

凉山西昌南（周家堡）220 千伏变电站扩建工程

水土保持方案报告表

（公示本）

建设单位：国网四川省电力公司凉山供电公司

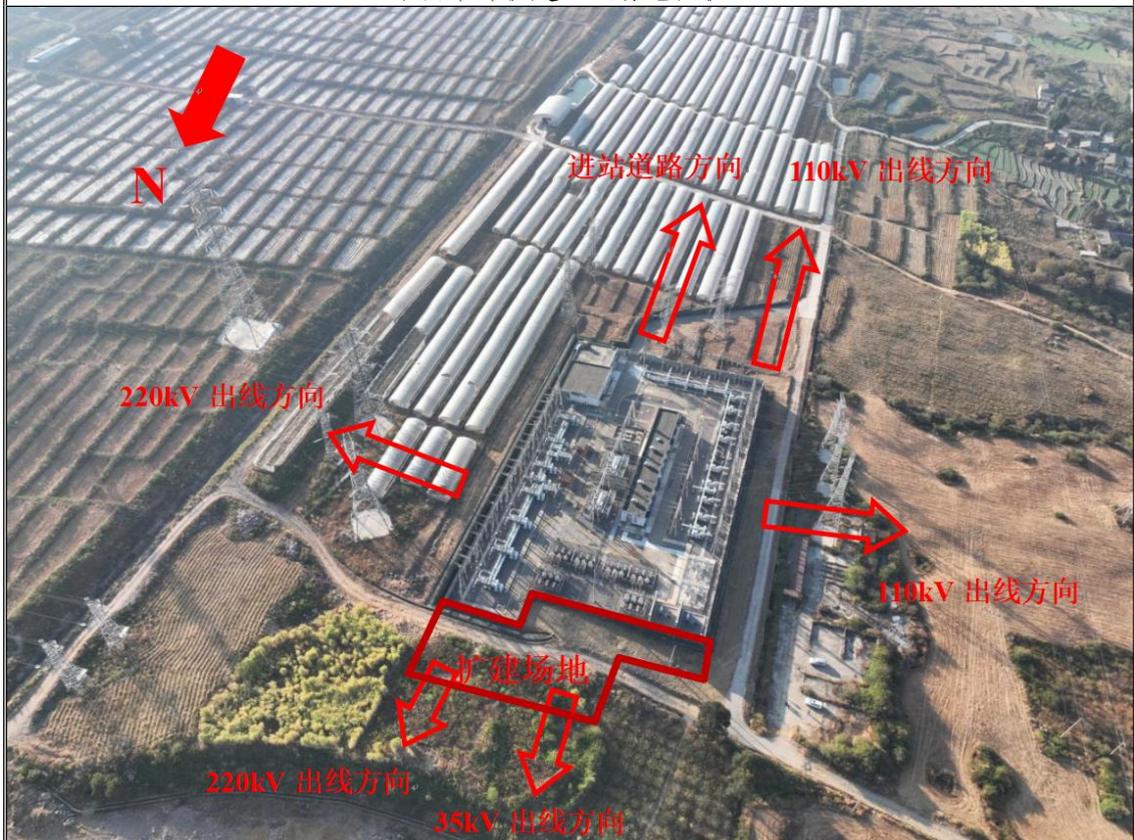
编制单位：核工业二七〇研究所

编制日期：二〇二五年五月

现场照片



本次站外扩建区域场地现状 1



本次站外扩建区域场地现状 2



原站内间隔区域铺碎石现状



原站内排水设施现状 1



原站内排水设施现状 2



既有主变区域现状



站内原事故油池区域



拟扩建事故油池区域



1#主变扩建区域 1



1#主变扩建区域 2

凉山西昌南（周家堡）220千伏变电站扩建工程水土保持方案报告表

项目概况	位置	凉山州德昌县麻栗镇大坝村八组			
	建设内容	扩建1×240MVA主变1台并配套建设事故油坑、新增220kV出线2回、35kV出线2回，新增1×(4×10)Mvar容性无功补偿，并配套建设消防水泵房及消防水池，以及扩建事故油池1座。			
	建设性质	改扩建建设类	总投资(万元)	5587	
	土建投资(万元)	795	占地面积(hm ²)	永久:	0.26
				临时:	0.08
	动工时间	2025.10	完工时间	2026.9	
	土石方(万m ³)	挖方	填方	借方	余(弃)方
		0.46	0.15	0	0.31
取土(石、砂)场	无				
弃土(石、砂)场	无				
项目区概况	涉及重点防治区情况	金沙江下游国家级水土流失重点治理区	地貌类型	堆积地貌	
	原地貌土壤侵蚀模数[t/(km ² ·a)]	1153	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)不涉及国家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，但工程选址无法避让金沙江下游国家级水土流失重点治理区，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，本工程无选址(线)水土保持制约因素。			
预测水土流失总量		18.88t			
防治责任范围(hm ²)		0.34			
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	1、主体工程区 工程措施：表土剥离0.02万m ³ 、碎石地坪1030m ² 、站内排水沟190m、雨水口10个、站外排水沟220m； 临时措施：临时排水沟160m、临时沉沙池2个、防雨布遮盖600m ² ； 2、临时工程区 工程措施：绿化覆土0.02万m ³ 、土地整治0.08hm ² ； 植物措施：撒播草籽0.08hm ² ； 临时措施：临时排水沟120m、临时沉沙池1个、防雨布遮盖200m ² 土袋拦挡56m。				
水土保持投资估算(万元)	工程措施	30.30	植物措施	0.06	
	临时措施	3.92	监测费	5.33	
	独立费用	建设管理费	6.48		
		工程建设监理费	/		
		科研勘测设计费	11.62		
水土保持补偿费	0.422	总投资	63.92		
编制单位	核工业二七〇研究所		建设单位	国网四川省电力公司凉山供电公司	
法人代表	陈志平		法人代表	林明星	

地址	江西省南昌市南昌县莲西路 508号	地址	西昌市航天大道二段216 号
邮编	330200	邮编	615000
联系人及电话	胡凡/18190630486	联系人及电话	王奔/15882755002
电子信箱	476858192@qq.com	电子信箱	/

目 录

1、综合说明	8
1.1 项目简况	8
1.2 编制依据	10
1.3 设计水平年	12
1.4 水土流失防治责任范围	12
1.5 水土流失防治目标	12
1.6 项目水土保持评价结论	12
1.7 水土流失预测结果	6
1.8 水土保持措施布设成果	6
1.9 水土保持监测方案	7
1.10 水土保持投资及效益分析成果	7
1.11 结论	7
2、项目概况	16
2.1 项目组成及工程布置	16
2.2 施工组织	19
2.3 工程占地	21
2.4 土石方平衡	21
2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建	25
2.6 施工进度安排	25
2.7 自然概况	25
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	32
4、水土流失分析与预测	37
4.1 水土流失现状	37
4.2 水土流失影响因素分析	37
4.3 土壤流失量预测	40
4.4 水土流失危害分析	47

4.5 指导性意见	47
5、水土保持措施	49
5.1 防治区划分	49
5.2 措施总体布局	49
5.3 分区措施布设	50
5.4 施工要求	50
6、水土保持监测	55
7、水土保持投资估算及效益分析	56
7.1 投资估算	56
7.2 效益分析	63
8、水土保持管理	64
8.1 组织管理	64
8.2 后续设计	65
8.3 水土保持监测	65
8.4 水土保持监理	65
8.5 水土保持施工	65
8.6 水土保持验收	66

1、综合说明

1.1 项目简况

1.1.1 项目建设的必要性

凉山德昌工业省级园区（以下简称德昌工业园区）位于凉山州德昌县，目前主要由周家堡（ $2\times 180\text{MVA}$ ）220kV 变电站供电。2023 年周家堡 220kV 下网最大负荷为 268MW，近五年年均下网负荷增长率 13.59%。

根据德昌工业园区的规划建设情况，预计未来 3 年周家堡主变下网最大负荷年均增长率将达到 16.15%，2026 年将达到 420MW，周家堡变电站现有主变容量将难以满足负荷发展的需要。因此，结合凉山电网发展规划，2026 年建成凉山周家堡 220kV 变电站主变扩建工程是必要的。

1.1.2 项目基本情况

项目名称：凉山西昌南（周家堡）220 千伏变电站扩建工程；

建设单位：国网四川省电力公司凉山供电公司；

建设性质：改扩建、建设类；

建设地点：凉山州德昌县麻栗镇大坝村八组；

建设内容：扩建 $1\times 240\text{MVA}$ 主变 1 台并配套建设事故油坑、新增 220kV 出线 2 回、35kV 出线 2 回，新增 $1\times (4\times 10)\text{Mvar}$ 容性无功补偿，并配套建设消防水泵房及消防水池，以及扩建事故油池 1 座；

本工程总占地面积为 0.34hm^2 ，其中永久占地 0.26hm^2 ，临时占地 0.08hm^2 ，本工程土石方挖填方总量为 0.61万 m^3 ，总挖方 0.46万 m^3 ，总填方 0.15万 m^3 ，产生余方共计 0.31万 m^3 ，余方运至德昌特色产业园-清洁能源多能互补示范区建设项目内进行基础建设回填利用。

拆迁（移民）数量及安置方式：无；

专项设施改（迁）建：无；

建设工期：2025 年 10 月~2026 年 9 月，共计 12 个月；

投资：项目总投资 5587 万元，其中土建投资 795 万元，网四川省电力公司出资 1117 万元，占比 20%，其余资金通过银行贷款解决。

施工组织：本项目设置 1 处施工场地，临时占地 0.08hm^2 。

1.1.3 项目前期工作进展情况

1.1.3.1 项目前期工作

2023 年 12 月 14 日，本项目取得了德昌县林业和草原局出具的《关于凉山德昌周家堡 220kV 变电站主变扩建工程变电站站外扩建方案核查意见的复函》（德林函〔2023〕114 号）；

2023 年 12 月 15 日，本项目取得了德昌县自然资源局出具的《关于凉山周家堡 220kV 主变扩建工程变电站站外扩建方案意见的回函》；

2023 年 12 月 15 日，本项目取得了凉山彝族自治州德昌生态环境局出具的《关于申请办理凉山德昌周家堡 220kV 变电站主变扩建工程变电站站外扩建方案意见的函》的回复；

2024 年 7 月，四川美卓电力设计有限公司编制完成了《凉山德昌周家堡 220kV 变电站主变扩建工程可行性研究报告》；

2024 年 8 月 29 日，取得了《国网四川省电力公司经济技术研究院关于印发凉山周家堡 220kV 变电站主变扩建工程可行性研究报告评审意见的通知》（经研评审〔2024〕871 号）；

2024 年 12 月 26 日，取得了《四川省发展和改革委员会关于凉山西昌南 220 千伏变电站扩建工程项目核准的批复》（川发改能源〔2024〕655 号）；

本项目预计于 2025 年 10 月开工建设，于 2026 年 9 月建设完成。

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》和建设工程项目的有关法律法规，做好本工程的水土保持工作，2024 年 9 月，建设单位国网四川省电力公司凉山供电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》（GB 50433-2018）有关规定，于 2025 年 5 月编制完成了《凉山西昌南（周家堡）220 千伏变电站扩建工程水土保持方案报告表》。

1.1.4 自然简况

项目所在区域隶属凉山州德昌县管辖，所在区域地貌整体为山地和河谷冲积地貌，微地貌为坡积裙，扩建场地地形起伏较大，地形标高 1487.53~1497.80m，

相对高差 10.27m，地形平均坡度约 10° 。根据《中国地震动参数区划图》（GB 18306-2015）及《建筑抗震设计规范》（GB 50011-2010），本工程设计基本地震加速度值为 0.20g，抗震设防烈度为 8 度，设计特征周期 0.45s，场地地震设防烈度为第三组。

项目区属于长江流域，项目西侧约 2.06km 处为安宁河。

项目区属亚热带季风气候，冬暖夏凉，干旱多风。年均气温 17.2°C ，年均降雨量 1013mm，其中约 93% 的降雨集中在 6~10 月，年平均蒸发量 1022.4mm，年主导风向为北风，其频率为 28%，年平均风速 3.3m/s，常年平均日照为 2147 小时，无霜期 300 天以上，项目区内无冻土分布， $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温 3246.6°C 。

项目区位于凉山州德昌县境内，土壤类型以黄棕壤为主，本项目区域植被属于亚热带常绿阔叶林地带，工程占地范围林草植被覆盖率约 26%；根据《全国水土保持区划（试行）》项目区属于西南岩溶区，同时根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL 190-2007）项目区属水力侵蚀为主的西南土石山区，容许土壤流失量为 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，水土流失强度为轻度。

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），工程所在区域属于金沙江下游国家级水土流失重点治理区，除涉及国家级水土流失重点治理区外，工程无选址（线）水土保持制约因素。根据调查和收资情况汇总，其余饮用水水源保护区、水功能一级区的保护区和保留区、自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、地质公园、森林公园、重要湿地、生态脆弱区等水土保持敏感区均不涉及。

1.2 编制依据

1.2.1 法律法规及部委规章

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)；

4、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）；

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

6、《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）；

7、《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）；

8、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）。

1.2.2 技术规范及标准

- 1、《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）；
- 2、《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018）；
- 3、《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T 51240-2018）；
- 4、《输变电项目水土保持技术规范》（SL 640-2013）；
- 5、《水土保持工程调查与勘测标准》（GB/T 51297-2018）；
- 6、《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL 773-2018）；
- 7、《土地利用现状分类》（GB/T 21010-2017）；
- 8、《水利水电工程制图标准水土保持图》（SL 73.6-2015）；
- 9、《水土保持工程设计规范》（GB 51018-2014）；
- 10、《防洪标准》（GB 50201-2014）；
- 11、《土壤侵蚀分类分级标准》（SL 190-2007）。

1.2.3 技术文件及资料

- 1、《四川省水土保持规划（2015~2030年）》（四川省水利厅）；
- 2、《凉山州水土保持规划（2015~2030年）》（凉山州水务局）；
- 3、《德昌县水土保持规划（2015~2030年）》（德昌县水务局）；
- 4、《四川省水土保持公报 2023 年》（四川省水利厅）；
- 5、《凉山西昌南（周家堡）220千伏变电站扩建工程可行性研究报告》（四

川美卓电力设计有限公司)；

6、建设单位提供的其他资料。

1.3 设计水平年

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018），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 2025 年 10 月开工建设，2026 年 9 月完工，设计水平年定为完工后的后一年，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》（GB 50433-2018）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，本工程项目建设期征占地面积为 0.34hm²，其中永久占地 0.26hm²，临时占地 0.08hm²。水土流失防治责任范围同地表扰动范围为 0.34hm²。

表 1-1 水土流失防治责任范围一览表 单位：hm²

项目分区	占地性质及面积			防治责任范围
	永久占地	临时占地	合计	
主体工程区	0.26		0.26	0.26
临时工程区		0.08	0.08	0.08
合计	0.26	0.08	0.34	0.34

1.5 水土流失防治目标

1.5.1 执行标准等级

项目区位于凉山州德昌县，在全国水土保持区划中属于西南岩溶区。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），项目区所在的德昌县属于金沙江下游国家级水土流失重点治理区，根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018）的相关规定，本工程执行西南岩溶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》（GB 50433-2018）3.2.1 条第 4 款，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%；根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018）4.0.7条款，土壤流失控制比在轻度侵蚀为主的区域不应小于1；考虑土壤侵蚀强度和位于水土流失重点治理区修正因素后，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95%、林草植被恢复率96%、林草覆盖率23%。

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			—	92
表土保护率（%）	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

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，但无法避让金沙江下游国家级水土流失重点治理区，本工程水土流失防治将采用西南岩溶区建设类项目一级标准并适当提高防治目标值。

工程的选址、建设方案、施工组织设计及工程管理等方面满足《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）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，但工程选址无法避让金沙江下游国家级水土流失重点治理区，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性因素，项目建设可行。

1.6.2 建设方案与布局评价

工程建设方案与布局合理，通过对占地面积的控制，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。主体工程已考虑了站内外排水设施、铺设碎

石地坪等，具有一定的水土保持功能，但还不足以控制工程水土流失，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

施工期间扰动地表面积为 0.34hm^2 ，本工程水土流失总量 18.88t ，其中新增流失量 12.56t ，背景流失量 6.32t 。主体工程区是水土流失防治重点区域，施工期是水土流失防治重点时段。

本工程水土流失危害主要表现在：工程扰动地面主变油坑基础和油池基础开挖、回填等，局部扰动强烈，若工程施工不规范，临时堆土未采取有效挡护及覆盖措施等，易造成新增水土流失。

1.8 水土保持措施布设成果

根据工程布局、施工及产生水土流失的特点，将水土流失防治责任范围划分为 2 个防治区：主体工程区、临时工程区，各区具体水土保持措施如下：

1、主体工程区

工程措施：表土剥离 0.02 万 m^3 、碎石地坪 1030m^2 、站内排水沟 190m 、雨水口 10 个、站外排水沟 220m ；

临时措施：临时排水沟 160m 、临时沉沙池 2 个、防雨布遮盖 600m^2 。

2、临时工程区

工程措施：绿化覆土 0.02 万 m^3 、土地整治 0.08hm^2 ；

植物措施：撒播草籽 0.08hm^2 ；

临时措施：临时排水沟 120m 、临时沉沙池 1 个、防雨布遮盖 200m^2 、土袋拦挡 56m 。

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 63.92 万元，价格水平年为 2025 年第一季度，水土保持投资中，工程措施费 30.30 万元，植物措施费 0.06 万元，监测措施费 5.33 万元、施工临时工程 3.92 万元，独立费用 18.10 万元，其中建设管理费 6.48 万元、科研勘测设计费 11.62 万元，水土保持补偿费 0.442 万元，预备费 5.77 万元。

通过本方案水保措施的实施后，本项目水土保持措施实施后至方案设计水平年，水土流失治理度达到 98.53%，土壤流失控制比达到 1.0，渣土防护率达到 97.83%，表土保护率达到 100%，林草植被恢复率达到 98.75%，林草覆盖率达到 23.24%，各项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》（GB 50433-2018）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：凉山西昌南（周家堡）220千伏变电站扩建工程；

建设单位：国网四川省电力公司凉山供电公司；

建设性质：改扩建、建设类；

建设地点：四川省凉山州德昌县麻栗镇大坝村八组；

建设内容：扩建1×240MVA主变1台并配套建设事故油坑、新增220kV出线2回、35kV出线2回，新增1×(4×10)Mvar容性无功补偿，并配套建设消防水泵房及消防水池，以及扩建事故油池1座等；

建设工期：2025年10月~2026年9月，共计12个月；

投资：5587万，其中资本金1117万元由国网四川省电力公司出资，占比20%，其余资金通过银行贷款解决。

表2-1 凉山西昌南（周家堡）220千伏变电站扩建工程主要技术指标表

一、项目基本情况										
项目名称	凉山西昌南（周家堡）220千伏变电站扩建工程									
建设地点	凉山州德昌县	所属流域			长江流域					
工程性质	改扩建、建设类	建设单位			国网四川省电力公司凉山供电公司					
工程总投资	5587万元（其中土建投资795万元）									
工程建设期	2025年10月~2026年9月									
二、项目组成及占地情况										
项目组成	占地面积（hm ² ）				建设项目					
	永久占地	临时占地	合计							
主体工程	0.26	/	0.26	本次扩建1台主变，新建主变油坑一座，新增220kV出线2回、35kV出线2回，新增1×(4×10)Mvar容性无功补偿，并配套建设消防水泵房及消防水池，以及扩建事故油池1座等。						
临时工程	/	0.08	0.08	设置施工临时场地1处，临时占地0.08hm ² ，用于停放施工机械、临时堆存表土等。						
合计	0.26	0.08	0.34	/						
三、项目土石方量 单位：万m ³										
项目组成	挖方			填方			调出	调入	余方	来源/去向
	表土剥离	土石方	小计	表土回覆	土石方	小计				
主体工程	0.02	0.43	0.45	/	0.12	0.12	0.02	/	0.31	运至德昌特色产业园-清洁能源多能互补示范区建设项目
临时工程	/	0.01	0.01	0.02	0.01	0.03	/	0.02	/	

合计	0.02	0.44	0.46	0.02	0.13	0.15	0.02	0.02	0.31	内进行基础建设回填利用。
----	------	------	------	------	------	------	------	------	------	--------------

2.1.2 项目组成及布置

1、周家堡 220kV 变电站简介

周家堡 220kV 变电站（原名“西昌南 220kV 变电站”）位于凉山州德昌县麻栗镇大坝村八组，2011 年 4 月 21 日四川省水利厅以（川水函〔2011〕414 号）对其水土保持方案报告书进行了批复，周家堡 220kV 变电站已于 2012 年建成投运。2014 年 5 月 15 日，四川省水利厅出具了《关于印发凉山西昌南 220kV 输变电工程水土保持设施验收鉴定书的函》（川水函〔2014〕653 号）对其进行验收，根据水土保持设施验收鉴定书内容，周家堡 220kV 变电站已建成规模为：主变压器容量 $2 \times 180\text{MVA}$ ，220kV 配电装置出线间隔 4 回，110kV 配电装置出线间隔 13 回，已完成的水土保持设施主要为：浆砌石排水沟 549.6m、铺设碎石 4920m²等。经过现场踏勘，目前各项水土保持设施运行良好，具有良好的水土保持防治效果，无水土保持遗留问题。

2、项目组成

本工程为既有周家堡 220kV 变电站扩建工程，站址位于四川省凉山州德昌县麻栗镇大坝村八组。原变电站从站址南面进站，进站道路为 4.5m 宽的混凝土路面，目前状况良好，无需改造处理。从西昌到德昌周家堡 220 千伏输变电工程变电站全程道路路况良好，道路满足主变压器、GIS 等大型设备的运输要求。根据电气专业要求，由于本期围墙内不满足主变扩建场地要求，需在站区北侧站外征地扩建。本期扩建围墙内占地面积：0.1731hm²，扩建总征地面积：0.2388hm²，本期扩建保持与原总平面布置方案一致，扩建 1 号主变压器位于原 1 号主变压器场地不变，新增事故油池位于原事故油池东侧空余场地，其余扩建构筑物均位于站外征地扩建场地内。本期扩建电容器组场地位于扩建场地中部，接地变及消弧线圈成套装置场地位于扩建场地中部偏北，220kV 屋外配电装置场地含 4 个 220kV 出线间隔位于扩建场地东侧；消防水泵房及水池位于扩建场地西侧。站区竖向布置保持与原站区竖向布置方案一致，场地地坪标高及坡度与一期保持一致。扩建场地标高取 1493.2m（东侧围墙最高点），场地坡度由东至西取 2% 的坡度。

本项目建设内容包括：主体工程和临时工程。

(1) 主体工程

1) 新建部分

扩建1号主变压器基础及油坑1座（主变基础仅改造），新建220kV屋外配电装置出线间隔4个（含出线门型构架1樁，220kV GIS基础1座），新建消防水泵房1栋（建筑面积87m²），新建消防水池1座（占地面积154m²，有效容积330m³），新建电容器组基础4座，新建接地变及消弧线圈成套装置基础2座，新建母线桥支架及基础1套，新建35kV配电装置室屏柜基础及沟道60m²（复杂地坪，新建屏柜基础9面），新建220kV中性点成套设备基础1座，新建110kV中性点成套设备基础1座，新建220kV分段间隔基础1座，新建独立避雷针1根（30m高），新建事故油池1座（有效容积25m³），新建站内主电缆沟长度101/18m（1.2x1.2m/1.0x1.0m），新建站内电缆隧道长度(2.0mx2.0m)18m,站区新建围墙长度128m（2.3m高），电缆沟盖板更换长度120m(主变区域更换为卡槽式盖板)，新建站内道路面积354m²。

2) 拆除部分

站区拆除围墙长度88m，站区拆除挡土墙体积180m³，主变基础上部支墩拆除20m³，主变油坑拆除（含坑壁和底板）25.3m³；站内道路拆除及恢复62m²，站内户外配电装置碎石地坪拆除及恢复280/145m²，35kV配电装置室屏柜基础拆除22.9m³（拆除屏柜基础5面，素砼底板8.6m³，钢筋砼梁1.3m³，砖基础13m³），独立避雷针及基础拆除1套。

表 2-2 凉山西昌南（周家堡）220 千伏变电站扩建工程主要技术指标表

序号	名称		单位	数量	备注
1	扩建总用地面积		hm ²	0.2388	合 3.582 亩
1.1	扩建围墙内占地面积		hm ²	0.1731	合 2.597 亩
1.2	其他占地面积		hm ²	0.0657	合 0.985 亩
2	进站道路长度（新建/改造）		m	0	
3	变电站总土石方工程量	挖方	m ³	4474.3	松散系数 1.10 土石比 3:7
		填方		1185.5	
3.1	站址土石方工程量	挖方	m ³	1774.3	
		填方		1185.5	
3.2	进站道路土石方工程量	挖方	m ³	0	
		填方		0	
3.3	建（构）筑物基槽余土		m ³	2700	
3.4	外购土或取土工程量		m ³	0	0
3.5	弃方		m ³	200	耕植土，用于施工场地表土回覆。
3.6	外弃土工程量		m ³	3088.8	运距约 5km
4	站区新建围墙长度		m	128	2.3m 高

序号	名称		单位	数量	备注
5	挡土墙体 积	站区	m ³	870	
		进站道路	m ³	0	
6	护坡面积		m ²	0	
7	站内道路面积(含站内停车场)		m ²	354	公路型砼道路
8	户外配电装置场地处理面积		m ²	750	100厚C20垫层, 100厚面铺碎石
9	电缆沟长度	1200mm宽	m	101	
		1000mm宽		18	
10	站内电缆隧道长度 (2.0m×2.0m)		m	18	
10	站区总建筑面积		m ²	87.0	
11	站内给水管线长度		m	30	
12	站内排水管线长度		m	210	
13	站外供水管线长度		m	10	
14	站外排水管线长度		m	220	
15	基础处理方式及工程量		m ³	150	C20混凝土换填
16	高挖方区边坡顶钢丝网防护栏		m	60	高度1.8米
17	电缆沟盖板更换长度		m	120	主变区域更换为卡槽式盖板
18	带电隔离措施		m	430	1.8米高硬质安全围栏
19	拆除工程				
19.1	站区拆除围墙长度		m	88	2.3m高砖砌实体围墙, 含基础及排水沟
19.2	站区拆除挡土墙体积		m ³	180	C15毛石混凝土
19.3	主变基础上部支墩拆除		m ³	20	C30钢筋混凝土
19.4	主变油坑拆除(含坑壁和底板)		m ³	25.3	C20混凝土
19.5	站内道路拆除及恢复		m ²	62	
19.6	站内户外配电装置碎石地坪拆除及恢复		m ²	280	100厚C20垫层, 100厚面铺碎石
19.7	35kV配电装置室屏柜基础拆除		m ³	22.9	素砼底板8.6m ³ , 钢筋砼梁1.3m ³ , 砖基础13m ³
19.8	独立避雷针及基础拆除		座	1	钢管柱2.5t, 砼基础15.6m ³

(2) 临时工程

临时工程主要为在扩建区域东侧设置施工场地1处, 临时占地面积0.08hm², 主要用于停放机械等设备、临时堆放表土等, 施工人员均为当地居民, 因此不单独设置施工生产生活区。

2.2 施工组织

2.2.1 施工总体布置

1、施工场地

由于扩建区域内场地限制, 无法布设及停放施工机械等, 因此本方案在扩建区域北侧设置施工场地一处, 用于停放施工机械、施工材料加工、临时堆存表土等, 施工人员均为当地居民, 因此不单独设置施工生产生活区, 不另设置材料机

械站。

2、施工用水用电

施工用水用电均依托周家堡 220kV 变电站既有设施。施工用水采用与生活用水相结合的方式。

3、施工道路

本项目设备、施工材料运输依托周边既有市政道路、变电站进站道路和站内道路，满足运输要求。因此不单独设置施工临时道路、施工便道等。

4、表土临时堆场

根据现场踏勘，拟扩建区域内存在表土分布，根据后文表土情况分析，共计可剥离表土 0.02 万 m^3 ，剥离的表土临时堆存在施工场地设置的表土临时堆场内，平均堆高 2m，共计占地 0.01 hm^2 。

5、取土（石、砂）场

项目石料、砂、砾、卵石、土料均在当地购买商品料，并在合同中明确水土流失防治责任由料场销售商负责。

本项目不设置单独的取土（石、砂）场，减少了新增水土流失。

6、弃土（石、渣）场

本项目共计产生余方 0.31 万 m^3 ，运至德昌特色产业园-清洁能源多能互补示范区建设项目内进行基础建设回填利用，因此不单独设置弃土（石、渣）场。

2.2.2 施工工艺

本项目施工主要包括两部分：土建工程、安装工程

1、土建工程

土建工程施工主要为事故油池和基础施工，施工区域地面为碎石铺垫。施工工序包括：地面碎石清理—基础开挖—模板搭建—事故油池浇筑—拆模—土方回填—碎石铺垫恢复。

由于事故油池开挖较深，变电站围墙基础离事故油池较近，在开挖基础时应考虑对围墙基础的支护。基坑回填须待事故油池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，清除淤泥杂物，回填土利用开挖的原土，并清除掺入的有机质和过大的石粒。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，并应做好防雨及排水措施。

基础土方回填按设计要求，采取分层碾压或强夯，按照设计和施工规范的要求，严格检查和验收，务必做到回填土密实均匀，达到设计要求，以保证建（构）筑物的安全。

2、安装工程

安装工作在建构筑物施工完成后进行，主要安装工程包括变压器、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

经核算，本工程项目占地面积为 0.34hm²，其中永久占地 0.26hm²，临时占地 0.08hm²，占地类型为：耕地 0.09hm²、公共管理与公共服务用地 0.06hm²、交通运输用地 0.08hm²、其他土地 0.11hm²，本项目占地性质和类型详见下表。

表 2-3 本工程占地情况一览表 单位：hm²

项目分区	占地类型				占地性质及面积			防治责任范围
	耕地	公共管理与公共服务用地	交通运输用地	其他土地	永久占地	临时占地	合计	
主体工程区	0.09	0.06	0.08	0.03	0.26		0.26	0.26
临时工程区				0.08		0.08	0.08	0.08
合计	0.09	0.06	0.08	0.11	0.26	0.08	0.34	0.34

2.4 土石方平衡

2.4.1 表土平衡分析

主体设计对施工扰动不足 20cm 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，不进行表土剥离。拟扩建周家堡 220kV 变电站站址处部分区域占用耕地，可进行表土剥离面积为 0.09hm²，剥离厚度约为 20cm，共计可剥离表土 0.02 万 m³，剥离的表土临时堆存在设置的施工场地内，施工结束后用于临时工程（施工场地）临时占地范围的表土回覆，可有效保护土壤资源、使土地可持续利用。



占地范围表土分布情况 1



占地范围表土分布情况 2

表 2-4 项目表土平衡分析表 单位：万 m³

项目组成	用地类型	剥离面积(hm ²)	剥离量(万 m ³)	覆土量(万 m ³)	调出(万 m ³)	来源	去向	余方去向
主体工程	耕地	0.09	0.02	/	0.02		临时工程	/
临时工程	/	/	/	0.02	/	扩建区域	/	

2.4.2 土石方平衡分析

本项目土石方由主体工程、临时工程等土石方构成。项目施工期间土石方量调配按照充分利用土石方的原则，同时按施工区域进行调配。在统计过程中，按主体工程挖填方、表土平衡分别计算。

1、主体工程

主体工程土石方主要由场地平整和建（构）筑物基槽余土，共计开挖土石方 0.45 万 m³，其中表土剥离 0.02 万 m³，土石方开挖 0.43 万 m³，其中场地平整开挖 0.16 万 m³，建（构）筑物基槽余土开挖 0.27 万 m³；土石方回填 0.12 万 m³，均为场地平整回填 0.12 万 m³。表土 0.02 万 m³用于施工场地表土回覆。

2、临时工程

临时工程土石方主要由场地平整和绿化覆土土石方组成，共计开挖土石方 0.01 万 m³，回填 0.03 万 m³（其中表土回覆 0.02 万 m³），表土 0.02 万 m³来源为主体工程剥离的表土。

综上，本工程总计开挖土石方 0.46 万 m³，回填土石方 0.15 万 m³，余方 0.31 万 m³。

表 2-5 项目土石方平衡一览表（单位：万 m³）

项目组成	编号	开挖			回填			调入				调出				借方			余方			
		表土	土石方	小计	表土	土石方	小计	表土	土石方	小计	来源	表土	土石方	小计	去向	表土	土石方	小计	表土	土石方	小计	
主体工程	场地平整	①	0.02	0.16	0.18	/	0.12	0.12	/	/	/	/	0.02		0.02	③	/	/	/	/	0.04	0.04
	建（构）筑物基槽余土	②	0.00	0.27	0.27	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	0.27	0.27
	小计		0.02	0.43	0.45	/	0.12	0.12	/	/	/	/	0.02	/	0.02	/	/	/	/	/	0.31	0.31
临时工程	场地平整	③	0.00	0.01	0.01	0.02	0.01	0.03	0.02	/	0.02	①	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	小计		0.00	0.01	0.01	0.02	0.01	0.03	0.02	/	0.02	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
合计			0.02	0.44	0.46	0.02	0.13	0.15	0.02	/	/	/	0.02	/	/	/	/	/	/	/	0.31	0.31

余方综合利用合理性分析

本项目总余方 0.31 万 m³，余方运至德昌特色产业园-清洁能源多能互补示范区建设项目内进行基础建设回填利用，根据咨询德昌发展国资投资运营有限责任公司，德昌特色产业园-清洁能源多能互补示范区建设项目位于本项目站址东南侧约 3.5km 处，由于拟建德昌特色产业园-清洁能源多能互补示范区建设项目地势属低洼地带，其场平工程需约 800 万 m³ 土石方回填后才能达到设计高程。本项目余方量约为 0.31 万 m³，因此德昌县特色产业园-清洁能源多能互补示范区建设项目完全有能力消纳本项目余方。由于德昌特色产业园-清洁能源多能互补示范区建设项目距本项目约 3.5km，因此本项目产生余方后立即运至德昌特色产业园-清洁能源多能互补示范区建设项目内，余方在运输过程中水土保持责任为本项目建设单位，余方运至德昌特色产业园-清洁能源多能互补示范区建设项目后相应的水土保持责任由余方接收单位承担。因此本项目不另新建弃土场。符合水土保持要求。工程开挖、回填、调运合理，工程土石方不存在缺项和漏项。总体分析，项目土石方调配合理符合水土保持要求。

德昌特色产业园-清洁能源多能互补示范区建设项目简介

德昌县特色产业园-清洁能源多能互补示范区建设项目已在德昌县发展改革和经济商务信息化局进行登记备案，备案号为川投资备

【2305-513424-04-01-229555】FGQB-0036 号，建设单位为德昌发展国资投资运营有限责任公司，施工单位为天津第二建筑工程有限公司，目前德昌县特色产业园-清洁能源多能互补示范区建设项目正在进行规划设计以及环境影响评价和水土保持方案编制等前期工作。

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

本工程计划于 2025 年 10 月开工，2026 年 9 月建成运行，总工期为 12 个月。本工程施工无法避开雨季，因此土建施工应避开雨天，减少因降水冲刷而增加的水土流失量。

表 2-6 主体工程施工进度安排表

项目	时序	2025 年		2026 年									
		11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
施工准备		■											
土建施工			■	■	■	■	■						
设备安装调试								■	■	■	■	■	
竣工验收													■

2.7 自然概况

2.7.1 地形地貌

站址行政区域属于凉山州德昌县麻栗镇大坝村八组，位于德昌县城的北部，距德昌县政府直线距离约 9.0km。原变电站进站道路位于站区南侧，进站道路直通 G108 国道，本期站外征地扩建场地位于变电站北侧，进站道路利旧原进站道路。本期扩建场地地势起伏较大，地形标高 1487.53 ~ 1497.80m，相对高差 10.27m，地形平均坡度约 10°，拟建场地地貌单元上属山麓斜坡堆积，微地貌为坡积裙，地基土成因坡积层。目前部分种植了玉米等农作物，部分为耕地，不涉及基本农田、林业保护区、退耕还林地。站址区域内无任何矿产资源。拟建场地已取得德昌县自然资源局、林业和草原局、生态环境局等部门的相关协议。站址区域内地质构造简单，无防洪涝及排水、水源、大件运输情况等颠覆性或制约性因素。

2.7.2 地震、地质构造及不良地质作用

1、地震

据《建筑抗震设计规范》（GB 50011-2010,2016 年版）附录 A 及《中国地震动参数区划图》（GB 18306-2015）查得：抗震设防烈度为 8 度，设计地震分组为第三组，峰值加速度为 0.20g，反应谱特征周期 0.45s。根据《建筑工程抗震设防分类标准》（GB 50223-2008），拟建建（构）筑物为变电站，抗震设防类别为一般设防（丙类）。

2、地质构造

据钻探揭露，场地勘探范围内的地基土主要为第四纪坡积（ Q_4^{dl} ）形成的粉土、碎石层等组成。据野外鉴别资料（即根据沉积环境、深度、颜色、密实度和状态），结合原位测试（重型动力触探试验（N63.5））及室内土工试验（土颗粒分析试验）的相关成果资料，地基土从上至下分述如下：

（1）粉土

黄褐、棕红、稍密、稍湿、可塑、压缩性较高，摇振反应一般，干强度较高，韧性低，稍有光泽，偶含碎块石及少量钙质及砂砾，厚度约 0.50~2.80m，平均厚度 1.25m。

（2）碎石

黄褐，灰白、稍密、稍湿，带角，碎石母岩成分主要为凝灰岩、砂岩及灰岩，中风化状，粒间主要由粉土及粘性土充填。排列较混乱，颗粒部分接触，钻机钻进时钻杆稍有跳动，其密实度在横向及纵向上无规律变化的特点。顶板深度埋深多在浅层地段；局部相变为薄层粉土。顶板深度埋深在 0.5~2.8m，平均埋深为 1.25m；该层厚度较大，此次勘察未揭穿。

3、不良地质作用

根据现场踏勘调查，场地内及附近无崩塌、滑坡、泥石流、土洞等不良地质作用。据钻探结果及现场调查，建设场地在基础持力层深度范围内无影响建筑安全的古河道、沟浜、墓穴、防空洞等埋藏物。

根据实地工程地质调查，拟建场地地形为缓坡、地势起伏较大，拟建场地距东侧则木河断裂（全新世活动走滑断层）约 21.4km，场地及附近目前未发现影响场地稳定性的滑坡、崩塌、泥石流、岩溶、地裂缝、地面塌陷等不良地质作用。场地目前未发现埋藏的河道、沟浜、墓穴、防空洞等对工程不利的埋藏物。

由本次勘察查明的场地地层结构特征综合分析可知，土的层位连续，场地不存在液化土，地基土为碎石土层，为对建筑抗震一般的地段，场地稳定性较好。

综上所述，拟建场地稳定性较好，工程建设适宜性较好。

根据区域地质资料及钻探成果，项目区位于安宁河东岸山麓斜坡地带，未发现滑坡、泥石流、崩塌、地下采空区等不良地质作用，处于地质构造相对稳定的区域，故场地及地基具有良好的稳定性。

2.7.4 土壤

德昌县土壤共分为 8 个土类，23 个土属，63 个土种。包括水稻土、冲积土、

紫色土、红壤、黄棕壤、棕壤、暗棕壤及亚高山草甸土 8 个土类。全县土壤中以黄棕壤为主，质地以壤土为重。有机质含量，在中高山与二半山偏高河谷沿岸偏低。氮磷钾含量亦为山上偏高，河谷沿岸偏低碱解氮含量略高于全氮全磷含量中等，速效磷中等偏低；全钾含量中等偏高，速效钾旱土偏高，水稻土偏低。耕地土壤 pH 值在 4.4~8.2 范围内均有分布。

2.7.5 植被

根据查阅《四川植被区划》及《凉山州水土保持植被恢复物种筛选研究》德昌县植被类型属于川西南地区干性常绿阔叶林亚带，金沙江下游安宁河植被小区。其植被垂直分布为：海拔 700~1100m 以下地区为稀疏灌草丛带，海拔 1100~1600m 的干热河谷地段，分布着干旱河谷灌丛，海拔 1600~2600m 主要是云南松或松栎混交林，海拔 2600~3800m 的地段为亚高山针叶林；海拔 4000m 以上为高山灌丛草甸，全市森林覆盖率为 37.0%，林草覆盖率为 54.95%。根据现场勘察，项目建设场地以裸地为主，植被覆盖度在 26% 左右。

2.7.6 气象

工作区属亚热带季风气候，冬暖夏凉，干旱多风。年均气温 17.2℃，1 月平均气温 9.5℃，7 月平均气温 22.5℃，极端最低气温 -2℃，极端最高气温 35℃；年月平均相对湿度 63%；年均降雨量 1013 毫米，其中约 93% 的降雨集中在 6~10 月；年主导风向为北风，其频率为 28%，下雪时间少，土壤冻结度为零，光照充足，利用率低，常年平均日照为 2147 小时，最多年为 2304.2 小时，最少年为 1699.1 小时；无霜期 300 天以上，年平均风速 3.3m/s。

各时段设计暴雨参数查阅《四川省暴雨统计参数图集》，计算项目区典型频率特征值见下表。

表 2-7 不同设计频率中最大设计暴雨参数计算表

项目		数值
5 年一遇降雨量 (mm)	1h	41.88
	6h	68.53
	24h	97.71
10 年一遇降雨量 (mm)	1h	49.57
	6h	81.11
	24h	115.65
20 年一遇降雨量 (mm)	1h	56.83
	6h	92.99
	24h	132.59
50 年一遇降雨量 (mm)	1h	66.07
	6h	108.11

	24h	154.15
--	-----	--------

2.7.7 水文

1、项目区水系

项目区属于长江流域，项目西侧约 2.06km 处为安宁河。安宁河系雅砻江下游左岸一级支流，发源于冕宁县东小相岭记牌山，有东西两源，东源苗冲河，西源北茎河，两源在冕宁县大桥乡处汇合后始称安宁河，干流由北向南流经冕宁、西昌、德昌、米易四县市，于米易县得石乡注入雅砻江，河长 326km，流域面积 11150km²，平均比降 3.1‰。其中大桥至孙水河汇口为上游段，孙水河汇口至海河汇口为中游上段，长 59.8km，平均比降 2.0‰；海河汇口至大水河汇口为中游下段，大水河汇口以下为下游段；安宁河太和站水文站实测最大流量 1340m³/s，最小 1.55m³/s。安宁河西昌段调查及考证到的历史大洪水年份有 1891、1900、1988、1985、1998 等，太和河段 1988 年洪水为首大洪水，重现期约 50 年一遇。

2.7.6 水土流失现状

工程所在地凉山州德昌县属水土流失类型以水力侵蚀为主，容许土壤侵蚀量为 500t/(km²·a)。根据《四川省水土保持公报 2023 年》以及工程区的土壤类型、土地利用、植被覆盖度及地表坡度的现场调查结果，拟建区域水土流失强度表现为轻度。

2.7.7 与敏感区的关系

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），工程所在区域德昌县属于金沙江下游国家级水土流失重点治理区，根据调查和收资情况汇总，除涉及金沙江下游国家级水土流失重点治理区外不涉及饮用水水源保护区、水功能一级区的保护区和保留区、自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、地质公园、森林公园、重要湿地、生态脆弱区等水土保持敏感区。

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

本项目属于 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。

工程选址无法避让金沙江下游国家级水土流失重点治理区，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，有效控制可能造成水土流失，满足水土保持要求。除此之外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。

综上所述，项目建设从水土保持角度分析不存在制约性因素。按照《中华人民共和国水土保持法》要求进行分析评价，详见表 3-1。

表 3-1 与《中华人民共和国水土保持法》的符合性分析

《中华人民共和国水土保持法》规定	本项目情况	符合性
第十七条地方各级人民政府应当加强对取土、挖砂、采石等活动的管理，预防和减轻水土流失。禁止在崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区从事取土、挖砂、采石等可能造成水土流失的活动。	本项目不进行取土、挖砂、采石等可能造成水土流失的活动。	符合要求
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、生态脆弱区内	符合要求
第二十四条生产建设项目选址、选线应当避让水土流失重点预防区和重点治理区；无法避让的，应当提高防治标准，优化施工工艺减少地表扰动和植被损坏范围，有效控制可能造成水土流失。	本项目无法避让金沙江下游国家级水土流失重点治理区，本方案将按建设类项目一级标准防治，优化施工工艺，提高目标值，减少地表扰动和植被破坏，加强防护、治理和补偿措施以减小因工程建设带来的不利影响。	符合要求
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 0.31 万 m ³ ，余方运至德昌特色产业园-清洁能源多能互补示范区建设项目内进行基础建设回填利用。	符合要求
第三十二条在山区、丘陵区、风沙区以及水土保持	本方案计列水土保持补偿费等	符合

<p>规划确定的容易发生水土流失的其他区域开办生产建设项目或者从事其他生产建设活动,损坏水土保持设施、地貌植被,不能恢复原有水土保持功能的,应当缴纳水土保持补偿费,专项用于水土流失预防和治理。</p>	<p>相关水土流失防治费用,经本方案完善后可满足水土保持要求。</p>	<p>要求</p>
<p>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在取土场、开挖和存放地的裸露土地上种树植草、恢复植被。</p>	<p>本项目通过剥离表土并布设相应防护措施,用于后期表土回覆;本项目土方运至德昌特色产业园-清洁能源多能互补示范区建设项目内进行基础建设回填利用。</p>	<p>符合要求</p>

3.1.2 与生产建设项目水土保持技术标准的符合性分析

据项目设计方案、地勘报告及现场踏勘,区域无大型滑坡、崩塌、泥石流等不良地质现象。

工程区不涉及全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点实验区等专项水土保持设施,项目建设符合国家产业政策要求,符合水土保持制约性因素要求,与强制条文不冲突。与《生产建设项目水土保持技术标准》(GB 50433-2018)相关符合性分析如下。

表 3-2 与《生产建设项目水土保持技术标准》水土保持制约性因素分析与评价

名称	制约性规定要求	工程执行情况	分析评价
<p>项目约束性规定</p>	<p>主体工程选址(线)应避让下列区域: 1.水土流失重点预防区和重点治理区; 2.河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带; 3.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。</p> <p>严禁在崩塌和滑坡危险区、泥石流易发区内设置取土(石、砂)场。 取土(石、砂)场设置尚应符合下列规定: 1.应符合城镇、景区等规划要求,并与周边景观相互协调; 2.在河道取土(石、砂)的应符合河道管理的有关规定; 3.应综合考虑取土(石、砂)结束后的土地利用。</p>	<p>1.本项目所在区域处于金沙江下游国家级水土流失重点治理区无法避让,本方案将按建设类项目一级标准防治,优化施工工艺,提高目标值,减少地表扰动和植被破坏,加强防护、治理和补偿措施以减小因工程建设带来的不利影响; 2.本项目未处于河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带; 3.本项目未处于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。</p> <p>本项目不设置取土(石、砂)场。</p>	<p>工程选线、选址、建设方案、工程占地、土石方平衡、取土(石、砂)场设置、弃土(渣、灰、矸石、尾矿)场设置、施工方法与工艺能满足约束性规定的要求</p>

名称	制约性规定要求	工程执行情况	分析评价
	<p>严禁在对公共设施、基础设施、工业企业、居民点等有重大影响区域设置弃土（石、渣、灰、研石、尾矿）场。</p> <p>弃土（石、渣、灰、研石、尾矿）场设置尚应符合下列规定：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.涉及河道的应符合河流防洪规划和治导线的规定，不得设置在河道、湖泊和建成水库管理范围内； 2.在山丘区宜选择荒沟、凹地、支毛沟，平原区宜选择凹地、荒地，风沙区宜避开风口； 3.应充分利用取土（石、砂）场、废弃采坑、沉陷区等场地； 4.应综合考虑弃土（石、渣、灰、研石、尾矿）结束后的土地利用。 	<p>据建设单位提供的资料，经统计分析，项目土石方经综合利用后，产生余方 0.31 万 m³，余方运至德昌特色产业园-清洁能源多能互补示范区建设项目内进行基础建设回填利用。</p>	
	<p>施工组织设计应符合下列规定：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.应控制施工场地占地，避开植被相对良好的区域和基本农田区。 2.应合理安排施工，防止重复开挖和多次倒运，减少裸露时间和范围。 3.在河岸陡坡开挖土石方，以及开挖边坡下方有河渠、公路、铁路、居民点和其他重要基础设施时，宜设计渣石渡槽、溜渣洞等专门设施，将开挖的土石导出。 4.弃土、弃石、弃渣应分类堆放。 5.外借土石方应优先考虑利用其他工程废弃的土（石、渣），外购土（石、料）应选择合规的料场。 6.大型料场宜分台阶开采，控制开挖深度。爆破开挖应控制装药量和爆破范围。 7.工程标段划分应考虑合理调配土石方，减少取土（石）方、弃土（石、渣）方和临时占地数量。 	<ol style="list-style-type: none"> 1.本项目施工严格控制施工场地占地面积，选址时避开植被相对良好的区域和基本农田区； 2.本项目合理安排施工，避免重复开挖和多次倒运，减少裸露时间和范围； 3.不涉及； 4.本项目弃土、弃石、弃渣分类堆放； 5.本项目不外借土石方； 6.本项目不涉及大型料场； 7.本工程不涉及分标段调配土石方。 	
	<p>工程施工应符合下列规定：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.施工活动应控制在设计的施工道路、施工场地内。 2.施工开始时应首先对表土进行剥离或保护，剥离的表土应集中堆放，并采取防护措施。 3.裸露地表应及时防护，减少裸露时间；填筑土方时应随挖、随运、随填、随压。 4.临时堆土（石、渣）应集中堆放，并采取临时拦挡、苫盖、排水、沉沙等措施。 5.施工产生的泥浆应先通过泥浆沉淀 	<ol style="list-style-type: none"> 1.本项目施工活动将严格控制设计的施工场地内； 2.本项目在施工前期将永久占地范围内的可剥离表土的区域进行表土剥离，进行集中堆放，并采取土袋拦挡和防雨布苫盖措施； 3.本项目裸露地表采取临时苫盖措施，以减少裸露时间；填筑土方随挖、随运、随填、随压； 4.本项目临时堆土将进行集中堆放，并采取土袋拦挡、防雨 	

名称	制约性规定要求	工程执行情况	分析评价
	池沉淀，再采取其他处置措施。 6.围堰填筑、拆除应采取减少流失的有效措施。 7.弃土（石、渣）场地应事先设置拦挡措施，弃土（石、渣）应有序堆放。 8.取土（石、砂）场开挖前应设置截（排）水、沉沙等措施。 9.土（石、料、渣、肝石）方在运输过程中应采取保护措施，防止沿途散溢。	布苫盖措施； 5.本项目施工不产生泥浆； 6.本项目不涉及围堰的填筑和拆除； 7.本项目余方及时运至指定区域进行综合利用，不在施工区域内堆存； 8.本项目不设置取土（石、砂）场； 9、本项目土石方在运输过程中采取遮盖措施防止沿途散溢。	
西南岩溶区特殊规定	1.弃土（石、渣）场注重防洪排水、拦挡措施； 2.江河上游水源涵养区应采取水源涵养措施	1.本项目产生的余方运至德昌特色产业园-清洁能源多能互补示范区建设项目内进行基础建设回填利用，因此不单独设置弃土（石、渣）场； 2.本项目不涉及江河上游水源涵养区。	通过主体工程设计及水土保持方案提出的完善措施可以满足规定

本项目选址唯一，选址不存在生产建设项目水土保持相关法律法规和技术规范中规定的限制性因素，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

根据表 3-2，本方案已对照《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）中关于工程建设方案与布局的相关规定进行水土保持分析与评价。

工程总平面布置以充分满足各功能要求为前提，配合工艺要求对各种建构筑物及相关设施进行合理布局。本项目严格控制施工红线，同时考虑工程的平面布置和竖向布置相互协调结合。

同时，工程建设按节约用地、布局紧凑、少挖低填、便于施工以及生产管理的原则进行平面布局。项目区生活及生产用电可依托站内供电，施工生产用水依托周家堡 220kV 变电站既有供水设施，经现场踏勘了解，满足需水要求。因此，工程主体工程方案及布局合理。

主体工程选址位于凉山州德昌县，不可避让金沙江下游国家级水土流失重点治理区，因此方案采用一级防治标准，符合水土保持要求。

从水土保持角度看，工程总平面布置以充分满足各功能要求为前提，配合施工工艺要求对各种建筑物、构筑物及相关设施进行合理布局，严格控制施工红线，且提高防治标准及优化施工工艺，本项目建设方案与布局符合水土流失防治要

求。

3.2.2 工程占地评价

本工程项目建设区占地面积为 0.34hm^2 ，其中永久占地 0.26hm^2 ，临时占地 0.08hm^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。本项目施工结束后及时清理迹地，恢复硬化及碎石地面并对临时占地区域进行撒播草籽，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的减少了扰动，总体符合水土保持要求。

3.2.3 土石方平衡评价

1、表土剥离防护、利用分析评价

本工程已考虑扩建区域占地范围的剥离及防护措施。工程在土石方施工挖方时，先将表土剥离后，再进行下一步基础土方开挖，开挖表土堆放于施工场地内，采用防雨布覆盖、土袋临时拦挡等临时防护措施进行防护。

本工程表土剥离总量为 0.02万 m^3 ，完工后剥离的表土回填至施工场地临时占地范围，用于施工结束后进行土地整治植被恢复，可全部回覆利用，无需外借和外弃。从水土保持的角度考虑，本项目工程表土剥离保护与利用措施合理，为后期占地恢复利用创造先行条件。

2、工程土石方平衡分析评价

本项目土石方挖填方总量为 0.61万 m^3 ，总挖方 0.46万 m^3 ，总填方 0.15万 m^3 ，通过各施工区域调运综合利用，本工程产生余方 0.31万 m^3 ，余方运至德昌特色产业园-清洁能源多能互补示范区建设项目内进行基础建设回填利用，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。

3、土石方减量化分析评价

本项目在挖方形成的边坡区域采取挡土墙进行防护，可有效降低开挖时边坡开挖的放坡宽度，从而可减少土石方开挖量约 0.08万 m^3 ；同时主体设计通过桩

基优化减少开挖深度，可减少土石方开挖量约 0.06m^3 ，符合土石方减量化要求

4、土石方资源化分析评价

本工程产生余方 0.31 万 m^3 ，余方均运至德昌特色产业园-清洁能源多能互补示范区建设项目内进行基础建设回填利用，余方均得到合理处置，未设置弃土（渣）场，因此余方资源化利用方式合理可行。

3.2.4 取土（石、砂）场设置评价

本项目主要建筑材料包括砖、砂、碎石等，砂石料来源主要为砂石料厂采购，未单独设置取土（石、料）场，相应的水土流失防治责任由商家承担，在购买合同中明确。该方案既满足了工程建设的需要，又尽量减少了工程扰动范围，减少了可能引起的水土流失，因此从水土保持和主体工程角度分析，料源方案合理，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

本工程不单独设置弃土场，产生的余方运至德昌特色产业园-清洁能源多能互补示范区建设项目内进行基础建设回填利用，符合水土保持要求。

3.2.6 施工方法与工艺评价

3.2.6.1 施工布置的分析评价

根据咨询，施工方租用周边民居作为办公和住宿用房，不单独设置施工营地，不新征占地，通过采取临时遮盖等措施，可减少水土流失，符合水土保持要求，不存在限制性因素。开挖的土石方就近堆放在开挖基槽周边，堆放过程中布设临时遮盖措施，施工后期回填土石方后剩余的土石方运至德昌特色产业园-清洁能源多能互补示范区建设项目内进行基础建设回填利用，符合水土保持要求。

总体上来看，施工总体布置结合工程建设特点而设，项目总体布局是合理的。

工程在施工布置上，遵循因地、因时制宜、有利生产、方便生活、易于管理、安全可靠、经济合理的原则，少占地和减少开挖扰动破坏面，符合水土保持等相关法律法规的要求。

3.2.6.2 施工工艺与方法的水土保持分析与评价

1、施工工艺与时序分析评价

场地内施工过程以机械施工为主，人工施工为辅。根据实际施工时序反映，项目施工时序安排基本合理得当。建议加强施工组织与管理，减少裸露面积和破

坏强度。方案新增临时遮盖等设施，主要是防止雨水对堆体的冲刷。施工开挖、填筑、堆置等裸露面，均应加强临时覆盖等措施，防止造成水土流失。

2、施工材料分析评价

本工程建设需要的水泥、砂等建材均由购买获得，水土流失防治责任由供料商负责。

3、项目挖填施工工艺及施工时序分析

项目施工主要采取机械施工，构筑物用混凝土进行浇筑，场地大开挖时段避开了雨天，采取随挖随填的方式。通过分析，项目施工工艺及施工时序基本合理。

3.2.7 主体工程设计中具有水土保持功能工程的评价

本方案根据主导功能原则、责任区分原则、试验排除原则，从综合防治水土流失角度出发，对主体工程中具有水土保持功能工程进行分析论证。现对主体工程具有水土保持功能工程进行分析如下。

3.2.7.1 主体工程具有水土保持功能且计入水保投资的措施

1、主体工程区

（1）铺设碎石：本项目将对户外配电装置场地进行铺设碎石，措施面积1030m²，碎石铺设厚度10cm。

水土保持分析评价：根据《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）中对输变电建设项目特别要求中“第5项：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”。本项目位于凉山州德昌县，属于湿润区，因此站内应优先采用植草防护措施。由于本项目为已建变电站，原站区内空闲区域均采用碎石压盖，因此为保持站内景观一致性，本次对户外配电装置场地进行铺设碎石，铺设碎石可有效降低雨水径流对地面的冲刷，同时兼有一定的滞留、蓄积雨水作用，从而减轻降水对地面冲刷造成的水土流失，因此界定为水土保持工程。

（2）站内排水设施

根据主体设计，站内排水设施主要包括雨水管和雨水口等，本项目采用雨、污分流制，主体设计在站内道路以下布设雨水排水管、雨水口。雨水管：采用UPVC双壁波纹排水管DN100~200共计长190m、雨水口10座。

水土保持评价：雨水管网、雨水井和雨水口可以实现道路及建筑物周边场地雨水有序排放，减轻因地表水乱流而导致的地表冲刷，有利于增加场地稳定性，

减轻水土流失。排水工程设计满足相关规定，符合水土保持要求。本方案将排水工程界定为水土保持工程。

（3）站外排水沟

根据主体设计，站外排水沟沿围墙四周新建站外排水沟，排水沟截面为 800mm 和 1000mm，与原站区排水边沟尺寸保持一致。

水土保持评价：站外排水沟能有效排导扩建站址四周的雨水，有利于增加场地稳定性，减轻水土流失。排水工程设计满足相关规定，符合水土保持要求。本方案将排水工程界定为水土保持工程。

水土保持分析评价：排水边沟能有效排导道路路面雨水，有利于增加道路稳定性，减轻水土流失。排水工程设计满足相关规定，符合水土保持要求。本方案将排水工程界定为水土保持工程。

根据以上对主体工程已设计的具有水土保持功能的措施分析，主体工程采取的措施在保证工程安全运行的同时，充分体现了良好的水土保持功能。主体工程设计中界定为水土保持工程的工程量详见表 3-3。

表 3-3 主体工程计列水土保持工程量及投资表

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		
主体工程区	工程措施	碎石地坪	m ²	1030	74.73	7.7
		站内排水管	m	190	409.98	7.79
		雨水口	个	10	444.5	0.44
		站外排水沟	m	220	625.62	13.76
		小计				
合计						29.69

从总体上讲，本工程在施工过程中将可能造成新的水土流失，对项目区生态环境造成一定影响，但只要采取合理有效的水土保持措施，就可使工程建设产生的水土流失得到有效防治。从水土保持角度考虑，本工程建设不存在限制项目建设的保持问题。

4、水土流失分析与预测

4.1 水土流失现状

根据项目调查情况了解，工程区土壤侵蚀以水力侵蚀为主，根据《四川省水土保持公报 2023 年》，项目所在的德昌县水土流失类型主要为水力侵蚀，水土流失面积 508.67km²，其中轻度侵蚀面积 313.04km²，占水土流失面积的 61.54%；中度侵蚀面积 82.80km²，占水土流失面积的 16.28%；强烈侵蚀面积 40.96km²，占水土流失面积的 8.05%；极强烈侵蚀面积 40.52km²，占水土流失面积的 7.97%；剧烈侵蚀面积 31.35km²，占水土流失面积的 6.16%。德昌县水土流失现状详见表 4.1-1 所示。

表 4-1 区域水土流失现状表

侵蚀面积		轻度侵蚀	中度侵蚀	强烈侵蚀	极强烈侵蚀	剧烈侵蚀	合计
水力侵蚀	面积(km ²)	313.04	82.80	40.96	40.52	31.35	508.67
	比例(%)	61.54	16.28	8.05	7.97	6.16	100

项目区水土流失现状是在工程区地形地貌条件、土壤植被等影响水土流失的自然因素调查和现场测量基础上，按照《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）中侵蚀等级划分进行确定。依据《四川省水利厅关于印发〈四川省水土保持方案编制与审查若干技术问题暂行规定〉的函》（川水〔2014〕1723号）中对土壤侵蚀模数背景值的规定，“对水域、硬化地面、裸岩等无土体的微度流失区可不计背景值；对有土体的微度流失区，背景值可直接取 300t/km²·a。微度以上的流失区，背景值一般取标准中的区间平均值”。我单位技术人员对项目区水土流失状况等进行了调查。根据现场调查及综合分析，因此本项目平均土壤侵蚀模数背景值取 1153t/（km²·a）。

表 4-2 项目区水土流失背景值表

项目组成	土地利用现状	面积(hm ²)	地形坡度(°)	植被覆盖度(%)	侵蚀强度	平均侵蚀模数(t/km ² ·a)	年流失量(t/a)
主体工程	耕地	0.09	5~8	/	轻度	1500	1.35
	交通运输用地	0.08	5~8	碎石路面	微度	300	0.24
	其他土地	0.03	8~15	30~45	中度	3750	1.13
	公共管理与公共服务用地	0.06	8~15	/	微度	0.00	0.00
	小计	0.26				1133	2.72
临时工程	其他土地	0.08	5~8	30~45	轻度	1500	1.20
	小计	0.08				1500	1.20
合计		0.34				1153	3.92

4.2 水土流失影响因素分析

4.2.1 水土流失成因

本工程在建设过程中新增水土流失主要是由于人为扰动地表、破坏植被、构筑人工再塑地貌等活动，在侵蚀营力的作用下产生的，其形成包括自然因素和人为因素两种。

1、自然因素

自然因素包括地形坡度、气候、土壤、植被等因素，其中降雨、风、温度等气候因素是形成土壤侵蚀的自然动力因素。

(1) 地形坡度：在自然状况下，水土流失随地表坡度的增大而增大，在工程施工等外力作用下，地表坡度加大对水土流失的作用随之大幅度加大，水土流失强度成倍增加。本工程项目区沿山脊地形相对较缓，山脊两侧地形坡度相对较陡，坡度一般 $8^{\circ} \sim 15^{\circ}$ ，地形坡度对水土流失的影响较大。

(2) 降雨：降雨是造成水土流失的主要动力因素，项目区属于亚热带湿润季风气候区，多年平均降雨量1013mm，降雨量分布在5月~9月份，在人工地表扰动条件下，降雨对水土流失的影响将随之加大，成为项目区影响工程施工新增水土流失的主要自然因素。

(3) 风：项目区多年平均风速为3.3m/s，土质以粉质粘土及碎石土等为主，在人工地表扰动条件下，风力对水土流失的影响将随之加大。

(4) 植被：项目区植被覆盖率约为26%左右，植被有利于水土保持，具有较好的水土保持效果，但在工程施工过程植被被破坏后，裸露地表极易受雨水冲刷而产生水土流失。

(5) 土壤：项目区土壤类型主要为紫色土，土壤本身就具有侵蚀的危险性。土壤侵蚀是在地貌、岩性、土壤、植被、降雨、风力等多种因素作用的结果，在工程施工等扰动作用下，削弱甚至破坏了土地的水土保持功能，水土流失随之大幅度加大，水土流失强度成倍增加。

2、人为因素

在施工期间，该项目工程建设产生的水土流失具有“暂时性”的特点，在施工期间，道路、塔基基础开挖等工程挖填方量大，施工场地的再塑形等施工过程将损毁地表植被，原稳定地形地貌受到破坏，地表结皮遭到扰动破坏，使占地范围内的表层土裸露或形成松散堆积体，失去原有地表的防冲和固土能力，加剧水

土流失，特别是在管沟开挖、地面裸露，在外力的作用下将使水土流失成倍增加。

工程建设施工完成后大部分占地停止人为扰动，水土流失量主要来源施工道路、施工场地等临时占地，通过土地整治、撒播草籽和栽植灌木等水土保持措施实施后，水土流失渐渐恢复到自然侵蚀状态。

4.2.2 水土流失危害

本项目建设过程中，项目占地范围内的地表将受到不同程度的破坏，局部地貌将发生较大的改变，具有影响范围及时段集中的特点，如不采取水土保持措施，开挖形成裸露地面和松散堆土产生的水土流失，很容易对区域土地生产力，区域生态环境、工程本身等造成不同程度的危害，其具体表现为以下几个方面：

1、对土地资源和土地生产力的影响分析

线路工程除了塔基基础外及变电站站址区域外，其余占地施工结束后均可恢复原有土地生产力。施工过程中若不注意规范施工，乱堆弃渣、乱修临时建筑物，也会造成土地资源的浪费，因此应加强施工建设管理。

2、对周边生态环境可能造成的影响分析

建设中若不做好水土保持工作将不可避免地破坏地表植被，影响周边景观。同时，植被遭到破坏会使自然体系生产能力受到一定程度的影响，自然体系的生产能力降低。

3、对河流域的影响分析

由于工程的土石方开挖回填，占地扰动，如不采取必要的措施必然使土壤流失对周边水系造成一定的淤积，增加雨季水体的含沙量。因此有必要对项目建设区布设水土保持措施，以减少对河流的危害。

4、对水资源的影响分析

因施工临时道路及塔基修筑开挖，破坏基面的植被和微地貌，使原有的水土保持功能降低或丧失，地表径流系数增大，地下水源的涵养和补给受到阻碍，地表径流汇流时间缩短，强度增大，在产生强地表径流的同时，加剧对裸露地表土壤的侵蚀。

5、对工程本身可能造成的危害

工程施工建设期内将进行土方开挖、回填，在遇到强度较大的降水时，冲刷开挖、回填形成的坡面，产生集中坡面径流，在水力和重力作用下，沿坡面可能

产生不同程度面蚀、沟蚀，若不及时布设水土保持措施，产生的泥沙可能随水流入地势较低的施工区域，影响主体工程施工及设施安全。

4.2.3 扰动地表面积、损毁植被面积

项目施工将扰动原地表，损毁原有植被，不同程度地对原有具有水土保持功能的设施造成破坏，造成项目区水土流失量的增加。根据建设单位提供的工程设计文件、技术资料和本地土地利用类型，结合实地勘察的测量统计，对工程建设开挖扰动、压占地表和损坏植被面积进行测量统计，本项目共计扰动地表面积 0.34hm²，损毁植被面积 0.09hm²。

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和临时占地。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主体工程、临时工程共计 2 个水土流失预测单元，涉及面积 0.34hm²。

4.3.2 预测时段

根据本工程施工及后期的使用情况，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时段，包括施工准备期。项目区以水力侵蚀为主，预测时段以工期跨越雨季的比例确定，按最不利条件确定预测时段，超过雨季长度的按 1 年考虑，不超过时按占雨季长度的比例计算，项目区雨季为 5~9 月。

施工期：本工程预计于 2025 年 10 月开工建设，于 2026 年 9 月建设完成，总工期 12 个月，占雨季比例 1.0，预测时段取 1.0 年。

表 4-3 水土流失预测时段划分

预测单元	施工工期	预测时段	
		施工期（含施工准备期）	自然恢复期
主体工程	2025.10 ~ 2026.9	1	/
临时工程	2025.10 ~ 2026.9	1	2

4.3.3 土壤侵蚀模数

一、预测方法

（1）扰动原地貌、破坏土地面积

本方案对项目建设造成原地貌、土地的扰动、破坏情况按实际扰动进行计列，在查阅相关设计资料基础上，结合现场调查核实，内业图面量测、数据统计相结合的方法进行测算。

(2) 损坏水土保持功能面积和数量预测

项目建设对水土保持设施的破坏情况，在查阅项目技术资料基础上，采用实地调查和图面直接量测、数据统计相结合的方法进行测算。

(3) 弃土弃渣量统计

建设工程弃土弃渣量，在查阅项目技术资料，在了解其开挖量、回填量、施工工艺等基础上，结合现场调查，进行统计得到。

(4) 新增水土流失量预测

以面蚀为主的流失区域，采用侵蚀模数法进行计算。具体表达式如下：

(公式 4-1)

$$W_o = \sum_{j=1}^2 \sum_{i=1}^n [F_{ji} \times M_{ji} \times T_{ji}]$$

(公式 4-2)

$$\Delta W = \sum_{j=1}^2 \sum_{i=1}^n [F_{ji} \times \Delta M_{ji} \times T_{ji}]$$

式中： W_o ——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， km^2 ；

M_{ji} ——某时段某单元的土壤侵蚀模数， $\text{t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$ ；

ΔM_{ji} ——某时段某单元的新增土壤侵蚀模数， $\text{t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$ ，只计正值，负值按 0 计；

T_{ji} ——某时段某单元的预测时间， a；

i——预测单元， $i = 1、2、3、\dots、n$ ；

j——预测时段， $j = 1、2$ ，指施工期和自然恢复期。

(5) 施工扰动后土壤侵蚀模数

影响水土流失的主要因素除气候条件外，项目区的地形条件、植被状况以及工程的施工方法和工艺对水土流失状况的影响也较大。根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018），施工扰动后土壤侵蚀模数宜采用数字模型、试验观测等方案确定，本方案计划采用《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL 773-2018）中推荐的计算方式采用数字模型的方式计算施工扰动后土壤侵蚀模

数。

（1）划分扰动单元

水土流失扰动单元及计算单元根据生产建设活动扰动形成的扰动方式相同、扰动强度相仿、土壤类型和质地相近、气象条件相似以及空间上连续的扰动地表区划分预测单元。具体划分要求如下：

- 1) 空间不连续的区域划分为不同扰动单元；
- 2) 按年降水量的不同区间将不同年降水量的区域划分为不同的扰动单元；
- 3) 砂土、壤土、黏土等不同土壤地质划分为不同的扰动单元；
- 4) 水力作用及风力作用不同主导外营力作用的扰动地表划分为不同的扰动单元；
- 5) 同一外营力作用下，一般扰动地表、工程开挖面。工程堆积体等不同类型划分为不同的扰动单元；
- 6) 工程不同防治分区划分为不同的扰动单元。

（2）确定典型扰动单元

因本项全部扰动单元均确定为典型扰动单元。

（3）现场查勘

- 1) 对确定的扰动单元应进行现场测量、取样和调查，主要包括
 - a) 长度、宽度、坡度，主要采用皮尺、测距仪、罗盘、坡度测定仪等；
 - b) 植物类型、郁闭度、覆盖度、水土保持措施状况、砾石盖度，主要采用照相法及目估法等；
 - c) 物质组成及形状，有条件采用实验法确定，无实验条件采用手测法确定；
 - d) 典型扰动单元上方汇水面积，测算采用皮尺、测距仪、GPS量测。
 - e) 典型扰动单元所在区域的气象资料，采用项目安装的雨量计、风速仪等监测资料，采用项目最近的气象站资料等。

本方案编制前，对本项目进行了现场调查、现场调查测量并对当地群众进行了调查访问，结合现场调查数据并通过数字模型计算法计算本项目扰动后各扰动单元土壤侵蚀模数，并结合专家咨询数据综合确定本项目各扰动单元的土壤侵蚀模数。

在具体计算时，将根据有关资料并结合工程区域的自然条件，经综合分析确定有关的计算参数。并结合《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL773-2018）

根据土壤侵蚀图等相关资料对工程不同分区的水土流失情况进行分析，经综合计算分析并还原在无水土保持措施情况下的各种类型的侵蚀模数。具体侵蚀模数见表 4-8。

（4）土壤流失量计算

根据项目前节土壤流失扰动方式见表 4-1，本项目土壤流失类型主要有三种，分别是植被破坏型一般扰动地表土壤流失、地表翻扰型一般扰动地表土壤流失和上方无来水工程堆积体土壤流失，具体测算方法如下：

①植被破坏型一般扰动地表土壤流失量按以下公式计算：

$$M_{yz} = RKL_y S_y BETA$$

式中： M_{yz} ——植被破坏型一般扰动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；

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土壤流失量按以下公式计算：

$$M_{yd} = RK_{yd} L_y S_y BETA$$

$$K_{yd} = NK$$

式中： M_{yd} ——地表翻扰型一般扰动计算单元土壤流失量，t；

K_{yd} ——地表翻扰后土壤可蚀性因子，t.hm².h/（hm².MJ.mm）；

R ——降雨侵蚀力因子，MJ.mm/（hm².h）；

K ——土壤可蚀性因子；

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， hm^2 。

N ——地表翻扰后土壤可蚀性因子增大系数。

坡长因子按以下公式计算：

$$L_y = (\lambda / 20)^m$$

$$\lambda = \lambda_x \cos\theta$$

式中： λ ——计算单元水平投影坡长度， m ，对一般扰动地表，水平投影坡长 $\leq 100m$ 时按实际值计算，水平投影坡长 $> 100m$ 按 $100m$ 计算；

θ ——计算单元坡度， $(^\circ)$ ，取值范围为 $0^\circ \sim 90^\circ$ ；

m ——坡长指数，其中 $\theta \leq 1^\circ$ 时， $m=0.2$ ； $1^\circ < \theta \leq 3^\circ$ 时， $m=0.3$ ； $3^\circ < \theta \leq 5^\circ$ 时， $m=0.4$ ； $\theta > 5^\circ$ 时， $m=0.5$ ；

λ_x ——计算单元斜坡长度， m 。

坡度因子按以下公式计算：

$$S_y = -1.5 + 17 / [1 + e^{(2.3 - 6.1 \sin\theta)}]$$

式中： e ——自然对数的底，取 2.72 。

表 4-4 扰动后土壤侵蚀模数计算参数表 1

扰动单元	坡度	投影坡长度	坡长因子	坡度因子	植被覆盖因子	工程措施因子	耕作因子	可蚀性因子增大系数	土壤侵蚀模数
	θ	λ	L_y	S_y	B	E	T	N	Myz
	度	m	1	1	1	1	1	无量纲	$t/km^2 \cdot a$
主体工程	10	37.47	5.23	2.21	0.073	1	1	2.13	5342

表 4-5 扰动后土壤侵蚀模数计算参数表 2

扰动单元	坡度	投影坡长度	坡长因子	坡度因子	植被覆盖因子	工程措施因子	耕作因子	土壤侵蚀模数
	θ	λ	L_y	S_y	B	E	T	Myz
	度	m	1	1	1	1	1	$t/km^2 \cdot a$
临时工程	8	24.33	14.5	1.98	0.073	2.72	1	2440

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， km^2 ；

M_{ji} - 某时段某单元的土壤侵蚀模数， $\text{t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$ ；

ΔM_{ji} - 某时段某单元的新增土壤侵蚀模数， $\text{t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$ ；

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

本工程施工期水土流失量预测计算见下表：

表 4-6 施工期水土流失量预测表

预测单元	预测面积	背景侵蚀模数 (t/km ² .a)	扰动后侵蚀模 数 (t/km ² .a)	目标侵蚀模数 (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)
主体工程	0.26	1046	5342	500	1.00	2.72	13.89	11.17
临时工程	0.08	1500	2440	500	1.00	1.20	1.95	0.75
合计	0.34					3.92	15.84	11.92

表 4-7 自然恢复期水土流失量预测表

预测单元	预测 面积	背景侵蚀量		自然恢复期第一年			自然恢复期第一年			新增流失量 (t)	
		预测时段 (a)	背景侵蚀模数 (t/km ² .a)	侵蚀量 (t/a)	预测时 段(a)	侵蚀模数 (t/km ² .a)	侵蚀量 (t)	预测时 段(a)	侵蚀模数 (t/km ² .a)		侵蚀量 (t)
临时工程	0.08	2	1500	2.40	1	2000	1.00	1	1800	1.44	0.64

表 4-8 水土流失量汇总表

时段	预测单元	背景流失量(t)	扰动后流失量(t)	新增流失量(t)	新增/总新增(%)
施工期	主体工程	2.72	13.89	11.17	88.93%
	临时工程	1.20	1.95	0.75	5.97%
	小计	3.92	14.77	11.92	94.90%
自然恢复期	临时工程	2.40	3.04	0.64	5.10%
	小计	2.40	3.04	0.64	5.10%
合计		6.32	18.88	12.56	100.00%

根据各工程单元的预测时段、水土流失面积及土壤侵蚀模数，预测由于本项目的建设扰动，在不采取水土保持措施的情况下，本项目造成土壤侵蚀的主要类型为水力侵蚀，根据现场踏勘情况，项目区现状为耕地、交通运输用地、其他土地，水土流失较少。

本项目可能造成的水土流失总量为 18.88t，新增水土流失总量为 12.56t，新增水土流失总量占水土流失总量的 66.53%。

根据预测结果分析，施工期、自然恢复期新增水土流失量分别为 11.92t、0.64t，占总新增水土流失量的比例分别为 94.90%、5.10%，因此，项目施工期为水土流失防治重点时段。

根据预测结果分析，施工期新增水土流失量为 11.92t，主体工程新增水土流失量为 11.17t，临时工程新增水土流失量为 0.75t，因此，主体工程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，如果未采取有效的治理措施，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：建构筑物基础、主变事故油坑基坑、事故油池基坑等的开挖以及因工程产生的土石方的堆放、使原地表受到一定程度的破坏，使裸露地面增加，为溅蚀、面蚀、细沟侵蚀创造了条件，可能会造成一定的水土流失。

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。

1、重点流失时段和流失区域指导意见

从水土流失预测结果来看，本工程施工期是本项目的重点治理时段。主体工程为本工程的重点治理区域。

2、防治措施指导意见

本工程水土流失防治的重点时段应在建设期的整个施工扰动面上，除了主体工程目前已设计的部分防治措施外，方案还应建立临时措施相结合的综合防护体系。

3、施工时序指导意见

项目区水土流失主要发生在雨季/雨天，本工程工期无法避开雨季，建议土石方工程等扰动强烈的施工应尽量避免雨天，对在雨天不得不实施的工程必须做好防护措施，施工前先做好裸露地表及临时堆土的防雨措施。土石方挖方工程和填方工程尽量同步，减少临时堆土量。在满足工程建设要求的情况下，就近利用土石方，尽量避免土石方运移产生的水土流失。使水土保持工程和主体工程在施工时相配套，特别做好临时防护工程，减少施工中水土流失的发生。

4、水土保持监测指导意见

根据预测结果，建设期水土保持监测的重点应该为主体工程。主要监测内容包括项目区的水土流失影响因子、土壤流失量变化情况，监测重点时段为连续阴雨天气。

5、水土保持措施

5.1 防治区划分

5.1.1 分区原则

- 1、各分区之间应具有显著差异性；
- 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；
- 5、各级分区应层次分明，具有关联性和系统性。

5.1.2 分区结果

结合工程建设和水土流失特点，本项目防治分区分为 2 个防治区：主体工程区和临时工程区。

表 5-1 水土流失防治分区表 单位：hm²

防治分区	占地类型及面积			防治责任范围	备注
	永久占地	临时占地	合计		
主体工程区	0.26	/	0.26	0.26	站内外扩建区域
临时工程区	/	0.08	0.08	0.08	施工场地临时占地区域
合计	0.26	0.08	0.34	0.34	

5.2 措施总体布局

项目区水土保持建设以防治新增水土流失为目标，保护生产、生态用地为出发点，促进经济与环境的协调发展。在遵守水土保持法律法规、水土保持技术标准以及环境保护总体要求原则的同时，针对项目特点确定措施的布设原则如下：

- 1、根据工程所处土壤侵蚀类型区，结合工程实际和项目区水土流失现状，因地制宜，因害设防，科学配置，优化布局；
- 2、注重项目施工过程中造成人为扰动区及产生的废弃物，尽量减少新增水土流失；
- 3、吸收当地和同类项目水土保持防治经验，尽量做到高科技、低投入、高效益，有效地防治项目建设过程中新增和原有的水土流失；
- 4、注重各防治区内部的科学性，又关注分区之间的联系性，系统性；

5、落实科学发展观，树立以人为本、统筹协调、可持续发展、人和自然和谐的基本理念，尊重自然规律，并与周边景观相协调；

6、防治措施布设要与主体工程密切结合，相互协调，形成整体；

7、工程措施要尽量选用当地材料，做到技术上可行，经济上合理。

水土保持措施设计应符合国家、地方水土保持的有关政策法规，遵循科学合理、注重实际、效果显著、便于实施的原则，与主体工程相互协调，避免冲突。对于不能满足水土保持要求的，进行补充设计，计列增加部分的投资。本工程的水土流失防治体系总体布局详见表 5-2。

表 5-2 水土流失防治措施体系总体布局表

防治分区	措施类型	措施内容	备注
主体工程区	工程措施	表土剥离	方案新增
		碎石地坪	主体已列
		站内排水管	主体已列
		雨水口	主体已列
		站外排水沟	主体已列
	临时措施	防雨布遮盖	方案新增
		临时排水沟	方案新增
临时沉沙池		方案新增	
临时工程区	工程措施	绿化覆土	方案新增
		土地整治	方案新增
	植物措施	撒播草籽	方案新增
	临时措施	防雨布遮盖	方案新增
		临时排水沟	方案新增
		临时沉沙池	方案新增
		土袋拦挡	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：《水土保持工程设计规范》（GB 51018-2014）和《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018），坡面截排水沟工程等级为 3 级，由于工程无法避让金沙江下游国家级水土流失重点治理区，坡面截排水沟工程等级由 3 级提高为 2 级，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》（GB 51018-2014），本工程属于西南土石山区，土壤侵蚀类型属于水力侵蚀，工程区表土剥离厚度按耕地 20cm 标准执行；施工临时区占压区域采用临时撒草的方式进行绿化恢复，土地整治土壤翻松厚度按 0.20m 执行。人为扰动后的土地，整治后立地条件应具

备绿化、耕种需要，采取人工施肥、畜力耕翻地或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。

2、植物措施按照《水土保持工程设计规范》（GB 51018-2014），本项目植被恢复与建设工程级别为3级。

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》（GB 51018-2014）相关规定，工程等级为3级，临时排水沟设计标准按3年一遇10min短历时暴雨。

5.3.2 分区措施布设

5.3.1 主体工程区

1、工程措施

（1）表土剥离（方案新增）

根据统计，扩建区域永久占地范围内可剥离表土面积约为0.09hm²，剥离厚度为20cm，共计剥离表土0.02万m³，剥离的表土临时堆存于施工场地临时占地范围内，用于施工场地后期植被恢复。

（2）碎石地坪（主体已列）

根据《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）中对输变电建设项目特别要求中“第5项：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”。本项目位于凉山州德昌县，属于湿润区，因此站内应优先采用植草防护措施。由于本项目为已建变电站，原站区内空闲区域均采用碎石压盖，因此为保持站内景观一致性，因此本项目将对户外配电装置场地区域施工完毕地面进行碎石铺垫，措施面积1030m²，碎石铺设厚度10cm。

（3）站内排水管及雨水口（主体已列）

根据主体设计，变电站围墙内结合场地道路的地势高低布设雨水管，雨水管采用UPVC双壁波纹排水管DN100~200共计长190m，并配套设置雨水口10座，于原站区形成完整的雨水排导系统。

（4）站外排水沟（主体已列）

根据主体设计，站外排水沟沿围墙四周新建站外排水沟，排水沟截面为800mm和1000mm，与原站区排水边沟尺寸保持一致。

2、临时工程

(1) 临时排水沉沙措施（方案新增）

本方案根据施工区域内产生水土流失的特点以及永久排水设施布置位置，在本区域内布设临时排水沟 160m，并配套设置临时沉沙池 2 个。与站区内的永久排水设施形成施工区域内的完整排水系统，从而有效地导流工程区内的径流，达到水土流失防治的目的。临时排水沟采用土质梯形断面，其断面设计尺寸为底×高=0.4m×0.4m，内坡比为 1: 0.75，沟内壁采用素土夯实并铺设防渗土工布。土质沉沙池尺寸为长×宽×深=1.2m×0.9m×0.9m，沉沙池坡比 1: 1，并在沉沙池内壁铺防渗土工布护壁。

(2) 防雨布遮盖

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存区域以及长期裸露区域设置防雨布遮盖，防雨布面积共计 600m²。

表 5-3 主体工程区水土保持措施工程量汇总表

防治分区	措施类型	建设规模			工程量			备注
		措施内容	单位	规模	工程内容	单位	工程量	
主体工程区	工程措施	表土剥离	hm ²	0.09	表土剥离	万 m ³	0.02	方案新增
		碎石地坪	m ²	1030	碎石地坪	m ²	1030	主体已列
		站内排水管	m	190	站内排水管	m	190	主体已列
		雨水口	个	10	雨水口	个	10	主体已列
		站外排水沟	m	220	站外排水沟	m	220	主体已列
	临时措施	临时排水沟	m	160	土方开挖	m ³	44.8	方案新增
					素土夯实	m ³	19.2	
					铺设防渗土工布	m ²	224	
		临时沉沙池	个	2	土方回填	m ³	44.8	方案新增
					土方开挖	m ³	7.28	
					素土夯实	m ³	2.84	
					铺设防渗土工布	m ²	22.02	
		防雨布遮盖	m ²	600	铺防雨布	m ²	600	方案新增

5.3.2 临时工程区

1、工程措施

(1) 绿化覆土（方案新增）

本方案设计在施工完毕后将前期主体工程剥离表土回覆至施工场地临时占地范围，回覆面积为 0.05hm²，覆土厚度为 40cm，共计回覆表土量 0.02 万 m³。表土来源于主体工程前期剥离的表土。

(2) 土地整治（方案新增）

绿化覆土完成后，对覆土区域进行土地整治（采取畜力牵引犁铧松土、人工

施肥改良土壤）便于后期植物措施的实施，经统计，土地整治面积 0.05hm²。

2、植物措施

撒播草籽（方案新增）

施工结束后，需对本区域进行迹地恢复，恢复方式为撒播草籽提高植被覆盖度。根据项目区气候及土壤特点，草种选择适宜当地生长的披碱草和狗牙根进行混播，草籽撒播密度 100kg/hm²，混播比例 1:1。经统计，本工程区撒播草籽面积共 0.05hm²。

3、临时措施

（1）临时排水沉沙措施（方案新增）

本方案根据施工区域内产生水土流失的特点以及永久排水设施布置位置，在本区域内布设临时排水沟 120m，并配套设置临时沉沙池 1 个，从而有效地导流工程区内的径流，达到水土流失防治的目的。临时排水沟采用土质梯形断面，其断面设计尺寸为底×高=0.4m×0.4m，内坡比为 1:0.75，沟内壁采用素土夯实并铺设防渗土工布。土质沉沙池尺寸为长×宽×深=1.2m×0.9m×0.9m，沉沙池坡比 1:1，并在沉沙池内壁铺防渗土工布护壁。

（2）防雨布遮盖

由于工程区内存在材料堆场以及表土临时堆场，为防止雨水对材料堆场以及表土临时堆场进行冲刷，方案设计在材料堆场以及表土临时堆场设置防雨布遮盖，防雨布面积共计 200m²。

（3）土袋拦挡

主体设计中未设计对表土临时堆场进行临时拦挡防护，因此本方案补充土袋临时拦挡，采用双层双排土袋 0.8m×0.4m，长度共计 56m。

表 5-4 临时工程区水土保持措施工程量汇总表

防治分区	措施类型	建设规模			工程量			备注
		措施内容	单位	规模	工程内容	单位	工程量	
临时工程区	工程措施	绿化覆土	万 m ³	0.02	绿化覆土	万 m ³	0.02	方案新增
		土地整治	hm ²	0.08	土地整治	hm ²	0.08	方案新增
	植物措施	撒播草籽	hm ²	0.08	撒播草籽	hm ²	0.08	方案新增
	临时措施	临时排水沟	m	120	土方开挖	m ³	33.6	方案新增
					素土夯实	m ³	14.4	
					铺设防渗土工布	m ²	168	
					土方回填	m ³	33.6	

	临时沉沙池	个	1	土方开挖	m ³	3.64	方案新增
				素土夯实	m ³	1.42	
				铺设防渗土工布	m ²	11.01	
				土方回填	m ³	3.64	
	土袋拦挡	m	56	方案新增			
	防雨布遮盖	m ²	200	方案新增			

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 5-6 水土保持措施工程量汇总表

措施类型		单位	防治分区		合计
			主体工程区	临时工程区	
工程措施	表土剥离	hm ²	0.09		0.09
	绿化覆土	万 m ³		0.02	0.02
	土地整治	hm ²		0.08	0.05
	碎石地坪	m ²	1030		1030
	站内排水管	m	190		190
	雨水口	座	10		10
	站外排水沟	m	220		220
植物措施	撒播草籽	hm ²		0.08	0.05
临时措施	临时排水沟	m	160	120	280
	临时沉沙池	座	2	1	3
	土袋拦挡	m		56	56
	防雨布遮盖	m ²	600	200	800

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。

本项目水土保持方案编制报告表，不需进行水土保持专项监测，建议由建设单位自行委托单位开展水土保持监测工作。

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) 水土保持投资估算的价格水平年、人工单价、主要材料价格、施工机械台时费、估算定额、取费项目及费率应与主体工程一致。

(2) 主体工程估算定额中未明确的，主体工程没有明确规定的，采用《水利部关于发布〈水利工程设计概（估）算编制规定〉及水利工程系列定额的通知》（水总〔2024〕323号）进行编制。

(3) 价格水平年取2025年第一季度。

2、编制依据

(1) 《水利工程设计概（估）算编制规定》（水总〔2024〕323号）；

(2) 《水土保持工程概算定额》；

(3) 《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）。

7.1.2 编制说明与估算成果

1、编制说明

(1) 项目划分

根据《水利部关于发布〈水利工程设计概（估）算编制规定〉及水利工程系列定额的通知》（水总〔2024〕323号）的要求，本方案水土保持投资由工程措施费、植物措施费、监测措施费、施工临时工程费、独立费用五部分及预备费、水土保持补偿费组成。

2、基础单价

(1) 人工预算单价

人工预算单价与主体工程保持一致，主体工程人工预算单价按照《电力建设工程预算定额》（2018年版）基准工日单价确定（建筑普通工70元/工日，建筑技术工98元/工日），本方案工程措施和临时措施采用技术工12.25元/工时，植物措施按普通工8.75元/工时。

(2) 水、电、风预算价格

水、电、风费采用主体工程施工用电、用水价格。施工用水单价 4.1 元/m³，施工用电电价为 0.84 元/kWh。

（3）材料及预算价格

采用主体工程材料预算价格；其他材料估算价格采用主体工程其他材料预算价格，主体工程中没的采用当地物价部门发布的工程建设材料预算价格。详见材料预算价格汇总表。

（4）施工机械台时费

施工机械台时费采用《水利工程施工机械台时费定额》中数据，施工机械台时费包括折旧费、修理及替换设备费、安装拆卸费，以及施工机械机上操作人员和施工机械正常运转所需动力燃料或消耗材料的消耗量组成。

表 7-1 主要材料价格估算表

序号	名称	单位	预算价格（元）	备注
1	土工布	m ²	2.00	参考市场价
2	草籽	kg	60	参考市场价
3	柴油	t	3020	主体设计估算提供
4	汽油	t	8630	主体设计估算提供
5	电	kW·h	0.84	主体设计估算提供
6	水	m ³	4.10	主体设计估算提供
7	农家土杂肥	m ³	75	参考市场价
8	编织袋	个	0.85	参考市场价

3、工程单价计算及费率

本工程措施单价、植物措施单价由直接费、间接费、利润、税金、估算扩大组成。工程单价计算方法见下表。

表 7-2 工程单价费用构成及计算方法表

序号	项目费用	计算方法
一	直接费	基本直接费+其他直接费
1	基本直接费	人工费+材料费+施工机械使用费
(1)	人工费	定额劳动量（工时）×人工预算单价（元/工时）
(2)	材料费	定额材料用量×材料预算单价
(3)	施工机械使用费	定额机械使用量（台时）×施工机械台时费（元/台时）
2	其他直接费	基本直接费×其他直接费费率
二	间接费	直接费×间接费费率
三	利润	（直接费+间接费）×利润率
四	材料补差	（材料预算价格-材料基价）×材料消耗量
五	税金	（直接费+间接费+利润+材料补差）×税率
六	扩大	（直接费+间接费+利润+材料补差+税金）×扩大费费率
六	工程单价	（直接费+间接费+利润+材料补差+税金+扩大费）

依据《水利工程设计概（估）算编制规定》（水总〔2024〕323号）中《生产建设项目水土保持工程概（估）算编制规定》的规定确定本项目费率，各项费

率见下表：

表 7-3 措施取费费率表

序号	费率名称	工程措施	植物措施
1	其他直接费率	3.6%	2.3%
2	间接费率	5%	6%
3	利润率	7%	7%
4	税率	9%	9%
5	扩大系数	10%	10%

4、各部分投资编制

(1) 工程措施费：按设计工程量或设备清单乘工程（设备）单价进行编制。

(2) 植物措施费：按设计工程量乘单价进行编制。

(3) 监测措施费：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。

(4) 施工临时工程费

1) 临时防护工程：施工临时防护工程是指施工期为防治水土流失采取的临时防护措施，按设计量乘以单价编制。

2) 其他临时工程：其他临时工程按一至三部分投资合计的 1.0%~2.0%计列，本方案按 2.0%计列。

3) 施工安全生产专项：施工安全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。

(5) 独立费用：包括建设管理费、工程建设监理费、科研勘测设计费组成。

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：根据项目实际进行计列。

（6）预备费

预备费包含基本预备费和价差预备费，基本预备费按一至五部分投资合计的10%计取；价差预备费本项目不单独计列。

（7）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0.34hm²，本项目共计缴纳水土保持补偿费0.442万元。

（10）估算成果

本工程水土保持估算总投资63.92万元，价格水平年为2025年第一季度，水土保持投资中，工程措施费30.30万元，植物措施费0.06万元，监测措施费5.33万元、施工临时工程3.92万元，独立费用18.10万元，其中建设管理费6.48万元、科研勘测设计费11.62万元，水土保持补偿费0.442万元，预备费5.77万元。

表 7-4 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
	第一部分 工程措施	30.30			30.30
一	主体工程区	29.90			29.90
二	临时工程区	0.40			0.40
	第二部分 植物措施	0.06			0.06
一	主体工程区	0.00			0.00
二	临时工程区	0.06			0.06
	第三部分 监测措施	5.33			5.33
	第四部分 施工临时工程	3.92			3.92
一	临时防护工程	2.37			2.37
（一）	主体工程区	0.99			0.99
（二）	临时工程区	1.38			1.38
二	其他临时工程	0.71			0.71
三	施工安全生产专项	0.84			0.84
	第五部分 独立费用			18.10	18.10
一	建设管理费			6.48	6.48
（一）	项目经常费			5.94	5.94
（二）	技术咨询费			0.54	0.54
二	工程建设监理费			0.00	0.00
三	科研勘测设计费			11.62	11.62
（一）	工程科学研究试验费			0.00	0.00
（二）	工程勘测设计费			11.62	11.62
I	一至五部分合计	39.61		18.10	57.71

II	预备费				5.77
III	水土保持补偿费				0.442
IV	水土保持总投资				63.92

表 7-5 主体已列水保措施分部估算表

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		
主体工程区	工程措施	碎石地坪	m ²	1030	74.73	7.7
		站内排水管	m	190	409.98	7.79
		雨水口	个	10	444.5	0.44
		站外排水沟	m	220	625.62	13.76
		小计				
合计						29.69

表 7-6 新增水保措施分部估算表

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				0.61
1	主体工程区				0.21
1.1	表土剥离	万 m ³	0.02	10.55	0.21
2	临时工程区				0.40
2.1	绿化覆土	万 m ³	0.02	17.56	0.35
2.2	土地整治	hm ²	0.08	5917.01	0.05
	第二部分 植物措施				0.06
1	临时工程区				0.06
1.1	撒播草籽	hm ²	0.08	7930.01	0.06
	第三部分 监测措施				5.33
	第四部分 施工临时工程				3.92
—	临时防护工程				2.37
1	主体工程区				0.99
1.1	临时排水沟	m	160		0.28
	土方开挖	m ³	44.8	7.31	0.03
	素土夯实	m ³	19.2	56.26	0.11
	铺设防渗土工布	m ²	224	5.89	0.13
	土方回填	m ³	44.8	1.17	0.01
1.2	临时沉沙池	个	2		0.04
	土方开挖	m ³	7.28	7.31	0.01
	素土夯实	m ³	2.84	56.26	0.02
	铺设防渗土工布	m ²	22.02	5.89	0.01
	土方回填	m ³	7.28	1.17	0.00
1.3	铺防雨布	m ²	600	11.21	0.67
2	临时工程区				1.38
2.1	临时排水沟	m	120		0.20
	土方开挖	m ³	33.6	7.31	0.02
	素土夯实	m ³	14.4	56.26	0.08
	铺设防渗土工布	m ²	168	5.89	0.10
	土方回填	m ³	33.6	1.17	0.01
2.2	临时沉沙池	个	1		0.02
	土方开挖	m ³	3.64	7.31	0.01
	素土夯实	m ³	1.42	56.26	0.01

	铺设防渗土工布	m ²	11.01	5.89	0.01
	土方回填	m ³	3.64	1.17	0.01
2.3	铺防雨布	m ²	200	11.21	0.22
2.4	土袋拦挡	m	56		0.94
	土袋填筑（含拆除）	m ³	35.2	267.77	0.94
二	其他临时工程				0.71
三	施工安全生产专项				0.84
	第五部分 独立费用				18.10
一	建设管理费				6.48
二	工程建设监理费				0.00
三	科研勘测设计费				11.62
	一至五部分合计				28.02
	预备费				5.77
	静态总投资				33.79
	水土保持补偿费				0.442
	方案新增水土保持工程总投资				34.23

表 7-7 分年度投资估算表 单位：万元

工程或费用名称	合计	建设工期（年）		
		2025年	2026年	2027年
一、工程措施	30.30	3.76	26.54	
（一）主体工程区	29.90	0.11	29.79	
（二）临时工程区	0.40		0.4	
二、植物措施	0.06		0.06	
（一）主体工程区	0.00			
（二）临时工程区	0.06		0.06	
三、监测措施	5.33	0.59	2.37	2.37
四、施工临时措施	3.92	0.24	3.68	
（一）临时防护工程	2.37	0.18	2.19	
（二）其他临时工程	0.71	0.06	0.65	
（三）施工安全生产专项	0.84		0.84	
五、独立费用	18.10	12.31	5.79	
（一）建设管理费	6.48	0.69	5.79	
（二）科研勘测设计费	11.62	11.62		
一至五部分合计	57.71	16.9	38.44	2.37
预备费	5.77		2.86	
水土保持补偿费	0.442	0.442		
水土保持总投资	63.92	17.34	41.30	2.37

表 7-8 施工机械台时汇总表 单位：元

序号	名称及规格	台时费	其中				
			折旧费	修理及替换设备费	安拆费	人工费	动力燃料费
1	胶轮车	0.68	0.19	0.49			
2	拖拉机 37kW	34.16	3.19	2.78	0.2	14.7	13.29
3	拖拉机 59kW	64.83	9.08	7.91	0.67	25.73	21.44
4	74kW 推土机	90.29	16.81	20.92	0.86	25.73	25.97

表 7-9 独立费用计算表 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				6.48

(一)		项目经常费		按一至四部分投资合计的 0.6%~2.5%计算	0.99
1			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。	4.95
(二)		技术咨询费			0.54
二	工程建设监 理费			本项目水土保持监理有主体 工程监理一并实施，工程建 设监理费不单独计列	0.00
三	科研勘测设 计费				11.62
(一)		工程科学研 究试验费		本方案不计列	0.00
(二)		工程勘测设 计费			11.62
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	11.62
合计					18.10

表 7-10 新增措施工程量清单单价汇总表 单价：元

编号	工程名称	单位	单价	其中								
				人工 费	材 料 费	机 械 使 用 费	其 他 直 接 费	间 接 费	利 润	税 金	材 料 价 差	扩 大
1	人工清理表 层土	100m ³	1054 .98	687. 23	68.7 2		27.21	39.1 6	57.5 6	79.1 9		95.9 1
2	人工装胶轮 车倒运	100m ³	1756 .25	1167 .43	59.9 3	31.08	45.30	65.1 9	95.8 3	131. 83		159. 66
3	全面整地	1hm ²	5917 .01	232. 75	347 4.50	532.60	152.63	219. 62	322. 85	444. 15		537. 91
4	植播种草	1hm ²	7930 .15	121. 63	556 2.00		147.77	349. 88	432. 69	595. 26		720. 92
5	人工挖土	100m ³	731. 69	490. 00	34.3 0		18.87	27.1 6	39.9 2	54.9 2		66.5 2
6	人工夯实土 方	100m ³	5625 .97	3913 .88	117. 42		145.13	208. 82	306. 97	422. 30		511. 45
7	铺土工布	100m ²	588. 67	196. 00	217. 92		14.90	30.0 2	32.1 2	44.1 9		53.5 2
8	推土机推土	100m ³	116. 60	12.2 5	8.20	62.30	3.81	4.33	6.36	8.75		10.6 0
9	铺防雨布	100m ²	1121 .25	196. 00	592. 42		28.38	57.1 8	61.1 8	84.1 6		101. 93
10	编织袋土 (石)填筑	100m ³ 堰体方	2381 8.98	1423 4.50	283 3.05		614.43	884. 10	129 9.63	178 7.91		216 5.36
11	编织袋土 (石)拆除	100m ³ 堰体方	2958 .24	2058 .00	61.7 4		76.31	109. 80	161. 41	222. 05		268. 93

表 7-11 水土保持补偿费表

地区	征占地面 积 (hm ²)	计征面 积 (hm ²)	收费标准 (元/m ²)	金额 (万 元)
德昌 县	0.34	0.34	根据《四川省发改和改革委员会四川省财政部 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)，按 1.3 元/m ² 的标准进行征收。	0.442
合计	0.34	0.34		0.442

7.2 效益分析

四川省凉山州德昌县属于水土保持区划中属于西南岩溶区。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），工程区所在凉山州德昌县属于金沙江下游国家级水土流失重点治理区，根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018）的相关规定，本工程执行西南岩溶区建设类项目一级标准。本工程水土流失面积 0.34hm²，本工程水土保持方案防治效果分析结果见下表：

表 7-12 水土流失防治指标计算方法及预测结果汇总表

项目	计算方法	计算数据		计算结果	目标值
		水土流失治理达标面积 (hm ²)	水土流失总面积 (hm ²)		
水土流失治理度	水土流失治理达标面积/水土流失总面积	0.335	0.340	98.53%	97%
		容许土壤流失量 (t/km ² ·a)	治理后的平均土壤流失强度 (t/km ² ·a)		
土壤流失控制比	容许土壤流失量/治理后的平均土壤流失强度	500	500	1.0	1.0
		实际挡护的永久弃渣、临时堆土数量 (万 m ³)	永久弃渣和临时堆土总量 (万 m ³)		
渣土防护率	实际挡护的永久弃渣、临时堆土数量/永久弃渣和临时堆土总量	0.45	0.46	97.83%	92%
		保护表土数量 (万 m ³)	可剥离表土总量 (万 m ³)		
表土保护率	保护表土数量/可剥离表土总量	0.02	0.02	100%	95%
		恢复林草总面积 (hm ²)	可恢复林草植被面积 (hm ²)		
林草植被恢复率	林草类植被面积/可恢复林草植被面积	0.079	0.080	98.75%	96%
		林草总面积 (hm ²)	项目水土流失防治责任范围 (hm ²)		
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	0.079	0.34	23.24%	23%

通过本方案水保措施的实施后，本项目水土保持措施实施后至方案设计水平年，水土流失治理达标面积可达到 0.335hm²，水土流失治理度 98.53%，土壤流失控制比 1.0，渣土防护率 97.83%，表土保护率 100%，林草植被恢复率 98.75%，林草覆盖率 23.24%。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，各项防治目标均达到方案编制目标。

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，在施工中充分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，增强职工的责任感，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

本项目水土保持方案编制报告表，不需进行水土保持专项监测，建议由建设单位自行开展水土保持监测工作。

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，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，并满足施工进度的要求。

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《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。

工程完工后，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。