

成都邛崃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4季度，第四期)

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

2026年1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 邮 编：100085

联 系 人：唐建丰

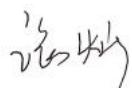
联 系 电 话：18004518914

邮 箱：717029508@qq.com

成都邛崃500千伏变电站220千伏配套工程

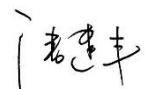
水土保持监测季度报告 责任页

(北京江河惠远科技有限公司)

批准：张灿（副总经理）

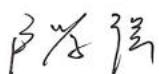
核定：余蔚青（高级工程师）

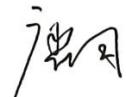
审查：李建兴（高级工程师）

校核：唐建丰（高级工程师）

项目负责人：陈佳乐（监测工程师）

编写：陈佳乐（监测工程师）

户学强（监测工程师）

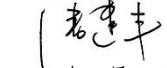
廖月（遥感工程师）

目 录

1 项目建设概况	1
1.1 项目概况	1
1.2 水土流失现状及防治目标	4
2 主体工程本季度施工进度	6
3 水土保持监测工作开展情况	7
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	12
3.5 监测开展情况	13
4 水土流失监测结果	16
4.1 水土流失因子监测结果	16
4.2 扰动面积监测结果	16
4.3 土石方情况监测	16
4.4 水土流失状况监测	17
4.5 水土保持措施监测	18
4.6 水土流失重大事件监测	19
5 问题与建议	19
5.1 存在问题	19
5.2 建议	20
6 综合评价	20
7 下一步监测工作计划	20
8 监测影像资料	21

**成都邛崃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10月1日至2025年12月31日

项目名称		成都邛崃500千伏变电站220千伏配套工程		
建设单位联系人及电话		唐黎 18081177750	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	2026年1月13日	2026年1月15日
主体工程进度		<p>成都邛崃500千伏变电站220千伏配套工程建设内容包括输变电线路和变电站扩建工程，截止本季度末主体工程建设进度如下：</p> <p>1、NA临邛线路基础完成17/17基（NA1-NA17）、组塔完成17/17基、放线完成5.977/5.977km。</p> <p>2、NB苏场线路基础完成19/19基(NB1-NB19)、组塔完成19/19基、放线完成6.069/6.069km。</p> <p>3、NC高埂线路基础完成14/14基(NC1-NC14)、组塔完成14/14基、放线完成4.283/4.283km。</p> <p>5、ND鹤山线路基础完成18/18基、组塔完成18/18基、放线完成6.773/6.773km。</p> <p>6、蜀苏、蜀兴搭接线路基础完成2/2基、组塔完成2/2基、放线完成1.994/1.994km。</p> <p>7、临邛-苏场增容换线完成22.466/22.466km(9/9区段)。</p>		
指标		设计总量	本季度新增	累计
扰动土地面积(hm ²)	合计	8.92	0.15	8.44
	间隔完善工程	0.02	0	0.02
	塔基占地	1.49	0	1.49
	塔基施工占地	5.43	0	4.71
	牵张场	0.9	0.15	0.85
	拆迁塔基临时占地	0.06	0	0.10
	施工道路	1.02	0	1.27
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 ³)		弃土(石、渣)	0	0
		渣土防护率(%)	92	95.88
损坏水土保持设施数量(hm ² /座/处)			/	/
土保持工程	间隔完善	工程措施	碎石铺设(m ²)	100
		临时措施	土袋挡墙(m)	20
		防雨布苫盖	100	
				60

进度		(m ²)			
塔基及其施工临时占地区	工程措施	表土剥离(万m ³)	0.45	0	0.43
		覆土(万m ³)	0.45	0.02	0.43
		土地整治(hm ²)	6.86	0.1	6.14
		撒播草籽(hm ²)	1.43	0.19	0.99
	临时措施	泥浆沉淀池(座)	46	0	25
		土袋挡墙(m)	1750	0	1410
		钢板铺垫(m ²)	4600	452	4470
		彩条布铺垫(m ²)	14000	1825	12506
		防雨布苫盖(m ²)	14000	0	11000
施工汽运道路	工程措施	土地整治(hm ²)	1.02	0.47	1.27
	临时措施	钢板铺垫(m ²)	10200	1200	9200
其他临时施工占地	工程措施	土地整治(hm ²)	0.96	0.13	0.95
	植物措施	撒播草籽(hm ²)	0.06	0.03	0.06
	临时措施	钢板铺垫(m ²)	1500	250	1350
		彩条布铺垫(m ²)	1500	230	1430
水土流失影响因子	累计降雨量(mm)	/	892.5	5148.5	
	最大24h降雨量(mm)	/	59.39mm (2025.10.25)	135.1mm (2025.08.10)	
	最大风速(m/s)	/	2.8m/s (2025.12.20)	4.3m/s (2025.08.28)	
土壤流失量(t)		本季度土壤流失量16.12t			
水土流失危害事件		无			
存在问题与建议	存在问题1: 1、ND6塔基施工完成后场地整治不到位。				



整改建议:

要求施工单位对场地及时进行平整。

存在问题2:

ND17塔基施工完成后场地整治不到位



整改建议:

要求对开挖土方进行合理收集集中堆放在远离排水沟处，并按要求采用彩条布、袋装土进行苫盖拦挡。

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		成都邛崃500千伏变电站220千伏配套工程		
监测时段和防治责任范围		<u>2025年第四季度，8.4公顷</u>		
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 ² 的情况
	表土剥离保护	5	3	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1处未进行表土剥离，共计扣除2分。
	弃土(石、渣)堆放	15	15	本工程不涉及永久弃土弃渣，现场不存在溜破溜渣，不扣分
水土流失状况		15	15	本季度工程土壤流失量为16.12t，折合土方11.94m ³ ，不足100m ² ，不扣分
水土流失防治成效	工程措施	20	18	根据主体施工进度及现场监测情况，本工程存在1处工程措施落实不到位的情况，扣2分，
	植物措施	15	15	根据现场调查，施工单位已按要求对需要植被恢复区域进行了植被恢复工作
	临时措施	10	8	根据监测情况本工程ND17塔基区存在1处临时排水沟设置不到位，扣除2分
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	94	

1 项目建设概况

1.1 项目概况

1、地理位置

成都邛崃 500 千伏变电站 220 千伏配套工程位于成都邛崃市、崇州市、大邑县境内。临邛 220kV 变电站位于邛崃市文君街道文笔村，隆兴 220kV 变电站位于崇州市隆兴镇青桥村，高埂—鹤山 π 入邛崃 220kV 线路工程为两个双回路走线，起于邛崃 500kV 变电站，止于高埂—鹤山 220kV 双回线路 N20 和 N32 塔，临邛苏场 π 入邛崃 220kV 线路工程线路为两个双回路走线，起于临邛～苏场 220kV 双回线路 55#塔小号侧线下新建开接塔以及利旧 58#塔，止于邛崃 500kV 变电站，蜀州苏场、蜀州隆兴搭接 220kV 线路工程线路按双回路架设，线路从蜀州苏场一二线 4#大号侧线下新建开接塔起，到蜀州隆兴一二线 4#大号侧线下新建开接塔止。

2、项目组成及建设规模

成都邛崃 500 千伏变电站 220 千伏配套工程为新建建设类项目，由国网四川省电力公司成都供电公司投资建设。项目建设内容包括临邛 220kV 变电站 220kV 间隔完善工程，苏场 220kV 变电站 220kV 间隔完善工程，隆兴 220kV 变电站 220kV 间隔完善工程，高埂—鹤山 π 入邛崃 220kV 线路工程，临邛—苏场 π 入邛崃 220kV 线路工程，蜀州—苏场、蜀州—隆兴搭接 220kV 线路工程等 6 个子项。

(1) 临邛 220kV 变电站 220kV 间隔完善工程：临邛 220kV 变电站位于邛崃市文君街道文笔村，本期改造 2 个 220kV 出线间隔（苏临一线、苏临二线）至邛崃 500kV 变电站。

(2) 苏场 220kV 变电站 220kV 间隔完善工程：本期完善 2 个 220kV 出线间隔至邛崃 500kV 变电站，不涉及土建施工。

(3) 隆兴 220kV 变电站 220kV 间隔完善工程：隆兴 220kV 变电站位于崇州市隆兴镇青桥村，本期改造 2 个 220kV 出线间隔（蜀州一线、蜀州二线）至苏场 220kV 变电站。

(4) 高埂—鹤山 π 入邛崃 220kV 线路工程

此工程线路起于邛崃 500kV 变 220kV 构架，分别止于在建的高埂—鹤山 220kV 线路 #20（高埂侧）、#32（鹤山侧） π 接点，线路施工编号为 NC1-NC14、

ND1-ND18。全线采用同塔双回架空建设，新建线路长 $2 \times 11.056\text{km}$ ，其中高埂变侧长 $2 \times 4.283\text{km}$ 、鹤山变侧长 $2 \times 6.773\text{km}$ 。新建线路导线采用 $2 \times \text{JL3/G1A-630/45}$ 钢芯高导电率铝绞线，地线采用2根72芯OGPW-150复合光缆。新建铁塔32基，其中直线塔15基，耐张塔17基，其中灌注桩基础10基，挖孔基础22基。共计布设施工汽运道路1.55km，设置牵张场4处。

(5) 临邛—苏场 π 入邛崃220kV线路工程

此工程起于临邛～苏场220kV双回线路55#塔小号侧线下新建开接塔以及利用58#塔，止于邛崃500kV变电站，塔基施工编号为NA1-NA17、NB1-NB19。线路按照2个双回路架设，新建段线路长 $2 \times 12.046\text{km}$ ，其中苏场变侧长 $2 \times 6.069\text{km}$ 、临邛变侧长 $2 \times 5.977\text{km}$ 。新建线路导线采用 $2 \times \text{JL3/G1A-630/45}$ 钢芯高导电率铝绞线，地线采用2根72芯OGPW-150复合光缆。利用临邛—苏场220kV已有线路更换原 $2 \times \text{LGJ-400/35}$ 钢芯铝绞线为 $2 \times \text{JNRLH3/LBY14-300/70}$ 铝包殷钢芯超耐热铝合金绞线，并更换相应的线夹和防振锤。更换线路长 $2 \times 22.466\text{km}$ ，其中临邛变—π接点单回长0.564km（一回0.272km、二回0.292km）、双回长 $2 \times 5.7\text{km}$ ，π接点—苏场变长 $2 \times 16.202\text{km}$ 。路径与原线路一致，无新建铁塔。工程共计新建铁塔36基，其中直线塔17基，耐张塔19基，灌注桩基础13基，挖孔基础23基。沿线共设置牵张场14个，新建施工汽运道路1.874km。

(6) 蜀州—苏场、蜀州—隆兴搭接220kV线路工程

此工程新建线路起于蜀州—苏场4#塔大号侧线下新建搭接塔N1，止于蜀州—隆兴4#塔大号侧线下新建搭接塔N2，脱开蜀州500kV变侧，形成苏场—隆兴220kV双回线路。涉及线路长1.994km，其中N1-N2段新建双回架空线路长0.348km，220kV蜀苏一二线#7至搭接塔N1、220kV蜀兴一二线6#至N2段利用原导地线重新放紧线路径长1.646km。本次新建铁塔2基，均为耐张塔，均采用灌注桩基础，设置牵张场2处，新建施工汽运道路0.109km。

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，只涉及变电站需要布设施工生产生活区；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，截至本季度总占地面积为 6.20hm^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。根据现场情况监测，牵张场在 $310\text{-}640\text{m}^2$ 之间，截至本季度末，牵张场共计 0.85hm^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4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

本工程均采用封网跨越，未单独设置跨越场地。

(6) 施工道路

线路工程地势平缓区域塔基采用全机械化施工，每基机械化施工塔基均需汽运道路。位于道路旁的塔基利用已有村道，可直达施工区域，无需新建汽运施工道路。远离既有村道的塔基需新建或改建部分道路。

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 8.44hm^2 ，其中永久占地面积为 1.51hm^2 ，临时占地面积 6.93hm^2 。占地类型包括耕地、园地、公共管理与公共服务用地。本工程总挖方 1.023万 m^3 ，总填方 0.813万 m^3 ，余方 0.21万 m^3 ，用于塔基区基面进行平推，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3月开工，2025年12月完工。工程总投资119020.87万元，其中土建投资993.19万元。

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《成都市水土保持规划（2015-2030年）》，项目所经的邛崃市、崇州市、大邑县属成都市水土流失重点预防区。

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）、《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）和《成都市水土保持规划（2015-2030年）》，工程所在的邛崃市、崇州市、大邑县属成都市水土流失重点预防区。本项目无法避让市级水土流失重点预防区，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1.2，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 8.92hm^2 ，其中永久占地 1.51hm^2 ，临时占地 7.41hm^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 hm²

阶段		方案设计		
防治分区		永久占地	临时占地	合计
间隔完善	临邛 220kV 间隔	0.01		0.01
	隆兴 220kV 间隔	0.01		0.01
	小计	0.02		0.02
高埂-鹤山 II 入邛崃 220kV 线路工程	塔基占地	0.58		0.58
	塔基施工占地		2.27	2.27
	牵张场		0.24	0.24
	施工道路		0.44	0.44
	小计	0.58	2.95	3.53
临邛-苏扬 II 入邛崃 220kV 线路工程	塔基占地	0.85		0.85
	塔基施工占地		2.97	2.97
	牵张场		0.6	0.6
	拆迁塔基临时占地		0.06	0.06
	施工道路		0.52	0.52
蜀州-苏扬、蜀州-隆兴搭接 220kV 线路工程	小计	0.85	4.15	5
	塔基占地	0.06		0.06
	塔基施工占地		0.19	0.19
	牵张场		0.06	0.06
	施工道路		0.06	0.06
合计	小计	0.06	0.31	0.37
	间隔完善工程	0.02		0.02
	塔基占地	1.49		1.49
	塔基施工占地		5.43	5.43
	牵张场		0.9	0.9
	拆迁塔基临时占地		0.06	0.06
	施工道路		1.02	1.02
小计		1.51	7.41	8.92

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、NA临邛线路基础完成17/17基（NA1-NA17）、组塔完成17/17基、放线完成5.977/5.977km。

2、NB苏场线路基础完成19/19基(NB1-NB19)、组塔完成19/19基、放线完成6.069/6.069km。

3、NC高埂线路基础完成14/14基(NC1-NC14)、组塔完成14/14基、放线完成4.283/4.283km。

5、ND鹤山线路基础完成18/18基、组塔完成18/18基、放线完成6.773/6.773km。

6、蜀苏、蜀兴搭接线路基础完成2/2基、组塔完成2/2基、放线完成1.994/1.994km。

7、临邛-苏场增容换线完成22.466/22.466km（9/9区段）。

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，根据生产建设项目建设技术标准，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 8.44hm^2 ，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^2

分区	临时占地	永久占地	防治责任范围
间隔完善工程	0.02	0.00	0.02
塔基及其施工临时占地区	1.49	4.71	6.20
其他施工临时占地区	0.00	1.27	1.27
施工道路	0.00	0.95	0.95
合计	1.51	6.93	8.44

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，定期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。

3.3.2 定位观测

对不同地表扰动类型和侵蚀强度，观测其水土流失量，采用的监测方法主要由简易土壤侵蚀观测场法（钢钎法）、坡面侵蚀沟法及影像对比监测法等。

（1）测钎法

测钎法主要适用于临时堆土等分散堆积场地及边坡，小区的选择能代表区域环境特征的地段，布设样地规格为 $5m \times 20m$ ，同时因地制宜考虑坡长、坡度等因素。在汛前将直径 $0.5cm$ 、长 $50cm$ 的钢钎，根据坡面面积、按一定距离分上中下、左中右纵横各3排（共9根）布设于监测区，并测量面积。钢钎沿铅垂方向打入坡面，钉帽与坡面齐平，上涂红漆，编号登记入册。坡面面积较大时，为提高精度，钢钎应适当加密。在每次大雨过后和汛期终了，观测钉帽距地面高度，计算土壤侵蚀厚度（采用均值），并用如下公式计算土壤侵蚀总量。计算公式为：

$$A = ZS / 1000 \cos \theta$$

式中：A——土壤流失总量（ m^3 ）；

Z——侵蚀厚度（mm）；

S——水平投影面积（ m^2 ）；

θ ——斜坡坡度。

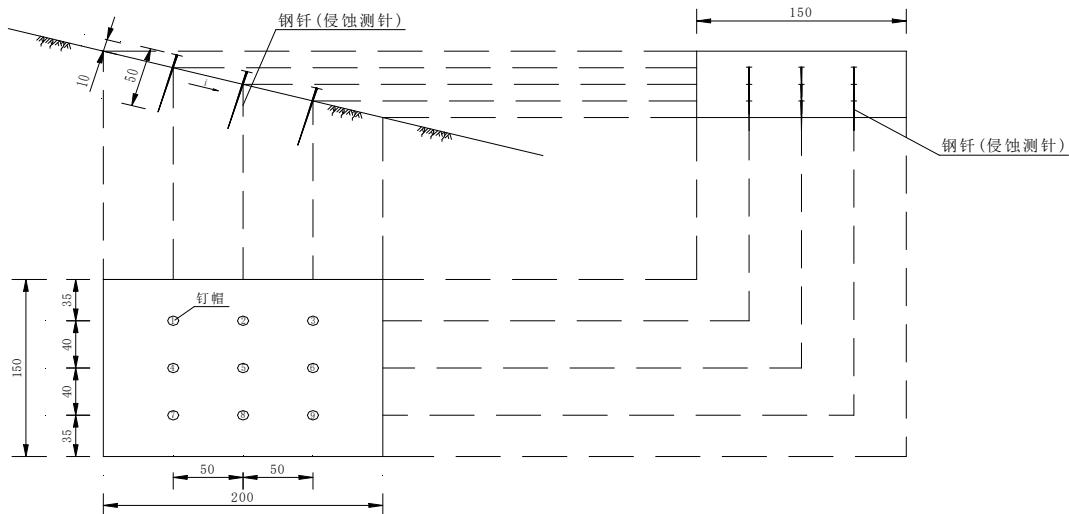


图 3-1 水土流失简易观测场图

(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（ $\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ ）；

V——一样方内侵蚀沟的体积（ m^3 ）；

r——土壤容重（ t/m^3 ）；

Sa——一样方面积（ m^2 ）。

(3) 影像对比法

在进行水土流失防治动态监测时对水土保持工程措施和植物措施的监测，采用影像对比作为辅助的监测方法。即使用高分辨率的数码相机和摄影机对水保工程措施（包括临时防护措施）进行定点、定期拍照和摄影，通过不同时期影像的

对比，监测措施的实施数量、进度、完好程度、运行情况等。同样，采用不同时段的影像对比监测不同阶段林草措施的种植面积、成活率、生长情况及覆盖度。此种方法操作简便、经济直观，可为以后水土流失防治效果监测结果分析提供直观的资料。

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3-2、图3-3 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。

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 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。

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

监测分区		行政区划	监测点位	数量（处）	备注	
变电工程	变电站区	邛崃市	邛崃变电站间隔完善区域	1	巡查点	
线路工程	塔基及施工临时占地 区	邛崃市	NA1 塔基旁施工扰动区域	1	固定监测点	
			NB17 塔基施工塔腿下边坡处	1	固定监测点	
			NC4 塔基塔腿旁	1	固定监测点	
	施工汽运道路区		通往 NA13 施工汽运道路	1	巡查点	
			通往 NC10 施工便道边坡处	1	固定监测点	
	其他施工临时占地区		牵张场 ND19 塔基处	1	固定监测点	
			56#拆迁塔基	1	巡查点	
塔基及施工临时占地 区	施工汽运道路区	崇州市	N2 塔基塔基施工扰动区域	1	固定监测点	
			通往 N1 施工汽运道路	1	巡查点	
			N2 塔基牵张场地	1	巡查点	
	其他施工临时占地区	大邑县	1#牵张场地	1	巡查点	



图3-4、图3-5 对塔基区布设监测点位

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	监测设施	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	消耗性器材	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	6
18	通讯设备	台	5	
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3月下旬，根据监测合同及工程实际需要，我公司于成立了“成都邛崃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6名，包含项目负责人1名、技术负责人1名、监测工程师3名、遥感工程师1名。

2、监测技术交底情况

2025年2月18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，在施工项目部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2月编制完成了《成都邛崃500千伏变电站220千伏配套工程水土保持监测实施方案》。监测实施方案于2025年4月同第1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，2025年7月完成了第二季度监测季报并完成报送工作。

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10月9日，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11月12日，同业主项目部一同对邛崃输变电工程现场水土保持问题整改情况及措施落实情况进行现场检查，及时与施工单位进行沟通，并要求施工单位及时进行整改。

(3) 2025年12月24日，我监测项目部人员及时对现场进行检查，并按照要求布设监测点位。



图3-6、图3-7 监测人员对现场进行检查

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《成都邛崃500千伏变电站220千伏配套工程(2025年4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邛崃市、崇州市和大邑县境内，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 892.5mm，最大 24h 降雨量为 59.39mm，发生在 2025 年 10 月 25 日大邑县；本季度单日最大平均风速为 2.8m/s，发生在 2025 年 10 月 20 日崇州市。

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)
邛崃市	2025.10	181.4	31.92(2025.10.26)	2.7(2025.10.20)
	2025.11	60.6	18.74(2025.11.03)	1.8(2025.11.24)
	2025.12	6.3	1.8(2025.12.12)	2.1(2025.12.23)
	小计	248.3		
崇州市	2025.10	178.7	38.54(2025.10.26)	2.8(2025.10.20)
	2025.11	109.3	26.7(2025.11.03)	1.8(2025.11.10)
	2025.12	9.6	3.62(2025.12.13)	2.8(2025.12.20)
	小计	297.6		
大邑县	2025.10	229.9	59.39(2025.10.25)	2.7(2025.10.20)
	2025.11	110.5	28.28(2025.11.03)	2.1(2025.11.24)
	2025.12	6.2	4.02(2025.12.16)	1.8(2025.12.13)
	小计	346.6		
合计		892.5		

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 8.44hm²，其中永久占地 1.51hm²，临时占地 6.93hm²。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

分区	临时占地	永久占地	防治责任范围
间隔完善工程	0.02	0.00	0.02
塔基及其施工临时占地区	1.49	4.71	6.20
其他施工临时占地区	0.00	1.27	1.27
施工道路	0.00	0.95	0.95
合计	1.51	6.93	8.44

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 1.023 万 m³（含表土剥离 0.43 万 m³），填方 0.813 万 m³，余方 0.21 万 m³，在塔基扰

动区域进行平推，不外方，无借方。

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m³）

项目	开挖			回填			余方	
	表土	土石方	小计	表土	土石方	小计	自然方	去向
临邛间隔完善	0.000	0.001	0.001	0.000	0.001	0.001	0.000	
隆兴间隔完善	0.000	0.002	0.002	0.000	0.002	0.002	0.000	
高埂-鹤山线路	0.170	0.190	0.360	0.180	0.080	0.260	0.100	在塔基永久占地内平铺处理
临邛-苏场线路	0.240	0.250	0.490	0.240	0.150	0.390	0.100	
蜀州-苏场、隆兴线路	0.020	0.110	0.130	0.010	0.110	0.120	0.010	
施工道路	0.000	0.040	0.040	0.000	0.040	0.040	0.000	
合计	0.430	0.593	1.023	0.430	0.383	0.813	0.210	

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，主要对开挖堆土和施工道路地表裸露区域造成水力侵蚀等。

(2) 水土流失面积监测结果

截止本季度末，本工主体以全部完工，工程实施的永久建构筑及硬化场地面积0.04hm²，因此水土流失面积为8.40hm²。详见下表：

表 4-4 工程水土流失面积统计表 单位 hm²

分区	防治责任范围	建筑物及硬化场地面积	水土流失面积
间隔完善工程	0.02	0.01	0.01
塔基及其施工临时占地区	6.2	0.03	6.17
其他施工临时占地区	0.95	0	0.95
施工道路	1.27	0	1.27
小计	8.44	0.04	8.40

(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 4 季度)

防治分区	土壤侵蚀模数 (t/km ² .a)
间隔完善工程	300

塔基及其施工临时占地区	420
其他施工临时占地区	390
施工道路	415

(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16.12t。详见表4-6。

表4-6 本工程各防治区土壤流失量统计表

防治分区	水土流失面积	土壤侵蚀模数	侵蚀时段	土壤流失量
间隔完善工程	0.01	300	0.25	0.01
塔基及其施工临时占地区	6.17	420	0.25	6.48
其他施工临时占地区	0.95	390	0.25	0.93
施工道路	8.40	415	0.25	8.71
合计	8.44			16.12

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、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	单位	设计量	本季度新增	累计完成量
间隔完善	工程措施	碎石铺设	m ²	100	0	100
	临时措施	土袋挡墙	m	20	0	20
		防雨布苫盖	m ²	100	0	60
塔基及其施工临时占地区	工程措施	表土剥离	万m ³	0.45	0	0.43
		覆土	万m ³	0.45	0.02	0.43
		土地整治	hm ²	6.86	0.1	6.14
	植物措施	撒播草籽	hm ²	1.43	0.19	0.99

		泥浆沉淀池	座	46	0	25
		土袋挡墙	m	1750	0	1410
	临时措施	钢板铺垫	m ²	4600	452	4470
		彩条布铺垫	m ²	14000	1825	12506
		防雨布苫盖	m ²	14000	0	11000
施工汽运道路	工程措施	土地整治	hm ²	1.02	0.47	1.27
	临时措施	钢板铺垫	m ²	10200	1200	9200
其他临时施工占地	工程措施	土地整治	hm ²	0.96	0.13	0.95
	植物措施	撒播草籽	hm ²	0.06	0.03	0.06
	临时措施	钢板铺垫	m ²	1500	250	1350
		彩条布铺垫	m ²	1500	230	1430

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、现场已施工完成的场地存在土地整治不到位，植被恢复及复耕工作滞后。
- 2、正在施工场地存在现场缺少临时水保措施。



图5-1 ND6施工完成后场地平整不到位 图5-2 ND17开挖堆土随意堆放

5.2 建议

- 1、现场已完成架线塔基及时进行土地整治、植被恢复及复耕工作，确保现场场地恢复情况满足水土保持设施验收要求；
- 2、要求对开挖土方进行合理收集集中堆放在远离排水沟处，并按要求采用彩条布、袋装土进行苫盖拦挡；

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) 完成项目验收工作。
- (2) 监督施工单位完成对工程的水土保持设施管护工作。

9 监测影像资料



图8-1 施工道路铺设钢板



图8-2 塔基区彩条布和袋装土拦挡



图8-3、图8-4 塔基区永久占地内完成撒播种草



图8-5 塔基区永久占地内完成撒播种草



图8-6 塔基区永久占地内完成撒播种草



图8-7 图8-8 塔基区完成土地整治



图8-9 图8-10 塔基区完成土地整治



图8-11 图8-12 施工道路区完成土地整治