


水保方案（川）字第 20250017 号

巴中通江梓潼 110kV 变电站 35kV 配套
送出工程

水土保持方案报告表


建设单位： 国网四川省电力公司巴中供电公司
编制单位： 四川省西点电力设计有限公司

二〇二六年三月



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20250017号

有效期：自2025年12月31日至2028年12月30日

发证机构：中国水土保持学会

发证时间：2025年12月10日


仅用于色申通江梓潼10kV变电站35kV架空送电工程水土保持方案报告表

巴中通江梓潼 110kV 变电站 35kV 配套送出工程

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 

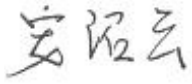


核 定：苟绪军 高级工程师 

审 查：李小秀 高级工程师 

校 核：陈 琳 高级工程师 

项目负责人：安绍云 高级工程师 

编 写：安绍云 苟文艺 郭政军

编写人员参编章节、任务分工				
姓名	职称	参编章节	任务分工	签名
安绍云	高级工程师	1、2、3、5	报告表、综合说明、项目概况、项目水土保持评价、水土保持措施	
苟文艺	助理工程师	4、6、7	水土流失分析与预测、水土保持监测、水土保持投资估算	
郭政军	技术员	8	水土保持管理、支持性附件、现场调查	

目 录

巴中通江梓潼 110KV 变电站 35KV 配套送出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	7
1.5 水土流失防治目标	7
1.6 项目水土保持评价结论	8
1.7 水土流失预测结果	9
1.8 水土保持措施布设成果	9
1.9 水土保持监测方案	11
1.10 水土保持投资及效益分析成果	11
1.11 结论	11
2 项目概况	12
2.1 项目组成及工程布置	12
2.2 施工组织	17
2.3 工程占地	19
2.4 土石方平衡	19
2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建	21
2.6 进度安排	21
2.7 自然概况	21
3 项目水土保持评价	25
3.1 主体工程选址（线）水土保持评价	25
3.2 建设方案与布局水土保持评价	26
3.3 主体工程设计中水土保持措施界定	29
4 水土流失分析与预测	30
4.1 水土流失现状	30
4.2 水土流失影响因素分析	30
4.3 土壤流失量预测	31

4.4 水土流失危害分析	34
4.5 指导意见	35
5 水土保持措施	36
5.1 防治区划分	36
5.2 措施总体布局	36
5.3 分区措施布设	38
5.4 施工要求	44
6 水土保持监测	46
7 水土保持投资估算及效益分析	47
7.1 投资估算	47
7.2 效益分析	55
8 水土保持管理	56
8.1 组织管理	56
8.2 后续设计	57
8.3 水土保持监测	57
8.4 水土保持监理	57
8.5 水土保持施工	58
8.6 水土保持设施验收	59
附件二：可研批复	61
附件三：核准批复	67
附件四：选线复函	72
附件五：专家审查意见表	75

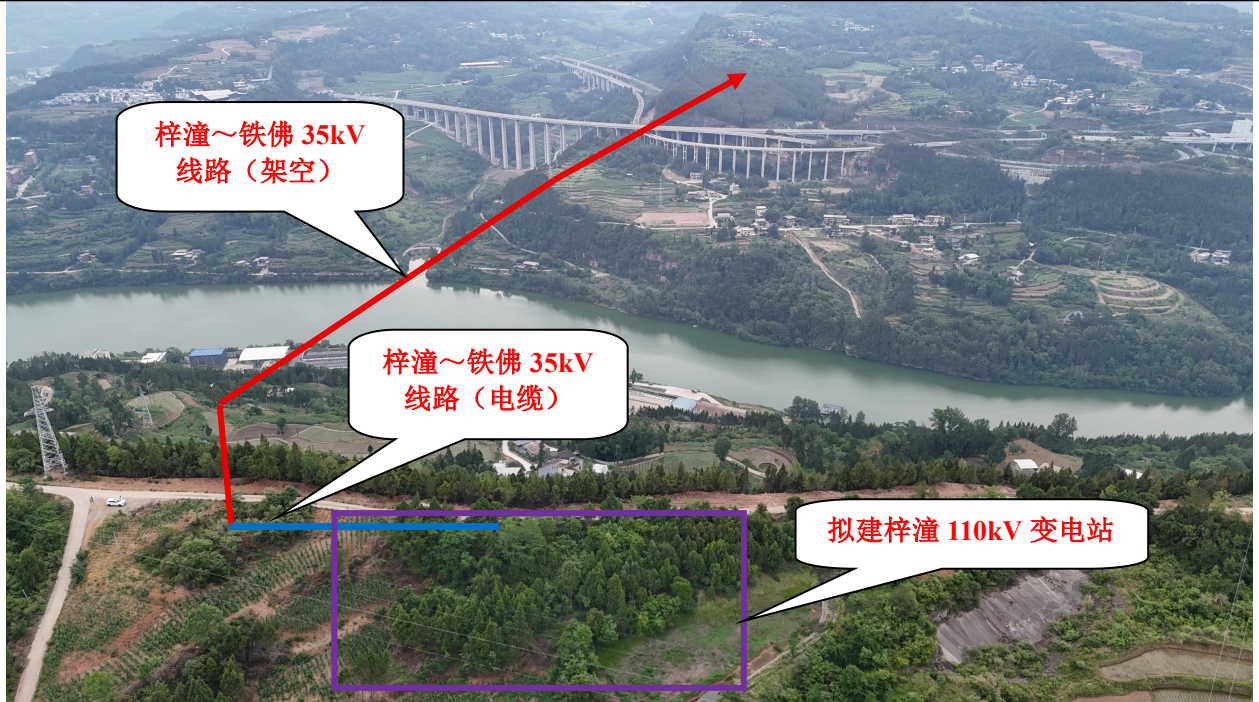
附图目录

序号	图 名	图号	备注
1	项目区地理位置图	水保附图 01	
2	项目区土壤侵蚀图	水保附图 02	
3	线路路径方案图	水保附图 03	主体图纸
4	水土流失防治责任范围、分区防治措施总体布局图	水保附图 04	
5	坡地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 05	
6	平缓地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 06	
7	其他施工临时占地区水土保持典型措施布设图	水保附图 07	
8	施工道路区水土保持典型措施布设图	水保附图 08	
9	电缆施工区水土保持典型措施布设图	水保附图 09	

项目区照片



梓潼 110kV 变电站站址



梓潼 110kV 变电站出线情况



新房子附近线路沿线地形地貌



三根树附近线路沿线地形地貌



独柏树附近线路沿线地形地貌



顺石岭村附近线路沿线地形地貌



黎家塬附近线路沿线地形地貌



麻巴营附近线路沿线地形地貌



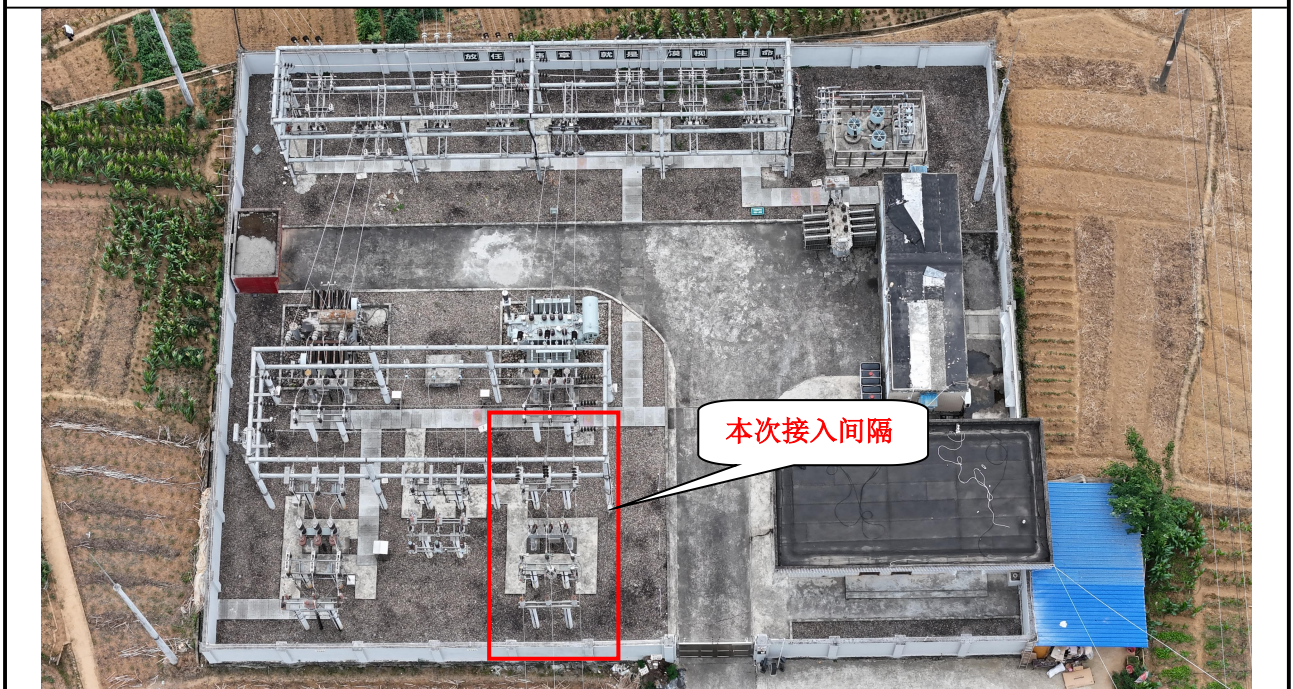
金斗岩村附近线路沿线地形地貌 (跨越 S201 省道)



庄房梁附近线路沿线地形地貌



铁佛 35kV 变电站附线路沿线地形地貌



铁佛 35kV 变电站现状

巴中通江梓潼 110kV 变电站 35kV 配套送出工程水土保持方案报告表

项目概况	位置	四川省巴中市通江县			
	建设内容	①铁佛 35kV 变电站 35kV 间隔改造工程：本期更换 35kV 通铁线间隔内设备连接导线，更换 35kV 母线，不涉及土建； ②梓潼~铁佛 35kV 线路工程：新建线路全长 16.80km，其中架空线路 16.72km，新建铁塔 48 基，电缆线路 0.08km（利用站内电缆沟 0.03km，新建直埋通道 0.05km）。			
	建设性质	新建	总投资（万元）	1410	
	土建投资（万元）	360	占地面积（hm ² ）	永久：0.26	临时：1.66
	动工时间	2026 年 9 月		完工时间	2027 年 10 月
	土石方（万 m ³ ）	挖方	填方	借方	余方
		0.40	0.34	0	0.06
	取土（石、砂）场	/			
	弃土（石、渣）场	/			
项目区概况	涉及重点防治区情况	不涉及国家级水土流失重点防治区		地貌类型	丘陵及低山
	原地貌土壤侵蚀模数 [t/（km ² ·a）]	1793	容许土壤流失量 [t/（km ² ·a）]	500	
项目选址（线）水土保持评价		本工程选线不涉及水土保持敏感区，工程建设可通过执行二级水土流失防治标准、优化建设方案、优化施工方法与工艺等方式加强水土保持防护，满足水土保持要求			
预测水土流失总量		预测土壤流失总量为 177t，新增土壤流失量为 70t			
防治责任范围（hm ² ）		1.92			
防治标准等级及目标	防治标准等级	西南紫色土区二级标准			
	水土流失治理度	94%	土壤流失控制比	1.0	
	渣土防护率	88%	表土保护率	87%	
	林草植被恢复率	95%	林草覆盖率	21%	
水土保持措施	防治分区	工程措施	植物措施	临时措施	
	塔基及其施工临时占地区	表土剥离 360m ³ ，覆土 360m ³ ，土地整治 1.14hm ²	撒播种草 0.70hm ²	临时排水沟 100m，土袋挡护 54m ³ ，防雨布苫盖 4300m ² ，铺设彩条布 2000m ²	
	其他施工临时占地区	土地整治 0.26hm ²	撒播种草 0.18hm ²	铺设棕垫 700m ² ，铺设彩条布 700m ²	
	施工道路区	表土剥离 200m ³ ，覆土 200m ³ ，土地整治 0.47hm ²	撒播种草 0.39hm ²	防雨布苫盖 1000m ² ，铺设棕垫 1000m ² ，临时排水沟 100m	
	电缆施工区	表土剥离 17m ³ ，覆土 17m ³ ，土地整治 0.03hm ²	撒播种草 0.01hm ²	防雨布苫盖 150m ²	
水土保持投资估算（万元）	工程措施	3.39	植物措施	1.06	
	临时措施	8.83	水土保持补偿费	2.496	
	独立费用	建设管理费		4.28	
		水土保持监理费		0	
设计费		3.54			

	总投资	30.36		
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 巴中供电公司	
法人代表及电话	黄庆东	法人代表及电话	赵廷刚	
地址	成都市青羊区敬业路 218号K25幢	地址	四川省巴中市巴州区 江北大道中段55号	
邮编	610091	邮编	636000	
联系人及电话	苟绪军/13688056250	联系人及电话	颜诚/0827-5621115	
电子信箱	1907516023@qq.com	电子信箱	542661680@qq.com	
传真	(028) 68616829	传真		

注:

1、本表根据《巴中通江梓潼 110kV 变电站 35kV 配套送出工程初步设计》的说明书、图纸及概算书编写。

2、随表附项目支持性文件、地理位置图、项目区土壤侵蚀图、线路路径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

梓潼片区上级电源主要由通江 110kV 变电站（40+50MVA）、广纳 35kV 变电站（1×10MVA）、金堂 35kV 变电站（2×10MVA）、麻石 35kV 变电站（6.3+10MVA）四座变电站。通江 110kV 变电站 2024 年最大负荷 80.8MW，负载率 90%，负荷较重，主变不满足 N-1 要求。且 35kV 通铁线同时作为双泉 35kV 变电站的备供线路，若由 35kV 通铁线同时供电铁佛站和双泉站，则现有的 35kV 通铁线输送能力不满足供电要求。。

本工程建成后，形成梓潼站~铁佛站的 35kV 线路替代现有 35kV 通铁线为铁佛站供电，能有效的解决线路输送压力，同时提高对双泉站备供能力，提高双泉站的供电可靠性。

巴中通江梓潼 110kV 变电站 35kV 配套送出工程符合电网发展规划，满足负荷需求，助力地方经济社会蓬勃发展，消除配电网短板，优化区域 35kV 电网网架结构，提升电网供电可靠性、电网运行灵活性。因此，工程的建设是十分必要的。

1.1.1.2 项目基本情况

1、项目位置

巴中通江梓潼 110kV 变电站 35kV 配套送出工程位于巴中市通江县境内。梓潼 110kV 变电站位于通江县诺江镇秋锦山村六社，站址坐标为东经 107°14'46.30"，北纬 31°52'0.59"。铁佛 35kV 变电站位于通江县铁佛镇通宣路东侧，站址坐标为东经 107°18'35.36"，北纬 31°45'18.56"。本工程拟建梓潼~铁佛 35kV 线路工程起于梓潼 110kV 变电站，止于铁佛 35kV 变电站，线路路径全长 16.80km，途经诺江镇、春在镇、广纳镇、铁佛镇。

2、建设性质、工程等级：新建，小型工程。

3、项目组成及建设规模

①铁佛 35kV 变电站 35kV 间隔改造工程：本期更换 35kV 通铁线间隔内设备连接导线，更换 35kV 母线，不涉及土建。

②梓潼~铁佛 35kV 线路工程：新建线路全长 16.80km，其中架空线路 16.72km，新建铁塔 48 基，电缆线路 0.08km（利用站内电缆沟 0.03km，新建直埋通道 0.05km）。

4、工程占地

本工程总占地面积 1.92hm²，其中永久占地 0.26hm²，临时占地 1.66hm²。永久占地为塔基占地；临时占地为塔基施工临时占地、牵张场、跨越施工场地、汽运道路、人抬道路、电缆施工场地。工程占地类型有园地、耕地、林地、草地。

5、土石方量

本工程总挖方 0.40 万 m³（自然方，下同，含表土剥离 0.06 万 m³），填方 0.34 万 m³（含覆土 0.06 万 m³），余方 0.06 万 m³，在塔基占地内摊平堆放。不设置弃土场。

6、施工组织

梓潼~铁佛 35kV 线路施工在塔基周边布设塔基施工临时场地 48 处，占地 0.90hm²。

施工运输充分利用现有道路和通道，临近现有道路且具备设置简易运输便道修建条件的 11 基塔采取全过程机械化施工，新修汽运道路 530m，占地宽 3~6m，新修汽运道路占地 0.24hm²。其余塔基采用传统人工施工，无现有通道连接塔位需新修人抬道路共约 2.3km，宽 1m，人抬道路占地 0.23hm²。

架线施工张力放线需设牵张场 7 处，每处牵张场占地约 200m²，总占地 0.14hm²。跨越 35kV 线路、镇广高速和成万高速出口匝道，架线设置施工临时场地共 3 处，每处跨越施工场地约 400m²，跨越施工场地面积共 0.12hm²。

办公、生活场地租用当地房屋，不再新建。

7、其他

本工程不涉及房屋拆迁安置与专项设施改（迁）建。

本工程计划建设工期为 2026 年 9 月~2027 年 10 月。

本工程总投资 1410 万元，其中土建投资 360 万元，由国网四川省电力公司巴中供电公司投资建设，建设资金来源为企业自筹。

1.1.2 项目前期工作进展情况

2025 年 3 月，四川南充电力设计有限公司完成《巴中通江梓潼 110kV 变电站 35kV 配套送出工程可行性研究》（收口版）。

2025 年 4 月，国网四川省电力公司巴中供电公司出具《关于巴中通江梓潼 110kV 变电站 35kV 配套送出工程可行性研究报告的批复》（巴电发展〔2025〕3 号）。

2025 年 4 月，建设单位取得通江县发展和改革委员会《关于巴中通江梓潼 110 千伏输变电站 35 千伏配套送出工程核准的批复》（通发改〔2025〕111 号）。

2026 年 1 月，四川南充电力设计有限公司完成《巴中通江梓潼 110kV 变电站 35kV 配套送出工程初步设计》（收口版）。

我公司受建设单位委托，承担本工程水土保持方案编制工作。2026 年 2 月，我公司依据工程初步设计编制完成《巴中通江梓潼 110kV 变电站 35kV 配套送出工程水土保持方案报告表》。

1.1.3 自然简况

本工程位于通江县东南方向，主要为丘陵及低山地貌。线路路径区域地貌主要为山地地貌和河流阶地地貌，组成岩性为砂岩和泥岩，海拔 390~750m，相对高差 0~360m。工程区位于四川沉降带弧形构造大巴山外弧褶带构造之西南部，西南方向紧邻川中旋扭构造体系仪陇平昌莲花状构造的末端，属以上两个构造体系的复合地带。构造形迹主要由近似平行的北西向褶皱组成。线路工程沿线地震动反应谱特征周期 0.35s，地震动峰值加速度 0.05g，对应地震基本烈度 VI 度，设计地震分组为第一组。

工程区属亚热带湿润季风气候，多年平均气温 13.9℃，极端最高气温 38.4℃，极端最低气温 -1.1℃。≥10℃积温为 4644℃，无霜期 210.7 天，年均相对湿度 75%，年均日照时数 2405.2h，年平均气压 951hpa，年均蒸发量 1183.9mm，平均年雷暴日数 40.4 天，年均降雨量 1127.30mm。土壤以紫色土为主，根据沿线土壤剖面情况调查，平缓地区域表土较厚，坡地区域表土较薄，土壤的有效耕层和腐殖层（A 层）厚度耕地一般在 10~30cm，林地、草地一般在 10~20cm。

工程区植被属亚热带常绿阔叶林，主要乔木有马尾松、杉木、樟树、柏木、枫杨、桉木等；灌木有黄荆、紫花苜蓿、马桑、小叶女贞、夹竹桃、紫穗槐等；草种有狗牙根、白三叶、早熟禾、黑麦草、高羊茅等。项目区林草植被覆盖率 60%。

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），本工程区属西南紫色土区，容许土壤流失量为 500t/km²·a。根据《水利部办公厅关于做好国家级水土流失重点预防区和重点治理区落地上图成果应用的通知》（办水保[2025]170 号），经国家级水土流失重点预防区和重点治理区查询系统查询，本工程区不涉及国家级水土流失重点防治区。工程区水土流失类型为轻度水力侵蚀，土壤侵蚀模数背景值约 1793t/km²·a。经查，本工程区不涉及其他水土保持敏感区。

1.2 编制依据

1.2.1 法律法规

(1) 《中华人民共和国水土保持法》(2010年12月25日第十一届全国人民代表大会常务委员会第十八次会议修订,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(2012年修正)》(2012年9月21日四川省第十一届人民代表大会常务委员会修订,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)。

1.2.2 部委规章及规范性文件

(1) 《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);

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

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

1.2.3 技术标准

(1) 《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190—2007);

(2) 《生产建设项目水土保持技术标准》(GB 50433—2018);

(3) 《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T 50434—2018);

(4) 《水土保持工程调查与勘测标准》(GB/T 51297—2018);

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

(6) 《生产建设项目土壤流失量测算导则》(SL773-2018);

(7) 《水土保持工程设计规范》(GB51018-2014);

(8) 《防洪标准》(GB50201-2014);

(9) 《水利水电工程制图标准 水土保持图》(SL73.6—2015);

(10) 《水土流失危险程度分级标准》(SL718-2015);

(11) 《土地利用现状分类》(GB/T21010-2017);

(12) 《输变电项目水土保持技术规范》(SL640-2013)。

1.2.4 技术资料

(1) 《巴中通江梓潼 110kV 变电站 35kV 配套送出工程可行性研究》(收口版), 四川南充电力设计有限公司, 2025 年 3 月。

(2) 《巴中通江梓潼 110kV 变电站 35kV 配套送出工程初步设计》(收口版), 四川南充电力设计有限公司, 2026 年 1 月。

1.3 设计水平年

本工程工期为 2026 年 9 月~2027 年 10 月。根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB 50433—2018) 4.1.3 条, 本工程设计水平年定为主体工程完工后一年, 即 2028 年。

1.4 水土流失防治责任范围

本工程水土流失防治责任范围面积 1.92hm², 其中永久占地 0.26hm², 临时占地 1.66hm²。

表 1-1 防治责任范围面积统计表 单位: hm²

项目	占地性质			行政区划
	永久占地	临时占地	小计	
塔基占地	0.26		0.26	通江县
塔基施工临时占地		0.90	0.90	
牵张场		0.14	0.14	
跨越施工场地		0.12	0.12	
汽运道路		0.24	0.24	
人抬道路		0.23	0.23	
电缆施工场地		0.03	0.03	
合计	0.26	1.66	1.92	

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), 本工程区水土保持区划属西南紫色土区, 根据《水利部办公厅关于做好国家级水土流失重点预防区和重点治理区落地上图成果应用的通知》(办水保[2025]170号), 经国家级水土流失重点预防区和重点治理区查询系统查询, 本工程区不涉及国家级水土流失重点防治区。按照《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T 50434-2018)的规定, 工程周边 500m 范围内有乡镇、居民点, 且不在一级标准区域, 水土流失防治标准执行西南紫色土区二级标准。

1.5.2 防治目标

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

- (1) 项目建设范围内的新增水土流失得到有效控制，原有水土流失得到治理；
- (2) 水土保持设施安全有效；
- (3) 水土资源、林草植被得到最大限度的保护与恢复；

(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。

2、本项目水土流失防治指标：

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。工程区土壤侵蚀强度为轻度，土壤流失控制比提高至 1.0。工程区为丘陵及低山区，渣土防护率不修正。

经修正后，设计水平年水土流失防治目标为：水土流失治理度 94%，土壤流失控制比为 1.0，渣土防护率 88%，表土保护率 87%，林草植被恢复率 95%，林草覆盖率 21%。本工程水土流失防治目标采用标准详见表 1-2。

表 1-2 本工程水土流失防治目标采用标准

防治目标	时段	规范标准	按干旱程度修正	按侵蚀强度修正	按地形修正	按位置修正	目标采用标准
水土流失治理度 (%)	施工期	-	-	-	-	-	-
	设计水平年	94	-	-	-	-	94
土壤流失控制比	施工期	-	-	-	-	-	-
	设计水平年	0.80	-	+0.20	-	-	1.0
渣土防护率 (%)	施工期	85	-	-	-	-	85
	设计水平年	88	-	-	-	-	88
表土保护率 (%)	施工期	87	-	-	-	-	87
	设计水平年	87	-	-	-	-	87
林草植被恢复率 (%)	施工期	-	-	-	-	-	-
	设计水平年	95	-	-	-	-	95
林草覆盖率 (%)	施工期	-	-	-	-	-	-
	设计水平年	21	-	-	-	-	21

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，本工程选线不涉及国家级水土流失重点防治区及其他水土保持敏感区。工程建设可通过执行二级水土流失防治标准；通过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等方式加强水土保持防护等满足水土保持要求。因此，本项目选线合理。

1.6.2 建设方案与布局评价

本工程建设方案有利于减少工程占地、土石方工程量，符合水土保持要求。工程占地严格控制，工程建设产生的余方在工程区内最大限度综合回填平衡，塔基余土在塔基占地范围内摊平堆放，避免了专门设置弃土场，工程土石方平衡符合水土保持要求。工程不涉及取土场。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。

主体工程设计中塔基排水沟对防治项目区水土流失具有积极的作用，具有水土保持功能，将其纳入本方案水土保持防治措施体系。

1.7 水土流失预测结果

本工程扰动地表面积 1.92hm²，损毁植被面积 1.17hm²。不涉及损坏水土保持专项设施。工程总挖方 0.40 万 m³，填方 0.34 万 m³，余方 0.06 万 m³。

在预测时段内本工程土壤流失总量为 177t，新增土壤流失量为 70t。土壤流失主要发生在施工期，主要土壤流失区域为塔基及其施工临时占地、施工道路。

本工程水土流失的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

本工程水土流失防治分区划分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、电缆施工区 4 个分区。带“⊕”为主体设计已有措施。

（1）塔基及其施工临时占地区

施工前，塔基占地采取表土剥离，堆存于相应塔基施工临时占地内。

施工中，在部分汇水面积较大的塔位上侧开挖土质排水沟，对塔基施工临时占地内砂石料等材料堆放地铺设彩条布保护地表，坡地临时堆土采取土袋挡护、防雨布苫盖。

施工后，对塔基占地范围覆土，土地整治后撒播种草；对塔基施工临时占地采取土地整治，对占用的林地、草地进行撒播种草，占用的耕地、园地土地整治后移交给农民复耕、复园。

工程措施：表土剥离 360m^3 ，覆土 360m^3 ，土地整治 1.14hm^2 。

植物措施：撒播种草 0.70hm^2 。

临时措施：★临时排水沟 100m，土袋挡护 54m^3 ，防雨布苫盖 4300m^2 ，铺设彩条布 2000m^2 。

（2）其他施工临时占地区

施工中，对牵张场内机械占压区域铺设棕垫进行地表保护，对人员活动区域铺设彩条布保护地表。施工后，对其他施工临时占地区进行土地整治，对占用的林草地区域撒播种草，对占用的耕地进行土地整治后移交给农民复耕。

工程措施：土地整治 0.26hm^2 。

植物措施：撒播种草 0.18hm^2 。

临时措施：铺设棕垫 700m^2 ，铺设彩条布 700m^2 。

（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施工临时占地集中堆放。

施工中，在坡地开挖的汽运道路内侧布设临时排水沟，对开挖造成的坡面采取防雨布苫盖，对无挖填区域汽运道路采取铺设棕垫保护地表。

施工后，对开挖的汽运道路区域进行覆土，对施工道路区全域进行土地整治，人抬道路全域采取撒播种草绿化，新修汽运道路占用林地、草地区域采取撒播种草绿化，占用的耕地移交给当地农民复耕。

工程措施：表土剥离 200m^3 ，覆土 200m^3 ，土地整治 0.47hm^2 。

植物措施：撒播种草 0.39hm^2 。

临时措施：临时排水沟 100m，防雨布苫盖 1000m^2 ，铺设棕垫 1000m^2 。

（4）电缆施工区

施工前，对电缆沟槽开挖区域进行表土剥离。

施工中，临时堆土采取防雨布苫盖。

施工后，电缆沟槽回填顶面采取覆土，施工区域进行土地整治。对占用的林地进行撒播种草，占用的耕地土地整治后移交给农民复耕。

工程措施：表土剥离 17m³，覆土 17m³，土地整治 0.03hm²。

植物措施：撒播种草 0.01hm²。

临时措施：防雨布苫盖 150m²。

1.9 水土保持监测方案

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。

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 30.36 万元，其中主体已列投资 0.03 万元，方案新增投资 30.33 万元。水土保持总投资中工程措施费 3.39 万元，植物措施费 1.06 万元，监测措施费 4.23 万元，施工临时工程费 8.83 万元，独立费用 7.82 万元，基本预备费 2.53 万元，水土保持补偿费 2.496 万元。

通过实施本方案水土保持防治措施，可治理水土流失面积 1.92hm²，减少水土流失量 110t，林草植被建设面积 1.28hm²。到设计水平年结束，本工程区各项水土保持效果指标均能达到或超过方案设定的目标值。

1.11 结论

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

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

2 项目概况

2.1 项目组成及工程布置

2.1.1 项目地理位置

巴中通江梓潼 110kV 变电站 35kV 配套送出工程位于巴中市通江县境内。其中：

梓潼 110kV 变电站位于通江县诺江镇秋锦山村六社，站址坐标为东经 107°14'46.30"，北纬 31°52'0.59"。

铁佛 35kV 变电站位于巴中市通江县铁佛镇通宣路东侧，站址坐标为东经 107°18'35.36"，北纬 31°45'18.56"。

本工程拟建梓潼～铁佛 35kV 线路工程起于梓潼 110kV 变电站，止于铁佛 35kV 变电站，线路路径全长 16.80km，途经诺江镇、春在镇、广纳镇、铁佛镇。

2.1.2 项目建设基本内容

项目名称：巴中通江梓潼 110kV 变电站 35kV 配套送出工程

工程投资：总投资 1410 万元，其中土建投资 360 万元

工程等级：小型

工程性质：新建

工程规模：①铁佛 35kV 变电站 35kV 间隔改造工程，本期改造 1 回 35kV 出线间隔，并完善相关接线，不涉及土建内容；②梓潼～铁佛 35kV 线路工程，新建单回线路全长 16.80km，其中架空线路 16.72km，新建铁塔 48 基，电缆线路 0.08km（新建站外电缆直埋通道 0.05km，利用站内电缆沟 0.03km）。

建设地点：四川省巴中市通江县

建设单位：国网四川省电力公司巴中供电公司

建设工期：2026 年 9 月～2027 年 10 月，总工期 14 个月

表 2-1 项目组成及主要技术指标表

工程名称	巴中通江梓潼 110kV 变电站 35kV 配套送出工程								
工程等级	小型								
工程性质	新建								
建设地点	四川省巴中市通江县								
建设单位	国网四川省电力公司巴中供电公司								
工程投资	项目	铁佛 35kV 变电站 35kV 间隔改造工程	梓潼 ~ 铁佛 35kV 线路工程	合计					
	总投资 (万元)	16	1394	1410					
	其中土建投资 (万元)	0	360	360					
建设工期	2026 年 9 月 ~ 2027 年 10 月, 总工期 14 个月								
建设规模	变电工程	名称	建设规模						
		铁佛 35kV 变电站 35kV 间隔改造工程	本期改造 1 回 35kV 出线间隔, 并完善相关接线, 无土建						
	线路工程	名称	长度	铁塔数量	回路数	电压等级			
		梓潼 ~ 铁佛 35kV 线路工程	16.80km	架空 16.72km 电缆 0.08km	新建 48 基 利用站内电缆沟 0.03km, 新建直埋通道 0.05km	单回	35kV		
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				
梓潼 ~ 铁佛 35kV 线路工程	塔基占地	0.26		0.26	新建 48 基铁塔占地范围				
	塔基施工临时占地		0.90	0.90	铁塔周围施工临时占地, 48 处				
	牵张场		0.14	0.14	7 处牵张场, 每处 200m ²				
	跨越施工场地		0.12	0.12	搭设跨越施工场地 3 处, 每处 400m ²				
	汽运道路		0.24	0.24	11 基塔机械化施工, 新修汽运道路 530m				
	人抬道路		0.23	0.23	人抬道路 2.3km, 宽 1m				
	电缆施工场地		0.03	0.03	站外直埋电缆 50m, 施工区宽 6m				
	合计	0.26	1.66	1.92					
三、工程土石方量 (自然方)									
项目	单位	挖方			填方			余方	
		土石方	表土	小计	土石方	覆土	小计	数量	去向
梓潼 ~ 铁佛 35kV 线路工程	m ³	3466	577	4043	2821	577	3398	645	塔基占地内摊平堆放

2.1.3 依托工程概况

本工程的依托工程为梓潼 110kV 变电站。

梓潼 110kV 变电站站址位于通江县诺江镇秋锦山村六社, 计划 2026 年 6 月开工建设, 2027 年 9 月建成。该变电站属于巴中通江梓潼 110kV 输变电工程的项目组成之一。巴中通江梓潼 110kV 输变电工程于 2025 年 12 月取得巴中市水利局《关于巴中通江梓潼 110kV 输变电工程水土保持方案报告书的批复》(巴市水审[2025]34 号)。

2.1.4 项目组成及单项工程布置

2.1.4.1 铁佛 35kV 变电站 35kV 间隔改造工程

铁佛 35kV 变电站位于巴中市通江县铁佛镇通宣路东侧, 变电站围墙尺寸为 38.8m

(长)×31.5m(宽), 进站道路宽 3.5m。现有主变容量 2×10MVA, 终期 2×10MVA; 35kV 出线间隔共 2 个, 分别为通铁线和双佛线。

本期更换 35kV 通铁线间隔内设备连接导线, 更换 35kV 母线, 不涉及土建。

2.1.4.2 梓潼~铁佛 35kV 线路工程

1、线路路径

本线路起于梓潼 110kV 变电站, 采用单回电缆出站, 在梓潼 110kV 变电站东侧新建一基双回终端塔上塔后, 转为单回架空线路, 穿越拟建迁改 110kV 线路后, 继续跨越已建 35kV 诺广线(退运)、35kV 通铁线、跨越大通江河, 在下苟家坪处跨越 35kV 高金线后跨过镇广高速继续向东南方向走线, 经张家湾、青岗林、四面面、王家河、苟才坎、大石坎、水井湾、麻坝里后, 在肖家林规避城镇规划及房屋集中区后转向西南方向走线再途经朱家梁、庄房梁后最终止于铁佛 35kV 变电站。

新建线路全长 16.80km, 其中架空线路长 16.72km, 电缆路径长 0.08km(利用站内电缆沟 0.03km, 新建直埋通道 0.05km)。

2、交叉跨越情况

表 2-2

主要交叉跨越

序号	被跨越物	交叉次数	备注
1	110kV(拟建)	1 次	钻越
2	35kV 诺广线(退运)	1 次	跨越
3	35kV 通铁线	1 次	跨越
4	35kV 高金线	1 次	跨越
5	10kV	22 次	跨越
6	380V	18 次	跨越
7	220V	27 次	跨越
8	通信线	71 次	跨越
9	公路	34 次	跨越
10	沟	7 次	跨越
11	塘	5 次	跨越
12	大通江	1 次	跨越
13	镇广高速	1 次	跨越
14	成万高速出口匝道	1 次	跨越

3、主要技术特性

表 2-3 主要技术特性表

线路名称	梓潼~铁佛35kV线路工程		
起迄点	起于梓潼 110kV 变电站，止于铁佛 35kV 变电站。		
电压等级	35kV		
线路长度	16.80km (架空16.72km, 电缆0.08km)	曲折系数	1.21
转角次数	21次	平均耐张段长度	727m
杆塔总数	48基	平均档距	348m
导线	JL3/G1A-240/30	最大使用张力	28572N
地线	OPGW-24B1-50	最大使用张力	15742N
	OPGW-48B1-50	最大使用张力	15363N
绝缘子型号	U70BP/146-1玻璃绝缘子、U70BP/146D瓷质绝缘子		
防振措施	导、地线采用防振锤		
沿线海拔高度	390~750m		
主要气象条件	基本设计风速25m/s, 最大设计覆冰5mm		
杆塔型式	采用国网典设35-CB21D、35-CB21S模块		
污秽等级	C级		
地震烈度	VI	年平均雷电日	40
沿线地形	山地70%、高山30%		
沿线地质	普通土20%，松砂石30%，岩石50%		
基础型式	掏挖基础、挖孔桩基础		
接地型式	圆钢接地		
汽车运距	15km	平均人力运距	0.6km
林区长度	通道跨越林区6.1km, 林区塔基占地18基（耐张5基，直线13基）		
房屋拆迁量	无		

4、铁塔型式及特点

本工程塔型选用国家电网公司输变电工程（2022版）通用设计《35-110kV 输电线路杆塔分册》的 35-CB21D、35-CB21S 模块。工程共新建铁塔 48 基。

根据国家电网有限公司企业标准“Q/GDW 11970.1—2023”，本方案塔基永久占地按 $(\text{根开} + \text{主柱宽度} + 1.5\text{m})^2$ 估算，塔基施工临时占地单回按 $[(\text{根开} + 10\text{m})^2 - \text{永久占地}]$ 、双回按 $[(\text{根开} + 15\text{m})^2 - \text{永久占地}]$ 估算，机械化施工按计算结果乘以 1.5 的系数考虑。

表 2-4 塔基占地面积统计表

序号	塔型	呼高 (m)	铁塔用量(基)	机械化施工数量 (基)	根开 (m)	主柱宽 (m)	单个塔基占地(m ²)	塔基占地(m ²)	塔基施工临时占地(m ²)
1	35-CB21D-ZM4	24	1	1	6.16	1	75	75	279
2	35-CB21D-ZMK	48	1		8.16	1	114	114	216
3	35-CB21D-Z3C	24	2	1	3.87	1	41	82	379
4	35-CB21D-Z3C	27	4		4.24	1	45	180	631
5	35-CB21D-Z3C	33	2		4.90	1	55	110	334
6	35-CB21D-Z3C	36	2		5.16	1	59	118	342
7	35-CB21D-Z2C	24	2		3.39	1	35	70	289
8	35-CB21D-Z2C	27	3	1	3.63	1	38	114	518
9	35-CB21D-Z2C	30	2		4.00	1	42	84	308
10	35-CB21D-Z2M	18	1		3.46	1	36	36	145
11	35-CB21D-Z1C	24	2		3.32	1	34	68	287
12	35-CB21D-Z1C	27	1	1	3.32	1	34	34	215
13	35-CB21D-Z1C	30	1	1	3.87	1	41	41	227
14	35-CB21S-J4	9	1	1	3.24	1	33	33	450
15	35-CB21D-J4C	15	1	1	4.10	1	44	44	232
16	35-CB21D-J4C	18	1	1	4.58	1	50	50	244
17	35-CB21D-DJC	24	1		7.25	1	95	95	202
18	35-CB21D-DJC	27	1		7.97	1	110	110	213
19	35-CB21D-J3C	24	2		5.20	1	59	118	344
20	35-CB21D-J2C	15	1		3.61	1	37	37	148
21	35-CB21D-J2C	18	1		4.12	1	44	44	155
22	35-CB21D-J2C	21	1		4.50	1	49	49	161
23	35-CB21D-J2C	24	2		5.00	1	56	112	338
24	35-CB21D-J2A	21	1		5.61	1	66	66	178
25	35-CB21D-J2X	33	1		8.94	1	131	131	228
26	35-CB21D-J1A	24	1		6.21	1	76	76	187
27	35-CB21D-J1C	15	1		3.61	1	37	37	148
28	35-CB21D-J1C	21	2	1	4.00	1	42	84	385
29	35-CB21D-J1C	24	3	1	4.00	1	42	126	539
30	35-CB21D-J1C	27	2	1	5.34	1	61	122	436
31	35-CB21D-J1X	30	1		9.22	1	137	137	232
合计			48	11				2597	8989

5、基础规划

本工程推荐基础型式：掏挖基础、挖孔桩基础。

6、排水沟布设情况

本工程区为丘陵及低山地貌，主体设计考虑少部分塔位塔基以上山坡汇水面积可能较大形成汇流冲刷，塔位周边开挖排水沟，土质排水沟开挖工程量为 20m³，长 100m，排水沟断面尺寸为深×底宽×上口宽=0.4m×0.4m×0.6m，接入附近原地形自然排水系统。排水沟按 3 年一遇 10min 短历时暴雨标准，最大汇水面积 0.003km²。

7、挡墙布设情况

主体设计塔位选择一般位于局部微地形平缓的坡地、台地、山顶处，针对少部分地形条件较差的塔位设置塔基挡墙，估列浆砌石挡墙工程量 102m^3 ，顶宽 $40\sim 60\text{cm}$ ，高度 $2\sim 4\text{m}$ 。

8、电缆

拟建单回电缆起于梓潼 110kV 变电站站内出线间隔，采用站内电缆沟方式敷设出变电站，出站后采用新建电缆直埋方式敷设至站外新建双回终端塔，电缆路径 0.08km ，其中利用站内电缆沟路径 0.03km ，新建站外直埋路径 0.05km 。

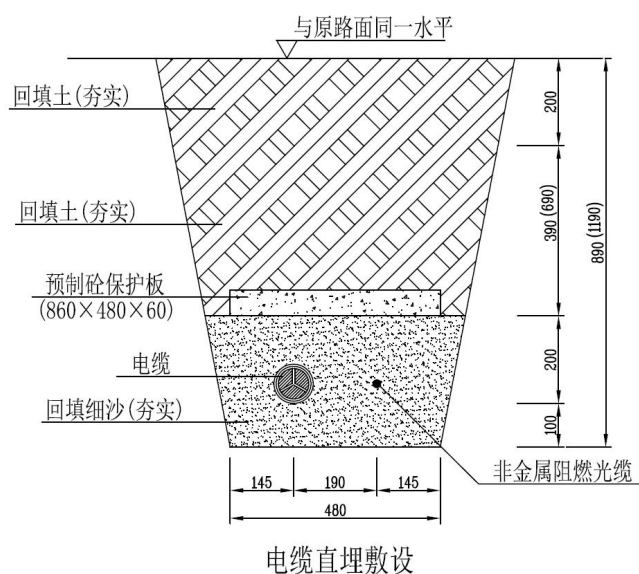


图 2-1 直埋电缆断面图

2.2 施工组织

2.2.1 铁佛 35kV 变电站 35kV 间隔改造工程

铁佛 35kV 变电站位于通江县铁佛镇通宣路东侧，本期扩建工程在变电站围墙内进行，无需征地。总平面布置规划同现状。站区内主要建（构）筑物、道路、水工及暖通设施前期工程已建成，本期工程不涉及土建内容。

2.2.2 梓潼～铁佛 35kV 线路工程

1、交通运输

根据本工程初步设计，线路工程施工主要利用现有公路、机耕道、林间及田间小道，同时为满足施工机械车辆通行需要，部分距离现有公路较近且具备设置简易运输便道修建条件的塔位采取机械运输，选用汽车运输或履带式运输车运输，需新建汽运道路；部

分地形坡度较陡、位于山腰或山顶的塔位需新修简易的人力运输道路与现有道路连接，需新建人抬道路。

本工程计划机械化施工 11 基，需新修临时汽运道路与现有道路连接，新修临时汽运道路全长 530m，宽 3~6m，占地 0.24hm²。

工程计划人力运输 37 基，充分利用现有田间、林间人行小道，根据现场调查，运输经过山坡或植被较茂盛的区域，无现成人力运输通道，施工期间需新修人抬道路约 2.3km，宽 1m，占地 0.23hm²。

表 2-5 施工道路布置情况

汽运道路			人抬道路			合计
长度(m)	占地宽度(m)	占地面积(hm ²)	长度(m)	占地宽度(m)	占地面积(hm ²)	占地面积(hm ²)
530	3~6	0.24	2300	1.0	0.23	0.47

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等，每个塔基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“Q/GDW 11970.1—2023”，单回路铁塔塔基施工临时占地按[(根开+10m)²-永久占地]、双回路铁塔塔基施工临时占地按[(根开+15m)²-永久占地]估算，机械化施工按计算结果乘以 1.5 的系数考虑。

本工程新建铁塔 48 基，其中机械化施工塔位 11 处，传统施工塔位 37 处，塔基施工临时占地 0.90hm²。

3、牵张场设置

本线路导线、地线架设采用张力放线，牵张场地应选择在地势平坦区域，且应满足牵引场、张力机能直接运到位的要求。根据主体设计，本工程需设置牵张场 7 处，每处牵张场占地约 200m²，占地共 0.14hm²。

4、跨越施工场地设置

本线路涉及的重要跨越为 35kV 线路（通铁线，高金线）、高速公路 1 次、高速匝道 1 次，架线施工采取搭跨越架，跨越处两侧设跨越场地。

共设跨越架 3 处（其中跨越镇广高速与成万高速出口匝道交叉处按设 1 处跨越场地计），占地面积 0.12hm²。

5、生活区布置

本工程办公、生活场地租用当地房屋，不再新建。

6、砂、石、水来源

工程所用砂、石从当地市场购买商品料，基础施工用水量较少，一般在附近沟渠取水或直接从河流里取水搅拌混凝土，再运输至塔基处进行浇注。

7、电缆施工占地

拟建直埋路径 0.05km。开挖电缆沟宽 1~1.2m，深 0.9~1.2m。电缆施工作业带宽 6m，施工占地 0.03hm²。

8、余方处理

本工程架空线路余方 645m³，在塔基占地范围内摊平堆放；直埋电缆土石方挖填平衡，无余方。

2.3 工程占地

本工程总占地面积 1.92hm²，其中永久占地 0.26hm²，临时占地 1.66hm²。永久占地为塔基占地；临时占地为塔基施工临时占地、牵张场、跨越施工场地、汽运道路、人抬道路、电缆施工场地。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。本工程占地情况详见表 2-6。

表 2-6 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	小计	永久占地	临时占地	小计
	其他园地	旱地	其他林地	灌木林地	其他草地				
塔基占地	0.03	0.10	0.04	0.06	0.03	0.26	0.26		0.26
塔基施工临时占地	0.11	0.33	0.15	0.23	0.08	0.90		0.90	0.90
牵张场		0.08			0.06	0.14		0.14	0.14
跨越施工场地				0.04	0.08	0.12		0.12	0.12
汽运道路		0.08	0.03	0.04	0.09	0.24		0.24	0.24
人抬道路			0.08	0.04	0.11	0.23		0.23	0.23
电缆施工场地		0.02		0.01		0.03		0.03	0.03
合计	0.14	0.61	0.30	0.42	0.45	1.92	0.26	1.66	1.92

2.4 土石方平衡

2.4.1 表土平衡分析

2.4.1.1 表土情况调查

本工程占地主要为园地、耕地、林地、草地，表面均覆盖表土。根据沿线土壤剖面情况调查，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。平缓区域表土较厚，坡区域表土较薄。对于可剥离的表土区，土壤的有效耕

层和腐殖层（A 层）厚度耕地一般在 10~30cm，林地、草地一般在 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 的表土进行剥离利用，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 表土利用规划

本工程表土剥离区域为塔基占地、直埋电缆沟槽开挖区域、汽运道路开挖区域，剥离的表土施工后用于相应开挖区域覆土。其余临时占地不涉及开挖扰动，基本不会对地表土造成破坏，施工后通过土地整治即可采取耕或植被恢复措施，无需进行覆土。

2.4.1.4 表土剥离、堆存规划

①塔基占地表土剥离面积 0.26hm²，土地类型为园地、耕地、林地及草地，表土剥离厚度 10~30cm，剥离量 360m³。表土剥离后在塔基施工临时占地内堆放，施工后覆土利用。

②直埋电缆开挖区域表土剥离面积 0.01hm²，土地类型为耕地，表土剥离厚度 10~20cm，剥离量 17m³。表土剥离后在沟槽一侧堆放，施工后覆土利用。

③新修临时汽运道路占地 0.24hm²，其中需要挖填的汽运道路面积为 0.14hm²，挖填区域表土剥离面积 0.14hm²，土地类型为林地、草地，表土剥离厚度 10~20cm，剥离量 200m³。表土剥离后就近运至塔基临时占地集中堆放，施工后覆土利用。

本工程表土供需平衡见下表：

表 2-7 表土供需平衡表

表土剥离区域	可剥离表土			实际剥离量 (m ³)	表土利用			覆土区域
	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)	
塔基占地	0.26	10~30	360	360	0.24	10~30	360	塔基区
直埋电缆沟	0.01	10~20	17	17	0.01	10~20	17	电缆沟回填顶面
汽运道路挖填区域	0.14	10~20	200	200	0.14	10~20	200	汽运道路挖填区域
合计	0.41		577	577	0.39		577	

2.4.2 土石方平衡分析

本工程总挖方 0.40 万 m³（自然方，下同，含表土剥离 0.06 万 m³），填方 0.34 万 m³（含覆土 0.06 万 m³），余方 0.06 万 m³，在塔基占地内摊平堆放。

本工程土石方平衡情况见表 2-8。

表 2-8

土石方平衡及流向表

单位: m³

项目		挖方(自然方)			填方(自然方)			余方(自然方)	
		土石方	表土	小计	土石方	覆土	小计	数量	去向
塔基区	铁塔基础	838	360	1198	320	360	680	518	塔基占地内摊平堆放
	接地槽	2082		2082	2082		2082	0	
	挡墙及排水沟	127		127				127	
直埋电缆	19	17	36	19	17	36	0		
汽运道路	400	200	600	400	200	600	0		
合计		3466	577	4043	2821	577	3398	645	

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 2026 年 9 月~2027 年 10 月。工程施工进度详见下表。

表 2-9

主体工程施工进度表

项目		2026 年				2027 年									
		9 月	10 月	11 月	12 月	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月
间隔改造	安装调试														
线路工程	施工准备	■													
	基础施工		■	■	■	■	■	■	■	■					
	组塔及架线							■	■	■	■	■	■	■	■

2.7 自然概况

2.7.1 地质

1、区域地质

本工程位于四川沉降带弧形构造大巴山外弧褶皱构造之西南部,西南方向紧邻川中旋扭构造体系仪陇平昌莲花状构造的末端,属以上两个构造体系的复合地带。构造形迹主要由近似平行的北西向褶皱组成。其中的鼻状构造多向北西倾设,南东扬起。断裂不发育,走向多与轴线平行或小角度斜交,规模小,一般都在十公里以下,压扭性特征明显。

2、地震烈度

根据《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015)、《建筑抗震设计规范》(GB50011-2010),工程沿线地震动反应谱特征周期 0.35s,地震动峰值加速度 0.05g,对应地震基本烈度 VI 度,设计地震分组为第一组。

3、不良地质作用

本工程线路沿线无活动断层、泥石流、崩塌等不良地质作用。

2.7.2 地形地貌

本工程位于通江县东南方向，主要为丘陵及低山地貌。线路路径区域地貌主要为山地地貌和河流阶地地貌，组成岩性为砂岩和泥岩，海拔 390~750m，相对高差 0~360m。地形地貌受地层岩性和构造控制明显，泥岩出露处形成缓坡，砂岩出露处常形成陡坎或陡崖，该地貌整体山势较缓、斜坡坡度 15-35°，植被茂密，山顶多为较平缓顶面，发育“V”型或“U”型谷，沟谷发育。

2.7.3 气象

本工程位于通江县境内，属亚热带湿润季风气候，受盆地和本地自然环境的影响，气候温和、降雨量丰富、光热充足、无霜期长，具有春早、夏长、秋短、冬暖的气候特点，灾害性天气以干旱为主，旱洪交错出现。

根据通江县气象站资料记载，工程区多年平均气温 13.9℃，极端最高气温 38.4℃，极端最低气温 -1.1℃。≥10℃积温为 4644℃，无霜期 210.7 天，年均相对湿度 75%，年均日照时数 2405.2h，年平均气压 951hpa，年均蒸发量 1183.9mm，平均年雷暴日数 40.4 天，年均降雨量 1127.30mm。雨季时段为 5 月~9 月，风季时段为 4 月~5 月，无冻土。

2.7.4 水文

通江县水系发达，为树枝状水系，属渠江上游水系。全县共有河谷溪沟 664 条，其中长度 10km 以上的河流共 13 条，集雨面积大于 50km² 的支流 26 条，基本不断流的溪沟 338 条，全县水道总长 1838km，总面积 11.69 万亩。大通江、小通江、通江河为县境内三条主要大的河流，流向均由北向南，县境内流域面积分别为：2085.62km²、1354.33km²、676.32km²，其他主要河流有澌滩河（又名长滩河）、杨柏河等，主要河流总流域面积为 2966.1km²。

本工程线路跨越大通江 1 次、跨越沟 7 次，跨越点处塔位均处于两岸山上，距离河沟较远，不受洪水影响。

2.7.5 土壤

通江县内土壤共有 6 个土类、10 个亚类、16 个土属、36 个土种。其中有 31 个土种是农业土壤，7 个土种是森林土。水稻土占农业土壤的 54%；次为紫色土类，占 25.8%；

再次为黄棕壤、黄壤、石灰岩土、新积土等 4 个土类。水稻土类有 3 个亚类、7 个土属、15 个土种。旱作土壤有 5 个土类、7 个亚类、9 个土属、16 个土种，其中最大的土类是紫色土类，占旱地面积的 56%。

本工程区土壤以紫色土为主，根据沿线土壤剖面情况调查，平缓区域表土较厚，坡区域表土较薄，土壤的有效耕层和腐殖层（A 层）厚度耕地一般在 10~30cm，林地、草地一般在 10~20cm。

2.7.6 植被

通江县植被区属于亚热带常绿阔叶林区、盆地北部中山植被地区，米仓山植被小区。针叶林是县内分布最广的植被类型，水平分布及全县，垂直分布于河谷到海拔 2000m 的山体。常绿、落叶阔叶林广泛分布于县内海拔 300~1500m 的地区。山地针叶、阔叶混交林介于亚热带常绿阔叶林和亚高山常绿针叶林带之间，分布于县境海拔 1000~2000m 的中山地带，以北部和东部山地为典型。全县林草覆盖率 65.75%。有植物乔灌木 77 科 308 种，其中果木类 13 种，竹类 8 种，属国家一、二、三级保护树 14 种。

本工程沿线海拔 390~750m，工程区主要乔木有马尾松、杉木、樟树、柏木、枫杨、桉木等；灌木有黄荆、紫花苜蓿、马桑、小叶女贞、夹竹桃、紫穗槐等；草种有狗牙根、白三叶、早熟禾、黑麦草、高羊茅等。项目区林草植被覆盖率 60%。

2.7.7 水土保持敏感区调查

根据《水利部办公厅关于做好国家级水土流失重点预防区和重点治理区落地上图成果应用的通知》(办水保[2025]170 号)，经国家级水土流失重点预防区和重点治理区查询系统查询，本工程区不涉及国家级水土流失重点防治区。

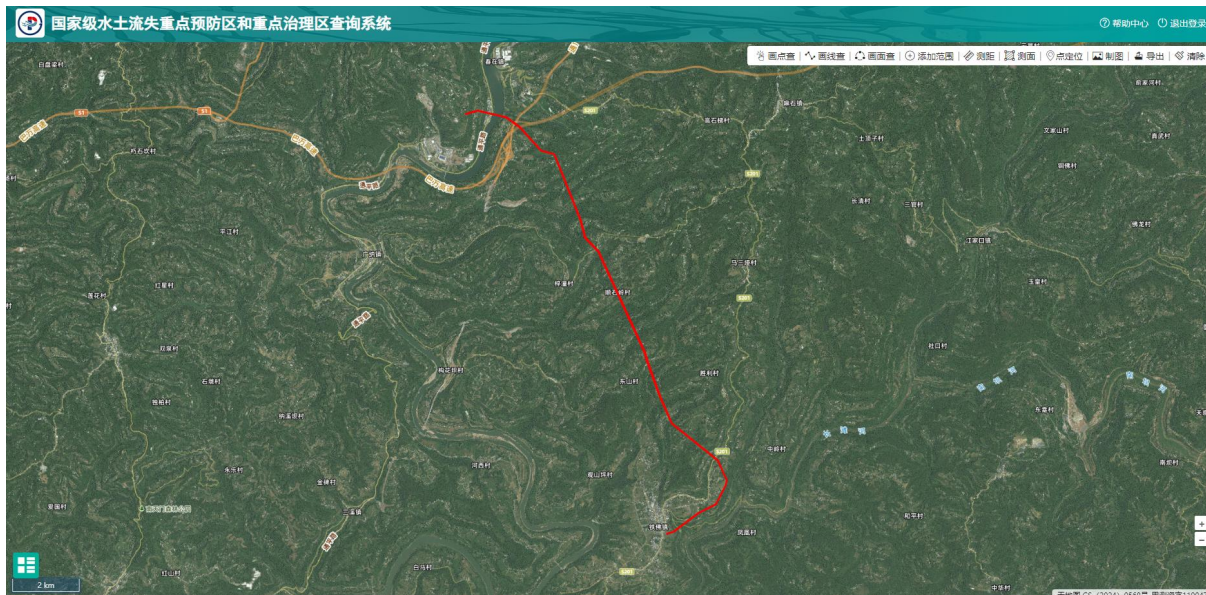


图 2-2 国家级水土流失重点预防区和重点治理区查询系统查询结果

本工程不涉及饮用水源保护区、水功能区、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；不涉及河流两岸、湖泊和水库周边的植被保护带；不涉及全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站等。

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 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。

表 3-1 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	本工程不涉及国家级水土流失重点防治区	符合要求
3	第二十八条 依法应当编制水土保持方案的生产建设项目，其生产建设活动中排弃的沙、石、土、矸石、尾矿、废渣等应当综合利用；不能综合利用，确需废弃的，应当堆放在水土保持方案确定的专门存放地，并采取措施保证不产生新的危害	本工程塔基余土在塔基区内摊平处理，不设置专门弃土场	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压盖	符合要求

3.1.3 与国标《GB50433-2018》的符合性分析

经与《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）中选址（线）规定对照分析，本工程选址（线）符合要求，不受强制约束条件限制，具体分析见表 3-2。

表 3-2 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	不涉及国家级水土流失重点防治区	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	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	符合要求
4	西南紫色弃土（石、渣）场应注重防洪排水、拦挡措施	不涉及	符合要求
	江河上游水源涵养区应采取水源涵养措施	不涉及	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 3-3。

表 3-3 与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

经对照分析，本工程选址（线）符合《中华人民共和国水土保持法》、《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）、《中华人民共和国长江保护法》中的相关规定，工程建设可通过提高水土保持防治标准，优化施工工艺，加强水土保持防护等满足水土保持要求。

（1）本工程位于四川省巴中市通江县境内，不涉及国家级水土流失重点预防区。本方案将按西南紫色土区二级标准制定水土流失防治标准，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）本工程所处区域不属于水土流失严重、生态脆弱的地区。

（3）本工程不涉及占用全国水土保持监测站点、重点实验区及长期定位观测站。

（4）本工程不涉及饮用水源保护区、水功能区、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、重要湿地等水土保持敏感区。

（5）本工程不涉及河流两岸、湖泊和水库周边的植被保护带。

综上所述，本工程为线型工程，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，本工程选线不存在水土保持制约因素，工程选线可行。

3.2 建设方案与布局水土保持评价

3.2.1 建设方案评价

间隔改造工程位于变电站内，不涉及土建，不额外新增占地，不造成地表扰动。

线路工程根据通道情况,采取架空和电缆走线,电缆通道充分利用站内电缆沟通道,最大限度减少沿线影响,有利于集约用地,减少土建工程量。铁塔选用国家电网公司输变电工程(2022版)通用设计《35-110kV 输电线路杆塔分册》的 35-CB21D、35-CB21S 模块,均具有线间距小、占用走廊窄、可减少走廊的清障费用、减少房屋拆迁和树木的砍伐,施工方便的特点。根据地形,铁塔采取高低腿、高跨设计,基础采用掏挖基础、挖孔桩基础等开挖量小的基础型式,有利于减少塔基占地和土石方量。

综上,本工程建设方案有利于减少工程占地、土石方量,符合水土保持要求。

3.2.2 工程占地评价

本工程总占地面积 1.92hm^2 ,其中永久占地 0.26hm^2 ,临时占地 1.66hm^2 。永久占地为塔基占地;临时占地为塔基施工临时占地、牵张场、跨越施工场地、汽运道路、人抬道路、电缆施工场地。根据本工程项目组成、施工布置及现场情况分析统计,工程永久占地和临时占地统计全面,不存在漏项。

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。其中园地 0.14hm^2 ,耕地 0.61hm^2 ,林地 0.72hm^2 ,草地 0.45hm^2 。工程占地类型均具有较好的水土保持能力。

本工程永久占地面积严格控制,线路选用塔型均为国家电网典设塔型,应用广,塔基占地面积在一般同类工程塔基占地范围内。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。经分析,工程占地类型、面积及占地性质控制严谨,符合水土保持要求。

3.2.3 土石方平衡评价

3.2.3.1 土石方平衡合理性评价

(1) 土石方平衡分析

本工程总挖方 0.40万 m^3 (含表土剥离 0.06万 m^3),填方 0.34万 m^3 (含覆土 0.06万 m^3),余方 0.06万 m^3 。余方在塔基占地内摊平堆放。

工程铁塔基础根据地形地质条件合理选择基础型式,优先采用掏挖基础、人工挖孔桩基础,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。直埋电缆土石方挖填平衡,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

线路工程通过优化塔型及基础配置，采用高低腿、高低基础设计，减少降基产生余土量；优化基础配置，主要采用挖孔桩基础；优化施工方法，根据实际情况减少机械化施工塔基数量；减少工程土石方开挖及余土量。随着工程设计深度加深，塔基挖填土石方量减少 0.03 万 m³。塔基、挡墙余土共 645m³，本方案规划将余土在基面范围内摊平堆放，结合本身防沉陷土的要求，对塔基和周围用地均不会产生危害，若有个别基面不适于堆放余土的塔位结合坡脚放坡，设置塔脚挡土墙，不仅保证塔脚边坡的稳定，也能将余土在挡墙内回填，避免了外运堆放产生的流失，达到余土综合利用。

3.2.3.3 余土处置合理性分析

塔基永久占地范围内不能及时回填的开挖土，堆放至塔基施工场地进行防护，施工后余土就地整平在塔基区，将塔基平均垫高 20~30cm 左右，塔基垫高后不仅可充分利用多余土方，且对线路的安全运行不产生影响，不另设弃渣处置点，符合水土保持要求。

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

本工程塔基余土在塔基占地范围内摊平堆放，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

1、塔基及其施工临时占地

（1）塔基排水

主体设计考虑少部分塔位上坡侧汇水可能会对塔基造成冲刷，在塔基上坡侧开挖土质排水沟，接入原地形自然排水系统。主体设计工程开挖土质排水沟工程量为 20m³，全长约 100m，断面尺寸为深×底宽×上口宽=0.4m×0.4m×0.6m。开挖土质排水沟具有显著的水土保持功能，界定为具有水土保持功能的措施。

（2）塔基挡墙

主体工程设计针对少部分地形条件较差的塔位设置塔基挡墙，估列线路浆砌石挡墙工程量 102m³，挡墙高度 2~4m。塔基护坡挡墙具有一定水土保持功能，但其主导功能

是保障塔基安全，因此，不将其界定为具有水土保持功能的措施。

塔基施工临时占地扰动形式为占压，临时堆土极易引起水土流失，主体设计未采取临时防护措施。为了减少施工过程中引起的新增水土流失，需补充设计相应的临时防护措施及植物措施

2、其他施工临时占地

其他施工临时占地包括牵张场、跨越施工场地，施工扰动主要为占压地表，根据施工进度情况设置，各处施工扰动时间一般较短，造成的水土流失相对较小。在使用结束后经清理、平整、翻挖即可采取植物措施。

3、施工道路

施工道路包括汽运道路和人抬道路。本工程适宜采用全过程机械化施工塔位共 11 基，施工新修临时汽运道路地形为平地、缓坡地（坡度 ≤ 15 度），部分无需开挖的汽运道路施工后进行土地整治、植被恢复或复耕即可。通过开挖形成的汽运道路施工后需进行覆土、土地整治及植被恢复。

本工程传统施工塔位 37 基，需新修人抬道路 2.3km，人抬道路新修时仅对影响人员通行的少量杂草进行砍伐、踩踏，对不便行走的地（坡）面作局部修整、压实，对原地表扰动相对较小，水土流失程度较轻，施工结束后宜进行植被恢复。

4、电缆施工场地

站外直埋电缆施工开挖沟槽及两侧扰动范围，主体设计未考虑水土流失防治措施，本方案完善措施布设。

3.3 主体工程设计中水土保持措施界定

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 3-4。

表 3-4 主体工程中具有水土保持功能措施的工程量及投资

项 目	措施类型	单位	工程量	单价（元）	投资（万元）
塔基区	土质排水沟	m ³	20	12.52	0.03

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《四川省水土保持公报》，2024 年通江县水土流失面积 1419.70km²，均为水力侵蚀，侵蚀强度以轻度为主，占水土流失面积的 72%。

表 4-1 区域水土流失现状统计表

行政区划	水土流失面积		轻度		中度		强烈		极强烈		剧烈	
	面积	比重	面积	比重	面积	比重	面积	比重	面积	比重	面积	比重
	km ²	%	km ²	%	km ²	%	km ²	%	km ²	%	km ²	%
通江县	1419.70	100	1016.15	71.57	106.44	7.50	106.96	7.53	108.39	7.63	81.76	5.76

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），本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 500t/km²·a。

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 工程水土流失影响因素分析表

流失单元		影响时段	施工期	自然恢复期
线路工程	塔基及其施工临时占地		基坑开挖损坏原地表，使地面裸露；施工机械占压、临时堆土及砂石料堆放压占土地，损坏地表植被	复耕或植物措施效益未完全发挥
	其他施工临时占地		施工活动占压扰动破坏原地表植被	复耕或植物措施效益未完全发挥
	施工道路		汽运道路开挖破坏原地表，运输过程反复碾压造成水土流失	复耕或植物措施效益未完全发挥
	电缆施工场地		直埋电缆沟槽挖填造成地表损坏，临时堆土及施工活动占压扰动地表，造成新增水土流失	复耕或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 1.92hm²，损毁植被面积 1.17hm²。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 0.40 万 m³ (含表土剥离 0.06 万 m³)，填方 0.34 万 m³ (含覆土 0.06 万 m³)，余方 0.06 万 m³。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 1.92hm²。预测单元根据施工扰动特点划分为塔基及其施工临时占地、其他施工临时占地、施工道路、电缆施工场地。

4.3.2 预测时段

本工程计划工期 2026 年 9 月 ~ 2027 年 10 月，施工期经历雨季，预测时段按最不利雨季时段比例考虑。其中：线路工程塔基及其施工临时占地、施工临时道路施工期按 1.2 年预测，其他施工临时占地施工期按 0.3 年预测，电缆施工场地施工期按 0.2 年预测。自然恢复期均按 2 年预测，其中建构筑物及硬化区域无水土流失不预测。本工程水土流失预测时段划分见表 4-3。

表 4-3 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)
塔基及其施工临时占地	1.16	1.2	1.14	2
其他施工临时占地	0.26	0.3	0.26	2
施工道路	0.47	1.2	0.47	2
电缆施工场地	0.03	0.2	0.03	2
小计	1.92		1.90	

4.3.3 土壤侵蚀模数

4.3.3.1 扰动前土壤侵蚀模数

本工程区以轻度水力侵蚀为主，原地貌土壤侵蚀模数背景值约为 1793t/km²·a。

表 4-4 工程区土壤侵蚀模数背景值分析表

项 目	地类	面积(hm ²)	坡度(°)	植被覆盖度(%)	侵蚀强度	侵蚀模数背景值 (t/km ² ·a)	流失量 (t/a)
塔基及其施工临时占地	其他园地	0.11	5~8	45~60	轻度	1500	1.65
		0.03	8~15	45~60	轻度	1500	0.45
	旱地	0.32	5~8		轻度	1500	4.80
		0.11	8~15		中度	3750	4.13
	其他林地	0.16	8~25	60~75	轻度	1500	2.40
		0.03	15~25	45~60	中度	3750	1.13
	灌木林地	0.25	5~25	60~75	轻度	1500	3.75
		0.04	15~25	45~60	中度	3750	1.50
	其他草地	0.11	5~15	45~60	轻度	1500	1.65
	小计	1.16				1849	21.45
其他施工临时占地	旱地	0.08	5~8		轻度	1500	1.20
	灌木林地	0.04	8~15	45~60	轻度	1500	0.60
	其他草地	0.14	8~15	45~60	轻度	1500	2.10
	小计	0.26				1500	3.90
施工道路	旱地	0.06	5~8		轻度	1500	0.90
		0.02	8~15		中度	3750	0.75
	其他林地	0.08	5~25	60~75	轻度	1500	1.20
		0.03	15~25	45~60	中度	3750	1.13
	灌木林地	0.05	8~25	60~75	轻度	1500	0.75
		0.03	15~25	60~75	轻度	1500	0.45
	其他草地	0.18	8~15	45~60	轻度	1500	2.70
		0.02	15~25	45~60	中度	3750	0.75
小计	0.47				1835	8.63	
电缆施工场地	旱地	0.02	5~8		轻度	1500	0.30
	灌木林地	0.01	8~15	45~60	轻度	1500	0.15
	小计	0.03				1500	0.45
合计		1.92				1793	34.43

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)地表翻扰型一般扰动地表及植被破坏型一般扰动地表计算单元土壤流失量测算公式推算。

公式如下:

$$M_{yd} = RK_{yd}L_yS_yBETA, \quad K_{yd}=NK$$

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·mm/(hm²·h), 参考测算导则附录 C 取值 5333.7;

K_{yd} ——地表翻绕后土壤可蚀性因子, t·hm²·h/(hm²·MJ·mm);

K——土壤可蚀性因子, t·hm²·h/(hm²·MJ·mm), 参考测算导则附录 C 取值 0.0061;

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;

Sy——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 。

本工程各区扰动后土壤侵蚀模数值具体见下表 4-5 和表 4-6。

表 4-5 施工期土壤侵蚀模数计算表（地表翻扰型一般扰动）

项目分区	R	K	Ly	Sy	B	E	T	A	N	侵蚀模数($\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$)
塔基及其施工临时占地	5333.7	0.0061	0.91	1.86	0.516	1	1	1	2.13	6065
其他施工临时占地	5333.7	0.0061	1.21	1.16	0.345	1	1	1	2.13	3355
施工道路	5333.7	0.0061	1.31	1.41	0.418	1	1	1	2.13	5334
电缆施工场地	5333.7	0.0061	1.28	1.36	0.418	1	1	1	2.13	5025

表 4-6 自然恢复期土壤侵蚀模数计算表（植被破坏型一般扰动）

项目分区	R	K	Ly	Sy	B		E	T	A	N	侵蚀模数($\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$)	
					第一年	第二年					第一年	第二年
塔基及其施工临时占地	5333.7	0.0061	0.91	1.86	0.345	0.242	1	1	1	1	1904	1335
其他施工临时占地	5333.7	0.0061	1.21	1.16	0.345	0.242	1	1	1	1	1575	1105
施工道路	5333.7	0.0061	1.31	1.41	0.310	0.200	1	1	1	1	1857	1198
电缆施工场地	5333.7	0.0061	1.28	1.36	0.310	0.200	1	1	1	1	1749	1129

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：

$$W = \sum_{i=1}^n \sum_{k=1}^2 F_i \times M_{ik} \times T_{ik}$$

新增土壤流失量计算公式如下：

$$\Delta W = \sum_{i=1}^n \sum_{k=1}^2 F_i \times \Delta M_{ik} \times T_{ik} \quad \Delta M_{ik} = \frac{(M_{ik} - M_{i0}) + |M_{ik} - M_{i0}|}{2}$$

式中：W——扰动地表土壤流失量，t；

ΔW ——扰动地表新增水土流失量，t；

n——预测单元，1，2，3，……，n；

k——预测时段，1，2，指施工期（含准备期）和自然恢复期；

F_i ——第 i 个预测单元的面积， km^2 ；

M_{ik} ——扰动后不同预测单元不同时段的土壤侵蚀模数， $\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ；

ΔM_{ik} ——不同单元各时段新增土壤侵蚀模数, $t/km^2 \cdot a$;

M_{i0} ——扰动前不同预测单元土壤侵蚀模数, $t/km^2 \cdot a$;

T_{ik} ——预测时段(扰动时段), a。

4.3.4.2 预测结果

经预测,在预测时段内本工程土壤流失总量为 177t,新增土壤流失量为 70t。土壤流失主要发生在施工期,主要土壤流失区域为塔基及其施工临时占地、施工道路。

表 4-7 土壤流失预测结果表

项目	扰动前土壤侵蚀模数 ($t/km^2 \cdot a$)	施工期		自然恢复期		水土流失量(t)						
		水土流失面积 (hm^2)	土壤侵蚀模数 ($t/km^2 \cdot a$)	水土流失面积 (hm^2)	土壤侵蚀模数 ($t/km^2 \cdot a$)		扰动前	扰动后				新增量
					第一年	第二年		施工期	自然恢复期		小计	
									第一年	第二年		
塔基及其施工临时占地	1849	1.16	6065	1.14	1904	1335	68.64	84.42	21.70	15.22	121.34	52.70
其他施工临时占地	1500	0.26	3355	0.26	1575	1105	8.97	2.62	4.09	2.87	9.58	0.61
施工道路	1835	0.47	5334	0.47	1857	1198	27.60	30.09	8.73	5.63	44.45	16.85
电缆施工场地	1500	0.03	5025	0.03	1749	1129	0.99	0.30	0.52	0.34	1.16	0.17
合计		1.92		1.90			106.20	117.43	35.04	24.06	176.53	70.33

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,对局部生态环境造成影响,使耕地、园地的土地生产能力降低,也可能影响工程自身安全运行,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。

1、影响生态环境

本工程建设对地表植被的破坏将不同程度影响区域的生态环境和自然景观的协调性,破坏了区域生态环境的自然特性,影响周边景观。

2、影响农业生产

本工程建设时不同程度的占压和扰动园地、耕地、林地、草地等,施工开挖破坏地表,导致土壤结构改变,土壤中的肥力流失,进而导致土地贫瘠,降低园地、耕地的生产能力和植被生长能力。

3、影响工程安全

工程开挖形成裸露地表及边坡,如不采取有效的防治措施,可能造成局部崩塌、滑

坡现象，危及工程安全施工及安全运行。

4.5 指导意见

1、对防治措施布设的指导性意见

本工程为线型工程，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。塔基及其施工临时占地、施工道路是水土流失的重点区域，作为水土保持措施布设的重点区域。

2、对施工进度安排的指导性意见

根据预测结果，施工期是水土流失较为严重的时期，应合理进行施工组织设计，避开雨季雨天施工，并做好防雨及排水措施，加强临时预防措施，防治措施应与主体工程同步进行。

5 水土保持措施

5.1 防治区划分

为便于水土保持措施合理布设，根据各区水土流失特点有效进行防治。本方案根据工程布置及施工特点，将水土流失防治分区划分为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、电缆施工区 4 个防治分区。

本工程水土流失防治分区划分如下表 5-1。

表 5-1 水土流失防治分区表 单位: hm^2

防治分区	园地	耕地	林地	草地	合计	
塔基及其施工临时占地区	0.14	0.43	0.48	0.11	1.16	48 基铁塔占地及其施工临时占地
其他施工临时占地区		0.08	0.04	0.14	0.26	牵张场、跨越施工场地占地
施工道路区		0.08	0.19	0.20	0.47	新修汽运道路、人抬道路
电缆施工区		0.02	0.01		0.03	电缆施工扰动占地
小计	0.14	0.61	0.72	0.45	1.92	

5.2 措施总体布局

本工程防治措施体系和总体布局详叙如下：

1、塔基及其施工临时占地区

施工前，塔基占地采取表土剥离，堆存于相应塔基施工临时占地内。施工中，在部分汇水面积较大的塔位上侧开挖土质排水沟，对塔基施工临时占地内砂石料等材料堆放地铺设彩条布保护地表，坡地临时堆土采取土袋挡护、防雨布苫盖。施工后，对塔基占地范围覆土，土地整治后撒播种草；对塔基施工临时占地采取土地整治，对占用的林地、草地进行撒播种草，占用的耕地、园地土地整治后移交给农民复耕、复园。

2、其他施工临时占地区

施工中，对牵张场内机械占压区域铺设棕垫进行地表保护，对人员活动区域铺设彩条布保护地表。施工后，对其他施工临时占地区进行土地整治，对占用的林草地区域撒播种草，对占用的耕地进行土地整治后移交给农民复耕。

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施工临时占地集中堆放。施工中，在坡地开挖的汽运道路内侧布设临时排水沟，对开挖造成的坡面采取防雨布苫盖，对无挖填区域汽运道路采取铺设棕垫保护地表。施工后，对开挖的汽运道路区域进行覆土，对施工道路区全域进行土地整治，人抬道路全域采取撒播

种草绿化, 新修汽运道路占用林地、草地区域采取撒播种草绿化, 占用的耕地移交给当地农民复耕。

4、电缆施工区

施工前, 对电缆沟槽开挖区域进行表土剥离。施工中, 临时堆土采取防雨布苫盖。施工后, 电缆沟槽回填顶面采取覆土, 施工区域进行土地整治。对占用的林地进行撒播种草, 占用的耕地土地整治后移交给农民复耕。

本工程水土流失防治体系总体布局详见表 5-2。

表 5-2 水土流失防治体系总体布局表

防治分区	防治措施	实施部位	实施时段	实施标准	措施类型	备注
塔基及其施工临时占地区	表土剥离	塔基占地范围	施工前	厚 10~30cm	工程措施	水土保持工程
	覆土	塔基占地范围	施工后	厚 10~30cm	工程措施	水土保持工程
	土地整治	塔基及其周边施工场地范围	施工后	清理、平整、翻松, 达到复耕或绿化要求	工程措施	水土保持工程
	临时排水沟	部分塔位上侧	施工中	开挖断面 0.4m×0.4m×0.6m	临时措施	主体工程
	土袋挡护	临时堆土周边	施工中	双层土袋, 高 60cm	临时措施	水土保持工程
	防雨布苫盖	临时堆土、开挖裸露区域	施工中		临时措施	水土保持工程
	铺设彩条布	临时堆料区域	施工中		临时措施	水土保持工程
	撒播种草	塔基占地及塔基施工临时占地林地、草地区域	施工后	撒播草籽 80kg/hm ²	植物措施	水土保持工程
其他施工临时占地区	土地整治	牵张场、跨越施工场地	施工后	清理、平整、翻松, 达到复耕或绿化要求	工程措施	水土保持工程
	铺设棕垫	牵张场机械占压区域	施工中		临时措施	水土保持工程
	铺设彩条布	人员活动区域	施工中		临时措施	水土保持工程
	撒播种草	牵张场、跨越施工场地非耕地区域	施工后	撒播草籽 80kg/hm ²	植物措施	水土保持工程
施工道路区	表土剥离	汽运道路挖填区域	施工前	厚 10~20cm	工程措施	水土保持工程
	覆土	汽运道路挖填区域	施工后	厚 10~20cm	工程措施	水土保持工程
	土地整治	新修汽运道路、人抬道路区域	施工后	清理、平整、翻松, 达到复耕或绿化要求	工程措施	水土保持工程
	铺设棕垫	汽运道路无挖填区域	施工中		临时措施	水土保持工程
	防雨布苫盖	汽运道路两侧边坡	施工中		临时措施	水土保持工程
	临时排水沟	部分坡地汽运道路内侧	施工中	开挖断面 0.4m×0.4m×0.4m	临时措施	水土保持工程
	撒播种草	占用林草地区域	施工后	撒播草籽 80kg/hm ²	植物措施	水土保持工程
电缆施工区	表土剥离	直埋电缆开挖区域	施工前	厚 10~20cm	工程措施	水土保持工程
	覆土	直埋电缆开挖区域	施工后	厚 10~20cm	工程措施	水土保持工程
	土地整治	电缆施工扰动范围	施工后	清理、平整、翻松, 达到复耕或绿化要求	工程措施	水土保持工程
	防雨布苫盖	临时堆土及裸露地面	施工中		临时措施	水土保持工程
	撒播种草	占用非耕地区域	施工后	撒播草籽 80kg/hm ²	植物措施	水土保持工程

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、工程措施设计标准

（1）防洪排导工程

根据《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014），本工程截排水工程等级为 3 级，排水标准为 3 年一遇短历时暴雨，超高 0.2m。

（2）土地整治工程

本工程属于西南紫色土区，土壤侵蚀类型属于水力侵蚀，土地整治后立地条件应具备绿化、耕种需要，采取人工施肥、畜力耕翻地或机械耕翻地等土壤改良措施：恢复为耕地、园地的应增施有机肥、复合肥等，整治后符合土地复垦有关标准的规定。

根据《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）土地整治覆土厚度：草地 $\geq 10\text{cm}$ ，林地 20cm~40cm，本项目表土剥离的平均厚度在 10cm~20cm，植被恢复区覆土厚度 10cm~20cm。

2、植物措施设计标准

按照《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014），输变电塔的植被恢复与建设工程级别为 2 级。本工程线路塔基植被恢复与建设工程级别执行 2 级标准，其他区域植被恢复与建设工程级别执行 3 级标准，并修正提高林草覆盖率 2 个百分点。

3、临时措施设计标准

根据《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014），临时排水沟级别为 3 级，按《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）要求，临时排水标准采用 3 年一遇 10min 短历时暴雨值。

5.3.2 塔基及其施工临时占地区

平缓地塔位：平缓地区域塔位施工前采取表土剥离，施工中临时堆料区域铺设防雨布保护地表，临时堆土采取防雨布苫盖；基坑土石方采取在基面范围内平铺回填堆放处置，平均堆高 $\leq 0.35\text{m}$ ，余土压实后基面做成龟背形，土石方边缘按 1:2 放坡，以防止积水；施工后塔基内进行覆土，塔基及其施工临时占地全区域采取土地整治、植被恢复

或复耕、复园。

坡地塔位：坡地区域塔位施工前采取表土剥离，施工中临时堆料区域铺设彩条布保护地表，临时堆土采取防雨布苫盖，坡地上堆土下侧采取土袋挡护；基坑土石方采取在基面范围内平铺回填堆放处置，余土压实后基面做成龟背形，达到自然稳定坡度；施工后塔基内进行覆土，塔基及其施工临时占地全区域采取土地整治、植被恢复或复耕、复园。

塔基主体设计考虑少部分塔位上坡侧汇水可能会对塔基造成冲刷，在塔基上坡侧开挖土质排水沟 100m，开挖量 20m³，断面尺寸为深×底宽×上口宽=0.4m×0.4m×0.6m。塔基土质排水沟具有水土保持功能，界定为水土保持措施。

一、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具备实施植物措施条件，本工程施工前共剥离表土 360m³，待施工结束后覆土以满足绿化之用。表土剥离采用人工开挖方式，堆放在塔基施工临时占地区。

2、覆土

塔基余方回填后，将施工前剥离堆存的表土覆到塔基占地区域内，以更好的实施植物措施。全线塔基覆土的面积为 0.24hm²（扣除塔基立柱占地 0.02hm²），总覆土量为 360m³，覆土厚度 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（扣除塔基立柱占地 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 1.14hm²。土地整治后利用方向为复耕 0.33hm²、复园 0.11hm²、撒播种草 0.70hm²。

二、临时措施：土袋挡护、防雨布苫盖、铺设彩条布

1、土袋挡护、防雨布苫盖

①平缓地塔位

平缓地塔位施工中临时堆土在施工临时占地内直接堆放至稳定坡度，采用防雨布苫盖即可，防雨布遮盖面积 2500m²。

②坡地塔位

坡地塔位施工中临时堆土受周边地形影响，易造成土壤流失。本方案布设在坡地临时堆土下坡侧设编织袋装土挡护，编织袋规格长×宽=0.6m×0.4m，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。预计需设置土袋挡护的铁塔共 15 基, 单塔临时堆土需设挡墙长 10~15m。土袋拦挡 150m, 编织袋填筑工程量 54m³, 防雨布遮盖面积 1800m²。

2、铺设彩条布

塔基施工临时占地扰动以占压为主, 方案设计对堆放材料等区域铺设彩条布, 减少对表层土的破坏, 铺设彩条布的面积 2000m²。

三、植物措施: 撒播种草

施工后, 对塔基占地进行撒播种草绿化, 对塔基施工临时占地进行迹地恢复, 对占用的林地、草地进行撒播种草绿化。塔基占地撒播种草绿化面积 0.24hm²; 塔基施工临时占地撒播种草绿化面积 0.46hm²。草种选择狗牙根和黑麦草, 按 1:1 混播, 混播密度为 80kg/hm²。

经统计, 塔基及其施工临时占地区撒播种草面积共计 0.70hm², 需草籽 56kg。

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。带“⊕”为主体设计已有措施。

表 5-3 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)	⊕临时排水沟(m)	土袋挡护 (m ³)	防雨布苫盖(m ²)	铺设彩条布(m ²)	撒播种草 (hm ² /kg)
								狗牙根、黑麦草
工程措施	360	360	1.14					
临时措施				100	54	4300	2000	
植物措施								0.70/56
合计	360	360	1.14	100	54	4300	2000	0.70/56

5.3.3 其他施工临时占地区

其他施工临时占地区面积 0.26hm², 其中牵张场 0.14hm², 跨越施工场地 0.12hm²。其他施工临时占地区在施工过程中扰动形式基本为占压, 施工后进行土地整治, 采取植被恢复措施。

一、工程措施: 土地整治

为保障植物措施实施效果, 其他施工临时占地区施工结束后进行土地整治, 土地整治面积 0.26hm²。土地整治后利用方向为复耕 0.08hm²、撒播种草 0.18hm²。

二、临时措施: 铺设棕垫、铺设彩条布

为防止牵张场机械进场及人为踩踏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, 对牵张场机械占压区

域铺设棕垫 700m²，对人工踩踏区域铺设彩条布 700m²。

三、植物措施：撒播种草

施工后，对占用的非耕地区域进行撒播种草绿化。草种选择、撒播密度及方法等与塔基及其施工临时占地区相同。经计算，其他施工临时占地区撒播种草绿化面积 0.18hm²，草籽共 11kg。

其他施工临时占地区水土保持措施工程量详见表 5-4。

表 5-4 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)	铺设棕垫 (m ²)	铺设彩条布 (m ²)	撒播种草 (hm ² /kg)
				狗牙根、黑麦草
工程措施	0.26			
临时措施		700	700	
植物措施				0.18/14
合计	0.26	700	700	0.18/14

5.3.4 施工道路区

施工道路包括新修汽运道路和人抬道路，其中汽运道路占地 0.24hm²，人抬道路占地 0.23hm²。本方案根据主体设计存在的不足，完善相应措施体系设计。

一、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汽运道路挖填区域具备实施植物措施条件，对新修临时汽运道路挖填区域进行表土剥离，剥离面积 0.14hm²，剥离厚度 10~20cm，表土剥离量 200m³，待施工结束后覆土以满足绿化之用。剥离的表土运至对应的塔基临时占地集中堆放。

2、覆土

施工后，将施工前剥离堆存的表土回覆到汽运道路挖填区域，覆土的面积为 0.14hm²，总覆土量为 200m³，覆土厚度 10~20cm。

3、土地整治

施工后，对施工道路区进行土地整治，包括平整土地、翻地、碎土(耙磨)等。土地整治面积共计 0.47hm²。土地整治后利用方向为复耕 0.08hm²，撒播种草 0.39hm²。

二、临时措施：防雨布苫盖、铺设棕垫、临时排水沟

1、防雨布苫盖

位于坡地上的新修汽运道路，经挖填后存在的临时坡面，遇到降雨冲刷易造成水土

流失，本方案布设防雨布苫盖。经估算，防雨布苫盖面积为 1000m²。

2、铺设棕垫

为保护汽运道路区域的表层土，避免车辆反复碾压造成地表损坏及土壤流失，本方案考虑对平缓地区域的汽运道路铺设棕垫，预估需铺设棕垫面积 1000m²。

3、临时排水沟

为避免雨季降雨径流对汽运道路造成冲刷，本方案在坡地上汽运道路占地内侧设置临时排水沟导流，排水沟经沉沙池沉沙后排入周边自然排水系统。土质临时排水沟采用梯形断面，其断面设计尺寸为上宽×底宽×高=0.4m×0.4m×0.4m，沟壁采用粘土拍实。根据地形情况统计，新修汽运道路预计布设临时排水沟 100m，土方开挖 16m³。

三、植物措施：撒播种草

施工后，对新修施工临时道路占地进行迹地恢复，对占用的林地、草地进行撒播种草，绿化草种选择、播植密度及方法与塔基及其施工临时占地区相同。

经统计，施工道路区撒播种草面积共计 0.39hm²，草籽 31kg。

施工道路区水土保持措施工程量详见表 5-5。

表 5-5 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)	临时排水沟 (m)	防雨布苫 盖(m ²)	铺设棕 垫(m ²)	种草(hm ² /kg)
							狗牙根、黑麦草
工程措施	200	200	0.47				
临时措施				100	1000	1000	
植物措施							0.39/31
合计	200	200	0.47	100	1000	1000	0.39/31

5.3.5 电缆施工区

本方案根据主体设计存在的不足，完善相应措施体系设计。

一、工程措施：表土剥离、覆土、土地整治

1、表土剥离

站外直埋电缆沟槽开挖前采取表土剥离，以保护表土资源，剥离表土面积 0.01hm²，表土剥离量 17m³，表土剥离后堆放在电缆沟槽一侧，待施工结束后覆土以满足绿化之用。

2、覆土

施工后，将施工前剥离堆存的表土覆到电缆沟槽回填区域，覆土的面积为 0.01hm²，总覆土量为 17m³，覆土厚度 10~20cm。

3、土地整治

施工后，电缆施工区进行土地整治，包括平整土地、翻地、碎土(耙磨)等。土地整治面积共计 0.03hm²。整治后土地利用方向为复耕 0.02hm²，撒播种草 0.01hm²。

二、临时措施：防雨布苫盖

施工中临时堆土采取防雨布苫盖防护，经估算需防雨布 150m²。

三、植物措施：撒播种草

经整地后，电缆施工区进行撒播草籽绿化，草籽选择狗牙根、黑麦草，按 1:1 进行混播，混播密度为 80kg/hm²，混播面积为 0.01hm²，需草籽 1kg。电缆施工区水土保持措施工程量详见表 5-6。

表 5-6 电缆施工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)	防雨布苫盖(m ²)	撒播种草(hm ² /kg)
					狗牙根、黑麦草
工程措施	17	17	0.03		
临时措施				150	
植物措施					0.01/1
合计	17	17	0.03	150	0.01/1

5.3.6 防治措施工程量汇总

本工程水土保持措施工程量见表 5-7 所示。

表 5-7 水土保持措施及工程量汇总表

水保措施		单位	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	电缆施工区	合计
主体设计已列	临时排水沟	m	100				100
		m ³	20				20
工程措施	表土剥离	m ³	360		200	17	577
		hm ²	0.26		0.14	0.01	0.41
	覆土	m ³	360		200	17	577
	土地整治	hm ²	1.14	0.26	0.47	0.03	1.90
临时措施	临时排水沟	m			100		100
		m ³			16		16
	土袋挡护	m ³	54				54
	防雨布苫盖	m ²	4300		1000	150	5450
	铺设棕垫	m ²		700	1000		1700
	铺设彩条布	m ²	2000	700			2700
植物措施	撒播种草	hm ²	0.70	0.18	0.39	0.01	1.28
		kg	56	14	31	1	102

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。

(1) 表土剥离：汽运道路表土剥离采用机械剥离，塔基、直埋电缆沟表土剥离采用人工剥离。

(2) 覆土：将施工前剥离的表土铺在相应区域，以便恢复原土地利用功能。

(3) 土地整治：包括平整土地、翻地、碎土（耙磨）等。翻地以春翻为主，翻地宜深，多在 20~30cm。

2、植物措施

撒播草种。

播种时间：结合本工程施工进度实施。

撒播：把种子尽可能均匀地撒在地表松土表面并耨耙覆土。

撒播密度：草籽混播种子比例为黑麦草：狗牙根=1:1，撒播密度 80kg/hm²。

播种深度：2cm。

3、临时措施施工方法

临时排水沟：人工放线——开挖——沟壁拍实。

土袋拦挡：编织袋人工装余土、封包、堆筑，施工结束后拆除、清理。

防雨布苫盖、铺设棕垫：人工遮盖，并在其上适当以小石压覆。

5.4.2 水土保持措施进度安排

本工程计划工期为 2026 年 9 月~2027 年 10 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 5-8 主体工程与水土保持工程施工进度横道图

项目		时间	2026 年				2027 年													
			9 月	10 月	11 月	12 月	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月				
主体工程	间隔改造工程	施工准备																——		
	线路工程	施工准备	——																	
		基础施工		——	——	——	——	——	——	——	——									
		组塔及架线								——	——	——	——	——	——	——	——	——	——	
水土保持工程	塔基及其施工临时占地区	表土剥离		——	— · —	— · —	— · —													
		覆土、土地整治										——	— · —	— · —	— · —					
		⊙临时排水沟									=====									
		土袋挡护、防雨布苫盖、铺设彩条布		=====	=====	=====	=====													
		撒播种草																
		其他施工临时占地区	土地整治																——	— · —
	铺设棕垫、彩条布																=====	=====		
	撒播种草																		
	施工道路区	表土剥离		——	— · —	— · —	— · —													
		覆土、土地整治																	——	— · —
		防雨布苫盖、铺设棕垫		=====	=====	=====	=====													
		临时排水沟									=====									
		撒播种草																	
电缆施工区	表土剥离																	——	— · —	
	覆土、土地整治																		——	— · —
	防雨布苫盖																	=====	=====	
	撒播种草																		

主体工程： —— 水土保持措施： —— · —— 临时措施： ===== 植物措施：

6 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。

7 水土保持投资估算及效益分析

7.1 投资估算

7.1.1 编制原则及依据

7.1.1.1 编制原则

(1) 项目投资估算编制的项目划分、估算表格形式、措施费用构成、编制方法等依据《水利部关于发布<水利工程设计概(估)算编制规定>及水利工程系列定额的通知》(水总【2024】323号)；

(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，草籽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，采用水利部《水利工程设计概(估)算编制规定-水土保持工程》、《水土保持工程概算定额》；

(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 2025 年第 4 季度。

7.1.1.2 编制依据

(1) 《水利部关于发布<水利工程设计概(估)算编制规定>及水利工程系列定额的通知》(水总【2024】323号)：《水利工程设计概(估)算编制规定-水土保持工程》、《水土保持工程概算定额》、《水利工程施工机械台时费定额》；

(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) 四川省财政厅 四川省发展和改革委员会 四川省水利厅中国人民银行成都分行《关于印发四川省水土保持补偿费征收使用管理实施办法的通知》(川财综[2014]6号)；

(4) 《关于制定水土保持补偿费收费标准的通知》(川发改价格[2017]347号)；

(5) 《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) 主体工程概算书。

7.1.2 编制说明与估算成果

7.1.2.1 编制说明

1、费用构成

根据《水利工程设计概（估）算编制规定》（水土保持工程），本工程水土保持工程费用分为第一部分工程措施、第二部分植物措施、第三部分监测措施、第四部分施工临时工程、第五部分独立费用。另外，还有基本预备费和水土保持补偿费等。

2、基础单价

工程区海拔 2000m 以下，人工工时定额、机械工时定额不调整。

① 本工程位于巴中市通江县，属于一类区，人工预算单价取 6.57 元/时。

② 施工用风、用电、用水预算价均与主体工程一致，预算价分别为：0.18 元/m³、1.48 元/kW·h、3.0 元/m³。

③ 主要材料预算价

主要材料预算价格均与主体工程一致，工程所需主要材料均在当地购买，主要材料预算价超过部分计取税金后列入相应部分之后。

④ 施工机械台时费

施工机械台时费根据《水利工程施工机械台时费定额》计算。

⑤ 材料市场价格按 2025 年 12 月四川省材料信息价格，预算价以当地市场价格加运杂费和采购及保管费计算。

⑥ 根据《水利工程设计概（估）算编制规定》（水土保持工程）的相关规定，主要材料采购及保管费费率为 2.3%，苗木、草、种子的采购及保管费费率为 1.1%。

表 7-1

主要材料价格表

名称及规格	单位	市场价	运杂费	到工地价格	采购及保管费	运输保险费	预算价
柴油	t	7720	70.00	7790.00	179.17	47.82	8016.99
草籽	kg	65	1.50	66.50	0.73	0.40	67.63
农家肥	m ³	90	10.00	100.00	2.30	0.61	102.91
编织袋	个	0.5	0.60	1.10	0.03	0.01	1.13
防雨布	m ²	1.5	0.70	2.20	0.05	0.01	2.26
彩条布	m ²	1.0	0.70	1.70	0.04	0.01	1.75
棕垫	m ²	11	1.50	12.50	0.29	0.08	12.86

3、工程单价编制

(1) 措施单价组成

工程措施、植物措施、临时措施单价由直接费、间接费、利润、材料补差、税金等

五部分组成。

①直接费：基本直接费和其他直接费。

基本直接费：包括人工费、材料费及机械使用费。人工费、材料费、施工机械使用费直接采用主体工程所列，不足部分采用当地市场价格。

其他直接费：包括冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、临时设施费和其他。

其他直接费=直接费×其他直接费率。

②间接费：包括规费、企业管理费。

间接费=直接工程费×间接费率。

③利润：企业利润=(直接工程费+间接费)×利润率。

④材料补差：材料补差=(材料预算价格-材料基价)×材料消耗量。

⑤税金：税金=(直接工程费+间接费+利润+材料补差)×税率。

⑥工程单价=直接费+间接费+利润+材料补差+税金。

本工程投资估算费率见表 7-2。

表 7-2 投资估算费率表

序号	费用名称	费率 (%)		
		工程措施		植物措施
		工程措施	土地整治工程	
1	直接费	3.3	2.0	2.0
2	间接费	7	6	6
3	企业利润	7	7	7
4	税金	9	9	9
5	估算扩大系数	10	10	10

4、估算编制

(1) 工程措施费

工程措施费=工程量×工程单价。

(2) 植物措施费

植物措施费=工程量×工程单价。

(3) 监测措施费

①水土保持监测：土建设施及设备按设计工程量或设备清单乘以工程（设备）单价进行编制。安装费按设备费的百分率计算。

②弃渣场稳定监测：本工程不涉及弃渣场，不计列此项费用。

③建设期观测费：包括系统运行材料费、维护检修费和常规观测费，可在具体监测范围、监测内容、监测方法及监测时段的基础上分项计算，或按主体工程土建投资合计

为基数计列。

根据主体概算书，本工程水土保持监测措施费 4.23 万元。

(4) 施工临时工程费

① 临时防护工程费

临时防护工程费=临时防护措施工程量×工程单价。

② 其他临时工程费

其他临时工程费=(工程措施费+植物措施费+监测措施)×2%。

③ 施工安全生产专项

施工安全生产专项=(工程措施费+植物措施费+监测措施+施工临时工程费-设备购置费)×2.5%。

5、独立费用

独立费用包括建设管理费、工程建设监理费、科研勘测设计费。

(1) 建设管理费

①项目经常费：按方案投资第一至第四部分之和的 2.5%计算。

②技术咨询费：按方案投资第一至第四部分之和的 1.5%计算。

③水土保持竣工验收费：根据主体概算书，本工程水土保持竣工验收费为 3.58 万元。

(2) 工程建设监理费：本工程征占地面积在 20 公顷以下，且挖填土石方总量在 20 万立方米以下，因此本工程的水土保持监理由主体工程监理单位一并进行监理，不再单独计列水土保持监理费用。

(3) 科研勘测设计费：包括工程科学研究试验费、工程勘测设计费、水土保持方案编制费。本工程根据水土保持方案编制合同价计列。

6、预备费

(1) 基本预备费：按一至五部分新增投资合计的 10%计算。

(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。

7、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 1.92hm²，补偿费 2.496 万元。

8、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有：塔基土质排水沟。主体工程已有措施投资为 0.03 万元，详见表 3-4。

7.1.2.2 估算成果

本工程水土保持总投资为 30.36 万元，其中主体已列投资 0.03 万元，方案新增投资 30.33 万元。总投资中工程措施费 3.39 万元，植物措施费 1.06 万元，临时措施费 8.83 万元，独立费用 7.82 万元，基本预备费 2.53 万元，水土保持补偿费 2.496 万元。

表 7-3 投资估算表 单位：万元

序号	工程或费用名称	方案新增水保措施投资				主体工程已有措施投资	合计
		建筑安装工程费	设备购置费	独立费用	小计		
一	第一部分 工程措施	3.39			3.39		3.39
1	塔基及其施工临时占地区	2.12			2.12		2.12
2	其他施工临时占地区	0.26			0.26		0.26
3	施工道路区	0.93			0.93		0.93
4	电缆施工区	0.08			0.08		0.08
二	第二部分 植物措施	1.06			1.06		1.06
1	塔基及其施工临时占地区	0.58			0.58		0.58
2	其他施工临时占地区	0.15			0.15		0.15
3	施工道路区	0.32			0.32		0.32
4	电缆施工区	0.01			0.01		0.01
三	第三部分 监测措施		4.23		4.23		4.23
四	第四部分 施工临时工程		8.80		8.80	0.03	8.83
(一)	临时防护工程		8.20		8.20	0.03	8.23
1	塔基及其施工临时占地区		3.69		3.69	0.03	3.72
2	其他施工临时占地区		1.78		1.78		1.78
3	施工道路区		2.66		2.66		2.66
4	电缆施工区		0.07		0.07		0.07
(二)	其他临时工程		0.17		0.17		0.17
(三)	施工安全生产专项		0.43		0.43		0.43
五	第五部分 独立费用			7.82	7.82		7.82
1	建设管理费			4.28	4.28		4.28
(1)	项目经常费			0.44	0.44		0.44
(2)	技术咨询费			0.26	0.26		0.26
(3)	水土保持竣工验收费			3.58	3.58		3.58
2	工程建设监理费						0
3	科研勘测设计费			3.54	3.54		3.54
(1)	工程科学研究试验费						0
(2)	工程勘测设计费			3.54	3.54		3.54
	第一~五部分 合计				25.30	0.03	25.33
六	基本预备费 10%				2.53		2.53
七	水土保持补偿费	1.92hm ² ×1.3 元/m ²			2.496		2.496
八	水土保持工程总投资	一~七			30.33	0.03	30.36

表 7-4 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				3.39
1	塔基及其施工临时占地区				2.12
	表土剥离(人工)	m ³	360	15.24	0.55
	覆土	m ³	360	12.16	0.44
	土地整治	hm ²	1.14	9929.35	1.13
2	其他施工临时占地区				0.26
	土地整治	hm ²	0.26	9929.35	0.26
3	施工道路区				0.93
	表土剥离(机械)	m ³	200	11.02	0.22
	覆土	m ³	200	12.16	0.24
4	土地整治	hm ²	0.47	9929.35	0.47
	电缆施工区				0.08
	表土剥离(人工)	m ³	17	15.24	0.03
	覆土	m ³	17	12.16	0.02
	土地整治	hm ²	0.03	9929.35	0.03
	第二部分 植物措施				1.06
1	塔基及其施工临时占地区				0.58
	撒播草籽	hm ²	0.70	8229.13	0.58
2	其他施工临时占地区				0.15
	撒播草籽	hm ²	0.18	8229.13	0.15
3	施工道路区				0.32
	撒播草籽	hm ²	0.39	8229.13	0.32
4	电缆施工区				0.01
	撒播草籽	hm ²	0.01	8229.13	0.01
	第三部分 监测措施				4.23
1	水土保持监测	项	1	20000	2.00
2	弃渣场稳定监测				0
3	建设期观测费	项	1	22253	2.23
	第四部分 临时措施				8.80
一	临时防护工程				8.20
1	塔基及其施工临时占地区	m ²			3.69
	土袋挡护	m ³	54	177.88	0.96
	防雨布苫盖	m ²	4300	4.60	1.98
	铺设彩条布	m ²	2000	3.76	0.75
2	其他施工临时占地区				1.78
	铺设棕垫	m ²	700	21.75	1.52
	铺设彩条布	m ²	700	3.76	0.26
3	施工道路区				2.66
	临时排水沟	m	100		0.02
	土石开挖	m ³	16	12.52	0.02
	防雨布苫盖	m ²	1000	4.60	0.46
	铺设棕垫	m ²	1000	21.75	2.18
4	电缆施工区				0.07
	防雨布苫盖	m ²	150	4.60	0.07
二	其他临时工程	%	2	86800.00	0.17

序号	工程和费用名称	单位	数量	单价 (元)	合计 (万元)
三	施工安全生产专项	%	2.5	170500.00	0.43
	第五部分 独立费用				7.82
1	建设管理费	万元			4.28
(1)	项目经常费	%	2.5	174800.00	0.44
(2)	技术咨询费	%	1.50	174800.00	0.26
(3)	水土保持设施验收费	万元			3.58
2	工程建设监理费	万元			0.00
3	科研勘测设计费	万元			3.54
(1)	工程科学研究试验费	万元			0.00
(2)	工程勘测设计费	万元			3.54

表 7-5

工程单价汇总表

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	材料补差	税金	估算扩大
全面整地-畜力施工	hm ²	9929.35	1993.34	5233.17	0.00	144.53	368.55	541.77		745.32	902.67
覆土-人工挑台运土	m ³	16.57	11.35	0.34	0.00	0.39	0.85	0.90	0.00	1.24	1.51
表土剥离-人工清理表层土	m ³	15.24	9.95	0.70	0.31	0.36	0.57	0.83	0.00	1.14	1.39
表土剥离-机械剥离表层腐殖土	m ³	11.02	0.64	0.66	4.44	0.19	0.30	0.44	2.52	0.83	1.00
土袋（填筑+拆除）	m ³	177.88	87.38	38.06	0.00	4.14	9.07	9.71		13.35	16.17
铺设彩条布	m ²	3.76	0.66	2.00	0.00	0.09	0.19	0.21		0.28	0.34
防雨布苫盖	m ²	4.60	0.66	2.58	0.00	0.11	0.23	0.25		0.34	0.42
铺设棕垫	m ²	21.75	0.66	14.68	0.00	0.51	1.11	1.19	0.00	1.63	1.98
撒播种草	hm ²	8229.13	364.64	5040.00	0.00	108.09	330.76	409.04	610.79	617.70	748.10

7.2 效益分析

本工程区水土保持区划为西南紫色土区，不涉及国家级水土流失重点防治区，按照《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018）规定，工程周边 500m 范围内有乡镇、居民点，且不在一级标准区域，水土流失防治标准执行西南紫色土区二级标准。

本工程扰动地表面积 1.92hm²，水土流失防治责任范围 1.92hm²，植物措施面积 1.28hm²，水土保持措施防治面积 1.92hm²。

表 7-6 水土保持效益指标计算表

序号	项目	指标	
		水保措施防治面积 (hm ²)	水土流失面积 (hm ²)
1	水土流失治理度 (%)	1.92	1.92
	99.9		
2	土壤流失控制比	平均土壤侵蚀模数 (t/km ² ·a)	土壤容许流失量 (t/km ² ·a)
	1	500	500
3	渣土防护率 (%)	实际挡护临时堆土、余土量 (m ³)	建设临时堆土、余土量 (m ³)
	96.1	1500	1561
4	表土保护率 (%)	保护表土数量 (m ³)	可剥离表土总量 (m ³)
	96.2	577	600
5	林草植被恢复率 (%)	林草植被面积 (hm ²)	可恢复林草植被面积 (hm ²)
	99.9	1.28	1.28
6	林草覆盖率 (%)	林草植被面积 (hm ²)	项目区总面积 (hm ²)
	66.7	1.28	1.92

本工程水土保持方案编制目标达标情况详见表 7-7。

表 7-7 水土保持方案编制目标达标情况表

序号	指标名称		综合防治目标 (%)	方案实现目标 (%)	达标情况
1	水土流失治理度	设计水平年	94	99.9	达标
2	土壤流失控制比	设计水平年	1	1	达标
3	渣土防护率	设计水平年	88	96.1	达标
4	表土保护率	设计水平年	87	96.2	达标
5	林草植被恢复率	设计水平年	95	99.9	达标
6	林草覆盖率	设计水平年	21	66.7	达标

8 水土保持管理

8.1 组织管理

水土流失防治责任主体为国网四川省电力公司巴中供电公司，应将水土保持工作内容和任务纳入施工合同，并明确施工单位在施工过程中的水土流失防治责任。根据国家有关法律法规，水土保持方案报水行政主管部门批准后，建设单位应确定专职人员负责水土保持工作，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，并主动与当地水行政主管部门密切配合，自觉接受地方水行政主管部门的监督检查。

实施领导小组负责协调水土保持方案与主体工程的关系，统一领导，规范施工，制定方案实施的目标责任制，提出方案的实施、检查、验收方法和要求。同时建设单位将加强对施工技术人员水土保持法律、法规的宣传工作，提高其水土保持法律意识。

水土保持实施领导小组主要工作职责如下：

(1) 认真贯彻、执行“预防为主、保护优先、全面规划、综合防治、因地制宜、突出重点、科学管理、注重效益”的水土保持工作方针；

(2) 建立水土保持目标责任制，把水土保持列为工程进度、质量考核的内容之一，按年度向水行政主管部门报告水土流失防治情况，制定水土保持方案详细实施计划；

(3) 加强对施工队伍的管理。严格落实项目法人制、招投标制和合同管理制。发包标书中应有水土保持要求，并列入招标合同，明确承包商防治水土流失的责任。施工招标时，应将表土保护的施工要求纳入施工招标文件，明确施工工艺、剥离范围、工程量及临时堆存场地规划情况。

(4) 工程施工期间，与设计、施工、监理单位保持畅通联系，协调好水土保持方案与主体工程的关系，确保水土保持设施的正常建设，并按时竣工，最大限度减少人为造成的水土流失和生态环境的破坏。加大水土保持执法力度，对不执行“三同时”制度的，要追查责任，严肃处理。

(5) 定期深入工程现场进行检查，掌握工程施工和运行期间的水土流失状况及其防治措施落实状况。自觉接受水行政主管部门的监督检查，与沿线各省、市、县地方水行政主管部门保持密切联系，工程开工及时报告。按国家档案法有关规定建立水土保持工作档案。根据《基建部关于印发电网建设项目数码照片采集与管理办法的通知》（基

建质量〔2016〕56号)规定做好水土保持施工记录和其他资料(如临时措施的影像资料、照片等)的管理、存档,以备监督检查和验收时查阅。

8.2 后续设计

按照《中华人民共和国水土保持法》有关条款“建设项目中的水土保持设施,必须和主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用”的规定,本水土保持方案经水行政主管部门批复后,建设单位将本方案制定的防治措施内容和投资纳入主体工程后续设计文件中,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。无设计的水土保持措施,不得通过水土保持自主设施验收。

在初步设计及施工图设计中有水土保持专章或专篇,明确水土流失防治措施、标准和水土保持投资,施工图设计应当细化水土保持措施设计,加强水土保持措施图件的要求,按照国家电网有限公司相关文件要求对线路工程水保措施实施专项设计和“一塔一设计”,特别是塔基余土处置、排水沟措施的布设。项目初步设计阶段应进一步细化水保方案各防治分区中的各项水土保持措施投资,进一步明确水土保持措施概算费用。

当生产建设项目的地点、规模发生重大变化的,建设单位将补充或者修改水土保持方案并报原审批机关批准。水土保持方案实施过程中,水土保持措施需要作出重大变更的,应当经原审批机关批准。

8.3 水土保持监测

根据水利部水保【2019】160号文件相关要求,编制水土保持方案报告书的项目,应当依法开展水土保持监测工作。本工程根据征占地面积及土石方挖填量,按要求编制了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。

承担生产建设项目水土保持监测任务的单位(以下简称监测单位),应当按照水土保持有关技术标准和水土保持方案的要求,根据不同生产建设项目的特点,明确监测内容、方法和频次,调查获取项目区水土流失背景值,定量分析评价自项目动土至投产使用过程中的水土流失状况和防治效果,及时向生产建设单位提出控制施工过程中水土流失的意见建议,并按规定向水行政主管部门定期报送监测情况。

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)，凡主体工程开展监理项目工作的项目，应当按照水土保持监理标准和规范开展水土保持工程施工监理。

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。

水土保持监理单位要对水土保持方案的落实情况进行验收，确保水土保持各项措施的数量和质量，对水土保持设施的单元工程、分部工程、单位工程提出质量评定意见，并指导施工，接受当地水行政主管部门的监督检查，监理单位定期向建设单位提交水土保持工程监理报告。水土保持监理单位应收集施工过程的影像资料，作为备查和自验报告的依据。

8.5 水土保持施工

水土保持工程建设将与主体工程一起，在工程施工前实行招标投标制，水土保持工作内容和任务纳入施工合同，在施工合同中明确水土保持“三同时”和绿色施工要求，以保证水土保持方案的顺利实施，并达到预期的设计标准。建设单位将本项目水土保持方案纳入主体工程施工招标合同，明确承包商在各工程分区的水土流失防治范围及防治责任，外购砂石材料应在购买合同中明确砂石料场的水土流失防治责任。

建设单位在工程施工招标文件和施工合同中明确施工单位的水土保持责任，强化奖惩制度，规范施工行为。对施工单位提出水土保持措施的施工要求，组织施工单位学习、宣传《中华人民共和国水土保持法》，提高工程建设者的水土保持自觉行动意识。要求施工单位配备水土保持专业人员，以解决措施实施过程中的技术问题，接受当地水行政主管部门的监督检查。施工管理满足下列要求：

- (1) 施工期应严格控制施工扰动范围，禁止随意压占破坏地表植被。
- (2) 设立保护地表及植被的警示牌，施工过程中应注重保护表土与植被。
- (3) 注意施工及生活用火安全，防止火灾烧毁地表植被。
- (4) 建成的水土保持工作应有明确的管理维护要求。
- (5) 加强施工人员的培训和教育，树立保护植被的意识，严禁乱砍、乱伐。
- (6) 严格按设计方案施工，开挖、排弃土石方。
- (7) 严格控制施工扰动面积，不得随意扩大施工范围。
- (8) 合理安排工期，尽量避开雨季施工。
- (9) 优化施工工艺，避免重复开挖。

(10) 自觉接受水行政主管部门的监督，对不达标措施及时整改。

(11) 施工完成后，施工单位应在工程验收合格后，方能撤离施工现场。

8.6 水土保持设施验收

水土保持设施验收内容、程序等按《生产建设项目水土保持方案管理办法》（2023年1月17日水利部令第53号发布）执行。

(1) 自主验收程序

① **组织第三方机构编制水土保持设施验收报告。**依法编制水土保持方案报告书的生产建设项目投产使用前，生产建设单位应当根据水土保持方案及其审批决定等，组织第三方机构编制水土保持设施验收报告，验收报告可以参照《水利部关于加强事中事后监管规范生产建设项目水土保持设施自主验收的通知》（水保〔2017〕365号）附件1编写。第三方机构是指具有独立承担民事责任能力且具有相应水土保持技术条件的企业法人、事业单位法人或其他组织。各级水行政主管部门和流域管理机构不得以任何形式推荐、建议和要求生产建设单位委托特定第三方机构提供水土保持设施验收报告编制服务。

② **明确验收结论。**水土保持设施验收报告编制完成后，生产建设单位应当按照水土保持法律法规、标准规范、水土保持方案及其审批决定、水土保持后续设计等，组织水土保持设施验收工作，形成水土保持设施验收鉴定书，明确水土保持设施验收合格的结论，水土保持设施验收鉴定书可以参照《水利部关于加强事中事后监管规范生产建设项目水土保持设施自主验收的通知》（水保〔2017〕365号）附件2编写。水土保持设施验收合格后，生产建设项目方可通过竣工验收和投产使用。

③ **公开验收情况。**除按照国家规定需要保密的情形外，生产建设单位应当在水土保持设施验收合格后，通过其官方网站或者其他便于公众知悉的方式向社会公开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。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。

④ **报备验收材料。**生产建设单位应在向社会公开水土保持设施验收材料后、生产建设项目投产使用前，向水土保持方案审批机关报备水土保持设施验收材料。本工程为编制水土保持方案报告表的项目，报备材料为水土保持设施验收鉴定书。生产建设单位、第三方机构对水土保持设施验收鉴定书等材料的真实性负责。

(2) 水土保持设施未经验收或者验收不合格的情形

水土保持设施未经验收或者验收不合格的，生产建设项目不得投产使用。存在下列情形之一的，水土保持设施验收结论应当为不合格：

- ① 未依法依规履行水土保持方案编报审批程序或者开展水土保持监测、监理的；
- ② 弃土弃渣未堆放在经批准的水土保持方案确定的专门存放地的；
- ③ 水土保持措施体系、等级和标准或者水土流失防治指标未按照水土保持方案批复要求落实的；
- ④ 存在水土流失风险隐患的；
- ⑤ 水土保持设施验收材料明显不实、内容存在重大缺项、遗漏的；
- ⑥ 存在法律法规和技术标准规定不得通过水土保持设施验收的其他情形的。

附件二：可研批复

普通事项

国网四川省电力公司巴中供电公司文件

巴电发展〔2025〕3号

国网四川省电力公司巴中供电公司关于巴中通江梓潼 110kV 变电站 35kV 配套送出工程可行性研究报告的批复

国网四川省电力公司通江县供电分公司：

《国网四川省电力公司通江县供电分公司关于呈批巴中通江梓潼110kV 变电站35kV 配套送出工程可行性研究报告的请示》（通供电发展〔2025〕1号）已收悉。经研究，现批复如下：

一、为满足巴中市通江县梓潼片区负荷发展需要，提高供电能力和可靠性，结合通江电网发展规划，同意建设巴中通江梓潼110kV 变电站35kV 配套送出工程。

二、建设规模和投资估算详见附件。

— 1 —

三、在下阶段工作中，请设计单位对线路路径方案进一步优化，尽量节约占地，同时要加强抗灾设计，并严格按照国家电网公司颁布的通用设计、通用设备和通用造价有关要求开展初步设计工作。

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，必须按省公司有关规定报批。

五、工程的设备选型、保护、通信、自动化、系统安全防护和计量等具体方案，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、按照国家电网公司全面应用物资采购标准的要求，请设计单位严格执行国家电网公司下发的物资采购标准，原则上应在物资采购标准目录内进行设备材料选型。

七、请国网通江县供电公司据此批复办理核准支持性文件，具备条件后才能报送核准申请。

特此批复。

附件：巴中通江梓潼 110kV 变电站 35kV 配套送出工程建设规模和投资估算


国网四川省电力公司巴中供电公司
2023年4月1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

巴中通江梓潼 110kV 变电站 35kV 配套 送出工程建设规模和投资估算

一、系统方案

将通江—铁佛 35kV 线路改接入梓潼 110kV 变电站，形成梓潼—铁佛 35kV 线路。

二、建设规模

巴中通江梓潼 110kV 变电站 35kV 配套送出工程包括 2 个单项工程：

1. 铁佛 35kV 变电站 35kV 间隔改造工程

改造 1 个 35kV 出线间隔。

2. 通江—铁佛改接梓潼 35kV 线路工程

新建架空线路 16.8km，按单回架设，导线截面采用 240mm²。

新建电缆线路 0.12km，按单回敷设，电缆截面采用 400mm²。

新建直埋 0.08km。

三、投资估算

巴中通江梓潼 110kV 变电站 35kV 配套送出工程静态投资为 1786 万元，动态投资为 1798 万元。

巴中通江梓潼110kV变电站35kV配套送出工程投资估算汇总表

单位:MVA/km/万元

序号	项目名称	建设规模	建筑工程费	设备购置费	安装工程费	其他费用	其中：场地征用及清理	基本预备费	特殊项目费用	静态投资	建设期贷款利息	动态投资
一	变电工程		3	25	20	8	1	1		57		57
1	铁佛35kV变电站35kV间隔改造工程		3	25	20	8	1	1		57		57
二	线路工程		2	21	1327	345	189	34		1729	12	1741
1	通江—铁佛改接梓潼35kV线路工程		2	21	1327	345	189	34		1729	12	1741
1.1	架空部分	1.6.8		4	1307	340	189	33		1684	12	1696
1.2	电缆部分	0.1.2	2	17	20	5		1		45		45
三	合计		5	46	1347	353	190	35		1786	12	1798

国网四川省电力公司巴中供电公司办公室

2025 年 4 月 1 日印发

附件三：核准批复

通江县发展和改革局文件

通发改〔2025〕111号

通江县发展和改革局 关于巴中通江梓潼 110 千伏变电站 35 千伏 配套送出工程核准的批复

国网四川省电力公司巴中供电公司：

你公司《关于核准巴中通江梓潼 110 千伏变电站 35 千伏配套送出工程的请示》（巴电公司〔2025〕5号）已收悉。经研究，原则同意巴中通江梓潼 110 千伏变电站 35 千伏配套送出工程核准。现将有关事项批复如下：

一、项目业主：国网四川省电力公司巴中供电公司。

二、项目名称：巴中通江梓潼 110 千伏变电站 35 千伏配套送出工程（2504-511921-04-01-643746）。

三、建设性质：新建。

四、建设地址：通江县。

五、主要建设内容及规模：

(一)铁佛 35 千伏变电站 35 千伏间隔改造工程。改造 1 个 35 千伏出线间隔。

(二)通江—铁佛 35 千伏线路工程。新建架空线路 16.8 千米，按单回架设，导线截面采用 240 平方毫米。新建电缆线路 0.12 千米，按单回敷设，电缆截面采用 400 平方毫米。新建直埋 0.08 千米。

六、投资估算及筹资方案：项目估算总投资 1798 万元。
资金来源：业主自筹。

七、建设工期：13 个月。

八、招标方案：招标范围：全部招标；招标方式：公开招标；招标组织形式：委托招标（详见附表）。

九、其他事项

(一)如需对本项目核准文件所规定的建设地点、建设规模、主要建设内容等进行调整，请按照《企业投资项目核准和备案管理办法》的有关规定，及时提出变更申请，我局将根据项目具体情况，作出是否同意变更的书面决定。

(二)接文后请及时办理开工前相关手续，尽快落实项目建设资金及各项条件，尽快开工建设，精心组织施工，严控工程质量，落实消防措施，确保施工安全并按规定验收。项目开工后，项目单位应通过投资项目在线审批监管平台及时、如实报送项目建设实施情况。

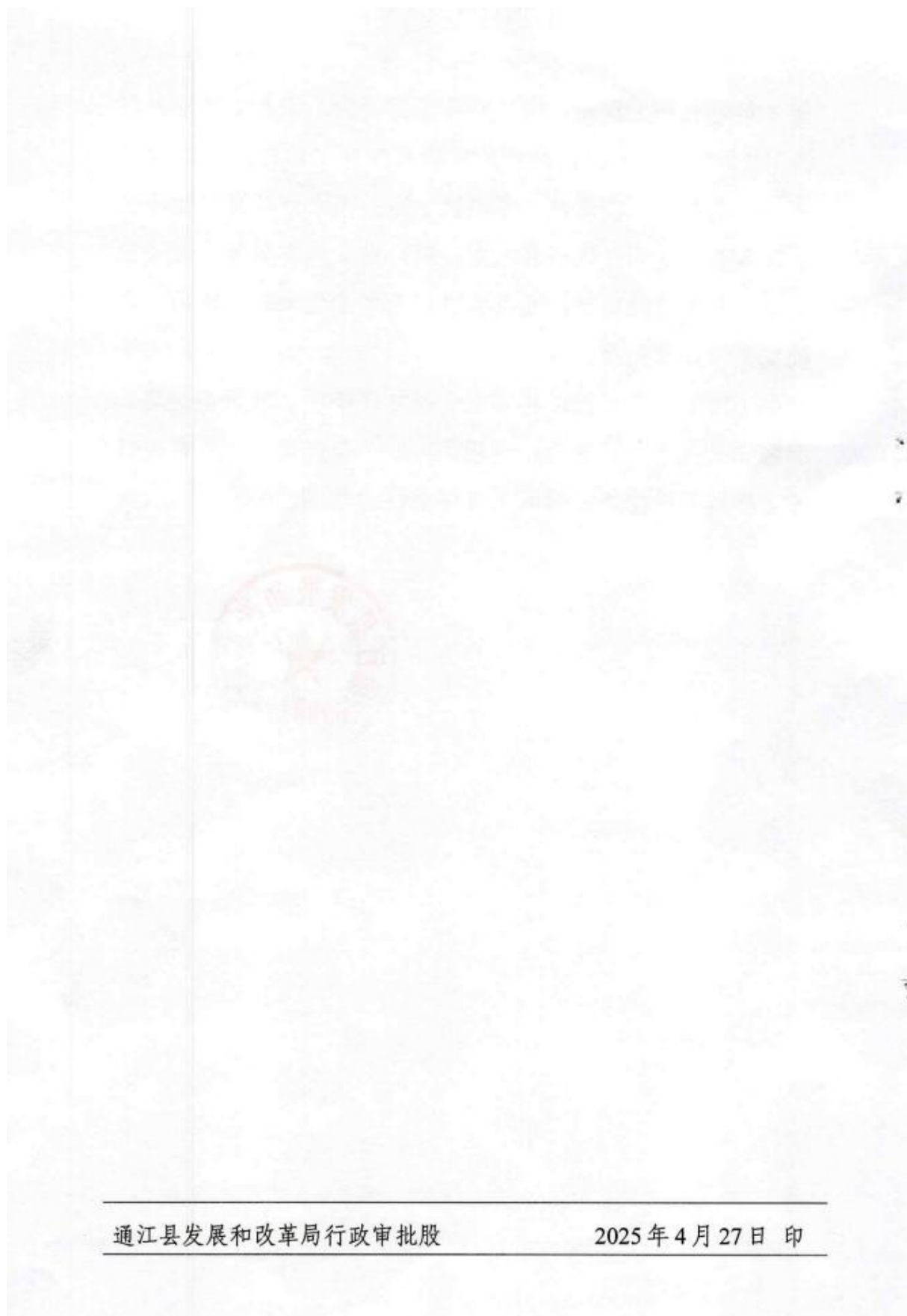
(三)项目自批复文件印发或者同意项目变更决定之日

起 2 年内未开工建设，需延期开工建设的，请在 2 年期限届满的 30 个工作日内，向我局申请延期开工建设。开工建设只能延期 1 次，期限最长不超过 1 年。国家对项目延期开工建设另有规定的，依照其规定。项目在 2 年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，本批复文件自动失效。

（四）项目单位应将安全管理贯穿于项目建设全过程，加强安全生产知识教育，逗硬落实安全生产责任，完善项目安全质量防护措施，确保项目安全快速有序建设。

通江县发展和改革局
2025 年 4 月 27 日





通江县发展和改革局行政审批股

2025年4月27日 印

建设项目招标事项核准意见

建设项目名称: 巴中通江梓潼110千伏变电站35千伏配套送出工程							
	招标范围		招标组织形式		招标方式		不采用 招标方式
	全部招标	部分招标	自行招标	委托招标	公开招标	邀请招标	
勘察							
设计							
建筑工程	全部招标			委托招标	公开招标		
安装工程	全部招标			委托招标	公开招标		
监理							
设备	全部招标			委托招标	公开招标		
重要材料	全部招标			委托招标	公开招标		
<p>审批部门招标核准意见:</p> <p>1、招标范围: 施工、重要设备和材料(含安装)。同一项目中可以合并进行的勘察、施工、设计、监理以及与工程有关的重要设备、材料等的采购, 合同估算价合计达到必须招标规模标准的, 必须招标。未达到《必须招标的工程项目规定》规定的必须招标标准, 按照法律法规等规定应当进行政府采购的, 按《中华人民共和国政府采购法》及其实施条例规定执行。</p> <p>2、招标方式: 公开招标。</p> <p>3、招标组织形式: 委托招标。招标代理机构按照四川省发展和改革委员会等9部门《关于规范招标代理服务行为 完善招标代理机构比选机制的通知》(川发改法规〔2023〕395号) 有关规定确定。</p> <p>招标人和招标代理机构在招标活动中应注意以下事项:</p> <p>(1) 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。</p> <p>(2) 开标、抽取评标专家、评标必须在公共资源交易服务中心进行(具体地点在招标文件中规定)。招标人应通知有关行政主管部门对开标、抽取评标专家、评标进行监督。招标人选派代表参与评标的, 应当符合《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) 有关规定, 并不得担任评标委员会主任。</p> <p>(3) 招标人或招标代理机构应按严格招标投标有关法律法规规定落实招标投标情况报告制度。</p> <p>(4) 招标人应严格按照《中华人民共和国招标投标法》《中华人民共和国招标投标法实施条例》《四川省国家投资工程建设项目招标投标条例》等法律、行政法规、地方规章和本核准意见进行招标活动。</p>							
<p>通江县发展和改革局(盖章)</p> <p>2025年4月27日</p> <p>行政审批专章</p>							

附件四：选线复函

通江县自然资源和规划局

通江县自然资源和规划局 关于巴中通江梓潼 110 千伏变电站 35 千伏配套 工程路径走廊意见的复函

国网四川省电力公司通江县供电分公司：

你公司《关于征求巴中通江梓潼 110kV 变电站 35kV 配套工程路径走廊意见的函》收悉。该工程线路起于拟建 110kV 梓潼变电站，线路总体向东南方向走线，线路在下苟家坪处跨越通江河、镇广高速后继续走线，途径张家湾、青岗林、四合面、王家河、苟才坎、水井湾、朱家岭后止于已建 35kV 铁佛变电站，拟建线路路径长约 16.65km(架空路径约为 16.5km，电缆路径约为 0.15km)。

经核实对比，该项目线路路径不穿越生态保护红线，位于城镇开发边界外，不存在压覆矿，我局原则同意该路径走廊。后期实施过程中需避开基本农田，不占或少占耕地，做到节约用地。

此函。

通江县自然资源和规划局

2024年12月17日



通江县农业农村局

通江县农业农村局 关于办理巴中通江梓潼 110KV 变电站 35KV 配套工程路径走廊意见的复函

国网四川省电力公司通江县供电分公司：

你司《关于办理巴中通江梓潼 110KV 变电站 35KV 配套工程路径走廊意见的函》收悉，经我局工作人员初步核实，现复函如下：

巴中通江梓潼 110KV 变电站 35KV 配套工程路径走廊项目不涉及大通江河岩原鲤国家级水产种质资源保护区，原则上同意建设。

此复



通江县林业局

通江县林业局 关于巴中通江县梓潼 110KV 变电站 35KV 配 套工程路径走廊相关情况的复函

国网四川省电力公司通江县供电分公司：

你司《关于办理巴中通江县梓潼 110KV 变电站 35KV 配套工程路径走廊意见的函》收悉。依据来函附件提供的巴中通江梓潼 110KV 变电站 35KV 配套工程线路路径矢量图，经对比核实通江县 2020 年森林资源管理“一张图”等相关资料，该 35KV 配套工程线路路径范围不涉及国家森林公园、自然保护区、风景名胜区等生态敏感区域；涉及国家二级公益林路段 932 米（林地保护等级均为 II 级），涉及商品林路段 5165 米（林地保护等级均为 IV 级）。

该项目属于基础设施类项目，可以使用 II 级及其以下保护林地，该工程线路路径方案可行。根据《电力法》《电力设施保护条例》等法律法规，依法划定的保护区和需要占用林地的输电线路通道，请按照《建设项目使用林地审核审批管理办法》（国家林业局令第 35 号）等相关规定申办林地使用许可和林木采伐许可。

此复



附件五：专家审查意见表

巴中通江梓潼 110kV 变电站 35kV 配套送出工程专家意见表

姓名	杨艳	工作单位	四川省水利规划研究院
职称	高工	手机号码	13730699806
专家库在库编号	CSZ-ST048		
<p>巴中通江梓潼 110kV 变电站 35kV 配套送出工程位于四川省巴中市通江县境内，由国网四川省电力公司巴中供电公司建设，属于新建建设类项目。工程由铁佛 35kV 变电站 35kV 间隔改造工程及梓潼~铁佛 35kV 线路工程两部分组成。</p> <p>铁佛 35kV 变电站 35kV 间隔改造工程拟在铁佛 35kV 变电站内更换 35kV 通铁线间隔内设备连接导线，更换 35kV 母线，不涉及土建。梓潼~铁佛 35kV 线路工程拟新建线路全长 16.80 千米，其中架空线路 16.72 千米，新建铁塔 48 基，电缆线路 0.08 千米（利用站内电缆沟 0.03 千米，新建直埋通道 0.05 千米）。工程建设期间拟设塔基施工临时占地 48 处，牵张场 7 处，跨越施工场地 3 处，新建汽运道路 530 米，新修人抬道路 2.3 公里。</p> <p>本工程不涉及专项设施改（迁）建。</p> <p>项目总占地面积 1.92 公顷，其中永久占地 0.26 公顷，临时占地 1.66 公顷。项目土石方挖填总量为 0.74 万立方米，其中挖方 0.40 万立方米（其中表土剥离 0.06 万立方米），填方 0.34 万立方米（其中表土回覆 0.06 万立方米），余方 0.06 万立方米，余方摊平于塔基区内。</p> <p>巴中通江梓潼 110kV 变电站 35kV 配套送出工程总投资 1410 万元，土建投资 360 万元。项目计划于 2026 年 9 月开工，计划于 2027 年 10 月完工。</p> <p>通过对《巴中通江梓潼 110kV 变电站 35kV 配套送出工程水土保持方案报告表》及补充材料进行了认真审阅，形成技术评审意见如下：</p> <p>1、项目概况介绍基本清楚。</p> <p>项目组成与工程布置介绍完整，施工组织布设符合实际，工程占地及土石方平衡介绍基本全面、准确。</p> <p>2、项目区概况介绍完整。</p> <p>3、项目选址选线制约性因素分析评价清楚、合理。</p> <p>项目水土保持评价中主体工程选址水土保持制约性因素的分析较全面，评价较合理，工程建设不存在重大水土保持制约性因素。工程建设方案与布局、工程占地、土</p>			

石方平衡、施工工艺与方法的水土保持评价基本合理。主体工程中具有水土保持功能措施的评价基本合理。

4、水土流失防治责任范围明确、合理。本工程防治责任范围为 1.92 公顷。

5、水土流失防治目标执行等级合理，目标可行。

工程水土流失防治执行西南紫色土区二级标准符合要求。设计水平年水土流失防治目标为：水土流失治理度 94%，土壤流失控制比 1.0，渣土防护率 88%，表土保护率 87%，林草植被恢复率 95%，林草覆盖率 21%。

6、水土保持措施布设合理、可行。

水土保持防治区划分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、电缆施工区 4 个防治分区基本合理。水土流失防治措施体系完整有效，措施等级、标准明确，满足有关规范的要求，总体布局基本可行。

(1) 塔基及其施工临时占地区

基本同意施工前剥离表土；施工中在部分汇水面积较大的塔位上侧开挖土质排水沟，对塔基施工临时占地内砂石料等材料堆放地铺设彩条布保护地表，坡地临时堆土采取土袋挡护、防雨布苫盖；施工后期对塔基区进行覆土整治后撒播种草，对塔基施工临时占地进行土地整治，对原占用林草地区域撒播种草，占用耕地、园地的交由土地权属人复耕、复园。

(2) 其他施工临时占地区

基本同意施工中在牵张场内机械占压区域铺设棕垫进行地表保护，对人员活动区域铺设彩条布保护地表；施工后，对其他施工临时占地区进行土地整治，对占用的林草地区域撒播种草，对占用的耕地进行土地整治后移交给农民复耕。

(3) 施工道路区

基本同意施工前对开挖施工汽运道路进行表土剥离；施工中，在坡地开挖的汽运道路内侧布设临时排水沟，对开挖造成的坡面采取防雨布苫盖，对无挖填区域汽运道路采取铺设棕垫保护地表；施工结束后，对开挖的汽运道路区域进行覆土，对施工道路区进行土地整治，对人抬道路采取撒播种草绿化，新修汽运道路占用林地、草地区域采取撒播种草绿化，占用的耕地移交给当地农民复耕。

(4) 电缆沟工程区

基本同意施工前剥离电缆沟开挖区域的表土；施工中，对临时堆土进行临时苫盖；

施工结束后进行覆土整治后进行迹地恢复，对原占用林地撒播种草，占用耕地的交由土地权属人复耕。

7、水土保持投资合理。

水土保持投资编制原则、依据、方法基本符合有关规定。水土保持效益分析内容全面，结论合理可信。

本项目水土保持总投资为 30.36 万元，其中：主体工程具有水土保持功能投资为 0.03 万元，本方案新增水土保持投资为 30.33 万元。水土保持总投资中工程措施费 3.39 万元，植物措施费 1.06 万元，施工临时工程费 8.83 万元，监测措施费 4.23 万元，独立费用为 7.82 万元，基本预备费 2.53 万元，水土保持补偿费 2.496 万元。

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

签名并盖章：



日期：2026 年 3 月 8 日