

水保方案（川）字第 20220014 号

巴中南江桥坝 35kV 输变电工程 水土保持方案报告表

已核。

凌文娟

2024年6月20日

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

二〇二四年六月



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：四川省晋点电力设计有限公司

法定代表人：黄庆东

单位等级：★★★ (3星)

证书编号：水保方案(川)字第 20220014 号

有效期：自 2022 年 12 月 01 日至 2025 年 11 月 30 日

发证机构：中国水土保持学会

发证时间：2022 年 12 月

仅用于巴中南江桥坝30KV输电工程水土保持方案报告表



巴中南江桥坝 35kV 输变电工程


水土保持方案报告表

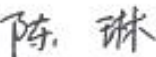
责任页

四川省西点电力设计有限公司

批 准：全洪林 总工程师 

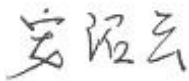

核 定：苟绪军 高级工程师 

审 查：李小秀 高级工程师 

校 核：陈 琳 工程师 

项目负责人：安绍云 工程师 

编 写：安绍云 苟文艺

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	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、支持性附件、现场调查	
苟文艺	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、水土保持管理	

目 录

巴中南江桥坝 35KV 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	8
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	10
1.8 水土保持措施布设成果	10
1.9 水土保持监测方案	12
1.10 水土保持投资及效益分析成果	12
1.11 结论	13
2 项目概况	14
2.1 项目组成及工程布置	14
2.2 施工组织	22
2.3 工程占地	24
2.4 土石方平衡	25
2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建	27
2.6 进度安排	27
2.7 自然概况	28
3 项目水土保持评价	31
3.1 主体工程选址（线）水土保持评价	31
3.2 建设方案与布局水土保持评价	33
3.3 主体工程设计中水土保持措施界定	38
4 水土流失分析与预测	39
4.1 水土流失现状	39
4.2 水土流失影响因素分析	39
4.3 土壤流失量预测	40

4.4 水土流失危害分析	44
4.5 指导意见	44
5 水土保持措施	45
5.1 防治区划分	45
5.2 措施总体布局	45
5.3 分区措施布设	47
5.4 施工要求	53
6 水土保持监测	55
7 水土保持投资估算及效益分析	56
7.1 投资估算	56
7.2 效益分析	64
8 水土保持管理	65
8.1 组织管理	65
8.2 后续设计	65
8.3 水土保持监测	65
8.4 水土保持监理	65
8.5 水土保持施工	66
8.6 水土保持设施验收	66
附件二：可研批复	67
附件三：核准批复	73
附件四：购土协议	76
附件五：规划选址、选线复函	78
附件六：专家评审意见表	81

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	项目区水土流失重点防治区图	水保附图 02	
3	项目区水系图	水保附图 03	
4	项目区土壤侵蚀图	水保附图 04	
5	桥坝 35kV 变电站土建总平面布置图	水保附图 05	主体图纸
6	集州~桥坝 35kV 线路路径图	水保附图 06	主体图纸
7	桥坝 35kV 变电站新建工程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 07	
8	集州~桥坝 35kV 线路工程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 08	
9	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 09	
10	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 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	电缆施工区水土保持典型措施布设图	水保附图 13	

项目区照片



桥坝 35kV 变电站站址位置

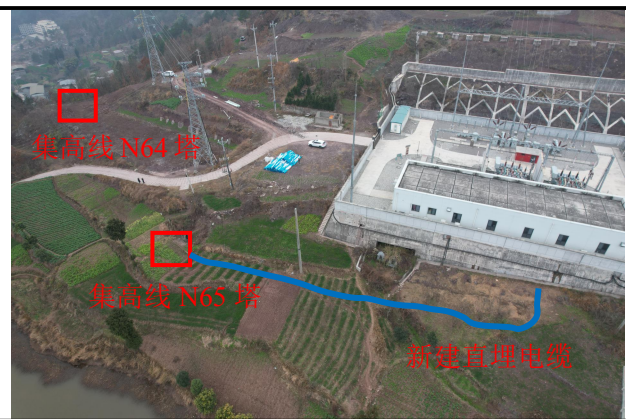


桥坝 35kV 变电站站址现状





集州 110kV 变电站出线沿线地貌及植被



集州 110kV 变电站端新建直埋电缆出线情况

巴中南江桥坝 35kV 输变电工程水土保持方案报告表

项目概况	位置	四川省巴中市南江县			
	建设内容	<p>(1) 桥坝 35kV 变电站新建工程, 主变压器终期 2×20MVA, 本期 1×20MVA; 35kV 侧出线终期 2 回, 本期 2 回; 10kV 侧出线终期 8 回, 本期 4 回; 无功补偿终期 2×3006kVar, 本期 1×3006kVar;</p> <p>(2) 集州 110kV 变电站桥坝 35kV 间隔扩建工程, 在站内预留场地扩建 1 个间隔, 无土建;</p> <p>(3) 集州~桥坝 35kV 线路工程, 线路路径全长 11.36km, 其中新建架空线路路径长 3.7km, 新建铁塔 15 基; 利用在建集高线铁塔架设导线和光缆线路路径长 1.1km, 利用已建集桥线铁塔架设光缆路径长 6.4km; 新建电缆路径长 0.16km。</p>			
	建设性质	新建		总投资 (万元)	2351
	土建投资 (万元)	706		占地面积 (hm ²)	永久: 0.32 临时: 0.84
	动工时间	2024 年 10 月		完工时间	2025 年 9 月
	土石方 (万 m ³)	挖方	填方	借方 (购土)	余方
		0.38	0.41	0.06	0.03
	取土 (石、砂) 场	工程不设置取土场。桥坝 35kV 变电站为满足防洪、防内涝安全要求, 需要抬高标高, 需购买级配碎石土回填			
弃土 (石、渣) 场	工程不设置弃土场。桥坝 35kV 变电站以填方为主, 无余方; 集州~桥坝 35kV 线路塔基余方 277m ³ , 在塔基占地内摊平堆放				
项目区概况	涉及重点防治区情况	嘉陵江上游国家级水土流失重点预防区	地貌类型	中低山	
	原地貌土壤侵蚀模数 [t/km ² ·a]	1261	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上游国家级水土流失重点预防区, 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; 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		预测土壤流失总量为 61t, 新增土壤流失量为 24t			
防治责任范围 (hm ²)		1.16			
防治标准等级及目标	防治标准等级	西南紫色土区一级标准			
	水土流失治理度	97%	土壤流失控制比	1.0	
	渣土防护率	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	防治分区	工程措施	植物措施	临时措施	
	新建变电站区	站外排水沟 362m, 站外涵管 6m, 表土剥离 200m ³ , 覆土 200m ³ , 土地整治 0.08hm ²	铺草皮绿化 593m ² , 撒播种草 0.02hm ²	临时排水沟 140m, 防雨布苫盖 1200m ²	

	施工临时场地区	土地整治 0.15hm ²		土袋挡护 12m ³ , 防雨布苫盖 120m ²	
	塔基及其施工临时占地区	表土剥离 150m ³ , 覆土 150m ³ , 土地整治 0.34hm ²	撒播种草 0.26hm ²	临时排水沟 200m, 土袋挡护 16m ³ , 防雨布苫盖 1000m ²	
	其他施工临时占地区	土地整治 0.09hm ²	撒播种草 0.09hm ²	铺设棕垫 800m ²	
	施工道路区	表土剥离 120m ³ , 覆土 120m ³ , 土地整治 0.31hm ²	撒播种草 0.30hm ²	防雨布苫盖 500m ² , 铺棕垫 360m ²	
	电缆施工区	表土剥离 20m ³ , 覆土 20m ³ , 土地整治 0.05hm ²		防雨布苫盖 200m ²	
水土保持投资估算 (万元)	工程措施	10.94	植物措施	3.37	
	临时措施	5.10	水土保持补偿费	1.508	
	独立费用	建设管理费	0.16		
		水土保持监理费	2.00		
		科研勘测设计费	7.04		
		水土保持监测费	7.33		
		水土保持设施验收费	6.14		
总投资	45.41				
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	戴海宁		
地址	成都市青羊区敬业路 218 号 K25 幢	地址	四川省巴中市江北大道中段 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《巴中南江桥坝 35kV 输变电工程初步设计》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、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

(1) 满足南江县公山镇建筑石料集中开采区用电增长需要

南江县公山镇范围内有建筑石料集中开采区一处。该开采区面积 31.77km²，现开采区范围内已向 8 家企业出让采矿权共 10 宗，待出让采矿权 2 宗（建筑砂石采矿权）。

截止 2022 年底已入驻企业 3 家，配变装接容量总计 11.7MVA，负荷约 5.88MW。根据负荷预测，到 2030 年整个开采区负荷将达到 16.59MW。现有的 10kV 网络已无法满足公山镇建筑石料开采区负荷增长的需要，需新增电源点。

(2) 改善电网网络结构，提高电网供电质量和供电可靠性的需要

目前桥坝片区无变电站，主要靠 35kV 林家坝站、35kV 坪河站、110kV 集州站通过 10kV 线路供电，存在 10kV 供电半径长、线路损耗大、供电质量差、供电可靠性不高的问题。建设桥坝站将林桥线路负荷转移到桥坝站，林家坝变电站主供南江县周边农村负荷，减轻林家坝变重过载的情况。

综上，为满足南江公山镇建筑石料开采区新增负荷供电、改善南江中部电网结构、提高桥坝及周边城镇供电质量、解决城区 10kV 网络重载问题、适应增量配电市场改革形势的需要，建设南江桥坝 35kV 输变电工程是非常必要的。

1.1.1.2 项目基本情况

1、项目位置

巴中南江桥坝 35kV 输变电工程位于巴中市南江县境内。本工程拟建桥坝 35kV 变电站站址位于南江县公山镇五星村三社，站址坐标东经 106°43'46.83"，北纬 32°22'29.31"。集州 110kV 变电站位于南江县集州街道黄金村，站址坐标东经 106°49'17.60"，北纬 32°20'39.12"。集州~桥坝 35kV 线路起于集州 110kV 变电站，止于桥坝 35kV 变电站，线路路径全长 11.36km，全线途经集州街道、公山镇。

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) 桥坝 35kV 变电站新建工程，主变压器终期 2×20MVA，本期 1×20MVA；35kV 侧出线终期 2 回，本期 2 回；10kV 侧出线终期 8 回，本期 4 回；无功补偿终期 2×3006kVar，本期 1×3006kVar；

(2) 集州 110kV 变电站桥坝 35kV 间隔扩建工程，在站内预留场地扩建 1 个间隔，无土建；

集州 110kV 变电站（运行名称）开展前期工作中名称为东榆 110kV 变电站，该变电站属于巴中南江东榆 110kV 输变电工程的项目组成之一。2022 年 6 月，建设单位取得巴中市水利局《巴中南江东榆 110kV 输变电工程水土保持设施自主验收报备回执》（验收回执【2022】05 号）。根据现场调查，集州 110kV 变电站站内外排水、站内碎石地坪、站外框格植被护坡等水保措施正常发挥效益，无水土保持遗留问题。

(3) 集州~桥坝 35kV 线路工程，线路路径全长 11.36km，其中新建架空线路路径长 3.7km，新建铁塔 15 基；利用在建集高线铁塔架设导线和光缆线路路径长 1.1km，利用已建集桥线铁塔架设光缆路径长 6.4km，新建电缆路径长 0.16km（其中新建直埋电缆 0.10km，利用站内电缆沟敷设 0.06km）。

4、工程占地

本工程总占地面积 1.16hm²，其中永久占地 0.32hm²，临时占地 0.84hm²。永久占地为变电站征地、塔基占地；临时占地为变电站施工临时场地、塔基施工临时占地、牵张场、汽运道路、人抬道路、原塔拆除、电缆施工场地。工程占地类型有园地、耕地、林地、草地、公共管理与公共服务用地。

5、土石方量

本工程总挖方 0.38 万 m³（自然方，下同，含表土剥离 0.05 万 m³），填方 0.41 万 m³（含表土利用 0.05 万 m³），购买级配碎石土 0.06 万 m³，余方 0.03 万 m³。其中：桥坝 35kV 变电站新建工程以填方为主，需购买级配碎石土 0.06 万 m³，无余方；集州~桥坝 35kV 线路工程余方 277m³，在塔基占地内摊平堆放。工程不设置弃渣场。

由于桥坝 35kV 变电站站址处于山坳内，且位于乡村公路三岔口之间的凹地区域，为周边局部地形汇水集中处，该站用地范围内原地面与东侧、西侧的乡村公路最大高差达 8.0m。为避免该变电站受周边区域坡面洪水汇水集中影响，保障变电站防洪、防内涝安全，需抬高站内场地标高，主体设计将该变电站内场地设计标高与东侧乡村公路基本齐平，以满足站址防洪、防内涝要求，故该变电站土石方平衡主要以填方为主，开挖主

要为建构筑物基础，土石方开挖量不足场平回填需求量，需外购级配碎石土用于回填。

6、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 2024 年 10 月~2025 年 9 月。

本工程总投资 2351 万元，其中土建投资 706 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

2023 年 8 月，四川南充电力设计有限公司完成《巴中南江桥坝 35kV 输变电工程可行性研究报告》（收口版）。

2023 年 10 月，取得了《国网四川省电力公司巴中供电公司关于巴中南江桥坝 35kV 输变电工程可行性研究报告的批复》（巴电发展〔2023〕30 号）。

2023 年 11 月，取得了南江县发展和改革局《关于核准巴中南江桥坝 35 千伏输变电工程申请报告的批复》（南发改审批〔2023〕142 号）。

2024 年 4 月，四川南充电力设计有限公司完成《巴中南江桥坝 35kV 输变电工程初步设计》（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。2024 年 2 月，我公司组织水土保持技术人员开展了工程现场水土保持情况调查。2024 年 6 月，我公司依据工程初步设计编制完成《巴中南江桥坝 35kV 输变电工程水土保持方案报告表》。

1.1.3 自然简况

本工程区属中低山地貌。桥坝 35kV 变电站站址为平缓凹地，原场地自然标高 1162~1170m，高差约 8.0m，场地整体低于东侧和西侧道路。集州~桥坝 35kV 线路路径区区域地貌类型以构造侵蚀-溶蚀中低山地貌为主，整体线路沿线海拔 500~1300m。

工程区大地构造单元属扬子地台之四川台拗的北部，地处北东华蓑山断裂带、大巴山南缘推覆构造带和北东向龙门山断裂带围成的块体内。桥坝 35kV 变电站拟建场地位于跨川中拗陷区和扬子地台北缘拗陷褶皱带两个二级构造单元。经勘探，场地地层结构较简单，岩土种类较多，场地上覆第四系土层由粉砂（ Q_4^{dl} ）组成，下伏基岩为侏罗系沙溪庙组（ J_{2s} ）石灰岩。集州~桥坝 35kV 线路路径区地层岩性主要表现为第四系全新统残坡积（ Q_4^{el+dl} ）含碎块石粉质黏土、碎块石及下伏三叠系须家河组（ T_{3x} ）、雷口坡组（ T_{2l} ）、嘉陵江组（ T_{2j} ）地层。

工程区抗震设防烈度为 VI 度，第二组，地震动反应谱特征周期为 0.40s，地震动峰值加速度为 0.05g。

工程区属于亚热带季风性湿润气候，四季分明，年平均日照时数 1563.1 小时，年平均气温 16.2℃，大于 0℃的积温 5953.8℃，极端最高气温为 39.5℃（1975.8.17），最低 -7.1℃（1975.12.15）。多年平均降雨量为 1149.7mm，年平均相对湿度为 72%，年平均蒸发量为 1390.9mm。

工程区土壤以水稻土、黄壤土为主，表土厚度 10~30cm。

工程区植被属大巴山常绿阔叶林和山地常绿阔叶落叶林，常见树种包括柏木、马尾松、杉木、桉木、栎、樟树、枫香等，竹类有慈竹、水竹、木竹、荆竹等；灌木、草本、藤本植物有黄荆、盐肤木、女贞、茅草、艾蒿、狗牙根、黑麦草、蕨类等。工程区森林覆盖率达 49.5%。

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。按《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》（水利部办公厅，办水保[2013]188 号），本工程区属于嘉陵江上游国家级水土流失重点预防区。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 1261t/km²·a。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）；

（4）《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) 《巴中南江桥坝 35kV 输变电工程可行性研究》(收口版)，四川南充电力设计有限公司，2023年8月。

(2) 《巴中南江桥坝 35kV 输变电工程初步设计》(收口版)，四川南充电力设计有限公司。

1.3 设计水平年

本工程计划工期为2024年10月~2025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，本工程设计水平年定为主体工程完工后一年，即

2026 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 1.16hm²，其中永久占地 0.32hm²，临时占地 0.84hm²。

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	
桥坝 35kV 变电站新建工程	变电站	0.18		0.18	南江县
	进站道路	0.04		0.04	
	施工临时场地		0.15	0.15	
	小计	0.22	0.15	0.37	
集州~桥坝 35kV 线路工程	塔基占地	0.10		0.10	
	塔基施工临时占地		0.24	0.24	
	牵张场		0.08	0.08	
	汽运道路		0.20	0.20	
	人抬道路		0.11	0.11	
	原塔拆除		0.01	0.01	
	电缆施工场地		0.05	0.05	
小计	0.10	0.69	0.79		
合计		0.32	0.84	1.16	

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）、《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》（水利部办公厅，办水保[2013]188号），本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上游国家级水土流失重点预防区。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一级标准。

1.5.2 防治目标

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。工程区为中、低山区，渣土防护率不修正。

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

让国家级水土流失重点预防区，林草覆盖率提高 2%。

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 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 1-2。

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	97	-	-	-	-	97
土壤流失控制比	施工期	-	-	-	-	-	-
	设计水平年	0.85	-	+0.15	-	-	1.0
渣土防护率 (%)	施工期	90	-	-	-	-	90
	设计水平年	92	-	-	-	-	92
表土保护率 (%)	施工期	92	-	-	-	-	92
	设计水平年	92	-	-	-	-	92
林草植被恢复率 (%)	施工期	-	-	-	-	-	-
	设计水平年	97	-	-	-	-	97
林草覆盖率 (%)	施工期	-	-	-	-	-	-
	设计水平年	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）除了无法避让嘉陵江上游国家级水土流失重点预防区，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，变电站合理选址，以填方为主，减少土石方挖填量，无余方；线路塔基余土在塔基占地范围内摊平堆放；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。

桥坝 35kV 变电站站内设计高程由于需要满足站址防洪、防内涝要求，需抬高站内场地标高，而自身开挖的土石方量不够场平回填，故需要外购级配碎石土用于回填，符合“办水保【2023】177号”文要求。

主体工程设计中具有水土保持功能的措施有：站外排水沟、站外涵管，站内铺草皮绿化，塔基区开挖临时排水沟，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。

1.7 水土流失预测结果

本工程扰动地表面积 1.16hm²，其中损毁植被面积 0.61hm²。工程总挖方 0.38 万 m³（含表土剥离 0.05 万 m³），填方 0.41 万 m³（含表土利用 0.05 万 m³），购买级配碎石土 0.06 万 m³，余方 0.03 万 m³。余土来源于塔基，在塔基占地内摊平。

在预测时段内本工程土壤流失总量为 61t，新增土壤流失量为 24t。土壤流失主要发生在施工期，主要土壤流失区域为新建变电站、塔基及其施工临时占地、施工道路。

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为变电工程区、线路工程区 2 个一级分区，其中变电工程区分为新建变电站区、施工临时场地区 2 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、电缆施工区 4 个二级分区。

1、变电工程区

(1) 新建变电站区

施工前，对桥坝变电站开挖区域进行表土剥离，在站址征地外表土临时堆场堆存，施工后覆土利用。施工中，在变电站施工区域周边开挖临时排水沟，保障汇水顺利排出，回填土临时堆放及裸露地面及时采取防雨布苫盖；结合主体工程施工进度，及时实施主体设计的站外排水沟、站外涵管。施工后，站内绿化区域和站外征地内空地

撒播种草。

(2) 施工临时场地区

施工临时场地区包括施工管理区、材料堆放及加工场、临时堆土场。施工中，表土临时堆放采取土袋挡护、防雨布苫盖。施工后，对施工临时场地区全域进行土地整治，整地后移交给农民复园。

2、线路工程区

(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，堆存于相应临时占地内。施工中，部分塔位开挖临时排水沟，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，对占用的林地和草地进行撒播种草，对占用的耕地进行土地整治后移交给农民复耕。

(2) 其他施工临时占地区

施工中，牵张场区域铺设棕垫进行地表保护。施工后，对其他施工临时占地区进行土地整治，并撒播种草。

(3) 施工道路区

施工前，对新修汽运道路开挖区域剥离表土，在道路外侧堆放。施工中，对汽运道路铺设棕垫保护地表，表土堆放采取防雨布苫盖。施工后，对开挖的汽运道路区域进行覆土，施工道路区全域进行土地整治，对占用的林地和草地进行撒播种草，对占用的园地进行土地整治后移交给农民复园。

(4) 电缆施工区

施工前，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后移交给农民复耕或复园。

本工程水土保持措施布设成果如下表，其中带“★”标识为主体已有措施。

表 1-3 水土保持措施布设成果表

防治分区	措施类型	措施名称	单位	数量	结构形式	布设位置	实施时段
新建变电站区	工程措施	★站外排水沟	m	362	C25 砼，矩形断面 600mm×600mm/800mm×800mm	站外周边	施工中
		★站外涵管	m	6	钢筋混凝土涵管 DN1000	变电站入口	施工中
		表土剥离	m ³	200	厚 20cm	站区开挖区域	施工前
		覆土	m ³	200	厚 20~30cm	站内绿化区域和站外 征地内空地	施工后
		土地整治	hm ²	0.08	清理、平整、翻松，达到绿化要求	站外周边空地	施工后

防治分区	措施类型	措施名称	单位	数量	结构形式	布设位置	实施时段
	植物措施	♣铺草皮绿化	m ²	593		配电装置场地	施工后
		撒播种草	hm ²	0.02	撒播草籽 80kg/hm ²	站外周边空地	施工后
	临时措施	临时排水沟	m	140	开挖断面 0.4m×0.4m×0.6m	施工区周边	施工中
		防雨布苫盖	m ²	1200		临时堆土及裸露地面	施工中
施工临时场地	工程措施	土地整治	hm ²	0.15	清理、平整、翻松，达到恢复园地要求	施工临时场地	施工后
	临时措施	土袋挡护	m ³	12	双层土袋，高 60cm	表土堆放区域	施工中
		防雨布苫盖	m ²	120		表土堆放区域	施工中
塔基及其施工临时占地区	工程措施	表土剥离	m ³	150	厚 10~30cm	塔基占地范围	施工前
		覆土	m ³	150	厚 10~30cm	塔基占地范围	施工后
		土地整治	hm ²	0.34	清理、平整、翻松，达到绿化要求	塔基占地范围	施工后
	植物措施	撒播种草	hm ²	0.26	撒播草籽 80kg/hm ²	塔基占地范围	施工后
	临时措施	♣临时排水沟	m	200	开挖断面 0.4m×0.4m×0.6m	部分塔位上侧	施工中
		土袋挡护	m ³	16	双层土袋，高 60cm	临时堆土周边	施工中
防雨布苫盖		m ²	1000		临时堆土区域		
其他施工临时占地区	工程措施	土地整治	hm ²	0.09	清理、平整、翻松，达到绿化要求	牵张场、原塔拆除	施工后
	植物措施	撒播种草	hm ²	0.09	撒播草籽 80kg/hm ²	牵张场、原塔拆除	施工后
	临时措施	铺设棕垫	m ²	800		牵张场	施工中
施工道路区	工程措施	表土剥离	m ³	120	厚 10~20cm	开挖的汽运道路区域	施工前
		覆土	m ³	120	厚 10~20cm	开挖的汽运道路区域	施工后
		土地整治	hm ²	0.31	清理、平整、翻松，达到恢复园地或绿化要求	施工道路区全域	
	植物措施	撒播种草	hm ²	0.30	撒播草籽 80kg/hm ²	林草地内施工道路全域	施工后
	临时措施	防雨布苫盖	m ²	500		临时堆土区域	施工中
铺设棕垫		m ²	360		新修汽运道路		
电缆施工区	工程措施	表土剥离	m ³	20	厚 20cm	直埋电缆开挖区域	施工前
		覆土	m ³	20	厚 20cm	直埋电缆开挖区域	施工后
		土地整治	hm ²	0.05	清理、平整、翻松，达到复耕或恢复园地要求	电缆施工扰动范围	施工后
	临时措施	防雨布苫盖	m ²	200		临时堆土及裸露地面	施工中

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 45.41 万元，其中主体已列投资 11.57 万元，方案新增投资 33.84 万元。水土保持总投资中工程措施费 10.94 万元，植物措施费 3.37 万元，临时措施费 5.10 万元，独立费用 22.67 万元，基本预备费 1.83 万元，水土保持补偿费 1.508

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 1.16hm^2 ，减少水土流失量 37t ，植被恢复面积 0.73hm^2 。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

巴中南江桥坝 35kV 输变电工程位于巴中市南江县境内。其中：

本工程拟建桥坝 35kV 变电站站址位于南江县公山镇五星村三社(小地名:烂泥池),站址坐标东经 106°43'46.83", 北纬 32°22'29.31"。

集州 110kV 变电站位于南江县集州街道黄金村,站址坐标东经 106°49'17.60", 北纬 32°20'39.12"。

集州~桥坝 35kV 线路起于集州 110kV 变电站,止于桥坝 35kV 变电站,线路路径全长 11.36km, 全线途经集州街道、公山镇。

2.1.2 项目建设基本内容

项目名称: 巴中南江桥坝 35kV 输变电工程

工程投资: 总投资 2351 万元, 其中土建投资 706 万元

工程等级: 小型

工程性质: 新建

工程规模: ①桥坝 35kV 变电站新建工程, 主变压器终期 2×20MVA, 本期 1×20MVA; 35kV 侧出线终期 2 回, 本期 2 回; 10kV 侧出线终期 8 回, 本期 4 回; 无功补偿终期 2×3006kVar, 本期 1×3006kVar。②集州 110kV 变电站桥坝 35kV 间隔扩建工程, 在站内预留场地扩建 1 个间隔, 无土建; ③集州~桥坝 35kV 线路工程, 线路路径全长 11.36km, 其中新建架空线路路径长 3.7km, 新建铁塔 15 基; 利用在建集高线铁塔架设导线和光缆线路路径长 1.1km, 利用已建集桥线铁塔架设光缆路径长 6.4km, 新建电缆路径长 0.16km (其中新建直埋电缆 0.10km, 利用站内电缆沟敷设 0.06km)。

建设地点: 四川省巴中市南江县

建设单位: 国网四川省电力公司巴中供电公司

建设工期: 2024 年 10 月~2025 年 9 月

表 2-1 项目组成及主要技术指标表

工程名称	巴中南江桥坝 35kV 输变电工程									
工程等级	小型									
工程性质	新建									
建设地点	四川省巴中市南江县									
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	桥坝 35kV 变电站新建工程	集州 110kV 变电站桥坝 35kV 间隔扩建工程	集州~桥坝 35kV 线路工程	合计					
	总投资 (万元)	1744	46	561	2351					
	其中土建投资 (万元)	561	0	145	706					
建设工期	2024 年 10 月~2025 年 9 月									
建设规模	变电工程	名称	建设规模							
		桥坝 35kV 变电站新建工程	主变压器终期 2×20MVA, 本期 1×20MVA; 35kV 侧出线终期 2 回, 本期 2 回; 10kV 侧出线终期 8 回, 本期 4 回; 无功补偿终期 2×3006kVar, 本期 1×3006kVar							
	集州 110kV 变电站桥坝 35kV 间隔扩建工程	在站内预留场地扩建 1 个间隔, 无土建								
	线路工程	名称	新建架空线路	利用在建集高线铁塔架设导线和光缆	利用已建集桥线铁塔架设光缆	新建电缆				
集州~桥坝 35kV 线路工程		3.7km, 新建铁塔 15 基	1.1km	6.4km	0.16km, 其中站外直埋电缆 0.1km, 站内电缆 0.06km					
二、工程组成及占地情况 单位: hm ²										
项 目		永久占地	临时占地	小计	备注					
桥坝 35kV 变电站新建工程	变电站	0.18		0.18	站区征地红线范围					
	进站道路	0.04		0.04	进站道路征地红线范围					
	施工临时场地		0.15	0.15	征地外材料堆放及加工场地、表土临时堆场					
	小计	0.22	0.15	0.37						
集州~桥坝 35kV 线路工程	塔基占地	0.10		0.10	新建 15 基铁塔					
	塔基施工临时占地		0.24	0.24	铁塔周围施工临时占地, 一般塔位 130~160m ² /处, 机械化施工塔位 180~230m ² /处					
	牵张场		0.08	0.08	4 处牵张场, 每处 200m ²					
	汽运道路		0.20	0.20	4 基塔机械化施工, 汽运道路共 400m, 路面宽 3.0m, 路面外扰动宽按平均 2m 估算					
	人抬道路		0.11	0.11	人抬道路 1.1km, 宽 1m					
	原塔拆除		0.01	0.01	拆除原集桥 N30 塔					
	电缆施工场地		0.05	0.05	直埋电缆 100m, 施工区宽 5m					
合计		0.32	0.84	1.16						
三、工程土石方量 (自然方)										
项目	单位	土石方工程量 (自然方)							购土	余方
		挖方			填方					
		土石方	表土	小计	土石方	覆土	小计			
桥坝 35kV 变电站新建工程	m ³	1392	200	1592	1980	200	2180	588	0	
集州~桥坝 35kV 线路工程	m ³	1864	350	2214	1587	350	1937		277	
合计	m ³	3256	550	3806	3567	550	4117	588	277	

2.1.3 项目组成及单项工程布置

2.1.3.1 桥坝 35kV 变电站新建工程

1、站址概况

本工程拟建桥坝 35kV 变电站站址位于南江县公山镇五星村三社(小地名:烂泥池)。拟建站址地貌为平缓凹地,坡度约 5~10°,东南侧高,西北侧低,北侧为乡村敬老院,西侧为乡村公路,交通条件好,高程介于 1162~1170m,高差约 8.0m。

2、建设规模

- (1) 主变压器: 终期 2×20MVA, 本期 1×20MVA;
- (2) 35kV 侧出线: 终期 2 回, 本期 2 回(至集州站 1 回、备用 1 回);
- (3) 10kV 侧出线: 终期 8 回, 本期 4 回;
- (4) 无功补偿: 终期 2×3006kVar, 本期 1×3006kVar。

表 2-2 主要经济技术特性表

序号	名称	单位	数量	备注	
1	站址总占地面积	hm ²	0.2207	合 3.311 亩	
1.1	站区围墙内占地面积	hm ²	0.1165	合 1.748 亩	
1.2	进站道路占地面积	hm ²	0.0355	合 0.533 亩	
1.3	站外排水沟、护坡挡墙占地面积	hm ²	0.0687	合 1.030 亩	
2	进站道路长度	m	38	4m 宽公路型混凝土道路	
3	变电站总土石方	挖方	m ³	1592	
		填方	m ³	2180	
3.1	站区场平土石方	挖方	m ³	470	
		填方	m ³	2180	含表土 200m ³
3.2	进站道路土石方	挖方	m ³	117	
		填方	m ³	0	
3.3	建(构)筑物基槽	挖方	m ³	573	
		填方	m ³	0	
3.4	超深换填	挖方	m ³	432	
		填方	m ³	0	
3.5	站址综合平衡后需购土	m ³	588	外购级配碎石土, 运距约 10km	
4	站区总建筑面积	m ²	37.76	钢框架结构	
5	围墙长度	m	137	装配式围墙, 高度 2.3m	
6	进站大门	m	5	不锈钢电动推拉大门, 宽度 5m, 高度 2.3m	
7	站外挡土墙体积	m ³	427	C25 混凝土	
8	站外护坡面积	m ²	107	400mm 厚浆砌片石护坡	
9	站内道路面积	m ²	272	4m 宽公路型沥青砼道路	
10	配电装置场地绿化面积	m ²	593	铺草皮	
11	站区电缆沟	0.8×0.8	m	71	混凝土电缆沟, 过道路段为钢筋砼电缆沟
		1.1×1.0	m	76	混凝土电缆沟, 过道路段为钢筋砼电缆沟
12	站外排水沟	0.8×0.8	m	229	C25 混凝土明沟, 底板及侧壁厚度 0.35m

序号	名称	单位	数量	备注	
		0.6×0.6	m	133	C25 混凝土明沟，底板及侧壁厚度 0.25m
13	进站道路涵管	DN1000	m	6	钢筋混凝土涵管

3、总平面及竖向布置

(1) 总平面布置

桥坝 35kV 变电站围墙长 45.5m，宽 25.6m，围墙内用地面积 0.1165hm²（约合 1.748 亩）。配电装置预制舱布置于站区东侧；二次设备预制舱布置于站区西侧；辅助用房布置于站区南侧；1#、2#主变布置于站区中部，分别位于站区道路两侧；一根 35m 独立避雷针布置于站区东北角；站用变、电容器布置在站区北侧；站用变与事故油池、电容器组之间防火墙本期一次建成；设备支架及设备基础按本期规模建设。

(2) 竖向布置

站址区域为中山地貌，场地原地面自然标高 1162~1170m，高差约 8.0m。场地设计标高主要受现有地形控制，进站道路引接点标高 1169.843m，结合站址地形地貌，变电站设计场地标高确定为 1167.320m~1166.865，站区由东南向西北 2%降坡布置。

站址地形相对平坦开阔，场平后在围墙外侧修筑排水沟，站址不受内涝的影响。站址周边无河流，站址均不受 50 年一遇的洪水影响。

4、站内道路、进站道路

站内道路：以满足主要设备运输为主、兼固其它电气设备运输通道，主道路面宽 4.0m、转弯半径为 9.0m，采用公路型沥青砼路面。

进站道路：从站址东侧乡村公路引接，新建进站道路采用混凝土公路，长 38m，宽度 4m。

5、站区排水

变电站排水系统为雨、污水分流制排水系统。站区地面排水随地面坡度沿围墙预留孔排入站外排水沟。站外排水沟长 362m，C25 砼体，断面尺寸 600×600mm/800×800mm，进站道路钢筋混凝土涵管长 6m，DN1000。站外排水沟汇集后排至站址北侧山沟。

6、屋外配电装置场地处理

站内建筑物周围和配电装置场地的空地全部采用草皮绿化地面，铺草皮面积 593m²。

7、站区挡墙

站区场平后，站区东侧、北侧和西侧均为填方区，最大填方高度约 2.87m，根据本工程地勘资料，为避开工区周围建筑物减少征地，采用挡土措施，选择俯斜式挡土墙加钢筋砼扩展基础，挡土墙平均埋深约 1.2m，以粉砂层或强风化石灰岩层作为基础持力层，

挡土墙工程量合计约为 427m³，本工程挡土墙考虑采用 C25 混凝土，超深换填采用级配碎石。站区南侧局部为挖方区，需进行边坡支护，选择 400mm 厚浆砌片石护坡，护坡面积约 107m²。

8、土石方工程量

桥坝 35kV 变电站新建工程总挖方 1592m³（含表土 200m³），填方 2180m³（含覆土 200m³），外购级配碎石土 588m³，无余方。

2.1.3.2 集州 110kV 变电站桥坝 35kV 间隔扩建工程

1、集州 110kV 变电站现状

集州 110kV 变电站位于南江县集州街道黄金村，于 2021 年建成投运。主变容量 2×50MVA，110kV 出线终期 4 回，已建 2 回，采用户外 GIS 布置。35kV 出线终期 6 回，已建 3 回，采用户内开关柜单列布置，单母线分段接线。10kV 出线终期 16 回，已建 6 回，采用户内开关柜单列布置，单母线分段接线。

2、集州 110kV 变电站水土保持情况

集州 110kV 变电站（运行名称）开展前期工作中名称为东榆 110kV 变电站，该变电站属于巴中南江东榆 110kV 输变电工程的项目组成之一。2019 年 4 月，建设单位取得《巴中市水利局关于巴中南江东榆 110kV 输变电工程水土保持方案报告书的批复》（巴市水函[2019]62 号）。2022 年 6 月，建设单位取得巴中市水利局《巴中南江东榆 110kV 输变电工程水土保持设施自主验收报备回执》（验收回执【2022】05 号）。根据现场调查，集州 110kV 变电站站内外排水、站内碎石地坪、站外框格植被护坡等水保措施正常发挥效益，无水土保持遗留问题。

3、本期扩建规模

本次间隔扩建保持 110kV 集州变电站 35kV 配电装置形式不变，在 35kV 配电室预留场地扩建出线间隔 1 个。本次间隔扩建不涉及土建，仅进行电气主接线断路器及相应设备配置。

2.1.3.3 集州~桥坝 35kV 线路工程

一、架空部分

1、线路路径

本线路从 110kV 集州变电站采用电缆出线至 35kV 集高线 N65 电缆终端塔，随后利用集高线铁塔右侧架设导线和光缆架空走线至集高线 N61 分支塔；之后，开始新建铁塔

单回路走线，连续钻越 110kV 观寨一线、110kV 观集一线、110kV 观集二后，线路接至已建集桥线 31#塔，开始利用已建集桥线走线（仅架设光缆）至集桥线 50#塔；之后从集桥线 50#塔（塔型 1B3-DJ）起，新建单回线路向西走线，避开基本农田和矿区后，线路到达拟建桥坝变 T7 终端塔，采用电缆敷设至桥坝变电站。全线位于南江县境内，线路路径全长 11.36km，其中新建架空线路路径长 3.7km，新建铁塔 15 基；利用在建集高线铁塔架设导线和光缆线路路径长 1.1km，利用已建集桥线铁塔架设光缆路径长 6.4km，新建电缆路径长 0.16km（其中新建直埋电缆 0.10km，利用站内电缆沟敷设 0.06km）。具体分为如下 6 个区段：

(1) 集州变出线~集高线 N65 电缆终端塔段，采用电缆走线，路径长约 0.1km；

(2) 集高线 N65~集高线 N61 段，利用在建铁塔预留挂点走线，仅架设导线和光缆，路径长约 1.1km；

(3) 集高线 N61~集桥线 N31 段，新建 35kV 单回线路，路径长约 1.8km；

(4) 集桥线 N31~集桥线 N50 段，利用已建 35kV 单回线路，仅架设光缆，路径长 6.4km；

(5) 集桥线 N50~桥坝变电站 T7 电缆终端塔段，新建 35kV 单回线路，路径长约 1.9km；

(6) T7 电缆终端塔~桥坝变段，采用电缆走线，路径长约 0.06km。

2、交叉跨越情况

表 2-3 主要交叉跨越

序号	交叉跨越名称	跨越次数		备注
		集高 N61~集桥 N31 段	集桥 N50~T7 段	
1	110kV 线路	4		下穿 110kV 观集一、二线；110kV 观寨一线
2	10kV 线路	3	5	
3	380V/220V 线路	2	6	
4	通信线	10	4	
5	G244 国道	1		隧道上跨越
6	G85 银昆高速	1		隧道上跨越
7	乡村公路	2	8	
8	机耕道	2		

3、主要技术特性

表 2-4 主要技术特性表

线路名称	集州~桥坝 35kV 线路工程
起迄点	起于 110kV 集州变电站，止于 35kV 桥坝变电站
电压等级	35kV

线路名称	集州~桥坝 35kV 线路工程				
线路长度	新建段 (km)		3.7	曲折系数	1.18
	利用已建铁塔架设导线和光缆段 (km)		1.1	\	\
	利用已建铁塔架设光缆段 (km)		6.4	\	\
	新建电缆 (km)		0.16		
	合计:		11.36	\	\
杆塔用量 (基)	区段	杆塔总数	转角次数	平均档距	平均耐张段长度
	新建段	15	12	273	315
	利旧段	25	13	/	/
导线	集高 N65~N61 段 JNRLH1/G1A-185/30 钢芯耐热铝合金绞线, 其余段 JL/G1A-240/30 钢芯铝绞线				
地线	OPGW 光缆				
绝缘子	U70BP				
防振措施	防振锤				
沿线海拔高度	500m~1300m				
气象条件	设计风速: 27m/s; 最大设计覆冰: 10mm				
污区划分	d 级污秽区				
地震烈度	6	年平均雷电日		40	
沿线地形	山地:高山=90%; 10%				
沿线地质	普通土: 松砂石: 岩石=15%; 35%; 50%				
铁塔型式	单回路上字型直线塔、单回路上字型转角塔				
基础型式	挖孔桩基础、机械挖孔桩基础				
接地型式	风车型接地装置				
汽车运距	8	人力运距		0.6km	
房屋跨越及拆迁量	无				

4、铁塔型式及特点

本工程塔型选用《国家电网有限公司 35~750kV 输变电工程通用设计、通用设备应用目录 (2023 年版)》模块, 单回铁塔采用 35-CD22D 模块。工程共新建铁塔 15 基, 其中直线塔 5 基, 耐张塔 10 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 (根开+主柱宽度+2m)² 估算。

表 2-5 塔基占地面积统计表

序号	塔型	铁塔用量(基)	根开(m)	主柱宽(m)	塔基占地(m ²)
N1	35CD22DJ4-21	1	5.7	1	76
N2	35CD22DJ2-21	1	5.2	1	67
N3	35CD22DJ1-9	1	5.2	1	67
N4	35CD22DJ1-9	1	5.2	1	67
N5	35CD22DJ4-24	1	5.7	1	76
N6	35CD22DJ1-21	1	5.2	1	67
N7	35CD22DZ4-27	1	4.6	1	58
N8	35CD22DJ3-24	1	5.4	1	71
T1	35CD22DJ4-24	1	5.7	1	76
T2	35CD22DZ4-30	1	4.6	1	58

序号	塔型	铁塔用量(基)	根开(m)	主柱宽(m)	塔基占地(m ²)
T3	35CD22DJ4-21	1	5.7	1	76
T4	35CD22DZ3-36	1	4.4	1	55
T5	35CD22DZ2-24	1	3.6	1	44
T6	35CD22DZ2-30	1	4	1	49
T7	35CD22DJ4-9	1	5.7	1	76
合计					983

5、基础规划

本工程推荐基础型式：挖孔桩基础（WZ、WJ）、机械挖孔桩基础（JWZ、JWJ）。

6、排水沟布设情况

本工程区为中低山地貌，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，排水沟开挖工程量为 57m³，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。

7、护坡挡墙布设情况

主体工程设计针对少部分地形条件较差的塔位设置塔基护坡挡墙，估列浆砌石护坡挡墙工程量 21m³，高度 2~4m。

8、原线拆除

拆除已建 10 千伏集桥线 28#-31#段线路 0.623km，拆除 30#塔铁塔 1 基。

二、电缆部分

1、电缆路径及规模

新建电缆路径长 0.16km，其中新建直埋电缆 0.10km，利用站内电缆沟敷设 0.06km。

(1) 集州 110kV 变电站出线侧

从集州 110kV 变电站 1U 间隔起，沿站内已建电缆沟敷设出站，出站后平行围墙采用向西南方向直埋敷设至 35kV 集高线双回路终端塔，电缆路径长度 0.10km，其中站内电缆沟敷设 0.04km，站外直埋敷设 0.06km。

(2) 桥坝 35kV 变电站进线侧

从 35kV 桥坝站外 T7 终端塔电缆下线，采用直埋方式向西南方向敷设至 35kV 桥坝站围墙，随后利用站内电缆沟敷设至 1U 进线柜，电缆路径长度 0.06km，其中利用站内电缆沟 0.02km，站外直埋敷设 0.04km。

2、电缆敷设方式与排列

本期只新建 1 回三芯电缆，采用直埋及电缆沟敷设。

本工程无需设置电缆终端站，也无需单独设置电缆登杆（塔），两侧变电站均采用

终端铁塔上下电缆。

3、电缆土建通道

本工程电缆站外设计采用直埋方式敷设。开挖电缆沟时根据土质类型进行放坡或使用挡土板支护，在电缆沟开挖至足够深度后，把沟底土层整平夯实后，再铺垫 100mm 厚细沙晒水夯实后再敷设电缆。敷设电缆时必须保持平直，电缆与电缆（光缆）之间保持 250mm（100mm）间距。在电缆上方覆盖 100mm 厚细沙后沿电缆全长加盖预制砼保护板。电缆沟的回填土不能含有腐蚀性物质，不能有木块、碎布等有机物。

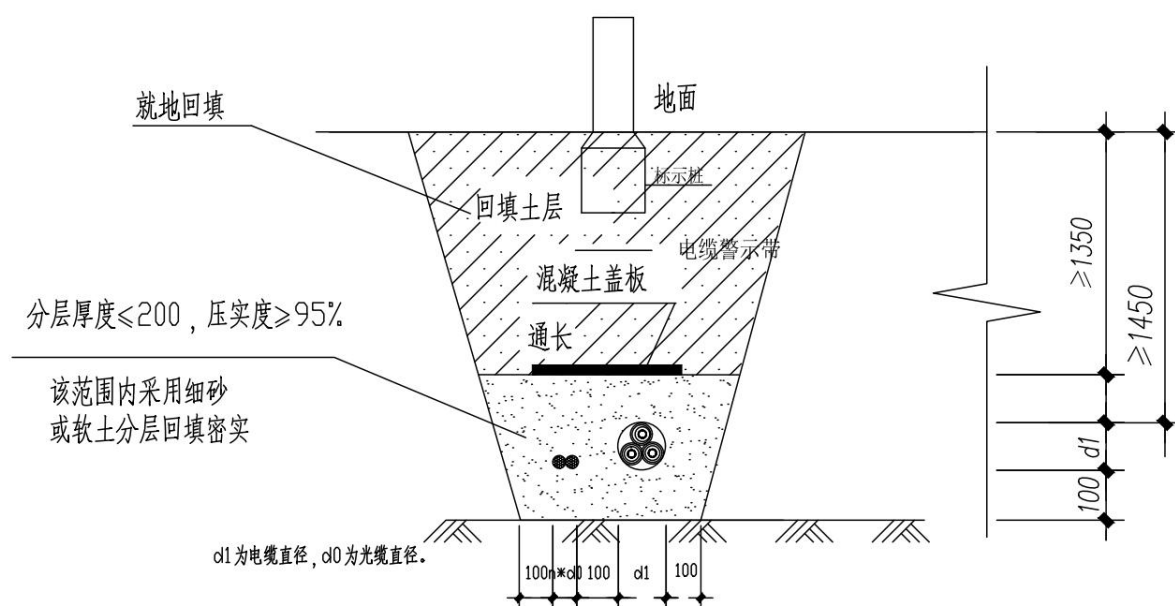


图 2-1 直埋电缆断面图

2.2 施工组织

2.2.1 桥坝 35kV 变电站新建工程

1、施工交通条件

本工程拟建桥坝 35kV 变电站站址位置交通方便，进站道路由现有道路引接，新建进站道路长 38m，宽 4.0m，采用公路型混凝土道路。

2、施工用水、用电

施工及生活用水永临结合，由南江县乡镇供水有限公司坪河片区供水服务中心负责将供水管线敷设至变电站围墙外，供水管线长约 3km，采用 DN32PPR 管。坪河片区供水服务中心在变电站处设置户表及自来水供水端口，本变电站直接引接即可。

施工电源从站址附近 10kV 林桥线 74#杆“T”接，线路路径长度约 100m。

3、砂、石材料供应

本工程所用砂、石料就近在市场内购买商品料。

4、施工临时场地

施工场地包括施工管理区、材料堆放及加工场、临时堆土场等，根据同类工程经验及本工程情况，本工程在进站道路两侧增设施工临时场地 0.15hm²，其中施工管理区 0.04hm²，材料堆放及加工场 0.10hm²，表土临时堆场 0.01hm²。

5、余土处理

桥坝 35kV 变电站站址以填方为主，经土石方综合平衡后，需外购级配碎石土用于站区场平回填，无余方。

2.2.2 集州~桥坝 35kV 线路工程

1、交通运输

本线路施工主要利用现有公路、机耕道、林间及田间小道，为满足施工机械车辆通行需要，本线路部分距离现有公路近且具备设置简易运输便道的塔位采取机械运输，选用汽车运输或履带式运输车运输，需新建施工便道。

根据《机械化施工专题报告》，本线路采用全过程机械化施工塔位 4 基（集桥 N50~T7 段 T1、T2、T3、T7 塔），施工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 400m，路面宽 3.0m，部分汽运道路需进行挖填，路面外扰动宽按平均 2m 估算，新修汽运道路占地 0.20hm²。

本线路采用传统人工施工塔位 11 基，施工中人力运输充分利用现有田间、林间小道，对位于山坡或植被较茂盛的塔位，无现成人力运输道路相通，需新修人抬道路。经统计，本线路共新修人抬道路 1100m，宽 1m，人抬道路占地面积 0.11hm²。

表 2-6 新修汽运道路统计表

塔位号	塔型	塔位地形	塔基综合坡度(°)	临时道路植被	道路修建长度(m)	修建路面宽度(m)
T1	35CD2 2DJ4	山腰缓坡	7	林地	100	3
T2	35CD2 2DZ5	山腰缓坡	5	林地	140	3
T3	35CD2 2DJ4	山顶缓坡	5	林地	140	3
T7	35CD2 2DJ4	平地	0	园地	20	3
合计					400	

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”，塔基施工临时占地

单回按 $[(根开+10m)^2-永久占地]$ 估算，机械化施工乘以 1.2 的系数考虑。经计算，塔基施工临时占地一般塔位 130~160m²/处，机械化施工塔位 180~230m²/处，本线路塔基施工临时占地面积 0.24hm²。

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。本工程需设置牵张场 4 处，每处牵张场占地约 200m²，占地共 0.08hm²。

4、跨越施工场地设置

本线路涉及的跨越为 10kV 及以下低压线、通信线及乡村道路，根据施工工艺，线路跨越低压线路、通信线时，可采取无人机放线封网跨越或降线方式跨越，无需设置专门的跨越场地；跨越一般公路采用暂停通行，直接跨越的方式，不搭设跨越架，不新增扰动面积。本工程不设跨越施工场地。

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

本工程所用砂、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搅拌混凝土，再运输至塔基处进行浇注。

7、电缆施工占地

本线路集州 110kV 变电站、桥坝 35kV 变电站进线采用电缆，站外直埋电缆长 100m，开挖电缆沟宽 1.6m，深 1.4m。电缆施工作业宽 5m，施工占地 0.05hm²。

8、余方处理

本线路架空部分施工余方 277m³，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 1.16hm²，其中永久占地 0.32hm²，临时占地 0.84hm²。永久占地为变电站征地、塔基占地；临时占地为变电站施工临时场地、塔基施工临时占地、牵张场、汽运道路、人抬道路、原塔拆除、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、公共管理与公共服务用地。本工程占地情况详见表 2-7。

表 2-7

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	公共管理与公共 服务用地	小计	永久占 地	临时 占地	小计
		其他园地	旱地	灌木林地	其他草地	公用设施用地				
桥坝 35kV 变 电站新建 工程	变电站	0.18					0.18	0.18		0.18
	进站道路	0.04					0.04	0.04		0.04
	施工临时场地	0.15					0.15		0.15	0.15
	小计	0.37	0.00	0.00	0.00	0.00	0.37	0.22	0.15	0.37
集州~桥 坝 35kV 线路工程	塔基占地	0.01	0.02	0.05	0.02		0.10	0.10		0.10
	塔基施工临时 占地	0.02	0.06	0.11	0.05		0.24		0.24	0.24
	牵张场			0.02	0.06		0.08		0.08	0.08
	汽运道路	0.01		0.16	0.03		0.20		0.20	0.20
	人抬道路			0.08	0.03		0.11		0.11	0.11
	原塔拆除					0.01	0.01		0.01	0.01
	电缆施工场地	0.02	0.03				0.05		0.05	0.05
小计	0.06	0.11	0.42	0.19	0.01	0.79	0.10	0.69	0.79	
合计		0.43	0.11	0.42	0.19	0.01	1.16	0.32	0.84	1.16

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

本工程占地主要为耕地、园地、林地、草地、公共管理与公共服务用地，其中耕地、园地、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、园地一般在 15~30cm，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变电站占地、塔基占地、开挖汽运道路区域、直埋电缆沟槽开挖区域，变电站剥离表土用于站内绿化和站外征地内空地覆土利用，塔基占地、汽运

道路、电缆沟槽剥离表土施工后用于相应开挖区域覆土。其余临时占地扰动形式基本为施工占压，不会对地表土造成破坏，施工结束后通过土地整治即可进行植被恢复措施，无需进行覆土。

2.4.1.4 表土剥离、堆存规划

(1) 桥坝 35kV 变电站表土剥离面积 0.10hm²，土地类型为园地，表土剥离厚度 20cm，剥离量 200m³。表土剥离后在施工临时场地内堆放，施工后用于站内绿化和站外征地内空地覆土利用。

(2) 塔基占地表土剥离面积 0.10hm²，土地类型为耕地、园地、林地及草地，表土剥离厚度 10~30cm，剥离量 150m³。表土剥离后在塔基施工临时占地内堆放，施工后覆土利用。

(3) 直埋电缆开挖区域表土剥离面积 0.01hm²，土地类型为园地、耕地，表土剥离厚度 20cm，剥离量 20m³。表土剥离后在沟槽一侧堆放，施工后覆土利用。

(4) 塔位机械化施工新修汽运道路需开挖的区域表土剥离面积 0.08hm²，土地类型为园地、林地、草地，表土剥离厚度 10~20cm，剥离量 120m³。表土剥离后在开挖道路外侧堆放，施工后汽运道路覆土利用。

本工程表土供需平衡见下表：

表 2-8 表土供需平衡表

项 目	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)	
桥坝 35kV 变电站新建工程	变电站占地	0.10	20	200	200	0.08	20~30	200	站内绿化和站外征地内空地
集州~桥坝 35kV 线路工程	塔基占地	0.10	10~30	150	150	0.10	10~30	150	塔基占地
	直埋电缆沟	0.01	20	20	20	0.01	20	20	直埋电缆沟顶面
	部分汽运道路	0.08	10~20	120	120	0.08	10~20	120	汽运道路开挖区域
合计		0.29		490	490	0.27		490	

2.4.2 土石方平衡分析

本工程总挖方 0.38 万 m³（自然方，下同，含表土剥离 0.05 万 m³），填方 0.41 万 m³（含表土利用 0.05 万 m³），购买级配碎石土 0.06 万 m³，余方 0.03 万 m³。其中：

1、桥坝 35kV 变电站新建工程

桥坝 35kV 变电站新建工程总挖方 0.16 万 m³（含表土剥离 0.02 万 m³），填方 0.22 万 m³（含表土利用 0.02 万 m³），购买级配碎石土 0.06 万 m³，无余方。根据《关于巴

中南江桥坝 35kV 输变电工程的购土协议》，售土方为：南江县旺鹏建材有限责任公司，协议见附件四。

由于桥坝 35kV 变电站站址处于山坳内，且位于乡村公路三岔口之间的凹地区域，为周边局部地形汇水集中处，该站用地范围内原地面与东侧、西侧的乡村公路最大高差达 8.0m。为避免该变电站受周边区域坡面洪水汇水集中影响，保障变电站防洪、防内涝安全，需要抬高站内场地设计标高，主体设计将该变电站内场地设计标高与东侧乡村公路基本齐平，以满足站址防洪、防内涝要求，故该变电站土石方平衡主要以填方为主，开挖主要为建构筑物基础，土石方开挖量不足场平回填需求量，需外购级配碎石土用于回填。

2、集州~桥坝 35kV 线路工程

集州~桥坝 35kV 线路工程挖方 0.22 万 m³（含表土剥离 0.03 万 m³），填方 0.19 万 m³（含表土利用 0.03 万 m³），余方 0.03 万 m³。余土在塔基占地内摊平，厚度 20~30cm。

本工程土石方平衡情况见表 2-9。

表 2-9 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		购土	余方	
			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
桥坝 35kV 变电站 新建工程	变 电 站	①场地平整	270	200	470	1980	200	2180	1122	②、③			588	0	
		②建构筑物基础	1005		1005			0			1005	①		0	
		③进站道路	117		117			0			117	①		0	
	小计	1392	200	1592	1980	200	2180	1222		1222		588	0		
集州~ 桥坝 35kV 线路工程	塔 基 区	铁塔基础	363	150	513	143	150	293						220	塔基占地 内摊平
		接地槽	764		764	764		764						0	
		排水沟	57		57	0		0						57	
	汽运道路	610	120	730	610	120	730						0		
	直埋电缆	130	20	150	130	20	150						0		
	小计	1924	290	2214	1647	290	1937						277		
合计			3316	490	3806	3627	490	4117	1222		1222		588	277	

2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建

本工程不涉及房屋拆迁安置与专项设施改（迁）建。

2.6 进度安排

本工程计划工期 2024 年 10 月~2025 年 9 月。工程施工进度详见下表。

表 2-10 主体工程施工进度表

项目		2024 年			2025 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
桥坝 35kV 变电站新建工程	施工准备	■											
	土建施工		■	■	■	■	■	■	■	■			
	安装调试									■	■	■	■
集州~桥坝 35kV 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、区域地质构造

本工程区大地构造单元属扬子地台之四川台拗的北部，地处北东华蓑山断裂带、大巴山南缘推覆构造带和北东向龙门山断裂带围成的块体内。

桥坝 35kV 变电站拟建场地位于跨川中拗陷区和扬子地台北缘拗陷褶皱带两个二级构造单元。经勘探，场地地层结构较简单，岩土种类较多，场地上覆第四系土层由粉砂（ Q_4^{dl} ）组成，下伏基岩为侏罗系沙溪庙组（ J_2s ）石灰岩。

集州~桥坝 35kV 线路路径区地层岩性主要表现为第四系全新统残坡积（ Q_4^{cl+dl} ）含碎块石粉质黏土、碎块石及下伏三叠系须家河组（ T_{3x} ）、雷口坡组（ T_{2l} ）、嘉陵江组（ T_{2j} ）地层。

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），工程区抗震设防烈度为 VI 度，第二组，地震动反应谱特征周期为 0.40s，地震动峰值加速度为 0.05g。

3、不良地质作用

本工程桥坝 35kV 变电站及周边无不良地质，集州~桥坝 35kV 线路沿线不良地质作用弱发育，经调查和现场踏勘，主要表现为滑坡、泥石流和崩塌等，其多发生在沟谷及局部陡坡地段，一般规模较小，线路均可避让或跨越。

2.7.2 地形地貌

本工程区属中低山地貌。桥坝 35kV 变电站站址为平缓凹地，原场地自然标高 1162~1170m，高差约 8.0m，场地整体低于东侧和西侧道路。集州~桥坝 35kV 线路路径区地貌类型以构造侵蚀-溶蚀中低山地貌为主，整体线路沿线海拔 500~1300m，其中：新建集

高线 N61~集桥线 N31 段线路沿线为低山地貌,海拔高程在 560~750m,相对高差 100~200m,地形坡度 15~30°,个别地段受岩性控制形成台阶状或陡崖,总体地形条件一般;新建集桥线 N50~桥坝变电站 T7 段线路沿线为中山地貌,海拔高程在 1044~1251m,相对高差 100~200m,地形坡度 20~30°,总体地形条件一般。

2.7.3 气象

南江县属于亚热带季风性湿润气候,四季分明,年平均日照时数 1563.1 小时,年平均气温 16.2℃,大于 0℃的积温 5953.8℃,极端最高气温为 39.5℃(1975.8.17),最低-7.1℃(1975.12.15)。多年平均降雨量为 1149.7mm,降雨量年内分布不均匀,其冬半年(10月至4月)降雨为 238.7mm,占全年 20.8%;夏半年(5至9月),降雨量 911mm,占全年 79.2%。年平均相对湿度为 72%,各月平均相对湿度在 64~79%之间。年平均蒸发量为 1390.9mm,一年内除 7、8、9、10 四个月蒸发量少于同月降水量外,其余各月蒸发量均大于同月降水量,5~8 月的蒸发量占全年的 51%。

2.7.4 水文

南江县内河流水系发育,规模较大的河流有 4 条,分别是南江河、正直河、焦家河与赶场河。本工程附近主要河流为南江河,南江河属渠江水系,全流域面积 7632km²,河长 220km,河道平均坡降 2.02‰。

本工程不涉及上述主要河流,不受洪水影响。

2.7.5 土壤

南江县土壤划分为 6 个土类、10 个亚类、20 个土属、61 个土种。土壤类型为水稻土、紫色土、黄壤、黄棕壤、冲积土、石灰岩土,其中以水稻土、黄壤、黄棕壤居多。

本工程区土壤以水稻土、黄壤土为主,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、园地一般在 15~30cm,林地、草地一般在 10~20cm。

2.7.6 植被

本工程区植被属大巴山常绿阔叶林和山地常绿阔叶落叶林,常见树种包括柏木、马尾松、杉木、桉木、栎、樟树、枫香等,竹类有慈竹、水竹、木竹、荆竹等;灌木、草本、藤本植物有黄荆、盐肤木、女贞、茅草、艾蒿、狗牙根、黑麦草、蕨类等。工程区森林覆盖率达 49.5%。

2.7.7 水土保持敏感区调查

本工程除无法避让嘉陵江上游国家级水土流失重点预防区外，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；不涉及基本农田等。

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

3.1.2 与水土保持法的符合性分析

本方案进行项目与水土保持法符合性对照分析，结果详见表 3-1。

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	工程区属于嘉陵江上游国家级水土流失重点预防区，本方案根据当地条件严格按“GB/T50434-2018”制定防治标准，工程施工采取现行先进、成熟的施工方法，严格控制施工范围，减少工程建设造成的水土流失	符合要求
3	第二十八条 依法应当编制水土保持方案的生产建设项目，其生产建设活动中排弃的沙、石、土、矸石、尾矿、废渣等应当综合利用；不能综合利用，确需废弃的，应当堆放在水土保持方案确定的专门存放地，并采取措施保证不产生新的危害	塔基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压盖、临时排水等水土流失防治措施	符合要求

3.1.3 与国标《GB50433-2018》的符合性分析

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

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	本项目无法避让嘉陵江上游国家级水土流失重点预防区。变电站通过优化设计标高，减少了站址挖填土石方量及购土量，合理安排施工时序，设置施工围栏控制扰动范围。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，划定施工范围、设置金属或彩旗绳限界，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。施工时应在工期安排上合理有序，除施工必须不得铲除或碾压植被；合理安排工期，避免大风、暴雨天气施工；加强对施工人员的培训，提高水土保持防护意识，有效控制可能新增的水土流失。根据当地条件严格按“GB/T50434-2018”制定防治标准，提高林草覆盖率	符合要求

序号	国标“GB50433-2018”约束规定	本工程情况	分析评价
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	西南紫色土区特殊规定	弃土（石、渣）场应注重防洪排水、拦挡措施	符合要求
		江河上游水源涵养区应采取水源涵养措施	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南江县境内，属于嘉陵江上游国家级水土流失重点预防区，无法避让。本方案将按西南紫色土区一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，不涉及基本农田。

综上所述，本工程为点型和线型工程，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

本工程区属于嘉陵江上游国家级水土流失重点预防区，本方案将按西南紫色土区一级标准制定水土流失防治标准，并提高林草覆盖率 2 个百分点。

桥坝 35kV 变电站选址通过综合比较，选取征地少、场地平缓、土石方量小且便于施工的站址，有利于减少水土流失。站区总平面布置采用国家电网公司通用设计方案，35kV 配电装置高压开关柜，电缆进线。根据现阶段设计成果，该站建设无余土，需外购级配碎石土用于场平填方，符合水土保持要求。

集州~桥坝 35kV 线路根据通道情况，充分利用原已有线路挂线，新建线路采取架空和直埋电缆走线，最大限度减少沿线影响，有利于集约用地，减少土建工程量。铁塔选用国家电网典型设计的 35-CD22D 模块铁塔，均具有线间距小、占用走廊窄、可减少走廊的清障费用、可减少风偏开方量、提高杆塔利用率、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，基础采用挖孔桩基础、机械成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。

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 1.16hm²，其中永久占地 0.32hm²，临时占地 0.84hm²。永久占地为变电站占地、塔基占地；临时占地为变电站施工临时场地、线路塔基施工临时占地、牵张场、汽运道路、人抬道路、原塔拆除、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、公共管理与公共服务用地。其中园地 0.43hm^2 ，耕地 0.11hm^2 ，林地 0.42hm^2 ，草地 0.19hm^2 ，公共管理与公共服务用地 0.01hm^2 。占用的耕地为旱地，不涉及基本农田。工程占地类型不存在制约性因素，符合水土保持要求。

桥坝 35kV 变电站用地面积符合 35kV 变电站占地指标。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。

工程占地除永久建构筑物及硬化区域外，其余区域施工后均可恢复原土地使用功能或采取植物措施。

本工程永久占地面积严格控制，桥坝 35kV 变电站采用占地小的布置方案，在满足工程建设要求的前提下控制征地面积。塔基占地主要占用林地、草地，尽量减少了对耕地的扰动和损坏。对于临时占地须在使用后及时进行土地整治，在施工中加强监督和管理。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 土石方调运、平衡合理性评价

(1) 土石方平衡分析

本工程总挖方 0.38万 m^3 （自然方，下同，含表土剥离 0.05万 m^3 ），填方 0.41万 m^3 （含表土利用 0.05万 m^3 ），购买级配碎石土 0.06万 m^3 ，余方 0.03万 m^3 。

桥坝 35kV 变电站站址以填方为主，经土石方综合平衡后，需外购级配碎石土 588m^3 用于站区场平回填，无余方。集州~桥坝 35kV 线路工程余方 277m^3 ，在塔基占地内摊平堆放。

由于桥坝 35kV 变电站站址处于山坳内，且位于乡村公路三岔口之间的凹地区域，为周边局部地形汇水集中处，该站用地范围内原地面与东侧、西侧的乡村公路最大高差达 8.0m 。为避免该变电站受周边区域坡面洪水汇水集中影响，保障变电站防洪、防内涝安全，主体设计将该变电站内场地设计标高与东侧乡村公路基本齐平，以满足站址防洪、防内涝要求，故该变电站土石方平衡主要以填方为主，开挖主要为建构筑物基础，土石方开挖量不足场平回填需求量，需外购级配碎石土用于回填。综上，桥坝 35kV 变电站内设计高程由于需要满足站址防洪、防内涝要求，需抬高站内场地标高，而自身开挖的土石方量不够场平回填，故需要外购级配碎石土用于回填，符合“办水保【2023】177号”文要求。

本工程桥坝 35kV 变电站站址选择有利场地，变电站合理布置，土石方工程量较小，

合理采用场地设计高程,最大限度利用建构筑物基础挖方,避免了余土。集州~桥坝 35kV 线路根据地形地质条件合理选择基础型式,优先采用开挖较小的基础,余土在塔基占地内摊平实现平衡。不设置专门弃土场,土石方平衡符合水土保持要求。

(2) 土石方调运合理性分析

桥坝 35kV 变电站属点型工程,土石方工程集中,站区场平、基础土石方基本随挖随填,避免施工区内重复开挖,土石方挖填无调运情况。外购级配碎石土运距约 10km,运距合理。线路工程塔位分散,单个铁塔基础开挖回填土石方量较小,塔位挖、填方就地平衡,土石方不超出塔位施工范围。本工程土石方调运符合水土保持要求。

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

桥坝 35kV 变电站场地为凹地,为满足防洪、防内涝要求,需将站址标高抬高。可研阶段需外购级配碎石土 1020m³用于场平回填,初设阶段进一步优化变电站平面布置、建构筑物基础型式及设计标高,需外购级配碎石土量减少到了 588m³。该变电站以填方为主,可研、初设阶段均无余土。外购土售土方为南江县旺鹏建材有限责任公司,将其开采石材的余土少部分资源化利用于本工程回填。

集州~桥坝 35kV 线路工程通过路径比选,选择新建塔基少的路径;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,封网跨越、无人机放线等;减少工程土石方开挖及余土量。塔基余土共 277m³,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。

3.2.4 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。塔基余土在塔基占地范围内摊平堆放。

3.2.6 机械化施工方法与工艺评价

本工程区属中低山地貌，工程区乡镇、村庄分布众多，地形条件、交通条件相对较好，主体设计对 4 基距离现有道路较近且局部地形平缓的塔位采取机械化施工。本方案对机械化施工进行水土保持合理性分析如下：

表 3-4 机械化施工与传统人工施工对比分析评价

序号	评价内容	机械化施工	传统人工施工	评价结论
1	适用条件	塔位地形平缓，且距离现有道路近	所有地形塔位	传统人工施工优
2	施工工期	依托各种机械，提高施工效率，有效缩短施工工期，减少施工过程中水土流失	施工进度缓慢，施工过程中水土流失时间长	机械化施工优
3	施工质量	规范化机械流水作业，施工质量受人为因素影响小，质量易控制	施工全过程受人为因素影响，主观性较大，质量不易控制	机械化施工优
4	施工环境	可适应各种现场施工环境，受天气、气温等影响小，对减少施工人员劳动强度、提高施工安全保障、提高劳动效率具有重要意义	受恶劣、极端天气和气候影响大，施工人员安全风险较大	机械化施工优
5	成本投入	工期短、人员投入少，有利于减少成本	工期短，并需投入大量人力，工期及人员成本较高	机械化施工优
6	施工工艺	施工技术先进，施工机械已不断进行技术更新，已有可拆分式小型机械，可降低施工道路、场地要求，减少施工临时占地	传统工艺	机械化施工优
7	占地面积	塔基周边施工场地是传统人工施工 1.2~1.5 倍，且增加了汽运道路占地	塔基周边施工场地较小，无汽运道路占地	传统人工施工优
8	土石方量	部分坡地上汽运道路需进行开挖，增加土石方量	无运输道路土石方开挖	传统人工施工优

综上所述，机械化施工从水土保持角度看，虽然比传统人工施工增加了施工临时占地面积，但是可以显著提高施工效率，大幅缩短施工期水土流失时长，降低施工期水土流失，并且施工增加的占地为临时占地，短暂的施工后即可采取整地、植被恢复等措施，及时控制工程区水土流失。

根据本工程的施工条件、施工时序等，对施工条件较好，距离现有道路近，可采取机械化施工的塔位，本方案建议在施工前做好施工道路规划，充分利用已有道路，合理规划新修道路路线，尽量减少扰动和破坏面积；同时施工策划尽可能多的采取可拆分式小型机械，减少施工道路长度及占地面积，加强水土保持措施并在施工中及施工后保质保量的实施，尽可能的减少工程建设带来的水土流失。

3.2.7 主体工程设计中具有水土保持功能工程的评价

3.2.7.1 桥坝 35kV 变电站新建工程水土保持措施分析评价

1、变电站

(1) 站区护坡、挡墙

桥坝 35kV 变电站站址填方区采用挡土墙的形式，挡土墙为 C25 混凝土，挡土墙采

用重力式挡土墙，工程量 427m³。站区南侧局部为挖方区，需进行边坡支护，选择 400mm 厚浆砌片石护坡，护坡面积约 107m²。

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433—2018），站区护坡、挡土墙不界定为具有水土保持功能的措施。

（2）屋外配电装置场地绿化地坪

站内建筑物周围和配电装置场地的空地全部采用草皮绿化地面，铺草皮面积 593m²，界定为具有水土保持功能的措施。

（3）站外排水沟

站区围墙外设置断面为 600mm×600mm/800mm×800mm 的 C25 砼排水沟，其中 600mm×600mm 的排水沟长 133m，800mm×800mm 的排水沟长 229m。站外排水沟具有良好的水土保持功能，界定为具有水土保持功能的措施。

（4）进站道路涵管

进站道路钢筋混凝土涵管长 6m，DN1000。界定为具有水土保持功能的措施。

2、施工临时场地

施工临时场地区主要为施工管理区、材料堆放及加工场、临时堆土场，主体设计无水土保持措施，本方案根据同类工程施工经验布设水土保持措施。

3.2.7.2 集州~桥坝 35kV 线路工程水土保持措施分析评价

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，在塔基上坡侧开挖临时排水沟，接入原地形自然排水系统。主体设计估列开挖排水沟工程量为 57m³，全长约 200m，断面尺寸为深×底宽×上口宽=0.4m×0.4m×0.6m。开挖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）塔基护坡挡墙

主体工程设计针对少部分地形条件较差的塔位设置塔基护坡挡墙，估列浆砌石护坡挡墙工程量 21m³，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。

为减少施工过程中引起的水土流失，本方案将补充新增工程措施（表土剥离、覆土、土地整治等）、临时措施（临时堆土拦挡、苫盖，临时堆料铺垫）、植物措施（撒播种草）进行保护。

3、其他施工临时占地

其他施工临时占地包括牵张场、原塔拆除，扰动形式为占压地表，且场地都是选择在地势开阔、平坦易于排水区域。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。施工中牵张场采取临时铺垫。

4、施工道路

施工临时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 4 基，施工新修临时汽运道路地形为平地、缓坡地（坡度 ≤ 15 度），大部分无需进行挖填土石方，少部分坡地开挖临时汽运道路采取半挖半填的方式开挖，采用粘土：石屑路面，厚度 200mm。无需开挖的汽运道路施工中采取铺设棕垫保护地表，施工后进行土地整治、恢复植被或复耕即可。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。

本工程需新修人抬道路塔位约 8 基，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。

5、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 3-5。

表 3-5 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)
桥坝 35kV 变电站新建工程	变电站	铺草皮绿化	m ²	593	47.70	2.83
		站外排水沟	m	362	224.32	8.12
		站外涵管	m	6	866.67	0.52
	小计					11.47
集州~桥坝 35kV 线路工程	塔基及其施工临时占地	临时排水沟	m ³	57	16.70	0.10
	小计					0.10
合 计						11.57

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 2020 年度全国水土流失动态监测成果，南江县水土流失面积 1195.19km²，占土地总面积 35.33%，其中：轻度侵蚀面积 783.34km²，占流失面积 65.54%；中度侵蚀面积 107.79km²，占流失面积 9.02%；强烈侵蚀面积 92.95km²，占流失面积 7.78%；极强烈侵蚀面积 126.84km²，占流失面积 10.61%；剧烈侵蚀面积 84.27km²，占流失面积 7.05%。

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	%
南江县	1195.19	100	783.34	65.54	107.79	9.02	92.95	7.78	126.84	10.61	84.27	7.05

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
变电工程	新建变电站		场平、基础开挖，造成原地表损坏，形成裸露地面，临时堆土形成松散堆积体	构筑物占据或硬化区域无流失，站外空地植物措施效益未完全发挥
	施工临时场地		部分临时硬化区域无流失，其余未硬化区域地表植被遭破坏，形成裸露地面	整地后恢复园地效益未完全发挥
线路工程	塔基及其施工临时占地		基坑开挖破坏原地表，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	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	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土壤流失	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	整地后复耕效益未完全发挥

4.2.2 扰动地表、损毁植被面积

本工程扰动地表面积 1.16hm²，其中损毁植被面积 0.61hm²。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 0.38 万 m³（自然方，下同，含表土剥离 0.05 万 m³），填方 0.41 万 m³（含表土利用 0.05 万 m³），购买级配碎石土 0.06 万 m³，余方 0.03 万 m³。余土来源于塔基，在塔基占地内摊平。工程不涉及外弃土。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 1.16hm²。预测单元根据施工扰动特点划分，变电工程分为新建变电站、施工临时场地，线路工程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 2024 年 10 月~2025 年 9 月。其中：变电工程施工工期按 1 年预测；线路工程塔基及其施工临时占地、施工道路施工工期按 0.5 年预测，其他施工临时占地、电缆施工场地施工工期按 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)
变电工程	新建变电站	0.22	1.0	0.08	2.0
	施工临时场地	0.15	1.0	0.15	2.0
	小计	0.37		0.23	
线路工程	塔基及其施工临时占地	0.34	0.5	0.34	2.0
	其他施工临时占地	0.09	0.2	0.09	2.0
	施工道路	0.31	0.5	0.31	2.0
	电缆施工场地	0.05	0.2	0.05	2.0
	小计	0.79		0.79	
合计		1.16		1.02	

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 1261t/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)	
变电工程	新建变电站	其他园地	0.22	5~8	≥75	微度	300	0.66	
		小计	0.22				300	0.66	
	施工临时场地	其他园地	0.15	5~8	≥75	微度	300	0.45	
		小计	0.15				300	0.45	
	合计			0.37				300	1.11
线路工程	塔基及其施工临时占地	其他园地	0.03	5~8		轻度	1500	0.45	
		旱地	0.08	5~8		轻度	1500	1.20	
		灌木林地	0.11	5~25	60~75	轻度	1500	1.65	
			0.05	15~25	45~60	中度	3750	1.88	
		其他草地	0.07	8~15	45~60	轻度	1500	1.05	
		小计	0.34				1832	6.23	
	其他施工临时占地	灌木林地	0.02	5~15	45~60	轻度	1500	0.30	
		其他草地	0.06	5~15	45~60	轻度	1500	0.90	
		公用设施用地	0.01			轻度	1500	0.15	
		小计	0.09				1500	1.35	
	施工道路	其他园地	0.01	5~8	≥75	微度	300	0.03	
		灌木林地	0.20	5~15	45~60	轻度	1500	3.00	
			0.04	15~25	45~60	中度	3750	1.50	
		其他草地	0.06	5~15	45~60	轻度	1500	0.90	
		小计	0.31				1752	5.43	
	电缆施工场地	其他园地	0.02	5~8	≥75	微度	300	0.06	
		旱地	0.03	5~8		轻度	1500	0.45	
		小计	0.05				1020	0.51	
	合计			0.79				1711	13.52
	总计			1.16				1261	14.63

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：

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

$$K_{yd} = NK$$

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)，按多年平均降雨量取 $R=R_d=0.067p_d^{1.627}$ ；

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

K ——土壤可蚀性因子, $t \cdot hm^2 \cdot h(hm^2 \cdot MJ \cdot mm)$, 参考测算导则附录 C 取值 0.0071;

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 。

本工程各区扰动后土壤侵蚀模数值具体见下表 4-4 和表 4-5。

表 4-4 施工期土壤侵蚀模数计算表 (地表翻扰型一般扰动)

预测单元		R	K	L_y	S_y	B	E	T	A	N	侵蚀模数($t/km^2 \cdot a$)
变电工程	新建变电站	4896.3	0.0056	1.55	0.97	0.614	1	1	1	2.13	5391
	施工临时场地	4896.3	0.0056	1.18	0.97	0.516	1	1	1	2.13	3449
线路工程	塔基及其施工临时占地	4896.3	0.0056	0.87	2.31	0.418	1	1	1	2.13	4906
	其他施工临时占地	4896.3	0.0056	1.18	1.72	0.267	1	1	1	2.13	3165
	施工道路	4896.3	0.0056	1.25	1.46	0.418	1	1	1	2.13	4455
	电缆施工场地	4896.3	0.0056	1.18	1.21	0.516	1	1	1	2.13	4303

表 4-5 自然恢复期土壤侵蚀模数计算表 (植被破坏型一般扰动)

预测单元		R	K	L_y	S_y	B		E	T	A	N	侵蚀模数($t/km^2 \cdot a$)	
						第一年	第二年					第一年	第二年
变电工程	新建变电站	4896.30	0.0056	1.55	0.97	0.418	0.267	1	1	1	1	1723	1101
	施工临时场地	4896.30	0.0056	1.18	0.97	0.418	0.267	1	1	1	1	1312	838
线路工程	塔基及其施工临时占地	4896.30	0.0056	0.87	2.31	0.28	0.200	1	1	1	1	1543	1102
	其他施工临时占地	4896.30	0.0056	1.18	1.72	0.310	0.200	1	1	1	1	1725	1113
	施工道路	4896.30	0.0056	1.25	1.46	0.345	0.267	1	1	1	1	1726	1336
	电缆施工场地	4896.30	0.0056	1.18	1.21	0.345	0.267	1	1	1	1	1351	1045

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:

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

$$\Delta M_{ik} = \frac{(M_{ik} - M_{i0}) + |M_{ik} - M_{i0}|}{2}$$

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， $\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ ；

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

T_{ik} ——预测时段（扰动时段），a。

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 61t，新增土壤流失量为 24t。土壤流失主要发生在施工期，土壤流失强度较大的区域为新建变电站、塔基及其施工临时占地、施工道路。

表 4-6

土壤流失预测结果表

项 目		扰动前 土壤侵蚀模数 ($\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$)	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 ($\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$)	水土流 失面积 (hm^2)	土壤侵蚀模数 ($\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$)		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	新建变电站	300	0.22	5391	0.08	1723	1101	1.98	11.86	1.38	0.88	14.12	12.14
	施工临时场地	300	0.15	3449	0.15	1312	838	1.35	5.17	1.97	1.26	8.40	7.05
	小计		0.37		0.23			3.33	17.03	3.35	2.14	22.52	19.19
线 路 工 程	塔基及其施工 临时占地	1832	0.34	4906	0.33	1543	1102	15.57	8.34	5.09	3.64	17.07	1.50
	其他施工临时 占地	1500	0.09	3165	0.09	1725	1113	2.97	0.57	1.55	1.00	3.12	0.15
	施工道路	1752	0.31	4455	0.31	1726	1336	13.58	6.91	5.35	4.14	16.40	2.82
	电缆施工场地	1020	0.05	4303	0.05	1351	1045	1.12	0.43	0.68	0.52	1.63	0.51
	小计		0.79		0.78			33.24	16.25	12.67	9.30	38.22	4.98
合计			1.16		1.01			36.57	33.28	16.02	11.44	60.74	24.17

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。变电工程新建变电站和线路工程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变电工程区、线路工程区 2 个一级分区，其中变电工程区分为新建变电站区、施工临时场地区 2 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、电缆施工区 4 个二级分区。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

防治分区		园地	耕地	林地	草地	公共管理与公共服务用地	小计	备注
变电工程区	新建变电站区	0.22		0	0		0.22	新建变电站用地范围
	施工临时场地区	0.15	0		0		0.15	征地外施工临时占地
	小计	0.37	0	0	0		0.37	
线路工程区	塔基及其施工临时占地区	0.03	0.08	0.16	0.07		0.34	15 基塔基及其施工临时占地范围
	其他施工临时占地区			0.02	0.06	0.01	0.09	牵张场、原塔拆除
	施工道路区	0.01		0.24	0.06		0.31	新修临时汽运道路、人抬道路
	电缆施工区	0.02	0.03				0.05	站外直埋电缆施工范围
	小计	0.06	0.11	0.42	0.19	0.01	0.79	
合计		0.43	0.11	0.42	0.19	0.01	1.16	

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、变电工程区

(1) 新建变电站区

施工前，对桥坝变电站开挖区域进行表土剥离，在站址征地外表土临时堆场堆存，施工后覆土利用。施工中，在变电站施工区域周边开挖临时排水沟，保障汇水顺利排出，回填土临时堆放及裸露地面及时采取防雨布苫盖；结合主体工程施工进度，及时实施主体设计的站外排水沟、站外涵管。施工后，站内绿化区域和站外征地内空地进行覆土、土地整治，并对站内绿化区域实施主体设计的铺草皮绿化，站外征地内空地撒播种草。

(2) 施工临时场地区

施工临时场地区包括施工管理区、材料堆放及加工场、临时堆土场。施工中，表土临时堆放采取土袋挡护、防雨布苫盖。施工后，对施工临时场地区全域进行土地整

治，整地后移交给农民复园。

2、线路工程区

(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，堆存于相应临时占地内。施工中，部分塔位开挖临时排水沟，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，对占用的林地和草地进行撒播种草，对占用的耕地进行土地整治后移交给农民复耕。

(2) 其他施工临时占地区

施工中，牵张场区域铺设棕垫进行地表保护。施工后，对其他施工临时占地区进行土地整治，并撒播种草。

(3) 施工道路区

施工前，对新修汽运道路开挖区域剥离表土，在道路外侧堆放。施工中，对汽运道路铺设棕垫保护地表，表土堆放采取防雨布苫盖。施工后，对开挖的汽运道路区域进行覆土，施工道路区全域进行土地整治，对占用的林地和草地进行撒播种草，对占用的园地进行土地整治后移交给农民复园。

(4) 电缆施工区

施工前，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后移交给农民复耕或复园。

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
变电工程区 新建变电站区	站外排水沟	站外周边	施工中	C25 砼，矩形断面 600mm×600mm/800mm×800mm	工程措施	主体工程
	站外涵管	变电站入口	施工中	钢筋混凝土涵管 DN1000	工程措施	主体工程
	表土剥离	站区开挖区域	施工前	厚 20cm	工程措施	水保工程
	覆土	站内绿化区域和站外征地内空地	施工后	厚 20~30cm	工程措施	水保工程
	土地整治	站内绿化区域，站外周边空地	施工后	清理、平整、翻松，达到绿化要求	工程措施	水保工程
	临时排水沟	施工区周边	施工中	开挖断面 0.4m×0.4m×0.6m	临时措施	水保工程
	防雨布苫盖	临时堆土及裸露地面	施工中		临时措施	水保工程
	铺草皮绿化	配电装置场地	施工后		工程措施	主体工程
	撒播种草	站外周边空地	施工后	撒播草籽 80kg/hm ²	植物措施	水保工程

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
施工临时场地区	土地整治	施工临时场地	施工后	清理、平整、翻松，达到恢复园地要求	工程措施	水保工程
	土袋挡护	表土堆放区域	施工中	双层土袋，高 60cm	临时措施	水保工程
	防雨布苫盖	表土堆放区域	施工中		临时措施	水保工程
塔基及其施工临时占地	表土剥离	塔基占地范围	施工前	厚 10~30cm	工程措施	水保工程
	覆土	塔基占地范围	施工后	厚 10~30cm	工程措施	水保工程
	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，达到绿化或复耕要求	工程措施	水保工程
	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	水保工程
	防雨布苫盖	临时堆土区域	施工中		临时措施	水保工程
	撒播种草	塔基占地及非耕地施工临时占地	施工后	撒播草籽 80kg/hm ²	植物措施	水保工程
其他施工临时占地	土地整治	牵张场、原塔拆除	施工后	清理、平整、翻松，达到绿化要求	工程措施	水保工程
	铺设棕垫	牵张场	施工中		临时措施	水保工程
	撒播种草	牵张场、原塔拆除	施工后	撒播草籽 80kg/hm ²	植物措施	水保工程
施工道路区	表土剥离	开挖的汽运道路区域	施工前	厚 10~20cm	工程措施	水保工程
	覆土	开挖的汽运道路区域	施工后	厚 10~20cm	工程措施	水保工程
	土地整治	施工道路区全域	施工后	清理、平整、翻松，达到复耕或绿化要求	工程措施	水保工程
	防雨布苫盖	临时堆土区域	施工中		临时措施	水保工程
	铺设棕垫	新修汽运道路	施工中		临时措施	水保工程
	撒播种草	林草地内施工道路全域	施工后	撒播草籽 80kg/hm ²	植物措施	水保工程
电缆施工区	表土剥离	直埋电缆开挖区域	施工前	厚 20cm	工程措施	水保工程
	覆土	直埋电缆开挖区域	施工后	厚 20cm	工程措施	水保工程
	土地整治	电缆施工扰动范围	施工后	清理、平整、翻松，达到复耕或恢复园地要求	工程措施	水保工程
	防雨布苫盖	临时堆土及裸露地面	施工中		临时措施	水保工程

5.3 分区措施布设

5.3.1 新建变电站区水保措施布设

桥坝 35kV 变电站用地 0.22hm²，主体设计屋外配电装置场地铺草皮绿化 593m²，站外排水沟 362m，站外涵管 6m，均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。

一、工程措施：表土剥离、覆土、土地整治

1、表土剥离

站区开挖施工前进行表土剥离，以保护表土资源，表土剥离量 200m³，堆放在施

工临时场地区，施工后用于站内草皮绿化区和部分施工临时场地覆土。

2、覆土

站内绿化区域和站外征地内空地施工后进行覆土，以保障绿化效果，覆土量 200m^3 ，覆土厚度 20~30cm。

3、土地整治

站内铺草皮绿化面积约 0.06hm^2 ，变电站征地内的围墙外空地绿化面积 0.02hm^2 ，以保障绿化效果，施工后均采取土地整治，包括平整土地、翻地、碎土(耙磨)等。

二、临时措施：临时排水沟、防雨布苫盖

1、临时排水沟

雨季施工根据现场情况在场地周边开挖临时排水沟，以便施工场地内雨水排出。本方案预估需开挖临时排水沟 140m，断面尺寸为深×底宽×上口宽= $0.4\text{m}\times 0.4\text{m}\times 0.6\text{m}$ ，土方开挖 17m^3 。

2、防雨布苫盖

施工期间回填土短时间临时堆放、施工作业区域外裸露地面遇雨水极易造成水土流失，本方案布设以防雨布苫盖，经估算，防雨布苫盖面积 1200m^2 。

三、植物措施：撒播种草

站区围墙外空地需恢复植被面积 0.02hm^2 ，经土地整治后撒播草籽恢复植被。草种选择狗牙根和黑麦草混播，混播密度为 $80\text{kg}/\text{hm}^2$ ，需草籽 2kg。

新建变电站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 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)	⊕站外涵管 (m)	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)	⊕铺草皮绿化 (m ²)	撒播种草 (hm ² /kg) 狗牙根、黑麦草
工程措施	362	6	200	200	0.08				
临时措施						140	1200		
植物措施								593	0.02/2
合计	362	6	200	200	0.08	140	1200	593	0.02/2

5.3.2 施工临时场地区水保措施布设

施工临时场地区主要为施工管理区、材料堆放及加工场、临时堆土场，占地面积 0.15hm^2 。

一、工程措施：土地整治

工程完工后，对施工临时场地区进行土地整治 0.15hm^2 ，包括平整土地、翻地、碎土(耙磨)等，整地后利用方案为恢复园地。

二、临时措施：土袋挡护、防雨布苫盖

站区剥离的表土在施工临时场地区内堆放待用，临时堆土区域面积 100m²，表土堆高小于 3.0m，堆放坡比 1: 1.5。本方案在临时堆土周边布设土袋挡护，顶面以防雨布苫盖。土袋双层呈梯形堆码，高 60cm。经估算，土袋挡护长约 40m，需土袋 170 个，装土 12m³，防雨布苫盖 120m²。编织袋规格为 0.6m×0.4m×0.3m。

施工临时场地区水土保持措施工程量详见表 5-4。

表 5-4 施工临时场地区水土保持措施工程量表

工程项目	土地整治(hm ²)	土袋挡护(m ³)	防雨布苫盖(m ²)
工程措施	0.15		
临时措施		12	120
合计	0.15	12	120

5.3.3 塔基及其施工临时占地区水保措施布设

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，在塔基上坡侧开挖临时排水沟，接入原地形自然排水系统。主体设计估列开挖排水沟工程量为 57m³，全长约 200m，断面尺寸为深×底宽×上口宽=0.4m×0.4m×0.6m。开挖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。

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 150m³，待施工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。

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 0.10hm²，总覆土量为 150m³，覆土厚度 10~20cm。

3、土地整治

塔基及其施工临时占地区施工后，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 0.34hm²。土地整治后利用方案为恢复园地、复耕和种草(恢复园地 0.02hm²，复耕 0.06hm²，种草 0.26hm²)。

二、临时措施：土袋挡护、防雨布苫盖

塔基施工临时占地用于堆放材料、塔基剥离的表土以及临时堆土，在施工人员的扰

动下会产生水土流失，降雨时易被冲刷。本方案在堆土坡脚布设双层土袋进行挡护，土袋挡墙长 6~12m，堆高 0.6m，表土堆放坡度应缓于 1:1.5，顶面用防雨布苫盖。

根据沿线地形，预估需土袋挡护塔位 6 基，共需土袋 216 个，共装土 16m³。编织袋规格为 0.6m×0.4m×0.3m，单个土袋装土 0.07m³。临时堆土防雨布苫盖共 1000m²。

三、植物措施：撒播种草

塔基占地、林草地区域塔基施工临时占地经土地整治后进行撒播草籽绿化，面积共计 0.26hm²，草籽选择狗牙根和黑麦草，按 1:1 混播，混播密度为 80kg/hm²，需草籽 21kg。

塔基及其施工临时占地区水土保持措施工程量详见表 5-5。带“⊕”为主体设计已有措施。

表 5-5 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 ³)	土袋挡护 (m ³)	防雨布苫盖 (m ²)	撒播种草(hm ² /kg) 狗牙根、黑麦草
工程措施	150	150	0.34				
临时措施				57	16	1000	
植物措施							0.26/21
合计	150	150	0.34	57	16	1000	0.26/21

5.3.4 其他施工临时占地区水保措施布设

其他施工临时占地区包括牵张场、原塔拆除，其中牵张场面积 0.08hm²，原塔拆除面积 0.01hm²。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后进行土地整治 0.09hm²。

二、临时措施：塑料布铺垫

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，对机械占压区域铺设棕垫。铺设棕垫面积为 800m²。

三、植物措施：撒播种草

经土地整治后混播种草，混播狗牙根、黑麦草面积 0.09hm²，草籽共 7kg。

其他施工临时占地区水土保持措施工程量详见表 5-7。

表 5-7 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)	铺设棕垫(m ²)	撒播种草(hm ² /kg)
			狗牙根、黑麦草
工程措施	0.09		
临时措施		800	
植物措施			0.09/7
合计	0.09	800	0.09/7

5.3.5 施工道路区水保措施布设

施工道路区包括新修汽运道路和人抬道路，其中汽运道路占地 0.20hm²，人抬道路占地 0.11hm²。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开挖汽运道路区域具备实施植物措施条件，汽运道路开挖前共剥离表土面积 0.08hm²，表土剥离量 120m³，施工后覆土利用。表土在开挖道路外侧堆放。

2、覆土

施工后，将施工前剥离堆存的表土覆到汽运道路开挖区域，覆土的面积为 0.08hm²，总覆土量为 120m³，覆土厚度 10~20cm。

3、土地整治

施工后，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 0.31hm²。整治后土地利用方向为恢复园地和种草(恢复园地 0.01hm²，种草 0.30hm²)。

二、临时措施：防雨布苫盖、铺设棕垫

1、防雨布苫盖

汽运道路挖填后的临时坡面和表土堆放采取防雨布苫盖防护，经估算需防雨布 500m²。

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，本方案考虑铺设棕垫，预估需铺设棕垫面积 360m²。

三、植物措施：撒播种草

经整地后，林草地区域施工道路区撒播草籽恢复植被，草籽选择狗牙根、黑麦草，

按 1:1 进行混播，混播密度为 $80\text{kg}/\text{hm}^2$ ，混播面积为 0.30hm^2 ，需草籽 24kg 。

施工道路区水土保持措施工程量详见表 5-8。

表 5-8 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)	防雨布苫盖(m^2)	铺设棕垫(m^2)	撒播种草(hm^2/kg)
						狗牙根、黑麦草
工程措施	120	120	0.31			
临时措施				500	360	
植物措施						0.30/24
合计	120	120	0.31	500	360	0.30/24

5.3.6 电缆施工区水保措施布设

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 0.01hm^2 ，表土剥离量 20m^3 ，待施工后覆土以满足绿化要求。表土剥离后堆放在电缆沟槽一侧。

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 0.01hm^2 ，总覆土量为 20m^3 ，覆土厚度 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 0.05hm^2 。整治后土地利用方向为恢复园地和复耕（恢复园地 0.02hm^2 ，复耕 0.03hm^2 ）。

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 200m^2 。

电缆施工区水土保持措施工程量详见表 5-9。

表 5-9 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)
工程措施	20	20	0.05	
临时措施				200
合计	20	20	0.05	200

5.3.7 防治措施工程量汇总

本工程水土保持措施工程量见表 5-10 所示。

表 5-10 水土保持措施及工程量汇总表

水保措施		单位	变电工程		线路工程				合计	
			新建变电站区	施工临时场地区	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	电缆施工区		
主体设计已列	站外排水沟	m	362						362	
	站外涵管	m	6						6	
	铺草皮绿化	m ²	593						593	
	临时排水沟	m			200				200	
		m ³			57				57	
方案新增	工程措施	表土剥离	m ³	200		150		120	20	490
			hm ²	0.10		0.10		0.08	0.01	0.29
	覆土	m ³	200		150		120	20	490	
		土地整治	hm ²	0.08	0.15	0.34	0.09	0.31	0.05	1.02
	临时措施	临时排水沟	m	140						140
			m ³	17						17
		土袋挡护	m ³		12	16				28
		防雨布苫盖	m ²	1200	120	1000		500	200	3020
		铺设棕垫	m ²				800	360		1160
	植物措施	撒播种草	hm ²	0.02		0.26	0.09	0.30		0.67
kg			2		21	7	24		54	

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：新建变电站、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

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：编织袋人工装弃土、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 2024 年 10 月~2025 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 5-11 主体工程与水土保持工程施工进度横道图

项目		时间	2024 年			2025 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		
主体工程	变电工程	施工准备	——													
		土建施工		=====												
		安装调试									=====					
	线路工程	施工准备	——													
		基础施工		=====												
		组塔及架线				=====										
水保工程	新建变电站区	⊕ 站外排水沟、⊕ 站外涵管						——	——	——						
		表土剥离	——													
		覆土、土地整治										——	——			
		临时排水沟、防雨布苫盖		=====												
		⊕ 铺草皮绿化、撒播种草													
	施工临时场地区	土地整治												——	——	
		土袋挡护、防雨布苫盖		=====												
	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		=====												
撒播种草															
其他施工临时占地区	土地整治							——	——							
	铺设棕垫					=====										
	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		=====													
	撒播种草														
电缆施工区	表土剥离							——								
	覆土、土地整治								——							
	防雨布苫盖							=====								
主体工程：		=====														
水保工程措施：		—— · ——														
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) 水土保持方案作为工程建设的一项重要内容,其估算依据《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;

(2) 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;

(3) 主要材料价格与主体工程一致;

(4) 植物工程单价依据当地价格水平确定;

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

7.1.1.2 编制依据

(1) 水利部水总[2003]67 号《水土保持工程概(估)算编制规定》和《水土保持工程概(估)算定额》;

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

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

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

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

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

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

(8) 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

（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

① 根据《2018 版电力建设工程定额》、《电力工程造价与定额管理总站关于发布 2018 版电力建设工程概预算定额 2021 年度价格水平调整的通知》（定额[2022]1 号），主体工程建筑普通工单价为 70 元/工日，建筑技术工单价 98 元/工日，定额人工调整系数 8.46%。本方案投资估算人工预算单价与主体工程估算一致，按建筑技术工单价，人工预算单价为： $98 \div 8 \times (1 + 8.46\%) = 13.29$ 元/时。

工程区海拔 2000m 以下，人工工时定额、机械工时定额不调整。

（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 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)
柴油	t	7720	70.00	7790.00	218.12	8008.12
32.5 水泥	t	317	40.00	357.00	10.00	367.00
碎石	m ³	75	25.00	100.00	2.80	102.80
砂	m ³	98	35.00	133.00	3.72	136.72
块石	m ³	100	25.00	125.00	3.50	128.50
草籽	kg	60	1.05	61.05	0.67	61.72
编织袋	个	1	1.05	1.55	0.04	1.59
防雨布	m ²	1.5	0.50	1.95	0.05	2.00
棕垫	m ²	10	2.10	12.10	0.34	12.44
农家土杂肥	m ³	220	25.00	245.00	6.86	251.86
化肥	kg	5	2.20	7.20	0.20	7.40

（三）措施单价及费率

措施单价由直接工程费、间接费、企业利润和税金组成。直接工程费包括直接费、其他直接费。间接费=直接工程费×间接费率。企业利润=(直接工程费+间接费)×企业利率。税金=(直接工程费+间接费+企业利润)×税率。措施单价=直接工程费+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 7-2。

表 7-2 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

（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。
- (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：按电力工程造价与定额管理总站（定额〔2023〕16 号）计列。
- (5) 水土保持设施验收费：按电力工程造价与定额管理总站（定额〔2023〕16 号）计列。

（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 计算水土保持补偿费。

本项目水土保持补偿面积为 1.16hm²，补偿费 1.508 万元。

(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有：站外排水沟、站外涵管，站内铺草皮绿化，塔基区开挖临时排水沟。主体工程已有措施投资为 11.57 万元，详见表 3-5。

7.1.2.2 估算成果

本工程水土保持总投资为 45.41 万元，其中主体已列投资 11.57 万元，方案新增投资 33.84 万元。水土保持总投资中工程措施费 10.94 万元，植物措施费 3.37 万元，临时措施费 5.10 万元，独立费用 22.67 万元，基本预备费 1.83 万元，水土保持补偿费 1.508 万元。

表 7-3

投资估算表

单位：万元

序号	工程或费用名称	方案新增投资					主体工程已有措施投资	合计
		建安工程费	植物措施费	设备费	独立费用	小计		
一、	第一部分 工程措施	2.30				2.30	8.64	10.94
	变电工程	0.73				0.73	8.64	9.37
1	新建变电站区	0.60				0.60	8.64	9.24
2	施工临时场地区	0.12				0.12		0.12
	线路工程	1.57				1.57		1.57
1	塔基及其施工临时占地区	0.81				0.81		0.81
2	其他施工临时占地区	0.07				0.07		0.07
3	施工道路区	0.58				0.58		0.58
4	电缆施工区	0.11				0.11		0.11
二、	第二部分 植物措施		0.54			0.54	2.83	3.37
	变电工程		0.02			0.02	2.83	2.85
1	新建变电站区		0.02			0.02	2.83	2.85
	线路工程		0.52			0.52		0.52
1	塔基及其施工临时占地区		0.21			0.21		0.21
2	其他施工临时占地区		0.07			0.07		0.07
3	施工道路区		0.24			0.24		0.24
三、	第三部分 临时措施			5.00		5.00	0.10	5.10
	变电工程			1.09		1.09		1.09
1	新建变电站区			0.64		0.64		0.64
2	施工临时场地区			0.45		0.45		0.45
	线路工程			3.91		3.91	0.10	4.01
1	塔基及其施工临时占地区			1.03		1.03	0.10	1.13
2	其他施工临时占地区			1.75		1.75		1.75
3	施工道路区			1.03		1.03		1.03
4	电缆施工区			0.10		0.10		0.10
四、	第四部分 独立费用				22.67	22.67		22.67
1	建设管理费				0.16	0.16		0.16
2	科研勘测设计费				7.04	7.04		7.04
3	水土保持监理费				2.00	2.00		2.00

序号	工程或费用名称	方案新增投资					主体工程已有措施投资	合计
		建安工程费	植物措施费	设备费	独立费用	小计		
4	水土保持监测费				7.33	7.33		7.33
5	水土保持设施验收费				6.14	6.14		6.14
	第一~四部分 合计					30.50	11.57	42.07
五、	基本预备费 6%					1.83		1.83
六、	水土保持补偿费	11600×1.3 元/m ²				1.508		1.508
七、	水土保持工程总投资	一~六				33.84	11.57	45.41

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				2.30
一	变电工程				0.73
	新建变电站区				0.60
1	表土剥离 (机械)	m ³	200	16.74	0.33
	覆土	m ³	200	10.05	0.20
	土地整治	hm ²	0.08	8297.32	0.07
2	施工临时场地区				0.12
	土地整治	hm ²	0.15	8297.32	0.12
二	线路工程				1.57
	塔基及其施工临时占地区				0.81
1	表土剥离 (人工)	m ³	150	24.95	0.37
	覆土	m ³	150	10.05	0.15
	土地整治	hm ²	0.34	8297.32	0.28
2	其他施工临时占地区				0.07
	土地整治	hm ²	0.09	8297.32	0.07
	施工道路区				0.58
3	表土剥离 (机械)	m ³	120	16.74	0.20
	覆土	m ³	120	10.05	0.12
	土地整治	hm ²	0.31	8297.32	0.26
	电缆施工区				0.11
4	表土剥离 (人工)	m ³	20	24.95	0.05
	覆土	m ³	20	10.05	0.02
	土地整治	hm ²	0.05	8297.32	0.04
	第二部分 植物措施				0.54
一	变电工程				0.02
	新建变电站区				0.02
1	撒播草籽	hm ²	0.02	8024.71	0.02
二	线路工程				0.52
	塔基及其施工临时占地区				0.21
1	撒播草籽	hm ²	0.26	8024.71	0.21
2	其他施工临时占地区				0.07
	撒播草籽	hm ²	0.09	8024.71	0.07
3	施工道路区				0.24
	撒播草籽	hm ²	0.30	8024.71	0.24
	第三部分 临时措施				5.00

序号	工程和费用名称	单位	数量	单价 (元)	合计 (万元)
一	变电工程				1.09
1	新建变电站区				0.64
	临时排水沟	m ³	17	16.70	0.03
	防雨布苫盖	m ²	1200	5.08	0.61
2	施工临时场地区				0.45
	土袋 (装袋、堆筑、拆除)	m ³	12	324.30	0.39
	防雨布苫盖	m ²	120	5.08	0.06
二	线路工程				3.91
1	塔基及其施工临时占地区				1.03
	土袋 (装袋、堆筑、拆除)	m ³	16	324.30	0.52
	防雨布苫盖	m ²	1000	5.08	0.51
2	其他施工临时占地区				1.75
	铺设棕垫	m ²	800	21.84	1.75
3	施工道路区				1.03
	防雨布苫盖	m ²	500	5.08	0.25
	铺设钢板	m ²	360	21.67	0.78
4	电缆施工区				0.10
	防雨布苫盖	m ²	200	5.08	0.10
	第四部分 独立费用				22.67
一、	建设管理费	万元			0.16
二、	科研勘测设计费	万元			7.04
三、	水土保持监理费	万元			2.00
四、	水土保持监测费	万元			7.33
五、	水土保持设施验收费	万元			6.14

表7-5

分年度投资表

单位：万元

序号	工程费用名称	合计	2024 年	2025 年
第一部分	工程措施	10.94	0.59	10.35
1	新建变电站区	9.24	0.33	8.91
2	施工临时场地区	0.12		0.12
3	塔基及其施工临时占地区	0.81		0.81
4	其他施工临时占地区	0.07		0.07
5	施工道路区	0.58	0.20	0.38
6	电缆施工区	0.11	0.05	0.06
第二部分	植物措施	3.37	0.00	3.37
1	新建变电站区	2.85		2.85
2	施工临时场地区	0.00		0.00
3	塔基及其施工临时占地区	0.21		0.21
4	其他施工临时占地区	0.07		0.07
5	施工道路区	0.24		0.24
6	电缆施工区	0.00		0.00
第三部分	临时措施	5.10	2.16	2.94
1	新建变电站区	0.64		0.64
2	施工临时场地区	0.45	0.45	
3	塔基及其施工临时占地区	1.13	0.68	0.45

序号	工程费用名称	合计	2024 年	2025 年
4	其他施工临时占地区	1.75		1.75
5	施工道路区	1.03	1.03	
6	电缆施工区	0.10		0.10
第四部分	独立费用	22.67	7.20	15.47
1	建设管理费	0.16	0.16	
2	科研勘测设计费	7.04	7.04	
3	水土保持监理费	2.00		2.00
4	水土保持监测费	7.33		7.33
5	水土保持设施验收费	6.14		6.14
	基本预备费 6%	1.83	1.83	
	水土保持补偿费	1.51	1.51	
	水土保持总投资	45.41	13.28	32.13

表 7-6

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	税金	估算扩大
土地整治	hm ²	8297.32	4359.12	1539.17	0.00	117.97	451.22	452.72	622.82	754.30
覆土	m ³	10.05	6.80	0.34	0.00	0.14	0.55	0.55	0.75	0.91
表土剥离（人工）	m ²	24.95	16.87	0.51	0.37	0.35	1.36	1.36	1.87	2.27
表土剥离（机械）	m ²	16.74	1.10	0.06	10.74	0.24	0.91	0.91	1.26	1.52
土袋（装袋、堆筑及拆除）	m ³	324.30	176.76	53.78	0.00	4.61	17.64	17.69	24.34	29.48
铺设棕垫	m ²	21.84	1.33	14.20	0.00	0.31	1.19	1.19	1.64	1.99
防雨布苫盖	m ²	5.09	1.33	2.29	0.00	0.07	0.28	0.28	0.38	0.46
撒播种草	hm ²	8024.71	797.40	5184.61	0.00	59.82	332.30	318.71	602.36	729.52

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上游国家级水土流失重点预防区,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一级标准。

本工程扰动地表面积 1.16hm²,水土流失防治责任范围 1.16hm²,植物措施面积 0.73hm²,水土保持措施防治面积 1.16hm²。

表 7-7 水土保持效益指标计算表

序号	项目	指标	
		水土流失治理达标面积 (hm ²)	水土流失面积 (hm ²)
1	水土流失治理度 (%)	1.16	1.16
	99.9		
2	土壤流失控制比	平均土壤侵蚀模数 (t/km ² ·a)	允许土壤流失量 (t/km ² ·a)
	1.0	500	500
3	渣土防护率 (%)	实际挡护临时堆土、余土量 (万 m ³)	建设临时堆土、余土量 (万 m ³)
	94.7	0.36	0.38
4	表土保护率 (%)	保护表土数量 (m ³)	可剥离表土总量 (m ³)
	96.9	475	490
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	0.73	0.73
6	林草覆盖率 (%)	林草植被面积 (hm ²)	项目区总面积 (hm ²)
	62.9	0.73	1.16

本工程水土保持方案编制目标达标情况详见表 7-8。

表 7-8 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	97	99.9	达标
2	土壤流失控制比	设计水平年	1.0	1.0	达标
3	渣土防护率	设计水平年	92	94.7	达标
4	表土保护率	设计水平年	92	96.9	达标
5	林草植被恢复率	设计水平年	97	99.9	达标
6	林草覆盖率	设计水平年	25	62.9	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。

8.2 后续设计

根据水利部水保【2019】160号文件相关要求，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。

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。

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。

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：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〔2023〕30号

国网四川省电力公司巴中供电公司 关于巴中南江桥坝 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南江县供电分公司：

《国网四川省电力公司南江县供电分公司关于呈批巴中南江桥坝35kV输变电工程可行性研究报告的请示》（南供电发展〔2023〕6号）收悉。经研究，现批复如下：

1.为满足巴中市南江县负荷发展需要，提高供电可靠性和供电能力，结合南江电网发展规划，同意建设巴中南江桥坝35kV输变电工程。

2.建设规模和投资估算详见附件。

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

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

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

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

7.请你公司据此批复加快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：巴中南江桥坝 35kV 输变电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10月12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

巴中南江桥坝 35kV 输变电工程 建设规模和投资估算

一、建设必要性

南江县隶属于四川省巴中市，位于四川东北部，面积 3389km²，人口约 45.97 万人。截至 2022 年底，南江电网有 220kV 变电站 1 座，主变 2 台，变电容量 300MVA；110kV 变电站 4 座，主变 7 台，变电容量 320MVA；35kV 变电站 18 座，主变 26 台，变电容量 197MVA。2022 年南江县电网全社会用电量 9.46 亿 kWh，最大供电负荷 170.6MW。

桥坝片区主要由集州 110kV 变电站（2×50MVA）10kV 集桥线、林家坝 35kV 变电站 10kV 林桥线分散供电。2022 年，10kV 集桥线最大负荷为 4.6MW，10kV 林桥线最大负荷为 2.6MW，片区内 10kV 线路均重载，该片区最大负荷 6.8MW，预计 2025 年、2028 年最大负荷将分别达到 11.08MW、14.18MW，现有 10kV 线路难以满足负荷发展的需要。为满足负荷发展需求，提升供电可靠性，结合南江电网发展规划，建设巴中南江桥坝 35kV 输变电工程是必要的。

二、系统方案

新建集州—桥坝单回 35kV 线路。

三、建设规模

巴中南江桥坝 35kV 输变电工程包括 3 个单项工程：

1. 桥坝 35kV 变电站新建工程

主变最终规模 2×20MVA，本期 1×20MVA；35kV 出线最终 2 回，本期 2 回；10kV 出线最终 8 回，本期 4 回；10kV 无功补偿电容器组

最终 $2 \times 3.004\text{Mvar}$ ，本期 $1 \times 3.004\text{Mvar}$ 。

2.集州110kV变电站桥坝35kV间隔扩建工程。

集州 110kV 变电站围墙内扩建 1 个 35kV 出线间隔。

3.集州—桥坝 35kV 线路工程

新建架空线路 5.2km，其中 1.1km 利用已建同塔双回单回挂线，其余 4.1km 按单回架设，导线截面采用 240mm^2 。

新建电缆线路0.2km，按单回敷设，电缆截面采用 400mm^2 ；新建直埋0.15km。

四、投资估算

巴中南江桥坝35kV输变电工程静态投资为2415万元，动态投资为2435万元。

详见《巴中南江桥坝35kV输变电工程投资估算汇总表》。

巴中南江桥坝 35kV 输变电工程投资估算汇总表

单位:MVA/km/万元

序号	项目名称	建设规模	建筑工程费	设备购置费	安装工程费	其他费用	其中：场地征用及清理	基本预备费	特殊项目费用	静态投资	建设期贷款利息	动态投资
一	变电工程		332	969	212	294	86	36		1843	15	1858
1	桥坝 35kV 变电站新建工程	20	332	946	199	289	86	35		1801	15	1816
2	集州 110kV 变电站桥坝 35kV 间隔扩建工程			23	13	5		1		42		42
二	线路工程		5	26	394	136	69	11		572	5	577
1	集州—桥坝 35kV 线路工程		5	26	394	136	69	11		572	5	577
1.1	架空部分	5.2			368	130	69	10		508	4	512
1.2	电缆部分	0.2	5	26	26	6		1		64	1	65
三	合计		337	995	606	430	155	47		2415	20	2435

国网四川省电力公司巴中供电公司办公室

2023 年 10 月 12 日印发

附件三：核准批复

南江县发展和改革局文件

南发改审批〔2023〕142号

南江县发展和改革局 关于核准《巴中南江桥坝 35 千伏输变电工程 申请报告》的批复

国网四川省电力公司巴中供电公司：

你司《关于办理〈巴中南江桥坝 35 千伏输变电工程〉申请报告批复的请示》及相关附件收悉，四川省投资项目在线审批监管平台项目附码：2311-511922-04-01-869966。经研究，原则同意你单位报送的《巴中南江桥坝 35 千伏输变电工程申请报告》，现将有关事项批复如下：

- 一、项目名称：巴中南江桥坝 35 千伏输变电工程
- 二、建设性质：新建
- 三、建设地址：巴中市南江县公山镇五星村

四、项目业主：国网四川省电力公司巴中供电公司

五、建设规模及主要内容：

(一)新建桥坝 35 千伏变电站 1 座，主变最终规模 2×20 兆伏安，本期 1×20 兆伏安；35 千伏出线最终 2 回，本期 2 回；10 千伏出线最终 8 回，本期 4 回；10 千伏无功补偿电容器组最终 2×3.004 兆乏，本期 1×3.004 兆乏。

(二)集州 110 千伏变电站围墙内新建 35 千伏出线间隔 1 个。

(三)新建集州一桥坝 35 千伏架空线路 5.2 千米，其中 1.1 千米利用已建同塔双回单回挂线，其余 4.1 千米按单回架设，导线截面采用 240 平方毫米；新建电缆线路 0.2 千米，按单回敷设，电缆截面采用 400 平方毫米；新建直埋 0.15 千米。

六、总投资及资金来源：项目估算总投资 2435 万元。资金来源为：企业自筹。

七、建设期限：12 个月。

八、招投标事项：详见附表。

九、本核准文件自印发之日起有效期限 2 年。在核准文件有效期内未开工建设的，项目单位应在核准文件有效期届满前的 30 个工作日之前向我局申请延期。项目在核准文件有效期内未开工建设也未按规定申请延期的，或虽提出延期申请但未获批准的，本核准文件自动失效。

南江县发展和改革局

2023 年 11 月 27 日

行政审批专用章

抄送：南江县经济和信息化局

南江县发展和改革局

2023 年 11 月 27 日(印)

附表：

项目审批部门招标核准意见

项目名称：巴中南江桥坝 35 千伏输变电工程

	招标范围		招标组织形式		招标方式		不采用招标方式	招标估算金额（万元）	备注
	全部招标	部分招标	自行招标	委托招标	公开招标	邀请招标			
工程勘察	✓			✓	✓				
项目设计	✓			✓	✓				
工程施工	✓			✓	✓				
工程监理	✓			✓	✓				
重要设备和材料(含安装)	✓			✓	✓				
其他									

说明：

1、勘察、设计、施工、监理，与工程建设有关的重要设备及材料等达到《必须招标的工程项目规定》规定的必须招标标准的，依法依规进行招标；同一项目中可以合并进行的勘察、设计、施工、监理以及与工程建设有关的重要设备、材料等的采购，合同估算价合计达到《必须招标的工程项目规定》规定的必须招标标准的，依法依规进行招标。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。

2、招标人分别在发布招标文件、评标报告、中标通知书、施工合同等 5 个工作日后，逐项向县发改局提交招投标相关资料。



附件四：购土协议

关于巴中南江桥坝 35kV 输变电工程的购土协议

甲方（购土方）：国网四川省电力公司南江县供电分公司

乙方（售土方）：南江县旺鹏建材有限责任公司

甲方拟建设巴中南江桥坝 35kV 输变电工程，因工程建设需要，桥坝 35kV 变电站建设需外购土约 2000 立方米作为变电站区填料使用。

乙方的 金碑村虎家沟矿区 项目位于南江县 公山镇金碑村，项目规模 年产 50 万吨，已取得 南江县水利局 水土保持方案批复，年均产生弃土（石）5 万 立方米。经设计调查，乙方该项目生产中产生的弃土满足作为填料使用的要求。

经甲、乙双方在平等、互利、协商一致的基础上，达成以下协议：

- 一、甲方通过购买方式获取乙方提供的土作为填料使用。
- 二、购土数量：初步确定约 2000 立方米，实际以现场验方为准。
- 三、购土单价：按土方运至甲方指定施工地点运费、材料费、装车费等一切费用计，每立方米 40 元。
- 四、双方责任：
 - 1、甲方现场管理人员有权指挥乙方进场车辆运至指定卸土位置，乙方运土司机需服从。
 - 2、乙方负责土方运输过程中的水土流失防护责任，并负责运输过程中的一切事宜。

3、如乙方供土期间土方达不到标准的车辆（含水量过大或含杂质过多等不满足填筑要求），甲方有权及时退货。

4、乙方将土方运至甲方指定位置后，其水土流失防护由甲方负责。

五、本协议如出现争议，由双方协商解决，协商不成由供土点所在地法院裁决。

六、本协议一式两份，甲方一份，乙方一份，自签订之日起生效，合同付款完毕后失效。

甲方：（印章）

代表人：



乙方：（印章）

代表人：



签订日期：2023年9月6日

附件五：规划选址、选线复函

南江县自然资源和规划局

南江县自然资源和规划局 关于巴中南江桥坝 35kV 输变电工程变电站 站址及线路路径走廊的复函

国网四川省电力公司南江县供电分公司：

你单位《关于办理巴中南江桥坝 35kV 输变电工程变电站站址及线路路径走廊的函》收悉，经研究，现函复如下。

一、巴中南江桥坝 35 千伏变电站拟选位置位于南江县公山镇五星村烂泥池（推荐站址），拟用地面积约 3.656 亩；公山镇五星村马家梁上（比选站址），拟用地面积约 7.026 亩。经与最新“三区三线”划定成果套合，拟选站址均未占用基本农田，未压覆矿，未侵占生态红线。该工程集州-桥坝 35 千伏线路路径走廊与正在编制的国土空间规划（2021-2035）基本不冲突。

二、鉴于目前国土空间规划正在编制中，原则同意你公司报送的巴中南江桥坝 35kV 输变电工程变电站推荐站址、比选站址及集州-桥坝 35 千伏线路路径走廊方案，具体站址和路径方案以最终核发的《建设项目用地预审与选址意见书》为准。

特此复函。

南江县自然资源和规划局

2023 年 7 月 14 日

巴中市南江生态环境局

巴中市南江生态环境局 关于办理巴中南江桥坝 35KV 输变电工程 变电站站址及线路路径走廊的复函

国网四川省电力公司南江县供电分公司：

你司《关于办理巴中南江桥坝 35KV 输变电工程变电站站址及线路路径走廊的函》收悉。根据《四川省人民政府关于同意划定、调整部分集中式饮用水水源保护区的批复》（川府函〔2017〕145号）、《巴中市人民政府关于同意调整划定南江县公山镇卫星村石人寺水库等 51 个乡镇集中式饮用水水源保护区的批复》（巴府函〔2020〕27号）和你司提供的项目（2000）坐标，经核查，你司新建 35KV 变电站站址方案（麻风村站址、五星村站址）、集州一桥坝 35KV 线路工程路径方案（桩位）不在我县县城和乡镇集中式饮用水水源保护区内。

此复

巴中市南江生态环境局
2023年7月12日



南江县林业局

南江县林业局 关于核实巴中南江桥坝 35KV 输变电工程变电站站址及线路路径走廊的复函

国网四川省电力公司南江县供电分公司：

你单位关于《办理巴中南江桥坝 35KV 输变电工程变电站站址及线路路径走廊的函》收悉，我局立即组织相关股室进行研究，现将现将情况说明如下：

（一）原则同意集州一桥坝 35KV 线路工程路径方案，涉及占用林地及采伐林木，必须先办理相关行政许可手续后才能动工。

（二）根据你单位提供的勘测用地 CAD 红线范围图与南江县森林资源管理“一张图”比对，该红线图不涉及林地。请按照自然资源部 国家林业和草原局《关于以第三次全国国土调查成果为基础明确林地管理边界 规范林地管理的通知》（自然资发〔2023〕53 号）文件要求，必须比对国土“三调”数据，根据自然资源局与林业局现地认定结果办理相关林地手续，在办理使用林地手续前，严禁采伐林木和使用林地。



《巴中南江桥坝 35kV 输变电工程 水土保持方案报告表》专家审查意见

姓 名	凌文州	工作单位	中国电力工程顾问集团 西南电力设计院有限公司
职 称	正 高	手机号码	13541343419
专家库在库编号	CSZ-ST103		
<p>巴中南江桥坝 35kV 输变电工程位于巴中市南江县境内，为建设类项目，工程等级为小型。工程包括桥坝 35kV 变电站新建工程、集州 110kV 变电站桥坝 35kV 间隔扩建工程和集州~桥坝 35kV 线路工程。桥坝 35kV 变电站新建工程位于南江县公山镇五星村三社，主变压器终期 2×20MVA，本期 1×20MVA；35kV 侧出线终期 2 回，本期 2 回；10kV 侧出线终期 8 回，本期 4 回；无功补偿终期 2×3006kVar，本期 1×3006kVar。集州 110kV 变电站桥坝 35kV 间隔扩建工程本期在站内预留场地扩建 1 个间隔，无土建工程。集州~桥坝 35kV 线路工程全长 11.36km，其中新建架空线路路径长 3.7km，新建铁塔 15 基；利用在建集高线铁塔架设导线和光缆线路路径长 1.1km，利用已建集桥线铁塔架设光缆路径长 6.4km，新建电缆路径长 0.16km（其中新建直埋电缆 0.10km，利用站内电缆沟敷设 0.06km）。</p> <p>本工程总占地面积 1.16hm²，其中永久占地 0.32hm²，临时占地 0.84hm²；本工程总挖方 0.38 万 m³（自然方，下同，含表土剥离 0.05 万 m³），填方 0.41 万 m³（含表土利用 0.05 万 m³），购买级配碎石土 0.06 万 m³，余方 0.03 万 m³。其中桥坝 35kV 变电站新建工程需购买级配碎石土 0.06 万 m³作为填方，无余方；集州~桥坝 35kV 线路工程余方 277m³在塔基占地内摊平堆放，不设置弃渣场。本工程不涉及房屋拆迁安置与专项设施改（迁）建。工程总投资 2351 万元，其中土建投资 706 万元。由国网四川省电力公司巴中供电公司投资建设。工程计划 2024 年 10 月开工，2025 年 9 月建成投运，总工期 12 个月。</p> <p>工程沿线以中低山地貌为主，桥坝 35kV 变电站站址为平缓凹地，原场地自然标高 1162~1170m，高差约 8.0m；线路沿线海拔在 500~1300m 之间。工程区抗震设防烈度为 VI 度，地震动反应谱特征周期为 0.40s，地震动峰值加速度为 0.05g。工程区属于亚热带季风性湿润气候，多年平均气温 16.2℃，大于 0℃的积温 5953.8℃，多年平均降雨量为 1149.7mm，多年平均相对湿度为 72%，年平均蒸发量为 1390.9mm。工程区土壤</p>			

以水稻土、黄壤土为主，表土厚度 10~30cm。工程区植被属大巴山常绿阔叶林和山地常绿阔叶落叶林，植被覆盖率达 49.5%。工程区属于西南紫色土区，工程所在的南江县属于嘉陵江上游国家级水土流失重点预防区。

根据现行水土保持法律法规、生产建设项目水土保持技术标准、生产建设项目水土流失防治标准以及《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》（水保[2019]160号）等有关规定，对《巴中南江桥坝 35kV 输变电工程水土保持方案报告表》进行了技术审查，形成意见如下：

一、主体工程水土保持评价

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

（二）基本同意对工程占地、土石方平衡、施工工艺与方法的水土保持分析与评价。工程占地符合相关用地指标规定，通过对占地面积的控制，最大限度地减少了工程扰动范围和损毁植被面积；桥坝 35kV 变电站新建工程由于防洪、防内涝原因需购买级配碎石土 0.06 万 m³作为填方，无余方；集州~桥坝 35kV 线路工程余方在塔基占地内摊平堆放，不设置弃渣场；施工工艺与方法符合水土保持要求。

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

二、水土流失防治责任范围

同意工程水土流失防治责任范围为 1.16hm²。

三、水土流失影响分析与预测

基本同意水土流失分析及预测内容、方法和结果。经预测，工程建设可能产生新增土壤流失量 24t。新建变电站、塔基及其施工临时占地、施工道路为本工程水土流失防治的重点区域，施工期是水土流失防治重点时段。

四、水土流失防治目标

工程区涉及嘉陵江上游国家级水土流失重点预防区，同意本工程执行西南紫色土区水土流失防治一级标准。基本同意设计水平年 2026 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%。

五、防治分区及水土保持措施总体布局 and 水土流失防治措施体系

(一) 同意将水土流失防治区划分为变电工程区、线路工程区 2 个一级分区，其中变电工程区分为新建变电站区、施工临时场地区 2 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、电缆施工区 4 个二级分区。

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

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

六、分区防治措施布设

基本同意分区防治措施布设及各项防治措施的等级与标准。

(一) 变电工程区

(1) 新建变电站区

施工前，对桥坝变电站开挖区域进行表土剥离，在站址征地外表土临时堆场堆存，施工后覆土利用。施工中，在变电站施工区域周边开挖临时排水沟，保障汇水顺利排出，回填土临时堆放及裸露地面及时采取防雨布苫盖；结合主体工程施工进度，及时实施主体设计的站外排水沟、站外涵管。施工后，站内绿化区域和站外征地内空地内进行覆土、土地整治，并对站内绿化区域实施主体设计的铺草皮绿化，站外征地内空地撒播种草。

(2) 施工临时场地区

施工中，表土临时堆放采取土袋挡护、防雨布苫盖。施工后，对施工临时场地区全域进行土地整治，整地后移交给农民复园。

(二) 线路工程区

(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，堆存于相应临时占地内。施工中，部分塔位开挖临时排水沟，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，对占用的林地和草地进行撒播种草，对占用的耕地进行土地整治后移交给农民复耕。

(2) 其他施工临时占地区

施工中，牵张场区域铺设棕垫进行地表保护。施工后，对其他施工临时占地区进行土地整治，并撒播种草。

(3) 施工道路区

施工前，对新修汽运道路开挖区域剥离表土，在道路外侧堆放。施工中，对汽运道路铺设棕垫保护地表，表土堆放采取防雨布苫盖。施工后，对开挖的汽运道路区域进行覆土，施工道路区全域进行土地整治，对占用的林地和草地进行撒播种草，对占用的园地进行土地整治后移交给农民复园。

(4) 电缆施工区

施工前，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后移交给农民复耕或复园。

七、施工组织

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

八、水土保持投资估算

基本同意水土保持投资估算编制依据、方法和成果。同意本工程水土保持总投资为45.41万元，其中工程措施费10.94万元，植物措施费3.37万元，临时措施费5.10万元，独立费用22.67万元，基本预备费1.83万元，水土保持补偿费1.508万元。

九、水土保持效益分析

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

十、附表、附件、图件齐全，设计图纸较规范。

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

签名：凌文州

日期：2024年6月19日