

检索号：59-ZS02361K-SB02

成都新都大江 110kV 输变电工程

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

2025年7月

成都新都大江 110kV 输变电工程

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：	李关强	主任工程师、正高级工程师
审查：	杨晓瑞	高级工程师
校核：	岳 成	工程师
项目负责人：	邓 川	高级工程师
编写：	邓 川	高级工程师 （1-4 章）
	李东龙	高级工程师 （5-6 章）
	谢海波	高级工程师 （7-8 章）

成都新都大江 110kV 输变电工程水土保持方案报告表

项目概况	位置	成都新都区				
	建设内容	新建大江 110 千伏变电站 1 座、完善蜀龙、斑竹园变电站 110kV 间隔各 1 个，新建蜀龙~大江 110kV 线路 17.49km（单回，架空 13.40km、电缆 4.09km），新建斑竹园~大江 110kV 线路 3.76km（电缆）				
	建设性质	新建	总投资（万元）	11462		
	土建投资（万元）	2476	占地面积（hm ² ）	永久：0.72 临时：1.72		
	动工时间	2026 年 3 月		完工时间	2027 年 2 月	
	土石方（m ³ ）	挖方	填方	借方	余（弃）方	
		5278	4862	0	416	
	取土（石、砂）场	无				
	弃土（石、渣）场	无				
项目区概况	涉及重点防治区情况	成都市水土流失重点预防区	地貌类型	平原		
	原地貌土壤侵蚀模数（t/(km ² ·a)）	827	容许土壤流失量（t/(km ² ·a)）	500		
项目选址（线）水土保持评价		工程地理位置上无法避开成都市水土流失重点预防区；工程范围内没有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，也无国家确定的水土保持长期定位观测站；工程选址不涉及河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带。				
预测水土流失总量		115.7t				
防治责任范围（hm ² ）		2.44				
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	1) 变电站区					
	①工程措施：表土剥离 620m ³ 、覆土 200m ³ 、站内排水沟 432m、站外排水沟 100m、土地整治 0.10hm ² ；②植物措施：站外植草绿化 400m ² 、撒播草籽 0.06hm ² ；③临时措施：土袋挡护 18m ³ 、防雨布覆盖 1100m ² 、临时排水沟 280m、临时沉砂池 1 座。					
	2) 变电站施工临时场地区					
	①工程措施：土地整治 0.20hm ² ，覆土 420m ³ ；②临时措施：防雨布覆盖 300m ² ，防雨布隔离 400m ² ，土袋拦挡 11.2m ³ 、临时排水沟 180m、临时沉砂池 1 座。					
	3) 塔基及其施工临时占地区					
	①工程措施：表土剥离 330m ³ 、覆土 330m ³ 、土地整治 0.69hm ² ；②植物措施：撒草绿化 0.29hm ² 、撒播灌草 0.20hm ² ；③临时措施：土袋挡护 49m ³ 、防雨布覆盖 850m ² 、钢板铺垫 2000m ² 。					
水土保持投资估算（万元）	工程措施	34.47	植物措施	7.34	监测措施	16.19
	临时措施	54.69		水土保持补偿费		3.172
	独立费用	建设管理费		15.21		
		工程建设监理费		0（纳入主体监理）		
		科研勘测设计费		8.50		
	总投资		142.32			
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	李晔 028-62920013		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	610041
联系人及电话	邓川 028-62920527	联系人及电话	李彤/17711353053
电子信箱	361335783@qq.com	电子信箱	/
传真	/	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	3
1.3 设计水平年	4
1.4 水土流失防治责任范围	4
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	9
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	11
2.1 项目组成及工程布置	11
2.2 施工组织	18
2.3 工程占地	21
2.4 土石方平衡	21
2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建	23
2.6 施工进度	23
2.7 自然概况	23
3 项目水土保持评价	27
3.1 主体工程选址（线）水土保持评价	27
3.2 建设方案与布局水土保持评价	27
3.3 主体工程设计中水土保持措施界定	31

4 水土流失分析与预测	32
4.1 水土流失现状	32
4.2 水土流失影响因素分析	32
4.3 水土流失量预测	33
4.4 水土流失危害分析	35
4.5 指导性意见	35
5 水土保持措施布置	37
5.1 防治区划分	37
5.2 措施总体布局	37
5.3 分区措施布设	38
5.4 施工要求	44
6 水土保持监测	46
6.1 范围和时段	46
6.2 内容和方法	46
6.3 点位布设	47
6.4 实施条件和成果	47
7 水土保持投资估算及效益分析	48
7.1 投资估算	48
7.2 效益分析	53
8 水土保持管理	55
8.1 组织管理	55
8.2 后续设计	55
8.3 水土保持监测	55
8.4 水土保持监理	55
8.5 水土保持施工	55
8.6 水土保持设施验收	56

附表

附表 1 单价分析表

附件

附件 1 项目委托书

附件 2 《成都市发展和改革委员会关于成都新都大江 110kV 输变电工程核准的批复》（成发改核准〔2025〕22 号）

附件 3 《国网四川省电力公司关于成都新都大江 110kV 输变电工程可行性研究报告的批复》（川电发展〔2025〕86 号）

附件 4 工程现场照片

附件 5 专家意见

附图

附图 1 项目地理位置图

附图 2 项目区水系图

附图 3 项目区两区划分图

附图 4 项目区土壤侵蚀强度分布图

附图 5 大江 110kV 变电站总平面布置图

附图 6 线路路径图

附图 7 分区防治措施及监测点位布置图

附图 8 变电站区水土保持典型措施布设图

附图 9 变电站施工场地区水土保持措施典型布设图

附图 10 塔基及其施工临时占地区水土保持典型措施布设图

附图 11 施工道路区水土保持典型措施布设图

附图 12 其他施工临时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

成都新都大江 110kV 输变电工程建设必要性主要体现在：工程建设一是可以满足回龙片区新增负荷用电需求，二是缓解回龙片区周边变电站供电压力，三是有效解决现有因供电半径长导致的低电压问题，提高电网供电可靠性。

成都新都大江 110kV 输变电工程位于四川省成都新都区内，为新建建设类项目，工程规模为 110kV，小型工程，项目组成包括以下内容：

1) 大江 110kV 变电站新建工程：新建变电站一座，电压等级为 110kV，主变规模 $2\times 63\text{MVA}$ ，110kV 出线 2 回，10kV 出线 28 回。变电站主体工程占地面积 0.58hm^2 ，站外布设 1 处施工临时场地，占地面积 0.20hm^2 。

2) 蜀龙变电站 110kV 间隔完善工程：仅对涉及备用间隔 GIS 等相关电气一次设备进行例行试验，不涉及土建工程。

3) 斑竹园变电站 110kV 间隔完善工程：将现有间隔 JL/G1A-400/35 型钢芯铝绞线更换为 $2\times (\text{JL/GIA-240/30})$ 型钢芯铝绞线及金具，对涉及备用间隔 GIS 等相关电气一次设备进行例行试验，不涉及土建工程。

4) 蜀龙~大江 110kV 线路工程：线路全长 17.49km，单回架设，其中新建架空线路 2.60km，新建塔基 11 基（直线塔 9 基、耐张塔 2 基），布设杆塔施工场地 11 处，布设牵张场 4 处，跨越场 2 处，新修施工便道 2.41km，新建架空线路占地总面积 1.66hm^2 ；利旧架空线路 10.80km，利用已建铁塔及导线，不涉及土建；电缆线路 4.09km，沿政府拟建及已建电缆通道走线，不涉及土建工程。

5) 斑竹园~大江 110kV 线路工程：线路全长 3.76km，电缆线路，沿政府拟建及已建电缆通道走线，不涉及土建工程。

工程建设不涉及房屋拆迁及专项设施改迁建。

本工程总占地面积为 2.44hm^2 ，其中永久占地 0.72hm^2 ，临时占地 1.72hm^2 ；土石方挖方 5278m^3 （其中表土剥离 950m^3 ，自然方，下同），填方 4862m^3 （其中表土利用方 950m^3 ），无外借方，余方 416m^3 ，全部为线路部分余土，在线路塔基占地范围摊平处理。

本工程计划于 2026 年 3 月开工，2027 年 2 月建成投运，总工期 12 个月。工程动态总投资 11462 万元，其中土建投资 2476 万元，由国网四川省电力公司成都供电公司进行建设。本工程资金来源为建设单位自筹及贷款解决。

1.1.2 项目前期工作进展情况

2025 年 1 月，四川锦能电力设计有限公司编制完成了《成都新都大江 110kV 输变电工程可行性研究报告》，2025 年 5 月，国网四川省电力公司以川电发展〔2025〕86 号对本工程可研进行了批复，2025 年 5 月 16 日，成都市发展和改革委员会以成发改核准〔2025〕22 号核准了本工程，2025 年 9 月，四川锦能电力设计有限公司编制完成了《成都新都大江 110kV 输变电工程初步设计》。

目前，该工程各项前期工作正在进行中。

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。2025 年 3 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 2025 年 10 月完成了《成都新都大江 110kV 输变电工程水土保持方案报告表》。

1.1.3 自然简况

1) 地质、地貌

项目区地处四川盆地，变电站站址区域高程 511.68m~512.30m，起伏不大，线路所经区域海拔 490m~500m，地貌为平原地貌，地形单一，地形平缓、开阔，工程区域地质构造较简单，属成都新都区管辖。本工程设计基本地震加速度值为 0.10g，抗震设防烈度为 7 度。

2) 气象

项目区属四川盆地亚热带湿润季风气候区，多年平均气温 16.2℃，极端最高温 38.3℃、极端最低温-5.9℃，≥10℃积温 5768℃左右，多年年均蒸发量 1020.5mm，多年平均降雨量 911.7mm，年无霜期 279 天，平均风速 1.35m/s，主导风向 NNE。雨季时段为 5 月~9 月，无冻土。

3) 土壤

项目区土壤类型以水稻土、紫色土为主。工程所在区域农耕较为发达，土壤层较厚，厚度 10cm~40cm 不等，肥力较高。

4) 植被

项目区植被属于亚热带常绿阔叶林地带，根据调查，植被覆盖度约为 50%~60%。工程区适生树草种主要有黄荆、马桑、狗牙根、三叶草等。

5) 水土流失现状

项目区属于西南土石山区，水土流失类型以水力侵蚀为主，容许土壤侵蚀量为 500t/km²·a。背景土壤侵蚀模数为 827t/km²·a，流失强度为轻度。在全国水土保持规划中，项目区属于西南紫色土区。本工程不涉及河流两岸、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，但变电站站址所在区域涉及成都市水土流失重点预防区，此外，工程不涉及饮用水水源保护区、水功能一级区的保护区和保留区、自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、地质公园、森林公园、重要湿地、生态脆弱区等水土保持敏感区。

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 日全国人大常委会通过，2021 年 3 月 1 日起施行）；

4) 《生产建设项目水土保持方案管理办法》（水利部令第 53 号，2023 年 3 月 1 日起施行）；

5) 《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）；

6) 《水利部关于印发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）的通知》（办水保〔2018〕135 号）；

7) “水利部关于发布《水利工程设计概(估)算编制规定》及水利工程系列定额的通知”(水总〔2024〕323号)；

8) 《水利部办公厅关于做好国家级水土流失重点预防区和重点治理区落地上图成果应用的通知》(办水保〔2025〕170号)。

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) 《表土剥离及其再利用技术要求》(GB/T 45107—2024)。

1.2.3 技术资料

1) 《成都新都大江 110kV 输变电工程初步设计》(四川锦能电力设计有限公司, 2025年9月)；

2) 《新都区水土保持规划》(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。按照本工程进度安排,本项目计划于2026年3月开工,2027年2月完工,设计水平年为工程完工后的当年,即2027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》（GB 50433—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。结合本工程总体布局及项目特点，确定本工程防治责任范围面积共计 2.44hm²，其中永久占地 0.72hm²，临时占地 1.72hm²，均位于成都新都区境内。

表 1.1-1 水土流失防治责任范围表

防治分区		防治责任范围 (hm ²)		
一级分区	二级分区	永久占地	临时占地	小计
变电站工程区	变电站区	0.58		0.58
	变电站施工场地区		0.20	0.20
线路工程区	塔基及其施工临时占地区	0.14	0.56	0.70
	施工道路区		0.72	0.72
	其他施工临时占地区		0.24	0.24
合计		0.72	1.72	2.44

1.5 水土流失防治目标

1.5.1 执行标准等级

本工程属建设类新建项目，建设地点位于四川省成都新都区境内，在全国水土保持区划中属于西南紫色土区。根据《水利部办公厅关于做好国家级水土流失重点预防区和重点治理区落地上图成果应用的通知》（办水保〔2025〕170号）、《四川省水利厅关于印发〈四川省省级水土流失重点预防区和重点治理区划分成果〉的通知》（川水函〔2017〕482号）、《成都市水土保持规划》（2015~2030）、《新都区水土保持规划》，变电站站址所在的新都区斑竹园街道属于成都市水土流失重点预防区，同时工程所在地位于市区。根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434—2018）的相关规定，本工程执行西南紫色土区一级标准。

1.5.2 防治目标

本工程水土流失防治目标采用西南紫色土区一级防治标准，考虑无法避让重点预防区、城市区、土壤侵蚀强度等修正因素后，设计水平年综合目标值为：水土流失治理度为 97%、土壤流失控制比为 1、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%。

根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434—2018）及《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433—2018）：

1) 无法避开水土流失重点预防区的项目应提高植物措施标准，林草覆盖率提高 1~2 个百分点，本方案林草覆盖率提高 2%；

2) 位于城市区的项目，渣土防护率和林草覆盖率可提高 1~2 个百分点，项目位于城市区，本方案渣土防护率和林草覆盖率均提高 2%，

3) 土壤流失控制比在轻度侵蚀为主的区域不应小于 1，工程原地貌平均土壤侵蚀模数为 827t/(km²·a)，土壤侵蚀强度为轻度，本方案调高 0.15 取 1；

4) 其余条款不涉及修正。

本工程采用的防治目标详见表 1.5-1。

表 1.5-1 本工程水土流失防治目标

序号	指标	一级标准		修正值						执行标准	
		施工期	设计水平年	无法避让两区	干旱程度	土壤侵蚀强度	地形	位置(城市区)	限制条件	施工期	设计水平年
1	水土流失治理度 (%)	-	97							-	97
2	土壤流失控制比	-	0.85			+0.15				-	1.0
3	渣土防护率 (%)	90	92					+2		92	94
4	表土保护率 (%)	92	92							92	92
5	林草植被恢复率 (%)	-	97							-	97
6	林草覆盖率 (%)	-	23	+2				+2		-	27

1.6 项目水土保持评价结论

1.6.1 主体工程选址（线）评价

主体工程选址（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，不涉及河道管理范围，但无法避让成都市水土流失重点预防区及位于城市区，本工程水土流失防治将采用西南紫色土区建设类项目一级标准，并适当提高防治目标值。

工程不涉及其他敏感区域。

工程的选址（线）、建设方案、施工组织设计及工程管理等方面满足《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）有关主体工程约束性规定的要求，符合《中华人民共和国水土保持法》（2010年修订）的相关要求，但工程选址无法避让成都市水土流失重点预防区及位于城市区，通过适当提高防治目标值，后续设计和施工采取优化施工方案，减少工程占地和土石方量等措施以控制水土流

失。因此，本工程不存在水土保持重大制约性因素，项目建设可行。

1.6.2 建设方案与布局评价

工程建设方案与布局合理，通过对占地面积的控制，通过对土石方量的合理调配调用，变电工程土石方挖填平衡，采用成熟的施工工艺，进行合理施工布置，能减少工程建设的占地面积和余土量，缩短施工影响时间，最大限度地减少施工的扰动范围和对水土保持设施的损坏，符合水土保持的要求。主体工程已设计了排水系统、站外边坡绿化、站内透水铺装及施工过程中的部分临时防护措施，具有一定的水土保持功能，但还不足以控制工程施工期及自然恢复期水土流失，本方案将根据工程建设扰动土地特点，针对造成水土流失重点部位和环节补充布设相应水土保持措施，形成完整的水土流失防治体系，水土流失防治效果可达到水土保持要求。从水土保持角度分析，工程建设可行。

1.7 水土流失预测结果

根据水土流失预测结果，本期工程建设将扰动、破坏原地貌 2.44hm^2 ，工程开挖土石方回填利用后，产生余土 416m^3 ，全部为线路部分土方，土方全部在塔基占地区域摊平处理。

在预测时段内，不采取任何水土保持措施的前提下，可能产生的水土流失总量为 115.7t ，其中新增水土流失量为 67.9t 。变电站区、塔基及其施工临时占地区、施工道路区是最为集中、强度最大的潜在水土流失场所，为水土流失重点防治对象，也是水土保持监测的重点区域。施工期、自然恢复期新增水土流失预测量分别为 49.8t (73%)、 18.1t (27%)。因此，水土流失防治重点时段应在施工期。

工程涉及表土剥离及基础开挖、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，将造成较严重的坡面水土流失。

1.8 水土保持措施布设成果

根据本工程施工特点及线路走廊区域的自然环境、生态环境、水土流失特点等因素综合考虑，将工程分为变电站工程区和线路工程区 2 个一级分区，按照各施工区的空间位置的不同及施工扰动特点等，将变电站工程区划分为变电站区、变电站施工场地区 2 个二级分区，将线路工程区划分为塔基及其施工临时占地区、施工道路区、其它施工临时占地区 3 个二级分区。

方案根据实际情况补充完善项目的水土保持措施为：

1) 变电站区:

(1) 工程措施: 施工前, 对变电站施工区域进行表土剥离 620m^3 , 施工期间布设站内排水管 432m , 站外布设混凝土排水管 100m , 站内空闲区域布设透水混凝土 1340m^2 ; 施工后期, 对站区站外边坡进行土地整治 0.10hm^2 , 回覆表土 200m^3 。

(2) 植物措施: 施工结束后对站外边坡区域植草绿化 0.04hm^2 , 撒播草籽 0.06hm^2 。

(3) 临时措施: 施工过程中, 对开挖区域临时堆土进行土袋挡护 18m^3 和防雨布覆盖 1100m^2 , 站区周边布设临时排水沟 280m , 布设临时沉砂池 1 座。

2) 变电站施工场地区:

(1) 工程措施: 施工结束后对占地区域进行土地整治 0.20hm^2 , 回覆表土 420m^3 。

(2) 临时措施: 施工过程中, 对区域内临时堆土进行防雨布覆盖 300m^2 , 堆土体周边布设土袋拦挡 11.2m^3 , 对材料、临时堆土堆放的区域铺设防雨布 400m^2 , 场地周边布设临时排水沟 180m , 布设临时沉砂池 1 座。

3) 塔基及其施工临时占地区:

(1) 工程措施: 施工前对区域范围内的表土进行剥离, 剥离表土 330m^3 , 土建施工结束后对占地区域进行土地整治 0.69hm^2 , 回覆表土 330m^3 。

(2) 植物措施: 施工结束后, 对塔基永久占地范围及临时占用草地区域撒播草籽 0.29hm^2 , 对施工场地占用林地的范围撒播灌草籽 0.20hm^2 。

(3) 临时措施: 施工过程中对开挖区域临时堆土进行土袋挡护 49m^3 和防雨布覆盖 850m^2 , 采用吊车组塔的塔位铺设钢板 2000m^2 。

4) 施工道路区:

(1) 工程措施: 施工结束后, 对道路占用区域进行土地整治 0.72hm^2 ;

(2) 植物措施: 施工结束后, 道路占用林草地的范围撒播草籽 0.62hm^2 , 占用林地的区域栽植灌木 435 株;

(3) 临时措施: 施工过程中对车行道路占用区域铺设钢板 7230m^2 。

5) 其他施工临时占地区:

(1) 工程措施: 施工结束后对占用区域进行土地整治 0.24hm^2 ;

(2) 植物措施: 施工结束后, 对占用林地的范围撒播灌草籽 0.04hm^2 , 占用草地的范围撒播草籽 0.12hm^2 ;

(3) 临时措施: 施工过程中对牵张场停放机械的区域进行钢板隔离 400m^2 , 其

他区域进行防雨布隔离 1200m²。

1.9 水土保持监测方案

监测内容：水土流失影响因素、水土流失状况、水土流失危害、水土保持措施，项目区开工前进行本底值监测。

监测时段：施工准备期开始至设计水平年结束，即从 2026 年 3 月开始监测，至 2027 年 12 月底结束。

监测方法：主要采取调查监测和巡查监测。

监测点位布设：本工程共布设 5 处监测点位，每个水土流失防治分区各设置 1 处。

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 142.32 万元，其中，主体工程已列投资 81.49 万元，水土保持方案新增投资为 60.83 万元。水土保持投资中，工程措施 34.47 万元，植物措施 7.34 万元，监测措施 16.19 万元，临时措施 54.69 万元，独立费用 23.71 万元（监理费纳入主体监理），基本预备费 2.75 万元，水土保持补偿费 3.172 万元。

按照本方案水土保持措施实施进度要求及时采取工程措施、植物及临时措施，到工程设计水平年能够达到水土流失防治目标的要求。水土流失治理达标面积 2.42hm²，实际挡护的永久弃渣、临时堆土数量 5120m³，保护的表土数量 950m³，恢复植被面积 1.37hm²。至设计水平年随着工程结束后临时占地林草恢复措施的实施，各项水土保持措施发挥综合效益后，水土流失治理度达 99.2%、水土流失控制比达 1.0、渣土防护率达 97.0%、表土保护率达 98.9%、林草植被恢复率达 99.3%、林草覆盖率达 56.1%。因此，六项防治指标均达到国家标准规定的水土流失防治目标值。

1.11 结论

根据《中华人民共和国水土保持法》、《四川省实施<中华人民共和国水土保持法>办法》和《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）的相关要求，工程选址无法避让成都市水土流失重点预防区及城市区，施工过程中不可避免地扰动原地貌、损坏土地和植被，造成一定程度的水土流失，但本工程通过各项水土保持措施的实施，能有效地控制水土流失，达到经济发展和环境建设协调发展。因此，本工程不存在水土保持重大制约性因素，项目建设是可行的。

在主体工程下一阶段的设计中认真贯彻落实水土保持方案，设计应体现水土

保持理念；明确施工单位应承担的水土流失防治责任，建设单位应在施工招标中将水土保持方案措施落实到招标文件中，使水土保持措施真正做到“三同时”；建设单位与当地水务部门共同配合，加强水土保持工作的监督和管理，保证工程质量。

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：成都新都大江 110kV 输变电工程。

地理位置：成都新都区。

建设性质：新建工程。

建设任务：大江 110kV 变电站新建工程；蜀龙变电站 110kV 间隔完善工程；斑竹园变电站 110kV 间隔完善工程；蜀龙~大江 110kV 线路工程（架空 2.6km+电缆 4.09km）；斑竹园~大江 110kV 线路工程（电缆 3.76km）。

工程等级与规模：110kV，小型。

总投资及土建投资：动态总投资 11462 万元，其中土建投资 2476 万元。

建设工期：计划于 2026 年 3 月~2027 年 2 月实施，总工期 12 个月。

表 2.1-1 成都新都大江 110kV 输变电工程主要技术指标表

一、项目简介								
项目名称	成都新都大江 110kV 输变电工程							
建设地点	成都新都区							
工程等级	小型							
工程性质	新建							
建设单位	国网四川省电力公司成都供电公司							
建设规模	变电工程	大江 110kV 变电站新建工程		电压等级为 110kV，主变规模 2×63MVA，10kV 出线 28 回				
		蜀龙变电站 110kV 间隔完善工程		更换间隔内导线及金具，更换线路保护 1 套，不涉及土建				
		斑竹园变电站 110kV 间隔完善工程		新增线路保护 1 套，不涉及土建				
	线路工程	蜀龙~大江 110kV 线路工程	线路路径	起于在建 220kV 蜀龙变电站，止于新建 110kV 大江变电站				
			电压等级	110kV				
			路径长度	总长 17.49km，单回架设，其中架空线路 13.40km（新建 2.6km，利旧 10.8km），电缆线路 4.09km（利用已有或拟建电缆通道）				
			铁塔数量	新建铁塔 11 基				
			地形地貌	平原				
		斑竹园-大江 110kV 线路工程	线路路径	起于 220kV 斑竹园变电站，止于新建 110kV 大江变电站				
			电压等级	110kV				
			路径长度	总长 5.36km，单回电缆架设，其中新建电缆线路 3.769km（利用已有或拟建电缆通道），利旧电缆线路 1.60km，不涉及土建工程				
			地形地貌	平原				
工程总投资	动态投资（万元）		11462	土建投资（万元）		2476		
建设工期	计划于 2026 年 3 月开工，2027 年 2 月建成，总工期 12 个月							
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			
大江 110kV 变电站新建工程	hm ²	0.58	0.20	0.78	站址用地红线范围及站外施工临时场地			
蜀龙~大江 110kV 线路工程	hm ²	0.14	1.52	1.66	11 基铁塔			
合计	hm ²	0.72	1.72	2.44				
三、项目土石方量								
项目	单位	土石方工程量（自然方）						
		挖方	填方	借方	调出	调入	余方	备注
大江 110kV 变电站新建工程	m ³	4114	4114				0	
蜀龙~大江 110kV 线路工程	m ³	1164	748				416	余土在塔基占地范围内摊平处理
合计		5278	4862				416	
四、工程拆迁情况								
不涉及拆迁房屋								

2.1.2 项目组成及布置

项目组成包括以下 5 部分内容：大江 110kV 变电站新建工程；蜀龙变电站 110kV 间隔完善工程；斑竹园变电站 110kV 间隔完善工程；蜀龙~大江 110kV 线路工程（架空 2.6km+电缆 4.09km）；斑竹园~大江 110kV 线路工程（电缆 3.76km）

- 1) 大江 110kV 变电站新建工程；
- 2) 蜀龙变电站 110kV 间隔完善工程；
- 3) 斑竹园变电站 110kV 间隔完善工程；
- 4) 蜀龙~大江 110kV 线路工程；
- 5) 斑竹园~大江 110kV 线路工程。

2.1.2.1 大江 110kV 变电站新建工程

1) 变电站选址

大江 110kV 变电站拟选站址位于成都新都区斑竹园街道大江社区八组、九组，站址距新都区人民政府政务服务中心西北方向 10km，站区大门距站址东侧规划道路(医贸大道)约 25m 左右，交通运输较便利；该区域地形整体较开阔，地形起伏较小，进出线方便，区内地质构造简单，区域稳定性较好，无明显不良地质现象；站址周围无工矿企业，无明显污染源；站址四周无大汇水面，不受坡面汇水影响；站址区域原为土方回填区域，当地村民自发复耕，不涉及基本农田、林业保护区、退耕还林地等，也不涉及压覆矿情况。

2) 建设内容

(1) 主变压器：本期主变采用三相双线圈有载调压自冷油浸式铜芯电力变压器，电压等级 110kV，终期 3×63MVA，本期 2×63MVA。

(2) 110kV：终期 4 回，本期 2 回。

(3) 10kV：终期 42 回，本期 28 回。

(4) 低压电抗器：终期 3×6Mvar，本期 2×6Mvar。

3) 平面布置

大江 110kV 变电站采用户内布置型式，配电装置楼布置在站区中部，四周设置环行道路。消防小室、消防水池及泵房布置于站区北侧，辅助用房布置于站区东南侧，事故油池设置在站址南侧。本站 110kV 为电缆通道向北出线。变电站大门设置在站区东南侧，进站道路长约 35.0m，从变电站东侧规划道路（医贸大道）

接入站内。站区围墙采用 2.3m 高装配式实体围墙。

4) 竖向布置

站址处海拔高度 511.68m~512.30m，起伏不大，现状为耕地，为了满足防洪和变电站雨污水排水要求，拟建站区场地采用平坡式布置方案，综合考虑站区土方平衡，道路接口处标高为 510.33m，站区围墙为同一标高 512.56m。站内由配电装置楼向四周环形道路找坡，环形道路再向围墙找坡，排水坡度 $i < 0.005$ ；道路横坡 $i = 0.015$ 。配电综合楼正负零标高为 513.01m，室内外高差为 0.45m；辅助用房、消防水泵房正负零标高为 512.86m，室内外高差为 0.30m。站区排水采用有组织排水和自然排水相结合的方式，大量场地地表雨水散排，站内雨水通过雨水口、检查井汇集至站内排水管网，变电站站外北侧设置 500×500 排水沟，将雨水汇集后排至雨水井，经雨水井排至站址东侧医贸大道市政排水管网。变电站北侧为已规划怡建路，设计标高为 510.33m，变电站场平后比四周地面高出约 2.23m~3.25m。四周自然放坡，采用植草护坡，根据现场勘察，变电站北侧相邻红线约 3.5m 外有一条自西向东的龙桥堰支架，比站址场平标高低 2m~3m，采用 C25 素混凝土直立式挡土墙进行边坡支护。

5) 供水、供电系统

站址周边存在自来水管网，变电站生活用水采用 PP-R 管（聚丙烯管）引接自来水管网解决，长度 50m，供水管道沿城市道路一侧架设，不涉及土建。变电站施工临时用电电源从附近 10kV 龙斑线架空线路 T 接，长度约 360m，利用道路一侧原有杆塔走线，不涉及土建。

6) 占地统计

站址总用地面积 0.58hm²，其中，围墙内占地面积 0.42hm²；新建进站道路 35.0m，4.0m 宽混凝土路面，占地面积 0.01hm²；站外边坡占地 0.11hm²；其他用地面积 0.05hm²。以上区域均计入工程永久占地。

表 2.1-2 变电工程主要技术经济指标

序号	名称	单位	数量	备注
1	站址总征地面积	hm ²	0.58	
1.1	站区围墙内用地面积	hm ²	0.41	
1.2	站外边坡用地	hm ²	0.11	
1.3	新建进站道路用地面积	hm ²	0.01	
1.4	其他用地面积	hm ²	0.05	

序号	名称	单位	数量	备注
2	进站道路长度（新建/改造）	m	35.0	路面宽 4m，公路型沥青混凝土路面
3	站区土石方工程量	挖方	3494	包括 620m ³ 表土
		填方	3494	
4	站内道路面积	m ²	824.9	站内道路采用城市型沥青混凝土路面
5	挡土墙体积	m ³	300	C30 混凝土
6	站区围墙长度	m	259	2.3m 高装配式围墙
7	总建筑面积	m ²	2485	
8	站外场地处理面积	m ²	1340.7	透水混凝土
9	站外西侧边坡面积	m ²	400	植草护坡
10	主电缆沟长度	m	97.2	
11	站外排水沟	m	0	
12	站内排水管	m	432	PVC 双壁波纹管
13	站外排水管	m	100	Φ400HDPE
14	电动伸缩大门	座	1	
15	还建道路	m	无	
16	房屋拆迁	m ²		

2.1.2.2 蜀龙变电站 110kV 间隔完善工程

蜀龙 220kV 变电站位于新都区石板滩街道韩娥社区八社，三木路与木兰街交叉路口，为在建变电站，本次仅对涉及备用间隔 GIS 等相关电气一次设备进行例行试验，不涉及土建工程。

2.1.2.3 斑竹园变电站 110kV 间隔完善工程

斑竹园 220kV 变电站位于新都区斑竹园街道天斑路南侧，本期将现有间隔 JL/G1A-400/35 型钢芯铝绞线更换为 2×（JL/GIA-240/30）型钢芯铝绞线及金具，对涉及备用间隔 GIS 等相关电气一次设备进行例行试验，不涉及土建工程。

2.1.2.4 蜀龙~大江 110kV 线路工程

本工程线路起于拟建 220kV 蜀龙变电站 110kV 进线 GIS，出站后沿规划路排管向西敷设，至 N1 塔改为架空，向南架设至环城绿道北侧 N6 耐张塔，后依次跨越越绕城高速、成绵高速，架空至昭村线 29 号杆大号侧新建 N11 塔，接至昭村线 30#杆，利旧昭村线 30#-78#架空线路，至 78#杆改为电缆沿拟建浅沟敷设至绕城高速北侧隧道，沿隧道向西敷设至北新大道西侧已建隧道，沿北新大道通道向北敷设至新竹大道，后沿新竹大道拟建排管敷设至鸿翔路，沿鸿翔路向南敷设至变电站北侧道路，沿变电站北侧道路接入大江站拟建 GIS 终端头。线路全长 17.49km，单回，线路分为架空线路和电缆两部分，其中：架空线路长约 13.40km，电缆路径长约

4.09km。

1) 架空线路部分

(1) 路径方案

架空线路起于绕城高速与城北出口高速交叉口附近新建 N1 塔，向南架设至环城绿道北侧 N6 耐张塔，后依次跨越绕城高速、成绵高速，架空至昭村线 29 号杆大号侧新建 N11 塔，接至昭村线 30#杆，利旧昭村线 30#-78#架空线路，至 78#杆止，架空线路路径总长度 13.40km，单回架设，曲折系数 1.20，其中新建架空线路 2.60km，双回路单边挂线，利旧架空线路 10.80km。本工程线路路径方案图详见附图。

(2) 主要经济技术指标

表 2.1-3 架空线路工程主要技术经济指标

工程名称	蜀龙~大江 110kV 线路工程（架空部分）		
起迄点	绕城高速与城北出口高速交叉口附近新建 N1 塔~昭村线 78#塔		
电压等级	110kV		
线路长度	新建 2.60km、利旧 10.80km，单回	曲折系数	1.20
新建段转角次数	9 次	新建段平均耐张段长度	325m
新建段铁塔总数	11 基	新建段平均档距	260m
主要气象条件	最大设计风速 23.5m/s；最大设计覆冰厚度 5mm		
地震烈度	VII 度	年平均雷电日	40 天
海拔	490m~500m		
沿线地形	平地		
基础型式	挖孔桩基础		
汽车运距	5km	平均人力运距	/

(3) 铁塔型式及塔基永久占地面积

本工程共新建塔基 11 基，其中：直线塔 2 基、耐张塔 9 基。塔基永久占地按（根开+2m+基础立柱直径）²计算，经统计，杆塔永久占地面积 0.14hm²。

表 2.1-4 本工程塔基型式、数量及占地面积统计表

序号	类型	塔型	数量	根开/直径 m	永久占地面积 m ²	施工临时占地 m ²
1	直线塔	110-EA21S-ZC2	2	6.01	181	912
2	耐张塔	110-EB21S-J4	2	7.80	255	1020
3		110-EB21S-J3	1	9.30	164	554
4		110-EB21S-J2	3	7.64	372	1515
5		110-EB21S-J1	1	8.86	153	541
6		110-EB21S-DJ1	2	7.90	260	1025
7			11		1385	5567

(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，其主要的交叉跨越有：

表 2.1-5 线路工程主要交叉跨越情况

序号	被跨（钻）越物	次数	备注
1	110kV 线	1	封网跨越
2	10kV 电力线路	2	封网跨越
3	高速公路	2	跨越架
4	低压线路及通信线	7	封网跨越
5	乡村公路	4	/

2) 电缆部分

(1) 路径方案

本工程电缆线路分为 2 段，第一段起于蜀龙变电站 110kV 进线 GIS，止于架空线路新建 N1 塔；第二段起于昭村线 78#塔，止于大江站拟建 GIS 终端头，电缆总长度 4.09km，全线在新都区、金牛区（不涉及土建）走线。

(2) 电缆敷设方式

本工程电缆沿政府拟建及已建电缆通道走线敷设，不涉及土建工程。

2.1.2.5 斑竹园~大江 110kV 线路工程

1) 路径方案

线路工程起于斑竹园变电站原 110kV 斑詹一线出线构架，出线后至原斑詹一线 1#杆，利旧原斑詹一线电缆至 3#中间接头，新建电缆沿绕城高速外侧隧道向东敷设电缆至北新大道西侧，沿北新大道通道向北敷设至新竹大道，后沿新竹大道拟建浅沟敷设至鸿翔路，沿鸿翔路向南敷设至变电站北侧道路，沿变电站北侧道路接入大江站拟建 GIS

终端头止，电缆敷设路径长度约 3.76km，全线在新都区、金牛区（不涉及土建）走线。

2) 电缆敷设方式

本工程电缆沿政府拟建及已建电缆通道走线敷设，不涉及土建工程。

2.2 施工组织

2.2.1 施工总布置

1) 交通运输

现状交通条件：本工程位于四川省成都新都区境内，属于人口密度较高的农耕发达区域，路网发达，各等级道路纵横交错，区域交通条件较好。本工程周边分布有 G5 京昆高速、北新大道、绕城高速、新竹大道及乡村道路等，汽车运输条件总体较好。经过现场踏勘，本工程主要利用已有道路。

施工临时道路：变电工程东侧紧邻规划道路，进站道路由此引接，现状为机耕道可供通行，无需新修施工临时道路；线路工程全部采取机械化施工，经过现场踏勘，线路工程施工主要利用已有道路，道路宽度在 3m~3.5m 之间，基本满足施工机械车辆通行需要，但是大部分道路不能直接通到塔位区域，需要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 3.0m，经统计，需新修临时施工道路约 2.41km，占地类型主要为耕地、林地及草地，根据主体设计资料，施工临时道路地形均较为平缓，占地面积按 3m 宽度计算，占地总面积 0.72hm²。

2) 施工临时占地

(1) 变电站新建工程施工临时占地

变电站新建工程施工区设置于围墙范围内，合理调配施工时序，充分利用站内空闲区域，根据施工组织，考虑在站外租用 1 块场地用作施工材料、临时土方堆放、钢筋加工等临时施工场地，占地面积 0.20hm²。



图 2.2-1 施工临时场地与变电站位置关系

(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及组塔施工场地等，需在每个塔基周围设置施工临时用地。根据其它线路施工现场调查，结合本工程实际需要，本工程每处塔基都有一处施工临时用地作为施工场地，共设置 11 处塔基施工临时占地。双回路角钢塔（单边挂线）塔基施工临时占地面积按（根开+15m）²-永久占地计列，机械化施工考虑 1.3 的系数。经统计，本工程所有杆塔全部采用机械化施工，塔基施工临时总占地为 0.56hm²。

(3) 电缆施工临时占地：本工程电缆主要利用拟建及已建电缆通道走线，不涉及土建工程，电缆放线时充分利用已建硬化道路路面进行敷设，不新增水土流失，不计入工程建设区内。

3) 牵张场设置：根据主体设计资料，本工程设置牵引和张力场共计 4 处，每处牵张场占地约 0.04hm²，总占地面积为 0.16hm²。

4) 跨越施工临时占地：本工程在跨越 10kV 线路及低电压等级线路时，采用封网跨越，在跨越车流量较大的道路时设置跨越架，共设置跨越场地 2 处，占地面积 0.08hm²。

5) 弃渣（土）处理：本工程弃渣主要来自线路塔基基坑挖方，由于线路广泛采用挖孔桩基础型式，避免了塔基基面大开挖，余土量较少。本方案处理线路工程余土方式为，在塔基占地范围内摊平处理，平均堆高<35cm。

6) 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。拟在沿线租用交通方便的民房或仓库，使用完后，交还房主，不新增水土流失，不计入工程建设区内。

7) 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。

8) 砂、石材料来源：本工程施工中所使用的砂、石量不大，可从项目区周边合法商家购买，买卖和运输均很方便，水土保持防治责任由开采商承担。

9) 施工供水、供电：变电站施工用水采用自来水，施工用电就近 T 接 10kV 电源，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。

2.2.2 施工工艺

1) 新建变电站工程

土建工程施工主要包括：彩钢板围护——地表清理（含剥离表土）——构筑物基础开挖及浇筑——构筑物上部结构——站区零星土建收尾（含绝缘地坪铺设、站区绿化）。土石方工程基础均采用机械开挖、回填，人工辅助的方式。

2) 线路部分

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，塔基开挖区表土剥离，准备场地堆放建筑材料，设置施工场地等。

塔基区表土剥离实施技术：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，单独堆放在塔基施工临时占地区，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

本工程设计采用挖孔桩基础，开挖量较少，造成的水土流失量也较小。

(3) 组塔

当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。

本阶段在塔基区仅存在从加工厂运来的铁塔组件的堆放、组装，在搬运过程中对地面略有扰动，造成的水土流失轻微。

(4) 放紧线和附件安装

架线主要采取张力放线，首先将导线穿过铁塔挂线处，然后用牵张机以张力牵放的方法进行牵张。牵张场使用时间多在 10~15 天，应选择场地平整工作量小、费用低的地方，相应对水土流失的影响也较小。本工程铁塔架线采用高跨，可减少树木的砍伐。

(5) 跨越施工

根据路径区地形地貌，本工程大部分采用封网跨越，仅跨越车流量较大的地方搭设支架，跨越架中心应在新建线路中心线上，其架顶宽度应超出新建线路两边线各 $\geq 1.5\text{m}$ ，且应满足跨越架与电力线路的最小安全距离。施工完成后拆除支架，本施工工艺将对地表植被产生一定程度破坏，容易引发水土流失。

2.3 工程占地

本工程总占地面积为 2.44hm^2 ，按占地性质划分，永久占地 0.72hm^2 ，临时占地 1.72hm^2 ；按土地利用现状划分，占用耕地 1.22hm^2 ，占用草地 0.64hm^2 ，占用林地 0.58hm^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（单位： hm^2 ）

项 目		占地类型及面积				占地性质		
		耕地	林地	草地	合计	永久占地	临时占地	合计
大江 110kV 变电站 新建工 程	围墙内占地	0.41			0.41	0.41		0.41
	进站道路占地	0.01			0.01	0.01		0.01
	站外边坡占地	0.11			0.11	0.11		0.11
	其他用地面积	0.05			0.05	0.05		0.05
	施工场地占地	0.20			0.20		0.20	0.20
	小 计	0.78			0.78	0.58	0.20	0.78
蜀龙~大 江 110kV 线路工 程	塔基占地	0.05	0.05	0.04	0.14	0.14		0.14
	塔基施工临时占地	0.20	0.20	0.16	0.56		0.56	0.56
	牵张场占地	0.08		0.08	0.16		0.16	0.16
	跨越场占地		0.04	0.04	0.08		0.08	0.08
	车行道路占地	0.11	0.29	0.32	0.72		0.72	
	小计	0.44	0.58	0.64	1.66	0.14	1.52	1.66
合 计		1.22	0.58	0.64	2.44	0.72	1.72	2.44

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

本工程区域土壤以水稻土、紫色土为主。根据项目区土地利用类型、立地条件分析及现场调查，工程占地主要为耕地、林地和草地，站址区域原为土方回填区域，当地村民自发复耕，可剥离厚度 10cm~20cm；线路工程耕地可剥离厚度 20cm~30cm；草地、林地表土厚度约 15cm~20cm；可剥离表土区域的面积为 0.72hm²，剥离表土量为 950m³，主要包括：变电站站址用地和塔基永久占地区域，塔基施工道路区域主要表现为临时占压，对地表扰动较小，考虑利用铺垫措施进行防护。

表 2.4-1 工程区可剥离表土分析表

项目		占地类型	可剥离面积 (hm ²)	剥离厚度 (cm)	可剥离表土量 (m ³)	堆存位置	备注
大江 110kV 变电站新建工程	站址占地	耕地	0.58	10~20	620	站外施工临时场地	用于后期覆土
蜀龙~大江 110kV 线路工程	塔基占地区	耕地	0.05	20~30	150	塔基施工临时场地	
		草地	0.04	15~20	80		
		林地	0.05	15~20	100		
合计			0.72		950		

2) 表土供需平衡分析

本工程需要覆土的区域主要为变电站外绿化边坡、施工临时场地和线路工程塔基余土回铺区域，面积约为 0.43hm²，绿化覆表土共计 950m³。

本工程区内剥离表土量为 950m³，回覆表土 950m³，表土资源得到保护和合理利用。本工程表土需求量分析详见下表。

表 2.4-2 工程区表土需求量分析

项目	需覆土面积 (hm ²)	表土剥离量 (m ³)	表土回覆量 (m ³)	备注
大江 110kV 变电站新建工程	0.10	200	200	
变电站施工临时场地	0.20	420	420	
蜀龙~大江 110kV 线路工程	0.13	330	330	
合计	0.43	950	950	

2.4.2 土石方平衡分析

经统计，本工程总开挖 5278m³（其中表土剥离 950m³），回填 4862m³（其中表土利用方 950m³），余方 416m³，全部为线路工程余方，塔基余土较分散，单基余方量较小，为减少余土倒运过程中产生水土流失，余土在各塔基占地范围内摊平处理，并采取相应的水保措施进行防治，推算余土堆放高度约为 30cm，堆土体能够保持稳定。

表 2.4-3 土石方平衡及流向表 单位: m³

项目分项		开挖			回填			调入		调出		余方	
		表土剥离	一般土石方	小计	表土回覆	一般土石方	小计	数量	来源	数量	去向	数量	去向
大江 110kV 变 电站新建 工程	①场地平整	620	0	620	200	3315	3515	3315	③	420			
	②进站道路		0	0	0	179	179	179	③	0			
	③建构物基槽		3494	3494			0			3494	① ②		
	④施工临时场地				420		420	420	①				
	小计	620	3494	4114	620	3494	4114	3914		3914	0	0	
蜀龙~大 江 110kV 线路工程	⑤铁塔基础	330	572	902	330	156	486					416	塔基占 地区域 摊平
	⑥接地沟槽		262	262		262	262						
	小计	330	834	1164	330	418	748	0	0	0	0	416	
合计		950	4328	5278	950	3912	4862	3914	0	3914	0	416	

2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建

根据主体设计资料，工程建设不涉及房屋拆迁及专项设施改迁建。

2.6 施工进度

本工程计划于 2026 年 1 月初开工,2026 年 12 月建成运行,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		2026 年										2027 年	
		3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	1 月	2 月
大江 110kV 变电站新建 工程	施工准备	■											
	建构物基础施工		■	■	■	■	■	■	■	■			
	设备安装									■	■	■	
	调试运行											■	■
蜀龙~大江 110kV 线路 工程	施工准备	■											
	基础施工		■	■	■								
	铁塔组立				■	■	■						
	架线					■	■	■					

2.7 自然概况

本工程位于四川省成都新都区行政管辖范围内。

2.7.1 地质

项目区在区域构造上属新华夏系第三沉降带-四川沉降带之川西褶皱带中的成都断陷，线路通道内未见有断裂构造通过，区域内无震陷、滑坡、泥石流地质灾害隐患和难以防治的不良地质作用，区域地质构造稳定性较好。

根据《中国地震动参数区划图》（GB 18306—2015），本工程设计基本地震加速度值为 0.10g，抗震设防烈度为 7 度，设计地震分组为第三组，设计特征周期为 0.45s。

2.7.2 地形

项目区地处四川盆地，所在区域地貌为平原地貌，主要为农田及林草地，地形平缓、开阔。变电站站址区域高程 511.68m~512.30m，起伏不大，现状为回填耕地，线路工程全线海拔 490m~500m，为平原地貌，地形单一。

2.7.3 气象

项目区属亚热带湿润季风气候，受盆地和本地自然环境的影响，一般夏无酷热，冬无严寒，平均风速小，雨量充沛的特点。

根据新都区气象站实测系列资料，新都区多年平均气温 16.2℃，极端最高温 38.3℃、极端最低温-5.9℃， $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温 5768℃左右，多年年均蒸发量 1020.5mm，多年平均降雨量 911.7mm，年无霜期 279 天，平均风速 1.35m/s，主导风向 NNE。雨季时段为 5 月~9 月，无冻土。

主要气象特征值见表 2.7-1。

表 2.7-1 工程所在区域参证站气象特征值统计表

项 目		新都区
气温 ($^{\circ}\text{C}$)	多年平均气温	16.2
	极端最高气温	38.3
	极端最低气温	-5.9
	$\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温	5768
降水量 (mm)	多年平均降水量	911.7
	5 年一遇 10min 暴雨值	19.6
	5 年一遇 1h 暴雨值	56.5
	5 年一遇 6h 暴雨值	91.4
	10 年一遇 10min 暴雨值	22.4
	10 年一遇 1h 暴雨值	66.1
	10 年一遇 6h 暴雨值	112.0
	20 年一遇 10min 暴雨值	25.1
	20 年一遇 1h 暴雨值	75.1
	20 年一遇 6h 暴雨值	125.0
相对湿度	年平均相对湿度	82

(%)	最小相对湿度	0
风	年平均风速 (m/s)	1.35
	最大风速 (m/s)	17.3
	主导风向	NNE
其它	年平均蒸发量 (mm)	1020.5
	年平均日照时数 (h)	1150.2
	最大积雪深度 (cm)	4
	年平均雷暴日数 (d)	40
	无霜期 (d)	279

2.7.4 水文

项目区属岷江水系。根据主体设计资料及现场调查，站址周边及线路沿线无大的河流经过，仅有部分排水沟渠及小型河沟零星分布。

根据水文气象报告，变电站整个站址设计高程高于站址区域 50 年一遇最高洪水位、最高内涝水位，地势相对较高，且场地周围排水设施较通畅，故洪水对场地无威胁性影响。

2.7.5 土壤

项目区地处成都新都区，属平原地貌，区域土壤类型以水稻土、紫色土为主。线路工程沿线区域农耕较为发达，土壤层较厚，厚度 15cm~40cm 不等，肥力较高。变电站站址区域为回填土形成的耕地，表土层较薄，厚度 10cm~15cm。

2.7.6 植被

根据收集的基础资料分析，工程所在成都新都区植被区属于亚热带常绿阔叶林地带。自然植被以亚热带常绿阔叶林、针叶与落叶阔叶林为主，森林以杉木、柳杉、马尾松、桉木、桦木、巨桉等树种为主，林草覆盖率 48.1%。

本工程区域内农耕较发达，人类活动频繁，基本无原生的森林植被，区域植被主要为栽培植被，其次为自然植被。栽培植被有作物及经济林木，多为一年两熟，水旱轮作。自然植被以斑块状或小条带状分散分布于栽培植被间，自然植被为原生植被砍伐后形成的次生植被，以马桑、黄荆、蔷薇灌丛茅草为主，总盖度在 50%~60%左右。

2.7.7 水土流失现状调查

工程所在地成都新都区属西南土石山区，水土流失类型以水力侵蚀为主，容许土壤侵蚀量为 500t/km².a。根据《新都区水土保持规划》（2015-2030 年）以及工程区的土壤类型、土地利用、植被覆盖度及地表坡度的现场调查结果，测算工程区原地貌土壤侵

蚀模数 $827\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，流失强度表现为轻度。

2.7.8 水土保持敏感区调查

根据《水利部办公厅关于做好国家级水土流失重点预防区和重点治理区落地上图成果应用的通知》（办水保〔2025〕170号）、《四川省水利厅关于印发〈四川省省级水土流失重点预防区和重点治理区划分成果〉的通知》（川水函〔2017〕482号）和《成都市水土保持规划》（2015~2030），工程所在区域不属于国家级及省级水土流失重点防治区，但变电站所在区域属于成都市水土保持重点预防区且工程所在区域为城市区。因此，根据调查和收资情况汇总，项目建设区除位于成都市水土流失重点预防区及城市区之外，其余饮用水水源保护区、水功能一级区的保护区和保留区、自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、地质公园、森林公园、重要湿地、生态脆弱区等水土保持敏感区均不涉及。

3 项目水土保持评价

3.1 主体工程选址（线）水土保持评价

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，由于站址所在区域属于成都市水土流失重点预防区且整个工程所在区域属于城市区，工程无法避开，存在一定的限制性因素，本方案通过提高防治标准、优化建设方案，最大限度减少工程建设对区域的不利影响。

3.2 建设方案与布局水土保持评价

3.2.1 建设方案评价

本工程所在区域地貌为平原，主体设计中避开了不良地质区域，变电站布设在平缓开阔区域，采用平坡式布置，减少场平工程量，站内各项建筑措施布置紧凑，布局合理，施工场地充分利用围墙内占地，进站道路从规划道路引接，设计和施工方案合理，有利于水土保持。

线路工程铁塔基础主要采用挖孔桩基础，减少了土石方开挖量，施工场地充分利用塔基永久占地和周围临时占地，塔位不涉及河道管理范围，设计方案和布局合理，有利于水土保持。

总体来说，本工程建设充分考虑了区域构造稳定条件、不良地质情况、主体及施工配套设施的布置等因素，但客观上无法避让成都市水土流失重点预防区，通过后续设计优化工程方案，采取优化施工工艺及方法，提高防治标准，减少对地表及植被的扰动等方法解决，因此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 2.44hm^2 ，其中：永久占地 0.72hm^2 ，临时占地 1.72hm^2 。工程占地类型为草地、耕地、林地。

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。新建变电站是根据区域地形、地质、水文、气象、环境保护等基础资料，区域规划及主要设计原则和有关的规程、规范进行选址规划的，永久占地满足《电力工程项目建设用地指标》（建标〔2010〕78号）用地指标要求；线路工程塔基占地为永久占地，塔基及周

边施工占地、牵张场、跨越场、施工道路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，几乎不涉及大面积的土石方挖填，施工结束后即可清理迹地，水土流失影响可控制在较小范围；变电站施工时，施工场地充分利用征占地范围，同时制定科学的施工计划，合理安排施工流程，使占用土地的利用率最大化，控制工程扰动范围，从水土保持角度分析，工程占地类型、性质无限制因素，基本符合水土保持的要求。在下阶段的设计和施工中，主体设计单位和施工单位应再结合详细的现场勘查，以尽量减少扰动土地面积为宗旨，对施工方案进行优化，进而对工程占地进一步优化。

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迹地和植被，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

根据主体资料计算，本工程挖方总量为 5278m³（表土 950m³，自然方，下同），填方 4862m³（表土 950m³），余方 416m³。

3.2.3.1 表土平衡分析

根据现场踏勘情况，本项目主要占地类型为耕地、草地和林地，项目区可剥离的表土厚度约为 10cm~30cm。变电工程建构物基础开挖、线路工程塔基基础开挖等有土建活动，对地表的损坏严重，综合考虑原占地类型、土壤条件及施工可操作性，以及尽量减小新的扰动和破坏等因素，对该区域可根据土地类型剥离相应厚度的表土。其余临时用地区域都是临时占压且基本无土石方的开挖、回填，扰动时间较短，因此在采取一定的临时保护措施前提下，尽量减少对原地表的扰动破坏，本着预防保护的原则，可不剥离表土。剥离的表土就近堆放防护，在施工结束后及时回铺利用，充分利用了区域内的表土资源。就近堆放减少了运输和新增扰动占地，堆存期间基本不会对工程施工造成影响。

3.2.3.2 土石方资源化、减量化分析

变电站新建工程土石方回填方量根据站区初平高程和设计高程进行确定，全部利用建（构）筑物基槽开挖土，实现挖填平衡。变电站新建工程土石方总量较小，已严格按工程回填要求进行核实确认，且综合利用基础开挖土方，尽量减少外借方量。经方案复核，认为变电站新建工程主体设计方案已最大限度的减少了土石方挖填量及余方量，响

应了减量化要求。

线路工程部分铁塔施工过程中主要利用沿线现有道路，新设汽运道路采用钢板铺设隔离保护，不涉及土石方挖填，避免了因施工道路修筑产生大量的土石方开挖量。

通过以上分析可知，本工程变电工程和线路工程从源头上达到了土石方资源化、减量化设计，符合水土保持要求。

3.2.4 取土（石、砂）场设置评价

本项目主要建筑材料包括砖、砂、碎石等，砂石料来源主要为成都新都区范围内的砂石料厂。本工程建筑材料需求量相对较小，且零星、分散，可以考虑就近从工程所在的成都新都区 and 所在乡镇有开采许可证的采砂、采石场采购，不单独设置取土（石、料）场，相应的水土流失防治责任由商家承担，在购买合同中明确。该方案既满足了工程建设的需要，又尽量减少了工程扰动范围，减少了可能引起的水土流失，因此从水土保持和主体工程角度分析，料源方案可行。

3.2.5 弃土（石、渣）场设置评价

本工程的土石方挖填方量较小，线路工程余土可以充分利用场地有利地势条件进行消纳平衡，不存在需集中防护处理的弃渣，因此，本工程不设置弃渣场，减少新增占地，符合水土保持的理念，对防治水土流失能起到积极的作用。

3.2.6 施工方法与工艺评价

3.2.6.1 变电工程

变电站站区施工主要由土建工程和安装工程组成，其中土建工程是造成水土流失的重要环节。目前变电站工程施工工艺成熟，施工方法属于常规范畴，采用机械施工为主，适当配合人力施工。土建施工时严禁大雨期间进行回填施工，同时变电站区应按设计修建排水管网，使场区雨污水得到有序排放，从而有效地减少水土流失。

变电站工程施工工艺和方法基本符合水土保持要求。在施工中应根据实际情况进一步加强采取相应的临时措施以减小新增水土流失。

3.2.6.2 线路工程

1) 基础施工

基础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）基坑或通道基槽。施工基面的清理主要是去除占地内的植被，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。开挖（凿）基坑或通道基槽涉及开挖边坡和回

填，裸露面会产生水土流失，宜随挖随运、随挖随填，尽量避开雨天施工。

2) 铁塔组立

铁塔组立时将分段搭建，在此阶段内，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。

3) 施工道路修整

施工道路在施工过程中，主要表现为人、机械对地表的临时占压扰动，基本不涉及开挖回填等土石方工程，对地表扰动较小，从水土保持角度分析是可行的。

4) 表土剥离

表土剥离平整、堆放平整时应采取就近原则，回填时应保证有足够的保水层，施工时遵循了“优先保护、先挡后弃”的原则，尽量减少了土石方开挖量；以上施工工艺均符合水保要求。

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

工程建设通过土石方开挖、填筑等活动对地表造成了扰动，工程实施过程中采取了一定的具有水土保持功能的措施。

1) 大江 110kV 变电站新建工程

(1) 站内透水铺装、站内排水

根据主体设计，站址内部配电装置区域采用透水混凝土地坪 1340m²，站内排水采用地埋排水管，PVC 双壁波纹管，直径 200mm，排水管长度 432m，出口接至站外排水沟，汇集后通过站外排水管接入市政排水管网，站内透水铺装和排水管均具有良好的水土保持功能。

(2) 站外排水

根据主体设计，站址区域雨水汇集后通过排水管排至站外市政排水管网，排水管采用钢筋混凝土排水管道，直径 400mm，长度 100m。

(3) 站外边坡绿化

根据主体设计，变电站场平完成后，四周地面高出约 2.2m~3.5m，形成填方边坡，主体设计考虑采用植草绿化进行边坡防护，植草绿化面积 400m²。

2) 蜀龙~大江 110kV 线路工程

(1) 钢板铺设

主体设计考虑在新增车行道路占地区域铺设钢板，便于施工机械的通过，经统计，钢板铺设面积约 7230m²。同时部分塔位组塔时采用吊车进行吊装，设计考虑在吊车停放区域铺设钢板，经统计，铺设钢板面积 2000m²，铺设钢板能有效的将施工机械与地表隔离开，减小施工扰动程度，具有良好的水土保持功能。

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：

变电站区域的排水系统、站内透水铺装、站外边坡绿化，线路工程的钢板铺设措施具有良好的水土保持功能，界定为水土保持工程；

表 3.3-1 主体工程中具有水保功能措施工程量及投资表

项目区	措施类型	项目	单位	数量	单价/元	投资（万元）
变电站新建工程	工程措施	站内排水管	m	432	240	10.37
		站外排水管	m	100	375	3.75
		透水铺装	m ²	1340	130	17.42
	植物措施	边坡植草绿化	m ²	400	95	3.80
线路新建工程	临时措施	铺垫钢板	m ²	9230	50	46.15
合计						81.49

结论：经过对本工程建设方案、施工组织设计、工程占地、主体工程设计、工程建设对水土流失影响等方面的分析，本方案认为：

1) 项目选址（线）不可避让成都市水土流失重点预防区，除此以外无其他制约因素，通过采取优化施工工艺，减少地表扰动和植被破坏，减少工程占地，加强工程管理等措施以减小因工程建设带来的不利影响，满足水土保持要求。

2) 主体工程设计能够正确处理工程建设与生态环境及水土保持之间的关系，基本做到了开发建设与环境保护及水土保持同步进行。从水土保持角度分析，本方案同意主体工程方案。

3) 主体工程在工程占地、土石方工程、施工方法及工艺设计等方面符合水土保持要求。

4) 主体设计中已设计了一些水土保持措施，但还不足以控制工程施工过程中的水土流失，需根据工程建设扰动特点，针对造成水土流失的重点部位和环节及时补充布设水土保持措施，特别是施工期的临时措施及结束后的植物措施的实施。

从水土保持角度看，工程在优化施工工艺、提高防治目标值、采取各项水土保持措施后，水土流失防治效果可达到水土保持要求，工程建设可行。

4 水土流失分析与预测

4.1 水土流失现状

工程区位于成都新都区，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)、《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)，工程区所在成都新都区属于成都市水土流失重点预防区，项目区水土流失类型主要是水力侵蚀，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)，区域内容许土壤流失量为 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

根据2024年成都市水土流失监测数据，项目区侵蚀类型主要为水力侵蚀，侵蚀强度以轻度为主。

线路沿线的土壤侵蚀概况见附图3及表4.1-1。

表 4.1-1 项目区水土流失现状统计表 (km^2)

行政区划	侵蚀总面积	轻度		中度		强烈		极强烈		剧烈	
		面积	%	面积	%	面积	%	面积	%	面积	%
成都新都区	5.37	5.19	96.64	0.17	3.17	0.01	0.19	0	0	0	0

4.2 水土流失影响因素分析

4.2.1 水土流失成因分析

本工程的兴建对项目区水土流失的影响主要表现在工程建设期的施工活动。变电站工程区、塔基区等场地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，牵张场等施工活动对地表的开挖、扰动和再塑，使表层植被受到破坏，失去固土保水的能能力，造成新增水土流失。造成的水土流失主要产生在土建施工期。

自然恢复期因余土的堆放处理较为稳定，新增水土流失得到了有效控制，但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共计 2.44hm^2 ，损毁林草植被面积 1.22hm^2 。

4.2.3 弃渣量预测

根据土石方平衡，工程建设期产生余土 416m³，运行期不产生余土，根据工程区地形特点及输变电工程建设特点，线路工程余方全部在塔基占地区域摊平处理。

4.3 水土流失量预测

4.3.1 预测单元

本水土保持方案报告对水土流失预测的范围包括整个工程建设所占用和扰动区域的永久占地和临时占地区。本工程水土流失预测单元划分变电站占地区域、变电站施工场地区域、塔基及施工临时占地区域、施工道路区、牵张场占地区域、跨越场占地区域等 6 个预测单元。自然恢复期恢复植被的区域主要有变电站站外绿化占地 0.10hm²、施工临时场地占地 0.20hm²、塔基及塔基施工临时占地 0.69hm²、牵张场占地 0.16hm²、跨越场占地 0.08hm²和施工道路占地 0.72hm²。

表 4.3-1 项目区水土流失预测单元表 单位：(hm²)

项 目		施工期水土流失面积			自然恢复期水土流失面积
		永久占地	临时占地	合计	
大江 110kV 变电站新建 工程	变电站站区占地	0.58		0.58	0.10
	施工场地占地		0.20	0.20	0.20
	小 计	0.58	0.20	0.78	0.24
蜀龙~大江 110kV 线路 工程	塔基及塔基施工临时占地	0.14	0.56	0.70	0.69
	牵张场占地		0.16	0.16	0.16
	跨越场占地		0.08	0.08	0.08
	施工道路占地		0.72	0.72	0.72
	小 计	0.14	1.52	1.66	1.65
合 计		0.72	1.72	2.44	1.95

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。项目所在地区雨季为 5 月~9 月。

（1）施工准备期：本工程施工准备期为 2026 年 3 月，时间较短，将施工准备期纳入施工期一并预测。

（2）施工期：变电工程施工期为 2026 年 3 月~2027 年 2 月，跨越整个雨季，变电站区、施工临时场地区预测时间按 1 年进行计算，线路工程施工期为 2026 年 3 月~2026 年 8 月，塔基及施工临时占地区域、施工道路区预测时间按 0.8 年进行计算，牵张场区、跨越场区预测时间按 0.5 年进行计算。

(3) 自然恢复期：根据新都区气象资料，新都区属于湿润区，结合当地实际情况，对恢复期内的水土流失进行预测，预测时间确定为 2 年。

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，结合工程区的地貌类型、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 $827\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

4.3.3.2 扰动后土壤侵蚀模数背景值的确定

根据《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL 773-2018），本项目土壤流失类型主要为植被破坏型一般扰动地表和地表翻扰型一般扰动地表，最终根据公式推导出本工程施工期及自然恢复期土壤侵蚀模数见表 4.3-2。

表 4.3-2 项目区扰动前后土壤侵蚀模数取值表 单位： $(\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a})$

序号	预测分区	原地貌土壤侵蚀模数	施工期土壤侵蚀模数	自然恢复期土壤侵蚀模数	
				第一年	第二年
1	变电站占地	1000	4037	2292	1050
2	施工场地区	1000	1758	1187	1050
3	塔基及其施工临时占地	784	3858	1396	1120
4	施工道路占地	700	1891	1195	1020
5	牵张场占地	850	1895	1202	1050
6	跨越场占地	650	1412	995	880

4.3.3 预测结果

施工期间水土流失面积为 2.44hm^2 ，自然恢复期间水土流失面积为总面积减去变电站硬化区域面积及塔基立柱占地面积，经计算自然恢复期水土流失预测面积为 1.95hm^2 。水土流失预测结果汇总见表 4.3-3。

表 4.3-3 水土流失预测结果汇总表 单位：t

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(%)
变电站工程区	施工期	0.58	1.00	5.8	23.4	17.6	
	自然恢复期	0.10	2.00	2.0	3.3	1.3	
	小计			7.8	26.7	18.9	28
施工临时场地	施工期	0.20	1.00	2.0	8.1	6.1	
	自然恢复期	0.20	2.00	4.0	6.7	2.7	

	小计			6.0	14.8	8.8	13
塔基及其施工临时占地区	施工期	0.70	0.80	4.4	21.6	17.2	
	自然恢复期	0.69	2.00	10.8	17.4	6.6	
	小计			15.2	39.0	23.8	35
施工道路占地	施工期	0.72	0.80	4.0	10.9	6.9	
	自然恢复期	0.72	2.00	10.1	15.9	5.8	
	小计			14.1	26.8	12.7	19
牵张场占地	施工期	0.16	0.50	0.7	1.5	0.8	
	自然恢复期	0.16	2.00	2.7	3.6	0.9	
	小计			3.4	5.1	1.7	3
跨越场占地	施工期	0.08	0.50	0.3	1.5	1.2	
	自然恢复期	0.08	2.00	1.0	1.8	0.8	
	小计			1.3	3.3	2.0	3
合计	施工期	2.44	1.00	17.2	67.0	49.8	73
	自然恢复期	1.95	2.00	30.6	48.7	18.1	27
	小计			47.8	115.7	67.9	100

从表中可以看出，本工程建设期扰动后土壤流失总量为 115.7t，新增流失量 67.9t。本工程水土流失防治重点区域是变电站工程区、塔基及其施工临时占地区和施工道路区。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 49.8t (73%)、18.1t (27%)。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，增加裸露面，为溅蚀、面蚀、细沟侵蚀创造了条件，造成比较严重的水土流失，进而降低土地生产力，增加周边河道泥沙。

4.5 指导性意见

本工程水土流失的重点单元是变电站工程区、塔基及其施工临时占地区和施工道路区，因此方案应加强建设期施工区的水土保持监管和临时防护措施设计。根据预测结果，施工期是水土流失较为严重的时期，应合理进行施工组织设计，有效减少扰动影响范围，缩短施工时间。

综上所述，在本项目建设及生产过程中，应加强水土流失的防治，采取工程措施与植物措施、永久措施与临时措施相结合的水土保持措施，有效控制因项目

建设引起的新增水土流失，将项目建设对区域生态产生的负面影响降到最小程度，实现区域生态环境的良性循环。

5 水土保持措施

5.1 防治区划分

本工程水土流失防治分区按工程性质划分为变电站工程区和线路工程区 2 个一级分区，按照各施工区的空间位置的不同及施工扰动特点等，将变电站工程区划分为变电站区、变电站施工场地区 2 个二级分区，将线路工程区划分为塔基及其施工临时占地区、施工道路区、其它施工临时占地区 3 个二级分区。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		项目建设区 (hm ²)			备注
一级分区	二级分区	永久占地	临时占地	小计	
变电站工程区	变电站区	0.58		0.58	变电站占地范围
	变电站施工场地区		0.20	0.20	站外租用施工场地
线路工程区	塔基及其施工临时占地区	0.14	0.56	0.70	11 基塔及施工场地占地范围
	施工道路区		0.72	0.72	2.41km 施工便道占地
	其他施工临时占地区		0.24	0.24	4 个牵张场地及 2 个跨越场占地
合计		0.72	1.72	2.44	

5.2 措施总体布局

5.2.1 总体布局

为达到有效防治水土流失的目的，根据工程总体布置、地形地貌、地质条件等环境状况和各项建设分区的水土流失特点及状况，本工程的水土保持措施布局按照综合防治的原则进行规划，确定各区的防治重点和措施配置。水土保持防治措施由工程措施、植物措施和临时措施组成。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	防治措施体系			备注
	工程措施	植物措施	临时措施	
变电站区	<u>站内排水管、透水铺装、站外排水管</u>	<u>边坡植草绿化</u>	/	主体工程
	表土剥离、表土回覆、土地整治	撒播草籽	临时拦挡、防雨布覆盖、临时排水沟、临时沉砂池	水保工程
变电站施工场地区	土地整治、表土回覆	/	临时拦挡、防雨布覆盖、防雨布铺垫、临时排水沟、临时沉砂池	水保工程
塔基及其施工临时占地区	表土剥离、覆土、土地整治	撒播灌草	临时拦挡、防雨布覆盖、防雨布隔离	水保工程
施工道路区	/	/	<u>钢板铺设</u>	主体工程
	土地整治、穴状整地	撒播种草、栽		水保工程

		植灌木		
其他施工临时占地区	土地整治	撒播灌草	钢板隔离、防雨布隔离	水保工程

5.2.2 工程等级及设计标准

1) 土地整治工程

本工程覆土厚度按 0.15m~0.30m 标准执行；占压耕地土壤翻松厚度按 0.30m 执行，占压草地撒播草籽，土壤翻松厚度按 0.20m 执行。人为扰动后的土地，整治后立地条件应具备绿化、耕种需要：恢复为耕地的应增施有机肥、复合肥等，符合土地复垦有关标准的规定。

2) 植被恢复与建设工程级别

本工程属输变电工程，变电站站内植被恢复与建设工程级别为 1 级，塔基区域植被恢复与建设工程级别为 2 级，其他施工临时占地区域植被恢复与建设工程级别为 3 级。

撒播草籽：草籽选择 2 类草种混播，撒播密度标准为 80kg/hm²。

栽植灌木：灌木选择本土树种荆条，栽植密度 1500 株/hm²。

5.3 分区措施布设

5.3.1 变电站区水土保持措施设计

主体设计已考虑站内外排水设施、站内透水铺装、站外边坡绿化等工程措施，满足要求，详见 3.2.7 章节。水土保持方案对变电站区补充设计施工前表土剥离和施工期间的临时防护措施和施工后表土回覆、土地整治及站外边坡撒播草籽。

1) 工程措施

方案考虑施工前期对变电站站址占地范围内的表土进行剥离，剥离厚度为 10cm~15cm，经统计，剥离表土量 620m³，土建施工结束后，对站内外硬化以外的边坡区域进行土地整治，回覆剥离的表土，整治面积 0.10hm²，回覆表土 200m³。

2) 植物措施

主体对站址西侧边坡采取了植草护坡，方案考虑对站外其他空闲区域撒播草籽绿化，撒播面积 0.06hm²，草籽在施工结束后的当年播种，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 4.8kg。

3) 临时措施

(1) 土袋拦挡、防雨布覆盖

主要考虑变电站施工期用于回填的开挖土的临时堆存和防护。经估算，本区临时堆土约 1000m³，为减少水土流失，堆高按 1.5m，放坡 1:1 进行堆放。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，土袋挡墙设计规格为堆高 0.4m，按单排双层堆放，同时利用防雨布进行覆盖，最大限度减少水土流失。经统计，需要土袋挡墙 18m³（土源利用开挖土），需防雨布 1100m²。

(2) 临时排水沟、临时沉砂池

工程建设期经历雨季，方案考虑在变电站施工区周边布设临时排水沟排导雨水，排水沟出口处布设临时沉砂池，排水沟采用土沟形式，断面为梯形，底宽 0.3m，深 0.3m，内坡比为 1:0.5，临时沉砂池尺寸为上口 1.5m×1.0m（长×宽），深度 1.0m，边墙坡比为 1:0.25，施工结束后进行回填处理。共计布设临时排水沟 280m（38m³），临时沉砂池 1 座。

4) 工程量汇总

变电站区水保新增措施工程量见表 5.3-1。

表 5.3-1 变电站区水保新增措施工程量表

措施名称		单位	数量	备注
工程措施	表土剥离	m ³	620	方案新增
	表土回覆	m ³	200	方案新增
	土地整治	hm ²	0.10	方案新增
植物措施	撒播草籽	hm ²	0.06	方案新增
临时措施	防雨布	m ²	1100	方案新增
	土袋挡墙	m ³	18	方案新增
	临时排水沟	m	280	方案新增
	临时沉砂池	座	1	方案新增

5.3.2 变电站施工场地区水土保持措施设计

本区占地面积 0.20hm²，占地区域为耕地，地形比较平缓。

1) 工程措施

施工营地使用期间主要是临时占用，方案考虑场地施工结束后对占地区域进行土地整治面积，整治面积 0.20hm²，回覆变电站剥离的剩余表土 420m³，随后进行耕地恢复。

2) 临时措施

主要考虑场地区域及堆放剥离表土的临时防护。

(1) 防雨布覆盖、土袋拦挡

经估算，本区临时堆表土 620m³，为减少水土流失，堆高按 2.5m，放坡 1:1 进行堆放。本方案考虑采取防雨布进行覆盖，堆体周边采取编织袋装土进行临时拦挡，最大限

度减少水土流失。经统计，需防雨布 300m²，土袋拦挡 11.2m³。

(2) 防雨布隔离

施工临时场地主要用作施工材料、临时土方堆放、钢筋加工等，主要表现为临时占压，方案考虑在施工材料、临时土方堆放区域铺设防雨布，铺设面积 400m²。

(3) 临时排水沟、临时沉砂池

工程建设期经历雨季，方案考虑在施工临时场地周边布设临时排水沟排导雨水，排水沟出口处布设临时沉砂池。共计布设临时排水沟 180m (24m³)，临时沉砂池 1 座。

3) 工程量汇总

变电站施工场地区水保新增措施工程量见表 5.3-2。

表 5.3-2 变电站施工场地区水保新增措施工程量表

措施名称		单位	数量	备注
工程措施	表土回覆	m ³	420	方案新增
	土地整治	hm ²	0.20	方案新增
临时措施	防雨布覆盖	m ²	300	方案新增
	土袋拦挡	m ³	11.2	方案新增
	防雨布铺垫	m ²	400	方案新增
	临时排水沟	m	180	方案新增
	临时沉砂池	座	1	方案新增

5.3.3 塔基及其施工临时占地区水土保持措施设计

本区共布设铁塔 11 基，永久占地面积 0.14hm²，塔基施工临时占地 0.56hm²。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。

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、回覆、土地整治等工程措施。

(1) 表土剥离、回覆

本水土保持方案考虑施工前期对塔基占地范围内表土进行剥离，剥离厚度为 15cm~30cm，经统计，剥离表土量 330m³。

施工结束后，首先将剩余土石方平铺到塔基占地范围内，平铺厚度 30cm (工程量、投资由主体计列)。在平摊的土石方表面回覆表土，土源采用前期本区域剥离的表土，回覆表土 330m³，回覆的表土厚度 15cm~30cm。

(2) 土地整治

根据后期绿化及耕地恢复的需要，方案将对占地区域进行土地整治。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，土地整治面积为 0.69hm^2 （除去杆塔硬化占地约 100m^2 ），其中后期用于植被恢复的面积为 0.49hm^2 ，后期用于耕地恢复的面积为 0.20hm^2 。

土地整治的方法及要求：先将表土翻松，再进行细平工作，局部高差较大处，进行土方回填，尽量做到挖填同时进行。平整时应采取就近原则，开挖及回填时应保证表土回填前土块有足够的保水层，防止表土层底部为漏水层，并配合平整进行表层覆土。

2) 植物措施

为避免塔基施工完成后，塔基及其施工临时占地区地面裸露部分因降雨而造成水土流失，方案设计在区内永久占地及临时占用草地区域撒播草籽，在临时占用林地区域撒播灌草，提高覆盖度，减少表面裸露面积和时间。

(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，推荐草种为白三叶、狗牙根，按 1:1 比例混播，推荐灌草种为白三叶、狗牙根、荆条，按 4:4:2 比例混播。

(2) 种植面积及方法：除去立柱硬化占地和后期用于复耕区域外，本区域还有 0.49hm^2 需要进行绿化，恢复迹地，其中撒播草籽面积 0.29hm^2 ，撒播灌草面积 0.20hm^2 。灌草籽在施工结束后的当年播种，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 $80\text{kg}/\text{hm}^2$ ，本区需灌草种量为 39.2kg 。

3) 临时措施

塔基及其施工临时占地区域内的临时占地主要用于堆放材料和回填临时土方，这些土方若松散地堆放在塔基周围空地，在施工人员的扰动下会垮塌，降雨时易被冲刷。因此，这部分堆土需进行临时防护措施设计。

经估算，每基塔临时堆土约为 80m^3 ，堆放于塔基施工临时占地区一角，采用土袋装土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 $0.8\text{m}\times 0.4\text{m}\times 0.2\text{m}$ ，土袋挡墙设计规格为堆高 0.40m ，按单排双层堆放，同时利用防雨布进行覆盖，最大限度减少水土流失。经统计，需要土袋挡墙 49m^3 ，同时采用防雨布对堆土进行覆盖，需防雨布 850m^2 。

4) 工程量汇总

塔基及其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 塔基及其施工临时占地区水保措施工程量表

措施名称		单位	数量	备注
工程措施	表土剥离	m ³	330	方案新增
	回覆	m ³	330	方案新增
	土地整治	hm ²	0.69	方案新增
植物措施	撒播灌草	hm ²	0.20	方案新增
	撒播草籽	hm ²	0.29	方案新增
	灌草籽	kg	39.2	方案新增
临时措施	土袋挡护	m ³	49	方案新增
	防雨布遮盖	m ²	850	方案新增

5.3.4 施工道路区水土保持措施设计

本工程塔位全部采用机械化施工，项目区路网发达，施工道路大多可利用现有道路，但还需新修部分施工临时道路与已有道路连接，便于施工机械及材料的运输，新修车行道路 2.41km。经现场调查，本工程布设的施工临时道路位于平缓区域，仅需稍作平整即可供车辆通行，对原地表不会造成大的扰动，同时主体设计已考虑铺设钢板，满足要求，详见 3.2.7 章节，本方案考虑施工结束后对道路占用区域土地整治并进行迹地恢复。

1) 工程措施

施工结束后，及时清理恢复占地区迹地，对汽运道路占用区域开展土地整治，翻松土壤，从而恢复其原有的使用功能，本区需土地整治面积 0.72hm²，整治方法同塔基及其施工临时占地区；另外对占用林地的区域进行穴状整地，随后栽植灌木，经统计，需穴状整地 435 个。

2) 植物措施

本项目施工道路占用的主要是林地、草地及耕地，方案设计在施工结束后对占用林草地的区域进行撒草绿化，并对占用林地的区域栽植灌木，对占用耕地的部分交还当地村民耕种

草种选择和种植密度同塔基及其施工临时占地区，灌木苗木选取 1-2 年生工程苗，栽植密度为 1500 株/hm²。经统计，撒草绿化面积为 0.61hm²，需草种量为 48.8kg，栽植灌木 435 株。

3) 工程量汇总

施工道路区水保新增措施工程量见表 5.3-4。

表 5.3-4 施工道路区水保新增措施工程量汇总表

措施名称		单位	数量	备注
工程措施	土地整治	hm ²	0.72	方案新增
	穴状整地	个	435	方案新增
植物措施	撒播草籽	hm ²	0.62	方案新增
	草籽	kg	49.6	方案新增
	栽植灌木	株	435	方案新增

5.3.5 其他施工临时占地区水土保持措施设计

根据主体工程设计资料，本工程线路施工设置牵引和张力场共 4 处，设置跨越场地共 2 处，占地面积共计 0.24hm²，占地类型为耕地和草地。

1) 工程措施

为利于恢复迹地，施工结束后，对占用区域经过深翻土壤、平整后即可满足迹地恢复条件，土地整治面积为 0.24hm²，其中后期用于植被恢复的面积为 0.16hm²，后期用于耕地恢复的面积为 0.08hm²。

2) 植物措施

为减少水土流失，方案设计在施工结束、进行土地整治后对占用草地区域进行撒播草籽恢复绿化迹地，占用林地区域撒播灌草恢复绿化迹地，经统计，撒播草籽恢复面积 0.12hm²，撒播灌草恢复面积 0.04hm²。

灌草种选择和种植密度同塔基及其施工临时占地区，本区需灌草种量为 12.8kg。

3) 临时措施

本区临时防护措施主要是场地临时隔离：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钢板隔离防护，其他区域区域采用防雨布隔离以减小对地表的扰动和对周边环境的影响。经过计算，其他施工临时占地区需要钢板铺垫防护 400m²，需防雨布隔离防护 1200m²。

4) 工程量汇总

其他施工临时占地区水保新增措施工程量见表 5.3-5。

表 5.3-5 其他施工临时占地区水保新增措施工程量表

项 目		单位	数量	备注
工程措施	土地整治	hm ²	0.24	方案新增
植物措施	灌草绿化	hm ²	0.04	方案新增
	撒草绿化	hm ²	0.12	方案新增
	灌草籽	kg	12.8	方案新增

临时措施	钢板铺垫	m ²	400	方案新增
	防雨布隔离	m ²	1200	方案新增

5.3.6 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 5.3-6 所示。

5.3-6 水土保持措施工程量汇总表（斜体为主体已有措施）

措施类型			变电站区	变电站施工场地区	塔基及其施工临时占地区	施工道路区	其他施工临时占地区	合计
工程措施	<i>站内排水管</i>	m	<i>432</i>					432
	<i>站外排水管</i>	m	<i>100</i>					100
	<i>透水铺装</i>	m ²	<i>1340</i>					1340
	表土剥离	m ³	620		330			950
	覆土	m ³	200	420	330			950
	穴状整地	个				435		435
	土地整治	hm ²	0.10	0.20	0.69	0.72	0.24	1.95
植物措施	撒播草籽	hm ²	0.06		0.29	0.62	0.12	1.33
	撒播灌草	hm ²			0.20		0.04	
	狗牙根草籽	kg	2.4		18.0	24.8	6.1	51.3
	白三叶草籽	kg	2.4		18.0	24.8	6.1	51.3
	黄荆灌木籽	kg			3.2		0.6	3.8
	栽植灌木	株				435		435
	<i>边坡植草绿化</i>	hm ²	<i>0.04</i>					0.04
临时措施	土袋挡护	m ³	18	11.2	49			78.2
	防雨布覆盖	m ²	1100	300	850			2250
	防雨布隔离	m ²		400			1200	1600
	临时排水沟	m	280	180				460
	临时沉砂池	座	1	1				2
	<i>钢板铺垫</i>	m ²			<i>2000</i>	<i>7230</i>		9230
	钢板铺垫	m ²					400	400

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，工程措施应避免雨天施工。

3) 施工进度安排

本工程施工工期 12 个月，计划于 2026 年 3 月初开工，2027 年 2 月底建成运行。方案实施进度安排，遵循工程措施在先，随后实施植物措施的原则，遵循拦挡工程措施先于土石回填的原则。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

水保措施		2026 年										2027 年	
		3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	1 月	2 月
变电站区	主体工程	—————											
	表土剥离											
	排水管、排水沟、透水铺装											
	土地整治、覆土											
	土袋、防雨布	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -		
	植草绿化、撒播草籽											- - - - -	- - - - -
变电站施工场地区	主体工程	—————											
	土地整治、覆土											
	土袋、防雨布	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -
塔基及其施工临时占地区	主体工程	—————											
	表土剥离											
	土地整治、覆土											
	钢板、土袋、防雨布	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -
施工道路区	主体工程	—————											
	土地整治											
	撒播草籽												- - - - -
	钢板铺设	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -
其他施工临时占地区	主体工程					—————							
	土地整治											
	撒播草籽											
	防雨布、钢板						- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -

注：————— 主体工程 工程措施 - - - - - 临时措施 - - - - - 植物措施

6 水土保持监测

6.1 范围和时段

6.1.1 监测范围

本项目为建设类项目，根据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》GB/T 51240-2018，水土保持监测范围为该项目的水土流失防治责任范围，总面积 2.44hm²。本项目水土保持监测分区与水土流失防治分区一致，分为变电站区、变电站施工场地区、塔基及其施工临时占地区、施工道路区和其它施工临时占地区。

6.1.2 监测时段

监测时段从施工准备期开始至设计水平年结束，在施工准备期进行本底值监测。

根据主体工程施工进度安排，本工程总工期 12 个月，计划在 2026 年 3 月开工，2027 年 2 月建成运行。方案设计水平年为工程完工后的当年，即 2027 年。因此，确定本工程水土保持监测时段为 2026 年 3 月至 2027 年 12 月，共计 22 个月。由于项目区降雨主要集中在 5 月~9 月，因此 5 月~9 月为本项目水土保持监测的重点时段。

6.2 内容和方法

6.2.1 监测内容

根据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T 51240-2018），结合工程建设和新增水土流失的特点分析，本工程水土保持监测安排在施工期和自然恢复期，监测内容主要包括：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。

6.2.2 监测方法和频次

根据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T 51240-2018），本项目水土保持监测方法采用调查监测为主。

水土保持监测方法和频次详见下表。

表 6.2-1 水土保持监测方法和频次一览表

监测内容		监测方法	监测频次
水土流失影响因素	降雨、风力等气象资料	气象站、水文站收集, 设备观测	每月统计, 日降水量超过 25mm 或 1 小时降水量超过 8mm 统计降雨历时
	植被状况	调查监测	施工准备期前测定 1 次
	地表扰动情况、水土流失防治责任范围	调查监测	每季度 1 次
	弃土量	调查监测	每季度 1 次
水土流失状况	水土流失类型及形式	调查监测	每年 1 次
	水土流失面积	调查监测	每季度 1 次
	土壤流失量	调查监测	每季度 1 次
水土流失危害		调查监测	事件发生后一周完成监测
水土保持措施	植物措施	调查监测	每季度 1 次
	工程措施	调查监测	每个季度 1 次

6.3 点位布设

根据本工程建设的情况和新增水土流失预测结果分析, 在变电站区、变电站施工场地区、塔基及其施工临时占地区、施工道路区和其它施工临时占地区各布设 1 个监测点位。

6.4 实施条件和成果

6.4.1 实施条件

监测设施设备主要包括测高仪、测绳、坡度仪、卡尺、GPS、全站仪、照相机、笔记本电脑、记录夹、消耗性材料等。

建设单位可自行监测或委托监测机构进行监测工作, 承担监测任务的单位应具有相应技术条件和能力, 本方案建议配置 3 名监测人员, 包括 1 名监测工程师、2 名监测员。

监测人员要定期进行水土保持监测工作。

6.4.2 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，不足部分采用水保、其他行业、地方标准和当地现行价；

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，对已计入主体工程具有水土保持功能的措施费用，计入本方案水保总投资中；

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 2025 年第 3 季度。

7.1.1.2 编制依据

1) 主体工程投资估算资料；

2) “水利部关于发布《水利工程设计概（估）算编制规定》及水利工程系列定额的通知”（水总〔2024〕323 号）；

3) 《电力建设工程预算定额》（2013 年修订本）及《关于发布 2013 版电力建设工程概预算定额 2017 年度价格水平调整的通知》；

4) 《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）；

5) 《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）。

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第一部分工程措施、第二部分植物措施、第三部分监测措施费、第四部分施工临时工程、第五部分独立费用。另外，还有预备费和水土保持补偿费等。水土保持工程为输变电主体工程的重要组成部分，投资估算所采用的价格水平年及工程措施投资的基础单价、编制依据、方法和主体工程设计估算一致。

7.1.2.1 编制说明

1) 基础价格编制

(1) 人工预算单价

本方案人工预算单价与主体工程保持一致，主体工程人工预算单价按照《电力建设工程预算定额》（2018 年版）中普工基准工日单价取定，工程措施和植物措施均按普工 132.9 元/工日计算，即 16.61 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 2.44hm²，全部位于新都区境内，共需补偿 3.172 万元。

7.1.2.2 估算成果

本工程水土保持总投资为 142.32 万元，其中，主体工程已列投资 81.49 万元，水土保持方案新增投资为 60.83 万元。水土保持投资中，工程措施 34.47 万元，植物措施 7.34 万元，监测措施 16.19 万元，临时措施 54.69 万元，独立费用 23.71 万元（监理费纳入主体监理），基本预备费 2.75 万元，水土保持补偿费 3.172 万元。

本工程水土保持工程总估算表详见表 7.1-1、分部工程估算表详见表 7.1-2。

表 7.1-1 总估算表 单位：万元

	工程或费用名称	建安工 程费	设备 费	独立费 用	小计	主体已 列	合计
一	第一部分：工程措施	2.93			2.93	31.54	34.47
1	变电站区	0.51			0.51	31.54	32.05
2	变电站施工场地区	0.39			0.39		0.39
3	塔基及其施工临时占地区	0.97			0.97		0.97
4	施工道路区	0.84			0.84		0.84
5	其他施工临时占地区	0.22			0.22		0.22
二	第二部分：植物措施	3.54			3.54	3.80	7.34
1	变电站区	0.07			0.07	3.80	3.87
2	变电站施工场地区	0.00			0.00		0.00
3	塔基及其施工临时占地区	0.59			0.59		0.59
4	施工道路区	2.69			2.69		2.69
5	其他施工临时占地区	0.19			0.19		0.19
三	第三部分：监测措施	11.00	5.19		16.19		16.19
1	水土保持监测		5.19		5.19		5.19
2	建设期观测运行费	11.00			11.00		11.00
四	第四部分：临时措施	8.54			8.54	46.15	54.69
(一)	临时防护措施	7.65			7.65	46.15	53.80
1	变电站区	1.51			1.51		1.51
2	变电站施工场地区	0.94			0.94		0.94
3	塔基及其施工临时占地区	2.35			2.35	10.00	12.35
4	施工道路区	0.00			0.00	36.15	36.15
5	其他施工临时占地区	2.85			2.85		2.85
(二)	其他临时工程	0.13			0.13		0.13
(三)	施工安全生产专项	0.76			0.76		0.76
五	第五部分：独立费用			23.71	23.71		23.71
1	建设管理费			15.21	15.21		15.21
1.1	项目经常费（不含水土保持竣工验收费）			0.63	0.63		0.63
1.2	技术咨询费			0.31	0.31		0.31
1.3	水土保持竣工验收费			14.28	14.28		14.28
2	工程建设监理费			0.00	0.00		
3	科研勘测设计费			8.50	8.50		8.50
	一至五部分合计	26.01	5.19	23.71	54.91	81.49	136.40
六	基本预备费				2.75		2.75
七	水土保持补偿费				3.172		3.17
	水土保持工程总投资				60.83	81.49	142.32

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				34.47
1	变电站区				32.05
1.1	站内排水管	m	432		10.37
1.2	站外排水管	m	100		3.75
1.3	透水铺装	m ²	1340		17.42
1.4	表土剥离	m ³	620	5.22	0.32
1.5	表土回覆	m ³	200	4.88	0.10
1.6	土地整治	hm ²	0.10	9306.56	0.09
2	变电站施工临时场地区				0.39
2.1	表土回覆	m ³	420	4.88	0.20
2.2	土地整治	hm ²	0.2	9306.56	0.19
3	塔基及其施工临时占地区				0.97
3.1	表土剥离	m ³	330.00	5.22	0.17
3.2	表土回覆	m ³	330.00	4.88	0.16
3.3	土地整治	hm ²	0.69	9306.56	0.64
4	施工道路区				0.84
4.1	土地整治	hm ²	0.72	9306.56	0.67
4.1	穴状整地	个	435	3.86	0.17
5	其他施工临时道路区				0.22
5.1	土地整治	hm ²	0.24	9306.56	0.22
第二部分	植物措施				7.27
1	变电站区				3.87
1.1	植草绿化	m ²	400		3.80
1.2	撒播草籽	hm ²	0.06	11998.44	0.07
2	塔基及其施工临时占地区				0.59
2.1	撒播草籽	hm ²	0.29	11998.44	0.35
2.2	撒播灌草	hm ²	0.20	11998.44	0.24
3	施工道路区				2.69
3.1	撒播草籽	hm ²	0.62	11998.44	0.74
3.2	栽植灌木	株	435	44.77	1.95
4	其他施工临时占地区				0.19
4.1	撒播草籽	hm ²	0.12	11998.44	0.05
4.2	撒播灌草	hm ²	0.04	11998.44	0.14
第三部分	临时措施				53.80
1	变电站区				1.51
1.1	防雨布遮盖	m ²	1100	7.1	0.78
1.2	土袋挡墙				0.64
1.2.1	土袋填筑	m ³	18	315.87	0.57
1.2.2	土袋拆除	m ³	18	40.11	0.07
1.3	临时排水沟	m ³	38	23.55	0.09

1.4	临时沉砂池	m ³	1.2	23.55	0.003
2	变电站施工临时场地区				0.94
2.1	防雨布遮盖	m ²	300	7.1	0.21
2.2	防雨布隔离	m ²	400	7.1	0.28
2.3	土袋挡墙				0.39
2.3.1	土袋填筑	m ³	11.2	315.87	0.35
2.3.2	土袋拆除	m ³	11.2	40.11	0.04
2.4	临时排水沟	m ³	24	23.55	0.06
2.5	临时沉砂池	m ³	1.2	23.55	0.003
3	塔基及其施工临时占地区				12.35
3.1	防雨布遮盖	m ²	850	7.1	0.60
3.2	土袋挡墙				1.74
3.2.1	土袋填筑	m ³	49	315.87	1.55
3.2.2	土袋拆除	m ³	49	40.11	0.20
3.3	钢板铺垫	m ²	2000	50	10.00
4	施工道路区				36.15
4.1	钢板铺垫	m ²	7230	50	36.15
5	其他施工临时占地区				2.85
5.1	防雨布隔离	m ²	1200	7.1	0.85
5.2	钢板铺垫	m ²	400	50	2.00
	措施费用				95.61

表 7.1-3 主要材料价格表

序号	名称	单位	预算单价 (元)
1	普通柴油	kg	8.75
2	防雨布	m ²	3.0
3	彩条布	m ²	2.0
4	编织袋	个	1.0
5	灌草籽	kg	80
6	农家土杂肥	m ³	118
7	灌木苗 (土球直径 30cm)	株	8

表 7.1-4 工程措施费率、植物措施费率取值表

序号	费率名称	工程措施 (%)	临时措施 (%)	植物措施 (%)
1	其他直接费	2.3	3.6	2.3
2	间接费	5	7	6
3	企业利润	7	7	7
4	税金	9	9	9
5	扩大系数	10	10	10

表 7.1-5 工程单价汇总表

序号	工程名称	单位	单价	其中								
				人工费	材料费	机械使用费	其他直接费	间接费	利润	价差	税金	扩大
1	表土剥离	100m ²	104.34	11.63	8.57	38.78	1.36	3.02	4.44	19.22	7.83	9.49
2	土地整治	1hm ²	9306.56	315.59	6000.30	295.92	152.07	338.19	497.14	162.73	698.57	846.05
3	表土回铺	100m ³	488.48	51.49	26.88	192.91	6.24	13.88	20.40	95.60	36.67	44.41
4	撒播灌草籽绿化	1hm ²	11998.44	921.86	6048		160.31	427.81	529.06	1920	900.63	1090.77
5	编织袋土填筑	100m ³	31587.11	19300.8 2	3333		814.82	1172.4 3	1723.47		2371.01	2871.56
6	编织袋土拆除	100m ³	4011.14	2790.48	83.71		103.47	148.88	218.86		301.09	364.65
7	防雨布覆盖、隔离	100m ²	709.64	166.1	342.39		18.31	26.34	38.72		53.27	64.51
8	穴状整地	100个	386.36	252.47	25.25		6.39	17.05	21.08		29	35.12
9	排水沟、沉砂池开挖	100m ³	2355.27	1659.34	49.78		39.31	87.42	128.51		176.79	214.12
10	栽植灌木	100株	4476.98	180.72	839.66		23.47	62.63	77.45	2550	336.05	407

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。同时有效地抑制了土层的减薄，增强了土地涵养水源的能力，维持了植物的正常生长，减少了水土流失危害。

水土流失治理达标面积 2.42hm²，实际挡护的永久弃渣、临时堆土数量 5120m³，保护的表土数量 950m³，恢复植被面积 1.37hm²。至设计水平年随着工程结束后临时占地林草恢复措施的实施，各项水土保持措施发挥综合效益后，水土流失治理度达 99.2%、水土流失控制比达 1.0、渣土防护率 97.0%、表土保护率 98.9%、林草植被恢复率达 99.3%、林草覆盖率 56.1%。

本工程水土保持方案防治效果分析结果见表 7.2-1。从该表分析可见，本方案各项水保措施基本达到了预期的治理目标，治理效果是显著的。

表 7.2-1 水土流失防治指标计算方法及预测结果汇总表 单位: hm^2

序号	项目	计算方法	计算数据		计算结果	目标值
1	水土流失治理度	水土流失治理达标面积/水土流失总面积(不含永久建筑物面积)	水土流失治理达标面积 2.42 hm^2	水土流失总面积 2.44 hm^2	99.2%	97%
2	土壤流失控制比	容许土壤流失量/治理后每平方公里年平均土壤流失量	项目区容许土壤流失量 500 $\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$	治理后每平方公里年平均土壤流失量 500 $\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$	1.0	1
3	渣土防护率	实际挡护的永久弃渣、临时堆土数量/总弃渣和临时堆土总量	实际挡护的永久弃渣、临时堆土数量 5120 m^3	总弃渣和临时堆土总量 5278 m^3	97.0%	94%
4	表土保护率	保护的表土数量/可剥离表土总量的百分比	保护的表土数量 950 m^3	可剥离表土总量 960 m^3	98.9%	92%
5	林草植被恢复率	林草植被面积/可恢复林草植被面积	林草植被面积 1.37 hm^2	可恢复林草植被面积 1.38 hm^2	99.3%	97%
6	林草覆盖率	林草类植被面积/总面积	林草植被面积 1.37 hm^2	项目建设区面积 2.44 hm^2	56.1%	27%

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。

8 水土保持管理

为了使本工程水土保持方案得以顺利有效的实施，切实起到保持水土，治理水土流失的作用，使工程新增水土流失得到有效控制，保障工程安全运行，维持和促进工程区生态环境的良性循环发展，建设单位必须按水保方案有计划、有组织的实施，加强管理，保证按期、保质保量完成治理任务，因此在方案报告中将制定相应的实施保证措施。

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，在主体工程的后设计文件中，要将批复的防治措施和投资纳入，并单独成章。

在工程施工图阶段，本方案提出的工程措施、植物措施和临时措施应进行相应的技设计，水保方案和工程设计若有变更，应按照规定报当地水行政主管部门审批。

8.3 水土保持监测

建设单位可委托具有水土保持监测能力的单位按方案规定的监测内容、方法和时段对工程建设实施水土保持监测，业主也可自行进行监测。

监测成果应按时向建设单位报告，通过与项目区原状生态环境进行对比分析，对方案实施后的恢复能力及防治效果做出综合评价。

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、公正的原则实行招标投标制，以确定本方案实施的施工单位，同时，要求施工单位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。施工期应响应“绿色施工”要求，严格控制施工扰动范围，禁止随意压占破坏地表植被。

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《水利部关于加强事中事后监管规范生产建设项目水土保持设施自主验收的通知》（水保〔2017〕365号）、《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》（水保〔2019〕160号文）、《生产建设项目水土保持方案管理办法》（水利部令第53号）执行。