

检索号：59-ZS00821Z-SB02

汉巴南铁路南充马鞍牵引站 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南充供电公司

编制单位： 四川电力设计咨询有限责任公司

2024 年 10 月

汉巴南铁路南充马鞍牵引站 220kV 供电工程

水土保持设施验收报告

责任页

(编制单位：四川电力设计咨询有限责任公司)

批准：	杜全维	副总工程师、正高级工程师
核定：	李关强	主任工程师、高级工程师
审查：	杨晓瑞	高级工程师
校核：	尹武君	高级工程师
项目负责人：	杨晓瑞	高级工程师
编写：	邓 川	工程师 (1-3 章)
	谢海波	高级工程师 (4、5 章)
	杨建霞	高级工程师 (6、7 章)
	吴 川	工程师 (8 章)

前言

汉巴南铁路在国民经济与铁路网中占重要地位和起积极作用,为铁路沿线各地的经济和社会高质量发展提供电力支撑,为了满足马鞍 220kV 牵引变电站供电可靠性的需要,新建汉巴南铁路南充马鞍牵引站 220kV 供电工程是十分必要的。

汉巴南铁路南充马鞍牵引站 220kV 供电工程包括阆北 220kV 变电站马鞍牵引站 220kV 间隔扩建工程、仪陇 220kV 变电站马鞍牵引站 220kV 间隔扩建工程、阆北~马鞍牵引站 220kV 线路工程和仪陇~马鞍牵引站 220kV 线路工程 4 部分。

2021 年 11 月,四川南充电力设计有限公司编制完成了《汉巴南铁路南充马鞍牵引站 220kV 供电工程可行性研究报告》(收口版),2022 年 1 月 24 日,国网四川省电力公司以《国网四川省电力公司关于汉巴南铁路南充马鞍牵引站 220kV 供电工程可行性研究报告的批复》(川电发展[2021]169 号)对本工程可研报告进行批复。

2022 年 6 月,四川南充电力设计有限公司编制完成了《汉巴南铁路南充马鞍牵引站 220kV 供电工程初步设计报告》,2022 年 11 月 25 日,国网四川省电力公司以《国网四川省电力公司关于汉巴南铁路南充马鞍牵引站 220kV 供电工程初步设计的批复》(川电建设〔2022〕300 号)对工程初步设计进行了批复。2022 年 10 月 25 日,四川省发展和改革委员会以《关于汉巴南铁路南充马鞍牵引站 220 千伏供电工程项目核准的批复》(川发改能源〔2022〕604 号)核准本工程。

2022 年 10 月,成都市水利电力勘测设计研究院有限公司编制完成了《汉巴南铁路南充马鞍牵引站 220kV 供电工程水土保持方案报告书》(报批稿),2022 年 10 月 20 日,南充市水务局以《南充市水务局关于汉巴南铁路南充马鞍牵引站 220kV 供电工程水土保持方案报告书的批复》南水许可[2022]37 号对项目水土保持方案报告书进行了行政审批。

本工程后续初步设计与施工图设计阶段均将水土保持工程列入专项设计,使水土保持后续设计在主体设计中得到落实。

本工程于 2023 年 3 月开工,并于 2023 年 12 月主体工程完工,工期 10 个月,施工单位为四川南充恒通电力有限公司。

本工程的水土保持监理由主体监理在监理过程中执行水土保持监理职责,监理单位为四川东祥工程项目管理有限责任公司。

建设单位委托了成都市水利电力勘测设计研究院有限公司开展本工程水土保持监

测工作，监测单位在完成本项目监测任务后提交了《汉巴南铁路南充马鞍牵引站 220kV 供电工程水土保持监测总结报告》。

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）等有关法律法规的规定，2023年4月，我公司（四川电力设计咨询有限责任公司）接受委托编制本工程水土保持设施验收报告。接受委托后，我公司专门成立了该工程水土保持设施验收组，制定了详细的工作方案，确定了工作技术路线和步骤。工作人员于2023年12月至2024年9月多次深入现场进行实地调查和访问，查阅了工程相关资料，对工程现场进行了实地调查、测量，统计了各项水土保持措施数量，检查了工程质量，对水土流失防治责任范围内的水土流失现状及水土保持措施的防治效果进行了实地查看和调查，针对现场存在水土保持问题提出了整改建议，随即施工单位对存在的问题进行了整改，确定项目建设造成的水土流失得到治理。在此基础上，于2024年10月编写完成《汉巴南铁路南充马鞍牵引站 220kV 供电工程水土保持设施验收报告》。

本工程水土保持工程建设完成后，根据《水土保持工程质量评定规程》（SL336-2006），在施工单位自评、监理单位复核成果的基础上，建设单位组织各参建单位组成了汉巴南铁路南充马鞍牵引站 220kV 供电工程水土保持工程验收组，对完成的水土保持设施进行了验收。验收结果为：该工程水土保持设施建设在各参建单位的共同努力下，完成了水土保持方案确定的水土流失防治任务，4类单位工程，7类分部工程，2747个单元工程全部合格，合格率100%。由此，水土保持工程质量总体综合评定为合格，同意各单位工程通过验收。

该工程水土保持防治效果明显，项目建设区域内水土流失治理度达到99.2%，土壤流失控制比达到1.0，渣土防护率达95.0%，表土保护率达95.4%，林草植被恢复率99.0%，林草覆盖率达到78.8%，6项防治标准均能达到水保方案设计的水土流失防治目标值。

验收组认为：建设单位在工程建设中重视水土保持工作，认真执行《中华人民共和国水土保持法》及其法律法规，严格按照水土保持“三同时”制度的要求和国家对生产建设项目水土保持的有关规定，认真做好了工程建设期间的水土保持工作，落实了水土保持方案，健全了质量管理体系，有效地保证了水土保持措施的顺利实施；对防治责任范围内的水土流失进行了较全面的治理，建成的水土保持设施达到了水土保持技术标准、规范的要求，工程质量总体合格；各项水土流失防治指标均达到水土保持方案确定的防

治目标；水土保持投资落实较好，满足了水土保持防治要求；水土保持设施运行正常，水土保持设施运行期管护责任已经落实，可以保证水土保持功能的有效发挥。水土保持设施达到了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。

在验收工作过程中，得到了建设单位、施工单位、设计单位、监理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！

水土保持设施竣工验收特性表

验收工程名称	汉巴南铁路南充马鞍牵引站220kV供电工程		验收工程地点		四川省南充阆中市、仪陇县和南部县	
验收工程性质	新建工程		工程规模		扩建220kV间隔2个；新建阆北～马鞍牵引站220kV线路工程57.463km（新建铁塔117基）；新建仪陇～马鞍牵引站220kV线路工程47.594km（新建铁塔102基）；改造110kV高坡-丰南线路工程0.741km（新建铁塔2基）	
所在流域	长江流域		国家级或省级水土流失重点防治区		嘉陵江及沱江中下游国家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	
水土保持方案批复部门、时间及文号			南充市水务局，2022年10月20日，南水许可[2022]37号			
工期	2023年3月正式开工，2023年12月完工；总工期10个月					
水土流失量	水土保持方案预测量		489t			
	水土保持监测量		59.5t			
防治责任范围	水土保持方案批复的防治责任范围		7.24hm ²			
	实际发生防治责任范围		7.20hm ²			
水土流失防治目标	水土流失治理度（%）	97	实际完成水土流失防治指标	水土流失治理度（%）	99	
	土壤流失控制比	1.0		土壤流失控制比	1.0	
	渣土防护率（%）	92		渣土防护率（%）	95	
	表土保护率（%）	92		表土保护率（%）	95	
	林草植被恢复率（%）	97		林草植被恢复率（%）	99	
	林草覆盖率（%）	25		林草覆盖率（%）	79	
主要工程量	工程措施		植物措施	临时防护措施		
	排水管道20m、混凝土排水沟12.8m ³ 、碎石铺设20m ² 、表土剥离6155m ³ 、表土回覆6155m ³ 、土地整治7.11hm ² 、复耕1.41hm ²		撒播种草5.70hm ² 、草坪绿化310m ²	土袋拦挡65m ³ 、防雨布（密目网）苫盖7550m ² 、防雨布隔离6200m ² 、钢板铺垫1500m 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	水土保持方案投资	160.74万元				
	实际投资	135.25万元				
	投资变化原因	防治责任范围减少，相应的水土保持措施量及措施费减少；项目独立费用据实计列，预备费实际未发生，故总投资减少。				
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	成都市水利电力勘测设计研究院有限公司		施工单位	四川南充恒通电力有限公司		
监测单位	成都市水利电力勘测设计研究院有限公司		监理单位	四川东祥工程项目管理有限责任公司		
水保设施验收评估单位	四川电力设计咨询有限责任公司		建设单位	国网四川省电力公司南充供电公司		
地址	成都市高新区蜀绣西路299号		地址	南充市涪江路228号		
联系人及电话	邓川/18349148669		联系人及电话	唐潇/18784754111		

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 水土保持方案	14
2.3 水土保持方案变更	14
2.4 水土保持后续设计	15
3 水土保持方案实施情况	16
3.1 水土流失防治责任范围	16
3.2 弃渣场设置	18
3.3 取土场设置	18
3.4 水土保持措施总体布局	18
3.5 水土保持设施完成情况	20
3.6 水土保持投资完成情况	27
4 水土保持工程质量评价	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	34
4.3 弃渣场稳定性评估	37
4.4 总体质量评价	37
5 项目初期运行及水土保持效果	38
5.1 初期运行情况	38
5.2 水土保持效果	38
5.3 公众满意程度	40
6 水土保持管理	41
6.1 组织领导	41
6.2 规章制度	41
6.3 建设管理	42
6.4 水土保持监测	42
6.5 水土保持监理	44

6.6 水行政主管部门监督检查意见落实情况	45
6.7 水土保持补偿费缴纳情况	47
6.8 水土保持设施管理维护	47
7 结论	49
7.1 结论	49
7.2 遗留问题安排	50
8 附件与附图	51
8.1 附件	51
8.2 附图	51

1 项目及项目区概况

1.1 项目概况

1.1.1 地理位置

汉巴南铁路南充马鞍牵引站 220kV 供电工程位于四川省南充阆中市、仪陇县和南部县境内。

本工程建设内容包括阆北 220kV 变电站马鞍牵引站 220kV 间隔扩建工程、仪陇 220kV 变电站马鞍牵引站 220kV 间隔扩建工程、阆北～马鞍牵引站 220kV 线路工程和仪陇～马鞍牵引站 220kV 线路工程 4 部分。

阆北 220kV 变电站位于南充阆中市宝马镇杜家塆；仪陇 220kV 变电站位于南充市仪陇县新政镇金刚村一社林家湾；马鞍 220kV 牵引变电站位于仪陇县场沟村；阆北～马鞍牵引站 220kV 线路工程起于阆北 220kV 变电站，止于马鞍牵引站，线路由西向东依次经过阆中市和仪陇县；仪陇～马鞍牵引站 220kV 线路工程起于仪陇 220kV 变电站，止于马鞍牵引站，线路由南向北依次经过仪陇县和南部县。

1.1.2 主要技术指标

项目名称：汉巴南铁路南充马鞍牵引站 220kV 供电工程

建设单位：国网四川省电力公司南充供电公司

建设性质：新建工程

建设内容：扩建阆北 220kV 变电站 220kV 间隔 1 个；扩建仪陇 220kV 变电站 220kV 间隔 1 个；新建阆北～马鞍牵引站 220kV 线路 57.463km，新建铁塔 117 基；新建仪陇～马鞍牵引站 220kV 线路 47.594km，新建铁塔 102 基，改造 110kV 高坡-丰南线路 0.741km，新建铁塔 2 基。

工程等级：220kV，中型

工程建设地点：四川省南充阆中市、仪陇县和南部县

工程建设期：工程于 2023 年 3 月开工建设，2023 年 12 月完工。

工程投资：工程总投资 17325 万元，其中土建投资 2970 万元。

表 1.1-1 汉巴南铁路南充马鞍牵引站 220kV 供电工程主要技术经济指标

一、项目简介	
项目名称	汉巴南铁路南充马鞍牵引站220kV供电工程
工程等级	220kV，中型
工程性质	新建工程
建设地点	四川省南充阆中市、仪陇县和南部县
建设单位	国网四川省电力公司南充供电公司

施工工期		2023.3~2023.12						
工程总投资（万元）		17325		土建投资（万元）	2970			
建设规模	阆北 220kV 变电站马鞍牵引站 220kV 间隔扩建工程	扩建 220kV 间隔 1 个，新建 1 套出线间隔设备支架及基础						
	仪陇 220kV 变电站马鞍牵引站 220kV 间隔扩建工程	扩建 220kV 间隔 1 个，新建 1 套出线间隔设备支架及基础						
	阆北~马鞍牵引站220kV线路工程	长度	57.463km					
		回路数	单回					
		塔基数量	117基					
		额定电压	220kV					
	仪陇~马鞍牵引站220kV线路工程	长度	47.594km					
		回路数	单回					
		塔基数量	新建102基，利旧6基					
		额定电压	220kV					
	110kV高坡-丰南线路改造工程	长度	0.741km					
		回路数	双回					
		塔基数量	2基					
		额定电压	110kV					
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			
阆北220kV变电站马鞍牵引站220kV间隔扩建工程		0.01		0.01				
仪陇220kV变电站马鞍牵引站220kV间隔扩建工程		0.04		0.04				
阆北~马鞍牵引站220kV线路工程	塔基占地	1.12		1.12	117基塔			
	塔基施工临时占地		1.41	1.41	117处塔基施工临时占地			
	材料站		0.10	0.10	1个材料站临时占地			
	人抬道路		0.53	0.53	共5.3km			
	施工便道		0.20	0.20	0.70km			
	牵张场		0.56	0.56	14处			
	小 计	1.12	2.80	3.92				
仪陇~马鞍牵引站220kV线路工程	塔基占地	0.98		0.98	102基塔			
	塔基施工临时占地		1.14	1.14	102处塔基施工临时占地			
	材料站		0.10	0.10	1个材料站临时占地			
	人抬道路		0.38	0.38	共3.8km			
	施工便道		0.10	0.10	0.30km			
	牵张场		0.48	0.48	12处			
	小 计	0.98	2.20	3.18				
110kV高坡-丰南线路改造工程	塔基占地	0.02		0.02	2基塔			
	塔基施工临时占地		0.02	0.02	2处塔基施工临时占地			
	人抬道路		0.01	0.01	0.1km			
	小 计	0.02	0.03	0.05				
合 计		2.17	5.03	7.20				
三、工程土石方量 单位：万m ³								
项 目		土方工程量（自然方）					备 注	
		挖方	填方	调入	调出	借方		余方
阆北 220kV 变电站马鞍牵引站 220kV 间隔扩建工程		0.002					0.002	余土在塔基施工区域摊平处理
仪陇 220kV 变电站马鞍牵引站 220kV 间隔扩建工程		0.013	0.007				0.006	
阆北~马鞍牵引站220kV线路工程		1.22	0.81				0.41	
仪陇~马鞍牵引站220kV线路工程		1.07	0.69				0.38	
合 计		2.31	1.51				0.80	

1.1.3 项目投资

工程投资：根据本项目竣工决算资料，工程总投资 17325 万元，其中土建投资 2970 万元。

投资方：国网四川省电力公司南充供电公司。

1.1.4 项目组成及布置

本工程实施阶段，项目由阆北 220kV 变电站马鞍牵引站 220kV 间隔扩建工程、仪陇 220kV 变电站马鞍牵引站 220kV 间隔扩建工程、阆北～马鞍牵引站 220kV 线路工程和仪陇～马鞍牵引站 220kV 线路工程 4 部分组成。具体建设内容为：

(1) 阆北 220kV 变电站马鞍牵引站 220kV 间隔扩建工程

阆北 220kV 变电站位于南充阆中市宝马镇杜家塆（经度 $106^{\circ} 6' 30.41''$ ，纬度 $31^{\circ} 29' 2.43''$ ），变电站作为南充阆北 220kV 输变电工程的组成部分，建设单位委托第三方单位编制了该工程水土保持方案，于 2019 年 11 月 18 日取得四川省水利厅批复《四川省水利厅关于南充阆北 220kV 输变电工程水土保持方案的复函》（川水函〔2019〕1409 号），目前该项目水土保持设施自主验收正在进行中。

本次扩建全部在站内预留场地内进行，没有改变原站 220kV 配电装置布置型式，扩建完成后场地标高及竖向布置与原场地保持一致。本次扩建完成 220kV 避雷器支架 3 根及相应的基础，扩建智能汇控柜 1 座及相应基础。设备基础采用的混凝土基础，地基采用天然地基。基础开挖产生的约 23m^3 基槽余土全部清理外运至站外终端塔，基础施工结束后恢复 100mmC15 混凝土+100mm 碎石地坪 20m^2 。

(2) 仪陇 220kV 变电站马鞍牵引站 220kV 间隔扩建工程

仪陇 220kV 变电站位于南充市仪陇县新政镇金刚村一社林家湾（经度 $106^{\circ} 18' 46.34''$ ，纬度 $31^{\circ} 16' 53.98''$ ），变电站作为南充仪陇 220kV 输变电工程的组成部分，建设单位委托第三方单位编制了该工程水土保持方案，于 2007 年 2 月取得四川省水利厅批复《关于南充仪陇 220kV 输变电工程水土保持方案报告书的批复》（川水函〔2007〕131 号），该项目已于 2010 年 3 月完成水土保持设施自主验收工作。

本次扩建全部在站内 220kV 预留场地内进行，没有改变原站 220kV 配电装置布置型式，扩建完成后场地标高及竖向布置与原场地保持一致。本次扩建完成 220kV 避雷器支架 3 根及相应的基础，220kV 水平伸缩式隔离开关 1 组（共 6 个杆段及基础），220kV 电流互感器支架 3 根及相应基础，220kV SF6 断路器 1 组及

相应基础,智能汇控柜 1 座及相应基础,220kV 支柱绝缘子支架 4 根及相应基础,220kV 垂直伸缩式隔离开关 2 组(共 6 个杆段及基础),220kV 电压互感器支架 1 根及相应基础,设备支架操作小道(素土夯实+C15 素砼 100mm 厚+彩砖地面 50mm 厚)共 80m²。迁改直径 200 钢筋砼排水管 20m,新建排水检查井 2 座(钢筋砼)。设备基础采用的混凝土基础,地基采用天然地基。基础开挖产生的约 60m³基槽余土全部清理外运至站外终端塔,基础施工结束后恢复绿化地坪 310m²。

(3) 阆北~马鞍牵引站 220kV 线路工程

线路由 220kV 阆北站 220kV 出线构架起向南出线后左转,经杜家湾、朱黄坡、梅子滩,在宋家湾跨过 35kV 金永线后,接着经李家坝、胡家坪、张家沟、周家湾,在田家沟跨过 35kV 金土线和 35kV 丰土线,接着在张家湾跨过 35kV 复金线后,继续向东走线,经吴家湾在成巴高速隧道上跨过成巴高速,在经张家湾,接着在桐麻湾跨过 110kV 陇丰线,在王家湾跨过 35kV 丰金线马鞍支线,在梁国寺跨过 35kV 高兴线,在经顺永观,接着在许家湾跨过 110kV 高丰线,然后经鲜家湾,在陈家湾在汉巴南高铁隧道上跨过在建汉巴南高铁,最后经李家湾附近进入 220kV 马鞍牵引站,新建线路段长度 57.463km(单回),新建铁塔 117 基。

线路工程采用的基础型式主要为掏挖基础及挖孔桩基础。所有基础均为现浇,为减少土石方开挖量,保护自然环境,铁塔均采用了全方位长短塔腿,并与高低基础配合使用。

(4) 仪陇~马鞍牵引站 220kV 线路工程

线路工程包括仪陇~马鞍牵引站 220kV 线路新建和 110kV 高坡-丰南线改造 2 个部分。

仪陇~马鞍牵引站 220kV 新建线路从 220kV 仪陇站 220kV 出线构架出线,利用已建 220kV 保仪线同塔双回挂线,跨过 110kV 城陇 I、II 线,接着跨过 110kV 陇枣线和 110kV 陇黄线后,线路向东北方向继续走线,经锦家银、魏家湾、乔家湾,在毛草顶绕过生态红线,接着在四面山跨过 35kV 复金线,后经双包岭,在姚家沟跨过 110kV 陇丰线,在火山沟跨过 35kV 丰金线马鞍支线,在扶桥河跨过 35kV 高兴线,后经顺永观,接着在许家湾跨过 110kV 高丰线,然后经鲜家湾,在陈家湾在汉巴南高铁隧道上跨过在建汉巴南高铁,最后经李家湾附近进入 220kV 马鞍牵引站,线路路径总长度 47.594km(单回),其中 2.10km 线路利用已建线路挂线,新建 45.494km 线路,新建铁塔 102 基。

110kV 高坡~丰南线改造工程,将 24 至 25 号段降线改造,改造线路路径长 0.74km,新建铁塔 2 基。

线路工程采用的基础型式主要为掏挖基础及挖孔桩基础。所有基础均为现浇,为减少土石方开挖量,保护自然环境,铁塔均采用了全方位长短塔腿,并与高低基础配合使用。

1.1.5 施工组织及工期

1.1.5.1 标段划分

本工程由四川南充恒通电力有限公司进行施工,没有划分土建施工标段。工程参建单位详细情况见下表。

表 1.1-2 工程参建单位一览表

单位类别	单位名称	工作内容
项目法人	国网四川省电力公司	总体控制
建设管理单位	国网四川省电力公司南充供电公司	负责工程建设的现场组织、管理、服务和协调工作。
工程设计单位	四川南充电力设计有限公司	主体工程设计
水土保持方案编制单位	成都市水利电力勘测设计研究院有限公司	水土保持方案编制
监理单位	四川东祥工程项目管理有限责任公司	主体工程建设监理
水土保持监测单位	成都市水利电力勘测设计研究院有限公司	水土保持监测
施工单位	四川南充恒通电力有限公司	土建施工
水土保持验收报告编制单位	四川电力设计咨询有限责任公司	水土保持验收报告编制
运行管理单位	国网四川省电力公司南充供电公司	运行期间管护

1.1.5.2 施工组织

(1) 变电站间隔扩建工程

1) 施工场地

根据现场调查核实,间隔扩建施工时充分利用了扩建场地内空闲区域,没有在站外单独租用施工场地。

2) 施工道路

工程施工过程中主要依靠现有路网及已有进站道路,交通条件好,无需新建施工便道。

3) 弃渣场、取土场

本工程实际实施过程中未设置弃渣场、取土场,扩建所用砂石料采用外购方式取得,未设置专门的取料场,基础开挖剩余土石方运至站外终端塔占地范围摊平处理。

(2) 线路新建工程

1) 交通条件

本工程线路位于南充阆中市、仪陇县和南部县境内,属于人口密度较高的农耕发达区域,路网发达,各等级道路纵横交错,区域交通条件较好。线路工程建设时共有 17 基塔进行了机械化施工,204 基塔进行了人力施工,塔基施工期间主要利用了现有道路,其中部分机械化施工的塔位在塔基与已有道路之间新修了供车辆通行的车行施工道路,经现场调查统计,新建车行施工道路共计 1.00km,道路扰动宽度 3m,占地面积 0.30hm²;人力施工的塔位除利用已有人走小道外部分塔位施工时新建了人抬道路共计 9.20km,宽度 0.8m~1.2m,占地面积 0.92hm²。

表 1.1-3 新修施工临时道路布置位置及长度统计表 单位: km

项目			南充市			合计
			仪陇县	南部县	阆中市	
车行施工道路	阆北~马鞍牵引站线路工程	长度/km	0.20		0.50	0.70
		占地/hm ²	0.06		0.14	0.20
	仪陇~马鞍牵引站线路工程	长度/km	0.10	0.20		0.30
		占地/hm ²	0.03	0.07		0.10
	小计	长度/km	0.30	0.20	0.50	1.00
		占地/hm ²	0.09	0.07	0.14	0.30
人抬道路	阆北~马鞍牵引站线路工程	长度/km	3.47		1.83	5.30
		占地/hm ²	0.35		0.18	0.53
	仪陇~马鞍牵引站线路工程	长度/km	3.36	0.44		3.80
		占地/hm ²	0.34	0.04		0.38
	高坡~丰南线改造工程	长度/km	0.10			0.10
		占地/hm ²	0.01			0.01
	小计	长度/km	6.93	0.44	1.83	9.20
		占地/hm ²	0.70	0.04	0.18	0.92
施工道路占地合计		占地/hm ²	0.79	0.11	0.32	1.22

2) 塔基施工临时场地

为满足施工期间施工机械设备安放、临时放置器材、材料及堆放开挖土石方等,在每个新建塔基周围设置了施工临时场地,工程建设时共有 17 基塔进行了机械化施工,204 基塔进行了人力施工,通过现场量测,机械化施工的塔位单个施工场地占地面积 212m²~275m²,人力施工的塔位单个施工场地占地面积 86m²~118m²,线路工程共设置塔基施工临时场地 221 个,经统计占地总面积 2.57hm²。

表 1.1-4 塔基施工临时场地个数及占地统计表 单位: 数量(个)/面积(hm²)

项目	机械化施工		人力施工		合计	
	数量	面积	数量	面积	数量	面积
阆北~马鞍牵引站线路工程	12	0.30	105	1.11	117	1.41

仪陇~马鞍牵引站线路工程	5	0.13	97	1.01	102	1.14
高坡~丰南线改造工程			2	0.02	2	0.02
合计	17	0.43	204	2.14	221	2.57

3) 牵张场

本工程架空线路放线采用张力放线, 单个牵张场占地面积约 335m²~542m², 经与施工单位核实统计, 本工程放线施工共设置牵张场 26 个, 其中阆北~马鞍牵引站 220kV 线路工程设置 14 个, 仪陇~马鞍牵引站 220kV 线路工程设置 12 个, 占地总面积 1.04hm²。

表 1.1-5 牵张场布设位置及个数统计表 单位: 数量 (个) / 面积 (hm²)

项目	南充市						合计	
	仪陇县		南部县		阆中市		数量	面积
	数量	面积	数量	面积	数量	面积		
阆北~马鞍线路工程	9	0.35			5	0.21	14	0.56
仪陇~马鞍线路工程	11	0.43	1	0.05			12	0.48
合计	20	0.78	1	0.05	5	0.21	26	1.04

4) 跨越施工临时占地

根据施工单位提供资料, 本工程架线跨越时主要采用的封网跨越, 没有设置跨越架。

5) 材料站

根据施工单位提供资料, 本工程在沿线共设置了 6 处材料站, 其中 4 处租用的厂房、居民场坝使用完后, 交还房主, 为了满足施工材料供应要求, 占用了 2 处荒草地设置为材料站, 每个材料站占地约 0.10hm², 总占地面积 0.20hm²。

6) 生活区布置

线路工程施工人员生活区均租用当地民房, 未设置专门的生活区。

1.1.5.3 施工工期

工程计划工期: 工程计划于 2023 年 2 月开工, 2023 年 12 月建成, 工期 11 个月。

本工程实际工期: 工程实际于 2023 年 3 月开工, 2023 年 12 月完工, 工期 10 个月。

1.1.6 土石方情况

1.1.6.1 方案阶段土石方工程量

根据《汉巴南铁路南充马鞍牵引站 220kV 供电工程水土保持方案报告书》(报批稿), 方案阶段, 本工程土石方开挖总量 2.82 万 m³ (包括剥离表土 0.78 万 m³), 回填 1.87 万 m³ (含表土回覆 0.78 万 m³), 最终余方 0.95 万 m³, 就地用于塔基占地范围内摊平处理。

表 1.1-5 方案阶段土石方平衡表 单位: m³

项目			挖方		填方		余土			
			土石方	其中表层土	土石方	其中覆土	数量	去向		
变 电 站 工 程	阆北 220kV 变电站马鞍牵引站 220kV 间隔扩建工程	设备支架及基础	23		0		23	在站外塔基及其施工临时占地范围内摊平处理		
		小 计	23		0		23			
		设备支架及基础	135	30	30	30	105		在站外塔基及其施工临时占地范围内摊平处理	
		小 计	135	30	30	30	105			
	合 计		158	30	30	30	128			
线 路 工 程	阆北～马鞍牵引站 220kV 线路工程		基坑开挖	8223	3060	4898	3060	3325	在塔基及其施工临时占地范围内摊平处理	
			接地槽	3820		3820				
			平台及施工基面	1740				1740		
			排水沟	224		89		135		
			塔基施工临时占地	1060	1060	1060	1060			
			小 计	15067	4120	9867	4120	5200		
	仪陇～马鞍牵引站 220kV 线路工程		本体工程	基坑开挖	7040	2660	4384	2660	2656	在塔基及其施工临时占地范围内摊平处理
				接地槽	3330		3330			
				平台及施工基面	1345				1345	
				排水沟	168		67		101	
				塔基施工临时占地	910	910	910	910		
				小 计	12793	3570	8691	3570	4102	
			110kV 高坡-丰南线改造	基坑开挖	119	60	73	60	46	在塔基及其施工临时占地范围内摊平处理
				接地槽	65		65			
				平台及施工基面	20				20	
				小 计	204	60	138	60	66	
			合 计		12997	3630	8829	3630	4168	
总 计		28064	7750	18696	7750	9368				
共 计			28222	7780	18726	7780	9496			

1.1.6.2 实际土石方工程量

根据监理、监测资料和现场调查情况,本工程在实际建设过程中:挖方总量为 2.31 万 m³ (表土 0.62 万 m³, 自然方, 下同), 填方 1.51 万 m³ (表土 0.62 万 m³), 余方 0.80 万 m³, 包括间隔扩建工程余土和线路工程余土。

间隔扩建工程余土运至站外塔基施工区域摊平处理, 线路工程余方均在塔基基面及塔基施工临时占地摊平处理, 经现场量测, 堆放的土体稳定。

表 1.1-6 本工程土石方情况表 单位: m³

项目			挖方		填方		余土	
			土石方	其中表层土	土石方	其中覆土	数量	去向
变电站工程	阆北 220kV 变电站马鞍牵引站 220kV 间隔扩建工程	设备支架及基础	23		0		23	在站外塔基及其施工临时占地范围内摊平处理
		小 计	23		0		23	
	仪陇 220kV 变电站马鞍牵引站 220kV 间隔扩建工程	设备支架及基础	131	25	71	25	60	在站外塔基及其施工临时占地范围内摊平处理
		小 计	131	25	71	25	60	
	合 计		154	25	71	25	83	
线路工程	阆北~马鞍牵引站 220kV 线路工程	基坑开挖	7558	2620	3630	2620	3928	在塔基及其施工临时占地范围内摊平处理
		接地槽	3820		3820			
		平台及施工基面	137				137	
		排水沟	90		36		54	

仪陇~马鞍牵引站 220kV 线路工程	本体工程	塔基施工临时占地	645	645	645	645		在塔基及其施工临时占地范围内摊平处理
		小 计	12250	3265	8131	3265	4119	
		基坑开挖	6184	2230	2920	2230	3264	
		接地槽	3330		3330			
		平台及施工基面	479				479	
		排水沟	0		0		0	
		塔基施工临时占地	605	605	605	605		
		小 计	10598	2835	6855	2835	3743	
		110kV 高坡-丰南线改造	79	30	23	30	52	在塔基及其施工临时占地范围内摊平处理
		接地槽	65		65			
		平台及施工基面	0				0	
		小 计	144	30	88	30	52	
		合 计	10742	2865	6943	2865	3795	
		总计	22992	6130	15074	6130	7914	
		共 计	23146	6155	15145	6155	7997	

1.1.6.3 土石方变化情况及原因

本工程水土保持方案计列的土石方工程量与实际土石方工程量变化情况见表

1.1-7。

表 1.1-7 本工程方案阶段与工程实际土石方对比分析 单位：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		
变 电 站 工 程	闽北 220kV 变电站 马鞍牵引站 220kV 间隔扩建工程	设备支架及基础	23	0	23	23	0	23	0	0	0		
		小 计	23	0	23	23	0	23	0	0	0		
	仪陇 220kV 变电站 马鞍牵引站 220kV 间隔扩建工程	设备支架及基础	135	30	105	131	71	60	-4	41	-45		
		小 计	135	30	105	131	71	60	-4	41	-45		
	合 计		158	30	128	154	71	83	-4	41	-45		
线 路 工 程	闽北～马鞍牵引站 220kV 线路工程		基坑开挖	8223	4898	3325	7558	3630	3928	-665	-1268	603	
			接地槽	3820	3820		3820	3820		0	0	0	
			平台及施工基面	1740		1740	137		137	-1603	0	-1603	
			排水沟	224	89	135	90	36	54	-134	-53	-81	
			塔基施工临时占地	1060	1060		645	645		-415	-415	0	
			小 计	15067	9867	5200	12250	8131	4119	-2817	-1736	-1081	
	仪陇～ 马鞍牵 引站 220kV 线路工 程	本体工程	基坑开挖	7040	4384	2656	6184	2920	3264	-856	-1464	608	
			接地槽	3330	3330		3330	3330		0	0	0	
			平台及施工基面	1345		1345	479		479	-866	0	-866	
			排水沟	168	67	101	0	0	0	-168	-67	-101	
			塔基施工临时占地	910	910		605	605		-305	-305	0	
			小 计	12793	8691	4102	10598	6855	3743	-2195	-1836	-359	
		110kV 高坡-丰 南线改 造	基坑开挖	119	73	46	79	23	52	-40	-50	6	
			接地槽	65	65		65	65		0	0	0	
			平台及施工基面	20		20	0		0	-20	0	-20	
			小 计	204	138	66	144	88	52	-60	-50	-14	
			合 计		12997	8829	4168	10742	6943	3795	-2255	-1886	-373
			总 计		28064	18696	9368	22992	15074	7914	-5072	-3622	-1454
			共 计		28222	18726	9496	23146	15145	7997	-5076	-3581	-1499

根据表 1.1-7，本工程实际土石方开挖量较方案减少 0.51 万 m³，回填量较方案减少 0.36 万 m³，余土量较方案减少 0.15 万 m³，各组成部分土石方变化情况及原因分析如下：

(1) 由于后续仪陇变电站间隔扩建主体设计相较方案阶段有所调整，导致开挖、

回填土石方量有少量的增减。

(2) 线路工程塔基数量施工阶段跟方案阶段没有发生变化,但是由于后续设计阶段主体设计对基础进行了进一步的优化,导致塔基基础建设相关的土石方量均有所减少。

1.1.7 征占地情况

本工程在实际建设过程中:总占地面积为 7.20hm²,按占地性质划分,永久占地 2.17hm²,临时占地 5.03hm²,主要占用林地、草地、耕地及公共管理与公共服务用地。

表 1.1-8 工程征占地面积统计表 单位/hm²

占地性质	项目名称		工程占地类型及面积				合计
			耕地	林地	草地	公共管理与公共服务用地	
永久占地	阆北 220kV 变电站马鞍牵引站 220kV 间隔扩建工程	间隔扩建占地				0.01	0.01
		小计				0.01	0.01
	仪陇 220kV 变电站马鞍牵引站 220kV 间隔扩建工程	间隔扩建占地				0.04	0.04
		小计				0.04	0.04
	阆北~马鞍牵引站 220kV 线路工程	塔基占地	0.34	0.67	0.11		1.12
		小计	0.34	0.67	0.11	0	1.12
	仪陇~马鞍牵引站 220kV 线路工程	本体工程	塔基占地	0.29	0.59	0.10	0.98
			小计	0.29	0.59	0.10	0.98
		110kV 高坡-丰南线改造	塔基占地	0.01		0.01	0.02
			小计	0.01	0	0.01	0.02
		合计	0.30	0.59	0.11	0	1.00
	总计		0.64	1.26	0.22	0.05	2.17
临时占地	阆北~马鞍牵引站 220kV 线路工程	塔基施工临时占地	0.42	0.85	0.14		1.41
		材料站占地			0.10		0.10
		牵张场占地	0.28		0.28		0.56
		人抬道路占地			0.53		0.53
		施工便道占地	0.10		0.10		0.20
		小计	0.80	0.85	1.15	0.00	2.80
	仪陇~马鞍牵引站 220kV 线路工程	本体工程	塔基施工临时占地	0.34	0.69	0.11	1.14
			材料站占地	0.00	0.10		0.10
			牵张场占地	0.20	0.28		0.48
			人抬道路占地		0.38		0.38
			施工便道占地	0.05	0.05		0.10
			小计	0.59	0.69	0.92	2.20
		110kV 高坡-丰南线改造	塔基施工临时占地	0.01	0.01		0.02
			人抬道路占地		0.01		0.01
			小计	0.01	0.00	0.02	0.03
		合计	0.60	0.69	0.94		2.23
	总计		1.40	1.54	2.09	0.00	5.03
	共计		2.04	2.80	2.31	0.05	7.20

1.1.8 移民安置和专项设施改(迁)建

本工程线路选线阶段已避开民房密集区,但仍存在部分房屋无法避让,需要拆迁,工程的拆迁主要为影响区拆迁,工程本身并不占用。拆迁安置工作由建设单位委托当地

政府全权负责，采取货币安置的方式，拆迁安置费用由国网四川省电力公司南充供电公司承担。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，不纳入本工程验收范围内。

1.2 项目区概况

1.2.1 自然条件

1.2.1.1 地形、地貌

线路所在区域地处川东北地区，以山地和丘陵为主，地势总体为西低东高，海拔高程在 335m~710m，沿线部分地段较平缓，部分地段受岩性控制形成台阶状或陡坎。

1.2.1.2 气象

本工程位于四川盆地东北部，属亚热带湿润季风气候区，由于地理位置、地形、大气环境长期相互作用，形成终年气候温暖湿润、无霜期长、四季分明、雨热同步的四季特征。

项目区属亚热带湿润季风气候区，多年平均气温 16.5℃~17.0℃； $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温 5444.6℃~5456℃；多年平均降水量 1000.6mm~1064mm；降水主要集中在 5 月~10 月，占全年降水量的 70%~80%；多年平均风速 1.3m/s~2.3m/s。

工程区域主要气象特征值见表 1.2-1。

表 1.2-1 工程所在区域气象特征值统计表

项 目		阆中市	仪陇县	南部县
气 温 (°C)	多年平均气温	16.9	17.0	16.5
	极端高温	38.6	37.1	39.9
	极端最低	-4.1	-5.7	-5
	$\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温	5444.6	5456	5450.5
降雨量 (mm)	多年平均降水	1042.5	1064	1000.6
	3 年一遇 1h 暴雨值	48	54.5	46.7
	10 年一遇 1h 暴雨值	56	72.5	57.2
	10 年一遇 6h 雨值	142	103.1	103.4
	10 年一遇 24h 暴雨值	172	128.6	120.2
	20 年一遇 1h 暴雨值	64	72.5	63.9
	20 年一遇 6h 雨值	148	103.1	148.4
	20 年一遇 24h 暴雨值	181	158.8	175.6
多年平均相对湿度 (%)		76	82	78
最小相对湿度 (%)		9	6	10
平均雷暴日数 (天)		35	39.6	37.7
风速 (m/s)	多年平均风速	1.3	2.3	1.3
	平均大风日数 (天)	1.7	1.1	3.1

1.2.1.3 水文

工程所在区域属于嘉陵江水系，线路路径区域内无大型河流。嘉陵江是长江主要支流，从北向南穿越南充，是四川四大水运通道之一，境内规划建设 9 级航电枢纽，现已建成 7 级，正在建设 2 级、3 级航道。嘉陵江河槽呈宽浅复式河床，平均比降为 0.43%，一般流速为 1.5m/s，枯水期河面宽 100m 至 300m，洪水期河面宽 500m 至 1000m，洪枯水位差较大，水流分散，归槽流量小。

线路工程没有跨越通航河流，跨越的河流均为不通航河流。根据现有资料及现场调查，线路不受不通航河流百年一遇洪水位影响。

进行间隔扩建的变电站附近无大江大河，且场地周围排水设施较通畅，故变电站扩建未受河流洪水及场地内涝的影响。

1.2.1.4 土壤

项目所在区域属亚热带气候区紫色土带，土壤类型以潮土、黄壤、紫色土、水稻土为主，土壤耕作熟化程度高，有机质及养分含量较高，土质疏松，排水良好，保水保肥较强，适宜多种农作物生长。

线路路径所经区域为灰棕冲积物母质发育的潮土、水稻土；嘉陵江二、三级阶地土壤为第四纪沉积物发育老冲积黄泥土属；中丘宽谷地带为侏罗系蓬莱镇组棕紫泥母质发育紫色土；低山、高丘地带为白垩系城墙岩群黄红紫泥母质发育土壤。土壤耕作熟化程度高，有机质及养分含量较高，土质疏松，排水良好，保水保肥较强，适宜多种农作物生长，表土厚度 15cm~50cm。

1.2.1.5 植被

阆中市、仪陇县和南部县在全国植被区划中属亚热带常绿阔林区，植被种类繁多，现有天然植被基本为次生林，以亚热带常绿阔叶林为主，主要树种为柏木，具体植被组合特点因地制宜。中部丘陵区主要为柏木林、次生灌丛。在土层深厚、保护较好的地段，柏木常与桉木等组合成林；在土壤干旱瘠薄地段，则柏木多成纯林，常夹有麻栎等喜阳耐旱植物组合成林。在沿嘉陵江印石黄壤上，成片分布栎类灌丛，这类灌丛不断被成片的马尾松幼林所取代。在沙洲与河漫滩上，主要分布为蒿草群落，大部分河岸为人工营造的以杨树、桉木为主的落叶阔叶林。北部低山区植被组合较中部丘陵区复杂。低山下部主要为柏木林，而低山上部山地黄壤主要为马尾松林和栎类。马尾松林下的灌木和草本主要有：映山红、枹栎、栓皮栎、白茅等。常绿阔叶林仅存于狭谷、陡崖或远离农耕区的低山顶部零星残存，优势树种有刺叶栎、包石栎、黄丹木姜子、香樟、楠木等。人

工林主要为柏木林、杨树林和竹林等。农作物以水稻、小麦、玉米和红苕为重要的粮食作物。

本工程沿线未穿越大的林区，但田埂及荒坡上以及房前屋后的树、竹较多。沿线林木多为松树和柏树，阆中市森林覆盖率为 40.1%，仪陇县森林覆盖率为 36.5%，南部县森林覆盖率为 41.46%。

1.2.2 水土流失及防治情况

1) 项目所在县（市、区）水土流失现状

根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），工程涉及的阆中市、仪陇县和南部县在全国土壤侵蚀类型区划中属于水力侵蚀类型区（I）-西南土石山区（I5），侵蚀类型主要为水力侵蚀，主要表现为面蚀、沟蚀，容许土壤流失量为 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，流失强度以轻度为主。

2) 水土保持分区

根据《全国水土保持区划（试行）》，项目所在的阆中市、仪陇县和南部县所属的一级区划为 VI-西南紫色土区（四川盆地及周围山地丘陵区），二级区划为 VI-3 川渝山地丘陵区，三级区划为 VI-3-2tr 四川盆地北中部山地丘陵保土人居环境维护区。

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》（水利部办公厅，办水保[2013]188 号）和《四川省水利厅关于印发<四川省省级水土流失重点预防区和重点治理区划分成果>的通知》（川水函[2017]482 号），工程所在阆中市、仪陇县属于嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区，南部县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

2021 年 11 月，四川南充电力设计有限公司编制完成了《汉巴南铁路南充马鞍牵引站 220kV 供电工程可行性研究报告》（收口版），2022 年 1 月 24 日，国网四川省电力公司以《国网四川省电力公司关于汉巴南铁路南充马鞍牵引站 220kV 供电工程可行性研究报告的批复》（川电发展[2021]169 号）对本工程可研报告进行了批复。

2022 年 6 月，四川南充电力设计有限公司编制完成了《汉巴南铁路南充马鞍牵引站 220kV 供电工程初步设计报告》，2022 年 11 月 25 日，国网四川省电力公司以《国网四川省电力公司关于汉巴南铁路南充马鞍牵引站 220kV 供电工程初步设计的批复》（川电建设〔2022〕300 号）对工程初步设计进行了批复。

2023 年 2 月，四川南充电力设计有限公司编制完成了《汉巴南铁路南充马鞍牵引站 220kV 供电工程施工图设计》。

2.2 水土保持方案

2021 年 9 月，国网四川省电力公司南充供电公司委托成都市水利电力勘测设计研究院有限公司承担《汉巴南铁路南充马鞍牵引站 220kV 供电工程水土保持方案》的编制工作。

2022 年 10 月，成都市水利电力勘测设计研究院有限公司编制完成了《汉巴南铁路南充马鞍牵引站 220kV 供电工程水土保持方案报告书》（报批稿），2022 年 10 月 20 日，南充市水务局以南水许可[2022]37 号对项目水土保持方案报告书进行了批复。

2.3 水土保持方案变更

依据水利部《生产建设项目水土保持方案管理办法》（水利部令第 53 号）的相关规定，对工程可能涉及变更的环节进行了对比核查。从核查结果看，本工程不涉及重大变更。分析情况详见表 2.3-1 及 2.3-2。

表 2.3-1 本工程水保方案阶段与施工阶段建设内容变化情况分析表

项 目	水保方案阶段	施工阶段	变化情况
间隔 扩建 工程	规模	扩建出线间隔 2 个	未变化
	占地面积	0.06hm ²	减少
	土石方工程量	挖方 0.016 万 m ³ ，填方 0.003 万 m ³ ，余方 0.013 万 m ³	挖填总量少量增加
线路 工程	线路长度	57.5km+47.6km	减短了 0.037km+0.006km
	铁塔数量	221 基	未变化
	材料站布设	2 处	未变化

	牵张场布设	21 处	26 处	增加 5 处
	跨越布设	34 处	0 处	减少 34 处
	施工便道	0km	1.0km	增加 1.0km
	人抬道路	6.7km	9.2km	增加 2.5km
	占地面积	7.24hm ²	7.20hm ²	减少 0.04hm ²
	土石方工程量	挖方 2.82 万 m ³ , 填方 1.87 万 m ³ , 余方 0.95 万 m ³	挖方 2.31 万 m ³ , 填方 1.51 万 m ³ , 余方 0.80 万 m ³	挖填总量减少了 18%

表 2.3-2 依据水利部令第 53 号水土保持方案变更情况分析表

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	工程扰动新涉及国家级和省级水土流失重点预防区或者重点治理区的	嘉陵江及沱江中下游国家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	与方案设计情况一致	未变化	否
2	水土流失防治责任范围增加 30%以上的	7.24hm ²	7.20hm ²	防治责任范围减少 0.04hm ²	否
3	开挖填筑土石方总量增加 30%以上的	4.69 万 m ³	3.82 万 m ³	减少 18%	否
4	线型工程山区、丘陵区部分横向位移超过 300 米的长度累计达到该部分线路长度的 30%以上的	山丘区线路长度 57.5km+47.6km	山丘区线路长度 57.463km+47.594km	没有横向位移超过 300 米的路径	否
5	表土剥离量减少 30%以上	0.78 万 m ³	0.62 万 m ³	减少 20%	否
6	植物措施面积减少 30%以上	5.28hm ²	5.73hm ²	增加	否
7	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	重要单位工程: 防洪排导工程、土地整治工程、植被建设工程、临时防护工程等	实施的水土保持重要单位工程与方案基本一致	基本未变化	否

2.4 水土保持后续设计

本工程主体初步设计和施工图设计均由四川南充电力设计有限公司进行设计, 初步设计与施工图设计阶段均将水土保持工程列入专项设计, 使水土保持后续设计在主体设计中得到落实。

3 水土保持方案实施情况

3.1 水土流失防治责任范围

3.1.1 方案批复的水土流失防治责任范围

根据《汉巴南铁路南充马鞍牵引站 220kV 供电工程水土保持方案报告书》(报批稿), 汉巴南铁路南充马鞍牵引站 220kV 供电工程水土流失防治责任范围为 7.24hm²。各区占地详情见下表。

表 3.1-1 方案批复的水土流失防治责任范围 (单位: hm²)

一级分区	二级分区	项目建设区 (hm ²)			防治责任范围
		永久占地	临时占地	小计	
变电站工程区	间隔扩建占地区	0.06		0.06	0.06
线路工程区	塔基占地区	2.28		2.28	2.28
	塔基施工临时占地区		2.64	2.64	2.64
	其他施工临时占地区		1.59	1.59	1.59
	人抬道路占地区		0.67	0.67	0.67
	小计	2.28	4.90	7.18	7.18
合计		2.34	4.90	7.24	7.24

3.1.2 验收范围

本次验收范围包括间隔扩建工程和线路工程建设过程中涉及的永久占地和临时占地范围, 主要包括间隔扩建占地区、塔基占地区、塔基施工临时占地区、其他施工临时占地区 (包括牵张场占地、跨越施工临时占地和材料站占地)、人抬道路占地区。

3.1.3 建设期实际的水土流失防治责任范围

根据主体工程竣工决算资料和验收组对项目建设区施工迹地的实地调查结果显示, 本工程实际发生的水土流失防治责任范围为 7.20hm²。

本工程建设期实际的水土流失防治责任范围详见下表。

表 3.1-2 本工程建设期实际的水土流失防治责任范围 (单位: hm²)

一级分区	二级分区	项目建设区 (hm ²)			防治责任范围
		永久占地	临时占地	小计	
变电站工程区	间隔扩建占地区	0.05		0.05	0.05
线路工程区	塔基占地区	2.12		2.12	2.12
	塔基施工临时占地区		2.57	2.57	2.57
	其他施工临时占地区		1.24	1.24	1.24
	施工道路占地区		1.22	1.22	1.22
	小计	2.12	5.03	7.15	7.15
合计		2.17	5.03	7.20	7.20

3.1.4 防治责任范围变化情况及原因

验收范围内, 工程建设期实际的水土流失防治责任范围与方案批复的水土流失防治

责任范围变化情况见表 3.1-3。

表 3.1-3 水土流失防治责任范围变化对比表（单位：hm²）

项目		方案批复防治责任范围	实际防治责任范围	变化情况	变化原因
变电站工程区	间隔扩建占地区	0.06	0.05	-0.01	后续设计优化总平面布置，占地面积减小
线路工程区	塔基占地区	2.28	2.12	-0.16	优化塔型选择，选择根开小的塔型，永久占地减小
	塔基施工临时占地区	2.64	2.57	-0.07	优化施工工艺，施工临时场地占地减小
	其他施工临时占地区	1.59	1.24	-0.35	跨越场地减少 34 处，牵张场增加 5 处
	施工道路占地区	0.67	1.22	0.55	新增 1km 施工便道，人抬道路长度增加 2.4km
	小计	7.18	7.15	-0.03	
合计		7.24	7.20	-0.04	

从表 3.1-3 可以看出，验收范围内，工程建设期实际的水土流失防治责任范围较方案批复的防治责任范围减少了 0.04hm²。水土流失防治责任范围变化原因如下：

1、间隔扩建工程

随着后续设计的深入，变电站间隔扩建区平面布置有细微调整，占地面积有适当的减小。

2、线路工程

（1）塔基占地区

工程施工时塔基占地区水土流失防治责任范围面积较方案设计减少了 0.16hm²。

变化原因主要为：本工程实际新建铁塔数量与方案阶段铁塔数量未发生变化，但是随着设计阶段的深入，主体设计根据项目区环境条件优化了塔型的选择，更多的采用了小根开的塔型，导致永久占地面积有所减小。

（2）塔基施工临时占地区

工程施工时塔基施工临时占地区水土流失防治责任范围面积较方案设计减少了 0.07hm²

变化原因主要为：本工程实际新建铁塔数量与方案阶段铁塔数量未发生变化，方案阶段塔基全部采用人力施工，施工阶段有 17 基塔采用了机械化施工，其余 204 基塔采用人力施工，机械化施工占用的施工临时占地较人力施工临时占地有所增加，但由于施工阶段优化了施工工艺，人力施工场地根据实际需要进行适当的调整变化，单个施工临时占地面积较方案阶段有所减少，总体来看，人力施工临时占地面积减少量大于机械化施工临时占地增加量，由此导致塔基施工临时占地区的面积有所减少。

（3）其他施工临时占地区

其他施工临时场地包括牵张场、跨越场和材料站，该区域水土流失防治责任范围面积较方案设计减少了 0.35hm^2 。

变化原因主要为：方案阶段计列了 21 个牵张场，实际施工过程中共布设了 26 个牵张场，施工单位优化了放线施工工艺，单个牵张场占地面积较方案阶段有所减少，导致虽然牵张场数量有所增加，但是牵张场占地总面积较方案阶段增加不大，同时，放线阶段主要采用了封网跨越和电缆替代方案，未搭设跨越架进行跨越，导致跨越场地较方案阶段减少了 34 处，大量减少了跨越场地的临时占地面积，进而导致本区域临时占地总量的减少。

（4）施工临时道路占地区

工程施工阶段施工临时道路区域水土流失防治责任范围面积较方案设计增加了 0.55hm^2 。

变化原因主要为：本工程实际施工过程中，布设的人抬道路长度相较于方案阶段增加了 2.4km，由于塔基机械化施工布设的施工便道长度相较于方案阶段增加了 1.0km，导致施工临时道路区域占地有所增加。

3.2 弃渣场设置

本项目间隔扩建余方运至站外终端塔进行摊平处理，线路工程余方均在塔基基面及塔基施工临时占地摊平处理，未设置弃渣场。

3.3 取土场设置

本项目所需材料均采用外购的方式，未设置取土场。

3.4 水土保持措施总体布局

3.4.1 水土流失防治分区及评价

根据本工程水土保持方案报告书（报批稿），按施工特点及线路走廊区域的自然环境、生态环境、水土流失特点等因素综合考虑，本工程的水土流失防治分区按工程性质划分为变电工程区和线路工程区两个一级分区。将变电站工程区划分为间隔扩建占地区 1 个二级防治分区，将线路工程区划分为塔基占地区、塔基施工临时占地区、其他施工临时占地区（包括牵张场占地、跨越施工临时占地和材料站占地）、人抬道路占地区 4 个二级防治区分区，根据输变电工程建设特点，方案报告书分区合理。经现场核实，根据工程实际建设情况，验收阶段本工程水土流失防治分区与方案阶段基本保持一致，由

于新增了机械化施工便道，验收阶段将人抬道路占地区变更为施工道路占地区。

3.4.2 水土保持措施总体布局

根据施工单位提供资料，结合现场查勘，本次验收范围各个防治分区实际的水土保持措施总体布局及与水土保持方案的对照情况如下。

表 3.4-1 本工程水土流失防治措施体系对比表

防治分区		措施类型	方案设计的水土保持措施	实际实施的水土保持措施	变化情况
变电工程区	间隔扩建占地区	工程措施	表土剥离、覆土、 排水管道、碎石压盖	表土剥离、覆土、 排水管道、碎石压盖	一致
		植物措施	绿化草坪	绿化草坪	一致
		临时措施	防雨布遮盖	防雨布遮盖	一致
线路工程区	塔基占地区	工程措施	浆砌石排水沟 、表土剥离、覆土、土地整治	浆砌石排水沟 、表土剥离、覆土、土地整治	一致
		植物措施	撒播种草	撒播种草	一致
	塔基施工临时占地区	工程措施	表土剥离、覆土、土地整治、复耕	表土剥离、覆土、土地整治、复耕	一致
		植物措施	撒播种草、栽植灌木	撒播种草	取消了灌木栽植
		临时措施	防雨布遮盖、土袋拦挡、彩条布隔离	防雨布遮盖、土袋拦挡、彩条布隔离	一致
	其他施工临时占地区	工程措施	土地整治、复耕	土地整治、复耕	一致
		植物措施	撒播种草	撒播种草	一致
		临时措施	彩条布隔离	彩条布隔离	一致
	施工（人抬）道路占地区	工程措施	土地整治	土地整治、复耕	增加了复耕
		植物措施	撒播种草	撒播种草	一致
		临时措施	/	钢板铺垫	增加了临时防护措施

验收组对工程的水土保持设施进行了现场核查，该项目实际水土保持措施布局与方案设计的水土保持措施布局基本一致，局部有调整，详细分析如下：

（1）间隔扩建占地区

间隔扩建工程建设内容未发生变化，扰动范围小，水土保持措施体系未发生变化。

（2）塔基占地区

水土保持措施体系未发生变化。

（3）塔基施工临时占地区

措施体系主要变化为：取消了灌木栽植措施。主要原因是施工结束后施工单位对施工区进行撒播草籽植被绿化，由于工程区水热条件较好，绿化恢复效果较为明显，能达到工程区水土流失防治要求，因此取消了灌木的栽植。

（4）其他施工临时占地区

水土保持措施体系未发生变化。

(5) 施工道路占地区

措施体系主要变化为：增加了钢板铺垫措施。主要原因是施工阶段部分塔位采用了机械化施工，布设了施工便道，为了减小机械通行对施工便道区域的扰动，施工期间采用了铺垫钢板的措施对施工便道区域进行隔离防护。

综上所述，本工程实际水土保持措施总体布局基本维持了水保方案设计体系框架，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。已实施的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

为了做好本项目水土保持工程的建设工作，建设单位将水土保持工程的施工、施工材料采购和供应等纳入了主体工程管理程序中。在依法实施招标、评标工作的基础上，选择具有相应资质的监理单位、施工队伍及材料供应商。工程监理单位是具有丰富监理经验、监理业绩优良、监理信誉良好的专业咨询机构。施工单位亦是具有相应资质、技术过硬、信誉良好、实力雄厚的企业，自身的质量保证体系较为完善。项目建设过程中基本落实了方案批复的水土保持措施，具体如下所示。

3.5.1 水土保持工程措施完成情况及评估

3.5.1.1 各防治分区水土保持工程措施完成情况

根据查阅工程设计、施工资料和现场核查情况，本工程已实施的水土保持工程措施主要包括表土剥离、表土回覆、土地整治、复耕。

经实地量测和典型调查，工程措施实际完成的工程量为：

(1) 间隔扩建占地区：表土剥离 25m^3 、表土回覆 25m^3 、碎石铺设 20m^2 、排水管道 20m 。

(2) 塔基占地区：混凝土排水沟 12.8m^3 ，表土剥离 4880m^3 、表土回覆 4880m^3 、土地整治 2.08hm^2 。

(3) 塔基施工临时占地区：表土剥离 1250m^3 、表土回覆 1250m^3 、土地整治 2.57hm^2 、复耕 0.78hm^2 。

(4) 施工道路占地区：土地整治 1.22hm^2 、复耕 0.15hm^2 。

(5) 其他临时占地区：土地整治 1.24hm^2 、复耕 0.48hm^2 。

各防治分区实际完成水土保持工程措施位置、内容、实施时间等详见表 3.5-1。

表 3.5-1 各水土流失防治分区工程措施工程量统计表

防治分区	措施位置	措施内容	单位	工程量	实施时间
间隔扩建占地区	扩建区域	表土剥离	m ³	25	2023 年 10 月
		表土回覆	m ³	25	2023 年 12 月
		碎石铺设	m ²	20	2023 年 12 月
		排水管道	m	20	2023 年 10 月
塔基占地区	塔基永久占地区域	排水沟	m ³	12.8	2023 年 9 月~2023 年 10 月
		表土剥离	m ³	4880	2023 年 3 月~2023 年 5 月
		表土回覆	m ³	4880	2023 年 11 月~2023 年 12 月
		土地整治	hm ²	2.08	2023 年 11 月~2023 年 12 月
塔基施工临时占地区	余土平摊占地区域	表土剥离	m ³	1250	2023 年 3 月~2023 年 5 月
		表土回覆	m ³	1250	2023 年 11 月~2023 年 12 月
	塔基施工场地占用区域	土地整治	hm ²	2.57	2023 年 11 月~2023 年 12 月
	塔基施工场地占用耕地区域	复耕	hm ²	0.78	2023 年 11 月~2023 年 12 月
施工道路占地区	施工道路占用区域	土地整治	hm ²	1.22	2023 年 11 月~2023 年 12 月
	施工道路占用耕地区域	复耕	hm ²	0.15	2023 年 11 月~2023 年 12 月
其他施工临时占地区	占用区域	土地整治	hm ²	1.24	2023 年 11 月~2023 年 12 月
	占用耕地区域	复耕	hm ²	0.48	2023 年 11 月~2023 年 12 月

3.5.1.2 水土保持工程措施变化原因分析及评估

根据批复的水土保持方案，本工程措施实际完成工程量与方案设计工程量对比统计详见表 3.5-2。

表 3.5-2 水土保持工程措施实际完成工程量与方案设计工程量对比表

防治分区	措施内容	单位	方案设计量	实际工程量	增减情况（完成量-设计量）
间隔扩建占地区	表土剥离	m ³	30	25	-5
	表土回覆	m ³	30	25	-5
	碎石铺设	m ²	20	20	0
	排水管道	m	20	20	0
塔基占地区	排水沟	m ³	140	12.8	-127.2
	表土剥离	m ³	5780	4880	-900
	表土回覆	m ³	5780	4880	-900
	土地整治	hm ²	2.24	2.08	-0.16
塔基施工临时占地区	表土剥离	m ³	1970	1250	-720
	表土回覆	m ³	1970	1250	-720
	土地整治	hm ²	2.64	2.57	-0.07
	复耕	hm ²	1.06	0.78	-0.28
施工道路占地区	土地整治	hm ²	0.67	1.22	0.55
	复耕	hm ²	0	0.15	0.15
其他施工临时占地区	土地整治	hm ²	1.59	1.24	-0.35
	复耕	hm ²	0.84	0.48	-0.36

根据表 3.5-2 可以看出本工程实际实施的工程措施较批复的水土保持方案发生了一定的变化，具体分析如下：

（1）间隔扩建占地区

与方案相比较，本区域工程表土剥离工程量减少了 5m³，变化的原因主要是施工阶

段扰动面积减少，导致剥离表土量少量减少。

（2）塔基占地区

与方案相比较，工程量变化情况为：排水沟减少 127.2m^3 ，表土剥离工程量减少了 900m^3 ，表土回覆工程量减少了 900m^3 ，土地整治工程量减少了 0.16hm^2 。

工程量变化原因为：施工图阶段优化了塔基位置，部分塔位避开了汇水面积较大的坡面，因此截排水沟数量减少；铁塔数量施工阶段与方案阶段相比未发生变化，但是由于后续设计阶段主体设计优化铁塔选型及施工时优化场地布置，塔基永久占地面积有所减少，故表土剥离及回覆量对应减少，同时施工结束后场地的土地整治工程量也对应减少。

（3）塔基施工临时占地区

与方案相比较，工程量变化情况为：表土剥离工程量减少了 720m^3 ，表土回覆工程量减少了 720m^3 ，土地整治工程量减少了 0.07hm^2 ，复耕工程量减少了 0.28hm^2 。

工程量变化原因为：铁塔数量施工阶段与方案阶段相比未发生变化，但是由于后续设计阶段主体设计优化铁塔基础选型，铁塔基础开挖土石方量较方案阶段有所减少，故用于土石方回铺的区域面积减少，导致这部分区域表土剥离及回覆量对应减少；同时，塔基施工时优化场地布置，施工临时场地面积较方案阶段有所减少，导致施工结束后场地土地整治和复耕工程量的减少。

（4）施工道路占地区

与方案相比较，工程量变化情况为：土地整治增加 0.55hm^2 ，复耕工程量增加了 0.15hm^2 。工程量变化原因为：实际施工过程中，新设人抬道路较方案阶段增加了 2.4km ，机械化施工导致增加了 1km 新修施工便道，导致施工道路面积增加，进而导致施工结束后的土地整治面积增加，同时部分新增施工便道占用了耕地，导致施工结束后增加了复耕工程量。

（5）其他施工临时占地区

与方案相比较，工程量变化情况为：土地整治工程量减少了 0.35hm^2 ，复耕工程量减少了 0.36hm^2 。

工程量变化原因为：施工阶段跨越场地减少了 34 个，导致本防治分区占地减少较多，导致施工结束后土地整治面积及复耕面积的减少。

综上分析，本工程实际实施的水土保持工程措施数量与方案虽有差异，但主要是因

为主体优化了设计方案，且已有措施的布设是结合工程施工的实际情况而确定的，符合实际需求。从现场情况看来，项目区内无明显的水土流失现象存在，各项工程措施运行良好，现有工程措施能够满足水土保持防治要求。

3.5.2 水土保持植物措施完成情况及评估

3.5.2.1 各防治分区水土保持植物措施完成情况

根据查阅工程设计、施工资料和现场核查情况，本工程已实施的植物措施为点片状植被，主要为草坪绿化和撒播种草。根据项目区的水热条件，结合现场调查情况，本工程绿化区域草种主要为黑麦草及白三叶，草籽撒播密度为 $120\text{kg}/\text{hm}^2$ 。

经实地量测和典型调查，植物措施实际完成的工程量为：

- (1) 间隔扩建占地区：绿化草坪 310m^2 。
- (2) 塔基占地区：撒播种草 2.08hm^2 ；
- (3) 塔基施工临时占地区：撒播种草 1.79hm^2 ；
- (4) 施工道路占地区：撒播种草 1.07hm^2 ；
- (5) 其他施工临时占地区：撒播种草 0.76hm^2 。

各水土流失防治分区实际完成水土保持植物措施位置、内容、实施时间等详见表

3.5-3。

表 3.5-3 各水土流失防治分区植物措施工程量统计表

防治分区	措施位置	措施内容	单位	主要工程量		实施时间
				面积 (hm^2)	草籽/灌木 ($\text{kg}/\text{株}$)	
间隔扩建占地区	仪陇变扩建区域	绿化草坪	m^2	310	/	2023 年 12 月
塔基占地区	永久占地区域	撒播种草	hm^2	2.08	250	2023 年 11 月~12 月
塔基施工临时占地区	临时占用林草地的区域	撒播种草	hm^2	1.79	215	2023 年 11 月~12 月
施工道路占地区	占用草地的区域	撒播种草	hm^2	1.07	128	2023 年 11 月~12 月
其他施工临时占地区	占用草地的区域	撒播种草	hm^2	0.76	91	2023 年 11 月~12 月

3.5.2.2 水土保持植物措施变化原因分析及评估

根据批复的水土保持方案，本工程植物措施实际完成工程量与方案设计工程量对比统计详见表 3.5-4。

表 3.5-4 水土保持植物措施实际完成工程量与方案设计工程量对比表

防治分区	措施名称	单位	方案设计量	实际工程量	增减情况(完成量-设计量)
间隔扩建占地区	绿化草坪	m^2	400	310	-90
塔基占地区	撒播种草	hm^2	2.24	2.08	-0.16
塔基施工临时占地区	撒播种草	hm^2	1.58	1.79	0.21
	栽植灌木	株	2300	0	-2300
施工道路占地区	撒播种草	hm^2	0.67	1.07	0.40

其他施工临时占地区	撒播种草	hm ²	0.75	0.76	0.01
-----------	------	-----------------	------	------	------

根据表 3.5-4 可以看出本工程实际实施的植物措施较批复的水土保持方案发生了一定的变化，具体分析如下：

（1）间隔扩建区

与方案相比较，本区草坪绿化面积减少了 90m²，原因是由于实际扩建完成后，场地内需要进行绿化的区域面积稍有减少。

（2）塔基占地区

与方案相比较，工程量变化情况为：植物措施面积减少 0.16hm²。

工程量变化原因为：由于后续设计阶段主体设计优化铁塔选型，塔基永久占地面积有所减少，进而导致施工结束后需采取植物措施的区域面积随之减少。

（3）塔基施工临时占地区

与方案相比较，工程量变化情况为：撒播种草面积增加 0.21hm²，栽植灌木减少 2300 株。

工程量变化原因为：由于后续设计阶段主体设计优化塔基位置，施工时占用林草地的面积较方案阶段有所增加，导致施工结束后需采取植物措施的区域面积随之增加，同时，由于工程区水热条件较好，撒播草籽绿化恢复效果较为明显，因此取消了灌木的栽植，水土流失防治效果未因灌木栽植的减少而降低。

（4）施工道路占地区

与方案相比较，工程量变化情况为：撒播草籽措施面积增加 0.40hm²。

工程量变化原因为：由于人抬道路和施工便道长度较方案阶段有所增加，导致占地面积的增加，进而导致施工结束后需采取撒播草籽措施的区域面积随之增加。

（5）其他施工临时占地区

与方案相比较，工程量变化情况为：撒播种草面积增加 0.01hm²。

工程量变化原因为：放线施工阶段跨越场数量减少，导致本区域占地总面积减少，但是由于本区域施工时实际占用林草地的面积较方案阶段有少量增加，导致施工结束后需要植被恢复的面积总体有少量增加。

结合现场调查的情况看，项目区的水热条件较好，项目区植被恢复效果整体来看基本满足要求，可有效减轻项目区内的水土流失，具有较好水土保持效益，后续还需加强植物措施的持续养护。

	
仪陇站间隔扩建区植草绿化	道路区植被绿化
	
道路区植被绿化	牵张场区撒播草籽
	
仪陇~马鞍线 N53 塔基区撒播草籽	阆北~马鞍线 N82 塔基区撒播草籽

3.5.3 水土保持临时措施完成情况及评估

3.5.3.1 各防治分区水土保持临时措施完成情况

经验收组对施工总结报告、监理报告等资料进行查阅，确认本项目实际完成的临时防护工程主要为铺垫、拦挡和覆盖，具体临时措施包括钢板铺垫、土袋拦挡、防雨布、密目网遮盖、防雨布隔离。

经调查，本工程共实施钢板铺垫 1500m²、土袋拦挡 65m³、防雨布（密目网）遮盖 7550m²、防雨布隔离 6200m²。

各防治分区实际完成水土保持临时措施位置、内容、实施时间等详见表 3.5-5。

表 3.5-5 本期各水土流失防治分区临时措施工程量统计表

防治分区	措施位置	措施内容	单位	工程量	实施时间
间隔扩建占地区	临时堆土区域	防雨布（密目网）遮盖	m ²	50	2023 年 10 月~2023 年 11 月
塔基施工临时占地区	场地周边	土袋拦挡	m ³	65	2023 年 3 月~2023 年 10 月
		防雨布（密目网）遮盖	m ²	7500	2023 年 3 月~2023 年 10 月
		防雨布隔离	m ²	3700	2023 年 3 月~2023 年 10 月
施工道路占地区	道路路面	钢板铺垫	m ²	1500	2023 年 3 月~2023 年 10 月
其他施工临时占地区	停放机械及放置材料区域	防雨布隔离	m ²	2500	2023 年 7 月~2023 年 9 月

3.5.3.2 水土保持临时措施变化原因分析及评估

根据批复的水土保持方案，本工程临时措施实际完成工程量与方案设计工程量对比统计详见表 3.5-6。

表 3.5-6 水土保持临时措施实际完成工程量与方案设计工程量对比表

防治分区	措施名称	单位	方案设计量	实际工程量	增减情况（完成量-设计量）
间隔扩建占地区	防雨布（密目网）遮盖	m ²	50	50	0
塔基施工临时占地区	土袋拦挡	m ³	75.2	65	-10.2
	防雨布（密目网）遮盖	m ²	8900	7500	-1400
	防雨布隔离	m ²	4000	3700	-300
施工道路占地区	钢板铺垫	m ²	0	1500	1500
其他施工临时占地区	防雨布隔离	m ²	2000	2500	500

根据表 3.5-6 可以看出本工程实际实施的临时措施较批复的水土保持方案发生了一定的变化，具体分析如下：

（1）塔基施工临时占地区

与方案相比较，工程量变化情况为：土袋拦挡减少了 10.2m³，防雨布（密目网）遮盖减少 1400m²，防雨布隔离减少 300m²。

工程量变化原因为：由于后续设计阶段主体设计对基础进行了进一步的优化，塔基基础开挖临时土石方量有所减少，导致了对临时土石方采取的临时防护措施工程量的减少。

（2）施工道路占地区

与方案相比较，工程量变化情况为：钢板铺垫增加 1500m²。

工程量变化原因为：由于施工阶段机械化施工新增了部分施工便道，施工时为了减小机械通行对施工便道区域的扰动，施工期间采用了铺垫钢板的措施对施工便道区域进行隔离防护。

（3）其他施工临时占地区

与方案相比较，工程量变化情况为：防雨布隔离增加了 500m²。

工程量变化原因为：施工时针对牵张场停放机械的区域采用防雨布进行隔离防护，施工阶段牵张场数量较方案阶段增加了 5 个，进而导致防雨布隔离措施工程量的增加。

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

	
塔基区域防雨布（密目网）	牵张场区域防雨布（密目网）
	
施工道路钢板铺垫	施工道路钢板铺垫

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

根据本工程水土保持方案报批稿，本工程水土保持总投资 160.74 万元，其中工程措施 52.62 万元，植物措施 17.29 万元，临时措施 11.11 万元，独立费用 56.55 万元（监测费 20.95 万元，监理费 0.00 万元），水土保持补偿费 9.41 万元。

3.6.2 水土保持实际完成投资

本工程实际完成水土保持工程总投资为 135.25 万元，其中工程措施 39.82 万元，植物措施 9.95 万元，临时措施 20.27 万元，独立费用 55.80 万元（监测费 19.02 万元，监理费 0.00 万元），水土保持补偿费 9.41 万元。

3.6.3 水土保持投资变化原因分析

汉巴南铁路南充马鞍牵引站 220kV 供电工程实际水土保持工程投资与方案设计投

资对比情况详见下表。

表 3.6-1 水土保持工程投资完成情况对比表单位：万元

序号	工程或费用名称	方案设计投资	实际投资	增减 (+/-)
第一部分	工程措施	52.62	39.82	-12.80
1	间隔扩建占地区	0.59	0.58	-0.01
1.1	碎石压盖	0.03	0.03	0.00
1.2	表土剥离	0.003	0.003	0.00
1.3	表土回覆	0.08	0.07	-0.01
1.4	排水管道	0.48	0.48	0.00
2	塔基占地区	28.50	19.12	-9.37
2.1	截排水沟	7.15	0.65	-6.49
2.2	表土剥离	0.63	0.53	-0.10
2.3	表土回覆	15.45	13.04	-2.41
2.4	土地整治	5.27	4.89	-0.38
3	塔基施工临时占地区	15.34	12.18	-3.16
3.1	表土剥离	0.22	0.14	-0.08
3.2	表土回覆	5.28	3.34	-1.94
3.3	土地整治	6.21	6.05	-0.16
3.4	复耕	3.63	2.66	-0.97
4	施工道路占地区	1.58	3.38	1.81
4.1	土地整治	1.58	2.87	1.29
4.2	复耕	0.00	0.51	0.51
5	其他施工临时占地区	6.62	4.56	-2.06
5.1	土地整治	3.74	2.92	-0.82
5.2	复耕	2.88	1.64	-1.23
第二部分	植物措施	17.29	9.95	-7.34
1	间隔扩建占地区	4.35	3.37	-0.98
1.1	绿化草坪	4.35	3.37	-0.98
2	塔基占地区	2.58	2.40	-0.18
2.1	撒播种草	2.58	2.40	-0.18
2.1.1	种草面积	0.97	0.90	-0.07
2.1.2	草籽	1.61	1.50	-0.12
3	塔基施工临时占地区	8.72	2.07	-6.65
3.1	撒播种草	1.82	2.07	0.25
3.1.1	种草面积	0.68	0.78	0.09
3.1.2	草籽	1.14	1.29	0.15
3.2	栽植灌木	6.90	0.00	-6.90
3.2.1	栽植费	2.76	0.00	-2.76
3.2.2	苗木费	4.14	0.00	-4.14
4	施工道路占地区	0.77	1.23	0.46
4.1	撒播草籽	0.77	1.23	0.46
4.1.1	种草面积	0.29	0.46	0.17
4.1.2	草籽	0.48	0.77	0.29
5	其他施工临时占地区	0.87	0.88	0.01
5.1	撒播种草	0.87	0.88	0.01
5.1.1	种草面积	0.33	0.33	0.00
5.1.2	草籽	0.54	0.55	0.01
第三部分	施工临时工程	11.11	20.27	9.16
(一)	施工临时工程	9.95	20.27	10.32

1	间隔扩建占地区	0.03	0.03	0.00
1.1	防雨布遮盖	0.03	0.03	0.00
2	塔基施工临时占地区	8.88	7.70	-1.18
2.1	防雨布遮盖	4.60	3.88	-0.72
2.2	土袋挡墙	2.21	1.91	-0.30
2.3	防雨布隔离	2.07	1.91	-0.16
3	施工道路占地区	0.00	11.25	11.25
3.1	钢板铺垫	0.00	11.25	11.25
4	其他施工临时占地区	1.04	1.29	0.25
4.1	防雨布隔离	1.04	1.29	0.25
(二)	其他临时工程	1.16		-1.16
第四部分	独立费用	56.55	55.80	-0.75
1	建设管理费	1.62	0.00	-1.62
2	水土保持监理费	0.00	0.00	0.00
3	水土保持监测费	20.95	19.02	-1.93
4	科研勘测设计费	17.96	17.96	0.00
5	招标代理服务费	0.27	0.27	0.00
6	经济技术咨询费	0.75	0.75	0.00
7	水土保持设施竣工验收报告编制费	15.00	17.80	2.80
	第一~四部分 合计	137.57	125.84	-11.72
	基本预备费 10%	13.76	0.00	-13.76
	水土保持补偿费	9.41	9.41	0.00
	工程总投资	160.74	135.25	-25.49

由表 3.6-1 可知，本工程实际完成水土保持工程总投资为 135.25 万元，较批复的水土保持投资减少了 25.49 万元。投资变化原因分析如下：

(1) 工程措施投资变化原因分析

工程措施投资由水土保持方案阶段的 52.62 万元减少到 39.82 万元，减少了 12.80 万元。

变化原因主要有：由于施工期间施工布置、施工工艺的优化，除施工道路占地区外各防治分区占地面积均有所减少，导致施工前表土剥离，施工结束后土地整治等工程措施工程量的减少，进而导致工程措施投资的减少，同时塔基位置的优化减少了塔位排水沟的工程量及相关投资，虽然施工道路工程区占地面积增加导致相关工程措施工程量及投资的增加，但增加的投资总体少于其他区域减少的投资，导致工程措施总体投资较方案阶段有所减少。

(2) 植物措施投资变化原因分析

植物措施投资由水土保持方案阶段的 17.29 万元减少到 9.95 万元，减少了 7.34 万元。

变化原因主要有：除施工道路占地区外各防治分区占地面积减少，施工结束后进行植被恢复的区域面积相应有所减小，导致撒播草籽植物措施投资减少，同时，方案阶段考虑的在塔基施工临时占地区栽植灌木，实际施工过程中未实施导致投资减少较多，虽

然施工道路工程区占地面积增加导致相关植物措施工程量及投资的增加，但增加的投资总体少于其他区域减少的投资，导致植物措施总体投资较方案阶段有所减少。

（3）临时措施费投资变化原因分析

临时措施投资由水土保持方案阶段的 11.11 万元增加到 20.27 万元，增加了 9.16 万元。

变化原因主要有：根据项目建设的实际情况，实际施工过程中，由于塔基开挖土石方量的减少，导致相应的覆盖、拦挡、隔离防护措施工程量的减少，临时措施投资相应减少，但是，由于机械化施工布设的施工便道区域新增了钢板铺垫措施以及新增牵张场区域布设的隔离措施，导致这部分临时措施投资增加较多，总体来看，增加的临时措施投资远大于减少的临时措施投资，导致临时措施整体投资的减少。

（4）独立费用变化原因分析

独立费用较水土保持方案减少了 0.75 万元。

变化原因：独立费用按实际发生计列，建设管理费有所减少，水土保持监理工作由主体监理开展，不计列费用，水土保持监测费、水土保持验收报告编制费据合同实列，较方案设计有所增减，增加的费用较减少的费用少，导致独立费用总体少量减少。

（5）基本预备费变化原因分析

水土保持设施实际完成投资按实计列，不再计列基本预备费。

4 水土保持工程质量评价

4.1 质量管理体系

4.1.1 建设单位的质量管理

本工程的建设单位为国网四川省电力公司南充供电公司。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。

建设单位根据工程需要和有关要求配备相应的人力物力财力，提早组织策划，明确目标要求，建立健全本工程建设质量管理体系和网络，落实责任到人，明确验收评定标准和程序，严格按照《国家电网公司基建质量管理规定》相关要求执行。在建设过程中始终贯彻“科学管理、规范操作”的建设管理思想，以“安全、双零、质量全优”为总体目标。使各参建单位的管理水平和精品意识不断得到提高，工程质量管理体系健全、工作有序、运转有效，工程质量处于受控状态。

4.1.2 设计单位的质量管理

本次验收范围主体设计单位为四川南充电力设计有限公司。

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。

工程前期阶段，设计单位严格执行国家电网通用设计有关规定，施工图文件应符合初步设计审查文件、有效版本标准、规程、规范、规定及施工图设计深度要求。加强对于施工图质量的审查管理，加强专业接口的审查，避免简单套用图纸，按规定履行勘察设计文件的校审和会签制度，确保勘察设计成果的正确性。设计单位提供的施工图文件做到设计成品质量优良，图纸交付进度满足现场施工需要。工程建设阶段设计单位向现

场派驻工地代表，负责进行设计交底，解决施工图纸中的技术问题，负责协调各方的设计接口的配合工作，收集包括设计本身在内的施工、设备、材料等方面的质量信息，加强与施工、监理之间的配合，共同确保工程建设质量和工期。

严格执行工程设计变更的审批与会签制度。对施工过程中出现的问题及其它因素需更改设计，根据相关的规定出具设计变更并按程序及时进行审批、会签，确保设计方案的安全性和合理性，杜绝因设计原因造成的工程返工。

在设计完成卷册后进行设计验证，经各级校审后出图，在设计过程中从不同的专业角度出发，采用多种技术手段，多个方面节约土地资源，构建和谐生态环境。

4.1.3 监理单位的质量管理

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。

4.1.4 质量监督单位质量管理体系

本工程的质量监督单位为四川省电力建设工程质量监督中心站。在工程施工中，对工程质量进行全面监督，并按《建设工程质量管理条例》履行责任和义务。

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

4.1.5 施工单位的质量管理

本工程的施工单位为四川南充恒通电力有限公司。为了保证实施好水土保持工程，施工单位组建了汉巴南铁路南充马鞍牵引站 220kV 供电工程建设项目部，成立了以项目经理、项目总工程师为主的质量管理领导小组，建立了质量目标岗位责任制，把质量管理的各项工作，落实到具体部位和责任人，使各级管理人员管理职责明确，施工人员施工质量目标明确。保证了工程建设的质量和工程建成后的正常运行。

本工程施工过程中水土保持措施的实施存在一定的不足之处，针对此部分问题，施工单位积极整改落实，促使水土保持措施满足水土保持设施验收的要求。

4.2 各防治分区水土保持工程质量评定

4.2.1 项目划分及结果

根据《水土保持工程质量评定规程》（SL336-2006），结合本工程施工总布置及各部分产生水土流失的特点，将工程分为变电站工程区和线路工程区 2 个一级分区。将变电站工程区划分为间隔扩建占地区 1 个二级防治分区，将线路工程区划分为塔基占地区、塔基施工临时占地区、其他施工临时占地区和施工道路占地区 4 个二级防治区分区，各区的水土保持工程分为 4 类单位工程，7 类分部工程，2747 个单元工程。具体划分情况见表 4.2-1、4.2-2。

表 4.2-1 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
名称	数量	名称	数量	
防洪排导工程	1	基础开挖与处理	1	排水沟
		导流设施	1	排水管道
土地整治工程	1	场地整治	1	表土剥离
				表土回覆
				土地整治
		土地恢复	1	复耕
临时防护工程	1	覆盖	1	碎石铺设
				防雨布（密目网）覆盖
				防雨布隔离
		拦挡	1	钢板铺垫
植被建设工程	1	点片状植被	1	土袋挡护
合计	4		7	撒播草籽

表 4.2-2 水土保持措施工程质量评定项目划分

防治分区		单位工程	分部工程	水土保持措施			单元工程	
		名称	名称	工程内容	单位	工程量	划分标准	数量
变电站工程区	间隔扩建占地区	防洪排导工程	排洪导流设施	排水管道	m	20	每 50~100m 作为一个单元工程	1
		土地整治工程	场地整治	表土剥离	m³	25	每处扩建场地作为一个单元工程	1
				表土回覆	m³	25	每处扩建场地作为一个单元工程	1
			土地恢复	碎石铺设	m²	20	每处扩建场地作为一个单元工程	1
		植被建设工程	点片状植被	草坪绿化	m²	310	每处扩建场地作为一个单元工程	1
		临时防护工程	覆盖	防雨布覆盖	m²	50	每处扩建场地作为一个单元工程	2
线路工程区	塔基占地区	防洪排导工程	基础开挖与处理	混凝土排水沟	m³	12.8	每处塔基单独作为一个单元工程	2
		土地整治工程	场地整治	剥离表土	m³	4880	每处塔基单独作为一个单元工程	221
				回覆表土	m³	4880	每处塔基单独作为一个单元工程	221
				土地整治	hm²	2.08	每处塔基单独作为一个单元工程	221
		植被建设工程	点片状植被	撒播草籽	m²	2.08	每处塔基单独作为一个单元工程	221
	塔基施工临时占地区	土地整治工程	场地整治	剥离表土	m³	1250	每处塔基单独作为一个单元工程	221
				回覆表土	m³	1250	每处塔基单独作为一个单元工程	221
				土地整治	hm²	2.57	每处塔基单独作为一个单元工程	221
			土地恢复	复耕	hm²	0.78	每处塔基单独作为一个单元工程	53
		植被建设工程	点片状植被	撒播草籽	hm²	1.79	每处塔基单独作为一个单元工程	168
				临时防护工程	覆盖	防雨布覆盖	m²	7500
		防雨布隔离	m²			3700	每处塔基单独作为一个单元工程	221
		拦挡	土袋拦挡			m³	65	每处塔基单独作为一个单元工程
	施工道路占地区	土地整治工程	场地整治	土地整治	hm²	1.22	每处塔基新建道路作为一个单元工程	108
			土地恢复	复耕	hm²	0.15	每处塔基新建道路作为一个单元工程	10
			植被建设工程	点片状植被	撒播草籽	hm²	1.07	每处塔基新建道路作为一个单元工程
		临时防护工程	覆盖	钢板铺垫	m²	1500	每处塔基新建道路作为一个单元工程	9
		其他施工临时占地区	土地整治工程	场地整治	土地整治	hm²	1.24	每处牵张场、材料站作为一个单元工程
	土地恢复			复耕	hm²	0.48	每处牵张场、材料站作为一个单元工程	12
	植被建设工程		点片状植被	撒播草籽	hm²	0.76	每处牵张场、材料站作为一个单元工程	16
	临时防护工程		覆盖	防雨布隔离	m²	2500	每处牵张场、材料站作为一个单元工程	28
	合计							

4.2.2 各防治分区工程质量评定

在工程实施过程中，建设单位对工程质量进行日常管理、指导、监督和检查，充分发挥质量保障体系的作用，严把质量关，对各个分项工程进行自检、自查，使工程质量

得到了有效保障。

4.2.2.1 工程措施质量评定

评估组在查阅建设单位提供的完工验收资料的基础上,对项目现场各区的水土保持工程措施进行了抽查,包括覆土厚度、场地平整情况等。检查发现,建设单位对本工程的建设进行了规范管理,对防治责任范围内的水土流失进行了较好的治理,建设区扰动区域进行了覆土绿化,扰动迹地进行土地整治和恢复。

经验收组对各防治分区中已实施的水土保持工程措施竣工总结报告、质量验收评定等资料的核查,本项目实施的水土保持工程措施主要包括土地整治工程和防洪排导工程 2 个单位工程,基础开挖与处理、排洪导流设施、场地整治和土地恢复 4 个分部工程。本次现场抽查了 1318 个单元工程,抽查率 86%,经施工单位自评,建设单位和监理单位认定,合格率 100%,水土保持工程措施总体质量评定为合格。

工程措施质量评定结果详见表 4.2-3。

表 4.2-3 水土保持工程措施质量评定表

防治分区	单位工程	分部工程	措施内容	抽查数量		合格数量	合格率
				(个)	比例 (%)	(个)	(%)
间隔扩建占地区	防洪排导工程	排洪导流设施	排水管道	1	100	1	100
	土地整治工程	场地整治	表土剥离	1	100	1	100
			表土回覆	1	100	1	100
			碎石铺设	1	100	1	100
塔基占地区	防洪排导工程	基础开挖与处理	混凝土排水沟	2	100	2	100
	土地整治工程	场地整治	剥离表土	188	85	188	100
			回覆表土	188	85	188	100
			土地整治	188	85	188	100
塔基施工临时占地区	土地整治工程	场地整治	剥离表土	188	85	188	100
			回覆表土	188	85	188	100
			土地整治	188	85	188	100
		土地恢复	复耕	48	90	48	100
施工道路占地区	土地整治工程	场地整治	土地整治	92	85	92	100
		土地恢复	复耕	9	90	9	100
其他施工临时占地区	土地整治工程	场地整治	土地整治	25	90	25	100
		土地恢复	复耕	11	90	11	100
				1318	86	1318	100

4.2.2.2 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,查阅了分部工程和单位工程验收的签证和监理资料,调查了植被的成活率、盖度等。

从调查的结果看,各分区植物总体生长较好,水土保持效果显著,后续需进一步加强养护。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 422 个单元工程,

抽查率为 84%，经施工单位自评，建设单位和监理单位认定，合格率为 100%，水土保持植物措施总体质量评定为合格，植物措施已经起到了控制水土流失，改善、绿化环境的效果。

植物措施质量评定结果详见表 4.2-4。

表 4.2-4 水土保持植物措施核查结果汇总表

防治分区	单位工程	分部工程	措施内容	检查数量		合格数量	合格率
				(个)	比例 (%)	(个)	(%)
间隔扩建占地区	植被建设工程	点片状植被	草坪绿化	1	100	1	100
塔基占地区	植被建设工程	点片状植被	撒播草籽	186	85	186	100
塔基施工临时占地区	植被建设工程	点片状植被	撒播草籽	138	83	138	100
施工道路占地区	植被建设工程	点片状植被	撒播草籽	83	85	83	100
其他施工临时占地区	植被建设工程	点片状植被	撒播草籽	14	88	14	100
合计				422	84	422	100

本工程各单位工程和分部工程验收签证资料详见附件 5、附件 6。

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，本工程水土保持工程施工管理要求严格，各项措施实施到位、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，工程措施符合设计和相关规范标准的要求，样品抽检符合规范要求，施工工艺和方法合理，资料齐全，质量要求严格，地貌恢复完成较好，满足规范要求；植物措施符合设计和规范要求，分部工程质量合格，成活率总体较好，覆盖率高，后续需进一步补植及加强养护。

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

工程区各防治区域基本按照原水保方案的设计要求实施了水土保持措施，各项水土保持设施建成后，因工程建设带来的水土流失基本得到了有效控制，项目运行初期区域内水土流失强度能达到方案设计的目标，总体上发挥了较好的保水保土、改善生态环境的作用。雨季期间，植物措施发挥了较好的效果，运行情况良好，项目区水土流失较轻。

施工单位及时对植被覆盖度不够高的塔位进行了补撒草籽，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。

5.2 水土保持效果

5.2.1 防治指标体系

根据《汉巴南铁路南充马鞍牵引站 220kV 供电工程水土保持方案报告书(报批稿)》，本工程水土流失防治标准等级为西南紫色土区一级标准。

方案确定的水土流失防治标准详见表 5.2-1。

表 5.2-1 水土流失防治目标表

序号	防治目标	参数代号	目标值
1	水土流失治理度 (%)	A	97
2	土壤流失控制比	B	1.0
3	渣土防护率 (%)	C	92
4	表土保护率 (%)	D	92
5	林草植被恢复率 (%)	E	97
6	林草覆盖率 (%)	F	25

5.2.2 水土流失治理情况

5.2.2.1 水土流失治理度

根据监测成果及现场核实，本项目扰动占压土地面积 7.20hm²，经过工程建设期间硬化及实施水土保持植物、工程措施后，累计治理达标面积为 7.14hm²，水土流失治理度达 99.2%。各分区的水土流失治理度详见表 5.2-2。

表 5.2-2 各分区水土流失治理度计算表

防治分区	扰动面积 (hm^2)	水土流失 面积(hm^2)	水土流失治理达标面积(hm^2)				水土流失治 理度(%)
			硬化面积	工程措施	植物措施	小计	
间隔扩建占地区	0.05	0.05	0.02	0.002	0.03	0.05	100
塔基占地区	2.12	2.12	0.04	0	2.06	2.10	99.1
塔基施工临时占地区	2.57	2.57		0.78	1.78	2.56	100
施工道路占地区	1.22	1.22		0.15	1.05	1.20	98.4
其他施工临时占地区	1.24	1.24		0.48	0.75	1.23	99.2
合计	7.20	7.20	0.06	1.41	5.67	7.14	99.2

5.2.2.2 土壤流失控制比

根据工程建设相关资料，经实地核查：随着主体工程和水土保持措施的建设完成，水土流失主要发生在植被恢复区域，土壤侵蚀模数为 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，项目区允许土壤侵蚀模数为 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。土壤流失控制比 1.0。

5.2.2.3 渣土防护率

根据监测结果，本工程土石方挖填总量为 3.83 万 m^3 ，其中挖方总量 2.31 万 m^3 ，填方总量 1.51 万 m^3 ，土石方经调配后，余方 0.80 万 m^3 。根据相关资料及现场调查情况，间隔扩建工程余方运至站外铁塔占地范围摊平处理，线路工程余方均在塔基基面及塔基施工临时占地内进行夯实，并按有关规定放坡，恢复植被，弃土堆放达到自然稳定状态，综合分析项目区渣土防护率达 95.0%。

5.2.2.4 表土保护率

结合项目实际占地情况，经综合分析，本工程占地范围内可剥离表土量为 0.65 万 m^3 。经现场调查统计，本工程实际剥离表土 0.62 万 m^3 ，经计算本工程表土保护率为 95.4%，满足相关规范要求。

5.2.2.5 林草植被恢复率

本工程实际占用面积 7.20hm^2 ，除去变电站、铁塔立柱硬化及后续交还村民复耕占地外，共有 5.73hm^2 区域可恢复植被，截止 2024 年 9 月，植被恢复达标面积为 5.67hm^2 ，林草植被恢复率为 99.0%，各区均达到了方案设计目标值。各分区植被恢复率见表 5.2-3。

表 5.2-3 各分区林草植被恢复率计算表

防治分区	占地面积 (hm^2)	可恢复植被 面积 (hm^2)	林草植被达 标面积(hm^2)	林草植被恢 复率 (%)	林草覆盖率 (%)
间隔扩建占地区	0.05	0.03	0.03	100	60.0
塔基占地区	2.12	2.08	2.06	99.0	97.2
塔基施工临时占地区	2.57	1.79	1.78	99.4	69.3
施工道路占地区	1.22	1.07	1.05	98.1	86.1

其他施工临时占地区	1.24	0.76	0.75	98.7	60.5
合计	7.20	5.73	5.67	99.0	78.8

5.2.2.6林草覆盖率

本工程实际占用面积 7.20hm²，截止 2024 年 9 月，植被恢复达标面积为 5.67hm²，林草覆盖率为 78.8%。

5.2.2.7水土保持效果达标情况

通过以上分析，汉巴南铁路南充马鞍牵引站 220kV 供电工程水土保持措施建设较好，各区 6 项水土流失防治指标达到防治目标要求。

表 5.2-4 六大指标完成情况

水土流失防治目标	水土流失治理度 (%)	土壤流失控制比	渣土防护率 (%)	表土保护率 (%)	林草植被恢复率 (%)	林草覆盖率 (%)
(参数代号)	A	B	C	D	E	F
方案目标值	97	1.0	92	92	97	25
验收值	99.2	1.0	95.0	95.4	99.0	78.8
达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标

5.3 公众满意程度

为全面了解工程施工期间和运行初期的水土保持措施防治效果、水土流失状况以及所产生的危害等，验收报告编制工作组结合现场查勘，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。验收调查工作过程中，验收报告编制工作组随机向线路沿线群众进行了调查。

本次验收过程中开展了项目沿线公众对本项目满意程度的调查，共计发放问卷 15 份，收回有效问卷 14 份。在被调查者中，80%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，80%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，85%的人满意项目区林草植被恢复情况；在项目弃土弃渣的处理方面，满意率为 80%。

6 水土保持管理

6.1 组织领导

6.1.1 水土保持工作领导小组及管理机构

汉巴南铁路南充马鞍牵引站 220kV 供电工程的建设单位为国网四川省电力公司南充供电公司，由其承担本工程的建设管理工作，主要负责组织制定工程建设目标和管理办法。

6.1.2 水土保持工程参建单位

建设单位：国网四川省电力公司南充供电公司

施工单位：四川南充恒通电力有限公司

监理单位：四川东祥工程项目管理有限责任公司

水土保持监测单位：成都市水利电力勘测设计研究院有限公司

运行单位：国网四川省电力公司南充供电公司

6.2 规章制度

为确保各项水土保持设施落到实处，汉巴南铁路南充马鞍牵引站 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。

在汉巴南铁路南充马鞍牵引站 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 水土保持工程招投标情况

为了规范工程建设，节约工程造价，明晰工程管理的各个环节和责任，加强工程建设的全面科学管理，保证工程质量，提高工程建设管理过程的透明度，本工程建设采用了项目法人责任制、建设监理制、招投标制和合同管理制等管理模式。

本工程水土保持措施纳入主体工程一并招标实施，通过招标确定了四川南充恒通电力有限公司为本工程的施工单位。上述单位严格执行投标文件要求，根据相关法律法规的要求，圆满完成了合同约定的工作内容，并协助建设单位完成了工程自查初验，并提交了验收成果。

6.3.2 合同执行情况

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 监测工作落实情况

2023年3月，成都市水利电力勘测设计研究院有限公司承担本工程的水土保持监测工作，随后监测单位成立了本工程水土保持监测项目组，并依照相关法规、技术标准等全面拟定了建设工程水土保持监测的组织实施、监测技术方法，编制完成了《汉巴南铁路南充马鞍牵引站220kV供电工程水土保持监测实施方案》，作为开展本工程水土保持监测工作的指导文件和重要依据；2023年3月，监测项目组进场，现场监测工作正式启动，项目组人员进行现场踏勘，收集分析相关资料，了解了项目施工区的水土流失状况对现场施工扰动地貌情况及施工中产生的水土流失情况进行详细调查，根据水土保持方案和相关规范、规范性文件中规定的监测内容及工程实际进展情况，布设监测点，开展监测工作，于2024年9月完成本工程监测工作。

6.4.2 监测工作开展情况

本工程监测时段为 2023 年 3 月-2024 年 9 月，2023 年 3 月，监测单位启动现场监测工作。

6.4.2.1 监测点位布设、内容、方法、频次

(1) 监测点位布设

本项目共布设监测点位 5 个，其中固定监测点 3 个，巡查监测点 2 个。

(2) 监测内容

根据输变电工程水土流失特点，本工程水土保持监测内容主要包括：扰动土地情况监测、弃土（石、渣）情况监测、水土流失情况监测、水土保持措施监测、水土流失灾害事件。

(3) 监测方法及频次

监测方法：监测单位在监测工程中主要采用了调查监测、巡查监测及无人机遥感监测等监测方法进行监测。

监测频次：监测单位每季度对现场情况进行实地调查、量测、记录监测，从 2023 年 3 月起，截止 2024 年 9 月，监测单位项目组共进行现场监测 7 次。

6.4.2.2 监测成果整编与报送

2023 年 3 月，监测单位编制完成《汉巴南铁路南充马鞍牵引站 220kV 供电工程水土保持监测实施方案》。

2023 年 3 月至 2024 年 9 月，监测单位编制完成《汉巴南铁路南充马鞍牵引站 220kV 供电工程水土保持监测季报》共计 4 期，及时上报水行政主管部门，并按要求上传全国水土保持监督管理系统。

2024 年 9 月，监测单位编制完成《汉巴南铁路南充马鞍牵引站 220kV 供电工程水土保持监测总结报告》。

6.4.3 总体评价

监测单位于 2023 年 3 月启动本工程现场监测工作，主要通过现场调查、巡查等方式进行了现场监测，收集的数据基本能满足需要；监测单位根据各季度三色评价结果，分析得出本工程三色评价为“绿”色，表明工程实际实施的水土保持措施，起到了较好的水土保持效果，水土流失各项防治标准基本达到有关要求。监测数据分析合理、水土保持措施工程量与验收调查踏勘相符、监测六项指标计算方式合理、计算结果准确可靠。从现场调查的总体情况看，工程区各防治区域基本按照原水保方案的设计要求实施了水

水土保持措施，水土保持效果较好，重点区域的植物措施也得到了较好的落实。因工程建设带来的水土流失基本得到了有效控制，项目运行初期区域内水土流失强度能达到方案设计的目标，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

6.5.1 监理机构、监测范围及职责

2023年3月，四川东祥工程项目管理有限公司承担了本工程主体工程的监理工作，相应的水土保持工程措施及临时措施主要由主体监理单位负责。主体监理的工作范围及职责是负责主体工程监理及水土保持工程措施及临时措施的现场监理工作（旁站及记录），并负责控制其质量、进度、投资等，接受水土保持监理单位的监督，执行建设单位和水保监理制定的管理、作业文件，按照水保监理要求提供相关资料。水土保持监理单位的工作范围、内容及职责主要是负责水土保持植物措施监理，水土保持资料的编制归档和水土保持工程自查初验等。

6.5.2 监理工作开展情况

6.5.2.1 质量控制方面

监理单位从“事前、事中和事后”对重要质量控制点的质量进行了跟踪检查，着重点放在事前和事中施工质量控制上。

评估组经过对相关监理资料的核查后认为，监理单位对本工程水土保持设施质量控制方法和措施得到了落实，满足相关规程、规范要求，质量控制基本到位。

6.5.2.2 进度控制方面

主体监理单位对工程施工的各个阶段、部位和环节进行了现场监理；对水土保持措施的施工进度进行监督、检查和监控，对实际进度与计划进度之间的差别做出了具体分析，并结合主体工程施工的相关进度与实际要求，预测后续施工进度时间，并按有关要求采取了相应的控制措施。

评估组核查相关监理资料后认为，监理单位确定实施的进度控制方法真实有效，符合相关规程、规范要求，促进整个项目的工程进度基本与进度计划一致，使得水土保持措施与主体工程有效衔接。

6.5.2.3 投资控制方面

监理单位工程投资的控制包括对预付资金、进度拨款、验收决算等阶段的投资控制，具体采取了组织措施、技术措施、经济措施、合同措施等。具体的工作方法主要有：

- （1）检查、监督施工单位执行合同情况，使其全面履约；

(2) 定期、不定期地进行工程费用超支分析，并提出控制工程费用突破的方案和措施，及时向建设单位报告工程投资动态情况；

(3) 审核施工单位申报的完工报告，对工程数量不超验、不漏验，严格按照规定办理完工计价签证。

验收组核查监理资料后认为，监理单位确定的投资控制方法符合相关规程、规范要求，基本真实有效，水土保持措施投资落实到位。

6.5.3 监理成效

本工程质量符合水土保持设计和有关规范的要求，工程水土保持工程、植物共划分为 4 类单位工程，7 类分部工程，2747 个单元工程，通过评估，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%，质量等级为优良。水土保持临时措施根据查阅施工资料、监理资料等，临时措施总体合格率 100%，质量等级为合格。

6.5.4 监理评价

经核查，验收组认为，本项目监理单位基本落实了各位监理工作人员的具体职责；质量、进度、投资等控制方法和措施基本真实有效，确保了相关控制能落实到位；整体来看，监理工作基本满足规程、规范要求。

6.6 水行政主管部门监督检查意见落实情况

本项目建设期间未受到水行政主管部门的监督检查。

验收单位针对工程现场存在的水土保持问题，于 2024 年 1 月工程建设完成后在踏勘现场的基础上提出了整改意见，建设单位均积极配合并督促施工单位对整改建议提出的问题进行逐一整改完善，整改后工程区各项水土保持措施防治效果满足验收要求。

表 6.6-1 整改建议及整改情况对比表

位置	存在问题	整治措施	现场照片	
仪陇~马鞍 N47 塔位	塔基范围内的土石方随意堆放，有的顺坡堆置，未进行整平	将废弃土石方在塔基范围或塔腿周围进行整平，然后撒播草籽，恢复植被	整改前	

			整改后	
仪陇 ~马 鞍 N105 塔位	塔位土 石方未 清理整 平、植被 未恢复	对塔基基面进行土地 整治，撒播草籽恢复植 被	整改前	
			整改后	
仪陇 ~马 鞍 N22 塔位	建渣未 清理，植 被恢复 效果差	清理塔基区建渣，对塔 基基面进行土地整治， 撒播草籽恢复植被	整改前	
			整改后	

阆北 ~马 鞍 N112 塔位	塔位存在建渣未清理、植被未恢复	清理塔基区建渣，对塔基基面进行土地整治，撒播草籽恢复植被	整改前	
			整改后	
阆北 ~马 鞍 N116 塔位	塔位植被恢复效果差	对塔基基面进行土地整治，撒播草籽恢复植被	整改前	
			整改后	

6.7 水土保持补偿费缴纳情况

建设单位已按南水许可[2022]37 号文件内容，足额缴纳了本工程水土保持补偿费 9.412 万元。水土保持补偿费缴纳凭证详见附件。

6.8 水土保持设施管理维护

6.8.1 水土保持设施管理机构、人员、制度

国网四川省电力公司南充供电公司作为工程的建设单位，对工程水土保持工作非常

重视，把水土保持工作作为工程建设和管理的重要组成部分。

本工程防治责任范围内的水土保持设施在调试运行期间和竣工验收后由国网四川省电力公司南充供电公司负责管理维护工作，主要负责对各项水土保持设施进行定期巡查，估算记录，定期上报实际情况，并对水土保持设施运行情况进行总结，发现问题及时解决，有效控制水土流失。

在运行期，国网四川省电力公司南充供电公司有关水土保持设施管理维护纳入主体工程管理维护工作中，具体负责水土保持设施管理维护。

6.8.2 运行维护情况

本工程各防治分区水土保持措施随主体工程建设相继实施完成，起到了良好的水土保持作用。经现场调查，从水土保持工程实施至今，各项防护措施较好防治了水土流失危害的发生。由于建设单位积极采取了设计的工程措施和植物措施，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。目前各区域的水土保持工程稳定，已完成的水土保持设施运行状况较好，正发挥其应有的水土保持作用，有效地控制了工程区的水土流失，未对周边植被造成危害。

本次验收结果表明，已完成的各项措施均达到设计要求，符合开发建设项目水土保持技术规范要求，经综合评定，汉巴南铁路南充马鞍牵引站 220kV 供电工程水土保持工程试运行情况达到设计标准，符合开发建设项目水土保持相关要求。

7 结论

7.1 结论

(1) 水土保持方案（含变更）编报等手续完备情况

成都市水利电力勘测设计研究院有限公司受建设单位委托承担汉巴南铁路南充马鞍牵引站 220kV 供电工程的水土保持方案编制工作，编制完成《汉巴南铁路南充马鞍牵引站 220kV 供电工程水土保持方案报告书》。南充市水务局以南水许可[2022]37 号对本工程水土保持方案进行了行政审批。

依据水利部《生产建设项目水土保持方案管理办法》（水利部令第 53 号）的相关规定，对工程可能涉及变更的环节进行了对比核查，本工程不涉及重大变更。

(2) 水土保持监测、监理工作开展情况

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

(3) 水土保持补偿费缴纳情况

建设单位已于 2022 年 10 月 28 日足额缴纳了本项目的水土保持补偿费。

(4) 水土保持“三同时”制度落实情况

建设单位按照水土保持法律、法规和技术规范、标准要求及设计单位编制水土保持方案；在施工过程中按照水土保持要求落实了水土保持方案设计的各项水土保持措施，制定了一系列管理规定及要求，保证了水土保持设施的施工质量和施工进度。

工程实际实施的水土流失防治措施基本符合水土保持与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用的“三同时”制度要求。

(5) 验收结论

验收组通过询问、调阅技术档案、现场考察、抽查调查，经认真讨论分析，本工程水土流失防治措施在总体布局上基本维持了原设计的框架。项目区的各项水土保持设施发挥了较好的保持水土、改善生态环境的作用。经公众参与调查表明，项目所在地区周边居民对该工程总体上赞同和支持。

汉巴南铁路南充马鞍牵引站 220kV 供电工程建设期实际防治责任范围面积 7.20hm²，治理水土流失达标面积 7.14hm²。工程实际完成水土保持投资 135.25 万元，较水土保持方案报告投资减少了 25.48 万元。

目前，建设单位已按批复的水土保持设计文件要求，结合工程实际分阶段实施了水

土保持各项工程措施和植物措施，评估核查的单位工程、分部工程质量全部合格，达到了水土流失防治要求。

通过对项目防治责任范围内各项防治措施的综合评估，项目建设区水土流失治理度达到 99.2%，土壤流失控制比达到 1.0，渣土防护率达 95.0%，表土保护率达 95.4%，林草植被恢复率 99.0%，林草覆盖率达到 78.8%，工程建设引起的水土流失得到控制，各区 6 项水土流失防治指标达到防治目标要求。

综上所述，汉巴南铁路南充马鞍牵引站 220kV 供电工程施工期水土保持设施已得到落实，质量总体合格，水土流失防治目标均已实现，运营管护责任明确，达到批准的水土保持方案的要求，具备竣工验收条件。

7.2 遗留问题安排

经现场核查，本工程无水土保持遗留问题，但为了使本项目建成的水土保持设施发挥正常功能和长期效益，提出以下建议。

（1）加强对防治责任范围内植物措施的管护，对植被恢复较差区域及时撒播草种，增加覆盖度，防止水土流失。

（2）加强水土保持设施运行期的管理，在运行期间，要对水土保持设施运行情况进行不定期巡查，若发现有水土流失情况要及时采取防护措施，确保水土保持效益长期发挥。

（3）加强和完善水土保持相关资料的归档、管理，以便随时备查。

（4）水土保持设施验收后，继续与当地水行政主管部门继续配合，搞好水土保持设施运行期的管理和预防监督保护工作，巩固水土保持建设成果。

8 附件与附图

8.1 附件

附件 1：项目建设及水土保持大事记

附件 2：汉巴南铁路南充马鞍牵引站 220kV 供电工程水土保持方案批复（南水许可[2022]37 号）

附件 3：《四川省发展和改革委员会关于汉巴南铁路南充马鞍牵引站 220 千伏供电工程项目核准的批复》（川发改能源[2022]604 号）

附件 4：《国网四川省电力公司关于汉巴南铁路南充马鞍牵引站 220kV 供电工程初步设计的批复》（川电建设〔2022〕300 号）

附件 5：分部工程验收签证

附件 6：单位工程验收签证

附件 7：重要水土保持单位工程验收照片

附件 8：水土保持补偿费缴费凭证

附件 9：汉巴南铁路马鞍牵引站 220kV 供电工程水保验收现场调查整改通知

8.2 附图

附图 1：项目区地理位置图

附图 2：主体工程总平面图

附图 3：水土流失防治责任范围及水土保持措施布设竣工验收图