、2B2-ZMC2、2B2-ZMC3、2B2-ZMC4、2B2-ZMCK、2B2-ZB2 型猫头型塔。设计呼高为 21m~57m。塔身断面均为正方形，导线呈三角形排列。

单回路转角塔、终端塔规划采用 2B2-JC1、2B2-JC2、2B2-JC3、2B2-JC4 和 2B2-DJC 十字型塔。设计呼高为 18m~30m。塔身断面均为正方形，导线呈三角形排列。

本线路塔型均根据地形设计有全方位组合的长短腿，长短腿级差 1.0m，最大使用级差 6.0m。

根据施工单位提供的征占地数据以及监测单位提供的监测数据，江南~长宁

项目及项目区概况

牵引站 220kV 线路工程塔基型号、数量、征占地如下表 1-2。

表 1-2 使用塔型基本情况一览表

类别	塔位号	塔型	呼称高 (m)	根开(m)	塔基永久占地 面积(m ²)	塔基施工临时占地 面积(m ²)
耐张塔	N1	2B2-DJC	18	4.63	49	98
耐张塔	N2	2B2-JC4	18	4.62	49	98
耐张塔	N3	2B2-DJC	28	6.46	78	117
耐张塔	N4	2B2-JC1	30	5.54	63	107
直线塔	N5	2B2-ZMC1	30	4.58	49	97
耐张塔	N6	2B2-JC1	26	4.98	54	102
直线塔	N7	2B2-ZMC1	24	3.94	40	91
耐张塔	N8	2B2-JC1	30	5.54	63	107
直线塔	N9	2B2-ZMC1	27	4.26	44	94
耐张塔	N10	2B2-JC2	30	5.93	69	111
直线塔	N11	2B2-ZMC2	36	5.22	58	104
耐张塔	N12	2B2-JC1	27	5.12	57	102
直线塔	N13	2B2-ZMC1	28	4.37	46	95
直线塔	N14	2B2-ZMC1	27	4.26	44	94
耐张塔	N15	2B2-JC2	27	5.46	62	106
耐张塔	N16	2B2-JC1	24	4.70	50	99
直线塔	N17	2B2-ZMC2	31	4.70	50	99
耐张塔	N18	2B2-JC1	27	5.12	57	102
耐张塔	N19	2B2-JC1	27	5.12	57	102
直线塔	N20	2B2-ZMC2	36	5.22	58	104
直线塔	N21	2B2-ZMC1	30	4.58	49	97
直线塔	N22	2B2-ZMC1	23	3.84	39	90
直线塔	N23	2B2-ZMC2	35	5.12	57	102
直线塔	N24	2B2-ZMC2	36	5.22	58	104
耐张塔	N25	2B2-JC1	30	5.54	63	107
耐张塔	N26	2B2-JC2	26	5.30	59	105
直线塔	N27	2B2-ZMC1	27	4.26	44	94
耐张塔	N28	2B2-JC1	18	3.85	39	90
耐张塔	N29	2B2-JC1	21	4.27	44	95
直线塔	N30	2B2-ZMC1	24	3.94	40	91
直线塔	N31	2B2-ZMC2	33	4.90	53	101
耐张塔	N32	2B2-JC2	30	5.93	69	111
直线塔	N33	2B2-ZMC1	29	4.48	47	97
耐张塔	N34	2B2-JC2	26	5.30	59	105
耐张塔	N35	2B2-JC1	24	4.70	50	99
直线塔	N36	2B2-ZMC2	31	4.70	50	99
耐张塔	N37	2B2-JC2	26	5.30	59	105
直线塔	N38	2B2-ZMC2	33	4.90	53	101
直线塔	N39	2B2-ZMC3	38	5.59	64	107
直线塔	N40	2B2-ZMC3	37	5.48	62	106

中国科学院水利部水土保持研究所

项目及项目区概况

类别	塔位号	塔型	呼称高 (m)	根开(m)	塔基永久占地 面积(m ²)	塔基施工临时占地 面积(m ²)
耐张塔	N41	2B2-JC1	24	4.70	50	99
直线塔	N42	2B2-ZMC3	36	5.37	60	106
耐张塔	N43	2B2-JC2	27	5.46	62	106
直线塔	N44	2B2-ZMC1	30	4.58	49	97
直线塔	N45	2B2-ZMC2	36	5.22	58	104
耐张塔	N46	2B2-JC2	30	5.93	69	111
耐张塔	N47	2B2-JC1	30	4.58	49	97
耐张塔	N48	2B2-JC1	28	5.26	59	104
直线塔	N49	2B2-ZMC1	25	4.05	42	91
直线塔	N50	2B2-ZMC1	30	4.58	49	97
耐张塔	N51	2B2-JC1	28	5.26	59	104
耐张塔	N52	2B2-JC1	30	4.58	49	97
耐张塔	N53	2B2-JC1	30	4.58	49	97
直线塔	N54	2B2-ZMC1	30	4.58	49	97
直线塔	N55	2B2-ZMC2	33	4.90	53	101
耐张塔	N56	2B2-JC2	22	4.68	50	98
直线塔	N57	2B2-ZMC4	46	6.89	86	121
耐张塔	N58	2B2-JC3	28	6.04	71	112
耐张塔	N59	2B2-JC4	30	6.83	85	120
直线塔	N60	2B2-ZMCK	39	5.55	63	107
直线塔	N61	2B2-ZMC2	31	4.69	50	99
耐张塔	N62	2B2-JC2	27	5.46	62	106
耐张塔	N63	2B2-JC2	25	5.15	57	103
耐张塔	N64	2B2-JC1	27	5.12	57	102
耐张塔	N65	2B2-JC2	30	5.93	69	111
直线塔	N66	2B2-ZMC2	26	4.16	43	93
耐张塔	N67	2B2-JC1	24	4.70	50	99
耐张塔	N68	2B2-JC1	18	3.85	39	90
直线塔	N69	2B2-ZMC1	25	4.05	42	91
直线塔	N70	2B2-ZMC1	19	3.41	34	85
耐张塔	N71	2B2-JC1	21	4.27	44	95
耐张塔	N72	2B2-JC2	18	4.07	42	92
直线塔	N73	2B2-ZMC1	26	4.16	43	93
耐张塔	N74	2B2-JC2	25	5.15	57	103
耐张塔	N75	2B2-JC1	21	4.27	44	95
直线塔	N76	2B2-ZMC1	19	3.41	34	85
直线塔	N77	2B2-ZB2	21	3.07	30	82
耐张塔	N78	2B2-JC4	20	4.99	55	101
直线塔	N79	2B2-ZMCK	43	5.97	70	111
直线塔	N80	2B2-ZMC1	30	4.58	49	97
耐张塔	N81	2B2-JC4	27	6.28	75	115
直线塔	N82	2B2-ZMC1	24	3.94	40	91
直线塔	N83	2B2-ZMC1	24	3.94	40	91

项目及项目区概况

类别	塔位号	塔型	呼称高(m)	根开(m)	塔基永久占地面积(m ²)	塔基施工临时占地面积(m ²)
耐张塔	N84	2B2-JC1	26	4.98	54	102
耐张塔	N85	2B2-DJC	17	4.45	47	96
小计					4543	8529

(3) 基础型式

1) 掏挖基础 (TW)

本工程该系列基础用于无地下水的各类风化岩石地基及硬塑粘性土地基。

2) 板式基础 (B)

本工程该系列基础用于地下水埋藏较浅的水旱田塔位。

3) 人工挖孔桩基础 (ZJ)

本工程该系列基础用于坡度较陡地形的塔位,在塔腿最大使用级差不能满足要求及地基承载力较低的特殊情况的塔位。

4) 灌注桩基础 (GZJ)

本工程该系列基础用于基础作用力很大、地质条件极差或有特殊要求,普通浅埋基础不能满足要求的塔位。

(4) 占地及土石方

占地情况:江南~长宁牵引站 220kV 线路工程占地面积合计为 2.49hm²,其中永久占地面积为 0.45hm²,临时占地面积为 2.04hm²。

土石方情况:全线共使用铁塔 85 基,土石方挖方总量 12483m³,回填 10934m³,余方 1549m³,余土在铁塔永久征地范围内就地摊平处置,平均每基堆高约 34cm。

3、珙县~长宁牵引站 220kV 线路工程

珙县~长宁牵引站 220kV 线路工程起于珙县 220kV 变电站,止于 220kV 长宁牵引站,在宜宾市长宁县、珙县和翠屏区境内走线,线路工程全长 52.074km,为单回架空线路。

(1) 线路走向

线路自珙县底洞镇景阳村附近拟建 220kV 珙县变 220kV 构架,终点为长宁县长宁镇八一村附近新建长宁牵引站。路径大致呈由南往北走向,线路由起点拟建 220kV 珙县 220kV 构架开始,以单回路架设沿西北方向走线,跨 110kV 珙上

线，钻 220kV 龙筠一、二线，跨 35kV 珙底线，至大营坡西侧往北走线，经德会电站，跨 35kV 珙金线，继续往北，经罗通、张永村往东北走线，行至凤天村东侧左转，经凤凰山西侧，避开小溪村水库，经金山村、官地头，跨越 110kV 龙珙线往东北走向，经老洞窝、兴隆弯，依次跨 110kV 余莲线、110kV 珙楠线、龙头~巡场 110kV 东线、玛瑙煤矿、长宁河、复龙站接地极线路，钻规划叙府~兴文 220kV 线路，跨 35kV 巡长线、110kV 余井一线，经莲花村、草盖寺东侧、三块村、新和村，跨宜叙古高速公路，经天生桥、破朝门，至高坡村。跨 308 省道，经新权村东侧左转，基本与宜长旅游快速公路路径平行走向，避开李端镇规划，经罗家村，依次跨 308 省道、220kV 江龙西线、宜长路、220kV 江龙东线、 ± 800 kV 宜宾换流站接地极线路，至天堂弯南侧与 ± 800 kV 复奉线平行走线，跨 308 省道，在星月村右转跨 ± 800 kV 宜宾换流站接地极线路，与在建成贵高铁平行走向，在梧桐田左转跨在建成贵高铁后，右转接入拟建 220kV 长宁牵引站 220kV 构架。

(2) 杆塔型式

本工程共使用铁塔数量共计 143 基（含临时供电过渡方案 1 基），塔型 15 种，直线塔 46 基，转角塔 97 基。

单回路直线塔规划采用 2B2-ZMC1、2B2-ZMC2、2B2-ZMC3、2B2-ZMC4、2B2-ZMCK、2B2-ZB2 型猫头型塔。设计呼高为 21m~57m。塔身断面均为正方形，导线呈三角形排列。

单回路转角塔、终端塔规划采用 2B2-JC1、2B2-JC2、2B2-JC3、2B2-JC4、2B2-DJC、2B2-GJC2、2C2-JC4、2C2-ZBC4、2E2-SJC1 千字型塔。设计呼高为 18m~51m。塔身断面均为正方形，导线呈三角形排列。

本线路塔型均根据地形设计有全方位组合的长短腿，长短腿级差 1.0m，最大使用级差 6.0m。

(3) 临时供电过渡方案

由于珙县 220kV 变电站位置发生调整，珙县 220kV 变电站实际于 2020 年 4 月开工，在 2021 年 12 月完工。根据成贵铁路有限责任公司的供电要求，长宁牵引站由两回 220kV 线路供电，需于 2018 年底投运。珙县 220kV 变电站不能满足

项目及项目区概况

成贵铁路的供电时间需要，因此，在 2018 年底进行了临时供电过渡方案的建设。

临时搭接线路路径长 0.226km，线路起于 220kV 叙兴北路线 N66 ~ N67 档线下新立双回路铁塔 G1，然后向北走线，止于珙县 ~ 长宁牵引站 220kV 线路 N75 塔。线路全长 0.226km，线路曲折系数 1，沿线海拔 400 ~ 450m。

(4) 珙县 220kV 变电站水土保持情况

根据调查，珙县 220kV 变电站位于宜宾市珙县底洞镇锦绣 3 组，距离底洞镇 9km，进站道路由站区西侧引接进站。该变电站为宜宾珙县 220kV 输变电工程的新建变电站。宜宾珙县 220kV 输变电工程在 2017 年 11 月取得了四川省水利厅《四川省水利厅关于宜宾珙县 220 千伏输变电工程水土保持方案的批复》(川水函〔2017〕1705 号)，由于主体设计调整，站址发生变化，2018 年 3 月，该项目建设单位组织编报了水土保持方案报告书(重编本)，在 2018 年 8 月取得了《四川省水利厅关于宜宾珙县 220 千伏输变电工程水土保持方案(重编本)的批复》(川水函〔2018〕1156 号)，项目于 2020 年 4 月开工，于 2023 年 12 月完工(其中变电站工程于 2020 年 4 月开工，于 2021 年 12 月完工；线路工程于 2021 年 1 月开工，于 2023 年 12 月完工)。目前项目以投运，变电站各项水保设施运行正常，正在开展水土保持设施自主验收工作。

根据施工单位提供的征占地数据以及监测单位提供的监测数据，珙县~长宁牵引站 220kV 线路工程塔基型号、数量、征占地如下表 1-3。

表 1-3 使用塔型基本情况一览表

类别	塔位号	塔型	呼称高(m)	根开(m)	塔基永久占地面积(m ²)	塔基施工临时占地面积(m ²)
耐张塔	N1	2B2-DJC	24	5.73	66	109
耐张塔	N2	2B2-JC2	30	5.93	69	111
耐张塔	N3	2B2-JC2	27	5.46	62	106
耐张塔	N4	2B2-JC1	29	5.4	61	105
直线塔	N5	2B2-ZMC1	28	4.37	46	95
直线塔	N6	2B2-ZMC1	30	4.58	49	97
耐张塔	N7	2B2-JC3	29	6.21	74	114
直线塔	N8	2B2-ZMC3	27	4.41	46	96
直线塔	N8+1	2B2-ZMCK	52	6.93	87	121
直线塔	N9	2B2-ZMC2	29	4.48	47	97
耐张塔	N10	2B2-JC1	30	5.54	63	107
耐张塔	N11	2B2-JC2	30	5.93	69	111
直线塔	N12	2B2-ZMC2	36	5.22	58	104

中国科学院水利部水土保持研究所

项目及项目区概况

类别	塔位号	塔型	呼称高 (m)	根开(m)	塔基永久占地面积 (m ²)	塔基施工临时占地 面积(m ²)
耐张塔	N13	2B2-JC2	29	5.77	67	109
耐张塔	N14	2B2-JC1	24	4.7	50	99
直线塔	N15	2B2-ZMC2	36	5.22	58	104
耐张塔	N16	2B2-JC2	18	4.07	42	92
直线塔	N17	2B2-ZMC1	30	4.58	49	97
直线塔	N18	2B2-ZMC2	33	4.9	53	101
直线塔	N19	2B2-ZMC2	25	4.05	42	91
直线塔	N20	2B2-ZMC2	35	5.12	57	102
耐张塔	N21	2B2-JC2	30	5.93	69	111
直线塔	N22	2B2-ZMCK	42	5.87	68	111
耐张塔	N23	2C2-JC4	30	7.71	102	129
耐张塔	N24	2C2-JC4	26	6.65	82	118
直线塔	N25	2B2-ZMC2	28	4.37	46	95
耐张塔	N26	2B2-JC1	30	5.54	63	107
直线塔	N27	2B2-ZMC1	21	3.62	36	88
直线塔	N28	2B2-ZMC1	22	3.73	38	88
耐张塔	N29	2B2-DJC	30	6.83	85	120
直线塔	N30	2B2-ZMC4	27	4.74	51	99
直线塔	N31	2B2-ZMC3	21	3.79	38	89
直线塔	N32	2B2-ZMC2	33	4.9	53	101
耐张塔	N33	2B2-JC1	20	5.54	63	107
直线塔	N33+1	2B2-ZMC1	30	4.9	53	101
耐张塔	N34	2B2-JC3	30	6.38	77	116
耐张塔	N35	2B2-JC1	30	4.13	43	92
直线塔	N36	2B2-ZMC2	31	4.69	50	99
耐张塔	N37	2B2-JC4	30	7.71	102	129
耐张塔	N38	2C2-ZBC4	33	5.17	57	104
耐张塔	N39	2B2-JC1	30	5.54	63	107
耐张塔	N40	2B2-JC3	26	5.7	66	108
直线塔	N41	2B2-ZMC3	40	5.8	67	110
直线塔	N42	2B2-ZMC2	32	4.8	52	99
直线塔	N43	2B2-ZMC3	22	3.89	40	90
耐张塔	N44	2B2-JC3	25	5.53	63	107
耐张塔	N45	2B2-JC2	19	4.22	44	93
直线塔	N46	2B2-ZMC4	45	6.78	84	120
耐张塔	N47	2B2-JC1	22	4.41	46	96
直线塔	N48	2B2-ZMC3	31	4.84	52	100
耐张塔	N49	2B2-JC1	24	4.7	50	99
耐张塔	N50	2B2-JC1	30	5.54	63	107
直线塔	N51	2B2-ZMCK	57	7.46	97	127
耐张塔	N52	2B2-JC1	30	5.54	63	107
耐张塔	N53	2B2-JC1	30	5.54	63	107
耐张塔	N54	2B2-JC2	30	5.93	69	111

项目及项目区概况

类别	塔位号	塔型	呼称高 (m)	根开(m)	塔基永久占地面积 (m ²)	塔基施工临时占地 面积(m ²)
耐张塔	N55	2B2-JC2	22	4.68	50	98
耐张塔	N56	2B2-JC4	30	7.71	102	129
直线塔	N57	2B2-ZMC3	30	4.73	51	99
耐张塔	N58	2B2-GJC2	42	7.23	93	124
耐张塔	N59	2B2-GJC2	47	7.94	107	131
耐张塔	N60	2B2-JC1	25	4.84	52	100
耐张塔	N61	2B2-JC3	23	5.19	58	103
直线塔	N62	2B2-ZMC2	30	4.58	49	97
直线塔	N63	2B2-ZMC4	25	4.52	48	96
耐张塔	N64	2B2-DJC	23	5.54	63	107
直线塔	N65	2B2-ZMC4	27	4.74	51	99
耐张塔	N66	2B2-JC2	23	4.84	52	100
直线塔	N67	2B2-ZMC4	36	5.76	67	109
耐张塔	N68	2B2-JC1	28	5.26	59	104
直线塔	N69	2B2-ZMCK	47	6.4	77	116
直线塔	N70	2B2-ZMCK	56	7.35	95	126
直线塔	N71	2B2-ZMC1	28	4.37	46	95
耐张塔	N72	2B2-JC3	30	6.38	77	116
耐张塔	N73	2B2-JC3	26	5.7	66	108
直线塔	N74	2B2-ZMC1	30	4.73	51	99
直线塔	N74+1	2B2-ZB2	21	3.07	30	82
耐张塔	N75	2B2-DJC	22	5.36	60	105
耐张塔	G1	2E2-SJC1	30	4.58	49	97
直线塔	N76	2B2-ZMC1	25	4.05	42	91
直线塔	N77	2B2-ZMC2	35	5.12	57	102
耐张塔	N78	2B2-JC1	30	5.54	63	107
直线塔	N79	2B2-ZMC1	30	4.58	49	97
直线塔	N80	2B2-ZMC1	23	3.84	39	90
直线塔	N81	2B2-ZMC1	30	4.58	49	97
耐张塔	N82	2B2-JC1	26	4.98	54	102
直线塔	N83	2B2-ZMC2	34	5.01	55	102
直线塔	N84	2B2-ZMC3	30	4.73	51	99
耐张塔	N85	2B2-JC1	28	5.26	59	104
直线塔	N86	2B2-ZMCK	53	7.04	89	122
直线塔	N87	2B2-ZMC1	29	4.48	47	97
直线塔	N88	2B2-ZMC2	36	5.52	63	107
耐张塔	N89	2B2-JC1	30	5.54	63	107
直线塔	N90	2B2-ZMC3	42	6.01	71	112
直线塔	N91	2B2-ZMC2	36	5.22	58	104
直线塔	N92	2B2-ZMC2	25	4.05	42	91
耐张塔	N93	2B2-JC2	27	5.46	62	106
耐张塔	N94	2B2-JC1	25	4.84	52	100
直线塔	N95	2B2-ZMC1	23	3.84	39	90

项目及项目区概况

类别	塔位号	塔型	呼称高 (m)	根开(m)	塔基永久占地面积 (m ²)	塔基施工临时占地 面积(m ²)
耐张塔	N96	2B2-JC1	25	4.84	52	100
直线塔	N97	2B2-ZMC1	26	4.16	43	93
耐张塔	N98	2B2-JC3	21	4.85	53	100
直线塔	N99	2B2-ZMCK	45	6.19	74	113
耐张塔	N100	2B2-JC4	27	6.28	75	115
耐张塔	N101	2B2-JC1	30	5.54	63	107
耐张塔	N102	2B2-JC3	30	6.38	77	116
耐张塔	N102+1	2B2-JC2	30	5.93	69	111
耐张塔	N103	2B2-JC2	24	5.36	60	105
直线塔	N104	2B2-ZMC2	36	5.22	58	104
直线塔	N105	2B2-ZMC1	29	4.48	47	97
直线塔	N106	2B2-ZMC1	27	4.26	44	94
耐张塔	N107	2B2-JC2	30	5.93	69	111
直线塔	N108	2B2-ZMC2	27	4.26	44	94
耐张塔	N109	2B2-JC2	29	5.77	67	109
直线塔	N110	2B2-ZMC1	30	4.58	49	97
耐张塔	N111	2B2-JC2	30	5.93	69	111
直线塔	N112	2B2-ZMC2	33	4.9	53	101
耐张塔	N112+1	2B2-JC1	30	5.54	63	107
耐张塔	N113	2B2-JC2	21	4.53	48	97
耐张塔	N114	2B2-JC4	25	5.91	69	111
耐张塔	N115	2B2-JC3	30	6.38	77	116
直线塔	N116	2B2-ZMC2	33	4.9	53	101
直线塔	N117	2B2-ZMCK	51	6.82	85	120
直线塔	N117+1	2B2-ZMCK	46	6.29	76	114
耐张塔	N118	2B2-DJC	30	6.83	85	120
耐张塔	N119	2B2-JC2	25	5.15	57	103
直线塔	N120	2B2-ZMC1	24	3.94	40	91
耐张塔	N121	2B2-JC2	30	5.93	69	111
直线塔	N122	2B2-ZMCK	44	6.08	72	112
耐张塔	N123	2B2-JC3	30	6.38	77	116
直线塔	N124	2B2-ZMC2	34	5.01	55	102
直线塔	N125	2B2-ZMC1	30	4.58	49	97
直线塔	N126	2B2-ZMC1	27	4.26	44	94
耐张塔	N127	2B2-JC2	27	5.46	62	106
直线塔	N128	2B2-ZMCK	47	6.4	77	116
耐张塔	N129	2B2-JC1	30	5.54	63	107
耐张塔	N130	2B2-JC1	28	5.26	59	104
直线塔	N131	2B2-ZMC2	30	5.93	69	111
直线塔	N131+1	2B2-ZMC1	30	4.58	49	97
耐张塔	N132	2B2-JC1	22	4.41	46	96
耐张塔	N133	2B2-JC4	30	6.83	85	120
耐张塔	N134	2B2-DJC	30	6.83	85	120

项目及项目区概况

类别	塔位号	塔型	呼称高(m)	根开(m)	塔基永久占地面积(m ²)	塔基施工临时占地面积(m ²)
耐张塔	N135	2E2-SJC1	30	5.9	69	111
小计					8679	15005

(3) 基础型式

1) 掏挖基础 (TW)

本工程该系列基础用于无地下水的各类风化岩石地基及硬塑粘性土地基。

2) 板式基础 (B)

本工程该系列基础用于地下水埋藏较浅的水旱田塔位。

3) 人工挖孔桩基础 (ZJ)

本工程该系列基础用于坡度较陡地形的塔位,在塔腿最大使用级差不能满足要求及地基承载力较低的特殊情况的塔位。

4) 灌注桩基础 (GZJ)

本工程该系列基础用于基础作用力很大、地质条件极差或有特殊要求,普通浅埋基础不能满足要求的塔位。

(4) 占地及土石方

占地情况: 珙县~长宁牵引站 220kV 线路工程占地面积合计为 4.14hm²,其中永久占地面积为 0.87hm²,临时占地面积为 3.27hm²。

土石方情况: 全线共使用铁塔 143 基,土石方挖方总量 25501m³,回填 22294m³,余方 3207m³,余土在铁塔永久征地范围内就地摊平处置,平均每基堆高约 37cm。

1.1.5 施工组织及工期

1.1.5.1 施工组织

1、间隔扩建工程

(1) 施工交通条件

江南 220kV 变电站间隔扩建工程利用已有公路,交通便利。

(2) 砂、石材料来源

本工程中所使用的砂、石购买至附近具有开采许可证的采砂、采石场,水土保持防治责任由开采商承担。

(3) 施工场地、用水、用电和通讯

江南 220kV 变电站间隔扩建工程施工场地直接利用江南 220kV 变电站内空闲场地，在站址围墙占地范围内解决，未在站外租用施工场地；施工用水用电直接利用江南 220kV 变电站已有设施；施工通信采用与所用市话通讯永临结合方式解决；本工程施工用水、施工用电和施工通讯均采用永临结合方式加以解决。

(4) 余土处置

江南 220kV 变电站间隔扩建工程产生余土 23m³，全部运至江南～长宁牵引站 220kV 线路工程终端塔塔基征地范围内分摊摊平处理。

2、线路工程

(1) 江南～长宁牵引站 220kV 线路工程

1) 施工交通条件

江南～长宁牵引站 220kV 线路工程线路路径所经地区，公路交通发达，交通条件较好。根据施工资料及实地查看，工程除有主公路外，沿线乡村公路、机耕道及耕作小路分布密集，除利用已有道路外，新设人抬道路 4360m，人抬道路临时占地面积合计 0.44hm²。

2) 砂、石材料来源

线路工程塔基施工中所使用的砂、石均从线路施工沿线有开采许可证的采砂、采石场购买。水土保持防治责任由砂石采集单位承担。

3) 施工场地

①施工场地：为满足施工期间放置器材、材料及临时堆放开挖土石方的堆放等，线路工程在每个塔基周围设置施工临时用地。经查阅工程施工资料，本项目江南～长宁牵引站 220kV 线路工程塔基施工临时占地总占地面积为 0.85hm²。

②材料堆放场地：根据施工资料，江南～长宁牵引站 220kV 线路工程材料堆放场地采用了在城镇、村庄租用工厂仓库或带院落的民房，使用完成后已经交还业主，不新增占地；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施工临时占地区内。

③牵张场：工程导线采用张力放线，根据施工资料，线路工程设置了牵张场 6 处，牵张场均设置在地势开阔、平坦易于放线的场地，每处占地面积约为 400m²，

总占地面积为 0.24hm²。

④跨越施工临时占地：根据施工资料，江南~长宁牵引站 220kV 线路工程跨越高速公路 1 次(占地 0.02hm²)、跨越 35kV 以上输电线路 7 次(占地 0.07hm²)，跨越施工临时占地面积合计 0.09hm²。

⑤生活区：线路工程施工呈点状分布，每点施工周期短，加上土石方施工基本由当地民工承担，专业施工人员少，生活区租用项目区周边民房解决，施工结束后已经交还业主。

4) 余土处置

江南~长宁牵引站 220kV 线路工程产生余土 1549m³，全部在铁塔永久征地范围内就地摊平处置，平均每基堆高约 34cm。

(2) 珙县~长宁牵引站 220kV 线路工程

1) 施工交通条件

珙县~长宁牵引站 220kV 线路工程线路路径所经地区，公路交通发达，交通条件较好。根据实地勘察及计算结果，工程除有主公路外，沿线乡村公路、机耕道及耕作小路分布密集，除利用已有道路外，设置了人抬道路 7580m，人抬道路临时占地面积合计 0.76hm²。

2) 砂、石材料来源

线路工程塔基施工中所使用的砂、石均从线路施工沿线有开采许可证的采砂、采石场购买。水土保持防治责任由砂石采集单位承担。

3) 施工场地

①施工场地：为满足线路工程施工期间放置器材、材料及临时堆放开挖土石方的堆放等，需在每个塔基周围设置施工临时用地，经查阅施工资料，本项目珙县~长宁牵引站 220kV 线路工程塔基施工临时占地总占地面积为 1.50hm²。

②材料堆放场地：根据施工资料，珙县~长宁牵引站 220kV 线路工程材料堆放在城镇、村庄租用工厂仓库或带院落的民房，使用完成后已经交还业主，不新增占地；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施工临时占地区内。

③牵张场：工程导线采用张力放线，根据施工资料，线路工程设置了牵张场

10 处，牵张场均设置在地势开阔、平坦易于放线的场地，每处占地面积约为 400m²，总占地面积为 0.40hm²。

④跨越施工临时占地：根据施工资料，珙县~长宁牵引站 220kV 线路工程跨越跨越高速公路及成贵铁路共 2 次(占地 0.04hm²)、跨越省道 3 次(占地 0.03hm²)，跨越 35kV 以上输电线路 14 次(占地 0.14hm²)，跨越施工临时占地面积合计 0.21hm²。

⑤生活区：线路工程施工呈点状分布，每点施工周期短，加上土石方施工基本由当地民工承担，专业施工人员少，生活区租用项目区周边民房解决，施工结束后已经交还业主。

4) 余土处置

珙县~长宁牵引站 220kV 线路工程产生土方 3207m³，土方在全线铁塔永久征地范围内就地摊平处置，平均每基堆高约 37cm。

1.1.5.2 项目工期

根据主体设计，工程计划于 2018 年 1 月开工，2018 年 12 月完工。

本项目主体工程实际于 2018 年 4 月开工，2023 年 5 月完工。水土保持工程与主体工程同期开工，2023 年 5 月水保措施全面完成。其中江南 220kV 变电站间隔扩建工程施工工期为 2018 年 5 月~2018 年 11 月，江南~长宁牵引站 220kV 线路工程为 2018 年 4 月~2018 年 11 月，珙县~长宁牵引站 220kV 线路工程施工工期为 2018 年 10 月~2023 年 5 月（珙县~长宁牵引站 220kV 线路工程在 2018 年 10 月开工；2019 年 6 月 23 日，因需接入的珙县变电站（珙县变电站实际于 2020 年 4 月开工，2021 年 12 月完工）位置发生变更，尚未修建完成，本项目无法接入，项目停工，珙县变电站建成后因地震及疫情原因项目暂停建设，在 2021 年 7 月 5 日复工；在 2022 年 1 月 20 日，因春节放假及地震原因停工，在 2023 年 2 月 16 日复工，截止 2023 年 5 月 16 日竣工）。本项目主体工程实际工期如下表所示。

表 1-4 工程施工工期统计表

项目名称	计划工期	实际工期	施工单位
江南 220kV 变电站间隔扩建工程	2018 年 2 月 ~ 2018 年 4 月	2018 年 5 月 ~ 2018 年 11 月	四川蜀能电力有限公司
江南~长宁牵引站 220kV 线路工程	2018 年 1 月 ~ 2018 年 12 月	2018 年 4 月 ~ 2018 年 11 月	
珙县~长宁牵引站 220kV 线路工程	2018 年 1 月 ~ 2018 年 12 月	2018 年 10 月 ~ 2023 年 5 月	

1.1.6 土石方情况

1、方案阶段土石方工程量

根据《成贵铁路宜宾长宁牵引站 220kV 供电工程水土保持方案报告书》（报批稿）及《四川省水利厅关于成贵铁路宜宾长宁牵引站 220kV 供电工程水土保持方案的批复》（川水函〔2017〕1986 号），工程设计土石方总挖方 48280m³（自然方，下同），填方 38487m³，无借方，余方为 9793m³。其中江南 220kV 变电站间隔扩建工程产生余方 41m³，运至站外新建终端塔征地范围内摊平处理；江南~长宁牵引站 220kV 线路工程产生弃土 3159m³，于塔基征地范围内摊平处理；珙县~长宁牵引站 220kV 线路工程产生弃土 6593m³，于塔基征地范围内摊平处理。

2、实际土石方工程量

根据施工、监测资料，本项目实际挖方总量为 38014m³（自然方，下同），回填量为 33235m³，无借方，余方 4779m³。其中江南 220kV 变电站间隔扩建工程产生余方 23m³，运至站外新建终端塔征地范围内摊平处理；江南~长宁牵引站 220kV 线路工程产生弃土 1549m³，于塔基征地范围内摊平处理；珙县~长宁牵引站 220kV 线路工程产生弃土 3207m³，于塔基征地范围内摊平处理。

经现场调查：本工程余土 4779m³，单基铁塔弃土量较小，均已在塔基用地范围内摊平处理，视堆放地形堆放成龟背形或平整压实放坡，平均堆高<40cm，从现场抽查的塔基看，并无垮塌或堆放不稳定的情况。

3、土石方变化情况及原因

本项目水土保持方案设计总挖方 48280m³（自然方，下同），填方 38487m³，无借方，余方为 9793m³。

项目及项目区概况

本项目实际挖方总量为 38014m³（自然方，下同），回填量为 33235m³，无借方，余方 4779m³。

本工程实际的挖填方量与可研阶段编制的水土保持方案相比有所减少（见表 1-5）。各分区主要变化情况及原因如下：

（1）可研阶段，土石挖填方量均为估算。根据施工实际情况，江南 220kV 变电站间隔扩建工程挖方量减少 57m³，填方量减少 39m³，余土量减少 18m³。

（2）江南~长宁牵引站 220kV 线路工程在施工图阶段优化了线路路径，减少了 2 基铁塔，同时，选择地势平缓或坡顶处建塔，优化了塔型及基础设计，减少了单个塔基开挖回填量，导致挖方量减少 4334m³，填方量减少 2724m³，余土量减少 1610m³。

（3）珙县~长宁牵引站 220kV 线路工程在施工图阶段优化了线路路径，减少了 15 基铁塔，同时，选择地势平缓或坡顶处建塔，优化了塔型及基础设计，减少了单个塔基开挖回填量，导致挖方量减少 5875m³，填方量减少 2489m³，余土量减少 3386m³。

项目及项目区概况

表 1-5 工程实际土石方与方案阶段土石方对比分析 (单位: m³)

项目			可研阶段				验收阶段				变化情况				变化原因
			挖方	填方	借方	余方	挖方	填方	借方	余方	挖方	填方	借方	余方	
变电站工程	江南 220kV 变电站间隔扩建工程	设备及支架基础	87	46		41	30	7		23	-57	-39		-18	施工图阶段间隔扩建开挖回填量减少
线路工程	江南~长宁牵引站 220kV 线路工程	施工基面	1580	1280		300	1642	1185		457	62	-95		157	线路工程施工图阶段优化了线路路径, 减少了 2 基铁塔, 同时, 选择地势平缓或坡顶处建塔, 优化了塔型及基础设计, 减少了单个塔基开挖回填量
		铁塔坑	12267	9918		2349	4958	3866		1092	-7309	-6052		-1257	
		接地槽	2460	2460		0	5883	5883		0	3423	3423		0	
		排水沟、护坡、挡墙	510	0		510	0	0		0	-510	0		-510	
		小计	16817	13658		3159	12483	10934		1549	-4334	-2724		-1610	
	珙县~长宁牵引站 220kV 线路工程	施工基面	3602	2840		762	4539	2255		2284	937	-585		1522	线路工程施工图阶段优化了线路路径, 减少了 2 基铁塔, 同时, 选择地势平缓或坡顶处建塔, 优化了塔型及基础设计, 减少了单个塔基开挖回填量
		铁塔坑	23384	18486		4898	7904	7032		872	-15480	-11454		-4026	
		接地槽	3457	3457		0	13007	13007		0	9550	9550		0	
		排水沟、护坡、挡墙	933	0		933	51	0		51	-882	0		-882	
		小计	31376	24783		6593	25501	22294		3207	-5875	-2489		-3386	
合计			48193	38441		9752	37984	33228		4756	-10209	-5213		-4996	
总计			48280	38487		9793	38014	33235		4779	-10266	-5252		-5014	

1.1.7 征占地情况

1、批复方案设计的征占地情况

批复的水土保持方案设计的成贵铁路宜宾长宁牵引站 220kV 供电工程总占地面积详见表 1-6。

表 1-6 工程设计占地面积统计表

项目组成	占地类型及面积					占地性质	
	耕地 (hm ²)	林地 (hm ²)	住宅用地 (hm ²)	公共管理与服务用地 (hm ²)	合计 (hm ²)	永久占地 (hm ²)	临时占地 (hm ²)
江南 220kV 变电站间隔扩建工程				0.07	0.07	0.07	
江南~长宁牵引站 220kV 线路工程	塔基永久占地	0.08	0.58		0.66	0.66	
	塔基施工临时场地	0.09	0.64		0.73		0.73
	牵张场	0.12	0.12		0.24		0.24
	跨越施工临时占地	0.04	0.07		0.11		0.11
	人抬道路		0.44		0.44		0.44
	房屋拆迁占地			0.44	0.44		0.44
	小计	0.33	1.85	0.44	2.62	0.66	1.96
珙县~长宁牵引站 220kV 线路工程	塔基永久占地	0.15	1.30		1.45	1.45	
	塔基施工临时场地	0.17	1.23		1.40		1.40
	牵张场	0.16	0.24		0.40		0.40
	跨越施工临时占地	0.06	0.12		0.18		0.18
	人抬道路		0.79		0.79		0.79
	房屋拆迁占地			0.41	0.41		0.41
	小计	0.54	3.68	0.41	4.63	1.45	3.18
合计	0.87	5.53	0.85	0.07	7.32	2.18	5.14

2、建设期实际征占地情况

根据设计、施工、监测资料，成贵铁路宜宾长宁牵引站 220kV 供电工程实际总征占地面积为 6.70hm²，其中永久占地 1.39hm²，临时占地 5.31hm²。工程占地类型为耕地、林地、住宅用地、公共管理与服务用地，详见表 1-7。

表 1-7 工程建设期实际占地面积统计表

项目组成		占地类型及面积				占地性质		
		耕地 (hm ²)	林地 (hm ²)	住宅用地 (hm ²)	公共管理与服务用地 (hm ²)	合计 (hm ²)	永久占地 (hm ²)	临时占地 (hm ²)
江南 220kV 变电站间隔扩建工程					0.07	0.07	0.07	
江南~长宁牵引站 220kV 线路工程	塔基永久占地	0.06	0.39			0.45	0.45	
	塔基施工临时场地	0.13	0.72			0.85		0.85
	牵张场	0.12	0.12			0.24		0.24
	跨越施工临时占地	0.04	0.05			0.09		0.09
	人抬道路		0.44			0.44		0.44
	房屋拆迁占地			0.42		0.42		0.42
	小计	0.35	1.72	0.42		2.49	0.45	2.04
珙县~长宁牵引站 220kV 线路工程	塔基永久占地	0.08	0.79			0.87	0.87	
	塔基施工临时场地	0.30	1.20			1.50		1.50
	牵张场	0.17	0.23			0.40		0.40
	跨越施工临时占地	0.06	0.15			0.21		0.21
	人抬道路		0.76			0.76		0.76
	房屋拆迁占地			0.40		0.40		0.40
	小计	0.61	3.13	0.40		4.14	0.87	3.27
合计		0.96	4.85	0.82	0.07	6.70	1.39	5.31

3、占地面积变化情况及原因

本工程实际的占地面积与可研阶段编制的水土保持方案相比,减少 0.62hm²。减少的主要原因是施工图阶段优化了线路路径,减少了 17 基铁塔,减少了房屋拆迁占地;同时优化了铁塔塔型设计及基础设计,减少了永久占地面积;优化了施工组织,减少了人抬道路施工临时占地。工程占地变化详见表 1-8。

表 1-8 工程实际占地与方案阶段占地对比分析 (单位: hm²)

对比项	项目组成	占地类型及面积				占地性质			
		耕地	林地	住宅用地	公共管理与服务用地	合计	永久占地	临时占地	
方案设计	江南 220kV 变电站间隔扩建工程				0.07	0.07	0.07		
	江南~长宁牵引站 220kV 线路工程	塔基永久占地	0.08	0.58			0.66	0.66	
		塔基施工临时场地	0.09	0.64			0.73		0.73
		牵张场	0.12	0.12			0.24		0.24
		跨越施工临时占地	0.04	0.07			0.11		0.11
		人抬道路		0.44			0.44		0.44
房屋拆迁占地			0.44		0.44		0.44		

项目及项目区概况

对比项	项目组成	占地类型及面积					占地性质			
		耕地	林地	住宅用地	公共管理与服务用地	合计	永久占地	临时占地		
	小计	0.33	1.85	0.44		2.62	0.66	1.96		
	珙县~长宁牵引站220kV线路工程	塔基永久占地	0.15	1.30			1.45	1.45		
		塔基施工临时场地	0.17	1.23			1.40		1.40	
		牵张场	0.16	0.24			0.40		0.40	
		跨越施工临时占地	0.06	0.12			0.18		0.18	
		人抬道路		0.79			0.79		0.79	
		房屋拆迁占地			0.41		0.41		0.41	
	小计	0.54	3.68	0.41		4.63	1.45	3.18		
	合计	0.87	5.53	0.85	0.07	7.32	2.18	5.14		
	建设实际	江南 220kV 变电站间隔扩建工程				0.07	0.07	0.07		
江南~长宁牵引站220kV线路工程		塔基永久占地	0.06	0.39			0.45	0.45		
		塔基施工临时场地	0.13	0.72			0.85		0.85	
		牵张场	0.12	0.12			0.24		0.24	
		跨越施工临时占地	0.04	0.05			0.09		0.09	
		人抬道路		0.44			0.44		0.44	
		房屋拆迁占地			0.42		0.42		0.42	
小计		0.35	1.72	0.42		2.49	0.45	2.04		
珙县~长宁牵引站220kV线路工程		塔基永久占地	0.08	0.79			0.87	0.87		
		塔基施工临时场地	0.30	1.20			1.50		1.50	
		牵张场	0.17	0.23			0.40		0.40	
		跨越施工临时占地	0.06	0.15			0.21		0.21	
		人抬道路		0.76			0.76		0.76	
		房屋拆迁占地			0.40		0.40		0.40	
小计		0.61	3.13	0.40		4.14	0.87	3.27		
合计		0.96	4.85	0.82	0.07	6.70	1.39	5.31		
变化情况 (建设实际-方案设计)		江南 220kV 变电站间隔扩建工程								
		江南~长宁牵引站220kV线路工程	塔基永久占地	-0.02	-0.19			-0.21	-0.21	
			塔基施工临时场地	0.04	0.08			0.12		0.12
	牵张场									
	跨越施工临时占地			-0.02			-0.02		-0.02	
	人抬道路									
	房屋拆迁占地				-0.02		-0.02		-0.02	
	小计	0.02	-0.13	-0.02		-0.13	-0.21	0.08		
	珙县~长宁牵引站220kV线路工程	塔基永久占地	-0.07	-0.51			-0.58	-0.58		
		塔基施工临时场地	0.13	-0.03			0.10		0.10	
		牵张场	0.01	-0.01						
		跨越施工临时占地		0.03			0.03		0.03	
		人抬道路		-0.03			-0.03		-0.03	
		房屋拆迁占地			-0.01		-0.01		-0.01	
	小计	0.07	-0.55	-0.01		-0.49	-0.58	0.09		
	合计	0.09	-0.68	-0.03		-0.62	-0.79	0.17		

1.1.8 移民安置和专项设施改(迁)建

根据施工图资料,本项目涉及了房屋拆迁,拆迁房屋占地总面积为 0.82hm²。其中江南~长宁牵引站 220kV 线路工程居民拆迁占地面积为 0.42hm²,珙县~长

宁牵引站 220kV 线路工程居民拆迁占地面积为 0.40hm²。

根据建设单位资料，本工程线路无法避让的房屋进行拆迁，拆迁后的土地线路工程不占用，拆迁安置工作采取现金补偿的方式，由政府进行统一解决，相关防治责任由政府承担。施工单位对拆除的居民用地采取了土地整治、植被恢复措施。

1.2 项目区概况

1.2.1 自然条件

1、地形、地貌

本工程位于四川盆地南缘，属盆周低-中山区，总的地势南高北低。属低山地貌，山峰海拔在 500~1000m，切割深度 200~500m，山体多单斜山，沟谷纵横交错。境内地貌受地质构造与岩溶及水流侵蚀影响，地貌差异明显，硐底镇境内段属低中山区，境内山势险峻，峰峦起伏，沟谷狭长深切陡岩叠嶂众多，其间发育有溶蚀盆地和岩溶槽谷地形；其他线路段沟谷切割微弱，形成波状起伏的丘陵地貌和低山地貌。

江南变~长宁牵引站 220kV 线路沿线海拔 260~480m 之间。珙县变~长宁牵引站 220kV 线路新建工程沿线海拔 250~1030m 间。

2、工程区地质、地震

(1) 地质

工程沿线位于江南至长宁县背斜南西倾没端核部，基底岩层为侏罗系上统遂宁组 (J_{3s}) 单斜岩层。地质构造体系上位于四川台坳川东陷褶束之赤水凹褶束，位于北东向的华蓥山断裂带和北西向的柏树溪断裂之间，且距华蓥山断裂带和柏树溪断裂较远。沿线场地内无全新活动断裂构造通过，区域稳定性良好，属于相对稳定地块。

(2) 地层岩性

根据勘察钻孔揭露表明：沿线场地内浅部地层较单一，主要由第四系堆积 (Q_{4^{ml}}) 填土、第四系全新统残积 (Q_{4^{el}}) 粉质粘土，冲洪积 (Q_{4^{al+pl}}) 细砂、粉质粘土；下覆岩层为侏罗系上统遂宁组 (J_{3sn}) 泥岩、砂质泥岩、砂岩组成。现

由老到新描述如下:

1) 侏罗系上统遂宁组 (J_3sn): 紫红色页岩、粉砂质泥岩、长石英砂岩。沿线主要出露基岩以页岩、粉砂质泥岩为主, 其节理裂隙较发育, 岩体破碎, 强风化厚度一般 3~5m; 长石英砂岩仅局部地段零星出露, 其岩体较完整, 以中风化为主。位于山脊, 斜坡的塔位基岩埋深一般在 0.5~1.5m, 沟谷低洼地段埋深较大, 一般 2.5~5.0m, 局部地段埋深较大, 达数十米以上。

2) 第四系 (Q_4): 沿线位于斜坡、山脊的塔位覆盖层主要以耕植土以及坡积粉质粘土为主, 一般厚度 0.5-1.5m; 位于沟谷洼地的塔位覆盖层主要以人工填土、冲洪积粉质粘土、细沙为主, 其厚度一般 2.6~5.0m, 局部地段厚度较大, 达数十米。

(3) 工程区地震情况

根据 1/400 万《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015) 和《建筑抗震设计规范》(GB50011-2010), 路径沿线地震动反应谱周期为 0.40s, 地震动峰值加速度为 0.10g。对应于地震基本烈度为 VII 度, 设计地震分组为第二组。

3、气候、气象

长宁县属于四川盆地中亚热带湿润性季风气候, 温暖湿润, 无霜期长, 雨热同季, 四季分明。根据长宁县气象站 1988-2019 年气象观测资料, 长宁县多年平均气温 18.3°C, 极端最高气温 40.7°C, 极端最低气温 -4.2°C。≥10°C 积温为 6060°C, 多年平均蒸发量 609.1mm, 多年平均降水量 1181mm, 多年平均无霜期 357 天, 多年平均风速 1.6m/s, 主导风向为北风, 5~9 月为雨季。

珙县属于亚热带湿润性季风气候区, 春早冬暖, 湿度偏大。根据珙县气象站 1988-2019 年气象观测资料, 珙县多年平均气温 18.2°C, 极端最高气温 40.5°C, 极端最低气温 -1.7°C。≥10°C 积温为 5580.2°C, 多年平均蒸发量 593.2mm, 多年平均降水量 1143.6mm, 多年平均无霜期 330 天, 多年平均风速 1.1m/s, 主导风向为东风, 5~9 月为雨季。

翠屏区属中亚带季风气候区的四川盆南气候类型, 具有春早回温快, 夏长无酷暑, 秋迟多绵雨、冬暖少霜雪及夜雨多、风力弱、日照少等特点。根据翠屏区气象站 1988-2019 年气象观测资料, 翠屏区多年平均气温 18°C, 极端最高气温

项目及项目区概况

39.8℃，极端最低气温-1.8℃。≥10℃积温为 5937℃，多年平均蒸发量 574.3mm，多年平均降水量 1073.7mm，多年平均无霜期 351 天，多年平均风速 1.23m/s，主导风向为东风，5~9 月为雨季。本工程主要气象数据如表 1-9 所示。

表 1-9 气象特征统计表

序号	项目	长宁县	珙县	翠屏区
1	历年平均温度	18.3℃	18.2℃	18.0℃
2	极端最低气温	-4.2℃	-1.7℃	-1.8℃
3	极端最高气温	40.7℃	40.5℃	39.8℃
4	≥10℃积温	6060℃	5580.2℃	5937℃
5	多年平均蒸发量	609.1mm	593.2mm	574.3mm
6	多年平均降雨量	1181mm	1143.6mm	1073.7mm
7	多年平均无霜期	357 天	330 天	351 天
8	多年平均风速	1.6m/s	1.1m/s	1.23m/s

4、水文条件

(1) 地表水

本工程区属长江水系，本工程珙县变~长宁牵引站220kV线路工程于长沙滩处跨越长宁河，跨越处河面宽度约10m左右，塔位均布置在河道管理范围外。

长宁河发源于四川省兴文县境内，全长110km，在江安县城注入长江，是长江上游地区较大的一级支流。

(2) 地下水

线路沿线地下水主要为基岩裂隙水和孔隙潜水，孔隙潜水为工区主要地下水类型。孔隙潜水一般赋存于第四系卵石层及粉质粘土层，主要受大气降水的补给。基岩裂隙水分布于下伏基岩裂隙中，受孔隙潜水的补给，向深部渗透排泄，其含水量受裂隙发育程度的控制，一般具有随深度增加而逐渐减小的特点。沿线大部分地下水埋深大于 4.0m，不考虑地下水的影响。地下水对混凝土结构具有弱腐蚀性；对钢筋混凝土中的钢筋具有中腐蚀性。

5、土壤

本工程处于长宁县、珙县、翠屏区，境内土壤由 6 种成土母质发育而成。第四系全新统灰棕冲积物发育成灰棕潮土和灰棕冲积水稻土；第四系全新统紫色冲积物发育成紫潮土和紫色冲积水稻土；第四系更新统老冲积黄泥发育成老冲积黄泥土、姜石黄泥土和老冲积黄泥冲积水稻土；侏罗系蓬莱镇组砂泥岩发育成棕紫泥土和棕紫色水稻土；侏罗系遂宁组红棕紫色泥岩发育成红棕紫泥土和红棕紫色

水稻土；侏罗系沙溪庙组暗紫色砂泥岩发育成灰棕紫泥土和灰棕紫泥水稻土。

本工程沿线海拔 250m ~ 1030m 之间，土壤类型主要为水稻土、冲积土、黄壤，厚度 0.3 ~ 1.0m。

6、植被

根据现场调查，项目区植被为亚热带常绿阔叶林，树木种类繁多，林种主要为用材林、竹林、经济林、防护林和薪炭林。乔木以杉、松、柏、丝栗、桉树为主，灌木以黄荆、各种桑树等为主，草以蕨类、狗牙根、黑麦草为主，竹类以水竹、箭竹、石竹为主。工程区林草植被覆盖率达 56.4%。

1.2.2 水土流失及防治情况

项目所在区域属于土壤侵蚀类型区中的西南土石山区，容许土壤流失量为 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，土壤侵蚀类型以水力侵蚀为主，主要形式有面蚀、沟蚀等。

项目区地形地貌为低山、丘陵地貌；土地利用类型以林地为主。根据现场勘察，通过对项目区地形、降雨等自然条件的了解，结合长宁县、珙县、翠屏区水土保持总体规划报告及 2022 年水土流失动态监测数据，分析得出项目区沿线土壤侵蚀现状以轻度水力侵蚀为主，平均土壤侵蚀模数 $684\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

根据《全国水土保持区划》，宜宾市长宁县、翠屏区所属的一级区划为西南紫色土区，二级区划为川渝山地丘陵区，三级区划为四川盆地南部中低丘土壤保持区。

根据《全国水土保持区划》，宜宾市珙县所属的一级区划为西南岩溶区，二级区划为滇黔桂山地丘陵区，三级区划为滇黔川高原山地保土蓄水区。

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）和《四川省省级水土流失重点预防区和重点治理区划分成果》（川水函[2017]482 号），项目所在的翠屏区、珙县属于沱江下游省级水土流失重点治理区，长宁县不在国家、省级水土流失重点治理区和水土流失重点预防区内。

2 水土保持方案和设计情况

2.1 主体工程设计

2017年8月，四川锦能电力设计有限公司完成了《成贵铁路宜宾长宁牵引站220kV供电工程可行性研究报告》。

2017年12月，四川省发展和改革委员会印发了《关于成都崇州经开区220千伏输变电工程等项目核准的批复》（川发改能源[2017]597号），核准了成贵铁路宜宾长宁牵引站220kV供电工程。

2018年3月，乐山城电电力工程设计有限公司编制完成了《成贵铁路宜宾长宁牵引站220kV供电工程初步设计》。

2018年3月，国网四川省电力公司印发了《关于成贵铁路宜宾长宁牵引站220kV供电工程初步设计的批复》（川电建设[2018]83号）。

2018年4月，乐山城电电力工程设计有限公司完成了本工程施工图设计。

2.2 水土保持方案

2017年11月，成都新川大水土保持生态环境建设规划设计研究有限责任公司编制完成了《成贵铁路宜宾长宁牵引站220kV供电工程水土保持方案报告书》（送审稿）。

2017年12月，成都新川大水土保持生态环境建设规划设计研究有限责任公司编制完成了《成贵铁路宜宾长宁牵引站220kV供电工程水土保持方案报告书》（报批稿）。

2017年12月，四川省水利厅印发了《关于成贵铁路宜宾长宁牵引站220kV供电工程水土保持方案的批复》（川水函[2017]1986号）。

2.3 水土保持方案变更

1、设计变化

（1）江南220kV变电站间隔扩建工程

江南220kV变电站间隔扩建工程建设内容、占地面积与可研设计一致。

实施的植物措施及临时措施基本按照方案设计落实。

(3) 江南~长宁牵引站 220kV 线路工程

江南~长宁牵引站 220kV 线路工程线路走向与可研设计基本一致，线路长度由可研设计的 29.50km 变为 26.723km，实际减少了 2.777km。塔基数量由可研设计的 87 基变为 85 基，实际减少了 2 基，该工程占地面积（2.49hm²）较可研设计（2.62hm²）减少 0.13hm²（减少 4.96%）。

实施的水土保持工程、植物、临时措施基本按照方案设计落实。在方案编制阶段线路护坡、挡墙仅为估算值，塔基也未明确点位，在施工图阶段，线路路径大部分在山顶台地及山脊缓坡区域，塔基选择在平坦地区及坡顶处建塔，护坡、挡墙均减少。

(4) 珙县~长宁牵引站 220kV 线路工程

珙县~长宁牵引站 220kV 线路工程部分线路走向与可研设计基本一致。线路长度由可研设计的 59.50km 变为 52.074km，实际减少了 7.426km。施工过程中，增加了临时供电过度方案，临时供电方案长 0.226km。塔基数量由可研设计的 158 基变为 143 基（含临时供电方案 1 基），实际减少了 15 基，该工程占地面积（4.14hm²）较可研设计（4.63hm²）减少 0.49hm²（减少 10.58%）。

实施的水土保持工程、植物、临时措施基本按照方案设计落实。在方案编制阶段线路护坡、挡墙仅为估算值，塔基也未明确点位，在施工图阶段，线路路径大部在山顶台地及山脊缓坡区域，塔基选择在平坦地区及坡顶处建塔，护坡、挡墙均减少。

(6) 土石方情况

本项目可研设计总挖方 48280m³（自然方，下同），填方 38487m³，无借方，余方为 9793m³，余方全部运至本项目塔基征地范围内摊平处理。项目实际挖方总量为 38014m³，回填量为 31980m³，无借方，余方 6034m³，余方全部运至本项目塔基征地范围内摊平处理。本工程实际的挖填方量、余土方量与可研阶段设计相比有所减少，余方处置方式与设计一致，未发生乱堆乱弃现象，符合水土保持要求。

综上所述，方案编制阶段为可研阶段，验收阶段本工程建设规模未发生重大

变化，对部分工程线路路径、曲折系数、塔型等进行了调整优化，以上变化均属于一般变更。

工程建成后实际与可研设计的变化见下表 2-1。

表 2-1 主体工程施工实际与可研设计变化情况

工程单元		方案可研设计阶段	实际情况	变化情况
江南 220kV 变电站间隔扩建工程	建设规模	在围墙内预留场地建设 1 个完整 220kV 出线间隔，更换间隔内现有间隔开关，施工占地面积为 0.07hm ² 。	相同	无变化
江南~长宁牵引站 220kV 线路工程	线路长度	新建架空线路全长 29.5km	新建架空线路全长 26.723km	线路长度减少 2.777km，无横向位移超过 300m 的线路。
	塔基数量	新建 87 基	新建 85 基	减少 7 基
	塔型	9 种塔型	11 种塔型	新增 2 种塔型
	基础型式	掏挖基础、板式基础、人工挖孔桩基础	掏挖基础、板式基础、人工挖孔桩基础、灌注桩基础	新增灌注桩基础
	工程占地	占地面积为 2.62hm ²	占地面积为 2.49hm ²	减少 0.13hm ² （减幅 4.96%）
	牵张场	6 处	相同	无变化
	跨越次数	10 次（占地 0.11hm ² ）	8 次（占地 0.09hm ² ）	减少 2 次，减少占地 0.02hm ²
	人抬道路占地	4.4km（占地 0.44hm ² ）	4.352km（占地 0.44hm ² ）	减少 0.048km
珙县~长宁牵引站 220kV 线路工程	线路长度	新建架空线路全长 59.5km	新建架空线路全长 52.074km，临时供电方案长 0.226km	线路长度减少 7.426km，横向位移超过 300m 的线路长度 13.422km，占原方案设计的 22.56%。
	塔基数量	新建 158 基	新建 143 基	减少 15 基
	塔型	10 种塔型	15 种塔型	新增 5 种塔型
	基础型式	掏挖基础、板式基础、人工挖孔桩基础	掏挖基础、板式基础、人工挖孔桩基础、灌注桩基础	新增灌注桩基础
	工程占地	占地面积为 4.63hm ²	占地面积为 4.14hm ²	减少 0.49hm ² （减幅 10.58%）
	牵张场	10 处	相同	无变化
	跨越次数	16 次（占地 0.18hm ² ）	19 次（占地 0.21hm ² ）	增加 3 次，增加占地 0.03hm ²
	人抬道路占地	7.9km（占地 0.79hm ² ）	7.58km（占地 0.76hm ² ）	减少 0.32km，减少占地 0.03hm ²

2、方案变更分析

根据《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号发布），成贵铁路宜宾长宁牵引站220kV供电工程水土保持方案阶段的设计和施工图阶段设计对比，施工图阶段对其进行了设计优化，在后续设计和施工过程中不涉及重大变更，仅有部分水土保持措施工程量由于设计深度原因有所调整。

本工程与《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号发布）相关条例重大变更对比分析（见表2-2），本工程水土保持措施量变更均属于一般变更，无需补充或者修改水土保持方案报告书，上述一般变更纳入水土保持设施验收管理。

2.4 水土保持后续设计

2018年4月，乐山城电电力工程设计有限公司完成了本项目施工图设计，在相应的设计文件中有专门的水土保持篇章，落实了各防治分区的水土保持措施设计，相应的水土保持措施工程量和投资纳入招标实施内容，使水土保持措施按设计要求顺利实施，并按有关规定实施验收。

水土保持方案和设计情况

表 2-2 本工程与《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 号发布）相关条例重大变更对比表

序号	类别	内容	方案阶段	验收阶段	变化幅度	是否构成重大变动	变化原因
1	项目地点、规模	涉及国家级和省级水土流失重点预防区或重点治理区	沱江下游省级水土流失重点治理区	涉及沱江下游省级水土流失重点治理区	无变化	否	无
		开挖填筑土石方量增加 30% 以上的	开挖填筑土石方总量为 86767m ³	开挖填筑土石方总量为 71249m ³	-6.36%	否	施工图阶段优化了线路路径，减少了 17 基铁塔，同时，选择地势平缓或坡顶处建塔，优化了塔型及基础设计，减少了单个塔基开挖回填量
		水土流失防治责任范围增加 30% 以上	防治责任范围 7.32hm ²	防治责任范围 6.70m ²	-8.47%	否	施工图阶段优化了线路路径，减少了 17 基铁塔，减少了房屋拆迁占地；同时优化了铁塔塔型设计及基础设计，减少了永久占地面积；优化了施工组织，减少了人抬道路施工临时占地
		线型工程山区、丘陵区部分横向位移超过 300m 的长度累积达到该部分线路长度的 30% 以上的	线路工程长 89km	线路工程长 78.797km，横向位移超过 300m 的线路长度 13.422km	15.08%	否	施工图阶段优化了线路路径
		桥梁改路堤或者隧道改路基整累计长度 20 公里以上的	无	无	无	否	无
2	水土保持措施	表土剥离量减少 30% 以上的	表土剥离 4120m ³	表土剥离 3440m ³	-16.50%	否	施工图阶段优化令塔型设计，减少了永久占地面积，施工开挖扰动破坏面积减少，从而减少了表土剥离量
		植物措施总面积减少 30% 以上的	植物措施面积 6.56hm ²	植物措施面积 5.76hm ²	-12.20%	否	施工后期实际绿化面积减少
		水土保持重要单位工程措施体系发生变化，可能导致水土保持功能显著降低或丧失的	详见 3.4.1 节表 3-6			否	详见 3.4.1 节表 3-6
3	弃渣场	新设弃渣场	无	无	无变化	否	无
		提高弃渣场堆渣量达到 20% 以上的	无	无	无变化	否	无

中国科学院水利部水土保持研究所

水土保持方案和设计情况

序号	类别	内容	方案阶段	验收阶段	变化幅度	是否构成重大变动	变化原因
4	方案批复及开工时间	水土保持方案自批准之日起满3年,生产建设项目方开工建设的	水土保持方案于2017年12月批准	工程实际于2018年4月开工	\	否	\

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 批复方案的防治责任范围

根据成都新川大水土保持生态环境建设规划设计研究有限责任公司编制的《成贵铁路宜宾长宁牵引站 220kV 供电工程水土保持方案报告书》（报批稿）及四川省水利厅《关于成贵铁路宜宾长宁牵引站 220kV 供电工程水土保持方案的批复》（川水函[2017]1986 号），成贵铁路宜宾长宁牵引站 220kV 供电工程水土流失防治责任范围总面积为 7.32hm²，均为项目建设区占地面积。

表 3-1 方案批复的防治责任范围

序号	防治分区		面积(hm ²)			
	一级区	二级区	建设区面积	直接影响区面积	合计	备注
1	间隔扩建工程区	/	0.07		0.07	间隔扩建扰动区域
2	线路工程区	塔基区	2.11		2.11	87+158 基铁塔
		塔基施工临时占地区	2.13		2.13	各塔基周围施工临时占地区域
		人抬道路区	1.23		1.23	12.3km, 宽 1m
		其他施工临时占地区	0.93		0.93	牵张场、跨越施工场地区域
		房屋拆迁区	0.85		0.85	69 户民房
	小计		7.25		7.25	
3	合计		7.32		7.32	

3.1.2 建设期水土流失防治责任范围

通过现场调查和对设计、施工、监测和监理资料的分析，最终确定工程建设期水土流失防治责任范围为 6.70hm²，均为项目建设区面积。

工程建设期发生水土流失防治范围见表 3-2。

表 3-2 工程建设期的水土流失防治范围表

序号	防治分区		面积(hm ²)			
	一级区	二级区	建设区面积	直接影响区面积	合计	备注
1	间隔扩建工程区	/	0.07		0.07	间隔扩建扰动区域
2	线路工程区	塔基区	1.32		1.32	85+143 基塔基
		塔基施工临时占地区	2.35		2.35	各塔基周围施工临时占地区域
		人抬道路区	1.20		1.20	11.9km, 宽 1~1.1m
		其他施工临时占地区	0.94		0.94	16 处牵张场, 27 处跨越施工场地区域

水土保持方案实施情况

序号	防治分区		面积(hm ²)			备注
	一级区	二级区	建设区面积	直接影响区面积	合计	
		房屋拆迁区	0.82		0.82	
		小计	6.63		6.63	
3	合计		6.70		6.70	

3.1.3 验收范围

本次验收范围包括间隔扩建工程区、塔基区、塔基施工临时占地区、其他施工临时占地区、人抬道路区、房屋拆迁区，验收范围面积共计 6.70hm²。

3.1.4 水土流失防治责任范围变化情况

本工程各阶段的防治责任范围见表 3-3。

从表3-3可以看出，工程实际发生的水土流失防治范围面积比方案批复的减少了0.62hm²。减少是线路塔基数量减少；优化了塔型及基础设计，减少了永久占地面积；优化了局部线路走向及施工组织，减少了人抬道路数量及房屋拆迁数量。其分区变化情况分析如下：

1、间隔扩建工程区

变化情况：该区实际发生防治责任范围比批复水保方案的防治责任范围一致，无变化。

2、线路工程区

变化情况：实际发生防治责任范围比批复水保方案的防治责任范围减少了 0.62hm²。

变化原因：

根据施工、监测及竣工图资料，施工图阶段优化了线路路径，减少了 17 基铁塔，同时，优化了塔型及基础设计，新增了 5 种塔型及 1 种基础形式，减少了永久占地面积 0.79hm²；塔基施工临时占地在方案施工阶段为估列，实际施工时，塔基施工临时占地面积增加了 0.22hm²；牵张场、跨越施工临时占地在方案阶段为估列，实际施工时，增加了 1 处跨越施工临时场地，面积增加了 0.01hm²；人抬道路在方案阶段为估列，实际施工时，减少了 0.368km 人抬道路，面积减少了 0.03hm²；施工图阶段优化了线路路径，减少了房屋拆迁面积 0.03hm²。

工程水土流失防治责任范围变化情况分析见表 3-3。

表 3-3 工程水土流失防治责任范围变化情况分析表 (单位:hm²)

防治分区		各阶段防治责任范围面积统计				防治责任范围面积变化 (与方案批复比较)	
		方案设计	建设期	运行期	验收		
		项目建设区	项目建设区	项目建设区	项目建设区	增减	原因简述
间隔扩建工程区	/	0.07	0.07	0.07	0.07	0.00	无变化
线路工程区	塔基区	2.11	1.32	1.32	1.32	-0.79	一是线路塔基数量减少, 二是优化了塔型及基础设计, 减少了永久占地面积
	塔基施工临时占地区	2.13	2.35		2.35	0.22	实际施工增加了塔基施工临时占地
	其他施工临时占地区	0.93	0.94		0.94	0.01	实际施工时增加了跨越施工临时场地
	人抬道路区	1.23	1.20		1.20	-0.03	优化了塔位及施工组织, 减少来人抬道路
	房屋拆迁区	0.85	0.82		0.82	-0.03	优化了局部线路走向, 减少了房屋拆迁
	小计	7.25	6.63	1.32	6.63	-0.62	一是线路塔基数量减少; 二是优化来塔型及基础设计, 减少了永久占地面积; 三是优化了局部线路走向及施工组织, 减少了人抬道路数量及房屋拆迁数量
合计		7.32	6.70	1.39	6.70	-0.62	一是线路塔基数量减少; 二是优化来塔型及基础设计, 减少了永久占地面积; 三是优化了局部线路走向及施工组织, 减少了人抬道路数量及房屋拆迁数量

3.1.5 运行期水土流失防治责任范围

工程完工后，建设单位将工程施工临时占地（5.31hm²）迹地恢复后交还当地百姓，水土流失防治责任也发生相应转移。工程验收后实际发生的防治责任范围为主体工程的永久占地范围，因此运行期防治责任范围为 1.39hm²。

工程运行期防治责任范围见表 3-4。

表 3-4 工程运行期防治责任范围统计表（单位：hm²）

序号	防治分区		合计（hm ² ）
	一级区	二级区	
1	间隔扩建工程区	/	0.07
2	线路工程区	塔基区	1.32
3	合计		1.39

3.2 弃渣场设置

本项目实际挖方总量为 38014m³（自然方，下同），回填量为 33235m³，无借方，余方 4779m³。经现场调查，本工程余土均已在塔基用地范围内摊平处理，未设置弃渣场。

3.3 取土场设置

本工程没有设置取土场，工程所需的砂石填料均从当地具有开采许可证的采砂、采石场进行购买。

3.4 水土保持措施总体布局

3.4.1 水土流失防治分区

根据项目水土流失防治责任范围，结合工程总体布局、施工时序、占地类型及占用方式，造成的水土流失特点、水土流失的重点区域和人为活动影响情况等综合分析，工程实际发生的水土流失防治分区包括间隔扩建工程区、线路工程区 2 个一级分区；线路工程区分为塔基区、塔基施工临时占地区、其他施工临时占地区、人抬道路区、房屋拆迁区 5 个二级分区，与原水保方案防治分区一致。

水土保持方案实施情况

本项目水土流失防治分区与方案设计对比变化如表 3-5 所示。

表 3-5 水土流失防治分区对比表

方案分区		实际分区		变化情况
一级防治区	二级防治区	一级防治区	二级防治区	
间隔扩建工程区	/	间隔扩建工程区	/	无变化
线路工程区	塔基区	线路工程区	塔基区	无变化
	塔基施工临时占地区		塔基施工临时占地区	无变化
	其他施工临时占地区		其他施工临时占地区	无变化
	人抬道路区		人抬道路区	无变化
	房屋拆迁区		房屋拆迁区	无变化

3.4.2 水土保持措施总体布局

根据查阅施工、监理及监测资料，结合现场查勘，各个防治分区水土保持设施总体布局变化情况如下表：

表 3-6 水土保持措施总体布局对比情况表

防治分区	措施类型	资金来源	方案批复防治措施	实际实施防治措施	变化情况及原因		
线路工程区	塔基区	工程措施	主体已列	浆砌石排水沟	浆砌石排水沟	无变化	
			主体已列	浆砌石护坡挡墙	浆砌石护坡挡墙	无变化	
		工程措施	水保新增	表土剥离	表土剥离	无变化	
			水保新增	表土回覆	表土回覆	无变化	
			水保新增	土地整治	土地整治	无变化	
	植物措施	水保新增	种草绿化	种草绿化	无变化		
	塔基施工临时占地区	工程措施	水保新增	土地整治	土地整治	无变化	
			水保新增	复耕	复耕	无变化	
		植物措施	水保新增	灌草绿化	灌草绿化	无变化	
			临时措施	水保新增	土袋拦挡	土袋拦挡	无变化
				水保新增	密目网遮盖	密目网遮盖	无变化
	其他施工临时占地区	工程措施	水保新增	土地整治	土地整治	无变化	
			水保新增	复耕	复耕	无变化	
		植物措施	水保新增	灌草绿化	灌草绿化	无变化	
			临时措施	水保新增	塑料布铺垫	塑料布铺垫	无变化
				水保新增	临时排水沟	/	取消了临时排水沟，实际施工牵张场选址均位于平缓区，无需设置临时排水措施
	人抬道路区	工程措施	水保新增	土地整治	土地整治	无变化	
		植物措施	水保新增	种草绿化	种草绿化	无变化	
	房屋拆迁区	工程措施	水保新增	土地整治	土地整治	无变化	
		植物措施	水保新增	灌草绿化	灌草绿化	无变化	

本工程水土保持措施布设基本符合实际情况。

中国科学院水利部水土保持研究所

1、间隔扩建工程区采取了恢复绿化、塑料布铺垫、密目网遮盖等水土保持措施。该区防治措施体系主要有以下变化：实际施工回填土堆放量较少，且时间短，取消了土袋拦挡措施。目前间隔改扩建工程已安装设备、绿化工程已完成，无水土流失产生。

2、线路工程防治区采取了排水沟、护坡挡墙、表土剥离、表土回覆、土地整治、复耕、种草绿化、灌草绿化、土袋拦挡、土地整治、塑料布铺垫等水土保持措施。该区防治措施体系主要有以下变化：施工图阶段取消了临时排水沟，方案阶段临时排水沟布置在牵张场上游，施工图阶段，牵张场均选址在平缓区域，汇水面积较小，且未进行挖填，无需设置临时排水措施。

验收调查组认为，本工程在施工过程中的临时措施和施工结束后的工程措施、植物措施比较完善，符合工程实际情况，能够达到水土保持要求。已实施水土保持措施体系较完整，措施总体布局较合理。

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为防洪排导工程、斜坡防护工程、土地整治工程，它们较好的防治了水土流失，目前各项措施已实施完毕，具体实施情况如下表 3-7 所示。

实际完成的工程措施为：浆砌石排水沟 23m³、浆砌石护坡挡墙 22m³、表土剥离 3440m³、表土回覆 3440m³、土地整治 5.76hm²、复耕 0.82hm²。

1、斜坡防护工程实际完成情况及变化原因

- (1) 实际完成情况：浆砌石护坡挡墙 22m³；
- (2) 变化对比情况：浆砌石护坡挡墙减少了 2577m³；
- (3) 主要变化原因：

在方案编制阶段，线路塔基浆砌石护坡挡墙仅为估算值，塔基也未明确点位；在施工图阶段，线路塔基尽量选择在了平坦地区及坡顶处建塔，减少了浆砌石护坡挡墙。

2、防洪排导工程实际完成情况及变化原因

(1) 实际完成情况: 浆砌石排水沟 22m³;

(2) 变化对比情况: 浆砌石排水沟减少了 482m³;

(3) 主要变化原因:

在方案编制阶段, 线路塔基排水沟仅为估算值, 塔基也未明确点位; 在施工图阶段, 根据各塔基实际排水需求, 减少了浆砌石排水沟 482m³。

3、土地整治工程实际完成情况及变化原因

(1) 实际完成情况: 表土剥离 3440m³、表土回覆 3440m³、土地整治 5.76hm²、复耕 0.82hm²。

(2) 变化对比情况: 表土剥离减少了 680m³、表土回覆减少了 680m³、土地整治减少了 0.80hm²、复耕增加了 0.18hm²。

(3) 主要变化原因:

① 在施工阶段, 优化了塔型及基础形式, 减少了永久占地面积, 从而减少了开挖扰动破坏面积, 表土剥离及回覆数量相应减少。

② 在施工阶段, 优化了塔型及基础形式, 减少了永久占地面积, 优化了线路走向, 减少了人抬道路及房屋拆迁面积, 土地整治面积相应减少。

③ 在施工阶段, 塔基施工临时占用耕地增加, 复耕面积随之增加。

4、验收复核结果

实际实施的水土保持工程措施数量与方案虽然存在差异, 但是根据工程施工的实际情况确定的, 符合实际需求。从现场情况来看, 塔基区自然排水通畅, 无积水和冲刷现象。工程区水土流失量较小, 水土流失程度较轻, 满足水土保持防治需求。

表 3-7 水土保持工程措施完成情况对比分析表

防治分区		措施内容		单位	方案工程量	实际工程量	增减情况	变化原因
线路工程区	塔基区	工程措施	浆砌石排水沟	m ³	504	22	-482	在方案编制阶段，线路塔基排水沟仅为估算值，塔基也未明确点位；在施工图阶段，根据各塔基实际排水需求，减少了浆砌石排水沟
			浆砌石护坡挡墙	m ³	2600	23	-2577	在方案编制阶段，线路塔基浆砌石护坡挡墙仅为估算值，塔基也未明确点位；在施工图阶段，线路塔基尽量选择在了平坦地区及坡顶处建塔，减少了浆砌石护坡挡墙
			表土剥离	m ³	4120	3440	-680	在施工阶段，优化了塔型及基础形式，减少了永久占地面积，从而减少了开挖扰动破坏面积，表土剥离数量相应减少
			表土回覆	m ³	4120	3440	-680	在施工阶段，优化了塔型及基础形式，减少了永久占地面积，从而减少了开挖扰动破坏面积，表土回覆数量相应减少
			土地整治	hm ²	2.06	1.27	-0.79	在施工阶段，优化了塔型及基础形式，减少了永久占地面积，土地整治面积相应减少
	塔基施工临时占地区	工程措施	土地整治	hm ²	1.87	1.92	0.05	塔基施工临时占地在方案施工阶段为估列，实际施工时，塔基施工临时占地面积增大，土地整治面积相应增大
			复耕	hm ²	0.26	0.43	0.17	塔基施工临时占地在方案施工阶段为估列，实际施工时，塔基施工临时占地面积增大，复耕面积相应增大
	其他施工临时占地区	工程措施	土地整治	hm ²	0.55	0.55	0	
			复耕	hm ²	0.38	0.39	0.01	牵张场、跨越施工临时占地在方案阶段为估列，实际施工时，增加了1处跨越施工临时场地，复耕面积相应增大
	人抬道路区	工程措施	土地整治	hm ²	1.23	1.20	-0.03	施工图阶段优化了线路路径，减少了人抬道路占地，土地整治面积相应减少
房屋拆迁区	工程措施	土地整治	hm ²	0.85	0.82	-0.03	施工图阶段优化了线路路径，减少了房屋拆迁，土地整治面积相应减少	

3.5.2 水土保持植物措施完成情况

本工程水土保持植物措施主要为植被建设工程，目前各项措施已实施完毕，具体实施情况如下表 3-8 所示。

实际完成的植物措施为：恢复绿化 50m²、种草绿化 2.47hm²、灌草绿化 3.29hm²。

1、植被建设工程实际完成情况及变化原因

(1) 实际完成情况：恢复绿化 50m²、种草绿化 2.47hm²、灌草绿化 3.29hm²。

(2) 变化对比情况：种草绿化面积减少了 0.82hm²，灌草绿化面积增加了 0.02hm²。

(3) 主要变化原因：

①在施工阶段，优化了塔型及基础形式，减少了塔基永久占地面积，优化了线路路径，减少了人抬道路占地，相应种草绿化面积减少。

②塔基施工临时占地在方案施工阶段为估列，实际施工时，塔基施工临时占地面积增大，灌草绿化面积相应增大。

2、验收复核结果

结合现场实际情况，项目区水热条件较好，大部分地区被扰动的地表植被在采取植物措施恢复后很快能生长起来，对于少部分自然环境条件一般的塔位，施工单位及时补撒了草籽，施工单位在施工中更注重利用减少扰动的方式来保护原有生态环境，如：基面不实行平台开挖，保留基面内低矮植被，上述措施均具有良好水土保持效益。从目前情况来看，项目区植被恢复基本满足要求，可有效减轻工程区内的水土流失，也具有良好水土保持效益。

表 3-8 水土保持植物措施完成情况对比分析表

防治分区		措施内容		单位	方案工程量	实际工程量	增减情况	变化原因
间隔扩建工程区		植物措施	恢复绿化	m ²	50	50	0	
线路工程区	塔基区	植物措施	种草绿化	hm ²	2.06	1.27	-0.79	在施工阶段，优化了塔型及基础形式，减少了永久占地面积，种草面积相应减少
	塔基施工临时占地区	植物措施	灌草绿化	hm ²	1.87	1.92	0.05	塔基施工临时占地在方案施工阶段为估列，实际施工时，塔基施工临时占地面积增大，灌草绿化面积相应增大
	其他施工临时占地区	植物措施	灌草绿化	hm ²	0.55	0.55	0	
	人抬道路区	植物措施	种草绿化	hm ²	1.23	1.20	-0.03	施工图阶段优化了线路路径，减少了人抬道路占地，种草绿化面积相应减少
	房屋拆迁区	植物措施	灌草绿化	hm ²	0.85	0.82	-0.03	施工图阶段优化了线路路径，减少了房屋拆迁，灌草绿化面积相应减少

3.5.3 水土保持临时措施完成情况

本工程水土保持临时措施主要为临时防护工程，目前各项措施已实施完毕，具体实施情况如下表 3-9 所示。

1、临时防护工程实际完成情况及变化原因

(1) 实际完成情况：塑料布铺垫 3015m²、土袋拦挡 471m³、密目网遮盖 5115m²。

(2) 变化对比情况：塑料布铺垫减少了 285m²、土袋拦挡减少了 247m³、密目网遮盖减少了 7235m²。

(3) 主要变化原因：

①在施工阶段，土石方临时堆存量减少，牵张场机械扰动面积减少，实际铺垫面积减少。

②施工阶段土石方临时堆存量减少，同时经优化施工时序和工艺，土石方临时堆存时间缩短，堆存高度降低，实际拦挡长度减少。

③施工阶段土石方临时对存量减少线路工程土石方临时堆存时间缩短，部分塔基施工避开雨季，实际遮盖面积减少。

④施工阶段牵张场均选址在平缓区域，汇水面积较小，且未进行挖填，未设置临时排水措施，取消了临时排水沟。

2、验收复核结果

工程建设过程中采取的临时防护措施基本满足水土保持要求，对有效控制工程建设引起的水土流失起到了积极作用。

表 3-9 水土保持临时措施完成情况对比分析表

防治分区		措施内容	单位	方案工程量	实际工程量	增减情况	变化原因	
间隔扩建工程区		临时措施	塑料布铺垫	m ²	100	15	-85	施工阶段土石方临时堆存量减少，实际铺垫面积减少
			土袋拦挡	m ³	14	0	-14	施工阶段土石方临时堆存量减少，时间短，取消了徒弟啊拦挡
			密目网遮盖	m ²	100	15	-85	施工阶段土石方临时堆存量减少，实际遮盖面积减少
线路工程区	塔基施工临时占地区	临时措施	土袋拦挡	m ³	706	471	-235	施工阶段土石方临时堆存量减少，同时经优化施工时序和工艺，土石方临时堆存时间缩短，堆存高度降低，实际拦挡长度减少
			密目网遮盖	m ²	12250	5100	-7150	施工阶段土石方临时对存量减少线路工程土石方临时堆存时间缩短，部分塔基施工避开雨季，实际遮盖面积减少
	其他施工临时占地区	临时措施	塑料布铺垫	m ²	3200	3000	-200	施工阶段牵张场机械扰动面积减少，实际铺垫面积减少
			临时排水沟	m	300	0	-300	施工阶段，牵张场均选址在平缓区域，汇水面积较小，且未进行挖填，无需设置临时排水措施

3.5.4 水土保持措施完成情况汇总

各分区水土流失布局基本合理，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，能达到防治工程水土流失的目的。虽然部分工程与原设计有差异，但本项目基本能按照水土保持原设计方案的原则和要求实施水保措施，其调整的部分也是根据实际需求进行的改变，体现了水土保持意识，水土保持设施质量合格，基本满足水土保持开发建设项目的要求。

各防治分区水土保持工程措施、植物措施、临时措施完成情况见表 3-10~表 3-12。

表 3-10 各防治分区水土保持工程措施完成情况

防治分区		措施内容	开工时间(年、月)	完工时间(年、月)	位置	规格尺寸	单位	数量	防治效果	运行状况
线路工程区	塔基区	浆砌石截水沟	2018.10	2018.12	塔基区上沿截水	0.5×0.5m, 壁厚 20cm, 底厚 15cm	m ³	22	减少水土流失效果明显	正常
		浆砌石护坡挡墙	2018.10	2018.12	陡坡段塔基区	1~4m 高挡墙	m ³	23	防止了项目区土壤向区外流失	正常
		表土剥离	2018.4	2019.6	耕地、林地	剥离厚度 25~30cm	m ³	3440	有利于植被恢复	
		表土回覆	2018.6	2023.4	施工扰动区域	覆土厚度 25~30cm	m ³	3440		
		土地整治	2018.6	2023.4	施工扰动区域	清理建渣、翻松土地	hm ²	1.27		
	塔基施工临时占地区	土地整治	2018.6	2023.4	塔基四周扰动区域	翻松土地	hm ²	1.92	有利于恢复耕作条件	
		复耕	2018.6	2023.4	塔基四周扰动耕地区域	恢复耕作条件	hm ²	0.43		
	其他施工临时占地区	土地整治	2018.9	2023.4	材料、机械堆放及加工场地	翻松土地	hm ²	0.55	有利于恢复耕作条件	
		复耕	2018.9	2023.4	占压耕地区域	恢复耕作条件	hm ²	0.39		
	人抬道路区	土地整治	2018.9	2023.4	人抬道路踩踏区域	翻松土地	hm ²	1.20	有利于植被恢复	
	房屋拆迁区	土地整治	2018.5	2018.10	线路路径的住宅	清理建渣、翻松土地	hm ²	0.82	有利于植被恢复	
合计	浆砌石截水沟						m ³	22		
	浆砌石护坡挡墙						m ³	23		
	表土剥离						m ³	3440		
	表土回覆						m ³	3440		
	土地整治						hm ²	5.76		
	复耕						hm ²	0.82		

表 3-11 各防治分区水土保持植物措施完成情况

防治分区		措施内容	开工时间（年、月）	完工时间（年、月）	位置	单位	数量	防治效果
间隔扩建工程区		恢复绿化	2018.10	2018.10	开挖破坏区域	m ²	50	良好
线路工程区	塔基区	种草绿化	2018.6	2023.5	施工扰动前的林草地	hm ²	1.27	
	塔基施工临时占地区	灌草绿化	2018.6	2023.5	施工扰动前的林草地	hm ²	1.92	
	其他施工临时占地区	灌草绿化	2018.9	2023.5	施工扰动前的林草地	hm ²	0.55	
	人抬道路区	种草绿化	2018.9	2023.5	施工扰动前的草地	hm ²	1.20	
	房屋拆迁区	灌草绿化	2018.6	2018.10	房屋拆迁区范围	hm ²	0.82	
合计		恢复绿化				m ²	50	
		种草绿化				hm ²	2.47	
		灌草绿化				hm ²	2.74	

表 3-12 各防治分区水土保持临时措施完成情况

防治分区		措施内容	开工时间（年、月）	完工时间（年、月）	位置	单位	数量	现场情况	防治效果
间隔扩建工程区		塑料布铺垫	2018.5	2018.6	临时堆土下方	m ²	15	正常	良好
		密目网遮盖	2018.5	2018.6	临时堆土表面	m ²	15	正常	良好
线路工程区	塔基施工临时占地区	土袋拦挡	2018.4	2019.6	表土剥离土方装袋	m ³	471	正常	良好
		密目网遮盖	2018.4	2021.12	临时堆土表面	m ²	5100	正常	良好
	其他施工临时占地区	塑料布铺垫	2018.6	2021.12	机械占压区域	m ²	3000	正常	良好
合计		塑料布铺垫				m ²	3015		
		密目网遮盖				m ²	5115		
		土袋拦挡				m ³	471		

3.6 水土保持投资完成情况

3.6.1 水土保持方案批复投资

2017年12月27日，四川省水利厅以《关于成贵铁路宜宾长宁牵引站220kV供电工程水土保持方案的批复》（川水函[2017]1986号）对本项目水土保持方案予以批复。批复原则同意成贵铁路宜宾长宁牵引站220kV供电工程水土保持总投资286.96万元，其中工程措施投资156.70万元，植物措施投资15.75万元，监测措施投资20.60万元，临时措施投资22.64万元，独立费用49.51万元，基本预备费12.24万元，水土保持补偿费9.52万元。

3.6.2 水土保持工程实际完成投资

1、水土保持实际完成投资

水土保持实际完成投资119.75万元，其中工程措施投资20.55万元，植物措施投资15.74万元，监测措施投资18.30万元，临时措施投资14.11万元，独立费用41.53万元，水土保持补偿费9.52万元。

本工程水土保持措施投资完成情况详见表3-13。

表3-13 水土保持措施投资完成情况表

防治分区		实施防治措施	单位	实际工程量	实际投资 (万元)
一	工程措施				20.55
(一)	主体已有措施				1.84
线路工程区	塔基区	浆砌石排水沟	m ³	22	0.91
		浆砌石挡墙护坡	m ³	23	0.93
(二)	方案新增措施				18.71
线路工程区	塔基区	表土剥离	m ³	3440	6.65
		表土回覆	m ³	3440	7.27
		土地整治	hm ²	1.27	0.98
	塔基施工临时占地区	土地整治	hm ²	1.92	1.48
		复耕	hm ²	0.43	0.18
	其他施工临时占地区	土地整治	hm ²	0.55	0.42
		复耕	hm ²	0.39	0.17
	人抬道路区	土地整治	hm ²	1.20	0.93
房屋拆迁区	土地整治	hm ²	0.82	0.63	
二	植物措施				15.74

水土保持方案实施情况

防治分区		实施防治措施	单位	实际工程量	实际投资 (万元)
(一)	主体已有措施				0.50
间隔扩建工程区		恢复绿化	m ²	50	0.50
(二)	方案新增措施				15.24
线路工程区	塔基区	种草绿化	hm ²	1.27	0.55
	塔基施工临时占地区	灌草绿化	hm ²	1.92	8.27
	其他施工临时占地区	灌草绿化	hm ²	0.55	2.37
	人抬道路区	种草绿化	hm ²	1.20	0.52
	房屋拆迁区	灌草绿化	hm ²	0.82	3.53
三	临时措施				14.11
(一)	方案新增措施				14.11
间隔扩建工程区		塑料布铺垫	m ²	15	0.01
		密目网遮盖	m ²	15	0.01
线路工程区	塔基施工临时占地区	土袋拦挡	m ³	471	9.61
		密目网遮盖	m ²	5100	2.19
	其他施工临时占地区	塑料布铺垫	m ²	3000	2.29
四	监测措施				18.30
五	独立费用				41.53
1	建设管理费				1.33
2	工程建设监理费				15.00
3	科研勘测设计费				13.70
4	水土保持设施验收费				11.50
5	招标代理服务费等				
6	经济技术咨询费				
	一~五部分合计				110.23
六	基本预备费				
七	水土保持补偿费				9.52
合计					119.75

2、水土保持投资估算与完成情况对比分析

成贵铁路宜宾长宁牵引站 220kV 供电工程水土保持设施实际完成投资与方案报告书估算发生了变化，各部分投资变化见表 3-14。

表 3-14 方案设计估算与实际完成投资对照表

本工程投资组成	方案批复投资		实际投资		变化情况 (实际-投资)	
	投资 (万元)	比例 (%)	投资 (万元)	比例 (%)	投资 (万元)	变化幅度 (%)
第一部分: 工程措施	156.70	54.61	20.55	17.16	-136.15	-86.89
第二部分: 植物措施	15.75	5.49	15.74	13.14	-0.01	-0.06
第三部分: 监测措施	20.60	7.18	18.30	15.28	-2.30	-11.17
第四部分: 临时措施	22.64	7.89	14.11	11.78	-8.53	-37.68
第五部分: 独立费用	49.51	17.24	41.53	34.68	-7.98	-16.12
第六部分: 基本预备费	12.24	4.27	0	0.00	-12.24	-100.00
第七部分: 水土保持补偿费	9.52	3.32	9.52	7.95	0.00	0.00
本工程水土保持总投资	286.96	100.00	119.75	99.99	-167.21	-58.27

实际完成水土保持投资 119.75 万元较水土保持估算投资 286.96 万元减少了 167.21 万元, 投资变化及其主要原因是:

(1) 工程投资由水土保持估算 (含主体已列) 156.70 万元减少到了 20.55 万元, 减少了 136.15 万元, 主要原因是塔基区浆砌石排水沟减少、浆砌石护坡挡墙减少, 表土剥离及回覆数量减少, 临时占地土地整治面积减少。

(2) 植物措施由水土保持估算 15.75 万元减少到 15.74 万元, 减少了 0.01 万元, 主要原因是塔基永久占地面积、人抬道路及房屋拆迁区临时占地面积减少, 相应的种草绿化措施减少。

(3) 监测措施由水土保持估算 20.60 万元减少到 18.30 万元, 减少了 2.30 万元, 按实际发生费用计列。

(4) 临时工程由水土保持估算 22.64 万元减少到 14.11 万元, 减少了 8.53 万元, 主要原因是线路工程区的实际土袋拦挡、塑料布铺垫及密目网遮盖工程量减少。

(5) 独立费用由水土保持估算 49.51 万元减少到 41.53 万元, 减少了 7.98 万元, 均按实际发生费用计列。

(6) 水土保持投资按实计列, 不再计列工程预备费 12.24 万元。

(7) 水土保持补偿费实际按方案足额缴纳 9.52 万元。

项目各项措施量及投资比较对照分析详见表 3-15。

表 3-15 方案设计与实际完成水土保持投资对比分析表

防治分区		措施及工程量				投资及变化(万元)			
		措施内容	单位	方案工程量	实际工程量	方案投资	实际投资	投资增减情况	变化原因分析
一	工程措施					156.70	20.55	-136.15	
(一)	主体已有措施					142.56	1.84	-140.72	
线路工程区	塔基区	浆砌石排水沟	m ³	504	22	21.66	0.91	-20.75	排水沟数量减少
		浆砌石挡墙护坡	m ³	2600	23	120.90	0.93	-119.97	挡墙护坡数量减少
(二)	方案新增措施					14.14	18.71	4.57	
线路工程区	塔基区	表土剥离	m ³	4120	3440	6.63	6.65	0.02	表土剥离数量减少, 但实际施工表土剥离单价增大
		表土回覆	m ³	4120	3440	2.18	7.27	5.09	表土回覆数量减少, 但实际施工表土回覆单价增大
		土地整治	hm ²	2.06	1.27	1.59	0.98	-0.61	土地整治工程量减少
	塔基施工临时占地区	土地整治	hm ²	1.87	1.92	1.44	1.48	0.04	土地整治工程量增加
		复耕	hm ²	0.26	0.43	0.11	0.18	0.07	复耕工程量增加
	其他施工临时占地区	土地整治	hm ²	0.55	0.55	0.42	0.42	0.00	
		复耕	hm ²	0.38	0.39	0.16	0.17	0.01	复耕工程量则更加
	人抬道路区	土地整治	hm ²	1.23	1.20	0.95	0.93	-0.02	土地整治工程量减少
房屋拆迁区	土地整治	hm ²	0.85	0.82	0.66	0.63	-0.03	, 土地整治工程量减少	
二	植物措施					15.75	15.74	-0.01	
(一)	主体已有措施					0.25	0.50	0.25	
间隔扩建工程区		恢复绿化	m ²	50	50	0.25	0.50	0.25	恢复绿化单价增大
(二)	方案新增措施					15.50	15.24	-0.26	
线路工程区	塔基区	种草绿化	hm ²	2.06	1.27	0.89	0.55	-0.34	种草绿化工程量减少
	塔基施工临时占地区	灌草绿化	hm ²	1.87	1.92	8.05	8.27	0.22	灌草绿化工程量增加
	其他施工临时占地区	灌草绿化	hm ²	0.55	0.55	2.37	2.37	0.00	
	人抬道路区	种草绿化	hm ²	1.23	1.20	0.53	0.52	-0.01	种草绿化工程量减少

水土保持方案实施情况

防治分区		措施及工程量				投资及变化(万元)			
		措施内容	单位	方案工程量	实际工程量	方案投资	实际投资	投资增减情况	变化原因分析
	房屋拆迁区	灌草绿化	hm ²	0.85	0.82	3.66	3.53	-0.13	灌草绿化工程量减少
三	临时措施					22.64	14.11	-8.53	
(一)	方案新增措施					22.64	14.11	-8.53	
间隔扩建工程区		塑料布铺垫	m ²	100	15	0.08	0.01	-0.07	塑料布铺垫工程量减少
		土袋拦挡	m ³	14		0.29		-0.29	取消土袋拦挡
		密目网遮盖	m ²	100	15	0.04	0.01	-0.03	密目网遮盖工程量减少
线路工程区	塔基施工临时占地区	土袋拦挡	m ³	706	471	14.40	9.61	-4.79	土袋拦挡工程量减少
		密目网遮盖	m ²	12250	5100	5.27	2.19	-3.08	密目网遮盖工程量减少
	其他施工临时占地区	塑料布铺垫	m ²	3200	3000	2.44	2.29	-0.15	塑料布铺垫工程量减少
		临时排水沟	m	300		0.12		-0.12	取消临时排水沟
四	监测措施					20.60	18.30	-2.30	
五	独立费用					49.51	41.53	-7.98	
1	建设管理费					1.46	1.33	-0.13	根据实际开支计列
2	工程建设监理费					15.00	15.00	0.00	根据合同价计列
3	科研勘测设计费					16.00	13.70	-2.30	根据合同价计列
4	水土保持设施验收费					14.00	11.50	-2.50	根据合同价计列
5	招标代理服务费					2.25	0.00	-2.25	根据实际开支计列
6	经济技术咨询费					0.80	0.00	-0.80	根据实际开支计列
	一~五部分合计					265.20	110.23	-154.97	
六	基本预备费					12.24		-12.24	根据实际开支计列
七	水土保持补偿费					9.52	9.52	0.00	
合计						286.96	119.75	-167.21	

4 水土保持工程质量评价

4.1 质量管理体系

4.1.1 管理体系和管理制度

在成贵铁路宜宾长宁牵引站 220kV 供电工程建设期间，建设单位将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。在工程准备初期，为确保各项水土保持措施落实到实处，加强了工程招投标、合同管理和工程建设监理等。在工程建设管理中，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”的八字方针，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。

4.1.2 建设单位

本工程的建设单位为国网四川省电力公司建设分公司。

1、工程建设初期的质量管理

施工质量目标是工程质量管理的核心工作，在工程建设施工的初期，建设单位便明确了成贵铁路宜宾长宁牵引站 220kV 供电工程的质量控制目标，即单元工程验收合格率 100%，分项、分部工程合格率 100%，杜绝重大质量事故和质量管理事故的发生。为顺利实现工程建设总体目标，建设单位严格要求各参建单位在工程建设中贯彻落实对该工程技术管理实施办法、建设现场质量管理实施办法、进度管理实施办法、现场安全文明施工管理实施办法、计划与统计管理实施办法、物资现场管理实施办法等各个管理办法。同时，建设单位还加强了设计招标工作，优选设计中标单位，加强对设计工作的领导，优化设计方案，选择经济优良的设备材料，为优质的工程建设质量打下了良好的基础。

2、工程建设期间的质量管理

为了加强工程质量管理，提高工程施工质量，实现工程总体目标，建设单位在工程建设过程中加强领导，科学策划，精心组织，管理上台阶；严格施工准备，

水土保持工程质量评价

要求现场监理部制定严格的施工图会审和工程总体、分部工程开工条件检查等制度，对工程项目实施全方位、全过程监理；成立了工程质量控制体，实施工程过程控制，施工单位建立了以项目经理为第一质量责任人的质量保证体系，实行了全面工程质量管理，构筑了健全和完善的工程施工质量管理体系；加强了对进场物资的质量检验工作，保证了工程质量；坚持以质量为前提的方针，协调好各种矛盾，处理好各方面的关系。

4.1.3 设计单位

本工程主体设计单位为乐山城电电力工程设计有限公司，水土保持方案编制单位为成都新川大水土保持生态环境建设规划设计研究有限责任公司。

根据工程特点，设计单位严格执行国家电网公司“三通一标”、“两型一化”、“两型三新”等标准化建设要求，在可行性研究成果的基础上进行深化研究，并注重满足工程在投运后的全寿命周期内达到“安全可靠、先进实用、经济合理、环境友好”的总体目标，优化设计方案，设计方案需充分体现国家环境保护、土地资源、水资源以及节能降耗等有关政策。在设计中，设计单位树立质量第一的思想，做到精心组织、精心设计，确保设计质量。在工程勘测设计过程中，严格按照质量管理体系对整个设计过程进行质量控制和管理，精心组织和实施工程的设计工作。在设计完成卷册后进行设计验证，经各级校审后出图，要求施工图设计成品优良率达到 100%。

4.1.4 监理单位

建设单位将水土保持监理工作纳入主体工程监理一并实施，本工程主体工程监理单位为四川电力工程建设监理有限责任公司。

工程质量是工程建设的永恒主题之一，工程质量是工程建设的核心。根据监理的“四控制、两管理、一协调”原则，质量控制和管理是监理工作的核心。监理单位对施工质量采取事前、事中与事后控制。要求施工单位做一个工程、立一座丰碑，努力实现工程建设目标中的质量目标“确保工程实现零缺陷移交，达标投产。监理部从施工单位与施工人员审查、原材料与构配件把关、施工方法与技术措施的审批、施工机械设备与环境的核查以及隐蔽工程的旁站监理等环节抓工程质量的监控工作。

1、对施工单位及施工人员严把审查关

施工单位进场后，首先对施工单位的企业资质以及营业范围入手开始审查，同时重点审查其管理人员及特殊工种作业人员的上岗资质，对其上岗执业资格予以确认。

2、对原材料、构配件严把质量关

工程监理过程中，专业监理工程师要求土建、水、电各专业施工单位进场材料必须附产品出厂合格证，并及时报监理工程师进行进场材料的外观检验和质量证明文件审查，对按要求需做二次复试的原材料及时进行见证取样，并送法定检测单位检测。对外观检验及质量保证资料均符合要求的材料方允许在工程上使用。否则，要求承包单位立即清出现场，不得使用。同时在监理过程中对使用的材料采取跟踪监督，杜绝承包单位在使用材料时存在“以次充好，偷梁换柱”的现象发生。

3、对施工方法、技术措施严把审批关

在控制施工单位的施工方法和技术措施方面，监理部采取预控措施。在施工单位准备施工工程项目前，要求施工单位必须提前上报经其上级主管部门已审批的施工组织设计或施工技术措施；并经专业监理工程师、总监理工程师审查批准后，方允许施工单位依据其编制的施工组织设计或施工技术措施组织施工。对其提交的施工组织设计或施工技术措施，着重审查其是否具有针对性、可操作性和对现场施工的指导性，并根据设计文件、规范以及现场实际情况提出相应的审查意见；对其内容中存在的编制错误或与设计文件、规范相违背的地方给予指正，要求其在修改后重新报审。

4、对施工机械设备及环境的控制

进入现场的施工机械设备，监理部除了对其书面保证资料进行核查外，在现场对其运转的工作能力进行检查，以保证机械设备满足现场的施工要求；同是核对施工单位是否将投标文件中承诺的拟采用设备进场使用。监理过程中，对其采用的机械设备的实用性给予监控。

在环境控制方面，针对本工程特点及周边环境的特点，充分考虑施工中可能发生的情况，提前书面通知施工单位充分做好施工前准备工作，充分考虑生产环境、劳动环境、周边环境对施工的影响，避免工作准备不充分或保证措施、防护

措施不利而影响正常施工进度或施工质量。

5、加强过程控制，确保工程实体质量

过程控制是质量控制的关键环节，将直接影响产品最终质量。监理部注重过程控制，坚持上道工序未经检查验收，不允许进入下道工序施工，质量验收检查工作严格执行质量验收规范。

6、对隐蔽工程的旁站监理

监理部重视隐蔽工程的质量控制，对隐蔽工程的旁站验收进行巡视检查、现场见证验收，对施工中不正确的做法进行纠正，对工程措施（如排水沟）的基础质量严格要求和把关，确保了工程质量。

4.1.5 施工单位

本工程施工单位为四川蜀能电力有限公司。

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：确保工程实现零缺陷移交、达标投产、国家电网公司优质工程，争创国家优质工程。确保本工程单元工程合格率 100%，分项、分部工程优良率 100%，杜绝重大施工质量事故的发生。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

建立健全质量管理机构，成立了以项目经理为第一质量责任人的项目质量管理机构，负责本工程质量控制工作，保证质量目标的实现。完成项目质量管理体系，以制度来管理人，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。

2、贯彻落实质量责任制

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、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、做好工程材料的控制

对砂石料和水泥进行定点采购，不允许使用其它来源的砂石料和水泥，并按要求进行复检，复检结果全部合格。对基础钢材进行跟踪控制。钢筋绑扎规范，并对钢筋保护层进行严格控制。对进场材料进行认真接货验收。按照材料标准化管理的有关规定，建立健全材料的帐、卡、物、表管理制度，强化原材料的进货检验工作，材料到站后，会同监理和物资代表进行联全检验，严禁不合格产品流入工程现场，做到材料库堆放的物资、材料分类保管，对于本工程的原材料进货，严格履行交接货手续，做到从验货、卸货、保管、索取出厂合格证、材质证明及试验证书等一条龙规范化管理制度。

5、严格施工过程质量控制

对基础部分施工过程质量的控制包括：材料进货检查；材料到现场后，会同监理对材料质量进行认真检查，本工程材料进货检验情况较好；施工过程中注重对材料的保护，特别是水泥的保护；挡墙护坡的基础开挖及施工测量；排水基础开挖及施工测量；现场布置及机械设备的管理；混凝土检查及送检；排水衬砌；隐蔽工程签证制度及施工记录的填写、土地整治及复耕等。

6、加强对三级自检的控制

对于基础开挖、基础工程以及排水工程衬砌、土地整治及复耕四级工序，严格执行三级自检制度，即施工队 100% 自检、项目部 100% 复检和公司按 30% 比例抽检。当三级验收达到 100% 合格和 100% 优良后，再申报中间验收。

综上所述，工程建设的质量管理体系健全，对于确保各项工程质量起到了较好的控制作用。

4.1.6 质量保证体系和措施

本工程建设按照项目国家现行的建设管理制度：项目法人制、招投标制、工

水土保持工程质量评价

程监理制、合同管理制实施建设管理，以达标投产创优质工程为总目标组织工程建设。建设单位按照项目法施工要求成立了业主项目部，建立健全了质量管理体系，完善了质量保证体系，按照 ISO-9000 系列程序强化工程质量的过程控制，认真实施了原材料、半成品检验制度，隐蔽工程检查签证制度，工程设计变更制度，分包商资质审查制度，特殊工种持证上岗制度，计量器具检验制度等施工技术管理制度。

工程建设实行了“项目法人、招投标、合同管理、工程监理”等建设管理体制，建立了质量管理和质量保证机构，按照国家电力建设有关技术标准和规范组织施工，编制了施工组织设计，创优质工程规划，各工序施工作业指导书，制定了质量计划，质量保证措施，实施了原材料、半成品检验制度，设计变更制度、施工技术交底及工程质量三检制度和隐蔽工程签证制度。

综上所述，工程建设的质量保证体系健全，质量保证措施比较完善，对于确保各项工程质量起到了较好的控制作用。

4.2 各防治分区水土保持工程质量评定

水土保持工程质量评估采用查阅施工记录、监理记录、自检报告及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。

4.2.1 水土保持措施工程质量评定项目划分及结果

根据项目分部工程和单位工程验收签证资料，本项目水土保持工程划分为单位工程、分部工程及单元工程 3 级，共 2393 个单元工程，水土保持措施工程质量评定项目划分及结果详见表 4-1。

水土保持工程质量评价

表 4-1 水土保持措施工程质量评定项目划分

措施类型	防治分区		工程内容	单位	实际工程量	单位工程	分部工程	单元工程划分		备注				
						名称	名称	划分标准	数量					
工程措施	线路工程区	塔基区	浆砌石排水沟	m ³	22	防洪排导工程	排洪导流设施	每 50m~100m 作为一个单元工程	3	每处塔基排水沟单独作为一个单元工程				
			浆砌石挡墙护坡	m ³	23	斜坡防护工程	工程护坡	按施工面长度划分单元工程, 每 30m~50m 划分为一个单元工程	1	每处塔基挡墙护坡单独作为一个单元工程				
			表土剥离	m ³	3440	土地整治工程	场地整治	每 0.1~1hm ² 为一个单元工程	228	每处塔基施工占地单独作为一个单元工程				
			表土回覆	m ³	3440			每 0.1~1hm ² 为一个单元工程	228	每处塔基施工占地单独作为一个单元工程				
			土地整治	hm ²	1.27			每 0.1~1hm ² 为一个单元工程	228	每处塔基施工占地单独作为一个单元工程				
		塔基施工临时占地区	土地整治	hm ²	1.92			每 0.1~1hm ² 为一个单元工程	186	每处塔基施工占地单独作为一个单元工程				
			复耕	hm ²	0.43			土地恢复	每 100m ² 作为一个单元工程	42	每处塔基施工占地单独作为一个单元工程			
		其他施工临时占地区	土地整治	hm ²	0.55			场地整治	每 0.1~1hm ² 为一个单元工程	25	每处牵张场、跨越施工占地单独作为一个单元工程			
			复耕	hm ²	0.39			土地恢复	每 100m ² 作为一个单元工程	18	每处牵张场、跨越施工占地单独作为一个单元工程			
		人抬道路区	土地整治	hm ²	1.20			场地整治	每 0.1~1hm ² 为一个单元工程	205	每条入抬道路单独作为一个单元工程			
		房屋拆迁区	土地整治	hm ²	0.82				每 0.1~1hm ² 为一个单元工程	55	每处房屋拆迁区单独作为一个单元工程			
		小计									1219			
		植物措施	间隔扩建工程区		恢复绿化			m ²	50	植被建设工程	点片状植被	每 0.1~1hm ² 为一个单元工程	1	
			线路工程区	塔基区	种草绿化			hm ²	1.27			每 0.1~1hm ² 为一个单元工程	228	每处塔基施工占地单独作为一个单元工程
塔基施工临时占地区	灌草绿化			hm ²	1.92			每 0.1~1hm ² 为一个单元工程	186			每处塔基施工占地单独作为一个单元工程		
其他施工临时占地区	灌草绿化			hm ²	0.55			每 0.1~1hm ² 为一个单元工程	25			每处牵张场、跨越施工占地单独作为一个单元工程		
人抬道路区	种草绿化			hm ²	1.20	每 0.1~1hm ² 为一个单元工程	205	每条入抬道路单独作为一个单元工程						

中国科学院水利部水土保持研究所

水土保持工程质量评价

措施类型	防治分区		工程内容	单位	实际工程量	单位工程名称	分部工程名称	单元工程划分		备注
								划分标准	数量	
		房屋拆迁区	灌草绿化	hm ²	0.82			每 0.1~1hm ² 为一个单元工程	55	每处房屋拆迁区单独作为一个单元工程
	小计								700	
临时措施	间隔扩建工程区		塑料布铺垫	m ²	15	临时防护工程	覆盖	每 100~1000m ² 为一个单元工程	1	
			密目网遮盖	m ²	15			每 100~1000m ² 为一个单元工程	1	
	线路工程区	塔基施工临时占地区	土袋拦挡	m ³	471		拦挡	每 50m ~ 100m 为一个单元工程	228	每处塔基施工占地单独作为一个单元工程
			密目网遮盖	m ²	5116		覆盖	每 100~1000m ² 为一个单元工程	228	每处塔基施工占地单独作为一个单元工程
		其他施工临时占地区	塑料布铺垫	m ²	3021			每 100~1000m ² 为一个单元工程	16	每处牵张场施工占地单独作为一个单元工程
		小计								474
合计									2393	

4.2.2 工程措施质量评定

验收调查组查阅了水土保持工程措施质量检验和工程质量评定资料,包括主要自检报告、监理检查报告、质量监督检查报告、工程监理月报和施工总结报告中的质量评定等资料。检查认为,成贵铁路宜宾长宁牵引站 220kV 供电工程水土保持工程措施的质量检验和评定程序符合有关规范要求。重点查阅了建设单位、施工单位、监理单位对斜坡防护工程、防洪排导工程、土地整治工程等水土保持工程措施部分的初验和质量评定,其评定结果为:单位工程及分部工程合格率 100%。

验收调查组对项目现场重点检查了斜坡防护工程、防洪排导工程、土地整治工程 3 个单位工程中的 4 个分部工程(排洪导流设施、工程护坡、场地整治、土地恢复),涉及 670 个单元工程(抽查比例 54.96%),抽查率满足规范要求。检查表明:通过现场观测和量测,95%以上的措施外观质量满足工程设计;工程的结构尺寸符合设计要求,施工工艺和方法满足技术规范和质量要求;排水沟外观整齐美观、排水通畅;浆砌石挡墙护坡无开裂、脱皮现象;施工场地已经清理平整,恢复原貌;施工占用农田已基本复垦,复垦质量较高。

综上所述,成贵铁路宜宾长宁牵引站 220kV 供电工程水土保持工程措施均按设计要求或按设计施工图要求,从原材料、中间产品至成品质量合格,排水沟尺寸规则,外观整齐美观,土地整治及覆土厚度满足设计要求,植被恢复较好,复垦质量较高,符合生产建设项目水土保持技术规范的要求和相应的国家标准。水土保持工程措施质量总体评定合格。

项目区水土保持工程措施核查结果详见表 4-2。

表 4-2 水土保持工程措施核查结果汇总表

防治分区	工程内容	单位工程			分部工程			单元工程			合格率 (%)	
		名称	数量 (个)	抽查比例 (%)	名称	数量 (个)	抽查比例 (%)	数量 (个)	抽查数量(个)	抽查比例 (%)		
线路工程 区	塔基区	浆砌石排水沟	防洪排导工程	1	100	排洪导流设施	1	100	3	2	66.67	100
		浆砌石挡墙护坡	斜坡防护工程	1	100	工程护坡	1	100	1	1	100.00	100
	塔基施工临时占地区	表土剥离	土地整治工程	1	100	场地整治	1	100	228	131	57.46	100
		表土回覆							228	124	54.39	100
		土地整治							228	116	50.88	100
	其他施工临时占地区	土地整治		1	100	土地恢复	1	100	186	106	56.99	100
		复耕							42	21	50.00	100
	人抬道路区	土地整治		1	100	场地整治	1	100	25	14	56.00	100
		复耕							18	10	55.56	100
	房屋拆迁区	土地整治		1	100	场地整治	1	100	205	113	55.12	100
		土地整治							55	32	58.18	100
小计				3	100		4	100	1219	670	54.96	100

4.2.3 植物措施质量评定

植物措施质量评价采取查阅资料和外业调查核实相结合的方法。

共查阅了施工合同、工程监理总结报告、分部工程和单位工程验收的签证和监理资料。检查认为，成贵铁路宜宾长宁牵引站 220kV 供电工程水土保持植物措施的质量检验和评定程序符合有关规范要求。重点查阅了建设单位、施工单位、监理单位对植被建设工程的初验和质量评定，其评定结果为：单位工程及分部工程合格率 100%。

根据成贵铁路宜宾长宁牵引站 220kV 供电工程的具体建设情况，现场调查内容包括植被成活率、盖度等。本次野外重点检查了 1 个单位工程中的 1 个分部工程，涉及 377 个单元工程，抽查率为 53.86%，从调查的结果看，工程种草成活率较高，绿化效果较好，总体成活率普遍在 90% 以上，项目区可恢复林草面积 5.78hm²，实际恢复林草植被面积 5.77hm²。林草植被恢复率为 99%，林草覆盖率达到 86%。水土保持效果显著，水土保持植物措施质量总体评定合格。

项目区水土保持植物措施核查结果见表 4-3。

表 4-3 项目区水土保持植物措施核查结果汇总表

防治分区	工程内容	单位工程			分部工程			单元工程			合格率 (%)
		名称	数量 (个)	抽查比例 (%)	名称	数量 (个)	抽查比例 (%)	数量 (个)	抽查数量 (个)	抽查比例 (%)	
间隔扩建工程区	恢复绿化		1	100		1	100	1	1	100.00	100
线路工程区	塔基区	种草绿化	1	100	点片状植被	1	100	228	123	53.95	100
	塔基施工临时占地区	灌草绿化	1	100		1	100	186	93	50.00	100
	其他施工临时占地区	灌草绿化	1	100		1	100	25	14	56.00	100
	人抬道路区	种草绿化	1	100		1	100	205	116	56.59	100
	房屋拆迁区	灌草绿化	1	100		1	100	55	30	54.55	100
	小计			1		100		1	100	700	377

4.2.4 临时措施质量评定

临时措施质量评定采取查阅分部工程和单位工程验收的签证和监理资料。根据《监理质量评估报告》和《质量监督检查报告》可知，工程项目范围划分的临时措施单位、分部、单元工程设置齐全、合理，包含了水土保持临时措施所有工作内容；单位工程均符合设计和规范要求，分部工程质量合格，总体评定合格。

植物措施质量评价采取查阅资料和外业调查核实相结合的方法。

4.3 弃渣场稳定性评估

本项目未设置弃渣场，不进行弃渣场稳定性评估。

4.4 水土保持工程总体质量评价

经查阅竣工资料、监理资料以及现场抽查结果表明，成贵铁路宜宾长宁牵引站 220kV 供电工程水土保持工程施工管理要求严格，临时措施到位、及时、合理，施工完成后现场清理彻底。工程项目范围划分的单位、分部、单元工程设置齐全、合理，包含了水土保持工程所有工作内容，工程措施原材料符合设计和相关规范标准的要求，样品抽检合乎规范要求，施工工艺和方法合理，资料齐全，质量要求严格，地貌恢复较好，护坡挡墙、排水措施运行正常，农田复耕满足规范要求；植物措施符合设计和规范要求，分部工程质量合格，成活率较高。

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 水土保持设施初期运行情况

成贵铁路宜宾长宁牵引站 220kV 供电工程于 2018 年 4 月开工建设，项目区水土保持措施随主体工程建设相继落实实施，起到了良好的水土保持作用。施工期间未造成较大的水土流失和危害，随着水土保持设施的实施，工程区生态环境得到了恢复和改善。

2023 年 5 月工程整体完工，建设单位建立了一系列的规章制度和管护措施，实行水土保持工程管理、维修、养护目标责任制，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早日发挥其功能奠定了基础。经现场调查，水土保持措施运行正常，林草长势较好，项目周围的环境有所改善，初显防护效果。运行期的管理维护责任落实，可以保证水土保持设施的正常运行，并发挥作用。

5.2 水土保持效果

本工程水土保持效果六项指标结果如下：

5.2.1 扰动土地整治率

扰动土地整治率是指项目防治责任范围内的扰动土地治理面积占扰动土地面积的百分比。扰动土地是指开发建设项目在生产建设活动中形成的各类挖损、占压、堆弃用地，均以垂直投影面积计。扰动土地治理面积，指对扰动土地采取各类整治措施的面积，包括永久建筑物面积。

建设单位在工程建设过程中，认真实施了工程、植物等各项水土保持措施，对各分区水土流失进行了有效防治。本工程实际扰动地表面积 6.70hm²，水土保持措施防治面积 6.59hm²，永久建筑物及场地道路硬化占压面积 0.10hm²，工程扰动土地整治率为 99%，达到了批复的水土保持方案确定的防治目标值 95%。

各分区扰动土地整治情况详见表 5-1。

表 5-1 扰动土地整治率统计表 (单位: hm^2)

防治分区	扰动面积	建筑物及场地道路硬化面积	水土流失治理措施面积			扰动土地整治面积	扰动土地整治率	
			工程措施	植物措施	小计			
间隔扩建工程区	0.07	0.06		0.01	0.01	0.07	100%	
线路工程区	塔基区	1.32	0.04		1.27	1.27	1.31	99%
	塔基施工临时占地区	2.35		0.43	1.92	2.35	2.35	100%
	人抬道路区	1.20			1.20	1.20	1.20	100%
	其他施工临时占地区	0.94		0.39	0.55	0.94	0.94	100%
	房屋拆迁区	0.82			0.82	0.82	0.82	100%
	小计	6.63	0.04	0.82	5.76	6.58	6.62	100%
合计	6.70	0.10	0.82	5.77	6.59	6.69	99%	

5.2.2 水土流失总治理度

水土流失总治理度指项目建设区水土流失治理达标面积占水土流失总面积的百分比。

成贵铁路宜宾长宁牵引站 220kV 供电工程水土流失总面积 6.60hm^2 ，水土流失治理达标面积为 6.59hm^2 ，水土流失总治理度为 99%，达到了批复的水土保持方案确定的防治目标值 88%。

各分区水土流失总治理度见表 5-2。

表 5-2 水土流失总治理度统计表 (单位: hm^2)

防治分区	项目建设区面积	建筑物及场地道路硬化面积	水土流失面积	水土流失治理达标面积	水土流失总治理度	
间隔扩建工程区	0.07	0.06	0.01	0.01	100%	
线路工程区	塔基区	1.32	0.04	1.28	1.27	99%
	塔基施工临时占地区	2.35		2.35	2.35	100%
	人抬道路区	1.20		1.20	1.20	100%
	其他施工临时占地区	0.94		0.94	0.94	100%
	房屋拆迁区	0.82		0.82	0.82	100%
	小计	6.63	0.04	6.59	6.58	100%
合计	6.70	0.10	6.60	6.59	99%	

5.2.3 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侵蚀强度之比。

项目初期运行及水土保持效果

本项目在试运行期随着工程建设人为扰动活动的停止,实施的工程措施和植物措施发挥作用,被扰动区域土壤侵蚀逐渐趋于稳定。根据监测资料,工程试运行期的土壤侵蚀模数平均为 $364\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$,土壤流失容许值为 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$,土壤流失控制比达到1.37,达到了批复的水土保持方案确定的防治目标值1.0。

5.2.4 拦渣率

拦渣率指项目水土流失防治责任范围内采取措施实际挡护的永久弃渣、临时堆土数量占永久弃渣和临时堆土总量的百分比。

根据监测资料,本项目在施工期间临时堆土方量为 1.31万 m^3 。在临时堆放过程中,除少量未及时采取拦挡和遮盖防护措施外,其余都采取了土袋拦挡、密目网遮盖措施。采取了遮盖的临时堆土量为 1.27万 m^3 。根据现场调查表明,本项目施工期间的临时堆土由于采取了临时防护措施,并及时得到了利用,临时堆土没有对下游及周边环境造成不利影响和危害。本项目拦渣率达到97%,达到了批复的水土保持方案确定的防治目标值95%。

5.2.5 林草植被恢复率和林草覆盖率

林草植被恢复率指项目建设区内林草植被恢复面积占项目建设区内可恢复林草植被面积百分比,可恢复植被面积是指在当前技术经济条件下,通过分析论证确定的可以采取植物措施的面积。

林草覆盖率则是指项目建设区内的林草植被恢复面积占项目建设区总面积的百分比。

成贵铁路宜宾长宁牵引站 220kV 供电工程植物措施针对工程建设要求不能种植较高大的乔灌木影响线路正常运行,主要采取灌草绿化结合自然恢复的方式,品种选择乡土草种以及当地绿化中适生草种也是水土保持效果较好的草种。项目区可恢复林草面积 5.77hm^2 ,已恢复林草植被面积 5.78hm^2 。经计算,本项目林草植被恢复率为99%,达到了批复的水土保持方案确定的防治目标值98%;本项目林草覆盖率为86%,达到了批复的水土保持方案确定的防治目标值23%。

植被恢复情况见表5-3所示。

表 5-3 植被恢复情况统计表 (单位: hm²)

防治分区	项目建设区面积	可恢复植被面积	已恢复植被面积	林草植被恢复率 (%)	林草覆盖率 (%)	
间隔扩建工程区	0.07	0.01	0.01	100%	14%	
线路工程区	塔基区	1.32	1.28	1.27	99%	96%
	塔基施工临时占地区	2.35	1.92	1.92	100%	82%
	人抬道路区	1.20	1.20	1.20	100%	100%
	其他施工临时占地区	0.94	0.55	0.55	100%	59%
	房屋拆迁区	0.82	0.82	0.82	100%	100%
	小计	6.63	5.77	5.76	100%	87%
合计	6.70	5.78	5.77	99%	86%	

5.2.6 水土保持效果与方案目标值对比

工程实际完成的防治指标与防治目标对比情况, 如下表:

表 5-4 工程实际完成的防治指标与防治目标情况表

六项指标	目标值	计算公式	实现值
扰动土地整治率	95%	扰动土地治理面积/扰动土地总面积×100%	99%
水土流失总治理度	88%	水土保持治理达标面积/水土流失总面积×100%	99%
土壤流失控制比	1.0	项目区容许土壤流失量/治理后平均土壤侵蚀强度	1.37
拦渣率	95%	采取措施后实际拦挡的弃土量/弃土总量×100%	97%
林草植被恢复率	98%	已恢复林草植被面积/可恢复林草植被面积×100%	99%
林草覆盖率	23%	林草植被面积/项目建设区总面积×100%	86%

从上表中可以看出, 工程扰动土地整治率、水土流失总治理度、土壤流失控制比、拦渣率、林草植被恢复率和林草覆盖率都达到了批复的水土保持方案确定的防治目标值。

5.3 公众满意程度调查

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, 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。工作过程中, 随机向线路沿线群众调查了工程的相关情况。

在被调查者中, 73.3%的人认为输变电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; 在对当地环境的影响方面, 60.0%的人认为项目对当地环境无不良影响; 在林草植被建设方面, 60.0%的人满意项目区林草植被恢复情况; 另在项目弃土弃渣的处理方面, 满意率为 53.3%。详见表 5-5。

表 5-5 水土保持公众调查表

调查年龄段	青年		中年		老年		性别		男	女
人数(人)	3		8		4		人数(人)		7	8
调查项目 评价	正面影响(满意)		一般(基本满意)		负面影响(不满意)		说不清			
	人数	占总人数	人数	占总人数	人数	占总人数	人数	占总人数		
	(人)	(%)	(人)	(%)	(人)	(人)	(人)	(%)		
项目对当地经济影响	11	73.3	3	20.0					1	6.7
项目对当地环境影响	9	60.0	2	13.3					4	26.7
林草植被恢复满意程度	9	60.0	6	40.0						
弃土弃渣处理满意程度	8	53.3	2	13.3					5	33.3

6 水土保持管理

6.1 组织领导

6.1.1 水土保持工作领导及具体管理机构

为加强成贵铁路宜宾长宁牵引站 220kV 供电工程的建设管理工作，确保工程的安全、质量、进度和投资指标的完成，建设单位成立成贵铁路宜宾长宁牵引站 220kV 供电工程指挥部（变电工程和线路工程项目专责），下设工程部、计经部、物资部和办公室。项目部代替项目法人具体履行项目建设的各项管理职能，负责工程现场的统一指挥、组织、协调、监督、检查管理工作。

在设计过程中，建设单位要求主体设计单位，将方案阶段的水土保持措施落实于主体工程设计的每个阶段，保证水土保持工程能够与主体工程同步实施。

在工程招标阶段，将水土保持管护落实纳入设计招标合同中，同时规范工程建设活动，制定了实施、监督、检查的具体办法和要求，明确责任。要求施工单位严格按照设计开展水土保持设施建设，同时将水土保持监理纳入主体工程一并由四川电力工程建设监理有限责任公司负责，保证工程建设中水土保持设施的质量和数量，有效地控制建设过程中产生的水土流失问题。

工程建设过程中建设单位十分重视水土保持工作，配备水土保持兼职人员负责组织实施工程建设期间的水土保持工程，将水土保持理念深入贯彻在整个工程建设中：工程建设初前期，建设单位即建立了以目标管理为核心的一系列规章制度，形成了建设、监理、设计及施工单位各司其职，密切配合的合作关系。

整个建设过程中，设计的水土保持措施与主体工程同步实施，基本按设计完成各项水土保持治理措施。

水土保持设施在试运行期间和竣工验收后由国网四川省电力公司建设分公司负责水保设施的管理维护工作。

其中间隔扩建工程区由变电站站长带领站区工作人员，按照变电站管理制度对站区水土保持设施进行维护；线路工程则设有专门的巡检站，相关工作人员定期会对线路进行一个月一次巡检，并做好记录，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。同时，应加强档案管理，由档案部专职人员负责水土保持工程的档案管理，将水土保持设计资料及相关文件进行归档。

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。

6.1.2 水土保持工程建设、施工、监理单位

建设单位：国网四川省电力公司建设分公司

运行管理单位：国网四川省电力公司宜宾供电公司

施工单位：四川蜀能电力有限公司

监理单位：四川电力工程建设监理有限责任公司

6.2 规章制度

在项目建设过程中，指挥部认真贯彻落实了省委、省政府、水利厅等对基础设施建设质量的一系列重要指示、文件和会议精神，建立完善的管理体系，实施运转灵活的管理机制，建立健全各项规章制度，严格推行制度管理。

为确保各项水土保持设施落到实处，成贵铁路宜宾长宁牵引站 220kV 供电工程建设按照国家现行的建设管理制度：项目法人制、招投标制、建设监理制、合同管理制实施建设管理，以达标投产创优质工程为总目标组织工程建设。

在成贵铁路宜宾长宁牵引站 220kV 供电工程准备初期，为确保各项水土保持措施落到实处，从工程招投标制、合同管理制和工程建设监理制等方面采取了有效手段。建立了以目标管理为核心的一系列规章制度，形成了施工、监理、设计、建设各司其职，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，以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，工程施工单位也结合工程安全、文明施工成立了安全领导小组，制定了安全、文明生产的规章制度，并严格执行，宣传到位，落实到人。

以上规章制度的建设和实施，为保证水土保持工程的顺利开展和质量管理奠

定了坚实的基础。

6.3 建设管理

6.3.1 水土保持工程招标投标情况

成贵铁路宜宾长宁牵引站 220kV 供电工程建设按照国家基建项目管理要求，贯彻执行业主负责制，招标投标制、建设监理制、合同管理制度。根据招投标结果，本工程施工单位四川蜀能电力有限公司。水土保持专项工程同主体工程一并由上述单位实施。

6.3.2 合同及其执行情况

本项目水土保持工程严格执行施工合同条款，同时还实行工程、廉政建设双合同制，施工单位等与建设单位签订《承包合同》的同时，还签订了《廉洁承诺合同》。为了保证各部门认真执行廉政合同，建设单位与施工单位等负责人层层签订《廉政责任书》，并制定了违反廉政合同的处罚规定，在制度上保证了廉政合同的落实，从而有效促进承包合同切实履行。

本项目的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。在合同执行过程中，引入了规范的监督监理机制，以合同文件为依据，加强对合同执行情况的检查督促，严格要求各承包人切实执行合同，兑现各项承诺，确保工程进度和工程质量。

本工程实际完成的工程量、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，总投资控制在概预算范围之内。

6.4 水土保持监测

6.4.1 监测实施情况

根据《水利部关于加强事中事后监管范围生产建设项目水土保持设施自主验收的通知》（水保（2017）365号）文件的规定，成都景逸生态环境技术咨询有限责任公司于2018年4月开始了本项目水土保持监测工作。监测单位主要采取

水土保持管理

调查监测、地面（定位）观测、巡查监测和遥感监测方法对本项目建设中的水土保持情况进行监测。

1、监测点

监测单位根据本工程水土保持方案报告书，依据《水土保持监测技术规程》（SL227-2002），2018年4月~2023年6月，在间隔扩建工程区、线路工程区布设监测点位，共5个监测点位，获取了布点工程措施运行情况、植被恢复及复耕情况。监测方法和频次见表6-1。

表 6-1 水土流失监测点位、监测方法和监测频次情况表

监测点位		数量 (个)	监测内容	监测方法	监测频次
间隔扩建工程区		1	植物措施效果	调查法	完工前，每季度一次，完工后1年1次
线路工程区	江南~长宁牵引站220kV线路工程	18#塔基占地	植物措施实施情况及防治效果	样方	每季度一次
		36#塔基施工临时占地	复耕面积	调查法	
	珙县~长宁牵引站220kV线路工程	11#塔基占地	植物措施实施情况及防治效果	样方	
		56#塔基占地	排水沟运行情况	调查法	
合计		5			

2、监测内容

根据《水土保持监测技术规程》（SL277—2002）、《生产建设项目水土保持监测技术规程（试行）》（办水保〔2015〕139号）、《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T 51240-2018）和本项目水土保持监测实施方案，监测内容为扰动土地情况监测、取料（土、石）弃土（石、渣）监测、水土流失情况监测和水土保持措施监测。

3、监测方法

主要采用调查监测、地面（定位）观测、巡查监测和遥感监测为主。

（1）调查监测

调查方法包括实地调查、询问、收集资料和抽样调查等方法。

实地调查：主要通过现场实地勘测，采用GPS定位仪结合地形图、数码相机、测距仪、测高仪、标杆和皮尺、卡尺等工具，测定不同分区的地表扰动类型和不同类型的面积。填表记录每个扰动类型区的基本特征（特别是堆土和开挖面坡长、

水土保持管理

坡度、岩土类型)及水土保持措施(拦挡工程、护坡工程和土地整治工程等)实施情况。

样方调查:主要是选取有代表性的地块作为标准地,标准地的面积为投影面积,要求灌木林2.5m×2.5m、草地1m×1m。分别取标准地进行观测并计算林地郁闭度、草地盖度和类型区林草覆盖度。

询问调查:向工程施工单位、监理单位、质检单位和当地居民等以口头询问并记录的方式,调查本工程的实际开、完工时间,施工中对地面实际扰动情况,水土保持措施实施情况、造成的水土流失危害及影响情况等。

查阅资料分析:资料的查阅是进行相关数据收集的重要依据,通过对施工图设计资料、建设管理档案、质检资料及监理资料、竣工结算资料的查阅核定工程建设内容、各类措施实施情况及工程防护效果等。

调查监测要用于:

1) 面积监测

面积监测通过收集资料、采用手持式GPS定位仪测定结合图纸分析获取,包括防治责任范围和水土流失面积的监测。

先对调查区按照扰动类型进行分区,如堆渣、开挖面等,然后利用GPS沿各分区边界进行定位,确定各个分区的面积,并结合图纸进行计算机软件处理获得相应的面积数据。面积监测的时段主要是施工期。

2) 植被监测

植被监测主要是在植物措施布设后运行初期开展监测工作,固定监测点位进行典型调查和样方抽查,对整个工程的全部区域进行巡查监测。

3) 水土保持设施效果监测

①防治措施的数量与质量

本工程全区水土保持措施的数量主要由业主及监理单位提供,工程的施工质量主要由监理单位确定。

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

②防护工程的稳定性、完好程度和运行情况

水土保持管理

本工程的防护工程主要指挡墙、护坡、排水沟等工程，工程的施工质量主要由监理单位确定，监测时主要查看其是否存在损害或砼裂缝、挡墙断裂或沉降等不稳定情况出现，做出定性描述。

③水土流失防治要求及水土保持管理措施实施情况监测。

主要采用实地调查、问询、收集水土保持大事记、收集业主针对水土保持相关政策等方式获得。

(2) 地面观测

定位监测方法主要用于施工期和运行初期。在工程施工建设过程中进行施工期土壤流失量动态监测和运行初期的土壤流失量监测。

对全区的土壤侵蚀模数及土壤流失量主要通过以下三种方法获得：

侵蚀沟样法：量测面积应根据坡面情况确定，宜在坡面的上中下均匀布设或从坡顶至坡底全面量测。量测坡面形成初的坡度、坡长、地面组成物质、容重等，并记录造成侵蚀沟的场降雨。坡度、坡长可用坡度仪、测距仪测量，地面组成物质用目测法，容重采用称重法。每次降雨或多次降雨后，量测侵蚀沟的体积，得出沟蚀量并通过沟蚀占水蚀的比例计算流失量。

(3) 巡查监测

巡查主要是在工程施工建设过程中和运行初期针对整个工程的全部区域所采用的监测方法，尤其注意对于直接影响区的影响情况。巡查的主要内容是水土流失危害和突发性重大水土流失事件动态监测。

(4) 遥感监测

1) 卫星影像获取

通过geogelearth图像技术获取直观的各建设期的宏观图像资料，对施工扰动破坏情况及其施工进度有一个全面直观的了解。

2) 无人机技术

是利用先进的无人驾驶飞行器技术、遥感传感器技术、遥测遥控技术、通讯技术、GPS 差分定位技术和遥感应用技术，能够实现自动化、智能化、专用化快速获取各种空间遥感信息，且完成遥感数据处理、建模和应用分析的应用技术。包括前期准备和遥感信息处理、遥感图像解译、数据统计汇总成果等，是一个先

进、有效且全面、准确的监测方式。

4、监测过程及结果

监测单位在监测过程中通过查监测、实地量测和资料分析的方式，掌握分区水土保持各项措施实施情况；对工程沿线水土流失因子资料进行收集；根据施工资料结合现场量测，对扰动土地面积、损坏水保设施面积和防治责任范围进行了核定。从几次现场调查监测情况，得出：

(1) 本项目建设期防治责任范围面积为 6.70hm^2 ，其中属于建设征占永久用地面积 1.39hm^2 ，属于施工临时用地面积 5.31hm^2 ，较方案批复的水土流失防治责任范围减少了 0.62hm^2 。减少项目建设区面积的主要原因减少是线路塔基数量减少；优化了塔型及基础设计，减少了永久占地面积；优化了局部线路走向及施工组织，减少了人抬道路数量及房屋拆迁数量。

(2) 工程实际建设过程中由于工程设计的部分变化，实际土石方量也发生了改变，比原方案估算量有所减少，工程实际挖方总量为 38014m^3 ，回填量为 33235m^3 ，无借方，余方 4779m^3 ，余方均在塔基处摊平处理，表面撒草防护，本工程未设专门的弃土点堆放弃土。

(3) 本工程在施工过程中采取了临时防护措施、工程措施和植物措施进行综合防治，主要是对施工中开挖的临时土石方进行遮盖防护，施工完毕后场地清理，及时在耕作区复耕，其它地区进行了种草绿化及灌草绿化恢复植被。

(4) 本项目扰动地表面积 6.70hm^2 ，水土保持措施防治面积 6.59hm^2 ，永久建筑物占压面积 0.10hm^2 ，工程扰动土地整治率为 99%，达到方案设计目标 95%；项目区水土流失总面积 6.60hm^2 ，水土流失治理达标面积为 6.59hm^2 ，水土流失总治理度为 99%，达到方案设计目标 88%；本项目在施工期间临时堆土方量为 1.31 万 m^3 ，采取了遮盖、拦挡的临时堆土量为 1.27 万 m^3 ，实际拦渣率达到 97%，达到方案设计目标 95%；本工程所在区域土壤容许流失量为 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，运行初期项目建设区土壤流失量约为 $364\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，土壤流失控制比达到 1.37，达到方案设计目标 1.0；项目区可恢复林草面积 5.78hm^2 ，已恢复林草植被面积 5.77hm^2 ，林草植被恢复率为 99%，达到方案设计目标 98%，林草覆盖率为 86%，达到方案设计目标 23%。

(5) 施工过程中没有重大水土流失事件发生。

(6) 依据《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), 监测总结报告三色评价得分为全部监测季报得分的平均值, 因此项目三色评价整体得分为 89 分, 评价结论为“绿”色。

5、监测资料整编

根据监测技术规程的要求, 监测单位对监测资料基本上做到了整理和归档, 档案资料内有: 监测实施方案、监测季报、监测年报、监测总结报告。

6.4.2 监测评价

通过查阅水土保持监测实施方案及水土保持监测报告, 验收组认为: 监测单位自 2018 年 4 月开展监测以来, 根据监测技术规程、工程实际情况、前期工程建设过程控制资料, 调查监测、定位监测和遥感监测等方法正常、有序地开展水土保持监测工作, 且对前期工程已完成水土保持措施进行了效果监测, 施工期监测, 编写监测报告, 监测报告图文并茂, 为水行政主管部门监督检查提供有效依据, 基本符合水土保持要求。按照《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)的规定, 对本项目进行了三色评价, 三色评价结果为绿色。

6.5 水土保持监理

本工程在实施过程中未开展水土保持专项监理工作, 但其水土保持措施施工贯穿整个主体施工过程, 并且由主体施工单位四川蜀能电力有限公司进行施工, 本工程的水土保持监理也一并由主体工程监理单位四川电力工程建设监理有限责任公司进行监理。

2018 年 4 月, 四川电力工程建设监理有限责任公司组建了本工程各分项目监理部, 由总监理工程师、监理工程师、监理员组成, 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), 实现工程完工投产目标。

监理单位按照监理合同完成合同拟定的监理工作任务, 审查承建单位的工程质量控制体系, 监理人员常驻现场, 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，确保项目工期的实现。监理单位坚持召开安全工作例会，并书面报业主；按照有关部门的规定进行了归档。

6.5.1 监理效果

1、工程质量控制

自监理单位 2018 年 4 月进场建立监理项目部以来，监理工作处于规范化运行，工程施工全过程全方位处在有效的受控状态。监理工程师对于工程质量采取规范化检验和验收，水土保持工程质量评定以单元工程质量评定为基础，其评定的先后顺序是：单元工程、分部工程、单位工程及工程项目。

本工程进行质量评定的水土保持措施包括斜坡防护工程、防洪排导工程、土地整治工程、植被建设工程、临时防护工程，共 5 个单位工程、7 个分部工程、2393 个单元工程。监理单位对本工程质量评价为：质量体系运作正常；方案及时报审，现场施工严格按方案执行；严格执行三级自检验收制度，各工序质量验收合格。

2、工程安全控制

本工程监理部配置了安全监理工程师 1 人，督促施工单位健全了安全文明施工的网络体系，从项目部到各施工队及现场配备了专兼职安全员，配置了安全施工的设备设施，使施工全过程未发生人员伤亡和重大设备事故，实现了事故为零的目标。

3、工程进度控制

监理对于施工阶段进度控制采取事前控制、事中控制和事后控制。

事前控制：协助施工单位制订项目实施总进度计划；协助施工单位制订单项工程工期及关键节点进度，通过总工期的分解切块，保证总工期目标的实现；审核施工单位提交的施工进度计划。

事中控制：进度的事中控制一方面是进行进度检查，动态控制和调整；另一方面，及时进行工程计量，为向施工单位交付进度款提供进度方面的依据。其工作内容有：建立反映工程进度状况的监理日志；审核施工单位每周、每月提交的工程进度报告；按合同要求、及时进行工程计量验收(需和质监验收协调进行)；

进行进度、计量方面的签证；对工程进度进行动态管理，针对问题，及时提出进度调整的措施和方案；组织现场协调会；定期向总监、业主报告有关工程进度情况，现场监理部每周每月向业主报告进度状况。

事后控制：当实际进度与计划进度发生差异时，在分析原因的基础上采取以下措施：制定保证总工期不突破的对策措施；技术措施：如缩短工艺时间、减少技术间歇期、实行平行流水主体交叉作业等；组织措施：如增加作业队数、增加工作人数、增加工作班次等；经济措施：如实行包干奖金、提高计价单价、提高奖金水平等；其他配套措施：如改善外部配合条件、改善劳动条件、实施强有力高度等；制定总工期突破后的补救措施；调整相应的施工计划、材料设备、资金供应计划等，在新的条件下组织新的协调和平衡。

4、工程投资控制

监理对于施工阶段投资严格按照合同文件进行工程量审核签证工作，控制虚高、超报。现场监理工程师对施工单位申报的工程量进行现场核查，施工实际进度情况与施工项目部所报进度是否一致。

6.5.2 监理成果统计

根据本工程的情况和特点，将水土保持工程纳入主体工程进行统一监理的方式符合现有的施工建设模式，监理员及工程师具有较好的水土保持意识，但还应加强水土保持监理方面的学习，对水土保持监理工作进行更细致的检查和监督并在监理报告明确的填写有关的专项内容。

监理监督情况详见表 6-2。

表 6-2 监理监督情况统计表

措施类型	防治分区		单位工程名称	分部工程名称	工程内容	单位	完成工程量	质量鉴定
工程措施	线路工程区	塔基区	防洪排导工程	排洪导流设施	浆砌石排水沟	m ³	22	合格
			斜坡防护工程	工程护坡	浆砌石挡墙护坡	m ³	23	合格
			土地整治工程	场地整治	表土剥离	m ³	3440	合格
		表土回覆			m ³	3440	合格	
		土地整治			hm ²	1.27	合格	
		塔基施工临时占地区	土地整治工程	场地整治	土地整治	hm ²	1.92	合格
				土地恢复	复耕	hm ²	0.43	合格
		其他施工临时占地区	土地整治工程	场地整治	土地整治	hm ²	0.55	合格
				土地恢复	复耕	hm ²	0.39	合格
		人抬道路区	土地整治工程	场地整治	土地整治	hm ²	1.20	合格
房屋拆迁区	土地整治工程	场地整治	土地整治	hm ²	0.82	合格		
植物措施	间隔扩建工程区		植被建设工程	点片状植被	恢复绿化	m ²	50	合格
	线路工程区	塔基区	植被建设工程	点片状植被	种草绿化	hm ²	1.27	合格
		塔基施工临时占地区	植被建设工程	点片状植被	灌草绿化	hm ²	1.92	合格
		其他施工临时占地区	植被建设工程	点片状植被	灌草绿化	hm ²	0.55	合格
		人抬道路区	植被建设工程	点片状植被	种草绿化	hm ²	1.20	合格
		房屋拆迁区	植被建设工程	点片状植被	灌草绿化	hm ²	0.82	合格
临时措施	间隔扩建工程区		临时防护工程	覆盖	塑料布铺垫	m ²	15	合格
					密目网遮盖	m ²	15	合格
	线路工程区	塔基施工临时占地区	临时防护工程	拦挡	土袋拦挡	m ³	471	合格
					覆盖	密目网遮盖	m ²	5100
		其他施工临时占地区		塑料布铺垫		m ²	3000	合格

6.6 水行政主管部门监督检查意见落实情况

本工程建设期间，建设单位根据批复的水土保持方案设计落实了各项水土保持措施的实施，施工单位施工较规范。目前该项目未接到当地水行政主管部门的整改意见或行政处罚。

国网四川省电力公司建设分公司于 2017 年 12 月委托中国科学院水利部水土保持研究所开展本工程水土保持设施验收报告编制工作；在 2023 年 6 月~2024 年 8 月期间，国网四川省电力公司建设分公司及时配合中国科学院水利部水土保持研究所开展了水土保持验收调查工作。

6.7 水土保持补偿费缴纳情况

根据批复的《成贵铁路宜宾长宁牵引站 220kV 供电工程水土保持方案报告书》（报批稿），该项目征占地面积 7.32hm²，水土保持补偿费按 1.3 元/m²标准缴纳，应缴 9.516 万元。

2020 年 8 月，建设单位向四川省水利厅缴纳本项目水土保持补偿费 9.516 万元，详见附件水土保持补偿费发票。

6.8 水土保持设施管理维护

该工程为国网四川省电力公司建设项目，由国网四川省电力公司建设分公司负责筹建，工程建设过程中建设单位十分重视水土保持工作，配备水土保持兼职人员负责组织实施工程建设期间的水土保持工程，将水土保持理念深入贯彻在整个工程建设中。

6.8.1 施工建设过程中的水土保持设施管理

本工程于 2018 年 4 月开工，建设期间水土保持设施的管护由国网四川省电力公司建设分公司承担。

工程建设初前期，建设单位即建立了以目标管理为核心的一系列规章制度，形成了施工、监理、设计及施工建设单位各司其职，密切配合的合作关系，制定了《招投标管理办法》、《工程合同管理制度》等规范性文件，在工程招标阶段，

将水土保持管护落实纳入设计招标合同中,同时规范工程建设活动,制定了实施、监督、检查的具体办法和要求,明确责任。

设计过程中,建设单位要求主体设计单位,将方案阶段的水土保持措施落实于主体工程设计的每个阶段,保证水土保持工程与主体工程同步实施。并要求施工单元严格按照设计开展水土保持设施建设,同时将水土保持监理纳入主体工程一并由四川电力工程建设监理有限责任公司负责,保证工程建设中水土保持设施的质量和数量,有效地控制建设过程中产生的水土流失问题。

6.8.2 运行期水土保持设施管理

本工程于2023年5月试运行,由运行管理单位国网四川省电力公司宜宾供电公司负责运行。水土保持设施在试运行期间和竣工验收后其管理维护工作也由运行管理单位国网四川省电力公司宜宾供电公司负责。

间隔扩建工程区由变电站站长带领站区工作人员,按照变电站管理制度对站区水土保持设施进行维护,线路工程则设有专门的巡检站,相关工作人员定期会对线路进行巡检,并做好记录,发现水土保持设施遭到破坏,及时上报,并进行整修维护。同时,也加强了档案管理,由档案部专职人员负责水土保持工程的档案管理,将水土保持设计资料及相关文件进行归档。

从目前运行情况来看,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

通过对单元工程、分部工程及部分单元工程的调查，成贵铁路宜宾长宁牵引站 220kV 供电工程水土保持设施布局基本合理，设计标准较高，完成的质量和数量均符合设计标准，实现了保护工程安全，控制水土流失，恢复和改善生态环境的设计目标。工程档案管理较规范，竣工资料较齐全，质量检验和评定程序规范，水土保持设施工程质量总体合格，未发现重大质量缺陷，运行情况良好，已发挥较强的水土保持功能。此外，各区植被恢复较好，水土保持生态效益显著。

水土保持设施所产生的经济效益、生态效益，以及社会效益，能够满足国家对开发建设项目水土保持的要求。

综上所述，成贵铁路宜宾长宁牵引站 220kV 供电工程基本完成了水土保持方案要求的水土保持工程相关内容和开发建设项目所要求的水土流失防治任务，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。

7.2 建议

针对成贵铁路宜宾长宁牵引站 220kV 供电工程提出后期管理的意见及建议如下：

- 1、加强和完善水土保持工程相关资料的归档、管理，以备验收报备及核查。
- 2、做好运行期水土保持工程养护、管理所需资金的计划与落实工作。
- 3、在铁塔安装完毕后部分由当地农民自发将表土翻耕，栽种庄稼。从水保角度分析，该方式在一定程度上有利于固土和表面植物覆盖率的提高。但需注意的是，应加强工程安全巡查，对个别不良耕作方式给予及时的纠正和指导。

7.3 遗留问题

本工程各项水土保持措施运行良好，不存在遗留问题。

8 附件及附图

附件:

附件 1: 工程建设及水土保持工程大事记

附件 2: 四川省水利厅《关于成贵铁路宜宾长宁牵引站 220kV 供电工程水土保持方案的批复》(川水函[2017]1986 号)

附件 3: 四川省发展和改革委员会《关于成都崇州经开区 220 千伏输变电工程等项目核准的批复》(川发改能源[2017]597 号)

附件 4: 国网四川省电力公司《关于成贵铁路宜宾长宁牵引站 220kV 供电工程初步设计的批复》(川电建设[2018]83 号)

附件 5: 水土保持补偿费缴费凭证

附件 6: 分部工程和单位工程验收签证资料

附件 7: 现场照片

附图:

附图 1: 项目地理位置图

附图 2: 江南~长宁牵引站 220kV 线路工程路径图(一)

附图 3: 江南~长宁牵引站 220kV 线路工程路径图(二)

附图 4: 珙县~长宁牵引站 220kV 线路工程路径图

附图 5: 水土流失防治责任范围及水土保持措施布设竣工验收图

附图 6: 间隔扩建工程区建设前后遥感影像对比图

附图 7: 珙县~长宁牵引站 220kV 线路工程方案阶段和实际实施线路路径对比图

附图 8: 江南~长宁牵引站 220kV 线路工程方案阶段和实际实施线路路径对比图