

德阳南500千伏变电站220千伏配套工程

# 水土保持监测总结报告

建设单位： 国网四川省电力公司德阳供电公司  
编制单位： 四川省电力设计院有限公司




2026年4月

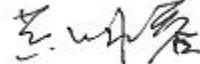
# 德阳南500kV变电站220kV配套工程

## 水土保持监测总结报告


### 责任页


编制单位：四川省电力设计院有限公司


批准：彭纪伟（执行董事） 


核定：黄咏容（副经理） 

审查：杨伟（正高级工程师） 

校核：陈晨（高级工程师） 

项目负责人：李姣（工程师） 

编写：李姣（工程师）（第1-3章） 

李君秀（工程师）（第4-6章） 

余玉玲（助理工程师）（第7-8章、制

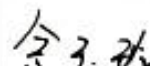


图)

# 目 录

前言 .....	1
<b>1建设项目及水土保持工作概况 .....</b>	<b>5</b>
1.1建设项目概况 .....	5
1.2水土保持工作情况 .....	47
1.3监测工作实施情况 .....	60
<b>2监测内容及方法 .....</b>	<b>70</b>
2.1扰动土地情况 .....	70
2.2取料（土、石）、弃渣（土、石、矸石、尾矿等）情况 .....	70
2.3水土保持措施 .....	71
2.4水土流失情况 .....	72
<b>3重点对象水土流失动态监测 .....</b>	<b>74</b>
3.1防治责任范围监测 .....	74
3.2取土（石、料）场监测结果 .....	78
3.3弃土（石、渣）监测结果 .....	78
3.4土石方流向情况监测结果 .....	79
3.5其他重点部位监测结果 .....	83
<b>4水土流失防治措施监测结果 .....</b>	<b>89</b>
4.1工程措施监测结果 .....	89
4.2植物措施监测结果 .....	96
4.3临时措施监测结果 .....	102
4.4水土保持措施防治效果 .....	110
<b>5土壤流失情况监测 .....</b>	<b>112</b>
5.1水土流失面积 .....	112
5.2土壤流失量 .....	113
5.3取土（石、料）、弃土（石、渣）潜在土壤流失量 .....	115

5.4水土流失危害 .....	115
<b>6水土流失防治效果监测结果 .....</b>	<b>116</b>
6.1水土流失治理度 .....	116
6.2土壤流失控制比 .....	116
6.3渣土防护率 .....	117
6.4表土保护率 .....	117
6.5林草植被恢复率及林草覆盖率 .....	118
<b>7结论 .....</b>	<b>119</b>
7.1水土流失动态变化 .....	119
7.2水土保持措施评价 .....	120
7.3水土保持监测三色评价 .....	121
7.4存在的问题及建议 .....	121
7.5综合结论 .....	122
<b>8附图及附件 .....</b>	<b>123</b>
8.1附图 .....	123
8.2附件 .....	123

## 前言

德阳南500kV变电站220kV配套工程的建设目的主要为满足德阳市日益增长的负荷需求，缓解谭家湾主变下网压力，支撑德阳两个经济开发区快速发展的需要，优化电网结构，提高电网运行稳定性、安全性和可靠性。因此，本工程的建设是非常必要的。

德阳南500kV变电站220kV配套工程位于四川省德阳市中江县、广汉市、旌阳区、罗江区，绵阳市涪城区和成都市金堂县境内，为新建建设类项目，项目组成包括寿丰220kV变电站220kV间隔扩建工程、双福220kV变电站220kV间隔改造工程（不涉及土建）、古城220kV变电站220kV间隔改造工程（不涉及土建）、南华220kV变电站220kV间隔改造工程（不涉及土建）、云绣220kV变电站保护改造工程（不涉及土建）、古城—双福I、II回 $\pi$ 入德阳南220kV线路工程、绵州—南华I、II回220kV线路改造工程、云绣—南华II回、绵州—南华II回 $\pi$ 入德阳南220kV线路工程、德阳南—寿丰双回、德阳南—云绣双回220kV线路工程9部分。

2023年1月，成都城电电力工程设计有限公司编制完成了《德阳南500kV变电站220kV配套工程可行性研究报告》。2023年4月11日，国网四川省电力公司以《国网四川省电力公司关于德阳南500kV变电站220kV配套工程可行性研究报告的批复》（川电发展〔2023〕73号）批复了本工程可行性研究报告。

2023年5月17日，四川省发展和改革委员会以《四川省发展和改革委员会关于德阳南500千伏变电站220千伏配套工程项目核准的批复》（川发改能源〔2023〕232号）对本工程进行了核准。

2023年10月，四川省西点电力设计有限公司编制完成了《德阳南500kV变电站220kV配套工程水土保持方案报告书》。2023年11月28日四川省水利厅印发《德阳南500kV变电站220kV配套工程水土保持方案审批准予行政许可决定书》（川水许可决〔2023〕252号），批复工程水土保持方案报告书。

2023年9月，成都城电电力工程设计有限公司编制完成了《德阳南500kV变电站220kV配套工程初步设计》。2023年11月20日，国网四川省电力公司以《国网四川省电力公司关于德阳南500kV变电站220kV配套工程初步设计的批复》（川电建设〔2023〕356号）批复了工程初步设计。

工程于2023年12月开工建设，2026年3月完工，建设总工期28个月。本工程总投资41240万元，其中土建投资3591万元。

本工程实际总占地面积30.20hm<sup>2</sup>，其中永久占地3.05hm<sup>2</sup>，临时占地27.15hm<sup>2</sup>；工程总挖方为8.80万m<sup>3</sup>（自然方，下同），回填量为8.13万m<sup>3</sup>，无借方，变电站余方27m<sup>3</sup>平摊于站外终端塔，线路余方0.67万m<sup>3</sup>于塔基征地范围内摊平处理。

本项目建设所需砂石料在附近合法砂石料场购买，不设取料场。

2023年11月，受国网四川省电力公司德阳供电公司委托，四川省电力设计院有限公司（以下简称：我公司）承担本项目的水土保持监测工作。

接受委托后，我公司成立了德阳南500kV变电站220kV配套工程水土保持监测组，组织监测技术人员按照《水土保持监测技术规范》（SL/T 277-2024）、《生产建设项目水土保持监测规程（试行）》（办水保〔2015〕139号）和《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T 51240-2018）印发的规定和要求，结合现场和《四川省水利厅关于德阳南500kV变电站220kV配套工程水土保持方案审批准予行政许可决定书》（川水许可决〔2023〕252号），完成了《德阳南500kV变电站220kV配套工程水土保持监测实施方案》。

2023年12月~2026年3月期间，监测技术人员依据监测实施方案，到项目现场对水土保持工程措施、植物措施及效益情况、水土流失防治责任范围、扰动土地情况、临时堆土及土石方流向情况和土壤流失情况进行现场调查、实地量测和查阅资料分析。在监测工作中，运用了工程测量技术和数据统计分析技术，于2026年3月全面完成了本项目水土保持监测任务。

截止2026年4月，我公司共累计完成水土保持监测季度报告表10期，2026年4月，在对本工程水土保持监测的成果进行整理、汇总基础上，编制完成《德阳南500千伏变电站220千伏配套工程水土保持监测总结报告》。

在水土保持监测总结报告编制过程中，得到了国网四川省电力公司德阳供电公司、施工单位、设计单位、主体监理单位及水行政主管部门的大力支持和帮助，在此一并致谢！

水土保持监测特性表

水土保持监测特性表

项目名称		德阳南500千伏变电站220千伏配套工程		
建设规模	包括寿丰220kV变电站220kV间隔扩建工程；双福220kV变电站220kV间隔改造工程（不涉及土建）；古城220kV变电站220kV间隔改造工程（不涉及土建）；南华220kV变电站220kV间隔改造工程（不涉及土建）；云绣220kV变电站保护改造工程（不涉及土建）；古城—双福I、II回 $\pi$ 入德阳南220kV线路工程；绵州—南华I、II回220kV线路改造工程；云绣—南华II回、绵州—南华II回 $\pi$ 入德阳南220kV线路工程；德阳南—寿丰双回、德阳南—云绣双回220kV线路工程9部分。线路路径总长66.002km（架空65.64km+电缆0.362km），共新建铁塔247基，新建电缆通道0.21km。	建设单位、联系人	国网四川省电力公司德阳供电公司 联系人：李炜	
		建设地点	四川省德阳市中江县、广汉市、旌阳区、罗江区，绵阳市涪城区和成都市金堂县	
		所属流域	长江流域	
		工程总投资	41240万元	
		工程总工期	2023年12月开工建设，于2026年3月完工，建设总工期28个月	
水土保持监测指标				
监测单位		四川省电力设计院有限公司		
自然地理类型		丘陵	防治标准	西南紫色土区一级标准
监测内容	监测指标	监测方法（设施）	监测指标	监测方法（设施）
	1.水土流失状况监测	调查监测、遥感监测	2.防治责任范围监测	调查监测、遥感监测
	3.水土保持措施情况监测	调查、巡查监测与资料收集相结合	4.防治措施效果监测	调查、巡查监测
	5.水土流失危害监测	调查监测	水土流失背景值	1259t/km <sup>2</sup> •a
防治责任范围		方案设计33.65hm <sup>2</sup> ，实际30.20hm <sup>2</sup>	容许土壤流失量	500t/km <sup>2</sup> •a
水土保持投资		方案设计：822.56万元，实际投资：790.40万元	水土流失目标值	500/km <sup>2</sup> •a
防治措施	监测区	工程措施	植物措施	临时措施
	变电站间隔扩建工程区	表土剥离0.005万m <sup>3</sup> 、表土回覆0.005万m <sup>3</sup> 、土地整治0.015hm <sup>2</sup>	绿化草坪150m <sup>2</sup>	密目网遮盖132m <sup>2</sup>
	塔基及其施工场地地区	砌石挡土墙78m/279.29m <sup>3</sup> 、浆砌排水沟447m/233.91m <sup>3</sup> 、表土剥离0.76万m <sup>3</sup> 、表土回覆0.76万m <sup>3</sup> 、土地整治13.78hm <sup>2</sup>	撒播草籽6.88hm <sup>2</sup> 、草籽量426.56kg、栽植灌木2916株	密目网遮盖55550m <sup>2</sup> 、土袋挡护1079.2m <sup>3</sup> 、密目网隔离54770m <sup>2</sup> 、泥浆沉淀池52座，临时排水沟6.95km
	其他施工场地地区	土地整治3.91hm <sup>2</sup>	撒播草籽0.82hm <sup>2</sup> 、草籽量50.84kg	密目网隔离20500m <sup>2</sup>
	施工道路区	表土剥离0.89万m <sup>3</sup> 、表土回覆0.89万m <sup>3</sup> 、土地整治11.88hm <sup>2</sup>	撒播草籽5.84hm <sup>2</sup> 、草籽量362.08kg、栽植灌木5833株	铺设钢板38500m <sup>2</sup> 、密目网遮盖14758m <sup>2</sup> 、土袋挡护300.5m <sup>3</sup> 、临时排水沟3.5km
	电缆沟及其施工场地地区	表土剥离0.01万m <sup>3</sup> 、表土回覆0.01万m <sup>3</sup> 、土地整治0.11hm <sup>2</sup>	撒播草籽0.11hm <sup>2</sup> 、草籽量6.82kg	密目网遮盖270m <sup>2</sup> 、土袋挡护3.3m <sup>3</sup>

水土保持监测特性表

	分类分级指标	目标值	达到值	实际监测数量					
				防治效果	水土流失治理度 (%)	97	98.87	防治措施面积 (hm <sup>2</sup> )	30.20
土壤流失控制比	1.0	1.09	防治责任范围面积 (hm <sup>2</sup> )		30.20	水土流失总面积 (hm <sup>2</sup> )			30.20
渣土防护率 (%)	92	99.09	工程措施面积 (hm <sup>2</sup> )		16.05	容许土壤流失量 t/(km <sup>2</sup> ·a)			500
表土保护率 (%)	92	97.23	植物措施面积 (hm <sup>2</sup> )		13.67	治理后土壤流失量 t/(km <sup>2</sup> ·a)			460
林草植被恢复率 (%)	97	97.64	可恢复林草植被面积 (hm <sup>2</sup> )		14.00	林草类植被面积 (hm <sup>2</sup> )			13.67
林草覆盖率 (%)	25	45.26	实际拦挡弃渣、堆土量 (万 m <sup>3</sup> )		8.72	总弃渣、堆土量 (万 m <sup>3</sup> )			8.80
水土保持治理达标评价	监测结果表明，德阳南500千伏变电站220千伏配套工程在采取相应的水土保持措施后，水土流失治理度98.87%，土壤流失控制比1.09，渣土防护率99.09%，表土保护率97.23%，林草植被恢复率97.64%，林草覆盖率45.26%。本项目水土流失防治指标达到了方案水土流失防治指标要求。								
总体结论	1、建设单位重视水土保持工作，开工前编报了水土保持方案，足额缴纳了水土保持补偿费； 2、建设过程中基本按照批复的水土保持方案落实各项水土保持措施，主体工程完工后对占地进行了迹地恢复； 3、工程建设造成的水土流失得到有效控制，原有水土流失得到治理，满足水土保持要求。								
主要建议	在运行期间，加强水土保持设施的管理，对水土保持设施进行不定期巡查，发现植被枯死的区域及时进行补植，确保水土保持措施长期发挥效益。								

# 1建设项目及水土保持工作概况

## 1.1建设项目概况

### 1.1.1项目基本情况

#### 1、地理位置

德阳南500kV变电站220kV配套工程位于四川省德阳市中江县、广汉市、旌阳区、罗江区，绵阳市涪城区和成都市金堂县境内，线路途经邛崃市高埂街道、羊安街道、临邛街道、大邑县安仁镇、王泗镇。项目区附近主要公路有新邛快速路、成新蒲快速路、G108国道（新邛公路）、天邛公路、XN31县道、市政道路等，另外还有各级乡村公路可以利用，交通运输条件较好。

#### 2、项目特性

(1) 项目名称：德阳南500kV变电站220kV配套工程。

(2) 建设地点：四川省德阳市中江县、广汉市、旌阳区、罗江区，绵阳市涪城区和成都市金堂县。

(3) 建设单位：国网四川省电力公司德阳供电公司。

(4) 建设性质：新建建设类输变电工程。

#### 3、项目组成及规模

德阳南500kV变电站220kV配套工程由寿丰220kV变电站220kV间隔扩建工程、双福220kV变电站220kV间隔改造工程（不涉及土建）、古城220kV变电站220kV间隔改造工程（不涉及土建）、南华220kV变电站220kV间隔改造工程（不涉及土建）、云绣220kV变电站保护改造工程（不涉及土建）、古城—双福I、II回 $\pi$ 入德阳南220kV线路工程、绵州—南华I、II回220kV线路改造工程、云绣—南华II回、绵州—南华II回 $\pi$ 入德阳南220kV线路工程、德阳南—寿丰双回、德阳南—云绣双回220kV线路工程9部分组成。

#### (1) 寿丰220kV变电站220kV间隔扩建工程

寿丰220kV变电站位于德阳市旌阳区东湖乡碉桥村，本期建设规模为在寿丰220kV变电站围墙内预留场地扩建1个220kV间隔、改造1个220kV间隔，本期扩建场地占地面积0.04hm<sup>2</sup>，涉及土建工程。由于扩建场地已完成绿化地坪铺设，

扩建间隔完成后需恢复原绿化地坪原状，恢复面积150m<sup>2</sup>。

寿丰220kV变电站已于2014年10月建成，已取得《四川省水利厅关于印发德阳寿丰220kV输变电工程水土保持设施验收鉴定书的函》（川水函（2015）653号），详见附件。



#### （2）双福220kV变电站220kV间隔改造工程

双福220kV变电站位于德阳广汉市南丰镇双福村，本期建设规模为在双福220kV变电站围墙内场地改造2个220kV间隔，不涉及土建工程。双福220kV变电站已于2013年12月建成，已取得《四川省水利厅关于印发德阳南丰220kV输变电工程水土保持设施验收鉴定书的函》（川水函（2014）1349号），详见附件。

#### （3）古城220kV变电站220kV间隔改造工程

古城220kV变电站位于德阳广汉市新丰镇，本期建设规模为在古城220kV变电站围墙内场地改造2个220kV间隔，不涉及土建工程。古城220kV变电站工程已于1997年1月建成并投入试运行。

#### （4）南华220kV变电站220kV间隔改造工程

南华220kV变电站位于德阳市中江县南华镇，本期建设规模为在南华220kV变电站围墙内场地改造2个220kV间隔、1个母联间隔，不涉及土建工程。南华220kV变电站已于2008年3月建成，已取得《四川省水利厅关于印发德阳中江220kV输变电新建工程水土保持设施验收鉴定书的函》（川水函（2016）1737号），

详见附件。

#### (5) 云绣220kV变电站保护改造工程

云绣220kV变电站位于成都市金堂县赵镇，本期建设规模为在云绣220kV变电站围墙内场地更换220kV线路保护装置1套，不涉及土建工程。云绣220kV变电站已于2008年建成并投入试运行。

#### (6) 古城—双福I、II回 $\pi$ 入德阳南220kV线路工程

线路起于双福220kV变电站构架、古城220kV变电站构架，止于德阳南500kV变电站构架，新建及改造线路路径长 $2\times 59.872\text{km}$ ，利用已建线路 $2\times 1.835\text{km}$ （工程量不计入本工程），古城侧：德阳南站-NA66段新建线路路径长 $2\times 24.346\text{km}$ ，NA66-古城站增容改造段路径长 $2\times 6.179\text{km}$ 。双福侧：德阳南站-双福站新建线路路径长 $2\times 29.347\text{km}$ ，利用已建线路 $2\times 1.835\text{km}$ ，在220kV古双一线46#（古双二线49#）大号侧新建NC1塔，在220kV古双一线迁改新建N1塔小号侧新建NC2，在已建110kV福炳福小线8#小号新建NC3塔，将220古双一二线新建通道与110kV双福-炳灵官、双福-小汉双回线路互换通道，改建110kV双福-炳灵官、双福-小汉双回线路路径长 $2\times 0.049\text{km}+2\times 0.197\text{km}$ 。拆除线路20.2km，拆除铁塔68基。35kV炳六线改电缆下地210m，采用直埋敷设，新建电缆终端塔2基。

架空线路共新建杆塔157基，其中220kV双回路直线塔69基、双回路耐张塔82基，双回路转角杆1基；110kV双回路转角塔3基；35kV单回路电缆终端塔2基，拆除塔基68基。配套设置施工汽运便道13.207km（其中新设11.830km、拓宽1.377km）、牵张场26处；电缆线路共新建电缆通道0.21km。线路位于德阳广汉市和中江县境内，曲折系数1.04。

本工程杆塔基础形式为灌注桩基础（112基）和挖孔桩基础（45基）。通过收资及现场量测，塔基永久占地面积 $1.90\text{hm}^2$ （其中塔腿立柱硬化占地面积为 $0.08\text{hm}^2$ ）。

依托工程：德阳南500kV变电站作为“德阳南500千伏输变电工程”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2022年12月5日取得《德阳市水利局关于德阳南500kV输变电工程水土保持方案报告书的批复》（德水许可（2022）28号），并于2025年10月21日取得《德阳南500kV输变电工程水

水土保持设施自主验收报备回执》（德水保备〔2025〕13号），详见附件。

#### （5）绵州—南华I、II回220kV线路改造工程

新建段：起于已建云华线126#小号侧新建终端塔起，至已建绵华二线86#小号侧新建终端塔止，新建线路路径长 $1\times 2.6\text{km}$ ，新建塔基6基。

温升改造段：起点均为绵州站间隔构架，终点均为南华站间隔构架。改造长度为：绵州-南华一线220kV线路单回段 $9.0+27.3\text{km}$ （东）+双回段 $26.3\text{km}$ ，共 $62.6\text{km}$ ；绵州-南华二线220kV线路单回段 $7.0+25.2+2.6\text{km}$ （西）+双回段 $26.3\text{km}$ ，共 $61.1\text{km}$ ；绵华I、II回线路（双回段）新建铁塔2基（151#+1、157#-1）。架空线路共新建杆塔48基，其中直线塔44基（双回塔2基、单回塔42基）、耐张塔4基（双回塔），拆除塔基41基。配套设置施工汽运便道 $10.395\text{km}$ （其中新设 $2.840\text{km}$ 、拓宽 $7.555\text{km}$ ）、牵张场8处。线路位于绵阳市涪城区，德阳市罗江区、旌阳区、中江县境内，曲折系数1.2。

本工程杆塔基础形式为灌注桩基础（11基）和挖孔桩基础（37基）。通过收资及现场量测，塔基永久占地面积 $0.23\text{hm}^2$ （其中塔腿立柱硬化占地面积为 $0.01\text{hm}^2$ ）。

#### （6）云绣—南华II回、绵州—南华II回 $\pi$ 入德阳南220kV线路工程

起于原云华二线115#（绵华二线143#）、云华二线119#（绵华二线147#），止于德阳南500kV站220kV构架，新建线路路径长 $2\times 2.33\text{km}$ ，其中云绣、绵州侧路径长 $2\times 0.91\text{km}$ ，南华侧路径长 $2\times 1.42\text{km}$ ；拆除已建云华二线116#（绵华二线144#）大号新建转角塔-云华二线119#（绵华二线147#）段导地线拆除路径长 $0.8\text{km}$ ，拆除铁塔3基。新建杆塔共计9基，其中双回直线塔2基，双回耐张塔7基。配套设置施工汽运便道 $0.863\text{km}$ （新设 $0.569\text{km}$ 、拓宽 $0.180\text{km}$ ）、牵张场3处。线路位于德阳市中江县境内，曲折系数1.34。

本工程杆塔基础形式为挖孔桩基础。通过收资及现场量测，塔基永久占地面积 $0.16\text{hm}^2$ （其中塔腿立柱硬化占地面积为 $0.01\text{hm}^2$ ）。

#### （7）德阳南—寿丰双回、德阳南—云绣双回220kV线路工程

线路工程起于德阳南500kV站220kV构架，止于寿丰220kV站220kV构架，涉及线路路径长 $30.291\text{km}$ ，其中新建双回线路路径长 $2\times 7.121\text{km}$ ，新建单回线路路

径长4.278km，利用已有线路增容改造路径长8.96km，利用云华线路径长6.604km，改接线路路径长0.18km。架空线路共新建杆塔51基，其中直线塔22基（双回塔14基、单回塔8基）、耐张塔29基（双回塔20基、单回塔9基），拆除塔基12基。配套设置施工汽运便道19.496km（新设8.547km、拓宽10.949km）、牵张场14处。线路位于德阳市中江县、旌阳区境内，曲折系数1.04。

本工程杆塔基础形式为灌注桩基础（2基）和挖孔桩基础（49基）。通过收资及现场量测，塔基永久占地面积0.72hm<sup>2</sup>（其中塔腿立柱占地面积为0.02hm<sup>2</sup>）。

本工程共新建铁塔265基，其中直线塔139基，耐张转角塔126基，采用基础型式为灌注桩基础（125基）、挖孔桩基础（140基）。通过收资及现场量测，塔基永久占地面积为3.01hm<sup>2</sup>（其中塔腿立柱及终端场硬化占地面积为0.12hm<sup>2</sup>）。

#### 4、项目施工布置

##### （1）塔基施工临时占地

为满足施工期间放置建材、塔材、临时堆放开挖土石方、布置组塔施工场地等，在每个新建塔基周围设置了施工临时场地。线路工程共设置塔基施工临时场地265处，经现场监测统计，265处塔基施工临时占地总面积为11.19hm<sup>2</sup>。

表1.1-1 塔基占地统计表 单位：m<sup>2</sup>

序号	项目	塔位	塔型及呼称高	塔基占地面积	塔基施工临时占地面积
		桩号			
1	古城—双福 I、II回 π入 德阳南 220kV 线路 工程	NA1	2F2-SDJC-27	240	504
		NA2	2F2-SZC2-36	96	451
		NA3	2F2-SJC1-24	120	456
		NA4	2F2-SZC2-33	85	390
		NA5	2F2-SJC1-28	146	460
		NA6	2F2-SZC4-30	80	437
		NA7	2F2-SZC4-24	61	383
		NA8	2F2-SJC1-24	120	406
		NA9	2F2-SZC4-45	140	404
		NA10	2F2-SJC3-30	212	540
		NA11	2F2-SJC1G-39	207	478
		NA12	2F2-SJC2-27	161	432
		NA13	2F2-SZC1-27	64	408
		NA14	2F2-SZC2-24	57	428
		NA15	2F2-SZC3-27	69	420
		NA16	2F2-SJC1-27	139	439

## 1 建设项目及水土保持工作概况

		NA17	2F2-SZC2-27	66	431
		NA18	2F2-SZC2-27	69	438
		NA19	2F2-SJC2-24	139	463
		NA20	2F2-SJC1-15	94	454
		NA21	2F2-SZ2-18	42	374
		NA22	2F2-SJC4-15	119	414
		NA23	2F2-SJC4-30	269	576
		NA24	2F2-SZC3-35	96	395
		NA25	2F2-SJC1-24	120	418
		NA26	2F2-SJ1-30	207	553
		NA27	2F2-SJ1-30	219	542
		NA28	2F2-SZK-45	128	476
		NA29	220-HB21S-JC2G-39	225	577
		NA30	220-HB21S-JC1G-39	213	554
		NA31	220-HB21S-JC1G-36	191	432
		NA32	2F2-SJ2-24	139	431
		NA33	2F2-SZ3-30	74	390
		NA34	2F2-SZ3-27	65	365
		NA35	2F2-SJ2-21	110	473
		NA36	2F2-SZ1-27	60	382
		NA37	2F2-SZ2-24	52	372
		NA38	2F2-SJ3-21	127	388
		NA39	2F2-SJ2-27	156	414
		NA40	2F2-SJ1-27	140	439
		NA41	2F2-SZ2-24	54	388
		NA42	2F2-SJ2-24	130	432
		NA43	2F2-SZ3-36	90	410
		NA44	2F2-SJ1-27	140	437
		NA45	2F2-SZC3-36	94	379
		NA46	2F2-SZ3-39	104	384
		NA47	2F2-SJ3-21	127	503
		NA48	2F2-SZ1-27	60	394
		NA49	2F2-SJ3-27	174	439
		NA50	2F2-SZ1-24	52	348
		NA51	2F2-SJ1-24	120	388
		NA52	2F2-SZ2-33	83	433
		NA53	2F2-SZ2-33	83	446
		NA54	2F2-SZ2-27	65	450
		NA55	2F2-SZ2-27	65	467
		NA56	2F2-SJ2-27	151	510
		NA57	2F2-SZ1-24	52	422

1建设项目及水土保持工作概况

		NA58	2F2-SZ1-21	45	367
		NA59	2F2-SZ1-27	60	427
		NA60	2F2-SJ1-27	140	466
		NA61	2F2-SJ3-27	174	481
		NA62	2F2-SJC4-29	256	562
		NA63	2F2-SJ1-30	160	479
		NA64	2F2-SJ3-27	174	487
		NA65	2F2-SJC4-16	125	492
		NA66	2F2-SDJ-18	128	481
		NA67	2J1-SZ1-27	60	418
		NA68	2J1-SZ1-30	69	456
		ND1	35B1-J4-18	26	444
		ND2	35B1-J4-15	21	395
		NB1	2F2-SDJC-27	240	514
		NB2	2F2-SZCK-39	112	499
		NB3	2F2-SJC1-21	103	401
		NB4	2F2-SZC2-34	89	392
		NB5	2F2-SJC1-27	139	524
		NB6	2F2-SZC4-41	122	472
		NB8	2F2-SZC4-36	102	478
		NB9	2F2-SJC1-26	133	514
		NB10	2F2-SJC1-27	139	523
		NB11	2F2-SJC2-26	154	541
		NB12	220-HB21S-JC1G-39	207	546
		NB13	2F2-SJC2-30	185	504
		NB14	2F2-SZC2-30	75	396
		NB15	2F2-SZC3-33	89	427
		NB16	2F2-SZC3-28	72	470
		NB17	2F2-SJC1-21	103	494
		NB18	2F2-SZC2-26	63	401
		NB19	2F2-SZC2-24	57	390
		NB20	2F2-SJC2-27	161	594
		NB21	2F2-SJC1-16	83	385
		NB22	2F2-SZC2-18	43	408
		NB23	2F2-SJC1-15	78	476
		NB24	2F2-SJC3-22	144	523
		NB25	2F2-SJC3-21	136	395
		NB26	2F2-SZC2-24	57	436
		NB27	220-HB21S-JC1G-32	159	570
		NB28	2F2-SJ1-30	144	425
		NB29	2F2-SJ1-30	165	552

1建设项目及水土保持工作概况

		NB30	2F2-SZK-45	128	566
		NB31	220-HB21S-JC3G-39	261	557
		NB32	220-HB21S-JC1G-39	213	511
		NB33	220-HB21S-JC1G-36	191	515
		NB34	2F2-SJ2-27	156	440
		NB35	2F2-SZ3-30	74	412
		NB36	2F2-SZ2-30	39	395
		NB37	2F2-SJ2-27	151	468
		NB38	2F2-SZ2-30	70	383
		NB39	2F2-SZ2-30	70	403
		NB40	2F2-SJ3-21	127	478
		NB41	2F2-SJ2-27	156	504
		NB42	2F2-SJ1-30	160	415
		NB43	2F2-SJ4-24	182	542
		NB44	2F2-SJ2-27	151	372
		NB45	2F2-SJ3-24	152	383
		NB46	2F2-SZ2-30	70	379
		NB47	2F2-SZ2-27	62	372
		NB48	2F2-SJ1-27	140	466
		NB49	2F2-SZ3-27	65	384
		NB50	2F2-SJ3-24	150	506
		NB51	2F2-SZ3-33	80	384
		NB52	2F2-SJ4-30	245	547
		NB53	2F2-SZC4-45	140	394
		NB54	220-HB21S-ZC3G-48	178	467
		NB55	2F2-SZ3-27	65	455
		NB56	2F2-SJ4-24	182	442
		NB57	2F2-SJ4-30	245	552
		NB58	2F2-SZ1-33	78	382
		NB59	2F2-SZ1-30	69	463
		NB60	2F2-SJ1-30	160	454
		NB61	2F2-SDJ-27	212	530
		NB62	2F2-SJ1-24	120	454
		NB63	2F2-SZ3-36	90	410
		NB64	2F2-SZC4-45	140	432
		NB65	220-HB21S-JC2G-39	225	540
		NB66	2F2-SZCK-54	180	506
		NB67	2F2-SJ1-27	140	402
		NB68	2F2-SZ2-30	70	403
		NB69	2F2-SZ2-27	62	388
		NB70	2F2-SZ2-27	62	389

1 建设项目及水土保持工作概况

		NB71	2F2-SJ2-21	110	434
		NB72	2F2-SJ1-21	127	581
		NB73	2F2-SJ3-21	127	482
		NB74	2F2-SZ1-30	70	390
		NB75	2F2-SDJC-21	173	487
		NB76	220-HC21GS-J2G-21	5	372
		NB77	220-HB21S-DJCG-36	234	560
		NB78	2F2-SZK-45	128	458
		NB79	2F2-SJ1-21	103	446
		NB80	2F2-SZ1-24	52	427
		NB81	2F2-SZ1-30	69	446
		NB82	2F2-SZ2-30	70	408
		NB83	2F2-SZ3-33	80	367
		NB84	220-HB21S-DJCG-39	260	581
		NB85	2F2-SDJ-24	182	446
		NC1	1E2-SDJ-18	57	383
		NC2	1E2-SDJ-15	47	374
		NC3	1E2-SDJ-15	47	367
		小计		19005	70678
2	锦州—南华 I、II回 220kV 线路 改造工程	N1	220-FB21D-JC4-21	73	385
		N2	220-FB21D-ZMC3-42	88	434
		N3	220-FB21D-JC2-24	65	388
		N4	220-FB21D-ZMC3-22	41	406
		N5	220-FB21D-DJC-30	118	442
		N6	220-FB21D-DJC-30	118	449
		绵华一线#39G	220-FB21D-ZMC2-21	36	308
		绵华一线#40G	220-FB21D-ZMC2-24	42	304
		绵华一线#41G	220-FB21D-ZMC1-18	29	293
		绵华一线#42G	220-FB21D-ZMC2-24	42	329
		绵华一线#43G	220-FB21D-ZMC1-21	34	307
		绵华一线#47G	220-FB21D-ZMC2-30	56	319
		绵华一线#48G	220-FB21D-ZMC2-24	43	310
		绵华一线#50G	220-FB21D-ZMC2-30	56	359
		绵华一线#53G	220-FB21D-ZMC1-21	35	332
		绵华一线#54G	220-FB21D-ZB2-21	26	290
		绵华一线#56G	220-FB21D-ZB3-20	27	324
		绵华一线#57G	220-FB21D-ZB1-18	20	306
		绵华一线#65G	220-FB21D-ZMC1-21	34	308
		绵华一线#67G	220-FB21D-ZMC2-24	42	332
		绵华一线#68G	220-FB21D-ZMC2-21	36	313
		绵华一线#69G	220-FB21D-ZMC1-23	35	305

1 建设项目及水土保持工作概况

		绵华一线#72G	220-FB21D-ZMC1-24	39	319
		绵华一线#74G	220-FB21D-ZMC2-24	43	310
		绵华一线#94G	220-FB21D-ZMC2-27	48	341
		绵华一线#95G	220-FB21D-ZMC1-24	39	320
		绵华一线#97G	220-FB21D-ZMC1-24	37	307
		绵华一线#98G	220-FB21D-ZMC1-27	45	325
		绵华二线#25G	220-FB21D-ZMC1-22	36	292
		绵华二线#27G	220-FB21D-ZMC1-24	40	318
		绵华二线#32G	220-FB21D-ZMC2-24	43	343
		绵华二线#34G	220-FB21D-ZMC2-21	34	305
		绵华二线#35G	220-FB21D-ZMC2-24	42	322
		绵华二线#36G	220-FB21D-ZMC1-21	34	319
		绵华二线#37G	220-FB21D-ZMC1-21	32	301
		绵华二线#38G	220-FB21D-ZMC1-27	47	332
		绵华二线#41G	220-FB21D-ZMC1-24	39	307
		绵华二线#42G	220-FB21D-ZMC1-18	29	294
		绵华二线#46G	220-FB21D-ZB3-24	35	307
		绵华二线#47G	220-FB21D-ZB2-24	30	300
		绵华二线#49G	220-FB21D-ZMC2-21	38	305
		绵华二线#56G	220-FB21D-ZMC2-24	42	298
		绵华二线#61G	220-FB21D-ZMC1-24	39	319
		绵华二线#62G	220-FB21D-ZMC2-27	48	334
		绵华二线#77G	220-FB21D-ZMC1-24	39	274
		绵华二线#82G	220-FB21D-ZMC1-24	38	257
		绵华一二线 151#+1	ZC3-29	69	307
绵华一二线 157#-1	ZCK-57	206	550		
小计		2307	15848		
3	云绣—南华 II 回、绵州 —南华 II 回 π入德阳 南 220kV 线 路工程	AN1	220-HB21S-SZC3-33	93	492
		AN2	220-HB21S-SJC4-21	168	396
		AN3	220-HB21S-SJC1-21	103	432
		AN4	220-HB21S-SJC4-30	269	408
		AN5	220-HB21S-SDJC-27	240	372
		BN1	220-HB21S-SDJC-27	240	384
		BN2	220-HB21S-SZC2-24	63	324
		BN3	220-HB21S-SJC4-30	269	390
		BN4	220-HB21S-SDJC-27	163	238
		小计		1608	3436
4	德阳南—寿 丰双回、德 阳南—云绣 双回 220kV	N1	2F2-SDJC-21	172	334
		N2	2F2-SDJC-21	164	437
		N3	2F2-SZC4-42	150	418
		N4	2F2-SJC3-30	207	444

## 1建设项目及水土保持工作概况

		N5	2F2-SZCK-54	203	502
		N6	2F2-SJC1-30	173	463
		N7	2F2-SZC1-27	82	410
		N8	2F2-SZC2-30	101	394
		N9	2F2-SZC3-39	136	425
		N10	2F2-SJC2-21	126	427
		N11	2F2-SZC4-36	123	449
		N12	2F2-SZC3-42	146	386
		N13	2F2-SJC2-24	150	463
		N14	2F2-SZC3-39	137	410
		N15	2F2-SJC1-27	156	430
		N16	2F2-SJC3-27	188	449
		N17	2F2-SJC4-27	214	518
		N18	2F2-SJC1-30	169	425
		N19	2F2-SZC4-45	164	413
		N20	2F2-SDJC-27	224	559
		T1	220-HB21S-DJCG-39	264	550
		M1	220-HC31D-JC3G-30	129	415
		M2	220-HC31D-ZBC2G-30	62	383
		M3	220-HC31D-JC3G-27	117	410
		M4	220-HC31D-ZBC3G-36	90	392
		M5	220-HC31D-JC1G-30	108	463
		M6	220-HC31D-JC1G-18	60	362
		M7	220-HC31D-ZBC2G-45	106	437
		M8	220-HC31D-JC1G-24	79	406
		m8G	2F2-SJC3	146	458
		m8G+1	220-HC31D-JC1G-27	95	427
		M10	2C2-JC4-27	241	557
		M11	2F2-SDJC2-21	246	575
		M12	2F2-SZC2-30	92	379
		M13	2F2-SZC3-42	146	419
		M14	2F2-SJC4-27	224	509
		M15	2F2-SZC1-33	106	374
		M16	2F2-SJC1-24	135	403
		M17	2F2-SZC2-30	95	366
		M18	2F2-SJC1-30	177	377
		M19	2F2-SZC2-30	95	374
		M20	2F2-SJC2-21	131	386
		M21	2F2-SDJC-21	178	434
		M22	2F2-SDJC-21	178	474
		H1	220-HC31D-DJC1-24	112	461

		H2	2A3-ZMC2-24	48	390
		H3	2A3-ZMC1-21	141	434
		H4	2A3-ZMC1-24	162	401
		H5	2A3-JC1-30	90	427
		H6	2A3-ZMC4-36	103	430
		H7	2A3-JC1-30	92	386
		小计		7233	22016
合计				30153	111978

## (2) 施工道路

本工程线路位于四川省德阳市中江县、广汉市、旌阳区、罗江区，绵阳市涪城区和成都市金堂县境内，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。线路工程建设时采用了机械化施工，施工期间主要利用了现有道路，为了满足施工通行需要，对部分塔位新设了供车辆通行的施工汽运道路，同时对部分已有道路进行了加宽处理，经现场监测统计：①古城—双福I、II回 $\pi$ 入德阳南220kV线路工程配套设置车行道路13.207km（新设11.830km、拓宽1.377km）；②绵州—南华I、II回220kV线路改造工程配套设置车行道路10.395km（新设2.840km、拓宽7.555km）；③云绣—南华II回、绵州—南华II回 $\pi$ 入德阳南220kV线路工程配套设置车行道路0.863km（新设0.569km、拓宽0.180km）；④德阳南—寿丰双回、德阳南—云绣双回220kV线路工程配套设置车行道路19.496km（新设8.547km、拓宽10.949km）。本工程共配套设置车行道路43.847km（新设23.786km、拓宽20.061km），施工道路临时占地总面积为11.93hm<sup>2</sup>。详见下表1.1-3。

### 古城—双福I、II回 $\pi$ 入德阳南220kV线路工程



NA5.NB5施工道路（2024.3）



NB14施工道路（2024.9）



NA14施工道路 (2024.4)



NA19施工道路 (2024.5)

绵州—南华I、II回220kV线路改造工程



绵华二线#62G (Z62) 施工道路 (2025.12)



绵华一线#95G (Z95) 施工道路 (2025.12)

云绣—南华II回、绵州—南华II回π入德阳南220kV线路工程



AN2施工道路 (2024.9)



AN4施工道路 (2024.9)

德阳南—寿丰双回、德阳南—云绣双回220kV线路工程



N9施工道路（2025.4）



M16(N37)施工道路（2024.12）

### （3）牵张场占地

根据沿线场地实际条件，工程导线、地线架设采用张力放线，经与施工单位核实统计，本工程放线施工共设置牵张场51处，根据监测资料及现场测定，每处占地面积160m<sup>2</sup>~1200m<sup>2</sup>，牵张场占地总面积为2.34hm<sup>2</sup>。

#### 古城—双福I、II回 π入德阳南220kV线路工程



NA10附近牵张场



NB77附近牵张场

#### 绵州—南华I、II回220kV线路改造工程



新建段N6附近牵张场



绵华二线040G附近牵张场

德阳南—寿丰双回、德阳南—云绣双回220kV线路工程



N2附近牵张场



N18附近牵张场

表1.1-2 牵张场占地统计表

	序号	类型	位置（具体塔位附近）	占地（m <sup>2</sup> ）
古城—双福I、II回π入德阳南220kV线路工程	1	牵引场	NA1.NB1	350
	2	牵引场/张力场	NA10.NB11	400
	3	牵引场	NA22.NB23	460
	4	张力场	NA29.NB31	580
	5	牵引场/张力场	NA38.NB40	600
	6	牵引场/张力场	NA47	530
	7	张力场/牵引场	NA56	500
	8	张力场/牵引场	NA61	620
	9	张力场	NA64	525
	10	牵引场	NA65	550
	11	牵引场	NB43	480
	12	张力场	NB50	610
	13	牵引场	NB56	460
	14	张力场	NB57	680

1建设项目及水土保持工作概况

	15	牵引场	NB61	490
	16	张力场	NB67	560
	17	牵引场	NB73	485
	18	牵引场	NB77	450
	19	牵引场/张力场	NB79	590
	20	张力场	NB84	530
	21	牵引场	110V 福炳福小 17	450
	22	张力场	110V 福炳福小 15	570
	23	牵引场	NC1	330
	24	张力场	NC3	540
	25	牵引场/张力场	220kV 钟城一线（钟城二线）067 （设计杆号 NA66）	560
	26	张力场	220kV 钟城一线（钟城二线）080	1130
	小计			14030
绵州—南 华I、II回 220kV 线路 改造工程	1	牵引场	新建 N1	620
	2	张力场	新建 N6	650
	3	牵引场	绵华二线 024	500
	4	张力场	绵华二线 040	550
	5	牵引场	绵华二线 053	600
	6	张力场	绵华二线 065	620
	7	张力场	绵华二线 074	610
	8	牵引场	绵华二线 086	600
小计			4750	
云绣—南 华II回、绵 州—南华II 回 $\pi$ 入德阳 南 220kV 线路工程	1	张力场	云华线 119#	260
	2	牵引场	AN5	160
	3	张力场	BN1	220
	小计			640
德阳南— 寿丰双回、 德阳南— 云绣双回 220kV 线路 工程	1	N2	张力场	260
	2	N10	张力场\牵引场	160
	3	N17	张力场\牵引场	220
	4	N18	张力场\牵引场	200
	5	N20	张力场\牵引场	240
	6	绵华临线段 119	牵引场	300
	7	绵华临线段 115	张力场	400
	8	H5	牵引场	280
	9	H1	张力场	380
	10	M1	牵引场	260

	11	M8	张力场	480
	12	M11	牵引场	190
	13	M16	张力场	400
	14	M22	牵引场	200
	小计			3970
合计				23390

(4) 跨越施工临时占地

本工程德阳南—寿丰双回、德阳南—云绣双回220kV线路工程搭设跨越架一处；其余线路跨越道路、输变电路等均采用封网跨越，未搭设跨越架，跨越架占地总面积0.01hm<sup>2</sup>。



德阳南—寿丰220kV线路N18-N19跨越架（施工中）



德阳南—寿丰220kV线路N18-N19跨越架（施工后）



古城—双福220kV线路NB47-NB48封网跨越  
旌江干道



古城—双福220kV线路NA64-NA65封网跨越  
G5高速

表1.1-3 施工道路、跨越架占地统计表

序号	项目	基础序号	道路新建长(m)	道路宽 (m)	道路新建面积 (m <sup>2</sup> )	道路扩宽长 (m)	拓宽(m)	道路扩宽面积 (m <sup>2</sup> )	小计 (m <sup>2</sup> )	跨越架占地面积 (m <sup>2</sup> )
1	古城—双福I、II 回π入德阳南 220kV 线路工程	NA2	50	4.2	210				210	
		NA4	67	4.5	301.5				301.5	
		NA5	148	4.8	710.4				710.4	
		NA6	172	3.9	670.8				670.8	
		NA7	138	4.2	579.6				579.6	
		NA8	75	4.5	337.5				337.5	
		NA9	241	4.2	1012.2	44	0.8	35.2	1047.4	
		NA10	66	4.5	297				297	
		NA11	103	5.2	535.6	82	0.8	65.6	601.2	
		NA12	66	3.9	257.4				257.4	
		NA13	30	4.0	120				120	
		NA14	52	4.2	218.4				218.4	
		NA15	42	4.5	189	26	0.8	20.8	209.8	
		NA16	52	4.5	234				234	
		NA17	68	4.8	326.4				326.4	
		NA18	47	4.5	211.5				211.5	
		NA19	53	4.2	222.6				222.6	

1建设项目及水土保持工作概况

	NA20	42	3.8	159.6				159.6	
	NA21	45	3.8	171				171	
	NA22	44	4.2	184.8				184.8	
	NA23	147	4.0	588	149	0.8	119.2	707.2	
	NA24	54	5.2	280.8		0.8	0	280.8	
	NA25	520	4.5	2340	208	0.8	166.4	2506.4	
	NA26	170	4.6	782			0	782	
	NA27	22	4	88				88	
	NA28	46	4	184				184	
	NA29	22	3.5	77				77	
	NA30	144	4.5	648				648	
	NA31	28	4	112				112	
	NA32	54	4.2	226.8				226.8	
	NA33	86	4.6	395.6				395.6	
	NA34	46	3.5	161				161	
	NA35	20	4.2	84				84	
	NA36	44	4.5	198				198	
	NA37	108	4.5	486				486	
	NA38	32	4.6	147.2				147.2	
	NA39	36	3.5	126				126	

1建设项目及水土保持工作概况

	NA40	28	3.5	98				98	
	NA41	32	5.2	166.4				166.4	
	NA42	44	4.2	184.8				184.8	
	NA43	54	4	216				216	
	NA46	18	3.5	63				63	
	NA47	36	3.5	126				126	
	NA48	44	5	220				220	
	NA49	22	4.2	92.4				92.4	
	NA50	52	4.8	249.6				249.6	
	NA51	28	4.8	134.4				134.4	
	NA52	66	4.8	316.8				316.8	
	NA53	84	3.6	302.4				302.4	
	NA54	64	3.6	230.4				230.4	
	NA55	66	3.5	231				231	
	NA56	86	3.5	301				301	
	NA57	66	3.5	231				231	
	NA58	62	3.5	217				217	
	NA59	146	4.2	613.2				613.2	
	NA60	88	4.5	396				396	
	NA61	152	5.2	790.4				790.4	

1建设项目及水土保持工作概况

	NA62	156	3.9	608.4				608.4	
	NA63	102	3.5	357				357	
	NA64	34	3.5	119				119	
	NA65	12	3.8	45.6				45.6	
	NA66	16	3.8	60.8				60.8	
	NA67	44	3.5	154				154	
	NA68	366	3.5	1281				1281	
	NB2	21	4.2	88.2				88.2	
	NB4	58	4.5	261				261	
	NB5	129	4.8	619.2				619.2	
	NB6	269	3.9	1049.1				1049.1	
	NB8	58	4.2	243.6	65	0.8	52	295.6	
	NB9	238	4.5	1071	132	0.8	105.6	1176.6	
	NB10	354	4.2	1486.8	245	0.8	196	1682.8	
	NB11	157	4.5	706.5	108	0.8	86.4	792.9	
	NB12	130	5.2	676	87	0.8	69.6	745.6	
	NB13	95	3.9	370.5				370.5	
	NB14	138	4.0	552				552	
	NB15	62	4.2	260.4				260.4	
	NB16	148	4.5	666				666	

1建设项目及水土保持工作概况

	NB17	20	4.5	90				90	
	NB18	202	4.8	969.6				969.6	
	NB19	63	4.5	283.5				283.5	
	NB20	49	4.2	205.8				205.8	
	NB21	45	3.8	171				171	
	NB22	22	3.8	83.6				83.6	
	NB23	98	4.2	411.6				411.6	
	NB24	196	4.0	784				784	
	NB25	342	5.2	1778.4	231	0.8	184.8	1963.2	
	NB26	290	4.5	1305				1305	
	NB27	103	4.6	473.8				473.8	
	NB28	154	4	616				616	
	NB29	32	4	128				128	
	NB30	35	3.5	122.5				122.5	
	NB31	26	4.5	117				117	
	NB32	124	4	496				496	
	NB33	26	4.2	109.2				109.2	
	NB34	22	4.6	101.2				101.2	
	NB35	52	3.5	182				182	
	NB36	44	4.2	184.8				184.8	

1建设项目及水土保持工作概况

	NB37	36	4.5	162				162	
	NB38	62	4.5	279				279	
	NB39	44	4.6	202.4				202.4	
	NB40	38	3.5	133				133	
	NB41	46	3.5	161				161	
	NB42	16	5.2	83.2				83.2	
	NB43	22	4	88				88	
	NB44	38	3.5	133				133	
	NB45	24	3.8	91.2				91.2	
	NB46	66	4.5	297				297	
	NB47	48	4	192				192	
	NB48	82	4	328				328	
	NB49	44	3.5	154				154	
	NB50	48	3.8	182.4				182.4	
	NB51	66	4	264				264	
	NB52	24	3.8	91.2				91.2	
	NB53	23	3.8	87.4				87.4	
	NB54	68	3.8	258.4				258.4	
	NB55	128	3.8	486.4				486.4	
	NB56	58	4.2	243.6				243.6	

1建设项目及水土保持工作概况

	NB57	94	3.8	357.2				357.2	
	NB58	44	3.8	167.2				167.2	
	NB59	66	3.5	231				231	
	NB60	58	3.5	203				203	
	NB61	28	4.2	117.6				117.6	
	NB62	26	4.5	117				117	
	NB63	28	4.5	126				126	
	NB64	84	4.5	378				378	
	NB65	26	3.8	98.8				98.8	
	NB66	44	3.8	167.2				167.2	
	NB67	82	3.5	287				287	
	NB68	212	3.8	805.6				805.6	
	NB69	72	4	288				288	
	NB70	46	3.8	174.8				174.8	
	NB71	92	3.8	349.6				349.6	
	NB72	34	3.5	119				119	
	NB73	32	3.6	115.2				115.2	
	NB74	33	3.6	118.8				118.8	
	NB75	24	3.9	93.6				93.6	
	NB76	86	3.5	301				301	

1建设项目及水土保持工作概况

		NB77	64	4	256			256		
		NB78	42	3.6	151.2			151.2		
		NB79	28	3.5	98			98		
		NB80	26	3.5	91			91		
		NB81	20	4	80			80		
		NB82	124	3.6	446.4			446.4		
		NB83	84	3.6	302.4			302.4		
		NB84	24	3.5	84			84		
		NB85	38	3.5	133			133		
		NC1	14	3.5	49			49		
		NC2	22	4	88			88		
		NC3	12	3.6	43.2			43.2		
		ND1	139	4	556			556		
		小计	11830		49253.6	1377		1101.6	50355.2	
		2	绵州—南华I、II 回 220kV 线路改 造工程	N1	186	4.2	781.2			781.2
N2	27			4.5	121.5			121.5		
N3	249			4.3	1070.7			1070.7		
N4	117			4	468			468		
N5	50			4.5	225			225		
N6	80			4.7	376	410	1	410	786	

1建设项目及水土保持工作概况

	绵华一线#39G	71	3.5	248.5				248.5	
	绵华一线#42G	19	3.8	72.2	405	1	400	472.2	
	绵华一线#47G	138	3.5	483				483	
	绵华一线#48G	52	3.6	187.2				187.2	
	绵华一线#50G	97	3.6	349.2				349.2	
	绵华一线#53G	63	3.5	220.5	115	1	120	340.5	
	绵华一线#54G	102	3.5	357				357	
	绵华一线#57G	48	3.8	182.4	450	1	450	632.4	
	绵华一线#67G	120	3.8	456				456	
	绵华一线#68G	52	3.6	187.2	630	1	630	817.2	
	绵华一线#72G	19	3.6	68.4				68.4	
	绵华一线#74G	20	3.5	70				70	
	绵华一线#94G	57	3.8	216.6				216.6	
	绵华一线#95G	63	4	252				252	
	绵华一线#97G	150	3.9	585	610	1	610	1195	
	绵华一线#98G	32	3.8	121.6				121.6	
	绵华二线#25G	28	3.6	100.8	375	1	375	475.8	
	绵华二线#27G	19	3.5	66.5				66.5	
	绵华二线#32G	21	3.5	73.5				73.5	
	绵华二线#34G	63	3.6	226.8	445	1	445	671.8	

1建设项目及水土保持工作概况

		绵华二线#35G	120	3.8	456			456	
		绵华二线#36G	147	3.5	514.5			514.5	
		绵华二线#37G	150	3.6	540	430	1	430	970
		绵华二线#38G	21	3.6	75.6			75.6	
		绵华二线#41G	61	3.9	237.9	352	1	352	589.9
		绵华二线#42G	49	3.5	171.5			171.5	
		绵华二线#46G	30	3.8	114	378	0.95	360	474
		绵华二线#47G	29	3.5	101.5	400	1	400	501.5
		绵华二线#49G	10	4	40	305	1	305	345
		绵华二线#56G	54	3.6	194.4	750	1	750	944.4
		绵华二线#61G	66	3.5	231			231	
		绵华二线#62G	50	3.5	175			175	
		绵华二线#77G	47	4	188	1500	1	1500	1688
		绵华二线#82G	63	3.5	220.5			220.5	
		小计	2840		10826.7	7555		7537	18363.7
3	云绣—南华II回、 绵州—南华II回π 入德阳南 220kV 线路工程	AN1	21	4.8	100.8	180	1~2	360	460.8
		AN2	110	3.6	396			396	
		AN3	120	4.2	504			504	
		AN4	55	4.6	253			253	
		AN5	30	4.2	126			126	

1建设项目及水土保持工作概况

		BN1	10	3.8	38				38	
		BN2	141	4	564				564	
		BN3	52	4.2	218.4				218.4	
		BN4	30	3.8	114				114	
		小计	569		2314.2	180		360	2674.2	
4	德阳南—寿丰双 回、德阳南—云 绣双回 220kV 线 路工程	N1	10	3.5	35					
		N2	51	3.5	178.5				178.5	
		N4	20	3.8	76				76	
		N5	228	3.5	798	560	1	560	1358	
		N6	77	3.6	277.2				277.2	
		N7	242	3.8	919.6				919.6	
		N8	505	4.2	2121				2121	
		N9	83	4	332				332	
		N10	253	4.2	1062.6				1062.6	
		N11	350	4	1400				1400	
		N12	115	4.5	517.5				517.5	
		N13	89	5	445				445	
		N14	268	4.5	1206				1206	
		N15	762	4.5	3429				3429	
N17	217	5.5	1193.5				1193.5			

1建设项目及水土保持工作概况

	N18	566	5.8	3282.8			3282.8	100
	N19	112	4.5	504			504	
	N20	72	4.5	324			324	
	T1	130	4.5	585	3452	1	3452	4037
	M1	102	5.2	530.4	1528	1	1528	2058.4
	M2	400	4	1600	2250	1	2250	3850
	M3	68	4.5	306			306	
	M4	157	4.8	753.6			753.6	
	M5				412	1	412	412
	M6				488	1	488	488
	M7				331	1	331	331
	M8				155	1	155	155
	m8G	107	3.6	385.2	154	1	154	539.2
	m8G+1	36	4	144	68	1	68	212
	M10	110	4.5	495			495	
	M11	60	4	240			240	
	M12	317	3.6	1141.2			1141.2	
	M13	273	4.8	1310.4			1310.4	
	M14	608	4.2	2553.6			2553.6	
	M15	10	4	40			40	

1建设项目及水土保持工作概况

	M16	126	4.5	567				567	
	M17	80	4.8	384				384	
	M18	415	4	1660				1660	
	M19	129	3.6	464.4				464.4	
	M20	116	3.5	406				406	
	M21	10	4	40				40	
	H1	95	4.2	399				399	
	H2	195	4.5	877.5				877.5	
	H3	448	3.6	1612.8	241	1	241	1853.8	
	H6	425	4.2	1785	1258	1	1258	3043	
	H7	110	4.5	495	52	1	52	547	
	小计	8547		36876.8	10949		10949	47790.8	100
合计		23789		99271.3	20061		19947.6	119218.9	100

### (5) 拆除杆塔施工临时占地

根据收资及现场调查,本线路工程共拆除杆塔124基,占地总面积为1.57hm<sup>2</sup>。

**表1.1-4 本工程拆除杆塔占地情况表**

项目	拆除杆塔(基)	面积(hm <sup>2</sup> )
古城—双福I、II回 $\pi$ 入德阳南220kV线路工程	68	0.87
绵州—南华I、II回220kV线路改造工程	41	0.42
云绣—南华II回、绵州—南华II回 $\pi$ 入德阳南220kV线路工程	3	0.05
德阳南—寿丰双回、德阳南—云绣双回220kV线路工程	12	0.23
合计	124	1.57

### (6) 电缆施工临时占地

根据收资及现场调查,古城—双福I、II回 $\pi$ 入德阳南220kV线路工程由于广汉机场限高,本工程跨越35kV炳六线时需迁改35kV炳六线25#-26#段电缆下地210m,电缆采用直埋敷设,新建电缆沟210m,现场施工扰动总面积0.11hm<sup>2</sup>。



**古城—双福I、II回 $\pi$ 入德阳南220kV线路工程电缆通道现状**

### (7) 材料站

德阳南500kV变电站220kV配套工程共设立材料站6处(其中古城—双福I、II回 $\pi$ 入德阳南220kV线路工程1处,绵州—南华I、II回220kV线路改造工程2处,云绣—南华II回、绵州—南华II回 $\pi$ 入德阳南220kV线路工程1处,德阳南—寿丰双回、德阳南—云绣双回220kV线路工程2处),旨在满足线路施工材料的供应需求。该站点将租用,使用完毕后,归还给房主,确保不新增水土流失,且不计入工程建设区域范围内。

## 7、工程占地和工程建设土石方

工程实际建设过程中总占地面积为30.20hm<sup>2</sup>，其中永久占地3.05hm<sup>2</sup>，临时占地27.15hm<sup>2</sup>；占地类型包括耕地、园地、林地、草地及公共管理与公共服务用地和住宅用地。工程占地详见表1.1-5。

在实际建设过程中，变电站工程挖方0.0133万m<sup>3</sup>，回填0.0106万m<sup>3</sup>，无借方，余方0.0027万m<sup>3</sup>平摊于站外终端塔；线路工程挖方8.79万m<sup>3</sup>，回填8.12万m<sup>3</sup>，无借方，余方0.67万m<sup>3</sup>，于塔基征地范围内摊平处理。本工程实际挖方总量为8.80万m<sup>3</sup>（自然方，下同），回填量为8.13万m<sup>3</sup>，无借方，余方0.67万m<sup>3</sup>，于塔基征地范围内摊平处理。工程土石方挖填情况详见表1.1-6。

表1.1-5 本工程占地情况表 单位: hm<sup>2</sup>

项目组成		占地性质			工程占地类型及面积						
		永久占地	临时占地	合计	耕地	园地	林地	草地	公共管理 与公共服 务用地	住宅用地	合计
					旱地	果园	其他林地	其他草地	公用设施 用地	农村宅基 地	
寿丰 220kV 变 电站 220kV 间隔扩建工程	间隔扩建占地	0.04		0.04					0.04		0.04
	小 计	0.04		0.04					0.04		0.04
古城—双福I、II回 π入德阳 南 220kV 线路工程	塔基占地	1.90		1.90	0.77	0.47	0.38	0.28			1.90
	塔基施工临时占 地		7.07	7.07	2.96	1.38	0.87	1.86			7.07
	牵张场占地		1.40	1.40	1.16		0.13		0.11		1.40
	拆除铁塔占地		0.87	0.87				0.29	0.58		0.87
	施工临时道路占 地		5.04	5.04	1.43	1.37	1.15	1.09			5.04
	电缆沟及其施工 临时占地		0.11	0.11				0.11			0.11
	小 计	1.90	14.49	16.39	6.32	3.22	2.53	3.63	0.69		16.39
绵州—南华I、 II回 220kV 线路改造工程	塔基占地	0.23		0.23	0.18	0.02	0.03		0.004		0.23
	塔基施工临时占 地		1.58	1.58	1.13	0.09	0.34		0.02		1.58
	牵张场占地		0.48	0.48	0.36		0.12				0.48
	拆除杆塔占地		0.42	0.42				0.14	0.28		0.42
	施工临时道路占 地		1.84	1.84	0.87	0.45	0.25	0.27			1.84
	小 计	0.23	4.32	4.55	2.54	0.56	0.74	0.41	0.304		4.55

1建设项目及水土保持工作概况

云绣—南华II回、锦州—南华II回π入德阳南220kV线路工程	塔基占地	0.16		0.16	0.11		0.01			0.04	0.16	
	塔基施工临时占地		0.34	0.34	0.19		0.08			0.07	0.34	
	牵张场占地		0.06	0.06	0.04		0.02				0.06	
	拆除铁塔占地		0.05	0.05				0.02	0.03		0.05	
	施工临时道路占地		0.27	0.27	0.12		0.15				0.27	
	小计	0.16	0.72	0.88	0.46		0.26	0.02	0.03	0.11	0.88	
德阳南—寿丰双回、德阳南—云绣双回220kV线路工程	塔基占地	0.72		0.72	0.43		0.24	0.05			0.72	
	塔基施工临时占地		2.20	2.20	1.45		0.39	0.36			2.20	
	牵张场占地		0.40	0.40	0.37		0.03				0.40	
	跨越施工临时占地		0.01	0.01	0.01						0.01	
	拆除铁塔占地		0.23	0.23				0.07	0.16		0.23	
	施工临时道路占地		4.78	4.78	0.78	1.07	1.57	1.36			4.78	
小计	0.72	7.62	8.34	3.04	1.07	2.23	1.84	0.16	0	8.34		
汇总	变电工程	间隔扩建占地	0.04		0.04					0.04	0.04	
		小计	0.04		0.04					0.04	0.04	
	线路工程	塔基占地	3.01		3.01	1.49	0.49	0.66	0.33	0.00	0.04	3.01
		塔基施工临时占地		11.19	11.19	5.73	1.47	1.68	2.22	0.02	0.07	11.19
		牵张场占地		2.34	2.34	1.93	0.00	0.30	0.00	0.11	0.00	2.34
		跨越施工临时占地		0.01	0.01	0.01						0.01
		拆除铁塔占地		1.57	1.57				0.52	1.05		1.57

1建设项目及水土保持工作概况

		施工临时道路占地		11.93	11.93	3.20	2.89	3.12	2.72			11.93
		电缆沟及其施工临时占地		0.11	0.11				0.11			0.11
		小 计	3.01	27.15	30.16	12.36	4.85	5.76	5.90	1.18	0.11	30.16
	合 计		3.05	27.15	30.20	12.36	4.85	5.76	5.90	1.22	0.11	30.20

表1.1-6 本工程土石方情况表 单位: 万m<sup>3</sup>

项目组成			挖方			填方			余方	
			一般土石方	表层土	小计	一般土石方	覆土	小计	自然方	去向
变电站工程	寿丰 220kV 变电站 220kV 间隔扩建工程	支架及设备基础	0.0083	0.0050	0.0133	0.0056	0.0050	0.0106	0.0027	站外终端塔摊平处理
		小计	0.0083	0.0050	0.0133	0.0056	0.0050	0.0106	0.0027	
线路工程	古城—双福I、II回 π 入德阳南 220kV 线路工程	基坑开挖	2.38	0.48	2.86	1.94	0.48	2.42	0.44	在塔基占地范围内摊平处理
		接地槽	0.54		0.54	0.54		0.54	0	
		平台及施工基面	0.08		0.08	0.07		0.07	0.01	
		挡墙、排水沟	0.07		0.07	0.05		0.05	0.02	
		施工道路	1.19	0.42	1.61	1.19	0.42	1.61	0	
		电缆沟开挖	0.04	0.01	0.05	0.04	0.01	0.05	0	
		小计	4.30	0.91	5.21	3.83	0.91	4.74	0.47	
	绵州—南华I、II回 220kV 线路改造工程	基坑开挖	0.30	0.06	0.36	0.26	0.06	0.32	0.04	在塔基占地范围内摊平处理
		接地槽	0.08		0.08	0.08		0.08	0	
		平台及施工基面	0.01		0.01			0.01	0.01	
		护坡、挡墙	0.01		0.01			0.01	0.01	
		施工道路	0.38	0.15	0.53	0.38	0.15	0.53	0	
		小计	0.78	0.21	0.99	0.72	0.21	0.93	0.06	
	云绣—南华II回、绵州—南华II回 π入德阳南 220kV 线路工程	基坑开挖	0.09	0.04	0.13	0.09	0.04	0.13	0	在塔基占地范围内摊平处理
		接地槽	0.03		0.03	0.03		0.03	0	
		平台及施工基面	0.01		0.01			0.01	0.01	
		护坡、挡墙、排水沟	0.02		0.02	0.01		0.01	0.01	
		施工道路	0.06	0.02	0.08	0.06	0.02	0.08	0	

1建设项目及水土保持工作概况

	德阳南—寿丰双回、 德阳南—云绣双回 220kV 线路工程	小 计	0.21	0.06	0.27	0.19	0.06	0.25	0.02	在塔基占 地范围内 摊平处理
		基坑开挖	0.56	0.18	0.74	0.48	0.18	0.66	0.08	
		接地槽	0.17		0.17	0.17		0.17	0	
		平台及施工基面	0.01		0.01			0.00	0.01	
		挡墙、排水沟	0.05		0.05	0.02		0.02	0.03	
		施工道路	1.05	0.30	1.35	1.05	0.30	1.35	0	
		小 计	1.84	0.48	2.32	1.72	0.48	2.20	0.12	
汇总	变电站工程	支架及设备基础	0.0083	0.0050	0.0133	0.0056	0.0050	0.0106	0.0027	站外终端 塔摊平处 理
		小 计	0.0083	0.0050	0.0133	0.0056	0.0050	0.0106	0.0027	
	线路工程	基坑开挖	3.33	0.76	4.09	2.77	0.76	3.53	0.56	在塔基占 地范围内 摊平处理
		接地槽	0.82	0.00	0.82	0.82		0.82	0	
		平台及施工基面	0.11		0.11	0.07		0.07	0.04	
		挡墙、护坡、排水沟	0.15		0.15	0.08		0.08	0.07	
		施工道路	2.68	0.89	3.57	2.68	0.89	3.57	0	
		电缆沟开挖	0.04	0.01	0.05	0.04	0.01	0.05	0	
	小 计	7.13	1.66	8.79	6.46	1.66	8.12	0.67		
	合计		7.14	1.665	8.80	6.47	1.665	8.13	0.67	

## 8、施工进度及投资

本工程于2023年12月开工建设，于2026年3月完工（其中：古城—双福I、II回 $\pi$ 入德阳南220kV线路工程于2023年12月开工，2025年4月建成；绵州—南华I、II回220kV线路改造工程于2023年12月开工，2026年3月建成，改造段因统筹协调停电计划，2024年4月-12月、2025年2月-10月现场暂停施工；云绣—南华II回、绵州—南华II回 $\pi$ 入德阳南220kV线路工程于2024年3月开工，2024年11月建成；德阳南—寿丰双回、德阳南—云绣双回220kV线路工程于2024年4月开工，2025年10月建成），建设总工期28个月。

工程总投资 41240 万元，其中土建投资 3591 万元，资金来源为自有资金和银行贷款。

表1.1-7 工程实际工期表

序号	工程名称	开工时间	完工时间	备注
1	寿丰 220kV 变电站 220kV 间隔扩建工程	2023 年 12 月	2024 年 10 月	
2	古城—双福 I、II 回 $\pi$ 入德阳南 220kV 线路工程	2023 年 12 月	2025 年 4 月	
3	绵州—南华 I、II 回 220kV 线路改造工程	2023 年 12 月	2026 年 3 月	改造段因统筹协调停电计划，2024 年 4 月-12 月、2025 年 2 月-10 月现场暂停施工
4	云绣—南华 II 回、绵州—南华 II 回 $\pi$ 入德阳南 220kV 线路工程	2024 年 3 月	2024 年 11 月	
5	德阳南—寿丰双回、德阳南—云绣双回 220kV 线路工程	2024 年 4 月	2025 年 10 月	

## 1.1.2 项目区概况

### 1.1.2.1 地形地貌

项目区地处龙泉山脉向四川盆地的过渡地段，总体地势由西北向东南渐降低，中西部为脊状低山，东南部为广阔连绵的丘陵。地形坡度大，地形临空面发育，沟谷纵横，切割强烈，山丘之间广布侵蚀洼地或溪沟。

线路所在区域地貌主要为剥蚀构造地形之丘陵、低山、丘间洼地和冲洪积平原地貌，沿线海拔440~760m，相对高差30~120m。地形坡度10~30°，个别地方大于30°，植被较发育。沟谷多为较宽缓的U型谷，局部地段为较深窄的V型谷，形成该地貌的地层主要为侏罗系、白垩系砂泥岩互层。局部地段为冲洪积平原地貌。

### 1.1.2.2 气象

项目区属四川盆地亚热带湿润季风气候区，气候特征为：四季分明，春秋短，冬夏长，雨量充沛，日照偏少，无霜期较长。根据德阳市中江县、广汉市、旌阳区、罗江区，绵阳市涪城区气象站系列观测数据：

中江县多年平均气温 $16.7^{\circ}\text{C}$ ， $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温 $5217^{\circ}\text{C}$ 左右，年平均蒸发量 $950\text{mm}$ ，多年平均降水量 $883\text{mm}$ ，5年一遇10min最大降雨量为 $20.3\text{mm}$ ，年平均无霜期日数为 $287\text{d}$ ，年平均日照时数 $1163\text{h}$ ，年平均风速 $1.4\text{m/s}$ ，主导风向为NE，大风日数年平均 $0.7\text{d}$ ，雨季时段为5月~9月，区内无冻土。

广汉市多年平均气温 $16.3^{\circ}\text{C}$ ， $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温 $5400^{\circ}\text{C}$ 左右，年平均蒸发量 $1078.9\text{mm}$ ，多年平均降水量 $890.0\text{mm}$ ，5年一遇10min最大降雨量为 $19.9\text{mm}$ ，年平均无霜期日数为 $281\text{d}$ ，年平均日照时数 $1260\text{h}$ ，年平均风速 $1.5\text{m/s}$ ，主导风向为NE，大风日数年平均 $0.8\text{d}$ ，雨季时段为5月~9月，区内无冻土。

旌阳区多年平均气温 $16.2^{\circ}\text{C}$ ， $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温 $5923.8^{\circ}\text{C}$ 左右，年平均蒸发量 $1030.8\text{mm}$ ，多年平均降水量 $893\text{mm}$ ，5年一遇10min最大降雨量为 $20.6\text{mm}$ ，年平均无霜期日数为 $290\text{d}$ ，年平均日照时数 $1058\text{h}$ ，年平均风速 $1.6\text{m/s}$ ，主导风向为N，大风日数年平均 $0.9\text{d}$ ，雨季时段为5月~9月，区内无冻土。

罗江区多年平均气温 $16.7^{\circ}\text{C}$ ， $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温 $5779.6^{\circ}\text{C}$ 左右，年平均蒸发量 $1073.3\text{mm}$ ，多年平均降水量 $813\text{mm}$ ，5年一遇10min最大降雨量为 $21.0\text{mm}$ ，年平均无霜期日数为 $271\text{d}$ ，年平均日照时数 $1260\text{h}$ ，年平均风速 $1.6\text{m/s}$ ，主导风向为NE，大风日数年平均 $0.9\text{d}$ ，雨季时段为5月~9月，区内无冻土。

涪城区多年平均气温 $16.3^{\circ}\text{C}$ ， $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温 $5320^{\circ}\text{C}$ 左右，年平均蒸发量 $789.4\text{mm}$ ，多年平均降水量 $963.2\text{mm}$ ，5年一遇10min最大降雨量为 $21.7\text{mm}$ ，年平均无霜期日数为 $275\text{d}$ ，年平均日照时数 $1306\text{h}$ ，年平均风速 $3.2\text{m/s}$ ，主导风向为N、NE，大风日数年平均 $7\text{d}$ ，雨季时段为6月~9月，区内无冻土。

### 1.1.2.3 水文

线路工程涉及跨越的地表水有石亭江、绵远河、鸭子河。

石亭江：古称雒水，源出什邡，经绵竹，从高景关入市境，流经市境，流经金轮、小汉、金鱼、和兴、三水等镇与绵远河汇合后流入沱江。境内河段长 $22.32\text{km}$ ，

集雨面积76.65km<sup>2</sup>。20年一遇的洪峰流量为3900~4150m<sup>3</sup>/s。多年平均年径流总量为6.58亿立方米。

绵远河：古称绵水。境内河段长11.9km，流经连山镇、双泉乡、松林镇、三水镇，与石亭江汇合后出境至赵镇入沱江。属于降水补给河流。河面均宽268m。集雨面积80km<sup>2</sup>。年均径流总量5.12亿立方米。

鸭子河：沱江上源绵远河右岸较大支流，发源于彭州市北九顶山神仙岩太子程下的红龙池，上源银厂沟，河流至九陇镇关口出山处有关口水文站控制流域面积626km<sup>2</sup>，此处调查到1923年7月6日洪水流量5060m<sup>3</sup>/s、重现期约90年，1978年9月1日实测最大洪水流量4490m<sup>3</sup>/s，1995年8月实测洪水流量3500m<sup>3</sup>/s、重现期接近20年，分析计算的百年一遇设计洪水流量为5340m<sup>3</sup>/s；河流过关口出山后水流散漫，自古即有引水工程湔江堰，堰口处曾分为九河，自北而南为鸭子、小石、马牧、黄土、蒙阳、白土、新润、新开河及小清白江，经历史上多次整治后，小石河为湔江主流，成为主要排洪河道，小石河入什邡境内过马井镇与其左岸支流鸭子河相汇后称小石鸭子河。该河向东南流经广汉境内的新平、三星、城区北面，与和兴镇皮洞池左纳大支流石亭江，再东行3km汇入绵远河。

古城—双福I、II回π入德阳南220kV线路工程在东岳庙附近跨越绵远河，观音庙、何家碾附近跨越石亭江，姚家庙附近跨越鸭子河，两岸塔基距离水域最近距离均在80m以上，且塔位高程与河床高差均在30m以上，塔位不受百年一遇洪水的影响。

#### 1.1.2.4 土壤

项目区沿线海拔高程440m~760m，区域土壤类型以水稻土、紫色土及黄壤土为主，土层厚度10m~30m之间。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。

#### 1.1.2.5 植被

根据收集的基础资料分析，项目区植被类型属亚热带常绿阔叶林带。境内主要物种有：柏木、桉木、栎类、榕树、香樟等，伴有槐树、柳树、竹类等混交林及柚、梨、桃、李、桔、枇杷、银杏、桑树、核桃等经济果木林，灌木有马桑、黄荆等，适生草种有狗牙根、黑麦草等。项目区林草覆盖率为30%~65%。

中江县属四川盆地亚热带常绿阔叶林区，本区域植被类型都有柏树、榆树、柳树、银杏、竹子、构树和杂树等。常见的灌木层树种有黄荆、马桑、紫穗槐、小叶女贞、金叶女贞、南天竹、栀子花、杜鹃、红花继木等；草本层主要有禾本科、菊科及豆科等草本植物。

广汉市属四川盆地亚热带常绿阔叶林区，包括亚热带常绿阔叶林、落叶阔叶林、暖性针叶林和暖性竹林四大类。由于开垦历史悠久，原生植被早已破坏，现有森林均为次生林和人工林，全市森林覆盖率较低，森林面积6771hm<sup>2</sup>。境内大部分为耕地，种植的农作物主要为水稻、小麦、油菜等，零星分布有农户自栽的“四旁林”，有桑树、桉树等杂树和竹林，以及柑橘、桃林等经济林木。

旌阳区属四川盆地亚热带常绿阔叶林区，主要乔木树种有柏木、桉木、栎类、榕树、香樟等，伴有槐树、柳树、竹类等混交林及柚、梨、桃、李、桔、枇杷、银杏、桑树、核桃等经济果木林，灌木有马桑、黄荆等。

罗江区属四川盆地亚热带常绿阔叶林区，主要乔木树种有柏木、桉木、栎类、榕树、香樟等，伴有槐树、柳树、竹类等混交林及柚、梨、桃、李、桔、枇杷、银杏、桑树、核桃等经济果木林，灌木有马桑、黄荆等。项目区（罗江区）植被资源十分丰富，种类繁多，森林覆盖率40.64%。

涪城区属四川盆地亚热带常绿阔叶林区，境内植物资源丰富，树种有57科109属187种，项目区森林覆盖率为28.34%。主要植被群落为亚热带常绿针叶林，以柏木、马尾松构成群落的优势树种。常绿阔叶树种主要有香樟、棺木、栋树、楼树、梧桐、杨树等；珍贵树种有银杏、红豆树等。灌木以马桑、黄荆、火棘为主，经济树种以柑橘、梨、桃、枇杷为主。

### 1.1.2.6 水土流失及防治情况

根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），工程区域属于以水力侵蚀为主的西南土石山区，容许土壤流失量为500t/km<sup>2</sup>·a。项目区土壤侵蚀背景值为1259t/km<sup>2</sup>·a，土壤侵蚀强度以轻度侵蚀为主。

### 1.1.2.7 水土保持敏感区

根据水利部办公厅关于做好国家级水土流失重点预防区和重点治理区落地上图成果应用的通知（办水保[2025]170号）、《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),工程所在地德阳市中江县、成都市金堂县属于嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区(涉及小流域9个)。根据德阳市水务局关于印发《德阳市水土保持规划市级水土流失重点预防区和重点治理区划分成果》的通知(德水函(2018)143号),工程所在地德阳广汉市(连山镇)、旌阳区(和新镇)、罗江区(新盛镇)属于德阳市市级水土流失重点治理区。根据绵阳市水务局关于划分市级水土流失重点预防区和重点治理区的公告,工程所在地绵阳市涪城区(石洞乡、玉皇镇)属于绵阳市市级水土流失重点治理区。

本工程无法避让嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区、德阳市市级水土流失重点治理区和绵阳市市级水土流失重点治理区。古城—双福I、II回 $\pi$ 入德阳南220kV线路工程穿越金堂县红旗水库饮用水水源保护区广汉市境内准保护区长度约 $2\times 0.7\text{km}$ (双福侧 $2\times 0.12\text{km}$ 、古城侧 $2\times 0.58\text{km}$ ),塔号为NA12、NB13、NB14;穿越广汉市三水镇宝莲集中式饮用水水源保护区准保护区长度约 $2\times 3.4\text{km}$ (双福侧 $2\times 1.6\text{km}$ 、古城侧 $2\times 1.8\text{km}$ ),在准保护区范围内设铁塔9基(双福侧5基、古城侧4基),塔号为NA28、NA29、NA30、NA31、NA32、NB30、NB31、NB32、NB33;跨越四川鸭子河自然保护区一般控制区和德阳市鸭子河生态保护红线长度约 $2\times 0.3\text{km}$ ,线路采取一档跨越,不在自然保护区范围内立塔,塔号为NA63、NA64。云绣—南华II回、绵州—南华II回 $\pi$ 入德阳南220kV线路工程局部线路位于德阳市龙泉山森林公园生态保育区,其余线路工程的部分线路位于德阳市龙泉山森林公园缓冲区及游憩区,施工过程中布设了表土剥离及回覆、临时苫盖、土地整治等水保措施。除此之外,工程不涉及一级保护林地、一级公益林地、河道管理范围、饮用水水源保护区、水功能一级区的保护区和保留区、自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、地质公园、重要湿地等水土保持敏感区域。

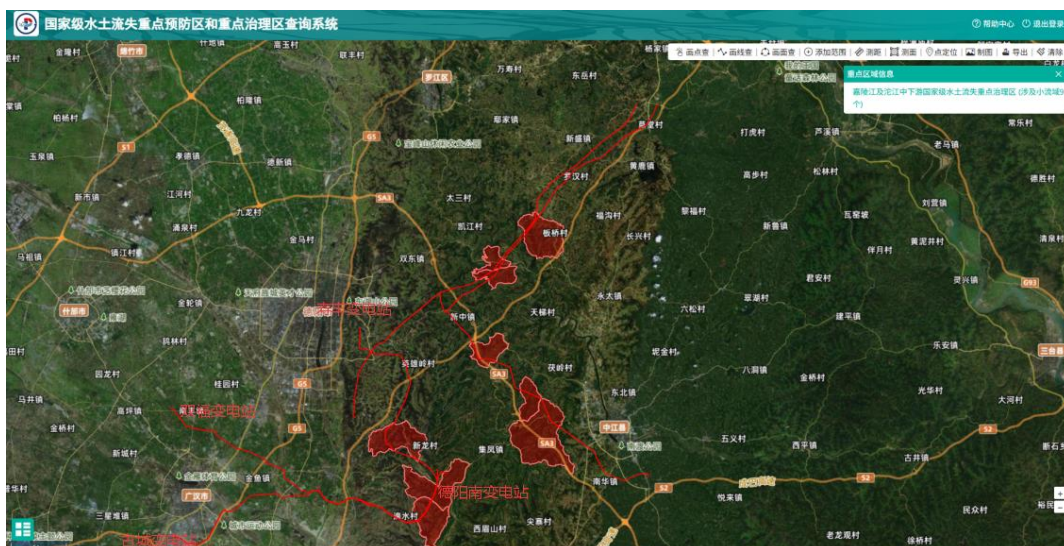


图1.1-1 国家级水土流失重点预防区和重点治理区查询系统结果

表1.1-7 本工程涉及国家级两区小流域明细表

名称	两区编码	所属流域	省	市	县	面积 (km <sup>2</sup> )
嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区	GZ-01-510623-017	长江流域	四川省	德阳市	中江县	12.18
嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区	GZ-01-510623-003	长江流域	四川省	德阳市	中江县	9.2
嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区	GZ-01-510623-028	长江流域	四川省	德阳市	中江县	5.1
嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区	GZ-01-510623-049	长江流域	四川省	德阳市	中江县	4.31
嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区	GZ-01-510623-057	长江流域	四川省	德阳市	中江县	5.83
嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区	GZ-01-510623-074	长江流域	四川省	德阳市	中江县	20.76
嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区	GZ-01-510623-054	长江流域	四川省	德阳市	中江县	3.6
嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区	GZ-01-510623-002	长江流域	四川省	德阳市	中江县	11.86
嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区	GZ-01-510623-001	长江流域	四川省	德阳市	中江县	11.04

## 1.2 水土保持工作情况

### 1.2.1 建设单位水土保持管理

为切实搞好水土保持工作，落实水土保持方案的相关内容，建设单位成立了

工程业主项目部，派出项目经理，落实项目设计、监理、施工招标等前期工作，设置专人负责水土保持工作；将水土保持工程纳入到主体工程管理中，要求施工单位严格按照批复的水土保持方案进行施工，要求施工单位就施工中遇到的问题，及时向各项目组、工程设计单位、方案编制单位进行技术咨询和反映，并要求施工单位对施工过程中存在的问题进行一一整改落实。在当地水行政主管部门指导和监督，设计、施工单位大力配合支持下，建设单位统一组织实施，结合主体工程施工进度安排，科学合理地安排水土保持工程施工，统一规划，统一部署，统一实施。

### 1.2.2 水土保持“三同时”制度落实情况

工程建设过程中，同步开展了水土保持设计、水土保持施工，且涉及的水土保持措施与主体工程同步实施，有效落实了水土保持“三同时制度”。

输电线路施工准备期，施工单位提前对施工区域采取苫盖、隔离等防护措施，有效控制了施工扰动程度。塔基基础开挖及浇筑阶段，施工单位提前开展各施工区表土剥离，并配套实施临时拦挡、苫盖等水土保持临时防护措施。线路施工过程中，施工单位重视对水土保持措施的维护管理，及时更换破损或失效的水土保持临时防护措施；施工结束后，及时对所有施工扰动区域进行土地整治，对临时占用耕地、园地进行土地整治后移交农民恢复耕种，对临时占用林地、草地、公共管理与公共服务用地和住宅用地区域恢复草坪，对塔基永久占地（扣除塔腿硬化占地区域）实施撒播草籽恢复植被。

### 1.2.3 水土保持方案编报及变更

#### 1.2.3.1 水土保持方案编报情况

2023年10月，四川省西点电力设计有限公司编制完成了《德阳南500kV变电站220kV配套工程水土保持方案报告书》（报批稿）。

2023年11月28日四川省水利厅印发《德阳南500kV变电站220kV配套工程水土保持方案审批准予行政许可决定书》（川水许可决〔2023〕252号），批复工程水土保持方案报告书。

### 1.2.3.2 水土保持设计及变更

根据实际水土保持监测、设计、施工、监理等单位资料的统计结果，对照《生产建设项目水土保持方案管理办法》（水利部令第53号），结合现场进行逐一筛查，经综合分析，认为本工程不存在重大变更的情况，仅有部分工程量由于设计深度原因有所调整。

本工程实际情况和批复的水保方案对比详见下表。

**表1.2-1 本项目与“水利部令第53号”相关条例对比分析**

序号	水利部令第53号文件要求	方案阶段	监测阶段	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、德阳市市级水土流失重点治理区、绵阳市市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	33.65hm <sup>2</sup>	30.20hm <sup>2</sup>	减少10%	否
3	开挖填筑土石方总量增加30%以上的	23.30万m <sup>3</sup>	16.93万m <sup>3</sup>	减少27%	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	线路均位于平原区，无横向位移超过300米的路径			否
5	表土剥离量减少30%以上	1.53万m <sup>3</sup>	1.665万m <sup>3</sup>	增加9%	否
6	植物措施面积减少30%以上	16.26hm <sup>2</sup>	13.67hm <sup>2</sup>	减少16%	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：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

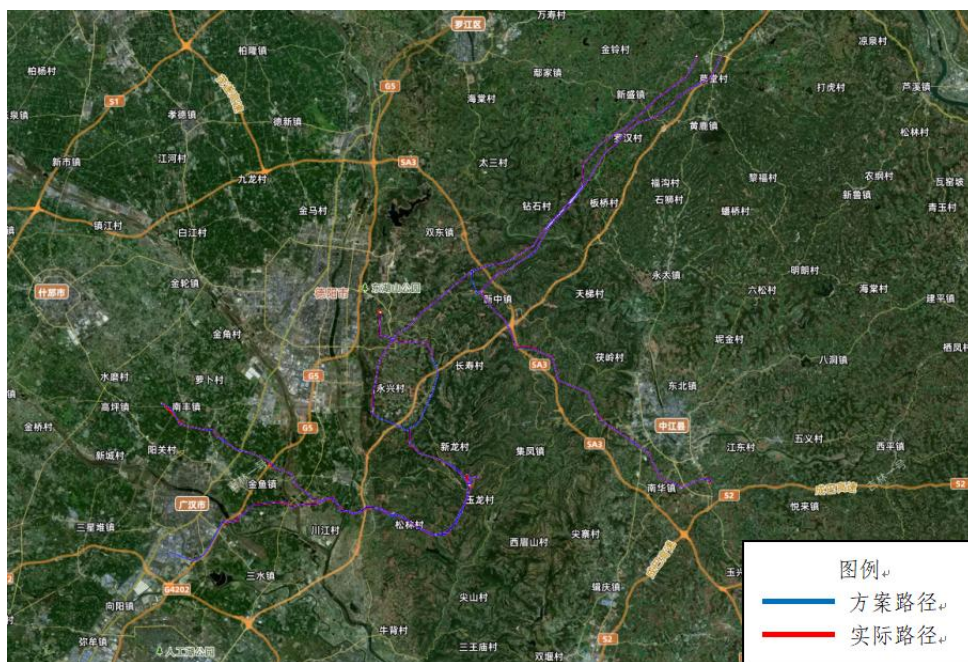


图1.2-1 水保方案阶段路径和实际路径对比图

### 1.2.4 水土保持监测意见的落实情况

水土保持监测项目部根据工程建设进度及水土保持措施实施情况，定期对工程水土保持工作开展情况、水土保持“三同时”制度落实情况、水土保持措施实施情况及防治效果、水土流失情况进行监测，针对监测过程中存在的水土保持问题，及时提交建设管理单位，并监督、指导施工单位完成各项水土保持问题的整改工作。

在本工程水土保持监测过程中，建设单位针对监测项目组现场监测和检查过程中以及各季度报告中提出的水土保持问题，及时安排整改和完善。通过问题的提出、整改和跟踪调查，有力地推进了水土保持措施实施进度、优化了水土保持措施实施方法，加强了工程措施维护、增加了植物措施并及时补植植物，整体整改效果良好，满足了现场水土流失防治要求。





本工程水土保持监测意见及落实情况详见表1.2-2。

表1.2-2 工程水土保持监测意见及落实情况一览表









监测时间	监测建议	整改情况
2024年3月	施工现场部分塔基存在石块及建渣，施工道路临时遮盖措施不完善，整体缺少临时拦挡措施。	施工单位对塔基石块及建渣进行清理，对施工道路施工裸露面进行临时遮盖防护。
2024年5月	施工现场部分塔基临时遮盖措施不完善，土建施	施工单位对施工裸露面、堆土区进

1 建设项目及水土保持工作概况


	工结束后扰动区域内未及时土地整治、迹地恢复； 部分施工道路缺少临时排水。	行临时遮盖防护，对土建施工结束区域进行土地整治；对施工道路开挖临时排水沟。
2024年9月	施工现场已施工完成塔位草籽成活率不高，部分塔基临时遮盖措施不完善。	施工单位对草籽成活率不高塔位进行补撒草籽，对施工裸露面区进行临时遮盖防护。
2024年12月	施工现场部分塔基临时堆土临时遮盖措施不完善，土建施工结束后扰动区域内未及时土地整治、迹地恢复。	施工单位对堆土区进行临时遮盖防护，对土建施工结束区域进行土地整治。
2025年4月	施工现场已施工完成塔位草籽成活率不高，未及时土地整治，部分塔基存在石块。	施工单位对草籽成活率不高塔位进行补撒草籽，土地整治，对石块进行清理。
2025年6月	施工现场部分丘陵、山地区的塔基及施工便道边坡存在侵蚀沟，部分塔基塔位草籽成活率不高。	施工单位对造成冲沟的边坡，进行清理平整，对草籽成活率不高塔位进行补撒草籽。
2025年12月	施工现场部分塔基塔位草籽成活率不高，部分塔基基础施工完毕未复耕。	施工单位对草籽成活率不高塔位进行补撒草籽，对占耕地塔基施工完毕后及时土地整治，交还当地村民复耕。
2026年3月	施工现场塔基区及施工道路区植被未恢复、覆盖率低。	施工单位对对裸露地表进行翻松，开挖种植穴、种植沟，灌草结合进行植被恢复。

监测时段	整改前	整改后
2024年3月		
	古城—双福 NB14 施工道路边坡未进行拦挡 苫盖	古城—双福 NB14 施工道路边坡密目网进行苫盖，土袋进行拦挡
		



1 建设项目及水土保持工作概况





	古城—双福 NB6 塔位存在石块	古城—双福 NB6 石块已击碎并进行清除
2024 年 5 月		
	古城—双福 NA45 塔位未及时土地整治	古城—双福 NA45 塔位土地整治后撒播草籽
		
	绵州—南华 Z2 施工道路缺少临时排水沟	绵州—南华 Z2 施工道路开挖临时排水沟
2024 年 9 月		
	云绣—南华 AN4 塔位植被恢复较差	云绣—南华 AN4 塔位补撒草籽
		
	德阳南—寿丰 N4 塔位临时遮盖不完善	德阳南—寿丰 N4 塔位补充苫盖措施

1 建设项目及水土保持工作情况

2024年 12月		
	古城—双福 NB66 塔位临时堆土未进行苫盖	古城—双福 NB66 塔位临时堆土苫盖
2025年4 月		
	云绣—南华 AN1 塔位植被恢复较差	云绣—南华 AN1 塔位补撒草籽
2025年4 月		
	德阳南—寿丰 N6 塔位存在石块，植被恢复较差	德阳南—寿丰 N6 塔位清理石块，翻松表土、撒播草籽
2025年4 月		
	德阳南—寿丰 N9 施工道路边坡较陡，未及时进行土地整治	德阳南—寿丰 N9 边坡平缓，塔基及施工道路翻松表土、撒播草籽

1 建设项目及水土保持工作情况

2025年6月		
	古城—双福 NB16 塔位边坡存在侵蚀沟发育，林草覆盖率不达标	古城—双福 NB16 塔位平整侵蚀沟，补撒草籽
		
	古城—双福 NA11 塔位及施工道路区地表裸露、林草覆盖率不达标	古城—双福 NA11 塔位及施工道路区翻松土壤，补撒草籽
2025年12月		
	古城—双福 NB27 塔位及施工道路区地表裸露、林草覆盖率不达标	古城—双福 NB27 塔位及施工道路区翻松土壤，补撒草籽
		
绵州-南华I回 Z47 塔基区及施工道路区未及时进行恢复原始地貌	绵州-南华I回 Z47 及时进行土地整治，交还于当地农民进行耕种	

2026年3月		
	德阳南—寿丰 N8 塔位植被恢复较差	德阳南—寿丰 N8 塔位开挖种植穴、补种补栽工作
		
	绵州-南华I回 Z69 塔基区及施工道路区植被恢复较差	绵州-南华I回 Z69 塔基区及施工道路区补种补栽

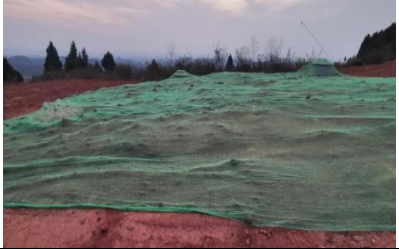


### 1.2.5 监督检查意见

国网四川省电力公司德阳供电公司在施工过程中积极组织本工程各施工、监理单位及水土保持监测、监理、验收服务单位按照水土保持相关法律法规开展了自查工作。通过现场监督检查，本工程严格完善各项水土保持措施，落实相关水土保持要求，按照《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）》及《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见（水保〔2019〕160号）》等文件相关要求开展并推进后续水土保持设施自主验收工作。

#### 1.2.5.1 建设单位水土保持专项监督检查


1、2024年3月8日，德阳供电公司组织施工项目部、监理项目部及工程环水验收、监测等单位对工程项目敏感区在建塔位进行自查，项目存在NA12征地范围内表面有石块。施工单位立即对现场存在的问题进行整改，清除石块。






表1.2-3 项目整改前后对比表

位置	现场情况描述	整改建议、要求、措施	现场照片	
NA12	塔基平整表面存在石块	建议及时清理石块	整改前情况	
			整改后情况	
			现状恢复情况	

2、2024年3月11日，省公司建设部组织德阳供电公司、工程施工项目部、监理单位及工程环水保验收、监测等单位对工程项目进行检查，项目存在问题：①NB14塔基下边坡有溜坡现象，建议进一步逐级放缓；②NB13塔腿外侧边坡未实施拦挡措施，施工场地内临时堆放有少量建筑垃圾。施工单位立即对现场存在的问题进行整改，对陡坡逐级放缓，对边坡实施进行土袋拦挡。

表1.2-4 项目整改前后对比表

位置	现场情况描述	整改建议、要求、措施	现场照片	
NB14	塔基下边坡有溜坡现象	建议进一步逐级放缓，并进行临时拦挡，如土袋拦挡	整改前情况	

			<p>整改后情况</p>	
			<p>现状恢复情况</p>	
<p>NB13</p>	<p>塔腿外侧边坡未实施拦挡措施，土壤松软，有少量建筑垃圾</p>	<p>对塔腿边坡进行土袋拦挡，清理建筑垃圾</p>	<p>整改前情况</p>	
			<p>整改后情况</p>	
			<p>现状恢复情况</p>	

### 1.2.5.2 水行政主管部门监督检查

1、2024年4月17日，金堂县水务局对本工程进行了现场检查，并现场出具《金堂县生产建设项目水土保持监督检查记录表》（水保检字〔2024〕03号）。

2、2025年3月24日，金堂县水务局对本工程云绣220kV变电站进行了现场检查，并现场出具《金堂县生产建设项目水土保持监督检查记录表》（水保检字〔2025〕03号）。

3、2025年4月8日，中江县经科局对本工程进行了现场检查，并现场出具《中江县生产建设项目水土保持监督检查记录表》，提出需及时提交监测季报，监测单位后续已按要求向中江县经科局提交监测季报。

1 建设项目及水土保持工作概况

**金堂县生产建设项目水土保持监督检查记录表**

水保检字(2024)06号

检查时间: 2024.4.17

项目名称:	德阳南500kV变电站220kV配套工程		
<b>一、基本信息</b>			
建设单位:	国网四川省电力公司德阳供电公司	建设地点:	金堂县赵镇街道
联系人:	李炜	联系电话:	13881012186
开工、完工时间:	2023.12-2025.6	主体工程形象进度(完成工程百分比):	50%
<b>二、水土保持工作开展情况</b>			
1、水土保持审批手续情况(文号、时间):水许可决(2023)252号, 2023.11.28			
2、水土流失防治措施落实情况: 已落实。			
3、水土保持监理、监测开展情况: 已开展。			
4、水土保持设施补偿费缴纳情况: 已缴纳			
<b>三、监督检查意见</b>			
1. 请按相应的水保方案落实各项水土保持措施。			
2. 主体工程已时, 请组织水土保持验收并向审批单位报备。			
检查人员(签字):	雷元华, 谢芙蓉		
被检查单位代表(签字):	李炜		

(备注: 本表一式两份, 一份由水行或监督检查部门备案, 一份交被检查单位。)

图1.2-2 金堂县生产建设项目水土保持监督检查记录表

**金堂县生产建设项目水土保持监督检查记录表**

水保检字(2025)3号

检查时间: 2025.3.24

项目名称:	德阳南500kV变电站220kV配套工程		
<b>一、基本信息</b>			
建设单位:	国网四川省电力公司德阳供电公司	建设地点:	金堂县赵镇街道
联系人:	李炜	联系电话:	13881012186
开工、完工时间:	2023.12-2025.6	主体工程形象进度(完成工程百分比):	9%
<b>二、水土保持工作开展情况</b>			
1、水土保持审批手续情况(文号、时间):水许可决(2023)252号, 2024.11.28			
2、水土流失防治措施落实情况: 已基本落实。			
3、水土保持监理、监测开展情况: 已开展。			
4、水土保持设施补偿费缴纳情况: 已缴纳的。			
<b>三、监督检查意见</b>			
1. 请在后续建设运行过程中按批复落实各项水土保持措施。			
2. 持续做好水土保持监测工作并按时报备。			
3. 水土保持验收时及时组织水土保持验收, 并向审批单位报备。			
检查人员(签字):	雷元华, 王竹		
被检查单位代表(签字):	李炜		

(备注: 本表一式两份, 一份由水行或监督检查部门备案, 一份交被检查单位。)

图1.2-3 金堂县生产建设项目水土保持监督检查记录表

**中江县生产建设项目水土保持监督检查表**

项目名称:	德阳南 500kV 变电站 220kV 配套工程	建设单位:	国网四川省电力公司德阳供电公司
建设地点:	渠坝	建设单位代表(签字)及电话:	李元华 13881012186
行业主管部门:	中江县水利局	施工单位:	德明源电力集团有限公司
项目开工情况:	开工时间: 2023年12月; 当前建设进度: 9%; 完工时间: 2025.12月。		
水土保持方案编制方面存在问题:	/		
水土保持补偿费缴纳方面存在问题:	/		
水土保持防治责任范围方面存在问题:	/		
水土保持工程措施、临时措施、植物措施落实方面存在问题:	/		
水土保持监测方面存在问题:	及时报送监测季报。		
水土保持设施竣工验收报告方面存在问题:	/		
现场渣(土)料堆放方面存在问题:	/		
整改要求:	该建设单位存在未按时报送水土保持监测季报问题, 会同水行中县分局至现场, 指导整改水土保持监测资料(纸质版和PDF版)于 2025.4.20 前报送中江县水利局和行业主管部门备案。		

检查人员: 雷元华, 王竹  
检查时间: 2025年3月24日

图1.2-4 中江县生产建设项目水土保持监督检查记录表

## 1.2.6 重大水土流失危害事件

在土建施工阶段，由于开挖、占压，破坏原有植被，改变了原地貌、土壤结构和地面物质组成，从而导致土地生产力降低。同时，施工扰动了原土层，使裸地面积增加，进而影响土壤的抗侵蚀能力，为水土流失创造了条件。

针对上述存在的水土流失现象，工程建设期间采取了一系列行之有效的水保治理措施，比如施工期间土方临时苫盖、施工道路边坡临时拦挡、施工结束后土地整治及植被恢复，都对施工过程中的水土流失起到了较好的防治效果。

本工程建设期间未发生水土流失危害事件。

## 1.3 监测工作实施情况

### 1.3.1 监测实施方案执行情况

2023年11月，我公司成立了德阳南500kV变电站220kV配套工程水土保持监测项目部，合理安排人员进场时间，开展该项目水土保持监测工作。根据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018）等技术规范的要求、结合《德阳南500kV变电站220kV配套工程水土保持方案报告书》（报批稿）以及部分施工技术资料，通过在项目区内采取实地调查和遥感监测等方式进行了监测。

工程水土保持监测范围为工程水土流失防治责任范围。根据批复的本项目水土保持方案，结合工程建设特点和现场勘查资料，本项目监测分区分为变电站间隔扩建工程区、塔基及其施工场地区、其他施工场地区、施工道路区和电缆沟及其施工场地区共5个区。

根据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018），结合工程建设进度，监测人员采取实地调查、无人机遥感监测和综合分析法对工程各防治分区进行实地踏勘，并通过查阅相关资料及座谈等方法了解和掌握工程水土流失防治情况。按照监测实施方案设置的监测布局及内容进行现场监测，主要对扰动土地面积、水土流失防治责任范围、弃土（渣）情况、土壤侵蚀状况、水土流失防治措施实施情况及防治效果等指标进行监测。

## 1.3.2 监测项目部设置

### 1.3.2.1 监测组织机构

2023年11月，我公司承担了德阳南500kV变电站220kV配套工程水土保持监测工作。为确保德阳南500kV变电站220kV配套工程水土保持监测工作的成果质量，我公司成立德阳南500kV变电站220kV配套工程水土保持监测项目部，完善质量控制体系，对监测工作实行质量负责制，由项目负责人对项目质量进行总负责，在各监测地段和各监测点明确具体的工作质量负责人，所有的监测数据由质量负责人审核，监测数据整编后，项目负责人还将组织对监测成果进行审核和查验，以保证监测成果的质量。

水土保持监测项目组由5人组成，其中项目负责人1人，专业水土保持监测工程师4名，监测人员均有丰富的输变电项目监测经验。

本工程水土保持监测人员派遣计划见表1.3-1。

表1.3-1 工程水土保持监测机构人员及分工表

序号	姓名	职务	专业	分工
1	陈晨	总监测工程师	水保	全面主持开展水土保持监测工作
2	李姣	监测工程师	水保	负责现场监测、报告编写
3	李君秀	监测工程师	水保	负责现场监测、报告编写
4	邓鹏	监测工程师	水保	负责现场监测、报告编写
5	余玉玲	监测工程师	水保	负责现场监测、报告编写

### 1.3.2.2 监测工作制度

为保证整个水土保持监测工作科学及时、保质保量地完成，监测项目部在管理中制订了“全流程管理、分环节控制”的质量控制和质量保证体系。

#### (1) 项目负责人制

项目负责人对项目进度计划、成果质量全面负责。负责组织项目监测实施方案的编制和汇编监测成果报告。项目负责人向建设单位和项目负责，向本公司主管领导和法人代表负责，向专题负责人和承担任务的全体技术人员负责。

#### (2) 监测成果实行签名制

每个技术人员均应对其观测和登记的数据或成果负责，作业过程中应作好记

录，以备后查。成果必须经过自查并签名，方可上交。

### (3) 成果质量检验制

监测工程师和项目负责人必须层层把好质量关，出现问题及时更正，未经修正不得进入下一作业工序；或者及时上报，以便研究讨论，及时解决问题。全部技术材料和成果材料，必须按照岗位职责范围，由直接工作的监测工程师、项目负责人及其单位业务主管或单位代表签名，方可应用于监测工作之中，作为监测的阶段成果。

### 1.3.3 监测点布设

根据工程的建设布局、施工工艺及工程建设特点以及根据已批复的《德阳南500kV变电站220kV配套工程水土保持方案报告书》要求，本工程共布设22处监测点位：

(1) 变电站间隔扩建工程区：寿丰220kV变电站布设1处调查监测点位，监测内容为扰动范围、土石方、水土流失量及水土保持措施等；

(2) 塔基及其施工场地区：古城—双福I、II回 $\pi$ 入德阳南220kV线路布设3处调查监测点位，其余每条线路各布设2处调查监测点位，监测内容为扰动范围、土石方、水土流失量及水土保持措施等；

(3) 施工道路区：古城—双福I、II回 $\pi$ 入德阳南220kV线路；德阳南—寿丰双回、德阳南—云绣双回220kV线路和绵州—南华I、II回220kV线路各布设2处调查监测点位，云绣—南华II回、绵州—南华II回 $\pi$ 入德阳南220kV线路布设1处调查监测点位，监测内容为扰动范围、土石方、水土流失量及水土保持措施等；

(4) 其他施工场地区：每条线路各布设1处调查监测点位，监测内容为扰动范围、土石方、水土流失量及水土保持措施等；

(5) 电缆沟及其施工场地区：古城—双福I、II回 $\pi$ 入德阳南220kV线路布设1处调查监测点位，监测内容为扰动范围、土石方、水土流失量及水土保持措施等。

工程水土保持监测点位布设详见下表。

表1.3-2 工程水土保持监测点位布设表

水土保持监测分区	监测点位布设			监测方法
	数量	位置	行政区域	
变电站间隔扩建工程区	1	寿丰220kV变电站间隔扩建	德阳市旌阳区	遥感监测、调查监测
塔基及其施工场地区	3	古城—双福I、II回 $\pi$ 入德阳南220kV线路NB14、NB33、NA63塔位	德阳市广汉市	
	2	绵州—南华I、II回220kV线路绵华一二线157#-1、N6塔位	德阳市中江县、旌阳区	
	2	云绣—南华II回、绵州—南华II回 $\pi$ 入德阳南220kV线路AN1、BN2塔位	德阳市中江县	
	2	德阳南—寿丰双回、德阳南—云绣双回220kV线路N4、N41塔位	德阳市中江县、旌阳区	
施工道路区	2	古城—双福I、II回 $\pi$ 入德阳南220kV线路NB2、NA17塔位	德阳市中江县、广汉市	
	2	绵州—南华I、II回220kV线路绵华一线#74G、绵华二线#41G	德阳市中江县、罗江区	
	1	云绣—南华II回、绵州—南华II回 $\pi$ 入德阳南220kV线路AN2塔位	德阳市中江县	
	2	德阳南—寿丰双回、德阳南—云绣双回220kV线路N19、N32塔位	德阳市广汉市、旌阳区	
其他施工场地区	1	古城—双福I、II回 $\pi$ 入德阳南220kV线路工程NB79塔位附近牵张场	德阳市广汉市	
	1	绵州—南华I、II回220kV线路绵华二线024塔位附近牵张场	绵阳市涪城区	
	1	云绣—南华II回、绵州—南华II回 $\pi$ 入德阳南220kV线路AN5附近塔位牵张场	德阳市中江县	
	1	德阳南—寿丰双回、德阳南—云绣双回220kV线路N2塔位牵张场	德阳市中江县	
电缆沟及其施工场地区	1	古城—双福I、II回 $\pi$ 入德阳南220kV线路工程电缆段	德阳市广汉市	
合计	22			

监测点位照片如下:

(一) 变电站间隔扩建工程区 (1处监测点位):



1、寿丰220kV变电站间隔扩建现状

(二) 塔基及其施工场地地区 (9处监测点位):



1、古城—双福I、II回 $\pi$ 入德阳南220kV线路  
NB14塔位现状



2、古城—双福I、II回 $\pi$ 入德阳南220kV线路  
NB33塔位现状



3、古城—双福I、II回 $\pi$ 入德阳南220kV线路  
NA63现状



4、绵州—南华I、II回220kV线路绵华一二线  
157#-1塔位现状



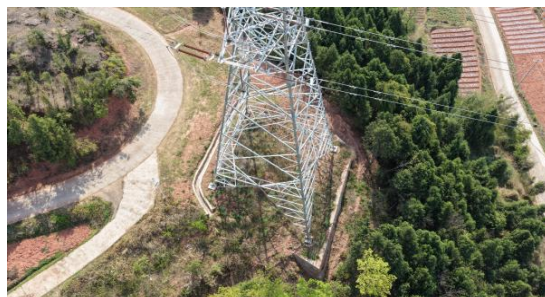
5、绵州—南华I、II回220kV线路新建N6塔位  
现状



6、云绣—南华II回、绵州—南华II回 $\pi$ 入德阳  
南220kV线路AN1塔位现状



7、云绣—南华II回、绵州—南华II回 $\pi$ 入德阳南220kV线路BN2塔位现状

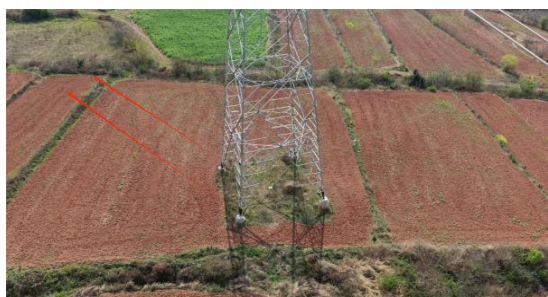


8、德阳南—寿丰双回、德阳南—云绣双回220kV线路N4塔位现状



9、德阳南—寿丰双回、德阳南—云绣双回220kV线路N41塔位现状

(三) 施工道路区 (7处监测点位):



1、古城—双福I、II回 $\pi$ 入德阳南220kV线路NB2塔位施工道路现状



2、古城—双福I、II回 $\pi$ 入德阳南220kV线路NA17塔位施工道路现状



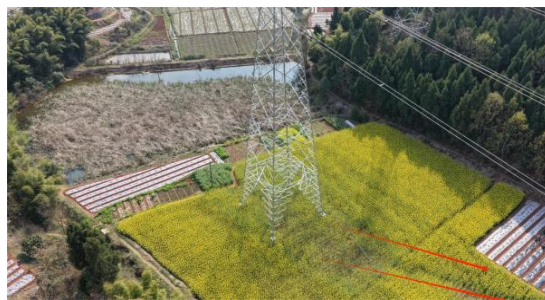
3、绵州—南华I、II回220kV线路绵华一线#74G塔位塔位施工道路现状



4、绵州—南华I、II回220kV线路绵华二线#41G塔位塔位施工道路现状



5、云绣—南华II回、绵州—南华II回 $\pi$ 入德阳南220kV线路AN2塔位施工道路现状



6、德阳南—寿丰双回、德阳南—云绣双回220kV线路N19塔位施工道路现状



7、德阳南—寿丰双回、德阳南—云绣双回220kV线路N32塔位施工道路现状

(三) 其他施工场地区 (4处监测点位):



1、古城—双福I、II回 $\pi$ 入德阳南220kV线路NB79塔位附近牵张场现状



2、绵州—南华I、II回220kV线路绵华二线024塔位附近牵张场



3、云绣—南华II回、绵州—南华II回 $\pi$ 入德阳南220kV线路AN5附近塔位牵张场



4、德阳南—寿丰双回、德阳南—云绣双回220kV线路N2塔位附近牵张场现状

**(四) 电缆沟及其施工场地区 (1处监测点位):**1、电缆施工区现状 (古城—双福I、II回 $\pi$ 入德阳南220kV线路工程电缆段)**1.3.4 监测设施设备**

依据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》(GB/T 51240-2018)和项目建设过程中可能造成水土流失情况,确定本项目的监测方法主要为调查监测和无人机遥感监测。设备清单见下表1.3-3。

**表1.3-3 监测设备表**

序号	名称	单位	数量
1	无人机	台	1
2	数码照相机	台	1
3	手持式GPS	台	1
4	2m抽式标杆	支	4
5	50m皮尺	个	2
6	4m卷尺	个	2
7	测距仪	台	1
8	计算器	个	2
9	笔记本电脑	台	1
10	打印机	台	1

**1.3.5 监测技术方法**

根据《德阳南500kV变电站220kV配套工程水土保持方案报告书》(报批稿)和《生产建设项目水土保持监测与评价标准》(GB/T51240-2018)、《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007)要求,本项目采取遥感监测(无人机遥感)与调查监测(资料收集法、普查法、巡查监测法)相结合的方法,结合施工实际情况,具体监测方法如下:

**(1) 遥感监测**

本项目利用遥感技术监测建设项目地表扰动、水土保持措施布局、水土流失

面积、水土流失强度及分布等内容。

无人机遥感监测：采用无人机遥感监测，能够快速、实时获取项目区影像，且分辨率高。通过后期拼接处理，可以提取监测对象的距离、面积和体积等参数。结合GIS软件，可以快速生成一系列专题图，如防治责任范围图、扰动土地面积图、水土流失面积图、水土保持措施分布图、土地扰动整治图、林草覆盖面积图、土壤侵蚀强度分布图等等。提高了监测工作效率、精度和自动化程度。

## (2) 调查监测

对生产建设的各个环节进行资料收集、巡视，通过资料收集法、普查法、巡查监测法，从而全面把握进程，及时发现问题的最佳方法，通过对现场采取定期的实地勘测与不定期的全面巡查相结合的方法，同时记录和分析措施的实施进度、数量与质量、规格。若发现水土流失隐患、水土流失危害、较大的扰动类型的变化等现象，对具有水保功能的项目是否满足要求进行巡视，做好记录。对措施不满足水保要求的，及时告知业主和施工单位采取有效的防治措施补救。

### 1.3.6 监测成果提交情况

我单位在接受委托后，于2023年11月组建了“德阳南500kV变电站220kV配套工程水土保持监测项目组”。在现场查勘的基础上，2023年12月编制完成并向四川省水利厅报送了《德阳南500kV变电站220kV配套工程水土保持监测实施方案》。本项目监测期内已编制完成10期水土保持监测季报，均按照水土保持监测季报报送要求于每季度结束后第一个月15日前报送至四川省水利厅，并在建设单位官网、施工现场及水行政主管部门监管系统等进行了公示；监测期间还向建设单位提交8份整改意见，水土保持监测成果符合水土保持监测要求。

2026年4月，在对工程水土保持监测的成果进行整理、汇总基础上，编制完成《德阳南500千伏变电站220千伏配套工程水土保持监测总结报告》。

表1.3-4 监测成果提交统计表

资料名称	提交对象	提交时间
监测实施方案	四川省水利厅、建设单位	2023年12月
2023年第4季度监测季报	四川省水利厅、建设单位	2024年1月
2024年第1季度监测季报	四川省水利厅、建设单位	2024年4月
2024年第2季度监测季报	四川省水利厅、建设单位	2024年7月

### 1 建设项目及水土保持工作概况

2024年第3季度监测季报	四川省水利厅、建设单位	2024年10月
2024年第4季度监测季报	四川省水利厅、建设单位	2025年1月
2025年第1季度监测季报	四川省水利厅、建设单位	2025年4月
2025年第2季度监测季报	四川省水利厅、建设单位	2025年7月
2025年第3季度监测季报	四川省水利厅、建设单位	2025年10月
2025年第4季度监测季报	四川省水利厅、建设单位	2026年1月
2026年第1季度监测季报	四川省水利厅、建设单位	2026年4月
监测总结报告	四川省水利厅、建设单位	2026年4月

The screenshot displays a web-based interface for monitoring reports. The main content is a table with the following columns: 序号 (Serial Number), 报告名称 (Report Name), 报告 (Report), 报告日期 (Report Date), 三色评价得分 (Three-color Evaluation Score), 三色评价得分表 (Three-color Evaluation Score Table), and 备注 (Remarks). The table lists 10 reports from 2023 Q4 to 2026 Q1. The scores range from 80.0 to 84.0. On the left, there is a sidebar menu with various administrative functions like '受理许可' (Acceptance License), '方案特性' (Scheme Characteristics), '技术评审' (Technical Review), '建设情况' (Construction Status), '跟踪检查' (Tracking Inspection), '执法记录' (Enforcement Records), '监测' (Monitoring), '监理' (Supervision), '验收报备与核查' (Acceptance Reporting and Verification), '补偿费' (Compensation Fee), '方案变更' (Scheme Change), and '信用评价信息' (Credit Evaluation Information). A QR code is visible at the bottom left of the sidebar.

序号	报告名称	报告	报告日期	三色评价得分	三色评价得分表	备注
1	德阳南500kV变电站220kV配套工程2023年4季度监测季报	报告	2024-01-10	82.0	报告	20
2	德阳南500kV变电站220kV配套工程水土保持监测季报2024.1季度	报告	2024-04-04	80.0	报告	20
3	德阳南500kV变电站220kV配套工程水土保持监测季报2024.2季度	报告	2024-07-10	82.0	报告	20
4	德阳南 500kV 变电站 220kV 配套工程水土保持监测季报2024.3季度	报告	2024-10-10	82.0	报告	20
5	德阳南 500kV 变电站 220kV 配套工程水土保持监测季报2024.4季度	报告	2025-01-14	82.0	报告	20
6	德阳南 500kV 变电站 220kV 配套工程水土保持监测季报2025.1季度	报告	2025-04-09	82.0	报告	20
7	德阳南 500kV 变电站 220kV 配套工程水土保持监测季报2025.2季度	报告	2025-07-01	82.0	报告	20
8	德阳南 500kV 变电站 220kV 配套工程水土保持监测季报2025.3季度	报告	2025-10-10	82.0	报告	20
9	德阳南 500kV 变电站 220kV 配套工程水土保持监测季报2025.4季度	报告	2026-01-05	82.0	报告	20
10	德阳南 500kV 变电站 220kV 配套工程水土保持监测季报2026.1季度	报告	2026-04-02	84.0	报告	20

图1.3-1 水行政主管部门监管系统公示截图

## 2 监测内容及方法

根据《水土保持监测技术规范》（SL/T 277-2024）、《生产建设项目水土保持监测技术规范（试行）》（办水保〔2015〕139号）、《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T 51240-2018）和本项目水土保持监测实施方案，监测内容为扰动土地情况监测、取料（土、石）弃土（石、渣）监测、水土流失情况监测和水土保持措施监测。

### 2.1 扰动土地情况

扰动土地情况监测的内容包括扰动范围、面积、土地利用类型及其变化情况

等。

本项目扰动土地情况监测采用实地量测、资料分析两种方法相结合，对已扰动的土地情况采取全面量测的方法。在水土保持监测期间，扰动土地情况按每季度实地量测1次的原则进行监测。我公司多次组织监测人员对现场深入调查，主要借助测距仪、皮尺、卷尺、GPS对各监测分区占地面积度等进行了测量。通过查阅施工、监理资料、工程用地协议等文件，结合现场量测复核，核实扰动地表面积。扰动土地情况监测频次及方法详见表2.1-1。

表2.1-1 本项目扰动土地情况监测内容、方法及频次

序号	监测内容		监测方法	监测频次
	监测指标	具体内容		
1	扰动范围、面积	征占地情况、防治责任范围变化	调查监测和无人机遥感监测	每个季度监测一次,根据实际情况灵活调整监测次数
2	土地利用类型及其变化情况	工程对原地貌、植被的占压、毁损等情况	调查监测和无人机遥感监测	

### 2.2 取料（土、石）、弃渣（土、石、矸石、尾矿等）情况

本项目实际建设过程中变电站工程挖方 0.0133 万 m<sup>3</sup>（含表土剥离 0.005 万 m<sup>3</sup>，自然方，下同），回填 0.0106 万 m<sup>3</sup>（含表土回覆 0.005 万 m<sup>3</sup>），余方 0.0027 万 m<sup>3</sup>于站外终端塔平摊；线路工程挖方 8.79 万 m<sup>3</sup>（含表土剥离 1.66 万 m<sup>3</sup>），回填 8.12 万 m<sup>3</sup>（含表土回覆 1.66 万 m<sup>3</sup>），无借方，余方 0.67 万 m<sup>3</sup>，于塔基征地范围内摊平处理。实际挖方总量为 8.80 万 m<sup>3</sup>（含表土剥离 1.665 万 m<sup>3</sup>），回填量为 8.13 万 m<sup>3</sup>（含表土回覆 1.665 万 m<sup>3</sup>），无借方，余方 0.67 万 m<sup>3</sup>，于塔

基征地范围内摊平处理，工程没有单独设置弃渣场。

## 2.3 水土保持措施

### 2.3.1 工程措施监测方法及内容

通过查阅与分析设计资料、监理资料、施工资料，采用巡查调查和抽样调查相结合的方式，利用无人机、GPS 定位仪、照相机、标杆、尺子等设备，实地监测项目的工程措施的实施位置、措施种类与工程量、措施完好程度与稳定性、措施规格与尺寸、措施工程质量与运行情况、拦渣保土防护效果。详见表 2.3-1。

表 2.3-1 工程措施监测频次与方法

序号	监测内容	监测频次	监测方法	备注
1	各类工程措施规格与尺寸、具体位置	每季度一次	资料收集与现场调查	项目建设期
2	各类工程措施实施起讫日期	每季度一次	资料收集	项目建设期
3	各类工程措施的实施类型与工程量汇总	每季度一次	资料收集与现场调查	项目建设期
4	林草植被恢复期工程措施的稳定性与完好程度	不少于一次，根据工程措施运行状况与防护效果，	调查监测与无人机监测、巡查监测	项目林草植被恢复期
5	林草植被恢复期工程措施运行状况与防护效果	不少于一次，根据工程措施运行状况与防护效果，判定是否增加频次	调查监测与无人机监测、巡查监测	项目林草植被恢复期

### 2.3.2 植物措施监测方法及内容

通过查阅与分析设计资料、监理资料、施工资料，采用巡查调查和抽样调查相结合的方式，实地核实植物措施面积、生长发育及植被覆盖率的变化情况；采用影像对比作为辅助监测，使用高分辨率的数码相机和摄像机定点、定期拍照和摄像水土保持植物措施，通过历次影像对比分析，监测植物措施实施前后林草面积变化，植物措施落实情况，成活率、保存率及生长量等情况；采用调查监测结合地面定位监测点位观测的泥沙淤积量等数据，判定水土保持植物措施的防护效果。详见表2.3-2。

表2.3-2 植物措施监测内容、频次和方法一览表

序号	监测内容	监测频次	监测方法	备注
1	各类植物措施规格与尺寸、具体位置	每季度一次	资料收集与现场调查	项目建设期
2	各类植物措施实施起讫日期	每季度一次	资料收集	项目建设期
3	植物措施实施类型与工程量	每季度一次	资料收集与现场调查	项目建设期

4	林草植被恢复期林草措施成活率、保存率、生长状况、林草覆盖率	不少于一次，根据植物措施运行状况与防护效果，判定是否增加频次	调查监测与无人机监测、巡查监测	项目林草植被恢复期
5	林草植被恢复期植物措施运行状况与防护效果	不少于一次，根据植物措施运行状况与防护效果，判定是否增加频次	调查监测与无人机监测、巡查监测	项目林草植被恢复期

### 2.3.3 临时措施监测方法及内容

通过查阅与分析设计资料、监理资料、施工资料，结合巡查与调查相结合的方式，核实水土保持临时措施的布置区域、措施种类与工程量、措施规格与尺寸，以及水土保持临时措施控制与减少水土流失面积、水土流失量的效果。

## 2.4 水土流失情况

### 2.4.1 土壤流失因子监测

主要对项目建设过程中项目区的地形地貌、气象、土壤、植被、水文、社会经济因子进行调查。

#### (1) 地形地貌因子

包括地貌形态、海拔与相对高差、坡面特性及地理位置，采用资料收集和调查巡查法，监测入场时监测一次。

#### (2) 气象因子

包括项目区气候类型分区、降雨、气温、无霜期、风速与风向等因子。气象因子数据参照专业气象网站公布的数据。

#### (3) 土壤因子

土壤类型、地面组成物质、土壤容重，入场时取样监测一次。

#### (4) 植被因子

项目区植被覆盖度、主要植被种类，采用资料收集和调查巡查法，入场时监测一次。

#### (5) 水文因子

水系、河流径流特征，采用资料收集和调查巡查法，入场时监测一次。

#### (6) 土地利用情况

原土地利用情况，采用资料收集，入场时监测一次。

## (7) 社会经济因子

采用资料收集，入场时监测一次。

## 2.4.2 土壤侵蚀量监测

土壤侵蚀量的监测内容主要包括土壤侵蚀强度、土壤侵蚀模数和土壤侵蚀量等反映整个土壤侵蚀情况的指标。

## (1) 土壤侵蚀强度

对项目各个监测分区的土壤侵蚀强度监测，土壤侵蚀强度分为微度侵蚀、轻度侵蚀、中度侵蚀、强烈侵蚀、极强烈侵蚀及剧烈侵蚀。

## (2) 土壤侵蚀模数

单位面积土壤及其母质在单位时间内侵蚀量的大小，是表征土壤侵蚀强度的定量指标。

## (3) 土壤流失量

监测项目区内发生的水力等侵蚀所产生的土壤侵蚀总量。监测频次为每季度1次，遇到大风、暴雨加测。

本工程水土流失情况监测内容、方法及频次详见表2.4-1。

表2.4-1 工程水土流失情况监测内容、方法及频次一览表

监测项目	监测内容	监测方法	监测频次
水土流失情况	水土流失面积(各监测时段水土流失面积)	调查监测与无人机监测	1次/每季度
	原地貌土壤侵蚀模数	调查监测与无人机监测	开工前监测一次
	扰动后的土壤侵蚀模数	调查监测与无人机监测	1次/每季度
	土壤流失量	调查监测与无人机监测	1次/每季度
	水土流失危害	调查监测与无人机监测	发生水土流失危害后监测一次

## 3重点对象水土流失动态监测

### 3.1防治责任范围监测

#### 3.1.1水土流失防治责任范围

根据《德阳南500kV变电站220kV配套工程水土保持方案报告书》（报批稿）及四川省水利厅“川水许可决〔2023〕252号”文件，本工程设计的水土流失防治责任范围为33.65hm<sup>2</sup>。

经查阅相关的施工、征地及档案资料，结合现场踏勘和建设单位提供资料，确定实际发生的水土流失防治责任范围30.20hm<sup>2</sup>。工程建设实际发生的防治责任范围较批复的水土保持方案中确定水土流失防治责任范围减少了3.45hm<sup>2</sup>，主要变化原因如下：

##### （1）变电站间隔扩建工程区

批复水保方案变电站间隔扩建面积为0.04hm<sup>2</sup>。

实际施工变电站间隔扩建面积为0.04hm<sup>2</sup>，与批复水保方案的防治责任范围一致，无变化。

##### （2）塔基及其施工场地区

批复水保方案共新建铁塔264基，塔基及其施工场地总面积为16.19hm<sup>2</sup>。

实际施工期间，新建塔基数量265基，较方案阶段增加了1基，虽然塔基数量较方案设计增加，但防治责任范围较方案设计减少，主要原因是方案设计直线塔134基，转角塔130基，实际建设直线塔138基，转角塔127基，加之古城一双福 I、II回 π入德阳南220kV线路工程NB76由铁塔优化为钢管杆，杆塔型式调整，永久占地减少，且德阳南—寿丰双回、德阳南—云绣双回220kV线路工程N2、M1等塔位旁牵张场用地与该塔位施工临时占地重合，均统一计入牵张场占地，没有计入塔基临时用地。施工场地根据实际需要进行适当的调整变化，经现场调查，单个塔基施工占地面积较方案阶段均有所减少，经统计，塔基及其施工场地总面积为14.20hm<sup>2</sup>。因此，塔基及其施工场地区防治责任范围减少了1.99hm<sup>2</sup>。

##### （3）其他施工场地区

批复水保方案共计列牵张场49处、跨越场70处、拆除杆塔124基，牵张场总占地面积为4.41hm<sup>2</sup>，跨越场占地总面积为0.70hm<sup>2</sup>，拆除杆塔占地面积为2.08hm<sup>2</sup>，其他施工场地区总面积为7.19hm<sup>2</sup>。

实际施工期间，牵张场和跨越场均根据工程实际需要布设，本工程共配套设置牵张场51处，较方案增加2处，跨越施工主要采用封网跨越，只设置1处跨越场地。根据地形和放线情况有所不同，牵张场每处占地面积160m<sup>2</sup>~1200m<sup>2</sup>不等，经统计，牵张场占地总面积为2.34hm<sup>2</sup>，跨越施工临时占地0.01hm<sup>2</sup>。因此，其他施工场地区防治责任范围减少了3.27hm<sup>2</sup>。

#### (4) 施工道路区

批复水保方案共计列施工车行道路35.295km(新设20.542km,拓宽14.753km),人抬道路2.30km,施工道路临时占地总面积为10.13hm<sup>2</sup>。

实际施工期间,实施配套设置车行道路共计43.847km(新设23.786km,平均宽度4.15m;拓宽20.061km,平均宽度0.99m),道路长度较方案增加8.552km(其中新建增加3.244km,拓宽增加了5.308km),经统计,施工道路临时占地总面积为11.93hm<sup>2</sup>。因此,施工道路区防治责任范围增加了1.80hm<sup>2</sup>。

#### (5) 电缆沟及其施工场地区

批复水保方案共新建电缆通道0.20km,电缆施工作业带宽度5m,电缆施工总占地面积0.10hm<sup>2</sup>。

实际施工期间,新建电缆通道长度为0.210km,较方案增加10m,电缆施工作业带宽度4m~6m。经统计,电缆施工临时占地总面积为0.11hm<sup>2</sup>。因此,电缆沟及其施工场地区防治责任范围增加了0.01hm<sup>2</sup>。

德阳南500kV变电站220kV配套工程水土流失防治责任范围监测结果及变化情况详见表3.1-1,各季度防治责任范围动态变化情况详见表3.1-2。

表3.1-1 本工程水土流失防治责任范围监测结果及变化情况表

分区	方案阶段防治责任范围 (hm <sup>2</sup> )	实际发生防治责任范围 (hm <sup>2</sup> )	变化情况 (hm <sup>2</sup> )
变电站间隔扩建工程区	0.04	0.04	0
塔基及其施工场地区	16.19	14.20	-1.99
其他施工场地区	7.19	3.92	-3.27
施工道路区	10.13	11.93	+1.80
电缆沟及其施工场地区	0.1	0.11	+0.01
合计	33.65	30.20	-3.45

表3.1-2 各季度防治责任范围动态变化情况表 单位: hm<sup>2</sup>

项目组成	2023年	2024年				2025年				2026年
	第4季度	第1季度	第2季度	第3季度	第4季度	第1季度	第2季度	第3季度	第4季度	第1季度
变电站间隔扩建工程区	0	0	0	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04
塔基及其施工场地区	4	6.85	9.27	10.87	12.26	13.79	13.79	13.79	14.2	14.2
其他施工场地区	0	0.06	1.18	1.7	2.14	2.79	3.57	3.57	3.8	3.92
施工道路区	3.56	5.38	7.68	9.34	10.32	11.7	11.7	11.7	11.93	11.93
电缆沟及其施工场地区	0	0	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11
小计	7.56	12.29	18.24	22.06	24.87	28.43	29.21	29.21	30.08	30.20

### 3.1.2背景值调查

根据项目区地形、地质、土壤、植被、土地利用等现状调查和相关资料分析，确定各监测分区土壤侵蚀模数背景值为 $1259t/(km^2 \cdot a)$ 。

### 3.1.3建设期扰动土地面积

本工程于2023年12月开工，2026年3月完工，总工期28个月。工程建设共计扰动土地总面积为 $30.20hm^2$ ，扰动土地主要表现为塔基及其施工场地、牵张场地、施工道路，占地类型为耕地、园地、林地、草地及公共管理与公共服务用地和住宅用地。

水土流失主要表现为：①塔基及其施工场地区、施工道路区施工过程中土方的开挖，施工破坏了土壤结构，造成较大面积的裸露地表，临时土方堆放以及回填过程中防护不全面，极易发生水土流失；②牵张场区的施工机械的搬运、材料的运输及人员的往来扰动地表，使植被遭到破坏，降低土壤的抗侵蚀能力，不可避免的会对本区地表造成扰动，引发水土流失。

## 3.2取土（石、料）场监测结果

### 3.2.1水土保持方案设计取料情况

根据本工程水土保持方案及其批复文件，工程未设置取土（石、料）场。

### 3.2.2取料场数量、位置、占地面积、取料量等情况

根据现场调查和监测结果，本工程无借方，未设置取土（石、料）场。

## 3.3弃土（石、渣）监测结果

### 3.3.1水土保持方案设计弃渣情况

依据四川省水利厅批复的《德阳南500kV变电站220kV配套工程水土保持方案报告书》（报批稿），本项目建设期挖方总量为 $12.45万m^3$ （其中表土 $1.53万m^3$ ，自然方，下同），填方 $10.85万m^3$ （其中表土 $1.53万m^3$ ），无借方，余方 $1.60万m^3$ 在塔基占地范围内摊平处理。

### 3.3.2弃渣场数量、位置、占地面积等情况

根据竣工结算及施工、监理资料，本项目变电站工程挖方0.0133万m<sup>3</sup>，回填0.0106万m<sup>3</sup>，余方0.0027万m<sup>3</sup>于站外终端塔平摊处理；线路工程挖方8.79万m<sup>3</sup>，回填8.12万m<sup>3</sup>，无借方，余方0.67万m<sup>3</sup>，于塔基征地范围内摊平处理。实际挖方总量为8.80万m<sup>3</sup>，回填量为8.13万m<sup>3</sup>，无借方，余方0.67万m<sup>3</sup>，于塔基征地范围内摊平处理，本工程没有单独设置弃渣场。

### 3.4土石方流向情况监测结果

根据工程设计资料、施工、监理及水土保持监测资料分析，经复核，本工程实际土石方开挖总量为8.80万m<sup>3</sup>（含表土剥离1.665万m<sup>3</sup>，自然方，下同），回填总量为8.13万m<sup>3</sup>（含表土回覆1.665万m<sup>3</sup>），无借方，变电站余方27m<sup>3</sup>于站外终端塔平摊处理，线路余方0.67万m<sup>3</sup>，于塔基征地范围内摊平处理。

本项目实际土石方挖填情况见下表：

表3.4-1 实际土石方挖填数量及调配情况表 单位: 万m³

项目组成			挖方			填方			余方	
			一般土石方	表层土	小计	一般土石方	覆土	小计	自然方	去向
变电站工程	寿丰 220kV 变电站 220kV 间隔扩建工程	支架及设备基础	0.0083	0.0050	0.0133	0.0056	0.0050	0.0106	0.0027	站外终端塔摊平处理
		小 计	0.0083	0.0050	0.0133	0.0056	0.0050	0.0106	0.0027	
线路工程	古城—双福I、II回 π入德阳南 220kV 线路工程	基坑开挖	2.38	0.48	2.86	1.94	0.48	2.42	0.44	在塔基占地范围内摊平处理
		接地槽	0.54		0.54	0.54		0.54	0	
		平台及施工基面	0.08		0.08	0.07		0.07	0.01	
		挡墙、排水沟	0.07		0.07	0.05		0.05	0.02	
		施工道路	1.19	0.42	1.61	1.19	0.42	1.61	0	
		电缆沟开挖	0.04	0.01	0.05	0.04	0.01	0.05	0	
		小 计	4.30	0.91	5.21	3.83	0.91	4.74	0.47	
	绵州—南华I、II回 220kV 线路改造工程	基坑开挖	0.30	0.06	0.36	0.26	0.06	0.32	0.04	在塔基占地范围内摊平处理
		接地槽	0.08		0.08	0.08		0.08	0	
		平台及施工基面	0.01		0.01				0.01	
		护坡、挡墙	0.01		0.01				0.01	
		施工道路	0.38	0.15	0.53	0.38	0.15	0.53	0	
		小 计	0.78	0.21	0.99	0.72	0.21	0.93	0.06	
	云绣—南华II回、绵州—南华 II回 π入德阳南 220kV 线路工程	基坑开挖	0.09	0.04	0.13	0.09	0.04	0.13	0	在塔基占地范围内摊平处理
		接地槽	0.03		0.03	0.03		0.03	0	
		平台及施工基面	0.01		0.01				0.01	
		护坡、挡墙、排水沟	0.02		0.02	0.01		0.01	0.01	
		施工道路	0.06	0.02	0.08	0.06	0.02	0.08	0	

	德阳南—寿丰双回、 德阳南—云绣双回 220kV 线路工程	小 计	0.21	0.06	0.27	0.19	0.06	0.25	0.02	在塔基占 地范围内 摊平处理
		基坑开挖	0.56	0.18	0.74	0.48	0.18	0.66	0.08	
		接地槽	0.17		0.17	0.17		0.17	0	
		平台及施工基面	0.01		0.01			0.00	0.01	
		挡墙、排水沟	0.05		0.05	0.02		0.02	0.03	
		施工道路	1.05	0.30	1.35	1.05	0.30	1.35	0	
		小 计	1.84	0.48	2.32	1.72	0.48	2.20	0.12	
汇总	变电站工程	支架及设备基础	0.0083	0.0050	0.0133	0.0056	0.0050	0.0106	0.0027	站外终端 塔摊平处 理
		小 计	0.0083	0.0050	0.0133	0.0056	0.0050	0.0106	0.0027	
	线路工程	基坑开挖	3.33	0.76	4.09	2.77	0.76	3.53	0.56	在塔基占 地范围内 摊平处理
		接地槽	0.82	0.00	0.82	0.82		0.82	0	
		平台及施工基面	0.11		0.11	0.07		0.07	0.04	
		挡墙、护坡、排水沟	0.15		0.15	0.08		0.08	0.07	
		施工道路	2.68	0.89	3.57	2.68	0.89	3.57	0	
		电缆沟开挖	0.04	0.01	0.05	0.04	0.01	0.05	0	
	小 计	7.13	1.66	8.79	6.46	1.66	8.12	0.67		
	合计		7.14	1.665	8.80	6.47	1.665	8.13	0.67	

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3.4-2。

表3.4-2 实际土石方挖填数量与水土保持方案对比表

项目组成		批复方案 (万 m <sup>3</sup> )				验收阶段 (万 m <sup>3</sup> )				变化情况 (万 m <sup>3</sup> )			
		挖方	填方	借方	余方	挖方	填方	借方	余方	挖方	填方	借方	余方
变电站工程	支架及设备基础	0.025	0.015		0.01	0.0133	0.0106		0.0027	-0.0117	-0.0044		-0.0073
	小 计	0.025	0.015	0	0.01	0.0133	0.0106		0.0027	-0.0117	-0.0044		-0.0073
线路工程	基坑开挖	8.22	6.88		1.34	4.09	3.53		0.56	-4.13	-3.35		-0.78

3重点部位水土流失动态监测

	接地槽	1.04	1.04			0.82	0.82		0	-0.22	-0.22		0
	平台及施工基面	0.14			0.14	0.11	0.07		0.04	-0.03	0.07		-0.1
	挡墙、护坡、排水沟	0.18	0.07		0.11	0.15	0.08		0.07	-0.03	0.01		-0.04
	施工道路	2.79	2.79			3.57	3.57		0	0.78	0.78		0
	电缆沟开挖	0.05	0.05			0.05	0.05		0	0	0		0
	小 计	12.42	10.83	0	1.59	8.79	8.12		0.67	-3.63	-2.71		-0.92
	合计	12.45	10.85	0	1.6	8.80	8.13		0.67	-3.65	-2.72		-0.93

本工程实际的挖填方量与水土保持方案相比变化主要原因是：

1) 基坑开挖较方案减少4.13万 $m^3$ ，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有所减少。

2) 施工道路土石方较方案增加0.78万 $m^3$ ，初设阶段部分塔基设置人抬道路，实际施工中，全线均使用机械化施工，布设汽运道路，施工汽运道路长度增加，导致施工道路土石方挖填量增加。

经统计，塔基开挖、回填减少的土石方量较施工道路施工增加的土石方量多，因此本工程土石方总开挖、回填量较方案阶段减少。



NA3塔基区表土剥离（2023.12）



NA3塔基区表土回覆（2026.3）



NB50塔位区表土剥离、土石方苫盖（2024.1）



NB50塔位表土、土石方回覆（2025.6）

### 3.5其他重点部位监测结果

#### 3.5.1大型开挖填筑区监测结果

德阳南500kV变电站220kV配套工程属于线型工程，根据现场监测，本项目不存在单个占地面积2000 $m^2$ 以上或开挖填筑高度30m以上的大型开挖填筑区。

#### 3.5.2临时堆土监测结果

根据现场监测，本项目未设置专门的临时堆土场，塔基及电缆开挖区剥离的表土就近堆存于塔基及电缆施工临时场地一角，施工道路剥离表土暂存于一侧，

采用临时拦挡和苫盖防护,施工结束后已按水土保持方案提出的相关要求回覆于迹地恢复区域。

### 3.5.3 塔基及其施工场地区监测结果

#### (1) 防治责任范围监测

施工期间,施工单位采取了限界措施严格控制了塔基施工的扰动范围,塔基及塔基临时占地区实际发生的防治责任为14.20hm<sup>2</sup>,较批复的水保方案减少了1.99hm<sup>2</sup>。

#### (2) 土石方工程量监测

经核实,本项目塔基及塔基临时占地区实际建设过程中土石方开挖总量5.17万m<sup>3</sup>(含表土剥离0.76万m<sup>3</sup>,自然方,下同),回填总量4.50万m<sup>3</sup>(含表土回覆0.76万m<sup>3</sup>),无借方,余方0.67万m<sup>3</sup>。余方在塔基永久占地摊平处理。

部分塔位各季度监测照片对比如下:

#### 古城—双福I、II回π入德阳南220kV线路工程NB14塔位



2023年第4季度



2024年第1季度



2024年第2季度



2024年第3季度

4水土流失防治措施监测结果



2024年第4季度



2025年第1季度



2025年2季度



2025年3季度

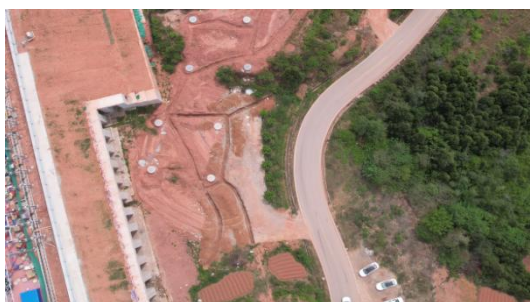


2025年4季度



2026年1季度

云绣—南华II回、绵州—南华 II回 π入德阳南220kV线路工程AN5塔位



2024年第1季度



2024年第2季度



2024年第3季度



2024年第4季度

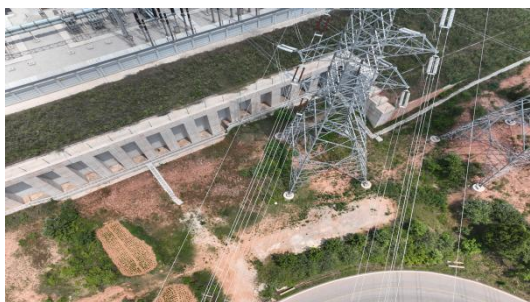
4水土流失防治措施监测结果



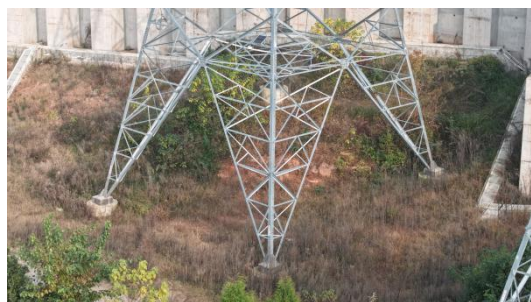
2025年第1季度



2025年第2季度



2025年3季度



2025年4季度



2026年1季度

德阳南—寿丰双回、德阳南—云绣双回220kV线路工程N19塔位

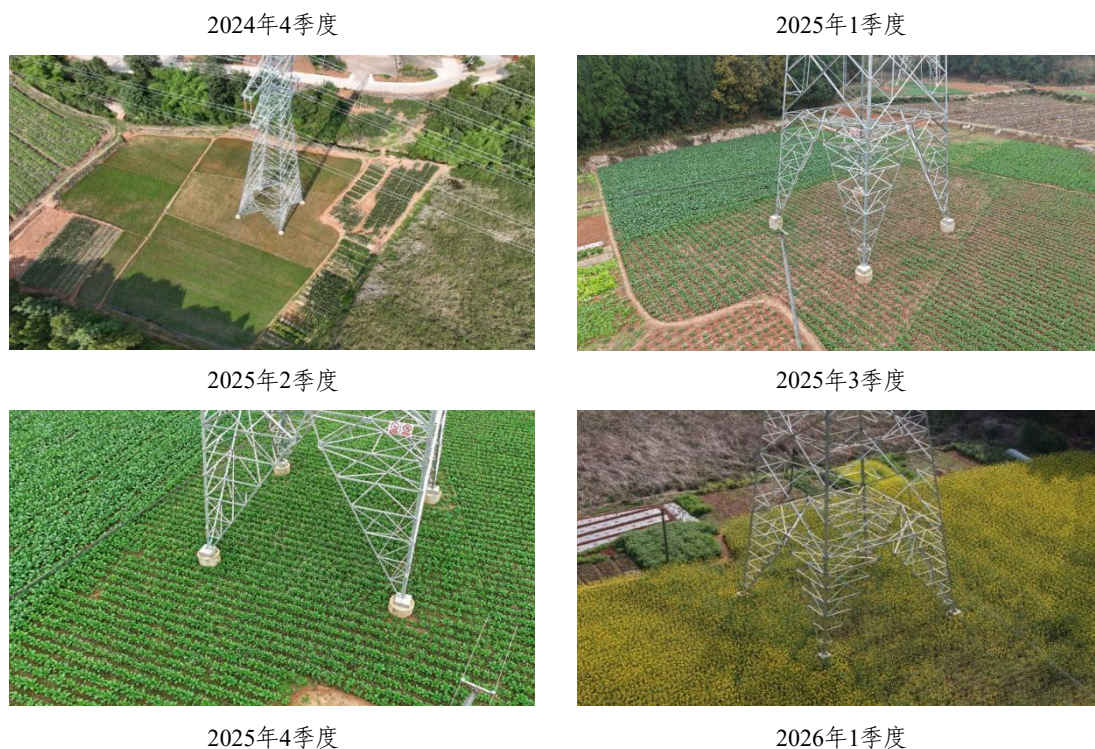


2024年2季度



2024年3季度





### 3.5.4 施工道路监测结果

#### (1) 防治责任范围监测

施工期间，本项目全部采用机械化施工，新建施工汽运道路共计43.847km（新设23.786km，平均宽度4.15m；拓宽20.061km，平均宽度0.99m），实际发生的防治责任为11.93hm<sup>2</sup>，较批复的水保方案增加了1.80hm<sup>2</sup>。

#### (2) 土石方工程量监测

经核实，本项目施工汽运道路区实际建设过程中土石方开挖总量3.57万m<sup>3</sup>（含表土剥离0.89万m<sup>3</sup>，自然方，下同），回填总量3.57万m<sup>3</sup>（含表土回覆0.89万m<sup>3</sup>），无借方，无余方。

表3.5-1 施工道路变化情况对比表

组成		方案设计	实际施工	对比情况	
古城—双福I、II回π入德阳南220kV线路工程	新修施工汽运道路	长 (m)	10772	11830	1058
		宽 (m)	4.11	4.16	0.05
		面积 (hm <sup>2</sup> )	4.43	4.93	0.50
	拓修施工汽运道路	长 (m)	1320	1377	57
		宽 (m)	0.8	0.8	0
		面积 (hm <sup>2</sup> )	0.1	0.11	0.01
	人抬道路	长 (m)			0
		宽 (m)			0

## 4水土流失防治措施监测结果

		面积 (hm <sup>2</sup> )			0
绵州—南华I、II回220kV线路改造工程	新修施工汽运道路	长 (m)	3800	2840	-960
		宽 (m)	4.24	3.80	-0.44
		面积 (hm <sup>2</sup> )	1.61	1.08	-0.53
	拓修施工汽运道路	长 (m)	5550	7555	2005
		宽 (m)	1	1	0
		面积 (hm <sup>2</sup> )	0.55	0.75	0.2
	人抬道路	长 (m)	900		-900
		宽 (m)	1		-1
		面积 (hm <sup>2</sup> )	0.09		-0.09
云绣—南华II回、绵州—南华II回π入德阳南220kV线路工程	新修施工汽运道路	长 (m)	760	569	-191
		宽 (m)	4.08	4.04	-0.04
		面积 (hm <sup>2</sup> )	0.31	0.23	-0.08
	拓修施工汽运道路	长 (m)	208	180	-28
		宽 (m)	1	2	1
		面积 (hm <sup>2</sup> )	0.02	0.04	0.02
	人抬道路	长 (m)			0
		宽 (m)			0
		面积 (hm <sup>2</sup> )			0
德阳南—寿丰双回、德阳南—云绣双回220kV线路工程	新修施工汽运道路	长 (m)	5210	8547	3337
		宽 (m)	4.05	4.32	0.27
		面积 (hm <sup>2</sup> )	2.11	3.69	1.58
	拓修施工汽运道路	长 (m)	7675	10949	3274
		宽 (m)	1	1	0
		面积 (hm <sup>2</sup> )	0.77	1.09	0.32
	人抬道路	长 (m)	1400		-1400
		宽 (m)	1		
		面积 (hm <sup>2</sup> )	0.14		-0.14
汇总	新修施工汽运道路	长 (m)	20542	23786	3244
		宽 (m)	4.12	4.17	0.05
		面积 (hm <sup>2</sup> )	8.46	9.93	1.47
	拓修施工汽运道路	长 (m)	14753	20061	5308
		宽 (m)	1	0.99	-0.01
		面积 (hm <sup>2</sup> )	1.44	1.99	0.55
	人抬道路	长 (m)	2300		-2300
		宽 (m)	1		
		面积 (hm <sup>2</sup> )	0.23		-0.23

## 4水土流失防治措施监测结果

### 4.1工程措施监测结果

#### 4.1.1水土保持工程措施设计情况

根据批复的方案报告书,本工程各防治分区设计的水土保持工程措施工程量如下:

(1)变电站间隔扩建工程区:表土剥离0.005万 $m^3$ 、表土回覆0.005万 $m^3$ 、土地整治0.015 $hm^2$ 。

(2)塔基及其施工场地区:浆砌石挡土墙196m/356 $m^3$ 、浆砌排水沟394m/126.20 $m^3$ 、表土剥离0.80万 $m^3$ 、表土回覆0.80万 $m^3$ 、土地整治15.79 $hm^2$ 。

(3)其他施工场地区:土地整治7.19 $hm^2$ 。

(4)施工道路区:表土剥离0.71万 $m^3$ 、表土回覆0.71万 $m^3$ 、土地整治10.13 $hm^2$ 。

(5)电缆沟及其施工场地区:表土剥离0.01万 $m^3$ 、表土回覆0.01万 $m^3$ 、土地整治0.1 $hm^2$ 。

#### 4.1.2水土保持工程措施监测结果

(1)变电站间隔扩建工程区:表土剥离0.005万 $m^3$ 、表土回覆0.005万 $m^3$ 、土地整治0.015 $hm^2$ 。

(2)塔基及其施工场地区:浆砌石挡土墙78m/279.29 $m^3$ 、浆砌排水沟447m/233.91 $m^3$ 、表土剥离0.76万 $m^3$ 、表土回覆0.76万 $m^3$ 、土地整治13.78 $hm^2$ 。

(3)其他施工场地区:土地整治3.91 $hm^2$ 。

(4)施工道路区:表土剥离0.89万 $m^3$ 、表土回覆0.89万 $m^3$ 、土地整治11.88 $hm^2$ 。

(5)电缆沟及其施工场地区:表土剥离0.01万 $m^3$ 、表土回覆0.01万 $m^3$ 、土地整治0.11 $hm^2$ 。

本工程各防治分区实际完成水土保持工程措施详见表4.1-1,工程水土保持工程措施监测结果对比详见表4.1-2。

## 4水土流失防治措施监测结果

防治分区	措施内容	单位	实际完成工程量	实施位置	实施时间
变电站间隔扩建工程区	表土剥离	万m <sup>3</sup>	0.005	间隔扩建区域	2024年9月
	表土回覆	万m <sup>3</sup>	0.005	间隔扩建区域	2024年10月
	土地整治	hm <sup>2</sup>	0.015	间隔扩建区域	2024年10月
塔基及其施工场地区	浆砌石挡土墙	m	78.00	NA1、N4等	2024年3月~2025年3月
		m <sup>3</sup>	279.29		
	浆砌石排水沟	m	447.00	N14、N17、AN1等	2024年3月~2025年6月
		m <sup>3</sup>	233.91		
	表土剥离	万m <sup>3</sup>	0.76	塔基永久占地区域	2023年12月~2025年11月
	表土回覆	万m <sup>3</sup>	0.76	塔基永久占地区域	2023年12月~2025年12月
土地整治	hm <sup>2</sup>	13.78	塔基施工区域	2023年12月~2026年2月	
其他施工场地区	土地整治	hm <sup>2</sup>	3.91	牵张场临时占地区域、跨越架临时占地区域、拆除铁塔	2024年3月~2026年2月
施工道路区	表土剥离	万m <sup>3</sup>	0.89	施工道路开挖临时占地区域	2023年12月~2025年10月
	表土回覆	万m <sup>3</sup>	0.89	施工道路开挖临时占地区域	2024年3月~2026年1月
	土地整治	hm <sup>2</sup>	11.88	施工道路临时占地区域	2024年8月~2026年2月
电缆沟及其施工场地区	表土剥离	万m <sup>3</sup>	0.01	沟槽开挖区域	2024年5月
	表土回覆	万m <sup>3</sup>	0.01	沟槽开挖区域	2024年5月
	土地整治	hm <sup>2</sup>	0.11	电缆施工临时占地区域	2024年5月

表4.1-1 工程各防治分区水土保持工程措施完成情况统计表

表4.1-2 工程水土保持工程措施监测结果对比表

防治分区	工程量名称	单位	方案设计	实际发生	变化值
变电站间隔扩建工程区	表土剥离	万m <sup>3</sup>	0.005	0.005	0
	覆土	万m <sup>3</sup>	0.005	0.005	0
	土地整治	hm <sup>2</sup>	0.015	0.015	0
塔基及其施工场地区	浆砌石挡土墙	m	196	78	-118
		m <sup>3</sup>	356	279.29	-76.71
	浆砌石排水沟	m	394	447.00	53.00
		m <sup>3</sup>	126.20	233.91	107.71
	表土剥离	万m <sup>3</sup>	0.80	0.76	-0.04
	覆土	万m <sup>3</sup>	0.80	0.76	-0.04
土地整治	hm <sup>2</sup>	15.79	13.78	-2.01	
其他施工场地区	土地整治	hm <sup>2</sup>	7.19	3.91	-3.28
施工道路区	表土剥离	万m <sup>3</sup>	0.71	0.89	0.18

4水土流失防治措施监测结果

	覆土	万m <sup>3</sup>	0.71	0.89	0.18
	土地整治	hm <sup>2</sup>	10.13	11.88	1.75
电缆沟及其施工场地区	表土剥离	万m <sup>3</sup>	0.01	0.01	0
	覆土	万m <sup>3</sup>	0.01	0.01	0
	土地整治	hm <sup>2</sup>	0.1	0.11	0.01

部分工程措施照片如下：

古城—双福I、II回π入德阳南 220kV 线路工程



NB1 塔基挡土墙



NA3 塔基表土剥离



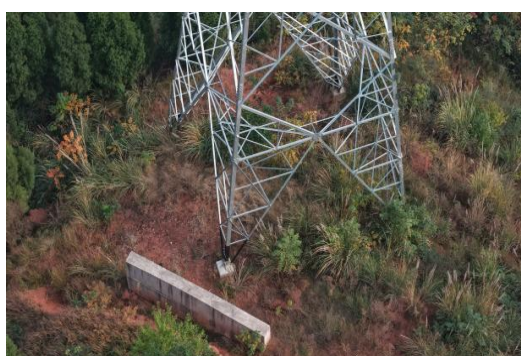
NA4 塔基表土剥离



NA20 塔基土地整治



NB23 塔基土地整治



NB27 塔基挡土墙



NA48 塔基表土剥离



NB50 塔基表土剥离

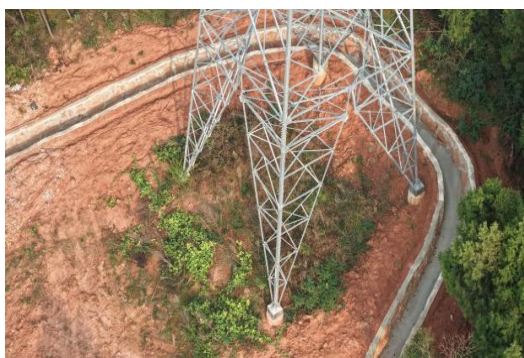


NA54 塔基表土剥离



NB62 施工道路表土剥离

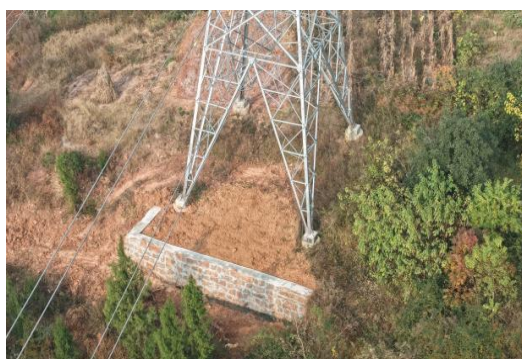
云绣—南华II回、绵州—南华II回 $\pi$ 入德阳南 220kV 线路工程



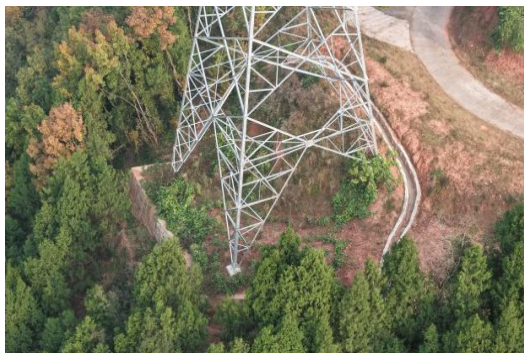
AN1 塔基浆砌石排水沟



BN2 塔基土地整治



AN2 塔基施工道路土地整治



AN3 塔基挡土墙



德阳南—寿丰双回、德阳南—云绣双回 220kV 线路工程

N4 挡土墙、排水沟



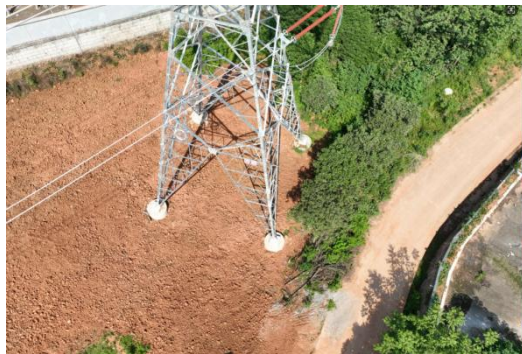
N9 施工道路土地整治



N10 土地整治



M16(N37)施工道路表土剥离



M15(N36)塔基表土剥离



M22(N43)土地整治





H5 塔基表土剥离



寿丰变电站土地整治

### 绵州—南华I、II回 220kV 线路改造工程



Z77 土地整治



Z91 土地整治



Z36 施工道路表土剥离



Z68 塔基表土剥离

### 4.1.3水土保持工程措施变化原因分析

根据表4.1-2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) 变电站间隔扩建工程区

水土保持措施与批复水土保持方案保持一致。

#### (2) 塔基及其施工场地区

与方案相比较，工程量变化情况为：浆砌石挡土墙减少118m/76.71m<sup>3</sup>，浆砌石排水沟增加53m/107.71m<sup>3</sup>，表土剥离和覆土减少0.04万m<sup>3</sup>，土地整治面积减少2.01hm<sup>2</sup>。

变化原因：主体设计根据现场实际情况对浆砌石挡土墙、浆砌石排水沟设计进行优化调整，浆砌石挡土墙减少，浆砌石排水沟增加；塔基永久占地面积及施工临时场地面积较方案阶段减少1.99hm<sup>2</sup>，故表土剥离及回覆量和土地整治工程量对应减少。

### （3）其他施工场地区

与方案相比较，工程量变化情况为：土地整治面积减少3.28hm<sup>2</sup>。

变化原因：批复水保方案共计列牵张场49处、跨越场70处、拆除杆塔124基；实际施工阶段选用的牵张场数量比方案阶段增加了2个，但是受实际单个施工临时场地占地变化的影响，牵张场占地总面积较方案阶段有所减小，同时因跨越施工主要采用封网、封路跨越，仅设置1处跨越场地，导致其他施工场地区占地总面积减少3.27hm<sup>2</sup>，因此其他施工场地区土地整治工程量相应减少。

### （4）施工道路区

与方案相比较，工程量变化情况为：表土剥离和覆土增加0.18万m<sup>3</sup>，土地整治面积增加1.75hm<sup>2</sup>。

变化原因：批复水保方案部分塔基使用人抬道路，实际施工期间，均使用机械化施工，实际配套设置车行道路共计43.847km（新设23.786km，平均宽度4.15m；拓宽20.061km，平均宽度0.99m），道路长度较方案增加8.552km（其中新建增加3.244km，拓宽增加了5.308km），施工道路区面积占地增加了1.80hm<sup>2</sup>，因此施工道路区表土剥离、覆土和土地整治面积增加。

### （5）电缆沟及其施工场地区

与方案相比较，工程量变化情况为：土地整治面积增加0.01hm<sup>2</sup>。

变化原因：批复水保方案共新建电缆通道0.20km，实际新建电缆通道长度为0.210km，电缆线路长度增加，电缆沟及其施工场地区占地增加了0.01hm<sup>2</sup>，因此电缆沟及其施工场地区土地整治面积增加。

## 4.2植物措施监测结果

### 4.2.1水土保持植物措施设计情况

根据批复的方案报告书，本工程各防治分区设计的水土保持植物措施工程量如下：

- (1) 变电站间隔扩建工程区：绿化草坪150m<sup>2</sup>。
- (2) 塔基及其施工场地区：撒播草籽7.86hm<sup>2</sup>、草籽量471.6kg、栽植灌木6100株。
- (3) 其他施工场地区：撒播草籽4.59hm<sup>2</sup>、草籽量222.6kg。
- (4) 施工道路区：撒播草籽3.71hm<sup>2</sup>、草籽量222.6kg、栽植灌木5300株。
- (5) 电缆沟及其施工场地区：撒播草籽0.1hm<sup>2</sup>、草籽量6kg。

### 4.2.2水土保持植物措施监测结果

根据查阅工程设计、施工资料和现场核查情况，植物措施实际完成的工程量为：

- (1) 变电站间隔扩建工程区：绿化草坪150m<sup>2</sup>。
- (2) 塔基及其施工场地区：撒播草籽6.88hm<sup>2</sup>、草籽量426.56kg、栽植灌木2916株。
- (3) 其他施工场地区：撒播草籽0.82hm<sup>2</sup>、草籽量50.84kg。
- (4) 施工道路区：撒播草籽5.84hm<sup>2</sup>、草籽量362.08kg、栽植灌木5833株。
- (5) 电缆沟及其施工场地区：撒播草籽0.11hm<sup>2</sup>、草籽量6.82kg。本工程各防治分区实际完成水土保持植物措施详见表4.2-1，工程水土保持植物措施监测结果对比详见表4.2-2。

表4.2-1 工程各防治区水土保持植物措施完成情况统计表

防治分区	措施内容	单位	实际完成工程量	实施位置	实施时间
变电站间隔扩建工程区	绿化草坪	m <sup>2</sup>	150	间隔扩建区域	2024年10月
塔基及其施工场地区	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	6.88	塔基永久占地（扣除塔腿立柱占地）区域及临时占地占用林地、草地区域	2024年3月~2026年3月
	草籽	kg	426.56	塔基永久占地（扣除塔腿立柱占地）	2024年3月

## 4水土流失防治措施监测结果

	量			区域及临时占地占用林地、草地区域	~2026年3月
	栽植灌木	株	2916	塔基临时占地占用林地	2025年5月 ~2026年3月
其他施工场地 区	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	0.82	牵张场、跨越基拆除铁塔临时占用林地、草地区域	2025年5月 ~2026年3月
	草籽量	kg	50.84	牵张场、跨越基拆除铁塔临时占用林地、草地区域	2025年5月 ~2026年3月
施工道路区	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	5.84	施工临时道路占用林地、草地的区域	2025年9月 ~2026年3月
	草籽量	kg	362.08	施工临时道路占用林地、草地的区域	2025年9月 ~2026年3月
	栽植灌木	株	5833	施工临时道路占用林地、草地的区域	2025年9月 ~2026年3月
电缆沟及其施 工场地区	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	0.11	电缆施工临时占地区域	2024年7月
	草籽量	kg	6.82	电缆施工临时占地区域	2024年7月

表4.2-2 工程水土保持植物措施监测结果对比表

防治分区	工程量名称	单位	方案设计	实际发生	变化值
变电站间隔扩建工程区	绿化草坪	m <sup>2</sup>	150	150	0
塔基及其施工场地	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	7.86	6.09	-0.98
	草籽量	kg	471.6	611.70	-45.04
	栽植灌木	株	6100	2916	-3184
其他施工场地	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	4.59	1.96	-3.77
	草籽量	kg	275.4	196.87	-224.56
施工道路区	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	3.71	9.53	2.13
	草籽量	kg	222.6	1152.14	139.48
	栽植灌木	株	5300	5833	533
电缆沟及其施工场地	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	0.1	0.11	0.01
	草籽量	kg	6	11.05	0.82

部分植物措施照片如下:

古城—双福I、II回π入德阳南 220kV 线路工程

4水土流失防治措施监测结果

	
<p>NA3 塔基撒播草籽</p>	<p>NA7 塔基撒播草籽</p>
	
<p>NA3 塔基撒播草籽</p>	<p>NA7 塔基撒播草籽</p>
	
<p>NB14 塔基撒播草籽</p>	<p>NB25 塔基撒播草籽</p>
<p>云绣—南华Ⅱ回、绵州—南华Ⅱ回<math>\pi</math>入德阳南 220kV 线路工程</p>	

	
<p>AN1 塔基撒播草籽</p>	<p>AN3 塔基撒播草籽</p>
<p>德阳南—寿丰双回、德阳南—云绣双回 220kV 线路工程</p>	
	
<p>N1 塔基撒播草籽</p>	<p>N18 塔基撒播草籽</p>
	
<p>N4 塔基撒播草籽</p>	<p>M4(N25)施工道路栽植灌木</p>

	
<p>M11(N32)施工道路栽植灌木</p>	<p>M15(N36)施工道路栽植灌木</p>
<p>绵州—南华I、II回 220kV 线路改造工程</p>	
	
<p>绵华一线#67G 施工道路撒播草籽</p>	<p>绵华二线#35G 施工道路补种补栽</p>
	
<p>绵华二线#82G 施工道路撒播草籽</p>	<p>绵华一二线#151+1G 塔基补种补栽</p>

### 4.2.3水土保持植物措施变化原因分析

通过与批复的水土保持方案的设计工程量对比,各防治分区实施的植物措施变化原因如下:

(1) 变电站间隔扩建工程区

水土保持措施与批复水土保持方案保持一致。

#### (2) 塔基及其施工场地区

与方案相比较，工程量变化情况为：撒播草籽减少0.98hm<sup>2</sup>，草籽量减少45.04kg，栽植灌木减少3184株。

变化原因：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，实际占地面积减少，造成实际占用的可绿化的林地、草地、公共管理与公共服务用地、住宅用地面积减少，因此实施撒播草籽面积也相应有所减少；实际施工过程中，为保护原有林地，仅对塔基永久占地和影响施工的通道范围塔基临时占地进行砍伐，破坏林木减少，因此栽植灌木工程量减少。

#### (3) 其他施工场地区

与方案相比较，工程量变化情况为：撒播草籽减少3.77hm<sup>2</sup>，草籽量减少224.56kg。

变化原因：其他施工场地区占地总面积减少，占用的可绿化的林地、草地、公共管理与公共服务用地面积减少，因此其他施工场地区撒播草籽面积和草籽量相应减少。

#### (4) 施工道路区

与方案相比较，工程量变化情况为：撒播草籽增加2.13hm<sup>2</sup>，草籽量增加139.48kg，栽植灌木增加533株。

变化原因：批复水保方案部分塔基使用人抬道路，实际施工期间，均使用机械化施工，施工道路区占地增加，实际占用的可绿化的林地、草地面积增加，加之施工单位为保证植被恢复盖度，加大单位面积撒播草籽量，因此施工道路区撒播草籽面积、草籽量和栽植灌木相应增加。

#### (5) 电缆沟及其施工场地区

与方案相比较，工程量变化情况为：撒播草籽增加0.01hm<sup>2</sup>，草籽量增加0.82kg。

变化原因：电缆沟及其施工场地区占地，加之施工单位为保证植被恢复盖度，加大单位面积撒播草籽量，因此电缆沟及其施工场地区撒播草籽面积和草籽量相应增加。

## 4.3临时措施监测结果

### 4.3.1水土保持临时措施设计情况

根据批复的方案报告书，本工程各防治分区设计的水土保持临时措施工程量如下：

- (1) 变电站间隔扩建工程区：防雨布遮盖132m<sup>2</sup>。
- (2) 塔基及其施工场地区：防雨布遮盖50582m<sup>2</sup>、土袋挡护10022个、棕垫隔离50000m<sup>2</sup>、泥浆沉淀池50座。
- (3) 其他施工场地区：棕垫隔离44100m<sup>2</sup>。
- (4) 施工道路区：铺设钢板43300m<sup>2</sup>、防雨布遮盖14731m<sup>2</sup>、土袋挡护6006个、临时排水沟2km。
- (5) 电缆沟及其施工场地区：防雨布遮盖264m<sup>2</sup>、土袋挡护108个。

### 4.3.2 水土保持临时措施监测结果

根据查阅工程设计、施工资料和现场核查情况，临时措施实际完成的工程量为：

- (1) 变电站间隔扩建工程区：密目网遮盖132m<sup>2</sup>。
- (2) 塔基及其施工场地区：密目网遮盖55550m<sup>2</sup>、土袋挡护1079.2m<sup>3</sup>、密目网隔离54770m<sup>2</sup>、泥浆沉淀池52座，临时排水沟6.95km。
- (3) 其他施工场地区：密目网隔离20500m<sup>2</sup>。
- (4) 施工道路区：铺设钢板38500m<sup>2</sup>、密目网遮盖14758m<sup>2</sup>、土袋挡护300.5m<sup>3</sup>、临时排水沟3.5km。
- (5) 电缆沟及其施工场地区：密目网遮盖270m<sup>2</sup>、土袋挡护3.3m<sup>3</sup>。

本工程各防治分区实际完成水土保持临时措施详见表4.3-1，工程水土保持临时措施监测结果对比详见表4.3-2。

表4.3-1 工程各防治区水土保持临时措施完成情况统计表

防治分区	措施内容	单位	实际完成工程量	实施位置	实施时间
变电站间隔扩建工程区	密目网遮盖	m <sup>2</sup>	132	裸露地表	2024年9~10月

4水土流失防治措施监测结果

塔基及其施工场地地区	密目网遮盖	m <sup>2</sup>	55550	临时堆土及施工裸露区域	2023年12月~2025年12月
	土袋挡护	m <sup>3</sup>	1079.20	临时堆土区域	2023年12月~2025年12月
	密目网隔离	m <sup>2</sup>	54770	临时堆料区域	2023年12月~2025年12月
	泥浆沉淀池	座	52	灌注桩塔位	2023年12月~2025年3月
	临时排水沟	km	6.95	来水较大塔位	2024年2月~2025年6月
其他施工场地地区	密目网隔离	m <sup>2</sup>	20500	牵张场材料堆放、人员活动区域	2024年2月~2026年1月
施工道路区	铺设钢板	m <sup>2</sup>	38500	施工便道路面	2023年12月~2026年1月
	密目网遮盖	m <sup>2</sup>	14758	施工道路开挖裸露边坡区域	2023年12月~2026年1月
	土袋挡护	m <sup>3</sup>	300.50	施工道路开挖裸露边坡区域	2023年12月~2025年12月
	临时排水沟	km	3.50	施工道路内侧区域	2023年12月~2025年12月
电缆沟及其施工场地地区	密目网遮盖	m <sup>2</sup>	270	临时堆土区域	2024年5月~6月
	土袋挡护	m <sup>3</sup>	3.30	临时堆土区域	2024年5月~6月

表4.3-2 工程水土保持临时措施监测结果对比表

防治分区	措施内容	单位	方案设计量	实际工程量	变化情况
变电站间隔扩建工程区	防雨布遮盖	m <sup>2</sup>	132		-132
	密目网遮盖	m <sup>2</sup>		132	132
塔基及其施工场地地区	防雨布遮盖	m <sup>2</sup>	50582		-50582
	密目网遮盖	m <sup>2</sup>		55550	55550
	土袋挡护	m <sup>3</sup>	300.70	1079.20	778.50
	棕垫隔离	m <sup>2</sup>	50000		-50000
	密目网隔离	m <sup>2</sup>		54770	54770
	泥浆沉淀池	座	50	52	2
	临时排水沟	km		6.95	6.95
其他施工场地地区	棕垫隔离	m <sup>2</sup>	44100		-44100
	密目网隔离	m <sup>2</sup>		20500	20500
施工道路区	铺设钢板	m <sup>2</sup>	43300	38500	-4800
	防雨布遮盖	m <sup>2</sup>	14731		-14731
	密目网遮盖	m <sup>2</sup>		14758	14758
	土袋挡护	m <sup>3</sup>	180.20	300.50	120.30
	临时排水沟	km	2.00	3.50	1.50
电缆沟及其施工场地地区	防雨布遮盖	m <sup>2</sup>	264		-264.00
	密目网遮盖	m <sup>2</sup>		270	270
	土袋挡护	m <sup>3</sup>	3.20	3.30	0.10

部分临时措施照片如下：

古城—双福I、II回π入德阳南220kV线路工程



NA5 塔基施工道路土袋拦挡



NA9、NB10 塔基施工道路土袋拦挡



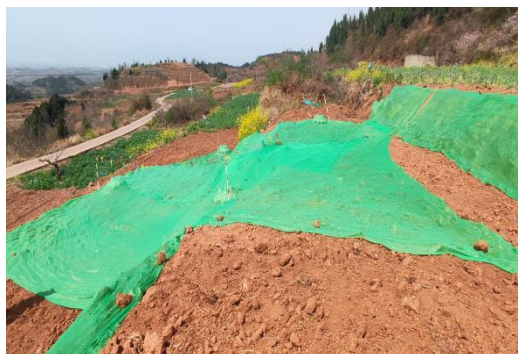
NB11 土袋拦挡、临时遮盖



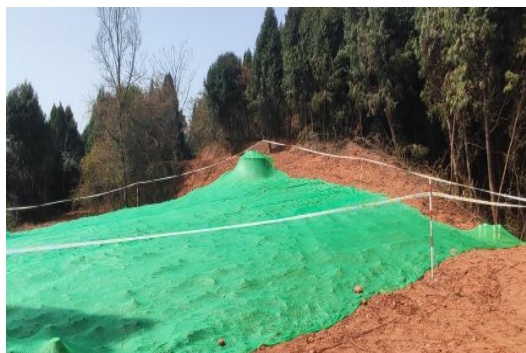
NA12 塔基临时苫盖



NB12 塔基施工道路土袋拦挡



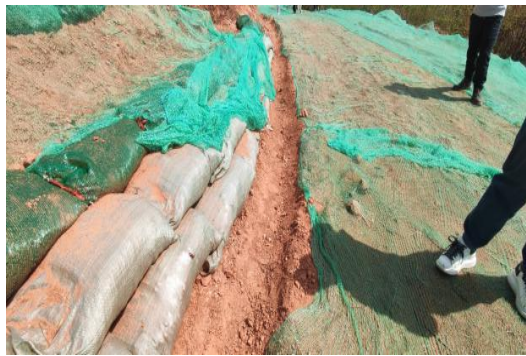
NA13 塔基临时苫盖



NB13 塔基临时苫盖



NB14 塔基临时苫盖施工道路土袋拦挡



NB14 道路临时排水沟



NA18 塔基施工道路土袋拦挡



NB26 塔基道路临时排水沟



NA48 塔基临时苫盖



NA22 塔基泥浆沉淀池



NB34 塔基施工道路铺设钢板



NA65 塔基施工道路铺设钢板



NB79 附近牵张场临时铺垫

德阳南—寿丰双回、德阳南—云绣双回 220kV 线路工程



N1 临时苫盖



N4 土袋拦挡



N4 塔位临时排水沟



N14 土袋拦挡、临时遮盖



N19 临时苫盖



N20 临时苫盖



M8(N29)塔基临时铺垫



M12(N33)塔基临时苫盖



M17(N38)施工道路土袋拦挡



N5 道路铺设钢板



N11 道路铺设钢板



N2 塔基附近张力场临时铺垫

云绣—南华II回、绵州—南华II回 $\pi$ 入德阳南 220kV 线路工程



AN1 土袋拦挡、临时苫盖



BN4 临时苫盖



AN2 塔基临时铺垫



AN2 道路铺设钢板

### 绵州—南华I、II回 220kV 线路改造工程



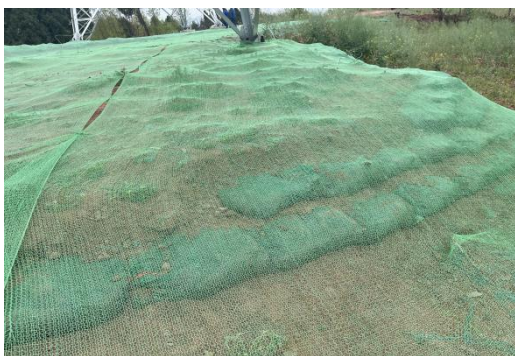
J3 (N6) 塔位施工道路临时排水沟



J3 (N6) 塔位土袋拦挡



绵华一线#48G 施工道路铺设钢板



绵华一线#95G 临时苫盖

### 4.3.3 水土保持临时措施变化原因分析

通过与批复的水土保持方案的设计工程量对比,各防治分区实施的临时措施变化原因如下:

#### (1) 变电站间隔扩建工程区

水土保持工程量措施与批复水土保持方案保持一致,实际施工中采用密目网代替防雨布。

## (2) 塔基及其施工场地区

与方案相比较，工程量变化情况为：防雨布/密目网遮盖增加4968m<sup>2</sup>、土袋挡护增加778.5m<sup>3</sup>、棕垫/密目网隔离增加4770m<sup>2</sup>、泥浆沉淀池增加2个、临时排水沟新增6.95km。

变化原因：实际施工中，使用密目网代替防雨布及棕垫，施工过程中对破损的密目网进行撤换，导致塔基及其施工场地区密目网工程量增加；表土剥离量增加，在堆土周边采用土袋挡护，因此塔基及其施工场地区土袋挡护增加；为防止大雨对基坑、堆土冲刷，施工单位在基坑周边设置临时排水沟，塔基及其施工场地区实际新增临时排水沟。

## (3) 其他施工场地区

与方案相比较，工程量变化情况为：棕垫/密目网隔离减少23600m<sup>2</sup>。

变化原因：其他施工场地区占地总面积减少，因此其他施工场地区棕垫/密目网隔离面积相应减少。

## (4) 施工道路区

与方案相比较，工程量变化情况为：铺设钢板减少4800m<sup>2</sup>、防雨布/密目网遮盖增加27m<sup>2</sup>、土袋挡护增加120.3m<sup>3</sup>、临时排水沟增加1.5km。

变化原因：水土保持方案设计占用耕地等部分土层软弱的区域铺设钢板进行隔离，实际施工中部分区域采取剥离表土保护地表，导致铺设钢板工程量减少；水土保持方案设计人抬道路改为机械化施工道路，挖填边坡增加，土石方量增加，因此施工道路区土袋挡护增加、临时排水沟工程量增加。

## (5) 电缆沟及其施工场地区

与方案相比较，工程量变化情况为：防雨布/密目网遮盖增加6m<sup>2</sup>、土袋挡护增加0.1m<sup>3</sup>。

变化原因：电缆线路长度增加，因此电缆沟及其施工场地区密目网遮盖、土袋挡护工程量增加。

## 4.4水土保持措施防治效果

根据工程水土保持监测分区，对各防治区工程措施、植物措施及临时措施实施情况进行汇总和分析，工程各防治分区水土保持措施监测情况见表4.4-1。

本工程的施工扰动地表面积总体均控制在水土流失防治责任范围内。工程建设满足水土保持“三同时”的要求，施工单位严格按照工程批复的水保方案报告及相关设计文件要求，结合工程建设进度，同步实施了相应的水土保持工程措施（如表土剥离、表土回覆、土地整治等）、植物措施（撒播草籽、栽植灌木）和临时措施（钢板铺垫、土袋拦挡、密目网遮盖、隔离、泥浆沉淀池），且现场实际实施的水土保持措施工程量满足水土流失防治要求。最终形成了水土保持工程措施、植物措施、临时措施相结合的水土流失综合防治体系，施工区各项水土保持措施发挥了有效的水土保持作用，扰动地表得到了及时整治，可绿化场地及时地采取了植被恢复措施，有效保护和改善项目区的生态环境，水土保持状况总体上满足水土保持相关法律、法规的要求。

表4.4-1 工程各防治分区水土保持措施监测总表

监测分区	措施类型	具体措施	单位	工程量		
				方案设计	实际完成	变化情况
变电站间隔扩建工程区	工程措施	表土剥离	万m <sup>3</sup>	0.005	0.005	0
		表土回覆	万m <sup>3</sup>	0.005	0.005	0
		土地整治	hm <sup>2</sup>	0.015	0.015	0
塔基及其施工场地区		浆砌石挡土墙	m	196	78.00	-118
			m <sup>3</sup>	356	279.29	-76.71
		浆砌石排水沟	m	394	447.00	53.00
			m <sup>3</sup>	126.20	233.91	107.71
		表土剥离	万m <sup>3</sup>	0.80	0.76	-0.04
		表土回覆	万m <sup>3</sup>	0.80	0.76	-0.04
土地整治	hm <sup>2</sup>	15.79	13.78	-2.01		
其他施工场地区	土地整治	hm <sup>2</sup>	7.19	3.91	-3.28	
施工道路区	表土剥离	万m <sup>3</sup>	0.71	0.89	0.18	
	表土回覆	万m <sup>3</sup>	0.71	0.89	0.18	
	土地整治	hm <sup>2</sup>	10.13	11.88	1.75	
电缆沟及其施工场地区	表土剥离	万m <sup>3</sup>	0.01	0.01	0	
	表土回覆	万m <sup>3</sup>	0.01	0.01	0	
	土地整治	hm <sup>2</sup>	0.10	0.11	0.01	

## 4水土流失防治措施监测结果

变电站间隔扩建工程区	植物措施	绿化草坪	m <sup>2</sup>	150	150.00	0	
塔基及其施工场地区		撒播草籽	hm <sup>2</sup>	7.86	6.88	-0.98	
		草籽量	kg	471.60	426.56	-45.04	
		栽植灌木	株	6100	2916	-3184	
其他施工场地区		撒播草籽	hm <sup>2</sup>	4.59	0.82	-3.77	
		草籽量	kg	275.40	50.84	-224.56	
施工道路区		撒播草籽	hm <sup>2</sup>	3.71	5.84	2.13	
		草籽量	kg	222.60	362.08	139.48	
		栽植灌木	株	5300	5833	533	
电缆沟及其施工场地区		撒播草籽	hm <sup>2</sup>	0.1	0.11	0.01	
		草籽量	kg	6	6.82	0.82	
变电站间隔扩建工程区		临时措施	防雨布遮盖	m <sup>2</sup>	132		-132
塔基及其施工场地区	密目网遮盖		m <sup>2</sup>		132	132	
	防雨布遮盖		m <sup>2</sup>	50582		-50582	
	密目网遮盖		m <sup>2</sup>		55550	55550	
	土袋挡护		m <sup>3</sup>	300.70	1079.20	778.50	
	棕垫隔离		m <sup>2</sup>	50000		-50000	
	密目网隔离		m <sup>2</sup>		54770	54770	
	泥浆沉淀池		座	50	52	2	
	临时排水沟		km		6.95	6.95	
	其他施工场地区		棕垫隔离	m <sup>2</sup>	44100		-44100
			密目网隔离	m <sup>2</sup>		20500	20500
铺设钢板			m <sup>2</sup>	43300	38500	-4800	
施工道路区	防雨布遮盖		m <sup>2</sup>	14731		-14731	
	密目网遮盖		m <sup>2</sup>		14758	14758	
	土袋挡护		m <sup>3</sup>	180.20	300.50	120.30	
	临时排水沟		km	2.00	3.50	1.50	
电缆沟及其施工场地区	防雨布遮盖		m <sup>2</sup>	264		-264.00	
	密目网遮盖		m <sup>2</sup>		270	270	
	土袋挡护		m <sup>3</sup>	3.20	3.30	0.10	

## 5土壤流失情况监测

### 5.1水土流失面积

根据全国土壤侵蚀类型分区，项目区水土流失类型主要为水力侵蚀，且以轻度侵蚀为主。根据本项目主体工程和水土保持工程实施进度，水土流失面积分施工期（含施工准备期）和林草植被恢复期两个阶段，其中施工期为2023年12月至2026年3月，林草植被恢复期为2026年3月至本项目水土保持设施验收。

通过了解工程建设期情况并收集相关资料，并通过现场监测情况计算水土流失面积。经现场调查，结合主体工程和水土保持工程设计、施工和监理资料分析，施工期（含施工准备期）的水土流失防治责任范围为30.20hm<sup>2</sup>。

具体各阶段水土流失面积变化详表5.1-11、图5.1-1。

表5.1-1 各阶段水土流失面积表 单位：hm<sup>2</sup>

监测分区	监测时段扰动土地面积及变化情况									
	2023年	2024年				2025年				2026年
	第4季度	第1季度	第2季度	第3季度	第4季度	第1季度	第2季度	第3季度	第4季度	第1季度
变电站间隔扩建工程区	0	0	0	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04
塔基及其施工场地区	4	6.85	9.27	10.87	12.26	13.79	13.79	13.79	14.2	14.2
其他施工场地区	0	0.06	1.18	1.7	2.14	2.79	3.57	3.57	3.8	3.92
施工道路区	3.56	5.38	7.68	9.34	10.32	11.7	11.7	11.7	11.93	11.93
电缆沟及其施工场地区	0	0	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11
小计	7.56	12.29	18.24	22.06	24.87	28.43	29.21	29.21	30.08	30.2

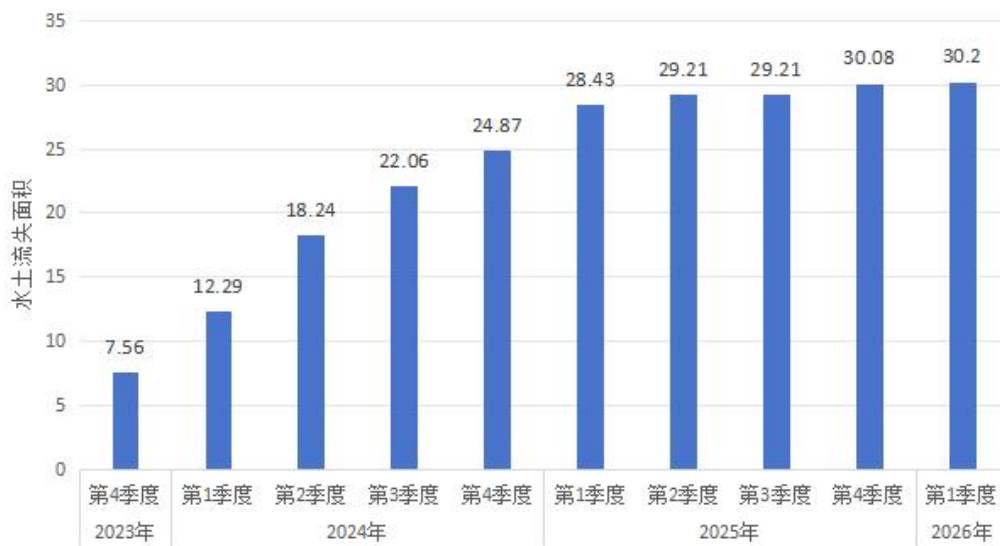


图5.1-1 水土流失面积季度累计变化图 单位：hm<sup>2</sup>

## 5.2土壤流失量

### 5.2.1监测时段的划分

(1) 施工期：本项目施工期为2023年12月至2026年3月，施工准备期为2023年12月，纳入施工期一并进行监测；监测单位于2023年12月进场，共计做了10个季度现场监测。

(2) 试运行期：2026年3月至水保专项验收完成。

### 5.2.2 土壤流失因子监测

#### (1) 水土流失背景值监测

项目区属西南紫色土区，容许土壤流失量为 $500\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ ，项目区侵蚀类型主要为水力侵蚀，侵蚀强度以轻度为主，根据工程区的土壤类型、土地利用、植被覆盖度及地表坡度的现场调查结果，确定工程区各用地类型的土壤侵蚀强度及各扰动区域土壤侵蚀模数背景值为 $1259\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ ，侵蚀强度为轻度。

#### (2) 气象因子监测

本项目水土保持监测项目组对工程沿线气象数据进行了收集、分析。并根据降水量情况，有针对性的开展水土保持监测工作。

经统计，工程项目区降雨主要集中在5~9月份，集中降雨结束后，监测小组对现场水土流失状况、水土保持措施损坏及水土流失灾害状况进行了监测工作。通过现场调查，未出现泥石流灾害和严重水土流失或水土流失灾害事件，已实施的水土保持措施保存、运行完好，发挥了良好水土保持作用，有效的减少了新增水土流失量产生，避免了水土流失灾害发生。

### 5.2.3土壤侵蚀模数

施工期（含施工准备期）土壤侵蚀模数分析：2023年12月~2026年3月，水土保持监测项目组主要采用调查法了解项目区施工过程中的土壤流失强度，并在取得的监测数据基础上，根据项目实际施工情况分析计算出施工期间的项目土壤侵蚀模数。项目完工后，水土保持监测项目组又采用巡查及定位监测的方法对各分区林草植被恢复期的土壤侵蚀强度进行了测定。

本项目土壤侵蚀模数见下表：

表5.2-1 本项目各防治区土壤侵蚀模数监测情况表

监测分区	各时段土壤侵蚀模数 (t/km <sup>2</sup> .a)									
	2023年	2024年				2025年				2026年
	第4季度	第1季度	第2季度	第3季度	第4季度	第1季度	第2季度	第3季度	第4季度	第1季度
变电站间隔扩建工程区				1300	1250	1100	950	600	500	460
塔基及其施工场地区	1300	1380	1550	1670	1460	1370	1220	1020	720	460
其他施工场地区		1100	1300	1230	1180	1080	970	780	600	460
施工道路区	1350	1400	1450	1540	1300	1240	1200	850	610	460
电缆沟及其施工场地区			1320	1240	1200	1000	840	630	500	460

### 5.2.4 土壤流失量

根据现场监测结果，工程建设累计产生土壤流失量623.01t。从结果看工程水土流失最严重的区域为塔基及其施工场地区和施工道路区，结果见表5.2-2。

表5.2-2 土壤流失量监测结果表

监测分区	土壤流失量 (t)										合计
	2023年	2024年				2025年				2026年	
	第4季度	第1季度	第2季度	第3季度	第4季度	第1季度	第2季度	第3季度	第4季度	第1季度	
变电站间隔扩建工程区	0	0	0	0.24	0.05	0.04	0.13	0.11	0.02	0.02	0.61
塔基及其施工场地区	4.16	8.51	50.29	85.32	16.11	17.00	58.88	66.11	9.20	5.88	321.46
其他施工场地区	0	0.06	5.37	9.83	2.27	2.71	12.12	13.09	2.05	1.62	49.12
施工道路区	3.84	6.78	38.98	67.60	12.07	13.06	49.14	46.74	6.55	4.94	249.70
电缆沟及其施工场地区	0	0	0.51	0.64	0.12	0.10	0.32	0.33	0.05	0.05	2.12

合计	8.00	15.35	95.15	163.63	30.62	32.91	120.59	126.38	17.87	12.51	623.01
----	------	-------	-------	--------	-------	-------	--------	--------	-------	-------	--------

### 5.3取土（石、料）、弃土（石、渣）潜在土壤流失量

根据主体工程施工资料，工程建设所需的建筑材料，包括钢材、水泥、砖、木材、砂料、石料等均来自当地具有合法开采权的砂、石料场购买，项目建设未设置专门的取土场、砂石料场、弃渣场。

### 5.4水土流失危害

由于建设单位重视水土保持工作，基本按照批复的水土保持方案实施了工程措施、植物措施和临时措施，有效控制和减少了本项目建设引起的土壤流失。在施工期（含施工准备期）和林草植被恢复期没有发生水土流失危害事件。

## 6水土流失防治效果监测结果

根据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018）规定，工程水土流失防治效果监测主要围绕水土流失治理度、土壤流失控制比、渣土防护率、表土保护率、林草植被恢复率和林草覆盖率等6项防治效果指标进行实地调查、资料统计分析和计算得出水土流失防治效果监测结果。

### 6.1水土流失治理度

水土流失治理度指项目水土流失防治责任范围内水土流失治理达标面积占水土流失总面积的百分比。

水土流失面积等于扰动土地面积，本项目扰动占压土地面积30.20hm<sup>2</sup>，水土流失面积30.20hm<sup>2</sup>，永久建构筑物及硬化场地面积0.15hm<sup>2</sup>，经过工程建设期间实施水土保持植物和工程措施后，累计治理达标面积为29.86hm<sup>2</sup>，水土流失治理度达98.87%，达到批复的水土保持方案确定的防治目标值。

水土流失治理度具体计算详见表6.1-1。

表6.1-1 水土流失治理度计算表

防治分区		建设区面积 (hm <sup>2</sup> )	水土流失面 积 (hm <sup>2</sup> )	水土流失治理达标面积 (hm <sup>2</sup> )				水土流失治 理度 (%)
				建筑物占压、 地表硬化面 积	工程 措施	植物 措施	小计	
变 电 工 程	间隔扩建 占地	0.04	0.04	0.025		0.015	0.04	100
	小 计	0.04	0.04	0.025		0.015	0.04	100
线 路 工 程	塔基及其 施工场地 区	14.20	14.20	0.12	6.92	6.88	13.92	98.0
	其他施工 场地	3.92	3.92		3.09	0.82	3.91	98.03
	施工临时 道路占地	11.93	11.93		6.04	5.84	11.88	99.74
	电缆沟及 其施工临 时占地	0.11	0.11		0.00	0.11	0.11	100
	小 计	30.16	30.16	0.12	16.05	13.65	29.82	98.87
合计		30.20	30.20	0.15	16.05	13.67	29.86	98.87

### 6.2土壤流失控制比

项目区水土流失容许值500t/(km<sup>2</sup>·a)，随着水土保持各项措施发挥应有的水土保持效益，工程各项措施实施后现场水土流失防治效益逐渐显著，项目区治

理后平均土壤侵蚀模数为460t/(km<sup>2</sup>·a)，经计算得到本项目综合土壤流失控制比为1.09，达到批复的水土保持方案确定的防治目标值。

### 6.3渣土防护率

渣土防护率是指项目防治责任范围内采取措施后实际拦挡的永久弃渣、临时堆土数量占永久弃渣、临时堆土总量的百分比。

渣土防护率(%)=采取措施后实际拦挡的永久弃渣、临时堆土数量/永久弃渣、临时堆土总量×100%

根据水土保持监测，经核定，工程项目临时堆土总量8.80万m<sup>3</sup>，施工过程中采用临时苫盖、临时拦挡等进行防护，实际拦挡防护约8.72万m<sup>3</sup>，工程渣土防护率为99.09%，达到批复的水土保持方案确定的防治目标值。

### 6.4表土保护率

表土保护率指项目水土流失防治责任范围内保护的表土数量占可剥离表土总量的百分比。

本工程施工过程中对间隔扩建、塔基涉及土石方开挖的施工汽运道路区域表土进行剥离，剥离保护表土量1.665万m<sup>3</sup>。同时对塔基施工临时占地、牵张场占地、平缓区域施工汽运道路占地采取了钢板、密目网隔离地表的防护措施以保护项目区表土，隔离保护表土量5.36万m<sup>3</sup>。经现场调查，本工程水土流失防治责任范围内可剥离表土量为7.23万m<sup>3</sup>，采取措施保护表土量约为7.03万m<sup>3</sup>，该工程表土保护率为97.23%。达到批复的水土保持方案确定的防治目标值。

表6.4-1 表土保护率计算表

防治分区		建设区面积 (hm <sup>2</sup> )	可剥离表土量 (万m <sup>3</sup> )	已保护表土量 (万m <sup>3</sup> )	表土保护率 (%)
变电工程	间隔扩建占地	0.04	0.005	0.005	100
	小计	0.04	0.005	0.005	100
线路工程	塔基及其施工场地区	14.20	3.52	3.47	98.58
	其他施工场地区	3.92	0.69	0.67	97.10
	施工临时道路占地	11.93	2.98	2.85	95.64
	电缆沟及其施工临时占地	0.11	0.03	0.03	100
	小计	30.16	7.22	7.02	97.23
合计		30.20	7.23	7.03	97.23

## 6.5林草植被恢复率及林草覆盖率

林草植被恢复率指项目建设区内林草类植被面积占可恢复林草植被面积的百分比；林草覆盖率指项目建设区内林草类植被面积占项目建设区面积的百分比。监测结果显示，建设单位既能按照批复的水土保持方案要求，又能结合当地自然条件，因地制宜布设林草植被恢复措施。

本工程实际防治责任范围30.20m<sup>2</sup>，除去铁塔立柱及间隔扩建硬化占地及后续交还村民恢复耕地的占地，工程可恢复植被面积为14.00hm<sup>2</sup>，已恢复达标的植被面积为13.67hm<sup>2</sup>，经计算得林草植被恢复率为97.64%，林草覆盖率为45.26%，达到批复的水土保持方案确定的防治目标值。

表6.5-1 林草植被恢复率、林草覆盖率计算表

防治分区		建设区面积 (hm <sup>2</sup> )	可绿化面积 (hm <sup>2</sup> )	植物措施面积 (hm <sup>2</sup> )	林草植被恢复 率(%)	林草覆盖率 (%)
变电 工程	间隔扩建占地	0.04	0.015	0.015	100.00	37.50
	小 计	0.04	0.015	0.015	100.00	37.50
线路 工程	塔基及其施工 场地区	14.20	7.16	6.88	96.09	48.45
	其他施工场 地区	3.92	0.83	0.82	98.80	20.92
	施工临时道路 占地	11.93	5.89	5.84	99.15	48.95
	电缆沟及其施 工临时占地	0.11	0.11	0.11	100	100
	小 计	30.16	13.99	13.65	97.57	45.26
合计		30.20	14.00	13.67	97.64	45.26

## 7结论

### 7.1水土流失动态变化

根据监测，德阳南500kV变电站220kV配套工程的水土流失防治责任范围面积为30.20hm<sup>2</sup>，与批复的水土保持方案确定的防治责任范围面积比较减少3.45hm<sup>2</sup>，均为建设区面积，符合生产建设项目水土保持相关规定和本项目建设的实际情况。本项目实际挖方总量为8.80万m<sup>3</sup>（自然方，下同），回填量为8.13万m<sup>3</sup>，无借方，变电站余方27m<sup>3</sup>于站外终端塔平摊处理，线路余方0.67万m<sup>3</sup>于塔基征地范围内摊平处理。

本项目建设扰动本项目基础硬化及地表占压面积0.15hm<sup>2</sup>，水土流失面积为30.20hm<sup>2</sup>，实施水土流失治理达标面积为29.86hm<sup>2</sup>，水土流失治理度达到98.87%；本项目渣土防护率达到99.09%。随着与主体工程同步实施的工程措施和临时措施，对施工期产生的水土流失具有明显的防治作用，试运行期人为扰动活动的停止，实施的工程措施和植物措施发挥效益，被扰动区域土壤侵蚀逐渐趋于稳定；试运行期土壤流失控制比达到1.09。

本项目建设可恢复林草植被面积14hm<sup>2</sup>，林草植被面积13.67hm<sup>2</sup>，林草植被恢复率达到97.64%；本项目建设区面积30.20hm<sup>2</sup>，实施的林草植被恢复达标面积13.67hm<sup>2</sup>，林草覆盖率达到45.26%。

监测得6项水土流失防治效果指标，均达到或高于本项目水土保持方案确定的目标值。监测值与目标值对比情况见表7.1-1。

表7.1-1 水土流失防治目标监测与方案对比情况表

序号	项目	计算方法	方案目标值	监测结果值	对比评价
1	水土流失治理度	水土流失治理达标面积/水土流失总面积	97%	98.87%	高于方案目标值
2	土壤流失控制比	容许土壤流失量/治理后每平方公里年平均土壤流失量	1.0	1.09	高于方案目标值
3	渣土防护率	采取措施实际挡护的（永久弃渣+临时堆土）数量/（永久弃渣+临时堆土）总量	92%	99.09%	高于方案目标值
4	表土保护率	保护的表土数量/可剥离表土总量	92%	97.23%	高于方案目标值
5	林草植被恢复率	林草植被面积/可恢复林草植被面积	97%	97.64%	高于方案目标值
6	林草覆盖率	林草植被面积/项目建设区面积	25%	45.26%	高于方案目标值

## 7.2水土保持措施评价

### (1) 水土保持措施体系布局

本工程根据不同防治分区因地制宜采取了相应的水土流失防治措施。防治措施注重各区的关联性、系统性和科学性，将水土保持工程措施、植物措施和临时措施有机结合，有效控制了防治责任范围内的水土流失，使工程周边生态环境得到明显改善。

### (2) 水土保持措施数量变化情况

本项目水土保持工程措施主要为土地整治、表土剥离及回覆等，它们较好的防治了水土流失，避免降雨对挖填区域的冲刷，达到较好的水土保持效果。工程措施采用了实地测量和典型调查法，检查的重点为工程的外观形状、轮廓尺寸、表面平整度及缺陷等。从现场情况看来，工程区自然排水通畅，无积水和冲刷现象，无质量缺陷。工程区水土流失量较小，满足水土保持防治要求。

### (3) 水土保持措施适宜性及进度情况

截至目前，按照方案报告书设计成果实施的各项水保措施与主体工程的适宜性较好，发挥了良好的水土保持作用。同时在工程建设过程中针对工程施工实际情况对部分工程、植物和临时水土保持措施进行了优化和调整，增强了各类水土保持措施与主体工程的适宜性。

在工程措施方面：落实了表土剥离及回覆工作，施工结束后及时进行了各施工场地的回填平整，保证与主体工程建设的同步性和协调性。

在植物措施方面：施工结束后及时进行植被恢复工作，对各防治分区施工扰动区域进行撒播种草、栽植灌木，有效降低土壤侵蚀强度。

在临时措施方面：施工过程中根据各防治分区水土流失防治需求，积极落实了各项临时拦挡、苫盖、铺垫等措施，减少了水土流失。

从措施实施进度上看，主体设计包含的水土保持工程措施实施进度基本与主体工程建设进度一致，并充分发挥了其水土保持效益；水土保持临时防护措施实施靠前，有效防止了水土流失；施工结束后，及时对临时施工场地实施了迹地恢复措施，有效减少地表裸露期间带来的新增水土流失。

### (4) 水土保持措施运行维护情况

工程措施：施工单位重视对已有工程措施的管护工作，在工程建设过程中对土地整治等水土保持工程措施进行补充完善，保障迹地恢复效果。

植物措施：本项目施工结束后及时采取适宜的植被恢复方式恢复植被，并采取有效的植被养护措施，保障植被恢复效果。

临时措施：在施工过程中对临时拦挡、苫盖、隔离等临时措施进行及时检查和维护，发现破损和土方下泄及时进行修补、更换和清理，有效保证了水土保持临时措施充分发挥水土保持作用。

#### (5) 水土保持措施总体效果评价

本工程施工过程中实施的各项水土保持措施有效控制了工程建设产生的水土流失量。工程各区域土地整治措施到位，已恢复植被长势较好。

### 7.3 水土保持监测三色评价

根据《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》（水保〔2019〕160号）要求，工程监测期间，对10个季度水土保持工作进行了“红、黄、绿”三色评价，通过水土保持监测季报汇总得出本项目综合评价为“绿”色，平均分数82分。

表7.4-1 本项目水土保持监测综合评价得分表

监测范围	水土保持监测综合评价得分										平均得分
	2023年 第4季度	2024年 第1季度	2024年 第2季度	2024年 第3季度	2024年 第4季度	2025年 第1季度	2025年 第2季度	2025年 第3季度	2025年 第4季度	2026年 第1季度	
三色评价得分	82	80	82	82	82	82	82	82	82	84	82
三色评价结论	绿色	绿色	绿色	绿色	绿色	绿色	绿色	绿色	绿色	绿色	绿色

### 7.4 存在的问题及建议

1、**问题：**实际施工阶段，施工单位新增了施工道路，较原批复的水土保持方案新增了防治责任范围面积，临时措施滞后，但实际施工过程中未发生水土流失危害，各项水土保持措施已基本补充实施。

**建议：**施工单位加强对施工道路的迹地恢复，并对后续建设工程，按照设计的方案实施施工道路，严格控制防治责任范围，避免水土流失。

**2、问题：**本工程植物措施施工刚结束，部分塔基及施工临时占地区、施工道路区植被尚处于幼苗期，盖度不足0.4，建设单位应加强对项目区内植物措施的抚育管理，必要时采取灌溉、补植和补撒草籽等措施，保证植被保存率、成活率，确保项目区植被盖度在2026年9月前全面达到0.4以上，同时确保水土保持设施长期发挥效益。

**建议：**加强对防治责任范围内植被恢复情况定期巡视，对恢复效果不佳的区域及时抚育或补撒草籽，增加覆盖度，防止水土流失。

## 7.5综合结论

本项目从设计、施工、管理等方面，都较好的贯彻执行了水土保持的法律法规和标准；本项目实施的水土保持措施布局较合理，完成的措施数量基本满足防治水土流失需要；实施的工程措施、植物措施和临时措施共同组成了比较完善的水土流失防治体系，有效控制和减少了工程建设产生的水土流失；项目区生态环境已逐渐得到恢复和改善。截至目前，本项目工程区内水土流失治理度为98.87%，土壤流失控制比1.09，渣土防护率99.09%，表土保护率97.23%，林草植被恢复率97.64%，林草覆盖率45.26%，各项指标均能达到批复的水保方案中的水土流失防治目标，工程建设新增水土流失得到有效控制，原有水土流失得到治理。根据本工程实地监测情况分析，建设单位依法开展水土保持方案和设计、项目区水土流失防治措施有效合理、植被恢复状况较好，“绿黄红”三色评价结论为“绿色”。

## 8附图及附件

### 8.1附图

附图1: 项目区地理位置图

附图2: 寿丰站间隔扩建总平图

附图3: 水土保持监测分区及监测点布设图

附图4: 水土流失防治责任范围

### 8.2附件

附件1: 《四川省发展和改革委员会关于德阳南500千伏变电站220千伏配套工程项目核准的批复》(川发改能源〔2023〕232号)

附件2: 《国网四川省电力公司关于德阳南500kV变电站220kV配套工程初步设计的批复》(川电建设〔2023〕356号)

附件3: 《四川省水利厅关于德阳南500kV变电站220kV配套工程水土保持方案审批准予行政许可决定书》(川水许可决〔2023〕252号)

附件4-1: 《四川省水利厅关于印发德阳寿丰220kV输变电工程水土保持设施验收鉴定书的函》(川水函〔2015〕653号)

附件4-2: 《四川省水利厅关于印发德阳南丰220kV输变电工程水土保持设施验收鉴定书的函》(川水函〔2014〕1349号)

附件4-3: 《四川省水利厅关于印发德阳中江220kV输变电新建工程水土保持设施验收鉴定书的函》(川水函〔2016〕1737号)

附件4-4: 《德阳南500kV输变电工程水土保持设施自主验收报备回执》(德水报备〔2025〕13号)

附件5: 监测季报

附件6: 水行政部门监督检查意见及整改回复

附件7: 监测意见书及整改回复

附件8: 监测过程措施照片集

附件9: 逐基杆塔照片集