

凉山德昌中屯110kV变电站增容工程

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：北京林淼生态环境技术有限公司

2023年月8月

凉山德昌中屯110kV变电站增容工程水土保持方案报告表

责任页

(北京林淼生态环境技术有限公司)

批 准: 高泗强 (高级工程师) 高泗强

核 定: 郑志英 (高级工程师) 郑志英

审 查: 马 骏 (高级工程师) 马骏

校 核: 李 焰 (高级工程师) 李焰

项目负责人: 余文洁 (工程师) 余文洁

编 写: 邱亚琴 (工程师) 邱亚琴

张志会 (工程师) (第一至二章) 张志会

袁 浩 (工程师) (第三至五章) 袁浩

刘梦云 (工程师) (第六至七章、附件、附图) 刘梦云

凉山德昌中屯110kV变电站增容工程水土保持方案报告表

项目概况	位置	四川省凉山州德昌县			
	建设内容	中屯110kV变电站增容工程：①2号主变（1×20MVA）更换为1×50MVA；②110kV：本期不扩建出线；③35kV：本期不扩建出线；④10kV：本期改造出线9回，扩建5回；⑤无功补偿：本期将2号主变低压侧1组2Mvar电容器更换为5Mvar电容器，并新增1组5Mvar电容器；⑥10kV消弧线圈：本期扩建2×630kVA。			
	建设性质	改扩建		总投资（万元）	1379
	土建投资（万元）	185	占地面积（hm ² ）	永久：0.64	
				临时：0.00	
	动工时间	2023年12月		完工时间	2024年2月
	土石方（万m ³ ）	挖方	填方	借方	弃方
		0.16	0.00	/	0.16
	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	中山
	原地貌土壤侵蚀模数（t/km ² ·a）	300		容许土壤流失量（t/km ² ·a）	500
项目选址水土保持评价		本项目位于四川省凉山州德昌县德州镇境内，选址除无法避让金沙江下游国家级水土流失重点治理区外，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1.45t，新增水土流失量为0.85t。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为变电站站区。			
防治责任范围（hm ² ）		0.64			
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		1.1
	渣土防护率（%）	93	表土保护率（%）		不计列
	林草植被恢复率（%）	不计列	林草覆盖率（%）		不计列
水土保持措施	工程措施	碎石干铺140m ² /14m ³ （主体已列），检查井1座/7.065m ³ （主体已列）			
	植物措施	/			
	临时措施	防雨布遮盖506m ²			
水土保持投资估算	工程措施	2.74万元		植物措施	0.00万元
	临时措施	0.25万元		水土保持补偿费	8320.00元
	独立费用	建设管理费		0.06万元	
		水土保持监理费		0.00万元	
		水土保持监测费		0.00万元	
		科研勘测设计费		3.00万元	
		水土保持设施竣工验收报告编制费		3.50万元	
	总投资	11.34万元			
编制单位		北京林森生态环境技术有限公司	建设单位	国网四川省电力公司凉山供电公司	
法人代表及电话		郑志英 010-82735256	法人代表及电话	王锐	

凉山德昌中屯110kV变电站增容工程水土保持方案报告表

地址	北京市海淀区学清路9号汇智大厦A座1107	地址	西昌市航天大道二段216号
邮编	100083	邮编	610041
联系人及电话	李焰 18513509400	联系人及电话	罗胜 15760225843
电子信箱	112767777@qq.com	电子信箱	965073700@qq.com
传真	010-82735256	传真	

注：1、本表根据《凉山德昌中屯110kV变电站增容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图、项目区水系图、项目区土壤侵蚀分布图、变电站改造后土建总平图、分区防治措施总体布局图、变电站站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
1.2编制依据	3
1.3设计水平年	4
1.4水土流失防治责任范围	4
1.5水土流失防治目标	4
1.6项目水土保持评价结论	6
1.7水土流失预测结果	7
1.8水土保持措施布设成果	7
1.9水土保持投资及效益分析成果	8
1.10结论	8
2 项目概况	9
2.1项目组成及工程布置	9
2.2施工组织	13
2.3工程占地	14
2.4土石方平衡	14
2.5拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建	14
2.6施工进度	15
2.7自然概况	15
2.8水土流失现状	18
3 项目水土保持评价	19
3.1主体工程选址（线）水土保持评价	19
3.2建设方案与布局水土保持评价	19
3.3主体工程设计中水土保持措施界定	21
4 水土流失分析与预测	22
5 水土保持措施	25
5.1防治区划分	25
5.2措施总体布局	25

5.3分区措施布设	26
5.4施工组织要求	27
6 水土保持监测	28
7 水土保持投资估算及效益分析	28
7.1投资估算	29
7.2效益分析	31
8 水土保持管理	33
8.1组织管理	33
8.2后续设计	34
8.3水土保持监测	35
8.4水土保持监理	35
8.5水土保持施工	35
8.6水土保持设施验收	35

附表

- 1、防治责任范围表
- 2、单价表

附件

- 1、工程可研批复
- 2、项目核准文件
- 3、现场照片
- 4、弃土协议
- 5、专家意见

附图

- 1、项目区地理位置图
- 2、项目区水系图
- 3、项目区土壤侵蚀分布图
- 4、改造后土建总平面图
- 5、分区防治措施总体布局图
- 6、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

德昌县城仅有110kV中屯变电站（40+20MVA）和35kV城郊变电站（2×12.5MVA）供电，一旦中屯站40MVA主变故障或者检修，德昌城区医院、学校、政府等部分重要负荷将无法转出，将会造成不好社会影响。本次将中屯1台20MVA主变增容为50MVA，可以提高德昌城区负荷的供电可靠性，故建设凉山德昌中屯110kV变电站增容工程是必要的。

凉山德昌中屯110kV变电站增容工程位于凉山州德昌县境内，工程建设性质为改扩建，工程等级为小型。工程建设内容为：

1、中屯110kV变电站增容工程

中屯110kV变电站于1986年12月建成投运，位于凉山州德昌县德州镇，交通较为便利。

本期建设规模：(1)2号主变（1×20MVA）更换为1×50MVA；(2)110kV：本期不扩建出线；(3)35kV：本期不扩建出线；(4)10kV：本期改造出线9回，扩建5回；(5)无功补偿：本期将2号主变低压侧1组2Mvar电容器更换为5Mvar电容器，并新增1组5Mvar电容器；(6)10kV消弧线圈：本期扩建2×630kVA。本期增容占地面积0.6358hm²。

本工程总占地面积0.64hm²，其中永久占地0.64hm²，临时占地0.00hm²；工程位于凉山州德昌县境内；占地类型为公共管理与公共服务用地。

本工程总挖方0.16万m³（含表土剥离0万m³），填方0万m³（含表土利用0万m³），弃方0.16万m³。其中变电站增容工程经土石方综合平衡后，产生弃方0.16万m³（含建筑垃圾），外运至德昌县综合渣场处置，详见弃土协议，运距约8km，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。

本工程拟建工期为2023年12月至2024年2月，总工期为3个月。工程总投资1379万元，土建投资185万元，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

2022年8月，四川美卓电力设计有限公司完成《凉山德昌中屯110kV变电站增容工程可行性研究报告》，并于2022年10月27日取得国网四川省电力公司文件《国网四川省电力公司关于凉山德昌中屯110kV变电站增容工程可行性研究报告的批复》（川电发展〔2022〕232号）。

2023年2月8日，凉山彝族自治州发展和改革委员会以《凉山州发展和改革委员会关于凉山德昌中屯110kV变电站增容工程项目核准的批复》（凉发改能源〔2023〕35号）对本工程予以核准。

2023年8月初，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2023年8月下旬编制完成《凉山德昌中屯110kV变电站增容工程水土保持方案报告表》。

1.1.3自然简况

德昌县地形复杂多样，以中山地貌为主。中屯110kV变电站为已建变电站位于城市腹地，站址内地形较平坦。

德昌地处横断山区康藏高原东缘，是青藏高原向中部盆地过渡地带，也是攀西大裂谷的北端起始，更是四川省第二大平原——安宁河谷平原的核心地带。大地构造位置为扬子准地台（Ⅰ级）西缘康滇地轴（Ⅱ级）段中部。

根据区域地质资料及本次勘测结果，场地地层较简单，在勘探深度内，地基岩土主要由素填土（ Q_{4ml} ）、卵石层（ Q_{4al+dl} ）组成。

根据《1:400万中国地震动参数区划图》（GB18306-2010）的划分，变电站区基本抗震设防烈度为Ⅷ度，设计基本地震加速度值为0.20g，地震反应谱周期0.45s，设计地震分组为第三组。

德昌县属亚热带季风气候，多年平均气温17.7℃，极端最低气温-4.6℃（1977年2月9日），极端最高气温37.3℃（2005年5月28日）， $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温5950℃，年平均日照数为2147.4小时，年平均无霜期297天。多年平均降水量为1077mm，年平均蒸发量1022.4mm，降雨集中在每年的6~10月。年平均相对湿度65%，年平均风速3.5m/s。

本工程临近安宁河，中屯站址场地标高高于安宁河河水位，不受其洪水影响。

项目区土壤类型主要为冲积土，场地为被碎石覆盖或被硬化的公共管理与公共服务用地，无可剥离表土。

德昌县植物种类繁多，全县林草覆盖率约68.4%。项目区植被类型属亚热带西部干性常绿阔叶林区。中屯站场地为被碎石覆盖或硬化的公共管理与公共服务用地，林草植被覆盖率为0%。

本项目不涉及基本农田、天然林资源保护工程区以及生态脆弱区等水土保持敏感区情况。

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 部委规章

1、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）；

2、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、《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2023年12月~2024年2月，共3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当年，即2024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》（GB50433-2018）的规定，本项目总占用土地面积为0.64hm²，则本项目水土流失防治责任范围为0.64hm²，均位于凉山州德昌县境内，具体详见附表1：水土流失防治责任范围（按行政区划分）。

1.5水土流失防治目标

1.5.1执行标准等级

本工程位于凉山州德昌县德州镇境内，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），项目区德昌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

水土流失防治目标如下：

- 1、项目建设范围内的新增水土流失应得到有效控制，原有水土流失得到治理；
- 2、水土保持设施应安全有效；
- 3、水土资源、林草植被应得到最大限度地保护与恢复；
- 4、水土流失治理度、土壤流失控制比、渣土防护率、表土保护率、林草植被恢复率、林草覆盖率六项指标应符合《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018）的规定。

根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）相关规定，本项目区位于西南岩溶区，水土流失防治指标值按照西南岩溶区防治指标进行修正。具体修正如下：

- 1、从年干燥度分析，本项目属于湿润气候区，水土流失治理度不作调整；
- 2、从土壤侵蚀强度分析，本项目侵蚀强度属于微度侵蚀，土壤流失控制比应大于1；
- 3、本工程位于城市腹地，渣土防护率可提高1%~2%；
- 4、本工程占地类型为公共管理与公共服务用地，为改扩建项目，项目区场地基本被硬化或被碎石覆盖，不能进行表土剥离及采取植物措施，故本项目水土流失防治指标不计列表土保护率、林草植被恢复率和林草覆盖率。

修正后水土流失防治目标详见表1-1。

表1-1 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	—	—	—	+0.25	—	—	—	1.1
渣土防护率(%)	90	92	—	—	—	—	—	+1	90	93
表土保护率(%)	95	95	—	—	—	—	—	不计列	不计列	不计列
林草植被恢复率(%)	—	96	—	—	—	—	—	不计列	不计列	不计列
林草覆盖率(%)	—	21	—	—	—	—	—	不计列	不计列	不计列

经修正后，确定本项目设计水平年防治目标值分别为：水土流失治理度97%，土壤流失控制比为1.1，渣土防护率93%，表土保护率不计列，林草植被恢复率不计列，林草覆盖率不计列。

1.6项目水土保持评价结论

1.6.1主体工程选址评价

本项目位于四川省凉山州德昌县境内，选址除无法避让金沙江下游国家级水土流失重点治理区外，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变电站增容方案成立的地质构造问题，变电站增容充分征求了项目区规划、国土、林业环保等相关部门的意见，并取得相关协议。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，变电站增容工程在站内原场地/预留区域建设，避免了新增地表扰动。工程建设方案布局最大限度控制工程占地面积，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。变电站增容工程弃方（含建筑垃圾），外运至德昌县综合渣场处置，详见弃土协议，运距约8km。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，本工程土石方平衡符合水土保持要求。

本工程施工组织、施工工艺较为合理，符合水土保持要求。主体工程设计中具有水土保持功能的措施有站区排水（检查井）、碎石干铺等，对防治项目区水土流失具有积极的作用，将其纳入本方案水土保持防治措施体系。

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1.45t，新增水土流失量为0.85t。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为变电站站区。

因此，本工程水土流失防治重点区域是变电站站区。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，在施工结束后采取迹地恢复措施，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变电站站区1个一级分区。

1.8.2 各防治区水土保持措施工程量

1、变电站站区

主体设计在土建施工过程中设置站区排水（检查井）措施，在土建施工结束后对增容区域采取碎石干铺措施。本方案新增土建施工期临时开挖土防雨布遮盖措施。

工程措施：碎石干铺 $140\text{m}^2/14\text{m}^3$ （主体已列）（2024年2月）；检查井在座 $/7.065\text{m}^3$ （主体已列）（2024年1月）；

临时措施：防雨布遮盖 506m^2 （2023年12月至2024年2月）。

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11.34万元，其中，主体工程已列投资2.74万元，水土保持方案新增投资为8.60万元。新增投资中，工程措施0.00万元，植物措施0.00万元，施工临时工程0.25万元，独立费用6.56万元，基本预备费0.96万元，水土保持补偿费8320.00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99.9%，土壤流失控制比达到1.67，渣土防护率达到94.0%，表土保护率不计列，林草植被恢复率不计列，林草覆盖率不计列。

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

凉山德昌中屯110kV变电站增容工程特性详见表2-1。

项目名称：凉山德昌中屯110kV变电站增容工程

工程投资：动态总投资1379万元，其中土建投资185万元

工程等级：小型

工程性质：改扩建项目

建设地点：凉山州德昌县德州镇

建设单位：国网四川省电力公司凉山供电公司

建设工期：2023年12月～2024年2月，总工期3个月

表2-1 凉山德昌中屯110kV变电站增容工程特性表

一、项目简介						
项目名称	凉山德昌中屯110kV变电站增容工程					
工程等级	小型					
工程性质	改扩建建设类项目					
建设地点	四川省凉山州德昌县德州镇					
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		
	中屯110kV变电站增容工程	万元	1379	185		
	合 计	万元	1379	185		
建设工期	2023年12月～2024年2月（3个月）					
建设规模	中屯110kV变电站增容工程	(1)2号主变（1×20MVA）更换为1×50MVA； (2)110kV：本期不扩建出线； (3)35kV：本期不扩建出线； (4)10kV：本期改造出线9回，扩建5回； (5)无功补偿：本期将2号主变低压侧1组2Mvar电容器更换为5Mvar电容器，并新增1组5Mvar电容器； (6)10kV消弧线圈：本期扩建2×630kVA。				
二、工程组成及占地情况 单位：hm²						
项目组成		永久占地	临时占地	合计	备注	
中屯110kV变电站增容工程	围墙内占地	0.64		0.64		
	小计	0.64		0.64		
三、工程土石方量（自然方，万m³）						
项目	挖方		填方		弃方	
	数量	其中剥离表土	数量	其中覆土	数量	去向
中屯110kV变电站增容工程	0.16		0		0.16	含建筑垃圾，外运至德昌县综合渣场处置，详见弃土协议

合计	0.16		0		0.16	
四、工程居民拆迁情况						
项目	拆迁建筑面积 (m ²)				备注	
凉山德昌中屯110kV变电站增容工程	无					

2.1.2 项目组成及工程布置

凉山德昌中屯110kV变电站增容工程由中屯110kV变电站增容工程组成。

一、中屯110kV变电站增容工程

1、站址概况

中屯110kV变电站于1986年12月建成投运，位于凉山州德昌县德州镇，站址中心地理坐标为东经102° 11' 18.93"，北纬27° 24' 11.04"，交通较为便利。

2、本期建设规模

(1) 电气一次部分

① 主变：主变终期规模1×40MVA+1×50MVA，现有规模1×40MVA（1号变）+1×20MVA，本期更换现有2号主变，更换后容量为50MVA。更换2号主变110kV侧中性点设备1套。2号主变35kV侧中性点避雷器调整位置（拆除安装）。2号主变35kV侧避雷器调整位置（拆除安装）。拆除2号主变35kV架空母线1跨，更换为电缆。2号主变将10kV侧过桥母线LMY-100×10更换为2×TMY-125×10，并更换相应附件；

② 110kV：终期出线4回，本期扩建前出线4回，至周家堡1回、三棵树1回、德昌牵引站1回、备用1回。本期不扩建出线；

③ 35kV：终期出线7回，本期扩建前出线7回，本期不扩建出线；

④ 10kV：10kV出线终期20回。本期扩建前10回，本期改造出线9回，扩建5回。规模如下：

拆除10kV开关柜共21面，包括主变进线柜2面，母线设备柜2面，站用变柜2面，电容器出线柜3面，馈线柜10面，分段断路器柜1面，分段刀闸柜1面。新建10kV开关柜共28面，包括主变进线隔离柜2面，主变进线柜2面，母线设备柜2面，站用变出线柜2面，电容器出线柜4面，馈线柜14面，分段断路器柜1面，分段隔离柜1面。利旧10kV开关柜1面（10kV屯新线出线开关柜）；

⑤ 无功补偿：低压无功补偿设备终期按每台主变低压侧装设2组考虑，终期容量 $1 \times 2 \times 4\text{Mvar} + 1 \times 2 \times 5\text{Mvar}$ 。本期扩建前1号主变低压侧装设2组4Mvar电容器、2号主变低压侧装设1组2Mvar电容器，本期将2号主变低压侧1组电容器更换为5Mvar电容器，并新增1组5Mvar电容器；

⑥ 35kV消弧线圈：终期及现状均无，本期不扩建；

⑦ 10kV消弧线圈：终期容量终期 $2 \times 630\text{kVA}$ ，本期扩建前无，本期扩建 $2 \times 630\text{kVA}$ 。

(2) 电气二次部分

① 远动系统设备利旧；

② 新增10kV线路、电容器、接地变考核计量接单表配置0.5S级智能电能表，接入站内现有电能量采集终端。搬迁利旧10kV电能表13只，分散安装于新建开关柜内；

③ 扩建二次设备接入站内原监控系统，防误闭锁按现有规模，增加相应锁具并对五防软件扩容；

④ 按扩建一次规模配置相应测控装置，新增10kV线路保护测控装置5套，10kV电容器保护测控装置1套，10kV接地变保护测控装置2套。原10kV保护测控装置利旧，拆除后分散安装于本期新建开关柜内。

(3) 土建部分

① 配合电气专业对2号主变（50MVA）进行拆除重做，原主变基础（20MVA）不满足要求；

② 配合电气专业对母线桥支架进行拆除重建，由钢筋混凝土杆更换为钢支架；

③ 经现场收资及调查发现，原变电站无主变事故油池，本次根据2号主变（50MVA）油量进行设计事故油池；

④ 根据《火力发电厂及变电站设计防火标准》GB50229-2019，配电装置楼应设置室内外消火栓，经调查现无，本次新设置室内外消火栓。采用临时高压接入，新建钢筋混凝土结构消防水池及泵房，建筑面积：132.43m²，建筑高度3.2m。

⑤ 其他部分，配合一次专业对10kV配电室、电容器室进行改造，及新上接地变装置。

3、站区总平面及竖向布置

本工程改造不改变原变电站整体布置。北侧布置110kV室外配电装置，南侧布置10kV室内配电装置、主控室等，中部布置110kV主变，西侧布置35kV室外配电装置，进站大门设置在站区东侧。现变电站已处于城市腹地，四周均有居民房屋，已不具备围墙再扩可能。本次对主变进行增容改造。

本次改造是在中屯变电站内原场地上进行，不新征地，改造完成后保持原站区总平面布置不变。

改造区竖向设计考虑与原设计相协调，改造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)进站道路

本工程沿用原进站道路。

(4)工程占地与土石方工程量

本期改造场地占地面积约0.6358hm²，已计入永久占地面积中。本期改造场地内现状为铺设碎石。

根据主体资料，本期改造工程共开挖土石方0.16万m³，填方0万m³，产生弃方0.16万m³（含建筑垃圾），外运至德昌县综合渣场处置，详见弃土协议，运距约8km。

(5)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。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。

(6)主要技术经济指标

表2-2 中屯110kV变电站增容工程主要技术经济指标表

序号	名称	单位	数量	备注
1	变电站围墙内占地面积	hm ²	0.6358	
2	围墙长度	m	330	局部修复40m
3	站内道路面积	m ²	120	局部损坏修复
4	户外配电装置场地处理面积	m ²	80	10cm混凝土硬化层（C20）
		m ²	140	10cm碎石+10cm三七灰土垫层

5	土石方量	挖方	万m ³	0.16	
		填方	万m ³	0	
		余土	万m ³	0.16	含建垃，外运至德昌县综合渣场处置，详见弃土协议，运距约8km
6	投资	静态/动态投资	万元	1355/1379	
		土建投资	万元	185	

2.2 施工组织

2.2.1 施工总布置

1、变电站增容工程

交通条件：中屯110kV变电站已经建成，其进站道路已于前期工程中建成。本期变电站增容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：由于中屯变电站已建成，本期变电站增容工程的施工用水、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增容施工要求。

施工布置：变电站增容施工场地不在站外设置，充分利用站内的空闲场地，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，建构筑物基础、支架等开挖土需临时堆放在增容改造施工场地范围内，可交叉使用施工场地，不新增临时占地，施工中采取临时防护措施，待土建施工结束后，统一装车运往指定弃渣场。

2.2.2 施工方法与工艺

1、变电站增容工程

中屯变电站增容工程施工主要由土建工程和安装工程组成。

(1) 土建工程

变电站增容工程土建工程主要包括建构筑物基础、支架等开挖，考虑采用机械开挖和人工挖土修边相结合方式。主要建（构）筑物基础混凝土购买商品混凝土，由混凝土运输车运输，泵车至工作面。设备基槽开挖时需边坡支模防护，开挖时必须服从基坑支护要求。

(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。

2.3 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0.64hm²，其中永久占地0.64hm²，临时占地0.00hm²，占地类型为公共管理与公共服务用地，项目区属凉山州德昌县管辖，详见表2-3。

表2-3 工程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		凉山州	
			永久占地	临时占地	小计	公共管理与公共服务用地	小计	德昌县	小计
变电站工程	中屯110kV变电站增容工程	围墙内占地	0.64		0.64	0.64	0.64	0.64	0.64
		小计	0.64		0.64	0.64	0.64	0.64	0.64

2.4 土石方平衡

2.4.1 表土平衡分析

中屯变电站增容改造区域占地类型为公共管理与公共服务用地，场地现状为碎石地坪，不具备进行剥离表土的条件，因地制宜，故本工程没有表土剥离措施。

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0.16万m³（自然方，下同，其中表土剥离0万m³），填方0万m³（其中表土利用0万m³），弃方0.16万m³。变电站增容工程经土石方综合平衡后，产生弃方0.16万m³（含建筑垃圾），外运至德昌县综合渣场处置，详见弃土协议，运距约8km，不设置弃渣场。

表2-4 土石方平衡表 单位：m³

项目组成		挖方		填方		弃方	
		数量	其中表土剥离	数量	其中覆土	数量	去向
中屯110kV变电站增容工程	主变压器、支架及设备基础	0.16	0	0	0	0.16	含建筑垃圾，外运至德昌县综合渣场处置，详见弃土协议
	小计	0.16	0	0	0	0.16	

2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建

变电站增容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2023年12月开工，2024年2月建成投运，总工期3个月。主体工程施工综合进度详见表2-5。

表2-5 主体工程施工进度表

项目			2023年	2024年	
			12月	1月	2月
变电站工程	中屯110kV变电站增容工程	变电站增容施工			

2.7自然概况

2.7.1地形地貌

德昌县地形复杂多样，以中山地貌为主。中屯110kV变电站为已建变电站位于城市腹地，站址内地形较平坦。

2.7.2地质

2.7.2.1地质构造及岩性

德昌地处横断山区康藏高原东缘，是青藏高原向中部盆地过渡地带，也是攀西大裂谷的北端起始，更是四川省第二大平原——安宁河谷平原的核心地带。大地构造位置为扬子准地台（Ⅰ级）西缘康滇地轴（Ⅱ级）段中部。境内历经了强烈的地质构造运动，断裂、褶皱发育显著。区内分布有安宁河地震断裂带、盐源地震断裂带、理塘地震带南端（木里地区）及马边地震带。

根据区域地质资料及本次勘测结果，场地地层较简单，在勘探深度内，地基岩土主要由素填土（Q_{4ml}）、卵石层（Q_{4al+dl}）组成。

1、素填土（Q_{4ml}）

素填土（Q_{4ml}）：杂色，主要由卵石和粘性土组成。结构松散，系近期堆积。该层位于拟建场地地表，本次勘探揭露层厚介于1.00m~1.50m之间。

2、卵石层（Q_{4al+dl}）

卵石层（Q_{4al+dl}）：青灰、灰白或褐红色，亚圆形，磨圆度和分选性一般，主要由砂岩或石英砂岩组成。卵石一般粒径12-20cm，岩质硬，呈微-中等风化状态。卵石间含少量漂石，充填粉质粘土约25%-35%，结构中密。该层位

于拟建场地①素填土层之下，本次勘探最大揭露层厚19.0m，未揭穿该层。本工程在原有站址内建设，地质条件满足建设要求。

2.7.2.2地震

根据《1:400万中国地震动参数区划图》（GB18306-2010）的划分，变电站区基本抗震设防烈度为Ⅷ度，设计基本地震加速度值为0.20g，地震反应谱周期0.45s，设计地震分组为第三组。

2.7.3气象

德昌县属亚热带季风气候，其特点是日照时间长，气候温暖干燥，多南北大风，蒸发量大，雨水稀少，立体农业气候。

项目区多年平均气温17.7℃，极端最低气温-4.6℃（1977年2月9日），极端最高气温37.3℃（2005年5月28日），≥10℃积温5950℃，年平均日照数为2147.4小时，年平均无霜期297天。多年平均降水量为1077mm，年平均蒸发量1022.4mm，降雨集中在每年的6～10月。年平均相对湿度65%，年平均风速3.5m/s。

气候特征详见表2-6。

表2-6 项目区气象特征统计表

项目		德昌县
气温（℃）	多年平均气温	17.7
	极端高温	37.3
	极端最低	-4.6
	≥10℃积温	5950
降雨量（mm）	多年平均降雨	1077
	5年一遇10min降雨量	13.6
	5年一遇1h降雨量	35.6
	5年一遇6h降雨量	64.5
	5年一遇24h降雨量	93.0
	10年一遇10min降雨量	15.7
	10年一遇1h降雨量	42.3
	10年一遇6h降雨量	78.0
	10年一遇24h降雨量	107.3
	20年一遇10min降雨量	17.7
	20年一遇1h降雨量	48.4
	20年一遇6h降雨量	91.0
	20年一遇24h降雨量	120.8
其它	平均相对湿度（%）	65
	平均风速（m/s）	3.5

	年均蒸发量（mm）	1022.4
	年均无霜日（天）	297
	年日照时数（小时）	2147.4

2.7.4 水文

本工程临近安宁河，安宁河起源于凉山州冕宁县，西源于阿嘎拉玛山（海拔4512m），东源于拖乌勒施瓦依山（海拔4110m），安宁河从北向南贯穿米易，境内干流长78km，河段落差170m，平均比降2.27%，多年平均流量234m³/s。

中屯站址场地标高高于安宁河河水位，不受其洪水影响。

2.7.5 土壤

项目区所在的德昌县共分为7个土类，12个亚类，27个土属，42个土种。主要的土种为冲积土、红壤土和黄棕壤土，其分布有明显的垂直带谱。海拔1150m以下的河谷平坝为冲积土；海拔在1150~1500m河谷低中山阶地为红壤土；海拔在1500~2800m为黄棕壤土；海拔在2800m以上的山脊高地为草甸土。成土母质主要是第四系冲积和第三系昔格达组湖相沉积物，二叠系玄武岩。闪长岩等风化物。全县农业土壤中以红壤和黄壤为主，土地是红棕色（红色或棕色），小块（棱块状结构），土壤发育较深。粘粒下移明显，重壤（轻粘质地），呈酸性（微酸性反应）。

项目区土壤类型主要为冲积土，场地为被碎石覆盖或被硬化的公共管理与公共服务用地，无可剥离表土。

2.7.6 植被

德昌县植物种类繁多，全县林草覆盖率约68.4%。项目区植被类型属亚热带西部干性常绿阔叶林区。森林植被组成主要由松杉科、山毛榉科、山茶花科、杜鹃花科、樟科等植物，其优势树种有云南松。项目区海拔在1400~2000m之间的山地的植被除保留部分干热河谷稀树灌丛草坡外，湿润半湿润生态环境下的植被种类大量增加，乔树树种主要有云南松、云南油松、栎类，灌木主要有黄桉、鸟饭花、南烛、黄荆、南天竹和三角梅等，草类主要有高羊茅、芸香草、束草、狗牙草等。

中屯站场地为被碎石覆盖或硬化的公共管理与公共服务用地，林草植被覆盖率为0%。

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，侵蚀强度以微度为主，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 $300\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。工程区土壤侵蚀模数背景值见下表。

表2-7 项目区土壤侵蚀模数背景值统计表

项目			面积 (hm^2)	坡度 ($^\circ$)	林草覆盖 度 (%)	侵蚀 强度	平均侵蚀模数 ($\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$)	流失量 (t/a)
变电站 工程	围墙内 占地	公共管理与公共 服务用地	0.64	-		微度	300	1.92
		小计	0.64				300	1.92

3 项目水土保持评价

3.1主体工程选址水土保持评价

本工程选址不涉及河流两岸、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；项目区德昌县属于金沙江下游国家级水土流失重点治理区，项目选址无法避让，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

本工程变电站增容工程是在站区原围墙内场地进行改造，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。

工程无法避让金沙江下游国家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 0.64hm^2 ，其中永久占地 0.64hm^2 ，临时占地 0.00hm^2 ，其中永久占地占总用地的100%，主要是变电站围墙内占地，施工结束后对变电站增容区域进行碎石干铺。

经现场踏勘，结合区域土地利用现状图分析，本工程占地类型为公共管理与公共服务用地，建成后配电装置区将铺撒碎石，少部分为建筑物占用。

综上，从水土保持角度出发，工程占地类型为公共管理与公共服务用地，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。

3.2.3土石方平衡评价

根据主体资料，工程挖方 0.16万m^3 （自然方，下同，含剥离表土 0万m^3 ），

填方0万 m^3 （含覆土0万 m^3 ），弃方0.16万 m^3 ，变电站增容工程经土石方综合平衡后，产生弃方0.16万 m^3 （含建筑垃圾），外运至德昌县综合渣场处置，详见弃土协议，运距约8km，没有设置弃渣场，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。施工中对临时堆土采取相关防护措施可满足水土保持要求。

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。

3.2.4取土（石、砂）场设置评价

工程区不需单独设置取土（石、料）场，工程所在地德昌县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。

3.2.5弃土场设置评价

本工程不单独设置弃渣场。

3.2.6施工方法与工艺评价

1、施工条件

施工交通：变电站增容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：变电站增容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

变电站增容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。增容主要为主变、支架基础施工，扰动较轻。

变电站增容施工主要由土建工程和安装工程组成。其中土建工程是造成水土流失的重要环节。增容土建工程主要包括：构筑物基础开挖——构筑物上部

结构安装——配电装置区铺设碎石。本次增容在站内进行，考虑土石方工程主要采用人工开挖的方式。

变电站增容工程施工工艺和方法使工程建设有序进行，避免了因无序开挖、无序堆放所产生的水土流失，符合水土保持的要求。在施工中应根据实际情况做好相应的遮盖拦挡等临时措施，以最大限度的减少因强降水冲刷而增加的水土流失量。

3.3主体工程设计中水土保持措施界定

主体设计在变电站站区设置站区排水（检查井）和站区碎石干铺，具有明显的防治水土流失作用，将其界定为主体工程中的水土保持措施并计列投资。

表3-1 主体工程中具有水保功能措施工程量及投资表

项目	措施	单位	工程量	投资（万元）	备注
中屯110kV 变电站增 容工程	碎石干铺	m ² /m ³	140/14	0.76	10cm碎石+10cm三七灰土垫层， 户外配电装置场地处理
	检查井	座/m ³	1/7.065	1.98	浇制钢筋混凝土，容积V≤10m ³
	小计			2.74	

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。

工程区地形地貌为中山，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：变电站围墙内占地。

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6~10月，工程施工期不经历雨季，综合最不利原则和实际工期考虑，施工期按0.25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300t/km²·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
地表翻扰型一般扰动地表土壤流失	$Myd=RKy dLySyBETA$	式中Ky d=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。

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	德昌县
降雨侵蚀力因子R	3406.4
土壤可蚀性因子K	0.0045
坡长因子Ly	变电站增容场地取15m
坡度因子Sy	各类型地表坡度取值见表2-7
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	变电站增容场地ω取30m

根据新标准要求，预测结果见下表。

表4-3 施工期各区域地表翻扰型一般扰动地表土壤流失量预测

预测单元	地类	坡度(°)	行政区划	流失面积A(hm ²)	Myd(t)	R	Kyd	Ly	Sy	B	E	T	预测时段(a)
变电站站区	公共管理与公共服务用地	-	德昌县	0.64	1.30	3406.4	0.0096	0.9441	0.51	0.516	1.00	1.0	0.25
		小计		0.64	1.30								

表4-4 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)
变电站站区	0.64	0.25	300	0.48	1.30	0.82
小计	0.64			0.48	1.30	0.82

表4-5 自然恢复期可能造成水土流失量表

预测单元	地类	坡度(°)	行政区划	流失面积A(hm ²)	Myd(t)	R	Kyd	Ly	Sy	B	E	T	预测时段(a)
变电站站区	公共管理与公共服务用地	-	德昌县	0.02	0.15	3406.4	0.0045	0.9441	0.51	0.5	1	1	2
		小计		0.02	0.15								

表4-6 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)
变电站站区	0.02	2.0	300	0.12	0.15	0.03
小计	0.02			0.12	0.15	0.03

表4-7 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
变电站站区	0.48	1.30	0.82	0.12	0.15	0.03	0.60	1.45	0.85
小计	0.48	1.30	0.82	0.12	0.15	0.03	0.60	1.45	0.85

从上表中看出，本工程施工期及自然恢复期土壤流失总量1.45t，原地貌土壤侵蚀量0.6t，新增土壤流失量0.85t。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最大的区域是变电站站区。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，将变电站站区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变电站站区，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公共管理与公共服务用地，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。

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		
	德昌县		
	永久占地	临时占地	小 计
变电站站区	0.64		0.64
小计	0.64		0.64

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
变电站站区	工程措施	碎石干铺	主体工程
		检查井	主体工程
	临时措施	防雨布遮盖	水保工程

5.3 分区措施布设

5.3.1 变电站站区

1、工程措施

主体工程设计中该区具有水土保持功能的措施有站区排水（检查井）和碎石干铺。

站区设置检查井1座（ 7.065m^3 ），容积 $V \leq 10\text{m}^3$ ，浇制钢筋混凝土，该措施有利于项目区雨（污）水的汇集和地面径流的及时排出，由此减少对周围土地的冲刷。

施工结束后，在变电站增容区域配电装置场地干铺碎石 140m^2 ，100mm厚，该措施既满足了工程运行安全，也减少了水土流失，具有一定的水土保持功能。

2、临时措施

防雨布遮盖：为防治开挖临时土（堆放在增容改造场地扰动范围内，不另外占地）受降雨冲刷产生流失，需采取临时防护措施：开挖土堆存边坡 $\geq 1:2$ ，堆高不超过2.5m，堆放占用面积 383m^2 。为防止降雨冲蚀，堆土顶面、坡面均用防雨布遮盖，需要防雨布数量为 506m^2 ，同时周边用砖头或块石压实，不计工程量。

5.3.2 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	变电站站区	合计
工程措施	碎石干铺★	m^2	140	140
		m^3	14	14
	检查井★	座	1	1
临时措施	防雨布遮盖	m^2	506	506

注：★为主体设计措施

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。
- 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

项目				月份		2023年	2024年	
						12月	1月	2月
主体工程	变电站工程	中屯110kV变电站增容工程		变电站增容施工				
水保工程	变电站站区	工程措施		碎石干铺				
				检查井				
		临时措施		防雨布遮盖				
主体工程				水保工程				

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0.64hm²，挖填土石方总量0.16万m³，为水土保持方案报告表，可不开展监测。

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12.50元/工时，植物措施人工单价为10.60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2023年第一季度。

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11.34万元，其中，主体工程已列投资2.74万元，水土保持方案新增投资为8.60万元。新增投资中，工程措施0.00万元，植物措施0.00万元，施工临时工程0.25万元，独立费用6.56万元，基本预备费0.96万元，水土保持补偿费8320.00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	0.00					0.00	2.74	2.74
1	变电站站区	0.00					0.00	2.74	2.74
二	第二部分：植物措施						0.00		0.00
三	第三部分：施工临时工程	0.25					0.25		0.25
1	变电站站区	0.25					0.25		0.25
2	其他临时工程	0.00					0.00		0.00
四	第四部分：独立费用				0.00	6.56	6.56		6.56
1	建设管理费					0.06	0.06		0.06
2	科研勘测设计费					3.00	3.00		3.00
3	水土保持设施竣工验收报告编制费					3.50	3.50		3.50
	第一至第四部分合计	0.25	0.00	0.00	0.00	6.56	6.81	2.74	9.55
五	基本预备费						0.96		0.96
六	水土保持补偿费						0.83		0.83
七	水土保持工程总投资						8.60	2.74	11.34

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				2.74
1	变电站站区				2.74
1.1	主体已有水保措施				2.74
1.1.1	碎石干铺	m ³	14	544.86	0.76
1.1.2	检查井	座	1	19799.00	1.98

表7-4 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				0.25
1	变电站站区				0.25
1.1	防雨布遮盖	m ²	506	5.03	0.25

表7-5 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				6.56
1	建设管理费	%	2	2.99	0.06
2	水土保持监理费	项	1		0.00
3	水土保持监测费	项	1		0.00
4	科研勘测设计费	项	1		3.00
5	水土保持设施竣工验收报告编制费	项	1		3.50

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7-6 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)	99.9%	97%
			0.02	0.02		
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)	1.67	1.1
			500	300		
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 (万m ³)	永久弃渣和临时堆土量总量 (万m ³)	94.0%	93%
			0.15	0.16		
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 (万m ³)	可剥离表土总量 (万m ³)	不计列	不计列
			/	/		
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)	不计列	不计列
			/	/		
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)	不计列	不计列
			/	0.64		

由上述表可知，本工程扰动原地貌面积0.64hm²，方案实施后水土流失治理达标面积0.02hm²，林草植被建设面积0hm²，可减少水土流失量1.5t，渣土防护量0.15万m³、可剥离表土量0万m³、保护表土量0万m³。在试运行期，水土流失治理度达到99.9%，土壤流失控制比达到1.67，渣土防护率达到94.0%，表土保护率不计列，林草植被恢复率不计列，林草覆盖率不计列。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，要求施工单位采用科学合理的施工工艺和程序，控制和减少新增水土流失。

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。