

达钢搬迁升级项目-公辅单元-220kV外部线路工程

水土保持设施验收报告

建设单位：四川省达州钢铁集团有限责任公司

编制单位：四川省西点电力设计有限公司

2025年5月

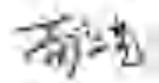
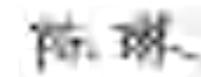
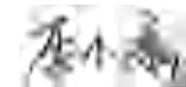
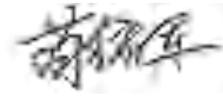
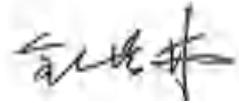
达钢搬迁升级项目-公辅单元-220kV 外部线路工程

水土保持设施验收报告

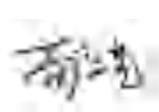
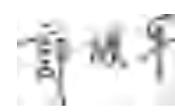
责任页

四川省西点电力设计有限公司

批 准：全洪林 总工程师
核 定：苟绪军 高级工程师
审 查：李小秀 高级工程师
校 核：陈 琳 高级工程师
项目负责人：苟文艺 助理工程师



编写：

姓 名	职务/职称	参编章节、内容/分工	签 名
苟文艺	助理工程师	项目及项目区概况、水土保持方案和设计情况、水土保持方案实施情况、附图	
安绍云	工程师	水土保持工程质量、项目初期运行及水土保持效果	
郭政军	技术员	水土保持管理、结论、附件	

前言

达钢搬迁升级项目-公辅单元-220kV 外部线路工程的建设投运，将进一步完善达钢搬迁新厂区电力的网络结构，提高片区电网供电能力、输送能力和电能质量，促进达州地区经济、社会健康发展。

亭子 220kV 变电站位于达州东部经济开发区亭子镇回龙社区；达钢 220kV 变电站位于达州东部经济开发区麻柳镇何家梁；开江 220kV 变电站位于达州市开江县普安镇罗家坡村；亭子~达钢 220kV 线路工程起于亭子 220kV 变电站，止于达钢 220kV 变电站，全线位于达州市境内，途经达州东部经济开发区亭子镇、麻柳镇；开江~达钢 220kV 线路工程起于开江 220kV 变电站，止于达钢 220kV 变电站，全线位于达州市境内，途经达州东部经济开发区麻柳镇、安仁乡及开江县普安镇。

达钢搬迁升级项目-公辅单元-220kV 外部线路工程包括 4 个单项工程：①亭子 220kV 变电站间隔扩建工程，站内扩建一个 220kV 出线间隔，并完善相应的土建及二次部分；②开江 220kV 变电站间隔完善工程，站内完善一个 220kV 出线间隔，只增加电气设备，无土建；③亭子~达钢 220kV 线路工程，新建单回线路路径长度 22.484km，全部为架空线路，新建铁塔 60 基；④开江~达钢 220kV 线路工程，新建单回线路路径长度 10.48km，其中：架空线路 10.38km，新建铁塔 30 基；电缆线路 0.1km（新建站外电缆沟 0.06km，利用站内电缆沟 0.04km）。

本工程于 2023 年 6 月开工建设，2025 年 1 月建成完工，总工期 20 个月。工程实际总投资为 9203 万元，其中土建投资 1685 万元。

2021 年 12 月，建设单位取得了达州市发展和改革委员会《关于同意达钢搬迁升级项目备案的批复》（达市发改审〔2021〕157 号），同月，建设单位对相关参数进行变更，取得了达州市发展和改革委员会《关于同意达钢搬迁升级项目相关参数变更的批复》（达市发改审〔2021〕159 号）；

2023 年 5 月，四川南充电力设计有限公司完成了《达钢搬迁升级项目-公辅单元-220kV 外部线路工程施工图设计》；

2023 年 8 月，本工程取得了达州钢铁搬迁项目指挥部《关于 220kV 外部线路工程初步设计的批复》（DGBQ-GF-2308-04 号）。

2023年10月，四川省西点电力设计有限公司编制完成了《达钢搬迁升级项目-公辅单元-220kV外部线路工程水土保持方案报告表》。

2023年11月15日，达州市水务局以《水土保持行政许可承诺书》（编号：达市水审函<承诺>〔2023〕96号）准予许可了本工程水土保持方案。

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）等相关法律法规，受四川省达州钢铁集团有限责任公司委托，我公司（四川省西点电力设计有限公司）承担了达钢搬迁升级项目-公辅单元-220kV外部线路工程水土保持设施验收工作。验收调查组多次深入工程现场，收集资料，进行实地查勘、调查和分析，并与建设单位、施工单位的领导和技术人员交换了意见，全面、系统地进行了此次水土保持设施验收工作。

本工程共有15个单位工程，20个分部工程，916个单元工程。验收过程中验收调查组采取了普查与重点抽查相结合的方法，在普查的基础上，按照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，主要是降水蓄渗工程、土地整治工程、植被建设工程等措施的抽查。工程措施采用实地测量法、遥感监测、资料收集进行核实，植物措施采用实地测量法、遥感监测、资料收集进行核实，临时措施采用查询资料及咨询监理单位、施工单位方式进行调查。

通过对水土保持措施现场调查，本工程水土保持工程措施外观质量及内部质量均达到设计要求；工程措施防护效果基本达到方案设计要求，充分显示出工程措施的基础性和速效性；内业资料较为齐全、详实，基本满足验收要求。建设单位基本落实了植物措施，植物措施完成质量基本合格，防护效果较为明显，达到了《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）和《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）防治目标，内业资料较为齐全，并建立了有效地内部管理制度，满足水土保持设施验收要求，在综合验收调查组验收意见的基础上，经认真分析研究，编写了《达钢搬迁升级项目-公辅单元-220kV外部线路工程水土保持设施验收报告》。

在验收工作过程中，四川省达州钢铁集团有限责任公司提供了良好的工作条件和技术配合，达州市水务局对验收工作给予了指导和帮助，并得到了设计、施工、监理的大力支持和协助，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	达钢搬迁升级项目-公辅单元-220kV 外部线路工程		验收工程地点	达州市东部经济开发区、开江县	
验收工程性质	新建工程		验收工程规模	①扩建亭子 220kV 变电站出线间隔一个；②完善开江 220kV 变电站出线间隔一个；③新建亭子~达钢 220kV 单回线路 22.484km，新建铁塔 60 基；④新建开江~达钢 220kV 单回线路 10.48km（其中架空 10.38km，电缆 0.1km），新建铁塔 30 基，电缆沟 0.06km。	
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	
水土保持方案批复部门、时间及文号			达州市水务局、2023 年 11 月 15 日、达市水审函<承诺>〔2023〕96 号		
工期	2023 年 6 月开工，2025 年 1 月完工，总工期 20 个月				
水土流失量	水土保持方案预测量		254.49t		
防治责任范围	水土保持方案批复的防治责任范围		2.90hm ²		
	实际施工防治责任范围		2.75hm 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	98.1%
	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	95.7%
	表土保护率	92%		表土保护率	100%
	林草植被恢复率	97%		林草植被恢复率	98.0%
	林草覆盖率	25%		林草覆盖率	70.2%
主要工程量	工程措施	植物措施	临时防护措施		
	铺碎石 200m ² 表土剥离 2020m ³ 表土回覆 2020m ³ 土地整治 2.67hm ²	撒播植草 1.97hm ²	土质排水沟 136m ³ 土袋拦挡 23m ³ 防雨布苫盖 6380m ² 塑料布铺垫 5600m 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	62.02 万元			
	实际投资	44.67 万元			

	投资变化原因	<p>经分析，本工程实际投资较批复方案减少 17.35 万元，其中工程措施、植物措施、临时措施、独立费用投资均较方案阶段减少，且无基本预备费，水土保持补偿费按批复方案缴纳。本工程实际投资变化及其主要原因如下：</p> <p>1、工程措施：工程实际施工中，虽然表土剥离、表土回覆工程量略有增加，但由于土地整治、浆砌石排水沟工程量均减少，最终工程措施投资总体减少 0.88 万元。</p> <p>2、植物措施：验收阶段实际防治责任范围减少，植物措施工程量减少，故植物措施投资减少 0.01 万元。</p> <p>3、临时措施：工程实际施工中，虽然防雨布遮盖工程量增加，但由于钢板铺垫、土袋拦挡、塑料布铺垫工程量均减少，最终临时措施投资总体减少 9.94 万元。</p> <p>4、独立费用：工程实际施工中，水土保持监测未开展专项监测工作，由施工单位、监理单位以及验收调查单位通过巡查等方式进行简单的调查监测，无水土保持监测费用，故独立费用减少 2.03 万元。</p> <p>5、基本预备费：验收阶段不计列基本预备费，费用减少 4.49 万元。</p> <p>6、水土保持补偿费：已按批复方案足额缴纳，无变化。</p>		
工程总体评价	本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	四川省西点电力设计有限公司	施工单位	四川惠特电力投资建设有限公司	
水土保持监测单位	/	监理单位	四川东祥工程项目管理有限责任公司	
水保设施验收验收单位	四川省西点电力设计有限公司	建设单位	四川省达州钢铁集团有限责任公司	
地址	成都市青羊区敬业路 218 号 K25 幢	地址	四川省达州市东部经开区麻柳镇荣华大道1号	
联系人及电话	苟绪军/13688056250	联系人	王龙/19511801665	
传真/邮编	028-68616829/1907516023@qq.com	传真/邮编	dgbgbidding@163.com	

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	18
2 水土保持方案和设计情况	21
2.1 主体工程设计	21
2.2 水土保持方案编制、审查和批复情况	21
2.3 水土保持方案变更	21
2.4 水土保持后续设计	22
3 水土保持方案实施情况	23
3.1 水土流失防治责任范围	23
3.2 弃渣场设置	25
3.3 取土（石、料）场设置	25
3.4 水土保持措施总体布局	25
3.5 水土保持设施完成情况	26
3.6 水土保持投资完成情况	32
4 水土保持工程质量	39
4.1 质量管理体系	39
4.2 各防治分区水土保持工程质量评定	39
4.3 弃渣场稳定性评估	42

4.4 总体质量评价	42
5 项目初期运行及水土保持效果	43
5.1 初期运行情况	43
5.2 水土保持效果	43
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	46
6.4 水土保持监测	46
6.5 水土保持监理	47
6.6 水行政主管部门监督检查意见落实情况.....	47
6.7 水土保持补偿费缴纳情况.....	48
6.8 水土保持设施管理维护	48
7 结论	49
7.1 结论	49
7.2 建议	49
8 附件及附图	50
8.1 附件	50
8.2 附图	50

1 项目及项目区概况

1.1 项目概况

1.1.1 地理位置

达钢搬迁升级项目-公辅单元-220kV 外部线路工程位于达州市境内。

亭子 220kV 变电站位于达州东部经济开发区亭子镇回龙社区，站址坐标为：东经 107°35'24.55"，北纬 31°7'17.73"。

达钢 220kV 变电站位于达州东部经济开发区麻柳镇何家梁，站址坐标为：东经 107°42'21.73"，北纬 31°1'29.04"。

开江 220kV 变电站位于达州市开江县普安镇罗家坡村，站址坐标为：东经 107°47'48"，北纬 31°03'14"。

亭子~达钢 220kV 线路工程起于亭子 220kV 变电站，止于达钢 220kV 变电站，线路长度为 22.484km，全线位于达州市境内，途经达州东部经济开发区亭子镇、麻柳镇。

开江~达钢 220kV 线路工程起于开江 220kV 变电站，止于达钢 220kV 变电站，线路长度为 10.48km，全线位于达州市境内，途经达州东部经济开发区麻柳镇、安仁乡及开江县普安镇。

1.1.2 主要技术指标

项目名称：达钢搬迁升级项目-公辅单元-220kV 外部线路工程

项目建设地点：四川省达州市东部经济开发区、开江县

项目建设性质：新建工程

项目建设规模：①亭子 220kV 变电站间隔扩建工程，站内扩建一个 220kV 出线间隔，并完善相应的土建及二次部分；②开江 220kV 变电站间隔完善工程，站内完善一个 220kV 出线间隔，只增加电气设备，无土建；③亭子~达钢 220kV 线路工程，新建单回线路路径长度 22.484km，全部为架空线路，新建铁塔 60 基；④开江~达钢 220kV 线路工程，新建单回线路路径长度 10.48km，其中：架空线路 10.38km，新建铁塔 30 基；电缆线路 0.1km（新建站外电缆沟 0.06km，利用站内电缆沟 0.04km）。

施工单位：四川惠特电力投资建设有限公司

监理单位：四川东祥工程项目管理有限责任公司

表 1.1-1

主要技术指标表

工程名称	达钢搬迁升级项目-公辅单元-220kV 外部线路工程						
工程等级	中型						
工程性质	新建						
建设地点	四川省达州市东部经济开发区、开江县						
建设单位	四川省达州钢铁集团有限责任公司						
工程投资	项目	亭子 220kV 变电站间隔扩建工程	开江 220kV 变电站间隔完善工程	亭子~达钢 220kV 线路工程	开江~达钢 220kV 线路工程	合计	
	总投资 (万元)	366	137	5580	3120	9203	
	其中土建投资 (万元)	26	0	1089	570	1685	
建设工期	2023 年 6 月~2025 年 1 月, 总工期 20 个月						
建设规模	变电工程	名称		建设规模			
		亭子 220kV 变电站间隔扩建工程		站内扩建一个 220kV 出线间隔, 并完善相应的土建及二次部分			
		开江 220kV 变电站间隔完善工程		站内完善一个 220kV 出线间隔, 无土建			
	线路工程	名称		路径长度	新建铁塔数量	回路数	电压等级
		亭子~达钢 220kV 线路工程	架空线路	22.484km	60 基	单回	220kV
		开江~达钢 220kV 线路工程	架空线路	10.38km	30 基	单回	220kV
			电缆线路	0.1km		单回	220kV
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		
亭子 220kV 变电站间隔扩建工程	间隔扩建占地	0.03		0.03			
	小计	0.03		0.03			
亭子~达钢 220kV 线路工程	塔基占地	0.69		0.69	60 基铁塔		
	塔基施工临时占地		0.61	0.61	60 处, 80~150m ² /处		
	人抬道路		0.38	0.38	新建人抬道路 3.8km, 宽 1m		
	牵张场		0.15	0.15	5 处, 250~350m ² /处		
	小计	0.69	1.17	1.86			
开江~达钢 220kV 线路工程	塔基占地	0.29		0.29	30 基铁塔		
	塔基施工临时占地		0.30	0.30	30 处, 80~150m ² /处		
	人抬道路		0.13	0.13	新建人抬道路 1.3km, 宽 1m		
	牵张场		0.09	0.09	3 处, 250~350m ² /处		
	电缆施工占地	0.01	0.07	0.08	新建电缆井 1 座、可移动盖板电缆沟 0.06km, 电缆施工作业带宽 10~15m		
小计	0.30	0.59	0.89				
合计		1.02	1.76	2.78			

三、工程土石方量（自然方，单位：m ³ ）								
项目	土石方工程量							
	挖方			填方			余方	
	土石方	表土	小计	土石方	表土	小计	数量	去向
亭子 220kV 变电站间隔扩建工程	125		125	75		75	50	在终端塔占地范围内摊平
亭子~达钢 220kV 线路工程	11172	1145	12317	9232	1145	10377	1940	塔基余土在各塔基占地内摊平；电缆沟余土在电缆施工临时占地内摊平
开江~达钢 220kV 线路工程	7586	875	8461	6611	875	7486	975	
合计	18883	2020	20903	15918	2020	17938	2965	

1.1.3 项目投资

工程实际总投资为 9203 万元，其中土建投资 1685 万元。

1.1.4 项目组成及布置

达钢搬迁升级项目-公辅单元-220kV 外部线路工程包括 4 个单项工程：亭子 220kV 变电站间隔扩建工程、开江 220kV 变电站间隔完善工程、亭子~达钢 220kV 线路工程、开江~达钢 220kV 线路工程。

1.1.4.1 亭子 220kV 变电站间隔扩建工程

亭子 220kV 变电站位于达州东部经济开发区亭子镇回龙社区，本次间隔扩建在亭子 220kV 变电站扩建一个 220kV 出线间隔，并完善相应的土建及二次部分。间隔扩建施工场地充分利用站区空地，合理安排施工时序。施工道路利用原变电站进站道路，施工电源和给排水利用站内前期建成的设施，不新建排水系统。本期土建内容包括：

- (1) 避雷器支架及基础 1 组；
- (2) 电压互感器支架及基础 1 个；
- (3) 六柱式隔离开关支架及基础 1 组；
- (4) 电流互感器支架及基础 1 组；
- (5) 三柱式隔离开关支架及基础 2 组；
- (6) 断路器基础 1 组；
- (7) 端子箱基础 1 个；
- (8) 1000*800 电缆沟道 8m³；
- (9) 碎石地坪 200m²，混凝土地坪 78m²。

亭子 220kV 变电站间隔扩建工程施工占地面积约 0.03hm², 挖方 125m³, 填方 75m³, 余方 50m³, 在变电站终端塔占地范围内摊平处理。

1.1.4.2 开江 220kV 变电站间隔完善工程

开江 220kV 变电站内 220kV 出线间隔的土建及电气一次部分原站已一次建成本次间隔完善内容为控制及直流系统、电缆及接地、通信及远动系统、全站调试等, 只增加电气设备, 无土建内容。

1.1.4.3 亭子~达钢 220kV 线路工程

1、线路路径

本线路起于亭子 220kV 变电站本次扩建 8#旁路间隔, 线路出线后连续左转, 跨过 S202 省道及 4 次已建 35kV 线路, 线路平行于已建的亭子-双堰 110kV 线路走线, 经老井湾, 在堰塘湾附近再次跨过 S202 省道和在建的成南达万高铁, 线路经花园坝、石灰槽, 在倒马口附近跨过已建 35kV 线路、亭子-双堰 110kV 线路、S202 省道、在建达开快速公路、明月江及达万铁路(隧道上方), 线路经田家坡、高拱桥、严家庙, 跨过已建亭子-小湾Ⅱ回 110kV 线路, 再经干坝子、郑家湾后, 再次跨过在建达开快速公路及小湾-双堰 110kV 线路, 经周家湾、偏岩子、蔡家坡、罗顶寨, 最终到达位于何家梁附近达钢 220kV 变电站 1#进出线间隔。

新建线路单回架空线路路径 22.484km, 新建铁塔 60 基。全线达州东部经济开发区境内, 途经亭子镇、麻柳镇。

2、主要技术指标

表 1.1-2 工程技术特性表

线路名称	亭子~达钢 220kV 线路工程			
起迄点	起于亭子 220kV 变电站本次扩建 8#间隔, 止于达钢 220kV 变电站 1#间隔			
线路长度	22.484km (全线架空)		曲折系数	1.43
电压等级	220kV		回路数	单回路
杆塔用量	杆塔总数	转角次数	平均档距	平均耐张段长度
	60 基	35 次	374m	642m
导线	2×JL/G1A-400/35			
地线	2×OPGW-48B1			
绝缘子	FXBW-220/120-3 型交流复合绝缘子、U70BP/146-1、U120BP/146-1 悬式玻璃绝缘子及 U70BP/146D 悬式瓷质绝缘子			
防振措施	节能防震锤防震			
气象条件	最大风速 25.0m/s; 最大覆冰 5mm (地线加大 5mm)			

地震烈度	VI	年平均雷电日	40 天
污秽等级	d 级	沿线海拔高度	300~660m
沿线地形	丘陵 65%，山地 35%		
沿线地质	泥水坑 8%，粘土 12%，松砂石 40%，岩石 40%		
铁塔型式	自立式铁塔		
基础型式	TW 型掏挖基础、WK 型人工挖孔桩基础、GZZ12 型机械成孔桩基础、DB34 型大板基础和 DB44 型大板基础		
接地型式	人工接地		
汽车运距	10km	平均人力运距	0.6km

3、交叉跨越

根据现场实际调查和资料统计，本线路的交叉跨越情况见表 1.1-3。

表 1.1-3 线路工程主要交叉跨越

序号	被跨越物	跨越次数（次）	备注
1	110kV 线路	3	悬索封网保护性跨越
2	35kV 线路	5	悬索封网保护性跨越
3	10kV 线路	19	停电跨越
4	动力线及照明线	35	停电跨越
5	通信及广播线	47	停电跨越
6	在建成南达万高铁	1	悬索封网保护性跨越
7	S202 省道	3	悬索封网保护性跨越
8	一般公路及机耕道	39	暂停通行，直接跨越
9	河流	11	直接跨越

4、铁塔及基础型式

本线路共新建铁塔 60 基，其中直线塔 24 基，耐张塔 35 基。铁塔基础采用 TW 型掏挖基础、WK 型人工挖孔桩基础、GZZ12 型机械成孔桩基础、DB34 型大板基础和 DB44 型大板基础。

铁塔使用情况如下表 1.1-4。

表 1.1-4 线路工程铁塔使用情况表

塔号	塔型及呼高	根开（mm）	立柱宽（m）	塔基占地（m ² ）
N1	2Z4-HDJC-18	6980	2.6	91.78
N2	2B2-DJC-30	9660	1.2	117.94
N3	2B2-DJC-30	9660	2.4	145.44
N4	2N4-HDJC-18	6980	4.4	129.50
N5	2B2-DJC-30	9660	4.4	197.68
N6	2B2-ZMC2-36	7385	1.8	84.36

塔号	塔型及呼高	根开 (mm)	立柱宽 (m)	塔基占地 (m ²)
N7	2B2-JC1-21	6040	2.2	67.90
N8	2C3G-JCK-39	13800	2.6	268.96
N9	2B2-JC2-30	8380	2.2	111.94
N10	2B2-JC1-30	7840	2.2	100.80
N11	2B2-DJC-30	9660	2.4	145.44
N12	2B2-ZMC3-33	7150	1.8	80.10
N13	2B2-ZMC3-42	8500	1.8	106.09
N14	2C3G-JCK-36	12900	2.6	240.25
N15	2B2-ZMC3-33	7150	1.8	80.10
N16	2B2-JC1-21	6040	2.2	67.90
N17	2B2-JC2-27	7720	2.2	98.41
N18	2B2-JC2-27	7720	2.2	98.41
N19	2B2-ZMCK-39	7847	1.8	93.06
N20	2B2-ZMC2-30	6482	1.8	68.59
N21	2B2-DJC-27	8880	2.4	127.24
N22	2B2-ZMC4-33	7670	1.8	89.68
N23	2C3G-JCK-39	13800	2.2	256.00
N24	2B2-JC3-30	9020	2.2	125.89
N25	2B2-ZMC2-30	6482	1.8	68.59
N26	2B2-JC1-24	6640	2.2	78.15
N27	2B2-ZMCK-42	8297	1.8	101.95
N28	2B2-ZMC4-33	7670	1.8	89.68
N29	2B2-ZMC3-39	8050	1.8	97.02
N30	2B2-DJC-30	9660	2.4	145.44
N31	2C3G-JCK-39	13800	2.2	256.00
N32	2B2-ZMC2-36	7385	1.8	84.36
N33	2B2-DJC-30	9660	2.2	140.66
N34	2B2-DJC-30	9660	2.2	140.66
N35	2B2-ZMC2-36	7385	1.8	84.36
N36	2B2-ZMC2-27	6029	1.8	61.29
N37	2B2-JC1-30	7840	2.2	100.80
N38	2B2-JC2-21	6410	1.2	57.91
N39	2B2-ZMC2-33	6934	3.4	106.79
N40	2B2-ZMC2-36	7385	3.4	116.32
N41	2B2-JC1-18	5440	2.2	58.37
N42	2B2-JC1-18	5440	2.2	58.37
N43	2B2-JC1-21	6040	2.2	67.90
N44	2B2-ZMC2-27	6029	1.8	61.29

塔号	塔型及呼高	根开 (mm)	立柱宽 (m)	塔基占地 (m ²)
N45	2B2-ZMCK-57	10550	1.8	152.52
N46	2C3G-JCK-36	12900	2.6	240.25
N47	2C3G-JCK-36	12900	2.6	240.25
N48	2B2-JC3-21	6860	2.2	82.08
N49	2B2-ZMC3-36	7600	1.8	88.36
N50	2B2-ZMC3-30	6690	1.8	72.08
N51	2B2-ZMCK-48	9199	1.8	120.98
N52	2B2-JC2-30	8380	2.2	111.94
N53	2B2-ZMC4-51	10544	1.8	152.37
N54	2B2-ZMC3-33	7150	1.8	80.10
N55	2B2-JC1-27	7240	2.2	89.11
N56	2B2-ZMCK-45	8748	1.8	111.26
N57	2B2-ZMC2-33	6934	2	79.82
N58	2B2-JC3-24	7580	2.2	95.65
N59	2B2-DJC-30	9660	2.4	145.44
N60	2B2-DJC-21	7330	1.2	72.76
合计				6904.38

1.1.4.4 开江~达钢 220kV 线路工程

1、线路路径

本线路起于开江 220kV 变电站 3#进出线间隔（电缆间隔），采用电缆出线至新建 N1 单回路终端塔（2B2-DJC-18），线路出线后向西南走线，经双石桥、杨家店子、回龙庙、严马庙、擂鼓台、李家坝，最终到达位于何家梁附近达钢 220kV 变电站 2#进出线间隔。

新建线路单回路路径 10.48km（其中架空路径 10.38km，电缆路径 0.1km），全线位于达州东部经济开发区、开江县境内，其中：达州东部经济开发区境内线路路径 9.58km，途经麻柳镇、安仁乡，新建铁塔 26 基；开江县境内线路路径 0.90km，位于普安镇，新建铁塔 4 基，电缆沟 0.06km。

2、主要技术指标

表 2.1-5 工程技术特性表

线路名称	开江~达钢 220kV 线路工程		
起迄点	起于开江 220kV 变电站 3#间隔，止于达钢 220kV 变电站 2#间隔		
线路长度	10.48km (其中架空 10.38km, 电缆 0.1km)	曲折系数	1.08
电压等级	220kV	回路数	单回路
杆塔用量	杆塔总数	转角次数	平均档距
	30 基	20 次	346m
导线	2×JL/G1A-400/35		
地线	2×OPGW-48B1		
绝缘子	FXBW-220/120-3 型交流复合绝缘子、U70BP/146-1、U120BP/146-1 悬式玻璃绝缘子及 U70BP/146D 悬式瓷质绝缘子		
防振措施	节能防震锤防震		
气象条件	最大风速 25.0m/s; 最大覆冰 5mm (地线加大 5mm)		
地震烈度	VI	年平均雷电日	40 天
污秽等级	d 级	沿线海拔高度	380~590m
沿线地形	丘陵 75%，山地 25%		
沿线地质	泥水坑 5%，粘土 15%，松砂石 40%，岩石 40%		
铁塔型式	自立式铁塔		
基础型式	TW 型掏挖基础、WK 型人工挖孔桩基础、GZZ12 型机械成孔桩基础、JT 型大板基础		
接地型式	人工接地		
汽车运距	6km	平均人力运距	0.5km

3、交叉跨越

根据现场实际调查和资料统计，本线路的交叉跨越情况见表 1.1-6。

表 2.1-6 主要交叉跨越情况表

序号	被跨越物	跨越次数 (次)	备注
1	10kV 线路	5	停电跨越
2	低压线路	24	停电跨越
3	通信及广播线	36	停电跨越
4	公路及机耕道	32	暂停通行，直接跨越

4、铁塔及基础型式

本线路共新建铁塔 30 基，其中直线塔 10 基，耐张塔 20 基。铁塔基础采用 TW 型掏挖基础、WK 型人工挖孔桩基础、GZZ12 型机械成孔桩基础、JT 型大板基础。铁塔使用情况如下表 1.1-7。

表 1.1-7 线路工程铁塔使用情况表

塔号	塔型及呼高	根开 (mm)	立柱宽 (m)	塔基占地 (m ²)
N1	2B2-DJC-18	6550	1.2	60.06
N2	2B2-JC2-27	7720	2.2	98.41
N3	2B2-ZMC2-33	6934	1.8	76.28
N4	2B2-JC1-30	7840	2.2	100.80
N5	2B2-ZMC2-27	6029	1.8	61.29
N6	2B2-JC1-21	6040	2.2	67.90
N7	2B2-JC1-24	6640	2.2	78.15
N8	2B2-JC3-30	9020	2.2	125.89
N9	2B2-JC3-30	9020	1.2	104.45
N10	2B2-ZMC2-27	6029	1.8	61.29
N11	2B2-JC1-27	7240	2.2	89.11
N12	2B2-JC1-27	7240	2.2	89.11
N13	2B2-ZMC2-30	6482	1.8	68.59
N14	2C2-JC2-30	8380	2.2	111.94
N15	2B2-JC1-30	7840	4	140.19
N16	2B2-ZMC2-36	7385	1.8	84.36
N17	2B2-JC1-24	6640	2.2	78.15
N18	2C2-JC2-30	8380	2	107.74
N19	2B2-ZMC3-42	7600	1.8	88.36
N20	2B2-JC1-30	7840	4	140.19
N21	2B2-ZMC2-36	7385	1.8	84.36
N22	2B2-JC3-27	8300	2.2	110.25
N23	2B2-ZMC3-36	8500	1.8	106.09
N24	2B2-DJC-30	9660	2.4	145.44
N25	2C2-JC2-30	8380	2	107.74
N26	2B2-JC1-30	7840	2.2	100.80
N27	2B2-ZMC2-24	5577	1.8	54.42
N28	2B2-ZMC3-42	8500	2	110.25
N29	2B2-DJC-30	9660	2.4	145.44
N30	2E2-SDJC1-18	6980	1.4	70.22
合计				2867.29

5、电缆部分

(1) 电缆路径

本工程电缆线路起于开江 220kV 变电站第 3#进出线间隔（电缆间隔），采用电缆出线，沿电缆沟敷设至新建 N1 单回路终端塔的终端场。电缆路径长度为 0.10km，其中利用站内电缆沟敷设 0.04km，新建站外电缆沟敷设 0.06km。

(2) 电缆敷设

本工程电缆利用站内电缆沟 0.04km，新建站外电缆沟 0.06km。新建电缆沟净空尺寸为 1.4m（宽）×1.6m（深），采用钢筋砼盖板，盖板顶部不覆土以便于后期检修，盖板宽度 1.8m，埋深 2m。

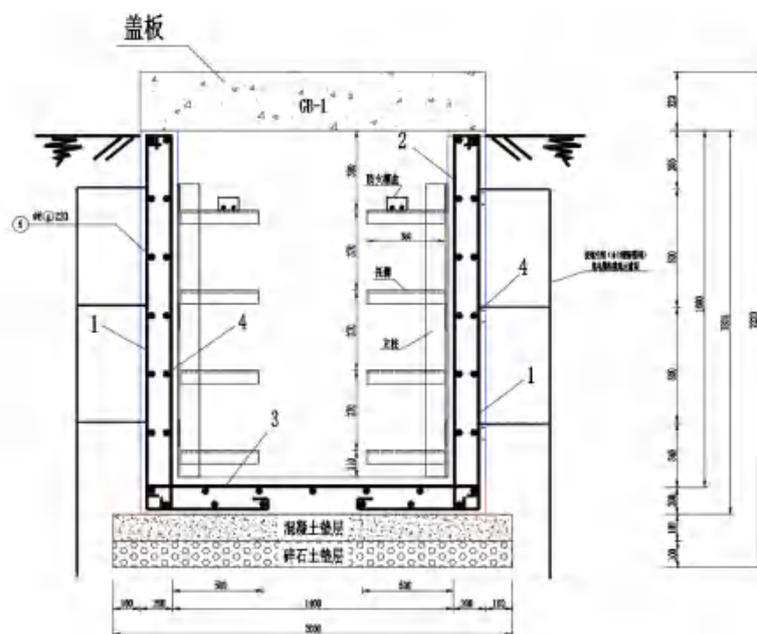


图 1-1 电缆沟断面图

1.1.4.5 主体设计变化情况

本工程主体设计变化详见表 1.1-8。

表 1.1-8 主体设计变化情况表

项目	水保方案阶段 (施工图设计)	实际施工阶段 (竣工图)	增减	变化原因	
亭子220kV变电站 间隔扩建工程	0.03hm ²	0.03hm ²	0	无变化	
开江220kV变电站 间隔完善工程	站内增加电气设备, 无土建	站内增加电气设备, 无土建	0	无变化	
亭子~ 达钢 220kV 线路工 程	线路长度	22.367km	22.484km	+0.117km	实际施工中, 为减少占用水田, 优化了线路设计, 线路路径长度增加了0.117km, 微调了塔基位置, 增加了1及铁塔
	塔基数量	59基	60基	0	
	塔基占地	0.67hm ²	0.69hm ²	+0.02hm ²	塔基数量增加1基, 塔基占地、塔基施工临时占地面积相应增加
	塔基施工临时占地	0.59hm ²	0.61hm ²	+0.02hm ²	
	施工便道	0.12hm ² (长0.3km, 宽4m)	0hm ²	-0.12hm ²	实际施工中, 汽车运输均利用现有道路, 未修建施工便道, 占地面积相应减少
	人抬道路	0.30hm ² (长3km, 宽1m)	0.38hm ² (长3.8km, 宽1m)	+0.08hm ²	实际施工中未修建施工便道, 修建人抬道路长度增加0.8km, 占地面积相应增加
	牵张场	0.18hm ² (6处, 300m ² /处)	0.15hm ² (5处, 250~350m ² /处)	-0.03hm ²	实际施工中1处牵张场利用开江~达钢220kV线路牵张场, 占地面积不重复计列
	跨越施工场地	0.11hm ² (11处, 100m ² /处)	0hm ²	-0.11hm ²	实际施工中跨越110kV线路、35kV线路、S202省道等重要设施时均采用悬索封网保护性跨越, 不搭设跨越架, 占地面积相应减少
开江~ 达钢 220kV 线路工 程	线路长度	10.39km	10.39km	0	无变化
	塔基数量	30基	30基	0	无变化
	塔基占地	0.29hm ²	0.29hm ²	0	无变化
	塔基施工临时占地	0.30hm ²	0.30hm ²	0	无变化
	施工便道	0.04hm ² (长0.1km, 宽4m)	0hm ²	-0.04hm ²	实际施工中, 汽车运输均利用现有道路, 未修建施工便道, 占地面积相应减少
	人抬道路	0.10hm ² (长1km, 宽1m)	0.13hm ² (长1.3km, 宽1m)	+0.03hm ²	实际施工中未修建施工便道, 修建人抬道路长度增加0.3km, 占地面积相应增加
	牵张场	0.09hm ² (3处, 300m ² /处)	0.09hm ² (3处, 250~350m ² /处)	0	无变化
	电缆施工占地	0.08hm ²	0.08hm ²	0	无变化

1.1.5 施工组织及工期

1.1.5.1 项目参建单位

建设单位：四川省达州钢铁集团有限责任公司

设计单位：四川南充电力设计有限责任公司

监理单位：四川东祥工程项目管理有限责任公司

施工单位：四川惠特电力投资建设有限公司

水土保持方案编制单位：四川省西点电力设计有限公司

验收报告编制单位：四川省西点电力设计有限公司

1.1.5.2 施工组织

1、变电工程

(1) 交通条件

亭子 220kV 变电站位于达州东部经济开发区亭子镇回龙社区，紧邻 S202 省道，本期间隔扩建工程在已建变电站内预留场地扩建，直接利用变电站建成的进站道路，交通方便。

开江 220kV 变电站位于达州市开江县普安镇，紧邻开江~麻柳县道，本期间隔完善工程在已建变电站内预留场地新增设备，直接利用变电站建成的进站道路，交通方便。

(2) 材料供应

施工所需的砂、石料等建材均在当地购买商品料，材料开采、加工过程中相关水土流失防治责任由砂、石料开采商负责。

(3) 施工场地

亭子 220kV 变电站间隔扩建工程区域范围 0.03hm²，施工中周围设安全围栏。

开江 220kV 变电站间隔完善工程不涉及土建施工，不扰动地表，不计列占地。

(4) 余土处理

亭子 220kV 变电站间隔扩建工程产生余方 50m³，余方已在终端塔占地范围内摊平处理，无水土流失隐患。

开江 220kV 变电站间隔完善工程不涉及土建施工，无水土流失。

本工程不设置专门弃土场。

2、线路工程

(1) 交通条件

本工程位于达州东部经济开发区、开江县，沿线乡镇、村庄分布较多，区域内主干公路、村镇道路、机耕道及林间小道分布众多，交通运输较方便。工程施工主要利用已有道路，施工汽运利用既有公路、机耕道完成，人力运输主要利用林间小道，部分塔位需修建人抬道路完成运输。

经统计，本工程共新建人抬道路 5.1km，宽 1.0m，占地面积 0.51hm²。

表 1.1-9 新建人抬道路情况

序号	项目	人抬道路长度(km)	宽度(m)	占地面积(hm ²)
1	亭子~达钢 220kV 线路工程	3.8	1.0	0.38
2	开江~达钢 220kV 线路工程	1.3	1.0	0.13
合计		5.1		0.51

(2) 生活区、材料站设置

施工单位租用现有房屋及场地，已清理归还，不造成新的水土流失，不纳入防治责任范围。

(3) 牵张场布置

本工程导线、地线架设采用张力放线，放线施工共布设牵张场 8 处，位于沿线地形平缓且临近道路处。

根据现场调查，每处牵张场占地面积为 250~350m²不等，总占地面积 0.24hm²。

表 1.1-10 牵张场情况

序号	项目	牵张场数量(处)	占地面积(hm ²)	备注
1	亭子~达钢 220kV 线路工程	5	0.15	250~350m ² /处
2	开江~达钢 220kV 线路工程	3	0.09	
合计		8	0.24	

(4) 跨越施工场地

根据调查，跨越 10kV 及以下低压线路、动力线及照明线、通信及广播线时，可直接停电跨越，跨越一般公路时可暂停通行直接跨越，跨越 110kV 线路、35kV 线路、S202 省道、在建成南达万高铁采用悬索封网保护性跨越，跨越河流时可采用无人机架线，不需搭设跨越架，无需设置专门的跨越场地。

(5) 塔基施工临时占地

根据调查，施工过程中在每处铁塔附近设置施工临时占地临时堆置土方、材料和工具等，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 80~150m²不等，共布设塔基施工临时占地 90 处。

经统计，塔基施工临时占地总面积 0.91hm²。

(6) 电缆施工占地

本工程开江~达钢 220kV 线路新建电缆井 1 座、电缆沟 0.06km，电缆施工作业带宽 10~15m，总占地面积 0.08hm²，其中电缆设施永久占地面积 0.01hm²，电缆施工临时占地面积 0.07hm²。

(7) 余方处理

本线路土石方主要来自铁塔基础挖方、电缆沟挖方，由于线路塔位具有沿线路分布、点分散的特点，铁塔施工余方在塔基占地范围内摊平，电缆部分余方在电缆施工临时占地范围内摊平，无永久弃方，未单独设置弃土堆放点，土石方处理符合水土保持要求。

1.1.5.3 工期

实际工期：2023 年 6 月至 2025 年 1 月，总工期 20 个月。其中，变电工程工期为：2024 年 12 月~2025 年 1 月；线路工程工期为：2023 年 6 月至 2024 年 12 月。

1.1.6 土石方情况

1.1.6.1 实际土石方工程量

本工程建设实际总挖方 2.09 万 m³（自然方，下同，含表土剥离 0.20 万 m³），填方 1.79 万 m³（含表土回覆 0.20 万 m³），余方 0.30 万 m³。间隔扩建余方在终端塔占地范围内摊平，塔基余方在塔基占地范围内摊平，电缆余方在电缆施工临时占地内摊平。

本工程土石方平衡详见表 1.1-11。

表 1.1-11

工程土石方平衡表

单位: 万 m³

项目			挖方 (自然方)			填方 (自然方)			余方	去向
			土石方	表土	小计	土石方	覆土	小计		
变电工程	亭子 220kV 变电站间隔扩建工程	间隔扩建	125		125	75		75	50	在终端塔占地范围内摊平
		小计	125		125	75		75	50	
线路工程	亭子~达钢 220kV 线路工程	基坑开挖	4790	1145	5935	2850	1145	3995	1940	塔基余土在各塔基占地内摊平; 电缆沟余土在电缆施工临时占地内摊平
		接地槽	6382		6382	6382		6382	0	
		小计	11172	1145	12317	9232	1145	10377	1940	
	开江~达钢 220kV 线路工程	基坑开挖	4255	735	4990	3486	735	4221	769	
		接地槽	3011		3011	3011		3011	0	
		电缆沟槽	320	140	460	114	140	254	206	
		小计	7586	875	8461	6611	875	7486	975	
	合计			18758	2020	20778	15843	2020	17863	
总计		m ³	18883	2020	20903	15918	2020	17938	2965	
		万 m ³	1.89	0.20	2.09	1.59	0.20	1.79	0.30	

1.1.6.2 方案阶段土石方工程量

根据批复的《达钢搬迁升级项目-公辅单元-220kV 外部线路工程水土保持方案报告表》，本工程方案阶段总挖方 2.11 万 m³ (含表土剥离 0.19 万 m³) (自然方, 下同)，填方 1.78 万 m³ (含表土利用 0.19 万 m³)，余方 0.33 万 m³。间隔扩建余方在终端塔占地范围内摊平，塔基余方在塔基占地范围内摊平，电缆余方在电缆施工临时占地内摊平。

本工程批复方案土石方平衡详见表 1.1-12。

表 1.1-12

批复方案土石方平衡表

单位: m³

项目			挖方 (自然方)			填方 (自然方)			余方	去向
			土石方	表土	小计	土石方	覆土	小计		
变电工程	亭子220kV变电站间隔扩建工程	间隔扩建	125		125	75		75	50	在终端塔占地范围内摊平
		小计	125		125	75		75	50	
线路工程	亭子~达钢 220kV线路工程	基坑开挖	4750	1120	5870	2705	1120	3825	2045	塔基余土在各塔基占地内摊平; 电缆沟余土在电缆施工临时占地内摊平
		接地槽	6328		6328	6328		6328	0	
		施工便道	150		150	150		150	0	
		小计	11228	1120	12348	9183	1120	10303	2045	
	开江~达钢 220kV线路工程	基坑开挖	4270	720	4990	3262	720	3982	1008	
		接地槽	3011		3011	3011		3011	0	
		电缆沟槽	515	40	555	376	40	416	139	
		施工便道	20		20	20		20	0	
小计		7816	760	8576	6669	760	7429	1147		
合计			19044	1880	20924	15852	1880	17732	3192	
总计		m ³	19169	1880	21049	15927	1880	17807	3242	
		万 m ³	1.92	0.19	2.11	1.59	0.19	1.78	0.33	

1.1.6.3 土石方变化情况及原因

表 1.1-13 方案阶段与工程实际土石方对比分析 单位: m³

项目组成		方案阶段			验收阶段			变化情况		
		开挖	回填	余方	开挖	回填	余方	开挖	回填	余方
间隔扩建工程	间隔扩建	125	75	50	125	75	50	0	0	0
220kV 线路工程	基坑开挖	10860	7807	3053	10925	8216	2709	+65	+409	-344
	接地槽	9339	9339	0	9393	9393	0	+54	+54	0
	施工便道	170	170	0	0	0	0	-170	-170	0
	电缆沟槽	555	416	139	460	254	206	-95	-162	+67
合计		21049	17807	3242	20903	17938	2965	-146	+131	-277

变化情况及原因:

经综合比较, 验收阶段挖方量较方案减少 146m³, 填方量较方案增加 131m³, 余方较方案减少 277m³, 主要原因为:

(1) 基坑开挖: ①实际施工中, 铁塔数量增加了 1 基, 土石方挖填量相应增加; ②根据现场地质条件优化铁塔基础型式, 土石方回填量增加, 余方较方案减少。

(2) 接地槽: 实际施工中, 铁塔数量增加了 1 基, 接地槽土石方挖填量相应增加。

(3) 施工便道: 实际施工中, 汽车运输均利用现有道路, 未修建施工便道, 土石方挖填量相应减少。

(4) 电缆沟槽: ①方案阶段设计仅对电缆沟开挖区域进行表土剥离与回覆, 实际施工时, 为便于耕作、农作物成活率, 对电缆施工占地全域进行了表土剥离与回覆, 土石方挖填量增加; ②实际施工时, 根据现场条件降低了土石方挖填深度, 土石方挖填量减少。综上所述, 电缆沟槽土石方工程总量较方案减少。

1.1.7 征占地情况

1.1.7.1 实际征占地

本工程实际征占地面积 2.75hm², 其中永久占地 1.02hm², 包括间隔扩建占地、塔基占地、电缆设施占地; 临时占地 1.73hm², 包括塔基施工临时占地、人抬道路、牵张场、电缆施工临时占地。占地类型包括耕地、林地、草地、其他土地、公共管理与公共服务用地。工程占地改变、损坏或压埋了原有植被、地貌等, 不同程度的对原有水土保持设施造成破坏, 降低其水土保持功能。

本工程实际征占地面积情况详见表 1.1-14。

表 1.1-14

实际工程占地面积统计表

单位: hm²

项目		按占地类型					按占地性质		按行政区划		合计
		耕地	林地	草地	其他土地	公共管理与公共服务用地	永久占地	临时占地	达州东部经济开发区	开江县	
变电工程	间隔扩建占地					0.03	0.03		0.03		0.03
	小计	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	0.03	0.00	0.03	0.00	0.03
线路工程	塔基占地	0.34	0.23	0.39	0.02		0.98		0.94	0.04	0.98
	塔基施工临时占地	0.32	0.21	0.36	0.02			0.91	0.87	0.04	0.91
	人抬道路	0.06	0.28	0.17				0.51	0.49	0.02	0.51
	牵张场	0.15		0.06	0.03			0.24	0.21	0.03	0.24
	电缆施工占地	0.08					0.01	0.07		0.08	0.08
	小计	0.95	0.72	0.98	0.07	0.00	0.99	1.73	2.51	0.21	2.72
合计		0.95	0.72	0.98	0.07	0.03	1.02	1.73	2.54	0.21	2.75

1.1.7.2 批复方案占地

本工程批复的水土保持方案总占地面积 2.90hm², 其中永久占地 1.00hm², 包括间隔扩建占地、塔基占地、电缆设施占地; 临时占地 1.90hm², 包括塔基施工临时占地、施工便道、人抬道路、牵张场、跨越施工场地、电缆施工临时占地。占地类型包括耕地、林地、草地、其他土地、公共管理与公共服务用地。

本工程批复方案征占地面积情况详见表 1.1-15。

表 1.1-15

批复方案占地面积统计表

单位: hm²

项目		按占地类型					按占地性质		按行政区划		合计
		耕地	林地	草地	其他土地	公共管理与公共服务用地	永久占地	临时占地	达州东部经济开发区	开江县	
变电工程	间隔扩建占地					0.03	0.03		0.03		0.03
	小计	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	0.03	0.00	0.03	0.00	0.03
线路工程	塔基占地	0.38	0.43	0.13	0.02		0.96		0.93	0.03	0.96
	塔基施工临时占地	0.37	0.38	0.12	0.02			0.89	0.85	0.04	0.89
	施工便道		0.07	0.02	0.04	0.03		0.16	0.15	0.01	0.16
	人抬道路		0.28	0.12				0.40	0.38	0.02	0.40
	跨越施工场地		0.02	0.03	0.06			0.11	0.11		0.11
	牵张场	0.08	0.01	0.05	0.13			0.27	0.27		0.27
	电缆施工占地	0.08					0.01	0.07		0.08	0.08
	小计	0.91	1.19	0.47	0.27	0.03	0.97	1.90	2.69	0.18	2.87
合计		0.91	1.19	0.47	0.27	0.06	1.00	1.90	2.72	0.18	2.90

1.1.8 移民安置和专项设施改（迁）建

本工程不涉及拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建。

1.2 项目区概况

1.2.1 自然条件

1.2.1.1 地形地貌

项目区属低山丘陵地貌，主要为浸蚀浅切割低山地形，浅切宽谷园缓丘陵、浅切窄谷坪台状丘陵及中切宽谷缓坡丘陵等小地貌单元。亭子~达钢 220kV 线路工程海拔高度在 300~660m 间，开江~达钢 220kV 线路工程海拔高度在 380~590m 间，线路地形呈现高低起伏的走势，相对高差在 20~150m 之间，坡度为 3°~25°。

1.2.1.2 地质

项目区线路经地过区地质构造展布轮廓清楚，具有一定的方向和方位，北西向弧形构造，由走向近似平行的北西向褶皱和压性或压扭性断层组成，以褶皱为主，属北南大巴山弧形褶皱带范畴，新华夏构造，由北东或北北东向不对称褶皱组成，背斜成山较紧密，向斜成谷较开阔。区域地质构造简单，形态单一，为一些非常舒缓的褶皱，岩层倾角，构造线多呈弧形，未见明显断裂，仅局部有微小错动，裂隙不发育。全线无断裂带通过，新构造运动微弱，区域稳定性好。

线路沿线出露地层均为沉积岩，自元古代至新生代地层均有出露，中生界只出露侏罗系及白垩系地层，出露的岩层为碎屑岩类、碳酸盐岩及陆相碎屑沉积类。第四系松散的冲积物与残破积物零星分布于夷平面、河谷地带及山间洼地上，多为砂质粘土及沙砾石组成。

1.2.1.3 水文

本工程位于长江水系嘉陵江流域，属渠江水系。本工程跨越大小河流共计 11 处，其中跨越明月江 1 次，涉及河流均不通航，架空线路仅在河流两岸岸边高处进行大档距跨越，不受其设计洪水影响。

1.2.1.4 气象

项目区属于亚热带湿润季风气候，多年平均气温 17.3℃，最高年平均气温 18.7℃(2013 年)，最低年平均气温 16.6℃(1982 年)，最热月平均气温 30.7℃(1959 年 8

月), 最冷月平均气温 -0.5°C (1977年1月), 极端最高气温 42.3°C (1953年8月19日), 极端最低气温 -4.7°C (1956年1月9日), 多年平均无霜期299天, 多年平均雾日79天, 多年平均雷暴日36天, 多年均日照时数1356.9小时, $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 的活动积温年均 5565°C , 多年平均相对湿度79%。多年平均风速1.3m/s, 历史最大风速24m/s。多年平均降水量1207.4mm, 其中3~10月降水量1105.6mm, 占全年降水量的91.6%。多年平均蒸发量1054.5mm, 多年平均径流深492.5mm。

项目区气象特征值统计见表2.7-1。

表 2.7-1 项目区气象特征值统计表

多年平均特征值	单位	数值
平均气温	$^{\circ}\text{C}$	17.3
极端最高气温	$^{\circ}\text{C}$	42.3°C (1953年8月19日)
极端最低气温	$^{\circ}\text{C}$	-4.7°C (1956年1月9日)
平均降水量	mm	1207.4
平均蒸发量	mm	1054.5
平均风速	m/s	1.3
平均无霜期	d	299
平均相对湿度	%	79
常年日照	h	1356.9
$\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温	$^{\circ}\text{C}$	5565

1.2.1.5 土壤

项目区属四川盆地丘陵土壤区, 土壤类型主要有水稻土、紫色土、黄壤土、潮土4大类, 7个亚类, 18个土属, 75个土种, 102个变种。七里峡背斜、明月峡背斜、南门场背斜低山地区有三叠系上统须家河组砂岩的及浅丘宽谷地区主要为黄壤土; 丘陵地区主要为紫色土; 沿溪河两岸一级阶地沉积物主要为紫色沉积土。

根据现场踏勘, 本工程区土壤以水稻土、紫色土和黄壤土为主, 表土厚度10~50cm。

1.2.1.6 植被

项目区植被属亚热带常绿阔叶林, 绝大部份植被已演变为次生林, 原有的常绿阔叶林绝大部分消失, 现有森林主要由天然次生林和人工飞播林组成。用材林主要以马尾松、柏木、杉木为主; 经济林主要以油桐、漆树、白腊树、五倍子、茶、桑树及其他果树为主; “四旁”树主要以杨树、枫杨、喜树、柏木等为主; 珍贵树种主要有楠木、银杏、水杉、杜仲、红豆杉等; 竹类以慈竹、白夹竹为主。林草植被覆盖率约为40~65%。

1.2.2 水土流失及防治情况

根据《水利部办公厅关于印发<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>的通知》（办水保〔2013〕188号），本工程属于嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区；根据《全国水土保持区划（试行）》，项目区水土流失类型区属西南紫色土区，土壤侵蚀类型主要为水力侵蚀，主要流失类型主要为面蚀，部分为沟蚀。

根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）中的土壤侵蚀强度分级标准，并结合项目区自然条件、水土流失状况和土地利用现状的调查分析，项目占地区容许土壤流失量为 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，土壤平均侵蚀模数为 $1725\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，属轻度侵蚀区。

2 水土保持方案和设计情况

2.1 主体工程设计

2021年12月，建设单位取得了达州市发展和改革委员会《关于同意达钢搬迁升级项目备案的批复》（达市发改审〔2021〕157号），同月，建设单位对相关参数进行变更，取得了达州市发展和改革委员会《关于同意达钢搬迁升级项目相关参数变更的批复》（达市发改审〔2021〕159号）；

2023年5月，四川南充电力设计有限公司完成了《达钢搬迁升级项目-公辅单元-220kV 外部线路工程施工图设计》；

2023年8月，本工程取得了达州钢铁搬迁项目指挥部《关于220kV 外部线路工程初步设计的批复》（DGBQ-GF-2308-04号）。

2.2 水土保持方案编制、审查和批复情况

2023年10月，四川省西点电力设计有限公司编制完成了《达钢搬迁升级项目-公辅单元-220kV 外部线路工程水土保持方案报告表》。

2023年11月15日，达州市水务局以《水土保持行政许可承诺书》（编号：达市水审函<承诺>〔2023〕96号）准予许可了本工程水土保持方案。

2.3 水土保持方案变更

工程建设完工后，项目建设单位积极启动水土保持设施竣工验收工作，项目实施过程中，因各种客观原因导致项目水土流失防治责任范围、水土流失防治措施等发生变化。

根据《生产建设项目水土保持方案管理办法》（水利部令第53号），本工程在方案阶段与验收阶段情况对比如下：

表 2.3-1 本工程与水利部令第 53 号文相关条例对比分析表

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	嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区	无变化	否
2	水土流失防治责任范围增加 30% 以上的;	水土流失防治责任范围 2.90hm ²	水土流失防治责任范围 2.75hm ²	水土流失防治责任范围减少 5%	否
3	开挖填筑土石方总量增加 30% 以上的;	土石方开挖填筑总量 3.89 万 m ³	土石方开挖填筑总量 3.88 万 m ³	土石方开挖填筑总量减少 0.26%	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	线路全长 32.847km	线路全长 32.874km	无横向位移超过 300m 情况	否
5	表土剥离量减少 30% 以上的;	表土剥离量 1880m ³	表土剥离量 2020m ³	表土剥离量增加了 7.45%	否
6	植物措施总面积减少 30% 以上的;	植物措施总面积 1.98hm ²	植物措施面积 1.97hm ²	植物措施减少了 0.51%	否
7	水土保持重要单位工程措施发生变化, 可能导致水土保持功能显著降低或者丧失的	降水蓄渗工程 土地整治工程 防洪排导工程 植被建设工程 临时防护工程	降水蓄渗工程 土地整治工程 植被建设工程 临时防护工程	塔基区取消浆砌石排水沟, 结合实际地形, 采取散排和自然入渗方式排水, 同时增加临时排水沟, 满足水保要求。因此取消塔基区排水沟不会降低本区域的水土保持功能	否

通过对比分析, 本工程在后续设计和施工过程中不涉及重大变更, 仅有部分工程量在实际施工过程中根据现场具体情况有所调整, 水土保持措施变更属于一般变更, 纳入水土保持设施验收管理。

2.4 水土保持后续设计

本工程水土保持方案依据施工图设计成果编制, 随着后续项目设计、实施和现场实际情况的变化, 主体工程和水土保持工程均有一定的设计调整、优化, 并将水土保持纳入施工图设计报告专章, 提出水土流失防治要求。

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

根据达州市水务局批复的《达钢搬迁升级项目-公辅单元-220kV 外部线路工程水土保持方案报告表》，本工程水保方案批复的水土流失防治责任范围面积为 2.90hm²，其中永久占地 1.00hm²，临时占地 1.90hm²。水土流失防治分区分为变电工程区和线路工程区 2 个一级分区，二级分区中变电工程区分为间隔扩建区 1 个二级分区；线路工程区分为塔基区、塔基施工临时占地区、电缆施工占地区、施工临时道路占地区、其他施工临时占地区 5 个二级分区。方案批复的水土保持防治责任范围详见下表 3.1-1。

表 3.1-1 方案批复的水土保持防治责任范围 单位：hm²

一级分区	二级分区	面积(hm ²)	
		项目建设区	备注
变电工程区	间隔扩建区	0.03	亭子 220kV 变电站预留范围内
	小计	0.03	
线路工程区	塔基区	0.96	新建铁塔 89 基
	塔基施工临时占地区	0.89	89 处新建铁塔周围施工扰动范围
	电缆施工占地区	0.08	新建电缆井 1 座、可移动盖板电缆沟长 0.06km，宽 1.8m，施工作业带平均宽度 13m
	施工临时道路占地区	0.56	新建施工便道长约 0.4km，宽 4.0m；新建人抬道路长约 4.0km，宽 1.0m
	其他施工临时占地区	0.38	设置跨越施工临时占地 11 处，每处约 100m ² ；设置牵张场 9 处，每处约 300m ²
	小计	2.87	
合计		2.90	

3.1.2 工程实际水土流失防治责任范围

根据主体工程竣工资料和现场实地勘查，实际工程建设中扰动地表范围包括：间隔扩建占地、塔基占地、塔基施工临时占地、人抬道路、牵张场、电缆施工占地。

本工程实际扰动、损坏地表面积 2.75hm²，其中永久占地 1.02hm²，临时占地 1.73hm²。

工程实际的防治责任范围详见下表 3.1-2。

表 3.1-2 工程实际的水土保持防治责任范围 单位: hm²

一级分区	二级分区	项目建设区			备注
		永久占地	临时占地	合计	
变电工程区	间隔扩建区	0.03		0.03	亭子 220kV 变电站预留范围内
	小计	0.03		0.03	
线路工程区	塔基区	0.98	0.00	0.98	90 基铁塔占地范围
	塔基施工临时占地区		0.91	0.91	90 处塔基周边施工临时占地范围
	施工临时道路占地区		0.51	0.51	新建人抬道路长约 5.1km, 宽 1.0m
	其他施工临时占地区		0.24	0.24	设置牵张场 8 处, 每处 250~350m ²
	电缆施工占地区	0.01	0.07	0.08	新建电缆井 1 座、可移动盖板电缆沟 0.06km, 施工作业带宽 10~15m
	小计	0.99	1.73	2.72	
合计		1.02	1.73	2.75	

3.1.3 防治责任范围变化情况及原因

本工程实际发生的水土流失防治责任范围较方案批复的水土流失防治责任范围减少了 0.15hm², 实际发生的水土流失防治责任范围详细情况见表 3.1-3。

表 3.1-3 水土流失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	实际防治责任范围	变化情况	变化原因
变电工程区	间隔扩建区	0.03	0.03	/	/
	小计	0.03	0.03	/	
线路工程区	塔基区	0.96	0.98	+0.02	实际施工中, 为减少占用水田, 优化了线路设计, 微调了塔基位置, 增加了 1 及铁塔, 占地面积相应增加
	塔基施工临时占地区	0.89	0.91	+0.02	
	施工临时道路占地区	0.56	0.51	-0.05	实际施工中, 汽车运输均利用现有道路, 未修建施工便道, 施工临时道路占地面积减少
	其他施工临时占地区	0.38	0.24	-0.14	方案阶段共设置牵张场 9 处, 实际施工中共设置牵张场 8 处; 方案阶段设计跨越 110kV 线路、35kV 线路、S202 省道时设置跨越施工临时占地共 11 处, 工程实际施工中跨越时均采用悬索封网保护性跨越, 不搭设跨越架, 无跨越施工临时占地
	电缆施工占地区	0.08	0.08	/	/
	小计	2.87	2.72	-0.15	
总计		2.90	2.75	-0.15	

3.1.4 扰动控制情况

本工程实际防治分区分为变电工程区和线路工程区 2 个一级分区，二级分区中变电工程区分为间隔扩建区 1 个二级分区；线路工程区分为塔基区、塔基施工临时占地区、施工临时道路占地区、其他施工临时占地区、电缆施工占地区 5 个二级分区。对各防治分区内土地扰动控制按原方案设计思路，布置了水土保持工程措施、植物措施和临时措施，有效控制了工程扰动造成的新增水土流失。

根据水土流失防治责任范围及水土流失防治情况，截至水土保持设施竣工验收前，各防治区域的扰动占压面积已基本治理完成，并达到国家有关技术规范的要求，验收水土流失防治责任范围面积为工程实际的征占地面积 2.75hm²，其中永久占地 1.02hm²，临时占地 1.73hm²。

表 3.1-4 水土流失防治责任范围变化情况 单位：hm²

防治分区		方案设计	验收核实	验收后
变电工程区	间隔扩建区	0.03	0.03	0.03
	小计	0.03	0.03	0.03
线路工程区	塔基区	0.96	0.98	0.04
	塔基施工临时占地区	0.89	0.91	
	施工临时道路占地区	0.56	0.51	
	其他施工临时占地区	0.38	0.24	
	电缆施工占地区	0.08	0.08	0.01
	小计	2.87	2.72	0.05
合计		2.90	2.75	0.08

3.2 弃渣场设置

本工程间隔扩建余方在终端塔占地范围内摊平堆放，塔基余方在塔基占地范围内摊平堆放，电缆余方在电缆施工临时占地内摊平堆放。工程无永久弃方，不设置弃渣场。

3.3 取土（石、料）场设置

本工程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

经查阅设计、施工资料和实地调查，本工程水土流失防治措施总体布局基本维持了批复方案设计体系框架，并在此基础上进行了优化布置。

本工程实际各防治分区水土保持措施总体布局如下表 3.4-1。

表 3.4-1 项目分区防治措施总体布局表

防治分区		措施类型	方案批复措施	工程实际措施	变化情况及原因
变电工程区	间隔扩建区	工程措施	铺碎石	铺碎石	一致
		临时措施	防雨布遮盖	防雨布遮盖	一致
线路工程区	塔基区	工程措施	表土剥离	表土剥离	一致
			表土回覆	表土回覆	一致
			土地整治	土地整治	一致
			浆砌石排水沟	/	减少，塔基区结合实际地形，施工期间采取临时排水措施，施工结束后采取散排和自然入渗方式排水，未设置永久排水沟
		植物措施	撒播植草	撒播植草	一致
		临时措施	土质排水沟	土质排水沟	一致
			塑料布铺垫	塑料布铺垫	一致
	塔基施工临时占地区	工程措施	土地整治	土地整治	一致
		植物措施	撒播植草	撒播植草	一致
		临时措施	土袋拦挡	土袋拦挡	一致
			土质排水沟	土质排水沟	一致
			塑料布铺垫	塑料布铺垫	一致
			防雨布遮盖	防雨布遮盖	一致
	施工临时道路占地区	工程措施	土地整治	土地整治	一致
		植物措施	撒播植草	撒播植草	一致
		临时措施	钢板铺垫	/	减少，工程实际施工中汽车运输均利用现有道路，未修建施工便道，水土保持措施相应减少
			土质排水沟	/	
	防雨布遮盖	/			
	其他施工临时占地区	工程措施	土地整治	土地整治	一致
		植物措施	撒播植草	撒播植草	一致
		临时措施	塑料布铺垫	塑料布铺垫	一致
电缆施工占地区	工程措施	表土剥离	表土剥离	一致	
		表土回覆	表土回覆	一致	
		土地整治	土地整治	一致	
	临时措施	防雨布遮盖	防雨布遮盖	一致	

验收调查组总体评价认为：达钢搬迁升级项目-公辅单元-220kV 外部线路工程在充分发挥主体工程水土保持功能的基础上，按照分区防治、因地制宜、因害设防、对位配置的原则，采取工程措施、植物措施和临时措施相结合进行水土保持措施布局。各项措施布局抓住了分区水土流失治理的重点和难点，针对性较强，基本达到了保护水土资源、

控制工程建设人为水土流失的目的，水土保持措施布局较为合理。

3.5 水土保持设施完成情况

工程施工期间，各防治区分别采取了工程措施、植物措施和临时防护措施相结合的方式防治水土流失。水土保持工程与主体工程建设基本同步，水土保持工程在主体工程建设过程中逐步实施。

经统计，本工程共实施铺碎石 200m²，表土剥离 2020m³，表土回覆 2020m³，土地整治 2.67hm²，撒播植草 1.97hm²，土质排水沟 136m³，土袋拦挡 23m³，防雨布苫盖 6380m²，塑料布铺垫 5600m²。

各防治区水土保持措施实施完成情况以及与方案设计措施工程量对比情况如下：

3.5.1 间隔扩建区

间隔扩建区为亭子 220kV 变电站间隔扩建场地，施工中按方案设计对临时堆土采取了临时苫盖，施工后配电装置场地采取碎石地坪恢复。

间隔扩建区水保措施设计、实施情况具体如下表 3.5-1。

表 3.5-1 施工临时场地区水土保持设施完成情况

措施类型	措施名称	单位	方案设计 工程量	实际实施 工程量	变化 情况	实施时间	变化原因
工程措施	铺碎石	m ²	200	200	/	2025 年 1 月	/
临时措施	防雨布遮盖	m ²	80	80	/	2024 年 12 月 ~2025 年 1 月	/

3.5.2 塔基区

水保方案设计的措施主要有：塔基占地范围表土剥离、表土回覆、土地整治、撒播植草，部分塔位上侧浆砌石排水沟、土质排水沟，占用水田区域塑料布铺垫。

实际实施的措施主要有：塔基占地范围表土剥离、表土回覆、土地整治、撒播植草，部分塔位上侧土质排水沟，占用水田区域塑料布铺垫。

主要的工程量及实施时间见表 3.5-2。

表 3.5-2 塔基区水土保持设施完成情况

措施类型	措施名称	单位	方案设计工程量	实际实施工程量	变化情况	实施时间	变化原因
工程措施	浆砌石排水沟	m ³	47	0	-47	/	施工期间采用土质排水沟排水，塔基区结合实际地形采取散排和自然入渗方式排水，可满足排水要求，不需修建排水沟。工程量变化合理，满足水土保持要求。
	表土剥离	m ³	1840	1880	+40	2023年6月~2024年2月	工程实际施工时，铁塔数量增加了1基，塔基占地面积增加了0.02hm ² ，表土剥离、表土回覆及土地整治工程量相应的增加。工程量变化合理，满足水土保持要求。
	表土回覆	m ³	1840	1880	+40	2024年4月~2024年12月	
	土地整治	hm ²	0.92	0.94	+0.02	2024年4月~2024年12月	
植物措施	撒播植草	hm ²	0.69	0.86	+0.17	2024年4月~2024年12月	方案阶段设计对除水田以外的塔基全部进行撒播植草，实际施工时微调了塔基位置以减少占用水田，可绿化面积增加；同时，铁塔数量增加导致塔基占地面积增加，撒播植草工程量相应增加。工程量变化合理，满足水土保持要求。
临时措施	土质排水沟	m ³	81	92	+11	2023年6月~2024年10月	根据实际调查，工程实际施工中砌筑浆砌石排水沟改为开挖土质排水沟，土质排水沟工程量相应增加。工程量变化合理，满足水土保持要求。
	塑料布铺垫	m ²	2300	800	-1500	2023年6月~2024年10月	方案阶段设计对扰动水田区域采取塑料布铺垫，实际施工时微调了塔基位置以减少占用水田，塑料布铺垫工程量相应减少。工程量变化合理，满足水土保持要求。

3.5.3 塔基施工临时占地区

水保方案设计的措施主要有：塔基施工临时占地全域土地整治，非耕地区域撒播植草，水田的全域、一般耕地的砂石料堆放区域塑料布铺垫，水田四周土质排水沟、土袋拦挡，陡坡堆土区域临时堆土土袋拦挡、防雨布遮盖。

实际实施的措施主要有：塔基施工临时占地全域土地整治，非耕地区域撒播植草，水田的全域、一般耕地砂石料堆放区域塑料布铺垫，水田四周土质排水沟，陡坡堆土区域临时堆土土袋拦挡、防雨布遮盖。

主要的工程量及实施时间见表 3.5-3。

表 3.5-3 塔基施工临时占地区水土保持设施完成情况

措施类型	措施名称	单位	方案设计工程量	实际实施工程量	变化情况	实施时间	变化原因
工程措施	土地整治	hm ²	0.89	0.91	+0.02	2024年4月~2024年12月	工程实际施工时，铁塔数量增加了1基，塔基施工临时占地面积增加了0.02hm ² ，土地整治工程量相应的增加。工程量变化合理，满足水土保持要求。
植物措施	撒播植草	hm ²	0.52	0.57	+0.05	2024年4月~2024年12月	工程实际施工时，微调了塔基位置以减少占用水田，可绿化面积增加；同时，铁塔数量增加导致塔基施工临时占地面积增加，撒播植草工程量相应增加。工程量变化合理，满足水土保持要求。
临时措施	塑料布铺垫	m ²	3400	2400	-1000	2023年6月~2024年10月	方案阶段设计对水田的全域、一般耕地的砂石料堆放区域进行塑料布铺垫，实际施工时微调了塔基位置以减少占用水田，塑料布铺垫工程量相应减少。工程量变化合理，满足水土保持要求。
	土质排水沟	m ³	151	44	-107	2023年6月~2024年10月	方案阶段设计在水田四周开挖土质排水沟，实际施工时微调了塔基位置以减少占用水田，土质排水沟工程量相应减少。工程量变化合理，满足水土保持要求。
	土袋拦挡	m ³	196	23	-173	2023年6月~2024年10月	方案阶段设计在水田四周、陡坡堆土区域进行土袋拦挡，实际施工时微调了塔基位置以减少占用水田，同时实际施工中对水田四周采用围栏严格控制扰动范围，仅对陡坡堆土区域实施了土袋拦挡，土袋拦挡工程量减少。工程量变化合理，满足水土保持要求。
	防雨布遮盖	m ²	4000	6000	+2000	2023年6月~2024年10月	方案阶段仅对临时堆土区域进行防雨布遮盖；实际施工中对临时堆土、堆料区域均进行了遮盖，防雨布遮盖工程量增加。工程量变化合理，满足水土保持要求。

3.5.6 施工临时道路占地区

水保方案设计的措施主要有：施工便道路面钢板铺垫，路基边坡防雨布遮盖、土质排水沟，施工临时道路全域土地整治，非耕地区域撒播植草。

实际实施的措施主要有：施工临时道路全域土地整治，非耕地区域撒播植草。

主要的工程量及实施时间见表 3.5-6。

表 3.5-4 施工临时道路占地区水土保持设施完成情况

措施类型	措施名称	单位	方案设计工程量	实际实施工程量	变化情况	实施时间	变化原因
工程措施	土地整治	hm ²	0.56	0.51	-0.05	2024年4月~2024年12月	工程实际施工中未修建施工便道，施工临时道路占地面积减少，土地整治工程量相应减少。工程量变化合理，满足水土保持要求。
植物措施	撒播植草	hm ²	0.49	0.45	-0.04	2024年4月~2024年12月	工程实际施工中未修建施工便道，施工临时道路占地面积减少，且实际施工中部分人抬道路占用了耕地需进行复耕，撒播植草工程量减少。工程量变化合理，满足水土保持要求。
临时措施	钢板铺垫	m ²	1200	0	-1200	/	工程实际施工中未修建施工便道，修建人抬道路无需实施钢板铺垫、土质排水沟、防雨布遮盖，工程量减少。工程量变化合理，满足水土保持要求。
	土质排水沟	m ³	400	0	-400	/	
	防雨布遮盖	m ²	45	0	-45	/	

3.5.7 其他施工临时占地区

水保方案设计的措施主要有：其他施工临时占地全域土地整治，非耕地区域撒播植草，牵张场区域塑料布铺垫。

实际实施的措施主要有：其他施工临时占地全域土地整治，非耕地区域撒播植草，牵张场区域塑料布铺垫。

主要的工程量及实施时间见表 3.5-7。

表 3.5-7 其他施工临时占地区水土保持设施完成情况

措施类型	措施名称	单位	方案设计工程量	实际实施工程量	变化情况	实施时间	变化原因
工程措施	土地整治	hm ²	0.38	0.24	-0.14	2024年6月~2024年12月	方案阶段共设置牵张场9处，跨越施工场地11处；工程实际施工阶段共设置牵张场8处，不设置跨越施工场地，其他施工临时占地面积减少，土地整治工程量相应减少。工程量变化合理，满足水土保持要求。
植物措施	撒播植草	hm ²	0.28	0.09	-0.19	2024年6月~2024年12月	根据实际调查，工程实际施工阶段其他施工临时占地面积减少，且占用耕地面积增加，撒播植草工程量减少。工程量变化合理，满足水土保持要求。
临时措施	塑料布铺垫	m ²	2700	2400	-300	2024年2月~2024年10月	根据实际调查，工程实际施工阶段，牵张场数量减少1处，塑料布铺垫工程量相应减少。工程量变化合理，满足水土保持要求。

3.5.8 电缆施工占地区

水保方案设计的措施主要有：电缆沟开挖区域表土剥离、表土回覆，电缆施工区全域土地整治，临时堆土区域防雨布遮盖。

实际实施的措施主要有：电缆施工占地全域表土剥离、表土回覆，电缆施工区全域土地整治，临时堆土区域防雨布遮盖。

主要的工程量及实施时间见表 3.5-8。

表 3.5-8 电缆施工占地区水土保持设施完成情况

措施类型	措施名称	单位	方案设计工程量	实际实施工程量	变化情况	实施时间	变化原因
工程措施	表土剥离	m ³	40	140	+100	2024 年 12 月	方案阶段设计仅对电缆沟开挖区域进行表土剥离与回覆；工程实际施工时，施工单位将电缆沟余方摊平至电缆施工临时占地，为便于耕作、保障农作物成活率，对电缆施工占地全域进行了表土剥离与回覆，工程量增加。工程量变化合理，满足水土保持要求。
	表土回覆	m ³	40	140	+100	2025 年 1 月	
	土地整治	hm ²	0.07	0.07	/	2025 年 1 月	
临时措施	防雨布遮盖	m ²	400	300	-100	2024 年 12 月~2025 年 1 月	工程实际施工时，根据现场条件，降低了土石方挖填深度，开挖土石方量较预估减少，临时堆土量减少，防雨布遮盖工程量相应减少。工程量变化合理，满足水土保持要求。

3.5.9 各项措施完成变化情况对比

本工程水土保持工程措施实际完成与设计工程量对比情况详见表 3.5-9。

表 3.5-9 各项措施完成情况与水土保持方案措施变化情况对比表

措施类型	单位工程	防治措施	单位	方案工程量	实际工程量	变化	变化率
工程措施	防洪排导工程	浆砌石排水沟	m ³	47	0	-47	-100%
	降水蓄渗工程	铺碎石	m ²	200	200	0	0%
	土地整治工程	表土剥离	m ³	1880	2020	+140	+7.45%
		表土回覆	m ³	1880	2020	+140	+7.45%
		土地整治	hm ²	2.82	2.67	-0.15	-5.32%
植物措施	植被建设工程	撒播植草	hm ²	1.98	1.97	-0.01	-0.51%
临时措施	临时防护工程	钢板铺垫	m ²	1200	0	-1200	-100%
		土质排水沟	m ³	277	136	-141	-50.90%
		土袋拦挡	m ³	196	23	-173	-88.27%
		防雨布遮盖	m ²	4880	6380	+1500	+30.74%
		塑料布铺垫	m ²	8400	5600	-2800	-33.33%

虽然部分工程与批复的水土保持方案设计有差异，但达钢搬迁升级项目-公辅单元-220kV 外部线路工程基本按照水土保持原设计方案的原则和要求实施水保措施，其变化的部分也是根据实际需求进行的改变，满足水土保持要求。

本工程各防治分区措施布局基本合理，在项目建设过程中采取的各种工程措施、植物措施、临时措施较为符合实际且合理有效，能达到防治工程水土流失的目的。

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

根据批复的《达钢搬迁升级项目-公辅单元-220kV 外部线路工程水土保持方案报告表》，本工程水土保持总投资为 62.02 万元，其中主体工程已列投资 8.88 万元，本方案新增水保措施投资 53.14 万元。水土保持总投资中，工程措施 8.85 万元，植物措施费 1.51 万元，临时措施费 18.26 万元，独立费用 25.14 万元，基本预备费 4.49 万元，水土保持补偿费 3.77 万元。

水保方案批复的投资情况见表 3.6-1。

表 3.6-1

批复水保方案投资估算表

单位: 万元

序号	工程或费用名称	方案新增					主体已列	合计
		建安工程费	植物措施费	设备费	独立费用	小计		
	第一部分 工程措施	4.42				4.42	4.43	8.85
一	变电工程区	0.00				0.00	0.26	0.26
1	间隔扩建区	0.00				0.00	0.26	0.26
二	线路工程区	4.42				4.42	4.17	8.59
1	塔基区	2.55				2.55	4.17	6.72
2	塔基施工临时占地区	0.84				0.84		0.84
3	电缆施工占地区	0.15				0.15		0.15
4	施工临时道路占地区	0.53				0.53		0.53
5	其他施工临时占地区	0.36				0.36		0.36
	第二部分 植物措施		1.51			1.51		1.51
一	变电工程区		0.00			0.00		0.00
1	间隔扩建区		0.00			0.00		0.00
二	线路工程区		1.51			1.51		1.51
1	塔基区		0.52			0.52		0.52
2	塔基施工临时占地区		0.40			0.40		0.40
3	电缆施工占地区		0.00			0.00		0.00
4	施工临时道路占地区		0.37			0.37		0.37
5	其他施工临时占地区		0.21			0.21		0.21
	第三部分 临时措施	13.81				13.81	4.45	18.26
一	变电工程区	0.04				0.04		0.04
1	间隔扩建区	0.04				0.04		0.04
二	线路工程区	13.65				13.65	4.45	18.10
1	塔基区	2.98				2.98	0.40	3.38
2	塔基施工临时占地区	8.03				8.03	1.68	9.71
3	电缆施工占地区	0.18				0.18		0.18
4	施工临时道路占地区	0.40				0.40	2.37	2.77
5	其他施工临时占地区	2.07				2.07		2.07
三	其他临时工程	0.12				0.12		0.12
	第四部分 独立费用				25.14	25.14		25.14
1	建设管理费				0.39	0.39		0.39
2	水土保持监理费				0.00	0.00		0.00
3	科研勘测设计费				9.60	9.60		9.60
4	水土保持监测费				2.00	2.00		2.00
5	水土保持设施验收费				13.15	13.15		13.15
I	第一至四部分合计	18.23	1.51	0.00	25.14	44.88	8.88	53.77
II	基本预备费					4.49		4.49
IV	水土保持补偿费					3.77		3.77
V	水土保持总投资					53.14	8.88	62.02

3.6.2 水土保持实际完成投资

本工程实际实施过程中水土保持总投资为 44.67 万元，其中工程措施 7.97 万元，植物措施 1.50 万元，临时措施 8.32 万元，独立费用 23.11 万元，水土保持补偿费 3.77 万元（按批复方案足额缴纳）。

工程实际完成水土保持总投资情况详见表 3.6-2、3.6-3。

表 3.6-2 工程实际完成水土保持总投资表 单位：万元

序号	工程和费用名称	建安工程费	植物措施费	设备费	独立费用	小计
	第一部分 工程措施	7.97				7.97
一	变电工程区	0.26				0.26
1	间隔扩建区	0.26				0.26
二	线路工程区	7.71				7.71
1	塔基区	5.73				5.73
2	塔基施工临时占地区	0.86				0.86
3	电缆施工占地区	0.43				0.43
4	施工临时道路占地区	0.48				0.48
5	其他施工临时占地区	0.23				0.23
	第二部分 植物措施		1.50			1.50
一	变电工程区		0.00			0.00
1	间隔扩建区		0.00			0.00
二	线路工程区		1.50			1.50
1	塔基区		0.65			0.65
2	塔基施工临时占地区		0.43			0.43
3	电缆施工占地区		0.00			0.00
4	施工临时道路占地区		0.34			0.34
5	其他施工临时占地区		0.07			0.07
	第三部分 临时措施	8.32				8.32
一	变电工程区	0.04				0.04
1	间隔扩建区	0.04				0.04
二	线路工程区	8.28				8.28
1	塔基区	1.06				1.06
2	塔基施工临时占地区	5.25				5.25
3	电缆施工占地区	0.13				0.13
4	施工临时道路占地区	0.00				0.00
5	其他施工临时占地区	1.84				1.84
	第四部分 独立费用				23.11	23.11
1	建设管理费				0.36	0.36
2	水土保持监理费				0.00	0.00
3	科研勘测设计费				9.60	9.60
4	水土保持监测费				0.00	0.00
5	水土保持设施验收费				13.15	13.15
I	第一至四部分合计	16.29	1.50	0.00	23.11	40.90
II	基本预备费					0.00
IV	水土保持补偿费					3.77
V	工程投资合计					44.67

表 3.6-3 工程实际完成水土保持分部工程投资表

序号	工程和费用名称	单位	数量	单价(元)	合计(元)
	第一部分 工程措施				7.97
一	变电工程区				0.26
(一)	间隔扩建区				0.26
1	铺碎石	m ²	200	12.97	0.26
二	线路工程区				7.71
(一)	塔基区				5.73
1	表土剥离	m ³	1880	16.60	3.12
2	表土回覆	m ³	1880	9.15	1.72
3	土地整治	hm ²	0.94	9407.31	0.88
(二)	塔基施工临时占地区				0.86
1	土地整治	hm ²	0.91	9407.31	0.86
(三)	施工临时道路占地区				0.48
1	土地整治	hm ²	0.51	9407.31	0.48
(四)	其他施工临时占地区				0.23
1	土地整治	hm ²	0.24	9407.31	0.23
(五)	电缆施工占地区				0.43
1	表土剥离	m ²	140	16.60	0.23
2	表土回覆	m ³	140	9.15	0.13
3	土地整治	hm ²	0.07	9407.31	0.07
	第二部分 植物措施				1.50
一	变电工程区				0.00
(一)	间隔扩建区				0.00
二	线路工程区				1.50
(一)	塔基区				0.65
1	撒播植草	hm ²	0.86	7602.33	0.65
(二)	塔基施工临时占地区				0.43
1	撒播植草	hm ²	0.57	7602.33	0.43
(三)	施工临时道路占地区				0.34
1	撒播植草	hm ²	0.45	7602.33	0.34
(四)	其他施工临时占地区				0.07
1	撒播植草	hm ²	0.09	7602.33	0.07
(五)	电缆施工占地区				0.00
	第三部分 临时措施				8.32
一	变电工程区				0.04
(一)	间隔扩建区				0.04
1	防雨布遮盖	m ²	80	4.44	0.04
二	线路工程区				8.28

序号	工程和费用名称	单位	数量	单价(元)	合计(元)
(一)	塔基区				1.06
1	土质排水沟	m ³	92	48.78	0.45
2	塑料布铺垫	m ²	800	7.65	0.61
(二)	塔基施工临时占地区				5.25
1	防雨布遮盖	m ²	6000	4.44	2.66
2	土袋拦挡	m ³	23	234.66	0.54
3	土质排水沟	m ³	44	48.78	0.21
4	塑料布铺垫	m ²	2400	7.65	1.84
(三)	施工临时道路占地区				0.00
(四)	其他施工临时占地区				1.84
1	塑料布铺垫	m ²	2400	7.65	1.84
(五)	电缆施工占地区				0.13
1	防雨布遮盖	m ²	300	4.44	0.13
	第四部分 独立费用				23.11
一	建设管理费	万元	2%	17.79	0.36
二	水土保持监理费	万元			0.00
三	科研勘测设计费	万元			9.60
四	水土保持监测费	万元			0.00
五	水土保持设施验收费	万元			13.15

3.6.3 水土保持投资变化及原因

方案批复总投资 62.02 万元，工程实际总投资为 44.67 万元，较方案设计减少 17.35 万元，具体变化情况表详见表 3.6-4。

表 3.6-4 工程实际完成水土保持分部工程投资表

序号	工程或费用名称	方案批复投资		实际投资		变化情况 (实际投资-批复投资)	
		投资 (万元)	比例 (%)	投资 (万元)	比例 (%)	投资 (万元)	变幅 (%)
一	第一部分 工程措施	8.85	14.27	7.97	17.85	-0.88	-9.91
二	第二部分 植物措施	1.51	2.43	1.50	3.35	-0.01	-0.82
三	第三部分 临时措施	18.26	29.44	8.32	18.63	-9.94	-54.44
四	第四部分 独立费用	25.14	40.54	23.11	51.73	-2.03	-8.09
五	基本预备费	4.49	7.24	0	0%	-4.49	-100
六	水土保持补偿费	3.77	6.08	3.77	8.44	0	0
七	水土保持静态总投资	62.02	100	44.67	100	-17.35	-27.98

经分析，本工程实际投资较批复方案减少 17.35 万元，其中工程措施、植物措施、临时措施、独立费用投资均较方案阶段减少，且无基本预备费，水土保持补偿费按批复方案缴纳。本工程实际投资变化及其主要原因如下：

1、工程措施：工程实际施工中，虽然表土剥离、表土回覆工程量略有增加，但由于土地整治、浆砌石排水沟工程量均减少，最终工程措施投资总体减少 0.88 万元。

2、植物措施：验收阶段实际防治责任范围减少，植物措施工程量减少，故植物措施投资减少 0.01 万元。

3、临时措施：工程实际施工中，虽然防雨布遮盖工程量增加，但由于钢板铺垫、土袋拦挡、塑料布铺垫工程量均减少，最终临时措施投资总体减少 9.94 万元。

4、独立费用：工程实际施工中，水土保持监测未开展专项监测工作，由施工单位、监理单位以及验收调查单位通过巡查等方式进行简单的调查监测，无水土保持监测费用，故独立费用减少 2.03 万元。

5、基本预备费：验收阶段不计列基本预备费，费用减少 4.49 万元。

6、水土保持补偿费：已按批复方案足额缴纳，无变化。

根据本工程建设实际情况，实际完成水土保持投资满足各防治分区建设需要，水土保持工程投资的变化符合水土保持工程的要求，满足工程建设对水土流失防治的目标，总体是合理、符合实际的，能满足本工程水保设施验收要求。

4 水土保持工程质量

4.1 质量管理体系

达钢搬迁升级项目-公辅单元-220kV 外部线路工程质量管理实行全过程、全方位、全面的质量管理。参建各方在各自合同责任范围内，工程质量的控制贯穿于工程设计、工程招标发包、工程施工、直至工程竣工验收和质量保证期结束的全过程，对构成或影响工程质量的人员、工程材料设备、施工机械、检测仪器、工程设计、施工方案、施工环境等所有因素进行全面的质量管理。

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

单位工程：将独立发挥作用，具有相应规模的单项治理措施划分为单位工程，本工程水土保持措施共划分 15 个单位工程。

分部工程：按每一单位工程的主要组成部分进行划分，如降水蓄渗、场地整治、土地恢复、点片状植被、临时拦挡、临时排水、临时覆盖等，本工程水土保持措施共划分 20 个分部工程。

单元工程：按分部工程中的相同工序、工种完成的最小综合体进行划分，本工程水土保持措施共划分 916 个单元工程。

具体划分情况见表 4.2-1。

表 4.2-1 水土保持工程质量评定项目划分

防治分区		单位工程		分部工程		单元工程			
		名称	数量	名称	数量	工程内容	划分方法	数量	
变电工程	间隔扩建区	降水蓄渗工程	1	降水蓄渗	1	碎石地坪	每 100~200m ² 为一个单元工程	1	
		临时防护工程	1	覆盖	1	土地整治	每 50~150m ² 为一个单元工程	1	
线路工程	塔基区	土地整治工程	1	土地恢复	1	表土剥离	每处塔基为一个单元工程	90	
						表土回覆	每处塔基为一个单元工程	90	
				场地整治	1	土地整治	每处塔基为一个单元工程	90	
		植被建设工程	1	点片状植被	1	撒播植草	每处塔基为一个单元工程	83	
		临时防护工程	1	排水	1	土质排水沟	每处塔基为一个单元工程	27	
				覆盖	1	塑料布铺垫	每处塔基为一个单元工程	7	
	塔基施工临时占地区	土地整治工程	1	场地整治	1	土地整治	每处塔基施工临时占地为一个单元工程	90	
		植被建设工程	1	点片状植被	1	撒播植草	每处塔基施工临时占地为一个单元工程	59	
		临时防护工程	1	拦挡	1	土袋拦挡	每处塔基施工临时占地为一个单元工程	27	
				排水	1	土质排水沟	每处塔基施工临时占地为一个单元工程	7	
				覆盖	1	防雨布遮盖	每处塔基施工临时占地为一个单元工程	90	
						塑料布铺垫	每处塔基施工临时占地为一个单元工程	90	
	施工临时道路占地区	土地整治工程	1	场地整治	1	土地整治	每处人抬道路为一个单元工程	70	
		植被建设工程	1	点片状植被	1	撒播植草	每处人抬道路为一个单元工程	70	
	其他施工临时占地区	土地整治工程	1	场地整治	1	土地整治	每处牵张场为一个单元工程	8	
		植被建设工程	1	点片状植被	1	撒播植草	每处牵张场为一个单元工程	3	
		临时防护工程	1	覆盖	1	塑料布铺垫	每处牵张场为一个单元工程	8	
	电缆施工占地区	土地整治工程	1	土地恢复	1	表土剥离	每处电缆施工占地为一个单元工程	1	
						表土回覆	每处电缆施工占地为一个单元工程	1	
				场地整治	1	土地整治	每处电缆施工占地为一个单元工程	1	
		临时防护工程	1	覆盖	1	防雨布遮盖	每 100~200m ² 为一个单元工程	2	
	合计			15		20			916

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，从材料进场到过程监控再到验收，严把质量关，对各个分项工程进行自检、自查，使工程质量得到了有效保障。

根据《水土保持工程质量评定规程》，本工程质量评定项目划分标准见表 4.2-2。

表 4.2-2 质量等级评定标准

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

本工程共划分为 15 个单位工程，20 个分部工程，916 个单元工程，通过严格质量管理，最终完成的水土保持各单元工程、分部工程、单位工程全部达到合格标准，水土保持工程质量控制目标得以实现。

4.2.2.1 工程措施质量评定

经施工单位自评，建设单位和监理单位认定，以及查验工程资料及现场核查，工程措施合格率 100%。

工程措施质量评定结果详见表 4.2-3。

表 4.2-3 水土保持工程措施核查结果汇总表

防治分区		单位工程		分部工程		单元工程		抽查数量	抽查率	合格率
		名称	数量	名称	数量	工程内容	数量			
变电工程	间隔扩建区	降水蓄渗工程	1	降水蓄渗	1	碎石地坪	1	1	100%	100%
	线路工程	塔基区	土地整治工程	1	土地恢复	1	表土剥离	90	83	92%
						表土回覆	90	83	92%	100%
场地整治					1	土地整治	90	83	92%	100%
塔基施工临时占地区		土地整治工程	1	场地整治	1	土地整治	90	83	92%	100%
施工临时道路占地区		土地整治工程	1	场地整治	1	土地整治	70	60	86%	100%
其他施工临时占地区		土地整治工程	1	场地整治	1	土地整治	8	8	100%	100%
电缆施工占地区	土地整治工程	1		土地恢复	1	表土剥离	1	1	100%	100%
						表土回覆	1	1	100%	100%
				场地整治	1	土地整治	1	1	100%	100%
合计			6		8		442	404	91%	100%

4.2.2.2 植物措施质量评定

从调查的结果看，防治区植物生长较好，水土保持效果显著。本次重点检查了植被建设工程的 197 个单元工程，抽查率为 92%，绿化效果较好，全部合格。

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		单元工程		抽查数量	抽查率	合格率
		名称	数量	名称	数量	工程内容	数量			
线路工程	塔基区	植被建设工程	1	点片状植被	1	撒播植草	83	83	100%	100%
	塔基施工临时占地区	植被建设工程	1	点片状植被	1	撒播植草	59	52	88%	100%
	施工临时道路占地区	植被建设工程	1	点片状植被	1	撒播植草	70	60	86%	100%
	其他施工临时占地区	植被建设工程	1	点片状植被	1	撒播植草	3	3	100%	100%
合计			4		4		215	198	92%	100%

4.2.2.3 临时措施质量评定

开展水土保持技术评估工作时，工程已建成，施工中采取的临时措施（包含 5 个单位工程，8 个分部工程，259 个单元工程）已拆除并清理及恢复场地，主要通过设计、施工、监理等资料进行核实，临时措施质量满足相应水土流失防治需求，总体质量合格。

4.3 弃渣场稳定性评估

根据查阅相关资料及现场调查，本工程未设置弃渣场。

4.4 总体质量评价

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。建设单位重视水土保持工作，将水土保持工程纳入主体工程施工之中。经审阅设计、施工资料及实地查勘，本工程水土保持工程施工管理要求严格，在保护水土资源的前提下，根据实际情况对该工程水土保持措施的总体布局和水土保持工程措施的具体设计进行适度调整是合理的、适宜的，临时措施到位、及时、合理，施工完成后现场清理彻底。本工程完成的水土保持工程措施、植物措施已按主体工程和水土保持要求建成，质量检验和验收评定程序符合要求，工程质量总体合格，满足验收条件。

5 项目初期运行及水土保持效果

5.1 初期运行情况

项目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运行后，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，各水土保持工程措施、植物措施均发挥较好的效果，运行情况良好，项目区水土流失较轻。

综上，工程运行情况良好，满足水土保持措施竣工验收的要求。

5.2 水土保持效果

根据批复的《达钢搬迁升级项目-公辅单元-220kV 外部线路工程水土保持方案报告表》，本工程水土流失防治目标值详见表 5.2-1。

表 5.2-1 水土流失防治目标表

序号	评估指标	目标值
1	水土流失治理度	97%
2	土壤流失控制比	1.0
3	渣土防护率	92%
4	表土保护率	92%
5	林草植被恢复率	97%
6	林草覆盖率	25%

5.2.1 水土流失治理度

根据竣工资料并结合现场调查，本工程扰动地表面积 2.75hm²，运行期水土流失面积 2.67hm²，实施水土保持植物和工程措施后，截止验收调查时，治理达标面积为 2.62hm²，水土流失治理度达 98.1%，达到了水土保持方案的防治目标。

表 5.2-2

水土流失治理度

单位: hm²

防治分区		扰动面积	建筑物及场地道路硬化	造成水土流失面积	水土流失治理达标面积	水土流失治理度
变电工程区	间隔扩建区	0.03	0.03			
	小计	0.03	0.03			
线路工程区	塔基区	0.98	0.04	0.94	0.92	97.9%
	塔基施工临时占地区	0.91		0.91	0.88	96.7%
	施工临时道路占地区	0.51		0.51	0.51	100%
	其他施工临时占地区	0.24		0.24	0.24	100%
	电缆施工占地区	0.08	0.01	0.07	0.07	100%
	小计	2.72	0.05	2.67	2.62	98.1%
合计		2.75	0.08	2.67	2.62	98.1%

5.2.2 土壤流失控制比

根据竣工资料, 工程在扰动期间土壤侵蚀量比较大, 但由于这些部位在扰动结束后进行了治理, 以及植被的逐渐恢复, 后期土壤侵蚀量相比前期而言大幅度降低。根据项目区水土流失情况, 按照不同分区加权平均计算得出至验收前 2025 年 4 月的调查结果, 土壤侵蚀模数为 500t/km²·a, 容许土壤侵蚀模数为 500t/km²·a, 土壤流失控制比为 1.0, 达到并超过了水土保持方案的防治目标。

5.2.3 渣土防护率

本工程建设实际总挖方 2.09 万 m³ (自然方, 下同, 含表土剥离 0.20 万 m³), 填方 1.79 万 m³ (含表土回覆 0.20 万 m³), 余方 0.30 万 m³。根据查阅施工资料、监理资料及现场调查, 间隔扩建工程余方 50m³, 运至终端塔占地范围内摊平处理; 线路工程塔基余方 2709m³, 在塔基占地范围内摊平; 电缆余方 206m³, 在电缆施工临时占地内摊平, 经过表面夯实、平整等措施, 已恢复植被, 无乱堆乱弃流失隐患。

工程建设中余土和临时堆土总量 2.09 万 m³, 挡护余土和临时堆土数量 2.0 万 m³, 渣土防护率 95.7%, 达到并超过了水土保持方案的防治目标。

5.2.4 表土保护率

本工程开挖扰动区内可剥离表土量约 2020m³, 实际表土剥离保护利用量 2020m³, 表土保护率 100%, 达到并超过了水土保持方案的防治目标。

5.2.5 林草植被恢复率

根据竣工资料、结合现场调查，本工程防治责任范围面积 2.75hm²，不可绿化面积 0.78hm²（建构筑物、硬化地面、塔基立柱及复耕面积），可恢复植被面积 1.97hm²，已恢复植被面积 1.93hm²。经计算，本工程林草植被恢复率为 98.0%，林草覆盖率为 70.2%，达到并超过了水土保持方案的防治目标。

表 5.2-3 植被恢复情况统计表 单位：hm²

防治分区		项目建设区	不可绿化面积	可恢复植被面积	已恢复植被面积	林草植被恢复率	林草覆盖率
变电工程区	间隔扩建区	0.03	0.03	0.00			
	小计	0.03	0.03	0.00			
线路工程区	塔基区	0.98	0.12	0.86	0.84	97.7%	85.7%
	塔基施工临时占地区	0.91	0.34	0.57	0.55	96.5%	60.4%
	施工临时道路占地区	0.51	0.06	0.45	0.45	100%	88.2%
	其他施工临时占地区	0.24	0.15	0.09	0.09	100%	37.5%
	电缆施工占地区	0.08	0.08	0.00			
	小计	2.72	0.75	1.97	1.93	98.0%	71.0%
合计		2.75	0.78	1.97	1.93	98.0%	70.2%

5.2.6 水土保持效果达标情况

本工程水土流失防治目标六大指标完成情况详见表 5.2-4。

表 5.2-4 方案阶段六大指标完成情况

指标（运行期）	批复方案目标值	计算公式	实际完成指标值	达标情况
水土流失治理度	97%	水土流失治理达标面积/水土流失总面积×100%	98.1%	达标
土壤流失控制比	1.0	容许土壤流失量/治理后平均土壤流失量	1.0	达标
渣土防护率	92%	实际挡护永久弃土和临时堆土数量/永久弃土和临时堆土总量×100%	95.7%	达标
表土保护率	92%	保护的表土数量/可剥离表土总量×100%	100%	达标
林草植被恢复率	97%	林草植被面积/可恢复林草植被面积×100%	98.0%	达标
林草覆盖率	25%	林草植被面积/项目建设区总面积×100%	70.2%	达标

各项防治指标水土流失防治效果值均达到或超过方案制定防治目标值；根据现场调查，项目绿化区植被生长良好，能起到水土流失防治的作用，满足水土保持设施验收要求。

6 水土保持管理

6.1 组织领导

本工程项目法人四川省达州钢铁集团有限责任公司，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。在建设过程中，建设单位成立了水土保持工作领导小组，由项目建设负责人担任水土保持领导小组组长，施工单位、监理单位水保负责人及其他管理人员任小组成员，有效的保证了水土保持措施的实施。

6.2 规章制度

本工程在建设过程中将水土保持工程纳入主体工程的管理中，落实了项目法人制、招标投标制、工程建设监理制和合同管理制等，建立了一整套适合本工程的管理体系和实施细则，依据制度建设和管理工程。落实了项目“四制”管理和制定了一套完整的建设管理制度。

6.3 建设管理

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。

6.4 水土保持监测

根据《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》（办水保〔2020〕161号）的规定：对编制水土保持方案报告书的生产建设项目（即征占地面积在 5hm^2 以上或挖填土石方总量在 5万 m^3 的生产建设项目），生产建设单位应当自行或者委托具备相应技术条件的机构开展水土保持监测工作。本工程编报水土保持方案报告表，建设规模小，未开展专项监测工作，由施工单位、监理单位以及验收调查单位通过巡查等方式进行简单的调查监测。验收调查组深入现场调查，得出：

达钢搬迁升级项目-公辅单元-220kV 外部线路工程总占地面积为 2.75hm^2 ，其中永久占地 1.02hm^2 ，临时占地 1.73hm^2 。项目防治责任范围面积 2.75hm^2 。

本工程建设实际总挖方 2.09万 m^3 （自然方，下同，含表土剥离 0.20万 m^3 ），填方 1.79万 m^3 （含表土回覆 0.20万 m^3 ），余方 0.30万 m^3 。根据查阅施工资料、监理资料

及现场调查，间隔扩建工程余方 50m³，运至终端塔占地范围内摊平处理；线路工程塔基余方 2709m³，在塔基占地范围内摊平；电缆余方 206m³，在电缆施工临时占地内摊平，经过表面夯实、平整等措施，已恢复植被，无乱堆乱弃流失隐患。

本工程防治责任范围面积 2.75hm²，建筑物及场地硬化面积 0.08hm²，运行期水土流失面积 2.67hm²，治理达标面积 2.62hm²，复耕面积 0.70hm²，植物措施面积 1.97hm²，可恢复植被面积 1.97hm²。通过采取各项水土保持措施，本工程水土流失治理度 98.1%，土壤流失控制比 1.0，渣土防护率 95.7%，表土保护率 100%，林草植被恢复率 98.0%，林草覆盖率 70.2%，各项指标水土流失防治效果值均达到或超过方案制定防治目标值，满足水土保持设施验收要求。

6.5 水土保持监理

本工程水土保持监理由主体工程监理一并负责，水土保持监理工作采取旁站、巡查等方式，整体满足规程、规范要求。

通过查阅资料，验收调查组认为，本工程监理工作内容明确，职责清晰，质量、进度、投资等控制方法和措施基本有效，未发生安全事故，安全文明施工情况良好，安全工作处于受控状态。监理工作整体满足规程、规范要求。

本工程工程质量基本符合水土保持设计和有关规范的要求，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%，质量等级为合格。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。

6.6 水行政主管部门监督检查意见落实情况

本工程建设期间，建设单位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。目前该项目未接到当地水行政主管部门的整改意见或行政处罚。

2023 年 11 月，验收调查组进入项目现场，对本工程水土流失防治责任范围内的水土保持设施进行了实地调查。通过对现场调查，验收调查组对工程现场存在的不足之处提出整改建议。在得到整改建议后施工单位立即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。

2025年4月，验收调查组再次进行现场调查，对本工程水土流失防治责任范围内的水土保持设施进行了实地调查，水土保持工作已基本完成，工程基本具备验收条件。

6.7 水土保持补偿费缴纳情况

根据方案批复情况，本工程应缴纳水土保持补偿费为37700.00元。经核实，建设单位于2024年2月足额缴纳了本工程的水土保持补偿费，详见附件。

6.8 水土保持设施管理维护

从水土保持设施运行情况来看，已建成的水土保持设施运行正常，水土保持设施管护工作已落实到位，管理工作效果明显。验收调查组认为建设单位和运行单位做到了组织落实、制度落实、人员落实、任务落实、经费落实，保证了水土保持设施的正常运行和水土保持效益的持续发挥。

本次验收结果表明，已完成的各项措施均达到设计要求，符合生产建设项目水土保持技术规范要求，经综合评定，达钢搬迁升级项目-公辅单元-220kV 外部线路工程水土保持工程运行情况达到设计标准，符合生产建设项目水土保持相关要求。

7 结论

7.1 结论

建设单位按照水土保持有关法律、法规的要求，编制了《达钢搬迁升级项目-公辅单元-220kV 外部线路工程水土保持方案报告表》，并取得了达州市水务局《水土保持行政许可承诺书》(达市水审函<承诺>〔2023〕96号)准予许可本工程水土保持方案的文件，水土保持方案的编报、审批手续完备。

2024年2月，建设单位已足额缴纳了水土保持补偿费，共计37700.00元。

本工程征占地面积2.75hm²，挖填土石方总量3.88万m³，不属于开展水土保持监测专项的范围，由施工单位、监理单位以及验收调查单位通过巡查等方式进行简单的调查监测。

本工程征占地面积未超过20hm²，挖填土石方总量未超过20万m³，水土保持监理由主体工程监理一并承担。

本工程水土保持设施以行政许可的水土保持方案为基础，在工程建设中根据实际情况，进行了局部调整和优化，建成的各项水土保持设施能够结合项目实际情况，对工程造成的水土流失进行有效防治，各项水土保持设施质量合格，运行有效，各单位工程自查初验合格，符合主体工程和水土保持的要求。

综上所述，达钢搬迁升级项目-公辅单元-220kV 外部线路工程编报了水土保持方案，完成了水土保持方案确定的防治任务，投资控制和使用合理，完成的各项工程安全可靠，工程质量总体合格，建设过程中开展了水土保持监理工作，水土保持补偿费已足额缴纳，水土保持设施达到了国家水土保持法律法规、技术标准，达到水土保持设施竣工验收条件，可以组织竣工验收。

7.2 建议

建议加强水土保持设施的日常管理与维护，对植物措施因植物生长退化或损坏的要及时补植，保证水土保持设施功能的正常发挥。

8 附件及附图

8.1 附件

附件一：项目建设及水土保持大事记；

附件二：达州市发展和改革委员会《关于同意达钢搬迁升级项目备案的批复》（达市发改审〔2021〕157号）；

附件三：达州市发展和改革委员会《关于同意达钢搬迁升级项目相关参数变更的批复》（达市发改审〔2021〕159号）；

附件四：达州钢铁搬迁项目指挥部《关于 220kV 外部线路工程初步设计的批复》（DGBQ-GF-2308-04号）；

附件五：《水土保持行政许可承诺书》（编号：达市水审函<承诺>〔2023〕96号）；

附件六：水土保持补偿费缴纳凭证；

附件七：项目现场照片。

8.2 附图

附图 01：项目区地理位置图；

附图 02：线路路径图；

附图 03：项目水土流失防治责任范围及水土保持措施布设竣工验收图；

附图 04：项目建成前后遥感影像图。

附件一：项目建设及水土保持大事记

项目建设及水土保持大事记

1、2021年12月，建设单位取得了达州市发展和改革委员会《关于同意达钢搬迁升级项目备案的批复》（达市发改审〔2021〕157号），同月，建设单位对相关参数进行变更，取得了达州市发展和改革委员会《关于同意达钢搬迁升级项目相关参数变更的批复》（达市发改审〔2021〕159号）。

2、2023年5月，四川南充电力设计有限公司完成了《达钢搬迁升级项目-公辅单元-220kV外部线路工程施工图设计》。

3、2023年6月，本工程开工建设，基础施工期间实施了表土剥离、临时排水、临时铺垫等措施。

4、2023年8月，本项目取得了达州钢铁搬迁项目指挥部《关于220kV外部线路工程初步设计的批复》（DGBQ-GF-2308-04号）。

5、2023年10月，四川省西点电力设计有限公司编制完成了《达钢搬迁升级项目-公辅单元-220kV外部线路工程水土保持方案报告表》。

6、2023年11月15日，达州市水务局以《水土保持行政许可承诺书》（编号：达市水审函<承诺>〔2023〕96号）准予许可了本工程水土保持方案。

7、2023年11月，我公司组织验收调查组进入项目现场，对本项目水土流失防治责任范围内的水土保持设施进行了实地调查，对工程现场存在的不足之处提出整改建议，施工单位及时对验收调查组提出的相关问题进行了整改。

8、2024年2月22日，建设单位按达州市水务局批复的水土保持方案报告表足额缴纳了本工程水土保持补偿费3.77万元。

9、2025年1月，本项目全部完工，随主体工程施工进度，按水土保持方案设计思路，基础施工期间实施了表土剥离、临时拦挡、临时苫盖、临时排水等措施，基础施工后逐步实施覆土、土地整治等措施，并在工程建设后期采取植被建设措施。

10、2025年4月，我公司再次组织验收调查组再次进行现场勘察，水土保持工程基本具备验收条件。

11、2025年5月，我公司完成了水土保持验收报告。

附件二：达州市发展和改革委员会《关于同意达钢搬迁升级项目备案的批复》（达市发改审〔2021〕157号）

达州市发展和改革委员会文件

达市发改审〔2021〕157号

达州市发展和改革委员会 关于同意达钢搬迁升级项目备案的批复

四川省达州钢铁集团有限责任公司：

你公司《关于达钢搬迁升级项目申请备案的请示》（达州钢铁文〔2021〕1114号）收悉。根据《产业结构调整指导目录（2019年本）》《国家发展改革委关于钢铁冶炼项目备案管理的意见》《工业和信息化部关于印发钢铁行业产能置换实施办法的通知》《工业和信息化部办公厅 国家发展改革委办公厅关于达钢搬迁升级项目产能置换和项目备案的复函》《四川省企业投资项目核准和备案管理办法》和《四川省长江经济带发展负面清单实施细则（试行）》等相关政策和文件规定，经研究，原则同意项目备案。在没有取得工

信部提钒转炉“一事一议”批复前不得开工建设提钒转炉装置。备案内容如下：

一、项目名称：达钢搬迁升级项目（项目代码：2112-511700-04-01-586452）。

二、项目单位：四川省达州钢铁集团有限责任公司。

三、建设地点：四川达州东部经济开发区。

四、建设规模及主要建设内容：2座55孔7m复热式顶装焦炉及配套化产回收装置、1座220t/h干熄焦装置、2台230m²烧结机、1条260万吨球团生产线、2座1340m³高炉、3座600t/d双膛竖窑石灰生产线、2套KR铁水脱硫预处理、2座100t炼钢转炉、2座100tLF炉、2座100吨提钒转炉（一用一备）、2台8流方坯连铸机、1条五氧化二钒生产线、1条全连续棒材生产线、1条双高棒生产线、1条双高速线材生产线、1套32MW干熄焦发电机组、1套18MW烧结余热发电机组、1套TRT余压发电机组、1套炼轧钢饱和蒸汽发电机组、2套100MW超高温亚临界余热发电机组、2套40000m³/h制氧机组，配套原料场、厂房、环境保护装置、煤气柜、供电、给排水、污水处理、供气、热力、自动化、通讯、检化验、办公、铁路专用线、渣场、固废处理设备、机修、仓库（含危废仓库）、景观绿化等公用辅助设施。

五、投资及资金来源：项目匡算总投资1320000万元，资金来源为企业自筹。

六、建设期限：工期3年，2021年12月开工，2024年12月完工。

- 附件：1. 《工业和信息化部办公厅 国家发展改革委办公厅关于达钢搬迁升级项目产能置换和项目备案的复函》（工信厅联原函〔2021〕205号）
2. 《四川省经济和信息化厅关于四川省达州钢铁集团有限责任公司建设项目产能置换方案的公告》（2021年第53号）
3. 《四川省人民政府关于四川开江经济开发区扩区更名的批复》（川府函〔2021〕271号）
4. 《四川省达州钢铁集团有限责任公司关于不违规建设提钒转炉的承诺》（达州钢铁文〔2021〕1105号）
5. 《关于达钢搬迁升级项目申请备案的请示》（达州钢铁文〔2021〕1114号）

达州市发展和改革委员会

2021年12月20日

行政审批专用章

附件三：达州市发展和改革委员会《关于同意达钢搬迁升级项目相关参数变更的批复》（达市发改审〔2021〕159号）

达州市发展和改革委员会文件

达市发改审〔2021〕159号

达州市发展和改革委员会 关于同意达钢搬迁升级项目相关参数变更的 批复

四川省达州钢铁集团有限责任公司：

你公司《关于申请变更达钢搬迁升级项目相关参数的请示》收悉。根据《产业结构调整指导目录（2019年本）》《国家发展改革委关于钢铁冶炼项目备案管理的意见》《工业和信息化部关于印发钢铁行业产能置换实施办法的通知》《工业和信息化部办公厅 国家发展改革委办公厅关于达钢搬迁升级项目产能置换和项目备案的复函》《四川省企业投资项目核准和备案管理办法》和《四川省长江经济带发展负面清单实施细则（试行）》等相关政策和文件规定，经研究，原

则同意项目相关参数变更。

变更后相关参数涉及的建设规模及主要建设内容为：2座50孔7m复热式顶装焦炉及配套化产回收装置、1座180t/h干熄焦装置，2台190m²烧结机、1条170万吨球团生产线、3座500t/d双膛竖窑石灰生产线，3套KR铁水脱硫预处理，去除“铁路专用线”。

其余建设内容和相关事项以《达州市发展和改革委员会关于同意达钢搬迁升级项目备案的批复》（达市发改审〔2021〕157号）为准。

达州市发展和改革委员会

2021年12月24日



附件四：达州钢铁搬迁项目指挥部《关于 220kV 外部线路工程初步设计的
批复》（DGBQ-GF-2308-04 号）

达州钢铁搬迁项目指挥部关于 220kV 外部 线路工程初步设计的批复

DGBQ-GF-2308-04 号

四川惠特电力投资建设有限公司：

2023 年 4 月 27 日我部相关人员参加了国网达州供电公司组织的 220kV 外部线路工程初步设计审查会，会后收悉国网达州供电公司的设计文件审查意见及贵司相关回复，经报达州钢铁搬迁项目指挥部领导审核，原则同意设计文件审查意见。现批复如下：

一、建设规模及主要技术方案

达钢搬迁升级项目-公辅单元-220kV 外部线路工程涉及亭子-达钢 220kV 线路工程、开江-达钢 220kV 线路工程两个项目。

（一）亭子-达钢 220kV 线路工程：起于已建的亭子 220kV 变电站 220kV 室外配电装置第 8^号门型构架，止于新建达钢 220kV 变电站 220kV 室内配电装置第 1^号间隔，新建架空线路全长约 22.367km，额定电压为 220kV 的单回路、双分裂架空输电线路工程；导线采用 2×JL/G1A-400/35 钢芯铝绞线，架空地线两根均选用 OPGW-48B1-120 型 48 芯复合光缆。

（二）开江-达钢 220kV 线路工程：起于待建的开江 220kV 变电站 220kV 室内配电装置第 3^号电缆间隔，止于新建达钢 220kV 变电站 220kV 室内配电装置第 2^号间隔，线路全长约

10.48km（其中出线电缆约0.1km），额定电压为220kV的单回路、双分裂架空输电线路工程；开江220kV变电站出线采用电力电缆至新建N1终端塔，电缆采用YJLW03-Z110/1×1600mm²交联聚乙烯绝缘电力电缆，架空线路采用2×JL/G1A-400/35钢芯铝绞线，线路终端塔采用双回路耐张塔。架空地线两根均选用OPGW-48B1-120型48芯复合光缆。

达州钢铁搬迁项目指挥部

2023年8月10日

附件五：《水土保持行政许可承诺书》（编号：达市水审函<承诺>〔2023〕96号）

水土保持行政许可承诺书

编号：达市水审函<承诺>〔2023〕96号

项目名称	达钢搬迁升级项目-公辅单元-220kV 外部线路工程
建设地点	<p>亭子 220kV 变电站为已建变电站，站址位于达州东部经济开发区亭子镇回龙社区，站址坐标为：东经 107°35'24.55"，北纬 31°7'17.73"。</p> <p>达钢 220kV 变电站为待建变电站，站址位于达州东部经济开发区麻柳镇何家梁，站址坐标为：东经 107°42'21.73"，北纬 31°1'29.04"。</p> <p>开江 220kV 变电站为待建变电站，站址位于达州市开江县普安镇罗家拔村，站址坐标为：东经 107°47'48"，北纬 31°03'14"。</p> <p>亭子—达钢 220kV 线路工程起于已建亭子 220kV 变电站，止于待建达钢 220kV 变电站，全线位于达州市境内，途经达州东部经济开发区亭子镇、麻柳镇。</p> <p>开江—达钢 220kV 线路工程起于待建开江 220kV 变电站，止于待建达钢 220kV 变电站，全线位于达州市境内，途经达州东部经济开发区麻柳镇、安仁乡及开江县普安镇。</p>
区域评估情况	<p>开发区名称：无</p> <p>水土保持区域评估报告审批机关、文号和时间：无</p>
水土保持方案公开情况	<p>公示网站：四川省达州钢铁集团有限责任公司 http://www.dasteel.cn/sckx/zbhg/content_3049</p> <p>起止时间：2023 年 11 月 1 日至 2023 年 11 月 14 日</p> <p>公众意见接受和处理情况：无</p>
生产建设单位	<p>名称：四川省达州钢铁集团有限责任公司</p> <p>统一社会信用代码：915117002102534601</p> <p>地址：四川省达州市通川区西河路 25 号 电子邮箱：dgbgbidding@163.com</p> <p>法人代表：黄智华 联系电话：0818-2520361</p> <p>授权经办人姓名：王长富 联系电话：19511807625</p> <p>证件类型及号码：身份证/510402196604201439</p>

<p>生产建设单位承诺内容</p>	<p>1.已经知晓并将认真履行水土保持各项法定义务。</p> <p>2.所填写的信息真实、完整、准确；所提交的水土保持方案符合相关法律法规、技术标准的要求。</p> <p>3.严格执行水土保持“三同时”制度，按照所提交的水土保持方案，落实各项水土保持措施，有效防治项目建设中的水土流失；项目投产使用前完成水土保持设施自主验收并报备。</p> <p>4.依法依规按时足额缴纳水土保持补偿费。</p> <p>5.积极配合水土保持监督检查。</p> <p>6.愿意承担作出不实承诺或者未履行承诺的法律责任和失信责任。</p> <p>7.其它需承诺的事项。</p> <p>法人代表(签字): </p> <p>生产建设单位(盖章): </p> <p style="text-align: right;">2023年11月15日</p>
<p>审批部门许可决定</p>	<p>上述承诺以及提交的水土保持方案，材料完整，格式符合规定要求，准予许可。</p> <p>建设单位应在项目开工前依法缴纳上述项目水土保持补偿费 <u>3.77000</u> 万元。</p> <p>水行政主管部门或者 其他审批部门(盖章) </p> <p style="text-align: right;">2023年11月15日</p>

备注：1.本表除编号，许可决定部分外，均由生产建设单位填写。
2.本表“公众意见接收和处理情况”因内容较多填写不下时，另附页填写。
3.本表“生产建设单位承诺内容”和“审批部门许可决定”不可分割，分割无效。
4.本表一式3份，生产建设单位、水行政主管部门（或者其他审批部门）、监督检查部门各执1份。

附件六：水土保持补偿费缴费凭证

中央非税收入统一票据 (电子)

中央
财政部监制



票据代码: 00010224
收款人统一社会信用代码: 915117002102534601
收款人: 四川省达州钢铁集团有限责任公司

票据号码: 5117015168
校验码: 7B031c
开票日期: 2024年2月22日

项目编码	项目名称	单位	数量	单价	金额(元)	备注
30176	水土保持补偿费收入		1	37,700.00	¥37,700.00	电子税票号码: 351178240300001042 正税 主管税所(科、 分局): 国家税务总局达 州市通川区税务局第三 税务分局

金额合计(大写): 人民币叁万柒仟柒佰元整 (小写): ¥37,700.00

其他信息



国家税务总局达州通川区税务局第一税务分局(办税) 复核人: 周燕 收款人: 周燕

附件七：项目现场照片

项目竣工验收照片

亭子 220kV 变电站间隔扩建工程验收照片



亭子 220kV 变电站间隔扩建碎石地坪

开江 220kV 变电站间隔完善工程验收照片



开江 220kV 变电站现状

亭子—达钢 220kV 线路工程验收照片



N1塔基及塔基施工临时占地复耕、植被恢复情况



N2塔基及塔基施工临时占地复耕情况



N3塔基及塔基施工临时占地复耕情况



N4塔基及塔基施工临时占地复耕情况



N5塔基及塔基施工临时占地复耕情况



N6塔基及塔基施工临时占地复耕情况



N7塔基及塔基施工临时占地复耕、植被恢复情况



N8塔基及塔基施工临时占地复耕情况

亭子—达钢 220kV 线路工程验收照片



N9 塔基及塔基施工临时占地复耕、植被恢复情况



N10 塔基及塔基施工临时占地植被恢复情况



N11 塔基及塔基施工临时占地植被恢复情况



N12 塔基及塔基施工临时占地植被恢复情况



N13 塔基及塔基施工临时占地复耕、植被恢复情况



N14 塔基及塔基施工临时占地植被恢复情况



N15 塔基及塔基施工临时占地植被恢复情况



N16 塔基及塔基施工临时占地植被恢复情况

亭子—达钢 220kV 线路工程验收照片



N17 塔基及塔基施工临时占地复耕情况



N18 塔基及塔基施工临时占地植被恢复情况



N19 塔基及塔基施工临时占地植被恢复情况



N20 塔基及塔基施工临时占地植被恢复情况



N23 塔基及塔基施工临时占地植被恢复情况



N24 塔基及塔基施工临时占地植被恢复情况



N25 塔基及塔基施工临时占地植被恢复情况



N26 塔基及塔基施工临时占地植被恢复情况

亭子—达钢 220kV 线路工程验收照片



N27 塔基及塔基施工临时占地植被恢复情况



N28 塔基及塔基施工临时占地植被恢复情况



N30 塔基及塔基施工临时占地植被恢复情况



N31 塔基及塔基施工临时占地植被恢复情况



N32 塔基及塔基施工临时占地植被恢复情况



N33 塔基及塔基施工临时占地复耕情况



N35 塔基及塔基施工临时占地植被恢复情况



N36 塔基及塔基施工临时占地植被恢复情况

亭子—达钢 220kV 线路工程验收照片



N37 塔基及塔基施工临时占地植被恢复情况



N38 塔基及塔基施工临时占地复耕情况



N39 塔基及塔基施工临时占地复耕情况



N40 塔基及塔基施工临时占地植被恢复情况



N41 塔基及塔基施工临时占地植被恢复情况



N42 塔基及塔基施工临时占地植被恢复情况



N43 塔基及塔基施工临时占地复耕情况



N44 塔基及塔基施工临时占地复耕情况

亭子—达钢 220kV 线路工程验收照片



N45 塔基及塔基施工临时占地复耕情况



N46 塔基及塔基施工临时占地植被恢复情况



N47 塔基及塔基施工临时占地复耕情况



N48塔基及塔基施工临时占地复耕、植被恢复情况



N49 塔基及塔基施工临时占地植被恢复情况



N50 塔基及塔基施工临时占地植被恢复情况



N58塔基及塔基施工临时占地复耕、植被恢复情况



N59塔基及塔基施工临时占地植被恢复情况

亭子—达钢 220kV 线路工程验收照片



亭子 220kV 变电站旁牵张场复耕情况



亭子—达钢220千伏线路
经度: 107°36'43"E
纬度: 31°5'6"N
备注: N15牵张场

N15 塔旁牵张场植被恢复情况



亭子—达钢220千伏线路
经度: 107°38'10"E
纬度: 31°4'44"N
备注: N23牵张场

N23 塔旁牵张场植被恢复情况



亭子—达钢220千伏线路
经度: 107°43'21"E
纬度: 31°4'11"N
备注: N46牵张场

N46 塔旁牵张场复耕情况



N58 旁牵张场复耕情况



亭子—达钢220千伏线路
经度: 107°36'19"E
纬度: 31°6'45"N

N10 塔人抬道路植被恢复情况



N12 塔人抬道路植被恢复情况



亭子—达钢220千伏线路
拍摄时间: 2025/04/23 10:22
经度: 107°36'59"E
纬度: 31°4'43"N
备注: N13牵张场

N13 塔人抬道路植被恢复情况

亭子—达钢 220kV 线路工程验收照片



N15 塔人抬道路植被恢复情况



N16 塔人抬道路植被恢复情况



N23 塔人抬道路植被恢复情况



N30 塔人抬道路植被恢复情况



N46 塔人抬道路植被恢复情况



N56 塔人抬道路植被恢复情况

开江—达钢 220kV 线路工程验收照片



开江 220kV 变电站电缆通道现状



开江 220kV 变电站电缆井现状



N1 塔基及塔基施工临时占地复耕情况



N2塔基及塔基施工临时占地复耕、植被恢复情况



N3 塔基及塔基施工临时占地植被恢复情况



N4塔基及塔基施工临时占地复耕、植被恢复情况



N5 塔基及塔基施工临时占地植被恢复情况



N6 塔基及塔基施工临时占地植被恢复情况

开江—达钢 220kV 线路工程验收照片



N7塔基及塔基施工临时占地复耕、植被恢复情况



N8塔基及塔基施工临时占地植被恢复情况



N9塔基及塔基施工临时占地复耕、植被恢复情况



N10塔基及塔基施工临时占地复耕情况



N11塔基及塔基施工临时占地复耕情况



N12塔基及塔基施工临时占地复耕情况



N13塔基及塔基施工临时占地复耕、植被恢复情况



N14塔基及塔基施工临时占地植被恢复情况

开江—达钢 220kV 线路工程验收照片



N15 塔基及塔基施工临时占地复耕情况



N16 塔基及塔基施工临时占地植被恢复情况



N17 塔基及塔基施工临时占地植被恢复情况



N19 塔基及塔基施工临时占地植被恢复情况



N20 塔基及塔基施工临时占地植被恢复情况



N21 塔基及塔基施工临时占地植被恢复情况



N22 塔基及塔基施工临时占地植被恢复情况



N23 塔基及塔基施工临时占地植被恢复情况

开江—达钢 220kV 线路工程验收照片



N24 塔基及塔基施工临时占地植被恢复情况



N25 塔基及塔基施工临时占地植被恢复情况



N26 塔基及塔基施工临时占地植被恢复情况



N27 塔基及塔基施工临时占地植被恢复情况



N28 塔基及塔基施工临时占地植被恢复情况



N29 塔基及塔基施工临时占地植被恢复情况



开江 220kV 变电站旁牵张场复耕情况



N15 旁牵张场复耕情况

开江—达钢 220kV 线路工程验收照片



N27 旁牵张场植被恢复情况



N14 塔人抬道路植被恢复情况



N17 塔人抬道路植被恢复情况



N27 塔人抬道路植被恢复情况