

成兰铁路绵阳高川牵引站 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绵阳供电公司

编制单位：



成都南岩环境工程有限责任公司

二〇二三年八月

成兰铁路绵阳高川牵引站 220kV 供电工程
水土保持设施验收报告

责任页

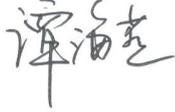
(成都南岩环境工程有限责任公司)

批准：黄桢  (董事长)

核定：刘世贵  (总工程师、高级工程师)

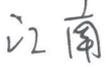
审查：杨明兴  (工程师)

校核：王孔福  (工程师)

项目负责人：谭海燕  (工程师)

编写：肖超  (工程师) (第 1-2 章)

周航  (工程师) (第 3-4 章)

江南  (工程师) (第 5-7 章)

谭海燕  (工程师) (附件、制图)

前 言

成兰铁路绵阳高川牵引站 220kV 供电工程的建设满足成兰铁路可靠用电需求。

2017 年 12 月，四川涪圣工程设计咨询有限公司编制完成了《成兰铁路绵阳高川牵引站 220kV 供电工程水土保持方案报告书》（送审稿），并通过了四川省水土保持局组织的审查。根据审查意见和要求，编制单位于 2018 年 3 月完成了《成兰铁路绵阳高川牵引站 220kV 供电工程水土保持方案报告书》（报批稿）。2018 年 5 月 2 日，四川省水利厅以川水函〔2018〕671 号文对其进行了批复。

2018 年 4 月 25 日，该工程获得四川省发展和改革委员会核准文件《四川省发展和改革委员会关于成兰铁路绵阳高川牵引站 220kV 供电工程项目核准的批复》（川发改能源〔2018〕196 号）。

2016 年 10 月，绵阳奥瑞特电力设计咨询有限责任公司完成了《成兰铁路绵阳高川牵引站 220kV 供电工程工程可行性研究报告》；2018 年 1 月，成都城电电力工程设计有限公司绵阳分公司完成本工程初步设计报告，并于 2018 年 8 月 14 日取得《国网四川省电力公司关于成兰铁路绵阳高川牵引站 220kV 供电工程初步设计的批复》（川电建设〔2018〕239 号）；2018 年 6 月，完成施工图设计。

该工程施工单位为绵阳启明星集团有限公司。工程建设工期为 2019 年 5 月～2023 年 6 月，总工期 50 个月，由于高川牵引站建设工期及终端塔场地限制，本工程 2021 年 5 月～2023 年 5 月停工，曲山～高川 220kV 线路工程高川牵引站站外终端塔于 2023 年 5 月开工建设，2023 年 6 月完工。

工程动态总投资 11692 万元，其中土建投资 3658 万元。本工程投资来源为自有资本金 25%（国网四川省电力公司自筹），银行贷款 75%。

本工程施工单位为绵阳启明星集团有限公司，由于工程占地面积未超过 200 公顷，土石方挖填方总量未超过 200 万方，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进行监理。

2020 年 7 月，四川河川科技有限公司和我公司（成都南岩环境工程有限责任公司）分别受建设单位委托承担了成兰铁路绵阳高川牵引站 220kV 供电工程水土保持监测和水土保持设施验收报告编制工作。根据《中华人民共和国水土保

持法》和《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）和《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）等有关法律法规及行业规定，本项目在进行水土保持设施验收前须委托第三方机构编制水土保持设施验收报告。根据之前委托和现行法律法规要求，我公司随即按照相关法律法规及技术规程要求成立了水土保持设施调查组，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、水土保持监测报告、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，于2023年8月编制完成《成兰铁路绵阳高川牵引站220kV供电工程水土保持设施验收报告》。

本工程的水土保持工程分为斜坡防护工程、防洪排导工程、土地整治工程、临时防护工程和植被建设工程五类单位工程，共1192个单元工程，均由主体工程施工单位建设完成。验收调查组采用查阅资料、实地查勘等方式核查本工程各分部工程、单元工程，单位工程及分部工程合格率100%。

验收过程中验收调查组采取普查与重点抽查相结合的方法，在普查的基础上，按涵盖各种水土保持措施的原则，对重点单位工程进行重点抽查，包括植物措施与工程措施抽查。工程措施采用实地测量和典型调查法，植物措施采用全面调查和现场测量法进行核实，临时措施采用查询资料及咨询施工单位进行调查。

通过对所收集的资料进行统计分析，结合现场调查情况，验收调查组认为成兰铁路绵阳高川牵引站220kV供电工程已具备竣工验收的条件，在验收工作过程中，国网四川省电力公司绵阳供电公司提供了良好的工作条件和技术配合，四川省水利厅、绵阳市水利局、安州区和北川县水利局对验收工作给予了指导和帮助，并得到了四川涪圣工程设计咨询有限公司等有关单位的大力支持和协助，在此谨致谢意！

水土保持设施竣工验收特性表

| | | | | | |
|------------------|--|---|----------------------------------|------------------------------|--------|
| 验收工程名称 | 成兰铁路绵阳高川牵引站 220kV 供电工程 | 验收工程地点 | 绵阳市安州区和北川县 | | |
| 验收工程性质 | 新建工程 | 工程规模 | 新建 220kV 线路 59.719km, 新建铁塔 138 基 | | |
| 所在流域 | 长江流域 | 国家级或省级水土流失重点防治区 | 嘉陵江下游省级水土流失重点治理区 | | |
| 水土保持方案批复部门、时间及文号 | | 四川省水利厅, 2018 年 5 月, 川水函〔2018〕671 号 | | | |
| 工期 | 2019 年 5 月正式开工, 2023 年 6 月建成, 总工期 50 个月 | | | | |
| 水土流失量 | 水土保持方案预测量 | | 2349t | | |
| | 监测水土流失量 | | 400.28t | | |
| 防治责任范围 | 水土保持方案批复的防治责任范围 | | 13.85hm ² | | |
| | 建设期防治责任范围 | | 9.81hm ² | | |
| | 验收后防治责任范围 | | 1.45hm ² | | |
| 水土流失防治目标 | 扰动土地整治率 | 95% | 实际完成水土流失防治指标 | 扰动土地整治率 | 99.7% |
| | 水土流失总治理度 | 98% | | 水土流失总治理度 | 98.37% |
| | 土壤流失控制比 | 0.8 | | 土壤流失控制比 | 1.0 |
| | 拦渣率 | 95% | | 拦渣率 | 97.92% |
| | 林草植被恢复率 | 99% | | 林草植被恢复率 | 99.00% |
| | 林草覆盖率 | 28% | | 林草覆盖率 | 90.67% |
| 主要工程量 | 工程措施 | 临时防护措施 | | 植物措施 | |
| | 浆砌石护坡 394m ³ , 浆砌石排水沟 1165m, 覆土 2860m ³ , 剥离表土 2860m ³ , 铺碎石 580m ² , 复耕 0.64hm ² | 密目网 13500m ² , 防护网 3267m ² , 防雨布 9250m ² , 土袋 2500m ³ | | 撒播灌草籽面积为 9.03hm 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 | 水土保持方案报告投资 | 259.99 万元 | | | |
| | 实际投资 | 207.11 万元 | | | |
| | 投资变化原因 | 根据工程实际情况, 水土保持监测措施投资及基本预备费较少, 导致投资减少。 | | | |
| 工程总体评价 | 水土保持工程建设符合国家水土保持法律法规的要求, 各项工程安全可靠、质量合格, 总体工程质量达到了验收标准, 可以组织竣工验收, 正式投入运行 | | | | |
| 水保方案编制单位 | 四川涪圣工程设计咨询有限公司 | 水土保持监测单位 | 四川河川科技有限公司 | | |
| 主体设计单位 | 成都城电电力工程设计有限公司绵阳分公司 | 监理单位 | 四川电力工程建设监理有限责任公司 | | |
| 水土保持设施验收单位 | 成都南岩环境工程有限责任公司 | 建设单位 | 国网四川省电力公司绵阳供电公司 | | |
| 地址 | 成都市青羊区家园路 1 号 | 地址 | 绵阳市剑南路西段 16 号 | | |
| 联系人及电话 | 周敏 13880886339 | 联系人及电话 | 胡晓东 13981177301 | | |

目 录

| | |
|---------------------------|----|
| 前 言 | i |
| 1 项目及项目区概况 | 1 |
| 1.1 项目概况 | 1 |
| 1.2 项目区自然概况 | 11 |
| 2 水土保持方案和设计情况 | 14 |
| 2.1 主体工程设计 | 14 |
| 2.2 水保方案 | 14 |
| 2.3 水土保持方案变更 | 14 |
| 2.4 水土保持后续设计 | 16 |
| 3 水土保持方案实施情况 | 17 |
| 3.1 水土流失防治责任范围 | 17 |
| 3.2 弃渣场设置 | 20 |
| 3.3 取土（石、料）场设置 | 20 |
| 3.4 水土保持措施总体布局 | 20 |
| 3.5 水土保持设施完成情况 | 22 |
| 3.6 水土保持投资完成情况 | 26 |
| 4 水土保持工程质量 | 31 |
| 4.1 质量管理体系 | 31 |
| 4.2 各防治分区水土保持工程质量评定 | 36 |
| 4.3 弃渣场稳定性评估 | 40 |
| 4.4 总体质量评价 | 40 |
| 5 项目初期运行及水土保持效果 | 41 |
| 5.1 初期运行情况 | 41 |
| 5.2 水土保持效果 | 41 |
| 5.3 公众满意度调查 | 44 |
| 6 水土保持管理 | 46 |
| 6.1 组织领导 | 46 |
| 6.2 规章制度 | 46 |

| | | |
|-----|-------------------------|----|
| 6.3 | 建设管理 | 47 |
| 6.4 | 水土保持监测 | 48 |
| 6.5 | 水土保持监理 | 49 |
| 6.6 | 水行政主管部门监督检查意见落实情况 | 50 |
| 6.7 | 水土保持补偿费缴纳情况 | 51 |
| 6.8 | 水土保持设施管理维护 | 51 |
| 7 | 结论 | 53 |
| 7.1 | 结论 | 53 |
| 7.2 | 遗留问题及安排 | 54 |
| 8 | 附件及附图 | 55 |
| 8.1 | 附件 | 55 |
| 8.2 | 附图 | 55 |

1 项目及项目区概况

1.1 项目概况

1.1.1 地理位置

成兰铁路绵阳高川牵引站 220kV 供电工程由曲山 220kV 变电站间隔扩建工程、桑枣 220kV 变电站间隔扩建工程、曲山至高川牵引站 220kV 线路工程和桑枣至高川牵引站 220kV 线路工程四部分组成。

曲山 220kV 变电站位于绵阳市北川县擂鼓镇北端的盖头村。

桑枣 220kV 变电站位于绵阳市安州区桑枣镇。

曲山至高川牵引站 220kV 线路工程从曲山 220kV 变电站至高川牵引站，线路全长 40.258km，途径绵阳市安州区和北川县。

桑枣至高川牵引站 220kV 线路工程从桑枣 220kV 变电站至高川牵引站，线路全长 19.461km，线路全线位于绵阳市安州区。

本工程位于绵阳市安州区和北川县境内。

1.1.2 主要技术指标

该工程主要技术指标见表 1-1。

表 1-1 成兰铁路绵阳高川牵引站 220kV 供电工程主要技术指标

| 一、项目简介 | | | | | |
|-----------------------------------|------------------------|---------------------|-----------------------------------|---------------|-------------|
| 项目名称 | 成兰铁路绵阳高川牵引站 220kV 供电工程 | | | | |
| 工程等级 | 电压等级: 220kV | | | | |
| 工程性质 | 新建工程 | | | | |
| 建设地点 | 绵阳市安州区和北川县 | | | | |
| 建设规模 | 变电站工程 | 曲山 220kV 变电站间隔扩建工程 | 曲山 220kV 变电站现有围墙内扩建出线间隔 1 个至高川牵引站 | | |
| | | 桑枣 220kV 变电站间隔扩建工程 | 桑枣 220kV 变电站现有围墙内扩建出线间隔 1 个至高川牵引站 | | |
| | 线路工程 | 曲山至高川牵引站 220kV 线路工程 | 送电线路长度 | 40.258km | |
| | | | 塔基数量 | 92 基 (利旧 6 基) | |
| | | | 额定电压 | 220kV | |
| | | | 回路数 | 单回 | |
| | | 桑枣至高川牵引站 220kV 线路工程 | 送电线路长度 | 19.461km | |
| | | | 塔基数量 | 52 基 | |
| | | | 额定电压 | 220kV | |
| | | | 回路数 | 单回 | |
| 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 | |
| 曲山 220kV 变电站间隔扩建工程 | 间隔扩建占地 | 0.06 | | 0.06 | |
| 桑枣 220kV 变电站间隔扩建工程 | 间隔扩建占地 | 0.01 | | 0.01 | |
| 曲山至高川牵引站 220kV 线路工程 | 塔基占地 | 0.86 | | 0.86 | 新建 86 基塔 |
| | 塔基施工临时占地 | | 2.07 | 2.07 | |
| | 牵张场占地 | | 0.44 | 0.44 | 13 处牵张场 |
| | 跨越施工临时占地 | | 0.20 | 0.20 | 20 处跨越架 |
| | 人抬道路占地 | | 2.93 | 2.93 | 新修人抬 30.0km |
| | 小计 | 0.86 | 5.64 | 6.50 | |
| 桑枣至高川牵引站 220kV 线路工程 | 塔基占地 | 0.57 | | 0.57 | 52 基塔 |
| | 塔基施工临时占地 | | 1.21 | 1.21 | |
| | 牵张场占地 | | 0.24 | 0.24 | 7 处牵张场 |
| | 跨越施工临时占地 | | 0.17 | 0.17 | 17 处跨越架 |
| | 人抬道路占地 | | 1.10 | 1.10 | 新修人抬 12.5km |
| | 小计 | 0.57 | 2.72 | 3.29 | |
| 合计 | | 1.50 | 8.36 | 9.86 | |
| 三、工程土石方量 (万 m ³ , 自然方) | | | | | |
| 项 目 | 土石方工程量 | | | | |
| | 挖方 | 填方 | 余土 | 备注 | |
| 间隔扩建工程 | 0.03 | 0.01 | 0.02 | 塔基征地范围内处置 | |
| 曲山至高川牵引站 220kV 线路工程 | 1.65 | 1.35 | 0.30 | | |
| 桑枣至高川牵引站 220kV 线路工程 | 1.04 | 0.88 | 0.16 | | |
| 合 计 | 2.72 | 2.24 | 0.48 | | |

1.1.3 项目投资

工程动态总投资 11692 万元，其中土建投资 3658 万元。本工程投资来源为自有资本金 25%（国网四川省电力公司自筹），银行贷款 75%。

1.1.4 项目组成及布置

1.1.4.1 项目组成

成兰铁路绵阳高川牵引站 220kV 供电工程由曲山 220kV 变电站间隔扩建工程、桑枣 220kV 变电站间隔扩建工程、曲山至高川牵引站 220kV 线路工程和桑枣至高川牵引站 220kV 线路工程四部分组成。

1.1.4.2 项目布置

(1) 曲山 220kV 变电站间隔扩建工程

1、变电站概况

曲山 220kV 变电站位于北川县擂鼓镇北端的盖头村，配电装置采用户外 GIS 布置，于 2014 年投运。

2、本期建设规模

本期在曲山 220kV 变电站现有围墙内扩建出线间隔 1 个至高川牵引站，户外 GIS 双母线、母线侧隔离开关及接地开关。本扩建工程为站内扩建，用地面积 0.06hm²，不需新增征地。

(2) 桑枣 220kV 变电站间隔扩建工程

1、变电站概况

安县桑枣 220kV 变电站地处绵阳市安州区桑枣镇，于 2003 年投运。

2、本期建设规模

本期在桑枣 220kV 变电站现有围墙内扩建出线间隔 1 个至高川牵引站，本扩建工程为站内扩建，用地面积 0.01hm²，不需新增征地。

(3) 曲山至高川牵引站 220kV 线路工程

① 线路路径

线路从曲山 220kV 变电站出线后，利用已建曲山至东兴 220kV 双回铁塔单侧挂线至印把石分支点，右转穿越已建 500kV 茂谭 I、II 线，向西南方向走线，经水塘坪在荆竹园附近左转穿越在建 500kV 路乐 I、II 线，继续向西南方向走

线，经坪坪头翻过南华岭至安州区境内，在牛角岩左转向南方向走线，经梯子岩、贺家坪、干河坝至香炉山右转，改向西南方向走线，经双石墩跨过 2 条 35kV 线路，经瓦窑沟、龙家山改向西走线，经金塘坪、响水岩进入 15mm 冰区翻过夜火槽至车乐坪半山腰，改为 10mm 冰区走线，经河沙堰、二郎庙至 220kV 高川牵引站东北侧大左转进入牵引站进线间隔。线路全长 40.258km，曲折系数为 1.09，新建铁塔 86 基，利旧 6 基，经绵阳市北川县、安州区两个行政区域。

②杆塔型式

曲山至高川牵引站 220kV 线路工程总计使用 19 种塔型，共 86 基铁塔，其中直线塔 37 基，耐张塔 49 基，铁塔型号及数量详见表 1-2。

表 1-2 塔型统计表

| 序号 | 塔型 | 基数 (基) | |
|----|-----------|--------|----|
| 1 | 2B11-ZMC2 | 5 | 37 |
| 2 | 2B11-ZMC3 | 5 | |
| 3 | 2B11-ZMC4 | 2 | |
| 4 | 2B11-ZMCK | 1 | |
| 5 | 2B12-ZMC4 | 22 | |
| 6 | ZMK111 | 2 | |
| 7 | 2B11-JC1 | 11 | 49 |
| 8 | 2B11-JC2 | 10 | |
| 9 | 2B11-JC3 | 3 | |
| 10 | 2B11-DJC | 1 | |
| 11 | 2B12-JC1 | 1 | |
| 12 | 2B12-JC2 | 2 | |
| 13 | 2B12-JC3 | 3 | |
| 14 | 2B12-DJC | 4 | |
| 15 | 2B14-DJC | 1 | |
| 16 | 2B16-JC2 | 2 | |
| 17 | GJ111 | 2 | |
| 18 | GJ113 | 3 | |
| 19 | GJK111 | 6 | |
| 合计 | | 86 | 86 |

③基础型式

结合现场定位、工程地质及水文地质情况确定，使用基础型式如下：板式基础、掏挖基础和人工挖孔桩基础。

(4)桑枣至高川牵引站 220kV 线路工程

①线路路径

线路出桑枣站后连续左转跨越 3 条 110kV 线路。在二级保护区内基本平行已建的 110kV 枣晓线走线。在三级保护内基本平行已建的 35kV 秀睢线走线，至五显庙，经杨家湾、两河村东侧，经金塘坪向西方向走线至西帮安北侧，翻越车乐坪林场，经二郎庙至高川牵引站。线路路径全长 19.461km，曲折系数 1.22，新建铁塔 52 基，经绵阳市安州区一个行政区域。

②杆塔型式

桑枣至高川牵引站 220kV 线路工程总计使用 29 种塔型，共 52 基铁塔，其中直线塔 21 基，耐张塔 31 基。铁塔型号及数量详见表 1-3。

表 1-3 塔型统计表

| 序号 | 塔型 | 基数 (基) |
|----|-----------|--------|
| 1 | 2B1-ZMC2 | 2 |
| 2 | 2B1-ZMC3 | 1 |
| 3 | 2B1-ZMC4 | 3 |
| 4 | 2B1-ZMCK | 3 |
| 5 | 2B11-ZMC2 | 1 |
| 6 | 2B11-ZMC3 | 1 |
| 7 | 2B11-ZMC4 | 5 |
| 8 | 2B12-ZMC3 | 1 |
| 9 | 2B12-ZMC4 | 4 |
| 10 | 2B2-JC1 | 1 |
| 11 | 2B2-JC2 | 1 |
| 12 | 2B2-JC3 | 3 |
| 13 | 2B2-JC4 | 1 |
| 14 | 2B5-DJC | 1 |
| 15 | 2B11-JC1 | 2 |
| 16 | 2B11-JC2 | 2 |
| 17 | 2B11-JC3 | 2 |
| 18 | 2B11-DJC | 2 |
| 19 | 2B12-JC1 | 4 |
| 20 | 2B12-JC2 | 2 |
| 21 | 2B12-JC3 | 1 |
| 22 | 2B12-DJC | 2 |
| 23 | 2B14-DJC | 1 |
| 24 | GJ112 | 1 |
| 25 | GJK11 | 1 |
| 26 | 2B16-JC2 | 1 |
| 27 | 2E8-SDJC | 1 |
| 28 | 2E8-SDJ | 1 |

| | | | | |
|----|--|----------|----|----|
| 29 | | 2E8-SJC2 | 1 | |
| 合计 | | | 52 | 52 |

③基础型式

同曲山至高川 220kV 线路工程。

1.1.5 施工组织及工期

1.1.5.1 施工组织

(1)变电站工程

本工程包括 2 个间隔扩建工程，均由绵阳启明星集团有限公司负责建设，间隔扩建场地在变电站原征地红线内，没有再新增施工临时场地。

(2)线路工程

本工程线路施工的生活区、办公区均采用就近租用民房的方式；线路工程施工场地主要包括塔基施工临时占地，施工放线牵引所使用的牵张场地，跨越电力线路等重要设施的跨越施工场地，为运输材料、设备等新修的人抬道路等。线路工程沿线施工作业场地布置情况详见表 1-5。

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，大约 150~350m² 不等，塔基施工场地与塔基数量一致，根据施工和监测单位提供资料，通过现场调查量测统计，本工程塔基施工临时占地 3.28hm²。

②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，牵张场尽量沿已有道路就近布置，选用的场地原地貌地形基本较平坦，可满足布置牵张设备、布置导线及施工操作等要求。

根据沿线实际场地条件，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 20 处，每处占地面积根据地形和放线情况有所不同，经测定每处占地分牵引和张力场地，约为 0.02~0.05hm²，总占地面积为 0.68hm²，用地地类包括耕地、草地、其他用地等，相应对水土流失的

影响较小，牵张场设置详见表 1-4。

表 1-4 牵张场设置情况一览表

| 线路名称 | 序号 | 类型 | 位置 | 占地 (m ²) |
|---------------------|----|-----|------|----------------------|
| 桑枣至高川牵引站 220kV 线路工程 | 1 | 牵引场 | NB1 | 250 |
| | 2 | 张力场 | NB17 | 300 |
| | 3 | 牵张场 | NB21 | 450 |
| | 4 | 牵引场 | NB28 | 280 |
| | 5 | 张力场 | NB36 | 330 |
| | 6 | 牵引场 | NB50 | 350 |
| | 7 | 张力场 | NB52 | 420 |
| | 小计 | | | |
| 曲山至高川牵引站 220kV 线路工程 | 1 | 张力场 | YN1 | 320 |
| | 2 | 牵张场 | NA1 | 400 |
| | 3 | 牵张场 | NA6 | 250 |
| | 4 | 牵张场 | NA16 | 380 |
| | 5 | 牵引场 | NA27 | 400 |
| | 6 | 牵引场 | NA30 | 300 |
| | 7 | 牵引场 | NA37 | 250 |
| | 8 | 张力场 | NA49 | 350 |
| | 9 | 牵引场 | NA56 | 340 |
| | 10 | 张力场 | NA63 | 450 |
| | 11 | 牵引场 | NA73 | 280 |
| | 12 | 张力场 | NA84 | 360 |
| | 13 | 牵引场 | NA79 | 340 |
| 小计 | | | | 4420 |
| 合计 | | | | 6800 |

③施工运输

本工程线路汽车运输部分可利用已有道路，对位于山地部分不满足运输条件塔基，需新修人抬道路，根据施工、监理及监测提供资料和现场踏勘情况，本工程共新修人抬道路 42.5km，其中曲山至高川牵引站 220kV 线路工程新修人抬道路 30km；桑枣至高川牵引站 220kV 线路工程新修人抬道路 12.5km，目前人抬道路已迹地恢复。

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。10kV 及以下电力线跨越施工中将灵活采用搭设跨越架带电跨越、停电跨越、电缆临时供电等多种跨越处理方式。

线路工程全线需搭设跨越架的跨越用地37处,其中曲山至高川牵引站220kV线路工程搭设跨越架20处,桑枣至高川牵引站220kV线路工程搭设跨越架17处,总占地面积为0.37hm²。

⑤材料站

材料站均设在线路沿线附近主干道旁,以利于材料的装卸及加工和向施工现场供应材料,便于施工。本工程共设置材料站2处,均租用当地硬化场坝。本工程材料站均属于无流失区,故不计入水土流失防治责任面积。



表 1-5 线路施工临时场地布置一览表

| 线路名称 | 塔基施工临时占地 | | 牵张场 | | 跨越施工场地 | | 人抬道路 | |
|------------------------|-----------|--------------------------|-----------|--------------------------|-----------|--------------------------|------------|--------------------------|
| | 数量 (处) | 占地 (hm ²) | 数量 (处) | 占地 (hm ²) | 数量 (处) | 占地 (hm ²) | 长度 (km) | 占地 (hm ²) |
| 曲山至高川牵引站 220kV 线路工程 | 86 | 2.07 | 13 | 0.44 | 20 | 0.2 | 30 | 2.93 |
| 桑枣至高川牵引站 220KV 线路工程 | 52 | 1.21 | 7 | 0.24 | 17 | 0.17 | 12.5 | 1.10 |
| 小计 | 138 | 3.28 | 20 | 0.68 | 37 | 0.37 | 42.5 | 4.03 |

1.1.5.2 工程工期

本工程计划工期2018年9月~2019年12月,共16个月。

实际建设工期为2019年5月~2023年6月,总工期50个月,其中基础施工工期:2019年5月~2020年6月;铁塔组立工期:2019年11月~2020年10月;放线工期:2020年1月~2023年6月。

由于高川牵引站建设工期及场地限制,本工程2021年5月~2023年5月停工,曲山~高川220kV线路工程高川牵引站站外终端塔于2023年5月开工建设,2023年6月完工。

1.1.6 土石方情况

1.1.6.1 实际土石方工程量

经统计，本工程总挖方 2.72 万 m^3 （其中表土剥离 0.28 万 m^3 ），填方 2.24 万 m^3 （其中表土回覆 0.28 万 m^3 ），间隔扩建和线路工程共产生余方 0.48 万 m^3 。

本工程共剥离表土 0.28 万 m^3 ，均来源于塔基区域，剥离厚度约 10~30cm。

变电站间隔扩建工程余土运至站外终端塔及其施工临时占地范围内平摊处理，线路工程余方主要来自送电线路塔基基坑挖方，由于线路塔位具有沿线路分布、点分散的特点，各个塔基产生的余土就地平摊于塔基区内进行夯实，并按有关规定进行放坡，余土堆放达到自然稳定状态。该工程土石方平衡详见表 1-6。

表 1-6 工程土石方平衡表 单位：万 m^3

| 项目 | | 开挖 | | | 回填 | | | 余方 | |
|---------------------|---------|------|------|------|------|------|------|------|----------|
| | | 表土 | 土石方 | 小计 | 表土 | 土石方 | 小计 | 土石方 | 去向 |
| 间隔扩建 | 设备支架及基础 | | 0.03 | 0.03 | | 0.01 | 0.01 | 0.02 | 余土平摊于塔基内 |
| 曲山至高川牵引站 220kV 线路工程 | 塔基占地 | 0.17 | 1.09 | 1.26 | 0.17 | 0.83 | 1.00 | 0.26 | |
| | 接地槽 | | 0.35 | 0.35 | | 0.35 | 0.35 | 0.00 | |
| | 挡墙、排水沟 | | 0.04 | 0.04 | | | 0.00 | 0.04 | |
| | 小计 | 0.17 | 1.48 | 1.65 | 0.17 | 1.18 | 1.35 | 0.30 | |
| 桑枣至高川牵引站 220kV 线路工程 | 塔基占地 | 0.11 | 0.66 | 0.77 | 0.11 | 0.52 | 0.63 | 0.14 | |
| | 接地槽 | | 0.25 | 0.25 | | 0.25 | 0.25 | 0.00 | |
| | 挡墙、排水沟 | | 0.02 | 0.02 | | | 0.00 | 0.02 | |
| | 小计 | 0.11 | 0.93 | 1.04 | 0.11 | 0.77 | 0.88 | 0.16 | |
| 合计 | 设备支架及基础 | | 0.03 | 0.03 | | 0.01 | 0.01 | 0.02 | |
| | 塔基占地 | 0.28 | 1.75 | 2.03 | 0.28 | 1.35 | 1.63 | 0.40 | |
| | 接地槽 | | 0.60 | 0.60 | | 0.6 | 0.60 | 0.00 | |
| | 排水沟 | | 0.06 | 0.06 | | | 0.00 | 0.06 | |
| | 合计 | 0.28 | 2.44 | 2.72 | 0.28 | 1.96 | 2.24 | 0.48 | |

1.1.6.2 方案阶段土石方工程量

根据《成兰铁路绵阳高川牵引站 220kV 供电工程水土保持方案报告》（报批稿）（2018 年 3 月）及《四川省水利厅关于成兰铁路绵阳高川牵引站 220kV 供电工程水土保持方案报告书的批复》（川水函〔2018〕671 号），方案阶段，本工程挖方总量为 3.80 万 m^3 （其中表土剥离 0.34 万 m^3 ），填方总量为 2.28 万 m^3 （其中表土回覆 0.34 万 m^3 ），余方 1.52 万 m^3 在塔基基面及施工临时占地摊平处理。

1.1.6.3 土石方变化情况及原因

本工程实际的土石方量与可研方案相比，挖方和填方量均有减少，详见表 1-7。主要由于 1、设计深度的变化，方案为可研阶段，工程量为后续设计留有裕度；2、线路塔基数量减少，铁塔型式及基础型式进行了调整优化，加大了原状土基础的比例，导致线路工程土石方量减少。

表 1-7 与方案阶段土石方对比分析 单位：万 m³

| 项目 | | 方案阶段 | | | 验收阶段 | | | 变化情况 | | |
|--------------------------------|---------|------|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|
| | | 挖方 | 填方 | 余方 | 挖方 | 填方 | 余方 | 挖方 | 填方 | 余方 |
| 间隔扩建 | 设备支架及基础 | 0.02 | 0.01 | 0.01 | 0.03 | 0.01 | 0.02 | 0.01 | 0.00 | 0.01 |
| 曲山至高川 牵引站 220kV 线路 工程 | 塔基占地 | 1.86 | 0.84 | 1.02 | 1.26 | 1 | 0.26 | -0.60 | 0.16 | -0.76 |
| | 接地槽 | 0.53 | 0.53 | 0 | 0.35 | 0.35 | 0 | -0.18 | -0.18 | 0.00 |
| | 排水沟 | 0.01 | 0 | 0.01 | 0.04 | 0 | 0.04 | 0.03 | 0.00 | 0.03 |
| | 小计 | 2.4 | 1.37 | 1.03 | 1.65 | 1.35 | 0.3 | -0.75 | -0.02 | -0.73 |
| 桑枣至高川 牵引站 220kV 线路 工程 | 塔基占地 | 1.03 | 0.56 | 0.47 | 0.77 | 0.63 | 0.14 | -0.26 | 0.07 | -0.33 |
| | 接地槽 | 0.34 | 0.34 | 0 | 0.25 | 0.25 | 0 | -0.09 | -0.09 | 0.00 |
| | 排水沟 | 0.01 | 0 | 0.01 | 0.02 | 0 | 0.02 | 0.01 | 0.00 | 0.01 |
| | 小计 | 1.38 | 0.9 | 0.48 | 1.04 | 0.88 | 0.16 | -0.34 | -0.02 | -0.32 |
| 合计 | 设备支架及基础 | 0.02 | 0.01 | 0.01 | 0.03 | 0.01 | 0.02 | 0.01 | 0.00 | 0.01 |
| | 塔基占地 | 2.89 | 1.4 | 1.49 | 2.03 | 1.63 | 0.4 | -0.86 | 0.23 | -1.09 |
| | 接地槽 | 0.87 | 0.87 | 0 | 0.6 | 0.6 | 0 | -0.27 | -0.27 | 0.00 |
| | 排水沟 | 0.02 | 0 | 0.02 | 0.06 | 0 | 0.06 | 0.04 | 0.00 | 0.04 |
| | 合计 | 3.80 | 2.28 | 1.52 | 2.72 | 2.24 | 0.48 | -1.08 | -0.04 | -1.04 |

1.1.7 征占地情况

成兰铁路绵阳高川牵引站 220kV 供电工程总占地面积为 9.86hm²，其中永久占地 1.50hm²，临时占地 8.36hm²。主要占地类型为林草地和耕地，工程占地改变、损坏或压埋了原有植被、地貌，不同程度地对原有水土保持设施造成破坏，降低其水土保持功能。

表 1-8 成兰铁路绵阳高川牵引站 220kV 供电工程占地面积统计表 单位: hm²

| 项目组成 | | 永久占地 | 临时占地 | 小计 | 占地类型 |
|---------------------|----------|------|------|------|-------------|
| 曲山 220kV 变电站间隔扩建工程 | 间隔扩建占地 | 0.01 | | 0.01 | 公共管理与公共设施用地 |
| 桑枣 220kV 变电站间隔扩建工程 | 间隔扩建占地 | 0.06 | | 0.06 | 公共管理与公共设施用地 |
| 曲山至高川牵引站 220kV 线路工程 | 塔基占地 | 0.86 | | 0.86 | 林地、草地、耕地 |
| | 塔基施工临时占地 | | 2.07 | 2.07 | 林地、草地、耕地 |
| | 牵张场 | | 0.44 | 0.44 | 林地、草地、耕地 |
| | 跨越施工临时占地 | | 0.20 | 0.20 | 林地、草地 |
| | 人抬道路占地 | | 2.93 | 2.93 | 林地、草地 |
| 桑枣至高川牵引站 220kV 线路工程 | 塔基占地 | 0.57 | | 0.57 | 林地、草地、耕地 |
| | 塔基施工临时占地 | | 1.21 | 1.21 | 林地、草地、耕地 |
| | 牵张场 | | 0.24 | 0.24 | 林地、草地、耕地 |
| | 跨越施工临时占地 | | 0.17 | 0.17 | 林地、草地 |
| | 人抬道路占地 | | 1.10 | 1.1 | 林地、草地 |
| 合计 | | 1.50 | 8.36 | 9.86 | |

1.1.8 移民安置和专项设施改（迁）建

为保证输电线路的安全运行，本工程线路拆迁少量零星民房，主要为农村用房。线路工程拆迁房屋面积为 1562m²，共拆迁 8 户。拆迁安置工作由建设单位采取货币补偿的方式委托当地政府负责，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，不纳入本次验收范围内。

1.2 项目区自然概况

1.2.1 自然条件

1.2.1.1 地形地貌

本工程线路均为低中山地貌，其中曲山至高川牵引站 220kV 线路工程沿途海拔 1000~1900m；桑枣至高川牵引站 220kV 线路工程沿途海拔 600~1900m。

1.2.1.2 气象

本工程所经行政区域为绵阳市安州区和北川县，属亚热带湿润季风气候区，其中北川县多年平均气温 16.2℃、大于等于 10℃积温 5107.6℃、年蒸发量 1216.7mm、多年平均降水量 1280mm，年无霜期 290 天、多年平均风速 1.6m/s，最大风速 17m/s，主导风向偏北风、大风日数平均 2.3 天，最多 14 天，雨季为

5~9月。

安州区多年平均气温 16.3℃、大于等于 10℃积温 5354.4℃、年蒸发量 1084.26mm、多年平均降水量 1261mm，年无霜期 300 天、多年平均风速 1.6m/s，最大风速 16m/s，主导风向偏北风、大风日数平均 2.3 天，最多 14 天，雨季为 5~9 月。

表 1-9 工程所在区域气象特征值表

| 项目 | 单位 | 北川县 | 安州区 |
|---------|-----|--------|---------|
| 多年平均气温 | ℃ | 16.2 | 16.3 |
| ≥10℃积温 | ℃ | 5107.6 | 5354.4 |
| 年蒸发量 | mm | 1216.7 | 1084.26 |
| 多年平均降水量 | mm | 1280 | 1261 |
| 年无霜期 | 天 | 290 | 300 |
| 多年平均风速 | m/s | 1.6 | 1.6 |
| 最大风速 | m/s | 17 | 16 |
| 主导风向 | / | N | N |
| 平均大风日数 | 天 | 2.3 | 2.3 |
| 最多大风日数 | 天 | 14 | 14 |
| 雨季 | 月 | 5~9 | 5~9 |

1.2.1.3 水文

本线路将跨越几条小河流，河上无水电设施。跨越处地形深切，山高谷窄，河槽宽度均小于 50m，河道属稳定河段，无变迁影响；线路跨河断面设计洪水水位变幅只有几米，线路跨越较大的河流为安昌河源头河流苏包河与茶坪河，跨河塔位高出河床 100m 以上，线路不受洪水影响。

1.2.1.4 土壤

项目区土壤的垂直分布：海拔 1200m 以下主要为黄壤，1200~2800m 主要为黄棕壤，2800~3000m 主要为暗棕壤，3000~3900m 主要为亚高山草甸土，3900~4200m 主要为高山草甸土。

工程线路沿线海拔 600~1900m，土壤以黄壤土为主，土壤质地为重壤土，有机质含量较丰富，含氮量较高，土壤以中性偏酸性为主，土壤抗蚀性较强。

1.2.1.5 植被

工程沿线乔木树种主要有塔柏、香樟树、小叶榕等；灌木树种主要有红花继木、紫叶小蘗、金叶女贞、多花木兰、紫穗槐等；草本植物以黑麦草、早熟禾、

狗牙根为主。沿线林草覆盖率为 40%~75%。

1.2.2 水土流失及防治情况

项目所在区域地处西南土石山区，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轻度为主，主要形式有面蚀、沟蚀等。

在《全国水土保持区划》中安州区和北川县划分到西南紫色土区（四川盆地及周围山地丘陵区）—川渝山地丘陵区—龙门山峨眉山山地减灾生态维护区（VI-3-3zw）。

根据《四川省水利厅关于印发〈四川省省级水土流失重点预防区和重点治理区划分成果〉的通知》（办水保〔2017〕482号），本工程所在区域均属于嘉陵江下游省级水土流失重点治理区。

2 水土保持方案和设计情况

2.1 主体工程设计

2018年4月25日，该工程获得四川省发展和改革委员会核准文件《四川省发展和改革委员会关于成兰铁路绵阳高川牵引站220kV供电工程项目核准的批复》（川发改能源〔2018〕196号）。

2016年10月，绵阳奥瑞特电力设计咨询有限责任公司完成了《成兰铁路绵阳高川牵引站220kV供电工程工程可行性研究报告》；2018年1月，成都城电电力工程设计有限公司绵阳分公司完成本工程初步设计报告，并于2018年8月14日取得国网四川省电力公司批复（川电建设〔2018〕239号）；2018年6月，完成施工图设计。

2.2 水保方案

2017年11月，四川涪圣工程设计咨询有限公司受建设单位委托，开展水土保持方案报告书的编制工作。

2017年12月，方案编制单位完成了《成兰铁路绵阳高川牵引站220kV供电工程水土保持方案报告书》（送审稿）。

2018年1月11日，四川省水利厅在成都市主持了《成兰铁路绵阳高川牵引站220kV供电工程水土保持方案报告书》技术评审会，通过审查并形成了审查意见。

2018年3月，编制单位根据审查意见和要求完成了《成兰铁路绵阳高川牵引站220kV供电工程水土保持方案报告书》（报批稿）。

2018年5月2日，四川省水利厅以《成兰铁路绵阳高川牵引站220kV供电工程水土保持方案报告书的批复》（川水函〔2018〕671号）对其进行了批复。

2.3 水土保持方案变更

根据《生产建设项目水土保持方案管理办法》（水利部令第53号），本工程在后续设计和施工过程中不涉及重大变更，仅有部分工程量由于设计深度原因有所调整，工程方案阶段项目组成包括：曲山220kV变电站间隔扩建工程、桑枣220kV变电站间隔扩建工程、曲山至高川牵引站220kV线路工程和桑枣至高

川牵引站 220kV 线路工程四部分，本工程水保方案报告与实际实施情况的具体变化详见表 2-1，表 2-2。

表 2-1 成兰铁路绵阳高川牵引站 220kV 供电工程主体变化情况表

| 项目组成 | | 方案设计（可研阶段） | 水保验收（施工阶段） |
|--------------------------------|--------|--|---|
| 曲山 220kV 变 电站间隔 扩建工程 | 建设规模 | 站内扩建 1 回 220kV 间隔至高川牵引站 | |
| | 占地面积 | 0.01hm ² （站内） | 0.01hm ² （站内） |
| | 土石方量 | 挖方 60m ³ ，填方 20m ³ ，余方 40m ³ | 挖方 40m ³ ，填方 20m ³ ，余方 20m ³ |
| 桑枣 220kV 变 电站间隔 扩建工程 | 建设规模 | 站内扩建 1 回 220kV 间隔至高川牵引站。 | |
| | 占地面积 | 0.03hm ² （站内） | 0.06hm ² （站内） |
| | 土石方量 | 挖方 130m ³ ，填方 50m ³ ，余方 80m ³ | 挖方 240m ³ ，填方 60m ³ ，余方 180m ³ |
| 曲山至高 川牵引站 220kV 线 路工程 | 架空线路长度 | 43km | 40.258km |
| | 新建塔基数量 | 103 基 | 86 基 |
| | 牵张场 | 11 处，占地 0.55hm ² | 13 处，占地 0.44hm ² |
| | 跨越辅助设施 | 40 处，占地 0.40hm ² | 20 处，占地 0.20hm ² |
| | 人抬道路 | 新修人抬 49km，占地 4.90hm ² | 新修人抬 30km，占地 2.93hm ² |
| | 占地面积 | 永久占地 1.05hm ² ，临时占地 8.54hm ² | 永久占地 0.86hm ² ，临时占地 5.64hm ² |
| 桑枣至高 川牵引站 220kV 线 路工程 | 架空线路长度 | 22.8km | 19.461km |
| | 新建塔基数量 | 56 基 | 52 基 |
| | 牵张场 | 6 处，占地 0.30hm ² | 7 处，占地 0.24hm ² |
| | 跨越辅助设施 | 30 处，占地 0.30hm ² | 17 处，占地 0.17hm ² |
| | 人抬道路 | 新修人抬 14km，占地 1.4hm ² | 新修人抬 12.5km，占地 1.10hm ² |
| | 占地面积 | 永久占地 0.51hm ² ，临时占地 3.5hm ² | 永久占地 0.57hm ² ，临时占地 2.72hm ² |

表 2-2 本工程与（水利部令第 53 号）的相关条例进行分析

| 序号 | （水利部令第 53 号）文件要求 | 方案阶段 | 验收阶段 | 变化情况 | 是否涉 及重大 变更 |
|----|--|---|---|--------------------------|------------------|
| 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 | 嘉陵江下游省级水土流失重点治理区 | 嘉陵江下游省级水土流失重点治理区 | 无 | 否 |
| 2 | 水土流失防治责任范围增加 30% 以上的 | 13.64hm ² | 9.86hm ² | -27.71% | 否 |
| 3 | 开挖填筑土石方总量增加 30% 以上的 | 6.08 万 m ³ | 4.96 万 m ³ | -18.42 | 否 |
| 4 | 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 | 线路沿低中山走线，线路总长度 65.8km | 线路沿低中山走线，线路总长度 59.719km | 线路无横向位移超过 300 米区域，详见附图 5 | 否 |
| 5 | 表土剥离量减少 30% 以上的 | 3400m ³ | 2860m ³ | -15.88% | 否 |
| 6 | 植物措施总面积减少 30% 以上的 | 12.67hm ² | 9.03hm ² | -28.73% | 否 |
| 7 | 水土保持重要单位工程措施体系发生变化的，可能导致水土保持功能显著降低或丧失的 | 斜坡防护工程、防洪排导工程、土地整治工程、降水蓄渗工程、临时防护工程和植被建设工程 | 斜坡防护工程、防洪排导工程、土地整治工程、降水蓄渗工程、临时防护工程和植被建设工程 | 无 | 否 |
| 8 | 在水土保持方案确定的弃渣场以外新设弃渣场的，或者因弃渣量增加导致弃渣场等级提高的 | 无弃渣场 | 同方案 | 无 | 否 |

据水利部 2023 年 1 月 17 日发布的《生产建设项目水土保持方案管理办法》

(水利部令第 53 号)，本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优化设计，施工过程中，施工单位严格按照施工图设计进行建设，优化设计不属于重大变更。

2.4 水土保持后续设计

本工程后续设计中将水土保持部分纳入主体设计中，没有单独进行水土保持专项设计。

3 水土保持方案实施情况

3.1 水土流失防治责任范围

3.1.1 《方案》批复的防治责任范围

根据四川涪圣工程设计咨询有限公司编制的《成兰铁路绵阳高川牵引站 220kV 供电工程水土保持方案报告书》（2018 年 3 月）及《四川省水利厅关于成兰铁路绵阳高川牵引站 220kV 供电工程水土保持方案报告书的批复》（川水函〔2018〕671 号），确定该工程水土流失防治责任范围面积为 13.85hm²，其中包括项目建设区面积 13.64hm²和直接影响区面积 0.21hm²。

表 3-1 《方案》批复的防治责任范围 单位：hm²

| 序号 | 一级分区 | 二级分区 | 项目建设区 | 直接影响区 | 合计 |
|----|--------|-----------|-------|-------|-------|
| 1 | 变电站工程区 | 间隔扩建区 | 0.04 | / | 0.04 |
| 2 | 线路工程区 | 塔基区 | 1.56 | / | 1.56 |
| 3 | | 塔基施工临时占地区 | 3.98 | / | 3.98 |
| 4 | | 其它施工临时占地区 | 1.55 | / | 1.55 |
| 5 | | 人抬道路区 | 6.3 | / | 6.3 |
| 6 | | 居民拆迁区 | 0.21 | 0.21 | 0.42 |
| 合计 | | | 13.64 | 0.21 | 13.85 |

3.1.2 实际发生的水土流失防治责任范围

3.1.2.1 建设期水土流失防治责任范围

根据工程征地资料查阅，结合工程现场查勘，工程实际发生的防治责任范围包括：间隔扩建区、塔基区、塔基施工临时占地区、其它施工临时占地区、人抬道路占地区。

通过对本工程征占地情况的相关资料查阅，并结合现场勘察，工程建设期间防治责任范围共计 9.86hm²，详见表 3-2。

表 3-2 工程建设期实际发生的水土流失防治责任范围表 单位: hm²

| 序号 | 一级分区 | 二级分区 | 项目建设区 | 直接影响区 | 合计 |
|----|--------|-----------|-------|-------|------|
| 1 | 变电站工程区 | 间隔扩建区 | 0.07 | / | 0.07 |
| 2 | 线路工程区 | 塔基区 | 1.43 | / | 1.43 |
| 3 | | 塔基施工临时占地区 | 3.28 | / | 3.28 |
| 4 | | 其它施工临时占地区 | 1.05 | / | 1.05 |
| 5 | | 人抬道路区 | 4.03 | / | 4.03 |
| 合计 | | | 9.86 | 0 | 9.86 |

本工程建设期水土流失防治责任范围与方案批复的防治责任范围变化情况见表 3-3。

表 3-3 防治责任范围变化情况 单位: hm²

| 防治分区 | 方案批复防治责任范围 | | | 实际水土流失防治责任范围 | | | 防治责任范围变化情况 | | |
|-----------|------------|-------|--------|--------------|-------|--------|------------|-------|--------|
| | 项目建设区 | 直接影响区 | 防治责任范围 | 项目建设区 | 直接影响区 | 防治责任范围 | 项目建设区 | 直接影响区 | 防治责任范围 |
| 间隔扩建区 | 0.04 | | 0.04 | 0.07 | / | 0.07 | 0.03 | | 0.03 |
| 塔基区 | 1.56 | | 1.56 | 1.43 | / | 1.43 | -0.13 | | -0.13 |
| 塔基施工临时占地区 | 3.98 | | 3.98 | 3.28 | / | 3.28 | -0.7 | | -0.7 |
| 其它施工临时占地区 | 1.55 | | 1.55 | 1.05 | / | 1.05 | -0.5 | | -0.5 |
| 人抬道路区 | 6.3 | | 6.3 | 4.03 | / | 4.03 | -2.27 | | -2.27 |
| 居民拆迁区 | 0.21 | 0.21 | 0.42 | 0 | 0 | 0 | -0.21 | -0.21 | -0.42 |
| 合计 | 13.64 | 0.21 | 13.85 | 9.86 | 0 | 9.86 | -3.78 | -0.21 | -3.99 |

3.1.2.2 水土流失防治责任范围

本工程各阶段的防治责任范围如表 3-4 所示。

表 3-4 工程各阶段防治责任范围情况表 单位: hm²

| 防治分区 | 方案批复的防治责任范围 | 建设期防治责任范围 | 验收后防治责任范围 | 验收防治责任范围 | |
|-----------|-------------|-----------|-----------|----------|------------|
| | | | | 验收防治责任范围 | 与方案批复相比增减量 |
| 间隔扩建区 | 0.04 | 0.07 | 0.07 | 0.07 | 0.03 |
| 塔基区 | 1.56 | 1.43 | 1.43 | 1.43 | -0.13 |
| 塔基施工临时占地区 | 3.98 | 3.28 | | 3.28 | -0.70 |
| 其它施工临时占地区 | 1.55 | 1.05 | | 1.05 | -0.50 |
| 人抬道路区 | 6.3 | 4.03 | | 4.03 | -2.27 |
| 居民拆迁区 | 0.42 | 0 | | 0 | -0.42 |
| 合计 | 13.85 | 9.86 | 1.50 | 9.86 | -3.99 |

从表 3-4 可以看出, 工程验收防治责任范围与方案批复的防治责任范围相比减少了 3.99hm²。

具体占地情况如下:

(1)间隔扩建区

变化情况：该区验收的水土流失防治责任范围较方案阶段增加 0.03hm²。

变化原因：原方案仅计列了桑枣站间隔构架占地面积，没有统计站内其它配套支架及基础扰动面积，故该区水土流失防治责任范围较方案阶段增加了 0.03hm²。

(2)塔基区

变化情况：该区验收的水土流失防治责任范围较方案阶段减少了 0.13hm²。

变化原因：本工程方案阶段铁塔数量 159 基，实际新建铁塔 138 基，塔基数量减少 21 基，每基铁塔占地按实际征地面积统计，导致该区水土流失防治责任范围较方案阶段减少了 0.13hm²。

(3)塔基施工临时占地区

变化情况：该区验收的水土流失防治责任范围较方案阶段减少了 0.70hm²。

变化原因：方案估计临时占地约为塔基征地外 5~10m 范围，每处场地面积约 250m²。实际施工时，塔基施工场地控制在塔基周围 4~8m 之间，每处场地面积 180~250m²（位于坡地塔基受地形限制施工场地较平地塔基小），整体较方案估列面积偏小，同时塔基数量减少，导致该区水土流失防治责任范围较方案阶段减少了 0.70hm²。

(4)其它施工临时占地区

变化情况：该区验收的水土流失防治责任范围较方案阶段减少了 0.50hm²。

变化原因：方案阶段，该区包括 17 处牵张场（每处占地 0.05hm²）和 70 处跨越（每处占地 0.01hm²），总占地面积为 1.55hm²。实际施工过程中，本工程共设置牵张场 20 处，每处占地面积根据地形和放线情况有所不同，约为 0.03~0.05hm²，总占地 0.68hm²，较方案阶段减少 0.17hm²；设置跨越 37 处，每处占地 0.01hm²，总占地 0.37hm²，较方案阶段减少 0.33hm²，故该区水土流失防治责任范围较方案阶段减少了 0.50hm²。

(5)人抬道路占地区

变化情况：该区验收的水土流失防治责任范围较方案阶段减少了 2.27hm²。

变化原因：方案阶段，施工材料主要依靠人抬的方式运输到塔位，预计新修人抬道路 62km，宽 1.0m；实际施工塔位减少，新修人抬道路 42.5km，宽度 0.6~1.0m，

较方案估列减少了 19.5km，故该区水土流失防治责任范围较方案阶段减少了 2.27hm²。

(6)居民拆迁区

变化情况：该区验收的水土流失防治责任范围较批复方案减少 0.42hm²。

变化原因：实际建设工程中，居民拆迁和安置工作由建设单位以现金方式一次性进行补偿，当地政府负责组织实施，不计入本次验收防治责任范围。

综上所述：工程实际扰动土地面积系根据业主、施工、监理及监测单位提供工程资料，结合现场查勘、测量得出，符合实际。

3.1.2.3 验收后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 8.36hm²迹地恢复后交还当地村民，故工程验收后实际发生的防治责任范围主要为塔基区的永久占地范围，运行期防治责任范围为 1.50hm²。

表 3-5 工程运行期防治责任范围 单位：hm²

| 防治分区 | 验收后防治责任范围 |
|-------|-----------|
| 间隔扩建区 | 0.07 |
| 塔基区 | 1.43 |
| 合计 | 1.50 |

3.2 弃渣场设置

本工程变电站间隔扩建工程余土运至站外铁塔范围内平摊处理，线路工程产生的余土平摊于塔基处，不单独设置弃渣场。

3.3 取土（石、料）场设置

本工程没有设置取土场，间隔扩建及线路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 水土流失防治分区调整

工程实际发生的防治分区如下：间隔扩建区、塔基区、塔基施工临时占地区、其它施工临时占地区、人抬道路占地区，与原水保方案批复减少了居民拆迁区。本项目水土流失防治分区如表 3—6 所示。

表 3-6 水土流失防治分区对比表

| 一级分区 | 二级分区 | | 备注 |
|--------|-----------|-----------|--------|
| | 方案分区 | 实际分区 | |
| 变电站工程区 | 间隔扩建区 | 间隔扩建区 | 一致 |
| 线路工程区 | 塔基区 | 塔基区 | 一致 |
| | 塔基施工临时占地区 | 塔基施工临时占地区 | 一致 |
| | 其它施工临时占地区 | 其它施工临时占地区 | 一致 |
| | 人抬道路占地区 | 人抬道路占地区 | 一致 |
| | 居民拆迁区 | / | 防治责任转移 |

本次水土流失防治分区均根据实际施工情况调整，符合工程实际。

3.4.2 水土保持设施总体布局

根据现场查勘，各个防治分区水土保持设施总体布局如下：

表 3-7 水土保持措施总体布局对比情况表

| 防治分区 | | 措施类型 | 方案防治措施 | 实际采取防治措施 | 备注 |
|-------|-----------|------|-------------------|--------------------|--------------------|
| 变电工程区 | 间隔扩建区 | 工程措施 | 碎石铺设 | 碎石铺设 | 一致 |
| | | 临时措施 | 防雨布覆盖 | 防雨布覆盖 | 一致 |
| 线路工程区 | 塔基区 | 工程措施 | 浆砌石排水沟、浆砌石护坡、生态护坡 | 浆砌石排水沟、浆砌石护坡 | 取消生态护坡 |
| | | | 表土剥离、覆土、复耕 | 表土剥离、覆土、复耕 | 一致 |
| | | 植物措施 | 撒播灌草籽 | 撒播灌草籽 | 一致 |
| | | 临时措施 | 土袋挡护、防雨布覆盖 | 土袋挡护、密目网、防雨布覆盖、防护网 | 增加密目网覆盖和防护网 |
| | 塔基施工临时占地区 | 工程措施 | 复耕 | 复耕 | 一致 |
| | | 植物措施 | 撒播灌草籽 | 撒播灌草籽 | 一致 |
| | | 临时措施 | 临时拦挡、防雨布覆盖 | 临时拦挡、密目网、防雨布覆盖 | 增加密目网覆盖 |
| | 人抬道路区 | 植物措施 | 撒播灌草籽 | 撒播灌草籽 | 一致 |
| | 其它施工临时占地区 | 工程措施 | 复耕 | 复耕 | 一致 |
| | | 植物措施 | 撒播灌草籽 | 撒播灌草籽 | 一致 |
| | | 临时措施 | | 防雨布覆盖 | 新增临时覆盖措施 |
| | 居民拆迁区 | 工程措施 | 排水沟、废渣填埋 | / | 防治责任范围转移，不纳入本次验收范围 |
| | | 临时措施 | 土袋拦挡、防雨布覆盖 | / | |
| | | 植物措施 | 撒播灌草籽 | / | |

从表中可见，本工程采取了综合的防治措施，根据施工时间等变化，实际发生的防治措施布设较方案批复有所改变。

间隔扩建配电装置区施工期间采用了防雨布遮盖，施工后期根据变电站原状进行了铺设碎石恢复措施，目前水土保持效果较好，符合水土保持相关规定。

塔基区施工前进行了表土剥离，并实施了浆砌石排水沟、护坡以及防护网措

施，施工中实施了土袋挡护、密目网和防雨布遮盖措施，施工后期进行了覆土及植被恢复，目前水土保持效果较好，符合水土保持相关规定。

塔基施工临时占地区施工中实施了土袋挡护、密目网和防雨布遮盖措施，施工后期进行了复耕及植被恢复，目前水土保持效果较好，符合水土保持相关规定。

人抬道路占地区施工后期进行了植被恢复，目前水土保持效果较好，符合水土保持相关规定。

其它施工临时占地区施工中实施了防雨布遮盖措施，施工后期进行了复耕及植被恢复，目前水土保持效果较好，符合水土保持相关规定。

综上所述，本工程在施工过程中和施工结束后的工程措施、植物措施及临时措施比较完善，符合当地实际情况，亦能达到水土保持要求。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

该工程水土保持工程措施主要是防洪排导工程、斜坡防护工程和土地整治工程。工程区已实施的水土保持工程措施情况详见表 3-8。

表 3-8 水土保持工程措施完成情况

| 防治分区 | 单位工程 | 措施内容 | 实施位置 | 工程量 | | | | 实施时间 |
|-----------|--------|--------|-----------------|-----------------|-------|-------|---------------|----------------|
| | | | | 单位 | 方案工程量 | 完成工程量 | 变化量 | |
| 间隔扩建区 | 降水蓄渗工程 | 铺碎石 | 间隔扩建配电装置及空闲区域 | m ² | 320 | 580 | 260 | 2020.4 |
| 塔基区 | 防洪排导工程 | 浆砌石截排水 | 汇水面积较大塔位，共 41 处 | m | 840 | 1165 | 325 | 2019.7-2020.6 |
| | 斜坡防护工程 | 护坡 | 边坡稳定较差区域，共 15 处 | m ³ | 520 | 394 | -126 | 2019.7-2020.6 |
| | | 生态袋护坡 | / | m ³ | 108 | 0 | -108 | / |
| | 土地整治工程 | 表土剥离 | 塔基占地区域 | m ³ | 3400 | 2860 | -540 | 2019.7-2020.6 |
| 覆土 | | 塔基占地区域 | m ³ | 3400 | 2860 | -540 | 2019.7-2020.6 | |
| 塔基施工临时占地区 | 土地整治工程 | 复耕 | 塔基施工临时占用耕地区域 | hm ² | 0.2 | 0.34 | 0.14 | 2020.6-2020.10 |
| 其它施工临时占地区 | 土地整治工程 | 复耕 | 牵张场、跨越占用耕地区域 | hm ² | 0.41 | 0.3 | -0.11 | 2020.10-2021.6 |
| 居民拆迁区 | 防洪排导工程 | 砖砌排水沟 | / | m ³ | 23.16 | / | -23.16 | / |
| | 土地整治工程 | 废渣填埋 | / | m ³ | 900 | / | -900 | / |

3.5.1.1 防洪排导工程完成情况

实际完成工程量：本工程实际完成浆砌石截排水沟 1165m，主要布设 41 个塔位上。

工程量变化情况：主体设计浆砌石截排水沟增加 325m。

工程量变化原因：铁塔具体点位尚未得到落实，因而各铁塔的汇水情况无法得到落实，施工图阶段铁塔具体点位已落实，浆砌石排水沟根据实际的塔基汇水情况而实施的，由于本工程所在区域降雨量较大，位于坡地塔位较多，导致截排水沟工程量增加。

3.5.1.2 斜坡防护工程完成情况

实际完成工程量为：护坡 394m³。

工程量变化情况：护坡减少 126m³，生态袋护坡减少 108m³。

工程量变化原因：1.施工图阶段，设计单位对塔位终勘，对部分不稳定区域采取避让措施，导致护坡工程量减少；2.方案设计在罗浮山---白水湖风景名胜区塔位的平摊余土采取生态袋护坡挡护，实际本工程桑枣至高川 220kV 线路 7#-23#塔位于风景名胜区内，塔基余土量较少（平摊厚度小于 30cm），故没有采取生态袋护坡。

3.5.1.3 降水蓄渗工程完成情况

实际完成工程量为：铺设碎石 580m²。

工程量变化情况：铺设碎石增加 260m²，

工程量变化原因：桑枣变电站间隔扩建扰动区域较方案估列大，后期恢复面积增加。

3.5.1.4 土地整治工程完成情况

实际完成工程量为：覆土 2860m³，剥离表土 2860m³，复耕 0.64hm²。

工程量变化情况：覆土量减少 540m³，剥离表土减少 540m³，复耕面积增加 0.03hm²。

工程量变化原因：1.塔基征地面积较方案计算面积减少，表土剥离厚度与方案设计一致，导致剥离表土量减少；2.塔基施工临时占地区域占用耕地面积较方案估列有所增加，导致后期复耕面积增加。

3.5.2 水土保持植物措施完成情况

植物措施采用了全面调查、现场量测核实、抽样详查植被样方与现场询问相结合的方法，对各项植物措施面积、质量进行了核查。

该工程植被恢复工程主要包括撒播灌草籽。

表 3-9 水土保持植物措施完成情况

| 防治分区 | 单位工程 | 措施内容 | 实施位置 | 工程量 | | | 实施时间 | |
|-----------|-------|-------|---------------|-----------------|-------|-------|-------|----------------|
| | | | | 单位 | 方案工程量 | 完成工程量 | | 变化量 |
| 塔基区 | 点片状植被 | 撒播灌草籽 | 塔基占地区域 | hm ² | 1.36 | 1.37 | 0.01 | 2020.6-2020.10 |
| 塔基施工临时占地区 | | | 塔基施工临时占用林草地区域 | hm ² | 3.78 | 2.94 | -0.84 | 2020.6-2020.10 |
| 其它施工临时占地区 | | | 牵张场、跨越占用林草地区域 | hm ² | 1.14 | 0.69 | -0.45 | 2020.10-2021.6 |
| 人抬道路区 | | | 人抬道路占地区域 | hm ² | 6.30 | 4.03 | -2.27 | 2020.6-2021.6 |
| 居民拆迁区 | | | / | hm ² | 0.09 | / | / | / |

实际完成工程量情况为：本工程播撒灌草籽面积为 9.03hm²。

工程量变化对比情况为：播撒灌草籽面积减少了 3.64hm²。

工程量变化原因为：1.线路塔基数量减少，实际施工过程中，施工单位严格控制施工场地，实际占用林草地面积较方案估列的减少，导致后期植被恢复面积减少；2.实际施工中，拆迁安置由地方政府负责落实，本工程仅对拆迁安置活动提出相应水土保持要求，该区绿化面积较方案减少。

根据现场调查情况看项目区播撒草籽区域植被长势良好，能很好的达到水土流失防治目标，满足水土流失防治要求。

3.5.3 水土保持临时防护措施完成情况

该工程在施工过程中采取的临时防护措施包括覆盖、拦挡。其中覆盖采用密目网、防雨布进行遮盖及垫底、拦挡为土袋挡护、防护网。

表 3-10 已实施水土保持临时措施情况

| 防治分区 | 单位工程 | 措施内容 | 实施位置 | 工程量 | | | | 实施时间 |
|-----------|--------|-------|--------------|----------------|-------|-------|------|---------------|
| | | | | 单位 | 方案工程量 | 完成工程量 | 变化量 | |
| 间隔扩建区 | 临时防护工程 | 防雨布遮盖 | 临时堆土区域和裸露地表 | m ² | 150 | 450 | 300 | 2020.2-2020.3 |
| 塔基区 | 临时防护工程 | 土袋拦挡 | 临时堆土区域 | m ³ | 1200 | 1000 | -200 | 2019.7-2020.6 |
| | | 防护网 | 塔基边坡, 共 25 处 | m ² | | 3267 | 3267 | 2019.7-2020.6 |
| | | 密目网 | 临时堆土区及材料堆放区域 | m ² | | 4600 | 4600 | 2019.7-2020.6 |
| | | 防雨布 | | m ² | 3500 | 2800 | -700 | 2019.7-2020.6 |
| 塔基施工临时占地区 | 临时防护工程 | 土袋拦挡 | 临时堆土区域 | m ³ | 2200 | 1500 | -700 | 2019.7-2020.6 |
| | | 密目网 | 临时堆土区及材料堆放区域 | m ² | 0 | 8900 | 8900 | 2019.7-2020.6 |
| | | 防雨布 | | m ² | 4290 | 4000 | -290 | 2019.7-2020.6 |
| 其它施工临时占地区 | 临时防护工程 | 防雨布 | 牵张场材料堆放区域 | m ² | | 2000 | 2000 | 2020.5-2021.6 |

实际完成工程量情况为: 防雨布 9250m², 土袋拦挡 2500m³, 密目网 13500m², 防护网 3067m²。

工程量变化对比情况为: 防雨布增加 1310m, 土袋拦挡减少 900m³, 密目网增加 13500m², 防护网增加 3067m²。

工程量变化原因为: 1.塔基开挖土石方量减少, 临时堆土量减少, 导致土袋挡护工程量减少; 2.位于坡地塔位, 为防止施工过程中落石滑落, 主体设计在塔位下边坡增加了防护网临时挡护措施, 导致防护网工程量增加; 3.施工过程中塔基及塔基施工临时占地区域新增了密目网遮盖措施, 牵张场区域新增了防雨布遮盖措施, 导致密目网和防雨布工程量增加。

验收调查组认为本工程临时措施调整是根据实际施工条件进行优化设计, 实际施工及试运行期间没有发生明显水土流失状况, 满足水土流失防治要求。

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方案报告设计措施对比情况详见表 3-11。

表 3-11 已实施水土保持措施工程量汇总表

| 防治分区 | 单位工程 | 工程内容 | 实施位置 | 工程量 | | 实施时间 |
|-----------|------|----------------|------------------|-----------------|---------------|----------------|
| | | | | 单位 | 完成工程量 | |
| 间隔扩建区 | 工程措施 | 铺碎石 | 间隔扩建配电装置及空闲区域 | m ² | 580 | 2020.4 |
| | 临时措施 | 防雨布遮盖 | 临时堆土区域和裸露地表 | m ² | 450 | 2020.2-2020.3 |
| 塔基区 | 工程措施 | 浆砌石排水 | 汇水面积较大塔位, 共 41 处 | m | 1165 | 2019.7-2020.6 |
| | | 护坡 | 边坡稳定较差区域, 共 15 处 | m ³ | 394 | 2019.7-2020.6 |
| | | 表土剥离 | 塔基占地区域 | m ³ | 2860 | 2019.7-2020.6 |
| | | 覆土 | 塔基占地区域 | m ³ | 2860 | 2019.7-2020.6 |
| | 植物措施 | 撒播灌草籽 | 塔基占地区域 | hm ² | 1.37 | 2020.6-2020.10 |
| | 临时措施 | 土袋拦挡 | 临时堆土区域 | m ³ | 1000 | 2019.7-2020.6 |
| | | 防护网 | 塔基边坡, 共 25 处 | m ² | 3267 | 2019.7-2020.6 |
| | | 密目网 | 临时堆土区及材料堆放区域 | m ² | 4600 | 2019.7-2020.6 |
| 防雨布 | | m ² | | 2800 | 2019.7-2020.6 | |
| 塔基施工临时占地区 | 工程措施 | 复耕 | 塔基施工临时占用耕地区域 | hm ² | 0.34 | 2020.6-2020.10 |
| | 植物措施 | 撒播灌草籽 | 塔基施工临时占用林草地区域 | hm ² | 2.94 | 2020.6-2020.10 |
| | 临时措施 | 土袋拦挡 | 临时堆土区域 | m ³ | 1500 | 2019.7-2020.6 |
| | | 密目网 | 临时堆土区及材料堆放区域 | m ² | 8900 | 2019.7-2020.6 |
| | | 防雨布 | | m ² | 4000 | 2019.7-2020.6 |
| 其它施工临时占地区 | 工程措施 | 复耕 | 牵张场、跨越占用耕地区域 | hm ² | 0.3 | 2020.10-2021.6 |
| | 植物措施 | 撒播草籽 | 牵张场、跨越占用林草地区域 | hm ² | 0.69 | 2020.10-2021.6 |
| | 临时措施 | 防雨布 | 牵张场材料堆放区域 | m ² | 2000 | 2020.5-2021.6 |

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

2018年5月2日,四川省水利厅以《四川省水利厅关于成兰铁路绵阳高川牵引站 220kV 供电工程水土保持方案的批复》(川水函〔2018〕671号)文件予以批复。批复原则同意成兰铁路绵阳高川牵引站 220kV 供电工程水土保持总投资为 259.99 万元。

3.6.2 水土保持工程实际完成投资

3.6.2.1 水土保持实际完成投资

通过对工程已实施的临时措施、工程措施及植物措施工程量的全面核实查对后,得出成兰铁路绵阳高川牵引站 220kV 供电工程水土保持设施实际完成投资

207.11 万元。各项水土保持措施投资完成情况详见 3-12。

表 3-12 水土保持设施投资完成情况表

| 序号 | 工程或费用名称 | 单位 | 数量 | 合价(万元) |
|-------------|-----------|-----------------|------|--------|
| 第一部分 工程措施 | | | | 84.12 |
| 一 | 变电站区 | | | 4.64 |
| | 碎石铺装 | m ² | 580 | 4.64 |
| 二 | 塔基区 | | | 79.10 |
| 1 | 浆砌石排水沟 | m | 1165 | 46.60 |
| 2 | 护坡 | m ³ | 394 | 25.21 |
| 3 | 表土剥离 | m ³ | 2860 | 1.72 |
| 4 | 覆土 | m ³ | 2860 | 5.57 |
| 三 | 塔基施工临时占地区 | | | 0.20 |
| | 复耕 | hm ² | 0.34 | 0.20 |
| 四 | 其它施工临时占地区 | | | 0.18 |
| | 复耕 | hm ² | 0.30 | 0.18 |
| 第二部分 植物措施 | | | | 7.82 |
| (一) | 塔基区 | | | 1.19 |
| | 撒播灌草籽 | hm ² | 1.37 | 1.19 |
| (二) | 塔基施工临时占地区 | | | 2.54 |
| | 撒播灌草籽 | hm ² | 2.94 | 2.54 |
| (三) | 其它施工临时占地区 | | | 0.60 |
| | 撒播灌草籽 | hm ² | 0.69 | 0.60 |
| (四) | 人抬道路区 | | | 3.49 |
| | 撒播灌草籽 | hm ² | 4.03 | 3.49 |
| 第三部分 监测措施 | | | | 5.63 |
| 第四部分 施工临时工程 | | | | 62.81 |
| 一 | 变电站区 | | | 0.71 |
| | 防雨布 | m ² | 450 | 0.71 |
| 二 | 塔基区 | | | 29.48 |
| | 土袋拦挡 | m ³ | 1000 | 10.30 |
| | 防护网 | m ² | 3267 | 10.78 |
| | 密目网 | m ² | 4600 | 4.00 |
| | 防雨布 | m ² | 2800 | 4.40 |
| 三 | 塔基施工临时占地区 | | | 29.48 |
| | 土袋拦挡 | m ³ | 1500 | 15.45 |
| | 密目网 | m ² | 8900 | 7.74 |
| | 防雨布 | m ² | 4000 | 6.29 |
| 四 | 其它施工临时占地区 | | | 3.14 |
| | 防雨布 | m ² | 2000 | 3.14 |
| 第五部分 独立费用 | | | | 29.00 |
| 一 | 建设管理费 | 项 | 1 | 4.00 |

3 水土保持方案实施情况

| | | | | |
|---|---------------|---|---|--------|
| 二 | 科研勘测设计费 | 项 | 1 | 12.00 |
| 三 | 工程建设监理费 | 项 | 1 | 8.00 |
| 四 | 水土保持设施验收报告编制费 | 项 | 1 | 5.00 |
| | 水土保持补偿费 | | | 17.73 |
| | 合计 | | | 207.11 |

3.6.2.2 水土保持投资概算与完成情况对比分析

水土保持设施实际完成投资 207.11 万元，工程措施投资 84.12 万元，占水土保持总投资的 40.62%；植物措施投资 7.82 万元，占水土保持总投资的 3.77%；监测措施费用 5.63 万元，占水土保持投资的 2.72%；临时措施投资 62.81 万元，占水土保持总投资的 30.33%；独立费用 29.00 万元，占水土保持总投资的 14.00%；水土保持补偿费 17.73 万元，占水土保持总投资的 8.56%。

成兰铁路绵阳高川牵引站 220kV 供电工程水土保持设施实际完成投资与方案投资进行了比较对照，详见表 3-13。

表 3-13 方案投资与实际完成投资对照表 单位：万元

| 序号 | 工程或费用名称 | 方案批复投资 | 实际投资 | 投资变化 |
|-----------|------------|--------|-------|--------|
| 第一部分 工程措施 | | 88.77 | 84.12 | -4.65 |
| 一 | 变电站区 | 2.56 | 4.64 | 2.08 |
| | 碎石铺装 | 2.56 | 4.64 | 2.08 |
| 二 | 塔基区 | 79.88 | 79.10 | -0.78 |
| 1 | 浆砌石排水沟 | 33.01 | 46.60 | 13.59 |
| 2 | 护坡 | 37.00 | 25.21 | -11.79 |
| 3 | 表土剥离 | 1.99 | 1.72 | -0.27 |
| 4 | 覆土 | 3.02 | 5.57 | 2.55 |
| 5 | 生态袋护坡 | 4.86 | 0.00 | -4.86 |
| 三 | 塔基施工临时占地区 | 0.12 | 0.20 | 0.08 |
| | 复耕 | 0.12 | 0.20 | 0.08 |
| 四 | 其它施工临时占地区 | 0.37 | 0.18 | -0.19 |
| | 土地整治 | 0.13 | 0.00 | -0.13 |
| | 复耕 | 0.24 | 0.18 | -0.06 |
| 五 | 居民拆迁区 | 5.83 | 0.00 | -5.83 |
| 1 | 废渣填埋 | 4.03 | 0.00 | -4.03 |
| | 土石方开挖 | 2.22 | 0.00 | -2.22 |
| | 土石方回填 | 1.81 | 0.00 | -1.81 |
| 2 | 浆砌砖排水沟 | 1.80 | 0.00 | -1.80 |
| | 土石方开挖 | 0.10 | 0.00 | -0.10 |
| | 土石方回填 | 0.04 | 0.00 | -0.04 |
| | M10 浆砌砖 | 1.41 | 0.00 | -1.41 |
| | M10 水泥砂浆抹面 | 0.25 | 0.00 | -0.25 |
| 第二部分 植物措施 | | 5.69 | 7.82 | 2.13 |

3 水土保持方案实施情况

| | | | | |
|-------------|---------------|--------|--------|--------|
| (一) | 塔基区 | 0.46 | 1.19 | 0.73 |
| | 撒播草籽 | 0.46 | 1.19 | 0.73 |
| (二) | 塔基施工临时占地区 | 1.78 | 2.54 | 0.76 |
| | 撒播草籽 | 1.78 | 2.54 | 0.76 |
| (三) | 其它施工临时占地区 | 0.46 | 0.60 | 0.14 |
| | 撒播草籽 | 0.46 | 0.60 | 0.14 |
| (四) | 人抬道路区 | 2.96 | 3.49 | 0.53 |
| | 撒播草籽 | 2.96 | 3.49 | 0.53 |
| (五) | 居民拆迁区 | 0.04 | | -0.04 |
| | 撒播草籽 | 0.04 | | -0.04 |
| 第三部分 监测措施 | | 32.80 | 5.63 | -27.17 |
| 第四部分 施工临时工程 | | 64.74 | 62.81 | -1.93 |
| 一 | 变电站区 | 0.39 | 0.71 | 0.32 |
| | 防雨布 | 0.39 | 0.71 | 0.32 |
| 二 | 塔基区 | 24.64 | 29.48 | 4.84 |
| | 土袋拦挡 | 15.64 | 10.30 | -5.34 |
| | 防护网 | | 10.78 | 10.78 |
| | 密目网 | | 4.00 | 4.00 |
| | 防雨布 | 9.00 | 4.40 | -4.60 |
| 三 | 塔基施工临时占地区 | 39.71 | 29.48 | -10.23 |
| | 土袋拦挡 | 28.67 | 15.45 | -13.22 |
| | 密目网 | | 7.74 | 7.74 |
| | 防雨布 | 11.03 | 6.29 | -4.74 |
| 四 | 其它施工临时占地区 | | 3.14 | 3.14 |
| | 防雨布 | | 3.14 | 3.14 |
| 第五部分 独立费用 | | 34.84 | 29.00 | -5.84 |
| 一 | 建设管理费 | 2.39 | 4.00 | 1.61 |
| 二 | 科研勘测设计费 | 12.00 | 12.00 | 0.00 |
| 三 | 工程建设监理费 | 8.00 | 8.00 | 0.00 |
| 四 | 水土保持设施验收报告编制费 | 10.00 | 5.00 | -5.00 |
| 五 | 招标代理服务费 | 1.45 | 0.00 | -1.45 |
| 六 | 经济技术咨询费 | 1.00 | 0.00 | -1.00 |
| 基本预备费 | | 15.43 | | -15.43 |
| 水土保持补偿费 | | 17.73 | 17.73 | 0.00 |
| 合计 | | 259.99 | 207.11 | -52.88 |

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 | 88.77 | 34.14% | 84.12 | 40.62% | -4.65 | -5.23% |
| 第二部分：植物措施 | 5.69 | 2.19% | 7.82 | 3.78% | 2.13 | 37.40% |
| 第三部分：监测措施 | 32.80 | 12.62% | 5.63 | 2.72% | -27.17 | -82.84% |
| 第四部分：临时措施 | 64.74 | 24.90% | 62.81 | 30.33% | -1.93 | -2.98% |
| 第五部分：独立费用 | 34.84 | 13.40% | 29.00 | 14.00% | -5.84 | -16.76% |
| 第六部分：基本预备费 | 15.43 | 5.93% | 0 | 0.00% | -15.43 | -100.00% |
| 第七部分：水土保持补偿费 | 17.73 | 6.82% | 17.73 | 8.56% | 0.00 | 0.00% |
| 水土保持总投资 | 259.99 | 100.00% | 207.11 | 100.00% | -52.88 | -20.34% |

实际完成投资较水土保持估算 259.99 万元减少到 207.11 万元，减少了 52.88 万元，其中除植物措施有所增加外，其它部分均较方案估算有所减少，投资变化及其主要原因是：

(1)工程措施投资由水土保持估算（含主体已列）88.77 万元减少到 84.12 万元，减少了 4.65 万元，工程措施投资减少的主要原因：线路工程区护坡工程量减少。

(2)植物措施投资由水土保持估算 5.69 万元增加到 7.82 万元，增加了 2.13 万元，投资增加主要原因是：方案阶段只计列了草籽费用，没有计列人工栽植费用。

(3)监测措施投资按实际合同额计列较方案估算减少了 27.17 万元。

(4)临时工程由水土保持估算 64.74 万元减少到 62.81 万元，减少了 1.93 万元，投资减少主要原因是：方案计列的临时措施单价较实际偏高，土袋拦挡及防雨布工程量也较方案估列有所减少，即使实际施工增加了部分防护网措施，临时措施投资也较方案估算有所减少。

(5)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 15.43 万元。

(6)独立费用按实际计列，较方案估算减少了 5.83 万元。

(7)该工程水土保持补偿费已按《四川省水利厅关于成兰铁路绵阳高川牵引站 220 千伏供电工程水土保持方案报告书的批复》（川水函〔2018〕671 号），由国网四川省电力公司绵阳供电公司于 2021 年 3 月 4 日缴纳，应缴 17.73 万元，实缴 17.73 万元，详见附件 5 水土保持补偿费缴纳凭证。

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

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。

4.1.2 建设单位

该工程的建设单位为国网四川省电力公司绵阳供电公司。

(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兰铁路绵阳高川牵引站 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，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

该工程主体设计单位为成都城电电力工程设计有限公司绵阳分公司，水土保持方案编制单位为四川涪圣工程设计咨询有限公司。

根据工程特点，设计单位严格执行国家电网公司标准化建设要求，在可行性研究成果的基础上进行深化研究，并注重满足线路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，严格按照成都城电电力工程设计有限公司绵阳分公司的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。

4.1.4 监理单位

该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，创建四川电网公司优质工程，争创四川省优质工程”。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的，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；同时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，对挡墙护坡、排水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

工程施工单位为绵阳启明星集团有限公司。

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、分部工程合格率 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，建立健全材料的账、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；挡墙衬砌；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、基础工程以及挡墙工程衬砌、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%合格后，再申报中间验收。

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。国网四川省电力公司绵阳供电公司按照项目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。工程项目部根据该工程具体情况编制了：《施

工组织设计》《质量计划》《质量创优规划及实施细则》《健康安全环境与文明施工二次策划》《土石方施工方案》《降水方案》《构架吊装方案》等。

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。工程项目部根据本工程具体情况编制了：《施工组织设计》《工程创优规划及实施细则》《质量管理制度》《质量保证措施》《安全文明施工二次策划》《安全保证措施》《施工技术管理制度》《施工安全生产事故、防洪防汛应急预案》《基础施工作业指导书》《水坑施工作业指导书》等施工措施方案并有特殊工种人员上岗证复印件、计量检定合格证复印件等文件。

综上所述，工程建设的质量管理体系健全，质量职责落实，控制措施齐全，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

4.2.1 项目划分及结果

水土保持工程质量评定采用查阅施工记录、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定。根据《水土保持工程质量评定规程》，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，共1192个单元工程。详见表4-1、表4-2。

表 4-1 水土保持工程质量评定项目划分

| 单位工程 | 分部工程 | 工程内容 | 划分标准 |
|--------|---------|------------|--|
| 防洪排导工程 | 基础开挖与处理 | 浆砌石截排水 | 线路每基铁塔作为一个单元工程 |
| 斜坡防护工程 | 斜坡防护 | 浆砌石护坡 | 线路每基铁塔作为一个单元工程 |
| 土地整治工程 | 土地恢复 | 复耕、剥离表土、覆土 | 每处 0.1~1hm ² 的施工场地作为一个单元工程;线路工程每处施工场地作为一个单元工程 |
| 降水蓄渗工程 | 降水蓄渗 | 铺碎石 | 每 30~50m ³ 作为一个单元工程,每处间隔扩建作为一个单元工程 |
| 植被建设工程 | 点片工程 | 撒播灌草籽 | 每处绿化施工场地作为一个单元工程 |
| 临时防护工程 | 拦挡 | 土袋挡护、防护网 | 每基铁塔作为一个单元工程 |
| | 覆盖 | 密目网、防雨布 | 每 100~1000m ² 作为一个单元工程,不足 100m ² 的可单独作为一个单元工程,大于 1000m ² 的可划分为两个以上单元工程;线路工程每处施工场地作为一个单元工程 |

表 4-2 水土保持工程单元工程划分

| 单位工程 | | 分部工程 | | 单元工程 | | | | | |
|--------|-------|---------|-------|-----------|---------|-----------------------|---------|----------------------------|-----|
| 工程名称 | 数量(个) | 工程名称 | 数量(个) | 实施位置 | 工作内容 | 划分标准 | 数量(个) | | |
| 防洪排导工程 | 1 | 基础开挖与处理 | 1 | 塔基区 | 浆砌石截排水 | 线路每基铁塔作为一个单元工程 | 41 | | |
| 斜坡防护工程 | 1 | 斜坡防护 | 1 | 塔基区 | 浆砌石护坡 | 线路每基铁塔作为一个单元工程 | 15 | | |
| 降水蓄渗工程 | 1 | 降水蓄渗 | 1 | 间隔扩建区 | 铺碎石 | 每个间隔扩建作为一个单元工程 | 2 | | |
| 土地整治工程 | 1 | 土地恢复 | 1 | 塔基区 | 表土剥离及回覆 | 每一基铁塔作为一个单元工程 | 137 | | |
| | | | | 塔基施工临时占地区 | 复耕 | 每处塔基施工临时占地、牵张场为一个单元工程 | 20 | | |
| | | | | 其它施工临时占地区 | 复耕 | | 6 | | |
| 植被建设工程 | 1 | 点片状植被 | 1 | 塔基区 | 撒播草籽 | 每处绿化施工场地作为一个单元工程 | 137 | | |
| | | | | 塔基施工临时占地区 | 撒播草籽 | | 117 | | |
| | | | | 其它施工临时占地区 | 撒播草籽 | | 51 | | |
| | | | | 人抬道路区 | 撒播草籽 | | 71 | | |
| 临时防护工程 | 1 | 拦挡 | 1 | 塔基区 | 土袋拦挡 | 每一基铁塔作为一个单元工程 | 137 | | |
| | | | | 塔基施工临时占地区 | | | 137 | | |
| | | | | 塔基区 | 防护网 | | 25 | | |
| | | 遮盖 | 1 | 遮盖 | 1 | 塔基区 | 密目网、防雨布 | 每一基铁塔、每处牵张场、每个间隔扩建作为一个单元工程 | 137 |
| | | | | | | 塔基施工临时占地区 | | | 137 |
| | | | | | | 其它施工临时占地区 | 防雨布 | | 20 |
| | | | | | | 间隔扩建区 | 防雨布 | | 2 |
| 合计 | 6 | | 7 | | | | 1192 | | |

4.2.1.1 工程措施质量评定体系

(1)工程质量评定：工程质量评定项目划分、单元工程评定表的制定、工程质量评定情况。

(2)外观质量抽查评定：工程外观质量状况的评定。

4.2.1.2 植物措施质量评定体系

(1)工程质量评定：水土保持植物措施质量评定项目划分、单元工程评定表的制定、工程质量评定情况、分部工程验收和单位工程验收情况。

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

4.2.2 工程措施质量评定

工程完工后建设单位组织设计、施工和监理等单位对已完成的水土保持设施自查验收。

依照《开发建设项目水土保持设施验收技术规程》（GB/T22490-2008）中规定，现场抽查应突出重点、涵盖各种水保措施类型，按照不同类型的工程措施抽查，一般工程抽查 50%。检查表明：与主体工程稳定相关的水土保持工程设施质量较高，如浆砌石排水沟，通过抽查断面尺寸，合格率为 100%，发挥了防治水土流失的功能，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；浆砌石工程表面平整，石料坚硬，勾缝严实，外观结构与砌筑缝宽符合设计要求，无裂缝、脱浆现象；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。

根据查阅分部工程和单位工程验收的签证和监理资料，成兰铁路绵阳高川牵引站 220kV 供电工程水土保持工程措施施工管理要求严格，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，地貌恢复完成较好，满足规范要求，工程措施总体质量合格。

成兰铁路绵阳高川牵引站 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%。评定表统计详见表 4-3。

表 4-3 水土保持工程措施质量评定表

| 项目区 | 工程内容 | 单位工程 | | 分部工程 | | 单元工程 | | 合格率 (%) |
|-----------|---------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|---------|
| | | 抽查个数 (个) | 抽查比例 (%) | 抽查个数 (个) | 抽查比例 (%) | 抽查个数 (个) | 抽查比例 (%) | |
| 塔基区 | 浆砌石截排水沟 | 1 | 100 | 1 | 100 | 41 | 100 | 100 |
| | 护坡 | 1 | 100 | 1 | 100 | 15 | 100 | 100 |
| | 剥离表土、覆土 | 1 | 100 | 1 | 100 | 110 | 80 | 100 |
| 塔基施工临时占地区 | 复耕 | 1 | 100 | 1 | 100 | 18 | 90 | 100 |
| 其它施工临时占地区 | 复耕 | 1 | 100 | 1 | 100 | 3 | 50 | 100 |

综上所述，验收调查组认为，成兰铁路绵阳高川牵引站 220kV 供电工程水土保持工程措施从原材料、中间产品至成品质量合格，建筑物尺寸规则，外观整齐美观，符合开发建设项目水土保持技术规范的要求和相应的国家标准。

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。

共查阅了分部工程和单位工程验收的签证和监理资料。根据成兰铁路绵阳高川牵引站 220kV 供电工程的具体建设情况，抽查对象涉及间隔扩建工程和线路工程，调查内容包括成活率、盖度等。

从调查的结果看，各分区植物生长较好，水土保持效果显著。本次野外重点检查绿化效果较好，全部合格。

植树成活率较高，根据调查结果，总体成活率普遍在 90%以上，符合要求。

项目区可恢复林草面积 9.03hm²，林草植被覆盖面积 8.94hm²。本项目林草植被恢复率为 99%，目前为止林草覆盖率为 90.67%。

通过查阅施工资料、工程监理总结报告、《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单位、分部、单元工程设置齐全、合理，包含了水土保持植物措施所有工作内容；单位工程均符合设计和规范要求，分部工程质量合格，成活率较好，覆盖率高，总体评定合格。评定表详见表 4-4。

表 4-4 水土保持植物措施质量评定表

| 项目区 | 工程内容 | 单位工程 | | 分部工程 | | 单元工程 | | 合格率 (%) |
|-----------|-------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|---------|
| | | 抽查个数 (个) | 抽查比例 (%) | 抽查个数 (个) | 抽查比例 (%) | 抽查个数 (个) | 抽查比例 (%) | |
| 塔基区 | 撒播灌草籽 | 1 | 100 | 1 | 100 | 110 | 80 | >95 |
| 塔基施工临时占地区 | 撒播灌草籽 | 1 | 100 | 1 | 100 | 92 | 78 | >95 |
| 其它施工临时占地区 | 撒播灌草籽 | 1 | 100 | 1 | 100 | 20 | 39 | >95 |
| 人抬道路占地区 | 撒播灌草籽 | 1 | 100 | 1 | 100 | 35 | 49 | >95 |

4.3 弃渣场稳定性评估

本工程没有设置弃渣场。

4.4 总体质量评价

经查阅施工资料、监理资料以及现场抽查结果表明，成兰铁路绵阳高川牵引站 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，地貌恢复完成较好，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，成活率较好，覆盖率高。

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 初期运行情况

工程于 2023 年 6 月试运行，由国网四川省电力公司绵阳供电公司负责运行。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由国网四川省电力公司绵阳供电公司负责。

从目前运行情况来看，各项水土保持设施运行情况良好，护坡无坍塌，排水沟无堵塞，各防治分区植被恢复情况较好，无裸露地表。

5.2 水土保持效果

本工程水土保持效果六项指标计算方法如下：

表 5-1 六项指标计算方法

| 六项指标 | 计算公式 |
|----------|--|
| 扰动土地整治率 | $(\text{水土保持措施面积} + \text{永久建筑物占地面积}) / \text{建设区扰动地表面积} \times 100\%$ |
| 水土流失总治理度 | $\text{水土保持治理达标面积} / \text{造成水土流失总面积} \times 100\%$ |
| 土壤流失控制比 | $\text{项目区容许土壤流失量} / \text{方案实施后土壤侵蚀强度}$ |
| 拦渣率 | $\text{采取措施后实际拦挡的弃土量} / \text{弃土总量} \times 100\%$ |
| 林草植被恢复率 | $\text{林草植被面积} / \text{可恢复林草植被面积} \times 100\%$ |
| 林草覆盖率 | $\text{林草植被面积} / \text{项目建设区总面积} \times 100\%$ |

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整治面积占扰动土地面积的百分比。扰动土地是指生产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。扰动土地整治面积，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。经验收调查组核定，成兰铁路绵阳高川牵引站 220kV 供电工程实际扰动地表面积 9.86hm²，水土保持措施防治面积 9.79hm²，永久建筑物及硬化占压面积 0.04hm²，工程扰动土地整治率为 99.70%，各分区防治情况详见表 5-2。

表 5-2 扰动土地整治率

| 防治分区 | 扰动地表面积 (hm ²) | 水土保持措施防治面积 (hm ²) | 永久建筑物占压面积 (hm ²) | 扰动土地整治率 (%) |
|-----------|---------------------------|-------------------------------|------------------------------|-------------|
| 间隔扩建区 | 0.07 | 0.06 | 0.01 | 100.00 |
| 塔基区 | 1.43 | 1.39 | 0.03 | 99.30 |
| 塔基施工临时占地区 | 3.28 | 3.26 | | 99.39 |
| 其它施工临时占地区 | 1.05 | 1.05 | | 100.00 |
| 人抬道路区 | 4.03 | 4.03 | | 100.00 |
| 合计 | 9.86 | 9.79 | 0.04 | 99.70 |

5.2.2 水土流失总治理度

水土流失总治理度指项目防治责任范围内的水土流失防治面积(不含永久建筑物及水面面积)占防治责任范围内水土流失总面积的百分比。

成兰铁路绵阳高川牵引站 220kV 供电工程水土流失总面积 9.82hm², 水土流失治理达标面积为 9.66hm², 水土流失总治理度为 98.37%。各分区水土流失总治理度见表 5-3。

表 5-3 水土流失总治理度

| 防治分区 | 水土流失总面积 (hm ²) | 水土流失治理达标面积 (hm ²) | 水土流失总治理度 (%) |
|-----------|----------------------------|-------------------------------|--------------|
| 间隔扩建区 | 0.06 | 0.06 | 100.00 |
| 塔基区 | 1.40 | 1.37 | 97.86 |
| 塔基施工临时占地区 | 3.28 | 3.19 | 97.26 |
| 其它施工临时占地区 | 1.05 | 1.03 | 98.10 |
| 人抬道路区 | 4.03 | 4.01 | 99.50 |
| 合计 | 9.82 | 9.66 | 98.37 |

5.2.3 土壤流失控制比

土壤流失控制比是指项目水土流失防治责任范围内的容许土壤流失量与治理后每平方公里年平均土壤流失量之比。

项目区容许土壤流失量为 500t/km²·a, 根据各防治责任分区的治理情况, 工程措施运行良好, 植物恢复较快, 各区水土流失得到了有效控制。项目区地势平缓, 根据经验判估, 结合经现场调查, 确定治理后的平均土壤流失量能达到 500t/km²·a, 因此项目建设区土壤流失控制比为 1.00。

5.2.4 拦渣率

拦渣率是指项目防治责任范围内实际拦挡弃土弃渣量与防治责任范围内弃

土弃渣总量的百分比。

本工程余土总量 0.48 万 m³，变电站间隔扩建工程余土 0.02 万 m³ 运至站外终端塔及其施工临时占地范围内平摊处理；线路工程余土 0.46 万 m³ 平摊于塔基区内进行夯实，并按有关规定放坡，恢复林草植被，余土堆放达到自然稳定状态。经估算该工程拦渣率为 97.92%。

5.2.5 林草植被恢复率和林草覆盖率

林草植被恢复率是指项目防治责任范围内植被恢复面积占防治责任区范围内可恢复植被面积百分比，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。

林草覆盖率是指项目防治责任范围内的林草面积占防治责任区范围总面积的百分比。

成兰铁路绵阳高川牵引站 220kV 供电工程植物措施在结合方案要求的同时，针对项目区的自然环境，结合输电工程的实际情况，把乡土草种以及当地绿化中已使用的草种作为首选，因地制宜，所采取的植物措施既美化，又起到了保持水土的作用。项目区可恢复林草面积 9.03hm²，实际恢复林草植被面积 8.94hm²。经计算，本项目林草植被恢复率为 99.00%，林草覆盖率为 90.67%。

成兰铁路绵阳高川牵引站 220kV 供电工程植被恢复情况见表 5-4 所示。

表 5-4 植被恢复情况统计表

| 防治分区 | 扰动地表面积 (hm ²) | 可恢复林草面积 (hm ²) | 林草植被面积 (hm ²) | 林草植被恢复率 (%) | 林草覆盖率 (%) |
|-----------|---------------------------|----------------------------|---------------------------|-------------|-----------|
| 间隔扩建区 | 0.07 | | | | 0.00 |
| 塔基区 | 1.43 | 1.37 | 1.34 | 97.81 | 93.71 |
| 塔基施工临时占地区 | 3.28 | 2.94 | 2.91 | 98.98 | 88.72 |
| 其它施工临时占地区 | 1.05 | 0.69 | 0.68 | 98.55 | 64.76 |
| 人抬道路区 | 4.03 | 4.03 | 4.01 | 99.50 | 99.50 |
| 合计 | 9.86 | 9.03 | 8.94 | 99.00 | 90.67 |

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 5-5 工程实际完成的防治指标与防治目标情况表

| 序号 | 项目 | 计算方法 | 计算数据 | | 计算结果 | 方案目标 |
|----|----------|--------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|-------|------|
| 1 | 扰动土地整治率 | 水土保持面积+永久建筑物面积/扰动土地总面积 | 水土保持面积+永久建筑物面积 (hm ²) | 扰动土地总面积 (hm ²) | 99.7 | 95 |
| | | | 9.83 | 9.86 | | |
| 2 | 水土流失总治理度 | 水土流失治理达标面积/水土流失总面积 | 水土流失治理达标面积 (hm ²) | 水土流失总面积 (hm ²) | 98.37 | 98 |
| | | | 9.66 | 9.82 | | |
| 3 | 土壤流失控制比 | 容许土壤流失量/治理后平均土壤流失强度 | 容许土壤流失量 (t/km ² ·a) | 治理后平均土壤流失强度 (t/km ² ·a) | 1 | 0.8 |
| | | | 500 | 500 | | |
| 4 | 拦渣率 | 采取措施实际拦挡弃渣量/工程弃渣总量 (自然方) | 实际拦渣量 (万 m ³) | 项目总弃渣量 (万 m ³) | 97.92 | 95 |
| | | | 0.47 | 0.48 | | |
| 5 | 林草植被恢复率 | 林草类植被面积/可恢复林草植被面积 | 林草类植被面积 (hm ²) | 可恢复林草植被面积 (hm ²) | 99.00 | 99 |
| | | | 8.94 | 9.03 | | |
| 6 | 林草覆盖率 | 林草类植被面积/项目建设区面积 | 林草类植被面积 (hm ²) | 项目建设区面积 (hm ²) | 90.67 | 28 |
| | | | 8.94 | 9.86 | | |

从上表中可以看出，工程水土流失治理度、土壤流失控制比、渣土防护率、表土保护率和林草植被恢复率都达到了防治目标。

5.3 公众满意度调查

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，验收调查组结合现场查勘，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的调查了解。验收工作过程中，验收调查组向输变电线路工程沿线群众进行调查。

在被调查者中，86.7%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，73.3%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，100%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 66.7%，详见表 5-6。

表 5-6 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 | 7 | 5 | 人数(人) | | 6 | 9 |
| 调查项目 评价 | 正面影响(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) | (%) | (人) | (人) | (人) | (%) | |
| 项目对当地经济影响 | 13 | 86.7 | | 0 | 2 | 13.3 | |
| 项目对当地环境影响 | 11 | 73.3 | 0 | | 4 | 26.7 | |
| 弃土弃渣处理满意程度 | 10 | 66.7 | | 0 | 5 | 33.3 | |
| 林草植被恢复满意程度 | 15 | 100 | | 0 | 0 | 0 | |

6 水土保持管理

6.1 组织领导

6.1.1 水土保持工作及具体管理机构

为了贯彻落实国家计委《关于实行建设项目法人责任制的暂行规定》，建设单位对项目的策划、资金筹措、建设实施、经营管理、债务偿还和资金保值增值实行全过程负责。为加强输变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，将工程建设成国家优质工程，建设单位成立了业主项目部，业主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、监督管理工作。

6.1.2 水土保持工程建设、施工、监理单位

(1)建设单位：国网四川省电力公司绵阳供电公司

(2)施工单位：绵阳启明星集团有限公司

(3)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，业主项目部认真贯彻落实了水利厅、省委、省政府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，成兰铁路绵阳高川牵引站 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。

在成兰铁路绵阳高川牵引站 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

成兰铁路绵阳高川牵引站 220kV 供电工程建设按照国家基建项目管理要求，贯彻执行业主责任制，招标投标制、建设监理制、合同管理制度。根据招标投标结果，本工程施工单位为绵阳启明星集团有限公司，水土保持专项工程同主体工程施工单位实施。

6.3.2 合同及执行情况

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

2020年7月，四川河川科技有限公司开展本工程的水土保持监测工作。

6.4.1.1 监测点

根据《成兰铁路绵阳高川牵引站 220kV 供电工程水土保持监测总结报告》，针对本项目工程特点、施工布置、水土流失特点和水土保持措施布局特征，根据现场情况，本项目不设置固定监测点位，主要采取现场调查的方式对本工程水土流失情况，林草措施成活率、保存率，扰动土地面积，水土保持措施实施效果进行监测。

6.4.1.2 监测内容

根据《成兰铁路绵阳高川牵引站 220kV 供电工程水土保持监测总结报告》，本工程监测内容主要包括水土流失因子监测、水土流失状况监测、水土流失危害监测和水土保持效果监测四大类。

6.4.1.3 监测方法

根据《成兰铁路绵阳高川牵引站 220kV 供电工程水土保持监测总结报告》，为达到监测目的，本监测工作主要采取调查、巡查、查阅资料的方式进行监测，没有设置固定监测点。

6.4.1.4 监测过程

监测过程中通过询问调查和现场实测的方式，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。

6.4.1.5 监测成果

1、2020年7月，监测人员到绵阳市与建设单位进行了座谈，实地踏勘了工程现场，查阅收集了相关资料，并编制了《成兰铁路绵阳高川牵引站 220kV 供电工程水土保持监测实施方案》。

2、2020年7月-2023年4月，监测人员到实地与建设单位相关人员一起，对工程区工程建设进度、地表扰动面积以及完工后的水土保持植物措施的生长情况，成活率和保存率及覆盖率进行了效益监测，并完成了2020年第三季度监测

季报、2021 年第一~四季度监测季报监测年报、2022 年第一~四季度监测季报和 2023 年第一季度监测季报。

3、2023 年 6 月，监测单位对全部监测数据进行了整编、分析、汇总后，根据《水土保持方案报告书》及批复编写完成了《成兰铁路绵阳高川牵引站 220kV 供电工程水土保持监测总结报告》，工程三色评价得分 90 分，为绿色。

6.4.2 监测结论和存在的问题

从监测的总体情况看，工程区永久占地和临时占地等区域的临时防护工程等措施较完善，重点区域的植物措施也得到了较好地落实。在采取各种防护措施的情况下，建设期开挖、扰动、破坏地表等影响产生的水土流失总量和运行期产生的水土流失总量 400.28t，远小于水土保持方案预测的无任何措施条件下的水土流失总量 2349t，经过各项措施的防治，极大的减少了工程建设过程中产生的水土流失。项目运行初期区域内水土流失强度基本下降到方案设计目标，项目区生态环境已逐渐得到改善，总体上发挥了较好的保水保土、改善生态环境的作用。

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，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。

2019 年 5 月，四川电力工程建设监理有限责任公司组建了本工程监理部，由总监理工程师、专业监理工程师、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。

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；严格执行一级验收制度，各工序质量验收合格。

验收调查组认为：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。

表 6-1 工程水土保持措施监理结论

| 防治分区 | 措施类型 | | 工程量 | | 监理结论 |
|-----------|------|----------------|-----------------|-------|------|
| | | | 单位 | 完成工程量 | |
| 间隔扩建区 | 工程措施 | 铺碎石 | m ² | 580 | 合格 |
| | 临时措施 | 防雨布遮盖 | m ² | 450 | 合格 |
| 塔基区 | 工程措施 | 浆砌石截排水 | m | 1165 | 合格 |
| | | 护坡 | m ³ | 394 | 合格 |
| | | 表土剥离 | m ³ | 2860 | 合格 |
| | | 覆土 | m ³ | 2860 | 合格 |
| | 植物措施 | 撒播灌草籽 | hm ² | 1.37 | 合格 |
| | 临时措施 | 土袋拦挡 | m ³ | 1000 | 合格 |
| | | 防护网 | m ² | 3267 | 合格 |
| | | 密目网 | m ² | 4600 | 合格 |
| 防雨布 | | m ² | 2800 | 合格 | |
| 塔基施工临时占地区 | 工程措施 | 复耕 | hm ² | 0.34 | 合格 |
| | 植物措施 | 撒播灌草籽 | hm ² | 2.94 | 合格 |
| | 临时措施 | 土袋拦挡 | m ³ | 1500 | 合格 |
| | | 密目网 | m ² | 8900 | 合格 |
| | | 防雨布 | m ² | 4000 | 合格 |
| 其它施工临时占地区 | 工程措施 | 复耕 | hm ² | 0.3 | 合格 |
| | 植物措施 | 撒播灌草籽 | hm ² | 0.69 | 合格 |
| | 临时措施 | 防雨布 | m ² | 2000 | 合格 |
| 人抬道路区 | 植物措施 | 撒播草籽 | hm ² | 4.03 | 合格 |

6.6 水行政主管部门监督检查意见落实情况

工程施工及运行初期建设单位及施工单位多次向当地水行政主管部门汇报本工程水土保持设施建设进度，并听取相关意见，期间水行政主管部门没有对该工程下达监督检查意见。

本工程建设期间，建设单位高度重视本工程的水土保持工作的开展，认真落实了各项水土保持措施的实施，施工单位施工较规范。目前该项目为未接到当地水行政部门的整改意见或行政处罚。

验收调查组于 2021 年 8 月深入现场，对水土流失防治责任范围内的水土保

持设施进行了实地勘察。通过对现场勘察，验收调查组对成兰铁路绵阳高川牵引站 220kV 供电工程中存在的不足之处要求建设单位进行整改。在得到整改通知后建设单位立即通知施工单位，对存在的问题进行整改，进一步完善工程中的各项水保措施。

2023 年 8 月，验收调查组再次进行现场回访，核查了运行期间各项水土保持设施的情况。经核查，建设单位已及时对验收调查组提出的相关问题进行整改，需完善的工作已基本完成。

本工程整改意见及回函详见附件。

6.7 水土保持补偿费缴纳情况

2021 年 3 月 4 日，建设单位国网四川省电力公司绵阳供电公司按水保批复金额 17.73 万元足额缴纳了本工程水土保持补偿费，缴纳凭证见附件 5。

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绵阳供电公司负责筹建，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 2019 年 5 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绵阳供电公司承担。

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6月试运行，由国网四川省电力公司绵阳供电公司负责运行。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由国网四川省电力公司绵阳供电公司负责，重点需要对塔基区域护坡、挡墙和排水沟的正常运行进行维护。

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，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，并取得了一定的水土保持效果，水土保持设施的正常运行有保证。

7 结论

7.1 结论

成兰铁路绵阳高川牵引站 220kV 供电工程于 2019 年 5 月正式开工, 2023 年 6 月竣工, 总工期 50 个月, 工程总投资 11692 万元。国网四川省电力公司绵阳供电公司水土保持工作高度重视, 工程施工前, 委托四川涪圣工程设计咨询有限公司开展水土保持方案报告书的编制工作, 2018 年 5 月 2 日, 四川省水利厅以川水函〔2018〕671 号文对水保方案进行了批复。

工程实施期间, 根据主体工程变动和工程实施期间的具体情况对部分水土保持措施进行了合理调整, 同时加强施工监理, 使水土保持设计随主体工程的设计不断优化, 确保了水土保持工作的实施。在主体工程施工的同时, 各项环境治理和水土保持措施也相继落实实施, 起到了较好的水土保持作用。水土流失防治责任范围内的各类开挖面、弃土弃渣等得到了及时有效的防治, 塔基区、临时占地区的水土保持工程措施质量好, 施工过程中的水土流失得到了有效控制。植物绿化恢复措施方面, 施工迹地进行了全面平整、翻松, 工程占用耕地进行了复耕。施工迹地的植被在自然和人工的作用下, 恢复效果良好, 满足水土保持要求。

经本次调查, 成兰铁路绵阳高川牵引站 220kV 供电工程建设期间实际扰动面积 9.86hm², 造成水土流失面积 5.96hm², 水土流失治理达标面积 5.91hm²。工程实际完成水土保持投资 150.49 万元。截至目前, 水土流失治理度 99.16%, 土壤流失控制比 1.0, 渣土防护率 97.82%, 表土保护率 93.07%, 林草植被恢复率 99.03%, 林草覆盖率 84.11%。验收调查组通过询问、调阅技术档案、现场考察、抽查调查, 经过认真讨论分析, 认为从实施情况看, 该工程水土流失防治措施在总体布局上维持了原设计的框架。项目区的各项水土保持设施发挥了很好地保持水土、改善生态环境的作用。

经验收调查组实施抽查和对相关档案资料的查阅, 结合各方调查情况, 验收调查组认为: 成兰铁路绵阳高川牵引站 220kV 供电工程水土保持设施布局合理, 设计标准相对较高, 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。工程档案管理规范, 竣工资料齐全, 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，已具备较强的水土保持功能。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，验收调查组认为成兰铁路绵阳高川牵引站 220kV 供电工程已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 遗留问题及安排

曲山至高川 220kV 线路工程高川牵引站站外终端塔基面及周边被建渣覆盖，建设单位应督促施工单位及时清理建渣，恢复场地植被。

8 附件及附图

8.1 附件

- 1.项目建设及水土保持大事记;
- 2.《四川省发展和改革委员会关于成兰铁路绵阳高川牵引站 220kV 供电工程项目核准的批复》（川发改能源〔2018〕196号）;
- 3.《四川省水利厅关于成兰铁路绵阳高川牵引站 220kV 供电工程水土保持方案报告书的批复》（川水函〔2018〕671号）;
- 4.《国网四川省电力公司关于成兰铁路绵阳高川牵引站 220kV 供电工程初步设计的批复》（川电建设〔2018〕239号）;
- 5.水土保持补偿费缴纳凭证;
- 6.验收签证;
- 7.整改意见及回函;
- 8.验收照片。

8.2 附图

- 1.地理位置图
- 2.曲山 220kV 变电站间隔扩建平面布置图
- 3.桑枣 220kV 变电站间隔扩建平面布置图
- 4.线路路径图
- 5.线路路径对比图
- 6.水土流失防治责任范围及水土保持措施布设竣工验收图
- 7.项目区建设前后遥感影像对比图