

检索号：59-ZS01241K-SB02

成都绛溪北 220kV 变电站 110kV 配套工程

水土保持方案报告表

建设单位： 国网四川省电力公司成都供电公司

编制单位： 四川电力设计咨询有限责任公司

2024 年 5 月

成都绛溪北 220kV 变电站 110kV 配套工程

水土保持方案报告表

责任页

编制单位：四川电力设计咨询有限责任公司

批准：	杜全维	副总工程师、正高级工程师
核定：	曹立志	主任工程师、正高级工程师
审查：	杨晓瑞	高级工程师
校核：	杨建霞	高级工程师
项目负责人：	尹武君	高级工程师
编写：	尹武君	高级工程师（1-4 章）
	谢 勇	高级工程师（5-6 章）
	张桂华	高级工程师（7-8 章）

项目区现场照片



(1) 棉丰变侧拟建电缆沟通道现状 1



(2) 棉丰变侧拟建电缆沟通道现状 2



(3) 架空线路沿线地被物 1



(4) 架空线路沿线地被物 1



(5) N6 号铁塔侧拟建电缆沟通道现状 1



(6) N6 号铁塔侧拟建电缆沟通道现状 2



(7) 市政管廊现状



(8) 拟拆除铁塔

成都绛溪北 220kV 变电站 110kV 配套工程项目水土保持方案报告表

项目概况	位置	成都东部新区、成都市简阳市和高新区			
	建设内容	本工程包括棉丰 220kV 变电站 110kV 间隔完善工程、绛溪北 220kV 变电站保护完善工程、简阳 110kV 变电站保护完善工程、棉丰—简阳一回改接绛溪北 110kV 线路工程（新建线路 9.83km，其中：电缆线路 9.18km，需新建电缆沟 0.41km，利用东一线综合管廊电力舱 0.41km、利用北一线综合管廊电力舱 7.00km、利用东三线电缆隧道 1.68km、利用绛溪北变电站站内隧道及夹层 0.09km；架空线路 0.65km，新建铁塔 6 基，拆除铁塔 7 基）、棉丰—草池 π 入绛溪北 110kV 线路工程（新建线路长度共计 2.43km（π 入 1.09km、恢复 1.34km），其中：电缆线路 1.70km，架空线路 0.73km）5 部分。			
	建设性质	新建工程		总投资（万元）	6016
	土建投资（万元）	509	占地面积（hm ² ）	永久：	0.09
				临时：	1.52
	动工时间	2024 年 6 月		完工时间	2025 年 5 月
	土石方（m ³ ）	挖方	填方	借方	余（弃）方
		0.65	0.48	/	0.17
取土（石、砂）场	无				
弃土（石、渣）场	架空线路余方 0.02 万 m ³ 在塔基占地范围内摊平处理，电缆敷设余方 0.15 万 m ³ 在电缆占地范围内摊平处理，不新设置弃土场				
项目区概况	涉及重点防治区情况	嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区		地貌类型	浅丘、中丘
	原地貌土壤侵蚀模数[t/km ² ·a]	1455		容许土壤流失量[t/km ² ·a]	500
项目选址（线）水土保持评价		工程选址（线）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，此外不涉及河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带、全国水土保持监测网络中的水土保持监测点和重点试验区、生态红线等。			
预测水土流失总量（t）		103.3			
防治责任范围（hm ² ）		1.61			
防治标准等级及目标	防治标准等级	西南紫色土区一级标准			
	水土流失总治理度（%）	97	土壤流失控制比	1	
	渣土防护率（%）	94	表土保护率（%）	92	
	林草植被恢复率（%）	97	林草覆盖率（%）	27	
水土保持措施	<p>(1) 塔基及其施工场地区：</p> <p>工程措施：表土剥离 0.06hm²/132m³、土地整治 0.48hm²、表土回覆 132m³；植物措施：撒播种草 0.28hm²；临时措施：土袋挡护 18m³、防雨布遮盖 600m²、防雨布隔离 1150m²。</p> <p>(2) 施工道路区</p> <p>工程措施：土地整治 0.34hm²；植物措施：撒播灌草籽 0.31hm²；临时措施：<u>铺设钢板 1845m²</u>、临时排水沟 620m/75m³。</p> <p>(3) 其它施工临时占地区：</p> <p>工程措施：土地整治 0.14hm²；植物措施：撒播种草 0.14hm²；临时措施：棕垫隔离 400m²、防雨布隔离 400m²。</p> <p>(4) 电缆敷设占地区：</p> <p>工程措施：表土剥离 0.24hm²/550m³，土地整治 0.58hm²，回覆表土 550m³；植物措施：撒播种草 0.39hm²；临时措施：防雨布遮盖 300m²，防雨布隔离 3690m²，土袋挡护 66m³。</p>				

水土保持投资估算(万元)	工程措施	7.84	植物措施	1.07
	临时措施	26.31 (主体已列 12.32)	水土保持补偿费	2.093
	独立费用	建设管理费	0.46	
		水土保持监测费	4.50	
		设计费	2.95	
总投资	53.25			
编制单位	四川电力设计咨询有限责任公司	建设单位	国网四川省电力公司成都供电公司	
法人代表及电话	侯磊	法人代表及电话	姚建东	
地址	成都市高新区蜀绣西路 299 号	地址	成都市人民南路四段 63 号	
邮编	610041	邮编	610042	
联系人及电话	尹武君/18981815732	联系人及电话	陈俊林/18349214737	
电子信箱	353205796@qq.com	电子信箱	/	
传真	028-62920945	传真	/	

注：

- 1 封面后应附责任页。
- 2 报告表后应附项目支撑性文件、地理位置图和总平面布置图。
- 3 用此表表达不清的事项，可用附件表述。

方案编制简要说明

目录

1 综合说明	1
1.1 项目简况	1
1.2 编制依据	4
1.3 设计水平年	5
1.4 水土流失防治责任范围	5
1.5 水土流失防治目标	5
1.6 项目水土保持评价结论	6
1.7 水土流失预测结果	7
1.8 水土保持措施布设成果	7
1.9 水土保持监测方案	8
1.10 水土保持投资及效益分析成果	9
1.11 结论	9
2 项目概况	10
2.1 项目组成及工程布置	10
2.2 施工组织	15
2.3 工程占地	18
2.4 土石方平衡	19
2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建	21
2.6 施工进度	21
2.7 自然概况	21
3 项目水土保持评价	25
3.1 主体工程选（址）线水土保持评价	25
3.2 建设方案与布局水土保持评价	25
3.3 主体工程设计中水土保持措施界定	28
4 水土流失分析与预测	30

4.1 水土流失现状	30
4.2 水土流失影响因素分析	30
4.3 土壤流失量预测	31
4.4 水土流失危害分析	34
4.5 指导性意见	35
5 水土保持措施	36
5.1 防治区划分	36
5.2 水土流失防治措施总体布局	36
5.3 分区措施布设	37
5.4 施工要求	44
6 水土保持监测	46
7 水土保持投资估算及效益分析	47
7.1 投资估算	47
7.2 效益分析	50
8 水土保持管理措施	53
8.1 组织管理	53
8.2 后续设计	53
8.3 水土保持监测	53
8.4 水土保持监理	53
8.5 水土保持施工	53
8.6 水土保持设施验收	54

附表

附表 1 防治责任范围表

附表 2 单价分析表

附件

附件 1: 项目委托函

附件 2: 《国网四川省电力公司关于成都绛溪北 220kV 变电站 110kV 配套工程可行性研究报告的批复》(川电发展〔2024〕37 号)

附件 3: 《成都市发展和改革委员会关于成都绛溪北 220kV 变电站 110kV 配套工程核准的批复》(成发改核准〔2024〕10 号)

附图

附图 1 项目区地理位置图

附图 2 项目区水系图

附图 3-1 项目区土壤侵蚀强度分布图

附图 3-2 项目与水土保持两区关系图

附图 4-1 线路路径方案图

附图 4-2 杆塔规划一览图

附图 4-3 基础规划一览图

附图 4-4 电缆沟断面图

附图 5 分区防治措施总体布局图

附图 6 塔基及其施工场地区水土保持典型措施布设图

附图 7 施工道路区水土保持典型措施布设图

附图 8 其它施工临时占地区水土保持典型措施布设图

附图 9 电缆敷设占地区水土保持典型措施布设图

1 综合说明

1.1 项目简况

1.1.1 项目基本情况

1.1.1.1 项目建设的必要性

绛溪北片区位于成都东部新区空港新城北部，目前主要由棉丰 220kV 变电站供电，2022 年绛溪北片区最大负荷 244.2MW，近 5 年最大负荷年均增长 8.6%。本工程建成后将为简阳和拟建的航空科创产业园、空港工业区等 110kV 变电站提供电源点，优化片区电网结构，提升供电可靠性。

因此，结合成都电网发展规划，2025 年建成成都绛溪北 220kV 变电站 110kV 配套工程是必要的。

1.1.1.2 项目基本情况

(1) 项目位置：本工程位于四川省成都东部新区、成都市简阳市和高新区，其中高新区不涉及土建工程。项目区地理位置图见附图 1。

(2) 建设性质、规模与等级：本工程为新建建设类项目，项目类型为输变电工程，电压等级为 110kV。

(3) 项目组成

本工程包括棉丰 220kV 变电站 110kV 间隔完善工程、绛溪北 220kV 变电站保护完善工程、简阳 110kV 变电站保护完善工程、棉丰—简阳一回改接绛溪北 110kV 线路工程、棉丰—草池 π 入绛溪北 110kV 线路工程 5 部分，具体如下：

①棉丰 220kV 变电站 110kV 间隔完善工程

本期完善 1 回 110kV 出线间隔，至绛溪北，完善内容为更换简阳 I 间隔电流互感器 3 只和间隔内设备连接线，本期完善工程不涉及土建内容。

②绛溪北 220kV 变电站保护完善工程

绛溪北 220kV 变电站新增 110kV 线路保护测控集成装置 1 套，本期不涉及土建。

③简阳 110kV 变电站保护完善工程

简阳 110kV 变电站更换 110kV 线路保护 1 套，本期工程不涉及土建内容。

④棉丰—简阳一回改接绛溪北 110kV 线路工程

线路从已建棉丰—简阳一回 110kV 线路 3 号小号侧新建耐张塔改接点起，接入在

建绛溪北 220kV 变电站止。新建线路 9.83km，其中：电缆线路 9.18km（需新建电缆沟 0.41km，简阳市境内 0.25km、东部新区境内 0.16km），利用东一线综合管廊电力舱 0.41km、利用北一线综合管廊电力舱 7.00km、利用东三线电缆隧道 1.68km、利用绛溪北变电站站内隧道及夹层 0.09km；架空线路 0.65km（简阳市境内 0.25km、东部新区境内 0.40km，按同塔双回单回挂线架设），新建铁塔 6 基，拆除铁塔 7 基。

⑤棉丰—草池 π 入绛溪北 110kV 线路工程

本工程分为 π 入和恢复两部分，新建线路长度共计 2.43km，其中： π 入部分新建线路 1.09km，采用电缆敷设，利用已建电缆隧道和综合管廊，全线位于高新区境内；恢复部分新建线路 1.34km，0.65km 利用棉丰—简阳一回改接绛溪北 110kV 线路工程拟建线路（简阳市境内 0.53km、东部新区境内 0.12km，按同塔双回单回挂线架设），0.08km 利用已建双回塔单回挂线（简阳市境内），0.61km（简阳市境内 0.25km、东部新区境内 0.36km）利用拟建电缆沟 0.41km、利用已建电缆隧道和综合管廊 0.20km。棉丰—草池 π 入绛溪北 110kV 线路工程不涉及土建工程。

（4）拆迁（移民）安置及专项设施改（迁）建：本工程不涉及。

（5）开工与完工时间、总工期

本工程计划于 2024 年 6 月开工，2025 年 5 月底建成运行，总工期为 12 个月。

（6）总投资与土建投资

工程动态总投资 6016 万元，其中土建投资 509 万元，由国网四川省电力公司成都供电公司进行建设。本工程资金来源：自有资本金 20%，向银行贷款 80%。

（7）工程占地面积与土石方量

经方案补充，本工程总占地面积为 1.61hm²，按占地性质划分，永久占地 0.09hm²，临时占地 1.52hm²；按占地类型划分，占地类型以林地为主，还占用少部分耕地、草地、公共管理与公共服务用地；本工程总开挖 0.65 万 m³（其中表土剥离 0.07 万 m³），回填 0.48 万 m³（其中表土利用方 0.07 万 m³），余方 0.17 万 m³。架空线路余方 0.02 万 m³ 在塔基占地范围内摊平处理，电缆敷设余方 0.15 万 m³ 在电缆占地范围内摊平处理。

1.1.2 项目前期工作进展情况

（1）2023 年 10 月，四川锦能电力设计有限公司编制完成《成都绛溪北 220kV 变电站 110kV 配套工程可行性研究（收口版）》。2024 年 2 月 19 日，国网四川省电力公司出具了《国网四川省电力公司关于成都绛溪北 220kV 变电站 110kV 配套工程可行性研

究报告的批复》(川电发展〔2024〕37号),批复了工程可行性研究报告,详见附件2。

(2) 2024年3月14日,成都市发展和改革委员会以《成都市发展和改革委员会关于成都绛溪北220kV变电站110kV配套工程核准的批复》(成发改核准〔2024〕10号)对本工程进行了核准,详见附件3。

(3) 2024年4月,四川锦能电力设计有限公司编制完成《成都绛溪北220kV变电站110kV配套工程初步设计(收口版)》。

(4) 根据《中华人民共和国水土保持法》等法规的要求,本工程应编制水土保持方案。2024年1月,我公司正式受国网四川省电力公司成都供电公司委托,承担该建设项目水土保持方案报告的编制工作,按可行性研究设计深度进行编制。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号文的要求,本工程属于“征占地面积在0.5公顷以上5公顷以下,挖填土石方总量在1千立方米以上5万立方米以下”,应编制水土保持方案报告表。我公司水土保持专业人员对工程区的自然环境、社会环境、生态环境及水土保持现状进行了现场调查和踏勘,结合本工程的实际情况及主体工程设计等相关文件,在水土流失预测的基础上,制定了相应的水土保持措施,于2024年5月完成了《成都绛溪北220kV变电站110kV配套工程水土保持方案报告表》。

1.1.3 自然简况

本工程所在区域位于大地构造四川东部地台区,区域稳定性好,无影响方案成立的地质构造,工程区设计地震基本加速度值为0.10g,地震影响的特征周期为0.40s,设计地震分组属于第一组,其抗震设防烈度为6度;线路所经区域主要为丘陵地貌,沿线海拔高度425m~465m。

项目区属亚热带湿润季风气候区,多年平均气温17.1℃,≥10℃积温5617.8℃左右,年平均蒸发量1205.2mm,多年平均降水量882.9mm,10年一遇1h最大降雨量为72.07mm,年平均风速1.8m/s,雨季时段为5月~9月。

项目所在区域土壤以水稻土、紫色土、黄壤土为主,表层土厚度约20cm~25cm,抗蚀性和水土保持功能较差;项目区植被类型属亚热带常绿阔叶林带,沿线林草覆盖率约60%,适生草种主要有白三叶、狗牙根、黑麦草、狗尾草等。

根据《全国水土保持区划(试行)》,项目区属水力侵蚀类型区(I)-VI(西南紫色土区)-VI-3(川渝山地丘陵区)-VI-3-4t(四川盆地南部中低丘土壤保持区),水土

流失类型以轻度水力侵蚀为主，土壤侵蚀模数背景值约为 $1455t/(km^2 \cdot a)$ ，容许土壤流失量为 $500t/(km^2 \cdot a)$ 。根据水利部《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)，工程所在的成都东部新区、成都市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，本工程无法避让，此外不涉及河流两岸、湖泊、水库周边的植物保护带、生态保护红线、河道管理范围、基本农田、天然林、公益林等。

1.2 编制依据

1.2.1 法律法规、部委规章及规范性文件

(1)《中华人民共和国水土保持法》(1991年6月全国人大常委会通过，2010年12月全国人大常委会修订，2011年3月1日起施行；中华人民共和国主席令 第39号)；

(2)《四川省〈中华人民共和国水土保持法〉实施办法》(2012年9月21日第十一届人民代表大会第三十二次会议修订，2012年12月1日起实施)；

(3)《中华人民共和国长江保护法》(2020年12月26日，中华人民共和国第十三届全国人民代表大会常务委员会第二十四次会议通过，自2021年3月1日起施行)。

(4)《生产建设项目水土保持技术文件编写和印制格式规定(试行)》(办水保(2018)135号)；

(5)《生产建设项目水土保持方案管理办法》(2023年1月17日水利部令第53号发布，2023年3月1日起实施)；

(6)《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持方案审查要点的通知》(办水保(2023)177号)。

1.2.2 技术标准

(1)《生产建设项目水土保持技术标准》(GB 50433-2018)；

(2)《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T 50434-2018)；

(3)《水土保持工程调查与勘测标准》(GB/T 51297-2018)；

(4)《生产建设项目水土保持监测与评价标准》(GB/T 51240-2018)；

(5)《生产建设项目土壤流失量测算导则》(SL773-2018)；

(6)《土地利用现状分类》(GB/T 21010-2017)；

(7)《水利水电工程制图标准水土保持图》(SL73.6-2015)；

(8)《水土流失危险程度分级标准》(SL718-2015)；

- (9) 《水土保持工程设计规范》(GB51018-2014)；
- (10) 《防洪标准》(GB50201-2014)；
- (11) 《输变电项目水土保持技术规范》(SL640-2013)；
- (12) 《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007)；
- (13) 《水土保持概(估)算编制规定和定额》(水利部水总[2003]67号)。

1.2.3 技术资料

- (1) 《成都绛溪北 220kV 变电站 110kV 配套工程初步设计(收口版)》(四川锦能电力设计有限公司, 2023 年 10 月)；
- (2) 《成都市水土保持规划》(2015-2030 年)。

1.3 设计水平年

根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB 50433-2018)规定,水土保持方案设计水平年应为主体工程完工后的当年或后一年。本工程属建设类项目,建设总工期为 12 个月,即 2024 年 6 月~2025 年 5 月。结合项目区水热条件,水土保持方案设计水平年为主体工程完工当年,即 2025 年。

1.4 水土流失防治责任范围

根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)规定,生产建设项目水土流失防治责任范围应包括项目永久征地、临时占地(含租赁土地)以及其他使用与管辖区域。本工程位于成都东部新区、成都市简阳市和高新区境内,其中高新区不涉及土建工程,未新增占地面积,本工程水土流失防治责任范围面积共计 1.61hm²,其中:简阳市 0.93hm²、东部新区 0.68hm²。

表 1.4-1 各行政区水土流失防治责任范围统计表 单位: hm²

项 目	防治责任范围 (hm ²)		
	简阳市	东部新区	合计
塔基占地	0.04	0.02	0.06
塔基施工临时占地	0.28	0.18	0.46
施工道路占地	0.14	0.20	0.34
牵张场占地	0.04	0.04	0.08
电缆敷设占地	0.37	0.24	0.61
铁塔拆除占地	0.06		0.06
总计	0.93	0.68	1.61

1.5 水土流失防治目标

1.5.1 执行标准等级

本工程属建设类项目，位于四川省成都东部新区、成都市简阳市和高新区，在全国水土保持区划中属于西南紫色土区。

根据水利部《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)，工程所在成都东部新区、成都市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，依据《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T50434—2018)的规定，本工程执行西南紫色土区水土流失防治一级标准。

1.5.2 防治目标

本工程水土流失防治标准指标值按西南紫色土区一级标准制定，根据《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T 50434—2018)相关规定调整如下：

(1) 本工程所在区域不属于极干旱地区、干旱地区，根据此条水土流失治理度、林草植被恢复率、林草覆盖率不作修正。

(2) 土壤流失控制比在轻度侵蚀为主的区域不应小于 1，项目区现状土壤侵蚀强度以轻度为主，因此将土壤流失控制比提高至 1.0。

(3) 位于城市区的项目，渣土防护率和林草覆盖率可提高 1%~2%：本工程涉及东部新区城市区和城市规划区，渣土防护率和林草覆盖率均提高 2%。

根据《生产建设项目水土保持技术标准》3.2.2 第 4 款，对无法避让水土流失重点预防区和重点治理区的生产建设项目，林草覆盖率应提高 1 个~2 个百分点，本方案提高 2 个百分点。

经修正后，本工程防治目标值见表 1.5-1。

表 1.5-1 本工程防治目标取值标

防治指标	一级防治标准		按土壤侵蚀强度修正		按项目所处区位		采用标准	
	施工期	设计水平年	施工期	设计水平年	施工期	设计水平年	施工期	设计水平年
水土流失治理度 (%)	—	97	—	—	—	—	—	97
土壤流失控制比	—	0.85	—	0.15	—	—	—	1
渣土防护率 (%)	90	92	—	—	+2	+2	92	94
表土保护率 (%)	92	92	—	—	—	—	92	92
林草植被恢复率 (%)	—	97	—	—	—	—	—	97
林草覆盖率 (%)	—	23	—	—	—	+4	—	27

1.6 项目水土保持评价结论

(1) 本项目选线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，本方案将提高防治指标值，优化施工工艺，减少地表扰动和植被破坏，加强防护、治理措施，将工程建设造成的水土流失影响降至最低。

(2) 本项目选线不涉及河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带；不涉及水域管理范围。

(3) 本项目选址选线不涉及全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站。

项目选址（线）除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等制约因素外，其余全部符合要求，本方案将提高防治目标，加强防护和治理措施配置以控制因工程建设造成的水土流失。

1.7 水土流失预测结果

施工期间水土流失面积为 1.61hm^2 ，自然恢复期间水土流失面积为总面积减去工程硬化场地面积，经计算自然恢复期水土流失预测面积为 1.57hm^2 。

本工程建设期扰动后土壤流失总量为 103.3t ，新增流失量 34.8t 。水土流失防治重点区域是电缆敷设占地和塔基及其施工场地，施工期是水土流失防治重点时段。

本工程水土流失危害主要表现在：铁塔基础、电缆沟槽的开挖、回填等，局部扰动强烈，若工程施工不规范，容易形成裸露区域、临时堆土未采取有效挡护及覆盖措施等，造成新增水土流失。

1.8 水土保持措施布设成果

按照各施工区的空间位置的不同及施工扰动特点等，将本工程划分为塔基及其施工场地、施工道路区、其它施工临时占地区和电缆敷设占地区 4 个防治分区。

各防治区措施布设情况及主要工程量如下：

(1) 塔基及其施工场地：

施工准备期，剥离永久占地范围内的表土并堆存于塔基施工场地一隅，堆土前采用防雨布对场地进行隔离保护，减少对表层土的扰动；施工过程中，采用土袋挡护、防雨布遮盖对临时堆存的表土进行防护；施工结束后，对施工场地临时占用的耕地进行土地整治并恢复耕作，将表土回覆至塔基永久占地范围，对塔基永久占地区和占用林地和草地的施工场地进行土地整治并撒播草籽进行绿化。

工程措施：表土剥离 $0.06\text{hm}^2/132\text{m}^3$ 、土地整治 0.48hm^2 、表土回覆 132m^3 ；

植物措施：撒播种草 0.28hm²；

临时措施：土袋挡护 18m³、防雨布遮盖 600m²、防雨布隔离 1150m²。

(2) 施工道路区

道路使用前，沿占地区域铺设钢板，并沿道路临坡侧开挖临时排水沟；施工结束后，对临时占地区域进行土地整治，占用耕地区域恢复耕作，占用林地区域撒播灌草籽绿化。

工程措施：土地整治 0.34hm²；

植物措施：撒播灌草籽 0.31hm²；

临时措施：**铺设钢板 1845m²**、临时排水沟 620m/75m³。

(3) 其它施工临时占地区：

施工过程中，针对牵张场占地区域，停放机械的地方采用棕垫隔离防护，其他区域采用防雨布隔离，减少对表层土的扰动；施工结束后，对占地区域进行土地整治，撒播草籽绿化。

工程措施：土地整治 0.14hm²；

植物措施：撒播种草 0.14hm²；

临时措施：棕垫隔离 400m²、防雨布隔离 400m²。

(4) 电缆敷设占地区：

施工准备期，对开挖区域进行表土剥离并于施工场地一侧堆存，堆土前采用防雨布对场地进行隔离保护，减少对表层土的扰动；施工过程中，采用土袋挡护、防雨布遮盖对临时堆存的回填土方和表土进行防护；对非加高电缆沟开挖区域经土地整治后撒播种草绿化，对施工作业带占地区域经土地整治后恢复耕作。

工程措施：表土剥离 0.24hm²/550m³，土地整治 0.58hm²，回覆表土 550m³；

植物措施：撒播种草 0.39hm²；

临时措施：防雨布遮盖 300m²，防雨布隔离 3690m²，土袋挡护 66m³。

1.9 水土保持监测方案

监测内容：水土流失影响因素监测、水土流失状况监测、水土流失危害监测、水土保持措施监测。

监测时段：施工准备期开始至设计水平年结束，即从 2024 年 6 月开始监测，至 2025 年 12 月底结束，在施工准备期进行本底值监测。

监测方法：主要采取调查监测和巡查方法进行监测。

监测点位布设：不设置固定监测点。

1.10 水土保持投资及效益分析成果

本工程水土保持总投资为 53.25 万元，其中，主体工程已列投资 12.32 万元。水土保持投资中，工程措施 7.84 万元，植物措施 1.07 万元，临时措施 26.31 万元，独立费用 12.41 万元，基本预备费 3.53 万元，水土保持补偿费 2.093 万元。

水保方案实施后项目区水土流失将得到全面综合治理，经统计分析，水土流失治理达标面积可达到 1.58hm²、林草植被建设面积为 1.12hm²、至设计水平年可减少水土流失量 33t、渣土挡护量可达 4649m³、表土保护量可达 682m³。

通过水土保持措施治理后，至设计水平年，水土流失治理度达到 98.1%、土壤流失控制比为 1.1、渣土防护率达到 99.0%、表土保护率达到 100%、林草植被恢复率达到 98.7%、林草覆盖度达到 69.7%。根据防治效果预测可知，六项防治指标均达到本方案确定的防治标准目标值。

1.11 结论

(1) 通过水土保持分析，本工程选址（线）避让了河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带，避让了全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站，符合水土保持要求。

(2) 本工程选址（线）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，主体设计通过采用高低腿等优化施工工艺，减少地表扰动和植被破坏，减少工程占地，同时本方案提高了防治标准，加强防护和治理措施配置，符合水土保持法律法规、技术标准的相关规定。

(3) 通过本方案水保措施的实施，总体上可有效的治理工程建设过程中以及完工后续阶段的新增和原有水土流失，保护和改善工程区的生态环境，恢复工程区内的林草植被，对保障工程安全运行和促进区域可持续发展起到重要作用。

从水土保持角度分析，工程建设是可行的。

2 项目概况

2.1 项目组成及工程布置

2.1.1 项目基本情况

项目名称：成都绛溪北 220kV 变电站 110kV 配套工程。

地理位置：成都东部新区、成都市简阳市和高新区。

建设性质：新建工程。

规模与等级：电压等级 110kV。

总投资及土建投资：项目设计动态总投资 6016 万元，其中土建投资 509 万元。

建设工期：计划于 2024 年 6 月~2025 年 5 月底实施，总工期 12 个月。

建设单位：国网四川省电力公司成都供电公司。

本输变电工程特性详见表 2.1-1。

表 2.1-1 本工程主要技术指标表

一、项目简介					
项目名称	成都绛溪北 220kV 变电站 110kV 配套工程				
工程等级	110kV，二级				
工程性质	新建，建设类				
建设地点	成都市东部新区、简阳市和高新区				
建设单位	国网四川省电力公司成都供电公司				
工程总投资	动态投资	6016	土建投资（万元）	509	
建设工期	计划于 2024 年 6 月~2025 年 5 月底实施，总工期 12 个月。				
建设规模	变电工程	棉丰 220kV 变电站 110kV 间隔完善工程	本期完善 1 回 110kV 出线间隔，至绛溪北，完善内容为更换简阳 I 间隔电流互感器 3 只和间隔内设备连接线，本期完善工程不涉及土建内容。		
		绛溪北 220kV 变电站保护完善工程	本期在绛溪北 220kV 变电站新增 110kV 线路保护测控集成装置 1 套，本期完善工程不涉及土建内容。		
		简阳 110kV 变电站保护完善工程	本期在简阳 110kV 变电站更换 110kV 线路保护 1 套，不涉及土建内容。		
	线路工程	棉丰—简阳一回改接绛溪北 110kV 线路工程	线路路径	线路自己建棉丰—简阳一回 110kV 线路 3 号小号侧新建耐张塔改接点起，止于在建绛溪北 220kV 变电站，采用架空和电缆方式混合建设。	
			电压等级	110kV	
			路径长度	9.83km，新建架空线路长约 0.65km（同塔双回单回挂线架设），新建双回电缆线路长约 9.18km。	
			塔基数量	6 基，其中：直线塔 3 基、耐张塔 3 基。	
			跨越主要河流	无	
			地形地貌	丘陵地貌	
电缆敷设方式	9.18km 电缆线路中，需新建电缆沟 0.41km，利用东一线综合管廊电力舱 0.41km、利用北一线综合管廊电力舱 7.00km、利用东三线电缆隧道 1.68km、利用绛溪北变电站站内隧道及夹层 0.09km。				

续表 2.1-1

建设规模	线路工程	棉丰—草池 π 入绛溪北 110kV 线路工程	线路路径	将棉丰—草池线路 π 入绛溪北站，同时将棉草线棉丰侧改接入原棉筒一线间隔，形成绛溪北—草池 110kV 线路、绛溪北—棉丰 110kV 线路，本工程分为 π 入和恢复两部分。			
			电压等级	110kV			
			路径长度	2.43km，其中 π 入部分新建线路 1.09km、恢复部分新建线路 1.34km。			
			其他	本工程架空线路利用棉丰—简阳一回改接绛溪北 110kV 线路工程拟建铁塔单侧挂线，电缆线路利用棉丰—简阳一回改接绛溪北 110kV 线路工程拟建电缆沟和已建市政综合管廊，本期不涉及土建工程。			
二、项目组成及占地情况							
项目	单位	永久占地	临时占地	小计	备注		
塔基占地	hm ²	0.06	0.00	0.06	6 基铁塔征地范围		
塔基施工临时占地	hm ²	0.00	0.46	0.46	6 基铁塔施工临时占地		
施工道路占地	hm ²	0.00	0.34	0.34	615m 施工便道占地区域。		
牵张场占地	hm ²	0.00	0.08	0.08	2 处牵张场占地区域		
电缆敷设占地	hm ²	0.03	0.58	0.61	电缆沟及施工作业带占地		
铁塔拆除占地	hm ²	0.00	0.06	0.06	拆除 7 基铁塔占地		
合计	hm ²	0.09	1.52	1.61			
三、工程土石方量							
项目	单位	土石方工程量（自然方）					备注
		挖方	填方	调入	调出	余（弃）方	
铁塔基础	万 m ³	0.04	0.02			0.02	塔基基面摊平
接地沟槽	万 m ³	0.02	0.02			0.00	
电缆敷设	万 m ³	0.59	0.44			0.15	占地范围内摊平处理
小计	万 m ³	0.65	0.48			0.17	
四、工程拆迁情况：本工程不涉及房屋拆迁与专项设施改（迁）建。							

2.1.2 项目组成及工程布置

本工程包括棉丰 220kV 变电站 110kV 间隔完善工程、绛溪北 220kV 变电站保护完善工程、简阳 110kV 变电站保护完善工程、棉丰—简阳一回改接绛溪北 110kV 线路工程、棉丰—草池 π 入绛溪北 110kV 线路工程 5 部分，具体如下：

2.1.2.1 棉丰 220kV 变电站 110kV 间隔完善工程

本期完善 1 回 110kV 出线间隔，至绛溪北，完善内容为更换简阳 I 间隔电流互感器 3 只和间隔内设备连接线，本期完善工程不涉及土建内容。

2.1.2.2 绛溪北 220kV 变电站保护完善工程

本期在绛溪北 220kV 变电站新增 110kV 线路保护测控集成装置 1 套，本期完善工程不涉及土建内容。

2.1.2.3 简阳 110kV 变电站保护完善工程

本期在简阳 110kV 变电站更换 110kV 线路保护 1 套，不涉及土建内容。

2.1.2.4 棉丰—简阳一回改接绛溪北 110kV 线路工程

本工程新建线路 9.83km，其中：电缆线路 9.18km（简阳市境内 0.25km、东部新区境内 7.76km、高新区 1.17km，按单回敷设），架空线路 0.65km（简阳市境内 0.25km、

东部新区境内 0.40km，按同塔双回单回挂线架设)。

(1) 路径方案

1) 新建部分

线路自已建棉丰—简阳一回 110kV 线路 3 号小号侧新建耐张塔改接点起，线路由架空改为电缆，经新建电缆沟钻过 5 回 110kV 线路和 2 回 220kV 线路后又改为架空，利用原棉丰—草池 110kV 线路 2 号—5 号段通道新建同塔双回架空线路(本工程挂单回，另一回为棉丰—草池 π 入绛溪北 110kV 线路工程挂单回线路)，然后右转至双回路电缆终端塔，线路再次由架空改为电缆，经新建电缆沟至东三线已建隧道，左转经东三线已建隧道、北一线已建综合管廊至绛溪北 220kV 变电站北侧，最后左转进入在建绛溪北 220kV 变电站。本工程线路途经成都市简阳市、东部新区、高新区，线路路径方案图详见附件 5。

2) 拆除部分

本工程需拆除棉丰—简阳一回 110kV 线路 2 号塔，拆除杆塔 1 基；拆除棉丰—草池 110kV 线路 1 号—6 号段杆塔及导地线，拆除线路长度约 0.88km，拆除杆塔共 6 基。

表 2.1-2 线路工程各行政区建设规模统计表

项目	简阳	东部新区	高新区	合计
铁塔数量 (基)	4	2		6
总长度 (km)	0.78	7.88	1.17	9.83
新建架空 (km)	0.53	0.12		0.65
新建电缆线路 (km)	0.25	7.76	1.17	9.18
新建电缆沟 (km)	0.25	0.16		0.41

(2) 电缆建设规模及敷设方式

本工程电缆线路长 9.18km，需新建电缆沟 0.41km (简阳市境内 0.25km、东部新区境内 0.16km)，利用东一线综合管廊电力舱 0.41km、利用北一线综合管廊电力舱 7.00km、利用东三线电缆隧道 1.68km、利用绛溪北变电站站内隧道及夹层 0.09km。

表 2.1-3 新建线路电缆敷设方式及路径长度汇总表

序号	通道起止点	路径长度 (km)	区段	通道规模
1	N1 塔—N2 塔	0.25	棉丰变电站外侧	新建 1.2m×1.9m 不可开启电缆沟 0.21km，新建 1.2m×2.5m 加高电缆沟 0.04km。
2	N6 塔—A 点	0.16	东三线电缆隧道支通道	新建 1.2m×1.9m 不可开启电缆沟 0.14km，新建 1.2m×2.5m 加高电缆沟 0.02km。
3	A 点—B 点	1.68	东三线电缆隧道	利用已建电缆隧道
4	B 点—C 点	7.00	北一线综合管廊电力舱	利用已建综合管廊电力舱
5	C 点—绛溪北站 GIS 终端	0.09	绛溪北变电站站内隧道及夹层	利用已建电缆隧道
合计		9.18		

①1.2m×1.9m 不可开启电缆沟：本工程共新建 1.2m×1.9m 不可开启电缆沟 0.35km，

设置人孔 9 处。电缆沟断面形式采用《国家电网公司输变电工程通用设计-电缆线路分册》(2017 年版) C-4-05 模块, 电缆沟净空尺寸 B×H 为 1.2m×1.9m。采用 1:0.5 放坡开挖, 并采用土钉挂网喷护支护, 开挖深度为 4.0m, 电缆沟占地宽度按 6.00m 计, 两段电缆沟开挖区域占地面积 0.21hm²。

②1.2m×2.5m 加高电缆沟: 本工程共新建 1.2m×2.5m 加高电缆沟 0.06km, 断面形式采用《国家电网公司输变电工程通用设计-电缆线路分册》(2017 年版) C-4-05 模块, 电缆沟单仓净空尺寸 B×H 为 1.2m×2.5m。采用 1:0.5 放坡开挖, 开挖深度为 2.8m, 电缆沟开挖宽度按 4.80m 计, 因电缆沟加高出露地表, 两段电缆沟开挖区域永久占地面积 0.03hm²。

表 2.1-4 各行政区域电缆沟长度及占地面积统计表

项目	占地面积 (hm ²)		
	简阳市	东部新区	合计
1.2m×1.9m 不可开启电缆沟	0.13	0.08	0.21
1.2m×2.5m 加高电缆沟	0.02	0.01	0.03
合计	0.15	0.09	0.24

(3) 杆塔型式及永久占地面积

本工程共新建铁塔 6 基, 其中成都市简阳市境内 4 基、东部新区境内 2 基, 基础外延 2.0m 为塔基永久占地范围, 经统计计算, 塔基永久占地 607m²。

表 2.1-5 本工程铁塔型式、数量统计表

分类	塔型	根开 (m)	边长 (m)	数量 (基)	占地面积 (m ²)
双回路耐张塔	110-EB21S-JC1	6.95	10.75	3	347
双回直线塔	110-EB21S-DJC	5.52	9.32	3	260
合计				6	607

表 2.1-6 各行政区域铁塔占地面积统计表

行政区划	塔型	占地面积
简阳市	110-EB21S-DJC	116
	110-EB21S-JC1	87
	5B1-JC1G-69	116
	110-EB21S-DJC	116
	小计	435
东部新区	110-EB21S-JC1	87
	110-EB21S-JC1	87
	小计	174
合计		607

(4) 基础规划与设计

根据工程区水文、地质条件, 结合本工程特点, 推荐基础型式为挖孔桩基础。铁塔采用地脚螺栓与基础连接。

(5) 线路交叉跨越情况

根据现场实际调查了解、结合主体工程收集的资料可知, 拆除地线、导线紧线及更换地线的交叉跨越详见下表:

表 2.1-7 线路工程主要交叉跨越情况

序号	跨越物	跨越次数	备注
1	低压电线	2	跨越
2	通信线路	2	跨越
3	乡村公路	2	跨越
4	鱼塘	1	跨越

(6) 主要经济技术指标

表 2.1-8 线路工程主要技术经济指标

工程名称	棉丰—简阳一回改接绛溪北 110kV 线路工程		
起迄点	从原棉简一线 3#塔小号侧新建双回路终端塔起，至 220kV 绛溪北变电站止。		
电压等级	110kV		
线路长度	新建线路路径长度约 9.83km (0.65km 按同塔双回单回挂线、9.18km 按单回电缆敷设)		
电缆通道长度	总 9.18km，新建电缆沟 0.41km，利用已建电缆隧道和综合管廊 8.77km		
转角次数	6 次	杆塔总数	6 基
海拔	425m~465m	沿线地形	丘陵
基础型式	挖孔桩基础		
汽车运距	5km	平均人力运距	0.3km

2.1.2.5 棉丰—草池 π 入绛溪北 110kV 线路工程

本工程分为 π 入和恢复两部分，新建线路长度共计 2.43km (π 入 1.09km、恢复 1.34km)，其中：电缆线路 1.70km，架空线路 0.73km。

(1) 路径方案

1) 新建部分

将棉丰—草池线路 π 入绛溪北站，同时将棉草线棉丰侧改接入原棉简一线间隔，形成绛溪北—草池 110kV 线路、绛溪北—棉丰 110kV 线路。本工程线路途经成都市简阳市、东部新区、高新区，线路路径方案图详见附图 5。

① π 入部分：草池侧 π 接点棉草线 17#电缆接头大号侧新建电缆接头，新建电缆沿东一线综合管廊电力舱向北至 220kV 绛溪北站西侧附近，右转接入 220kV 绛溪北站；棉丰侧 π 接点棉草线 15#电缆接头小号侧新建电缆接头，新建电缆沿北一线综合管廊电力舱至 220kV 绛溪北变电站北侧附近，左转接入 220kV 绛溪北站。

本工程 π 入部分新建线路 1.09km，采用电缆敷设，利用已建电缆隧道和综合管廊，全线位于高新区境内。

②恢复部分：从 110kV 棉草线 6#电缆终端杆附近新建电缆接头起，至 220kV 棉丰变电站止。

本工程恢复部分新建线路 1.34km，其中：0.65km 利用棉丰—简阳一回改接绛溪北 110kV 线路工程拟建线路（简阳市境内 0.53km、东部新区境内 0.12km，按同塔双回单回挂线架设），0.08km 利用已建双回塔单回挂线（简阳市境内），0.61km（简阳市境内 0.25km、东部新区境内 0.36km）利用拟建电缆沟 0.41km、利用已建电缆隧道和综合管

廊 0.20km。

2) 利旧及拆除部分

本工程需拆除棉草线 6#终端杆大号侧电缆长度 0.07km、15#—16#接头段电缆长度 0.544km、16#—17#接头段电缆长度 0.556km、拆除中间接头 9 只、拆除户外终端头 3 只、拆除避雷器 3 只。

(2) 电缆建设规模及敷设方式

本工程电缆线路长 1.70km，利用拟建电缆沟 0.41km、利用已建电缆隧道和综合管廊 1.29km，不涉及土建工程。

表 2.1-9 新建线路电缆敷设方式及路径长度汇总表

序号	通道起止点	路径长度(km)	区段	通道规模
1	草池侧 π 接点 D—D1 点	0.40	东一线综合管廊电力舱	利用已建综合管廊电力舱
2	D1 点—绛溪北 站 GIS 终端	0.14	绛溪北变电站站内隧道及夹 层	利用已建电缆隧道
草池侧小计		0.54		
1	N1 塔—N2 塔	0.25	棉丰变电站外侧	本工程新建电缆沟
2	N6 塔—A 点	0.16	东三线电缆隧道支通道	本工程新建电缆沟
3	A 点—B 点	0.2	东三线电缆隧道	利用已建电缆隧道
4	A1 点—B 点-B1 点		东三线电缆隧道、北一线综 合管廊电力舱	利旧棉草线电缆沟
5	B1 点—C 点	0.46	北一线综合管廊电力舱	利用已建综合管廊电力舱
6	C 点—绛溪北 站 GIS 终端	0.09	绛溪北变电站站内隧道及夹 层	利用已建电缆隧道
棉丰侧小计		1.16		
合计		1.70		

(3) 杆塔型式、基础规划与设计、线路交叉跨越情况

棉丰—草池 π 入绛溪北 110kV 线路工程与棉丰—简阳一回改接绛溪北 110kV 线路工程采用双回塔同塔挂线，杆塔型式、基础规划与设计、线路交叉跨越情况不再复述。

(4) 主要经济技术指标

表 2.1-10 线路工程主要技术经济指标

工程名称	棉丰—草池 π 入绛溪北 110kV 线路工程		
起迄点	恢复部分：从 110kV 棉草线 6#电缆终端杆附近新建电缆接头起，至 220kV 棉丰变电站止； π 入部分：草池侧从原棉草线 17#电缆接头附近新建电缆接头起、棉丰侧从原棉草线 15#电缆接头附近起，至 220kV 绛溪北变电站止。		
电压等级	110kV		
线路长度	新建 2.43km，其中 0.65km 利用拟建双回塔单回架设、0.08km 利用已建双回塔单回挂线、1.7km 按单回电缆敷设		
电缆通道长度	总长 1.70km，利用拟建电缆沟 0.41km、利用已建电缆隧道和综合管廊 1.29km。		
转角次数	6 次	杆塔总数	6 基（利用新建线路铁塔）
海拔	425m~465m	沿线地形	丘陵
基础型式	挖孔桩基础		
汽车运距	5km	平均人力运距	0.3km

2.2 施工组织

2.2.1 施工生产区和生活区布置

2.2.1.1 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、机械施工场地及组塔施工场地等,需在每个塔基周围设置施工临时用地,参考同类型地区全过程机械化施工经验,机械化施工塔位每处塔基施工场地平均占地面积为 900m²、非机械化施工塔位的施工场地占地面积为 100m²。本工程需布设塔基施工临时场地 6 处,其中机械化施工塔位 5 基、非机械化施工塔位 1 基,总占地面积为 0.46hm²。

表 2.2-1 塔基施工临时场地布置统计表

行政区划	数量 (处)	占地面积 (hm ²)		
		合计	耕地	林地
简阳市	4	0.28	0.18	0.10
东部新区	2	0.18		0.18
合计	6	0.46	0.18	0.28

2.2.1.2 牵张场设置

根据主体设计资料,本工程导线重紧线及更换地线段需设置牵引和张力场共计 2 处,简阳市和东部新区各 1 处,每处牵张场占地约 400m²,总占地面积为 0.08hm²。

2.2.1.3 跨越施工临时占地

本工程在跨越各项设施时,均采用封网跨越,不设置专门的跨越场地。

2.2.1.4 电缆沟施工临时占地

电缆沟根据所处位置,单侧预留 4.5m 宽作业带,施工临时占地按 9.0m 宽计,本工程新建电缆沟长度为 410m,施工作业带占地面积合计 0.37hm²。

表 2.2-2 电缆施工作业带布置统计表

项目	施工作业带占地面积 (hm ²)		
	简阳市	东部新区	合计
1.2m×1.9m 不可开启电缆沟	0.19	0.13	0.32
1.2m×2.5m 加高电缆沟	0.04	0.01	0.05
合计	0.23	0.14	0.37

2.2.1.5 材料站设置

本工程拟设置主要材料站 1 处,以满足线路的施工材料供应要求。根据主体设计资料,材料站采用租用沿线现有场地的方式布置。

2.2.1.6 生活区布置

生活区租用当地(乡镇)现有民房即可解决,不新增水土流失,因此租用当地民房作为生活区的面积不计入本方案建设区内。

2.2.2 施工道路

2.2.2.1 现状交通条件

本工程线路位于成都东部新区、成都市简阳市和高新区境内，属于人口密度较高，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。线路工程周边分布有简三路和各级乡村道路，另外还有各级乡村公路可以利用，汽车运输条件总体较好。

2.2.2.2 施工临时道路

根据主体设计提供的《机械化施工专题报告（单基方案专题）》，本工程共有 5 基铁塔拟采用机械化施工，在塔基与已有道路之间新修可供车辆通行的施工临时道路，临时道路路面宽度为 3.0m，新修临时施工道路约 615m。新建道路占地类型主要为耕地、草地及林地，根据线路沿线地形地貌条件及施工机械通行条件，耕地施工道路较短不考虑错车，占地面积按 3.0m 宽度计算，林地、草地施工道路较长，考虑错车，占地面积按 6m 宽度计算，新建道路主要为土质路面，为最大限度减少车辆通行对地表的扰动，沿开挖路面铺设钢板 1845m²，便于施工车辆通行。经统计，扩宽道路及新建施工临时道路占地总面积 0.34hm²。

表 2.2-3 施工临时道路布置统计表

行政区域	塔位号	道路长度 (m)	新修			占地 (m ²)			钢板铺设 (m ²)
			路面宽度 (m)	占地宽度 (m)	占地面积 (m ²)	合计	耕地	林地	
简阳市	N1	25	3	3	75	75	75		75
	N2	80	3	3	240	240	240		240
	N4	170	3	6	1020	1020		1020	510
	小计	275			1335	1335	315	1020	825
东部新区	N5	140	3	6	840	840		840	420
	N6	200	3	6	1200	1200		1200	600
	小计	340			2040	2040		2040	1020
合计		615			3375	3375	315	3060	1845

2.2.3 施工用水、用电

线路施工时可取用沿线河道水、沟道水，用电可搭接沿线乡镇供电网络或使用柴油机发电。施工期间针对施工人员的生活供水、供电，一般均在附近居民点租用房屋作为施工人员临时住宿所用，其所用水、电由原居民点供水、供电系统提供。

2.2.4 取土（石、砂）场

工程所用的砂、石料等均在当地购买商品料，并在合同中明确水土流失防治责任由料场销售商负责。本工程不设置单独的取土（石、料）场，减少了新增水土流失。

2.2.5 弃土（石、渣）场

本工程无弃方产生，不需要单独设置弃土场。

2.2.2 施工工艺

2.2.2.1 架空线路工程

架空线路工程施工主要有：施工准备、基础施工、组装铁塔、导地线安装及调整几个阶段。对水土保持影响较大的是施工准备、基础施工两个阶段。

(1) 施工准备

施工准备阶段主要工作内容为：场地清理，基础开挖区表土剥离，准备场地堆放建筑材料，设置施工场地等。

在剥离表土前，对开挖区域内的杂草等有碍物进行彻底清除，然后采用人工开挖，先把表层土按预定厚度剥离，单独堆放在施工临时占地区，需用防雨布覆盖，避免雨水淋刷使土壤大量流失。

(2) 基础施工：基础施工：本工程设计采用挖孔基础，开挖量较少，造成的水土流失量也较小。

(3) 组塔：当杆塔基础混凝土强度达到设计值的 70% 以上后，便可在塔位上组装铁塔组件成塔。本阶段仅在搬运过程中对地面略有扰动，造成的水土流失轻微。

2.2.2.2 电缆沟

地埋线路工程施工主要有：施工准备、基础施工、边坡防护、电缆沟浇筑及电缆敷设、地表清理几个阶段。

(1) 施工准备

涉及水土保持的有场地清理、建筑材料、设置生产场地等。

(2) 基础施工，地埋沟槽基础施工流程大体如下：

- ①清理沟槽红线范围；
- ②沟槽红线范围内开挖；
- ③电缆沟槽采用土钉挂网喷护支护；
- ④绑扎钢筋、浇筑沟槽及基础混凝土，埋设支架；
- ⑤非加高电缆沟槽封闭，回填土方，恢复迹地。

2.3 工程占地

结合现场调查，经水土保持分析补充后，本工程总占地面积为 1.61hm^2 ，按占地性质划分，永久占地 0.09hm^2 ，临时占地 1.52hm^2 ；按土地利用现状划分，占用耕地 0.60hm^2 ，林地 0.87hm^2 、草地 0.08hm^2 、公共管理与公共服务用地 0.06hm^2 。工程占地面积及占地类型详见表 2.3-1。

表 2.3-1 本工程占地面积及类型统计表

项 目	占地类型及面积 (hm ²)					占地性质 (hm ²)		
	耕地	林地	草地	公共管理与公共 服务用地	合计	永久 占地	临时 占地	合计
塔基占地	0.02	0.04			0.06	0.06		0.06
塔基施工临时占地	0.18	0.28			0.46		0.46	0.46
施工道路占地	0.03	0.31			0.34		0.34	0.34
牵张场占地			0.08		0.08		0.08	0.08
电缆敷设占地	0.37	0.24			0.61	0.03	0.58	0.61
铁塔拆除占地				0.06	0.06		0.06	0.06
总计	0.60	0.87	0.08	0.06	1.61	0.09	1.52	1.61

表 2.3-2 各行政区占地面积统计表

项 目	占地性质 (hm ²)		
	简阳市	东部新区	合计
塔基占地	0.04	0.02	0.06
塔基施工临时占地	0.28	0.18	0.46
施工道路占地	0.14	0.20	0.34
牵张场占地	0.04	0.04	0.08
电缆敷设占地	0.37	0.24	0.61
铁塔拆除占地	0.06		0.06
总计	0.93	0.68	1.61

2.4 土石方平衡

2.4.1 表土平衡分析

(1) 可剥离表土量分析

根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)规定“临时占地范围内扰动深度小于 20cm 的表土可不剥离,宜采取铺垫等保护措施”,本项目塔基施工临时占地、电缆沟施工作业带、施工道路为占压扰动,因此本方案不对该部分面积内的表土进行剥离。结合现场及统计情况,可对项目区范围内塔基永久占地、电缆沟开挖区域进行表土剥离,剥离后的表土就近堆放在塔基施工场地、电缆沟一侧进行防护。

根据工程区土地利用类型、立地条件分析,表土剥离厚度为 20cm-25cm。为便于主体工程完工后进行植被恢复,施工前需对需开挖的施工区域的表土进行剥离并临时防护。工程区内可剥离表土区域的面积为 0.30hm²,可剥离表土量为 682m³。表土具体剥离厚度需在施工阶段依据现场实际情况确定。



图 2.4-1 林地表土厚度调查情况



图 2.4-2 耕地表土厚度调查情况

本工程可剥离表土分布情况详见下表：

表 2.4-1 可剥离表土分布情况表

剥离区域	可剥离表土区域 占地类型	可剥离表土		
		剥离厚度 (cm)	剥离面积 (hm ²)	剥离数量 (m ³)
塔基占地	耕地	25	0.02	51
	林地	20	0.04	81
电缆敷设占地	耕地	25	0.15	363
	林地	20	0.09	187
小计			0.30	682

(2) 表土临时堆放

考虑到本工程地形条件，本方案考虑按就近集中统一堆放原则，电缆沟剥离表土堆放在作业带占地范围内，杆塔区域剥离的表土堆放在杆塔施工场地，施工完毕后进行覆土绿化、恢复耕作。

(3) 表土平衡分析

本工程需要回覆表土的区域主要为后期需绿化区域，主要包括塔基永久占地区域、电缆沟及终端场占地开挖区域，剥离表土 682m³，绿化覆土共计 682m³。

表 2.4-1 表土平衡分析表 单位：m³

剥离区域	剥离表土			表土回覆			调入		调出		堆存位置
	剥离厚度 (cm)	剥离面积 (hm ²)	剥离数量 (m ³)	覆土厚度 (cm)	覆土面积 (hm ²)	利用量 (m ³)	数量	来源	数量	去向	
塔基占地	25	0.02	51	25	0.02	51					塔基施工场地
	20	0.04	81	24	0.03	81					
		0.06	132			0.05	132				
电缆敷设占地	25	0.15	363	29	0.13	363					施工作业带
	20	0.09	187	22	0.08	187					
		0.24	550			0.21	550				
合计		0.30	682		0.26	682					

2.4.2 土石方平衡分析

经统计，本工程总开挖 0.65 万 m³（其中表土剥离 0.07 万 m³），回填 0.48 万 m³（其

中表土利用方 0.07 万 m³), 余方 0.17 万 m³。架空线路余方 0.02 万 m³ 在塔基占地范围内摊平处理, 电缆敷设余方 0.15 万 m³ 在电缆敷设占地范围内摊平处理。

表 2.4-2 土石方平衡及流向表 单位: 万 m³

项目分项	开挖			回填			调入		调出		弃土	
	表土剥离	土石方	小计	表土利用	土石方	小计	数量	来源	数量	去向	数量	去向
铁塔基础	0.01	0.03	0.04	0.01	0.01	0.02					0.02	塔基占地范围内摊平处理
接地沟槽		0.02	0.02		0.02	0.02					0.00	
电缆敷设	0.06	0.53	0.59	0.06	0.38	0.44					0.15	占地范围内摊平处理
小计	0.07	0.58	0.65	0.07	0.41	0.48					0.17	

2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建

经核实, 本工程不涉及房屋拆迁与专项设施改（迁）建。

2.6 施工进度

本工程计划于 2024 年 6 月初开工, 2025 年 5 月底建成运行, 总工期为 12 个月。本工程土建施工应尽量避免雨天, 减少因降水冲刷而增加的水土流失量。工期详见表 2.6-1。

表 2.6-1 主体工程施工总进度表

项目	2024 年						2025 年					
	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月
线路工程	施工准备											
	基础工程											
	电缆沟											
	杆塔工程											
	电缆敷设											
	金具安装											
	消缺											

2.7 自然概况

2.7.1 地质

2.7.1.1 地质构造

线路所在区域地处大地构造四川东部地台区, 属于龙泉山断褶带和威远辐射状构造特征区域, 地质构造简单, 形态单一, 构造活动迹象不大明显, 区域稳定性好, 不存在影响站址和线路路径成立之地质构造问题, 适宜建设。

2.7.1.2 地震烈度

根据《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015), 本线路地震动反应谱特征周期为 0.40s, 设计基本地震动加速度值 0.05g, 对应的抗震设防烈度为 6 度, 设计地震分组为第二组。

2.7.1.3 不良地质作用

项目区未发现不良地质作用，拟建场地稳定性较好，适宜建设本工程。

2.7.2 地形地貌

本工程线路沿线海拔高度 425m~465m，相对高差在 40m 以内，地形起伏不大，一般坡度 10°~30°。地形地貌以浅丘、中丘为主，植被较发育。

2.7.3 气象

项目区属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。根据简阳市气象站近 30 年系列观测数据：

简阳市多年平均气温 17.1℃，≥10℃积温 5617.8℃左右，年平均蒸发量 1205.2mm，多年平均降水量 882.9mm，10 年一遇 1h 最大降雨量为 72.07mm，年平均无霜期日数为 352.5d，年平均风速 1.8m/s，主导风向为 NN，雨季时段为 5 月~9 月，区内无冻土。主要气象特征值见表 2.7-1。

表 2.7-1 工程所在区域气象特征值统计表

项目		简阳市
气温 (°C)	多年平均气温	17.1
	≥10℃积温	5617.8
降水量 (mm)	多年平均降水量	882.9
	5 年一遇 1/6h 暴雨值	21.58
	5 年一遇 1h 暴雨值	59.69
	5 年一遇 6h 暴雨值	94.97
	5 年一遇 24h 暴雨值	138.94
	10 年一遇 1/6h 暴雨值	24.68
	10 年一遇 1h 暴雨值	72.07
	10 年一遇 6h 暴雨值	117.79
	10 年一遇 24h 暴雨值	176.49
	20 年一遇 1/6h 暴雨值	27.56
	20 年一遇 1h 暴雨值	83.95
	20 年一遇 6h 暴雨值	140.11
20 年一遇 24h 暴雨值	213.20	
相对湿度 (%)	年平均相对湿度	77
风	年平均风速 (m/s)	1.8
	主导风向	NN
其它	年平均蒸发量 (mm)	1205.2
	年平均无霜日数 (d)	352.5

注：1、气象数据分别来源于简阳市气象站近 30 年统计数据；
2、暴雨特征值参考《四川省中小流域暴雨洪水计算手册》计算得出。

2.7.4 水文

项目区属长江流域沱江水系，涉及的主要河流有沱江支流绛溪河。

沱江为长江上游支流，位于中国四川省中部，发源于川西北九顶山南麓，绵竹市断

岩头大黑湾。南流到金堂县赵镇接纳沱江支流——毗河、清白江、湔江及石亭江等四条上游支流后，穿龙泉山金堂峡，经简阳市、资阳市、资中县、内江市、自贡市、富顺县等至泸州市汇入长江，全长 712km，流域面积 3.29 万 km²。从源头至金堂赵镇为上游，长 127km，称绵远河。从赵镇起至河口称沱江，长 522km。在资阳市境内长 345km，流域面积 11775km²。河道平缓弯曲，漫滩丘谷相间，一般河宽 200-300m，漫滩宽 300-1000m。在简阳境内流长 84.9km。平均流量为 255m³/s-275m³/s。

绛溪河属沱江支流，站址附近区域绛溪河支流宽 5m~10m，水深 1.0m~3.0m，高程约 408.50m，水体流动缓慢，流速约为 0.2m/s，流量约为 5m³/s，其流量受三岔湖放水 and 降雨控制。

本工程线路较短，周边无地表水系，不涉及河流跨越。

2.7.5 土壤

本工程所经区域土壤类型以水稻土、紫色土、黄壤土为主，水稻土大多分布在缓丘平地、丘间谷地和部分河谷阶地，紫色土主要分布在丘陵地区，土壤发育不深，土层浅薄，透水性小，持水量少，土壤质地受母质岩组合的支配和制约，土壤母质性强，碳酸盐反应剧烈，土性偏沙，有机质含量低，土壤肥力中等偏下，易冲刷，抗蚀性较差。

根据现场调查，工程所经区域表层土厚度约 20cm~25m 不等，可剥离表土区域主要为工程占用的耕地、林地，经统计可剥离表土面积约 0.30hm²，其他扰动深度小的区域可采取铺垫措施、减小扰动以保护表土资源。

2.7.6 植被

根据收集的基础资料分析，项目区所在的东部新区、简阳市、高新区植被类型属亚热带常绿阔叶林带。

根据现场踏勘实际情况，线路沿线植被发育较好，主要常见的乔木层植物有柏树、马尾松、千丈、苦楝、香椿、桉树、泡桐、法桐、桉木、刺槐、香樟和臭椿等，常见的灌木层树种有黄荆、构树、马桑、盐肤木、胡颓子、酸枣刺等；草本层主要有白三叶、野棉花、狗牙根、蕨类、披碱草、狗尾草、黑麦草等草本植物，沿线林草覆盖率约 60%。

2.7.7 其他

根据水利部《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)，工程所在区域属嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区，本工程无法避让。此外，本工程不涉及水功能一级区的保护区和保留区、水源

保护区、自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、地质公园、森林公园、生态脆弱区等水土保持敏感区。

3 项目水土保持评价

3.1 主体工程选（址）线水土保持评价

结合本工程实际情况，通过对《中华人民共和国水土保持法》、《生产建设项目水土保持技术标准》相关限制性规定的分析，本工程所在区域属嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区，本方案将按一级标准防治，优化施工工艺，提高目标值，减少地表扰动和植被破坏，加强防护、治理措施以减小因工程建设带来的不利影响。此外，本工程选址选线不涉及河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带；不涉及全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站；

3.2 建设方案与布局水土保持评价

3.2.1 建设方案评价

本工程电缆线路为不可开启电缆沟，施工结束后地表可进行迹地恢复，最大限度减少了工程永久占地，架空线路采用挖孔桩基础，土石方开挖量较小，设计方案合理，有利于水土保持。

从水土保持角度分析，本工程建设方案与布局较为合理。

3.2.2 工程占地评价

本工程总占地面积为 1.61hm^2 ，其中永久占地 0.09hm^2 ，临时占地 1.52hm^2 ，占地类型以林地为主，还占用部分耕地、公共管理与公共服务用地。

本项目布局本着节约用地的原则，严格执行国家规定的土地使用审批程序。加高电缆沟、塔基占地为永久占地，塔基施工场地占地、牵张场、施工道路、未加高电缆沟、电缆沟施工作业带等均为施工期临时占地；由于工程规模较小，工期短，表现为短时间占压扰动，不涉及大面积的土石方挖填，施工结束后即可清理迹地，恢复植被，水土流失影响可控制在较小范围。

综上所述，本项目的永久占地面积控制严格，临时占地在使用后恢复植被，在实施中加强监督和管理，经分析，工程占地类型、面积及占地性质控制严谨，总体符合水土保持要求。

3.2.3 土石方平衡评价

3.2.3.1 表土平衡分析

(1) 可剥离表土量分析

本工程占地类型以林地和耕地为主，根据项目区立地条件分析，表土剥离厚度为20cm-25cm。根据工程施工扰动区域、土地利用类型、立地条件分析，本工程区内可剥离表土区域的面积为0.30hm²，可剥离表土量为0.07万m³。

(2) 表土保护分析

根据同类工程现场施工经验，结合《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433—2018)规定，临时占地范围内扰动深度小于20cm的表土可不剥离，宜采取铺垫等保护措施。据此分析，本工程表土隔离保护的面积为0.88hm²、表土剥离保护面积0.30hm²。

(3) 表土平衡分析

本工程需要回覆表土的区域主要为后期需绿化区域，主要包括塔基永久占地区域、电缆沟及终端场占地开挖区域，剥离表土0.07万m³，绿化覆土共计0.07万m³，全部用于工程区后期绿化和耕地恢复回覆，表土资源可得到有效保护和合理利用。

3.2.3.2 土石方减量化、资源化分析

(1) 减量化分析

线路工程铁塔基础采用挖孔桩基础，施工机械为旋挖机，减少了基础的开挖量。随着铁塔基础、开挖量的减少，塔基余土也随之减少。根据主体设计，施工过程中主要利用工程区现有道路，新设汽运道路采用钢板铺设隔离保护，避免了因施工道路修筑产生大量的土石方。

通过以上分析可知，本工程从源头上达到了土石方减量化设计，减少土石方开挖约500m³，符合水土保持要求。

(2) 资源化分析

经综合调运后，本工程余方0.17万m³全部摊平于占地范围，达到了土石方资源化利用的目的，同时避免了因堆存防护余土而新设置弃渣场，减少了对地表的扰动，符合水土保持要求。

3.2.3.3 土石方平衡分析评价

经统计，本工程总开挖0.65万m³（其中表土剥离0.07万m³），回填0.48万m³（其中表土利用方0.07万m³），余方0.17万m³，余方在占地范围内摊平处理。

本工程不用修建渣场，不用因堆渣而新增占用土地，总体设计符合水土保持的理念，对防治水土流失起到了积极的作用。

综上所述，主体工程考虑的土石方工程开挖、临时堆置、回填处理等符合水土保持要求，基本合理可行。

3.2.4 取土（石、砂）场设置评价

本工程主要建筑材料包括砖、砂、碎石等，砂石料来源主要为温江区范围内的砂石料厂，不单独设置取土（石、料）场。

3.2.5 弃土（石、渣）场设置评价

本工程不存在需集中防护处理的弃渣，不设置弃渣场。

3.2.6 施工方法与工艺评价

（1）铁塔基础

铁塔基础施工产生水土流失的环节为清理施工基面、表土剥离和开挖（凿）基坑。施工基面的清理主要是砍伐塔基占地内的树木和杂草，进行场地平整开挖前，对表层土进行剥离，以上环节将会直接产生水土流失，因此土建工程宜避开雨天施工，平时还应做好施工区域临时堆土的防护措施。

（2）铁塔组立及架线施工

铁塔组立时将分段搭建，在此阶段内，主要使用塔基施工区和施工道路，主要表现为占压破坏，产生水土流失较基础施工时大幅减少。

架线及附件安装阶段，产生水土流失的区域主要为牵张场、跨越施工场地等。线路工程在架线阶段，首先选择牵张场场地和通往牵张场的机械运输道路，其次进行张力设备的运送及导线的运送，同时进行跨越场地的跨越架搭建。

架线过程中同时使用飞艇牵放、牵引线，并通过动力伞配合，对线路沿线下侧的植被几乎不造成影响。

（3）施工便道修整

从水土保持角度分析，虽然机械化施工能降低施工风险，节省施工成本，提高工程质量，优化社会资源，提高施工效率，减少土建施工期占用雨季的时间，但是机械化施工在土石方挖填工程量、工程占地等方面较非机械化施工不具备优势。因此，在施工前做好施工道路规划，尽量利用已有道路，坡度较大的区域建议采用索道运输替代汽运，施工策划阶段尽可能多的采取可拆分式小型机械，减少施工道路长度及占地面积，针对本方案制定相应的水土保持措施应在施工过程中及施工结束后保质保量的实施，尽可能的减少工程建设带来的水土流失。

（4）电缆部分

电缆敷设施工产生水土流失的环节为清理施工基面、表土剥离、开挖（凿）基坑和

沟槽。施工基面开挖前的表土剥离、电缆沟槽、终端场基坑的开挖将会直接产生水土流失，因此土建工程宜避开雨天施工，平时还应做好施工区域临时堆土的防护措施。

工程总体本着“方便施工、利于运输、易于管理”的原则进行布置，同时也兼顾了一定的水土保持要求，从水土保持角度分析，工程的施工工艺是合理可行的。

3.2.7 主体工程设计中具有水土保持功能工程的评价

(1) 塔基及其施工场地区具有水土保持功能措施的分析与评价

本工程铁塔使用数量较少，塔位地形条件较好，主体设计未考虑水土保持措施。

结论：为减少施工过程中引起的水土流失，本方案将补充设计相应临时防护措施、工程措施和植物措施。

(2) 牵张场地水土保持功能分析与评价

在架线施工的短时间内，总体上对周边造成的水土流失影响较小。

结论：牵张场的使用历时较短，扰动相对较轻，施工结束后经清理、平整、翻挖即可恢复原来的使用状态。

(3) 施工道路区域水土保持分析与评价

铺设钢板：考虑到塔基所在区域地势较平缓，主体设计考虑在施工道路路面铺设钢板，便于施工机械的通过，经统计，钢板铺设面积约 1845m²，钢板可重复利用。

结论：本方案需做补充施工前应做好施工临时道路规划，减少新修道路长度，施工后期应针对地面损坏程度采取植物措施，减少可能产生的水土流失。

(4) 电缆敷设占地区域水土保持功能分析与评价

本工程在施工期间将对占地产生一定的扰动，主体工程设计中没有采取水保措施，施工结束后，在雨季或暴雨时段，仍然有水土流失隐患。

结论：本方案需做补充施工前的表土剥离措施，施工过程中应做好裸露边坡及临时土方的防护措施，施工后期应针对地面损坏程度采取植物措施。

3.3 主体工程设计中水土保持措施界定

通过以上对主体工程中具有水土保持功能工程的分析，按照《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）的界定原则和附录 D，界定如下：

施工道路的钢板铺设，具有良好的水土保持功能，界定为水土保持工程。

结论：主体工程设计的措施一定程度上能有效的防止水土流失，但由于主体设计未对临时堆土采取临时性的防护措施，土石方开挖时易造成新的水土流失；同时，由于缺

少施工结束后的植物措施设计，易造成运行初期的水土流失问题。本方案将对主体设计中尚未完善之处新增水土保持措施。

表 3.3-1 主体工程中具有水保功能措施工程量及投资表

项目	措施类型		结构类型	措施位置	单位	数量	单价 (元/m ²)	投资 (万元)
	临时措施	钢板铺设						
施工道路区域	临时措施	钢板铺设	钢板	路面	m ²	1845	67	12.32
小计								12.32

4 水土流失分析与预测

4.1 水土流失现状

工程区位于成都东部新区、成都市简阳市和高新区，项目区在全国土壤侵蚀类型区划中属于水力侵蚀类型区（I）-西南土石山区（I5），项目区水土流失类型主要是水力侵蚀，侵蚀强度以微度为主，区域内容许土壤流失量为 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

根据四川省 2022 年度水土流失动态监测成果，简阳市水土流失面积 1115.28km^2 ，占幅员面积的 50.37%。工程所在区域的土壤侵蚀概况见附图 3 及表 4.1-1。

表 4.1-1 工程所在简阳市土壤侵蚀现状统计表

行政区划	侵蚀	轻度		中度		强烈		极强烈		剧烈	
	总面积	面积	比例	面积	比例	面积	比例	面积	比例	面积	比例
	(km^2)	(km^2)	(%)	(km^2)	(%)	(km^2)	(%)	(km^2)	(%)	(km^2)	(%)
简阳市	1115.28	683.48	61.28	190.82	17.11	154.49	13.85	78.27	7.02	8.22	0.74

4.2 水土流失影响因素分析

4.2.1 水土流失成因分析

项目在建设过程中，将不可避免的改变原有地形、地貌，扰动或破坏原有地表和植被，损坏原有的水土保持设施，导致土壤结构破坏，林草退化，降低表层土壤的抗蚀性，造成新增水土流失。根据项目组成、工程特性及建设特点，不同的施工区域所具有的水土流失特点也各不相同。

（1）施工准备期及施工期

线路工程塔基占地区域、电缆敷设等区域的开挖平整和基础清理，开挖土石方及剥离表土的临时堆存，施工道路道路、牵张场等施工活动对地表的扰动和再塑，使表层植被受到破坏，失去固土保水的能力，造成新增水土流失。

（2）自然恢复期

塔基及其施工场地、电缆沟占地区域植物措施不能在短期内完全发挥作用，因此在植被恢复过程中仍然会有少量的新增水土流失。

4.2.2 扰动地表、损毁植被面积

根据现场调查结果，结合主体工程设计资料，本工程扰动地表面积 1.61hm^2 ，其中损毁植被面积共计 0.95hm^2 。

4.2.3 弃渣量预测

根据土石方平衡，本工程余方 0.17 万 m³，全部在占地范围内摊平处理，运行期不产生弃渣。

4.3 土壤流失量预测

4.3.1 预测单元

本水土保持方案报告水土流失预测的范围包括工程建设所占用和扰动区域的永久占地和临时占地区，包括：塔基及其施工场地区域、施工道路占地区域、其它施工临时占地区域和电缆敷设占地区域。

4.3.2 预测时段

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433—2018）要求，将本工程水土流失预测时段划分为 2 个阶段，即施工期（含施工准备期）及自然恢复期。预测时段按最不利情况考虑，取值时预测期不足雨季的，按占各年雨季长度的比例来确定，超过雨季的按全年计。项目所在地区雨季为 5 月~9 月，共 5 个月。

本工程计划于 2024 年 6 月开工，2025 年 5 月建成投运，总工期 12 个月。

（1）施工期（含施工准备期）

本工程施工准备期为 2024 年 6 月，时间较短，将施工准备期纳入施工期一并预测；牵张场占地区域，由于使用时间较短，按最不利因素进行考虑，水土流失预测时段按 0.5 年进行计算；根据同类工程建设经验，其他区域，工期跨越 1.0 个雨季，按最不利因素进行考虑，水土流失预测时段按 1.0 年进行计算。

（2）自然恢复期

自然恢复期大规模的土建施工活动都已结束，各施工场地已采取了有效地水土流失防治措施，塔基立柱、加高电缆沟等永久占地面积已硬化，基本不产生水土流失，不再对此部分进行水土流失预测。根据《中国气候区划名称与代码气候带和气候大区》（GB/T17297），本工程所在区域属湿润区，根据当地实际情况，对恢复期内的水土流失进行预测，预测时间确定为 2 年。

表 4.3-1 项目区水土流失预测单元表

预测单元	施工期		自然恢复期	
	预测面积 (hm ²)	预测时间 (年)	预测面积 (hm ²)	预测时间 (年)
塔基及其施工场地	0.52	1	0.51	2
施工道路	0.34	1	0.34	2
其它施工临时占地	0.14	0.5	0.14	2
电缆敷设占地	0.61	1	0.58	2
合计	1.61		1.57	

4.3.3 土壤侵蚀模数

4.3.3.1 扰动前土壤侵蚀模数背景值的确定

扰动前土壤侵蚀模数即背景流失模数：根据《土壤侵蚀分类分级标准》(SL 190-2007)中的土壤侵蚀强度分级标准，按原地貌的土地利用类型、坡度和覆盖度，结合线路的地貌类型、地质、土壤类型和项目区的降雨情况、植被覆盖情况，地面组成物质及管理措施等因子，综合分析确定项目占地区原地貌土壤侵蚀模数背景值为 1455t/(km²·a)，计算过程详见下表。

表 4.3-2 工程扰动前土壤侵蚀模数背景值表

项目	土地类型	面积 (hm ²)	坡度 (°)	林草覆盖度 (%)	侵蚀强度	平均侵蚀模数 (t/km ² ·a)	流失量 (t/a)
塔基及其施工场地	耕地	0.20	5~8		轻度	1500	3.00
	林地	0.19	5~8	45~60	轻度	1500	2.88
		0.13	8~15	45~60	轻度	1500	1.92
	小计	0.52				1500	7.81
施工道路	耕地	0.03	5~8		轻度	1500	0.47
	林地	0.31	8~15	45~60	轻度	1500	4.59
	小计	0.34				1500	5.06
其它施工临时占地	草地	0.08	8~15	45~60	轻度	1500	1.20
	公共管理与公共服务用地	0.06	<5	45~60	微度	300	0.18
	小计	0.14				986	1.38
电缆敷设占地	耕地	0.37	5~8		轻度	1500	5.55
	林地	0.24	5~8	45~60	轻度	1500	3.56
	小计	0.61				1500	9.12
合计		1.61				1455	23.37

4.3.3.2 扰动后土壤侵蚀模数背景值的确定

施工期，铁塔基础、电缆沟槽的开挖将损坏原有地形地貌和植被，增加土壤的可蚀性；同时，基础挖填土方将会形成一定面积的裸露面，还会改变原地形，增大侵蚀扰动面积。

自然恢复期，地表翻扰活动基本结束，主体工程和各项水土保持措施已发挥一定的水土保持功能，但土地整治和植物措施发挥水土保持功能具有后效性，故在自然恢复期仍存在一定程度的水土流失。

本项目施工期和自然恢复期土壤流失量根据《生产建设项目土壤流失量测算导则》(SL773-2018)推荐公式计算。

本工程土壤流失预测计算公式如下：

①地表翻扰型一般扰动地表土壤流失量按以下公式计算

$$M_{yd}=RK_{yd}L_yS_yBETA \quad \text{式 4.3-1}$$

式中： M_{yd} -地表翻扰型一般扰动地表计算单元土壤流失量 (t)；

R -降雨侵蚀力因子， $MJ\cdot mm/(hm^2\cdot h)$ ；

K_{yd} -地表翻扰后土壤可蚀性因子， $K_{yd}=NK$ ， $t\cdot hm^2\cdot h/(km^2\cdot MJ\cdot mm)$ ；

L_y -坡长因子，无量纲；

S_y -坡度因子，无量纲；

B -植被覆盖因子，无量纲；

E -工程措施因子，无量纲；

T -耕作措施因子，无量纲；

A -计算单元的水平投影面积， hm^2 。

②植被破坏型一般扰动地表土壤流失量按以下公式计算

$$M_{yz}=RKL_yS_yBETA \quad \text{式 4.3-2}$$

式中： M_{yz} -植被破坏型一般扰动地表计算单元土壤流失量 (t)；

K -土壤可蚀性因子， $t\cdot hm^2\cdot h/(km^2\cdot MJ\cdot mm)$ ；

其他同上。

③上方无来水工程开挖面地表土壤流失量按以下公式计算

$$M_{kw}=RG_{kw}L_{kw}S_{kw}A \quad \text{式 4.3-3}$$

式中： M_{kw} -上方无来水工程开挖面计算单元土壤流失量，t；

G_{kw} -上方无来水工程开挖面土质因子， $t\cdot hm^2\cdot h/(hm^2\cdot MJ\cdot mm)$ ；

L_{kw} -上方无来水工程开挖面坡长因子，无量纲；

S_{kw} -上方无来水工程开挖面坡度因子，无量纲；

其他同上。

根据《生产建设项目土壤流失量测算导则》(SL773-2018)，依照各分区水土流失扰动特点不同，本工程各施工区域的侵蚀模数取值见表 4.3-3。

表 4.3-3 项目区扰动前后土壤侵蚀模数取值表 单位: t/(km²·a)

预测单元	原地貌土壤侵蚀模数 t/(km ² ·a)	施工期土壤侵蚀模数 t/(km ² ·a)	自然恢复期土壤侵蚀模数 t/(km ² ·a)	
			第 1 年	第 2 年
塔基及其施工场地	1500	3975	1650	1523
施工道路	1500	2250	1620	1515
其它施工临时占地	986	1824	1084	996
电缆敷设占地	1500	4125	1725	1530

4.3.3 预测结果

施工期间水土流失面积为 1.61hm²，自然恢复期间水土流失面积为总面积减去塔基基础立柱、出露电缆沟等硬化场地面积，经计算自然恢复期水土流失预测面积为 1.57hm²。水土流失预测结果汇总见表 4.3-4。

表 4.3-4 水土流失预测结果汇总表

预测单元	预测时段	流失面积 (hm ²)	影响年限 (年)	扰动前流失量 (t)	扰动后流失量 (t)	新增流失量 (t)	新增/总新增(%)
塔基及其施工场地	施工期	0.52	1	7.8	20.7	12.9	
	自然恢复期	0.51	2	15.4	16.2	0.8	
	小计			23.2	36.9	13.7	39.37
施工道路	施工期	0.34	1.0	5.1	7.6	2.5	
	自然恢复期	0.34	2	10.2	10.6	0.4	
	小计			15.3	18.2	2.9	8.33
其它施工临时占地	施工期	0.14	0.5	0.7	1.3	0.6	
	自然恢复期	0.14	2	2.8	2.9	0.1	
	小计			3.5	4.2	0.7	2.01
电缆敷设占地	施工期	0.61	1	9.1	25.1	16.0	
	自然恢复期	0.58	2	17.4	18.9	1.5	
	小计			26.5	44.0	17.5	50.29
合计	施工期	1.61		22.7	54.7	32.0	91.95
	自然恢复期	1.57		45.8	48.6	2.8	8.05
	合计			68.5	103.3	34.8	100.00

从表中可以看出，本工程建设期扰动后土壤流失总量为 103.3t，新增流失量 34.8t。本工程水土流失防治重点区域是电缆敷设占地、塔基及其施工场地。在施工过程中应适时采取临时防护措施和工程措施相结合，在施工结束后采取土地整治和绿化措施，要有效的控制工程建设期和自然恢复期各种水土流失的发生，并在项目区建立完善的水土流失防治体系。

施工期、自然恢复期新增水土流失预测量分别为 32.0t (91.95%)、2.8t (8.05%)。因此，水土流失防治重点时段应在施工期。

4.4 水土流失危害分析

本工程水土流失危害主要表现在：基础的开挖以及因工程产生的土石方的堆放、使原地表受到一定程度的破坏，使裸露地面增加，为溅蚀、面蚀、细沟侵蚀

创造了条件；塔基施工等对地表破坏较严重，可能会造成比较严重的水土流失。

4.5 指导性意见

本工程水土流失的重点环节是电缆敷设占地区。因此方案应加强建设期这两处施工区的水土保持监管和临时防护措施设计，同时要结合项目区以水力侵蚀为主，水土流失分散的特点，做好挡护工程施工组织设计。适时提高使用植物措施加强防护。

5 水土保持措施

5.1 防治区划分

5.1.1 分区原则

根据工程布局、施工扰动特点、建设时序、地貌特征、自然属性、水土流失影响等进行分区。

5.1.2 水土流失防治分区

按照各施工区的空间位置的不同及施工扰动特点等，划分为塔基及其施工场地区、施工道路区、其它施工临时占地区和电缆敷设占地区4个防治分区。防治分区见表5.1-1。

表 5.1-1 水土流失防治分区表

防治分区	水土流失防治责任范围 (hm ²)			备注
	永久占地	临时占地	合计	
塔基及其施工场地区	0.06	0.46	0.52	6基铁塔及其施工临时占地区
施工道路区		0.34	0.34	615m施工便道占地区域
其它施工临时占地区		0.14	0.14	2处牵张场和拆除7基铁塔占地
电缆敷设占地区	0.03	0.58	0.61	电缆沟及施工作业带占地
合计	0.09	1.52	1.61	

5.2 水土流失防治措施总体布局

5.2.1 防治措施总体布局

本工程的水土流失防治体系总体布局详见表5.2-1。

表 5.2-1 水土流失防治体系总体布局表

防治分区	措施类型	水土保持措施	备注
塔基及其施工场地区	工程措施	表土剥离、表土回覆、土地整治	水保新增
	植物措施	撒播种草	水保新增
	临时措施	临时拦挡、防雨布遮盖、防雨布隔离	水保新增
施工道路区	工程措施	土地整治	水保新增
	植物措施	撒播灌草籽	水保新增
	临时措施	铺设钢板 临时排水沟	主体工程 水保新增
其它施工临时占地区	工程措施	土地整治	水保新增
	植物措施	撒播种草	水保新增
	临时措施	棕垫隔离、防雨布隔离	水保新增
电缆敷设占地区	工程措施	表土剥离、表土回覆、土地整治	水保新增
	植物措施	撒播种草	水保新增
	临时措施	临时拦挡、防雨布遮盖、防雨布隔离	水保新增

5.2.2 工程等级及设计标准

(1) 土地整治工程

本工程属于西南土石山区，土壤侵蚀类型属于水力侵蚀，开挖区覆土厚度按

20cm~29cm 标准执行；撒播草籽区域，土壤翻松厚度按 30cm 执行。人为扰动后的土地，整治后立地条件应具备绿化需要，采取人工施肥、畜力耕翻地或机械耕翻地等土壤改良措施。

(2) 植被恢复与建设工程级别

参照《水土保持工程设计规范》(GB51018-2014)，本工程属输变电工程，植被恢复与建设工程级别为 2 级。

(3) 临时排水沟设计标准

参照《水土保持工程设计规范》(GB51018-2014)，本工程临时排水沟采用 3 级，按 3 年一遇 10min 降雨强度设计。

5.3 分区措施布设

5.3.1 塔基及其施工场地区

本区共新建铁塔 6 基，永久占地面积 0.06hm^2 ，塔基施工临时占地 0.46hm^2 。塔基及其施工临时场地在施工期因基础开挖和土石方临时堆存，易发生水土流失。针对这些实际情况，本水土保持方案考虑采取工程、植物、临时措施相结合的方式防治。

5.3.1.1 工程措施

为便于主体工程施工结束后迹地恢复，本方案补充设计表土剥离及回覆、土地整治等工程措施。

(1) 表土剥离、表土回覆

本方案考虑施工前期对杆塔永久占地范围内进行表土剥离，林地表土剥离厚度为 20cm、耕地表土剥离厚度为 25cm，经统计，本工程共剥离表土 $0.06\text{hm}^2/132\text{m}^3$ 。

施工结束后，首先将剩余土石方平铺到塔基内或塔基施工临时场地内，在平摊的土石方表面回覆表土，土源采用前期剥离的表土，回覆表土 132m^3 ，回覆的表土厚度 24cm。

(2) 土地整治

根据后期迹地恢复的需要，方案设计对后期迹地恢复区域进行土地整治。土地整治在线路杆塔组立后进行，在施工结束后施工单位应及时清理杂物，除去塔腿立柱占地，土地整治面积为 0.48hm^2 ，其中用于耕地恢复的面积为 0.20hm^2 、用于撒草绿化的面积为 0.28hm^2 。

土地整治包括场地清理和整地两部分：首先，清理并收集建筑垃圾、废弃物等，对占压区域进行坑凹回填、整平改造，恢复利用；然后平整土地、翻地、碎土（耙磨）等，

翻地以秋翻为主，翻地宜深，多在 15cm~20cm，春翻 10cm~12cm。

通过土地整治可以改善土壤理化性状，给作物生长尤其是根的发育创造了适宜的土壤条件。

5.3.1.2 植物措施

针对塔腿占用以外的永久占地区域，方案设计采取撒播种草的方式恢复植被。

(1) 草种选择

根据所处地区自然条件，按照“适地适草，因害设防，经济可行”的原则，栽种水土保持草种，结合项目区实际情况，选择既能保持水土又能美化环境的草种作为工程区域地面绿化植被；优先选择乡土草种以及当地绿化使用过的草种，加强抚育管理，提高植被的成活率，防治水土流失，改善生态环境。

通过对项目区的气候、土壤、地形等因素的综合分析，推荐草种为狗牙根和黑麦草。

(2) 种植面积及方法

通过计算，本区需要进行种草绿化，恢复迹地的面积为 0.28hm²。

草籽在施工结束后的当年或第二年春季播种，播深 2cm~3cm，撒播后覆土 1cm~2cm，并轻微压实。种子级别为一级，发芽率不低于 85%，种植密度为 80kg/hm²，本区需草种量为 22.4kg。种草采用面状整地。

5.3.1.3 临时措施

结合本工程实际情况，本区临时措施主要是临时拦挡、覆盖、防雨布隔离。

(1) 临时拦挡、防雨布遮盖

临时堆土堆放于杆塔施工临时占地区一角，占地面积约 0.01hm²，采用土袋临时拦挡和防雨布临时遮盖。

本方案考虑采取土袋装土临时拦挡，土袋尺寸为 0.8m×0.4m×0.2m，土袋挡护设计规格为堆高 0.40m，按双排双层堆放，同时利用防雨布进行覆盖，最大限度减少水土流失。经统计，需要土袋挡护 18m³；同时采用防雨布对堆土进行覆盖，需防雨布 600m²。

(2) 防雨布隔离：塔基施工临时场地，在施工过程中对堆存材料的区域采用防雨布隔离，以保护表层土不被破坏，经估算本区需防雨布隔离 1150m²。

5.3.1.4 工程量汇总

塔基及其施工场地区水保措施工程量见表 5.3-1。

表 5.3-1 塔基及其施工场地区水土保持措施工程量表

防治分区	措施类型	措施名称	单位	工程量	备注	
塔基及其施工场地区	工程措施	表土剥离	面积	hm ²	0.06	水保新增
			方量	m ³	132	
		表土回覆		m ³	132	水保新增
		土地整治		hm ²	0.48	水保新增
	植物措施	撒播种草	面积	hm ²	0.28	水保新增
			草籽	kg	22.4	水保新增
	临时措施	防雨布遮盖		m ²	600	水保新增
		土袋挡护		m ³	18	水保新增
		防雨布隔离		m ²	1150	水保新增

5.3.2 施工道路区

本工程拟采用机械化施工，便于施工机械及材料的运输，需新修临时施工道路约 615m。因道路所经区域地势平缓，主体设计采用铺设钢板的方式对路面地表进行隔离保护，本方案主要补充道路使用结束后的迹地恢复措施。

5.3.2.1 工程措施

土地整治：施工结束后，及时清理恢复占地区迹地，对占地区域开展土地整治，翻松土壤，从而恢复其原有的使用功能，整治方法同塔基及其施工场地区，本区需土地整治面积 0.34hm²，其中用于耕地恢复的面积为 0.03hm²、用于恢复绿化的面积为 0.31hm²。

5.3.2.2 植物措施

本区主体设计未布设植物措施，针对占用草地的施工临时道路区域，方案设计采取撒播种草的方式恢复植被，针对占用林地的施工临时道路区域，方案设计采取撒播灌草的方式恢复植被。

(1) 树、草种选择：通过对项目区的气候、土壤、地形等因素的综合分析，推荐草种为狗牙根和黑麦草 1:1 混播，推荐灌木树种为黄荆。

(2) 种植面积及方法

通过计算，本区需要进行撒播灌草的面积为 0.31hm²。

灌、草籽在施工结束后的当年或第二年春季播种，播深 2cm~3cm，撒播后覆土 1cm~2cm，并轻微压实。种子级别为一级，发芽率不低于 85%，灌木籽种植密度为 20kg/hm²，草籽种植密度为 80kg/hm²。本区需灌木种子 6.2kg、需草种量为 24.8kg。

5.3.2.3 临时措施

(1) 铺设钢板（主体设计）

为了满足施工机械的正常通行，主体设计考虑在临时道路路面铺设钢板进行隔离，防止施工机械沉陷的同时减小地表扰动，经统计需铺设钢板 1845m²，实际施工过程中，

铺设措施可根据现场实际情况用草垫等其他铺垫物替代，并重复使用。

(2) 临时排水沟（方案新增）

方案设计在道路内侧设置梯形土质临时排水沟，用以排导周边汇水，防止水流对路面的冲刷而引起的水土流失。

① 临时排水沟型式：

临时排水沟断面尺寸为上宽 0.5m，深 0.3m，沟底宽 0.3m，经统计需开挖临时排水沟约 620m/75m³，临时排水沟开挖完成后需将内侧拍实，引入周边现有排水系统，临时排水沟使用完毕后回填夯实。

② 排水沟坡面洪峰流量

本工程排水沟按 3 年一遇 10min 降雨强度设计。

根据《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）中防洪排导工程洪峰流量的确定公式计算：

$$Q_m = 16.67 \phi q F \quad \text{式 5.3-1}$$

式中： Q_m ---设计排水流量，m³/s；

ϕ ---径流系数，取 0.50；

q ---设计重现期和降雨历时内的平均降雨强度（mm/min）， $q = C_p C_t q_{5,10}$ ，计算的 1.79mm/min。

F ---集水面积，km²，结合项目区地形条件，取 0.002km²。

经计算，排水沟设计排水流量为 0.03m³/s。

③ 排水沟过流能力校核

各排水设施过流能力采用明渠均匀流公式计算：

$$Q = AC\sqrt{Ri} \quad \text{式 5.3-2}$$

式中： A —过水面积，0.12m²；

C —谢才系数，用公式 $C = R^{1/6}/n$ 计算，21.60；

R —水力半径，m。 $R = A/\chi$ ，0.11m；

底坡 i 平均取 0.01~0.02，糙率 n 取 0.032。

经计算，临时排水沟设计排水流量为 0.09m³/s~0.12m³/s，大于设计洪峰流量 0.04m³/s，经复核，临时排水沟排水沟满足过流要求。

5.3.2.4 工程量汇总

施工道路区水保措施工程量见表 5.3-2。

表 5.3-2 施工道路区水保措施工程量汇总表

措施类型	措施名称		单位	工程量	备注
工程措施	土地整治		hm ²	0.34	水保新增
植物措施	撒播种草	面积	hm ²	0.31	水保新增
		种子	kg	24.8	水保新增
	撒播灌木籽	面积	hm ²	0.31	水保新增
		种子	kg	6.2	水保新增
临时措施	铺设钢板		m ²	1845	主体工程
	临时排水沟	长度	m	620	水保新增
		方量	m ³	75	水保新增

5.3.3 其它施工临时占地区

本区包括 2 处牵张场、7 处铁塔拆除占地范围，占地面积为 0.14hm²，牵张场和铁塔拆除占地使用时间短，以占压为主，不涉及土石方开挖回填，扰动程度较轻，对原地表不会造成大的土壤流失。施工结束后，应对其尽快恢复原地貌。

5.3.3.1 工程措施

土地整治：施工结束后，及时清理恢复占地区迹地，对占地区域开展土地整治，翻松土壤，从而恢复其原有的使用功能，整治方法同塔基及其施工场地区，本区需土地整治面积 0.14hm²。

5.3.3.2 植物措施

本区主体设计未布设植物措施，方案设计采取撒播种草的方式恢复植被。

(1) 草种选择：通过对项目区的气候、土壤、地形等因素的综合分析，推荐草种为狗牙根和黑麦草 1:1 混播。

(2) 种植面积及方法

通过计算，本区需要进行撒播种草的面积为 0.14hm²。

草籽在施工结束后的当年或第二年春季播种，播深 2cm~3cm，撒播后覆土 1cm~2cm，并轻微压实。种子级别为一级，发芽率不低于 85%，种植密度为 80kg/hm²，本区需草种量为 11.2kg。

5.3.3.3 临时措施

本区临时防护措施主要是牵张场临时隔离：为防止施工期间，人为扰动增加占地区域水土流失，本方案设计机械活动的范围或者停放机械的地方采用棕垫隔离防护，其他部分区域采用铺设防雨布隔离的措施，以减小对地表的扰动和对周边环境的影响。经过

计算，本区需要棕垫隔离防护 400m²，防雨布隔离防护 400m²。

5.3.3.4 工程量汇总

其它施工临时占地区水保新增措施工程量见表 5.3-3。

表 5.3-3 其它施工临时占地区水保新增措施工程量汇总表

项 目		单 位	数 量
工程措施	土地整治	hm ²	0.14
植物措施	撒播种草	种草	hm ²
		草籽	kg
临时措施	棕垫隔离	m ²	400
	防雨布隔离	m ²	400

5.3.4 电缆敷设占地区

5.3.4.1 工程措施

(1) 表土剥离、表土回覆

本方案考虑施工前期对占用耕地、林地的开挖区域进行表土剥离，耕地表土剥离厚度为 25cm，林地表土剥离厚度为 20cm，经统计，本工程共剥离表土 0.24hm²/550m³。

施工结束后，首先将表土平铺到需进行迹地恢复的区域，共需回覆表土 550m³，回覆的表土厚度 20cm~29cm。

(2) 土地整治

根据后期绿化的需要，方案设计对后期绿化区域进行土地整治。土地整治在主体工程施工结束后进行，在施工结束后施工单位应及时清理杂物，除去加高电缆沟永久占地区域，土地整治面积为 0.58hm²，其中恢复耕作的面积为 0.19hm²、撒播种草绿化的面积为 0.39hm²。

土地整治包括场地清理和整地两部分：首先，清理并收集建筑垃圾、废弃物等，对占压区域进行坑凹回填、整平改造，恢复利用；然后平整土地、翻地、碎土（耙磨）等，翻地以秋翻为主，翻地宜深，多在 15cm~20cm，春翻 10cm~12cm。

通过土地整治可以改善土壤理化性状，给作物生长尤其是根的发育创造了适宜的土壤条件。

5.3.4.2 植物措施

为保证供电电缆通道安全，避免其在反耕作过程中遭到破坏，电缆通道开挖区域占用的耕地、林地，针对电缆沟槽开挖区域和占用林地的施工作业带，本方案设计采用撒播种草的方式进行迹地恢复。

(1) 草种选择：推荐草种为狗牙根和黑麦草 1:1 混播

(2) 种植面积及方法：本方案新增撒播种草的面积为 0.39hm^2 ，草籽在施工结束后的当年或第二年春季播种，播深 $2\text{cm}\sim 3\text{cm}$ ，撒播后覆土 $1\text{cm}\sim 2\text{cm}$ ，并轻微压实。种子级别为一级，发芽率不低于 85%，种植密度为 $80\text{kg}/\text{hm}^2$ ，本区需草种量为 31.2kg 。种草采用面状整地。

5.3.4.3 临时措施

(1) 临时拦挡、防雨布遮盖

临时堆土沿施工作业带临时堆放，采用土袋临时拦挡和防雨布临时遮盖。

本方案考虑采取土袋装土临时拦挡，土袋尺寸为 $0.8\text{m}\times 0.4\text{m}\times 0.2\text{m}$ ，土袋挡护设计规格为堆高 0.40m ，按双排双层堆放，同时利用防雨布进行覆盖，最大限度减少水土流失。经统计，需要土袋挡护 $410\text{m}/66\text{m}^3$ ；采用防雨布对堆土进行覆盖，需防雨布 300m^2 。

(2) 防雨布隔离

在施工过程中对施工作业带占地区域采用防雨布隔离，以保护表层土不被破坏，经估算本区需防雨布隔离 3690m^2 。

5.3.4.4 工程量汇总

电缆敷设占地区水保措施工程量见表 5.3-4。

表 5.3-4 电缆敷设占地区水保措施工程量表

措施类型	措施名称		单位	工程量	备注
工程措施	表土剥离		m^3	550	方案新增
	表土回覆		m^3	550	方案新增
	土地整治		hm^2	0.58	方案新增
植物措施	撒播种草	面积	hm^2	0.39	方案新增
		草籽	kg	31.2	方案新增
临时措施	土袋挡护		m^3	66	水保新增
	防雨布遮盖		m^2	300	方案新增
	防雨布隔离		m^2	3690	方案新增

5.3.5 水土保持措施工程量

本工程水土保持方案设计，通过采取各种工程措施、植物措施、临时措施等综合防治措施，既保证了工程本身的安全建设和运行，又恢复了项目区的植被、合理利用了水土资源、保护了生态环境，最大可能的防止了新增及原有水土流失的产生。水土保持措施工程量见表 5.3-5 所示。

表 5.3-5 各防治分区水土保持措施工程量汇总表

措施类型		单位	塔基及其施 工场地区	施工道 路区	其它施工临 时占地区	电缆敷 设占地区	合计	
工程措施	表土剥离	m ³	132			550	682	
	表土回覆	m ³	132			550	682	
	土地整治	hm ²	0.48	0.34	0.14	0.58	1.54	
植物措施	撒播种草	面积	hm ²	0.28	0.31	0.14	0.39	1.12
		草籽	kg	22.4	24.8	11	31	90
	撒播灌木籽	面积	hm ²		0.31			0.31
		灌木籽	kg		6.2			6.2
临时措施	土袋拦挡		m ³	18			66	84
	防雨布覆盖		m ²	600			300	900
	防雨布隔离		m ²	1150		400	3690	5240
	临时排水沟	长度	m		620			620
		方量	m ³		75			75
	棕垫隔离		m ²			400		400
铺设钢板		m ²		1845			1845	

5.4 施工要求

(1) 基本原则：

根据水土保持工程与主体工程“三同时”的原则，组织安排施工。水保工程措施施工应与主体工程同时施工同时进行；植物措施实施计划应充分考虑植物对季节的要求。

(2) 施工条件

- 1) 水土保持施工可依托主体工程的交通、水电、道路和机械等施工条件；
- 2) 建筑材料纳入主体工程材料供应体系，种子在当地采购；
- 3) 水土保持措施应工程措施与植物措施同步进行，协调发展。

(3) 施工进度安排

本工程计划于 2024 年 6 月初开工，2025 年 5 月底建成运行，总工期为 12 个月。主体工程与水土保持工程实施进度见双横道图。

表 5.4-1 主体工程与水土保持工程实施进度双横道图

分区	措施		2024 年						2025 年									
			6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月				
塔基及其施工场地地区	主体工程		=====															
	工程措施	表土剥离	--															
		表土回覆																
		土地整治																
	植物措施	撒播种草																
	临时措施	防雨布遮盖	-----															
		土袋挡护	-----															
防雨布隔离		-----																
施工道路区	主体工程		=====															
	工程措施	土地整治																
	植物措施	撒播灌草籽																
	临时措施	钢板铺设	-----															
		临时排水沟	-----															
其它施工临时占地地区	主体工程		=====															
	工程措施	土地整治																
	植物措施	撒播种草																
	临时措施	棕垫隔离	-----															
		防雨布隔离	-----															
电缆敷设占地地区	主体工程		=====															
	工程措施	表土剥离	--															
		表土回覆																
		土地整治																
	植物措施	撒播种草																
	临时措施	土袋挡护	-----															
		防雨布遮盖	-----															
防雨布隔离		-----																

注：主体工程进度



水保措施进度



6 水土保持监测

根据《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》（办水保〔2020〕161号）文件要求，开展生产建设项目水土保持监测，是生产建设单位应当履行的一项法定义务，对编制水土保持方案报告书的生产建设项目（即征占地面积在5公顷以上或者挖填土石方总量在5万立方米以上的生产建设项目），生产建设单位应当自行或者委托具备相应技术条件的机构开展水土保持监测工作。

本项目为编制水土保持方案报告表的生产建设项目（征占地面积小于5公顷以上且挖填土石方总量小于5万立方米），为了做好本项目水土保持工作，建议建设单位自行开展监测工作，做好施工管理，减少因工程建设产生的水土流失。

自主监测具体要求如下：

（1）监测内容

本项目水土保持监测内容包括水土流失影响因素监测、水土流失状况监测、水土流失危害监测、水土保持措施监测。

（2）监测方法及点位

本项目应主要采取调查监测和巡查监测，不设置固定监测点。

（3）监测时段

监测时段从2024年6月至2025年12月，施工准备期进行本底值监测。

（4）监测成果

监测成果按水利部办公厅关于印发《生产建设项目水土保持监测规程（试行）的通知》（办水保〔2015〕139号）和《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》（办水保〔2020〕161号）的要求编制。生产建设项目水土保持监测成果应按照档案管理相关规定建立档案。

7 水土保持投资估算及效益分析

7.1 投资估算

7.1.1 编制原则及依据

7.1.1.1 编制原则

(1) 水土保持方案作为工程建设的一项重要内容，其价格水平年与主体工程一致，不足部分按《水土保持概（估）算编制规定》、相关行业标准和当地现行价计列；

(2) 本方案水土保持投资包括主体工程中具有水土保持功能工程的投资和水保方案新增投资两部分；

(3) 主要材料价格与主体工程一致，植物工程单价依据当地价格水平确定；

(4) 本工程水土保持设施的投资估算水平年确定为 2024 年第 1 季度。

7.1.1.2 编制依据

(1) 《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)；

(2) 《四川省发展和改革委员会、四川省财政厅<关于制定水土保持补偿费收费标准>的通知》(川发改价格[2017]347 号)；

(3) 《四川省水利厅关于印发<增值税税率调整后<四川省水利水电工程设计概（估）算编制规定>相应调整办法>的通知》(川水函〔2019〕610 号)；

(4) 《关于《输变电工程环保水保监测与验收费用计列指导意见》的批复》(定额〔2023〕16 号)；

(5) 《电力工程造价与定额管理总站关于发布 2018 版电力建设工程概预算定额 2022 年度价格水平调整的通知》(定额〔2023〕1 号)。

7.1.2 编制说明与估算成果

本工程项目的水土保持工程费用估算分为：工程措施费；植物措施费；监测措施费；施工临时工程措施费；独立费用；预备费和补偿费。

7.1.2.1 编制说明

(1) 基础价格编制

①人工预算单价：本工程位于成都东部新区、成都市简阳市，根据“四川省建设工程造价总站关于对各市（州）2020 年《四川省建设工程工程量清单计价定额》人工费调整的批复”（川建价发〔2023〕35 号）并结合主体工程人工单价确定本水保方案人工单价为 181 元/工日计算，即 22.63 元/工时。

②主要材料单价：本方案材料预算价格由材料原价、材料运杂费、材料运输保险费及采购保管费组成，与主体工程一致。水土保持工程植物措施所需苗木、草籽的单价，以现场调查温江区当地市场实际价格为准。

(2) 水土保持补偿费

根据《四川省发展和改革委员会、四川省财政厅<关于制定水土保持补偿费收费标准>的通知》（川发改价格[2017]347号）相关规定，水土保持补偿费按 1.3 元/m²计，需补偿面积为 1.61hm²，共需补偿 2.093 万元。

7.1.2.2 估算成果

本工程水土保持总投资为 53.25 万元，其中，主体工程已列投资 12.32 万元。水土保持投资中，工程措施 7.84 万元，植物措施 1.07 万元，临时措施 26.31 万元，独立费用 12.41 万元，基本预备费 3.53 万元，水土保持补偿费 2.093 万元。

本工程水土保持投资估算总表详见表 7.1-1、分部工程估算表详见表 7.1-2。

表 7.1-1 水土保持投资估算总表

单位：万元

序号	工程或费用名称	方案新增投资					主体投资	合计
		建安工程费	设备费	植物措施费	独立费用	小计		
一	第一部分：工程措施	7.84				7.84	0.00	7.84
1	塔基及其施工场地区	1.89				1.89		1.89
2	施工道路区	0.70				0.70		0.70
3	其它施工临时占地区	0.29				0.29		0.29
4	电缆敷设占地区	4.96				4.96		4.96
二	第二部分：植物措施			1.07		1.07	0.00	1.07
1	塔基及其施工场地区			0.24		0.24		0.24
2	施工道路区			0.38		0.38		0.38
3	其它施工临时占地区			0.12		0.12		0.12
4	电缆敷设占地区			0.33		0.33		0.33
三	第三部分：临时措施	13.99				13.99	12.32	26.31
(一)	临时防护措施	13.81				13.81	12.32	26.13
1	塔基及其施工场地区	3.07				3.07		3.07
2	施工道路区	0.92				0.92	12.32	13.24
3	其它施工临时占地区	1.68				1.68		1.68
4	电缆敷设占地区	8.14				8.14		8.14
(二)	其他临时工程	0.18				0.18		0.18
四	第四部分：独立费用				12.41	12.41		12.41
1	建设管理费				0.46	0.46		0.46
2	科研勘测设计费				2.95	2.95		2.95
3	水土保持监理费				0.00	0.00		0.00
4	水土保持监测费				4.50	4.50		4.50
5	水土保持设施验收费				4.50	4.50		4.50
五	一至四部分合计	21.83	0.00	1.07	12.41	35.31	12.32	47.63
六	基本预备费					3.53		3.53
七	水土保持补偿费					2.093		2.093
	水土保持工程总投资					40.93	12.32	53.25

表 7.1-2 分部工程估算表

编号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	总价(万元)
第一部分	工程措施				7.84
1	塔基及其施工场地区				1.89
1.1	表土剥离	m ³	132	29.46	0.39
1.2	表土回覆	m ³	132	39.06	0.52
1.3	土地整治	hm ²	0.48	20513.83	0.98
2	施工道路区				0.7
	土地整治	hm ²	0.34	20513.83	0.7
3	其它施工临时占地区				0.29
	土地整治	hm ²	0.14	20513.83	0.29
4	电缆敷设占地区				4.96
4.1	表土剥离	m ³	550	29.46	1.62
4.2	表土回覆	m ³	550	39.06	2.15
4.3	土地整治	hm ²	0.58	20513.83	1.19
第二部分	植物措施				1.07
1	塔基及其施工场地区				0.24
1.1	撒播种草	hm ²	0.28	1974.44	0.06
1.2	草籽	kg	22.4	80.00	0.18
2	施工道路区				0.38
2.1	撒播种草				0.26
2.1.1	种草面积	hm ²	0.31	1974.44	0.06
2.1.2	草籽	kg	24.8	80.00	0.2
2.2	撒播灌木籽				0.12
2.2.1	面积	hm ²	0.31	1974.44	0.06
2.2.2	灌木籽	kg	6.2	100.00	0.06
3	其它施工临时占地区				0.12
3.1	种草面积	hm ²	0.14	1974.44	0.03
3.2	草籽	kg	11.2	80.00	0.09
4	电缆敷设占地区				0.327
4.1	种草面积	hm ²	0.39	1974.44	0.077
4.2	草籽	kg	31.2	80.00	0.25
第三部分	临时措施				13.81
1	塔基及其施工场地区				3.07
1.1	防雨布遮盖	m ²	600	12.86	0.77
1.2	土袋挡墙				0.82
1.2.1	土袋填筑	m ³	18	398.62	0.72
1.2.2	土袋拆除	m ³	18	55.49	0.1
1.3	防雨布隔离	m ²	1150	12.86	1.48
2	施工道路区				0.92
2.1	临时排水沟	m ³	75	66.92	0.5
2.2	临时沉沙池	座	4	1042.25	0.42
3	其它施工临时占地区				1.68
3.1	棕垫隔离	m ²	400	29.37	1.17
3.2	防雨布隔离	m ²	400	12.86	0.51
4	电缆敷设占地区				8.14
4.1	防雨布覆盖	m ²	300	12.86	0.39
4.2	防雨布隔离	m ²	3690	12.86	4.75
4.3	土袋挡墙				3.00
4.3.1	土袋填筑	m ³	66	398.62	2.63
4.3.2	土袋拆除	m ³	66	55.49	0.37

表 7.1-3 主要材料价格表

序号	名称及规格	单位	预算价格(元)	备注
1	防雨布	m ²	5.20	水保预算价格
2	草籽	kg	80	水保预算价格
3	编制土袋	个	0.55	水保预算价格
4	农家肥	m ³	15	水保预算价格
5	灌木籽	kg	100	水保预算价格
6	棕垫	m ²	16.6	水保预算价格

表 7.1-4 工程单价汇总表

编号	工程名称	单位	单价	直接工程费	间接费	利润	税金	扩大系数
1	表土剥离	100m ³	2945.55	2176.26	119.69	160.72	221.10	267.78
2	表土回覆	100m ³	3905.89	2885.79	158.72	213.12	293.19	355.08
3	土地整治	hm ²	20513.83	15156.24	833.59	1119.29	1539.82	1864.89
4	撒播种草	hm ²	1974.44	1472.74	66.27	107.73	148.21	179.49
5	土袋填筑	100m ³	39862.05	29451.28	1619.82	2174.98	2992.15	3623.82
6	土袋拆除	100m ³	5549.24	4099.94	225.50	302.78	416.54	504.48
7	防雨布遮盖	100m ²	1286.32	961.65	50.52	67.83	93.31	113.01
8	棕垫隔离	100m ²	2936.91	2181.05	117.61	157.91	217.24	263.10
9	临时排水沟	100m ³	6692.00	5002.91	262.81	352.88	485.46	587.95
10	临时沉沙池	座	1042.25	770.04	42.35	56.87	78.23	94.75

表 7.1-5 水土保持分年度投资表

序号	工程或费用名称	水土保持投资(万元)		
		2024年	2025年	合计
一	第一部分：工程措施	2.01	5.83	7.84
1	塔基及其施工场地区	0.39	1.50	1.89
2	施工道路区		0.70	0.70
3	其它施工临时占地区		0.29	0.29
4	电缆敷设占地区	1.62	3.34	4.96
二	第二部分：植物措施	0.00	1.07	1.07
1	塔基及其施工场地区		0.24	0.24
2	施工道路区		0.38	0.38
3	其它施工临时占地区		0.12	0.12
4	电缆敷设占地区		0.33	0.33
三	第三部分：临时措施	20.09	6.21	26.31
(一)	临时防护措施	20.05	6.08	26.13
1	塔基及其施工场地区	1.84	1.23	3.07
2	施工道路区	12.32	0.92	13.24
3	其它施工临时占地区	1.01	0.67	1.68
4	电缆敷设占地区	4.88	3.26	8.14
(二)	其他临时工程	0.04	0.14	0.18
四	第四部分：独立费用	4.48	7.92	12.41
1	建设管理费	0.03	0.42	0.46
2	科研勘测设计费	2.95	0.00	2.95
3	水土保持监理费	0.00	0.00	0.00
4	水土保持监测费	1.50	3.00	4.50
5	水土保持设施验收费		4.50	4.50
五	一至四部分合计	26.59	21.04	47.63
六	基本预备费	0.32	3.21	3.53
七	水土保持补偿费	2.093		2.093
	水土保持工程总投资	29.00	24.25	53.25

7.2 效益分析

7.2.1 生态效益

本工程水土保持方案得到全面实施后，将使本工程水土流失防治责任范围内的新增水土流失得到有效控制。

7.2.2 社会效益

在实施各项水土保持措施后（包括具有水土保持功能的主体工程措施），对于保障输变电工程建设和安全运行起到了重要作用。

7.2.3 经济效益

项目区水土保持措施产生的经济效益以间接经济效益为主。对于本工程而言，间接经济效益体现在通过采取工程措施和植物措施后，项目在土石方开挖期可减少水土流失量，避免对周边土地的破坏，减轻和改善了工程占地对当地社会环境造成的不良影响。

7.2.4 水土流失防治目标实现情况

本工程建设区面积为 1.61hm²，扰动地表面积为 1.61hm²，建筑物及硬化面积 0.04hm²，水土流失面积 1.61hm²。本工程水土保持方案防治效果分析结果见表 7.2-1。

表 7.2-1 水土流失防治指标计算方法及结果汇总表

项目	计算方法	计算数据		计算结果	目标值
		水土流失治理达标面积 (hm ²)	水土流失总面积(hm ²)		
水土流失治理度	水土流失治理达标面积/水土流失总面积	1.58	1.61	98.1%	97%
土壤流失控制比	容许土壤流失量/治理后的平均土壤流失强度	500	450	1.1	1
渣土防护率	实际挡护临时堆土数量/临时堆土总量	4649	4696	99.0%	94%
表土保护率	表土数量/可剥离表土总量	682	682	100.0%	92%
林草植被恢复率	林草类植被面积/可恢复林草植被面积	1.12	1.13	98.7%	97%
林草覆盖率	林草类植被面积/项目建设区面积	1.12	1.61	69.7%	27%

水保方案实施后项目区水土流失将得到全面综合治理，经统计分析，水土流失治理达标面积可达到 1.58hm²、林草植被建设面积为 1.12hm²、至设计水平年可减少水土流失量 33t、渣土挡护量可达 4649m³、表土保护量可达 682m³。至设计水平年，水土流失治理度达到 98.1%、土壤流失控制比为 1.1、渣土防护率达到 99.0%、

表土保护率达到 100%、林草植被恢复率达到 98.7%、林草覆盖度达到 69.7%。根据防治效果预测可知，六项防治指标均达到本方案确定的防治标准目标值。

8 水土保持管理措施

根据《生产建设项目水土保持管理办法》（水利部令第 53 号）规定，建设单位应当按照经批准的水土保持方案，采取水土流失预防和治理措施。

8.1 组织管理

建设单位在维护管理中，贯彻执行水土保持法律法规和有关标准；在建设项目运行期间，制定水土保持管理的规章制度，并监督执行情况；必要时对管理人员实施水土保持专业技术培训，提高人员素质和管理水平；定期总结并向当地水行政主管部门汇报水土保持工程维护管理的工作情况。

8.2 后续设计

方案批复后，在施工图阶段应当细化水土保持措施设计。

当生产建设项目的地点、规模发生重大变化的，建设单位将补充或者修改水土保持方案并报水行政主管部门批准，方案实施过程中，水土保持措施需要作出重大变更的，应到相应的水行政主管部门备案。

8.3 水土保持监测

根据《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》（办水保〔2020〕161号）文件要求，本项目建设单位可自行，也可委托具有水土保持监测能力的单位开展水土保持监测工作，做好施工管理，减少因工程建设产生的水土流失。

8.4 水土保持监理

本工程水土保持监理工作可纳入主体监理一并完成。监理工作须建立水土保持监理档案，工程监理文件中应落实水土保持监理的具体内容和要求，由监理单位控制水土保持工程的进度、质量和投资。

8.5 水土保持施工

建设单位主体责任和各参建单位水土保持责任应明确。建设单位在实施审定的水土保持方案过程中，应采取公平、公开、公正的原则实行招投标制，以确定本方案实施的施工单位，把水土保持工作内容和任务纳入施工合同，要求施工单位落实水土保持“三同时”和绿色施工，采用科学合理的施工工艺和程序，控制和减少新增水土流失。

8.6 水土保持设施验收

建设单位应经常开展水土保持工作的检查，并接受水行政主管部门的监督管理。

根据水土保持“三同时”制度要求，主体工程竣工验收前必须完成水土保持设施专项验收工作，验收内容、程序等按《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号文）、《水利部办公厅关于做好生产建设项目水土保持承诺制管理的通知》（办水保〔2020〕160号）等文件的相关要求执行。

附表 1

防治责任范围表

项 目	防治责任范围 (hm ²)		
	简阳市	东部新区	合计
塔基占地	0.04	0.02	0.06
塔基施工临时占地	0.28	0.18	0.46
施工道路占地	0.13	0.20	0.34
牵张场占地	0.04	0.04	0.08
电缆敷设占地	0.37	0.24	0.61
铁塔拆除占地	0.06		0.06
总计	0.93	0.68	1.61

附表 2 单价分析表

(1) 表土剥离

定额编号：参照[01003]

单位：100m³

工作内容：用铁锹、锄头清扫施工场地表层及杂草等，剥离厚度 20cm-25cm。					
编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合计（元）
一	直接工程费				2176.26
1	直接费				2078.57
①	人工费	工时	83.50	22.63	1889.61
②	材料费				188.96
	其他材料费	%	10.00	1889.61	188.96
2	其他直接费	%	4.70	2078.57	97.69
二	间接费	%	5.50	2176.26	119.69
三	企业利润	%	7.00	2295.95	160.72
四	税金	%	9.00	2456.67	221.10
五	扩大系数	%	10.00	2677.77	267.78
	合计				2945.55

(2) 表土回覆

定额编号：[01099] 参照

定额单位：100m³

工作内容：人工装挑抬运土					
编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接工程费				2885.79
1	直接费				2756.25
①	人工费	工时	115.9	22.63	2622.82
②	材料费				133.43
	零星材料费	%	5	2668.63	133.43
③	施工机械使用费				45.81
	胶轮架子车	台时	50.9	0.90	45.81
2	其它直接费	%	4.70	2756.25	129.54
二	间接费	%	5.50	2885.79	158.72
三	企业利润	%	7.00	3044.51	213.12
四	税金	%	9.00	3257.63	293.19
五	扩大系数	%	10.00	3550.81	355.08
	合计				3905.89

(3) 土地整治

定额编号：08043

定额单位：1hm²

工作内容：人工上下翻土、打隔档					
编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合计（元）
一	直接工程费				15156.24
1	直接费				14475.87
①	人工费	工时	639.00	22.63	14460.57
②	材料费				15.30
	农家土杂肥	m ³	1	15.00	15.00
	其他材料费	%	2.00	15.00	0.30
2	其他直接费	%	4.70	14475.87	680.37
二	间接费	%	5.50	15156.24	833.59
三	企业利润	%	7.00	15989.83	1119.29
四	税金	%	9.00	17109.12	1539.82
五	扩大系数	%	10.00	18648.94	1864.89
	合计				20513.83

(4) 撒播种草

定额编号: [08057]

定额单位: 1hm²

工作内容: 种子处理、人工撒播草籽、用耙覆土					
编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费				1472.74
1	直接费				1425.69
①	人工费	工时	60	22.63	1357.80
②	材料费				67.89
	草籽	kg	80		0.00
	其他材料费	%	5	1357.80	67.89
2	其它直接费	%	3.3	1425.69	47.05
二	间接费	%	4.5	1472.74	66.27
三	企业利润	%	7	1539.01	107.73
四	税金	%	9	1646.74	148.21
五	扩大系数	%	10	1794.95	179.49
	合计				1974.44

(5) 土袋填筑

定额编号: 参照 03053

定额单位: 100m³

工作内容: 装土, 封包、堆筑					
编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费				29451.28
1	直接费				28129.21
①	人工费	工时	1162	22.63	26296.06
②	材料费				1833.15
	编织袋	个	3300	0.55	1815.00
	其他材料费	%	1	1815.00	18.15
2	其它直接费	%	4.70	28129.21	1322.07
二	间接费	%	5.50	29451.28	1619.82
三	企业利润	%	7.00	31071.10	2174.98
四	税金	%	9.00	33246.08	2992.15
五	扩大系数	%	10.00	36238.23	3623.82
	合计				39862.05

(6) 土袋拆除

定额编号: 参照 03054

定额单位: 100m³

工作内容: 装土, 封包、堆筑					
编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费				4099.94
1	直接费				3915.90
①	人工费	工时	168	22.63	3801.84
②	材料费				114.06
	编织袋	个	0	0.55	0.00
	其他材料费	%	3	3801.84	114.06
2	其它直接费	%	4.70	3915.90	184.05
二	间接费	%	5.50	4099.94	225.50
三	企业利润	%	7.00	4325.44	302.78
四	税金	%	9.00	4628.22	416.54
五	扩大系数	%	10.00	5044.76	504.48
	合计				5549.24

(7) 防雨布遮盖、隔离

定额编号：参照 03003

定额单位：100m²

工作内容：场内运输、铺设、接缝等。					
编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合计(元)
一	直接工程费				961.65
1	直接费				918.48
①	人工费	工时	16	22.63	362.08
②	材料费				567.53
	防雨布	m ²	107	5.20	556.40
	其他材料费	%	2	556.40	11.13
2	其他直接费	%	4.70	918.48	43.17
二	间接费	%	5.50	918.48	50.52
三	企业利润	%	7.00	969.00	67.83
四	税金	%	9.00	1036.83	93.31
五	扩大系数	%	10.00	1130.14	113.01
	合计				1286.32

(8) 棕垫隔离

定额编号：[03003]参照

定额单位：100m²

工作内容：场内运输、铺设、接缝等。					
编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合计(元)
一	直接工程费				2181.05
1	直接费				2138.28
①	人工费	工时	16	22.63	362.08
②	材料费				1811.72
	棕垫	m ²	107	16.60	1776.20
	其他材料费	%	2	1776.20	35.52
2	其他直接费	%	2.00	2138.28	42.77
二	间接费	%	5.50	2138.28	117.61
三	企业利润	%	7.00	2255.89	157.91
四	税金	%	9.00	2413.80	217.24
五	扩大系数	%	10.00	2631.04	263.10
	合计				2936.91

(9) 土方开挖(临时排水沟)

定额编号：01007

定额单位：100m³

工作内容：人工开挖、夯实、就近堆土。					
编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合计(元)
一	直接工程费				5002.91
1	直接费				4778.32
①	人工费	工时	205	22.63	4639.15
②	零星材料费	%	3	4639.15	139.17
2	其他直接费	%	4.70	4778.32	224.58
二	间接费	%	5.50	4778.32	262.81
三	企业利润	%	7.00	5041.13	352.88
四	税金	%	9.00	5394.01	485.46
五	扩大系数	%	10.00	5879.47	587.95
	合计				6692.00

(10) 临时沉沙池

定额编号: [10076]参照

定额单位: 座

工作内容: 池体开挖、池体夯实等					
编号	名称及规格	单位	数量	单价 (元)	合价 (元)
一	直接工程费				770.04
1	直接费				735.48
①	人工费	工时	32.5	22.63	735.48
	零星材料费	%	5		36.77
2	其它直接费	%	4.70	735.48	34.57
二	间接费	%	5.50	770.04	42.35
三	企业利润	%	7.00	812.39	56.87
四	税金	%	9.00	869.26	78.23
五	扩大系数	%	10.00	947.50	94.75
	合计				1042.25

国网四川省电力公司文件

川电发展〔2024〕37号

国网四川省电力公司关于成都绛溪北 220kV 变电站 110kV 配套工程可行性研究报告的批复

国网四川省电力公司成都供电公司：

《国网成都供电公司关于呈批成都绛溪北 220kV 变电站 110kV 配套工程可行性研究报告的请示》（成电发展〔2024〕14号）收悉。经研究，现批复如下：

1. 为满足成都市东部新区负荷发展需求，提高供电可靠性，结合成都电网发展规划，同意建设成都绛溪北 220kV 变电站 110kV 配套工程。

2. 建设规模和投资估算详见附件。

3. 在下阶段工作中，请设计单位对线路路径方案进一步优化，尽量节约占地，同时要加强抗灾设计，并严格按照国家电网公司

颁布的通用设计、通用设备和通用造价有关要求开展初步设计工作。

4.初设概算原则上不得超过可研估算的投资限额，若因不可预见因素造成工程技术方案和投资的重大变化，必须按省公司有关规定报批。

5.工程的设备选型、保护、通信、自动化和计量等具体方案，在初步设计审查时根据电力系统有关规程和规范要求审定。

6.按照国家电网公司全面应用物资采购标准的要求，请设计单位严格执行国家电网公司下发的物资采购标准，原则上应在物资采购标准目录内进行设备材料选型。

7.建设管理单位必须据此批复加快办理各项核准支持性文件，具备条件后才能报送核准申请。

附件：成都绛溪北 220kV 变电站 110kV 配套工程建设规模和投资估算



（此件不公开发布，发至收文单位本部。未经公司许可，严禁以任何方式对外传播和发布，任何媒体或其他主体不得公布、转载，违者追究法律责任。）

附件

成都绛溪北 220kV 变电站 110kV 配套工程 建设规模和投资估算

一、建设必要性

东部新区位于成都市东南部，面积729km²，人口约40万。截至2023年底，东部新区电网共有220kV 公用变电站1座，变电容量360MVA；110kV 公用变电站6座，变电容量522MVA。2023年东部新区电网最大负荷373MW。

为满足东部新区供电需求，规划建设绛溪北220kV 变电站。建成后，将为简阳、航空科创产业园、空港工业区等110kV 变电站提供电源点，优化片区网架结构，提高供电可靠性。因此，结合成都电网发展规划，建设成都绛溪北220kV 变电站110kV 配套工程是必要的。

二、系统方案

将棉丰—简阳 110kV 线路（棉简一线）改接至绛溪北，形成绛溪北—简阳 1 回 110kV 线路。将原棉丰—草池 110kV 线路（目前为停运线路，未接入棉丰和草池）接入棉丰，并 π 入绛溪北。

三、建设规模

成都绛溪北220kV 变电站110kV 配套工程包括5个单项工程：

1.棉丰220kV 变电站110kV 间隔完善工程

完善 1 个 110kV 出线间隔。

2. 绛溪北 220kV 变电站保护完善工程

新增 1 套 110kV 线路保护测控装置。

3. 简阳 110kV 变电站保护完善工程

更换 1 套 110kV 线路保护装置。

4. 棉丰—简阳一回改接绛溪北 110kV 线路工程

新建架空线路 0.65km，按同塔双回单回挂线架设，导线截面采用 $2 \times 240\text{mm}^2$ 。新建电缆线路 9.18km，按单回敷设，电缆截面采用 $1 \times 800\text{mm}^2$ 。新建电缆沟 0.41km。

5. 棉丰—草池 π 入绛溪北 110kV 线路工程

新建架空线路 0.73km，利用拟建和已建双回单回挂线架设，导线截面采用 $2 \times 240\text{mm}^2$ 。新建电缆线路 1.70km，按单回敷设，电缆截面采用 $1 \times 800\text{mm}^2$ 。

四、投资估算

成都绛溪北 220kV 变电站 110kV 配套工程静态投资为 5915 万元，其中国网四川省电力公司静态投资为 3667 万元，政府承担补差部分静态投资为 2248 万元；动态投资为 6016 万元，其中国网四川省电力公司动态投资为 3729 万元，政府承担补差部分动态投资为 2287 万元。

成都绛溪北 220kV 变电站 110kV 配套工程投资估算汇总表

单位：MVA/km/万元

序号	项目名称	建设规模	建筑工程费	设备购置费	安装工程费	其他费用	其中：场地征用及清理	基本预备费	特殊项目费用	静态投资	建设期贷款利息	动态投资
一	变电工程			45	55	35		3		138	2	140
1	棉丰 220kV 变电站 110kV 间隔完善工程			17	25	12		1		55	1	56
2	绛溪北 220kV 变电站保护完善工程			21	19	14		1		55	1	56
3	简阳 110kV 变电站保护完善工程			7	11	9		1		28		28
二	输电线路工程（省公司出资）		509	217	1910	823	330	70		3529	60	3589
1	棉丰—简阳一回改接绛溪北 110kV 线路工程		509	99	1475	619	277	54		2756	47	2803
1.1	架空部分	0.65			309	122	62	9		440	8	448
1.2	电缆部分（自建段）	0.25	509	99	35	168	18	16		827	14	841
1.3	架空部分（补差段）	8.93			1131	329	197	29		1489	25	1514
2	棉丰—草池 π 入绛溪北 110kV 线路工程			118	435	204	53	16		773	13	786
2.1	架空部分	0.73			49	44	9	2		95	2	97
2.2	电缆部分（自建段）	0.25		99	52	36		4		191	3	194
2.3	架空部分（补差段）	1.45		19	334	124	44	10		487	8	495

序号	项目名称	建设规模	建筑工程费	设备购置费	安装工程费	其他费用	其中:场地征用及清理	基本预备费	特殊项目费用	静态投资	建设期贷款利息	动态投资
三	输变电工程省公司出资方案合计(一+二)		509	262	1965	858	330	73		3667	62	3729
四	输电线路工程(实施方案)		509	3388	1101	665	97	114		5777	99	5876
1	棉丰—简阳一回改接绛溪北110kV线路工程		509	2751	856	511	83	93		4720	81	4801
1.1	架空部分	0.65			309	122	62	9		440	8	448
1.2	电缆部分(自建段)	0.25	509	99	35	168	18	16		827	14	841
1.3	电缆部分(补差段)	8.93		2652	512	221	3	68		3453	59	3512
2	棉丰—草池π入绛溪北110kV线路工程			637	245	154	14	21		1057	18	1075
2.1	架空部分	0.73			49	44	9	2		95	2	97
2.2	电缆部分(自建段)	0.25		99	52	36		4		191	3	194
2.3	电缆部分(补差段)	1.45		538	144	74	5	15		771	13	784
五	政府补差部分(四-二)									2248	39	2287
六	输变电工程实施方案合计(一+四)		509	3433	1156	700	97	117		5915	101	6016

抄送：国网四川省电力公司经济技术研究院。

国网四川省电力公司办公室

2024年2月19日印发

成都市发展和改革委员会文件

成发改核准〔2024〕10号

成都市发展和改革委员会关于成都绛溪北 220千伏变电站110千伏配套工程核准的批复

国网四川省电力公司成都供电公司：

你单位《关于申请成都绛溪北220千伏变电站110千伏配套工程核准的请示》及相关材料收悉。经研究，现就该项目核准事项批复如下：

一、为满足片区供电负荷增长需求，依据《中华人民共和国行政许可法》、《企业投资项目核准和备案管理条例》、《企业投资项目核准和备案管理办法》、《四川省企业投资项目核准和备案管理办法》，同意建设成都绛溪北220千伏变电站110千伏配套工程（项目代码：2401-510100-04-01-508824）。

项目单位为国网四川省电力公司成都供电公司。

二、项目建设地点：四川省成都市东部新区、高新区未来科技城、简阳市。

三、项目主要建设内容及规模

（一）棉丰 220kV 变电站 110kV 间隔完善工程

完善 1 回 110kV 出线间隔，至绛溪北，更换简阳 I 间隔电流互感器 3 只和间隔内设备连接线。

（二）绛溪北 220kV 变电站保护完善工程

绛溪北变新增 110kV 线路保护测控集成装置 1 套。

（三）简阳 110kV 变电站保护完善工程

简阳变更换 110kV 线路保护 1 套。

（四）棉丰—简阳一回改接绛溪北 110kV 线路工程

新建架空线路 0.65 公里，按同塔双回单回挂线架设；新建电缆线路 9.18 公里，按单回敷设；新建电缆沟 0.41 公里。

（五）棉丰—草池 π 入绛溪北 110kV 线路工程

利用拟建和已建双回路铁塔单回挂线 0.73km；新建电缆线路 1.70 公里，按单回敷设。

四、项目总投资 6016 万元，其中项目资本金为 1204 万元，项目资本金占项目总投资的比例为 20%，由项目单位安排自有资金解决，其余资金由项目单位通过银行贷款解决。

五、按照相关法律、行政法规的规定，该项目前置条件的相关文件是：《四川省发展和改革委员会 四川省能源局关于推进

2023 年电网项目建设有关工作的通知》（川发改能源〔2023〕185 号）。

六、项目单位要根据本核准文件办理相关手续，按照相关节能、安全和环保标准规范建设，采用节能技术、工艺和设备，做好安全、环保等管理工作。

七、项目单位要切实保障工程建设运营质量安全，项目实施过程中要高度重视施工安全和质量安全，加强项目建设全过程监管，切实防范工程建设安全风险，落实安全生产主体责任，精心组织施工，严控工程质量，落实安全生产措施，确保施工安全并按规定验收。

八、项目单位要按照招标投标管理相关法律法规和政策规定，开展项目招标投标活动。

九、项目单位在开工建设前，要依据相关法律、行政法规规定办理规划许可、土地使用、资源利用、安全生产、环评等相关报建手续。

十、如需对本项目核准文件所规定的建设地点、投资规模、建设规模、主要建设内容、项目单位等进行调整，请按照《企业投资项目核准和备案管理条例》、《企业投资项目核准和备案管理办法》、《四川省企业投资项目核准和备案管理办法》有关规定，及时提出变更申请，我委将根据项目具体情况，作出是否同意变更的书面决定。

十一、项目予以核准决定或者同意变更决定之日起 2 年未开

工建设，需要延期开工建设的，请项目单位在 2 年期限届满的 30 个工作日内，向我委申请延期开工建设。开工建设只能延期 1 次，期限最长不得超过 1 年。国家对项目延期开工建设另有规定的，依照其规定。项目在 2 年期限内未开工建设，也未按照规定向我委申请延期的，项目核准文件或同意项目变更决定自动失效。项目在 2 年期限内，或者在我委同意的延长期限内开工建设的，项目核准文件或同意延期开工决定不再有时间限制。

项目开工前，项目单位应当登录四川省投资项目在线审批监管平台（<http://tzxm.sczwfw.gov.cn>）报备项目开工基本信息。项目开工后，项目单位应当按年度在线报备项目建设动态进度基本信息。项目竣工验收后，项目单位应当在线报备项目竣工基本信息。



信息公开属性：依申请公开

抄送：市经信局、市规划和自然资源局、市住建局、市生态环境局、市应急局、市水务局、市统计局，东部新区战略研究局、高新区经济发展局、简阳市发改局。

成都市发展和改革委员会行政审批服务处 2024 年 3 月 15 日印发

《成都绛溪北 220kV 变电站 110kV 配套工程水土保持方案报告表》 专家审查意见

姓 名	凌文州	工作单位	中国电力工程顾问集团 西南电力设计院有限公司
职 称	正 高	手机号码	13541343419
专家库在库编号	CSZ-ST103		
<p>成都绛溪北 220kV 变电站 110kV 配套工程位于成都东部新区、成都市简阳市和高新区，其中高新区不涉及土建工程，为新建建设类项目，电压等级为 110kV。项目组成包括：棉丰 220kV 变电站 110kV 间隔完善工程、绛溪北 220kV 变电站保护完善工程、简阳 110kV 变电站保护完善工程、棉丰—简阳一回改接绛溪北 110kV 线路工程、棉丰—草池 π 入绛溪北 110kV 线路工程 5 部分。其中棉丰 220kV 变电站 110kV 间隔完善工程为完善 1 回 110kV 出线间隔，至绛溪北，完善内容为更换简阳 I 间隔电流互感器 3 只和间隔内设备连接线，不涉及土建内容。绛溪北 220kV 变电站保护完善工程为绛溪北 220kV 变电站新增 110kV 线路保护测控集成装置 1 套，不涉及土建。简阳 110kV 变电站保护完善工程为简阳 110kV 变电站更换 110kV 线路保护 1 套，不涉及土建内容。</p> <p>棉丰—简阳一回改接绛溪北 110kV 线路工程新建线路 9.83km，其中：电缆线路 9.18km（需新建电缆沟 0.41km，简阳市境内 0.25km、东部新区境内 0.16km），利用东一线综合管廊电力舱 0.41km、利用北一线综合管廊电力舱 7.00km、利用东三线电缆隧道 1.68km、利用绛溪北变电站站内隧道及夹层 0.09km；架空线路 0.65km（简阳市境内 0.25km、东部新区境内 0.40km，按同塔双回单回挂线架设），新建铁塔 6 基，拆除铁塔 7 基。</p> <p>棉丰—草池 π 入绛溪北 110kV 线路工程包括 π 入和恢复两部分，新建线路长度共计 2.43km，其中 π 入部分新建线路 1.09km，采用电缆敷设，利用已建电缆隧道和综合管廊，全线位于高新区境内；恢复部分新建线路 1.34km，0.65km 利用棉丰—简阳一回改接绛溪北 110kV 线路工程拟建线路（简阳市境内 0.53km、东部新区境内 0.12km，按同塔双回单回挂线架设），0.08km 利用已建双回塔单回挂线（简阳市境内），0.61km（简阳市境内 0.25km、东部新区境内 0.36km）利用拟建电缆沟 0.41km、利用已建电缆隧道和综合管廊 0.20km。棉丰—草池 π 入绛溪北 110kV 线路工程不涉及土建工程。</p> <p>本工程不涉及拆迁（移民）安置及专项设施改（迁）建工程。</p>			

本工程总占地面积 1.61hm²，其中永久占地 0.09hm²，临时占地 1.52hm²；本工程总开挖 0.65 万 m³（其中表土剥离 0.07 万 m³），回填 0.48 万 m³（其中表土利用方 0.07 万 m³），余方 0.17 万 m³ 在塔基或电缆占地范围内摊平处理。工程动态总投资 6016 万元，其中土建投资 509 万元，由国网四川省电力公司成都供电公司进行建设，本工程资金来源：自有资本金 20%，向银行贷款 80%。工程计划 2024 年 6 月开工，2025 年 5 月建成投运，总工期 12 个月。

工程区属于丘陵地貌，沿线海拔在 425m~465m 之间。工程区设计地震基本加速度值为 0.10g，地震影响的特征周期为 0.40s，其抗震设防烈度为 VI 度。工程区属亚热带湿润季风气候区，多年平均气温 17.1℃，≥10℃积温 5617.8℃左右，年平均蒸发量 1205.2mm，多年平均降水量 882.9mm，10 年一遇 1h 最大降雨量为 72.07mm，年平均风速 1.8m/s，雨季时段为 5 月~9 月。工程区土壤类型主要为水稻土、紫色土、黄壤土，表层土厚度约 20cm~25cm，抗蚀性和水土保持功能较差。工程区植被属亚热带常绿阔叶林区，林草植被覆盖率约 40%。工程位于西南紫色土区，涉及土建工程区域属嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区。

根据现行水土保持法律法规、生产建设项目水土保持技术标准、生产建设项目水土流失防治标准以及《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）等有关规定，对《成都绛溪北 220kV 变电站 110kV 配套工程水土保持方案报告表》进行了技术审查，形成意见如下：

一、主体工程水土保持评价

（一）同意主体工程选址水土保持制约性因素的分析与评价。本工程涉及嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区。《报告表》中提出的优化施工工艺，提高水土流失防治执行标准，符合水土保持法律法规和技术标准的要求。

（二）基本同意对工程占地、土石方平衡、施工工艺与方法的水土保持分析与评价。工程占地符合相关用地指标规定，通过对占地面积的控制，最大限度地减少了工程扰动范围和损毁植被面积；土石方平衡分析合理，余方在塔基及电缆沟占地区摊平处理，不设置弃渣场；施工工艺与方法符合水土保持要求。

（三）基本同意对主体工程中具有水土保持功能措施的评价与界定。将主体工程设计中以水土保持功能为主的工程界定为水土保持措施合理。

二、水土流失防治责任范围

同意工程水土流失防治责任范围为 1.61hm²。

三、水土流失影响分析与预测

基本同意水土流失分析及预测内容、方法和结果。经预测，工程建设可能产生新增土壤流失量 34.8t。电缆敷设占地和塔基及其施工场地是水土流失重点区域，施工期是水土流失防治重点时段。

四、水土流失防治目标

工程涉及嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区，同意本工程水土流失防治执行西南紫色土区一级标准。基本同意设计水平年 2025 年水土流失防治目标为：水土流失治理度为 97%、土壤流失控制比为 1.0、渣土防护率为 94%、表土保护率为 92%、林草植被恢复率为 97%、林草覆盖率为 27%。

五、防治分区及水土保持措施总体布局和水土流失防治措施体系

(一) 同意将水土流失防治区划分为塔基及其施工场地地区、施工道路区、其它施工临时占地区和电缆敷设占地区 4 个防治分区。

(二) 基本同意水土保持措施总体布局。结合工程实际和项目区特点，因地制宜提出的水土保持措施总体布局合理。

(三) 基本同意水土流失防治措施体系。工程措施、植物措施以及临时措施有机结合，综合防治措施体系合理。

六、分区防治措施布设

基本同意分区防治措施布设及各项防治措施的等级与标准。

(一) 塔基及其施工场地地区

施工准备期，剥离永久占地范围内的表土并堆存于塔基施工场地一隅，堆土前采用防雨布对场地进行隔离保护，减少对表层土的扰动；施工过程中，采用土袋挡护、防雨布遮盖对临时堆存的表土进行防护；施工结束后，对施工场地临时占用的耕地进行土地整治并恢复耕作，将表土回覆至塔基永久占地范围，对塔基永久占地区域和占用林地和草地的施工场地进行土地整治并撒播草籽进行绿化。

(二) 施工道路区

道路使用前，沿占地区域铺设钢板，并沿道路临坡侧开挖临时排水沟；施工结束后，对临时占地区域进行土地整治，占用耕地区域恢复耕作，占用林地区域撒播灌草籽绿化。

(三) 其它施工临时占地区

施工过程中，针对牵张场占地区域，停放机械的地方采用棕垫隔离防护，其他区域采用防雨布隔离，减少对表层土的扰动；施工结束后，对占地区域进行土地整治，撒播草籽绿化。

（四）电缆敷设占地区：

施工准备期，对开挖区域进行表土剥离并于施工场地一侧堆存，堆土前采用防雨布对场地进行隔离保护，减少对表层土的扰动；施工过程中，采用土袋挡护、防雨布遮盖对临时堆存的回填土方和表土进行防护；对非加高电缆沟开挖区域经土地整治后撒播种草绿化，对施工作业带占地区域经土地整治后恢复耕作。

七、施工组织

基本同意水土保持施工组织和进度安排。施工进度安排与主体施工进度相协调，符合水土保持要求。

八、水土保持投资估算

基本同意水土保持投资估算编制依据、方法和成果。同意本工程水土保持总投资为53.25万元，其中工程措施7.84万元，植物措施1.07万元，临时措施26.31万元，独立费用12.41万元，基本预备费3.53万元，水土保持补偿费2.093万元。

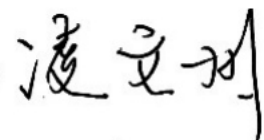
九、水土保持效益分析

基本同意水土保持效益分析。水土保持方案实施后，建设区水土流失可基本得到有效治理和控制，生态环境得到保护和恢复。

十、附表、附件、图件齐全，设计图纸较规范。

综上所述，《报告表》符合水土保持法律法规、技术规程规范和标准及有关文件的规定，可上报审批。

签名：



日期：2024年5月27日