

水平评价证书：水保方案（赣）字第 20230002 号

泸州泸县玄滩 110kV 主变扩容工程
水土保持方案报告表

建设单位：国网四川省电力公司泸县供电分公司

编制单位：核工业二七〇研究所

二〇二五年三月

项目区现状照片



玄淮 110kV 变电站航拍图（红框为本次主要改造区域）



罗盘山 220kV 变电站航拍图



广沪高速跨越段



沪永高速跨越段



沿线植被情况 1



沿线植被情况 2



沿线植被情况 3



沿线植被情况 4

水土保持方案报告表

泸州泸县玄滩 110kV 主变增容工程水土保持方案报告表

项目概况	位置	泸州市泸县玄滩镇、得胜镇、奇峰镇、石桥镇（玄滩 110kV 变电站坐标为 105°33'13.7337"E, 29°12'46.6614"N, 罗盘山 220kV 变电站坐标为 105°25'51.2449"E, 29°06'06.4473"N, 罗盘山至玄滩 110kV 线路工程起点坐标为 105°25'52.2837"E, 29°06'08.1762"N, 终点坐标为 105°33'15.1744"E, 29°12'45.5220"N）			
	建设内容	泸州泸县玄滩 110kV 主变增容工程包括 3 个单项工程，分别是：1、玄滩 110kV 变电站增容工程；2、罗盘山 220kV 变电站 110kV 间隔扩建工程；3、罗盘山至玄滩 110kV 线路工程（新建架空线路路径 18.8km, 新建电缆线路路径 0.1km（改建 110kV 玄石线 0.1km）			
	建设性质	新建	总投资（万元）	4873	
	土建投资（万元）	549	占地面积（hm ² ）	永久	0.82
				临时	2.42
	动工时间	2025.06	完工时间	2026.06	
	土石方（万 m ³ ）	挖方	填方	借方	余方
		1.21	0.97		0.24
	取土（石、砂）场	无			
	弃土（石、砂）场	无			
项目区概况	涉及重点防治区情况	沱江下游省级水土流失重点治理区	地貌类型	丘陵地貌	
	原地貌土壤侵蚀模数 [t/(km ² ·a)]	1523	容许土壤流失量 [t/(km ² ·a)]	500	
项目选址（线）水土保持评价		本项目工程选址（线）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，也不涉及各级水土流失重点预防区，不涉及河流两岸、湖泊和水库周边的植被保护带，但工程选址无法避让沱江下游省级水土流失重点治理区，将通过适当提高防治目标值，后续设计和施工采取优化施工方案，减少工程占地和土石方量，提高植物措施标准等措施以控制水土流失。本项目不存在水土保持重大制约性因素，工程选址基本满足水土保持要求。			
预测水土流失总量（t）		353.79			
防治责任范围（hm ² ）		3.24			
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	1、变电站工程区 工程措施：碎石铺设 10m ² （主体已列）；排水管 125m（主体已列）；土地整治 0.05hm ² （方案新增） 植物措施：站区绿化 150m ² （主体已列） 临时措施：密目网遮盖 0.06hm ² （方案新增）；防雨布遮盖 0.03hm ³ （方案新增）；				

	车辆冲洗池 1 座（方案新增） 2、塔基及其施工临时占地区 工程措施：浆砌石排水沟 300m/180m ³ （主体已列）；土地整治 1.72hm ² （方案新增）；表土剥离 0.19 万 m ³ （方案新增）；表土回覆 0.193 万 m ³ （方案新增）；植物措施：撒播草籽 0.52m ² （方案新增）；撒播灌木籽 0.30hm ² （方案新增）临时措施：防雨布覆盖 0.12hm ² （方案新增）；土袋拦挡 165m ³ （方案新增） 3、施工便道临时占地区 工程措施：土地整治 0.61hm ² （方案新增）；表土剥离 0.15 万 m ³ （方案新增）；表土回覆 0.15 万 m ³ （方案新增） 植物措施：撒播草籽 0.19hm ² （方案新增）；撒播灌木籽 0.12hm ² （方案新增） 临时措施：防雨布覆盖 0.10hm ² （方案新增）；土袋拦挡 135m ³ （方案新增）；钢板铺设 1470m ² （方案新增） 4、电缆及施工临时占地区 工程措施：土地整治 0.02hm ² （方案新增）；表土剥离 0.003 万 m ³ （方案新增） 临时措施：防雨布覆盖 0.002hm ² （方案新增） 5、其他施工临时占地区 工程措施：土地整治 0.56hm ² （方案新增） 植物措施：撒播草籽 0.15hm ² （方案新增）；撒播灌木籽 0.03hm ² （方案新增） 临时措施：棕垫铺设 0.24hm ² （方案新增）			
水土保持投资估算(万元)	工程措施	26.20（主体已列 9.45）	植物措施	2.34（主体已列 1.47）
	临时措施	21.14	水土保持补偿费	4.212
	独立费用	建设管理费		0.99
		科研勘测设计费		13.00
		水土保持监测费		22.00
总投资	113.52			
编制单位	核工业二七〇研究所	建设单位	国网四川省电力公司 泸县供电分公司	
统一社会信用代码	12100000491204824K	统一社会信用代码	91510521MA62221Q5 R	
法人代表	陈志平	法人代表	石德浩	
地址	江西省南昌市南昌县莲西路 508 号	地址	四川省泸州市泸县福集镇龙脑大道 580 号	
邮编	330200	邮编	646000	
联系人及电话	万劭歆/18190630486	联系人及电话	鲁世楷/13909083355	
电子信箱	476858192@qq.com	电子信箱	/	

1、综合说明

1.1 项目简况

1.1.1 项目建设的必要性

泸县位于泸州市北部，面积 1532km²，人口约 77 万。截至 2023 年底，泸县电网共有 220kV 公用变电站 1 座，变电容量 540MVA；110kV 公用变电站 6 座，变电容量 553MVA。2023 年泸县电网最大负荷 462MW。玄滩片区目前由玄滩 110kV 变电站（40MVA+63MVA）、狐狸坡 110kV 变电站（1×40MVA）供电，2023 年片区最大负荷 111MW，预计 2025 年最大负荷达到 119MW。

为满足片区负荷发展需求，提高供电可靠性，结合泸州电网发展规划，建设泸州泸县玄滩 110kV 主变增容工程是必要的。

1.1.2 项目基本情况

项目名称：泸州泸县玄滩 110kV 主变增容工程

建设单位：国网四川省电力公司泸县供电分公司

建设性质：新建

建设地点：泸州市泸县玄滩镇、得胜镇、奇峰镇、石桥镇

项目组成：泸州泸县玄滩 110kV 主变增容工程包括 3 个单项工程，分别是：
1、玄滩 110kV 变电站增容工程；2、罗盘山 220kV 变电站 110kV 间隔扩建工程；
3、罗盘山至玄滩 110kV 线路工程。

1、玄滩 110kV 变电站增容工程

玄滩 110kV 变电站增容工程位于四川省泸州市泸县玄滩镇通山村 8 组，站址中心坐标为 105° 33'13.7337"E，29° 12'46.6614"N，将 1 台 40MVA 主变更换为 63MVA，扩建 1 个 110kV 出线间隔至罗盘山 220kV 变电站，3 个 35kV 出线间隔，5 个 10kV 出线间隔；1 号、2 号电容器均增容为 6012kvar，并在 10kV 段上新建 1 组电容器 1×6012kvar，增容主变低压侧扩建 1 组 6Mvar 并联电容器；新建 35kV 消弧线圈 1×630kVA；新建接地变及 10kV 消弧线圈 2×400/315kVA。本次增容工程在已建站址内，不需新征地，本期建设占地面积为 0.10hm²。

2、罗盘山 220kV 变电站 110kV 间隔扩建工程

罗盘山 220kV 变电站 110kV 间隔扩建工程位于四川省泸州市泸县得胜镇，站址中心为 105° 25'51.2449"E，29° 06'06.4473"N，本期扩建 110kV 出线间隔 1

个，至玄滩 110kV 变电站。本次扩建工程在已建站址内，不需新征地，本期建设占地面积为 0.002hm²。

3、罗盘山至玄滩 110kV 线路工程

线路起于 220kV 罗盘山站 110kV 侧 1Y 间隔，止于 110kV 玄滩站 2Y 间隔。采用单回路架设，起点坐标为 105° 25'52.2837"E，29° 06'08.1762"N，终点坐标为 105° 33'15.1744"E，29° 12'45.5220"N。新建架空线路路径为 18.8km，新建电缆路径为 0.1km（改建 110kV 玄石线 0.1km）。

施工组织：本项目新建架空线路路径 18.8km，按单回路架设，新建电缆线路路径 0.1km（改建 110kV 玄石线 0.1km），新建铁塔 63 基，配套塔基施工场地 63 处，变电站工程设置临时施工场地 1 处，牵张场 12 处，跨越场 2 处，人抬道路 0.3km，新建机械化施工道路 1.35km。

本工程总占地面积为 3.24hm²，其中永久占地 0.82hm²，临时占地 2.42hm²。

本工程土石方挖填方总量为 2.18 万 m³，总挖方 1.21 万 m³（含剥离表土量 0.35 万 m³），总填方 0.97 万 m³（含回覆表土量 0.35 万 m³），无借方，总余方 0.24 万 m³（折合松方量 0.31 万 m³）在塔基占地范围内进行摊平处理，不设置弃土场。

拆迁（移民）数量及安置方式：无；

专项设施改（迁）建：无；

建设工期：2025 年 6 月~2026 年 6 月，共计 12 个月；

投资：项目总投资 4873 万元，土建投资 549 万元，资金来源由国网四川省电力公司泸县供电分公司按国家有关规定筹集，其中工程资本金 20%，由国网四川省电力公司泸县供电分公司自筹，其余 80%资金通过银行贷款解决。

1.1.3 项目前期工作进展情况

1.1.3.1 项目前期工作

乐山城电电力工程设计有限公司于 2023 年 10 月完成了《泸州泸县玄滩 110kV 主变增容工程可行性研究报告》；

泸县发展和改革局于 2024 年 3 月 20 日以《泸县发展和改革局关于泸州泸县玄滩 110kV 主变增容工程核准的批复》（泸县发改行审〔2024〕46 号）文件批复了本工程核准事项；

乐山城电电力工程设计有限公司于 2025 年 2 月完成了《泸州泸县玄滩 110kV

主变增容工程初步设计说明书》；

国网四川省电力公司经济技术研究院于 2025 年 2 月 13 日出具了《国网四川省电力公司经济技术研究院关于印发泸州泸县玄滩 110kV 主变增容工程初步设计评审意见的通知》；

本项目预计于 2025 年 6 月开工建设，于 2026 年 6 月建设完成。

1.1.3.2 方案编制情况

为了贯彻执行《中华人民共和国水土保持法》和工程建设项目的有关法律法规，做好本工程的水土保持工作，2024 年 10 月，建设单位国网四川省电力公司泸县供电分公司积极委托核工业二七〇研究所开展本工程水土保持方案报告表的编制工作。接受委托后我单位立即选派技术人员到现场进行了实地勘测，收集了工程区自然概况、社会经济情况、水土流失和水土保持情况、主体设计等方面的资料。

在上述工作的基础上，结合设计文件等相关资料，按照《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）有关规定，于 2025 年 3 月编制完成了《泸州泸县玄滩 110kV 主变增容工程水土保持方案报告表》。

1.1.4 自然简况

项目所在区域隶属泸州市泸县管辖，所在区域地貌整体为丘陵地貌。根据国家地质局 1/400 万《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）及《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010），线路全线所在区域设计基本地震加速度为 0.05g，设计特征周期为 0.35s，对应的抗震设防烈度为 VI 度，设计地震分组为第二组。

本工程所经行政区域为泸县，属亚热带湿润性季风气候区。根据泸县气象站实测系列资料，区域主要气象要素如下：年平均气温 17.7℃， $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温 5783.3℃，年平均蒸发量 982.5mm，多年平均降水量 1161.1mm，年平均无霜期日数为 316d，年平均风速 1.2m/s，主导风向为 ENE.E，大风日数年平均 4.3d，雨季时段为 5 月~10 月。

项目区所在的泸县处于亚热带常绿阔叶林带，植被保存较好。拟建场地以耕地、草地、灌木林地为主；项目区位于泸州市泸县境内，在全国土壤侵蚀类型区划中属于水力侵蚀类型区(I)-西南土石山区(I₅)，容许土壤流失量为 500t/km²·a，水土流失强度为轻度为主。泸县土壤主要是水稻土、紫色土、黄壤土、潮土，中

偏酸性土壤居多。结合现场踏勘情况分析，线路工程所经区域表层土厚度约为 20cm~30cm，抗蚀性和水土保持功能较差。

根据《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》（办水保〔2013〕188号）和《四川省水利厅关于印发〈四川省省级水土流失重点预防区和重点治理区划分成果〉的通知》（川水函〔2017〕482号）和《泸州市水土保持规划（2015~2030年）》，工程所在区域无法避让沱江下游省级水土流失重点治理区。根据现场勘探，本工程不涉及饮用水水源保护区、水功能一级区的保护区和保留区、自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、地质公园、森林公园、重要湿地、生态脆弱区等水土保持敏感区。本项目不存在水土保持重大制约性因素，工程选址基本满足水土保持要求。

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》（1991年6月29日颁布，2010年12月25日修订，2011年3月1日起施行）；
- 2、《中华人民共和国长江保护法》（2020年12月26日第十三届全国人民代表大会常务委员会第二十四次会议通过）；
- 3、《四川省〈中华人民共和国水土保持法〉实施办法》（四川省人大常委会2012年9月21日修订）。

1.2.2 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设施自主验收规程（试行）的通知》（办水保〔2018〕133号）；
- 2、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）；
- 3、《生产建设项目水土保持方案管理办法》（2023年1月17日发布，水利部令第53号，2023年3月1日起执行）；
- 4、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 技术规范及标准

- 1、《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）；

- 2、《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）；
- 3、《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018）；
- 4、《输变电项目水土保持技术规范》（SL640-2013）；
- 5、《水土保持工程调查与勘测标准》（GB/T51297-2018）；
- 6、《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL773-2018）；
- 7、《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017）；
- 8、《水利水电工程制图标准水土保持图》（SL73.6-2015）；
- 9、《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）；
- 10、《防洪标准》（GB50201-2014）；
- 11、《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）。

1.2.4 技术文件及资料

- 1、《四川省水土保持规划（2015~2030年）》；
- 2、《泸州市水土保持规划（2015~2030年）》；
- 3、《泸州泸县玄滩 110kV 主变增容工程可行性研究报告》；
- 4、《泸州泸县玄滩 110kV 主变增容工程初步设计说明书》；
- 5、建设单位提供的其他资料。

1.3 设计水平年

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018），设计水平年根据主体工程完工时间和水土保持措施实施进度安排等综合确定，主体工程上半年完工的设计水平年一般为完工后的当年，下半年完工的可为完工后的当年或后一年。本项目计划于 2025 年 6 月开工建设，2026 年 6 月完工，设计水平年定为完工后的当年，即 2026 年。

1.4 水土流失防治责任范围

根据“谁开发利用资源谁负责保护，谁造成水土流失谁负责治理和补偿”的原则和《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）的有关规定，水土流失防治责任范围应包括项目永久征地、临时占地（含租赁土地）以及其他使用与管辖区域。结合主体工程实际情况，经核算，本工程项目建设期征占地面积为 3.24hm²，其中永久占地 0.82hm²，临时占地 2.42hm²，水土流失防治责任范围同地表扰动范围为 3.24hm²。

表 1-1 水土保持防治责任范围表 (单位: hm²)

项目组成			防治范围		
			永久占地	临时占地	合计
变电站工程	玄滩 110kV 变电站增容占地	主变及事故油池扩建占地	0.04	/	0.04
		其他设施占地	0.06	/	0.06
		临时施工占地		0.05	0.05
	罗盘山 220kV 变电站扩建占地		0.002	/	0.002
	小计		0.10	0.05	0.15
线路工程	罗盘山至玄滩 110kV 线路工程	塔基占地	0.71		0.71
		塔基施工临时占地		1.18	1.18
		电缆及施工临时占地	0.01	0.02	0.03
		机械化施工道路临时占地		0.58	0.58
		人抬道路临时占地		0.03	0.03
		牵张场临时占地		0.48	0.48
		跨越场临时占地		0.08	0.08
		小计	0.72	2.37	3.09
合计			0.82	2.42	3.24

1.5 水土流失防治目标

1.5.1 执行标准等级

项目区位于泸州市泸县,在全国水土保持区划中属于西南紫色土区。根据《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》(办水保〔2013〕188号)、《四川省水利厅关于印发〈四川省省级水土流失重点预防区和重点治理区划分成果〉的通知》(川水函〔2017〕482号)和《泸州市水土保持规划(2015~2030年)》,项目区选址无法避让沱江下游省级水土流失重点治理区。根据《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T50434-2018)的相关规定,本工程执行西南紫色土区建设类项目一级标准。

1.5.2 防治目标

根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)规定,无法避开水土流失重点治理区的项目应提高植物措施标准,林草覆盖率提高1~2个百分点,本方案林草覆盖率提高2%;本工程水土流失防治目标采用西南紫色土区一级防治标准,考虑项目征占地土壤侵蚀强度以轻度侵蚀为主,根据《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T50434-2018)规定,土壤流失控制比在轻度侵

蚀为主的区域不应小于 1。设计水平年综合目标值为：水土流失治理度为 97%、土壤流失控制比为 1.0、渣土防护率为 92%、表土保护率 92%、林草植被恢复率 97%、林草覆盖率 25%。

表 1-2 水土流失防治指标值一览表

指标名称	一级标准规定值		按原地貌土壤侵蚀模数修正	按项目区位置修正	本工程采用指标值	
	施工期	设计水平年			施工期	设计水平年
水土流失治理度 (%)	—	97			—	97
土壤流失控制比	—	0.85	+0.15		—	1.0
渣土防护率 (%)	90	92			90	92
表土保护率 (%)	92	92			92	92
林草植被恢复率 (%)	—	97			—	97
林草覆盖率 (%)	—	23		+2	—	25

1.6 项目水土保持评价结论

1.6.1 主体工程选址（线）评价

本项目工程选址(线)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,也不涉及各级水土流失重点预防区,不涉及河流两岸、湖泊和水库周边的植被保护带,但工程选址无法避让沱江下游省级水土流失重点治理区,将通过适当提高防治目标值,后续设计和施工采取优化施工方案,减少工程占地和土石方量,提高植物措施标准等措施以控制水土流失。本项目不存在水土保持重大制约性因素,工程选址基本满足水土保持要求。

1.6.2 建设方案与布局评价

工程建设方案与布局合理,通过对占地面积的控制,通过对土石方量的合理调配调用,采用成熟的施工工艺,进行合理施工布置,能减少工程建设的占地面积和余土量,缩短施工影响时间,最大限度地减少施工的扰动范围和对水土保持设施的损坏,符合水土保持的要求。主体工程已考虑随塔位建设浆砌石排水沟、站区绿化、碎石铺设、新增排水管道等措施,具有一定的水土保持功能,但还不足以控制工程水土流失,本方案将根据工程建设扰动土地特点,针对造成水土流失重点部位和环节补充布设相应水土保持措施,形成完整的水土流失防治体系,水土流失防治效果可达到水土保持要求。从水土保持角度分析,工程建设可行。

1.7 水土流失预测结果

施工期间扰动地表面积为 3.24hm²,损毁植被面积 0.91hm²。塔基及其施工

临时占地和机械化施工道路临时占地区域是水土流失防治重点区域，施工期是水土流失防治重点时段。本工程水土流失总量 353.79t，新增水土流失量 124.63t。其中施工期可能产生水土流失总量 164.33t，新增土壤流失量 119.77t；自然恢复期水土流失总量为 189.46t，新增水土流失量 4.86t。本工程水土流失重点防治时段为施工期，重点防治部位为塔基及其施工临时占地和机械化施工道路临时占地区域。

本工程水土流失危害主要表现在：线路工程扰动地面表土剥离、变电站工程建筑基础开挖回填等，局部扰动强烈，若工程施工不规范，临时堆土未采取有效挡护及覆盖措施等，容易形成裸露区域，造成新增水土流失，降低土地生产力。

1.8 水土保持措施布设成果

根据工程布局、施工及产生水土流失的特点，将水土流失防治责任范围划分为 5 个防治区：变电站工程区、塔基及其施工临时占地区、电缆及施工临时占地区、施工便道临时占地区及其他施工临时占地区；本工程表土剥离工程实施时段为 2025 年 7 月至 2026 年 2 月（分段施工）；临时堆土场新增的防雨布遮盖及临时拦挡措施实施时段为 2025 年 7 月至 2026 年 4 月（分段施工）；在施工结束后对塔基永久占地区域进行回覆表土，并进行土地整治，实施时段为 2025 年 8 月至 2026 年 4 月（分段施工）；土地整治后占用原耕地区交由当地居民进行复耕，原占用林地、草地区域采用撒播灌草籽的方式进行恢复植被，实施时段为 2025 年 9 月至 2026 年 6 月（分段施工）。各区具体水土保持措施如下：

1、变电站工程区

工程措施：碎石铺设 10m²（主体已列）；排水管 125m（主体已列）；土地整治 0.05hm²（方案新增）

植物措施：站区绿化 150m²（主体已列）

临时措施：密目网遮盖 0.06hm²（方案新增）；防雨布遮盖 0.03hm³（方案新增）；车辆冲洗池 1 座（方案新增）

2、塔基及其施工临时占地区

工程措施：浆砌石排水沟 300m/180m³（主体已列）；土地整治 1.72hm²（方案新增）；表土剥离 0.19 万 m³（方案新增）；表土回覆 0.193 万 m³（方案新增）；

植物措施：撒播草籽 0.52m²（方案新增）；撒播灌木籽 0.30hm²（方案新增）

临时措施：防雨布覆盖 0.12hm²（方案新增）；土袋拦挡 165m³（方案新增）

3、施工便道临时占地区

工程措施：土地整治 0.61hm²（方案新增）；表土剥离 0.15 万 m³（方案新增）；表土回覆 0.15 万 m³（方案新增）

植物措施：撒播草籽 0.19hm²（方案新增）；撒播灌木籽 0.12hm²（方案新增）

临时措施：防雨布覆盖 0.10hm²（方案新增）；土袋拦挡 135m³（方案新增）；钢板铺设 1470m²（方案新增）

4、电缆及施工临时占地区

工程措施：土地整治 0.02hm²（方案新增）；表土剥离 0.003 万 m³（方案新增）

临时措施：防雨布覆盖 0.002hm²（方案新增）

5、其他施工临时占地区

工程措施：土地整治 0.56hm²（方案新增）

植物措施：撒播草籽 0.15hm²（方案新增）；撒播灌木籽 0.03hm²（方案新增）

临时措施：棕垫铺设 0.24hm²（方案新增）

1.9 水土保持监测方案

监测内容：水土流失影响因素、水土流失状况、水土流失危害、水土保持措施。

监测时段：施工准备期开始至设计水平年结束，即从 2025 年 6 月开始监测，至 2026 年 12 月底结束。

监测方法：主要采取调查监测和巡查监测。

监测点位布设：本工程在塔基及其施工临时占地区布设 6 个监测点位，变电工程区设置 2 个监测点位、施工便道临时占地区设置 3 个监测点位、电缆及施工临时占地区及其他施工临时占地区各布设 1 个监测点位，共布设 13 个监测点位。

1.10 水土保持投资及效益分析成果

本工程水土保持估算总投资 113.52 万元。水土保持投资中，工程措施费 26.20 万元（主体已列 9.45 万元），植物措施费 2.34 万元（主体已列 1.47 万元），临

时措施费 21.14 万元，独立费用 56.65 万元，基本预备费 2.98 万元，水土保持补偿费 4.212 万元。

通过本方案水保措施的实施后，本项目水土保持措施实施后至方案设计水平年，水土流失治理达标面积可达到 3.15hm²，水土流失治理度 97.22%，土壤流失控制比 1.0，渣土防护率 95.24%，表土保护率 99.44%，林草植被恢复率 98.35%，林草覆盖率 27.62%。综上，在严格执行和落实本方案设计的水土保持措施后，至设计水平年，水土流失治理度、土壤流失控制比、渣土防护率、表土保护率、林草植被恢复率和林草覆盖率等均达到方案编制目标。

1.11 结论

根据《中华人民共和国水土保持法》《四川省实施〈中华人民共和国水土保持法〉办法》和《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）的相关要求，施工过程中不可避免地扰动原地貌、损坏土地，造成一定程度的水土流失，但本工程通过各项水土保持措施的实施，能有效地控制水土流失，达到经济发展和环境建设协调发展。因此，本工程不存在水土保持重大制约性因素，项目建设是可行的。

在主体工程下阶段的设计中认真贯彻落实水土保持方案，设计应体现水土保持理念；明确施工单位应承担的水土流失防治责任，建设单位应在施工招标中将水土保持方案措施落实到招标文件中，使水土保持措施真正做到“三同时”；建设单位与当地水务部门共同配合，加强水土保持工作的监督和管理，保证工程质量；主体工程竣工验收前必须完成水土保持设施专项验收工作，水保设施未验收，主体不能投入运行，验收内容、程序等按《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》（水保〔2019〕160号文）等文件的相关要求执行。

2、项目概况

2.1 项目组成及工程布置

2.1.1 项目基本情况

项目名称：泸州泸县玄滩 110kV 主变增容工程

建设单位：国网四川省电力公司泸县供电分公司

建设性质：新建

建设地点：泸州市泸县玄滩镇、得胜镇、奇峰镇、石桥镇

项目组成：泸州泸县玄滩 110kV 主变增容工程包括 3 个单项工程，分别是：

- 1、玄滩 110kV 变电站增容工程；
- 2、罗盘山 220kV 变电站 110kV 间隔扩建工程；
- 3、罗盘山至玄滩 110kV 线路工程（新建架空线路 18.8km，新建电缆路径 0.1km，改建电缆线路 0.1km）

1、玄滩 110kV 变电站增容工程

玄滩 110kV 变电站增容工程位于四川省泸州市泸县玄滩镇通山村 8 组，站址中心坐标为 $105^{\circ} 33'13.7337''E$ ， $29^{\circ} 12'46.6614''N$ ，将 1 台 40MVA 主变更换为 63MVA，扩建 1 个 110kV 出线间隔至罗盘山 220kV 变电站，3 个 35kV 出线间隔，5 个 10kV 出线间隔；1 号、2 号电容器均增容为 6012kvar，并在 10kV 段上新建 1 组电容器 $1 \times 6012kvar$ ，增容主变低压侧扩建 1 组 6Mvar 并联电容器；新建 35kV 消弧线圈 $1 \times 630kVA$ ；新建接地变及 10kV 消弧线圈 $2 \times 400/315kVA$ 。本次增容工程在已建站址内，不需新征地，本次建设面积为 $0.10hm^2$ 。

2、罗盘山 220kV 变电站 110kV 间隔扩建工程

罗盘山 220kV 变电站 110kV 间隔扩建工程位于四川省泸州市泸县得胜镇，站址中心坐标为 $105^{\circ} 25'51.2449''E$ ， $29^{\circ} 06'06.4473''N$ ，本期扩建 110kV 出线间隔 1 个，至玄滩 110kV 变电站，本次扩建工程在已建站址内，不需新征地，本次建设面积为 $0.002hm^2$ 。

3、罗盘山至玄滩 110kV 线路工程

线路起于 220kV 罗盘山站 110kV 侧 1Y 间隔，止于 110kV 玄滩站 2Y 间隔。采用单回路架设，起点坐标为 $105^{\circ} 25'52.2837''E$ ， $29^{\circ} 06'08.1762''N$ ，终点坐标为 $105^{\circ} 33'15.1744''E$ ， $29^{\circ} 12'45.5220''N$ 。新建架空线路路径为 18.8km，新建电缆路径为 0.1km（改建 110kV 玄石线 0.1km）。

本工程总占地面积为 3.24hm²，其中永久占地 0.82hm²，临时占地 2.42hm²。

本工程土石方挖填方总量为 2.18 万 m³，总挖方 1.21 万 m³（含剥离表土量 0.35 万 m³），总填方 0.97 万 m³（含回覆表土量 0.35 万 m³），电缆沟剥离表土 0.003 万 m³ 调运至塔基基础占地，无借方，余方 0.24 万 m³。

建设工期：2025 年 6 月~2026 年 6 月，共计 12 个月。

项目总投资 4873 万元，土建投资 549 万元，资金来源由国网四川省电力公司泸县供电分公司按国家有关规定筹集，其中工程资本金 20%由国网四川省电力公司泸县供电分公司自筹，其余 80%资金通过银行贷款解决。

表 2-1 泸州泸县玄滩 110kV 主变增容工程主体工程特性表

一、项目基本情况					
项目名称		泸州泸县玄滩 110kV 主变增容工程			
建设地点		泸州市泸县玄滩镇、得胜镇、奇峰镇、石桥镇			
所属流域		长江流域			
工程性质		新建	建设单位		国网四川省电力公司 泸县供电分公司
工程总投资		4873 万元（其中土建投资 549 万元）			
工程建设期		2025 年 6 月~2026 年 6 月			
二、项目组成及占地情况					
项目组成		占地面积 (hm ²)			
		永久 占地	临时 占地	合计	建设项目
变电站工程	玄滩 110kV 变电站增容工程	主变及事故油池扩建占地	0.04	0.04	1、拆除主变基础及油坑 1 座和事故油池 1 座，原址新建主变基础 1 座和消弧线圈基础 1 座，约 95m ² ； 2、拆除主变控制箱基础、主变端子箱基础各 1 座，共约 3m ² ； 3、新建事故油池 1 座，约 25m ² ； 4、拆除母线架构 6 组、主变侧 35kV 架构 5 组；新建隔离开关支架及基础 8 组、避雷器支架及基础 2 组、电压互感器支架及基础 2 组、电流互感器支架及基础 2 组、电缆终端支架及基础 4 组、主变附属支架及基础 6 组，共约 85m ² ； 5、拆除电容器基础 2 座，约 45m ² ，原址新建接地变消弧线圈基础 2 座，约 36m ² ； 6、新建断路器基础 1 座，端子箱基础 1 座，共约 6m ² ； 7、对 10kV 配电室进行室内自流平地坪改造，改造面积 80m ² ；对 35kV 配电室进行室内自流平地坪改造，改造面积 20m ² 。

	其他设施占地	0.06		0.06	1、拆除辅助用房 1 座，原址新建电容器基础 3 座、辅助综合用房 1 座，共约 135m ² ； 2、拆除 600×600 电缆沟 80m，约 48m ² ；新建电缆沟 230m，约 230m ² ； 3、拆除设备支架 19 根，约 10m ² ； 5、改建配电室踏步 2 处，约 12m ² ； 6、拆除建筑内墙 5m； 7、拆除消防小室 1 座，约 11m ² ；拆除站用变基础 1 座，约 4m ² ； 8、新建成品消防柜，约 12m ² ； 9、新建污水井 11 座，约 20m ² ，新建排水管 97m，排油管 20m，共约 71m ² 。				
	临时施工占地		0.05	0.05	用于施工机械停放，施工材料及土石方堆存				
	小计	0.10	0.05	0.15	/				
	罗盘山 220kV 变电站间隔扩建工程	0.002		0.002	本扩建工程在变电站内预留场地实施，站内新建 3 根避雷器支架及基础、1 根电压互感器支架及基础，共约 20m ² 。				
	小计	0.002		0.002	/				
	合计	0.10		0.10	/				
线路工程	塔基占地	0.71		0.71	新建 63 基铁塔，架空路径为 18.8km，按单回路架设，其中直线塔 34 基，耐张塔 29 基。				
	塔基临时施工占地		1.18	1.18	共设置 63 处塔基施工临时占地，其中 31 基实行全机械化施工，32 基实行人工施工。				
	电缆沟及施工占地	0.006	0.024	0.03	新建站外电缆沟 0.02km，改建电缆沟 0.02km，电缆沟为矩形断面，断面尺寸为 1.0m（宽）× 1.3m（高），盖板宽度为 1.5m；设置电缆施工作业带临时占地 2 处，每处两侧各留 2m 宽施工作业面。				
	机械化施工道路临时占地		0.58	0.58	新建约 1.35km 机械化施工道路，路面宽度为 3.0m，道路总宽 5.0m，铺设钢板道路总长 0.49km，铺设宽度 3m，占地总面积 0.58hm ² 。				
	人抬道路临时占地		0.03	0.03	新建人抬道路 0.3km，宽为 1.0m，共计 0.03hm ² 。				
	牵张场临时占地		0.48	0.48	设置导线放线牵张施工场地 12 处，约 400m ² /处，共计约 0.48hm ² 。				
	跨越场临时占地		0.08	0.08	搭设跨越架跨越 35kV 严奇线线路 1 次、广泸高速 1 次，共设置跨越施工场地 2 处，约 400m ² /处，共计约 0.08hm ² 。				
	小计	0.72	2.37	3.09	/				
总计	0.82	2.42	3.24	/					
三、项目土石方量单位：万 m³									
项目名称	挖方			填方			借方	余方	来源/去向
	表土剥离	土石方	小计	表土回覆	土石方	小计			

变电站工程		0.28	0.28		0.20	0.20		0.08	塔基占地范围内分摊后进行摊平处理
线路工程	0.35	0.58	0.93	0.35	0.42	0.77		0.16	
总计	0.35	0.86	1.21	0.35	0.62	0.97		0.24	/

2.1.2 项目组成及布置

2.1.2.1 玄滩 110kV 变电站增容工程

1、站区基本情况

玄滩 110kV 变电站位于四川省泸州市泸县玄滩镇通山村 8 组，距离玄滩镇政府直线距离约 1.8 公里，站址南侧有 Y212 水泥乡道通过，该乡道可至玄滩镇，变电站已建规模 $1 \times 40\text{MVA}$ （1 号变）+ $1 \times 63\text{MVA}$ （2 号变）。本期工程是在玄滩 110kV 变电站原已建围墙内进行规则布置，围墙内占地面积约 5588m^2 ，不新征地。玄滩变电站于 1995 年建成投运，由于建成时间较早，未编制水土保持方案及完成水土保持设施验收工作。经现场勘验，玄滩 110kV 变电站已布设有完善的水土流失防治措施体系：进站道路及站区道路均为硬化地面，变电站设置了完善的挡土墙、排水沟设施，配电装置场区铺设了草坪，符合水土保持要求，无遗留水保问题。

2、建设规模

主变压器远期规模 $2 \times 63\text{MVA}$ ，前期规模 $1 \times 40\text{MVA}$ （1 号变）+ $1 \times 63\text{MVA}$ （2 号变），本期更换 1 号变，规模 63MVA ；110kV 出线远期 4 回，前期 3 回，本期 1 回，至罗盘山；35kV 出线远期 9 回，前期 6 回，本期 3 回；10kV 出线远期 16 回，前期 6 回，在建 5 回，本期 5 回；1 号、2 号电容器均增容为 6012kvar ，并在 10kVI 段上新建 1 组电容器 $1 \times 6012\text{kvar}$ ，增容主变低压侧扩建 1 组 6Mvar 并联电容器；新建 35kV 消弧线圈 $1 \times 630\text{kVA}$ ；新建接地变及 10kV 消弧线圈 $2 \times 400/315\text{kVA}$ 。

3、本期建设内容

1) 拆除本期扩建场地上的原有辅助用房 1 栋，新建辅助用房 1 栋；主变场地拆除并重建 1 号主变基础及油坑，相应的中性点、母线桥、主变侧避雷器等设备支架和基础搬迁利旧；拆除并重建 2 号主变侧的避雷器支架及基础；新建 800×800 电缆沟 44m， 1100×1000 电缆沟 96m， 1400×1600 电缆沟 90m；在 110kV

配电装置场地，拆除原有母线构架、相应的设备支架和基础，根据电气方案新建本期 2 个出线间隔的设备支架和基础。

2) 在站区西北角拆除原有 10kV 户外电容器组基础、站用变基础，新建本期接地变消弧线圈基础。在站区西南角，利用拆除原有辅助用房后的场地，新建本期 10kV 户外电容器组、配套电缆沟等。10kV 配电装置室内新建本期二次电缆沟。

3) 根据《火力发电厂与变电站设计防火标准》(GB50229-2019) 相关规定，拆除站区已建 20m³ 事故油池，并移位新建 23m³ 事故油池，新建配套排油(水)管网。拆除原有消防小室，移位安装新增的成品消防柜。

4) 10kV、35kV 配电室内部分地坪改造为水泥基自流平地坪，35kV 配电室内新增空调设备。改造 1 号主变与 35kV 配电装置室之间的道路宽度和转弯半径，使之满足消防回车要求。

本期增容工程的土建工程需要扰动地表面积为 0.10hm²，共开挖土石方量 550m³，无回填，余土量 550m³，建渣量 200m³，建渣处理后和余土运至塔基占地进行消纳；本期增容工程中 110kV 配电装置场区现状为草坪绿化，其余配电装置及辅助用房场区现状为硬化地面，工程结束后对破坏的草坪进行绿化恢复共计 150m²，操作地坪进行硬化共计 48m²。

4、总平面布置

玄滩 110kV 变电站为户外变电站，总体呈规则矩形布置，自北向南展布，站区长 80m，宽 69.85m，总面积 5588m²。根据电气总平，变电站站区总体以站内主运输道路轴分为东、西两部，东部均为 110kV 配电装置场区，西部为主变、电容器、配电装置楼、主控楼、辅助用房等场区。主变户外布置于站区中部，紧靠站内主运输道路；10kV 配电装置楼布置于站区西侧；35kV 配电装置楼布置于站区北侧；主控楼布置于站区西南侧；电容器组布置于西南侧；辅助用房布置于站区南侧，紧靠进站大门，110kV 配电装置采用户外软母线、普通中型、断路器单列布置，主要向东侧架空/电缆混合出线，其中 1 回横跨 35kV 配电装置楼向西架空出线；35kV 配电装置采用户内充气式开关柜布置，主要向北侧出线，电缆/架空混合出线；10kV 配电装置采用户内小车式开关柜布置，主要向西侧出线，电缆出线；35kV 消弧线圈布置于 2 号主变西侧位置，事故油池布置在 1 号主变

西侧位置。

变电站设置 T 型形运输道路，变电站大门直对主变压器运输道路，满足主变压器等大设备的整体运输。

5、竖向布置

本增容工程设计标高同原场地设计标高，站区竖向设计沿用前期，站区场地排水以散排为主，站区电缆沟积水及事故油池废水采取有组织排至接入站区排水系统：辅助用房通过新建给水管接入西南侧原给水系统，生活污水通过新建污水排水管排入西南侧原污水系统；事故油池废水采用原有排水途径；辅助用房积水及站区中部新建电缆沟积水通过新建排水管网在站区西南侧进入站区原有井道排入原排水系统；南侧围墙及新建电缆沟积水通过新建排水管在站区西北侧接入站区原排水系统；站区东侧新建电缆沟积水通过新建排水管接入东侧原排水系统。站区给水管为 PE 管，管径为 DN25，新建管道长 20m；站区室外排水管为 PVC 管，管径 DN200 的新建排水管长 35m，管径 DN100 的新建排水管长 70m。站区内室外电缆沟截面不大于 1000 时，采用砖砌沟壁电缆沟，其余采用钢筋混凝土沟壁，沟盖板采用预制沟盖板。

6、主要经济技术指标

玄滩 110kV 变电站增容工程经济技术指标详见下表。

表 2-2 玄滩 110kV 变电站增容工程经济技术指标表

序号	名称		单位	数量	备注
1	建(构)筑物基槽余土		m ³	550	
2	建渣		m ³	200	
3	站址土方综合平衡后需	余土 (-)	m ³	750	含 200m ³ 建渣，经处理后同变电站余土运至各塔基占地分摊消纳
		取土 (+)	m ³	0	
4	站内道路改造面积		m ²	48	
5	室内地坪改造	10kV 配电装置室	m ²	80	自流地坪
		35kV 配电装置室		20	
6	施工安全围栏		m	310	
7	电缆沟		m	230	
8	站内室外地坪恢复		m ²	150	

2.1.2.2 罗盘山 220kV 变电站间隔扩建工程

1、站区基本情况

罗盘山 220kV 变电站于 2014 年建成投运，站址位于泸州市泸县得胜镇，距得胜镇政府直线距离约 2.2 公里，进站道路自站区南侧 Y225 乡道引接，交通方便。变电站规模终期 $3 \times 180\text{MVA}$ ，已建 $3 \times 180\text{MVA}$ 。罗盘山 220kV 变电站（原泸县 220kV 变电站）于 2011 年 10 月 9 日取得了四川省水利厅批复文件《四川省水利厅关于泸州泸县 220kV 输变电工程水土保持方案的批复》（川水函〔2011〕1460 号）。罗盘山 220kV 变电站建成投运后，于 2017 年 1 月 12 日取得了四川省水利厅批复文件《四川省水利厅关于印发泸州泸县 220 千伏输变电工程水土保持设施验收鉴定书的函》（川水函〔2017〕68 号）。

目前，变电站挡土墙、浆砌石排水沟、站内排水汇流系统、护坡等设施运行正常。

2、建设规模

主变压器终期 $3 \times 180\text{MVA}$ ，已建 $3 \times 180\text{MVA}$ 。220kV 出线终期 6 回，已建 5 回，预留 1 回；110kV 出线终期 14 回，已建 8 回，本期 1 回，预留 5 回；10kV 出线终期 18 回，已建 0 回；10kV 无功补偿终期 $3 \times 4 \times 8016\text{kvar}$ ，已建 $3 \times 4 \times 8016\text{kvar}$ ；10kV 站用变：终期 $2 \times 630\text{kVA}$ ，已建 $2 \times 630\text{kVA}$ 。

3、本期建设内容

罗盘山 220kV 变电站本期扩建 110kV GIS 架空出线间隔 1 个，作为玄滩 110kV 变电站的出线间隔，包括新建 3 根避雷器支架及基础、1 根电压互感器支架及基础。

本次扩建工程的土建工程主要为设备支架基础修筑，扰动地表面积约 20m^2 ，共开挖土石方量 5m^3 ，余土 5m^3 ，余土运至就近塔基进行消纳，户外配电装置场地现状为碎石铺设，工程结束后对破坏的场地进行碎石铺设，共约 10m^2 。

4、主要经济技术指标

罗盘山 220kV 变电站间隔扩建工程主要经济技术指标详见下表。

表 2-3 罗盘山 220kV 变电站间隔扩建工程经济技术指标表

序号	名称		单位	数量	备注
1	建(构)筑物基槽余土		m ³	5	运至站外塔基占地范围内摊平处理
2	站址土方综合平衡后需	余土 (-)	m ³	5	
		取土 (+)	m ³	0	
3	户外配电装置恢复		m ²	10	
4	施工安全围栏		m	20	

2.1.2.3 罗盘山至玄滩 110kV 线路工程

1、架空线路

(1) 路径方案

线路自己建罗盘山 220kV 变电站出线，新建单回线路向东北方向走线，至松林山跨越泸永高速公路，经石梁子、白庙子、韦祠堂，至鱼塘湾跨越广泸高速公路，至石板田新建电缆终端塔，改为电缆进入玄滩 110kV 变电站。本工程线路途经泸州市泸县，新建架空线路路径为 18.8km。

(2) 沿线地形地貌

本工程线路途经泸州市泸县得胜镇、石桥镇、奇峰镇、玄滩镇，沿线地形地貌较为简单，按成因分为构造地貌（包括侵蚀地貌与堆积地貌）、流水地貌，全线以丘陵为主。线路经过区域地形、地貌受到“新构造运动”所引起的侵蚀、剥蚀、堆积等因素的改造，形成了良好的地表、地下分水岭。沿线植被发育较为良好，河流、沟谷发育，地表水及地下水均较为丰富，本工程海拔高程 210m~340m。

表 2-4 罗盘山至玄滩 110kV 线路工程主要技术指标表

项目名称	罗盘山至玄滩 110kV 线路工程		
起讫点	起于 220kV 罗盘山站 110kV 侧 1Y 间隔，止于 110kV 玄滩站 2Y 间隔		
线路长度	架空段	18.8km	
电压等级	110kV		
铁塔总数	63 (单回)	海拔 (m)	210~340
转角次数	29	气象条件	基本风速 23.5m/s，最大设计覆冰 5mm
导线	JL3/G1A-400/35 钢芯高导电率铝绞线		
地线	OPGW-72B1-120 复合架空地线、OPGW-48B1-90 复合架空地线、JLB 20A-80 铝包钢绞线架设		
地震烈度	VI	年平均落雷日	50
沿线地形	丘陵 100%		
沿线地质	普通土 27%、泥水 8%、松砂石 30%、岩石 35%		
杆塔型式	单回自立式铁塔		
基础型式	板柱基础、掏挖基础、挖孔桩基础		

汽车平均运距	12km	人力平均运距	0.3km
房屋拆迁量	无		
所经行政区域	泸州市泸县		

(3) 交叉跨越情况

表 2-5 主要交叉跨越（新建导地线段）

序号	被跨越物	跨越次数	备注
1	拟建 500kV 内自 II 线	1	钻越
2	110kV 盘洞、盘玄线	1	封网跨越
3	110kV 盘永线	1	封网跨越
4	拟建 110kV 罗盘山 - 双加线路	1	钻越
5	110kV 林湾线	1	已退运
6	35kV	4	3 处封网跨越, 1 处搭 设跨越架跨越
7	10kV	40	/
8	低压线	61	/
9	通信线	100	/
10	一般公路	35	/
11	泸永高速	1	悬索封网跨越
12	广泸高速	1	搭设跨越架跨越
13	鱼塘	7	/
14	河沟	4	马溪河（不通航河流）

(4) 铁塔型式及占地面积

铁塔拟采用国网通用设计铁塔 110-EC21D、110-EB21D 塔型模块。

塔基永久占地和临时施工面积按《国家电网企管〔2023〕561 号国家电网有限公司关于印发〈输变电工程水土保持技术规程第 1 部分：水土保持方案〉等 9 项企业标准的通知》进行估算，塔基永久占地总面积约 0.71hm²，塔基临时施工占地总面积约 1.18hm²。

表 2-6 线路杆塔使用情况一览表

序号	名称	杆塔类型	施工方式	基础根开 (mm)	永久占地 (m ²)	临时占地 (m ²)	总占地 (m ²)
N1	110-EC21D-DJ	耐张塔	机械 施工	7560	133.63	227.14	360.77
N2	110-EB21D-ZMK	直线塔		7405	130.07	224.72	354.79
N3	110-EB21D-ZMK			7405	130.07	224.72	354.79
N4	110-EC21D-J3	耐张塔		7320	128.14	223.40	351.54
N5	110-EB21D-ZMK	直线塔		7405	130.07	224.72	354.79
N6	110-EB21D-ZMK			7405	130.07	224.72	354.79
N7	110-EC21D-J3	耐张塔	人工 施工	7320	128.14	171.84	299.98
N8	110-EC21D-DJ		7560	133.63	174.72	308.35	
N9	110-EB21D-ZM3	直线塔	机械 施工	6581	111.96	211.86	323.82
N10	110-EC21D-J2	耐张塔		6870	118.16	216.37	334.53
N11	110-EC21D-J3			人工	7320	128.14	171.84

			施工					
N12	110-EB21D-ZM2	直线塔	机械 施工	5745	94.97	198.82	293.79	
N13	110-EC21D-DJ	耐张塔	人工 施工	7560	133.63	174.72	308.35	
N14	110-EC21D-DJ		机械	7560	133.63	227.14	360.77	
N15	110-EB21D-ZM3	直线塔	施工	6581	111.96	211.86	323.82	
N16	110-EC21D-J1	耐张塔	人工 施工	6640	113.21	163.68	276.89	
N17	110-EB21D-ZM3	直线塔	机械 施工	6581	111.96	211.86	323.82	
N18	110-EB21D-ZM1		人工	4704	75.76	140.45	216.21	
N19	110-EC21D-J2	耐张塔	施工	6870	118.16	166.44	284.60	
N20	110-EB21D-ZM3	直线塔	机械	6581	111.96	162.97	274.93	
N21	110-EB21D-ZM3		施工	6581	111.96	211.86	323.82	
N22	110-EB21D-ZMK		机械	6581	111.96	211.86	323.82	
N23	110-EC21D-J1		耐张塔	施工	6640	113.21	212.78	325.99
N24	110-EB21D-ZM2	直线塔	人工 施工	5745	94.97	152.94	247.91	
N25	110-EC21D-J2	耐张塔		6870	118.16	166.44	284.60	
N26	110-EC21D-J1	耐张塔		6640	113.21	163.68	276.89	
N27	110-EB21D-ZM2	直线塔		5745	94.97	152.94	247.91	
N28	110-EB21D-ZM2	直线塔	机械 施工	5745	94.97	198.82	293.79	
N29	110-EB21D-ZM2		人工 施工	5745	94.97	152.94	247.91	
N30	110-EC21D-J1	耐张塔	机械 施工	6640	113.21	212.78	325.99	
N31	110-EB21D-ZM2	直线塔		5745	94.97	198.82	293.79	
N32	110-EB21D-ZM3			人工	6581	111.96	162.97	274.93
N33	110-EB21D-ZM2			施工	5745	94.97	152.94	247.91
N34	110-EB21D-ZM3		机械	6581	111.96	211.86	323.82	
N35	110-EC21D-J1	耐张塔	人工	6640	113.21	163.68	276.89	
N36	110-EC21D-J3		施工	7320	128.14	171.84	299.98	
N37	110-EB21D-ZM3	直线塔	机械 施工	6581	111.96	211.86	323.82	
N38	110-EC21D-J2	耐张塔	人工 施工	6870	118.16	166.44	284.60	
N39	110-EB21D-ZM3	直线塔	机械 施工	6581	111.96	211.86	323.82	
N40	110-EC21D-DJ	耐张塔	人工 施工	7560	133.63	174.72	308.35	
N41	110-EB21D-ZM2	直线塔		5745	94.97	152.94	247.91	
N42	110-EC21D-DJ	耐张塔		7560	133.63	174.72	308.35	
N43	110-EB21D-ZM2	直线塔		5745	94.97	152.94	247.91	

N44	110-EC21D-J3	耐张塔	机械 施工	7320	128.14	223.40	351.54
N45	110-EC21D-J3		人工 施工	7320	128.14	171.84	299.98
N46	110-EB21D-ZM3	直线塔	机械 施工	6581	111.96	211.86	323.82
N47	110-EB21D-ZM3		人工 施工	6581	111.96	162.97	274.93
N48	110-EB21D-ZM2		机械 施工	5745	94.97	198.82	293.79
N49	110-EC21D-J2	耐张塔	机械 施工	6870	118.16	216.37	334.53
N50	110-EB21D-ZM2	直线塔	人工 施工	5745	94.97	152.94	247.91
N51	110-EB21D-ZM1		人工 施工	4704	75.76	140.45	216.21
N52	110-EC21D-J2	耐张塔	机械 施工	6870	118.16	216.37	334.53
N53	110-EC21D-J1		人工 施工	6640	113.21	163.68	276.89
N54	110-EC21D-J2		机械 施工	6870	118.16	216.37	334.53
N55	110-EB21D-ZM3	直线塔	机械 施工	6581	111.96	211.86	323.82
N56	110-EC21D-J1	耐张塔	人工 施工	6640	113.21	163.68	276.89
N57	110-EB21D-ZM1	直线塔		4704	75.76	140.45	216.21
N58	110-EC21D-J1	耐张塔		6640	113.21	163.68	276.89
N59	110-EB21D-ZM3	直线塔		6581	111.96	162.97	274.93
N60	110-EB21D-ZM1			4704	75.76	140.45	216.21
N61	110-EB21D-ZM1	直线塔		4704	75.76	182.58	258.34
N62	110-EC21D-DJ	耐张塔	机械 施工	7560	133.63	227.14	360.77
N63	110-EC21D-DJ		机械 施工	7560	133.63	227.14	360.77
总计					7081.87	11793.64	18875.51

注：永久占地=（根开+主柱宽度+2m）²，临时占地=（根开+10m）²-永久占地，本工程中主柱宽度为 1m~3m，本次取平均值 2m 进行计算，涉及机械化施工的塔基取用 1.3 的系数对临时占地进行计算。

（5）挡土墙及排水沟型式

本工程挡土墙采取浆砌石砌筑，典型断面为：上顶面宽 0.5m，面坡斜率 1:0，背坡斜率 1:0.2，背坡墙址规格为 0.5m×0.3m，挡土墙下底面宽 1.1m，基础埋深 0.3m，在墙身 1.0m 位置布置一排排水孔，孔径 5cm，排水孔间距 1.0m，估列工程量为 126m³。

塔位有坡度时，为防止上坡侧汇水面的雨水、山洪及其它地表水对基面的冲刷影响，对可能出现较大汇水面且土层较厚的塔位均需在塔位上坡侧，依山势设置梯形排水沟，以拦截和排除周围山坡汇水面的地表水，本工程主体资料中排水

沟断面尺寸为 0.7m（上底）×0.5m（下底）×0.6m（高），长度为 300m，工程量为 180m³。

2、电缆部分

（1）电缆路径

1) 玄滩侧新建线路: 新建 110kV 电缆线路起于新建单回终端塔, 止于 110kV 玄滩站 2Y 间隔, 新建电缆路径为 0.1km, 其中沿站外新建电缆沟路径为 0.02km, 站内新建电缆沟路径为 0.08km（土建量计列于变电工程内），电缆采用 YJLW03-64/110-1×800mm²。

2) 110kV 玄石线: 电缆起于已建 1 号终端塔, 止于 110kV 玄滩站 4Y 间隔, 新建电缆路径为 0.1km, 其中沿站外新建电缆沟路径为 0.02km, 站内新建电缆沟路径为 0.08km（土建量计列于变电工程内），电缆采用 YJLW03-64/110-1 × 630mm²。

（2）电缆敷设方式

本工程电缆采用电缆沟敷设, 根据《国家电网公司输变电工程通用设计电缆线路分册》（2017 版）; 选用 C-1-03 模块电缆沟, 电缆沟断面详见下图。

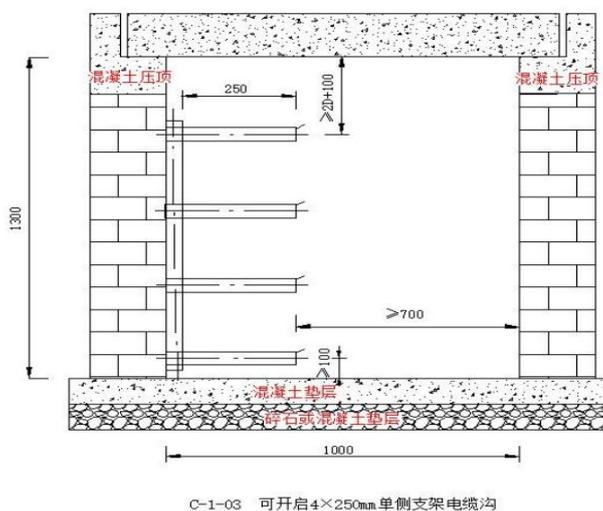


图 2-1 电缆沟断面尺寸图

（3）占地面积

新建电缆沟采用矩形断面, 电缆沟尺寸为 1.0m（宽）×1.3m（高），盖板宽度为 1.5m, 站外电缆施工路径长度为 0.04km, 开挖断面尺寸为 2.5m（上底）×1.5m（下底）×1.5m（高），两侧各留 2m 作业面, 开挖土方在作业面临时堆存, 考虑开挖裕度, 电缆沟永久占地面积约 0.01hm², 电缆施工作业带临时占地

约 0.02hm²，电缆沟及施工占地共计 0.03hm²。

表 2-7 电缆工程特性表

项目名称	罗盘山至玄滩 110kV 线路工程（电缆部分）	
起讫点	玄滩站侧：起于拟建单回终端塔，止于 110kV 玄滩站 2Y 间隔。 110kV 玄石线：起于已建 1 号终端塔，止于 110kV 玄滩站 4Y 间隔。	
线路长度	电缆段	0.1km（+0.1km）
电压等级	110kV	
回路数	单回	
电缆	YJLW03-64/110-1 × 800mm ² ;YJLW03-64/110-1 × 630mm ²	
主要敷设方式	可开启电缆沟	

2.2 施工组织

2.2.1 施工总体布置

1、施工用水用电

（1）玄滩 110kV 变电站增容工程

玄滩 110kV 变电站增容工程在原有变电站围墙内进行建设，变电站内变电站施工、生活用水接引原水电站站内自来水水管网，施工用电从站内站用变引接。

（2）罗盘山 220kV 变电站间隔扩建工程

罗盘山 220kV 变电站间隔扩建工程在原有变电站围墙内进行建设，变电站内变电站施工、生活用水采用站内水源，施工用电采用站内电源。

（3）罗盘山至玄滩 110kV 线路工程

线路工程施工均在附近居民点租用房屋作为施工人员临时住宿所用，其所用水、电由原居民点供水、供电系统提供。

2、建筑材料

（1）玄滩 110kV 变电站增容工程

玄滩 110kV 变电站扩建工程所需建筑材料均从站址附近购买，可利用附近的市政道路运至站址处，不设置材料站。

（2）罗盘山 220kV 变电站间隔扩建工程

罗盘山 220kV 变电站间隔扩建工程所需建筑材料均从站址附近购买，可利用附近的市政道路运至站址处，不设置材料站。

（3）罗盘山至玄滩 110kV 线路工程

为了便于调度和保管施工材料，线路工程材料站应设在离线路较近、交通方便、通讯便利的地区，租用现有场地，施工管理不新征地，不新建设施。施工材

料均就近采购，通过施工点附近的国道、省道及县道运输至线路沿线附近。

工程建筑材料取料场地均应在施工招投标阶段由施工方与供应方签订有关供需及运输协议，取用当地有关部门统一指定地点的土方、石料，禁止随地取用土方、石料，并明确取料场水土流失防治责任范围属供应方，供应方应该在供应土方和石料过程中采取临时防护、恢复植被等措施防治水土流失。

3、施工道路

现状交通条件：变电站工程位于四川省泸州市泸县境内，人口密度较高，路网较发达，区域交通条件较好。线路周围乡镇较多，乡镇之间多有公路连接，且路况较好，晴雨天均可利用，另外还有较多的机耕道可以利用，汽车运输条件总体较好。

机械化施工道路：根据罗盘山至玄滩 110kV 线路工程主体设计机械化施工专题报告资料，本工程共有 31 基塔位进行机械化施工，其中 2 基利用既有道路进行施工，29 基修筑临时道路，32 基进行人工施工。经专题报告资料估算，本工程需新建约 1.35km 机械化施工道路，为避免机械通行时下陷，主体设计在道路部分区域铺设钢板，铺设宽度为 3m，长度为 0.49km，路面宽度为 3m，面积为 0.15hm²，修建道路路面宽度为 3.0m，道路总宽 5.0m，长度为 0.86km，面积约 0.43hm²，机械化施工道路临时占地总面积 0.58hm²。

人抬道路：线路工程部分交通条件一般，建筑材料、杆塔材料等需要往塔基场地运输，外部运输到距离塔基场地最近处后由人抬的方式进行运输。这些人抬道路属于施工临时道路，根据线路的地形、地貌的情况不同，每个塔基的人抬道路长度也不尽相同，经估算，本工程需新建人抬道路约 0.3km，规划人抬道路宽度 1.0m，人抬道路属于临时占地，占地面积 0.03hm²。

4、施工场地

(1) 变电站工程

本变电站工程主要是变电站内主变和构筑物基础施工，根据主体资料，工程扰动均在围墙内进行，为方便项目施工，同时减少工程扰动范围，根据施工组织设计中的总平面布置，站外设置一处临时施工场地用于施工机械停放，施工材料及土石方堆存，约 0.05hm²。

(2) 线路工程

1) 塔基施工场地

在塔基施工过程中需设置施工场地，用来临时堆置回填土方（包括表土）、砂石料等材料 and 工具，每处塔基都有一处施工临时用地作为施工场地，根据主体设计资料，本工程共计新建铁塔 63 基，其中 31 基进行机械化施工，机械化施工塔位临时占地取用 1.3 的系数进行计算，塔基临时占地面积约为 1.18hm²，塔基施工场地会占压和扰动原地表植被，施工完成后应清理场地，及时恢复植被。

2) 牵张场施工场地

为满足施工的需要，沿线需设置牵张场，牵张场应满足牵引机、张力机能直接运达到位，地形应平坦，能满足布置牵张设备、布置导线及施工操作等要求。牵张场平面布置包括施工通道、机械布置区、导线集放区、锚线区、压接区、工具集放区、工棚布置区、休息区等，各区域四周采用硬围栏封闭，区域之间用红白三角旗隔开。

根据沿线实际情况及设计资料，本项目施工期间共有 11 个施工放线区段，共布设 12 个牵张场，牵张场单个占地 400m²，共计占地 0.48hm²。牵张场为临时占地，选址时应避开植被较好的区域。

3) 跨越施工场地

本工程跨越 110kV 配电线路 2 次、35kV 配电线路 4 次，其中 35kV 严奇线线路采用搭设跨越架进行跨越，其余线路进行封网跨越；跨越沪永高速 1 次采用悬索封网进行跨越，广泸高速 1 次采用搭设跨越架进行跨越。根据本工程线路主要交叉跨越统计情况，设置跨越施工场地 2 处，约 400m²/处，共计约 0.08hm²。

4) 电缆沟施工作业带

新建电缆沟采用矩形断面，电缆沟尺寸为 1.0m（宽）× 1.3m（高），站外电缆施工路径长度为 0.04km，开挖断面尺寸为 2.5m（上底）× 1.5m（下底）× 1.5m（高），两侧各留 2m 作业面，开挖土方在作业面临时堆存，考虑开挖裕度，电缆沟永久占地面积约 0.01hm²，电缆施工作业带临时占地约 0.02hm²，电缆沟及施工占地共计 0.03hm²。

5、生活区布置

本工程施工生产生活区设置在变电站围墙内，不新增水土流失。

6、表土临时堆场

(1) 变电站工程

1) 玄滩 110kV 变电站增容工程区域无表土剥离，本工程不单独设施工场地，施工场地均利用站内空地，不新增占地。

2) 罗盘山 220kV 变电站间隔扩建工程区域无表土剥离，本工程不单独设施工场地，施工场地均利用站内空地，不新增占地。

(2) 线路工程

塔基永久占地范围内剥离的表土临时堆存于塔基施工场地内、施工便道临时占地范围剥离的表土临时堆存于相近的塔基表土临时堆场内。表土临时堆场均设置在已征占地范围内，不新增占地。线路工程产生的余方在塔基占地范围内摊平处理，因此不单独设置余方临时堆场。

7、取土（石、砂）场

工程所用的砂、石料等均在当地购买商品料，并在合同中明确水土流失防治责任由料场销售商负责。因此本项目不设置单独的取土（石、料）场，减少了新增水土流失。

8、弃土（石、砂）场

本工程余土主要来自变电站工程基槽及塔基开挖，总余方 0.24 万 m³，余土在塔基占地范围内摊平处理，不设置弃土场。

2.2.2 施工工艺

1、玄滩 110kV 变电站增容工程

本项目施工主要包括两部分：土建工程、安装工程。

(1) 土建工程

土建工程施工主要为拆除主变基础、辅助用房、电容器基础、站用变基础、事故油池、构架及构架梁、支架、消防小室、控制箱基础、端子箱基础、电缆沟；新建主变基础、电容器基础、消弧线圈基础、接地变消弧线圈基础、辅助用房、断路器基础、端子箱基础、事故油池。根据电气要求新建相关设备支架、电缆沟；对 10kV 配电室进行室内自流平地坪改造，改造面积 80m²；对 35kV 配电室进行室内自流平地坪改造，改造面积 20m²。110kV 配电装置场区现状为草坪绿化，其余配电装置及辅助用房场区现状为硬化地面。

根据现场踏勘了解，原站地质条件较好，挖方区基础以强风化或中风化基岩层为基础持力层，由于本站投运时间较长，基本考虑沉降完全，填方区域可按原

状土考虑，本工程基础采用天然地基浅基础方案。根据现场了解，玄滩镇不易购买毛石，少量地质较差填方区域考虑采用 C20 砼换填。

(2) 安装工程

安装工作在建构筑物施工完成后进行，主要安装工程包括变压器、电气设备构架等。站区内的安装工作视土建部分进展情况机动进入，大件设备一般采用吊车施工安装，在用吊车吊运装卸时，除一般平稳轻起轻落外，还需严格按厂家设备安装及施工技术要求进行安装。

2、罗盘山 220kV 变电站间隔扩建工程

本项目施工主要包括两部分：土建工程、安装工程。

(1) 土建工程

220kV 罗盘山变电站位于泸州市泸县得胜镇大水坝村 2 队，靠近得宋路，交通极为便利。本期改造工程在变电站内预留场地实施，根据电气总平要求，本期罗盘山 220kV 变电站内新建 3 根避雷器支架及基础、1 根 PT 支架及基础，户外配电装置场地现状为碎石铺设。

(2) 安装工程

安装工作在建构筑物施工完成后进行，主要安装工程包括电气设备构架等。站区内的安装工作视土建部分进展情况机动进入，大件设备一般采用吊车施工安装，在用吊车吊运装卸时，除一般平稳轻起轻落外，还需严格按厂家设备安装及施工技术要求进行安装。

3、罗盘山至玄滩 110kV 线路工程

(1) 施工准备

施工准备阶段主要工作内容为场地清理、塔基开挖区表土剥离、准备场地堆放建筑材料、设置施工场地。

塔基区表土剥离实施技术：在剥离表土前，对开挖区域内杂草等有碍物进行清除，然后采用人工开挖，把表层土按预定厚度剥离，单独堆放在塔基施工临时占地区，用防雨布进行遮盖，避免雨水淋刷造成土壤流失。

(2) 基础施工

基坑开挖：挖孔桩基础和板式基础在挖掘前首先清理基面及基面附近的浮石等杂物，开挖自上而下进行，塔基开挖产生的余土同接地沟槽和开挖排水沟产生

的余土一并堆放在塔基临时施工占地区，进行临时维护，减少水土流失。

塔基开挖余土堆放：塔基开挖基础土方量小，堆放于塔基施工场地，做临时防护，施工结束后回填至塔基及其施工临时占地区，并进行夯实，恢复植被。

混凝土浇筑：购买成品混凝土或现场拌和的混凝土，需及时浇筑，浇筑先从一个角或一处开始，延入四周。混凝土倾倒入模盒内，其自由倾落高度不超过 2m，超过两米时设置溜管、斜槽或串筒倾倒，以防离析。混凝土分层浇筑和捣固，留有振捣窗口的地方在振捣后及时封严。

(3) 铁塔组装

本工程铁塔组立可采用吊车、落地抱杆、带监控系统的内悬浮抱杆等方式。道路交通条件较好时，优先选择吊车进行组塔施工。对于铁塔高度 30m 以下的部分，可以采用轮胎式起重机进行铁塔组装。高度超过 30m 的部分，可以根据交通情况采用履带式起重机，履带起重机具有轮胎式起重机所无法达到的臂长、起重力矩、作业幅度、带载行驶能力及适应恶劣地面的能力等优势，而且自拆装功能越来越完善，大幅缩短了工作准备时间，被广泛应用在大型工程中。道路交通条件较差的塔位以及全高大于 70m 的铁塔，建议采用内悬浮外拉线抱杆或落地抱杆组塔施工。

(4) 架线

无人机放线：一般在机身下悬挂一平衡重物，导引绳连接其上，在地面展放机械的配合下牵引飞过塔位。由塔上人员配合或机上操作人员借助导杆将导引绳放入牵引滑槽车内，再由导引绳牵引绳，通过相与相间渡绳等操作，最后将牵引绳牵放导线。

(5) 交叉跨越施工

本工程架线施工中对交叉跨越情况一般采用占地和扰动均较小的搭建跨越架的方法，在需跨越的位置两侧搭建跨越架，跨越架高度以不影响其运行为准。

2.3 工程占地

经核算，本工程占地面积为 3.24hm²，按占地性质划分，本工程项目永久占地面积为 0.82hm²，临时占地面积为 2.42hm²；按土地利用现状划分，占用公共管理与公共服务用地面积 0.10hm²，占用林地面积为 0.47hm²，占用耕地 2.23hm²，占用草地面积 0.44hm²。

表 2-8 本工程占地情况一览表 (单位: hm²)

项目组成			占地类型及面积				占地性质		
			公共管理与公共服务用地	林地	耕地	草地	永久占地	临时占地	合计
变电站工程	玄滩 110kV 变电站增容占地	主变及事故油池扩建占地	0.04				0.04		0.04
		其他设施占地	0.06				0.06		0.06
		临时施工占地			0.05			0.05	0.05
	罗盘山 220kV 变电站扩建占地	0.002				0.002		0.002	
	小计	0.10		0.05		0.10	0.05	0.15	
线路工程	罗盘山至玄滩 110kV 线路工程	塔基占地		0.12	0.50	0.09	0.71		0.71
		塔基施工临时占地		0.20	0.82	0.16		1.18	1.18
		电缆沟及施工临时占地			0.03		0.01	0.02	0.03
		机械化施工道路临时占地		0.10	0.42	0.06		0.58	0.58
		人抬道路临时占地		0.02		0.01		0.03	0.03
		牵张场临时占地		0.02	0.35	0.11		0.48	0.48
		跨越场临时占地		0.01	0.06	0.01		0.08	0.08
小计		0.47	2.18	0.44	0.72	2.37	3.09		
合计			0.10	0.47	2.23	0.44	0.82	2.42	3.24

2.4 土石方平衡

2.4.1 表土平衡分析

1、可剥离表土量分析

(1) 塔基占地: 本工程共新建 63 基铁塔, 直线塔 34 基, 耐张塔 29 基, 塔基占地范围可剥离表土面积为 0.71hm²。根据项目立地条件分析, 表土剥离厚度 20cm~30cm, 可剥离表土量 0.19 万 m³。本区域对可剥离表土采取剥离保护, 剥离表土面积为 0.71hm², 剥离表土量 0.19 万 m³。

(2) 机械化施工道路: 本工程共新建约 1.35km 机械化施工道路, 路面宽度为 3.0m, 道路总宽 5.0m, 表土剥离厚度 20cm~30cm, 可剥离表土面积为 0.58hm², 可剥离表土量 0.21 万 m³。主体设计资料中钢板铺设 0.49km, 本区域铺设部分采取隔离保护, 其余扰动部分采取剥离保护, 剥离表土面积为 0.43hm², 剥离表土

量 0.16 万 m³。

(3) 电缆沟占地：本工程可剥离表土面积约 0.03hm²，表土剥离厚度 20cm~30cm，可剥离表土量 0.01 万 m³，本区域对电缆沟占地可剥离表土采取剥离保护，剥离表土面积为 0.01hm²，剥离表土量 0.003 万 m³。

(4) 其他临时施工场地：牵张场临时施工场地、人抬道路临时占地、跨越场临时占地、塔基临时施工场地及电缆沟施工临时占地，根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）规定“临时占地范围内扰动深度小于 20cm 的表土可不剥离，宜采取铺垫等保护措施”，本项目临时施工占地均为占压扰动，因此本方案不对该部分面积内的表土进行剥离，牵张场临时施工场地采取铺垫保护，其余扰动较轻且不涉及土石方开挖的施工场地采取就地保护。

表 2-9 项目可剥离表土资源及保护方式一览表（单位：万 m³）

项目组成		占地类型	面积 (hm ²)	表土厚度 (cm)	可剥离量 (万 m ³)	保护方式		
变电站工程	玄滩 110kV 变电站扩容占地	临时施工占地	耕地	0.05	30	0.02	就地保护	
	小计			0.05		0.02		
线路工程	罗盘山至玄滩 110kV 线路工程	塔基占地	林地	0.12	20	0.02	剥离保护	
			耕地	0.50	30	0.15		
			草地	0.09	20	0.02		
		塔基施工临时占地	林地	0.20	20	0.04	就地保护	
			耕地	0.82	30	0.25		
			草地	0.16	20	0.03		
		电缆及施工临时占地	耕地		0.01	30	0.003	剥离保护
					0.02	30	0.006	就地保护
		机械化施工道路临时占地	林地		0.10	20	0.02	剥离保护
					0.27	30	0.13	
			耕地		0.15	30	0.05	铺设钢板
				草地	0.06	20	0.01	剥离保护
		人抬道路临时占地	林地	0.02	20	0.004	就地保护	
			草地	0.01	20	0.002		
牵张场临时占地	林地	0.02	20	0.004	铺设棕垫			
	耕地	0.35	30	0.11				
	草地	0.11	20	0.02				

		跨越场 临时占地	林地	0.01	20	0.002	就地 保护
			耕地	0.06	30	0.02	
			草地	0.01	20	0.002	
		小计			3.09		0.89
合计			3.14		0.91		

2、表土临时堆放

本方案考虑按就近统一堆放原则，塔基占地剥离表土堆放于塔基施工临时占地区域内，塔基施工临时占地堆放表土量共约 0.19 万 m³，表土堆放高度低于 2m，表土堆存期间，设置临时拦挡、临时覆盖措施；机械化施工道路剥离表土堆放于机械化施工道路边坡，堆放表土量共约 0.16 万 m³，表土堆放高度低于 2m，表土堆存期间，设置临时拦挡、临时覆盖措施；电缆沟剥离表土堆放于电缆沟施工临时占地区域内，电缆沟施工临时占地堆放表土量约 0.003 万 m³，表土堆放高度低于 2m，减少运输和新增扰动占地，表土堆存期间，设置临时拦挡、临时覆盖措施。

3、表土平衡分析

本工程可剥离表土面积 3.14hm²，可剥离表土量 0.91 万 m³，其中共有 0.184 万 m³ 表土采取了铺设钢板或棕垫的保护方式进行隔离保护，0.353 万 m³ 的表土采取了表土剥离的保护方式，0.374 万 m³ 的表土因扰动较轻且不涉及土石方开挖采取就地保护。主体工程结束后，塔基及其临时施工范围占地及机械化道路施工占地原地进行表土回覆，电缆沟占地剥离表土约 0.003 万 m³，调运至塔基基础进行表土回覆，无借方，本工程表土回覆面积约为 1.04hm²，覆土厚度为 25~35cm，回覆表土量为 0.353 万 m³。

2.4.2 土石方平衡分析

本工程土石方挖填方总量为 2.18 万 m³，总挖方 1.21 万 m³（含剥离表土量 0.35 万 m³），总填方 0.97 万 m³（含回覆表土量 0.35 万 m³），电缆沟剥离表土 0.003 万 m³ 调运至塔基基础占地，无借方，余方 0.24 万 m³。

（1）变电站工程：玄滩变电站开挖土石方 0.28 万 m³，回填土石方 0.20 万 m³，余方 0.08 万 m³；罗盘山变电站开挖土石方 5m³，余方 5m³。余土转运至塔基占地范围内进行分摊消纳，并采取相应的水保措施进行防治。推算余土堆放高度为 35~45cm，根据塔基所处位置地形条件，堆土体能够保持稳定。

（2）线路工程：总开挖土石方 0.93 万 m³（含剥离表土量 0.35 万 m³），总

回填土石方 0.77 万 m^3 (含回覆表土量 0.35 万 m^3)，电缆沟剥离表土 0.003 万 m^3 调运至塔基基础占地摊平，无借方，余方 0.16 万 m^3 ，余土在各塔基占地内摊平处理，并采取相应的水保措施进行防治。推算余土堆放高度为 35~45cm，堆土体能够保持稳定。

表 2-10 项目土石方平衡一览表 (单位: 万 m³)

项目组成		挖方			填方			调出		调入		借方		余方	
		表土剥离	土石方	小计	表土回覆	土石方	小计	数量	去向	数量	来源	数量	来源	数量	去向
变电站扩建	①		0.28	0.28		0.20	0.20							0.08	塔基占地范围内分摊进行摊平处理
基面及塔基施工	②	0.19	0.30	0.49	0.193	0.19	0.38			0.003	⑥			0.11	
排水沟	③		0.06	0.06		0.02	0.02							0.04	
接地沟槽	④		0.13	0.13		0.13	0.13								
机械化施工道路	⑤	0.16	0.06	0.22	0.16	0.06	0.22								
电缆沟	⑥	0.003	0.03	0.033		0.02	0.02	0.003	②					0.01	
合计		0.35	0.86	1.213	0.35	0.62	0.97	0.003		0.003				0.24	

余方综合利用合理性分析

本项目总余方 0.24 万 m³，余土在塔基占地范围内分摊后进行摊平处理。各塔基余方摊平高度在 35~45cm 之间，余土摊平坡度为缓于 1:2 的自然稳定坡度，余土处理及堆放满足水土保持要求。因此本项目不另新建弃土场。符合水土保持要求。工程开挖、回填合理，工程土石方不存在缺项和漏项。总体分析，项目土石方调配合理符合水土保持要求。

2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建

本工程不涉及拆迁安置。为满足线路工程路径，需对路径区域低压线路进行迁改，迁改 10kV 线路 4 次，路径约 1.1km；迁改低压线 5 处，路径 0.85km；迁改通信线 2 次，路径约 0.25km。迁改工程均采取建设单位一次性货币补偿，由专项设施权属单位实施，水土流失防治责任属相应的实施单位，扰动范围不纳入本方案防治责任范围。

2.6 施工进度安排

本工程计划于 2025 年 6 月开工，2026 年 6 月建成运行，总工期为 12 个月。本工程施工无法避开雨季，因此土建施工应避开雨天，减少因降水冲刷而增加的水土流失量。

表 2-11 线路工程施工进度安排表

项目	时序	2025 年				2026 年		
		6 月	7~8 月	9~10 月	11~12 月	1~2 月	3~4 月	5~6 月
变电站工程	施工准备	■						
	土建施工		■	■	■			
	设备安装调试					■	■	■
线路工程	施工准备	■						
	基础施工		■	■	■	■		
	铁塔组立			■	■	■	■	
	架线及附件					■	■	■

2.7 自然概况

2.7.1 地形地貌

本工程线路位于泸州市泸县，线路经过区域地形、地貌受到“新构造运动”所引起的侵蚀、剥蚀、堆积等因素的改造，形成了良好的地表、地下分水岭。泸县境内地貌有低山深丘、中丘中窄谷、浅丘宽谷、河谷阶地四种形态。地势东北高、西南低，最高点（万寿山最高峰）海拔 757.7 米，最低点（太伏镇新路）海拔 218 米，高低相差 539.7 米，全县约有 66% 的土地分布在海拔 350 米以下区域。沿线植被发育较为良好，河流、沟谷发育，地表水及地下水均较为丰富，本工程海拔高程 210m ~ 340m。

2.7.2 地质

线路所经地段地质构造简单，全线地质主要以泥岩夹砂岩、页岩等为主，所经地段基岩覆土层较薄或基岩裸露；基岩多为中风化紫红色泥岩，俗称“斑鸠石”。

地表覆土层较薄，厚度随所处地貌部位而异丘顶较薄一般在 0.2~0.6 米；丘坡一般在 0.8~1.2 米，丘间洼地一般在 1~3 米。线路所经过地段不良地质现象不发育，地层构造稳定，经沿线踏勘，未发现滑坡、泥石流、崩塌、塌陷等不良地质现象，所在区域地震活动较弱，新构造运动以大面积间歇性上升为主，区域稳定性较好。

根据国家地质局 1/400 万《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015)及《建筑抗震设计规范》(GB50011—2010)，线路全线所在区域设计基本地震加速度为 0.05g，设计特征周期为 0.35s，对应的抗震设防烈度为 VI 度，设计地震分组为第二组。

2.7.3 地层岩性及不良地质作用

1、地层岩性

(1) 全新统坡积层 (Q4)

全新统残坡积层 (Q4el+dl)：棕黄色粘性土，厚度随地形起伏而变化大，广泛分布于线路沿线，为基岩上覆土层，以硬塑为主，厚度 0.5~2.5m；主要分布于丘坡和丘顶。全新统坡洪积层 (Q4el+dl)：灰黄色粘性土，以软塑~可塑为主，厚度 2.0~5.0m；主要分布于丘间沟谷。

(2) 中生界地层

侏罗系蓬莱镇组 (J3p)：以紫红色、暗紫色、黄灰色为主，砂质泥岩、含钙质泥岩与石英细砂岩不等厚土层，泥钙质胶结，地层产状均较平缓，强风化厚 1~4m。为线路沿线主要地层。

2、不良地质作用

线路沿线地形以丘陵为主，地形地貌较为简单，地形坡度一般，构造为宽缓的褶皱，地层产状平缓，线路沿线无滑坡、泥石流等不良地质作用。局部高陡悬崖地段，易产生崩塌，在下阶段勘测中对位于崖边的塔位场地应查明崩塌产生的可能性，塔位与崖边应保持足够的安全距离。

2.7.4 气象

本工程所经行政区域为泸县，属亚热带湿润性季风气候区。根据泸县气象站实测系列资料，区域主要气象要素如下：年平均气温 17.7℃，≥10℃积温 5783.3℃，年平均蒸发量 982.5mm，多年平均降水量 1161.1mm，年平均无霜期日数为 316d，

年平均风速 1.2m/s，主导风向为 ENE.E，大风日数年平均 4.3d，雨季时段为 5 月~10 月。

表 2-12 项目区域气象数据表

项目		泸县气象站
站址海拔 (m)		322.2
气温 (°C)	多年平均气温	17.7
	极端最高气温	39.7
	极端最低气温	-1.1
	≥10°C 积温	5783.3
降水量 (mm)	多年平均降水量	1161.1
	5 年一遇 1h 暴雨值	57.2
	5 年一遇 6h 暴雨值	92
	5 年一遇 24h 暴雨值	133
	10 年一遇 1h 暴雨值	70.4
	10 年一遇 6h 暴雨值	114.2
	10 年一遇 24h 暴雨值	166
	20 年一遇 1h 暴雨值	83.2
	20 年一遇 6h 暴雨值	136
	20 年一遇 24h 暴雨值	199
相对湿度 (%)	年平均相对湿度	81
	年平均风速 (m/s)	1.2
风	最大风速 (m/s)	15
	主导风向	ENE.E
	年平均蒸发量 (mm)	982.5
其他	多年平均无霜期 (d)	316
	年平均日照时数 (h)	1102.5

2.7.5 水文

泸县位于长江北岸，境内流域面积大于 100km 的河流有 7 条，境内总长 574km，全县地表径流量 6.13 亿 m³，地下水资源储量 0.37 亿 m³，可开采地下水资源 0.21 亿 m³，水能资源理论蕴藏量除长江干流外，为 9.1644 万 kW，可开发总量 3.8496 万 kW，已开发 3.1375kW。

泸县多年平均水利资源总量为 6 亿 m³，其中地下水 0.4 亿 m³。全县有水利设施 10509 处，蓄引提能力 2 亿 m³。最大的蓄水工程玉龙湖，水面 6km²，可蓄水量 2510 万 m³，控灌泸县东部和龙马潭区的农田 10 万亩。

本工程线路沿线跨越马溪河（不通航河流），无重要的河流跨越及无规划或溃坝隐患的水库。

2.7.6 土壤

泸县土壤主要是水稻土、紫色土、黄壤土、潮土，中偏酸性土壤居多。结合现场踏勘情况分析，线路工程所经区域表层土厚度约为 20cm~30cm，抗蚀性和水土保持功能较差。

2.7.7 植被

根据收集的基础资料分析，项目区所在的泸县处于亚热带常绿阔叶林带，植被保存较好。拟建场地以耕地、草地、灌木林地为主，工程区适生草种主要有黑麦草、白三叶、狗牙根等。

2.7.8 水土流失现状

工程所在地泸州市泸县属西南土石山区，水土流失类型以水力侵蚀为主，容许土壤侵蚀量为 $500\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ 。根据《四川省水土保持规划（2015—2030 年）》以及工程区的土壤类型、土地利用、植被覆盖度及地表坡度的现场调查结果，测算工程区原地貌土壤侵蚀模数 $1523\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ ，流失强度以轻度为主。

2.7.9 与敏感区的关系

根据《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》（办水保〔2013〕188 号）和《四川省水利厅关于印发〈四川省省级水土流失重点预防区和重点治理区划分成果〉的通知》（川水函〔2017〕482 号）和《泸州市水土保持规划（2015~2030 年）》，工程所在区域无法避让沱江下游省级水土流失重点治理区。根据现场勘探，本工程不涉及饮用水水源保护区、水功能一级区的保护区和保留区、自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、地质公园、森林公园、重要湿地、生态脆弱区等水土保持敏感区。

3、项目水土保持评价

3.1 主体工程选址（线）水土保持评价

3.1.1 与水土保持法的符合性分析

本项目属于 2023 年 12 月 27 日中华人民共和国国家发展和改革委员会第 7 号令《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中的鼓励类项目。因此本项目符合国家现行产业政策，建设内容可行。

工程选址无法避让沱江下游省级水土流失重点治理区，将通过适当提高防治目标值，后续设计和施工采取优化施工方案，减少工程占地和土石方量，提高植物措施标准。有效控制可能存在的水土流失，满足水土保持要求。

工程不涉及全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站，不涉及河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带。

综上所述，项目建设从水土保持角度分析不存在制约性因素。按照《中华人民共和国水土保持法》和《生产建设项目水土保持技术标准》的要求进行分析评价，详见表 3-1。

表 3-1 主体工程选址的水土保持分析与评价表

序号	条款	法律内容	本项目情况	符合性
1	中华人民共和国水土保持法第十八条	水土流失严重、生态脆弱的地区，应当限制或者禁止可能造成水土流失的生产建设活动，严格保护植物、沙壳、结皮、地衣等。	本项目不在我国水土流失严重、生态脆弱区内	符合要求
2	中华人民共和国水土保持法第二十四条	生产建设项目选址、选线应当避让水土流失重点预防区和重点治理区；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。	项目无法避让沱江下游省级水土流失重点治理区，本方案将按照建设类一级标准防治，优化施工工艺，提高目标值，减少地表扰动和植被破坏，加强防护、治理和补偿措施以减小因工程建设带来的不利影响。	符合要求
3	中华人民共和国水土保持法第二十	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砂、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	总余方 0.24 万 m ³ ，余土在塔基占地范围内分摊后进行摊平处理。	符合要求

	八条	的专门存放地,并采取措施保证不产生新的危害。		
4	中华人民共和国水土保持法第三十八条	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;对废弃的砂、石、土、矸石、尾矿、废渣等存放地,应当采取拦挡、坡面防护、防洪排导等措施。生产建设活动结束后应当及时在取土场、开挖和存放地的裸露土地上种树植草、恢复植被。	本项目占地范围内可剥离表土面积为 3.14hm ² ,剥离后表土就近存放于塔基施工临时占地和施工便道侧,便于后期绿化。	符合要求

本项目工程选址(线)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,也不涉及各级水土流失重点预防区,不涉及河流两岸、湖泊和水库周边的植被保护带,但工程选址无法避让沱江下游省级水土流失重点治理区,将通过适当提高防治目标值,后续设计和施工采取优化施工方案,减少工程占地和土石方量,提高植物措施标准等措施以控制水土流失。本项目不存在水土保持重大制约性因素,工程选址基本满足水土保持要求。

3.2 建设方案与布局水土保持评价

3.2.1 建设方案评价

本方案对照《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)中关于工程建设方案与布局的相关规定进行水土保持分析与评价:工程选址无法避让沱江下游省级水土流失重点治理区,将通过适当提高防治目标值,后续设计和施工采取优化施工方案,减少工程占地和土石方量,提高植物措施标准等措施以控制水土流失。

工程总平面布置以充分满足各功能要求为前提,配合工艺要求对各种建构筑物及相关设施进行合理布局。本工程严格控制施工红线,同时考虑变电工程的平面布置和竖向布置相互协调结合,变电站工程竖向设计沿用前期,通过优化工艺、采取措施,可有效控制水土流失影响,有利于水土保持;线路工程优先考虑不等高基础及高低腿组合,且主要采用板柱基础、掏挖基础、挖孔桩基础,土石方开挖量较小,设计方案合理,有利于水土保持,本工程电缆线路为可开启电缆沟,最大限度减少了工程永久占地,设计方案和布局合理,有利于水土保持。

同时,工程建设按节约用地、布局紧凑、少挖低填、便于施工以及生产管理的原则进行平面布局。项目区生活及生产用电可在就近国家电网接线,施工生产

用水为近接市政供水管网，经现场踏勘了解，满足需水要求。因此，工程主体工程建设方案及布局合理。

主体工程选址位于四川省泸州市泸县，本方案采用一级防治标准，符合水土保持要求。

从水土保持角度看，工程总平面布置以充分满足各功能要求为前提，配合施工工艺要求对各种建筑物、构筑物及相关设施进行合理布局，严格控制施工红线，且提高防治标准及优化施工工艺，本项目建设方案与布局符合水土流失防治要求。

3.2.2 工程占地评价

本工程项目建设区占地面积为 3.24hm^2 ，其中永久占地 0.82hm^2 ，临时占地 2.42hm^2 。工程占地类型为耕地、林地、草地、公共管理与公共服务用地。通过复核，主体工程设计中的占地无漏项、缺项且满足施工要求。

本项目工程布局本着节约用地原则，严格执行国家规定的土地使用审批程序。变电站工程占地及塔基占地为永久占地，变电站工程临时施工占地、塔基施工临时占地、电缆沟及施工临时占地、机械化施工道路占地、人抬道路占地、牵张场及跨越场均为临时占地。由于工程工期短，大部分临时占地区域表现为短时间占压扰动，施工结束后及时清理迹地，恢复植被，水土流失影响控制在较小范围内。从水土保持角度分析，工程占地类型、性质无限制因素，基本符合水土保持的要求。

综上所述，从水土保持角度分析，项目永久占地符合工程实际建设需要，不存在多占用土地的情况，临时占地完全满足施工阶段各项目建设区的施工用地需要，不存在多占情况，且临时占地施工结束后均给予恢复植被，对生态环境的影响仅限于施工期，并且影响较小。占地类型不存在制约性因素。工程占地在满足施工要求的基础上最大限度地减少了扰动，总体符合水土保持要求。

3.2.3 土石方平衡评价

1、表土剥离防护、利用分析评价

本项目施工区域已考虑塔基基础、电缆沟及机械化施工道路表土的剥离及防护措施。工程在土石方施工挖方时，先将表土剥离后，再进行下一步的基础土方开挖，开挖表土堆放于临时场地内，采用防雨布覆盖等临时防护措施进行防护。

本工程表土剥离表土总土方 0.35万 m^3 ，完工后剥离的表土回填至扰动后的

场地，用于施工结束后进行土地整治植被恢复，可全部回覆利用，无需外借和废弃。从水土保持的角度考虑，本项目工程表土剥离保护与利用措施合理，为后期占地恢复利用创造先行条件。

2、工程土石方平衡分析评价

本工程土石方挖填方总量为 2.18 万 m³，总挖方 1.21 万 m³（含剥离表土量 0.35 万 m³），总填方 0.97 万 m³（含回覆表土量 0.35 万 m³），电缆沟剥离表土 0.003 万 m³ 调运至塔基基础占地，无借方，余方 0.24 万 m³。

（1）变电站工程：玄滩变电站开挖土石方 0.28 万 m³，回填土石方 0.20 万 m³，余方 0.08 万 m³；罗盘山变电站开挖土石方 5m³，余方 5m³。余土转运至塔基占地范围内进行分摊消纳，并采取相应的水保措施进行防治。推算余土堆放高度为 35~45cm，根据塔基所处位置地形条件，堆土体能够保持稳定。

（2）线路工程：总开挖土石方 0.93 万 m³（含剥离表土量 0.35 万 m³），总回填土石方 0.77 万 m³（含回覆表土量 0.35 万 m³），电缆沟剥离表土 0.003 万 m³ 调运至塔基基础占地摊平，无借方，余方 0.16 万 m³，余土在各塔基占地内摊平处理，并采取相应的水保措施进行防治。推算余土堆放高度为 35~45cm，堆土体能够保持稳定。

本工程不用修建渣场，不用因堆渣而新增占用土地，总体设计符合水土保持的理念，对防治水土流失起到了积极的作用。

综上所述，主体工程考虑的土石方工程开挖、临时堆置、回填处理等符合水土保持要求，基本合理可行。

3、土石方减量化分析评价

根据工程区域地形地貌，本工程经现场实地踏勘，优化了路径通道，架空线路初步设计长度为 18.8km，较可研阶段的 19.5km 减少了 0.7km；经现场实地踏勘，选择最优通道及合适的地形，较可研阶段减少铁塔数量 5 基、基础方量 25.172m³；施工便道路径较可研阶段减少 1875m，减少表土剥离量 0.23 万 m³，土石方开挖量 0.06 万 m³，共实现土石方减量化 0.29 万 m³。本工程共计产生 0.24 万 m³ 余土运至塔基占地范围内分摊后进行摊平处理，未外弃，实现资源化利用，符合土石方减量化要求。

3.2.4 取土（石、砂）场设置评价

本项目不设置取土场，符合水土保持要求。

3.2.5 弃土（石、渣）场设置评价

本工程施工余方主要来源于变电站工程、塔基基坑和排水沟开挖等，本工程产生总余方 0.24 万 m³，余土在塔基占地范围内分摊后进行摊平处理，不存在需集中防护处理的弃土。不涉及弃土（石、渣）场，符合水土保持要求。

3.2.5 施工方法与工艺评价

变电站的土建工程施工主要包括：构筑物基础—构筑物上部结构—站区零星土建收尾。土石方工程基础均采用机械开挖，人工辅助的方式，基坑回填须待各构筑物结构施工完且验收合格后方可进行，避免重复开挖，土石方开挖和扰动面积较小，符合减少水土流失的要求。施工方利用变电站空地及租用周边民居作为办公和住宿用房，不单独设置施工营地，不新征占地，通过采取临时遮盖等措施，可减少水土流失，符合水土保持要求，不存在限制性因素。开挖的土石方基本实现了随挖随填，减少了在施工场地临时堆放的时间，减少了工艺环节，控制了土石方流失量，符合水土保持要求。

线路工程土建施工主要包括：清理施工基面—表土剥离—降基面开挖和开挖（凿）基坑，以上环节将会直接产生水土流失，本工程采用人工开挖的方式剥离表土，剥离后将表层土装袋，在施工期做挡护用，施工结束时用作绿化用土。表土剥离平整、堆放平整时应采取就近原则，开挖及回填时应保证表土回填前土块有足够的保水层。施工时先进行挡土墙、排水沟施工，遵循了“优先保护、先挡后弃”的原则，排水措施实施适时；尽量减少了土石方开挖量；以上施工工艺均符合水保要求。

总体上来看，施工总体布置结合工程建设特点而设，项目总体布局是合理的。

工程遵循因地、因时制宜、有利生产、方便生活、易于管理、安全可靠、经济合理的原则，少占地和减少开挖扰动破坏面，符合水土保持等相关法律法规的要求。

3.2.6 主体工程设计中具有水土保持功能工程的评价

本方案根据主导功能原则、责任区分原则、试验排除原则，从综合防治水土流失角度出发，对主体工程中具有水土保持功能工程进行分析论证。现对主体工程中具有水土保持功能工程进行分析如下：

1、变电工程

(1) 站区绿化

根据主体设计，对产生破坏的玄滩 110kV 变电站 110kV 配电装置场区内进行地坪绿化，变电站内绿化可有效改善站内环境，同时具有良好的水土保持功能，应界定为水土保持措施，本项目共设计绿化地坪 150m²。

(2) 碎石铺设

罗盘山变电站户外配电装置场地现状为碎石铺设，工程结束后对破坏的场地进行碎石铺设，具有良好的水土保持功能，应界定为水土保持措施，共约 10m²。

(3) 排水管道

根据主体设计，新建站区给水管为 PE 管，管径为 DN25，管道长 20m；新建站区室外排水管为 PVC 管，管径 DN200 的排水管长 35m，管径 DN100 的排水管长 70m。具有良好的水土保持功能，应界定为水土保持措施。

2、线路工程

(1) 浆砌石排水沟型式

为防止上侧山坡侧汇水面的雨水及其他地表水对基面的冲刷影响，对可能出现较大汇水面的塔位上坡侧依地势设置梯形浆砌石排水沟，断面尺寸为 0.7m(上底) × 0.5m(下底) × 0.6m(高)，安全超高 0.2m，并接入原地形自然排水系统，以拦截和排除周围坡面地表汇水。在塔位上坡侧布设排水沟，减少了雨水、汇水对塔位地表的冲刷，具有良好水土保持功能。主体共布设浆砌石排水沟 300m(约 180m³)。

(2) 排水沟坡面洪峰流量

根据《防洪标准》(GB50210-2014)、《水土保持工程设计规范》(GB51018-2014)，塔基设计排水沟标准按 5 年一遇 10min 降雨强度设计。

$$Q_m = 16.67\phi qF$$

式中： Q_m ---设计排水流量，m³/s；

ϕ ---径流系数，取 0.80；

q ---设计重现期和降雨历时内的平均降雨强度，2.10mm/min；

F ---集水面积，km²，本工程最大集水面积为 0.005km²。

经计算，排水沟坡面洪峰流量为 0.14m³/s。

(3) 排水沟过流能力校验

各排水设施过流能力采用明渠均匀流公式计算：

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

式中：A---过水面积，0.11m²；

C---谢才系数，用公式 $C = R^{1/6}/n$ 计算，C=26.88；

R-- 水力半径，m。R = A/χ，R=0.092；

底坡 i 取 0.05，糙率 n 取 0.025。

经计算，排水沟设计排水流量为 0.20m³/s。

表 3-2 主体设计截排水工程过水能力校验表

工程	断面型式	底宽 b (m)		深 h (m)	安全超高 (m)	过水面积 A (m ²)	湿周χ (m)	水力半径 R (m)	谢才系数 C	流量 Q (m ³ /s)
排水沟	梯形	0.7	0.5	0.6	0.2	0.11	1.20	0.092	26.88	0.31

经计算，排水沟设计排水流量为 0.20m³/s，大于设计洪峰流量 0.14m³/s，经复核，主体设计的浆砌块石排水沟满足过流要求。

综上所述，在主体工程设计实施中，对该区的浆砌石排水沟考虑较完善，满足该区水土保持要求。

(5) 挡土墙工程

本工程挡土墙采取浆砌石砌筑，典型断面为：上顶面宽 0.5m，面坡斜率 1:0，背坡斜率 1:0.2，背坡墙址规格为 0.5m × 0.3m，挡土墙下底面宽 1.1m，基础埋深 0.3m，在墙身 1.0m 位置布置一排排水孔，孔径 5cm，排水孔间距 1.0m，估列工程量为 126m³。本项目塔基处设置的浆砌石挡土墙主要为塔基安全稳定而设置，非拦挡弃渣专用，根据主导性功能原则，塔基施工区主体设计的挡土墙工程不界定为水土保持措施。

3.2.7 主体工程设计中水土保持措施界定

根据以上对主体工程已设计的具有水土保持功能的措施分析，按照《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）的界定原则与附录 D，主体工程采取的措施在保证工程安全运行的同时，充分体现了良好的水土保持功能。主体工程设计中界定为水土保持工程的工程量详见表 3-3。

表 3-3 主体工程计列水土保持工程量及投资表

项目组成	措施类型	工程量			单价 (元)	合计 (万元)	
		工程内容	单位	工程量			
变电站工程	工程措施	碎石铺设	m ²	10	66	0.07	
		排水 管道	DN25	m	20	155	0.31
			DN200	m	35	258	0.90
	DN100		m	70	231	1.62	
	植物措施	站区绿化	m ²	150	98	1.47	
线路工程	工程措施	排水沟	m ³	180	364	6.55	
合计						10.92	

从总体上讲，本工程在施工过程中将可能造成新的水土流失，对项目区的生态环境造成一定影响，但只要采取合理有效的水土保持措施，就可使工程建设产生的水土流失得到有效防治。从水土保持的角度考虑，本工程不存在限制项目建设的水土保持问题。

4、水土流失分析与预测

4.1 水土流失现状

工程区位于泸州市泸县，项目区在全国土壤侵蚀类型区划中属于水力侵蚀类型区（I）-西南土石山区（I₅），项目区水土流失类型主要是水力侵蚀，侵蚀强度以轻度为主，区域内容许土壤流失量为 500t/km²·a。

根据《泸州市水土保持规划（2015~2030年）》，结合四川省 2019 年水土流失动态监测结果，泸县水土流失面积为 396.54km²，占幅员面积的 26.00%。

表 4-1 泸县水土流失现状表

行政区名称		泸县	
幅员面积（km ² ）		1525	
水土流失面积	小计（km ² ）	396.54	
	占幅员面积（%）	26	
强度分级	轻度	面积（km ² ）	327.49
		占流失面积（%）	82.59
	中度	面积（km ² ）	51.91
		占流失面积（%）	13.09
	强烈	面积（km ² ）	12.4
		占流失面积（%）	3.13
	极强烈	面积（km ² ）	3.29
		占流失面积（%）	0.83
	剧烈	面积（km ² ）	1.45
		占流失面积（%）	0.37

项目区水土流失现状是在工程区地形地貌条件、土壤植被等影响水土流失的自然因素调查和现场测量基础上，按照《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）中侵蚀等级划分进行确定。依据《四川省水利厅关于印发〈四川省水土保持方案编制与审查若干技术问题暂行规定〉的函》（川水〔2014〕1723号）中对土壤侵蚀模数背景值的规定，“对水域、硬化地面、裸岩等无土体的微度流失区可不计背景值；对有土体的微度流失区，背景值可直接取 300t/km²·a。微度以上的流失区，背景值一般取标准中的区间平均值”。我单位技术人员对项目区水土流失状况等进行了调查。根据现场调查和计算分析，本项目区水土流失强度以轻度侵蚀为主，平均土壤侵蚀模数背景值为 1523t/（km²·a）。

4.2 水土流失影响因素分析

变电站工程、塔基占地、机械化施工道路及电缆沟占地等场地的开挖平整和

基础清理，开挖土石方及剥离表土的临时堆存，人抬道路、牵张场、跨越场等施工活动对地表的扰动和再塑，使表层植被受到破坏，失去固土保水的能力，造成新增水土流失。造成的水土流失主要产生在土建施工期。

自然恢复期因余土的堆放处理较为稳定，新增水土流失得到了有效控制，但植物措施不能在短期内完全发挥作用，因此在植被恢复过程中仍然会有少量的新增水土流失。

项目施工过程中扰动地表面积为 3.24hm^2 ，根据统计，植被损毁面积为 0.91hm^2 。本工程无永久弃渣，总余方 0.24 万 m^3 ，余土在塔基占地范围内分摊后进行摊平。

4.3 土壤流失量预测

4.3.1 预测单元

根据工程建设过程中的水土流失特点，本方案对水土流失预测的范围包括整个工程建设所占用和扰动区域的永久占地和临时占地。预测单元包括：变电站工程占地、塔基及其施工临时占地、电缆沟及施工临时占地、机械化施工道路临时占地、人抬道路临时占地、牵张场临时占地、跨越场临时占地。

4.3.2 预测时段

根据本工程施工及后期的使用情况，考虑水土保持工程与主体工程“三同时”的需要，本项目预测时段主要为施工期时段和自然恢复期两个时段，其中施工期包括施工准备期。项目区以水力侵蚀为主，施工期预测时间应按照连续 12 个月为 1 年；不足 12 个月，但达到一个雨季长度的，按一年计；不足一个雨季长度的，按占雨季长度的比例计算。项目区雨季为 5~10 月。

施工期：本工程预计于 2025 年 6 月开工建设，于 2026 年 6 月建设完成，总工期 12 个月，预测时段取 1.0 年。

自然恢复期：项目建成后，随着永久占地硬化、绿化，因施工破坏引起的水土流失在各项水土保持措施后将逐渐减小，直至达到新的稳定状态。由于植被防护的滞后性，需要一定的时间才能完全发挥作用，所以对自然恢复期水土流失也应进行预测。参考《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）与已建工程，湿润区植被经过两年的恢复即可达到原有固土保水效果，预测时段取 2 年。

表 4-2 水土流失预测时段划分

预测区域	预测面积 (hm ²)		预测时段 (a)	
	施工期	恢复期	施工期 (含施工准备期)	自然恢复期
变电站工程占地	0.15	0.05	0.5	/
塔基及其施工临时占地	1.89	1.72	1.0	2
电缆沟及施工临时占地	0.03	0.02	0.5	2
机械化施工道路临时占地	0.58	0.58	1.0	2
人抬道路临时占地	0.03	0.03	1.0	2
牵张场临时占地	0.48	0.48	0.5	2
跨越场临时占地	0.08	0.08	0.5	2
总计	3.24	2.96	/	/

4.3.3 土壤侵蚀模数

该项目预测单元原地貌土壤侵蚀模数，根据土壤侵蚀模数等值线图等资料，并结合实地调查综合分析确定，本项目原地貌土壤侵蚀模数取 1523t/ (km²·a)。

表 4-3 扰动前土壤侵蚀模数背景值

项目	土地类型	面积 (hm ²)	坡度 (°)	林草覆盖度	侵蚀强度	平均侵蚀模数 (t/km ² ·a)	流失量 (t/a)
变电站工程占地	公共管理与公共服务用地	0.10	/	/	/	/	/
	耕地	0.05	/	/	轻度	1500.00	0.75
	小计	0.15	/	/	/	500.00	0.75
塔基及其施工临时占地	林地	0.32	8~15	45~60	轻度	1500.00	4.80
	耕地	1.32	/	/	轻度	1500.00	19.80
	草地	0.25	8~15	45~60	轻度	1500.00	3.75
	小计	1.89	/	/	/	1500.00	28.35
电缆及施工临时占地	耕地	0.03	8~15	45~60	轻度	1500.00	0.45
	小计	0.03	/	/	/	1500.00	0.45
机械化施工临时占地	林地	0.10	8~15	30~45	中度	3750.00	3.75
	耕地	0.42	/	/	轻度	1500.00	6.30
	草地	0.06	8~15	45~60	轻度	1500.00	0.90
	小计	0.58	/	/	/	1887.93	10.95
人抬道路临时占地	林地	0.02	8~15	45~60	轻度	1500.00	0.30
	草地	0.01	8~15	45~60	轻度	1500.00	0.15
	小计	0.03	/	/	/	1500.00	0.45
牵张场临时占地	林地	0.02	8~15	45~60	轻度	1500.00	0.30
	耕地	0.35	/	/	轻度	1500.00	5.25
	草地	0.11	8~15	45~60	轻度	1500.00	1.65
	小计	0.48	/	/	/	1500.00	7.20
跨越场临时占地	林地	0.01	8~15	45~60	轻度	1500.00	0.15
	耕地	0.06	/	/	轻度	1500.00	0.90
	草地	0.01	8~15	45~60	轻度	1500.00	0.15

	小计	0.08	/	/	/	1500.00	1.20
	总计	3.24	/	/	/	1523.15	49.35

根据项目区域现状和项目施工特点,施工期扰动类型分别为地面翻扰型一般扰动地表和植被破坏型一般扰动地表两种。变电站工程占地、塔基占地、电缆沟占地、机械化施工道路临时占地区域扰动类型划分为地表翻扰型一般扰动地表,塔基施工临时占地、电缆施工临时占地、牵张场、跨越施工场地、人抬道路占地区域为扰动类型划分为植被破坏型一般扰动地表。

(1) 地表翻扰型一般扰动地表计算单元土壤流失量按以下公式计算:

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

$$K_{yd} = NK$$

式中: M_{yd} ——地表翻绕型一般扰动地表计算单元土壤流失量, t;

R ——降雨侵蚀力因子, $MJ \cdot mm / (hm^2 \cdot h)$;

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

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 。

(2) 植被破坏型一般扰动地表计算单元土壤流失量按以下公式计算:

$$M_{yz} = RKL_yS_yBETA$$

式中: M_{yz} ——地表翻绕型一般扰动地表计算单元土壤流失量, t;

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

表 4-4 预测单元扰动后土壤侵蚀模数 ($t/km^2 \cdot a$)

类型	预测单元	占地面积		原地貌	施工期	自然恢复期	
		施工期	恢复期			第一年	第二年
地表翻扰型一般扰动地表	变电站工程占地	0.15	0.05	500	5500	700	600
	塔基及其施工临时占地	1.89	1.72	1500	6100	1700	1500
	电缆沟及施工临时占地	0.03	0.02	1500	3265	1700	1600

类型	预测单元	占地面积		原地 地貌	施工 期	自然恢复期	
		施工 期	恢复 期			第一年	第二年
	机械化施工 临时占地	0.58	0.58	1888	5244	2000	1800
植被破坏型 一般扰动地 表	人抬道路临时 占地	0.03	0.03	1500	4510	1600	1500
	牵张场临时占 地	0.48	0.48	1500	4500	1700	1500
	跨越场临时占 地	0.08	0.08	1500	4620	1600	1500
总计		3.24	2.96	1523	5603	1738	1544

4.3.4 预测方法

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018），新增的土壤流失量采用下列公式计算：

$$W = \sum_{j=1}^3 \sum_{i=1}^n (F_{ji} \times M_{ji} \times T_{ji}) \quad ; \quad \Delta W = \sum_{j=1}^3 \sum_{i=1}^n (F_{ji} \times \Delta M_{ji} \times T_{ji})$$

式中：W - 土壤流失量，t；

ΔW - 新增土壤流失量，t；

F_{ji} - 某时段某单元的预测面积， km^2 ；

M_{ji} - 某时段某单元的土壤侵蚀模数， $\text{t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$ ；

ΔM_{ji} - 某时段某单元的新增土壤侵蚀模数， $\text{t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$ ；

T_{ji} - 某时段某单元的预测时间，a；

i - 预测单元，i=1、2、3、4、5、6；

j - 预测时段，j=1、2，指施工期（含施工准备期）和自然恢复期。

通过上式可以计算出各个单元预测时段内原生的水土流失量及扰动后的水土流失总量，两者的差值即为新增的水土流失量。

4.3.5 预测结果

本工程施工期、自然恢复期水土流失量预测计算见下表：

表 4-5 施工期水土流失量预测表

预测单元	阶段	预测面积 (hm ²)	背景侵蚀模数 (t/km ² ·a)	扰动后侵蚀模数 (t/km ² ·a)	预测时段 (a)	背景水土流失量 (t)	水土流失总量 (t)	新增水土流失量 (t)
变电站工程占地	施工期	0.15	500	5500	0.5	0.38	4.13	3.75
塔基及其施工临时占地	施工期	1.89	1500	6100	1	28.35	115.29	86.94
电缆及施工临时占地	施工期	0.03	1500	3265	0.5	0.23	0.49	0.26
机械化施工临时占地	施工期	0.58	1888	5244	1	10.95	30.42	19.47
人抬道路临时占地	施工期	0.03	1500	4510	1	0.45	1.35	0.90
牵张场临时占地	施工期	0.48	1500	4500	0.5	3.60	10.80	7.20
跨越场临时占地	施工期	0.08	1500	4620	0.5	0.60	1.85	1.25
总计		3.24	1523	5602.90	/	44.56	164.33	119.77

表 4-6 自然恢复期水土流失量预测表

预测单元	阶段	预测面积 (hm ²)	背景侵蚀模数 (t/km ² ·a)	恢复期侵蚀模数 (t/km ² ·a)		背景水土流 失量 (t)	水土流失总量 (t)		新增水土流 失量 (t)
				第一年	第二年		第一年	第二年	
变电站工程 占地	自然恢复期	0.05	500	700	600	0.50	0.35	0.30	0.15
塔基及其施工 临时占地	自然恢复期	1.72	1500	1700	1500	51.60	29.24	25.80	3.44
电缆及施工 临时占地	自然恢复期	0.02	1500	1700	1600	0.60	0.34	0.32	0.06
机械化施工 临时占地	自然恢复期	0.58	1888	2000	1800	21.90	11.60	10.44	0.14
人抬道路 临时占地	自然恢复期	0.03	1500	1600	1500	0.90	0.48	0.45	0.03
牵张场 临时占地	自然恢复期	0.48	1500	1700	1500	14.40	8.16	7.20	0.96
跨越场 临时占地	自然恢复期	0.08	1500	1600	1500	2.40	1.28	1.20	0.08
总计		2.96	1523	1738	1544	92.30	51.45	45.71	4.86

本工程水土流失总量 353.79t，新增水土流失量 124.63t。其中施工期可能产生水土流失总量 164.33t，新增土壤流失量 119.77t；自然恢复期水土流失总量为 189.46t，新增水土流失量 4.86t。本工程水土流失重点防治时段为施工期，重点防治部位为塔基及其施工临时占地和机械化施工道路临时占地区域。

4.4 水土流失危害分析

水土流失具有隐蔽性和潜在性，治理难度大、不可逆转，工程建设过程中，如果未采取有效的治理措施，水土流失将对工程本身、项目区周边生态造成不利影响，造成水土资源的损失。

本工程水土流失危害主要表现在：线路工程扰动地面表土剥离、变电工程建筑基础开挖回填等，局部扰动强烈，若工程施工不规范，临时堆土未采取有效挡护及覆盖措施等，容易形成裸露区域，造成新增水土流失，降低土地生产力。

4.5 指导性意见

根据水土流失调查预测结果，项目建设过程中破坏原地貌，形成松散堆积物，降低了原有的水土保持功能，若不采取相应的水土保持措施，将产生水土流失危害，影响周边环境。

根据各占地类型水土流失特点，应采取临时措施、工程措施、植物措施和管理措施相结合的综合防治措施进行治理。水土流失重点防治时段为施工期，重点防治部位为塔基及其施工临时占地和机械化施工道路临时占地区域。

5、水土保持措施

5.1 防治区划分

5.1.1 分区原则

- 1、区内地形地貌相似性；
- 2、区内扰动特点和扰动后的地表物质形态具有同一性；
- 3、区内建设特点和水土流失特点相似；
- 4、区内土地利用方向具有同一性。

5.1.2 分区结果

结合工程建设和水土流失特点，本工程的水土流失防治分区按工程性质划分为变电站工程区、塔基及其施工临时占地区、电缆及施工临时占地区、施工便道临时占地区及其他施工临时占地区 5 个防治分区。

表 5-1 水土流失防治分区表（单位：hm²）

防治分区	占地类型及面积			防治责任范围
	永久占地	临时占地	合计	
变电站工程区	0.10	0.05	0.15	0.15
塔基及其施工临时占地区	0.71	1.18	1.89	1.89
电缆及施工临时占地区	0.01	0.02	0.03	0.03
施工便道临时占地区		0.61	0.61	0.61
其他施工临时占地区		0.56	0.56	0.56
合计	0.82	2.42	3.24	3.24

5.2 措施总体布局

水土保持措施设计应符合国家、地方水土保持的有关政策法规，遵循科学合理、注重实际、效果显著、便于实施的原则，与主体工程相互协调，避免冲突。对于不能满足水土保持要求的，进行补充设计，计列增加部分的投资。本工程的水土流失防治体系总体布局详见下表。

表 5-2 水土流失防治措施体系总体布局表

防治分区	措施类型	措施内容	备注
变电站工程区	工程措施	碎石铺设	主体已列
		排水管	主体已列
		土地整治	方案新增
	植物措施	站区绿化	主体已列
	临时措施	密目网遮盖	方案新增
		防雨布遮盖	方案新增
车辆冲洗池		方案新增	

塔基及其施工临时占地区	工程措施	浆砌石排水沟	主体已列
		土地整治	方案新增
		表土剥离	方案新增
		表土回覆	方案新增
	植物措施	撒播灌草籽	方案新增
	临时措施	防雨布遮盖	方案新增
土袋拦挡		方案新增	
施工便道临时占地区	工程措施	表土剥离	方案新增
		表土回覆	方案新增
		土地整治	方案新增
	植物措施	撒播灌草籽	方案新增
	临时措施	钢板铺设	方案新增
		土袋拦挡	方案新增
防雨布遮盖		方案新增	
电缆及施工临时占地区	工程措施	表土剥离	方案新增
		土地整治	方案新增
		防雨布遮盖	方案新增
其他施工临时占地区	工程措施	土地整治	方案新增
	植物措施	撒播灌草籽	方案新增
	临时措施	棕垫隔离	方案新增

5.3 分区措施布设

5.3.1 设计标准

1、工程措施

(1) 根据《防洪标准》(GB50201-2014), 该项目变电站防洪标准为 50 年一遇短历时暴雨, 站内雨水管网防洪标准为 5 年一遇短历时暴雨, 线路工程防洪标准为 10 年一遇短历时暴雨; 本工程无法避让沱江下游省级水土流失重点治理区, 截排水工程等级需提高, 坡面截排水沟工程设计等级为 1 级, 根据《防洪标准》(GB50210-2014)、《水土保持工程设计规范》(GB51018-2014), 塔基设计排水沟标准按 5 年一遇 10min 降雨强度设计, 主体设计的排水设计标准已满足提高后的标准。

(2) 土地整治工程: 根据《水土保持工程设计规范》(GB51018-2014), 本工程属于西南土石山区, 土壤侵蚀类型属于水力侵蚀, 根据表土资源调查分析, 表土剥离厚度 20~30cm。恢复林草的, 可采取机械或人工辅助机械对田面进行细平整, 并可视林草种采取犁耕。恢复为耕地的, 应采取机械或人工辅助机械对田面进行细平整、犁耕, 并应符合土地复垦有关标准的规定。根据原占地类型、立地条件及环境绿化需要, 土地平整后摊平高度约 35~45cm。

2、植物措施

按照《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014），本工程属于输变电工程，变电站工程区植被恢复与建设等级为 1 级，塔基及其施工占地区植被恢复与建设等级为 2 级，其他占地区植被恢复与建设等级为 3 级，应按照生态防护和环境保护要求，按生态公益林标准执行，采用低矮灌草绿化，不设乔木。

3、临时措施

本方案临时措施设计主要依据《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）、《水利水电工程水土保持技术规范》（SL575-2012）中的相关规定。

5.3.2 分区措施布设

5.3.2.1 变电站工程区

本区包括玄滩 110kV 变电站增容工程、罗盘山 220kV 变电站间隔扩建工程，本区主体设计中具有水土保持功能的措施主要有碎石铺设、排水管、土地整治、站区绿化、密目网遮盖、防雨布遮盖、车辆冲洗池。

1、工程措施

（1）碎石铺设（主体已列）：罗盘山变电站户外配电装置场地现状为碎石铺设，工程结束后对破坏的场地进行碎石铺设，共约 10m²。

（2）排水管（主体已列）：根据主体设计，新建站区给水管为 PE 管，管径为 DN25，管道长 20m；新建站区室外排水管为 PVC 管，管径 DN200 的排水管长 35m，管径 DN100 的排水管长 70m。

（3）土地整治：根据主体设计资料，本项目对占地范围内除建构筑物、场地硬化占地外的扰动土地进行了整治，主要进行了场地清理、平整和覆土，土地整治面积为 0.05hm²。

2、植物措施

站区绿化（主体已列）：根据主体设计，对产生破坏的玄滩 110kV 变电站 110kV 配电装置场区内进行地坪绿化，本项目共设计绿化地坪 150m²。

3、临时措施

（1）密目网遮盖：主体工程未考虑对场地内的裸露地表及建筑基坑边坡进行临时覆盖，本方案对该区增加施工过程中的临时遮盖，遮盖方式为密目网遮盖，共计 0.06hm²。

（2）防雨布遮盖：在施工过程产生的临时堆土，由于土方量较少，堆放时

间较短，临时堆放于施工场地角落，采用防雨布临时覆盖防护，防雨布四周采用石块或其他硬质材料压盖，防雨布覆盖面积为 0.03hm²。

(3) 车辆冲洗池：施工前在施工区域出入口设置车辆冲洗池，对运输车辆车轮携带的泥土进行冲洗，玄滩 110kV 变电站进站道路旁设置 1 处车辆冲洗池。

5.3.2.2 塔基及其施工临时占地区

本区包括塔基永久占地、塔基临时施工占地，本区主体设计中具有水土保持功能的措施主要有：浆砌石排水沟、土地整治、表土剥离与回覆、撒播灌草籽、防雨布覆盖、临时拦挡。

1、工程措施

(1) 浆砌石排水沟（主体已列）：斜坡塔位，主体设计采用高低腿，当坡面塔位上坡侧汇水对其冲刷影响较大时设置环状排水沟，并引接至附近（省道、县道、乡村道路）排水沟、农灌沟或天然沟道进行排泄，排水沟需根据塔位具体地形和基础配置进行设置，主体设计中估列线路工程塔位截排水沟工程量共计 300m（180m³）。

(2) 土地整治：根据主体设计资料，本项目对占地范围内除建构筑物、场地硬化占地外的扰动土地进行了整治，主要进行了场地清理、平整和覆土，土地整治面积为 1.72hm²。

(3) 表土剥离与回覆：施工前对开挖扰动进行表土剥离，表土剥离厚度 20~30cm，施工结束后将剥离的表土全部回覆至需要植被恢复的区域。经统计，塔基及其施工临时占地区表土剥离量为 0.19 万 m³。

2、植物措施

撒播灌草籽：施工结束后，为避免塔基施工完成后，塔基及其临时占地区内部的地面裸露部分因降雨而造成水土流失，方案设计在内部裸露区域撒播草籽及灌草籽，灌木籽种植密度为 80kg/hm²，草籽种植密度为 100kg/hm²，提高覆盖度，减少表面裸露面积和时间，撒草面积为 0.52hm²，撒灌木籽面积为 0.30hm²。

3、临时措施

防雨布覆盖、临时拦挡：塔基及其施工临时占地区在施工过程产生的临时堆土，由于土方量较少，堆放时间较短，临时堆放于施工场地角落，采用防雨布临时覆盖防护并采用土袋装土临时拦挡，堆体高度应 <2.0m，放坡 1:1 进行堆放。

本方案考虑采取土袋装土临时拦挡，土袋尺寸为 $0.8\text{m} \times 0.4\text{m} \times 0.2\text{m}$ ，土袋挡墙设计规格为堆高 0.4m ，按双排双层堆放。防雨布覆盖面积为 0.12hm^2 ，土袋拦挡 165m^3 。

5.3.2.3 施工便道临时占地区

本区包括机械化施工道路临时占地、人抬道路临时占地，本区主体设计中具有水土保持功能的措施主要有：土地整治、表土剥离与回覆、撒播灌草籽、防雨布覆盖、临时拦挡、钢板铺设。

1、工程措施

(1) 表土剥离与回覆：施工前对机械化施工道路开挖扰动进行表土剥离，主体设计资料中钢板铺设 0.49km ，为占压扰动，铺设区域不进行表土剥离，施工结束后将剥离的表土全部回覆至需要植被恢复的区域。经统计，机械化施工道路表土剥离量为 0.16 万 m^3 。

(2) 土地整治：根据主体设计资料，本项目对占地范围内除建构筑物、场地硬化占地外的扰动土地进行整治，主要进行了场地清理、平整和覆土，土地整治面积为 0.61hm^2 。

2、植物措施

撒播灌草籽：施工结束后，为避免施工完成后，施工便道地面裸露部分因降雨而造成水土流失，方案设计在施工便道区域撒播草籽及灌草籽，灌木籽种植密度为 $80\text{kg}/\text{hm}^2$ ，草籽种植密度为 $100\text{kg}/\text{hm}^2$ ，提高覆盖度，减少表面裸露面积和时间，撒播草籽面积为 0.19hm^2 ，撒播灌木籽面积为 0.12hm^2 。

3、临时措施

(1) 防雨布覆盖、临时拦挡：施工便道临时占地区在施工过程产生的临时堆土，由于土方量较少，堆放时间较短，临时堆放于施工场地角落，采用防雨布临时覆盖防护并采用土袋装土临时拦挡，堆体高度应 $< 2.0\text{m}$ ，放坡 $1:1$ 进行堆放。本方案考虑采取土袋装土临时拦挡，土袋尺寸为 $0.8\text{m} \times 0.4\text{m} \times 0.2\text{m}$ ，土袋挡墙设计规格为堆高 0.4m ，按双排双层堆放。防雨布覆盖面积为 0.10hm^2 ，土袋拦挡 135m^3 。

(2) 钢板铺设：为防止施工机械对施工便道区域过度碾压造成新的水土流失，在本项目新建施工道路设置了钢板铺垫，总计 1470m^2 。

5.3.2.4 电缆及施工临时占地区

本区包括电缆沟占地、电缆施工临时占地，本区主体设计中具有水土保持功能的措施主要有：土地整治、表土剥离、防雨布覆盖。

1、工程措施

(1) 表土剥离：施工前对开挖扰动进行表土剥离，剥离厚度按 25~30cm 考虑，施工结束后将剥离的表土全部回覆至塔基占地区域。经统计，电缆工程占地区表土剥离量为 0.003 万 m^3 。

(2) 土地整治：根据主体设计资料，本项目对占地范围内除建构筑物、场地硬化占地外的扰动土地进行整治，主要进行了场地清理、平整和覆土，土地整治面积为 0.02 hm^2 。

2、临时措施

防雨布覆盖：电缆工程占地区在施工过程产生的临时堆土，由于土方量较少，堆放时间较短，临时堆放于施工场地角落，采用防雨布临时覆盖防护，防雨布四周采用石块或其他硬质材料压盖，防雨布覆盖面积为 0.002 hm^2 。

5.3.2.5 其他施工临时占地区

本区包括牵张场临时占地、跨越场临时占地，本区主体设计中具有水土保持功能的措施主要有：土地整治、撒播灌草籽、棕垫隔离。

1、工程措施

土地整治：方案设计施工结束后，及时清理恢复占地区并开展土地整治，翻松土壤，从而恢复其原有的使用功能，本区需整治土地面积为 0.56 hm^2 。

2、植物措施

撒播灌草籽：灌木籽与草籽在施工结束后的当年播种，播深 2~3cm，撒播后覆土 1~2cm，并轻微压实。灌木籽种植密度为 80 kg/hm^2 ，草籽种植密度为 100 kg/hm^2 ，本区需撒草面积为 0.15 hm^2 ，撒灌木籽面积为 0.03 hm^2 。

3、临时措施

棕垫隔离：施工期对牵张场临时占地区域地面铺垫棕垫，减轻对地面植被及表土的扰动、破坏，铺垫棕垫面积为 0.24 hm^2 。

5.3.3 防治措施工程量汇总

本工程水土保持工程量汇总详见下表。

表 5-3 水土保持措施工程量汇总表

防治分区	措施类型	措施内容	单位	数量	备注	
变电工程区	工程措施	碎石铺设	m ²	10	主体已列	
		排水管	DN25	m	20	主体已列
			DN200	m	35	主体已列
			DN100	m	70	主体已列
	植物措施	土地整治	hm ²	0.05	方案新增	
	临时措施	站区绿化	m ²	150	主体已列	
		密目网遮盖	hm ²	0.06	方案新增	
		防雨布遮盖	hm ²	0.03	方案新增	
			车辆冲洗池	座	1	方案新增
塔基及其施工占地区	工程措施	浆砌石排水沟	m ³	180	主体已列	
		土地整治	hm ²	1.72	方案新增	
		表土剥离	万 m ³	0.19	方案新增	
		表土回覆	万 m ³	0.193	方案新增	
	植物措施	撒播草籽	面积	hm ²	0.52	方案新增
			重量	kg	52	方案新增
		撒播灌木籽	面积	hm ²	0.30	方案新增
			重量	kg	24	方案新增
	临时措施	防雨布覆盖	hm ²	0.12	方案新增	
		土袋拦挡	m ³	165	方案新增	
施工便道临时占地区	工程措施	土地整治	hm ²	0.61	方案新增	
		表土剥离	万 m ³	0.15	方案新增	
		表土回覆	万 m ³	0.15	方案新增	
	植物措施	撒播草籽	面积	hm ²	0.19	方案新增
			重量	kg	19	方案新增
		撒播灌木籽	面积	hm ²	0.12	方案新增
			重量	kg	9.6	方案新增
	临时措施	防雨布覆盖	hm ²	0.10	方案新增	
土袋拦挡		m ³	135	方案新增		
钢板铺设		m ²	1470	方案新增		
电缆及施工临时占地区	工程措施	表土剥离	万 m ³	0.003	方案新增	
		土地整治	hm ²	0.02	方案新增	
	临时措施	防雨布遮盖	hm ²	0.002	方案新增	
其他施工临时区	工程措施	土地整治	hm ²	0.56	方案新增	
	植物措施	撒播草籽	面积	hm ²	0.15	方案新增
			重量	kg	15	方案新增
		撒播灌木籽	面积	hm ²	0.03	方案新增
			重量	kg	2.40	方案新增
临时措施	棕垫铺设	hm ²	0.24	方案新增		

5.4 施工要求

水土保持工程是主体工程的一部分，应与主体工程“同时设计、同时施工、同时投产使用”，水土保持工程可纳入主体工程一并实施。与主体工程相互配合、协调，在不影响主体施工进度的前提下，尽可能利用主体工程已有的水、电、交通等施工条件，减少施工辅助设施工程量。

按照“三同时”的原则，水土保持实施进度要与主体工程建设进度相适应，及时防治新增水土流失。施工安排坚持“保护优先”的原则，及时布设临时措施和植物措施。

加强施工组织管理与临时防护措施，严格控制施工用地，严禁随意扩大占压、扰动面积和损坏地貌、植被，开挖土石方必须及时清运，禁止随意堆放，严格控制施工过程中可能造成水土流失。

6、水土保持监测

6.1 范围和时段

6.1.1 监测范围

本项目为新建项目，根据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》GB/T51240-2018，水土保持监测范围为该项目的水土流失防治责任范围，总面积 3.24hm²。本项目水土保持监测分区与水土流失防治分区一致，分为变电站工程区、塔基及其施工临时占地区、电缆及施工临时占地区、施工便道临时占地区及其他施工临时占地区。

6.1.2 监测时段

监测时段从施工准备期开始至设计水平年结束，在施工准备期进行本底值监测。

根据主体工程施工进度安排，本工程总工期 12 个月，计划在 2025 年 6 月开工，2026 年 6 月建成运行。方案设计水平年为工程完工的当年，即 2026 年。因此，确定本工程水土保持监测时段为 2025 年 6 月至 2026 年 12 月，共计 18 个月。由于项目区降雨主要集中在 5 月~10 月，因此 5 月~10 月为本项目水土保持监测的重点时段。

6.2 内容和方法

6.2.1 监测内容

根据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018），结合工程建设和新增水土流失的特点分析，本工程水土保持监测安排在施工期和自然恢复期，监测内容主要包括：水土流失影响因素监测、水土流失状况监测、水土流失危害监测、水土保持措施监测。

6.2.2 监测方法和频次

根据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018），本项目水土保持监测方法采用调查监测为主。

水土保持监测方法和频次详见下表。

表 6-1 水土保持监测方法和频次一览表

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

6.3 点位布设

根据本工程建设的情况和新增水土流失预测结果分析，在塔基及其施工临时占地区布设 6 个监测点位，变电工程区设置 2 个监测点位、施工便道临时占地区设置 3 个监测点位、电缆及施工临时占地区及其他施工临时占地区各布设 1 个监测点位，共布设 13 个监测点位。

6.4 实施条件和成果

6.4.1 实施条件

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

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

监测人员要定期进行水土保持监测工作。

6.4.2 监测成果

监测成果按水利部办公厅关于印发《生产建设项目水土保持监测规程(试行)的通知》(办水保〔2015〕139号)和《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》(办水保〔2020〕161号)的要求编制。生产建设项目水土保持监测成果应按照档案管理相关规定建立档案。

7、水土保持投资估算及效益分析

7.1 投资估算

7.1.1 编制原则及依据

水土保持工程是主体工程的重要组成部分，与主体工程“三同时”，水土保持投资单独计入工程总投资中。

1、水土保持工程估算的编制依据、基础单价、价格水平年、费用计取等与主体工程相一致，不足部分选用水利行业标准。

2、主体已有的水土保持措施，在新增水土保持投资中不再计列其独立费用，直接计入水土保持工程总投资。

3、分年度投资仅指新增水土保持措施部分，主体已有的水土保持措施，其投资进度由主体工程统筹安排。

4、“关于颁发《水土保持工程概（估）算编制规定和定额》的通知”（水利部水总〔2003〕67号文）；

5、四川省水利厅关于发布《四川省水利水电工程概（估）算编制规定》的通知（川水发〔2015〕9号）；

6、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）；

7、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概（估）算编制规定〉相应调整办法》（川水函〔2019〕610号）；

8、2022年下半年各市（州）2020年《四川省建设工程工程量清单计价定额》人工费调整幅度及计日工人工单价（川建价发〔2022〕14号）；

9、电力工程造价与定额管理总站关于《输变电工程环保水保监测与验收费用计列指导意见》的批复（定额〔2023〕16号）。

7.1.2 编制说明与估算成果

1. 基础单价

(1) 人工预算单价

本工程人工单价按2022年下半年各市（州）2020年《四川省建设工程工程量清单计价定额》人工费调整幅度及计日工人工单价（川建价发〔2022〕14号），结合项目情况，本工程设置人工单价均价为118元/工日，即为14.7元/工时。

(2) 水电价

与主体工程保持一致。

(3) 材料预算价格

工程措施材料预算价格参考主体工程,植物材料预算价格按市场价加运杂费和采购及保管费计算进行计算。

(4) 施工机械台时单价

参照《水土保持工程估算定额》(水利部水总〔2003〕67号)执行。

2. 取费

1) 直接工程费

工程措施及植物措施费由直接费、其他直接费、现场经费组成。

(1) 直接费

直接费包括人工费、材料费和施工机械使用费。

人工费: 定额劳动量(工时)×人工预算单价(元/工时)

材料费: 定额材料用量×材料预算单价

机械使用费: 定额机械使用量(台时)×施工机械台时费

(2) 其他直接费

计算基础为直接费,工程措施费率为4%,植物措施费率为2%。

(3) 现场经费

计算基础为直接费,工程措施费率为5%,植物措施费率为4%。

2) 间接费

计算基础为直接工程费,土石方工程费率为5%,混凝土工程费率为4.3%,基础处理工程费率为6.5%,其他工程费率为4.4%,植物措施费率为3.3%。

3) 企业利润

计算基础为直接工程费+间接费,工程措施企业利润率按7%计算;植物措施企业利润率按5%计算。

4) 税金

税率取9%。

5) 扩大费用

根据《水土保持工程概(估)算编制规定》要求,工程措施和植物措施单价的编制,在预算基础上应乘以10%的扩大系数。

3. 工程措施

工程措施估算按设计工程量乘以工程单价进行编制。

4. 植物措施

植物措施费由种子等材料及种植费组成。材料费由种子的预算价格乘以数量进行编制；种植费按《水土保持工程估算定额》进行编制。

5. 临时工程费

临时防护工程按设计工程量乘以单价编制，其他临时工程按第一部分工程措施投资和第二部分植物措施投资的 2.0% 计取。

6. 独立费用

(1) 建设管理费：按工程措施、植物措施、临时措施三部分费用之和的 2.0% 计取。

(2) 科研勘测设计费：包括勘测设计费、水土保持方案编制费。根据有关行业标准参考同类输变电项目收费情况并结合实际合同费用计取。

(3) 水土保持监理费：参考同类输变电项目收费情况计取并结合实际合同费用计取。

(4) 水土保持监测费：参考同类输变电项目收费情况计取并结合实际合同费用计取。本项目可不计列。

(5) 水土保持设施验收费：参考同类输变电项目收费情况计取并结合实际合同费用计取。

7. 预备费

基本预备费按水土保持的工程措施、植物措施、临时措施费用之和的 6% 计取，不计列价差预备费。

8. 水土保持补偿费

水土保持补偿费收费标准根据《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）。根据本工程的具体情况，按损坏水土保持设施面积的 1.3 元/m² 计算水土保持补偿费。本工程征占地面积 3.24hm²，应缴纳 4.212 万元。

9. 估算成果

本工程水土保持估算总投资 113.52 万元。水土保持投资中，工程措施费 26.20 万元（主体已列 9.45 万元），植物措施费 2.34 万元（主体已列 1.47 万元），临

时措施费 21.14 万元，独立费用 56.65 万元，基本预备费 2.98 万元，水土保持补偿费 4.212 万元。

表 7-1 投资估算总表（单位：万元）

序号	工程或费用名称	方案新增水土保持措施投资				主体已列水土保持措施投资	合计
		建安工程费	植物措施费	独立费用	小计		
第一部分 工程措施		16.75				9.45	26.2
1	变电站工程区	0.05				2.9	2.95
2	塔基及其施工临时占地区	9.37				6.55	15.92
3	施工便道临时占地区	6.62					6.62
4	电缆及施工临时占地区	0.13					0.13
5	其他施工临时占地区	0.58					0.58
第二部分 植物措施			0.87			1.47	2.34
1	变电站工程区		0			1.47	1.47
2	塔基及其施工临时占地区		0.54				0.54
3	施工便道临时占地区		0.22				0.22
4	电缆及施工临时占地区		0.01				0.01
5	其他施工临时占地区		0.1				0.1
第三部分 临时措施		21.14					21.14
1	变电站工程区	1.79					1.79
2	塔基及其施工临时占地区	3.94					3.94
3	施工便道临时占地区	12.79					12.79
4	电缆及施工临时占地区	0.01					0.01
5	其他施工临时占地区	2.04					2.04
6	其他临时工程	0.57					0.57
一至三部分之和		37.89	0.87			10.92	49.68
第四部分 独立费用				56.65			56.65
1	建设管理费			0.99			0.99
2	科研勘测设计费			13			13
3	水土保持监测费			22.00			22.00
4	水土保持验收费			20.66			20.66
一至四部分合计							106.33
第五部分 基本预备费							2.98
第六部分 水土保持补偿费							4.212
水土保持工程总投资							113.52

表 7-2 水保措施分部估算表

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价（元）	合计
第一部分 工程措施					
1	变电工程区				2.95
1.1	碎石铺设	m ²	10	66	0.07
1.2	排水管				
1.2.1	DN25	m	20	155	0.31

1.2.2	DN200	m	35	258	0.90
1.2.3	DN100	m	70	231	1.62
1.3	土地整治	hm ²	0.05	10300	0.05
2	塔基及其施工临时占地区				15.92
2.1	浆砌石排水沟	m ³	180	364	6.55
2.2	土地整治	hm ²	1.72	10300	1.77
2.3	表土剥离	万 m ³	0.19	82100	1.56
2.4	表土回覆	万 m ³	0.193	317400	6.04
3	施工便道临时占地区				6.62
3.1	土地整治	hm ²	0.61	10300	0.63
3.2	表土剥离	万 m ³	0.15	82100	1.23
3.3	表土回覆	万 m ³	0.15	317400	4.76
4	电缆及施工临时占地区				0.13
4.1	土地整治	hm ²	0.02	10300	0.02
4.2	表土剥离	万 m ³	0.003	82100	0.02
5	其他施工临时占地区				0.58
5.1	土地整治	hm ²	0.56	10300	0.58
	第二部分 植物措施				2.34
1	变电站工程				1.47
1.1	站区绿化	m ²	150	98	1.47
2	塔基及其施工临时占地区				0.54
2.1	撒播灌草籽				0.54
2.1.1	播种费	hm ²	0.82	1500	0.12
2.1.2	草籽费	kg	52	35	0.18
2.1.3	灌木籽费	kg	24	100	0.24
3	施工便道临时占地区				0.22
3.1	撒播草籽				0.22
3.1.1	播种费	hm ²	0.31	1500	0.05
3.1.2	草籽费	kg	19	35	0.07
3.1.3	灌木籽费	kg	9.6	100	0.10
4	电缆及施工临时占地区				0.01
4.1	撒播草籽				0.01
4.1.1	播种费	hm ²	0.02	1500	0.003
4.1.2	草籽费	kg	2	35	0.007
5	其他施工临时占地区				0.1
5.1	撒播草籽				0.1
5.1.1	播种费	hm ²	0.18	1500	0.03
5.1.2	草籽费	kg	15	35	0.05
5.1.3	灌木籽费	kg	2.4	100	0.02
	第三部分 临时措施				21.14
1	变电工程区				1.79
1.1	密目网遮盖	hm ²	0.06	21600	0.13
1.2	防雨布遮盖	hm ²	0.03	26200	0.08

1.3	车辆冲洗池	座	1	15815	1.58
2	塔基及其施工临时占地区				3.94
2.1	防雨布覆盖	hm ²	0.12	26200	0.31
2.2	土袋拦挡	m ³	165	220	3.63
3	施工便道临时占地区				12.79
3.1	防雨布覆盖	m ²	0.10	26200	0.26
3.2	土袋拦挡	m ³	135	220	2.97
3.3	钢板铺设	m ²	1470	65	9.56
4	电缆及施工临时占地区				0.01
4.1	防雨布覆盖	hm ²	0.002	26200	0.01
5	其他施工临时占地区				2.04
5.1	棕垫铺设	hm ²	0.24	85000	2.04
6	其他临时工程	万元			0.57
合计	/	万元			49.68

表 7-3 独立费用估算表

序号	费用名称	编制依据及计算公式	金额（万元）
1	建设管理费	(工程措施+植物措施+临时措施)×2.0%	0.99
2	科研勘测设计费	参照有关行业标准参考同类 110kV 输变电项目收费情况并结合实际合同费用收取	13.00
3	水土保持监测费	参照关于《〈输变电工程环保水保监测与验收费用计列指导意见〉的批复》收取	22.00
4	水土保持验收费	参照关于《〈输变电工程环保水保监测与验收费用计列指导意见〉的批复》收取	20.66
合计		/	56.65

7.2 效益分析

泸州市泸县在水土保持区划中属于西南紫色土区。根据《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》（办水保〔2013〕188号）和《四川省水利厅关于印发〈四川省省级水土流失重点预防区和重点治理区划分成果〉的通知》（川水函〔2017〕482号）和《泸州市水土保持规划（2015~2030年）》，工程区所在泸县属于沱江下游省级水土流失重点治理区。根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）的相关规定，本工程执行西南紫色土区建设类项目一级标准。本工程水土流失面积 3.24hm²，本工程水土保持方案防治效果分析结果见下表：

表 7-4 水土流失防治指标计算方法及预测结果汇总表

项目	计算方法	计算数据		计算结果	目标值
水土流失治理度	水土流失治理达标面积/水土流失总面积	水土流失治理达标面积 (hm ²)	水土流失总面积 (hm ²)	97.22%	97%
		3.15	3.24		
土壤流失控制比	容许土壤流失量/治理后的平均土壤流失强度	容许土壤流失量 (t/km ² ·a)	治理后的平均土壤流失强度 (t/km ² ·a)	1.0	1.0
		500	500		
渣土防护率	实际挡护的永久弃渣、临时堆土数量/永久弃渣和临时堆土总量	实际挡护的永久弃渣、临时堆土数量 (万 m ³)	永久弃渣和临时堆土总量 (万 m ³)	95.24%	92%
		0.40	0.42		
表土保护率	保护表土数量/可剥离表土总量	保护表土数量 (万 m ³)	可剥离表土总量 (万 m ³)	99.44%	92%
		0.895	0.90		
林草植被恢复率	林草类植被面积/可恢复林草植被面积	恢复林草总面积 (hm ²)	可恢复林草植被面积 (hm ²)	98.35%	97%
		0.895	0.91		
林草覆盖率	林草类植被面积/项目水土流失防治责任范围面积	林草总面积 (hm ²)	项目水土流失防治责任范围 (hm ²)	27.62%	25%
		0.895	3.24		

通过本方案水保措施的实施后,本项目水土保持措施实施后至方案设计水平年,水土流失治理达标面积可达到 3.15hm²,水土流失治理度 97.22%,土壤流失控制比 1.0,渣土防护率 95.24%,表土保护率 99.44%,林草植被恢复率 98.35%,林草覆盖率 27.62%。综上,在严格执行和落实本方案设计的水土保持措施后,至设计水平年,水土流失治理度、土壤流失控制比、渣土防护率、表土保护率、林草植被恢复率和林草覆盖率等均达到方案编制目标。

8、水土保持管理

为了使本项目水土保持方案能得以顺利实施,建设单位应建立一套实施保证措施方案,从而贯彻《中华人民共和国水土保持法》中“三同时”要求,切实将水土保持工作纳入整个工程建设中去,并根据年度安排,加强施工管理,认真落实实施。

8.1 组织管理

根据《中华人民共和国水土保持法》等国家有关法律法规,水土保持方案报水行政主管部门批准后,业主应成立与环境保护相结合的水土保持方案实施管理机构,并设专人(专职或兼职)负责水土保持工作,协调好本方案与主体工程的关系,负责组织实施审批的水土保持方案,进行水土保持方案的实施管理,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。

建设单位应建立专门的水土保持方案实施领导机构,与当地水行政主管部门、工程施工企业等密切配合,落实水土保持措施的实施,同时落实水土保持相应的责任。

水土保持管理机构主要工作职责如下:

1、认真贯彻、执行“预防为主、保护优先、全面规划、综合治理、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、加强与业主、设计单位、施工单位的协调,在施工中充分落实批复后本方案的各项水土保持措施。

3、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治理情况,制定水土保持方案详细实施计划。

4、工程施工期间,负责与设计、施工、监理单位保持联系,协调好水保方案与主体工程的关系,确保水保工程的正常开展和顺利进行,并按时完工,最大限度减少人为造成的水土流失和生态环境的破坏。

5、经常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,为有关部门决策提供第一手资料。

6、水土保持工程建成后,为保证工程安全和正常运行,充分发挥工程效益,

制定科学的、切实可行的运行规程。

7、加强管理机构人员的有关水土保持法律法规和技术的培训，增强职工的责任感，提高职工的技术水平，以后不得再次出现未批先建等违反水土保持法律法规的情况。

8.2 后续设计

根据《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》（水保〔2019〕160号），各级水行政主管部门和流域管理机构要把设计和施工管理作为监督检查的重要内容。生产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水土保持初步设计和施工图设计，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。

如果主体工程设计发生重大变更，还需重新编报水土保持方案，并报送原审批部门。

8.3 水土保持监测

本项目水土保持方案编制报告表，不需进行水土保持专项监测，建议由业主自行开展水土保持监测工作。

8.4 水土保持监理

水土保持工程监理的主要任务是对建设项目水土保持工程实施质量控制、进度控制、投资控制，实行项目的合同管理和信息管理，协调有关各方的关系，简称为“三控制、三管理、一协调”，为实现水土保持方案的总体目标服务。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工作的项目，应当按照水土保持管理标准和规范开展水土保持工程施工监理，其中，征占地面积在 20hm^2 以上或者挖填土石方总量在 20 万 m^3 以上的项目，应当配备具有水土保持专业监理资格的工程师。

本项目占地面积小于 20hm^2 ，挖填方量小于 20 万 m^3 ，水土保持监理对于监理单位没有资质要求，建议可由主体工程监理单位一并承担水土保持工程监理工作。

8.5 水土保持施工

施工过程中坚持质量第一、安全第一的方针，把施工安全工作摆在重要位置，

行之有效地贯彻到各个环节中去。

项目成立安全管理小组，并设有专职安全员，小组主要职责是对工人的安全技术交底，贯彻上级精神，在施工过程中每天检查工程施工安全工作，每周召开工程安全会议一次，制定具体的安全规程和违章处理措施，并向公司安全领导小组汇报一次。各作业班组设立兼职安全员，带领各班组认真操作，对每个工人耐心指导，发现问题时及时进行处理并及时向工地安全管理小组汇报工作。

在施工期间，需按以下要求进行施工：

1、施工期间，施工单位应严格按照工程设计图纸和施工技术要求施工，并满足施工进度的要求。

2、施工过程中，应采取各种有效措施防止在其占用的土地上发生不必要的水土流失，尽量避免其对占用地范围外土地的侵占及植被资源的损坏，严格控制和管理车辆机械的运行范围，防止扩大对地表的扰动并注意施工及生活用火的安全。

3、施工期间，应对工程区排水设施进行经常性检查维护，保证其排水效果的通畅，防止工程施工开挖料和其他土石方在沟道淤积。

4、各类水土保持措施，从总体部署、施工设计到设备安装等全部完成，各道工序的质量都应及时测定，不合要求的及时改正，以确保工程安全和治理效果。

5、水土保持方案经批准后，主动与各级水行政主管部门取得联系，自觉接受地方水行政主管部门的监督检查。在水土保持工程施工过程中，如需进行设计变更，施工单位需及时与建设单位、设计单位和监理单位协商，按相关程序要求实施变更或补充设计，并经批准后方可实施。

6、要求施工单位制定详细的水土保持方案实施进度计划，加强水土保持工程的计划管理，以确保各项水土保持措施与主体工程能同步进行。加强对工程建设的监督管理，成立专业的技术监督队伍，预防人为活动造成新的水土流失，并及时对开发建设活动造成的水土流失进行治理，确保水土保持工程质量。

8.6 水土保持验收

建设项目土建工程完工后，应当及时开展水土保持设施的验收工作。依据批复的水土保持方案报告表、设计文件的内容和工程量，对水土保持设施完成情况进行检查。项目完工后及时开展水土保持设施验收，并将水土保持设施验收材料

向水行政主管部门报备。水土保持设施未建成、未经验收或者验收不合格的，主体工程不得正式投入生产或者使用。

水土保持设施的验收按照《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）》及《生产建设项目水土保持方案管理办法》（水利部第53号令）、《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持设施自主验收规程（试行）的通知》（办水保〔2018〕133号）相关文件精神执行。水土保持设施验收合格并交付使用后，本公司应当加强水土保持设施的管理和维护，确保水土保持设施安全、有效运行。

土建完工后，建设单位应组织开展水土保持设施验收；委托第三方编制验收资料，建设单位组织成立验收工作组，按以下程序开展自主验收：

1、验收组织。在生产建设项目投产使用前，由生产建设单位组织有关参建单位及水土保持专家对水土保持设施进行验收，形成验收鉴定书。

2、验收公示。对验收合格的项目，除按照国家规定需要保密的情形外，生产建设单位应在10个工作日内将水土保持设施验收鉴定书通过其官方网站或上级单位网站、行业网站、项目属地政府部门网站向社会公开，公示的时间不得少于20个工作日，并注明该项目建设单位和水土保持设施验收报备机关的联系电话，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。

3、验收报备。生产建设单位应当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，向水土保持设施验收报备机关报备验收材料。

4、简化验收报备

水土保持设施自主验收报备应当提交水土保持设施验收鉴定书、水土保持设施验收报告和水土保持监测总结报告。其中，实行承诺制或者备案制管理的项目，只需要提交水土保持设施验收鉴定书，其水土保持设施验收组中应当有至少一名省级水行政主管部门水土保持方案专家库专家。