

水保方案（川）字第 20220014 号

宜宾叙州双龙 35 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市叙州供电分公司

编制单位：四川省西点电力设计有限公司

2024 年 11 月



生产建设项目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2022001号

有效期：自2022年12月01日至2025年11月30日

发证机构：中国水土保持学会

发证时间：2022年12月

仅用于~~建设~~达州双龙35kV输电变电工程水土保持方案编制报告表

宜宾叙州双龙 35 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 2、3 章、制图）	
苟文艺（助理工程师）	（第 4、5、6 章）	
翁光辉（高级工程师）	（报告表、附件）	
郭政军（技 术 员）	（第 1、7、8 章）	

目 录

宜宾叙州双龙 35 千伏输变电工程水土保持方案报告表	1
附件一：文字说明	3
1 综合说明	3
1.1 项目简况	3
1.2 编制依据	6
1.3 设计水平年	7
1.4 水土流失防治责任范围及责任主体	7
1.5 水土流失防治目标	8
1.6 项目水土保持评价结论	9
1.7 水土流失预测结果	11
1.8 水土保持措施布设成果	11
1.9 水土保持监测方案	13
1.10 水土保持投资及效益分析成果	14
1.11 结论	14
2 项目概况	15
2.1 项目组成及工程布置	15
2.2 施工组织	30
2.3 工程占地	35
2.4 土石方平衡	36
2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建	39
2.6 进度安排	39
2.7 自然概况	40
3 项目水土保持评价	44
3.1 主体工程选址（线）水土保持评价	44
《中华人民共和国长江保护法》第三、四章预防与治理规定	45
3.2 建设方案与布局水土保持评价	46
3.3 主体工程设计中水土保持措施界定	51

4	水土流失分析与预测	53
4.1	水土流失现状	53
4.2	水土流失影响因素分析	55
4.3	土壤流失量预测	56
4.4	水土流失危害分析	59
4.5	指导意见	59
5	水土保持措施	60
5.1	防治区划分	60
5.2	措施总体布局	60
5.3	分区措施布设	62
5.4	施工要求	73
6	水土保持监测	76
7	水土保持投资及效益分析	77
7.1	投资估算	77
7.2	效益分析	84
8	水土保持管理	86
8.1	组织管理	86
8.2	后续设计	86
8.3	水土保持监测	87
8.4	水土保持监理	87
8.5	水土保持施工	87
8.6	水土保持设施验收	88
	附件二：核准批复	89
	附件二：可研批复	95
	附件三：用地预审与选址意见书	102
	附件四：自然资源和规划局文件	103
	附件五：专家意见	104

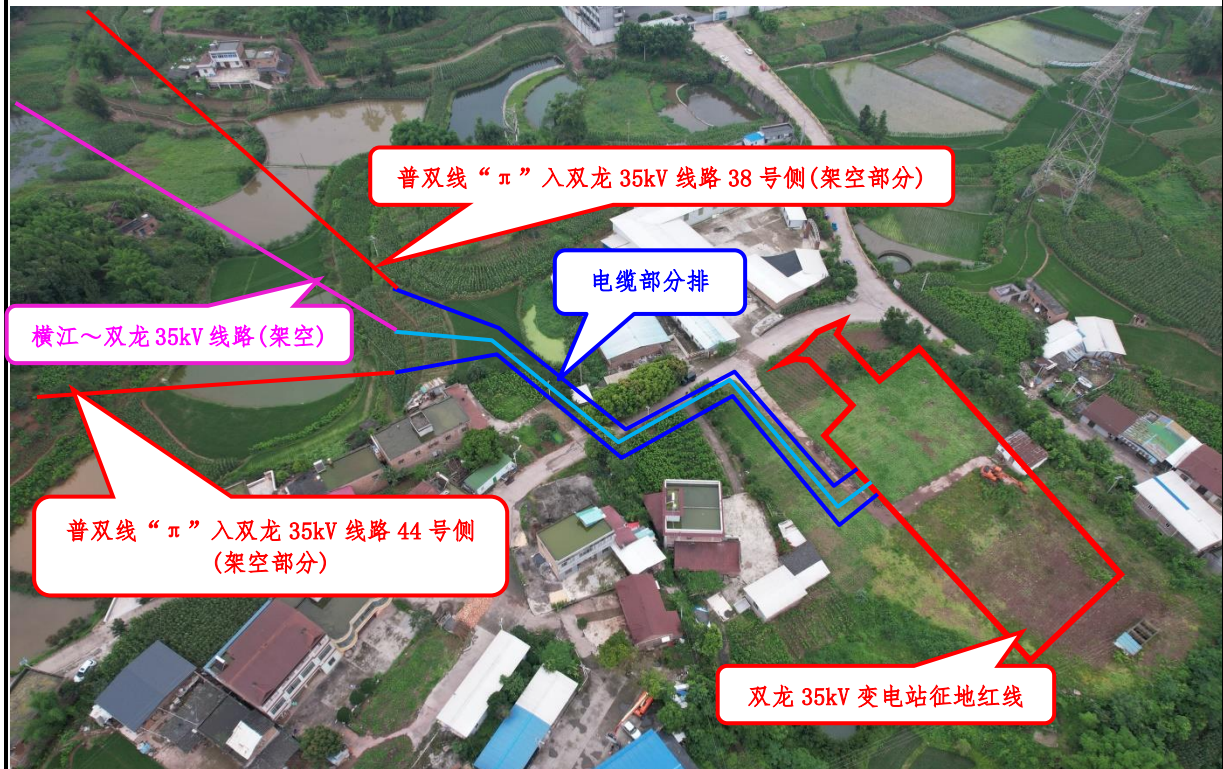
附图目录

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	双龙 35kV 变电站土建总平面及竖向布置图	水保附图 04	主体图纸
5	横江 35kV 变电站 35kV 间隔扩建平面布置图	水保附图 05	主体图纸
6	线路路径图	水保附图 06	主体图纸
7	电缆通道断面图	水保附图 07	主体图纸
8	变电工程分区防治措施总体布局图	水保附图 08	
9	线路工程分区防治措施总体布局图	水保附图 09	
10	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 10	
11	其他施工临时占地区水土保持典型措施布设图	水保附图 11	
12	施工道路区水土保持典型措施布设图	水保附图 12	
13	电缆施工占地区水土保持典型措施布设图	水保附图 13	

宜宾叙州双龙 35 千伏输变电工程现场照片

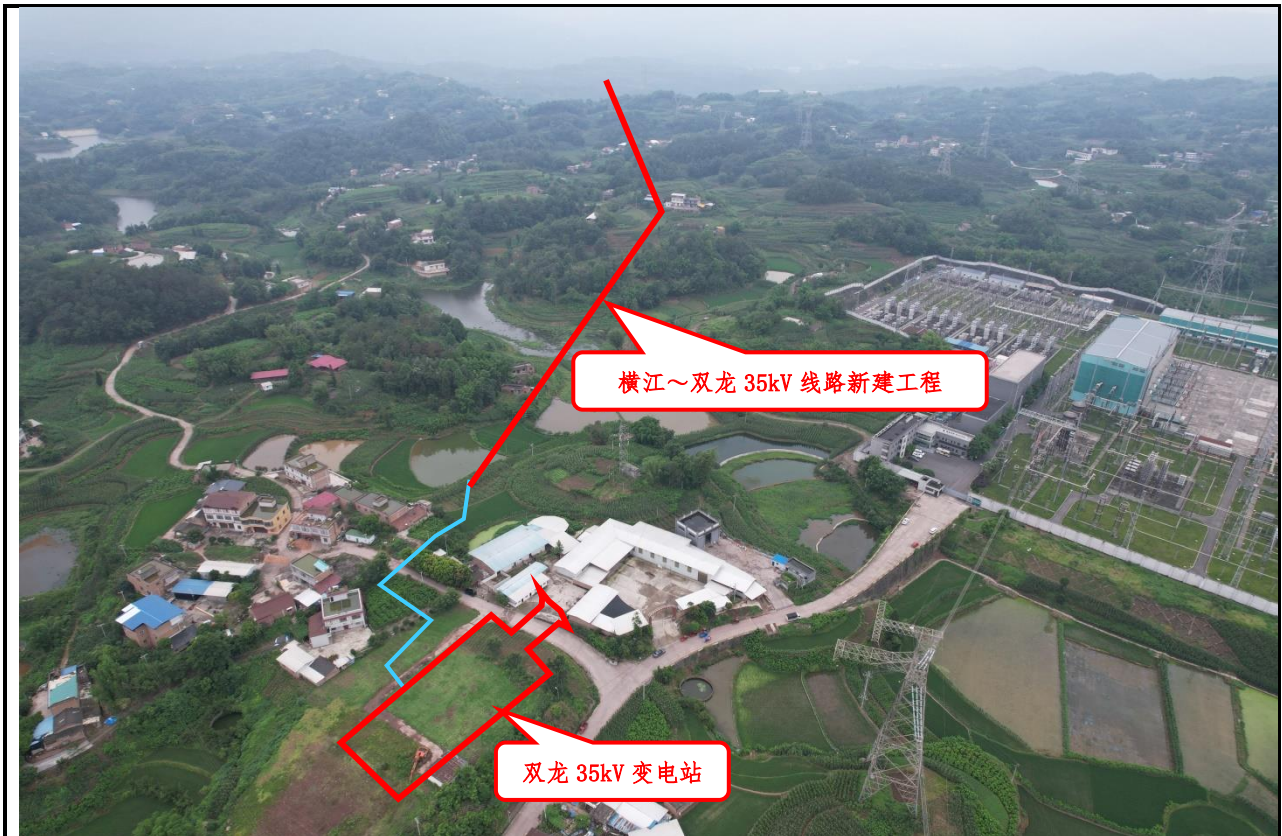


双龙 35kV 变电站征地范围及临时设施布置情况



双龙 35kV 变电站出线情况

横江~双龙 35kV 线路新建工程



横江~双龙 35kV 线路新建工程双龙侧出线情况



横江~双龙 35kV 线路新建工程双槽水库附近情况



横江 ~ 双龙 35kV 线路新建工程沙湾沿线情况



横江 ~ 双龙 35kV 线路新建工程三教堂（双龙侧）沿线情况



横江~双龙 35kV 线路新建工程三教堂（横江侧）沿线情况



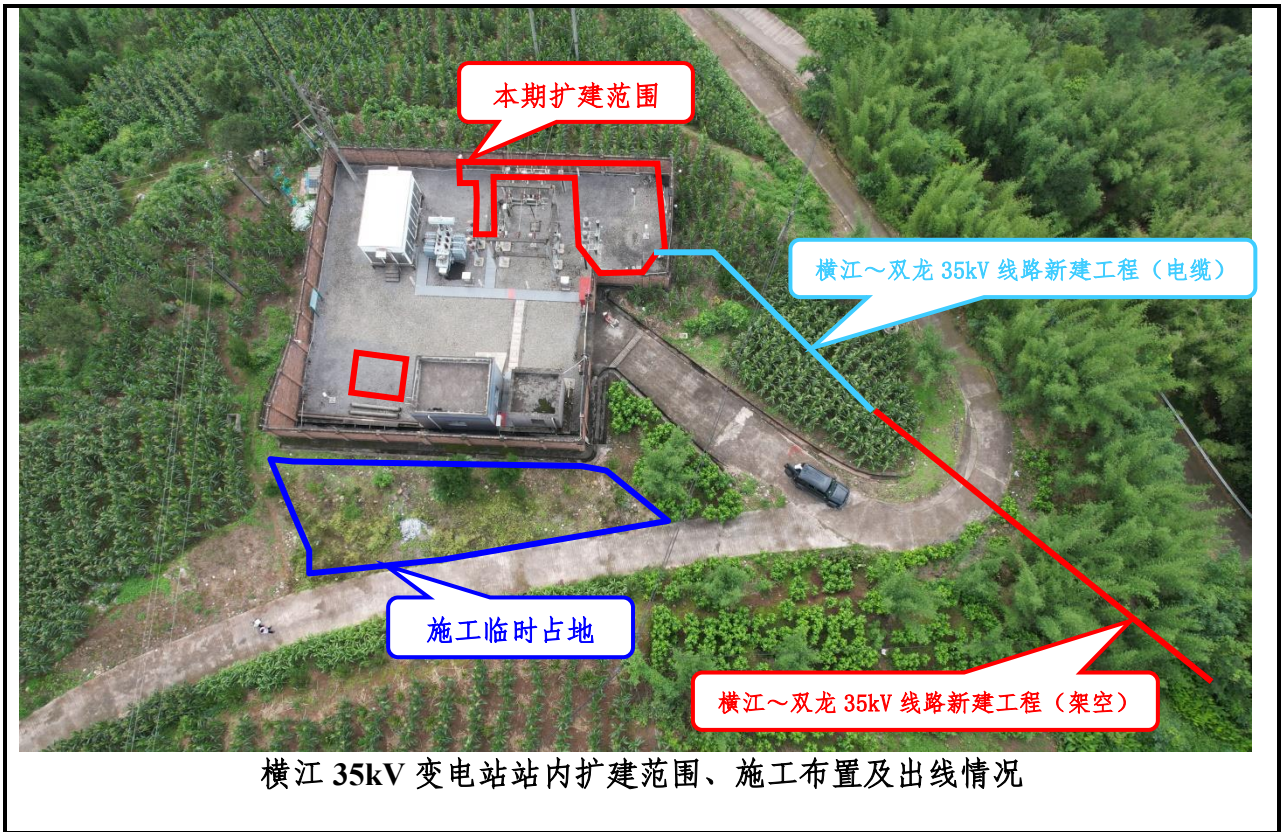
横江~双龙 35kV 线路新建工程谢家湾沿线情况



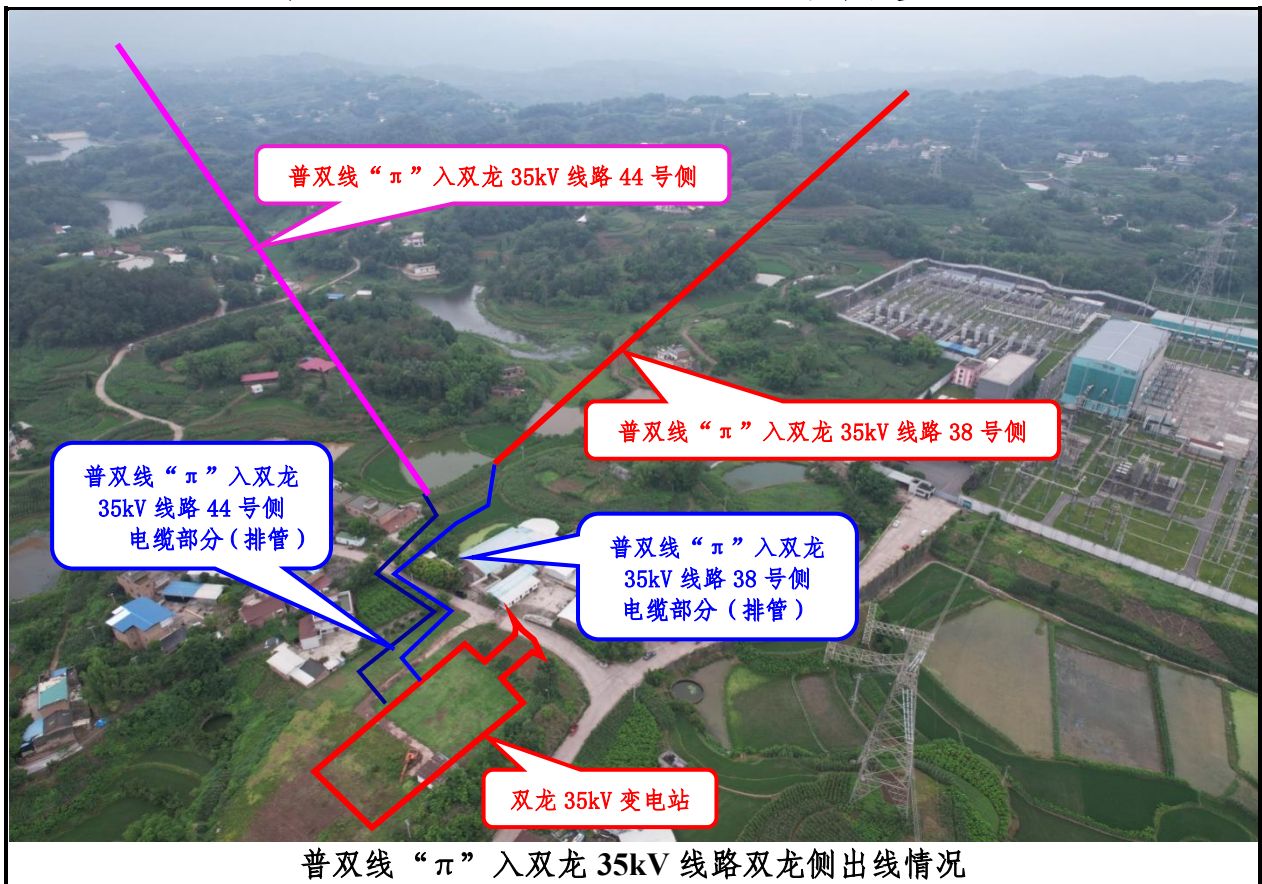
横江~双龙 35kV 线路新建工程三道溪沿线情况



横江~双龙 35kV 线路新建工程沿线情况



普双线“π”入双龙 35kV 线路新建工程





普双线“π”入双龙 35kV 线路 38 号侧沿线情况



普双线“π”入双龙 35kV 线路 38 号侧接点情况



拆除铁塔



普双线 N38 保留



普双线“π”入双龙 35kV 线路 44 号侧（跨越双槽水库）沿线情况



普双线“π”入双龙 35kV 线路 44 号侧沿线情况



普双线“π”入双龙 35kV 线路 44 号侧沿线情况

宜宾叙州双龙 35 千伏输变电工程水土保持方案报告表

位 置		四川省宜宾市叙州区			
项目概况	建设内容	<p>1、变电工程</p> <p>(1) 双龙 35kV 变电站新建工程</p> <p>1) 主变压器: 终期 2×10MVA, 本期 1×10MVA;</p> <p>2) 35kV 出线: 终期 3 回, 本期 3 回;</p> <p>3) 10kV 出线: 终期 8 回, 本期 4 回;</p> <p>4) 10kV 无功补偿: 终期 2×2 兆乏, 本期 1×2 兆乏;</p> <p>5) 站用变: 终期 2×100 千伏安, 本期 2×100 千伏安。</p> <p>(2) 横江 35kV 变电站 35kV 间隔扩建工程</p> <p>本期在横江 35kV 变电站站内扩建 35kV 出线间隔 1 个, 电缆出线, 同时完善 35kV 普横线间隔。</p> <p>2、线路工程</p> <p>(1) 横江~双龙 35kV 线路新建工程</p> <p>新建 35kV 单回线路 8.10km, 其中架空线路 7.80km, 新建铁塔 34 基; 电缆线路 0.30km (新建直埋电缆 0.05km, 利用普双线 π 接新建排管敷设 0.20km, 横江侧站内电缆沟 0.03km, 双龙侧站内电缆沟 0.02km)。</p> <p>(2) 普双线“π”入双龙 35kV 线路新建工程</p> <p>新建普双线“π”入双龙 35kV 两个单回线路共 6.14km, 其中架空线路 5.70km (N38 号侧 2.20km+N44 号侧 3.50km), 新建铁塔 23 基; 电缆线路 2×0.22km (新建排管敷设 0.20km, 站内电缆沟 0.02km)。</p>			
	建设性质	新建		总投资 (万元)	3656
	土建投资 (万元)	643		占地面积 (hm ²)	永久: 0.49 临时: 4.44
	动工时间	2025 年 10 月		完工时间	2026 年 9 月
	土石方 (万 m ³)	挖方	填方	借方	余方
		0.81	0.75	0.00	0.06
	取土 (石、砂) 场	/			
	弃土 (石、渣) 场	变电工程余方 0.01 万 m ³ , 双龙 35kV 变电站新建工程土石方挖填平衡, 横江 35kV 变电站间隔扩建工程余方在站外施工场地范围内土地整治摊平处理; 线路工程余方 0.05 万 m ³ , 余方在塔基占地范围内摊平处理。工程不设置弃渣场。			
项目区概况	涉及重点防治区情况	嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区	地貌类型	丘陵	
	原地貌土壤侵蚀模数 [t/(km ² ·a)]	1368	容许土壤流失量 [t/(km ² ·a)]	500	
项目选址 (线) 水土保持评价		工程选址 (线) 除了无法避让嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区外, 不涉及其他水土保持敏感区。工程建设可通过执行一级水土流失防治标准; 优化建设方案, 优化施工方法与工艺, 加强水土保持防护等满足水土保持要求			
预测水土流失总量		预测水土流失总量为 372t, 新增土壤流失量为 174t。			
防治责任范围 (hm ²)		4.93			
防治标准等级及目	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	

标	渣土防护率	92%	表土保护率	92%		
	林草植被恢复率	97%	林草覆盖率	25%		
水土保持措施(带“⊕”为主体设计已有措施)	防治分区		工程措施	植物措施	临时措施	
	变电工程	间隔扩建区	⊕碎石地坪 220m ²		防雨布苫盖 100m ²	
		新建变电站区	⊕站外排水沟 260m, ⊕站内雨水管 50m, ⊕钢筋龙骨植草护坡 350m ² , 表土剥离 480m ³ , 覆土 180m ³ , 土地整治 0.08hm ²	撒播种草 0.04hm ²	临时排水沟 260m, 临时沉沙池 1 个, 防雨布苫盖 800m ² 。	
		施工场地区	⊕站外排水管 30m, 表土剥离 80m ³ , 覆土 380m ³ , 土地整治 0.14hm ²	撒播种草 0.04hm ²	临时排水沟 160m, 临时沉沙池 2 个, 土袋拦挡 115m ³ , 防雨布苫盖 1200m ²	
	线路工程	塔基及其施工临时占地区	表土剥离 440m ³ , 覆土 440m ³ , 土地整治 1.25hm ²	撒播种草 0.92hm ²	⊕临时排水沟 136m, 土袋拦挡 65m ³ , 防雨布苫盖 2600m ² , 塑料布铺垫 1200m ²	
		其他施工临时占地区	土地整治 0.24hm ²	撒播种草 0.16hm ²	铺棕垫 1400m ²	
		施工道路区	表土剥离 465m ³ , 覆土 465m ³ , 土地整治 2.83hm ²	撒播种草 2.20hm ²	临时排水沟 130m, 铺棕垫 4500m ² , 防雨布苫盖 800m ²	
		电缆施工占地区	表土剥离 120m ³ , 覆土 120m ³ , 土地整治 0.16hm ²	撒播种草 0.02hm ²	土袋拦挡 60m ³ , 防雨布苫盖 600m ²	
	水土保持投资估算(万元)	工程措施		21.55	植物措施	3.86
		临时措施		25.54	水土保持补偿费	6.409
独立费用		建设管理费		0.81		
		水土保持监理费		2.0		
		设计费		11.44		
总投资		93.90				
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市叙州供电分公司		
法人代表及电话	黄庆东		法人代表及电话	刘强		
地址	成都市青羊区敬业路 218 号 K25 幢		地址	宜宾市南岸西区外江路江南供电局		
邮编	610091		邮编	644609		
联系人及电话	苟绪军/13688056250		联系人及电话	文张茂/15298194149		
电子信箱	1907516023@qq.com		电子信箱	264115184@qq.com		
传真	(028) 68616829		传真	/		

注:

- 1、本表根据《宜宾叙州双龙 35 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

双龙片区目前由横江（1×6.3MVA）35kV 变电站供电，变电站最大供电能力合计 5.04MW。2023 年横江变电站最大负荷 5.34MW，片区近 5 年最大负荷年均增长 5%。根据双龙片区规划建设情况，随着片区农业项目等相继建成，预计双龙片区未来 6 年最大负荷年均增长率将保持在 9.49% 左右，2026 年、2029 年最大负荷将达到 7.88MW、9.56MW，现有 35kV 变电站难以满足负荷发展的需要，供电负荷受限分别为 2.84MW、4.52MW。本工程通过新建双龙 35kV 变电站，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，2026 年建成宜宾叙州双龙 35kV 输变电工程是必要的。

1.1.1.2 项目基本情况

宜宾叙州双龙 35 千伏输变电工程位于宜宾市叙州区横江镇境内，包括双龙 35kV 变电站新建工程、横江 35kV 变电站 35kV 间隔扩建工程、横江～双龙 35kV 线路新建工程、普双线“π”入双龙 35kV 线路新建工程。其中：

双龙 35kV 变电站站址位于叙州区横江镇马林村，站址坐标东经 104° 25′ 08.87″，北纬 28° 32′ 32.95″；横江 35kV 变电站站址位于叙州区横江镇和平村，站址坐标东经 104°21′12.71″，北纬 28°33′7.01″。

横江～双龙 35kV 线路新建工程起于横江 35kV 站间隔，止于双龙 35kV 站间隔，线路全长 8.10km（架空 7.8km+电缆 0.30km）；普双线“π”入双龙 35kV 线路新建工程分别起于普双线 N38 大号侧新建 π 接塔（东经 104° 24′ 2.51″，北纬 28° 33′ 5.31″）、普双线 N44 大号侧新建 π 接塔（东经 104° 23′ 14.86″，北纬 28° 31′ 58.11″），止于双龙 35kV 站间隔，线路全长 6.14km（架空 5.7km+电缆 2×0.22km）。线路全线位于叙州区横江镇境内。

本工程建设性质为新建，工程等级为小型。工程新建 35 千伏变电站 1 座，扩建变电站间隔 1 个，新建 35 千伏线路 2 条，路径全长 14.24 千米，其中架空 13.5 千米，地

埋电缆 0.74 千米，新建铁塔 57 基；施工期间拟布设施工场地 2 处，表土临时堆场 2 处，塔基施工临时场地 57 处，牵张场 7 处，跨越施工场地 1 处，新建施工便道 6.0 公里，拓宽施工便道 2.0 公里，新建人抬道路 1.3 公里。

项目组成及建设规模为如下：

1、变电工程

(1) 双龙 35kV 变电站新建工程

- 1) 主变压器：终期 $2 \times 10\text{MVA}$ ，本期 $1 \times 10\text{MVA}$ ；
- 2) 35kV 出线：终期 3 回，本期 3 回；
- 3) 10kV 出线：终期 8 回，本期 4 回；
- 4) 10kV 无功补偿：终期 2×2 兆乏，本期 1×2 兆乏；
- 5) 站用变：终期 2×100 千伏安，本期 2×100 千伏安。

新建进站道路长 37 米；站外西侧设 30 米长排水管将站外排水沟引至自然沟渠。工程建设期间拟在进站道路北侧征地范围外布设材料堆场、钢筋加工房场地 1 处，在站址北侧征地范围外布设表土临时堆场 1 处，引接 10 千伏施工供电线路长 23 米。

(2) 横江 35kV 变电站 35kV 间隔扩建工程

本期在横江 35kV 变电站站内扩建 35kV 出线间隔 1 个，电缆出线，同时完善 35kV 普横线间隔。

2、线路工程

(1) 横江 ~ 双龙 35kV 线路新建工程

新建 35kV 单回线路 8.10km，其中架空线路 7.80km，新建铁塔 34 基；电缆线路 0.30km（新建直埋电缆 0.05km，利用普双线 π 接新建排管敷设 0.20km，横江侧站内电缆沟 0.03km，双龙侧站内电缆沟 0.02km）。

塔基施工临时场地 34 处，牵张场 4 处，跨越施工场地 1 处，新建施工汽运道路 4.0 公里，拓宽施工汽运道路 1.4 公里，新建人抬道路 0.8 公里，电缆施工临时场地 1 处。

(2) 普双线“ π ”入双龙 35kV 线路新建工程

新建普双线“ π ”入双龙 35kV 两个单回线路共 6.14km，其中架空线路 5.70km（N38 号侧 2.20km+N44 号侧 3.50km），新建铁塔 23 基；电缆线路 $2 \times 0.22\text{km}$ （新建排管敷设 0.20km，站内电缆沟 0.02km）。

工程建设期间拟布设塔基施工临时场地 23 处，牵张场 3 处，新建施工汽运道路 2.0 公里，拓宽施工汽运道路 0.6 公里，新建人抬道路 0.50 公里，电缆施工临时场地 1 处。

本工程总占地面积 4.93hm²，其中永久占地 0.49hm²，临时占地 4.44hm²，占地类型包括园地、耕地、林地、草地、交通运输用地、公共管理与公共服务用地。

本工程总挖方 0.81 万 m³（自然方，下同，含表土剥离 0.16 万 m³），填方 0.75 万 m³（含覆土 0.16 万 m³），余方 0.06 万 m³。其中：新建变电站土石方挖填平衡；间隔扩建工程余方 0.01 万 m³在横江 35kV 变电站站外施工场地范围内土地整治摊平处理；线路工程余方 0.05 万 m³在塔基占地范围内摊平处理。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 2025 年 10 月~2026 年 9 月，总工期 12 个月。

本工程总投资 3656 万元，其中土建投资 643 万元，由国网四川省电力公司宜宾市叙州供电分公司投资建设，建设资金来源为企业自筹。

1.1.2 项目前期工作进展情况

2024 年 8 月，乐山城电电力工程设计有限公司完成了《宜宾叙州双龙 35 千伏输变电工程可行性研究报告》（收口版）。

2024 年 9 月 10 日，国网四川省电力公司宜宾供电公司以《关于宜宾叙州双龙 35kV 输变电工程可行性研究报告的批复》（宜电司发展〔2024〕44 号）批复了工程可行性研究报告。

2024 年 10 月 28 日，宜宾市发展和改革委员会以《关于核准宜宾叙州双龙 35 千伏输变电工程的批复》（宜发改发〔2024〕129 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 6 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 11 月，我公司编制完成了《宜宾叙州双龙 35 千伏输变电工程水土保持方案报告表》。

1.1.3 自然简况

双龙 35kV 变电站站址位于石城山向斜北东段南东翼，场地区地质构造简单，场区及外围附近无区域性断裂通过，区域构造稳定，场地整体稳定性较好。站址地貌属于构造侵蚀丘陵区地貌，整体地形起伏较小，站址场地高程约 498m，目前为耕地，场地东侧较低洼，为一水田，高差约 7m。变电站场地地势平坦，场地区域开挖回填量小。

线路大地构造位置属于扬子准台地川东拗陷区，川南褶皱带，构造线方向为北东~南西向，属于四川盆地丘陵及山地地貌，横江~双龙 35kV 线路新建工程沿线海拔高度

在 300~550m 之间，普双线“π”入双龙 35kV 线路新建工程海拔高度在 500~550m 之间。

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），工程区抗震设防烈度 7 度，设计地震分组为第二组，设计基本地震加速度值为 0.10g；地震动反应谱特征周期为 0.40s。

本工程区属亚热带湿润季风气候，多年平均气温为 18.4℃， $\geq 10^\circ\text{C}$ 年积温 6150℃；多年平均降雨量为 1171.3mm，平均陆面蒸发量 850mm，年平均日照数 1064.2h，年平均相对湿度 84%，雨量多集中在 5~9 月份，主导风向 WN，年平均无霜期 350 天。

工程区土壤类型以紫色土和水稻土为主，工程区森林植被属亚热带常绿阔叶林，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、马桑、杜鹃、桉木、乌泡等为主，草以蕨类、白茅根、早熟禾、黑麦草为主，工程区植被覆盖率达 65.5%。

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 500t/km²·a。工程区属于嘉陵江及沱江中下游国家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。

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) 《宜宾叙州双龙 35 千伏输变电工程可行性研究报告》（收口版），乐山城电电力工程设计有限公司，2024 年 8 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 2025 年 10 月~2026 年 9 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后一年，即 2027 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 4.93hm²，水土流失防治责任范围为 4.93hm²。水土流失防治责任主体为国网四川省电力公司宜宾市叙州供电分公司。

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)			
		永久占地	临时占地	合计	备注
变电工程区	间隔扩建区	0.04		0.04	横江 35kV 变电站间隔扩建区域
	新建变电站区	0.22		0.22	双龙 35kV 变电站征地范围
	施工场地		0.15	0.15	双龙 35kV 新建变电站施工场地、站外排水临时占地; 横江 35kV 变电站站外施工场地
	小计	0.26	0.15	0.41	
线路工程区	塔基及其施工临时占地区	0.22	1.05	1.27	57 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	7 处牵张场、1 处跨越施工临时占地、6 处铁塔拆除临时占地范围
	施工道路区		2.83	2.83	新修汽运道路、人抬道路占地范围
	电缆施工占地区	0.01	0.17	0.18	电缆井、电缆施工临时占地范围
	小计	0.23	4.29	4.52	
合计		0.49	4.44	4.93	

1.5 水土流失防治目标

1.5.1 执行标准等级

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嘉陵江及沱江中下游国家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) 工程区为丘陵区,渣土防护率不修正。

(4) 按照《生产建设项目水土保持技术标准》(GB 50433—2018)规定,本工程无法避让嘉陵江及沱江中下游国家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 92%,表土保护率 92%,林草植被恢复率 97%,林草覆盖率 25%。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						90	92
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	—	25

1.6 项目水土保持评价结论

1.6.1 主体工程选址(线)评价

根据《产业结构调整指导目录(2024年本)》,本项目属于“鼓励类”中“电力”建设项目,符合国家产业政策。

经对照《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)、《中华人民共和国长江保护法》中的相关规定分析,本工程建设用地符合当地土地总体规划,工程选址(线)除了无法嘉陵江及沱江中下游国家级水土流

失重点治理区，不涉及其他水土保持敏感区。工程建设可通过执行一级水土流失防治标准；通过优选变电站布置、优化站区设计标高、塔型采取高低腿及高低基础、选用小开挖基础、选择局部有利地形立塔等优化建设方案；通过合理安排施工时序，采用机械化施工、无人机放线、封网跨越，设置施工围栏等优化施工方法与工艺；最大限度减少工程扰动地表范围和土石方量；加强水土保持防护等满足水土保持要求。因此，本项目选址（线）合理。

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新建排管通道和直埋敷设方式，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。

通过变电站站址比选、优化塔基基础型式、电缆采用排管敷设结合地形采取高低腿塔型设计，施工组织及施工工艺，减少弃渣量 2.10 万立方米；双龙 35kV 变电站新建工程土石方挖填平衡，横江 35kV 变电站 35kV 间隔扩建余方 0.01 万 m³，余方在站外施工场地范围内土地整治摊平处理；线路工程余方 0.05 万 m³，余方在塔基占地范围内摊平处理，平均每基塔余方约 11 立方米，余方摊平在塔基范围内，平均堆高 0.1~0.3 米。弃渣减量化论证合理，资源化利用可信，余方处置方案可行，符合水土保持相关要求。主体工程设计中具有水土保持功能的措施有间隔扩建碎石地坪、变电站站外排水沟、站内雨水管、钢筋龙骨植草护坡、站外排水管、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 4.93hm²，损毁植被面积 3.23hm²。本工程总挖方 0.81 万 m³（自然方，下同，含表土剥离 0.16 万 m³），填方 0.75 万 m³（含覆土 0.16 万 m³），余方 0.06 万 m³。双龙 35kV 变电站新建工程土石方挖填平衡，横江 35kV 变电站间隔扩建工程余方在站外施工场地范围内土地整治摊平处理；塔基余方在塔基占地范围内摊平处理。

在预测时段内本工程土壤流失总量为 372t，新增土壤流失量为 174t。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区、塔基及其施工临时占地区、施工道路区。

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

根据工程布置及施工特点，本工程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间隔扩建区、新建变电站区、施工场地区 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、间隔扩建区

施工期间，对横江 35kV 变电站间隔扩建的裸露施工面进行临时苫盖；施工结束后铺撒碎石。具体工程量如下：

工程措施：⊕碎石地坪 220m²；

临时措施：防雨布苫盖 100m²。

2、新建变电站区

施工前，对变电站占用的耕地进行表土剥离，集中堆存在站外北侧临时堆土场；施工期间，在站区周围永临结合布设排水沟、沉砂池，在站内沿道路边缘布设雨水管，对站区的临时堆土、裸露施工面进行临时苫盖，对进站道路挖填边坡进行钢筋龙骨植草护

坡；施工结束后，对站内配电装置场地、围墙外空地等进行表土回覆、土地整治、撒播种草。具体工程量如下：

工程措施：★ 站外排水沟 260m，★ 站内雨水管 50m，★ 钢筋龙骨植草护坡 350m²，表土剥离 480m³，覆土 180m³，土地整治 0.08hm²；

植物措施：撒播种草 0.04hm²；

临时措施：临时排水沟 260m，临时沉沙池 1 个，防雨布苫盖 800m²。

3、施工场地区

施工前，对横江站外施工场地进行表土剥离，堆放在本区北侧；在双龙站外施工场地周边布设临时排水沟、临时沉砂池；施工期间，对临时堆土进行临时挡护，对堆土顶面进行临时苫盖，在站外排水沟出口处布设排水管；施工结束后，对施工场地进行表土回覆、土地整治，对占用的草地进行撒播种草绿化，对占用交通道路的区域硬化路面，对占用的耕地移交给当地农民复耕。具体工程量如下：

工程措施：★ 站外排水管 30m，表土剥离 80m³，覆土 380m³，土地整治 0.14hm²；

植物措施：撒播种草 0.04hm²；

临时措施：临时排水沟 160m，临时沉沙池 2 个，土袋拦挡 115m³，防雨布苫盖 1200m²。

二、线路工程区

1、塔基及其施工临时占地区

施工前，对塔基占地进行表土剥离，堆存于相应临时占地内。施工期间，在部分汇水面积较大的塔位上侧布设排水沟，对塔基施工临时占地内砂石料等材料堆放地进行临时铺垫，在堆放表土和土石方顶面进行临时苫盖，在坡地塔位堆放的表土在堆土坡脚布设临时挡护；施工结束后，对塔基占地范围非硬化地表区域进行表土回覆、土地整治、撒播种草绿化，对塔基施工临时占地进行土地整治，对占用的林草地撒播种草绿化，对占用的园地、耕地移交给农民复耕。

工程措施：表土剥离 440m³，覆土 440m³，土地整治 1.25hm²（复耕 0.33hm²，种草 0.92hm²）；

植物措施：撒播种草 0.92hm²；

临时措施：★ 临时排水沟 136m，土袋拦挡 65m³，防雨布苫盖 2600m²，塑料布铺垫 1200m²。

2、其他施工临时占地区

施工前，对牵张场区域进行临时铺垫；施工结束后，对其他施工临时占地区进行土地整治，对占用的林草地、公用设施用地撒播种草，对占用的耕地移交给农民复耕。具体工程量如下：

工程措施：土地整治 0.24hm²（复耕 0.08hm²，种草 0.16hm²）。

植物措施：撒播种草 0.16hm²。

临时措施：铺设棕垫 1400m²。

3、施工道路区

施工前，对新修汽运道路挖填区域进行表土剥离，剥离的表土运至对应的塔基临时占地集中堆放，在部分开挖的汽运道路内侧布设临时排水沟，对开挖造成的坡面进行临时苫盖，对无挖填区域汽运道路进行临时铺垫；施工结束后，对开挖的汽运道路区域进行表土回覆，对施工道路区全域进行土地整治，对占用的林草地进行撒播种草，对占用的耕地进行移交给农民复耕。具体工程量如下：

工程措施：表土剥离 465m³，覆土 465m³，土地整治 2.83hm²（复耕 0.63hm²，种草 2.20hm²）。

植物措施：撒播种草 2.20hm²。

临时措施：临时排水沟 130m，铺棕垫 4500m²，防雨布苫盖 800m²。

4、电缆施工占地区

施工前，对电缆沟开挖区域进行表土剥离，堆放在电缆施工作业带一侧。施工期间，在堆土坡脚布设临时挡护，在堆土顶面进行临时苫盖。施工结束后，对原剥离区域进行表土回覆，对非硬化区域进行土地整治，对占用的园地、耕地移交给农民复耕，对占用的草地进行撒播种草。具体工程量如下：

工程措施：表土剥离 120m³，覆土 120m³，土地整治 0.16hm²。

植物措施：撒播种草 0.02hm²。

临时措施：土袋拦挡 60m³，防雨布苫盖 600m²。

1.9 水土保持监测方案

本工程征占地面积 4.93hm²，在 0.5hm²以上 5hm²以下，挖填方总量为 1.56 万 m³，在 1 千 m³以上 5 万 m³以下，故本项目属于编制水土保持方案报告表，实行承诺制项目。验收材料只需要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。”故本工程水土保持设施自主验收报

备可不提供水土保持监测总结报告。建设单位可结合本工程生产建设特点及实际需求自行安排水土保持监测工作。

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 93.90 万元（含主体已有投资 10.56 万元），其中主体工程具有水土保持功能措施投资 10.56 万元，方案新增投资 83.34 万元。总投资中工程措施 21.55 万元（含主体已有投资 10.50 万元），植物措施 3.86 万元，临时措施 25.54 万元（含主体已有投资 0.06 万元），独立费用 32.18 万元，基本预备费 4.35 万元，水土保持补偿费 6.409 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 4.93hm²，植被恢复面积 3.38hm²，可减少水土流失量 227t，到设计水平年结束，工程区水土流失治理度达到 99.99%，土壤流失控制比达到 1.0，渣土防护率达到 99.01%，表土保护率达到 98.14%，林草植被恢复率达到 99.99%，林草覆盖率达到 68.56%，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

宜宾叙州双龙 35 千伏输变电工程位于宜宾市叙州区横江镇境内。其中：双龙 35kV 变电站站址位于叙州区横江镇马林村，站址坐标东经 $104^{\circ} 25' 08.87''$ ，北纬 $28^{\circ} 32' 32.95''$ ；横江 35kV 变电站站址位于宜宾市叙州区横江镇和平村，站址坐标东经 $104^{\circ} 21' 12.71''$ ，北纬 $28^{\circ} 33' 7.01''$ 。

横江~双龙 35kV 线路新建工程起于横江 35kV 站间隔，止于双龙 35kV 站间隔，线路全长 8.10km（架空 7.8km+电缆 0.30km），全线位于叙州区横江镇境内。

普双线“ π ”入双龙 35kV 线路新建工程：① π 接点 N38 大号侧：线路起于普双线 N38 大号侧新建 π 接塔（东经 $104^{\circ} 24' 2.51''$ ，北纬 $28^{\circ} 33' 5.31''$ ），止于双龙 35kV 站间隔，线路全长 2.42km（架空 2.20km+电缆 0.22km）；② π 接点 N44 大号侧：线路起于普双线 N44 大号侧新建 π 接塔（东经 $104^{\circ} 23' 14.86''$ ，北纬 $28^{\circ} 31' 58.11''$ ），止于双龙 35kV 站间隔。线路全长 3.72km（架空 3.5km+电缆 0.22km），全线位于叙州区横江镇境内。

2.1.2 项目建设基本内容

项目名称：宜宾叙州双龙 35 千伏输变电工程

工程投资：总投资 3656 万元，其中土建投资 643 万元

工程等级：小型

工程性质：新建

工程规模：①新建双龙 35kV 变电站 1 座；②在横江 35kV 变电站站内扩建 35kV 出线间隔 1 个，电缆出线，同时完善 35kV 普横线间隔；③新建横江~双龙 35kV 单回线路 8.10km，其中架空线路 7.80km，新建铁塔 34 基，电缆线路 0.30km（新建直埋电缆 0.05km，利用普双线 π 接新建排管敷设 0.20km，横江侧站内电缆沟 0.03km，双龙侧站内电缆沟 0.02km）；④新建普双线“ π ”入双龙 35kV 两个单回线路共 6.14km，其中架空线路 5.70km（N38 号侧 2.20km+N44 号侧 3.50km），新建铁塔 23 基；电缆线路 2×0.22 km（新建排管通道敷设 0.20km，站内电缆沟 0.02km）。

建设地点：四川省宜宾市叙州区

建设单位：国网四川省电力公司宜宾市叙州供电分公司

建设工期：2025年10月~2026年9月

表 2.1-1 项目组成及主要技术指标表

工程名称	宜宾叙州双龙 35 千伏输变电工程					
工程等级	小型					
工程性质	新建					
建设地点	四川省宜宾市叙州区					
建设单位	国网四川省电力公司宜宾市叙州供电分公司					
工程投资	项目	双龙 35kV 变电站新建工程	横江 35kV 变电站 35kV 间隔扩建工程	横江~双龙 35kV 线路新建工程	普双线“π”入双龙 35kV 线路新建工程	合计
	总投资(万元)	1879	339	787	651	3656
	土建投资(万元)	341	29	132	141	643
建设工期	2025年10月~2026年9月,总工期12个月					
建设规模	变电工程	名称	建设规模			
		双龙 35kV 变电站新建工程	1) 主变压器: 终期2×10MVA, 本期1×10MVA; 2) 35kV 出线: 终期3回, 本期3回; 3) 10kV 出线: 终期8回, 本期4回; 4) 10kV 无功补偿: 终期2×2兆乏, 本期1×2兆乏; 5) 站用变: 终期2×100千伏安, 本期2×100千伏安。			
		横江 35kV 变电站 35kV 间隔扩建工程	本期在横江 35kV 变电站站内扩建 35kV 出线间隔 1 个, 电缆出线, 同时完善 35kV 普横线间隔。			
	线路工程	名称	建设规模			
		横江~双龙 35kV 线路新建工程	新建横江~双龙 35kV 单回线路 8.10km, 其中架空线路 7.80km, 新建铁塔 34 基; 电缆线路 0.30km (新建直埋电缆 0.05km, 利用普双线 π 接新建排管敷设 0.20km, 横江侧站内电缆沟 0.03km, 双龙侧站内电缆沟 0.02km)。			
		普双线“π”入双龙 35kV 线路新建工程	新建普双线“π”入双龙 35kV 两个单回线路共 6.14km, 其中架空线路 5.70km (N38 号侧 2.20km+N44 号侧 3.50km), 新建铁塔 23 基; 电缆线路 2×0.22km (新建排管敷设 0.20km, 站内电缆沟 0.02km)。			
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	
双龙 35kV 变电站新建工程	围墙内占地	0.15		0.15		
	进站道路占地	0.03		0.03		
	其它占地	0.04		0.04		
	施工场地		0.10	0.10	包括材料堆场、钢筋加工房、临时堆土场	
	站外排水临时占地		0.01	0.01	站外排水涵管 30m	
	小计	0.22	0.11	0.33		
横江 35kV 变	间隔扩建占地	0.04		0.04	横江站围墙内扩建区域	

电站 35kV 间隔扩建工程	施工场地		0.04	0.04	横江站外材料堆场、临时堆土场
	小计	0.04	0.04	0.08	
横江~双龙 35kV 线路新建工程	塔基占地	0.13		0.13	新建铁塔 34 基
	塔基施工临时占地		0.62	0.62	铁塔周围施工临时占地, 34 处
	牵张场		0.08	0.08	4 处牵张场, 每处 200m ²
	跨越施工临时占地		0.04	0.04	1 处, 每处 400m ²
	人抬道路		0.08	0.08	新修人抬道路 0.8km, 宽 1m
	汽运道路		1.81	1.81	机械化施工 22 基, 新建汽运道路长 4.0km, 宽 3.5~4.5m; 拓宽汽运道路 1.4km, 宽 1.0~2.0m
	电缆施工临时占地		0.03	0.03	新建直埋电缆 0.05km, 工作面宽 4.0~5.0m
	小计	0.13	2.66	2.79	
普双线“π”入双龙 35kV 线路新建工程	塔基占地	0.09		0.09	新建铁塔 23 基
	塔基施工临时占地		0.43	0.43	铁塔周围施工临时占地, 23 处
	牵张场		0.06	0.06	3 处牵张场, 每处 200m ²
	人抬道路		0.05	0.05	新修人抬道路 0.5km, 宽 1m
	汽运道路		0.89	0.89	机械化施工 17 基, 新建汽运道路长 2.0km, 宽 3.5~4.5m; 拓宽汽运道路 0.6km, 宽 1.0~2.0m
	电缆井	0.01		0.01	电缆井 6 个
	电缆施工临时占地		0.14	0.14	新建电缆排管 0.20km, 工作面宽 4.0~5.0m
	铁塔拆除临时占地		0.06	0.06	拆除铁塔 6 基
	小计	0.10	1.63	1.73	
合计		0.49	4.44	4.93	

三、工程土石方量（自然方）

项目		单位	土石方工程量（自然方）						余方
			挖方			填方			
			土石方	表土	小计	土石方	表土	小计	
变电工程	双龙 35kV 变电站新建工程	m ³	2085	480	2565	2085	480	2565	0
	横江 35kV 变电站 35kV 间隔扩建工程	m ³	145	80	225	25	80	105	120
	小计	m ³	2230	560	2790	2110	560	2670	120
线路工程	横江~双龙 35kV 线路新建工程	m ³	2158	535	2693	1871	535	2406	287
	普双线“π”入双龙 35kV 线路新建工程	m ³	2081	490	2571	1895	490	2385	186
	小计	m ³	4239	1025	5264	3766	1025	4791	473
合计		m ³	6469	1585	8054	5876	1585	7461	593

2.1.3 项目组成及工程布置

宜宾叙州双龙 35 千伏输变电工程由变电工程和线路工程组成,包括双龙 35kV 变电站新建工程、横江 35kV 变电站 35kV 间隔扩建工程、横江~双龙 35kV 线路新建工程、普双线“π”入双龙 35kV 线路新建工程等 4 个单项工程。

2.1.3.1 双龙 35kV 变电站新建工程

1、站址概况

双龙 35kV 变电站站址位于宜宾市叙州区横江镇马林村 2 组,距离 Y034 乡道约 500m,交通方便。站址地貌属于构造侵蚀丘陵区地貌,整体地形起伏较小。场地标高约 498m,目前场地为农地。

2、建设规模

1) 主变压器: 终期 $2 \times 10\text{MVA}$, 本期 $1 \times 10\text{MVA}$ 。

2) 35kV 出线: 终期 3 回, 本期 3 回(至横江站 1 回, 至双龙换流站 1 回, 至普安站 1 回)。本期及终期采用单母线接线。

3) 10kV 出线: 终期 8 回, 本期 4 回。本期采用单母线接线, 终期采用单母线分段接线。

4) 10kV 无功补偿: 终期 2×2 兆乏, 本期 1×2 兆乏。

5) 站用变: 终期 2×100 千伏安, 本期 2×100 千伏安。

表 2.1-2 变电站主要经济技术特性表

序号	名称		单位	数量	备注
1	变电站总占地面积		hm ²	0.2196	合 3.294 亩
1.1	围墙内占地面积		hm ²	0.1430	合 2.145 亩
1.2	进站道路占地面积		hm ²	0.0336	合 0.504 亩
1.3	站区围墙外边坡占地面积		hm ²	0.0430	合 0.645 亩
2	进站道路长度 (新建/改造)		m	37.0	公路型路面
3	变电站总土石方工程量	挖方	m ³	-2061	土石比=3:7, 不含表土
		填方		+2061	土石比=3:7, 不含覆土
3.1	站址及边坡土石方工程量	挖方	m ³	0	
		填方		+1711	
3.2	进站道路土石方工程量	挖方	m ³	0	
		填方		+350	
3.3	建(构)筑物基槽余土		m ³	-1700	
3.4	外购土或取土工程量		m ³	0	
3.5	基础换填		m ³	-361	
3.6	外购土或取土工程量		m ³	0	
4	围墙长度		m	162.0	2.3m 装配式围墙
5	挡土墙体积		m ³	230	C25 混凝土
6	护坡面积		m ²	350	钢筋龙骨植草皮
7	站内道路面积		m ²	360	公路型路面
8	户外配电装置场地处理面积		m ²	490	碎石地坪
9	硬化面积(广场砖)		m ²	750	广场砖
10	电缆沟长度 (600×600 及以上)	1100×1000	m	123	
		800×800		110	
11	站区总建筑面积		m ²	48.30	
12	站内给水管线长度		m	20	不包括消防管路
13	站内排水管线长度		m	50	
14	站外供水管线长度		m	400	
15	站外排水管线长度		m	30	
16	基础超深换填量		m ³	361	C20 混凝土

3、总体布置

(1) 总平面布置

变电站长 55.0m, 宽 26.0m, 围墙内用地面积 1430m² (约合 2.145 亩)。站区总征占地面积 2196m² (约合 3.294 亩)。一次设备预制舱布置于站区南部; 一次设备预制舱及二次设备预制舱布置于站区北部; 一体化辅助用房布置于站区西南侧。1#、2#主变压器

基础布置于站区东部，中间设置防火墙。一根 40m 独立避雷针布置于站区东南角；站用变、电容器布置在站区中部道路两侧。支架及设备基础按本期规模修建。

(2) 竖向布置

站址位于浅丘顶部地段，周边无河流地；主要地表水分布于农田，站址地势高于周边建筑物及山体无汇水面积，故新建站址不受 50 年一遇洪水位影响。

场地设计标高主要受进站道路坡度及土石方平衡方案控制，进站道路引接点标高 495.37m，结合站址地形地貌，变电站设计场地标高确定为 498.60m~499.15m，站区由西向东 1%降坡布置。

(3) 站内道路、进站道路

站内道路宽度为 4m，均为公路型混凝土路面。

进站公路从站址西侧的乡道引接，引接长度约 37.0m，宽 4m，转弯半径 9m，坡度 9%，采用公路型混凝土道路。

(4) 给水、排水

①站区给水

站址附近有自来水管网，生活用水从北侧乡镇公路旁埋设的双龙镇马林村自来水管网引水点接引，接引长度约 0.4km。采用生活生产相结合的方式，站内设供水管网供生活附属建筑中的生活用水，采用 DN40 饮用水（PE 管），屋顶设 2m³屋顶水箱。

②站区排水

生产、生活污水经化粪池处理后由管道排至站外排水沟，电缆沟积水经管道排至站外排水沟，经站外排水沟、排水管排至乡道路边排水沟，公路排水沟底标高满足站区排水要求，无需改造。

站区按平坡式布置，沿围墙边、进站道路设置 C20 混凝土排水沟，排水沟为矩形断面，断面尺寸为 0.4×0.4m，长 260m。

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北侧道路已有沟渠。

根据设计资料，站区排水系统包括 DN300 承插式 HDPE 双臂波纹管 50m、站外排水沟 260m；站外排水管（DN400）30m。

(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 490m²，设备支架底部按电气专业要求设置绝缘地坪。

(6) 施工条件

施工水源：站址附近有自来水管网，生活用水从北侧乡镇公路旁埋设的双龙镇马林村自来水管网引水点接引，接引长度约 0.4km，满足变电站施工及生产生活用水需要。

施工电源：施工电源临时 T 接于站址附近的 10kV 横五线清明支线 3#杆，采用架空线路，路径长度 23m，新建 $\phi 190 \times 15$ 电杆 1 基；利旧 $\phi 190 \times 15$ 电杆 1 基。水泥杆占地面积不足 10m^2 ，暂不计列面积。

2.1.3.2 横江 35kV 变电站 35kV 间隔扩建工程

1、横江 35kV 变电站现状

横江 35kV 变电站宜宾市叙州区横江镇和平村，站址坐标东经 $104^{\circ}21'12.71''$ ，北纬 $28^{\circ}33'7.01''$ ，距离宜宾市区约 50km，交通条件便利，是一座小型化 AIS 综合自动化无人值班变电站。

横江站现有主变 1 台，容量 6.3MVA，户外布置；已建 35kV 出线间隔 1 个(至普安站)；已建 10kV 馈线 5 回(横镇线、横备一线、横石线、横五线、横电线)；已建 35kV 站用变一台，户外布置。已建 10kV 无功补偿装置 1 套，容量 600kvar。

根据现场调查，横江 35kV 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

本期在横江 35kV 变电站站内扩建 35kV 出线间隔 1 个，电缆出线，同时完善 35kV 普横线间隔。具体建设内容如下：

1) 拆除 35kV 户外 PT 间隔 1 个，拆除 35kV 户外母线一垮，拆除 35kV 户外普双线间隔 1 个，拆除 35kV 户外主变进线间隔 1 个。

2) 新建 35kV 预制仓一座，内含出线柜 2 面，PT 柜 1 面，主变进线柜 1 面。

表 2.1-3 横江 35kV 变电站 35kV 间隔扩建工程主要经济技术特性表

序号	名称	单位	数量	备注
1	新建 35kV 预制舱基础	座	1	轴线尺寸 5.70m × 3.6m 杆
2	新建事故油池	座	1	钢筋混凝土, 有效容积 12m ³
3	成品消防小室及砂箱	座	1	购买成品
4	电气埋管	m	5	DN200MPP 管
5	新建一次电缆沟 800 × 800	m	20	砖砌体
	新建二次电缆沟 600 × 800	m	13	砖砌体
6	拆除母线 PT 支架及基础	组/根	1/2	300 等径杆, H=4.0m, 钢筋砼基础
7	拆除事故油池	座	1	
8	拆除消防小室一座	座	1	
9	拆除围墙及恢复	m	15	围墙高 2.5m, 含电子围栏
10	余土	m ³	120	站外扩建施工场地范围内土地整治摊平处理
11	屋外碎石地坪恢复	m ²	220	100 厚 C20 混凝土垫层+碎石 100 厚
12	围墙拆除及恢复	m	15	与一期一致
13	施工安全围栏	m	5	高度 1.8m
14	排水沟加固	m ²	8	上方铺设钢板, 待设备运输完成后取消

横江 35kV 变电站 35kV 间隔扩建工程施工占地面积约 0.04hm², 挖方 145m³, 填方 25m³, 余方 120m³, 余方在横江 35kV 站外扩建施工场地范围内土地整治摊平处理。

2.1.3.3 横江 ~ 双龙 35kV 线路新建工程

1、线路路径

线路自横江 35kV 变电站扩建间隔起, 采用电缆出线至站外西南侧电缆终端塔后, 改为架空向西走线, 绕开横江镇城镇规划后, 在二道溪附近左转, 穿越 110kV 张普线后向东走线, 经谢家湾、三角滩至滋汤山附近穿越能投的城北-双龙 110kV 线路后, 继续向东走线, 经晃坝、罗沟至三观庙附近连续穿越 500kV 宾沐一、二线、宾复二线和宾复一线后, 在沙湾附近左转, 经新房子、洞子湾至李子田附近右转, 至双龙站西侧电缆终端塔后, 改为电缆走线进入双龙 35kV 变电站间隔。

新建横江 ~ 双龙 35kV 线路路径全长约 8.10km, 其中新建 35kV 单回电缆路径长 0.30km (横江站侧 0.08km、双龙站侧 0.22km), 新建 35kV 单回架空路径长 7.8km。路径曲折系数 1.25。全线位于宜宾市叙州区横江镇境内。

2、主要技术特性

表 2.1-4 主要技术特性表

线路名称	横江~双龙35kV线路新建工程				
起迄点	从横江35kV变电站扩建35kV出线间隔起，止于拟建的双龙35kV变电站间隔止。				
电压等级	35kV				
线路长度	8.10km（其中架空7.8km、电缆0.30km）			曲折系数	1.25
杆塔用量	冰区划分	杆塔总数	转角次数	平均档距	平均耐张段长度
	5mm 冰区	34	15(含终端2次)	236m	557m
导线	JL/G1A-240/30				
地线	一根 24 芯 OPGW-50 架空复合光缆				
绝缘子	U70BP/146-1				
沿线海拔高度	300~550m				
气象条件	风速 V=25m/s, 覆冰 b=5mm				
污区划分	d 级				
地震烈度	VII度		年平均雷电日	40 天	
沿线地形	丘陵 70%、山地 30%				
沿线地质	岩石 40%，松砂石 30%，普通土 20%，泥水 10%				
铁塔型式	自立式角钢铁塔				
基础型式	挖孔桩基础				
接地型式	风车式水平放射接地（逐基接地）				
汽车运距	7km		平均人力运距	0.5km	
房屋拆迁量	无房屋跨越和拆迁				

3、交叉跨越情况

表 2.1-5 主要交叉跨越

序号	名称	次数	备注
1	500kV 线路	3	钻越（500kV 宾沐一、二线、宾复二线和宾复一线）
2	110kV 线路	2	钻越（国网 110kV 张普线、能投的城北-双龙 110kV 线）
3	10kV 线路	10	跨越
4	低压线(380V、220V)	15	跨越
5	通讯线	15	跨越
6	公路	1	跨越（XQ21 县道）
7	乡村路	8	跨越
8	小河沟	2	跨越
9	水库	1	跨越
10	鱼塘	3	跨越

4、铁塔型式及特点

本线路新建铁塔 34 基铁塔，其中单回直线塔 19 基，单回转角塔 15 基。铁塔选用国家电网公司通用设计模块。根据本工程铁塔根开、基础尺寸估算单个塔基占地面积，本线路塔基占地面积 0.13hm²。各型号铁塔占地面积估算情况如表 2.1-6。

表 2.1-6 塔基占地面积统计表

序号	塔号	塔型	数量(基)	基础根开 (mm)	主柱宽+2.0(m)	单个塔基占地 (m ²)	塔基占地 (m ²)
1	单回路 直线塔	35-CB21D-Z1-15	3	2304	3.0	28.1	84
2		35-CB21D-Z1-21	4	2639	3.0	31.8	127
3		35-CB21D-Z1-24	1	2939	3.0	35.3	35
4		35-CB21D-Z2-18	3	2539	3.0	30.7	92
5		35-CB21D-Z2-21	3	2779	3.0	33.4	100
6		35-CB21D-Z2-24	1	2814	3.0	33.8	34
7		35-CB21D-Z3-15	1	2331	3.0	28.4	28
8		35-CB21D-Z3-18	2	2366	3.0	28.8	58
9		35-CB21D-Z3-30	1	3441	3.0	41.5	41
10	单回路 转角塔	35-CB21D-J1-12	1	2905	3.0	34.9	35
11		35-CB21D-J1-15	2	3295	3.0	39.6	79
12		35-CB21D-J1-18	1	3685	3.0	44.7	45
13		35-CB21D-J1-21	3	4075	3.0	50.1	150
14		35-CB21D-J2-18	2	3680	3.0	44.6	89
15		35-CB21D-J3-18	2	3920	3.0	47.9	96
16		35-CB21D-J3-21	1	4320	3.0	53.6	54
17		35-CB21D-J4-15	1	3500	3.0	42.3	42
18		35-CB21D-J4-18	1	3920	3.0	47.9	48
19	35-CB21D-J4-21	1	4320	3.0	53.6	54	
	合计		34				1291.7

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：挖孔桩基础。

6、电缆部分

横江~双龙 35kV 线路新建工程电缆线路共 2 段：一段为横江 35kV 变电站间隔至站外新建 C1 电缆终端塔，电缆线路长度 0.08km。另外一段为新建 C14 电缆终端塔至双龙 35kV 变电站间隔，电缆线路长度 0.22km。电缆均采用 YJV22-26/35-3×400 交联聚乙烯电力电缆。

(1) 电缆路径

横江侧：自横江 35kV 变电站间隔起，采用电缆靠进站道路右侧穿出围墙，敷设至站外西南侧新建 C1 电缆终端塔，电缆路径长 0.08km，其中新建直埋敷设 0.05km，站内电缆沟 0.03km。



图 2-1 横江～双龙 35kV 线路新建工程（横江侧）电缆路径示意图

双龙侧：自新建 C14 电缆终端塔起，采用电缆向东走线，穿越乡村道路后左转向北，靠近变电站围墙时右转向东走线，至预制舱位置后左转进入站内，接入变电站间隔。电缆路径长 0.22km，其中利用站外 π 接新建排管敷设 0.20km，利用站内电缆沟 0.02km。

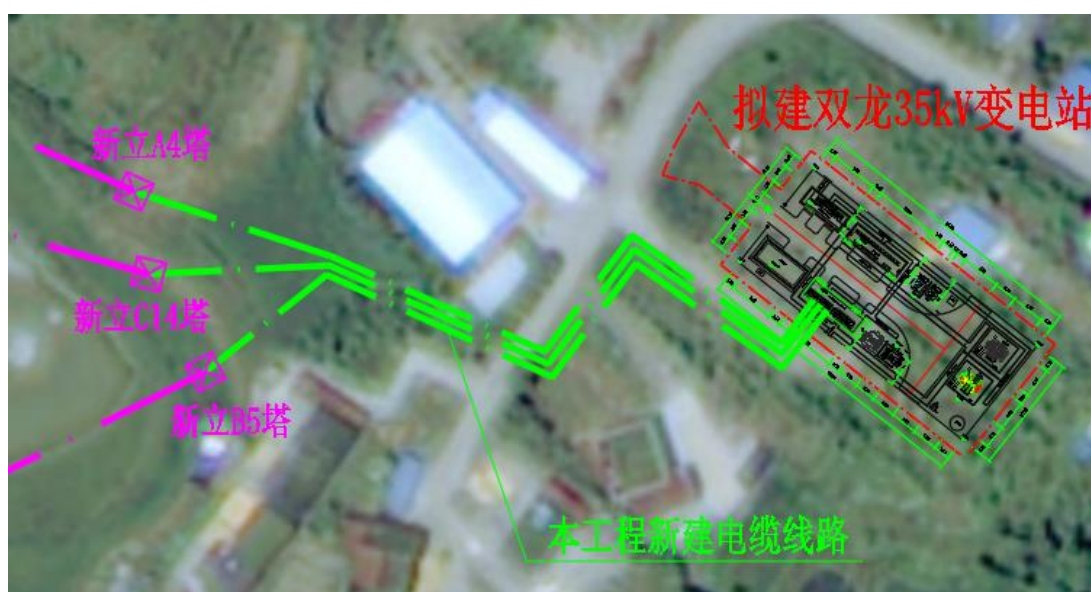


图 2-2 横江～双龙 35kV 线路新建工程（双龙侧）电缆路径示意图

表 2.1-7 电缆部分主要技术特性表

线路名称	横江~双龙35kV线路新建工程电缆部分		
起止点	横江侧：起于横江35kV变电站35kV间隔，止于横江站外新建C1单回电缆终端塔。 双龙侧：起于新立C14单回电缆终端塔，止于双龙站35kV间隔。		
电压等级	35kV		
电缆路径长度	0.30km（横江站侧0.08km、双龙站侧0.22km）	回路数	单回
电缆型号	YJV ₂₂ -26/35kV-3×400铜芯电缆		
电缆附件类型及数量	户外用电缆终端头（冷缩型）2套、户内用电缆终端头（冷缩型）2套		
电缆通道长度（含通道类型、结构型式、施工方式等）	电缆通道全长0.30km，其中利用站内电缆沟敷设0.05km，利用普双线π接新建排管通道敷设0.20km，新建35kV电缆直埋0.05km。		
电缆终端站（塔）的规模	新建单回电缆终端塔2基，新建电缆终端塔围栏2基		

2.1.3.4 普双线“π”入双龙35kV线路新建工程

1、线路路径

1) π接点 N38 大号侧：线路自普双线 N38 大号侧新建 π接塔 A1 起，采用架空线路向东走线，经碾子坪至老房子附近连续穿越 500kV 宾沐一、二线、宾复二线和宾复一线后继续向东走线，经李子田至双龙站西侧电缆终端塔后，改为电缆走线进入双龙 35kV 变电站间隔。

新建 35kV 线路全长约 2.42km，其中新建 35kV 单回电缆长 0.22km，新建 35kV 单回架空长 2.2km。路径曲折系数 1.19。全线位于宜宾市叙州区横江镇境内。

2) π接点 N44 大号侧：线路自普双线 N44 大号侧新建 π接塔 B1 起，采用架空线路向东北走线，经瓦窑咀后右转，再经沙湾、新房子至双龙站西侧电缆终端塔后，改为电缆走线进入双龙 35kV 变电站间隔。

新建 35kV 线路全长约 3.72km，其中新建 35kV 单回电缆长 0.22km，新建 35kV 单回架空长 3.5km。路径曲折系数 1.14。全线位于宜宾市叙州区横江镇境内。

2、主要技术特性

表 2.1-8 主要技术特性表

线路名称	普双线“π”入双龙35kV线路新建工程				
起迄点	从已建的35kV普双线原N38大号侧和N44大号侧新建π接塔起，止于拟建的双龙35kV变电站间隔止。				
电压等级	35kV				
线路长度	N38大号侧π接：2.42km（架空2.2km、电缆0.22km） N44大号侧π接：3.72km（架空3.5km、电缆0.22km）		曲折系数	N38 大号侧：1.19 N44 大号侧：1.14	
杆塔用量	冰区划分	杆塔总数	转角次数	平均档距	平均耐张段长度
	5mm 冰区	23	11	259m	630m
导线	JL/G1A-240/30（原 N38 大号侧 π 接至双龙） JL/G1A-185/30（原 N44 大号侧 π 接至双龙）				
地线	均采用一根 24 芯 OPGW-50 架空复合光缆				
绝缘子	U70BP/146-1				
沿线海拔高度	500 ~ 550m				
气象条件	风速 V=25m/s, 覆冰 b=5mm				
污区划分	d 级				
地震烈度	VII度	年平均雷电日	40 天		
沿线地形	丘陵 100%				
沿线地质	岩石 40%，松砂石 30%，普通土 20%，泥水 10%				
铁塔型式	自立式角钢铁塔				
基础型式	挖孔桩基础				
接地型式	风车式水平放射接地（逐基接地）				
汽车运距	5km	平均人力运距	0.4km		
房屋拆迁量	无房屋跨越和拆迁				

3、交叉跨越情况

表 2.1-9 主要交叉跨越

序号	名称	次数	备注
1	500kV 线路	6	钻越（500kV 宾沐一、二线、宾复二线和宾复一线）
2	10kV 线路	8	跨越
3	低压线(380V、220V)	12	跨越
4	通讯线	12	跨越
5	乡村路	7	跨越
6	小河沟	2	跨越
7	水库	2	跨越
8	鱼塘	2	跨越

4、铁塔型式及特点

本线路新建铁塔 23 基铁塔，其中单回直线塔 12 基，单回转角塔 11 基。铁塔选用国家电网公司通用设计模块。根据本工程铁塔根开、基础尺寸估算单个塔基占地面积，本线路塔基占地面积 0.09hm²。各型号铁塔占地面积估算情况如表 2.1-10。

表 2.1-10 塔基占地面积统计表

序号	塔号	塔型	数量(基)	基础根开 (mm)	主柱宽+1.5(m)	单个塔基占地 (m ²)	塔基占地 (m ²)
1	单回路 直线塔	35-CB21D-Z1-15	2	2304	3.0	28.1	56
2		35-CB21D-Z1-18	1	2339	3.0	28.5	29
3		35-CB21D-Z2-18	2	2539	3.0	30.7	61
4		35-CB21D-Z2-21	2	2779	3.0	33.4	67
5		35-CB21D-Z2-24	1	2814	3.0	33.8	34
6		35-CB21D-Z3-15	1	2331	3.0	28.4	28
7		35-CB21D-Z3-18	2	2366	3.0	28.8	58
8		35-CB21D-Z3-24	1	2841	3.0	34.1	34
9	单回路 转角塔	35-CB21D-J1-12	1	2905	3.0	34.9	35
10		35-CB21D-J1-15	2	3295	3.0	39.6	79
11		35-CB21D-J1-18	2	3685	3.0	44.7	89
12		35-CB21D-J1-21	1	4075	3.0	50.1	50
13		35-CB21D-J2-18	1	3680	3.0	44.6	45
14		35-CB21D-J4-15	1	3500	3.0	42.3	42
15		35-CB21D-J4-18	2	3920	3.0	47.9	96
16		35-CB21D-J4-24	1	4760	3.0	60.2	60
	合计		23				863.3

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：挖孔桩基础。

6、拆除部分

本工程建成后拆除 35kV 普双线 N38 大号侧 A1 至 N44 大号侧 B1 段单回架空线路，拆除单回架空线路全长约 2.4km，拆除导线规格为 LGJ-185 钢芯铝绞线，拆除地线一根为 GJ-35 镀锌钢绞线，拆除 N39—N44 单回路铁塔共 6 基。

7、电缆部分

普双线“π”入双龙 35kV 线路新建工程电缆线路共 2 段：一段为新建 A4 电缆终端塔至双龙 35kV 变电站间隔，电缆线路长度 0.22km。电缆采用 YJV22-26/35-3×400 交联聚乙烯电力电缆。另外一段为新建 B5 电缆终端塔至双龙 35kV 变电站间隔，电缆

线路长度 0.22km。电缆采用 YJV22-26/35-3×300 交联聚乙烯电力电缆。

(1) 电缆路径

2 段电缆路径基本一致，自新建 A4、B5 电缆终端塔起，采用电缆向东走线，穿越乡村道路后左转向北，靠近变电站围墙时右转向东走线，至预制舱位置后左转进入站内，接入变电站间隔。电缆路径长 0.22km。

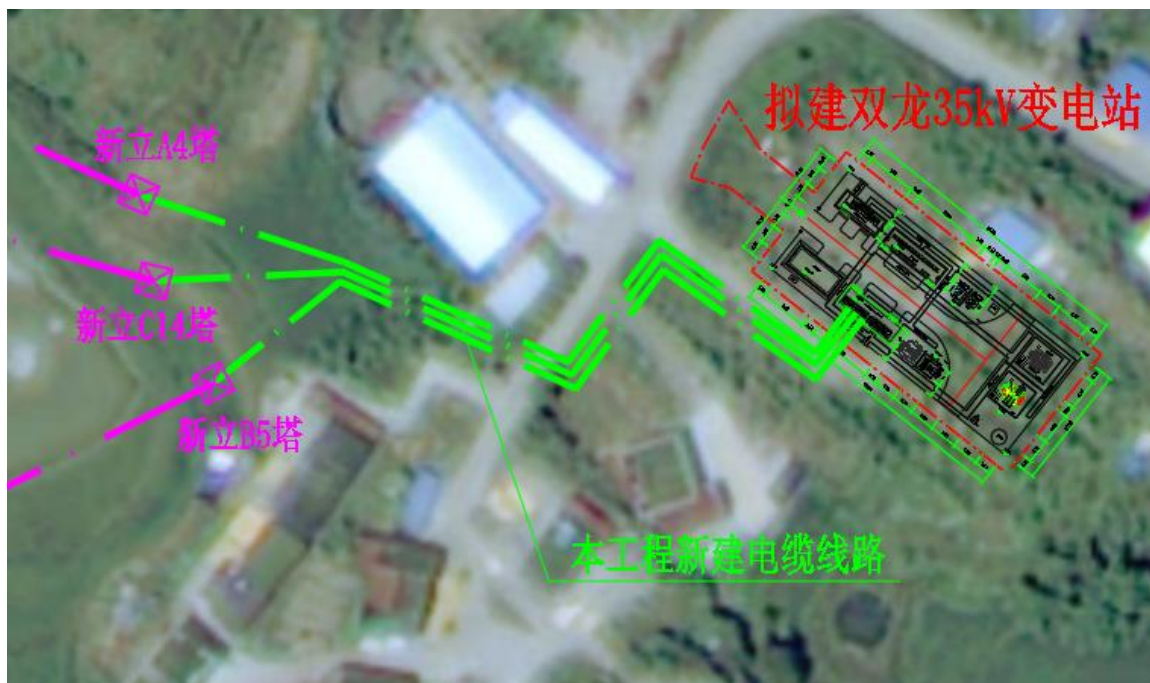


图 2-3 普双线“π”入双龙 35kV 线路新建工程电缆路径示意图

表 2.1-11 电缆部分主要技术特性表

线路名称	普双线“π”入双龙35kV线路新建工程电缆部分		
起止点	电缆各一段，起于双龙站外新建单回电缆终端塔（新立A4和B5），止于双龙站35kV间隔。		
电压等级	35kV		
电缆路径长度	2×0.22km	回路数	单回
电缆型号	YJV ₂₂ -26/35kV-3×400铜芯电缆（新立A4—双龙站）和YJV ₂₂ -26/35kV-3×300铜芯电缆（新立B5—双龙站）		
电缆附件类型及数量	户外用电缆终端头（冷缩型）2套、户内用电缆终端头（冷缩型）2套		
电缆通道长度（含通道类型、结构型式、施工方式等）	电缆通道全长0.22km，其中利用站内电缆沟敷设0.02km，新建1*4Φ200CPVC+4Φ50PE排管敷设0.20km。新建2.5*2.5m电缆井共6个。		
电缆终端站（塔）的规模	新建单回电缆终端塔2基，新建电缆终端塔围栏2基		

2.2 施工组织

2.2.1 变电工程施工组织

1、交通运输

双龙 35kV 变电站站址位于宜宾市叙州区横江镇马林村，距离 Y034 乡道约 500m，进站公路从站址西侧的乡道引接，引接长度约 37.0m，满足材料、设备运输要求，无需修建施工道路。

横江 35kV 变电站为已建站，站址位于宜宾市叙州区横江镇和平村，有已建进站道路和乡村道路相通，无需修建施工道路。

2、施工用水、用电

施工用水：双龙 35kV 变电站站址附近有自来水管网，生活用水从北侧乡镇公路旁埋设的双龙镇马林村自来水管网引水点接引，接引长度约 0.4km，由自来水公司敷设至变电站围墙外，满足变电站施工及生产生活用水需要。横江 35kV 变电站为已建站，间隔扩建利用站区已建水源。

施工用电：施工电源临时 T 接于站址附近的 10kV 横五线青明支线 3#杆，采用架空线路，路径长度约 23m。新建 $\phi 190 \times 15$ 电杆 1 基；利旧 $\phi 190 \times 15$ 电杆 1 基，新建 1 基水泥杆占地面积不足 10m^2 ，暂不计列面积。横江 35kV 变电站为已建站，间隔扩建利用站区已有电源。

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

双龙 35kV 变电站施工需要布置临时堆土场、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进站道路北侧空地，占地面积约 0.06hm^2 ；临时堆土场布置在变电站北侧、材料堆场东侧，占地面积约 0.04hm^2 ；办公生活区租用当地民房，不计列占地。

变电站排水通过 DN400 站外排水管排至站区西北侧道路已有沟渠，站外排水管 30m，根据施工需要，站外排水管施工临时占地 0.01hm^2 。

横江 35kV 变电站为已建站，本期施工需在站外西侧空地布置材料堆场、临时堆土场地。临时堆土场用于分类堆放剥离的表土和间隔扩建开挖的土石方，布设在站外西北

侧空区域，占地面积 0.02hm²；材料堆场布置站外西侧空区域，占地面积 0.02hm²。

5、余方处理

双龙 35kV 变电站新建工程挖方 0.26 万 m³，填方 0.26 万 m³，无借方，无弃土产生。

横江 35kV 变电站间隔扩建工程挖方 0.02 万 m³，填方 0.01 万 m³，余方 0.01 万 m³，余方在横江站外施工场地范围内土地整治摊平处理，无永久弃土。

2.2.2 线路工程施工组织

1、交通运输

线路所经区域有 XQ21 县道、034 乡道及机耕道，公路交通运输方便。

横江~双龙 35kV 线路新建工程全过程机械化施工塔位 22 基，新修机械化施工临时汽运道路长 4000m，宽 3.5~4.5m（其中路面宽 3.5m），占地面积 1.60hm²；拓宽机耕道 1400m，宽 1.0~2.0m，占地面积 0.21hm²；本线路汽运道路占地面积 1.81hm²。人力运输 12 基，新建人抬道路长 800m，宽 1.0m，人抬道路占地面积 0.08hm²。

普双线“π”入双龙 35kV 线路新建工程全过程机械化施工塔位 17 基，新修机械化施工临时汽运道路长 2000m，宽 3.5~4.5m（其中路面宽 3.5m），占地面积 0.80hm²；拓宽机耕道 600m，宽 1.0~2.0m，占地面积 0.09hm²；本线路汽运道路占地面积 0.89hm²。人力运输 6 基，新建人抬道路长 500m，宽 1.0m，人抬道路占地面积 0.05hm²。

表 2.2-1 施工道路统计表

序号	项目	新建汽运道路			拓宽汽运道路			人抬道路			合计
		长度 (m)	宽度 (m)	占地面积 (hm ²)	长度 (m)	宽度 (m)	占地面积 (hm ²)	长度 (m)	宽度 (m)	占地面积 (hm ²)	占地面积 (hm ²)
1	横江~双龙 35kV 线路新建工程	4000	3.5~4.5	1.60	1400	1.0~2.0	0.21	800	1	0.08	1.89
2	普双线“π”入双龙 35kV 线路新建工程	2000	3.5~4.5	0.80	600	1.0~2.0	0.09	500	1	0.05	0.94
合计		6000		2.40	2000		0.30	1300		0.13	2.83

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 $[(根开+10)^2-塔基占地]$ 估算，采用机械化施工的塔基施工临时占地取 1.5 的系数。

横江~双龙 35kV 线路新建工程新建铁塔 34 基，其中机械化施工 22 基，传统施工 12 基，塔基施工临时占地面积 0.62hm²。

普双线“π”入双龙 35kV 线路新建工程新建铁塔 23 基，其中机械化施工塔位 17 基，传统施工 6 基，塔基施工临时占地面积 0.43hm²。

3、材料站设置

本工程租用材料站 1 处，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 7 处，每处占地约 200m²，总占地面积为 0.14hm²。

表 2.2-2 牵张场布置情况表

序号	项目	牵张场数量(处)	每处占地面积(m ²)	占地面积(hm ²)
1	横江~双龙 35kV 线路新建工程	4	200	0.08
2	普双线“π”入双龙 35kV 线路新建工程	3	200	0.06
合计		7		0.14

5、跨越施工临时占地设置

根据线路施工工艺设计，钻越 500kV、110kV 线路时，从线路下方直接穿越，不需布设跨越施工临时占地；跨越 10kV 及以下低压线路、通信线采取停电跨越，不设置跨越施工临时场地；跨越 XQ21 县道采取搭设跨越架，需布设跨越施工临时占地；跨越乡村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；跨越小河沟、水库、鱼塘，采用直接跨越的方式，不需布设跨越施工临时占地。

本工程共布设跨越施工临时场地 1 处，每处占地 400m²，跨越施工临时占地面积 0.04hm²。

表 2.2-3

跨越施工情况

序号	被跨越物	新建跨越次数		合计	备注
		横江~双龙 35kV 线路新建工程	普双线“π”入双龙 35kV 线路新建工程		
1	500kV 线路	3	6	9	钻越，不需布置搭设 跨越施工临时占地
2	110kV 线路	2		2	
3	10kV 线路	10	8	18	直接跨越，不需布设 跨越施工临时占地
4	低压线(380V、220V)	15	12	27	
5	通讯线	15	12	27	
6	公路	1		1	跨越 (XQ21 县道)， 搭设跨越架
7	乡村路	8	7	15	直接跨越，不需布设 跨越施工临时占地
8	小河沟	2	2	4	
9	水库	1	2	3	
10	鱼塘	3	2	5	

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

横江~双龙 35kV 线路新建工程电缆路径全长 0.30km，其中新建站外电缆直埋 0.05km，利用站内电缆沟敷设 0.05km，利用普双线 π 接新建排管敷设 0.20km（与普双线“π”入双龙 35kV 线路共沟敷设，占地面积不重复计列）。

普双线“π”入双龙 35kV 线路新建工程电缆线路全长 2×0.22 km，其中新建站外排管敷设 0.20km，利用站内电缆沟 0.02km。

(1) 直埋电缆：开挖宽度 0.8m，开挖两侧各 2.0~2.5m 范围内设置施工临时占地。直埋电缆敷设完成后回填恢复原地貌，全部为临时占地，占地面积 0.03hm²。

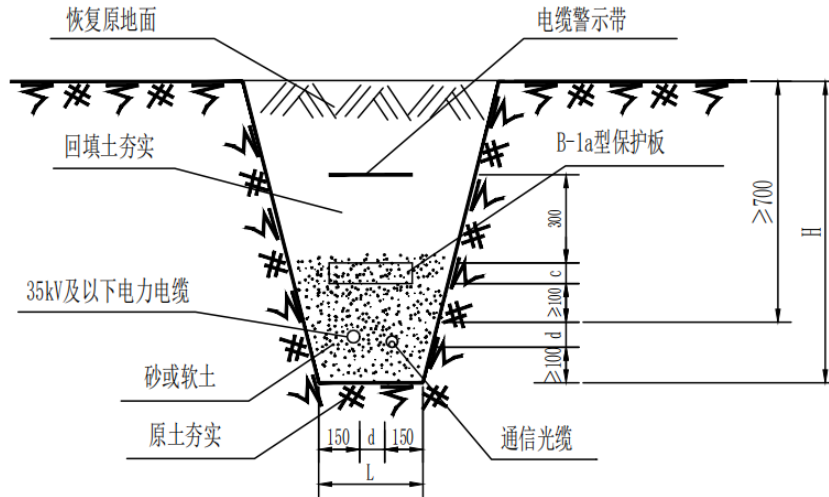


图 2-2 直埋电缆断面图

(2)排管电缆: 普双线“π”入双龙 35kV 线路新建工程站外新建排管通道 0.20km, 为新建 1*4Φ200CPVC+4Φ50PE 排管, 设电缆井 6 个, 排管顶面覆土深度应 $\geq 700\text{mm}$, 排管埋深断面尺寸为宽 \times 深=1.6m \times 1.3m, 新建排管施工开挖宽度 2.38m, 开挖两侧各 2.0~2.5m 范围内设置施工临时占地, 排管施工完成后回填恢复原地表, 除电缆井硬化区域外全部按临时占地计列。

经估算, 本线路电缆施工占地面积 0.15hm², 其中电缆井永久占地 0.01hm², 施工临时占地 0.14hm²。

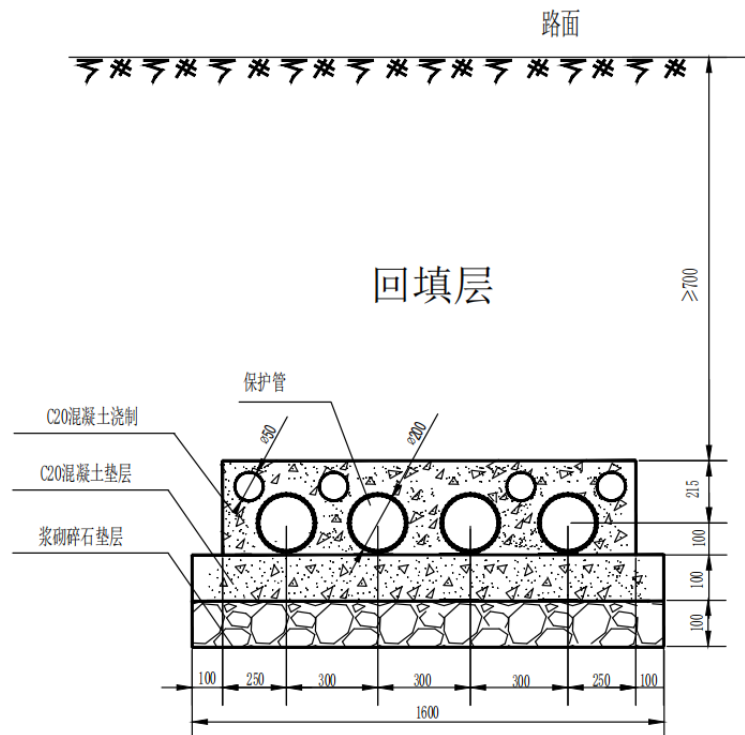


图 2-3 新建排管电缆断面图

表 2.2-4

电缆施工占地统计表

项目名称	分布区域	路径全长(km)	利用站内电缆沟(km)	站外新建电缆				
				长度(km)	宽度(m)	埋深(m)	永久占地(hm ²)	临时占地(hm ²)
横江~双龙 35kV 线路	横江测	0.08	0.03	0.05	0.8	1	/	0.03
	双龙侧	0.22	0.02	0.20	1.6	1.3	与普双线“π”入双龙线路共沟走线,本工程不重复计列占地	
	小计	0.30	0.05	0.25			0	0.03
普双线“π”入双龙 35kV 线路	双龙侧	0.22	0.02	0.20	1.6	1.3	0.01	0.14
小计		0.52	0.07	0.45			0.01	0.17

9、铁塔拆除临时占地

普双线“π”入双龙 35kV 线路新建工程拆除铁塔 6 基, 铁塔拆除施工临时占地面积 0.06hm²。

10、土方处理

线路工程架空部分塔基施工余土在塔基占地范围内摊平; 新建电缆施工挖填平衡, 不产生余(弃)方。

2.3 工程占地

本工程总占地面积 4.93hm², 其中永久占地 0.49hm², 临时占地 4.44hm²。永久占地为围墙内占地、进站道路占地、其它占地、间隔扩建占地、塔基占地、电缆井占地; 临时占地为施工场地、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、铁塔拆除临时占地。

按《土地利用现状分类》(GB/T21010-2017)划分, 本工程占地类型有园地、耕地、林地、草地、交通运输用地、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			
			园地	耕地	林地	草地	交通运输用地	公共管理与公共服务用地	小计	永久占地	临时占地
变电工程	双龙 35kV 变电站新建工程	围墙内占地		0.14			0.01		0.15	0.15	
		进站道路占地		0.03					0.03	0.03	
		其它占地		0.04					0.04	0.04	
		施工场地		0.1					0.1		0.1
		站外排水临时占地					0.01		0.01		0.01
		小计		0.31			0.02		0.33	0.22	0.11
	横江 35kV 变电站 35kV 间隔扩建工程	间隔扩建占地						0.04	0.04	0.04	
		施工场地				0.04			0.04		0.04
		小计				0.04		0.04	0.08	0.04	0.04
	合计				0.31		0.04	0.02	0.04	0.41	0.26
线路工程	横江~双龙 35kV 线路新建工程	塔基占地		0.03	0.08	0.02			0.13	0.13	
		塔基施工临时占地		0.14	0.35	0.13			0.62		0.62
		牵张场		0.04	0.02	0.02			0.08		0.08
		跨越施工临时占地			0.04				0.04		0.04
		人抬道路			0.05	0.03			0.08		0.08
		汽运道路		0.36	0.98	0.47			1.81		1.81
		电缆施工临时占地		0.03					0.03		0.03
		小计		0.6	1.52	0.67			2.79	0.13	2.66
	普双线“π”入双龙 35kV 线路新建工程	塔基占地	0.01	0.03	0.03	0.02			0.09	0.09	
		塔基施工临时占地	0.04	0.15	0.15	0.09			0.43		0.43
		牵张场		0.04	0.02				0.06		0.06
		人抬道路			0.03	0.02			0.05		0.05
		汽运道路		0.27	0.42	0.20			0.89		0.89
		电缆井		0.01					0.01	0.01	
		电缆施工临时占地	0.04	0.07		0.02	0.01		0.14		0.14
		铁塔拆除临时占地						0.06	0.06		0.06
		小计	0.09	0.57	0.65	0.35	0.01	0.06	1.73	0.10	1.63
合计			0.09	1.17	2.17	1.02	0.01	0.06	4.52	0.23	4.29
总计			0.09	1.48	2.17	1.06	0.03	0.10	4.93	0.49	4.44

2.4 土石方平衡

2.4.1 表土平衡分析

2.4.1.1 表土资源赋存情况调查

根据土地利用现状统计,结合现场表土资源调查,本工程占地主要为园地、耕地、

林地、草地、公共管理与公共服务用地、交通运输用地。河谷坡脚阶地、斜坡坡脚等地段土体较厚，山体斜坡、山脊及山顶地段土层较浅。耕地、园地的有效土壤厚度一般在15~30cm，林地、草地的有效土壤厚度一般在10~20cm。

2.4.1.2 表土剥离原则

本方案对建设区域内开挖扰动深度大于20cm的表土进行剥离保护，对施工扰动较轻的区域以及不涉及土石方开挖扰动的临时占地区域表土按少扰动、少破坏的原则采取就地保护。

2.4.1.3 表土剥离、堆存及利用规划

1、双龙35kV变电站新建工程

在变电站场地平整前，对变电站占用耕地区域进行表土剥离，施工后期用于配电装置场地、围墙外空地、进站道路护坡植草绿化覆土和施工场地恢复利用。剥离的表土堆放在站外临时堆土场，采取临时排水、拦挡和苫盖措施保护。

2、横江35kV变电站35kV间隔扩建工程

由于间隔扩建余土堆放在站外施工场地，施工前对间隔扩建施工场地进行表土剥离，施工后用于本区域绿化覆土。剥离的表土集中堆放在站外西北侧，采取临时拦挡和苫盖措施保护。

3、线路工程

(1) 塔基占地

施工前对塔基占地进行表土剥离，塔基余土回填后用于顶面覆土；剥离的表土存放于塔基施工临时占地较宽缓处，平缓区域表土堆放采取防雨布苫盖，坡地区域表土堆放下坡侧采取土袋挡护，顶面以防雨布苫盖进行保护。塔基基础开挖的一般土石方堆放在塔基施工临时占地区，与表土分类堆放，堆土顶面采用防雨布苫盖防治水土流失。

(2) 汽运道路

新修临时汽运道路地形主要为平地、缓坡地，部分平地汽运道路无需进行挖填，部分坡地开挖临时汽运道路采取半挖半填的方式挖填，开挖前进行表土剥离，运至相应塔基施工临时占地内集中保护，施工后期用于汽运道路区域场地恢复。

(3) 电缆井、电缆施工临时占地

施工前对电缆施工挖填区域进行表土剥离，剥离的表土用于完工后电缆挖填区域复耕或绿化覆土。剥离的表土在电缆沟一侧施工临时占地内堆存，采取拦挡和苫盖措施保护。

(4) 其他区域

其余施工临时占地以人员活动、材料堆放、机具停放、临时堆土等占压扰动形式为主，不进行开挖回填，对地表扰动较轻微，本方案考虑以铺垫隔离和后期整治的形式保护原地表，尽量减少对原地表的扰动破坏，本着预防为主的原则，可不进行表土剥离。

经统计，本工程可剥离表土总面积为 0.84hm^2 ，剥离表土总量 1585m^3 。

本工程表土供需平衡详见下表：

表 2.4-1 表土供需平衡表

项目		表土剥离	可剥离表土			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)
变电工程	双龙 35kV 变电站新建工程	围墙内、其他占地	0.18	20~30	400	0.04	20~30	100
		进站道路	0.03	20~30	80	0.04	10~20	80
		施工场地				0.10	30	300
		小计	0.21		480	0.18		480
	横江 35kV 变电站 35kV 间隔扩建工程	施工场地	0.04	20	80	0.04	20	80
	合计		0.25		560	0.22		560
线路工程	横江~双龙 35kV 线路新建工程	塔基占地	0.13	10~30	260	0.12	10~30	260
		汽运道路	0.17	10~30	255	0.17	10~30	255
		电缆施工临时占地	0.01	20	20	0.01	20	20
		小计	0.31		535	0.3		535
	普双线“π”入双龙 35kV 线路新建工程	塔基占地	0.09	10~30	180	0.08	10~30	180
		汽运道路	0.14	10~30	210	0.14	10~30	210
		电缆施工临时占地	0.05	10~30	100	0.05	10~30	100
		小计	0.28		490	0.27		490
合计		0.59		1025	0.57		1025	
总计		0.84		1585	0.79		1585	

2.4.2 土石方平衡分析

本工程总挖方 0.81 万 m^3 （自然方，下同，含表土剥离 0.16 万 m^3 ），填方 0.75 万 m^3 （含覆土 0.16 万 m^3 ），余方 0.06 万 m^3 。其中：变电工程挖方 0.28 万 m^3 （含表土剥离 0.06 万 m^3 ），填方 0.27 万 m^3 （含覆土 0.06 万 m^3 ），余方 0.01 万 m^3 ，双龙 35kV 变电站新建工程土石方挖填平衡；余方在横江 35kV 变电站站外施工场地范围内土地整治

摊平处理；线路工程挖方 0.53 万 m³（含表土剥离 0.10 万 m³），填方 0.48 万 m³（含覆土 0.10 万 m³），余方 0.05 万 m³，余方在塔基占地范围内摊平处理。

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（自然方）			
		土石方	表土	小计	土石方	覆土	小计	数量	来源	数量	去向	数量	去向		
变电工程	双龙 35kV 变电站新建工程	①站区场坪		400	400	1711	100	1811	1711	③	300	⑤	0		
		②进站道路		80	80	350	80	430	350				0		
		③基槽余土	1700		1700						1700	①	0		
		④基础换填	361		361						361	①②	0		
		⑤施工场地					300	300	300	①			0		
		⑥站外排水管	24		24	24		24					0		
		小计	2085	480	2565	2085	480	2565	2361		2361		0		
	横江 35kV 变电站 35kV 间隔扩建工程	设备基础、破除地面	145		145	25		25					120	站外施工场地范围摊平处理	
		施工场地		80	80		80	80				0			
		小计	145	80	225	25	80	105				120			
合计		2230	560	2790	2110	560	2670	2361		2361		120			
线路工程	横江~双龙 35kV 线路新建工程	铁塔基础	514	260	774	267	260	527					247	塔基占地范围内摊平处理	
		接地槽	1248		1248	1248		1248					0		
		尖峰基面	150		150	110		110					40		
		汽运道路	210	255	465	210	255	465					0		
		电缆沟槽	36	20	56	36	20	56					0		
		小计	2158	535	2693	1871	535	2406					287		
	普双线“π”入双龙 35kV 线路新建工程	铁塔基础	352	180	532	196	180	376					156	塔基占地范围内摊平处理	
		接地槽	984		984	984		984					0		
		尖峰基面	100		100	70		70					30		
		汽运道路	170	210	380	170	210	380					0		
		电缆沟槽	475	100	575	475	100	575					0		
小计	2081	490	2571	1895	490	2385					186				
合计		4239	1025	5264	3766	1025	4791	0		0		473			
总计		6469	1585	8054	5876	1585	7461	2361		2361		593			

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 2025 年 10 月~2026 年 9 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		2025 年			2026 年								
		10 月	11 月	12 月	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月
变电工程	变电站新建工程	施工准备	■										
		土建、基础		■	■	■	■	■	■	■			
		建构筑物结构						■	■	■	■	■	
		设备安装调试										■	■
	间隔扩建工程	拆除、土建基础										■	
		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

双龙 35kV 变电站站址位于石城山向斜北东段南东翼，出露基岩主要为侏罗系上统遂宁组 (J_{3s}) 泥岩、砂质泥岩，岩层呈单斜状产出，测得岩层产状 280° ∠8°。场地区地质构造简单，场区及外围附近无区域性断裂通过，区域构造稳定，场地整体稳定性较好。场地区内无褶皱压扭性断层分布，未见其他大规模断裂构造通过，地质构造较简单，新构造运动以缓慢上升运动为主，活动不强烈，区域地震强度不大，多属微震~弱震。区域地壳基本稳定，对工程建设影响不大。

线路大地构造位置属于扬子准台地川东拗陷区，川南褶皱带，构造线方向为北东~南西向。主要的褶皱有筠连~蕉村鼻状背斜、罗场向斜、珙长复背斜（境内出露次级巡场背斜、青山背斜、腾龙背斜及其之间的向斜）、庆符向斜、贾村背斜、来复向斜及双河背斜。一般向斜构造较为宽缓，背斜构造较紧密。区内目前尚未发现深大断裂带。

2、地震烈度

根据《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015)，工程位于叙州区横江镇，抗震设防烈度 7 度，设计地震分组为第二组，设计基本地震加速度值为 0.10g；地震动反应谱特征周期为 0.40s。

3、地层岩性

(1) 根据现场调查及探坑揭露，宜宾叙州双龙 35kV 变电站（新建）站址岩土层如

下:

(1-1) 杂填土层: 灰黄色, 稍湿, 主要由碎石和粘性土回填, 新建回填, 填筑时间小于五年, 未压实, 松散, 欠固结。底部为砂。层厚 0.5~1.1m。

(2-1) 中风化砂质泥岩: 紫红色, 矿物成分主要为黏土矿物, 泥质结构, 泥质胶结, 中厚层构造, 质软。根据临近工程经验判断, 该层地基承载力特征值 $f_{ak}=600\text{kPa}$ 。

(2-2) 中风化砂岩: 灰色, 矿物成分主要为长石、石英等, 细粒结构, 泥质胶结, 中厚层构造, 质较软。根据临近工程经验判断, 该层地基承载力特征值 $f_{ak}=1200\text{kPa}$ 。

站内主要建筑物、构筑物基础持力层为中风化砂质泥岩层, 地基承载力特征值 $f_{ak}=600\text{kPa}$, 局部建、构筑物地基持力层承载力不能满足设计要求时, 可采用 C20 混凝土换填至设计标高处理。

边坡: 站址东、南侧、北侧填方区采用 C25 混凝土挡土墙。站址西侧开挖后与周围形成 0.5-1.0m 高差, 高度较小, 此方向不设边坡和挡墙, 将围墙基础回填至设计标高。

(2) 线路走廊区域覆盖层主要为第四系粘土, 下伏基岩地层为: 志留系 - 寒武系。现由新至老将各岩(土)层特性分述如下:

第四系(Q₄): 粘土、粉质粘土(Q₄)主要由粘土矿物组成, 可塑 - 硬塑, 在整个线路均有分布, 局部陡边坡下有粘土夹碎石、碎块石层分布。

志留系 (S): 页岩、粉砂质页岩、钙质页岩、粉砂岩、泥灰岩等。

奥陶系 (O): 页岩、瘤状灰岩、生物结晶灰岩、白云岩、白云质灰岩、灰质白云岩等。

寒武系 (C): 白云岩、白云质灰岩、灰岩、泥质白云岩、泥质粉砂岩砂岩、页岩等。

本线路经过初勘各杆塔位未发现不良地质情况。

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, 地势较平坦, 场地稳定性较好。

2.7.2 地形地貌

双龙 35kV 变电站站址地貌属于构造侵蚀丘陵区地貌, 整体地形起伏较小, 较平坦。据调查, 站址场地高程约 498m, 目前为耕地, 场地东侧较低洼, 为一水田, 高差约 7m。变电站场地地势平坦, 场地区域开挖回填量小。

线路工程属于四川盆地丘陵及山地地貌, 横江 ~ 双龙 35kV 线路新建工程沿线海拔

高度在 300~550m 之间，普双线“π”入双龙 35kV 线路新建工程海拔高度在 500~550m 之间。

2.7.3 气象

宜宾市叙州区属亚热带湿润季风气候气候，区内历年最高气温 40.3℃，最低气温 -3.7℃，年平均气温为 18.4℃，≥10℃年积温 6150℃；历年最大降雨量为 1205mm，最小降雨量 902.2mm，多年平均降雨量为 1171.3mm，多年平均蒸发量 850mm，年平均日照数 1064.2h，年平均相对湿度 84%，雨量多集中在 5~9 月份，常以大雨或暴雨降落，占全年降雨量的 76.4%。历年最大风速 19.5m/s、历年平均风速 1.6m/s，主导风向 WN，年平均无霜期 350 天。项目区气象特征统计值见下表。

表 2.7-1 项目区气象特征值统计表

项目	内容	单位	叙州区	内容	单位	叙州区
气温	多年平均	℃	18.4	年平均相对湿度	%	84
	≥10℃积温	℃	6150	年平均蒸发量	mm	850
	最高气温	℃	40.3	多年平均风速	m/s	1.6
	最低气温	℃	-3.7	最大风速	m/s	19.5
降雨	多年平均	mm	1171.3	多年平均日照数	h	1064.2
	年最大 24h 降雨量	mm	113.0	年平均无霜期	天	350
	20 年一遇 1h 降雨量	mm	101.18			
	10 年一遇 1h 降雨量	mm	85.069			
	5 年一遇 1h 降雨量	mm	68.543			
	5 年一遇 1/6h 降雨量	mm	23.726			

2.7.4 水文

工程区内河流为横江河（又名关河），横江流域涉及云南、四川两省，横江镇境内横江河长 32.5km，面积 455km²。线路最近点距横江河约 700m，但线路沿山腰或山顶走线，不受横江河洪水位影响。

普双线“π”入双龙 35kV 线路新建工程跨越双槽水库，跨越点塔位位于山腰，不在水库管理范围内，不受水库洪水位影响。

2.7.5 土壤

叙州区土壤按属性划分为水稻土、潮土、黄壤、紫色土 4 类和 8 个亚类、22 个属 57 个土种。其中水稻土和紫色土壤是主要土类，占全区耕地总面积的 50%以上。叙州区耕地中的大部分土壤类型均属于水稻土和紫色土，土壤胶体品质好，有机质和有效

养分含量高，供水供肥和保水保肥力强，能为作物生长发育提供稳定、均匀、充足的水、肥、气、热等条件。

项目区内土壤现以紫色土及水稻土为主。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。工程区内可剥离表土厚度 10cm~30cm。

2.7.6 植被

叙州区属于亚热带针阔混交林向常绿阔叶林过度带，由于气候、土壤、海拔的差异，而表现出植物群落的复杂性，森林植物的多样性。主要为森林植被和人工栽培的种植植被。叙州区森林植被共有 87 科，198 属，327 种之多。乔木有马尾松、杉木、柏树、千丈、枳木、夜合、楠木、丝栗、桑、果、香樟、山麻柳、油樟等 157 种；灌木有黄枝子、悬钩子、黄荆、马桑、杜鹃、柃木、乌泡等 98 种；草本有铁芒萁、芭茅、丝茅、马花草、白茅根、早熟禾、黑麦草及蕨类等 48 种，竹类主要有慈竹、黄竹、西凤竹等 17 种，藤本植物 7 种。栽培植物主要有水稻、玉米、红苕、花生、小麦、油菜、豆类等。

项目所在区域为丘陵地带，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 65.5%。

2.7.7 水土保持敏感区调查

本工程不涉及自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、地质公园、森林公园、重要湿地等水土保持敏感区；不占用全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站；不涉及河流两岸、湖泊和水库周边的植被保护带。工程所在的叙州区属于嘉陵江及沱江中下游国家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（2024年本）》（中华人民共和国国家发展和改革委员会令 第7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	工程区属于嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区，本方案根据地条件严格按“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，并采取保护措施保证不产生新的危害	本工程变电站新建工程土石方挖填平衡；横江站间隔扩建余土在站外施工场地摊平处理，线路工程余土在塔基区内摊平处理。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	应避让水土流失重点预防区和重点治理区	本项目无法避让嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区，变电站通过优化设计标高，站址土石方挖填平衡，无借方和弃方；合理安排施工时序，设置施工围栏控制扰动范围。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；架空线路工程通过优化施工工艺，坡地塔基采用不等高基础，经过林区采用加高杆塔跨越方式，减少对林木的砍伐，施工过程中划定施工范围、设置金属或彩旗绳界限，限定施工便道，严禁施工人员越界活动和施工机械下道行驶，除施工必须占用外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“GB/T50434-2018”制定防治标准，提高拦挡、排水设计标准，提高林草覆盖率	符合要求
2	应避让河流两岸、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	应避让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 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
	特殊规定 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叙州区境内。

(1) 工程区属于嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区。工程选线对饮水安全、防洪安全、水资源安全等无影响，亦不涉及占用重要基础设施、民生工程等。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) 本工程区无崩塌、滑坡、泥石流等不良地质现象，无影响工程选线的地质构造问题。

(4) 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。

(5) 本工程不涉及自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、地质公园、森林公园、重要湿地等水土保持敏感区。

(6) 本工程不涉及江河上游水源涵养区。

(7) 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。

本工程为点型和线型工程，工程选址（线）符合当地城乡规划，无水土保持制约因素。本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。从水土保持角度分析，本工程选址（线）不存在水土保持制约因素，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

工程区属于嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区，本方案将按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。

双龙 35kV 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场地平整，变电站土石方挖填平衡，减少了土石方工程量，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，不新增占地。

线路工程电缆敷设站内选择利旧电缆沟，站外采用直埋和排管敷设，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；间隔扩建工程在围墙内进行，不新增占地；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和电缆排管通道，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35kV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。

工程总占地面积4.93hm²，其中永久占地0.49hm²，临时占地4.44hm²。永久占地为围墙内占地、进站道路占地、其它占地、间隔扩建占地、塔基占地、电缆井占地，工程永久占地面积控制严格，新建变电站主要占用耕地，其他区域主要占用林草地、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；临时占地为施工场地、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、铁塔拆除临时占地，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，本工程占地类型有园地、耕地、林地、草地、交通运输用地、公共管理与公共服务用地。其中园地0.09hm²，耕地1.48hm²，林地2.17hm²，草地1.06hm²，交通运输用地0.03hm²，公共管理与公共服务用地0.10hm²。本工程不占用基本农田，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 土石方调运、平衡合理性评价

本工程总挖方 0.81 万 m^3 （自然方，下同，含表土剥离 0.16 万 m^3 ），填方 0.75 万 m^3 （含覆土 0.16 万 m^3 ），余方 0.06 万 m^3 。其中：

变电工程挖方 0.28 万 m^3 （含表土剥离 0.06 万 m^3 ），填方 0.27 万 m^3 （含覆土 0.06 万 m^3 ），余方 0.01 万 m^3 ，双龙 35kV 变电站新建工程土石方挖填平衡，余方在横江 35kV 变电站站外施工场地范围内土地整治摊平处理；线路工程挖方 0.53 万 m^3 （含表土剥离 0.10 万 m^3 ），填方 0.48 万 m^3 （含覆土 0.10 万 m^3 ），余方 0.05 万 m^3 ，余方在塔基占地范围内摊平处理。

双龙 35kV 变电站新建工程建构筑物基础开挖的土石方用于场地平整，土石方挖填平衡；横江 35kV 变电站间隔扩建工程涉及基础开挖和拆除工程，无法全部回填土石方，余方在站外施工场地摊平堆放；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

1、双龙 35kV 变电站站址比选减量化

2023 年 10 月，乐山城电电力工程设计有限公司开展双龙 35kV 变电站选址工作，在叙州区政府及相关部门的指导下，对站址一（横江镇马林村 2 组）、站址二（横江镇马林村 7 组）两个站址进行比选。在本着满足设计规范、基本建站条件、尽可能减少占地面积和挖填土石方总量的原则下，经站址比选，最终确定了站址一（横江镇马林村 2 组）为推荐站址。

站址一（横江镇马林村 2 组）属于构造侵蚀丘陵区地貌，整体地形起伏较小，地势平坦，场地标高约 498m，目前场地为农地。进站道路从站址西侧的乡道引接，引接长度约 37.0m，挖方 2061 m^3 ，填方 2061 m^3 ，余方 0 m^3 。站址二属原始地形地貌，场地微地貌为中部高，四周地的缓坡地貌。高程介于 466-483m，高差约 0-17m，站址南高北低。

土地性质为一般耕地和林地。进站道路与乡村道路引接，引接长度 83m。挖方 20430m³，填方 0m³，余方 20430m³。

经站址比选，双龙 35kV 变电站余土量减少 2.04 万 m³。

2、建设方案的减量化、资源化分析

(1) 变电工程土石方减量化、资源化分析

变电站土石方挖填主要来源于场地平整、建构筑物基础开挖，双龙 35kV 变电站站址地势平坦，原地貌为耕地。场地平整前，先对站址区域内的耕植土进行表土剥离，表土剥离量为 0.05 万 m³，剥离的表土用于站外施工场地恢复耕地覆土，有利于表土资源的保护利用，符合土石方资源化要求。建构筑物基础开挖、换填土石方 0.21 万 m³，用于场地平整调整场地标高，整个站址土石方挖填平衡，减少弃土量 0.21 万 m³，符合土石方减量化要求。

横江 35kV 变电站 35kV 间隔扩建工程土石方来源于拆除工程和设备基础，部分基础开挖土石方可就地回填，拆除工程无法回填利用，产生余土 0.01 万 m³，余土在站外施工场地土地整治摊平处理，不产生外弃土，符合土石方减量化要求。

(2) 线路工程土石方减量化、资源化分析

线路工程挖方 0.53 万 m³（含表土剥离 0.10 万 m³），填方 0.48 万 m³（含覆土 0.10 万 m³），余方 0.05 万 m³。线路土石方来源于塔基基础、接地槽、汽运道路、电缆沟槽挖填。架空线路优先采用挖孔桩基础，土石方开挖较小，余土在本塔位范围内摊平处理；电缆线路采用直埋和排管敷设，土石方挖填平衡，有效的控制和减少土石方挖填量；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、汽运道路、电缆施工开挖区域的表土进行剥离，共剥离表土 0.10 万 m³，剥离的表土用于本区域覆土后恢复原地表植被。表土的利用有利于提高扰动地表土壤肥力，为植被恢复和复耕提供良好条件，同时也减少了余土的产生，符合土石方减量化、资源化要求。

综上，本工程通过采取站址比选、优化铁塔基础型式、采用电缆排管、实施表土剥离、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 双龙 35kV 变电站新建工程

(1) 站外排水沟

根据主体设计，在双龙 35kV 变电站围墙外侧设置 C20 混凝土排水沟，以保证站区排水顺畅。排水沟长度为 260m，采用矩形断面，断面尺寸为深（H）×宽（B）=0.4m×0.4m。站外排水沟将雨水汇集后通过站外排水管排至站外西侧乡道路边排水沟。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

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。经统计，站内共布设 DN300 雨水管 50m。根据水土保持工程措施界定原则分析，站内雨水管具有水土保持功能，属于水土保持工程。

(3) 站外排水管

双龙 35kV 变电站站内的雨水经站内雨水管、排水沟汇集后，通过站外排水管排至站区西侧乡道路边排水沟。站外排水管采用 DN400 钢筋混凝土管，长度 30m。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。

(4) 钢筋龙骨植草护坡

通过竖向布置，变电站进站道路存在填方边坡，主体设计采取钢筋龙骨植草护坡，护坡面积为 350m²。钢筋龙骨植草护坡在保护主体工程安全稳定的同时具有水土保持功能，属于水土保持工程。

(5) 碎石地坪

根据“两型三新一化”要求，主体设计变电站配电装置场地铺碎石 490m²，设备支架底部按电气专业要求设置绝缘地坪。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，方案设计对双龙变电站部分配电装置场地土地整治结束后进行撒播种草绿化，碎石地坪不纳入水土保持措施体系。

3.2.6.2 横江 35kV 变电站 35kV 间隔扩建工程

横江 35kV 变电站为已建站，站内配电装置场地为碎石地面，本次间隔扩建工程施工结束后，主体设计对配电装置场地采用铺设碎石恢复，碎石覆盖既满足了经济效益，

也减少了水土流失，界定为具有水土保持功能的措施。间隔扩建恢复碎石地坪 220m²。

3.2.6.3 横江~双龙 35kV 线路新建工程

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 0.6m，底宽 0.4m，沟深 0.5m。经统计，共设置临时排水沟 100m，开挖土方 25m³。根据水土保持工程措施界定原则分析，塔基临时排水沟具有水土保持功能，属于水土保持工程。

3.2.6.4 普双线“π”入双龙 35kV 线路新建工程

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 0.6m，底宽 0.4m，沟深 0.5m。经统计，共设置临时排水沟 36m，开挖土方 9m³。根据水土保持工程措施界定原则分析，塔基临时排水沟具有水土保持功能，属于水土保持工程。

3.2.6.5 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、站外排水管、钢筋龙骨植草护坡、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	投资 (万元)	
双龙 35kV 变电站新建工程	新建变电站	工程措施	站外排水沟	m	260	3.92
			站内雨水管 DN300	m	50	1.88
			钢筋龙骨植草护坡	m ²	350	2.66
	站外设施临时占地	工程措施	站外排水管 DN400	m	30	1.25
横江 35kV 变电站 35kV 间隔扩建工程	间隔扩建占地	工程措施	碎石地坪	m ²	220	0.79
横江 ~ 双龙 35kV 线路新建工程	塔基占地	临时措施	临时排水沟	m	100	0.04
普双线“π”入双龙 35kV 线路新建工程	塔基占地	临时措施	临时排水沟	m	36	0.02
合 计					10.56	

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 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

根据《四川省省级2022年度水土流失动态监测报告》,叙州区现有水土流失面积 860.32km^2 ,其中:轻度侵蚀面积 416.18km^2 ,占流失面积48.38%,中度侵蚀面积 175.43km^2 ,占流失面积20.39%,强烈侵蚀面积 121.67km^2 ,占流失面积14.14%,极强烈侵蚀面积 105.00km^2 ,占流失面积12.20%,剧烈侵蚀面积 42.04km^2 ,占流失面积4.89%。

叙州区水土流失总体情况详见下表。

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		轻度侵蚀		中度侵蚀		强烈侵蚀		极强烈侵蚀		剧烈侵蚀	
	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	%
叙州区	860.32	100	416.18	48.38	175.43	20.39	121.67	14.14	105	12.20	42.04	4.89

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 $1368\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

表 4.1-2 工程区土壤侵蚀模数背景值表

项目	占地类型	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	间隔扩建区	公共管理与公共服务用地	0.04			微度	0	0.00
		小计	0.04				0	0.00
	新建变电站区	耕地	0.21	≤5		微度	300	0.63
		交通运输用地	0.01			微度	0	0.00
		小计	0.22				286	0.63
	施工场地区	耕地	0.1	≤5		微度	300	0.30
		草地	0.04	≤5	30~45	微度	300	0.12
		交通运输用地	0.01			微度	0	0.00
		小计	0.15				280	0.42
		合计	0.41				256	1.05
线路工程	塔基及其施工临时占地区	园地	0.05	5~8	30~45	轻度	1500	0.75
		耕地	0.35	≤5		微度	300	1.05
		林地	0.54	5~15	45~60	轻度	1500	8.10
			0.07	15~25	60~75	轻度	1500	1.05
		草地	0.15	5~8	30~45	轻度	1500	2.25
			0.11	8~15	30~45	中度	3750	4.13
		小计	1.27				1364	17.33
	其他施工临时占地区	耕地	0.08	≤5		微度	300	0.24
		林地	0.08	5~15	45~60	轻度	1500	1.20
		草地	0.02	5~8	30~45	轻度	1500	0.30
		公共管理与公共服务用地	0.06	5~8	30~45	轻度	1500	0.90
		小计	0.24				1100	2.64
	施工道路区	耕地	0.46	≤5		微度	300	1.38
			0.17	5~8		轻度	1500	2.55
		林地	0.96	5~15	45~60	轻度	1500	14.40
			0.52	15~25	60~75	轻度	1500	7.80
		草地	0.39	5~8	30~45	轻度	1500	5.85
			0.33	8~15	30~45	中度	3750	12.38
		小计	2.83				1567	44.36
	电缆施工占地区	园地	0.04	5~8	30~45	微度	300	0.12
		耕地	0.11	≤5		轻度	1500	1.65
		草地	0.02	5~8	30~45	轻度	1500	0.30
		交通运输用地	0.01			微度	0	0.00
小计		0.18				1150	2.07	
	合计	4.52				1469	66.39	
总计		4.93				1368	67.44	

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	间隔扩建区	基础开挖造成原地表损坏，形成裸露地面	构筑物占压或硬化区域无流失
	新建变电站区	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	施工人员扰动，材料堆放占压，造成原地表损坏，形成裸露地面，临时堆土形成松散堆积体	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区	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
	其他施工临时占地区	牵张机械使用过程中占用土地，线路跨越架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
	施工道路区	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
	电缆施工占地区	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、园地、草地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 4.93hm²，其中永久占地 0.49hm²，临时占地 4.44hm²。损毁植被面积 3.23hm²。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 0.81 万 m³（自然方，下同，含表土剥离 0.16 万 m³），填方 0.75 万 m³（含覆土 0.16 万 m³），余方 0.06 万 m³。双龙 35kV 变电站新建工程土石方挖填平衡，横江 35kV 变电站间隔扩建工程余方在站外施工场地范围内土地整治摊平处理；塔基余方在塔基占地范围内摊平处理。

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 4.93hm²。预测单元根据施工扰动特点划分为间隔扩建区、新建变电站区、施工场地区、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。

4.3.2 预测时段

本工程计划工期 2025 年 10 月~2026 年 9 月。

根据施工时序和扰动形式，新建变电站区、施工场地区、塔基及其施工临时占地区、施工道路区水土流失预测施工期（含施工准备期）按 1.0 年预测，间隔扩建区、其他施工临时占地区、电缆施工占地区施工扰动时间短，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，其中间隔扩建区、新建变电站区、塔基及其施工临时占地区、电缆施工占地区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	间隔扩建区	0.04	0.5		
	新建变电站区	0.22	1	0.08	2
	施工场地区	0.15	1	0.14	2
线路工程	塔基及其施工临时占地区	1.27	1.0	1.25	2
	其他施工临时占地区	0.24	0.5	0.24	2
	施工道路区	2.83	1.0	2.83	2
	电缆施工占地区	0.18	0.5	0.17	2
合计		4.93		4.71	

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 1368t/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《生产建设项目土壤流失量测算导则》查询取值；

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	间隔扩建区	5226.80	0.0071	0.76	1.00	0.516	1	1	1	2.13	3096
	新建变电站区	5226.80	0.0071	1.22	1.15	0.516	1	1	1	2.13	5722
	施工场地区	5226.80	0.0071	0.75	1.07	0.516	1	1	1	2.13	3273
线 路 工 程	塔基及其施工临时占地区	5226.80	0.0071	1.00	1.55	0.516	1	1	1	2.13	6322
	其他施工临时占地区	5226.80	0.0071	0.75	1.21	0.516	1	1	1	2.13	3694
	施工道路区	5226.80	0.0071	0.82	1.21	0.516	1	1	1	2.13	4038
	电缆施工占地区	5226.80	0.0071	1.00	1.05	0.516	1	1	1	2.13	4283

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	间隔扩建区	5226.80	0.0071	0.76	1.00			1	1	1		
	新建变电站区	5226.80	0.0071	1.22	1.15	0.516	0.242	1	1	1	2687	1260
	施工场地区	5226.80	0.0071	0.75	1.07	0.516	0.242	1	1	1	1537	721
线路工程	塔基及其施工临时占地区	5226.80	0.0071	1.00	1.55	0.516	0.242	1	1	1	2968	1392
	其他施工临时占地区	5226.80	0.0071	0.75	1.21	0.516	0.242	1	1	1	1734	813
	施工道路区	5226.80	0.0071	0.82	1.21	0.516	0.242	1	1	1	1896	889
	电缆施工占地区	5226.80	0.0071	1.00	1.05	0.516	0.242	1	1	1	2011	943

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 372t，新增土壤流失量为 174t。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区、塔基及其施工

临时占地区、施工道路区。

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)						新增量	
		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					
					第一年	第二年		施工期	自然恢复期		小计		
									第一年	第二年			
变电工程	间隔扩建区	0	0.04	3096				0.00	0.62			0.62	0.62
	新建变电站区	286	0.22	5722	0.08	2687	1260	0.63	12.59	2.15	1.01	15.75	15.12
	施工场地区	280	0.15	3273	0.14	1537	721	0.42	4.91	2.15	1.01	8.07	7.65
	小计		0.41		0.22			1.05	18.12	4.30	2.02	24.44	23.39
线路工程	塔基及其施工临时占地区	1364	1.27	6322	1.25	2968	1392	51.98	80.29	37.10	17.40	134.79	82.82
	其他施工临时占地区	1100	0.24	3694	0.24	1734	813	6.60	4.43	4.16	1.95	10.55	3.95
	施工道路区	1567	2.83	4038	2.83	1896	889	133.07	114.28	53.65	25.16	193.10	60.03
	电缆施工占地区	1150	0.18	4283	0.17	2011	943	5.18	3.85	3.42	1.60	8.88	3.70
	小计		4.52		4.49			196.815	202.86	98.33	46.12	347.31	150.50
合计		4.93		4.71			197.865	220.98	102.64	48.14	371.75	173.88	

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。新建变电站区、塔基及其施工临时占地区、施工道路区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间隔扩建区、新建变电站区、施工场地区 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	占地类型							备注
		园地	耕地	林地	草地	交通运输用地	公共管理与公共服务用地	小计	
变电工程区	间隔扩建区						0.04	0.04	横江 35kV 变电站站内间隔扩建区域
	新建变电站区		0.21			0.01		0.22	双龙 35kV 变电站征地范围
	施工场地区		0.10		0.04	0.01		0.15	双龙 35kV 新建变电站施工场地、站外排水管临时占地；横江 35kV 变电站站外施工场地
	小计		0.31		0.04	0.02	0.04	0.41	
线路工程区	塔基及其施工临时占地区	0.05	0.35	0.61	0.26			1.27	57 基铁塔塔基及其周边施工场地范围
	其他施工临时占地区		0.08	0.08	0.02		0.06	0.24	7 处牵张场、1 处跨越施工临时占地、6 处铁塔拆除临时占地范围
	施工道路区		0.63	1.48	0.72			2.83	新修汽运道路、人抬道路占地范围
	电缆施工占地区	0.04	0.11		0.02	0.01		0.18	电缆井、电缆施工临时占地范围
	小计	0.09	1.17	2.17	1.02	0.01	0.06	4.52	
	合计	0.09	1.48	2.17	1.06	0.03	0.10	4.93	

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	间隔扩建区	工程措施	碎石地坪	间隔扩建配电装置区域	主体已有
			防雨布苫盖	扩建区域裸露施工面	方案新增
	新建变电站区	工程措施	站外排水沟	双龙变电站围墙外四周	主体已有
			站内雨水管 DN300	站内沿道路敷设	主体已有
			钢筋龙骨植草护坡	进站道路边坡	主体已有
			表土剥离	双龙变电站占用耕地区域	方案新增
		覆土	边坡、部分配电装置区	方案新增	
		土地整治	边坡、部分配电装置区	方案新增	
		植物措施	撒播种草	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	双龙变电站围墙外四周	方案新增	
		临时沉沙池	临时排水沟末端	方案新增	
		防雨布苫盖	站内临时堆土及裸露施工面	方案新增	
	施工场地区	工程措施	站外排水管 DN400	双龙 35kV 变电站站外西侧	主体已有
			表土剥离	横江 35kV 变电站间隔扩建站外施工场地区域	方案新增
			覆土	施工场地区域	方案新增
			土地整治	施工场地区域	方案新增
		植物措施	撒播种草	占用草地区域	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
			土袋挡护	表土临时堆放区域	方案新增
防雨布苫盖	表土、回填土、材料临时堆放区域		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	塔基占地区域	方案新增
			土地整治	塔基及其施工临时占地区域	方案新增
	植物措施	撒播种草	塔基占地区域、塔基施工临时占地非耕地、园地区域	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	陡坡塔基施工临时占地堆土区域	方案新增	
		防雨布苫盖	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		铺设棕垫	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	汽运道路挖填区域	方案新增	
		覆土	汽运道路挖填区域	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	施工道路非耕地区域	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
			铺设棕垫	无土石方挖填的汽运道路路面	方案新增
	防雨布苫盖		开挖坡面	方案新增	
	电缆施工占地区	工程措施	表土剥离	电缆沟开挖范围非硬化地表区域	方案新增
			覆土	电缆沟开挖范围非硬化地表区域	方案新增
土地整治			非硬化地表区域	方案新增	
植物措施		撒播种草	原草地区域	方案新增	
临时措施		土袋拦挡	临时堆土区域	方案新增	
		防雨布苫盖	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嘉陵江及沱江中下游国家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嘉陵江及沱江中下游国家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。

(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 间隔扩建区

1、工程措施：碎石地坪

横江 35kV 变电站 35kV 出线间隔在原变电站内预留场地扩建，主体设计对扩建范围内配电装置区裸露地表恢复碎石地坪，碎石地坪面积为 220m²，厚度为 10cm。碎石地坪具有较好的水土保持功能，纳入本方案水土保持防治措施体系。

2、临时措施：防雨布苫盖

变电站间隔扩建施工过程中形成裸露开挖面，方案设计采取防雨布苫盖的措施防治水土流失，防雨布苫盖面积 100m²。

间隔扩建区水土保持措施工程量详见表 5.3-1。

表 5.3-1 间隔扩建区水土保持措施工程量表

工程项目	⊕碎石地坪(m ²)	防雨布苫盖(m ²)
工程措施	220	
临时措施		100
合计	220	100

5.3.2.2 新建变电站区

1、工程措施：站外排水沟、站内雨水管、钢筋龙骨植草护坡、表土剥离、覆土、土地整治

(1) 站外排水沟

主体设计在双龙 35kV 变电站围墙外侧设置 C20 混凝土排水沟以保证站区排水顺畅。排水沟长度为 260m，采用矩形断面，断面尺寸为深(H)×宽(B)=0.4m×0.4m。

(2) 站内雨水管

主体设计双龙 35kV 变电站沿站内道路敷设站区排水管 50m。

(3) 钢筋龙骨植草护坡

主体设计对变电站进站道路边坡采取钢筋龙骨植草护坡 350m²。

(4) 表土剥离

为保护表土,场地平整前先对变电站占用的耕地进行表土剥离,剥离面积 0.21hm²,剥离厚度 20~30cm,剥离量 480m³。剥离的表土集中堆放于双龙变电站北侧临时堆土场内,后期用于双龙边坡、站内配电装置绿化区域、施工场地区复耕覆土。

(5) 覆土

为保证边坡和变电站配电装置区域绿化要求,方案设计对绿化区域进行覆土,覆土面积 0.08hm²,覆土厚度 10~30cm,覆土量 180m³。

(6) 土地整治

施工后期对绿化区域进行土地整治,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 0.08hm²,整治后土地利用方向为钢筋龙骨植草护坡 0.04hm²,种草 0.04hm²。

2、植物措施:撒播种草

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,方案设计对双龙变电站部分配电装置场地土地整治结束后进行撒播种草绿化。经统计,新建变电站区撒播种草 0.04hm²(站内配电装置区种草 0.03hm²,围墙外空地种草 0.01hm²),草种选择狗牙根和黑麦草,按 1:1 混播,混播密度为 80kg/hm²,需草籽 3.2kg。

3、临时措施:临时排水沟、临时沉沙池、防雨布苫盖

(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和地表径流对场地的冲刷影响,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,与自然排水系统相接。临时排水沟采用土质梯形断面,沟道上宽 0.6m,底宽 0.4m,沟深 0.5m;临时沉沙池底宽 0.6m,底长 1.0m,深 1.2m,坡比 1:0.75。本区设临时土质排水沟 260m,开挖土方 65m³;临时沉沙池 1 个,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:

$$Q_m = 16.67\varphi qF$$

式中: Q_m —设计排水流量, m³/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 2.37mm/min;

F—集水面积, km², 最大汇水面积 0.0022km²。

表 5.3-2 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	0.85	2.37	0.0022	0.074

②水力学计算方法

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, m³/s;

A—过水断面面积, m²;

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 0.01;

n—糙率, 取 0.025。

表 5.3-3 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	0.4	0.6	0.5	0.025	0.136	0.01	0.12	0.117

经复核, 临时排水沟设计过流量 0.117m³/s > 洪峰流量 0.074m³/s, 满足过流要求。

(2) 防雨布苫盖

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、施工裸露面采取防雨布苫盖, 预估需防雨布 800m²。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 5.3-4。带“⊕”为主体设计已有措施。

表 5.3-4 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)	⊕ 钢筋龙骨植草护坡(m ²)	表土剥离(m ³)	覆土(m ³)	土地整治(hm ²)	撒播种草(hm ²)	临时排水沟(m/m ³)	临时沉沙池(个/m ³)	防雨布苫盖(m ²)
工程措施	260	50	350	480	180	0.08				
植物措施							0.04			
临时措施								260/65	1/4.5	800
合计	260	50	350	480	180	0.08	0.04	260/65	1/4.5	800

5.3.2.3 施工场地区

施工场地区防治责任范围面积 0.15hm^2 ，包括双龙 35kV 新建变电站施工场地 0.10hm^2 、站外排水临时占地 0.01hm^2 ；横江 35kV 变电站站外施工场地 0.04hm^2

1、工程措施：站外排水管、表土剥离、覆土、土地整治

(1) 站外排水管

双龙 35kV 变电站站内外的雨水经站内雨水管、排水沟汇集后，通过站外排水管排至站区西侧乡道路边排水沟。站外排水管采用 DN400 钢筋混凝土管，长度 30m。

(2) 表土剥离

由于横江 35kV 变电站间隔扩建产生的余土堆放在横江站外施工场地范围内，为保证后期植被恢复，方案设计施工前对横江站外施工场地进行表土剥离，剥离面积为 0.04hm^2 ，剥离厚度为 20cm，剥离量为 80m^3 。将剥离的表土集中堆放于本区域北侧，后期用于本区域绿化覆土。

(3) 覆土

完工后，方案设计对本区域进行覆土。双龙 35kV 新建变电站施工场地占用耕地，覆土面积 0.10hm^2 ，覆土厚度 30cm，覆土量 300m^3 ，表土来源于新建变电站区剥离的表土；站外排水临时占地占用交通运输用地，完工后恢复硬化路面，不进行覆土；横江 35kV 变电站站外施工场地占用草地，覆土面积 0.04hm^2 ，覆土厚度 20cm，覆土量 80m^3 ，表土来源于施工前本区剥离的表土。

经统计，本区域需覆土面积 0.14hm^2 ，覆土厚度 20~30cm，覆土量 380m^3 。

(4) 土地整治

施工后期，对本区域进行土地整治，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 0.14hm^2 。整治后的土地利用方向为复耕 0.10hm^2 ，种草 0.04hm^2 。

2、植物措施：撒播种草

覆土、土地整治完成后，对横江站外施工场地进行撒播种草绿化。撒播种草面积 0.04hm^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 3.2kg 。

3、临时措施：临时排水沟、临时沉沙池、土袋拦挡、防雨布苫盖

(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，与自然排水系统相接。临

时排水沟采用土质梯形断面，沟道上宽 0.6m，底宽 0.4m，沟深 0.5m；临时沉沙池，底宽 0.6m，底长 1.0m，深 1.2m，坡比 1:0.75。本区设临时土质排水沟 160m，开挖土方 40m³；临时沉沙池 2 个，开挖土方 9m³。

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，本区汇水面积小于站区汇水面积，临时排水沟断面尺寸满足排水要求。

(2) 土袋挡护

双龙新建变电站区、横江间隔扩建施工场地剥离的表土堆放在本区域，为防治表土、回填土等临时堆放造成的水土流失，方案设计施工期间对表土临时堆放采取土袋挡护。经估算，临时堆土防护需土袋 1920 个，装土 115m³。

(3) 防雨布苫盖

方案设计对施工场地内的表土、回填土、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。本方案预估防雨布苫盖面积约 1200m²。

施工场地区水土保持措施工程量详见表 5.3-5。

表 5.3-5 施工场地区水土保持措施工程量表

工程项目	⊕ 站外排水管(m)	表土剥离(m ³)	覆土(m ³)	土地整治(hm ²)	撒播种草(hm ²)	临时排水沟(m/m ³)	临时沉沙池(个/m ³)	土袋挡护(m ³)	防雨布苫盖(m ²)
工程措施	30	80	380	0.14					
植物措施					0.04				
临时措施						160/40	2/9	115	1200
合计	30	80	380	0.14	0.04	160/40	2/9	115	1200

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 0.22hm²，共剥离表土 440m³。

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 0.20hm²（扣除基础立柱 0.02hm²），覆

土量为 440m³，覆土厚 10~30cm。

(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（除基础立柱 0.02hm²）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 1.25hm²。整治后土地利用方向为复耕 0.33hm²、种草 0.92hm²。

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、园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 0.92hm²，草种选择狗牙根和黑麦草，按 1:1 混播，混播密度为 80kg/hm²，需草籽 73.6kg。

3、临时措施：临时排水沟、土袋拦挡、防雨布苫盖、塑料布铺垫

(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 0.6m，底宽 0.4m，沟深 0.5m。经统计，共设置临时排水沟 136m，开挖土方 34m³。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，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。方案在坡地塔基施工临时占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，并以防雨布苫盖临时堆土区域。平缓地临时堆土采用防雨布苫盖即可。经估算，塔基施工临时占地共设置土袋拦挡 270m，编织袋填筑工程量 65m³。

(3) 防雨布苫盖

塔基施工临时占地区用于堆放材料、塔基占地、汽运道路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苫盖，共使用防雨布面积约 2600m²。

(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 1200m²。

塔基及其施工临时占地区水土保持措施工程量详见表 5.3-6。带“⊕”为主体设计已有措施。

表 5.3-6 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)	⊕临时排水沟(m/m ³)	土袋拦挡(m ³)	防雨布苫盖(m ²)	塑料布铺垫(m ²)
工程措施	440	440	1.25					
植物措施				0.92				
临时措施					136/34	65	2600	1200
合计	440	440	1.25	0.92	136/34	65	2600	1200

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 0.14hm²，跨越施工临时占地 0.04hm²，铁塔拆除临时占地 0.06hm²。

1、工程措施：土地整治

其他施工临时占地区扰动形式主要以人员踩踏、临时机械器具占压为主。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 0.08hm²，种草 0.16hm²。

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 0.16hm²，需草籽 12.8kg。

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，对牵张场地表铺设棕垫进行保护。经估算，铺设棕垫面积为 1400m²。

其他施工临时占地区水土保持措施工程量详见表 5.3-7。

表 5.3-7 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)	铺设棕垫(m ²)
工程措施	0.24		
植物措施		0.16	
临时措施			1400
合计	0.24	0.16	1400

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 2.70hm²，人抬道路占地 0.13hm²。

1、工程措施：表土剥离、覆土、土地整治

(1) 表土剥离

汽运道路地形以平地、缓坡地为主，无需进行挖填土石方，仅少部分坡地需新建挖填平整，采取半挖半填的方式。为保障存在挖填区域的汽运道路完工后更好地恢复原地貌，方案设计对挖填区域的汽运道路进行表土剥离，剥离表土面积 0.31hm²，剥离厚度 10~30cm，共剥离表土 465m³。剥离的表土运至相应塔基施工临时占地内集中保护。

(2) 覆土

施工结束后，将剥离的表土回覆到汽运道路原剥离区域，以保障迹地恢复实施效果。经统计，共需覆土的面积为 0.31hm²，总覆土量为 465m³，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 2.83hm²。整治后土地利用方向为复耕 0.63hm²，种草 2.20hm²。

2、植物措施：撒播种草

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 2.20hm²，需草籽 176.0kg。

3、临时措施：临时排水沟、铺棕垫、防雨布苫盖

(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 0.6m，底宽 0.4m，沟深 0.5m。经统计，共设置临时排水沟 130m，开挖土方 32.5m³。

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，汽运道路区域汇水面积小于站区汇水面积，临时排水沟断面尺寸满足排水要求。

(2) 铺设棕垫

为保护汽运道路区域的表层土，避免因雨季车辆反复碾压造成地表损坏及土壤流失，本方案考虑对部分不存在挖填区域的汽运道路铺设棕垫保护。经估算，铺设棕垫防护面

积 4500m²。

(3) 防雨布苫盖

部分汽运道路开挖形成裸露坡面，方案设计开挖坡面采用防雨布苫盖，共使用防雨布面积约 800m²。

施工道路区水土保持措施工程量详见表 5.3-8。

表 5.3-8 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)	临时排水沟 (m/m ³)	铺设棕垫 (m ²)	防雨布苫盖 (m ²)
工程措施	465	465	2.83				
植物措施				2.20			
临时措施					130/32.5	4500	800
合计	465	465	2.83	2.20	130/32.5	4500	800

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

工程开工前，对电缆沟槽开挖区域进行表土剥离，剥离面积 0.06hm²，剥离厚度 10~30cm，表土剥离量 120m³。

(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原剥离范围非硬化地表区域。经估算，电缆施工占地区覆土面积 0.05hm²(扣除电缆井 0.01hm²)，覆土量 120m³，厚度 10~30cm。

(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 0.16hm²(扣除道路硬化面积 0.01hm²、电缆井 0.01hm²)。整治后土地利用方向为复耕 0.14hm²，种草 0.02hm²。

2、植物措施：撒播种草

方案设计在电缆施工占地区域土地整治结束后，对的占用草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 0.02hm²，需草籽 1.6kg。

3、临时措施：土袋拦挡、防雨布苫盖

(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，电缆施工占地区共设置土袋拦挡 300m，编织袋填筑工程量 60m³。

(2) 防雨布苫盖

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苫盖，经估算，共计使用防雨布苫盖面积约 600m²。

电缆施工占地区水土保持措施工程量详见表 5.3-9。

表 5.3-9 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)	撒播种草(hm ²)	土袋拦挡(m ³)	防雨布苫盖(m ²)
工程措施	120	120	0.16			
植物措施				0.02		
临时措施					60	600
合计	120	120	0.16	0.02	60	600

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 5.3-10 所示。

表 5.3-10 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	
			间隔扩 建区	新建变 电站区	施工场 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	碎石地坪	m ²	220						220	
		站外排水沟	m		260					260	
		站内雨水管	m		50					50	
		钢筋龙骨植 草护坡	m ²		350					350	
		站外排水管	m			30				30	
	临时 措施	临时排水沟	m				136			136	
方案 新增	工程 措施	表土剥离	m ³		480	80	440		465	120	1585
			hm ²		0.21	0.04	0.22		0.31	0.06	0.84
		覆土	m ³		180	380	440		465	120	1585
		土地整治	hm ²		0.08	0.14	1.25	0.24	2.83	0.16	4.7
	植物 措施	撒播种草	hm ²		0.04	0.04	0.92	0.16	2.2	0.02	3.38
			kg		3.2	3.2	73.6	12.8	176	1.6	270.4
	临时 措施	临时排水沟	m		260	160			130		550
			m ³		65	40			32.5		137.5
		临时沉沙池	个		1	2					3
			m ³		4.5	9					13.5
		土袋拦挡	m ³			115	65			60	240
		塑料布铺垫	m ²				1200				1200
		防雨布苫盖	m ²	100	800	1200	2600		800	600	6100
铺设棕垫	m ²					1400	4500		5900		

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

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。

防雨布苫盖、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。

铺设棕垫：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 2025 年 10 月~2026 年 9 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		2025 年					2026 年								
		10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月		
变电工程	变电站新建工程	施工准备	——												
		土建、基础	——												
		建构筑物结构	——												
		设备安装调试	——												
	间隔扩建工程	拆除、土建基础	——												
		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	——													
变电工程区	间隔扩建区	⊕碎石地坪	——												
		防雨布苫盖	——												
	新建变电站区	表土剥离	——												
		⊕站外排水沟、⊕雨水管网 ⊕钢筋龙骨护坡	——												
		覆土、土地整治	——												
		撒播种草												
		临时排水沟、沉沙池、防雨布	=====												
	施工场地区	⊕站外排水管	——												
		表土剥离	——												
		覆土、土地整治	——												
		撒播种草												
	线路工程区	塔基及其施工临时占地区	表土剥离	——											
			覆土、土地整治	——											
			撒播种草											
			⊕临时排水沟、土袋拦挡、防雨布、铺塑料布	=====											
		其他施工临时占地区	土地整治	——											
撒播种草														
铺设棕垫			=====												
施工道路区		表土剥离	——												
		覆土、土地整治	——												
		撒播种草												
		临时排水沟、防雨布、铺设棕垫	=====												
电缆施工占地区		表土剥离	——												
	覆土、土地整治	——													
	撒播种草													
	土袋拦挡、防雨布	=====													

主体工程：—— 水保工程措施：——·—— 水保临时措施：===== 水保植物措施：.....

6 水土保持监测

依据《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》（水保〔2019〕160号）文件要求：“征占地面积在0.5公顷以上5公顷以下或者挖填土石方总量在1千立方米以上5万立方米以下的项目编制水土保持方案报告表。水土保持方案报告书和报告表应当在项目开工前报水行政主管部门（或者地方人民政府确定的其他水土保持方案审批部门，以下简称其他审批部门）审批，其中对水土保持方案报告表实行承诺制管理。征占地面积不足0.5公顷且挖填土石方总量不足1千立方米的项目，不再办理水土保持方案审批手续，生产建设单位和个人依法做好水土流失防治工作。”

本工程征占地面积4.93hm²，在0.5hm²以上5hm²以下，挖填方总量为1.56万m³，在1千m³以上5万m³以下，故本项目属于编制水土保持方案报告表，实行承诺制项目。

“水保〔2019〕160号”文还规定“水土保持设施自主验收报备应当提交水土保持设施验收鉴定书、水土保持设施验收报告和水土保持监测总结报告。其中，实行承诺制或者备案制管理的项目，只需要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。”故本工程水土保持设施自主验收报备可不提供水土保持监测总结报告。

《生产建设项目水土保持监督管理办法》（办水保〔2019〕172号）第八条也规定“生产建设单位应当在水土保持设施验收合格后，及时在其官方网站或者其他公众知悉的网站公示水土保持设施验收材料，公示时间不得少于20个工作日。对于公众反映的主要问题和意见，生产建设单位应当及时给予处理或者回应。编制水土保持方案报告书的生产建设项目水土保持设施验收材料包括水土保持设施验收鉴定书、水土保持设施验收报告和水土保持监测总结报告；编制水土保持方案报告表的验收材料为水土保持设施验收鉴定书”。本工程是编制水土保持方案报告表的项目，验收材料不要求水土保持监测材料。

综上，建设单位可结合本工程生产建设特点及实际需求自行安排水土保持监测工作，水土保持监测相关技术可参照《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T 51240-2018）、《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》（办水保〔2020〕161号）、《水利部办公厅关于印发〈生产建设项目水土保持监测规程（试行）〉的通知》（办水保〔2015〕139号）等技术标准和政策文件执行。

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3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

本水土保持方案总投资包括主体工程已列具有水土保持功能措施投资和方案新增水土保持措施投资两部分，不重复计列。其中：主体工程已列具有水土保持功能措施投资与本工程的主体工程设计一致，不再计算其独立费用中的建设管理费、工程监理费，勘测设计费等；方案新增水土保持措施投资项目划分根据《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》编写，由工程措施费、植物措施费、临时措施费、独立费用、基本预备费和水土保持补偿费六部分组成。

(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 11.44 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 9.72 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 8.21 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 4.93hm²，补偿费 6.409 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	叙州区	4.93	1.3	6.409
合计		4.93	1.3	6.409

(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间隔扩建碎石地坪、变电站站外排水沟、站内雨水管、钢筋龙骨植草护坡、站外排水管、塔基临时排水沟等，总投资为 10.56 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 93.90 万元（含主体已有投资 10.56 万元），其中工程措施 21.55 万元（含主体已有投资 10.50 万元），植物措施 3.86 万元，临时措施 25.54 万元（含主体已有投资 0.06 万元），独立费用 32.18 万元，基本预备费 4.35 万元，水土保持补偿费 6.409 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					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		
	第一部分 工程措施	11.05				11.05	10.50	21.55
一	变电工程	1.86				1.86	10.5	12.36
1	间隔扩建区						0.79	0.79
2	新建变电站区	1.16				1.16	8.46	9.62
3	施工场地区	0.70				0.70	1.25	1.95
二	线路工程	9.19				9.19		9.19
1	塔基及其施工临时占地区	2.94				2.94		2.94
2	其他施工临时占地区	0.31				0.31		0.31
3	施工道路区	5.37				5.37		5.37
4	电缆施工占地区	0.57				0.57		0.57
	第二部分 植物措施		3.86			3.86		3.86
一	变电工程		0.09			0.09		0.09
1	新建变电站区		0.05			0.05		0.05
2	施工场地区		0.05			0.05		0.05
二	线路工程		3.77			3.77		3.77
1	塔基及其施工临时占地区		1.05			1.05		1.05
2	其他施工临时占地区		0.18			0.18		0.18
3	施工道路区		2.51			2.51		2.51
4	电缆施工占地区		0.02			0.02		0.02
	第三部分 临时措施			25.48		25.48	0.06	25.54
一	变电工程			6.36		6.36		6.36
1	间隔扩建区			0.10		0.10		0.10
2	新建变电站区			1.07		1.07		1.07
3	施工场地区			5.20		5.20		5.20
二	线路工程			19.12		19.12	0.06	19.18
1	塔基及其施工临时占地区			5.61		5.61	0.06	5.67
2	其他施工临时占地区			2.37		2.37		2.37
3	施工道路区			8.54		8.54		8.54
4	电缆施工占地区			2.60		2.60		2.60
	第四部分 独立费用				32.18	32.18		32.18
1	建设管理费				0.81	0.81		0.81
2	科研勘测设计费				11.44	11.44		11.44
3	水土保持监理费				2.00	2.00		2.00
4	水土保持监测费				9.72	9.72		9.72
5	水土保持设施验收费				8.21	8.21		8.21
	第一~四部分 合计					72.57	10.56	83.13
	基本预备费 6%					4.35		4.35
	水土保持补偿费					6.409		6.409
	水土保持总投资					83.34	10.56	93.90

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				11.05
一	变电工程				1.86
1	新建变电站区				1.16
	表土剥离	hm ²	0.21	42500	0.89
	覆土	m ³	180	9.26	0.17
	土地整治	hm ²	0.08	12801.38	0.10
2	施工场地区				0.70
	表土剥离	hm ²	0.04	42500	0.17
	覆土	m ³	380	9.26	0.35
	土地整治	hm ²	0.14	12801.38	0.18
二	线路工程				9.19
1	塔基及其施工临时占地区				2.94
	表土剥离	hm ²	0.22	42500	0.94
	覆土	m ³	440	9.26	0.41
	土地整治	hm ²	1.25	12801.38	1.60
2	其他施工临时占地区				0.31
	土地整治	hm ²	0.24	12801.38	0.31
3	施工道路区				5.37
	表土剥离	hm ²	0.31	42500	1.32
	覆土	m ³	465	9.26	0.43
	土地整治	hm ²	2.83	12801.38	3.62
4	电缆施工占地区				0.57
	表土剥离	hm ²	0.06	42500	0.26
	覆土	m ³	120	9.26	0.11
	土地整治	hm ²	0.16	12801.38	0.20
	第二部分 植物措施				3.86
一	变电工程				0.09
1	新建变电站区				0.05
	撒播种草	hm ²	0.04	11410.37	0.05
2	施工场地区				0.05
	撒播种草	hm ²	0.04	11410.37	0.05
二	线路工程				3.77
1	塔基及其施工临时占地区				1.05
	撒播种草	hm ²	0.92	11410.37	1.05
2	其他施工临时占地区				0.18
	撒播种草	hm ²	0.16	11410.37	0.18
3	施工道路区				2.51

序号	工程和费用名称	单位	数量	单价(元)	合计(万元)
	撒播种草	hm ²	2.2	11410.37	2.51
4	电缆施工占地区				0.02
	撒播种草	hm ²	0.02	11410.37	0.02
	第三部分 临时措施				25.48
一	变电工程				6.36
1	间隔扩建区				0.10
	防雨布苫盖	m ²	100	10.14	0.10
2	新建变电站区				1.07
	临时排水沟开挖	m ³	65	38.23	0.25
	临时沉沙池土方开挖	m ³	4.5	17.35	0.01
	防雨布苫盖	m ²	800	10.14	0.81
3	施工场地区				5.20
	临时排水沟开挖	m ³	40	38.23	0.15
	临时沉沙池土方开挖	m ³	9	17.35	0.02
	土袋拦挡	m ³	115	331.34	3.81
	防雨布苫盖	m ²	1200	10.14	1.22
二	线路工程				19.12
1	塔基及其施工临时占地区				5.61
	土袋拦挡	m ³	65	331.34	2.15
	塑料布铺垫	m ²	1200	6.84	0.82
	防雨布苫盖	m ²	2600	10.14	2.64
2	其他施工临时占地区				2.37
	铺设棕垫	m ²	1400	16.91	2.37
3	施工道路区				8.54
	临时排水沟	m ³	32.5	38.23	0.12
	防雨布苫盖	m ²	800	10.14	0.81
	铺设棕垫	m ²	4500	16.91	7.61
4	电缆施工占地区				2.60
	土袋拦挡	m ³	60	331.34	1.99
	防雨布苫盖	m ²	600	10.14	0.61
	第四部分 独立费用				32.18
1	建设管理费	万元	2%		0.81
2	科研勘测设计费	万元			11.44
3	水土保持监理费	万元			2
4	水土保持监测费	万元			9.72
5	水土保持设施验收费	万元			8.21

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
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
人工挖排水沟	m ³	38.23	26.38	0.79	0.00	0.54	2.08	2.09	2.87	3.48
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
防雨布苫盖	m ²	10.14	1.23	5.98	0.00	0.14	0.55	0.55	0.76	0.92
铺设棕垫	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嘉陵江及沱江中下游国家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。

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	效果值(%)	目标值(%)	评价
水土流失治理度(%)	水土流失治理达标面积	4.93	hm ²	99.99	97	达标
	水土流失总面积	4.93				
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	0.79	万 m ³	97.52	92	达标
	永久弃渣和临时堆土总量	0.81				
表土保护率(%)	保护的表土数量	0.159	万 m ³	98.14	92	达标
	可剥离的表土数量	0.162				
林草植被恢复率(%)	林草类植被面积	3.38	hm ²	99.99	97	达标
	可恢复林草植被面积	3.38				
林草覆盖率(%)	林草类植被面积	3.38	hm ²	68.56	25	达标
	项目建设区总面积	4.93				

通过实施本方案水土流失防治措施, 可治理水土流失面积 4.93hm², 植被恢复面积

3.38hm²，可减少水土流失量 227t，到设计水平年结束，工程区水土流失治理度达到 99.99%，土壤流失控制比达到 1.0，渣土防护率达到 99.01%，表土保护率达到 98.14%，林草植被恢复率达到 99.99%，林草覆盖率达到 68.56%，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。

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。

附件二：核准批复

宜宾市发展和改革委员会文件

宜发改发〔2024〕129号

宜宾市发展和改革委员会 关于核准宜宾叙州双龙35千伏输变电工程的批复

国网四川省电力公司宜宾市叙州供电分公司：

《国网四川省电力公司宜宾市叙州供电分公司宜宾叙州双龙35千伏输变电工程》四川省投资项目在线监管平台（项目代码：2406-511500-04-01-352197）收悉。经研究，现将宜宾叙州双龙35千伏输变电工程核准事项批复如下：

一、为满足双龙镇及周边片区的负荷发展需要，提高供电可靠性和供电质量，结合宜宾电网“十四五”发展规划，国网四川省电力公司宜宾市叙州供电分公司拟实施宜宾叙州双龙35千伏输变电工程。该项目属于《产业结构调整指导目录（2024年本）》鼓

励类中的电力领域，符合国家产业政策。

二、项目名称：宜宾叙州双龙 35 千伏输变电工程。

三、项目业主：国网四川省电力公司宜宾市叙州供电分公司。

四、建设地点：宜宾叙州区。

五、项目建设主要内容：

（一）新建叙州双龙 35 千伏变电站 1 座，主变终期规模 2×10 兆伏安，本期 1×10 兆伏安；35 千伏出线终期规模 3 回，本期一次建成；10 千伏出线终期规模 8 回，本期 4 回。

（二）扩建横江 35 千伏变电站 35 千伏出线间隔 1 个。

（三）新建横江—双龙 35 千伏架空线路 7.8 公里，按单回架设，导线截面采用 240 平方毫米钢芯铝绞线；新建电缆线路 0.3 公里，按单回敷设，电缆截面采用 400 平方毫米交联聚乙烯电力电缆。新建普安—双龙换流站 35 千伏线路 π 接入双龙变电站，新建 35 千伏架空线路 5.7 公里，按单回架设，导线截面采用 240 平方毫米和 185 平方毫米钢芯铝绞线；新建 35 千伏电缆线路 2×0.22 公里，按双回敷设，电缆截面采用 300 平方毫米和 400 平方毫米交联聚乙烯电力电缆。

六、总投资及资金来源：项目总投资 3656 万元，资金来源为企业自筹。

七、项目招标事项核准事项。项目业主单位应严格按照《招标投标法》《四川省国家投资工程建设项目招标投标条例》等规定和本核准内容进行招标投标活动。

八、核准项目的相关文件：《建设项目用地预审与选址意见书》（用字第 5115002024-00004）；《宜宾市自然资源和规划局叙州区分局关于回复〈关于宜宾叙州双龙 35 千伏输变电工程线路路径方案意见的函〉的复函》、《中共宜宾市委政法委员会重大决策社会稳定风险评估报告备案表》、《宜宾市长晟工程管理有限责任公司关于呈送〈宜宾叙州双龙 35 千伏输变电工程核准申请报告〉评审意见的报告》等。

九、项目单位应及时通过投资项目在线审批监管平台如实报送项目开工、建设进度、竣工等基本信息；项目建成后及时按规定开展启动验收工作，未经验收合格，严禁投入运行。

十、如需对本核准文件所规定的有关内容进行调整，请按照《政府核准投资项目管理办法》的有关规定，及时以书面形式向我委提出调整申请。

十一、本核准文件有效期为 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 日前向我委申请延期。项目在核准文件有效期内未开工建设也未申请延期的，或虽提出延期申请但未获批准的，本核准文件自动失效。

十二、工程建设中，叙州区发展改革部门应督促项目业主做好施工组织，严控工程质量，确保施工安全，按照《四川省发展和改革委员会 四川省能源局关于做好林牧区输配电设施火灾隐患排查整治进一步严格落实有关规程规范的通知》（川发改能源

(2021) 66号) 中《关于进一步做好林牧区输配电设施防灭火工作的有关技术要求》在规划设计、建设实施、竣工验收各个阶段, 严格落实森林草原防灭火和安全生产工作。工程完工后, 请按照有关规定及时组织竣工验收, 并将验收意见报送我委。

附件: 市审批部门核准意见表


宜宾市发展和改革委员会
2024年10月28日

市审批部门核准意见表

建设项目名称: 宜宾叙州双龙 35 千伏输变电工程(项目代码: 2406-511500-04-01-352197)

	招标范围	招标组织形式	招标方式
勘察	全部招标	委托招标	公开招标
设计	全部招标	委托招标	公开招标
施工	全部招标	委托招标	公开招标
监理	全部招标	委托招标	公开招标
设备和重要材料 采购及安装	全部招标	委托招标	公开招标

核准说明: 项目总投资 3656 万元, 资金来源为企业自筹。

- 1、招标范围: 勘察、设计、施工、监理、与工程建设有关的设备和重要材料采购及安装招标。
- 2、招标方式: 公开招标。招标公告应当在指定媒介发布, 招标人自愿的, 也可同时在其他媒介发布。
- 3、招标组织形式: 委托招标。招标人应根据《四川省国家投资工程建设项目招标投标条例》通过比选确定具备相应资质和业绩的招标代理机构。
- 4、评标标准应在招标文件中详细规定, 除此之外不得另行制定任何标准和细则。评标专家的确定按《四川省评标专家和综合评标专家库管理办法》(川办发[2021]54号)的规定执行。
- 5、报送备案的评标报告、中标通知书、承包合同等应符合《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。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行政监督部门备案。
- 6、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市公共资源交易中心开展, 并邀请相关监督部门监督。
- 7、应严格按照四川省人民政府办公厅《关于持续优化营商环境规范招标投标主体行为的实施意见》(川办规〔2022〕8号)等有关要求开展招投标活动。
- 8、本项目勘察、设计、施工、监理、与工程建设有关的设备和重要材料采购及安装标段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。
- 9、为提高办事效率, 确保项目顺利推进, 我委委托项目实施地叙州区发展改革部门负责该项目招标备案、监督、投诉处理等工作。


 宜宾市发展和改革委员会
 2024年10月28日

宜宾市发展和改革委员会办公室

2024年10月28日印发

附件二：可研批复

普通事项

国网四川省电力公司宜宾供电公司文件

宜电司发展〔2024〕44号

国网四川省电力公司宜宾供电公司 关于宜宾叙州双龙 35kV 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市叙州供电分公司：

你公司报送的《关于呈批宜宾叙州双龙 35kV 输变电工程可行性研究报告的请示》（叙州供电〔2024〕21号）已收悉。经研究，现批复如下：

一、为满足双龙片区负荷增长需求，提高供电能力及供电可靠性，促进当地经济发展。结合宜宾电网发展规划，同意建设宜宾叙州双龙 35kV 输变电工程。

二、建设规模和投资估算（详见附件）。

三、在下阶段工作中，请设计单位严格按照国网公司颁布的通用设计、通用设备和典型造价有关要求开展初步设计工作。

四、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，必须按公司有关规定报批。

五、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。

六、按照国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。

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

附件：宜宾叙州双龙 35kV 输变电工程建设规模和投资估算

国网四川省电力公司宜宾供电公司

2024年9月10日

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

附件

宜宾叙州双龙 35kV 输变电工程 建设规模和投资估算

一、建设必要性

双龙片区目前由横江（1×6.3MVA）35kV 变电站供电，变电站最大供电能力合计 5.04MW。2023 年横江变电站最大负荷分别为 5.34MW，片区近 5 年最大负荷年均增长 5%。

根据双龙片区规划建设情况，随着片区农业项目等相继建成，预计双龙片区未来 6 年最大负荷年均增长率将保持在 9.49% 左右，2026 年、2029 年最大负荷将达到 7.88MW、9.56MW，现有 35kV 变电站难以满足负荷发展的需要，供电负荷受限分别为 2.84MW、4.52MW。本工程通过新建双龙 35kV 变电站，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，2026 年建成宜宾叙州双龙 35kV 输变电工程是必要的。

二、接入系统方案

新建双龙-横江单回 35kV 线路，35kV 普双线 π 入双龙站。

三、建设规模

宜宾叙州双龙 35kV 输变电工程共包含 4 个单项工程：宜宾叙州双龙 35kV 变电站新建工程、横江 35kV 变电站 35kV 间隔扩建工程、横江~双龙 35kV 线路新建工程、普双线“ π ”入双龙 35kV 线路新建工程。

（一）宜宾叙州双龙 35kV 变电站新建工程

主变最终规模 $2 \times 10\text{MVA}$ ，本期规模 $1 \times 10\text{MVA}$ 。

35kV 终期 3 回，本期 3 回（至横江站 1 回，至双龙换流站 1 回，至普安站 1 回）。

10kV 出线终期 8 回，本期 4 回。

10kV 无功补偿电容器组终期 2×2 兆乏，本期 1×2 兆乏。

站用变：终期 2×100 千伏安，本期 2×100 千伏安。

（二）横江 35kV 变电站 35kV 间隔扩建工程

本期横江 35kV 变电站站内扩建 35kV 出线间隔 1 个，电缆出线。同时完善 35kV 普横线间隔。

具体为拆除 35kV 户外设备，新建 35kV 预制仓一座，含出线柜 2 面，PT 柜 1 面，主变进线柜 1 面。

（三）横江~双龙 35kV 线路新建工程

新建架空线路 7.8km，按单回架设，导线截面采用 240mm^2 。导线允许温度 80°C 。

新建电缆线路 0.3km，按单回敷设，电缆截面采用 400mm^2 。本工程新建直埋 0.05km、利旧排管 0.2km、利旧电缆沟 0.05km。

（四）普双线“π”入双龙 35kV 线路新建工程

新建架空线路 5.7km，按单回架设，导线截面采用 240mm^2 和 185mm^2 。导线允许温度 80°C 。

新建电缆线路 $2 \times 0.22\text{km}$ ，按双回敷设，电缆截面采用 300mm^2 和 400mm^2 。本工程新建排管 0.2km、利旧电缆沟 0.02km。

四、投资估算

经评审核定,宜宾叙州双龙 35kV 输变电工程静态投资为 3609 万元,动态投资为 3656 万元,详见《宜宾叙州双龙 35kV 输变电工程投资估算汇总表》。

宜宾叙州双龙 35kV 输变电工程投资估算汇总表

金额单位:万元


序号	工程名称	建设规模	静态投资							建设期	动态投资	可抵扣增值税
			建筑工程费	设备购置费	安装工程费	其他费用	其中:地征用及清理费	基本预备费	合计	贷款利息		
一	变电工程		370	1132	273	364	112	43	2182	36	2218	189
1	双龙 35kV 变电站新建工程	2*63MVA	341	932	209	331	109	36	1849	30	1879	158
2	横江 35kV 变电站 35kV 间隔扩建工程		29	200	64	33	3	7	333	6	339	31
二	线路工程		64	92	871	371	164	29	1427	11	1438	111
1	横江~双龙 35kV 线路新建工程(电缆部分)		8	41	19	11	5	2	81	1	82	8
2	横江~双龙 35kV 线路新建工程(架空部分)				497	189	89	14	700	5	705	52
3	普双线“π”入双龙 35kV 线路新建工程(电缆部分)		56	51	19	19	6	3	148	1	149	14
4	普双线“π”入双龙 35kV 线路新建工程(架空部分)				336	152	64	10	498	4	502	37
三	合计		434	1224	1144	735	276	72	3609	47	3656	300

附件三：用地预审与选址意见书

中华人民共和国
建设项目
用地预审与选址意见书

用字第 511500-2024-00004 号

根据《中华人民共和国土地管理法》《中华人民共和国城乡规划法》和国家有关规定，经审核，本建设项目符合国土空间用途管制要求，核发此书。

核发机关 
 日期 二〇二四年九月十二日

基本情况	项目名称	宜宾叙州双龙35kV输变电工程（变电工程）
	项目代码	2406-511500-04-01-352197
	建设单位名称	国网四川省电力公司宜宾市叙州供电分公司
	项目建设依据	《宜宾市发展和改革委员会关于加快推进2024年35千伏电网项目建设有关工作的通知》
	项目拟选位置	宜宾市叙州区横江镇马林村
	拟用地面积 (含各地类明细)	项目拟用地总规模0.2196公顷，其中，使用原有建设用地0公顷；本次新申请用地0.2196公顷，农用地0.2196公顷（耕地0.0214公顷，含水田0公顷），建设用地0公顷，未利用地0公顷
拟建设规模	新建35kV变电站1座，新增主变2台，容量2X10MVA。 (以发展和改革部门最终核定为准)	
附图及附件名称 <small>注：项目在初步设计阶段，必须严格保护耕地，节约集约用地，从严控制用地规模；本预审意见是自然资源主管部门在项目审批（核准、备案）阶段提出的审查结果，不得作为开工用地的依据；项目经审批（核准、备案）后，必须按照《土地管理法》及有关规定，依法办理农用地转用和土地征收审批手续，纳入国土空间规划“一张图”实施监管；项目必须符合生态环境、水利、文化和旅游、卫生健康、应急、林草等有关部门以及相关法律法规的要求；未取得建设用地批准手续的不得开工建设。土地用途、建设项目选址等进行重大调整的，应当重新办理用地预审与规划选址意见书。 附件：宜宾叙州双龙35kV输变电工程（变电工程）选址示意图 电子监管号：5115042024X50013500</small>		
遵守事项 <ol style="list-style-type: none"> 一、本书是自然资源主管部门依法审核建设项目用地预审和规划选址的法定凭据。 二、未经依法审核同意，本书的各项内容不得随意变更。 三、本书所需附图及附件由相应权限的机关依法确定，与本书具有同等法律效力，附图指项目规划选址范围图，附件指建设用地要求。 四、本书自核发有效期三年，如对土地用途、建设项目选址等进行重大调整的，应当重新办理本书。 		

附件四：自然资源和规划局文件

宜宾市自然资源和规划局叙州区分局

叙资源规划函〔2024〕64号

宜宾市自然资源和规划局叙州区分局 关于回复《关于宜宾叙州双龙 35kV 输变电工程 线路路径方案意见的函》的 复 函

乐山城电电力工程设计有限公司宜宾四维分公司：

《关于宜宾叙州双龙 35kV 输变电工程线路路径方案意见的函》收悉。经我局核实，现回复如下：

该项目路径不在城镇开发边界范围内，变电站选址未占用永久基本农田，我局原则同意该项目路径走向及变电站选址位置；请你单位对路径进行科学论证，塔基选址严禁占用永久基本农田和生态保护红线，在开工前及时办理用地手续并做好对下补偿安置工作。

宜宾市自然资源和规划局叙州区分局

2024年3月12日



附件五：专家意见

《宜宾叙州双龙 35 千伏输变电工程水土保持方案报告表》

专家审查意见

姓 名	吴 媛	工作单位	四川省水利规划研究院
职 称	高 工	手机号码	13308002765
专家库在库编号	CSZ-ST056		
<p>宜宾叙州双龙 35 千伏输变电工程位于宜宾市叙州区横江镇境内，由双龙 35kV 变电站新建工程、横江 35kV 变电站 35kV 间隔扩建工程、横江~双龙 35kV 线路新建工程、普双线“π”入双龙 35kV 线路新建工程四部分组成。工程新建 35 千伏变电站 1 座，扩建变电站间隔 1 个，新建 35 千伏线路 2 条，路径全长 14.24 千米，其中架空线路 13.5 千米，地埋电缆 0.74 千米，新建铁塔 57 基；施工期间拟布设施工场地 2 处，表土临时堆场 2 处，塔基施工临时场地 57 处，牵张场 7 处，跨越施工场地 1 处，新建施工便道 6.0 公里，拓宽施工便道 2.0 公里，新建人抬道路 1.3 公里。</p> <p>双龙 35 千伏变电站新建工程位于叙州区横江镇马林村。变电站工程包括站区工程及新建进站道路工程两部分。变电站建设规模为：主变容量终期 2×10 兆伏安，本期 1×10 兆伏安；35 千伏出线终期 3 回，本期 3 回；10 千伏出线终期 8 回，本期 4 回，10kV 无功补偿终期 2×2 兆乏，本期 1×2 兆乏。新建进站道路长 37 米；站外西侧设 30 米长排水管将站外排水沟引至自然沟渠。工程建设期间拟在进站道路北侧征地范围外布设材料堆场、钢筋加工房场地 1 处，在站址北侧征地范围外布设表土临时堆场 1 处，引接 10 千伏施工供电线路长 23 米。</p> <p>横江 35kV 变电站 35kV 间隔扩建工程位于宜宾市叙州区横江镇和平村，本次拟在已建变电站站内扩建 1 个 35 千伏间隔。</p> <p>横江~双龙 35kV 线路新建工程起于横江 35kV 站间隔，止于双龙 35kV 站间隔，线路全长 8.10 千米，架空 7.8 千米，电缆 0.30 千米（横江侧电缆 0.08 千米，双龙侧电缆 0.22 千米），新建铁塔 34 基，全线在叙州区横江镇境内走线。工程建设期间拟布设塔基施工临时场地 34 处，牵张场 4 处，跨越施工场地 1 处，新建施工汽运道路 4.0 公里，拓宽施工汽运道路 1.4 公里，新建人抬道路 0.8 公里，电缆施工临时场地 1 处。</p> <p>普双线“π”入双龙 35kV 线路新建工程分别起于普双线 N38 大号侧新建 π 接塔、普双线 N44 大号侧新建 π 接塔，止于双龙 35kV 站间隔，两条线路共 6.14 千米，架空 5.70 千米（N38 号侧 2.20 千米，N44 号侧 3.50 千米），电缆 0.44 千米（双龙站侧排管 2×0.22 千米），新建铁塔 23 基。全线在叙州区横江镇境内走线。工程建设期间拟布设</p>			

塔基施工临时场地 23 处，牵张场 3 处，新建施工汽运道路 2.0 公里，拓宽施工汽运道路 0.6 公里，新建人抬道路 0.50 公里，电缆施工临时场地 1 处。

本工程不涉及拆迁安置与专项设施改（迁）建。

工程总征占地面积 4.93 公顷，其中永久占地 0.49 公顷，临时占地 4.44 公顷。土石方挖填总量 1.56 万立方米，其中挖方 0.81 万立方米(含剥离表土 0.16 万立方米)，填方 0.75 万立方米(含回覆表土 0.16 万立方米)，余方 0.06 万立方米（松方 0.08 万立方米），其中双龙 35 千伏变电站新建工程土石方挖填平衡，横江 35 千伏变电站 35 千伏间隔扩建工程余方 0.01 万立方米，在横江 35kV 变电站站外施工场地范围内土地整治摊平处理，线路工程余方 0.05 万立方米摊平在塔基占地范围内。

工程总投资 3656 万元，其中土建投资 643 万元；工程计划于 2025 年 10 月开工，2026 年 9 月完工。

项目区属丘陵地貌，海拔高程介于 300~550 米之间；气候类型为亚热带湿润季风气候，多年平均气温 18.4 摄氏度，多年平均降水量 1171.3 毫米；项目区沿线土壤类型为紫色土和水稻土；植被类型为亚热带常绿阔叶林，项目区林草覆盖率为 65.5%；项目区属西南紫色土区，项目所在地宜宾市叙州区属于嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区，项目建设不涉及其他水土保持敏感区。

该《报告表》基本符合水土保持法律法规、技术标准及有关文件的规定，基本同意该《报告表》，技术审查意见如下：

一、主体工程水土保持评价

（一）基本同意主体工程选址（线）的水土保持制约性因素的分析与评价。

项目涉及嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区，基本同意《报告表》中提出的优化施工工艺，提高水土流失防治指标值和水土保持工程等级与设计标准，基本满足水土保持法律法规和技术标准的要求。在全面落实上述措施的前提下，本项目建设基本不存在水土保持制约性因素。

（二）基本同意对工程建设方案与布局、工程占地、土石方平衡、施工工艺与方法的水土保持评价结论。

（三）基本同意弃渣减量化、资源化分析论证及余方处置方案。

通过变电站站址比选、优化塔基基础型式、电缆采用排管敷设结合地形采取高低腿塔型设计，施工组织及施工工艺，减少弃渣量 2.10 万立方米；双龙 35kV 变电站新建工程土石方挖填平衡，横江 35kV 变电站 35kV 间隔扩建余方 0.01 万 m³，余方在站外施工场地范围内土地整治摊平处理；线路工程余方 0.05 万 m³，余方在塔基占地范围

内摊平处理，平均每基塔余方约 11 立方米，余方摊平在塔基范围内，平均堆高 0.1~0.3 米。弃渣减量化论证合理，资源化利用可信，余方处置方案可行，符合水土保持相关要求。

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

二、水土流失防治责任范围

基本同意项目建设期水土流失防治责任范围为 4.93 公顷。

三、水土流失分析与预测

基本同意水土流失分析与预测内容、方法和结果。经分析及预测，工程建设期间扰动地表面积 4.93 公顷，工程建设过程中可能造成新增土壤流失量 174 吨。新建变电站区、塔基及其施工临时占地区、施工道路区为本项目水土流失重点防治区域。

四、水土流失防治目标

项目区涉及国家级水土流失重点治理区，同意本项目执行西南紫色土区一级防治标准，基本同意设计水平年水土流失防治目标值为：水土流失治理度为 97%，土壤流失控制比 1.0，渣土防护率 92%，表土保护率 92%，林草植被恢复率 97%，林草覆盖率 25%。

五、防治分区、总体布局及措施体系

(一) 基本同意将工程水土流失防治区划分为变电工程区和线路工程区 2 个一级防治区，其中变电工程区划分为新建变电站区、施工场地区、间隔扩建区 3 个二级防治区，线路工程区划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 个二级防治区。

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

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

六、分区防治措施布设

(一) 基本同意防治措施的工程等级与设计标准

由于项目无法避让国家级水土流失重点治理区，根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018) 和《水土保持工程设计规范》(GB 51018-2014) 截排水工程等级和防洪标准应提高为二级。排水工程设计标准采用 5 年一遇 10 分钟短历时暴雨。

覆土厚度为 0.10~0.30 米。

变电站的植被恢复与建设工程执行 1 级，线路工程的塔基区植被恢复与建设工程执行 2 级，其他区域植被恢复与建设工程执行 3 级标准。

临时排水沟设计标准采用 5 年一遇 10 分钟短历时暴雨。

(二)基本同意分区防治措施体系及布局

1、变电工程区

(1) 间隔扩建区

施工期间，对横江 35kV 变电站间隔扩建的裸露施工面进行临时苫盖；施工结束后铺撒碎石。

(2) 新建变电站区

施工前，对变电站占用的耕地进行表土剥离，集中堆存在站外北侧临时堆土场；施工期间，在站区周围永临结合布设排水沟、沉砂池，在站内沿道路边缘布设雨水管，对站区的临时堆土、裸露施工面进行临时苫盖，对进站道路挖填边坡进行钢筋龙骨植草护坡；施工结束后，对站内配电装置场地、围墙外空地等进行表土回覆、土地整治、撒播种草。

(3) 施工场地区

施工前，对横江站外施工场地进行表土剥离，堆放在本区北侧；在双龙站外施工场地周边布设临时排水沟、临时沉砂池；施工期间，对临时堆土进行临时挡护，对堆土顶面进行临时苫盖，在站外排水沟出口处布设排水管；施工结束后，对施工场地进行表土回覆、土地整治，对占用的草地进行撒播种草绿化，对占用交通道路的区域硬化路面，对占用的耕地移交给当地农民复耕。

2、线路工程区

(1) 塔基及其施工临时占地区

施工前，对塔基占地进行表土剥离，堆存于相应临时占地内。施工期间，在部分汇水面积较大的塔位上侧布设排水沟，对塔基施工临时占地内砂石料等材料堆放地进行临时铺垫，在堆放表土和土石方顶面进行临时苫盖，在坡地塔位堆放的表土在堆土坡脚布设临时挡护；施工结束后，对塔基占地范围非硬化地表区域进行表土回覆、土地整治、撒播种草绿化，对塔基施工临时占地进行土地整治，对占用的林草地撒播种草绿化，对占用的园地、耕地移交给农民复耕。

(2) 其他施工临时占地区

施工前，对牵张场区域进行临时铺垫；施工结束后，对其他施工临时占地区进行土地整治，对占用的林草地、公用设施用地撒播种草，对占用的耕地移交给农民复耕。

(3) 施工道路区

施工前，对新修汽运道路挖填区域进行表土剥离，剥离的表土运至对应的塔基临时占地集中堆放，在部分开挖的汽运道路内侧布设临时排水沟，对开挖造成的坡面进行临时苫盖，对无挖填区域汽运道路进行临时铺垫；施工结束后，对开挖的汽运道路区域进行表土回覆，对施工道路区全域进行土地整治，对占用的林草地进行撒播种草，对占用的耕地进行移交给农民复耕。

(4) 电缆施工占地区

施工前，对电缆沟开挖区域进行表土剥离，堆放在电缆施工作业带一侧，施工期间，在堆土坡脚布设临时挡护，在堆土顶面进行临时苫盖。施工结束后，对原剥离区域进行表土回覆，对非硬化区域进行土地整治，对占用的园地、耕地移交给农民复耕，对占用的草地进行撒播种草。

七、施工组织

基本同意水土保持施工组织和施工进度安排。

八、水土保持投资

基本同意水土保持投资编制依据、方法和成果。同意本项目水土保持总投资为 93.90 万元，其中主体工程中具有水土保持功能措施投资 10.56 万元，方案新增投资 83.34 万元。工程征占地面积 4.93 公顷，水土保持补偿费计列标准 1.3 元/平方米，水土保持补偿费 6.409 万元。

九、水土保持效益分析

基本同意水土保持效益分析。各项水土保持方案实施后，可治理水土流失面积 4.93 公顷，林草植被建设面积 3.38 公顷，可减少水土流失量为 227 吨，建设区水土流失可基本得到有效治理和控制，生态环境得到保护和恢复。

十、附表、附图及附件

附表、附图及附件基本齐全。

本技术审查意见仅限于生产建设项目水土流失预防和治理范畴。因之发生的相关赔偿、补偿，由生产建设项目法人负责。

专家：吴媛

2024 年 11 月 14 日