

检索号：59-KS02641K-SB02

证书编号：水保方案（川）字第 0038 号

东坡 500kV 变电站主变扩建工程

水土保持方案报告表

建设单位： 国网四川省电力公司建设分公司


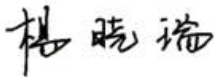
编制单位： 四川电力设计咨询有限责任公司

2021 年 09 月



东坡 500kV 变电站主变扩建工程
水土保持方案报告表
责任页

编制单位：四川电力设计咨询有限责任公司

批准：	杜全维		副总工程师、正高级工程师
核定：	曹立志		主任工程师、正高级工程师
审查：	杨晓瑞		高级工程师
校核：	邓 川		工程师
项目负责人：	张桂华		高级工程师
编写：	尹武君		高级工程师（1-6 章）
	杨建霞		高级工程师（7-8 章）

东坡 500kV 变电站主变扩建工程项目水土保持方案报告表

项目概况	位置	眉山市东坡区			
	建设内容	站区内扩建 750MVA 主变压器 1 台（3 号主变）；3 号主变 35kV 侧新建 2 组 60Mvar 并联电容器，原 2 号主变 35kV 侧 2 组 60Mvar 并联电抗器回路改接至 3 号主变，1 组 60Mvar 并联电抗器调整布置，拆除 1 组 40Mvar 并联电容器。			
	建设性质	扩建，建设类项目		总投资（万元）	7229
	土建投资（万元）	693	占地面积（hm ² ）	永久：	0.76
				临时：	/
	动工时间	2021 年 11 月		完工时间	2023 年 3 月
	土石方（m ³ ）	挖方	填方	借方	余（弃）方
		6087	860		5227
取土（石、砂）场	无				
弃土（石、渣）场	弃土和建渣全部运至丁塘村废弃鱼塘回填处理，不新设置弃土场				
项目区概况	涉及重点防治区情况	东坡区水土流失重点预防区		地貌类型	丘陵
	原地貌土壤侵蚀模数[t/km ² •a]		300	容许土壤流失量[t/km ² •a]	500
项目选址（线）水土保持评价		本项目选线不涉及河流两岸、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			
预测水土流失总量（t）			48		
防治责任范围（hm ² ）			0.76		
防治标准等级及目标	防治标准等级		西南紫色土区水土流失防治一级标准		
	水土流失总治理度（%）		97	土壤流失控制比	1
	渣土防护率（%）		92	表土保护率（%）	92
	林草植被恢复率（%）		97	林草覆盖率（%）	25
水土保持措施		工程措施：排水管道 292m、土地整治 0.60hm ² 、表土剥离 700m ³ 、覆土 700m ³ ； 植物措施：植草绿化 0.60hm ² ； 临时措施：土袋挡护 35m ³ 、防雨布隔离 660 m ² 、防雨布覆盖 720m ² 。			
水土保持投资估算 （万元）	工程措施		14.07	植物措施	9.40
	临时措施		2.72	水土保持补偿费	0.988
	独立费用		建设管理费		0.52
			水土保持监理费		2.00
			科研勘测设计费		4.50
			水土保持设施验收费		4.50
			水土保持监测费		6.50
总投资		47.86			
编制单位	四川电力设计咨询有限责任公司		建设单位	国网四川省电力公司建设分公司	
法人代表及电话	侯磊		法人代表及电话	陈泓达	
地址	成都市高新区蜀绣西路 299 号		地址	成都市点将台 58 号	
邮编	610041		邮编	610056	
联系人及电话	尹武君/18981815732		联系人及电话	彭健伟/02868124063	
电子信箱	353205796@qq.com		电子信箱	10522070@qq.com	
传真	028-62920945		传真	/	

注：

- 1 封面后应附责任页。
- 2 报告表后应附项目支撑性文件、地理位置图和总平面布置图。
- 3 用此表表达不清的事项，可用附件表述。

方案编制简要说明

目录

1 综合说明	1
1.1 项目简况	1
1.2 编制依据	2
1.3 设计水平年	3
1.4 水土流失防治责任范围	3
1.5 水土流失防治目标	3
1.6 项目水土保持评价结论	4
1.7 水土流失预测结果	4
1.8 水土保持措施布设成果	5
1.9 水土保持监测方案	5
1.10 水土保持投资及效益分析成果	5
1.11 结论	6
2 项目概况	7
2.1 项目组成及工程布置	7
2.2 施工组织	10
2.3 工程占地	11
2.4 土石方平衡	11
2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建	12
2.6 施工进度	12
2.7 自然概况	12
3 项目水土保持评价	15
3.1 主体工程选线水土保持评价	15
3.2 建设方案与布局水土保持评价	15
3.3 主体工程设计中水土保持措施界定	18
4 水土流失分析与预测	19

4.1 水土流失现状	19
4.2 水土流失影响因素分析	19
4.3 水土流失量预测	20
4.4 水土流失危害分析	22
4.5 指导性意见	22
5 水土保持措施.....	23
5.1 防治区划分	23
5.2 水土流失防治措施总体布局	23
5.3 分区措施布设	23
5.4 施工要求	25
6 水土保持监测.....	27
6.1 监测范围与时段	27
6.2 监测内容、方法	27
6.3 点位布设	28
6.4 实施条件和成果	28
7 水土保持投资估算及效益分析	29
7.1 投资估算	29
7.2 效益分析	32
8 水土保持管理措施	34
8.1 组织管理	34
8.2 后续设计	34
8.3 水土保持监测	34
8.4 水土保持监理	34
8.5 水土保持施工	34
8.6 水土保持设施验收	35

附表

单价分析表

附件

附件 1 《四川省发展和改革委员会关于东坡 500 千伏变电站主变扩建工程项目核准的批复》（川发改能源[2021]80 号）

附件 2 《国网四川省电力公司关于昭化 500kV 变电站主变增容扩建等三项工程初步设计的批复》（川电建设〔2021〕159 号）

附件 3 弃土协议

附件 4 现场勘察照片

附件 5 专家审定意见

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 主变扩建工程总平面布置图

附图 5 分区防治措施总体布局图（含监测点位）

附图 6 水土保持典型措施布设图

1 综合说明

1.1 项目简况

1.1.1 项目基本情况

眉山东坡 500kV 变电站作为眉山电网枢纽变电站，是眉山地区多座 220kV 变电站的主供电源。本期东坡站扩建，可提高眉山电网 500kV 容载比，满足眉山地区日益增长的负荷需求，优化电网网架结构，提高对眉山负荷中心的供电可靠性，结合眉山市电网规划，建设本工程是必要的。

东坡 500kV 变电站主变扩建工程位于四川省眉山市东坡区的松江镇山坝村和思蒙镇石砣村，为建设类项目，规模为中型，本期工程为该变电站扩建 1 台 750MVA 主变压器，扩建面积为 0.76hm^2 ，具体建设内容如下：

本期在站区内扩建 750MVA 主变压器 1 台（3 号主变）；3 号主变 35kV 侧新建 2 组 60Mvar 并联电容器，原 2 号主变 35kV 侧 2 组 60Mvar 并联电抗器回路改接至 3 号主变，1 组 60Mvar 并联电抗器调整布置，拆除 1 组 40Mvar 并联电容器。

本工程总占地面积为 0.76hm^2 ，按占地性质划分，均为永久占地；按土地利用现状划分，均为公共管理与公共服务用地。土石方挖方 6087m^3 （其中表土剥离 700m^3 ），回填 860m^3 （其中表土利用方 700m^3 ），弃方 5227m^3 。经设计单位、建设单位与眉山市东坡区松江镇丁塘村村民委员会协商，弃土和建渣全部运至丁塘村废弃鱼塘回填处理，弃土协议详见附件 3。本工程不涉及拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建。

本工程计划于 2021 年 11 月初~2023 年 3 月底实施，总工期 17 个月。主体工程项目核准动态总投资 7229 万元，其中土建投资 693 万元，由国网四川省电力公司建设分公司进行建设。本工程资金来源：自有资本金 20%，向银行贷款 80%。

1.1.2 项目前期工作进展情况

成都城电电力工程设计有限公司于 2021 年 5 月编制完成了《东坡 500kV 变电站主变扩建工程初步设计说明书》。

根据《中华人民共和国水土保持法》等法规的要求，本工程应编制水土保持方案。2021 年 7 月，我公司（四川电力设计咨询有限责任公司）正式受国网四川省电力公司建设分公司委托，承担该建设项目水土保持方案报告表的编制工作。

1.1.3 自然简况

工程所在区域原始地貌类型为侵蚀剥蚀构造丘陵，地势相对较平缓。场地所在区域地质构造属北东向构造体系，区域稳定性较好，项目区抗震设防烈度为 7 度。

工程区域属亚热带季风湿润气候区，多年平均气温 17.2℃， $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温 5486.9℃，年平均蒸发量 1083.8mm，多年平均降水量 1098.9mm，年平均无霜期日数为 318d，年平均风速 1.5m/s，主导风向为 ENE，雨季时段为 6 月~9 月。本工程所在区域主要土壤类型为水稻土，土层深厚。项目区属亚热带湿润常绿阔叶林带，根据实地调查，工程区多数均为人工林或零星分布的林、草、竹等，植被覆盖率约为 45%，工程区适生草种主要有黑麦草、白三叶、狗牙根等。

工程所在区域不涉及国家级、省级水土流失重点治理区和重点预防区，不涉及河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带。根据《眉山市东坡区水土保持规划》(2015-2030)，本工程所在的思蒙镇属于东坡区水土流失重点预防区，本次选址无法避让；工程区位于眉山市东坡区，项目区在全国土壤侵蚀类型区划中属于水力侵蚀类型区 (I) - 西南土石山区 (I5)，项目区水土流失类型主要是水力侵蚀，侵蚀强度以轻度为主，区域内容许土壤流失量为 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

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 月全国人大常委会通过，2010 年 12 月全国人大常委会修订，2011 年 3 月 1 日起施行；中华人民共和国主席令 第 39 号)；

2) 《四川省〈中华人民共和国水土保持法〉实施办法》(2012 年 9 月 21 日第十一届人民代表大会第三十二次会议修订，2012 年 12 月 1 日起实施)。

1.2.2 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) 《水土保持工程调查与勘测标准》(GB/T 51297—2018)；
- 4) 《生产建设项目水土保持监测与评价标准》(GB/T 51240—2018)；
- 5) 《生产建设项目土壤流失量测算导则》(SL773-2018)；
- 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》(SL73.6-2015)；

- 9) 《水土流失危险程度分级标准》（SL718-2015）；
- 10) 《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）；
- 11) 《防洪标准》（GB50201-2014）；
- 12) 《输变电项目水土保持技术规范》（SL640-2013）；
- 13) 《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）；
- 14) 《四川省水利水电工程设计概（估）算编制规定》（2016）；
- 15) 《水土保持概(估)算编制规定和定额》（水利部水总[2003]67 号）。

1.2.3 技术资料

- 1) 《东坡 500kV 变电站主变扩建工程初步设计说明书》（成都城电电力工程设计有限公司，2021 年 5 月）；
- 2) 《眉山市东坡区水土保持规划》（2015-2030 年）。

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）规定，水土保持方案设计水平年应为主体工程完工后的当年或后一年。本工程属建设类项目，建设总工期为 17 个月，即 2021 年 11 月初~2023 年 3 月。其水土保持方案设计水平年为主体工程完工后当年，即 2023 年。

1.4 水土流失防治责任范围

本工程位于眉山市东坡区境内，水土流失防治责任范围面积共计 0.76hm²，均为项目建设区。

1.5 水土流失防治目标

1.5.1 执行标准等级

本工程属建设类项目，位于眉山市东坡区。根据水利部办公厅《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》（办水保〔2013〕188 号）、《四川省水利厅关于印发<四川省省级水土流失重点预防区和重点治理区划分成果>的通知》（川水函[2017]482 号）、《眉山市水土保持规划》（2015-2030 年），工程所在的眉山市东坡区不涉及国家级、省级、市级水土流失重点治理区和重点预防区，但根据《眉山市东坡区水土保持规划》（2015-2030 年），本工程所在的思蒙镇属于东坡区水土流失重点预防区，根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434—2018）的

相关规定，本工程执行西南紫色土区水土流失防治一级标准。

1.5.2 防治目标

根据《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T50434-2018)的相关要求，对水土流失防治指标进行修正。修正原则如下：土壤流失控制比在轻度侵蚀为主的区域不应小于 1；工程所在区域无法避让东坡区水土流失重点预防区，林草覆盖率应提高 1~2 个百分点。经修正后，本工程防治目标值见表 1.5-1。

表 1.5-1 本工程防治目标取值

防治指标	一级标准		按土壤侵蚀强度修正		按所在位置修正		采用标准	
	施工期	设计水平年	施工期	设计水平年	施工期	设计水平年	施工期	设计水平年
水土流失治理度 (%)	—	97	—	—	—	—	—	97
土壤流失控制比	—	0.85	—	0.15	—	—	—	1
渣土防护率 (%)	90	92	—	—	—	—	90	92
表土保护率 (%)	92	92	—	—	—	—	92	92
林草植被恢复率 (%)	—	97	—	—	—	—	—	97
林草覆盖率 (%)	—	23	—	—	—	+2	—	25

1.6 项目水土保持评价结论

本工程涉及东坡区水土流失重点预防区，执行西南紫色土区水土流失防治一级标准，并适当提高林草覆盖率；此外，主体工程选址不涉及河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带；不涉及全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站；不涉及生态红线。

工程的选址、建设方案、施工组织设计等方面满足《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)有关主体工程约束性规定的要求，符合《中华人民共和国水土保持法》(2010 年修订)的相关要求。因此，本工程不存在水土保持重大制约性因素，项目建设可行。

1.7 水土流失预测结果

施工期间水土流失面积为 0.76hm^2 ，自然恢复期间水土流失面积为总面积减去场地硬化面积，经计算自然恢复期水土流失预测面积为 0.60hm^2 。

本工程建设期扰动后土壤流失总量为 48t，新增流失量 41t，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：基础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、面蚀创造了条件；主变基础施工等对地表破坏较严重，可能会造成比较严重的水土流失。

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主变扩建工程区 1 个防治区，具体水土保持措施如下：

主变扩建工程区

2021 年 11 月，对扩建占地范围内草坪区域进行表土剥离并存于施工场地一隅；2021 年 11 月，采用土袋挡护、防雨布隔离及遮盖对临时堆存的回填土方和表土进行防护；2022 年 6 月，沿道路布设排水管道；2023 年 3 月，对需要进行植草绿化区域进行土地整治，将表土回覆至需要绿化范围，然后植草绿化。

工程措施：排水管道 292m、土地整治 0.60hm²、表土剥离 700m³、覆土 700m³；

植物措施：植草绿化 0.60hm²；

临时措施：土袋挡护 35m³、防雨布隔离 660m²、防雨布覆盖 720m²。

1.9 水土保持监测方案

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。

监测时段：施工准备期开始至设计水平年结束，即从 2021 年 11 月开始监测，至 2023 年 12 月底结束。

监测方法：主要采取调查监测和巡查方法进行监测。

监测点位布设：本工程共布置 1 个监测点。

1.10 水土保持投资及效益分析成果

本工程水土保持总投资为 47.86 万元，其中工程措施 14.07 万元，植物措施 9.40 万元，临时措施 2.72 万元，独立费用 18.02 万元，基本预备费 2.65 万元，水土保持补偿费 0.988 万元。

水保方案实施后项目区水土流失将得到全面综合治理，经统计分析，水土流失治理达标面积可达到 0.75hm²、林草植被建设面积为 0.60hm²、至设计水平年可减少水土流失量 38t、渣土挡护量可达 5227m³、表土剥离及保护量可达 700m³。

通过水土保持措施治理后，至设计水平年，水土流失治理度达到 99%、土壤流失控制比为 1.7、渣土防护率达到 99%、表土保护率达到 100%、林草植被恢复

率达到 100%、林草覆盖度达到 79%。根据防治效果预测可知，本工程 6 项防治指标均能达到国家标准的要求。

1.11 结论

本工程为站内扩建工程，场地地质构造相对稳定，无滑坡、泥石流等不良地质现象，工程地质条件好。建设区内无专项水土保持设施，基本没有水土保持制约因素。工程施工组织和工艺设计较为合理，本方案所采取的各项措施能有效地减少因工程建设造成的水土流失。从水土保持角度认为该工程项目可行。

在主体工程下一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”；认真落实水土保持监理和水土保持监测工作；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。

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：东坡 500kV 变电站主变扩建工程。

地理位置：四川省眉山市东坡区的松江镇山坝村和思蒙镇石砣村。

建设性质：扩建工程。

建设内容及规模：站区内扩建 750MVA 主变压器 1 台（3 号主变）；3 号主变 35kV 侧新建 2 组 60Mvar 并联电容器，原 2 号主变 35kV 侧 2 组 60Mvar 并联电抗器回路改接至 3 号主变，1 组 60Mvar 并联电抗器调整布置，拆除 1 组 40Mvar 并联电容器。

总投资及土建投资：项目设计动态总投资 7229 万元，其中土建投资 693 万元。

建设工期：计划于 2021 年 11 月初～2023 年 3 月底实施，总工期 17 个月。

建设单位：国网四川省电力公司建设分公司。

本输变电工程特性详见表 2.1-1。

表 2.1-1 本工程主要技术指标表

一、项目简介						
项目名称	东坡 500kV 变电站主变扩建工程					
建设地点	眉山市东坡区					
工程等级	中型					
工程性质	扩建					
建设单位	国网四川省电力公司建设分公司					
建设规模	站区内扩建 750MVA 主变压器 1 台（3 号主变）；3 号主变 35kV 侧新建 2 组 60Mvar 并联电容器，原 2 号主变 35kV 侧 2 组 60Mvar 并联电抗器回路改接至 3 号主变，1 组 60Mvar 并联电抗器调整布置，拆除 1 组 40Mvar 并联电容器。					
工程总投资	动态投资（万元）	7229	土建投资（万元）	693		
建设工期	计划于 2021 年 11 月初开工，2023 年 3 月底建成，总工期 17 个月					
二、项目组成及占地情况						
项目		单位	永久占地	临时占地	小计	备注
东坡 500kV 变电站 主变扩建工程	扩建工程占地	hm ²	0.76		0.76	扩建场地占地
	合计	hm ²	0.76		0.76	
三、项目土石方量						
项目		单位	土石方工程量（自然方）			备注
			挖方	填方	弃方	
东坡 500kV 变电站 主变扩建工程	地坪处理	m ³	700	700	0	弃土和建渣全部 运至丁塘村废弃 鱼塘回填处理
	建构筑物基础	m ³	4000	100	3900	
	站内道路、电缆沟	m ³	1387	60	1327	

	合计	m ³	6087	860	5227	
四、工程拆迁情况：本工程不涉及						

2.1.2 项目组成及工程布置

本项目主要为东坡 500kV 变电站扩建工程，详述如下：

2.1.2.1 东坡 500kV 变电站概况

东坡 500kV 变电站位于四川省眉山市以南约 25km 的东坡区松江镇山坝村和思蒙镇石碇村，进站道路从站区北侧的眉~青公路引接，该变电站已于 2005 年 12 月建成投运，变电站已按最终规模一次征地，围墙内占地面积 8.337hm²。

500kV 屋外配电装置布置在站区东侧，南、北出线；220kV 屋外配电装置布置在站区西侧，向西出线；主控通信楼布置在站区北侧，从北侧进站。

经现场核实，变电站挡土墙、排水沟、护坡等水土保持设施运行正常。



图 2-1 变电站本期扩建场地现状



图 2-2 变电站站外排水沟现状

2.1.2.2 扩建工程概况

本期建设站区内扩建 750MVA 主变压器 1 台（3 号主变）；3 号主变 35kV 侧新建 2 组 60Mvar 并联电容器，原 2 号主变 35kV 侧 2 组 60Mvar 并联电抗器回路改接至 3 号主变，1 组 60Mvar 并联电抗器调整布置，拆除 1 组 40Mvar 并联电容器。

2.1.2.3 总体布置

变电站 500kV 屋外配电装置布置在站区东侧，南、北出线；220kV 屋外配电装置布置在站区西侧，向西出线；主控通信楼布置在站区北侧，从站区北侧进站。#1、#2、#3 主变和 35kV 配电装置场地从北往南一字排开，位于 500kV 配电装置场地和 220kV 配电装置场地之间，本期扩建#3 主变位于站址南侧。扩建 1 个 500kV 进线设备，位于主变东侧，本期改造 220kV 常规配电装置 1 个间隔，改造 2 个分段间隔；调整 2 号主变无功补偿装置组数和位置，布置 3 号主变无功补偿装置于 3 号主变北侧。进站道路利

用站区原有进站道路（位于站区北侧）。

2.1.2.4 道路工程

本期扩建工程需新建站内道路 120m^2 ，主要为操作小道；需恢复站内道路 150m^2 ，站内主车行道路面宽 4.5m ，转弯半径根据运输及消防要求采用 12m ，道路采用城市型混凝土路面。

2.1.2.5 给、排水系统

（1）给水系统

本变电站前期已设计完成站内所有主要建筑物及附属设施建筑物、站内外道路、电缆主沟、场地给排水、生活及消防供水系统，本期主要依托前期给水系统。

（2）排水系统

场地排水采用有组织排水，场地雨水经过汇集后与电缆沟雨水排入检查井，经由新布设的雨水管道，最终排至站内原有检查井再排至站外。

本期雨水管道与原站区保持一致，采用钢筋混凝土管，管径为 $\text{DN}300$ ，管道长度约 292m 。

2.1.2.6 经济技术指标

表 2.1-2 本期扩建工程主要技术指标表

序号	名称	单位	数量	备注
1	扩建部分总占地面积	m^2	7600.00	
2	本期扩建总建筑面积	m^2	153.00	
3	新建站内道路面积	m^2	120.00	混凝土道路
4	站内场地地坪处理面积	m^2	6000.00	采用植草绿化处理
5	扩建部分土石方量	挖方(-)	m^3	6087
		填方(+)	m^3	860
5.1	场地及地坪处理	挖方(-)	m^3	700
		填方(+)	m^3	700
5.2	建构筑物基槽	挖方(-)	m^3	3700
		填方(+)	m^3	100
5.3	站内道路、电缆沟	挖方(-)	m^3	1387
		填方(+)	m^3	60
5.4	基础超深换填	m^3	300	C15 混凝土换填
5.5	扩建部分土方综合平衡 后需	弃土	m^3	5227
		购土	m^3	0

6	扩建部分站内电缆沟	1.4m×1.2m	m	175	
		1.1m×1.0m	m	85	
		0.8m×1.0m	m	58	
7	绝缘地坪、操作小道		m ²	400	100mm 厚混凝土面层
8	恢复施工中破坏并恢复的站内道路		m ²	150	
9	支架周围碎石封闭面积		m ²	350	150 厚碎石+150 厚 3:7 灰
10	排水、雨水管道		m	292	DN≤300mm, 钢筋混凝土管
11	站区绿化		m ²	6000	植草

2.2 施工组织

2.2.1 施工总布置

1) 施工生产区和生活区布置

根据现场踏勘情况,扩建场地较为宽阔,本期扩建工程施工临建场地在占地范围内统筹安排,不再新征地;扩建工程施工生活区采用租用当地现有民房即可解决。

2) 施工道路

扩建工程施工道路主要利用站外现有道路和变电站进站道路,不再新建,东坡 500kV 变电站进站道路由眉-青路引接,交通较方便。

3) 施工用水、用电

(1) 施工用水及供水布置:根据主体设计,施工供水水源采用变电站现有水源。

(2) 施工用电及布置:施工用电电源就近引自变电站站用电源。

4) 取土(石、砂)场

工程所用的砂、石料等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。

本工程不设置单独的取土(石、料)场,减少了新增水土流失。

5) 弃土(石、渣)场

通过对主体设计资料分析,本期扩建工程产生弃土及建渣 5227m³,经设计单位、建设单位与眉山市东坡区松江区丁塘村村民委员会协商,弃土和建渣全部运至丁塘村废弃鱼塘回填处理,弃土协议详见附件 3。

2.2.2 施工工艺

主变扩建施工主要由土建工程和安装工程组成。水土流失主要产生在土建施工阶段。

1) 土建工程：土建工程施工主要包括：场地清理——表土剥离——建构筑物基础——建构筑物上部结构、建筑装修——道路面层及站区零星土建收尾。站区土石方工程考虑采用机械开挖和人工挖土修边相结合方式。

土石方工程基础均采用机械开挖、回填，人工辅助的方式。

2) 安装工程：本期扩建工程安装工程主要为主变压器安装、支架吊装等，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

本工程总占地面积为 0.76hm^2 ，按占地性质划分，均为永久占地；按土地利用现状划分，均为公共管理与公共服务用地。工程占地面积及占地类型详见表 2.3-1。

表 2.3-1 本工程占地面积及类型统计表

项 目		占地类型及面积 (hm^2)		占地性质 (hm^2)
		公共管理与公共服务用地	合计	永久占地
东坡 500kV 变电站主变 扩建工程	扩建工程占地	0.76	0.76	0.76
	合 计	0.76	0.76	0.76

2.4 土石方平衡

2.4.1 表土平衡分析

根据项目区立地条件分析，扩建占地范围内草坪区域可进行表土剥离，面积为 7000m^2 ，可剥离表土量为 700m^3 。

本工程需要覆土的区域主要为主体设计采用植草绿化进行处理的地坪，面积为 6000m^2 。本工程区剥离表土量为 700m^3 ，在施工期间装袋挡护堆放，施工完毕后进行覆土绿化。

2.4.2 土石方平衡分析

经统计，本工程总开挖 6087m^3 （其中表土剥离 700m^3 ），回填 860m^3 （其中表土利用方 700m^3 ），弃方 5227m^3 。

经设计单位、建设单位与眉山市东坡区松江区丁塘村村民委员会协商，弃土和建渣全部运至丁塘村废弃鱼塘回填处理，弃土协议详见附件 3。

表 2.4-1 土石方平衡及流向表 单位: m³

项目	项目分项	开挖			回填			调入		调出		弃土	
		表土剥离	土石方	小计	表土回覆	土石方	小计	数量	来源	数量	去向	数量	去向
东坡 500kV 变电站主变扩建工程	地坪处理	700		700	700		700						外运至丁塘村废弃鱼塘回填。
	建构筑物基础		4000	4000		100	100					3900	
	站内道路、电缆沟		1387	1387		60	60					1327	
合计		700	5387	6087	700	160	860					5227	

2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建

本工程不涉及拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建。

2.6 施工进度

本工程计划于 2021 年 11 月初开工，2023 年 3 月底建成运行，总工期为 17 个月。本工程土建施工无法避开雨季，但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。工期详见表 2.6-1。

表 2.6-1 主体工程施工总进度表

工期项目		2021 年		2022 年				2023 年		
		11 月	12 月	1 月-3 月	4 月-6 月	7 月-9 月	10 月-12 月	1 月	2 月	3 月
主变工程	施工准备	■								
	基础施工		■	■	■	■				
	设备安装					■	■	■	■	
	设备调试								■	■

2.7 自然概况

2.7.1 地形地貌

本期扩建工程在东坡 500kV 变电站站内进行，变电站一期工程已按最终设计标高场平完成，扩建场地平整，设计标高 442.8m。工程所在区域原始地貌类型为侵蚀剥蚀构造丘陵，地势相对较平缓。

2.7.2 地质

2.7.2.1 地质构造

场地所在区域地质构造属北东向构造体系，分布于龙池镇-桂花场-迎江场-三苏场以

东，走向北 20°-40°东，主要构造形迹为峨眉-思蒙新生代槽地，它沿峨眉-夹江-思蒙一线分布，走向北 30°东左右，是由中生代红层组成的宽阔向斜，向斜中间填充了厚度较大第四系物质。本区断裂不发育，无深大断裂通过、无地震震中分布，区域稳定性较好。

2.7.2.2 地震烈度

根据《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015)，本工程所在区域地震动反应谱特征周期为 0.45s，设计基本地震动加速度值 0.10g，对应的抗震设防烈度为 7 度，设计地震分组为第三组。

2.7.2.3 不良地质作用

本期扩建工程在东坡 500kV 变电站站内进行，场地内无不良地质作用。

2.7.3 气象

本工程所经行政区域为眉山市东坡区，属亚热带季风湿润气候区。根据东坡区气象站实测资料，区域主要气象要素如下：年平均气温 17.2℃，极端最高气温 38.1℃，极端最低气温 -3.4℃，≥10℃ 积温 5486.9℃，年平均蒸发量 1083.8mm，多年平均降水量 1098.9mm，年平均无霜期日数为 318d，年平均风速 1.5m/s，主导风向为 ENE，大风日数年平均 6d，雨季时段为 6 月～9 月，区内无冻土分布。主要气象特征值见表 2.7-1。

表 2.7-1 工程所在区域气象特征值统计表

项 目		东坡区
气温 (℃)	多年平均气温	17.2
	极端最高气温	38.1
	极端最低气温	-3.4
	≥10℃ 积温	5486.9
降水量 (mm)	3 年 1 遇 1/6 小时降雨量	18.20
	3 年 1 遇 1 小时降雨量	51.25
	5 年 1 遇 1/6 小时降雨量	19.68
	5 年 1 遇 1 小时降雨量	56.48
	10 年 1 遇 1/6 小时降雨量	22.40
	10 年 1 遇 1 小时降雨量	67.50
	多年平均降水量	1098.9
风	年平均风速 (m/s)	1.5
	大风日数 (d)	6
	主导风向	ENE
其它	年平均蒸发量 (mm)	1083.8
	年平均日照时数 (h)	1075.1
	年平均无霜日数 (d)	318
	最大冻土深度为 (cm)	/

2.7.4 水文

本工程所在区域属于岷江水系。

岷江为长江上游左岸一级支流，发源于阿坝州松潘县岷山南麓的弓杠岭和朗架岭，经阿坝州、成都市，在新津县红岩子和双流县黄龙溪入眉山市境内，流经彭山区、东坡区、青神县后在平羌峡出境，经乐山纳入大渡河（含青衣江）、马边河等支流后在宜宾市汇入长江。岷江在眉山市境内属中游，入境流域面积 30376km²（含府河），入境河床高程 436.74m，境内流长 99.29km（不含府河），境内流域面积 3104.1km²。出境（左岸）断面河床高程 359.16m，干流出境断面流域面积 33488.88km²，河床平均比降 0.77%。岷江在市境内接纳的主要支流有府河、毛河、体泉河、思蒙河、金牛河等。

本期扩建工程在东坡 500kV 变电站站内进行，扩建场地不受周边水体百年一遇洪水影响。

2.7.5 土壤

本工程所在眉山市东坡区，结合现场踏勘情况分析，本工程所在区域主要土壤类型为水稻土，土层深厚。

2.7.6 植被

本工程所在区域位于眉山市东坡区，项目区属亚热带湿润常绿阔叶林带，根据实地调查，工程区多数为人工林或零星分布的林、草、竹等，植被覆盖率约 45%，工程区适生草种主要有黑麦草、白三叶、狗牙根等。

2.7.7 水土保持敏感区调查

经过设计人员现场调查和向当地主管部门收资，工程所在区域不涉及国家级、省级水土流失重点治理区和重点预防区，不涉及河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带。

根据《眉山市东坡区水土保持规划》（2015-2030），本工程所在的思蒙镇属于东坡区水土流失重点预防区，本次选址无法避让。

3 项目水土保持评价

3.1 主体工程选址水土保持评价

结合本工程实际情况，通过对《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》相关限制性规定的分析，本工程所在区域不涉及国家级、省级水土流失重点治理区和重点预防区，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。

3.2 建设方案与布局水土保持评价

3.2.1 建设方案评价

本工程所在区域无法避让东坡区水土流失重点预防区，通过后续设计优化工程方案，采取优化施工工艺及方法，提高防治标准，减少对地表及植被的扰动等方法解决。

本期扩建工程在东坡 500kV 变电站站内进行，不改变站区总体布置，弃土和建渣全部运至丁塘村废弃鱼塘回填处理，不单独设置弃渣场，减小并节约了占地，符合水土保持要求。本工程施工可利用变电站现有进站道路，交通便利，施工时无需修建施工便道，从而减小了新修道路造成的地表扰动，施工交通布局合理。

从水土保持角度分析，本工程建设方案与布局较为合理。

3.2.2 工程占地评价

本工程总占地面积为 0.76hm^2 ，按占地性质划分，均为永久占地；按土地利用现状划分，均为公共管理与公共服务用地。

本期扩建工程均在原变电站站内进行，不新征土地，满足《电力工程项目建设用地指标》（建标[2010]78号）用地指标要求。

综上所述，本工程在站内实施，不需新征土地，配电装置场地与站区现状保持一致，施工后期恢复植被，总体符合水土保持要求。

3.2.3 土石方平衡评价

3.2.3.1 土石方平衡分析评价

经统计，本工程总开挖 6087m^3 （其中表土剥离 700m^3 ），回填 860m^3 （其中表土利用方 700m^3 ），弃方 5227m^3 。弃土和建渣全部运至丁塘村废弃鱼塘回填处理。

本期扩建场地开阔，工程临时堆土区域位于扩建范围内的空地，不新增土地，临时堆土期间采取相应的临时防护措施，符合水土保持要求。

本工程不修建渣场，不会因堆渣而新增占用土地，总体设计符合水土保持的理念，对防治水土流失起到了积极的作用。

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

3.2.3.2 弃土（建渣）外运合理性分析评价

1) 本工程弃渣量

根据土石方平衡分析，本项目余方 5227m^3 ，经设计单位、建设单位与眉山市东坡区松江区丁塘村村民委员会协商，弃土和建渣全部运至丁塘村废弃鱼塘回填处理，弃土协议详见附件 3。

2) 丁塘村废弃鱼塘概况

根据弃土协议和现场调查，丁塘村废弃鱼塘位于东坡区松江区丁塘村，属丁塘村集体土地，后期丁塘村村委会将对其进行平整用于耕作，废弃鱼塘平均深度 2.5m ，占地面积 3100m^2 ，最大容量 7750m^3 。



图 3-1 丁塘村废弃鱼塘现状

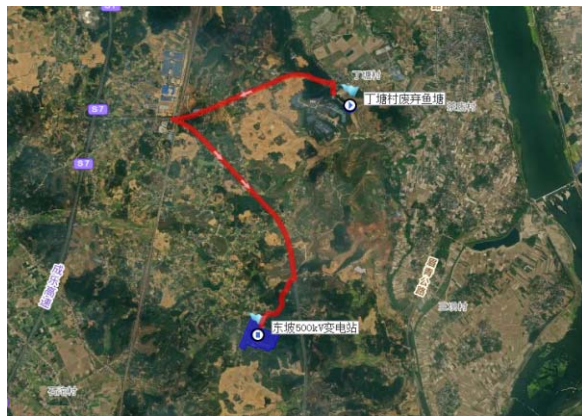


图 3-2 弃土（建渣）运输线路图

3) 弃土（建渣）外运合理性分析

根据设计单位成都城电电力工程设计有限公司与东坡区松江区丁塘村村民委员会签订的弃土场协议，丁塘村废弃鱼塘主要接纳东坡 500kV 变电站主变扩建工程的全部弃土，东坡 500kV 变电站与丁塘村废弃鱼塘有眉-青公路和乡道连接，实际运距约 4.8km 。根据协议约定，弃土（建渣）主要用于废弃鱼塘的回填利用。

(1) 丁塘村废弃鱼塘与本工程场地有眉-青公路和乡道连通，交通便利，为弃渣调运，创造了便利的交通条件；

(2) 本工程产生的弃方得到妥善收纳, 工程本身不单独设置弃土场, 减少了工程占地面积, 合理利用了土壤资源, 减少了新增水土流失量, 本工程产生的弃方去向明确, 后期管护责任落实, 符合水土保持的要求。

4) 水土流失防治责任明确

根据弃土协议, 建设单位负责将弃土运至废弃鱼塘, 运输过程中水土流失防治责任主体为建设单位, 后期弃土处置的水土保持工作由丁塘村村民委员会负责。

综上所述, 本项目弃方综合利用合理可行, 符合水土保持的要求。

3.2.4 取土(石、砂)场设置评价

本工程不需单独设置取土(石、料)场, 工程所在区域合法的采砂、采石场众多, 买卖和运输较方便, 本工程所用砂、石考虑就近在合法的采砂、采石场购买, 相应的水土流失防治责任由商家承担, 在购买合同中明确。

3.2.5 弃土(石、渣)场设置评价

本工程的弃土(建渣)运至丁塘村废弃鱼塘回填利用, 本工程不设置弃渣场。

3.2.6 施工方法与工艺评价

本期扩建工程施工主要由土建工程和安装工程组成。其中土建工程是造成水土流失的重要环节。土建工程施工主要包括: 场地清理——表土剥离——建构筑物基础——建构筑物上部结构、建筑装修——道路面层及站区零星土建收尾。站区土石方工程考虑采用机械开挖和人工挖土修边相结合方式。

扩建工程施工工艺和方法使工程建设达到有序状态, 避免了因无序开挖、无序堆放所产生的水土流失, 基本符合水土保持要求。在施工中应根据实际情况进一步加强采取相应的挡护、隔离和遮盖措施以最大限度的减小新增水土流失。

工程总体本着“方便施工、利于运输、易于管理”的原则进行布置, 同时也兼顾了一定的水土保持要求, 从水土保持角度分析, 工程的施工工艺是合理可行的。

3.2.7 主体工程设计中具有水土保持功能工程的评价

1) 排水管道

站区排水包括地面雨水和含油废水, 排水系统采用雨、污分流制。场地雨水一部分自然渗透, 一部分雨水顺场地坡度散排至道路侧排水管道, 再排至站区外排水系统。主体设计的站内排水管道长度为 292m, 主要沿道路两侧布设, 站区室

外排水（雨水）管采用钢筋混凝土管，管道规格为 DN300mm。

排水管能够汇集排导站内雨水，避免造成站内表土冲刷，具有水保持功能。

2) 站区道路及广场硬化

站区道路及广场设计除满足变电站施工安装、生产运行及检修、消防等方面要求外，还具有防渗固土功能。站区道路和广场固化具有一定的水土保持功能，但其是主体工程设计不可缺少的部分，因此，不将其界定为水土保持工程的内容，该部分工程费用已在主体工程中列支。

3) 站区绿化

根据主体设计资料和现场踏勘情况，为与站区现状保持一致，配电装置场地采用种草绿化的方式处理，草坪可有效减少水土流失，具有一定的水土保持功能，因此应将其界定为水土保持工程的内容，该部分工程费用已在主体工程中列支，本期工程需种草绿化 6000m²。

结论：为减少施工过程中引起的水土流失，本方案将补充设计相应临时防护措施。

3.3 主体工程设计中水土保持措施界定

通过对主体工程中具有水土保持功能工程的分析，参照以上界定原则，同时参考《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）附录 D，界定如下：

本期扩建工程中的种草绿化、排水管道，具有良好的水土保持功能，界定为水土保持工程；站区道路及广场硬化是主体工程设计不可缺少的部分，不将其界定为水土保持工程。

主体工程中具有水土保持功能措施的工程量及投资详见表 3.3-1 中所列。

表 3.3-1 主体工程中具有水保功能措施工程量及投资表

项目	措施类型		结构类型	措施位置	单位	数量	投资（万元）
东坡 500kV 变电站主变 扩建工程	植物措施	植草	麦冬草坪	配电装置场	m ²	6000	9.40
	工程措施	排水管道	DN300 钢筋混凝土管	道路两侧	m	292	11.96
	合计						21.36

4 水土流失分析与预测

4.1 水土流失现状

工程区位于眉山市东坡区,项目区在全国土壤侵蚀类型区划中属于水力侵蚀类型区(I)-西南土石山区(I5),项目区水土流失类型主要是水力侵蚀,侵蚀强度以轻度为主,区域内容许土壤流失量为 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

根据《眉山市东坡区水土保持规划(2015-2030 年)》,东坡区水土流失面积为 289.63km^2 ,占幅员面积的21.76%。

本工程所在行政区域水土流失情况见附图3及表4.1-1。

表 4.1-1 工程所在行政区域水土流失现状统计表

行政区名称		东坡区	
幅员面积（km ² ）		1330.81	
水土流失面积		小计（km ² ）	289.63
		占幅员面积%	21.76
强度分级	轻度	面积（km ² ）	138.86
		占流失面积%	47.94
	中度	面积（km ² ）	101.01
		占流失面积%	34.88
	强烈	面积（km ² ）	37.38
		占流失面积%	12.91
	极强烈	面积（km ² ）	8.90
		占流失面积%	3.07
	剧烈	面积（km ² ）	3.48
		占流失面积%	1.20

4.2 水土流失影响因素分析

4.2.1 水土流失成因分析

本工程的兴建对项目区水土流失的影响主要表现在工程建设期的施工活动。扩建场地的清理,开挖土石方及剥离表土的临时堆存等施工活动对地表的占压、扰动,使表层植被受到破坏,失去固土保水的能力,造成新增水土流失。造成的水土流失主要产生在土建施工期。

自然恢复期因余土的堆放处理较为稳定,新增水土流失得到了有效控制,但植物措施不能在短期内完全发挥作用,因此在植被恢复过程中仍然会有少量的新增水土流失。

4.2.2 扰动地表、损毁植被面积

根据现场调查结果，结合主体工程设计资料，本工程扰动地表面积 0.76hm^2 、损毁植被面积共计 0.70hm^2 。

4.2.3 弃渣量预测

根据土石方平衡，工程建设期产生弃土和建渣 5227m^3 ，运行期不产生弃渣，经设计单位、建设单位与眉山市东坡区松江区丁塘村村民委员会协商，弃土和建渣全部运至丁塘村废弃鱼塘回填处理。

4.3 土壤流失量预测

4.3.1 预测单元

本水土保持方案报告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，面积为 0.76hm^2 。

4.3.2 预测时段

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）要求，将本工程水土流失预测时段划分为施工期（含施工准备期）和自然恢复期。预测时段按最不利情况考虑，取值时预测期不足雨季的，按占各年雨季长度的比例来确定，超过雨季的按全年计。项目所在地区雨季为 6 月~9 月。

1) 施工期：工程施工期为 2021 年 11 月初~2023 年 3 月，主要是主变及支架基础等建设造成的水土流失进行预测；同时施工准备期也一并纳入了施工期进行预测，施工期跨越了雨季，土建施工应避开雨天，预测时间按 1.4 年进行计算。

2) 自然恢复期：各项工程施工结束后水土保持措施不完善情况下，植被自然恢复（不含施工结束后被硬化地表和建构筑物覆盖区域）。根据工程所在的眉山市东坡区气象资料，项目区属湿润区，结合现场踏勘实际情况，本项目自然恢复期预测时间确定为 2 年。

4.3.3 土壤侵蚀模数

4.3.3.1 扰动前土壤侵蚀模数背景值的确定

扰动前土壤侵蚀模数即背景流失模数：根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL 190-2007）中的土壤侵蚀强度分级标准，按原地貌的土地利用类型、坡度和覆盖度，结合工程区域的地貌类型、地质、土壤类型和项目区的降雨情况、植被覆盖情况，地面组成物质及管理措施等因子，综合分析确定项目占地区原地貌土壤侵

蚀模数背景值为 $300\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

4.3.3.2 扰动后土壤侵蚀模数的确定

(1) 施工期

项目施工建设将损坏原有地形地貌和植被，增加土壤的可侵蚀性；另一方面，由于场地平整时，挖、填土方不仅造成大面积的裸露地面，而且会改变原地形，增大侵蚀扰动表面积。施工期土壤流失量根据《生产建设项目土壤流失量测算导则》(SL773-2018)推荐公式计算，根据扩建区域现状和项目施工特点，扰动类型划分为植被破坏型一般扰动地表。

植被破坏型一般扰动地表土壤流失量按以下公式计算

$$M_{yz}=RKL_yS_yBETA \quad \text{式 4.3-1}$$

式中： M_{yz} -植被破坏型一般扰动地表计算单元土壤流失量 (t)；

K -土壤可蚀性因子， $\text{t}\cdot\text{hm}^2\cdot\text{h}/(\text{km}^2\cdot\text{MJ}\cdot\text{mm})$ ；

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

K_{yd} -地表翻扰后土壤可蚀性因子， $K_{yd}=NK$ ， $\text{t}\cdot\text{hm}^2\cdot\text{h}/(\text{km}^2\cdot\text{MJ}\cdot\text{mm})$ ；

L_y -坡长因子，无量纲；

S_y -坡度因子，无量纲；

B -植被覆盖因子，无量纲；

E -工程措施因子，无量纲；

T -耕作措施因子，无量纲；

A -计算单元的水平投影面积， hm^2 。

(2)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。

本工程各施工区域的侵蚀模数取值见表 4.3-1。

表 4.3-1 项目区扰动前后土壤侵蚀模数取值表 单位：(t/km²·a)

预测分区	原地貌土壤侵蚀模数	施工期土壤侵蚀模数	自然恢复期土壤侵蚀模数	
			第一年	第二年
主变扩建占地	300	4000	450	300

4.3.3 预测结果

施工期间水土流失面积为 0.76hm^2 ，自然恢复期间水土流失面积为总面积减去场地硬化、主变基础占地面积，经计算自然恢复期水土流失预测面积为 0.60hm^2 。

水土流失预测结果汇总见表 4.3-2。

表 4.3-2 水土流失预测结果汇总表

预测单元	预测时段	流失面积 (hm ²)	影响年限(年)	扰动前流 失量 (t)	扰动后流 失量 (t)	新增流失 量 (t)	新增/总 新增(%)
主变扩建占 地	施工期	0.76	1.4	3	43	40	97.1
	自然恢复期	0.60	2	4	5	1	2.9
	合计			7	48	41	100.0

从表中可以看出，本工程建设期扰动后土壤流失总量为 48t，新增流失量 41t。在施工过程中应适时采取临时防护措施和工程措施相结合，在施工结束后采取土地整治和绿化措施，要有效的控制工程建设期和自然恢复期各种水土流失的发生，并在项目区建立完善的水土流失防治体系。

施工期、自然恢复期新增水土流失预测量分别为 40t（97.1%）、1t（2.9%）。因此，水土流失防治重点时段应在施工期。

4.4 水土流失危害分析

本工程水土流失危害主要表现在：基础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、面蚀创造了条件；主变基础施工等对地表破坏较严重，可能会造成比较严重的水土流失。

4.5 指导性意见

本方案应加强建设期施工区的水土保持监管和临时防护措施设计，适时提高使用植物措施加强防护。

5 水土保持措施

5.1 防治区划分

本期扩建工程均在原变电站站内进行，按照本工程布局，本工程的水土流失防治分区划分为主变扩建工程区 1 个防治分区。

5.2 水土流失防治措施总体布局

为达到有效防治水土流失的目的，根据本工程总体布置、水土流失特点及状况，本工程的水土保持措施布局按照综合防治的原则进行规划，确定防治重点和措施配置。水土保持防治措施由工程措施、植物措施和临时措施组成。本工程的水土流失防治体系总体布局详见表 5.2-1。

表 5.2-1 水土流失防治体系总体布局表

防治分区	措施类型	水土保持措施	备注
主变扩建工程区	工程措施	排水管道	主体工程
		表土剥离及回覆、土地整治	水保新增
	临时措施	临时拦挡、防雨布覆盖和隔离	水保新增
	植物措施	种草绿化	主体工程

5.3 分区措施布设

5.3.1 工程措施

本期扩建工程在东坡 500kV 变电站预留场地内进行建设，不改变原来的总平面及竖向布置，变电站的进站道路沿用主体设计。

主体工程已考虑排水工程，为便于主体工程施工结束后迹地恢复，本方案补充设计表土剥离、回覆、土地整治等工程措施。

(1) 排水管道

主体设计，本期扩建场地雨水经过汇集后与电缆沟雨水排入检查井，经由新布设的雨水管道，最终排至站内原有检查井再排至站外。本期雨水管道与原站区保持一致，采用钢筋混凝土管，管径为 DN300，管道长度约 292m。

(2) 表土剥离、回覆

本水土保持方案考虑施工前期对扩建区域现状为草坪区域进行表土剥离，剥离厚度为 10cm，经统计，剥离表土量 700m³。

施工结束后，在配电装置场地回覆表土，土源采用前期剥离的表土，回覆表土

700m³，回覆的表土厚度 12cm。

(3) 土地整治

根据后期绿化的需要，方案将对后期绿化区域进行土地整治。土地整治在主体工程完工后进行，在施工结束后施工单位应及时清理杂物，土地整治面积为 6000m²。

土地整治的方法及要求：先将表土翻松，再进行细平工作。平整时应采取就近原则，开挖及回填时应保证表土回填前土块有足够的保水层，防止表土层底部为漏水层，并配合平整进行表层覆土。

5.3.2 临时措施

主要考虑主变扩建施工期构架基础回填土方、表土的临时堆存和防护。经估算，本区临时堆土为 860m³，为减少水土流失，堆高按 1.5m，放坡 1:1 进行堆放，堆土面积约为 600m²。本方案考虑下垫面铺设防雨布进行隔离，上坡面采用防雨布覆盖，周边采用土袋压盖，最大限度减少水土流失。经统计，需要土袋挡墙 35m³（土源利用剥离的表土），防雨布隔离 660m²、防雨布遮盖 720m²。

5.3.3 植物措施

根据主体设计资料和现场踏勘情况，为与站区现状保持一致，配电装置场地采用种草绿化的方式处理，提高覆盖度，减少表面裸露面积和时间。

根据主体设计资料，本区域有 6000m² 需要进行种草绿化，草种选择与现状一致，为黑麦草。草籽在施工结束后的当年播种，播深 2cm~3cm，撒播后覆土 1cm~2cm，并轻微压实。种子级别为一级，发芽率不低于 85%，种植密度为 80kg/hm²。

5.3.4 水保新增措施工程量汇总

水保新增措施工程量见表 5.3-1。

表 5.3-1 本工程新增水保措施工程量表

措施名称		单位	数量
工程措施	表土剥离	m ³	700
	回覆	m ³	700
	土地整治	hm ²	0.60
临时措施	土袋挡护	m ³	35
	防雨布隔离	m ²	660
	防雨布遮盖	m ²	720

5.3.5 水土保持措施工程量

本工程水土保持方案设计，通过采取各种工程措施、植物措施、临时措施等综合防治措施，既保证了工程本身的安全建设和运行，又恢复了项目区的植被、合理利用了水土资源、保护了生态环境，最大可能的防止了新增及原有水土流失的产生。本工程水土保持措施工程量见表 5.3-2 所示。

表 5.3-2 本工程水土保持措施工程量汇总表

措施类型		主变扩建工程区	合计	备注
工程措施	排水管道 (m)	292	292	主体已有
	表土剥离 (m ³)	700	700	水保新增
	覆土 (m ³)	700	700	水保新增
	土地整治 (hm ²)	0.60	0.60	水保新增
植物措施	种草面积 (hm ²)	0.60	0.60	主体已有
临时措施	土袋临时拦挡 (m ³)	35	35	水保新增
	防雨布隔离 (m ²)	660	660	水保新增
	防雨布覆盖 (m ²)	720	720	水保新增

5.4 施工要求

1、基本原则

根据水土保持工程与主体工程“三同时”的原则，组织安排施工。水保工程措施施工应与主体工程施工同时进行；植物措施实施计划应充分考虑植物对季节的要求。

建设单位在运输弃土过程中应按照有关部门要求做好防尘、防散落等防护工作，防止对运输路线沿途环境造成破坏和不必要的水土流失。

2、施工条件

- (1) 水土保持施工可依托主体工程的交通、水电、道路和机械等施工条件；
- (2) 建筑材料纳入主体工程材料供应体系，种子在当地采购；
- (3) 水土保持措施应工程措施与植物措施同步进行，协调发展，工程措施应避开雨天施工。

3、施工进度安排

本工程施工期 17 个月，计划于 2021 年 11 月初开工，2023 年 3 月底建成运行。方案实施进度安排，遵循工程措施在先，随后实施植物措施的原则，遵循拦挡工程措施先于土石回填的原则。

水土保持措施应在施工期间或施工结束后立即实施，不能等到主体工程施工结束后才实施。主体工程与水土保持工程实施进度见双横道图。

表 5.4-1 主体工程与水土保持工程实施进度双横道图

防治分 区	措施类型	2021 年		2022 年				2023 年		
		11 月	12 月	1 月-3 月	4 月-6 月	7 月-9 月	10 月-12 月	1 月	2 月	3 月
主变扩 建工程 区	主体工程	=====								
	表土剥离	— —								
	表土回覆							— — —		
	土地整治							— — —		
	种草								— — —	
	土袋拦挡	— —								
	防雨布隔离、遮盖	— —								

注：主体工程进度 水土保持措施进度 — — — —

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), 本项目的水土保持监测范围与水土流失防治责任范围一致, 并以水土流失严重区域为主。本项目水土保持监测范围为项目水土流失防治责任范围, 面积 0.76hm²。监测分区为主变扩建工程区。

6.1.2 监测时段

项目区水热条件较好, 结合水保措施的实施情况, 本工程水土保持监测从施工期准备期开始至设计水平年末, 即从 2021 年 11 月开始至 2023 年 12 月。

监测时段包括项目施工期(包含施工准备期)、自然恢复期两个阶段。

6.2 监测内容、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), 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安排在施工期和自然恢复期, 监测内容主要包括: 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。

6.2.2 监测方法

本工程水土保持监测方法采用调查监测为主。调查监测包括收集资料、实地量测等。

6.2.3 监测频次

根据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》(GB/T 51240-2018), 监测频次根据监测内容确定。

本方案根据水土流失预测结果, 特别对于主变扩建工程区重点流失区域及时进行监测, 施工期作为水土流失重点监测时段。

表 6.2-1 监测内容、方法及频次表

监测内容		监测方法	监测频次
水土流失影响因素	降雨、风力等气象资料	气象站、水文站收集，设备观测	每月统计，日降水量超过 25mm 或 1 小时降水量超过 8mm 统计降雨历时
	植被状况	调查监测	施工准备期前测定 1 次
	地表扰动情况、水土流失防治责任范围	调查监测	每月 1 次
	弃土量	调查监测	每季度 1 次
水土流失状况	水土流失类型及形式	调查监测	每年 1 次
	水土流失面积	调查监测	每季度 1 次
	土壤流失量	调查监测	每月 1 次
水土流失危害		调查监测	事件发生后一周完成监测
水土保持措施	植物措施	调查监测	每季度 1 次
	工程措施	调查监测	重点区域每月 1 次、整体每个季度 1 次

6.3 点位布设

监测点位：根据本工程建设的情况，本工程布设 1 个监测点位。

6.4 实施条件和成果

6.4.1 实施条件

监测设施设备主要包括测高仪、测绳、坡度仪、卡尺、GPS、全站仪、照相机、笔记本电脑、记录夹、消耗性材料等。

建设单位可自行监测或委托监测机构进行监测工作，承担监测任务的单位应具有相应技术条件和能力，本方案建议配置 3 名监测人员，包括 1 名监测工程师、2 名监测员。

监测人员要定期进行水土保持监测工作。

6.4.2 监测成果

监测成果按水利部办公厅关于印发《生产建设项目水土保持监测规程（试行）的通知》（办水保[2015]139 号）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）的要求编制。生产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。

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

7.1.1.1 编制原则

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

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

3) 主要材料价格与主体工程一致，植物工程单价依据当地价格水平确定；

4) 本工程水土保持设施的投资估算水平年确定为 2021 年第 2 季度。

7.1.1.2 编制依据

1) 《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）；

2) “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〔2003〕67 号文）；

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

4) 《电力建设工程预算定额》（2018 年版）；

5) 《水利部办公厅关于调整水利工程计价依据增值税计算标准的通知》（办财务函[2019]448 号）。

7.1.2 编制说明与估算成果

本工程项目的水土保持工程费用估算分为第一部分工程措施费用、第二部分植物措施费用、第三部分临时措施费用、第四部分独立费用。另外，还有基本预备费和水土保持补偿费。

7.1.2.1 编制说明

1) 基础价格编制

(1) 人工预算单价：本方案人工预算单价与主体工程保持一致，按 68.80 元/工日计算，即 8.60 元/工时。

(2) 主要材料单价：本方案材料预算价格由材料原价、材料运杂费、材料运输保险费及采购保管费组成，与主体工程一致。水土保持工程植物措施所需苗木、草籽的单价，以现场调查东坡区当地市场实际价格为准。

2) 水土保持补偿费

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)相关规定，水土保持补偿费按 1.3 元/m² 计，需补偿面积为 7600m²，共需缴纳水土保持补偿费 0.988 万元。

表 7.1-1 本工程水土保持补偿费计算表

行政区域	扰动面积 (hm ²)	征占地面积 (hm ²)	单价 (元/m ²)	水土保持补偿费 (万元)
东坡区	0.760	0.760	1.3	0.988
合计	0.760	0.760		0.988

7.1.2.2 估算成果

本工程水土保持总投资为 47.86 万元，其中工程措施 14.07 万元，植物措施 9.40 万元，临时措施 2.72 万元，独立费用 18.02 万元，基本预备费 2.65 万元，水土保持补偿费 0.988 万元。

本工程水土保持投资估算总表详见表 7.1-2、分部工程估算表详见表 7.1-3。

表 7.1-2 水土保持投资估算总表

单位：万元

序号	工程或费用名称	方案新增投资					主体投资	合计
		建安工程费	设备费	植物措施费	独立费用	小计		
一	第一部分：工程措施	2.11				2.11	11.96	14.07
1	主变扩建工程区	2.11				2.11	11.96	14.07
二	第二部分：植物措施					0.00	9.40	9.40
1	主变扩建工程区					0.00	9.40	9.40
三	第三部分：临时措施	2.72				2.72		2.72
(一)	临时防护措施	2.25				2.25		2.25
1	主变扩建工程区	2.25				2.25		2.25
(二)	其他临时工程	0.47				0.47		0.47
四	第四部分：独立费用				18.02			18.02
1	建设管理费				0.52			0.52
2	水土保持监理费				2.00			2.00
3	科研勘测设计费				4.50			4.50
4	水土保持设施验收费				4.50			4.50
5	水土保持监测费				6.50			6.50
	一至四部分合计	4.83	0.00	0.00	18.02			44.22
	基本预备费							2.65

水土保持补偿费							0.99
水土保持工程投资							47.86

表 7.1-3 分部工程估算表

编号	工程或费用名称	单位	数量	单价 (元)	总价 (万元)
第一部分：工程措施					14.07
1	表土剥离	m ³	700.00	11.26	0.78
2	覆土	m ³	700.00	12.27	0.86
3	土地整治	hm ²	0.60	7811.58	0.47
4	排水管道	hm ²	292.00	409.59	11.96
第二部分：植物措施					9.40
1	植草绿化				9.40
	种草面积	m ²	6000.00	15.67	9.40
第三部分：临时措施					2.25
1	土袋挡墙				0.68
1.1	土袋填筑	m ³	35.00	172.32	0.60
1.2	土袋拆除	m ³	35.00	21.09	0.07
2	防雨布遮盖	m ²	720.00	11.40	0.82
3	防雨布隔离	m ²	660	11.40	0.75

表 7.1-4 主要材料价格表

序号	名称及规格	单位	预算价格 (元)
1	柴油	kg	7.50
2	电	kwh	1.00
3	水	m ³	3.00
4	防雨布	m ²	6.32
5	草籽	kg	80.00
6	编制土袋	个	0.65

表 7.1-5 工程单价汇总表

编号	工程名称	单位	单价	直接工程费	间接费	利润	税金	扩大系数
1	表土剥离	100m ³	1126.09	831.99	45.76	61.44	84.53	102.37
2	表土回覆	100m ³	1227.08	906.61	49.86	66.95	92.11	111.55
3	土地整治	hm ²	7811.58	5771.43	317.43	426.22	586.36	710.14
4	土袋填筑	100m ³	17231.50	12731.15	700.21	940.20	1293.44	1566.50
5	土袋拆除	100m ³	2108.86	1558.09	85.69	115.06	158.30	191.71
6	防雨布	100m ²	1140.38	852.54	44.78	60.13	82.73	100.19

表 7.1-6 分年度投资表

序号	工程或费用名称	水土保持总投资（万元）			
		2021 年	2022 年	2023 年	合计
一	第一部分：工程措施	0.78	11.96	1.33	14.07
1	主变扩建工程区	0.78	11.96	1.33	14.07
二	第二部分：植物措施			9.40	9.40
1	主变扩建工程区			9.40	9.40
三	第三部分：临时措施	2.72			2.72
(一)	临时防护措施	2.25			2.25
1	主变扩建工程区	2.25			2.25
(二)	其他临时工程	0.47			0.47
四	第四部分：独立费用	14.02	2.00	2.00	18.02
1	建设管理费	0.52			0.52
2	水土保持监理费	4.50			4.50
3	科研勘测设计费	2.00			2.00
4	水土保持设施验收费	4.50			4.50
5	水土保持监测费	2.50	2.00	2.00	6.50
	一至四部分合计	17.53	13.96	12.73	44.22
	基本预备费	2.65			2.65
	水土保持补偿费	0.99			0.99
	水土保持工程投资	21.17	13.96	12.73	47.86

7.2 效益分析

7.2.1 生态效益

本工程水土保持方案得到全面实施后，将使本工程水土流失防治责任范围内的新增水土流失得到有效控制。

7.2.2 社会效益

在实施各项水土保持措施后，对于保障输变电工程建设和安全运行起到了重要作用。

7.2.3 经济效益

项目区水土保持措施产生的经济效益以间接经济效益为主。对于本工程而言，间接经济效益体现在通过采取工程措施和植物措施后，项目在土石方开挖期可减少水土流失量，避免对周边土地的破坏，减轻和改善了工程占地对当地社会环境造成的不良影响。

7.2.4 水土流失防治目标实现情况

本工程建设区面积为 0.76hm^2 ，扰动地表面积为 0.76hm^2 ，建筑物及硬化面积 0.16hm^2 ，水土流失面积 0.76hm^2 。本工程水土保持方案防治效果分析结果见表 7.2-1。

表 7.2-1 水土流失防治指标计算方法及预测结果汇总表 单位： hm^2

项目	计算方法	计算数据		计算结果	目标值
水土流失治理度	水土流失治理达标面积/水土流失总面积	水土流失治理达标面积(hm^2)	水土流失总面积(hm^2)	99%	97%
		0.75	0.76		
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($\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$)	治理后的平均土壤流失强度($\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$)	1.7	1
		500	300		
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(m^3)	永久弃渣和临时堆土总量(m^3)	99%	94%
		6000	6087		
表土保护率	表土数量/可剥离表土总量	表土数量(m^3)	可剥离表土总量(m^3)	100%	92%
		700	700		
林草植被恢复率	林草类植被面积/可恢复林草植被面积	林草总面积(hm^2)	可恢复林草植被面积(hm^2)	100%	97%
		0.60	0.60		
林草覆盖率	林草类植被面积/项目建设区面积	林草总面积(hm^2)	项目建设区面积(hm^2)	79%	25%
		0.60	0.76		

水保方案实施后项目区水土流失将得到全面综合治理，经统计分析，水土流失治理达标面积可达到 0.75hm^2 、林草植被建设面积为 0.60hm^2 、至设计水平年可减少水土流失量 38t 、渣土挡护量可达 5227m^3 、表土剥离及保护量可达 700m^3 。

通过水土保持措施治理后，至设计水平年，水土流失治理度达到 99%、土壤流失控制比为 1.7、渣土防护率达到 99%、表土保护率达到 100%、林草植被恢复率达到 100%、林草覆盖度达到 79%。根据防治效果预测可知，本工程 6 项防治指标均能达到国家标准的要求。

8 水土保持管理措施

为了使本工程水土保持方案得以顺利有效的实施，切实起到保持水土，治理水土流失的作用，使工程新增水土流失得到有效控制，保障工程安全运行，维持和促进工程区生态环境的良性循环发展，建设单位必须按水保方案有计划、有组织的实施，加强管理，保证按期、保质保量完成治理任务，因此在方案报告表中将制定相应的实施保证措施。

8.1 组织管理

建设单位在维护管理中，贯彻执行水土保持法律法规和有关标准；在建设项目运行期间，制定水土保持管理的规章制度，并监督执行情况；必要时对管理人员实施水土保持专业技术培训，提高人员素质和管理水平；定期总结并向当地水行政主管部门汇报水土保持工程维护管理的工作情况。

8.2 后续设计

方案批复后，在主体工程的施工图设计文件中，要将批复的防治措施和投资纳入，并单独成章。

在工程施工阶段，本方案提出的工程措施、植物措施和临时措施应进行相应的技施设计。

8.3 水土保持监测

建设单位可委托具有水土保持监测资历的单位按方案规定的监测内容、方法和时段对工程建设实施水土保持监测，业主也可自行进行监测。

监测成果应按时向建设单位报告，通过与项目区原状生态环境进行对比分析，对方案实施后的恢复能力及防治效果做出综合评价。

8.4 水土保持监理

本工程征占地面积为 0.76hm^2 ，土石方挖填总量为 0.69 万 m^3 ，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 号文）相关规定，本工程水土保持工程监理可以与主体工程一并实施，相关监理工作应按照水土保持监理标准和规范进行开展。

8.5 水土保持施工

建设单位在实施审定的水土保持方案过程中，应采取公平、公开、公正的原则实行

招投标制，以确定本方案实施的施工单位，同时，要求施工单位采用科学合理的施工工艺和程序，控制和减少新增水土流失。

8.6 水土保持设施验收

建设单位应经常开展水土保持工作的检查，并接受水行政主管部门的监督管理。

根据水土保持“三同时”制度要求，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，验收内容、程序等按《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）、《水利部办公厅关于做好生产建设项目水土保持承诺制管理的通知》（办水保〔2020〕160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）执行。

