

川投泸州天然气发电项目 220 千伏送出工程
水土保持方案报告表

(报批稿)

建设单位：川投（泸州）燃气发电有限公司

编制单位：四川天府恒顺通工程设计有限公司

2024 年 4 月



单位地址: 四川省成都市天府新区华阳中兴上街 168
号 1 栋 21 层 2 号

邮政编码: 610200

单位负责人: 许强

项目负责人: 张帅

联系电话: 17318664605

邮箱: 1094774673@qq.com

川投泸州天然气发电项目 220 千伏送出工程

水土保持方案报告表

责任页

(四川天府恒顺通工程设计有限公司)

批准: 许 强 (总经理)

核定: 唐铭君 (高级工程师)

审查: 邓信敏 (工程师)

校核: 王 伟 (工程师)

项目负责人: 张 帅 (工程师)

章节	负责人	职称/职务	签名
综合说明 项目概况	王 伟	工程师	
项目水土保持评价 水土流失分析与预测	江 宁	工程师	
水土保持措施 水土保持监测	张建洪	工程师	
水土保持投资估算及效益分析、 水土保持管理	沈 雪	工程师	

现场照片



高石 220kV 变电站现状



望龙 220kV 变电站现状



方山电厂现状



线路沿线现状 1



线路沿线现状 2



线路沿线现状 3（跨越沱江）



线路沿线现状 4

川投泸州天然气发电项目 220 千伏送出工程水土保持方案报告表

项目概况	位置	泸州市江阳区、龙马潭区、泸县和宜宾市江安县			
	建设内容	望龙 220kV 变电站 220kV 间隔扩建, 高石 220kV 变电站 220kV 间隔扩建, 方山电厂升压站加装 220kV 串联电抗器, 新建泸州燃气厂~望龙 220kV 架空线路 28.7km, 新建泸州燃气厂~高石 220kV 架空线路 22.4km			
	建设性质	新建	总投资(万元)	26544.00	
	土建投资(万元)	3981.6	占地面积(hm ²)	永久: 1.82 临时: 2.32	
	动工时间	2024 年 6 月	完工时间	2025 年 1 月	
	土石方(万 m ³)	挖方 1.19	填方 0.55	借方 /	余(弃)方 0.64(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	沱江下游省级水土流失重点治理区	地貌类型	丘陵	
	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		<p>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, 本工程所在的泸州市江阳区、龙马潭区和泸县位于沱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。</p>			
预测水土流失总量		285t			
防治责任范围(hm ²)		4.14			
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 60m, 表土剥离与回覆各 0.38 万 m ³ , 土地整治 3.16hm ²	撒播灌草 2.68hm ²	土袋拦挡与拆除 1350/337.5 (m/m ³), 草垫垫底防护 15000m ² , 防雨布遮盖 8000m ²	
	牵张场及跨越施工场地工程	土地整治 0.55hm ²	/	草垫垫底防护 5500m ²	
	人抬道路工程	/	撒播灌草 0.27hm ²	草垫垫底防护 2700m ²	

	间隔扩建工程	表土剥离与回覆各 40m ³	撒播种草 0.02hm ²	防雨布遮盖 700m ² , 土袋拦挡与拆除 50/12.5 (m/m ³)	
水土保持 投资概算 (万元)	工程措施	20.06 万元	植物措施	10.38 万元	
	临时措施	38.76 万元	水土保持补偿费(万元)	江阳区	2.574
				泸县	0.377
				龙马潭区	0.689
				江安县	1.742
				合计	5.382
	独立费用	建设管理费	0.78		
水土保持监理费		/			
设计费(方案编制费)		8.00 万元			
总投资	96.91 万元				
编制单位	四川天府恒顺通工程设计有限公司		建设单位	川投(泸州)燃气发电有限公司	
法人代表及电话	许强		法人代表及电话	刘胜金	
地址	成都市天府新区华阳中兴上街 168 号		地址	四川省泸州市江阳区江北镇进厂路 1007 号	
邮编	610200		邮编	646000	
联系人及电话	张帅/17318664605		联系人及电话		
电子信箱	1094774673@qq.com		电子信箱	/	
传真	/		传真	0830-3628175	

附件:

- 1、项目核准批复;
- 2、宜宾市江安生态环境局对项目线路路径回函;
- 3、江安县生态环境局对项目线路路径回函;
- 4、江安县林业和竹叶局对项目线路路径回函;
- 5、江安县自然资源和规划局对项目线路路径回函;
- 6、泸州市自然资源和规划局江阳区分局对项目线路路径回函;
- 7、泸州市江阳区水务局对项目线路路径回函;
- 8、泸州市自然资源和规划局龙马潭区分局对项目线路路径回函;
- 9、泸县自然资源和规划局对项目线路路径回函。

附图:

- 附图 1、项目区地理位置图
- 附图 2、项目区水系图(2 张)
- 附图 3、项目区土壤侵蚀强度分布图(4 张)
- 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（2 张）

附图 6、杆塔型式一览图

附图 7、杆塔基础一览图

附图 8、分区防治措施总体布局图（2 张）

附图 9、塔基及塔基施工临时占地区水保措施典型设计图 1

附图 10、塔基及塔基施工临时占地区水保措施典型设计图 2

附图 11、牵张场及跨越施工场地工程区水保措施典型设计图

附图 12、人抬道路和间隔扩建工程区水保措施典型设计图

目录

1、综合说明	3
1.1 项目简况.....	3
1.2 主要编制依据.....	6
1.3 设计水平年.....	7
1.4 水土流失防治责任范围.....	7
1.5 水土流失防治的执行标准.....	8
1.6 项目水土保持评价结论.....	9
1.7 水土流失预测结果.....	9
1.8 水土保持措施布设成果.....	9
1.9 水土保持投资及效益分析成果.....	11
1.10 结论.....	12
2、项目概况	14
2.1 项目组成及工程布置.....	14
2.2 施工组织.....	25
2.3 工程占地.....	28
2.4 土石方平衡.....	30
2.5 拆迁（移民）安置及专项设施改（迁）建.....	31
2.6 施工进度	31
2.7 自然概况	32
3、主体工程水土保持分析与评价	38
3.1 主体工程选线水土保持评价.....	38
3.2 建设方案与布局水土保持评价.....	39
3.3 工程占地、土石工程及施工组织分析评价.....	39
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.....	39
3.5 结论性意见.....	40

4、水土流失分析与预测	41
4.1 水土流失现状.....	41
4.2 水土流失影响因数分析	42
4.3 土壤流失预测	43
4.4 水土流失危害分析与评价.....	47
4.5 指导性意见.....	48
5、水土保持措施	49
5.1 防治分区.....	49
5.2 水土流失防治措施体系和总体布局	49
5.3 分区措施布设.....	50
5.4 施工进度.....	54
6、水土保持监测	56
7、水土保持投资及效益分析	57
7.1 编制原则及依据.....	57
7.2 效益分析.....	64
8、水土保持管理	65
8.1 组织管理.....	65
8.2 后续设计.....	65
8.3 水土保持监测.....	66
8.4 水土保持监理.....	66
8.5 水土保持施工.....	67
8.6 水土保持验收.....	68

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

川投泸州天然气发电项目位于泸州市江阳区江北镇，装机容量 1480(2×740)MW，该项目计划 2025 年建成投运。为满足泸州燃气电站建成后电力送出，改善全省电源结构，促进优势资源就地转化，建设川投泸州天然气发电项目 220 千伏送出工程是必要的。

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：川投泸州天然气发电项目 220 千伏送出工程。
- 2、建设单位：川投（泸州）燃气发电有限公司。
- 3、建设地点：四川省泸州市江阳区、龙马潭区、泸县和宜宾市江安县。
- 4、建设性质：新建、建设类。
- 5、主要建设内容

①望龙 220kV 变电站 220kV 间隔扩建工程

本期在望龙 220kV 变电站预留位置扩建 2 个 220kV 架空出线间隔，校验相应的电器一次、二次设备。间隔扩建不新征地，不改变原有的站区总平面布置。

②高石 220kV 变电站 220kV 间隔扩建工程

本期在高石 220kV 变电站扩建 220kV 出线间隔 2 个，改造 220kV 出线间隔 1 个，改造 1 号主变 220kV 进线间隔 1 个。间隔扩建不新征地，不改变原有的站区总平面布置。

③方山电厂升压站加装 220kV 串联电抗器工程

本期在方山电厂 220kV 主变高压侧出口处分别设置 1 组电抗器。加装 220kV 串联电抗器工程不新征地，不改变原有的站区总平面布置。

④泸州燃气厂~望龙 220kV 线路工程

线路起自泸州燃气电厂 220kV 变电站出线架构，止于望龙 220kV 变电站进

线架构，新建架空线路路径长约 28.7km，全线采用同塔双回路架设，并同塔架设两根 48 芯 OPGW 光缆。

⑤泸州燃气厂~高石 220kV 线路工程

线路起自泸州燃气电厂 220kV 变电站出线架构，止于高石 220kV 变电站进线架构，新建架空线路路径长约 22.4km，全线采用同塔双回路架设，并同塔架设两根 48 芯 OPGW 光缆。

6、工程等级与规模：电压等级 220kV，中型。

7、项目所属流域：长江流域沱江水系。

8、工程投资及资金筹措：项目计划总投资 26544.00 万元，其中土建投资约 3981.6 万元；资金来源为建设单位自筹 25%，其余为银行贷款。

9、项目建设期：项目计划于 2024 年 6 月开工，2025 年 1 月完工，总工期 8 个月。

10、本项目共计占用土地面积 4.14hm²，其中永久占地 1.82hm²（塔基永久占地 1.67hm²，间隔扩建工程永久占地 0.15hm²），塔基施工、牵张场及跨越施工场地工程和人抬道路工程等临时占地 2.32hm²；占地类型主要为耕地、草地、林地和公共管理与公共服务用地；占地位于泸州市和宜宾市境内，其中泸州市占地地面积 2.80hm²（江阳区占地 1.98hm²，泸县 0.29hm²，龙马潭区 0.53hm²），宜宾市占地面积 1.34hm²（江安县 1.34hm²）。

11、本项目开挖土石方总量约 1.19 万 m³（含表土剥离 0.38 万 m³），回填土石方总量约 0.55 万 m³（含表土回覆 0.38 万 m³），余方 0.64 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 1.66 hm²），平均平铺厚度约 0.39m，平铺后不改变塔基区施工后形成的地形地貌。经土石方挖填平衡后，本项目无弃土产生。

12、本项目不涉及拆迁（移民）安置和专项设施改（迁）建工程。

1.1.2 前期工作进展情况

2023 年 5 月，国核电力规划设计研究院重庆有限公司完成了《川投泸州天然气发电项目 220 千伏送出工程可行性研究报告》；同时，取得了自然资源局、林草局等线路路径回函。

2023 年 10 月，四川省发展和改革委员会以“川发改能源[2023]499 号”文

对本线路工程进行了核准批复。

2023年12月，中国电力工程顾问集团西南电力设计院有限公司完成了《川投泸州天然气发电项目220千伏送出工程初步设计》。

2024年3月，四川天府恒顺通工程设计有限公司（以下简称“我公司”）受建设单位川投（泸州）燃气发电有限公司委托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4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《川投泸州天然气发电项目220千伏送出工程水土保持方案报告表》（报批本）。

1.1.3 自然简况

项目区地处泸州市江阳区、龙马潭区、泸县和宜宾市江安县，均位于四川省东部盆地区盆周广阔连绵丘陵区，地貌以丘陵为主，平均海拔300m左右。

根据主体设计资料，工程区地层由上至下主要为第四系全新统坡残积层（ Q_4^{dl+el} ），全新统冲洪积层（ Q_3^{al+pl} ）和侏罗系（ $J_3、J_2$ ）。

项目区土壤类型主要为紫色土，表土厚度在0.15~0.30m。

项目区属亚热带常绿阔叶林区，根据现场调查，工程区林草覆盖率约为46%。

项目区属亚热带湿润性季风气候。气温暖和，雨量充沛，无霜期长、全年350天左右。多年平均气温18.9℃，极端最高气温41.9℃， $\geq 10^\circ\text{C}$ 积温5648℃，多年平均降雨量1067mm，10年一遇1h暴雨值70.3mm。雨量集中在4~9月份，占全年降雨量的80%左右。多年平均蒸发量1115.6mm，平均相对湿度83%，多年平均风速1.2m/s。5年一遇10min降雨强度为2.0mm/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VI度，地震分组为第一组，地震动峰值加速度为0.05g，地震动反应谱特征周期为0.35s。

项目区水土流失强度以微度水力侵蚀为主，原地貌土壤侵蚀模数约300t/km²·a。

本工程占地区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；但本工程所在的泸州市江阳区、龙马潭区和泸县位于沱江下游省

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、《四川省水利厅转发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规范的通知》(川水函〔2018〕887号);

6、《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)。

7、《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、《川投泸州天然气发电项目 220 千伏送出工程可行性研究报告》，国核电力规划设计研究院重庆有限公司 2023 年 5 月。
- 2、《川投泸州天然气发电项目 220 千伏送出工程初步设计》，中国电力工程顾问集团西南电力设计院有限公司，2023 年 12 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 6 月开工，2025 年 1 月完工，本水土保持方案的设计水平年为主体工程完工当 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川投（泸州）燃气发电有限公司。

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 4.14hm²。

表 1.4-1 水土流失防治责任范围表

序号	组成	防治责任范围面积 (hm ²)				
		江阳区	泸县	龙马潭区	江安县	小计
1	塔基及塔基施工临时占地工程	1.63	0.21	0.40	0.93	3.17
2	牵张场及跨越施工场地工程	0.26	0.04	0.08	0.17	0.55
3	人抬道路工程	0.07	0.04	0.05	0.11	0.27
4	间隔扩建工程	0.02			0.13	0.15
5	合计	1.98	0.29	0.53	1.34	4.14

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。项目占地所在的泸州市江阳区、龙马潭区和泸县位于沱江下游省级水土流失重点治理区内；项目所在的宜宾市江安县不在国家级或省级水土流失重点治理区和预防区内；根据《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T50434-2018)相关规定，并结合工程实际情况，本项目统一执行一级防治标准；根据《全国水土保持区划（试行）》，本项目所在的泸州市江阳区、龙马潭区、泸县和宜宾市江安县均位于西南紫色土区。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治理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	规范要求	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	92
表土保护率 (%)	92	92			/	92	92
林草植被恢复率 (%)	-	97				-	97
林草覆盖率 (%)	-	23		+2		-	25

1.6 项目水土保持评价结论

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，取得了泸州市自然资源规划局江阳分区、龙马潭分局、泸县自然资源和规划局和江安县自然资源和规划局路径同意函；同时线路路径取得各地生态环境、林业和水务部门线路路径同意函或在线路路径图纸上签章。线路路径基本符合相关规划。

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，本工程所在的泸州市江阳区、龙马潭区和泸县位于沱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 4.14hm^2 ，扰动原地貌面积为 4.14hm^2 ，损毁地表植被面积 1.89hm^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 285t，新增流失量约为 254t。新增水土流失量中，施工期新增水土流失量约 230t，占新增水土流失总量的 90%；自然恢复期新增水土流失量约 24t，占新增水土流失总量的 10%。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地、人抬道路和间隔扩建工程施工期新增水土流失量分别为 187t，27t，11t 和 5t，分别占施工期新增水土流失总量的 81%、12%、5%和 2%。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耕地、草地和林地，大量的水土流失会对项目周边农作物及生态环境农作物造成影响。

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，应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整治，原临时占用耕地区域恢复为耕地，塔基下方及临时占用林草地区域进行植被恢复。

2、牵张场及跨越施工场地工程防治区

牵张场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，对扰动区域进行土地翻松整平，使其达到耕地耕种要求。

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开挖期间临时堆土区域;针对该区域施工水土流失特点,方案新增临时堆土期间的遮盖措施;同时,方案新增方山电厂施工期间表土及临时堆土的土袋拦挡与遮盖措施。施工后期,按设计对方山电厂扰动原绿化区域进行植被恢复。

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	实施位置	实施时段
塔基及塔基施工临时占地工程区	工程措施	截排水沟	m/m ³	60/32.4	塔上方汇水侧	施工后期
		表土剥离	万 m ³	0.38	占用耕地、林草地区域	施工前期
		表土回覆	万 m ³	0.38	塔基下方	施工后期
		土地整治	hm ²	3.16	永久及临时扰动区域	施工后期
	植物措施	撒播灌草	hm ²	2.68	塔基下方及临时占用林草地区域	施工中后期
	临时措施	土袋拦挡与拆除	m/m ³	1350/337.5	表土及临时堆土周围	施工前、中期
		草垫垫底防护	m ²	15000	塔基施工临时占地	施工前期
防雨布遮盖		m ²	8000	裸露地表及堆土表面	施工前期	
牵张场及跨越施工场地工程	工程措施	土地整治	hm ²	0.55	工程临时占地区域	施工后期
	临时措施	草垫垫底防护	m ²	5500	工程临时占地区域	施工前期
人抬道路工程	植物措施	撒播灌草	hm ²	0.27	工程临时占地区域	施工后期
	临时措施	草垫垫底防护	m ²	2700	工程临时占地区域	施工前期
间隔扩建工程	工程措施	表土剥离	m ³	40	占用绿地区域	施工前期
		表土回覆	m ³	40	恢复绿地区域	施工后期
	植物措施	撒播种草	hm ²	0.02	恢复绿地区域	施工后期
	临时措施	防雨布遮盖	m ²	700	临时堆土及裸露区域	施工前期
		土袋拦挡与拆除	m/m ³	50/12.5	临时堆土区域	施工前、中期

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,本项目水土保持总投资为 96.91 万元,其中主体工程具有水土保持功能的措施费用为 30.44 万元,方案新增水土保持投资 66.47 万元。水保总投资

中，工程措施费 20.06 万元，植物措施费 10.38 万元，施工临时工程费 38.76 万元，独立费用 16.78 万元（建设管理费 0.78 万元，方案编制费 8.00 万元，水土保持设施验收报告编制费 8.00 万元），基本预备费 5.55 万元，水土保持补偿费 5.382 万元（其中：江阳区 2.574 万元，泸县 0.377 万元，龙马潭区 0.689 万元，江安县 1.742 万元）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 4.14hm^2 ，预计可减少水土流失量约 270t，届时水土流失治理度达到 99%，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 98.7%，林草覆盖率达到 70%，平均土壤侵蚀模数降为 $300\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，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。但本项目所在的泸州市江阳区、龙马潭区和泸县位于沱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）以及《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》（水保〔2019〕160号）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：川投泸州天然气发电项目 220 千伏送出工程。
- 2、建设单位：川投（泸州）燃气发电有限公司。
- 3、建设地点：四川省泸州市江阳区、龙马潭区、泸县和宜宾市江安县。
- 4、建设性质：新建、建设类。
- 5、主要建设内容：

①望龙 220kV 变电站 220kV 间隔扩建工程

本期在望龙 220kV 变电站预留位置扩建 2 个 220kV 架空出线间隔，校验相应的电器一次、二次设备。间隔扩建不新征地，不改变原有的站区总平面布置。

②高石 220kV 变电站 220kV 间隔扩建工程

本期在高石 220kV 变电站扩建 220kV 出线间隔 2 个，改造 220kV 出线间隔 1 个，改造 1 号主变 220kV 进线间隔 1 个。间隔扩建不新征地，不改变原有的站区总平面布置。

③方山电厂升压站加装 220kV 串联电抗器工程

本期在方山电厂 220kV 主变高压侧出口处分别设置 1 组电抗器。加装 220kV 串联电抗器工程不新征地，不改变原有的站区总平面布置。

④泸州燃气厂~望龙 220kV 线路工程

线路起自泸州燃气电厂 220kV 变电站出线架构，止于望龙 220kV 变电站进线架构，新建架空线路路径长约 28.7km，全线采用同塔双回路架设，并同塔架设两根 48 芯 OPGW 光缆。

⑤泸州燃气厂~高石 220kV 线路工程

线路起自泸州燃气电厂 220kV 变电站出线架构，止于高石 220kV 变电站进线架构，新建架空线路路径长约 22.4km，全线采用同塔双回路架设，并同塔架设两根 48 芯 OPGW 光缆。

- 6、工程等级与规模：电压等级 220kV，中型。

- 7、项目所属流域：长江流域沱江水系。

8、工程投资及资金筹措：项目计划总投资 26544.00 万元，其中土建投资约 3981.6 万元；资金来源为建设单位自筹 25%，其余为银行贷款。

9、项目建设期：项目计划于 2024 年 6 月开工，2025 年 1 月完工，总工期 8 个月。

2.1.1.2 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	泸州燃气厂~望龙 220kV 线路工程	泸州燃气厂~高石 220kV 线路工程
起讫点	起于泸州燃气站，止于望龙变电站	起于泸州燃气站，止于高石变电站
电压等级	220kV	220kV
线路长度	2×28.7km	2×22.4km
杆塔总数	90 基（耐张塔 49 基）	77 基（耐张塔 41 基）
曲折系数	1.28	1.15
导线	2×JLG1A-720/50 钢芯铝绞线	2×JLG1A-720/50 钢芯铝绞线
地线	2 根 48 芯 OPGW-120-2	2 根 48 芯 OPGW-120-2
沿线海拔高度	200~400m	260~470
沿线地形	丘陵 100%	丘陵 100%
地震烈度	VI	VI
铁塔型式	双回路鼓型塔	双回路鼓型塔
基础型式	挖孔桩基础、掏挖基础、灌注桩基础、板柱基础	
汽车运距	16km	15km
人力运距	0.2km	0.2km

2.1.1.4 依托工程概况

1、望龙 220kV 变电站进出线情况

望龙 220kV 变电站位于泸州胡市镇泸峰村，站址处于泸富路东侧 10m，当地地名檬子坳，交通条件较好，已于 2021 年 7 月 17 日竣工投运。望龙 220kV 变电站 220kV 配电装置主接线为双母线单分段接线，户外 GIS 布置。220kV 配电装置最终出线 8 回，已上架空出线 4 回，分别为至泸州、罗盘山各 2 回）预留架空出线 4 回（其中 2 回预留间隔已上），全部架空出线。（面向 220kV 配电装置围墙，背向 220kV 出线铁塔，从左到右）。

本期在望龙 220kV 变电站预留位置扩建 2 个 220kV 架空出线间隔，校验相应的电气一次、二次设备。本期工程利用该变电站间隔架线，无土建工程。



图 2.1-1 望龙 220kV 变电站现状及间隔扩建位置图

2、高石 220kV 变电站进出线情况

高石 220kV 变电站位于位于宜宾市江安县桐梓镇荆花村十组，站址处于桐梓镇东南方向 0.5km 处，2008 年 12 月竣工投运。220kV 出线：双母线接线，户外 AIS 布置。220kV 配电装置最终出线 8 回，已上架空出线 4 回，分别为至玉观、云台各 2 回）预留架空出线 4 回（其中 1 回已被 3 号主变进线占用），全部架空出线（面向 220kV 配电装置围墙，背向 220kV 出线铁塔，从左到右）。

本期高石 220kV 变电站涉及 220kV 出线间隔改造，原 1 号主变进线间隔和高玉南线间隔改造为 3 个 220kV GIS 出线间隔和 1 个 220kV GIS 主变进线间隔，改造后间隔排序如下表。由于改造后，新上的构架基础与在建电缆沟重合，需搬迁 10kV 电缆通道 1 处（电缆沟内暂无电缆，石水线、石山线正处于建设中），新建二次电缆沟道约 75 m，新增二次预制舱 1 处，搬迁母线接地开关 2 组，校验相应的电气一次、二次设备。本期工程间隔扩建位于高石 220kV 变电站站内，不额外新增临时用地。



图 2.1-2 高石 220kV 变电站现状及间隔扩建位置图

3、方山电厂升概况

方山电厂位于四川省泸州市江阳区江北镇，于 2008 年 1 月竣工投运；方山电厂 220kV 配电装置主接线为双母线接线，户外 AIS 布置。220kV 配电装置出线 3 回，分别为泸州变，全部架空出线。

本项目在方山电厂 220kV 配电装置每台主变 220kV 高压侧出口处各设置 1 组电抗器。新建设备位置位于 220kV 升压站至主变之间的进线构架下方，整个站区生产工艺不变，场地不需要平整、原站布置、进站公路均不作变动。变电站的生产及辅助建筑物前期已上齐，并配有相应的消防设施，满足生产及消防要求；施工条件满足满求。



图 2.1-3 方山电厂升压站现状及拟安装设备位置

4、川投泸州天然气发电项目概况

川投泸州天然气发电项目位于泸州市江阳区境内，项目由新建厂区和厂外排水管道工程两部分组成，厂区总建筑面积 56910.98m²，配置 2 台 H 级燃气轮机、2 台余热锅炉、2 台凝汽式蒸汽轮机、2 台发电机等及其配套设施，余热锅炉同步建设烟气脱硝装置；厂外循环水排水及雨水管道各长 660m(同沟敷设)。项目于 2023 年 8 月开工，计划于 2025 年 12 月完工，2024 年 1 月 20 日，四川省水利厅以“川水许可决[2024]19 号”文对本项目水土保持方案予以行政许可。本项目为该发电项目送出工程，其相应的进、出线架构均在发电厂项目建设时一并建设，本项目无土建工程。



图 2.1-4 川投泸州天然气发电项目效果图

2.1.2 项目组成及布置

根据主体设计，项目主要由望龙 220kV 变电站 220kV 间隔扩建工程、高石 220kV 变电站 220kV 间隔扩建工程、方山电厂升压站加装 220kV 串联电抗器工程、泸州燃气厂~望龙 220kV 线路工程和泸州燃气厂~高石 220kV 线路工程组成。

2.1.2.1 望龙 220kV 变电站 220kV 间隔扩建工程

本期在望龙 220kV 变电站预留位置扩建 2 个 220kV 架空出线间隔，校验相应的电器一次、二次设备。间隔扩建不新征地，不改变原有的站区总平面布置。

本期需要在望龙 220kV 变电站扩建两个间隔；根据主体设计，前期工程建设时，已经将全部的构架及 GIS 设备基础按最终规模一次建成，根据本期电气规模资料核实，前期建成的构架及 GIS 设备基础满足本期建设需求。本次扩建仅需从左至右第一、二个 220kV 间隔进行相应电器设备安装，无土建工程。

2.1.2.2 高石 220kV 变电站 220kV 间隔扩建工程

1、工程概况及总体布置

本期在高石 220kV 变电站扩建 220kV 出线间隔 2 个，改造 220kV 出线间隔 1 个，改造 1 号主变 220kV 进线间隔 1 个。

高石 220kV 变电站总布置按照变电站最终规模设计，根据线路走廊出线条件，220kV 配电装置采用户外 AIS，布置在全站北侧，向北架空出线。主变和 10kV 配电装置室、无功补偿位置全站场地中部。配电装置场地铺设碎石。进站道路由站区西侧的乡道路引接。

该站已按（最终）规模一次征地，站区竖向采用平坡式布置。本期扩建不改变一期竖向布置。本期站内扩建，不需新增加用地。

2、土建内容

本工程高石 220kV 变电站内改造 1 个架空出线间隔和 1 个主变进线间隔，将原间隔改造为 3 个 GIS 架空出线间隔和 1 个主变进线间隔。

改建内容涉及 GIS 设备基础、人字柱 3 组、避雷器支柱 6 根、安装 13m、24m 跨度格构式钢梁各 1 根，6.7m 高母线支柱 2 组、二次预制仓基础 1 个、碎石地坪恢复 800m²；1.2x1.0m 电缆沟 94m。设备支架采用钢管杆，基础采用钢筋混凝土独立基础。

根据主体设计，扩建场地总占地 1250m²，其中设备及设备基础占地约 450m²，户外配电装置场地地坪恢复 800m²，恢复方式为铺装 10cm 厚碎石。

3、供排水系统

依托电站原有供排水系统，本次不涉及。

2.1.2.3 方山电厂加装 220kV 串联电抗器工程

1、工程概况及总体布置

方山电厂位于四川泸州市江阳区江北镇，建设 2×60 万千瓦机组，占地 178.82hm²；厂区绿化面积为 42.47hm²，占总面积的 23.75%。设计年利用 4500 小时，年耗煤量 250 万吨，年发电 54 亿千瓦时。

新建设备位置位于 220kV 升压站至主变之间的进线构架下方，整个站区生产工艺不变，场地不需要平整、原站布置、进站公路均不作变动。变电站的生产及辅助建筑物前期已上齐，并配有相应的消防设施，满足生产及消防要求；施工条件满足要求。本期站内扩建，不需新增加用地。

2、土建内容

新建 3m 高钢结构支柱 12 根,新建 1.2x1.0m 电缆沟 8m,安装隔离围栏 50m,绿化恢复 200m²,移栽苗木 10 株。根据主体设计,扩建场地总占地约 230m²,其中设备及设备基础占地约 30m²,绿化恢复 200m²,恢复方式为撒播种草。设备支架及电抗器基础独立基础。

3、供排水系统

依托电站原有供排水系统,本次不涉及。

2.1.2.4 泸州燃气厂~望龙 220kV 线路工程

1、线路路径方案

线路自拟建泸州燃气电厂 220kV 变电站出线,按同塔双回路架设,至肖沟附近钻越泸州~杨桥I、II回 220kV 线路后继续向北走线,跨越拟建泸州~瓦窑坝 220kV 线路后沿双河水库东侧走线,跨越泸州~玉观I、II回 220kV 线路、高石~玉观 220kV 南线至玉丰村,跨越高石~玉观 220kV 北线及拟建玉观~通滩 110kV 线路,继续向北走线至宜家街,跨越 S207、在建渝昆高铁后继续向北走线至枷档湾东侧,向北跨越沱江至海潮镇太平观附近,至桂花湾向东跨越濑溪河,经老虎石、何苗子至桂坝,跨越厦蓉高速和绵泸高铁后由西侧接入望龙 220kV 变电站。

新建架空线路长度 28.7km,曲折系数 1.28,沿线海拔高度 200m-400m,新建杆塔总数 90 基。线路全线位于泸州市江阳区、龙马潭区、泸县境内。



图 2.1-5 泸州燃气厂~望龙 220kV 线路路径图

2、铁塔型式及数量

本线路铁塔选用双回路鼓型塔，共使用铁塔 90 基，其中直线塔 41 基，耐张塔 49 基，铁塔选用双回路鼓型塔。

表 2.1-2 拟建铁塔所在区县数量表

所属市	区县	塔基数量	所在塔位编号
泸州市	江阳区	58	1~58
	龙马潭区	21	67、68、72~90
	泸县	11	59~66、69~71
合计		90	/

3、基础规划与设计

根据主体设计，本项目采用人工挖孔基础、掏挖基础、灌注桩基础、板柱基础，挖孔及灌注桩基础直径在 0.9~2.0m，板柱基础在 0.6~1.0m，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。

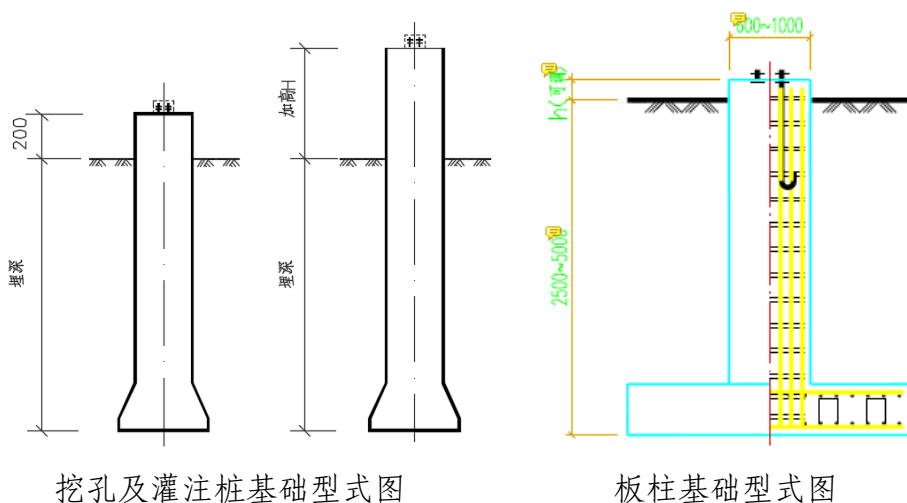


图 2.1-6 基础设计图

4、线路交叉跨越情况

根据主体设计,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	高铁	2	绵沪高铁、在建渝昆高铁
2	高速公路	1	G76 厦蓉高速
3	国道 G353	1	
4	省道 S207	1	
5	普通道路	88	
6	机耕道	18	
7	220kV 电力线	4	220kV 泸玉一二线、220kV 高玉南线、220kV 高玉北线、拟建泸州-瓦窑坝 220kV 线路。(此外需下穿 220kV 泸杨一二线)
8	110 kV 电力线	2	110kV 玉石线、拟建玉关-通滩 110kV 线路
9	10~35kV	53	35kV 线路 5 次
10	跨河	2	跨沱江、跨濑溪河

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_{7.5} 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 30m/16.2m³。

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

钢筋混凝土型式，挡土墙型号、规格、尺寸等均按常规方法估列。主体工程设计挡土墙采用钢筋混凝土型式，工程量暂列为 C25 混凝土 8m³。

2.1.2.5 泸州燃气厂~高石 220kV 线路工程

1、线路路径方案

线路自拟建泸州燃气电厂 220kV 变电站出线间隔向北出线，按同塔双回路架设，经回龙湾至下坝村，跨越方山~泸州I、II回 220kV 线路、方山~泸州III回 220kV 线路，向西北走线至石鱼村，钻越泸州~纳溪I、II回 220kV 线路及跨越拟建 S544 高速公路，至蝉联村向西走线经九台村、城湾、马儿田等村庄，在高石村钻越 220kV 台锐线后向西接入高石 220kV 变电站。

新建架空线路长度 22.4km，曲折系数 1.15，沿线海拔高度 260m-470m，新建杆塔总数 77 基。线路位于泸州市江阳区和宜宾市江安县境内。

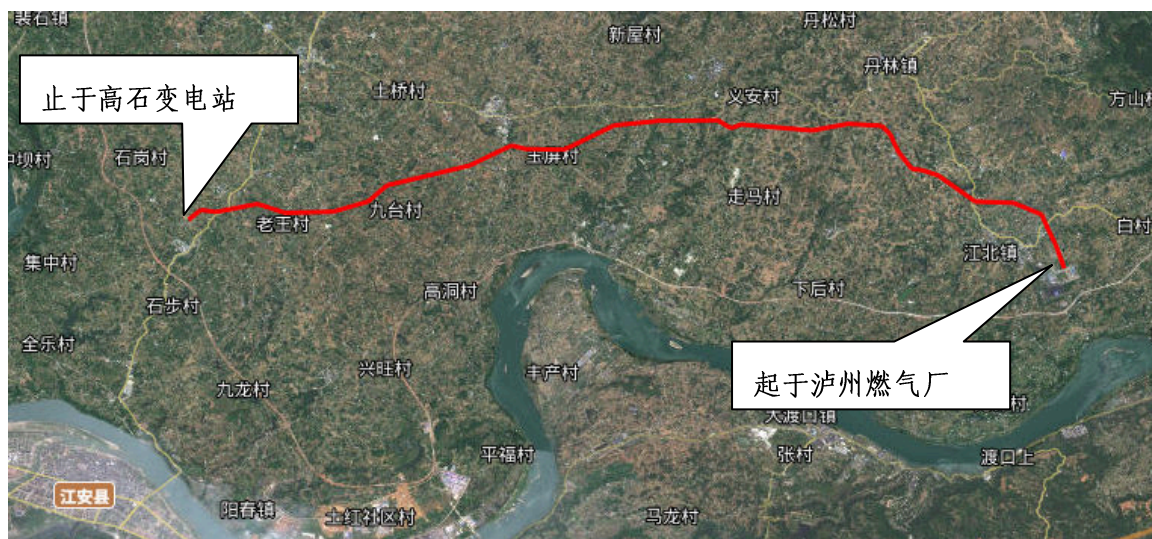


图 2.1-7 泸州燃气厂~高石 220kV 线路路径图

2、铁塔型式及数量

本线路铁塔选用双回路鼓型塔，共使用铁塔 77 基，其中直线塔 36 基，耐张塔 41 基，铁塔选用双回路鼓型塔。

表 2.1-4 拟建铁塔所在区县数量表

所属市	区县	塔基数量	所在塔位编号
泸州市	江阳区	28	1~28
宜宾市	江安县	49	29~77
合计		77	/

3、基础规划与设计

根据主体设计，本项目采用人工挖孔基础、掏挖基础、灌注桩基础、板柱基础，挖孔及灌注桩基础直径在 0.9~2.0m，板柱基础在 0.6~1.0m，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。

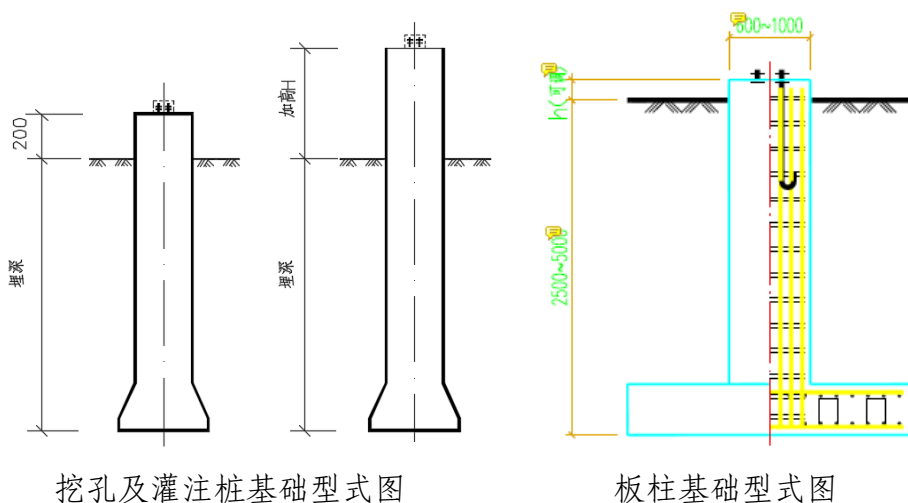


图 2.1-8 基础设计图

4、线路交叉跨越情况

根据主体设计,本项目主要的交叉跨越见下表。

表 2.1-5 线路工程主要跨(钻越)越情况

序号	项目	次数	备注
1	普通公路	48	跨越乡村公路及机耕道 48 次
2	220kV 电力线	2	跨越 220kV 方沪三线 1 次、220kV 方沪一二线 1 次
3	钻越 220kV 电力线	2	钻越 220kV 沪纳一二线 1 次、220kV 台锐线 1 次
4	110kV 电力线	2	跨越 110kV 玉石线南阳支线 1 次、110kV 玉石线 1 次
5	35kV 电力线	5	35kV 况江支线 1 次、35kV 况井线 1 次、35kV 裴井线 1 次、35kV 桐水线 1 次、35kV 裴水线康家坝支线 1 次
6	10kV 电力线	33	
7	低压及通信线	78	

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_{7.5} 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 30m/16.2m³。

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,挡墙采用钢筋混凝土型式,挡土墙型号、规格、尺寸等均按常规方法估列。主体工程设计挡土墙采用钢筋混凝土型式,工程量暂列为 C25 混凝土 6m³。

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 2.7km，规划人抬道路宽度 1.0m，人抬道路属于临时占地，占地面积 0.27hm²。

表 2.1-6 人抬道路规划布置情况表

行政区划		数量 (m)	面积 (hm ²)
泸州市	江阳区	760	0.07
	泸县	372	0.04
	龙马潭区	468	0.05
	小计	1600	0.16
宜宾市	江安县	1100	0.11
合计		2700	0.27

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 80~100m²，塔基数量 167 基，总占地面积约 1.50hm²。

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 14 处，每处场地面积约 300m^2 ，总占地面积为 0.42hm^2 。

表 2.1-7 牵张场布置情况表

行政区划		数量 (处)	面积 (hm^2)
泸州市	江阳区	7	0.21
	泸县	1	0.03
	龙马潭区	2	0.06
	小计	10	0.30
宜宾市	江安县	4	0.12
合计		14	0.42

3) 跨越施工场地

①跨越配电线路：线路沿线遇 35~220kV 配电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 20 处，每处占地面积约 50m^2 ，总占地面积约 0.10hm^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。本工程跨越公路（铁路）5 次，每处占地面积约 50m^2 ，总占地面积约 0.03hm^2 。

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。

表 2.1-8 跨越场地布置情况表

行政区划		数量 (处)	面积 (hm^2)
泸州市	江阳区	11	0.05
	泸县	2	0.01
	龙马潭区	3	0.02
	小计	16	0.08
宜宾市	江安县	9	0.05
合计		25	0.13

4) 材料站设置

本工程拟设置主要材料站 5 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。

（4）间隔扩建工程

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、人抬道路工程和间隔扩建工程占地等组成。

1、塔基及塔基施工临时占地

本工程共设塔基 167 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）² 计算，本项目塔基占永久地约 1.67hm²。

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 80~100m²，占地面积约 1.50hm²。

因此，塔基及塔基施工临时总占地 3.17hm²，其中塔基永久占地 1.67hm²，塔基施工临时占地 1.50hm²。

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 14 处，占地约 0.42hm²；设置跨越施工场地 25 处，占地约 0.13hm²。因此，牵张场及跨越施工场地工程临时占地约 0.55hm²。

3、人抬道路占地

根据施工组织，本项目需新建人抬道路约 2.7km，道路宽约 1.0m，新增临时占地约 0.27hm²。

4、间隔扩建工程占地

根据主体设计，本项目望龙 220kV 变电站间隔扩建仅为设备安装，不涉及土建，不计列工程占地；高石 220kV 变电站间隔扩建占地约 0.13hm²，方山电厂升压站加装 220kV 串联电抗器工程占地约 0.02hm²。因此，间隔扩建工程总占地约 0.15hm²。

综上，本项目共计占用土地面积 4.14hm²，其中永久占地 1.82hm²（塔基永久占地 1.67hm²，间隔扩建工程永久占地 0.15hm²），塔基施工、牵张场及跨越施工场地工程和人抬道路工程等临时占地 2.32hm²；占地类型主要为耕地、草地、林地和公共管理与公共服务用地；占地位于泸州市和宜宾市境内。详见表 2.3-1。

2、项目概况

表 2.3-1 工程占地面积及占地类型统计表

行政区划	项 目	占地类型				占地性质			
		耕地	林地	草地	公共管理与公共服务用地	小计	永久	临时	小计
江阳区	塔基及塔基施工临时占地工程	0.53	0.80	0.30		1.63	0.86	0.77	1.63
	牵张场及跨越施工场地工程	0.26				0.26		0.26	0.26
	人抬道路工程		0.07			0.07		0.07	0.07
	间隔扩建工程				0.02	0.02	0.02		0.02
	小 计	0.79	0.87	0.30	0.02	1.98	0.88	1.10	1.98
泸县	塔基及塔基施工临时占地工程	0.17	0.02	0.02		0.21	0.11	0.10	0.21
	牵张场及跨越施工场地工程	0.04				0.04		0.04	0.04
	人抬道路工程		0.04			0.04		0.04	0.04
	小 计	0.21	0.06	0.02		0.29	0.11	0.18	0.29
龙马潭区	塔基及塔基施工临时占地工程	0.30	0.08	0.02		0.40	0.21	0.19	0.40
	牵张场及跨越施工场地工程	0.08				0.08		0.08	0.08
	人抬道路工程		0.05			0.05		0.05	0.05
	小 计	0.38	0.13	0.02		0.53	0.21	0.32	0.53
泸州市合计		1.38	1.06	0.34	0.02	2.80	1.20	1.60	2.80
江安县	塔基及塔基施工临时占地工程	0.55	0.30	0.08		0.93	0.49	0.44	0.93
	牵张场及跨越施工场地工程	0.17				0.17		0.17	0.17
	人抬道路工程		0.11			0.11		0.11	0.11
	间隔扩建工程				0.13	0.13	0.13		0.13
	小 计	0.72	0.41	0.08	0.13	1.34	0.62	0.72	1.34
宜宾市合计		0.72	0.41	0.08	0.13	1.34	0.62	0.72	1.34
总 计		2.10	1.47	0.42	0.15	4.14	1.82	2.32	4.14

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 2.32hm²。

经分析，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 1.67hm²，其中：林、草地可表土剥离表土面积约 0.85hm²，表土厚度在 0.15~0.25m，可剥离表土量约 0.17 万 m³；耕地可表土剥离表土面积约 0.82hm²，表土厚度在 0.20~0.30m，可剥离表土量约 0.21 万 m³。塔基永久占地区域共可剥离表土 0.38 万 m³。

经调查，望龙 220kV 变电站和高石 220kV 变电站站区均采用碎石铺盖，无表土可剥离；方山电厂设备安装区域为绿地，表土厚度在 0.15~0.25m，可剥离面积约 0.02hm²，表土可剥离量 40m³。

塔基区剥离后的表土就近堆放在每个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 1.66hm²，平均回覆厚度 0.23m，回覆方量 0.38 万 m³。方山电厂剥离后的表土随基础开挖回填土一并堆放在绿化恢复区域空地内，施工后期用于绿化恢复区域植被恢复利用，回覆面积约 0.02hm²，回覆厚度 0.20m，回覆量约 40m³。

表 2.4-1 表土平衡分析表

项目	表土剥离			表土回覆		
	面积(hm ²)	厚度(m)	数量(万 m ³)	面积(hm ²)	厚度(m)	数量(万 m ³)
塔基及塔基施工临时占地工程	1.67	0.15~0.30	0.38	1.66	0.23	0.38
间隔扩建工程	0.02	0.15~0.25	0.004	0.02	0.20	0.004
合计	1.69	/	0.38	1.68	/	0.38

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 1.19 万 m³（含表土剥离 0.38 万 m³），回填土石方总量约 0.55 万 m³（含表土回覆 0.38 万 m³），余方 0.64 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 1.66 hm²），平均平铺厚度约 0.39m，平铺后不改变塔基区施工后形成的地形地貌。经土石方挖填平衡后，本项目无弃土产生。

表 2.4-1 土石方平衡表 单位：万 m³，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	基础回填	总量	余土	备注
尖峰施工及塔基基础	0.38	0.71	1.09	0.38	0.11	0.49	0.60	塔基范围平铺
接地槽		0.03	0.03		0.03	0.03		
排水沟及挡墙		0.01	0.01				0.01	
间隔扩建工程		0.06	0.06		0.03	0.03	0.03	
合计	0.38	0.81	1.19	0.38	0.17	0.55	0.64	

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 6 月开工，2025 年 1 月完工，总工期为 8 个月。

表 2.6-1 主体工程施工进度表

项目	月份	2024 年							
		6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	1 月
220 千伏送出线路工程	准备工作	—							
	基础工程	—	—	—					
	杆塔工程		—	—	—	—			
	架线工程					—	—	—	—
	间隔扩建	—	—	—					
	完工验收								—

2.7 自然概况

2.7.1 地形、地貌

项目区地处泸州市江阳区、龙马潭区、泸县和宜宾市江安县，均位于四川省东部盆地区盆周广阔连绵丘陵区，地貌以丘陵为主，平均海拔 300m 左右。线路区地貌主要为剥蚀构造中丘，相对高度 50~60m。受岩性及构造控制，岩层倾角大都较为平缓，在外营力作用下，常形成陡坎与缓坡相间的阶梯状地形，以台状丘为主，台型明显，台坪较窄，经水长期侵蚀，丘谷呈“U”型，丘间谷宽在 50~800m 之间，俗称中丘中谷或宽谷。丘间多为宽缓的侵蚀洼地或冲沟。

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

线路路径位于泸州市江阳区、龙马潭区、泸县和宜宾市江安县境内，构造上属于川中古隆起南侧的川南低陡构造带，由北往南发育一系列雁行排列的相对紧闭的背斜和宽缓的向斜构造，具有复式褶皱特点。在大地构造单元划分上，位于扬子准地台四川台坳川东陷褶束泸州凸褶束中部。线路区主要受四川大地构造单元扬子准地台四川台坳泸州凸褶束高阳寺背斜控制，线路区构造简单，区域稳定性好，适宜建设 220kV 线路。

根据主体设计资料，工程区地层主要为第四系全新统坡残积层 (Q_4^{dl+el})，全新统冲洪积层 (Q_3^{al+pl})、侏罗系 (J_3 、 J_2) 地层组成，从新到老的顺序叙述如下：

1、第四系全新统坡残积层 (Q_4^{dl+el})

(1) 植物层 (Q_4^{pd}): 褐灰色、褐灰色，主要由粉质黏土组成，含少量植物根系，结构松散。厚度介于 0.3~0.5m。

(2) 全新统坡残积层 (Q_4^{dl+el})

可塑粉质黏土层：红褐色、灰褐色，稍湿，可塑，主要成分为粉粒、砂粒和少量粘粒，局部区域含少量碎石或块石，干强度及韧性中等，稍有光泽，无摇晃反应，主要分布于丘陵斜坡及山脊，厚度介于 0.5-2.8m。

软塑~流塑粉质黏土：褐红色、褐灰色，很湿，软塑~流塑，主要分布在丘间谷地、洼地。厚度介于 1.6-6.0 米。此段岩土主要分布于沿线丘间洼地、沟槽之中的水田内。

2、全新统冲洪积层 (Q_3^{al+pl})

为沱江两岸的一级阶地，高出现在河水面10~15m，厚度8~15m，沿沱江两岸分布，地层二元结构特征明显，阶地上部为黄灰色、灰褐色粉土、砂土，下部为卵砾石层。卵砾石成分以石英岩为主，含有少量变质岩、砂岩、花岗岩，磨圆度及分选性较好，卵砾石粒径1~10 cm。此段岩土主要分布于沱江、濑溪河两侧I级冲积阶地。

(1) 粉土、细砂层：褐黄~褐灰色，湿~很湿，稍密状，呈土块状，手捏易碎，质较纯，无光泽反应，摇振反应中等，干强度低，韧性低，含云母，粘粒含量10.1%~12.2%，层厚为0.8~8.5m。

(2) 卵石层：褐黄~褐灰色，湿~饱和，稍密~密实为主，卵石成分以砂岩、石英砂岩、灰岩及花岗岩等为主。磨圆度较好，呈次棱角~亚圆形，少量圆形，分选性差，中风化~微风化，少量呈强风化状。卵石含量一般50~80%，粒径以3~10cm为主，最大粒径达15cm，偶含漂石，漂石含量小于10%。该层卵石骨架颗粒不连续，空隙间充填物含量约45~50%，中上部以粘性土为主，随深度增加逐渐过渡为以粉土、砂砾为主。

3、侏罗系上中统 (J_3 、 J_2)

线路区区域主要涉及侏罗系上统遂宁组 (J_{3s})、中统沙溪庙组 (J_{2s}) 和新田沟组 (J_{2x})，其地层均以陆相红层砂岩、泥岩为主。

泥岩：岩性以鲜紫红色钙质泥岩和粉砂质泥岩为主，夹少量薄层紫红色细粒粉砂岩。泥岩以黏土矿物为主，局部常见方解石脉和钙质结核，且含有脉状石膏和斑点，泥质结构，中厚层状构造，岩质较软。泥岩物理力学性质较差，抗风化能力较弱，具有遇水软化、失水开裂崩解等特征。强风化泥岩层厚介于1.8~3.0m之间。

砂岩：砂岩中石英含量为50%~70%、长石20%~30%、岩屑10%~20%。填充物主要由微粒至细晶方解石和黏土矿物组成，以孔隙式胶结为主，少数呈基底胶结；粉砂岩属泥夹砂岩半坚硬岩组，多呈透镜体形式存在于泥岩层中，厚度不稳定，层厚介于0.5~2.0m。

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VI度，地震分组为第一

组，地震动峰值加速度为 0.05g，地震动反应谱特征周期为 0.35s。

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水和基岩裂隙水。

根据主体设计，沿线未见影响线路路径方案成立的不良地质作用，仅局部存在小型崩塌，已进行避让处理。建议下一阶段工作针对崩塌等地质灾害进行更详细的勘察工作，查明后续发生的地质灾害危险性及危害性，便于后期选择塔位时避开地质灾害隐患点。

2.7.3 气候、气象

本项目线路沿线气象与泸州市江阳区接近。因此，本方案采用泸州市江阳区气象数据。

项目区属亚热带湿润性季风气候。气温暖和，雨量充沛，无霜期长、全年 350 天左右。多年平均气温 18.9℃，极端最高气温 41.9℃，极端最低气温零下 -3℃， $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温 5648℃，多年平均降雨量 1067mm，日最大降雨量 315.8mm，10 年一遇 1h 暴雨值 70.3mm。雨量集中在 4~9 月份，占全年降雨量的 80% 左右。其中 6~9 月份雨量特别丰富，占全年降雨量的 70% 左右，尤以 7~8 月份降雨量最为集中，多年平均蒸发量 1115.6mm，平均相对湿度 83%，多年平均风速 1.2m/s。5 年一遇 10min 降雨强度为 2.0mm/min。

项目区气象特征值统计见下表：

表 2.7-1 项目区气象特征值表

项 目	单 位	值	
气 温	多年平均气温	°C	18.9
	极端最高气温	°C	41.9
	极端最低气温	°C	-3
	≥0°C积温	°C	6408
	≥10°C积温	°C	5648
多年平均相对湿度		%	83
风	多年平均风速	m/s	1.2
其他	多年平均无霜期	d	350
	多年平均蒸发量	mm	1115.6
	多年平均日照时数	h	1258
	多年平均降水量	mm	1067
降 雨	多年年最大年降水量	mm	1450.2
	最大日降水量	mm	315.80 (1968年)
	5年一遇 1h 降雨量	mm	56.2
	5年一遇 6h 降雨量	mm	91.0
	5年一遇 24h 降雨量	mm	132.0
	10年一遇 1h 降雨量	mm	70.3
	10年一遇 6h 降雨量	mm	113.7
	10年一遇 24h 降雨量	mm	165.0

注：气象数据来源于江阳区气象站气象观测资料。

2.7.4 水文

项目区属长江水系，本项目线路主要跨越沱江和濑溪河。

1、沱江

沱江是长江左岸大支流，以绵远河源至金堂县城为上游段；金堂至内江市城区前为中游段；内江市城区至河口为下游段。

沱江总长 6341km，流域面积 27844km²。河口流量 454m³/s，多年平均年水量 154 亿 m³。总落差 2832m，干流水能蕴藏量 78 万 kW。上游段河长 134km，平均比降 10.7‰，其中平原河段比降 2.9‰；中游段河长 295km，平均比降 0.49‰；下游段河长 205km，平均比降 0.33‰。河宽 110~300m。

根据四川省洪水调查资料及现场洪水调查，沱江泸州段在 2012 年发生过特大洪水，重现期约百年一遇，洪水位高程为 250.0m。本工程于江阳区通滩镇与泸县海潮镇跨越沱江下游，跨越点位于流滩坝河床式电站上游，距离流滩坝河床式电站约 2.1km，跨越沱江两侧塔位高程分别为 267.3m 与 295.9m，跨越档距为 518m。因此，本项目不受该段洪水影响。

2、濑溪河

沱江左岸较大支流。古称沔水、耶水、石溪、思晏江、思济河、龙溪、濑波溪；又称岳阳河、胡市河。发源于重庆市大足区西北巴岩店。河长 195km。河宽在荣昌境为 50~92m，泸县境为 80~120m。平均比降 1.11‰，弯曲系数 2.03。流域面积 3240km²。河口流量 37.2m³/s，总落差 223m，水能蕴藏量 2.2 万 kW。濑溪河有通航历史，沿河曾建船闸 7 处，渠化航道 83km。玉滩水库区有短途客货运输。其下有路孔、沙包、高桥、邓滩船闸 4 座，航深 1m，可通 15~30 吨木船。福集至官渡段航深较小，可通 2~3 吨小船。官渡以下至河口有船闸 2 座，可通机动船。

本工程于龙马潭区胡市镇跨越濑溪河，跨越点高程为 259.4m 和 267.8m，跨越档档距为 508m，不受改河洪水影响。

2.7.5 土壤

项目区土壤有 4 个土类：水稻土土类：包括 3 个土属，遍及全区，水稻土水湿作用较深，土层深厚，水、热、气肥稳定，养分有效性高，适合水稻栽种。潮土土类：主要分布于长江、沱江两岸的冲积坝上，土壤肥沃，适种范围广，是蔬菜、水果、油菜等经济作物和桂圆的主产区。紫色土土类：包括 2 个土属，分布于丘陵区，矿物质含量丰富，宜种范围广，是旱地作物的主要种植地区，黄壤土土类：分布于长、沱江沿岸的二阶台地上，土壤肥性很差，但适应甘蔗、荔枝等经济作物及国外松的生长。

根据主体设计资料分析，本项目土壤类型主要为紫色土；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耕地、林地和草地区域，可剥离面积 3.99hm²，可剥离厚度 0.15~0.30m。

2.7.6 植被

项目区属亚热带常绿阔叶林区，境内植物种类繁多，植被资源丰富。境内植被类型主要是人工林及次生林，基本无天然林。林地组成单一，疏幼林、残次林较多，生物多样性群落结构简单。用材林资源有 39 科，65 属，95 种。常见的有马尾松、湿地松、火炬松、杉树、桉树等；其他有苦楝、合欢、麻柳、青杠、千丈等；珍稀树种有楠木、红樟、水杉、银杏等，已濒临灭绝。经济林有 14 科，28 属，128 品种，主要树种有油茶、核桃、板栗等；果树主要有

川南驰名的荔枝妃子笑、龙眼赤子心、红皮甜橙、大红袍红桔、小蜜桃、洞庭枇杷、夏季李子等品种，有新发展的夏橙、脐血橙、藤梨等优良品种；桑树有油桑、黑油桑、大红皮、大桑、桐桑等 15 个品种。工程区林草植被覆盖率约为 46%。

2.7.7 与水土保持敏感区关系

本工程占地区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；但本项目所在的泸州市江阳区、龙马潭区和泸县位于沱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，取得了泸州市自然资源规划局江阳分区、龙马潭分局、泸县自然资源和规划局和江安县自然资源和规划局路径同意函；同时线路路径取得各地生态环境、林业和水务部门线路路径同意函或在线路路径图纸上签章。线路路径基本符合相关规划。

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的活动项目，但项目所在的泸州市江阳区、龙马潭区和泸县位于沱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性要求的强制性条款；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，本工程所在的泸州市江阳区、龙马潭区和泸县位于沱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，本工程所在的泸州市江阳区、龙马潭区和泸县位于沱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 4.14hm^2 ，其中永久占地约 1.82hm^2 ，工程临时占地约 2.32hm^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在用地范围内进行临时堆放，工程后期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，但土建施工期未避开雨集中期，施工期间应避免在大雨日施工，并同时做好相应的防护工作。

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 ³	60/32.4	1.04
		表土剥离	万 m ³	0.38	6.19
		表土回覆	万 m ³	0.38	8.51
		土地整治	hm ²	3.16	3.54
	植物措施	撒播灌草	hm ²	2.68	9.38
牵张场及跨越施工场地工程	工程措施	土地整治	hm ²	0.55	0.62
人抬道路工程	植物措施	撒播灌草	hm ²	0.27	0.95
间隔扩建工程	工程措施	表土剥离	m ³	40	0.07
		表土回覆	m ³	40	0.09
	植物措施	撒播种草	hm ²	0.02	0.05
合计	/	/	/	/	30.44

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、土地整治	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	土地整治	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、撒播种草	土袋拦挡与拆除;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），线路所在的泸州市江阳区、龙马潭区和泸县位于沱江下游省级水土流失重点治理区，线路所在的宜宾市江安县不在国家级及省级水土流失重点治理区和预防区内；项目区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），泸州市江阳区、龙马潭区和泸县以及宜宾市江安县均属西南紫色土区，水土流失类型主要为水力侵蚀，区域内容许土壤流失量为500t/km²·a。

4.1.2 水土流失现状

根据四川水土流失动态监测成果（2022年），项目区水土流失强度以微度水力侵蚀为主。水土流失情况详见表4.1-1。

表 4.1-1 项目区水土流失情况表

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	%
江阳区	649	161.77	24.93	114.39	70.71	32.69	20.21	10.47	6.47	4.05	2.5	0.17	0.11
龙马潭区	333	72.48	21.77	51.70	71.33	16.08	22.19	3.67	5.06	1.01	1.39	0.02	0.03
泸县	1525	387.76	25.43	323.76	83.50	48.72	12.56	12.02	3.10	3.22	0.83	0.04	0.01
江安县	894	237.09	26.52	182.54	77.0	36.77	15.51	12.93	5.45	4.53	1.91	0.32	0.13

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 $300\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$)。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维度水力侵蚀为主，原地貌土壤侵蚀模数约 $300\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，年平均土壤侵蚀量约为 12t 。

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积；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 扰动地表、损毁植被的面积分析

本项目建设拟占用土地总面积约 4.14hm^2 ，扰动原地貌面积为 4.14hm^2 ，损毁地表植被面积 1.89hm^2 。详见表 4.2-1。

表 4.2-1 项目区扰动地表及损毁植被面积汇总表 单位 hm^2

行政区划	项目	扰动地表类型及占地面积				
		耕地	林地	草地	公共管理与公共服	小计
江阳区	塔基及塔基施工临时占	0.53	0.80	0.30		1.63
	牵张场及跨越施工地工	0.26				0.26
	人抬道路工程		0.07			0.07
	间隔扩建工程				0.02	0.02
	小计	0.79	0.87	0.30	0.02	1.98
泸县	塔基及塔基施工临时占	0.17	0.02	0.02		0.21
	牵张场及跨越	0.04				0.04
	人抬道路工程		0.04			0.04
	小计	0.21	0.06	0.02		0.29
龙马潭区	塔基及塔基施工临时占	0.30	0.08	0.02		0.40
	牵张场及跨越	0.08				0.08
	人抬道路工程		0.05			0.05
	小计	0.38	0.13	0.02		0.53
泸州市合计		1.38	1.06	0.34	0.02	2.80
江安县	塔基及塔基施工临时占	0.55	0.30	0.08		0.93
	牵张场及跨越施工地工	0.17				0.17
	人抬道路工程		0.11			0.11
	间隔扩建工程				0.13	0.13
	小计	0.72	0.41	0.08	0.13	1.34
宜宾市合计		0.72	0.41	0.08	0.13	1.34
总计		2.10	1.47	0.42	0.15	4.14

4.2.3 余土量分析

本项目开挖土石方总量约 1.19 万 m^3 (含表土剥离 0.38 万 m^3), 回填土石方总量约 0.55 万 m^3 (含表土回覆 0.38 万 m^3), 余方 0.64 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 1.66 hm^2), 平均平铺厚度约 0.39m, 平铺后不改变塔基区施工后形成的地形地貌。经土石方挖填平衡后, 本项目无弃土产生。

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4~9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）

根据施工计划安排，本工程计划于2024年6月开工~2025年1月完工，工期为8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1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，北川县以微度~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 $300\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

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、牵张场工程、人抬道路和直埋电缆工程 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·hm²·h/(hm²·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/(hm²·h)；

K——土壤可蚀性因子，t·hm²·h/(hm²·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，hm²。

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/hm²；

G_{dy} ——上方有来水工程堆积体土石质因子，t·hm²·h/(hm²·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，采用数学模型法对个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	6200	3.17	700	2.68
牵张场及跨越施工场地工程	300	5330	0.55	700	
人抬道路	300	4310	0.27	700	0.27
间隔扩建工程	/	3500	0.15	700	0.02
合计	/			/	2.97

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 4.14hm²，扰动原地貌面积为 4.14hm²，损

毁地表植被面积 1.89hm²。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	10	197	187	16	38	22	26	235	209
牵张场及跨越施工场地工程	2	29	27	0	0	0	2	29	27
人抬道路	1	12	11	2	4	2	3	16	13
间隔扩建工程	0	5	5	0	0.3	0.3	0	5.3	5.3
合计	13	243	230	18	42.3	24.3	31	285.3	254.3

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 285t,新增流失量约为 254t。新增水土流失量中,施工期新增水土流失量约 230t,占新增水土流失总量的 90%;自然恢复期新增水土流失量约 24t,占新增水土流失总量的 10%。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地、人抬道路和间隔扩建工程施工期新增水土流失量分别为 187t, 27t, 11t 和 5t, 分别占施工期新增水土流失总量的 81%、12%、5%和 2%。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耕地、草地和林地，大量的水土流失会对项目周边农作物及生态环境农作物造成影响。

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	防治责任范围面积 (hm ²)	备注
1	塔基及塔基施工临时占地工程	3.17	包含 167 基铁塔及施工临时占地
2	牵张场及跨越施工场地工程	0.55	包含线路牵张场及跨越场地占地
3	人抬道路工程	0.27	人抬作业道路占地
4	间隔扩建工程	0.15	间隔扩建工程施工占地
5	合计	4.14	/

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
		土地整治	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	
牵张场工程	工程措施	土地整治	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
	植物措施	撒播种草	主体设计
	临时措施	土袋拦挡与拆除	方案新增
		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,塔基及塔基施工临时占地工程、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 $\geq 0.3\text{m}$ 。

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2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,草种推荐选择蒿草、羊茅、麦冬,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,主体设计截排水沟设计重现期为3年。

4、防雨布应采用耐撕牢固、防老化和抗晒耐寒材质。

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,应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整治,原临时占用耕地区域恢复为耕地,塔基下方及临时占用林草地区域进行植被恢复。

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 1.67hm^2 ，剥离厚度 $0.15\sim 0.30\text{m}$ ，剥离表土量约 0.38万 m^3 。

②表土回覆（主体设计）

经分析、统计，塔基永久占地下方区域回覆表土面积约 1.66hm^2 ，平均回覆厚度约 0.23m ，回覆表土量约 0.38万 m^3 。

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： $40\text{cm}\times 40\text{cm}$ ，衬砌厚 0.30m ，工程量为 $60\text{m}/32.4\text{m}^3$ 。

④土地整治（主体设计）

塔基及塔基施工临时占地区域施工完后，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 3.16hm^2 。

2、植物措施

①撒播灌草（主体设计）

塔基下方永久占地区域及临时占用林草地区域场地经土地翻松整治后进行撒播种灌草，灌草种选择蒿草、羊茅和马桑按 $1: 1: 1$ 混合，撒播密度为 $80\text{kg}/\text{hm}^2$ ，撒播灌草面积 2.68hm^2 。

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 $1350/337.5\text{（m}/\text{m}^3\text{）}$ 。

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 15000m^2 。

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 8000m²。

二、牵张场及跨越施工场地工程防治区

牵张场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，对扰动区域进行土地翻松整平，使其达到耕地耕种要求。

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 0.55hm²。

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 5500m²。

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，灌草种选择蒿草、羊茅和马桑按 1: 1: 1 混合，撒播密度为 80kg/hm²，撒播灌草面积 0.27hm²。

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 2700m²。

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开挖期间临时堆土区域；针对该区域施工水土流失特点，方案新增临时堆土期间的遮盖措施；同时，方案新增方山电厂施工期间表土及临时堆土的土袋拦挡与遮盖措施。施工后期，按设计对方山电厂扰动原绿化区域进行植被恢复。

1、工程措施

①表土剥离（主体设计）

经分析、统计，间隔扩建工程区域剥离表土面积 0.02hm^2 ，剥离厚度 $0.15\sim 0.25\text{m}$ ，剥离表土量约 40m^3 。

②表土回覆（主体设计）

经分析、统计，间隔扩建工程区域回覆表土面积约 0.02hm^2 ，平均回覆厚度约 0.230 ，回覆表土量约 40m^3 。

2、植物措施

①撒播种草（主体设计）

方山电厂新增电器设备施工完成后，对原扰动绿化区域进行植被恢复，草种选择麦冬，撒播密度为 $60\text{kg}/\text{hm}^2$ ，撒播面积约 0.02hm^2 。

3、临时措施

①防雨布遮盖（方案新增）

开挖出的临时堆土及表土表面采用防雨布进行遮盖。经分析，预计防雨布使用量约 700m^2 。

②土袋拦挡与拆除（方案新增）

防治临时堆土扩大扰动区域，表土及临时堆土堆放前，先进行土袋拦挡，装土来源剥离的表土或开挖的基础土方；施工结束后拆除土袋，并将表土或回填土用于植被恢复和基础回填。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 $50/12.5 (\text{m}/\text{m}^3)$ 。

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，按征地区域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 5.3-1。

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	实施位置	实施时段
塔基及塔基施工临时占地工程区	工程措施	截排水沟	m/m ³	60/32.4	塔上方汇水侧	施工后期
		表土剥离	万 m ³	0.38	占用耕地、林草地区域	施工前期
		表土回覆	万 m ³	0.38	塔基下方	施工后期
		土地整治	hm ²	3.16	永久及临时扰动区域	施工后期
	植物措施	撒播灌草	hm ²	2.68	塔基下方及临时占用林草地区域	施工中后期
	临时措施	土袋拦挡与拆除	m/m ³	1350/337.5	表土及临时堆土周围	施工前、中期
		草垫垫底防护	m ²	15000	塔基施工临时占地区域	施工前期
		防雨布遮盖	m ²	8000	裸露地表及堆土表面	施工前期
	牵张场及跨越施工场地工程	工程措施	土地整治	hm ²	0.55	工程临时占地区域
临时措施		草垫垫底防护	m ²	5500	工程临时占地区域	施工前期
人抬道路工程	植物措施	撒播灌草	hm ²	0.27	工程临时占地区域	施工后期
	临时措施	草垫垫底防护	m ²	2700	工程临时占地区域	施工前期
间隔扩建工程	工程措施	表土剥离	m ³	40	占用绿地区域	施工前期
		表土回覆	m ³	40	恢复绿地区域	施工后期
	植物措施	撒播种草	hm ²	0.02	恢复绿地区域	施工后期
	临时措施	防雨布遮盖	m ²	700	临时堆土及裸露区域	施工前期
		土袋拦挡与拆除	m/m ³	50/12.5	临时堆土区域	施工前、中期

5.4 施工进度

项目计划于 2024 年 6 月开工，2025 年 1 月完工，总工期 8 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							2025
		6	7	8	9	10	11	12	1
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	-	-	-	-	-		
		土地整治			-	-	-		
		撒播种草			-	-	-		
		防雨布遮盖	-	-	-	-	-		
		草垫垫底防护	-	-	-				
		截排水沟					-		
		土袋拦挡与拆除	-	-	-				
	牵张场及跨越施工场地工程区	土地整治						-	-
		草垫垫底防护					-	-	-
	人抬道路工程区	草垫垫底防护	-	-	-	-	-		
		撒播种草			-	-	-		
	间隔扩建工程区	表土剥离与回覆	-		-				
		撒播种草			-				
		土袋拦挡与拆除	-		-				
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，建设单位应当依法履行水土流失防治责任和义务，可自行开展水土流失监测工作。

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2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、监测措施、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。

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”，措施单价为160元/工日，即20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》泸州市和宜宾市市场价格（2024年2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/m³。

（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

本工程海拔低于2000m，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	企业利润	(直接工程费+间接费)×企业利润率
四	税金	(直接工程费+间接费+企业利润)×费率
五	措施单价	(直接工程费+间接费+企业利润+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。

企业利润：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、间接费与企业利润三项之和的 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) 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。

(3) 独立费用

1) 建设管理费：按新增措施一至三部分之和的 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

基本预备费按新增投资第一部分~第四部分之和的10%计取。

(5) 水土保持补偿费

本工程征占地面积约4.14hm²，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5.382万元(其中：江阳区2.574万元，泸县0.377万元，龙马潭区0.689万元，江安县1.742万元)。

7.1.4 估算成果

经估算，本工程水土保持总投资为96.91万元，其中主体工程具有水土保持功能的措施费用为30.44万元，方案新增水土保持投资66.47万元。水保总投资中，工程措施费20.06万元，植物措施费10.38万元，施工临时工程费38.76万元，独立费用16.78万元(建设管理费0.78万元，方案编制费8.00万元，水土保持设施验收报告编制费8.00万元)，基本预备费5.55万元，水土保持补偿费5.382万元(其中：江阳区2.574万元，泸县0.377万元，龙马潭区0.689万元，江安县1.742万元)。

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	20.06						0	20.06
1	塔基及塔基施工临时占地 工程	19.28						0	19.28
2	牵张场及跨越施工场地工 程	0.62						0	0.62
3	间隔扩建工程	0.16						0	0.16
	第二部分 植物措施	10.38						0	10.38
1	塔基及塔基施工临时占地 工程	9.38						0	9.38
2	人抬道路工程	0.95						0	0.95
3	间隔扩建工程	0.05						0	0.05
	第三部分 施工临时工程		38.76					38.76	38.76
1	塔基及塔基施工临时占地 工程		30.45					30.45	30.45
2	牵张场及跨越施工场地工 程		5.03					5.03	5.03
3	人抬道路		2.47					2.47	2.47
4	间隔扩建工程		0.81					0.81	0.81
5	其他临时工程		0					0	0
	第四部分 独立费用						16.78	16.78	16.78
一	建设管理费						0.78	0.78	0.78
二	方案编制费						8.00	8.00	8.00
三	水保设施验收报告编制费						8.00	8.00	8.00
	一至四部分投资	30.44	38.76				16.78	55.54	85.98
	基本预备费							5.55	5.55
	水土保持补偿费							5.38	5.38
	总投资	30.44						66.47	96.91

7、水土保持投资估算及效益分析

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	合计
		2024 年	
	第一部分 工程措施	20.06	20.06
1	塔基及塔基施工临时占地工程	19.28	19.28
2	牵张场及跨越施工场地工程	0.62	0.62
3	间隔扩建工程	0.16	0.16
	第二部分 植物措施	10.38	10.38
1	塔基及塔基施工临时占地工程	9.38	9.38
2	人抬道路工程	0.95	0.95
3	间隔扩建工程	0.05	0.05
	第三部分 施工临时工程	38.76	38.76
1	塔基及塔基施工临时占地工程	30.45	30.45
2	牵张场及跨越施工场地工程	5.03	5.03
3	人抬道路	2.47	2.47
4	间隔扩建工程	0.81	0.81
5	其他临时工程	0	0
	第四部分 独立费用	16.78	16.78
一	建设管理费	0.78	0.78
二	方案编制费	8.00	8.00
三	水保设施验收报告编制费	8.00	8.00
	一至四部分投资	85.98	85.98
	基本预备费	5.55	5.55
	水土保持补偿费	5.38	5.38
	总投资	96.91	96.91

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				38.76
一	塔基及塔基施工临时占地区				30.45
(一)	临时防护工程				30.45
1	铺设防雨布	m ²	8000	4.75	3.80
2	土袋拦挡与拆除	m	1350		12.94
	土袋拦挡	m ³	337.5	340.37	11.49
	土袋拆除	m ³	337.5	43.04	1.45
3	草垫垫底防护	m ²	15000	9.14	13.71
二	牵张场及跨越施工场地工程				5.03
(一)	临时防护工程				5.03
1	草垫垫底防护	m ²	5500	9.14	5.03
三	人抬道路工程				2.47
(一)	临时防护工程				2.47
1	草垫垫底防护	m ²	2700	9.14	2.47
四	间隔扩建工程				0.81
(一)	临时防护工程				0.81
1	铺设防雨布	m ²	700	4.75	0.33
2	土袋拦挡与拆除	m	50		0.48
	土袋拦挡	m ³	12.5	340.37	0.43
	土袋拆除	m ³	12.5	43.04	0.05
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				16.78
一	建设管理费	元	2%	38.76	0.78
二	方案编制费	项	1	8.00	8.00
三	水土保持设施验收服务费	项	1	8.00	8.00

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 ²)	单价 (元/m ²)	合计 (万元)	备注
江阳区	1.98	1.3	2.574	
泸县	0.29	1.3	0.377	
龙马潭区	0.53	1.3	0.689	
江安县	1.34	1.3	1.742	
合计	4.14	1.3	5.382	

表 7.1-7 主要材料及单价汇总表

序号	名称及规格	单位	预算价格	备注
1	柴油	kg	7.93	采用主体价格
2	汽油	L	8.85	采用主体价格
3	水	m ³	3.5	采用主体价格

7、水土保持投资估算及效益分析

4	铺防雨布	元/m ²	4.75	单价分析
5	编织袋	元/条	1.5	市场价格
6	农家土杂肥	元/m ³	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 ²	9.14	单价分析
9	土袋拦挡	元/m ³	340.37	单价分析
10	土袋拆除	元/m ³	43.04	单价分析
10	撒播种草	元/m ²	2.6	主体价格
	撒播灌草	元/m ²	3.5	主体价格
11	表土剥离	元/m ³	16.3	采用主体价格
12	表土回覆	元/m ³	22.4	采用主体价格
13	M _{7.5} 浆砌石排水沟	元/m	173.33	采用主体价格
14	土地整治	元/hm ²	11200	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 ²)	水土流失总面积 (hm ²)		
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	4.10	4.14	99%	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	1.19	1.19	99%	94
表土保护率	实际保护表土量/可剥离表土总量	0.38	0.38	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	2.93	2.97	98.7%	97
林草覆盖率	林查植被面积/总面积	2.93	4.14	70%	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

本项目水土保持监理工作纳入主体监理，监理单位应对水土保持措施施工开展监理工作，在后续应对水土保持监理工作进行总结，归档监理成果，为水土保持设施工作提供影像资料及质量评定的原始资料。

监理工程中，现场水土保持监理人员按照国家和地方政府有关水土保持法律法规，受业主委托监督、检查工程及建设区的各项水土保持工作；以巡视方式定期对各施工区域的水土保持措施的落实情况，存在的水土保持问题和解决情况进行检查，并填写监理日记和巡视记录，对巡视过程中发现的水土保持问题，应以通知单的形式要求施工单位在限期内处理，并在处理过程中进行检查，完工后进行验收；每季度主持一次由建设单位、设计单位、施工单位参加的水土保持协调会，对前一季度水土保持工作进行总结回顾，对水土保持状况进行评价，并提出存在问题及相应的整改要求，在业主授权范围内发布有关指令，签认所监理的水土保持工程项目有关支付凭证。

日常工作中及时整理、归档有关水土保持资料、定期向水土保持监测单位和业主报告现场水土保持工作情况，按要求编报水土保持监理季度、年度报告，水土保持竣工验收时应提交《工程水土保持监理总结报告》和工程质量评定的原始资料和监理过程影响资料。

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，掺拌石灰时禁止抛撒，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，本项目在水保设施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。