

水平评价证书：水保方案（赣）字第 20230002 号

雅安名山太平 110 千伏变电站 35 千伏配套
送出工程

水土保持方案报告表

（公示本）

建设单位：国网四川雅安电力（集团）股份有限公司

编制单位：核 工 业 二 七 〇 研 究 所

二〇二五年十一月

雅安名山太平 110 千伏变电站 35 千伏配套送出工程水土保持方案报告表

项目概况	位置	雅安市名山区			
	建设内容	1、万古 35kV 变电站 35kV 间隔扩建工程；2、太平 110kV 变电站二次完善工程；3、万古一太平 35kV 线路工程；4、蒙阳一油墙碛π入太平 35kV 线路工程。			
	建设性质	新建	总投资（万元）	1457	
	土建投资（万元）	294	占地面积（hm ² ）	永久：	0.15
				临时：	1.89
	动工时间	2026.8	完工时间	2027.7	
	土石方（万 m ³ ）	挖方	填方	借方	余方
		0.23	0.15	0	0.08
取土（石、砂）场	无				
弃土（石、砂）场	无				
项目区概况	重点防治区名称	雅安北部及中部市级水土流失重点预防区	地貌类型	平坝、浅丘	
	原地貌土壤侵蚀模数 [t/(km ² ·a)]	340	容许土壤流失量 [t/(km ² ·a)]	500	
项目选址（线）水土保持评价		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点、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站，不涉及河流两岸、湖泊和水库周边的植被保护带，但工程选址无法避让雅安北部及中部市级水土流失重点预防区，通过适当提高防治目标值，后续设计和施工采取优化施工方案，减少工程占地和土石方量，提高植物措施标准等措施以控制水土流失。因此，本工程不存在水土保持重大制约因素。			
预测水土流失总量（t）		211.03			
防治责任范围（hm ² ）		2.04			
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（%）	92	表土保护率（%）	92	
	林草植被恢复率（%）	97	林草覆盖率（%）	25	
水土保持措施	1、变电站工程				
	（1）变电站站区				
	工程措施：碎石地坪 60m ² （主体已列）；				
	临时措施：防雨布苫盖 20m ² （方案新增）、彩条布铺垫 20m ² （方案新增）、土袋拦挡 2.56m ³ （方案新增）。				
	2、线路工程				
（1）塔基及施工临时占地区					
工程措施：表土剥离 0.03 万 m ³ （方案新增）、表土回覆 0.03 万 m ³ （方案新增）、土地整治 0.91hm ² （方案新增）、排水沟 62m（主体已列）；					
植物措施：撒播灌草籽 0.18hm ² （方案新增）；					
临时措施：防雨布苫盖 228m ² （方案新增）、土袋拦挡 113.92m ³ （方案新增）、临时排水沟 40m（方案新增）、临时沉沙池 3 座（方案新增）、泥浆沉淀池 16 座（主体已列）、铺设棕垫 0.74hm ² 。（方案新增）。					
（2）施工道路区					
工程措施：表土剥离 0.01 万 m ³ （方案新增）、表土回覆 0.01 万 m ³ （方案新增）、					

土地整治 0.52hm ² （方案新增）； 植物措施：撒播灌草籽 0.01hm ² （方案新增）； 临时措施：防雨布苫盖 64m ² （方案新增）、土袋拦挡 10.24m ³ （方案新增）、 铺设钢板 4035m ² （主体已列）。 （3）其他临时占地区 工程措施：土地整治 0.30hm ² （方案新增）； 临时措施：铺设钢板 2000m ² （方案新增）。 （4）电缆施工临时占地区 工程措施：表土剥离 0.01 万 m ³ （方案新增）、表土回覆 0.01 万 m ³ （方案新增）、 土地整治 0.06hm ² （方案新增）； 临时措施：防雨布苫盖 300m ² （方案新增）。				
水土保 持 投 资 估 算（万 元）	工程措施	4.14（主体已列 1.64）	植物措施	0.15
	临时措施	52.30（主体已列 31.62）	水土保持补偿费	2.652
	监测措施	/	独立费用	7.31
	总投资	72.94		
编制单位		核工业二七〇研究所	建设单位	国网四川雅安电力（集团）股份有限公司
统一社会信用代码		12100000491204824K	统一社会信用代码	915118002109008160
法人代表		陈志平	法人代表	牟昊
地址		江西省南昌市南昌县莲西路 508 号	地址	雅安市雨城区张家山路 71 号
邮编		330200	邮编	625000
联系人		***	联系人及电话	***
电子信箱		***	电子信箱	***

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	6
1.4 水土流失防治责任范围	6
1.5 水土流失防治目标	7
1.6 项目水土保持评价结论	8
1.7 水土流失预测结果	8
1.8 水土保持措施布设成果	9
1.9 水土保持监测方案	11
1.10 水土保持投资及效益分析成果	11
1.11 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	23
2.3 工程占地	31
2.4 土石方平衡	32
2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建	36
2.6 施工进度安排	36
2.7 自然概况	36
3、项目水土保持评价	40
3.1 主体工程选址（线）水土保持评价	40
3.2 建设方案与布局水土保持评价	41
3.3 主体工程设计中水土保持措施界定	48
4、水土流失分析与预测	49
4.1 水土流失现状	49
4.2 水土流失影响因素	49
4.3 土壤流失量预测	50

4.4 水土流失危害分析	55
4.5 指导性意见	55
5、水土保持措施	56
5.1 防治区划分	56
5.2 措施总体布局	57
5.3 分区措施布设	60
5.4 施工要求	66
6、水土保持监测	67
7、水土保持投资估算及效益分析	68
7.1 投资估算	68
7.2 效益分析	75
8、水土保持管理	77
8.1 组织管理	77
8.2 后续设计	78
8.3 水土保持监测	78
8.4 水土保持监理	78
8.5 水土保持施工	78
8.6 水土保持验收	79

一、附件：

附件 1 水土保持方案编制委托书

附件 2 雅安市发展和改革委员会《关于雅安名山太平 110 千伏变电站 35 千伏配套送出工程项目核准的批复》（雅发改审批〔2025〕40 号）

附件 3 国网四川雅安电力（集团）股份有限公司《关于名山太平 110kV 变电站 35kV 配套送出工程可行性研究报告的批复》（雅电集发展〔2025〕11 号）

附件 4 雅安市名山区自然资源和规划局《关于雅安名山太平 110 千伏变电站 35 千伏配套工程办理设计阶段线路路径的复函》（名自然资规函〔2025〕40 号）

附件 5 雅安市名山区水利局《关于〈关于“雅安名山太平 110 千伏变电站 35 千伏配套工程”办理设计阶段线路路径协议的函〉的复函》（名水利函〔2025〕13 号）

附件 6 雅安市名山生态环境局《关于“雅安名山太平 110 千伏变电站 35 千伏配套工程”线路路径不涉及集中式饮用水水源地的说明》

附件 7 雅安市水土保持规划市级水土流失重点预防区和重点治理区划分成果

二、附图：

附图 1 项目区地理位置图

附图 2 万古 35kV 变电站土建总平面图（扩建后）

附图 3-1 万古-太平 35kV 线路路径示意图

附图 3-2 蒙阳-油墙碛 π 入太平 35kV 线路路径示意图

附图 4-1 万古-太平 35kV 线路工程杆塔规划一览图

附图 4-2 蒙阳-油墙碛 π 入太平 35kV 线路工程杆塔规划一览图

附图 5-1 万古-太平 35kV 线路工程基础规划一览图

附图 5-2 蒙阳-油墙碛 π 入太平 35kV 线路工程基础规划一览图

附图 6 项目区水系图

附图 7 项目区土壤侵蚀强度分布图

附图 8 四川省水土流失两区划分图

附图 9 水土流失防治责任范围及水土保持措施总体布局图

附图 10 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 项目建设的必要性

雅安市名山区位于雅安市东北部，面积约 614km²，人口约 27.4 万人。截至 2024 年底，雅安市名山区电网共有 220kV 公用变电站 2 座，变电容量 1080MVA；110kV 公用变电站 6 座，变电容量 626MVA；35kV 公用变电站 5 座，变电容量 75.7MVA。2024 年名山区电网供电量 22.1 亿 kWh、最大负荷 377.2MW。

太平供电片区主要包括万古镇、蒙顶山镇及其周边乡镇，目前由蒙阳（2×50MVA）、红星（2×50MVA）110kV 变电站和横山庙等电站（总装机容量 22.4MW）供电，两座变电站目前最大供电能力合计 200MW。2024 年蒙阳、红星变电站最大负荷分别为 49.7MW、69.9MW，太平供电片区最大负荷 104.73MW，片区近 5 年最大负荷年均增长 11.6%。

据太平供电片区规划建设情况，随着万懋茶业、锐达新能源、茗城实业等用户项目相继建成，预计片区未来 6 年最大负荷年均增长率将保持在 17.1%左右，2027 年、2030 年最大负荷分别为 217.3MW、270.3MW，片区 110kV 电网最大下网负荷分别为 211.7MW、264.7MW，现有 110kV 变电站难以满足负荷发展的需要，供电负荷受限分别为 11.7MW、64.7MW。太平 110kV 变电站 35kV 配套工程建成后将为 35kV 万古站、油墙碛站等提供新电源点，预计可转移蒙阳变电站供电负荷 16MW、红星变电站供电负荷 11MW，缓解太平片区现有站供电压力，同时优化片区网架结构，提高区域电网供电可靠性。因此，结合雅安电网发展规划，2027 年建成雅安名山太平 110 千伏变电站 35 千伏配套送出工程是必要的。

1.1.2 项目基本情况

项目名称：雅安名山太平 110 千伏变电站 35 千伏配套送出工程

建设单位：国网四川雅安电力（集团）股份有限公司

建设性质：新建

建设地点：雅安市名山区新店镇、万古镇。

项目组成：1、万古 35kV 变电站 35kV 间隔扩建工程；2、太平 110kV 变电

站二次完善工程;3、万古—太平 35kV 线路工程;4、蒙阳—油墙碛 π 入太平 35kV 线路工程。

建设内容: 万古 35kV 变电站 35kV 间隔完善工程在万古 35kV 变电站内预留位置扩建 1 回出线至太平 110kV 变电站, 采用电缆出线, 间隔扩建工程占地 0.02hm², 均位于既有站内, 不涉及重新征地; 太平 110kV 变电站二次完善工程为在拟建太平变 110kV 变电站内配置 155Mb/s 四光口光板 2 块地区网光传输设备、数据通信网设备配置光模块 3 块, 本期不涉及土建内容。

本项目万古—太平 35kV 线路工程新建单回架空路径长 3.3km, 新建杆塔 11 基, 新建电缆线路 0.16km, 按单回敷设, 其中万古侧 0.1km, 太平侧 0.06km; 蒙阳—油墙碛 π 入太平 35kV 线路工程新建双回架空线路长 2×4.5km, 单回架空线路长 0.3km, 新建杆塔 17 基, 新建双回电缆线路长 2×0.1km。配套塔基施工临时占地 28 处, 牵张场 7 处, 跨越场 3 处, 杆塔拆除 1 处, 施工道路 2.33km, 其中新建汽运道路长 1.34km, 拓宽已有道路 0.27km, 人抬道路 0.72km。

工程总占地面积为 2.04hm², 其中永久占地 0.15hm², 临时占地 1.89hm²。

工程土石方总挖方 0.23 万 m³ (含表土剥离 0.05 万 m³, 土石方 0.18 万 m³), 填方 0.15 万 m³ (表土回填 0.05 万 m³, 土石方 0.10 万 m³), 无借方, 余方 0.08 万 m³ (间隔扩建工程余方 0.02 万 m³, 线路工程余方 0.06 万 m³), 间隔扩建工程余土运至站外终端塔塔基占地范围内摊平处理, 线路工程余方均在塔基占地范围内摊平处理。

建设工期: 2026 年 8 月至 2027 年 7 月, 工期 12 个月;

拆迁 (移民) 数量及安置方式: 无;

专项设施改 (迁) 建: 无;

投 资: 1457 万元, 其中土建投资 294 万元。

1.1.3 项目前期工作进展情况

1.1.3.1 项目前期工作

2025 年 3 月 10 日, 雅安市名山生态环境局出具了《关于“雅安太平 110 千伏变电站 35 千伏配套工程”线路路径不涉及集中式饮用水源地的说明》;

2025 年 3 月 12 日, 雅安市名山区水利局出具了《关于〈关于“雅安名山太平 110 千伏变电站 35 千伏配套工程”办理设计阶段线路路径协议的函〉的复函》

(名水利函〔2025〕13号)；

2025年4月29日，雅安市名山区自然资源和规划局出具了《关于雅安名山太平110千伏变电站35千伏配套工程办理设计阶段线路路径的复函》(名自然资规函〔2025〕40号)；

2025年4月，成都城电电力工程设计有限公司编制完成了《雅安太平110kV变电站35kV配套送出工程可行性研究报告》；

2025年5月19日，国网四川雅安电力(集团)股份有限公司出具了《关于名山太平110kV变电站35kV配套送出工程可行性研究报告的批复》(雅电集发展〔2025〕11号)；

2025年8月29日，雅安市发展和改革委员会出具了《关于雅安名山太平110千伏变电站35千伏配套送出工程项目核准的批复》(雅发改审批〔2025〕40号)；

1.1.3.2 方案编制情况

为了贯彻执行《中华人民共和国水土保持法》和工程建设项目的有关法律法规，做好本工程的水土保持工作，2025年9月，建设单位国网四川雅安电力(集团)股份有限公司积极委托核工业二七〇研究所开展本工程水土保持方案报告表的编制工作。接受委托后我单位立即选派技术人员到现场进行了实地勘测，收集了工程区自然概况、社会经济情况、水土流失和水土保持情况、主体设计等方面的资料。

在上述工作的基础上，结合设计文件等相关资料，按照《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)有关规定，于2025年11月编制完成了《雅安名山太平110千伏变电站35千伏配套送出工程水土保持方案报告表》。

1.1.4 自然简况

项目所在地位于扬子地台西缘的北东大陆边缘地带，位于成都盆地南部，属龙门山前陆盆地。西靠龙门山构造带，即松潘—甘孜造山带与扬子准地台的结合部位。据《中国地震动参数区划图》GB18306—2015，场区地震动反应谱特征周期为0.45s。地震动峰值加速度值为0.10g。根据《公路桥梁抗震设计规范》(JTG/T 2231-01-2020)，勘察区处于地震基本烈度为Ⅶ度，地震设计分组为第三组。工程沿线地形地貌主要以平坝和浅丘为主。

名山区属亚热带季风性湿润气候区。多年平均风速1.5m/s，多年平均气温

15.4℃，最高温度 38℃，最低温度零下 5.4℃。雨量充沛，降雨主要集中在 6~9 月，占全年雨量的 70.92%，年平均降雨量 1512.7mm，多年平均相对湿度 81%，多年平均日照时数为 1092.3h，全年无霜期 298 天，年平均蒸发量为 965.8mm。

雅安市河流属长江流域岷江水系。境内除名山县朱场河、临溪河、两合水，分别从北边、东北边、东边流出境，汇入岷江外，以大相岭为天然分水岭，形成北部的青衣江水系和南部的大渡河水系。工程沿线跨越地表水体主要为灌渠、河沟，水体宽度均在 10m 以下，线路工程不涉及大跨越。

项目区位于雅安市名山区境内，土壤类型主要为水稻土，工程区沿线表土厚度 20cm。名山区森林植被以亚热带阔叶林带、亚热带针叶林及常绿阔叶林为主。全区植被类型繁多，生长旺盛。工程区沿线林草覆盖率约 78%。

根据水利部办公厅关于印发《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》的通知（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]年 482 号）、雅安市名山区不属于国家级和省级水土流失重点治理区和预防区。根据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），雅安市名山区新店镇、万古镇（原万古乡）属于雅安北部及中部市级水土流失重点预防区。同时根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190—2007），本项目建设区位于水力侵蚀为主的西南紫色土区，土壤容许流失量为 500t/km²·a。项目区平均土壤侵蚀模数在 340t/km²·a 左右。

经查阅相关资料和询问雅安市名山区水行政主管部门，本工程选址（线）不涉及全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站，同时不涉及饮用水水源保护区、自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、地质公园、森林公园以及重要湿地水功能一级区的保护区和保留区、自然保护区；不涉及河流两岸、湖泊和水库周边的植被保护带等水土保持敏感区域。

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》（1991 年 6 月 29 日颁布，2010 年 12

月 25 日修订，2011 年 3 月 1 日起施行）；

2、《中华人民共和国长江保护法》（2020 年 12 月 26 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第二十四次会议通过）；

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

1.2.2 部委规章及主要规范性文件

1、水利部办公厅《关于印发生产建设项目水土保持设施自主验收规程（试行）的通知》（办水保〔2018〕133 号）；

2、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）；

3、《关于印发〈生产建设项目水土保持方案技术审查要点〉的通知》（水保监〔2020〕63 号）；

4、《生产建设项目水土保持方案管理办法》（2023 年 1 月 17 日发布，水利部令第 53 号，2023 年 3 月 1 日起执行）；

5、水利部办公厅《关于印发生产建设项目水土保持方案审查要点的通知》（办水保〔2023〕177 号）；

6、《水利部办公厅关于印发全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果的通知》（办水保〔2013〕188 号）；

7、《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）。

8、四川省人民代表大会常务委员会《关于加快电网规划建设的决定》（四川省第十四届人民代表大会常务委员会公告第 68 号）；

9、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）；

10、《电力工程项目建设用地指标（火电厂、核电厂、变电站和换流站）》（建标〔2010〕78 号）；

1.2.3 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/T 50434-2018）；

- 3、《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018）；
- 4、《输变电项目水土保持技术规范》（SL 640-2013）；
- 5、《水土保持监测技术规范》（SL/T277-2024）；
- 6、《水土保持工程调查与勘测标准》（GB/T51297-2018）；
- 7、《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL773-2018）；
- 8、《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017）；
- 9、《水利水电工程制图标准水土保持图》（SL73.6-2015）；
- 10、《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）；
- 11、《防洪标准》（GB 50201-2014）；
- 12、《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）；
- 13、《架空输电线路基础设计规程》（DL/T 5219-2023）。

1.2.4 技术文件及资料

- 1、《四川省水土保持规划（2015～2030年）》；
- 2、《雅安市名山区水土保持规划（2015～2030年）》；
- 3、《雅安太平 110kV 变电站 35kV 配套送出工程可行性研究报告》。

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），设计水平年根据主体工程完工时间和水土保持措施实施进度安排等综合确定，主体工程上半年完工的设计水平年一般为完工后的当年，下半年完工的可为完工后的当年或后一年。本项目计划于 2026 年 8 月开工建设，2027 年 7 月完工，设计水平年定为完工后的当年，即 2027 年。

1.4 水土流失防治责任范围

根据“谁开发利用资源谁负责保护，谁造成水土流失谁负责治理和补偿”的原则和《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）的有关规定，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。结合主体工程实际情况，经核算，本工程建设期征占地面积为 2.04hm²，其中永久占地 0.15hm²，临时占地 1.89hm²。水土流失防治责任范围同地表扰动范围为 2.04hm²。

表 1-1 水土流失防治责任范围表

单位：hm²

防治分区		占地性质		合计
一级分区	二级分区	永久占地	临时占地	
变电工程区	间隔扩建工程区	0.02	/	0.02
线路工程区	塔基及施工临时占地区	0.13	0.92	1.05
	施工道路区	/	0.60	0.60
	电缆施工临时占地区	/	0.06	0.06
	其他施工临时占地区	/	0.31	0.31
总计		0.15	1.89	2.04

1.5 水土流失防治目标

1.5.1 执行标准等级

项目区位于雅安市名山区，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）、《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）和《雅安市名山区水土保持规划（2015~2030）》，项目区所在的名山区属于雅安北部及中部市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）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

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50434-2018）规定，无法避开水土流失重点治理区的项目应提高植物措施标准，林草覆盖率提高1~2个百分点，本方案林草覆盖率提高2%；本项目水土流失防治目标采用西南紫色土区一级防治标准，考虑项目征占地土壤侵蚀强度以轻度侵蚀为主，根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）规定，土壤流失控制比在轻度侵蚀为主的区域不应小于1。设计水平年综合目标值为：水土流失治理度为97%、土壤流失控制比为1.0、渣土防护率为92%、表土保护率92%、林草植被恢复率97%、林草覆盖率25%。

表 1-2 水土流失防治指标值一览表

指标名称	一级标准规定值		按原地貌土壤侵蚀模数修正	按项目区位置修正	本工程采用指标值	
	施工期	设计水平年			施工期	设计水平年
水土流失治理度（%）	—	97			—	97
土壤流失控制比	—	0.85	+0.15		—	1.0
渣土防护率（%）	90	92			90	92
表土保护率（%）	92	92			92	92

林草植被恢复率 (%)	—	97			—	97
林草覆盖率 (%)	—	23		+2	—	25

1.6 项目水土保持评价结论

1.6.1 主体工程选址（线）评价

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，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，本项目选址涉及雅安北部及中部市级水土流失重点预防区，无选址（线）水土保持制约因素。

工程的选址选线、建设方案、施工组织设计等方面满足《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50434-2018）有关主体工程约束性规定的要求，符合《中华人民共和国水土保持法》(2010年修订)的相关要求。因此，本工程不存在水土保持重大制约性因素，项目建设可行。

从水土保持角度分析，本工程建设无限制性因素，工程的建设仅对项目区的地表、土壤和自然植被造成扰动和破坏，不会产生其他无法治理的现象。通过采取有效的水土流失防治措施，可有效治理建设期间新增水土流失，并逐步恢复项目区植被。本工程选址（线）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，通过对土石方量的合理调配调用，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余土量，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。本方案将根据工程建设扰动土地特点，针对造成水土流失重点部位和环节补充布设相应水土保持措施，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 水土流失预测结果

本工程水土流失总量为 61.99t，新增水土流失为 54.37t，其中施工期可能产生土壤流失总量为 58.38t，新增土壤流失总量为 52.19t，自然恢复期水土流失总量 3.61t，新增土壤流失总量为 2.18t。从预测时段上分析，各个防治分区水土流失较大的时段是施工期；从预测单元来看，水土流失的主要区域分别是塔基及施

工临时占地区、施工道路区。因此，本工程水土流失防治重点区域是塔基及施工临时占地区、施工道路区。在施工过程中应适时采取临时防护措施和工程措施相结合，在施工结束后采取土地整治和绿化措施，有效控制工程施工期各种水土流失的发生，并在项目区建立完善的水土流失防治体系。

1.8 水土保持措施布设成果

1.8.1 分治防区

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）中关于防治分区划分原则，本项目根据项目组成划分为变电站工程区和线路工程区共 2 个一级防治分区，将变电站工程区划分为间隔扩建工程区；将线路工程区划分为塔基及施工临时占地区、施工道路区、电缆施工临时占地区、其他施工临时占地区，共计 5 个二级防治分区。

1.8.2 措施施工进度及工程量

据各防治分区特点，本方案采取了工程措施、植物措施和临时措施相结合的措施体系，合理安排施工时序，对防治对象进行综合治理。

1.8.2.1 变电站工程区

变电站工程区下设 1 个二级防治分区即**间隔扩建工程区**。施工过程中对间隔扩建基础施工回填土堆存地面采取彩条布铺垫、堆体表面采取防雨布苫盖、堆体四周进行土袋临时拦挡，实施时段为 2026 年 9 月至 2027 年 1 月；间隔扩建施工完毕后，对破坏原站区地面碎石地坪进行恢复，实施时段为 2027 年 2 月。

措施工程量

工程措施：碎石地坪 60m²（主体已列）；

临时措施：防雨布苫盖 20m²（方案新增）、彩条布铺垫 20m²（方案新增）、土袋拦挡 2.56m³（方案新增）。

1.8.2.2 线路工程区

1、塔基及施工临时占地区

在施工前期，将塔基永久占地范围进行表土剥离，剥离的表土堆存于塔基施工临时占地，用于施工后期塔基永久占地区域植被恢复，实施时段为 2026 年 8 月至 2026 年 12 月；施工过程中，对临时堆存表土采取防雨布苫盖和土袋拦挡，实施时段为 2026 年 8 月至 2027 年 5 月；施工期间，对塔基施工临时占地区地表

采取铺设棕垫进行防护，实施时段为 2026 年 8 月至 2027 年 5 月；施工期对使用灌注桩基础的塔基设置泥浆沉淀池；施工后期，主体设计在部分坡地塔基汇水面结合场地的地势高低设置了排水沟，实施时段为 2027 年 4 月至 2027 年 6 月；施工期间，在部分坡地塔基增设临时排水沟和沉沙池，与主体设计排水沟衔接，实施时段为 2026 年 8 月至 2027 年 4 月；在施工结束后，对塔基永久占地区域及时回覆表土，并对塔基及施工临时占地区域进行土地整治，实施时间 2027 年 6 月；土地整治后，对塔基永久占地范围、施工临时占地中原占用林地区域采用撒播灌草籽方式恢复植被，施工临时占地中原占用园地区域直接交还当地农民复垦，实施时段 2027 年 7 月。

措施工程量

工程措施：表土剥离 0.03 万 m^3 （方案新增）、表土回覆 0.03 万 m^3 （方案新增）、土地整治 0.91 hm^2 （方案新增）、排水沟 62m（主体已列）；

植物措施：撒播灌草籽 0.18 hm^2 （方案新增）；

临时措施：泥浆沉淀池 16 座（主体已列）、防雨布苫盖 228 m^2 （方案新增）、土袋拦挡 113.92 m^3 （方案新增）、临时排水沟 40m（方案新增）、铺设棕垫 0.74 hm^2 （方案新增）。

2、施工道路区

本工程塔位大部分位于平坝地貌，施工道路基本设置在平缓的园地（茶园），拟对汽运施工道路路面铺设钢板以防止对道路区域进行过度占压，对拓宽路段新增占地进行表土剥离，实施时段为 2026 年 8 月至 2027 年 2 月；剥离表土临时堆存于汽运道路路基一侧，并采取防雨布苫盖、坡脚采取土袋拦挡，实施时段为 2026 年 8 月至 2027 年 6 月；施工完成后对施工道路进行迹地恢复，对原剥离表土区域进行表土回覆并对施工汽运道路全局进行土地整治，实施时段为 2027 年 6 月至 2027 年 7 月；土地整治后对原占用林地区域采用灌草结合方式进行恢复植被、原占用园地区域直接交还当地农民复垦，实施时段 2027 年 7 月。

措施工程量

工程措施：表土剥离 0.01 万 m^3 （方案新增）、表土回覆 0.01 万 m^3 （方案新增）、土地整治 0.52 hm^2 （方案新增）；

植物措施：撒播灌草籽 0.01 hm^2 （方案新增）；

临时措施：防雨布苫盖 64 m^2 （方案新增）、土袋拦挡 10.24 m^3 （方案新增）、

铺设钢板 4035m²（主体已列）。

3、其他施工临时占地区

其他施工临时占地区施工期间对地面的扰动主要为机械设备占压，施工人员踩踏等，扰动不大且扰动时间较短，因此不对临时占地范围考虑表土剥离及绿化覆土等工程措施，施工期为减少对地面植被及表土扰动、破坏，主体设计已考虑铺设钢板，施工时段为 2027 年 3 月至 2027 年 6 月；在施工结束后对占地区域进行土地整治，施工时段为 2027 年 7 月。其他施工临时占地区均占用园地，土地整治后直接交还当地农民复垦。

措施工程量

工程措施：土地整治 0.30hm²（方案新增）；

临时措施：铺设钢板 2000m²（主体已列）。

4、电缆施工临时占地区

在施工前期将电缆施工临时占地区开挖范围进行表土剥离，剥离的表土与施工开挖临时堆土分别堆存于电缆施沟一侧，施工结束后进行土地整治并回覆表土。本方新增防雨布苫盖进行防护，实施时段为 2027 年 3 月至 2027 年 6 月；电缆施工临时占地区均占用园地，土地整治后直接交还当地农民复垦。

工程措施：表土剥离 0.01 万 m³（方案新增）、表土回覆 0.01 万 m³（方案新增）、土地整治 0.06hm²（方案新增）；

临时措施：防雨布苫盖 300m²（方案新增）。

1.9 水土保持监测方案

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），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。本方案为水土保持方案报告表，水土保持监测工作不做具体要求。工程水土保持监测将由施工单位、监理单位以及验收调查单位通过巡查方式进行调查监测。

1.10 水土保持投资及效益分析成果

本工程水土保持估算总投资 72.94 万元。水土保持投资中，工程措施费 4.14 万元（主体已列 1.64 万元），植物措施费 0.15 万元，临时措施费 52.30（主体已

列 31.62 万元) 万元, 独立费用 7.31 万元, 基本预备费 6.39 万元, 水土保持补偿费 2.652 万元。

通过实施本方案水土保持防治措施, 可减少土壤流失量 51.32t, 水土流失治理度 98.53%, 土壤流失控制比 1.0, 渣土防护率 95.65%, 表土保护率 96.53%, 林草植被恢复率 98.34%, 林草覆盖率 79.43%。综上, 在严格执行和落实本方案设计的水土保持措施后, 至设计水平年, 水土流失治理度、土壤流失控制比和渣土防护率防治目标均达到方案编制目标。

1.11 结论

根据《中华人民共和国水土保持法》《四川省实施〈中华人民共和国水土保持法〉办法》《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)的相关要求, 施工过程中不可避免地扰动原地貌、损坏土地, 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。

在主体工程下阶段的设计中认真贯彻落实水土保持方案, 设计应体现水土保持理念; 明确施工单位应承担的水土流失防治责任, 建设单位应在施工招标中将水土保持方案措施落实到招标文件中, 使水土保持措施真正做到“三同时”; 建设单位与当地水务部门共同配合, 加强水土保持工作的监督和管理, 保证工程质量; 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, 水保设施未验收, 主体不能投入运行, 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)等文件的相关要求执行。

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：雅安名山太平 110 千伏变电站 35 千伏配套送出工程

建设单位：国网四川雅安电力（集团）股份有限公司

建设性质：新建

建设地点：雅安市名山区

项目组成：1、万古 35kV 变电站 35kV 间隔扩建工程；2、太平 110kV 变电站二次完善工程；3、万古一太平 35kV 线路工程；4、蒙阳一油墙碛 π 入太平 35kV 线路工程。

建设工期：2026 年 8 月至 2027 年 7 月

拆迁（移民）数量及安置方式：无；

专项设施改（迁）建：无；

投 资：1457 万元，其中 20%为企业自筹，80%为银行贷款

表 2-1 主要技术指标

一、项目基本情况					
项目名称		雅安名山太平 110 千伏变电站 35 千伏配套送出工程			
建设地点		雅安市	所属流域	长江流域	
工程性质		新建	建设单位	国网四川雅安电力（集团）股份有限公司	
工程总投资		1457 万元（其中土建投资 294 万元）			
工程建设期		2026 年 8 月至 2027 年 7 月			
二、项目组成及占地情况					
项目组成		占地面积（hm ² ）			
		永久占地	临时占地	合计	建设项目
变电站工程	太平 110kV 变电站二次完善工程	/	/	/	太平变 35kV 线路保护装置利旧，地区网光传输设备配置 155Mb/s 四光口光板 2 块、数据通信网设备配置光模块 3 块。不涉及土建。
	万古 35kV 变电站 35kV 间隔扩建工程	0.02	/	0.02	本期在站内 35kV 线路预留位置扩建 1 回出线至太平 110kV 变电站，采用电缆出线，扩建工程施工占地 200m ² ，位于既有站内施工，不涉及新增征地。

		小计	0.02	0.00	0.02	/
线路工程	万古— 太平 35kV 线路工程	塔基永久占地	0.04	/	0.04	新建架空线路 3.3km，新建铁塔 11 基，永久占地 0.04hm ² 。
		塔基施工临时占地	/	0.24	0.24	共设置塔基施工场地 11 处，临时占地共计 0.24hm ² 。
		施工道路	/	0.23	0.23	修建汽运道路 541m，人抬道路 476m。其中新建汽运道路长 464m，路基宽 3.5m；拓宽已有道路 77m，拓宽路基宽 2.0m，人抬道路宽 1.0m，临时占地 0.23hm ² 。
		电缆施工临时占地	/	0.03	0.03	新建电缆线路长度 0.16km（站内 0.05km，站外 0.11km），电缆敷设方式为站外采用直埋敷设、站内已建电缆沟敷设，站外电缆沟总长 0.11km，预留 3m 作业面（单回敷设），开挖土方在作业面临时堆存，临时占地 0.03hm ² 。
		其他施工临时占地	/	0.10	0.10	包括牵张场 3 处，临时占地 200m ² /处，1 处跨越架，临时占地 400m ² /处，共计 0.10hm ² 。
		小计	0.04	0.60	0.64	
	蒙阳— 油墙碛 π入太平 35kV 线路工程	塔基永久占地	0.09	/	0.09	新建双回架空路径长 2×4.5km，单回架空路径长 0.3km，新建铁塔 17 基，永久占地 0.09hm ² 。
		塔基施工临时占地	/	0.68	0.68	共设置塔基施工场地 17 处，临时占地共计 0.68hm ² 。
		施工道路	/	0.37	0.37	修建汽运道路 1071m，人抬道路 244m。其中新建汽运道路长 881m，路基宽 3.5m；拓宽已有道路 190m，拓宽路基宽 2.0m，人抬道路宽 1.0m，临时占地 0.37hm ² 。
		电缆施工临时占地	/	0.03	0.03	新建电缆线路长度 2×0.1km（站内 2×0.05km，站外 2×0.05km），电缆敷设方式为站外采用直埋敷设、站内已建电缆沟敷设，站外开挖电缆沟总长 0.05km，预留 6m 作业面（单回敷设），开挖土方在作业面临时堆存，临时占地 0.03hm ² 。
		其他施工临时占地	/	0.21	0.21	包括牵张场 4 处，临时占地 200m ² /处，3 处跨越架，临时占地 400m ² /处，1 处杆塔拆除，临时占地 100m ² /处，共计 0.21hm ² 。
		小计	0.09	1.29	1.38	/

总计			0.15	1.89	2.04	/			
三、项目土石方量 单位: 万 m³									
项目组成	挖方			填方			借方	余方	余方去向
	表土剥离	土石方	小计	表土回覆	土石方	小计			
变电站工程	/	0.02	0.02	/	/	/	/	0.02	运至站外终端塔占地范围内摊平处理
线路工程	0.05	0.16	0.21	0.05	0.10	0.13	/	0.06	余土均在塔基占地范围内摊平处理
合计	0.05	0.18	0.23	0.05	0.10	0.15	/	0.08	/

2.1.2 项目组成及布置

2.1.2.1 变电站工程

1、太平 110kV 变电站二次完善工程

太平变 35kV 线路保护装置利旧，地区网光传输设备配置 155Mb/s 四光口光板 2 块、数据通信网设备配置光模块 3 块。本期不涉及土建内容。

太平 110kV 变电站为新建站，目前正在开展前期手续，水土保持方案正在审批过程中。

2、万古 35kV 变电站 35kV 间隔完善工程

1) 站区基本情况

万古 35kV 变电站站址位于名山区万古镇。投运于 2010 年 11 月，35kV 采用单母线接线，已出线 1 回至蒙阳站，采用架空出线，35kV 配电装置采用户外 AIS 布置，本期在站内 35kV 线路预留位置扩建 1 回出线至太平 110kV 变电站，采用电缆出线，不涉及重新征地。

万古 35kV 变电站用地规模较小，原变电站新建工程及后续改扩建均未达到编报水土保持方案要求，因此，该变电站无水土保持方案履行手续。

2) 建设规模

35kV: 现有出线 1 回（至蒙阳站），本期在 35kV 母线扩建 1 回出线（采用电缆出线），终期 2 回，均采用单母线接线；

3) 总平面布置

总体布置维持原有变电站总平面布置格局不变，站内已有生产综合楼一栋，单层建筑，设置 35kV/10kV 配电装置室、二次设备室。生产综合楼位于变电站

的西北侧。35kV 配电装置采用户外 AIS，向东南面架空出线，布置于站区东南侧。

4) 竖向布置

站区竖向设计维持原设计不变。

5) 管沟布置

本扩建工程不涉及。

6) 道路及围墙

本扩建工程不涉及。

7) 主要技术指标

表 2-2 万古 35kV 变电站 35kV 间隔完善工程技术指标表

编号	项目名称	单位	数量	备注
1	新建 35kV 避雷器基础	个	1	混凝土基础
2	新建 35kV 断路器基础	个	1	混凝土基础
3	新建 35kV 隔离开关(双接地)支架及基础	个	1	混凝土基础
4	新建 35kV 隔离开关基础	个	1	混凝土基础
5	破坏及恢复室外地坪	m ²	60	碎石 150mm，三七灰土 100mm
6	破坏及恢复电缆沟	m	5.5	600×600 电缆沟
7	电缆出线挖填土方	m ³	5	
8	临时安全护栏	m	32	高度 1.8 米
9	余土外运	m ³	15.5	运至站外终端塔处摊平处置

2.1.2.1 线路工程

1、万古一太平 35kV 线路工程

(1) 路径方案

1) 架空线路路径

线路于 35kV 万古变电站 35kV 扩建开关柜起，电缆出线后架空走线经九洞桥底下赵家后右转经韩大坪、黄桷坝后向南走线至拟建站 110kV 太平变电站外，新建单回架空路径长 3.3km，曲折系数 1.09。

2) 电缆路径

电缆路径总长 0.16km，按单回敷设，其中万古侧 0.1km，太平侧 0.06km。

(2) 沿线自然条件

线路在区域上处于四川盆地，沿线主要地线为平坝、浅丘，沿线海拔高程一般在 780-830m，沿线地形划分为平坝 70%、浅丘 30%，附近村庄多，乡村道路

多，施工运输条件较好。

沿线地质以岩石及松砂石为主，地基土物理力学性能较好，无不良地质地段，沿线地震基本烈度为Ⅶ度。

地质划均分为：水坑 8%、普通土 26%、松砂石 56%、岩石 10%

表 2-3 万古-太平 T35kV 线路工程技术特性表

线路名称	万古—太平 35kV 线路工程				
起迄点	太平 110kV 变电站 35kV 进出线间隔起 35kV 万古变电站扩建 35kV 开关柜止				
电压等级	35kV				
线路长度	总长 3.46km，其中单回架空段 3.3km，电缆段 0.16km				
杆塔用量	冰区划分	杆塔总数	转角次数	平均档距	平均耐张段长度
	5mm 冰区	11	5（含两端）	274m	754m
导线	JL3/G1A-240/30				
地线	OPGW-10-50-1				
绝缘子	U70BP/146D（瓷质）				
防振措施	导、地线均采用防振锤防振				
沿线海拔高度	780-830m				
气象条件	设计最大风速 25m/s、覆冰厚度 5mm				
污区划分	d 级污秽区				
地震烈度	Ⅶ度		年平均雷电日	40	
沿线地形	平坝 70%、浅丘 30%				
沿线地质	水坑 8%、普通土 26%、松砂石 56%、岩石 10%				
杆塔型式	自立式铁塔 35-CB21D、35-CB21S				
基础型式	挖孔基础、灌注基础				
接地型式	水平风车式				
汽车运距	5km		平均人力运距	0.3km	
林区长度	3.15km(茶园经济林)				
所经行政区域	雅安市名山区				

（3）铁塔工程

1) 铁塔型式

全线共计规划使用杆塔 11 基，塔基占地总面积约 0.04hm²，塔基临时施工占地总面积约 0.24hm²。

表 2-4 万古-太平 35kV 线路工程塔基数量表

序号	名称	基数	主柱宽 (m)	基础跟开 (m)	机械化施工系数	永久占地 (m ²)	临时占地 (m ²)	总占地 (m ²)
1	35-CB21S-J4-24	1	1.0	6.24	1.2	68	460	528
2	35-CB21D-J4-24	1	1.0	5.04	1.2	50	211	261
3	35-CB21D-Z2-27	1	1.0	3.25	1.2	28	177	205
4	35-CB21D-Z3-30	1	1.0	3.71	1.2	33	186	219
5	35-CB21D-Z3-27	1	1.0	3.43	1.2	30	181	211

6	35-CB21D-J2-21	1	1.0	4.47	1.2	42	201	243
7	35-CB21D-Z2-21	1	1.0	2.73	1.2	22	168	190
8	35-CB21D-Z2-24	1	1.0	2.98	1.2	25	172	197
9	35-CB21D-J2-21	1	1.0	4.47	1.2	42	201	243
10	35-CB21D-Z2-36	1	1.0	4.04	1.2	37	192	229
11	35-CB21D-J4-21	1	1.0	4.58	1.2	43	203	246
总计		11	/	/	/	420	2352	2772

注：塔基永久占地=〔根开+主柱宽度+1m〕²，塔基临时占地（单回）=（根开+10m）²-永久占地，塔基临时占地（双回）=（根开+15m）²-永久占地。涉及机械化施工的塔基取用1.2的系数对临时占地进行计算。

2) 基础形式

①挖孔桩基础

塔位地形复杂、场地狭窄、高差较大，当基础外露较高，基础外负荷较大时，推荐采用该基础型式。该基础施工开挖量较少，施工对环境的破坏小，能有效保护塔基周围的自然地貌。

挖孔桩属弹性长桩，埋入土中长度相对较长，计算其上拔、下压承载力时，考虑了土与基础间的侧阻力。在水平力作用下，挖孔桩基础充分考虑了地基系数的影响，同时也考虑了深基础与地基的嵌固状态。在基础作用力较大的情况下，挖孔桩基础埋深相对较深，计算理论中充分考虑了基础与地基土的侧阻力，其下压稳定容易满足要求。

②灌注桩基础

灌注桩是铁塔基础设计中广泛采用的一种方法。该型基础主要用于地质条件为软塑、流塑、地基持力层较深铁塔，使用它主要靠桩周与土的摩擦力和桩端承载力承担基础上拔力和下压力，施工方便，安全可靠。

(4) 线路交叉跨越情况

表 2-5 万古-太平 35kV 线路工程主要跨越交叉

序号	类别	交叉跨越物名称	次数/km	跨越方案
1	一般公路	县道	1	/
2		机耕道路	8	/
3	沟	5m 宽	3	/
4	电力线路	35kV 蒙万线	1	跨越架 1 处
5		10kV	5	电缆转供
6		低压电力线	16	/
7	通信线路		19	/

由上表可知，万古-太平 35kV 线路工程需设置跨越架 1 处。

(5) 房屋拆迁情况

沿线不涉及拆迁。

(6) 电缆部分

① 万古侧

电缆从拟扩建间隔开关柜起，至万古侧拟建终端塔，新建单回电缆线路长度 $1 \times 0.1\text{km}$ （站内 0.02km ，站外 0.08km ），电缆敷设方式为站外采用直埋敷设、站内已建电缆沟敷设，电缆型号为 YJV22-35kV-3×300 型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，新建电缆终端头 2 套。

② 太平侧

电缆从拟建电缆终端塔起，至太平 110kV 变电站 35kV 配电室 1U 间隔止，新建电缆线路长度 $1 \times 0.06\text{km}$ （站内 0.03km ，站外 0.03km ），电缆敷设方式为站外采用直埋敷设、站内已建电缆沟敷设，电缆型号为 YJV22-35kV-3×300 型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，新建电缆终端头 2 套。

③ 占地面积

站内部分利用变电站电缆沟，占地面积包含在变电站占地面积内，不重复计列，仅计列两侧站外新建电缆通道占地。新建电缆采用直埋敷设，直埋电缆沟总长 0.11km ，单回敷设电缆沟预留 3m 宽作业面，开挖土方在作业面临时堆存。电缆施工临时占地共计 0.03hm^2 。

④ 主要经济技术指标

表 2-6 万古-太平 35kV 线路工程(电缆部分)主要经济技术指标

线路名称	万古—太平 35kV 线路工程（电缆部分）		
起迄点	万古侧：拟建终端塔—拟扩建间隔 太平侧：太平站 35kV 配电室 1U 间隔—拟建终端塔		
电压等级	35kV		
电缆路径长度	$1 \times 0.1\text{km} + 1 \times 0.06\text{km}$	回路数	1
电缆型号	YJV22-35kV-3×300		
电缆附件类型及数量	三芯、户内冷缩 2 套、户外冷缩 2 套		
电缆通道长度	站内电缆沟 0.05km ，站外直埋 0.11km		
汽车运距	5km	平均人力运距	0.1km

2、蒙阳—油墙碛入太平 35kV 线路工程

(1) 路径方案

1) 架空线路路径

线路于 35kV 蒙油线 50-52#段新建单回铁塔起，单回架空走线至邱家口后采

用双回架空走线，线路向西跨越 G108 国道后向西南方经新桥坝、毛家坝、三星村，线路向西跨越 G318 国道（国道改道路径）后向西北方经龙拖山、十字坡、彭家岗，最后向北于站外转电缆接入拟建 110kV 太平变电站 35kV 开关柜止。新建双回架空路径长 2×4.5km，单回架空路径长 0.3km，曲折系数 1.55。

2) 电缆路径

电缆路径长 2×0.1km，按双回敷设。

(2) 沿线自然条件

线路在区域上处于四川盆地，沿线主要地线为平坝、浅丘，沿线海拔高程一般在 720-800m，沿线地形划分为平坝 60%、浅丘 40%，附近村庄多，乡村道路多，施工运输条件较好。

沿线地质以岩石及松砂石为主，地基土物理力学性能较好，无不良地质地段，沿线地震基本烈度为 VII 度。

地质划均分为：水坑 7%、普通土 28%、松砂石 55%、岩石 10%

表 2-7 蒙阳—油墙碛 π 入太平 35kV 线路工程主要技术特性表

线路名称	蒙阳—油墙碛 π 入太平 35kV 线路工程				
起迄点	太平 110kV 变电站 35kV 进出线间隔起 35kV 蒙油线 50#-52#段 π 接点止				
电压等级	35kV				
线路长度	总长 4.9km，其中架空段双回 2×4.5km，单回 0.3km，电缆段 2×0.1km				
杆塔用量	冰区划分	杆塔总数	转角次数	平均档距	平均耐张段长度
	5mm 冰区	17	10（含两端）	254m	365m
导线	JL3/G1A-240/30				
地线	OPGW-11-70-2(普通段)、OPGW-15-120-3（三跨段）、JLB20A-50				
绝缘子	U70BP-146D 瓷质绝缘子				
防振措施	导、地线均采用防振锤防振				
沿线海拔高度	720-800m				
气象条件	设计最大风速 25m/s、覆冰厚度 5mm				
污区划分	d 级污秽区				
地震烈度	Ⅶ度		年平均雷电日	40	
沿线地形	平坝 60%、浅丘 40%				
沿线地质	水坑 7%、普通土 28%、松砂石 55%、岩石 10%				
杆塔型式	35-CB21D、35-CB21S、自立式铁塔 35-DB21SG				
基础型式	挖孔桩基础、掏挖基础、灌注基础				
接地型式	水平风车式				
汽车运距	5km		平均人力运距	0.3km	
林区长度	4.0km(茶树经济林)				
所经行政区域	雅安市名山区				

(3) 铁塔工程

1) 铁塔型式

本工程新建自立式铁塔共计 17 基，塔基占地总面积约 0.09hm²，塔基临时施工占地总面积约 0.68hm²。

表 2-8 蒙阳—油墙碛π入太平 35kV 线路工程塔基数量表

序号	名称	基数	主柱宽(m)	基础跟开(m)	机械化施工系数	永久占地(m ²)	临时占地(m ²)	总占地(m ²)
1	35-CB21S-J4-21	1	1.0	5.64	1.2	58	442	500
2	35-CB21S-J3-18	1	1.0	4.93	1.2	48	419	467
3	35-CB21S-Z2-18	1	1.0	3.59	1.2	31	377	408
4	35-CB21S-Z3-24	1	1.0	4.57	1.2	43	408	451
5	35-CB21S-J4-21	1	1.0	5.64	1.2	58	442	500
6	35-CB21S-Z2-33	1	1.0	5.53	1.2	57	364	421
7	35-CB21S-J3-21	1	1.0	5.53	1.2	57	437	494
8	35-CB21S-J3-24	1	1.0	6.13	1.2	66	457	523
9	35-DB21S-Z2G-30	1	1.0	5.43	1.2	55	435	490
10	35-CB21S-J2-21	1	1.0	5.44	1.2	55	435	490
11	35-CB21S-Z2-27	1	1.0	4.75	1.2	46	413	459
12	35-CB21S-Z3-30	1	1.0	5.34	1.2	54	431	485
13	35-CB21S-J2-21	1	1.0	5.44	1.2	55	435	490
14	35-CB21S-J2-24	1	1.0	6.04	1.2	65	453	518
15	35-CB21S-J4-24	1	1.0	6.24	1.2	68	460	528
16	35-CB21D-J4-21	1	1.0	4.58	1.2	43	203	246
17	35-CB21D-J2-21	1	1.0	4.47	1.2	42	201	243
总计		17	/	/	/	901	6812	7713

注：塔基永久占地=〔根开+主柱宽度+1m〕²，塔基临时占地（单回）=（根开+10m）²-永久占地，塔基临时占地（双回）=（根开+15m）²-永久占地。涉及机械化施工的塔基取用 1.2 的系数对临时占地进行计算。

2) 基础形式

①挖孔桩基础

塔位地形复杂、场地狭窄、高差较大，当基础外露较高，基础外负荷较大时，推荐采用该基础型式。该基础施工开挖量较少，施工对环境的破坏小，能有效保护塔基周围的自然地貌。

挖孔桩属弹性长桩，埋入土中长度相对较长，计算其上拔、下压承载力时，考虑了土与基础间的侧阻力。在水平力作用下，挖孔桩基础充分考虑了地基系数的影响，同时也考虑了深基础与地基的嵌固状态。在基础作用力较大的情况下，挖孔桩基础埋深相对较深，计算理论中充分考虑了基础与地基土的侧阻力，其下

压稳定容易满足要求。

②灌注桩基础

灌注桩是铁塔基础设计中广泛采用的一种方法。该型基础主要用于地质条件为软塑、流塑、地基持力层较深铁塔，使用它主要靠桩周与土的摩擦力和桩端承载力承担基础上拔力和下压力，施工方便，安全可靠。

③掏挖基础

掏挖基础是目前使用最多的一种原状土基础型式。采用这种基础型式，从设计上可以利用原状岩土自身的力学性能提高基础的抗拔、抗倾覆承载能力，减少由于大开挖对边坡的破坏，提高地基的稳定性；主柱配置钢筋，可以进一步减小基础断面尺寸，节省材料量；从施工上基坑开挖量小，不用支模、无须回填，减少了施工器具的运输和施工难度；从经济上节省投资；从环境上减少了开方和弃渣对地表植被的破坏和污染。

在本工程中该基础型式主要用于无地下水、地质条件较好且能够掏挖成型的塔位。

(4) 线路交叉跨越情况

表 2-9 蒙阳—油墙碛 π 入太平 35kV 线路工程主要跨越交叉

序号	被跨越物		跨越次数	跨越方案
1	一般公路	国道	2	跨越架 2 处
2		机耕道路	16	/
3	高速公路	S8 邛名高速	1	跨越架 1 处
4	沟	7m 宽	3	/
6	电力线路	10kV 线路	6	电缆转供
7		低压线路	18	/
8	通信线路		21	/
9	民房		1	/
10	厂房		1	/

由上表可知，蒙阳—油墙碛 π 入太平 35kV 线路工程需设置跨越架 3 处。

(5) 房屋拆迁情况

沿线不涉及拆迁。

(6) 35kV 蒙油线 π 接点情况

在原 35kV 蒙油线 50-52#档内进行 π 接，该段线路导线型号为 LGJ-120/20，本工程 π 接点两侧对接塔 50#为直线杆，52#为直线杆，线路 π 接后对原已建杆

塔进行校核。经校核，35kV 蒙油线 50#、51#在本工程 π 接后不满足技术规范要求，需拆除原 50#、51#水泥电杆，在原 35kV 蒙油线 50#处新建一基铁塔，并对原线路 47#-50#段约 0.64km、51-53#段约 0.46km 调整弧垂。

(7) 电缆部分

①蒙阳—油墙碛 π 入太平 35kV 线路

电缆从拟建电缆终端塔起，至太平 110kV 变电站 35kV 配电室 4U、5U 间隔止，新建电缆线路长度 $2\times 0.1\text{km}$ （站内 $2\times 0.05\text{km}$ ，站外 $2\times 0.05\text{km}$ ），电缆敷设方式为站外采用直埋敷设、站内已建电缆沟敷设，电缆型号为 YJV22-35kV-3 \times 300 型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，新建电缆终端头 4 套。

②占地面积

站内部分利用变电站电缆沟，占地面积包含在变电站占地面积内，不重复计列，仅计列站外新建电缆通道占地。新建电缆采用直埋敷设，直埋电缆沟总长 0.05km，双回敷设电缆沟预留 6m 宽作业面，开挖土方在作业面临时堆存。电缆施工临时占地共计 0.03hm²。

③主要经济技术指标

表 2-10 蒙阳—油墙碛 π 入太平 35kV 线路(电缆部分)主要经济技术指标

线路名称	蒙阳—油墙碛 π 入太平 35kV 线路（电缆部分）		
起迄点	太平侧拟建终端塔—太平站 35kV 配电室 4U/5U 间隔		
电压等级	35kV		
电缆路径长度	2 \times 0.1	回路数	2
电缆型号	YJV22-35kV-3 \times 300		
电缆附件类型及数量	三芯、户内冷缩 2 套、户外冷缩 2 套		
电缆通道长度	站内电缆沟 0.05km，站外直埋 0.05km		
汽车运距	5km	平均人力运距	0.1km

2.2 施工组织

2.2.1 施工总体布置

2.2.1.1 施工用水用电

1、变电站工程

既有变电站间隔扩建施工直接从变电站内电源用电、供水管道取水。

2、线路工程

线路工程用水可以从塔基附近的居民水源中抽取利用，附近无水源的，通过

供水车利用；施工用电均可以从周边电网引接或自备柴油发电机，能满足施工用水、用电要求。

2.2.1.2 建筑材料

施工所需砂、石等建筑材料就近向合法的砂石料场购买，其水土保持责任在供应合同中明确由卖方负责。水泥、钢材等建筑材料就近向具有营业执照的正规销售处购买，其水土保持责任在供应合同中明确由卖方负责。

本工程建设过程当中设置有材料临时保管处，即材料站。主要用来堆放施工建设的杆塔组装机材料以及导线和接地线等其它材料。杆塔组装机材料、导线、接地线等各种建筑材料从当地运输过来时将进行集中堆放保管，以避免材料的遗失。材料站采用租赁民房或当地空闲仓库的方式解决，不新增地表扰动，本方案不再统计占地。

2.2.1.3 施工道路

1、变电站施工材料运输

站址进线道路已形成，道路宽 4 米，转弯半径 9 米，满足设备运输条件，运输方便，本期直接利用。

2、线路工程

根据本工程主体设计机械化施工专题报告资料，万古-太平35kV线路工程修建汽运道路541m，人抬道路476m。其中新建汽运道路长464m，路面+路基宽3.5m；拓宽已有道路77m，拓宽路面+路基宽2.0m，人抬道路宽1.0m，临时占地0.23hm²。详见下表。

表2-11 万古-太平35kV线路工程施工道路设置情况

塔位号	施工方式	基础型式	施工便道长度（m）			占地面积（m ² ）	
			钢板铺设	人抬道路	扩宽	园地	林地
N01	机械化施工	挖孔基础	76			266	
N02	机械化施工	挖孔基础	8			28	
N03	人力施工	挖孔基础		128		128	
N04	机械化施工	挖孔基础			77	154	
N05	机械化施工	挖孔基础	68			190	48
N06	机械化施工	灌注桩基础	56			196	
N07	人力施工	挖孔基础		198		198	
N08	人力施工	挖孔基础		150		150	
N09	机械化施工	灌注桩基础	83			290.5	
N10	机械化施工	挖孔基础	68			238	

N11	机械化施工	挖孔基础	105			367.5	
合计			464	476	77	2206	56

根据本工程主体设计机械化施工专题报告资料，蒙阳—油墙碛 π 入太平35kV线路工程修建汽运道路1071m，人抬道路244m。其中新建汽运道路长881m，路面+路基宽3.5m；拓宽已有道路190m，拓宽路面+路基宽2.0m，人抬道路宽1.0m，临时占地0.37hm²。详见下表。

表2-12 蒙阳—油墙碛 π 入太平35kV线路工程施工道路设置情况

塔位号	施工方式	基础型式	施工便道长度（m）			占地面积（m ² ）	
			钢板铺设	人抬道路	扩宽	园地	林地
N01	机械化施工	挖孔基础	22			77	
N02	机械化施工	挖孔基础	18			63	
N03	人力施工	掏挖基础		150		150	
N04	机械化施工	挖孔基础	13			45.5	
N05	机械化施工	挖孔基础	14			49	
N06	人力施工	掏挖基础		94		94	
N07	机械化施工	挖孔基础	14			49	
N08	机械化施工	灌注基础	53			185.5	
N09	机械化施工	挖孔基础	16				56
N10	机械化施工	灌注基础	53			185.5	
N11	机械化施工	灌注基础	35		190	502.5	
N12	机械化施工	灌注基础	208			728	
N13	机械化施工	灌注基础	14			49	
N14	机械化施工	挖孔基础	18			63	
N15	机械化施工	灌注基础	103			360.5	
N16	机械化施工	挖孔基础	160			560	
M01	机械化施工	挖孔基础	140			490	
合计			881	244	190	3651.5	56

2.2.1.4 施工临时设施

1、变电站工程

（1）施工临时占地

间隔扩建工程在既有变电站原有预留间隔扩建，不考虑新增临时占地设置施工临时设施。

2、线路工程

（1）塔基施工场地

在塔基施工过程中需设置施工场地，用来临时堆置回填土方（包括表土）、堆放施工材料、停放机械设备和组装等，每处塔基都有一处施工临时用地作为施

工场地。本项目线路工程共布设塔基施工场地 28 处（万古—太平 35kV 线路工程 11 处，蒙阳—油墙碛 π 入太平 35kV 线路工程 17 处）根据前文估算，塔基施工场地总临时占地面积约 0.92hm²。

（2）牵张场施工场地

为满足施工的需要，沿线需设置牵张场，牵张场应满足牵张机、张力机能直接运达到位，地形应平坦，能满足布置牵张设备、布置导线及施工操作等要求。牵张场平面布置包括施工通道、机械布置区、导线集放区、锚线区、压接区、工具集放区、工棚布置区、休息区等，各区域四周采用硬围栏封闭，区域之间用红白三角旗隔。根据国家电网有限公司关于印发《输变电工程水土保持技术规程》（国家电网企管〔2023〕561号）中牵张场取值标准，35kV 输电线路每处牵张场地面积可按 0.02hm²估算。

根据沿线实际情况及主体设计资料，本项目线路工程施工期间布设 7 处牵张场（万古-太平 35kV 线路工程设置 3 处、蒙阳-油墙碛 π 入太平 35kV 线路工程设置 2 处、原 35kV 蒙油线调整弧垂设置牵张场 2 处），每处牵张场临时占地面积约为 0.02hm²，本项目线路工程牵张场临时占地约为 0.14hm²。牵张场为临时占地，选址时应避开植被较好的区域。

（3）电缆施工临时占地：本工程站外电缆采用直埋敷设，不涉及永久占地，为满足施工期电缆沟槽开挖、放置线材及堆放临时土石方等，在电缆沟沿线设置作业带等施工临时用地，单回直埋电缆作业带宽度按 3m 计，双回直埋电缆作业带宽度按 6m 计，临时占地面积共计 0.06hm²。

（4）材料站

材料站采用租赁民房或当地空闲仓库的方式解决，本项目不再统计占地，使用完后，拆除搭建的临时棚库，交还业主，不新增水土流失，因此材料站面积不纳入本项目防治责任范围。

（5）跨越场

根据国家电网有限公司关于印发《输变电工程水土保持技术规程》（国家电网企管〔2023〕561号）中跨越场取值标准，跨越 35kV ~ 330kV 等级输电线路、公路、铁路跨越施工场地每处可按 400m²/处。

根据沿线实际情况及主体设计资料，本项目线路工程施工期间布设 4 处跨越

场，每处跨越场临时占地面积约为 0.04hm^2 ，本项目线路工程牵张场临时占地约为 0.16hm^2 。

(6) 杆塔拆除

蒙阳—油墙碛 π 入太平 35kV 线路工程 π 接点区域施工涉及 2 处杆塔拆除，需设置杆塔拆除临时占地 1 处（原 35kV 蒙油线 50#杆塔拆除处占地已计入新建塔基占地），临时占地 $100\text{m}^2/\text{处}$ 。

2.2.1.5 表土临时堆场

1、线路工程

在线路工程施工时，优先对塔基占地范围内的表土进行剥离，塔基施工临时占地、施工道路中人抬道路、牵张场及跨越场等临时占地对地面扰动较小，不考虑表土剥离，采取临时铺垫等保护措施；施工道路中新建汽运道路采取铺设钢板进行防护，不进行表土剥离；拓宽道路涉及扰动地面、路基，进行表土剥离。各个塔基永久占地剥离后的表土集中临时堆存于各个塔基施工临时占地范围内，施工道路中拓宽道路剥离表土就行堆存于拓宽路面侧路基边坡。

2.2.1.6 取土（石、砂）场

本项目填筑方量均利用挖方料回填，无借方产生，且所需的砂石骨料等均在当地购买，外购所产生的水土流失责任由卖方承担。因此本项目不设置单独的取土（石、砂）场。

从水土保持角度分析，本项目未新增取土场，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。

2.2.1.7 弃土（石、渣）场

本项目不设置单独的弃土（石、渣）场，减少了新增水土流失。

2.2.2 施工工艺与方法

2.2.2.1 变电站工程

本次变电站仅涉及间隔扩建，施工主要由土建工程、安装工程组成。

1、土建工程

建构筑物基坑开挖必须服从基坑支护要求，要在确保基坑稳定安全的前提下，先用机械开挖到基础底标 30cm 左右，余土人工清挖，防止出现超挖现象，站区土石方工程采用机械开挖和人工开土修边相结合的方式开挖。

基坑回填须待各构筑物结构施工完成且验收合格后方可进行,避免重复开挖。土方回填时事先抽掉积水,清理淤泥杂物,回填土利用开挖的原土,并清除掺杂的有机质和过大的石粒,回填土的含水率控制在15%~25%之间。回填应逐层水平填筑,逐层碾压。土建工程应避开雨天施工,严禁大雨期间进行回填施工。

2、安装工程

安装工作在建构筑物施工完成后进行,主要安装工程包括建筑物、主变、电气设备及支构架等。站区内的安装工作视土建部分进展情况机动进入,大件设备一般采用吊车施工安装,在用吊车吊运装卸时,除一般平稳轻起轻落外,还需严格按厂家设备安装及施工技术要求进行安装。

2.2.2.2线路工程

1、架空部分

架空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、放紧线和附件安装几个阶段。对水土流失影响较大的是施工准备和基础施工两个阶段。

1) 施工准备

施工准备阶段主要工作内容为:场地清理、表土剥离、施工临时道路布设、设置施工场地等。

施工临时道路布设:根据实际地形条件拟定临时道路走向,本工程大部分塔基均位于平坝区域,施工道路沿线途径地形平缓的园地,尽量避免大的开挖,对道路通道进行适当平整,铺设钢板即可通行,拓宽道路用挖掘机等机械进行开挖填筑,开挖前对挖方区域树木进行砍伐,保障路面通行的条件下保留填方区域树木部分树干或树干整体,使其对填方边坡土体形成有效拦挡,同时按施工机械最小通行要求严格控制道路扰动范围,尤其堆土体下坡侧占压范围不能随意扩大。

表土剥离实施技术:在剥离表土前,对开挖区域及后期余土占压区域的杂草、树木等有碍物进行彻底清除,进行土壤质量检测并确定表土剥离的厚度,考虑本工程剥离区域分布较集中,主要采用机械施工方式进行剥离,采用汽车运输方式或人力运至塔基施工临时占地范围内,并布设临时拦挡、遮盖、排水等措施,避免暴雨冲刷使土壤大量流失,回填时应保证表土下方土块有足够的隔水层。为防止表土底部为漏水层,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

本工程全线塔基采用全方位高低腿基础，不涉及降基面开挖，最大限度减少土石方挖填工程量，基础施工流程大体如下：

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

开挖接地槽，对位于附近人口稀少的塔位，接地沟开挖可形成封闭环形（允许开断一点）以避免沿垂直方向开挖接地沟从而形成冲沟危机塔位边坡的安全。绑扎钢筋、浇筑塔腿基础混凝土，买接地线材。

基坑回填：基坑开挖土临时堆放于塔基施工临时占地区，在回填之前应做好临时防护措施，基坑回填时采取“先粗后细”方式，方便余土置于塔基范围内放坡处理。

余土摊平施工工艺：平缓地形塔基开挖回填后，尚余一定量的余方，考虑到塔基余土具有点多、分散的特点，为合理利用水土资源，先将余土就近对方在塔基施工场地，余方摊平时采取人工夯实方式对塔基开挖产生的土石方在塔基周边分层碾压，塔基占地形成龟背，以使塔基不形成凹坑，周边形成排水坡度以利排水，避免塔基区域形成积水。

3) 铁塔组装

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，随铁塔高度的增高儿上升，各个构件顶端和底部支架采用螺栓连接。

当塔基混凝土强度达到设计值的70%以上后，便可以在塔位上组装铁塔组件成塔。本阶段在塔基征地范围仅存在从加工厂运来的铁塔组件的堆放、组装，在搬运过程对地面略有扰动，造成的水土流失轻微。

4) 放紧线和附件安装

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

架线主要采取张力放线的方式，首先将导线穿过铁塔挂线处，然后用牵张机进行张力牵放方法牵张。牵张场使用时间较短，应选择场地平整工作量小、费用低的地方，相对应的水土流失的影响也较小。跨越林区时，本工程铁塔采用架线

“高跨”可减少树木的砍伐。

牵张场使用时间多在10~15天，习惯上场地选择都注意场地平整工作量小、费用低的地方，相对应的水土流失的影响也较小。本工程铁塔采用架线高跨可减少树木的砍伐。

架线方式采用无人机放线，因地制宜。有效发挥各类飞行器的优势，提高工作效率，减少高空作业和人员投入，避免沿线通道开辟和植被砍伐，保护生态环境。

5) 机械化施工方案

(1) 临时道路修建

根据实际地形条件拟定临时道路走向，本工程大部分塔基均位于平坝区域，施工道路沿线途径地形平缓的园地，尽量避免大的开挖，对道路通道进行适当平整，铺设钢板即可通行，拓宽道路用挖掘机等机械进行开挖填筑。

(2) 物料运输

由途径地段的地形判断，材料可通过修建施工便道运输，利用履带式运输车单件或多件运输。在实际施工过程中，可根据每基塔位的实际情况制定具体的运输方案。

(3) 基坑开挖

对于土质类基坑，可利用挖掘机、电动洛阳铲和轻型旅挖钻机开挖，对于岩石类基坑则重型旅挖钻机开挖；岩石锚杆基坑则可采用锚杆机钻机施工。

(4) 钢筋加工

在施工过程中，基础钢筋要按照工程所需进行工厂化加工，并一并完成统一配送。在加工主筋时，全部采用直螺纹连接工艺，以提高钢筋加工效率。

(5) 基础混凝土施工

基础混凝土施工优先使用商品混凝土。对商品混凝土不能在规定时间内运至浇筑现场的塔位，可采用集中搅拌或现场搅拌的方式施工。

(6) 铁塔施工阶段

一般情况下，采用组塔方式有双臂抱杆分解组塔、液压提升落地双摇臂抱杆组塔。对于条件允许的塔位，推荐使用吊车组塔。

(7) 架线施工阶段

在工程中，初级导引线采用无人旋翼机展放。一般情况下，导线根据分裂根数采用一牵四、一牵六等同步张力架线方案。

2、电缆部分

1) 电缆部分

电缆部分施工主要有：施工准备、电缆沟施工、电缆敷设、电缆沟回填、地表清理等几个阶段。

(1) 施工准备

施工准备阶段涉及水土保持的有准备建筑材料、设置施工作业带和表土剥离等。

(2) 电缆施工

地埋沟槽施工流程大体有：定位划线，清理沟槽红线范围地表；沟槽红线范围内开挖；沟底平整。

电缆沟施工时，为缩短基坑暴露时间，应做好基面及基坑排水工作，保证基坑不积水。

(3) 电缆敷设及电缆沟回填

电缆埋设完成后，回填电缆沟，恢复地表。

(4) 地表清理

对沟槽顶部及两侧施工迹地进行清理，占地范围内除电缆井占压区域外恢复原土地利用。

2.3 工程占地

根据主体设计资料，本项目位于四川省雅安市名山区，结合现场调查以及地形图并综合分析计算，本工程共占用土地面积 2.04hm²，其中永久占地面积 0.15hm²，临时占地面积 1.89hm²。

表 2-13 工程占地面积及占地类型详见表 单位：hm²

项目组成			占地类型				占地性质		
			园地	林地	公共服务管理用地	合计	永久占地	临时占地	合计
变电站工程	万古 35kV 变电站 35kV 间隔扩建工程				0.02	0.02	0.02		0.02
	小计				0.02	0.02	0.02		0.02
线路工程	万古—太平 35kV 线	塔基占地	0.039	0.003		0.04	0.04		0.04
		塔基施工临时占地	0.217	0.018		0.24		0.24	0.24

	路工程	施工道路占地	0.221	0.005		0.23		0.23	0.23
		电缆施工临时占地	0.03			0.03		0.03	0.03
		其他施工临时占地	0.10			0.10		0.10	0.10
	小计		0.61	0.03		0.64	0.04	0.60	0.64
	蒙阳—油墙碛π入太平35kV线路工程	塔基占地	0.085	0.006		0.09	0.09		0.09
		塔基施工临时占地	0.638	0.044		0.68		0.68	0.68
		施工道路占地	0.365	0.006		0.37		0.37	0.37
		电缆施工临时占地	0.03			0.03		0.03	0.03
		其他施工临时占地	0.20		0.01	0.21		0.21	0.21
	小计		1.32	0.05	0.01	1.38	0.09	1.29	1.38
	合计		1.93	0.08	0.01	2.02	0.13	1.89	2.02
	总计		1.93	0.08	0.03	2.04	0.15	1.89	2.04

2.4土石方平衡

2.4.1表土剥离分析

1、变电站工程区

本项目变电站工程区为既有变电站内的35kV间隔扩建，扩建工程施工区域现状为碎石地坪，无表土存覆。

2、线路工程区

(1) 隔离、就地保护表土量分析

1) 塔基施工临时占地：本工程新建28基铁塔，塔基施工临时占地面积0.92hm²，塔基施工临时占地主要为机械设备占压、人员踩踏，方案考虑在机械设备占压区域铺设棕垫予以防护，其他人员踩踏区域就地保护，不进行表土剥离，隔离保护面积0.74hm²，保护表土量0.15万m³。就地保护面积0.18hm²，保护表土量0.04万m³。

2) 施工道路：本工程新建施工道路全局采取钢板铺垫，不进行表土剥离；人抬道路扰动轻微，采取就地保护，不考虑表土剥离。隔离保护措施面积0.40hm²，保护表土量0.08万m³，就地保护面积0.07hm²，保护表土量0.01万m³。。

3) 其他施工临时占地：牵张场、跨越场、杆塔拆除等施工临时占地区，根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）规定“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”，本项目其他施

工临时占地区均为占压扰动，因此本方案不对该区域表土进行剥离，主体设计已考虑在机械设备占压区域钢板铺垫保护，其他区域就地保护，隔离保护面积 0.20hm²，保护表土量 0.04 万 m³。就地保护面积 0.11hm²，保护表土量 0.02 万 m³。

综上所述，本工程隔离保护表土量 0.27 万 m³，就地保护表土量 0.07 万 m³。

（2）剥离保护表土量分析

1) 塔基永久占地：本工程新建28基铁塔，塔基永久占地面积0.13hm²，占用林地0.01hm²、园地0.12hm²，剥离表土面积共0.13hm²，剥离厚度20cm，剥离表土0.03万m³。

2) 施工道路：本工程对拓宽已有道路新增占地范围（路面+路基宽2m）进行表土剥离。表土剥离面积0.05hm²，均为园地，剥离厚度20cm，可剥离表土0.01万m³。

3) 电缆施工临时占地：本区域对电缆施工占地可剥离表土采取剥离保护，剥离表土面积为 0.06hm²，表土剥离厚度 20cm，剥离表土量 0.01 万 m³。

综上所述，本工程剥离保护表土量共计 0.05 万 m³。

（3）表土保护及处置措施

本方案塔基分布点较为零散，整体剥离量较小且均为剥离后原地覆盖利用；因此本方案考虑接近堆放原则，各塔基剥离表土临时堆放于塔基施工临时占地范围内角落或空闲区域，减少运输和新增扰动占地；施工道路剥离表土临时堆放于道路一侧，电缆施工临时占地区剥离表土堆存于沿线临时占地范围内，表土堆存期间，因地制宜设置防雨布临时苫盖、土袋临时拦挡及临时排水沉沙措施进行防护。待施工完毕后，将原区域剥离的表土就地于塔基永久占地、施工道路临时占地、电缆施工临时占地区域回覆，覆土厚度不小于20cm。

表 2-14 项目表土资源及保护方式一览表 单位：万 m³

项目组成		占地类型	面积 (hm ²)	表土厚 度 (cm)	表土量 (万 m ³)	保护方式
线路 工程	塔基永久占地	园地、林地	0.13	20	0.03	剥离保护
	塔基施工临时占地	园地、林地	0.74	20	0.15	隔离保护
		园地	0.18	20	0.04	就地保护
	施工道路	园地	0.05	20	0.01	剥离保护
		园地、林地	0.40	20	0.08	隔离保护
		园地	0.07	20	0.01	就地保护

	其他施工临时占地	园地	0.20	20	0.04	隔离保护
		园地	0.11	20	0.02	就地保护
	电缆施工临时占地	园地	0.06	20	0.01	剥离保护
总计			1.94	/	0.39	/

2.4.2 土石方平衡分析

本工程总挖方0.23万m³（含表土剥离0.05万m³，土石方0.18万m³），填方0.15万m³（表土回填0.05万m³，土石方0.10万m³）；余方0.08万m³，余土均在塔基占地范围内摊平处理。

1、变电站工程区

万古35kV变电站35kV间隔扩建工程挖方0.02万m³，产生余方0.02万m³（土石方15.5m³），余土运至站外终端塔塔基占地范围内摊平处理。

2、线性工程区

线性工程挖方量0.21万m³（剥离表土0.05万m³、土石方0.16万m³）。回填0.15万m³（表土回覆0.05万m³，土石方0.10万m³），无借方产生，产生余方0.06万m³，均为塔基基础及排水沟施工剩余土石方，产生余土均在塔基占地范围内摊平处理。

本项目土石方平衡分析表见下表。

表2-15 土石方平衡分析表

单位: 万m³

项目组成			挖方			填方			调入		调出		借方		余方	
			表土	土石方	小计	表土	土石方	小计	数量	来源	数量	来源	数量	来源	数量	去向
变电站工程	间隔扩建基础	①		0.02	0.02									0.02	运至站外终端塔占地范围内摊平处理	
	小计			0.02	0.02									0.02		
线路工程	塔基施工	②	0.03	0.08	0.11	0.03	0.03	0.06						0.05	余土均在塔基占地范围内摊平处理	
	施工道路	③	0.01	0.02	0.03	0.01	0.02	0.03								
	接地沟槽	④		0.03	0.03		0.03	0.03								
	电缆敷设	⑤	0.01	0.02	0.03	0.01	0.02	0.03								
	排水沟	⑥		0.01	0.01									0.01		
	小计		0.05	0.16	0.21	0.05	0.1	0.15								0.06
总计			0.05	0.18	0.23	0.05	0.10	0.15						0.08		

2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建

本工程不涉及拆迁安置与专项设施迁建。

2.6 施工进度安排

本工程拟开工时间 2026 年 8 月开工，2027 年 7 月建成运行，总工期为 12 个月。

表2-16 施工进度表

		2026 年					2027 年						
		8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7
间隔 扩建	施工准备	■											
	土建施工		■	■	■	■	■	■					
	设备安装						■	■	■				
线路 施工	施工准备	■											
	基础施工		■	■	■	■	■	■	■	■	■		
	铁塔组立				■	■	■	■	■	■	■	■	
	架线及附件											■	■

2.7 自然概况

2.7.1 地质

1、地质构造

项目所在地位于扬子地台西缘的北东大陆边缘地带，位于成都盆地南部，属龙门山前陆盆地。西靠龙门山构造带，即松潘—甘孜造山带与扬子准地台的结合部位。其东部为龙泉山断裂带，亦为川西前陆盆地与四川盆地的交界处。

2、地层岩性

项目场地上覆第四系全新统冲洪积（Q4al+pl）组成。现将地层分类描述如下：

（1）第四系全新统填土层（Q4ml）

素填土（层①）：杂色，稍湿，松散，填史约 6 年，未完成自重固结。主要成分为粘性土，含少量卵石，卵石含量约 20%。该层主要分布于两侧桥台，厚度 1.20~2.70m。

（2）粉质粘土（层②-2）：棕黄色、灰褐色，可塑。干强度、韧性中等，无摇震反应，刀切面较光滑，稍有光泽。该层主要分布在 19 号、20 号孔位置，厚度 3.00~5.20m。

(2) 第四系全新统残坡积层 (Q4dl+E)

碎石 (层③): 棕红色, 稍湿, 松散。母岩主要成分为泥岩, 强~中风化。骨架呈棱角状。骨架颗粒粒径在 20~100mm 之间, 最大粒径 200cm, 骨架颗粒含量约占总重的 50~55%。骨架颗粒大部分不接触, 排列十分混乱。该层仅 18 号孔揭露, 厚度 1.20m。

(4) 中生界白垩系上统灌口组泥岩 (K2g)

泥岩: 棕红色, 泥质结构, 泥质胶结, 厚层状构造, 以粘土矿物为主, 产状 N10°W/NE∠5°。根据风化等级程度划分为 3 个亚层。

⑤-1 层全风化泥岩: 呈可塑状~硬塑, 节理、裂隙极发育, 结构面不清晰。岩体已基本上风化成土状, 少量碎块状, 手能捏碎。该层局部分布。厚度:1.00m。

⑤-1 层强风化泥岩: 层理不清晰, 风化裂隙很发育。岩芯破碎, 呈碎块状, 少量呈土状。岩芯采取率约 80%。该层全场区分布。厚度:1.30~11.50m。

⑤-2 层中等风化泥岩: 风化裂隙较发育, 裂面平直、光滑。岩芯多呈短柱状、碎块状, 少量长柱状。指甲可刻痕, 用手不能折断。锤击声哑, 暴晒后可见裂纹。局部夹软弱夹层。岩芯采取率约 95%, RQD 值为 60~65, 岩体较破碎, 岩体基本质量等级为 V 级。该层厚度大, 未揭穿, 最大揭露厚度 14.20m。

3、地震

据《中国地震动参数区划图》GB18306-2015, 场区地震动反应谱特征周期为 0.45s。地震动峰值加速度值为 0.10g。根据《公路桥梁抗震设计规范》(JTG/T 2231-01-2020), 勘察区处于地震基本烈度为 VII 度, 地震设计分组为第三组。

4、不良地质现象

工程沿线无滑坡、崩塌、泥石流等不良地质作用。拟建道路沿线无墓穴、防空洞等对工程不利的埋藏物。

2.7.2 地形地貌

名山区地处四川盆地西南边缘, 东邻成都市蒲江县, 南接眉山市丹棱县、洪雅县, 西连雅安市雨城区, 北壤邛崃市。位于四川盆地向青藏高原过渡地带, 受成都平原与盆周山地过渡地带地形地貌的影响, 名山区的地势西高东低, 地貌以海拔 650~850 米的台状丘陵和海拔 650 米以下的浅丘 (低丘) 平坝为主, 两者占全县幅员面积的 83.3%。边缘有低山分布, 海拔 850 米~1456 米的低山, 占幅员

面积的 16.7%。蒙山、莲花、与总岗山分两排对列于西北、东南边缘。境内坪岗交错，溪谷纷呈，为川西老冲积台地之一。

工程沿线地形地貌主要以平坝和浅丘为主。

2.7.3 气象

名山属亚热带季风性湿润气候区。“夏无酷日、冬无严寒”，气候宜人，降水充沛，日照少、无霜期长、四季分明，多年平均风速 1.5m/s，多年平均气温 15.4℃，最高温度 38℃，最低温度零下 5.4℃。雨量充沛，多年平均雨日 225 天以上，夜雨占 80%，降雨主要集中在 6~9 月，占全年雨量的 70.92%，年平均降雨量 1512.7mm，多年平均相对湿度 81%，阴天多，日照少，多年平均日照时数为 1092.3h，全年无霜期 298 天。据气象部门多年观测，名山区最大蒸发量是 7 月份、次为 6 月份，年平均值为 965.8mm；冬季年蒸发量大于降雨量，夏季降雨量大于蒸发量。

2.7.4 水文

雅安市河流属长江流域岷江水系。市内地形切割强烈，山脉纵横。境内除名山县朱场河、临溪河、两合水，分别从北边、东北边、东边流出境，汇入岷江外，以大相岭为天然分水岭，形成北部的青衣江水系和南部的大渡河水系。由于降水丰沛，因而水系发育，水网密集。全市流域面积达 30 平方千米以上河流有 131 条。其中超过 1000 平方千米的河流有 11 条。河网密度每平方千米 0.24 千米，是全国河网密集度（每平方千米 0.045 千米）的 5.3 倍。其中两大水系较大的支流有：青衣江水系的周公河、蒙河、经河、宝兴河、天全河、芦山河；大渡河水系的田湾河、安顺河、南垭河、流沙河等。青衣江下游段河谷开阔、阶地宽平，多冲积平坝，有利农业生产。

工程沿线跨越地表水体主要为灌渠、河沟，水体宽度均在 10m 以下，线路工程不涉及大跨越。

2.7.5 土壤

名山区土壤分为 5 个土类，包括水稻土，冲积土，紫色土、黄壤和红壤，9 个亚类，18 个土属，47 个土种，139 个变种；具体土类有水稻土、冲积土、紫色土、黄壤和红壤。林地有 3 个土类，包括黄壤、紫色土和红壤，6 个土属。名

山粘性土占粘、沙、轻沙土壤的 81.07%，酸性和微酸性土占酸、中碱性土壤的 64%，全区有 48.8 万亩土地宜于种茶，项目区土壤类型主要为水稻土。工程区沿线土地利用类型主要为园地，少量林地，表土厚度 20cm。

2.7.6 植被

项目所在名山区森林植被以亚热带阔叶林带、亚热带针叶林及常绿阔叶林为主。全区植被类型繁多，生长旺盛。主要乔木树种有黄桷树、柳杉、小叶榕、女贞、黄荆、马桑、香樟、桦木、杉木等树种。现有林业用地面积 32 万亩，活立木蓄积量 102.8m³，森林覆盖率 34.2%。树种有松科、杉科、柏科、银杏科等 45 个科。珍稀生物有古茶树、千年银杏、珙桐、千佛菌、兰花、白燕等 10 余种。工程区沿线植被主要为栽培植被（茶树）、少量次生自然植被，林草覆盖率约 78%。

2.7.7 其他

根据水利部办公厅关于印发《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》的通知（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〕年 482 号）、雅安市名山区不属于国家级及省级水土流失重点治理区和预防区；根据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），雅安市名山区新店镇、万古镇（原万古乡）属于雅安北部及中部市级水土流失重点预防区。

经查阅相关资料和询问雅安市名山区水行政主管部门，本工程选址（线）不涉及全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站，同时不涉及饮用水水源保护区、自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、地质公园、森林公园以及重要湿地水功能一级区的保护区和保留区、自然保护区；不涉及河流两岸、湖泊和水库周边的植被保护带等水土保持敏感区域。

3、项目水土保持评价

3.1 主体工程选址（线）水土保持评价

3.1.1 与水土保持法的符合性分析

项目属于 2023 年 12 月 27 日中华人民共和国国家发展和改革委员会第 7 号令《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中的鼓励类项目。因此本项目符合国家现行产业政策，建设内容可行。

工程区所在的雅安市名山区新店镇、万古镇（原万古乡）不涉及国家级、省级水土流失重点治理区和重点预防区，但属于雅安北部及中部市级水土流失重点预防区。工程选址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，不涉及河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带。

按照《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》的要求进行分析评价，详见表 3-1~3-2。

表 3.1 工程选址（线）约束性规定执行情况表

项目	规范所列约束性规定	本项目情况	符合性
工程 选址	1 应避让水土流失重点预防区和重点治理区	本项目涉及雅安市划定的雅安北部及中部市级水土流失重点预防区，无法避让。方案执行西南紫色土区水土流失防治一级标准。	工程 选址 满足 约束性 规定的 要求
	2 应避让河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带	不涉及	
	3 应避让全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站	项目建设场地附近无监测站、观测站	

表 3-2 与《中华人民共和国水土保持法》的符合性分析

序号	条款	法律内容	本工程情况	符合性
1	中华人民共和国水土保持法第十八条	水土流失严重、生态脆弱的地区，应当限制或者禁止可能造成水土流失的生产建设活动，严格保护植物、沙壳、结皮、地衣等。	本项目不在我国水土流失严重、生态脆弱的地区	符合 要求
2	中华人民共和国水土保持法第二十	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	工程选址无法避让雅安北部及中部市级水土流失重点预防区，通过适当提高防治目标值，后续设计和	符合 要求

	四条	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。	施工采取优化施工方案，减少工程占地和土石方量，提高植物措施标准等措施以控制水土流失。	
3	中华人民共和国水土保持法第二十八条	依法应当编制水土保持方案的生产建设项目，其生产建设活动中排弃的砂、石、土、矸石、尾矿、废渣等应当综合利用；不能综合利用，确需废弃的，应当堆放在水土保持方案确定的专门存放地，并采取措施保证不产生新的危害。	本项目产生余方 0.08 万 m ³ ，间隔扩建工程产生 0.02 万 m ³ 余土运至站外终端塔占地范围摊平处置；线路工程产生的 0.06 万 m ³ 余土均在塔基占地范围内摊平处理。	符合要求
4	中华人民共和国水土保持法第三十八条	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；对废弃的砂、石、土、矸石、尾矿、废渣等存放地，应当采取拦挡、坡面防护、防洪排导等措施。生产建设活动结束后应当及时	本项目占地范围内表土考虑了表土剥离，剥离表土面积为 0.24hm ² ，表土剥离量 0.05 万 m ³ ，并因地制宜采取临时苫盖、拦挡等措施进行保护，施工后期，进行绿化覆土恢复原利用类型后。	符合要求

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点、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站，也不涉及国家级水土流失重点预防区和治理区，不涉及河流两岸、湖泊和水库周边的植被保护带。本项目不存在水土保持重大制约性因素，工程选址基本满足水土保持要求。

3.2 建设方案与布局水土保持评价

3.2.1 建设方案评价

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）和《生产建设项目水土保持方案审查要点》（办水保〔2023〕177号）等相关规范性文件中对主体工程建设方案的约束性规定，本方案就项目建设方案中的约束性因素进行对照、评价，结果详见表 3-3、3-4。

表 3-3 《生产建设项目水土保持技术标准》约束性规定分析

章节	约束性规定	本项目执行情况	符合性
3.2.2	1 公路、铁路工程在高填深挖路段，应采用加大桥隧比例的方案，减少大填大挖；填高大于 20m，挖深大于 30m 的，应进行桥隧替代方案论证；路堤、路堑在保证边坡稳定的基础上应采用植物防护或工程与植物防护相结合的设计方案。	本项目不涉及	满足
	2 城镇区的建设项目应提高植被建设标准，注重景观效果。配	本项目不涉及	满足

章节	约束性规定	本项目执行情况	符合性
	套建设灌溉、排水和雨水利用设施。		
3	山丘区输电工程塔基应采用不等高基础，经过林区的应采用加高杆塔跨越方式	本项目山丘区塔基采用不等高基础，经过林区的采用加高杆塔跨越方式。	满足
4	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，建设方案应符合下列规定： ①应优化方案，减少工程占地和土石方量；公路、铁路等项目填高大于8m应采用桥梁方案；管道工程穿越宜采用隧道、定向钻、顶管等方式；山丘区工业场地宜优先采取阶梯式布置； ②截排水工程、拦挡工程的工程等级和防洪标准应提高一级； ③宜布设雨洪积蓄、沉沙设施； ④提高植物措施标准，林草覆盖率应提高1~2个百分点。	已优化方案，减少工程占地和土石方量； 截排水工程、拦挡工程的工程等级均提高一级； 已考虑临时排水、沉沙设施； 林草覆盖率提高2个百分点。	满足

表 3-4 《生产建设项目水土保持方案审查要点》约束性规定分析

类型	约束性规定	本项目执行情况	符合性
通用条款	工程布局与建设方案应符合绿色设计要求，主体设计应开展减少工程征占地面积和土石方数量的相关工作，临时占地应避免占用耕地、林地、草地等，施工结束后恢复为原土地利用类型，工程建设方案应从水土保持角度进行比选分析论证，并对工程建设推荐方案从水土保持角度提出具体建议和要求。	本方案对主体工程提出优化建设方案，减少工程占地和土石方量的要求，最大限度减少了占用耕地、林地、草地，施工结束后均恢复为原土地利用类型，同时将截排水工程、拦挡工程的工程等级和防洪标准提高一级，提高植物措施标准，林草覆盖率提高2个百分点。	满足
输变电建设项目特别要求	应按地形地貌类型明确线路长度、塔基、牵张场、施工道路数量。应根据各类塔基根开及基础型式明确相应的永久征地、临时占地及土石方挖填情况，涉及大跨越时应明确施工场地布置情况。	本方案已按地形地貌类型明确线路长度、塔基、牵张场、施工道路数量。应根据各类塔基根开及基础型式明确相应的永久征地、临时占地及土石方挖填情况，工程不涉及大跨越。	满足
	变电站（含换流站、开关站等，下同）应逐一明确建设内容、规模及平面布置和竖向布置，以及工程征占地、土石方挖填量和进站道路、站外供排水等情况。	本项目不涉及	满足
	新建变电站在满足防洪要求下应做到自身土石方平衡；山丘区塔基应采用不等高基础，并优先采取索道施工方式。	本项目不涉及新建变电站，山丘区塔基均采用不等高基础，为缩短建设周期、保障工程质量尽量采用机械化施工，机械化施工大大缩短工期，减少了水土流失，符合水土保持相关要求。	满足
	塔基区拦挡弃渣的措施应界定为水土保持措施。	本项目不涉及	满足
	变电站应优先采用植草防护措施，干旱区可采用碎石压盖措施。	本项目变电站仅涉及间隔扩建、保护完善工程，扩建场地按原状进行恢复。	满足

综上所述，本项目建设方案基本符合《生产建设项目水土保持技术标准》

(GB50433-2018)和《生产建设项目水土保持方案审查要点》(办水保〔2023〕177号)的相关约束性规定,从水土保持角度分析,本项目建设方案符合水土保持要求。

3.2.2 工程占地评价

本工程建设区占地面积为 2.04hm^2 ,其中永久占地 0.15hm^2 ,临时占地 1.89hm^2 。通过复核,主体工程设计中的占地无漏项、缺项且满足施工要求。

本项目布局本着节约用地的原则,严格执行国家规定的土地使用审批程序。本项目建设内容均在既有变电站永久占地、塔基永久占地范围内布置,塔基施工、施工道路、牵张场、跨越场、杆塔拆除、电缆施工均为临时占地,施工结束后及时清理迹地,恢复绿化,水土流失影响控制在较小范围内。从水土保持角度分析,工程占地类型、性质无限制因素,基本符合水土保持的要求。

综上所述,从水土保持角度分析,项目永久占地符合工程实际建设需要,不存在多占用土地的情况,对生态环境的影响仅限于施工期,并且影响较小。占地类型不存在制约性因素。工程占地在满足施工要求的基础上最大程度减少了扰动,总体符合水土保持要求。

3.2.3 土石方平衡评价

1、表土平衡分析

施工前对占地范围内地表扰动较大区域进行表土剥离,主要剥离区域包括线路工程中塔基永久占地、施工道路中拓宽道路路基、电缆施工临时占地等,共剥离面积为 0.24hm^2 ,剥离总量 0.05万 m^3 ,剥离的表土采取了相关水土保持措施进行防护,后期就地进行表土回覆,以便进行绿化恢复。本项目表土剥离达到了“应剥尽剥”的要求,剥离后的表土利用满足植草区域表土回覆的需求,表土资源得到了有效保护和利用,符合水土保持要求。

2、土石方平衡分析评价

(1) 万古35kV变电站35kV间隔扩建工程

间隔扩建工程占地面积为 0.02hm^2 ,均为既有变电站内永久占地,本工程土石方总挖方 0.02万 m^3 ,产生余方 0.02万 m^3 (土石方 15.5m^3),余土运至站外终端塔塔基占地范围内摊平处理。

(2) 线路工程

线路工程占地面积为 2.02hm²，永久占地 0.13hm²，临时占地 1.89hm²，线路工程土石方总挖方 0.21 万 m³（剥离表土 0.05 万 m³、土石方 0.16 万 m³）。回填 0.15 万 m³（表土回覆 0.05 万 m³，土石方 0.10 万 m³）；无借方产生；产生余方 0.06 万 m³，均为塔基施工剩余土石方，产生余土均在塔基占地范围内摊平处理。

综上所述，根据主体设计工程规模，结合工程场地现状地面高程，对场地内开挖的土石方量进行复核分析，本项目土石方开挖、回填基本合理。回填土石方利用场地开挖土石方，综合利用土石方资源，最大限度减少工程余方，减少水土流失，有利水土保持，符合水土保持要求。

3、土石方减量化分析评价

间隔扩建工程余土主要为扩建构架、支架等基础占地下空间用置换出的土石方，由于间隔扩建所涉及的变电站场地均在前期一次性完成场地平整工作，达到设计标高。本期需新建 1 个间隔内构架、避雷器支架及基础，基础开挖施工必然产生外弃基槽余土，且无法通过场地标高调整来消纳，主体设计各阶段对于此部施工余土核算方量基本无变化，本方案直接采纳主体设计的计算成果。

可研设计阶段塔基施工结合工程地形、地貌采用“不等高基础”配合“基础立柱出露地面高度的无级调节”，基础型式通过优化调整，用灌注桩替代原定板式基础，最终运用挖孔桩、掏挖和灌注桩基础，使铁塔与地形较好吻合，既满足上拔稳定要求，又实现了铁塔各腿“零降方”，减少了塔基基面的开挖方量；基础开挖方式优先旋挖机或冲击钻机钻孔代替常规人工掏挖、大开挖施工，凡能开挖成形的基坑，均采用以“坑壁”代替基础底模板方式开挖施工工艺。通过优化施工工艺，进一步减少塔基施工开挖方量。

4、余方分析评价

（1）余方量分析

根据前文分析，本工程总余方 0.08 万 m³。间隔扩建工程产生余方 0.02 万 m³，余土运至站外终端塔塔基占地范围内摊平处理；线路工程产生余方 0.06 万 m³，均于塔基永久占地范围内摊平处理。

（2）余方去向分析

本项目间隔扩建工程、线路工程产生余方均于本项目塔基永久占地范围内摊平处理，不涉及资源化利用方向。

间隔扩建工程产生余方 15.5m^3 ，站外 N11 终端塔永久占地 57m^2 ，其塔基自身施工余方 12.3m^3 ，共计摊铺厚度 0.49m ；线路工程各塔基余方摊平高度在 $0.14\text{m} \sim 0.44\text{m}$ 之间，线路工程各塔位地形均比较平坦，余方摊平后回覆表土并进行土地整治后进行植物措施的实施，余方摊平高度较低，因此线路工程产生的余方摊平在塔基区内不会影响塔基安全及后续的植物措施实施，余方摊平高度合理。因此上述余方处置方式合理可行。

3.2.4 取土（石、砂）场设置评价

本工程不设置取土场，符合水土保持要求。

3.2.5 弃土（石、渣、灰、矸石、尾矿）场设置评价

本工程不设置弃土场，符合水土保持要求。

3.2.6 施工方法与工艺评价

1、变电站间隔扩建工程施工工艺分析与评价

本项目变电站间隔扩建工程施工工艺流程主要为施工准备、基坑基槽开挖、临时堆土、基础施工、安装工程、场地碎石恢复等。以上流程中对水土保持影响较大的是基坑基槽开挖、临时堆土、基础施工等3个环节。

基坑基槽开挖时应当对施工严格要求；凡能开挖成形的基坑和基槽，均须采用以“坑壁”代替基础底模板方式开挖，尽可能减少开挖量

建构筑物基坑、基槽开挖方须回填至指定防治责任范围内；为保障基坑基槽构筑物施工，其产生的挖方会临时堆置；易造成土体散落和扬尘，故需临时拦挡和遮盖。

基础施工时会产生大量的土体翻动和地表扰动，会造成土体散落和扬尘，须对场地外围增加拦挡措施；然而本项目站区外围有围墙全部封闭隔离，可以大量减少开挖土体向外散落。

本项目变电站间隔扩建工程因站区周边封闭措施，使得本项目施工扰动影响较小；但建设单位和施工单位仍需合理安排施工工期，动土工程则应避免在暴雨、大雨天气施工；平时应做好临时堆土的挡护措施。

综上所述，变电站间隔扩建施工工艺和方法合理、可行。

2、线路工程施工工艺分析与评价

（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、表土剥离和基坑开挖。施工基面的清理主要是砍伐塔基占地内树木和杂草，进行场地平整开挖前，对表层土进行剥离，以上环节将直接产生水土流失。工程采用全方位高低腿，大部分机械施工，需对4个基腿处进行降基形成施工小平台，施工小平台的开挖除保障机械施工外还可以很好减少水土流失，但在雨天，裸露面仍会产生少量的水土流失，宜避开雨天施工，平时还应做好塔基及施工临时堆土的防护措施，满足水土保持要求。

（2）铁塔组立及架线施工

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度减少。

架线及附件安装阶段，产生水土流失的区域主要为牵张场、跨越施工场地等。线路工程在架线阶段，首先选址牵张场场地和通往牵张场的机械运输道路，其次张力设备的运送和导线的运送，同时进行跨越场地的跨越架搭建。牵张场和跨越场的设置优先选取线路路径沿线交通方便、植被分布较少、且地势平坦区域设置，场地征用期间一般不进行场地平整，减少土石方开挖量，其对地表扰动较小，主要表现在对原地面的占压、碾压，一般采取临时铺垫措施进行隔离保护，即可满足施工期对水土保持的相关要求。

架线过程中同时使用无人机架线，对线路沿线下侧的植被几乎不造成影响。

（3）交叉跨越施工

交叉跨越35kV以上电压等级线路：工程路线跨越输电线路时，根据输变电经验，线路跨越采用高塔跨越方式进行跨越，增加跨越点两端的铁塔塔腿高度，架线时在被跨越线两侧用脚手架钢管搭建简易“高架桥”，将导线由桥面拖拽过被跨越线后牵张拉线。

跨越铁路、高速、国道、省道、县道、一般公路：线路跨越铁路、高速、国道、省道时，由于车流量较大，考虑尽量减少对道路通行能力的影响，在道路跨越点两侧布置多柱式跨越架，架线从跨越架上方通过，不会对下方道路通行产生影响；跨越一般道路和低等级道路时由于车流量较小，可快速架线跨越，不需要搭设跨越桥和设置临时跨越场。

（4）新建施工道路

本项目线路工程交通条件较好，但本工程少数铁塔所需塔材、电气材料等物资主要考虑汽车运输。因此，本项目需要新建施工道路。

新建施工道路涉及土石方开挖，考虑利用半挖半填的方式尽量减少开挖扰动面积，占用林地的路段施工前仅需对开挖区域林木进行砍伐，保留填方区域林木整体或分林木树干，使其对填方土体起到拦挡作用，可有效防止填方体垮塌，同时需加强土方边坡的临时防护措施及植被恢复措施。

（5）表土剥离工艺

本工程施工准备期预先剥离表土，有利于表土资源的再利用。

在剥离表土前，需对开挖区域内的树桩、树根、杂草、垃圾、废渣等有碍物进行人工进行彻底切除；表土剥离采用人工配合和机械开挖的方式剥离表土，施工道路区域表土剥离后将表层土装袋，在施工期间做挡护用，施工结束时用作绿化用土。

表土剥离平整、堆放平整时应采取就近原则，开挖及回填时应保证表土回填前土块有足够的保水层。

（6）临时开挖土防护工艺

在塔基基础等施土石方施工时，开挖出的土石方堆放在塔基施工空隙地，为避免在施工活动的扰动下产生流失，对临时堆土采用编织土袋及防雨布覆盖进行防护。

3.2.7 主体工程设计中具有水土保持功能工程的评价

主体工程从自身功能和安全角度考虑，布置了一系列具有水土保持功能的措施，在充分发挥主体自身作用的同时，有效地防治了水土流失。本方案将从全面防治水土流失的角度出发，对主体工程设计具有水土保持功能的各项工程进行分析论证，对不能满足水土保持要求的，本方案将进行补充设计。

3.2.7.1 变电站工程中具有水土保持功能的措施分析评价

1、碎石地坪

间隔扩建场地恢复铺设碎石 60m^2 ，铺碎石具有既能让地表水下渗减少了水土的流失，同时又不让土产生流失的效果，将其界定为水土保持工程。

3.2.7.2 线路工程中具有水土保持功能的措施分析评价

1、铺设钢板

根据主体设计，本项目在新建施工临时道路设置了钢板铺垫，措施面积4035m²；在其他施工临时占地区中设置了钢板铺垫，措施面积2000m²。钢板铺垫能有效减缓施工车辆、机械设备对地面的碾压，减少雨水对场地的冲刷，具有良好的水土保持效果，将其界定为水土保持工程。

2、排水沟

根据主体设计，线路工程共计设计排水沟 62m，排水沟断面为 40cm×40cm 矩形，采用浆砌石衬砌，壁厚 20cm。排水沟能有效排导塔基雨水，减少径流对塔基基面的冲刷，具有良好的水土保持效果，将其界定为水土保持工程。

3、泥浆沉淀池

本项目共有 8 处塔基采用灌注桩基础，施工过程使用泥浆护壁，主体设计每基塔位考虑了 2 座泥浆沉淀池用于沉淀泥沙，共设置泥浆沉淀池 16 座（单座尺寸：长 2m×宽 2m×深 1.5m）。泥浆沉淀池提高了水资源利用率，减少了外排施工用水的泥沙含量，具有良好的水土保持效果，将其界定为水土保持工程。

3.3主体工程设计中水土保持措施界定

通过对主体工程中具有水土保持功能的工程分析可知，主体工程中界定为水土保持措施包括：变电站工程区中的碎石地坪恢复，线路工程中的铺设钢板、排水沟、泥浆沉淀池。这些措施根据项目特点具有较强的针对性，做到了因地制宜、因害设防，在一定程度上实现了“硬化、绿化和美化”三者结合。具体界定为水土保持措施见下表。

表3-5 主体已有水土保持措施工程量及投资汇总表

防治分区		措施 类型	工程量			单价 (元)	合计 (万元)
			工程内容	单位	数量		
变电站 工程	间隔扩建工 程区	工程措施	碎石地坪	m²	60	48.16	0.29
		小计					0.29
线路工 程区	塔基及施工 临时占地区	工程措施	排水沟	m	62	217.44	1.35
		临时措施	泥浆沉淀池	座	16	900	1.44
		小计					2.79
	施工道路区	临时措施	铺设钢板	m²	4035	50	20.18
		小计					20.18
	其他施工临 时占地区	临时措施	铺设钢板	m²	2000	50	10.00
		小计					10.00
总计							33.26

4、水土流失分析与预测

4.1 水土流失现状

根据水利部办公厅关于印发《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》的通知（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]年482号）。根据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），雅安市名山区新店镇、万古镇（原万古乡）属于雅安北部及中部市级水土流失重点预防区。

根据《四川省2024年水土保持公报》，项目区所在的区域水土流失类型主要为水力侵蚀，区域水土流失现状详见下表。

表 4-1 项目区水土流失现状统计表

行政区名称			名山区
幅员面积(km ²)			614
水土流失面积(km ²)			70.38
各级强度水土流失	轻度	面积(km ²)	46.62
		占水土流失面积比例(%)	66.24
	中度	面积(km ²)	8.86
		占水土流失面积比例(%)	12.59
	强烈	面积(km ²)	7.44
		占水土流失面积比例(%)	10.57
	极强烈	面积(km ²)	6.2
		占水土流失面积比例(%)	8.81
	剧烈	面积(km ²)	1.26
		占水土流失面积比例(%)	1.79

4.1.2 项目区水土流失现状

根据《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007)，项目区在全国土壤侵蚀分区里属于西南紫色土区，水土流失类型主要为水力侵蚀（面沟和沟蚀），容许土壤流失量为 500t/(km² a)，工程区水土流失类型为水力侵蚀，侵蚀强度以微度为主。

4.2 水土流失影响因素

本项目属于建设类项目，对水土流失影响主要集中在施工期，如间隔扩建工程中基础开挖、施工生产设施占用土地表土和土石方临时堆放；线路工程基坑开挖、接地槽开挖、表土和土石方临时堆放等施工环节。工程建成后，变电站扩建

工程区地表硬化或铺设碎石恢复其原有功能，水土流失影响将逐步减少。

根据项目组成、工程特性及施工建设特点，不同的施工区域所具有的水土流失特点也各不相同。因此应严格遵循“三同时”制度，在不同的建设时段采取相应经济、有效、合理的各类水土保持措施进行防护，减少水土流失。建设单位与当地水务部门共同配合，加强水土保持工作的监督和管理；落实水土保持监理和水土保持监测。

4.3 土壤流失量预测

4.3.1 预测单元

根据工程建设过程中的水土流失特点，本方案对水土流失预测的范围包括整个工程建设所占用和扰动区域的永久占地。水土流失按地形地貌、扰动方式、扰动后地表的物质组成、气象特征等相近的原则将本项目划分为变电站工程区和线路工程区 2 个一级预测单元；将变电站工程划分为间隔扩建工程区，线路工程划分为塔基及施工临时占地区、施工道路区、电缆施工临时占地区、其他施工临时占地区共计 5 个二级预测单元。

4.3.2 预测时段

考虑水土保持工程与主体工程“三同时”的需要，本项目预测时段主要为施工期和自然恢复期两个时段，其中施工期包括施工准备期。项目区以水力侵蚀为主，施工期预测时间应按连续 12 个月为一年计：不足 12 个月，但达到一个雨季长度的，按一年计：不足一个雨季长度的，按占雨季长度的比例计算。项目区雨季为 5~9 月。

施工期：本工程预计 2026 年 8 月开工建设，与 2027 年 7 月建设完工，总工期为 12 个月。建设期最长预测时段按 1.0 年计算，各预测单元根据行业施工经验和扰动时间，预测时段按 0.25~1.0 年进行计算。施工期预测面积 2.04hm²。

自然恢复期：项目建成后，随着永久占地硬化、绿化，因施工破坏引起的水土流失在各项水土保持措施实施后将逐渐减少，直至达到新的稳定状态。由于植被防护的滞后性，需要一定的时间才能完全发挥作用，所以对自然恢复期水土流失也应进行预测。参考《生产建设项目水土保持技术标准》与已建工程，半湿润区植被经过 2 年的恢复即可达到原有保水固土效果，预测时段取 2 年。由于本工

程临时占地大部分占用园地，施工完毕进行土地整治后交当地农民复垦，水土流失防治责任发生转移，因此，自然恢复期预测面积为 0.19hm²。

表 4-2 水土流失预测时段划分

预测单元		预测面积 (hm ²)		预测时段 (a)	
		施工期	自然恢复期	施工期	自然恢复期
变电站工程区	间隔扩建工程区	0.02	0.00	0.5	/
线路工程区	塔基及施工临时占地区	1.05	0.18	1.0	2
	施工道路区	0.60	0.01	1.0	2
	电缆施工临时占地区	0.06	0.00	0.25	/
	其他施工临时占地区	0.31	0.00	0.25	/
合计		2.04	0.19	/	/

4.3.3 土壤侵蚀模数

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，按原地形的土地利用类型、坡度和覆盖度，结合线路的地貌类型、地质、土壤类型和项目区的降雨情况，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 340t/（km²·a）。

表 4-3 扰动前土壤侵蚀模数背景值

分项	地类	面积	地形坡度	植被覆盖度	侵蚀强度	平均侵蚀模数	年流失量
		hm ²	°	%		t/(km ² ·a)	t
间隔扩建工程区	公共管理与公共服务用地	0.02	0~5	0	微度	0	0.00
塔基及施工临时占地区	园地	0.98	0~5	80	微度	300	2.94
	林地	0.07	5~8	60~75	轻度	1500	1.05
	小计	1.05		78	微度	380	3.99
施工道路区	园地	0.59	0~5	80	微度	300	1.77
	林地	0.01	5~8	60~75	轻度	1500	0.15
	小计	0.60		80	微度	320	1.92
电缆施工临时占地区	园地	0.06	0~5	80	微度	300	0.18
其他施工临时占地区	园地	0.30	0~5	80	微度	300	0.90
	公共管理与公共服务用地	0.01	0~5	70	微度	300	0.03
	小计	0.31		79	微度	300	0.93
总计		2.04		78		340	7.02

扰动后土壤侵蚀模数根据《生产建设项目土壤流失量测算导则》(SL773-2018)计算,根据项目区域现状和项目施工特点,施工期扰动类型分为地面翻扰型一般扰动地表和植被破坏型一般扰动地表两种。

1、植被破坏型一般扰动地表计算单元土壤流失量按以下公式计算:

$$M_{yz} = RKL_y S_y BETA \quad (1)$$

式中: M_{yz} ——植被破坏型一般扰动地表计算单元土壤流失量, t;

R ——降雨侵蚀力因子, MJ·mm/(hm²·h);

K ——土壤可蚀性因子, t·hm²·h(hm²·MJ·mm);

L_y ——坡长因子, 无量纲;

S_y ——坡度因子, 无量纲;

B ——植被覆盖因子, 无量纲;

E ——工程措施因子, 无量纲;

T ——耕作措施因子, 无量纲;

A ——计算单元的水平投影面积, hm²。

2、地表翻扰型一般扰动地表计算单元土壤流失量按公式(2)和公式(3)计算:

$$M_{yd} = RK_{yd} L_y S_y BETA \quad (2)$$

$$K_{yd} = NK \quad (3)$$

式中: M_{yd} ——地表翻绕型一般扰动地表计算单元土壤流失量, t;

K_{yd} ——地表翻绕后土壤可蚀性因子, t·hm²·h(hm²·MJ·mm);

N ——地表翻绕后土壤可蚀性因子增大系数, 无量纲;

自然恢复期土壤流失量根据自然恢复期侵蚀模数计算, 侵蚀模数按恢复3年后逐渐降低至背景值综合考虑取值。经计算, 各个预测单元扰动后土壤侵蚀模数见下表。

表 4-4 扰动后土壤侵蚀模数计算参数表

序号	预测单元		原地貌	施工期	自然恢复期	
					第一年	第二年
1	变电站工程区	间隔扩建工程区	0	2760	/	/
2	线路工程区	塔基及施工临时占地区	380	3630	1400	500
3		施工道路区	320	2950	1400	500
4		电缆施工临时占地区	300	3150	/	/

5		其他施工临时占地区	300	2340	/	/
---	--	-----------	-----	------	---	---

4.3.4 预测方法

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018），新增的土壤流失量采用下列公式计算：

$$W = \sum_{j=1}^3 \sum_{i=1}^n (F_{ji} \times M_{ji} \times T_{ji}) \quad ; \quad \Delta W = \sum_{j=1}^3 \sum_{i=1}^n (F_{ji} \times \Delta M_{ji} \times T_{ji})$$

式中： W - 土壤流失量， t；

ΔW - 新增土壤流失量， t；

F_{ji} - 某时段某单元的预测面积， km²；

M_{ji} - 某时段某单元的土壤侵蚀模数， t/（km²·a）；

ΔM_{ji} - 某时段某单元的新增土壤侵蚀模数， t/（km²·a）；

T_{ji} - 某时段某单元的预测时间， a；

i - 预测单元， i=1、2、3、4、5、6；

j - 预测时段， j=1、2，指施工期（含施工准备期）和自然恢复期。

通过上式可以计算出各个单元预测时段内原生的水土流失量及扰动后的水土流失总量，两者的差值即为新增的水土流失量。

4.3.5 预测结果

本工程预测水土流失量计算见下表

表 4-5 施工期水土流失量预测表

预测单元	阶段	预测面积 (hm ²)	背景侵蚀模数 (t/km ² ·a)	扰动后侵蚀模数 (t/km ² ·a)	预测时段 (a)	背景水土流失量 (t)	水土流失总量 (t)	新增水土流失量 (t)
间隔扩建工程区	施工期	0.02	0	2760	0.5	0.00	0.28	0.28
塔基及施工临时占地区		1.05	380	3630	1	3.99	38.12	34.13
施工道路区		0.6	320	2950	1	1.92	17.70	15.78
电缆施工临时占地区		0.06	300	3150	0.25	0.05	0.47	0.42
其他施工临时占地区		0.31	300	2340	0.25	0.23	1.81	1.58
合计		2.04	/	/	/	6.19	58.38	52.19

表 4-6 自然恢复期水土流失量预测表

预测单元	阶段	预测面积 (hm ²)	背景侵蚀模数 (t/km ² ·a)	扰动后侵蚀模数 (t/km ² ·a)	预测时段 (a)	背景水土流失量 (t)	水土流失总量 (t)	新增水土流失量 (t)
间隔扩建工程区	自然恢复期	0.00	0	0	0	0.00	0.00	0.00
塔基及施工临时占地区		0.18	380	500~1400	2	1.37	3.42	2.05
施工道路区		0.01	320	500~1400	2	0.06	0.19	0.13
电缆施工临时占地区		0.00	300	0	2	0.00	0.00	0.00
其他施工临时占地区		0.00	300	0	0	0.00	0.00	0.00
合计		0.19	/	/	/	1.43	3.61	2.18

本工程水土流失总量为 61.99t，新增水土流失为 54.37t，其中施工期可能产生土壤流失总量为 58.38t，新增土壤流失总量为 52.19t，自然恢复期水土流失总量 3.61t，新增土壤流失总量为 2.18t。根据各预测单元预测结果可知，线路工程中塔基及施工临时占地区和施工道路区为水土流失重点区域。

4.4 水土流失危害分析

水土流失具有隐蔽性和潜在性，治理难度大、不可逆转，工程建设过程中，如果未采取有效治理措施，水土流失将对工程本身、项目区周边生态造成不利影响，造成水土资源的损失。

本工程水土流失危害主要表现在：本工程占地包含大面积园地，项目区土壤抗蚀性较低，土壤养分含量高。本项目开挖填筑等土石方工程施工将大面积扰动地表，破坏项目区植被、地表结皮层和土壤稳定结构，致使土体疏松，土壤抗蚀性进一步降低，如不加以及时防护，将致使土层进一步变薄，土壤养分含量降低，土壤涵养水能力下降，水分丧失，肥力下降，导致土地生产力降低。

4.5 指导性意见

根据水土流失调查预测结果，项目建设过程中破坏原地貌，形成松散堆积物，降低了原有的水土保持功能，若不采取相应的水土保持措施，将产生水土流失危害，影响周边环境。

根据各占地类型水土流失特点，应采取临时措施、工程措施、植物措施和管理措施相结合的综合防治措施进行治理。水土流失重点防治时段为施工期，重点防治部位为塔基及施工临时占地区、施工道路区。

5、水土保持措施

5.1 防治区划分

5.1.1 分区原则

本方案按照《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）的规定，根据实地调查结果，在确定的防治责任范围内，依据工程布局、施工扰动特点、建设时序、地貌特征、自然属性、水土流失影响等进行分区。

1、分区原则

- （1）各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，线性工程应按土壤侵蚀类型、地形地貌、气候类型等因素划分一级区，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。

2、分区方法

采取实地调查勘测、资料收集与数据分析相结合的方法进行分区。

5.1.2 分区结果

根据分区原则、依据和方法，本项目根据项目组成划分为变电站工程区和线路工程区共 2 个一级防治分区，将变电站工程区划分为间隔扩建工程区；将线路工程区划分为塔基及施工临时占地区、施工道路区、电缆施工临时占地区、其他施工临时占地区，共计 5 个二级防治分区。本工程水土流失防治区划分情况详见下表。

表 5-1 水土流失防治措施体系总体布局

单位：hm²

防治分区		占地性质		合计
一级分区	二级分区	永久占地	临时占地	
变电站工程区	间隔扩建工程区	0.02	/	0.02
线路工程区	塔基及施工临时占地区	0.13	0.92	1.05
	施工道路区	/	0.60	0.60
	电缆施工临时占地	/	0.06	0.06
	其他施工临时地区	/	0.31	0.31
总计		0.15	1.89	2.04

5.2 措施总体布局

5.2.1 措施布设原则

按照预防和治理相结合的原则，坚持局部与整体防治、单项防治措施与综合防治措施相协调、兼顾生态效益与经济效益，按分区进行措施总体布置。

1、坚持“因地制宜、分区防治”原则。项目建设过程中应根据项目区现状情况，因地制宜，尽可能减少地表扰动范围，减轻对原地表和植被的破坏，同时还需根据各防治区的特点，有针对性地布设水土流失防治措施。

2、坚持“统筹兼顾、注重生态”原则。在确保防治水土流失和保证工程安全的前提下，统筹兼顾各项水土保持措施，同时应尽可能采取绿化防护，点、线、面相结合，注重生态效果。

3、坚持“技术可行，经济合理”原则。注重借鉴当地水土保持成功经验，在不影响水土保持效能的前提下，各项水土保持措施应尽可能“就地取材”，以增强其适应性，并节省投资。

4、坚持“与主体工程相衔接，与周边环境相协调”原则。水土保持措施与主体工程设计相结合，做到不重不漏，在对主体工程具有水土保持功能工程的分析与评价基础上，补充和完善水土流失防治责任范围内的水土保持措施，使之形成完整的防治措施体系，同时应与周边环境相协调，形成优美的景观效果。

5.2.2 措施防治体系

水土流失防治措施总体布局本着工程措施与植物措施相结合，永久措施与临时措施相结合，点、线、面相结合的原则，形成布局合理的水土保持综合防治体系。将主体工程中具有水土保持功能的工程纳入到本方案的水土保持措施体系当中，使之与方案水土保持措施一起，形成一个科学、完整、严密的水土流失防治措施体系。

5.2.3 防治措施总体布局

根据水土流失防治分区，在分析评价主体工程中具有水土保持功能措施的基础上，确定水土保持措施的总体布局。在布设防护措施时，既要注重各分区的水土流失特点以及相应的防治措施、防治重点和要求，又要注重各防治分区的关联性、连续性、整体性和科学性，做到先全局，后局部，先重点，后一般，充分发

挥工程措施和临时措施控制性和时效性，保证在短时期内遏制或减少水土流失，再利用林草植物措施，涵水保土，保持水土流失防治成果的长效性和生态功能性。针对工程建设施工活动可能引发的水土流失的特点和危害程度，将水土保持工程措施和植物措施有机结合，合理确定水土保持措施的总体布局，以形成完整的水土流失防治措施体系。本项目的水土流失防治措施布局重点如下：

1、水土流失防治需结合主体已有的工程措施、植物措施及临时措施，进一步完善水土保持措施，重点做表土防护、裸露地表绿化及施工期间的临时防护措施。

2、临时堆土区重点是做好施工期间的防护措施。通过防治措施有机结合、相互作用，形成立体的综合防治体系，达到保护地表，改善生态环境，防治水土流失的目的，实现水土流失由被动控制到综合开发治理的转变。

水土流失防治措施总体布局如下：

1、变电站工程区

(1) 间隔扩建工程区

间隔扩建工程区水土流失主要来源于基础开挖施工及开挖土方临时堆置期间产生的流失，因此针对间隔扩建工程区水土流失特点，该区域水土保持措施为：

施工期间，对间隔基础施工产生的临时堆土采取临时铺垫、拦挡、苫盖措施。施工完毕后对间隔扩建开挖损坏区域恢复铺设碎石。

2、线路工程区

(1) 塔基及施工临时占地区

塔基及施工临时占地区水土流失主要来源于塔基基础开挖以及开挖土方临时堆置期间易产生的流失，针对塔基及施工临时占地区水土流失特点，该区域水土保持措施为：

施工前对塔基永久占地范围内可剥离的表土进行剥离，剥离的表土集中堆存在塔基施工临时占地范围内，堆存期间采取临时拦挡、遮盖进行防护；根据塔位位置，在排水不畅塔位坡面上方来水面处修建浆砌石排水沟排导区域内雨水，施工期修建临时排水沟、沉沙池予以衔接；施工期间，对塔基施工临时占地区地表采取铺设棕垫进行防护；对使用灌注桩基础的塔基设置泥浆沉淀池；塔基施工完成后将施工前期剥离的表土回覆至塔基处并进行土地整治，土地整治完成后对施

工临时占地中原占用园地区域交由当地农民复垦，塔基永久占地及施工临时占地中原占用林地区域采用撒播灌草籽方式恢复植被。

(2) 施工道路区

施工道路区产生的水土流失主要来源于对临时占地范围内的植被破坏，加剧区域内的水土流失，针对本区水土流失的特点，该区域水土保持措施为：

本工程塔位大部分位于平坝地貌，施工道路基本设置在平缓的园地（茶园），为防止过度破坏临时占地范围内的植被，在新建施工道路路面采用铺设钢板进行防护，对拓宽路段新增占地进行表土剥离，剥离表土临时堆存于汽运道路路基一侧，并采取防雨布苫盖、坡脚采取土袋拦挡，在施工完成后对原剥离表土区域进行表土回覆，施工道路占地范围内进行土地整治，土地整治完成后对原占用园地区域交由当地农民复垦，原占用其他土地区域采用撒播灌草籽方式恢复植被。

(3) 电缆施工临时占地区

电缆施工临时占地区产生的水土流失主要来源于电缆沟槽开挖临时堆土产生的水土流失，针对本区水土流失的特点，该区域水土保持措施为：

电缆施工临时占地区土地利用现状为园地，施工前期对临时占地范围内表土进行剥离，临时堆置于沿线施工临时占地区内，采取防雨布临时苫盖，在施工完毕回填沟槽后再进行表土回覆，临时占地范围内进行土地整治，土地整治完成后交由当地农民复垦。

(4) 其他施工临时占地区

其他施工临时占地区主要为牵张场、跨越场、杆塔拆除临时占地，占地区产生的水土流失主要来源于对机械设备占压、人员踩踏对地表的植被破坏，加剧区域内的水土流失，针对本区水土流失的特点，该区域水土保持措施为：

其他施工临时占地区本着不占用植被较好的区域，均占用园地。为防止机械设备占压、人员踩踏对临时占地内植被破坏后，进一步造成水土流失，在区域内铺设钢板进行隔离保护，在施工完成后对占地范围内全局进行土地整治，土地整治完成后交由当地农民复垦。

本项目水土流失防治措施总体布局表详见表 5-2。

表5-2 水土流失防治措施总体布局表

防治分区		措施类型	措施名称	备注
变电	间隔扩建工程区	工程措施	碎石地坪	主体已列

站工程区		临时措施	防雨布苫盖	方案新增
			彩条布铺垫	方案新增
			土袋拦挡	方案新增
线路工程区	塔基及施工临时占地区	工程措施	表土剥离	方案新增
			表土回覆	方案新增
			土地整治	方案新增
			排水沟	主体已列
		植物措施	撒播灌草籽	方案新增
		临时措施	防雨布苫盖	方案新增
			土袋拦挡	方案新增
			泥浆沉淀池	主体已列
			铺设棕垫	方案新增
			临时排水沟	方案新增
			临时沉沙池	方案新增
		施工道路区	工程措施	土地整治
	表土剥离			方案新增
	表土回覆			方案新增
	植物措施		撒播灌草籽	方案新增
	临时措施		铺设钢板	主体已列
			防雨布苫盖	方案新增
			土袋拦挡	方案新增
	其他施工临时占地区		工程措施	土地整治
		临时措施	铺设钢板	主体已列
电缆施工临时占地区	工程措施	表土剥离	方案新增	
		表土回覆	方案新增	
		土地整治	方案新增	
	临时措施	防雨布苫盖	方案新增	

5.3 分区措施布设

5.3.1 设计标准

1、工程措施

(1) 坡面截排水工程：参照《防洪标准》（GB20201-2014）和《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）坡面截排水沟工程设计标准采用 5 年一遇 10min 短历时暴雨。

(2) 土地整治工程：根据《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）本工程位于雅安市名山区，考虑项目区表土厚度及施工条件等因素，表土剥离厚度按 20cm 考虑，根据原占地类型、立地条件及环境绿化等需要，土地平整后表土平均回填厚度不小于 20cm。

2、植物措施

按照《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014），本工程变电站工程部

分为间隔扩建工程，无植物措施，塔基永久占地范围植被恢复与建设等级为 2 级，塔基施工临占地和其他区域植被恢复与建设等级为 3 级，应按照生态防护和环境保护要求，按生态公益林标准执行，采用低矮灌草绿化，不设乔木。

植被恢复采用撒播灌草籽，根据项目区沿线各地水热条件的实际情况，草籽撒播密度标准为 $80\text{kg}/\text{hm}^2$ ，灌木籽撒播密度为 $20\text{kg}/\text{hm}^2$ 。

通过对项目区的气候、土地形等因素的综合分析，推荐草种为黑麦草：狗牙根按 1:1 混播，灌木种选用金叶女贞。

3、临时措施

本方案临时措施设计主要依据《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）、《水利水电工程水土保持技术规范》（SL575-2012）中的相关规定。

5.3.2 分区措施布设原则及标准

5.3.2.1 变电站工程区

1、间隔扩建工程区

（1）工程措施

①碎石地坪（主体已列）

变电站场地处理面积做碎石地坪 60m^2 。碎石 150mm，三七灰土 100mm。

（3）临时措施

①防雨布苫盖（方案新增）

由于站区内存在回填土堆存情况和长期裸露的地表，本方案设计在回填土堆体表面设置防雨布苫盖，防雨布面积共计 20m^2 。

②土袋拦挡（方案新增）

本方案设计在临时堆土四周补充土袋临时拦挡 8m，采用双层双排土袋 $B \times H = 0.8\text{m} \times 0.4\text{m}$ ，土袋拦挡工程量 2.56m^3 。

③彩条布铺垫（方案新增）

站区在施工过程产生的临时堆土，临时堆放于站区施工范围内，堆放前采用塑料布临时铺垫，面积共计 20m^2 。

5.3.2.1 线路工程区

1、塔基及施工临时占地区

（1）工程措施

①表土剥离（方案新增）

施工前对开挖扰动区域（塔基永久占地范围）进行表土剥离，剥离厚度按20cm考虑，经统计，表土剥离面积为0.13hm²，剥离量为0.03万m³。

②表土回覆（方案新增）

施工结束后将剥离的表土全部回覆至塔基永久占地范围（除主柱占地）。经统计，塔基及施工临时占地区表土回覆面积0.12hm²，回覆厚度不小于20cm，表土回覆量为0.03万m³。

③土地整治（方案新增）

本区域新增施工临时占地，在迹地恢复、实施植物措施之前需进行全局土地整治，便于后期复垦及植物措施的实施，经统计，土地整治面积0.91hm²。

④排水沟（主体已列）

主体设计设有浆砌石排水沟，排水沟共62m，排水沟断面为40cm×40cm矩形，壁厚20cm。

（2）植物措施

①撒播灌草籽（方案新增）

施工结束，为避免塔基施工完成后塔基及其临时占地区内部的地面裸露部分因降雨而造成水土流失，方案设计在塔基永久占地区域（0.12hm²）以及施工临时占地中原占用林地区域（0.06hm²），采取撒播灌草籽恢复绿化，减少表面裸露面积时间；其余占地区域（原占用园地）土地整治后交当地农民复垦。

灌草籽在施工结束后的当年或第二年春季播种，播深2~3cm，撒播后覆土1~2cm，并轻微压实。种子级别为一级，发芽率不低于85%，草籽撒播密度为80kg/hm²，灌木籽撒播密度为20kg/hm²，本区需撒草面积0.18hm²，草种为黑麦草：狗牙根比例为1:1，灌木种选用金叶女贞。

（3）临时措施

①土袋拦挡（方案新增）

本方案设计在表土临时堆场四周补充土袋临时拦挡，土袋拦挡总长356m，采用双层双排土袋B×H=0.8m×0.4m，工程量共计113.92m³。

②防雨布苫盖（方案新增）

由于塔基及施工临时占地区存在回填表土长期堆存情况，本方案设计在回填

表土堆存区域设置防雨布苫盖，防雨布面积共计228m²。

③临时排水沟、临时沉沙池（方案新增）

施工过程中，根据永临结合的原则设临时排水沟与永久排水沟衔接，顺接至周边沟道，出口设临时沉沙池。临时排水沟采用梯形断面，断面尺寸上底宽×下底宽×高=0.5m×0.3m×0.3m，长40m；沉沙池采用梯形断面，底面0.6×0.6m，深0.6m，坡比3:1，共计3座。

④泥浆沉淀池（主体已列）

本项目共有8处塔基采用灌注桩基础，施工过程使用泥浆护壁，主体设计每基塔位考虑了2座泥浆沉淀池用于沉淀泥沙，共设置泥浆沉淀池16座（单座尺寸：长2m×宽2m×深1.5m）。

⑤铺设棕垫（方案新增）

塔基施工临时占地主要为机械设备占压、人员踩踏，方案考虑在机械设备占压区域铺设棕垫予以防护，措施面积共计0.74hm²。

2、施工道路区

（1）工程措施

①表土剥离（方案新增）

施工前对拓宽道路开挖扰动区域进行表土剥离，剥离厚度按20cm考虑，经统计，表土剥离面积为0.05hm²，剥离量为0.01万m³。

②表土回覆（方案新增）

施工结束后将剥离的表土全部回覆至剥离区域。经统计，表土回覆面积0.05hm²，平均回覆厚度为20cm，表土回覆量为0.01万m³。

③土地整治（方案新增）

在本区域施工扰动完毕后，需对新建施工道路区域进行土地整治便于交付当地农民复垦以及后期植物措施的实施，经统计，本工程区土地整治面积0.52hm²。

（2）植物措施

①撒播灌草籽（方案新增）

施工结束，在施工道路区原占用林地区域（0.01hm²），采取撒播灌草籽恢复绿化，减少表面裸露面积时间；其余占地区域（原占用园地）土地整治后交当地农民复垦。

灌草籽在施工结束后的当年或第二年春季播种，播深 2~3cm，撒播后覆土 1~2cm，并轻微压实。种子级别为一级，发芽率不低于 85%，草籽撒播密度为 80kg/hm²，灌木籽撒播密度为 20kg/hm²，本区需撒草面积 0.01hm²，草种为黑麦草：狗牙根比例为 1:1，灌木种选用金叶女贞。

（3）临时措施

①铺设钢板（主体已列）

为防止运输车辆对施工临时道路的过度占压，主体设计中对新建施工道路区域设计了钢板铺设，铺设钢板共计 4035m²。

②土袋拦挡（方案新增）

本方案设计在拓宽道路剥离表土堆存路基坡脚补充土袋临时拦挡，土袋拦挡总长32m，采用双层双排土袋B×H=0.8m×0.4m，工程量共计10.24m³。

③防雨布苫盖（方案新增）

由于本区域存在回填土堆存情况和长期裸露的地表，本方案设计在回填土堆存区域以及长期裸露区域设置防雨布苫盖，防雨布面积共计64m²。

3、其他施工临时占地区

（1）工程措施

牵张场占地区对地面的扰动主要为机械设备占压，施工人员踩踏等，扰动不大且扰动时间较短，不对临时占地范围考虑表土剥离及表土回覆等工程措施。

①土地整治（方案新增）

其他施工临时占地区原占用均为园地，在施工活动结束后对占地区域进行土地整治便于后期交付当地农民复垦，本区域土地整治面积为 0.30hm²。

（2）临时措施

①铺设钢板（主体已列）

施工期对牵张场、跨越场占地区域地面铺设钢板，减轻对地面植被及表土的扰动、破坏，铺设钢板措施面积 2000m²。

4、电缆施工临时占地区

（1）工程措施

①表土剥离（方案新增）

施工前对开挖扰动区域进行表土剥离，剥离厚度按20cm考虑，经统计，电

缆施工临时占地区表土剥离面积为0.05hm²，剥离量为0.01万m³。

②表土回覆（方案新增）

施工结束后将剥离的表土全部回覆至需要植被恢复的区域。经统计，电缆施工临时占地区表土回覆面积0.05hm²，平均回覆厚度为20cm，表土回覆量为0.01万m³。

③土地整治（方案新增）

电缆施工临时占地区原占用均为园地，在施工活动结束后对占地区域进行土地整治便于后期交付当地农民复垦，本工程区土地整治面积 0.06hm²。

（2）临时措施

①防雨布苫盖（方案新增）

由于电缆施工临时占地区存在回填土长期堆存及地面裸露情况，本方案设计在回填土堆存区域以及裸露作业面设置防雨布苫盖，防雨布面积共计300m²。

5.3.3 防治措施工程量汇总

本工程水土保持工程量汇总详见下表：

表 5-3 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	数量
变电站工程区	间隔扩建工程区	工程措施	碎石地坪		m ²	60
		临时措施	防雨布苫盖		m ²	20
			彩条布铺垫		m ²	20
			土袋拦挡	长度	m	8
				工程量	m ³	2.56
线路工程区	塔基及施工临时占地区	工程措施	表土剥离		万 m ³	0.03
			表土回覆		万 m ³	0.03
			土地整治		hm ²	0.91
			排水沟		m	62
		植物措施	撒播灌草籽	面积	hm ²	0.18
		临时措施	防雨布苫盖		m ²	228
			土袋拦挡	长度	m	356
				工程量	m ³	113.92
			泥浆沉淀池		座	16
			铺设棕垫		hm ²	0.74
			临时排水沟		m	40
			临时沉沙池		座	3
	施工道路区	工程措施	表土剥离		万 m ³	0.01
			表土回覆		万 m ³	0.01

			土地整治		hm ²	0.52
		植物措施	撒播灌草籽	面积	hm ²	0.01
		临时措施	防雨布苫盖		m ²	64
			土袋拦挡	长度	m	32
				工程量	m ³	10.24
			铺设钢板		m ²	4035
	其他施工临时占地区	工程措施	土地整治		hm ²	0.30
		临时措施	铺设钢板		m ²	2000
	电缆施工临时占地区	工程措施	表土剥离		万 m ³	0.01
			表土回覆		万 m ³	0.01
			土地整治		hm ²	0.06
		临时措施	防雨布苫盖		m ²	300

5.4 施工要求

水土保持工程是主体工程的一部分，应与主体工程“同时设计、同时施工、同时投产使用”，水土保持工程可纳入主体工程一并实施。与主体工程相互配合、协调，在不影响主体施工进度的前提下，尽可能利用主体工程已有的水、电、交通等施工条件，减少施工辅助设施工程量。

按照“三同时”的原则，水土保持实施进度要与主体工程建设进度相适应，及时防治新增水土流失。施工安排坚持“保护优先”的原则，及时布设临时措施和植物措施。

加强施工组织管理与临时防护措施，严格控制施工用地，严禁随意扩大占压、扰动面积和损坏地貌、植被，开挖土石方必须及时清运，禁止随意堆放，严格控制施工过程中可能造成水土流失。

6、水土保持监测

根据《国务院关于第一批清理规范 89 项国务院部门行政审批中介服务事项的决定》（国发〔2015〕58 号），申请人可按要求自行编制水土保持监测报告，也可委托具有相应水土流失监测能力的机构编制。

承担水土保持监测的单位应按照《水土保持监测技术规范》编制详尽监测实施细则，同时监测单位需在工程施工准备期开始时，选派监测人员进场确定监测点位、布设水土保持监测设施，按本方案的水土保持监测要求编制监测计划并实施监测工作，对原始监测资料进行系统汇总、整理和分析，并编制水土保持监测成果报告，监测成果报告应定期报送水行政主管部门。对项目建设过程中水土流失的产生部位及危害进行监测，同时对方案的实施过程及实施后水土流失量的变化和水土保持效果进行跟踪调查和监测，将出现的问题及时向上级主管部门汇报，并提出处理意见。

实行水土保持监测“绿黄红”三色评价，水土保持监测单位根据监测情况，在监测季报和总结报告等监测成果中提出“绿黄红”三色评价结论。生产建设单位要根据水土保持监测成果和三色评价结论，不断优化水土保持设计，加强施工组织管理，对监测发现的问题建立台账，及时组织有关参建单位采取整改措施，有效控制新增水土流失。

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），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。本方案为水土保持方案报告表，水土保持监测工作不做具体要求。工程水土保持监测将由施工单位、监理单位以及验收调查单位通过巡查方式进行调查监测。

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

水土保持工程是主体工程的重要组成部分，与主体工程“三同时”，水土保持投资单独计入工程总投资中。

1、水土保持工程估算的编制依据、基础单价、价格水平年、费用计取等与主体工程相一致，没有明确规定的价格水平年取 2025 年第 3 季度。。

2、主体已有的水土保持措施，在新增水土保持投资中不再计列其独立费用，直接计入水土保持工程总投资。

3、分年度投资仅指新增水土保持措施部分，主体已有的水土保持措施，其投资进度由主体工程统筹安排。

4、《水利工程施工机械台时定额》；

5、《水利工程设计概（估）算编制规定》（水总〔2024〕323 号）；

6、《水土保持工程概（估）算定额》；

7、《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）；

8、四川省建设工程造价总站关于各市（州）2020 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〕44 号）；

9、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以计列指导意见》的批复（定额〔2023〕16 号）。

7.1.2 编制说明与估算成果

1. 基础单价

1) 人工预算单价

本工程人工单价按四川省建设工程造价总站关于各市（州）《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〕44 号），结合项目情况，本工程设置人工单价均价为 172 元/工日，即为 21.5 元/工时。

(2) 水电价

与主体工程保持一致。

(3) 材料预算价格

工程措施材料预算价格参考主体工程,植物材料预算价格按市场价加运杂费和采购及保管费计算进行计算,参照主体工程同种材料计算单价(主体工程未明确材料单价价格水平年取 2025 年第 3 季度)。

(4) 施工机械台时单价

参照《水利工程施工机械台时定额》执行。

2. 取费

本工程工程措施单价由直接工程费、间接费、企业利润、税金、扩大组成。

(1) 直接工程费

工程措施及植物措施费由直接费、其他直接费组成。

1) 直接费

直接费包括人工费、材料费和施工机械使用费。

人工费: 定额劳动量(工时)×人工预算单价(元/工时)

材料费: 定额材料用量×材料预算单价

机械使用费: 定额机械使用量(台时)×施工机械台时费

2) 其他直接费

其他直接费包括冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、施工工具用具使用费,按直接费乘以其他直接费率计算。

(2) 间接费

间接费包括企业管理费、社会保障费、住房公积金、危险作业意外伤害保险,按直接工程费乘以间接费率计算。

(3) 企业利润

按直接工程费与间接费之和乘以企业利润率计算。

(4) 税金

按直接工程费、间接费、企业利润之和乘以综合税率计算。

(5) 扩大

按直接工程费、间接费、企业利润、税金之和乘以 10%计算。

(6) 建筑工程单价

建筑工程单价=直接工程费+间接费+企业利润+税金+扩大

(6) 费率汇总

其各项费率见表 7-1。

表 7-1 工程措施、植物单价费率表

序号	工程类别	其他直接费	间接费	企业利润	税金	扩大
一	工程措施					
1	土石方工程	3.00%	5.00%	7.00%	9.00%	10.00%
2	砌石工程	3.00%	8.00%	7.00%	9.00%	10.00%
3	其他工程	3.00%	7.00%	7.00%	9.00%	10.00%
二	植物措施	2.00%	6.00%	7.00%	9.00%	10.00%

3. 工程措施

工程措施估算按设计工程量乘以工程单价进行编制。

4. 植物措施

植物措施费由种子等材料及种植费组成。材料费由种子的预算价格乘以数量进行编制。

5. 监测措施

本方案不计列。

6. 临时工程费

(1) 临时防护工程

临时防护工程指施工期为防治水土流失采取的临时防护措施,按设计工程量乘以单价编制。

(2) 其他临时工程

按一至三部分投资合计的 1.0%~2.0%计列, 本项目按 2.0%计。

(3) 施工安全生产专项

施工安全生产专项按一至四部分建安工作量(不含设备购置费)之和的 2.5% 计算。费率变化时, 应依据国家财政主管部门发布的文件适时调整。

7. 独立费用

(1) 建设管理费由项目经常费和技术咨询费组成。

项目经常费: 按一至四部分投资合计的 0.6%~2.5%计算, 本方案按 2.5%计列;

水土保持竣工验收费: 参照《输变电工程环保水保监测与验收费用计列指导意见》(定额〔2023〕16号)中计费标准计列。

技术咨询费: 按一至四部分投资合计的 0.4%~1.5%计算, 本方案按 1.5%计列。

(2) 工程建设监理费

本项目由主体工程监理一并实施，因此本项目工程建设监理费不单独计列。

(3) 科研勘测设计费由工程科学研究试验费和工程勘测设计费组成。

工程科学研究试验费：本方案不计列。

工程勘测设计费：参照有关行业标准参考同类输变电项目收费情况并结合实际合同费用收取。

8. 预备费

预备费包含基本预备费和价差预备费，基本预备费按工程措施、植物措施、监测措施、临时措施合计的 10% 计取；价差预备费本项目不单独计列。

9. 水土保持补偿费

按四川省发展和改革委员会、四川省财政厅关于印发《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）的有关规定，本项目属于建设类项目，水土保持补偿费按项目征占地面积每 1.3 元/m² 计算，本项目占地面积 2.04hm²，本项目共计缴纳水土保持补偿费 2.652 万元。

10. 估算成果

本工程水土保持估算总投资 72.94 万元。水土保持投资中，工程措施费 4.14 万元（主体已列 1.64 万元），植物措施费 0.15 万元，临时措施费 52.30（主体已列 31.62 万元）万元，独立费用 7.31 万元，基本预备费 6.39 万元，水土保持补偿费 2.652 万元。

表 7-2 水土保持投资估算总表

单位：万元

序号	工程或费用名称	建筑安装工程费	设备购置费	独立费用	合计（万元）
	第一部分 工程措施	4.14	0.00	0.00	4.14
一	变电站工程区	0.29	/	/	0.29
	间隔扩建工程区	0.29	/	/	0.29
二	线路工程区	3.85	/	/	3.85
(一)	塔基及施工临时占地区	2.74	/	/	2.74
(二)	施工道路区	0.60	/	/	0.60
(三)	其他施工临时占地区	0.18	/	/	0.18
(四)	电缆施工临时占地区	0.33	/	/	0.33
	第二部分 植物措施	0.15	0.00	0.00	0.15
一	变电站工程区	0.00	/	/	0.00
	间隔扩建工程区	0.00	/	/	0.00
二	线路工程区	0.15	/	/	0.15
(一)	塔基及施工临时占地区	0.14	/	/	0.14

(二)	施工道路区	0.01	/	/	0.01
	第三部分 监测措施	0.00	0.00	0.00	0.00
	第四部分 施工临时工程	52.30	0.00	0.00	52.30
一	临时防护工程	50.83	/	/	50.83
(一)	变电站工程区	0.10	/	/	0.10
	间隔扩建工程区	0.10	/	/	0.10
(二)	线路工程区	50.73	/	/	50.73
	塔基及施工临时占地区	19.87	/	/	19.87
	施工道路区	20.52	/	/	20.52
	其他施工临时占地区	10.00	/	/	10.00
	电缆施工临时占地区	0.34	/	/	0.34
二	其他临时工程	0.09	/	/	0.09
三	施工安全生产专项	1.38	/	/	1.38
	第五部分 独立费用	0.00	0.00	7.31	7.31
一	建设管理费	/	/	4.76	4.76
(一)	项目经常费	/	/	1.41	1.41
(二)	水土保持竣工验收费	/	/	2.50	2.50
(三)	技术咨询费	/	/	0.85	0.85
二	工程建设监理费	/	/	0.00	0.00
三	科研勘测设计费	/	/	2.55	2.55
(一)	工程科学研究试验费	/	/	0.00	0.00
(二)	工程勘测设计费	/	/	2.55	2.55
I	一至五部分合计	56.59	0.00	7.31	63.90
II	预备费	/	/	/	6.39
III	水土保持补偿费	/	/	/	2.652
IV	水土保持总投资	/	/	/	72.94

表 7-3 方案新增措施投资估算表

单位：万元

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	合计 (万元)
	第一部分 工程措施	/	/	/	2.5
1	变电站工程区	/	/	/	0
1.1	间隔扩建工程区	/	/	/	0
2	线路工程区	/	/	/	2.5
2.1	塔基及施工临时占地区	/	/	/	1.39
2.1.1	表土剥离	万 m ³	0.03	10.55	0.32
2.1.2	表土回覆	万 m ³	0.03	17.56	0.53
2.1.3	土地整治	hm ²	0.91	0.59	0.54
2.2	施工道路区	/	/	/	0.6
2.2.1	表土剥离	万 m ³	0.01	10.55	0.11
2.2.2	表土回覆	万 m ³	0.01	17.56	0.18
2.2.3	土地整治	hm ²	0.52	0.59	0.31
2.3	其他施工临时占地区	/	/	/	0.18
2.3.1	土地整治	hm ²	0.30	0.59	0.18
2.4	电缆施工临时占地区	/	/	/	0.33
2.4.1	表土剥离	万 m ³	0.01	10.55	0.11
2.4.2	表土回覆	万 m ³	0.01	17.56	0.18

2.4.3	土地整治	hm ²	0.06	0.59	0.04
	第二部分 植物措施	/	/	/	0.15
1	变电站工程区	/	/	/	0.00
2	线路工程区	/	/	/	0.15
2.1	塔基及施工临时占地区	/	/	/	0.14
2.1.1	撒播灌草籽	hm ²	0.18	0.79	0.14
2.2	施工道路区				0.01
2.2.1	撒播灌草籽	hm ²	0.01	0.79	0.01
	第三部分 监测措施	/	/	/	0.00
	第四部分 施工临时工程	/	/	/	20.68
	临时防护工程	/	/	/	19.21
1	变电站工程区	/	/	/	0.10
1.1	间隔扩建工程区	/	/	/	0.10
1.1.2	防雨布苫盖	m ²	20	11.21	0.02
1.1.3	彩条布铺垫	m ²	20	5.89	0.01
1.1.4	土袋拦挡	m	8	/	0.07
	土袋填筑（含拆除）	m ³	2.56	267.77	0.07
2	线路工程区	/	/	/	19.11
2.1	塔基及施工临时占地区	/	/	/	18.43
2.1.1	临时排水沟	m	40	/	0.04
	土方开挖	m ³	11.2	7.32	0.01
	素土夯实	m ³	4.8	56.26	0.03
	土方回填	m ³	11.2	1.17	0.00
2.1.2	临时沉沙池	座	3	/	0.03
	土方开挖	m ³	10.92	7.32	0.01
	素土夯实	m ³	4.26	56.26	0.02
	土方回填	m ³	10.92	1.17	0.00
2.1.3	土袋拦挡	m	356	/	3.05
	土袋填筑（含拆除）	m ³	113.92	267.77	3.05
2.1.4	铺设棕垫	hm ²	0.74	20.34	15.05
2.1.5	防雨布苫盖	m ²	228	11.21	0.26
2.2	施工道路区	/	/	/	0.34
2.2.1	防雨布苫盖	m ²	64	11.21	0.07
2.2.2	土袋拦挡	m	32	/	0.27
	土袋填筑（含拆除）	m ³	10.24	267.77	0.27
2.3	其他施工临时占地区	/	/	/	0.00
2.4	电缆施工临时占地区	/	/	/	0.34
2.4.1	防雨布苫盖	m ²	300	11.21	0.34
	其他临时工程	/	/	/	0.09
	施工安全生产专项	/	/	/	1.38
	一至四部分合计	/	/	/	23.33
	第五部分 独立费用	/	/	/	7.31
一	建设管理费	/	/	/	4.76
二	科研勘测设计费	/	/	/	2.55
三	工程建设监理费	/	/	/	0
	一至五部分合计	/	/	/	30.64
	预备费	/	/	/	6.39

	静态总投资	/	/	/	37.03
	水土保持补偿费	/	/	/	2.652
	方案新增水土保持工程总投资	/	/	/	39.68

表 7-4 主体已列措施投资估算表

单位：万元

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价 (元)	合计(万元)
	第一部分 工程措施	/	/	/	1.64
1	变电站工程区	/	/	/	0.29
1.1	间隔扩建工程区	/	/	/	0.29
1.1.1	碎石地坪	m ²	60	48.16	0.29
2	线路工程区	/	/	/	1.35
2.1	塔基及施工临时占地区	/	/	/	1.35
2.1.1	排水沟	m	62	217.44	1.35
	第二部分 植物措施	/	/	/	0.00
	第三部分 临时措施	/	/	/	31.62
1	变电站工程区	/	/	/	0.00
2	线路工程区	/	/	/	31.62
2.1	塔基及施工临时占地区	/	/	/	1.44
2.1.1	泥浆沉淀池	座	16	900	1.44
2.2	施工道路区	/	/	/	20.18
2.2.1	铺设钢板	m ²	4035	50	20.18
2.3	其他施工临时占地区	/	/	/	10.00
2.3.1	铺设钢板	m ²	2000	50	10.00
	主体已列水土保持总投资	/	/	/	33.26

表 7-5 水土保持补偿费计算表

行政区划	征占地面积 (hm ²)	单价 (元/m ²)	合计 (万元)
雅安市名山区	2.04	1.3	2.652

表 7-6 独立费用

单位：万元

序号	一级项目	二级项目	三级项目	技术经济指标	合计
一	建设管理费	/	/	/	4.76
(一)	/	项目经常费	/	按一至四部分投资合计的 0.6%~2.5%计算	1.41
(二)	/	水土保持竣工验收费	/	参照《输变电工程环保水土保持监测与验收费用计列指导意见》(定额〔2023〕16号)中计费标准计列。	2.50
(三)	/	技术咨询费	/	按一至四部分投资合计的 0.6%~1.5%计算	0.85
二	工程建设监理费	/	/	本项目水土保持监理由主体工程监理一并实施	0
三	科研勘测设计费	/	/	/	2.55
(一)	/	工程科学研究试验费	/	本方案不计列	0

(二)	/	工程勘测设计费	/	/	2.55
1	/	/	水土保持方案编制费	按市场调节价或根据项目实际计列	2.55
合计	/	/	/	/	7.31

表 7-8 水土保持投资分年度计划表

单位：万元

序号	工程或费用名称	合计	建设工期	
			2026 年	2027 年
一、工程措施		4.14	2.31	1.83
(一)	变电站工程区	0.29	0.00	0.29
(二)	线路工程区	3.85	2.31	1.54
二、植物措施		0.15	0.00	0.15
(一)	变电站工程区	0.00	0.00	0.00
(二)	线路工程区	0.15	0.00	0.15
三、监测措施		0.00	0.00	0.00
四、施工临时工程		52.30	32.66	19.64
(一)	临时防护工程	50.83	31.55	19.28
1	变电站工程区	0.10	0.10	0.00
2	线路工程区	50.73	31.45	19.28
(二)	其他临时工程	0.09	0.07	0.02
(三)	施工安全生产专项	1.38	1.04	0.35
一至四部分合计		56.59	34.97	21.62
五、独立费用		7.31	3.91	3.40
(一)	建设管理费	4.76	1.36	3.40
1	项目经常费	1.41	0.85	0.56
2	技术咨询费	0.85	0.51	0.34
3	水土保持竣工验收费	2.50	0.00	2.50
(二)	工程建设监理费	0.00	0.00	0.00
(三)	科研勘测设计费	2.55	2.55	0.00
I	一至五部分合计	63.90	38.87	25.03
II	预备费	6.39	6.39	0.00
III	水土保持补偿费	2.652	2.652	0.00
水土保持总投资（I+II+III）		72.94	47.91	25.03

7.2 效益分析

四川省雅安市名山区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),工程区所在雅安市名山区新店镇、万古镇(原万古乡)属于雅安北部及中部市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/T 50434-2018)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。本工程水土流失面积 2.04hm²，本工程水土保持方案防治效果分析结果见下表：

表 7-6 水土流失防治指标方法及预测结果汇总表

指标	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	水土流失治理面积 (hm ²)	水土流失总面积 (hm ²)	98.53%	97%
		2.01	2.04		
土壤流失控制比	容许土壤流失量/治理后平均土壤流失强度	容许土壤流失量 (t/km ² ·a)	治理后土壤流失强度 (t/km ² ·a)	1.0	1.0
		500	500		
渣土防护率	实际挡住的永久弃渣、临时堆土数量/永久弃渣和临时堆土总量	实际拦挡的永久弃渣、临时堆土量 (万 m ³)	永久弃渣、临时堆土总量 (万 m ³)	95.65%	92%
		0.22	0.23		
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)	96.53%	92%
		0.39	0.40		
林草植被恢复率	林草类植被面积/可恢复林草植被面积	林草植被面积 (hm ²)	可恢复林草植被面积* (hm ²)	98.34%	97%
		0.19	0.19		
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	林草植被面积 (hm ²)	水土流失防治责任范围* (hm ²)	79.43%	25%
		0.19	0.24		

*注：根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018），可恢复林草植被面积扣除防治责任范围中复垦、硬化等区域；恢复耕地（园地）面积在计算林草覆盖率时可在防治责任范围面积中扣除。

通过本方案水保措施的实施后，可减少土壤流失量 51.32t，本项目水土保持措施实施后至方案设计水平年，水土流失治理度 98.53%，土壤流失控制比 1.0，渣土防护率 95.65%，表土保护率 96.53%，林草植被恢复率 98.34%，林草覆盖率 79.43%。根据防治效果预测可知，本项目 6 项防治指标均能达到西南紫色土区一级防治标准，基础效益良好。

8、水土保持管理

为了使本项目水土保持方案能得以顺利实施,建设单位应建立一套实施保证措施方案,从而贯彻《中华人民共和国水土保持法》中“三同时”要求,切实将水土保持工作纳入整个工程建设中去,并根据年度安排,加强施工管理,认真落实实施。

8.1 组织管理

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

建设单位应建立专门的水土保持方案实施领导机构,与当地水行政主管部门、工程施工企业等密切配合,落实水土保持措施的实施,同时落实水土保持相应的责任。

水土保持管理机构主要工作职责如下:

1、认真贯彻、执行“预防为主、保护优先、全面规划、综合治理、因地制宜、突出重点、科学管理、注重效益”的水土保持工作方针。

2、加强与业主、设计单位、施工单位的协调,在施工中全面落实批复后本方案的各项水土保持措施。

3、建立水土保持目标责任制,把水土保持列为工程进度、质量考核的内容之一,按年度向水行政主管部门报告水土流失治理情况,制定水土保持方案详细实施计划。

4、工程施工期间,负责与设计、施工、监理单位保持联系,协调好水保方案与主体工程的关系,确保水保工程的正常开展和顺利进行,并按时完工,最大限度减少人为造成的水土流失和生态环境的破坏。

5、经常深入工程现场进行检查,掌握工程施工和运行期间的水土流失状况及其防治措施落实状况,为有关部门决策提供第一手资料。

6、水土保持工程建成后,为保证工程安全和正常运行,充分发挥工程效益,

制定科学的、切实可行的运行规程。

7、加强管理机构人员的有关水土保持法律法规和技术的培训，增强职工的责任心，提高职工的技术水平，以后不得再次出现未批先建等违反水土保持法律法规的情况。

8.2 后续设计

根据《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》（水保〔2019〕160号），各级水行政主管部门和流域管理机构要把设计和施工管理作为监督检查的重要内容。生产建设单位应当依据批准的水土保持方案与主体工程同步开展水土保持初步设计和施工图设计，按程序与主体工程设计一并报经有关部门审核，作为水土保持措施实施的依据。

如果主体工程设计发生重大变更，还需重新编报水土保持方案，并报送原审批部门。

8.3 水土保持监测

本方案为水土保持方案报告表，水土保持监测工作不做具体要求。工程水土保持监测将由施工单位、监理单位以及验收调查单位通过巡查方式进行调查监测。

8.4 水土保持监理

水土保持工程监理的主要任务是对建设项目水土保持工程实施质量控制、进度控制、投资控制，实行项目的合同管理和信息管理，协调有关各方的关系，简称为“三控制、三管理、一协调”，为实现水土保持方案的总体目标服务。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），凡主体工程开展监理工作的项目，应当按照水土保持管理标准和规范开展水土保持工程施工监理，其中，征占地面积在 20hm^2 以上或者挖填土石方总量在 20 万 m^3 以上的项目，应当配备具有水土保持专业监理资格的工程师。

本项目占地面积小于 20hm^2 ，挖填方量小于 20 万 m^3 ，水土保持监理对于监理单位没有资质要求，建议可由主体工程监理单位一并承担水土保持工程监理工作。

8.5 水土保持施工

施工过程中坚持质量第一、安全第一的方针，把施工安全工作摆在重要位置，

行之有效地贯彻到各个环节中去。

项目成立安全管理小组，并设有专职安全员，小组主要职责是对工人的安全技术交底，贯彻上级精神，在施工过程中每天检查工程施工安全工作，每周召开工程安全会议一次，制定具体的安全规程和违章处理措施，并向公司安全领导小组汇报一次。各作业班组设立兼职安全员，带领各班组认真操作，对每个工人耐心指导，发现问题时及时进行处理并及时向工地安全管理小组汇报工作。

在施工期间，需按以下要求进行施工：

1、施工期间，施工单位应严格按照工程设计图纸和施工技术要求施工，并满足施工进度要求。

2、施工过程中，应采取各种有效措施防止在其占用的土地上发生不必要的水土流失，尽量避免其对占用地范围外土地的侵占及植被资源的损坏，严格控制和管理车辆机械的运行范围，防止扩大对地表的扰动并注意施工及生活用火的安全。

3、施工期间，应对工程区排水设施进行经常性检查维护，保证其排水效果的通畅，防止工程施工开挖料和其他土石方在沟道淤积。

4、各类水土保持措施，从总体部署、施工设计到设备安装等全部完成，各道工序的质量都应及时测定，不合要求的及时改正，以确保工程安全和治理效果。

5、水土保持方案经批准后，主动与各级水行政主管部门取得联系，自觉接受地方水行政主管部门的监督检查。在水土保持工程施工过程中，如需进行设计变更，施工单位需及时与建设单位、设计单位和监理单位协商，按相关程序要求实施变更或补充设计，并经批准后方可实施。

6、要求施工单位制定详细的水土保持方案实施进度计划，加强水土保持工程的计划管理，以确保各项水土保持设施与主体工程能同步进行。加强对工程建设的监督管理，成立专业的技术监督队伍，预防人为活动造成新的水土流失，并及时对开发建设活动造成的水土流失进行治理，确保水土保持工程质量。

8.6 水土保持验收

建设项目土建工程完工后，应当及时开展水土保持设施的验收工作。依据批复的水土保持方案报告表、设计文件的内容和工程量，对水土保持设施完成情况进行检查。项目完工后及时开展水土保持设施验收，并将水土保持设施验收材料

向水行政主管部门报备。水土保持设施未建成、未经验收或者验收不合格的，主体工程不得正式投入生产或者使用。

水土保持设施的验收按照《水利部关于加强事中事后监管规范生产建设项目水土保持设施自主验收的通知（水保〔2017〕365号）》及《生产建设项目水土保持方案管理办法》（水利部第53号令、《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持设施自主验收规程（试行）的通知》（办水保〔2018〕133号）相关文件精神执行。水土保持设施验收合格并交付使用后，本公司应当加强水土保持设施的管理和维护，确保水土保持设施安全、有效运行。

土建完工后，建设单位应组织开展水土保持设施验收；委托第三方编制验收资料，建设单位组织成立验收工作组，按以下程序开展自主验收：

1、验收组织。在生产建设项目投产使用前，由生产建设单位组织有关参建单位及水土保持专家对水土保持设施进行验收，形成验收鉴定书。

2、验收公示。对验收合格的项目，除按照国家规定需要保密的情形外，生产建设单位应在10个工作日内将水土保持设施验收鉴定书通过其官方网站或上级单位网站、行业网站、项目属地政府部门网站向社会公开，公示的时间不得少于20个工作日，并注明该项目建设单位和水土保持设施验收报备机关的联系电话，对于公众反映的主要问题和意见，生产建设单位应当及时给予处理或者回应。

3、验收报备。生产建设单位应当在向社会公开水土保持设施验收材料后、生产建设项目投产使用前，向水土保持设施验收报备机关报备验收材料。

4、简化验收报备

水土保持设施自主验收报备应当提交水土保持设施验收鉴定书、水土保持设施验收报告和水土保持监测总结报告。其中，实行承诺制或者备案制管理的项目，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。