

凉山雷波拉咪至曲依35kV线路新建工程

水土保持方案报告表

建设单位：国网四川省电力公司凉山供电公司

编制单位：四川省西点电力设计有限公司

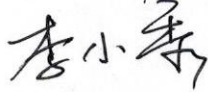
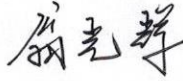
2024年8月

凉山雷波拉咪至曲依35kV线路新建工程

水土保持方案报告表

责任页

四川省西点电力设计有限公司

批准：全洪林	总工程师	
核定：王光力	高级工程师	
审查：苟绪军	高级工程师	
校核：李小秀	高级工程师	
项目负责人：安绍云	工程师	
编写：安绍云（工程师）	（第1、2章）	
陈琳（工程师）	（第3、5章）	
翁光辉（高级工程师）	（第7、8章）	
苟文艺（助理工程师）	（第4章、制图）	
吴海瑞（技术员）	（第6章、附件）	

凉山雷波拉咪至曲依35kV线路新建工程水土保持方案报告表

项目概况	位置	四川省凉山州雷波县			
	建设内容	拉咪110kV变电站35kV间隔扩建工程：本期在拉咪110kV变电站扩建35kV出线间隔1个，至曲依35kV变电站，不涉及土建工程。 曲依35kV变电站35kV间隔扩建工程：本期在曲依35kV变电站扩建35kV出线间隔1个，至拉咪110kV变电站，不涉及土建工程。 拉咪至曲依35kV线路工程：新建线路路径总长约3.45km，其中架空约3.1km，按单回架设，新建铁塔10基；电缆约0.35km，按单回敷设。			
	建设性质	新建		总投资（万元）	591
	土建投资（万元）	125		占地面积（hm ² ）	永久：0.05 临时：0.33
	动工时间	2024年9月		完工时间	2025年9月
	土石方（万m ³ ）	挖方 0.09	填方 0.06	借方 /	余（弃）方 0.03
	取土（石、砂）场	/			
	弃土（石、渣）场	/			
	项目区概况	涉及重点防治区情况	金沙江下游国家级水土流失重点治理区		地貌类型
	原地貌土壤侵蚀模数（t/km ² ·a）	1311		容许土壤流失量（t/km ² ·a）	500
项目选址（线）水土保持评价		本项目位于四川省凉山州雷波县境内，选址（线）除无法避让金沙江下游国家级水土流失重点治理区，不存在其它限制性因素。本方案严格执行西南岩溶区水土流失一级防治标准，并按技术标准要求对拦挡、截排水工程等级及防洪标准提高一级；对林草覆盖率修正；通过优化施工工艺，减小地表扰动和植被损坏范围，能有效达到防治项目区水土流失的目的，满足《水土保持法》及技术标准要求。			
预测水土流失总量		在预测时段内项目区水土流失总量为18t，新增水土流失量为4t。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占地、塔基施工临时占地和人抬道路占地。			
防治责任范围（hm ² ）		0.38			
防治标准等级及目标	防治标准等级	西南岩溶区一级标准			
	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（%）		95
	林草植被恢复率（%）	96	林草覆盖率（%）		23
水土保持措施	工程措施	表土剥离0.06hm ² /135m ³ ，覆土135m ³ ，土地整治0.37hm ²			
	植物措施	撒草绿化0.32hm ² ，草籽19.2kg			
	临时措施	土袋41m/12.3m ³ ，防雨布遮盖275m ² ，彩条布隔离500m ²			
水土保持投资估算	工程措施	1.19万元		植物措施	0.17万元
	临时措施	1.36万元		水土保持补偿费	4940.00元
	独立费用	建设管理费		0.05万元	
		水土保持监理费		/	
		水土保持监测费		/	
		科研勘测设计费		2.60万元	
		水土保持设施竣工验收报告编制费		5.36万元	
	总投资	12.29万元			
编制单位		四川省西点电力设计有限公司	建设单位	国网四川省电力公司凉山供电公司	

凉山雷波拉咪至曲依35kV线路新建工程水土保持方案报告表

法人代表及电话	黄庆东 028-68616620	法人代表及电话	王锐 0834-3832034
地址	成都市青羊区敬业路218号25幢1楼1号	地址	西昌市航天大道二段216号
邮编	610000	邮编	610041
联系人及电话	苟绪军 13688056250	联系人及电话	王奔 15882755002
电子信箱	1907516023@qq.com	电子信箱	386925859@qq.com
传真	/	传真	/

注：1、本表根据《凉山雷波拉咪至曲依35kV线路新建工程可行性研究报告》（四川美卓电力设计有限公司）编写而成。

2、随表附项目区地理位置示意图、项目两区划分图、项目区水系图、线路路径图、杆塔一览表、基础一览表、分区防治措施总体布局图、塔基占地区水土保持典型措施布设图、塔基施工临时占地区水土保持典型措施布设图等各一份。

3、本表一式三份，经水利行政主管部门审查批准后，一份留水利行政主管部门作为监督检查依据，一份送项目审批部门作为审批项目依据，一份留本单位（或个人）作为实施依据。

4、在生产建设项目施工过程中，必须实施“水土保持方案报告表”中的各项水土保持措施，并接受水利行政主管部门监督检查。

5、本表表示不清的事项见后附件。

目录

1综合说明	1
1.1项目简况	1
1.1.1项目基本情况	1
1.1.2项目前期工作进展情况	2
1.1.3自然简况	2
1.2编制依据	3
1.2.1法律法规	3
1.2.2技术标准	4
1.3设计水平年	5
1.4水土流失防治责任范围	5
1.5水土流失防治目标	5
1.5.1执行标准等级	5
1.5.2防治目标	5
1.6项目水土保持评价结论	6
1.6.1主体工程选址（线）评价	6
1.6.2建设方案与评价	7
1.7水土流失预测结果	7
1.8水土保持措施布设成果	8
1.9水土保持投资及效益分析成果	9
1.10结论	9
2项目概况	10
2.1项目组成及工程布置	10
2.2施工组织	14
2.3工程占地	21
2.4土石方平衡	22
2.5拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建	23
2.6施工进度	23
2.7自然概况	24
2.8水土流失现状	27

3项目水土保持评价	29
3.1主体工程选址（线）水土保持评价	29
3.2建设方案与布局水土保持评价	29
3.3主体工程设计中水土保持措施界定	33
4水土流失分析与预测	34
5水土保持措施	38
5.1防治区划分	38
5.2措施总体布局	38
5.3分区措施布设	39
5.4施工组织要求	43
6水土保持监测	45
7水土保持投资估算及效益分析	46
7.1投资估算	46
7.2效益分析	49
8水土保持管理	51
8.1组织管理	51
8.2后续设计	52
8.3水土保持监测	53
8.4水土保持监理	53
8.5水土保持施工	53
8.6水土保持设施验收	54

附件

- 1、项目核准专题评估委托合同
- 2、估算单价表
- 3、可研批复
- 4、项目核准文件
- 5、现场照片
- 6、专家意见

附图

- 1-1、项目地理位置图
- 1-2、项目两区划分图
- 2、项目区水系图
- 3、项目区土壤侵蚀分布图
- 4-1、拉咪变35kV配电装置平面布置图（扩建后）
- 4-2、曲依变35kV配电装置平面布置图（扩建后）
- 5、线路路径方案图
- 6、杆塔一览表
- 7、基础一览表
- 8、直埋敷设断面图
- 9、防治责任范围、分区防治措施总体布局图
- 10、各防治分区水土保持典型措施布设图

1 综合说明

1.1 项目简况

1.1.1 项目基本情况

为满足雷波县负荷增长需求，改善雷波县电网结构，提高供电能力和供电可靠性，带动县域经济社会发展，建设凉山雷波拉咪至曲依35kV线路新建工程是十分必要的。

凉山雷波拉咪至曲依35kV线路新建工程位于四川省凉山彝族自治州雷波县境内，工程建设性质为**新（扩）建**，工程等级为小型。工程建设内容为：

1、拉咪110kV变电站35kV间隔扩建工程：本期在拉咪110kV变电站原有35kV配电室预留位置上扩建35kV出线开关柜1面，至曲依35kV变电站，配电室开关柜基础已建成预留，本期利旧，不涉及土建。

2、曲依35kV变电站35kV间隔扩建工程：本期在曲依35kV变电站围墙内原有35kV配电室预留位置上扩建35kV出线开关柜1面，至拉咪110kV变电站，配电室开关柜基础已建成预留，本期利旧，不涉及土建。

3、拉咪至曲依35kV线路工程：起点为拉咪110kV变电站，终点为曲依35kV变电站。新建线路路径长约3.45km，其中架空线路3.1km，电缆线路0.35km（拉咪变侧0.25km、曲依变侧0.10km），单回路架（敷）设，曲折系数1.16。拟新建铁塔10基。全线位于凉山雷波县境内。

工程施工组织由塔基及其施工场地区、其他施工场地区、人抬道路区、电缆沟及其施工场地区等四部分组成。塔基及其施工场地区包括塔基10基，塔基施工临时场地10处（均为人力施工）；其他施工场地区包括牵张场2处，跨越施工场4处；人抬道路区包括新建人抬道路1.0km，为土质路面，路面宽0.8m～1.2m；电缆沟及其施工场地区包括新建直埋电缆沟140m，开挖横断宽度约1～1.5m，和电缆沟施工作业面，取两侧各2.0m的区域。

本工程总占地面积0.38hm²，其中永久占地0.05hm²，临时占地0.33hm²；工程位于凉山州雷波县境内；占地类型为耕地、林地、草地。

本工程总挖方0.09万m³（含表土剥离0.01万m³），填方0.06万m³（含表土利

用 0.01万m^3 ），余方 0.03万m^3 。其中线路工程架空部分余方 251m^3 ，在塔基及其施工临时占地范围内摊平处理，平摊厚度 $<30\text{cm}$ ，不相互调运，不设置弃渣场；电缆部分余方 51m^3 ，在电缆沟及其施工临时占地范围内摊平处理，平摊厚度 $<10\text{cm}$ ，不相互调运，不设置弃渣场。

本工程不涉及居民拆迁安置及专项设施改（迁）建。

本工程工期为2024年9月至2025年9月，总工期为13个月。工程总投资591万元，土建投资125万元，投资来源：自有资本金20%，银行贷款80%。

1.1.2 项目前期工作进展情况

2023年7月，四川美卓电力设计有限公司完成《凉山雷波拉咪至曲依35kV线路新建工程可行性研究报告》，并于2023年8月25日取得《国网四川省电力公司凉山供电公司关于凉山雷波拉咪至曲依35kV线路新建工程可行性研究报告的批复》（凉电发展〔2023〕28号）（附件3）。

2024年8月，四川美卓电力设计有限公司完成《凉山雷波拉咪至曲依35kV线路新建工程初步设计报告》（省公司收口版）。

2024年4月21日，凉山州发展改革委员会以《凉山州发展改革委员会关于凉山雷波拉咪至曲依35千伏线路新建工程项目核准的批复》（凉发改能源〔2024〕52号）对本工程进行了核准批复，项目代码：2404-513400-04-01-223911，详见附件4。

2024年1月，我公司受建设单位委托，承担本工程水土保持方案编制工作。随后我公司组织水土保持技术人员对工程区现场进行调查，根据本工程可研设计资料及现场水土保持情况，并结合当地相关资料于2024年8月编制完成《凉山雷波拉咪至曲依35kV线路新建工程水土保持方案报告表》。

1.1.3 自然简况

线路区位于四川省凉山州雷波县境内，具有山高谷深的特点，地形相对高差较大，地貌为构造剥蚀低山地形。拟建线路沿线地形地貌较为简单，以山地为主，海拔高度在580~680m之间，相对高差50~150m。

拟建线路路径地处康藏高原东缘，属大凉山系。该地区属于川滇经向构造

带的中北端，是四川槽台构造的过渡地带。

根据《中国地震动峰值加速度区划图》（GB18306-2015，1/400万）和《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010），工程区震动峰值加速度为0.15g，对应的抗震设防烈度为Ⅷ度，第二组；另据《中国地震动反应谱特征周期区划图》（2001，1/400万），工程区地震动反应谱特征周期值为属0.45s。

雷波县属亚热带山地立体气候，四季分明，垂直变化明显，多年平均气温12.2℃，≥10℃积温3246.6℃，无霜期271天，年平均降雨量850.0mm，日照1225.2h，冬季平均风速1.0m/s，夏季平均风速0.8m/s，全年主导风向东（E）风，最大积雪深度9.0cm。

本工程新建线路跨越河流（西苏角河，不通航）按直接跨越处理，跨越段的塔位选择地势较高处，塔位不受洪水位影响。

项目区土壤属四川盆地湿润亚热带森林土壤区，黄壤系该区地带性土壤。受地形气候影响，土壤呈明显的垂直地带性变化，项目区土壤主要为黄壤、水稻土、冲积土。

雷波县植被总体上属川东盆地及川西南山地常绿阔叶林区。主要树种有云南松、桦木、高山松、桉木、青岗、华山松、滇杨、冷杉、云南铁杉、铁杉、水杉、柳杉、紫色泡桐等；灌木有黄栌、杜鹃、香柏、紫穗槐；野生农牧草种类丰富。区域内的植被可分为自然植被和人工植被两大类型。雷波县林草覆盖率为36.5%。

本项目不涉及水功能一级区的保护区和保留区、自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、地质公园、森林公园、重要湿地等水土保持敏感区。

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》（2010年12月25日第十一届全国人民代表大会常务委员会第十八次会议修订，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，2021年3月1日起施行）；

3、《四川省〈中华人民共和国水土保持法〉实施办法（2012年修正）》（2012年9月21日四川省第十一届人民代表大会常务委员会修订，2012年12月1日起施行）；

1.2.2规范性文件

1、《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）；

2、《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）；

3、《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持技术文件编写和印制格式规定（试行）的通知》（办水保监〔2018〕135号）；

4、《生产建设项目水土保持方案管理办法》（2023年1月17日水利部令第53号发布）；

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）。

1.2.3技术标准

1、《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）；

2、《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）；

3、《水土保持工程调查与勘测标准》（GB/T51297-2018）；

4、《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018）；

5、《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/T21010-2017）；

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、《开发建设项目水土保持设施验收技术规程》（GB/T22490-2008）；

13、《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）。

1.3设计水平年

本项目作为建设类项目，工期为2024年9月～2025年9月，共13个月。根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）等相关技术标准的规定，本水保方案设计水平年为主体工程完工后一年，即2026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）的规定，本项目总占用土地面积为0.38hm²，则本项目水土流失防治责任范围为0.38hm²，均位于凉山州雷波县境内，详见下表1-1。

表1-1 水土流失防治责任范围表

防治分区	防治责任范围		
	凉山州		
	雷波县		
一级分区	永久占地	临时占地	小 计
塔基及其施工场地区	0.05	0.10	0.15
其他施工场地区		0.06	0.06
人抬道路区		0.10	0.10
电缆沟及其施工场地区		0.07	0.07
小计	0.05	0.33	0.38

1.5水土流失防治目标

1.5.1执行标准等级

本工程位于凉山州雷波县境内，根据《水利部办公厅关于印发全国水土保持区划（试行）的通知》（办水保〔2012〕512号）、《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》（水利部办公厅，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），雷波县属于金沙江下游国家级水土流失重点治理区，按照《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）中有关防治标准划分的规定，本工程水土流失防治标准执行西南岩溶区一级标准。

1.5.2防治目标

本工程水土流失防治执行西南岩溶区水土流失防治指标值一级标准。工程区多年平均降水量为850mm，属湿润区，水土流失治理度、林草植被恢复率、林草覆盖率不修正。工程区土壤侵蚀强度为轻度，土壤流失控制比提高至1.0。工程区为低山区，渣土防护率不修正。项目所在地属于金沙江下游国家级水土流失重点治理区，林草覆盖率提高2个百分点。

设计水平年水土流失防治目标为：水土流失治理度97%，土壤流失控制比为1.0，渣土防护率92%，表土保护率95%，林草植被恢复率96%，林草覆盖率23%。本工程水土流失防治目标采用标准详见表1-2。

表1-2 本工程水土流失防治目标采用标准

防治指标	西南岩溶区防治标准		按干旱程度修正		按土壤侵蚀强度修正		按其他修正		采用标准	
	施工期	设计水平年	施工期	设计水平年	施工期	设计水平年	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(%)	95	95	—	—	—	—	—	—	95	95
林草植被恢复率(%)	—	96	—	—	—	—	—	—	—	96
林草覆盖率(%)	—	21	—	—	—	—	—	+2	—	23

1.6 项目水土保持评价结论

1.6.1 主体工程选址（线）评价

本项目位于四川省凉山州雷波县境内，选址（线）除无法避让金沙江下游国家级水土流失重点治理区，不存在其它限制性因素。本方案严格执行西南岩溶区水土流失一级防治标准，并按技术标准要求，对拦挡、截排水工程等级及防洪标准提高一级；对林草覆盖率修正；通过优化施工工艺，减小地表扰动和植被损坏范围，能有效达到防治项目区水土流失的目的，满足《水土保持法》及技术标准要求。

项目所处区域无影响线路路径方案成立的地质构造问题，路径方案充分征

求了沿线规划、国土、林业环保等相关部门的意见，并取得路径协议。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 建设方案与评价

本工程建设方案合理布局，变电站间隔扩建工程在预留区域内建设，避免了新增地表扰动；线路工程主要采用架空线路走线，根据当地自然条件合理选用塔型，节约占地，基础根据地形地质条件主要采用开挖量较小的基础。工程建设方案布局最大限度控制工程占地面积，对于临时占地须在使用后及时进行土地整治，在施工过程中加强监督和管理，符合水土保持要求。

本工程建设过程中尽量利用开挖土石方，作为回填料使用，以减少新增水土流失。线路工程架空部分余土在塔基及其施工临时占地范围内摊平处理。考虑到施工时序的差异，在施工过程中应做好临时堆土的挡护。本方案采取开挖区域表土全部剥离措施，剥离的表土用于塔基占地区绿化覆土和电缆沟及其施工临时占地区覆土和迹地恢复，本工程土石方平衡符合水土保持要求。

本工程建设的施工组织、施工工艺较为合理，符合水土保持要求。

综上所述，本工程的建设仅对项目区地表、土壤和自然植被造成扰动和破坏，不会产生其他无法治理或破坏性现象。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，并逐步改善项目区生态环境。从水土保持角度分析，本项目建设不存在制约性因素，工程建设可行。

1.7 水土流失预测结果

在预测时段内项目区水土流失总量为18t，新增水土流失量为4t。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占地、塔基施工临时占地和人抬道路占地。

因此，本工程水土流失防治重点区域是塔基占地、塔基施工临时占地和人抬道路占地。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，要有效的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 水土流失防治分区

本工程水土流失防治分区分为塔基及其施工场地区、其他施工场地区、人抬道路区和电缆沟及其施工场地区4个一级分区。

1.8.2 各防治区水土保持措施工程量

1、塔基及其施工场地区

本方案新增施工前对塔基占地区域进行表土剥离，施工结束后对施工场地进行土地整治，并覆土绿化。施工期对部分施工临时场地采取彩条布隔离地表，并对临时堆土采取防雨布遮盖和土袋挡护措施；施工后期及时对场地进行清理、平整、翻松，对塔基施工临时占用的耕地恢复至原耕作状态后交还当地，对占用的林草地恢复植被。

工程措施：表土剥离 $0.05\text{hm}^2/115\text{m}^3$ ，覆土 115m^3 ，土地整治 0.14hm^2 ；

临时措施：土袋挡护 $26\text{m}/7.8\text{m}^3$ ，防雨布遮盖 210m^2 ，彩条布隔离 300m^2 ；

植物措施：撒草绿化 0.11hm^2 ，草籽 6.6kg 。

2、其他施工临时占地区

线路放线时期，对牵张场采取彩条布隔离地表；施工结束后对施工场地进行清理、平整、翻松，对占用的耕地恢复至原耕作状态后交还当地，对占用的林草地恢复植被。

工程措施：土地整治 0.06hm^2 ；

临时措施：彩条布隔离 200m^2 ；

植物措施：撒草绿化 0.04hm^2 ，草籽 2.4kg 。

3、人抬道路区

施工结束后对场地进行清理、坑凹平整，对占用的林草地恢复植被。

工程措施：土地整治 0.10hm^2 ；

植物措施：撒草绿化 0.10hm^2 ，草籽 6.0kg 。

4、电缆沟及其施工场地区

施工前对电缆沟开挖区域进行剥离表土，施工中临时堆土（含剥离表土）采用防雨布进行遮盖，土体下坡侧设置土袋进行挡护，施工结束后对场地进行清理、坑凹平整后，恢复植被。

工程措施：表土剥离 $0.01\text{hm}^2/20\text{m}^3$ ，土地整治 0.07hm^2 ，覆土 20m^3 ；

临时措施：土袋挡护 $15\text{m}/4.5\text{m}^3$ ，防雨布遮盖 65m^2 ；

植物措施：撒草绿化 0.07hm^2 ，草籽 4.2kg 。

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12.29万元，其中，主体工程已列投资0.00万元，水土保持方案新增投资为12.29万元。新增投资中，工程措施1.19万元，植物措施0.17万元，施工临时工程1.36万元，独立费用8.01万元，基本预备费1.07万元，水土保持补偿费4940.00元。

通过本方案水保措施实施，到设计水平年结束，六项指标均可达到或超过目标值。实现工程水土流失治理度达到97.4%，土壤流失控制比达到1.0，渣土防护率达到93.0%，表土保护率达到99.9%，林草植被恢复率达到96.9%，林草覆盖率达到81.6%。

1.10结论

经水土保持分析评价，本工程建设不存在水土保持制约性因素。本方案水土保持措施的实施，总体上能够有效的治理工程建设新增水土流失，保护和改善工程区的生态环境。本方案认为主体工程建设可行。

2项目概况

2.1项目组成及工程布置

2.1.1项目主要特性表

凉山雷波拉咪至曲依35kV线路新建工程特性详见表2-1。

项目名称：凉山雷波拉咪至曲依35kV线路新建工程

工程投资：动态总投资591万元，其中土建投资125万元

工程等级：小型

工程性质：新（扩）建

建设地点：四川省凉山彝族自治州雷波县

建设单位：国网四川省电力公司凉山供电公司

建设工期：2024年9月～2025年9月，总工期13个月

表2-1 凉山雷波拉咪至曲依35kV线路新建工程特性表

一、项目简介					
项目名称	凉山雷波拉咪至曲依35kV线路新建工程				
工程等级	小型				
工程性质	新（扩）建				
建设地点	四川省凉山彝族自治州雷波县				
建设单位	国网四川省电力公司凉山供电公司				
工程总投资	项 目	单 位	动态总投资	其中土建投资	
	拉咪110kV变电站35kV间隔扩建工程	万元	55		
	曲依35kV变电站35kV间隔扩建工程	万元	58		
	拉咪至曲依35kV线路工程	万元	478	125	
	合 计	万元	591	125	
建设工期	2024年9月～2025年9月（13个月）				
建设规模	拉咪110kV变电站35kV间隔扩建工程	本期在拉咪110kV变电站扩建35kV出线间隔1个，至曲依35kV变电站，不涉及土建工程。			
	曲依35kV变电站35kV间隔扩建工程	本期在曲依35kV变电站扩建35kV出线间隔1个，至拉咪110kV变电站，不涉及土建工程。			
	拉咪至曲依35kV线路工程	新建线路路径总长约3.45km，其中架空线路路径长约3.1km，按单回架设，新建铁塔10基；电缆路径长约0.35km，按单回敷设。			
二、工程组成及占地情况 单位：hm ²					
项目组成		永久占地	临时占地	合计	备注
拉咪至曲依35kV线路工程	塔基占地	0.05		0.05	拟新建铁塔10基
	塔基施工临时占地		0.10	0.10	人力施工（10基）临时占地约100m ² /基
	牵张场占地		0.04	0.04	2处，200m ² /处
	跨越施工临时占地		0.02	0.02	4处，60m ² /处

2项目概况

	人抬道路占地		0.10	0.10	长1.0km, 宽1.0m	
	电缆沟占地		0.01	0.01	站外新建直埋敷设电缆长0.14km	
	电缆沟施工临时占地		0.06	0.06	新建直埋电缆敷设长0.14km, 两侧各2m的区域为施工临时占地	
	小计	0.05	0.33	0.38		
三、工程土石方量（自然方，m³）						
项目	挖方		填方		余方	
	数量	其中剥离表土	数量	其中覆土	数量	去向
拉咪至曲依35kV线路工程	860	135	558	135	302	在塔基及其施工临时占地、电缆沟及其施工临时占地范围内摊平处理
小计	860	135	558	135	302	
四、工程居民拆迁情况						
项目		房屋拆迁面积				备注
凉山雷波拉咪至曲依35kV线路新建工程		无				

2.1.2项目组成及工程布置

凉山雷波拉咪至曲依35kV线路新建工程由拉咪110kV变电站35kV间隔扩建工程、曲依35kV变电站35kV间隔扩建工程和拉咪至曲依35kV线路工程三部分组成。

2.1.2.1拉咪110kV变电站35kV间隔扩建工程

拉咪110kV变电站站址位于四川省凉山州雷波县八寨乡联拉觉村, 站址中心地理坐标为东经103° 26' 38.76", 北纬28° 13' 19.39", 距县城45km, 交通方便。该站于2013年7月投入运行。

1.本期建设规模

本期在拉咪110kV变电站原有35kV配电室预留位置上扩建35kV出线开关柜1面, 至曲依35kV变电站, 配电室开关柜基础已建成预留, 本期利旧, 不涉及土建工程, 涉及电气一次、二次。

2.站区总平面及竖向布置

本期扩建是在站址原有配电室预留位置上进行扩建, 不新征地, 扩建完成后保持原站区总平面布置不变。

扩建区竖向设计考虑与原设计相协调, 扩建场地设计标高同原设计场地标高, 排水坡向与坡度同原设计。

3.施工布置

施工场地应充分利用站区空地, 合理安排施工顺序, 没有新增临时占地。

施工道路利用原变电站进站道路，施工电源和水源利用站内前期建成的设施，施工通信利用站内配置的普通市话或个人移动通信设备。

2.1.2.2 曲依35kV变电站35kV间隔扩建工程

曲依35kV变电站站址位于四川省凉山州雷波县曲依乡安寨坪村，站址中心地理坐标为东经103° 27′ 0.38″，北纬28° 11′ 59.82″，距县城35km，交通方便。该站于2016年8月投入运行。

1.本期建设规模

本期在曲依35kV变电站围墙内原有35kV配电室预留位置上扩建35kV出线开关柜1面，至拉咪110kV变电站，配电室开关柜基础已建成预留，本期利旧，不涉及土建工程，涉及电气一次、二次。

2.站区总平面及竖向布置

本期扩建是在站址原有配电室预留位置上进行扩建，无需新征地，扩建完成后保持原站区总平面布置不变。

扩建区竖向设计考虑与原设计相协调，扩建场地设计标高同原设计场地标高，排水坡向与坡度同原设计。

3.施工布置

施工场地充分利用站区空地，合理安排施工顺序，没有新增临时占地。施工道路利用原变电站进站道路，施工电源和水源利用站内前期建成的设施，施工通信利用站内配置的普通市话或个人移动通信设备。

2.1.2.3 拉咪至曲依35kV线路工程

1.路径方案

从110kV拉咪变电站采用电缆出线至站外西侧新建电缆终端塔，转架空线路沿35kV咪上线西侧向南走线，钻越110kV山咪线至磷肥厂北侧，左转跨越35kV咪上线、35kV安咪线，经磷肥厂东侧，右转再次跨越35kV安咪线、35kV苏咪一线，沿35kV苏咪一线西侧向南走线，至沿江高速公路XJ14标钢筋加工场附近跨越35kV苏咪一线，钻越110kV咪姑线，并左转至35kV曲依变电站站外新建电缆终端塔，电缆引下接至35kV曲依变电站。

新建线路路径长约3.45km，其中架空线路3.1km，电缆线路0.35km（拉咪变

侧0.25km、曲依变侧0.10km），单回路架（敷）设。全线位于凉山雷波县境内，曲折系数1.16。

2.主要交叉跨越

本工程钻越110kV咪姑线1次、110kV山咪线1次，跨越35kV咪上线1次、35kV安咪线2次、35kV苏咪线2次（均为停电跨越），跨越10kV线路4次（无电缆临时过渡），跨越低压线路4次，跨越通信线路2次、跨越一般公路3次，跨越河流3次，共计跨越23次。其中跨越10kV线路（不计电缆临时过渡）时需布设辅助设施，共计设置跨越辅助设施4处。其他钻越、跨越等无需布设辅助设施。

3.铁塔型式及电缆敷设

(1)铁塔型式

线路工程拟使用铁塔10基，根据本工程导线型号、气象条件、海拔高程情况，本工程采用35-AC21D模块塔型，铁塔使用型式如下。详见杆塔一览表。

表2-2 铁塔型号及数量统计表

序号	名称	塔型	呼高（m）	基数	单基面积（m²）	总占地面积（m²）
1	单回路直线塔	35-AC21D-ZC3	27	1	40	40
2		35-AC21D-ZCK	36	2	40	80
3	单回路耐张塔	35-AC21D-JC1	24	1	60	60
4		35-AC21D-JC3	15	1	60	60
5			21	1	60	60
6			24	1	60	60
7		35-AC21D-JC4	15	1	60	60
8			18	1	60	60
9			21	1	60	60
合计				10		540

(2)电缆敷设

本工程电缆采用新建直埋、桥架、利用站内电缆沟等组合方式敷设。

拉咪侧：从拉咪变出线柜出线，沿站内电缆沟敷设至围墙外，转桥架敷设至35kV咪木线终端塔附近转直埋敷设至新建电缆终端塔。新建电缆路径长0.25km（站外直埋敷设0.10km，站外桥架0.09km，利用站内电缆沟敷设0.06km）。

曲依侧：从站外新建电缆终端塔直埋敷设至变电站围墙，转站内已建电缆沟敷设至35kV出线柜。新建电缆路径长0.10km（站外直埋敷设0.04km，利用站内电缆沟敷设0.06km）。

4.基础型式

根据本工程地形、施工条件、地质特点及所选塔型，推荐基础型式为原状土掏挖基础（12个）、挖孔桩基础（24个）。详见基础一览表。

2.2施工组织

2.2.1施工总布置

1、变电站间隔扩建工程

交通条件：拉咪110kV变电站、曲依110kV变电站已经建成，其进站道路已于前期工程中建成。本期35kV间隔扩建工程可利用已有公路、变电站已有进站道路，交通便利。

施工用水、用电、通讯：由于拉咪、曲依变电站已建成，本期间隔扩建工程的施工用水、施工用电和施工通信均沿用变电站已有设施，其各项施工条件满足施工要求。

施工布置：间隔扩建施工场地不在站外设置，充分利用站内扩建区的空余场地，不再新增临时占地，合理安排施工时序，按照“先土建，后安装”的原则，可交叉使用施工场地。

2、线路工程

(1)交通条件

本工程线路途经区域有部分乡村公路可以利用，多以水泥路面为主，部分为碎石路面及土路，汽车运输条件一般。根据该工程的公路及乡村道分布情况，按照国家电网公司电力规划设计总院编《送电工程概算编制细则》上的计算方法，本工程架空部分汽车运距5km，人力运距0.5km。电缆部分人力运距0.15km。全部塔位需临时开辟人抬道路，以满足人抬或畜力运输要求。拉咪至曲依35kV线路工程拟新修人抬道路1.0km（宽1m），占地面积0.10hm²。

(2)砂、石材料来源

工程所用块石、碎石及砂料等购买至当地具有开采许可证的料场，沿线有开采许可证的采砂、采石场较多，购买和运输均很方便，并在合同中明确水土流失防治责任由料场开采商负责。

(3)施工用水、用电

线路基础施工用水量较少，可就近在塔位附近居民用水取用。

塔基施工用电采用柴油发电机进行供电。

(4)施工场地布置

①塔基施工临时占地

为满足施工期间放置器材、材料及临时堆放开挖土石方等，需在每个铁塔周围设置施工临时用地。根据其它线路施工现场调查，结合工程实际用地需要（根据临时堆土占地面积并考虑部分施工用地），估算每基铁塔施工临时占地为 100m^2 （人力施工），拉咪至曲依 35kV 线路工程塔基施工临时占地面积约为 0.10hm^2 。

②牵张场设置

线路导线架设时采用张力放线，每 $3\sim 6\text{km}$ 左右设1处牵张场。为保证牵张机的平稳放置，牵张场需设置于坡度较小的平缓地带。拉咪至曲依 35kV 线路工程拟设置牵张场2处，每处占地约 200m^2 。

③跨越施工临时占地

线路工程跨越 10kV 线路（电缆临时过渡除外）时需布设辅助设施，经统计，线路工程拟设置跨越施工辅助设施共计4处，平均每处面积约 60m^2 ，总占地面积为 0.02hm^2 。

④材料站占地

本线路设置材料站1处，主要用于塔材、钢材、线材、水泥、金具和绝缘子的集散，租用当地现有厂房或民房解决，因此本方案考虑不计列材料站占地。

⑤电缆沟施工临时占地

电缆线路工程开挖土石方需堆放于电缆沟两侧，留待后期回填。根据其它电缆线路施工现场调查，估算取电缆沟两侧各 2.0m 的区域为电缆沟施工临时占地，占地面积约 0.06hm^2 。

2.2.2施工方法与工艺

2.2.2.1变电站工程

拉咪变电站及曲依变电站间隔扩建工程施工主要涉及安装工程。

安装工程包括电气设备构架等。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

A、架空线路

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，塔基及道路开挖区表土剥离，设置施工场地等。

表土剥离实施技术：在剥离表土前，对开挖区域及后期余土占压区域内的杂草、树木等有碍物进行彻底清除，然后采用人工配合进行开挖，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，需用防雨布覆盖，避免雨水和地表径流冲刷使土壤大量流失。

2、基础施工

本线路采用人力施工，在确保安全和质量的前提下，尽量减小开挖的范围，避免不必要的开挖和过多的原状土破坏，利于环境保护，同时保证塔基边坡稳定性。本工程基础型式主要用挖孔桩基础、掏挖基础，均采用人工开挖。

本工程主要基础型式采用挖孔桩基础，使用人工开挖进行开挖。

(1)挖孔桩基础施工

① 施工顺序

施工准备——孔口开挖——原材料运输——钢筋绑扎及模板安装——基础浇筑——基础养护及拆模——基坑回填——施工现场恢复。

② 主要施工工艺方法

施工准备：施工前做好施工图纸会审，基础施工原材料的取样、检验，施工人员的配备，施工器具的配备等。

孔口开挖：开挖基础孔应从上到下逐层进行，先挖中间部分的土方，然后扩及周边，有效地控制开挖的截面尺寸。根据坑基地质情况的不同，选取不同的开挖的工具，对地表的粉质黏土一般采用短柄铁锹、镐、锤、钎等工具，

风化石宜采用风镐、风枪等工具进行开挖，开挖首节孔口土方时，事先应清除坑口附近的浮土、杂物，开挖出的弃土要及时清理。

原材料运输：材料运输提前选择好路线，对部分道路进行新增时以满足运输要求为原则，不得随意扩大占地面积。

钢筋绑扎及模板安装：钢筋绑扎原则上先进行底板钢筋的绑扎，再进行立柱钢筋绑扎；模板组装、模板安装、模板固定牢靠，模板吊装的各索具应连接可靠，且均匀受力。

基础浇筑：混凝土搅拌采用机械搅拌，混凝土拌合合格后应立即进行浇筑，浇筑时应先从一角或一边开始，逐渐浇到四周。

基础养护及拆模：拆模前后进行基础浇筑养护，基础达到拆模强度后方可拆模，拆模后应及时在基础内角进行支撑，以防止基础回填过程中胀开及高差发生变化。

基础回填：基础回填时应均匀回填，且应在内角侧进行必要的支撑，防止基础发生位移；基础回填时应清除杂根、杂草等异物。

施工现场恢复：基础回填后剩余回填土在塔基征地范围内平摊，回覆表土，清理施工现场，恢复施工现场原有地形地貌。

(4) 高低腿与不等高基础配合设计

为了减少挖方量、节省投资、少破坏植被，本项目铁塔采用全方位高低腿（长短腿）设计。铁塔长短腿的使用，由于不能做到无级调整，往往只能达到基本上同原自然地形、地貌吻合，会留下一定范围的高差需要用基础立柱高度去调整。

铁塔全方位长短腿与不等高基础的配合使用如下图。

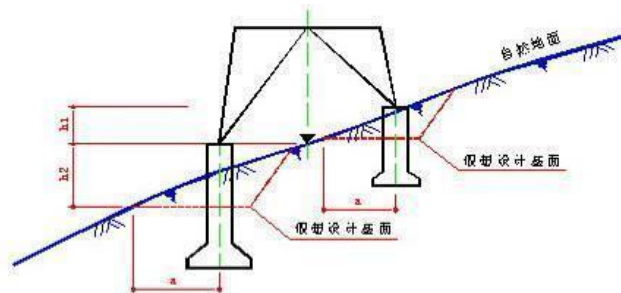


图2-1 铁塔全方位长短腿与不等高基础应用一

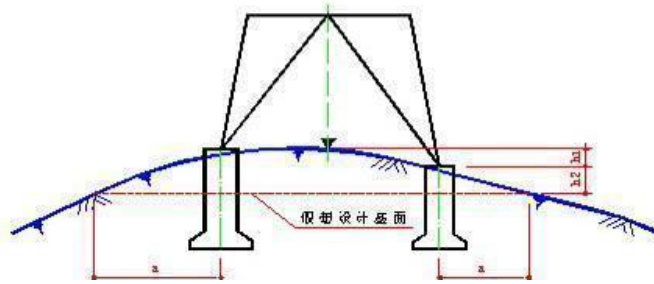


图2-2 铁塔全方位长短腿与不等高基础应用二

(5) 开挖接地槽

对位于附近人口稀少的塔位，接地槽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。

(6) 绑扎钢筋、浇注塔腿基础混凝土，埋接地线材。

(7) 基坑回填，余土处理

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，回填后在基坑上口堆筑约0.3m高的防陷土层，以使塔基不形成凹坑。防陷土层堆筑后的余土就地堆放在塔基范围内，用于塔基防护及塔基占地区域植被恢复。

土石方及基础施工流程见图2-3、图2-4。

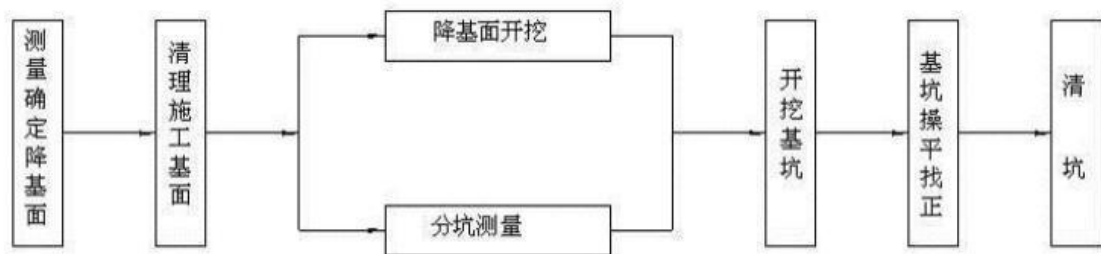


图2-3 土石方施工流程图

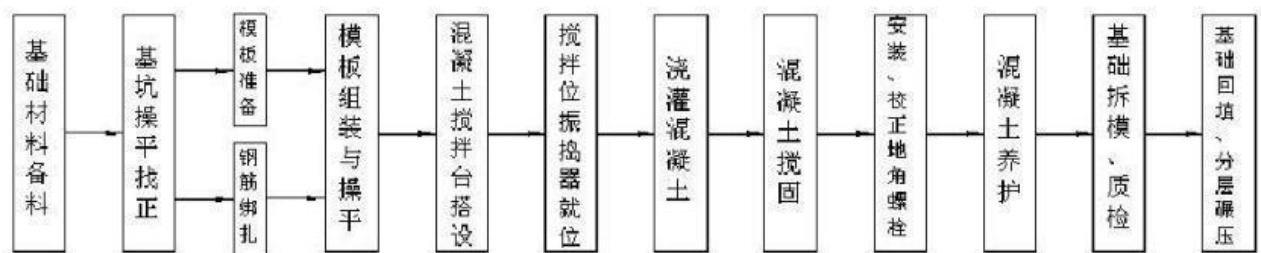


图2-4 基础工程施工流程图

(8) 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，先将余土就近堆放在塔基施工场地，余土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，塔基永久占地形成龟背，以使塔基不形成凹坑，周边形成排水坡度以利排水，以避免塔基区域形成积水。

3、组塔

杆塔设计照施工的要求，充分考虑地形、地质条件，施工机械系列配置，优化铁塔结构、节点连接、单件重量、基础形式等。保证杆塔的强度、刚度和稳定，杆塔结构型式简洁，受力清晰。

当塔基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。

本工程拟采用抱杆分片组立与吊车分段组立相结合的方式进行杆塔组立施工。

4、架线工程

线路架线采用张力架线方法施工，不同地形采取不同的放线方法，目前多采用无人机架线，施工人员可充分利用施工道路等场地进行操作，不需新增占地，在线路穿越林地、河流水库等跨越段，可免除或减少砍伐放线通道和封江断航等代价高昂的作业。施工方法依次为：架空地线展放及收紧、展放导引绳、牵放牵引绳、牵放导线、锚固导线、紧线临锚、附件安装、压接升空、间隔棒安装、耐张塔平衡挂线和跳线安装等。

线路沿线设置牵张场，采用张力机紧线，一般以张力放线施工段作为紧线段，以直线塔作为紧线操作塔。紧线完毕后进行附件、线夹、防振金具、间隔棒等安装。

架线施工中对交叉跨越情况一般采用占地和扰动均较小的搭建跨越架的方法，在需跨越的线路、公路、铁路的两侧搭建跨越架，跨越架高度以不影响其运行为准。

随着科学技术的进步，新材料、新技术的不断出现，无人机放线技术在输

电线路放线施工中得到了广泛应用，具体施工工艺如下：

无人机放线：一般是在机身下悬挂一平衡重物，导引绳连接其上，在地面展放机械的配合下牵引飞过塔位。由塔上人员配合或机上操作人员借助导杆将导引绳放入牵引滑车槽内，再用导引绳牵牵引绳，通过相与相间渡绳等操作，最后用牵引绳牵放导线。

无人机放线应用在线路穿越林地、山区和江河跨越段，可免除或减少砍伐放线通道和封江断航等代价高昂的作业。

5、交叉跨越施工

架线施工中对交叉跨越情况一般采用占地和扰动均较小的搭建跨越架的方法，在需跨越的电力线路、等级公路、高速公路、铁路的两侧搭建跨越架，跨越架高度以不影响其运行为准。交叉跨越施工包括跨越方案选择、跨越施工方案的准备、跨越架搭设、跨越放线施工、拆除跨越架。

线路跨越河流、10kV以下电力线及乡村公路采用迪尼玛绳封网跨越技术，用迪尼玛绳作为跨越承载绳架设在跨越档间，使用跨越塔代替跨越架作为支撑。由于迪尼玛牵引绳的轻便且耐磨，极大地提高了跨越的施工效率，极大的降低了施工作业的风险。

B、电缆线路

电缆线路工程施工主要由以下几个阶段组成：施工准备、测量放样—电缆沟开挖—砂或软土垫层—300mm²铜芯单芯电缆—回填。

施工准备、测量放样—电缆排管管道开挖—混凝土垫层—安放玻璃钢管—绑扎钢筋—浇筑混凝土—回填。

①施工准备、测量放样

施工前，做好各班组的技术工作，组织各工种负责人熟悉施工图纸，了解施工现场的实际情况，做好职工的安全、质量意识教育；组织施工机具设备进场，并进行检修和试用，确保无故障后，方投入施工中；组织钢管、钢筋、砂石等材料的进场工作，并做好原材料抽检试验工作；根据设计图纸及建设单位提供的座标网与控制点，正确进行管道的测量放样工作，沿线设置好临时水准点。

②电缆沟开挖

电缆沟槽开挖以人工开挖为主，挖土至离槽底0.3m时停止，由人工挖除并清理好槽底，基槽开挖好后，应及时组织验收，验收合格后及时进行下道工序施工，尽可能减少凉槽时间，施工时掌握天气变化，基槽严禁泡水。

③砂或软土垫层

基底平整后回填砂或软土垫层，人工摊铺后，表面用木夯抹平。

④安放单芯电缆

定位安放好单芯电缆，可以采用人工撬入或填原木板用锤子敲入或者用紧线机拉入等方法进行安放。

⑤回填

工程中土方填方施工时必须严格控制回填土的质量，将槽底杂物清理干净，分层夯实，严禁单侧填高，密实度不低于90%，不得回填淤泥、腐植土及杂填土，回填土必须分层整平夯实，管道沟槽开挖出来的杂填土，应及时外运，换粉土或粘土回填，用电动打夯机夯实。挖填深度较大时，要采用分层挖填，并注意安全。

2.3工程占地

根据主体设计资料结合现场调查，经水土保持分析补充后总占地面积0.38hm²，其中永久占地0.05hm²，临时占地0.33hm²，占地类型为耕地、林地、草地，项目区属凉山州雷波县管辖，详见表2-3。

表2-3 工程按行政区划占地面积及类型统计表 单位：hm²

项目组成				占地性质			工程占地类型及面积			
				永久占地	临时占地	小计	耕地	林地	草地	合计
线路工程	拉咪至曲依35kV线路工程	架空线路	塔基占地	0.05		0.05	0.01	0.03	0.01	0.05
			塔基施工临时占地		0.10	0.10	0.03	0.05	0.02	0.10
			牵张场占地		0.04	0.04	0.02		0.02	0.04
			跨越施工临时占地		0.02	0.02			0.02	0.02
			人抬道路占地		0.10	0.10		0.08	0.02	0.10
			小计	0.05	0.26	0.31	0.06	0.16	0.09	0.31
		电缆线路	电缆沟占地		0.01	0.01		0.01	0.00	0.01
			电缆沟施工临时占地		0.06	0.06		0.03	0.03	0.06
			小计		0.07	0.07		0.04	0.03	0.07
		合计		0.05	0.33	0.38	0.06	0.20	0.12	0.38

2.4土石方平衡

2.4.1表土平衡分析

(1)剥离原则及区域

对于线路工程，本方案拟对工程占用的耕地、林地、草地的表土进行剥离，对施工扰动较轻的区域以及不涉及土石方开挖扰动的区域表土按少扰动、少破坏的原则可不进行剥离，主要剥离区域为塔基区、电缆沟区，施工结束后用于恢复植被或恢复土地生产力，可保护土壤资源、使土地可持续利用。

(2)剥离厚度

表土的剥离厚度应结合施工区域土层厚度、肥沃程度以及后续利用方向（绿化）等确定，项目区表层土相对较厚且分布较均匀，剥离厚度确定为15~35cm。

(3)剥离工艺

由于本工程需剥离表土区域分散、面积较小，故区内的表土层采用人工剥离。

剥离前，应清理、移除土层中或地表比较大的树根、石块、垃圾等异物，再采用人工稿锹等进行剥离，剥离的表土人工搬运至临时堆放的位置平铺，堆放期间严禁人为踩踏，采取临时拦挡、覆盖等措施进行防护。施工结束后，将区内堆放的表土回覆到可以复垦、绿化的区域。

(4)保存及保护

本工程剥离表土施工期结束后回覆，临时堆存即可（不超过1年）。

本方案考虑在塔基施工临时占地区就近集中统一堆放原则，线路各塔基剥离表土尽量堆放于周边空闲区域内，电缆沟剥离表土堆放于电缆沟两侧，减少运输和新增扰动占地。

表土堆存期间，因地制宜设置临时拦挡措施、临时覆盖措施等。

表2-4 表土平衡表

项目	剥离区域	可剥离土地类型	表土剥离			堆存位置	表土利用			用途
			剥离厚度 (cm)	剥离面积 (hm ²)	剥离数量 (m ³)		覆土厚度 (cm)	覆土面积 (hm ²)	利用量 (m ³)	
拉咪至曲依 35kV 线路工程	塔基占地	耕地	25~35	0.01	30	塔基施工临时占地	30	0.01	30	塔基占地绿化恢复
		林地	15~25	0.03	60		30	0.02	60	
		草地	20~30	0.01	25		25	0.01	25	
	小计			0.05	115		0.04	115		
	电缆沟占地	林地	15~25	0.01	20	电缆沟两侧施工占地	20	0.01	20	电缆沟占地绿化恢复
	小计			0.01	20		0.01	20		
合计				0.06	135		0.05	135		

2.4.2 土石方平衡分析

经统计，本工程土石方总工程量为挖方0.09万m³（自然方，下同，其中表土剥离0.01万m³），填方0.06万m³（其中表土利用0.01万m³），余方0.03万m³。其中线路工程架空部分产生余土251m³，在塔基及其施工临时占地范围内摊平处理，平摊厚度<30cm，不影响铁塔安全运行，亦可减少扰动范围；线路工程电缆部分产生余土51m³，在电缆沟及其施工临时占地范围内摊平处理，平摊厚度<10cm，不影响电缆沟安全运行，亦可减少扰动范围。

表2-5 土石方平衡表 单位：m³

项目组成			挖方			填方			余方		
			一般土石方	表层土	小计	一般土石方	覆土	小计	自然方	松方	去向
拉咪至曲依 35kV 线路工程	架空部分	基坑开挖	271	115	386	70	115	185	201	267	在塔基及其施工临时占地范围内摊平处理
		接地槽	220		220	220		220			
		平台及施工基面	50		50				50	67	
		小计	541	115	656	290	115	405	251	334	
	电缆部分	电缆沟开挖	184	20	204	133	20	153	51	68	在电缆沟及其施工临时占地范围内摊平处理
		小计	184	20	204	133	20	153	51	68	
		合计		725	135	860	423	135	558	302	402

2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建

本工程不涉及居民拆迁安置及专项设施改（迁）建。

2.6 施工进度

本工程计划于2024年9月开工，2025年9月建成投运，总工期13个月。主体工程施工综合进度详见表2-6。

表2-6 主体工程施工进度表

项目 \ 月份			2024年		2025年		
			9月	10月-12月	1月-3月	4月-6月	7月-9月
变电站工程	拉咪110kV变电站35kV间隔扩建工程	间隔扩建施工					
	曲依35kV变电站35kV间隔扩建工程	间隔扩建施工					
线路工程	拉咪至曲依35kV线路工程	施工准备					
		基础施工					
		铁塔组立及架线					
		电缆线路施工					

2.7自然概况

2.7.1地形地貌

本工程线路位于四川省凉山州雷波县境内，具有山高谷深的特点，地形相对高差较大，地貌为构造剥蚀低山地形。拟建线路沿线地形地貌较为简单，以山地为主，海拔高度在580～680m之间，相对高差50～150m。

2.7.2地质

2.7.2.1地质构造及岩性

本工程拟建线路路径地处康藏高原东缘，属大凉山系。该地区属于川滇经向构造带的中北端，是四川槽台构造的过渡地带，也是我国南方隆起最早，地壳活动最强烈的地区之一。

区内以盖层褶皱为主，断层较发育。构造线主要呈近于南北向展布，局部向西、向东偏转。褶皱主要有牛牛寨背斜、拉咪向斜、斯基坪背斜、九口向斜、莫红背斜、马颈子背斜、马鞍山向斜等。背斜一般紧密，向斜相对比较开阔。主要断层有雷波-马边断层、拉租断层、上田坝断层、肖滩断层、大岩洞断层、金阳-泉水井断层、毛坝子-金崖断层等。主要断层的延展方向与褶皱轴线基本一致，以高角度的逆断层为准，且多发生在背斜核部。南北向逆断层常破坏背斜，形成迭瓦状构造。

根据相关资料显示，拟建线路经过区断裂构造发育，挽近期构造运动比较

活跃，总体特点是：强烈的不均衡的上升、遭受侵蚀切割、局部的相对下降堆积及运动具有间歇性。本工程拟建线路与断裂多呈大角度斜交或直交，对线路影响较小，故断层分布不影响路径方案的成立。

经现场踏勘，沿线地质划分如下：普通土15%、松砂石45%、岩石40%。

2.7.2.2地震

根据《中国地震动峰值加速度区划图》（GB18306-2015，1/400万）和《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010），工程区震动峰值加速度为0.15g，对应的抗震设防烈度为Ⅷ度，第二组；另据《中国地震动反应谱特征周期区划图》（2001，1/400万），工程区地震动反应谱特征周期值为属0.45s。

2.7.2.3地下水

根据含水层的性质以及地下水在地层中的富集形式和分布特征，路径区地下水主要为基岩裂隙水和松散岩类孔隙水。

基岩裂隙水主要为风化带裂隙水，赋存于基岩地层中，接受大气降水及少量地表水渗入补给，由高向低运动，径流受地形地貌和裂隙发育程度的限制，径流条件差，具有水量分布不均、储藏量小、埋深大等特点，对杆塔基础及开挖无影响。

松散岩类孔隙水主要表现为潜水，主要分布于沿河两岸的阶地，与雅砻江及其支流，水量较丰富，水位受季节变化，由于线路多位于高处走线，地下水对杆塔基础及施工开挖无影响。

地下水化学类型主要以重碳酸钙镁型为主，矿化度低，一般0.1-0.2克/升，对混凝土具微腐蚀性。

2.7.2.4不良地质工程情况

线路所经过地段不良地质现象不发育，地层构造稳定，经沿线踏勘，未发现滑坡、泥石流、崩塌、塌陷等不良地质现象。

2.7.3气象

雷波县属亚热带山地立体气候，四季分明，垂直变化明显，多年平均气温12.2℃，历年极端最高气温35.5℃，历年最低气温-6.3℃，最冷月平均气温0.5℃（1月份），最热平均气温24.3℃。≥10℃积温3246.6℃，无霜期271天，年平均

降雨量850.0mm，日最大降雨量125.3mm，小时最大降雨量51.5mm。日照1225.2h。最大风速（离地面10m处）10.6m/s，冬季平均风速1.0m/s，夏季平均风速0.8m/s，风荷载（离地面10m处）0.20KN/m²，全年主导风向东（E）风，常年夏季主导风向东（E）风，常年冬季主导风向东（E）风，最大积雪深度9.0cm，雪荷载0.30KN/m²。

气候特征详见表2-7。

表2-7 项目区气象特征统计表

项 目	雷波站
平均气温（℃）	12.2
极端最高气温（℃）	35.5
极端最低气温（℃）	-6.3
年平均相对湿度（%）	84
年平均降雨量（mm）	850
一日最大降雨量（mm）	125.3
1h最大降水量（mm）	51.5
≥10℃积温	3246.6
多年平均蒸发量（mm）	957.5
平均降雨日数	205.1
平均大风日数	4.3
平均积雪日数	10.0

2.7.4水文

雷波县境内三大主要河流西宁河、西苏角河、溜筒河，地表水资源较为丰富。

本工程新建线路不跨越大江大河及通航河流，通过对线路路径区踏勘调查，跨越段的塔位选择地势较高处，线路跨越河流（西苏角河，不通航）按直接跨越处理，塔位不受洪水位影响。

2.7.5土壤

项目区土壤属四川盆地湿润亚热带森林土壤区，黄壤系该区地带性土壤。全县共9个土类，20个亚类，51个土种。受地形气候影响，土壤呈明显的垂直地带性变化，项目区土壤主要为黄壤、水稻土、冲积土，土壤养分含量较为丰富，表层有机质含量多，PH值4.3~4.6，自然肥力一般，部分区域土壤耕性不良，土层厚度约0.15~0.5m。

项目主要占用耕地、林地、草地，主要剥离区域为线路工程塔基区和电缆沟区，施工结束后用于恢复植被或恢复土地生产力，可保护土壤资源、使土地可持续利用，可剥离范围、面积详见表2-4。

2.7.6植被

雷波县植被总体上属川东盆地及川西南山地常绿阔叶林区。主要树种有云南松、桦木、高山松、桉木、青岗、华山松、滇杨、冷杉、云南铁杉、铁杉、水杉、柳杉、紫色泡桐等；灌木有黄栌、杜鹃、香柏、紫穗槐；野生农牧草种类丰富。

区域内的植被可分为自然植被和人工植被两大类型。自然植被包括偏湿性常绿阔叶林，硬叶常绿阔叶林、落叶阔叶林、亚热带常绿针叶林、亚热带落叶针叶林、亚热带针阔叶混交林、竹林、灌丛、稀树灌木草丛等，主要树种有云南松、柏、桉、桉木、槐、黄连木等。低矮灌丛有余甘子、清香木、黄荆、马桑等；藤本植物有羊蹄甲、岩豆藤、葛藤等；草本有云香草、龙须草、白茅、黄茅草、车前草、夏枯草、粘粘草、高羊茅等。人工植被主要为农作物和人工林。农作物和人工林主要分布在河谷地带，主要农作物为水稻、小麦、玉米和豆类，人工林主要有桑树林和桉树林。经济作物主要为脐橙、青椒、白魔芋、莼菜等。雷波县林草覆盖率为36.5%。

2.8水土流失现状

据实地调查并结合项目区土壤侵蚀分布图、项目区地形地貌、降雨情况分析判断，工程区水土流失类型为水力侵蚀，侵蚀强度以轻度为主，通过平均加权法计算出工程涉及区域土壤侵蚀模数背景值为 $1311\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。工程区土壤侵蚀模数背景值见下表。

表2-8 项目区土壤侵蚀模数背景值统计表

项目			面积 (hm ²)	坡度 (°)	林草覆盖 度 (%)	侵蚀 强度	平均侵蚀模数 (t/km ² ·a)	流失量 (t/a)
线路工程	塔基占地	耕地	0.01	0~5		微度	300	0.03
		林地	0.03	8~15	45~60	轻度	1500	0.45
		草地	0.01	5~8	45~60	轻度	1500	0.15
		小计	0.05				1260	0.63
	塔基施工临时占地	耕地	0.03	0~5		微度	300	0.09
		林地	0.05	8~15	45~60	轻度	1500	0.75
		草地	0.02	5~8	45~60	轻度	1500	0.30
		小计	0.1				1140	1.14
	牵张场占地	耕地	0.02	0~5		微度	300	0.06
		草地	0.02	5~8	45~60	轻度	1500	0.30
		小计	0.04				900	0.36
	跨越施工临时占地	草地	0.02	5~8	45~60	轻度	1500	0.30
		小计	0.02				1500	0.30
	人抬道路占地	林地	0.08	8~15	45~60	轻度	1500	1.20
		草地	0.02	5~8	45~60	轻度	1500	0.30
		小计	0.10				1500	1.50
	电缆沟及其施工临时占地	林地	0.04	8~15	45~60	轻度	1500	0.60
		草地	0.03	5~8	45~60	轻度	1500	0.45
		小计	0.07				1500	1.05
	合计		0.38				1311	4.98

3项目水土保持评价

3.1主体工程选址（线）水土保持评价

本工程选址（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；项目区属金沙江下游国家级水土流失重点治理区，项目选址（线）无法避让，本方案将提高防治指标值，优化施工工艺，减少地表扰动和植被破坏，加强防护、治理和补偿措施。故主体选址（线）无制约性因素。

3.2建设方案与布局水土保持评价

3.2.1建设方案评价

本工程变电站间隔扩建工程是在原站区已有配电室预留位置上进行扩建，无需新征地，布局合理。施工用水、用电、通信及施工交通均利用变电站已有设施，布置合理，可有效减少新增占地造成的水土流失。

本工程线路地处低山区，结合以往工程经验余土在塔基及其施工临时占地区采取措施平摊堆放，减小并节约占地，符合水土保持要求。线路工程铁塔设计充分利用地形条件采用全方位长短腿，配合长短柱基础使用，避免大量开方降基面，对地表扰动范围较小，有利于水土保持。工程布置考虑沿线交通条件、施工条件等，采用无人机施工放线工艺，充分利用现有省道、县道、乡村道路等，施工交通布局合理。

线路工程无法避让省级水土流失重点治理区，应提高植物措施标准，林草覆盖率应提高1~2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 0.38hm^2 ，其中永久占地 0.05hm^2 ，临时占地 0.33hm^2 ，其中永久占地占总用地的13.16%，主要是线路塔基占地，施工结束后对塔基立柱硬化外区域进行绿化；临时占地在施工结束后一般可恢复为土地原有用途。

经现场踏勘，结合区域土地利用现状图分析，本工程占地类型为耕地、林地、草地。

线路工程占用的土地类型主要为耕地、林地、草地，根据送电线路工程的特点，工程永久占地仅为塔基征地，施工结束后，除塔基立柱硬化外，塔基征地面积极都将恢复植被塔基；施工期间塔基施工临时占地、牵张场、跨越、人抬道路、电缆沟及其施工临时占地等施工临时占地面积大于永久占地面积，这就是说，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，区域景观的恢复度较高。

综上，从水土保持角度出发，工程占地类型主要是耕地、林地、草地，没有占用基本农田，满足用地要求；占地面积尽量控制在征地红线范围内，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，工程挖方 0.09万 m^3 （自然方，下同，含剥离表土 0.01万 m^3 ），填方 0.06万 m^3 （含覆土 0.01万 m^3 ），余方 0.03万 m^3 。其中线路工程架空部分余土在塔基及其施工临时占地范围内摊平处理。余土平均堆高 $\leq 30\text{cm}$ ，堆放土体高度较低，稳定性较好，对塔基安全无影响；线路工程电缆部分余土在电缆沟及其施工临时占地范围内摊平处理，余土平均堆高 $\leq 10\text{cm}$ ，堆放土体高度较低，稳定性较好，对电缆沟安全无影响，采取相关防护措施后，可满足水土保持要求。

工程施工前首先进行表土的剥离，因单个塔基剥离的表土量较小，可就近堆存在塔基施工范围内，并采取一定的临时拦挡、覆盖措施进行防护，可以有效地减小水土流失发生的可能；塔基开挖的土石方量较小，土石方考虑用于塔基自身的回填，尽量自身平衡，余方可先堆放在塔基一侧或塔基临时施工场地内部，待施工后期平铺在塔基施工范围内，摊平处理，土石方工程时序合理。主体设计中考虑的挖方充分进行利用，余土在塔基施工范围内摊平处理，不用修建渣场，不用因堆渣而新增占用土地，总体设计符合水土保持的理念，对防治水土流失起到了积极的作用。

3.2.4土石方资源化、减量化分析

主体设计通过减少线路工程铁塔数量，优化杆塔基础设计，采用全方位高低腿设计，初步设计阶段较可研阶段减少土方约0.02万 m^3 ；通过资源化利用，将塔基土方在塔基及其施工临时占地区进行平摊，减少弃方0.015万 m^3 ；将电缆沟土方在电缆沟及其施工临时占地区进行平摊，减少弃方0.005万 m^3 。弃渣减量化论证合理，资源化利用可信，符合水土保持相关要求。

主体设计优化线路工程基础绝大部分采用的是土石方开挖量较小的挖孔桩基础和掏挖基础（总占比100%），而没有使用土石方开挖量较大的板式基础，有效减少了土石方挖填总量约0.03万 m^3 ，符合土石方减量化相关要求。

综上所述，主体工程考虑的土石方工程开挖、临时堆置、回填处理等符合水土保持要求，基本合理可行。

3.2.5取土（石、砂）场设置评价

工程区不需单独设置取土（石、料）场，工程沿线有开采许可证的采砂、采石场众多，买卖和运输较方便，本工程所用砂、石考虑就近在有开采许可证的采砂、采石场购买。其水土流失防治责任相应由砂、石料场自行负责，避免了工程单独开挖采石、采砂造成的水土流失。

3.2.6弃土场设置评价

本工程不单独设置弃渣场。

3.2.7施工方法与工艺评价

3.2.7.1变电站工程施工条件及施工方法工艺

1、施工条件

施工交通：扩建工程直接利用所在变电站前期工程建成的进站道路即可。

施工场地、用水、用电、通信：间隔扩建工程根据施工组织的合理安排，施工临时占地充分利用站内扩建区空地，不再站外新增临时占地，节约用地，布置合理。施工用水、用电和通信可利用所在变电站已建成的设施。

2、施工工艺

间隔扩建工程的规划布置按照“先土建、后安装”的原则，施工在站区内进行，可减少周围地表的扰动。间隔扩建主要为安装工作，没有产生水土流

失，符合水土保持的要求。

3.2.7.2线路工程施工条件及施工方法工艺

1、施工条件

线路沿线可利用部分乡村公路，交通运输条件一般，需开辟人抬道路长约1.0km，平均路宽1.0m。

牵张场设置：线路架线时采用张力放线，减少了架线时对通道走廊林草植被的砍伐。

跨越施工临时占地：线路在跨越10kV线路时采取搭建简易脚手架方式架线，减少了跨越施工的扰动范围，施工组织方式合理。

材料站设置：线路工程需设置材料供应站以满足线路的施工材料供应要求，本线路工程拟集中设置1处材料供应站以满足线路的施工材料供应要求，采取租用当地现有厂房或民房解决，该面积不计入本方案工程建设区内。

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

线路工程塔基、电缆沟基础施工经历雨季，雨水冲刷是本区域造成水土流失的主要因素，在没有任何防护措施的前提下，该时段进行土建施工将大大增加工程建设造成的水土流失量，同时可能产生因水土流失引发的堆土垮塌、沟道淤塞等问题，增加工程的施工难度。因此，本方案建议施工单位合理安排施工工期，将主要土建施工时段避开雨季，若不能避开雨季，则应在雨季做好临时堆土的挡护措施和临时排水措施防护措施，以最大程度地降低水土流失量。

2、施工工艺

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

(1) 施工准备期预先剥离表土可保护土壤熟土耕作层不被破坏殆尽。

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

(3) 对施工严格要求：凡能开挖成形的基坑，均采用以“坑壁”代替基础底

模板方式开挖，尽可能减少开挖量。

(4) 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彻底清除；塔基占地区采用人工开挖的方式剥离表土，剥离后将表层土装袋，在施工期做挡护用，施工结束时用做绿化用土。

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。施工时尽量减少了土石方开挖量；以上施工工艺均符合水保要求。

3.3 主体工程设计中水土保持措施界定

本主体工程设计中没有具有明显的防治水土流失作用的水保措施。

4水土流失分析与预测

根据工程建设特点，本工程水土流失预测范围包括工程建设所占用和扰动区域的永久征地和临时占地面积。

工程区地形地貌为低山区，预测单元根据工程水土流失成因、类型的分析进行划分。可分为：塔基占地、塔基施工临时占地、牵张场占地、跨越施工临时占地、人抬道路占地、电缆沟占地和电缆沟施工临时占地。

本工程水土流失预测时段划分为2个阶段，即施工期（含施工准备期）及自然恢复期。项目区雨季为5~10月，工程施工期经历1个雨季，综合最不利原则和实际工期考虑，施工期按1.0年时间进行预测，自然恢复期预测按2.0年。

本项目区施工前的土壤侵蚀模数背景值分析计算见2.8小节，土壤侵蚀模数背景值为 $1311t/km^2 \cdot a$ 。

项目施工建设将损坏原有地形地貌和植被，增加土壤的可侵蚀性；另一方面，由于场地平整时，挖、填土方不仅造成大面积的裸露地面，而且会改变原地形，增大侵蚀扰动表面积。施工期土壤流失量根据《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL773-2018）推荐公式计算，扰动后的土壤侵蚀因子可根据项目区地形地貌、气候（降雨、风速等）、土地利用、植被情况等实际情况结合输变电工程特点，参照《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL773-2018）确定取值，详见表4-1和表4-2。

表4-1 本工程施工期土壤流失预测计算公式表

项目土壤流失类型 (水力作用)	水土流失量计算公式	备注
植被破坏型一般扰动地表土壤流失	$Myz=RKLySyBETA$	式中 Myz为植被破坏型一般扰动地表计算单元土壤流失量(t)，R为降雨侵蚀力因子，K为土壤可蚀性因子，Ly为坡长因子，Sy为坡度因子，B为植被覆盖因子，E为工程措施因子，T为耕作措施因子，A 计算单元的水平投影面积。
地表翻扰型一般扰动地表土壤流失	$Myd=RKy dLySyBETA$	式中 Kyd=NK，Myd为地表翻扰型一般扰动地表计算单元土壤流失量(t)，Ky d为地表翻扰后土壤可蚀性因子，N为地表翻扰后土壤可蚀性因子增大系数，无条件实测时可取2.13，其他同上。
上方无来水工程堆积体	$Mdw=XR GdwLdwSdwA$	式中Mdw为上方无来水工程堆积体计算单元土壤流失量(t)，X为工程堆积体形态因子，无量纲，R为降雨侵蚀力因子，Gw为上方无来水工程堆积体土质因子，Lw为上方无来水工程堆积体坡长因子，无量纲，Sdw为上方无来水工程堆积体坡度因子，无量纲。

表4-2 本工程施工期计算单元土壤流失因子取值表

行政区土壤流失因子	雷波县
降雨侵蚀力因子R	4092.9
土壤可蚀性因子K	0.006
坡长因子Ly	塔基区取8m，塔基施工场地取10m，牵张场取20m，跨越施工场地取6，人抬道路取10m，电缆沟场地取10m
坡度因子Sy	各类型地表坡度取值见表2-8
植被覆盖因子B	农地B取1，采取草地或灌木地B取0.516~0.614
工程措施因子E	E均取1
耕作措施因子T	农地T=T1×T2=0.499×0.42=0.2096，非农地T取1
计算单元宽度ω	塔基区ω取7m，塔基施工场地ω取10m，牵张场场地ω取10m，跨越施工场地ω取10m，人抬道路ω取1m，电缆沟ω取1m
工程堆积体土质因子	壤土

根据新标准要求，预测结果见下表。

表4-3 施工准备及施工期可能造成水土流失量汇总表

预测单元		侵蚀面积 (hm ²)	侵蚀年限 (a)	原地貌侵蚀模数 (t/km ² ·a)	原地貌水土流失量 (t)	水土流失总量 (t)	新增水土流失量 (t)	扰动后平均侵蚀模数 (t/km ² ·a)
线路工程	塔基占地	0.05	1.0	1260	0.63	2.04	1.41	4071
	塔基施工临时占地	0.10	1.0	1140	1.14	1.46	0.32	1457
	牵张场占地	0.04	0.5	900	0.18	0.31	0.13	1526
	跨越施工临时占地	0.02	0.5	1500	0.15	0.17	0.02	1711
	人抬道路占地	0.10	1.0	1500	1.50	2.71	1.21	2709
	电缆沟及其施工临时占地	0.07	0.2	1500	0.21	0.30	0.09	2131
	小计	0.38			3.81	6.98	3.17	

表4-4 自然恢复期土壤流失量预测汇总表

预测单元		侵蚀面积 (hm ²)	侵蚀年限 (a)	原地貌侵蚀模数 (t/km ² ·a)	原地貌水土流失量 (t)	水土流失总量 (t)	新增水土流失量 (t)
线路工程	塔基占地	0.04	2.0	1260	1.01	1.06	0.05
	塔基施工临时占地	0.10	2.0	1140	2.28	2.63	0.35
	牵张场占地	0.04	2.0	900	0.72	0.83	0.11
	跨越施工临时占地	0.02	2.0	1500	0.60	0.66	0.06
	人抬道路占地	0.10	2.0	1500	3.00	3.54	0.54
	电缆沟及其施工临时占地	0.07	2.0	1500	2.10	2.17	0.07
	小计	0.37			9.71	10.89	1.18

表4-5 本工程可能造成水土流失量汇总分析表 单位: t

预测单元		施工及施工准备期水土流失量			自然恢复期水土流失量			合计		
		扰动前	扰动后	新增	扰动前	扰动后	新增	扰动前	扰动后	新增
线路工程	塔基占地	0.63	2.04	1.41	1.01	1.06	0.05	1.64	3.09	1.46
	塔基施工临时占地	1.14	1.46	0.32	2.28	2.63	0.35	3.42	4.09	0.67
	牵张场占地	0.18	0.31	0.13	0.72	0.83	0.11	0.90	1.13	0.23
	跨越施工临时占地	0.15	0.17	0.02	0.60	0.66	0.06	0.75	0.83	0.08
	人抬道路占地	1.50	2.71	1.21	3.00	3.54	0.54	4.50	6.25	1.75
	电缆沟及其施工临时占地	0.21	0.30	0.09	2.10	2.17	0.07	2.31	2.47	0.16
	小计	3.81	6.98	3.17	9.71	10.89	1.18	13.52	17.87	4.35

从上表中看出, 本工程施工期及自然恢复期土壤流失总量18t, 原地貌土壤侵蚀量14t, 新增土壤流失量4t。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, 扰动后单位水土流失量较大的区域是线路工程的塔基占地、塔基施工临时占地和人抬道路占地。因此, 本方案将施工期列为本项目水土流失防治的主要时段, 将线路工程的塔基占地、塔基施工临时占地和人抬道路占地作为本项目水土流失防治的重点区域。

本工程新增水土流失量集中产生于线路工程的塔基占地、塔基施工临时占地和人抬道路占地, 其主要影响是损坏水土保持设施, 降低水土保持功能。工程建设施工与运行维护将占用部分耕地、林地、草地等, 改变土地利用类型, 对原地表植被、土壤结构构成破坏, 降低地表水土保持功能, 加剧水土流失。工程施工期经历了一个雨季, 如不及时采取雨季防治措施, 占用的地表植被和土壤结构将遭到破坏, 弃渣(土)将会被雨水冲蚀, 将增大区域水土流失量, 为工程后期建设和区域生态环境带来不利影响。

1、危害工程安全

工程实施处开挖形成裸露地表, 对处于一定坡度上的塔基如不采取有效的整治措施加以防护, 可能造成局部的崩塌、滑坡现象, 危及工程建筑安全及工程的正常运行。

2、扰动地表, 破坏植被, 改变景观格局

施工期间工程占压、扰动地表, 改变土地利用类型, 对原地表植被、土壤结构构成破坏, 损坏水土保持设施, 降低原地表水土保持功能, 加剧地表水土

流失，同时改变生态环境和景观格局。

3、破坏土地质量，增大区域水土流失量

工程施工期间，占用的临时占地地表植被遭到破坏，如不及时采取措施将增大区域水土流失量，随着水土流失的发生，土壤中的有机物、氮、磷及无机盐类含量迅速下降，土壤动物、微生物及其衍生物资源极大程度降低，土壤的质量退化，植被恢复能力下降，区域的植被覆盖度降低。

4、临时堆土和表土堆置的土壤松散堆放，如不采取防护措施，长期的雨水冲刷，泥沙流入林草地，对附近的生态环境产生不利影响。

综上所述，在本项目建设及生产工程中，应加强水土流失的防治，采取工程措施与植物措施、永久措施与临时措施相结合的水土保持措施，有效控制因项目建设引起的新增水土流失，将项目建设对区域生态产生的负面影响降到最小程度，实现区域生态环境的良性循环。

5水土保持措施

5.1防治区划分

5.1.1防治分区原则

水土流失防治分区划分遵循以下原则：

- (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，线型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二级及其以下防治区应结合工程布局、施工扰动特点、建设时序等划分；
- (5)各级分区应层次分明，具有关联性和系统性。

5.1.2防治分区划分结果

本工程水土流失防治分区见表5-1。

表5-1 水土流失防治分区 单位：hm²

防治分区	防治责任范围		
	凉山州		
	雷波县		
一级分区	永久占地	临时占地	小 计
塔基及其施工场地区	0.05	0.10	0.15
其他施工场地区		0.06	0.06
人抬道路区		0.10	0.10
电缆沟及其施工场地区		0.07	0.07
小计	0.05	0.33	0.38

5.2措施总体布局

为达到有效防治水土流失的目的，根据工程总体布置、地形地貌、地质条件等环境状况和各项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、植物措施和临时措施组成。本工程的水土流失防治措施总体布局详见表5-2。

表5-2 水土流失防治措施总体布局

防治分区	措施类型	防治措施	备注
一级分区			
塔基及其施工场地	工程措施	表土剥离	水土保持工程
		覆土	水土保持工程
		土地整治	水土保持工程
	临时措施	土袋挡护、防雨布遮盖、彩条布隔离	水土保持工程
其他施工场地	植物措施	撒草绿化	水土保持工程
	工程措施	土地整治	水土保持工程
	临时措施	彩条布隔离	水土保持工程
人抬道路区	植物措施	撒草绿化	水土保持工程
	工程措施	土地整治	水土保持工程
电缆沟及其施工场地	工程措施	表土剥离	水土保持工程
		覆土	水土保持工程
		土地整治	水土保持工程
	临时措施	土袋挡护、防雨布遮盖	水土保持工程
	植物措施	撒草绿化	水土保持工程

5.3 分区措施布设

5.3.1 工程等级与设计标准

参照《水土保持工程设计规范》（GB 51018-2014）等相关规范确定。

1、工程措施

土地清理、平整工程

本工程土壤侵蚀类型属于水力侵蚀西南土石山区，覆土厚度按恢复耕地0.25~0.35m，灌木林地0.15~0.25m，草地0.2~0.3m的标准。

人为扰动后的土地，整治后的立地条件应具备绿化、耕种需要，采取人工施肥、畜力耕翻地和机械耕翻地等土壤改良措施：恢复为耕地的应增施有机肥、复合肥等，整治后符合土地复垦有关标准的规定；恢复为林草地的优先选择绿肥植物。

2、植物措施

植被恢复与建设工程

按照《水土保持工程设计规范》（GB 51018-2014），本工程输电线路工程植被恢复与建设工程执行2级标准。

撒播草籽：草籽采用多草种混播，根据项目区沿线各地水热条件的实际情

况，撒播密度标准为 $60\text{kg}/\text{hm}^2$ 。

5.3.2 塔基及其施工场地区

本方案主要补充表土剥离、土地整治、覆土及施工后绿化等措施，形成水土流失综合防治体系。塔基施工临时占地区主要是塔基周围施工用地，该区域的水保措施主要是针对施工中的原材料、器材、开挖土石方堆放占压和剥离表土临时堆放扰动地表破坏植被而产生的水土流失。

1、工程措施

塔基基础开挖前需对塔基占地区预先剥离一定量的表土，留待后期绿化用土。绿化覆土层厚度考虑 $0.15 \sim 0.35\text{m}$ ，整个线路工程塔基占地区实际剥离表土的面积约为 0.05hm^2 ，共剥离表土 115m^3 。

施工结束后对塔基占地区进行土地整治，整治后覆土绿化。土地整治包括清理场地和整地，以利于占地区域植被恢复。

场地清理：清理并收集绿化区建筑垃圾，对开挖动土区域进行坑凹回填，整平改造，恢复利用。

整地：包括平整土地、翻地、碎土（耙磨）等，翻地宜深，多在 $20 \sim 30\text{cm}$ 。整地可以改善土壤理化性状，为植物生长尤其是根的发育创造适宜的土壤条件。

通过整地可以改善土壤理化性状，给植物生长尤其是根的发育创造了适宜的土壤条件。塔基占地区扣除塔基立柱硬化面积约 0.01hm^2 后，共计土地整治 0.04hm^2 。整地后覆盖预先剥离的表土 115m^3 ，将土地翻松、耙碎，方可进行植物措施布设。

塔基施工临时占地使用结束后，施工单位应及时拆除及清理施工混凝土废弃物和多余的砂石料，并在植物措施布设前进行土地整治。塔基施工临时占地区共计土地整治面积为 0.10hm^2 ，整地后对塔基施工临时占用的耕地（面积 0.03hm^2 ）交还当地恢复至原耕作状态。

2、临时措施

塔基基础施工时，由于塔基占地内剥离的表土和开挖出的土石方临时堆放于塔基施工临时占地内，为降低水土流失量，采用单层单排土袋及防雨布进行

防护，土袋规格为断面尺寸：0.5m（宽）×0.6m（高），单个土袋装土量为0.3m³。且为了保护表土资源，对塔基施工临时占地范围内铺设彩条布进行垫底隔离。土袋、防雨布、彩条布用量按可重复使用折算，经估算，塔基施工临时占地区需使用土袋26m，装土7.8m³，使用防雨布210m²，彩条布300m²。

3、植物措施

施工结束后对塔基占地区进行撒草绿化，草籽选择高羊茅和粘粘草混播，撒播比例为1: 1，草籽撒播密度为60kg/hm²。绿化面积为0.04hm²，撒播量2.4kg。

施工结束后对塔基施工临时占地区进行撒草绿化。草籽选择高羊茅和粘粘草混播，撒播比例为1: 1，草籽撒播密度为60kg/hm²。绿化面积为0.07hm²，撒播草籽量4.2kg。

5.3.3其他施工场地区

1、工程措施

在施工结束后，施工单位应及时拆除及清理施工临时建筑及废弃物，并翻松土地，以利于占地区域的土地恢复，对原占用耕地的进行复耕恢复土地生产力。土地整治内容同5.3.2。土地整治面积0.06hm²，**整地后对占用的耕地（面积0.02hm²）交还当地恢复至原耕作状态。**

2、临时措施

为避免牵张机等机具对原地貌的碾压，保护表土资源，施工器械进场前在其他施工占地可能破坏严重区域铺设彩条布，防止机械、线材对地面的直接接触，估列使用彩条布约200m²。

3、植物措施

在施工结束后对其他施工临时占地区进行撒草绿化，草籽选择高羊茅和粘粘草混播，撒播比例为1: 1，草籽撒播密度为60kg/hm²。绿化面积为0.04hm²，需撒播草籽量2.4kg。

5.3.4人抬道路区

1、工程措施

施工道路使用过程中主要是使用人力或畜力运输对地面造成的踩踏/碾压，地面容易出现板结现象或形成坑凹，施工结束后应对其进行土地整治，对板结的表层地坪进行翻松整地，翻松表层土20~30cm；形成坑凹的，填凹削凸进行平整。土地整治内容同5.3.2。土地整治面积为0.10hm²。

2、植物措施

在施工结束后对人抬道路占地进行撒草绿化。草籽选择高羊茅和粘粘草混播，撒播比例为1:1，草籽撒播密度为60kg/hm²。绿化面积为0.10hm²，撒播草籽量6.0kg。

5.3.5电缆沟及其施工场地区

1、工程措施

本区需要进行电缆沟开挖，为保护珍贵的表土资源同时满足电缆施工结束后绿化覆土需要，方案设计对电缆沟开挖区域预先进行表土剥离，剥离的表土临时堆放于电缆沟两侧施工作业面并加以临时防护。表土剥离厚度0.15~0.30mm，剥离面积0.01hm²，共剥离表土20m³。

施工结束后对电缆沟及其施工临时占地区进行土地整治（场地清理及整地内容同5.3.2），整治后覆土绿化。整治面积0.07hm²，覆土工程量为20m³。

2、临时措施

由于剥离的表土和电缆沟开挖出的一般土石方临时堆放于本区，为降低水土流失量，采用单层单排土袋及防雨布进行防护，土袋规格为断面尺寸：0.5m（宽）×0.6m（高），单个土袋装土量为0.3m³。土袋、防雨布用量按可重复使用折算，经估算，电缆沟及其施工场地区需使用土袋15m，装土4.5m³，使用防雨布65m²。

(3)植物措施

在施工结束后对电缆沟及其施工场地区进行撒草绿化，草籽选择高羊茅和粘粘草混播，撒播比例为1:1，草籽撒播密度为60kg/hm²。绿化面积为0.07hm²，需撒播草籽量4.2kg。

5.3.6水土保持工程量汇总

项目水土保持工程量汇总见下表。

表5-3 水土保持措施工程量汇总表

措施类型	措施名称	单位	塔基及其施 工场地区	其他施工 场地区	人抬道 路区	电缆沟及其施 工场地区	合计
工程措施	表土剥离	m ³	115			20	135
	覆土	m ³	115			20	135
	土地整治	hm ²	0.14	0.06	0.10	0.07	0.37
临时措施	防雨布遮盖	m ²	210			65	275
	土袋挡护	m	26			15	41
		m ³	7.8			4.5	12.3
	彩条布隔离	m	300	200			500
植物措施	撒草绿化	hm ²	0.11	0.04	0.10	0.07	0.32
	草籽量	kg	6.6	2.4	6.0	4.2	19.2

5.4施工组织要求

- (1) 根据水土保持工程与主体工程“三同时”的原则，水土保持措施实施进度与主体工程建设、土石方工程施工进度相适应，及时防治新增水土流失。
- (2) 坚持以“预防为主，防治结合”的原则，做到边施工、边防护，严格控制施工过程中的水土流失。
- (3) 与主体工程相互配合、优化，在施工过程中尽量利用主体工程已有的临时设施，减小临时工程量。
- (4) 塔基基面的余土堆放应分层碾压、夯实，上覆一层粘土再覆盖表土。各类临时占地区占用完毕后需及时拆除并进行场地清理，整治；植物措施在具备条件后应尽快实施。
- 工程实施进度见表5-4。

表5-4 主体工程与水土保持措施实施进度双横道图



6水土保持监测

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）及《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018）的规定，并结合《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），本项目征占地面积为0.38hm²，挖填土石方总量0.15万m³，为水土保持方案报告表，可不开展专项监测，可自行监测。

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

1、编制原则

(1) 水土保持方案作为工程建设的一项重要内容，其估算原则、价格水平年与主体工程一致，不足部分按《水土保持概（估）算编制规定》、相关行业标准和当地现行价计列；

(2) 本方案水土保持投资包括主体工程中具有水土保持功能工程的投资和水保方案新增投资两部分，对已计入主体工程具有水土保持功能的措施费用（含相应的工程监理费用），计入本方案水保总投资中；

(3) 主要材料价格及工程措施单价与主体工程一致，植物工程单价依据当地价格水平确定。人工单价：工程措施人工单价为14.50元/工时，植物措施人工单价为11.80元/工时。本方案单价计算扩大系数为10%；

(4) 该工程水土保持设施的投资估算水平年确定为2024年第2季度。

2、编制依据

(1) 主体工程投资估算资料；

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

(3) 《四川省发展和改革委员会 四川省财政厅 关于制定水土保持补偿费收费标准的通知》（川发改价格〔2017〕347号文）；

(4) 四川省水利水电工程设计概（估）算编制规定；

(5) 四川省水利厅关于印发《增值税税率调整后<四川省水利水电工程概（估）算编制规定>相应调整办法》的通知（川水函〔2019〕610号）。

7.1.2编制说明与估算成果

1、编制说明

该工程的水土保持工程费用估算分为第一部分工程措施、第二部分植物措施、第三部分施工临时工程及第四部分独立费用。另外，还包括基本预备费和

水土保持补偿费等。

表7-1 建筑工程单价费率、植物措施费率取值表

序号	工程类别	其他直接费	间接费	企业利润	税金	扩大系数
一	工程措施	4.3~5.4	6.5~9.5	7	9	10
二	植物措施	4.5	6.5	7	9	10

2、编制结果

本工程水土保持总投资为12.29万元，其中，主体工程已列投资0.00万元，水土保持方案新增投资为12.29万元。新增投资中，工程措施1.19万元，植物措施0.17万元，施工临时工程1.36万元，独立费用8.01万元，基本预备费1.07万元，水土保持补偿费4940.00元。本工程水土保持投资见下表。

表7-2 工程水土保持投资总估算表（单位：万元）

序号	工程或费用名称	方案新增水保措施投资						主体已有水保措施投资	合计
		建安工程费	植物措施费		独立费用		小计		
			植物栽植费	苗木费	设备费	其它费用			
一	第一部分：工程措施	1.19					1.19	0.00	1.19
1	塔基及其施工场地区	0.78					0.78		0.78
2	其他施工场地区	0.08					0.08		0.08
3	人抬道路区	0.13					0.13		0.13
4	电缆沟及其施工场地区	0.20					0.20		0.20
二	第二部分：植物措施		0.03	0.14			0.17		0.17
1	塔基及其施工场地区		0.01	0.05			0.06		0.06
2	其他施工场地区		0.00	0.02			0.02		0.02
3	人抬道路区		0.01	0.04			0.05		0.05
4	电缆沟及其施工场地区		0.01	0.03			0.04		0.04
三	第三部分：施工临时工程	1.36					1.36		1.36
1	塔基及其施工场地区	0.86					0.86		0.86
2	其他施工场地区	0.24					0.24		0.24
3	电缆沟及其施工场地区	0.23					0.23		0.23
4	其他临时工程	0.03					0.03		0.03
四	第四部分：独立费用				0.00	8.01	8.01		8.01
1	建设管理费					0.05	0.05		0.05
2	水土保持监理费					0.00	0.00		0.00
3	水土保持监测费					0.00	0.00		0.00
4	科研勘测设计费					2.60	2.60		2.60
5	水土保持设施竣工验收报告编制费					5.36	5.36		5.36
	第一至第四部分合计	2.55	0.03	0.14	0.00	8.01	10.73	0.00	10.73
五	基本预备费						1.07		1.07
六	水土保持补偿费						0.49		0.49
七	水土保持工程总投资						12.29	0.00	12.29

表7-3 工程措施估算表

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	合价(万元)
	第一部分：工程措施				1.19
1	塔基及其施工场地区				0.78
	表土剥离	hm ²	0.05	49548.14	0.25
	覆土	m ³	115	30.66	0.35
	土地整治	hm ²	0.14	13029.75	0.18
2	其他施工场地区				0.08
	土地整治	hm ²	0.06	13029.75	0.08
3	人抬道路区				0.13
	土地整治	hm ²	0.10	13029.75	0.13
4	电缆沟及其施工场地区				0.20
	表土剥离	hm ²	0.01	49548.14	0.05
	覆土	m ³	20	30.66	0.06
	土地整治	hm ²	0.07	13029.75	0.09

表7-4 植物措施估算表

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	合价(万元)
	第二部分：植物措施				0.17
1	塔基及其施工场地区				0.06
	撒播草籽				0.06
	栽植费	hm ²	0.11	996.38	0.01
	苗木费	kg	6.6	70.00	0.05
2	其他施工场地区				0.02
	撒播草籽				0.02
	栽植费	hm ²	0.04	996.38	0.00
	苗木费	kg	2.4	70.00	0.02
3	人抬道路区				0.05
	撒播草籽				0.05
	栽植费	hm ²	0.10	996.38	0.01
	苗木费	kg	6.0	70.00	0.04
4	电缆沟及其施工场地区				0.04
	撒播草籽				0.04
	栽植费	hm ²	0.07	996.38	0.01
	苗木费	kg	4.2	70.00	0.03

表7-5 临时措施估算表

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	合价(万元)
	第三部分: 施工临时工程				1.36
1	塔基及其施工场地区				0.86
	防雨布遮盖	m ²	210	11.85	0.25
	土袋挡护	m ³	7.8	326.88	0.25
	彩条布隔离	m ²	300	11.85	0.36
2	其他施工场地区				0.24
	彩条布隔离	m ²	200	11.85	0.24
3	电缆沟及其施工场地区				0.23
	防雨布遮盖	m ²	65	11.85	0.08
	土袋挡护	m ³	4.5	326.88	0.15
4	其他临时工程	万元	1.36	0.02	0.03

表7-6 独立费用估算表

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	合价(万元)
	第四部分: 独立费用				8.01
1	建设管理费	%	2	2.72	0.05
2	科研勘测设计费	项	1		2.60
3	水土保持设施竣工验收及报告编制费	项	1		5.36

本工程水土保持投资估算单价详见附件。

7.2效益分析

在对主体工程设计的水土保持措施分析评价基础上,对产生水土流失的区域采取了工程、植物、临时等防护措施,按照方案设计的目标和要求,各项措施实施后,因工程建设带来的水土流失将得到有效控制。工程完工后,开挖裸露面得到有效防护,施工破坏的植被将逐步恢复,保持水土的能力将逐步提高,治理效果明显。该工程水土保持方案防治效益分析见下表。

表7-7 水土保持方案防治效益分析表

序号	项目	计算方法	计算数据		计算结果	目标值
1	水土流失治理度	水土流失治理达标面积/水土流失总面积	水土流失治理达标面积 (hm ²)	水土流失总面积 (hm ²)	97.4%	97%
			0.37	0.38		
2	土壤流失控制比	容许土壤流失量/治理后每平方公里年平均土壤流失量	容许土壤流失量 (t/km ² ·a)	治理后每平方公里年平均土壤流失量 (t/km ² ·a)	1.0	1.0
			500	500		
3	渣土防护率	采取措施实际挡护的永久弃渣、临时堆土数量/永久弃渣和临时堆土量总量	采取措施实际挡护的永久弃渣、临时堆土数量 (m ³)	永久弃渣和临时堆土量总量 (m ³)	93.0%	92%
			800	860		
4	表土保护率	保护的表土数量/可剥离表土总量	保护的表土数量 (m ³)	可剥离表土总量 (m ³)	99.9%	95%
			655	655		
5	林草植被恢复率	林草类植被面积/可恢复林草植被面积	林草总面积 (hm ²)	可恢复林草植被面积 (hm ²)	96.9%	96%
			0.31	0.32		
6	林草覆盖率	林草类植被面积/项目建设区面积	林草总面积 (hm ²)	项目建设区面积 (hm ²)	81.6%	23%
			0.31	0.38		

由上述表可知，本工程扰动原地貌面积0.38hm²，方案实施后水土流失治理达标面积0.37hm²，林草植被建设面积0.31hm²，可减少水土流失量13.0t，渣土防护量800m³、可剥离表土量655m³、保护表土量655m³。在试运行期，水土流失治理度达到97.4%，土壤流失控制比达到1.0，渣土防护率达到93.0%，表土保护率达到99.9%，林草植被恢复率达到96.9%，林草覆盖率为81.6%。综上，6项水土流失防治目标均达到方案确定的目标值。在水土保持方案实施后，项目建设产生的水土流失可得到有效控制。分析可知，本工程各项水土保持措施基本达到了预期的治理标准，防治效果明显。

8水土保持管理

8.1组织管理

根据《中华人民共和国水土保持法》，水土保持方案报请水行政主管部门批准或备案后，由建设单位负责组织实施。

为保证水土保持方案的顺利实施，建立强有力的组织机构是十分必要的。因此，建设单位需指定专人负责水土保持方案的委托编制、报批和方案实施工作以及水土保持监测、水土保持监理、施工建设期间的水土保持管理工作。同时，对工程监理、承包商等也需建立同水土保持管理机构相配套的机构和人员，建立健全工程现场统一的水土保持管理体系。

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”的水土保持方针，确保工程安全，充分发挥水土保持效益。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，并制定水土保持方案详细实施计划。工程施工期间，负责与设计、施工、监理单位保持联系，协调好水土保持方案与主体工程的关系，确保水土保持工程的正常施工，并按时竣工，最大限度减少人为造成的水土流失和生态环境的破坏。深入工程现场进行检查和观测，掌握工程施工期和运行期间的水土流失状况及其防治措施落实情况，为有关部门决策提供基础资料。建立、健全各项档案，积累、分析整编资料，为水土保持工程验收提供相关资料。

工程外部接受各级水行政主管部门的监督、检查，内部实施分级水土保持管理，层层落实责任，并负责实施各自范围内的水土保持工作。为切实减少工程建设中可能造成的水土流失，必须采取预防为主、防治结合的原则，及时落实各项水土保持措施，尽量避免水土流失及其危害的发生。

严格依照有关水土保持相关法律、法规的规定开展水土保持工作，保证水土保持措施按照水土保持方案及其批复、水土保持各个阶段设计的要求实施。工程建设过程中，使水土流失得到有效防治，各项水土保持设施正常、有效运行。工程设计水平年水土流失治理度、土壤流失控制比、渣土防护率、表土保护率、林草覆盖率和林草植被恢复率6项指标达到方案设计要求。

工程水土保持管理分外部管理和内部管理两部分。外部管理由各级水行政主管部门，依据国家相关法律、法规和政策，按照工程需达到的水土保持相关要求，依法对各工程建设各个阶段进行不定期监督、检查及水土保持设施验收等活动。内部管理由建设单位执行国家和地方有关水土保持的法律、法规、政策，落实水土保持措施。建设单位在建设期间对施工单位建设施工活动负责，保证水土保持措施组织实施后，达到生产建设项目水土保持相关要求。建设期环境管理组织体系由建设单位、施工单位、设计单位和监理单位共同组成，通过各自成立的相应机构对工程建设的环境保护和水土保持负责。工程建成后，由建设单位负责，对各项水土保持设施进行管理维护，保证其有效地发挥水土保持功能。

在日常管理工作中，建设单位主要采取以下管理措施：水土保持措施是生态建设的重要内容，建设单位要把水土保持工作列入重要议事日程，切实加强领导，真正做到责任、措施和投入“三到位”，认真组织方案的实施和管理，定期检查，并接受社会监督。加强水土保持的宣传、教育工作，提高施工承包商和各级管理人员的水土保持意识。制定详细的水土保持措施实施进度，加强计划管理，以确保各项水土保持措施与主体工程同步实施，同时完成，同时验收。建设单位要加强对开发建设活动的监督管理，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，确保工程质量。水土保持方案经批准后，建设单位应主动与各级水行政主管部门联系，接受地方水行政主管部门的监督检查。各级水行政主管部门负责监督水土保持措施的执行，参与和指导水土保持设施的验收工作。当地水行政主管部门确定专人负责该方案实施情况的监督和检查，采取定期与不定期相结合的办法，检查方案的实施进度和有关工程施工质量。

8.2后续设计

本方案经水行政主管部门批复后，建设单位必须委托具有相应资质的设计单位完成水土保持工程招标设计和施工图设计，并报水行政主管部门备案。

水土保持方案和水土保持工程设计的变更应按规定及时向原审批部门办理变更审批手续。

水土保持方案确定的各项水土流失防治措施均应在工程后续设计阶段予以落实，编制单册或专章。

8.3水土保持监测

根据办水保〔2020〕161号文，编制水土保持方案报告书的项目（即征占地面积在5公顷以上或者挖填方量在5万立方米以上的生产建设项目），生产建设单位应自行或委托具有水土保持监测能力的单位开展水土保持监测工作。

本项目征占地面积在5公顷以下且挖填方量在5万立方米以下，为编制水土保持方案报告表项目，可不开展专项监测，可自行监测工作。

8.4水土保持监理

根据《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》（水保〔2019〕160号），凡主体工程开展监理工作的项目，应当按照水土保持监理标准和规范开展水土保持工程施工监理。其中，征占地面积在20公顷以上或者挖填土石方总量在20万立方米以上的项目，应当配备具有水土保持专业监理资格的工程师；征占地面积在200公顷以上或者挖填土石方总量在200万立方米以上的项目，应当由具有水土保持工程施工监理专业资质的单位承担监理任务。

因本工程征占地面积在20公顷以下且挖填土石方总量在20万立方米以下，故本工程的水土保持监理由主体工程监理单位一并进行监理。

8.5水土保持施工

建设单位在实施审定的水土保持方案过程中，应采取公平、公开、公正的原则实行招投标制，以确定本方案实施的施工单位，同时，在工程施工招标文件和施工合同中明确施工单位的水土保持责任，强化奖惩制度，规范施工行为。

绿色施工是指工程建设中，在保证质量、安全等基本要求的前提下，通过科学管理和技术进步，最大限度地节约资源与减少对环境的负面影响的施工活动，实现节能、节水、节材、节地和保护环境。

(1) 建立绿色施工体系并制订相应的管理制度和目标

项目经理作为绿色施工的第一负责人，负责绿色施工的组织及目标实现，并制定绿色施工管理人员和监督人员。项目部配置中专门成立绿色施工小组，形成专业化、制度化管理。针对公司、项目部分别制定施工管理目标，制定实施方案，细则，做好四节一环保的策划。

(2) 绿色施工的控制要点

在施工中施工场地区尽量租用已有民房，施工过程中实施封闭式施工，减少地表扰动；建筑垃圾和生活垃圾分类封闭存放，临时堆土及裸露地表采取苫盖措施；施工结束后及时清理场地，恢复植被，将施工产生的垃圾、废弃物，分为可再利用材料、可再循环材料，进行分类回收、处理然后进行重新利用，充分发挥其价值，不仅是对资源的节约，更是保护环境、减少污染。

(3) 采用绿色施工技术

建筑施工技术是指建筑物形成的方法，就是把施工图纸变成实务的过程所采用的技术，坚持节约资源、能源，减少污染物的排放、保护生态环境原则。如要从分部工程的施工技术方面来探讨怎样做到绿色，如各分部工程的施工方案的选择比较，既满足工程施工需要又符合绿色施工原则，利用合适的方法来选择最佳的施工方案。

8.6 水土保持设施验收

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《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），落实建设单位主体责任，规范生产建设项目水土保持设施自主验收。由建设单位自行组织第三方机构编制水土保持设施验收报告，明确水土保持验收结论，向社会公开验收情况，并向主管部门报备验收资料等。

水土保持工程验收后，建设单位应负责对项目建设区水土保持设施进行后续管护与维修，运行管理维护费用从主体工程运行维护费用中列支。