

水保方案（川）字第 0101 号

自贡富顺赵化 110kV 变电站 35kV 配套工程

水土保持方案报告表

(报批稿)

建设单位：国网四川省电力公司自贡供电公司

编制单位：四川渝泽润工程勘察设计有限公司

2021 年 1 月

自贡富顺赵化 110kV 变电站 35kV 配套工程
水土保持方案报告表

责 任 页

（四川渝泽润工程勘察设计院有限公司）

批 准：石晓容（总 经 理）

核 定：陈 杨（高级工程师）

审 查：杨 楼（工 程 师）

校 核：王 蓉（工 程 师）

项目负责人：杨林凡（助理工程师）

编 写：

姓 名	职 称	参编内容	签 字
代 森	助理工程师	第一、二、三章、 附图	
张 涛	助理工程师	第四、五、六、 七、八章	

现场照片



沿线地质



沿线地形

沿线地形



线路跨越鱼塘



果园

沿线果树



沿线树木

沿线树木

自贡富顺赵化 110kV 变电站 35kV 配套工程 水土保持方案报告表修改说明

序号	专家意见	对应修改	修改位置
1	复核项目建设内容及规模	已复核修改	P12
2	复核塔基数量、单基面积和面积合计	已复核	P16、P19
3	复核施工工艺与方法，补充跨越施工工艺和方法	已于“2.2.2 施工工艺与方法”复核，补充完善	P25-P26
4	复核工程占地	已于“2.3 工程占地”复核	P27
5	补充表土平衡一览表	已于“2.4.1 表土平衡分析”补充完善	P28
6	补充取土（石、砂）场设置评价、弃土（石、渣）场设置评价、施工工艺与方法评价小节	已于“3.2 建设方案与布局水土保持评价”中补充完善	P36-P37
7	附图补充排水沟断面图，根据图纸复核完善工程量	已于“附图”补充完善	
8	补充主体工程界定为水保措施的措施	已于“5.3.1 塔基及周边施工临时占地区”中补充完善	P48
9	复核水土保持措施量	已复核	P50
10	复核材料预算价格	已复核	P58

自贡富顺赵化 110kV 变电站 35kV 配套工程水土保持方案报告表

项目概况	位置	自贡市富顺县		
	建设内容	童寺变电站扩建一面 35kV 出线柜、一面 35kV 母线 PT 柜和一面分段开关柜；安溪变电站 35kV 间隔二次改造；新建赵化—童寺 35kV 输电线路全长约 17.6km，其中单回架空线路长约 17.5km，单回电缆线路长约 0.1km，共计 67 基铁塔；新建 35kV 黄赵线 T 接入 110kV 赵化变输电线路全长约 2.27km，其中单回架空线路长约 0.47km，双回架空线路 1.75km，单回电缆线路长约 0.05km，共计 9 基铁塔；新建 35kV 安怀线 π 接入 110kV 赵化变输电线路全长约 3.63km，其中单回架空线路长约 3.53km，单回电缆线路长约 0.1km，共计 6 基铁塔。		
	建设性质	新建	总投资（万元）	2219
	土建投资（万元）	485	占地面积（hm ² ）	永久：0.28 临时：0.34
	动工时间	2021.6	完工时间	2022.5
	土石方（万 m ³ ）	挖方 0.46	填方 0.31	借方 / 余方 0.15
	取土（石、砂）场	/		
	弃土（石、砂）场	本项目未设置弃土场，余方 0.15 万 m ³ 在塔基及塔基临时占地范围内摊平处理		
项目区概况	涉及重点防治区情况	不涉及	地貌类型	丘陵
	原地貌土壤侵蚀模数[t/(km ² ·a)]	1393	容许土壤流失量[t/(km ² ·a)]	500
项目选址（线）水土保持评价		项目建设符合国家产业政策的要求，项目不在河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带范围内；项目区内无全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站，无水土保持制约因素，从水土保持角度出发，主体工程选址（选线）合理。线路路径穿越沱江下游省级水土流失重点预防区和重点治理区，无法避免穿过赵化镇银蛇溪水源地二级保护区，本方案将通过执行生产建设项目水土流失防治一级标准、提高截排水工程等级和防洪标准、提高植物措施标准等控制工程建设带来的不利影响。		
防治责任范围（hm ² ）		0.62		
防治标准等级及目标	防治标准等级	西南紫色土区水土流失防治一级标准		
	水土流失治理度（%）	97	土壤流失控制比	1.0
	渣土防护率（%）	92	表土保护率（%）	92
	林草植被恢复率（%）	97	林草覆盖率（%）	25
水土保持措施		<p>塔基及周边施工临时占地区工程措施：</p> <p>1、在塔基占地中具备表土剥离条件的区域实施单独剥离保护，主要是施工开挖扰动的耕地、林草地，剥离量为 0.08 万 m³，待施工结束后覆土以满足绿化、复垦之用，覆土部位为塔基及塔基施工临时用地，覆土厚度约为 20~30cm，覆土面积为 0.36hm²。</p> <p>2、堆土坡脚拟堆码混有草籽的装土草袋，草袋装土拦挡尺寸 0.3m×0.5m×0.4m（顶宽×底宽×高），草籽选用狗牙根和黑麦草；本项目缓坡型塔基塔位共需草袋装土拦挡 180m。</p>		

		<p>3、对塔基及塔基施工临时占地区进行土地整治，为后期实施复垦、绿化提供良好的立地条件，土地整治面积 0.36hm²。</p> <p>4、考虑对于塔基及周边临时占地占用耕地采取复垦措施，面积约为 0.09hm²。</p> <p>4、主体考虑对上坡侧汇水较大的塔位采取浆砌石排水沟措施，浆砌石排水沟砌筑量为 54m³。</p> <p>植物措施：</p> <p>1、施工结束后对施工过程中塔基及周边占用的林草地采取撒播草籽进行植被恢复，数量为 0.27hm²。</p> <p>临时措施：</p> <p>1、施工过程中对开挖边坡、堆土边坡等采取临时遮盖措施，需密目网 1200m²。</p> <p>其他施工临时占地区</p> <p>工程措施：</p> <p>1、施工结束后对牵张场、人抬道路地表进行翻松、平整，本区域土地整治 0.22hm²。</p> <p>2、施工结束后对临时占用的耕地采取复垦以恢复土地生产力；复垦面积 0.04hm²。</p> <p>植物措施：</p> <p>1、施工结束后对施工过程中施工临时占地区占用的林草地采取撒播草籽进行植被恢复，数量为 0.18hm²。</p> <p>临时措施：</p> <p>1、牵张场考虑铺设草垫以减少施工活动对地表的扰动，实施草垫数量为 1000m²。</p> <p>电缆沟施工占地区</p> <p>工程措施：</p> <p>1、在电缆沟占地中具备表土剥离条件的区域实施单独剥离保护，主要是施工开挖扰动的耕地，剥离量为 0.01 万 m³，待施工结束后覆土以满足绿化、复垦之用，覆土部位为电缆沟施工临时用地和终端塔，覆土厚度约为 30~40cm，覆土面积为 0.01hm²。</p> <p>2、对本区域临时占用的耕地区域，本方案对其采取复垦措施。本区复垦面积约为 0.01hm²。</p> <p>临时措施：</p> <p>对电缆沟开挖形成的裸露地表以及无法及时回填的挖方采取密目网遮盖，经统计，需密目网约 300m²。</p>		
水土保持投资估算(万元)	工程措施	2.37	植物措施	0.31
	临时措施	4.55	水土保持补偿费	0.80
	独立费用	建设管理费	0.23	
		水土保持监理费	/	
		设计费	5.0	
总投资	31.41			
编制单位	四川渝泽润工程勘察设计有限公司	建设单位	国网四川省电力公司自贡供电公司	
法人代表及电话	彭思创	法人代表及电话	胡朝华	
地址	成都市锦江区二环东五段摩玛城 4 栋 2 单元 3007	地址	自贡市自流井区汇川路 1766 号	

邮编	610021	邮编	643000
联系人及电话	石晓容 13981885008	联系人及电话	朱晓贤 13890016707
电子邮箱	742798978@qq.com	电子邮箱	742008463@qq.com
传真	/	传真	/

附件：

- 附件 1：简要说明
- 附件 2：委托书
- 附件 3：富顺县发改局核准批复
- 附件 4：线路路径批复
- 附件 5：国网可研批复
- 附件 6：专家意见

附图：

- 附图 1：项目地理位置图
- 附图 2：项目区水系图
- 附图 3：土壤侵蚀强度图
- 附图 4-1：线路工程路径图
- 附图 4-2：赵化变电气总平图
- 附图 4-3：童寺变电气总平图
- 附图 5：分区防治措施总体布局图（含监测点位）
- 附图 6：水土保持典型措施布设图

专家审查意见:

经审查,《自贡富顺赵化 110kV 变电站 35kV 配套工程水土保持方案报告表》内容较为全面,基本符合生产建设项目水土保持相关技术标准、规范的规定和要求,可作为下阶段水土保持工作的依据。

专家签字: 年 月 日

建设单位呈报意见:

本项目在建设过程中保证严格按照方案要求认真落实各项水土保持措施,并自觉接受水行政主管部门的检查监督,项目竣工后投入使用前积极组织水土保持设施自主验收工作并报请水行政主管部门备案。

法人代表(签字): 年 月 日

审批意见:

经办人(签字): 单位(盖章): 年 月 日

简要说明

目 录

简要说明	I
1 综合说明.....	1
1.1 项目简况.....	1
1.2 编制依据.....	3
1.3 设计水平年.....	5
1.4 水土流失防治责任范围.....	5
1.5 水土流失防治目标	5
1.6 项目水土保持评价结论.....	6
1.7 水土流失预测结果	7
1.8 水土保持措施布设成果.....	8
1.9 水土保持监测方案	10
1.10 水土保持投资及效益分析成果.....	11
1.11 结论.....	11
2 项目概况.....	13
2.1 项目组成及工程布置.....	13
2.2 施工组织.....	29
2.3 工程占地.....	33
2.4 土石方平衡.....	34
2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建.....	38
2.6 施工进度.....	38

2.7 自然概况.....	38
3 项目水土保持评价	42
3.1 主体工程选址（线）水土保持评价.....	42
3.2 建设方案与布局水土保持评价	44
3.3 主体工程设计中水土保持措施界定.....	48
4 水土流失分析与预测.....	50
4.1 水土流失现状.....	50
4.2 水土流失影响因素分析.....	50
4.3 土壤流失量预测	52
4.4 指导性意见.....	55
5 水土保持措施	57
5.1 防治区划分.....	57
5.2 措施总体布局.....	57
5.3 分区措施布设.....	58
5.4 施工要求.....	64
6 水土保持监测	68
6.1 监测范围和时段	68
6.2 内容与方法.....	68
6.3 点位布设.....	69
6.4 实施条件与成果	69
7 水土保持投资估算及效益分析	71
7.1 投资估算.....	71

7.2 效益分析.....	82
8 水土保持管理.....	85
8.1 组织管理.....	85
8.2 后续设计.....	86
8.3 水土保持监测.....	86
8.4 水土保持监理.....	86
8.5 水土保持施工.....	87
8.6 水土保持设施验收.....	88
附表：.....	90

1 综合说明

1.1 项目简况

1.1.1 项目基本情况

1、项目建设必要性

安溪变电站、怀德变电站、赵化 35kV 变电站和童寺变电站均已负荷运转，为了减轻上述四个变电站的供电压力，所以新建自贡富顺赵化 110kV 变电站 35kV 配套工程，能增强安溪变、怀德变、童寺变、赵化变供区供电能力，提高以上供电区域供电质量与供电可靠性，满足供区居民用电需求。而且可显著改善供区居民的用电环境，促进供区经济建设。因此，本次赵化 110kV 变电站 35kV 配套工程的建设是十分必要的，也是十分迫切的。

2、项目基本情况

自贡富顺赵化 110kV 变电站 35kV 配套工程位于自贡市富顺县境内，自贡富顺赵化 110kV 变电站 35kV 配套工程包括童寺 35kV 变电站 35kV II 母扩建工程、安溪 35kV 变电站 35kV 间隔二次改造工程、赵化-童寺 35kV 线路新建工程、35kV 黄赵线 T 接入 110kV 赵化变线路工程、35kV 安怀线 π 接入 110kV 赵化变线路工程 5 部分组成。建设内容主要包括扩建童寺变电站、安溪变电站 35kV 间隔二次改造、新建赵化—童寺 35kV 线路工程，线路总长 17.6km，其中架空线路 17.5km，电缆长 0.1km，共计 67 基铁塔；新建 35kV 黄赵线 T 接入 110kV 赵化变电站线路工程，线路总长 2.27km，其中架空线路 2.22km，电缆长 0.05km，共计 9 基铁塔 新建 35kV 安怀线 π 接 110kV 赵化变电站线路工程 线路总长 3.63km，其中架空线路 3.53km，电缆长 0.10km，共计 6 基铁塔。

项目总占地面积 0.62hm²，其中永久占地 0.28hm²，临时占地 0.34hm²，土地利用类型主要有耕地、林地、草地。经统计，本项目总挖方 0.46 万 m³（含表土剥离 0.09 万 m³，下同），填方 0.31 万 m³（绿化覆土 0.09 万 m³），无借方，土方 0.15 万 m³ 考虑全部在塔基施工临时占地范围内就地平摊，无永久性弃方产生。

项目建设单位为国网四川省电力公司自贡供电公司，工程静态总投资 2219 万元，其中土建投资 485 万元，资金来源为银行贷款和业主自筹。

项目建设总工期 12 个月，计划于 2021 年 6 月开工，预计 2022 年 5 月完工。

本工程不涉及居民拆迁安置问题和专项设施改（迁）问题。

1.1.2 项目前期工作进展情况

2020 年 8 月，乐山城电电力工程设计有限公司编制完成《自贡富顺赵化 110kV 变电站 35kV 配套工程可行性研究报告》；

2020 年 8 月 18 日，国网自贡供电公司对《自贡富顺赵化 110kV 变电站 35kV 配套工程可行性研究报告》进行了批复（自电司发展〔2020〕32 号）；

2020 年 11 月 12 日，富顺县发展和改革委员会以《关于自贡富顺赵化 110 千伏变电站 35 千伏配套工程核准的批复》（富发改发〔2020〕626 号）对本项目进行核准批复。

2020 年 11 月中旬，乐山城电电力工程设计有限公司编制完成《自贡富顺赵化 110kV 变电站 35kV 配套工程初步设计》；

2020 年 11 月，国网四川省电力公司自贡供电公司委托四川渝泽润工程勘察设计有限公司承担本项目的水土保持方案的编制工作。四川渝泽润工程勘察设计有限公司接受任务后立即成立项目组，项目组在认真分析本项目相关设计资料的基础上，于当月即对项目区进行了详细调研和实地踏勘，广泛收集项目有关数据，

并在 2020 年 11 月下旬编制完成了《自贡富顺赵化 110kV 变电站 35kV 配套工程水土保持方案报告表（送审稿）》。

1.1.3 自然简况

工程区沿线地形以丘陵为主，海拔高程在 340m~360m 之间，赵化至童寺段呈单独斜山脊，山脊与岩层走向大体重合，山顶宽缓，多呈椭圆状、馒头状，“V”形横沟较发育，场地地层主要为砂岩、泥岩夹砂岩、泥岩为主组成；区域无构造破碎带和断裂带通过，线路沿线及附近范围内无大型滑坡及泥石流分布，无压矿及采空区等不良地质现象；工程区的地震动峰值加速度为 0.10g，地震动反应谱特征周期为 0.40s，相应地震基本烈度为 VII 度。项目区属亚热带季风性湿润气候；多年平均气温 17.7℃，无霜期为 308 天，历年平均年日照长为 1274.2h，平均日照率为 27%。多年平均降雨量为 1024.7mm，降雨多集中在 6~9 月，多年平均蒸发量 520mm。年均相对湿度 83%。多年平均风速为 1.50m/s，全年主导风向为西北偏北风。项目区植被属于亚热带常绿阔叶林带，全县森林覆盖率达到 3.8%，工程沿线植被多为杂树、竹子、桉树和松树；场地内土壤主要为紫色土。

项目所在的富顺县属于沱江下游省级水土流失重点治理区，属于以水力侵蚀为主的西南紫色土区，容许土壤流失量为 500t/km².a；项目区平均土壤侵蚀模数约为 1393t/km².a，土壤侵蚀强度表现为轻度；项目所在区域不涉及水土保持敏感区。

1.2 编制依据

1.2.1 法律法规

(1) 《中华人民共和国水土保持法》（中华人民共和国主席令第 39 号，

2010年12月25日修订通过，2011年3月1日起施行)；

(2)《中华人民共和国水土保持法实施条例》(国务院第120号令，1993年8月1日发布，2011年1月8日修订)；

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

1.2.2 技术标准

- (1)《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433—2018)；
- (2)《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T50434—2018)；
- (3)《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190—2007)；
- (4)《水土保持工程设计规范》(GB51018—2014)；
- (5)《水土保持工程概(估)算编制规定和定额》(水总[2003]67号)；
- (6)《土地利用现状分类》(GB/T21010—2017)；
- (7)《生产建设项目水土保持监测与评价标准》(GB/T51240-2018)；
- (8)《水利水电工程制图标准水土保持图》(SL73.6—2015)；
- (9)《水土保持工程调查与勘测标准》(GB/T51297-2018)；
- (10)《生产建设项目土壤流失量测算导则》(SL773-2018)。

1.2.3 技术资料

(1)《自贡富顺赵化110kV变电站35kV配套工程(收口版)》(乐山城电电力工程设计有限公司2020.8)；

(2)《自贡富顺赵化110kV变电站35kV配套工程初步设计》(乐山城电电力工程设计有限公司2020.11)

(3) 《四川省水土保持规划(2015-2030年)》;

(4) 《富顺县水土保持规划(2015-2030年)》;

(5) 工程涉及的其它相关技术资料。

1.3 设计水平年

水土保持方案设计水平年为主体工程完工后的当年或者后一年,本项目预计2022年5月建设完工。设计水平年为工程竣工当年,即2022年。

1.4 水土流失防治责任范围

本项目水土流失防治责任范围包括项目永久征地、临时占地范围,共计0.62hm²。

1.5 水土流失防治目标

1.5.1 执行标准等级

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)及《四川省省级水土流失重点预防区和重点治理区划分成果》(川水函[2017]482号),项目所在的富顺县属于沱江下游省级水土流失重点治理区,根据《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T50434-2018),本方案执行西南紫色土区一级标准。

1.5.2 防治目标

- 1、项目建设范围内的新增水土流失应得到有效控制,原有水土流失得到治理;
- 2、水土保持设施应安全有效;
- 3、水土资源、林草植被应得到最大限度的保护与恢复;

4、六项指标应符合现行国家标准；本项目防治目标值根据实际情况对土壤流失控制比、林草覆盖率进行修正，土壤流失控制比在轻度侵蚀为主的区域不应小于 1，项目区以轻度侵蚀为主，土壤流失控制比宜提高至 1.0，由于项目区处于沱江下游省级水土流失重点治理区，所以林草覆盖率应提升至 25%。

防治目标值修正

表 1.5-1

指标名称	目标值	修正系数	修正后目标值
土壤流失控制比	0.85	0.25	1.0
林草覆盖率	23%	2%	25%

修正后各项防治目标值为：水土流失治理度 97%，土壤流失控制比 1.0，渣土防护率 92%，表土保护率 92%，林草植被恢复率 97%，林草覆盖率 25%。

1.6 项目水土保持评价结论

1.6.1 主体工程选址（线）评价

项目建设符合现行国家产业政策的要求，符合当地电网规划；项目不在河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带范围内；项目区内无全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站，无水土保持制约因素，从水土保持角度出发，主体工程选址（选线）合理。

1.6.2 建设方案与布局评价

1、建设方案分析评价结论

项目属于丘陵区输电工程，主体工程设计塔基采用高低腿基础以调整塔脚与地形的高差，减少基面挖填方量，推荐线路经过林区的已考虑采用加高杆塔方式进行跨越，以减少对林区的砍伐；项目区不涉及重要湿地等水土保持敏感区，项目无法避让省级水土流失重点治理区，建设方案已优化工程占地以及土石方量，

本方案将提高排水工程等级以及防洪标准以及植物措施标准,并增设临时沉沙措施;建设方案满足《生产建设项目水土保持技术标准》(GB 50433-2018)相关要求。

2、工程占地水土保持分析评价结论

工程占地面积、类型基本符合实际情况,且数量基本合理,均为项目建设所必需,满足施工要求的同时,尽最大可能地控制了占地范围,工程占地符合水土保持要求。

3、土石方平衡水土保持分析评价结论

本项目土石方挖填数量基本合理,无缺项漏项,无超挖漏填现象,基本满足最优原则;多余土石方均进行综合利用,处置得当,符合水土保持要求。

4、取土(石、砂)场、弃土(石、渣、灰、矸石、尾矿)场设置分析评价结论

本项目未设置取土(石、砂)场、弃土(石、渣、灰、矸石、尾矿)场。

5、主体工程施工方法与工艺的水土保持分析评价结论

主体工程施工组织设计较为完善,施工方法与工艺成熟,符合减少水土流失的要求,满足水土保持要求。

6、主体工程具有水土保持功能工程分析与评价结论

主体工程设计未考虑具有水土保持功能的防治措施,但本方案进行了补充,可形成相对完善的措施体系,能有效地控制因工程建设造成的水土流失。

1.7 水土流失预测结果

1、经预测,工程建设期间产生的土壤流失总量约为 31.19t,其中背景流失量约为 16.16t,新增水土流失量约为 15.03t;施工期是项目建设过程中产生水土流

失最主要的时期,该时期新增水土流失量约为 14.47t,占新增流失总量的 96.27%;塔基及周边施工临时占地工程为本项目新增水土流失的重点区域,该区域施工期新增水土流失占新增流失总量的 86.69%。

2、经预测分析,项目在建设过程中造成的水土流失危害主要是:(1)破坏景观,影响生态环境;(2)扩大侵蚀面积,加剧水土流失。

1.8 水土保持措施布设成果

根据确定的分区原则,结合工程布局、施工扰动特点、建设时序、水土流失影响等,将项目划分为 1 个一级防治分区,3 个二级防治分区,各防治分区防治措施布设情况简述如下。

一、线路工程区

1、塔基及周边施工临时占地区

(1) 工程措施

本方案新增对塔基占地中具备表土剥离条件的区域实施单独剥离保护,主要是施工开挖扰动的耕地、园地、林草地,剥离量为 0.08 万 m^3 ,待施工结束后覆土以满足绿化、复垦之用。覆土部位为塔基及塔基施工临时用地,厚度约为 20~30cm,覆土面积为 0.36 hm^2 ,覆土量与剥离量一致。预计实施时段分别为 2021 年 6 月、2022 年 5 月。

施工余土在施工结束后,根据塔基占地范围内的地形条件进行合理堆放,余土需从粗至细逐层夯填,并进行土地整治,以利于布置植物措施等恢复迹地。本区土地整治面积为 0.36 hm^2 ,预计实施时段为 2022 年 5 月。

方案新增在堆土坡脚堆码混有草籽的装土草袋,草袋装土拦挡尺寸 0.3m×0.5m×0.4m(顶宽×底宽×高),草籽混入装土的比例为 0.1kg/ m^3 ;草籽选用

狗牙根和黑麦草，按 1:1 混合装袋。经估算，本项目缓坡型塔基塔位共需草袋装土拦挡 180m。预计于 2021 年 5 月实施，施工结束后不拆除。

本方案考虑对于施工临时占用耕地区域采取复垦措施，面积约为 0.09hm²，预计于 2022 年 5 月实施。

主体考虑对上坡侧汇水较大的塔位采取浆砌石排水沟措施，浆砌石排水沟砌筑量为 54m³。

(2) 植物措施

本方案新增对塔基区进行土地整治后采取绿化措施，全线塔基需绿化的面积为扣除塔基基础、复垦区域外的 0.27hm²，草种选择狗牙根和黑麦草混播。植被恢复面积约为 0.27hm²。预计在 2022 年 5 月实施。

(3) 临时措施

本方案对塔基区临时堆土、开挖边坡等采取密目网遮盖，数量为 1200m²，预计于 2021 年 6 月至 2022 年 5 月。

2、其他施工临时占地区

(1) 工程措施

本方案考虑施工余土在施工结束后，根据占地范围内的地形条件进行土地整治，以利于复垦。本区土地整治面积为 0.22hm²，预计实施时段为 2022 年 5 月。

施工结束后对临时占用的耕地采取复垦以恢复土地生产力；复垦面积 0.04hm²。预计在 2022 年 5 月实施。

(2) 植物措施

本方案新增对施工临时占地区进行土地整治后采取绿化措施，需绿化的面积为复垦区域外的 0.18hm²，草种选择狗牙根和黑麦草混播。植被恢复面积约为

0.18hm²。预计在 2022 年 5 月实施。

(3) 临时措施

为防止牵张场机械进场时机械对场地的水土环境产生破坏,特别是避免机械的一些油渍对当地环境造成的影响,本方案考虑对牵张场采取铺垫草垫的临时措施,铺设草垫子面积为 1000m²。预计实施时段为 2021 年 6 月。

3、电缆沟施工占地区

(1) 工程措施

在施工准备期对即将进行开挖扰动的电缆沟占地范围内,表土资源丰富的耕地进行表土剥离,拟定剥离厚度为 30cm,表土剥离量为 0.01 万 m³,待施工结束其它土石方回覆后再回覆表土。覆土部位为电缆沟临时占地和终端塔区域,厚度约为 30~40cm,覆土面积为 0.01hm²,覆土量为 0.01 万 m³。预计实施时段分别为 2021 年 6 月、2022 年 5 月。

本方案考虑对于施工临时占用耕地区域采取复垦措施,面积约为 0.01hm²,预计于 2022 年 5 月实施。

(2) 临时措施

拟对电缆沟开挖形成的裸露地表以及无法及时回填的挖方采取密目网遮盖,经统计,需密目网约 300m²。预计在 2021 年 6 月至 2022 年 5 月。

1.9 水土保持监测方案

1、本项目水土保持监测时段从施工准备期至设计水平年结束,即 2021 年 6 月至 2022 年 12 月,监测时段为 19 个月;

2、水土保持监测主要包括:水土流失影响因素、水土流失状况、水土流失危害和水土保持措施等;

3、水土保持监测方法主要采用定位观测、现场抽样调查、沿线巡查结合的方法；

4、结合工程实际情况，共布设 4 个监测点，其中 1#监测点位于 35kV 安怀线π接入赵化（安溪侧）2 号塔基及塔基施工临时占地区域，2#监测点位于赵化一童寺 35kV24 号塔基及塔基施工临时占地区域，3#监测点位于 1#牵张场处，4#监测点位于 110kV 赵化变电站电缆沟。

1.10 水土保持投资及效益分析成果

本项目水土保持工程总投资为 31.41 万元，其中新增水土保持专项投资为 25.33 万元，主体工程设计中水土保持措施投资为 6.08 万元。新增水土保持工程投资中，工程措施 2.37 万元，植物措施 0.31 万元，临时措施 4.55 万元，监测措施 4.14 万元，独立费用 10.93 万元，基本预备费 2.23 万元，水土保持补偿费 0.80 万元。

如果建设单位严格按照本方案落实相应的水土保持措施，至设计水平年，各项防治目标可达到：水土流失治理度 99%、土壤流失控制比 1.13、渣土防护率 99%、表土保护率 99%、林草植被恢复率 99%，林草覆盖率 79%，工程将治理水土流失面积 0.62hm²，林草植被建设面积 0.49hm²，将减少水土流失量 11.68t；项目建设范围内的新增水土流失将得到有效控制，水土资源、林草植被也将得到最大限度的保护与恢复。

1.11 结论

1、结论

项目的建设符合国家及地方产业政策，符合行业发展的要求以及地方经济发

展的规划，无明显限制性影响因素；项目选址、建设方案、占地、土石方平衡、水土流失防治等方面均符合水土保持法律法规、技术标准的规定。

主体工程设计中没有设计水土保持措施，因此本方案补充完善了相应的水土保持措施；本方案补充设计的各项措施形成完善的防护体系，能有效地控制因工程建设造成的水土流失，在认真落实本方案补充设计的各项措施后，项目建设对环境产生的不利影响可得到有效治理。

2、建议

(1) 建设单位应充分重视水土保持工作，认真落实批复的水土保持方案设计内容，组织完成水土保持措施初步设计，确保水土保持措施得到较好的落实；

(2) 合理安排施工时序，尽量避开雨季施工。如若无法避免，在雨季施工时，要加强施工管理，避免在雨天进行土石方施工，并采取相应的临时防护措施，尽量减少项目建设造成的水土流失。

(3) 要求施工单位选择手续齐全的砂石料场来进行砂石料的外购，在签定外购砂石料的合同中明确水土流失防治责任。

(4) 严格实施水土保持监测报告制度，发现问题及时解决，从管理入手，将施工中水土流失控制在最低限度，同时监测运行后水保工程的运行情况，以便水保工程正常、持续发挥效益。

(5) 水土保持措施发生重大变更时需报原审批机关进行批准。

(6) 在项目竣工后投入使用前积极组织自主验收工作，并向社会公示无异议后报行政主管部门备案。

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

1、地理位置

自贡富顺赵化 110kV 变电站 35kV 配套工程位于自贡市富顺县境内，110kV 赵化变电站位于自贡市富顺县赵化镇鳌山村，站区外有条双车道的 207 省道，交通便利；35kV 童寺变电站位于自贡市富顺县童寺镇，紧邻福代路，交通方便。

线路工程：赵化-童寺 35kV 线路从拟建的赵化 110kV 变电站采用电缆出线后，到童寺 35kV 变电站止，输电线路全长约 17.6km，其中单回架空线路长度约 17.5km，曲折系数 1.1，单回电缆长度约 0.1km。

35kV 黄赵线 T 接入 110kV 赵化变线路，从 35kV 黄赵线“T”接入拟建的赵化 110kV 变电站，输电线路全长约 2.27km，其中单回架空线路长度约 0.47km，双回线路 1.75km，曲折系数 1.1，单回电缆长度约 0.05km。

35kV 安怀线 π 接入 110kV 赵化变线路从 35kV 安怀线开“ π ”接入新建的赵化 110kV 变电站，输电线路全长约 3.63km，其中赵化 110kV 变—怀德变侧新建线路长度约为 1.8km，其中架空线路长度约为 1.75km，电缆长度 0.05km，赵化 110kV 变—安溪侧新建线路长度约为 1.83km，其中架空线路长度为 1.78km，电缆线路长度为 0.05km。

项目核准文件依照项目可研报告进行批复，初步设计完成在项目核准批复之后，项目规模、路径长度更为精确，所以此部分与核准文件有所出入。

工程主要控制点坐标：29.004495°N，105.122842°E；29.133005°N，

105.173731°E。

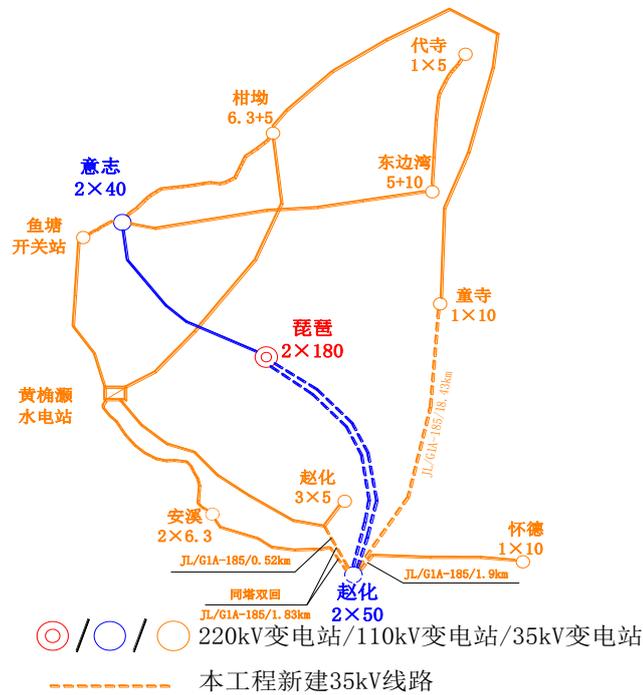


图 2.1-1 本项目变电站接入系统方案

2、项目简介

- (1) 项目名称：自贡富顺赵化 110kV 变电站 35kV 配套工程
- (2) 建设单位：国网四川省电力公司自贡供电公司
- (3) 建设地点：自贡市富顺县
- (4) 建设性质：新建项目
- (5) 建设内容及规模：①、童寺 35kV 变电站 35kV II 母扩建工程，扩建 1 个 35kV 出线间隔及相应的母线设备；②、安溪 35kV 变电站 35kV 间隔二次改造工程，更换 1 套 35kV 线路光差保护测控装置；③、新建赵化—童寺 35kV 输电线路全长约 17.6km，其中单回架空线路长约 17.5km，单回电缆线路长约 0.1km，新建杆塔 67 基；④、新建 35kV 黄赵线 T 接入 110kV 赵化变电站输电线路 2.27km，其中双回架空线路长约 1.75km，单回架空线路长约 0.47km，单回电缆长约 0.05km，

新建杆塔 9 基；⑤、新建 35kV 安怀线 π 接 110kV 赵化变电站输电线路，其中赵化 110kV 变—怀德变侧新建线路长度约为 1.8km 其中架空线路长度约为 1.75km，电缆长度 0.05km，赵化 110kV 变—安溪侧新建线路长度约为 1.83km，其中架空线路长度为 1.78km（利用 35kV 黄赵线 T 接工程预留通道单侧挂线），电缆线路长度为 0.05km，新建杆塔 6 基。

（6）项目总投资：工程静态总投资 2219 万元，其中土建投资 485 万元，资金来源为银行贷款和业主自筹。

（7）建设总工期：本项目建设总工期 12 个月，计划于 2021 年 6 月开工，预计 2022 年 5 月完工。

2.1.2 相关项目介绍

1、110kV 赵化变电站

在建 110kV 赵化变电站位于自贡市富顺县赵化镇鳌山村，距赵化镇约 1.8 公里，距富顺县县城约 24 公里，35kV 线路出线间隔位于变电站东北侧。

该站新建 35kV 出线间隔 8 回，本期 4 回终期 8 回，总体向东南方出线，按规划其间隔排列顺序由西向东为：1#预留、2#预留、3#安溪（本期）、4#黄桷灏（本期）、5#童寺（本期）、6#怀德（本期）7#预留、8#预留。

本工程利用 3#、4#、5#和 6#间隔，本工程 3#安溪（本期）、4#黄桷灏（本期）共用双回终端塔，5#童寺（本期）、6#怀德（本期）采用单回终端塔。

2.1.3 项目组成

自贡富顺赵化 110kV 变电站 35kV 配套工程由童寺 35kV 变电站 35kV II 母扩建工程、安溪 35kV 变电站 35kV 间隔二次改造工程、赵化-童寺 35kV 线路新建工程、35kV 黄赵线 T 接入 110kV 赵化变线路工程、35kV 安怀线 π 接入 110kV

赵化变线路工程 5 部分组成。

一、童寺 35kV 变电站 35kV II 母扩建工程

童寺 35kV 变电站位于童寺镇凤凰 3 组（地名玉皇观），距童寺镇 1.5km，交通较方便。童寺 35kV 变电站已按前期规模建设，本期扩建配电装置电压等级为 35kV，采用户外箱体开关柜单列布置，主接线按终期单母线分段接线形式。

童寺 35kV 变电站工程现状规模：

1) 主变规模：终期 2 台主变，本期 1×10MVA（三相两线圈有载调压变压器），电压等级 35/10kV。

2) 35 千伏出线：终期 2 回，本期 1 回（至柑坳变 1 回）；终期单母线分段接线，本期单母线接线。

3) 10 千伏出线：终期 8 回，本期 4 回；终期单母线分段接线，本期单母线接线。

本期在童寺变扩建一个 35kV 分段断路器间隔，配置 1 套 35kV 分段保护测控装置，保护配置：母线充电保护、电流速断保护、过电流保护等。35kV 分段保护测控装置安装于 35kV 分段开关柜内。在童寺变扩建一个 35kV 母线 PT 间隔，配置 1 套 35kV 母线 PT 测控装置，并具备电压并列功能。35kV 母线 PT 测控装置安装于 35kV 母线 PT 开关柜内。



本次间隔扩建在童寺变电站站内进行，占用地为童寺变电站预留场地，不需要重新征地，不涉及土建。

二、安溪 35kV 变电站 35kV 间隔二次改造工程

更换 1 套 35kV 线路光差保护测控装置，本次改造在安溪变电站站内进行，均为安装工程，不新增占地，不涉及土建。

三、赵化-童寺 35kV 线路新建工程

1、线路路径

线路起于 110kV 赵化变电站（拟建），出线后跨越沱江向东北走线，经岩湾在泸富路穿过 500kV 洪泸一、二线，经莲花村、洞子沟、普香寺、向家湾，在张家凹右经保和村、吴庄在刘家湾左转跨越 037 乡道后右转，经墨香村右转后止于 35kV 童寺变电站（已建）。新建线路单回路路径长度约 17.6km，其中架空线路长度约为 17.5km，曲折系数 1.1，电缆线路长度约为 0.1km。属于自贡市富顺县行政区域管辖。

2、沿线交叉跨越

工程沿线交叉跨越见下表。

沿线交叉跨越情况一览表

表 2.1-1

序号	被跨越物	跨越次数	备注
1	低压电力线	30	跨越
2	10kV 线路	17	跨越
3	通信线	25	跨越
4	一般公路	30	跨越
5	河流	1	跨越
6	水库	15	跨越
7	500	1	穿越

3、杆塔规划型式及数量表

(1) 转角塔

选用 35-CB21D-J1、35-CB21D-J2、35-CB21D-J3、35-CB21D-J4 单回转角塔，塔身断面为矩形，导线呈三角型排列。

(2) 直线塔

选用 35-CB21D-Z1、35-CB21D-Z2、35-CB21D-Z3 单回直线塔，塔身断面为矩形，导线呈三角型排列。

铁塔使用情况一览表

表 2.1-2

序号	杆塔形式	呼称高 (m)	重量 (t)	数量 (基)	根开 (mm)	铁塔使用条件			单基面 积 (m ²)	面积合 计 (m ²)
						水平 档距 (mm)	垂直 档距 (mm)	转角度数		
1	单 回 转 角 塔	35- CB21	15	3	4400	350	450	0°—20°	29.16	291.6
		D-J1	18	4						
			21	2						
			24	1						
2	单 回 转 角 塔	35- CB21	15	3	4800	350	500	20°—40°	33.64	336.4
		D-J2	18	3						
			21	3						
			24	1						
3	单 回 转 角 塔	35- CB21	18	2	4600	350	500	40°—60°	31.36	125.44
		D-J3	21	2						
4	单 回 转 角 塔	35- CB21	15	2	5100	350	500	60°—90°	37.21	186.05
		D-J4	18	1						
			21	2						
5	单 回 直 线 塔	35- CB21	12	1	4300	300	450	0°	28.09	196.63
		D-Z1	15	1						
			18	3						
			21	1						
			24	1						
6	单 回 直 线 塔	35- CB21	15	1	4400	450	700	0°	29.16	699.84
		D-Z2	18	4						
			21	8						
			24	6						
			27	2						
7	单 回 直 线 塔	35- CB21	15	2	5000	600	900	0°	36	252
		D-Z3	18	2						
			21	2						
			24	2						
			27	1						
合计				67						2087.96

4、基础型式

(1) 原状土掏挖基础 (TWZ、TWJ 型)

原状土掏挖式基础与大开挖基础相比,可减少基坑开挖量和施工弃土,有效降低施工对环境的破坏。同时,掏挖式基础在浇制混凝土时不用支模,使施工更加方便,降低了施工费用。TWZ 型用于直线塔基础, TWJ 型用于耐张塔基础。

原状土掏挖式基础主要用于覆盖层较薄的岩石和较坚硬的粘性土地基。

(2) 原状土人工挖孔桩基础 (WKZ、WKJ 型)

原状土人工挖孔桩基础与大开挖基础相比，可减少基坑开挖量和施工弃土，有效降低施工对环境的破坏。同时，掏挖式基础在浇制混凝土时不用支模，使施工更加方便，降低了施工费用。WKZ 型用于直线塔基础，WKJ 型用于耐张塔基础。原状土人工挖孔桩基础主要用于覆盖层较薄的岩石和较坚硬的粘性土地基。

35kV 黄赵线 T 接入 110kV 赵化变线路工程和 35kV 安怀线 π 接入 110kV 赵化变线路工程掏挖基础和本线路相同，后面将不做赘述。

5、塔基挡护及排水

(1) 边坡防护

- ①对于杆塔位开挖后下边坡采用浆砌块石挡墙。
- ②对较好的岩石边坡，则按有关规定和现场地质情况作放坡处理。
- ③对位于下边坡的塔腿如需采用浆砌块石挡墙，一般用浆砌块石回填基坑来代替。

(2) 排水

- ①恢复杆塔基自然排水：位于斜坡的杆塔基表面应做成斜面，利于基面散水外流，保证塔基排水畅通。
- ②修建排水沟、接入自然排水系统：对于土层较厚的杆塔位，要求修建浆砌块石排水沟，并接入原地形自然排水系统。若无自然排水系统，应将上方汇水引向塔位较远的下边坡。若塔位上方为水田，应将其改为旱地，以减少灌溉水的渗流影响。

经统计，本工程塔基实施的挡护工程量见下表。

塔基挡护工程量表

表 2.1-3

序号	类别	单位	数量
1	浆砌石挡土墙	m ³	200
2	浆砌石排水沟	m ³	48

6、工程主要经济技术表

赵化-童寺 35kV 线路新建工程主要经济技术表

表 2.1-4

线路名称	赵化-童寺 35kV 线路新建工程		
起迄点	起于 110kV 赵化变电站，止于 35kV 童寺变电站		
电压等级	35kV		
线路长度	架空：17.5km；电缆：0.1km	曲折系数	1.1
转角次数	28 次(含终端)	平均耐张段长度	648m
铁塔总数	67 基	平均档距	261m
导线型号	JL/G1A-185/30	最大使用张力(N)	24533
地线型号	OPGW-50		15350
绝缘子型号	U70BP146-1(玻璃)		
防振措施	导、地线均采用节能型防振锤		
主要气象条件	最大设计风速：23.5m/s；最大设计冰厚：5mm		
地震烈度	VII度	年平均落雷密度	Ng≥4.2
海拔	340~360m		
沿线地形	丘陵：75%，山地：23%		
沿线地质	普通土 20%，松砂石 40%，岩石 40%		
基础型式	掏挖基础、挖孔桩基础		
接地型式	风车式水平接地		
汽车运距	10km	平均人力运距	0.5km

7、电缆

赵化-童寺 35kV 线路新建工程（电缆）主要经济技术表

表 2.1-5

线路名称	赵化-童寺 35kV 线路新建工程（电缆部分）		
起迄点	起于 110kV 赵化变 35kV 配电室 5#间隔，35kV 童寺变 35kV 配电室 2#（扩建）间隔		
电压等级	35kV		
电缆路径长度	1×0.1km	回路数	单回
电缆型号	YJV22-26/35-3×240		
电缆附件类型及数量	详见 主要设备及工作量统计表		
电缆通道长度	本期利用站内电缆沟 40 米，新建电缆沟 60 米		
电缆终端塔	本期利用架空线路终端塔 1 基		

四、35kV 黄赵线 T 接入 110kV 赵化变线路工程

1、线路路径

线路起于 110kV 赵化变电站（拟建）出线后跨越 207 省道经鳌山村向西走线，在赵南路前右转并跨越赵南路经叶合山、新屋基到达石岩湾止于 35kV 黄赵线 55#。新建线路长度约 2.27km，其中新建双回线路单侧挂线长度约 1.75km（预留 35kV 安怀线 π 接工程安溪侧通道），单回架空长度约 0.47km，曲折系数 1.2，单回电缆长度约为 0.05km，35kV 黄赵线 54#-55#（新建）-58#段重新紧线，长度约 1.1km。属于自贡市富顺县行政区域管辖。

2、沿线交叉跨越

工程沿线交叉跨越见下表。

沿线交叉跨越情况一览表

表 2.1-6

序号	被跨越物	跨越次数	备注
1	低压电力线	17	跨越
2	10kV 线路	9	跨越
3	通信线	15	跨越
4	一般公路	5	跨越
5	水库	5	跨越

3、杆塔规划型式及数量表

（1）转角塔

选用 35-CB21D-J1 单回转角塔，塔身断面为矩形，导线呈三角型排列，35-CB21S-SJ3、35-CB21S-SJ4 双回转角塔，导线呈垂直排列。

（2）直线塔

选用 35-CB21D-J1 单回直线塔，塔身断面为矩形，导线呈三角型排列。

铁塔使用情况一览表

表 2.1-7

序号	杆塔形式		呼称高 (m)	重量 (t)	数量 (基)	根开 (mm)	铁塔使用条件			单基面 积 (m ²)	面积合 计 (m ²)
							水平 档距 (mm)	垂直 档距 (mm)	转角度数		
1	单 回 转 角 塔	35- CB21 D-J1	18	2.32- 4.13	1	4400	300	450	0°—20°	29.16	29.16
2	双 回 直 线 塔	35- CB21 S-SZ1	18	2.14- 3.60	2	5400	300	400		40.96	122.88
		35- CB21 S-SZ3	21	2.90- 5.29	1		600	900			
3	双 回 转 角 塔	35- CB21 S-SJ3	18	5.31- 8.20	1	4400	300	450	40°—60°	29.16	29.16
		35- CB21 S-SJ4	18	6.29- 9.60	2	5200	300	450	60°—90°	38.44	153.76
			21		2						
合 计					9						334.96

备注：1 基 35-CB21D-J1(单回)、1 基 35-CB21S-SJ4 (双回) 用于黄赵线 T 接单回走线，其余双回塔位安怀线 π 接做预留。

4、基础型式

同赵化-童寺 35kV 线路新建工程掏挖基础。

5、塔基挡护及排水

(1) 边坡防护

- ①对于杆塔位开挖后下边坡采用浆砌块石挡墙。
- ②对较好的岩石边坡，则按有关规定和现场地质情况作放坡处理。
- ③对位于下边坡的塔腿如需采用浆砌块石挡墙，一般用浆砌块石回填基坑来代替。

(2) 排水

①恢复杆塔基自然排水：位于斜坡的杆塔基表面应做成斜面，利于基面散水外流，保证塔基排水畅通。

②修建排水沟、接入自然排水系统：对于土层较厚的杆塔位，要求修建浆砌块石排水沟，并接入原地形自然排水系统。若无自然排水系统，应将上方汇水引向塔位较远的下边坡。若塔位上方为水田，应将其改为旱地，以减少灌溉水的渗流影响。

经统计，本工程塔基实施的挡护工程量见下表。

塔基挡护工程量表

表 2.1-8

序号	类别	单位	数量
1	浆砌石挡土墙	m ³	15
2	浆砌石排水沟	m ³	2.4

6、工程主要经济技术表

35kV 黄赵线 T 接入 110kV 赵化变线路工程主要经济技术表

表 2.1-9

线路名称	35kV黄赵线T接入110kV赵化变线路工程		
起迄点	起于110kV赵化变电站，止于35kV黄赵线57#		
电压等级	35kV		
线路长度	架空：2.25km、电缆：0.05km	曲折系数	1.2
转角次数	6次(含终端)	平均耐张段长度	450m
铁塔总数	9基	平均档距	250m
导线型号	JL/G1A-185/30	最大使用张力(N)	24533
地线型号	OPGW-70		19250
绝缘子型号	U70BP146-1(玻璃)		
防振措施	导、地线均采用节能型防振锤		
主要气象条件	最大设计风速：23.5m/s；最大设计冰厚：5mm		
地震烈度	VII度	年平均落雷密度	Ng≥4.2
海拔	340~360m		
沿线地形	丘陵：100%		
沿线地质	普通土 20%，松砂石 40%，岩石 40%		
基础型式	掏挖基础、挖孔桩基础		

接地型式	风车式水平接地		
汽车运距	10km	平均人力运距	0.5km

7、电缆

35kV 黄赵线 T 接入 110kV 赵化变线路工程（电缆）主要经济技术表

表 2.1-10

线路名称	35kV 黄赵线 T 接入 110kV 赵化变线路工程（电缆部分）		
起迄点	起于 110kV 赵化变 35kV 配电室 4#间隔，止于 110kV 赵化变侧双电缆终端塔。		
电压等级	35kV		
电缆路径长度	1×0.05km	回路数	单回
电缆型号	YJV22-26/35-3×240		
电缆附件类型及数量	详见 主要设备及工作量统计表		
电缆通道长度	本期利用站内电缆沟 15 米，新建电缆沟 35 米		
电缆终端塔	本期利用架空线路双回终端塔 1 基（预留一侧通道）		

五、35kV 安怀线 π 接入 110kV 赵化变线路工程

1、线路路径

安溪侧线路起于 110kV 赵化变电站（拟建），出线后利用 35kV 黄赵线 T 接入 110kV 赵化变线路预留双回铁塔单侧挂线，到达新屋基后采用单回架设，与 35kV 安怀线原线路连接，新建线路长度约为 1.8km，其中架空线路长度为 1.75km（利用 35kV 黄赵线 T 接工程预留通道单侧挂线），电缆线路长度为 0.05km。怀德侧线路起于 110kV 赵化变电站（拟建），出线后跨越沱江向东北走线在岩湾止于 35kV 安怀线 31# 新建线路长度约为 1.83km 其中架空线路长度约为 1.78km，曲折系数 1.1，电缆长度 0.05km。属于自贡市富顺县行政区域管辖。

2、沿线交叉跨越

工程沿线交叉跨越见下表。

沿线交叉跨越情况一览表

表 2.1-11

序号	被跨越物	跨越次数	备注
----	------	------	----

1	低压电力线	15	跨越
2	10kV 线路	8	跨越
3	通信线	17	跨越
4	一般公路	9	跨越
5	水库	4	跨越
6	河流	1	跨越

3、杆塔规划型式及数量表

(1) 转角塔

选用 35-CB21D-J3、35-CB21D-J4 转角塔，塔身断面为矩形，导线呈三角型排列。

(2) 直线塔

选用 35-CB21D-Z2、35-CB21D-Z3 直线塔，塔身断面为矩形，导线呈三角型排列。

铁塔使用情况一览表

表 2.1-12

序号	杆塔形式		呼称高 (m)	重量 (t)	数量 (基)	根开 (mm)	铁塔使用条件			单基面 积 (m ²)	面积合 计 (m ²)
							水平 档距 (mm)	垂直 档距 (mm)	转角度数		
2	单 回 直 线 塔	35- CB21 D-Z2	18	1.38- 3.20	1	4400	300	400		29.16	87.48
		35- CB21 D-Z3	24	1.51- 3.08	2		600	900			
3	单 回 转 角 塔	35- CB21 D-J3	18	2.52- 4.70	1	5000	300	450	40°—60°	36	36
		35- CB21 D-J4	18	3.04- 5.36	1	5100	300	450	0°—90°	37.21	74.42
			21		1						
合计					9						197.9

备注：本期π接铁塔仅用于安怀线怀德侧π接用，安溪侧铁塔参见黄赵线 T 接双回塔数量。

4、基础型式

同赵化-童寺 35kV 线路新建工程掏挖基础。

5、塔基挡护及排水

(1) 边坡防护

- ①对于杆塔位开挖后下边坡采用浆砌块石挡墙。
- ②对较好的岩石边坡，则按有关规定和现场地质情况作放坡处理。
- ③对位于下边坡的塔腿如需采用浆砌块石挡墙，一般用浆砌块石回填基坑来代替。

(2) 排水

- ①恢复杆塔基自然排水：位于斜坡的杆塔基表面应做成斜面，利于基面散水外流，保证塔基排水畅通。

②修建排水沟、接入自然排水系统：对于土层较厚的杆塔位，要求修建浆砌块石排水沟，并接入原地形自然排水系统。若无自然排水系统，应将上方汇水引向塔位较远的下边坡。若塔位上方为水田，应将其改为旱地，以减少灌溉水的渗流影响。

经统计，本工程塔基实施的挡护工程量见下表。

塔基挡护工程量表

表 2.1-13

序号	类别	单位	数量
1	浆砌石挡土墙	m ³	10
2	浆砌石排水沟	m ³	3.6

6、工程主要经济技术表

35kV 安怀线 π 接入 110kV 赵化变线路工程主要经济技术表

表 2.1-14

线路名称	35kV 安怀线π接入 110kV 赵化变线路工程		
起迄点	起于 110kV 赵化变电站，止于 35kV 安怀线 24#与 31#		
电压等级	35kV		
线路长度	架空：3.63km、电缆：0.1km	曲折系数	1.1
转角次数	6 次(含终端)	平均耐张段长度	588m
铁塔总数	13 基(其中 7 基利用 35kV 黄赵线预留通道)	平均档距	271m
导线型号	JL/G1A-185/30	最大使用张力(N)	24533
地线型号	OPGW-50		15350
绝缘子型号	U70BP146-1(玻璃)		
防振措施	导、地线均采用节能型防振锤		
主要气象条件	最大设计风速：23.5m/s；最大设计冰厚：5mm		
地震烈度	VII度	年平均落雷密度	Ng≥4.2
海拔	340~360m		
沿线地形	丘陵：100%		
沿线地质	普通土 20%，松砂石 40%，岩石 40%		
基础型式	掏挖基础、挖孔桩基础		
接地型式	风车式水平接地		
汽车运距	10km	平均人力运距	0.5km

7、电缆

35kV 安怀线 π 接入 110kV 赵化变线路工程（电缆）主要经济技术表

表 2.1-15

线路名称	35kV 安怀线 π 接入 110kV 赵化变线路工程（电缆部分）		
起迄点	第一段起于 110kV 赵化变 35kV 配电室 3#间隔，止于 110kV 赵化变侧电缆终端塔。 第二段起于 110kV 赵化变 35kV 配电室 6#间隔，止于 110kV 赵化变侧电缆终端塔。		
电压等级	35kV		
电缆路径长度	2×0.05km	回路数	单回
电缆型号	YJV22-26/35-3×240		
电缆附件类型及数量	详见 主要设备及工作量统计表		
电缆通道长度	本期利用站内电缆沟 15 米，新建电缆沟 35 米		
电缆终端塔	本期利用架空线路终端塔 1 基，利用双回终端塔 1 基。		

2.2 施工组织

2.2.1 施工布置

1、施工用水、电、通讯

靠近乡镇或居民点的施工点可就近搭接电力线至项目区，承包商应根据其用电量，自备 50~100kW 柴油发电机组一台至多台，以不至于因停电而影响必须连续作业的项目，如水下混凝土的浇注等。

沿线小溪、塘堰较多，工程用水可就近取用，饮用水可临时搭建水塔或蓄水池，并经净化处理后供饮用。

沿线手机信号全部覆盖，也可就近与通讯部门联系临时接通讯线至各工点。通讯条件较为更利。

2、塔基施工临时占地工程

为满足施工期间放置器材、材料及临时堆放土石方等，塔基周围需新增施工临时用地，塔基施工临时占地为塔基占地周围外扩 1~2m 范围内；本工程新建 82 基塔，塔基施工临时占地面积约 0.11hm²。

3、其他施工临时占地工程

(1) 人抬道路

工程沿线可利用马新路、靛民路等乡道，还可以利用与线路平行或交叉的水平溪村、光华村、梁桥村等区域部分机耕道，其间零散分布有乡村道路，路面均为水泥路面，交通运输条件较好，晴雨天均可使用；据主体工程设计资料统计，项目需新建人抬道路约 1.2km，宽度约 1m，新增临时占地面积约 0.12hm²。

(2) 项目部及材料站

为便于调度和保管施工材料，特别是妥善保管好导线、地线等主材，防止丢失和损坏，工程项目部和材料站设在离线路较近的城镇，优先选择交通方便、通信发达地区；因此，本工程根据实际交通情况，主要的材料站和相关办公场地均租用当地房屋，不考虑进行新建。

(3) 施工生活用房

线路工程施工呈点状分布，各点施工周期短，同时土石方基础施工基本由当地民工承担，专业施工人员少，生活区租用各处所到地现有民房即可解决。

(3) 牵张场

本工程导线、地线架设采用张力放线，将设置牵张场 10 处，占地面积共计 0.10hm²。

(4) 跨越施工

根据线路施工工艺设计，跨越 10kV 线路、低压线、通信线、普通公路、河流及水库时可通过暂停通电、通车、通航等实现跨越，跨越处无新增水土流失，可不考虑跨越施工临时占地。在跨越高压线和高速公路时，需架设支架辅助架线，将对地表造成扰动，因此，需考虑跨越施工临时占地。根据主体设计资料并结合表 2.1-1、2.1-6、2.1-11 分析，无需新增跨越施工场地。

(5) 拆迁工程

本工程不涉及房屋拆迁。

(6) 余方处理

线路工程新建杆塔 82 基，其中平地型 28 基，缓坡型 48 基，陡坡型 6 基，由于主体工程设计时充分考虑塔位的微地形地貌，用铁塔的高低基础配合来调整塔脚与地形的高差，以此减少基础开挖量，因此各类型塔基开挖量整体差异不大。根据主体工程设计资料，平地型塔基余方考虑在塔基施工占地范围内作摊平处理；缓坡型塔基余方在塔基施工占地范围内进行回填，并视现场地质情况作放坡处理，表面回填成斜面以利于汇水自然散排；陡坡型为保证塔基基础的稳定需在塔基区下边坡或两侧设计浆砌块石挡墙，数量见表 2.1-4，余方考虑填入挡墙内，增加其稳定性。经分析计算，塔基余土 0.15 万 m³ 能在塔基区全部处理，无需外运。

(7) 砂、石、水来源

本工程所需砂、石等考虑就近在证件齐全、手续完善的合法采砂、采石场购买，其水土流失防治责任相应由砂、石料场自行承担；基础施工用水量较少，一般在附近沟渠或村落取水搅拌混凝土，再运输至塔基处进行浇注。

2.2.2 施工工艺与方法

一、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施工准备及基础施工两个阶段。

(1) 施工准备

施工准备阶段涉及水土保持的有准备建筑材料，设置生产场地、生活用房及人抬道路等。

(2) 基础施工

基础施工流程大体如下：

①塔腿小平台开挖：设置挡土墙、排水沟时包括挡土墙基面、排水沟开挖；位于斜坡的塔基表面应回填成斜面，恢复自然排水，对可能出现较大汇水面且土层较厚的塔位，要求开挖排水沟，并接入原地形自然排水系统。

②砌筑挡土墙。

③开挖塔腿基础坑。凡能开挖成形的基坑，均采用以“坑壁”代替基础底模板方式开挖，尽可能减少开挖量。

④开挖接地槽，对位于附近人口稀少的塔位，接地沟开挖可不形成封闭环形（允许开断一点），以避免沿垂直方向开挖接地沟从而形成冲沟危及塔位边坡的安全。

⑤绑扎钢筋、浇注塔腿基础混凝土，埋接地线材。

⑥基坑回填，余土处置。基坑回填时采取“先粗后细”方式，方便地表迹地恢复。降基面及基坑开挖的弃土置于塔位范围内并修筑挡土墙，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。

（3）组塔

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。本阶段在塔基占地范围仅存在从加工厂运来的铁塔组件的堆放、组装，在搬运对地面略有扰动，造成的水土流失轻微。

（4）放紧线和附件安装

架线施工的主要流程：施工准备（包括通道清理）——放线——紧线——附件及金具安装。

牵张场使用时间多在10~15天，习惯上场地选择都注意场地平整工作量小、

费用低的地方，相应对水土流失的影响也较小。本工程铁塔采用架线高跨，可减少树木的砍伐。

2.3 工程占地

根据主体工程设计资料，项目总占地面积 0.62hm^2 ，其中永久占地 0.28hm^2 ，临时占地 0.34hm^2 ，土地利用类型主要有耕地、林地、草地。项目各项组成详细占地情况见表 2.3-1

工程占地面积统计表

表 2.3-1

单位：hm²

项目组成		土地利用类型及面积					用地性质		备注
		耕地	园地	林地	草地	小计	永久占地	临时占地	
线路工程	塔基及周边施工临时占地	0.18	0.11	0.04	0.04	0.37	0.26	0.11	
	电缆沟施工占地	0.03				0.03	0.02	0.01	
	其他施工临时占地	0.04			0.18	0.22		0.22	牵张场人抬道路等
合计		0.25	0.11	0.04	0.22	0.62	0.28	0.34	

注：电缆沟为盖板沟，所以存在永久占地

2.4 土石方平衡

2.4.1 表土平衡分析

表土剥离时既要保证剥离的表土具有充足的肥力,还要将剥离的表土性状改变控制在最小范围内,尽量不改变土壤团粒结构,并在表土堆放期间,保证不产生新的水土流失。考虑到以上要求并结合本项目实际情况分析;线路工程具有扰动面小、沿线分散的特点,以各塔基施工点、接地槽作为划分区域,对实施了开挖扰动采取单独剥离保护措施具备良好的可操作性;牵张场基本以占压扰动为主,考虑铺设草垫以减少施工设备对地表的影响,无需进行表土剥离。综上,根据项目施工情况,本工程拟对塔基基础、接地槽及电缆沟施工开挖扰动区域进行表土剥离,可剥离面积 0.30hm²,拟定耕地、园地剥离厚度为 30cm,林地剥离厚度为 20cm,草地剥离厚度 20cm。经计算,共剥离表土 0.09 万 m³。

工程结束后,将前期剥离的表土进行回铺;电缆沟施工区域剥离的表土在一

般土石方回填后覆土，覆土部位在电缆沟临时占地与终端塔，覆土厚度30cm~40cm，覆土面积 0.02hm^2 ，覆土量为 90m^3 ；塔基基础和接地槽区域剥离的表土回铺于塔基及塔基施工临时占地范围内，覆土厚度为20cm~30cm，覆土面积为 0.36hm^2 ，覆土量为 0.08 万 m^3 。

表土平衡分析表

表 2.4-1

项目组成	剥离厚度	剥离量	覆土厚度	覆土量	覆土去向
	m	万 m ³	m	万 m ³	
塔基基础	耕地、园地考虑 0.30，林草地考虑 0.20	0.07	0.3	0.03	绿化覆土
接地槽	耕地、园地考虑 0.30，林草地考虑 0.20	0.01	0.3	0.05	绿化覆土
电缆沟	耕地考虑 0.30	0.01	0.4	0.01	复垦
合计		0.09		0.09	

2.4.2 土石方平衡分析

线路工程开挖土石方主要来自塔基基础、电缆沟基础与杆塔接地工程开挖，以及少量的施工基面平整挖方；基础施工完毕后大部分余土考虑在塔基及塔基施工临时占地和电缆沟施工占地范围内就地摊平，小部分考虑堆放在较低腿处摊平后种草，但不得影响基面的排水及基面的稳定，不存在塔基间的相互调运情况；余方在施工结束后沿开挖扰动范围平摊处理；本项目无永久性弃土产生。

经统计，本项目总挖方 0.46 万 m³（自然方，下同，其中表土剥离 0.09 万 m³），填方 0.31 万 m³（绿化覆土 0.09 万 m³），无借方，余方 0.15 万 m³ 考虑全部在塔基施工临时占地范围内就地平摊，无永久性弃方产生。

项目土石方平衡表

表 2.4-2

单位：m³

项目组成		挖方			填方			调入		调出		余方	
		表土	一般土方	小计	表土	一般土方	小计	数量	来源	数量	去向	数量	去向
线路工程	排水沟		334.97	334.97		50	50					284.97	塔基施工 及其临时 占地范围 摊平处理
	塔基及塔 基施工临 时占地	755.19	1868.7	2623.89	347.1	621.2	968.3			408.09	接地槽	1247.5	
	电缆沟	88.5	305.21	393.71	88.5	305.21	393.71						
	接地槽	71.85	1201	1272.85	479.94	1201	1680.94	408.09	塔基基础				
合计		915.54	3709.88	4625.42	915.54	2177.41	3092.95	408.09		408.09		1532.47	

2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建

本项目不涉及拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建问题。

2.6 施工进度

本项目建设总工期 12 个月，计划于 2021 年 6 月开工，2022 年 5 月完工。

主体工程施工进度表

表 2.6-1

单位：月

项目内容	2021 年							2022				
	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5
施工准备期	—											
塔基及周边 施工临时占 地区												
电缆沟工程												

2.7 自然概况

2.7.1 地形地貌

本工程线路路径所经地段位于四川盆地南部，区域内水系较发达，雨量充沛，流水作用强烈。线路路径区域地貌主要为中浅丘、中丘地带，赵化至童寺段呈单独斜山脊，山脊与岩层走向大体重合，山顶宽缓，多呈椭圆状、馒头状，“V”形横沟较发育，海拔高程在 340~360 米之间。全线杆塔位附近植被较好，边坡稳定，地质主要为砂泥岩互层，覆土一般在 0.3 米~1.0 米之间，无不良地质情况。



图 2.7-1 沿线地形图

2.7.2 地质

本工程线路路径区域地质构造中，正处在四川沉降带，川中褶带。线路路径区地质构造简单，未见岩层褶皱与断裂现象，其岩层多以单斜产出为主。根据收集的资料显示，路径区域及其附近无煤矿开采区及其它矿藏区。

全线地质主要以砂岩、泥岩夹砂岩、泥岩为主，未发现滑坡、泥石流、崩塌、塌陷等不良地质现象。线路路径区无构造破碎带和断裂带通过，沿线未发现不良地质作用，区域地质构造稳定，适宜建线路，对地质可不设防。工程区的地震动峰值加速度为 0.10g，地震动反应谱特征周期为 0.40s，相应地震基本烈度为 VII 度。



图 2.7-2 沿线地质图

2.7.3 气象

项目区属亚热带季风性湿润气候；多年平均气温 17.7℃，无霜期为 308 天，历年平均年日照长为 1274.2h，平均日照率为 27%。多年平均降雨量为 1024.7mm，降雨多集中在 6~9 月，多年平均蒸发量 520mm。年均相对湿度 83%。多年平均风速为 1.50m/s，全年主导风向为西北偏北风。

2.7.4 水文

富顺县境内河流属沱江水系，沱江由北向南纵贯县境，总共有大小溪河 351 条，其中长 50 千米以上，流域面积在 100 平方千米以上的有 3 条，长 10 千米以上，流域面积在 30 平方千米以上 24 条。县境内地下水资源不丰富，主要为分布于红层砂、泥岩的孔隙--裂隙水，次为第四系松散堆积层孔隙水。碳酸盐裂隙熔洞水仅在青山岭及梯子崖背斜局部有所分布。地下水一般埋藏深度 25 至 50 米。杨初步调查资料，富顺县地下水储量为 0.42 亿立方米。

2.7.5 土壤

富顺县土壤成土母质中以中生代侏罗系和白垩系紫色砂泥岩为主，除冷沙黄泥外，还有棕紫泥土、灰棕紫泥土、红紫泥土、红棕紫泥土、暗紫泥土。富顺县

土壤有水稻土、紫色土、冲积土、黄壤土 4 个大类、9 个亚类、60 个土种。项目区土壤类型主要为紫色土。

2.7.6 植被

项目区植被属于亚热带常绿阔叶林带，全县森林覆盖率达到 3.8%，工程区沿线树种多为杂树、竹子、桉树和松树，山顶生长密集，山腰较稀，并有少量果树及经济林区，房前屋后的竹林片布较多，沿线无自然风景区、大型林场等。

2.7.7 水土保持敏感区

本项目所在区域不涉及水功能一级区的保护区和保留区、自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、地质公园、森林公园、重要湿地等水土保持敏感区。线路工程穿过赵华镇银蛇溪水源地二级保护区，该水源保护区由自贡市人民政府以《自贡市乡镇集中式饮用水水源保护区划定方案》（自府办发〔2013〕2号）确立于 2013 年 1 月，该保护区面积约为 2.2km²。

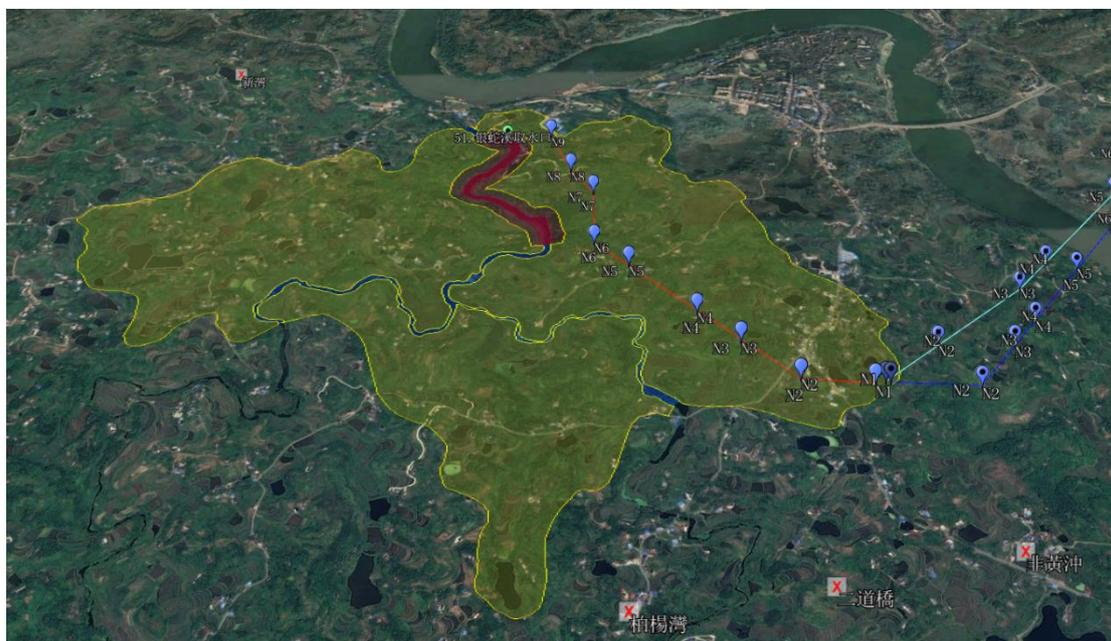


图 2.7-3 本线路与水源保护地位置关系

3 项目水土保持评价

3.1 主体工程选址（线）水土保持评价

自贡富顺赵化 110kV 变电站 35kV 配套工程属于《政府核准的投资项目目录》（2014 年本）中能源类-电网工程，符合国家现行产业政策要求；本项目的建设可满足片区内负荷发展的需要，提高供电可靠性和供电质量，增强电网供电能力，促进区域社会经济的发展，有力推进当地脱贫攻坚工作，符合《自贡市电网“十三·五”规划报告》、《自贡市富顺县“十三·五”国民经济发展规划报告》等文件规划要求；对本项目进行与《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）符合性的对照分析，本项目符合其中要求。

与《中华人民共和国水土保持法》的符合性对照分析表

表 3.1-1

《中华人民共和国水土保持法》规定	本项目情况	相符性分析
第十七条 地方各级人民政府应当加强对取土、挖砂、采石等活动的管理，预防和减轻水土流失。禁止在崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区从事取土、挖砂、采石等可能造成水土流失的活动。	本工程未单独设置取料场，所需砂石料均采用外购。	符合法律要求
第十八条 水土流失严重、生态脆弱的地区，应当限制或者禁止可能造成水土流失的生产建设活动，严格保护植物、沙壳、结皮、地衣等。	本项目不在水土流失严重、生态脆弱地区范围内；项目区内无保护性植物，无成片的沙壳、结皮、地衣等。	符合法律要求
第二十四条 生产建设项目选址、选线应当避让水土流失重点预防区和重点治理区；无法避让的，应当提高防治标准，优化施工工艺，减少地表扰动和植被损坏范围，有效控制可能造成的水土流失。	项目无法避开省级“水土流失重点治理区”，本方案将按建设类项目一级标准防治，优化施工工艺，提高目标值，减少地表扰动和植被破坏，加强防护、治理和补偿措施以减小因工程建设带来的不利影响。	符合法律要求
第二十八条 依法应当编制水土保持方案的生产建设项目，其生产建设活动中排弃的砂、石、土、矸石、尾矿、废渣等应当综合利用；不能综合利用，确需废弃的，应当堆放在水土保持方案确定的专门存放地，并采取措施保证不产生新的危害。	本项目土方较少，根据输变电以往经验，各塔基弃方平铺于塔基及塔基施工临时占地范围内，此项目平均回铺高度小于 0.5m，对塔基安全无影响，采取相关措施后可满足水保要求。	符合法律要求

《中华人民共和国水土保持法》规定	本项目情况	相符性分析
第三十八条 对生产建设活动所占土地的地表土应当进行分层剥离、保存和利用，做到土石方挖填平衡，减少地表扰动范围；对废弃的砂、石、土、矸石、尾矿、废渣等存放地，应当采取拦挡、坡面防护、防洪排导等措施。生产建设活动结束后应当及时在取土场、开挖面和存放地的裸露土地上种树植草、恢复植被。	本方案已考虑对场地内可利用的表土进行剥离并集中分类堆放，经复核，主体工程计划的土石方基本合理，扰动地表范围符合项目实际情况；项目未单独设置取土场，本方案对余方摊平处理的塔基占地采取了植被恢复等措施。	符合法律要求

(2) 与《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)的符合性分析

对本项目进行与《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)符合性的对照分析，本项目符合其中要求，详见表 3.1-2。

与《生产建设项目水土保持技术标准》的符合性分析

表 3.1-2

分类名称	约束性规定	工程执行情况	评价结论
主体工程选址(线)	1、选址(线)应避让水土流失重点预防区和重点治理区；	项目无法避开省级“水土流失重点治理区”，但本方案将按建设类项目一级标准防治，优化施工工艺，提高目标值，减少地表扰动和植被破坏，减小工程带来的影响。	满足要求
	2、选址(线)应避让河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带；	本项目不涉及河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带。	
	3、选址(线)应避让全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站。	项目区不涉及全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区，未占用国家确定的水土保持长期定位观测站。	

通过逐条对照《中华人民共和国水土保持法》(2011年3月1日实施)、《开发建设项目水土保持技术规范》(GB 50433-2018)的分析评价，本项目属于国家《产业结构调整指导目录(2019年本)》中的鼓励类项目，本项目无法避让沱江下游省级水土流失重点预防区和重点治理区，无法避免穿过赵化镇银蛇溪水源地二级保护区，本方案将通过执行生产建设项目水土流失防治一级标准、提高截排水工程等级和防洪标准、提高植物措施标准等控制工程建设带来的不利影响。项目区内无滑坡、崩塌、泥石流等不良地质，不属于河流两岸、湖泊和水库

周边的植物保护带范围 ;项目区内无全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站。综上，本项目选址无水土保持限制因素，从水土保持角度评价本项目选址是合理可行的。

3.2 建设方案与布局水土保持评价

3.2.1 建设方案评价

本项目属于丘陵区输电工程，根据主体工程设计资料，塔基设计时充分考虑了塔位的微地形地貌，用铁塔的高低基础配合来调整塔脚与地形的高差，减少基面挖方量，保护边坡稳定性。推荐线路需途经成片林区，为方便今后线路的运行、维护，设计已考虑采用尽量升高铁塔的方式来减少对林区的破坏及满足交叉跨越的需要。

项目区属于沱江下游省级水土流失重点治理区，不涉及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水土保持敏感区，线路工程已无法避免穿过银蛇溪饮用水水源二级保护区，建设方案将按建设类项目一级标准防治，优化施工工艺，提高目标值，提高植物措施等级以减少地表扰动和植被破坏，加强防护、治理和补偿措施以减小因工程建设带来的不利影响。因此，建设方案满足《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）相关要求。

3.2.2 工程占地评价

本项目属于新建项目，项目总占地面积 0.62hm^2 ，其中永久占地 0.28hm^2 ，临时占地 0.34hm^2 ，土地利用类型主要有耕地、园地、林地、草地。

项目区不属于植被相对良好的区域和基本农田区范围内，占地类型符合要求；

为避免新增占地，本项目工人生活用房、办公用房、材料站等均考虑租用民房，沿线施工临建设施布置紧凑，符合节约用地和减少扰动的要求。

工程占地涵盖了主体工程永久征地和临时占地，不存在缺项漏项，施工活动不可避免的新增临时占地，在落实防治措施后可一定程度上减弱其产生的不利影响，使用结束后及时按原地类恢复；工程占地面积、类型基本符合实际情况，且数量基本合理，均为项目建设所必需，满足施工要求的同时，尽最大可能地控制了占地范围，工程占地符合水土保持要求。

综合分析，本项目工程占地符合水土保持要求。

3.2.3 土石方平衡评价

经统计，本项目总挖方 0.46 万 m^3 ，填方 0.31 万 m^3 ，无借方，余方 0.15 万 m^3 考虑全部在塔基及周边施工临时占地范围内就地平摊，无永久性弃方产生。

主体工程设计时充分考虑塔位的微地形地貌，用铁塔的高低基础配合来调整塔脚与地形的高差，减少基面挖方量；开挖成形的基坑均采用以“坑壁”代替基础底模板方式开挖，尽可能减少开挖量，对位于陡峭山岩，地质条件差的塔位，不允许爆破施工，需采用人工掏挖基础，有利于精准控制土石方开挖量，符合水土保持要求。

根据主体工程设计资料分析，主体工程计列土石方数量基本合理，本项目土石方将开挖严格按照施工图纸进行，严禁超挖情况；拟采用的施工工艺成熟，无反复开挖情况，施工时序合理，无挖方多次转运情况；余方均考虑在塔基占地范围内就地平摊处理，避免了塔基间调运，符合水土保持要求。

综合分析，本项目土石方挖填数量基本合理，无缺项漏项，无超挖漏填现象，基本满足最优原则；多余土石方在塔基占地范围内平摊处理，处置得当，符合水

土保持要求。

3.2.4 取土（石、砂）场设置评价

本项目建设所需砂石料全部采取外购形式，不涉及到工程取土（石、料）场选址问题，采购时选择的砂石料场为合法的砂石料场，买卖双方需签订购销合同，明确料场相关的水土流失防治责任应由料场经营方承担。

3.2.5 弃土（石、渣、灰、矸石、尾矿）场设置评价

本工程的土石方挖填方量均较小，可以利用场地有利地势条件进行消纳平衡，不存在需集中防护处理的弃渣，因此，本工程不设置弃渣场。

3.2.6 施工方法与工艺评价

全线交通条件较好，水保方案提出人抬道路施工结束后进行土地整治和植被恢。

牵张场设置：线路架线时采用张力放线，减少了架线时对通道走廊林草植被的砍伐。

材料站设置：线路工程拟集中设置多处材料供应站以满足线路的施工材料供应要求，材料站租用城（镇）内带院落的民房，不另占地，使用完后，拆除搭建的临时棚库，交还户主，不新增水土流失，该面积不计入本方案工程建设区内。根据咨询，工程以实际情况，按照最小征占地原则进行设计，材料站以及临时营地选择在距离各施工点最近处，施工布置合理。

生活区布置：线路工程施工呈点状分布，每点施工周期短，线路土石方工程施工时大都雇用当地民工，生活区租用民房，减少了设置专门生活区产生的扰动。

以上施工布置较为合理，既满足工程建设需要，同时也减少了施工扰动，减少了对水土保持设施的损坏。

2、施工工艺分析评价

线路工程施工工艺：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施工准备、基础施工两个阶段。

1) 表土剥离工艺：本工程施工准备期塔基区预先剥离表土，有利于表土资源的再利用。塔基区采用人工开挖的方式剥离表土，剥离后将表土就近堆放至塔基施工场地，堆存期间做好挡护措施，施工结束时及时回覆表土。

2) 铁塔基础开挖前设置挡土墙或开挖出小平台，除保障施工安全外还可很好的减少水土流失；对汇水较大的区域先修砌排水沟，防止施工期间地表径流对开挖面和临时堆土冲刷。

3) 对施工严格要求：凡能开挖成形的基坑，均采用以“坑壁”代替基础底模板方式开挖，尽可能减少开挖量。

4) 建设单位合理安排施工工期，将主要土建施工时段避开雨季以及冬季施工。

施工时先进行挡土墙及护坡、排水沟施工，遵循了“优先保护、先挡后弃”的原则，排水措施实施适时；尽量减少了土石方开挖量；以上施工工艺均符合水保要求。

3.2.7 主体工程设计中具有水土保持功能工程的评价

1、塔基挡护

由于输电线路工程距离长、塔位分散，单个基础开挖产生的余土量较小。因此，对于基础开挖产生的余土，一般根据塔位现场情况采取就近处置的方式，对于山地区铁塔基础考虑基础稳定性和部分基坑开挖土石方无法就地堆放，在下坡侧修建挡土墙，浆砌石挡土墙工程量共 225m³。挡土墙在保持塔基基础稳定安全

的同时，可保证开挖土方堆放稳定，避免水土流失和影响周边生态环境。在保障主体工程稳定的同时兼具水土保持功能。

2、塔基排水

本工程塔基基本分布在山脊或山顶处，单个塔基处占地面积小，大部分塔位处汇水面积小，且塔基表面回填成斜面，利于自然散排，无需设置排水沟；极少部分塔位因处于地势较低处，塔基以上山坡汇水可能会对塔基产生冲刷，主体设计从安全角度考虑，在上述上坡面汇水面积较大的塔基上坡侧布设浆砌石排水沟，并接入原地形自然排水系统；若无自然排水系统，应将上方汇水引向塔位较远的下边坡。主体设计满足本工程的要求，因此本方案无需在塔基区域增设排水沟。塔基区排水沟为梯形断面，主体共布设浆砌石排水沟约90m，砌筑量为54m³。排水沟断面尺寸为下底宽200mm，上底宽400mm，高200mm，壁厚10cm。排水沟属截排水措施，具有排洪导流作用，主体设计排水设施位置合理、数量充足、规格符合标准，满足水土保持要求。

3.3 主体工程设计中水土保持措施界定

对主体工程设计的以防治水土流失、改善项目区生态环境为主要目的的措施纳入水土保持防护措施体系，同时计列投资，主要有排水沟。

经分析评价，主体工程具有水土保持功能的措施及投资见下表所示。

主体工程设计中界定为水土保持措施的工程量及其投资表

表 3.3-1

项目分区		措施类型	措施内容	措施位置	单位	数量	投资(万元)	备注
线路工程	塔基及周边施工临时占地	工程措施	排水沟	陡坡塔基汇水面较大区域	m ³	54	0.41	浆砌石
					m ³	334.97	5.67	土石方开挖

3 项目水土保持评价

合计					6.08	
----	--	--	--	--	------	--

4 水土流失分析与预测

4.1 水土流失现状

4.1.1 区域水土流失现状

根据《土壤侵蚀分类分级标准》(SL 190-2007)和《全国水土保持区划(试行)》，自贡市富顺县属于以水力侵蚀为主的西南紫色土区，容许土壤流失量 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

根据《富顺县水土保持规划(2015-2030年)》，富顺县水土流失面积 714.59km^2 ，约占幅员面积的53.49%。其中轻度侵蚀面积 286.95km^2 ，占流失面积的40.16%；中度侵蚀面积 308.67km^2 ，占流失面积的43.20%；强烈侵蚀面积 60.31km^2 ，占流失面积的8.44%；极强烈侵蚀面积 49.67km^2 ，占流失面积的6.95%；剧烈侵蚀面积 8.99km^2 ，占流失面积的1.26%。

自贡市富顺县水土流失现状表

表 4.1-1

侵蚀强度	富顺县	
	面积 (km^2)	占水土流失总面积 (%)
轻度侵蚀	286.95	40.16
中度侵蚀	308.67	43.20
强烈侵蚀	60.31	8.44
极强烈侵蚀	49.67	6.95
剧烈侵蚀	8.99	1.26
合计	714.59	100.00

4.2 水土流失影响因素分析

4.2.1 工程建设对水土流失的影响

线路工程的兴建对项目区水土流失的影响主要表现在工程建设期的施工活动。塔基区、塔基施工临时占地、施工临时道路等场地的开挖平整和基础清理，开挖土石方及剥离表土的临时堆存，牵张场等施工活动对地表的扰动和再塑，使

表层植被受到破坏，失去固土保水的能力，造成水源涵养林水源涵养功能下降，造成新增水土流失。

线路工程区水土流失因素分析

表 4.2-1

流失单元	施工准备及施工期	自然恢复期
塔基及周围施工区	塔基基础、基面及排水沟、挡墙的土石方开挖、回填工程极易发生水土流失，塔基区的施工将改变占地区微地貌形态；另外，铁塔基础浇筑施工，在一定程度上破坏塔基周围地表、植被，而增加水土流失量	建成后由于杆塔已组立、挡土墙、排水沟等措施已完善，但地表仍裸露于外，若不尽快恢复植被将新增水土流失
人抬道路占地区	施工过程中，施工材料的运输、人为踩踏易引起水土流失	施工结束后，地表仍裸露于外，若无植被覆盖，极易发生水土流失
其他施工临时占地区	施工准备期将堆放施工所用的相关机械器材，占压地表，扰动、破坏植被，增加水土流失量；施工过程中搭设脚手架、设置牵张机等活动对地表进行占压，破坏地表植被，增加水土流失量	施工结束后，场地已清理、平整，但由于施工占压，地表植被恢复较慢，易发生水土流失

输电线路在自然恢复期因塔基护坡、挡土墙及排水沟，以及余土的堆放处理等措施的完善，使新增水土流失得到了有效控制，但植物措施不能在短期内完全发挥作用，因此在植被恢复过程中仍然会有少量的新增水土流失。

4.2.2 扰动地表、损毁植被面积预测

1、扰动地表面积

项目施工将改变原有地貌，损害或压埋原有植被，不同程度地对原有水土保持功能的设施造成破坏，造成工程区水土流失量的增加。通过查阅相关设计资料，工程总占地面积即为项目扰动地表面积，共计 0.62hm²。

2、损毁植被面积

经统计，项目建设将损坏植被面积 0.26hm²。

4.3 土壤流失量预测

4.3.1 预测单元、时段

预测单元按照地形地貌、扰动方式、扰动后地表的物质组成、气象等原则进行划分；预测时段根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB 50433-2018)要求及工程建设特点进行划分；各预测单元的范围及时段划分结果见下表。

水土流失预测范围及时段统计表

表 4.3-1

预测单元		预测面积 (hm ²)		预测时段 (a)	
		建设期	自然恢复期	建设期	自然恢复期
线路工程	塔基及周边施工临时占地	0.37	0.08	1.0	2.0
	其他施工临时占地	0.22	0.18	1.0	2.0
	电缆沟施工占地	0.03	0.01	1.0	2.0

4.3.2 土壤侵蚀模数

1、项目区土壤侵蚀模数背景值

工程区水土流失类型主要为水力侵蚀，水土流失形式以面蚀为主，根据地方水保部门提供的水土保持规划报告和土壤侵蚀分布图，结合项目区 1:1 万地形图分析，并经现场踏勘项目区土地利用类型、面积、地形坡度和植被覆盖率等，同时结合项目区地貌、土壤和气候特征，参照《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007)推求各工程单元不同土地利用类型下的侵蚀强度，再根据《四川省水土保持方案编制和审查若干技术问题暂行规定》中关于土壤侵蚀模数背景值的相关规定，“对水域、硬化地面、裸岩等无土体的微度流失区可不计背景值；对有土体的微度流失区，背景值可直接取 300t/km²·a；微度以上的流失区，背景值一般取标准中的区间平均值”确定项目区各地类的背景土壤侵蚀模数。经计算，项目区

平均土壤侵蚀模数背景值为 $1393\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$,属于轻度侵蚀区。项目建设区各工程区域不同地形条件下的平均土壤侵蚀模数背景值详见下表。

工程建设区土壤侵蚀背景值

表 4.3-2

项目	地类	面积 (hm^2)	地面坡度 ($^\circ$)	非耕地林草 盖度(%)	侵蚀强度	侵蚀模数 ($\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$)	年侵蚀 量(t)
线路工程	耕地	0.18	8~15	-	中度	3750	6.75
	园地	0.11	5~8	45~60	轻度	1500	1.65
	林地	0.04	5~8	60~75	微度	300	0.12
	草地	0.04	<5	45~60	微度	300	0.12
	小计	0.62				1393	8.64
合计		0.62				1393	8.64

2、扰动后各单元土壤流失量测算方法

根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018),土壤流失量按下式计算。

$$W = \sum_{j=1}^2 \sum_{i=1}^n F_{ji} M_{ji} T_{ji} \quad (\text{公式 1})$$

式中：W——土壤流失量(t)；

j——调查、预测时段，j=1 即指施工期(含施工准备期)和自然恢复期两个时段；

i——调查、预测单元， $i=1,2,3, \dots, n-1, n$ ；

F_{ji} ——第 j 调查、预测时段、第 i 调查、预测单元的面积(km^2)；

M_{ji} ——第 j 调查、预测时段、第 i 调查、预测单元的土壤侵蚀模数[$\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$]；

T_{ji} ——第 j 调查、预测时段，第 i 调查、预测单元的调查时段长(a)。

3、扰动后土壤侵蚀模数

根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018),扰动后土壤侵蚀模数可采用数学模型、试验观测等方法确定。本方案采用数学模型法——中国土壤流失方程 CSLE (Chinese Soil Loss Equation)计算，公式如下：

$$M=R \times K \times L \times S \times B \times E \times T \quad (\text{公式 2})$$

M——土壤水力侵蚀模数, $t/hm^2 \cdot h$;

R——降雨侵蚀力因子 $MJ \cdot mm/(hm^2 \cdot h)$, $R_d=0.067p_d^{1.627}$, p_d 为多年平均降雨量;

K——土壤可蚀性因子, $t \cdot hm^2 \cdot h/(hm^2 \cdot MJ \cdot mm)$, 查《生产建设项目土壤流失量测算导则》(SL773-2018)附录 C 得到;

L——坡长因子, 无量纲;

S——坡度因子, 无量纲;

B——植被覆盖与生物措施因子, 无量纲, 可参考《生产建设项目土壤流失量测算导则》(SL773-2018)中表 4、表 5 取值;

E——工程措施因子, 无量纲, 可参考《生产建设项目土壤流失量测算导则》(SL773-2018)中表 6 取值, 若没有水土保持工程措施时, 应取 1;

P——耕作措施因子, 可参考《生产建设项目土壤流失量测算导则》(SL773-2018)中表 7 取值, 一般扰动地表原地表为非农地时, 耕作措施因子值取 1。

经计算, 本项目扰动后各预测单元土壤侵蚀模数取值见下表。

工程施工期、自然恢复期土壤侵蚀模数

4.3-3

预测单元		原地貌土壤侵蚀模数 ($t/km^2 \cdot a$)	施工期预测土壤侵蚀 模数 ($t/km^2 \cdot a$)	自然恢复期预测土壤侵 蚀模数 ($t/km^2 \cdot a$)
线路工程	塔基及周边施工临时占地	1393	4823	1500
	电缆沟施工占地	1393	3210	1500
	其他施工临时占地	1393	1796	1500

4.3.3 预测结果

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

项目区水土流失预测计算表

表 4.3-4

预测单元		预测时段	土壤侵蚀背景值 (t/km ² ·a)	扰动后侵蚀模数 (t/km ² ·a)	侵蚀面积 (hm ²)	侵蚀时间 (a)	背景流失量 (t)	预测流失量(t)	新增流失量(t)
线路工程	塔基及周边施工临时占地	施工期	1393	4823	0.38	1.0	5.29	18.33	13.03
		自然恢复期	1393	1500	0.08	2.0	2.23	2.40	0.17
		小计					7.52	20.73	13.21
	电缆沟施工占地	施工期	1393	3210	0.03	1.0	0.42	0.96	0.55
		自然恢复期	1393	1500	0.01	2.0	0.14	0.15	0.01
		小计					0.56	1.11	0.56
	其他施工临时占地	施工期	1393	1796	0.22	1.0	3.06	3.95	0.89
		自然恢复期	1393	1500	0.18	2.0	5.01	5.40	0.39
		小计					8.08	9.35	1.27
合计	施工期					8.78	23.24	14.47	
	自然恢复期					7.38	7.95	0.57	
	小计					16.16	31.19	15.03	

由上表可知，经预测，工程建设期间产生的土壤流失总量约为 31.19t，其中背景流失量约为 16.16t，新增水土流失量约为 15.03t；施工期是项目建设过程中产生水土流失最主要的时期，该时期新增水土流失量约为 14.47t，占新增流失总量的 96.27%；塔基及周边施工临时占地工程为本项目新增水土流失的重点区域，该区域施工期新增水土流失占新增流失总量的 86.69%。

4.4 指导性意见

综合分析造成新增水土流失的特点和原因，总结提出如下指导性意见：

- 1、将施工期列为本工程水土保持防治和监测的重要时段，将塔基及周边施工临时占地工程列为水土保持防治和监测的重点区域，进行水土保持重点防治和

监测，同时不能忽视其他区域的水土保持防治及监测工作。

2、各预测单元的破坏方式、时段不同，因此需分期分批进行防治，根据工程建设时序的特点，在施工初期，应以临时预防措施和工程防护措施为主。

3、根据预测结果，本工程建设产生的土壤流失主要发生在施工期，因此，水土保持措施与主体工程同时施工，可在施工过程中发挥很好的作用，措施安排原则上应先实施临时措施，后永久性工程和植物措施。

5 水土保持措施

5.1 防治区划分

依据工程布局、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划分为 1 个一级分区，3 个二级分区，分区结果详见下表。

水土流失防治分区表

表 5.1-1

防治分区		防治责任范围 (hm ²)			备注
		永久征地	临时占地	小计	
线路工程区	塔基及周边施工临时占地区	0.26	0.11	0.37	
	电缆沟施工占地	0.02	0.01	0.03	
	其他施工临时占地区		0.22	0.22	
合计		0.28	0.34	0.62	

5.2 措施总体布局

根据不同水土流失防治区的特点和水土流失状况，确定各区的防治重点和措施配置。水土保持措施包括工程措施、植物措施和临时措施三类。以工程措施和临时措施相结合，控制大面积、高强度流失，保障防治区的安全，为植物措施实施创造条件；同时以植物措施与工程措施配套，提高水保效益、减少工程投资、改善生态环境。

本项目水土流失防治措施体系见表 5.2-2。

水土流失防治措施体系总体布局表

表 5.2-2

防治分区		措施类型	措施内容	措施位置	备注
线路工程区	塔基及周边施工临时占地区	工程措施	浆砌石排水沟	陡坡塔基汇水面较大区域	主体已列
			表土剥离	开挖扰动土质较好区域	方案新增
			表土回覆	占用耕地、林草地区域（扣除杆塔基础）	方案新增
			土地整治	占用耕地、林草地区域（扣除杆塔基础）	方案新增
			复垦	临时占用耕地区域	方案新增
			装土草袋拦挡	塔基施工临时占地区域堆土边坡	方案新增
		植物措施	撒播草籽	占用耕地、林草地区域（扣除杆塔基础以及复垦）	方案新增
	临时措施	密目网遮盖	临时堆土表面及开挖坡面	方案新增	
	电缆沟施工占地区	工程措施	表土剥离	开挖扰动土质较好区域	方案新增
			表土回覆	占用耕地区域	方案新增
			复垦	临时占用耕地区域	方案新增
		临时措施	密目网遮盖	临时堆土表面及开挖坡面	方案新增
	其他施工临时占地区	工程措施	土地整治	牵张场、人抬道路区域	方案新增
			复垦	临时占用耕地区域	方案新增
			场地清理	牵张场占地区域	方案新增
植物措施		撒播草籽	占用耕地、林草地区域（扣除复垦）	方案新增	
临时措施		铺设草垫	牵张场占地区域	方案新增	

5.3 分区措施布设

5.3.1 塔基及周边施工临时占地区

主体工程针对汇水面积较大塔位拟采取排水设施（浆砌石排水沟 54m³）。本方案考虑施工前对区域内开挖扰动土质较好区域进行表土剥离，采取临时遮盖措施等保证表土等到妥善保存；余方回填形成的边坡处采取装土草袋进行拦挡；施工结束后对施工区进行土地整治、覆土以及撒草绿化，对临时占用原耕地部分采取复耕措施等。

1、表土剥离与覆土

在施工准备期对即将进行开挖扰动的塔基及塔基临时占地范围内,表土资源丰富的耕地、林草地进行表土剥离,数量为 0.26hm^2 ,拟定耕地、园地剥离厚度为 30cm ,林草地剥离厚度为 20cm ,表土剥离量为 0.08万 m^3 ,待施工结束后覆土以满足绿化之用。覆土部位为塔基及塔基施工临时用地,厚度约为 $20\sim 30\text{cm}$,覆土面积为 0.36hm^2 ,覆土量为 0.08万 m^3 。

2、土地整治

施工余土在施工结束后,根据塔基占地范围内的地形条件进行合理堆放,余土需从粗至细逐层夯填,并进行土地整治,以利于布置植物措施等恢复迹地。本区土地整治面积为 0.36hm^2 (扣除塔基立柱硬化面积 0.01hm^2)。

3、复垦

对本区域临时占用的耕地、园地区域,本方案对其采取复垦措施。本区复垦面积约为 0.09hm^2 。

4、装土草袋

对于缓坡型塔基塔位,工程开挖出的土石方摊平在塔基及塔基施工临时占地范围内,无植被覆盖期间,遇雨水等仍有流失,主体设计对该部分塔位未考虑挡护措施,本方案设计采取的措施是在堆土坡脚堆码混有草籽的装土草袋。既可起到挡护作用,草袋内的草籽在适宜条件下形成植被还可起到固持土壤的作用。为节约投资及避免二次扰动,本方案采取永临结合的方式,装土草袋在施工期间码好,工程结束后予以保留。

草袋装土拦挡尺寸 $0.3\text{m}\times 0.5\text{m}\times 0.4\text{m}$ (顶宽 \times 底宽 \times 高),草籽混入装土的比例为 $0.1\text{kg}/\text{m}^3$;草籽选用狗牙根和黑麦草,按 $1:1$ 混合装袋,种子级别为一级,发芽率不低于 85% ,待条件成熟可以自行发芽。

经估算，本项目缓坡型塔基塔位共需草袋装土拦挡 180m。

5、撒播草籽

覆土满足绿化条件后，对塔基区进行土地整治后采取绿化措施。经统计分析，全线塔基需绿化的面积为扣除塔基基础、复垦区域外的 0.27hm^2 ，草籽选择狗牙根和黑麦草，按 1:1 混播，混播密度为 $80\text{kg}/\text{hm}^2$ 。种子级别为一级，发芽率不低于 85%。草籽在雨季播种，播深 2~3cm，撒播后覆土 1~2cm，并轻微压实，以保持土壤水分，达到固土、绿化的效果。

6、密目网遮盖

塔基施工临时占地区用于堆放材料、塔基区剥离的表土以及基面、基础等施工时开挖出的土石方，这些土石方若松散的堆放在杆塔周围的空隙地，在施工人员的扰动下会垮塌，降雨时易被冲刷。为减少新增水土流失，本方案设计密目网遮盖。

经估算，本区需新增密目网遮盖约 1200m^2 。

7、浆砌石排水沟

坡面塔位上坡侧汇水对其冲刷影响较大的塔位或易受冲刷的塔腿处，主体考虑在汇水上坡设置浆砌石排水沟，排水沟呈环状，大致沿等高线或与等高线斜交布设，若排水纵坡 $> 7\%$ 时考虑分段设置跌水，排水沟出水口引至附近自然沟道排泄。主体工程已设计浆砌石排水沟砌筑量为 54m^3 。

5.3.2 其他施工临时占地区

主体工程未考虑本区域任何措施，本方案考虑施工前在场地铺设草垫，施工过程中补充必要的遮盖措施，施工结束后进行场地清理与整地，根据不同地类采取复垦或者植被恢复措施，人抬道路主要是踩踏为主，且地表有植被保护，对表

土扰动程度轻微，不考虑临时的保护措施。

1、铺设草垫

为防止牵张场机械进场时机械对场地的水土环境产生破坏，特别是避免机械的一些油渍对当地环境造成的影响，对牵张场采取铺垫草垫的临时措施。铺垫草垫子面积为 1000m²。

2、土地整治

施工结束后对牵张场、人抬道路地表进行翻松、平整，本区域土地整治 0.22hm²。

3、复垦

施工结束后对临时占用的耕地采取复垦以恢复土地生产力；复垦面积 0.04hm²。

4、撒播草籽

对施工临时占地区进行土地整治后采取绿化措施。经统计分析，需绿化的面积为复垦区域外的 0.18hm²，草籽选择狗牙根和黑麦草，按 1:1 混播，混播密度为 80kg/hm²。种子级别为一级，发芽率不低于 85%。草籽在雨季播种，播深 2~3cm，撒播后覆土 1~2cm，并轻微压实，以保持土壤水分，达到固土、绿化的效果。

5.3.3 电缆沟施工占地区

主体工程未考虑本区域任何措施，本方案考虑施工前对表土采取剥离保护，施工期间对临时堆存的挖方采取密目网遮盖。

1、表土剥离与回覆

在施工准备期对即将进行开挖扰动的电缆沟占地范围内，表土资源丰富的耕

地进行表土剥离，数量为 0.03hm^2 ，拟定耕地剥离厚度为 30cm ，表土剥离量为 0.01万 m^3 ，待施工结束后回覆。覆土部位为电缆沟施工临时占地区与终端塔，厚度约为 $30\sim 40\text{cm}$ ，覆土面积为 0.01hm^2 ，覆土量为 0.01万 m^3 。

2、密目网遮盖

拟对电缆沟开挖形成的裸露地表以及无法及时回填的挖方采取密目网遮盖，经统计，需密目网约 300m^2 。

3、复垦

对本区域临时占用的耕地区域，本方案对其采取复垦措施。本区复垦面积约为 0.01hm^2 。

5.3.4 措施量汇总

本项目水土保持措施作为工程的重要组成部分，包括工程措施、植物措施和临时措施三大部分内容，主体工程已有水土保持措施起到很好的水土保持效果，工程水土保持措施满足要求。水土保持工程量见下表。

方案新增水土保持措施及工程量汇总表

表 5.3-1

防治分区		措施类型及内容			单位	数量	备注
线路工程区	塔基及周边施工临时占地区	工程措施	表土剥离	表土剥离	万 m ³	0.08	
			表土回覆	表土回覆	万 m ³	0.08	
			土地整治	全面整地	hm ²	0.36	
			复垦	复垦	hm ²	0.09	
		装土草袋	编制土袋拦挡	m ³	28.8	180m	
			混播草籽	Kg	2.88		
		植物措施	撒播草籽	狗牙根	Kg	10.8	0.27 hm ²
				黑麦草	Kg	10.8	
	临时措施	临时遮盖	密目网遮盖	m ²	1200		
	其他施工临时占地区	工程措施	土地整治	全面整地	hm ²	0.22	
			复垦	复垦	hm ²	0.04	
		植物措施	撒播草籽	狗牙根	Kg	7.2	0.18hm ²
				黑麦草	Kg	7.2	
		临时措施	铺设草垫	铺设草垫	m ²	1000	
	电缆沟施工占地区	工程措施	表土剥离	表土剥离	万 m ³	0.01	
			表土回覆	表土回覆	万 m ³	0.01	
			土地整治	全面整地	hm ²	0.01	
			复垦	复垦	hm ²	0.01	
临时措施		临时遮盖	密目网遮盖	m ²	300		

项目水土保持措施汇总表

表 5.3-2

措施类型	措施名称	单位	线路工程区			合计
			塔基及周边施工临时占地区	其他施工临时占地区	电缆沟施工占地区	
工程措施	表土剥离	万 m ³	0.08		0.01	0.09
	表土回覆	万 m ³	0.08		0.01	0.09
	土地整治	hm ²	0.36	0.22	0.01	0.59
	复垦	hm ²	0.09	0.04	0.01	0.34
	装土草袋	m	180			180
	浆砌石排水沟	m ³	54			54
植物措施	撒播草籽	hm ²	0.27	0.18		0.45
临时措施	铺设草垫	m ²		1000		1000
	密目网遮盖	m ²	1200		300	1500

5.4 施工要求

一、施工方法

(1)表土剥离

施工前期对区内的表土层采用人工稿锹等进行剥离。剥离的表土人工搬运至集中堆放场或临时堆放的位置平铺，堆放期间严禁人为踩踏，采取临时拦挡、覆盖等措施进行防护。

施工结束后，将区内堆放的表土回覆到可以绿化的区域，根据种植灌草种以及前期剥离表土量的不同进行覆土厚度的规划。

(2)土地整治

土地整治首先要清理废弃材料等，然后对场地进行土石回填，覆表土，翻耕再施肥料提升土地生产力等土地整治。

(3)撒播草籽

植物措施在具备条件后尽快实施，在播种前进行场地平整、施基肥，促进生土熟化，从而获得较高的成活率和初期生长量，整地时应严格按照设计规格进行，清理地表杂物，改善立地条件和土壤理化性质，保证土壤的肥力。主要采用人工播种，方法步骤如下：①整地：播种前，清除杂草，整理场地。②松土深 5cm。③品种选择及种籽处理：草种选择黑麦草（50%）、披碱草（50%）混播，撒播密度 80kg/hm²。④拌种施肥：播种前将草籽与复合肥拌和，复合肥施入量按 30-50g/m²计。⑤播种覆盖：采用人工撒播，将拌好的草籽均匀撒播，均匀覆盖 1~2cm 细土并压实。

(4)临时拦挡

表土临时堆放时，周边应用挡土墙临时拦护，以免水土流失。临时挡土墙用

草袋装土在已整地基上堆砌挡土墙，堆砌时，应相互咬合、搭接，搭接长度不小于草袋长度的 1/3。

(5) 临时覆盖

彩条布遮盖：要求全面苫盖，并利用石头等物对彩条布压盖，施工结束后要求拆除、清理。

4、施工布置

施工布置应因地制宜，建设材料应分类存放在施工场地区，并注意有关材料防潮、防湿；施工布置应避免各单项工程间的施工干扰。

5、施工管理

(1)工程施工过程中要合理调配土方，优化施工时序，防止挖方过多堆积。在建设用土、石、沙等堆放场地应设置明显标志集中管理，严禁随意倾倒。

(2)施工建设期应避开大风和暴雨天气，做好临时防护措施。

(3)施工场地应做好排水工作，场地要及时平整、碾压，长时间裸露地应临时防护种草。

(4)工程施工要严格按照方案设计程序挖土、堆放、填土，坚决杜绝随意弃土石和不按程序施工。

二、水土保持措施施工进度安排

1、实施进度安排的原则

(1)坚持“因地制宜、因害设防”原则（特别是气象因素）。按照项目建设防治区的水土流失特点及主体工程施工工艺，应首先安排水土流失严重区域的防治措施，特别是按气象因素合理安排，尽量避开暴雨洪水的危害。

(2)紧凑安排，减少地表裸露面和裸露时间原则。

2、实施进度安排

本项目工期为 2021 年 6 月~2022 年 5 月，水土保持工程工期与主体工程一致，实施进度安排详见下表。

水土保持工程施工进度表

表 5.4-1

单位：月

工程分类	施工内容	2021 年											
		6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5
塔基及 周边施 工临 时占 地区	主体工程	—————											
	浆砌石排水沟	■											
	表土剥离	■											
	表土回覆												■
	土地整治												■
	复垦												■
	装土草袋	———	———	———	———	———	———	———	———	———	———	———	———
	撒播草籽												■
其他 施工 临时 占 地区	密目网遮盖	———	———	———	———	———	———	———	———	———	———	———	———
	铺设草垫	———	———	———	———	———	———	———	———	———	———	———	———
	撒播草籽												■
	土地整治												■
电缆 沟施 工占 地区	主体工程	—————											
	表土剥离	■											
	表土回覆												■
	土地整治												■
	复垦												■
	密目网遮盖	———	———	———	———	———	———	———	———	———	———	———	———

说明：主体工程进度 ————— 主体工程水土保持进度 ■■■■■■
 方案新增水土保持进度 ————

6 水土保持监测

6.1 监测范围和时段

1、监测范围

根据“5.1 节”水土流失防治分区的划分，分别对施工期和自然恢复期各分区内易产生水土流失的工程单元进行监测，监测范围为本项目水土流失防治责任范围，即线路工程区，共计 0.62hm²。

2、监测时段

按照生产建设项目水土保持监测与评价标准》(GB/T51240-2018)和《水利部办公厅关于印发<生产建设项目水土保持监测规程(试行)>的通知》(办水保[2015]139号)的规定和要求，本项目水土保持监测时段从施工准备期至设计水平年结束，即2021年6月至2022年12月，监测时段为19个月。

6.2 内容与方法

1、监测内容

结合工程的特性，本项目的主要监测内容如下：

(1) 水土流失影响因素：气象水文、地形地貌、地表组成物质、植被等自然影响因素，原地表、水土保持设施、植被的占压和损毁情况，征占地和水土流失防治责任范围变化情况。

(2) 水土流失状况：水土流失的类型、形式、面积、分布及强度，各监测分区及其重点对象的土壤流失量。

(3) 水土流失危害：水土流失对主体工程及周边环境造成危害的方式、数量和程度等。

(4) 水土保持措施：主体工程和各项水土保持措施的实施进展情况，措施类型、数量、分布和完好程度等统计。

2、监测方法

本项目采取定位观测、现场抽样调查、沿线巡查等方法进行水土保持监测。

6.3 点位布设

6.3.1 监测频次

结合本项目建设特点和降雨情况，本项目水土保持措施建设情况、扰动面积等每月监测一次，施工进度、水土保持植物措施生长情况每季度调查记录1次，水土流失灾害事件发生后1周内完成监测；重点区域的工程措施每月监测1次，整体状况每季度1次；临时措施每季度1次。

6.3.1 监测点位布设

本项目共布设4个监测点，其中1#监测点位于35kV安怀线π接入赵化（安溪侧）2号塔基及塔基施工临时占地区域，2#监测点位于赵化—童寺35kV24号塔基及塔基施工临时占地区域，3#监测点位于1#牵张场处，4#监测点位于110kV赵化变电站电缆沟。

6.4 实施条件与成果

1、实施条件

根据工程规模，本项目监测设备主要以常规设备为主，主要有手持式GPS、数码相机、钢卷尺等；本项目至少需要2名监测人员，开展监测工作。

2、监测成果

(1) 水土保持监测实施的技术依据

生产建设项目的水土保持监测应按照相应的标准和程序开展,需遵循的主要技术规范及文件有:《生产建设项目水土保持监测与评价标准》(GB/T51240-2018),《水利部办公厅关于印发<生产建设项目水土保持监测规程(试行)>的通知》(办水保[2015]139号)。

(2) 水土保持监测的从业要求

由业主自行监测或聘请有能力的单位承担水土保持监测工作,其监测步骤和要求必须按照相关行业标准进行,监测设备、仪器必须定期检定以保证正常运行。

监测人员必须具备操作监测仪器的能力,并具有相关专业知识,能对监测结果进行整理、分析和评价。每次监测前,需对监测仪器、设备进行检验,合格后方可投入使用。

(3) 水土保持监测成果

监测人员在监测期间做好监测记录和数据整编,对监测实施方案、日常监测记录和数据、监测意见、监测季报和总结报告进行统计对比分析,并作出综合评价与分析,及时报送业主、施工单位及行业主管部门。当监测结果出现异常情况时,应通报业主、行业主管部门和水土保持方案编制单位,以便及时做出相应的处理措施,并对水土保持方案设计进行调整,避免发生严重水土流失后果。

7 水土保持投资估算及效益分析

7.1 投资估算

7.1.1 编制原则及依据

1、编制原则

(1) 水土保持方案作为工程建设的一个重要内容，其价格水平年、人工单价、主要材料价格、施工机械费等与主体工程一致，不足部分参照《四川省水利水电工程设计概（估）算编制规定》与《水土保持工程估算定额》执行；

(2) 本方案报告书的投资估算以主体工程投资估算单价为基准；

(3) 独立费用等取费标准以 2020 年第二季度为价格水平年。

2、编制依据

(1) 《水土保持工程概（估）算编制规定和定额》（水总〔2003〕67号文）；

(2) 四川省财政厅、四川省发展和改革委员会、四川省水利厅、中国人民银行成都分行《关于印发四川省水土保持补偿征收使用管理实施办法的通知》（川财综〔2014〕6号）；

(3) 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）；

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

(5) 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）；

(6) 四川省水利厅、四川省财政厅、四川省发展和改革委员会、中国人民

银行成都分行《关于进一步做好水土保持补偿费征收工作的通知》(川水函〔2019〕1237号)。

7.1.2 编制说明与估算成果

7.1.2.1 编制说明

一、基础单价

包括主要材料单价、施工机械使用费、施工用风、水、电、砂石料价格等，水土保持工程基础单价与主体材料单价保持一致，人工预算单价为 11.25 元。

材料单价不足部分参照自贡市住房和城乡建设局发布的“自贡市建筑材料市场信息价(不含税)2020年第二期(富顺县)”及综合实地调查所得到当地市场价。材料单价见下表。

主要材料单价表

表 7.1-1

序号	名称及规格	单位	预算价(元)	备注
1	水泥 32.5(袋装)	t	426	引用主体已有
2	卵石 80mm	m ³	148.33	引用主体已有
3	砖(240mm×115mm×53mm)	千块	289.02	引用主体已有
4	细砂	m ³	201	引用主体已有
5	电焊条(钢筋焊条)	kg	6.66	引用主体已有
6	组合钢模板(含附件)	t	5030	引用主体已有
7	风	m ³	0.13	引用主体已有
8	水	m ³	2.11	引用主体已有
9	电	kWh	0.89	引用主体已有
10	汽油(92#)	kg	9.06	引用主体已有
11	柴油(0#)	kg	7.20	引用主体已有
12	密目网(400g/m ²)	m ²	10.89	水土保持方案新增
13	编制土袋	个	0.53	水土保持方案新增
14	草垫	m ²	11.73	水土保持方案新增
15	草籽(狗牙根、黑麦草)	kg	60	水土保持方案新增

根据水利部水总〔2003〕67号文《施工机械台时费定额》及四川省水利厅关

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），施工机械台时费定额的折旧费除以1.13，修理及替换设备费除以1.09，安装拆卸费不变。施工机械台时费详见下表。

施工机械台式汇总表

表 7.1-2

单价：元

序号	定额编号	项目名称	一类费用	二类费用	合计
1	1053	拖式铲运机 6~8m ³	14.89	0.00	14.89
2	1030	推土机 59kW	21.61	48.26	69.87
3	1046	拖拉机 74 kW	19.18	52.76	71.94

二、工程措施单价

工程单价由直接费、间接费、企业利润和税金、扩大费组成。

1、直接费：包括基本直接费、其他直接费。

（1）基本直接费：指人工费、材料费和机械使用费三项；人工费=定额劳动量（工日）×人工预算单价（元/工日）；材料费=定额材料用量×材料预算单价；施工机械使用费=定额机械使用量（台班）×施工机械台时费

（2）其他直接费：基本直接费×其他直接费率

2、间接费：直接费×间接费率

3、企业利润：（直接费+间接费）×企业利润率

4、税金：（直接费+间接费+企业利润）×税率

5、扩大费：（直接费+间接费+企业利润+税金）×扩大系数

6、工程单价：直接费+间接费+企业利润+税金+扩大费

三、植物措施单价

1、直接费：包括基本直接费和其他直接费。

（1）基本直接费：包括人工费、材料费和施工机械使用费。人工费=定额劳

动量 (工日) × 人工预算单价 (元/工日); 材料费 = 定额材料用量 (不含苗木、草及种子费) × 材料预算单价; 机械使用费 = 定额机械使用量 (台班) × 施工机械台时费

(2) 其他直接费: 直接费 × 其他直接费费率

2、间接费: 直接费 × 间接费率

3、企业利润: (直接费 + 间接费) × 企业利润率

4、税金: (直接费 + 间接费 + 企业利润) × 税率

5、扩大费: (直接费 + 间接费 + 企业利润 + 税金) × 扩大系数

6、工程单价: 直接费 + 间接费 + 企业利润 + 税金 + 扩大费

四、临时措施单价

1、直接费: 包括基本直接费、其他直接费。

(1) 基本直接费: 包括人工费、材料费和施工机械使用费。人工费 = 定额劳动量 (工日) × 人工预算单价 (元/工日); 材料费 = 定额材料用量 (不含苗木、草及种子费) × 材料预算单价; 机械使用费 = 定额机械使用量 (台班) × 施工机械台时费

(2) 其他直接费: 直接费 × 其他直接费费率

2、间接费: 直接费 × 间接费率

3、企业利润: (直接费 + 间接费) × 企业利润率

4、税金: (直接费 + 间接费 + 企业利润) × 税率

5、扩大费: (直接费 + 间接费 + 企业利润 + 税金) × 扩大系数

6、工程单价: 直接费 + 间接费 + 企业利润 + 税金 + 扩大费

五、费率

①其他直接费费率：工程措施单价中的其他直接费费率与主体工程保持一致，一般工程取 4.1%，植物措施，土地整治等取 1.9%。

②间接费费率

间接费费率表

表 7.1-3

序号	名称	间接费率
1	土方工程	4.5%
2	石方工程	7.5%
3	混凝土	6.5%
4	砌石工程	7.5%
5	其他工程	5.5%
6	植物措施	3.3%

③企业利润：按直接费、间接费之和的 7%计算。

④税金：根据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)，按直接费、间接费与企业利润之和的 9%计取。

⑤扩大系数：扩大系数取 10%。

六、水土保持措施投资估算编制

1、建筑工程

按设计工程量乘以工程单价进行编制。

2、植物工程

植物措施费由苗木、草、种子等材料费及种植费组成：

(1) 植物措施材料费由苗木、草、种子的预算价格乘以数量进行编制。

(2) 栽(种)植费按《水土保持工程估算定额》进行编制。

3、监测措施投资估算

监测措施费由土建设施费、监测设备及安装费和建设期观测运行费组成：

(1) 土建设施及设备按设计工程量或设备清单乘以工程（设备）单价进行编制。

(2) 安装费按设备费的百分率计算。

(3) 建设期观测运行费可在具体监测范围、内容、方法及时段的基础上分项计算。

4、临时工程

(1) 临时防护工程：指施工期为防治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编制。

(2) 其它临时工程：按第一部分工程措施、第二部分植物措施、第三部分监测措施投资的 1.0%~2.0%编制，本工程取 2.0%。

5、独立费用

(1) 建设管理费：按水土保持投资中工程措施、植物措施、监测措施、施工临时工程之和的 2%计算。

(2) 科研勘察设计费：按《四川省水利水电工程设计概（估）算编制规定》，结合该工程实际情况计取。

(3) 水土保持监理费：参考国家发展和改革委员会、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，结合该工程实际计取。

(4) 竣工验收报告编制费：按《四川省水利水电工程设计概（估）算编制规定》，结合该工程实际情况计取。

(5) 招标代理服务费：主体已计列，本方案不重复计列。

(6) 经济技术咨询费：以主体工程土建工程投资合计为计算基数，按经济技术咨询费标准计取。

6、预备费

(1) 基本预备费：基本预备费根据实际按一至五部分之和的 10% 计。

(2) 价差预备费：根据国家发改委会计投资 [1999] 1340 号文按零计取。

7、水土保持补偿费

根据四川省发展和改革委员会、四川省财政厅《关于制定水土保持补偿费收费标准的通知》(川发改价格[2017]347号)，对一般性建设项目，水土保持补偿费按照征占用土地面积每平方米 1.3 元一次性计征；本项目需缴纳水土保持补偿费见下表。

水土保持补偿费计算表

表 7.1-4

行政区	工程征占地面积(m ²)	征收标准 (元/m ²)	水土保持补偿费(元)
自贡市富顺县	6176.82	1.30	8029.86

7.1.2.2 估算成果

本工程水土保持工程总投资为 31.41 万元，其中新增水土保持专项投资为 25.33 万元，主体工程设计中水土保持措施投资为 6.08 万元。新增水土保持工程投资中，工程措施 2.37 万元，植物措施 0.31 万元，临时措施 4.55 万元，监测措施 4.14 万元，独立费用 10.93 万元，基本预备费 2.23 万元，水土保持补偿费 0.80 万元。详见投资估算表。

水土保持投资估算总表

表 7.1-5

单位：万元

编号	工程或费用名称	主体工程已有投资	新增水保措施投资					投资合计
			工程措施费	植物措施费	临时措施费	监测措施费	独立费用	
第一部分 工程措施		6.08	2.37					8.45
1	塔基及周边施工临时占地区	6.08	2.17					2.17
2	其他施工临时占地区		0.01					0.01
3	电缆沟施工临时占地区		0.19					0.19
第二部分 植物措施		0.00		0.31				0.31
1	塔基及周边施工临时占地区			0.19				0.19
2	其他施工临时占地区			0.12				0.12
3	电缆沟施工临时占地区			0.00				0.00
第三部分 监测措施						4.14		4.14
第四部分 临时措施		0.00			4.55			4.55
1	塔基及周边施工临时占地区				1.31			1.31
2	其他施工临时占地区				2.82			2.82
3	电缆沟施工临时占地区				0.33			0.33
4	其他临时工程费				0.09			0.09
第五部分 独立费用							10.93	10.93
1	建设管理费						0.23	0.23
2	科研勘测设计费						5.00	5.00
3	水土保持监理费						0.00	0.00
4	竣工验收技术评估费						5.20	5.20
5	招标代理服务费						0.00	0.00
6	经济技术咨询费						0.50	0.50
一至五部分合计		6.08	2.37	0.31	4.55	4.14	10.93	28.38
第六部分 基本预备费			按一至五部分之和的 10.0%进行计算					2.23
第七部分水土保持补偿费			0.62hm ² ×1.3 元/m ²					0.80
已有水保投资合计								6.08
新增水保投资合计								25.33
水保措施总投资								31.41

方案新增措施分部工程投资估算表

表 7.1-6

序号	分项名称	单位	工程量	单价(元)	合计(元)
一 工程措施					23693.12
二)	塔基及周边施工临时占地区				21670.98
1	表土剥离	万 m ³	0.08		11575.36
	表土剥离	万 m ³	0.08	144692.00	11575.36
2	表土回覆	万 m ³	0.08		3553.20
	表土回覆	万 m ³	0.08	44415.00	3553.20
3	土地整治	hm ²	0.36		277.56
	全面整地	hm ²	0.36	771.01	277.56
4	装土草袋拦挡	m	180.00		6264.86
	土袋填筑	m ³	28.80	217.53	6264.86
三)	其他施工临时占地区				123.36
1	土地整治	hm ²	0.16		123.36
	全面整地	hm ²	0.16	771.01	123.36
四)	电缆沟施工临时占地区				1898.78
1	表土剥离	万 m ³	0.01		1446.92
	表土剥离	万 m ³	0.01	144692.00	1446.92
2	表土回覆	万 m ³	0.01		444.15
	表土回覆	万 m ³	0.01	44415.00	444.15
3	土地整治	hm ²	0.01		7.71
	全面整地	hm ²	0.01	771.01	7.71
二 植物措施					3093.35
一)	塔基及周边施工临时占地区				1856.01
1	撒播草籽	hm ²	0.27		1856.01
	狗牙根、黑麦草混播	hm ²	0.27	6874.11	1856.01
二)	其他施工临时占地区				1237.34
	撒播草籽	hm ²	0.18		1237.34
	狗牙根、黑麦草混播	hm ²	0.18	6874.11	1237.34
三 监测措施					41432.30
一)	设备及安装费				11432.30
1	设备费				10393
	钢卷尺	个	2	28	56
	皮尺(50m)	个	2	106	212
	测距仪	台	1	205	205
	无人机	台	1	3000	3000
	GPS(手持)	台	1	1280	1280
	数码相机	台	1	2000	2000
	烘箱	台	2	1500	3000

7 水土保持投资估算及效益分析

	泥沙取样器	个	2	20	40
	量筒 (1000ML)	个	10	20	200
	塑料漏斗	个	20	5	100
	取样瓶 (1000mg , 紧口瓶)	个	4	50	200
	大张滤纸	张	200	0.5	100
2	设备安装费	%	10	10393	1039.3
二)	建设期观测运行费	年	2.00	15000	30000
四 临时措施					45430.80
一)	塔基及周边施工临时占地区				13080.00
1	临时遮盖	m2	1200.00		13080.00
	密目网遮盖	m2	1200.00	10.90	13080.00
二)	其他施工临时占地区				28190.00
1	铺设草垫	m2	1000.00		28190.00
	铺设草垫	m2	1000.00	28.19	28190.00
三)	电缆沟施工临时占地区				3270.00
1	临时遮盖	m2	300.00		3270.00
	密目网遮盖	m2	300.00	10.90	3270.00
四)	其他临时工程费				890.80
	其他临时工程费	%	2.00	44540.00	890.80
新增水土保持措施费用合计					113649.57

注：复垦措施由当地村民自行实施，本方案仅列出数量，不计列投资。

工程单价汇总表

表 7.1-7

序号	工程名称	单位	单价	其中								
				人工费	材料费	机械费	其他直接费	间接费	企业利润	价差	税金	扩大系数
1	土地整治	hm ²	771.01	213.75	47.46	285.76	10.39	30.65	41.16	168.00	71.75	70.09
2	表土剥离	100m ³	1446.92	270.00	27.00		12.18	16.13	23.71		32.62	39.50
3	编制土袋填筑	100m ³	21753.30	13072.50	2366.49		671.13	937.21	1258.41		1731.22	2096.70
4	密目网遮盖	100m ²	1089.59	112.50	660.81		31.71	44.28	59.45		81.59	99.05
5	表土回覆	100m ³	444.15	90.00	11.70	155.23	10.53	12.04	19.57	71.36	33.34	40.38
6	铺设草垫	100m ²	2819.29	819.00	1333.64		21.53	65.23	111.97		211.62	256.30
7	撒播草种	hm ²	6874.11	146.25	4944.00		242.32	428.86	939.72		1292.79	1565.71

7.2 效益分析

7.2.1 项目水土流失防治效果调查

本项目六项防治指标的计算方法如下：

1、水土流失治理度

水土流失治理度(%) = (项目区水土流失治理达标面积/项目区水土流失总面积) × 100%

2、土壤流失控制比

土壤流失控制比 = 项目区容许土壤流失量/治理后平均土壤流失量

3、渣土防护率

渣土防护率(%) = [采取措施实际挡护的永久弃土(石、渣)、临时堆土量/永久弃土(石、渣)、临时堆土总量] × 100%

4、表土保护率

表土保护率(%) = (项目区保护表土数量/可剥离表土总量) × 100%

5、林草植被恢复率

林草植被恢复率(%) = (项目区林草类植被面积/可恢复林草植被面积) × 100%

6、林草覆盖率

林草覆盖率(%) = (林草类植被面积/项目区总面积) × 100%

水土保持各项指标值及防治指标综合分析见下表。

水土流失防治效果达标情况汇总表

表 7.2-1

评估指标	目标值	评估依据	单位	数量	设计实现值	评估结果
水土流失治理度	97%	项目区水土流失治理达标面积	hm ²	0.62	99%	达到

		项目区水土流失总面积	hm ²	0.62		
土壤流失控制比	1.0	项目区容许土壤流失量	t/km ² ·a	500	1.13	达到
		治理后平均土壤流失量	t/km ² ·a	440		
渣土防护率	92%	采取措施实际挡护的永久弃土（石、渣）临时堆土量	万 m ³	0.46	99%	达到
		永久弃土（石、渣）临时堆土总量	万 m ³	0.46		
表土保护率	92%	项目区保护表土数量	万 m ³	0.12	99%	达到
		可剥离表土总量	万 m ³	0.12		
林草植被恢复率	97%	林草类植被面积	hm ²	0.49	99%	达到
		可恢复林草植被面积	hm ²	0.49		
林草覆盖率	25%	林草类植被面积	hm ²	0.49	79%	达到
		项目区总面积	hm ²	0.62		

通过上表可以看出,如果建设单位严格按照本方案落实相应的水土保持措施,至设计水平年,水土流失治理度、土壤流失控制比、渣土防护率、林草植被恢复率、林草覆盖率等指标均能达到本项目水土流失防治目标;项目建设范围内的新增水土流失将得到有效控制,水土资源、林草植被也将得到最大限度的保护与恢复。

7.2.2 效益分析结论

1、水土流失影响的控制程度

主体工程设计已考虑了浆砌石排水沟等具有水土保持功能的防治措施,防治措施位置合理、数量充足,满足水土保持的要求,本方案已针对各分区不足之处进行补充设计,形成了较为完善的防治措施体系,对于控制和减轻因项目建设产生的水土流失具有较好的效果,在落实各项防治措施后项目区的水土流失将得到一定程度的治理,项目建设产生的水土流失影响可得到有效遏制。

2、水土资源保护、恢复和合理利用情况

项目在建设过程中土方均考虑进行就地回填、平整,处置方式合理,未产生永久性弃方,避免了堆置弃土产生新的水土流失,充分利用了土壤资源。

3、生态环境保护、恢复和改善情况

主体工程未设计植物措施,本方案针对施工临时占地考虑了混播草籽进行植被恢复,经济高效,项目征地范围内的生态环境将得到一定程度的恢复与改善。

8 水土保持管理

8.1 组织管理

根据《中华人民共和国水土保持法》等国家有关法律法规，水土保持方案报水行政主管部门批准后，业主应成立与环境保护相结合的水土保持方案实施管理机构，并设专人（专职或兼职）负责水土保持工作，协调好本方案与主体工程的关系，负责组织实施审批的水土保持方案，进行水土保持方案的实施管理，全力保证该项工程的水土保持工作按年度、按计划进行，并主动与当地水行政主管部门密切配合，自觉接受地方水行政主管部门的监督检查。水土保持管理机构主要工作职责如下：

- 1、认真贯彻、执行“预防为主、保护优先、全面规划、综合治理、因地制宜、突出重点、科学管理、注重效益”的水土保持工作方针。
- 2、加强与设计、施工、监测、监理单位保持联系，协调好水土保持方案与主体工程的关系，确保水保工程的正常开展和顺利进行，并按时竣工，最大限度减少人为造成的水土流失和生态环境的破坏。
- 3、建立水土保持目标责任制，把水土保持列为工程进度、质量考核的内容之一，按年度向水行政主管部门报告水土流失治理情况，制定水土保持方案详细实施计划。
- 4、经常深入工程现场进行检查，掌握工程施工和运行期间的水土流失状况及其防治措施落实状况，为有关部门决策提供第一手资料。
- 5、建立、健全各项档案，积累、分析整编资料，为水土保持工程验收提供相关资料。

6、为保证工程安全和正常运行，充分发挥工程效益，制定科学的、切实可行的运行规程。

7、加强管理机构人员的有关水土保持法律、法规和技术的培训，增强职工的责任心，提高职工的技术水平。

8.2 后续设计

本方案获得批复以后，建设单位应委托设计单位开展水土保持工程专项设计，完成各项措施的施工图和施工组织设计；设计材料编制成专集或专章列入工程施工文件送到施工单位，用于指导施工人员施工；如果主体工程设计发生重大变更，还需另报水保方案报送相关主管部门。

8.3 水土保持监测

根据《国务院关于第一批清理规范 89 项国务院部门行政审批中介服务事项的决定》（国发〔2015〕58 号），建设单位应按要求自行开展水土保持监测工作或委托有能力的机构开展水土保持监测。

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），水土保持监测单位根据监测情况，在监测季报和总结报告等监测成果中提出“绿黄红”三色评价结论。监测成果应当公开，生产建设单位应当在工程建设期间将水土保持监测季报在其官方网站公开，同时在业主项目部和施工项目部公开。水行政主管部门要将监测评价结论为“红”色的项目，纳入重点监管对象。

8.4 水土保持监理

水土保持监理是落实水土保持措施的重要保障，通过水土保持监理可以为有

效防治水土流失提供质量保证,确保达到水土保持方案提出的防治目标,同时为水土保持竣工验收工作奠定基础。

(1) 监理单位及要求

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),项目征占地面积在20公顷以下且挖填土石方总量在20万立方米以下,可与主体工程一并开展监理工作,应当按照水土保持监理标准和规范开展水土保持工程施工监理。

(2) 监理任务

对施工单位的水土保持季报、年报进行审查,提出审查、修改意见。

依据有关法律法规及工程承包合同,协助处理各种水土保持纠纷。

编制水土保持监理报告(季报、年报),作为开发建设项目水土保持设施验收的基础;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

生产建设单位应当加强对施工单位的管理,在招标文件和施工合同中明确施工单位的水土保持责任,强化奖惩制度,规范施工行为。

(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重点加强施工过程的管理,严格控制工程施工扰动范围,禁止随意占压破坏地表植被,减少挖方临时堆放的压占范围,以减少水土流失量。

③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。

④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。

(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。

8.6 水土保持设施验收

1、检查

本工程水土保持工作不仅包括各项水土保持措施的落实和实施，也包括水土保持措施建成运行后的设施维护，采取相应的技术保证措施。为保证水土保持工程质量，必须要求有资质的施工队伍施工。施工期间，施工单位要严格按设计要求施工。绿化工程施工时，应注意加强植物措施的后期抚育工作，抓好幼林抚育和管护，确保各种植物的成活率，尽早发挥植物措施的水土保持效益。定期或不定期地对已验收的水土保持工程进行检查，随时掌握其运行状态，保证工程完好。

2、验收

生产建设项目土建工程完工后，应当及时开展水土保持设施的验收工作。水土保持设施的验收按照《水利部关于加强事中事后监管规范生产建设项目水土保

持设施自主验收的通知》(水保〔2017〕365号)及《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通知》(川水函〔2018〕887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)相关文件精神执行。建设单位委托第三方机构依据批复的水土保持方案报告书、设计文件的内容和工程量,对水土保持设施完成情况进行检查验收。验收合格后及时按相关要求向水行政主管部门报备。水土保持设施验收合格并交付使用后,建设单位应当加强水土保持设施的管理和维护,确保水土保持设施安全、有效运行。水土保持设施未建成、未经验收或者验收不合格的,主体工程不得正式投入生产或者使用。

附表：

附表 1 单价分析表

表土剥离

定额编号：	01004			单位：	100m ²
工作内容：	用铁锹、锄头清除施工现场表层土及杂草				
编号	名称及规格	单位	数量	单价	合计 (元)
一 直接费					322.55
(一) 基本直接费					297.00
(1) 人工费					270.00
	人工	工时	24.00	11.25	270.00
(2) 材料费					27.00
	零星材料费	%	10.00	270.00	27.00
(二) 其他直接费		%	4.10	297.00	12.18
(三) 现场经费		%	4.50	297.00	13.37
二 间接费		%	5.00	322.55	16.13
三 利润		%	7.00	338.68	23.71
四 税金		%	9.00	362.39	32.62
五 扩大系数		%	10.00	395.01	39.50
	合计				434.51
六 折算后单价					1446.92

每平方米剥离厚度 30cm，折算成立方应乘系数 3.33

表土回覆

定额	01180		单位	100m ³	
施工方法:6~8m ³ 拖式铲运机铲运土距离≤100m I~II级					
编号	名称	单位	数量	单价(元)	合计(元)
一	直接费				267.46
(一)	基本直接费				256.93
(1) 人工费					90.00
	人工	工时	8.00	11.25	90.00
(2) 材料费					11.70
	其他材料费	%	13.00	90.00	11.70
(3) 机械使用费					155.23
	铲运机	台时	1.58	14.89	23.53
	推土机 59KW	台时	0.16	73.81	11.81
	拖拉机 74KW	台时	1.58	75.88	119.89
(二)	其他直接费	%	4.10	256.93	10.53
二	间接费	%	4.50	267.46	12.04

附表

三	企业利润	%	7.00	279.50	19.57
四	价差				71.36
	柴油	kg	16.99	4.20	71.36
五	税金	%	9.00	370.43	33.34
六	扩大系数	%	10.00	403.77	40.38
合计					444.15

定额编号：08045		土地整治		定额单位：hm ²	
工作内容：人工施肥、拖拉机牵引铧犁耕翻地					
序号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				557.36
(一)	基本直接费				546.97
1.00	人工费	工时	19.00	11.25	213.75
2.00	材料费				47.46
①	复合肥料	m ³	1.00	42.00	42.00
②	其他材料费	%	13.00	42.00	5.46
3.00	机械费				285.76
	拖拉机 37kW	台时	8.00	35.72	285.76
(二)	其他直接费	%	1.90	546.97	10.39
二	间接费	%	5.50	557.36	30.65
三	利润	%	7.00	588.01	41.16
四	价差				168.00
	柴油	kg	40.00	4.20	168.00
五	税金	%	9.00	797.17	71.75
六	扩大系数	%	10.00	700.92	70.09
合计		元			771.01

附表

铺密目网					
定额编号：	03005			单位：	100m ²
工作内容：	场内运输、铺设、接缝				
编号	名称及规格	单位	数量	单价	合计(元)
一 直接费					805.02
(一) 基本直接费					773.31
(1) 人工费					112.50
	人工	工时	10.00	11.25	112.50
(2) 材料费					660.81
	密目网	m ²	113.00	5.79	654.27
	其他材料费	%	1.00	654.27	6.54
(二) 其他直接费		%	4.10	773.31	31.71
二 间接费		%	5.50	805.02	44.28
三 利润		%	7.00	849.30	59.45
四 税金		%	9.00	908.75	81.79
五 扩大系数		%	10.00	990.54	99.05
	合计				1089.59

编制袋土方填筑					
定额编号：	03053			单位：	100m ³
工作内容：	装土、封包、堆筑				
编号	名称及规格	单位	数量	单价	合计(元)
一 直接费					17040.29
(一) 基本直接费					16368.99
(1) 人工费					13072.50
	人工	工时	1162.00	11.25	13072.50
(2) 材料费					3296.49
	粘土	m ³	118.00		
	砂砾石	m ³	106.00		
	编制袋	个	3300.00	0.53	1749.00
	其他材料费	%	1.00	1749.00	17.49
	草籽	kg/m ³	10.00	153.00	1530.00
(二) 其他直接费		%	4.10	16368.99	671.13
二 间接费		%	5.50	17040.29	937.21
三 利润		%	7.00	17977.33	1258.41
四 税金		%	9.00	19235.74	1731.22
五 扩大系数		%	10.00	20966.96	2096.70
	合计				21753.30

附表

撒播草种					
定额编号：08056				单位：hm ²	
施工方法：翻松土壤、播草籽、拍实、浇水、清理。					
序号	项目及费用名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
—	直接费	元			5186.96
(一)	基本直接费	元			5090.25
1	人工费	工时	15.00	9.75	146.25
2	材料费	元			4944.00
	草种	Kg	80.00	60.00	4800.00
	其他材料费	%	3.00	4800.00	144.00
(二)	其他直接费	%	1.90	5090.25	96.71
二	间接费	%	3.30	5186.96	171.17
三	企业利润	%	7.00	5358.13	375.07
四	税金	%	9.00	5733.20	515.99
五	扩大系数	%	10.00	6249.19	624.92
	合计	元			6874.11

铺设草垫					
定额编号：		08059		单位：	100m ²
工作内容：		翻土整地、清除杂物、搬运草皮、铺草皮、浇水、清理			
编号	名称及规格	单位	数量	单价	合计(元)
一	直接工程费				2174.17
(一)	直接费				2152.64
(1)	人工费				819.00
	人工	工时	84.00	9.75	819.00
(2)	材料费				1333.64
	干草垫	m ²	110.00	11.73	1290.30
	水	m ²	3.00	1.50	4.50
	其他材料费	%	3.00	1294.80	38.84
(二)	其他直接费	%	1.00	2152.64	21.53
二	间接费	%	3.00	2174.17	65.23
三	利润	%	5.00	2239.40	111.97
四	税金	%	9.00	2351.37	211.62
五	扩大系数	%	10.00	2562.99	256.30
	合计				2819.29