

水保方案（川）字第 20220014 号

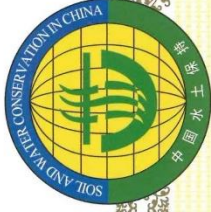
宜宾翠屏顺南 110 千伏输变电工程

水土保持方案报告表

建设单位：国网四川省电力公司宜宾供电公司

编制单位：四川省西点电力设计有限公司

2024 年 06 月



仅用于~~翠屏顺南~~干坝~~李达~~工程水土保持方案编制单位水平评价证书

(正本)

单位名称：四川省西点电力设计有限公司

法定代表人：黄庆东

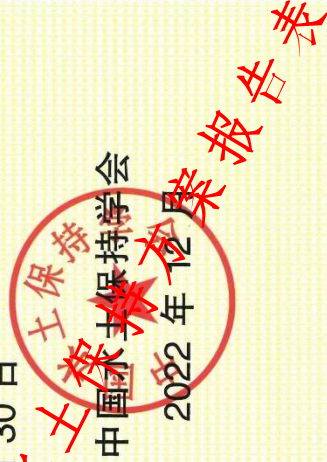
单位等级：★★★ (3星)

证书编号：水保方案(川)字第20220014号

有效期：自2022年12月01日至2025年12月30日

发证机构：中国水土保持学会

发证时间：2022年12月



宜宾翠屏顺南 110 千伏输变电工程

水土保持方案报告表

责任页

(四川省西点电力设计有限公司)

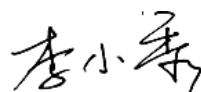
批准：全洪林 总工程师



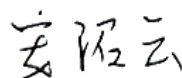
核定：苟绪军 高级工程师



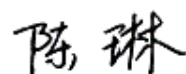
审查：李小秀 高级工程师



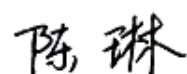
校核：安绍云 工程师



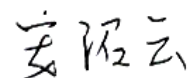
项目负责人：陈琳 工程师



编写：陈琳（工程师） （第 1、2、3 章）



安绍云（工程师） （第 4、5、6 章）



翁光辉（高级工程师） （第 7 章、附件）



苟文艺（助理工程师） （第 8 章、制图）



宜宾翠屏顺南 110 千伏输变电工程水土保持方案报告表

专家意见修改对照表

序号	专家意见	修改简况	对应章节和页码
1	复核项目编制依据，合并法律法规与部委规章及规范性文件	已复核并修改	第 1.2 节，详见 P4
2	复核水土流失防治目标，补充防治目标值修正依据	已复核并补充	第 1.5.2 节，详见 P6
3	复核表土剥离面积、厚度及表土剥离量	已复核并修改，经复核：工程开挖扰动区域为塔基占地、电缆施工占地、汽运道路开挖区域，其余临时占地扰动形式基本为施工占压，本方案仅对开挖扰动区域进行表土剥离保护	第 2.4.1 节，详见 P29~P30
4	复核项目区自然概况中气象特征值，补充 5 年一遇 10min 短历时暴雨量	已补充	第 2.7.3 节，详见 P34
5	优化项目主体工程选址（线）综合分析评价结论	已优化	第 1.6.1 节，详见 P7 第 3.1.5 节，详见 P39
6	项目防治责任分区中，将塔基区、塔基施工临时占地区合并为塔基及其施工临时占地区	已修改	第 5.1 节，详见 P51 第 5.3.3 节，详见 P59~P60
7	方案设计水平年定为主体工程完工当年，相应修改水土保持监测章节	已修改	第 1.3 节，详见 P5 第 6.1 节，详见 P67
8	复核项目可减少水土流失量，本方案实施后工程区平均土壤侵蚀模数为 450t/km ² ·a。应大于新增水土流失量	已复核并修改	第 1.10 节，详见 P11 第 7.2 节，详见 P77
9	效益分析中补充渣土挡护量、表土保护量	已补充	第 1.10 节，详见 P11 第 7.2 节，详见 P77
10	根据以上修改意见调整线路工程分区防治措施总体布局图、水土保持典型措施布设图	已修改	详见附图

目 录

宜宾翠屏顺南 110 千伏输变电工程水土保持方案报告表	I
附件一：文字说明	1
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	6
1.6 项目水土保持评价结论	7
1.7 水土流失预测结果	8
1.8 水土保持措施布设成果	8
1.9 水土保持监测方案	11
1.10 水土保持投资及效益分析成果	11
1.11 结论	11
2 项目概况	12
2.1 项目组成及工程布置	12
2.2 施工组织	23
2.3 工程占地	28
2.4 土石方平衡	29
2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建	31
2.6 进度安排	31
2.7 自然概况	32
3 项目水土保持评价	37
3.1 主体工程选址（线）水土保持评价	37

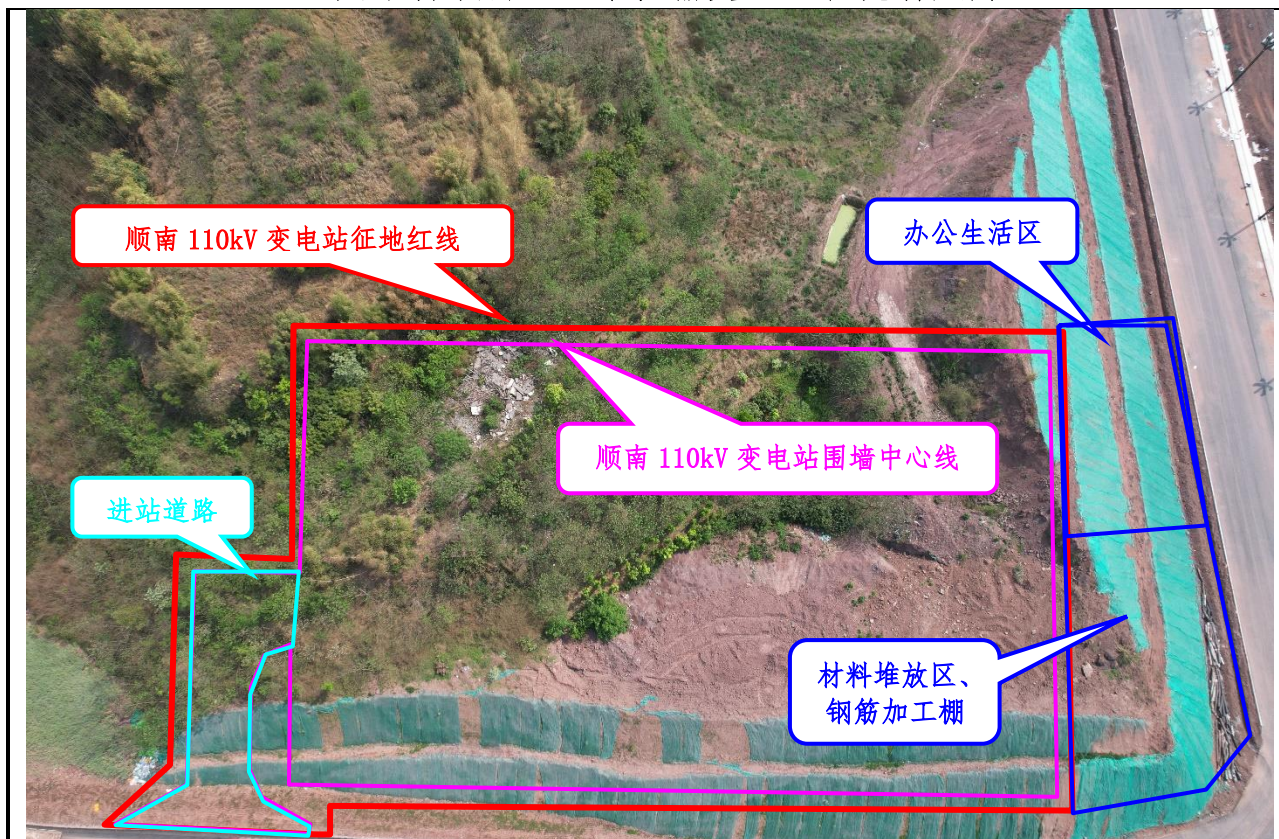
3.2	建设方案与布局水土保持评价.....	39
3.3	主体工程设计中水土保持措施界定.....	43
4	水土流失分析与预测.....	44
4.1	水土流失现状.....	44
4.2	水土流失影响因素分析.....	46
4.3	土壤流失量预测.....	47
4.4	水土流失危害分析.....	50
4.5	指导意见.....	50
5	水土保持措施.....	51
5.1	防治区划分.....	51
5.2	措施总体布局.....	52
5.3	分区措施布设.....	53
5.4	施工要求.....	65
6	水土保持监测.....	67
6.1	范围和时段.....	67
6.2	内容和方法.....	67
6.3	点位布设.....	67
6.4	实施条件和成果.....	68
7	水土保持投资及效益分析.....	70
7.1	投资估算.....	70
7.2	效益分析.....	77
8	水土保持管理.....	78
8.1	组织管理.....	78
8.2	后续设计.....	78
8.3	水土保持监测.....	79
8.4	水土保持监理.....	79

8.5 水土保持施工.....	79
8.6 水土保持设施验收.....	80
附件一：可研批复.....	81
附件二：核准批复.....	85
附件三：路径协议.....	91
附件四：场平协议.....	93

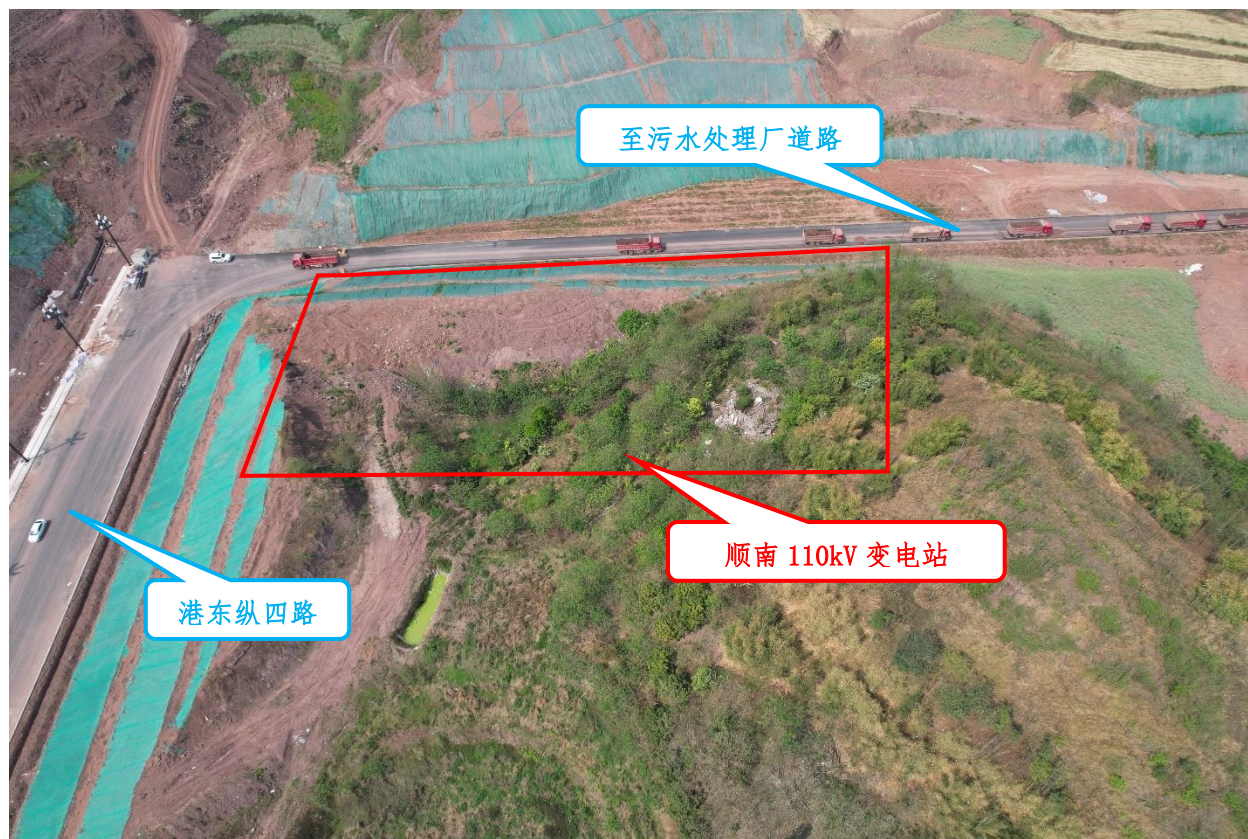
附图目录

序号	图名	图号	备注
1	项目区地理位置图	水保附图 01	
2	项目区水系图	水保附图 02	
3	项目区土壤侵蚀分布图	水保附图 03	
4	顺南 110KV 变电站总平面及竖向布置图	水保附图 04	主体图纸
5	顺南 110KV 变电站给排水平面布置图	水保附图 05	主体图纸
6	云台 220KV 变电站 110KV 间隔扩建平面布置图	水保附图 06	主体图纸
7	架空线路路径图	水保附图 07	主体图纸
8	电缆线路路径图	水保附图 08	主体图纸
9	铁塔一览表	水保附图 09	主体图纸
10	基础一览表	水保附图 10	主体图纸
11	变电工程分区防治措施总体布局图	水保附图 11	
12	线路工程分区防治措施总体布局图	水保附图 12	
13	塔基及其施工临时占地区水土保持典型措施布设图	水保附图 13	
14	其他施工临时占地区水土保持典型措施布设图	水保附图 14	
15	施工道路区水土保持典型措施布设图	水保附图 15	
16	电缆施工占地区水土保持典型措施布设图	水保附图 16	

宜宾翠屏顺南 110 千伏输变电工程现场照片



顺南 110kV 变电站征地范围及布置情况



顺南 110kV 变电站建设场地周边外环境



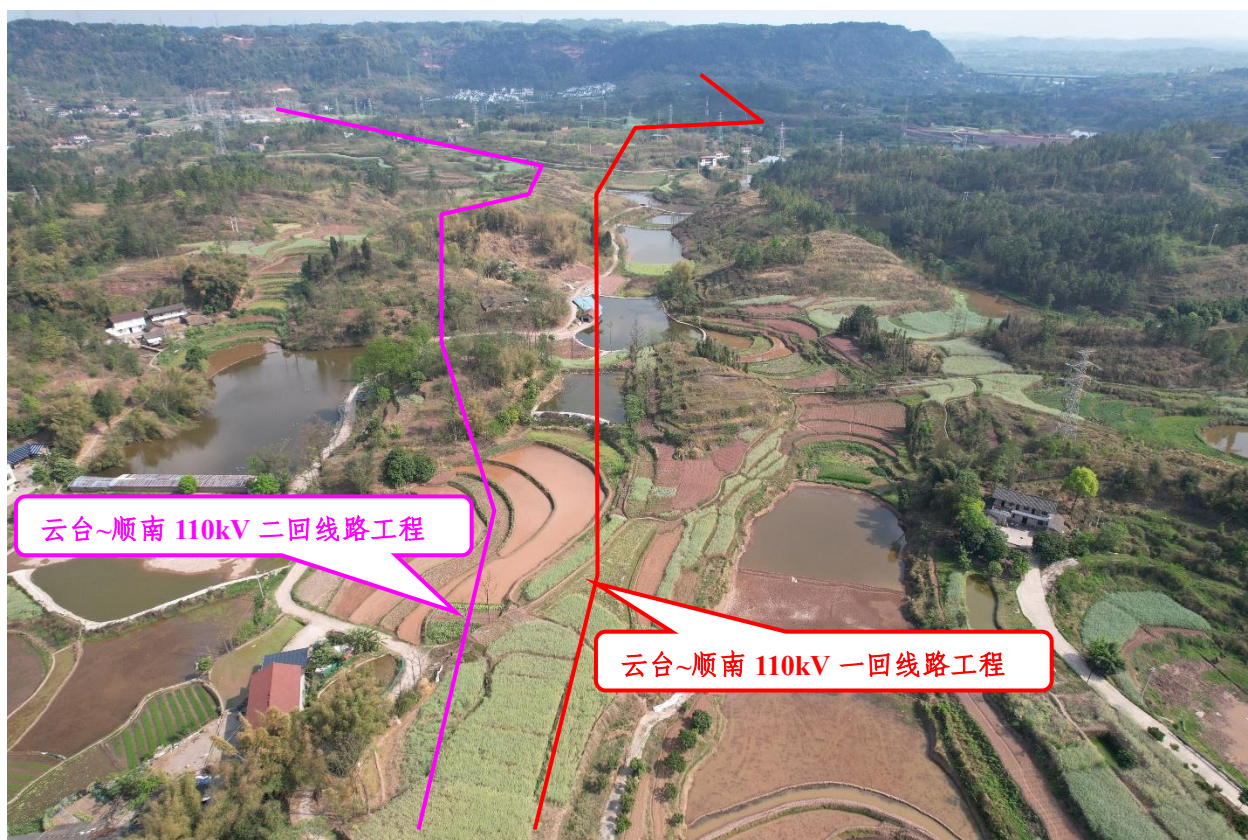
顺南 110kV 变电站出线情况



云台~顺南 110kV 线路工程唐家湾附近沿线情况



云台~顺南 110kV 线路工程桂花湾附近沿线情况



云台~顺南 110kV 线路工程桂花湾附近沿线情况



云台~顺南 110kV 一回线路工程骑马山附近沿线情况



云台~顺南 110kV 一回线路工程跨越黄沙河



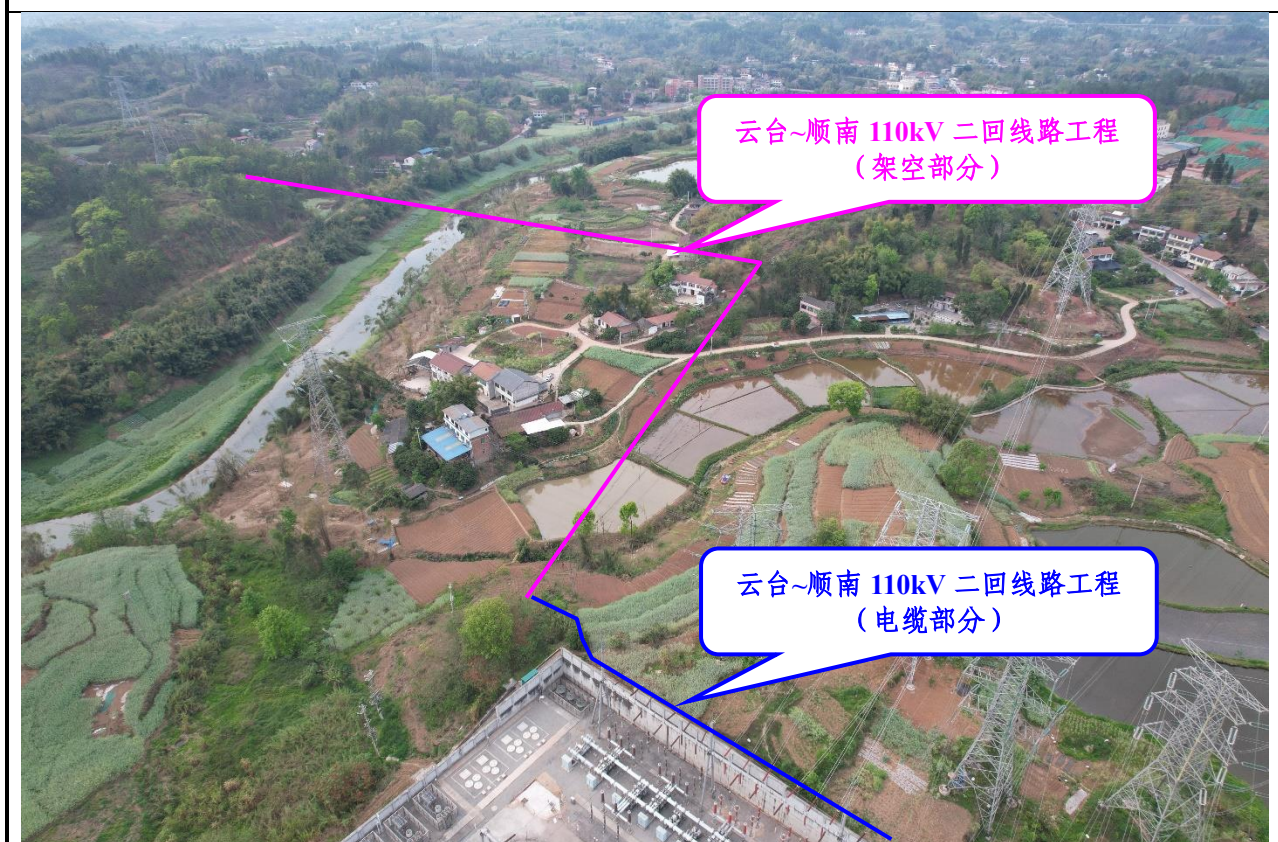
云台~顺南 110kV 一回线路工程架空线路出线



云台~顺南 110kV 二回线路工程老院子附近沿线情况



云台~顺南 110kV 二回线路工程跨越黄沙河



云台~顺南 110kV 二回线路工程
(架空部分)

云台~顺南 110kV 二回线路工程
(电缆部分)

云台~顺南 110kV 二回线路工程架空线路出线



云台~顺南 110kV 二回线路工程电缆路径



云台~顺南 110kV 二回线路工程电缆路径



云台~顺南 110kV 二回线路工程电缆路径



云台 220kV 变电站现状及本期出线间隔



云台 220kV 变电站站外排水沟

宜宾翠屏顺南 110 千伏输变电工程水土保持方案报告表

位 置		四川省宜宾市三江新区			
项目概况	建设内容	<p>1、变电工程</p> <p>(1) 顺南 110kV 变电站新建工程 主变容量：终期 3×63MVA，本期：2×63MVA。 110kV 出线：终期出线 4 回，本期出线 2 回至云台站。 10kV 出线：终期出线 36 回，本期出线 24 回。 10kV 无功补偿：终期 3×(2×6.012)MVar，本期 2×(2×6.012)MVar。 10kV 接地变及消弧线圈成套装置：终期 3×1000kVA，本期 2×1000kVA。</p> <p>(2) 云台 220kV 变电站 110kV 间隔扩建工程 在云台 220kV 变电站现有围墙内扩建 110kV 出线间隔 2 个，仅安装设备，无土建工程。</p> <p>2、线路工程</p> <p>(1) 云台~顺南 110kV 线路工程 新建 110kV 单回线路全长 7.6km，共新建铁塔 40 基，由两条单回线路组成，其中： 云台~顺南一线新建架空路径 3.7km，新建铁塔 20 基，牵张场 2 处，跨越施工 1 处； 云台~顺南二线新建架空路径 3.63km，新建铁塔 20 基，新建电缆路径 0.27km（新建电缆沟 0.11km，新建排管 0.14km，利旧站内电缆沟 0.02km），牵张场 2 处，跨越施工 1 处。</p>			
	建设性质	新建	总投资（万元）	7804	
	土建投资（万元）	1655	占地面积（hm ² ）	永久：0.93 临时：2.90	
	动工时间	2024 年 8 月		完工时间	2025 年 7 月
	土石方（万 m ³ ）	挖方	填方	借方	余方
		1.54	1.43	0.00	0.11
	取土（石、砂）场	/			
	弃土（石、渣）场	变电工程土石方挖填平衡；塔基余方在塔基占地范围内摊平，电缆沟余方在电缆施工占地非硬化地表区域摊平。工程不设置弃渣场。			
项目区概况	涉及重点防治区情况	沱江下游省级水土流失重点治理区	地貌类型	丘陵	
	原地貌土壤侵蚀模数 [t/(km ² ·a)]	1480	容许土壤流失量 [t/(km ² ·a)]	500	
项目选址（线）水土保持评价		本工程址（线）符合《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》（GB50433-2018）中的相关规定，不涉及水土保持敏感点，无水土保持制约因素限制。			
预测水土流失总量		预测水土流失总量为 314.89t，新增土壤流失量为 147.59t。			
防治责任范围（hm ² ）		3.83			
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	1.0	
	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%	

	防治分区		工程措施	植物措施	临时措施	
	水土保持措施(带“⊕”为主体设计已有措施)	变电工程	新建变电站区	⊕ 站外排水沟 325m, ⊕ 站内雨水管 524m, ⊕ 雨水口 21 个, ⊕ 雨水检查井 17 个, 土地整治 0.18hm ²	铺草皮 0.18hm ²	临时排水沟 325m, 临时沉沙池 1 个, 防雨布遮盖 2000m ²
施工场地区			土地整治 0.10hm ²	铺草皮 0.10hm ²	临时排水沟 120m, 临时沉沙池 1 个, 防雨布遮盖 400m ²	
站外设施临时占地区			⊕ 站外排水管 200m, 土地整治 0.12hm ²	铺草皮 0.12hm ²	防雨布遮盖 600m ²	
线路工程		塔基及其施工临时占地区	表土剥离 660m ³ , 覆土 660m ³ , 土地整治 1.22hm ²	撒播种草 0.82hm ²	⊕ 临时排水沟 200m, 土袋拦挡 48m ³ , 防雨布遮盖 4500m ² , 塑料布铺垫 2000m ²	
		其他施工临时占地区	土地整治 0.24hm ²	撒播种草 0.12hm ²	铺棕垫 1600m ²	
		施工道路区	表土剥离 800m ³ , 覆土 800m ³ , 土地整治 1.40hm ²	撒播种草 0.95hm ²	临时排水沟 300m, 铺棕垫 4500m ² , 防雨布遮盖 1000m ²	
		电缆施工占地区	表土剥离 180m ³ , 覆土 180m ³ , 土地整治 0.07hm ²		土袋拦挡 24m ³ , 防雨布遮盖 250m ²	
水土保持投资估算(万元)		工程措施		56.11	植物措施	16.05
		临时措施		25.18	水土保持补偿费	4.979
		独立费用	建设管理费		1.00	
	水土保持监理费		5.00			
	设计费		18.48			
总投资		170.13				
编制单位	四川省西点电力设计有限公司		建设单位	国网四川省电力公司宜宾供电公司		
法人代表及电话	黄庆东		法人代表及电话	江泰廷		
地址	成都市青羊区敬业路 218 号 K25 幢		地址	宜宾市南岸长江大道中段 17 号		
邮编	610091		邮编	644000		
联系人及电话	苟绪军/13688056250		联系人及电话	陶涛/15681760528		
电子信箱	1907516023@qq.com		电子信箱	/		
传真	(028) 68616829		传真	0831-2183017		

注:

- 1、本表根据《宜宾翠屏顺南 110 千伏输变电工程可行性研究报告》说明书、图纸等编写。
- 2、随表附项目支持性文件、地理位置图、项目区土壤侵蚀图、总平面布置图及水土流失防治措施布设图等图纸。
- 3、本表表示不清的事项见后附件。

附件一：文字说明

1 综合说明

1.1 项目简况

1.1.1 项目基本情况

1.1.1.1 项目建设必要性

港东片区主要包括三江新区东部产业园，目前由 2021 年投产的港东（ $2 \times 63\text{MVA}$ ）110kV 变电站供电，最大供电能力 100.8MW。港东变电站 2023 年最大负荷 77.4MW，计划于 2024 年完成扩建，扩建后主变容量 $3 \times 63\text{MVA}$ ，最大供电能力 151.2MW。

根据港东片区规划建设情况，随着成宜产业园、宜宾创能、大族激光等项目陆续建成，预计港东片区未来 5 年最大负荷年均增长率将保持在 20.7% 左右，2025 年、2028 年最大负荷分别为 165.5MW、198.6MW。现有 110kV 变电站难以满足负荷发展的需要，供电负荷受限分别为 14.3MW、47.4MW。通过新建顺南 110kV 变电站工程，满足片区负荷增长需求，提升供电可靠性。

因此，结合宜宾电网发展规划，宜宾翠屏顺南 110 千伏输变电工程的建设是必要的。

1.1.1.2 项目基本情况

宜宾翠屏顺南 110 千伏输变电工程位于宜宾市三江新区（原翠屏区宋家镇、南溪区江南镇）沙坪街道境内，包括顺南 110kV 变电站工程、云台 220kV 变电站 110kV 间隔扩建工程、云台~顺南 110kV 线路工程。其中：顺南 110kV 变电站位于三江新区沙坪街道顺南社区，站址坐标东经 $104^{\circ}48'31.25''$ ，北纬 $28^{\circ}51'7.91''$ ；云台 220kV 变电站位于宜宾市三江新区沙坪街道人群村四组，站址坐标东经 $104^{\circ}50'13.27''$ ，北纬 $28^{\circ}50'39.77''$ ；云台~顺南 110kV 线路工程起于云台 220kV 变电站，止于顺南 110kV 变电站，由两条单回线路组成，其中一回线路全长 3.7km（全线架空），二回线路全长 3.9km（架空 3.63km+电缆 0.27km）。

本工程建设性质为新建，工程等级为小型。项目组成及建设规模为如下：

1、变电工程

（1）顺南 110kV 变电站新建工程

主变容量：终期 $3 \times 63\text{MVA}$ ，本期： $2 \times 63\text{MVA}$ 。

110kV 出线：终期出线 4 回，本期出线 2 回至云台站。

10kV 出线：终期出线 36 回，本期出线 24 回。

10kV 无功补偿：终期 $3 \times (2 \times 6.012)$ MVar，本期 $2 \times (2 \times 6.012)$ MVar。

10kV 接地变及消弧线圈成套装置：终期 3×1000 kVA，本期 2×1000 kVA。

(2) 云台 220kV 变电站 110kV 间隔扩建工程

在云台 220kV 变电站现有围墙内扩建 110kV 出线间隔 2 个，仅安装设备，无土建工程。

2、线路工程

(1) 云台~顺南 110kV 线路工程

新建 110kV 单回线路全长 7.6km，共新建铁塔 40 基，由两条单回线路组成，其中：

云台~顺南一线新建架空路径 3.7km，新建铁塔 20 基，牵张场 2 处，跨越施工 1 处；

云台~顺南二线新建架空路径 3.63km，新建铁塔 20 基，新建电缆路径 0.27km（新建电缆沟 0.11km，新建排管 0.14km，利旧站内电缆沟 0.02km），牵张场 2 处，跨越施工 1 处。

本工程总占地面积 3.83hm^2 ，其中永久占地 0.93hm^2 ，临时占地 2.90hm^2 。永久占地为新建变电站占地、塔基占地、电缆设施占地；临时占地为变电站施工场地、施工供电临时占地、站外排水临时占地、塔基施工临时占地、牵张场、跨越施工临时占地、人抬道路、汽运道路、电缆施工临时占地。工程占地类型有耕地、林地、草地、其他土地、公共管理与公共服务用地。

本工程总挖方 1.54 万 m^3 （自然方，下同，含表土剥离 0.16 万 m^3 ），填方 1.43 万 m^3 （含覆土 0.16 万 m^3 ），余方 0.11 万 m^3 。变电工程土石方挖填平衡；塔基余方在塔基占地范围内摊平处理，电缆沟余方在电缆施工占地非硬化地表区域摊平处理。工程不设置弃渣场。

本工程不涉及拆迁安置与专项设施改（迁）建。

本工程计划建设工期为 2024 年 8 月~2025 年 7 月，总工期 12 个月。

本工程总投资 7804 万元，其中土建投资 1655 万元，由国网四川省电力公司宜宾供电公司投资建设，建设资金来源为国网四川省电力公司出资 20%，银行贷款 80%。

1.1.2 项目前期工作进展情况

2023 年 12 月，乐山城电电力工程设计有限公司完成了《宜宾翠屏顺南 110kV 输变电工程可行性研究报告》（收口版）。

2024 年 5 月 11 日，国网四川省电力公司以《关于宜宾翠屏顺南 110kV 输变电工程可行性研究报告的批复》（川电发展〔2024〕108 号）批复了工程可行性研究报告。

2024 年 6 月 7 日，宜宾三江新区发展和政策研究局以《关于宜宾翠屏顺南 110 千伏输变电工程核准的批复》（宜三江发改发〔2024〕23 号）核准了本工程。

受建设单位委托，四川省西点电力设计有限公司（以下简称“我公司”），承担本工程水土保持方案编制工作。2024 年 3 月，我公司组织水土保持技术人员开展了工程现场调查。2024 年 6 月，我公司编制完成了《宜宾翠屏顺南 110 千伏输变电工程水土保持方案报告表》。

1.1.3 自然简况

顺南 110kV 变电站站址位于新华夏构造体系第三沉降带之四川沉降带西南部，主要构造为新华夏构造体系控制形成，属于构造侵蚀丘陵区地貌，整体地形稍有起伏，原始场地标高 261~272m，整体为南侧高西侧低，最大高差约 11m，三江新区管委会已完成征地拆迁工作，将在变电站开工建设前完成场平工作，场平后场地标高为 254.60m。

输电线路大地构造处于扬子准地台四川凹陷区之川东南褶皱束，构造方向主要为北东向，沿线地貌类型主要表现为侵蚀剥蚀地貌，地形主要表现为浅-中切割的平谷塔状丘陵，主要由产状平缓的侏罗系砂、泥岩组成，绝对标高 260~320m，相对高差一般小于 60m。

本工程所在区域设计基本地震加速度为 0.05g，设计特征周期为 0.48s，对应的抗震设防烈度为 VI 度，设计地震分组为第二组。

本工程区属亚热带湿润季风气候，多年平均气温 17.8~18.1℃， $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温 5737~5764.4℃，多年平均降雨量 1070.1~1153.3mm，5 年一遇 10min 短历时暴雨量 2.17mm。多年平均蒸发量 979.7~1025.7mm，多年平均相对湿度 82~83%。多年平均日照时数 1010.3~1397.4h，多年平均无霜期 348~350d。全年多西北风，多年平均风速 1.0~1.6m/s。

工程区土壤类型以紫色土和水稻土为主，本工程表土剥离区域土地类型为耕地、林地、草地，耕地的可剥离表土厚度 15~30cm，林地、草地的可剥离表土厚度 10~20cm。工程区森林植被属亚热带常绿阔叶林区，项目所在区域植被覆盖较好，植被以灌草地以及农作物为主。灌木以黄荆、桑树、金叶女贞等为主，草以蕨类、白茅根、早熟禾、黑麦草为主，工程区植被覆盖率达 62.8%。

工程区水土保持区划属西南紫色土区（四川盆地及周围山地丘陵区），容许土壤流失量为 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。工程区属于沱江下游省级水土流失重点治理区。工程区水土流失类

型为轻度水力侵蚀，平均土壤侵蚀模数背景值约为 $1480t/km^2 \cdot a$ 。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；不涉及河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带；不在全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区范围等水土保持敏感区。

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》（国家主席令第 39 号，1991 年 6 月 29 日，2010 年 12 月 25 日修订，2011 年 3 月 1 日起施行）；
- (2) 《四川省〈中华人民共和国水土保持法〉实施办法》（四川省人大常委会，1993 年 12 月 15 日通过，2012 年 9 月 21 日修订，自 2012 年 12 月 1 日起施行）；
- (3) 《中华人民共和国长江保护法》（全国人大常委会，2020 年 12 月 26 日颁布，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 日实施）；
- (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) 《水利部办公厅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）。

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) 《生产建设项目水土保持监测与评价标准》(GB/T 51240-2018)；
- (4) 《水土保持工程调查与勘测标准》(GB/T 51297-2018)；
- (5) 《生产建设项目土壤流失量测算导则》(SL 773-2018)；
- (6) 《水土保持监测技术规程》(SL 277-2002)；
- (7) 《水土流失危险程度分级标准》(SL718-2015)；
- (8) 《水土保持工程设计规范》(GB 51018-2014)；
- (9) 《防洪标准》(GB 50201-2014)；

- (10) 《水利水电工程制图 水土保持图》(SL 73.6-2015);
- (11) 《土地利用现状分类》(GB/T 21010-2017);
- (12) 《输变电项目水土保持技术标准》(SL 640-2013);

1.2.3 技术资料

- (1) 《宜宾翠屏顺南 110 千伏输变电工程可行性研究报告》(收口版), 乐山城电力工程设计有限公司, 2023 年 12 月。
- (2) 《宜宾市水土保持规划(2015—2030 年)》。
- (3) 项目相关其它技术文件、资料。

1.3 设计水平年

本工程计划工期为 2024 年 8 月~2025 年 7 月。根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB 50433—2018)4.1.3 条:“设计水平年应为主体工程完工后的当年或后一年, 根据主体工程完工时间和水土保持措施实施进度安排等综合确定。”, 本工程方案设计水平年定为主体工程完工当年, 即 2025 年。

1.4 水土流失防治责任范围及责任主体

根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB 50433-2018)的规定, 水土流失防治责任范围是指生产建设单位依法应承担水土流失防治义务的区域, 包括项目永久征地、临时占地以及其他使用与管辖区域。本项目工程占地面积 3.83hm², 水土流失防治责任范围为 3.83hm²。水土流失防治责任主体为国网四川省电力公司宜宾供电公司。

表 1.4-1 水土流失防治责任范围 单位: hm²

一级分区	二级分区	防治责任范围 (hm ²)			备注
		永久占地	临时占地	合计	
变电工程区	新建变电站区	0.57		0.57	新建变电站及进站道路
	施工场地区		0.10	0.10	材料堆场、钢筋加工房、办公生活区
	站外设施临时占地区		0.12	0.12	施工供电、站外排水临时占地
	小计	0.57	0.22	0.79	
线路工程区	塔基及其施工临时占地区	0.33	0.91	1.24	40基铁塔塔基及其周边施工场地范围
	其他施工临时占地区		0.24	0.24	4 处牵张场、2 处跨越场占地范围
	施工道路区		1.40	1.40	新修汽运道路、人抬道路占地范围
	电缆施工占地区	0.03	0.13	0.16	电缆沟占地、电缆施工临时占地范围
	小计	0.36	2.68	3.04	
合计		0.93	2.90	3.83	

1.5 水土流失防治目标

1.5.1 执行标准等级

根据《四川省水利厅关于印发〈四川省省级水土流失重点预防区和重点治理区划分成果〉的通知》（川水函〔2017〕482号），工程区水土保持区划属西南紫色土区，水土流失重点防治区划属于沱江下游省级水土流失重点治理区。按照《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018）的规定，本工程水土流失防治执行西南紫色土区建设类项目一级标准。

1.5.2 防治目标

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

（1）项目水土流失防治责任范围内扰动土地应全面整治，新增水土流失应得到有效控制，原有水土流失得到治理；

（2）水土保持设施应安全有效；

（3）水土资源、林草植被应得到最大限度的保护和恢复；

（4）水土流失治理度、土壤流失控制比、渣土防护率、表土保护率、林草植被恢复率、林草覆盖率六项指标应符合现行国家标准《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）的规定。

根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018）要求按项目区自然条件对各项防治目标值进行修正如下：

（1）按照《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018）的规定，工程区属湿润区，水土流失治理度、林草植被恢复率、林草覆盖率不修正；

（2）工程区土壤侵蚀强度为轻度，土壤流失控制比提高至 1.0；

（3）工程区为低山区，渣土防护率不修正。

（4）工程扰动区域位于三江新区规划区内，渣土防护率提高2%，林草覆盖率提高2%。

（5）按照《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433—2018）规定，本工程无法避让省级水土流失重点治理区，林草覆盖率提高 2%。

设计水平年水土流失防治目标为：水土流失治理度 97%，土壤流失控制比为 1.0，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%。本工程水土流失防治目标采用标准详见表 1.5-1。

表 1.5-1 工程水土流失防治目标采用标准

防治目标	一级标准		修正值					采用标准值	
	施工期	设计水平年	位于城市市区	干旱程度	土壤侵蚀强度	地形地貌	无法避让两区	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			—	1.0
渣土防护率(%)	90	92	+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	+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

工程区属于沱江下游省级水土流失重点治理区，水土流失类型为轻度水力侵蚀，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；不涉及河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带；不在全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区范围等水土保持敏感区。经对比分析，本工程选址（线）与《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》（GB50433-2018）的相关规定，工程选址基本符合水土保持法律法规要求。

从水土保持角度分析，本工程选址（线）除涉及沱江下游省级水土流失重点治理区外，无其他限制性因素，工程的建设仅对项目区的地表、土壤和自然植被造成扰动和破坏，不会产生其他无法治理的现象。通过执行水土流失一级防治标准，提高目标值、截排水工程级别；优化施工方法与工艺，加强施工管理，严格控制地表扰动，减少植被破坏，采取有效的水土流失防治措施，可有效治理建设期间新增水土流失，并逐步恢复项目区植被，本工程选址（线）可行。

1.6.2 建设方案与布局评价

本工程建设方案布局合理，变电工程选取征地少、场地平缓、交通方便且便于施工的站址，建构物基础开挖的土石方用于二次场平，减少了土石方工程量，变电站土石方挖填平衡；线路工程尽量采用架空线路走线，根据当地自然条件合理选用塔型，节约占地，基础根据地形地质条件主要采用开挖量较小的基础，对无法避让的林木采取高跨措施，减少线路通道的影响，有效的减少植被破坏和地表扰动；电缆线路站内选择利旧

电缆沟，站外根据场地条件合理选择敷设方式，尽量的控制和减少了土石方挖填量；少量塔基和电缆沟余方分别在塔基、电缆施工占地非硬化地表区域摊平处理，避免了弃方，有效的减少了植被破坏和地表扰动。工程施工采用有利于水土保持的架空线路、高跨措施等方法与工艺，工程建设方案布局最大限度控制工程占地面积。对于临时占地须在使用后及时进行土地整治，在施工过程中加强监督和管理。本工程占地类型、面积及占地性质控制严谨，符合水土保持要求，本工程建设方案布局合理。

主体工程设计中具有水土保持功能的措施有变电站站外排水沟、站内雨水管、雨水口、雨水检查井、塔基临时排水沟等，对防治项目区水土流失具有积极的作用，将其纳入本方案水土保持防治措施体系。

综上所述，本工程建设方案有利于减少工程占地、土石方工程量，建设过程中尽量利用开挖土石方，作为回填料使用，以减少新增水土流失。余方在各塔基占地、电缆施工占地非硬化地表区域摊平压实处理。工程占地控制严格，土石方处置合理，考虑到施工时序的差异，在施工过程中应做好临时堆土的挡护，符合水土保持要求。工程不涉及取土场、弃土场。施工方法与工艺采用目前行业成熟的施工方法，工程建设的施工组织、施工工艺均较为合理，符合水土保持要求。从水土保持角度，本工程建设是可行的。

1.7 水土流失预测结果

本工程扰动地表面积 3.83hm^2 ，损毁植被面积 1.75hm^2 。本工程总挖方 1.54万m^3 （自然方，下同，含表土剥离 0.16万m^3 ），填方 1.43万m^3 （含覆土 0.16万m^3 ），余方 0.11万m^3 。

在预测时段内本工程土壤流失总量为 314.89t ，新增土壤流失量为 147.59t 。土壤流失主要发生在施工期，主要土壤流失区域为新建变电站、塔基及其施工临时占地、施工道路。

工程建设的水土流失影响及危害主要是扰动、破坏地表，使项目区产生大量新增水土流失，对项目区局部环境造成影响。

1.8 水土保持措施布设成果

为便于水土保持措施合理布设，根据各区水土流失特点有效进行防治。本方案根据工程布置及施工特点，将水土流失防治分区划分为变电工程区和线路工程区 2 个一级分区。二级分区中变电工程区分为新建变电站区、施工场地区、站外设施临时占地区 3 个二级分区；线路工程区分为塔基及其施工临时占地区、其他施工临时占地区、施工道路区、电缆施工占地区 4 个二级分区。带“★”为主体设计已有措施。

一、变电工程区

1、新建变电站区

顺南 110kV 变电站主体工程设计已布设站外排水沟、站内雨水管、雨水口、雨水检查井等水土保持措施。本方案新增基础施工前在建设场地周边设临时排水沟、临时沉沙池；施工过程中临时堆土及裸露施工面采取防雨布遮盖；根据办水保〔2023〕177 号文中“变电站应优先采用植草防护措施”要求，施工后期对站内部分配电装置场地、站外排水沟外侧扰动的空地土地整治后铺草皮绿化。具体工程量如下：

工程措施：★站外排水沟 325m，★站内雨水管 524m，★雨水口 21 个，★雨水检查井 17 个，土地整治 0.18hm²；

植物措施：铺草皮 0.18hm²；

临时措施：临时排水沟 325m，临时沉沙池 1 个，防雨布遮盖 2000m²。

2、施工场地区

施工场地区内主要布设有材料堆场、钢筋加工房、办公生活区等，主体工程设计未考虑防护措施。本方案设计主体工程基础施工前在施工场地周边设临时排水沟、临时沉沙池；施工过程中材料堆放区域采取防雨布遮盖；施工后期对施工场地区进行土地整治后铺草皮绿化。具体工程量如下：

工程措施：土地整治 0.10hm²；

植物措施：铺草皮 0.10hm²；

临时措施：临时排水沟 120m，临时沉沙池 1 个，防雨布遮盖 400m²。

3、站外设施临时占地区

顺南 110kV 变电站主体工程设计在站外布设了排水管。本方案新增施工过程中临时堆土及裸露施工面采取防雨布遮盖；施工后期对站外设施临时占地区进行土地整治后铺草皮绿化。具体工程量如下：

工程措施：★站外排水管 200m，土地整治 0.12hm²；

植物措施：铺草皮 0.12hm²；

临时措施：防雨布遮盖 600m²。

二、线路工程区

1、塔基及其施工临时占地区

塔基及其施工临时占地区主体设计在汇水面积较大的塔位塔基上坡侧布设了临时排水沟。本方案新增施工前剥离塔基占地范围内的表土，并堆存于相应的塔基施工临时

占地内；施工中，对塔基施工临时占地内砂石料等材料堆放地采用塑料布铺垫，并对表土和一般土石方进行分类堆放，均在顶面采用防雨布遮盖；对坡地塔位堆放的表土在堆土坡脚布设双层土袋进行挡护；施工后，对塔基占地范围非硬化地表区域进行覆土，土地整治后撒播草籽绿化；对塔基施工临时占地采取土地整治，整治后的土地利用方向为复耕和种草。具体工程量如下：

工程措施：表土剥离 660m^3 ，覆土 660m^3 ，土地整治 1.22hm^2 （复耕 0.40hm^2 ，种草 0.82hm^2 ）；

植物措施：撒播种草 0.82hm^2 ；

临时措施：临时排水沟 200m ，土袋拦挡 48m^3 ，防雨布遮盖 4500m^2 ，塑料布铺垫 2000m^2 。

2、其他施工临时占地区

其他施工临时占地区包括牵张场和跨越施工临时占地，主体设计未考虑相应防护措施。本方案新增施工前对牵张场区域采用铺设棕垫进行地表保护；施工后对其他施工临时占地区进行土地整治，整治后的土地利用方向为复耕和种草。具体工程量如下：

工程措施：土地整治 0.24hm^2 （复耕 0.12hm^2 ，种草 0.12hm^2 ）。

临时措施：铺棕垫 1600m^2 。

植物措施：撒播种草 0.12hm^2 。

3、施工道路区

施工道路区包括新修汽运道路和人抬道路，主体设计未考虑相应防护措施。本方案新增施工前开挖的新修临时汽运道路施工前采取表土剥离，同时根据地形在开挖的汽运道路内侧设临时排水沟；施工过程中对剥离的表土临时堆存与汽运道路内侧并采取防雨布遮盖，位于耕地的汽运道路路面采用棕垫进行铺垫保护；施工结束后对施工道路区进行土地整治，整治后的土地利用方向为复耕和种草。具体工程量如下：

工程措施：表土剥离 800m^3 ，覆土 800m^3 ，土地整治 1.40hm^2 （复耕 0.45hm^2 ，种草 0.95hm^2 ）。

植物措施：撒播种草 0.95hm^2 。

临时措施：临时排水沟 300m ，铺棕垫 4500m^2 ，防雨布遮盖 1000m^2 。

5、电缆施工占地区

本防治区主体工程未设计水土流失防治措施。本方案新增施工前期对电缆施工占地范围内非硬化地表区域进行表土剥离；电缆沟开挖的土石方和剥离的表土堆放在电缆沟一侧，堆土坡脚用土袋进行挡护，堆土表面采用防雨布遮盖；施工结束后对非硬化地

表区域进行土地整治后复耕。具体工程量如下：

工程措施：表土剥离 180m³，覆土 180m³，土地整治 0.07hm²。

临时措施：土袋拦挡 24m³，防雨布遮盖 250m²。

1.9 水土保持监测方案

监测范围：水土流失防治责任范围，面积 3.83hm²。

监测时段：从施工准备期开始到设计水平年结束，从 2024 年 8 月~2025 年 12 月。

监测内容：水土流失影响因素、水土流失状况、水土流失危害和水土保持措施等。

监测方法：调查监测（巡查），采取无人机辅助监测。

监测频率：施工准备期 1 次，施工期 4 次，林草植被恢复期监测 2~3 次。

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 170.13 万元（含主体已有投资 47.31 万元），其中工程措施 56.11 万元（含主体已有投资 46.84 万元），植物措施 16.05 万元，临时措施 25.18 万元（含主体已有投资 0.47 万元），独立费用 61.14 万元，基本预备费 6.67 万元，水土保持补偿费 4.979 万元。

通过实施本方案水土流失防治措施，可治理水土流失面积 3.83hm²，植被恢复面积 2.29hm²，可减少水土流失量 220.88t，渣土挡护量 1.52 万 m³，表土保护量 0.164 万 m³，到设计水平年结束，工程区水土流失治理度达到 99.74%，土壤流失控制比达到 1.1，渣土防护率达到 98.70%，表土保护率达到 96.47%，林草植被恢复率达到 99.56%，林草覆盖率达到 59.53%，水土保持效益各项指标均达到防治目标的要求，水土保持效益良好。

1.11 结论

通过对主体工程进行水土保持分析评价，本工程不存在水土保持制约因素限制，主体工程建设方案及布局合理可行，工程占地、土石方工程量及工程施工组织设计等方面均符合水土保持要求。工程建设主要造成地表扰动破坏，导致工程区水土流失加剧，不会造成严重不可治理的水土流失现象。

本方案水保措施落实后，可有效治理工程建设造成的水土流失，保护和改善工程区的生态环境，恢复工程区内的植被，到设计水平年结束六项指标均可达到目标值。从水土保持角度分析，本工程的建设是可行的。

2 项目概况

2.1 项目组成及工程布置

2.1.1 项目地理位置

宜宾翠屏顺南110千伏输变电工程位于宜宾市三江新区沙坪街道境内,包括顺南110kV变电站工程、云台220kV变电站110kV间隔扩建工程、云台~顺南110kV线路工程。其中:

顺南 110kV 变电站位于三江新区沙坪街道顺南社区, 站址坐标东经 104°48'31.25", 北纬 28°51'7.91"; 云台 220kV 变电站位于宜宾市三江新区沙坪街道人群村四组, 站址坐标东经 104°50'13.27", 北纬 28°50'39.77"。

云台~顺南 110kV 线路工程起于云台 220kV 变电站, 止于顺南 110kV 变电站, 由两条单回线路组成, 其中一回线路全长 3.7km (全线架空), 二回线路全长 3.9km (架空 3.63km+电缆 0.27km), 全线位于三江新区沙坪街道境内。

2.1.2 项目建设基本内容

项目名称: 宜宾翠屏顺南 110 千伏输变电工程

工程投资: 总投资 7804 万元, 其中土建投资 1655 万元

工程等级: 小型

工程性质: 新建

工程规模: ①顺南110kV变电站新建工程: 新建变电站1座; 主变容量终期3×63MVA, 本期2×63MVA; 110kV出线终期4回, 本期2回至云台站; 10kV出线终期36回, 本期24回; 10kV无功补偿电容器组终期3×(2×6.012) Mvar, 本期2×(2×6.012) Mvar; 10kV消弧线圈终期3×1000kVA, 本期2×1000kVA; ②云台220kV变电站110kV间隔扩建工程: 在云台220kV变电站现有围墙内扩建110kV出线间隔2个, 仅安装设备, 无土建工程; ③云台~顺南110kV线路工程: 新建110kV单回线路全长7.6km, 由两条单回线路组成, 其中: 一回线路新建架空路径3.7km, 新建铁塔20基, 牵张场2处, 跨越施工1处; 二回线路新建架空路径3.63km, 新建铁塔20基, 新建电缆路径0.27km(新建电缆沟0.11km, 新建排管0.14km, 利旧站内电缆沟0.02km), 牵张场2处, 跨越施工1处。

建设地点: 四川省宜宾市三江新区

建设单位: 国网四川省电力公司宜宾供电公司

建设工期: 2024年8月~2025年7月

表 2.1-1 项目组成及主要技术指标表

工程名称	宜宾翠屏顺南 110 千伏输变电工程				
工程等级	小型				
工程性质	新建				
建设地点	四川省宜宾市三江新区				
建设单位	国网四川省电力公司宜宾供电公司				
工程投资	项目	顺南 110kV 变电站新建工程	云台 220kV 变电站 110kV 间隔扩建工程	云台~顺南 110kV 线路工程	合计
	总投资 (万元)	5277	444	2083	7804
	土建投资 (万元)	1203	0	452	1655
建设工期	2024 年 8 月~2025 年 7 月, 总工期 12 个月				
建设规模	变电工程	名称	建设规模		
		顺南 110kV 变电站新建工程	新建变电站 1 座。 主变容量: 终期 3×63MVA, 本期: 2×63MVA; 110kV 出线: 终期出线 4 回, 本期出线 2 回至云台站; 10kV 出线: 终期出线 36 回, 本期出线 24 回; 10kV 无功补偿: 终期 3×(2×6.012) MVar, 本期 2×(2×6.012) MVar; 10kV 接地变及消弧线圈成套装置: 终期 3×1000kVA, 本期 2×1000kVA		
	云台 220kV 变电站 110kV 间隔扩建工程	在云台 220kV 变电站现有围墙内扩建 110kV 出线间隔 2 个, 仅安装设备, 无土建工程			
	线路工程	名称	建设规模		
		云台~顺南 110kV 线路工程	一线	新建架空路径 3.7km, 新建铁塔 20 基, 牵张场 2 处, 跨越施工 1 处	
			二线	新建架空路径 3.63km, 新建铁塔 20 基, 新建电缆路径 0.27km (新建电缆沟 0.11km, 新建排管 0.14km, 利旧站内电缆沟 0.02km), 牵张场 2 处, 跨越施工 1 处	
二、工程组成及占地情况					
	项目	永久占地 (hm ²)	临时占地 (hm ²)	小计 (hm ²)	备注
顺南 110kV 变电站新建工程	围墙内占地	0.46		0.46	
	进站道路占地	0.05		0.05	
	其它占地	0.06		0.06	变电站围墙外排水沟及空地
	施工场地		0.10	0.10	包括材料堆场、钢筋加工房、办公生活区等
	施工供电临时占地		0.04	0.04	新建 10kV 线路 0.85km, 水泥杆 10 基
	站外排水临时占地		0.08	0.08	站外排水管 200m
	小计	0.57	0.22	0.79	
云台~顺南 110kV 线路工程	塔基占地	0.33		0.33	新建铁塔 40 基
	塔基施工临时占地		0.91	0.91	铁塔周围施工临时占地, 40 处
	牵张场		0.16	0.16	4 处牵张场, 每处 400m ²
	跨越施工临时占地		0.08	0.08	2 处, 每处 400m ²

	人抬道路		0.10	0.10	新修人抬道路 1.0km, 宽 1m				
	汽运道路		1.30	1.30	机械化施工 34 基, 新建汽运道路长 3250m, 宽 3~5m				
	电缆设施占地	0.03		0.03	新建电缆沟 0.11km, 电缆井 5 座				
	电缆施工临时占地		0.13	0.13	新建电缆沟 0.11km, 施工作业带宽 7~8m; 新建电缆排管 0.14km, 施工作业带宽约 5m				
	小计	0.36	2.68	3.04					
	合计	0.93	2.90	3.83					
三、工程土石方量 (自然方)									
项目		单位	土石方工程量 (自然方)						
			挖方			填方			余方
			表土	土石方	小计	表土	土石方	小计	
变电工程	顺南 110kV 变电站新建工程	m ³	0	4265	4265	0	4265	4265	0
线路工程	云台~顺南 110kV 线路工程	m ³	1640	9458	11098	1640	8345	9985	1113
合计		m ³	1640	13723	15363	1640	12610	14250	1113

2.1.3 项目组成及建设内容

宜宾翠屏顺南 110 千伏输变电工程由变电工程和线路工程组成, 包括顺南 110kV 变电站新建工程、云台 220kV 变电站 110kV 间隔扩建工程、云台~顺南 110kV 线路工程 3 个单项工程。

1、变电工程

(1) 顺南 110kV 变电站新建工程

主变容量: 终期 $3 \times 63\text{MVA}$, 本期: $2 \times 63\text{MVA}$ 。

110kV 出线: 终期出线 4 回, 本期出线 2 回至云台站。

10kV 出线: 终期出线 36 回, 本期出线 24 回。

10kV 无功补偿: 终期 $3 \times (2 \times 6.012) \text{MVar}$, 本期 $2 \times (2 \times 6.012) \text{MVar}$ 。

10kV 接地变及消弧线圈成套装置: 终期 $3 \times 1000\text{kVA}$, 本期 $2 \times 1000\text{kVA}$ 。

(2) 云台 220kV 变电站 110kV 间隔扩建工程

在云台 220kV 变电站现有围墙内扩建 110kV 出线间隔 2 个, 仅安装设备, 无土建工程。

2、线路工程

(1) 云台~顺南 110kV 线路工程

新建 110kV 单回线路全长 7.6km，共新建铁塔 40 基，由两条单回线路组成，其中：

云台~顺南一线新建架空路径 3.7km，新建铁塔 20 基，牵张场 2 处，跨越施工 1 处；

云台~顺南二线新建架空路径 3.63km，新建铁塔 20 基，新建电缆路径 0.27km（新建电缆沟 0.11km，新建排管 0.14km，利旧站内电缆沟 0.02km），牵张场 2 处，跨越施工 1 处。

2.1.4 项目总体布置

2.1.4.1 顺南 110kV 变电站新建工程

1、站址概况

顺南 110kV 变电站站址位于四川省宜宾市三江新区沙坪街道顺南社区，场地地貌属于构造侵蚀丘陵区地貌，场地标高 261~272m，整体为南侧高，西侧低，站址地形最大高差约 11m，西北侧及东南侧为小山坡，地形坡度约为 4°~6°。

站址位于三江新区东部产业园区，距东侧第二污水处理厂约 220m，距西侧在建港东纵四路（路宽 53m）约 20m，本期引接北侧第二污水处理厂道路，长度约 36m，交通方便。站址北侧约 35m 为港东横二路（在建），东侧、南侧为坡地，西侧为平地，站址周边地势开阔平缓，四个方向出线通道均较好，适宜建站。

本站址位于三区三线规划区内，土地性质为建设用地，正在调整规划为电力建设用地。站址区域三江新区管委会已完成征地拆迁工作，已启动场平工作，并承诺在变电站开工建设前完成，届时，变电站区域标高将为 254.60m，且无任何地面附着物。

2、建设规模

(1) 主变容量：终期 3×63MVA，本期：2×63MVA。

(2) 110kV 出线：终期出线 4 回，本期出线 2 回至云台站。

(3) 10kV 出线：终期出线 36 回，本期出线 24 回。

(4) 10kV 无功补偿：终期 3×(2×6.012) MVar，本期 2×(2×6.012) MVar。

(5) 10kV 接地变及消弧线圈成套装置：终期 3×1000kVA，本期 2×1000kVA。

表 2.1-2 顺南 110kV 变电站主要经济技术特性表

序号	名称	单位	数量
1	站址总占地面积	hm ²	0.5654
(1)	站区围墙内占地面积	hm ²	0.4570
(2)	进站道路占地面积	hm ²	0.0505
(3)	其它占地面积	hm ²	0.0579
2	总建筑面积	m ²	588
3	站内道路面积	m ²	630
4	屋外配电装置处理面积	m ²	2770
5	站内电缆沟长度	m	800×800 沟 220m, 1100×1000 沟 60m
6	站址土石方(挖方)	m ³	3960
	站址土石方(填方)	m ³	3960
(1)	站区场平土石方(挖方)	m ³	0
	站区场平土石方(填方)	m ³	3960
(2)	进站道路土石方(挖方)	m ³	0
	进站道路土石方(填方)	m ³	0
(3)	建(构)筑物基槽余土	m ³	3960
7	外弃土工程量	m ³	0
8	站区挡墙	m ³	0
9	进站道路挡墙	m ³	0
10	进站道路长度	m	36
11	站区围墙长度	m	275.8
12	站内供水管	m	200
13	站内排水管	m	DN400 承插式 HDPE 双臂波纹管 89m, DN300 承插式 HDPE 双臂波纹管 115m, DN200 承插式 HDPE 双臂波纹管 320m
14	站外排水沟	m	325
15	站外排水管长度	m	200
16	站外供水管	m	200

3、总体布置

(1) 总平面布置

变电站为户外 HGIS 变电站，采用长方形东西展布，变电站长 89.6m，宽 51m，进站道路由站区东侧引入，并与第二污水处理厂道路相接，交通方便。总平面布置按功能划分为三个区。

主变压器户外平行布置于站区中部，采用三相双绕组油浸自冷有载调压变压器。

110kV 配电装置布置于站区北侧，采用户外 HGIS 布置，架空出线，出线间隔宽度为 7.5 米，终期 4 回出线。

10kV 配电装置楼布置于站区南侧，采用单层装配式建筑，10kV 配电装置采用高压开关柜户内双列三通道布置于配电装置楼内，电缆出线，电缆沟向站区南侧出线；10kV 配电室、二次设备室、防安全工具间、汛器材室、蓄电池室等功能用房由西向东布置。

预制舱式二次组合设备布置在 110kV 配电装置场地东侧。接地变及消弧线圈布置于主变压器场地东侧。辅助用房、消防泵房及消防水池靠墙布置于站区东侧。

按照“两型一化”要求，不独立设置站前区，配电装置场地铺碎石。

变电站进站大门布置于站区东侧，进站道路直接与公路相连，站内设有 T 形运输通道，设备运输较为方便。

(2) 竖向布置

根据临港经开区规划要求，园区承诺将变电站区域场地平整至 254.60m，结合建构物基槽余土工程量，变电站中心设计标高为 255.40m。站区按平坡式布置，结合站址的周边环境，场地排水坡向采用局部找坡排水，设计坡度为 1%。站内雨水经站内排水管网汇集后，排入站外港东纵四路城市雨污水管网内。

(3) 站内道路、进站道路

站内道路路面宽 4.0m，转弯半径为 9.0m，采用郊区型沥青混凝土路面。

进站道路从北侧第二污水厂道路引接，引接总长度 36m，道路等级按四级考虑，采用郊区型沥青混凝土路面，宽 4.0m，设计最大坡度约 4.6%，主变运输转弯半径为 9.0m。

(4) 给水、排水

① 站区给水

站址邻近的港东纵四路建成后有园区城市给水管网，距离站址约 200m 有接水点可以引接自来水源，可满足变电站施工及生产生活用水需要。

② 站区排水

变电站排水采用雨污分流制。

变电站设生活污水下水道。生活污水采用化粪池收集后通过专业回收公司回收不外排。生活污水管道采用 HDPE 双臂波纹管。

变电站内设置有效容积 30m³事故油池，主变压器及站用变压器事故时，其绝缘油经事故排油管排入事故油池，事故油池具有油水分离功能，含油废水经油水分离后出水排入站区污水管网，再统一接入西侧港东纵四路已建成的城市污水管网。

变电站内场地雨水采用有组织排水，采用地面自然散流与道路设置雨水口相结合的排水方式，根据变电站竖向布置，场地雨水一部分自然渗透，一部分通过路旁雨水口汇

入站区雨水管网，电缆沟积水通过排水管道就近排入站区雨水管网，经雨水检查井再统一接入港东纵四路建成后的城市雨水管网。雨水管道采用硬聚氯乙烯加筋管道。

站区按平坡式布置，沿围墙边、进站道路设置 C25 混凝土排水沟，排水沟为矩形断面，断面尺寸为 0.5×0.5m，长 325m。

站内外的雨水经排水管、排水沟汇集后，通过 DN400 站外排水管排至站区西侧港东纵四路已建成的城市雨水管网。

根据设计资料，站区排水系统包括 DN400 承插式 HDPE 双臂波纹管 89m、DN300 承插式 HDPE 双臂波纹管 115m、DN200 承插式 HDPE 双臂波纹管 320m，雨水口 21 个，雨水检查井 17 个；站外排水沟 325m；站外排水管 200m。

(5) 户外配电装置场地处理

根据“两型三新一化”要求，变电站配电装置场地铺碎石 2770m²，设备支架底部按电气专业要求设置绝缘地坪。

(6) 土石方工程量

顺南 110kV 变电站新建工程施工前由园区将变电站区域场地平整至 254.60m，建构物基槽余土全部用于二次场平回填，将变电站区域场地平整至 255.40m；站外电杆基础、排水管沟产生的少量土石方随挖随填；园区场平后变电站区域无可剥离表土。

经本方案土石方平衡分析，本工程挖填平衡，无借方，无余方。

2.1.4.2 云台 220kV 变电站 110kV 间隔扩建工程

1、云台 220kV 变电站现状

云台 220kV 变电站站址位于宜宾市三江新区沙坪街道人群村四组，站址坐标东经 104°50'13.27"，北纬 28°50'39.77"。根据现场调查，云台 220kV 变电站站内铺设碎石，站外排水沟完好，无遗留水土保持问题。

本期间隔扩建在围墙内进行，不额外征地，不改变原有场地标高及给排水系统。

2、本期扩建规模

本期在 220kV 云台变电站 110kV 配电装置场地预留 110kV 出线间隔位置扩建 2 个 110kV 出线间隔，间隔基础前期已建，仅在已有基础上进行电气设备安装，不涉及土建工程，不新增扰动面积。本方案纳入项目组成，不计列占地。

2.1.4.3 云台~顺南 110kV 线路工程

云台~顺南 110kV 线路工程包含云台~顺南 110kV 一回线路工程、云台~顺南 110kV 二回线路工程 2 个子项。

1、线路路径

(1) 云台~顺南 110kV 一回线路工程

从 220kV 云台变电站 110kV 侧 6Y 间隔出线后，连续转角利用 110kV 云代一二线与在建 110kV 锂电双回线路之间的廊道走线并跨越黄沙河，再连续右转下钻 110kV 云代一二线、110kV 云柏一二线，然后左转在大坪村西侧跨越 35kV 东黄线，平行 110kV 云柏一二线走线，继续走线至石包坨附近连续左转下钻 110kV 云柏一二线，最后经洞子坝后进入新建 110kV 顺南变电站。

架空线路路径长约 3.7km，按单回路架设，曲折系数 1.23，全线位于宜宾市三江新区沙坪街道境内。

(2) 云台~顺南 110kV 二回线路工程

从 220kV 云台变电站 110kV 侧扩建 15Y 间隔出线后，采用电缆沿变电站围墙向西北敷设约 0.27km 后转架空架设，连续右转依次跨越黄沙河、下钻 220kV 沙台一二线，再连续左转依次下钻 220kV 沙台一二线、下钻 110kV 云大/云顺线，然后左转在大坪村西侧跨越 35kV 东黄线，平行 110kV 云柏一二线走线，继续走线至石包坨附近连续左转下钻 110kV 云柏一二线，最后经洞子坝后进入新建 110kV 顺南变电站。

架空线路路径长约 3.63km，按单回路架设，曲折系数 1.22，线路全线位于三江新区沙坪街道境内。

2、交叉跨越情况

表 2.1-3 主要交叉跨越

序号	跨越对象	次数	备注
1	穿越 220kV 电力线	2	同塔双回路
2	穿越 110kV 电力线	5	同塔双回路
3	35kV 电力线	2	单回路
4	10kV 电力线	17	2 次电缆转接
5	380V/220V 线路	13	2 次电缆转接
6	通信线	22	
7	一般公路	9	
8	河流	2	黄沙河
9	鱼塘	11	

3、主要技术特性

表 2.1-4 主要技术特性表

线路名称	云台~顺南 110kV 线路工程（架空部分）				
起迄点	起于220kV变电站构架/站外终端塔，止于110kV顺南站构架				
电压等级	110kV				
回路数	单回路				
线路长度	3.7km+3.63km		曲折系数	1.23	
铁塔用量	冰区划分	铁塔总数	转角次数	平均档距	平均耐张段长度
	5mm 冰区	40	30	193	262
导线	2×JL3/G1A-240/30 钢芯高导电率铝绞线				
地线	OPGW-48B1-90				
绝缘子	U70BP/146D、U70BP/146-1、U120BP/146-1、UEG70CN				
防振措施	防振锤防振				
沿线海拔高度	260-320m				
气象条件	最大风速 25m/s，覆冰 5mm				
污区划分	d 级				
地震烈度	VII度	年平均雷电日	48		
沿线地形	丘陵 100%				
沿线地质	普通土 15%、松砂石 35%、岩石 50%				
铁塔型式	110-EC21D、110-EB21S 模块				
基础型式	掏挖基础、人工挖孔桩基础、板式基础				
接地型式	水平浅埋风车放射接地装置				
汽车运距	7km	平均人力运距	0.3km		
林区长度	0.3km				
房屋拆迁量	不涉及房屋拆迁				

4、铁塔型式及特点

本线路共有铁塔 40 基，其中单回直线塔 10 基，单回转角塔 27 基，双回转角塔 3 基。铁塔选用国家电网公司通用设计模块。根据国家电网有限公司企业标准中输变电工程水土保持技术规程（Q/GDW11970.1-2003），塔基永久占地按(根开+主柱宽度+1m)²估算，本线路塔基占地面积 0.33hm²。

各型号铁塔占地面积估算情况如表 2.1-5。

表 2.1-5 塔基占地面积统计表

项目	塔号	塔型	呼高(m)	根开(mm)	主柱宽+1(m)	塔基占地(m ²)
云台~顺南 110kV 一回 线路工程	AN1	1E2-SDJ	18	6148	3.5	93
	AN2	1B2-DJ	21	6170	3.5	94
	AN3	1B2-J2	21	5610	3.5	83
	AN4	1B2-DJ	18	5480	3.5	81
	AN5	1B2-DJ	15	4790	3.5	69
	AN6	1B2-J3	15	4680	3.5	67

项目	塔号	塔型	呼高(m)	根开(mm)	主柱宽+1(m)	塔基占地(m ²)
	AN7	1B2-DJ	15	4790	3.5	69
	AN8	1B2-ZM3	30	5751	3.5	86
	AN9	1B2-J3	21	6000	3.5	90
	AN10	1B2-ZM2	27	4974	3.5	72
	AN11	1B2-J1	24	6030	3.5	91
	AN12	1B2-ZM1	24	4350	3.5	62
	AN13	1B2-ZM2	30	5364	3.5	79
	AN14	1B2-J3	24	6660	3.5	103
	AN15	1B2-J2	24	6240	3.5	95
	AN16	1B2-ZM2	24	4590	3.5	65
	AN17	1B2-DJ	15	4790	3.5	69
	AN18	1B2-J1	18	4830	3.5	69
	AN19	1B2-J1	18	4830	3.5	69
	AN20	1E2-SDJ	24	7468	3.5	120
	小计					1625
云台~顺南 110kV 二回 线路工程	BN1	1B2-DJ	18	5480	3.5	81
	BN2	1B2-DJ	24	6860	3.5	107
	BN3	1B2-ZM3	30	5751	3.5	86
	BN4	1B2-DJ	24	6860	3.5	107
	BN5	1B2-DJ	24	6860	3.5	107
	BN6	1B2-ZM3	15	3657	3.5	51
	BN7	1B2-DJ	15	4790	3.5	69
	BN8	1B2-DJ	15	4790	3.5	69
	BN9	1B2-ZM3	33	6171	3.5	94
	BN10	1B2-J1	24	6030	3.5	91
	BN11	1B2-ZM1	18	3634	3.5	51
	BN12	1B2-J2	24	6240	3.5	95
	BN13	1B2-J1	24	6030	3.5	91
	BN14	1B2-J3	24	6660	3.5	103
	BN15	1B2-J2	24	6240	3.5	95
	BN16	1B2-ZM2	24	4590	3.5	65
	BN17	1B2-DJ	15	4790	3.5	69
	BN18	1B2-J1	21	5430	3.5	80
	BN19	1B2-J1	18	4830	3.5	69
	BN20	1E2-SDJ	18	6148	3.5	93
小计					1672	
合计					3297	

5、基础规划

根据本工程地形、地质特点及所选塔型，采用基础型式为：掏挖基础、人工挖孔桩基础、板式基础。

6、电缆部分

(1) 电缆路径

从 15Y 间隔出线后，沿站内沟道向东敷设 20m 至围墙处，然后平行围墙向北敷设约 110m 至 B3#处，然后左转沿围墙敷设约 140m 至新建电缆终端塔 (BN1)，路径长度约 270m，采用电缆、按单回路敷设。



图 2-1 电缆路径示意图

(2) 电缆特性表

表 2.1-6

电缆部分主要技术特性表

线路名称	云台~顺南 110kV 二回线路工程 (电缆部分)		
起迄点	起于 220kV 云台站 15Y 间隔，止于新建电缆终端塔 (BN1)		
电压等级	110kV		
路径长度	0.27km	回路数	单回路
电缆型号	ZC-YJLW02 110 / 1×1000mm ²		
电缆附件类型及数量	复合型户外终端头 3 套、插拔式 GIS 终端头 3 套		
电缆通道长度	新建电缆通道 0.25km (1.2m × 1.2m 型浅沟 0.11km、4 孔排管 0.03km、8 孔排管 0.03km、8 孔定向拉管 0.08km)		
电缆井的结构型式、数量及其分布情况	三通工井 1 座，设置于出站预留口；转角工井 1 座，设置于围墙转角处；直线工井 2 座，设置于拉管末端和浅沟与排管连接处；盘井 1 座，设置于终端塔附近		
电缆终端塔规模	设置电缆终端塔 1 基、配置围栏套。		

(3) 电缆敷设

本工程电缆通道采用电缆浅沟和不同尺寸的电缆排管，其中利旧站内电缆沟 0.02km，新建站外电缆沟 0.11km，新建排管 0.14km（4 孔排管 0.03km、8 孔排管 0.03km、8 孔定向拉管 0.08km）。

新建电缆通道 B1#~B2#段穿越居民院坝，电缆采用 8 孔定向拉管，扩孔钻头旋转按设定方向前行，断面、结构尺寸如下图 2-2 所示：

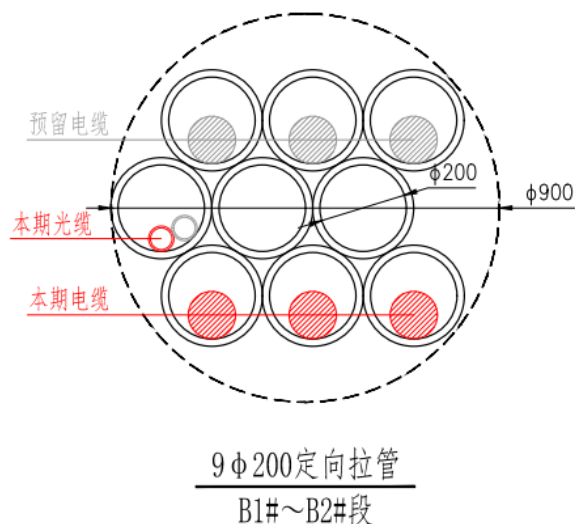


图 2-2 8 孔定向拉管敷设断面图（单位：mm）

新建电缆通道穿越 B2#~B3#段泥结碎石路，电缆采用 8 孔排管，断面、结构尺寸如下图 2-3 所示：

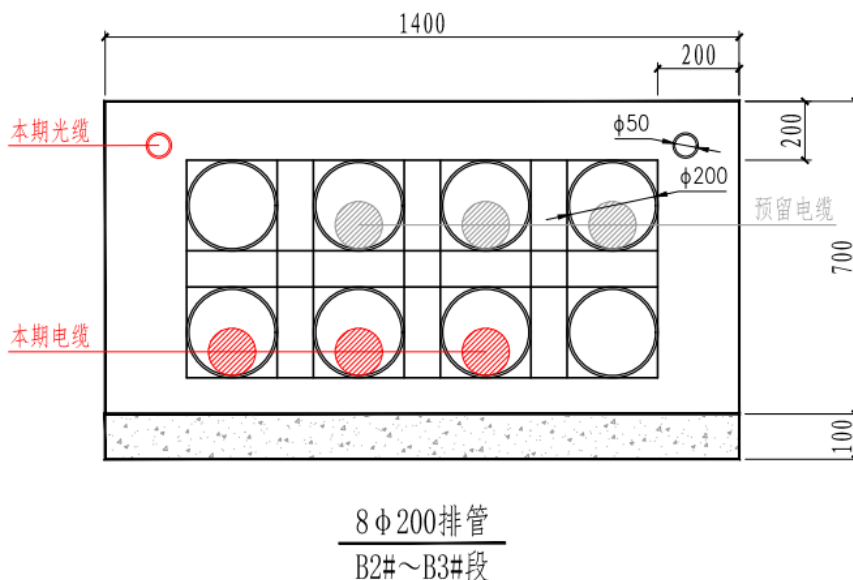


图 2-3 8 孔排管敷设断面图（单位：mm）

新建电缆通道 B3#~B4#段穿越云台 220kV 变电站进站道路，电缆采用 4 孔排管，断面、结构尺寸如下图 2-4 所示：

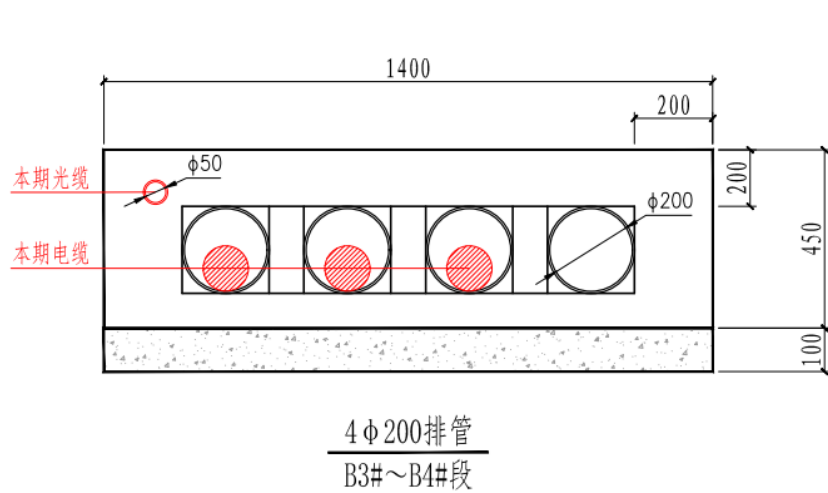


图 2-4 4 孔排管敷设断面图（单位：mm）

新建电缆通道 B4#~BN1 段位于耕地，无特殊障碍物，为便于后期运维，电缆采用可 1.2m × 1.2m 型浅沟，电缆沟敷设断面、结构尺寸如下图 2-5 所示：

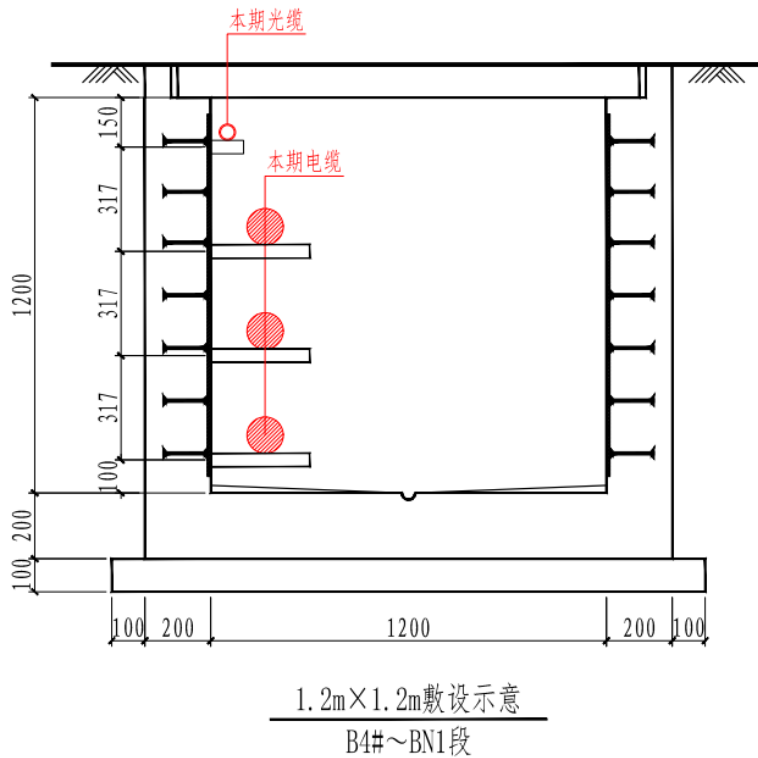


图 2-5 电缆沟敷设断面图（单位：mm）

2.2 施工组织

2.2.1 变电工程施工组织

1、交通运输

拟建顺南 110kV 变电站站址西侧为在建港东纵四路，北侧为第二污水处理厂道路，交通方便。进站道路从东侧第二污水处理厂道路引接，长度约 36m，交通方便，满足设备运输要求，无需修建施工道路。

2、施工用水、用电

施工用水：顺南 110kV 变电站站址邻近的港东纵四路已建成有园区城市给水管网，距离站址约 200m 有接水点可以引接自来水源，由自来水公司敷设至围墙外，满足变电站新建施工及生产生活用水需要。

施工用电：顺南 110kV 变电站施工电源从 10kV 黄溜线桂山 5 社支线 1#杆 T 接至临时电压器，长度为 0.85km，新增 190×15 电杆 10 基，占地面积约 0.04hm²。

3、砂、石材料供应

本工程所用砂、石就近购买，其水土流失防治责任由砂石采集单位承担。方案要求在砂石运输过程中应当做好挡护，防止砂石料在运输过程中的水土流失。

4、施工场地

顺南 110kV 变电站施工需要布置材料堆场、钢筋加工房、办公生活区等。根据变电站总平面及竖向布置图和现场情况，本工程材料堆场、钢筋加工房布置在变电站西北侧空地，占地面积约 0.06hm²；办公生活区布置在变电站西南侧空地，占地面积约 0.04hm²。

变电站构筑物基础土方 3960m³，用于二次场坪，根据变电站总平面及竖向布置，土方在变电站围墙内永久占地范围内堆放，不新增占地面积。

变电站排水接入港东纵四路雨水井，估算站外排水管 200m，根据施工需要，站外排水管施工临时占地 0.08hm²。

5、余方处理

顺南 110kV 变电站新建工程挖方 0.43 万 m³，填方 0.43 万 m³，无借方，无余方产生。

2.2.2 线路工程施工组织

1、交通运输

线路所经区域有三江新区东部产业园区道路、乡村道路和 X003县道，公路交通运输方便。根据《云台~顺南110kV 线路工程机械化施工专题报告》，线路工程全过程机械化施工塔位34基，新修机械化施工临时汽运道路长3250m，宽3.0~5.0m（路面宽3.0m，部分汽运道路需进行挖填，路面外扰动区域宽度按平均1.0m估算），汽运道路占地面积1.30hm²；人力运输6基，需新建人抬道路长1000m，宽1.0m，人抬道路占地面积0.10hm²。

表 2.1-7 施工道路特征指标表

项目	汽运道路			人抬道路		
	长度(m)	平均宽度(m)	占地面积(hm ²)	长度(m)	宽度(m)	占地面积(hm ²)
云台~顺南 110kV 线路工程	3250	4.0	1.30	1000	1.0	0.10

2、塔基施工临时占地

为满足施工期间放置器材、材料及堆放临时土石方、车辆运输、机械施工场地，铁塔周围需设置施工临时用地。根据国家电网有限公司企业标准中输变电工程水土保持技术规范（Q/GDW11970.1-2003），单回路铁塔的塔基施工临时占地面积按 $[(根开+10)^2 \cdot 塔基占地]$ 估算，采用机械化施工的塔基施工临时占地取 1.35 的系数。

本工程新建铁塔 40 基，其中机械化施工塔位 34 处，非机械化施工塔位 6 处，塔基施工临时占地面积共 0.91hm²。

3、材料站设置

本工程主要的材料站和相关办公场地均租用当地房屋，不再新建。本工程设置材料站 1 处，租用工程区附近居民院坝或仓库，主要堆放塔材、导线和水泥。材料站使用完后，清理余物，交还业主即可，不计入项目建设占地。

4、牵张场设置

线路工程导线、地线架设采用张力放线，需设置牵张场。本工程共设牵张场 4 处，每处占地约 400m²，总占地面积为 0.16hm²。

5、跨越施工场地设置

根据线路施工工艺设计，跨越一般公路采取临时交通管制，暂停通车直接跨越，不需布设跨越施工临时占地；跨越河流、鱼塘，采用直接跨越的方式；跨越低压线路、通信线时，由于线路等级较低，易于跨越，无需设置专门的跨越场地；跨越 10kV 线路采

取停电跨越，不设置跨越施工场地；跨越 35kV 线路需搭设跨越架，需布设跨越施工临时占地；穿越 220kV/110kV 线路时，从线路下方直接穿越，不计列施工临时占地。

本工程共布设跨越施工场地 2 处，每处占地 400m²，跨越施工临时占地面积 0.08hm²。

表 2.1-8 跨越施工情况

序号	跨越对象	次数	备注
1	穿越 220kV 电力线	2	下方穿越，不需布设跨越施工临时占地
2	穿越 110kV 电力线	5	
3	35kV 电力线	2	搭设跨越架
4	10kV 电力线	17	停电直接跨越，不需布设跨越施工临时占地
5	380V/220V 线路	13	
6	通信线	22	
7	一般公路	9	临时交通管制，直接跨越，不需布设跨越施工临时占地
8	河流	2	直接跨越，不需布设跨越施工临时占地
9	鱼塘	11	

6、生活区布置

本工程线路短，施工呈点状分布，施工周期短，生活区租用所在地现有民房。

7、砂、石、水来源

本工程施工中所使用的砂、石量不大，砂、石料就近在具有开采许可证的砂石厂购买，其水土流失防治责任相应由砂、石料场自行负责。基础施工用水量较少，一般在附近沟渠或村落取水搅拌混凝土，再运输至塔基处进行浇注。

8、电缆施工占地

本线路电缆路径长度 0.27km，其中利旧站内电缆沟 0.02km，站外新建电缆沟 0.11km，站外新建排管 0.14km，设置电缆井 5 座。

(1) 电缆沟：站外新建电缆沟长 0.11km，断面尺寸为宽×深=1.8m×1.6m，电缆沟永久占地 0.02hm²；电缆沟开挖按 1:0.3 放坡，开挖两侧各 2~3m 范围内设置施工临时占地，电缆施工临时占地 0.07hm²。

(2) 排管：站外新建排管 0.14km，其中 4 孔排管 0.03km、8 孔排管 0.03km、8 孔定向拉管 0.08km，工程占地及相关土石方按 8 孔排管断面尺寸（宽×深=1.4m×0.8m）进行估算。根据相关规范要求，排管顶面覆土深度应 ≥ 500mm，排管埋深断面尺寸为宽×深=1.4m×1.3m，新建排管施工开挖宽度 2.2m，开挖两侧各约 1.5m 范围内设置施工临时占地。排管施工完成后，除电缆井外全部覆土并恢复原地表，电缆井永久占地 0.01hm²，电缆施工临时占地 0.06hm²。

经估算，本线路电缆施工占地面积 0.16hm²，其中电缆设施永久占地 0.03hm²，电缆施工临时占地 0.13hm²。

表 2.1-9 电缆施工占地统计表

电缆敷设方式	长度(km)	宽度(m)	深度(m)	永久占地(hm ²)	临时占地(hm ²)
1.2m×1.2m 型浅沟	0.11	1.8	1.6	0.02	0.07
排管	0.14	1.4	1.3	0.01	0.06
小计	0.25	3.2		0.03	0.13

9、余方处理

本线路架空部分塔基施工余土在塔基占地范围内摊平；新建电缆沟余土在电缆施工临时占地范围内摊平；电缆排管挖填平衡，不产生余方。

2.3 工程占地

本工程总占地面积 3.83hm²，其中永久占地 0.93hm²，临时占地 2.90hm²。永久占地为新建变电站占地、塔基占地、电缆设施占地；临时占地为变电站施工场地、施工供电临时占地、站外排水临时占地、塔基施工临时占地、牵张场、跨越施工临时占地、人抬道路、汽运道路、电缆施工临时占地。按《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017）划分，本工程占地类型有耕地、林地、草地、其他土地、公共管理与公共服务用地。

本工程占地情况详见表 2.3-1。

表 2.3-1 工程占地面积统计表 单位：hm²

项目	占地类型						占地性质	
	耕地	林地	草地	其他土地	公共管理与公共服务用地	小计	永久占地	临时占地
顺南 110kV 变电站新建工程	围墙内占地				0.46	0.46	0.46	
	进站道路占地				0.05	0.05	0.05	
	其它占地				0.06	0.06	0.06	
	施工场地			0.10		0.10		0.10
	施工供电临时占地			0.04		0.04		0.04
	站外排水临时占地			0.08		0.08		0.08
	小计	0.00	0.00	0.00	0.22	0.57	0.79	0.57
云台~顺南 110kV 线路工程	塔基占地	0.13	0.09	0.11		0.33	0.33	
	塔基施工临时占地	0.40	0.24	0.27		0.91		0.91
	牵张场	0.08		0.08		0.16		0.16
	跨越施工临时占地	0.04	0.02	0.02		0.08		0.08
	人抬道路		0.06	0.04		0.10		0.10
	汽运道路	0.45	0.35	0.47	0.03	1.30		1.30
	电缆设施占地	0.02			0.01	0.03	0.03	
	电缆施工临时占地	0.07			0.06	0.13		0.13
小计	1.19	0.76	0.99	0.10	0.00	3.04	0.36	2.68
合计	1.19	0.76	0.99	0.32	0.57	3.83	0.93	2.90

2.4 土石方平衡

2.4.1 表土平衡分析

2.4.1.1 表土剥离区域及利用方向

变电工程建设场地位于三江新区东部产业园内，施工单位进场前由园区负责初步场平，场平平整后场地内无可剥离表土资源。

架空线路表土剥离区域为塔基占地、汽运道路开挖区域，塔基剥离的表土用于塔基占地范围内绿化覆土，汽运道路开挖区域剥离的表土用于后期迹地恢复覆土；电缆线路剥离区域为电缆施工占地耕地区域，剥离的表土用于非硬化地表后期复耕。

工程其余临时占地扰动形式基本为施工占压，不会对地表土造成破坏，可不剥离表土，施工结束后通过土地整治即可进行迹地恢复，无需进行覆土。

2.4.1.2 表土可剥离量

根据现场对项目区表土资源调查，本工程表土剥离区域土地类型为耕地、林地、草地，耕地的可剥离表土厚度 15~30cm，林地、草地的可剥离表土厚度 10~20cm。

塔基占地可剥离表土面积 0.33hm²，表土剥离量 660m³；汽运道路地形主要为平地、缓坡地，无需进行挖填土石方，部分坡地区域采取半挖半填的方式开挖，开挖前进行表土剥离，可剥离表土面积 0.40hm²，表土剥离量 800m³；电缆施工占地可剥离表土面积 0.09hm²，表土剥离量 180m³。

2.4.1.3 表土供需平衡

变电工程建设场地内无可剥离表土资源，后期绿化采用整地后铺草皮，无需覆土。

架空线路剥离的表土施工后均在相应的剥离区域内覆土利用，以便进行迹地恢复。

新建电缆排管区域占地范围内无可剥离表土，后期将恢复为硬化地表；新建电缆沟采用钢筋砼盖板，顶部无需覆土；电缆沟槽余土在电缆施工占地非硬化地表区域进行摊平处理。因此，电缆施工占地表土剥离区域为耕地区域，剥离的表土用于非硬化地表区域覆土，以便后期复耕。

本工程表土供需平衡见下表 2.4-1。

表 2.4-1 表土供需平衡表

项目	表土剥离	可剥离表土			实际剥离量 (m ³)	表土利用		
		剥离面积 (hm ²)	剥离厚度 (cm)	剥离量 (m ³)		覆土面积 (hm ²)	覆土厚度 (cm)	覆土量 (m ³)
云台~顺南 110kV 线路工程	塔基占地	0.33	10~30	660	660	0.31	10~30	660
	汽运道路	0.40	10~30	800	800	0.40	10~30	800
	电缆施工占地	0.09	15~30	180	180	0.07	20~30	180
合计		0.82		1640	1640	0.78		1640

2.4.1.4 表土堆存、保护规划

为方便施工，塔基占地剥离的表土堆放于塔基施工临时占地内，平缓区域表土堆放采取防雨布遮盖，坡区域表土堆放下坡侧采取土袋挡护，顶面以防雨布遮盖进行保护，施工后作塔基占地覆土利用。塔基基础开挖的一般土石方堆放于塔基施工临时占地，与表土分类堆放，堆土顶面采用防雨布遮盖防治水土流失。

汽运道路地形主要为平地、缓坡地，无需进行挖填土石方，部分坡区域采取半挖半填的方式开挖，开挖前进行表土剥离，剥离的表土堆放于道路内侧，表土堆放采取防雨布遮盖措施防治水土流失。汽运道路开挖的一般土石方随挖随填。

电缆施工占地剥离的表土堆放于沟槽一侧，表土堆放采取土袋挡护、防雨布遮盖措施防治水土流失。电缆施工占地开挖的一般土石方堆放于沟槽一侧，与本区域剥离的表土分类堆放，堆土顶面采用防雨布遮盖防治水土流失。

2.4.2 土石方平衡分析

本工程总挖方 1.54 万 m³（自然方，下同，含表土剥离 0.16 万 m³），填方 1.43 万 m³（含覆土 0.16 万 m³），余方 0.11 万 m³。其中：变电工程挖方 0.43 万 m³，填方 0.43 万 m³，无借方，无余方；线路工程挖方 1.11 万 m³（含表土剥离 0.16 万 m³），填方 1.00 万 m³（含覆土 0.16 万 m³），余方 0.11 万 m³，塔基余方在塔基占地范围内摊平，电缆沟余方在电缆施工占地非硬化地表区域摊平。

表 2.4-2

土石方平衡及流向表

单位: m³

项目	挖方(自然方)			填方(自然方)			调入		调出		余方	
	表土	土石方	小计	表土	土石方	小计	数量	来源	数量	去向	数量	去向
变电工程	①二次场平				3960	3960	3960	②			0	
	②建构物基础		3960	3960					3960	①	0	
	③站外电杆基础		5	5		5	5				0	
	④站外排水管沟		300	300		300	300				0	
	小计	0	4265	4265	0	4265	4265	3960		3960	0	
线路工程	铁塔基础	660	4411	5071	660	3548	4208				863	塔基占地范围内摊平
	接地槽		1536	1536		1536	1536				0	
	尖峰及基面		107	107		65	65				42	
	护坡及排水沟		198	198		198	198				0	
	汽运道路	800	2000	2800	800	2000	2800				0	
	电缆沟槽	180	1206	1386	180	998	1178				208	电缆施工占地非硬化地表区域摊平
	小计	1640	9458	11098	1640	8345	9985				1113	
合计	1640	13723	15363	1640	12610	14250					1113	

2.5 拆迁(移民)安置与专项设施改(迁)建

本工程不涉及房屋拆迁安置与专项设施改(迁)建。

2.6 进度安排

本工程计划工期 2024 年 8 月~2025 年 7 月,总工期 12 个月。施工进度详见下表。

表 2.6-1

主体工程施工进度表

项目		2024 年					2025 年							
		8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	
变电工程	变电站新建工程	施工准备	■											
		土建、基础		■	■	■	■	■	■	■				
		建构物结构					■	■	■	■	■	■		
		设备安装调试											■	■
	间隔扩建工程	设备安装调试											■	■
线路工程	施工准备	■												
	塔基基础施工		■	■	■	■	■	■	■					
	铁塔组立						■	■	■	■	■			
	架线施工、电缆敷设									■	■	■	■	

2.7 自然概况

2.7.1 地质

1、区域地质构造

变电站站址位于新华夏构造体系第三沉降带之四川沉降带西南部，主要构造为新华夏构造体系控制形成。场地位于南广背斜北西翼，南广背斜：轴向 $25^{\circ}\sim 45^{\circ}$ ，两翼不对称，北西翼倾角 $30^{\circ}\sim 50^{\circ}$ ，南东翼倾角 $20^{\circ}\sim 40^{\circ}$ ，为侏罗系沙溪庙组地层封闭。场地覆盖层较薄，基底岩层为侏罗系上统沙溪庙组（ J_2s ），以泥岩为主，局部夹砂岩，呈砂泥岩互层状产出。站址区无大的深大断裂带分布，褶皱为主。对工程影响不大。

线路大地构造处于扬子准地台四川凹陷区之川东南褶皱束。其构造方向主要为北东向，褶皱形态均开阔宽缓，背斜多被破坏而向斜保存较完好，断裂一般不发育，仅发生在古生代地层组成的背斜核部或两翼，断裂与褶皱的关系密切，主要断裂展布方向与褶皱轴向较一致，断裂多属压性或压扭性。区内目前尚未发现深大断裂带。

2、地震烈度

根据国标《建筑抗震设计规范》(GBJ50011-2010)(2016 年版)以及《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015)，工程区地震基本烈度 7 度，II 类场地设计基本地震加速度值为 $0.10g$ ，设计地震分组为第二组，设计特征周期为 $0.40s$ 。

3、地层岩性

(1) 变电工程

工程区场地覆盖层较薄，基底岩层为侏罗系上统沙溪庙组（ J_2s ），以泥岩为主，局部夹砂岩，呈砂泥岩互层状产出。现根据现场岩芯编录和分层特点，分层描述于后：

①粉质黏土层：褐红色，稍湿，可塑，主要以粉质黏粒组成，干强度中等，韧性一般，切面稍有光泽，上部约 $30cm$ 为植被层，含植物根系，根据临近工程经验判断，该层地基承载力特征值 $fak=100kPa$ ，层厚约 $0.5\sim 1.2m$ 。

②强风化泥岩：紫红色，稍湿，主要以黏土矿物组成，泥质胶结，岩质极软，结构、构造已基本破坏，裂隙发育，岩芯呈土饼状、碎块状，少量呈短柱状，手捏边缘易碎。根据临近工程经验判断，该层地基承载力特征值 $fak=200kPa$ ，层厚 $1.3\sim 1.6m$ 。

③中风化泥岩：紫红色，稍湿，主要以黏土矿物组成，泥质结构，薄层状构造，泥质胶结，裂隙一般发育，岩质较软。该层与砂岩层呈互层状产出，根据临近工程经验判断，该层地基承载力特征值 $fak=400kPa$ 。

④强风化砂岩：红褐色，主要矿物成分为长石，石英等，含黏土矿物，结构、构造已基本破坏，钙质胶结，岩质较硬，岩芯较破碎，裂隙发育，岩芯多呈散砂状，少量呈短柱状、碎块状。根据临近工程经验判断，该层地基承载力特征值 $f_{ak}=300\text{kPa}$ 。

⑤中风化砂岩：红褐色，主要矿物成分为长石，石英等，含黏土矿物，细-中粒结构，巨厚层状构造，钙质胶结，岩质较硬，裂隙一般发育，该层与泥岩层呈互层状产出。根据临近工程经验判断，该层地基承载力特征值 $f_{ak}=600\text{kPa}$ 。

(2) 线路工程

线路路径区地层较简单，场地地层主要由第四系、侏罗系、三迭系地层组成。地层由老至新如下：

①三迭系 (T) 地层：

主要为须家河组 (T3xj)，为陆相含煤碎屑岩沉积，主要为深灰色、黄灰色厚层状粉砂岩夹煤质页岩及中粒砂岩，局部成浅灰色石英细砂岩夹硅石透镜体，黄灰色、灰白色巨厚层状细至中粒长石石英砂岩夹泥质粉砂岩，黄灰色巨厚层状中粗粒含长石石英砂岩夹页岩薄层，夹煤层，强风化厚 2~3m，下部为中风化，岩石倾角较陡，多在 30~50°，岩体质量等级 IV~V 级，多为较软岩，局部为较硬岩。主要分布于线路低山段。

②侏罗系 (J) 地层：

主要为下统自流井群 (J1-2zl)、中统沙溪庙组 (J2s)、蓬莱镇-遂宁组 (J3p-J2sn)，岩性为紫红色泥岩、砂质泥岩夹粉砂岩、石英砂岩、棕红色泥岩与砂质泥岩互层等，强风化层厚 3~5m，下部为中风化，岩层倾角大多较平缓 5-12° 左右。该套地层以软岩为主，岩体质量基本级别以 V 级为主，局部岩体可达 IV 级。分布于线路大部分地段。

③第四系 (Q) 地层：

分布于沿线河谷阶地、丘间沟谷低洼处及相对平缓地段。

全新统冲洪积层 (Q4al+pl)：岩性主要为冲洪积粉质黏土、砂土，其次为冲积砂、砾石、粉土及粉质黏土，线路段在河谷地带零星出露。

全新统残坡积层 (Q4el+dl)：主要由红褐、灰黄、黄色，粉质黏土、含碎石粉质黏土、碎块石等组成，粉质黏土多为可塑-硬塑状，碎块石呈松散-密实状，主要出露于山脊两侧缓坡、宽缓斜坡地、垄岗丘顶、台地内，厚度一般小于 5m，陡坡地段一般较薄，低洼和沟谷处厚度较大。

4、不良地质作用

工程区及周边现状未发现滑坡、泥石流、崩塌、地裂缝等地质灾害及不良地质作用，地势较平缓，场地稳定性较好。同时场地内也无特殊性岩土发育。

2.7.2 地形地貌

顺南110kV变电站站址地貌属于构造侵蚀丘陵区地貌，整体地形稍有起伏。场地标高261~272m，整体为南侧高，西侧低，站址地形最大高差约11m，西北侧及东南侧为小山坡，地形坡度约为4°~6°。三江新区管委会已完成征地拆迁工作，将在变电站开工建设前完成场平工作，场平后场地标高为254.60m，距变电站中心设计标高255.40m高差0.8m。

输电线路沿线地貌类型主要表现为侵蚀剥蚀地貌。地形主要表现为浅-中切割的平谷塔状丘陵，主要由产状平缓的侏罗系砂、泥岩组成，绝对标高260~320m，相对高差一般小于60m，形态多圆丘、平顶丘，部分呈塔状丘、串珠丘等，谷底大多平缓开阔，坡度10~20°。

2.7.3 气象

本工程位于宜宾市三江新区（原翠屏区宋家镇、南溪区江南镇）境内。由于三江新区属于新成立的新区，气象资料主要介绍翠屏区和南溪区。

宜宾市翠屏区属亚热带湿润季风气候，气候温暖、降水充沛、四季分明、冬暖春早、夏长秋短、霜雪较少。多年平均气温 17.8℃，≥10℃年积温 5764.4℃，极端最高温度 40.0℃(1995.9)，极端最低温度-2.3℃(1991.12)，最热月为 7 月，月均气温 26.5℃，最冷月为 1 月，月均气温 7.9℃。降水量年际变化大，且降水多集中在 5~9 月，降水量约占全年的 74%。多年平均降水量 1070.1mm，年最大年降水量 1462.0mm，最小年降水量 695.9mm，5 年一遇 10min 短历时暴雨量 2.17mm。多年平均蒸发量 1025.7mm，多年平均相对湿度 82%。多年均风 1.0m/s，最大风速 20.0m/s。年内各月静风最多，风向主要是西北（WN）风，次为东北和北(EN、N)风。

宜宾市南溪区属亚热带湿润季风气候，湿热多雨、四季分明、冬暖无严寒，显夏热长、湿度大、云雾多、日照少、多暴雨、雨量充沛，秋、冬两季雨雾多。区内历年最高气温 41.8℃，最低气温-1.8℃，平均气温 18.1℃，≥10℃积温为 5737℃，历年最大降雨量为 1638.5mm，最小降雨量 976.0mm，多年平均降雨量为 1153.3mm，雨量多集中在 6~9 月份，雨季最大降雨量达 787.4mm，占全年降雨量的 68.80%，5 年一遇 10min 短历时暴雨量 2.17mm。多年平均蒸发量 979.7mm，年平均日照数 1010.3 小时，年均无霜期

达 348 天，多年平均相对湿度 83%，历年最大风速 15m/s、历年平均风速 1.6m/s，多为西北风和东北风，静风频率较大，高达 34~53%，风速小。

表 2.7-1 项目区气象特征值统计表

项目	内容	单位	翠屏区	南溪区
气温	多年平均	°C	17.8	18.1
	≥10°C积温	°C	5764.4	5737
	最高气温	°C	40	41.8
	最低气温	°C	-2.3	-1.8
降雨	多年平均	mm	1070.1	1153.3
	年最大 24h 降雨量	mm	309.2	258.0
	5 年一遇 1h 降雨量	mm	62.0	61.8
	10 年一遇 1h 降雨量	mm	73.7	73.4
	20 年一遇 1h 降雨量	mm	103.5	85.4
相对湿度	多年平均	%	82	83
蒸发量	多年平均	mm	1025.7	979.7
风	多年平均风速	m/s	1.0	1.6
	最大风速	m/s	20	15
多年平均日照数		h	1397.4	1010.3
无霜期	平均	天	350	348

2.7.4 水文

宜宾境内水系属外流水系，以长江为主脉，河流多、密度大、水量丰富。金沙江、岷江汇合成为长江横贯市境北部，三江支流共有大小溪流 600 多条。文星河、南广河、长宁河、横江河、西宁河、黄沙河、越溪河、箭板河、古宋河等 9 条中等河流流域面积均在 500km²以上，另有 21 条河流流域面积为 100km²~500km²，有 23 条小河流域面积为 50km²~100km²。三江的支流、溪河或由北向南，或由南向北作不对称的南多北少状河网分布，南部支流多发源于崇山峻岭，故滩多水急；北部支流多发源流经丘陵，故水势平缓，岸势开阔，主要河流：岷江、萃河、文星河、南广河、长宁河、横江河、西宁河、黄沙河、越溪河、箭板河、金沙江、长江、玉河等。

工程区内河流为长江，线路最近点距长江约 670m，但线路沿山腰或山顶走线，不受长江洪水水位影响。

变电站距离长江约 3.7km，此段长江历史最高水位为 222m，远低于变电站标高。距东北侧石鼓河约 750m，石鼓河该段河面高程约为 235m，受站址与污水处理厂（地面高程 255.4m）阻挡，不受石鼓河百年一遇洪水影响。场地内无常年性地表水体分布，地表水对场地影响小。场地西侧有港东纵四路城市排水管网，排水条件良好。

2.7.5 土壤

工程区土壤类型以紫色土和水稻土为主，土壤团粒结构良好，有机质含量较高，矿物质养分丰富，是较为肥沃的土壤。区内土壤呈中性至弱酸性反应，PH6.0~7.5。紫色土母质物理风化严重，化学风化微弱，土壤松散，固结性差、土壤易冲刷，土壤水内径流强度大，土壤细分散物易悬移，抗蚀性较差；水稻土土壤流失轻微，抗蚀性强。

根据现场对项目区表土资源调查，本工程表土剥离区域土地类型为耕地、林地、草地，耕地的可剥离表土厚度 15~30cm，林地、草地的可剥离表土厚度 10~20cm。

2.7.6 植被

项目所在区域为低山地带，森林植被属亚热带常绿阔叶林区，植被覆盖率较好，植被以灌草地以及农作物为主。灌木以黄荆、桑树、金叶女贞等为主，草以蕨类、白茅根、早熟禾、黑麦草为主，工程区植被覆盖率达 62.8%。

2.7.7 水土保持敏感区调查

本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；不涉及河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带；不在全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区范围等水土保持敏感区。工程所在的三江新区属于沱江下游省级水土流失重点治理区。

3 项目水土保持评价

3.1 主体工程选址（线）水土保持评价

3.1.1 与产业政策的符合性分析

根据《产业结构调整指导目录（2019 年本）》（中华人民共和国国家发展和改革委员会令 29 号），本项目属于“鼓励类”中“电力”建设项目，符合国家产业政策。

3.1.2 与水土保持法的符合性分析

本方案进行项目与水土保持法符合性对照分析，结果详见表 3.1-1。

表 3.1-1 与《中华人民共和国水土保持法》的符合性对照分析表

序号	《中华人民共和国水土保持法》 第三、四章预防与治理规定	本工程情况	分析评价
1	第十七条：地方各级人民政府应当加强对取土、挖沙、采石等活动的管理，预防和减轻水土流失。禁止在崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区从事取土、挖沙、采石等可能造成水土流失的活动	本工程不设取土场、取沙场及石料场，所需砂石料购买商品料	符合要求
2	第二十四条：生产建设项目选址、选线应当避让水土流失重点预防和重点治理区；无法避让的，应当提高防治标准，优化施工工艺，减少地表扰动和植被损坏范围，有效控制可能造成的水土流失	工程区属于沱江下游省级水土流失重点治理区，本方案根据当地条件严格按“GB/T50434-2018”制定防治标准，工程施工采取现行先进、成熟的施工方法，严格控制施工范围，减少工程建设造成的水土流失	符合要求
3	第二十八条：依法应当编制水土保持方案的生产建设项目，其生产建设活动中排弃的沙、石、土、矸石、尾矿、废渣等应当综合利用；不能综合利用，确需废弃的，应当堆放在水土保持方案确定的专门存放地，并采取措施保证不产生新的危害	本工程塔基余土在塔基区域内摊平处理，电缆沟余土在电缆施工临时占地内摊平处理。工程不设置弃土场	符合要求
4	第三十八条：对生产建设活动所占用土地的地表土应当进行分层剥离、保存和利用，做到土石方挖填平衡，减少地表扰动范围；对废弃的沙、石、土、矸石、尾矿、废渣等存放地，应当采取拦挡、坡面防护、防洪排导等	本方案提出表土剥离存放利用、土石方平衡及植被恢复等方面的要求，对临时堆土进行临时拦挡、临时遮盖等水土流失防治措施	符合要求

3.1.3 与国标《GB50433-2018》的符合性分析

经与《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）中选址（线）规定对照分析，本工程选址（线）符合要求，不受强制约束条件限制，具体分析见下表 3.1-2。

表 3.1-2 与国标 GB50433-2018 的符合性对照分析表

序号	国标“GB50433-2018”约束规定	本工程情况	分析评价
1	应避免水土流失重点预防区和重点治理区	本项目无法避让沱江下游省级水土流失重点治理区，本方案通过优化施工工艺，电缆线路采用电缆浅沟和排管敷设，土石方就地回填，不产生余土；架空线路坡地塔基采用不等高基础，经过林区采用加高铁塔跨越方式，提高防治标准指标值（如塔基施工时划定施工范围、提高林草覆盖率、塔基余土平摊在永久占地范围内、设置金属或彩旗绳限界，限定施工区域，严禁施工人员越界活动和施工机械下道行驶；施工时应工期安排上合理有序，除施工必须不得铲除或碾压植被；合理安排工期，避免大风、暴雨天气施工；加强对施工人员的培训，提高水土保持防护意识），有效控制可能新增的水土流失。根据当地条件严格按照“GB/T50434-2018”制定防治标准	符合要求
2	应避免河流两岸、湖泊和水库周边的植被保护带	不涉及河流两岸、湖泊和水库周边的植被保护带	符合要求
3	应避免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	符合要求
4	西南紫色土区特殊规定 弃土（石、渣）场应注重防洪排水、拦挡措施	不涉及，工程不设置弃土（石、渣）场	符合要求
	江河上游水源涵养区应采取水源涵养措施	不涉及江河上游水源涵养区	符合要求

3.1.4 与长江保护法的符合性分析

经与长江保护法中相关规定对照分析，本工程选址（线）符合长江保护法要求，具体分析见下表 3.1-3。

表 3.1-3 与《中华人民共和国长江保护法》的符合性对照分析表

序号	《中华人民共和国长江保护法》第三、四章预防与治理规定	本工程情况	分析评价
1	第二十五条：国务院水行政主管部门加强长江流域河道、湖泊保护工作。长江流域县级以上地方人民政府负责划定河道、湖泊管理范围，并向社会公告，实行严格的河湖保护，禁止非法侵占河湖水域	不涉及侵占河湖水域	符合要求
2	第二十六条：国家对长江流域河湖岸线实施特殊管制。禁止在长江干支流岸线一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目	不属于化工园区和化工项目	符合要求
3	第六十一条：禁止在长江流域水土流失严重、生态脆弱的区域开展可能造成水土流失的生产建设活动	本工程区不属于水土流失严重、生态脆弱的区域	符合要求

3.1.5 综合分析评价

本工程位于四川省宜宾市三江新区境内。

(1) 根据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》(川水函[2017]482号),工程区属于沱江下游省级水土流失重点治理区。本方案将按西南紫色土区一级防治标准制定水土流失防治目标值,并根据当地自然条件修正提高相应目标值,同时,在工程占地、施工管理及施工工艺方面提出水土保持要求。

(2) 本工程选址(线)不涉及河流两岸、湖泊和水库周边的植被保护带。

(3) 本工程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。

(4) 本工程不涉及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。

(5) 本工程不涉及江河上游水源涵养区。

(6) 本工程不涉及侵占河湖水域,不属于化工园区和化工项目,工程区不属于水土流失严重、生态脆弱的区域。

从水土保持角度分析,本工程选址(线)除涉及沱江下游省级水土流失重点治理区外,无其他限制性因素,工程的建设仅对项目区的地表、土壤和自然植被造成扰动和破坏,不会产生其他无法治理的现象。通过执行水土流失一级防治标准,提高目标值、截排水工程级别;优化施工方法与工艺,加强施工管理,严格控制地表扰动,减少植被破坏,采取有效的水土流失防治措施,可有效治理建设期间新增水土流失,并逐步恢复项目区植被,本工程选址(线)可行。

3.2 建设方案与布局水土保持评价

3.2.1 建设方案评价

工程区属于沱江下游省级水土流失重点治理区,本方案将按西南紫色土区一级防治标准制定水土流失防治目标值,提高林草覆盖率2个百分点。

顺南 110kV 变电站选址通过综合比较,选取征地少、场地平缓、交通方便且便于施工的站址,建构筑物基础开挖的土石方用于二次场平,变电站土石方挖填平衡,有利于减少水土流失。间隔扩建工程位于变电站征地范围内,间隔基础前期已建,仅上进行电气设备安装,不涉及土建工程,不新增水土流失。

线路工程电缆敷设站内选择利旧已建电缆沟，站外采用电缆浅沟和排管敷设，控制和减少了土石方挖填量，有效的减少了植被破坏和地表扰动；架空线路根据地形地质条件，选择适宜的基础型式，尽量控制和减少土石方开挖量，对无法避让的林木采取高跨措施，有效减少线路通道的影响，减少对植被的破坏和对地表扰动。

综上所述，本工程线路路径选择合理，建设方案布局合理紧凑，新建变电站选取征地少且便于施工的站址，基础开挖的土石方用于二次场平；间隔扩建工程不涉及土建；架空线路根据地形地质条件合理选择基础型式，电缆线路充分利用已建成电缆沟，根据场地条件合理选择敷设方式，符合水土保持要求。

3.2.2 工程占地评价

本工程用地不属于《自然资源开发利用限制和禁止目录(2021年本)》中用地项目。

根据《电力工程项目建设用地指标(变电站和换流站建设用地指标)》(建标[2010]78号)，变电站在设计征地时，充分参考了110kV变电站用地指标要求，已将用地控制在国土资源部门限制用地范围内。塔基占地范围根据铁塔跟开尺寸确定，电缆井占地范围根据电缆井盖板尺寸确定，工程选用的塔型、电缆通道均为国家电网通用设计中的典型模块，应用广，占地面积在一般同类工程占地范围内。

本工程总占地面积3.83hm²，其中永久占地0.93hm²，临时占地2.90hm²。永久占地为新建变电站占地、塔基占地、电缆设施占地，工程永久占地面积控制严格，主要占用林草地、其他土地、公共管理与公共服务用地，尽量减少了对耕地和植被生长良好区域的扰动和损坏；临时占地包括变电站施工临时占地、施工供电临时占地、站外排水临时占地、塔基施工临时占地、牵张场、跨越施工临时占地、人抬道路、汽运道路、电缆施工临时占地，工程临时占地完全满足施工阶段各项目建设区的施工用地需要，施工完成后及时进行土地整治，恢复原地表。本工程严格控制用地范围，占地面积合理、统计全面，不存在漏项，符合水土保持要求。

按《土地利用现状分类》(GB/T21010-2017)划分，本工程占地类型有耕地、林地、草地、其他土地、公共管理与公共服务用地。其中耕地1.19hm²，林地0.76hm²，草地0.99hm²，其他土地0.32hm²，公共管理与公共服务用地0.57hm²。本工程占用的耕地为生产力低的旱地，工程占地类型不存在制约性因素，符合水土保持要求。

综上所述，工程占地类型、面积及占地性质控制严谨，符合水土保持要求。

3.2.3 土石方平衡评价

3.2.3.1 土石方平衡分析

本工程总挖方 1.54 万 m^3 （自然方，下同，含表土剥离 0.16 万 m^3 ），填方 1.43 万 m^3 （含覆土 0.16 万 m^3 ），余方 0.11 万 m^3 。其中：

变电工程挖方 0.43 万 m^3 ，填方 0.43 万 m^3 ，无借方，无余方；线路工程挖方 1.11 万 m^3 （含表土剥离 0.16 万 m^3 ），填方 1.00 万 m^3 （含覆土 0.16 万 m^3 ），余方 0.11 万 m^3 ，塔基余方在塔基占地范围内摊平，电缆沟余方在电缆施工占地非硬化地表区域摊平。

变电工程施工单位进场前由园区负责初步场平，建构筑物基础开挖的土石方就近回填用于二次场平调整场地标高，土石方挖填平衡。架空线路铁塔基础根据地形地质条件合理选择基础型式，优先采用掏挖基础、挖孔桩基础，土石方开挖较小，各塔位间土石方无相互调运，土石方开挖、回填、利用及余土处理均在各塔位处独立平衡，土石方调配合理可行。电缆线路沟槽开挖的土石方在电缆施工占地范围内平衡，无外弃土。

从水土保持角度分析，工程建设过程中应尽量利用开挖土石方，将挖方作为回填料使用，减少新增水土流失。本工程建设过程中土石方均在工程区内最大限度综合利用，余土妥善处理，避免了处理不当引起的水土流失问题，土石方平衡符合水土保持要求。

3.2.3.2 土石方减量化、资源化分析

本工程土石方挖填及余土主要来源于变电站新建工程、线路塔基基础、接地槽、汽运道路、电缆沟槽等。变电站新建工程土石方以建构筑物基础和二次场平为主，施工单位进场前由园区负责初步场平，建构筑物基础开挖的土石方就近回填用于二次场平调整场地标高，有效减少土石方挖填量，符合土石方减量化要求。架空线路优先采用掏挖基础、挖孔桩基础，土石方开挖较小，余土可在本塔位范围内摊平处理；电缆线路采用电缆浅沟和排管敷设，控制和减少土石方挖填量，余土在电缆施工占地非硬化地表区域摊平处理；接地槽、汽运道路土石方自身挖填平衡，无余土产生，符合土石方减量化要求。

工程施工前，对塔基占地、电缆施工占地、汽运道路开挖区域的表土进行剥离，剥离的表土用于本区域覆土后恢复迹地。表土的利用有利于提高扰动地表土壤肥力，为后期植被恢复和复耕提供良好条件，同时也减少了余土的产生，符合土石方资源化要求。

综上，本工程通过采取表土剥离、覆土、优化余土处置方案，工程建设表土利用方案、土石方平衡满足减量化、资源化要求。

3.2.4 取土（石、砂）场设置评价

本工程不设置取土（石、料）场。

3.2.5 弃土场设置评价

本工程不设置弃土场。

3.2.6 主体工程设计中具有水土保持功能工程的评价

3.2.6.1 顺南 110kV 变电站新建工程

（1）站外排水沟

根据主体设计，在顺南 110kV 变电站围墙外侧设置站外排水沟，以保证站区排水顺畅。排水沟长度为 325m，采用矩形断面，断面尺寸为深（H）×宽（B）=0.5m×0.5m。站外排水沟将雨水汇集后通过站外排水管排至站外西侧港东纵四路已建成的城市雨水管网。根据水土保持工程措施界定原则分析，站外排水沟具有水土保持功能，属于水土保持工程。

（2）站内雨水管、雨水口、雨水检查井

站内场地雨水通过路旁雨水口汇入站区雨水管网，电缆沟积水通过排水管道就近排入站区雨水管网，经雨水检查井再统一接入港东纵四路建成后的城市雨水管网。经统计，站内共布设 DN400 雨水管 89m，DN300 雨水管 115m，DN200 雨水管 320m，雨水口 21 个，雨水检查井 17 个。根据水土保持工程措施界定原则分析，站内雨水管、雨水口、雨水检查井具有水土保持功能，属于水土保持工程。

（3）站外排水管

顺南 110kV 变电站站内外的雨水经排水管、排水沟汇集后，通过站外排水管排至站区西侧港东纵四路已建成的城市雨水管网。站外排水管采用 DN400 钢筋混凝土管，长度 200m。根据水土保持工程措施界定原则分析，站外排水管具有水土保持功能，属于水土保持工程。

3.2.6.2 云台~顺南 110kV 线路工程

（1）临时排水沟

为了防治雨水对塔基区域的冲刷，主体工程设计在汇水面积较大的塔位塔基上坡侧开挖临时土质排水沟。临时排水沟采用土质梯形断面，沟道上宽 0.7m，底宽 0.5m，沟深 0.5m。经统计，共设置临时排水沟 200m，开挖土方 60m³。根据水土保持工程措施界定原则分析，站外排水管具有水土保持功能，属于水土保持工程。

3.2.6.3 主体工程设计水土保持措施评价

本项目主体工程设计的变电站站外排水沟、站内雨水管、雨水口、雨水检查井、站外排水管、塔基临时排水沟等措施，在满足主体设计需要的同时，具有一定的水土保持功能，但主要是为了主体工程的安全运行服务，施工前表土保护，施工中临时拦挡、遮盖、排水，施工后迹地恢复等措施，本方案进行补充设计。

3.3 主体工程设计中水土保持措施界定

3.3.1 界定原则

根据《生产建设项目水土保持技术标准》，水土保持工程的界定原则为：

(1) 主导功能原则

以防治水土流失为主要目标的水土保持工程；以主体设计功能为主，同时具有水土保持功能的工程，不作为水土保持工程。

(2) 责任区分原则

对建设项目临时征、占地范围内的各项防护工程均作为水土保持工程。

(3) 试验排除原则

难以区分以主体设计功能为主或以水土保持功能为主的工程，可按破坏性试验的原则进行排除。假定没有这些工程，主体设计功能仍旧可以发挥作用，但会产生较大的水土流失，此类工程应作为水土保持工程。

3.3.2 界定结果

本工程主体工程具有水土保持功能措施的工程量及投资，详见表 3.3-1。

表 3.3-1 主体工程中具有水土保持功能措施的工程量及投资

项目	措施类型		单位	工程量	单价（元）	投资（万元）	
顺南 110kV 变电站新建工程	新建变电站	站外排水沟	m	325	604.31	19.64	
		站内雨水管	DN400	m	89	375.55	3.34
			DN300	m	115	240.87	2.77
			DN200	m	320	240.87	7.71
		雨水口	个	21	95.45	0.20	
		雨水检查井	个	17	4505.88	7.66	
	站外设施临时占地	站外排水管	m	200	276.00	5.52	
云台~顺南 110kV 线路工程	塔基及其施工临时占地	临时排水沟	m	200	23.50	0.47	
合计						47.31	

4 水土流失分析与预测

4.1 水土流失现状

4.1.1 区域水土流失现状

根据《水利部办公厅关于印发〈全国水土保持区划(试行)〉的通知》(办水保〔2012〕512号),工程区属西南紫色土区,水土流失类型主要为水力侵蚀。根据《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007)4.1.1,容许土壤流失量为 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

本工程位于宜宾市三江新区(原翠屏区宋家镇、南溪区江南镇)境内。由于三江新区属于新成立的新区,无水土流失数据,本次方案采用翠屏区、南溪区数据。

根据2020年度全国水土流失动态监测成果,翠屏区水土流失面积 330.20km^2 ,占幅员面积29.20%,其中:轻度侵蚀面积 218.53km^2 ,占流失面积66.18%,中度侵蚀面积 69.40km^2 ,占流失面积21.02%,强烈侵蚀面积 29.76km^2 ,占流失面积9.01%,极强烈侵蚀面积 10.79km^2 ,占流失面积3.27%,剧烈侵蚀面积 1.72km^2 ,占流失面积0.52%。

根据2020年度全国水土流失动态监测成果,南溪区水土流失面积为 172.39km^2 ,占幅员面积的24.49%;微度侵蚀面积为 531.61km^2 ,占土地面积的75.51%。水土流失类型主要是水力侵蚀,以微度侵蚀为主,轻度侵蚀面积 126.52km^2 ,占流失面积的73.39%;中度侵蚀面积 31.05km^2 ,占流失面积的18.01%;强烈侵蚀面积 10.70km^2 ,占流失面积的6.21%;极强烈侵蚀面积 3.39km^2 ,占流失面积的1.97%;剧烈侵蚀面积 0.73km^2 ,占流失面积的0.42%。

表 4.1-1 区域水土流失现状统计表

行政区划	水土流失面积		轻度		中度		强烈		极强烈		剧烈	
	面积	比重	面积	比重	面积	比重	面积	比重	面积	比重	面积	比重
	km^2	%	km^2	%	km^2	%	km^2	%	km^2	%	km^2	%
翠屏区	330.20	100	218.53	66.18	69.40	21.02	29.76	9.01	10.79	3.27	1.72	0.52
南溪区	172.39	100	126.52	73.39	31.05	18.01	10.70	6.21	3.39	1.97	0.73	0.42

4.1.2 项目区水土流失现状

根据《水利部办公厅关于印发全国水土保持区划(试行)的通知》(办水保〔2012〕512号),工程区属西南紫色土区(四川盆地及周围山地丘陵区),容许土壤流失量为 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。工程区水土流失类型为水力侵蚀,侵蚀强度以轻度为主,平均土壤侵蚀模数背景值约为 $1480\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

表 4.1-2 工程区土壤侵蚀模数背景值表

项目		地类	面积(hm ²)	坡度(°)	植被覆盖度(%)	侵蚀强度	侵蚀模数背景值(t/km ² ·a)	流失量(t/a)	
变电工程	新建变电站	公共管理与公共服务用地	0.57	≤5		轻度	1500	8.55	
		小计	0.57				1500	8.55	
	施工场地	其他土地	0.10	≤5		轻度	1500	1.50	
		小计	0.10				1500	1.50	
	站外设施临时占地	其他土地	0.12	≤5		轻度	1500	1.80	
		小计	0.12				1500	1.80	
	合计			0.79				1500	11.85
线路工程	塔基及其施工临时占地	耕地	0.53	≤5		微度	300	1.59	
		林地	0.22	5~15	45~60	轻度	1500	3.30	
			0.11	15~25	45~60	中度	3750	4.13	
		草地	0.27	5~8	30~45	轻度	1500	4.05	
			0.11	8~15	30~45	中度	3750	4.13	
	小计			1.24				1386	17.19
	其他施工临时占地	耕地	0.12	≤5		微度	300	0.36	
		林地	0.02	5~15	45~60	轻度	1500	0.30	
		草地	0.08	5~8	30~45	轻度	1500	1.20	
			0.02	5~8	45~60	轻度	1500	0.30	
		小计			0.24				900
	施工道路	耕地	0.45	5~8		轻度	1500	6.75	
		林地	0.31	5~15	45~60	轻度	1500	4.65	
			0.10	15~25	45~60	中度	3750	3.75	
		草地	0.30	5~8	30~45	轻度	1500	4.50	
			0.21	5~8	45~60	轻度	1500	3.15	
		其他土地		0.03	8~15		中度	3750	1.13
	小计			1.40				1709	23.93
	电缆施工占地	耕地	0.09	5~8		轻度	1500	1.35	
		其他土地	0.07	≤5		微度	300	0.21	
		小计			0.16				975
	合计			3.04				1475	44.84
	总计			3.83				1480	56.69

4.2 水土流失影响因素分析

4.2.1 影响因素

本工程建设活动，土石方开挖、回填、平整等过程必然扰动原地表，损坏原地表土壤、植被，并形成松散堆积体，易造成新的水土流失。

表 4.2-1 工程水土流失影响因素分析表

影响时段 流失单元		施工期	自然恢复期
变电工程	新建变电站	站址基础开挖、施工机械碾压等，造成原地表损坏，形成裸露地面	构筑物占压或硬化区域无流失，站内外空地植物措施效益未完全发挥
	施工场地	施工活动区域扰动，材料堆放占压，造成原地表损坏，形成裸露地面和松散堆积体	植物措施效益未完全发挥
	站外设施临时占地	站外电杆、排水管道基础开挖扰动原地表，造成水土流失	植物措施效益未完全发挥
线路工程	塔基及其施工临时占地	基坑开挖使地面裸露、表土破损、破坏原地貌，临时堆土坡面松散，施工机械堆放、临时堆土及砂石料堆放压占土地，破坏原地貌，损坏地表植被	植物措施效益未完全发挥
	其他施工临时占地	牵张机械使用过程中占用土地，线路跨越式搭设跨越架等活动对地表进行占压，破坏原地貌，损坏地表植被	植物措施效益未完全发挥
	施工道路	人抬道路主要为人力、畜力踩踏造成的地表结构破损，破坏原地貌，损坏地表植被；汽运道路部分开挖使地面裸露，表土破损，破坏原地貌，损坏地表植被	植物措施效益未完全发挥
	电缆施工占地	电缆沟槽开挖使地面裸露、表土破损、破坏原地貌，临时堆土坡面松散	恢复硬化区域无流失，恢复耕地区域植物措施效益未完全发挥

4.2.2 扰动地表、损毁植被面积

本工程扰动地表面积 3.83hm²，其中永久占地 0.93hm²，临时占地 2.90hm²。损毁植被面积 1.75hm²。不涉及损坏水土保持专项设施。

4.2.3 弃土量

本工程总挖方 1.54 万 m³（自然方，下同，含表土剥离 0.16 万 m³），填方 1.43 万 m³（含覆土 0.16 万 m³），余方 0.11 万 m³。变电工程土石方挖填平衡，塔基余方在塔基占地范围内摊平，电缆沟余方在电缆施工占地非硬化地表区域摊平。

本工程详细土石方工程量见 2.4 节。

4.3 土壤流失量预测

4.3.1 预测单元

本工程水土流失预测的范围为项目建设区，面积 3.83hm²。预测单元根据施工扰动特点划分为新建变电站、施工场地、站外设施临时占地、塔基及其施工临时占地、其他施工临时占地、施工道路、电缆施工占地。

4.3.2 预测时段

本工程计划工期 2024 年 8 月~2025 年 7 月。

根据施工时序和扰动形式，新建变电站、施工场地、塔基及其施工临时占地、施工道路水土流失预测施工期（含施工准备期）按 1.0 年预测，站外设施临时占地、其他施工临时占地、电缆施工占地施工扰动时间短，预测时段取 0.5 年。

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018），工程区属湿润区，因此自然恢复期水土流失按 2.0 年预测，其中新建变电站、塔基及其施工临时占地、电缆施工占地被构筑物占压或硬化地表区域不产生水土流失，不再预测。

本工程水土流失预测时段划分见表 4.3-1。

表 4.3-1 预测单元及时段表

预测单元		施工准备期及施工期		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)
变电工程	新建变电站	0.57	1.0	0.18	2.0
	施工场地	0.10	1.0	0.10	2.0
	站外设施临时占地	0.12	0.5	0.12	2.0
	小计	0.79		0.40	
线路工程	塔基及其施工临时占地	1.24	1.0	1.22	2.0
	其他施工临时占地	0.24	0.5	0.24	2.0
	施工道路	1.40	1.0	1.40	2.0
	电缆施工占地	0.16	0.5	0.07	2.0
	小计	3.04		2.93	
合计		3.83		3.33	

4.3.3 土壤侵蚀模数

4.3.3.1 扰动前土壤侵蚀模数

工程区水土流失类型为水力侵蚀，侵蚀强度以轻度为主，平均土壤侵蚀模数背景值约为 1480t/km²·a。本工程详细土壤侵蚀模数背景值见 4.1.2 节。

4.3.3.2 扰动后土壤侵蚀模数

扰动后土壤侵蚀模数按《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL773-2018）计算单元土壤流失量测算公式推算，施工期土壤侵蚀模数采用地表翻扰型一般扰动地表模型，自认恢复期土壤侵蚀模数采用植被破坏性一般扰动地表模型。

公式如下：

$$M_{yd} = RK_{yd}L_yS_yBETA$$

$$K_{yd} = NK$$

式中： M_{yd} ——地表翻绕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， $MJ \cdot mm / (hm^2 \cdot h)$ ，按多年平均降雨量取 $R = R_d = 0.067 p_d^{1.627}$ ；

K_{yd} ——地表翻绕后土壤可蚀性因子， $t \cdot hm^2 \cdot h / (hm^2 \cdot MJ \cdot mm)$ ；

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

N ——地表翻绕后土壤可蚀性因子增大系数，无量纲；

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 。

表 4.3-2 施工期土壤侵蚀模数计算表

项目分区		R	K	L_y	S_y	B	E	T	A	N	侵蚀模数 ($t/km^2 \cdot a$)
变 电 工 程	新建变电站	6424.73	0.0071	1.12	1.02	0.516	1	1	1	2.13	5727
	施工场地	6424.73	0.0071	0.85	0.93	0.516	1	1	1	2.13	3963
	站外设施临时 占地	6424.73	0.0071	1.07	0.71	0.516	1	1	1	2.13	3809
线 路 工 程	塔基及其施工 临时占地	6424.73	0.0071	0.90	1.46	0.516	1	1	1	2.13	6588
	其他施工临时 占地	6424.73	0.0071	0.84	0.96	0.516	1	1	1	2.13	4043
	施工道路	6424.73	0.0071	0.86	1.13	0.516	1	1	1	2.13	4872
	电缆施工占地	6424.73	0.0071	0.88	1.09	0.516	1	1	1	2.13	4809

表 4.3-3 自然恢复期土壤侵蚀模数计算表

项目分区	R	K	Ly	Sy	B		E	T	A	侵蚀模数 (t/km ² ·a)		
					第一年	第二年				第一年	第二年	
					变电工程	新建变电站				6424.73	0.0071	0.86
	施工场地	6424.73	0.0071	0.86	0.77	0.516	0.242	1	1	1	1559	731
	站外设施临时占地	6424.73	0.0071	0.86	0.77	0.516	0.242	1	1	1	1559	731
线路工程	塔基及其施工临时占地	6424.73	0.0071	0.82	1.21	0.516	0.302	1	1	1	2335	1367
	其他施工临时占地	6424.73	0.0071	0.79	0.72	0.516	0.343	1	1	1	1339	890
	施工道路	6424.73	0.0071	0.84	1.18	0.516	0.375	1	1	1	2333	1696
	电缆施工占地	6424.73	0.0071	0.68	0.59	0.516	0.516	1	1	1	944	944

4.3.4 预测结果

4.3.4.1 预测公式

水土流失量计算公式如下：

$$W = \sum_{j=1}^2 \sum_{i=1}^n (F_{ij} \times M_{ij} \times T_{ij})$$

$$\Delta W = \sum_{j=1}^2 \sum_{i=1}^n (F_{ij} \times M_{ij} \times T_{ij})$$

式中：

W——土壤流失量，t；

ΔW——新增土壤流失量，t；

F_{ij} - 某时段某单元的预测面积，km²；

M_{ji} - 某时段某单元的土壤侵蚀模数，t/km²·a；

M_{ji} - 某时段某单元的新增土壤侵蚀模数，t/km²·a，只计正值，负值按 0 计；

T_{ji} - 某时段某单元的预测时间，a；

i - 预测单元，i=1、2、3、……、n；

j - 预测时段，j=1、2，指施工期和自然恢复期。

4.3.4.2 预测结果

经土壤流失量预测,在预测时段内本工程土壤流失总量为 314.89t,新增土壤流失量为 147.59t。土壤流失主要发生在施工期,主要土壤流失区域为新建变电站、塔基及其施工临时占地、施工道路。

表 4.3-4 土壤流失预测结果表

预测单元		扰动前 土壤侵 蚀模数 (t/km ² ·a)	施工期		自然恢复期		水土流失量(t)						
			水土流 失面积 (hm ²)	土壤侵 蚀模数 (t/km ² ·a)	水土流 失面积 (hm ²)	土壤侵蚀模数 (t/km ² ·a)		扰动前	扰动后			新增量	
						第一年	第二年		施工期	自然恢复期			小计
			第一年	第二年	第一年	第二年							
变电 工程	新建变电站	1500	0.57	5727	0.18	1559	731	25.65	32.65	2.81	1.32	36.77	11.12
	施工场地	1500	0.10	3963	0.10	1559	731	4.50	3.96	1.56	0.73	6.25	1.75
	站外设施临时占地	1500	0.12	3809	0.12	1559	731	4.50	2.29	1.87	0.88	5.03	0.53
线路 工程	塔基及其施工临时 占地	1386	1.24	6588	1.22	2335	1367	51.57	81.69	28.49	16.68	126.86	75.29
	其他施工临时占地	900	0.24	4043	0.24	1339	890	5.40	4.85	3.21	2.14	10.20	4.80
	施工道路	1709	1.40	4872	1.40	2333	1696	71.78	68.21	32.66	23.74	124.61	52.83
	电缆施工占地	975	0.16	4809	0.07	944	944	3.90	3.85	0.66	0.66	5.17	1.27
合计			3.83		3.33			167.30	197.49	71.26	46.13	314.89	147.59

4.4 水土流失危害分析

本工程建设造成的水土流失影响及危害主要是损坏水土保持功能面积,降低水土保持功能,不会造成严重的水土流失危害及不可治愈的水土流失现象。

4.5 指导意见

1、对防治措施布设的指导性意见

本工程为点型和线型工程,施工中各区水土流失强度相差不大,防治措施布局应从整体角度考虑。新建变电站、塔基及其施工临时占地、施工道路是水土流失的重点区域,作为水土保持措施布设的重点区域。

2、对施工进度安排的指导性意见

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,避开雨季雨天施工,并做好防雨及排水措施,加强临时预防措施,防治措施应与主体工程同步进行。

5 水土保持措施

5.1 防治区划分

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）等相关技术规范、标准规定，结合工程布局、建设、开挖扰动特点和可能造成的水土流失危害等因素，本工程水土流失防治分区根据项目功能划分为变电工程区和线路工程区 2 个一级分区。二级分区中变电工程区分为新建变电站区、施工场地区、站外设施临时占地区 3 个二级分区；线路工程区分为塔基及其施工临时占地区、其他施工临时占地区、施工道路区、电缆施工占地区 4 个二级分区。本工程水土流失防治分区结果详见表 5.1-1。

表 5.1-1 水土流失防治分区表

一级分区	二级分区	面积 (hm ²)	
		项目建设区	备注
变电工程区	新建变电站区	0.57	新建变电站及进站道路
	施工场地区	0.10	材料堆场、钢筋加工房、办公生活区
	站外设施临时占地区	0.12	施工供电、站外排水临时占地
	小计	0.79	
线路工程区	塔基及其施工临时占地区	0.33	40 基铁塔塔基及其周边施工场地范围
	其他施工临时占地区	0.24	4 处牵张场、2 处跨越施工临时占地范围
	施工道路区	1.40	新修汽运道路、人抬道路占地范围
	电缆施工占地区	0.16	电缆设施占地、电缆施工临时占地范围
	小计	3.04	
合计		3.83	

5.2 措施总体布局

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，本项目的水土保持措施布局按照综合防治的原则规划，确定各区的防治重点和措施配置。为进一步全面防治水土流失，水土保持措施布设内容主要在主体工程已有的水土保持措施的基础上，方案新增工程措施、植物措施和临时措施，措施投资均计入新增水土保持投资中。本工程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	措施项目	布设位置	备注
变电工程区	新建变电站区	工程措施	站外排水沟	变电站围墙外四周	主体已有
			站内雨水管	绕主要建构筑物	主体已有
			雨水口	变电站内道路两侧	主体已有
			雨水检查井	变电站内道路一侧	主体已有
		土地整治	后期绿化区域	方案新增	
		植物措施	铺草皮	部分配电装置场地、变电站围墙外空地	方案新增
		临时措施	临时排水沟	变电站施工场地四周	方案新增
			临时沉沙池	临时排水沟末端	方案新增
			防雨布遮盖	临时堆土及裸露施工面	方案新增
	施工场地区	工程措施	土地整治	施工场地区域	方案新增
		植物措施	铺草皮	施工场地区域	方案新增
		临时措施	临时排水沟	施工场地四周	方案新增
			临时沉沙池	临时排水沟末端	方案新增
			防雨布遮盖	临时材料堆放区域	方案新增
		站外设施临时占地区	工程措施	站外排水管	站外西侧
	土地整治			站外设施临时占地区域	方案新增
	植物措施		铺草皮	站外设施临时占地区域	方案新增
	临时措施		防雨布遮盖	临时堆土及裸露施工面	方案新增
线路工程区	塔基及其施工临时占地区	工程措施	表土剥离	塔基占地区域	方案新增
			覆土	塔基非硬化地表区域	方案新增
			土地整治	塔基及其施工临时占地非硬化地表区域	方案新增
		植物措施	撒播种草	塔基非硬化地表区域、塔基施工临时占地非耕地区域	方案新增
		临时措施	临时排水沟	汇水面积较大的塔位塔基上坡侧	主体已有
			土袋拦挡	陡坡塔基临时堆土区域	方案新增
	防雨布遮盖		临时堆土区域	方案新增	
	塑料布铺垫		砂石料堆放区域	方案新增	
	其他施工临时占地区	工程措施	土地整治	其他施工临时占地区域	方案新增
		植物措施	撒播种草	非耕地区域	方案新增
		临时措施	铺棕垫	牵张场	方案新增

防治分区	措施类型	措施项目	布设位置	备注		
	施工道路区	工程措施	表土剥离	汽运道路开挖区域	方案新增	
			覆土	汽运道路开挖区域	方案新增	
			土地整治	施工道路区域	方案新增	
		植物措施	撒播种草	施工道路区域	方案新增	
			临时措施	临时排水沟	部分汽运道路内侧	方案新增
				铺棕垫	位于耕地的汽运道路路面	方案新增
	防雨布遮盖	临时堆土区域		方案新增		
	电缆施工占地区	工程措施	表土剥离	非硬化地表区域	方案新增	
			覆土	非硬化地表区域	方案新增	
			土地整治	非硬化地表区域	方案新增	
		临时措施	防雨布遮盖	临时堆土区域	方案新增	
土袋拦挡			电缆施工临时堆土区域	方案新增		

5.3 分区措施布设

5.3.1 水土保持措施设计标准

本方案防治措施工程防护等级和设计标准按照《水土保持工程设计规范》(GB51018-2014)并结合主体工程设计标准确定。

(1) 防洪排导工程

根据《水土保持工程设计规范》(GB51018-2014),本工程截排水沟工程等级为 3 级,排水标准为 3 年一遇短历时暴雨。由于工程区无法避让沱江下游省级水土流失重点治理区,按照《生产建设项目水土保持技术标准》(GB 50433-2018),本工程截排水沟工程等级提高为 2 级,排水标准采用 5 年一遇 10min 短历时暴雨值。

(2) 土地整治工程

执行《水土保持工程设计规范》(GB51018-2014)和《绿化用表土保护技术规范》(LY/T2445-2015),人为扰动后的土地,整治后的立地条件应具备绿化、耕种需要,采取人工施肥、畜力耕翻地和机械耕翻地等土壤改良措施,增施有机肥、复合肥等,整治后符合土地复垦有关标准的规定,覆土厚度 0.10~0.30m。

(3) 植被恢复与建设工程等级

由于工程区无法避让沱江下游省级水土流失重点治理区,按照《生产建设项目水土保持技术标准》(GB 50433-2018),提高林草覆盖率 2 个百分点。按照《水土保持工程设计规范》(GB51018-2014),变电站的植被恢复与建设工程级别执行 1 级标准,输变电站塔架的植被恢复与建设工程级别执行 2 级标准,其他区域植被恢复与建设工程级别执行 3 级标准,并修正提高林草覆盖率 2 个百分点。

(4) 临时截排水工程级别

本工程临时截排水工程提高为 2 级，排水标准采用 5 年一遇 10min 短历时暴雨值。

5.3.2 变电工程区

5.3.2.1 新建变电站区

1、工程措施：站外排水沟、站内雨水管、雨水口、雨水检查井、土地整治

(1) 站外排水沟

主体工程设计在顺南 110kV 变电站围墙外侧设置砖砌排水沟以保证站区排水顺畅。排水沟长度为 325m，采用矩形断面，断面尺寸为深(H)×宽(B)=0.5m×0.5m。

本方案对其行洪能力进行复核如下：

① 防洪标准及计算方法

结合本项目工程规模和保护对象的重要程度，选用排水沟设计标准为 5 年一遇 10min 短历时暴雨。根据《水土保持工程技术规范》(GB51018-2014)，排水沟设计排水流量采用如下公式进行计算：

$$Q_m = 16.67\phi q F$$

式中： Q_m —设计排水流量， m^3/s ；

ϕ —径流系数，取 0.85；

q —设计重现期和降雨历时内的平均降雨强度，取值 2.17mm/min；

F —集水面积， km^2 ，站区最大汇水面积 0.006 km^2 。

表 5.3-1 站外排水沟洪水流量计算成果表

项目名称	径流系数	降雨强度 (mm/min)	最大汇水面积 (km^2)	洪峰流量 (m^3/s)
站外排水沟 (0.5m×0.5m)	0.85	2.17	0.006	0.185

② 水力学计算方法

塔基排水沟过流能力采用明渠均匀流公示计算：

$$Q = AC\sqrt{Ri}$$

式中： Q —排水流量， m^3/s ；

A —过水断面面积， m^2 ；

C —流速系数，用公示 $C=R^{1/6}/n$ 计算；

R —水力半径， m ；

i—底坡，取 0.010;

n—糙率，取 0.017。

表 5.3-2 站外排水沟过水能力计算成果表

项目	过水尺寸		糙率 (n)	水力半 径(R)	沟纵坡 降(i)	安全超 高(m)	过水断面 面积(A)	设计过流 量(m³/s)
	宽 B(m)	深 H(m)						
站外排水沟 (0.5m×0.5m)	0.5	0.3	0.017	0.136	0.01	0.2	0.15	0.234

经复核，站外排水沟设计过流量 0.234m³/s > 洪峰流量 0.185m³/s，满足过流要求。

(2) 站内雨水管、雨水口、雨水检查井

主体工程设计顺南 110kV 变电站雨水排水系统由站雨水管、雨水口、雨水检查井组成，经统计，站内共布设雨水管 524m，雨水口 21 个，雨水检查井 17 个。

(3) 土地整治

本方案设计在施工后期对顺南 110kV 变电站部分配电装置场地 0.15hm²、围墙外变电站空地 0.03hm²进行土地整治，包括平整土地、翻地、碎土（耙磨）等，以便植被恢复。经估算，共需土地整治面积 0.18hm²。

2、植物措施：铺草皮

根据办水保〔2023〕177 号文中“变电站应优先采用植草防护措施”要求，本方案设计对顺南 110kV 变电站部分配电装置场地、围墙外变电站空地土地整治结束后，采用铺设成品草皮的方式绿化。经估算，共需铺草皮 0.18hm²。

3、临时措施：临时排水沟、临时沉沙池、防雨布遮盖

(1) 临时排水沟、临时沉沙池

在建设过程中，为有效防治站区雨水汇水和地表径流对场地的冲刷影响，本方案设计在建设场地周边采用永临结合的方式设置临时排水沟，并在临时排水沟末端设临时沉沙池，与周围市政排水系统相接。临时排水沟采用土质梯形断面，沟道上宽 0.7m，底宽 0.5m，沟深 0.5m，共计设临时土质排水沟 325m，开挖土方 97.5m³。临时排水沟出水口设置 1 个临时沉沙池，底宽 0.6m，底长 1.0m，深 1.2m，坡比 1:0.75，开挖土方 4.5m³。

临时排水沟过流能力计算如下：

①设计标准及计算方法

临时排水沟设计标准为 5 年一遇 10min 短历时暴雨。根据《水土保持工程技术规范》(GB51018-2014)，排水沟设计排水流量采用如下公式进行计算：

$$Q_m = 16.67 \rho q F$$

式中： Q_m —设计排水流量， m^3/s ；

ϕ —径流系数，取 0.65；

q —设计重现期和降雨历时内的平均降雨强度，取值 2.17mm/min；

F —集水面积， km^2 ，最大汇水面积 0.006 km^2 。

表 5.3-3 临时排水沟洪水流量计算成果表

项目名称	径流系数	降雨强度 (mm/min)	最大汇水面积 (km^2)	洪峰流量 (m^3/s)
临时排水沟	0.65	2.17	0.006	0.141

②水力学计算方法

塔基排水沟过流能力采用明渠均匀流公示计算：

$$Q = AC\sqrt{Ri}$$

式中： Q —排水流量， m^3/s ；

A —过水断面面积， m^2 ；

C —流速系数，用公示 $C=R^{1/6}/n$ 计算；

R —水力半径， m ；

i —底坡，取 0.015；

n —糙率，取 0.025。

表 5.3-4 临时排水沟过水能力计算成果表

项目	过水尺寸			糙率 (n)	水力半 径(R)	沟纵坡 降(i)	过水断面 面积(A)	设计过流 量(m^3/s)
	底宽 $B_1(m)$	顶宽 $B_2(m)$	深 H(m)					
临时排水沟	0.5	0.7	0.5	0.025	0.197	0.015	0.3	0.177

经复核，临时排水沟设计过流量 0.177 m^3/s > 洪峰流量 0.141 m^3/s ，满足过流要求。

(2) 防雨布遮盖

为防治降雨冲刷造成水土流失，本方案对新建变电站区临时堆土及施工裸露面采取防雨布遮盖，预估需防雨布 2000 m^2 。防雨布四周用砖块或较大石块压盖。

新建变电站区水土保持措施工程量详见表 5.3-3。带“⊕”为主体设计已有措施。

表 5.3-5 新建变电站区水土保持措施工程量表

工程项目	⊕站外排水沟(m)	⊕站内雨水管(m)	⊕雨水口(个)	⊕雨水检查井(个)	土地整治(hm^2)	铺草皮(hm^2)	临时排水沟(m)	临时沉沙池(个)	防雨布遮盖(m^2)
工程措施	325	524	21	17	0.18				
植物措施						0.18			
临时措施							325	1	2000
合计	325	524	21	17	0.18	0.18	325	1	2000

5.3.2.2 施工场地区

1、工程措施：土地整治

本方案设计在施工后期对变电站施工场地区进行土地整治，包括平整土地、翻地、碎土（耙磨）等，土地整治面积 0.10hm²。

2、植物措施：铺草皮

本方案设计在变电站施工场地区土地整治结束后，采用铺设成品草皮的方式绿化。经估算，共需铺草皮 0.10hm²。

3、临时措施：临时排水沟、临时沉沙池、防雨布遮盖

(1) 临时排水沟、临时沉沙池

为有效防治施工场地四周淤积水和地表径流对场地的冲刷影响，施工期间在场地四周布设临时土质排水沟，并在临时排水沟末端设临时沉沙池，与周围市政排水系统相接。临时排水沟采用土质梯形断面，沟道上宽 0.7m，底宽 0.5m，沟深 0.5m，共计设临时土质排水沟 120m，开挖土方 36m³。临时排水沟出水口设置 1 个临时沉沙池，底宽 0.6m，底长 1.0m，深 1.2m，坡比 1:0.75，开挖土方 4.5m³。临时排水沟过流能力按重现期 5 年一遇 10min 进行计算，计算方法与新建变电站区相同，施工场地区汇水面积小于站区汇水面积。经计算，临时排水沟断面尺寸满足排水要求。

(2) 防雨布遮盖

本方案设计对施工场地内的材料堆放区域采取临时遮盖措施进行防护，避免雨水直接冲刷产生水土流失。本方案预估防雨布遮盖面积约 400m²。

施工场地区水土保持措施工程量详见表 5.3-6。

表 5.3-6 施工场地区水土保持措施工程量表

工程项目	土地整治(hm ²)	铺草皮(hm ²)	临时排水沟(m)	临时沉沙池(个)	防雨布遮盖(m ²)
工程措施	0.10				
植物措施		0.10			
临时措施			120	1	400
合计	0.10	0.10	120	1	400

5.3.2.3 站外设施临时占地区

1、工程措施：站外排水管、土地整治

(1) 站外排水管

主体工程设计顺南 110kV 变电站站内外的雨水经排水管、排水沟汇集后，通过站外排水管排至站区西侧市政雨水管网。经统计，共布设站外排水管 200m。

(2) 土地整治

本方案设计在施工后期对变电站站外设施临时占地区域进行土地整治，包括平整土地、翻地、碎土（耙磨）等，土地整治面积 0.12hm²。

2、植物措施：铺草皮

本方案设计在变电站站外设施临时占地区域土地整治结束后，采用铺设成品草皮的方式绿化。经估算，共需铺草皮 0.12hm²。

3、临时措施：防雨布遮盖

站外设施临时占地区包含施工供电临时占地、站外排水临时占地，电杆基础和管道沟槽开挖将产生少量临时堆土，本方案设计对临时堆土及裸露施工面采取临时遮盖措施进行防护，避免雨水直接冲刷产生水土流失。本方案预估防雨布遮盖面积约 600m²。

站外设施临时占地区水土保持措施工程量详见表 5.3-7。带“⊕”为主体设计已有措施。

表 5.3-7 站外设施临时占地区水土保持措施工程量表

工程项目	⊕站外排水管(m)	土地整治(hm ²)	铺草皮(hm ²)	防雨布遮盖(m ²)
工程措施	200	0.12		
植物措施			0.12	
临时措施				600
合计	200	0.12	0.12	600

5.3.3 线路工程区

5.3.3.1 塔基及其施工临时占地区

1、工程措施：表土剥离、覆土、土地整治

(1) 表土剥离

为保护表土资源且保障施工后塔基区域具备实施植物措施条件，本方案设计在基础施工前对塔基占地区域进行表土剥离，剥离表土面积 0.33hm^2 ，共剥离表土 660m^3 。

表土剥离采用人工开挖方式，剥离的表土堆放在塔基施工临时占地区。

(2) 覆土

施工完毕后，将剥离的表土回覆到塔基占地区域内，以保证塔基区域能实施植物措施防治水土流失。塔基占地区域需覆土的面积为 0.31hm^2 （扣除基础立柱 0.02hm^2 ），覆土量为 660m^3 ，覆土厚 $10\sim 30\text{cm}$ 。

(3) 土地整治

施工后，对塔基及其施工临时占地区扰动的地表（除塔基立柱、挡墙、排水沟等面积约 0.02hm^2 ）进行土地整治，包括平整土地、翻地、碎土(耙磨)等，土地整治面积共计 1.22hm^2 。整治后土地利用方向为复耕和种草（复耕 0.40hm^2 ，种草 0.82hm^2 ）。

2、植物措施：撒播种草

施工后，对塔基占地范围非硬化地表区域全面进行撒播草籽绿化，对塔基施工临时占地进行迹地恢复，非耕地区域采用撒播草籽绿化。经统计，塔基及其施工临时占地撒播种草共 0.82hm^2 ，草种选择狗牙根和黑麦草，按 1:1 混播，混播密度为 $80\text{kg}/\text{hm}^2$ ，需草籽 65.6kg 。

3、临时措施：临时排水沟、土袋拦挡、防雨布遮盖、塑料布铺垫

(1) 临时排水沟

为了抑制雨水对塔基区域的冲刷，主体工程设计在汇水面积较大的塔位塔基上坡侧开挖临时土质排水沟。临时排水沟采用土质梯形断面，沟道上宽 0.7m ，底宽 0.5m ，沟深 0.5m 。经统计，共设置临时排水沟 200m ，开挖土方 60m^3 。临时排水沟过流能力按重现期 5 年一遇 10min 进行计算，计算方法与新建变电站区相同，塔基区域汇水面积小于站区汇水面积。经计算，临时排水沟断面尺寸满足排水要求。

(2) 土袋拦挡

塔基施工临时占地内临时堆土为松散堆积体，遇降雨冲刷易造成土壤流失。本方案

布设在坡地临时堆土下坡侧设编织袋装土挡护，土袋规格为长×宽×高=0.6m×0.4m×0.3m，堆高 0.6m，临时堆土坡度应缓于 1:1.5，并以防雨布遮盖临时堆土区域。平缓地临时堆土采用防雨布遮盖即可。经估算，塔基施工临时占地共设置土袋拦挡 200m，编织袋填筑工程量 48m³。

(3) 防雨布遮盖

塔基施工临时占地区用于堆放材料、塔基区域剥离的表土以及开挖回填土，在施工人员的扰动下会产生水土流失，降雨时易被冲刷。本方案设计对临时堆土堆料区域表面采用防雨布遮盖，共使用防雨布面积约 4500m²。

(4) 塑料布铺垫

塔基施工临时占地扰动以占压为主，本方案设计对砂石料堆放区域铺设塑料布，减少对表层土的破坏，经估算，铺设塑料布的面积为 2000m²。

塔基及其施工临时占地区水土保持措施工程量详见表 5.3-8。带“⊕”为主体设计已有措施。

表 5.3-8 塔基及其施工临时占地区水土保持措施工程量表

工程项目	表土剥离 (m ³)	覆土(m ³)	土地整治 (hm ²)	撒播种草 (hm ² /kg)	⊕临时排 水沟(m)	土袋拦挡 (m ³)	防雨布遮 盖(m ²)	塑料布铺 垫(m ²)
工程措施	0.33	0.33	1.22					
植物措施				0.82/65.6				
临时措施					200	48	4500	2000
合计	0.33	0.33	1.22	0.82/65.6	200	48	4500	2000

5.3.3.2 其他施工临时占地区

其他施工临时占地区面积 0.24hm²，其中牵张场 0.16hm²，跨越施工临时占地 0.08hm²。本区扰动主要以人员踩踏、临时机械器具占压为主。

1、工程措施：土地整治

其他施工临时占地区主要扰动形式为占压，本方案设计在施工结束后进行土地整治，土地整治面积 0.24hm²。整治后土地利用方向为复耕和种草（复耕 0.12hm²，种草 0.12hm²）。

2、植物措施：撒播种草

本方案设计在其他施工临时占地区域土地整治结束后，对占地范围内的非耕地区域进行撒播草籽绿化，草种选择狗牙根和黑麦草，按 1:1 混播，混播密度为 80kg/hm²，撒播草籽面积 0.12hm²，需草籽 9.6kg。

3、临时措施：铺棕垫

为防止牵张场机械进场时对场地的水土环境产生破坏，特别是避免机械的一些油渍对当地水土产生的破坏。本方案考虑牵张机械进场前，对牵张场地表采用棕垫进行铺垫保护。经估算，铺设棕垫面积为 1600m²。

其他施工临时占地区水土保持措施工程量详见表 5.3-9。

表 5.3-9 其他施工临时占地区水土保持措施工程量表

工程项目	土地整治(hm ²)	撒播种草(hm ² /kg)	铺棕垫(m ²)
工程措施	0.24		
植物措施		0.12/9.6	
临时措施			1600
合计	0.24	0.12/9.6	1600

5.3.3.3 施工道路区

施工道路区包括新修临时汽运道路和人抬道路，其中汽运道路占地 1.30hm²，人抬道路占地 0.10hm²。

1、工程措施：表土剥离、覆土、土地整治

(1) 表土剥离

新修临时汽运道路地形主要为平地、缓坡地，无需进行挖填土石方，部分坡地开挖临时汽运道路采取半挖半填的方式开挖，为保障开挖形成的新修汽运道路施工后更好地实施植物措施，本方案对开挖的新修汽运道路进行表土剥离，剥离表土面积 0.40hm²，共剥离表土 800m³。

(2) 覆土

施工结束后，将剥离的表土回覆到汽运道路开挖区域，以保障植物措施实施效果。经统计，共需覆土的面积为 0.40hm²，总覆土量为 800m³，覆土厚度 10~30cm。

(3) 土地整治

施工结束后，对施工道路区域进行土地整治，整治面积共计 1.40hm²。整治后土地利用方向为复耕和种草（复耕 0.45hm²，种草 0.95hm²）。

2、植物措施：撒播种草

本方案设计在施工道路区域土地整治结束后，对占地范围内的非耕地区域进行撒播草籽绿化，草种选择狗牙根和黑麦草，按 1:1 混播，混播密度为 80kg/hm²，撒播草籽面积 0.95hm²，需草籽 76kg。

3、临时措施：临时排水沟、铺棕垫、防雨布遮盖

(1) 临时排水沟

为避免雨季降雨径流对汽运道路造成冲刷，本方案在部分新修汽运道路内侧设置临时排水沟导流，排水沟经沉沙池沉沙后排入周边自然排水系统。临时排水沟采用土质梯形断面，沟道上宽 0.7m，底宽 0.5m，沟深 0.5m。经统计，共设置临时排水沟 300m，开挖土方 90m³。临时排水沟过流能力按重现期 5 年一遇 10min 进行计算，计算方法与新建变电站区相同，塔基区域汇水面积小于站区汇水面积。经计算，临时排水沟断面尺寸满足排水要求。

(2) 铺棕垫

部分汽运道路位于耕地，为防治土壤板结，保障施工后更好地复耕，本方案对位于耕地的汽运道路路面采用棕垫进行铺垫保护，经估算，铺棕垫防护面积为 4500m²。

(3) 防雨布遮盖

汽运道路剥离的表土堆放于道路内侧，本方案设计在临时堆土区域表面采用防雨布遮盖，共使用防雨布面积约 1000m²。

施工道路区水土保持措施工程量详见表 5.3-10。

表 5.3-10 施工道路区水土保持措施工程量表

工程项目	表土剥离 (m ³)	覆土(m ³)	土地整治 (hm ²)	撒播种草 (hm ² /kg)	临时排水沟 (m)	铺棕垫(m ²)	防雨布遮盖 (m ²)
工程措施	800	800	1.40				
植物措施				0.95/76			
临时措施					300	4500	1000
合计	800	800	1.40	0.95/76	300	4500	1000

5.3.3.4 电缆施工占地区

1、工程措施：表土剥离、覆土、土地整治

(1) 表土剥离

电缆沟槽余土在电缆施工占地非硬化地表区域进行摊平处理，因此电缆施工占地范围内表土需全部剥离，经估算，剥离表土面积 0.09hm²，表土剥离量 180m³。

(2) 覆土

电缆施工完成后，将电缆施工占地范围内剥离的表土回覆到本线路非硬化地表区域。经估算，电缆施工占地区覆土面积 0.07hm²（扣除恢复地表硬化面积 0.06hm²、电缆设施永久占地面积 0.03hm²），覆土量 180m³，厚度 20~30cm。

(3) 土地整治

施工完后，对电缆施工占地非硬化地表区域进行土地整治，土地整治面积 0.07hm²（扣除恢复地表硬化面积 0.06hm²、电缆设施永久占地面积 0.03hm²）。整治后土地利用方向为复耕。

2、临时措施：土袋拦挡、防雨布遮盖

(1) 土袋拦挡

电缆沟开挖的土石方和剥离的表土堆放在电缆沟一侧施工临时占地区域内，在施工人员的扰动下会垮塌，降雨时易被冲刷。本方案布设在堆土坡脚用土袋进行挡护，土袋规格为长×宽×高=0.6m×0.4m×0.3m，堆高 0.6m，临时堆土坡度应缓于 1:1.5。经估算，塔基施工临时占地共设置土袋拦挡 100m，编织袋填筑工程量 24m³。

(2) 防雨布遮盖

电缆沟开挖的土石方和剥离的表土堆放在电缆沟一侧施工临时占地区域内，降雨时易被冲刷，本方案设计对临时堆土区域表面采用防雨布遮盖，经估算，共计使用防雨布遮盖面积约 250m²。

电缆施工占地区水土保持措施工程量详见表 5.3-11。

表 5.3-11 电缆施工占地区水土保持措施工程量表

工程项目	表土剥离(m ³)	覆土(m ³)	土地整治(hm ²)	土袋拦挡(m ³)	防雨布遮盖(m ²)
工程措施	180	180			
临时措施			0.07	24	250
合计	180	180	0.07	24	250

5.3.4 防治措施工程量汇总

本工程水土保持措施工程量见表 5.3-12 所示。

表 5.3-12

水土保持措施及工程量汇总表

水保措施		单位		变电工程区			线路工程区				合计	
				新建变电站区	施工场地区	站外设施临时占地区	塔基及其施工临时占地区	其他施工临时占地区	施工道路区	电缆施工占地区		
主体已有	工程措施	站外排水沟	长度	m	325							325
		站内雨水管	长度	m	524							524
		雨水口	数量	个	21							21
		雨水检查井	数量	个	17							17
		站外排水管	长度	m			200					200
	临时措施	临时排水沟	长度	m				200				200
方案新增	工程措施	表土剥离	数量	m ³				660		800	180	1640
			面积	hm ²				0.33		0.4	0.09	0.82
		覆土	数量	m ³				660		800	180	1640
		土地整治	面积	hm ²	0.18	0.1	0.12	1.22	0.24	1.4	0.07	3.33
	植物措施	铺草皮	面积	hm ²	0.18	0.1	0.12					0.4
		撒播种草	面积	hm ²				0.82	0.12	0.95		1.89
			数量	kg				65.6	9.6	76		151.2
	临时措施	临时排水沟	长度	m	325	120				300		745
		临时沉沙池	数量	个	1	1						2
		土袋拦挡	数量	m ³				48			24	72
		塑料布铺垫	面积	m ²				2000				2000
防雨布遮盖		面积	m ²	2000	400	600	4500		1000	250	8750	
铺棕垫		面积	m ²					1600	4500		6100	

5.4 施工要求

5.4.1 措施实施要求

(1) 工程措施

本工程水土保持建筑工程主要有表土剥离、覆土、土地整治等。

表土剥离：人工进行剥离，运至临时堆放地堆放。

覆土：将施工准备期剥离的具有肥力的表土回铺在开挖区域，平整，以便复耕或植被恢复。

土地整治：包括平整土地、翻地、碎土（耙磨）等，并增施有机肥、复合肥。翻地以春翻为主，翻地宜深，多在 15~25cm。

2、植物措施

铺草皮：铺装成品草皮，并轻微压实，以保持土壤水分，达到固土、绿化的效果。

撒播种草：人工整地、播撒草籽，草籽级别为一级，发芽率不低于 85%，播深 2~3cm，并轻微压实，以保持土壤水分，达到固土、绿化的效果。

3、临时措施

土袋拦挡：编织袋人工装余土、封包、堆筑，填土来源于自身剥离表土，施工结束后拆除、清理，填土用于迹地恢复覆土。

防雨布遮盖、铺塑料布：人工遮盖/铺垫，并在其上适当以小石压覆。

临时排水沟、沉沙池：人工挂线开挖，内壁拍实。

铺棕垫：采用机械运输、铺装。

5.4.2 水土保持措施进度安排

工程计划工期 2024 年 8 月~2025 年 7 月。水土保持措施实施与主体工程施工进度相协调。本工程水土保持措施施工进度见下表。带“⊕”为主体设计已有措施。

表 5.4-1 主体工程与水土保持工程施工进度横道图

项目		2024 年					2025 年							
		8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	
变 电 工程	变 电 站 新 建 工 程	施工准备	[主体措施]											
		土建、基础	[主体措施]											
		建构筑物结构	[主体措施]											
	间隔扩 建 工 程	设备安装调试	[主体措施]											
线 路 工 程	施工准备	[主体措施]												
	塔基础施工	[主体措施]												
	铁塔组立	[主体措施]												
	架线施工、电缆敷设	[主体措施]												
变 电 工 程 区	新 建 变 电 站 区	⊕ 站外排水沟、⊕ 雨水管网	[主体措施]											
		土地整治	[水保植物措施]											
		铺草皮	[水保植物措施]											
		临时排水沟、沉沙池、防雨布遮盖	[水保临时措施]											
	施 工 场 地 区	土地整治	[水保植物措施]											
		铺草皮	[水保植物措施]											
		临时排水沟、沉沙池、防雨布遮盖	[水保临时措施]											
	站 外 设 施 临 时 占 地 区	⊕ 站外排水管	[主体措施]											
		土地整治	[水保植物措施]											
		铺草皮	[水保植物措施]											
		防雨布遮盖	[水保临时措施]											
	线 路 工 程 区	塔 基 及 其 施 工 临 时 占 地 区	表土剥离	[水保临时措施]										
覆土、土地整治			[水保植物措施]											
撒播种草			[水保植物措施]											
⊕ 临时排水沟			[主体措施]											
土袋拦挡、防雨布遮盖、铺塑料布			[水保临时措施]											
其 他 施 工 临 时 占 地 区		土地整治	[水保植物措施]											
		撒播种草	[水保植物措施]											
		铺棕垫	[水保临时措施]											
施 工 道 路 区		表土剥离	[水保临时措施]											
		覆土、土地整治	[水保植物措施]											
		撒播种草	[水保植物措施]											
电 缆 施 工 占 地 区		临时排水沟、防雨布遮盖、铺棕垫	[水保临时措施]											
	表土剥离	[水保临时措施]												
	覆土、土地整治	[水保植物措施]												
	土袋拦挡、防雨布遮盖	[水保临时措施]												

主体工程：[主体措施] 水保工程措施：[水保工程措施] 水保临时措施：[水保临时措施] 水保植物措施：[水保植物措施]

6 水土保持监测

6.1 范围和时段

6.1.1 监测范围

本工程水土保持监测的范围为项目水土流失防治责任范围，水土保持监测范围面积为 3.83hm²，监测的分区与防治分区一致，分为新建变电站区、施工场地区、站外设施临时占地区、塔基及其施工临时占地区、其他施工临时占地区、施工道路区、电缆施工占地区。

6.1.2 监测时段

本工程计划工期为 2024 年 8 月~2025 年 7 月，设计水平年为 2025 年。水土保持监测时段从施工准备期开始至设计水平年结束，即：从 2024 年 8 月~2025 年 12 月。

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），监测内容主要包括水土流失影响因素、水土流失状况、水土流失危害和水土保持措施等。

6.2.2 监测方法

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433—2018）、《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T 51240-2018）及该项目建设施工特点，本项目水土流失监测采取调查监测（巡查），并采取无人机辅助监测。

6.3 点位布设

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433—2018）要求，结合工程实际情况，本工程在新建变电站区、施工场地区、站外设施临时占地区、其他施工临时占地区、施工道路区、电缆施工占地区各布设 1 个监测点，塔基及其施工临时占地区布设 2 个监测点，共需布设 8 个监测点。监测点设在交通条件较好的地段。

表 6.1-1 水土保持监测点位表

监测分区		监测点位		监测内容	监测方法
		监测点位置	数量(个)		
变电工程区	新建变电站区	配电装置区域	1	扰动土地情况、临时堆土量、水土流失状况、水土流失防治成效及水土流失危害	调查监测、无人机辅助监测
	施工场地区	材料堆场	1	扰动土地情况、水土流失状况、水土流失防治成效及水土流失危害	调查监测、无人机辅助监测
	站外设施临时占地区	排水管道施工区域	1	扰动土地情况、临时堆土量、水土流失状况、水土流失防治成效及水土流失危害	调查监测、无人机辅助监测
线路工程区	塔基及其施工临时占地区	根据地形选取典型点位,平缓地、坡地塔位各 1 个	2	扰动土地情况、土石方及余土量、余土处理方式、水土流失状况、水土流失防治成效及水土流失危害、植被恢复情况	调查监测、无人机辅助监测
	其他施工临时占地区	牵张场	1	扰动土地情况、水土流失状况、水土流失防治成效及水土流失危害、植被恢复情况	调查监测、无人机辅助监测
	施工道路区	位于坡地的汽运道路	1	扰动土地情况、临时堆土量、水土流失状况、水土流失防治成效及水土流失危害、植被恢复情况	调查监测、无人机辅助监测
	电缆施工占地区	站外电缆沟建设区域	1	扰动土地情况、土石方及余土量、临时堆土量、余土处理方式、水土流失状况、水土流失防治成效及水土流失危害、植被恢复情况	调查监测、无人机辅助监测
合计			8		

6.4 实施条件和成果

6.4.1 监测人员

本项目水土保持监测范围为 3.83hm²，建议配置 1 名监测工程师和 2 名监测人员。

监测工程师为监测项目负责人，全面负责项目监测工作的组织、协调、实施和监测成果质量，负责监测数据的采集、整理、汇总、校核，编制监测实施方案、监测季度报告、监测年度报告、监测总结报告等。

6.4.2 监测设备

水土保持监测具有专业性强的特点，因此水土流失的监测必须具备专门的观测和检验设施。除野外观测场外还需要其它仪器设备。需要购买自计雨量计、手持式 GPS、电子天平等，根据有关规程，结合工程实际，本工程水土保持监测所需仪器设备详见下表。

表 6.1-2 水土保持监测仪器、设施设备清单表

序号	设备名称	单位	数量	备注
1	计算机	台	2	折旧
2	手持式 GPS	套	2	折旧
3	数码相机	台	2	折旧
4	皮尺	个	5	购买
5	钢卷尺	个	10	购买
6	无人机	台	1	折旧
7	笔记本电脑	台	1	折旧

6.4.3 监测费用

水土保持监测费根据实际情况计列。计算方法及成果见本方案第七章内容。

6.4.4 监测成果

1、水土保持监测总结报告要求如下：

- (1) 监测总结报告应内容全面、语言简明、数据真实、重点突出、结论客观。
- (2) 监测总结报告应包含水土保持监测特性表、防治责任范围表、水土保持措施监测表、土壤流失量统计表、水土流失治理度等六项指标计算及达标情况表。
- (3) 监测总结报告应附照片集。监测点照片应包含施工前、施工期和施工后三个时期同一位置、角度的对比。
- (4) 监测总结报告附图应包含项目区地理位置图、水土保持监测点分布图、防治责任范围图等，附图应按相关制图规范编制。

2、水土保持监测成果要求如下：

- (1) 监测成果包括监测实施方案、记录表、水土保持监测意见、监测季度报告、监测年度报告、监测汇报材料、监测总结报告及相关图件、影像资料等。
- (2) 影像资料包括照片集和影音资料。照片集应包含监测项目部和监测点照片。同一监测点每次监测应拍摄同一位置、角度照片不少于三张。照片应标注拍摄时间。
- (3) 水土保持设施竣工验收和检查时应提交的监测成果清单。
- (4) 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) 项目投资估算编制的项目划分、费用构成、编制方法、估算表格形式等依据水利部水总〔2003〕67号《水土保持工程概(估)算编制规定》编写;

(2) 水土保持投资估算的价格水平年、人工单价、主要材料价格施工机械台班费与主体工程一致,林草苗木价格依据当地市场价格水平确定;

(3) 估算定额、取费项目及费率也应与主体工程一致。主体工程定额中没有的工程项目,采用《水土保持工程概(估)算定额》或相关行业的定额、取费项目及费率;

(4) 本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;

(5) 本工程水土保持措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) 水利部水总〔2003〕67号《水土保持工程概(估)算编制规定》和《水土保持工程概(估)算定额》;

(2) 财政部 国家发改委 水利部 中国人民银行《关于印发<水土保持补偿费征收使用管理办法>的通知》(财综〔2014〕8号);

(3) 《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);

(4) 《水利部办公厅关于印发水利〈水利工程营业税改征增值税计价依据调整办法〉的通知》(办水总〔2016〕132号);

(5) 《财政部税务总局关于调整增值税税率的通知》(财税〔2018〕32号);

(6) 《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);

(7) 《水利部办公厅关于调整水利工程计价依据增值税计算标准的通知》(办财务函〔2019〕448号);

(8) 电力工程造价与定额管理总站文件《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

(一) 编制方法

根据水利部水总〔2003〕67号《水土保持工程概(估)算编制规定》，本工程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、第三部分临时措施、第四部分独立费用。另外，还有基本预备费和水土保持补偿费等。根据《水土保持工程估算定额》，本工程区海拔 2000m 以下，人工工时、机械台时调整系数不调整。

(二) 基础价格编制

(1) 人工预算单价

本方案投资估算人工预算单价与主体工程估算一致，人工预算单价为 12.25 元/时。

(2) 地区材料价格

根据“川水函〔2019〕610号”的相关规定：本工程采用的材料价格为税前价，可直接作为计价基础；工程措施材料采购及保管费费率为 2.8%；植物措施材料采购及保管费费率为 1.1%。

表 7.1-1 主要材料价格估算表

名称及规格	单位	市场价(元)	运杂费(元)	到工地价格(元)	采保费(元)	预算价(元)
草皮	m ²	13.00	0.30	13.30	0.15	13.45
草籽	kg	90.00	1.50	91.50	1.01	92.51
农家土杂肥	m ³	180.00	15.00	195.00	5.46	200.46
化肥	m ³	4.00	2.00	6.00	0.17	6.17
编织袋	个	2	0.1	2.10	0.06	2.16
塑料布	m ²	3	0.1	3.10	0.09	3.19
防雨布	m ²	5	0.1	5.10	0.14	5.24
棕垫	m ²	9.00	0.20	9.20	0.26	9.46

(三) 措施单价及费率

措施单价由直接费、间接费、企业利润和税金组成。直接费包括基本直接费、其他直接费。间接费=直接费×间接费率。企业利润=(直接费+间接费)×企业利率。税金=(直接费+间接费+企业利润)×税率。措施单价=直接费+间接费+企业利润+税金。

根据“川水函〔2019〕610号”的相关规定：本工程工程措施间接费费率为 7.5%、植物措施间接费费率为 5.5%、税率为 9%。本工程费率取值见表 7.1-2。

表 7.1-2 建筑工程单价费率、植物措施费率取值表

序号	项目名称	计算基础	工程措施(%)	植物措施(%)
一	直接费			
1	基本直接费			
2	其他直接费	基本直接费	2.0	1.0
二	间接费	直接费	7.5	5.5
三	利润	一+二	7.0	5.0
四	税金	一+二+三	9.0	9.0
五	扩大系数		10.0	10.0

(四) 独立费用

(1) 建设管理费：按工程措施、临时措施、植物措施三部分之和的 2% 计列。

(2) 科研勘测设计费：根据水土保持方案编制合同价计列，金额为 18.48 万元。

(3) 水土保持监理费：按照发改价格〔2015〕299 号文，结合工作量和市场价格确定。

(4) 水土保持监测费：参照电力工程造价与定额管理总站文件《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）计列，金额为 19.52 万元。

(5) 水土保持设施验收费：参照电力工程造价与定额管理总站文件《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）计列，金额为 17.14 万元。

(五) 预备费

(1) 基本预备费：按水土保持工程估算的建筑、临时、植物工程及独立费用四部分费用的 6% 计列。

(2) 价差预备费：根据国家计委计投(1999)1340 号文的规定，价差预备费暂不计列。

(六) 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），本方案按 1.3 元/m² 计算本工程水土保持补偿费。本项目水土保持补偿面积为 3.83hm²，补偿费 4.979 万元。

表 7.1-3 水土保持补偿费计算表

费用名称	行政区	征占地面积 (hm ²)	单价 (元/m ²)	合价 (万元)
水土保持补偿费	三江新区	3.83	1.3	4.979
合计		3.83		4.979

(七) 主体工程已列水保措施投资

主体工程中纳入本方案的水土保持措施为变电站站外排水沟、站内雨水管、雨水口、雨水检查井、塔基临时排水沟等，总投资为 47.31 万元，详见表 3.3-1。

7.1.3 估算成果

本工程水土保持总投资为 170.13 万元（含主体已有投资 47.31 万元），其中工程措施 56.11 万元（含主体已有投资 46.84 万元），植物措施 16.05 万元，临时措施 25.18 万元（含主体已有投资 0.47 万元），独立费用 61.14 万元，基本预备费 6.67 万元，水土保持补偿费 4.979 万元。

表 7.1-4 投资估算表 单位: 万元

序号	工程或费用名称	方案新增水保措施投资					主体工程已有措施投资	合计
		建安工程费	植物措施费	设备费	独立费用	小计		
一	第一部分 工程措施	9.27				9.27	46.84	56.11
1	变电工程	0.51				0.51	46.84	47.35
①	新建变电站区	0.23				0.23	41.32	41.55
②	施工场地区	0.13				0.13		0.13
③	站外设施临时占地区	0.15				0.15	5.52	5.67
2	线路工程	8.75				8.75	0.00	8.75
①	塔基及其施工临时占地区	3.58				3.58		3.58
②	其他施工临时占地区	0.31				0.31		0.31
③	施工道路区	4.23				4.23		4.23
④	电缆施工占地区	0.64				0.64		0.64
二	第二部分 植物措施		16.05			16.05	0.00	16.05
1	变电工程		13.90			13.90	0.00	13.90
①	新建变电站区		6.25			6.25		6.25
②	施工场地区		3.47			3.47		3.47
③	站外设施临时占地区		4.17			4.17		4.17
2	线路工程		2.16			2.16	0.00	2.16
①	塔基及其施工临时占地区		0.94			0.94		0.94
②	其他施工临时占地区		0.14			0.14		0.14
③	施工道路区		1.08			1.08		1.08
④	电缆施工占地区		0.00			0.00		0.00
三	第三部分 临时措施			24.71		24.71	0.47	25.18
1	变电工程			4.10		4.10	0.00	4.10
①	新建变电站区			2.80		2.80		2.80
②	施工场地区			0.70		0.70		0.70

序号	工程或费用名称	方案新增水保措施投资					主体工程 已有措施 投资	合计
		建安工 程费	植物措 施费	设备费	独立费用	小计		
③	站外设施临时占地区			0.61		0.61		0.61
2	线路工程			20.60		20.60	0.47	21.07
①	塔基及其施工临时占地区			7.52		7.52	0.47	7.99
②	其他施工临时占地区			2.71		2.71		2.71
③	施工道路区			9.33		9.33		9.33
④	电缆施工占地区			1.05		1.05		1.05
四	第四部分 独立费用				61.14	61.14		61.14
1	建设管理费				1.00	1.00		1.00
2	科研勘测设计费				18.48	18.48		18.48
3	水土保持监理费				5.00	5.00		5.00
4	水土保持监测费				19.52	19.52		19.52
5	水土保持设施验收费				17.14	17.14		17.14
	第一~四部分 合计					111.17	47.31	158.48
五	基本预备费 10%					6.67		6.67
六	水土保持补偿费	38300×1.3 元/m ²				4.979		4.979
七	水土保持工程总投资	一~七				122.82	47.31	170.13

表 7.1-5 分部工程估算表

序号	工程和费用名称	单位	数量	单价 (元)	合计 (万元)
	第一部分 工程措施				9.27
(一)	新建变电站区				0.23
1	土地整治	hm ²	0.18	12801.38	0.23
(二)	施工场地区				0.13
1	土地整治	hm ²	0.1	12801.38	0.13
(三)	站外设施临时占地区				0.15
1	土地整治	hm ²	0.12	12801.38	0.15
(四)	塔基及其施工临时占地区				3.58
1	表土剥离	hm ²	0.33	42500	1.40
2	覆土	m ³	660	9.26	0.61
3	土地整治	hm ²	1.22	12801.38	1.56
(五)	其他施工临时占地区				0.31
1	土地整治	hm ²	0.24	12801.38	0.31
(六)	施工道路区				4.23
1	表土剥离	hm ²	0.4	42500	1.70
2	覆土	m ³	800	9.26	0.74
3	土地整治	hm ²	1.4	12801.38	1.79

序号	工程和费用名称	单位	数量	单价 (元)	合计 (万元)
(七)	电缆施工占地区				0.64
1	表土剥离	hm ²	0.09	42500	0.38
2	覆土	m ³	180	9.26	0.17
3	土地整治	hm ²	0.07	12801.38	0.09
	第二部分 植物措施				16.05
(一)	新建变电站区				6.25
1	铺草皮	hm ²	0.18	347400	6.25
(二)	施工场地区				3.47
1	铺草皮	hm ²	0.1	347400	3.47
(三)	站外设施临时占地区				4.17
1	铺草皮	hm ²	0.12	347400	4.17
(四)	塔基及其施工临时占地区				0.94
1	撒播种草	hm ²	0.82	11410.37	0.94
(五)	其他施工临时占地区				0.14
1	撒播种草	hm ²	0.12	11410.37	0.14
(六)	施工道路区				1.08
1	撒播种草	hm ²	0.95	11410.37	1.08
	第三部分 临时措施				24.71
(一)	新建变电站区				2.80
1	临时排水沟	m	325	23.5	0.76
2	临时沉沙池	座	1		0.01
①	土方开挖	m ³	4.5	17.35	0.01
3	防雨布遮盖	m ²	2000	10.14	2.03
(二)	施工场地区				0.70
1	临时排水沟	m	120	23.5	0.28
2	临时沉沙池	座	1		0.01
①	土方开挖	m ³	4.5	17.35	0.01
3	防雨布遮盖	m ²	400	10.14	0.41
(三)	站外设施临时占地区				0.61
1	防雨布遮盖	m ²	600	10.14	0.61
(四)	塔基及其施工临时占地区				7.52
1	土袋拦挡	m ³	48		1.59
①	土袋填筑	m ³	48	301.52	1.45
②	土袋拆除	m ³	48	29.82	0.14
2	塑料布铺垫	m ²	2000	6.84	1.37
3	防雨布遮盖	m ²	4500	10.14	4.56
(五)	其他施工临时占地区				2.71
1	铺棕垫	m ²	1600	16.91	2.71

序号	工程和费用名称	单位	数量	单价 (元)	合计 (万元)
(六)	施工道路区				9.33
1	临时排水沟	m	300	23.5	0.71
2	防雨布遮盖	m ²	1000	10.14	1.01
3	铺棕垫	m ²	4500	16.91	7.61
(七)	电缆施工占地区				1.05
1	土袋拦挡	m ³	24		0.80
①	土袋填筑	m ³	24	301.52	0.72
②	土袋拆除	m ³	24	29.82	0.07
2	防雨布遮盖	m ²	250	10.14	0.25
	第四部分 独立费用				61.14
1	建设管理费	万元	2%	50.03	1.00
2	科研勘测设计费	万元			18.48
3	水土保持监理费	万元			5.00
4	水土保持监测费	万元			19.52
5	水土保持设施验收费	万元			17.14
	第一~四部分 合计				111.17
五	基本预备费	万元	6%		6.67
六	水土保持补偿费				4.979
七	水土保持工程总投资				122.82

表 7.1-6

工程单价汇总

单位: 元

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	企业利润	税金	估算扩大
表土剥离	m ²	4.25	2.74	0.27	0.00	0.06	0.23	0.23	0.32	0.39
覆土	m ³	9.26	6.27	0.31	0.00	0.13	0.50	0.51	0.70	0.84
土地整治	hm ²	12801.38	7827.75	1272.33	0.00	182.00	696.16	698.48	960.90	1163.76
铺草皮	m ²	34.74	10.29	15.61	0.00	0.26	1.44	1.38	2.61	3.16
撒播种草	hm ²	11410.37	735.00	7770.84	0.00	85.06	472.50	453.17	856.49	1037.31
土方开挖	m ³	17.35	11.52	0.81	0.00	0.25	0.94	0.95	1.30	1.58
土袋填筑	m ³	301.52	142.34	71.99	0.00	4.29	16.40	16.45	22.63	27.41
土袋拆除	m ³	29.82	20.58	0.62	0.00	0.42	1.62	1.63	2.24	2.71
塑料布铺垫	m ²	6.84	1.23	3.64	0.00	0.10	0.37	0.37	0.51	0.62
防雨布遮盖	m ²	10.14	1.23	5.98	0.00	0.14	0.55	0.55	0.76	0.92
铺棕垫	m ²	16.91	1.22	10.80	0.00	0.24	0.92	0.92	1.27	1.54

7.2 效益分析

本工程区水土保持区划为西南紫色土区，水土流失重点区划属于沱江下游省级水土流失重点治理区，按照《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018）规定，本工程水土流失防治标准执行西南紫色土区建设类项目一级标准。

经分析计算，本工程扰动地表面积 3.83hm²，水土流失防治责任范围 3.83hm²，水土保持措施防治面积 3.83hm²。通过实施本方案水土流失防治措施，可治理水土流失面积 3.83hm²，植被恢复面积 2.29hm²，可减少水土流失量 220.88t，渣土挡护量 1.52 万 m³，表土保护量 0.164 万 m³，到设计水平年结束，工程区水土流失治理度达到 99.74%，土壤流失控制比达到 1.1，渣土防护率达到 98.70%，表土保护率达到 96.47%，林草植被恢复率达到 99.56%，林草覆盖率达到 59.53%，水土保持效益各项指标均达到防治目标的要求，水土保持效益良好。

表 7.2-1 水土保持效益指标计算表

指标	计算式	各单项指标	单位	效益值 (%)	目标值 (%)	评价
水土流失治理度 (%)	水土流失治理达标面积	3.83	hm ²	99.99	97	达标
	水土流失总面积	3.83				
土壤流失控制比	容许土壤流失量	500	t/(km ² ·a)	1.0	1.0	达标
	治理后每平方公里年平均土壤流失量	500				
渣土防护率 (%)	采取措施实际挡护的永久弃渣、临时堆土数量	1.52	万 m ³	98.70	94	达标
	永久弃渣和临时堆土总量	1.54				
表土保护率 (%)	保护的表土数量	0.164	万 m ³	96.47	92	达标
	可剥离的表土数量	0.17				
林草植被恢复率 (%)	林草类植被面积	2.29	hm ²	99.99	97	达标
	可恢复林草植被面积	2.29				
林草覆盖率 (%)	林草类植被面积	2.29	hm ²	59.79	27	达标
	项目建设区总面积	3.83				

8 水土保持管理

8.1 组织管理

建设单位将确定专职人员，并设专人负责水土保持工作，对相关人员进行培训，强化水土保持意识，明确水土流失防治责任和义务。负责组织实施审批的本水土保持方案，开展水土保持方案的实施检查，全力保证该项工程的水土保持工作按年度、按计划进行，并主动与当地水土保持行政主管部门密切配合，自觉接受地方水土保持行政主管部门的监督检查。

生产建设单位是生产建设项目水土流失防治的责任主体，应当加强全过程水土保持管理，将水土保持工作内容和任务纳入施工合同，落实水土保持“三同时”和绿色施工要求。同时建设单位应制定水土保持方案实施进度计划，加强水土保持工程的计划管理，以确保各项水土保持设施与主体工程同时设计、同时施工和同时竣工验收投产使用的“三同时”制度的落实。

8.2 后续设计

根据《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》（水保〔2019〕160号）相关要求，本工程水土保持方案经水行政主管部门批复后，建设单位应当依据批准的水土保持方案与主体工程同步开展初步设计、施工图设计，按程序与主体工程设计一并报经有关部门审核，作为水土保持措施实施的依据。

水土保持方案经批准后，生产建设项目的地点、规模等发生重大变化，应当补充或者修改水土保持方案并报原审批部门批准，并进行相应的水土保持措施后续设计。水土保持方案实施工程中，水土保持措施需要做出重大变更，应当经原审批部门批准。

根据《生产建设项目水土保持方案管理办法》（水利部令第53号发布）第十六条，水土保持方案经批准后存在下列情形之一的，生产建设单位应当补充或者修改水土保持方案，报原审批部门审批：

- （一）工程扰动新涉及水土流失重点预防区或者重点治理区的；
- （二）水土流失防治责任范围或者开挖填筑土石方总量增加30%以上的；
- （三）线型工程山区、丘陵区部分线路横向位移超过300米的长度累计达到该部分线路长度30%以上的；
- （四）表土剥离量或者植物措施总面积减少30%以上的；
- （五）水土保持重要单位工程措施发生变化，可能导致水土保持功能显著降低或者丧失的。

生产建设单位应当按照批准的水土保持方案，与主体工程同步开展水土保持后续设计，加强水土保持组织管理，严格控制重大变更。

8.3 水土保持监测

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），按本工程征占地面积、土石方挖填量，编制水土保持方案报告表，可不开展专项水土保持监测工作，但建设单位应当依法履行水土流失防治责任和义务。

8.4 水土保持监理

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），根据本工程征占地、挖填土石方总量情况，本工程水土保持监理可由主体工程监理一并监理，或者由具有水土保持施工监理专业资质的单位承担监理。

8.5 水土保持施工

建设单位在主体工程招标文件中，须明确施工单位的防治水土流失的责任范围、义务和惩罚措施。在主体工程施工中，施工单位必须按照水土保持方案要求实施水土保持措施，保证水土保持工程效益的充分发挥。

建设单位在招标施工单位时，须要求施工单位严格按照绿色施工方式进行施工，在工程建设中，在保证质量、安全等基本要求的前提下，通过科学管理和技术进步，最大限度的节约资源与减少对环境的负面影响的施工活动，实现节能、节水、节材、节地和保护环境。

（1）建立绿色施工体系并制定相应的管理制度和目标

项目经理作为绿色施工的第一负责人，负责绿色施工的组织及目标实现，并指定绿色施工管理人员和监督人员。项目部配置专门成立绿色施工小组，形成专业化、制度化、精细化管理。针对公司、项目部分别制定施工管理目标，制定实施方案，细则，做好四节一环保的策划。

（2）绿色施工的控制要点

在施工中施工生产生活区尽量租用已有民房，施工过程中实施封闭式施工，减少地表扰动；建筑垃圾和生活垃圾分类封闭存放，临时堆土及裸露地表采取遮盖措施；施工结束后及时清理场地，恢复植被，将施工产生的垃圾、废弃物，分为可再利用材料、可再循环材料，进行分类回收、处理然后进行重新利用，充分发挥其价值，不仅是对资源的节约，更是保护环境、减少污染。

(3) 采用绿色施工技术

建筑施工技术是指建筑物形成的方法，就是把施工图纸变成实物的过程所采用的技术，坚持节约资源、能源，减少污染物的排放、保护生态环境原则。如要从分部工程的施工技术方面来探讨怎样做到绿色，如各分部工程的施工方案的选择比较，既满足工程施工需要又符合绿色施工原则，利用合适的方法来选择最佳的施工方案。

8.6 水土保持设施验收

根据水利部水保〔2019〕160号、办水保〔2019〕172号、水保〔2017〕365号、办水保〔2020〕160号相关要求，本工程水土保持方案报告表实行承诺制管理，水土保持设施验收由建设单位自主进行验收。水土保持设施自主验收报备时提交水土保持设施验收鉴定书，其水土保持设施验收组中应当有至少一名省级水行政主管部门水土保持方案专家库专家参加并签署意见，形成的水土保持设施验收鉴定书应当明确水土保持设施验收合格与否结论。

附件一：可研批复

普通事项

国网四川省电力公司文件

川电发展〔2024〕108号

国网四川省电力公司关于宜宾翠屏顺南 110kV 输变电工程可行性研究报告的批复

国网四川省电力公司宜宾供电公司：

《国网四川省电力公司宜宾供电公司关于呈批宜宾翠屏顺南 110kV 输变电工程可行性研究报告的请示》（宜电司发展〔2024〕15号）收悉。经研究，现批复如下：

1. 为满足宜宾市翠屏区负荷发展需求，提高供电可靠性，结合宜宾电网发展规划，同意建设宜宾翠屏顺南 110kV 输变电工程。
2. 建设规模和投资估算详见附件。
3. 在下阶段工作中，请设计单位对变电站布置、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。同时要同步推进相关配套工程，确保与本工程同步建成投运。

附件：宜宾翠屏顺南 110kV 输变电工程建设规模和投资估算



(此件不公开发布，发至收文单位本册。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。)

宜宾翠屏顺南 110kV 输变电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		1203	2650	721	946	298	111		5631	90	5721
1	顺南110kV变电站新建工程	2×63	1203	2377	610	902	298	102		5194	83	5277
2	云台220kV变电站110kV间隔扩建工程			273	111	44		9		437	7	444
二	线路工程		131	208	1206	465	186	40		2050	33	2083
1	云台—顺南110kV线路工程		131	208	1206	465	186	40		2050	33	2083
1.1	架空部分	7.33		55	1152	403	179	32		1642	26	1668
1.2	电缆部分	0.27	131	153	54	62	7	8		408	7	415
三	合计		1334	2858	1927	1411	484	151		7681	123	7804

— 5

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 5 月 11 日印发

附件二：核准批复

宜宾三江新区发展和政策研究局文件

宜三江发改发〔2024〕23 号

宜宾三江新区发展和政策研究局 关于宜宾翠屏顺南 110 千伏输变电工程 核准的批复

国网四川省电力公司宜宾供电公司：

你公司《关于核准宜宾翠屏顺南 110 千伏输变电工程的请示》及附件已收悉。根据《四川省人民政府办公厅关于印发四川省企业投资项目核准和备案管理办法的通知》（川办发〔2018〕23 号），经研究，宜宾翠屏顺南 110 千伏输变电工程符合《四川省人民政府关于发布政府核准的投资项目目录（四川省 2017 年本）的通知》（川府发〔2017〕43 号）要求，同意建设该项目。现将有关核准事项批复如下。

一、项目名称：宜宾翠屏顺南 110 千伏输变电工程（项目代

码：2403-511599-04-01-910954)。

二、项目业主：国网四川省电力公司宜宾供电公司。

三、项目建设的必要性：港东片区目前由 2021 年投产的港东（2×63MVA）110kV 变电站供电，最大供电能力 100.8MW。港东变电站 2023 年最大负荷 77.4MW，港东变电站计划于 2024 年完成扩建，扩建后主变容量 3×63MVA，最大供电能力 151.2MW。随着港东片区成宜产业园、宜宾创能、大族激光等项目陆续建成，预计港东片区未来 5 年最大负荷年均增长率将保持在 20.7%左右，2025 年、2028 年最大负荷分别为 165.5MW、198.6MW。现有 110kV 变电站难以满足负荷发展的需要，供电负荷受限分别为 14.3MW、47.4MW。

本工程通过新建顺南 110kV 变电站，将满足片区负荷增长需求，提升供电可靠性。

四、项目建设内容及规模

宜宾翠屏顺南 110 千伏输变电工程包括以下 3 个单项工程。

（一）顺南 110kV 变电站新建工程。主变远期规模 3×63MVA，本期规模 2×63MVA；110kV 出线远期规模 4 回，本期出线 2 回（至云台）；10kV 出线远期规模 36 回，本期出线 24 回；10kV 无功补偿电容器组远期 3×（2×6.012）Mvar，本期 2×（2×6.012）Mvar；10kV 消弧线圈远期 3×1000kVA，本期 2×1000kVA。

（二）云台 220kV 变电站 110kV 间隔扩建工程。云台 220kV

变电站在现有围墙内扩建 110kV 出线间隔 2 个。

(三) 云台—顺南 110kV 线路工程。新建架空线路 7.33km，按单回架设，导线截面采用 $2\times 240\text{mm}^2$ 。导线允许温度 80°C 。新建电缆线路 0.27km，按单回敷设，电缆截面采用 1000mm^2 。本工程新建电缆沟 0.11km，新建排管 0.14km。

五、项目投资概算及资金来源：项目静态投资 7681 万元，动态投资 7804 万元，其中项目资本金的 20%由国网四川省电力公司出资，其余 80%资金通过银行贷款解决。

六、建设工期：12 个月。

七、建设地点：宜宾三江新区。

八、招标内容：项目招标事项核准意见详见附件。应严格按照《中华人民共和国招标投标法》《四川省国家投资工程建设项目招标投标条例》等规定和本核准要求进行招标投标活动。

九、项目相关支持文件

(一) 《国网四川省电力公司关于宜宾翠屏顺南 110kV 输变电工程可行性研究报告的批复》（川电发展〔2024〕108 号）同意国网四川省电力公司宜宾供电公司建设宜宾翠屏顺南 110 千伏输变电工程，并对工程建设规模和投资估算做了明确。(二) 《中华人民共和国用地预审和选址意见书》（用字第 511599202400066 号）明确本项目拟选位置和拟用地面积。(三) 《宜宾市重大决策社会稳定风险评估报告备案表》（宜稳〔2024〕

18 号) 评估该项目为低风险并同意备案。(四) 宜宾三江新区发展和政策研究局委托宜宾市长晟工程管理有限公司组织专家对《宜宾翠屏顺南 110 千伏输变电工程项目申请报告》进行评估咨询,会后项目业主单位及报告编制单位根据专家组评估意见进行修改完善并形成了《修编报告》,《〈宜宾翠屏顺南 110 千伏输变电工程项目申请报告〉评估意见》(宜长晟咨(2024)54 号)原则上通过《修编报告》。

十、其他事项

(一) 如需对本核准文件所规定的有关内容进行调整,请按照《企业投资项目核准和备案管理办法》的有关规定,及时以书面形式向我局提出调整申请,我局将根据项目具体情况,出具书面确认意见或者重新办理核准手续。

(二) 本核准文件有效期限为 2 年,自发布之日起计算。在核准文件有效期内未开工建设项目的,应在核准文件有效期届满 30 日前向我局申请延期。项目在核准文件有效期内未开工建设未申请延期的,或虽提出延期申请但未获批准的,本核准文件自动失效。

(三) 接此批复后,请你公司结合评估意见,优化设计方案,节约土地、降低工程造价,重视生态及环境保护,落实各项环保工程、节能减排以及防范和化解社会稳定风险的方案措施,项目建设期间要加强管理,保证施工安全,确保工程质量。

附件：审批部门招标核准意见表

宜宾三江新区发展和政策研究局

2024年6月7日



附件

审批部门招标核准意见表

审批单位：宜宾三江新区发展和政策研究局
 建设项目名称：宜宾翠屏顺南 110 千伏输变电工程

项目名称	招标范围	招标方式	招标组织形式
勘察设计	全部招标	公开招标	委托招标
施工	全部招标	公开招标	委托招标
监理	全部招标	公开招标	委托招标
本工程相关的重要设备及材料	全部招标	公开招标	委托招标

核准说明：

- 1、招标范围：勘察设计、施工、监理、本工程相关的重要设备及材料全部招标。
- 2、招标方式：公开招标。
- 3、招标组织形式：委托招标。
- 4、招标文件中的评标标准应在招标文件中详细规定，招标文件之外不得另行制定任何标准和细则。
- 5、评标专家的确定按《四川省评标专家库管理办法》（川办发〔2003〕13 号）的规定执行。
- 6、报送备案的评标报告、中标通知书、承包合同应符合《四川省国家投资工程建设项目招标投标条例》第十三条的规定。从 2017 年 5 月 1 日起，我局不再对招标文件进行合法性审查，将通过招标文件事后备案的方式对工程建设项目招标进行监管，在项目开标评标结束后，请招标人(代理机构)将招标文件、评标报告等相关资料送我局备案。
- 7、招标人应严格按照《招标投标法》《招标投标法实施条例》《四川省国家投资工程建设项目招标投标条例》等规定和本核准要求进行招投标活动。根据《中华人民共和国招标投标法实施条例》等规定，该项目开标评标活动应进入宜宾临港经济技术开发区公共资源交易中心开展，并邀请相关监督部门到场监督。
- 8、应严格按照四川省人民政府《关于进一步规范国家投资工程建设项目招标投标工作的意见》（川府发〔2014〕62 号）、宜宾市人民政府办公室《关于全面实行公共资源电子化交易的通知》（宜府办函〔2013〕207 号）要求开展招投标活动。
- 9、要认真贯彻执行中共宜宾市委办公室、宜宾市人民政府办公室《关于进一步加强国有土地出让及政府投资建设项目招投标管理的意见》（宜委办〔2013〕8 号），《宜宾市人民政府办公室关于印发宜宾市公共资源交易和政府投资建设项目廉洁高效推进暂行办法的通知》（宜府办发〔2014〕2 号）、《宜宾市人民政府办公室关于进一步规范国有企业工程建设项目招投标管理有关工作的通知》（宜府办发〔2017〕21 号）和《宜宾市人民政府办公室关于进一步加强工程建设项目招投标及标后项目监督管理工作的通知》（宜府办函〔2018〕136 号，确保招投标活动公开、公平、公正。
- 10、本项目勘察、设计、施工、监理、设备采购不适宜按照招标投标法及其配套法律法规开展招投标活动的，请按照采购法及相关法律法规的规定执行。

2024 年 6 月 7 日

宜宾三江新区发展和政策研究局办公室

2024 年 6 月 7 日印发

附件三：路径协议

宜宾市自然资源和规划局三江新区分局

宜三江资源规划函〔2023〕958号

宜宾市自然资源和规划局三江新区分局 关于回复翠屏顺南 110KV 输变电工程线路路径 意见的函

国网四川省电力公司宜宾供电公司：

你公司《关于商请办理宜宾翠屏顺南 110kV 输变电工程线路路径协议的函》收悉。我局经研究，现回复如下：

一、根据你公司提供的可行性研究阶段路径，我局经核对相关规划、城镇开发边界、基本农田等内容，原则支持顺南 110kV 输变电工程线路路径。

二、涉及架空线路的塔基和电缆路径，不得占用永久基本农田，尽量不占或少占耕地，涉及林地占用需按程序报林地主管部门审批。同时核实架空线路是否符合民航管辖范围内限高相关要求。

三、建议项目开展前应做好用地地质灾害危险性评估工作和压覆重要矿产资源调查，并征求沿线村民意见，涉及金沙河两侧

区域的塔基，需进一步征求水务部门意见。

四、请你公司进一步优化、细化路径，按程序推进相关事宜。

宜宾市自然资源和规划局三江新区分局

2023 年 11 月 21 日



区自然资源规划分局综合处

2023 年 11 月 21 日印发

附件四：场平协议

纪 要

第129期

宜宾三江新区党工委管委会办公室

2023年7月26日

关于专题研究中元路景观提升方案等重要规划方案的纪要

2023年7月19日，三江新区（临港经开区）党工委委员、三江新区总规划师郭兵召集区级相关部门在数据中心 411 会议室专题研究中元路景观提升方案等重要规划方案事宜。纪要如下。

一、研究中元路城市景观提升方案

会议要求：由三江集团负责重新设计方案，尽快完成后按程序报区管委会领导审定。

二、研究马鞍石口袋公园优化调整方案

会议要求：由三江集团负责，结合周边地块功能要求重新设计方案，尽快完成后按程序报区管委会领导审定。方案应明确对

- 1 -

地形、边坡的技术问题处理，并满足结构安全要求。

三、研究顺南 110KV 变电站输变电工程站址一通一平及进线路径相关事宜

会议要求：（一）由区自规分局牵头，按程序加快推进顺南 110KV 变电站选址选线后续审批工作。（二）由三江集团负责变电站进站道路修建及项目场平工作，相应费用由区财政金融局保障，同时加快推进东部产业园纵四路道路建设，建成后可用作变电站进站道路。（三）由业主单位负责优化变电站进线通道路径方案，在符合相关用地保护政策前提下，尽量减少对中远期规划的影响。

四、研究宜宾东站片区 110 千伏变电站选址事宜

会议要求：由区自规分局会同国网宜宾供电公司另行选址并于 7 月 27 日前完成选址方案。

五、研究三江新区绿道启动区方案事宜

会议要求：由三江集团负责深化项目方案，分步实施。实施范围应依托现有白沙堰步道将三江绿道串联贯通，在不破坏原有铺装前提下，地面基层修补翻新、画线标识，并完成项目实施费用测算，相应费用由区财政金融局保障。

六、审议 GS-01 地块（宜宾临港第二污水处理厂项目）设计方案

会议要求：原则同意该项目设计方案，由三江集团负责按程序报审。

参会人员：三江集团李军、王雪岗、刘佳明、陈涛，区发展政研局廖长峰，区工业服务业局李卫东，区住房建设局李阳菊，区自规分局张越、宋桂君、周恋枚、刘冲辉、曹艳、房德蒨，区财政金融局余承恩，国网宜宾供电公司胡晓松、李途。

分送：各参会单位。

- 4 -

宜宾翠屏顺南 110kV 输变电工程

水土保持方案报告表专家意见表

姓名	操昌碧	工作单位	中国电建集团成都勘测设计研究院
职称	教授级高级工程师	手机号码	13693437808
专家库在库编号	CSZ-SG173		
<p>宜宾翠屏顺南 110 千伏输变电工程位于宜宾市三江新区（原翠屏区宋家镇、南溪区江南镇）沙坪街道境内，属新建项目，建设单位为国网四川省电力公司宜宾供电公司。包括顺南 110kV 变电站工程、云台 220kV 变电站 110kV 间隔扩建工程、云台~顺南 110kV 线路工程。其中：顺南 110kV 变电站位于三江新区沙坪街道顺南社区，站址坐标东经 104°48'31.25"，北纬 28°51'7.91"；云台 220kV 变电站位于宜宾市三江新区沙坪街道人群村四组，站址坐标东经 104°50'13.27"，北纬 28°50'39.77"。</p> <p>顺南 110kV 变电站新建工程：新建变电站 1 座；主变容量终期 3×63MVA，本期 2×63MVA；110kV 出线终期 4 回，本期 2 回至云台站；10kV 出线终期 36 回，本期 24 回；10kV 无功补偿电容器组终期 3×(2×6.012) Mvar，本期 2×(2×6.012) Mvar；10kV 消弧线圈终期 3×1000kVA，本期 2×1000kVA。</p> <p>云台 220kV 变电站 110kV 间隔扩建工程：在云台 220kV 变电站现有围墙内扩建 110kV 出线间隔 2 个，仅安装设备，无土建工程。</p> <p>云台~顺南 110kV 线路工程：线路起于云台 220kV 变电站，止于顺南 110kV 变电站，由两条单回线路组成，其中一回线路全长 3.7km（全线架空），新建铁塔 20 基，牵张场 2 处，跨越施工 1 处；二回线路全长 3.9km（架空 3.63km+电缆 0.27km），牵张场 2 处，跨越施工 1 处。</p> <p>工程总占地面积 3.83hm²，其中永久占地 0.93hm²，临时占地 2.90hm²。工程占地类型有耕地、林地、草地、其他土地、公共管理与公共服务用地。工程总挖方 1.54 万 m³（自然方，下同，含表土剥离 0.16 万 m³），土方 1.43 万 m³（含覆土 0.16 万 m³），余方 0.11 万 m³。变电工程土石方挖填平衡；塔基余方在塔基占地范围内摊平处理，电缆沟余方在电缆施工占地非硬化地表区域摊平处理。工程不设置弃渣场。</p> <p>工程不涉及拆迁安置与专项设施改（迁）建。</p> <p>工程计划建设工期为 2024 年 8 月~2025 年 7 月，总工期 12 个月。</p>			

工程总投资 7804 万元，其中土建投资 1655 万元，由国网四川省电力公司宜宾供电公司投资建设，建设资金来源为国网四川省电力公司出资 20%，银行贷款 80%。

顺南 110kV 变电站站址位于新华夏构造体系第三沉降带之四川沉降带西南部，主要构造为新华夏构造体系控制形成，属于构造侵蚀丘陵区地貌，整体地形稍有起伏，原始场地标高 261~272m，整体为南侧高西侧低，最大高差约 11m，三江新区管委会已完成征地拆迁工作，将在变电站开工建设前完成场平工作，场平后场地标高为 254.60m。输电线路大地构造处于扬子准地台四川凹陷区之川东南褶皱束，构造方向主要为北东向，沿线地貌类型主要表现为侵蚀剥蚀地貌，地形主要表现为浅-中切割的平谷塔状丘陵，主要由产状平缓的侏罗系砂、泥岩组成，绝对标高 260~320m，相对高差一般小于 60m。项目区抗震设防烈度为 VI 度。

工程区属亚热带湿润季风气候区，多年平均气温 17.8~18.1℃， $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温 5737~5764.4℃，多年平均降雨量 1070.1~1153.3mm，5 年一遇 10min 短历时暴雨量 2.17mm。多年平均蒸发量 979.7~1025.7mm，平均相对湿度 82~83%。多年平均日照时数 1010.3~1397.4h，多年平均无霜期 348~350d。全年多西北风，多年平均风速 1.0~1.6m/s。

工程区土壤类型以紫色土和水稻土为主，本工程表土剥离区域土地类型为耕地、林地、草地，耕地的可剥离表土厚度 15~30cm，林地、草地的可剥离表土厚度 10~20cm。工程区森林植被属亚热带常绿阔叶林区，项目所在区域植被覆盖较好，植被以灌草地以及农作物为主。灌木以黄荆、桑树、金叶女贞等为主，草以蕨类、白茅根、早熟禾、黑麦草为主，工程区植被覆盖率达 62.8%。

工程区水土保持区划属西南紫色土区（四川盆地及周围山地丘陵区），容许土壤流失量为 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。工程区属于沱江下游省级水土流失重点治理区。工程区水土流失类型为轻度水力侵蚀，平均土壤侵蚀模数背景值约为 $1480\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。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；不涉及河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带；不在全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区范围等水土保持敏感区。

2024 年 6 月 17 日，对《宜宾翠屏顺南 110kV 输变电工程水土保持方案报告表》（以下简称《报告表》）进行技术审查，查看了工程区图片和影像资料、审阅了《报

告表》，经质询、讨论，提出了技术审查意见。经修改完善后，《报告表》满足水土保持法律法规、标准要求，提出技术审查意见如下。

一、项目水土保持分析与评价

(一) 同意主体工程选址、建设方案和布局的水土保持制约性因素的分析与评价。本项目涉及沱江下游省级水土流失重点治理区，同意报告中提出的提高目标值、截排水工程级别；优化施工方法与工艺，加强施工管理，严格控制地表扰动，减少植被破坏。

(二) 基本同意对项目占地、土石方平衡及减量化、资源化、施工工艺与方法的水土保持分析与评价。

(三) 基本同意对主体工程中具有水土保持功能工程的评价与界定。将主体设计的道路工程站外排水沟、站内雨水管、雨水口、雨水检查井、塔基临时排水沟措施界定为主体工程中具有水土保持功能工程可行。

二、水土流失防治责任范围

同意《报告表》确定的水土流失防治责任范围，项目水土流失防治责任范围共3.83公顷。

三、水土流失分析与预测

(一) 基本同意项目区水土流失预测及项目建设水土流失影响因素分析。

(二) 基本同意土壤流失量分析、预测、水土流失危害分析结果和指导性意见。经预测，项目建设新增水土流失量147.59t。项目施工期为水土流失防治和监测的重点时段。新建变电站、塔基及施工临时占地、施工道路为项目水土流失防治和监测重点区域。

四、水土流失防治目标

(一) 同意项目区基本目标为：项目建设范围内的新增水土流失应得到有效控制，原有水土流失得到治理；水土保持设施应安全有效；水土资源、林草植被应得到最大限度的保护与恢复。

(二) 项目区属沱江下游省级水土流失重点治理区，同意《报告表》确定的水土流失防治标准执行西南紫色土区建设类项目一级标准，基本同意方案确定的项目水土流失防治指标值，设计水平年水土流失防治目标为：水土流失治理度97%，土壤流失控制比为1.0，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%。

五、水土保持措施

(一) 基本同意将水土流失防治区划分为变电工程区和线路工程区 2 个一级分区。变电工程区分为新建变电站区、施工场地区、站外设施临时占地区 3 个二级分区；线路工程区分为塔基及施工临时占地区、其他施工临时占地区、施工道路区、电缆施工占地区 4 个二级分区。新建变电站区、塔基及施工临时占地区、施工道路区为水土流失重点防治区。

(二) 基本同意水土流失防治措施体系和总体布局。

(三) 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。

根据《水土保持工程设计规范》(GB51018-2014)、《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)等要求,本项目位于沱江下游省级水土流失重点治理区,截排水工程级别应提高一级。主体工程设计截排水工程设计标准为 5 年一遇,经对比分析,主体设计标准能满足水土保持设计规范要求;变电站的植被恢复与建设工程级别执行 1 级标准,输变电站塔的植被恢复与建设工程级别执行 2 级标准,其他区域植被恢复与建设工程级别执行 3 级标准;绿化覆土厚度 0.10~0.30m。临时排水沟设计标准按 5 年一遇 10min 的短历时暴雨。分区措施布设如下:

(1) 新建变电站区

新建变电站区占地类型为其他土地、公共管理与公共服务用地。主体工程设计已布设站外排水沟、站内雨水管、雨水口、雨水检查井等水土保持措施。本方案新增基础施工前在建设场地周边设临时排水沟、临时沉沙池;施工过程中临时堆土及裸露施工面采取防雨布遮盖;根据办水保[2023]177 号文中“变电站应优先采用植草防护措施”要求,施工后期对站内部分配电装置场地、站外排水沟外侧扰动的空地进进行土地整治后铺草皮绿化。

(2) 施工场地区

施工场地区内主要布设有材料堆场、钢筋加工房、办公生活区等,主体工程设计未考虑防护措施。本方案设计主体工程基础施工前在施工场地周边设临时排水沟、临时沉沙池;施工过程中材料堆放区域采取防雨布遮盖;施工后期对施工场地区进行土地整治后铺草皮绿化。

(3) 站外设施临时占地区

顺南 110kV 变电站主体工程设计在站外布设了排水管。本方案新增施工过程中临时堆土及裸露施工面采取防雨布遮盖；施工后期对站外设施临时占地区进行土地整治后铺草皮绿化。

(4) 塔基及施工临时占地区

塔基及其施工临时占地区主体设计在汇水面积较大的塔位塔基上坡侧布设了临时排水沟。本方案新增施工前剥离塔基占地范围内的表土，并堆存于相应的塔基施工临时占地内；施工中，对塔基施工临时占地内砂石料等材料堆放地采用塑料布铺垫，并对表土和一般土石方进行分类堆放，均在顶面采用防雨布遮盖；对坡地塔位堆放的表土在堆土坡脚布设双层土袋进行挡护；施工后，对塔基占地范围非硬化地表区域进行覆土，土地整治后撒播草籽绿化；对塔基施工临时占地采取土地整治，整治后的土地利用方向为复耕和种草。

(5) 其他施工临时占地区

其他施工临时占地区包括牵张场和跨越施工临时占地，主体设计未考虑相应防护措施。本方案新增施工前对牵张场区域采用铺设棕垫进行地表保护；施工后对其他施工临时占地区进行土地整治，整治后的土地利用方向为复耕和种草。

(6) 施工道路区

施工道路区包括新修汽运道路和人抬道路，主体设计未考虑相应防护措施。本方案新增施工前开挖的新修临时汽运道路施工前采取表土剥离，同时根据地形在开挖的汽运道路内侧设临时排水沟；施工过程中对剥离的表土临时堆存与汽运道路内侧并采取防雨布遮盖，位于耕地的汽运道路路面采用棕垫进行铺垫保护；施工结束后对施工道路区进行土地整治，整治后的土地利用方向为复耕和种草。

(7) 电缆施工占地区

本防治区主体工程未设计水土流失防治措施。本方案新增施工前期对电缆施工占地范围内非硬化地表区域进行表土剥离；电缆沟开挖的土石方和剥离的表土堆放在电缆沟一侧，堆土坡脚用土袋进行挡护，堆土表面采用防雨布遮盖；施工结束后对非硬化地表区域进行土地整治后复耕。

(四) 基本同意水土保持施工组织和进度安排。

六、水土保持监测

基本同意水土保持监测点位、时段、内容和方法。项目主要采用调查监测（巡

查)、无人机辅助监测结合的方法。监测重点区域为新建变电站区、塔基及施工临时占地区、施工道路区。

七、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。基本同意本工程水土保持估算总投资 170.13 万元。其中主体已有水土保持措施投资为 47.31 万元，新增水土保持投资为 122.82 万元。项目总占地 3.83 公顷，水土保持补偿费计征标准 1.3 元/平方米，共计 4.979 万元。

八、水土保持效益分析

基本同意水土保持效益分析。根据本方案的措施设计进行有效治理后，可治理水土流失面积 3.83hm²，林草植被建设面积 2.29hm²，可减少水土流失量约 220.88t，渣土挡护量 1.52 万 m³，表土保护量 0.164 万 m³。整个项目区土壤侵蚀模数可下降到 450t/km²·a。各项指标能达到方案设定的目标要求。具有较好的生态效益，同时起到美化景观的效果。

九、水土保持管理

基本同意《报告表》提出的水土保持管理措施及要求。提出的组织管理、后续设计、监理、水土保持设施验收等的水土保持管理要求基本符合现行规定。

十、附表、附图及附件齐全，设计图纸基本规范。

综上所述，专家认为该《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 6 月 20 日