

雅安汉源富庄 110kV 变电站 35kV 送出工程

水土保持方案报告表

建设单位：国网四川雅安电力（集团）股份有限公司

编制单位：黄河水利委员会黄河水利科学研究院

二〇二五年二月

雅安汉源富庄 110kV 变电站 35kV 送出工程

水土保持方案报告表

责任页

黄河水利委员会黄河水利科学研究院

批准：李 勇 (副总工)

核定：张 攀 (所总工)

审查：孙维营 (正 高)

校核：王金花 (正 高)

项目负责人：董飞飞 (高 工)

编写：

董飞飞 (高 工) (第 2、3、5 章及汇总)

康玲玲 (正 高) (第 1、8 章)

刘军军 (工程师) (第 6、7 章、附图)

邵红侠 (工程师) (第 4 章、附件)

雅安汉源富庄 110kV 变电站 35kV 送出工程水土保持方案报告表

项目概况	位 置	雅安市汉源县			
	建设内容	<p>(1) 富庄 110kV 变电站 35kV 间隔部分 富庄 110kV 变电站将一次建设 6 回 35kV 出线间隔，已计列本期工程所需 35kV 间隔一二次设备，本工程直接利用。</p> <p>(2) 通信及保护完善工程 拟建富庄 110kV 变：本期新增 1 块 L1.1 四光口光板，形成 155Mbit/s 1+0 光纤通道；新增 2 块 24 芯 ODF 模块。富庄 110kV 变电站建设时将一并建成，本次工程不涉及土建工程。</p> <p>宜东 35kV 变：本站前期已建设 1 套光传输设备，含 1 块 L1.1 光板对接大田 35kV 变电站(1+0)，本期将此光板调至对接富庄 110kV 变电站，形成 155Mbit/s 1+0 光纤通道，本期利旧。</p> <p>大田 35kV 变：本站前期已建设 1 套中兴 S330 光传输设备，含 1 块 L1.1 光板对接宜东 35kV 变电站(1+0)，本期将此光板调至对接富庄 110kV 变电站，形成 155Mbit/s 1+0 光纤通道，本期利旧。</p> <p>(3) 新建宜东-大田 π 入富庄站 35kV 线路工程 新建宜东-大田 π 入富庄站 35kV 线路工程路径长度 8.6km，其中架空线路 8.51km，电缆路径 0.09km，随新建的 35kV 线路上同塔架设 OPGW 光缆路径长度 8.51km，新建铁塔 30 基。</p>			
	建设性质	新建		总投资（万元）	947
	土建投资（万元）	304.33		占地面积（hm ² ）	永久：0.18 临时：1.99
	动工时间	2025 年 10 月		完工时间	2026 年 7 月
	土石方（m ³ ）	挖方	填方	借方	余（弃）方
		2521	2521	/	/
	取土（石、砂）场	无			
	弃土（石、渣）场	无			
项目区概况	涉及重点防治区情况	金沙江下游国家级水土流失重点治理区		地貌类型	低山平坝
	原地貌土壤侵蚀模数[t/km ² a]	1836		容许土壤流失量[t/km ² a]	500
项目选址（线）水土保持评价		本项目主体工程选址（线）不涉及河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带，全国水土保持监测网络中的水土保持监测站、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站。场地及周边不涉及滑坡、崩塌、泥石流等不良地质地段，项目不涉及饮用水水源保护区、水功能一级区的保护区和保留区、自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜區、地质公园、森林公园以及重要湿地等水土保持敏感区。由于汉源县属于金沙江下游国家级水土流失重点治理区，根据 GB 50433-2018 要求，本方案已提高防治标准，并布设了科学合理的水土保持措施体系。因此主体工程选址选线满足水土保持法和《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）的相关规定，不存在水土保持制约性因素。			
预测水土流失总量（t）		208			
防治责任范围（hm ² ）		2.17			

防治标准等级及目标	防治标准等级	西南紫色土区一级标准			
	水土流失治理度(%)	97	土壤流失控制比	1.0	
	渣土防护率（%）	91	表土保护率(%)	92	
	林草植被恢复率(%)	97	林草覆盖率(%)	24	
水土保持措施	1、塔基及其施工临时占地区：表土剥离 540m³，表土回覆 540m³；土地整治 1.34hm²；编织袋装土拦挡填筑/拆除 39.60m³；土质排水沟 600m；遮雨布苫盖 3750m²。 2、牵张场地区：土地整治 0.04hm²；棕垫隔离 400m²。 3、跨越施工场地区：土地整治 0.12hm²；棕垫隔离 1200m²。 4、施工道路区：①施工便道：土地整治 0.07hm²；棕垫隔离 700m²； ②人抬道路：土地整治 0.56hm²。 5、电缆工程区：表土剥离 48m³，表土回覆 48m³；土地整治 0.02hm²；撒播种草 160m²，草籽 1.92kg；遮雨布苫盖 60m²。				
水土保持投资估算（万元）	工程措施	1.11	植物措施	0.01	
	临时措施	9.91	水土保持补偿费	2.821	
	独立费用	建设管理费	0.22		
		水土保持监测费	/		
		水土保持设施验收费	7		
		设计费	18.87		
	总投资	43.66			
编制单位	黄河水利委员会黄河水利科学研究院		建设单位	国网四川雅安电力（集团）股份有限公司	
法人代表及电话	余欣 0371-66024525		法人代表及电话	牟昊	
地址	河南省郑州市顺河路 45 号		地址	雅安市雨城区张家山路 71 号	
邮编	450003		邮编	625000	
联系人及电话	董飞飞 13849180642		联系人及电话	王国旭 0835-2602069	
电子信箱	357538550@qq.com		电子信箱	296213093@qq.com	
传真	0371-66026943		传真	0835-2602069	

目 录

1 综合说明	1
1.1 项目简况	1
1.2 编制依据	4
1.3 设计水平年	5
1.4 水土流失防治责任范围	5
1.5 水土流失防治目标	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	7
1.9 水土保持监测方案	9
1.10 水土保持投资及效益分析成果	9
1.11 结论	9
2 项目概况	11
2.1 项目组成与工程布局	11
2.2 施工组织	18
2.3 工程占地	22
2.4 土石方平衡	23
2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建	24
2.6 施工进度	24
2.7 自然概况	24
3 项目水土保持评价	28

3.1 主体工程选址（线）水土保持评价.....	28
3.2 建设方案与布局水土保持评价.....	30
3.3 主体工程设计中水土保持措施界定.....	36
4 水土流失分析与预测	37
4.1 水土流失现状.....	37
4.2 水土流失影响因素分析.....	37
4.3 土壤流失量预测.....	38
4.4 水土流失危害分析.....	40
4.5 指导性意见.....	41
5 水土保持措施	42
5.1 防治区划分.....	42
5.2 水土保持措施总体布局.....	42
5.3 分区措施设计.....	44
5.4 施工要求.....	48
6 水土保持监测	51
7 水土保持投资估算及效益分析	52
7.1 投资估算.....	52
7.2 水土保持效益分析.....	62
8 水土保持管理	64
8.1 组织管理.....	64
8.2 后续设计.....	64
8.3 水土保持监测.....	64

8.4 水土保持监理	65
8.5 水土保持施工	65
8.6 水土保持设施验收	65

附表:

单价汇总表

附件:

- 1、水土保持方案编制委托合同
- 2、汉源县发展和改革委员会关于雅安汉源富庄 110kV 变电站 35kV 送出工程核准的批复（汉发改能源〔2023〕8 号）
- 3、国网四川雅安电力（集团）股份有限公司关于雅安汉源富庄 110kV 变电站 35kV 送出工程可行性研究报告的批复（汉发改能源〔2023〕8 号）
- 4、现场照片
- 5、专家评审意见

附图:

- 附图 1、项目地理位置图
- 附图 2、项目区水系图
- 附图 3、项目区土壤侵蚀图
- 附图 4、线路路径方案图（项目总体布置图）
- 附图 5、水土流失防治责任范围图
- 附图 6、分区防治措施总体布局图
- 附图 7、塔基规划一览图
- 附图 8、基础规划一览图
- 附图 9、塔基及其施工临时占地区水土保持措施典型设计图
- 附图 10、牵张场地区、跨越施工场地区水土保持措施典型设计图
- 附图 11、施工道路区水土保持措施典型设计图
- 附图 12、电缆工程区水土保持措施典型设计图

1 综合说明

1.1 项目简况

1.1.1 项目基本情况

(1) 建设必要性

目前汉源县西北部由干溪坝 110kV 变电站进行供电,随着九襄片区负荷的发展,至 2022 年干溪坝变主变负载率已达 58%,预计至 2025 年干溪坝变主变将过载运行。本工程的建设,将汉源县西北部片区的 3 座 35kV 变电站转由新建的富庄 110kV 变电站供电,降低了原供电电源干溪坝 110kV 变电站的负载率,增强了干溪坝 110kV 变接纳新增负荷的能力,提升了干溪坝变设备的安全运行水平。

因此,建设雅安汉源富庄 110kV 变电站 35kV 送出工程是必要的。

(2) 项目概况

雅安汉源富庄 110kV 变电站 35kV 送出工程位于四川省雅安市汉源县九襄镇北部刘家山,为新建输变电项目,建设单位为国网四川雅安电力(集团)股份有限公司,工程规模为 35kV 输变电工程,建设内容包括富庄 110kV 变电站 35kV 间隔部分、通信及保护完善工程和新建宜东-大田 π 入富庄站 35kV 线路工程。

1) 富庄 110kV 变电站 35kV 间隔部分

富庄 110kV 变电站将一次建设 6 回 35kV 出线间隔,已计列本期工程所需 35kV 间隔一二次设备,本工程直接利用。

2) 通信及保护完善工程

拟建富庄 110kV 变:本期新增 1 块 L1.1 四光口光板,形成 155Mbit/s 1+0 光纤通道;新增 2 块 24 芯 ODF 模块。富庄 110kV 变电站建设时将一并建成,本次工程不涉及土建工程。

宜东 35kV 变:本站前期已建设 1 套光传输设备,含 1 块 L1.1 光板对接大田 35kV 变电站(1+0),本期将此光板调至对接富庄 110kV 变电站,形成 155Mbit/s 1+0 光纤通道,本期利旧。

大田 35kV 变:本站前期已建设 1 套中兴 S330 光传输设备,含 1 块 L1.1 光板对接宜东 35kV 变电站(1+0),本期将此光板调至对接富庄 110kV 变电站,形成 155Mbit/s 1+0 光纤通道,本期利旧。

3) 新建宜东-大田 π 入富庄站 35kV 线路工程

新建宜东-大田 π 入富庄站 35kV 线路工程起于新建富庄 110kV 变电站开关柜，止于已建宜东-大田 35kV 线路#54-#55 π 接点，路径长度 8.6km，其中架空线路 8.51km，电缆路径 0.09km，随新建的 35kV 线路上同塔架设 OPGW 光缆路径长度 8.51km，新建铁塔 30 基。

工程总占地面积 2.17hm²，其中永久占地 0.18hm²，临时占地 1.99hm²。占地类型为园地、草地，其中园地 2.15hm²、草地 0.02hm²。

项目挖方总量 2512m³(含表土剥离 588m³)，回填总量 2512m³(含表土回覆 588m³)，无借方、无余方。

本工程计划于 2025 年 10 月开工，计划于 2026 年 7 月完工，总工期 10 个月。工程总投资 947 万元，其中土建投资 304.33 万元，资金来源为企业自筹及银行贷款。

本工程不涉及移民安置及专项设施改(迁)建。

1.1.2 项目前期工作进展情况

(1) 工程设计情况

2023 年 8 月，主体设计单位成都城电电力工程设计有限公司完成本项目可研报告(收口版)。

2023 年 8 月 30 日，国网四川雅安电力(集团)股份有限公司经济技术研究所以《国网四川雅安电力(集团)股份有限公司经济技术研究所关于报送雅安汉源富庄 110kV 变电站 35kV 送出工程可行性研究报告评审意见的报告》(雅电经研〔2023〕83 号)印发了可研评审意见。

2023 年 9 月 13 日，国网四川省电力公司以《国网四川雅安电力(集团)股份有限公司关于雅安汉源富庄 110kV 变电站 35kV 送出工程可行性研究报告的批复》(雅电集发展〔2023〕30 号)对可研进行了批复。

2023 年 12 月 18 日，汉源县发展和改革委员会以《汉源县发展和改革委员会关于雅安汉源富庄 110kV 变电站 35kV 送出工程核准的批复》(汉发改能源〔2023〕8 号)对项目进行核准。

(2) 方案编制过程

2023 年 5 月，受建设单位委托，黄河水利委员会黄河水利科学研究院(以下简称“黄科院”)承担本项目水土保持方案报告表的编制工作(见附件 1)。接受委托后，我院组成了本项目的水土保持方案报告编制工作组，在对项目前期工作进程和初步成果进行认真分析、研究的基础上，制定了详细的工作计划，对本项目区进行了调查和实地

踏勘，就项目的土地利用与规划情况、植被分布状况、水土保持状况以及工程建设与水土流失防治等相关问题进行了深入调查，并广泛收集了相关资料。在认真分析工程前期研究成果及现场工作的基础上，结合对临近区域同类工程的调查，通过内业设计，于 2025 年 2 月编制完成《雅安汉源富庄 110kV 变电站 35kV 送出工程水土保持方案报告表》。

1.1.3 自然简况

1.1.3.1 地貌、地质

项目位于四川省雅安市汉源县境内，地处青藏高原向四川盆地过渡地带，地势的总体特点是梁谷相间，梁高谷深，流水深切，梁地向就近谷地倾斜，地貌类型属低山平坝区。全线海拔高度在 1080~1260m 之间；线路主要沿山梁走线，沿线地形一般山地 90%，丘陵 10%。

工程区属康滇地轴北段东侧之宜东向斜近腹地。区内主要构造有宜东向斜，金坪断裂，九襄断裂，施查沟断裂，大相岭背斜。沿线地层从上到下划分为第四系全新统人工填土（Q4ml）、第四系全新统坡洪积粉质粘土（Q4dl+pl）、三叠系须家河上组（T3x2）泥岩以及前震旦系蜂桶寨组（Pt_f）灰岩。

工程地震动反应谱特征周期为 0.45s，地震动峰值加速度为 0.15g，地震基本烈度为 VII 度，设计抗震设防烈度为 VII 度第二组。

1.1.3.2 水文、气象

汉源县属川西南山地亚热带气候区，多年年平均气温 17.8℃，极端最高气温 40.9℃，极端最低气温 -3.60℃，无霜期 300d，年日照时数 1475.8h，≥10℃年活动积温 5844.7℃，多年年平均降雨量 741.80mm，降雨主要集中在 5~9 月，年蒸发量 1475.5 mm，主导风向为 SE，平均风速为 1.6m/s。

汉源县属岷江流域大渡河水系，境内主要河流有大渡河、流沙河、白沙河、黄沙河，其中大渡河为主流，其余为支流。工程塔位均位于地势较高的山坡上，不受河流影响。

1.1.3.3 土壤、植被

本项目位于汉源县，沿途主要土壤类型为黄棕壤、褐棕壤、棕壤和暗棕壤，土层厚度约 0.2~0.6m；植被类型属于亚热带常绿阔叶林带，林草覆盖率为 37%。

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，1991 年 6 月 29 日通过，2010 年 12 月修订，2011 年 3 月 1 日起施行）
- 2) 《四川省<中华人民共和国水土保持法>实施办法》（1993 年 12 月 15 日颁布，1997 年 10 月 17 日修改，2012 年 9 月 21 日修订，2012 年 12 月 1 日实施）
- 3) 《中华人民共和国长江保护法》（2020 年 12 月 26 日全国人大常委会通过，2021 年 3 月 1 日起施行）

1.2.2 技术规范及标准

- 1) 《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）
- 2) 《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）
- 3) 《水土保持工程调查与勘测标准》（GB/T51297-2018）
- 4) 《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018）
- 5) 《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017）
- 6) 《水利水电工程制图标准水土保持图》（SL73.6-2015）
- 7) 《水土流失危险程度分级标准》（SL718-2015）
- 8) 《水土保持工程设计标准》（GB51018-2014）
- 9) 《输变电项目水土保持技术规范》（SL640-2013）
- 10) 《开发建设项目水土保持设施验收技术规程》（GB/T22490-2008）
- 11) 《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）
- 12) 《水土保持概(估)算编制规定和定额》（水利部水总〔2003〕67 号）
- 13) 《四川省水利水电工程设计概(估)算编制规定》（川水办〔2015〕9 号）
- 14) 水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监督的意见（水保〔2019〕160 号）
- 15) 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）
- 16) 《生产技术项目水土保持方案管理办法》（2023 年 1 月 17 日水利部第 53 号发布）
- 17) 《生产建设项目水土保持方案审查要点》办水保〔2023〕177 号

1.2.3 技术文件及资料

1) 雅安汉源富庄 110kV 变电站 35kV 送出工程可行性研究报告（收口版）（成都城电电力工程设计有限公司，2023 年 8 月）

2) 雅安市水土保持规划（2015-2030 年）

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）规定，水土保持方案设计水平年应为主体工程完工后的当年或后一年。按照本工程进度安排，本水保方案的设计水平年取主体工程完工后一年，即 2026 年。

1.4 水土流失防治责任范围

结合本工程总体布局及项目特点，确定本工程防治责任范围面积共计 2.17hm^2 ，其中永久占地 0.18hm^2 ，临时占地 1.99hm^2 ，全部位于雅安市汉源县。

1.5 水土流失防治目标

1.5.1 执行标准等级

工程属建设类新建项目，建设地点位于四川雅安市汉源县境内，在全国水土保持区划中属于西南紫色土区。

根据《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》（办水保〔2013〕188 号）和《四川省 水利厅关于印发〈四川省省级水土流失重点预防区和重点治理区划分成果〉的通知》（川水函〔2017〕482 号），工程区所在的汉源县为金沙江下游国家级水土流失重点治理区。

根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）的相关规定，本工程执行西南紫色土区建设类项目一级标准。

1.5.2 防治目标

依据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB50434-2018），结合本工程所在地理位置、地形环境、气候条件、土壤流失状况等，对工程水土流失防治目标修正如下：

（1）根据土壤侵蚀强度修正：项目区土壤侵蚀以轻度水力侵蚀为主，根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018），土壤流失控制比调整为 1.0。

（2）根据地形修正：项目区沿线海拔高程 1080m~1260m，属中山区，根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018），渣土防护率减少 1%。

（3）根据水土流失重点防治区划分修正：项目区位于金沙江下游国家级水土流失

重点治理区，林草覆盖率提高 1%。

综上，本工程设计水平年水土流失防治目标为：水土流失治理度 97%、土壤流失控制比 1.0、渣土防护率 91%、表土保护率 92%、林草植被恢复率 97%、林草覆盖率 24%。

最终确定的六项防治目标详见表 1.5-1。

表1.5-1 水土流失防治目标值修正计算表

序号	防治指标	西南紫色土区		按干旱程度修正	按土壤侵蚀强度修正	按地形修正	按是否位于城区划分修正	按水土流失重点防治区划分修正	本项目防治目标值	
		一级标准							施工期	设计水平年
		施工期	设计水平年							
1	水土流失治理度(%)	—	97						—	97
2	土壤流失控制比	—	0.85		+0.15				—	1.0
3	渣土防护率(%)	90	92			-1			90	91
4	表土保护率(%)	92	92						92	92
5	林草植被恢复率(%)	—	97						—	97
6	林草覆盖率(%)	—	23					+1	—	24

1.6 项目水土保持评价结论

1.6.1 项目区选址评价

经对照《中华人民共和国水土保持法》、《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）、《中华人民共和国长江保护法》中的相关规定分析，本工程建设符合当地土地总体规划。工程选线除了无法避让金沙江下游国家级水土流失重点治理区外，不涉及其他水土保持敏感区。

工程建设可通过执行一级水土流失防治标准；通过优化变电站平面及竖向设计，土石方自身平衡；通过塔型采取高低腿及高低基础、选用小开挖基础、选择局部有利地形立塔等优化建设方案；通过合理安排施工时序，采用无人机放线、封网跨越，设置施工围栏等优化施工方法与工艺；最大限度减少工程扰动地表范围和土石方量；加强水土保持防护等满足水土保持要求。因此，本项目选线不存在水土保持制约性因素。

1.6.2 建设方案与布局评价

本项目属于新建工程，线路选用塔型均为国家电网典设塔型，应用广，塔基占地面积在一般同类工程塔基占地范围内。选址临近现有道路，区域交通方便，项目选线较合理。

本项目线路工程建设方案充分考虑资源节约和环境友好因素，基础采用掏挖基础，减少了基面开挖扰根据主体工程特点，本工程施工方案将以尽量减少扰动面积、缩短扰

动时间为原则,施工时合理安排工序,采用机械和人工配合进行,工程基础开挖、放线、牵张、架线等过程中都将采用有利于水土保持的施工工艺,符合水土保持要求。

主体设计对 8 基距离现有道路较近且局部地形平缓的塔位采取机械化施工,机械化施工从水土保持角度看,虽比传统人工施工增加了施工临时占地面积,但是机械化施工可以显著提高施工效率,大幅缩短施工期水土流失时长,有效降低施工期水土流失,并且施工增加的临时占地在短暂的施工后可采取土地整治、植被恢复等措施,及时控制工程区水土流失。

通过从水土保持角度对建设方案、工程占地、土石方减量化、资源化、机械化施工及施工组织等方面分析评价,本项目采取各项水土保持措施后,水土流失防治效果可达到水土保持要求,项目建设是可行的。

1.7 水土流失预测结果

本项目可能产生的土壤流失总量为 208t,其中背景土壤流失量 80t,因项目建设扰动新增土壤流失量 128t,新增土壤流失量占总土壤流失量的 62.0%。

本项目产生水土流失的重点区域为塔基及其施工临时占地区,水土流失重点时段为施工期。

1.8 水土保持措施布设成果

根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)的规定,结合工程总体布局、施工时序、占地类型及占用方式等,将本项目防治责任范围划分为塔基及其施工临时占地区、牵张场地区、跨越施工场地区、施工道路区、电缆工程区 5 个防治分区。

各分区主要水土保持措施工程量为:

1、塔基及其施工临时占地区

施工前,对塔基永久占地进行表土剥离,剥离的表土堆放于塔基施工临时用地,表面覆盖遮雨布,坡脚设置编织袋装土拦挡;施工中,塔基施工场地区周围修建土质排水沟;施工结束后,将剥离的表土均匀回覆于塔基永久占地区域,对塔基及其施工临时占地区域进行土地整治后交由当地村民进行复耕恢复。

(1)工程措施:表土剥离 540m^3 (方案新增,实施时间 2025 年 11 月-2026 年 2 月);表土回覆 540m^3 (方案新增,实施时间 2026 年 1 月-2026 年 4 月);土地整治 1.34hm^2 (方案新增,实施时间 2026 年 4 月-2025 年 5 月)。

(2)临时措施:编织袋装土拦挡 39.60m^3 (方案新增,实施时间 2025 年 11 月-2026

年 4 月)；土质排水沟 600m (方案新增, 实施时间 2025 年 11 月-2026 年 4 月)；遮雨布苫盖 3750m² (方案新增, 实施时间 2025 年 11 月-2026 年 4 月)。

2、牵张场地区

施工中, 在牵张场表面铺设棕垫隔离防护; 施工结束后, 对该区域进行土地整治后交由当地村民进行复耕恢复。

(1) 工程措施: 土地整治 0.04hm² (方案新增, 实施时间 2026 年 6 月-2026 年 6 月)。

(2) 临时措施: 棕垫隔离 400m² (方案新增, 实施时间 2026 年 4 月-2026 年 5 月)。

3、跨越施工场地区

施工中, 在跨越施工场地表面铺设棕垫隔离防护; 施工结束后, 对该区域进行土地整治后交由当地村民进行复耕恢复。

(1) 工程措施: 土地整治 0.12hm² (方案新增, 实施时间 2026 年 6 月-2026 年 6 月)。

(2) 临时措施: 棕垫隔离 1200m² (方案新增, 实施时间 2026 年 4 月-2026 年 5 月)。

4、施工道路区

施工中, 在施工便道表面铺设棕垫隔离防护; 施工结束后, 对施工便道、人抬道路区域进行土地整治后交由当地村民进行复耕恢复。

(1) 施工便道

1) 工程措施: 土地整治 0.07hm² (方案新增, 实施时间 2026 年 7 月-2026 年 7 月)。

2) 临时措施: 棕垫隔离 700m² (方案新增, 实施时间 2025 年 11 月-2026 年 6 月)。

(2) 人抬道路

1) 工程措施: 土地整治 0.56hm² (方案新增, 实施时间 2026 年 7 月-2026 年 7 月)。

5、电缆工程区

施工前, 对电缆沟开挖区域进行表土剥离, 剥离的表土堆放于电缆沟一侧, 表面覆盖遮雨布; 施工结束后, 将表土按先表土再表土顺序回覆至电缆沟开挖区域内, 对电缆工程进行土地整治后撒播草籽进行绿化恢复。

(1) 工程措施: 表土剥离 48m³ (方案新增, 实施时间 2026 年 5 月-2026 年 5 月); 表土回覆 48m³ (方案新增, 实施时间 2026 年 5 月-2026 年 5 月); 土地整治 0.02hm² (方案新增, 实施时间 2026 年 6 月-2026 年 6 月)。

(2) 植物措施: 撒播种草 160m^2 , 混播草籽 1.92kg (方案新增, 实施时间 2026 年 6 月-2026 年 6 月)。

(3) 临时措施: 遮雨布苫盖 60m^2 (方案新增, 实施时间 2026 年 5 月-2026 年 5 月)。

1.9 水土保持监测方案

根据《水利部办公厅关于做好生产建设项目水土保持承诺制管理的通知(办水保〔2020〕160号)》, 本项目为实行承诺制管理的项目, 可不开展水土保持监测工作, 建设单位依法做好各项水土流失防治工作即可, 建议建设单位自行开展监测或委托第三方专业监测单位开展水土保持监测工作。

1.10 水土保持投资及效益分析成果

项目水土保持总投资为 43.66 万元, 全部为新增水土保持投资。水土保持投资中, 工程措施费 1.11 万元, 植物措施费用 0.01 万元, 临时措施费用 9.91 万元, 独立费用 26.09 万元 (其中建设单位管理费 0.22 万元, 科研勘测设计费 18.87 万元, 水保设施验收收费 7 万元), 基本预备费 3.71 万元, 水土保持补偿费 2.821 万元 (28210 元)。

通过水土保持措施治理后, 至设计水平年, 水土流失治理度为 99.54%, 土壤流失控制比为 1.0, 渣土防护率 96.00%, 表土保护率 98.81%, 林草植被恢复率 98.16%, 林草覆盖率 40.00%, 均达到方案设计的防治目标值, 水土保持效益良好。

1.11 结论

通过水土保持的分析论证, 本项目主体工程选址(线)不涉及河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带, 全国水土保持监测网络中的水土保持监测站、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站。

场地及周边不涉及滑坡、崩塌、泥石流等不良地质地段, 项目不涉及饮用水水源保护区、水功能一级区的保护区和保留区、自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜區、地质公园、森林公园以及重要湿地等水土保持敏感区, 项目建设方案可行, 且符合水土保持法律法规、技术标准的相关规定。在工程建设过程中建设单位实施一系列的水土保持措施后, 能有效的控制水土流失, 达到方案所确定的防治目标及防治水土流失的目的, 实现项目区环境的恢复和改善, 从水土保持角度分析, 本工程建设是可行的。

工程下阶段设计时进一步落实水保措施并进一步优化线路路径, 尽量减少施工临时占地面积, 减少土石方挖填方量。施工过程中加强土方回覆利用, 加强临时堆土过程

管理。施工单位应选择手续齐全的砂石料场来进行砂石料的购买，在签订外购砂、石料的合同中明确水土流失防治责任，并在施工期间切实落实水土流失防治措施，合理安排施工工期，尽可能地将水土流失控制在最低程度。

及土建工程。

宜东 35kV 变：本站前期已建设 1 套光传输设备，含 1 块 L1.1 光板对接大田 35kV 变电站（1+0），本期将此光板调至对接富庄 110kV 变电站，形成 155Mbit/s 1+0 光纤通道，本期利旧。

大田 35kV 变：本站前期已建设 1 套中兴 S330 光传输设备，含 1 块 L1.1 光板对接宜东 35kV 变电站（1+0），本期将此光板调至对接富庄 110kV 变电站，形成 155Mbit/s 1+0 光纤通道，本期利旧。

（3）新建宜东-大田 π 入富庄站 35kV 线路工程

新建宜东-大田 π 入富庄站 35kV 线路工程起于新建富庄 110kV 变电站开关柜，止于已建宜东-大田 35kV 线路#54-#55 π 接点，路径长度 8.6km，其中架空线路 8.51km，电缆路径 0.09km，随新建的 35kV 线路上同塔架设 OPGW 光缆路径长度 8.51km，新建铁塔 30 基。

建设工期：

计划 2025 年 10 月开工，计划于 2026 年 7 月完工，总工期 10 个月。

总投资：

项目总投资 947 万元，其中土建投资 304.33 万元，资金来源为企业自筹及银行贷款。

主要经济技术指标详见表 2.1-2。

表 2.1-2 主要经济技术指标表

一、基本情况								
1	项目名称	雅安汉源富庄 110kV 变电站 35kV 送出工程						
2	建设地点	四川省雅安市汉源县						
3	工程性质	新建输变电项目						
4	建设单位	国网四川雅安电力（集团）股份有限公司						
5	建设内容	富庄 110kV 变电站 35kV 间隔部分	富庄 110kV 变电站将一次建设 6 回 35kV 出线间隔，已计列本期工程所需 35kV 间隔一二次设备，本工程直接利用。					
		通信及保护完善工程	拟建富庄 110kV 变：本期新增 1 块 L1.1 四光口光板，形成 155Mbit/s 1+0 光纤通道；新增 2 块 24 芯 ODF 模块。富庄 110kV 变电站建设时将一并建成，本次工程不涉及土建工程。 宜东 35kV 变：本站前期已建设 1 套光传输设备，含 1 块 L1.1 光板对接大田 35kV 变电站（1+0），本期将此光板调至对接富庄 110kV 变电站，形成 155Mbit/s 1+0 光纤通道，本期利旧。 大田 35kV 变：本站前期已建设 1 套中兴 S330 光传输设备，含 1 块 L1.1 光板对接宜东 35kV 变电站（1+0），本期将此光板调至对接富庄 110kV 变电站，形成 155Mbit/s 1+0 光纤通道，本期利旧。					
		宜东-大田 π 入富庄站 35kV 线路工程	线路工程起于新建富庄 110kV 变电站开关柜，止于已建宜东-大田 35kV 线路#54-#55 π 接点，路径长度 8.6km，其中架空线路 8.51km，电缆路径 0.09km，随新建的 35kV 线路上同塔架设 OPGW 光缆路径长度 8.51km。					
6	工程总投资		947 万元		土建投资		304.33 万元	
7	建设期	总工期 10 个月（2025 年 10 月-2026 年 7 月）						
二、项目组成								
项目组成		占地面积（hm ² ）			主要土石方量（m ³ ）			
		合计	永久占地	临时占地	挖方	填方	借方	余方
塔基及其施工临时占地区		1.36	0.18	1.18	2410	2410	/	/
跨越施工场地区		0.12	/	0.12	/	/	/	/
牵张场地区		0.04	/	0.04	/	/	/	/
施工道路区		0.63	/	0.63	/	/	/	/
电缆工程区		0.02	/	0.02	111	111	/	/
合计		2.17	0.18	1.99	2521	2521	/	/

2.1.3 项目组成及布置

（1）项目组成

1）富庄 110kV 变电站 35kV 间隔部分

富庄 110kV 变电站为拟建变电站，根据《雅安汉源富庄 110 千伏输变电工程》可行性研究报告，富庄 110kV 变电站将一次建设 6 回 35kV 出线间隔，已计列本期工程所需 35kV 间隔一二次设备，本工程直接利用。

2）通信及保护完善工程

在富庄 110kV 变电站增加相应的光接口板及光配单元，安装在拟建富庄 110kV 变

电站新建的光设备及综合配线架上。具体如下:

①拟建富庄 110kV 变: 本期新增 1 块 L1.1 四光口光板(分别对接大田 35kV 站、宜东 35kV 站, 剩余光口预留), 形成 155Mbit/s 1+0 光纤通道; 新增 2 块 24 芯 ODF 模块(放置于拟建的综合配线架柜)。富庄 110kV 变电站建设时将一并建成, 本次工程不涉及土建工程。

②宜东 35kV 变: 本站前期已建设 1 套光传输设备, 含 1 块 L1.1 光板对接大田 35kV 变电站(1+0)。此光板满足 40km 以下传输, 目前运行良好, 则本期将此光板调至对接富庄 110kV 变电站, 形成 155Mbit/s 1+0 光纤通道, 本期利旧。

③大田 35kV 变: 本站前期已建设 1 套中兴 S330 光传输设备, 含 1 块 L1.1 光板对接宜东 35kV 变电站(1+0)。此光板满足 40km 以下传输, 目前运行良好, 则本期将此光板调至对接富庄 110kV 变电站, 形成 155Mbit/s 1+0 光纤通道, 本期利旧。

3) 新建宜东-大田 π 入富庄站 35kV 线路工程

线路起于拟建 110kV 富庄变电站 35kV 开关柜, 采用电缆向西出站至变电站西南侧电缆终端塔, 转架空同塔双回跨 108 国道至山溪头, 跨越已建 35kV 大相岭线沿刘家山山腰绕行至向阳村北侧, 右转平行 177 县道走线, 经建设村、马桑坪, 左转跨 177 县道、流沙河和 35 千伏庄九线至全合村西南侧 π 接点止, 再与原 35kV 宜田线#55 耐张塔和#54 直线塔 π 接为止, 新建线路路径长约 8.6km, 其中大田侧 π 接点约 0.11km 采用架空、按单回架设, 中间段 8.4km 采用架空、按同塔双回架设, 进入富庄变 0.09km 采用电缆、按双回敷设。全线位于雅安汉源县九襄境内。导线截面 $1 \times 150\text{mm}^2$, 曲折系数为 1.19。

工程经济技术特性见下表:

表 2.1-3 线路工程经济技术特性表

线路名称	宜东-大田 π 入富庄站35kV线路		
起迄点	起于新建富庄110kV变电站开关柜； 止于已建宜东-大田35kV线路#54-#55 π 接点		
电压等级	35kV		
线路长度	线路路径长度8.6km，其中架空线路长度8.51km，电缆线路长度0.09km。	曲折系数	1.19
转角次数	11	平均耐张段长度	650
杆塔总数	30	平均档距	272
导线型号	JL/G1A-150/20	最大使用张力	20562N
地线型号	OPGW-70	最大使用张力	17111N
绝缘子型号	U70BP/146-1 玻璃绝缘子		
防振措施	导、地线均采用防振锤防振		
沿线海拔高度	1080m ~ 1260m		
主要气象条件	最大风速：27m/s；最大设计覆冰：10mm		
污秽等级	d级		
地震烈度	VI度	年平均雷电日	60
沿线地形	丘陵10%，山地90%		
沿线地质	普通土20%，松砂石50%，岩石30%		
铁塔型式	采用国家电网通用设计35-AD22S、35-AD22D铁塔模块		
基础型式	掏挖基础、挖孔桩基础		
接地型式	水平浅埋风车放射接地装置		
汽车运距	15km	平均人力运距	0.3km
所经行政区域	雅安市汉源县九襄镇		

（2）交叉跨越情况

本项目线路工程交叉跨越情况见下表：

表 2.1-4 线路工程交叉跨越情况表

序号	被跨（钻）越物	次数
1	35kV大相岭线	1（跨越）
2	35kV庄九线	1（跨越）
3	10kV电力线路	11
4	国道G108	1
5	县道107	1
6	流沙河（不通航）	1
7	低压线路	5
8	及通信线	22
9	乡村公路	7

（3）铁塔塔型及基础

本工程选用的铁塔为《国家电网有限公司 35 ~ 750kV 输变电工程通用设计、通用设备应用目录（2024 年版）》中的 35-AD22S、35-AD22D 模块，共计使用杆塔 30 基，其中直线塔 19 基，转角塔 11 基。

本工程基础型式为掏挖基础、桩基础，其中掏挖基础 76 个，桩基础 44 个。

线路工程塔型及数量情况见表 2.1-5，基础使用情况见表 2.1-6。

表 2.1-5 线路工程塔型及数量表

序号	类别	模块编号	数量（基）
机械化施工塔位			
1	直线双回路角钢塔	35-AD22S-Z1-30	1
2		35-AD22S-Z2-18	1
3		35-AD22S-Z2-33	1
4	转角双回路角钢塔	35-AD22S-J1-24	1
5		35-AD22S-J3-21	1
6		35-AD22S-J4-15	2
7		35-AD22S-J4-18	1
非机械化施工塔位			
1	直线双回路角钢塔	35-AD22S-Z1-18	1
2		35-AD22S-Z1-21	1
3		35-AD22S-Z1-27	1
4		35-AD22S-Z2-24	3
5		35-AD22S-Z2-30	1
6		35-AD22S-Z2-33	2
7		35-AD22S-Z2-36	1
8		35-AD22S-Z3-27	1
9		35-AD22S-Z3-30	2
10		35-AD22S-Z3-33	2
11		35-AD22S-Z3-39	1
12	转角双回路角钢塔	35-AD22S-J1-12	1
13		35-AD22S-J1-24	1
14		35-AD22S-J1-27	1
15		35-AD22S-J3-18	1
16		35-AD22S-J4-27	1
17	转角单回路角钢塔	35-AD22D-J4-15	1
总计			30

表 2.1-6 线路工程基础使用情况一览表

序号	类别	模块编号（型号）	数量 (个)	单个基础量					基础合计量				
				本体 钢筋 (kg)	本体混 凝土 (m³)	护壁钢 筋 (kg)	护壁混 凝土 (m³)	保护帽 (m³)	本体钢 筋(kg)	本体混 凝土 (m³)	护壁钢 筋 (kg)	护壁混 凝土 (m³)	保护帽 (m³)
机械化施工塔位													
1	掏挖基础	ZTW1832	4	152.24	3.011			0.11	608.96	12.044	0.0	0.0	0.44
2		ZTW1832+0.5	2	178.7	3.329			0.11	357.4	6.658	0.0	0.0	0.22
3		ZTW1832+1	4	200.85	3.647			0.11	803.4	14.588	0.0	0.0	0.44
4		ZTW1832+1.5	2	223.15	3.965			0.11	446.3	7.93	0.0	0.0	0.22
5	桩基础	WK10055	4	349.71	4.755			0.13	1398.84	19.02	0.0	0.0	0.52
6		WK12065	9	581.39	7.862			0.13	5232.51	70.758	0.0	0.0	1.17
7		WK12070	3	620.48	8.428			0.13	1861.44	25.284	0.0	0.0	0.39
8		WK12075	2	671.43	8.993			0.13	1342.86	17.986	0.0	0.0	0.26
9		WK12080	2	721.55	9.559			0.13	1443.1	19.118	0.0	0.0	0.26
分塔位小计			32						13494.81	193.386	0.0	0.0	3.92
非机械化施工塔位													
1	掏挖基础	ZTW1832	4	152.24	3.011	31.8	1.39	0.11	608.96	12.044	127.20	5.56	0.4
2		ZTW1832+0.5	21	178.7	3.329	31.8	1.39	0.11	3752.7	69.909	667.80	29.19	2.3
3		ZTW1832+1	9	200.85	3.647	31.8	1.39	0.11	1807.65	32.823	286.20	12.51	1.0
4		ZTW1832+1.5	5	223.15	3.965	31.8	1.39	0.11	1115.75	19.825	159.00	6.95	0.6
5		ZTW1832+2	1	249.46	4.284	31.8	1.39	0.11	249.46	4.284	31.80	1.39	0.1
6		ZTW2034	2	202.04	3.979	33.8	1.52	0.11	404.08	7.958	67.60	3.04	0.2
7		ZTW2034+0.5	5	229.42	4.372	33.8	1.52	0.11	1147.1	21.86	169.00	7.6	0.6
8		ZTW2034+1	6	256.99	4.765	33.8	1.52	0.11	1541.94	28.59	202.80	9.12	0.7
9		ZTW2034+1.5	2	289.02	5.157	33.8	1.52	0.11	578.04	10.314	67.60	3.04	0.2
10		ZTW2034+2	9	316.6	5.55	33.8	1.52	0.11	2849.4	49.95	304.20	13.68	1.0
11	桩基础	WK10055	6	349.71	4.755	50.7	2.06	0.13	2098.26	28.53	304.20	12.36	0.8
12		WK10060	4	384.97	5.148	50.7	2.06	0.13	1539.88	20.592	202.80	8.24	0.5
13		WK10065	2	421.13	5.541	50.7	2.06	0.13	842.26	11.082	101.40	4.12	0.3
14		WK10070	4	452.44	5.933	50.7	2.06	0.13	1809.76	23.732	202.80	8.24	0.5
15		WK12065	3	581.39	7.862	58.5	2.42	0.13	1744.17	23.586	175.50	7.26	0.4
16		WK12070	3	620.48	8.428	58.5	2.42	0.13	1861.44	25.284	175.50	7.26	0.4
17		WK12080	2	721.55	9.559	58.5	2.42	0.13	1443.1	19.118	117.00	4.84	0.3
分塔位小计			88						25393.95	409.481	3362.4	144.4	10.16
合计			120						38888.76	602.867	3362.40	144.4	14.08

(4) 电缆线路

本工程电缆线路起于富庄 110kV 变电站 35kV 开关柜，止于新建双回电缆终端塔，新建双回电缆路径长约 $2 \times 0.09\text{km}$ ，利用已建站内沟 0.05km ($1.2\text{m} \times 1.2\text{m}$)，本次新建站外直埋敷设 0.04km 。

电缆采用 YJV22-26/35-3 \times 240 三芯铜芯交联聚乙烯钢带铠装聚氯乙烯护套阻燃电力电缆，户外电缆终端 2 套。

2.2 施工组织

2.2.1 施工条件

(1) 运输条件

汽车运输：本项目线路工程经过区域属于经济园林较发达区域，路网发达，各等级道路纵横交错，区域交通条件较好，汽车运输条件较好，线路工程汽车平均运距 15km 。

(2) 施工用水、用电

本项目施工时可取用沿线河道水、沟道水，用电可搭接沿线乡镇供电网络或使用柴油机发电。施工期间施工人员的生活供水、供电由原民居供水、供电系统提供。

(4) 砂石料来源

本项目建设用砂石料就近沿线的砂石料场购买，直接运送至站内或塔基施工场地。各施工单位采购时选择具有合法经营手续的材料供应单位，砂石料采购时要在采购合同中明确水土流失防治责任，并要取得当地水土保持行政主管部门的同意，项目业主在施工中对施工单位建材采购实施监督和管理。

2.2.2 施工布置

(1) 塔基施工场地

线路根据塔基地形坡度，合理布置塔基临时施工场地（含材料及工器具堆放区、人员临时休息区、临时堆土场等），以单个塔基为单位零星布置，共计布设塔基施工场地 30 处。

根据 Q/GDW11970.1-2023 附录 C 估算原则，结合主体工程设计，经统计，塔基临时占地面积共 1.18hm^2 ，占地类型为园地。

表 2.2-1 塔基及施工场地占地面积计算表

塔型	根开 (m)	立柱 (m)	数量 (基)	永久占地 (m ²)		临时占地 (m ²)	
				单基	小计	单基	小计
35-AD22S-Z1-30	5.26	1.0	1	45.45	45.45	365.02	365.02
35-AD22S-Z2-18	5.86	1.0	1	53.92	53.92	381.22	381.22
35-AD22S-Z2-33	4.86	1.0	1	40.20	40.20	354.22	354.22
35-AD22S-J1-24	5.938	1.0	1	55.07	55.07	383.33	383.33
35-AD22S-J3-21	7.674	1.0	1	83.91	83.91	430.20	430.20
35-AD22S-J4-15	7.16	1.0	2	74.75	149.49	416.32	832.64
35-AD22S-J4-18	7.16	1.0	1	74.75	74.75	416.32	416.32
35-AD22S-Z1-18	5.26	1.0	1	45.45	45.45	365.02	365.02
35-AD22S-Z1-21	5.26	1.0	1	45.45	45.45	365.02	365.02
35-AD22S-Z1-27	5.26	0.9	1	44.82	44.82	365.65	365.65
35-AD22S-Z2-24	5.86	0.9	3	53.23	159.70	381.91	1145.72
35-AD22S-Z2-30	5.86	0.9	1	53.23	53.23	381.91	381.91
35-AD22S-Z2-33	5.86	0.9	2	53.23	106.47	381.91	763.81
35-AD22S-Z2-36	5.86	0.9	1	53.23	53.23	381.91	381.91
35-AD22S-Z3-27	6.775	0.9	1	67.45	67.45	406.70	406.70
35-AD22S-Z3-30	6.775	0.9	2	67.45	134.90	406.70	813.41
35-AD22S-Z3-33	6.775	0.9	2	67.45	134.90	406.70	813.41
35-AD22S-Z3-39	6.775	0.9	1	67.45	67.45	406.70	406.70
35-AD22S-J1-12	5.26	0.9	1	44.82	44.82	365.65	365.65
35-AD22S-J1-24	5.26	0.9	1	44.82	44.82	365.65	365.65
35-AD22S-J1-27	5.26	0.9	1	44.82	44.82	365.65	365.65
35-AD22S-J3-18	7.674	0.9	1	83.04	83.04	431.07	431.07
35-AD22S-J4-27	7.7	0.9	1	83.52	83.52	431.77	431.77
35-AD22D-J4-15	7.7	0.9	1	83.52	83.52	431.77	431.77
合计					1800.38		11763.73

(2) 施工营地

本项目施工项目部及驻地可租用线路附近村镇现有房屋，不设置施工营地，不新增占地。

(3) 材料站

线路工程采用租赁当地已有场地作为材料临时堆存点，不单设材料站。

(4) 牵张场

本工程导线、地线架设采用张力放线，本工程在山区走线，牵张场需设置在地势较缓地带，牵张场面积需满足牵张设备的布置要求，且距离县道、省道或乡道较近，方便牵引机、张力机等设备直接运输到位。根据主体设计资料，结合当地相关类型项目施工经验，考虑线路沿线地形地貌、放线区段等，工程共设置 2 处牵张场，主要包含牵张设

备堆放区占地、材料堆放及施工车辆停放区占地、进场便道占地、人员休息区占地和放线施工活动区占地，每处牵张场平均占地面积 200m^2 。

牵张场总占地 0.04hm^2 ，占地类型为园地。

(5) 跨越施工场地

输电线路跨越道路、电力线路等设施需要搭设跨越架。通过调查同类输电工程确定输电线路平均每处跨越架临时占地面积 400m^2 ，交叉跨越角尽量接近 90° ，以减少临时占地的面积。根据主体设计资料，项目施工过程中共需跨越施工场地 3 处。

跨越施工场地总占地 0.12hm^2 ，占地类型为园地。

(6) 电缆沟施工场地

电缆沟施工场地包括电缆沟开挖区域及堆土带，电缆沟施工作业带宽度为 4m ，本项目电缆沟长度为 0.04km 。

电缆沟施工临时场地总占地 0.02hm^2 ，占地类型为草地。

(7) 施工道路

① 施工便道

根据主体工程设计，施工中共 8 基塔需采用机械化施工，其中 N1#塔位于新建富庄站址，可利旧站址修建临时道路采取机械化施工；N2#、N3#、N12#、N13#、N14#、N26#、N29#位于果园，通过修建临时施工便道采取机械化施工；新修施工便道宽 2.5m ，长 265m ，占地面积 0.07hm^2 ，占地类型为园地。

② 人抬道路

本项目线路工程经过高山丘陵段需要人力对建筑材料进行运输，本项目线路工程共需新建人抬道路 5.61km ，人抬道路宽度为 1m ，人抬道路占地为 0.56hm^2 ，占地类型为园地。

2.2.3 施工工艺

输电线路工程主要由塔基及其施工临时占地区、牵张场、跨越施工场地、施工道路、直埋电缆等组成，施工过程中采用机械施工与人工施工相结合的方式，因地制宜，合理安排施工时序，提高施工效率，减少水土流失。

线路工程施工主要有：施工准备、基础施工、组装铁塔、导地线安装及调试几个阶段。对水土保持影响较大的是施工准备、基础施工两个阶段。

(1) 施工准备

施工准备阶段主要工作内容为：场地清理，开挖区表土剥离，准备场地堆放建筑材

料，设置施工场地等。表土剥离实施技术：在剥离表土前，对开挖区域内的杂草等有碍物进行彻底清除，然后采用人工开挖，先把表层土按预定厚度剥离，单独堆放在施工临时占地区，需用遮雨布覆盖，避免雨水淋刷使土壤大量流失。基础浇筑完成后，再进行整平工作，局部高差较大处，进行土方回填，尽量做到挖填同时进行，使平整后高程符合设计要求。回填时应采取就近原则，并应保证表土下方土块有足够的隔水层，防止表土层底部形成漏水层，在施工时应注意高程的控制，并配合平整进行表层覆土。

(2) 基础施工

塔基施工包括塔基基坑开挖、土方转移和回填、基础混凝土工程。

本线路在在确保安全和质量的前提下，塔基施工尽量减小开挖范围，避免不必要扰动原地貌，以利于水土保持要求和塔基边坡的稳定。地质条件较好的塔位，在满足稳定要求的前提下，尽量采用土代模的方法，进行基础底板施工，减少土石开挖。基础施工时，尽量缩短基坑暴露时间，做到随挖随浇筑基础，同时做好基面及基坑的排水工作。

土石方及基础施工常规流程见框图 2.2-1、图 2.2-2。

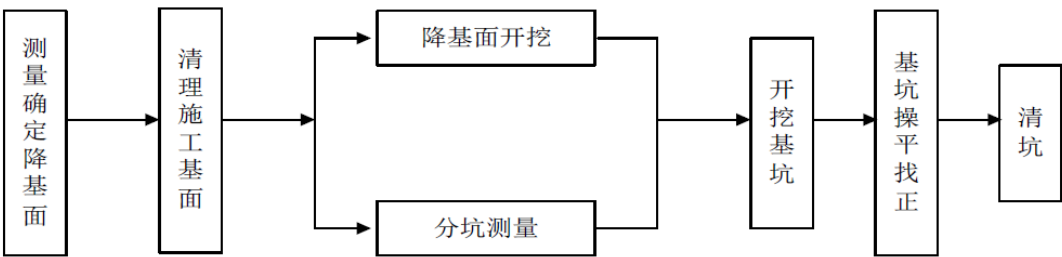


图 2.2-1 土石方施工流程图

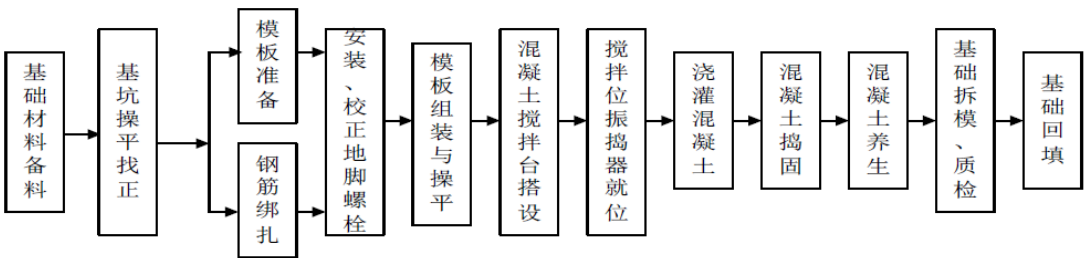


图 2.2-2 基础施工流程图

(3) 组塔施工

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。工程铁塔安装施工采用分解组塔的施工方法。在实际施工过程中，根据铁塔的形式、高度、重量以及施工场地、施工设备等施工现场情况，确定正装分解组塔或倒装分解组塔。利用支立抱杆，吊装铁塔构件，抱杆通过牵引绳的连接拉动，随铁塔高度的增高而上升，

各个构件顶端和底部支脚采用螺栓连接。

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，在搬运过程中对地面略有扰动，造成的水土流失轻微。

(4) 架线及附件安装

架线施工的主要流程：施工准备（包括通道清理）—放线（地线架设采用一牵一张力放线，导线架设采用一牵二张力放线）—紧线—附件及金具安装。牵张场的选择应满足牵引机、张力机能直接运达到位，地形平坦，能满足布置牵张设备、导线及施工操作等要求。

架线主要采取张力放线，首先将导线穿过铁塔挂线处，然后用牵张机以张力牵放的方法进行牵张。牵张场使用时间多在 10 天~15 天，应选择场地平整工作量小、费用低的地方，相应对水土流失的影响也较小。本工程铁塔架线采用高跨，可减少树木的砍伐。

(5) 跨越施工

线路沿线遇 220kV 及以上配电线路时采用钻越，遇 110kV 及以下低等级配电线路时根据现场实际情况选择封网跨越或搭设跨越架进行跨越。封网跨越以两端塔架支撑承载绳，绳上挂网，实现对被跨越物的保护；跨越架是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，涉及临时占地。

跨越施工工艺流程有：调查勘测→确定方案→提出申请→跨越架搭设→跨越施工→安全措施→拆除跨越架、场地恢复。跨越施工前应与电力线、道路等管辖单位取得联系 并提出申请，跨越施工措施应报管辖单位审核并备案，必要时请其派员监督检查。

根据路径区地形地貌，本工程采用搭设全封闭式跨越架，跨越架中心应在新建线路中心线上，其架顶宽度应超出新建线路两边线各 $\geq 1.5\text{m}$ ，且应满足跨越架与电力线路的最小安全距离。施工完成后拆除支架，本施工工艺将对地表植被产生一定程度破坏，容易引发水土流失。

2.3 工程占地

工程总占地面积 2.17hm^2 ，其中永久占地 0.18hm^2 ，临时占地 1.99hm^2 ，全部位于汉源县管辖范围内。

占地类型为园地、草地，其中占用园地 2.15hm^2 ，占用草地 0.02hm^2 。

表 2.3-1 项目占地面积统计表 单位: hm^2

分区	占地类型		占地性质		合计
	永久占地	临时占地	园地	草地	
塔基及其施工临时占地区	0.18	1.18	1.36	/	1.36
跨越施工场地区	/	0.12	0.12	/	0.12
牵张场地区	/	0.04	0.04	/	0.04
施工道路区	施工便道	/	0.07	/	0.07
	人抬道路	/	0.56	/	0.56
电缆工程区	/	0.02	/	0.02	0.02
合计	0.18	1.99	2.15	0.02	2.17

2.4 土石方平衡

2.4.1 表土平衡

经现场调查,项目开工前原地貌为园地、草地,根据本工程土地利用类型分析,表土剥离平均厚度为 0.3m,本项目剥离区域为塔基永久占地区域、电缆沟开挖区域,其余区域仅进行临时占压,无需对表土进行剥离。

塔基及其施工临时占地区剥离面积 1800m^2 ,剥离厚度为 0.3m,剥离表土量为 540m^3 ,剥离表土堆存在塔基施工区域内;电缆工程区域剥离面积 160m^2 ,剥离厚度为 0.3m,剥离表土量为 48m^3 ,剥离表土沿电缆沟开挖一侧进行堆存,先放熟土,再放生土。

施工结束后,剥离的表土在塔基永久占地区域内及电缆沟开挖区域进行回覆。其中,塔基及其施工临时占地区覆土面积 1543m^2 ,覆土平均厚度 0.35m,覆土量为 540m^3 ;电缆工程区覆土面积 160m^2 ,覆土平均厚度 0.30m,覆土量 48m^3 ,回填时先回填生土,再回填熟土。

本项目表土平衡表见表 2.4-1。

表 2.4-1 表土剥离平衡表 单位: m^3

项目区	存放位置	平均剥离厚度(cm)	剥离面积(m^2)	剥离量(m^3)	回填量(m^3)	回填面积(m^2)	平均回填厚度(cm)	用途说明
塔基及其施工临时占地区	各塔基施工场地	30	1800	540	540	1543	35	塔基下方永久占地
电缆工程区	沿电缆沟开挖一侧堆存,先放熟土,再放生土;回填时,先回填生土,再回填熟土	30	160	48	48	160	30	电缆工程区植被恢复
合 计				588	588			

2.4.2 土石方平衡

本项目土石方开挖回填主要为铁塔基础、接地沟槽、电缆沟施工等工程,根据本项目土石方平衡分析,本项目挖方总量 2521m^3 (含表土剥离 588m^3),回填总量 2521m^3 (含表土回覆 588m^3),无借方、无余方。

项目土石方平衡见表 2.4-2。

分区	挖方			填方			借方		余（弃）方	
	表土剥离	基础挖方	小计	表土回覆	基础填方	小计	数量	来源	数量	去向
塔基及其施工临时占地区	540	1870	2410	540	1870	2410				
电缆工程区	48	63	111	48	63	111				
合计	588	1933	2521	588	1933	2521				

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。

2.6 施工进度

本项目计划于 2025 年 10 月开工，计划于 2026 年 7 月完工，总工期 10 个月。项目施工进度安排详见表 2.6-1。

施工项目	2025 年			2026 年						
	10 月	11 月	12 月	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月
施工准备										
基础施工										
铁塔组立										
立塔架线										
附件安装										
消缺验收										
电缆沟										

2.7 自然概况

2.7.1 地形地貌

项目位于四川省雅安市汉源县境内，地处青藏高原向四川盆地过渡地带。项目地处中山地貌区。流沙河两岸大多为坡度相对较陡，坡度在 35° ~ 60° 之间，在工程区地形坡度较缓，坡度在 15° ~ 30° 河谷呈“U”型谷，两岸植被发育，有大量农耕地，水土保持相对较好。

本工程路径所经区域地势上总体北高南低，全线海拔在 1080m ~ 1300m 之间。受地质构造、岩性、剥蚀和堆积作用的影响，区内地貌类型属低山平坝区，沿线地形一般山地 90%，丘陵 10%。

（1）低山分布于线路中段，山顶海拔一般在 800m ~ 900m，相对高差 100m ~ 200m，主要为切割较深的“V”形谷或不对称的“U”形谷；谷坡较陡，一般 20° ~ 35° 。

(2) 中山主要分布于线路北段和南段,一般山顶海拔在 1000m~1600m,相对高差 500m~800m,地形坡度一般在 $25^{\circ} \sim 40^{\circ}$;一般山顶较平,两异陡峭,沟谷狭窄,多呈“V”字型,常见单面山。该区内植被发育,冲沟切割较深。

(3) 侵蚀、堆积地貌主要为河谷地貌,主要集中分布在河西、磨房沟附近,呈狭长条带状分布。区内其余地段漫滩阶地零星分布,主要受构造及水系的影响,一般沿河展布。

2.7.2 地质地震

2.7.2.1 地质

工程区属康滇地轴北段东侧之宜东向斜近腹地。区内主要构造有:宜东向斜,金坪断裂,九襄断裂,施查沟断裂,大相岭背斜。

沿线地层从上到下划分为:第四系全新统人工填土(Q4ml)、第四系全新统坡洪积粉质粘土(Q4dl+pl)、三叠系须家河上组(T3x2)泥岩以及前震旦系蜂桶寨组(Ptf)灰岩。

路径区内地下水类型为第四系覆盖层中的上层滞水和基岩裂隙水。

2.7.2.2 地震

根据《中国地震动参数区划图》(GB18306—2015)及《建筑抗震设计规范》(GB50011—2010)、川震防发〔2013〕74号,本工程地震动反应谱特征周期为 0.45s,地震动峰值加速度为 0.15g,地震基本烈度为 VII 度,设计抗震设防烈度为 VII 度第二组。

2.7.2.3 不良地质

项目区内无不良地质现象。

2.7.3 气象

汉源县属川西南山地亚热带气候区。据统计,多年年平均气温 17.8°C ,极端最高气温 40.9°C ,极端最低气温 -3.60°C ,无霜期 300d,年日照时数 1475.8h, $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 年活动积温 5844.7°C ,多年年平均降雨量 741.80mm,降雨主要集中在 5~9 月,年蒸发量 1475.5mm,常年主导风向为 SE,平均风速为 1.6m/s。

项目所在区域气象特征值表见表 2.7-1。

表 2.7-1 项目所在区域气象特征值表

项目	汉源气象站
平均气温 (°C)	17.8
年平均气压 (hPa)	684.7
极端最高气温 (°C)	40.9
极端最低气温 (°C)	-3.6
平均相对湿度 (%)	68
最小相对湿度 (%)	0
年平均降雨量 (mm)	741.80
最大年降雨量 (mm)	935.1
一日最大降雨量 (mm)	168.2
最大积雪深度 (cm)	13.0
平均雨日数 (d)	143.0
年平均雾日数 (d)	8.5
年平均降雪日数 (d)	18.4
平均大风日数 (d)	45.5
年平均冰雹日数 (d)	1.8
年平均雷暴日数 (d)	75.6
年最多雷暴日数 (d)	93

2.7.4 水文

汉源县属岷江流域大渡河水系，境内主要河流有大渡河、流沙河、白沙河、黄沙河，其中大渡河为主流，其余为支流。

流沙河为大渡河中游左岸的一级支流，发源于汉源、泸定两县交界的马鞍山至扇子山一带。上游支流密布，整个水系呈树枝状发育。河源最长的一条支流起源于马鞍山，海拔高程 4021m，由西南向东北流，至宜东折向南东流，经宜东、大堰、前域、唐家等乡镇，至汉源县的富林镇汇入大渡河，全河约长 70 km，汉源多处乡镇位于流沙河冲积的平缓地带。

流沙河是大渡河在汉源县境内的最大支流，流域面积 1134km²，占全县面积的 47.5%，流经乡镇 25 个，占全县乡镇总数的 52.3%，且干支流在汉源境内，最能代表汉源河流的水文特征。

本工程塔位均位于地势较高的山坡上，不受河流影响。

2.7.5 土壤

本工程沿途主要土壤类型为黄棕壤、褐棕壤、棕壤和暗棕壤，土层厚度约 0.2~0.6m。

2.7.6 植被

项目区植被类型属于亚热带常绿阔叶林带。工程周边为山地地带，沿线无成片树林，当地大量种植车厘子、梨树等经济林木。

项目区林草覆盖率为 37%。

2.7.7 其他

项目区属于西南紫色土区-川渝山地丘陵区-龙门山峨眉山山地减灾生态维护区，根据《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》（办水保〔2013〕188号）和《四川省水土保持规划》（2015~2030年），项目所属的汉源县为金沙江下游国家级水土流失重点治理区。

经现场调查，项目区不涉及饮用水水源保护区、自然保护区、风景名胜区、地质公园、森林公园及重要湿地等，不涉及世界遗产和自然遗产地。

站区内地下内未发现矿藏、埋管、埋线等隐蔽设施，也未发现文物、古迹等国家保护项目。

3 项目水土保持评价

3.1 主体工程选址（线）水土保持评价

根据《中华人民共和国水土保持法》（2011 年 3 月 1 日）和《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）关于工程选址（线）水土保持限制和约束性规定，经现场勘查，结合工程主体设计，对本项目选址制约因素逐条进行分析，详见表 3.1-1、表 3.1-2。

表 3.1-1 项目选址（线）与《中华人民共和国水土保持法》的符合性分析

序号	约束性条件	本项目情况	相符性分析
1	第十七条：禁止在崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区从事取土、挖沙、采石等可能造成水土流失的活动。崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区的范围，由县级以上地方人民政府划定并公告。崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区的划定，应当与地质灾害防治规划确定的地质灾害易发区、重点防治区相衔接。	①本项目不设取土场、取沙场和石料场，在周边合法的商品料场采购，“取土、挖沙、采石等”活动造成的水土流失由料场负责治理 ②工程区无崩塌、滑坡及泥石流等地质灾害易发区	符合法律要求
2	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。	项目区不属于水土流失严重、生态环境脆弱区	符合法律要求
3	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。	项目区属金沙江下游国家级水土流失重点治理区。	在措施设计时应调整防护标准，严格控制扰动地表和植被损坏范围、减少工程占地、加强工程管理、优化施工工艺
4	第二十五条：在山区、丘陵区、风沙区以及水土保持规划确定的容易发生水土流失的其他区域开办可能造成水土流失的生产建设项目，生产建设单位应当编制水土保持方案，报县级以上人民政府水行政主管部门审批，并按照经批准的水土保持方案，采取水土流失预防和治理措施。没有能力编制水土保持方案的，应当委托具备相应技术条件的机构编制。	项目建设单位已委托黄科院编制水土保持方案	符合法律要求
5	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，	本项目挖方全部用于填方，无弃方。	符合法律要求

序号	约束性条件	本项目情况	相符性分析
	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。		
6	第三十八条：对生产建设活动所占用土地的地表土应当进行分层剥离、保存和利用，做到土石方挖填平衡，减少地表扰动范围；对废弃的沙、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。	本项目对永久占压土地均进行了表土剥离，并对施工中产生的临时堆土进行了临时拦挡及覆盖措施。	符合法律要求
综上所述，本项目符合水保法的相关规定			

表 3.1-2 项目选址（线）与《生产建设项目水土保持技术标准》符合性分析

序号	《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）相关规定	本项目情况	约束性分析
1	选址应避开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、不得占用国家确定的水土保持长期定位观测站。	项目选线不涉及全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区、国家确定的水土保持长期定位观测站	无约束
2	选址（线）宜避开水土流失重点预防区和重点治理区	项目所在的汉源县属金沙江下游国家级水土流失重点治理区	有约束，通过调整水土保持防治标准，严格控制工程扰动范围，加强工程管理、优化施工工艺，能够减小水土流失影响，不具有重大约束性
3	工程选址应避开河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带	本项目避开河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带	无约束

表 3.1.3 项目选址（线）与《中华人民共和国长江保护法》的符合性分析

序号	约束性条件	本项目情况	相符性分析
1	第四章 第四十九条 禁止在长江流域河湖管理范围内倾倒、填埋、堆放、弃置、处理固体废物。	不涉及	符合
2	第五章 第六十一条 禁止在长江流域水土流失严重、生态脆弱的区域开展可能造成水土流失的生产建设活动。	不涉及	符合
3	第八章 第八十八条 违反本法规定，有下列行为之一的： （一）在长江干支流岸线一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目的； （二）在长江干流岸线三公里范围内和重要支流岸线一公里范围内新建、改建、扩建尾矿库的； （三）违反生态环境准入清单的规定进行生产建设活动的。	不涉及	符合
综上所述，本项目符合以上的相关规定			

通过对《中华人民共和国水土保持法》、《生产建设项目水土保持技术标准》、《中华人民共和国长江保护法》相关限制性规定的分析，本项目主体工程选址（线）

不涉及全国水土保持监测网络中的水土保持监测站、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站。场地及周边不涉及滑坡、崩塌、泥石流等不良地质地段。

项目区位于金沙江下游国家级水土流失重点治理区。本方案应优化施工工艺，控制施工红线，减少地表扰动和植被破坏，加强防护、治理和补偿措施，能有效降低项目建设对水土资源和周边环境的影响。

综上所述，主体工程选址选线满足水土保持法和《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）的相关规定。

3.2 建设方案与布局水土保持评价

3.2.1 建设方案评价

3.2.1.1 线路选线评价

根据初设资料，主体工程根据沿线的地形地貌、并结合现场定位和工程地质等情况，本项目选线对滑坡、崩塌、泥石流等不良地质现象和重要保护设施进行了避让。

本工程线路有南、北两个路径方案，其中北方案为推荐方案，南方案为比选方案。

表 3.2-1 工程线路路径方案比选分析表

序号	路径方案比较内容	北方案	南方案	比较结果
1	线路长度	架空 8.51km，电缆 0.09km	架空 10.91km，电缆 0.09km	北优
2	曲折系数	1.19	2.05	北优
3	杆塔基数	30 基（其中转角塔 11 基）	40 基（其中转角塔 23 基）	北优
4	地形	丘陵 10%、山地 90%	丘陵 10%、山地 90%	相同
5	地质情况	普通土 20%，松砂石 50%，岩石 30%	普通土 20%，松砂石 45%，岩石 35%	北优
6	海拔高	1080m ~ 1260m	1080m ~ 1260m	相同
7	气象条件	V=27m/s B=10mm	V=27m/s B=10mm	相同
8	对沿线通信设施的影响	对沿线通信线无危险和干扰影响	对沿线通信线无危险和干扰影响	相同
9	对沿线村庄发展	不影响村庄建设发展	因九襄镇较近，对村庄建设发展有一定影响	北优
10	林区长度	主要树种为梨树、花椒树及车厘子等	主要树种为梨树、花椒树及车厘子等	相同
11	重要交叉跨越	跨 108 国道，X177 县道，流沙河，35kV 已建线路 2 次	跨 108 国道，X177 县道，流沙河 2 次，35kV 已建线路 5 次，穿 110kV 已建线路 3 次，	北优
12	交通运距	汽车运距：15km，人力运距：0.3km	汽车运距：10km，人力运距：0.3km	南优
13	施工及运行维护条件	施工条件较好，运行维护方便。	施工条件较好，运行维护方便。	相同

经分析比选：

- ① 路径长度：北方案较南方案架空路径短约 2.4km、电缆路径相同。

②杆塔数量：北方案较南方案杆塔少 8 基，转角塔占比较少。

③气象条件：两个方案气象组合条件均相同，设计风速均为 27m/s，设计最大覆冰均为 10mm。

④交通运输条件：北方案、南方案均可利用乡村水泥公路，北方距离九襄镇较近，交通略好。

⑤沿线保护区分布情况：根据现场收资调查，本次两个方案走线上均无各类保护区。

⑥输电线路走廊情况：南北方案线路走廊均较成熟，无集中林区分布，沿线均为果树。

⑦在重要交叉跨越方面：北方案较南方案多 3 次与 110kV 交叉，多 2 次 35kV 交叉。

综上，初设推荐的路径北方案满足水土保持相关要求。

3.2.1.2 建设方案约束性评价

对照《生产建设项目水土保持技术标准》中“章节 3.2.2”项目建设方案的约束性规定对本项目建设进行分析。

（1）施工场地布置根据设计进行统筹规划，布置合理紧凑。施工场地和生产、临时建筑等布置合理，充分考虑了工序间的相互衔接，减少设备、材料搬迁和二次搬运，节省用地、符合安全、文明施工的要求；临时施工道路布设选择交通便利、方便施工、地势平坦的地段布设，尽可能节约用地，优先利用开挖料，尽可能减少最终弃渣量。这些方案有利于减少对地表的扰动，工程总体布局符合水土保持要求。

（2）根据本工程沿线范围林业主管部门收资了解，本工程沿线主要以园地为主，主要树种为梨树、花椒树及车厘子等，主体设计采取提高呼称高，增加架空线路对地高度的“高跨”措施，减少树木的砍伐，同时采取加大塔基档距的“长档”措施和缩减塔基根开的“小根开”塔型，减少线路占用林地面积，减少植被破坏，主体设计在林区采用“高跨”、“长档”、“小根开”的设计合理。

（3）本项目属新建输变电项目，不属于公路、铁路工程，不涉及高填深挖工程；同时也不属于城镇建设项目。

（4）线路工程立塔后的牵张放线采用成熟先进的施工工艺和方法，包括张力放线、动力伞技术、飞艇放线等，大大减少林木砍伐和地表扰动，施工方案合理可行。

总体来说，本工程选址选线充分考虑了区域地形地貌情况、主体及施工配套设施的布置等因素，从水土保持角度分析，本工程建设方案与布局较为合理。

3.2.2 工程占地分析评价

本项目总占地面积为 2.17hm^2 ，其中永久占地 0.18hm^2 ，临时占地 1.99hm^2 。占地类型为园地、草地，其中占用园地 2.15hm^2 ，占用草地 0.02hm^2 。

本项目输电线路是根据线路路径区域地形、地质、水文、气象、环境保护等基础资料，区域规划及主要设计原则和有关的规程、规范进行规划的。本项目线路工程塔型的选择结合现场地形，采用了高低腿设计，减小了塔基基面开挖对原地貌的扰动；铁塔、电缆通道和牵张场施工时，施工场地、材料堆放地、表土堆放地安排在施工占地范围内，同时制定科学的施工计划，合理安排施工流程，使占用土地的利用率最大化；在有利于施工、方便运行维护的前提下，充分利用沿线现有道路，减少因新修道路造成的水土流失。

综上所述，本项目占地总体符合水土保持要求。

3.2.3 土石方减量化、资源化分析

本项目土石方开挖、回填主要为铁塔基础、接地沟槽、电缆沟施工、表土剥离及回覆等工程，根据本项目土石方平衡分析，挖方 2521m^3 （包括剥离表土 588m^3 ），填方 2521m^3 （包括回覆表土 588m^3 ），无借方，无余方，挖方全部作为项目内的填方进行综合利用，不涉及取土场和弃土场。

线路工程通过路径比选，选择新建塔基少的路径；优化塔型及基础配置，采用高低腿、高低基础设计，减少降基产生余土量；优化基础配置，主要采用掏挖基础及桩基础；优化施工方法，根据实际情况减少机械化施工塔基数量，封网跨越、无人机放线等；减少工程土石方开挖及余土量。本方案规划塔基及电缆开挖前剥离表土共 588m^3 ，施工后用于塔基及电缆占地覆土利用。塔基无余土，全部用于填方进行综合利用，本方案规划将余土在基面范围内摊平堆放结合本身防沉陷土的要求，对塔基和周围用地均不会产生危害，避免了外运堆放产生的流失，达到余土综合利用。

综上所述，本项目土石方开挖、回填、表土及余方处置、临时堆置、土石方减量化及资源化等均符合水土保持要求，合理可行。

3.2.4 土石方平衡分析评价

本项目土石方开挖回填主要为铁塔基础、接地沟槽、电缆沟施工等工程，根据本项目土石方平衡分析，本项目挖方总量 2521m^3 （含表土剥离 588m^3 ），回填总量 2521m^3 （含表土回覆 588m^3 ），无借方、无余方。

线路工程施工前首先对塔基永久占地区域及电缆沟开挖区域进行表土的剥离，剥离表土就近堆存，并采取一定的临时拦挡、覆盖措施进行防护，线路工程根据地形地貌，合理配置铁塔及基础型式，尽可能的采用掏挖基础，有效地减少塔基基坑的开挖量；线路工程开挖产生的余方先堆存于塔基施工临时占地区域内堆存并采取临时拦挡、遮盖措施，施工结束后在塔基永久占地范围内进行平摊处理，不产生永久弃渣。工程总体设计符合水土保持的理念，对防治水土流失起到了积极的作用。

综上所述，本项目土石方开挖、回填、表土及余方处置、临时堆置等均符合水土保持要求，合理可行。

3.2.5 取土场设置分析评价

本工程建设所需的建材、钢材、水泥、砂、石材、砖瓦、石灰、木材等均可在汉源县购买，不设置取土场。

从水土保持角度分析，本工程不新增取土场，减少了工程扰动面积，从源头上减少了水土流失，符合水土保持要求。

3.2.6 弃渣场设置分析评价

工程本身不单独设置弃土场，减少了工程占地面积，合理利用了土壤资源，减少了新增水土流失量，符合水土保持的要求。

3.2.7 施工方法（工艺）分析评价

对主体工程施工方法与工艺分析评价见表 3.2-2。由表 3.2-2 可见，对照施工方法与工艺的限制行为与要求，基本符合要求。

表 3.2-2 工程建设方案水土保持分析评价

项目	规范所列约束性规定	本项目情况	相符性分析
施工组织设计	1 应控制施工场地占地，避开植被相对良好的区域和基本农田区	施工场地紧邻项目布设，不在植被良好区和基本农田区	符合规范要求
	2 应合理安排施工，防治重复开挖和多次倒运，减少裸露时间和范围	本方案提出要求	
	3 在河岸陡坡开挖土石方，以及开挖边坡下方有河渠、公路、铁路、居名点和其他重要基础设施时，宜设计渣石渡槽、溜渣洞等专门设施，将开挖的土石导出	不涉及	
	4 弃土、弃石、弃渣应分类堆放	本方案提出要求	
	5 外借土石方应优先考虑利用其他工程废弃的土（石、渣），外购土（石、料）应选择合规的料场	不涉及	
	6 大型料场宜分台阶开采，控制开挖深度。爆破开挖应控制装药量和爆破范围	不涉及	
	7 工程标段划分应考虑合理调配土石方，减少取土（石）方、弃土（石、渣）方和临时占地数量	不涉及	
工程施工	1 施工活动应控制在设计的施工道路、施工场地内	本方案提出要求	通过水土保持方案提出完善措施，工程施工可以满足规范要求
	2 施工开始时应首先对表土进行剥离或保护，剥离的表土应集中堆放，并采取防护措施	本方案提出要求	
	3 裸露地表应及时防护，减少裸露时间；填筑土方时应随挖、随运、随填、随压	本方案提出要求	
	4 临时堆土（石、渣）应集中堆放，并采取临时拦挡、苫盖、排水、沉沙等措施	本方案提出要求	
	5 施工产生的泥浆应先通过泥浆沉淀池沉淀，再采取其他处置措施	不涉及	
	6 围堰填筑、拆除应采取减少流失的有效措施	不涉及	
	7 弃土（石、渣）场地应事先设置拦挡措施，弃土（石、渣）应有序堆放	不涉及	
	8 取土（石、砂）开挖前应设置截（排）水、沉沙等措施	不涉及	
	9 土（石、料、渣、矸石）方在运输工程中应采取保护措施，防止沿途散溢	不涉及	
西南紫色土区特殊规定	1 弃土（石、渣）场应注重防洪排水、拦挡措施	不涉及	符合规范要求
	2 江河上游水源涵养区应采取水源涵养措施	不涉及	

3.2.8 机械化施工方法与工艺评价

项目区周边乡镇、村庄分布众多，地形条件、交通条件相对较好，主体设计对 8

基距离现有道路较近且局部地形平缓的塔位采取机械化施工。

本方案对机械化施工进行水土保持合理性分析如下：

表 3.2-3 机械化施工与传统人工施工对比分析评价

序号	评价内容	机械化施工	传统人工施工	评价结论
1	适用条件	塔位地形平缓，且距离现有道路近	所有地形塔位	传统人工施工优
2	施工工期	依托各种机械，提高施工效率，有效缩短施工工期，使工程主要土建施工期避开了雨季，有效减少施工过程中水土流失	施工进度缓慢，施工过程中水土流失时间长	机械化施工优
3	施工质量	规范化机械流水作业，施工质量受人为因素影响小，质量易控制	施工全过程受人为因素影响，主观性较大，质量不易控制	机械化施工优
4	施工环境	可适应各种现场施工环境，受天气、气温等影响小，对减少施工人员劳动强度、提高施工安全保障、提高劳动效率具有重要意义	受恶劣、极端天气和气候影响大，施工人员安全风险较大	机械化施工优
5	成本投入	工期短、人员投入少，有利于减少成本	工期短，并需投入大量人力，工期及人员成本较高	机械化施工优
6	施工工艺	施工技术先进，施工机械已不断进行技术更新，已有可拆分式小型机械，可降低施工道路、场地要求，减少施工临时占地	传统工艺	机械化施工优
7	占地面积	塔基周边施工场地是传统人工施工 1.2~1.5 倍，且增加了汽运道路占地	塔基周边施工场地较小，无汽运道路占地	传统人工施工优
8	土石方量	部分坡地上汽运道路需进行开挖，增加土石方量	无运输道路土石方开挖	传统人工施工优

综上所述，机械化施工从水土保持角度看，虽然比传统人工施工增加了施工临时占地面积。但是机械化施工可以显著提高施工效率，大幅缩短施工期水土流失时长，使本工程主要土建施工期避开了雨季，有效降低施工期水土流失，并且施工增加的占地为临时占地，短暂的施工后即可采取整地、植被恢复等措施，及时控制工程区水土流失。

根据本工程的施工条件、施工时序等，对施工条件较好，距离现有道路近，可采取机械化施工的塔位，本方案建议在施工前做好施工道路规划，充分利用已有道路，合理规划新修道路路线，尽量减少扰动和破坏面积；同时施工策划尽可能多的采取可拆分式小型机械，减少施工道路长度及占地面积，加强水土保持措施并在施工中及施工后保质

保量的实施，尽可能的减少工程建设带来的水土流失。

3.3 主体工程设计中水土保持措施界定

主体工程已设计了具有水土保持功能的防护措施，实施时段、位置合理，工程规模、数量满足要求，具有保护项目周围生态环境和美化自然景观的作用，而且起到了水土保持的功效。现阶段主体设计对工程施工期间、施工结束后水土流失防治措施还是不尽完善的，因此本方案在后续章节补充和完善相应的工程、植物、临时措施，使之与主体工程具有水土保持功能的措施一道成为完整的水土保持措施体系，有效地治理项目区的水土流失。

项目水土保持评价结论：经过对本工程建设方案、施工组织设计、工程占地、主体工程设计、工程建设对水土流失影响等方面的分析，本方案认为：

1) 项目选址（线）无制约因素，在工程建设过程中建设单位实施一系列的水土保持措施后，能有效的控制水土流失，达到方案所确定的防治目标及防治水土流失的目的，实现项目区环境的恢复和改善，从水土保持角度分析，本工程建设是可行的。

2) 主体工程设计能够正确处理工程建设与生态环境及水土保持之间的关系，基本做到了开发建设与环境保护及水土保持同步进行，符合水土保持要求。

3) 主体工程路径方案在工程占地、土石方工程、施工方法及工艺设计等方面符合水土保持要求。

4) 主体设计不足以控制工程施工过程中的水土流失，需根据工程建设扰动特点，针对造成水土流失的重点部位和环节及时补充布设水土保持措施，特别是施工期的临时措施及结束后的植物措施的实施。

从水土保持角度看，工程在优化施工工艺，采取各项水土保持措施后，水土流失防治效果可达到水土保持要求，工程建设可行。

4 水土流失分析与预测

4.1 水土流失现状

项目全部位于雅安市汉源县。

汉源县在全国水土保持区划中属西南紫色土区-川渝山地丘陵区-龙门山峨眉山山地减灾生态维护区。

根据《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》（办水保〔2013〕188号）和《四川省水利厅关于印发〈四川省省级水土流失重点预防区和重点治理区划分成果〉的通知》（川水函〔2017〕482号）、《雅安市水务局关于印发〈雅安市市级水土流失重点预防区和重点治理区划分成果〉的通知》（雅水函〔2017〕160号），汉源县属于金沙江下游国家级水土流失重点治理区。

项目区水土流失类型主要是水力侵蚀，在全国土壤侵蚀类型区划中属于水力侵蚀类型（I）-西南土石山区（I5），区域内容许土壤流失量为 $500\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ 。

根据雅安市水土流失动态监测数据，结合工程区的土壤类型、土地利用、植被覆盖度及地表坡度的现场调查结果，工程区原地貌土壤侵蚀模数为 $1836\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ ，以水力侵蚀为主，侵蚀强度表现为轻度。

4.2 水土流失影响因素分析

4.2.1 工程建设与生产对水土流失的影响

工程施工期，工程建设对当地水土流失的影响主要为运行过程中对地面扰动，工程建设期间可能造成水土流失危害主要在工程建设过程中，人为活动不可避免地破坏原地表结构，使地表土壤疏松。在项目运行过程中结束后如不采取有效的综合防治措施，可能使建设期间土壤失去固土防风能力，给当地生态环境带来不良影响：自然恢复期随着植物措施的防护，人为活动对地表的扰动很小，项目建设区内水土流失量将大大减小，水土流失因素将以自然因素为主。

4.2.2 扰动地表、损毁植被面积

根据工程设计图纸、技术资料及《土地利用现状分类》（GB/T 21010-2017），结合实地调查，经统计，工程建设过程中，扰动地面积为 2.17hm^2 。

项目扰动土地面积详见表 4.2-1。

4.2-1 扰动地表面积统计表

单位: hm^2

分区	占地类型		占地性质		合计
	永久占地	临时占地	园地	草地	
塔基及其施工临时占地区	0.18	1.18	1.36	/	1.36
跨越施工场地区	/	0.12	0.12	/	0.12
牵张场地区	/	0.04	0.04	/	0.04
施工道路区	施工便道	/	0.07	/	0.07
	人抬道路	/	0.56	/	0.56
电缆工程区	/	0.02	/	0.02	0.02
合计	0.18	1.99	2.15	0.02	2.17

4.2.3 废弃土(石、渣)量

本项目土石方开挖回填主要为铁塔基础、接地沟槽、电缆沟施工等工程,根据本项目土石方平衡分析,项目挖方总量 2521m^3 (含表土剥离 588m^3),回填总量 2521m^3 (含表土回覆 588m^3),无借方、无余方,本项目不单独设置弃土场。

4.3 土壤流失量预测

4.3.1 预测单元

工程区水土流失预测范围为各防治分区的扰动地表面积,根据水土流失防治分区,对扰动的线路工程进行土壤流失预测,施工期水土流失预测总面积 2.17hm^2 ,自然恢复期水土流失预测总面积 2.15hm^2 。

表 4.3-1 土壤流失预测单元及面积表 单位: hm^2

防治分区	施工期水土流失面积	自然恢复期水土流失面积
塔基及其施工临时占地区	1.36	1.34
牵张场地区	0.12	0.12
跨越施工场地区	0.04	0.04
施工道路区	0.63	0.63
电缆工程区	0.02	0.02
小计	2.17	2.15

4.3.2 预测时段和范围

我单位专业技术人员对本项目沿线进行了实地踏勘,在全面搜集区域水文、气候、地形地貌、土壤、植被、土地利用现状等资料的基础上,对项目区的水土流失进行调查分析。

根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)要求,将本工程水土流失预测时段划分为 2 个阶段,即施工期(含施工准备期)及自然恢复期。项目所在地区雨季为 5 月~9 月。

(1) 施工期预测

根据本项目施工组织计划，本项目施工期为 2025 年 10 月~2026 年 7 月，共计 10 个月，预测时间为 1 年。

(2) 自然恢复期

工程区内水热等条件较好、植被恢复较快，故将自然恢复期预测时段确定为 2.0 年。工程土壤流失预测时段详见表 4.3-2。

表 4.3-2 土壤流失预测时段划分表

预测单元	施工扰动时间	预测时段 (a)	
		施工期	自然恢复期
塔基及其施工临时占地区	2025.10-2026.7	1	2
牵张场地区	2025.10-2026.7	1	2
跨越施工场地区	2025.10-2026.7	1	2
施工道路区	2025.10-2026.7	1	2
电缆工程区	2026.5-2026.6	0.4	2

4.3.3 土壤侵蚀模数

根据项目建设过程中对地表扰动特点分析，选择自然地貌等特征相似的项目进行类比分析，参考周边同类工程在建设过程中造成的水土流失测定分析结果，对本工程可能造成水土流失量进行类比预测。

最终测算出项目区扰动前后土壤侵蚀模数见表 4.3-3。

表 4.3-3 项目区扰动前后土壤侵蚀模数取值表 t/km².a

防治分区	原地貌 土壤侵蚀模数	施工期 土壤侵蚀模数	自然恢复期土壤侵蚀模数	
			第 1 年	第 2 年
塔基及其施工临时占地区	1836	4865	3106	1876
牵张场地区	1836	4556	2949	1838
跨越施工场地区	1836	4498	2949	1838
施工道路区	1836	4556	2949	1838
电缆工程区	1836	4800	2990	1840

4.3.4 预测结果

从预测结果可以看出，本项目可能产生的土壤流失总量为 208t，其中背景土壤流失量 80t，因项目建设扰动新增土壤流失量 128t，新增土壤流失量占总土壤流失量的 62.0%。

从预测结果汇总分析表中可以看出，塔基及其施工临时占地区新增土壤流失量占总新增土壤流失总量的 65%，因此，本项目产生水土流失的重点区域为塔基及其施工临时占地区、重点时段为施工期。

土壤流失量预测结果具体见表 4.3-4~4.3-6。

表 4.3-4 施工期土壤流失量计算表

预测单元	侵蚀面积 (hm ²)	预测时段 (a)	侵蚀模数 t/(km ² •a)		土壤流失量 (t)		新增土壤流失 量 (t)
			原地貌	施工期	原地貌	施工期	
塔基及其施工临时占地区	1.36	1	1836	4865	25	66	41
牵张场地区	0.12	1	1836	4556	2	5	3
跨越施工场地区	0.04	1	1836	4498	0.7	1.8	1.1
施工道路区	0.63	1	1836	4556	12	29	17
电缆工程区	0.02	0.4	1836	4800	0.1	0.3	0.2
小计	2.17				40	102	62

表 4.3-5 自然恢复期土壤流失量计算表

预测单元	侵蚀面积 (hm ²)	侵蚀模数 t/(km ² •a)			土壤流失量 (t)		新增土壤流失量 (t)
		自然恢复期		原地貌	原地貌	自然恢复期	
		第 1 年	第 2 年				
塔基及其施工临时占地区	1.34	3106	1876	1836	25	67	42
牵张场地区	0.12	2949	1838	1836	2	6	4
跨越施工场地区	0.04	2949	1838	1836	0.7	1.9	1.2
施工道路区	0.63	2949	1838	1836	12	30	18
电缆工程区	0.02	2990	1840	1836	0.3	0.8	0.5
小计	2.15				40	106	66

表 4.3-6 土壤流失量汇总表

预测单元	原地貌侵 蚀量 (t)	土壤流失总量 (t)			新增土壤流失量 (t)			占新增总 量 (%)
		施工期	自然恢复期	小计	施工期	自然恢复期	小计	
塔基及其施工临时占地区	50	66	67	133	41	42	83	65
牵张场地区	4	5	6	11	3	4	7	5
跨越施工场地区	1.4	1.8	1.9	3.7	1.1	1.2	2.3	2
施工道路区	24	29	30	59	17	18	35	28
电缆工程区	1.1	0.3	0.8	1.1	0.2	0.5	0.7	1
小计	80	102	106	208	62	66	128	100.0

4.4 水土流失危害分析

该工程在建设过程中，由于土石方的开挖、回填以及塔基基础开挖等活动破坏原有地表，从而造成不同程度的水土流失，造成水土流失的危害主要表现在以下两个方面：

(1) 破坏土地资源

线路工程建设征、占用土地，破坏原地貌，造成土地地表耕作层和植被生长层被挖损、剥离或压埋，造成土地生产力的迅速下降或丧失，其诱发的加速侵蚀又使得周边的土地可利用性下降，并危害项目自身基础稳定性。

(2) 影响周边地区生态环境

项目建设中扰动原地貌、大量占压土地、破坏脆弱的地表植被等活动，使原有的水土保持功能的措施面积大大减少，原有生态平衡遭到破坏，被扰动地表的抗蚀性减弱，

在外力作用下，新增水土流失加剧，导致区域环境恶化，可能产生的扬尘会影响施工的正常进行。

4.5 指导性意见

（1）从水土流失预测分区来看，在塔基及其施工临时占地区、施工道路区应该加强水土保持监管工作，确保以上区域的水土保持措施有效落实，控制水土流失。从水土流失预测时段来看，施工期土壤侵蚀模数最大，工程可能产生水土流失的重要时段在施工期。因此，在施工期应该着重加强水土保持工作，以便有效控制水土流失。

（2）在水土流失防治措施布局中，应该主要采取植物措施和临时防护措施，加大对原地貌植被保护力度。

（3）水土保持监测应以塔基及施工临时占地区为主，水土流失重点监测时段为施工期，对易产生水蚀的地段和部位，可加强雨季监测频次。

5 水土保持措施

5.1 防治区划分

5.1.1 分区方法及原则

主要采取实地调查勘测、资料收集与分析相结合的方法按照以下原则分区：

- (1) 各分区之间具有显著差异性；
- (2) 同一区内造成水土流失的主导因子和防治措施应相近或相似；
- (3) 根据项目的繁简程度和项目区自然情况，防治区可划分为一级或多级；
- (4) 一级区应具有控制性、整体性、全局性，二级区及其以下分区应结合工程布局、项目组成、占地性质和扰动特点进行逐级分区；
- (5) 各级分区应层次分明，具有关联性和系统性。

5.1.2 分区结果

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）的规定，结合工程总体布局、施工时序、占地类型及占用方式等，将本项目划分为塔基及其施工临时占地、牵张场地区、跨越施工场地区、施工道路区、电缆工程区 5 个防治分区。

水土流失防治分区情况详见表 5.1-1。

表 5.1-1 水土流失防治分区表 单位：hm²

项目组成	水土流失防治责任范围
塔基及其施工临时占地	1.36
牵张场地区	0.12
跨越施工场地区	0.04
施工道路区	0.63
电缆工程区	0.02
合计	2.17

5.2 水土保持措施总体布局

5.2.1 措施布设原则

- (1) 应根据主体工程设计中具有水土保持功能工程的评价，借鉴当地同类生产建设项目防治经验，布设防治措施；
- (2) 应注重表土资源保护；
- (3) 应注重地表防护，防止地表裸露，优先布设植物措施，限制硬化面积；
- (4) 应注重施工期的临时防护，对临时堆土、裸露地表应及时防护。

5.2.2 措施总体布局

为达到有效防治水土流失的目的，根据工程总体布置、地形地貌、地质条件等环境状况和各项建设分区的水土流失特点及状况，本工程的水土保持措施布局按照综合治理的原则进行规划，确定各区的防治重点和措施配置。水土保持防治措施由工程措施、植物措施和临时措施组成。

项目水土流失防治体系总体布局详见表 5.2-1。

表 5.2-1 水土流失防治措施体系及总体布局表

防治分区	防治措施体系		
	工程措施	植物措施	临时措施
塔基及其施工临时占地区	表土剥离☆、表土回覆☆、土地整治☆	/	编织袋装土拦挡☆、土质排水沟☆、遮雨布苫盖☆
牵张场地区	土地整治☆	/	棕垫隔离☆
跨越施工场地区	土地整治☆	/	棕垫隔离☆
施工道路区	土地整治☆	/	棕垫隔离☆
电缆工程区	土地整治☆	撒播种草☆	遮雨布苫盖☆

备注：带☆为方案新增措施。

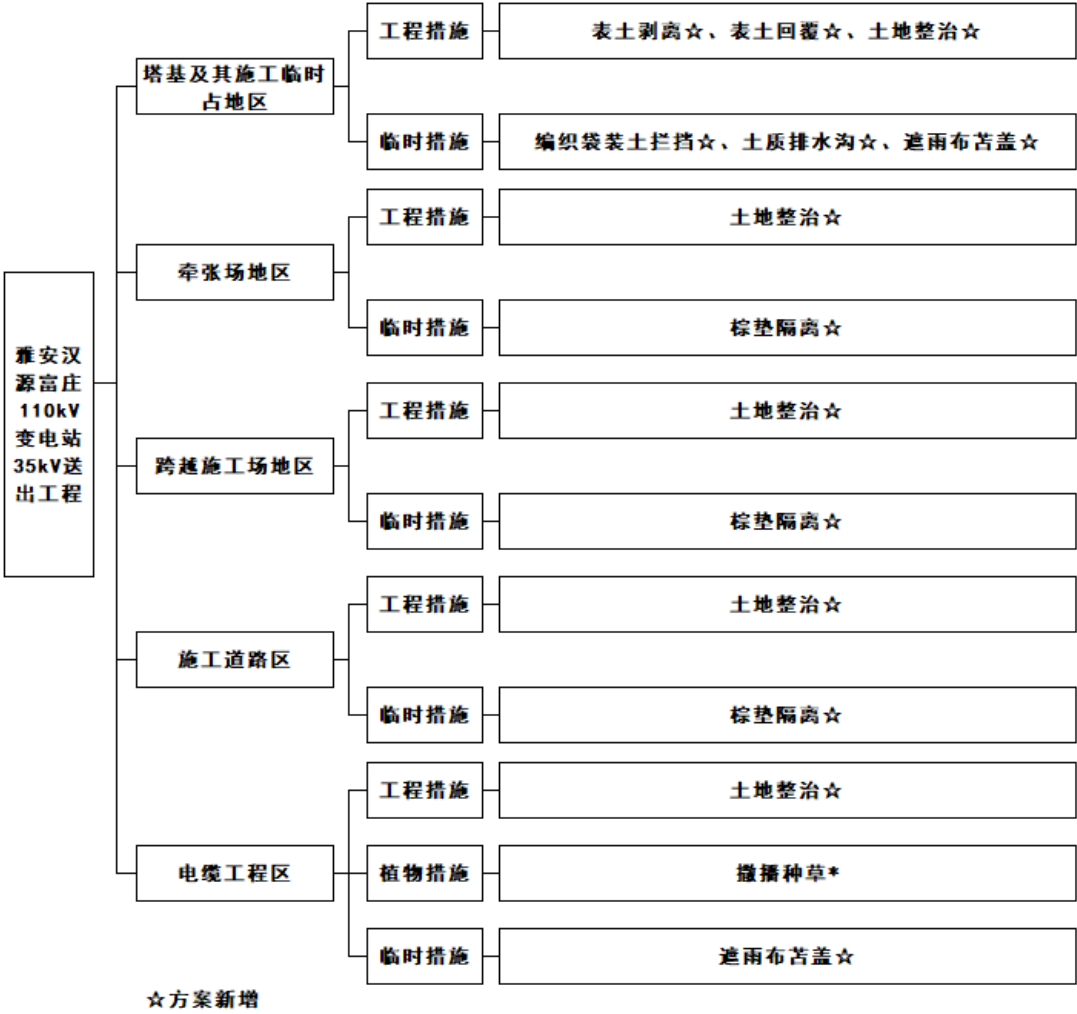


图 5.2-1 水土流失防治措施体系图

5.3 分区措施设计

5.3.1 塔基及其施工临时占地区

1、工程措施

(1) 表土剥离、表土回覆（方案新增）

施工前，对塔基永久占地进行表土剥离，平均剥离厚度 0.30m，剥离面积 1800m²，剥离表土量 540m³，剥离的表土集中分层堆放于施工区空地。施工结束后，剥离的表土均匀回覆于塔基永久占地区域，平均覆土厚度 0.35m，回覆面积 1543m²，回覆表土量 540m³。

(2) 土地整治（方案新增）

在施工结束后对塔基及其施工临时占地区域进行土地整治，之后交由当地村民进行复耕恢复。根据设计方案及现场调查，该区域土地整治面积 1.34hm²。

2、临时措施

(1) 编织袋装土拦挡（方案新增）

本方案设计对每个塔基临时堆土场周边设置编织袋装土拦挡，土袋中土就地利用每个塔基前期剥离表土，单个土袋尺寸为 $L \times B \times H = 0.6\text{m} \times 0.3\text{m} \times 0.2\text{m}$ ，单个土袋沿着堆放范围线用土袋筑成挡土墙，墙高 0.4m，墙厚 0.6m，土袋按“一丁两顺”搭放，共需土袋 39.60m³。在工程结束后拆除土袋挡护，土袋中表土回覆利用。

(2) 土质排水沟（方案新增）

为减少周边来水对塔基施工区域冲蚀，方案新增塔基施工场地区周围修建土质排水沟，排水沟宽 0.2m，深 0.2m，该区域共设置排水沟长 600m。

(3) 遮雨布苫盖（方案新增）

为减少降雨对塔基施工过程中裸露土地的淋蚀，本方案在临时堆土表面采用遮雨布进行临时遮盖。经统计，该区域需遮雨布苫盖 3750m²。

表 5.3-1 塔基及其施工临时占地区水土保持措施工程量统计表

防治分区	措施类型			单位	工程量	备注
塔基及其施工临时占地区	工程措施	表土剥离	剥离量	m ³	540	方案新增
			面积	m ²	1800	
		表土回覆	回填量	m ³	540	方案新增
			面积	m ²	1543	
	临时措施	土地整治	面积	hm ²	1.34	方案新增
		编织袋装土拦挡	长度	m	660	方案新增
			填筑	m ³	39.60	
			拆除	m ³	39.60	
		土质排水沟	长度	m	600	方案新增
		遮雨布苫盖	面积	m ²	3750	方案新增

5.3.2 牵张场地区

1、工程措施

(1) 土地整治（方案新增）

本方案设计对牵张场占压区域施工完成后对占该区域进行土地整治，之后交由当地村民进行复耕恢复。该区域土地整治面积 0.04hm²。

2、临时措施

(1) 棕垫隔离（方案新增）

为避免牵张机器及施工对土地的占压，本方案设计在牵张场铺设棕垫保护地表，共需铺垫棕垫 400m²。

表 5.3-2 牵张场地区水土保持措施工程量统计表

防治分区	措施类型			单位	工程量	备注
牵张场地区	工程措施	土地整治	面积	hm ²	0.04	方案新增
	临时措施	棕垫隔离	面积	m ²	400	方案新增

5.3.3 跨越施工场地区

1、工程措施

(1) 土地整治（方案新增）

本方案设计对跨越施工场地占压区域施工完成后对占该区域进行土地整治，之后交由当地村民进行复耕恢复。土地整治面积 0.12m²。

2、临时措施

(1) 棕垫隔离（方案新增）

为避免为及减轻跨越架对土地的扰动，本方案设计在跨越施工场地铺设棕垫保护地表，共需铺垫棕垫 2000m²。

表 5.3-3 跨越施工场地区水土保持措施工程量统计表

防治分区	措施类型			单位	工程量	备注
跨越施工场地区	工程措施	土地整治	面积	hm ²	2000	方案新增
	临时措施	棕垫隔离	面积	m ²	2000	方案新增

5.3.4 施工道路区

5.3.4.1 施工便道

1、工程措施

(1) 土地整治（方案新增）

本方案设计在机械化施工段施工完成后对占该区域进行土地整治，之后交由当地村民进行复耕恢复。该区域土地整治面积 0.07hm²。

2、临时措施

(1) 棕垫隔离（方案新增）

为避免机械施工对土地的占压，本方案设计在施工便道铺设棕垫保护地表，共需铺垫棕垫 700m²。

5.3.4.2 人抬道路

1、工程措施

(1) 土地整治（方案新增）

本方案设计在人抬道路段施工完成后对占该区域进行土地整治，之后交由当地进行复耕恢复。该区域土地整治面积 0.56hm²。

表 5.3-4 施工道路区水土保持措施工程量统计表

防治分区		措施类型			单位	工程量	备注
施工道路区	施工便道	工程措施	土地整治	面积	hm ²	0.07	方案新增
		临时措施	棕垫隔离	面积	m ²	700	方案新增
	人抬道路	工程措施	土地整治	面积	hm ²	0.56	方案新增

5.3.5 电缆工程区

1、工程措施

(1) 表土剥离、回覆（方案新增）

本方案设计在开工前对电缆沟开挖区域进行表土剥离，剥离面积 160m²，剥离平均厚度 0.30m，剥离表土量为 48m³，电缆工程区表土剥离后将表土沿电缆沟一侧、按表土在下，生土在上方式堆放；施工结束后，将表土按先生土再表土顺序回覆至电缆沟开挖区域内，平均回覆厚度 0.30m，回覆面积 160m²，回覆表土量 48m³。

(2) 土地整治（方案新增）

施工结束后，对该区域场地实施土地整治，该区域整治面积 0.02hm²。

2、植物措施

电缆沟施工完毕后，本方案设计对该区域进行绿化恢复，草籽采用狗牙根和黑麦草混合，按照 1: 1 均匀混播，种子级别为一级，发芽率不低于 85%，撒播草籽标准为 120kg/hm²，本项目共撒播草籽 1.92kg，撒播草籽面积为 160m²。

3、临时措施

(1) 遮雨布苫盖（方案新增）

为减降雨对电缆沟施工过程中裸露土地的淋蚀，本方案在临时堆土表面采用遮雨布进行临时遮盖，并利用块石压脚。经统计，电缆工程区需遮雨布 60m²。

表 5.3-5 电缆工程区水土保持措施工程量统计表

防治分区	措施类型			单位	工程量	备注
电缆工程区	工程措施	表土剥离	剥离量	m ³	48	方案新增
			面积	m ²	160	方案新增
		表土回覆	回填量	m ³	48	方案新增
			面积	m ²	160	方案新增
		土地整治		hm ²	0.02	方案新增
	植物措施	撒播种草	面积	m ²	160	方案新增
			草籽	kg	1.92	方案新增
	临时措施	遮雨布苫盖	面积	m ²	60	方案新增

5.3.6 防治措施工程量汇总

结合主体设计、方案补充的水土保持措施，雅安汉源富庄 110kV 变电站 35kV 送出工程水土保持措施工程量汇总详见下表 5.3-6。

表 5.3-6 水土保持措施工程量汇总表

防治分区		措施类型		单位	工程量	备注
塔基及其施工临时占地区	工程措施	表土剥离	剥离量	m ³	540	方案新增
			面积	m ²	1800	
		表土回覆	回填量	m ³	540	方案新增
			面积	m ²	1543	
		土地整治	面积	m ²	1.34	方案新增
	临时措施	编织袋装土拦挡	长度	m	660	方案新增
			填筑	m ³	39.60	
			拆除	m ³	39.60	
		土质排水沟	长度	m	600	方案新增
牵张场地区	工程措施	土地整治	面积	hm ²	0.04	方案新增
	临时措施	棕垫隔离	面积	m ²	400	方案新增
跨越施工场地区	工程措施	土地整治	面积	hm ²	0.12	方案新增
	临时措施	棕垫隔离	面积	m ²	1200	方案新增
施工道路区	施工便道	工程措施	土地整治	面积	hm ²	方案新增
		临时措施	棕垫隔离	面积	m ²	方案新增
	人抬道路	工程措施	土地整治	面积	hm ²	方案新增
电缆工程区	工程措施	表土剥离	剥离量	m ³	48	方案新增
			面积	m ²	160	方案新增
		表土回覆	回填量	m ³	48	方案新增
			面积	m ²	160	方案新增
		土地整治		hm ²	0.02	方案新增
	植物措施	撒播种草	面积	m ²	160	方案新增
			草籽	kg	1.92	方案新增
	临时措施	遮雨布苫盖	面积	m ²	60	方案新增

5.4 施工要求

5.4.1 施工条件

本项目水土保持工程建设区域与项目主体工程建设区域基本一致，水土保持防护工程施工材料、用水和用电量相对较小，故本项目交通运输、施工材料、施工用水、用电与主体工程一致。

5.4.2 施工方法

- (1) 土方工程：本项目水土保持工程施工时根据放样桩线，采用小型反铲挖掘机或人工开挖、装。弃土回填场地，然后人工修整坡度，使之达到设计要求。
- (2) 植物工程：整地→施肥→播种→植后管理。
- 所需草种在当地采购，播撒前适当施有机肥或氮磷钾复合肥，栽植后浇水一次，保证苗木成活率。

5.4.3 施工管理

施工单位确定后，施工单位需做到合理安排施工中的各个环节，包括场地布设、施工放线、施工计划等，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。

5.4.4 施工进度安排

根据水土保持方案与主体工程“三同时”的原则，参照工程施工总进度，方案中对水土保持工程实施进度做出安排，提出各计划年度的具体工作量，以有效防治水土流失。

本项目计划于 2025 年 10 月开工，计划于 2026 年 7 月完工，总工期 10 个月。

水土保持措施施工进度双横道详见表 5.4-1。

表 5.4-1 水土保持施工进度双横道表

项目				2025 年			2026 年						
				10 月	11 月	12 月	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月
输 电 线 路 工 程	塔基及其 施工临时 占地区	主体工程											
		工程措施	表土剥离										
			表土回覆										
			土地整治										
		临时措施	土质排水沟										
			遮雨布苫盖										
			编织袋装土拦挡										
	牵张场地区	主体工程											
		工程措施	土地整治										
		临时措施	棕垫隔离										
	跨越施工 场地区	主体工程											
		工程措施	土地整治										
		临时措施	棕垫隔离										
	施工道路 区	主体工程											
		工程措施	土地整治										
		临时措施	棕垫隔离										
	电缆工程 区	主体工程											
		工程措施	表土剥离										
			表土回覆										
			土地整治										
		植物措施	撒播种草										
		临时措施	遮雨布苫盖										

6 水土保持监测

根据《水利部关于加强深化“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）、《水利部办公厅关于做好生产建设项目水土保持承诺制管理的通知》（办水保〔2020〕160号），编制水土保持方案报告书的项目，应当依法开展水土保持监测工作，本方案为水土保持报告表，可不进行水土保持监测，建设单位应做好水土流失防治措施布设，防止水土流失现象的发生。

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

7.1.1.1 编制原则

(1) 本工程水土保持投资概算作为总体工程投资概算组成部分, 计入总投资概算。

(2) 主体工程已有的水土保持投资列入主体工程项目投资中, 本方案单独计列。

(3) 水土保持工程投资包括主体工程中已包括的水土保持工程投资和新增水土保持工程投资。其中新增水土保持工程投资由工程措施费、植物措施费、临时措施费、监测措施费、独立费用、基本预备费、水土保持补偿费组成。

(4) 本方案新增水保投资估算水平年为 2024 年第 4 季度价格。

(5) 新增水土保持工程投资概算的编制原则: 概算依据、价格水平年、费率和主要材料单价、建筑工程单价取值均同主体工程一致, 主体工程没有明确的不足部分参照《四川省水利电力工程概(估)算编制规定》。

7.1.1.2 编制依据

(1) 《水土保持工程估算定额》(水利部水总〔2003〕67号)。

(2) 四川省水利厅关于发布《四川省水利电力工程概(估)算编制规定》的通知(川水发〔2015〕9号)。

(3) 水利部办公厅关于《调整水利工程计价依据增值税计算标准的通知》(办财务函〔2019〕448号)。

(4) 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)。

(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) 四川省建设工程造价总站关于对成都市等 18 个市(州) 2015 年《四川省建设工程工程量清单计价定额》人工费调整的批复(川建价发〔2023〕8号)。

(7) 水土保持方案设计工程量。

7.1.2 编制说明与估算成果

7.1.2.1 编制方法

为了使本概算与主体工程投资概算编制保持一致，工程措施单价采用主体工程概预算定额和有关规定进行编制，其他部分采用《水土保持工程估算定额》（水利部水总〔2003〕67号）、四川省水利厅关于发布《四川省水利电力工程概（估）算编制规定》的通知（川水发〔2015〕9号）、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）、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）的有关规定编制。

7.1.2.2 基础单价

（1）人工单价

本方案人工预算单价与主体工程保持一致，参照四川省建设工程造价总站关于对成都市等18个市（州）2015年《四川省建设工程工程量清单计价定额》人工费调整的批复（川建价发〔2024〕13号）普工计列，按168元/工日计算，即21.00元/工时。

（2）主要材料预算单价

材料价格与主体工程一致，主体工程没有的材料价格参照最新工程造价信息价，材料价格包括材料原价、材料运杂费、材料采购及保险费。主要材料如水泥、卵石、砂子就近从市场购买，其他次要材料价格参考市场价确定，均为不含增值税价格。

主要材料价格见表 7.1-1。

表 7.1-1 主要材料价格预算表

序号	名称	单位	单价（元）
1	水	元/t	5.4
2	电	元/kw.h	0.78
3	汽油	kg	10.97
4	柴油	kg	8.94
5	农家土杂肥	m ³	100
6	编织袋	个	1.5
7	遮雨布	m ²	5
8	混播草籽	kg	65
9	彩条布	m ²	5

(3)施工机械台时费

施工机械台时费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），对折旧费除以 1.15 系数、修理及替换设备费除以 1.11 系数进行调整。

施工机械台时费详见表 7.1-2。

表 7.1-2 施工机械台时费汇总表 单位：元

序号	定额编号	机械名称及规格	台时费	一类费用				二类费用				
				折旧费	修理及替换	安拆费	小计	人工费		动力燃料费		小计
								工时	单价	数量	单价	
1	1031	推土机 74kw	183.10	16.52	20.55	0.86	37.93	2.40	21.00	10.60	8.94	145.16
2	1043	拖拉机 37kw	78.09	2.64	3.29	0.16	6.09	1.30	21.00	5.00	8.94	72.00

7.1.2.3 费用构成**(1) 工程措施、植物措施费用**

计算方法：水土保持工程措施和植物措施工程单价由直接工程费、间接费、利润和税金组成。

①直接工程费

包括直接费、其他直接费、现场经费。

a 直接费

直接费包括人工费、材料费和机械费。

b 其他直接费

计算基础为直接费。费率见表 7.1-3。

c 现场经费

计算基础为直接费。费率见表 7.1-3。

②间接费

计算基础为直接工程费。费率见表 7.1-3。

③利润

工程措施、植物措施、施工临时措施的利润按直接费和间接费之和的 7% 计算。费率见表 7.1-3。

④税金

根据《水利部办公厅调整水利工程计价依据增值税计算标准的通知》（办财务函〔2019〕448号）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）的规定，水土保持工程税金按直接工程费、间接费、利润之和的 9% 计算。

⑤扩大系数

考虑到设计深度，在工程措施、植物措施、临时措施的单价计算时，在上述计算方法基础上乘以 10% 的扩大系数。

表 7.1-3 新增措施单价费率取费表

编号	费用名称	计费基础	土方工程	其他工程	植物工程
1	其他直接费	基本直接费	4.6	4.6	3.95
2	现场经费	直接费	5.0	5.0	4.0
3	间接费	直接费	4.5	5.5	4.5
4	利润	直接费 + 间接费	7	7	7
5	税金	直接费 + 间接费 + 利润	9	9	9
6	估算扩大	直接费 + 间接费 + 利润 + 税金	10	10	10

（2）工程单价

各项工程措施和植物措施的工程单价参照原主体工程设计及《水土保持工程估算定额》进行计算。

（3）临时工程费

①临时防护工程

临时防护工程包括为防止施工期水土流失而采取的各项临时防护措施，各项临时防护设施按相应单价计算，分子项计列。

②其他临时工程

按临时工程量×单价计算，其他临时工程费按（工程措施+植物措施）×2%进行计算。

7.1.2.4 独立费用

（1）建设管理费

参照《四川省水利水电工程概（估）算编制规定》（2015）对项目建设管理费取费规定，按新增工程措施、植物措施和临时措施费用之和的 2% 计列。

（2）科研勘测设计费

科研勘测设计费包括工程科学研究试验费、工程勘测设计费、水土保持方案编制费，共计 18.87 万元。

①工程科学研究试验费根据《四川省水利水电工程概（估）算编制规定》（2015）

的通知及《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),遇大型、特殊水土保持工程列此项费用,一般情况不列此项费用,本项目不列。

②工程勘测设计费根据《四川省水利水电工程概(估)算编制规定》(2015)的通知及《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)附录三、附录四、附录五的相关规定,结合项目建设规模,计取 10 万元。

③水土保持方案编制费按照签署的委托合同计列,计取 8.87 万元。

(3) 工程建设监理费

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)文规定,本项目不单独设置水土保持专项监理,本项目水土保持设施施工监理纳入主体监理一同管理,本项目不单独计算工程建设监理费用。

(4) 水土保持监测费

根据《水利部办公厅关于做好生产建设项目水土保持承诺制管理的通知(办水保〔2020〕160号),本项目为实行承诺制管理的项目,可不开展水土保持专项监测工作,建设单位依法做好各项水土流失防治工作即可,本项目不计算水土保持监测费。

(5) 水土保持设施验收费

参照《四川省水利水电工程概(估)算编制规定》(2015)的通知及《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)对项目水保设施验收费规定,并结合本项目实际情况,水土保持设施验收费计取 7 万元。

7.1.2.5 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)的相关规定,本项目建设期水土保持补偿费按 1.3 元/m²计列,本项目依法应缴纳水土保持补偿费的计费面积为 2.17hm²,共需缴纳水土保持补偿费 2.821 万元(28210 元)。

项目水土保持补偿费详细计算见表 7.1-4。

表 7.1-4 水土保持补偿费计算表

雅安汉源富庄 110kV 变电站 35kV 送出工程	行政区域	计费面积 (hm ²)	补偿标准 (元/m ²)	水土保持补偿费 (元)
	四川省雅安市汉源县	2.17	1.3	28210

7.1.2.6 基本预备费

按工程措施、植物措施、临时措施及独立费用四部分之和的 10% 计算。

7.1.3 投资总估算

本方案投资估算分为工程措施、植物措施、临时措施、独立费用、基本预备费、水土保持补偿费、水土保持静态总投资、水土保持方案总投资等部分。

经投资估算，项目水土保持总投资为 43.66 万元，全部为新增水土保持投资。水土保持投资中，工程措施费 1.11 万元，植物措施费用 0.01 万元，临时措施费用 9.91 万元，独立费用 26.09 万元（其中建设单位管理费 0.22 万元，科研勘测设计费 18.87 万元，水保设施验收费 7 万元），基本预备费 3.71 万元，水土保持补偿费 2.821 万元（28210 元）。

水土保持投资估算情况详见表 7.1-5~表 7.1-10。

表 7.1-5 总估算表 单位: 万元

编号	工程或费用名称	新增水土保持总投资						主体 已列	水土保持 总投资
		建安工 程费	植物措施费		临时 工程费	独立 费用	小计		
	第一部分 工程措施	1.11					1.11		1.11
1	塔基及其施工临时占地区	0.91					0.91		0.91
2	牵张场地区	0.01					0.01		0.01
3	跨越施工场地区	0.02					0.02		0.02
4	施工道路区	0.11					0.11		0.11
5	电缆工程区	0.06					0.06		0.06
	第二部分 植物措施		0.001	0.012			0.01		0.01
1	塔基及其施工临时占地区								
2	牵张场地区								
3	跨越施工场地区								
4	施工道路区								
5	电缆工程区		0.001	0.012			0.01		0.01
	第三部分 临时措施				9.91		9.91		9.91
1	塔基及其施工临时占地区				8.21		8.21		8.21
2	牵张场地区				0.28		0.28		0.28
3	跨越施工场地区				0.84		0.84		0.84
4	施工道路区				0.49		0.49		0.49
5	电缆工程区				0.06		0.06		0.06
6	其他临时措施				0.02		0.02		0.02
	第四部分 独立费用					26.09	26.09		26.09
1	建设单位管理费					0.22	0.22		0.22
2	科研勘测设计费					18.87	18.87		18.87
3	水土保持监理费					0.00	0.00		0.00
4	水土保持监测费					0.00	0.00		0.00
5	水土保持设施验收费					7.00	7.00		7.00
	一至四部分合计	1.11	0.001	0.01	9.91	26.09	37.12		37.12
II	基本预备费	按方案新增措施 (一至四部分之和) ×10%计列					3.71		3.71
III	静态总投资						40.84		40.84
IV	水土保持补偿费						2.821		2.821
Σ	水土保持工程总投资						43.66		43.66

表 7.1-6 水土保持工程措施估算表

序号	分区措施或费用名称	单位	数量	单价 (元)	合计 (万元)	备注
	第一部分：工程措施				1.11	
一	塔基及其施工临时占地区				0.91	
1	表土剥离	m ²	1800	1.56	0.28	方案新增
2	表土回覆	m ³	540	7.41	0.40	方案新增
3	土地整治	hm ²	1.34	1719.51	0.23	方案新增
二	牵张场地区				0.01	
1	土地整治	hm ²	0.04	1719.51	0.01	方案新增
三	跨越施工场地区				0.02	
1	土地整治	hm ²	0.12	1719.51	0.02	方案新增
四	施工道路区				0.11	
1	施工便道				0.01	
	土地整治	hm ²	0.07	1719.51	0.01	方案新增
2	人抬道路				0.10	
	土地整治	hm ²	0.56	1719.51	0.10	方案新增
五	电缆工程区				0.06	
1	表土剥离	m ²	160	1.56	0.025	方案新增
2	表土回覆	m ²	48	7.41	0.036	
3	土地整治	hm ²	0.02	1719.51	0.003	

表 7.1-7 水土保持植物措施估算表

序号	分区措施或费用名称	单位	数量	单价 (元)	合价 (万元)	备注
	第二部分：植物措施				0.01	
一	塔基及其施工临时占地区					
二	牵张场地区					
三	跨越施工场地区					
四	施工道路区					
五	电缆工程区				0.01	
1	撒播种草				0.01	方案新增
1.1	撒播面积	hm ²	0.02	711.83	0.001	
1.2	混播草籽	kg	1.92	65.00	0.01	

表 7.1-8 水土保持临时措施估算表

序号	分区措施或费用名称	单位	数量	单价 (元)	合价 (万元)	备注
第三部分：临时措施					9.91	
一	临时工程				9.89	
1	塔基及其施工临时占地区				8.21	
1.1	土质排水沟	m ³	600	38.49	2.31	方案新增
1.2	遮雨布苫盖	m ²	3750	10.18	3.82	
1.3	编织袋土(石)拦挡					
	填筑	m ³	39.6	476.08	1.89	
	拆除	m ³	39.6	49.08	0.19	
2	牵张场地区				0.28	
2.1	棕垫隔离	m ²	400	7.04	0.28	
3	跨越施工场地区				0.84	
3.1	棕垫隔离	m ²	1200	7.04	0.84	方案新增
4	施工道路区				0.49	
4.1	施工便道				0.49	
	棕垫隔离	m ²	700	7.04	0.49	方案新增
5	电缆工程区				0.06	
5.1	遮雨布苫盖	m ²	60	10.18	0.06	方案新增
二	其他临时措施				0.02	
1	工程措施	%	2	1.11	0.02	
2	植物措施	%	2	0.01	0.0003	

表 7.1-9 水土保持独立费用估算表

编号	工程或费用名称	计列标准	总价 (万元)
第五部分：独立费用			26.09
一	建设单位管理费	按一至三部分新增投资的 2.0%	0.22
二	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》2015 版相关规定, 根据项目的规模和项目实际情况计列设计费 10 万元; 水土保持方案编制费 8.87 万元	18.87
三	水土保持监理费	本项目水土保持设施施工监理纳入主体监理一同管理	/
四	水土保持监测费	本项目为实行承诺制管理的项目, 不计列	/
五	水土保持设施验收费	结合工程实际, 参照市场价格水平确定	7

表 7.1-10 分年度投资估算表

编号	工程或费用名称	水保总投资	分年度	
			2025 年	2026 年
	第一部分 工程措施	1.11	0.68	0.43
1	塔基及其施工临时占地区	0.91	0.68	0.23
2	牵张场地区	0.01		0.01
3	跨越施工场地区	0.02		0.02
4	施工道路区	0.11		0.11
5	电缆工程区	0.06		0.06
	第二部分 植物措施	0.01		0.01
1	塔基及其施工临时占地区			
2	牵张场地区			
3	跨越施工场地区			
4	施工道路区			
5	电缆工程区	0.01		0.01
	第三部分 临时措施	9.91	4.96	4.95
1	塔基及其施工临时占地区	8.21	4.68	3.53
2	牵张场地区	0.28		0.28
3	跨越施工场地区	0.84		0.84
4	施工道路区	0.49	0.26	0.23
5	电缆工程区	0.06		0.06
6	其他临时措施	0.02	0.02	
	第四部分 独立费用	26.09	19.09	7.00
1	建设单位管理费	0.22	0.22	
2	科研勘测设计费	18.87	18.87	
3	水土保持监理费			
4	水土保持监测费			
5	水土保持设施验收报告编制费	7.00		7.00
	一至四部分合计	37.12	24.73	12.39
II	基本预备费	3.71	3.71	
III	静态总投资	40.84	28.45	12.39
IV	水土保持补偿费	2.821	2.821	
Σ	水土保持工程总投资	43.66	31.27	12.39

7.2 水土保持效益分析

项目水土保持方案实施后，形成水土流失综合防护体系，将有效地控制因工程建设生产造成的新增水土流失，因工程建设而破坏的植被和水土保持设施，改善工程建设区及周边地区的生产和生活环境，促进区域的经济与保护生态协调发展。

7.2.1 生态效益

本工程水土保持方案得到全面实施后，将使本工程水土流失防治责任范围内的新增水土流失得到有效控制。同时有效地抑制了土层的减薄，增强了土地涵养水源的能力，维持了植物的正常生长，减少了水土流失危害。

水土保持方案实施后，通过主体工程设计的防护措施和本次水土保持方案设计的措施，项目区水土流失可以得到有效控制。项目建设扰动土地面积 2.17hm²，造成水土流失面积 2.17hm²。方案实施后，水土流失治理达标面积 2.16hm²，林草植被建设面积可达 0.016hm²。经计算，方案实施后六项防治指标分别为：水土流失治理度为 99.54%，土壤流失控制比为 1.0，渣土防护率 96.00%，表土保护率 98.81%，林草植被恢复率 98.16%，林草覆盖率 40.00%，均达到方案设计的防治目标值。

本工程水土保持方案各项面积指标详见表 7.2-1，水土保持方案防治效果分析结果见表 7.2-2。

表 7.2-1 水土保持方案各项面积指标 单位：hm²

项目区	建设区 面积	水土流 失面积	建构筑物及硬化面积	水保措施面积				可恢复林 草植被面 积	水土流失 治理达标 面积
				植物 措施	工程 措施	土地 整治	小计		
塔基及其施工临时占地区	1.36	1.36	0.01			1.34	1.34		1.36
跨越施工场地区	0.12	0.12				0.12	0.12		0.12
牵张场地区	0.04	0.04				0.04	0.04		0.04
施工道路区	0.63	0.63				0.63	0.63	0.0003	0.63
电缆工程区	0.02	0.02		0.016			0.02	0.0160	0.02
合计	2.17	2.17	0.01	0.016		2.13	2.15	0.0163	2.16

表 7.2-2 水土流失防治指标计算表

指标		单位	数值	目标值	达标情况
水土流失治理度	水土流失治理达标面积	hm ²	2.16	97	达标
	建设区水土流失总面积	hm ²	2.17		
	治理度	%	99.54		
土壤流失控制比	容许土壤流失量	t/(km ² .a)	500	1.0	达标
	治理后达到值	t/(km ² .a)	500		
	控制比		1.0		
渣土防护率	实际挡护弃渣和临时堆土量	万 m ³	0.24	91	达标
	弃渣和临时堆土总量	万 m ³	0.25		
	渣土防护率	%	96.00		
表土保护率	保护的表土数量	m ³	581	92	达标
	可剥离表土总量	m ³	588		
	表土保护率	%	98.81		
林草植被恢复率	林草类植被面积	hm ²	0.0160	97	达标
	可恢复林草植被面积	hm ²	0.0163		
	林草植被恢复率	%	98.16		
林草覆盖率	林草类植被面积	hm ²	0.016	24	达标
	项目建设区面积 (扣除土地整治后复耕面积)	hm ²	0.04		
	林草覆盖率	%	40.00		

从上表可见，本方案实施后，工程水土流失六项防治指标均达到防治目标值。

7.2.2 社会效益

在实施各项水土保持措施后（包括具有水土保持功能的主体工程措施），将有效地控制项目造成的水土流失，保护和改善周边生态环境，对于保障工程建设和安全运行起到了重要作用。同时，对于全面落实科学发展观、建设资源节约型和环境友好型社会的战略思想，具有积极的作用。

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》，水土保持方案报水行政主管部门批准后，由建设单位组织成立水土保持方案实施管理机构，建立健全水土保持管理的有关规章制度，建立水土保持工程档案。设专人负责水土保持工作。在工程施工招标时，应对施工单位的技术力量做出明确规定，要求施工单位配备水土保持专业工程技术人员；建设期间，应当在项目现场建设管理的场所公开水土保持行政许可承诺书，做好向建设、监理、施工单位各级人员的水土保持宣贯工作，严格控制水土保持工程建设的质量和进度，并主动与地方水行政主管部门加强联系，自觉接受各级水行政主管部门的监督检查。

8.2 后续设计

本方案获得批复以后，建设单位应认真落实本方案提出水土保持措施，严格控制施工扰动范围，禁止随意占压破坏地表植被，加强对施工单位的管理，强化奖惩制度，规范施工行为，并主动与当地水行政主管部门密切配合，积极接受地方水行政主管部门的监督检查，并定期向水行政主管部门汇报工程的水土保持工作。

本方案批复后，项目建设的地点、规模发生重大变化的，应对补充或修改水土保持方案并报原审批机关批准；水土保持方案自批复之日起在国家规定的时间内生产建设项目未开工建设的，开工前应重新编制水土保持方案并报原审批机关批准；实施过程中，水土保持措施需要做出重大变更的，应报送原审批机关批准。

8.3 水土保持监测

根据水利部办公厅《关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》（办水保〔2020〕161号）的要求：对编制水土保持方案报告书的生产建设项目（即征占地面积在5公顷以上或者挖填土石方总量在5万立方米以上的生产建设项目），生产建设单位应当自行或者委托具备相应技术条件的机构开展水土保持监测工作。

结合项目实际情况，本项目占地面积 2.17hm^2 （在5公顷以下），挖填土石方总量 5042m^3 （在5万立方米以下），因此，本项目实行承诺制管理，报告表可不进行水土保持监测。

8.4 水土保持监理

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）中要求，本工程挖填方量较小，可由主体监理一并承担。

监理单位应派出具有水土保持工程监理能力的人员，采取旁站等方式，对水土保持工程的质量、进度及投资进行控制。对水土保持工程实行信息管理和合同管理，确保水土保持工程如期完成。

8.5 水土保持施工

严格控制施工扰动范围，禁止随意占压破坏地表植被。生产建设建设单位应加强对施工单位的管理，在招投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，具体表现为在工程发包标书中应将水土保持工程技术要求和水土保持的各项工作内容纳入到招标文件的正式条款中，并明确承包商应履行的义务和处罚。将水土保持工程列入招标合同中，以合同条款形式明确施工单位应按设计要求，进行施工。中标单位在实施水土保持工程内容如有变更，应按有关规定实施报批程序。承包商在施工过程中对项目建设区的水土流失防治负责。对外购砂、石、土料，施工单位必须到已编报水土保持方案（表）的合法砂、石、土料场购买，并在合同中明确供货方为水土流失防治的责任主体。

8.6 水土保持设施验收

依据《水利部办公厅关于进一步做好生产建设项目水土保持承诺制管理的通知》（办水保〔2020〕160号），工程结束后，建设单位应按照所提交的水土保持方案，落实各项水土保持措施，有效防治项目建设中的水土流失，同时落实水土保持设施竣工验收的主体责任，开展水土保持设施自主验收。因该项目是实行承诺制管理的项目，验收时只需要提交水土保持设施验收鉴定书，其水土保持设施验收组中应当有至少一名省级水行政主管部门水土保持方案专家库专家。

按照《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）要求：

（1）水土保持设施验收单位不得是同一项目的监测和技术评审单位；

（2）生产建设项目投产使用前，生产建设单位应当按照水利部规定的标准和要求，开展水土保持设施自主验收，验收结果向社会公开并报审批水土保持方案的水行政主管部门备案，水行政主管部门应当出具备案回执；

(3) 生产建设项目水土保持设施验收合格后,生产建设单位或者运行管理单位应当依法防治生产运行过程中发生的水土流失,加强对水土保持设施的管理维护,确保水土保持设施长期发挥效益。

附表

单价分析汇总表 单位：元

措施	单价名称	单位	单价	直接费			其他 直接费	现场经费	间接费	企业利润	税金	扩大系数
				人工费	材料费	机械费						
工程 措施	表土剥离	100m ²	156.38	14.70	2.50	89.72	4.92	4.81	5.25	8.53	11.74	14.22
	表土回覆	100m ³	741.07	65.10	7.16	417.46	22.53	22.04	24.04	39.08	53.77	67.37
植物 措施	撒播草籽	hm ²	711.83	315.00	156.00		18.60	21.20	28.09	37.72	51.90	64.71
临时 措施	排水沟土方开挖	100m ³ 自然方	3849.27	2469.60	74.09		117.01	114.47	124.88	203.00	279.27	349.93
	编织袋装土填筑	100m ³ 堰体方	47607.82	24402.00	4999.50		1352.47	1617.08	1548.05	2516.43	3461.89	4327.98
	编织袋装土拆除	100m ³ 堰体方	4908.37	3528.00	0.00		162.29	194.04	158.76	258.07	355.03	446.22
	遮雨布苫盖	100m ²	1017.56	210.00	456.52		30.66	36.66	33.02	53.68	73.85	92.51
	棕垫隔离	100m ²	703.93	210.00	251.09		21.21	25.36	22.84	37.14	51.09	63.99