

眉山化工园（文庙）220 千伏变电站主变扩建工程

# 水土保持方案报告表

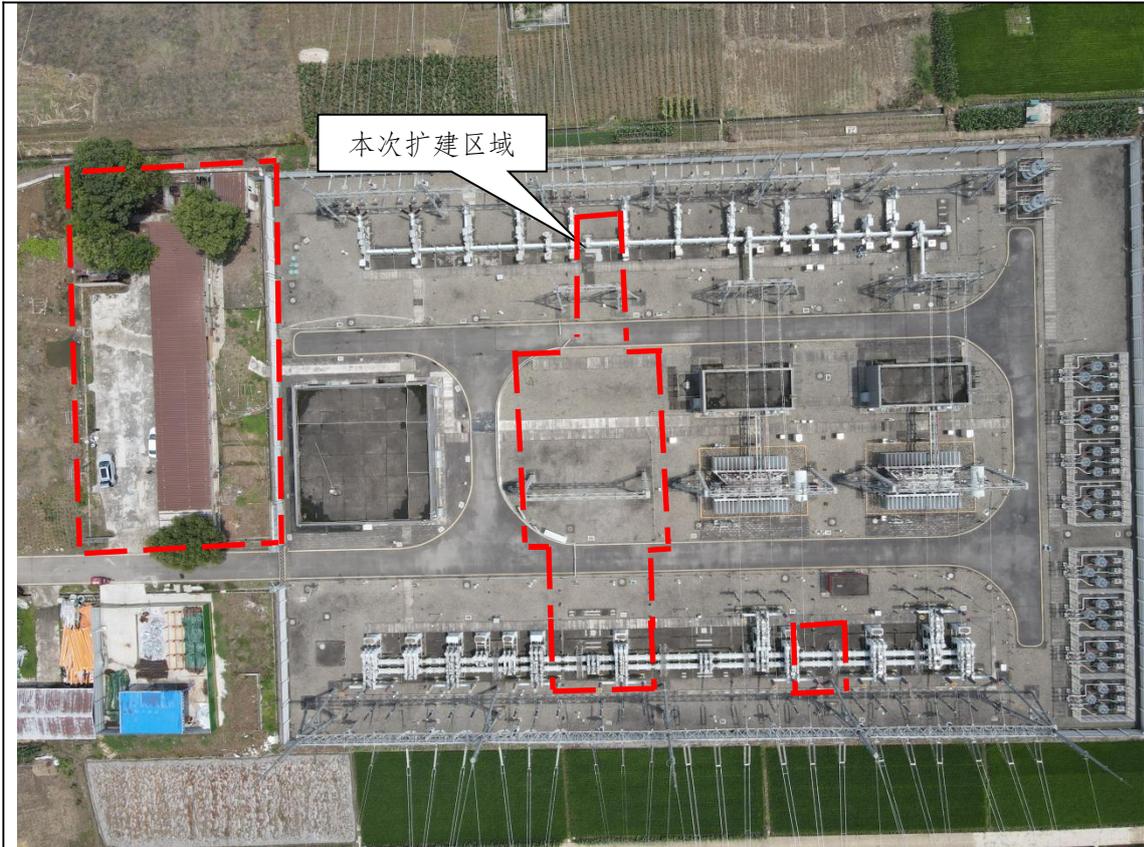
（公示本）

建设单位：国网四川省电力公司眉山供电公司

编制单位：四川河川科技有限公司

二〇二五年七月

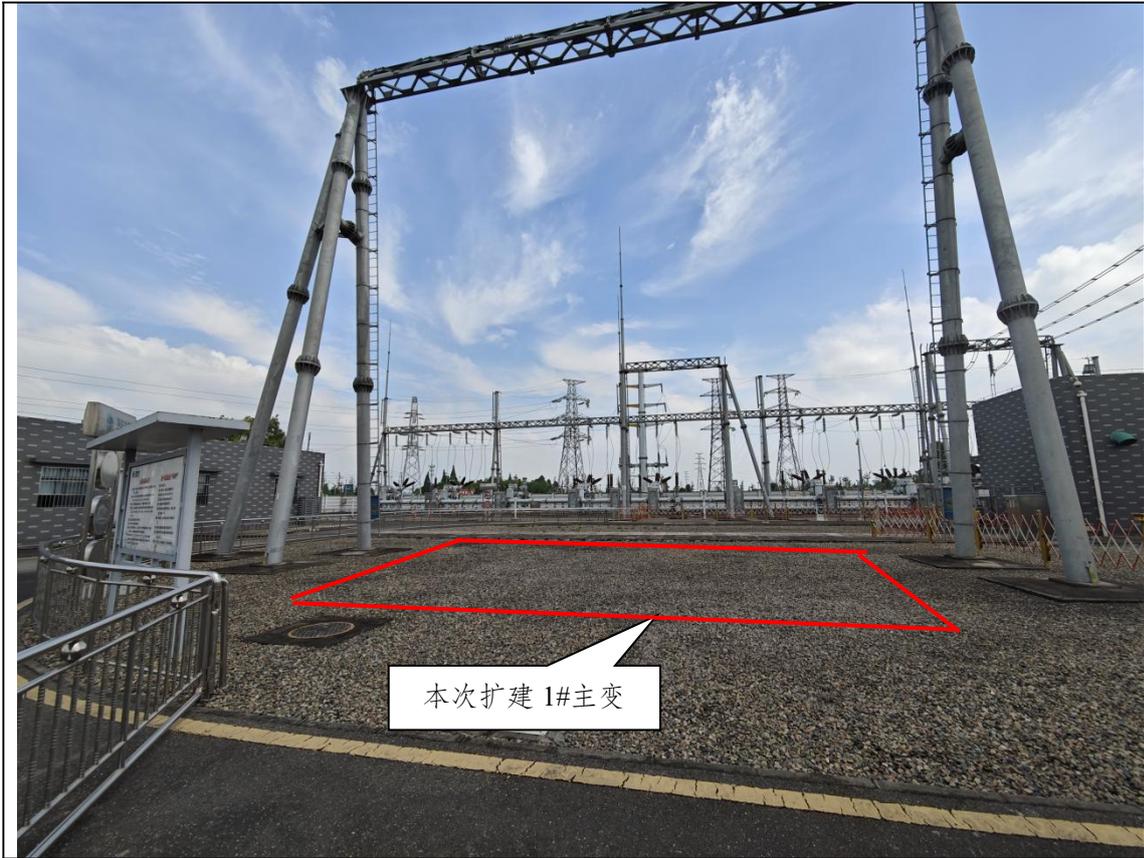
# 现场照片



文庙 220kV 变电站现状图



新增征地扩建场地现状图



本次扩建 1#主变

1#主变预留场地现状



10kV 配电室预留场地现状



220kV 配电装置预留场地现状



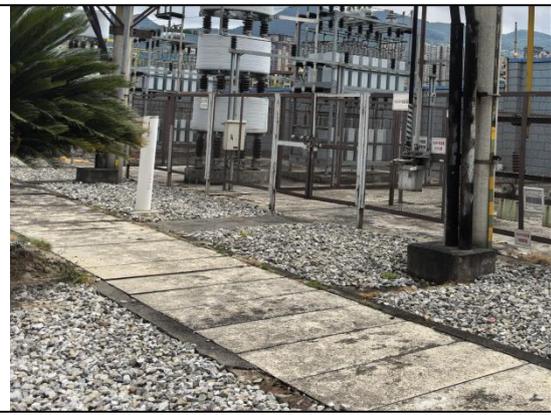
110kV 配电装置预留场地现状



事故油池现状图



化粪池现状图



10kV 电容器组预留场地



排水沟现状图



站外护坡现状图

**眉山化工园（文庙）220 千伏变电站主变扩建工程  
水土保持方案报告表**

项目概况	位置	眉山市彭山区谢家街道红石村 3 组			
	建设内容	文庙 220kV 变电站主变扩建工程：本期扩建 1×240MVA1#主变，新增 1#主变水喷淋系统 1 套，新建消防泵房及消防水池 1 座，新建 10kV 配电室 1 座，扩建 1 回 110kV 出线，扩建 8 回 10kV 出线，本期扩建 1×4×10Mvar 低压电容器，拆除原站用变压器两座，更换为接地变消弧线圈接地变基础三座。			
	建设性质	扩建	总投资（万元）	4199	
	土建投资（万元）	728	占地面积（hm <sup>2</sup> ）	永久：	0.24
				临时：	0.00
	动工时间	2025 年 8 月	完工时间	2026 年 7 月	
	土石方（万 m <sup>3</sup> ）	挖方	填方	借方	余（弃）方
		0.34	0.29	0.00	0.05
	取土（石、砂）场	不涉及取土场			
弃土（石、砂）场	本项目产生 0.05 万 m <sup>3</sup> 余方运至四川彭山经济开发区工业园区进行回填综合利用，不涉及弃土场				
项目区概况	涉及重点防治区情况	无	地貌类型	浅丘地貌	
	原地貌土壤侵蚀模数（t/（km <sup>2</sup> ·a））	300	容许土壤流失量（t/（km <sup>2</sup> ·a））	500	
项目选址（线）水土保持评价		工程选址（线）不属于水土流失重点预防区及重点治理区、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、森林公园和重要湿地等重要的敏感区域，不涉及全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站，不涉及河流两岸、湖泊和水库周边的植被保护带，无水土保持制约因素。			
预测水土流失总量		4.54t			
防治责任范围（hm <sup>2</sup> ）		0.24			
防治标准等级及目标	防治标准等级	西南紫色土区一级标准			
	水土流失治理度（%）	97	土壤流失控制比	1.0	
	渣土防护率（%）	94	表土保护率（%）	92	
	林草植被恢复率（%）	97	林草覆盖率（%）	8.0	
水土保持措施	文庙 220kV 变电站扩建工程区措施工程量： 工程措施：站外排水沟 116m，雨水管 68m，单算雨水口 7 个，铺设碎石 1068m <sup>2</sup> ，表土剥离 0.10hm <sup>2</sup> ，表土回覆 0.01 万 m <sup>3</sup> ，土地整治 0.02hm <sup>2</sup> ； 植物措施：混凝土工格室植草护坡 135.6m <sup>2</sup> ，播撒草籽 60m <sup>2</sup> ，栽植灌木 15 株； 临时措施：临时排水沟 124m，临时沉沙池 1 个，防雨布遮盖 1060m <sup>2</sup> ，土袋拦挡 40m。				
水土保持投资估算（万元）	工程措施	9.69（主体已列 7.49）	植物措施	4.24（主体已列 4.20）	
	临时措施	8.98	监测措施	5.33	
	水土保持补偿费		0.312		
	独立费用	建设管理费		6.37	
		科研勘测设计费		10.00	
		工程建设监理费		0.00	
总投资	47.15				
编制单位	四川河川科技有限公	建设单位	国网四川省电力公司眉		

	司		山供电公司
统一社会信用代码	915101040643100401	统一社会信用代码	91511400733418746W
法定代表人	贺雷	法定代表人	伍盛
地址	成都市武侯万达 A506	地址	眉山市东坡区二环东路 150号
邮编	330200	邮编	620000
联系人及电话	***/*	联系人及电话	***/*
电子信箱	919772710@qq.com	电子信箱	/
传真	/	传真	/

## 目 录

<b>1、综合说明</b> .....	<b>1</b>
1.1 项目简况 .....	1
1.2 编制依据 .....	3
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
1.6 项目水土保持评价结论 .....	6
1.7 水土流失预测结果 .....	8
1.8 水土保持措施布设成果 .....	9
1.9 水土保持监测方案 .....	9
1.10 水土保持投资及效益分析成果 .....	10
1.11 结论 .....	10
<b>2、项目概况</b> .....	<b>14</b>
2.1 项目组成及工程布置 .....	14
2.2 施工组织 .....	18
2.3 工程占地 .....	20
2.4 土石方平衡 .....	21
2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建 .....	23
2.6 施工进度安排 .....	23
2.7 自然概况 .....	23
<b>3、项目水土保持评价</b> .....	<b>28</b>
3.1 主体工程选址（线）水土保持评价 .....	28
3.2 建设方案与布局水土保持评价 .....	31
<b>4、水土流失分析与预测</b> .....	<b>错误！未定义书签。</b>
4.1 水土流失现状 .....	<b>错误！未定义书签。</b>
4.2 水土流失影响因素分析 .....	41
4.3 土壤流失量预测 .....	41
4.4 水土流失危害分析 .....	44

4.5 指导性意见 .....	45
<b>5、水土保持措施 .....</b>	<b>46</b>
5.1 防治区划分 .....	46
5.2 措施总体布局 .....	46
5.3 分区措施布设 .....	47
5.4 施工要求 .....	51
<b>6、水土保持监测 .....</b>	<b>53</b>
6.1 监测范围与时段 .....	53
6.2 内容和方法 .....	53
6.3 监测点位布设 .....	56
6.4 实施条件和成果 .....	57
<b>7、水土保持投资估算及效益分析 .....</b>	<b>60</b>
7.1 投资估算 .....	60
7.2 效益分析 .....	65
<b>8、水土保持管理 .....</b>	<b>67</b>
8.1 组织管理 .....	67
8.2 后续设计 .....	68
8.3 水土保持监测 .....	68
8.4 水土保持监理 .....	68
8.5 水土保持施工 .....	68
8.6 水土保持验收 .....	69

**一、附表：**

单价分析表

**二、附件：**

附件 1、水土保持方案委托书；

附件 2、四川省发展和改革委员会关于眉山化工园（文庙）220 千伏变电站主变扩建工程项目核准的批复（川发改能源〔2024〕657 号）；

附件 3、眉山文庙 220kV 变电站主变扩建工程用地预审与选址意见书（用字第 5114032024XS0017484 号）；

附件 4、国网四川省电力公司关于眉山宝飞 220 千伏变电站主变扩建及眉山文庙 220 千伏变电站主变扩建工程初步设计的批复（川电建设〔2025〕209 号）；

附件 5、弃土接纳协议。

**三、附图：**

附图 1、项目区地理位置图；

附图 2、项目区水系图；

附图 3、项目区土壤侵蚀强度分布图；

附图 4、水土流失两区划分图；

附图 5、文庙 220kV 变电站平面布置图；

附图 6、文庙 220kV 变电站主变扩建工程防治责任范围及措施总体布局图；

附图 7、水土保持措施典型设计图。

# 1、综合说明

## 1.1 项目简况

### 1.1.1 项目建设的必要性

国网四川省电力公司按照政策指导，整合彭山区谢家街道红石村 3 组周围的土地资源，决定实施“眉山化工园（文庙）220 千伏变电站主变扩建工程”。通过实施该项目，可以有力改善当地电网供应条件，促进当地乡村振兴。综上所述，该项目的建设是十分必要的。

### 1.1.2 项目基本情况

项目名称：眉山化工园（文庙）220 千伏变电站主变扩建工程

建设单位：国网四川省电力公司眉山供电公司

建设性质：扩建、建设类

建设地点：眉山市彭山区谢家街道红石村 3 组

建设内容：本次文庙 220kV 变电站主变扩建工程新增征地 0.18hm<sup>2</sup>，本期扩建 1×240MVA1#主变，新增 1#主变水喷淋系统 1 套，新建消防泵房及消防水池 1 座，新建 10kV 配电室 1 座，扩建 1 回 110kV 出线，扩建 8 回 10kV 出线，本期扩建 1×4×10Mvar 低压电容器，拆除原站用变压器两座，更换为接地变消弧线圈接地变基础三座。

本项目总占地面积 0.24hm<sup>2</sup>，均为永久占地，占地类型为耕地和公共管理与公共服务用地。土石方开挖总量 0.34 万 m<sup>3</sup>（含表土剥离 0.03 万 m<sup>3</sup>），土石方回填总量 0.29 万 m<sup>3</sup>（含表土回覆 0.01 万 m<sup>3</sup>），无借方，总余方 0.05 万 m<sup>3</sup>，余方运至四川由彭山经济开发区工业园区进行回填综合利用，并已取得相关弃土接纳协议（附件 5）。

拆迁（移民）数量及安置方式：无

专项设施改（迁）建：迁改通信线 240m，迁改供水管 130m。

建设工期：工程计划 2025 年 8 月开工建设，预计 2026 年 7 月完工，总工期 12 个月。

投资：项目总投资 4199 万元，土建投资 728 万元，资金来源为业主自筹及银行贷款。

### 1.1.3 项目前期工作进展情况

#### 1.1.3.1 项目前期工作

2024 年 10 月，眉山市规划和自然资源局对本项目出具了眉山文庙 220kV 变电站主变扩建工程用地预审与选址意见书（用字第 5114032024XS0017484 号）（附件 3）。

2024 年 12 月 27 日，四川省发展和改革委员会对本项目出具了《关于眉山化工园（文庙）220 千伏变电站主变扩建工程项目核准的批复》（川发改能源〔2024〕657 号）（附件 2）。

2025 年 6 月，国网四川省电力公司出具了关于眉山宝飞 220 千伏变电站主变扩建及眉山文庙 220 千伏变电站主变扩建工程初步设计的批复（川电建设〔2025〕209 号）（附件 4）。

2024 年 12 月，建设单位国网四川省电力公司眉山供电公司委托四川河川科技有限公司进行《眉山化工园（文庙）220 千伏变电站主变扩建工程水土保持方案报告表》的编制工作（附件 1）。

本项目预计于 2025 年 8 月开工建设，于 2026 年 7 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》和工程建设项目的有关法律法规，做好本工程的水土保持工作，2024 年 12 月，建设单位国网四川省电力公司眉山供电公司积极委托四川河川科技有限公司开展本工程水土保持方案报告表的编制工作。接受委托后我单位立即选派技术人员到现场进行了实地勘测，收集了工程区自然概况、社会经济情况、水土流失和水土保持情况、主体设计等方面的资料。

在上述工作的基础上，结合设计文件等相关资料，按照《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）有关规定，于 2025 年 7 月编制完成了《眉山化工园（文庙）220 千伏变电站主变扩建工程水土保持方案报告表（送审稿）》。

### 1.1.4 自然简况

本项目文庙 220kV 变电站主变扩建工程位于四川省眉山市彭山区，彭山区所在地为浅丘地貌，工程区标高为 434.40m，根据《中国地震动参数区划图》（GB 18306-2015）《建筑抗震设计标准》（GB/T 50011-2010（2024 年版）），彭山

区的抗震设防烈度为VII度，设计基本地震加速度值为 0.10g，设计地震分组为第三组，设计特征周期为 0.45s。

项目区属于长江流域，场地位于岷江河右岸，距离岷江河约 7.4km，岷江河对该项目影响较小，场地内及周边无其他影响工程建设的大小河渠流经。项目区属亚热带湿润季风气候，多年平均气温 16.80℃，极端最高温 41.3℃，极端最低气温-5.3℃，降水多集中在 5—9 月，多年年均蒸发量 1099.00mm，多年平均降雨量 1023.60mm，5 年一遇 10min 最大降雨量为 16.0mm，多年平均风速 1.80m/s，日照小时数 1268.00 小时，平均无霜期 309 天。

彭山区植被属亚热带常绿阔叶林地带，栽植作物主要有水稻、油菜、玉米、小麦、蔬菜等各类作物。项目区于水土保持区规划中属于西南紫色土区，土壤类型主要有水稻土、潮土、紫色土、黄壤等四大类，项目地表土壤类型以黄壤为主，表土厚度约 20~30cm。根据现场踏勘调查，全区林草植被覆盖率为 39.6%。本工程土地利用现状主要为耕地和公共管理与公共服务用地，站外扩建区域地表植被主要为人工栽植植被，站区内为碎石和硬化地面，无植被分布。

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），项目区属于全国水土保持一级区划中的西南紫色土区。按全国土壤侵蚀类型区划标准，项目区属以水力侵蚀为主的西南土石山区，容许土壤流失量 500t/(km<sup>2</sup>·a)，项目区水土流失类型主要为水力侵蚀，侵蚀强度为微度，项目区侵蚀模数背景值 300t/(km<sup>2</sup>·a)。

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），项目所在地眉山市彭山区不属于水土流失重点预防区和重点治理区。根据调查和收集资料情况汇总，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

(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 7 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）《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）；

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

### 1.2.2 规范性文件

（1）《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）；

（2）《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）；

（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〔2018〕135 号）；

（4）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）；

（5）水利部办公厅《关于印发生产建设项目水土保持监督管理办法的通知》（办水保〔2019〕172 号）；

（6）水利部办公厅《关于印发生产建设项目水土保持问题分类和责任追究标准的通知》（办水保函〔2020〕564 号）；

（7）水利部办公厅《关于实施生产建设项目水土保持信用监管“两单”制度的通知》（办水保〔2020〕157 号）；

（8）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）；

（9）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）；

（10）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》（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) 《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL 773-2018）；
- (6) 《土地利用现状分类》（GB/T 21010-2017）；
- (7) 《水土保持工程设计规范》（GB 51018-2014）；
- (8) 《防洪标准》（GB 50201-2014）；
- (9) 《土壤侵蚀分类分级标准》（SL 190-2007）。

### 1.2.4 技术资料

- (1) 《四川省水土保持规划（2015—2030 年）》；
- (2) 《眉山市水土保持规划（2015—2030 年）》；
- (3) 《眉山化工园（文庙）220kV 变电站主变扩建工程可行性研究报告》（四川南充电力设计有限公司）；
- (4) 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），设计水平年应为主体工程完工后的当年或后一年。本工程计划于 2025 年 8 月开工，2026 年 7 月完工，方案设计水平年为主体工程完工后当年（即 2026 年）。

## 1.4 水土流失防治责任范围

经核算，本工程项目建设期征占地面积为 0.24hm<sup>2</sup>（均为永久占地），水土流失防治责任范围同地表扰动范围为 0.24hm<sup>2</sup>，均位于彭山区。

## 1.5 水土流失防治目标

### 1.5.1 执行标准等级

工程区位于四川省眉山市彭山区，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）以及《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），本工程区所在的彭山区不属于国家、省级水土流失重点预防区和重点治理区。但项目所在区域属于城市区域，同样需要防止水土流失，根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）规定，确定本工程采用西南紫色土区建设类项目一级标准。

## 1.5.2 防治目标

本工程水土流失防治目标采用西南紫色土区一级防治标准，根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018）中相关条文，考虑工程特点、土壤侵蚀强度、原场地绿化等修正因素，对防治指标进行修正：项目所在地彭山区属轻度水力侵蚀，土壤流失控制比不应小于 1.0，本项目土壤流失控制比提高至 1.0；项目区域位于城市区，故渣土防护率提高 2 个百分点；本项目为输变电工程，根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB50434-2018）中 4.0.10 条款中“对林草植被有限制的项目，林草覆盖率可按相关规定适当调整”，结合项目区既有绿化情况，现有站区无绿化植被，本方案根据实际绿化情况调整林草覆盖率为 8.0%。综上所述本项目设计水平年水土流失防治目标为：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 94%，表土保护率为 92%，林草植被恢复率为 97%，林草覆盖率为 8.0%。

表 1-1 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		+2	92	94
表土保护率(%)	92	92			92	92
林草植被恢复率(%)	—	97			—	97
林草覆盖率(%)	—	23		-15	—	8.0

## 1.6 项目水土保持评价结论

### 1.6.1 主体工程选址评价

工程选址不属于国家、省级水土流失重点预防区和重点治理区，不涉及全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站，也不涉及河流两岸、湖泊和水库周边的植被保护带，但项目位于城市区域内，同样需注意防止水土流失。因此本项目通过提高水土流失防治目标

值为一级标准，严格控制扰动地表和植被损坏范围、减少工程占地，加强工程管理并优化施工工艺，布设实际且有效的防治措施，有效控制可能造成水土流失，将工程建设对水土流失产生的影响降到最低。同时加强预防、治理和补偿措施，以减小因工程建设带来的不利影响，项目建成后，场地基本被建筑物、硬化地表及植物措施所覆盖，水土流失基本被控制，符合《中华人民共和国水土保持法》《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）等相关规范性文件中关于工程选址（线）水土保持限制和约束性规定。因此，项目选址无其他水土保持制约因素，主体工程选址是合理的。

### 1.6.2 建设方案与布局评价

（1）项目建设方案与布局分析评价：工程建设方案与布局合理，工程平面布局紧凑，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。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，本项目施工作业区域布局紧凑，且提高防治标准及优化施工工艺，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。主体工程已考虑了对地表开挖面碎石铺设等恢复措施，具有一定的水土保持功能，但还不足以控制工程施工期及自然恢复期水土流失，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，总体来看工程主体工程建设方案及布局合理。

（2）工程占地评价：本工程项目建设区占地面积为  $0.24\text{hm}^2$ ，全部为永久占地，站区土地利用现状主要为耕地和公共管理与公共服务用地，不在地方政府划定的基本农田保护区内。变电站扩建区域开挖地面施工完毕后进行场地恢复，项目所占用的土地在工程结束后均被硬化地表和绿化植被占据，项目建设对周围的生态环境影响较小，项目占地面积合理，不存在漏项，占地性质符合区域土地利用规划总体要求，符合水土保持要求。

（3）施工布置分析评价：本项目施工根据项目具体的工程措施合理安排各施工工序，减少或避免各工序间的相互干扰，项目施工时序安排基本合理得当。在工程施工过程中，土石方的挖填采用机械和人工相结合的方法，减少施工时间，降低地表因开挖裸露造成的水土流失。总体上来看，施工总体布置结合工程建设

特点而设，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，减少占地和开挖扰动破坏面积，通过加强工程管理，优化施工布置及工艺，将工程施工对水土流失的影响降到最低程度，项目总体布局是合理的，符合水土保持等相关法律法规的要求。

（4）施工工艺分析评价：场地内施工过程以机械施工为主，人工施工为辅。工程施工占地范围内表土已考虑剥离，剥离厚度符合项目区实际，剥离方式可行、具操作性；表土和开挖土石方临时堆存做到相对集中堆放，场地开挖时段尽量避免雨天，采取随挖随填的方式，并采取相应的防护措施。项目区表土资源得到了有效保护和充分利用，符合区域表土保护要求。主体设计对土石方挖填的优化平衡以及合理利用开挖方等使本项目最大限度减少了余方量，有利于降低工程土建投资和新增水土流失量。通过分析，项目施工工艺基本合理，符合水土保持要求。

（5）土石方减量化分析：本工程土石方挖填方总量为 0.63 万  $m^3$ ，总挖方 0.34 万  $m^3$ ，总填方 0.29 万  $m^3$ ，总余方 0.05 万  $m^3$ ，余方运至四川彭山经济开发区工业园区进行回填综合利用，无借方。主体设计通过对土石方挖填的优化平衡以及合理利用，合理安排施工工序使建筑基础开挖的土石方在主体工程区及时用于回填，尽量做到随挖随填，最大程度减少了外弃土石方量，符合土石方减量化要求。

（6）弃渣资源化综合利用分析评价：本工程土石方总挖方 0.34 万  $m^3$ ，总填方 0.29 万  $m^3$ ，产生总余方 0.05 万  $m^3$ ，余方运至四川彭山经济开发区工业园区进行回填综合利用，主体设计通过对土石方挖填的优化平衡以及合理利用，将土石方资源化利用，最大限度减少了余方量，余方处置合理，避免了因堆存防护余土而新设置弃渣场，减少了对地表的扰动，符合水土保持要求。

（7）对于主体工程设计尚不能完全满足水土流失防治要求的部分，本方案将予以补充和完善，形成完善的水土流失防治措施体系。由于工程建设区域在地表扰动特性、扰动后地形地貌、地表物质组成、占地性质等方面各有差异，有必要根据区域特点制定相应的防治对策和措施。

## 1.7 水土流失预测结果

施工期间扰动地表面积为 0.24 $hm^2$ ，损毁植被面积 0.10 $hm^2$ ，本工程水土流失总量 4.54t，新增水土流失量 3.70t；其中施工期可能产生土壤流失总量 4.16t，

新增土壤流失量为 3.44t；自然恢复期水土流失总量为 0.38t，新增土壤流失量 0.26t。本工程的水土流失防治重点时段为施工期。

本工程水土流失危害主要表现在：工程扰动地面土石方开挖、回填、搬运及散落等，造成局部扰动强烈，对原有场地措施具有一定破坏，若工程施工不规范，容易形成裸露区域、临时堆土未采取有效挡护及覆盖措施等，造成新增水土流失，降低土地生产力。

## 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，水土流失防治责任范围共划分为 1 个防治区：文庙 220kV 变电站扩建工程区，即文庙 220kV 变电站本次扩建工程建设区域，其中包括既有变电站站内扩建区域 0.02hm<sup>2</sup>和本次站外扩建新增征地区 0.18hm<sup>2</sup>，均属于永久占地区域。本项目防治区土建施工时序为 2025 年 8 月—2026 年 7 月（土建施工 2025 年 8 月—2026 年 4 月）；该区施工前进行表土剥离，表土堆存于变电站施工场地一隅；施工期间，对临时堆土（含表土）及施工裸露区域进行临时遮盖等措施；施工后期，土地整治后回覆表土并恢复施工场地。其具体水土保持措施如下：

工程措施：站外排水沟 116m，雨水管 68m，单算雨水口 7 个，铺设碎石 1068m<sup>2</sup>，表土剥离 0.10hm<sup>2</sup>，表土回覆 0.01 万 m<sup>3</sup>，土地整治 0.02hm<sup>2</sup>；

植物措施：混凝土工格室植草护坡 135.6m<sup>2</sup>，播撒草籽 60m<sup>2</sup>，栽植灌木 15 株；

临时措施：临时排水沟 124m，临时沉沙池 1 个，防雨布遮盖 1060m<sup>2</sup>，土袋拦挡 40m。

## 1.9 水土保持监测方案

监测时段：2025 年 8 月—2026 年 12 月。

监测区域：为工程建设扰动的各区域，面积共计 0.24hm<sup>2</sup>。

监测点位：根据本工程水土流失防治责任范围及防治分区，结合实际情况，本方案布设 1 个监测点位，即主体工程区布设 1 处固定监测点。

监测内容：水土流失影响因素监测、水土流失状况监测、水土流失危害监测、水土保持措施监测。

监测方法：调查监测、定位观测、遥感监测。

监测频次：在建设期内扰动土地情况每月监测 1 次；水土流失状况每月监测 1 次，在雨季遇  $R_{24h} \geq 50\text{mm}$  时加测 1 次；水土流失防治成效每季度监测 1 次。

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），编制报告表的项目不需进行水土保持专项监测工作，建议由建设单位自行监测。

### 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 47.15 万元，价格水平年为 2025 年。水土保持投资中，工程措施费 9.69 万元（主体已列 7.49 万元），植物措施费 4.24 万元（主体已列 4.20 万元），监测措施 5.33 万元，临时措施费 8.98 万元，独立费用 16.37 万元，基本预备费 2.23 万元，水土保持补偿费 0.312 万元。

通过实施本方案水保措施，可治理水土流失面积  $0.24\text{hm}^2$ ，林草植被面积  $0.02\text{hm}^2$ ，可减少水土流失量 5.25t。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，本工程水土流失治理度为 98.24%、土壤流失控制比为 1.0、渣土防护率为 97.06%、表土保护率 96.15%、林草植被恢复率为 98.47%、林草覆盖率为 8.03%，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》《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）等相关规定，项目所在地眉山市彭山区不属于水土流失重点预防区和重点治理区，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，无水土保持制约性因素，但施工过程中不可避免地扰动原地貌、损坏土地和植被，造成一定程度的水土流失，本工程通过各项水土保持措施的实施，优化施工工艺，减少地表扰动和植被破坏，加强预防、治理和补偿措施，以减小因工程建设带来的不利影响，最大限度地保护现有土地和植被的水土保持功能，有效地控制水土流失，能够达到水土保持相关要求，达到经济发展和环境建设协调发展。因此，工程选址、建设方案符合水土保持法律法规、技术标准的规定，本工程通过方案的水土保持措施治理后，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。

表 1-2 水土保持方案特性表

项目名称	眉山化工园（文庙）220 千伏变电站主变扩建工程			流域管理机构	长江水利委员会
涉及省区	四川省	涉及地市或个数	眉山市	涉及县或个数	彭山区
项目规模	文庙 220kV 变电站主变扩建工程：本期扩建 1×240MVA1#主变，新增 1#主变水喷淋系统 1 套，新建消防泵房及消防水池 1 座，新建 10kV 配电室 1 座，扩建 1 回 110kV 出线，扩建 8 回 10kV 出线，本期扩建 1×4×10Mvar 低压电容器，拆除原站用变压器两座，更换为接地变消弧线圈接地变基础三座。			总投资（万元）	4199 土建投资（万元） 728
开工时间	2025 年 8 月	完工时间	2026 年 7 月	设计水平年	2026 年
工程占地 hm <sup>2</sup>	0.24	永久占地 hm <sup>2</sup>	0.24	临时占地 hm <sup>2</sup>	0.00
土石方量（万 m <sup>3</sup> ）	挖方		填方	借方	弃方
	0.34		0.29	0.00	0.05
重点防治区名称			无		
地貌类型		浅丘地貌	水土保持区划		西南紫色土区
土壤侵蚀类型		水力侵蚀	土壤侵蚀强度		微度
防治责任范围面积（hm <sup>2</sup> ）		0.24	容许土壤流失量（t/km <sup>2</sup> ·a）		500
土壤流失预测总量（t）		4.54	新增土壤流失量（t）		3.70
水土流失防治标准执行等级			西南紫色土区一级标准		
防治目标	水土流失治理度（%）		97	土壤流失控制比	1.0
	渣土防护率（%）		94	表土保护率（%）	92
	林草植被恢复率（%）		97	林草覆盖率（%）	8.0
水土保持措施	项目分区	工程措施		植物措施	临时措施
	文庙 220kV 变电站扩建工程区	主体已列：站外排水沟 116m，雨水管 68m，单算雨水口 7 个，铺设碎石 1068m <sup>2</sup> ，混凝土工格室植草护坡 135.6m <sup>2</sup> ； 方案新增：表土剥离 0.10hm <sup>2</sup> ，表土回覆 0.01 万 m <sup>3</sup> ，土地整治 0.02hm <sup>2</sup> ；		方案新增：播撒草籽 60m <sup>2</sup> ，栽植灌木 15 株；	方案新增：临时排水沟 124m，临时沉沙池 1 个，防雨布遮盖 1060m <sup>2</sup> ，土袋拦挡 40m。
投资（万元）	工程措施 9.69（主体已列 7.49）			植物措施 4.24（主体已列 4.20）	
	临时措施 8.98			监测措施 5.33	
独立费用（万元）	16.37			补偿费（万元）	0.312
水土保持总投资（万元）	47.15				
方案编制单位	四川河川科技有限公司		建设单位	国网四川省电力公司眉山供电公司	
法定代表人	贺雷		法定代表人	伍盛	
地址	成都市武侯万达 A506		地址	眉山市东坡区二环东路 150 号	
邮编	330200		邮编	620000	
联系人及电话	***/*****		联系人及电话	***/*****	

电子邮箱	919772710@qq.com	电子邮箱	/
------	------------------	------	---

## 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：眉山化工园（文庙）220 千伏变电站主变扩建工程

建设单位：国网四川省电力公司眉山供电公司

建设性质：扩建、建设类

建设地点：眉山市彭山区谢家街道红石村 3 组

建设内容：本次文庙 220kV 变电站主变扩建工程新增征地 0.18hm<sup>2</sup>，本期扩建 1×240MVA1#主变，新增 1#主变水喷淋系统 1 套，新建消防泵房及消防水池 1 座，新建 10kV 配电室 1 座，扩建 1 回 110kV 出线，扩建 8 回 10kV 出线，本期扩建 1×4×10Mvar 低压电容器，拆除原站用变压器两座，更换为接地变消弧线圈接地变基础三座。

建设工期：2025 年 8 月—2026 年 7 月，共计 12 个月。

投资：项目总投资 4199 万元，土建投资 728 万元，资金来源为业主自筹。

表 2-1 眉山化工园（文庙）220kV 变电站主变扩建工程主要技术指标表

一、项目基本情况					
项目名称		眉山化工园（文庙）220 千伏变电站主变扩建工程			
建设地点		眉山市彭山区	所属流域	长江流域	
工程性质		扩建、建设类	建设单位	国网四川省电力公司眉山供电公司	
工程总投资		4199 万元（其中土建投资 728 万元）			
工程建设期		2025 年 8 月—2026 年 7 月			
二、项目组成及占地情况					
项目组成		占地面积（hm <sup>2</sup> ）			建设内容
		永久占地	临时占地	合计	
文庙 220kV 变电站扩建工程	变电站站外扩建工程区	0.18	0.00	0.18	文庙 220kV 变电站本期扩建新增征地围墙内占地面积 0.16hm <sup>2</sup> ，其他占地面积 0.02hm <sup>2</sup> ，新增 1#主变水喷淋系统 1 套，新建消防泵房及消防水池 1 座，本期扩建 1×4×10Mvar 低压电容器，拆除原站用变压器两座，更换为接地变消弧线圈接地变基础三座。
	站内主变扩建工程	0.06	0.00	0.06	本期扩建 1×240MVA1#主变，新建 10kV 配电室 1 座，扩建 1 回 110kV 出线，扩建 8 回 10kV 出线。

	小计	0.24	0.00	0.24	/						
	合计	0.24	0.00	0.24	/						
三、项目土石方量											
项目组成	挖方 (万 m <sup>3</sup> )			填方 (万 m <sup>3</sup> )			调出 (万 m <sup>3</sup> )	调入 (万 m <sup>3</sup> )	借方 (万 m <sup>3</sup> )	弃方 (万 m <sup>3</sup> )	来源/去向
	表土	土石方	小计	表土	土石方	小计					
变电站新增占地平整	0.03	0.03	0.06	0.01	0.17	0.19		0.14		0.02	余方运至四川彭山经济开发区工业园区进行回填综合利用
建(构)筑物基础开挖及回填		0.25	0.25		0.08	0.08	0.14			0.03	
电缆沟、排水沟开挖及回填		0.03	0.03		0.03	0.03					
合计	0.03	0.31	0.34	0.01	0.28	0.29	0.14	0.14	0.00	0.05	

## 2.1.2 项目组成及布置

本工程包括：本工程主要由文庙 220kV 变电站主变扩建工程以及其他附属配套工程等部分组成。

### 2.1.2.1 文庙 220kV 变电站主变扩建工程

#### 1、总平面及竖向布置

文庙 220kV 变电站位于眉山市彭山区谢家街道红石村 3 组，变电站于 2014 年建成投运。本期工程在围墙内扩建主变、220kV 间隔、110kV 主变间隔、10kV 配电室等部分，扩建后，原变电站总平面布置维持不变；由于本期新增 1#主变水喷淋系统 1 套，新建消防泵房及消防水池 1 座等建设内容，因此需要向西扩建新征土地。扩建场地利用原变电站周围成熟的交通、市政排水系统，场地无洪水、内涝等威胁。根据变电站规模，结合地形、地质条件、站内道路、进出线走廊等综合因素，新征扩建场地围墙内用地范围为矩形，长 52.75m，宽 30.0m。新征场地北侧布置 110kV 间隔 GIS 基础、电容器装置、独立避雷针，南侧布置消防水池及泵房、接地变等，中间设置站内道路与原变电站内道路连通。本期扩建场地总征地面积 1816m<sup>2</sup> (2.72 亩)。

该变电站已取得水土保持方案批复（眉水函〔2011〕222 号），通过水土保持设施竣工验收（眉水函〔2014〕129 号），该变电站采取的水土保持措施有碎石铺设、站外排水沟、站内排水雨水管网等，运行状况良好。



图 2-1 眉山文庙 220kV 变电站现有水保措施现状示意图

## 2、主要建设内容

根据电气总平面布置方案及要求，本期涉及的土建改造内容如下：

①根据电气专业要求，本期在预留 1#主变场地扩建变压器及油坑基础，油坑长 14.0m，宽 10.5m，主变基础采用钢筋混凝土基础，油坑壁为砖砌坑壁，压顶为预制混凝土成品压顶，满足标准工艺要求。

②在新修 1#主变油坑旁需按电气平面位置新修 220kV 及 110kV 中性点支架基础各 1 根，支架由厂家自带，基础为混凝土基础，支架与基础采用螺栓连接。

③在新建 1#主变与 110kV 配电装置之间新建 10kV 配电室 1 座，建筑面积 107.56 平方米，采用钢筋混凝土框架结构，柱下独立基础，建筑高度 6.1 米。

④在新建 1#主变及新建 10kV 配电室之间按电气总平面要求新修母线桥支架及基础 2 座，支架采用 D300 钢管，高 4.0m，基础为素混凝土基础。

⑤按电气平面布置，在新征地的东南角新建接地变基础 3 座，拆除原有站用变 2 座。考虑到接地变荷载较小，基础采用混凝土板式基础，并在电容器旁修建 1.1\*1.0 钢筋砼电缆沟 143 米。

⑥根据电气平面布置方案，在新征地的西北角新修电容器基础 4 座，电容器荷载相对较小，基础采用混凝土板式基础的形式。电容器配套隔离开关支架采用钢管支架，支架高 3.0m，共 8 根。本次新建电容器组电缆直接进入已有电缆沟。

⑦根据电气方案要求，本期扩建 1#主变场地，1#主变容量 240MVA 大于 125MVA，根据《火力发电厂与变电站设计防火标准》GB 50229-2019 第 11.5.4 条规定应设置水喷雾灭火系统或其他固定式灭火装置。原已建 2#、3#变压器未设置灭火系统，本期对新建 1#变压器设置 1 套水喷雾系统，并为 2#、3#主变灭

火系统预留接口。原变电站无消防水池及泵房，本期主变灭火系统用水量大，考虑在新征地范围，原站主控室西侧背后新建消防水泵房及水池 1 座。根据《水喷雾灭火系统技术规范》GB 50219-2014，变压器及油枕供给强度为 20L/min.m<sup>2</sup>，集油坑供给强度为 6L/min.m<sup>2</sup>，持续供给时间为 0.4h。水雾喷头的工作压力，当用于灭火时不应小于 0.35MPa。水喷雾系统流量约 120L/s。站区室外最大一栋建筑为主控综合楼，建筑体积为 1919m<sup>3</sup>小于 3000m<sup>3</sup>，故根据《火力发电厂与变电站设计防火标准》GB50229-2019 要求，应设置室外消火栓系统，本期新建水池有效容积经计算需要考虑 380m<sup>3</sup>，即可满足要求。喷头布置及管道布置在后期施工图阶段详细设计。

⑧在新扩建场地西侧布置 1 座 35m 高独立避雷针，总计 1 座。独立避雷针采用钢管结构，钢筋混凝土独立基础。

⑨根据电气平面方案，本期需新上 110kV GIS 设备，GIS 基础采用钢筋混凝土筏板加墩式基础，C30 混凝土。

⑩根据收资原有图纸及现场核实，现有事故油池的容量约为 67.43 立方米，无法满足最新消防规范中单台主变的 100%容量要求，根据现场总平面布置情况，需要新增 25m<sup>3</sup>油池通过 DN200 镀锌钢管与原有事故油池 67m<sup>3</sup>连通，总有效容积 92m<sup>3</sup>。

⑪本工程为扩建工程，变电站内为带电状态，故对带电区域和施工区域进行隔离，采用硬质隔离施工围栏，围栏高 1.8m，长约 190m。扩建区域空余场地铺设碎石地坪，原站施工完成的区域进行碎石地坪恢复，总计 1068 平方米，做法为 15cm 碎石+10cm C20 素砼垫层。

本次扩建工程量如下表所示。

表 2-2 眉山化工园（文庙）220kV 变电站主变扩建工程本期扩建工程量

序号	名称	单位	数量	备注
1	10kV 配电室	m <sup>2</sup>	107.57	混凝土框架结构，面积为建筑面积
2	消防泵房	m <sup>2</sup>	91.8	混凝土框架结构，面积为建筑面积
3	消防水池	m <sup>2</sup>	113.88	钢筋砼现浇结构，有效容积 380m <sup>3</sup>
4	主变压器场地	组	1	钢筋混凝土基础、镀锌钢管杆柱 4 根、场地碎石铺设
5	消防小室	座	1	砂箱容量不小于 2m <sup>3</sup>
6	独立避雷针	座	1	镀锌钢管杆避雷针，h=35m

7	站内道路	m <sup>2</sup>	284	沥青混凝土公路型路面
8	站内地坪	m <sup>2</sup>	1068	150mm 厚碎石地面+100mm 厚 C20 混凝土垫层
9	围墙	m	123	2.3m 高装配式围墙（钢筋混凝土柱+预制墙板）
10	110kV 配置装置区 GIS 户外布置	m <sup>2</sup>	40	钢筋混凝土 GIS 设备基础、避雷器支架采用镀锌钢管杆柱 3 根
11	220kV 配置装置区 GIS 户外布置	m <sup>2</sup>	70	钢筋混凝土 GIS 设备基础、避雷器支架采用镀锌钢管杆柱 3 根
12	电容器成套装置	组	4	素混凝土结构，本期上 4 组
13	消弧线圈接地变	座	3	钢筋混凝土结构，本期上 3 组
14	事故油池	座	1	钢筋砼现浇结构，有效容积 25m <sup>3</sup>
15	安全隔离措施	m	190	硬质隔离施工围栏，围栏高 1.8m，

### 3、场地处理和进站道路

变电站站址进站道路与城区道路相连，交通条件较好，文庙 220kV 变电站站址位于彭山区园区石化大道北段东侧，进站道路沿变电站西侧进入。进站道路已于前期建成，本期可沿用现有进站道路。

### 4、供排水系统

站区给排水系统在原变电站建设时已形成，站区供水系统采用自来水方式，站区排水系统采用有组织集中排水方式，站内雨水汇集至西南侧集水井集中排出。本期扩建维持站区原给排水系统不变，对改造过程中破坏的给排水管道进行恢复，并接入原有雨水排水管道内，汇入原站区排水系统。

## 2.2 施工组织

### 2.2.1 施工总体布置

#### （1）施工场地

根据本项目建设特点，扩建工程规模小、扰动范围小，不考虑站外新增临时占地设置施工临时场地，施工场地应充分利用站区空地，合理安排施工顺序，以达到控制水土流失和工程造价的目的。

本工程本期需将主变配电装置场地构架横梁、设备基础及设备支架拆除并新建、新增站区消防水池及泵房、新增 10kV 配电装置场地、破坏及恢复附属构筑物等，变电站新征地 1816m<sup>2</sup>，其中围墙内占地 1583m<sup>2</sup>，围墙外占地 233m<sup>2</sup>，围墙和排水沟施工在围墙外红线内，即本次扰动范围，通过合理安排施工时序，按照“先土建，后安装”的原则，建构筑物基础、支架等开挖土临时堆放在施工场地

范围内，施工中采取临时防护措施，待施工结束后进行回填，充分利用站内的空闲场地，交叉使用施工场地，不再新增临时占地。

### （2）生活区布置

本工程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。

### （3）施工用水、用电、通讯

施工用电自站内交流屏引接；施工用水引接变电站给水管网；施工通信利用站内市话一部。

### （4）施工道路

本期变电站扩建工程可利用已有公路、变电站已有进站道路，无需布设施工便道，本项目变电站进站道路已于前期工程中建成，沿变电站西侧进入。

### （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，外购所产生的水土流失责任由卖方承担。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

本项目通过挖填优化平衡和综合利用后产生的 0.05 万  $m^3$  余方运至四川彭山经济开发区工业园区进行回填综合利用，本项目不设置单独的弃土（石、渣），减少了新增水土流失。

## 2.2.2 施工工艺

### 2.2.2.1 变电站扩建工程

本次文庙 220kV 变电站主变扩建工程主要由表土剥离工程、土建工程、安装工程组成。

#### （1）表土剥离工程

变电站新增占地区域土建工程前需对场地进行表土剥离。在剥离表土前，对开挖区域内的杂物进行清除，进行土壤质量检测并确定表土剥离的厚度，考虑到本工程剥离区域分布较为集中，主要采用人工方式进行剥离，通过人力运至变电站施工场地内堆放，并布设临时遮盖措施，避免暴雨淋刷使土壤大量流失，回填时应保证表土下方土块有足够的隔水层。为防止表土层底部为漏水层，在施工时

应注意高程的控制，并配合平整进行表层覆土。

## （2）土建工程

土建工程施工主要包括：场平→建构筑物基础开挖→建构筑物上部结构、建筑装饰→道路面层及站区零星土建收尾。站区土石方工程主要包括变电站场地平整、建（构）筑物基础开挖及回填、电缆沟、排水沟开挖及回填等，考虑采用机械开挖和人工挖土修边相结合方式。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。主要建（构）筑物基础混凝土由商砼供应商供应，混凝土运输车运输，泵车运至工作面。

变电站建构筑物基础开挖采用机械开挖，基础开挖机械选用挖掘机，开挖至设计标高以上 300mm。开挖土石方在区内相互就近调用，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，回填土的含水率控制在 15%~25%之间。回填应逐层水平填筑，逐层碾压。宜避开雨天施工，严禁大雨期间进行回填施工，并应做好防雨及排水措施。

## （3）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

经核算，本工程项目建设期占地面积为 0.24hm<sup>2</sup>，均为永久占地，占地类型为耕地和公共管理与公共服务用地。文庙 220kV 变电站主变扩建工程中，其中变电站站外扩建工程区域占地 0.18hm<sup>2</sup>，站内主变扩建工程区域占地 0.06hm<sup>2</sup>。

表 2-3 本工程占地情况一览表

项目组成		占地类型及面积		占地性质	
		耕地	公共管理与公共服务用地	永久占地	合计 (hm <sup>2</sup> )
文庙220kV变电站 扩建工程	变电站站外扩建工程区	0.02	0.16	0.18	0.18
	站内主变扩建工程区域		0.06	0.06	0.06
总计		0.02	0.22	0.24	0.24

## 2.4 土石方平衡

### 2.4.1 表土平衡分析

本项目变电站扩建工程区域占地类型为耕地和公共管理与公共服务用地，为保护现状表土资源，对开挖场地扰动绿化区域进行表土剥离，表土剥离厚度 20~30cm，开挖面可剥离面积为 0.10hm<sup>2</sup>，本项目共可剥离表土量为 0.03 万 m<sup>3</sup>。

#### （1）剥离原则

根据施工实际情况，本项目对工程开挖场地扰动绿化区域的表土进行剥离，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、少破坏的原则采取就地保护。

#### （2）剥离数量分析

文庙 220kV 变电站主变扩建工程变电站站内扩建区域无植草绿化区域，均为硬化场地和碎石铺设，无可剥离表土；站外扩建区域占地为耕地和公共管理与公共服务用地，其中 0.02hm<sup>2</sup>为建设用地南侧的现状耕地，具有一定厚度的表土，项目区耕地区域表层土分布较均匀，可对耕地进行表土剥离，剥离厚度确定为 30cm；0.08hm<sup>2</sup>的建设用地主要为裸露地表及绿化，具有一定厚度的表土，根据场地实际情况确定剥离厚度为 20cm。因此文庙 220kV 变电站主变扩建工程共计需剥离表土 0.10hm<sup>2</sup>，剥离数量 0.03 万 m<sup>3</sup>。

#### （3）剥离表土堆存及保护

本次扩建工程剥离表土数量少，本方案考虑按就近集中堆放原则，剥离的表土与开挖一般土石方分开堆存于变电站施工占地区域内，减少运输和新增扰动占地。

表土堆存期间，须因地制宜设置临时遮盖措施等，待后续施工完成后进行表土回覆，剥离的表土资源得到保护和合理利用。

#### （4）表土平衡分析

本工程需要覆土的区域为变电站扩建围墙外施工扰动区域，本工程区内剥离表土量 0.03 万 m<sup>3</sup>，其中 0.01 万 m<sup>3</sup>用于主体工程施工结束后围墙外扰动区域的绿化覆土，其余 0.02 万 m<sup>3</sup>表土运至四川彭山经济开发区工业园区进行综合回填绿化利用，本工程施工完成后共计覆土 0.02hm<sup>2</sup>，覆土量 0.01 万 m<sup>3</sup>。

本项目表土平衡情况见表 2-4。

表 2-4 表土平衡分析表

分区	剥离区域	土地利用类型	表土剥离			表土利用			调出 (万 m <sup>3</sup> )	备注
			剥离厚度	剥离面积	剥离数量	覆土厚度	覆土面积	覆土量		
			(cm)	(hm <sup>2</sup> )	(万 m <sup>3</sup> )	(cm)	(hm <sup>2</sup> )	(万 m <sup>3</sup> )		
文庙 220kV变 电站主变 扩建工程	变电站 站外扩 建工程 区	耕地	30	0.02	0.01	50	0.02	0.01	/	本项目0.02 万m <sup>3</sup> 剥离表 土运至四川 彭山经济开 发区工业园 区进行综合 回填利用。
		公共管理与 公共服务用 地	20	0.08	0.02	/	/	/	0.02	
总计	/	/	/	0.10	0.03	/	0.02	0.01		

### 2.4.2 土石方平衡分析

土石方产生环节主要在新建事故油池、建筑基础开挖及回填、电缆沟、排水沟开挖及回填等施工环节。

从水土保持的角度分析，工程主体设计应考虑最大限度控制施工作业带开挖面积，开挖土石方临时堆存于施工区域内，施工完毕立即进行回填，以最大程度合理利用本工程施工土石方，尽量减少产生外弃。

本项目总占地面积 0.24hm<sup>2</sup>，均为永久占地，占地类型为耕地和公共管理与公共服务用地。本工程土石方开挖总量 0.34 万 m<sup>3</sup>（含表土剥离 0.03 万 m<sup>3</sup>），土石方回填总量 0.29 万 m<sup>3</sup>（含表土回覆 0.01 万 m<sup>3</sup>），总余方 0.05 万 m<sup>3</sup>，余方运至四川彭山经济开发区工业园区进行综合回填利用，无借方。

表 2-5 项目土石方平衡一览表（单位：万 m<sup>3</sup>）

施工区域	挖方			填方			调入 土石方	调出 土石方	借方 土石方	弃方			来源/ 去向
	表土	土石方	小计	表土	土石方	小计				表土	土石方	小计	
变电站 新增占 地平整	0.03	0.03	0.06	0.01	0.17	0.18		0.14		0.02			余方 运至 四川 彭山 经济 开发 区工 业园 区进 行综 合回 填利 用
建（构） 筑物基 础开挖 及回填		0.25	0.25		0.08	0.08	0.14				0.03		
电缆沟、 排水沟 开挖及 回填		0.03	0.03		0.03	0.03							
合计	0.03	0.31	0.34	0.01	0.28	0.29	0.14	0.14	0.00	0.02	0.03	0.05	

## 2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建

本项目区本次迁改通信线 240m，迁改供水管 130m。地块前期拆迁工作已由政府统一组织拆迁完毕，在本项目施工前场地内临时建构物已进行拆除，本项目不涉及建筑拆迁（移民）安置工作。

## 2.6 施工进度安排

本工程计划于 2025 年 8 月开工，2026 年 7 月建成运行，总工期为 12 个月。本工程土建施工无法避开雨季，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。主体工程计划施工进度详见表 2-6。

表 2-6 工程施工进度表

项目		2025 年					2026 年						
		8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月
变电站扩建工程	施工准备	■											
	土建施工		■	■	■	■	■	■	■	■			
	安装工程										■	■	■
	附属工程												■

## 2.7 自然概况

### 2.7.1 地质

#### 1.地质构造

扩建场地处于区域构造属新华夏系第三沉降带四川盆地西南部，位于盐井沟背斜西翼，背斜轴向 NE40°，地层由白垩系（K<sub>2j</sub>）组成，西翼岩层倾向 NW224°，倾角 6°，东翼岩层倾角 15°。

挽近期以来，地壳呈缓慢间歇性上升和下降接受第四系沉积，第四系沉积物厚度大于 30m，但至今上升下降活动微弱，趋于稳定。其区域稳定性是处于周围微活动环绕中的一稳定核块内，适宜建筑。

#### 2.地层岩性

根据本次钻探、原位测试，在勘探深度内，揭露地层为第四系全新统填土层（Q<sub>4</sub><sup>ml</sup>）①素填土；第四系全中更统冲洪积（Q<sub>3</sub><sup>al+pl</sup>）②粉质黏土、③粉砂、④卵石层。各岩层从上至下分述如后：

##### （1）第四系全新统人工填土层（Q<sub>4</sub><sup>ml</sup>）

1、素填土①：为修建变电站所填，回填年限约 10 年，基本完成固结。杂色，湿，以黏性土为主，粉粒少量，个别含卵石或建筑垃圾，站内水泥地坝及站内钻

孔表屋为 0.10m 的混凝土，站外表层土含腐殖质和植物根系。厚度 0.60 ~ 1.80m。

(2) 第四系上更新统冲洪积层 ( $Q_3^{al+pl}$ )

2、软塑粉质黏土②<sub>1</sub>: 分布连续，灰色，很湿，较软，以粉质黏土为主，粉粒较少。稍有光泽，韧性中等，干强度中等。标贯修正击数 3.0 ~ 3.5 击，厚度为 0.70 ~ 2.70m。

3、可塑粉质黏土②<sub>2</sub>: 分布连续，黄色、褐黄色，湿，以粉质黏粒为主，粉粒含量较少。有光泽，韧性中等，干强度中等。标贯修正击数 7.1 ~ 10 击，厚度为 0.70 ~ 4.20m。

4、硬塑粉质黏土②<sub>3</sub>: 分布不连续，局部呈透镜体，zk1、zk4、zk5 等 7 个钻孔揭露。褐黄色，稍湿，以粉质黏粒为主，粉粒含量较少。稍有光泽，韧性中等，干强度中等，标贯修正击数 16.8 ~ 17.3 击，厚度为 1.30 ~ 2.90m。

5、粉砂③: 褐色，饱和，成份以粉砂为主，结构松散，颗粒均匀性差。标准贯入锤击数一般 4.3 ~ 5.3 击左右，钻孔揭露厚度为 0.70 ~ 2.90m。

6、稍密卵石④<sub>1</sub>: 普遍分布在卵石上部。杂色，饱和。卵石含量 60% 左右，粒径一般 4 ~ 8cm，最大粒径 12cm，充填物主要为黏粒及粉细砂等。卵石分选一般，磨圆呈次圆状，母岩成份主要有砂岩、花岗岩、石英岩、灰岩、白云岩等，部分卵石风化严重，呈碎块状及砂状。 $N_{120}$  校正击数 4.2 ~ 6.9 击，厚 0.50 ~ 1.80m。

7、中密卵石④<sub>2</sub>: 普遍分布在卵石下部。场地普遍分布。杂色，饱和，卵石含量 60% ~ 65%，粒径一般 5 ~ 10cm，最大粒径 20cm，局部含漂石，充填物主要为黏粒及粉细砂等。母岩成份主要有砂岩、花岗岩、石英岩、灰岩、白云岩等，部分卵石风化严重，呈碎块状及砂状。 $N_{120}$  校正击数 7.1 ~ 9.8 击。该层未揭穿，揭露厚度 2.60 ~ 4.90m。

### 3.不良地质

项目场地地貌单一，地势略有起伏，无泥石流、滑坡、岩溶等影响场地稳定及建筑安全的不良地质作用，场地稳定性较好，宜于建设。

### 4.地震

根据《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015)和《中国地震动反应谱特征周期区划图》(1:400 万)，彭山区的抗震设防烈度为VII度，设计基本地震加速度值为 0.10g，设计地震分组为第三组，设计特征周期为 0.45s。

## 2.7.2 土壤

彭山区主要有水稻土、潮土、紫色土、黄壤等四大类。水稻土是彭山区主要耕作土壤，占耕地面积的 70%以上，区域内均有分布。潮土面积占总耕地面积的 5.8%左右，分布在岷江、府河及毛河沿岸的一级阶地及河漫滩，土层深厚，质地偏轻，土壤疏松。紫色土是区内旱地的主要土壤，占耕地面积的 17%左右，主要分布在东、西两山，土质偏沙，失水快，易干旱，有机质含量少，富含钾、磷、钙等成分及长石、云母、磷灰石等多种矿物，酸碱度为中性偏碱。黄壤面积占耕地面积的 5%左右，主要分布于青龙、牧马、黄丰等乡镇，具有粘、酸、板、缺磷等特点。

本工程区地表土壤类型以黄壤为主，工程区周边原生地表土层厚度一般在 20~30cm 之间。

## 2.7.3 植被

彭山区属亚热带湿润季风气候区，区境内植被资源十分丰富，种类繁多，东、西山以天然次生林为主，典型的地带性植被为常绿阔叶林，其次为针叶混交林，有樟科、松科、柏科、壳斗科、桦木科等 71 科 245 种，全区除部分青冈、枫杨、构树外，无其他天然起源林木，生物多样性比较单一。彭山区土壤肥沃，地势比较平坦，灌溉条件优良，农田景观分布较为广泛，耕作程度较大，栽植作物主要有水稻、油菜、玉米、小麦、蔬菜等各类作物。彭山区森林植被以人工商品林为主，主要有巨桉、马尾松、柏木、慈竹、撑绿竹等用材林纯林和柑橘、葡萄、猕猴桃、桃、李、核桃等经济林纯林。截至 2024 年底，全区林草植被覆盖率达到 39.6%。

## 2.7.4 气象

彭山区位于四川盆地中部，地处亚热带季风气候区，县境内海拔差异小，气候变化不大，年平均气温相差在 2.00℃ 范围内。其主要气候特点是：气候温和、四季分明、雨量充沛。根据彭山区气象资料，多年平均气温 16.80℃，极端最高气温 41.3℃，极端最低气温 -5.3℃。降雨主要集中在 5—9 月，多年平均降水量 1023.60mm，5 年一遇 10min 最大降雨量为 16.0mm。多年平均相对湿度 82.00%，蒸发量 1099.00mm，日照小时数 1268.00 小时，无霜期 309 天。年平均风速 1.80m/s，静风占全年 35.00%，夏季风速最大，月平均风速 2.26m/s，最小为冬季，平均为

1.41m/s；风向频率以 EN、WS、E 为主，各占 19.00%、18.00%和 11.00%，平均风速为 1.10m/s，无 WN 风。

主要气象特征值详见下表：

表 2-7 工程所在区域气象特征值统计表

项目	单位	彭山气象站
观测场标	m	436.5
多年平均气温	℃	16.8
极端最高气温	℃	41.3
极端最低气温	℃	-5.3
年平均相对湿度	%	82
平均年降水量	mm	1023.60
年蒸发量	mm	1099.00
5 年一遇 10min 最大降雨量	mm	16.0
年平均风速	m/s	1.80
年平均雷暴日数	d	54
最大积雪深度	cm	7

## 2.7.5 水文

彭山区境内河流属岷江水系，府河、南河自北向南汇于下江口，流入岷江，继续南流，径流量 135 亿  $m^3$ 。此外，全区有天然溪沟 80 余条，其中，毛河、金鱼寺河、龙溪河 3 条溪流在区境径流总量为 1.3 亿  $m^3$ 。区境年均入境总水量为 136.81 亿  $m^3$ ，年均出境总水量为 138.78 亿  $m^3$ 。平均比降约千分之一，水能理论蕴藏量 7799kW。岷江汇合前的多年平均流量为 336.4 $m^3/s$ ，府河彭山段汇合前为 139.6 $m^3/s$ ，汇合后多年平均流量为 476 $m^3/s$ 。山区排洪河流主要有龙溪河、王店河和毛河。龙溪河多年平均流量 8.82 $m^3/s$ ；王店河多年平均流量 1.59 $m^3/s$ ；毛河多年平均流量 1.84 $m^3/s$ 。

场地位于岷江河右岸，距离岷江河约 7.4km，岷江河对该项目影响较小。场地内及周边无其他影响工程建设的大小河渠流经。

项目区所在的项目区水系分布情况详见附图。

## 2.7.6 水土流失现状

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），项目属于全国水土保持一级区划中的西南紫色土区。按全国土壤侵蚀类型区划标准，项目区属以水力侵蚀为主的西南土石山区，容许土壤流失量 500t/（ $km^2 \cdot a$ ），项目区水土流失类型主要为水力侵蚀，侵蚀强度为微度，项目区侵蚀模数背景值 300t/（ $km^2 \cdot a$ ）。

### 2.7.7 其他

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），项目所在地眉山市彭山区不属国家级、省级水土流失重点预防区和重点治理区根据调查和收集资料情况汇总，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，无水土保持制约因素。

### 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

本项目属于中华人民共和国国家发展和改革委员会第 21 号令《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中的鼓励类项目。因此本项目符合国家现行产业政策，建设内容可行。

工程区所在的彭山区不属于水土流失重点预防区和重点治理区，工程选址不涉及全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站，不涉及河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带。

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。	本项目不单独设置取料场	符合
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。	项目区不属于水土流失严重、生态环境脆弱区	符合
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，有效控制可能造成的水土流失。	本项目所在地眉山市彭山区不属于水土流失重点预防区和重点治理区	符合
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，并采取保证措施不产生新的危害。	本工程通过各施工区域综合利用和优化挖填平衡，产生余方 0.05 万 m <sup>3</sup> ，余方运至四川彭山经济开发区工业园区进行回填综合利用	符合
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、开挖面和存放地的裸露土地上种树植草、恢复植被。	本方案考虑施工期对扰动地面的表土剥离保存和利用，本项目按就近集中堆放原则，表土和开挖土石方临时堆放于站内施工空余占地区域内，并设置临时覆盖等措施，待施工需要时及时进行回填，施工完毕进行表土回覆，对开挖面等区域进行场地恢复，对扰动区域进	符合

行植被恢复

### 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》(GB50433-2018)相关符合性分析如下。

表 3-2 主体工程制约因素分析与评价

序号	项目名称	约束性规定	工程执行情况	评价结论
1	工程选址	1、选址（线）必须兼顾水土保持要求。应避免泥石流易发区、崩塌滑坡危险区以及易引起严重水土流失和生态恶化的地区。	不涉及	符合规范要求。
		2、选址（线）应避免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，不得占用国家确定的水土保持长期定位观测站。	项目占地范围内无监测站、试验站和观测站	
		3、城镇新区的建设项目应提高植被建设标准和景观效果，还应建设灌溉、排水和雨水利用设施。	本项目施工前需对扰动范围内进行表土剥离，施工结束后对开挖面等区域进行场地恢复，通过播撒草籽并栽植灌木恢复场地植被，提高植被建设标准和景观效果	
		4、选址（线）宜避开生态脆弱区、固定半固定沙丘区、国家划定的水土流失重点预防保护区和重点治理成果区，最大限度地保护现有土地和植被的水土保持功能。	本项目不涉及相关敏感区，但项目所在区域属于城市区域，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	
		5、工程占地不宜占用农耕地，特别是水浇地、水田等生产力较高的土地。	不涉及	
2	料场选址	1、严禁在县级以上人民政府划定的崩塌和滑坡危险区、泥石流易发区设置取土（石、料）场。	本项目砂石料等来自料场购买，不设置取料场	符合规范要求。
		2、在山区、丘陵区选址，应分析诱发崩塌、滑坡和泥石流的可能性。		

		3、应符合城镇、景区等规划要求，并与周边景观相互协调，宜避开正常的可视范围。		
3	弃渣场选址	1、不得影响周边公共设施、工业企业、居民点的安全。 2、涉及河道的，应符合治导规划及防洪行洪的规定，不得在河道、湖泊管理范围内设置弃土（石、渣）场。 3、禁止在对重要基础设施、人民群众生命财产安全及行洪安全有重大影响区域布设弃渣场。 4、在山区宜选择荒沟、凹地、支毛沟、平原区宜选择凹地、荒地、风沙区应避开风口和易产生风蚀的地方。	本工程通过各施工区域综合利用和优化挖填平衡后产生的 0.05 万 m <sup>3</sup> 余方运至四川彭山经济开发区工业园区进行回填综合利用，本项目不设置弃渣场	符合规范要求。
4	施工组织	1、控制施工场地占地，避开植被良好区。 2、应合理安排施工，减少开挖量和废弃量，防止重复开挖和土（石渣）多次倒运。	本项目施工作业区域布局紧凑，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施工，施工场地以充分满足各功能要求为前提，最大程度控制施工扰动范围 本工程合理安排施工进度和时序，减少开挖量和废弃量	符合规范要求。
5	工程施工	1、施工道路、伴行道路、检修道路等应控制在规定范围内，减小施工扰动范围、采取拦挡、排水等措施，必要时可设置桥隧；临时道路在施工结束后应进行迹地恢复。 2、主体工程动工前，应剥离熟土层并集中堆放，施工结束之后作为复耕地、林草地的覆土。 3、临时堆土（石、渣）及料场加工的成品料应集堆放，设置沉沙、拦挡等措施。 4、开挖土石和取料场地应先设置截排水、沉沙、拦挡等措施后再开挖。不得在指定取土（石、料）场以外的地方乱挖。 5、土（沙、石、渣）料在运输过程中应采取保护措施，防止沿途散溢，造成水土流失。	不涉及 本方案考虑对施工期扰动地面的表土剥离和保存，施工完毕原址措施进行回填 本项目施工开挖临时堆土就近堆存于站内施工区域，本项目采取分段施工，并考虑采取相应遮盖、沉沙等临时措施 不涉及。 本项目建渣土石方在运输过程中采取遮盖措施防止沿途散溢	符合规范要求。
6	项目区的特殊	1、应控制施工便道及施工场地的扰动范围 2、保护现有植被和地表结皮，需剥离高山草甸（天然草皮）的，应妥善保存，及时移植。	本项目施工过程中严格控制施工作业带扰动范围 不涉及	符合规范要求。

规定	3、应与周围景观相协调，土石料场和渣场应远离项目一定距离或避开交通要道的可视范围。	不涉及	
----	---	-----	--

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。项目施工作业区域布局紧凑，最大程度控制施工扰动范围。

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。本工程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，减少了工程占地，施工用电自站内交流屏引接，施工用水引接变电站给水管网，满足施工要求。因此，工程主体工程建设方案及布局合理。

主体工程选址位于四川省眉山市彭山区城镇区域内，本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，主体工程已考虑了对地表开挖面碎石铺设等恢复措施，具有一定的水土保持功能，但还不足以控制工程施工期及自然恢复期水土流失，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，总体来看工程主体工程建设方案及布局合理，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 0.24hm<sup>2</sup>，全部为永久占地。本工程占地不属于基本农田保护区，站区土地利用现状主要为耕地和公共管理与公共服务用地，项目建设对周围的生态环境影响较小。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，符合水土保持的相关规定。

本项目变电站扩建工程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。变电站扩建工程站外扩建部分均在本次征地范围内进行建设，变电站站内施工占地区域基础开挖活动较少，变电站新征地扩建区域涉及较多土石方挖填，施工结束后及时清理迹地回覆表土，按原场地措施对变电站场地铺设碎石，将变电站内扩建区域恢复为公共管理与公共服务用地，对其他围墙外扰动区域进行绿化，项目所占用的土地在工程结束后均被碎石、绿化植被和硬化地表占据，可以减少扰动后产生的水土流失，也可最大限度减少水土流失，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。

本项目工程占地从工程总体布置、施工方法、调查同类工程施工经验及实地测量等方面分析确定，在严格控制施工场地范围的前提下，充分考虑施工期间堆放材料、临时堆土、人员活动可能扰动的区域，既可满足施工需要，又不存在漏项和冗余占地，用地布置合理，占地面积无需增减。

综上所述，从水土保持角度分析，项目占地符合工程实际建设需要，符合节约用地和减少扰动的要求，满足施工阶段建设区施工用地需要，不存在多占情况，本项目建设占地对水土流失影响有限，占地类型符合水土保持的相关规定，不存在制约性因素，占地规划可行，通过合理水土保持措施，工程建设造成的水土流失不利影响可得到减少，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

本项目占地区域现状土地利用类型均为耕地和公共管理与公共服务用地，场地现状为碎石铺垫、绿化植被及硬化地表，工程施工占地扰动范围内表土已考虑剥离，剥离厚度符合项目区实际，剥离方式可行、具操作性；表土和开挖土石方临时堆存做到相对集中堆放，场地开挖时段尽量避开雨天，采取随挖随填的方式，并采取相应的防护措施。项目区表土资源得到了有效保护和充分利用，符合区域表土保护要求。主体设计对土石方挖填的优化平衡以及合理利用开挖方等使本项目最大限度减少了余方量，有利于降低工程土建投资和新增水土流失量，符合水土保持要求。

本工程需要覆土的区域为变电站扩建围墙外施工扰动区域，本工程区内剥离

表土面积 0.10hm<sup>2</sup>，剥离表土量 0.03 万 m<sup>3</sup>，于主体工程施工结束后全部用于变电站扩建围墙外施工区域扰动场地绿化覆土，本工程施工完成后需覆土 0.02hm<sup>2</sup>，覆土量 0.01 万 m<sup>3</sup>，其余 0.02 万 m<sup>3</sup>运至四川彭山经济开发区工业园区进行回填绿化综合利用。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

本工程总占地面积为 0.24hm<sup>2</sup>，全部为永久占地，本工程土石方挖填方总量为 0.63 万 m<sup>3</sup>，总挖方 0.34 万 m<sup>3</sup>，总填方 0.29 万 m<sup>3</sup>，总余方 0.05 万 m<sup>3</sup>，余方运至四川由彭山经济开发区工业园区进行回填综合利用，无借方。本项目通过各施工区域综合利用，建筑基础开挖的土方在主体工程区进行回填以减少弃方。从水土保持角度分析，本项目开挖的土石方已最大程度回填和综合利用，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：本工程土石方挖填方总量为 0.63 万 m<sup>3</sup>，其中总挖方 0.34 万 m<sup>3</sup>，总填方 0.29 万 m<sup>3</sup>，总余方 0.05 万 m<sup>3</sup>，余方运至四川彭山经济开发区工业园区进行回填综合利用，无借方。主体设计通过对土石方挖填的优化平衡以及合理利用，合理安排施工工序使建筑基础开挖的土石方在主体工程区及时用于回填，尽量做到随挖随填，最大程度减少了外弃土石方量，符合土石方减量化要求。

（4）弃渣资源化综合利用分析评价：本工程土石方总挖方 0.34 万 m<sup>3</sup>，总填方 0.29 万 m<sup>3</sup>，产生总余方 0.05 万 m<sup>3</sup>，余方运至四川彭山经济开发区工业园区进行回填综合利用，主体设计通过对土石方挖填的优化平衡以及合理利用，将土石方资源化利用，最大限度减少了余方量，余方处置合理，避免了因堆存防护余土而新设置弃渣场，减少了对地表的扰动，符合水土保持要求。

#### 3.2.4 取土（石、砂）场设置评价

项目石料、砂、砾、卵石、土料均在当地购买商品料，外购所产生的水土流失责任由卖方承担。本项目不设置单独的取土（石、砂）场，减少了新增水土流失。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

本工程通过对土石方挖填的优化平衡产生总余方 0.05 万 m<sup>3</sup>，余方运至四川彭山经济开发区工业园区进行回填综合利用，因此本项目不设置单独的弃土（石、渣）场，减少了新增水土流失，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

主体工程施工组织设计中提出的施工用水、用电方案是可行的，满足施工要求，建筑材料采购方式基本合理，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，施工场地根据项目建设特点布置，通过合理安排施工顺序充分利用站区空地，施工场地布置合理。

施工时应根据各项目分区具体的工程措施合理安排各施工工序，减少或避免各工序间的相互干扰，项目施工时序安排基本合理得当。

在工程施工过程中，土石方的挖填采用机械和人工相结合的方法，机械以铲运机、推土机为主，人工则配合机械做零星场地或边角地区的平整，减少施工时间，降低地表因开挖裸露造成的水土流失，通过分析认为本项目施工工艺对主体工程不存在限制性影响，从水土保持角度认为是可行的。

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，通过加强工程管理，优化施工布置及工艺，将工程施工对水土流失的影响降到最低程度，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。工程施工占地范围内表土已考虑剥离，剥离厚度符合项目区实际，剥离方式可行、具操作性；方案新增临时遮盖等设施，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

本工程建设需要的钢材、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

主体设计对土石方挖填的优化平衡以及合理利用开挖方等使本项目最大限度减少了土方量，有利于降低工程土建投资和新增水土流失量。项目施工主要采取机械施工，构筑物用混凝土进行浇筑，表土和开挖土石方临时堆存做到相对集中堆放，场地开挖时段尽量避开雨天，采取随挖随填的方式，并采取相应的防护措施。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：

#### 1、铺设碎石

本项目主体设计将对开挖区域在施工完毕恢复地面碎石铺垫，配电装置闲置场地均铺设碎石，措施面积 1068m<sup>2</sup>，碎石铺设厚度 15cm。

**水土保持分析评价：**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，界定为水土保持工程。

#### 2、站区道路硬化

主体工程对变电站扩建工程站内道路进行了硬化，采用沥青混凝土公路型路面 284m<sup>2</sup>，具有一定的水土保持功能，可防治水土流失。

**水土保持评价：**主体工程建成后，对地面进行硬化，从水土保持角度分析，减少了水土流失，有利于起到水土保持的作用。路面及场地硬化能有效避免降水对地表的直接冲刷，能起到防治路面水毁的作用。但由于路面硬化主要作用为站区内通行及物料运输，兼有水土保持功能，因此本方案不将其界定为水土保持工程。

#### 3、站区围墙

主体工程设计中，出于站区安全的需要，根据主体设计资料，在文庙 220kV 变电站站外扩建区域设置长 113m，高 2.3m 的装配式围墙，具有一定水土保持功

能。

水土保持评价：主体工程建成后，对四周进行挡护，从水土保持角度分析，减少了水土流失，起到水土保持的作用。围墙能有效拦截站区内水流对站界边坡的冲刷，起到水土保持的作用。但它主要作用是为了保证变电站的安全，故不应将站区围墙界定为水土保持工程的内容。

#### 4、雨水管网——雨水管、雨水口

本项目主体设计，本项目在变电站围墙内结合场地道路的地势高低布设 DN400 钢套增强型 PE 螺旋波纹管雨水管 68m，同时配置单算雨水口 7 个，站区形成完整的雨水排放系统。雨水管网能有效地排导降雨形成的地面径流，具有较好的水土保持功能。

#### 雨水管网过流能力校核：

根据《室外排水设计标准》（GB50014-2021），排水管沟的设计流量，应按下列式计算：

$$Q=Av$$

式中：Q—设计流量（ $m^3/s$ ）；

A—水流有效断面面积（ $m^2$ ）；

v—流速（ $m/s$ ）。

恒定流条件下排水管的流速，应按下列式计算：

$$v=1/nR^{2/3}I^{1/2}$$

式中：v—流速（ $m/s$ ）；

R—水力半径（ $m$ ）；

I—水力坡降；

n—粗糙系数。

永久排水设施设计流量计算成果见表 3-8。

表 3-3 变电站永久排水设施设计流量

排水区域	管径	水力坡度	粗糙系数	充满度	水流有效断面面积	水力半径	流速	设计流量
/	(mm)	/	/	/	( $m^2$ )	(m)	( $m/s$ )	( $m^3/s$ )
站区围墙内雨水管	400	0.02	0.027	0.65	0.0817	0.065	2.5403	0.207

设计洪峰流量计算

本项目主要受周边来水影响，不受沟道洪水影响。根据《水土保持工程设计规范》（GB 51018-2014），应当按照 A.2.0-2 的流程图，取 5 年一遇 10min 降雨进行计算。本项目采用的设计来水公式为：

$$Q_m = 16.67 \phi qF$$

式中：Q——设计径流量（m<sup>3</sup>/s）；

$\phi$ ——径流系数，变电站内取 0.80；

q——设计重现期和降雨历时内的平均降雨强度（1.60mm/min）；

F——汇水面积（km<sup>2</sup>）；

按照上式计算，本工程主体设计各排水设施满足情况分析见下表。

表 3-4 各排水区域流量分析表

管径/断面 (mm)	最大汇水 面积 (km <sup>2</sup> )	汇水 面径 流系 数	暴雨强 度 (mm/mi n)	洪峰流量 (m <sup>3</sup> /s)	设计流 量(m <sup>3</sup> /s)	分析结论
400	0.009	0.80	1.60	0.192	0.207	泄水需求流量 < 过水能力流量，满足要求

综上所述，主体设计的永久排水设施设计流量均大于排水区域洪水洪峰流量，因此，本项目主体设计的永久排水设施满足过流要求。

**水土保持评价：**雨水管网的设置，可以实现站区内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。雨水管道设计满足相关规定，符合水土保持要求。本方案将雨水管网界定为水土保持工程。

#### 5、站外排水沟

主体设计在变电站外围墙四周区域修砌 0.4m 宽砼排水沟 116m，场地雨水通过沿用前期的雨水排水系统汇入西南侧集水井集中排出。

#### 站外排水沟过流能力校核：

根据《水土保持工程设计规范》（GB 51018-2014），排水沟按 2 级标准进行设计，采用 5 年一遇 10min 短历时暴雨排水工程设计标准。排水沟设计径流量公式：

$$Q_m = 16.67 \phi qF$$

式中：Q——设计径流量（m<sup>3</sup>/s）；

$\phi$ ——径流系数；取 0.80

q——设计重现期和降雨历时内的平均降雨强度（1.60mm/min）；

F——汇水面积（km<sup>2</sup>）（最大汇水面积为 0.004km<sup>2</sup>）；

经计算，项目区截排水沟 5 年一遇最大洪峰流量约为 0.09m<sup>3</sup>/s。

根据排水设施设计断面尺寸来校核其过流能力，见表 3-3。

根据设计频率暴雨坡面最大径流量，明渠均匀流公式：

$$Q = AC\sqrt{Ri}$$

式中：A—断面面积 m<sup>2</sup>；

Q—设计坡面最大径流量 m<sup>3</sup>/s；

C—谢才系数，

R—水力半径 m，R=A/x（m）；

i—排水沟比降，取 0.005。

n—糙率（混凝土排水沟取 0.013）；

经计算得出具体设计参数如下表：

表 3-5 变电站站区站外永久排水设施设计流量计算表

排水设施名称	排水流量 Q (m <sup>3</sup> /s)	宽(m)	沟深(m)	过水断面面积A (m <sup>2</sup> )	谢才系数 C	糙率 n	水力半径R(m)	湿周X (m)	纵坡比降 i
站外排水沟	0.23	0.4	0.4	0.16	54.98	0.013	0.13	1.2	0.005

主体设计的站外排水沟最大流量为 0.23m<sup>3</sup>/s，大于最大洪水洪峰流量，因此，本项目主体设计的站外排水设施满足过流要求。

水土保持评价：站外排水沟的设置能有效排导坡面及站区四周径流，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。本期改造维持站区原给排水系统不变，原排水沟设计满足相关规定，符合水土保持要求。本方案将站外排水沟界定为水土保持工程。

表 3-6 主体工程计列水土保持工程量及投资表

项目分区	措施类型	水土保持措施	单位	工程量	单价	投资	备注
					(元)	(万元)	
变电站扩建工程	工程措施	站外排水沟	m	116	202.84	2.35	主体已列
		雨水管	m	68	437.04	2.97	主体已列
		单算雨水口	个	7	80.09	0.06	主体已列
		铺设碎石	m <sup>2</sup>	1068	197.4	2.11	主体已列

	植物措施	混凝土工格室 植草护坡	m <sup>2</sup>	135.6	218.76	4.20	主体已列
合计	/	/	/	/	/	11.69	/

## 4、水土流失分析与预测

### 4.1 水土流失现状

工程区位于眉山市彭山区，根据水利部《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）及《眉山市水土保持规划（2015—2030年）》，项目区所在地彭山区不属于各级政府所确定的水土流失重点治理区及重点预防区。根据《全国水土保持区划（试行）》和《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190—2007）中，项目区属西南土石山区，水土流失主要是水力侵蚀，区域内容许土壤流失量为 500t/（km<sup>2</sup>·a）。

根据《四川省水土保持公报 2024 年》中数据，彭山区水土流失类型以水力侵蚀为主，水土流失强度以轻度为主。水土流失面积为 52.81km<sup>2</sup>，其中轻度侵蚀面积为 37.19km<sup>2</sup>，占流失面积的 70.42%；中度侵蚀面积为 9.56km<sup>2</sup>，占流失面积的 18.10%；强烈侵蚀面积为 3.56km<sup>2</sup>，占流失面积的 6.74%；极强烈侵蚀面积为 1.92km<sup>2</sup>，占流失面积的 3.64%，剧烈侵蚀面积为 0.58km<sup>2</sup>，占流失面积的 1.10%。

根据地方水行政主管部门提供的水土保持规划报告和土壤流失现状图，结合项目区地形图分析，并经现场踏勘调查项目区土地利用类型、面积、地形坡度和植被覆盖率等，同时结合项目区地貌、土壤和气候特征，参照《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190—2007）、《四川省水土保持规划（2015—2030年）》和《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》（川水函〔2014〕1723号），推求各工程单元不同土地利用类型下的侵蚀强度，根据经验确定项目区各个工程单元各种土地利用类型下的侵蚀强度，最终确定项目区各个工程单元各种土地利用类型下的土壤侵蚀模数背景值。根据对项目区及周边地区的植被情况、水土流失状况等进行的调查，项目区水土流失为微度，土壤流失量 300t/（km<sup>2</sup>·a）。

表 4-1 水土流失现状调查结果

扰动地表区域	土地利用现状	面积 (hm <sup>2</sup> )	地形坡度 (°)	林草覆盖率 (%)	侵蚀强度	平均侵蚀模数 (t/km <sup>2</sup> ·a)	年流失量 (t/a)
变电站扩建工程	耕地	0.02	5~8	/	微度	300	0.06
	公共管理与	0.16	5~8	/	微度	300	0.48

	公共服务用地						
	公共管理与公共服务用地	0.06	0~5	/	微度	0	0.00
	共计	0.24	/	/	/	300	0.54

## 4.2 水土流失影响因素分析

### 4.2.1 施工期水土流失影响分析

根据对项目规划、工程布置、建设区地形地貌的调查分析，项目建设区地势起伏较小。本项目在工程建设过程中，土石方开挖、回填、搬运及散落是造成破坏原地表土壤、植被等水土保持设施的主要因素，在外力作用下，原地表水土流失量增加，加大工程建设过程中的新增水土流失量和水土流失危害；在工程运行期，各项施工破坏活动停止，在不采取水土保持防护措施的前提下，工程建设过程中的新增水土流失将继续发生。

项目施工过程中扰动地表面积为 0.24hm<sup>2</sup>，损毁植被面积 0.10hm<sup>2</sup>。根据项目设计文件及总体布置，工程土石方挖填过程中填筑料滚落是扩大建设区影响范围的主要原因；同时挖填方表面为松散层，受降水及人为影响，容易发生面蚀、沟蚀等水土流失形式，应作为施工期水土流失防治的重点。

### 4.2.2 自然恢复期水土流失影响分析

本项目建成后，建筑物周边硬化、施工区域开挖地面施工完毕后进行场地恢复，项目所占用的土地在工程结束后均被硬化地表和绿化植被占据。工程完工后，原工程施工破坏面将基本无裸露面。

工程投入运行后，其防护工程也已完成并发挥作用，有效地控制了由工程建设引起的水土流失。

总体来说，在水土保持工程措施有效发挥作用后，工程建设区的水土流失可得到完全控制，项目建设区的水土流失可达到微度以下水平，工程建设造成的水土流失可得到基本治理，并使工程占地区域内水土流失状况得到明显改善。

## 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。根据工程地形地貌、气象特征、总体布局及工程内容、工程特点及对水土流失的影响等相近的原则将本项目设为变电站扩建工程区 1 个水土流失预测单元，涉及面积 0.24hm<sup>2</sup>。

### 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和自然恢复期两个时段，其中施工期包括施工准备期。项目区以水力侵蚀为主，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 8 月开工建设，于 2026 年 7 月建设完成，总工期 12 个月，占雨季比例 1，预测时段取 1 年。

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

表 4-2 水土流失预测时段划分

预测单元	预测时段 (a)	
	施工期 (含施工准备期)	自然恢复期
变电站扩建工程区	1	2

### 4.3.3 土壤侵蚀模数

该项目预测单元原地貌土壤侵蚀模数，根据土壤侵蚀模数等值线图等资料，并结合实地调查综合分析确定，本项目工程占地原地貌土壤侵蚀模数均取 300t/(km<sup>2</sup>·a)，因此扰动地表综合原地貌土壤侵蚀模数为 300t/(km<sup>2</sup>·a)。

扰动后土壤侵蚀模数根据《生产建设项目土壤流失量测算导则》(SL 773-2018) 计算。占地扰动类型为地表翻扰型一般扰动地表。

地表翻扰型一般扰动地表计算单元土壤流失量按公式 (2)

式中： $M_{yd}$ ——地表翻绕型一般扰动地表计算单元土壤和公式 (3) 计算：

$$M_{yd}=RK_{yd}L_yS_yBETA \quad (2)$$

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

式中： $M_{yd}$ ——地表翻绕型一般扰动地表计算单元土壤流失量，t；

$R$ ——降雨侵蚀力因子， $MJ \cdot mm / (hm^2 \cdot h)$ ；

$K_{yd}$ ——地表翻绕后土壤可蚀性因子， $t \cdot hm^2 \cdot h (hm^2 \cdot MJ \cdot mm)$ ；

$N$ ——地表翻绕后土壤可蚀性因子增大系数，无量纲；

$L_y$ ——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， $hm^2$ 。

表 4-3 扰动后土壤侵蚀模数计算参数表

预测期	类型	位置	土壤侵蚀模数 ( $t/km^2 \cdot a$ )
施工期	地表翻绕型一般扰动地表	变电站扩建工程区	1735

自然恢复期土壤流失量根据自然恢复期侵蚀模数计算，侵蚀模数按恢复 2 年后逐渐降低至背景值综合考虑取值。

经计算，各个分区扰动后土壤侵蚀模数见表 4-4。

表 4-4 各防治分区扰动后土壤侵蚀模数 ( $t / (km^2 \cdot a)$ )

防治分区	原地貌	施工期	自然恢复期	
			第一年	第二年
变电站扩建工程区	300	1735	1200	700

#### 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：

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

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

式中： $W$  - 土壤流失量，t；

$\Delta W$  - 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,  $t/(km^2 \cdot a)$ ;

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

$T_{ji}$  - 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 (含施工准备期) 和自然恢复期。

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

### 4.3.5 预测结果

本工程预测水土流失量计算见下表:

表 4-5 水土流失量预测表

预测单元	阶段	预测面积 ( $hm^2$ )	土壤侵蚀模数背景值 ( $t/km^2 \cdot a$ )	扰动后土壤侵蚀模数 ( $t/km^2 \cdot a$ )	侵蚀时间 (a)	背景流失量(t)	预测流失量(t)	新增流失量(t)
文庙 220kV 变 电站扩建 工程	施工期	0.24	300	1735	1	0.72	4.16	3.44
	自然恢复期	0.02	300	1200	1	0.12	0.24	0.26
				700	2	0.12	0.14	
总计	合计	/	/	/	/	0.84	4.54	3.70

本工程水土流失总量 4.54t, 新增水土流失量 3.70t; 其中施工期可能产生土壤流失总量 4.16t, 新增土壤流失量为 3.44t; 自然恢复期水土流失总量为 0.38t, 新增土壤流失量 0.26t。

### 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。

本项目占地原为既有变电站, 本工程不涉及地表土壤破坏, 施工中土石方开挖、填筑、土石方的堆放等活动, 将造成原地表的水土保持功能的损坏。

工程施工形成的松散土方在大风的作用下可能形成扬尘, 扬尘对周边居民将产生较大影响; 土石拦挡不慎, 雨水冲刷, 堵塞附近灌溉渠, 引起内洪。

本项目建设造成的水土流失主要发生在土石方挖填过程中, 在建设期间给工程区域带来较大的扰动, 增加土壤侵蚀强度, 但施工单位在施工过程中针对其水

土流失现状，将采取一定的水土保持措施，如设置临时遮盖等措施。项目建成后，主体工程区被绿化、硬化地面和建构筑物所覆盖，施工完毕后对施工区域占地进行迹地恢复，基本无水土流失危害。

## 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，本工程工期为变电站扩建工程区的重点治理时段。

### （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，方案还应建立工程施工和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，本工程工期无法避开雨季，建议土建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为变电站扩建工程区，重点监测时段为施工期。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，本项目防治分区为文庙 220kV 变电站扩建工程区 1 个防治区。

表 5-1 水土流失防治分区表

防治分区	占地性质	合计 (hm <sup>2</sup> )	备注
	永久占地 (hm <sup>2</sup> )		
文庙 220kV 变电站扩建工程区	0.24	0.24	本次项目建设区扰动范围
总计	0.24	0.24	

### 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流失防治经验，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，关注分区间的联系性，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
文庙 220kV 变电站扩建工程区	工程措施	站外排水沟	主体已列
		雨水管	主体已列
		单算雨水口	主体已列
		铺设碎石	主体已列
		表土剥离	方案新增
		表土回覆	方案新增
		土地整治	方案新增
	植物措施	混凝土工格室植草护坡	主体已列
		播撒草籽	方案新增
		栽植灌木	方案新增
	临时措施	临时排水沟	方案新增
		临时沉沙池	方案新增
		防雨布苫盖	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) 土地整治工程：根据《水土保持工程设计规范》（GB 51018-2014），本工程位于西南紫色土区，考虑项目区表土厚度及施工条件等因素，表土剥离的厚度按 20~30cm，根据原占地类型、立地条件及环境绿化等需要，土地平整后表土回覆厚度按同剥离厚度考虑。

(2) 表土剥离和回覆：根据现场勘查、设计文件及建设单位要求，表土剥离

厚度 0.20~0.30m。根据表土极大化利用原则，表土回覆厚度 0.2~0.30m（开挖地表回覆厚度 0.20m~0.30m）。

## 2、植物措施

按照《水土保持工程设计规范》（GB 51018-2014），本工程位于城镇区域，本项目线路工程植被恢复与建设工程级别提高为 1 级标准，并根据生态防护和环境保护要求，按生态公益林标准执行。

撒播草籽：草籽两类草种混播，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 100kg/hm<sup>2</sup>。

## 3、临时措施

依据《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）和《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）相关要求，本工程位于城镇区域，临时排水沟工程等级提高为 2 级标准，设计标准采用 5 年一遇 10min 降水强度设计，超高 0.2m。本方案其他临时措施设计主要依据《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）和《水利水电工程水土保持技术规范》（SL 575-2012）中的相关规定。

## 5.3.2 分区措施布设

### 5.3.2.1 主体已有水土保持措施设计

#### （1）工程措施

①铺设碎石：本项目主体设计将对开挖区域在施工完毕恢复地面碎石铺垫，配电装置闲置场地均铺设碎石，措施面积 1068m<sup>2</sup>，碎石铺设厚度 15cm。

②雨水管网：本项目主体设计，本项目在变电站围墙内结合场地道路的地势高低布设 DN400 钢套增强型 PE 螺旋波纹管雨水管 68m，同时配置单算雨水口 7 个，站区形成完整的雨水排放系统。

③站外排水沟：主体设计在变电站外围墙四周区域修砌 0.4m 宽砼排水沟 116m，场地雨水通过沿用前期的雨水排水系统汇入西南侧集水井集中排出。

#### （2）植物措施

##### ①混凝土工格室植草护坡

主体设计中设计了在站外围墙四周区域的边坡采用混凝土工格室植草护坡方式对其进行防护，护坡面积 135.6m<sup>2</sup>。

### 5.3.2.2 方案新增水土保持措施设计

#### （1）工程措施

①土地整治：在本区域实施植物措施之前需进行土地整治（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，本工程区土地整治面积 0.02hm<sup>2</sup>。

②表土剥离：根据统计，站址范围内可剥离表土面积约为 0.10hm<sup>2</sup>，耕地区域剥离厚度为 30cm，公共管理与公共服务用地的裸露地表及绿化场地剥离厚度为 20cm，共计剥离表土 0.03 万 m<sup>3</sup>，剥离的表土临时堆存于变电站施工场地占地范围内，用于施工后期植被恢复。

③表土回覆：方案设计在施工完毕后将前期剥离表土于变电站扩建围墙外施工扰动区域进行回覆，回覆面积为 0.02hm<sup>2</sup>，覆土厚度为 50cm，共计回覆表土量 0.01 万 m<sup>3</sup>。

#### （2）植物措施

①播撒草籽：施工结束后，方案设计对变电站扩建工程区围墙外施工扰动区域进行迹地恢复，对占用土地区域采用撒播草籽方式进行绿化。根据项目区气候及土壤特点，草种选择适宜当地生长的高羊茅和狗牙根进行混播，草籽撒播密度 100kg/hm<sup>2</sup>，混播比例 1:1。经统计，本工程区撒播草籽面积共 60m<sup>2</sup>。

②栽植灌木：方案设计对变电站扩建工程区围墙外施工扰动范围场地进行绿化恢复，种植灌木，种植密度 2500 株/hm<sup>2</sup>，经计算，本工程区需栽植灌木 15 株，灌木选用适宜当地生长的马桑和窄叶火棘等品种。

#### （3）临时措施

①防雨布遮盖：变电站扩建工程区在施工过程产生的临时堆土，来源于剥离的表土、建筑基础及沟槽开挖等土石方，方案新增防雨布临时覆盖防护措施，由于土方量较少，堆放时间较短，临时堆放于变电站内临时施工区域范围内，防雨布遮盖面积为 1060m<sup>2</sup>。

②土袋拦挡：本方案设计在表土临时堆场四周补充土袋临时拦挡，采用双层双排土袋 0.8m×0.4m，长度 40m。

③临时排水沉沙措施：本方案根据施工区域内产生水土流失的特点，在本项目扩建区域场地内和表土临时堆场四周布设临时排水沟 124m，并配套设置沉沙池 1 个，从而有效地导流工程区的地表径流，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宽×高=0.4m×0.4m，内坡比为1:0.75，沟内壁采用素土夯实及铺设防渗土工布。沉沙池尺寸为长×宽×深=1.2m×0.9m×0.9m，沉沙池坡比1:0.33，并在沉沙池内壁铺防渗土工布护壁。

表 5-3 临时排水沟每延米工程量表

编号	项目	单位	数量
1	土方开挖	m <sup>3</sup>	0.28
2	素土夯实	m <sup>3</sup>	0.12
3	铺设防渗土工布	m <sup>2</sup>	1.40
4	土方回填	m <sup>3</sup>	0.28

表 5-4 每个临时沉沙池工程量表

编号	项目	单位	数量
1	土方开挖	m <sup>3</sup>	3.64
2	素土夯实	m <sup>3</sup>	1.42
3	铺设防渗土工布	m <sup>2</sup>	11.01
4	土方回填	m <sup>3</sup>	3.64

结合当地气象水文条件确定 5 年一遇 10min 短历时暴雨排水工程设计标准，结合项目建设区地形地貌和土地利用分析，暴雨径流系数取 0.80。洪峰流量根据《水土保持工程设计规范》（GB 51018-2014），采用 5 年一遇 10min 短历时暴雨排水工程设计标准。临时排水沟设计径流量公式：

$$Q_m = 16.67 \phi q F$$

式中：Q<sub>m</sub>---设计排水流量，m<sup>3</sup>/s；

φ---径流系数，取 0.80；

q---设计重现期平均 1min 降雨强度（1.60mm/min）；

F---集水面积（km<sup>2</sup>）（施工期临时排水沟最大汇水面积为 0.004km<sup>2</sup>）。

经计算，项目区临时排水沟 5 年一遇 10min 最大洪峰流量约为 0.09m<sup>3</sup>/s。

根据设计频率暴雨坡面最大径流量，排水沟设计断面尺寸来校核其过流能力，明渠均匀流公式：

$$Q = AC\sqrt{Ri}$$

式中：A—断面面积 m<sup>2</sup>；

Q—设计坡面最大径流量 m<sup>3</sup>/s；

$$C = \frac{1}{n} R^{1/6}$$

C—谢才系数；

$R$ —水力半径  $m$ ,  $R=A/x$  ( $m$ );

$i$ —排水沟比降, 取 0.005;

$n$ ~糙率 ( $n$  为糙度, 取值 0.025)。

经计算得出具体设计参数如下表:

表 5-5 临时排水沟设计流量计算表

排水设施	排水流量 $Q$ ( $m^3/s$ )	宽( $m$ )	沟深 ( $m$ )	过水断面 面积 $A$ ( $m^2$ )	谢才系 数 $C$	糙率 $n$	水力半 径 $R$ ( $m$ )	湿周 $X$ ( $m$ )	纵坡 比降 $i$
临时排水沟 (梯形断面, 边坡坡度 1:0.75)	0.18	0.4	0.4	0.182	30.59	0.025	0.20	0.91	0.005

设计临时排水沟最大流量可达  $0.18m^3/s$ , 大于最大洪水洪峰流量  $0.09m^3/s$ , 因此, 本方案新增临时排水沟满足过流要求。

### 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

防治分区	措施类型	措施内容	单位	数量	备注
文庙 220kV 变电站扩建 工程区	工程措施	站外排水沟	m	116	主体已列
		雨水管	m	68	主体已列
		单算雨水口	个	7	主体已列
		铺设碎石	$m^2$	1068	主体已列
		表土剥离	$hm^2$	0.10	方案新增
		表土回覆	万 $m^3$	0.01	方案新增
		土地整治	$hm^2$	0.02	方案新增
	植物措施	混凝土工格室植 草护坡	m	135.6	主体已列
		播撒草籽	$m^2$	60	方案新增
		栽植灌木	株	15	方案新增
	临时措施	临时排水沟	m	124	方案新增
		临时沉沙池	个	1	方案新增
		防雨布苫盖	$m^2$	1060	方案新增
		土袋拦挡	m	40	方案新增

## 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

### 6.1 监测范围与时段

#### 6.1.1 监测范围

根据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T 51240-2018），生产建设项目水土保持监测范围包括水土保持方案确定的水土流失防治责任范围，以及项目建设过程中扰动与危害的其他区域。结合工程建设的实际情况，本工程水土保持监测范围为防治责任范围即项目建设区，面积 0.24hm<sup>2</sup>。

#### 6.1.2 监测时段

本工程的监测时段从施工准备期开始到设计水平年结束，即 2025 年 8 月—2026 年 12 月。

主体工程工期（含施工准备期，即 2025 年 8 月至 2026 年 7 月）以全过程动态监测水土流失状况为主，同时要兼顾水土流失背景值调查和水土保持措施的落实和防治效果。

工程结束至设计水平年（即 2026 年 7 月至 2026 年 12 月），主要进行已建永久水土保持措施运行情况等指标的观测。

### 6.2 内容和方法

#### 6.2.1 监测内容

根据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T 51240-2018）及《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）相关要求，结合工程建设和新增水土流失的特点分析，本工程水土保持监测需安排在施工期和自然恢复期，监测内容有以下几方面：

##### 1.水土流失影响因素监测

气象水文、地形地貌、地表组成物质、植被等自然影响因素；  
项目建设对原地表、水土保持设施、植被的占压和损毁情况；  
项目征占地和水土流失防治责任范围变化情况；  
项目弃土量及堆放方式。

##### 2.水土流失状况监测

水土流失的类型、形式、面积、分布和强度；

各监测分区及其重点对象的土壤流失量。

### 3.水土流失危害监测

①水土流失对主体工程造成危害的方式、数量和程度；

②项目建设引起的基础设施和民用设施的损毁，水库淤积、河道阻塞、滑坡、泥石流等危害。

### 4.水土保持措施监测

工程措施的类型、数量、分布和完好程度；

临时措施的类型、数量、分布和完好程度；

主体工程和各项水土保持措施的实施进展情况；

水土保持措施对主体安全建设和运行发挥的作用；

水土保持措施对周边环境发挥的作用。

## 6.2.2 监测方法

监测方法、频次应符合《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）和《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）等文件要求。

监测单位应当针对不同监测内容和重点，结合工程实际，综合采取调查监测法、定位观测法、遥感监测法等多种方式，对生产建设项目水土流失进行定量监测和过程控制。

### （一）调查监测法

#### （1）调查监测

①资料收集分析法：对与项目区背景值有关的指标，通过查阅主体工程设计资料，收集气象、水文、土壤、土地利用等资料进行分析，结合实地调查分析对各指标赋值。

②实地量测法：对水土流失危害、林草措施的成活率、保存率、生长情况、临时措施落实的数量等主要通过实地量测法进行监测。

③样方调查法：对植被状况采用样方调查法或标准行法进行调查确定，样方投影面积为：灌木 5m×5m，草地 1m×1m，每一样方重复 3 次，查看林木生长情况、成活率、保存率。计算公式为： $C=f/F$ （式中： $C$ —植被覆盖度，%； $f$ —林草地面积， $hm^2$ ； $F$ —类型区总面积， $hm^2$ ）。

## （2）巡场监测

对水土保持措施的落实情况、水土流失危害、水土保持措施对主体工程安全建设和运行发挥的作用、水土保持措施对周边生态环境发挥的作用等主要通过现场巡查和调查询问进行监测，获取监测数据。

## （二）定位观测

对施工过程中的水土流失状况监测、重点对象的土壤流失量等采用定位观测法进行监测；定位观测法包括简易坡面量测法、简易水土流失观测场、控制站监测（沉沙池观测法）等。由于本项目无简易水土流失观测场实施条件，因此不采用简易水土流失观测场；本项目采用的定位观测法主要为简易坡面量测法。

简易坡面量测法：首先量测坡面形成初期的坡度、坡长、地面组成物质、容重等，每次降雨或多次降雨后侵蚀沟的体积。具体是在监测重点地段对一定面积内（实测样方面积根据具体情况确定，一般为  $100\text{m}^2$  的坡面）的侵蚀沟数量及断面形状进行统计，每条沟测定沟长和上、中上、中、中下、下各部位的沟顶宽、底宽、沟深，最终推算其流失量。本方法适用于暂不扰动的临时土质开挖面、土或者土石混合或粒径较小的石砾堆垫坡面的水土流失量测定。

## （三）遥感监测

对地形、地貌、植被、施工占地面积、扰动面积、植被破坏面积、水土流失面积、弃渣量情况、重大水土流失事件等水土流失生态环境变化情况主要采用航空遥感或无人机监测法进行监测。以航空遥感影像或无人机航拍影像为数据源，按照《水土保持监测技术规程》（SL277-2002）规定，对监测区域进行外业调查，建立遥感解译标志，通过解译，获得监测区域在施工前后地形、地貌、植被、施工占地面积、扰动面积、植被破坏面积、水土流失面积、弃渣量情况、重大水土流失事件等各种要素的分布、面积和空间特征数据。采用人机交互式解译法进行遥感影像的解译与判读，获取相关要素数据。

本项目采取调查监测、定位观测与遥感监测相结合的方法进行监测，对施工过程中的水土流失强度动态变化、水土流失变化等采用定位观测，对水土流失危害和水土保持措施防治效果等采用调查监测法进行监测，对地形、地貌、植被、施工占地面积、扰动面积、植被破坏面积、水土流失面积、重大水土流失事件等水土流失生态环境变化采用遥感监测。

### 6.2.3 监测频次

施工准备期：根据本项目实际情况，在项目施工准备期，即项目土建开始前进行 1 次调查监测，收集气象、水文、地质资料，调查项目区地形地貌、水土流失状况、水土流失危害，调查项目区现状水土保持设施。

施工期：根据本项目实际情况，扰动地表面积、防治责任范围面积每月监测 1 次；弃土（石、渣）量每 10 天监测 1 次；水土流失面积每季度 1 次；土壤侵蚀强度每年 1 次；水土流失灾害发生后 1 周内完成监测工作；正在实施的工程措施每月监测 1 次，已实施的工程措施每季度监测 1 次；临时措施每季度监测 1 次，遇暴雨（24h 降雨量 $\geq 50\text{mm}$ ）情况应及时加测。

各点监测内容及要求见表 6-1。

表 6-1 水土流失监测内容、要素、指标、方法和频率表

监测内容	监测要素	监测指标	监测方法	监测频次
水土流失影响因素监测	自然环境要素	气候、水文、地形地貌、地表组成物质、土壤、植被等	调查监测、遥感监测	在建设期内扰动土地情况每月监测 1 次；水土流失状况每月监测 1 次，在雨季（5~10 月）遇 R24h $\geq 50\text{mm}$ 时加测 1 次；水土流失防治成效每季度监测 1 次；自然恢复期每季度监测 1 次。
	工程扰动破坏要素	原地表、水土保持设施、植被的占压和损毁情况；项目征占地和水土流失防治责任范围变化情况	调查监测、遥感监测	
水土流失状况监测	水土流失类型	水土流失的类型、形式、面积、分布及强度	调查监测	
	土壤流失量	各监测分区及其重点对象的土壤流失量	定位观测	
水土流失危害监测	水土流失危害	水土流失危害方式、面积、危害程度	调查监测、遥感监测	
水土保持措施监测	植物措施	植物措施的种类、面积、分布、生长状况、成活率、保存率和林草覆盖率	调查监测、遥感监测	
	工程措施	工程措施的类型、数量、分布和完好程度	调查监测	
	临时措施	临时措施的类型、数量和分布	调查监测	
	实施进展状况	主体工程和各项水土保持措施的实施进展状况	调查监测	
	水土保持措施发挥的作用	水土保持措施对主体工程安全建设和运行发挥的作用；水土保持措施对周边生态环境发挥的作用	调查监测	

### 6.3 监测点位布设

监测点位布设应遵循如下原则：

①有代表性的原则：不同水土流失类型区均应布设监测点位，对比观测原地貌与扰动后地貌之间应有可比性，不同分区相应部位选择一个即可。

②方便监测的原则：尽量做到交通方便，便于管理。

③排除干扰的原则：尽量避开人为活动的干扰。

根据以上原则和水土流失预测综合分析，本项目在主体工程区需布设 1 处固定监测点。监测点的布设及监测方法见表 6-2。

表 6-2 水土保持监测点位布设

位置		编号	监测指标	监测方法	监测时段
文庙 220kV 变 电站扩建 工程	开挖 坡面	1#监 测点	水土流失影响因素监测； 水土流失状况监测；水土 流失危害监测；水土保持 措施监测	调查监测、遥感监 测、定位观测	施工期（含施工 准备期）、试运 行期

## 6.4 实施条件和成果

### 6.4.1 监测人员

建设单位可自行开展或委托具有相应监测能力及技术水平的单位进行监测工作，本工程水土保持监测范围为 0.24hm<sup>2</sup>，项目区较为集中，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），编制报告表的项目不需进行水土保持专项监测工作，建议由建设单位自行监测。

监测人员全面负责项目监测工作的组织、协调、实施和监测成果质量及负责监测数据的采集、整理、汇总，编制监测实施方案、监测季度报告、监测年度报告、监测总结报告等。

### 6.4.2 监测仪器

项目水土保持监测采用现代技术与传统手段相结合的方法进行，借助一定的先进仪器设备，使监测方法更科学，监测结论更合理。监测设备原则上由业主和监测单位共同解决。

水土保持监测主要设备见表 6-3。

表 6-3 监测项目设施设备及耗材表

项目	项目名称	单位	数量	备注
水土流失观测 设备	50m 卷尺	个	1	消耗品
	5m 卷尺	个	1	消耗品
	自记雨量计	个	1	年折旧率 20%
	GPS 定位仪	台	1	年折旧率 20%
	标志绳	m	200	消耗品

	标志牌	个	2	消耗品
其他设施	录像及照相设备	台	1	监测单位自备
	笔记本电脑	台	1	
	无人机	台	1	
	交通设施	辆	1	
其他消耗品	打印纸、样品分析试剂		若干	消耗品

### 6.4.3 监测费用

本方案监测设施的投资费用参照《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，根据以前同类设施的经验单价计算，并参照当地材料计价进行调整。

水土保持监测费应包括消耗性材料费、监测设备折旧费和监测人工费三部分。对监测设备只计折旧费，不应计算监测设备购置费。计费时段应从监测单位进场开始，至设计水平年结束。

本项目监测费用按实际需要的工作量，本项目投入的监测费用共计 5.33 万元。本项目为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。

### 6.4.4 监测成果

水土保持监测任务完成后，整理、分析监测季度报告和监测年度报告，分析评价土壤流失情况和水土流失防治效果，编制监测总结报告。

对防治责任范围、扰动土地情况、水土流失情况、水土保持措施效果等重点评价。

(1) 监测总结报告应内容全面、语言简明、数据真实、重点突出、结论客观。

(2) 监测总结报告应包含水土保持监测特性表、防治责任范围表、水土保持措施监测表、土壤流失量统计表、扰动土地整治率等六项指标计算及达标情况表。

(3) 监测总结报告应附照片集。监测点照片应包含施工前、施工期和施工后三个时期同一位置、角度的对比。

(4) 监测总结报告附图应包含工程区地理位置图、水土保持监测点分布图、防治责任范围图等。附图应按相关制图规范编制。

### 6.4.5 监测成果要求

本工程水土保持监测报告应由监测实施单位组织相关人员编制，报告应包括

以下内容:

(1) 监测成果包括监测实施方案、记录表、水土保持监测意见、监测季度报告、监测年度报告、监测汇报材料、监测总结报告及相关图件、影像资料等。

(2) 影像资料包括照片集和影音资料。照片集应包含监测项目部和监测点照片。同一监测点每次监测应拍摄同一位置、角度照片不少于三张。照片应标注拍摄时间。

(3) 水土保持设施竣工验收和检查时应提交的监测成果应包括监测委托合同、监测实施方案、原始监测记录表、监测季度报告表、监测年度报告、水土保持监测意见、检查汇报材料、监测总结报告、监测照片集等。

(4) 建设项目水土保持监测成果应按照档案管理相关规定建立档案。

(5) 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），本项目应当依法开展水土保持监测工作。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。三色评价以水土保持方案确定的防治目标为基础，以监测获取的实际数据为依据，针对不同的监测内容，采取定量评价和定性分析相结合的方式进行量化打分。

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。对监测总结报告三色评价结论为“红”色的，务必整改措施到位并发挥效益后，方可通过水土保持设施自主验收。

## 7、水土保持投资估算及效益分析

### 7.1 投资估算

#### 7.1.1 编制原则及依据

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

(1) 水土保持工程估算的编制依据、基础单价、价格水平年、费用计取等与主体工程相一致，不足部分选用水利行业标准。

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

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

(4) “关于颁发《水土保持工程概（估）算编制规定和定额》的通知”（水利部水总〔2024〕323 号文）；

(5) “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”（水利部水总〔2024〕323 号文）

(6) 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）；

(7) 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》（川水函〔2019〕610 号）；

(8) 2025 年上半年各市（州）2020 年《四川省建设工程工程量清单计价定额》人工费调整幅度及计日工人工单价（川建价发〔2024〕44 号）。

#### 7.1.2 编制说明与估算成果

##### 1. 基础单价

##### (1) 人工预算单价

本工程人工单价均按 2025 年上半年各市（州）2020 年《四川省建设工程工程量清单计价定额》人工费调整幅度及计日工人工单价（川建价发〔2024〕44 号），本工程人工单价按眉山市彭山区建筑、市政、园林绿化、构筑物、地下综合管廊工程普工为 175 元/工日，即为 21.88 元/工时。

## （2）水电价

与主体工程保持一致。

## （3）材料预算价格

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。

## （4）施工机械台时单价

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。

## 2. 取费

### 1) 直接工程费

由直接费、其他直接费组成。

#### （1）直接费

直接费包括人工费、材料费和施工机械使用费。

人工费：定额劳动量（工时）×人工预算单价（元/工时）

材料费：定额材料用量×材料预算单价

机械使用费：定额机械使用量（台时）×施工机械台时费（元/台时）

#### （2）其他直接费

计算基础为直接费，工程措施费率为 3.6%，植物措施费率为 2.6%。

### 2) 间接费

计算基础为直接工程费，工程措施费率为 5%，植物措施费率为 6%。

### 3) 企业利润

利润按直接费和间接费之和的 7% 计算。

### 4) 税金

税率取 9%。

### 5) 扩大费用

根据《水土保持工程概（估）算编制规定》要求，工程措施和植物措施单价的编制，在预算基础上应乘以 10% 的扩大系数。

## 3. 工程措施

按设计提供的各单项工程量乘以工程量系数，再乘以估算单价计算，合计各

项目后为该单项工程的估算投资。

#### 4. 植物措施

按设计提供的各单项工程量乘以工程量系数，再乘以估算单价计算，合计各项目后为该单项工程的估算投资。

#### 6. 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。

#### 7. 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。

#### 8. 独立费用

（1）建设管理费由项目经常费、水土保持竣工验收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 2.5%计列。

#### （2）工程建设监理费

本项目由主体工程监理一并实施，因此本项目工程建设监理费不单独计列。

（3）科研勘测设计费由工程科学研究试验费和工程勘测设计费组成。

工程科学研究试验费：本方案不计列。

工程勘测设计费：根据项目实际进行计列。

#### 9. 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 5%计取；价差预备费本项目不单独计列。

#### 10. 水土保持补偿费

水土保持补偿费收费标准根据《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）。根据本工程的具体情况，按损坏水土保持设施面积的 1.3 元/m<sup>2</sup>计算水土保持补偿费。本工程损坏水土保持设施面积 0.24hm<sup>2</sup>，应缴纳水土保持补偿费为 0.312 万元。

#### 11. 估算成果

本工程水土保持估算总投资 47.15 万元，价格水平年为 2025 年。水土保持投资中，工程措施费 9.69 万元（主体已列 7.49 万元），植物措施费 4.24 万元（主体已列 4.20 万元），监测措施 5.33 万元，临时措施费 8.98 万元，独立费用 16.37 万元，基本预备费 2.23 万元，水土保持补偿费 0.312 万元。

表 7-1 水土保持投资估算总表（单位：万元）

序号	工程或费用名称	建筑安装工程费	设备购置费	独立费用	合计
	<b>第一部分 工程措施</b>	<b>9.69</b>			<b>9.69</b>
(一)	文庙 220kV 变电站扩建工程区	9.69			9.69
	<b>第二部分 植物措施</b>	<b>4.24</b>			<b>4.24</b>
(一)	文庙 220kV 变电站扩建工程区	4.24			4.24
	<b>第三部分 监测措施</b>	<b>5.33</b>			<b>5.33</b>
	<b>第四部分 施工临时工程</b>	<b>8.98</b>			<b>8.98</b>
一	临时防护工程	8.03			8.03
(一)	文庙 220kV 变电站扩建工程区	8.03			8.03
二	其他临时工程	0.39			0.39
三	施工安全生产专项	0.56			0.56
	<b>第五部分 独立费用</b>			<b>16.37</b>	<b>16.37</b>
一	建设管理费			6.37	6.37
(一)	项目经常费			0.71	0.71
(二)	水土保持竣工验收费			4.95	4.95
(三)	技术咨询费			0.71	0.71
二	工程建设监理费			0.00	0.00
三	科研勘测设计费			10.00	10.00
(一)	工程科学研究试验费			0.00	0.00
(二)	工程勘测设计费			10.00	10.00
I	<b>一至五部分合计</b>	<b>32.14</b>		<b>16.37</b>	<b>44.61</b>
II	预备费				2.23
III	水土保持补偿费				0.312
IV	<b>水土保持总投资</b>				<b>47.15</b>

表 7-2 主体已列水保措施估算表

防治分区	措施类型	工程量			单价	合计 (万元)
		工程内容	单位	数量		
文庙 220kV 变电站扩建工程 区	工程措施	站外排水沟	m	116	202.84	2.35
		雨水管	m	68	437.04	2.97
		单算雨水口	个	7	80.09	0.06
		铺设碎石	m <sup>2</sup>	1068	197.4	2.11
		小计				
	植物措施	混凝土工格室植 草护坡	m <sup>2</sup>	135.6	218.76	4.20
		小计				
合计						11.69

表 7-3 方案新增水土保持措施估算表

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价 (元)	合计 (万元)
<b>第一部分 工程措施</b>					<b>2.20</b>
1	文庙 220kV 变电站扩建工程区				2.20
1.1	表土剥离	hm <sup>2</sup>	0.10	1884.32	1.88
1.2	表土回覆	万 m <sup>3</sup>	0.01	3101.02	0.31
1.3	土地整治	hm <sup>2</sup>	0.02	6205.54	0.01
<b>第二部分 植物措施</b>					<b>0.04</b>
1	文庙 220kV 变电站扩建工程区				0.04
1.1	栽植灌木	株	15	2158.64	0.03
1.2	撒播草籽	m <sup>2</sup>	60	8184.79	0.01
<b>第三部分 监测措施</b>					<b>5.33</b>
<b>第四部分 施工临时工程</b>					<b>8.98</b>
临时防护工程					8.03
1	文庙 220kV 变电站扩建工程区				8.03
1.1	临时排水沟	m	124		0.35
	土方开挖	m <sup>3</sup>	34.72	1306.9	0.05
	素土夯实	m <sup>3</sup>	14.88	10048.64	0.15
	铺设防渗土工布	m <sup>2</sup>	173.6	812.15	0.14
	土方回填	m <sup>3</sup>	34.72	131.66	0.01
1.2	临时沉沙池	个	1		4.82
	土方开挖	m <sup>3</sup>	3.64	1306.9	0.01
	素土夯实	m <sup>3</sup>	1.42	10048.64	0.01
	铺设防渗土工布	m <sup>2</sup>	11.01	812.15	0.01
	土方回填	m <sup>3</sup>	3.64	131.66	4.79
1.3	防雨布苫盖	m <sup>2</sup>	1060	1344.75	1.43
1.4	土袋拦挡	m	40	44719.31	1.43
	土袋填筑 (含拆除)	m <sup>3</sup>	32	44719.31	1.43
	其他临时工程				0.39
	施工安全生产专项				0.56
<b>一至四部分合计</b>					<b>16.55</b>
<b>第五部分 独立费用</b>					<b>16.37</b>

一	建设管理费				6.37
二	科研勘测设计费				10.00
三	工程建设监理费				0.00
	一至五部分合计				32.92
	预备费				2.23
	静态总投资				35.15
	水土保持补偿费				0.312
	方案新增水土保持工程总投资				35.46

表 7-4 新增水土保持措施单价汇总表（单价：元）

编号	项目名称	单位	单价	其中								
				人工费	材料费	机械费	其他直接费	间接费	利润	价差	税金	扩大
1	人工清理表层土	100m <sup>3</sup>	1884.32	1227.47	122.75		48.61	69.94	102.81	141.44		171.30
2	人工装胶轮车倒运	100m <sup>3</sup>	3101.02	2085.16	105.81	31.08	79.99	115.10	169.20	232.77		281.91
3	全面整地	1hm <sup>2</sup>	6205.54	415.72	3498.28	532.60	160.08	230.33	338.59	465.80		564.14
4	植播种草	1hm <sup>2</sup>	8184.79	304.13	5562.00		152.52	361.12	446.58	614.37		744.07
5	栽植带土球灌木	100 株	2158.64	496.68	1050.44		40.23	95.24	117.78	162.03		196.24
6	人工挖土	100m <sup>3</sup>	1306.90	875.20	61.26		33.71	48.51	71.31	98.10		118.81
7	人工夯实土方	100m <sup>3</sup>	10048.64	6990.66	209.72		259.21	372.98	548.28	754.28		913.51
8	铺土工布	100m <sup>2</sup>	812.15	350.08	221.00		20.56	41.41	44.31	60.96		73.83
9	铺防雨布	100m <sup>2</sup>	1344.75	350.08	595.50		34.04	68.57	73.37	100.94		122.25
10	编织袋土（石）填筑	100m <sup>3</sup> 堰体方	39435.50	25424.56	2833.05		1017.27	1463.74	2151.70	2960.13		3585.05
11	编织袋土（石）拆除	100m <sup>3</sup> 堰体方	5283.81	3675.84	110.28		136.30	196.12	288.30	396.62		480.35

## 7.2 效益分析

四川省眉山市彭山区水土保持区划中属于西南紫色土区。根据《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》（办水保〔2013〕188号）和《四川省水利厅关于印发〈四川省省级水土流失重点预防区和重点治理区划分成果〉的通知》（川水函〔2017〕482号），工程区所在区域不属于水土流失重点预防区及重点治理区。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，本工程执行西南紫色土区建设类项目一级标准。本工程水土流失面积 0.24hm<sup>2</sup>，本工程水土保持方案防治效果分析结果见下表：

表 7-4 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	水土流失总面积		
水土流	水土流失治理达标	水土流失治理达	水土流失总面积	98.24%	97%

失治理度	面积/水土流失总面积	标面积 (hm <sup>2</sup> )	(hm <sup>2</sup> )		
		0.24	0.24		
土壤流失控制比	容许土壤流失量/治理后的平均土壤流失强度	容许土壤流失量 (t/km <sup>2</sup> ·a)	治理后的平均土壤流失强度 (t/km <sup>2</sup> ·a)	1.0	1.0
		500	500		
渣土防护率	实际挡护的永久弃渣、临时堆土数量/永久弃渣和临时堆土总量	实际挡护的永久弃渣、临时堆土数量 (万 m <sup>3</sup> )	永久弃渣和临时堆土总量 (万 m <sup>3</sup> )	97.06%	94%
		0.33	0.34		
表土保护率	保护表土数量/可剥离表土总量	保护表土数量 (万 m <sup>3</sup> )	可剥离表土总量 (万 m <sup>3</sup> )	96.15	92%
		0.03	0.03		
林草植被恢复率	林草类植被面积/可恢复林草植被面积	恢复林草总面积 (hm <sup>2</sup> )	可恢复林草植被面积 (hm <sup>2</sup> )	98.47%	97%
		0.02	0.02		
林草覆盖率	林草类植被面积/项目水土流失防治责任范围面积	林草总面积 (hm <sup>2</sup> )	项目水土流失防治责任范围 (hm <sup>2</sup> )	8.03%	8.0%
		0.02	0.24		

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，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，建议由业主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  $20\text{hm}^2$  以上或者挖填土石方总量在  $20\text{万 m}^3$  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  $20\text{hm}^2$ ，挖填方量小于  $20\text{万 m}^3$ ，水土保持监理对于监理单位没有资质要求，建议可由主体工程监理单位一并承担水土保持工程监理工作。

## 8.5 水土保持施工

施工过程中坚持质量第一、安全第一的方针，把施工安全工作摆在重要位置，

行之有效地贯彻到各个环节中去。

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

在施工期间，需按以下要求进行施工：

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

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

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

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

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

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

## 8.6 水土保持验收

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

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

水土保持设施的验收按照《水利部关于加强事中事后监管规范生产建设项目水土保持设施自主验收的通知》（水保〔2017〕365号）《四川省水利厅转发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》（川水函〔2018〕887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。

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

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

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

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

#### （4）简化验收报备

水土保持设施自主验收报备应当提交水土保持设施验收鉴定书、水土保持设施验收报告和水土保持监测总结报告。其中，实行承诺制或者备案制管理的项目，只需要提交水土保持设施验收鉴定书，其水土保持设施验收组中应当有至少一名省级水行政主管部门水土保持方案专家库专家。