

平武县虎牙 35 千伏输变电新建工程
水土保持方案报告表

(报批稿)

建设单位：四川省平武电力(集团)有限公司

编制单位：四川百源工程勘察设计有限公司

二〇二四年八月

平武县虎牙 35 千伏输变电新建工程

水土保持方案报告表

责任页

四川百源工程勘察设计有限公司

批 准：舒宗慧 (总经理)

核 定：柏 沁 (高级工程师)

审 查：朱圣曦 (工程师)

校 核：朱圣曦 (工程师)

编 写：

章节	负责人	职称/职务	签名
综合说明 项目概况	王 强	工程师	
项目水土保持评价 水土流失分析与预测	孙 竹	助理工程师	
水土保持措施 水土保持监测	庄荃喻	助理工程师	
水土保持投资概算及效益分析、 水土保持管理			

平武县虎牙 35 千伏输变电新建工程 水土保持方案报告表

项目概况	位置		绵阳市平武县		
	建设内容		新建 35 千伏变电站 1 座，主变 1 台，容量终期 2×10000 千伏安，本期 1×10000 千伏安。新建 35kV 线路起于 35kV 任虎线 15#杆，止于新建 35kV 虎牙变电站 35kV 间隔进线柜。新建线路路径全长约 3.78km，其中架空段 3.7km，进站电缆段 0.08km，新建杆塔 10 基。		
	建设性质		新建	总投资(万元)	1695
	土建投资(万元)		251	占地面积(hm ²)	永久: 0.49 临时: 0.26
	动工时间		2024 年 9 月	完工时间	2025 年 2 月
	土石方(万 m ³)		挖方 0.38	填方 0.35	借方 / 余(弃)方 0.03 就地平铺于铁塔下方永久占地范围内
	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		嘉陵江下游省级水土流失重点治理区	地貌类型	中山
	原地貌土壤侵蚀模数 [t/(km ² a)]		300	容许土壤流失量 [t/(km ² a)]	500
项目选址(线)水土保持评价		本工程的建设符合国家产业政策，通过逐条对照水土保持法(2011 年 3 月 1 日实施)和《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)对本项目进行了分析评价，本工程所在的平武县位于嘉陵江下游省级水土流失重点治理区，项目施工期间通过采取“随挖、随填”的施工工艺，采取西南紫色土区一级防治标准以及配合主体已有和方案新增的工程措施、植物措施，临时措施等控制因工程建设造成的水土流失；本项目选址不在湖泊和水库周边的植物保护带，不在全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区，未占用国家确定的水土保持长期地面观测站，工程不单独设置取土(石、料)场，本项目土石方经综合利用后无弃土产生。综上，本工程选址无水土保持制约性因素。			
预测水土流失总量(t)		23			
防治责任范围(hm ²)		0.75			
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	1.6
	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	分区		措施类型		
	变电工程	新建变电站	主体设计: 砖砌排水沟 70m、站内雨水管 160m、雨水口 4 口、雨水检查井 8 座、铺碎石 550m ² 。	/	方案新增: 防雨布苫盖 500m ² 。
		附属工程	主体设计: 土地翻松整平 0.29hm ² 。	主体设计: 撒播草籽 0.29hm ² 。	方案新增: 防雨布苫盖 500m ² 。
	线路工	塔基及塔	主体设计: 表土剥离 0.02 万 m ³ 、表土回覆 0.02 万 m ³ 、土	主体设计: 栽植灌木 0.17hm ² 、撒	防雨布苫盖: 塑料布铺垫 500m ² 、防雨布苫盖

	程	基施工临时占地工程区	地翻松整平 0.19hm ² 。	播草籽 0.02hm ² 。	200m ² 。
		人抬道路工程	/	主体设计: 栽植灌木 0.03hm ² 、撒播草籽 0.06hm ² 。	防雨布苫盖: 铺草垫 900m ² 。
		牵张场及拆除工程区	主体设计: 土地翻松整平 0.07hm ² 。	主体设计: 撒播草籽 0.07hm ² 。	防雨布苫盖: 塑料布铺垫 700m ² 。
水土保持投资概算 (万元)	工程措施		11.76	植物措施	0.51
	临时措施		1.97	水土保持补偿费	0.975
	独立费用		建设管理费	0.00	
			水土保持监理费	/	
			设计费(方案编制费)	10.00	
总投资		33.06			
编制单位	四川百源工程勘察设计有限公司		建设单位	四川省平武电力(集团)有限公司	
法人代表及电话	舒宗慧/028-61323716		法人代表及电话	孟长春/0816-8822919	
地址	成都市青羊区清江东路 134 号		地址	平武县龙安镇飞龙路中段	
邮编	610072		邮编	622550	
联系人及电话	庄荃喻/15928043686		联系人及电话	朱生君/ 13881110108	
电子信箱	1978459211@qq.com		电子信箱	/	

附件:

附件 1: 四川省发展和改革委员会关于四川省水电投资经营集团有限公司 2023 年农村电网巩固提升工程项目可行性研究报告的批复

附件 2: 四川省水电投资经营集团有限公司关于平武县虎牙 35 千伏输变电新建工程初步设计的批复

附件 3: 建设项目用地预审与选址意见书

附件 4: 平武县工业和信息化和科技局关于虎牙 35 千伏输变电新建工程项目的复函

附图:

附图 1: 项目地理位置图

附图 2: 项目区水系图

附图 3: 项目区土壤侵蚀分布图

附图 4: 四川省水土流失重点预防和重点治理区图

附图 5: 变电站平面布置图

附图 6: 变电站竖向布置图

附图 7: 线路路径平面图

附图 8: 基础规划一览图

附图 9: 分区防治措施总体布局图

附图 10: 变电工程区水土保持典型措施布设图

附图 11: 坡地、缓地塔基区水土保持典型措施布设图

附图 12: 塔基施工临时占地区水土保持典型措施布设图

附图 13: 牵张场及拆除工程区水土保持典型措施布设图

附图 14: 人抬道路区水土保持典型措施布设图

目 录

1	综合说明	- 1 -
1.1	项目简况	- 1 -
1.2	编制依据	- 4 -
1.3	设计水平年	- 5 -
1.4	水土流失防治责任范围	- 5 -
1.5	水土流失防治标准	- 6 -
1.6	项目水土保持评价结论	- 7 -
1.7	水土流失预测结果	- 7 -
1.8	水土保持措施布设成果	- 8 -
1.9	水土保持投资及效益分析成果	- 9 -
1.11	结论	- 10 -
2	项目概况	- 11 -
2.1	项目组成及工程布置	- 11 -
2.2	施工组织	- 21 -
2.3	工程占地	- 26 -
2.4	土石方平衡	- 28 -
2.5	拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建	- 30 -
2.6	施工进度安排	- 30 -
2.7	自然概况	- 30 -
3	项目水土保持评价	- 35 -
3.1	主体工程选址（线）水土保持评价	- 35 -
3.2	建设方案与布局水土保持评价	- 36 -
3.3	工程占地、土石工程及施工组织分析评价	- 36 -
3.4	主体工程设计中具有水土保持功能工程的评价	- 37 -
3.5	主体工程设计中水土保持措施界定	- 41 -
3.6	结论性意见	- 43 -
4	水土流失分析与预测	- 44 -
4.1	水土流失现状	- 44 -
4.2	水土流失影响因素分析	- 45 -
4.3	土壤流失量预测	- 46 -

4.4	水土流失危害分析	- 51 -
4.5	指导性意见	- 51 -
5	水土保持措施	- 53 -
5.1	防治区划分	- 53 -
5.2	措施总体布局	- 54 -
5.3	分区措施布设	- 57 -
5.4	施工要求	- 62 -
6	水土保持监测	- 67 -
7	水土保持投资估算及效益分析	- 68 -
7.1	投资估算	- 68 -
7.2	效益分析	- 76 -
8	水土保持管理	- 79 -
8.1	组织管理	- 79 -
8.2	后续设计	- 79 -
8.3	水土保持监测	- 80 -
8.4	水土保持监理	- 80 -
8.5	水土保持施工	- 80 -
8.6	水土保持设施验收	- 81 -

方案编制简要说明

1 综合说明

1.1 项目简况

1.1.1 项目建设必要性

虎牙供区目前通过虎牙水电站（装机容量 1000kW）和水晶 35kV 变电站的一条 10kV 虎牙线联合供电，10kV 虎牙线线径 50mm²，线路长度 34km，线径小，线路长度长，线路末端电压低，供电质量差。片区 2021 年最大负荷为 1850kW，10kV 供电线路长度大大超过《新一轮农村电网改造升级技术原则》第 4.5 条，“乡村中压配电网线路供电半径不宜超过 15km”的要求，线路末端电压降超过 10%。根据《电力系统电压和无功电力技术导则》（SD 325-89），10kV 用户的电压允许偏差值，为系统额定电压的 ±7%，虎牙供区目前的供电现状不满足文件和导则要求。

平武县虎牙 35 千伏输变电工程已纳入《平武县“十四五”农网规划》项目，属于农网规划范畴，项目建成后将解决虎牙藏族乡及其周边片区的农业生产生活用电。

因此，建设平武县虎牙 35 千伏输变电新建工程是必要的。

1.1.2 项目基本情况

- 1、项目名称：平武县虎牙 35 千伏输变电新建工程
- 2、建设单位：四川省平武电力（集团）有限公司。
- 3、建设地点：绵阳市平武县虎牙藏族乡
- 4、建设性质：新建
- 5、主要建设内容

新建 35 千伏变电站 1 座，主变 1 台，容量终期 2×10000 千伏安，本期 1×10000 千伏安。新建 35kV 线路起于 35kV 任虎线 15#杆，止于新建 35kV 虎牙变电站 35kV 间隔进线柜。新建线路路径全长约 3.78km，其中架空段 3.7km，进站电缆段 0.08km，新建杆塔 10 基。

6、工程等级与规模：电压等级 35kV，中型。

7、项目所属流域：长江流域涪江水系。

8、工程投资及资金筹措：项目总投资 1695 万元，其中土建投资 251 万元；资金来源为企业自筹资本金和银行贷款。

9、项目建设期：项目计划于 2024 年 9 月开工，2025 年 2 月完工，总工期 6 个月。

10、本项目新建人抬道路全长 0.9km，人抬道路宽 1.0m，施工人抬道路占地 0.09hm²；塔基数量 10 基，塔基施工临时占地共约 0.10hm²。设置牵张场 1 处，占地面积 0.01hm²；拆除杆塔 12 基，占地面积 0.06hm²。

11、本项目共计占用土地面积 0.75hm²，其中变电工程永久占地 0.40hm²，塔基范围永久占地 0.09hm²，塔基施工、人抬道路工程和牵张场及拆除工程等临时占地 0.26hm²；占地类型主要为林地和其他土地；占地均位于绵阳市平武县境内。

12、本项目开挖土石方总量约 0.38 万 m³（含表土剥离 0.02 万 m³），填方 0.35 万 m³（含表土利用 0.02 万 m³），余方 0.03 万 m³；根据类似项目经验，本项目产生的余方在塔基基础施工完毕后就地平铺于铁塔下方永久占地范围内（面积约 0.08hm²），平均平铺厚度约 0.38m，平铺后不改变塔基区施工后形成的地形地貌。

13、本项目不涉及移民安置、专项设施迁（改、复）建等。拆除 35kV 任虎线 15#-26#段杆塔、金具串及导地线，共拆除杆塔 12 基，拆除线路长度约 4.1km，并恢复浑水沟电站 T 接线路。

1.1.3 项目前期工作进展情况

2022 年 11 月，上海电力设计院有限公司完成了平武县虎牙 35 千伏输变电新建工程可行性研究报告。

2022 年 11 月，绵阳市自然资源和规划局出具了建设项目用地预审与选址意见书。

2023 年 2 月，四川省发展和改革委员会关于四川省水电投资经营集团有限公司 2023 年农村电网巩固提升工程项目可行性研究报告的批复。

2023 年 6 月，四川能投综合能源有限责任公司完成了平武县虎牙 35 千伏输

变电新建工程初步设计报告。

2024年3月，四川省水电投资经营集团有限公司关于平武县虎牙35千伏输变电新建工程初步设计的批复（能投水发电〔2024〕167号）。

2024年6月，建设单位委托四川百源工程勘察设计有限公司（以下简称“我公司”）编制本项目水土保持方案。接受委托后，我公司组织技术人员进行了现场调查和资料收集，并于同年7月按照《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）及相关法律法规完成了送审稿编制，并送省水利厅专家库专家审查，最终根据专家评审意见修改、完善后形成《平武县虎牙35千伏输变电新建工程水土保持方案报告表》（报批稿）。

1.1.4 自然概况

平武县地处盆周山区，具有典型的山地地貌景观。项目区地貌类型为中山区，变电工程原始地面高程1269.64~1278.00m，高差8.36m，线路路径一般在海拔1000~2000m。地震动峰值加速度为0.20g，地震基本烈度Ⅷ度，地震动反应谱特征周期0.40s。

项目区的土壤类型主要为黄壤和黄棕壤，表土厚度在0.2~0.3m。

项目区主要为亚热带常绿阔叶林区；根据现场调查，项目区林草覆盖率约为36%。

平武县属于亚热带山地湿润季风气候，多年平均气温14.7℃，多年平均相对湿度72%；多年平均降水量840.8mm，年无霜期252天；多年平均年蒸发量为1074.3mm， $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温4500~5500℃；多年平均风速为0.5m/s，最多风向N。5年一遇10min降雨强度为1.3mm/min。

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）（2016年版），场区抗震设防烈度为Ⅷ度，地震分组为第二组，地震动峰值加速度为0.20g，地震动反应谱特征周期为0.40s。

平武县水土流失强度以轻度水力侵蚀为主；项目区土壤侵蚀程度以微度水力侵蚀为主，原地貌土壤侵蚀模数约300t/km²a。

本工程占地不涉饮用水水源保护区、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、森林公园以及重要湿地等；不在全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区，未占用

国家确定的水土保持长期地面观测站；本工程所在的平武县位于嘉陵江下游省级水土流失重点治理区内。

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》（全国人大常委会，1991年6月29日通过，2010年12月25日修订，2011年3月1日施行）；

2、《四川省〈中华人民共和国水土保持法〉实施办法》（四川省人大常委，1993年12月15日通过，2012年9月21日修订，2012年12月1日施行）。

1.2.2 部门规范性文件

1、《水利部办公厅关于印发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）；

2、《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）；

3、《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）；

4、《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持监督管理办法的通知》（办水保〔2019〕172号）；

5、《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）。

6、《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）。

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

1.2.3 规范标准

1、《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）；

2、《水利水电工程制图标准 水土保持图》（SL73.6-2015）。

3、《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）；

4、《土地利用现状分类》（GB/T 21010-2017）；

5、《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）；

- 6、《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018）；
- 7、《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T 51240-2018）；
- 8、《水土保持工程调查与勘测标准》GB/T 51297-2018；
- 9、《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL 773-2018）；
- 10、《架空输电线路杆塔结构设计技术规程》（DL/T 5486-2020）。

1.2.4 设计资料

（1）《平武县虎牙 35 千伏输变电新建工程可行性研究报告》（上海电力设计院有限公司，2022 年 11 月）；

（2）《平武县虎牙 35 千伏输变电新建工程初步设计报告》（四川能投综合能源有限责任公司，2023 年 6 月）；

（3）项目涉及的其它相关技术资料。

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)，设计水平年应为主体工程完工后的当年或后一年，根据主体工程完工时间和水土保持措施实施进度安排等综合确定。

本工程工期为 2024 年 9 月~2025 年 2 月，本水土保持方案的设计水平年为主体工程完工后当年，即 2025 年。

1.4 水土流失防治责任范围

根据《中华人民共和国水土保持法》规定，“从事可能引起水土流失的生产建设活动的单位和个人，必须采取措施保护水土资源，并负责治理因生产建设活动造成的水土流失”，因此本工程的水土流失防治责任单位即建设单位四川省平武电力(集团)有限公司。

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018），水土流失防治责任范围包括项目永久征地、临时占地（含租赁土地）以及其他使用与管辖区域。本项目水土流失防治责任范围面积为 0.75hm²。

水土流失防治责任范围见下表 1.4-1。

表 1.4-1 水土流失防治责任范围一览表 单位: hm^2

分区		防治责任范围			备注
		永久征地	临时占地	小计	
变电工程	新建变电站	0.11		0.11	
	附属工程	0.29		0.29	隔离区
线路工程	塔基及塔基施工临时占地区	0.09	0.10	0.19	新建 10 杆塔、杆塔周围施工扰动范围
	人抬道路区		0.09	0.09	人抬道路 0.9km, 宽 1.0m
	牵张场及拆除工程		0.07	0.07	牵张场 1 处, 100m ² 处; 拆除杆塔 12 基, 50m ² 处
合计		0.49	0.26	0.75	

表 1.4-2 线路走向主要控制坐标表

序号	东 经	北 纬	备 注
1	104°10'10.66"	32°30'46.54"	起于 35kV 任虎线 15#杆
2	104°9'45.25"	32°30'43.24"	
3	104°9'26.18"	32°30'45.21"	
4	104°9'16.60"	32°30'43.67"	
5	104°9'6.84"	32°30'42.91"	
6	104°8'40.23"	32°30'49.45"	
7	104°8'6.72"	32°30'57.11"	
8	104°7'44.73"	32°30'54.55"	
9	104°7'28.61"	32°30'54.33"	
10	104°7'26.83"	32°30'55.94"	止于新建虎牙变电站 35kV 间隔进线柜

1.5 水土流失防治标准

水土流失防治总体目标为: 预防和控制工程建设新增水土流失, 在工程顺利建设和安全的前提下, 保护并合理利用水土资源, 恢复和重建项目区生态环境。项目占地所在的平武县位于嘉陵江下游省级水土流失重点治理区内, 根据《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T50434-2018) 相关规定应执行一级防治标准; 根据《全国水土保持区划(试行)》, 平武县位于西南紫色土区。因此, 确定本项目水土流失防治标准定为西南紫色土区一级标准。

1、土壤流失控制比修正

项目区所在区域现状土壤侵蚀强度以微度水力侵蚀为主, 土壤流失控制比应不小于 1, 因此, 设计水平年本项目土壤流失控制比不应小于 1.6。

2、林草覆盖率修正

根据“GB 50433-2018”项目约束性规定和本项目实际情况, 对无法避让水

土流失重点预防区的建设项目林草覆盖应提高 1 个~2 个百分点；结合本项目实际情况，本项目林草覆盖率提高 2 个百分点。

本项目水土流失防治指标值详见表 1.5-1。

表 1.5-1 水土流失防治目标值表

分类	规范标准		原地貌土壤 侵蚀强度	位于两区	采用标准	
	施工期	试运行期			施工期	试运行期
水土流失治理度(%)		97				97
土壤流失控制比		0.85	≤1.0			1.6
渣土防护率(%)	90	92			90	92
表土保护率(%)	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

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。

2024 年 3 月，四川省水电投资经营集团有限公司关于平武县虎牙 35 千伏输电变电新建工程初步设计的批复（能投水发电〔2024〕167 号）。

本工程的建设符合国家产业政策，通过逐条对照水土保持法（2011 年 3 月 1 日实施）和《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）对本项目进行了分析评价，本工程所在的平武县位于“嘉陵江下游省级水土流失重点治理区”，项目施工期间将通过采取“随挖、随填”的施工工艺，采取西南紫色土区一级防治标准以及配合主体已有和方案新增的工程措施、植物措施，临时措施等控制因工程建设造成的水土流失。本项目选址避开了湖泊和水库周边的植物保护带，避开了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，未占用国家确定的水土保持长期地面观测站，工程不单独设置取土（石、料）场，本项目土石方经挖填平衡后无弃土产生。综上，本工程选址无水土保持制约性因素。

1.7 水土流失预测结果

1、项目建设过程中扰动地表面积 0.75hm^2 ，扰动原地貌面积为 0.75hm^2 ，损毁植被面积约 0.20hm^2 。

2、在土壤流失预测年限内，本项目土壤流失预测总量为 23t，其中原地貌土壤流失量为 4t，新增土壤流失量为 19t。水土流失主要时段为施工期，主要流失区域为

变电工程区。

变电工程、线路工程施工期新增水土流失量分别 6t 和 8t，分别占施工期新增水土流失总量的 31.58%和 42.11%。因此，变电工程区为重点监测和防治区域。

3、项目建设造成的水土流失主要发生在土石方工程，本项目在建设期间会给建设区的地表带来较大的扰动，损坏现有的水土保持功能，增加土壤侵蚀强度，如果不采取任何水土保持措施，盲目施工将会造成以下危害：

①塔基开挖填筑、临时堆土堆放等土石方工程施工将大面积扰动地表，破坏项目区植被、地表结皮层和土壤稳定结构，致使土体疏松，土壤抗蚀性进一步降低，如不加以及时防护，在强降雨作用下将造成严重水土流失，致使土层进一步变薄，土壤抗逆性降低，土壤涵养水源能力下降，水分丧失，肥力下降，导致土地生产力降低。

②本项目用地四周主要为林地和其他土地，大量的水土流失会对项目周边生态环境造成影响。

1.8 水土保持措施布设成果

根据项目建设水土流失特点、工程占地类型及用途、地貌、建设时序等，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、附属工程区 2 个一级防治分区；线路工程区分为塔基及塔基施工临时占地区、人抬道路区、牵张场及拆除工程区 3 个二级防治分区。

1.8.1 变电工程区

一、新建变电站区

新建变电站站址主体设计已布设砖砌排水沟、站内雨水管、雨水口、雨水检查井、铺碎石等水土保持措施。

施工过程中施工前对该站开挖区域进行了表土剥离，表土剥离的厚度均按 10~20cm。施工中根据施工时序和雨季情况在建设场地裸露施工面采取防雨布苫盖。施工后期对站内配电装置空地进行砖砌排水沟，砖砌排水沟采用矩形断面，断面尺寸为深(H)×宽(B)=0.6m×0.6m，站内雨水管为 DN200、DN300 HDPE 双壁波纹排水管，雨水口为预制砼单算雨水口，雨水检查井为钢筋混凝土圆形检查井，铺碎石厚 10cm。

二、附属工程区

施工中根据施工时序和雨季情况在建设场地裸露施工面采取防雨布苫盖。施工后期在恢复区域进行了土地翻松整平，整平厚度 $\leq 50\text{cm}$ ，撒播草籽措施，撒播密度标准为 $60\text{kg}/\text{hm}^2$ ，草种推荐选择狗牙根草、多年生黑麦草、黄花决明。

1.8.2 线路工程区

一、塔基及塔基施工临时占地区

施工过程中施工前对该区进行了表土剥离。施工中根据施工时序和雨季情况在建设场地裸露施工面采取防雨布苫盖。施工后期在恢复区域进行表土回覆，覆土厚度 20cm ，土地翻松整平，整平厚度 $\leq 50\text{cm}$ ，栽植灌木，撒播草籽，撒播密度标准为 $60\text{kg}/\text{hm}^2$ ，草种推荐选择狗牙根草、多年生黑麦草、黄花决明。

二、人抬道路区

施工中根据施工时序和雨季情况对占压扰动区域采用草垫进行铺垫保护。施工后期在恢复区域进行栽植灌木、撒播草籽撒播密度标准为 $60\text{kg}/\text{hm}^2$ ，草种推荐选择狗牙根草、多年生黑麦草、黄花决明。

三、牵张场及拆除工程区

施工中根据施工时序和雨季情况在建设场地裸露施工面采取防雨布苫盖，对占压扰动区域进行塑料布铺垫。施工后期在恢复区域进行土地翻松整平，整平厚度 $\leq 50\text{cm}$ ，撒播草籽撒播密度标准为 $60\text{kg}/\text{hm}^2$ ，草种推荐选择狗牙根草、多年生黑麦草、黄花决明。

1.9 水土保持投资及效益分析成果

本项目水土保持总投资 33.06 万元，其中，主体工程设计中的水土保持措施投资 12.27 万元，新增水土保持投资 20.79 万元。水土保持总投资中工程措施费 11.76 万元，植物措施费 0.51 万元，临时措施费 1.97 万元，独立费用 16.04 万元，基本预备费 1.80 万元，水土保持补偿费 0.975 万元。

通过各种水土流失防治措施的有效实施，工程可治理水土流失面积 0.75hm^2 ，林草植被建设面积 0.64hm^2 ，可减少水土流失量 48t。经调查，项目水土流失治理度达 99%，土壤流失控制比为 1.67，渣土防护率达 99%，林草植被恢复率达 99%，林草覆盖率达 85%，各项指标均达到水土保持要求，具有较好的生态效益，

同时起到美化和景观的效果。

1.11 结论

1、本工程的建设符合国家产业政策，符合地方规划；项目选址不在湖泊和水库周边的植物保护带，不在全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区，未占用国家确定的水土保持长期地面观测站，选址满足水土保持要求。但本项目所在的平武县位于嘉陵江下游省级水土流失重点治理区。因此，项目施工期间将通过采取“随挖、随填”的施工工艺，采取西南紫色土区一级防治标准以及配合主体已有和方案新增的工程措施、植物措施，临时措施等控制因工程建设造成的水土流失。本工程选址无水土保持制约性因素。

2、通过本水保方案对水土保持工程措施、植物措施、施工期的临时措施进行补充布置和设计并实施后，将形成完整的水土保持体系，可以有效控制因该项目建设 and 生产运行造成的新增水土流失量，保护生态环境。因此，从水土保持角度来评价，该项目是合理可行的。

3、建设单位应将本方案的水土保持措施及要求纳入到主体工程施工管理中。

4、施工单位要加强施工管理。施工范围要严格控制在工程征占地范围内，严格控制施工扰动，控制和减少占地范围。

5、水土保持工程监理及相关监测工作要及时到位并应与主体工程施工同时开展；水土保持监理要对水土保持工程质量、工期及投资进行控制。

6、施工结束后，建设单位应根据《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）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）规定，及时开展水土保持设施自主验收，验收合格后才能投入使用。

7、在工程运行过程中，建设单位应定期对植物措施进行管护。

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

2.1.1.1 项目简况

项目名称：平武县虎牙 35 千伏输变电新建工程

建设单位：四川省平武电力（集团）有限公司

建设地点：四川省绵阳市平武县虎牙藏族乡龙溪村

建设性质：新建

建设内容：新建 35 千伏变电站 1 座，主变 1 台，容量终期 2×10000 千伏安，本期 1×10000 千伏安。新建 35kV 线路起于 35kV 任虎线 15#杆，止于新建 35kV 虎牙变电站 35kV 间隔进线柜。新建线路路径全长约 3.78km，其中架空段 3.7km，进站电缆段 0.08km，新建杆塔 10 基。

工程等级与规模：电压等级 35kV，中型

项目所属流域：长江流域涪江水系

工程投资及资金筹措：项目总投资 1695 万元，其中土建投资 251 万元；资金来源为企业自筹资本金和银行贷款。

项目建设期：项目计划于 2024 年 9 月开工，2025 年 2 月完工，总工期 6 个月。

2.1.1.2 线路路径

新建 35kV 线路起于 35kV 任虎线 15#杆，止于新建 35kV 虎牙变电站 35kV 间隔进线柜。本工程导线采用 JL/G1A-185/30 型钢芯铝绞线，地线采用一根 OPGW-50 复合光缆地线，进站电缆采用 YJV22-26/35-3 \times 240 电缆。

本工程线路路径由原 35kV 任虎线浑水沟电站支线 T 接点起，利用原 35kV 任虎线通道沿涪江南侧山坡走线进入新建虎牙变电站 35kV 间隔进线柜。电缆由新建电缆终端塔下电缆至新建虎牙变电站 35kV 间隔进线柜。新建线路路径全长约 3.78km，其中架空段 3.7km，进站电缆段 0.08km，曲折系数 1.1，新建杆塔 10 基，全线单回路架设。

新建虎牙 35 千伏变电站地理中心坐标为：东经 104 $^{\circ}$ 7'27.20"，北纬

32°30'56.34"；线路工程起点地理坐标为东经 104°10'10.66"，北纬 32°30'46.54"，终点地理坐标为东经 104°7'28.61"，北纬 32°30'54.33"。

地理位置详见表 2.1.1 和图 2.1-1，项目区地理位置详见附图 1。

表 2.1-1 项目地理位置主要坐标表

线路工程	起迄点	地理坐标			
		起点（原 35kV 任虎线浑水沟电站支线）		止点（新建虎牙 35kV 变电站）	
		东经	北纬	东经	北纬
线路工程	起于起于 35kV 任虎线 15#杆，止于新建虎牙变电站 35kV 间隔进线柜	104°10'10.66"	32°30'46.54"	104°7'26.83"	32°30'55.94"

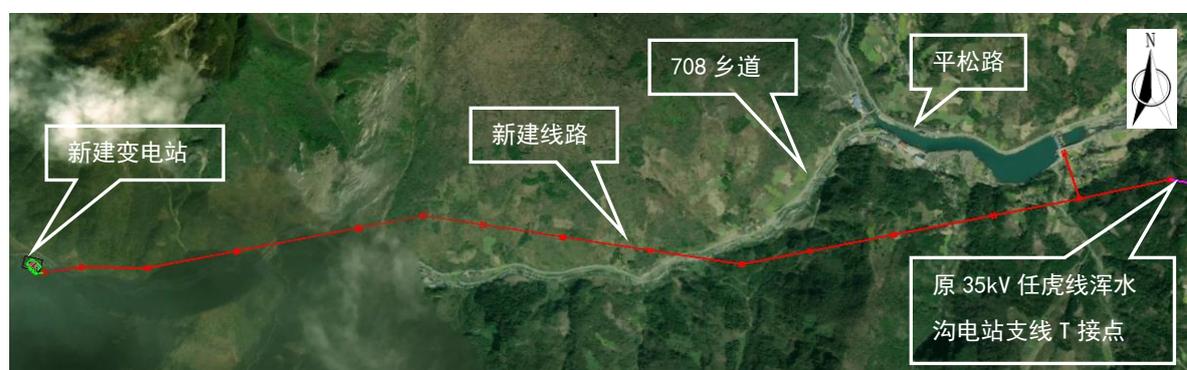


图 2.1-1 项目地理位置及线路走向图

2.1.1.3 35kV 任虎线现状

原 35kV 任虎线为 110kV 任家坝变电站至原 35kV 兴隆厂变电站（于 2006 年已被洪水冲毁）、木瓜墩电站（已改并网线路）和浑水沟电站线路，前段 110kV 任家坝变电站至 15#杆段导线采用 LGJ-185/30 钢芯铝绞线，长度约 7.21km，后段 15#杆至新建虎牙 35kV 变电站段导线截面 LGJ-70/10 钢芯铝绞线，长度约 5.4km。1#-6#段架设 1 根地线，采用 GJ-35 镀锌钢绞线，6#-10#段无地线，10#-15#段架设 1 根地线，采用 GJ-35 镀锌钢绞线，15#-35kV 兴隆厂变无地线。

2.1.2 项目组成及工程总体布局

平武县虎牙 35 千伏输变电新建工程包括 2 个单项工程：

1、变电站工程

1) 主变压器：终期 2 × 10000kVA，本期 1 × 10000kVA；

2) 35kV 出线：终期 2 回，本期 1 回（至 110kV 任家坝变电站），预留 1 回；

- 3) 35kV 母线: 终期及本期均为单母线接线;
- 4) 10kV 母线: 终期为单母线分段接线, 本期为单母线接线;
- 5) 10kV 出线: 终期 8 回, 本期 4 回, 预留 4 回;
- 6) 10kV 无功补偿: 终期 $2 \times 2004\text{kVar}$, 本期 $1 \times 2004\text{kVar}$, 预留 $1 \times 2004\text{kVar}$;
- 7) 站用变: 终期 $2 \times 50\text{kVA}$, 本期 $2 \times 50\text{kVA}$ 。一回由 35kV 站用变供电, 另一回 10kV 站用变由站外施工变压器转接到变电站内安装。

2、线路工程

新建线路路径由原 35kV 任虎线浑水沟电站支线 T 接点起, 利用原 35kV 任虎线通道沿涪江南侧山坡走线进入新建虎牙变电站 35kV 间隔进线柜。电缆由新建电缆终端塔下电缆至新建虎牙变电站 35kV 间隔进线柜。新建线路路径全长约 3.78km, 其中架空段 3.7km, 进站电缆段 0.08km。本工程导线采用 JL/G1A-185/30 型钢芯铝绞线, 地线采用一根 OPGW-50 复合光缆地线, 进站电缆采用 YJV22-26/35-3 \times 240 电缆。

拆除 35kV 任虎线 15#-26#段杆塔、金具串及导地线, 共拆除杆塔 12 基, 拆除线路长度约 4.1km, 并恢复浑水沟电站 T 接线路。

表 2.1-2 项目组成表

项目组成	类别	建设内容
变电工程	变电站	1) 主变压器: 终期 $2 \times 10000\text{kVA}$, 本期 $1 \times 10000\text{kVA}$; 2) 35kV 出线: 终期 2 回, 本期 1 回 (至 110kV 任家坝变电站), 预留 1 回; 3) 35kV 母线: 终期及本期均为单母线接线; 4) 10kV 母线: 终期为单母线分段接线, 本期为单母线接线; 5) 10kV 出线: 终期 8 回, 本期 4 回, 预留 4 回; 6) 10kV 无功补偿: 终期 $2 \times 2004\text{kVar}$, 本期 $1 \times 2004\text{kVar}$, 预留 $1 \times 2004\text{kVar}$; 7) 站用变: 终期 $2 \times 50\text{kVA}$, 本期 $2 \times 50\text{kVA}$ 。一回由 35kV 站用变供电, 另一回 10kV 站用变由站外施工变压器转接到变电站内安装。
线路工程	架空线路	新建架空线路 3.78km, 采用架空、单回架设, 新建杆塔 10 基
	电缆线路	新建电缆线路 0.08km, 单回地线

2.1.2.1 主要经济技术指标表

2.1.2.2 变电工程

1、新建变电站站址概况

虎牙 35kV 变电站为本次输变电工程新建变电站, 站址位于虎牙藏族乡龙溪村 (北纬 $32^{\circ} 30'56''$, 东经 $104^{\circ} 07'26''$), 站址海拔高度约 1270 米, 为规划建

设用地，地形为冲积平地，站址临近 708 乡道（直线距离约 50 米）。变电站所处位置地势开阔，进出线条件较为良好。该站址地貌主要表现为涪江上游支流苏家河一级阶地，10、35kV 进出线方便，进、出线走廊均较好；站址附近无储存易燃易爆物品，安全性好。变电站交通较便利，进站道路利用站区北侧的钢架桥引接，不新建进站道路。

变电站围墙内场地长 44m、宽 25m，变电站址围墙内占地面积 1100m²（约 1.65 亩）。

站区抗震设防裂度：8 度；设计基本地震加速度为 0.2g。

站址不受 50 年内涝洪水影响，附近无崩塌、滑坡及泥石流等不良地质作用的危害，适宜建变电站。

2、建设规模

（1）主变压器

1) 主变压器：终期 2 × 10000kVA，本期 1 × 10000kVA；

2) 35kV 出线：终期 2 回，本期 1 回（至 110kV 任家坝变电站），预留 1 回；

3) 35kV 母线：终期及本期均为单母线接线；

4) 10kV 母线：终期为单母线分段接线，本期为单母线接线；

5) 10kV 出线：终期 8 回，本期 4 回，预留 4 回；

6) 10kV 无功补偿：终期 2 × 2004kVar，本期 1 × 2004kVar，预留 1 × 2004kVar；

7) 站用变：终期 2 × 50kVA，本期 2 × 50kVA。一回由 35kV 站用变供电，另一回 10kV 站用变由站外施工变压器转接到变电站内安装。

3、总平面及竖向布置

（1）总平面布置

总平面为规则矩形，变电站东西长 44m，南北宽 25m，新建变电站站址总征占地面积 0.40hm²，变电站围墙内占地面积 0.11hm²，隔离区占地面积 0.29hm²。

35kV 配电场地布置在站区北侧，二次舱布置在站区东北侧，辅助用房布置在站区西北侧，10kV 配电室布置在站区南侧，主变布置在站区中部，电容器基站用变布置在站区东南侧，电缆沟位于北侧、中部和西侧。

（2）竖向布置

场地自然场地高程介于 1269.64 ~ 1278.00m，高差 8.36m。由于站址站区竖

向布置按一阶平坡式布置，考虑电缆沟及事故油池排水，站内竖向设计为：场地排水坡向采用单向排水，站内由道路向围墙降坡为 0.5%。变电站入口处道路面设计高程定为 1274.35m。建成后站内道路中心路面高程高于所在场地地面高程 0.10m。站址高度高于 50 年一遇洪水位。

站区主体工程设计场坪标高为 1274.35m。站区西南侧为挖方区，开挖深度约为 0~5m，东侧为填方区，填方最大深度约为 0~6m。站外边坡及填方区大于 1m 处均采用直立式毛石混凝土挡土墙进行支护，挡土墙采用 C15 毛石混凝土挡土墙，工程量共计 620m³。

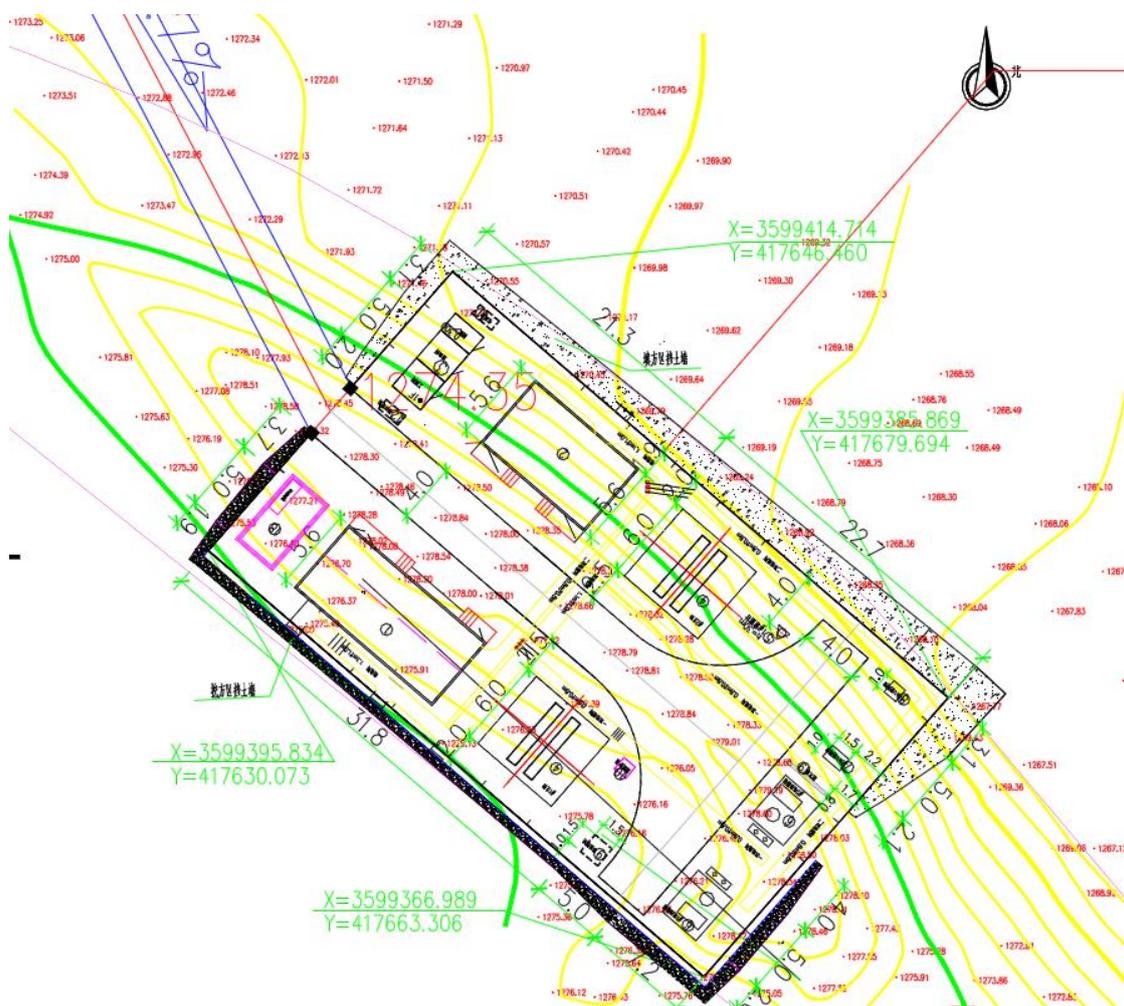


图 2.1-2 站址竖向布置图

4、站内道路

站内道路以满足主变设备运输为主、兼固其它电气设备运输和消防通道，主道路面宽 4.0m，采用公路型沥青混凝土道路，占地面积 250m²。

站内配电装置场地等空地上铺 100mm 厚碎石，下铺 100mm 厚灰土。

站区围墙采用 2.5m 高实体围墙，围墙长度 138m，装饰参照集团标准。

5、站区管沟布置

站区内给水管、雨水管、排污管、油管均敷设于地下。上下水管、油管布置时按沿道路、建构物平行布置的原则，从整体出发，统筹规划，在平面与竖向相互协调，远近结合，间距合理，减少交叉，同时应考虑便于检修和扩建。

电缆沟盖板高出地面 0.10m。电缆沟采用砖砌体或混凝土沟道，沟底排水槽，就近排进站区内雨水井。当电缆沟穿越道路、围墙时采用镀锌钢管。

本站仅有生活用水：变电站设有卫生间等用水点，变电站生活日用水量约为 1~2m³/d。站内排水汇集后接入站址外东侧河道。

6、进站道路

站区进站道路为景区规划建设道路，本项目不新增进站道路，施工期间利用北侧钢架桥通行，景区建设时序晚于本项目。

7、站区土石方工程量

变电站总挖方 0.26 万 m³，填方 0.26 万 m³，挖填平衡，无借方，无弃方。

表 2.1-2 主要经济技术特性表

编号	名称	单位	数量	备注
	站址总征地面积	hm ²	0.3965	合 5.9475 亩
1	变电站总占地面积	hm ²	0.1100	合 1.650 亩
1.1	围墙内占地面积	hm ²	0.1100	合 1.650 亩
1.2	站内道路占地面积	hm ²	0.027	合 0.405 亩
1.3	其他占地面积	hm ²	0.030	合 0.450 亩
2	总建筑面积	hm ²	37.1	钢筋混凝土框架结构
3	站内道路占地面积	m ²	270	公路型
4	屋外配电装置处理面积	m ²	550	碎石场地
5	电缆沟	m	60	1.1m × 1.0m
		m	102	0.8m × 0.8m
6	站址土石方（挖方）	m ³	2572.3	
	站址土石方（填方）	m ³	2572.3	
(1)	站区场平土石方（挖方）	m ³	1952.3	
	站区场平土石方（填方）	m ³	2422.3	
(2)	建（构）筑物基槽（挖方）	m ³	320	
	建（构）筑物基槽（填方）	m ³	150	
(3)	电缆沟		150	
(4)	挡墙、护坡及换填		150	
(5)	外余土工程量	m ³	0	
7	挡土墙体积	m ³	620	C15 毛石混凝土挡土墙
8	护坡	m ²	50	
9	围墙长度	m	138	高度 2.5m 围墙
10	站外排水沟	m ³	70	0.6*0.6, 砖砌体

2.1.2.3 线路工程

新建线路路径全长约 3.78km，其中架空段 3.7km，进站电缆段 0.08km。

架空按同塔单回架设，导线截面 185mm²，曲折系数 1.1。

架空线路长度 3.7km，新建塔基共 10 基，采用直线杆塔和耐张塔。其中直线杆塔 8 基，约占 47%；耐张杆塔 9 基，约占 53%。

表 2.1-3 线路工程主要经济技术指标表

工程名称	平武县虎牙 35 千伏输变电新建工程				
起止点	起于 35kV 任虎线 15#杆				
	止于新建 35kV 虎牙变电站 35kV 间隔进线柜				
电压等级	35kV			导线换位	不换位
线路长度	单回	3.78km	架空 3.7km 电缆 0.08km	曲折系数	1.1
杆塔数量	塔型	杆塔总数	转角数量	平均档距	平均耐张段长度
	数量	10 基	7 基	370m	518m
导线	JL/G1A-185/30			安全系数	2.5
地线	OPGW-24B1-50			安全系数	4.0
电缆	YJV22-26/35-3 × 240				
绝缘污秽等级	全线 d 级污秽区				
防振措施	防震锤防振				
绝缘子型号	U70BP/14D-1 玻璃绝缘子				
主要气象条件	高温：40℃；大风：25m/s；覆冰：10mm				
地震烈度	VIII 度			年平均雷电日	31 天
沿线地形	丘陵 30%，山地 70%			海拔高程 (m)	1000 ~ 2000
沿线地质	普通土 30%、松砂石 40%、岩石 30%				
杆塔型式	参照国网西藏典设“35B4、35C4”和国网典设“1A4”模块自立式铁塔				
林区长度	2.5km				
林木砍伐	杂树 500 棵，杨树 80 棵				
房屋拆迁	无				
基础型式	掏挖基础、人工挖孔桩基础				
拆除	拆除 35kV 任虎线 15#-26#段杆塔、金具串及导地线，共拆除杆塔 12 基，拆除线路长度约 4.1km				
汽车运距	45km			人力运距	0.5km

1、线路路径

35kV 线路起于 35kV 任虎线 15#杆，止于新建 35kV 虎牙变电站 35kV 间隔

进线柜。

新建单回 35kV 线路长度约 3.78km,其中架空段 3.7km,进站电缆段 0.08km,新建杆塔 10 基,导线截面 185mm²,曲折系数 1.1。

2、交叉跨越

本工程线路地处平武县虎牙藏族乡龙溪村,沿线以丘陵为主,根据主体工程选线路路径,经实地踏勘,本工程主要交叉跨越情况如下:

表 2.1-7 线路情况表

序号	跨(钻)越物	内容	备注
1	线路长度	3.78	
2	曲折系数	1.1	
3	杆塔数量	10 基	
4	海拔高程	1000 ~ 2000	
5	气象条件	风速 25m/s; 冰厚 10mm	
6	地形条件	丘陵 30%, 山地 70%	
7	地质条件	普土: 松砂石: 岩石=30%: 40%:30%	
8	不良地质作用	无	
9	压覆矿产	无	
10	交通条件	汽车运输: 45km 人力运输: 0.5km	
11	主要交叉跨越的情况	10kV 电力线路 1 次, 公路 2 次, 380V 线路 2 次, 通信 2 次, 河流 2 次	跨越, 设跨越架
12	房屋拆迁	无	
13	树区分布及砍伐	杂树 500 棵, 果树 80 棵 (柑橘类)	

3、塔型规划

本工程共设杆塔 10 基,各型号塔基占地面积见下表。

表 2.1-8 杆塔型号及数量

序号	杆塔形式	杆型	呼高 (m)	数量
1	直线杆塔	35B4-Z2	21	1
2			24	2
3			30	1
4	单回耐张铁塔	35B4-J1	18	1
5			24	1
6		1A4-J1	24	1
7		35B4 (60° ~ 90° 兼 0 ~ 60° 终端)	24	1
8		35B4 (60° ~ 90° 兼 0 ~ 60° 终端)	18	1
9		35C4-SJ4 (60° ~ 90° 兼 0 ~ 60° 终端)	24	1
合计				10

4、基础规划

结合本工程地形、地质及水文气象条件，同时参照周边已建的 35 千伏线路工程，本工程基础型式为现浇钢筋混凝土结构基础，混凝土强度等级为 C25，采用人工挖孔桩、掏挖基础。

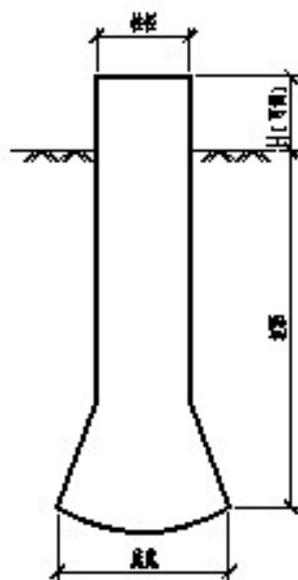
本工程铁塔与基础采用地脚螺栓连接，材质为 35# 优质碳素钢。基础混凝土（包括护壁）强度等级均为 C25，保护帽、垫层混凝土强度等级均为 C15，均采用 42.5 普通硅酸盐水泥现场浇筑。

工程铁塔采用人工挖孔桩、掏挖基础，掏挖基础为原状土基础，为本工程主要基础型式之一。与大开挖基础相比，掏挖基础可减少基坑开挖量及塔基降方量，从而减少施工弃土，有效降低施工对环境的破坏。掏挖基础地下部分在浇制混凝土时不用支模，使施工更加方便，降低了施工费用。

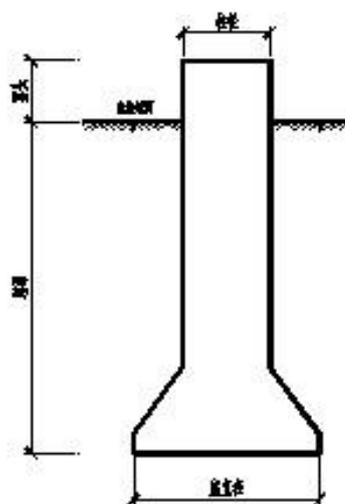
基础埋深 2.7m~4.3m，分台阶浇筑钢筋混凝土，基础出露面为 1.2m×1.2m 的矩形平台，地脚螺栓呈环形布置，铁塔基础立柱露出地面值一般为 0.2m。

表 2.1-9 基础材料耗量及主要尺寸

序号	基础名称	基础型号	基础混凝土	基础钢筋 (kg)	基础全高 (m)
1	人工挖孔桩	TRZ、TJ	4.589-9.22	C25	6.5-7.7
2	掏挖基础	WKJ、WKZ	3.42-7.31	C25	3.3-4.9
合计					



人工挖孔桩



掏挖基础

5、塔基（截）排水

主体工程设计对可能出现较大汇水面的塔位上侧设置浆砌石截排水沟，排水沟出口与自然排水系统顺接。排水沟采用 M7.5 浆砌石，排水沟为矩形断面，断面尺寸为：40cm×40cm，衬砌厚 0.30m，暂列工程量为 20m/11.1m³。

6、塔基边坡及防护

根据主体设计资料，本工程需在部分塔基处修建挡土墙进行防护，挡墙采用 M7.5 浆砌石型式，挡土墙规格、尺寸等均按常规方法估列。主体工程设计挡土墙采用 M7.5 浆砌石型式，工程量暂列为 M7.5 浆砌石 3m³。

7、电缆工程

本工程电缆为新建 N35 电缆终端塔至 35kV 虎牙变电站进站电缆部分。

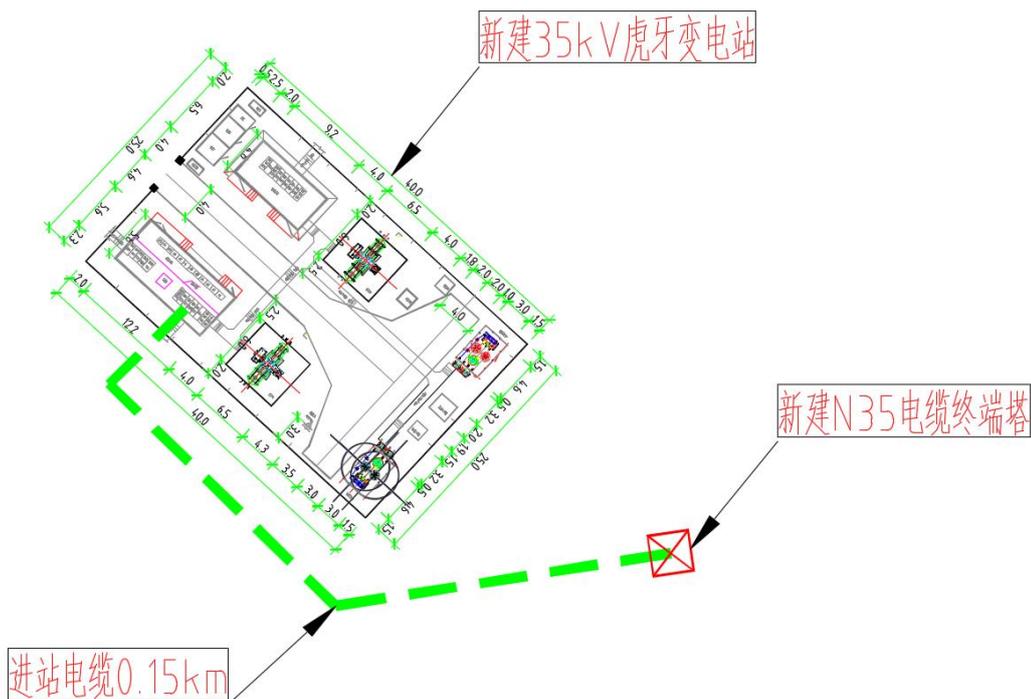
电缆起于新建 N35 电缆终端塔，止于虎牙变电站 35kV 进线柜，电缆按单回设计，电缆路径长度共计约 0.08km，电缆采用 ZA-YJV22-26/35-3×240 阻燃型，电缆终端头采用 1 套 35kV 户外电缆终端头和 1 套 35kV 户内电缆终端头。

表 2.1-10 电缆工程特性表

线路名称	平武县虎牙 35 千伏输变电新建工程（电缆部分）		
起迄点	起点：新建 N35 电缆终端塔下电缆 迄点：新建虎牙变电站 35kV 间隔进线柜		
电压等级	35kV		
电缆路径长度	0.08km	回路数	1
电缆型号	ZA-YJV22-26/35-3×240 型		
电缆附件类型及数量	电缆终端塔引下，采用户外敞开式终端共 1 套；在变电站内采用户内终端 1 套		
电缆通道长度(含通道类型、结构型式、施工方式等)	电缆通道长 0.08km，采用穿管直埋敷设方式。结构形式详见（附图：电缆敷设断面图）		
电缆终端站（塔）的规模	详见附图 电缆终端塔引下形式示意图		

线路路径：

本工程电缆起于新建 N35 电缆终端塔，由新建虎牙变电站东侧左转绕变电站西南进变电站，止于虎牙变电站 35kV 进线柜，电缆路径总长度约 0.08km。



虎牙 35kV 变电站侧电缆路径示意图

8、拆除工程

拆除 35kV 任虎线 15#-26#段杆塔、金具串及导地线，共拆除杆塔 12 基，拆除线路长度约 4.1km，并恢复浑水沟电站 T 接线路。



图 2.1-2 拆除线路工程

为满足施工期间放置器材、材料、临时堆放等，需在每个塔基周围设置施工临时用地。根据同类工程施工经验，缓地铁塔塔基周围约 3m 范围，陡坡铁塔塔基上边坡 2m，下边坡 4m，两侧各 3m 范围。本工程拆除塔基数量 12 杆塔，每处占地 50m^2 ，拆除工程施工临时占地共约 0.06hm^2 。

2.2 施工组织

2.2.1 施工组织管理

本项目成立项目部及专职的监理部，对工程施工计划、财务、外购材料、施

工机械设备、施工技术及质量要求、竣工验收及工程决算、水土保持、环境保护等工作进行统一管理。

本项目采用公开招标方式组织施工力量进行施工,选择资质条件优良的施工队伍,保证工程质量,降低工程造价,严格的合同管理也有利于工程的实施。各施工单位进行周密的施工进度计划,组织精良的施工队伍,配备先进的机械设备,采购充足的材料,加强各项工程施工的衔接与配合,采取切实有效的措施保证施工的顺利进行。

2.2.2 施工条件

2.2.2.1 交通运输

项目区内以汽车运输为主,拟建塔位可利用现有县道、乡道和村道等将材料运至现场,整体交通条件良好,基本能满足项目建设对道路运输的要求;对部分塔位不能到达的位置需整修人抬道路到达塔位。根据主体工程设计及现场踏勘情况,人抬道路主要零星分布在线路经过林区段,施工区除原有人走小道以外需新建人抬道路约 0.9km,规划人抬道路宽度 1.0m,人抬道路属于临时占地,占地面积 0.09hm²。

表 2.2-1 人抬道路统计表

项目组成	人抬道路长度 (m)	人抬道路宽度 (m)	人抬道路占地 (hm ²)
施工便道	900	1.0	0.09

2.2.2.2 原材料来源

项目区所在绵阳市平武县虎牙藏族乡及周边地区有各种不同标号的水泥供应,工程建设所用的水泥,根据设计所需的标号在当地解决。钢材和木材均就近采购。混凝土从附近购买商品混凝土,中粗砂、片(块)石、碎(砾)石等在项目区周边的合法的商品料场采购,料场采购导致的新增水土流失由商品料场业主单位负责治理。

外购材料中水泥、钢材、中粗砂等材料用量大。钢材、木材、水泥等材料堆存方式为仓储,中粗砂采用露天堆存方式,材料数量按工程施工 7 天消耗用量储备。

2.2.2.3 施工用水和用电

施工用水:线路工程基础施工用水量较少,施工用水采用周边河道取水,丘陵地带杆塔宜就近沟渠、村落取水搅拌混凝土,再运输至塔基处进行浇注。

施工用电：由施工单位自备柴油发电机解决。

2.2.2.4 施工通信

工程所在区域网络覆盖程度较高，施工通信采用当地电信、移动等通信公司提供的通讯线路的方式解决。

2.2.3 施工布置

施工布置在满足工程施工需要及环保与水保要求的前提下，根据工程规模、施工方案及工期等因素，按照因地制宜、易于管理、安全可靠、经济合理的原则，进行施工总体布置。

2.2.3.1 变电站施工临时占地

为满足施工期间放置器材、材料、临时堆放开挖土石方等，变电站征地范围内设置施工场地，用于停放施工机械和堆放施工材料。

表 2.2-2 变电站施工临时占地统计表

编号	位置	占地面积 (hm ²)	备注
1#	变电工程征地范围内	0.10	停放施工机械和堆放施工材料
合计		0.10	

2.2.3.2 塔基施工临时占地

为满足施工期间放置器材、材料、临时堆放开挖土石方、混凝土加工场及组塔施工场地等，需在每个塔基周围设置施工临时用地。根据同类工程施工经验，缓地铁塔塔基周围约 3m 范围，陡坡铁塔塔基上边坡 2m，下边坡 4m，两侧各 3m 范围。结合本工程地形条件和施工实际需要，每处塔基需施工临时占地面积在 90~110m²，本工程塔基数量 0 基，塔基施工临时占地共约 0.10hm²。

表 2.2-2 塔基施工临时占地统计表

杆塔数量 (基)	单塔施工临时占地面积 (m ²)	塔基施工临时占地 (hm ²)
10	90~110	0.10

2.2.3.2 牵张场

本工程导线、地线架设采用张力放线，牵张场设置在地势较缓地带，线路工程设置牵张场 1 处，每处场地面积约 100m²，占地 0.01hm²。

表 2.2-3 牵张场统计表

数量 (处)	每处占地 (m ²)	占地面积 (hm ²)
1	100	0.01

2.2.3.3 材料站

本工程设置主要材料站 1 处，以满足线路的施工材料供应要求。为了便于调度和保管施工材料，特别是妥善保管好导线、地线等主材，以防丢失和损坏。根据主体设计，在现场附近租用农民院落、院坝作为材料站，使用完毕后交还权利人，不新增临时占地。

2.2.3.4 跨越施工场地

①跨越配电线路：线路沿线遇 110~220kV 配电线路时采用穿越，遇 10~35kV 线路时采用高塔跨越，架线时在被跨越线两侧用脚手架钢管搭建简易“高架桥”，将导线由桥面拖拽过被跨线后牵张拉线。根据主体设计，本工程 10kV 电力线路 1 次，380V 线路 2 次。

②跨越公路（铁路）：线路在跨越车流量较大的高速、省道（铁路）、县道时，在道路两侧搭脚手架，然后导线从脚手架上方通过，同时用牵张机进行放线，跨越其他道路不设跨越场地。本工程跨越公路 2 次。因此，本项目不设跨越公路施工场地。

③跨河、水库：本工程线路跨越河流 2 次、水库时采用船只渡河放线或飞艇放线的方式跨越，不设置跨越施工场地。

④跨越林区：线路部分区段跨越集中林区，线路走线优先采用高塔跨越，尽量减少林木砍伐，导线展放期间，在跨越密集林区时可考虑采用飞艇空中放线的方式进行跨越。

⑤跨越通信：线路部分区段跨越通信 2 次，不设置跨越施工场地。

本工程无需设置跨越施工场地。

2.2.3.5 拆除工程场地布置

拆除 35kV 任虎线 15#-26#段杆塔、金具串及导地线，共拆除杆塔 12 基，拆除线路长度约 4.1km，并恢复浑水沟电站 T 接线路。

拆除杆塔 12 基，每处占地 50m²，拆除工程占地 0.06hm²。

表 2.2-4 拆除工程场地占地统计表

线路	杆塔数量（基）	每处占地（m ² ）	拆除工程临时占地（hm ² ）
拆除原 35kV 任虎线后段	12	50	0.06
合计			0.06

2.2.3.6 生活区布置

线路工程施工呈点状分布，每点施工周期短，加上土石方施工基本由当地民

工承担，专业施工人员少，生活区租用现有民房解决，不新增水土流失，因此租用当地民房作为生活区的面积不计入本方案建设区内。

2.2.4 施工工艺和方法

变电工程施工主要有：施工准备、基础施工、设备安装、电缆敷设、调试与试运行。

线路工程施工主要有：施工准备、基础施工、组装铁塔、导地线安装及调整几个阶段。对水土保持影响较大的是基础施工期。

(1) 施工准备

施工准备阶段涉及水土保持的有准备地方建筑材料，设置生产场地、材料站、生活用房等。线路工程工期短、施工点分散，每处所用砂、石量不大，沿线砂、石均采用当地商品材料。

(2) 基础施工

基础施工流程大体如下：

① 塔腿小平台开挖，挡土墙基础：设置挡土墙时包括挡土墙基面开挖；位于斜坡的塔基面应回填成斜面，恢复自然排水。

② 砌筑挡土墙；

③ 开挖塔腿基础坑、开挖接地槽：凡能开挖成形的基坑，均采用以“坑壁”代替基础底模板方式开挖，尽可能减少开挖量。对位于附近人口稀少的塔位，接地沟开挖可不形成封闭环形（允许开断一点），以避免沿垂直方向开挖接地沟从而形成冲沟危及塔位边坡的安全。

④ 绑扎钢筋、浇注塔腿基础混凝土，埋接地线材；

⑤ 基坑回填，平摊余土：基坑回填时采取“先粗后细”方式，方便地表迹地恢复。余土于塔基征地范围内平摊。

本工程单基塔基础施工总工期考虑到当地的自然环境、气候等条件，应尽量避免大雨、大风等恶劣天气施工，单个塔位基础施工时间较短，无挡土墙的一般塔位基础施工工期则更短些。

塔基础施工在基面土方开挖时，施工单位结合现场实际地形进行铁塔不等腿及加高的配置；开挖基面时，上边坡一次按规定放足，避免在立塔完成后进行二次放坡；当减腿高度超过3m时，注意内边坡保护，尽量少挖土方，当内边坡放

坡不足时，需砌挡土墙。基础施工时，为缩短基坑暴露时间，随挖随浇基础，同时做好基面及基坑排水工作，以保证塔位和基坑不积水。

根据主体设计，工程铁塔施工结束后，为便于后期维护，防止杂草植被攀沿，主体工程设计对塔基永久占地范围内进行恢复绿化。

(3) 铁塔组立

当塔基础混凝土强度达到设计值的 70% 以上后，便可在塔位上组装铁塔组件成塔。本阶段在塔基区仅存在从加工厂运来的铁塔组建的堆放、组装，在搬运过程中对地面略有扰动，造成的水土流失轻微。

(4) 导线施工

全线放、紧线和附件安装：地线架设采用一牵一张力放线施工工艺，机械绞磨紧线，地面压接；导线架设方式，采用一牵四方式张力放线。牵张场地各施工队应按 6~7km 左右设置一处，张力放线后应尽快进行架线工序，一般以张力放线施工段作紧线段，以直线塔作紧线操作塔。考虑导线线重、张力大，进行每相放线时，运用一套 10t 以内的张力牵张机，先进行一牵四展放线，再对地线进行展放线。

2.3 工程占地

根据主体设计资料，本工程用地主要由变电站工程、塔基、塔基施工临时占地工程、牵张场及拆除工程工程、人抬道路工程和拆除工程占地等组成。

1、变电工程

新建变电站占地面积 0.40hm^2 ，其中站址占地面积 0.11hm^2 ，隔离区占地面积 0.29hm^2 。

2、塔基

本工程共设塔基 10 基，铁塔工程占地根据塔基工程设计确定的铁塔基础形式、地形等条件，同时结合现场查勘情况后，其永久占地按 $(\text{根开}+1)^2$ 计算，本项目塔基永久占地约 0.09hm^2 。

3、塔基施工临时占地

塔基施工临时占地主要为塔基施工过程中的塔基附近临时堆土、堆放材料等的占地，平均每处占地 $90\sim 110\text{m}^2$ ，占地面积约 0.10hm^2 。

3、人抬道路占地

根据施工组织，本项目需新建人抬道路约 0.9km，道路宽约 1.0m，新增临时占地面积约 0.09hm²。

4、牵张场及拆除工程占地

根据施工组织，本项目设置牵张场地 1 处，占地面积约 100m²，牵张场占地 0.01hm²。拆除杆塔 12 基，每处占地 50m²，拆除工程占地 0.06hm²。

变电工程占地面积 0.40hm²，全部为永久占地；线路工程占地面积 0.35hm²，其中永久占地面积 0.09hm²，临时占地面积 0.26hm²。

综上，本项目共计占用土地面积 0.75hm²，其中变电工程永久占地面积 0.40hm²，塔基范围永久占地 0.09hm²，塔基施工、牵张场及跨越施工场地工程、人抬道路工程、拆除工程等临时占地 0.26hm²；占地类型主要为林地和其他土地；占地均位于绵阳市平武县境内。

工程总占地面积及占地类型统计详见下表。

工程占地面积统计见表 2.3-1~2.3-2。

表 2.3-1 工程占地统计表

序号	项目组成	占地性质及面积 (hm ²)		
		永久占地	临时占地	小计
1	变电工程	0.40		0.40
2	线路工程	0.09	0.26	0.35
	合计	0.49	0.26	0.75

表 2.3-2 工程占地分项统计表

序号	项目组成		占地性质	占地类型及面积 (hm ²)			备注
				林地	其他土地	小计	
1	变电工程	新建变电站	永久占地		0.11	0.11	
2		护坡及隔离区	永久占地		0.29	0.29	含隔离区
3	线路工程	塔基区	永久占地	0.09		0.09	
4		塔基施工临时占地区	临时占地	0.08	0.02	0.10	
5		人抬道路区	临时占地	0.03	0.06	0.09	
6		牵张场及拆除工程	临时占地		0.07	0.07	
合计			永久占地	0.09	0.40	0.49	
			临时占地	0.11	0.15	0.26	
			合计	0.20	0.55	0.75	

2.4 土石方平衡

2.4.1 表土平衡分析

根据现场调查，结合工程特点，塔基区内无法完全堆置基础开挖土方，部分土方堆置于塔基四周施工临时占地，对占用林地区域进行表土剥离。因此方案设计对塔基区域进行表土剥离，塔基施工临时占地区、人抬道路区、牵张场全为占压扰动，不进行表土剥离。

一、表土剥离

本项目变电站无表土剥离条件，本工程考虑对塔基区进行表土剥离，剥离土地类型为林地，林地剥离厚度 10~20cm。塔基施工临时占地区、人抬道路区、牵张场及跨越施工场地等区域施工过程中主要以占压为主，施工过程中地表采用彩条布隔离措施进行保护，不进行表土剥离。

线路工程塔基区剥离面积为 0.09hm^2 ，剥离厚度 10~20cm，剥离表土 0.02 万 m^3 ；塔基施工临时占地区和人抬道路区为占压扰动，不剥离表土；共计剥离面积为 0.09hm^2 ，剥离表土 0.02 万 m^3 。

二、表土回覆

根据主体设计，本线路工程前期剥离的表土用于塔基区覆土，覆土量按满足植被恢复要求考虑，覆土 20~60cm。

线路工程塔基区回覆面积 0.09hm^2 ，回覆表土 0.02 万 m^3 ；共计回覆表土面积 0.09hm^2 ，共回覆表土 0.02 万 m^3 。

表土剥离完成后，集中堆放在每个塔位的塔基施工临时占地区域内，施工结束后用于塔基区整地覆土使用。

表土平衡见下表：

表 2.4-1 表土平衡分析表

表土剥离区		土地类型	剥离面积 (hm ²)	剥离厚度 (cm)	剥离量 (万 m ³)	覆土区域	需覆土面积 (hm ²)	覆土厚度 (cm)	需土量 (万 m ³)
线路工程	塔基区	林地	0.09	10~20	0.02	塔基区	0.09	20	0.02
合计			0.09		0.02		0.09		0.02

2.4.2 土石方平衡分析

主体工程主要土石方工程有挖方、填方。依据项目区地形地貌和自然环境特征，施工中做到即挖即填，按照“开挖+调入+外借=回填+调出+废弃”的原则，对项目区土石方工程量进行平衡分析。

本工程总挖方 0.38 万 m³ (含表土剥离 0.02 万 m³)，填方 0.35 万 m³ (含表土利用 0.02 万 m³)，余方 0.03 万 m³；根据类似项目经验，本项目产生的余方在塔基基础施工完毕后就地平铺于铁塔下方永久占地范围内(面积约 0.08hm²)，平均平铺厚度约 0.38m，平铺后不改变塔基区施工后形成的地形地貌。

本项目土石方平衡及流向详见表 2.4-1。

表 2.4-1 土石方平衡表 (单位: 万 m³)

序号	项目组成	挖方			填方			调运		借方	余方	
		土石方	表土	小计	土石方	表土	小计	调入	调出	土石方	土石方	去向
(1)	变电工程	0.26		0.26	0.26		0.26					塔基范围平铺
(2)	尖峰施工及塔基基础	0.06	0.02	0.08	0.04	0.02	0.06				0.02	
(3)	接地槽	0.03		0.03	0.03		0.03					
(4)	排水沟及挡墙	0.01		0.01			0.00				0.01	
合计		0.36	0.02	0.38	0.33	0.02	0.35	0.00	0.00	0.00	0.00	

注：1、土石方均为自然方。 2、各行均可按“挖方+调入+借方=填方+调出+弃方”进行校核。

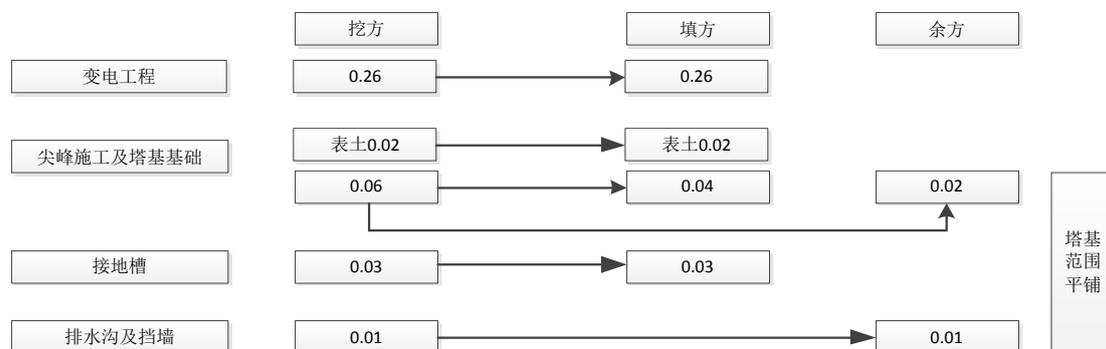


图 2.4-2 土石方流向框图

江油~都江堰区域性断裂和龙泉山褶皱带之间，为一断陷盆地。该断陷盆地内，西部的大邑~彭州~什邡和东部的蒲江~新津~成都~广汉两条隐伏断裂将断陷盆地分为西部边缘构造带、中央凹陷和东部边缘构造带三部分。

历史地震资料显示，市区一带至今尚无强震记录，仅受周边 50~100km 以外的远震影响，其影响烈度不过 6 度左右。1933 年迭溪 7.5 级极震，1958 年北川 6.2 级强震，1967 年双流籍田 5.5 级中强震，1976 年松（潘）平（武）7.2 级极震，1971 年新都 3.4 级弱震，2008 年 5 月 12 日汶川 8.0 级极震以及 2013 年 4 月 20 日雅安 7.0 级极震均未对市区造成破坏性地震灾害。

2、地层岩性

经工程地质测绘和钻探揭露，勘察深度范围内的地层主要以第四系全新统填土层、第四系全新冲洪积碎石土，下伏基岩为寒武系下统邱家河组板岩。岩土层特征简述如下：

①素填土：杂色，主要成分为黏性土，夹部分岩石风化碎块、卵砾石、漂石，含少量植物根系等，回填时间 1~3 年不等，欠固结，为耕作翻填回填。分布于场地表层，层厚约 0.5m。

②碎石土：灰褐色，以松散为主，局部稍密，稍湿~饱和，母岩成分主要为板岩、砂岩、灰岩等，中~微风化，含 10%-20%漂石，粒径一般 20~50cm，含 40~60 卵砾石，余为中细砂，夹少量粘性土，部分接触。按照《岩土工程勘察规范》（GB50021-2001，2009 版）和 N120 曲线及野外取样观测，N120 锤击数标准值为 2.8 击/10cm，室内颗分试验粒径为 20~200mm 为 57.2%，故判定为碎石。分布于整个场地，层厚约 0.60~2.80m。

③板岩：褐灰色，稍湿，强风化，矿物成分主要为绢云母、方解石、石英、方解石、炭质等，具变余泥质结构，板状构造，多呈薄层状，岩层产状 $136^{\circ} \angle 32^{\circ}$ ，质地较坚硬，裂隙较发育，根据风化程度将该层划分为二个亚层：

③1 强风化板岩：岩质较软，风化裂隙发育，岩芯极破碎，多呈碎块状、片状，块径一般 3~9cm，岩芯采取率 65.0%~75.0%。整个场地均有分布，揭露厚度 0.50~1.20m。

③2 中风化板岩：岩质较硬，岩面较新鲜，节理裂隙一般发育，岩芯较破碎，多呈碎块状、短柱状，节长一般 10~20cm，岩芯采取率 80.0%~85.0%，RQD 一般 30~50。整个场地均有分布，本次勘察未击穿该层。

3、不良地质

场地内无岩溶、采空区、地面沉降、震陷、滑坡、泥石流等不良地质作用。

4、地震烈度

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306—2015），地震动峰值加速度为0.20g，地震基本烈度Ⅷ度，地震动反应谱特征周期0.40s。

2.7.3 气象

项目区属于亚热带山地湿润季风气候，气候温和，降水丰沛，日照充足，四季分明，具有云多、雾少、阴天多的特点。据平武县气象站历年资料统计，多年平均气温14.7℃，夏季（6~9月）平均气温22.3℃，冬季（12~3月）平均气温6.5℃，历年极端最高气温37℃，历年极端最低气温-6.6℃；多年平均相对湿度72%；多年平均降水量840.8mm，主要集中在5~10月，降水量为749.9mm，分别占全年降水量的89.2%，11~4月降水量仅占全年的10.8%；历年最大1日降水量151.0mm。年无霜期252天；多年平均年蒸发量为1074.3mm，年日照时数1376h，大于等于10℃积温4500~5500℃；风速为0.5m/s。最大瞬时风速约为15.7m/s，相应风向为NNW；最多风向N。5年一遇10min降雨强度为1.3mm/min。

表 2.7-1 平武县气象统计表

项 目	单 位	值	
气 温	多年平均气温	℃	14.7
	极端最高气温	℃	37（1974.07.17）
	极端最低气温	℃	-6.6（1975.12.14）
	≥10℃积温	℃	4500~5500
多年平均相对湿度		%	72
风	多年平均风速	m/s	0.5
	最大瞬时风速	m/s	15.7
	主要风向	/	N
其他	多年平均无霜期	d	252
	多年平均蒸发量	mm	1074.3
	多年平均日照时数	h	1376
降 雨	多年平均降水量	mm	840.8
	最大日降水量	mm	151
	5年一遇10min降雨量	mm	13.1
	5年一遇1h降雨量	mm	33.1
	5年一遇6h降雨量	mm	52.2
	5年一遇24h降雨量	mm	91.3

注：气象数据来源于平武县气象站气象观测资料。

2.7.4 水文

平武县水利资源丰富。境内最大河流为嘉陵江最大支流涪江，贯穿本县 157km，其次有清漪江、夺补河等涪江支流 15 条、溪流 428 条。

涪江：发源于岷山主峰雪宝顶北坡，由西北向东南纵贯全境，夺补河、平通河等大小 430 余条支流呈羽状分布，深切于绵延起伏的崇山峻岭之中。涪江干流在境内全长 157km，流域面积 5510km²，总落差 2990 m，河床平均比降 15‰，平均流量 153m³/s，平均径流总量 47 亿 m³/a，水能理论蕴藏量 102 万 kw，可开发量 70 万 kW。流域面积在 100km² 以上的主要支流有夺补河、清漪江、虎牙河等 14 条。

根据主体设计，本工程线路路径通道地貌类型为中山，跨越涪江支流，线路不受洪涝影响。

项目区水系图详见附图 3。

2.7.5 土壤

平武县境土壤类型共有 12 个土类，17 个亚类，23 个土属，54 个土种。以黄壤类型（冲积黄壤、山地黄壤）作为土壤垂直分布带的基础土壤带。在东南部低山、低中山最低点在平驿椒园子涪江枯水面，海拔 600m，土壤为黄壤。土壤的垂直分布依次为冲积黄壤→山地黄壤→山地黄棕壤→山地棕壤。在海拔 1200-1800m 之间，土壤由生草黄壤和黄棕壤类型。县境西北部属岷山东坡，基础土壤带为黄棕壤，其上依次为暗棕壤→棕色针叶林土→亚高山草甸土→高山草甸土→高山寒漠土。县境北部属摩天岭西段南坡，基础土壤带为黄棕壤，其上依次为暗棕壤→棕色针叶林土→亚高山草甸土。在黄土梁为黄棕壤→暗棕壤→棕色针叶林土→亚高山草甸土。夺补河河谷位于岷山和摩天岭之间，以山地褐土为基础土壤带。土壤带普是：褐土→棕壤→暗棕壤→棕色针叶林土→高山草甸土→高山寒漠土。本项目土壤类型主要为黄壤。

项目区土壤以黄壤土为主。根据现场调查，工程区占地类型为林地和其他土地，有表土剥离条件，可剥离表土面积 0.09hm²，剥离厚度约为 0.10~0.20m。

表 2.7-3 表土分布表

分区	土地类型	剥离面积 (hm ²)	剥离厚度 (cm)	剥离量 (万 m ³)
线路工程	林地	0.09	10~20	0.02

2.7.6 植被

森林植被常见优势树种有银杏、苏铁等孑遗植物和珙桐、连香树、杜仲、平武藤山柳等特有植物。森林植被优势建群树种中有针叶树种有云杉、冷杉等，阔叶树种有香樟、楠木、桦木等。森林植被随着海拔高度的变化而呈垂直分布，海拔 600~1600m 为亚热带常绿阔叶林，1600~2200m 常绿阔叶与落叶阔叶混交林，2200~2800m 为针阔叶混交林，2800~3500m 为川西北高山暗针叶林，3500m 以上为亚高山灌丛带。县内草地植被也呈垂直分布，有田间草地、林间草地、灌丛草地、山岗草地和迹地草地等类型。县境森林覆盖率达 71%，森林面积 43 万公顷，其中 70% 以上都是优质天然林，活立木蓄积量近 4000 万 m^3 。

通过调查，项目区内主要树种为构树、杉木和柏木，主要草种为狗牙根、细叶结缕草、茅草。经统计，项目区林草覆盖率为 76%。

2.7.7 其它

本工程占地不涉饮用水水源保护区、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、森林公园以及重要湿地等；不在全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区，未占用国家确定的水土保持长期地面观测站；本工程所在的平武县位于嘉陵江下游省级水土流失重点治理区内。

3 项目水土保持评价

3.1 主体工程选址（线）水土保持评价

3.1.1 与产业政策的符合性分析

根据《产业结构调整指导目录（2024年本）》，本项目属于“允许类”，因此，本项目的建设符合国家产业政策。

3.1.2 与相关规划符合性分析

2024年5月，四川省水电投资经营集团有限公司关于平武县虎牙35千伏输变电新建工程初步设计的批复（能投水发电〔2024〕167号）。

3.1.3 与水土保持法的符合性分析

本方案进行了项目与水土保持法符合性对照分析，本工程不属于禁止开发的建设项目，但项目所在的平武县位于“嘉陵江下游省级水土流失重点治理区”。因此，项目施工期间将通过采取“随挖、随填”的施工工艺，采取西南紫色土区一级防治标准以及配合主体已有和方案新增的工程措施、植物措施、临时措施等控制因工程建设造成的水土流失。

3.1.4 与国标《GB50433-2018》的符合性分析

本方案进行了项目与国标符合性对照分析。根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）中规定，项目建设应满足规范要求的强制性条款；本项目选址不在湖泊和水库周边的植物保护带，不在全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区，未占用国家确定的水土保持长期地面观测站，工程不单独设置取土（石、料）场，本工程所在的平武县位于“嘉陵江下游省级水土流失重点治理区”，项目施工期间将通过采取“随挖、随填”的施工工艺，采取西南紫色土区一级防治标准以及配合主体已有和方案新增的工程措施、植物措施、临时措施等控制因工程建设造成的水土流失；项目建设基本符合生产建设项目水土保持技术标准要求。

3.1.5 综合分析评价

工程的建设符合国家产业政策，通过逐条对照水土保持法（2011年3月1日实施）和《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）对本项目进行了分析评价，本工程所在的平武县位于“嘉陵江下游省级水土流失重点治理区”，项目施工期间通过采取“随挖、随填”的施工工艺，采取西南紫色土区一级防治标准以及配合主体已有和方案新增的工程措施、植物措施，临时措施等控制因工程建设造成的水土流失；本项目选址不在湖泊和水库周边的植物保护带，不在全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区，未占用国家确定的水土保持长期地面观测站，工程不单独设置取土（石、料）场，本项目土石方经挖填平衡后无弃土产生。综上，本工程选址无水土保持制约性因素。

3.2 建设方案与布局水土保持评价

本工程建设依托现有道路及场地，铁塔采用“高低腿”减少扰动地表面积；主体工程通过采取租住民宅办公和晒坝堆放材料的方式对施工临时占地面积进行控制，最大限度地减少了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；工程余土采取回填利用和铁塔下就近平铺的方式处理，经回填和平铺后，本项目无弃土产生；从水土保持角度来看，本工程建设方案符合水土保持要求，是合理可行的。

3.3 工程占地、土石工程及施工组织分析评价

本工程总占地面积 0.75hm^2 ，其中永久占地面积 0.49hm^2 ，临时占地面积 0.26hm^2 。通过对施工占地的控制，采取租住民宅办公和晒坝堆放材料的方式，最大限度地减少了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。本项目建设产生的土石方先进行临时堆放，后用于项目自身回填和铁塔下就近平铺的方式处理余土，符合项目建设特点和实际情况，避免了弃方的产生。工程的施工组织设计及施工工艺合理可行；本项目建设内容简单，项目施工周期相对较短，且土建施工期基本避开了降雨集中期，有利于水土保持。

3.4 主体工程设计中具有水土保持功能工程的评价

3.4.1 变电工程

1、新建变电站

(1) 砖砌排水沟

根据主体设计，在变电站围墙外侧设置砖砌排水沟，以保证站区排水顺畅。排水沟长度为 70m，采用矩形断面，断面尺寸为深(H)×宽(B)=0.6m×0.6m。站外排水沟将雨水汇集后排至站外西北侧河道内。

本方案对其行洪能力进行复核如下：

① 防洪标准及计算方法

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

$$Q_m = 16.67 \phi q F$$

式中： Q_m —设计排水流量， m^3/s ；

ϕ —径流系数，取 0.85；

q —设计重现期和降雨历时内的平均降雨强度，取值 1.32mm/min；

F —集水面积， km^2 ；站区最大汇水面积 0.004 km^2 。

表 3.4-1 排水沟洪水流量计算成果表

项目名称	径流系数	降雨强度 (mm/min)	最大汇水面积 (km ²)	洪峰流量 (m ³ /s)
排水沟 (0.6m×0.6m)	0.85	1.32	0.004	0.075

② 水力学计算方法

排水沟过流能力采用明渠均匀流公示计算：

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

式中： Q —排水流量， m^3/s ；

A —过水断面面积， m^2 ；

C —流速系数，用公示 $C=R^{1/6}/n$ 计算；

R —水力半径， m ；

i —底坡，取 0.010；

n —糙率，取 0.017。

表 3.4-2 排水沟过水能力计算成果表

项目	过水尺寸		糙率 (n)	水力半 径(R)	沟纵坡 降(i)	安全超 高(m)	过水断 面面积 (A)m ²	设计过 流量 (m ³ /s)	洪峰流 量 (m ³ /s)
	宽 B(m)	深 H(m)							
排水沟 (0.6m×0.6m)	0.6	0.5	0.017	0.12	0.010	0.1	0.3	0.380	0.075

经复核，主体设计的排水沟满足过流要求。

根据水土保持工程措施界定原则分析，砖砌排水沟具有水土保持功能，属于水土保持工程。

(2) 站内雨水管、雨水口、雨水检查井

站内场地雨水通过路旁雨水口汇入站区雨水管网，雨水管网将站区内的地面雨水、经油水分离后的废水汇集后，经雨水检查井最终排至站外排水沟。站内共布设 DN200 雨水管 120m，DN300 雨水管 40m，雨水口 4 个，雨水检查井 8 个。

根据水土保持工程措施界定原则分析，站内雨水管、雨水口、雨水检查井具有水土保持功能，属于水土保持工程。

(3) 铺碎石

配电装置场地采用铺设碎石的方式处理，铺碎石面积 550m²。

根据水土保持工程措施界定原则分析，铺碎石既防静电又起到了保水固土作用，具有很好的水土保持功能，属于水土保持工程。

(4) 站区挡墙

站区场平后，东侧为填方区，填方最大深度约为 0~5m，西侧为挖方区，开挖深度约为 0~6m。站外边坡及填方区大于 1m 处均采用挡土墙的形式，挡土墙为 C20 混凝土，挡土墙采用重力式挡土墙，工程量 150m³。

站区挡墙具有一定水土保持功能，但其主要是作用是为了保证变电站的安全，根据水土保持工程措施界定原则分析，站区挡墙不属于水土保持工程。

结论：新建变电站主体设计布设的砖砌排水沟、站内雨水管、雨水口、雨水检查井、铺碎石等均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。施工过程中考虑站区表土保护利用和围墙外变电站征地绿化措施等，为减少施工中的水土流失，施工过程中应采取相应临时防护措施（临时排水沟、沉砂池、防雨布苫盖）进行保护。

2、附属工程

(1) 土地翻松整平

施工后对场地内恢复区域进行土地翻松整平，整治面积 0.29hm^2 。

土地翻松整平具有水土保持功能，属于水土保持工程。

(2) 撒播草籽

施工后对场地内恢复区域进行撒播草籽，撒播草籽面积 0.29hm^2 ，草籽采用当地适生树草种，狗牙根草、多年生黑麦草混合使用，撒播密度标准为 $60\text{kg}/\text{hm}^2$ 。

撒播草籽具有水土保持功能，属于水土保持工程。

结论：附属工程主体设计考虑站区围墙外变电站征地绿化措施等，为减少施工中的水土流失，施工过程中采取相应工程措施（土地翻松整平）、植物措施（撒播草籽）进行保护。施工过程中应采取相应临时防护措施（防雨布苫盖）进行保护。

3.4.2 线路工程

1、塔基及塔基施工临时占地

(1) 表土剥离

施工前对场地内林地进行表土剥离，剥离后的表土临时堆存在隔离区内。剥离面积 0.09hm^2 ，剥离厚度 10-20cm，剥离量 0.02 万 m^3 。

表土剥离具有水土保持功能，属于水土保持工程。

(2) 表土回覆

施工后对场地内恢复区域进行表土回覆，覆土面积 0.09hm^2 ，覆土厚度 20cm，覆土量 0.02 万 m^3 。

表土回覆具有水土保持功能，属于水土保持工程。

(3) 土地翻松整平

施工后对场地内恢复区域进行土地翻松整平，整治面积 0.10hm^2 。

土地翻松整平具有水土保持功能，属于水土保持工程。

(4) 栽植灌木、撒播草籽

施工后期，对占用林地区域进行栽植灌木恢复、对占用其他土地区域进行撒播草籽恢复，栽植灌木 0.08hm^2 ，撒播草籽 0.02hm^2 。

栽植灌木、撒播草籽具有水土保持功能，属于水土保持工程。

结论：主体设计采取相应工程措施（表土剥离、表土回覆、土地翻松整平）、临时防护措施、植物措施（栽植灌木）。施工过程中应采取相应临时防护措施（防

雨布苫盖、塑料布铺垫)进行保护。

2、人抬道路区

本工程新修人抬道路。道路地形主要为缓坡地，部分无需进行挖填土石方，部分坡地开挖临时道路采取半挖半填，减少了开挖量的同时也减少了对原地貌的扰动面积。

施工过程中采取了苫盖、铺垫措施，且在施工后进行土地翻松整平、植被恢复。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，对少量不便行走的地(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。

(1) 栽植灌木、撒播草籽

施工后期，对占用林地区域进行栽植灌木恢复、对占用其他土地区域进行撒播草籽恢复，栽植灌木 0.03hm^2 ，撒播草籽 0.06hm^2 。

结论：主体设计施工中占压扰动、土石方挖填等易造成水土流失，为减少施工过程中引起的水土流失，采取相应植物措施(栽植灌木、撒播草籽)。施工过程中应采取相应临时防护措施(铺草垫)进行保护。

3、牵张场及拆除工程

本区域主体设计为考虑包括施工中设置的牵张场和拆除工程施工临时用地，场地主要以占压为主，且场地都是选择在地势开阔、平缓易于排水区域。虽该区域施工使用时间较短，但是在施工期间对场地有一定的扰动，导致水土流失的发生。施工后进行土地翻松整平、植被恢复。

(1) 土地翻松整平

施工后对场地内恢复区域进行土地翻松整平，整治面积 0.07hm^2 。

土地翻松整平具有水土保持功能，属于水土保持工程。

(2) 撒播草籽

施工后期，对占用其他土地区域进行撒播草籽恢复，撒播草籽 0.07hm^2 。

结论：其他施工临时占地区使用历时较短，扰动相对较轻，但主体设计未考虑水土保持相应水土保持措施。为减少施工过程中引起的水土流失，本方案将补充相应工程措施(土地翻松整平)、植物措施(撒播草籽)。施工过程中应采取相应临时防护措施(塑料布铺垫)进行保护。

3.4.3 主体工程设计的水土保持措施综合分析评价

主体工程从自身功能和角度考虑,布置了一系列具有水土保持功能的设施,在充分发挥主体工程自身作用的同时,有效地防治了水土流失。本方案将从全面防治水土流失的角度出发,对主体工程设计中具有水土保持功能的各项工程进行分析论证,施工过程中将对工程开挖区域施工前进行了表土剥离保护,施工中对各防治分区针对性的采取了临时苫盖、铺垫、排水和沉砂措施,施工后对各防治分区针对性的采取表土回覆、土地翻松整平、植被恢复措施。

表 3.4-3 主体工程水保措施分析与评价表

项目	分区	主体已有	方案新增		
			工程措施	临时措施	植物措施
变电工程	新建变电站	砖砌排水沟、站内雨水管、雨水口、雨水检查井、铺碎石		防雨布苫盖	
	附属工程	土地翻松整平、撒播草籽		防雨布苫盖	
线路工程	塔基及塔基施工临时占地	表土剥离、表土回覆、土地翻松整平、栽植灌木、撒播草籽		塑料布铺垫、防雨布苫盖	
	人抬道路区	栽植灌木、撒播草籽		铺草垫	
	牵张场及拆除工程	土地翻松整平、撒播草籽		塑料布铺垫	

3.5 主体工程设计中水土保持措施界定

3.5.1 主体工程设计的水土保持工程界定原则

(1) 以防治水土流失为主要目的防护工程,应界定为水土保持工程。以主体工程设计功能为主、同时兼有水土保持功能的工程,不纳入水土流失防治措施体系。

(2) 对建设过程中各项防护措施均应界定为水土保持工程,纳入水土流失防治措施体系。

(3) 对永久占地区内主体设计功能和水土保持功能难以直观区分的防护措施,可按破坏性试验原则进行排除:假定没有这项措施,主体设计功能仍旧可以发挥作用,但会产生较大的水土流失,该项防护措施应界定为水土保持工程,纳入水土流失防治措施体系。

3.5.2 主体工程设计界定为水土保持工程量汇总

通过对主体工程中具有水土保持功能的工程分析可知,主体工程中界定为水

水土保持措施包括：砖砌排水沟、雨水管、雨水口、雨水检查井、铺碎石、表土剥离、表土回覆、土地翻松整平、栽植灌木、撒播草籽；方案新增水土保持措施包括：土地翻松整平、撒播草籽、防雨布苫盖、铺草垫、塑料布铺垫。这些措施根据项目特点具有较强的针对性，做到了因地制宜、因害设防，在一定程度上实现了“硬化、绿化和美化”三者结合。

经统计，该项目主体设计中具有水土保持功能的措施工程量和投资详见表 3.5-1。

表 3.5-1 主体设计及施工采取具有水土保持功能的措施工程量统计表

水保措施			结构尺寸及规模	单位	工程 量	单价 (元)	投资 (万元)	
变电 工程	新建变 电站	工程措施	砖砌排水沟	断面深×宽为 0.6m×0.6m	m	70	150	1.05
			雨水管	DN200HDPE 双壁 波纹排水管	m	120	374.68	4.50
				DN300HDPE 双壁 波纹排水管	m	40	474.68	1.90
			雨水口	预制砼单算雨水口	个	4	74.07	0.03
			雨水检查井	钢筋混凝土圆形检 查井	个	8	2983.33	2.39
			铺碎石	厚 10cm	m ²	550	14.60	0.80
	附属工程	工程措施	土地翻松整平	恢复区域	hm ²	0.29	11324	0.33
		植物措施	撒播草籽	撒播密度标准为 60kg/hm ²	hm ²	0.29	4108	0.12
	小计							11.12
	线路 工程	塔基及塔 基施工临 时占地	工程措施	表土剥离	剥离厚度 10-20cm	万 m ³	0.02	70214
表土回覆				回覆厚度 20cm	万 m ³	0.02	52750	0.11
土地翻松整平				恢复区域	hm ²	0.10	11324	0.11
植物措施			栽植灌木	恢复区域	hm ²	0.08	8105	0.06
			撒播草籽	恢复区域	hm ²	0.02	4108	0.01
人抬道路 区		植物措施	栽植灌木	恢复区域	hm ²	0.03	8105	0.02
			撒播草籽	恢复区域	hm ²	0.06	4108	0.02
		牵张场及 拆除工程	工程措施	土地翻松整平	恢复区域	hm ²	0.07	11324
植物措施			撒播草籽	恢复区域	hm ²	0.07	4108	0.03
小计							0.58	
合计								11.70

综上所述，主体工程设计中能够适当处理工程建设与水土保持和生态环境之间的关系，充分考虑安全、经济、环保等因素，在工程设计中采取了一些有关的预防和保护措施，这些措施在为主体工程服务的同时，具有一定的水土保持功能。同时，按照建设项目对水土保持方面的要求，在施工过程中已补充临时排水、沉砂、临时遮盖和植物措施。

3.6 结论性意见

本工程的建设不会对地表产生无法治理或破坏性的现象，虽主体工程设计的临时防护等措施不足，通过施工过程中取有效的水土流失防治措施后，可有效防治建设期间产生的新增水土流失，因此，从水土保持角度分析，本工程的建设是可行的。本项目施工期相对较短，且避开了降雨集中期，但遇大雨、暴雨等极端天气，且持续时间较长时根据工程实际情况实施工程临时遮盖等措施。

4 水土流失分析与预测

4.1 水土流失现状

4.1.1 项目区所处的水土保持分区位置

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）以及《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），本项目所在的平武县位于嘉陵江下游省级水土流失重点治理区内，土壤侵蚀以水力侵蚀为主。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）和《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190—2007），平武县属西南紫色土区，水土流失类型主要为水力侵蚀，区域内容许土壤流失量为500（t/km²·a）。

4.1.2 项目区水土流失类型

根据四川水土流失动态监测成果（2022年），平武县水土流失强度以轻度水力侵蚀为主。水土流失情况详见表4.1-1。

表 4.1-1 平武县水土流失情况表 单位：km²

行政单位	境内面积	轻度侵蚀及以上面积		各级强度土壤侵蚀面积									
				轻度		中度		强烈		极强烈		剧烈	
		面积	%	面积	%	面积	%	面积	%	面积	%	面积	%
平武县	5950	943.00	15.85	712.01	75.51	154.37	16.37	68.22	7.23	8.23	0.87	0.17	0.02

4.1.3 区域水土流失现状

工程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。参考川水函〔2014〕1723号文“第七条：土壤侵蚀模数背景值”规定（按照《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）确定，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，背景值可取300t/km²·a。工程区所在地的一级类型为水力侵蚀区，二级

类型区为西南紫色土区，根据本工程扰动前地表现状，工程区土壤侵蚀程度以微度水力侵蚀为主，原地貌土壤侵蚀模数约 $300t/km^2 \cdot a$ ，年平均土壤侵蚀量约为 2t。

4.2 水土流失影响因素分析

4.2.1 影响因素

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

表 4.2-1 工程水土流失影响因素分析表

影响时段 流失单元		施工期	自然恢复期
变 电 工 程	新建变电站	站址场地平整、基础开挖、进站道路开挖、引接道路改造等，造成原地表损坏，形成裸露地面	构筑物占据或硬化区域无流失，站内外空地植物措施效益已发挥
		站外给、排水扰动区域扰动，施工活动区域扰动，表土、材料堆放占压，造成原地表损坏，形成裸露地面和松散堆积体	施工后恢复、植物措施效益已发挥
	附属工程	施工期间对地表进行占压，破坏原地貌	地表硬化，无流失
		少量土石方挖填，造成原地表损坏，形成裸露地面，临时堆土形成松散堆积体	地表硬化，无流失
线 路 工 程	塔基及塔基施工临时占地区	基坑开挖使地面裸露、表土破损、破坏原地貌，临时堆土坡面松散	植物措施效益已发挥
	人抬道路区	人抬道路主要为人力、畜力踩踏造成的地表结构破损，破坏原地貌，损坏地表植被；汽运道路部分开挖使地面裸露，表土破损，破坏原地貌，损坏地表植被	植物措施效益已发挥
	牵张场及拆除工程	牵张机械使用过程中占用土地等活动对地表进行占压，破坏原地貌，损坏地表植被	植物措施效益已发挥

4.2.2 扰动地表面积、损毁植被的面积分析

本工程扰动地表面积 $0.75hm^2$ ，其中永久占地面积 $0.49hm^2$ ，临时占地面积 $0.26hm^2$ 。扰动原地貌面积为 $0.75hm^2$ ，损毁植被面积 $0.20hm^2$ 。不涉及损坏水土保持专项设施。

表 4.2-1 本项目扰动地表面积汇总表 单位: hm^2

项目分区		扰动土地面积及类型 (hm^2)	
		林地	其他土地
变电工程	新建变电站		0.11
	附属工程		0.29
线路工程	塔基及塔基施工临时占地区	0.17	0.02
	人抬道路区	0.03	0.06
	牵张场及拆除工程		0.07
合计		0.20	0.55

4.2.3 余土量分析

本工程总挖方 0.38 万 m^3 (含表土剥离 0.02 万 m^3)，填方 0.35 万 m^3 (含表土利用 0.02 万 m^3)，余方 0.03 万 m^3 ；根据类似项目经验，本项目产生的余方在塔基基础施工完毕后就地平铺于铁塔下方永久占地范围内(面积约 0.08hm^2)，平均平铺厚度约 0.38m ，平铺后不改变塔基区施工后形成的地形地貌。

本工程挖、填方优先考虑就地平衡，剥离的表土回填用于植被恢复，基础挖方最大限度的回填至本区，新建变电站土石方挖填综合利用平衡，塔基余土在塔基占地内摊平，工程无余方。

4.3 土壤流失量预测

4.3.1 预测单元

根据各项工程水土流失分布、施工特点和对土地的扰动强度，将项目区划分为变电工程、线路工程 2 个一级预测单元；其中变电工程分为变电站、临时工程 2 个二级预测单元；线路工程分为塔基及塔基施工临时占地区、人抬道路区、牵张场及拆除工程区 3 个二级预测单元。

表 4.3-1 水土流失预测单元划分表

预测单元		生产建设项目土壤流失类型 (水力作用)
变电工程	新建变电站	一般扰动地表
	附属工程	一般扰动地表
线路工程	塔基及塔基施工临时占地区	一般扰动地表
	人抬道路区	一般扰动地表
	牵张场及拆除工程区	一般扰动地表

4.3.2 预测范围和时段

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）4.5.6 条规定，各预测单元的预测时段为施工期（含施工准备期）和自然恢复期，各预测单元的预测时段为自然恢复期。由于项目施工准备期较短，本报告将施工准备期同施工期一并考虑。

在施工期间，工程开挖和填筑、建筑材料堆置及碾压等施工活动，损坏了项目区原稳定地貌和植被，扰动土体结构，改变了现状地形，开挖面、松散裸露面无植被覆盖，土地抗蚀能力降低，在水力侵蚀作用下水土流失增强，因此施工期是本次调查的重点。依据该项目的施工进度安排及雨季的时段分布，按最不利条件确定水土流失计算时间。项目区属水蚀区，雨季集中在5~9月份，是水土流失最不利的时段，因此超过雨季长度按全年计算，未超过雨季长度的按占雨季长度的比例计算。

（1）施工期（含施工准备期）

本项目施工期从2024年9月至2025年2月，工期为6个月，该时段工程将进行开挖、回填等施工活动。根据地面扰动时间，同时考虑工程的后续影响，按照最不利的情况考虑。

（2）自然恢复期（预测时段）

工程竣工后，人为活动对地表的扰动有所减少，工程建设区内水土流失逐步减少，水土流失因素将以自然因素为主。在自然恢复期仍有一定量的水土流失。该区自然恢复期大约需要2年时间，2025年3月至2027年2月预测时段。

表 4.3-2 预测单元及时段统计表

预测单元		施工期（含施工准备期）		自然恢复期	
		预测时段 (a)	预测面积 (hm ²)	预测时段 (a)	预测面积 (hm ²)
变电工程	新建变电站	0.3	0.11		
	附属工程	0.3	0.29	2.0	0.29
线路工程	塔基及塔基施工临时占地区	0.5	0.19	2.0	0.19
	人抬道路区	0.5	0.09	2.0	0.09
	牵张场及拆除工程区	0.5	0.07	2.0	0.07

4.3.3 土壤侵蚀模数

4.3.3.1 扰动前土壤侵蚀模数

根据现场查勘，同时结合项目区土壤侵蚀分布图，平武县以微度~轻度水力侵蚀为主；根据对项目区水土流失特点分析和区域现状调查，按照《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007)中侵蚀等级划分，结合项目区地形地貌条件、土壤、植被等影响水土流失的自然因素，确定工程占地范围内原地貌土壤侵蚀模数 $300\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ 。

4.3.3.2 扰动后土壤侵蚀模数

(1) 施工期(含施工准备期)

① 地表翻扰型一般扰动地表扰动后土壤侵蚀模数

各预测单元扰动后土壤侵蚀模数以地表翻扰型一般扰动地表计算单元土壤流失量公式为基础，按照时间尺度进行推求。地表翻扰型一般扰动地表计算单元土壤流失量公式如下：

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

$$K_{yd} = NK$$

式中：

M_{yd} —地表翻扰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/(hm²h)；

K_{yd} —地表翻扰后土壤可蚀性因子，t hm²h/(hm²MJ mm)；

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，hm²；

N —地表翻扰后土壤可蚀性因子增大系数，无量纲；

K —土壤可蚀性因子，t hm²h/(hm²MJ mm)。

② 植被破坏型一般扰动地表扰动后土壤侵蚀模数

植被破坏型一般扰动地表土壤流失量按以下公式计算：

$$M_{yz} = RKL_yS_yBETA$$

式中:

M_{yz} —植被破坏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/(hm²h);

K —土壤可蚀性因子, t hm²h/(hm²MJ mm);

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, hm²。

③上方无来水工程堆积体扰动后土壤侵蚀模数

上方无来水工程堆积体土壤流失量按以下公式计算:

$$M_{dw} = XRG_{dw}L_{dw}S_{dw}A$$

式中:

M_{dw} —上方无来水工程堆积体计算单元土壤流失量, t;

X —工程堆积体形态因子, 无量纲;

R —降雨侵蚀力因子, MJ mm/(hm²h);

G_{dw} —上方无来水工程堆积体土石质因子, t hm²h/(hm²MJ mm);

L_{dw} —上方无来水工程堆积体坡长因子, 无量纲;

S_{dw} —上方无来水工程堆积体坡度因子, 无量纲;

A —计算单元的水平投影面积, hm²。

经计算, 本工程涉及三类土壤流失类型土壤侵蚀模数详见表 4.3-3。

表 4.3-3 土壤流失类型土壤侵蚀模数表

序号	土壤流失类型	施工期侵蚀模数(t/km ² a)
1	一般扰动地表	4860
2	工程开挖面	5340

根据数学模型法计算得到的土壤侵蚀模数, 得出工程施工期土壤侵蚀模数, 同时与水土保持监测成果数据对比分析计算结果合理性。工程建成后, 各项植物措施已实施, 水土流失强度大大降低。自然恢复期的土壤侵蚀模数根据调查周边项目获取。

本工程各预测单元扰动后土壤侵蚀模数取值详见表 4.3-4。

表 4.3-4 各预测单元扰动后土壤侵蚀模数取值表

预测分区		原地貌土壤综合侵蚀模数 (t/km ² a)	施工期		自然恢复期	
			侵蚀模数 (t/km ² a)	水土流失面积 (hm ²)	2 年平均侵蚀模数 (t/km ² a)	水土流失面积 (hm ²)
变电工程	新建变电站	300	5340	0.11		
	附属工程	300	4860	0.29	700	0.29
线路工程	塔基及塔基临时施工占地	300	4860	0.19	700	0.19
	牵张场及跨越施工场地工程	300	4860	0.09	700	0.09
	人抬道路	300	2160	0.07	700	0.07
合计		/	/	0.75	/	0.64

4.3.5 预测结果

根据预测时段、土壤侵蚀模数、水土流失面积等，对施工准备期、施工期和自然恢复期水土流失量分别进行定量计算。

在土壤流失预测年限内，本项目土壤流失预测总量为 23t，其中原地貌土壤流失量为 4t，新增土壤流失量为 19t。水土流失主要时段为施工期，主要流失区域为变电工程区。

变电工程、线路工程施工期新增水土流失量分别 6t 和 8t，分别占施工期新增水土流失总量的 31.58%和 42.11%。因此，变电工程区为重点监测和防治区域。

本工程水土流失预测结果详见下表。

表 4.3-8 水土流失量预测计算表

预测单元		预测时段	土壤侵蚀模数背景值 (t/km ² a)	扰动后土壤侵蚀模数 (t/km ² a)	扰动地表面积 (hm ²)	侵蚀时间 (a)	背景流失量 (t)	流失量 (t)	新增流失量 (t)	新增水土流失量占比 (%)
变电工程	新建变电站	施工期	300	5340	0.11	0.3	0	2	2	10.53%
		自然恢复期	300	700		2	0	0	0	0.00%
	附属工程	施工期	300	4860	0.29	0.3	0	4	4	21.05%
		自然恢复期	300	700	0.29	2	2	4	2	10.53%
线路工程	塔基及塔基施工临时占地区	施工期	300	4860	0.19	0.5	0	5	5	26.32%
		自然恢复期	300	700	0.19	2	1	3	2	10.53%
	人抬道路区	施工期	300	4860	0.09	0.5	0	2	2	10.53%
		自然恢复期	300	700	0.09	2	1	1	0	0.00%
	牵张场及拆除工程	施工期	300	4860	0.07	0.5	0	1	1	5.26%
		自然恢复期	300	4860	0.07	2	0	1	1	5.26%
合计					0.75		4	23	19	100.00%

4.4 水土流失危害分析

项目建设造成的水土流失主要发生在土石方工程，本项目在建设期间会给建设区的地表带来较大的扰动，损坏现有的水土保持功能，增加土壤侵蚀强度，如果不采取任何水土保持措施，盲目施工将会造成以下危害：

1、塔基开挖填筑、临时堆土堆放等土石方工程施工将大面积扰动地表，破坏项目区植被、地表结皮层和土壤稳定结构，致使土体疏松，土壤抗蚀性进一步降低，如不加以及时防护，在强降雨作用下将造成严重水土流失，致使土层进一步变薄，土壤抗逆性降低，土壤涵养水源能力下降，水分丧失，肥力下降，导致土地生产力降低。

2、本项目用地四周主要为林地，大量的水土流失会对项目周边生态环境造成影响。

4.5 指导性意见

综合分析造成新增水土流失的特点和原因，本方案提出如下指导性意见：

- 1、施工中做到随挖、随填，对临时堆土应采取先垫底防护、拦挡后堆放，并对堆土表面采取遮盖措施。
- 2、施工中做好临时遮盖措施，施工结束后及时拆除临时措施。
- 3、施工期应合理进行施工组织设计，采取合理的施工时序，缩短施工时间。应尽量避免在雨天施工；若无法避免，要做好雨天的临时防护设施。防治措施应以临时遮盖和拦挡为主。

5 水土保持措施

5.1 防治区划分

5.1.1 分区依据

根据本项目水土流失防治责任范围，工程区地形地貌、地质条件、气候、植被和水土流失特征，结合工程总体布局、施工时序、占地类型及占用方式，造成的水土流失类型、水土流失的重点区域及水土流失防治目标等工程建设特点和人为活动影响情况综合分析进行水土流失防治分区。

5.1.2 分区原则

- (1)各分区之间应具有显著差异性；
- (2)各分区内造成水土流失的主导因子相近或相似；
- (3)分区应具有控制性、整体性、全局性；
- (4)应结合工程布局和施工区进行逐级分区；
- (5)各级分区应层次分明，具有关联性和系统性；
- (6)对布置在永久工程占地范围内的临时工程不单独划分防治区。

5.1.3 防治分区

根据项目建设水土流失特点、工程占地类型及用途、地貌、建设时序等，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、附属工程区 2 个一级防治分区；线路工程区分为塔基及塔基施工临时占地区、人抬道路区、牵张场及拆除工程区 3 个二级防治分区。

表 5.1-1 水土流失防治分区表

分区		防治责任范围	占地性质		备注
		项目建设区 (hm ²)	永久占地	临时占地	
变电工程	新建变电站区	0.11	0.11		
	附属工程区	0.29	0.29		
线路工程	塔基及塔基施工临时占地区	0.19	0.09	0.10	
	人抬道路区	0.09		0.09	
	牵张场及拆除工程区	0.07		0.07	
合计		0.75	0.49	0.26	

5.2 措施总体布局

5.2.1 布设原则

(1) 防治结合，因害设防的原则

水土流失防治措施应根据各水土流失防治类型区的特点及新增水土流失的形式，确立各类型区防治、防护措施的配置。

(2) 综合防治的原则

水土流失防治措施设计应综合考虑建设区的自然生态环境和人为活动影响，依据工程施工建设特点，采取工程和植物措施相结合的综合防治措施。以工程措施为先导，尽快控制大面积、高强度的水土流失，发挥工程措施的速效性和保障作用，并为植物措施和土地清理、平整复耕措施的实施创造条件。同时各项措施合理配套，提高水保效益、节省工程投资、改善生态环境。

(3) 经济、有效、可持续发展的原则

对各防治区确定的水土保持治理措施，做到投资节约，工程有效可行，水保效果显著，促进当地区域生态环境和经济的协调可持续发展。

(4) 整体性原则

主体工程设计中已具有水土保持功能的设计项目纳入本防治方案，作为水土保持防治体系的一部分，统一进行监督管理。

(5) 科学设计、合理安排的原则

在广泛收集有关资料的基础上，利用已有水土流失治理经验、科研成果和调查资料，根据施工活动引发水土流失的情况合理安排施工时序，尽量采取临时措施和永久措施相结合的方式，防治工程新建引起的新增水土流失。

(6) 工程措施设计应根据主体工程布局和产生水土流失的特点，贯彻“预防为主、防治结合、先拦后弃”的原则。采用相应的工程措施来防治因工程建设可能引起的冲刷、滑塌等水土流失，对堆土或高陡边坡采取适宜的挡护措施，迹地恢复防治水土流失。

(7) 植物措施配置时，依据原有用地类型和周边区域景观现状，按照“适地适树”的原则，做到景观协调性和实用性。

5.2.2 水土流失防治措施体系和总体布局

根据水土流失防治分区，结合水土流失预测及水土保持评价，把水土保持工程

措施、植物措施、临时措施有机结合起来，形成完整的、科学的水土流失防治措施体系和总体布局。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

新建变电站站址主体设计已布设砖砌排水沟、站内雨水管、雨水口、雨水检查井、铺碎石等水土保持措施。

施工过程中施工前对该站开挖区域进行了表土剥离。施工中裸露施工面采取防雨布苫盖。施工后期对站内配电装置空地进行铺碎石。

施工中根据施工时序和雨季情况在建设裸露施工面采取防雨布苫盖。

(2) 附属工程区

施工中根据施工时序和雨季情况对场地裸露面采取防雨布苫盖。施工后期在恢复区域进行了土地翻松整平、撒播草籽措施。

2、线路工程区

(1) 塔基及塔基施工临时占地区

施工过程中施工前对该区进行了表土剥离。施工中根据施工时序和雨季情况在建设场地裸露施工面采取防雨布苫盖。对占压扰动区域进行塑料布铺垫。施工后期在恢复区域进行了表土回覆、土地翻松整平、栽植灌木、撒播草籽措施。

(2) 人抬道路区

施工中根据施工时序和雨季情况在建设场地裸露施工面采取防雨布苫盖，对占压扰动区域采用棕垫进行铺垫保护。施工后期在恢复区域进行了栽植灌木、撒播草籽措施。

(3) 牵张场及拆除工程

施工中根据施工时序和雨季情况在建设场地裸露施工面采取防雨布苫盖，对占压扰动区域进行塑料布铺垫。施工后期在恢复区域进行了土地翻松整平、撒播草籽措施。

本工程水土流失防治体系总体布局详见表 5.2-1，措施体系框见图 5.2-1

表 5.2-1 水土流失防治措施总体布局

防治分区		措施类型	措施内容	备注
变电工程区	新建变电站区	工程措施	砖砌排水沟、站内雨水管、雨水口、雨水检查井、铺碎石	主体设计、未实施
		临时措施	防雨布苫盖	方案新增、未实施
	附属工程区	工程措施	土地翻松整平	方案新增、未实施
		植物措施	撒播草籽	主体设计、未实施
		临时措施	防雨布苫盖	方案新增、未实施
线路工程区	塔基及塔基施工临时占地区	工程措施	表土剥离、表土回覆、土地翻松整平	主体设计、未实施
		植物措施	栽植灌木	主体设计、未实施
		临时措施	塑料布铺垫、防雨布苫盖	方案新增、未实施
	人抬道路区	植物措施	栽植灌木、撒播草籽	主体设计、未实施
		临时措施	铺草垫	方案新增、未实施
	牵张场及拆除工程区	工程措施	土地翻松整平	主体设计、未实施
		植物措施	撒播草籽	主体设计、未实施
		临时措施	塑料布铺垫	方案新增、未实施



图 5.2-1 防治措施体系框图

5.3 分区措施布设

5.3.1 设计原则

(1) 采取分区防治的原则，制定切实可行的防治体系，坚持工程措施和植物措施相结合，永久措施和临时措施相结合，做到不重不漏，系统全面的原则。

(2) 对各防治区确定的水土流失治理措施，做到投资节约，工程有效可行，水保效果显著，促进当地区域生态环境和经济的协调可持续发展。

(3) 植物措施设计与所在的区域的景观相一致，采取灌草或撒草方式恢复植被。

5.3.2 措施设计标准

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

(1) 防洪排导工程

根据《水土保持工程设计规范》(GB51018-2014)，本工程排水沟工程等级为5级，排水标准为5年一遇短历时暴雨。

(2) 土地翻松整平工程

本工程属于西南紫色土区，土壤侵蚀类型属于水力侵蚀，土地翻松整平后立地条件应具备绿化、耕种需要，采取人工施肥、畜力耕翻地或机械耕翻地等土壤改良措施。

(3) 植被恢复与建设工程等级

参照《水土保持工程设计规范》(GB51018-2014)，本工程属输变电工程，本项目塔基区植被恢复级别采用2级，栽植灌木、撒播灌草为主；施工迹地植被恢复级别采用3级，撒播灌草为主。

① 主要灌、草种

根据当地气候条件和主体设计，草种推荐选择狗牙根草、多年生黑麦草、黄花决明。

② 种苗质量要求和种植技术指标

用于水土保持植物措施的草种必须是一级种，并且要具有“一签三证”，即要有标签、生产经营许可证、质量合格证和植物检疫证。

植物配置尽量采用灌草结合的方式，保持生物多样性。造林方式采用植苗造林，苗木质量等级为二年生I级苗，造林初始密度为1000株/hm²，恢复草地尽量采用多

草种混播，撒播密度标准为 $60\text{kg}/\text{hm}^2$ 。

5.3.3 各分区水土保持措施

5.3.3.1 变电工程区

一、新建变电站

(一) 主体设计

1、工程措施

(1) 砖砌排水沟

根据主体设计，在变电站围墙外侧设置砖砌排水沟，以保证站区排水顺畅。排水沟长度为 70m ，采用矩形断面，断面尺寸为深（H）×宽（B）= $0.6\text{m} \times 0.6\text{m}$ 。站外排水沟将雨水汇集后通过站外排水管排至站外西北侧道路边沟内。

(2) 站内雨水管、雨水口、雨水检查井

站内场地雨水通过路旁雨水口汇入站区雨水管网，雨水管网将站区内的地面雨水、经油水分离后的废水汇集后，经雨水检查井最终排至站外排水沟。站内共布设 DN200 雨水管 120m ，DN300 雨水管 40m ，雨水口 4 个，雨水检查井 8 个。

(3) 铺碎石

配电装置场地采用铺设碎石的方式处理，铺碎石面积 550m^2 。

因变电站周边为居民区，场地内铺碎石可以有效防止泥泞和积水，保持地面干燥，增加物体相接触时的缓冲力，减少火花产生概率。

(二) 方案新增

(1) 防雨布苫盖

施工中对施工裸露面采取防雨布苫盖，防雨布 500m^2 。

防雨布苫盖能有效降低降雨对施工裸露面的冲刷，减少水土流失，属于水土保持工程。

二、附属工程区

(一) 主体设计

1、工程措施

(1) 土地翻松整平

施工后对场地内恢复区域进行土地翻松整平，整治面积 0.29hm^2 。

(2) 撒播草籽

施工后对场地内恢复区域进行撒播草籽，撒播草籽面积 0.29hm^2 ，草籽采用当地适生树草种，狗牙根草、多年生黑麦草、黄花决明混合使用，撒播密度标准为 $60\text{kg}/\text{hm}^2$ 。

(二) 方案新增

(1) 防雨布苫盖

施工中对施工裸露面采取防雨布苫盖，防雨布 500m^2 。

表 5.3-1 变电工程水土保持措施工程量

项目分区	措施类型	水保措施	结构尺寸及规模	单位	工程量	备注	
变电工程区	新建变电站	工程措施	砖砌排水沟	断面深×宽为 $0.6\text{m}\times 0.6\text{m}$	m	70	主体设计、未实施
			雨水管	DN200HDPE 双壁波纹排水管	m	120	主体设计、未实施
				DN300HDPE 双壁波纹排水管	m	40	主体设计、未实施
			雨水口	预制砼单算雨水口	个	4	主体设计、未实施
			雨水检查井	钢筋混凝土圆形检查井	个	8	主体设计、未实施
			铺碎石	厚 10cm	m^2	550	主体设计、未实施
	临时措施	防雨布苫盖	施工裸露面	m^2	500	方案新增、未实施	
	附属工程	工程措施	土地翻松整平	恢复区域	hm^2	0.29	主体设计、未实施
		植物措施	撒播草籽	撒播密度标准为 $60\text{kg}/\text{hm}^2$	hm^2	0.29	主体设计、未实施
		临时工程	防雨布苫盖	施工裸露面	m^2	500	方案新增、未实施

5.3.2.2 线路工程区

一、塔基及塔基施工临时占地区

(一) 主体设计

1、工程措施

(1) 表土剥离

施工前对场地内林地进行表土剥离，剥离后的表土临时堆存在隔离区内。剥离面积 0.09hm^2 ，剥离厚度 10-20cm，剥离量 0.02万 m^3 。

(2) 表土回覆

施工后对场地内恢复区域进行表土回覆，覆土面积 0.09hm^2 ，覆土厚度 20cm，覆土量 0.02万 m^3 。

(3) 土地翻松整平

施工后对场地内恢复区域进行土地翻松整平，整治面积 0.19hm^2 。

2、植物措施

(1) 栽植灌木、撒播草籽

施工后期，对占用林地区域进行栽植灌木恢复、对占用其他土地区域进行撒播草籽恢复，栽植灌木 0.17hm^2 ，撒播草籽 0.02hm^2 。

(二) 方案新增

1、临时措施

(1) 塑料布铺垫

施工前对占压扰动区域进行塑料布铺垫，塑料布铺垫 500m²。

(2) 防雨布苫盖

施工中对施工裸露面采取防雨布苫盖，防雨布 200m²。

二、人抬道路区

(一) 主体设计

1、植物措施

(1) 栽植灌木、撒播草籽

施工后期，对占用林地区域进行栽植灌木恢复、对占用其他土地区域进行撒播草籽恢复，栽植灌木 0.03hm²，撒播草籽 0.06hm²。

(二) 方案新增

1、临时措施

(1) 铺草垫

新修人抬道路地形主要为缓坡地，部分无需进行挖填土石方，为保障这部分的新修道路施工后更好地实施植物措施，本方案对无挖填的新修道路路面采用草垫进行铺垫保护。经估算，铺草垫防护面积为 900m²。

三、牵张场及拆除工程区

(一) 主体设计

1、工程措施

(1) 土地翻松整平

施工后对场地内恢复区域进行土地翻松整平，整治面积 0.07hm²。

2、植物措施

(1) 撒播草籽

施工后期，对占用其他土地区域进行撒播草籽恢复，撒播草籽 0.07hm²。

(二) 方案新增

1、临时措施

(1) 塑料布铺垫

施工前对占压扰动区域进行塑料布铺垫，塑料布铺垫 700m²。

表 5.3-2 线路工程区水土保持措施工程量

项目分区	措施类型	措施	措施内容	单位	工程量	备注	
线路工程区	塔基及塔基施工临时占地区	工程措施	表土剥离	剥离厚度 10-20cm	万 m ³	0.02	主体设计、未实施
			表土回覆	回覆厚度 20cm	万 m ³	0.02	主体设计、未实施
			土地翻松整平	恢复区域	hm ²	0.19	主体设计、未实施
		植物措施	栽植灌木	恢复区域	hm ²	0.17	主体设计、未实施
			撒播草籽	恢复区域	hm ²	0.02	主体设计、未实施
		临时措施	塑料布铺垫	占压扰动区域	m ²	500	方案新增、未实施
	防雨布苫盖		施工裸露面	m ²	200	方案新增、未实施	
	人抬道路区	植物措施	栽植灌木	恢复区域	hm ²	0.03	主体设计、未实施
			撒播草籽	恢复区域	hm ²	0.06	主体设计、未实施
		临时措施	铺草垫	占压扰动区域	m ²	900	方案新增、未实施
	牵张场及拆除工程区	工程措施	土地翻松整平	恢复区域	hm ²	0.07	主体设计、未实施
		植物措施	撒播草籽	恢复区域	hm ²	0.07	主体设计、未实施
		临时措施	塑料布铺垫	占压扰动区域	m ²	700	方案新增、未实施

5.3.3 施工中的水土保持要求

1、做好施工监督管理及组织设计。制定完善可行的水土保持管理监督措施，严格按照工程设计、施工进度计划和施工工序进行施工，降低人为因素造成的水土流失。在工程施工中，优化施工组织设计，缩短施工工期；

2、规范施工行为，严格控制建设区建设施工范围，按征地及设计界限控制开挖回填、尽量减少施工对周边区域的扰动和占压；

3、尽可能的避开在大雨天条件下施工，及时做好裸露面的覆盖措施；

4、建设及运行期应加强对各项水土保持设施的管理和维护，定期检查其运行状况，防患于未然，发现问题及时采取补救或整改措施。

5.3.4 水土保持措施工程量汇总

表 5.3-5 水土保持措施工程量统计表

项目分区	措施类型	水保措施	结构尺寸及规模	单位	工程量	备注	
变电工程区	新建变电站	工程措施	砖砌排水沟	断面深×宽为 0.6m×0.6m	m	70	主体设计、未实施
			雨水管	DN200HDPE 双壁波纹排水管	m	120	主体设计、未实施
				DN300HDPE 双壁波纹排水管	m	40	主体设计、未实施
		雨水口	预制砼单算雨水口	个	4	主体设计、未实施	
		雨水检查井	钢筋混凝土圆形检查井	个	8	主体设计、未实施	
		铺碎石	厚 10cm	m ²	550	主体设计、未实施	
	临时措施	防雨布苫盖	施工裸露面	m ²	500	方案新增、未实施	
	附属工程	工程措施	土地翻松整平	恢复区域	hm ²	0.29	主体设计、未实施
		植物措施	撒播草籽	撒播密度标准为 60kg/hm ²	hm ²	0.29	主体设计、未实施
		临时工程	防雨布苫盖	施工裸露面	m ²	500	方案新增、未实施
线路工程区	塔基及塔基施工临时占地	工程措施	表土剥离	剥离厚度 10-20cm	万 m ³	0.02	主体设计、未实施
			表土回覆	回覆厚度 20cm	万 m ³	0.02	主体设计、未实施
			土地翻松整平	恢复区域	hm ²	0.19	主体设计、未实施
		植物措施	栽植灌木	恢复区域	hm ²	0.17	主体设计、未实施
			撒播草籽	恢复区域	hm ²	0.02	主体设计、未实施
		临时措施	塑料布铺垫	占压扰动区域	m ²	500	方案新增、未实施
	防雨布苫盖		施工裸露面	m ²	200	方案新增、未实施	
	人抬道路区	植物措施	栽植灌木	恢复区域	hm ²	0.03	主体设计、未实施
			撒播草籽	恢复区域	hm ²	0.06	主体设计、未实施
		临时措施	铺草垫	占压扰动区域	m ²	900	方案新增、未实施
	牵张场及拆除工程区	工程措施	土地翻松整平	恢复区域	hm ²	0.07	主体设计、未实施
		植物措施	撒播草籽	恢复区域	hm ²	0.07	主体设计、未实施
		临时措施	塑料布铺垫	占压扰动区域	m ²	700	方案新增、未实施

5.4 施工要求

5.4.1 基本原则

(1) 与主体工程相配合、协调，在不影响主体工程施工的前提下，尽可能利用线路沿线已有的水、电、交通等施工条件，减少施工辅助设施工程量。

(2) 按照“三同时”的原则，水土保持措施实施进度与主体工程建设进度相适应，及时防治新增水土流失。

(3) 施工进度安排坚持“保护优先、先挡后弃、及时跟进”的原则，堆土堆渣先采取拦挡措施，临建工程施工完毕后，按原占地类型及时进行恢复，植物措施在

整地的基础上尽快实施。

5.4.2 施工组织形式

本方案防治措施主要有工程措施、植物措施和临时措施，不同的措施其施工组织形式不同，应区别对待。

施工时应根据各防治区域具体的工程措施合理安排各施工工序，减少或避免各工序间的相互干扰，与主体工程施工一并进行。工程涉及开挖区域表土资源优先剥离保护利用，施工中拦挡、排水措施先行，临时苫盖措施及时跟进。土地翻松整平应按施工后恢复植被的要求进行清理、整地及翻松等。

植物措施设计以经济实用、方便施工、达到治理水土流失效果和美观大方为原则。施工临时占地需结合原土地类型进行迹地恢复。植物措施施工不得在大风、大雨天进行，以防恶劣天气造成的不必要的损失，造成新的水土流失。

5.4.3 主要水土保持工程施工方法与施工工艺

5.4.3.1 工程措施施工方法

(1) 表土剥离及保护

本工程对塔基占地区域、人抬道路开挖区域具有的表土资源进行表土剥离保护，施工后期回覆利用。根据施工条件，对塔基占地区域、人抬道路开挖区域采取人工表土剥离，表土剥离的厚度均按 10~20cm。

由于表土存储无压实度要求，因此按要求堆放在存储地后进行拍实即可。塔基占地区域堆放在相应塔基施工临时占地内，单个塔基施工临时占地表土堆存量较小，临时堆土表层苫盖防雨布。

(2) 表土回覆

土地平整后将表土运至回覆场地进行铺料、整平、压实，据原占地类型、立地条件及环境绿化等需要，表土回覆厚度按 20cm 的标准。

(3) 土地翻松整平

土地翻松整平时先清除表层块石、杂物等，再翻耕 10~20cm，要求整治后的地面坡度要均匀一致、且应满足植被生长要求；控制平整工作量，保持与周边微地形的一致性、协调性，避免产生较大翻土挖填；平整后的土地要尽量保持一定的肥力；宜选择机械化施工为主、人工为辅的翻土、碎土、配合施肥的土地翻松整平方案。

5.4.3.2 植物措施施工方法

(1) 栽种灌木

①栽植

栽植时间：结合本工程施工进度实施。

栽植方法：灌木的人工直播造林采用穴状整地，规格采用直径 0.3m × 深 0.3m。坑内的土块须打碎整平，工作内容主要包括挖坑、栽植、浇水、覆土、保墒、清理。灌木采用植苗植树方式挖穴栽植，苗木在栽植前应修剪部分嫩枝叶和伤残、过长侧根，栽种时在坑内先回部分细表土，使根系沾泥浆保持湿润，做到窝大底平、苗正根深的要求，浇灌适量定根水，提高成活率。

树种选择：灌木树种选择马桑。

苗木规格要求：二年生 I 级苗，无病株。

栽植密度：灌木种植密度为 1000 株/hm²。

②抚育管理

结合松土、除草和施肥工作，可进行补植补造，造林后的 1 年内，最好每年进行一次砍灌除草、松土施肥等抚育管理工作。随着树龄的增加，其植株所需营养也在提高，因而施肥量也要不断增加，但在幼树阶段不能施用尿素、硫酸二氢铵等含氮高的化肥。

(2) 撒播草籽

播种时间：结合本工程施工进度实施。

撒播方法：种草前采用面状整地，把种子尽可能均匀地撒在地表松土表面，播种深度 2~3cm，撒播后耢耙覆土 1~2cm，并轻微压实，以保持土壤水分，达到固土、绿化的效果。

草种选择：草种选择适生的狗牙根和黑麦草，种子比例为黑麦草：狗牙根=1:1。

草种规格要求：种子级别为一级，发芽率不低于 85%。

撒播密度：草种撒播密度 60kg/hm²。

5.4.3.3 临时措施施工方法

本工程水土保持临时措施主要有防雨布苫盖、临时排水沟和沉砂开挖、施工场地塑料布铺垫、人抬道路铺草垫等，临时措施均由人工进行。土袋由人工装土、搬运、堆砌，人工进行防雨布苫盖、塑料布铺垫，并在防雨布上压小石防止风吹。

5.4.4 施工质量要求

水土保持工程实施后，各项治理措施必须符合规定的质量要求，并经规定的质量测定方法确定后，才能作为治理成果进行数量统计。

根据《开发建设项目水土保持设施验收技术规程》（GB/T 22490-2008）的相关规定：水保各项治理措施的基本要求是总体布局合理，各项措施位置符合规划要求，规格、尺寸、质量使用材料、施工方法符合施工和设计标准经暴雨考验后基本完好。

排水沟能有效地控制地表径流，排水去处要妥善处理。在经规定频率的暴雨考验后，排水沟等的完好率在 90% 以上。

水土保持种植植物的位置应符合各类树种所需要的立地条件，栽植密度达到设计要求。当年造林成活率与草籽出苗率和成活率在 80% 以上，3 年后保存率在 70% 以上。

各项工程施工完成后，应加强后期的管护，及时对工程措施损坏部分进行修复、加固；对林草措施进行抚育，适时浇水追肥，以保证其水土保持功能的发挥。

5.4.5 施工进度安排

本工程计划于 2024 年 9 月开工建设，2025 年 2 月完工并投入使用，工期为 6 个月。本水保方案的施工进度见表 5.4-1。

表 5.4-1 水土保持措施施工进度计划表

项目		2024 年				2025 年	
		9 月	10 月	11 月	12 月	1 月	2 月
变电工程	施工准备	■					
	土建、基础	■	■	■			
	建构筑物结构			■	■	■	
	安装调试						■
线路工程	施工准备	■					
	塔基基础施工	■	■	■			
	铁塔组立		■	■	■		
	架线施工				■	■	
变电工程 区	新建变 电站区	砖砌排水沟、站内雨水管、雨 水口、雨水检查井、铺碎石、		■	■	■	
		防雨布苫盖				
	附属工 程区	土地翻松整平					■
		撒播草籽					■
		防雨布苫盖				
线路工 程	塔基及 塔基施 工临时 占地区	表土剥离、表土回覆、土地翻 松整平	■				■
		栽植灌木、撒播草籽					■
		塑料布铺垫、防雨布苫盖				
	人抬道 路区	栽植灌木、撒播草籽					■
		铺草垫				
	牵张场 及拆除 工程区	土地翻松整平					■
		撒播草籽					■
塑料布铺垫						

主体工程水保措施进度 ■■■■■

主体设计水保措施进度 ■ . . ■ . .

方案新增水保措施进度

6 水土保持监测

本项目占地面积为 0.75hm^2 ，土石方挖填方总量 0.76万 m^3 ，按照《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）、《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）等文件，未对编制水土保持方案报告表的项目作出开展水土保持监测工作的要求。建设单位应依法履行应项目建设引起的水土流失防治责任和义务。本项目建设中的水土保持监测由建设单位开展日常的巡查工作。

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

1、编制原则

本水土保持方案估算编制的项目划分、费用构成、编制方法等严格按照《四川省水利水电工程设计概（估）算编制规定》（川水发〔2015〕9号）、《水土保持工程概算定额》及《生产建设项目水土保持技术标准》等进行编制。

水土保持工程作为主体工程的重要内容，其投资估算价格水平、人工单价、主要材料价格、施工机械台时费、估算定额、取费项目及费率与主体工程一致。主体工程估算定额中未明确的，采用水土保持或相关行业的定额、取费项目及费率。本工程主要材料概算价格参照四川省建设工程造价信息及主体工程预算材料单价。本水土保持方案投资估算价格水平年取2024年第二季度。

本工程水土保持投资估算作为主体工程投资估算组成部分，计入建设项目总投资估算中。对于主体工程中界定为水土保持工程的防护措施投资，将其列入本方案的投资总估算中，和新增的水土保持措施估算投资一起构成该水保方案的估算总投资。

2、编制依据

- (1) 《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）；
- (2) 《四川省水利水电工程设计概（估）算编制规定》（川水发〔2015〕9号）；
- (3) 国家发展和改革委员会《关于进一步放开建设项目专业服务价格的通知》（发改价格〔2015〕299号）；
- (4) 国家发改委、建设部《关于印发〈建设工程监理与相关服务收费管理规定〉的通知》（发改价格〔2007〕670号）；
- (5) 四川省物价局、四川省建设厅《关于贯彻实施国家发改委 建设部〈建设工程监理与相关服务收费管理规定〉的通知》（川价函〔2007〕169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设计概（估）算编制规定〉相应调整办法》的通知（川水函〔2019〕610号）。

3、编制方法

(1) 项目划分

本方案费用估算分为以下几个部分：第一部分工程措施；第二部分植物措施；第三部分临时措施；第四部分独立费用；第五部分基本预备费；第六部分水土保持补偿费。

(2) 投资计算

①工程措施投资 = 工程措施单价 × 工程量

工程措施单价 = 直接费 + 间接费 + 利润 + 税率

②植物措施投资 = 植物措施单价 × 工程量

植物措施单价 = 直接费 + 间接费 + 利润 + 税率

③施工临时工程投资 = 临时措施投资 + 其它临时工程投资。其中临时措施投资 = 工程量 × 单价，其它临时工程投资 = (工程措施投资 + 植物措施投资) × 2%

④独立费用 = 建设管理费 + 科研勘测设计费 + 工程建设监理费 + 水土保持监测费 + 水土保持验收报告编制费

⑤基本预备费 = ①~④项之和的 10%

⑥水土保持补偿费 = 征占地面积 × 补偿标准

7.1.2 编制说明与估算成果

7.1.2.1 编制说明

1、费用构成

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根据《四川省水利水电工程设计概（估）算编制规定》，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。根据《水土保持工程概估算定额》，本工程区海拔 2000m 以下，人工工时、机械台时调整系数不调整。

2、基本单价

①本工程根据“四川省建设工程造价总站关于对各市（州）2020 年《四川省建设工程工程量清单计价定额》人工费调整的批复（川建价发〔2023〕35 号）”并结合主体工程人工单价确定本水保方案人工单价为 162 元/工日，人工单价为 20.25 元/工时。

②施工用电、用水预算价均与主体工程一致，预算价分别为：电 0.81 元/KW.h，水

3.50 元/m³。

③主要材料预算价

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

④施工机械台时费和混凝土及砂浆材料价格

施工机械台时费与主体工程保持一致，主体工程中未明确的施工机械台时费以及混凝土及砂浆材料价格根据《水土保持工程概(估)算定额》计算。根据“川水函〔2019〕610号”的相关规定，施工机械台时费定额的折旧费除以 1.15，修理及替换设备费除以 1.11，安装拆卸费不变。

⑤本工程的海拔在 1100m~1550m，无海拔调整系数。

对于水土保持植物措施所需苗木、草籽的单价，以现场调查当地实际价格为准。主要材料预算价格见表 7.1-1，施工机械台时汇总表见表 7.1-2。

表 7.1-1 主要材料价格表

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	7540.00	75.00	7615.00	213.22	7828.22
灌木苗	株	15.00	1.00	16.00	0.18	16.18
草籽	kg	60.00	2.00	82.00	0.90	82.90
农家土杂肥	m ³	180.00	15.00	195.00	5.46	200.46
化肥	kg	4.00	2.00	6.00	0.17	6.17
草垫	m ²	2.80	2.00	4.80	0.20	5.00

表 7.1-2 施工机械台时费汇总表

名称及规格	台时费	其中				
		折旧费	修理及设备费	安拆费	人工费	动力燃料费
单斗挖掘机 油动 0.5m ³	107.57	19.44	18.78	1.48	35.88	31.99
推土机 59kW	79.01	9.56	11.94	0.49	31.90	25.12
自卸汽车 载重量 5.0t	58.92	9.50	4.93		17.28	27.21
胶轮车	0.82	0.26	0.64			

(2)各项措施费用构成

①工程措施

工程措施费=工程量×工程措施单价。

②植物措施

植物措施费=工程量×植物措施单价。

③临时工程

临时防护措施费=工程量×工程措施单价；

其它临时工程费可按新增工程措施、植物措施之和的 2% 进行计算。

(3) 工程单价及费率

本项目各项工程单价直接费、间接费、利润、税金组成。有关费率参照《水土保持工程概(估)算编制规定》、《水土保持工程概算定额》、《四川省水利水电工程概(估)算编制规定》、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)的规定计取。

1) 费用构成及计算方法

建筑工程措施单价由直接费、间接费、利润、税金组成，费用构成及计算方法详见下表。

7.1-2 工程措施及植物措施费率取值表

编号	费用名称	计费基础	土石方工程	植物工程	其他工程
一	其他直接费	基本直接费	4.1	4.2	4.1
二	间接费	直接费	5.5	5.5	5.5
三	利润	直接费+间接费	7	7	7
四	税金	直接费+间接费+利润	9	9	9
五	扩大	直接工程费+间接费+利润+税金	10	10	10

(4) 独立费用

① 建设管理费

参照《水土保持工程概(估)算编制规定和定额》对项目建设管理费取费规定，按新增工程措施、植物措施和临时措施费用之和的 2% 计列。

② 科研勘测设计费

根据《四川省水利水电工程设计概估算编制规定》计取(其中包括工程科学研究试验费、勘测设计费、方案编制费)，本项目只计取方案编制费。

③ 水土保持监理费

参照《四川省水利水电工程设计概(估)算编制规定》的通知对项目建设监理费取费规定，结合本项目实际情况计列。

④ 水土保持监测费

建设单位自行监测。

⑤ 水土保持设施验收费

参照《四川省水利水电工程设计概(估)算编制规定》的通知对项目水土保持设施验收费规定，本项目水土保持措施施工由主体工程承担，本方案不计列招标代理服务费。

⑥招标代理服务费

参照《四川省水利水电工程设计概（估）算编制规定》的通知对项目招标代理服务费规定，结合本项目实际情况计列。

⑦经济技术咨询费

参照《四川省水利水电工程设计概（估）算编制规定》的通知对项目经济技术咨询费规定，本项目不单独计列经济技术咨询费。

(5)基本预备费

基本预备费按新增水土流失防治费（一至四部分新增费用之和）的 10%。

(6)水土保持补偿费

本工程征占地面积约 0.98hm²，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），“对一般性生产建设项目，按照征占用土地面积每平方米 1.3 元一次性计征”。因此，本项目应缴纳水土保持补偿费 0.975 万元。

7.1.2.2 估算成果

本项目水土保持总投资 33.06 万元，其中，主体工程设计中的水土保持措施投资 12.27 万元，新增水土保持投资 20.79 万元。水土保持总投资中工程措施费 11.76 万元，植物措施费 0.51 万元，临时措施费 1.97 万元，独立费用 16.04 万元，基本预备费 1.80 万元，水土保持补偿费 0.975 万元。

本工程水土保持投资估算成果详见表 7.1-4~7.1-10。

表 7.1-4 水土保持投资估算总表（单位：万元）

序号	工程或费用名称	建安工程费	设备费	植物措施费	独立费用	小计	主体已有	合计
第一部分 工程措施							11.76	11.76
一	变电工程						10.96	10.96
1	新建变电站						10.67	10.67
2	附属工程						0.29	0.29
二	线路工程						0.80	0.80
1	塔基及塔基施工临时占地区						0.57	0.57
2	人抬道路区						0.00	0.00
3	牵张场及拆除工程区						0.23	0.23
第二部分 植物措施							0.51	0.51
一	变电工程						0.15	0.15
1	新建变电站						0.00	0.00
2	附属工程						0.15	0.15

水土保持投资估算及效益分析

二	线路工程						0.36	0.36
1	塔基及塔基施工临时占地区						0.19	0.19
2	人抬道路区						0.05	0.05
3	牵张场及拆除工程区						0.12	0.12
第三部分 临时措施		1.97				1.97		1.97
一	变电工程	0.52				0.52		0.52
1	新建变电站	0.26				0.26		0.26
2	附属工程	0.26				0.26		0.26
二	线路工程	1.45				1.45		1.45
1	塔基及塔基施工临时占地区	0.32				0.32		0.32
2	人抬道路区	0.84				0.84		0.84
3	牵张场及拆除工程区	0.29				0.29		0.29
三	其它临时费用	0.00				0.00		0.00
第四部分 独立费用					16.04	16.04		16.04
1	建设管理费				0.04	0.04		0.04
2	方案编制费				10.00	10.00		10.00
3	水土保持设施验收报告编制费				6.00	6.00		6.00
I	第一至四部分合计	2.10	0.00	0.00	16.04	18.01	12.27	30.28
II	基本预备费					1.80		1.80
III	水土保持补偿费					0.975		0.975
IV	水土保持总投资	2.10	0.00	0.00	16.04	20.79	12.27	33.06

表 7.1-5 主体工程设计水土保持措施投资表

水保措施			单位	工程量	单价 (元)	投资 (万元)	
变电工程	新建变电站	工程措施	砖砌排水沟	m	70	150	1.05
			雨水管	m	120	374.68	4.50
				m	40	474.68	1.90
			雨水口	个	4	74.07	0.03
			雨水检查井	个	8	2983.33	2.39
	铺碎石	m ²	550	14.60	0.80		
	附属工程	工程措施	土地翻松整平	hm ²	0.29	10000	0.29
植物措施		撒播草籽	hm ²	0.29	5000	0.15	
小计						11.11	
线路工程	塔基及塔基 施工临时占地	工程措施	表土剥离	万 m ³	0.02	80000	0.16
			表土回覆	万 m ³	0.02	82000	0.16
			土地翻松整平	hm ²	0.25	10000	0.25
		植物措施	栽植灌木	hm ²	0.21	8000	0.17
	撒播草籽		hm ²	0.04	5000	0.02	
	人抬道路区	植物措施	栽植灌木	hm ²	0.03	8000	0.02
			撒播草籽	hm ²	0.06	5000	0.03
	牵张场及拆 除工程	工程措施	土地翻松整平	hm ²	0.23	10000	0.23
植物措施		撒播草籽	hm ²	0.23	5000	0.12	
小计						1.00	
合计						12.27	

表 7.1-6 方案新增水土保持措施投资表

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	合计(万元)
第一部分 工程措施					0.00
第二部分 植物措施					0.00
第三部分 临时措施					1.97
一	变电工程区				0.52
1	新建变电站				0.26
	防雨布苫盖	m ²	500	5.27	0.26
2	附属工程				0.26
	防雨布苫盖	m ²	500	5.27	0.26
二	线路工程区				1.58
1	塔基及塔基施工临时占地				0.32
	塑料布铺垫	m ²	500		0.21
	防雨布苫盖	m ²	200	5.27	0.11
2	人抬道路区				0.84
	铺草垫	m ²	900	9.29	0.84
3	牵张场及拆除工程区				0.29
	塑料布铺垫	m ²	700	4.21	0.29
三	其他临时工程				0.00
第四部分 独立费用					16.04
1	建设管理费	万元		2%	0.04
2	方案编制费	万元			10.00
3	水土保持设施验收报告编制费	万元			6.00
	基本预备费	%		10	1.80
	水土保持补偿费	元/m ²		1.3	0.975
合计					20.79

表 7.1-7 独立费用投资表

编号	费用名称	编制依据及计算公式	金额(万元)
1	建设管理费	(一至三部分之和)×2%	0.04
2	水土保持方案编制费	根据方案编制费标准计算	10.00
3	水土保持监理费	参照工程监理与相关服务收费参考计算	0.00
4	水土保持设施验收费	结合该工程实际情况计算	6.00
5	招标代理服务费	结合该工程实际情况计算	0.00
6	经济技术咨询费	结合该工程实际情况计算	0.00
合计			16.04

表 7.1-8 水土保持补偿费计算表

序号	行政区域	单位	占地面积	计征标准(元)	合计(万元)
1	平武县	hm ²	0.75	1.3	0.975

表 7.1-9 分区措施投资表

序号	分区	工程措施	植物措施	临时措施	合计
1	变电工程	10.96	0.15	0.52	11.63
2	线路工程	0.80	0.36	1.45	2.61
合计		11.76	0.51	1.97	14.24

表 7.1-9 分年度投资表

序号	工程或费用名称	合计	2024 年
一	工程措施	11.76	11.76
二	植物措施	0.51	0.51
三	临时措施	1.97	1.97
四	独立费用	16.04	16.04
五	基本预备费	1.80	1.80
六	水土保持补偿费	0.975	0.975
七	工程投资合计	33.06	33.06

表 7.1-10 新增水土保持措施单价汇总表（单位：元）

序号	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	利润	税金	扩大
1	防雨布遮盖	100m ²	526.54	202.50	171.20		15.32	21.40	28.73	39.52	47.87
2	塑料布铺垫	100m ²	420.62	202.50	114.70		13.01	18.16	24.39	33.55	47.87
3	铺草垫	100m ²	928.54	202.50	456.52		27.02	37.73	50.66	69.70	84.41

7.2 效益分析

1、效益分析

水土保持效益包括基础效益、生态效益、社会效益和经济效益四大效益。本方案属于建设类工程水土保持项目，其效益主要是生态效益和社会效益，即水土保持措施实施后，效益体现在地面土壤侵蚀量和产沙量的减少、环境质量的改善和周边人民生活水平的提高等方面。本方案设计的水土保持措施实施后，因工程建设而带来的水土流失将得到有效的控制，对改善项目区自然环境具有重要作用。六项指标的计算方法：

（1）水土流失治理度

项目水土流失防治责任范围内水土流失治理达标面积占水土流失总面积的百分比。

（2）土壤流失控制比

项目水土流失防治责任范围内容许土壤流失量与治理后每平方公里年平均土壤流

失量之比。

(3) 渣土防护率

项目水土流失防治责任范围内采取措施实际挡护的永久弃渣、临时堆土数量占永久弃渣和临时堆土总量的百分比。

(4) 表土保护率

项目水土流失防治责任范围内保护的表土数量占可剥离表土总量的百分比。

(5) 林草植被恢复率

项目水土流失防治责任范围内林草类植被面积占可恢复林草植被面积的百分比。

(6) 林草覆盖率

项目水土流失防治责任范围内林草类植被面积占总面积的百分比。

表 7.2-1 水土保持各项指标值表

指标	计算式	单位	数量	效益值	目标值	评价
水土流失治理度 (%)	水土流失治理达标面积	hm ²	0.74	99	97	达标
	水土流失总面积		0.75			
土壤流失控制比	容许土壤流失量	t/(km ² a)	500	1.67	1.6	达标
	治理后每平方公里年平均土壤流失量		300			
渣土防护率 (%)	实际挡护的永久弃渣、临时堆土数量	万 m ³	0.11	99	92	达标
	临时堆土总量		0.12			
表土保护率 (%)	防治责任范围内保护的表土数量	万 m ³	0.02	99	92	达标
	可剥离表土总量		0.02			
林草植被恢复率 (%)	植物措施面积	hm ²	0.63	99	97	达标
	可恢复林草植被面积		0.64			
林草覆盖率 (%)	防治责任范围内林草类植被面积	hm ²	0.64	85	25	达标
	总面积		0.75			

根据主体设计文件及现场复核，项目水土流失治理度、土壤流失控制比、渣土防护率、表土保护率、林草植被恢复率、林草覆盖率等指标均达到既定防治目标的要求。

通过效益分析可知，本项目水土保持措施带来的综合效益较明显，基础效益能够满足方案设定的目标值，生态效益和社会效益相协调，对于防治项目区水土流失起着十分重要的作用。

2、水土保持损益分析

水土保持方案得到全面实施后，将使本工程水土流失防治责任范围内的新增水土流失得到有效控制，达到了方案目标的要求。

(1) 水资源损益分析

本方案根据工程特点采取水土保持措施,通过水土保持措施的实施,可有效减少工程区域地表径流量,增加土壤的含水量,使工程区域周围的林草地的抗旱能力大大提高,可有效提高项目区水分涵养。本工程的建设不会带来大量的水资源流失,本工程建设不存在限制性因素。

(2) 土资源损益分析

本工程建设不可避免地对本工程占地产生扰动和破坏,本工程扰动地表面积 0.75hm^2 造成水土流失面积 0.75hm^2 。水土保持措施得以实施后,工程区水土流失治理度将达到 99%,渣土防护率 99%,有效控制水土流失,提高保土效率,增强土壤肥力。

(3) 生态与环境损益分析

植物可加速土壤形成过程,提高粘结力,起到很好的固土作用,减少了施工扰动破坏区域的水土流失危害。本方案实施植物措施面积 0.64hm^2 ,工程区林草植被恢复率达 99%,使工程区水土流失得到了很好控制和改善,植被、土地翻松整平对改善工程区生态环境、促进区域生态环境良性循环发展具有积极作用。

综上所述,本工程区内由于工程建设造成的水土流失都将得到有效治理,可恢复工程区的植被,防治产生新的水土流失,促进区域生态环境的改善,使工程区域的社会效益、生态效益、经济效益等方面有了较大的改善和提高。

8 水土保持管理

8.1 组织管理

建设单位首先要设立专人负责的水土保持管理部门，负责组织、协调和监督水土保持方案的实施，实行项目法人制、工程招标投标制，工程监理制和合同管理制等一系列规章制度，确保按照水土保持方案的治理措施、进度安排、技术标准等要求保质、保量地实施水土保持方案；监督部门要定期对水土保持方案的实施进度、质量、资金落实情况等进行监督，具体可通过以下制度来实现：

1、建立限期防治目标责任制。将水土流失防治目标按年度分解，纳入项目建设单位负责人的年度责任目标考核中，落实奖惩措施，限期治理。

2、完善现场监督检查制度。水保监督检查实行定员定责，监督人员应按照本工程建设进度，定时前往现场检查各项水保措施的落实情况，发现问题，及时纠正。

3、加强对施工队伍的管理。严格落实项目法人制、招投标制和合同管理制。发包书中应有水土保持要求，并列入招标合同，明确承包商防治水土流失的责任。

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）》的相关要求，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。无设计的水土保持措施，不得通过水土保持设施自主验收。因此，在本方案批复后，主体工程应将批复的方案纳入主体工程专项章节中，并将新增水土保持措施内容和投资纳入主体工程设计文件中。

当主体工程设计发生较大变更或水土保持工程总体布局发生较大变化时，应按规定程序进行报备。根据《生产建设项目水土保持方案管理办法》，水土保持方案经批准后，生产建设项目的地点、规模发生重大变化的，应当补充或者修改水土保持方案并报审批机关批准。水土保持方案实施过程中，水土保持措施需要做出重大变更的，应当经原审批机关批准。

8.3 水土保持监测

根据《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》(水保〔2019〕160号)、《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)等文件,未对编制水土保持方案报告表的项目作出开展水土保持监测工作的要求。本项目为编制水土保持方案报告表,因此,水土保持方案报告表中不需包含水土保持监测的内容,但建设单位应当依法履行水土流失防治责任和义务。

8.4 水土保持监理

根据水土保持法及《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),本项目属于编报水土保持方案报告表的项目,因此本项目水土保持监理工作由主体工程监理单位进行水土保持监理。

监理单位应编制水土保持监理报告,作为生产建设项目水土保持设施验收的基础和资料;工作报告主要对水土保持监理工作进行总结,提出存在的重大水土保持问题和解决问题的方法,以及水土保持监理工作计划安排和工作重点;定期归档监理成果。

8.5 水土保持施工

水土保持方案实施过程中应采取“三制”质量保证措施,即实行项目管理制、工程招标投标制和工程监理制。以保证水保方案的顺利实施,并达到预期目的。

1、施工管理

(1) 加强对施工技术人员水土保持法律、法规的宣传工作,提高水土保持法律意识,形成全社会支持水土保持生态环境建设的局面。

(2) 工程措施施工时,对施工质量进行检查,对不符合设计要求和质量要求的工程验收的水土保持工程进行检查观测。

(3) 植物措施施工时,加强植物措施的后期抚育工作,抓好植物的抚育和管护,清除杂草,确保各种植物的成活率,发挥植物措施的水土保持效益。

(4) 做好施工裸露面临时遮盖、排水等工作,以充分发挥工程的水土保持效益。

2、运行期管理

定期或不定期地对验收过的水土保持工程进行检查观测,随时掌握其运行状态,进行日常维修养护,消除隐患,维护水保工程完整。工程发生重大险情或事故,应及时向

上级主管业务部门报告，并研究补救措施。

3、公众参与与监督

积极向当地群众宣传《中华人民共和国水土保持法》，制定明确的公众参与制度，实施群众监督。

4、绿色施工

(1) 施工现场临时堆土应集中堆放外，采取覆盖措施。裸露的场地采用垫底防护措施。

(2) 遇有四级以上大风天气，不得进行土方回填、转运及其他可能产生扬尘污染的施工。

(3) 施工现场进行机械剔凿作业时，作业面局部应遮挡、掩盖或采取水淋等降尘措施。

(4) 回填土施工时，掺拌白灰时禁止抛撒，避免产生扬尘。及时清扫散落在地面上的回填土。

8.6 水土保持设施验收

根据《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）、《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）、《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持监督管理办法的通知》（办水保〔2019〕172号）的要求，建设单位应及时组织开展水保设施验收工作，形成水土保持设施验收鉴定书，明确水土保持设施验收结论。

根据水保[2019]160号《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》的要求，实行承诺制或备案制管理的项目只需提交水土保持设施验收鉴定书。因此，本项目在水土保设施持验收时只需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至少有一名省级水行政部门水土保持方案专家库专家。

在水土保持设施验收合格后，建设单位应通过其官方网站或者其他便于公众知悉的方式向社会公开水土保持设施验收鉴定书，公示时间不得少于20个工作日，对于公众反映的主要问题和意见，生产建设单位应及时给予处理或者回应。

在向社会公开水土保持设施验收材料后、生产建设项目投产使用前，向水土保持方案审批机关报备水土保持设施验收材料。

在验收后，建设单位应定期对项目的水土保持工程措施进行维护，定期检查水土保持措施的完整性，有效性，对损坏的水土保持工程措施进行工程维修。