

平武县水晶至任家坝 110 千伏线路输变电工程

# 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

2024 年 7 月

平武县水晶至任家坝 110 千伏线路输变电工程

# 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	庄荃喻	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	
水土保持投资估算及效益分析、 水土保持管理			

平武县水晶至任家坝 110 千伏线路输变电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	水晶 220kV 变电站间隔扩建, 任家坝 110 千伏变电站间隔扩建, 新建水晶 220kV 变电站~任家坝 110 千伏变电站输电线路 4.41km, 其中架空段 4.3km, 进站电缆段 0.11km (站内 0.08km, 站外 0.03km)			
	建设性质	新建	总投资(万元)	878.00	
	土建投资(万元)	150.90	占地面积(hm <sup>2</sup> )	永久: 0.19 临时: 0.35	
	动工时间	2024 年 8 月	完工时间	2024 年 12 月	
	土石方(万 m <sup>3</sup> )	挖方	填方	借方	余(弃)方
		0.14	0.10	/	0.04 (塔基下平铺)
	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 <sup>2</sup> a)]	300	容许土壤流失量 [t/(km <sup>2</sup> 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)		20			
防治责任范围(hm <sup>2</sup> )		0.54			
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	
	植被恢复率(%)	97	林草覆盖率(%)	25	
水土保持措施	分区	措施类型			
		工程措施	植物措施	临时措施	
	塔基及塔基施工临时占地工程区	截排水沟 20m, 表土剥离与回覆各 0.04 万 m <sup>3</sup> , 土地翻松整平 0.31hm <sup>2</sup>	撒播灌草 0.31hm <sup>2</sup>	土袋拦挡与拆除 120/30 (m/m <sup>3</sup> ), 草垫垫底防护 1600m <sup>2</sup> , 防雨布遮盖 1200m <sup>2</sup>	
	牵张场及跨越施工场地工程	土地翻松整平 0.11hm <sup>2</sup>	撒播灌草 0.11hm <sup>2</sup>	草垫垫底防护 1100m <sup>2</sup>	
	人抬道路工程	/	撒播灌草 0.07hm <sup>2</sup>	草垫垫底防护 700m <sup>2</sup>	

	间隔扩建工程	表土剥离与回覆各 5m <sup>3</sup> ，土地翻松整平 0.01hm <sup>2</sup> ，碎石铺装 82m <sup>2</sup>	撒播种草 0.01hm <sup>2</sup>	防雨布遮盖 200m <sup>2</sup>	
水土保持投资概算(万元)	工程措施	2.22 万元	植物措施	2.50 万元	
	临时措施	5.18 万元	水土保持补偿费(万元)	0.702	
	独立费用	建设管理费	0.10 万元		
		水土保持监理费	/		
		设计费(方案编制费)	6.00 万元		
总投资	23.33 万元				
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		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	/	
传真	/		传真	/	

**附表：** 单价分析表。

**附件：**

- 1、项目可行性研究报告批复；
- 2、项目初设批复；
- 3、平武县自然资源局《关于对平武县水晶至任家坝 110 千伏线路输变电工程项目线路路径方案的审查意见》；
- 4、平武县林业和草原局《关于新建平武县水晶至任家坝 110 千伏线路输变电工程项目路径方案审查的复函》(平林草函(2022)210 号)；
- 5、平武县水利局《关于新建平武县水晶至任家坝 110 千伏线路输变电工程选址的复函》。

**附图：**

- 附图 1、项目区地理位置图
- 附图 2、项目区水系图
- 附图 3、项目区土壤侵蚀强度分布图
- 附图 4、四川省水土流失重点防治分区图
- 附图 5、线路路径图
- 附图 6、铁塔型式一览表
- 附图 7、铁塔基础一览表

附图 8、分区防治措施总体布局图（含防治责任范围）

附图 9、塔基及塔基施工临时占地区水土保持措施典型设计图 1

附图 10、塔基及塔基施工临时占地区水土保持措施典型设计图 2

附图 11、牵张场及跨越施工场地工程区水土保持措施典型设计图

附图 12、人抬道路和间隔扩建工程区水土保持措施典型设计图

# 目录

<b>1、综合说明</b> .....	<b>1</b>
1.1 项目简况.....	1
1.2 主要编制依据.....	4
1.3 设计水平年.....	5
1.4 水土流失防治责任范围.....	5
1.5 水土流失防治的执行标准.....	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.....	7
1.9 水土保持投资及效益分析成果.....	9
1.10 结论.....	10
<b>2、项目概况</b> .....	<b>11</b>
2.1 项目组成及工程布置.....	11
2.2 施工组织.....	18
2.3 工程占地.....	21
2.4 土石方平衡.....	22
2.5 拆迁（移民）安置及专项设施改（迁）建.....	23
2.6 施工进度 .....	23
2.7 自然概况 .....	23
<b>3、主体工程水土保持分析与评价</b> .....	<b>28</b>
3.1 主体工程选线水土保持评价.....	28
3.2 建设方案与布局水土保持评价.....	29
3.3 工程占地、土石工程及施工组织分析评价.....	29
3.4 主体工程设计中具有的水土保持功能措施的分析评价.....	29
3.5 结论性意见.....	30

<b>4、水土流失分析与预测 .....</b>	<b>31</b>
4.1 水土流失现状.....	31
4.2 水土流失影响因数分析 .....	32
4.3 土壤流失预测 .....	33
4.4 水土流失危害分析与评价.....	37
4.5 指导性意见.....	37
<b>5、水土保持措施 .....</b>	<b>38</b>
5.1 防治分区.....	38
5.2 水土流失防治措施体系和总体布局 .....	38
5.3 分区措施布设.....	39
5.4 施工进度.....	43
<b>6、水土保持监测 .....</b>	<b>45</b>
<b>7、水土保持投资及效益分析 .....</b>	<b>46</b>
7.1 编制原则及依据.....	46
7.2 效益分析.....	53
<b>8、水土保持管理 .....</b>	<b>54</b>
8.1 组织管理.....	54
8.2 后续设计.....	54
8.3 水土保持监测.....	55
8.4 水土保持监理.....	55
8.5 水土保持施工.....	55
8.6 水土保持验收.....	56

# 方案编制简要说明

## 1、综合说明

### 1.1 项目简况

#### 1.1.1 项目建设的必要性

随着平武县招商引资、社会经济的发展和人民生活水平得到提高，电力需求将继续保持较快增长的态势。根据负荷预测，预计至 2026 年平武电网最大负荷将达到 185.2MW，最大下网负荷达到 137.2MW，现有的并网线路导线截面仅 240mm<sup>2</sup>，其负荷输送能力已不能满足平武电网负荷增长的需求。为确保平武电网的安全运行，有必要增加 1 条与国网水晶站的并网线路。

因此，本项目建设是十分必要的。

#### 1.1.2 项目基本情况

- 1、项目名称：平武县水晶至任家坝 110 千伏线路输变电工程。
- 2、建设单位：四川省平武电力（集团）有限公司。
- 3、建设地点：绵阳市平武县水晶镇。
- 4、建设性质：新建、建设类。
- 5、主要建设内容

##### ①水晶 220kV 变电站~任家坝 110 千伏变电站线路工程

线路拟从已建水晶 220 千伏变电站 110kV 出线架构起，止于已建任家坝 110 千伏变电站 110kV 进线架构，新建输电线路路径长约 4.41km，其中架空段 4.3km，进站电缆段 0.11km。同时，同塔架设两根 24 芯 OPGW 光缆。

##### ②水晶 220kV 变电站间隔扩建工程

本期对水晶 220kV 变电站配电装置场地 9#预留间隔进行扩建，本次扩建仅在预留间隔内进行设备安装，采用架空出线，无土建工程。间隔扩建不新征地，不改变原有的站区总平面布置。

##### ③任家坝 110 千伏变电站间隔扩建工程

本期对任家坝 110 千伏变电站配电装置场地 2#预留间隔进行扩建，本次扩建仅在预留间隔内进行设备安装，不改变原有的站区总平面布置。同时，因



该电站架空出线通道已被全部占用，本次约 0.11km 采用电缆进线。

6、工程等级与规模：电压等级 110kV，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：项目概算总投资 878.00 万元，其中土建投资约 150.90 万元；资金来源为建设单位自筹 20%，银行贷款 80%。

9、项目建设期：项目计划于 2024 年 8 月开工，2024 年 12 月完工，总工期 5 个月。

10、本项目共计占用土地面积 0.54hm<sup>2</sup>，其中塔基范围永久占地 0.16hm<sup>2</sup>，间隔扩建永久占地 0.03hm<sup>2</sup>，塔基施工、牵张场及跨越施工场地工程、人抬道路工程和间隔扩建工程等临时占地 0.35hm<sup>2</sup>；占地类型主要为草地、林地和公共管理与公共服务用地；占地均位于绵阳市平武县境内。

11、本项目开挖土石方总量约 0.14 万 m<sup>3</sup>（含表土剥离 0.04 万 m<sup>3</sup>），回填土石方总量约 0.10 万 m<sup>3</sup>（含表土回覆 0.04 万 m<sup>3</sup>），余方 0.04 万 m<sup>3</sup>；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 0.15hm<sup>2</sup>），平均平铺厚度约 0.27m，平铺后不改变塔基区施工后形成的地形地貌。

12、本项目不涉及拆迁（移民）安置和专项设施改（迁）建工程。

### 1.1.3 前期工作进展情况

2022 年 7 月，上海电力设计院有限公司编报了《平武县水晶至任家坝 110 千伏线路输变电工程可行性研究报告》。

2022 年 11 月，本项目取得了平武县自然资源局《关于对平武县水晶至任家坝 110 千伏线路输变电工程项目线路路径方案的审查意见》；平武县林业和草原局《关于新建平武县水晶至任家坝 110 千伏线路输变电工程项目路径方案审查的复函》（平林草函〔2022〕210 号）；平武县水利局《关于新建平武县水晶至任家坝 110 千伏线路输变电工程选址的复函》。

2023 年 2 月，四川省发展和改革委员会对《平武县水晶至任家坝 110 千伏线路输变电工程可行性研究报告》进行了批复。

2023 年 6 月，四川能投综合能源有限责任公司完成了《平武县水晶至任家坝 110 千伏线路输变电工程初步设计》；2024 年 5 月，四川省水电投资经营集团

有限公司以“能投水电发（2024）179号”对本项目初步设计进行了批复。

2024年5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《平武县水晶至任家坝110千伏线路输变电工程水土保持方案报告表》（报批稿）。

#### 1.1.4 自然简况

拟建线路区域位于四川省平武县水晶镇，位于平武县西部。地处盆周山区，具有典型的山地地貌景观。线路路径区域主要地貌类型为中山，地形起伏较大，线路路径一般在海拔1100m~1550m。

工程区地层主要为第四系全新统填土层（ $Q_4^{ml}$ ）、第四系全新冲洪积碎石土（ $Q_4^{al+pl}$ ），下伏基岩为寒武系下统邱家河组板岩（ $\epsilon_{1q}$ ）组成。

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76%。

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/km<sup>2</sup>a。

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；但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 主要编制依据

### 1.2.1 主要法律、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)。

### 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 技术资料

1、《平武县水晶至任家坝 110 千伏线路输变电工程可行性研究报告》，上海电力设计院有限公司，2022 年 7 月。

2、《平武县水晶至任家坝 110 千伏线路输变电工程初步设计》，四川能投综合能源有限责任公司，2023 年 6 月。

3、建设单体提供的其他资料。

### 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)第 4.1.3 条：设计水平年应为主体工程完后的当年或后一年，根据主体工程完时间和水土保持措施实进度安排等综合确定。本工程计划于 2024 年 8 月开工，2024 年 12 月完工，本水土保持方案的设计水平年为主体工程完工后第 1 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。

根据主体工程设计总体布置和资料分析，本项目塔基及塔基施工临时占地工程、牵张场及跨越施工场地工程、人抬道路工程和间隔扩建工程占地范围即为本工程防治责任范围，防治责任范围面积 0.54hm<sup>2</sup>。

表 1.4-1 水土流失防治责任范围表

序号	组成	建设区面积 (hm <sup>2</sup> )	防治责任范围面积 (hm <sup>2</sup> )
1	塔基及塔基施工临时占地工程	0.32	0.32
2	牵张场及跨越施工场地工程	0.11	0.11
3	人抬道路工程	0.07	0.07
4	间隔扩建工程	0.04	0.04
5	合计	<b>0.54</b>	<b>0.54</b>

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°13'46.5"	32°27'52.0"	起于水晶变电站
2	104°13'37.6"	32°27'56.3"	
3	104°13'32.1"	32°28'20.6"	
4	104°13'38.4"	32°28'27.6"	
5	104°13'50.5"	32°29'1.1"	
6	104°13'27.8"	32°29'33.7"	
7	104°13'29.3"	32°29'38.7"	
8	104°13'38.0"	32°29'40.0"	
9	104°13'39.4"	32°29'35.9"	止于任家坝变电站

## 1.5 水土流失防治的执行标准

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。

表 1.5-1 水土流失防治目标计算表

项目名称	标准规定值		修正值			采用标准值	
	施工期	设计水平年	原地貌土壤侵蚀强度	位于两区	实际情况	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	≤1.0			-	1.6
渣土防护率（%）	90	92				90	90
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

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

本项目选线后，取得了取得了平武县自然资源局路径方案审查意见；平武县林业和草原局路径方案的复函（平林草函〔2022〕210 号）和平武县水利局等其他相关单位的复函（详见附件）。线路路径符合相关规划，无限制性因素。

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、本项目建设拟占用土地总面积约  $0.54\text{hm}^2$ ，扰动原地貌面积为  $0.54\text{hm}^2$ ，损毁地表植被面积  $0.51\text{hm}^2$ 。

2、施工期及自然恢复期间，水土流失预测时段内水土流失总量约为 20t，新增流失量约为 16t。新增水土流失量中，施工期新增水土流失量约 12t，占新增水土流失总量的 75%；自然恢复期新增水土流失量约 4t，占新增水土流失总量的 25%。因此，施工期是水土流失防治和监测重点时段。

塔基及塔基临时施工占地区、牵张场及跨越施工场地工程区、人抬道路工程区和间隔扩建工程区施工期新增水土流失量分别为 8t，2t，1t 和 1t，分别占施工期新增水土流失总量的 67%、17%、8%和 8%。因此，塔基及塔基临时施工占地区为重点监测和防治区域。

从以上分析可以得出，施工期流失强度大，应作为本工程水土流失重点防治时段；塔基及塔基临时施工占地区为本工程防治和监测的重点区域。

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草地和林地，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

根据主体工程布局、施工扰动特点、建设时序、地貌特征、自然属性、水土流失影响等，将本项目防治责任范围划分为塔基及塔基施工临时占地工程、牵张场工程、人抬道路工程和间隔扩建工程4个防治区。

### 1、塔基及塔基施工临时占地工程防治区

塔基及塔基施工临时占地工程区水土流失主要来源于塔基工程基础开挖时堆放的回填方、表土、人为和机械扰动等，针对塔基工程施工水土流失特点，在塔基基础施工前，对塔基施工临时占地区先进行草垫垫底防护，拟堆放表土及回填土堆放前应先设置土袋挡墙进行拦挡；随后，将塔基永久占地区剥离的表土和回填土堆放置塔基施工临时占地指定区域，并对堆土表面采用防雨布进行遮盖；施工结束后，对铁塔下方永久占地区域进行表土回覆，并对塔基下方及塔基施工临时占地区域土地翻松整平后进行撒播灌草。

### 2、牵张场及跨越施工场地工程防治区

牵张场及跨越施工场地工程区水土流失主要来源于架线施工时，材料、机械、人员对原地表的扰动破坏，针对该区域施工水土流失特点，在牵张场地及跨越施工场地使用前应对拟占地区域采用草垫垫底防护；施工结束后，对扰动区域先进行土地翻松整平，随后进行撒播种灌草。

### 3、人抬道路工程防治区

人抬道路工程区水土流失主要来源于人员对原地表的踩踏扰动破坏，破坏

程度较轻微；针对该区域施工水土流失特点，在人抬道路使用前应对拟占地区域采用草垫垫底防护；施工结束后，清理草垫，随后进行撒播灌草。

#### 4、间隔扩建工程防治区

间隔扩建工程区水土流失主要来源于设备基础及电缆沟开挖期间临时堆土区域；针对该区域施工水土流失特点，主体工程施工前对站外电缆沟开挖区域进行表土剥离，并堆放在电缆沟一侧的最外侧，施工后期将剥离的表土回铺至沟槽开挖表面；方案新增临时堆土期间的遮盖措施。

表 1.8-1 水土保持工程措施工程量汇总表

项目	措施类型	措施规模		
		措施内容	单位	数量
塔基及塔基施工临时占地工程区	工程措施	截排水沟	m/m <sup>3</sup>	20/11.1
		表土剥离	万 m <sup>3</sup>	0.04
		表土回覆	万 m <sup>3</sup>	0.04
		土地翻松整平	hm <sup>2</sup>	0.31
	植物措施	撒播灌草	hm <sup>2</sup>	0.31
	临时措施	土袋拦挡与拆除	m/m <sup>3</sup>	120/30
		草垫垫底防护	m <sup>2</sup>	1600
防雨布遮盖		m <sup>2</sup>	1200	
牵张场及跨越施工场地工程	工程措施	土地翻松整平	hm <sup>2</sup>	0.11
	植物措施	撒播灌草	hm <sup>2</sup>	0.11
	临时措施	草垫垫底防护	m <sup>2</sup>	1100
人抬道路工程	植物措施	撒播灌草	hm <sup>2</sup>	0.07
	临时措施	草垫垫底防护	m <sup>2</sup>	700
间隔扩建工程	工程措施	表土剥离	m <sup>3</sup>	5
		表土回覆	m <sup>3</sup>	5
		土地翻松整平	hm <sup>2</sup>	0.01
		碎石铺装	m <sup>2</sup>	82
	植物措施	撒播灌草	hm <sup>2</sup>	0.01
	临时措施	防雨布遮盖	m <sup>2</sup>	200

### 1.9 水土保持投资及效益分析成果

#### 1、水土保持投资估算

经估算，本工程水土保持总投资为 23.33 万元，其中主体工程具有水土保持功能的措施费用为 4.72 万元，方案新增水土保持投资 18.61 万元。水保总投资中，工程措施费 2.22 万元，植物措施费 2.50 万元，施工临时工程费 5.18 万元，独立费用 11.10 万元（建设管理费 0.10 万元，方案编制费 6.00 万元，水土保持设施



验收报告编制 5.00 万元), 基本预备费 1.63 万元, 水土保持补偿费 0.702 万元。

## 2、水土保持效益分析

本方案的实施可治理水土流失面积  $0.54\text{hm}^2$ , 预计可减少水土流失量约 18t, 届时水土流失治理度达到 98%, 土壤流失控制比为 1.67, 渣土防护率达到 99%, 表土保护率 99%, 林草植被恢复率达到 98%, 林草覆盖率达到 90%, 平均土壤侵蚀模数降为  $300\text{t}/\text{km}^2\text{a}$ , 具有较好的生态效益。项目区各项水土流失防治目标均达到了预期目标。

## 1.10 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和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

1、项目名称：平武县水晶至任家坝 110 千伏线路输变电工程。

2、建设单位：四川省平武电力（集团）有限公司。

3、建设地点：绵阳市平武县水晶镇。

4、建设性质、类型：新建、建设类。

5、主要建设内容：

##### ①水晶 220kV 变电站~任家坝 110 千伏变电站线路工程

线路拟从已建水晶 220 千伏变电站 110kV 出线架构起，止于已建任家坝 110 千伏变电站 110kV 进线架构，新建输电线路路径长约 4.41km，其中架空段 4.3km，进站电缆段 0.11km。同时，同塔架设两根 24 芯 OPGW 光缆。

##### ②水晶 220kV 变电站间隔扩建工程

本期对水晶 220kV 变电站配电装置场地 9#预留间隔进行扩建，本次扩建仅在预留间隔内进行设备安装，采用架空出线，无土建工程。间隔扩建不新征地，不改变原有的站区总平面布置。

##### ③任家坝 110 千伏变电站间隔扩建工程

本期对任家坝 110 千伏变电站配电装置场地 2#预留间隔进行扩建，本次扩建仅在预留间隔内进行设备安装，不改变原有的站区总平面布置。同时，因该电站架空出线通道已被全部占用，本次约 0.11km 采用电缆进线。

6、工程等级与规模：电压等级 110kV，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：项目概算总投资 878.00 万元，其中土建投资约 150.90 万元；资金来源为建设单位自筹 20%，银行贷款 80%。

9、项目建设期：项目计划于 2024 年 8 月开工，2024 年 12 月完工，总工期 5 个月。

### 2.1.1.2 线路路径方案

线路从水晶 220kV 变电站 9#间隔出线后沿 110kV 岔水 I、II 线南侧走线，然后右转跨过 35kV 土任线，再右转穿过 110kV 岔水 I、II 线和 110kV 叶水线，然后左转沿 110kV 叶水线东侧走线，穿过 220kV 丰水线后沿已建 110kV 水任 I 线西侧走线，再依次跨过 35kV 任虎线、35kV 任小线和 35kV 任黄线，到达任家坝 110kV 变电站外电缆终端塔，经电缆引下后沿新建电缆通道敷设至电缆引下构架。

新建线路全长约 4.41km，其中架空段 4.3km，进站电缆段 0.11km；曲折系数 1.30，沿线海拔高度 1100m-1550m，新建杆塔总数 16 基。线路全线位于平武县境内。

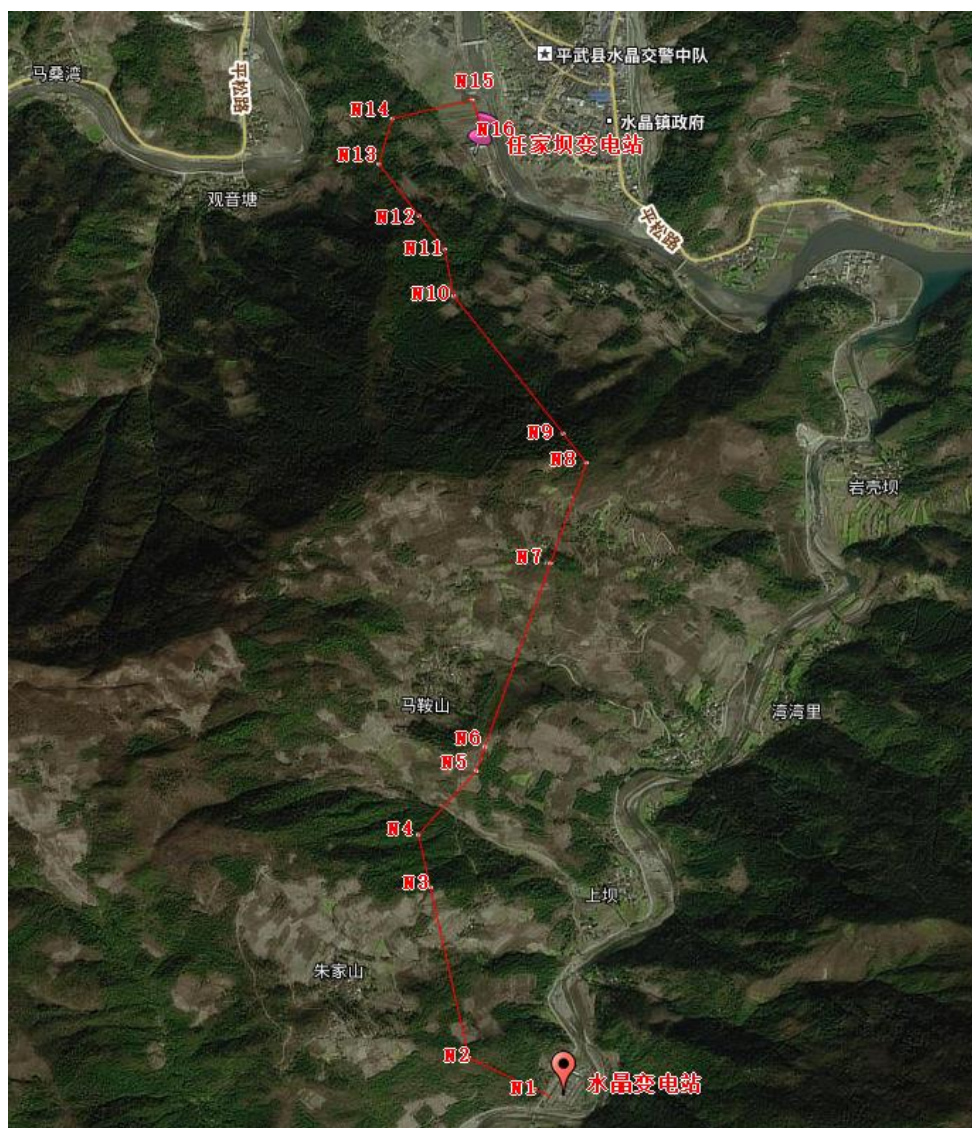


图 2.1-1 线路路径方案

## 2.1.1.3 项目主要技术指标表

表 2.1-1 工程主要技术指标表

一、基本情况					
线路名称	平武县水晶至任家坝 110 千伏线路输变电工程				
起讫点	起于水晶 220 千伏变电站 110kV 出线架构，止于已建任家坝 110 千伏变电站 110kV 进线架构				
线路长度	4.41km（架空 4.3km，电缆 0.11km）	曲折系数	1.30	转角次数	11
平均耐张段长度	441m	杆塔总数	16 基	平均档距	294m
导线型号	JL/G1A - 300/25（GB/T 1179-2017）		最大使用张力	/	
地线型号	JLB20A-80、OPGW-90		最大使用张力	/	
沿线海拔高度	1100~1550m		污秽等级	C 级	
沿线地形	山地 100%				
基础型式	人工挖孔桩基础、掏挖基础、板式基础				
汽车运距	5km		平均人力运距	0.4km	
建设期	2024 年 8 月~2024 年 12 月				
工程投资	项目计划总投资 878.00 万元，其中土建投资约 150.90 万元				
资金筹措方式	建设单位自筹 20%+银行贷款 80%				

## 2.1.1.4 依托工程概况

## 1、已建水晶 220kV 变电站进出线情况

已建水晶 220kV 变电站位于平武县枫乡村，站址坐标为东经 104°13'48.59"，北纬 32°27'52.96"。该站共有 110kV 进出线间隔 12 个，均向西北方向出线。从东向西依次为 1#仙女堡、2#预留、3#任家坝 I、4#预留、5#预留、6#叶塘，7#三岔河 I、8#三岔河 II、9#任家坝 II（本项目）、10#预留、11#预留、12#预留。

水晶 220kV 变电站为已建电站，其相应的间隔工程在变电站建设时已一并建设，本期工程利用该变电站站间隔架线，无土建内容，仅设备安装。

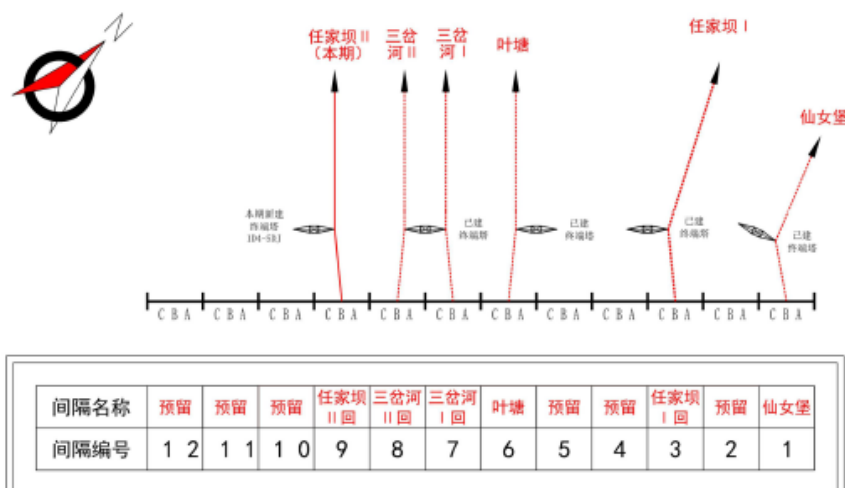


图 2.1-2 水晶 220kV 变电站现状及出线间隔示意图

## 2、已建任家坝 110 千伏变电站进出线情况

已建任家坝 110 千伏变电站位于平武县任家坝，站址坐标为东经 104°13'39.23"，北纬 32°29'34.68"。该变电站所处位置地势狭窄，已建线路将间隔架空出线通道全部占用，进出线条件困难，本次只能采用电缆进线，任家坝 110kV 出线间隔为 4 回，从南向北依次为 1#龙安 I、2#水晶 II（本项目）、3#龙安 II、4#水晶 I。

任家坝 110kV 变电站为已建电站，其相应的间隔工程在变电站建设时已预留，本期工程利用该变电站站预留间隔架线。同时，因该电站架空出线通道已被

全部占用，本次约 0.11km（站内约 0.08km，站外 0.03km）采用电缆进线。

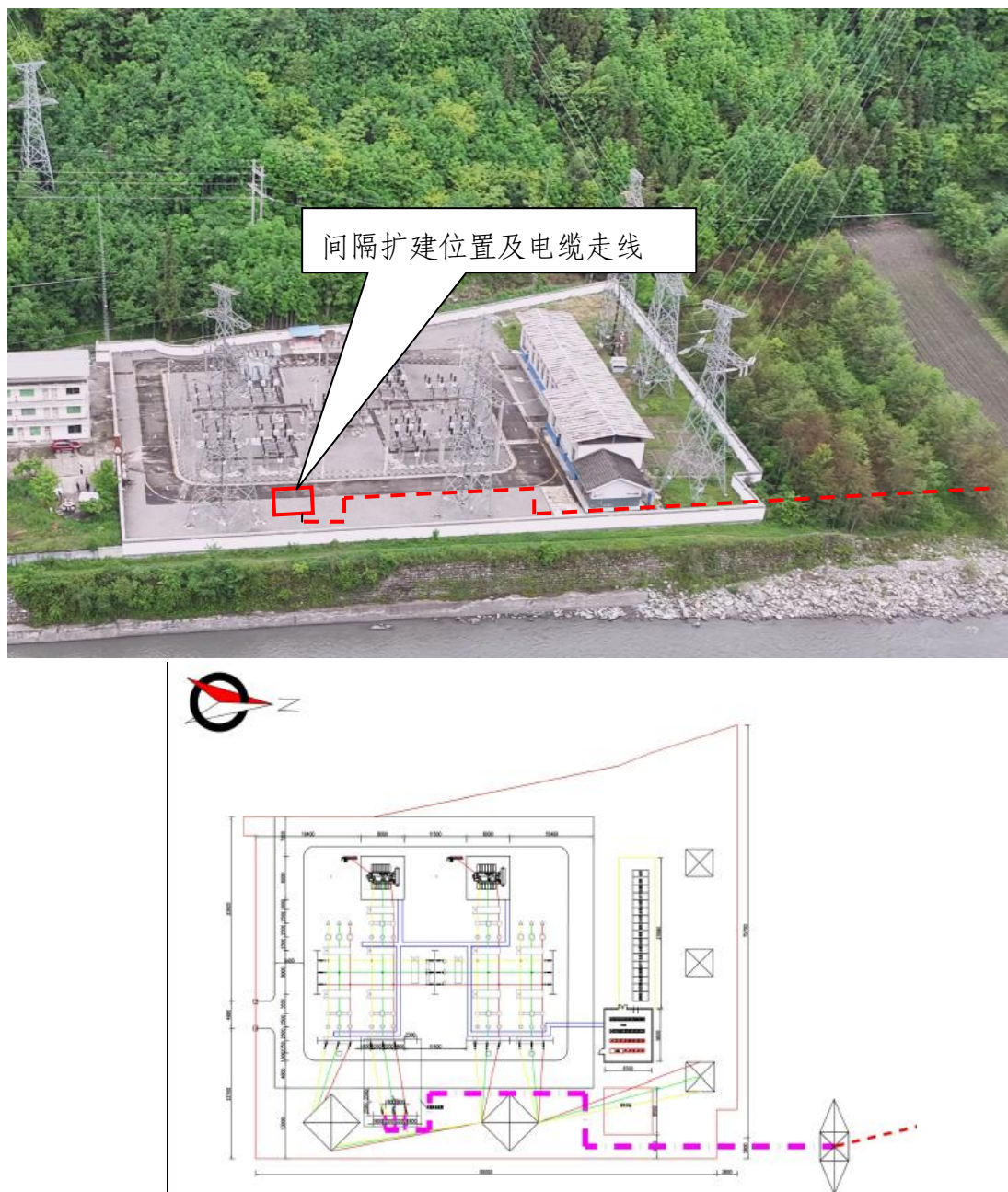


图 2.1-3 已建任家坝 110kV 变电站现状及出线间隔示意图

### 2.1.2 项目组成及布置

项目主要由水晶 220kV 变电站—任家坝 110 千伏变电站线路工程（含通信线路工程）和间隔扩建工程（包含水晶 220kV 变电站间隔扩建和任家坝 110 千伏变电站间隔扩建）组成。

#### 2.1.2.1 水晶 220kV 变电站—任家坝 110 千伏变电站线路工程

##### 1、路径方案

线路从水晶 220kV 变电站 9#间隔出线后沿 110kV 岔水 I、II 线南侧走线，

然后右转跨过 35kV 土任线，再右转穿过 110kV 岔水 I、II 线和 110kV 叶水线，然后左转沿 110kV 叶水线东侧走线，穿过 220kV 丰水线后沿已建 110kV 水任 I 线西侧走线，再依次跨过 35kV 任虎线、35kV 任小线和 35kV 任黄线，到达任家坝 110kV 变电站外电缆终端塔，经电缆引下后沿新建电缆通道敷设至电缆引下构架。

新建线路全长约 4.41km，其中架空段 4.3km，进站电缆段 0.11km；曲折系数 1.30，沿线海拔高度 1100m-1550m，新建杆塔总数 16 基。线路全线位于平武县境内。

## 2、铁塔型式及数量

本线路共使用铁塔 16 基，其中直线塔 5 基，耐张塔 9 基，双回路终端塔 2 基。

表 2.1-2 杆塔型式及数量表

序号	杆塔形式	杆型	呼高 (m)	数量 (基)
1	单回直线塔	1A14-ZMC2	30	1
2		1A14-ZMC3	24	3
3			32	1
4	单回耐张塔	1A14-JC1	21	1
5		1A14-JC2	30	2
6		1A14-JC3	26	1
7			27	1
8		1A14-JC4	18	2
9			24	1
10			30	1
11	双回耐张塔	1D18-SDJC	27	1
12		SDT	27	1
13	合计	/	/	16

## 3、基础规划与设计

本项目主要采用人工挖孔基础和掏挖基础，在塔腿最大使用级差不能满足要求的特殊情况下，利用其可露出地面高度较大的特点来满足塔位地形的要求。

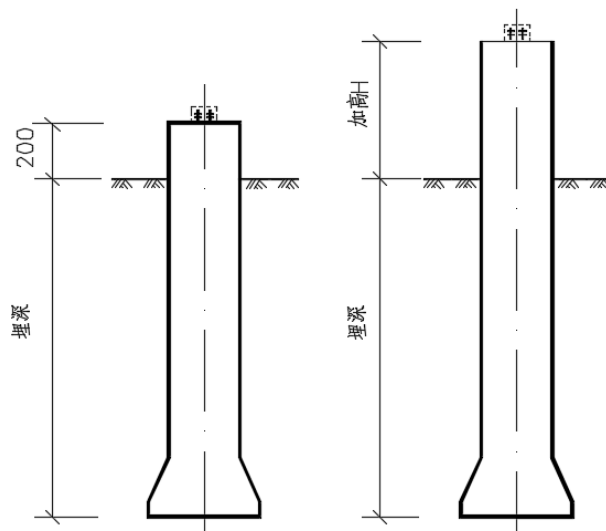


图 2.1-4 挖孔基础设计图

#### 4、线路交叉跨越情况

本项目主要的交叉跨越见下表。

表 2.1-3 线路工程主要跨（钻越）越情况

序号	项目	次数	备注
1	220kV 线路	1	穿越
2	110kV 线路	2	穿越
3	10~35kV 配电线路	6	跨越
4	低压线	3	
5	通信线	4	
6	乡村道路	4	

#### 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 M<sub>7.5</sub> 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/11.1m<sup>3</sup>。

#### 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 M<sub>7.5</sub> 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 M<sub>7.5</sub> 浆砌石型式，工程量暂列为 M<sub>7.5</sub> 浆砌石 2m<sup>3</sup>。

#### 2.1.2.2 间隔扩建工程

本项目间隔扩建工程包含水晶 220kV 变电站间隔扩建和任家坝 110 千伏变电站间隔扩建，其中水晶 220kV 变电站间隔扩建在建站时已预留间隔（9#任家坝 II 间隔），本次仅进行设备安装，无土建工程，本方案后文不再赘述；任家坝



110千伏变电站间隔扩建新增110kV构架及基础1组，避雷器直接及基础3根，站内电缆沟80m（已计入直埋电缆工程）。

### 1、站区总体规划

110kV任家坝变电站位于绵阳平武县，变电站已建成投运，站区道路运输连通，交通便利。本期扩建部分在现有变电站的围墙内进行，不需新征地。

### 2、竖向布置

本次扩建工程站内部分在站内预留位置修建，前期站内场地已经平整，本期扩建部分与前期场平标高保持一致。

### 3、扩建内容

任家坝110千伏变电站间隔扩建新增110kV构架及基础1组，避雷器直接及基础3根。设备支架采用钢管杆，基础采用钢筋混凝土独立基础。

本项目拟在任家坝110kV变电站新建终端塔转电缆下地接入站内间隔埋地电缆0.11km（其中任家坝变电站站内0.08km，站外0.03km）。电缆沟采用沟槽开挖，电缆沟净空尺寸为0.8×0.8m（宽×深）。

扩建场地总占地360m<sup>2</sup>，其中设备、设备基础及站内电缆沟占地约178m<sup>2</sup>，户外配电装置场地地坪恢复82m<sup>2</sup>，恢复方式为铺装10cm厚碎石。站外电缆沟扰动面积约100m<sup>2</sup>，扰动结束后进行土地整治并进行撒播种草。

### 4、供排水系统

依托电站原有供排水系统，本次无涉及。

## 2.2 施工组织

### 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0.7km，规划人抬道路宽度1.0m，人抬道路属于临时占地，占地面积0.07hm<sup>2</sup>。

### 2、施工用水及施工用电

本项目施工用水相对较小，用水可就近从河流、沟渠取水；施工用电由施工单位自备柴油发电机解决。

### 3、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。

### 4、砂、石材料来源

本工程所需的砂石料从周边等有合法开采手续的采砂、石场购买，相应的水土保持防治责任在购买合同中明确由砂石场负责。

### 5、施工生产生活区布置

#### 1) 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。根据其它线路施工现场调查，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 $90\sim 110\text{m}^2$ ，塔基数量 16 基，总占地面积约  $0.16\text{hm}^2$ 。

#### 2) 牵张场设置

本工程导线、地线架设采用张力放线，牵张场需设置在地势较缓地带。根据主体设计资料，本工程设置牵张场共计 2 处，每处场地面积约  $400\text{m}^2$ ，总占地面积为  $0.08\text{hm}^2$ 。

#### 3) 跨越施工场地

①跨越配电线路：线路沿线遇  $110\sim 220\text{kV}$  配电线路时采用穿越，遇  $10\sim 35\text{kV}$  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，本工程需跨越 6 处，每处占地面积约  $50\text{m}^2$ ，总占地约  $300\text{m}^2$ 。

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。本工程跨越乡村道路 4 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、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。

#### 4) 材料站设置

本工程拟设置主要材料站 2 处，以满足线路的施工材料供应要求。根据主体设计，拟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。

#### 5) 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，生活区租用每处所到地（乡镇）现有民房即可解决，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。

### 6、施工工艺及方法

本项目施工方法简单，总体而言，主体工程施工一般采用机械施工为主，人工施工为辅。

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）基础施工流程大体如下：

①塔基开挖；

②开挖接地槽；

③绑扎钢筋、浇注基础混凝土，埋接地线材；

④ 基坑回填，弃土。严禁将降基面及基坑开挖的弃土就地置于塔位下坡方向，以防止弃土滑坡破坏塔位下坡方向自然地貌，危及塔基安全。

（2）组塔

对一般钢铁塔，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件的堆放、组装，在搬运过程对地面略有扰动，造成的水土流失轻微。对钢管杆，待砼强度达到设计值后，对杆塔采用汽车吊装，杆塔与基础之间采用法兰盘连接，汽车吊装过程中应符合立杆及其他要求。

（3）放紧线和附件安装

架线施工的主要流程：施工准备——放线——紧线——附件及金具安装。

间隔扩建工程主要为基础开挖与浇筑、电器设备安装和场地碎石铺装等，均

为常规施工工艺。

### 2.3 工程占地

根据主体设计资料，本工程用地主要由塔基及塔基施工临时占地工程、牵张场及跨越施工场地工程、人抬道路工程和直埋电缆工程占地等组成。

#### 1、塔基及塔基施工临时占地

本工程共设塔基 16 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（根开+2.8）<sup>2</sup> 计算，本项目塔基永久占地约 0.16hm<sup>2</sup>。

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 90~110m<sup>2</sup>，占地面积约 0.16hm<sup>2</sup>。

因此，塔基及塔基施工临时总占地 0.32hm<sup>2</sup>，其中塔基永久占地 0.16hm<sup>2</sup>，塔基施工临时占地 0.16hm<sup>2</sup>。

#### 2、牵张场及跨越施工场地工程占地

根据施工组织，本项目设置牵张场地 2 处，跨越施工场地 6 处，共计占地约 0.11hm<sup>2</sup>。

#### 3、人抬道路占地

根据施工组织，本项目需新建人抬道路约 0.7km，道路宽约 1.0m，新增临时占地约 0.07hm<sup>2</sup>。

#### 4、间隔扩建工程占地

根据主体设计，本项目任家坝变电站 110kV 配电装置场地间隔扩建占地约 0.04hm<sup>2</sup>，其中站内永久占地约 0.03hm<sup>2</sup>，站外临时占地约 0.01hm<sup>2</sup>。

综上，本项目共计占用土地面积 0.54hm<sup>2</sup>，其中塔基范围永久占地 0.16hm<sup>2</sup>，间隔扩建永久占地 0.03hm<sup>2</sup>，塔基施工、牵张场及跨越施工场地工程、人抬道路工程和间隔扩建工程等临时占地 0.35hm<sup>2</sup>；占地类型主要为草地、林地和公共管理与公共服务用地；占地均位于绵阳市平武县境内。详见表 2.3-1。

表 2.3-1 工程占地面积及占地类型统计表

项 目	占地类型				占地性质		
	林地	草地	公共管理与公共 服务用地	小计	永久	临时	小计
塔基及塔基施工临时占地工程	0.28	0.04		0.32	0.16	0.16	0.32
牵张场及跨越施工场地工程		0.11		0.11		0.11	0.11
人抬道路工程	0.05	0.02		0.07		0.07	0.07
间隔扩建工程	0.01		0.03	0.04	0.03	0.01	0.04
合 计	<b>0.34</b>	<b>0.17</b>	<b>0.03</b>	<b>0.54</b>	<b>0.19</b>	<b>0.35</b>	<b>0.54</b>

## 2.4 土石方平衡

### 2.4.1 表土平衡分析

根据相关工程类似经验及工程施工特点，塔基施工临时占地工程、牵张场地和人抬道路施工活动中，对地表的扰动形式主要为短时间压占，不进行挖填，或扰动深度较浅，不会对表土产生破坏型效应，如果对该区域进行表土剥离后再回覆，可能因表土的临时堆放而加剧该区域水土流失程度。因此，对上述工程区域不进行表土剥离，施工期间对该区域采用草垫做好垫底隔离防护措施即可。因此，该区域采用草垫垫底防护面积约  $0.35\text{hm}^2$ 。

间隔扩建工程站内部分场地现状为硬化地表，无表土可剥离；站外电缆沟开挖区域约  $20\text{m}^2$ ，占地为林地，表土厚度约  $0.2\sim 0.3\text{m}$ ，可剥离表土约  $5\text{m}^3$ ，剥离后的表土沿电缆沟开挖一侧的最外侧堆放。施工后期，将电缆沟开挖的一般土方先回填于沟槽上方，最后再将表土回填至沟槽开挖表面，回填面积约  $20\text{m}^2$ ，平均回覆厚度  $0.25\text{m}$ ，表土回覆量  $5\text{m}^3$ 。

塔基永久占地区域施工时将在地表进行开挖扰动，施工前应对扰动区域进行表土剥离，其中塔基永久占地区域表土可剥离面积约  $0.16\text{hm}^2$ ，林、草地表土剥离厚度在  $0.2\sim 0.3\text{m}$ ，可剥离表土量约  $0.04$  万  $\text{m}^3$ 。剥离后的表土就近堆放在塔基施工临时占地区域，施工期间采取临时遮盖和拦挡措施。施工结束时，将剥离的表土全部回覆至铁塔下方扰动区域，回覆面积约  $0.15\text{hm}^2$ ，平均回覆厚度  $0.27\text{m}$ ，回覆方量  $0.04$  万  $\text{m}^3$ 。

### 2.4.2 土石方平衡分析

经分析，本线路工程土石方主要来源于塔基基础及接地工程开挖、间隔扩建工程基础开挖。

经统计，本项目开挖土石方总量约  $0.14$  万  $\text{m}^3$ （含表土剥离  $0.04$  万  $\text{m}^3$ ），回

填土石方总量约 0.10 万 m<sup>3</sup> (含表土回覆 0.04 万 m<sup>3</sup>), 余方 0.04 万 m<sup>3</sup>; 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 0.15hm<sup>2</sup>), 平均平铺厚度约 0.27m, 平铺后不改变塔基区施工后形成的地形地貌。

表 2.4-1 土石方平衡表

单位: 万 m<sup>3</sup>, 自然方

项目	挖方			填方			余土处置	
	表土剥离	挖土石方	总量	表土回覆	回填	总量	余土	备注
尖峰施工及塔基基础	0.04	0.06	0.10	0.04	0.03	0.07	0.03	塔基范围平铺
接地槽		0.01	0.01		0.01	0.01		
排水沟及挡墙		0.01	0.01				0.01	
间隔扩建工程	0.0005	0.02	0.02	0.0005	0.02	0.02		
<b>合计</b>	<b>0.04</b>	<b>0.10</b>	<b>0.14</b>	<b>0.04</b>	<b>0.06</b>	<b>0.10</b>	<b>0.04</b>	

## 2.5 拆迁 (移民) 安置及专项设施改 (迁) 建

根据本项目设计资料及现场实际情况, 本项目占地内无拆迁安置问题, 不涉及专项设施改 (迁) 建。

## 2.6 施工进度

本工程计划于 2024 年 8 月开工, 2024 年 12 月完工, 总工期为 5 个月。

表 2.6-1 主体工程施工进度表

项目		2024年				
		8月	9月	10月	11月	12月
主体工程	施工准备	-				
	基础工程	—				
	杆塔工程		—			
	架线工程				—	
	间隔扩建工程	—				
	完工验收					—

## 2.7 自然概况

### 2.7.1 地形、地貌

拟建线路区域位于四川省平武县水晶镇, 位于平武县西部。地处盆周山区, 具有典型的山地地貌景观。境内山地主要由近南北走向的岷山山脉、近东西走向的摩天岭山脉和近北东至南西走向的龙门山脉组成, 海拔 1000 m 以上的山地占幅员面积的 94.33%。地势西北高、东南低, 西北部为极高山、高山, 向东南渐次过度为中山、低中山和低山。西北部最高处岷山主峰雪宝顶海拔 5588 m, 东南部最低处涪江二郎峡椒园子河谷海拔 600 m, 两地高差近 5000 m。县

境处于中国三大构造域结合部位，中生代侏罗纪及其以前各个地质时期的地层出露齐全。

线路路径区域主要地貌类型为中山，地形起伏较大，线路路径一般在海拔1100m~1550m。

### 2.7.2 工程区地质构造、地层岩性、地震、水文地质和不良地质

平武县大地构造位置处在扬子准地台西缘的龙门山褶皱带和昆仑秦岭地槽褶皱带的西秦岭---摩天岭东西构造带、松潘---甘孜地槽褶皱带的结合部位。中生代侏罗纪及其以前各个地质时期的地层出露基本齐全。本线路经过地区地貌主要以山地为主。区域内断裂较发育，构造复杂，构造线主要为北东~南西走向。根据主体资料，线路区域无影响线路成立的不良地质作用。

根据主体设计资料，工程区地层主要为第四系全新统填土层（ $Q_4^{ml}$ ）、第四系全新冲洪积碎石土（ $Q_4^{al+pl}$ ），下伏基岩为寒武系下统邱家河组板岩（ $\in_{1q}$ ）组成。

#### 1、第四系全新统坡残积层（ $Q_4^{ml}$ ）

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、第四系全新冲洪积碎石土（ $Q_4^{al+pl}$ ）

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。

#### 3、寒武系下统邱家河组板岩（ $\in_{1q}$ ）

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：

1) 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。

2) 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。

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。

拟建线路经过区水文地质条件明显受地形地貌、地层岩性、地质构造等综合因素的影响和制约。按地下水赋存条件及运移形式，可分为松散岩类孔隙潜水和基岩裂隙水。

沿线未见影响线路路径方案成立的不良地质作用。建议下一阶段工作进一步查明塔位地质情况，如遇不良地质应采取避让或相关防护措施。

### 2.7.3 气候、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。

项目区气象特征值统计见下表：



表 2.7-1 项目所在区域气象特征值表

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 157 km，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 5510 km<sup>2</sup>，总落差 2990 m，河床平均比降 15‰，平均流量 153 m<sup>3</sup>/s，平均径流总量 47 亿 m<sup>3</sup>/a，水能理论蕴藏量 102 万 kw，可开发量 70 万 kw。流域面积在 100 km<sup>2</sup> 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为中低山山地地形，无河流跨越，线路不受洪涝影响。

#### 2.7.5 土壤

根据平武县土壤普查资料统计，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。夺朴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。

根据主体设计资料分析，本项目土壤类型主要为黄壤和黄棕壤；在经济、技术条件允许范围内，本项目表土可剥离区域主要为占用林地和草地区域，可剥离面积 0.16hm<sup>2</sup>，可剥离厚度 0.20~0.30m。

### 2.7.6 植被

平武县森林植被属于亚热带常绿阔叶林区，树种资源较为丰富。境内森林植被常见优势树种 23 科、37 属、78 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等 32 种，其中针叶树种有云杉、冷杉等 11 种，阔叶树种有香樟、楠木、桦木等 21 种。草被植物有 96 科、332 属、573 种。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<sup>3</sup>。

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 与水土保持敏感区关系

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；但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、主体工程水土保持分析与评价

#### 3.1 主体工程选线水土保持评价

##### 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

本项目选线后，取得了取得了平武县自然资源局路径方案审查意见；平武县林业和草原局路径方案的复函（平林草函〔2022〕210号）和平武县水利局等其他相关单位的复函（详见附件）。线路路径符合相关规划，无限制性因素。

##### 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活项目，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 综合分析结论

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  $0.54\text{hm}^2$ ，其中永久占地约  $0.19\text{hm}^2$ ，工程临时占地约  $0.35\text{hm}^2$ 。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的水土保持功能措施的分析评价

按照《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）中的水土保持措施界定原则，对主体工程设计中的水土保持措施进行界定。根据对主体资料分析，主体设计中具有水土保持功能的措施其数量和投资见下表。

表 3.4-1 主体工程设计水土保持措施及投资汇总表

项目	措施类型	措施规模			投资 (万元)
		措施内容	单位	数量	
塔基及塔基施工临时占地工程区	工程措施	截排水沟	m/m <sup>3</sup>	20/11.1	0.38
		表土剥离	万 m <sup>3</sup>	0.04	0.62
		表土回覆	万 m <sup>3</sup>	0.04	0.73
		土地翻松整平	hm <sup>2</sup>	0.31	0.25
	植物措施	撒播灌草	hm <sup>2</sup>	0.31	1.55
牵张场及跨越施工场地工程	工程措施	土地翻松整平	hm <sup>2</sup>	0.11	0.09
	植物措施	撒播灌草	hm <sup>2</sup>	0.11	0.55
人抬道路工程	植物措施	撒播灌草	hm <sup>2</sup>	0.07	0.35
间隔扩建工程	工程措施	表土剥离	m <sup>3</sup>	5	0.01
		表土回覆	m <sup>3</sup>	5	0.01
		碎石铺装	m <sup>2</sup>	82	0.12
		土地翻松整平	hm <sup>2</sup>	0.01	0.01
	植物措施	撒播灌草	hm <sup>2</sup>	0.01	0.05
合计	/	/	/	/	4.72

根据主体已有措施分析及参照类似项目经验,在主体已有措施基础上,如不采取如下临时防护措施时,在风力、降水及人为活动作用下,易造成扬尘和水土流失。因此,本方案将针对以上不足,对相关措施进行补充,详见表 3.4-2。

表 3.4-1 主体工程设计的水土保持评价分析汇总表

项目	防治措施	
	主体工程设计	需补充措施
塔基及塔基施工临时占地工程区	截排水沟、表土剥离与回覆、撒播灌草、土地翻松整平	土袋拦挡与拆除;草垫垫底防护;防雨布遮盖。
牵张场地及跨越施工场地	土地翻松整平、撒播灌草	草垫垫底防护。
人抬道路工程	撒播灌草	草垫垫底防护。
间隔扩建工程	表土剥离与回覆、撒播灌草、土地翻松整平、碎石铺装	防雨布遮盖。

### 3.5 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,通过本报告补充设计,采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。本项目施工期虽相对较短,但在遇大雨、暴雨等极端天气,且持续时间较长时应根据工程实际情况实施工程临时排水、沉沙等措施。

## 4、水土流失分析与预测

### 4.1 水土流失现状

#### 4.1.1 项目区所处的水土流失防治分区位置

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 $500\text{t}/\text{km}^2\text{a}$ 。

#### 4.1.2 平武县水土流失现状

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： $\text{km}^2$

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 项目区水土流失现状

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 $300\text{t}/\text{km}^2\text{a}$ ）。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 $300\text{t}/\text{km}^2\text{a}$ ，年平均土壤侵蚀量约为 $2\text{t}$ 。

## 4.2 水土流失影响因素分析

### 4.2.1 项目建设新增水土流失分析

#### 1、土石方开挖

工程存在大面积土石方开挖,开挖过程中边坡土方滚落是扩大建设区影响范围的主要原因;同时挖方表面为松散层,受降水及人为影响,容易发生面蚀、溅蚀等水土流失形式。

#### 2、其它因素

工程施工中,不可避免的破坏了工程区原有地表植被,一旦遇到暴雨将产生地表径流,造成土壤流失,加之土壤和水的亲合力较大,此时,地表植被已被破坏,裸露的地表土的团粒结构易损坏和解体,引起土壤透水性变小和土壤表层的淤泞;同时,工程机械在土石方施工中也易随工程机械进出将场内泥土带出场外。

#### 3、自然恢复期水土流失影响分析

塔基及塔基施工临时占地区域将是自然恢复期间水土流失的主要来源;工程完工后,如不对临塔基及塔基施工临时占地区域采取植被恢复措施,根据项目区实际情况,一般需2年该区域才能逐步恢复稳定。因此在自然恢复期还有一定程度的水土流失。

### 4.2.2 扰动原地貌、损毁植被的面积分析

本项目建设拟占用土地总面积约 0.54hm<sup>2</sup>,扰动原地貌面积为 0.54hm<sup>2</sup>,损毁地表植被面积 0.51hm<sup>2</sup>。详见表 4.2-1。

表 4.2-1 项目区扰动原地貌及损毁植被面积汇总表 单位 hm<sup>2</sup>

项目	扰动原地貌及损毁植被面积			
	林地	草地	公共管理与公共服务用地	小计
塔基及塔基施工临时占地工程	0.28	0.04		0.32
牵张场及跨越施工场地工程		0.11		0.11
人抬道路工程	0.05	0.02		0.07
间隔扩建工程	0.01		0.03	0.04
<b>合计</b>	<b>0.34</b>	<b>0.17</b>	<b>0.03</b>	<b>0.54</b>

### 4.2.3 余土量分析

本项目开挖土石方总量约 0.14 万 m<sup>3</sup> (含表土剥离 0.04 万 m<sup>3</sup>), 回填土石方总量约 0.10 万 m<sup>3</sup> (含表土回覆 0.04 万 m<sup>3</sup>), 余方 0.04 万 m<sup>3</sup>; 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 0.15hm<sup>2</sup>), 平均平铺厚度约 0.27m, 平铺后不改变塔基区施工后形成的地形地貌。

## 4.3 土壤流失预测

### 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, 将项目区划分为塔基及塔基施工临时占地工程、牵张场及跨越施工场地工程、人抬道路工程和间隔扩建工程 4 个预测单元。

### 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》(GB 50433-2018), 本工程水土流失预测时段包括施工期 (含施工准备期) 和自然恢复期。

在施工期间, 工程开挖和填筑、建筑材料堆置及机械碾压等施工活动, 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, 因此施工期是本次预测的重点。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 5~10 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)

根据施工计划安排, 本工程计划于 2024 年 8 月开工~2024 年 12 月完工, 工期为 5 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, 因此将施工期预测时段设为 0.5 年。

#### 2、自然恢复期

自然恢复期是指各单元施工扰动结束后, 在不采取水土保持措施情况下, 土壤侵蚀强度减弱并接近原背景值所需要的时间; 结合项目区实际情况, 本项



目自然恢复期按 2 年计算。

### 4.3.3 土壤侵蚀模数

#### 1、扰动前土壤侵蚀模数背景值的确定

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  $300t/km^2a$ 。

#### 2、扰动后土壤侵蚀模数值的确定

##### (1) 生产建设项目土壤流失类型

本项目区土壤侵蚀外营力主要是在水力作用下的土壤流失，根据《生产建设项目土壤流失量测算导则》(SL 773-2018)，水力作用下生产建设项目土壤流失可按一般扰动地表、工程开挖面、工程堆积体 3 种下垫面类型进行计算，生产建设项目土壤流失类型划分见表 4.3-1。

表 4.3-1 生产建设项目土壤流失类型划分表

一级分类	二级分类	三级分类	说明
水力作用下的土壤流失	一般扰动地表	植被破坏型 一般扰动地表	人为活动导致原有林草植被遭受破坏，地表植被覆盖减少或裸露，未扰动地表土壤，维持原有整体地形的扰动地表
		地表翻扰型 一般扰动地表	人为活动导致地表土壤翻动，原有植被覆盖明显减少或裸露吗，维持原有整体地形的扰动地表
	工程开挖面	上方无来水 工程开挖面	工程开挖面上缘已达到或越过分水岭，或在工程开挖面顶部有截排水沟等坡面径流拦截措施，不受上方来水侵蚀的开挖面
		上方有来水 工程开挖面	工程开挖面上缘未达到分水岭，且在工程开挖面顶部无截排水沟等坡面径流拦截措施，受上方来水侵蚀的开挖面
	工程堆积体	上方无来水 工程堆积体	在平地或坡面堆积，不受上方来水冲刷侵蚀的堆积体
		上方有来水 工程堆积体	在沟坡堆积或在平地堆积但顶部有较大平台，受降水和堆积体顶部以上来水共同侵蚀的堆积体

##### (2) 预测单元土壤流失类型划分

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，将项目区划分为塔基及塔基施工临时占地工程、牵张场及跨越施工场地工程、人抬道路和间隔扩建工程 4 个预测单元，根据《生产建设项目土壤流失量测算导则》(SL 773-2018)

土壤流失类型对项目流失类型进行划分。

### (3) 土壤流失量计算

#### 1) 计算方法

上方有来水工程开挖面

$$M_{ky}=F_{ky}G_{ky}L_{ky}S_{ky}A+M_{kw}$$

式中:

$M_{ky}$ ——上方有来水工程开挖面计算单元土壤流失量, t;

$F_{ky}$ ——上方有来水工程开挖面径流冲刷力因子, MJ mm;

$G_{ky}$ ——上方有来水工程开挖面土质因子, t hm<sup>2</sup>h/(hm<sup>2</sup>MJ mm);

$L_{ky}$ ——上方有来水工程开挖面坡长因子, 无量纲;

$S_{ky}$ ——上方有来水工程开挖面坡度因子, 无量纲。

植被破坏型一般扰动地表

$$M_{yz}=RKL_yS_yBETA$$

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/(hm<sup>2</sup>h);

$K$ ——土壤可蚀性因子, t hm<sup>2</sup>h/(hm<sup>2</sup>MJ 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, hm<sup>2</sup>。

上方有来水工程堆积体

$$M_{dy}=F_{dy}G_{dy}L_{dy}S_{dy}A+M_{dw}$$

式中:

$M_{dy}$ ——上方有来水工程堆积体计算单元土壤流失量, t;

$F_{dy}$ ——上方有来水工程堆积体径流冲刷力因子, MJ/hm<sup>2</sup>;

$G_{dy}$ ——上方有来水工程堆积体土石质因子, t hm<sup>2</sup>h/(hm<sup>2</sup>MJ);

$L_{dy}$ ——上方有来水工程堆积体坡长因子，无量纲；

$S_{dy}$ ——上方有来水工程堆积体坡度因子，无量纲。

#### (4) 土壤侵蚀模数的确定

根据水土流失类型划分，对各预测单元土壤侵蚀模数进行计算，计算结果详见表 4.3-2。

表 4.3-2 项目区扰动前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 ( $hm^2$ )
塔基及塔基临时施工占地	300	5340	0.32	700	0.31
牵张场及跨越施工场地工程	300	4860	0.11	700	0.11
人抬道路	300	4310	0.07	700	0.07
间隔扩建工程	/	3630	0.04	700	0.01
合计	/	/	0.54	/	0.50

#### 4.3.4 预测结果

##### 1、扰动土地面积

本项目建设拟占用土地总面积约  $0.54hm^2$ ，扰动原地貌面积为  $0.54hm^2$ ，损毁地表植被面积  $0.51hm^2$ 。详见表 4.2-1。

##### 2、可能造成的水土流量预测

本工程水土流失预测结果见表 4.3-3。

表 4.3-3 水土流失预测表

单位: t

预测单元	施工期			自然恢复期			合计		
	扰动前流失量	扰动后流失量	新增流失量	扰动前流失量	扰动后流失量	新增流失量	扰动前流失量	扰动后流失量	新增流失量
塔基及塔基临时施工占地	0.5	8.5	8.0	1.9	4.3	2.4	2.4	12.8	10.4
牵张场及跨越施工场地工程	0.2	2.7	2.5	0.7	1.5	0.8	0.9	4.2	3.3
人抬道路	0.1	1.5	1.4	0.4	1.0	0.6	0.5	2.5	2
间隔扩建工程	0	0.7	0.7	0	0.1	0.1	0	0.8	0.8
合计	0.8	13.4	12.6	3.0	6.9	3.9	3.8	20.3	16.5

施工期及自然恢复期间，水土流失预测时段内水土流失总量约为 20t，新增流失量约为 16t。新增水土流失量中，施工期新增水土流失量约 12t，占新增水土流失总量的 75%；自然恢复期新增水土流失量约 4t，占新增水土流失总量的 25%。

因此，施工期是水土流失防治和监测重点时段。

塔基及塔基临时施工占地区、牵张场及跨越施工场地工程区、人抬道路工程区和间隔扩建工程区施工期新增水土流失量分别为 8t, 2t, 1t 和 1t, 分别占施工期新增水土流失总量的 67%、17%、8%和 8%。因此，塔基及塔基临时施工占地区为重点监测和防治区域。

从以上分析可以得出，施工期流失强度大，应作为本工程水土流失重点防治时段；塔基及塔基临时施工占地区为本工程防治和监测的重点区域。

#### 4.4 水土流失危害分析与评价

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草地和林地，大量的水土流失会对项目周边环境造成影响。

#### 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 防治分区

根据主体工程布局、施工扰动特点、建设时序、地貌特征、自然属性、水土流失影响等，将本项目防治责任范围划分为塔基及塔基施工临时占地工程、牵张场及跨越施工场地工程、人抬道路工程和间隔扩建工程4个防治分区，详见表5.1-1。

表 5.1-1 项目区水土保持防治分区表

序号	组成	分区面积 (hm <sup>2</sup> )	备注
1	塔基及塔基施工临时占地工程	0.32	包含塔基及塔基施工临时占地
2	牵张场及跨越施工场地工程	0.11	包含牵张场及跨越施工场地占地
3	人抬道路工程	0.07	步行至塔基道路临时占地
4	间隔扩建工程	0.04	含设备基础、电缆沟、临时堆土等占地
5	合计	0.54	/

### 5.2 水土流失防治措施体系和总体布局

本工程为建设类项目，占地面积相对较小，工程布局较为单一，产生水土流失的主要时段是施工期。因此，施工期主要以临时遮盖和拦挡为主。水土保持防治措施体系见下表。

表 5.2-1 水土流失防治体系总体布局表

防治分区	措施类型	防治措施	备注
塔基及塔基施工临时占地工程	工程措施	表土剥离	主体设计
		表土回覆	主体设计
		截排水沟	主体设计
		土地翻松整平	主体设计
	植物措施	撒播灌草	主体设计
	临时措施	土袋拦挡与拆除	方案新增
		草垫垫底防护	方案新增
防雨布遮盖		方案新增	
牵张场及跨越施工场地工程	工程措施	土地翻松整平	主体设计
	植物措施	撒播灌草	主体设计
	临时措施	草垫垫底防护	方案新增
人抬道路工程	植物措施	撒播灌草	主体设计
	临时措施	草垫垫底防护	方案新增
间隔扩建工程	工程措施	表土剥离	主体设计
		表土回覆	主体设计
		土地翻松整平	主体设计
		碎石铺装	主体设计
	植物措施	撒播灌草	主体设计
	临时措施	防雨布遮盖	方案新增

## 5.3 分区措施布设

### 5.3.1 措施设计标准

1、根据《水土保持工程设计规范》(GB51018-2014)并结合工程实际情况,牵张场工程在迹地恢复时采取全面整地,土地翻松整治厚度为 $\geq 0.2\text{m}$ 。

2、根据《水土保持工程设计规范》(GB51018-2014)及工程实际情况,本项目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、细叶结缕草,灌木选择马桑。

#### 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。

3、根据《水土保持工程设计规范》(GB51018-2014)及主体设计,主体截排水沟按3年一遇短历时暴雨设计。

### 5.3.2 各分区水土保持措施

根据水土流失防治分区原则和方法,本项目划分为塔基及塔基施工临时占地工程、牵张场地及跨越施工场地、人抬道路工程和间隔扩建工程4个防治分区,项目防治区水土保持措施布设和工程量如下:

#### 一、塔基及塔基施工临时占地工程防治区

塔基及塔基施工临时占地工程区水土流失主要来源于塔基工程基础开挖时堆放的回填方、表土、人为和机械扰动等,针对塔基工程施工水土流失特点,在塔基基础施工前,对塔基施工临时占地区先进行草垫垫底防护,拟堆放表土及回填土堆放前应先设置土袋挡墙进行拦挡;随后,将塔基永久占地区剥离的表土和回填土堆放置塔基施工临时占地指定区域,并对堆土表面采用防雨布进行遮盖;施工结束后,对铁塔下方永久占地区域进行表土回覆,并对塔基下方及塔基施工临时占地区域土地翻松整平后进行撒播灌草。

#### 1、工程措施

##### ①表土剥离(主体设计)

经分析、统计,塔基永久占地区域剥离表土面积  $0.16\text{hm}^2$ ,剥离厚度

0.20~0.30m，剥离表土量约 0.04 万 m<sup>3</sup>。

②表土回覆（主体设计）

经分析、统计，该区域回覆表土面积约 0.15hm<sup>2</sup>，平均回覆厚度约 0.27m，回覆表土量约 0.04 万 m<sup>3</sup>。

③截排水沟（主体设计）

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。主体工程设计中排水沟为矩形断面，断面尺寸为：40cm×40cm，衬砌厚 0.30m，工程量为 20m/11.1m<sup>3</sup>。

④土地翻松整平（主体设计）

塔基及塔基施工临时占地区施工完后，清理地表草垫，由于施工期间对扰动地表仅是压占破坏，对扰动区域进行土地翻松整治。经统计，该区域土地翻松整平面积约 0.31hm<sup>2</sup>。

## 2、植物措施

①撒播灌草（主体设计）

场地经土地翻松整治后进行撒播种灌草，灌草种选择狗牙根、细叶结缕草和马桑按 1: 1: 1 混合，撒播密度为 80kg/hm<sup>2</sup>，撒播灌草面积 0.31hm<sup>2</sup>。

## 3、临时措施

①土袋拦挡与拆除（方案新增）

表土堆放前，先进行土袋拦挡，装土来源剥离的表土；施工结束后拆除土袋，并将表土用于植被恢复。土袋挡墙顶宽 0.5m，高度 0.5m，编织袋按一丁一顺砌筑。根据资料分析，共布置土袋挡墙约 120/30（m/m<sup>3</sup>）。

②草垫垫底防护（方案新增）

为保护扰动地表表土层，工程施工前应对拟扰动的塔基施工临时占地区域先进行草垫垫底防护。经统计，该区域草垫垫底防护面积约 1600m<sup>2</sup>。

③防雨布遮盖（方案新增）

开挖出的表土及临时堆土表面采用防雨布进行遮盖，防雨布可重复利用。经分析、统计，防雨布使用量约 1200m<sup>2</sup>。

## 二、牵张场及跨越施工场地工程防治区

牵张场及跨越施工场地工程区水土流失主要来源于架线施工时，材料、机

械、人员对原地表的扰动破坏，针对该区域施工水土流失特点，在牵张场地及跨越施工场地使用前应对拟占地区域采用草垫垫底防护；施工结束后，对扰动区域先进行土地翻松整平，随后进行撒播种灌草。

### 1、工程措施

#### ①土地翻松整平（主体设计）

牵张场及跨越施工场地占地区域施工完后，清理地表草垫，由于施工期间对扰动地表仅是压占破坏，对扰动区域进行土地翻松整治。经统计，该区域土地翻松整平面积约  $0.11\text{hm}^2$ 。

### 2、植物措施

#### ①撒播灌草（方案新增）

场地经土地翻松整治后进行撒播种草，灌草种选择狗牙根、细叶结缕草和马桑按 1: 1: 1 混合，撒播密度为  $80\text{kg}/\text{hm}^2$ ，撒播灌草面积  $0.11\text{hm}^2$ 。

### 3、临时措施

#### ①草垫垫底防护（方案新增）

为保护扰动地表表土层，工程施工前应对拟扰动的塔基施工临时占地区域及跨越施工场地先进行草垫垫底防护。经统计，该区域草垫垫底防护面积约  $1100\text{m}^2$ 。

## 三、人抬道路工程防治区

人抬道路工程区水土流失主要来源于人员对原地表的踩踏扰动破坏，破坏程度较轻微；针对该区域施工水土流失特点，在人抬道路使用前应对拟占地区域采用草垫垫底防护；施工结束后，清理草垫，随后进行撒播灌草。

### 1、植物措施

#### ①撒播灌草（主体设计）

场地经清理后进行撒播灌草，灌草种选择狗牙根、细叶结缕草和马桑按 1: 1: 1 混合，撒播密度为  $80\text{kg}/\text{hm}^2$ ，撒播灌草面积  $0.07\text{hm}^2$ 。

### 2、临时措施

#### ①草垫垫底防护（方案新增）

为保护扰动地表表土层，工程施工前应对拟扰动的塔基施工临时占地区域先进行草垫垫底防护。经统计，该区域草垫垫底防护面积约  $700\text{m}^2$ 。



#### 四、间隔扩建工程防治区

间隔扩建工程区水土流失主要来源于设备基础及电缆沟开挖期间临时堆土区域；针对该区域施工水土流失特点，主体工程开工前对站外电缆沟开挖区域进行表土剥离，并堆放在电缆沟一侧的最外侧，施工后期将剥离的表土回铺至沟槽开挖表面；方案新增临时堆土期间的遮盖措施。

##### 1、工程措施

###### ①表土剥离（主体设计）

经分析、统计，站外电缆沟开挖区域剥离表土面积  $20\text{m}^2$ ，剥离厚度  $0.20\sim 0.30\text{m}$ ，剥离表土量约  $5\text{m}^3$ 。

###### ②表土回覆（主体设计）

经分析、统计，站外电缆沟开挖区域回覆表土面积约  $20\text{m}^2$ ，平均回覆厚度约  $0.25\text{m}$ ，回覆表土量约  $5\text{m}^3$ 。

###### ③土地翻松整平（主体设计）

站外电缆沟占地区施工期间对扰动地表仅是压占破坏，施工后期，对开挖和临时堆土占压扰动区域进行土地翻松整治，随后撒播种草。经统计，该区域土地翻松整平面积约  $0.01\text{hm}^2$ 。

###### ④碎石铺装（主体设计）

施工后期，对扰动的户外配电装置场地进行地坪恢复，恢复面积  $82\text{m}^2$ ，恢复方式为铺装  $10\text{cm}$  厚碎石。

##### 2、植物措施

###### ①撒播灌草（主体设计）

施工后期，对站外电缆沟扰动区域撒播灌草，灌草种选择狗牙根、细叶结缕草和马桑按 1: 1: 1 混合，撒播密度为  $80\text{kg}/\text{hm}^2$ ，撒播灌草面积  $0.01\text{hm}^2$ 。

##### 3、临时措施

###### ①防雨布遮盖（方案新增）

施工期间，对开挖出的临时堆土（含表土）及材料表面采用防雨布进行遮盖。经分析，预计防雨布使用量约  $200\text{m}^2$ 。

### 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 防治措施工程量

项目区水土保持措施工程量汇总于表 5.4-1。

表 5.4-1 水土保持工程措施工程量汇总表

项目	措施类型	措施规模		
		措施内容	单位	数量
塔基及塔基施工临时占地工程区	工程措施	截排水沟	m/m <sup>3</sup>	20/11.1
		表土剥离	万 m <sup>3</sup>	0.04
		表土回覆	万 m <sup>3</sup>	0.04
		土地翻松整平	hm <sup>2</sup>	0.31
	植物措施	撒播灌草	hm <sup>2</sup>	0.31
	临时措施	土袋拦挡与拆除	m/m <sup>3</sup>	120/30
		草垫垫底防护	m <sup>2</sup>	1600
防雨布遮盖		m <sup>2</sup>	1200	
牵张场及跨越施工场地工程	工程措施	土地翻松整平	hm <sup>2</sup>	0.11
	植物措施	撒播灌草	hm <sup>2</sup>	0.11
	临时措施	草垫垫底防护	m <sup>2</sup>	1100
人抬道路工程	植物措施	撒播灌草	hm <sup>2</sup>	0.07
	临时措施	草垫垫底防护	m <sup>2</sup>	700
间隔扩建工程	工程措施	表土剥离	m <sup>3</sup>	5
		表土回覆	m <sup>3</sup>	5
		土地翻松整平	hm <sup>2</sup>	0.01
		碎石铺装	m <sup>2</sup>	82
	植物措施	撒播灌草	hm <sup>2</sup>	0.01
	临时措施	防雨布遮盖	m <sup>2</sup>	200

## 5.4 施工进度

项目计划于 2024 年 8 月开工，2024 年 2 月完工，总工期 5 个月；本项目主体工程与水土保持工程一同施工。

图 5.4-1 主体工程与水土保持工程施工进度双横道图 单位：年、月

项目		2024年					
		8月	9月	10月	11月	12月	
主体工程	施工准备	-					
	基础工程	—————					
	杆塔工程		—————				
	架线工程			—————			
	间隔扩建工程	—————					
	完工验收					—————	
水保工程	塔基及塔基施工临时占地工程区	表土剥离与回覆	- - - - -				
		土地翻松整治		- - - - -			
		撒播灌草		- - - - -			
		防雨布遮盖	- - - - -				
		草垫垫底防护	- - - - -				
		土袋拦挡与拆除	- - - - -				
	牵张场及跨越施工场地工程区	土地翻松整治				- - - - -	
		草垫垫底防护			- - - - -		
		撒播灌草				- - - - -	
	人抬道路工程区	草垫垫底防护	- - - - -				
		撒播灌草		- - - - -			
	间隔扩建工程区	表土剥离与回覆	- - -				
		土地翻松整治		- - -			
		碎石铺装		- - -			
		撒播灌草		- - -			
防雨布遮盖		- - - - -					

## 6、水土保持监测

根据《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》(水保〔2019〕160号)、《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。

## 7、水土保持投资估算及效益分析

### 7.1 编制原则及依据

#### 7.1.1 编制原则

1、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。

2、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。本工程主要材料估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5月信息价。

3、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土保持方案的估算总投资。

#### 7.1.2 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）。

### 7.1.3 估算编制

根据《四川省水利水电工程设计概（估）算编制规定》，本工程项目划分为工程措施、植物措施、施工临时工程和独立费用。

工程措施：包括本工程各项水土保持工程措施。按设计工程量×工程单价计算；工程单价由直接工程费、间接费、企业利润、税金四部分组成。

植物措施：包括本工程各项水土保持植物措施。按设计工程量×工程单价计算；工程单价由直接工程费、间接费、企业利润、税金四部分组成。

施工临时工程：包括临时防护工程和其他临时工程。临时防护工程按设计方案的工程量×单价编制；其他临时工程按一至二部分合计的2.0%编制。

独立费用：包括建设管理费、科研勘测设计费、工程建设监理费、招标代理服务费等、水土保持设施验收报告编制费、经济技术咨询费等。

#### 1、基础单价

（1）本项目人工单价参照“川建价发[2022]14号”，人工单价为141元/工日，即17.63元/工时。

#### （2）主要材料估算价格

本方案采用材料价格与主体工程一致，主要材料估算价格参照《四川造价信息》平武县市场价格（2024年5月）。

#### （3）水、电估算价格

根据主体设计提供价格计算，其中，电0.81元/KW.h，水3.50元/m<sup>3</sup>。

#### （4）施工机械台班费

施工机械台时按《水土保持工程概算定额》附录中的施工机械台时费定额计算。

#### （5）海拔调整系数

本工程的海拔在1100m~1550m，无海拔调整系数。

#### 2、工程措施单价

工程单价及有关费率按照《四川省水利水电工程设计概（估）算编制规定》、《水土保持工程概算定额》、《水土保持工程施工机械台时费用定额》计取。

#### （1）费用构成及计算方法

工程措施单价由直接工程费、间接费、企业利润、税金组成，费用构成及计算方法详见表 7.1-1。

表 7.1-1 工程措施单价费用构成及计算方法

序号	费用项目	计算方法
一	直接工程费	直接费+其它直接费+现场经费
1	直接费	人工费+材料费+机械使用费
(1)	人工费	定额劳动量(工时)×人工预算单价(元/工时)
(2)	材料费	定额材料用量(不含苗木、草及种子费)×材料预算单价
(3)	机械使用费	定额机械使用量(台时)×施工机械台时费
2	其它直接费	直接费×其它直接费率
二	间接费	直接工程费×间接费率
三	利润	(直接工程费+间接费)×利润率
四	税金	(直接工程费+间接费+利润)×费率
五	措施单价	(直接工程费+间接费+利润+税金)×扩大系数

### (2) 费用标准

其它直接费：工程措施、临时措施均按直接费的 4.1% 计。

间接费：土方工程按直接工程费的 5.5% 计；石方、砌石工程按直接工程费的 5.5% 计；混凝土工程按直接工程费的 5.0% 计。

利润：工程措施按直接工程费与间接费之和的 7.0% 计；植物措施按直接工程费和间接费之和的 7.0% 计。

税金：按直接工程费、间接费与利润三项之和的 9% 计。

注：直接费=人工费+材料费+机械使用费；直接工程费=直接费+其他直接费。

### 3、水土保持工程估算编制

#### (1) 工程措施

工程措施估算按照设计工程量乘以工程单价进行编制。

#### (2) 植物措施

植物措施估算按照设计工程量乘以工程单价进行编制。

#### (3) 临时防护工程

临时防护工程：施工期为防止水土流失采取的临时防护措施，按设计方案的工程量乘以单价进行编制。

其它临时防护措施：按新增措施一至二部分之和的 2% 编制。

(4) 独立费用

1) 建设管理费：按一至三部分新增措施之和的 2% 计算。

2) 工程建设监理费：纳入主体工程一并监理，本项目不单独计列。

3) 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。

4) 水土保持监测费：建设单位自行监测。

5) 招标代理服务费：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) 水土保持设施验收报告编制费：参照《四川省水利水电工程设计概估算编制规定》，根据工程实际情况计取。

7) 经济技术咨询费：本项目不单独计列经济技术咨询费。

(4) 基本预备费

基本预备费按第一部分～第四部分新增投资之和的 10% 计取。

(5) 水土保持补偿费

本工程征占地面积约  $0.54\text{hm}^2$ ，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 0.702 万元。

#### 7.1.4 估算成果

经估算，本工程水土保持总投资为 23.33 万元，其中主体工程具有水土保持功能的措施费用为 4.72 万元，方案新增水土保持投资 18.61 万元。水保总投资中，工程措施费 2.22 万元，植物措施费 2.50 万元，施工临时工程费 5.18 万元，独立费用 11.10 万元（建设管理费 0.10 万元，方案编制费 6.00 万元，水土保持设施验收报告编制 5.00 万元），基本预备费 1.63 万元，水土保持补偿费 0.702 万元。



表 7.1-2 工程水土保持投资总估算表

单位：万元

序号	工程或费用名称	主体已列	新增水土保持措施费						合计
			建安工程费	设备费	植物措施费	观测运行费	独立费用	小计	
	第一部分 工程措施	2.22						0	2.22
1	塔基及塔基施工临时占地工程	1.98						0	1.98
2	牵张场及跨越施工场地工程	0.09						0	0.09
3	间隔扩建工程	0.15						0	0.15
	第二部分 植物措施	2.50						0	2.50
1	塔基及塔基施工临时占地工程	1.55						0	1.55
2	牵张场及跨越施工场地工程	0.55						0	0.55
3	人抬道路工程	0.35						0	0.35
4	间隔扩建工程	0.05						0	0.05
	第三部分 施工临时工程		5.18					5.18	5.18
1	塔基及塔基施工临时占地工程		3.40					3.40	3.40
2	牵张场及跨越施工场地工程		1.02					1.02	1.02
3	人抬道路工程		0.65					0.65	0.65
4	间隔扩建工程		0.11					0.11	0.11
5	其他临时工程		0					0	0
	第四部分 独立费用							11.10	11.10
一	建设管理费							0.10	0.10
二	方案编制费							6.00	6.00
三	水保设施验收验收报告编制费							5.00	5.00
	一至四部分投资	4.72	5.18					11.10	16.28
	基本预备费							1.63	1.63
	水土保持补偿费							0.70	0.70
	总投资	4.72						18.61	23.33

表 7.1-3 分年度投资估算表 单位: 万元

序号	工程或费用名称	分年度投资	合计
		2024 年	
	第一部分 工程措施	2.22	2.22
1	塔基及塔基施工临时占地工程	1.98	1.98
2	牵张场及跨越施工场地工程	0.09	0.09
3	间隔扩建工程	0.15	0.15
	第二部分 植物措施	2.50	2.50
1	塔基及塔基施工临时占地工程	1.55	1.55
2	牵张场及跨越施工场地工程	0.55	0.55
3	人抬道路工程	0.35	0.35
4	间隔扩建工程	0.05	0.05
	第三部分 施工临时工程	5.18	5.18
1	塔基及塔基施工临时占地工程	3.40	3.40
2	牵张场及跨越施工场地工程	1.02	1.02
3	人抬道路工程	0.65	0.65
4	间隔扩建工程	0.11	0.11
5	其他临时工程	0	0
	第四部分 独立费用	11.10	11.10
一	建设管理费	0.10	0.10
二	方案编制费	6.00	6.00
三	水保设施验收服务费	5.00	5.00
	一至四部分投资	21.00	21.00
	基本预备费	1.63	1.63
	水土保持补偿费	0.70	0.70
	总投资	23.33	23.33

表 7.1-4 新增水土保持临时工程估算表

序号	名称	单位	数量	单价(元)	合计(万元)
	第三部分 施工临时工程				5.18
一	塔基及塔基施工临时占地区				3.40
(一)	临时防护工程				3.40
1	铺设防雨布	m <sup>2</sup>	1200	5.27	0.63
2	土袋拦挡与拆除	m/m <sup>3</sup>	120/30		1.28
	土袋拦挡	m <sup>3</sup>	30	378.50	1.14
	土袋拆除	m <sup>3</sup>	30	47.93	0.14
3	草垫垫底防护	m <sup>2</sup>	1600	9.29	1.49
二	牵张场及跨越施工场地工程				1.02
(一)	临时防护工程				1.02
1	草垫垫底防护	m <sup>2</sup>	1100	9.29	1.02
三	人抬道路				0.65
(一)	临时防护工程				0.65
1	草垫垫底防护	m <sup>2</sup>	700	9.29	0.65

## 7、水土保持投资估算及效益分析

四	间隔扩建工程				0.11
(一)	临时防护工程				0.11
1	铺设防雨布	m <sup>2</sup>	200	5.27	0.11
五	其他临时工程	%	2	0	0

表 7.1-5 新增水土保持措施独立费用估算表

序号	工程及费用名称	单位	数量	单价(万元)	合计(万元)
	第四部分 独立费用				11.10
一	建设管理费	元	2%	5.18	0.10
二	方案编制费	项	1	6.00	6.00
三	水土保持设施验收报告编制费	项	1	5.00	5.00

表 7.1-6 水土保持补偿费计算表

行政区域	水土保持补偿面积 (hm <sup>2</sup> )	单价 (元/m <sup>2</sup> )	合计 (万元)	备注
平武县	0.54	1.3	0.702	

表 7.1-7 主要材料及单价汇总表

序号	名称及规格	单位	估算价格	备注
1	柴油	kg	7.9	采用主体价格
2	汽油	L	8.35	采用主体价格
3	水	m <sup>3</sup>	3.5	采用主体价格
4	铺防雨布	元/m <sup>2</sup>	5.27	单价分析
5	编织袋	元/条	1.5	市场价格
6	农家土杂肥	元/m <sup>3</sup>	800	市场价格
7	草种	元/kg	80	采用主体价格
8	草垫垫底防护	元/m <sup>2</sup>	9.29	单价分析
9	土袋拦挡	元/m <sup>3</sup>	378.50	单价分析
10	土袋拆除	元/m <sup>3</sup>	47.93	单价分析
11	撒播灌草	元/m <sup>2</sup>	5.0	单价分析
12	表土剥离	元/m <sup>3</sup>	15.6	采用主体价格
13	表土回覆	元/m <sup>3</sup>	18.2	采用主体价格
14	M <sub>7.5</sub> 浆砌石	元/m <sup>3</sup>	345	采用主体价格
15	土地翻松整平	元/hm <sup>2</sup>	8000	采用主体价格

## 7.2 效益分析

本方案效益分析主要围绕6项水土流失防治目标进行分析计算。通过分析计算，6项水土流失防治目标均达到了预期目标，详见表7.2-1。

**表 7.2-1 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
		预计水土流失治理达标面积 (hm <sup>2</sup> )	水土流失总面积 (hm <sup>2</sup> )		
水土流失总治理度	水土流失治理达标面积/水土流失总面积	0.53	0.54	98%	97%
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	500	300	1.67	1.6
渣土防护率	实际挡护的临时堆土量/临时堆土总量	0.15	0.15	99%	92%
表土保护率	实际保护表土量/可剥离表土总量	0.04	0.04	99%	92%
林草植被恢复率	林草类植被面积/可恢复林草植被面积	0.49	0.50	98%	97%
林草覆盖率	林查植被面积/总面积	0.49	0.54	90%	25%

## 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，监督人员应严格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、招标投标制和合同管理制。发包标书中应有水土保持要求，并列入招标合同，明确承包商防治水土流失的责任。

4、加强水土保持执法力度，对不执行“三同时”制度的，要追查责任，严肃处理。

### 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原审批机关批准。水土保持方案实施过程中，水土保持措施需要做出重大变更的，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，即实行项目管理制度、工程招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。