

检索号: 59-ZS01041K-SB01

国网四川超高压公司雅安分部 500kV 大姜一二线

18-28 号区段线路改造项目

水土保持方案报告表

建设单位: 国网四川省电力公司超高压分公司

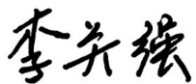
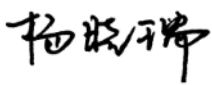
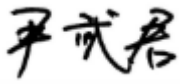
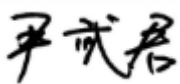
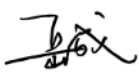
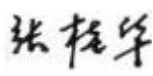
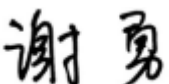
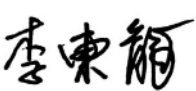
编制单位: 四川电力设计咨询有限责任公司

2025 年 11 月

国网四川超高压公司雅安分部 500kV 大姜一二线 18-28

号区段线路改造项目水土保持方案报告表责任页

编制单位：四川电力设计咨询有限责任公司

批准：	杜全维		副总工程师、正高级工程师
核定：	李关强		主任工程师、正高级工程师
审查：	杨晓瑞		高级工程师
校核：	尹武君		高级工程师
项目负责人：	尹武君		高级工程师
编写：	岳 成		工程师 (1-2 章)
	张桂华		正高级工程师 (3-4 章)
	谢 勇		高级工程师 (5-6 章)
	李东龙		高级工程师 (7~8 章)

国网四川超高压公司雅安分部 500kV 大姜一二线 18-28 号区段线路改造项目水土保持方案报告表

项目概况	位置	甘孜州泸定县得妥镇			
	建设内容	改建 500kV 大姜一二线同塔双回架空路径长度 6km，新建铁塔 8 基，拆除线路 6.119km、铁塔 9 基			
	建设性质	新建		总投资（万元）	7836
	土建投资（万元）	624		占地面积（hm ² ）	永久：0.54
					临时：1.30
	动工时间	2023 年 7 月		完工时间	2025 年 8 月
	土石方（万 m ³ ）	挖方	填方	借方	余（弃）方
		0.22 万	0.22		
	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	雅砻江、大渡河中下游省级水土流失重点预防区		地貌类型	中山
	原地貌土壤侵蚀模数〔t/(km ² a)〕	650		容许土壤流失量〔t/(km ² a)〕	500
项目选线水土保持评价		主体工程选线不涉及河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带，不涉及全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站，避开了河湖、水库划界及管理范围；无法避让雅砻江、大渡河中下游省级水土流失重点预防区			
水土流失总量		56t			
防治责任范围（hm ² ）		1.84			
防治标准等级及目标	防治标准等级	青藏高原区一级标准			
	水土流失治理度（%）	85		土壤流失控制比	1.0
	渣土防护率（%）	87		表土保护率（%）	90
	林草植被恢复率（%）	95		林草覆盖率（%）	18
水土保持措施	(1)塔基及其施工临时占地区 工程措施：表土剥离 0.08 万 m ³ 土地整治 1.23hm ² 覆土 0.08 万 m ³ 植物措施：撒播灌草 1.20hm ² 临时措施：防雨布遮盖 3000m ² (2)施工道路区 工程措施：土地整治 0.15hm ² 植物措施：撒播灌草 0.15hm ² (3)其他施工临时占地区 工程措施：土地整治 0.45hm ² 植物措施：撒播灌草 0.45hm ²				
水土保持投资概算（万元）	工程措施	5.25		植物措施	2.98
	临时措施	1.65		水土保持补偿费	2.392
	独立费用	建设管理费		12.00	
		水土保持监理费		0	
		设计费		12.00	
	总投资	36.26			
编制单位	四川电力设计咨询有限责任公司		建设单位	国网四川省电力公司超高压分公司	

法定代表人及电话	李晔 028-62922021	法定代表人及电话	李敬雄
地址	成都市高新区锦晖西一街 364 号	地址	成都市高新区新光路 66 号
邮编	610041	邮编	610041
联系人及电话	岳成 19934433221	联系人及电话	许超/18283525237
电子信箱	547174683@qq.com	电子信箱	
传真		传真	

注：

- 1 封面后应附责任页。
- 2 报告表后应附项目支撑性文件、地理位置图和总平面布置图。
- 3 用此表表达不清的事项，可用附件表述。

方案编制简要说明

目 录

1 综合说明	1
1.1 项目简况	1
1.2 编制依据	7
1.3 设计水平年	8
1.4 水土流失防治责任范围	8
1.5 水土流失防治目标	8
1.6 项目水土保持评价结论	10
1.7 水土流失调查结果	11
1.8 水土保持措施布设成果	11
1.9 水土保持投资及效益分析成果	12
1.10 结论	12
2 项目概况	13
2.1 项目组成及工程布置	13
2.2 施工组织	15
2.3 工程占地	17
2.4 土石方平衡	18
2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建	19
2.6 施工进度	19
2.7 自然概况	20
3 项目水土保持评价	24
3.1 主体工程选线水土保持评价	24
3.2 建设方案与布局水土保持评价	24
3.3 主体工程设计中水土保持措施界定	28

4 水土流失分析与调查	29
4.1 水土流失现状	29
4.2 水土流失影响因素分析	29
4.3 水土流失量调查	30
4.4 水土流失危害分析	32
4.5 指导性意见	32
5 水土保持措施	33
5.1 防治区划分	33
5.2 措施总体布局	33
5.3 分区措施布设	34
5.4 施工要求	37
6 水土保持监测	39
7 水土保持投资概算及效益分析	40
7.1 投资概算	40
7.2 效益分析	42
8 水土保持管理	44
8.1 组织管理	44
8.2 后续设计	44
8.3 水土保持监测	44
8.4 水土保持监理	44
8.5 水土保持施工	44
8.6 水土保持设施验收	44

附件

附件 1 项目备案文件

附件 2 可研批复文件

附件 3《泸定县人民政府关于 500 千伏大姜一二线地震改造项目相关事宜的批复》（泸府函〔2023〕108 号）

附图

附图 1 项目地理位置图

附图 2 项目区水系图

附图 3 项目区两区划分图

附图 4 项目区土壤侵蚀强度分布图

附图 5 线路路径图

附图 6 水土流失防治责任范围及分区、水土保持措施总体布局图

附图 7 水土保持措施典型布设图

1 综合说明

1.1 项目简况

1.1.1 项目基本情况

2022 年 9 月 5 日四川泸定地区发生 6.8 级地震，泸定县及石棉县为主要受灾地区，500kV 大姜一二线途经地震发生区域，运维单位发现 500kV 大姜一二线 20#、23#、24#共 3 基铁塔出现不同程度的塔材变形和基础位移；为消除杆塔基础的安全隐患，确保线路及电网本质安全，对 500kV 大姜一二线存在安全风险的区段进行改造是必要的。

国网四川超高压公司雅安分部 500kV 大姜一二线 18-28 号区段线路改造项目位于四川省甘孜州泸定县境内，项目改建 500kV 同塔双回架空路径长度 6km，新建铁塔 8 基，拆除线路 6.119km、铁塔 9 基。施工期间布设塔基施工场地 8 处，牵张场 2 处，索道 5 条，人抬道路 512m。

工程总占地面积为 1.84hm²，其中永久占地 0.54hm²，临时占地 1.30hm²；占地类型包括林地、公共管理与公共服务用地和耕地。本工程总开挖 0.22 万 m³（含表土 0.08 万 m³，自然方，下同），回填 0.22 万 m³（含表土 0.08 万 m³），无借方，无余方。

项目不涉及拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建。

本工程于 2023 年 7 月开工，2025 年 8 月完工，总工期 26 个月。工程动态总投资 7836 万元，其中土建投资 624 万元，由国网四川省电力公司超高压分公司进行建设。

1.1.2 项目前期工作进展情况

1.1.2.1 主体设计及方案编制情况

2023 年 5 月 29 日，泸定县人民政府以《泸定县人民政府关于 500 千伏大姜一二线地震改造项目相关事宜的批复》（泸府函〔2023〕108 号）确定本项目为抢险救灾工程，建设单位已按应急工程项目准备进场施工抢险。

2023 年 7 月，中国电力工程顾问集团西南电力设计院有限公司编制完成了

《国网四川超高压公司雅安分部 500kV 大姜一二线 18-28 号区段线路改造项目可行性研究报告》。

2023 年 8 月 3 日，国家电网有限公司以《国家电网有限公司关于国网四川超高压公司雅安分部 500kV 大姜一二线 18-28 号区段线路改造项目可行性研究报告的批复》（国家电网设备〔2023〕470 号）批复了本项目可研报告。

2023 年 9 月，中国电力工程顾问集团西南电力设计院有限公司编制完成了《国网四川超高压公司雅安分部 500kV 大姜一二线 18-28 号区段线路改造项目初步设计》。

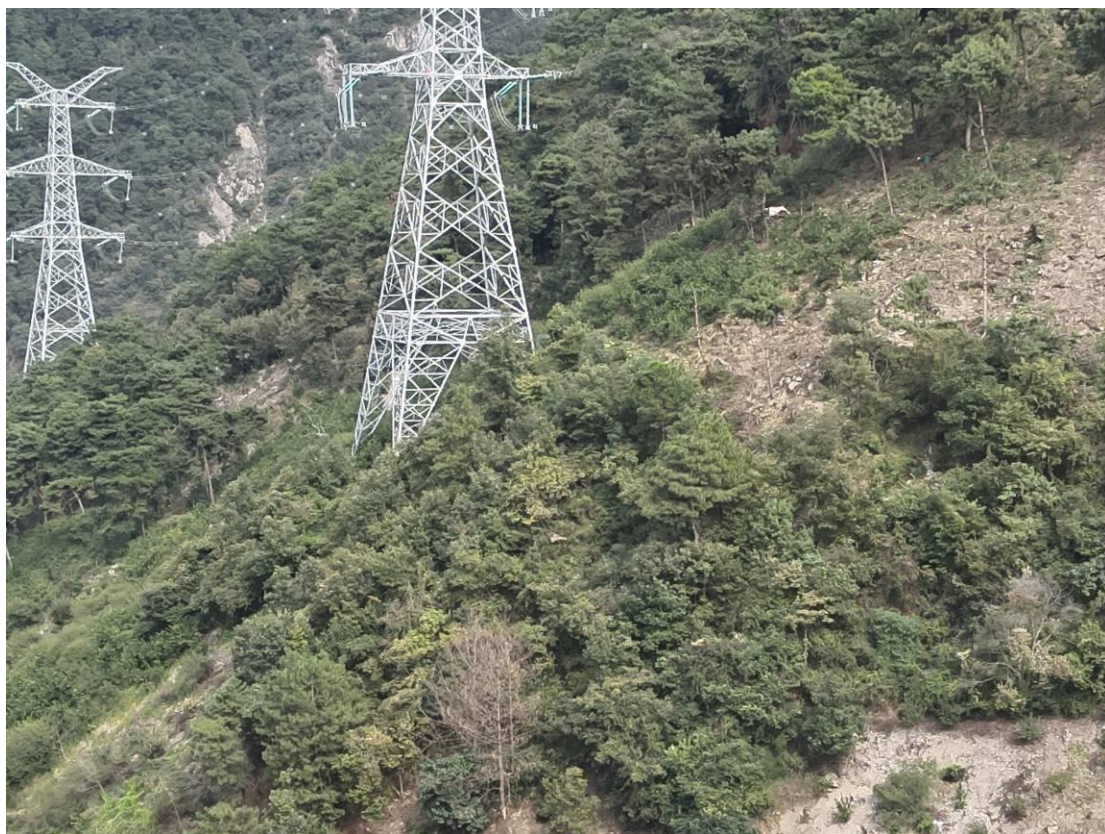
2024 年 7 月 1 日，本项目在甘孜藏族自治州经济和信息化局备案，备案号：川投资备【2407-513300-07-02-331323】JXQB-0008 号。

根据《生产建设项目水土保持方案管理办法》（水利部令第 53 号）的要求，本工程应编制水土保持方案报告表。我公司水土保持技术人员对工程区的自然环境、社会环境、生态环境及水土保持现状进行了现场调查和踏勘，结合本工程的实际情况及主体工程设计等相关文件，于 2025 年 11 月完成了《国网四川超高压公司雅安分部 500kV 大姜一二线 18-28 号区段线路改造项目水土保持方案报告表》。

1.1.2.2 工程建设进度及水土保持情况

2023 年 7 月，本项目开工建设；2025 年 8 月，本项目完工。2025 年 10 月，我公司水土保持技术人员对项目现场进场了调查，经现场核实，本项目施工扰动区域已基本完成治理，项目建设区域内无明显水土流失隐患。

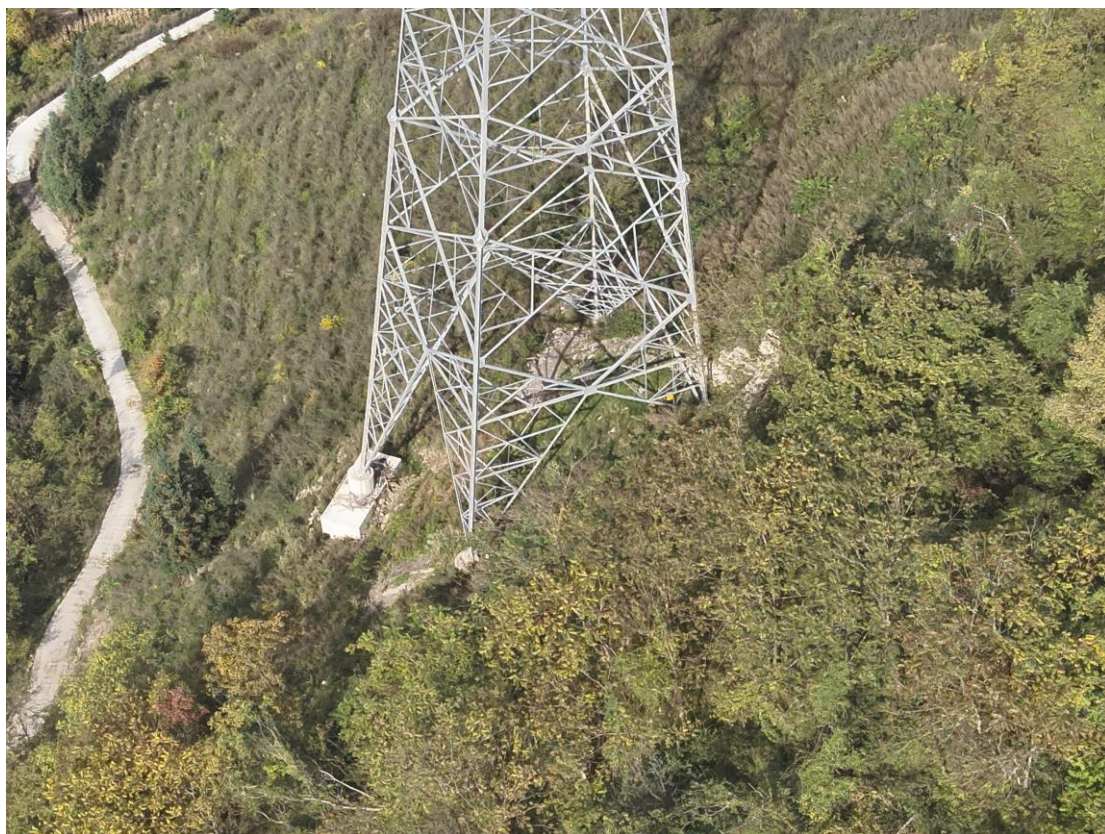
项目现状照片如下：



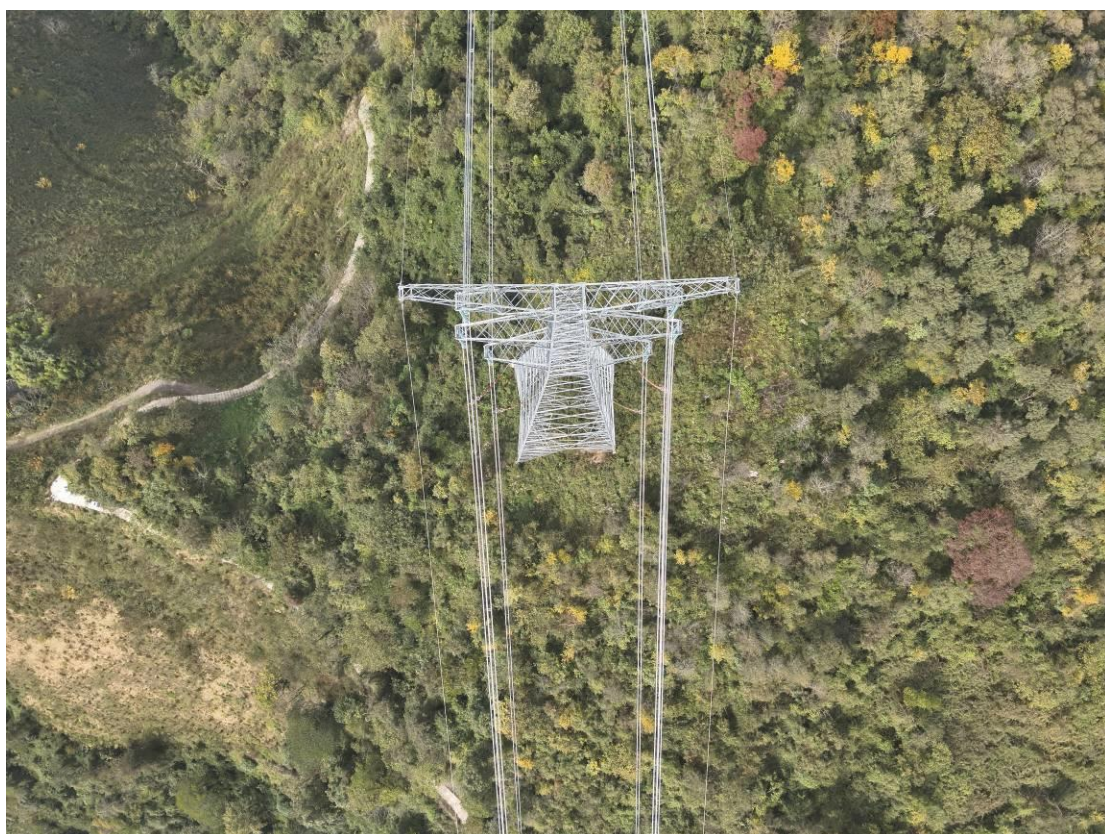
利旧 28#塔基



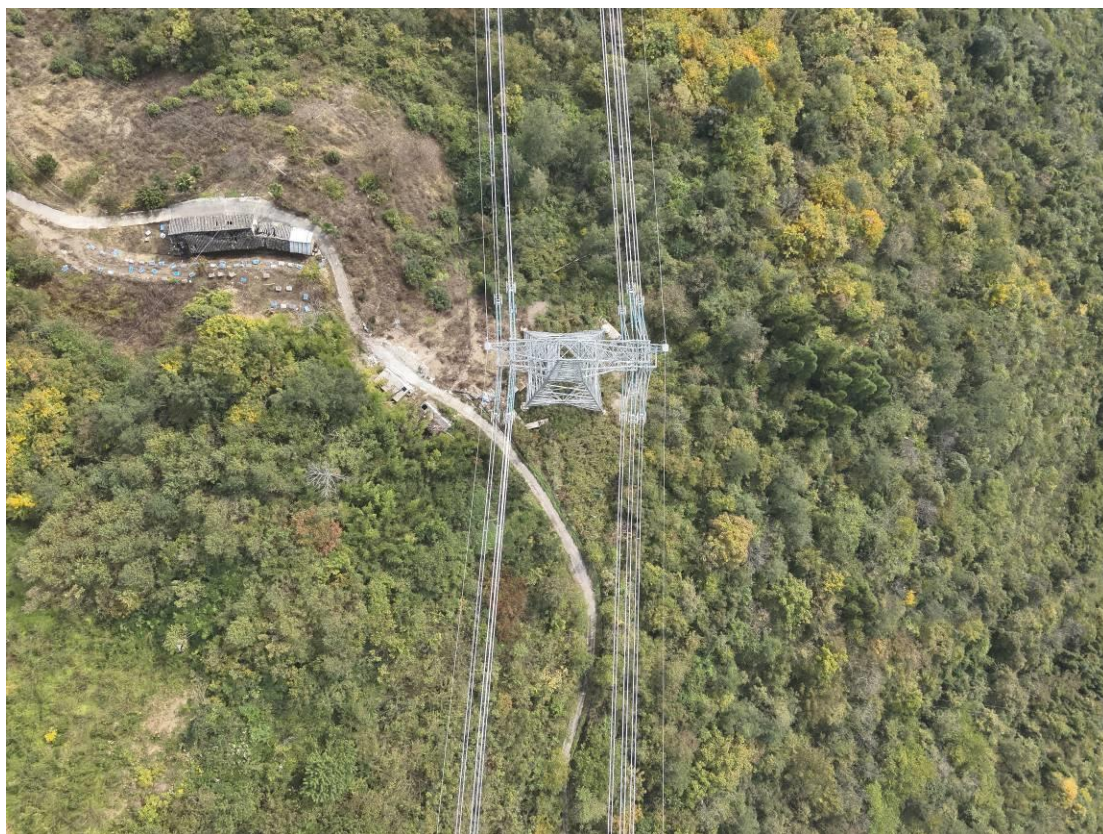
新建 1026G 塔基



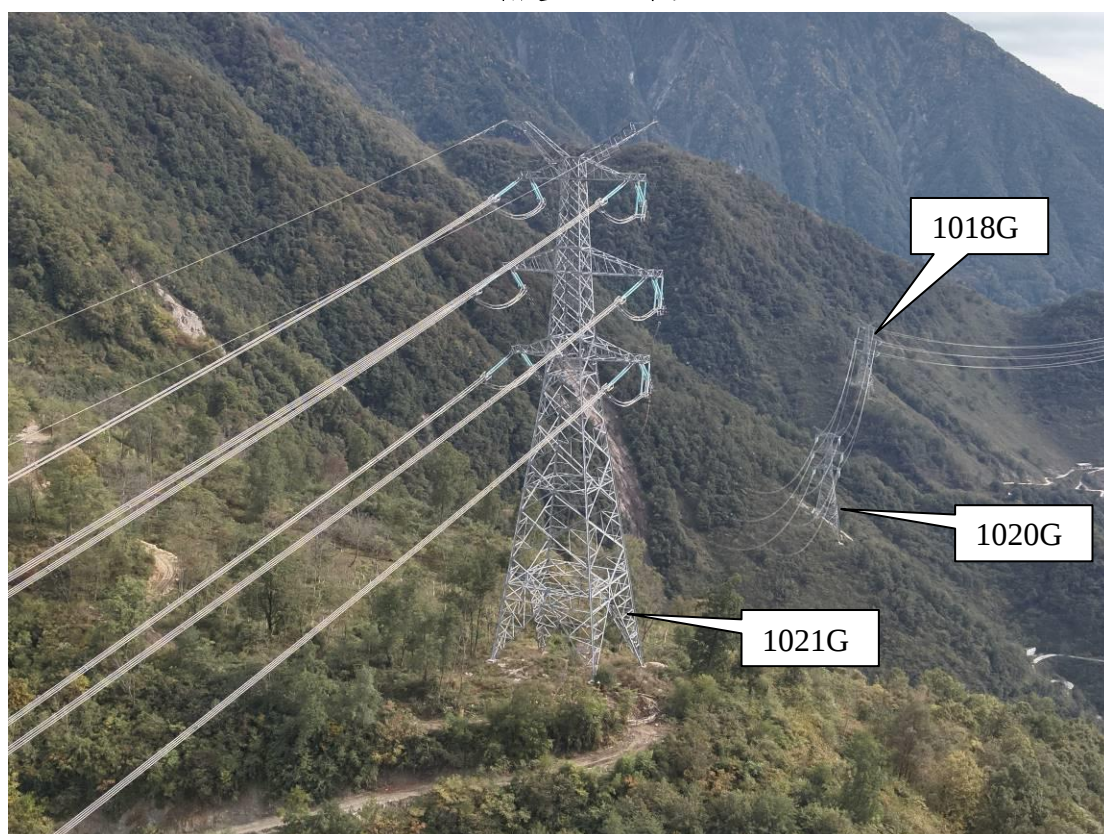
新建 1025G 塔基



新建 1024G 塔基



新建 1023G 塔基



新建 1018G-1021G 塔基



新建 1026G 塔基施工期临时遮盖

1.1.3 自然简况

项目区地处青藏高原向四川盆地的过渡地带，工程所在区域地貌整体为中山地貌，高程在 1450m~2000m 之间，高差约 50m~250m。线路路径区设计基本地震加速度 0.30g，地震基本烈度为 8 度，地震动反应谱特征周期为 0.45s，设计地震分组为第三组。

项目区气候是以亚热带季风气候为主的山地气候，多年平均气温 15.4℃， $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温为 3227℃，年平均蒸发量 1251.7mm，年平均降水量 642.9mm，年平均无霜期 257 天，全年相对湿度平均为 83%，年平均风速 1.9m/s，主导风向为东南风。

项目区水系属岷江水系右岸支流大渡河，线路路径方案不涉及河流跨越。项目区土壤主要为山地棕壤、褐土，土壤平均厚度约 10cm~25cm；项目区属亚热带落叶阔叶-常绿阔叶混交林地带，项目区植被覆盖率约 50%。

根据《全国水土保持区划（试行）》，项目区属青藏高原区。根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），项目区属西南土石山区，容许土壤流失量为

500t/km²•a；项目区土壤侵蚀模数背景值约为 650t/km²•a，以轻度水力侵蚀为主。根据《水利部办公厅关于做好国家级水土流失重点预防区和重点治理区落地上图成果应用的通知》（办水保〔2025〕170 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），项目所在区域属于雅砻江、大渡河中下游省级水土流失重点预防区；项目建设区除位于省级水土流失重点预防区外，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、风景名胜区、地质公园、重要湿地、生态脆弱区、生态红线等水土保持敏感区。

1.2 编制依据

1.2.1 法律法规及规范性文件

(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)《生产建设项目水土保持方案管理办法》（水利部令第 53 号，2023 年 3 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）；

(4)《水利部办公厅关于做好国家级水土流失重点预防区和重点治理区落地上图成果应用的通知》（办水保〔2025〕170 号）；

(5)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)。

1.2.2 技术标准

(1)《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）；

(2)《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018）；

(3)《水土保持工程调查与勘测标准》（GB/T 51297-2018）；

(4)《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T 51240-2018）；

(5)《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL773-2018）；

(6)《土地利用现状分类》（GB/T 21010-2017）；

(7)《水利水电工程制图标准水土保持图》（SL73.6-2015）；

- (8)《水土流失危险程度分级标准》（SL718-2015）；
- (9)《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）；
- (10)《防洪标准》（GB50201-2014）；
- (11)《输变电项目水土保持技术规范》（SL640-2013）；
- (12)《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）；
- (13)《表土剥离及其再利用技术要求》（GB/T 45107-2024）；
- (14)《水利工程设计概（估）算编制规定》（水总〔2024〕323号）。

1.2.3 技术资料

(1)《国网四川超高压公司雅安分部 500kV 大姜一二线 18-28 号区段线路改造项目可行性研究报告》(中国电力工程顾问集团西南电力设计院有限公司, 2023 年 7 月);

(2)《国网四川超高压公司雅安分部 500kV 大姜一二线 18-28 号区段线路改造项目初步设计》(中国电力工程顾问集团西南电力设计院有限公司, 2023 年 9 月);

(3)《泸定县水土保持规划》（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》（GB 50433-2018）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。本项目于 2023 年 7 月开工，2025 年 8 月完工，在 2025 年各项水土保持措施均已实施完毕并可发挥效益，因此确定设计水平年为工程完工后的当年，即 2025 年。

1.4 水土流失防治责任范围

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）规定，生产建设项目水土流失防治责任范围应包括项目永久征地、临时占地（含租赁土地）以及其他使用与管辖区域。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 1.84hm²，其中永久占地 0.54hm²，临时占地 1.30hm²。本项目水土流失防治责任主体为国网四川省电力公司超高压分公司。

1.5 水土流失防治目标

1.5.1 执行标准等级

本工程属建设类新建项目，建设地点位于四川省泸定县境内，在全国水土保持区划中属于青藏高原区。根据《水利部办公厅关于做好国家级水土流失重点预防区和重点治理区落地上图成果应用的通知》（办水保〔2025〕170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），工程所在的泸定县属于雅砻江、大渡河中下游省级水土流失重点预防区，根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）规定，本方案执行青藏高原区一级标准。

1.5.2 防治目标

根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018），生产建设项目水土流失防治应达到下列基本目标：(1)项目水土流失防治责任范围内扰动土地应全面整治，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和恢复；(4)水土流失治理度、土壤流失控制比、渣土防护率、表土保护率、林草植被恢复率、林草覆盖率六项指标应符合现行国家标准《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）的规定。

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）、《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018）要求按项目区自然条件对各项防治目标值进行修正。

(1)土壤流失控制比在轻度侵蚀为主的区域不应小于 1.0，工程原地貌土壤侵蚀强度为轻度，因此将土壤流失控制比提高至 1.0；

(2)根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB 50433 - 2018)对无法避让水土流失重点预防区和重点治理区的生产建设项目，提高植物措施标准，林草覆盖率应提高 1 个~2 个百分点；本项目位于省级水土流失重点预防区内，林草覆盖率提高 2 个百分点。

(3)项目位于中山地貌区，根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）的规定，渣土防护率可适当降低；但本项目位于省级水土流失重点预防区内，因此渣土防护率不做调整。

(4)其余条款不涉及修正。

项目水土流失防治修正后设计水平年综合目标值为：水土流失治理度 85%，

土壤流失控制比 1.0，渣土防护率 87%，表土保护率 90%，林草植被恢复率 95%，林草覆盖率 18%。

本工程采用的防治目标详见表 1.5-1。

表 1.5-1 本工程水土流失防治目标

防治指标	青藏高原区一级标准		修正值				执行标准	
	施工期	设计水平年	干旱	地形	土壤侵蚀强度	重点防治区	施工期	设计水平年
水土流失治理度（%）	-	85					-	85
土壤流失控制比	-	0.80			+0.20		-	1.0
渣土防护率（%）	85	87					85	87
表土保护率（%）	90	90					90	90
林草植被恢复率（%）	-	95					-	95
林草覆盖率（%）	-	16				+2	-	18

1.6 项目水土保持评价结论

1.6.1 主体工程选线评价

主体工程选线不涉及河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带，不涉及全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站，避开了河湖、水库划界及管理范围。

工程选线无法避让雅砻江、大渡河中下游省级水土流失重点预防区，主体设计已优化施工工艺，全部采取人力施工，减少了土石方挖填量和施工扰动面积；本方案将提高植物措施、截排水等工程措施标准；通过严格控制扰动地表和植被损坏范围、减少工程占地、加强施工管理等措施，能有效控制项目建设可能造成水土流失，其水土保持不利影响可接受，项目建设可行。

1.6.2 建设方案与布局评价

工程建设方案与布局合理，通过对占地面积的控制，采用成熟的施工工艺，进行合理施工布置，能减少工程建设的占地面积和弃渣量，缩短施工影响时间，最大限度地减少施工的扰动范围和对水土保持设施的损坏，符合水土保持的要求。主体已设计了表土保护、整地绿化和临时苫盖等工程，具有良好的水土保持功能，形成完整的水土流失防治体系，水土流失防治效果可达到水土保持要求。从水土保持角度分析，工程建设可行。

1.7 水土流失调查结果

根据水土流失调查结果，本工程建设将扰动地表面积 1.84hm^2 ，损毁植被面积 1.43hm^2 ，不产生永久弃渣。

本工程建设期扰动后土壤流失总量为 56t ，其中背景流失量 24t ，新增流失量 36t 。从分区看塔基及其施工临时占地区新增水土流失量 29t ，占新增流失量的 90.83% ，是新增水土流失发生的主要区域。施工期是产生新增水土流失的主要时段，也是水土流失防治的重点时段。

项目建设过程中，项目用地范围内的地表将受到不同程度的破坏，施工结束后及时进行了治理，项目未发生水土流失危害事件。

1.8 水土保持措施布设成果

根据本工程施工特点及项目区区域的自然环境、生态环境、水土流失特点等因素综合考虑，将工程分为塔基及其施工临时占地区、施工道路区、其他施工临时占地区 3 个防治分区。塔基及其施工临时占地区为水土流失防治重点区域。分区防治措施布设及主要工程量如下（全为主体设计措施，方案未新增措施）：

各分区水土保持措施如下：

(1) 塔基及其施工临时占地区

施工前，剥离基础开挖范围内的表土，堆放在塔基施工临时占地一侧；施工期，堆土表面使用防雨布遮盖；施工后期，对施工扰动范围进行土地整治、回覆表土、撒播灌草绿化。具体措施及工程量如下：

工程措施：表土剥离 0.08万 m^3 土地整治 1.23hm^2 覆土 0.08万 m^3 ；

植物措施：撒播灌草 1.20hm^2 ；

临时措施：防雨布遮盖 3000m^2 ；

(2) 施工道路区

施工结束后对人抬道路、索道起始站扰动区域进行土地整治，临时占用林地撒播灌草绿化。具体措施及工程量如下：

工程措施：土地整治 0.15hm^2 ；

植物措施：撒播灌草 0.15hm^2 ；

(3) 其他施工临时占地区

施工结束后对牵张场和铁塔拆除占地进行土地整治、撒播灌草绿化。具体措

施及工程量如下:

工程措施: 土地整治 0.45hm^2

植物措施: 撒播灌草 0.45hm^2

1.9 水土保持投资及效益分析成果

本工程水土保持总投资为 36.26 万元, 其中工程措施 5.25 万元, 植物措施 2.98 万元, 临时措施 1.65 万元, 独立费用 24.00 万元, 水土保持补偿费 2.392 万元。

本项目水土保持措施实施后项目区水土流失得到全面综合治理, 可治理水土流失面积 1.83hm^2 、林草植被建设面积为 1.80hm^2 。至设计水平年随着工程结束后临时占地林草恢复措施的实施, 各项水土保持措施发挥综合效益后, 水土流失治理度达到 99.5%、土壤流失控制比为 1.0、渣土防护率达到 98.2%、表土保护率 97.6%、林草植被恢复率 99.4%、林草覆盖率 97.3%, 各项防治指标均能达到方案确定的目标值。

1.10 结论

根据《中华人民共和国水土保持法》和《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)的相关要求, 工程施工过程中不可避免地扰动原地貌, 造成一定程度的水土流失, 但本工程通过各项水土保持措施的实施, 能有效地控制水土流失, 达到经济发展和环境建设协调发展。因此, 本工程不存在水土保持重大制约性因素, 项目建设是可行的。

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

项目名称: 国网四川超高压公司雅安分部 500kV 大姜一二线 18-28 号区段线路改造项目

地理位置: 甘孜州泸定县得妥镇

建设性质: 改建

建设规模: 中型

建设内容: 改建 500kV 大姜一二线同塔双回架空路径长度 6km, 新建铁塔 8 基, 拆除线路 6.119km、铁塔 9 基

总投资及土建投资: 动态总投资 7836 元, 其中土建投资 624 万元

建设工期: 2023 年 7 月~2025 年 8 月实施, 总工期 26 个月

表 2.1-1 国网四川超高压公司雅安分部 500kV 大姜一二线 18-28 号区段线路改造项目主要技术指标表

一、项目简介					
项目名称	国网四川超高压公司雅安分部 500kV 大姜一二线 18-28 号区段线路改造项目				
建设地点	甘孜州泸定县				
工程性质	改建				
建设规模	新建架空线路 6km，新建铁塔 8 基，拆除架空线路 6.119km，拆除铁塔 9 基				
工程总投资	动态投资（万元）	7836	土建投资（万元）	624	
建设工期	2023 年 7 月开工，2025 年 8 月完工，总工期 26 个月				
二、项目组成及占地情况（hm ² ）					
项目	永久占地	临时占地		小计	
塔基	0.54			0.54	
塔基施工占地		0.70		0.70	
牵张场		0.09		0.09	
索道		0.10		0.10	
人抬道路		0.05		0.05	
拆除塔基占地		0.36		0.36	
合计	0.54	1.30		1.84	
三、项目土石方量					
项目	土石方工程量（自然方、万 m ³ ）				
	挖方	填方	借方	余方	备注
线路	0.22	0.22			

2.1.2 项目组成及布置

本项目仅包括 500kV 大姜一二线改造 1 个子项。

(1) 500kV 大姜一二线基本情况

500kV 大姜一二线原为大岗山水电站—雅安变电站送出线路，于 2014 年投运，2019 年 7 月接入姜城开关站，形成目前大岗山水电站—姜城开关站 500kV 线路，线路全长 153.292km。

(2) 路径方案

500kV 大岗山水电站—姜城一二回线路 18#~28#铁塔改造区段从原 18#塔起，沿原路径东侧向北走线，经沙河沟接入原 28#塔，改造线路长度约 6km，采用双回路架设。线路新建铁塔 8 基。项目建设时拆除 500kV 大姜一二线 6.119km，拆除铁塔 9 基。



线路路径图

(3) 铁塔形式

线路工程共新建铁塔 8 基，其中直线塔 3 基、耐张塔 5 基。本项目塔基永久占地为： $(\text{根开} + \text{立柱宽度} + 2\text{m})^2$ ，经现场量测塔基永久占地面积 0.54hm^2 ，占地类型为林地和耕地。

(4) 基础型式

本工程基础采用挖孔桩基础，在塔腿最大使用级差不能满足要求的特殊情况下，利用其可露出地面高度较大的特点来满足塔位地形的要求。

2.2 施工组织

2.2.1 施工总布置

2.2.1.1 施工生产生活区布置

(1) 塔基施工临时占地

为满足施工期间放置器材、材料、临时堆放开挖土石方、混凝土加工场及组塔施工场地等。本工程每处塔基都布设一处塔基施工场地，共布置 8 处。经现场调查，本项目每处塔基施工临时占地 $776\text{m}^2 \sim 970\text{m}^2$ ，总占地面积为 0.70hm^2 。

(2) 根据现场调查，本项目施工期间设置了 2 处牵张场地，第一处占地面积 420m^2 ，第二处占地面积 490m^2 ，总占地面积 0.09hm^2 。

(3) 材料站

本项目施工期间，材料站租用沿线院坝，不另占地，使用完后，拆除搭建的临时棚库，交还业主，不新增水土流失，该面积不计入本方案工程建设区内。此外，每处塔基材料均堆放于塔基施工临时占地范围内，其产生的水土流失及防治纳入塔基施工临时占地区内。

(4) 生活区布置

本项目施工呈点状分布，每点施工周期短，土石方施工由当地民工承担，专业施工人员少，生活区租用得妥镇现有民房解决，不新增水土流失，因此租用当地民房作为生活区的面积不计入本方案工程建设区内。

(5) 跨越施工场地

本项目不涉及跨越施工场地。

(6) 塔基拆除场地

本项目共拆除现有铁塔 9 基，平均每基铁塔占地面积 400m^2 ，总占地面积 0.36hm^2 。

2.2.1.2 施工道路

本工程建设时，建筑材料、杆塔材料等需要往塔基场地运输，施工期间采用索道和人抬道路进行运输。经调查，本项目施工期间共设置 5 条索道、3 条人抬道路。5 条索道设置起始站 5 处，终点设置在塔基施工区内，新增临时占地 0.10hm^2 ；3 条人抬道路全长 512m，道路宽度 $0.8\text{m}\sim 1.2\text{m}$ ，占地面积 0.05hm^2 。

2.2.1.3 施工用水、用电

线路施工时用水在沿线河道取水，用电使用柴油机发电。施工期间施工人员的生活供水、供电在附近居民点租用房屋作为施工人员临时住宿所用，其所用水、电由原居民点供水、供电系统提供。

2.2.1.4 取土（石、砂）场

工程所用的砂、石料等均在泸定县购买商品料，并在合同中明确水土流失防治责任由料场销售商负责。本工程不设置单独的取土（石、料）场，减少了新增水土流失。

2.2.1.5 弃土（石、渣）场

本项目开挖的土石方全部回填利用，无永久弃渣。

2.2.2 施工工艺

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、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，塔基开挖区表土剥离，设置施工场地等。

在剥离表土前，对开挖区域内的杂草、树木等有碍物进行彻底清除，然后采用人工进行开挖，先把表层土按预定厚度剥离，单独堆放在塔基施工临时占地区

一侧，需用防雨布遮盖，避免地表径流冲刷使土壤大量流失。

(2)基础施工

本线路在确保安全和质量的前提下，已尽量减小开挖的范围，避免不必要的开挖和过多的破坏原状土，利于环境保护，同时保证塔基边坡稳定性。

挖孔桩基础施工方法如下：

施工时序：场地整平→放线、定桩位→挖第一节桩孔土方→绑扎钢筋→支模→浇筑砼→浇筑坑口砼地坪→校核标高及桩位十字轴线→安装土方吊运设备→拆上节模板→挖第二节桩孔土方→修整桩孔土壁→校核桩孔垂直度和直径→绑扎钢筋→支模→浇筑砼→依次循环作业至设计深度→清理持力层→排除积水→隐验→接下道工序施工。

挖孔桩基础具有人工施工，基础开挖范围精确，挖孔桩能有效的降低基坑开挖量及小平台开挖量，减少施工弃土对表土的破坏，降低施工对环境的破坏，保护塔基周围的自然地貌。

(3)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（允许断开一点），以避免垂直方向开挖接地槽而形成冲沟。

(4)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。

(5)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（地线架设采用一牵一张力放线，导线架设采用一牵四或一牵二张力放线）——紧线——附件及金具安装。

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 10d~15d，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。

2.3 工程占地

本项目总占地面积 1.84hm^2 ，其中永久占地 0.54hm^2 ，临时占地 1.30hm^2 ；按土地利用现状划分，占用林地 1.43hm^2 ，耕地 0.05hm^2 ，公共管理与公共服务用地 0.36hm^2 。

工程占地面积及占地类型详见表 2.3-1。

表 2.3-1 本工程占地面积及类型统计表 单位: hm^2

项目	占地类型及面积				占地性质		
	林地	耕地	公共管理与公共服务用地	小计	永久占地	临时占地	小计
塔基	0.52	0.02		0.54	0.54		0.54
塔基施工占地	0.67	0.03		0.70		0.70	0.70
牵张场	0.09			0.09		0.09	0.09
索道	0.1			0.1		0.10	0.10
人抬道路	0.05			0.05		0.05	0.05
拆除塔基占地			0.36	0.36		0.36	0.36
合计	1.43	0.05	0.36	1.84	0.54	1.30	1.84

2.4 土石方平衡

2.4.1 表土平衡分析

(1) 可剥离表土量分析

根据调查，施工前施工单位对塔基永久占地内的表土进行了剥离，剥离面积共计 0.54hm^2 ，剥离表土 0.08 万 m^3 。塔基施工临时占地、牵张场、索道起始站、人抬道路、铁塔拆除场地等施工临时占地均为占压扰动，扰动深度小于 20cm ，施工单位未剥离表土。

本项目可剥离表土分析见表 2.4-1。

表 2.4-1 可剥离表土分析表

项目	占地类型	占地面积 (hm^2)	厚度 (m)	表土资源量 (万 m^3)	就地保护 (hm^2)	剥离保护 (hm^2)	表土剥离 量 (万 m^3)
塔基及施工临时占地区	林地	1.19	0.15	0.22	0.67	0.52	0.08
	耕地	0.05	0.20	0.01	0.03	0.02	0.00
道路工程区	林地	0.15	0.15	0.02	0.15		
其他施工临时占地区	林地	0.09	0.15	0.01	0.09		
	公共管理与公共服务用地	0.36	0.15	0.05	0.36		
合计		1.84		0.28	1.30	0.54	0.08

(2)表土临时堆放

塔基永久占地剥离表土堆放于塔基施工临时占地区域内。

(3)表土平衡分析

根据调查，本项目覆土的区域为塔基永久占地，覆土面积 0.53hm^2 ，覆土厚度 $0.15\text{m}\sim 0.2\text{m}$ ，覆土量 0.08万 m^3 。主体工程施工结束后剥离的表土全部用于塔基永久占地迹地恢复覆土，表土资源得到保护和合理利用，本项目剥离表土用于后期回覆后无余方。

本工程表土平衡分析详见表 2.4-2。

表 2.4-2 工程区表土平衡分析表

项 目	需覆土面积 (hm^2)	覆土区域	表土剥离 量(万 m^3)	表土回覆量 (万 m^3)	剩余表土 (万 m^3)	备注
塔基	0.53	永久占地	0.08	0.08		

2.4.2 土石方平衡分析

经统计，本工程总开挖 0.22万 m^3 (含表土 0.08万 m^3 ，自然方，下同)，回填 0.22万 m^3 (含表土 0.08万 m^3)，无借方，无余方。

表 2.4-3 土石方平衡及流向表 单位: 万 m^3

项目	挖方			填方			余方
	表土	土石方	小计	表土	土石方	小计	土石方
基础	0.08	0.10	0.18	0.08	0.10	0.18	0.00
接地		0.04	0.04		0.04	0.04	
合计	0.08	0.14	0.22	0.08	0.14	0.22	0.00

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

本工程于 2023 年 7 月开工，2025 年 8 月完工，总工期为 26 个月。

工期详见表 2.6-1。

表 2.6-1 工程施工总进度表

时间 项 目	2023 年		2024 年				2025 年		
	7-9 月	10-12 月	1-3 月	4-6 月	7-9 月	10-12 月	1-3 月	4-6 月	7-8 月
准备工作	—								
工地运输	—								
基础工程	—								
杆塔工程						—			
架线工程							—		
附件工程									—

2.7 自然概况

2.7.1 地形地貌

项目区地处青藏高原向四川盆地的过渡地带，工程所在区域地貌整体为中山地貌，高程在 1450m~2000m 之间，高差约 50m~250m。山势展布与主要构造线走向基本一致。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。谷侧山势高耸，谷坡陡峻，起伏跌宕，延绵不绝。沿线地形条件相似，地形起伏大，坡度一般 15° ~ 35° 不等，临河谷多分布坡度大于 45° 的陡峻斜坡。大渡河两岸谷坡阶地零星分布，可见规模不等的 I~V 阶地，其中 I 级阶地保存较好，II 级及以上阶地仅局部残存。

2.7.2 地质

2.7.2.1 区域地质构造

项目区地处青藏高原东南部川西北丘状高原东南缘向四川盆地过渡地带，大地构造部位上处于松潘-甘孜地槽褶皱系巴颜喀拉冒地槽褶皱带与扬子准地台内的康滇地轴过渡部位，属康滇地轴的北端，西北面与松潘甘孜地槽褶皱系为邻，东面及东北部分别与四川台拗和龙门山台缘断褶带相连；地质构造上位于四川“Y”字型构造结合部位，其南为川滇南北向构造带，东为北东向龙门山断褶带、西为北西向鲜水河断褶带和金汤弧形构造带斜。总体来说，项目区位于川滇菱形断块东侧外缘，主要沿大渡河河岸平行于泸定断裂走线，区域构造复杂，断裂构造较发育，地震活动频繁，区域稳定性整体较差，地震活动分布与活动性断裂带密切相关，但路径区内断裂均为全新世微弱或无活动断裂，断裂带分布对路径区

有一定的影响，主体设计已根据相关规范要求进行了抗震设计。

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），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 0.30g，对应的地震基本烈度为 8 度，设计地震分组为第三组。

2.7.3 气象

项目区地处横断山脉东缘，即川西高原与四川盆地的过渡带，由于受太平洋、印度洋与青藏高原大气环流的影响，气候是以亚热带季风气候为主的山地气候。立体气候突出，具有干旱河谷亚热带季风气候特征，气候温和，冬无严寒，夏无酷暑，干湿季节明显。根据《四川气候资料（1961~1990 累年值）》、《1981-2010 年中国地面气候标准值》、《四川省基层气象台站简史》，项目区所在泸定县多年平均气温 15.4℃，极端最高温 36.4℃，极端最低气温 -5℃， $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温 3227℃，年平均蒸发量 1251.7mm，多年平均降水量 642.9mm。年无霜期 257d，年平均相对湿度为 83%，主导风向为 S，年平均风速 1.9m/s，大风日数 10.5d。雨季时段为 5 月~9 月，风季时段为 4 月~5 月，无冻土。

主要气象特征值见表 2.7-1。

表 2.7-1 工程所在区域气象特征值统计表

项 目	泸定县气象站
气温 (°C)	多年平均气温
	极端最高气温
	极端最低气温
	≥10°C积温
降水量 (mm)	多年平均降水量
	5 年一遇 10min 暴雨值
	10 年一遇 10min 暴雨值
相对湿度 (%)	年平均相对湿度
	最小相对湿度
风	年平均风速 (m/s)
	最大风速 (m/s)
	主导风向
	大风日数 (d)
其它	年平均蒸发量 (mm)
	年平均日照时数 (h)
	年平均雨日数 (d)
	最大积雪深度 (cm)
	年平均雷暴日数 (d)
	无霜期 (d)

2.7.4 水文

项目区属长江水系，主要涉及岷江水系右岸支流大渡河。

大渡河，系岷江右岸最大支流，发源于青海省境内的果洛山南麓，分东、西两源，东源足木足河为主源，西源绰斯甲河，两源在双江口汇合后始称大金川，干流由北向南流经金川、丹巴（以下始称大渡河）、泸定等县至石棉折东流，再经汉源、峨边、沙湾等地，至草鞋渡左纳青衣江后于乐山城南汇入岷江，干流河长 1062km，流域面积 77400km²（不含青衣江）。大渡河泸定以上为上游，集水面积 58943 km²；泸定至乐山铜街子为中游，区间集水面积 17440 km²；铜街子以下为下游，区间集水面积 1017 km²；干流双江口以上主源河道平均坡降 6.2‰，双江口以下至铜街子河道平均坡降 3.1‰。线路分别在硬梁包水电站厂房、金洞子村、堡子村-邓油坊村、金华村-木瓜沟村附近 4 次跨越大渡河。跨越点处河宽约 120m，河道相对顺直，无分叉，河谷深切，无河道变迁，两岸均为山坡，河势稳定，植被较好。

本工程路径方案不涉及河流跨越。

2.7.5 土壤

项目区地处甘孜州泸定县，海拔介于 1450m~2000m 之间，区域土壤类型以山地棕壤、褐土为主，线路工程所经区域主要为林地，沟谷地段土壤发育较好，土壤层较厚，山坡地段土壤层较薄，总体厚度 10cm~25cm 不等，抗蚀性和水土保持功能较差。

2.7.6 植被

工程所在的泸定县植被区属于亚热带落叶阔叶-常绿阔叶混交林地带。自然植被由亚热带落叶阔叶-常绿阔叶混交林、中山峡谷常绿针叶林组成，森林以松柏林为主，部分区域有成片针阔混交林，林草覆盖率约 50%。适生树草种主要有河谷山坡的核桃、樱桃、柿子、枇杷等经济作物，山腰及以上分布的槭树、黄连木、松树、柏树、杉树等乔木，以及羊茅、披碱草等草类。

2.7.7 水土保持敏感区调查

根据《水利部办公厅关于做好国家级水土流失重点预防区和重点治理区落地上图成果应用的通知》（办水保〔2025〕170 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），项目所在区域属于雅砻江、大渡河中下游省级水土流失重点预防区。根据调查和收资情况汇总，项目建设区除位于省级水土流失重点预防区之外，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、风景名胜区、地质公园、森林公园、重要湿地、生态脆弱区、生态红线等水土保持敏感区。

3 项目水土保持评价

3.1 主体工程选线水土保持评价

根据《水利部办公厅关于做好国家级水土流失重点预防区和重点治理区落地上图成果应用的通知》（办水保〔2025〕170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），项目所处的泸定县属雅砻江、大渡河中下游省级水土流失重点预防区，项目建设无法避让，本项目水土流失防治采取青藏高原区一级防治标准，并提高拦挡、排水设施等相关措施的防护标准等级一级，林草覆盖率提高2%。

对比《水土保持法》中的选线条件，本项目无法避让雅砻江、大渡河中下游省级水土流失重点预防区，主体设计已优化设计，铁塔采取高低腿设计和不等高基础组合，减少了基础土石方挖填量，优化施工工艺后全部采取人工施工，避免了修建汽运施工道路，减少了土石方挖填量和施工扰动面积；通过提高防治标准、严格控制扰动地表和植被损坏范围、减少工程占地、加强施工管理等措施，防治因工程建设产生的水土流失。项目选线满足水土保持要求。

3.2 建设方案与布局水土保持评价

3.2.1 建设方案评价

本项目线路所经地段地貌为中山地貌，主体设计中路径避开了不良地质区域，根据山区地形地貌特点，铁塔采用高低腿设计和不等高基础组合，基础采用人工开挖，减少了平台基面开挖量，施工场地充分利用塔基永久占地和周围临时占地，主体设计方案和布局合理，有利于水土保持。

本工程沿线主要以林地为主，部分区段有林区，已采取尽量避让方式，无法避让时主体采取提高呼称高，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。

线路工程立塔后的牵张放线采用成熟无人机放线的施工工艺和方法，大大减

少林木砍伐和地表扰动，施工方案合理可行。

本线路工程施工时可利用周边既有道路，既有道路无法满足施工材料运输要求时新建索道和人抬道路，减少了新修道路运输造成的地表扰动，施工交通布局合理。

线路工程无法避让省级水土流失重点预防区，提高植物措施标准，林草覆盖率提高 2 个百分点。

综上所述，本工程建设方案和布局合理。

3.2.2 工程占地评价

本工程总占地面积为 1.84hm^2 ，其中永久占地 0.54hm^2 ，临时占地 1.30hm^2 。占地类型包括林地和耕地。

永久占地分析：本项目 500kV 线路塔基永久占地约 0.09hm^2 ，与工程区内同类工程基本相当，符合水土保持要求。

临时占地分析：临时占地 1.30hm^2 ，以塔基施工临时占地为主。考虑塔基施工需要，500kV 塔基施工临时占地为塔基基础外扩 20m 左右才可满足施工需要，因此临时占地符合项目施工实际，并尽量控制了占地扰动范围。

线路工程占用的土地类型主要为林地，根据送电线路工程的特点，工程永久占地为塔基占地，施工结束后，除塔基立柱硬化和堡坎外，塔基占用面积都恢复植被；施工期间塔基施工临时占地、牵张场、人抬道路、索道等施工临时占地是为满足工程建设而设置的，该部分面积大于永久占地面积，因此，施工期间扰动土地在结束后有相当大部分临时占地有条件恢复至原土地利用方式。

综上，从水土保持角度出发，工程占地类型主要是林地，在施工结束后采取一定的绿化措施，基本可以满足用地要求；严格控制用地范围，对周边产生的影响较小，符合水土保持少占地的原则，临时占地亦满足施工要求。

3.2.3 土石方平衡评价

根据主体资料计算，本工程总开挖 0.22万 m^3 （含表土 0.08万 m^3 ，自然方，下同），回填 0.22万 m^3 （含表土 0.08万 m^3 ），无借方，无余方。

表土平衡分析：本项目主要占地类型为林地和耕地，根据现场调查情况，项目区可剥离的表土厚度约为 15cm~20cm。塔基基础有土建活动，施工前施工单位对塔基永久占地内的表土进行了剥离，剥离面积共计 0.54hm^2 ，剥离表土 0.08

万 m^3 。塔基施工临时占地、牵张场、索道起始站、人抬道路、铁塔拆除场地等施工临时占地均为占压扰动，扰动深度小于 20cm，施工单位未剥离表土，符合《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）“临时占地范围内扰动深度小于 20cm 的表土可不剥离，宜采取铺垫等保护措施”的规定。

本工程剥离表土 0.08 万 m^3 ；回覆表土 0.08 万 m^3 ，剥离的表土全部回覆利用，有效的保护了项目区表土资源；剥离的表土堆放在塔基占地内临时堆存防护，就近堆放减少了运输和新增扰动占地，表土平衡满足水土保持要求。

临时堆土分析：塔基基础施工前剥离的表土和基础开挖的土石方将形成堆土，堆放于塔基施工临时占地内进行防护。本项目施工产生的临时堆土主要有表土和一般土石方；表土临时堆放量 0.08 万 m^3 ，堆放在塔基施工临时占地内；土石方临时堆放量约 0.14 万 m^3 ，堆放在各塔基施工占地内。

土石方资源化、减量化分析：主体设计优化了塔基基础形式，塔基采用高低腿设计和不等高基础组合，相比传统平腿方案的大平台基础，单基减少施工基面、基础土方约 10 m^3 ，共减少土方约 0.01 万 m^3 ，满足水土保持要求。

从水土保持角度分析，工程通过优化基础形式，采用长短腿铁塔与高低基础配置减少了基面开挖，使工程减少了弃方 0.01 万 m^3 。工程土石平衡不存在缺项、漏项，调配合理，从源头上达到了土石方减量化、资源化设计，降低工程投资和新增水土流失量，满足水土保持要求。

3.2.4 取土（石、砂）场设置评价

本项目未设置取土（石、砂）场。

3.2.5 弃土（石、渣）场设置评价

本项目未设置弃土（石、渣）场。

3.2.6 施工方法与工艺评价

3.2.6.1 基础施工

基础施工产生水土流失的环节为清理施工基面、表土剥离和开挖（凿）基坑。施工基面的清理主要是砍伐塔基占地内的树木和杂草，进行场地平整开挖前，对表土进行剥离，以上环节将会直接产生水土流失。

3.2.6.2 铁塔组立

铁塔组立时将分段搭建，在此阶段内，主要使用塔基施工区和施工道路，主要表现为占压破坏，产生水土流失较基础施工时大幅减少。

架线及附件安装阶段，产生水土流失的区域主要为牵张场。线路工程在架线阶段，首先选择牵张场场地和通往牵张场的机械运输道路，其次进行张力设备的运送及导线的运送。

架线过程中同时使用无人机牵放、牵引线，对线路沿线下侧的植被几乎不造成影响。

3.2.6.3 施工道路布设

人抬便道在施工过程中主要表现为对地表的踩压扰动，索道起始站主要为材料堆放，基本不涉及开挖回填等土石方工程，对地表扰动较小，从水土保持角度分析是可行的。

3.2.6.4 施工布置水土保持评价

本项目施工期间，生活区采用租用民房解决，不新增临时占地，满足水土保持要求。本项目施工期间，牵张场根据实际需要在线路两端布置，共设置 2 处，新增临时占地 0.09hm^2 ，占地面积较小，满足水土保持要求。

工程总体本着“方便施工、利于运输、易于管理”的原则进行布置，同时也兼顾了一定的水土保持要求，从水土保持角度分析，工程的施工布置是合理可行的。

3.2.7 主体工程设计中具有水土保持功能工程的评价

(1)表土剥离及回覆

为保护表土资源，主体设计对塔基基面采取了表土剥离，剥离面积 0.54hm^2 ，表土剥离量 0.08 万 m^3 。剥离的表土堆放在塔基施工占地内，施工结束后用于塔基绿化区域覆土，覆土量 0.08 万 m^3 。

表土剥离及回覆有效的保护了表土资源，有利于塔基绿化迹地恢复，具有良好的水土保持功能。

(2)土地整治

主体设计在施工结束对工程占地区域进行土地整治，以尽快恢复迹地，土地

整治面积共计 1.83hm²。

(3)撒播灌草

主体设计在施工结束对工程可绿化区域进行撒播灌草，以尽快恢复迹地，撒播灌草面积共计 1.80hm²。

(4)临时遮盖

主体设计对施工期间的临时堆土采取临时苫盖措施，已减少降水对施工区域的冲刷，共施工防雨布 3000m²。

3.3 主体工程设计中水土保持措施界定

通过以上对主体工程中具有水土保持功能工程的分析，按照《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）的界定原则和附录 D，表土剥离及回覆、土地整治、撒播灌草、临时苫盖措施具有良好的水土保持功能，界定为水土保持工程。

表 3.3-1 主体工程中具有水保功能措施工程量及投资表

实施部位	措施类型	项目	单位	数量	单价（元）	投资（万元）
塔基及施工临时占地	工程措施	表土剥离	m ³	800	22.62	1.81
		表土回覆	m ³	800	18.54	1.48
		土地整治	hm ²	1.23	10669.8	1.31
	植物措施	撒播灌草	hm ²	1.20	16532.1	1.98
	临时措施	临时苫盖	m ²	3000	5.5	1.65
牵张场	工程措施	土地整治	hm ²	0.09	10669.8	0.10
	植物措施	撒播灌草	hm ²	0.09	16532.1	0.15
索道	工程措施	土地整治	hm ²	0.1	10669.8	0.11
	植物措施	撒播灌草	hm ²	0.1	16532.1	0.17
人抬道路	工程措施	土地整治	hm ²	0.05	10669.8	0.05
	植物措施	撒播灌草	hm ²	0.05	16532.1	0.08
拆除塔基占地	工程措施	土地整治	hm ²	0.36	10669.8	0.38
	植物措施	撒播灌草	hm ²	0.36	16532.1	0.60
合计						9.87

4 水土流失分析与调查

4.1 水土流失现状

根据《水利部办公厅关于做好国家级水土流失重点预防区和重点治理区落地上图成果应用的通知》（办水保〔2025〕170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），项目所在的泸定县属雅砻江、大渡河中下游省级水土流失重点预防区。项目区水土流失类型主要为水力侵蚀，水力侵蚀分区属于西南土石山区，项目区容许土壤侵蚀量为 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

根据 2024 年度水土流失动态监测成果，区域水土流失现状详见表 4.1-1。土壤侵蚀强度分布见附图 3。

表 4.1-1 区域水土流失现状表

水土流失形式	侵蚀总面积 (km^2)	轻度		中度		强烈		极强烈		剧烈	
		面积	比例	面积	比例	面积	比例	面积	比例	面积	比例
		(km^2)	(%)	(km^2)	(%)	(km^2)	(%)	(km^2)	(%)	(km^2)	(%)
泸定县	742.94	551.27	74.20	149.73	20.15	34.64	4.66	5.67	0.76	1.63	0.22

4.2 水土流失影响因素分析

4.2.1 水土流失成因分析

本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，基础开挖土石方及剥离表土的临时堆存等施工活动，对地表的开挖、扰动和再塑，使表层植被受到破坏，失去固土保水的能力，造成新增水土流失。造成的水土流失主要产生在土建施工期。

自然恢复期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

根据现场调查结果，结合主体工程设计资料，本工程扰动地表面积共计 1.84hm^2 ，损毁植被面积 1.43hm^2 。

4.2.3 弃渣量调查

根据土石方平衡，本工程建设不产生弃渣。

4.3 水土流失量调查

4.3.1 调查单元

本项目调查范围为整个项目建设区，根据本项目施工进度和特点及扰动地表程度，结合项目区环境和水土流失现状，对可能产生的水土流失进行调查分析。工程水土流失调查范围为工程建设对地表及植被形成直接或间接扰动、破坏的范围，结合《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）和本项目建设特点，水土流失调查范围为项目建设区范围，面积 1.84hm²。

根据土地利用类型、地表组成物质及破坏、扰动方式等相关因素，工程水土流失调查单元划分为塔基及其施工临时占地区、施工道路区、其他施工临时占地区等 3 个调查单元。

水土流失调查单元划分详见表 4.3-1。

表 4.3-1 项目区水土流失调查单元表 单位: (hm²)

序号	调查单元	施工期水土流失面积	自然恢复期水土流失面积
1	塔基及其施工临时占地区	1.24	1.23
2	施工道路区	0.15	0.15
3	其他施工临时占地区	0.45	0.45
合计		1.84	1.83

4.3.2 调查时段

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018），根据工程建设特点，本项目水土流失调查时段包括施工期、自然恢复期，由于项目施工准备期较短，本方案将施工准备期同施工期一并考虑。

(1)施工准备期：本工程施工准备期为 2023 年 7 月，时间较短，将施工准备期纳入施工期一并调查。

(2)施工期：工程施工期为 2023 年 7 月~2025 年 8 月。

(3)自然恢复期：根据我公司 2025 年 10 月现场调查，本项目施工扰动区域已完成治理，项目建设区内无水土流失隐患，因此不再调查自然恢复期水土流失量。

4.3.3 土壤侵蚀模数

4.3.3.1 扰动前土壤侵蚀模数背景值的确定

扰动前土壤侵蚀模数即背景流失模数：根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL 190-2007）中的土壤侵蚀强度分级标准，按原地貌的土地利用类型、坡度和覆盖度，结合工程区的地貌类型、地质、土壤类型和项目区的降雨情况、植被覆盖情况，地面组成物质及管理措施等因子，综合分析确定项目占地区原地貌土壤侵蚀模数背景值为 $650\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

4.3.3.2 扰动后土壤侵蚀模数背景值的确定

根据《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL 773-2018），本项目土壤流失类型为地表翻扰型一般扰动地表、植被破坏型一般扰动地表和上方无来水工程堆积体，最终根据公式推导出本工程施工期、自然恢复期土壤侵蚀模数见表 4.3-2。

表 4.3-2 项目区扰动前后土壤侵蚀模数取值表 单位：($\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$)

序号	调查分区	原地貌土壤侵蚀模数	施工期土壤侵蚀模数
1	塔基及其施工临时占地区	650	1580
2	施工道路区	650	1135
3	其他施工临时占地区	650	1135

4.3.4 调查结果

水土流失调查结果汇总见表 4.3-3。

表 4.3-3 水土流失调查结果汇总表

调查单元	调查时段	土壤侵蚀模数背景值 ($\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$)	扰动后土壤侵蚀模数 ($\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$)	扰动地表面积 (hm^2)	侵蚀时间 (a)	背景流失量 (t)	预测流失量 (t)	新流失量 (t)	新增水土流失量占比 (%)
塔基及其施工临时占地区	施工期	650	1580	1.24	2.5	20	49	29	90.83
施工道路区	施工期	650	1135	0.15	2.5	2	4	2	5.73
其他施工临时占地区	施工期	650	1135	0.45	0.5	1	3	1	3.44
合计	施工期			1.84		24	56	32	100.00

从表 4.3-3 中可以看出，本工程建设期扰动后土壤流失总量为 56t，其中背景流失量 24t，新增流失量 36t。从分区看塔基及其施工临时占地区新增水土流失量 29t，占新增流失量的 90.83%，是新增水土流失发生的主要区域。施工期是产生新增水土流失的主要时段，也是水土流失防治的重点时段。

4.4 水土流失危害分析

输变电工程水土流失的危害集中表现在原地表植被遭到破坏，由于植被附着的土层被直接剥离、压埋，使得土地肥力和生产力下降。同时，塔基和平台等处开挖、填筑形成的裸露边坡，可能造成局部的崩塌、滑坡等水土流失形式发生。

本工程建设期间采取了一定的水土保持措施，未发生水土流失危害事件。

4.5 指导性意见

本工程目前已完成施工，项目建设区内无水土流失隐患，建议在项目运行过程中加强对已建水土保持设施的管护，确保其长期发挥效益。

5 水土保持措施

5.1 防治区划分

本工程的水土流失防治分区按照各施工区的空间位置的不同及施工扰动特点等，划分为塔基及其施工临时占地区、施工道路区、其他施工临时占地区 3 个防治分区。防治分区见表 5.1-1。

表 5.1-1 水土流失防治分区表

防治分区	防治责任范围 (hm ²)			备注
	永久占地	临时占地	小计	
塔基及其施工临时占地区	0.54	0.70	1.24	8 基铁塔及其施工占地
施工道路区		0.15	0.15	512m 人抬道路和 5 处索道起始站
其他施工临时占地区		0.45	0.45	2 处牵张场和 9 基拆除塔基占地
合计	0.54	1.30	1.84	

5.2 措施总体布局

5.2.1 水土流失防治措施总体布局

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目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防治的原则进行规划，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和临时措施组成。本工程的水土流失防治体系总体布局详见表 5.2-1。

表 5.2-1 水土流失防治体系总体布局表

防治分区	措施类型	具体措施	实施位置	备注
塔基及其施工临时占地区	工程措施	表土剥离	塔基永久占地	主体设计
		土地整治	塔基施工占地范围	主体设计
		覆土	塔基永久占地	主体设计
	植物措施	撒播灌草	塔基占地	主体设计
	临时措施	防雨布遮盖	临时堆土表面	主体设计
施工道路区	工程措施	土地整治	占地范围	主体设计
	植物措施	撒播灌草	占地范围	主体设计
其他施工临时占地区	工程措施	土地整治	占地范围	主体设计
	植物措施	撒播灌草	占地范围	主体设计

5.2.2 工程等级与设计标准

由于项目无法避让雅砻江、大渡河中下游省级水土流失重点预防区,根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)和《水土保持工程设计规范》(GB 51018-2014)截排水工程、拦挡工程等级和防洪标准应提高一级。

(1)防洪标准

输电线路防洪标准采用 50 年一遇。

(2)土地整治

依据《水土保持工程设计规范》(GB51018-2014),本工程林地原有表土厚度 0.10m~0.20m、耕地表土厚度 0.15m~0.25m,因此覆土厚度 0.10m~0.25m;施工临时占压林地撒播灌草籽,土壤翻松厚度按 0.10m~0.20m 执行。

(3)植被恢复与建设工程

依据《水土保持工程设计规范》(GB51018-2014)和《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018),工程塔基区域植被恢复与建设工程级别为 2 级,其他施工临时占地区域植被恢复与建设工程级别为 3 级。

5.3 分区措施布设

本工程目前已完成施工,项目施工扰动区域已基本完成治理,项目建设区域内无明显水土流失隐患,本方案不再新增水土保持措施。

5.3.1 塔基及其施工临时占地区

(1)工程措施

①表土剥离(主体设计)

施工前,对该区塔基基础开挖范围进行表土剥离,剥离面积 0.54hm²,剥离厚度约 0.15m~0.20m,共剥离表土 0.08 万 m³。临时堆放在塔基施工临时占地一侧,施工结束后用于塔基永久占地覆土。

②土地整治、回覆(主体设计)

土地整治包括场地清理、整地、土壤改良三个部分。

场地清理:清理并收集建筑垃圾、废弃物等,对占压区域进行坑凹回填、整平改造,恢复利用。

整地:包括平整土地、翻地、碎土(耙磨)等。翻地以秋翻为主,翻地宜深,多在 15cm~20cm,春翻 10cm~12cm。通过整地可以改善土壤理化性状,给作物

生长尤其是根的发育创造了适宜的土壤条件。

土壤改良：增施有机肥（如绿肥、农家肥），用以改善土壤不良结构，提高土壤中营养物质的有效性，或施加土壤改良剂，提高土壤的团粒结构和保水性能。

施工完毕后为满足铁塔基面绿化要求，主体工程施工结束后，对本区硬化的表层地坪进行铲除，清理的残渣就地填埋，场地清理后削凸填凹平整地。将表土均匀回覆在已整平的塔基表面，表面覆土厚度约 0.10m~0.25m，覆土后立即实施人工种草，避免裸露土层的水力侵蚀。塔基施工临时占地使用结束后翻松土地，避免裸露土层的水力侵蚀。经统计，本区土地整治面积 1.23hm²，覆土面积 0.53hm²，覆土 0.08 万 m³。

(2)植物措施

①撒播灌草（主体设计）

本区主要占地类型为林地，施工结束后对占用林地播撒灌木树种和草籽绿化。灌木树种选择银露梅，草种选用披碱草和老麦芒混合草种，撒播面积 1.20hm²，灌木撒播密度 30kg/hm²，草籽用量 50kg/hm²。

种草技术：施工期间仅对该区域造成占压、踩踏等扰动，完工后把地表翻松、整理后，能满足种草要求，不再覆土。树种、草籽在施工结束后进行播种，播深 2cm~3cm，撒播草籽是将草籽先用表土搅拌，并轻微压实，防止播撒被风吹散，以保持土壤水分，达到固土、绿化的效果。旱季时注意浇水和补种。

(3)临时措施

①临时覆盖

塔基及其施工临时占地区内的临时占地主要用于堆放材料和剥离的表土，这些土方若松散地堆放在塔基周围空地，在施工人员的扰动下会垮塌，降雨时易被冲刷，施工采取防雨布进行覆盖，最大限度减少水土流失。共使用防雨布 3000m²。

塔基及其施工临时占地区水土保持工程量见表 5.3-1。

表 5.3-1 塔基及其施工临时占地区水土保持工程量表

措施类型	措施名称	单位	工程量	备注
工程措施	表土剥离	万 m ³	0.08	主体设计
	覆土	万 m ³	0.08	主体设计
	土地整治	hm ²	1.23	主体设计
植物措施	撒播灌草	hm ²	1.20	主体设计
临时措施	防雨布遮盖	m ²	3000	主体设计

5.3.2 施工道路区

(1) 工程措施

① 土地整治

主体工程施工活动结束后，清除该区域内的施工残留、建筑垃圾，再将扰动面地表进行清渣、翻松、除杂、施肥，改善土壤条件。经统计，本区土地整治面积 0.15hm^2 。

(2) 植物措施

① 撒播灌草

本区临时占地类型为林地，施工结束后对占用林地播撒灌木树种和草籽绿化。灌木树种选择银露梅，草种选用披碱草和老麦芒混合草种，撒播面积 0.15hm^2 ；灌木撒播密度 $30\text{kg}/\text{hm}^2$ ；草籽用量 $50\text{kg}/\text{hm}^2$ 。

种草技术：施工期间仅对该区域造成占压、踩踏等扰动，完工后把地表翻松、整理后，能满足种草要求，不再覆土。树种、草籽在施工结束后进行播种，播深 $2\text{cm}\sim 3\text{cm}$ ，撒播草籽是将草籽先用表土搅拌，并轻微压实，防止播撒被风吹散，以保持土壤水分，达到固土、绿化的效果。旱季时注意浇水和补种。

表 5.3-2 施工道路区水土保持措施工程量统计表

措施类型	措施名称	单位	工程量	备注
工程措施	土地整治	hm^2	0.15	主体设计
植物措施	撒播灌草	hm^2	0.15	主体设计

5.3.3 其他施工临时占地区

(1) 工程措施

① 土地整治

主体工程施工活动结束后，清除该区域内的施工残留、建筑垃圾，再将扰动面地表进行清渣、翻松、除杂、施肥，改善土壤条件。经统计，本区土地整治面积 0.45hm^2 。

(2) 植物措施

① 撒播灌草

本区临时占地类型为林地和公共管理与公共服务用地，施工结束后对占用林地播撒灌木树种和草籽绿化。灌木树种选择银露梅，草种选用披碱草和老麦芒混合草种，撒播面积 0.45hm^2 ；灌木撒播密度 $30\text{kg}/\text{hm}^2$ ；草籽用量 $50\text{kg}/\text{hm}^2$ 。

种草技术：施工期间仅对该区域造成占压、踩踏等扰动，完工后把地表翻松、整理后，能满足种草要求，不再覆土。树种、草籽在施工结束后进行播种，播深2cm~3cm，撒播草籽是将草籽先用表土搅拌，并轻微压实，防止播撒被风吹散，以保持土壤水分，达到固土、绿化的效果。旱季时注意浇水和补种。

其他施工临时占地区水保措施工程量见表 5.3-3。

表 5.3-3 其他施工临时占地区水保措施工程量表

措施类型	措施名称	单位	工程量	备注
工程措施	土地整治	hm ²	0.45	主体设计
植物措施	撒播灌草	hm ²	0.45	主体设计

5.3.4 水土保持措施工程量

本工程水土保持方案设计，通过采取各种工程措施、植物措施、临时措施等综合防治措施，既保证了工程本身的安全建设和运行，又恢复了项目区的植被、合理利用了水土资源、保护了生态环境，最大可能的防止了新增及原有水土流失的产生。水土保持措施工程量见表 5.3-4 所示。

5.3-4 水土保持措施工程量汇总表

防治分区	措施类型	措施名称	单位	工程量	备注
塔基及施工临时占地区	工程措施	表土剥离	万 m ³	0.08	主体设计
		覆土	万 m ³	0.08	主体设计
		土地整治	hm ²	1.23	主体设计
	植物措施	撒播灌草	hm ²	1.20	主体设计
	临时措施	防雨布遮盖	m ²	3000	主体设计
施工道路区	工程措施	土地整治	hm ²	0.15	主体设计
	植物措施	撒播灌草	hm ²	0.15	主体设计
其他施工临时占地区	工程措施	土地整治	hm ²	0.45	主体设计
	植物措施	撒播灌草	hm ²	0.45	主体设计

5.4 施工要求

本工程目前已完成施工，项目施工扰动区域已基本完成治理，项目建设区域内无明显水土流失隐患，本方案不再新增水土保持措施，因此不再提出要求。

本工程施工期 26 个月，于 2023 年 7 月开工，2025 年 8 月建成。主体工程与水土保持工程实施进度见双横道图。

表 5.4-1 主体工程与水土保持工程实施进度双横道图

时间 项 目		2023 年		2024 年				2025 年		
		7-9 月	10-12 月	1-3 月	4-6 月	7-9 月	10-12 月	1-3 月	4-6 月	7-8 月
主体工程	准备工作	—								
	工地运输	—								
	基础工程	—								
	杆塔工程						—			
	架线工程							—		
	附件工程									—
塔基及其施工临时占地区	表土剥离									
	覆土									
	土地整治									
	撒播灌草									
	防雨布遮盖									
施工道路区	土地整治									
	撒播灌草									
其他施工临时占地区	土地整治									
	撒播灌草									

注：主体工程 ——— 水保工程

6 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）文件要求，开展生产建设项目水土保持监测，是生产建设单位应当履行的一项法定义务，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 5hm^2 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。

本项目为编制水土保持方案报告表的生产建设项目（征占地面积小于 5hm^2 以上且挖填土石方总量小于5万立方米），无需开展水土保持专项监测工作。

7 水土保持投资概算及效益分析

7.1 投资概算

7.1.1 编制原则及依据

7.1.1.1 编制原则

对于主体工程具有水土保持功能的水土保持措施,按照工程量及单价统计投资;对于已经施工完成的措施,按实际投资计列。

7.1.1.2 编制依据

本项目水土保持投资概算的编制依据为:

- (1)《水利工程设计概(估)算编制规定》(水总〔2024〕323号);
- (2)《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标准的通知》(川发改价格〔2017〕347号);
- (3)电力工程造价与定额管理总站关于《输变电工程环保水保监测与验收费用计列指导意见》的批复(定额〔2023〕16号)。

7.1.2 编制说明与概算成果

本方案费用概算分为以下几个部分:第一部分工程措施、第二部分植物措施、第三部分临时措施、第四部分独立费用、第五部分水土保持补偿费。本工程已完工,项目建设区内无水土流失隐患,方案未新增水土保持措施,因此不计列水土保持监测措施费和预备费。

本工程水土保持总投资为 36.26 万元,其中工程措施 5.25 万元,植物措施 2.98 万元,临时措施 1.65 万元,独立费用 24.00 万元,水土保持补偿费 2.392 万元。

本工程水土保持工程概算详见表 7.1-1~7.1-4。

表 7.1-1 总概算表 单位: 万元

序号	工程或费用名称	建安工程费	设备费	植物措施费	独立费用	小计	主体已有	合计
第一部分 工程措施						0.00	5.25	5.25
1	塔基及其施工临时占地区					0.00	4.61	4.61
2	施工道路区					0.00	0.16	0.16
3	其他施工临时占地区					0.00	0.48	0.48
第二部分 植物措施						0.00	2.98	2.98
1	塔基及其施工临时占地区					0.00	1.98	1.98
2	施工道路区					0.00	0.25	0.25
3	其他施工临时占地区					0.00	0.74	0.74
第三部分 施工临时工程						0.00	1.65	1.65
1	塔基及其施工临时占地区					0.00	1.65	1.65
2	施工道路区					0.00		0.00
3	其他施工临时占地区					0.00		0.00
4	其他临时工程费用					0.00		0.00
第四部分 独立费用					24.00	24.00		24.00
1	建设管理费				12.00	12.00		12.00
2	工程建设监理费				0.00	0.00		0.00
3	科研勘测设计费				12.00	12.00		12.00
五	基本预备费					0.00		0.00
六	水土保持补偿费					2.392		2.392
	水土保持总投资					26.39	9.87	36.26

表 7.1-2 主体工程设计水土保持投资表

实施部位	措施类型	项目	单位	数量	单价 (元)	投资 (万元)
塔基及施工临时占地	工程措施	表土剥离	m ³	800	22.62	1.81
		表土回覆	m ³	800	18.54	1.48
		土地整治	hm ²	1.23	10669.8	1.31
	植物措施	撒播灌草	hm ²	1.20	16532.1	1.98
	临时措施	临时苫盖	m ²	3000	5.5	1.65
牵张场	工程措施	土地整治	hm ²	0.09	10669.8	0.10
	植物措施	撒播灌草	hm ²	0.09	16532.1	0.15
索道	工程措施	土地整治	hm ²	0.1	10669.8	0.11
	植物措施	撒播灌草	hm ²	0.1	16532.1	0.17
人抬道路	工程措施	土地整治	hm ²	0.05	10669.8	0.05
	植物措施	撒播灌草	hm ²	0.05	16532.1	0.08
拆除塔基占地	工程措施	土地整治	hm ²	0.36	10669.8	0.38
	植物措施	撒播灌草	hm ²	0.36	16532.1	0.60
合计						9.87

表 7.1-3 水土保持补偿费计算表

序号	行政区划	征占地面积 (hm ²)	计算依据	补偿标准	水土保持补偿费(万元)
1	泸定县	1.84	川发改价格〔2017〕 347 号	1.30 元/m ²	2.392
合计		1.84			2.392

表 7.1-4 分年度投资表(万元)

序号	工程或费用名称	投资(万元)	2023 年	2024 年	2025 年
第一部分 工程措施		5.25	1.81		3.44
1	塔基及其施工临时占地区	4.61	1.81		2.80
2	施工道路区	0.16			0.16
3	其他施工临时占地区	0.48			0.48
第二部分 植物措施		2.98			2.98
1	塔基及其施工临时占地区	1.98			1.98
2	施工道路区	0.25			0.25
3	其他施工临时占地区	0.74			0.74
第三部分 施工临时工程		1.65			1.65
1	塔基及其施工临时占地区	1.65			1.65
2	施工道路区	0.00			0.00
3	其他施工临时占地区	0.00			0.00
4	其他临时工程费用	0.00			0.00
第四部分 独立费用		24.00			24.00
1	建设管理费	12.00			12.00
2	工程建设监理费	0.00			0.00
3	科研勘测设计费	12.00			12.00
五	基本预备费	0.00			0.00
六	水土保持补偿费	2.39			2.39
	水土保持总投资	36.26	1.81		34.45

7.2 效益分析

本项目建设造成水土流失面积 1.84hm²，施工结束后可治理水土流失 1.83hm²，林草植被建设面积为 1.80hm²。

表 7.2-1 水土流失防治指标计算方法及调查结果汇总表

项目	计算方法	计算数据		计算结果	目标值
水土流失治理度	水土流失治理达标面积/水土流失总面积	设计水平年水土流失治理达标面积(hm ²)	水土流失总面积(hm ²)	99.5%	85%
		1.83	1.84		
土壤流失控制比	容许土壤流失量/治理后的平均土壤流失强度	容许土壤流失量(t/km ² a)	治理后的平均土壤流失强度(t/km ² a)	1	1
		500	500		
渣土防护率	实际挡护的永久弃渣、临时堆土数量/永久弃渣和临时堆土总量	实际挡护的永久弃渣、临时堆土数量(万 m ³)	永久弃渣和临时堆土总量(万 m ³)	98.2%	87%
		0.216	0.22		
表土保护率	保护表土数量/可剥离表土总量	保护表土数量(万 m ³)	可剥离表土总量(万 m ³)	97.6%	90%
		0.08	0.082		
林草植被恢复率	林草类植被面积/可恢复林草植被面积	设计水平年恢复林草达标面积(hm ²)	可恢复林草植被面积(hm ²)	99.4%	95%
		1.80	1.81		
林草覆盖率	林草类植被面积/项目水土流失防治责任范围面积	设计水平年林草达标面积(hm ²)	项目水土流失防治责任范围(hm ²)	97.3%	18%
		1.50	1.84		

通过水土保持措施治理后，至设计水平年，水土流失治理度达到 99.5%、土壤流失控制比为 1.0、渣土防护率达到 98.2%、表土保护率 97.6%、林草植被恢复率 99.4%、林草覆盖率 97.3%。根据防治效果调查可知，六项防治指标均能达到方案确定的目标值。

8 水土保持管理

8.1 组织管理

建设单位在维护管理中，贯彻执行水土保持法律法规和有关标准，在项目运行期间，应当制定水土保持管理的规章制度，并监督执行情况；必要时对管理人员实施水土保持专业技术培训，提高人员素质和管理水平；定期总结并向当地水行政主管部门汇报水土保持工程维护管理的工作情况。

8.2 后续设计

本项目已完工，无后续设计。

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）文件要求，本项目无需开展水土保持监测工作。

8.4 水土保持监理

本工程水土保持监理工作纳入主体监理一并完成，由主体监理单位控制水土保持工程的进度、质量和投资。

8.5 水土保持施工

本项目已完工，方案不涉及新增水土保持措施，后续无施工内容。

8.6 水土保持设施验收

根据水土保持“三同时”制度要求，主体工程竣工验收前必须完成水土保持设施专项验收工作，验收内容、程序等按《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）、《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）等文件的相关要求执行。