

成都空港500千伏变电站220千伏配套工程

# 水土保持监测季度报告

(2025年第3季度, 第二期)

建设单位: 国网四川省电力公司成都供电公司

监测单位: 北京江河惠远科技有限公司

2025年10月





生产建设项目水土保持监测单位水平评价证书  
(副本)

单位名称：北京江河惠远科技有限公司

法定代表人：王海鹏

单位等级：★★★★★ (5星)

证书编号：水保监测(京)字第20240001号

有效期：自2024年12月31日至2027年12月30日

发证机构：中国水土保持学会

发证时间：2024年12月27日

单位地址：北京市海淀区上地六街康德大厦6314室

邮政编码：100085

联系人：唐建丰

联系电话：18004518914

邮箱：717029508@qq.com

成都邛空港500千伏变电站220千伏配套工程

水土保持监测季度报告

责任页

(北京江河惠远科技有限公司)



批准：刘新（总经理）

核定：张灿（副总经理）

张灿

审查：余蔚青（高级工程师）

余蔚青

校核：李建兴（高级工程师）

李建兴

项目负责人：唐建丰（高级工程师）

唐建丰

编写：陈佳乐（监测工程师）

陈佳乐

户学强（监测工程师）

户学强

廖月（遥感工程师）


廖月

# 目 录

<b>1 项目建设概况</b> .....	<b>1</b>
1.1 项目概况.....	1
1.2 水土流失现状及防治目标.....	4
<b>2 主体工程本季度施工进度</b> .....	<b>6</b>
<b>3 水土保持监测工作开展情况</b> .....	<b>7</b>
3.1 监测分区情况.....	7
3.2 监测内容.....	7
3.3 监测方法.....	8
3.4 监测设施设备.....	15
3.5 监测开展情况.....	16
<b>4 水土流失监测结果</b> .....	<b>18</b>
4.1 水土流失因子监测结果.....	18
4.2 扰动面积监测结果.....	18
4.3 土石方情况监测.....	18
4.4 水土流失状况监测.....	19
4.5 水土保持措施监测.....	20
4.6 水土流失重大事件监测.....	22
<b>5 问题与建议</b> .....	<b>22</b>
5.1 存在问题.....	22
5.2 建议.....	23
<b>6 综合评价</b> .....	<b>23</b>
<b>7 下一步监测工作计划</b> .....	<b>23</b>
<b>8 监测影像资料</b> .....	<b>24</b>

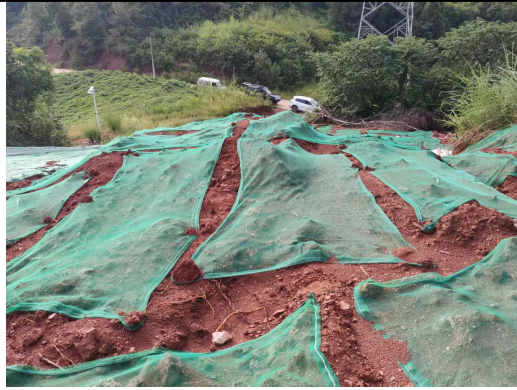
## 成都空港500千伏变电站220千伏配套工程 水土保持监测季报报告表

监测时段：2025年7月1日至2025年9月30日

项目名称		成都空港500千伏变电站220千伏配套工程				
建设单位联系人及电话		罗峰 18608005928	项目监测负责人 (签字) 	生产建设单位 (盖章) 		
填表人及电话		陈佳乐 18328519008	2025年10月14日	2025年10月15日		
主体工程进度		<p>成都空港500千伏变电站220千伏配套工程建设内容包括两条输变电线路工程，截止本季度末主体工程建设进度如下：</p> <p>(1) 空港-绛溪北220kV线路工程（架空部分） 基础施工：开挖完成80/103基，浇筑完成80/103基。组塔施工：组塔完成0/56基。放线施工:0.601/35.509km。</p> <p>(2) 文峰-普安I、II回π入空港220kV线路工程 基础施工：开挖完成17/17基，浇筑完成17/17基。组塔施工：组塔完成17/17基。放线施工:3/16.006km。</p>				
<b>指标</b>		<b>设计总量</b>	<b>本季度新增</b>	<b>累计</b>		
扰动土地面积(hm <sup>2</sup> )	合计		21.15	10.1	21.23	
	塔基占地		2.22	0.54	1.72	
	塔基施工占地		8.04	0.58	6.24	
	牵张场		0.56	1.7	1.7	
	跨越场		0.4	0.91	0.91	
	拆除塔基临时占地		0.08	0	0	
	施工道路		9.53	5.19	10.66	
	电缆施工占地		0.32	0	0	
取土(石、料)场数量(个)		0	0	0		
弃土(石、渣)场数量(个)		0	0	0		
弃土(石、渣)量(万m <sup>3</sup> )	弃土(石、渣)		0	0	0	
	渣土防护率(%)		92	98.1	98.1	
损坏水土保持设施数量(hm <sup>2</sup> /座/处)		/	/	/		
水土保持工程进度	塔基及其施工临时占地区	工程措施	浆砌石挡墙(m)	74	0	0
			浆砌石排水沟(m)	135	0	0
			泥浆沉淀池(座)	38	0	0
			表土剥离(万m <sup>3</sup> )	0.55	0.33	0.55

			覆土 (万 m <sup>3</sup> )	0.55	0.29	0.41
			土地整治 (hm <sup>2</sup> )	10.16	6.5	7.4
		植物措施	撒播草籽 (hm <sup>2</sup> )	2.12	0	0
			撒播灌草 (hm <sup>2</sup> )	4.08	0	0
		临时措施	土袋挡墙 (m)	3075	1350	1950
			钢板铺垫 (m <sup>2</sup> )	3800	900	3720
			彩条布铺垫 (m <sup>2</sup> )	24600	16500	19700
	防雨苫盖 (m <sup>2</sup> )		24600	17850	19100	
	施工道路	工程措施	表土剥离 (万 m <sup>3</sup> )	1.02	0.01	0.31
			覆土 (万 m <sup>3</sup> )	1.02	0	0
			土地整治 (hm <sup>2</sup> )	9.53	0	0
		植物措施	撒播灌草 (hm <sup>2</sup> )	5.58	0	0
		临时措施	土袋挡墙 (m)	10910	600	1120
			钢板铺垫 (m <sup>2</sup> )	44710	32000	33320
			防雨布苫盖 (m <sup>2</sup> )	16400	11000	14250
临时排水沟 (m)			10910	7850	7850	
电缆区	工程措施	表土剥离 (万 m <sup>3</sup> )	0.10	0	0	
		覆土 (万 m <sup>3</sup> )	0.10	0	0	
		土地整治 (hm <sup>2</sup> )	0.32	0	0	
	临时措施	土袋挡墙 (m)	200	0	0	
		彩条布铺垫 (m <sup>2</sup> )	600	0	0	
		防雨苫盖 (m <sup>2</sup> )	1200	0	0	
其他临时施工占地	工程措施	土地整治 (hm <sup>2</sup> )	1.04	0.5	0.5	
	植物措施	撒播草籽 (hm <sup>2</sup> )	0.08	0	0	
	临时措施	钢板铺垫 (m <sup>2</sup> )	1400	720	720	

	施	彩条布铺垫 (m <sup>2</sup> )	4200	1350	1350
水土流失影响因子	累计降雨量 (mm)	/	499	1001	
	最大24h降雨量 (mm)	/	83.4mm (2025.08.10)	83.4mm (2025.08.10)	
	最大风速 (m/s)	/	4.7m/s (2025.08.28)	4.7m/s (2025.08.28)	
土壤流失量 (t)		本季度土壤流失量 186.17t			
水土流失危害事件		无			
存在问题与建议	<p><b>存在问题1:</b></p> <p>1、接地线沟开挖未提前对表土进行剥离。</p>  <p style="text-align: center;"><b>N9 塔基</b></p> <p><b>整改建议:</b></p> <p>要求施工单位施工完成后对未进行表土区域尽快开展植被恢复工作，撒播种草时添加有机肥增加土壤肥力，后续施工前应提前进行表土剥离在进行施工。</p>				
	<p><b>存在问题2:</b></p> <p>部分塔基基础施工开挖的临时堆土无临时拦挡或拦挡措施不到位，部分塔基临时堆土无苫盖措施。</p>  <p style="text-align: center;"><b>N29 塔基开挖堆土表土剥离、开挖堆土缺少苫盖、拦挡等措施</b></p> <p><b>整改建议:</b></p> <p>及时排查塔基临时拦挡措施现状，对已破损或拦挡不到位的区域进行完善，并采取密目网或防尘网对临时堆土进行苫盖</p>				
	<p><b>存在问题3:</b></p> <p>塔基区现场雨水冲刷严重，平整不到位，且对裸露区域采用的密目网苫盖不到位。</p>				



**N62 塔基雨水冲刷严重，平整不到位**

**整改建议：**

要求禁止随意倾倒水泥浆破坏原有植被，并对已倾倒的水泥浆进行彻底清理。

**存在问题 3：**

塔基区、施工道路缺少临时排水沟导致基面被雨水冲刷严重，导致出线侵蚀沟。



**N67 塔基及施工道路存在侵蚀沟**

**整改建议：**

要求对汇水塔基和施工便道设置临时排水沟防治雨水直接冲刷基面造成水土流失。

生产建设项目水土保持监测季度报告三色评价得分表

项目名称		成都空港500千伏变电站220千伏配套工程		
监测时段和防治责任范围		2025年第三季度，20.69公顷		
三色评价结论 (勾选)		<input checked="" type="checkbox"/> 绿色 <input type="checkbox"/> 黄色 <input type="checkbox"/> 红色		
评价指标		分值	得分	赋分说明
扰动土地情况	扰动范围控制	15	15	本工程施工范围严格控制在方案批复的防治责任范围内，不存在擅自扩大施工扰动面积超过1000m <sup>2</sup> 的情况
	表土剥离保护	5	0	根据水保方案及现场实际监测情况，本工程监测过程中发现了5处未进行表土剥离，共计扣除5分，主要未剥离表土塔基为N13、N29、G2、N62、N70塔基
	弃土（石、渣）堆放	15	15	本工程不涉及永久弃土弃渣，现场不存在溜坡溜渣，不扣分
水土流失状况		15	13	本季度工程土壤流失量为186.17t，折合土方137.9m <sup>3</sup> ，超过100m <sup>2</sup> ，扣2分
水土流失防治成效	工程措施	20	14	根据主体施工进度及现场监测情况，本工程存在3处工程措施落实不到位的情况，扣6分
	植物措施	15	15	本工程目前正处于施工阶段，实施植物措施暂未全部开始，不进行扣分
	临时措施	10	4	根据监测情况本工程塔基区存在3处临时苫盖不到位，扣除6分，主要塔基号为N29、N62、N70塔基
水土流失危害		5	5	本季度未发生水土流失危害事件
合计		100	81	

# 1 项目建设概况

## 1.1 项目概况

### 1、地理位置

成都空港 500 千伏变电站 220 千伏配套工程位于成都简阳市、东部新区、高新区，资阳市乐至县境内，成都市高新区和资阳市乐至县境内不涉及土建施工。项目为新建建设类项目，由国网四川省电力公司成都供电公司投资建设。

### 2、项目组成及建设规模

项目建设内容包括绛溪北220kV变电站间隔扩建工程，普安220kV变电站间隔完善工程，文峰220kV变电站保护改造工程，文峰普安、回 $\pi$ 入空港220kV线路工程，空港绛溪北220kV线路工程和配套的系统通信工程等6个子项。各部分工程如下：

(1) 绛溪北220kV变电站间隔扩建工程：绛溪北220kV变电站位于东部新区草池街道，于2023年6月开工，计划2024年12月完工。间隔扩建基础土建相关内容纳入成都绛溪北220kV输变电工程实施，本项目扩建时仅扩建2回出线至空港500kV变电站，不涉及土建施工。

(2) 普安220kV变电站间隔完善工程：普安220kV变电站位于简阳市东溪镇，本期在普安220kV变电站现有围墙内完善220kV出线间隔2个至空港500kV变电站，不涉及土建施工。

(3) 文峰220kV变电站保护改造工程：文峰220kV变电站位于资阳市乐至县童家镇，本期在文峰变更换220kV线路保护装置4套，不涉及土建施工。

(4) 空港绛溪北220kV线路工程：线路按同塔双回架设，起于空港500kV变电站，止于绛溪北220kV变电站，线路路径 $2 \times 54.6\text{km}$ ，其中架空线路路径长 $2 \times 36.3\text{km}$ ，新建电缆线路路径 $2 \times 18.3\text{km}$ （新建电缆通道0.24km，利用既有电缆通道18.06km，新建电缆通道位于东部新区境内），曲折系数1.08，沿线海拔370m 465m，全线位于成都市高新区、东部新区、简阳市境内（简阳市架空线路 $2 \times 33.3\text{km}$ ，东部新区架空线路 $2 \times 3.0\text{km}$ 、电缆 $2 \times 11.4\text{km}$ ，高新区电缆线路 $2 \times 6.9\text{km}$ ）。线路新建铁塔106基（简阳市92基，东部新区14基），其中直线塔57基、耐张塔48基，耐张杆1基。为满足线路施工需要布置塔基施工场地106处、牵张场地9处、跨越场地8处、新建汽运道路19.00km、扩建汽运道路6.20km、

新建人抬道路1.30km。

(5) 文峰普安、回 $\pi$ 入空港220kV线路工程：线路按同塔双回架设，线路路径全长 $2 \times 16.4\text{km}$ ；其中新建线路为两个双回路走线，分别起于文安一二线46#小号侧和48#大号侧，止于空港500kV变电站，线路路径长度 $2 \times 1.8\text{km} + 2 \times 1.5\text{km}$ ，曲折系数1.08，沿线海拔370m-490m，全线位于简阳市境内；扩容改造线路起于220kV文安一二线48#塔，止于普安220kV变电站，线路路径长度 $2 \times 13.1\text{km}$ ，改造线路位于简阳市境内。线路新建铁塔17基，其中直线塔9基、耐张塔8基。线路拆除文安一二线46#普安变电站线路 $2 \times 13.7\text{km}$ （导线 $2 \times 13.7\text{km}$ 、双地线0.75km、普通地线13.1km、光缆0.56km），拆除文安一二线原46#、47#、48#、60#铁塔4基。为满足线路施工需要布置塔基施工场地21处（其中17处为新建塔基施工场地、4处为拆除塔基施工场地）、牵张场地5处、跨越场地2处、新建汽运道路2.77km、扩建汽运道路0.50km、新建人抬道路0.20km。

(6) 系统通信工程：随本工程新建线路架设OPGW光缆；系统通信工程建设时利用对应的线路工程临时占地，不新增临时占地。。

### 3、工程布置

#### (1) 施工生产生活区

本工程输电线路主要采用租用当地居民房屋，不新增扰动；间隔完善施工场地位于变电站内，施工期间建筑材料堆放在变电站硬化地面内，不新增水土流失，该面积不计入本方案工程建设区内。

#### (2) 塔基施工临时占地

为满足施工期间放置器材、材料、临时堆放开挖土石方、混凝土加工场及组塔施工场地等。本工程每处塔基都布设一处塔基施工场地，共布置123处。根据主体设计资料，本项目线路工程每处塔基施工临时占地 $78\text{m}^2 \sim 866\text{m}^2$ ，总占地面积为 $1.72\text{hm}^2$ ，本季度塔基施工临时占地总占地面积为 $6.24\text{hm}^2$ 。

#### (3) 牵张场区

为满足施工放线需要，沿线设置牵张场，牵张场应满足牵引机、张力机能直接运达到位，地形应平坦，能满足布置牵张设备、布置导线及施工操作等要求。牵张场平面布置包括施工通道、机械布置区、导线集放区、锚线区、压接区、工具集放区、工棚布置区、休息区等，各区域四周采用硬围栏封闭，区域之间用红白三角旗隔开。目前牵张场共布设了11处，占地共计 $1.7\text{hm}^2$ 。

#### (4) 材料站

线路工程设集中材料站以满足线路的施工材料供应要求，材料站租用沿线院坝，不另占地，每条新建线路各租用一处，共计2处材料站，使用完后，拆除搭建的临时棚库，交还业主，不新增水土流失，该面积不计入本工程建设区内。此外，每处塔基材料均堆放于塔基施工临时占地范围内，其产生的水土流失及防治纳入塔基施工临时占地区内。

#### (5) 跨越施工临时占地

当被跨越物不太高，且下方地形较为平坦坚实时，可以采用搭设钢管跨越架、木杆跨越架或竹杆跨越架的方式进行跨越，俗称脚手架。

#### (6) 塔基拆除占地

本项目文峰普安、回π入空港220kV线路工程拆除铁塔4基，拆除铁塔施工临时占地按每处200m<sup>2</sup>估算，共计新增临时占地0.08hm<sup>2</sup>，全部位于简阳市境内，目前暂未开工，未扰动。

#### (7) 施工道路

##### (1) 变电工程

变电站间隔完善工程利用变电站已建进站道路施工，不新增施工道路。

##### (2) 线路工程

本项目109基塔基采取机械化施工，需新建汽运道路；14基塔基采取人力施工，需新建人抬道路。位于道路旁的塔基利用已有村道，可直达施工区域，无需新建施工道路。远离既有村道的塔基需新建汽运道路。根据设计资料，目前项目已完成97基道路修建工作，道路宽度在3.5-4.5之间，目前共计修筑道路18.18km，共计占地10.66hm<sup>2</sup>。

#### 4、工程占地及土石方情况

根据监测结果，截止本季度末本工程占地面积为21.23hm<sup>2</sup>，其中永久占地面积为1.72hm<sup>2</sup>，临时占地面积19.51hm<sup>2</sup>。占地类型包括耕地、林地。本工程本季度总挖方2.78万m<sup>3</sup>（其中表土0.74万m<sup>3</sup>），总填方1.6万m<sup>3</sup>（其中表土回填0.41万m<sup>3</sup>），无外借方，无弃方。

#### 5、工期及投资

工程建设单位为国网四川省电力公司成都供电公司。本工程实际于2025年4月开工。工程总投资61503万元，其中土建投资2948万元。

## 1.2 水土流失现状及防治目标

根据《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007),项目区水土流失侵蚀类型区属于西南土石山区,区域土壤侵蚀类型以水力侵蚀为主,容许土壤流失量为 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。根据《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》(办水保〔2013〕188号),项目所经的简阳市属嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区。

本项目涉及土建工程的建设内容均位于成都简阳市、东部新区(原行政区划属于简阳市)境内,成都市高新区和资阳市乐至县境内不涉及土建施工,因此方案仅对成都简阳市、东部新区确定防治目标。

根据《全国水土保持区划(试行)》(办水保〔2012〕512号),本项目途经的成都简阳市、东部新区均属于水土保持区划中的西南紫色土区。

根据《水利部办公厅关于印发全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果的通知》(办水保〔2013〕188号),工程所在的简阳市、东部新区属嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区。本项目无法避让国家级水土流失重点治理区,根据《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T50434-2018)规定,方案执行西南紫色土区建设类项目一级标准。

根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB 50433-2018),生产建设项目水土流失防治应达到下列基本目标:

(1)项目水土流失防治责任范围内扰动土地应全面整治,新增水土流失应得到有效控制,原有水土流失得到治理;(2)水土保持设施应安全有效;(3)水土资源、林草植被应得到最大限度的保护和恢复;(4)水土流失治理度、土壤流失控制比、渣土防护率、表土保护率、林草植被恢复率、林草覆盖率六项指标应符合现行国家标准《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T50434-2018)的规定。

本工程水土流失总防治目标为:水土流失治理度97%,土壤流失控制比1.0,渣土防护率92%,表土保护率92%,林草植被恢复率97%,林草覆盖率25%。

## 1.3 方案批复水土流失防治责任范围

根据本工程水土保持方案报告书及批复文件,本工程水土流失防治责任范围总面积 $21.15\text{hm}^2$ ,其中永久占地 $2.22\text{hm}^2$ ,临时占地 $18.93\text{hm}^2$ 。工程防治责任

范围见表1-1。

表1-1 方案设计水土流失防治责任范围统计表 hm<sup>2</sup>

阶段 项目	方案阶段		
	永久占地	临时占地	小计
塔基占地	2.22	0	2.22
塔基施工占地	0	8.04	8.04
牵张场	0	0.56	0.56
跨越场	0	0.4	0.4
拆除塔基临时占地	0	0.08	0.08
施工道路	0	9.53	9.53
电缆施工占地	0	0.32	0.32
	2.22	18.93	21.15

## 2 主体工程本季度施工进度

本项目包括变电站扩建工程及线路工程，截止到本季度末本工程主体施工进度如下：

### (1) 空港-绛溪北220kV线路工程（架空部分）

基础施工：开挖完成80/103基，浇筑完成80/103基。组塔施工：组塔完成0/56基。放线施工:0.601/35.509km。

### (2) 文峰-普安I、II回 $\pi$ 入空港220kV线路工程

基础施工：开挖完成17/17基，浇筑完成17/17基。组塔施工：组塔完成17/17基。放线施工:3/16.006km。

### 3 水土保持监测工作开展情况

#### 3.1 监测分区情况

结合水土保持方案报告书和实际情况，根据生产建设项目水土保持技术标准，按照水土流失防治责任范围内地形地貌、工程扰动破坏方式、新增水土流失类型和形式相近的原则，将本项目划分为间隔完善区、塔基及其施工临时占地区、施工汽运道路区、其他施工临时占地区等4个防治分区。

经现场核查与资料分析，本项目截止本季度末实际占地面积为21.23hm<sup>2</sup>，具体变化如表3-1所示。

表3-1 本项目各分区占地面积统计表 单位：hm<sup>2</sup>

分区	临时占地	永久占地	防治责任范围
间隔完善工程	1.72		1.72
塔基占地		6.24	6.24
塔基施工占地		1.7	1.7
牵张场		0.91	0.91
拆迁塔基临时占地		0	0
施工道路		10.66	10.66
小计	1.72	19.51	21.23

#### 3.2 监测内容

结合工程实际情况及水土保持监测相关要求，项目目前为施工期，本季度主要监测内容为项目施工过程中扰动土地情况、水土流失状况、防治成效及水土流失危害等方面。其中：

在扰动土地方面，本季度重点监测实际发生的永久和临时占地、扰动地表植被面积、永久和临时工程占地变化情况等，主要检查范围以变电站及线路工程为主，目前线路工程完工塔基正在植被恢复工作；

在水土流失状况方面，重点监测实际造成的水土流失面积、分布、土壤流失量及变化情况等，主要检查范围以变电站及施工塔基、施工道路为主；

在水土流失防治成效方面，重点监测实际采取水土保持工程、植物和临时措施的位置、数量，以及实施水土保持措施前后的防治效果对比情况等，本季度采取了表土剥离、土地整治等工程措施；撒播草籽植物措施，密目网苫盖、临时排水沟、临时沉沙池等临时措施；

在水土流失危害方面，重点监测水土流失对主体工程、周边重要设施等造成的影响及危害等。

### 3.3 监测方法

根据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T 51240-2018），参照《生产建设项目水土保持监测规程（试行）》的要求，结合本工程的实际情况，本工程监测方法以调查监测和定位观测为主，并结合巡查监测和遥感监测。

#### 3.3.1 调查监测

水土保持监测技术人员按照监测频次，每月对本工程水土保持监测范围的水土保持工作情况进行调查，采用侧尺、大比例尺地形图、数码照相机等工具按标段测定不同类型的地表扰动情况，调查水土流失及其防治状况，分析水土流失防治成效及其存在的问题，为落实好水土保持措施提供技术数据和建议。现场调查内容主要包含如下：

- ①地形、地貌、植被的扰动面积及扰动强度的变化；
- ②场地占用土地面积和扰动地表面积；
- ③项目挖方、填方数量，临时堆土数量及堆放面积；
- ④地形地貌、气象、土壤因子；
- ⑤影响水土流失的植被因子；
- ⑥土地利用因子；
- ⑦水土保持措施的实施面积、数量和质量；
- ⑧水土流失防治效果。

根据现场施工进度，本季度对现场进行了三次调查，重点在施工前对本工程原地貌情况进行了监测，具体监测情况见下图：







	
<p>G3塔基原地貌为耕地</p>	<p>NA1塔基原地貌调查</p>
	
<p>NA2塔基原地貌林地</p>	<p>NA3塔基原地貌林地</p>
	
<p>NA4塔基原地貌林地</p>	<p>NA5塔基原地貌林地</p>





图 3-1、图 3-2 对塔基区布设测针，定期对测针进行监测

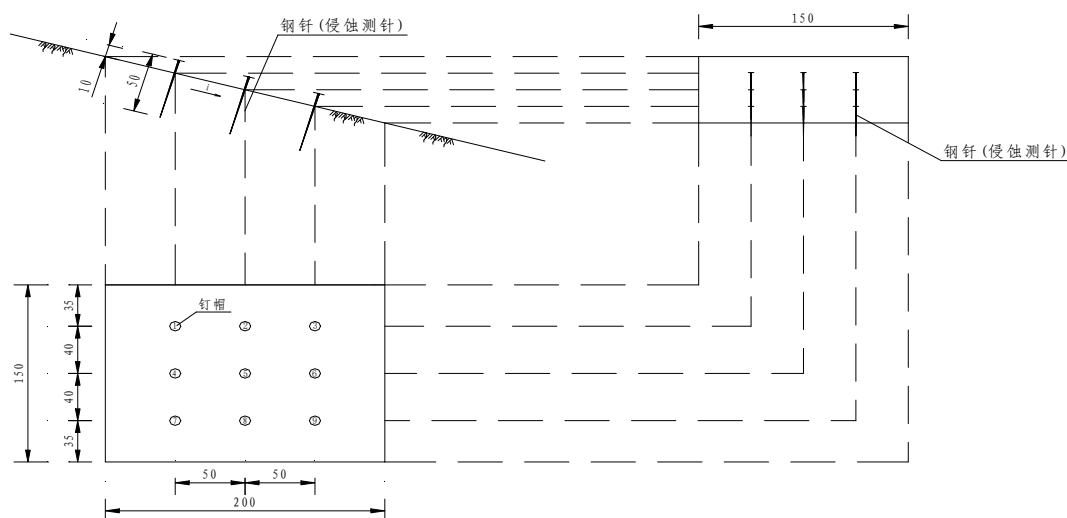


图 3-3 水土流失简易观测场图

### (2) 简易坡面量测法

主要适用于道路边坡土质开挖面、土或土石混合或粒径较小的石砾堆等坡面的水土流失量的测定。在选定的坡面，量测坡面形成初的坡度、坡长、坡面组成物质、容重等，并记录造成侵蚀沟的每次降雨。在每次降雨或多次降雨后，量测侵蚀沟的体积，得出沟蚀量，并通过沟蚀占水蚀的比例（50%~70%），计算水土流失量。当观测坡面能保存一年以上时，应量测至少一年的流失量。计算公式如下：

$$A=Vr/Sa \times 106$$

式中：A——土壤侵蚀模数（t/km<sup>2</sup>.a）；

V——样方内侵蚀沟的体积（m<sup>3</sup>）；

r——土壤容重（t/m<sup>3</sup>）；

Sa——样方面积（m<sup>2</sup>）。

### 3.3.3 无人机航拍

工程建设过程中，定期进行无人机航摄，并对工程不同时期的航拍影像进行比对分析，得到水土保持动态监测结果。借助无人机，可对工程部分难以抵达的区域实现全面监测，避免出现监测盲点，确保水土保持监测工作高效、安全地开展。



图3-4 塔基区无人机航拍

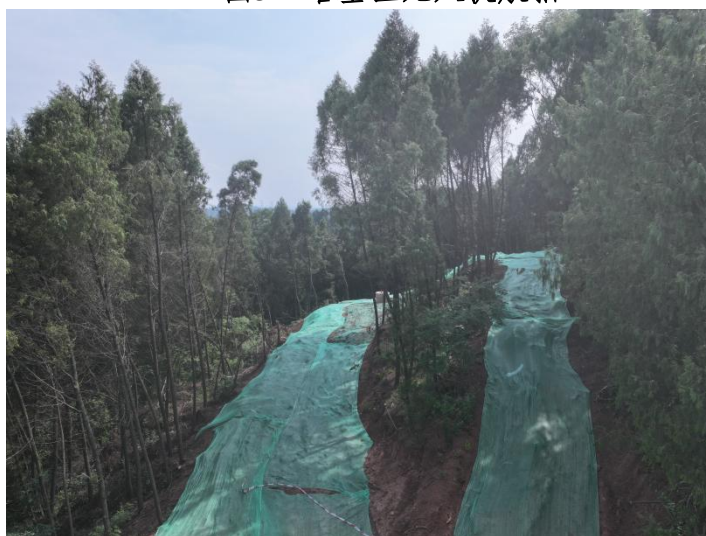


图3-5 塔基区无人机航拍

### 3.3.4 现场核查

人工现场核查主要包括两方面：

#### 1) 核实扰动面积

主要是对无人机航拍的扰动面积进行现场圈定，方法有皮尺丈量、GPS测量、全站仪测量等，具有直观性强、定性准确、定量精度高等优点。现场核查的数据不仅对本次应用可信，还可以在对比分析基础上修正影像比对库基础值。

#### 2) 确认现场水保措施的实施程度

从现场不同角度直接观察、拍照留存具有立体性强、局部晰度高等优点，更能够直观地监测施工现场情况，可作为无人机影像的补充资料。例如，通过侧拍不同角度陡坡及临崖堆土（渣石），可真实立体的呈现可能存在的水土流失隐患。从下面无人机俯视影像与照相机近景仰角拍摄对比图看，现场监测照片是重要的直观定性之补充。



图3-6、图3-7 会同施工人员对现场进行检查

### 3.3.5 卫星遥感影像监测

本工程采用了卫星遥感进行远程监测，遥感监测是以高精度航片或遥感影像为主要数据源，结合相关资料和地面调查，通过解译获得监测区域在施工前项目区域内的土地类型、植被分布、地面坡度、地质土壤、地形地貌及土壤侵蚀的分布、面积和空间特性数据，利用遥感监测获得施工期重点监测地块，在不同时段的水土流失数据和防护措施实施情况，将不同时期遥感监测成果进行数据对比、空间分析等，可实现对项目区的水土流失进行动态监测。

利用遥感技术对本项目进行水土保持监测，其实质是利用遥感资料对各种地物（或水保监测对象）进行分类提取，进而确定各种地物的分布范围、变化情况以及面积大小。

对本项目水土流失防治责任范围、气象资料、土壤资料、地形资料、水土保持措施资料、基础地理数据、土地利用数据、生产建设活动扰动面积、高分辨率遥感影像、TM/MODIS系列影像等，按照遥感解译与专题信息提取、土壤侵蚀因子及模型计算、土壤侵蚀强度判定以及成果整理的要求，进行规范化整理，并进行初步处理和分析。同时，按《中国土壤流失方程》和《生产建设项目土壤流失量测算导则》和本项目资料更新以及时间要求，补充采集新的数据和资料。

采集高分一号卫星影像、高分二号卫星影像、高分六号卫星或北京二号卫星影像，主要采集本项目开工前、施工中、完工后三期不同频次的影像，开工前一般采集1次、施工中每季采集一次、试运行期采集一次，并结合不同时间节点采集的遥感影像数据（主要为高分二号、北京二号卫星影像，空间分辨率0.8m），提取本项目扰动土地面积、土地利用和水土保持措施及其变化信息。

B.采集不同时间节点段MODIS归一化植被指数（NDVI）产品数据和TM/ETM多光谱影像，按照相关技术规定的相关要求，MODIS归一化植被指数（NDVI）产品数据，时间分辨率为每16天1期、每年23期，空间分辨率优于250m；TM/ETM多光谱影像（包括蓝、绿、红和近红外4个波段），时间分辨率每年不少于3期（包含夏季在内），空间分辨率优于30m，用于植被覆盖度计算，并与上年度植被覆盖度计算成果进行比较，分析变化。



图3-8 对现场采用卫星进行监测面积

### 3.4 监测点位布设

根据监测实施方案，结合施工实际情况，按照规定要求开展水土保持监测点位布设工作，定位观测点主要采用测钎法及侵蚀沟法，调查监测点主要采用影像对比法和遥感监测法等。监测点位布设完成后，及时采集监测点原始数据，并根据规定监测频次，及时采集监测点数据，作为监测报告数据来源的重要支撑。目前现场已布设完成监测点位3个。

表 3-2 工程水土保持监测点位布设一览表

编	监测区域	监测点位置	监测内容	监测方法
---	------	-------	------	------

号				
1	塔基及施工 场地区	N22 塔基区 E 104° 40'32.1273"、 N 30° 20'04.4691"	扰动范围、临时堆土防治情 况、土壤流失量	定位监测、无人机航 拍
2		NB5 塔基施工 场地 E 104° 45'21.5963"、 N 30° 21'34.6185"	扰动范围、临时堆土防治情 况、土壤流失量	调查监测、定位监 测、无人机航拍

### 3.5 监测设施设备

- (1) 气象监测：主要在专业气象网站查询；
- (2) 量测设备，包括皮尺或钢卷尺、钢钎等；
- (3) 现场监测设备，包括手持GPS、数码相机、无人机和监测车辆等。

表3-3 本工程水土保持监测设施设备一览表

序号	设备名称	单位	数量
1	GPS 全球定位仪	台	1
2	无人机	台	1
3	红外测距仪	台	1
4	数码相机	台	1
5	摄像机	台	1
6	坡度仪	个	1
7	泥沙分析器	组	1
8	风速仪	台	1
9	土工试验仪器	套	1
10	烘箱	台	1
11	记录夹	个	2
12	记号笔	支	5
13	米尺	个	1
14	皮尺	个	1
15	温度计	个	1
16	量筒（量杯）	个	10
17	测钎	组	10
18	通讯设备	台	5

序号	设备名称	单位	数量
19	交通设备	辆	1

### 3.6 监测开展情况

#### 1、监测项目部组建情况

2025年4月下旬，根据监测合同及工程实际需要，我公司于成立了“成都空港500千伏变电站220千伏配套工程水土保持监测项目部”，常驻成都开展工程各项水土保持监测工作。监测项目部配置监测人员5名，包含项目负责人1名、技术负责人1名、监测工程师2名、遥感工程师1名。

#### 2、监测技术交底情况

2024年12月30日，监测人员根据本工程水土保持工作要求，编制水土保持监测技术交底材料，在业主项目部组织下，在成都公司召开了环水保技术交底。我公司监测项目部重点对水土保持政策法规，水土保持监测工作内容、程序、方法，水土保持方案措施等要求进行技术交底，并介绍了其他电网项目水土保持经验及典型问题。

#### 3、监测实施方案编报情况

根据监测合同及有关规定要求，我公司成立该项目水土保持监测项目组，配置具备多年输变电水土保持监测工作经验的专业技术人员，项目部人员首次赴工程现场进行了外业调查和资料搜集，重点了解了项目区自然经济、水土流失及水土保持现状，实地踏勘了塔基及其施工临时占地区、施工道路区和变电站工程等防治区的工程现状，在认真研究和分析工程相关资料的基础上，针对主体工程位置、布局、规模、建设时序及施工工艺，2025年3月编制完成了《成都空港500千伏变电站220千伏配套工程水土保持监测实施方案》。监测实施方案将于2025年7月同第2季度监测季报一并上报省水利厅及工程沿线相关水行政主管部门。

#### 4、监测巡查及监测

监测人员根据监测实施方案，结合工程建设进度及水土保持措施实施进度，按照规定的监测频次，对工程现场开展调查监测。根据现场监测情况，监测人员以监测意见书形式，提出工程现场存在的水土保持问题及整改建议，并协助建设单位、施工单位进行整改。

(1) 2025年8月15日, 在业主项目部组织下, 对线路工程进行了环水保专项检查, 重点检查了现场范围限定、临时拦挡、苫盖及排水、环水保宣传措施等落实情况, 发现的问题现场指导施工单位进行整改。

(2) 2025年9月12日, 监理项目部人员对施工现场塔基施工扰动情况、水土流失情况、措施落实情况等进行现场检查。

#### **5、监测意见反馈情况**

每次现场检查完成后, 监测项目部立即将现场发现的问题与业主项目部及施工单位进行了沟通。依据批复的水土保持方案, 根据现场检查情况, 监测项目部以《水土保持监测意见书》形式将现场监测发现的问题及整改建议反馈业主项目部和施工单位, 并要求施工单位及时问题进行整改反馈。

#### **6、气象因子收集**

监测人员根据项目所在地气象站监测资料, 主要对降雨(最大24小时降雨量、月度及季度累计降雨量)、风速等气象资料进行统计, 分析得出项目区雨季及重点雨水侵蚀区域, 并对此区域进行重点监测。

#### **7、监测报告编报**

监测人员根据每季度现场监测情况, 结合监测点位监测数据、气象数据、设计及施工资料等, 经认真分析后, 组织编写了《成都空港500千伏变电站220千伏配套工程(2025年3季度)》。后续, 监测季报将按规定上报建设单位和相应的各级水行政主管部门。

#### **8、其他配合工作**

无。

## 4 水土流失监测结果

### 4.1 水土流失因子监测结果

本工程位于四川省成都简阳市、东部新区、高新区和资阳市乐至县境内，高新区和资阳市乐至县不涉及土建，不在对气象数据进行统计，根据各县气象监测站点监测数据，本季度项目区累计降雨量为499mm，最大24h降雨量为83.4mm，发生在2025年08月10日成都市简阳市；本季度单日最大平均风速为4.7m/s，发生在2025年8月28日简阳市。

本季度项目区气象因子监测情况详见下表：

表4-1 本季度气象因子监测结果统计表

行政区划	统计类别	累计降雨量(mm)	最大 24h 降雨量(mm)	最大风速(m/s)
简阳市/ 东部新区	2025.07	104	46.9 (2025.07.20)	3.7 (2025.07.26)
	2025.08	202	83.4 (2025.08.10)	4.7 (2025.08.28)
	2025.09	193	47.7 (2025.09.05)	4.2 (2025.09.18)
	小计	499		
合计				

### 4.2 扰动面积监测结果

根据监测结果，截止本季度末本工程共计扰动地表面积21.23hm<sup>2</sup>，其中永久占地1.72hm<sup>2</sup>，临时占地19.51hm<sup>2</sup>。本工程各防治区扰动地表面积监测结果详见表4-2。

表4-2 工程扰动面积监测结果统计表

项目	永久占地	临时占地	小计
塔基占地	1.72	0	1.72
塔基施工占地	0	6.24	6.24
牵张场	0	1.7	1.7
跨越场	0	0.91	0.91
拆除塔基临时占地	0	0	0
施工道路	0	10.66	10.66
电缆施工占地	0	0	0
合计	1.72	19.51	21.23

### 4.3 土石方情况监测

经查阅相关施工资料及现场监测情况，截止到本季度末本工程实际挖方2.78万m<sup>3</sup>（含表土剥离0.74万m<sup>3</sup>），填方1.6万m<sup>3</sup>，无弃方，无借方，临时堆土1.18万m<sup>2</sup>，将逐步进行回填，不涉及外弃。

本工程土石方平衡情况详见表4-3。

表4-3 工程土石方平衡情况监测结果表 (单位: 万m<sup>3</sup>)

项目		开挖			回填		
		表土	土石方	小计	表土	土石方	小计
空港-绛溪北	基础	0.37	0.38	0.75	0.35	0.36	0.71
	接地		0.3	0.3		0.3	0.3
	挡墙排水		0	0		0	0
	电缆		0	0		0	0
	施工道路	0.19	0.9	1.09	0	0.18	0.18
	小计	0.56	1.58	2.14	0.35	0.84	1.19
文峰-普安口接	基础	0.06	0.07	0.13	0.06	0.07	0.13
	接地		0.08	0.08		0.08	0.08
	挡墙排水		0	0		0	0
	施工道路	0.12	0.31	0.43	0	0.2	0.2
	小计	0.18	0.46	0.64	0.06	0.35	0.41
合计		<b>0.74</b>	<b>2.04</b>	<b>2.78</b>	<b>0.41</b>	<b>1.19</b>	<b>1.6</b>

#### 4.4 水土流失状况监测

##### (1) 水土流失类型

通过现场调查和监测,本工程水土流失类型主要为水力侵蚀,主要形式表现形式为风扬,主要对开挖堆土和施工道路地表裸露区域造成扬尘等。

##### (2) 水土流失面积监测结果

截止本季度末,本工塔基正在进行基础施工阶段,变电站正在进行土建施工,工程实施的永久构筑物及硬化场地面积0.04hm<sup>2</sup>,因此水土流失面积为20.65hm<sup>2</sup>。详见下表:

表 4-4 工程水土流失面积统计表 单位 hm<sup>2</sup>

项目	防治责任范围	建筑物及硬化场地面积	水土流失面积
塔基占地	1.72	0.04	1.68
塔基施工占地	6.24	0	6.24
牵张场	1.7	0	1.7
跨越场	0.91	0	0.91
拆除塔基临时占地	0	0	0
施工道路	10.66	0	10.66
电缆施工占地	0	0	0
合计	21.23	0.04	21.19

##### (3) 土壤侵蚀模数监测结果

根据各监测点位原始数据及气象资料,经综合分析,得出工程本季度各防治分区土壤侵蚀模数,具体见表 4-5。

表 4-5 工程各防治分区土壤侵蚀模数统计表 (2025 年 3 季度)

项目	土壤侵蚀模数 (t/km <sup>2</sup> .a)
----	-------------------------------

塔基占地	3525
塔基施工占地	3525
牵张场	3125
跨越场	2850
拆除塔基临时占地	0
施工道路	3625
电缆施工占地	0

(4) 土壤流失量

本季度项目建设区的土壤流失量通过简易水土流失观测场（测钎监测设施）获得。经计算分析，本季度土壤流失量为188.75t。详见表4-6。

表4-6 本工程各防治区土壤流失量统计表

项目	水土流失面积	土壤侵蚀模数 (t/km <sup>2</sup> .a)	侵蚀时段	土壤流失量
塔基占地	1.68	3525	0.25	14.805
塔基施工占地	6.24	3525	0.25	54.99
牵张场	1.7	3125	0.25	13.28
跨越场	0.91	2850	0.25	6.48
拆除塔基临时占地	0	0	0.25	0
施工道路	10.66	3625	0.25	96.61
电缆施工占地	0	0	0.25	0
合计	20.65			186.17

4.5水土保持措施监测

水土保持措施主要包括主体工程建设过程中修建的工程措施、临时措施、植物措施以及工程建设水土保持管理措施。截止上季度，正在进行主体施工，植物措施尚未开始，临时措施和工程措施均按照方案进行施工。本工程水土保持措施的具体实施情况详见下表4-7。

表4-7 工程水土保持措施实施情况统计表

分区	措施类型	措施名称	设计量	本季度新增	完成量
塔基及塔基施工区	工程措施	浆砌石挡墙 (m)	74	0	0
		浆砌石排水沟 (m)	135	0	0
		泥浆沉淀池 (座)	38	0	0
		表土剥离 (万 m <sup>3</sup> )	0.55	0.33	0.55
		覆土(万 m <sup>3</sup> )	0.55	0.29	0.41
		土地整治 (hm <sup>2</sup> )	10.16	6.5	7.4

	植物措施	撒播草籽 (hm <sup>2</sup> )	2.12	0	0	
		撒播灌草 (hm <sup>2</sup> )	4.08	0	0	
	临时措施	土袋挡墙 (m)	3075	1350	1950	
		钢板铺垫 (m <sup>2</sup> )	3800	900	1800	
		彩条布铺垫 (m <sup>2</sup> )	24600	16500	19700	
		防雨苫盖 (m <sup>2</sup> )	24600	17850	19100	
施工道路	工程措施	表土剥离 (万 m <sup>3</sup> )	1.02	0.01	0.31	
		覆土(万 m <sup>3</sup> )	1.02	0	0.3	
		土地整治 (hm <sup>2</sup> )	9.53	0	0	
	植物措施	撒播灌草 (hm <sup>2</sup> )	5.58	0	0	
	临时措施	土袋挡墙 (m)	10910	600	1120	
		钢板铺垫 (m <sup>2</sup> )	44710	32000	33320	
		防雨布苫盖 (m <sup>2</sup> )	16400	11000	14250	
		临时排水沟 (m)	10910	7850	7850	
	电缆区	工程措施	表土剥离 (万 m <sup>3</sup> )	0.1	0	0
			覆土(万 m <sup>3</sup> )	0.1	0	0
土地整治 (hm <sup>2</sup> )			0.32	0	0	
临时措施		土袋挡墙 (m)	200	0	0	
		彩条布铺垫 (m <sup>2</sup> )	600	0	0	
		防雨苫盖 (m <sup>2</sup> )	1200	0	0	
其他临时施 工占地	工程措施	土地整治 (hm <sup>2</sup> )	1.04	0.5	0.5	
	植物措施	撒播草籽 (hm <sup>2</sup> )	0.08	0	0	

	临时措施	钢板铺垫 (m <sup>2</sup> )	1400	720	720
		彩条布铺垫 (m <sup>2</sup> )	4200	1350	1350

#### 4.6 水土流失重大事件监测

本季度监测时段内，未发生重大水土流失危害事件。

### 5 问题与建议

#### 5.1 存在问题

- 1、N29塔基、N70塔基现场未进行表土剥离、裸露地表未苫盖。
- 2、N31塔基施工现场随意倾倒水泥浆，且存在较大水泥块未进行清理。
- 3、N62、N65、N67塔基施工基面及施工道路存在较多侵蚀沟未进行回填平整。
- 4、N62塔基采用的临时密目网苫盖措施覆盖不到位，现场基面冲刷严重。

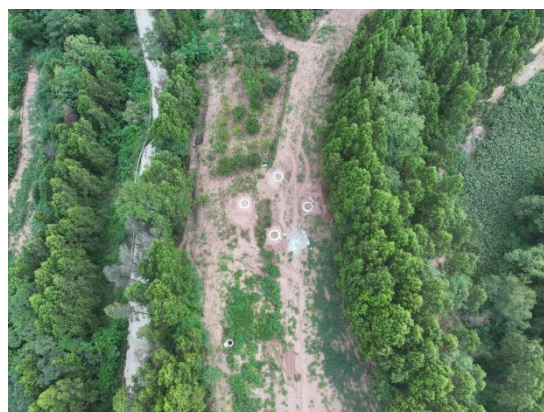
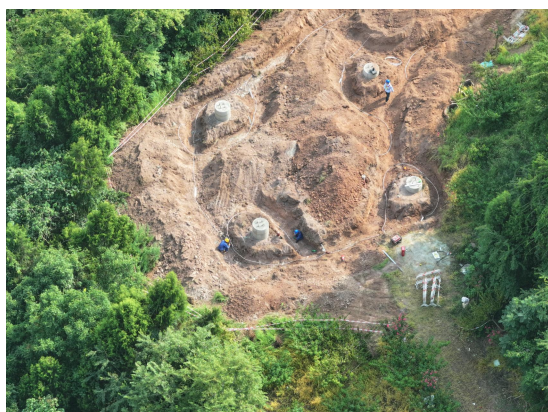


图5-1 N29塔基堆土缺少苫盖、拦挡等措施 图5-2 N31塔基现场迹地清理不到位



图5-3 N62雨水冲刷严重，平整不到位 图5-4 N65塔基及施工道路存在侵蚀沟



图5-5 N67塔基及施工道路存在侵蚀沟 图5-6 N70塔基开挖堆土缺少苫盖、拦挡

## 5.2建议

1、后续塔基施工前，必须对塔基开挖及占压区域进行表土剥离，并对剥离的表土或草皮进行集中堆存防护。

2、要求施工单位对塔基施工便道设施临时排水沟顺接至原有的排水系统，减少雨季雨水冲刷。

3、对地表裸露塔基采取苫盖措施，对临时堆土采取拦挡措施。

4、要求对汇水塔基和施工便道设置临时排水沟防治雨水直接冲刷基面造成水土流失。

## 6 综合评价

(1) 本季度无水土流失灾害事件发生。

(2) 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)相关规定，本季度水土保持监测三色评价结论为“绿色”。

## 7 下一步监测工作计划

(1) 向建设单位和当地水行政主管部门报送水土保持监测季报，并协助建设单位、施工单位及时完成季报在建设单位官网的公示公开。

(2) 督促施工单位开展水土保持问题整改工作，并进行现场复核。

(3) 开展下一季度水土保持监测工作，尤其重视水土保持措施落实情况和水土流失情况。

(4) 对施工单位水土保持施工资料进行检查，协助施工及业主做好水土保持组织管理工作。

## 8 监测影像资料

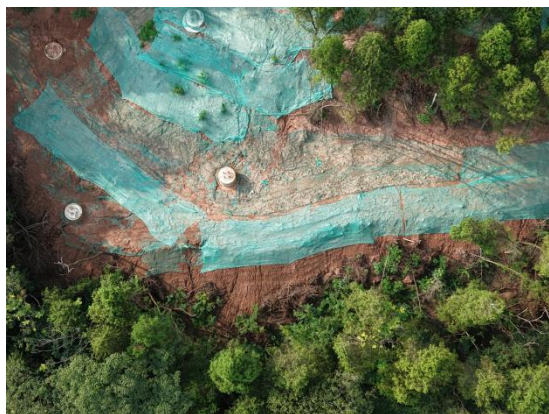


图8-1 施工便道边坡采用密目网苫盖



图8-2 塔基区施工完成后进行场地整治



图8-3 塔基区采用钢板铺设



图8-6 塔基区完成土地整治