

南充顺庆大营110kV输变电工程

水土保持方案报告表

建设单位： 国网四川省电力公司南充供电公司

编制单位： 四川志德岩土工程有限责任公司

二零二五年三月

南充顺庆大营110kV输变电工程

水土保持方案报告表

建设单位： 国网四川省电力公司南充供电公司

编制单位： 四川志德岩土工程有限责任公司

二零二五年三月

南充顺庆大营 110kV 输变电工程

水土保持方案报告表

资质页

统一社会信用代码 915100007653761306		营业执照 (副本) 副本编号: 12 - 1			
名称	四川志德岩土工程有限责任公司	注册资本	壹亿元整		
类型	其他有限责任公司	成立日期	2004年09月14日		
法定代表人	敖兵	住所	中国(四川)自由贸易试验区成都市高新区交子北一路88号枫丹中心1栋1单元9层909号		
经营范围	许可项目: 建设工程勘察; 建设工程质量检测; 地质灾害危险性评估; 地质灾害治理工程设计; 地质灾害治理工程勘查; 检验检测服务。(依法须经批准的项目, 经相关部门批准后方可开展经营活动, 具体经营项目以相关部门批准文件或许可证件为准) 一般项目: 建筑工程机械与设备租赁; 水土流失防治服务; 水利相关咨询服务; 环境保护监测; 环保咨询服务; 土地调查评估服务; 土地整治服务。(除依法须经批准的项目外, 凭营业执照依法自主开展经营活动)				
			登记机关		
			2023 年 10 月 18 日		

国家企业信用信息公示系统网址: <http://www.gsxt.gov.cn>

市场主体应当于每年1月1日至6月30日通过国家企业信用信息公示系统报送公示年度报告。

国家市场监督管理总局监制

南充顺庆大营 110kV 输变电工程

水土保持方案报告表

责任页

(四川志德岩土工程有限责任公司)

批 准：敖 兵（总经理）

核 定：付 博（正高级工程师）



审 查：魏小佳（高级工程师）



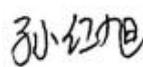
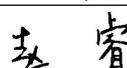
校 核：何俊军（工程师）



项目负责人：赵 睿（工程师）



编 写：

姓 名	参编章节、内容	签 名
孙红旭	第 1、2、3 章及附图	
强 坤	第 4、5、6 章	
赵 睿	第 7 章及附件	

水土保持方案特性表

项目概况	位置	南充市顺庆区			
	建设内容	大营 110kV 变电站新建工程：主变压器最终 3×63MVA，本期 2×63MVA；110kV 侧出线最终 4 回，本期 2 回；10kV 侧出线最终 42 回，本期 28 回；低压并联电容器最终 3×2×6.012Mvar；新建双回路架空线路路径长约 2×5.0km，新建电缆线路 2×0.9km，新建塔基 15 座			
	建设性质	新建	总投资（万元）	9713	
	土建投资（万元）	2878	占地面积（hm ² ）	永久：0.97 临时：2.72	
	动工时间	2025 年 9 月		完工时间	2026 年 8 月
	土石方（万 m ³ ）	挖方	填方	借方	余（弃）方
		0.87	0.87	/	/
	取土（石、砂）场	本项目不涉及取土（石、砂）场			
弃土（石、渣）场	本项目不涉及弃土（石、渣）场				
项目区概况	涉及重点防治区情况	/	地貌类型	丘陵	
	原地貌土壤侵蚀模数 [t/(km ² ·a)]	500	容许土壤流失量 [t/(km ² ·a)]	500	
项目选址水土保持评价	<p>本项目建设符合国家和地方产业政策。本项目未见大型滑坡、崩塌、泥石流等不良地质灾害，工程区不涉及占用全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区及水土保持长期定位观测站，不涉及河流两岸、湖泊、水库周边的植物保护带。本项目属于嘉陵江下游省级水土流失重点治理区，已提高防治标准减少水土流失，方案防治标准将执行西南紫色土区一级防治标准。本方案截排水沟排水标准提高至 2 级。在采取主体工程及本水土保持方案提出的水土保持措施后，能有效地控制并减少工程建设可能带来的水土流失风险和危害，项目选址符合水土保持要求</p>				
预测水土流失总量	90.90t				
防治责任范围（hm ² ）	3.69				
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			
	水土流失治理度（%）	97	土壤流失控制比	1.0	
	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	<p>变电站工程区： （1）工程措施：表土回覆 0.08 万 m³，透水砖铺设 400m²，站内排水管 414m，站外排水管 Ø1000 钢筋混凝土管 300m，围墙外侧排水沟 480m，植草护坡 1850m²，（主体已有）； （2）植物措施：站区绿化 0.14hm²，（主体已有）； （3）临时措施：防雨布遮盖 200m²，（方案新增）；</p> <p>塔基工程区： （1）工程措施：表土剥离 0.16 万 m³，表土回覆 0.13 万 m³，塔基排水沟 40m，复耕 0.08hm²（主体已有）；土地整治 0.60hm²，方案新增。 （2）植物措施：撒草绿化 0.10hm²（主体已有）； （3）临时措施：临时排水沟 100m 及临时沉砂池 3 座，土袋挡墙 525m，防雨布遮盖 750m²，（方案新增）；</p> <p>牵张场工程区： （1）工程措施：钢板铺设面积约 1.56hm²，复耕 0.31hm²（主体已有）；土地整治 1.56hm²（方案新增）； （2）植物措施：撒草绿化 1.25hm²（方案新增）；</p> <p>施工便道工程区：</p>				

第一章 综合说明

(1) 工程措施 : 表土剥离 0.17 万 m ³ , 表土回覆 0.12 万 m ³ , 复耕 0.55hm ² , (主体已有); (2) 植物措施 : 撒草绿化 0.01hm ² , (主体已有)				
水土保持投资概算 (万元)	工程措施	133.44	植物措施	1.64
	临时措施	13.02	水土保持补偿费	4.796
	独立费用	建设管理费	0.27	
		水土保持监理费	3.80	
		水土保持设施验收费	1.50	
		科研勘测设计费	6.50	
总投资	166.37			
编制单位	四川志德岩土工程有限责任公司	建设单位	国网四川省电力公司南充供电公司	
法人代表及电话	敖兵, 028-85720672	法人代表及电话	曹海泉	
地址	成都高新区天府三街 69 号	地址	南充市顺庆区大祥街 269 号	
邮编	610041	邮编	637000	
联系人及电话	苏蓉 18881841693	联系人及电话	王舰 13890807677	
电子信箱	3521459189@qq.com	电子信箱	/	
传真	/	传真	/	



站址现场照片（政府处初平前）



站址航拍图





线路工程沿线照片

目录

1 综合说明	1
1.1 项目简况	1
1.2 编制依据	3
1.3 设计水平年	4
1.4 水土流失防治责任范围	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	9
1.8 水土保持设施布设成果	9
1.9 水土保持监测方案	12
1.10 水土保持投资及效益分析成果	12
1.11 结论	12
2 项目概况	15
2.1 项目组成及工程布置	15
2.2 施工组织	26
2.3 工程占地	31
2.4 土石方及其平衡	32
2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建	36
2.6 施工进度	36
2.7 自然概况	38
3 项目水土保持评价	43
3.1 主体工程选线水土保持评价	43
3.2 建设方案与布局水土保持评价	45
3.3 主体工程设计中水土保持措施界定	52
4 水土流失分析与预测	54
4.1 水土流失现状	54
4.2 水土流失影响因素分析	55
4.3 水土流失量预测	56

4.4 水土流失危害分析	62
4.5 指导性意见	63
5 水土保持措施	64
5.1 防治区划分	64
5.2 措施总体布局	65
5.3 分区措施布设	67
5.4 施工要求	75
6 水土保持监测	79
7 水土保持投资概算及效益分析	80
7.1 投资概算	80
7.2 效益分析	89
8 水土保持管理	94
8.1 组织管理	94
8.2 后续设计	94
8.3 水土保持监测	94
8.4 水土保持监理	95
8.5 水土保持施工	96
8.6 水土保持设施验收	96

附件

附件 1: 委托书

附件 2: 发改委核准批复

附件 3: 可行性研究批复

附件 4: 110kV 大营变电站用地预审及选址意见书

附件 5: 各政府部门选址意见

附件 6: 南充市顺庆区人民政府关于场平的承诺函

附图:

附图 1: 项目地理位置图

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: 变电站征地红线图

附图 5: 变电站总平面图

附图 6: 站区给排水管线总平面布置图

附图 7: 搬罾-荆溪 π 入大营110kV线路工程路径图

附图 8: 110kV 大营变电站 110kV 进出线示意图

附图 9: 杆塔一览表

附图 10: 基础一览表

附图 11: 电缆排管示意图

附图 12: 分区防治措施总体布局图(含监测点位布设)

附图 13: 塔基工程区措施设计示意图

附图 14: 临时排水沟及沉砂池设计图

1 综合说明

1.1 项目简况

1.1.1 项目基本情况

项目建设必要性: 2022 年顺庆区 9 座 110kV 变电站主变重载运行有 6 座(西山变 93%、北湖变 82%、五星变 81%、清泉变 92%、玉带变 83%、滨江变 91%), 占比为 67%; 主变 N-1 故障或检修将导致供电能力受限, 不满足 N-1 要求, 亟需新建或扩建变电站来满足负荷增长和 N-1 要求。“十四五”期间, 顺庆区电网分别规划新建城北、华凤、大营等 110kV 输变电工程, 受临江新区发展规划的制约, 由搬罾变电站出线供电线路路径非常有限, 严重制约了变电站的建设和供电范围的延伸。

南充大营 110kV 变电站位于南充市顺庆区主城区东北部, 临江新区荆溪北部片区内, 该站的建设将满足顺庆区负荷增长需求, 为省级临江新区顺庆片区东北侧发展核心区提供可靠的供电电源, 提高供电能力和供电质量, 为顺庆区经济社会高质量发展, 优化营商环境提供电力支撑。为了满足负荷增长需求, 为省级临江新区顺庆片区东北侧发展核心区提供可靠的供电电源, 大营 110kV 输变电工程的建设是非常有必要, 结合项目规划建设时序, 工程需在 2026 年建成投运。

项目名称: 南充顺庆大营 110kV 输变电工程

建设单位: 国网四川省电力公司南充供电公司

建设地点: 四川省南充市顺庆区

建设性质: 新建、建设类项目

工程等级: 小型

工程类型: 输变电工程

建设内容及规模:

变电工程: 主变压器: 最终 3×63MVA, 本期 2×63MVA;

110kV 侧出线: 最终 4 回, 本期 2 回(至荆溪 1 回, 至搬罾 1 回); 最终及本期均采用单母线分段接线方式;

10kV 侧出线: 最终 42 回, 本期 28 回; 最终采用单母线四分段接线, 本期采用单母线三分段接线, 按单母线分段运行;

低压无功补偿配置：低压并联电容器最终 $3 \times 2 \times 6.012\text{Mvar}$ ，本期 $2 \times 2 \times 6.012\text{Mvar}$ 。每台主变 10kV 侧配 2 组 4800kVar 并联电容器，电容器采用户内框架式成套设备。

线路工程：线路起于晋荆线 14 号附近新建的 π 接塔，止于大营 110kV 变电站，新建双回架空线路路径长约 $2 \times 5.0\text{km}$ ，新建电缆线路 $2 \times 0.9\text{km}$ ，新建塔基 15 座。其中架空导线截面选择 400mm^2 ，电缆截面选择 1200mm^2 ，搬晋侧从“ π ”接点至大营站新建线路路径长度约 5.9km （架空 5.0km ，电缆 0.9km ），荆溪侧从“ π ”接点至大营站新建线路路径长度约 5.9km （架空 5.0km ，电缆 0.9km ）。

工程占地：本项目总用地面积 3.69hm^2 ，其中永久占地 0.97hm^2 ，临时占地 2.72hm^2 ，见附件 4，原始占地类型为耕地、林地及其他土地。

总工期：项目计划于 2025 年 9 月开工，2026 年 8 月完工，总工期 12 个月。

工程投资：总投资 9713 万元，其中土建投资 2878 万元

土石方平衡：本项目开挖总量 0.87万 m^3 （含表土剥离 0.33万 m^3 ），填方总量 0.87万 m^3 （含表土回覆 0.33万 m^3 ），土石方挖填平衡。

拆迁（移民）数量及安置方式：项目用地范围内不涉及拆迁（移民）安置。

专项设施改（迁）建：项目用地范围内不涉及专项设施（改）迁建。

1.1.2 项目前期工作进展情况

2023 年 5 月，四川南充电力设计有限公司完成《南充顺庆大营 110kV 输变电工程项目可行性研究报告》。

2024 年 4 月，国网四川省电力公司出具了关于《南充顺庆大营 110kV 输变电工程》可行性研究报告的批复（川电发展）〔2024〕172 号）；

2024 年 11 月，南充市发展和改革委员会出具了关于《南充顺庆大营 110kV 输变电工程》的批复（南发改审批）〔2024〕25 号）；

2025 年 2 月，四川南充电力设计有限公司编制完成了《南充顺庆大营 110kV 输变电工程初步设计报告》；

2024 年 9 月，我公司受建设单位委托，承担本工程水土保持方案编制工作。

1.1.3 自然简况

本项目位于南充市顺庆区，工程区属于丘陵地貌，项目区属中亚热带湿润气候区，季风气候显著，四季分明，具有盆地特有的冬暖、春早、夏长，霜雪少，

云多、日照少。据气象资料，多年年平均气温 16.8℃，多年年平均降水量为 976.1mm，最大降雨量 1377.9mm（1989 年），最小降雨量 650.8mm（1966 年）多年年平均蒸发量为 758.1mm，5 年一遇 10min 降雨强度为 2.10mm/min，多年平均日照 1378.8 小时， $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温值 5335 $^{\circ}\text{C}$ ，多年平均相对湿度 76%，具有湿度大、降雨量较多、蒸发量较大等特征。年平均风速 1.75m/s，最大风速 10m/s，常年盛行风向为东北风，无冰冻，年平均无霜期达 314 天。根据现场踏勘，本项目区沿线主要以林草灌木、农作物为主，植被面积 2.89hm²，林草植被覆盖度 80.27%。

拟建场地位于四川省南充市顺庆区内，根据《水利部办公厅关于印发〈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〉的通知》（水利部办公厅，办水保〔2013〕188 号）及《四川省省级水土流失重点预防区和重点治理区划分成果》（四川省水利厅，川水函〔2017〕482 号），属于嘉陵江下游省级水土流失重点治理区。工程区属于西南紫色土区，土壤侵蚀类型以水力侵蚀为主，侵蚀强度为轻度侵蚀，容许土壤流失量为 500t/（km²·a），项目区原地貌侵蚀模数为 500t/（km²·a）。

项目区不涉及饮用水水源保护区、水功能一级区的保护区和保留区、世界文化和自然遗产地；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、重点实验区及国家确定的水土保持长期定位观测站。

1.2 编制依据

1.2.1 法律法规和规范性文件

- （1）《中华人民共和国水土保持法》（中华人民共和国主席令第 39 号，2010 年 12 月 25 日修订通过，2011 年 3 月 1 日起施行）；
- （2）《四川省〈中华人民共和国水土保持法〉实施办法（2012 年修正本）》；
- （3）《中华人民共和国长江保护法》（2020 年 12 月 26 日中华人民共和国主席令第 65 号颁布，2021 年 3 月 1 日）；

1.2.2 规范性文件

- （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) 水利部办公厅《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)

(5) 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)

(6) 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)

(7) 《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)

1.2.2 技术规范与标准

- (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) 《水土保持工程设计规范》(GB 51018-2014);
- (4) 《土壤侵蚀分类分级标准》(SL 190-2007);
- (5) 《土地利用现状分类》(GB/T 21010-2017);
- (6) 《防洪标准》(GB50201-2014);
- (7) 《水利水电工程制图标准水土保持图》(SL 73.6-2015);
- (8) 《生产建设项目水土保持监测与评价标准》(GB/T51240-2018);
- (9) 《生产建设项目土壤流失量测算导则》(SL773-2018);
- (10) 《水利水电工程水保技术规范》(SL 575-2012);
- (11) 《水电站排水系统规范》(NB/T-10860-2021);
- (12) 《变电所和换流站给水排水设计规程》(DL 5143-2018);
- (13) 《电力工程水文技术规程》(DL/T5084 - 2021)

1.3 设计水平年

根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)第4.1.3条规定,设计水平年应为主体工程完工后的当年或后一年,根据主体工程完工时间和水土保持措施实施进度安排等综合确定。本项目为建设类项目,属点型工程。本项目拟于2025年9月开工,预计2026年8月竣工,建设工期为12个月,结合本项目的实际情况,因此水土保持方案设计水平年取主体工程完工后当年,即2027年。

1.4 水土流失防治责任范围

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）的要求，水土流失防治责任范围应包括项目永久征地、临时占地（含租赁土地）以及其他使用与管辖区域，结合项目实际，项目水土流失防治责任范围面积为 3.69hm²，其中永久占地面积为 0.97hm²，临时占地面积为 2.72hm²。项目水土流失防治责任范围表 1.4-1

表 1.4-1 本项目水土流失防治责任范围 单位：hm²

防治分区		防治责任范围面积		
		永久占地	临时占地	合计
变电站工程区		0.80		0.80
线路工程区	塔基工程区	0.17	0.60	0.77
	牵张场工程区		1.56	1.56
	施工便道区		0.56	0.56
	小计	0.17	2.72	2.89
合计		0.97	2.72	3.69

1.5 水土流失防治目标

1.5.1 执行标准等级

本项目位于南充市顺庆区，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》（水利部办公厅，办水保〔2013〕188号）及《四川省省级水土流失重点预防区和重点治理区划分成果》（四川省水利厅，川水函〔2017〕482号），顺庆区属于嘉陵江下游省级水土流失重点治理区。根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）及关于印发《全国水土保持区划（试行）的通知》的通知（办水保〔2012〕512号）确定本项目水土流失防治标准等级执行西南紫色土区一级防治标准。

1.5.2 防治目标

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）相关规定，本项目水土流失防治应达到的基本目标为：项目建设范围内的新增水土流失应得到有效控制，原有水土流失应得到治理；水土保持设施应安全有效；水土资源、林草植被应得到最大限度的保护与恢复；水土流失治理度、土壤流失控制比、渣土防护率、表土保护率、林草植被恢复率、林草覆盖率六项指标应符合现行国家标准《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018）的规定。

根据项目区的情况，依据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018）相关规定对各项指标进行修正

（1）本项目不在极干旱区域或干旱区域，水土流失治理度、林草植被恢复率不作调整；

（2）土壤流失控制比在轻度侵蚀为主的区域不应小于1，本项目所在区域土壤侵蚀强度以轻度水力侵蚀为主，因此，土壤流失控制修正为1.0。

（3）项目区不属于城市区，渣土防护率不进行修正。

（4）根据《生产建设项目水土保持技术标准》3.2.2，对无法避让水土流失重点预防和重点治理区的生产建设项目，林草覆盖率应提高1个~2个百分点，因此，本方案林草覆盖率提高2%。

经修正后，设计水平年防治目标为：水土流失治理度为97%，土壤流失控制比1.00，渣土防护率93%，表土保护率92%，林草植被恢复率97%，林草覆盖率25.00%，经修正后的防治目标详见表1.5-1

表 1.5-1 水土流失防治目标表

防治目标	标准规定		限制性因素		按位于城市区的项目修正		按轻度侵蚀为主的项目修正		采用标准	
	施工期	设计水平年	施工期	设计水平年	施工期	设计水平年	施工期	设计水平年	施工期	设计水平年
水土流失治理度 (%)	-	97								97
土壤流失控制比	-	0.85						+0.15		1.00
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

1.6.1 主体工程选址评价

本项目位于四川省南充市顺庆区，选址（线）除无法避让嘉陵江下游省级水土流失重点治理区，不存在其它限制性因素。本方案严格执行西南紫色土区水土流失一级防治标准，并按技术标准要求对拦挡、截排水工程等级及防洪标准提高一级；对林草覆盖率修正；通过优化施工工艺，减小地表扰动和植被损坏范围，能有效达到防治项目区水土流失的目的，满足《水土保持法》及技术标准要求。项目所处区域无影响方案成立的地质构造问题，从水土保持角度分析，本工程建设无限制性因素，工程的建设仅对项目区的地表、土壤和自然植被造成扰动和破

坏，不会产生其他无法治理的现象。通过采取有效的水土流失防治措施，可有效治理建设期间新增水土流失，并逐步恢复项目区植被。本工程选址（线）可行。

1.6.2 建设方案与布局评价

（1）工程建设方案评价

变电站工程是在征地红线范围内建设，先由顺庆区政府相关部门负责场地平整，然后净地交付给建设单位，土石方开挖量较小，主体设计尽可能的将开挖土石方考虑用于场地回填，尽量减轻余方处置对周边环境的影响。

施工交通、施工用水、用电均利用附近已有设施，主体设计已充分考虑了施工材料、临时堆土堆放等因素，将施工扰动区域控制在红线区域内，减少了新增施工扰动产生的水土流失；

本工程架空线路地处丘陵区，结合以往工程经验余土在塔基工程区采取措施平摊堆放，减小并节约占地，符合水土保持要求。主体工程设计中优先考虑不等高基础及高低腿组合，减小了平台基面开挖量，设计方案合理，有利于水土保持。线路经过林区时采用高塔跨越方式通过，线路在通过林区时，按树木自然生长高度 3~4m 进行跨越。尽量减少树木的砍伐，保护植被。

（2）工程占地评价

工程总用地面积 3.69hm²，其中永久占地 0.97hm²，临时占地 2.72hm²。根据调查情况，项目区占地类型为耕地、林地、其他土地。工程永久占地主要为塔基工程区及其进站道路和变电站区域征地，施工结束后，除塔基立柱硬化外，塔基征地面积都将恢复植被和耕地；施工期间扰动土地在结束后有相当大部分临时占地有条件恢复至原土地利用方式，区域景观的恢复度较高。

（3）土石方平衡评价

本项目挖填方总量为 1.74 万 m³，开挖土石方总量 0.87 万 m³（自然方，下同，含表土剥离 0.33 万 m³），回填土石方总量 0.89 万 m³（含表土回覆 0.33 万 m³），项目土石方挖填平衡，无弃方产生）。

通过合理安排施工时序，开挖土石方优先用于本项目回填。变电站开挖土石方直接用于场地回填，建构筑物基础开挖土石方量小，回填土石方可直接堆在开挖基坑周边，线路工程开挖土石方主要来源于塔基基础开挖，开挖量小，直接堆放

在开挖塔基基础旁边，多余土方在塔基施工临时占地区内摊平处理，均不需要设置临时堆土场，工程挖、填方平衡。

主体工程对表土采取了剥离、保护及利用措施，本项目共计剥离表土量 0.33 万 m³，全部用于本项目绿化覆土。回覆厚度约 22cm。

因此从水土角度来看，工程开挖方进行了充分利用，达到了土石方资源化、减量化的目的，符合水土保持要求

(4) 取、弃土场

本项目不涉及取土场。本工程建筑材料块石、砂石骨料、水泥以及水、电、汽（柴）油均可由主体工程在 线路沿线购买一并供应。苗木、草种由当地农林部门统一购买。

本项目不涉及永久弃渣场，开挖土石方全部用于本项目，无弃方。

(5) 施工方法与工艺评价

项目施工均以机械施工为主，人工施工为辅。施工中及时对填筑方进行碾压夯实及硬化，避免由于土石方松散、地表裸露受降雨及其径流冲刷而引起严重的水土流失。同时，从工程管理、技术人员、施工生产生活区布置、工程用水、电力和施工机械设备、施工测量方面提出要求，科学地进行了人员、施工仪器和机械设备、材料等方面的组织，以保证项目高质量按期实施完成。从水土保持角度分析，主体工程施工工艺注意水土流失防治，符合水土保持要求。

(6) 主体具有水土保持功能工程的评价

项目主体工程施工前对工程区内表土进行了剥离保护，施工时布设了临时截水沟及沉砂池减少水土流失，并且因本项目位于嘉陵江下游省级水土流失重点治理区，临时截、排水工程级别提高到 2 级，临时截排水措施设计排水标准采用 5 年一遇 10min 短历时暴雨，超高选取 0.2m。堆放表土采用了防雨布遮盖、临时拦挡。在工程后期，采取了表土回覆，复耕和撒草绿化，改善了区域环境，起到了一定的水土保持作用。主体工程措施选择合理、针对性强，符合水土保持要求

因此从水土保持角度考虑，工程建设无重大限制性因素，本项目建设方案和工程占地、土石方平衡、施工方法与工艺等符合水土保持法规、技术标准的规定。

1.7 水土流失预测结果

本项目扰动面积为 3.69hm²，损毁植被面积为 2.89hm²。经预测，本工程施工期及自然恢复期在不采取任何水土保持措施的前提下，可能造成的土壤流失总量约 90.90t，其中背景流失量 47.05t，新增土壤流失总量 43.85t。新增土壤流失量中，施工期新增水土流失量为 30.71t（占比 70.02%），因此施工期为预测重点时段；最严重区域为变电站工程区 10.66t（占比 24.30%）。

综上，施工过程中应适时采取临时防护措施和工程措施相结合，水土流失分析与预测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。

1.7.2 水土流失危害分析

本项目工程建设过程中，工程区征地范围内的地表将遭受不同程度的破坏，局部地貌将发生较大的变化，如不采取水土保持措施，影响如下：

- 1、扰乱单元土层的稳定性，加剧水土流失；
- 2、工程建设过程中产生的水土流失可能将随地表径流进入区域水系造成河道或水库的淤积，影响河道的行洪能力和水库的蓄水能力。
- 3、项目施工诱发的水土流失，使施工期土壤侵蚀模数增加，新增水土流失量增大，淤积市政雨水、污水通道，加重城市排水防洪压力。
- 4、改变原有生态系统物质流动与有机物循环，对区域生态环境造成影响。工程开挖与占压破坏区域内原有的地表及植被，形成多个与背景不一致的块状创面，破坏了区内景观生态系统。
- 5、建设过程中，粉尘颗粒物随气流进入大气会对周围环境和邻近区域的人们生产生活带来不利的影响。

1.8 水土保持设施布设成果

根据项目特点，将本项目防治责任范围划分为变电站工程、线路工程 2 个一级防治区，线路工程又划分为塔基工程区、牵张场工程区及施工便道工程区 3 个二级防治区。

针对防治分区所处位置、地形地貌、自然条件、施工工艺、施工组织及水土流失产生特点，结合主体工程具有水土保持功能工程，补充完善水土保持防护体系，采取有效的工程措施、植物措施、临时防护措施。

一、变电站工程区

开挖前顺庆政府已进行初次场平，施工时绕围墙新建 800*800mm 排水沟 480m，排水沟矩形断面，采用 C30 钢筋砼底板及沟壁，钢格构漏空盖板，施工期间采取永临结合的方式，并对布设的施工生产区顶部采用防雨布遮盖。施工后期铺设站内排水管 414m，其中 $\phi 200$ 钢筋混凝土管 350m、 $\phi 300$ 钢筋混凝土管 64m，并进行透水砖铺设，沿进站道路旁敷设 $\phi 1000$ 钢筋混凝土管 300m。场地回填后进行表土回覆、站区绿化，并对围墙外与周边地块形成的边坡坡面采用植草护坡。

工程措施:

——表土回覆 0.08 万 m^3 ，主体已有。

——透水砖铺设 400 m^2 ，主体已有。

——站内排水管 414m，其中 $\phi 200$ 钢筋混凝土管 350m、 $\phi 300$ 钢筋混凝土管 64m，主体已有。

——站外排水管 $\phi 1000$ 钢筋混凝土管 300m，主体已有。

——围墙外侧排水沟 480m，矩形断面，规格为 800*800mm，主体已有。

——植草护坡 1850 m^2 ，主体已有。

植物措施:

——站区绿化人工种植麦冬草 0.14 hm^2 ，主体已有。

临时措施:

——防雨布遮盖 200 m^2 ，方案新增。

二、塔基工程区

开挖前对塔基工程区具备表土资源区域进行表土剥离，并对表土的表土采用防雨布遮盖、临时拦挡，其中临时拦挡采用编织土袋挡墙拦挡，土袋呈梯形堆放，高 0.8m，上底宽 0.6m，下底宽为 1.0m，土袋按“一丁两顺”搭放。施工时在塔位上坡侧设置排水沟，为矩形断面，深 0.4m，宽 0.4m，并根据场地临时排水需要，施工时在塔基周围山坡汇水面较大塔基外围设置临时排水沟和沉砂池，临时排水沟为矩形截面，尺寸为底宽 0.40m，高 0.40m，临时排水沟末端设置 1 座临时沉砂池，为梯形土质沉砂池，上口长 2m，宽 2m。下口长 1m，宽 1m，深 1m。塔基建设完成后，对临时占用区域进行表土回覆，土地整治，并根据原地貌进行复耕和撒草绿化。

工程措施:

——表土剥离 0.16 万 m³，主体已有。

——表土回覆 0.13 万 m³，主体已有。

——塔基排水沟 40m，主体已有。

——复耕 0.08hm²，主体已有。

——土地整治 0.60hm²，方案新增。

植物措施：

——撒草绿化 0.10hm²，草种撒播密度为 50kg/hm²，主体已有。

临时措施：

——临时排水沟100m及临时沉砂池3座，方案新增。

——土袋挡墙 525m，方案新增。

——防雨布遮盖 750m²，方案新增。

三、牵张场工程区

选择地势平坦的地方布设牵张场，为临时占压，不进行土石方挖填，在施工前对牵张场工程区铺设钢板，施工结束后，对临时占用区域进行土地整治，并根据原地貌进行复耕和撒草绿化。

工程措施：

——钢板铺设面积约 1.56hm²，主体已有。

——复耕 0.31hm²，主体已有。

——土地整治 1.56hm²，方案新增。

植物措施：

——撒草绿化 1.25hm²，草种撒播密度为 50kg/hm²，方案新增。

四、施工便道工程区

开挖前对施工便道工程区具备表土资源区域进行表土剥离，然后对部分路段铺设钢板，施工结束后，对临时占用区域进行表土回覆，并根据原地貌进行复耕和撒草绿化。

工程措施：

——表土剥离 0.17 万 m³，主体已有。

——表土回覆 0.12 万 m³，主体已有

——复耕 0.55hm²，主体已有。

植物措施：

——撒草绿化 0.01hm²，草种撒播密度为 50kg/hm²，主体已有

1.9 水土保持监测方案

根据《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》（水保[2019]160号）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，水土保持方案报告表项目业主可自行开展水土保持专项监测工作。

1.10 水土保持投资及效益分析成果

1.10.1 水土保持投资

本项目水土保持估算总投资 166.37 万元，其中：主体工程已列水土保持专项投资 133.64 万元，本方案新增水土保持投资为 32.73 万元。水土保持投资中工程措施 133.44 元，植物措施 1.64 万元，临时措施 413.02 万元，独立费用为 12.07 万元（水土保持监理费 3.80 万元，水土保持设施验收费 1.50 万元），水土保持补偿费计列 47964.80 元。

1.10.2 水土保持效益分析成果

本项目通过实施水土保持措施后各项水土保持效益指标均达到西南紫色土区一级标准防治目标，水土保持效益良好。水土流失治理度可达到 98.64%、土壤流失控制比可达到 1.01，渣土防护率可达到 98.85%、表土保护率可达到 98.79%、林草植被恢复率可到达 98.44%、林草覆盖率可到达 52.03%，水土流失治理面积 3.55hm²，林草植被建设面积 1.92hm²，渣土挡护量 0.86 万 m³，可减少水土流失量为 44.32t，防治效果达到防治目标的要求。

1.11 结论

1.11.1 结论

工程选线无法避让嘉陵江下游省级水土流失重点治理区，本方案已要求提高防治标准，加强防护、治理及补偿措施，符合相关规定。除此之外，工程选线不存在其他水土保持制约因素。建设方案合理可行，工程占地、土石方平衡及施工组织设计等方面均不涉及《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）及其他水土保持相关法律、法规的绝对限制行为，符合水土保持要求。

项目建设过程中,通过落实主体工程设计和本方案提出的各项水土保持措施后,能有效地防治新增水土流失,到设计水平年各项指标均可达到目标值,总体上可有效地治理工程建设及完工后续阶段的新增和原有水土流失,保护和改善工程区的生态环境,恢复工程区内的林草植被,对保障工程安全运行和促进区域可持续发展起到重要作用。从水土保持角度分析,本项目建设可行。

为确保本水土保持方案的落实,提出如下要求:

(1)对工程设计的要求:施工单位严格按照主体设计施工,并根据本方案完成后续水土保持措施,

(2)对施工管理的要求:本项目水土流失治理由建设单位负责,施工单位实施的方式,建设单位在施工招标时应将本方案新增的水土保持措施纳入施工招标合同中,将水土保持措施落到实处,项目施工单位应切实履行施工合同,将水土保持措施保质保量完成。

3、制定方案实施的目标责任制,防止建设中的不规范行为与水土保持方案相抵触的现象发生,并负责协调本方案和主体工程的关系。后续设计和施工要求严格执行本方案的要求

4、在施工和运行过程中,定期或不定期地对在建或已建的水土保持工程进行检查观测,随时掌握其运行状态,进行日常维修养护,消除隐患,维护水土保持工程完整。

(3)对建设管理的要求

1、建设单位应充分重视水土保持工作,认真落实水行政主管部门批复的水土保持方案设计内容,从而确保水土保持措施得到较好的落实。

2、建设单位应合理安排施工时序,尽量避开雨天施工。雨天施工时,要加强施工管理,采取相应的临时防护措施,尽量减少项目建设造成的水土流失。3、主体工程与水土保持工程施工单位应加强对施工人员水土保持意识的教育与管理,合理安排工期,严禁乱弃、乱倒,自觉接受当地水行政主管部门和监理人员对水土保持方案实施情况的监督检查。承担水土保持工程的施工单位应加强施工期临时防护措施,以及植物措施选种、抚育管理,提高植物的成活率和保存率。

4、本方案经当地水行政主管部门批准后,若项目地点、规模发生重大变化,应补充或修改水土保持方案并报当地水行政主管部门批准。

5、各项水土保持设施竣工后，及时开展水土保持设施验收工作，确保水土保持“三同时”制度实施和各项水保工程设施质量。

2 项目概况

2.1 项目基本情况

2.1.1 地理位置及交通条件

南充顺庆大营 110kV 输变电工程位于南充市顺庆区，由变电站工程和线路工程组成。其中大营 110kV 变电站新建工程位于南充市顺庆区搬罾街道庞家寨村 6 社李家沟，学府大道东南侧，中心地理坐标：东经 106°8'44.19"、北纬 30°53'0.82"；搬罾-荆溪 π 入大营变电站 110kV 线路工程位于顺庆区。线路工程沿线有县道或乡村公路可以利用，交通条件较好。



2.1-1 项目地理位置示意图

2.1.2 项目特性

项目名称：南充顺庆大营 110kV 输变电工程

建设单位：国网四川省电力公司南充供电公司

建设地点：四川省南充市顺庆区

建设性质：新建、建设类项目

建设工期：项目计划于 2025 年 9 月开工，2026 年 8 月完工，总工期 12 个月

工程投资：总投资 9713 万元，其中土建投资 2878 万元

主要建设内容及规模:**大营 110kV 变电站新建工程**

主变压器: 最终 3×63MVA, 本期 2×63MVA;

110kV 侧出线: 最终 4 回, 本期 2 回 (至荆溪 1 回, 至搬罾 1 回); 最终及本期均采用单母线分段接线方式;

10kV 侧出线: 最终 42 回, 本期 28 回; 最终采用单母线四分段接线, 本期采用单母线三分段接线, 按单母线分段运行;

低压无功补偿配置: 低压并联电容器最终 3×2×6.012Mvar, 本期 2×2×6.012Mvar。每台主变 10kV 侧配 2 组 4800kVar 并联电容器, 电容器采用用户内框架式成套设备。

搬罾-荆溪π入大营 110kV 线路工程:

线路起于罾荆线 14 号附近新建的π接塔, 止于大营 110kV 变电站, 新建双回架空线路路径长约 2×5.0km, 新建电缆线路 2×0.9km, 新建塔基 15 座。其中架空导线截面选择 400mm², 电缆截面选择 1200mm², 搬罾侧从“π”接点至大营站新建线路路径长度约 5.9km (架空 5.0km, 电缆 0.9km), 荆溪侧从“π”接点至大营站新建线路路径长度约 5.9km (架空 5.0km, 电缆 0.9km)。

工程特性详见表 2.1-1。

表 2.1-1 项目基本组成及工程特性表

一、项目的基本情况		
项目名称	南充顺庆大营 110kV 输变电工程	
建设性质	新建、建设类	
建设地点	四川省南充市顺庆区	
建设单位	国网四川省电力公司南充供电公司	
工程投资	总投资 9713 万元, 其中土建投资 2878 万元	
建设工期	2025 年 9 月 ~ 2026 年 8 月 (12 个月)	
建设内容	大营 110kV 变电站工程	主变压器: 最终 3×63MVA, 本期 2×63MVA; 110kV 侧出线: 最终 4 回, 本期 2 回 (至荆溪 1 回, 至搬罾 1 回); 最终及本期均采用单母线分段接线方式。10kV 侧出线: 最终 42 回, 本期 28 回; 最终采用单母线四分段接线, 本期采用单母线三分段接线, 按单母线分段运行。低压无功补偿配置: 低压并联电容器最终 3×2×6.012Mvar, 本期 2×2×6.012Mvar
	搬罾-荆溪π入大营 110kV 线路工程	本工程线路起于罾荆线 14 号附近新建的π接塔, 止于大营 110kV 变电站, 新建双回架空线路路径长约 2×5.0km, 新建电缆线路 2×0.9km, 新建塔基 15 座。

		导线拟采用 JL3/G1A-400/35 型钢芯高导电率铝绞线，地线拟采用两根 OPGW-48B1-90 复合光纤地线（其中“三跨”段采用两根 OPGW-72B1-120 复合光纤地线），电缆采用 YJLW03-64/110 1×1200mm ² 交联聚乙烯绝缘电力电缆			
二、经济技术指标					
线路名称	搬罾-荆溪π入大营 110kV 线路工程				
起迄点	起于罾荆线 14 号附近新建的π接塔，止于大营 110kV 变电站				
电压等级	110kV				
线路长度	线路路径长约 5.9km(其中双回电缆 0.9km, 双回架空 5.0km)	曲折系数	1.2		
杆塔用量	杆塔总数	转角次数	平均档距	平均耐张段长度	
	15 基	10	313m	455m	
导线	JL3/G1A-400/35	最大使用张力	39406 (N)		
地线	OPGW-90		28000 (N)		
绝缘子	FXBW-110/70-3、U70BP/146-1				
防振措施	防振锤				
主要气象条件	基本风速: 25m/s, 最大设计覆冰: 5mm				
地震烈度	VI度	年平均雷电日	39 天		
污秽等级	d 级	海拔高度	280 ~ 350m		
沿线地形	山地 20%、丘陵 80%				
杆塔型式	塔型选用《国家电网有限公司 35~750kV 输变电工程通用设计、通用设备应用目录（2025 年版）》中的 110-EB21S 模块				
基础型式	掏挖基础、挖孔基础、灌注桩基础				
汽车运距	4km	平均人力运距	0.5km		
房屋拆迁量	无				
三、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
大营 110kV 变电站工程	围墙内占地区	0.43		0.43	
	挡土墙及排水沟	0.17		0.17	
	进出线电缆用地	0.11		0.11	
	进站道路	0.09		0.09	
	小计	0.80		0.80	
搬罾-荆溪 110kV 线路“π”接入大营变电站线路工程	塔基工程区	0.17	0.60	0.77	
	牵张场工程区		1.56	0.55	
	施工便道区		0.56	0.16	
	小计	0.17	2.72	2.89	
合计		0.97	2.72	3.69	

2.1.3 大营 110kV 变电站新建工程

(1) 站址概况

大营变电站站址位于南充市顺庆区搬罾街道庞家寨村6社（李家沟站址），处于顺庆区搬罾街道学府大道南侧，南充市顺庆区搬罾街道规划的华侨城东北侧，中心地理坐标：东经106°8'44.19"、北纬30°53'0.82"。新建进站道路213m；站址场地宽敞，进出线通道顺畅，站址内高程为314.45~348.55m，相对高差34.10m，自然坡度7~25%。根据《南充市顺庆区人民政府办公厅关于110KV华凤、城北、大营输变配电工程有关情况的承诺函》（南顺府函〔2023〕191号）中第三条场地平整：对电网建设项目的场地平整工作由顺庆区有关部门及南充临江新区顺庆管委会负责，组织实施并承担费用。根据相关要求，变电站站区场地平整由顺庆区政府相关部门负责，然后净地交付给建设单位，因此场平土石方工程及相关水土流失防治责任主体为南充市顺庆区人民政府。根据资料，顺庆区政府相关部门对站址初平标高为332.00~332.50m，本工程大门入口道路设计标高为绝对标高333.22m，场地平均高程为绝对标高332.95m。

（2）建设规模

主变压器：最终3×63MVA，本期2×63MVA；

110kV侧出线：最终4回，本期2回（至荆溪1回，至搬罾1回）；最终及本期均采用单母线分段接线方式。

10kV侧出线：最终42回，本期28回；最终采用单母线四分段接线，本期采用单母线三分段接线，按单母线分段运行。

低压无功补偿配置：低压并联电容器最终3×2×6.012Mvar，本期2×2×6.012Mvar。

（3）大营110kV变电站工程区用地

本项目变电站工程区总占地面积约0.7996hm²，其中占地红线面积0.7074hm²和进站道路面积0.0922hm²，根据建设项目用地预审与选址意见（见附件4），进站道路用地未纳入占地红线内，进站道路用地采用用地赔偿方式乡村道路性质，由政府负责场平及用地赔偿。

（4）站区总平面布置

大营变电站占地红线面积为0.7074hm²，由围墙内占地、挡土墙及排水沟以及进出线电缆用地组成，围墙内站区总平面采用规则长方形布置，南北向总长86m，东西向总长49.5m，占地面积约0.4257hm²，挡土墙及排水沟占地约0.1740hm²，进出线电缆占地约0.1077hm²。

围墙内站区内设配电装置楼 1 栋，布置于变电站中央，警卫室布置于站区东侧，消防水泵房及消防水池布置于站区东南侧，消防小室布置在地下消防水池上，事故油池和化粪池布置在站区南侧，位于警卫室和消防水池之间，变电站大门位于站区东侧，总建筑面积 1206.00m²（不计入消防小室），总占地面积 1437.00m²。站区内四周设置有环形通道，道路为 4.0m 宽的沥青混凝土郊区型道路，转弯半径均为 9m，站内道路总占地 1420m²。变电站内绿化按照两型一化要求，屋外场地采用 400 厚粘土换填，面层种植麦冬草低矮草坪，绿化面积为 1400m²。该方案总平面布置功能分区明确，布置紧凑。

（4）站区竖向布置

站区现地面高程介于站址内高程为 314.45 ~ 348.55m，相对高差 34.10m，自然坡度 7 ~ 25%。由于场地相对高差较大，场地标高主要根据进站道路最大坡度不超过 8% 的要求来确定，本项目场地设计标高 332.95m，场地自北向南取 1.0% 的坡度。站址初平标高 332.00~332.50m，比场地设计标高低约 0.45~0.95m，根据相关协议，变电站初平以及弃土均由政府完成。

站区场地内采用平坡布置，站内室内外高差 0.30~0.45m。场地地表雨水采用有组织排水，最终排入站外排水系统。

（5）站内建筑物

站内主要建筑物有 3 座，分别为配电装置楼、警卫室、消防泵房。

配电装置楼为单层建筑，外形为矩型布置，布置于变电站中央位置。建筑轴线尺寸为：64.0m×19.0m×9.2/5.2m（长×宽×高），建筑面积：1111m²。建筑采用钢框架结构，钢筋混凝土独立基础部分为桩基承台基础。屋面形式采用压型钢板底模现浇钢筋混凝土板。设有主变压器室、110kV GIS 室、电容器室 10kV 开关室、接地变室、二次室、安全工具间、蓄电池室、资料室。主变压器室室内及蓄电池室内采用泄压墙体。

消防泵房与消防水池：设计使用年限为 50 年。布置在变电站东南侧，消防水池长 37.5m，宽 6.0m，钢筋混凝土框剪结构，为地下一层布置，有效容积 520 m³；消防水泵房长为 11.0m，宽为 6.0m，是由水泵房及控制屏柜室组成，地上一层布置。钢筋混凝土框架结构，地上 3.9m，建筑面积 77m²，采用钢筋混凝土筏板基础。建筑物按 6 度抗震烈度设防，建筑火灾危险性类别为丙类，建筑耐火等级为二级，使用年限为 50 年。消防水池及水泵房采用钢筋混凝土筏板基础。

建筑物按 6 度抗震烈度设防,建筑火灾危险性类别为丙类,建筑耐火等级为二级,使用年限为 50 年。

消防小室及砂池:消防小室及砂池为变电站的辅助建筑,布置在站区东南侧。消防小室及砂池采用单层钢筋混凝土框架结构。墙体为砖砌结构。屋面形式采用现浇钢筋混凝土板。建筑布置为东朝西,层高为 2.4m,布置有消防小室、消防砂池。消防小室及砂池布置在消防水泵房。建筑物按 6 度抗震烈度设防,建筑火灾危险性类别为丙类,建筑耐火等级为二级,使用年限为 50 年。

警卫室:设计使用年限为 50 年。布置在变电站东南侧,长为 6.0m,宽为 6.0m,为成品一体化轻钢结构,层高 3.9m,总高 4.8m,建筑面积 40m²。布置有门卫室、保电值班室、备餐间、男女厕所。警卫室采用钢筋混凝土桩基础。建筑物按 6 度抗震烈度设防,建筑火灾危险性类别为丙类,建筑耐火等级为二级,使用年限为 50 年

站内建筑物一览表

建筑名称	层数	面积(m ²)	层高/总高(m)	结构形式
配电装置楼	1F	1111.00	8.0 (4.0) /9.2	钢框架结构
警卫室	1F	40.00	3.69\4.50	钢框架结构
消防水泵房	1F	55.00	6.00\6.90	钢框架结构
消防小室	1F	14.00	2.40	砖混结构
总建筑面积	1206.00 m ² (不计入消防小室)			

(6) 进站道路

站址西北侧有已形成的学府大道,距离站址约 200m。本工程进站道路从站址西北侧的学府大道上引至变电站大门口,进站道路长度为 213m,引接处标高为 319.00m。75m 段长为 6.0%升坡,155 段 m 长为 8.0%升坡,转弯半径均为 9m,路面宽度均为 4.0m 的沥青混凝土郊区型道路,总占地面积 0.0922hm²,未计入占地红线内,由政府负责场平及用地赔偿。

(7) 管沟布置

变电站内采用雨水、污水分流的排水系统,变电站雨水、污水均接入站外小河。

给水系统:根据主体设计,站区水源引接站外自来水给水管网,学府大道处有城市自来水管网,给水管引接长度约 300m,采用 PE 管 (DN110)。

站内排水:站内雨水采用自然排水和有组织排水结合的方式。场地上地面雨水一部分由场地围墙排水孔排至站外,一部分通过雨水口汇集,由检查井集中后

排入站内雨水管网。变电站内场地雨水采用有组织排水，采用地面自然散流与道路设置雨水口相结合的排水方式，根据变电站竖向布置，场地雨水一部分自然渗透，一部分通过路旁雨水口汇入站区雨水管网，电缆沟积水通过排水管道就近排入站区雨水管网，站内雨水管主要沿道路敷设，共布置雨水管 414m，其中 $\phi 200$ 钢筋混凝土管 350m、 $\phi 300$ 钢筋混凝土管 64m。

站外排水：主体设计站外绕围墙设置 800*80mm 钢筋混凝土沟 480m，沿进站道路旁敷设 $\phi 1000$ 钢筋混凝土管 300m，最终排至站外小河。

电缆沟：站内一、二次电缆采用电缆管沟布置，小于 1.0m 深的电缆沟采用砖砌沟壁，大于或等于 1.0m 深的电缆沟及靠近建构筑物的电缆沟采用素混凝土沟壁，填方区、跨车道电缆沟底板均采用钢筋混凝土底板，挖方区电缆沟底板均采用素混凝土底板，电缆沟盖板除跨行车道采用钢筋混凝土现浇盖板外，其余均采用角钢包边成品复合盖板。电缆沟设置于变电站内，沟底设排水槽，就近排进雨水井，其中断面尺寸为 1400*1600 长 91m，1400*1000 长 44m，总计电缆沟长度 135m。

(8) 站区挡土墙及护坡

站区及进站道路经过场地平整后，会形成挖方最大高差约 16m 左右的边坡，为保障站区安全在站区四周设置 C20 素砼挡土墙 238m³ 护角墙，由于基础持力层为粘土，又为高填方区，所以挡土墙下设置 65m³C30 钢筋混凝土扩展基础；防止政府场地平整后雨水冲刷水土流失站区围墙外放坡区域设置 1850m² 格构式草坪护坡。

表 2.1-2 大营 110kV 变电站工程主要技术指标一览表

序号	名称	单位	数量	备注
1	站址总占地面积	hm ²	0.7074	约 10.61 亩（建设用地）
(1)	站区围墙内占地面积	hm ²	0.4257	长*宽(86m*49.5m)
(2)	挡土墙及排水沟面积	hm ²	0.1740	约 2.61 亩
(3)	进出线电缆占地面积	hm ²	0.1077	约 2.61 亩
2	配电装置楼建筑面积	m ²	1111	钢筋砼独立基础，钢框架结构
3	消防小室建筑面积	m ²	14	钢筋砼条形基础，砖混结构
4	486 立方米消防水池	m ²	212	钢筋砼筏板基础（框剪结构）
5	消防水泵房	m ²	55	钢筋砼筏板基础，钢筋砼框架结构
6	附属生活用房	m ²	40	钢筋砼桩基础（成品结构）
7	站内道路面积	m ²	1420	郊区型沥青混凝土路面

序号	名称	单位	数量	备注
4	屋外配电装置绿化场地处理面积	m ²	1400	上层种植麦冬低矮草坪 下层换填 400mm 粘土层
5	站内室外电缆沟长度	m	135	钢筋混凝土结构，预制盖板
6	站区挡土墙墙体	m ³	238	C20 素混凝土挡土墙。
7	站区挡土墙扩展基础	m ³	65	C30 钢筋混凝土基础
8	进站道路面积	m ²	922	郊区型沥青混凝土路面，长度为 213 米。
9	站区围墙长度	m	271	装配式围墙（2.3 米高）
10	站址土石方（挖方）	m ³	38100	土石比 4: 6，政府负责初步场地平整工作及费用
	站址土石方（填方）	m ³	65900	
	外购土石方工程量	m ³	27800	土石比 4: 6，运距为 8km。
11	站外排水沟	m	480	钢筋混凝土结构
12	低填方区地基处理	m ³	600	C20 素砼换填处理
13	站区外便道 800mm 宽	m	480	C20 素混凝土路面。
14	拆迁高压电力线路	m	400	拆除一条 10kV 架空电缆
15	站外 PE 给水管	m	300	引接站外自来水管，DN110
16	站外排水管	m	300	直径 1000mm 钢筋砼管
17	高填方区地基处理	m ³	680	C30 钢筋砼机械旋挖桩处理
18	站址土石方（挖方）	m ³	4250	土石比 5: 5，初步场地平整后施工负责场地平整
	站址土石方（填方）	m ³	4250	



变电站场址现状

2.1.4 搬罾-荆溪 π 入大营 110kV 线路工程

本工程双回线路起于已建 110kV 罾荆线 13-14 号附近新建的 π 接塔，线路按同塔双回向南走线，经蒙成官，在回龙观附近跨越拟建成达万铁路和搬罾-城北

110kV 线路，线路向东经冷水沟至延寿寺村处线路由架空转为电缆，沿已有道路敷设至拟建的大营 110kV 变电站新建双回线路路径全长约 5.9km，其中新建双回架空线路路径长约 2×5.0km，新建电缆线路 2×0.9km。导线拟采用 JL3/G1A-400/35 型钢芯高导电率铝绞线，地线拟采用二根 OPGW-48B1-90 复合光纤地线，电缆采用 YJLW03-64/1101×1200mm² 交联聚乙烯绝缘电力电缆。

(1) 线路架空

新建双回架空线路路径长约 2×5.0km，导线拟采用 JL3/G1A-400/35 型钢芯高导电率铝绞线，地线拟采用二根 OPGW-48B1-90 复合光纤地线。新建塔基 15 基。

(2) 电缆线路

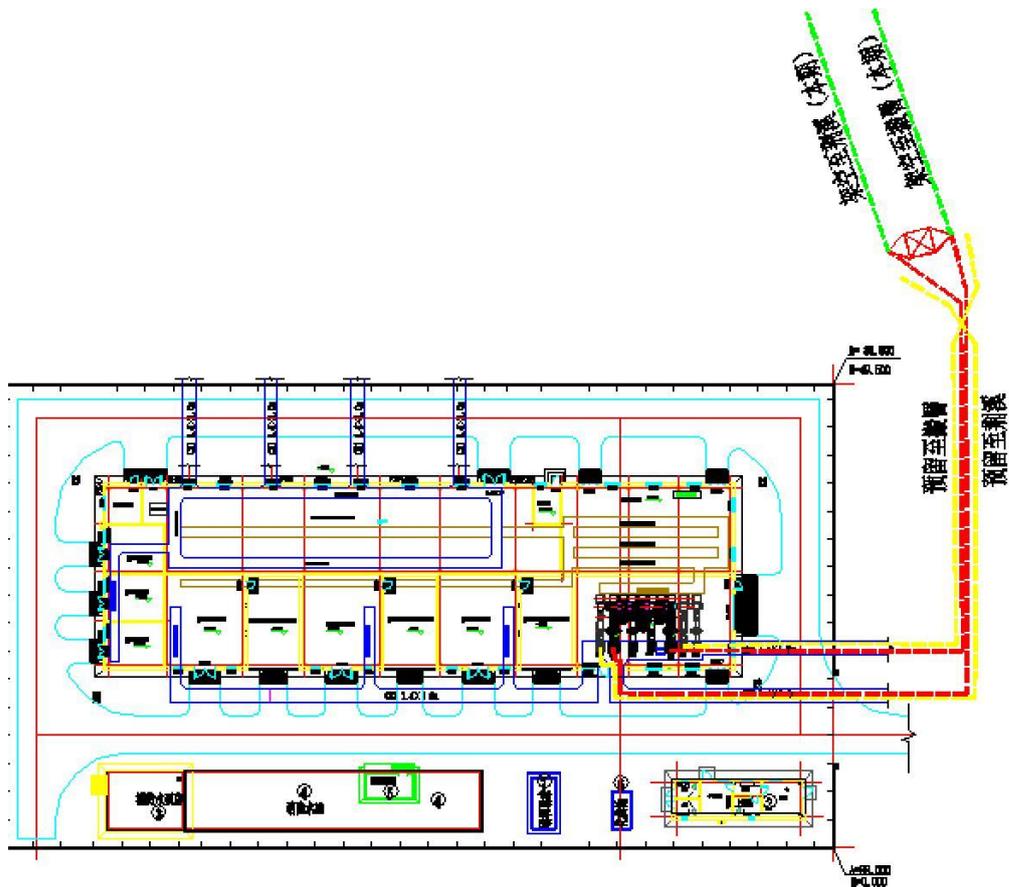
本工程起于 110kV 大营变电站，沿已建道路新建电缆排管敷设至党校东侧的电缆终端塔止。电缆路径长度约 2×0.9km（其中利用站内至红线段电缆沟 2×0.035km，红线外其余部分由政府出资 2×0.865km），电缆截面为 1×1200mm²。

本次线路无新建土建通道，变电站红线内由变电专业修建，占地纳入变电站工程区，变电站红线外电缆土建通道由政府出资修建，不计入本工程。

本工程电缆浅沟采用明挖 1.4m×1.6m 电缆浅沟。电缆在沟中敷设于沟壁电缆支架上。底部采用素土夯实后回填细沙，电缆敷设在细沙中间，并在上端盖上盖板，再将开挖土回填。电缆沟道开挖土临时堆放在沟道两侧，沟道两侧 1.5m 内作为施工作业带。

(3) 变电站进出线

大营 110kV 变电站为户内站，110kV 进出线均采用电缆敷设至站外终端塔。搬罾占用出线 2 间隔、荆溪占用出线 3 间隔，本期站外采用 1 基双回路终端塔（塔型：110-EB21S-DJ）。



110kV 大营变电站 110kV 间隔进、出线示意图

(4) 交叉跨越情况

本工程新建线路主要的交叉跨越为：在建成达万高速铁路 1 次、搬罾-城北 110kV 线路 1 次等，主要交叉跨越情况见下表：

序号	被跨（钻）越物	交叉次数	施工方式
1	110kV 线路	1 次	直接跨越，不需布设跨越施工场地
2	10kV 线路	7 次	
3	低压线路	17 次	
4	通信线路	9 次	
5	公路	13 次	
6	铁路	1 次	
7	河	2 次	

(5) 杆塔规划

本线路根据工程的实际情况，按照“资源节约型、环境友好型”的方针，铁塔选用《国家电网有限公司 35~750kV 输变电工程通用设计、通用设备应用目录（2025 年版）》的修订 110-EB21S 模块，导线呈垂直排列。垂直排列的鼓形塔具有线间距离小、占用走廊窄、可减少走廊的清障费用、可减少风偏开方量、提

高杆塔利用率、减少房屋拆迁和树木的砍伐，铁塔紧凑等优点；耐张铁塔转角度数按 20°分级，转角分级小，安装方便，结构优化，塔材耗费小，施工方便的特点。

杆塔选型：为满足工程使用条件，根据本工程的气象条件，导、地线型号，荷载情况及线路沿线地形和交通条件，确定选择杆塔型号。

杆塔数量：本工程共计使用自立式铁塔 15 基，其中直线塔 4 基；耐张 11 基。塔基工程区总占地面积约 7662m²，其中塔基永久占地约 1662m²，塔基施工临时占地约 6000m²。

2.2-4 搬罾-荆溪 110kV 线路工程杆塔型式及占地面积表

序号	塔型	呼高(m)	全高(m)	数量(基)	单座塔基永久占地(m ²)	单座塔基临时占地(m ²)	单座塔总占地(m ²)
1	110-EB21S-Z2	24	36	1	63	400	463
2	110-EB21S-Z3	24	36	3	70	400	470
3	110-EB21S-J1	21	33	1	93	400	493
		24	36	1	107	400	507
4	110-EB21S-J2	21	33	1	98	400	498
		24	36	1	113	400	513
5	110-EB21S-J3	24	36	1	122	400	522
		27	39	1	139	400	539
		30	42	1	158	400	558
6	110-EB21S-DJ	21	33	2	111	400	511
		24	36	1	128	400	528
		36	48	1	209	400	609
合计				15	1662	6000	7662

(6) 基础规划与设计

1) 挖孔桩基础

挖孔基础是指利用机械在岩石地基中直接挖（钻）成所需要的基坑，然后将钢筋骨架和混凝土直接浇注于岩石基坑内而形成的基础。它将混凝土直接与坑壁结合，使基础增加了与地基的黏合力，增强了基础的下压支撑力，加大了基础的抗拔强度，是并不用支模（基础外露部分除外）和二次回填的一种基础施工形式。挖孔桩基础埋深 5-7.5m。

2) 灌注桩基础

灌注桩基础是目前比较常用的一种原状土基础型式。采用这种基础型式，从设计上可以提高基础的抗拔、抗倾覆承载能力，以适应地质较差的地基土，提

高地基整体稳定性。本工程主要用于地质较差的山间凹地堆积平地，且地下水埋藏较浅的塔位。

2.2 施工组织

2.2.1 施工布置

一、大营变电站工程

1、交通条件：站址西北侧有已形成的学府大道，距离站址约 200m，为了保证本项目的施工建设及前期投运后的运行维护交通运输的畅通完整，本工程进站道路从站址西北侧的学府大道上引至变电站大门口，进站道路长度为 213m，转弯半径均为 9m，路面宽度均为 4.0m，为沥青混凝土郊区型道路，总占地面积为 922m²。

2、施工用水、用电：施工用水可接附近自来水管网。本工程施工变压器租用 1 台 315kVA 油浸变压器。施工电源引自位于站址附近的 10kV 荆搬二线搬罾 1 村 7 组支线引接 35#杆，导线采用 JL/G1A-120，引接架空线路路径长度约 0.24km。

3、施工生产生活区：新建变电站施工可在站外租用民房作为项目部，不新增临时占地。

4、施工场地：为满足施工需要，本工程在变电站区设置一处施工场地，占地面积为 0.02hm²，占地类型为其他土地，用于变电站施工过程中土建施工阶段的木材、钢筋、模板等材料堆放和钢筋加工棚以及安装阶段的构支架和电气设备材料的堆放。由于本工程挖填基本相当，开挖土石方即挖即填在场内转运，由于前期初场平由顺庆区政府负责.因此，本项目二次场平无可剥离表土，本项目不设表土临时堆放区。

5、表土堆场：变电站工程区剥离的表土运往塔基施工临时占地区内堆放，后期用于线路工程的绿化覆土，不新增占地。

6、临时堆土场：变电站开挖土石方直接用于场地回填，建构筑物基础开挖土石方量小，回填土石方可直接堆在开挖基坑周边，不需要设置临时堆土场。

二、搬罾-荆溪π入大营 110kV 线路工程：

1、交通条件：线路工程位于南充市顺庆区，经现场踏勘，新建线路沿途可利用的公路主要为与县道、乡道、村道等。无可利用的现有道路新建临时施工便

道，宽度为 3.0m，总长 1.83km，铺设单面花纹钢板（宽 3.0m，厚 1.0cm），长 330m；部分现有乡村道路、机耕道路可利用，但路面宽度达不到要求，本次拓宽道路 1.0m，拓宽后道路宽度为 3.0m，拓宽宽度 1.0m，拓宽总长度 0.06km，施工完成后新建、拓宽施工便道均拆除，恢复地貌原样。经统计，需新建施工便道 1.83km，宽 3.0m，占地约 5490m²，拓宽道路 0.06km，拓宽 1.0m，占地约 60m²；总计施工便道占地约 5550m²。

2、施工用水、用电：施工用水量较少，施工时可取用沿线河道水、沟道水，用电可搭接沿线乡镇供电网络或使用柴油机发电。施工期间施工人员的生活供水、供电在附近居民点租用房屋作为施工人员临时住宿所用，其所用水、电由原居民点供水、供电系统提供。

3、施工生产生活场地：本项目性质为点线结合项目，线路工程施工呈点状分布，各点施工周期短，施工人员的生活区布置采用租用线路工程附近的民房解决，不新增水土流失，因此不计入本方案工程建设区内。

4、材料站：分材料存放区、工器具库房，本项目材料站主要采取临时租用附近集镇或村庄内带院落的民房，材料站租用不再新增占地。工程施工结束后，拆除搭建的临时棚库，交还居民，不会产生新增水土流失，该面积不计入本方案工程建设区内。

5、塔基施工临时场地：根据施工工艺，塔基施工过程中，需在塔基区周边布设施工场地，用于塔基施工作业，布设材料堆放场地及表土堆存场，砂石料等材料 and 工具，每处塔基都有一处施工临时用地作为施工场地。根据类似线路施工的现场调查，本项目塔基施工拟采用全机械施工，结合工程实际用地需要（根据临时堆土占地面积并考虑部分施工用地），每塔基临时施工占地约为 400m²，本项目共建 15 座塔基，经统计塔基施工临时占地总计约 0.60hm²，施工完成后临时占地应及时清理场地，并及时恢复植被。具体情况见下表

6、牵张场：为满足施工放线需要，沿线设置牵张场，牵张场应满足牵引机、张力机能直接运达到位，地形应平坦，能满足布置牵张设备、布置导线及施工操作等要求。牵张场平面布置包括施工通道、机械布置区、导线集放区、锚线区、压接区、工具集放区、工棚布置区、休息区等，各区域四周采用硬围栏封闭，区域之间用红白三角旗隔开。本工程根据沿线实际情况在线路上设置牵张场地，共设牵张场 3 处，每处占地约 5200m²，总面积为 1.56hm²。

7、跨越施工场地设置：根据线路施工工艺设计和本工程实际情况，跨越 10kV 及以下的低压线路、通信线路等可以采用暂停通电，降线的方式跨越架线施工，不需搭设跨越架，不新增扰动面积。跨越公路及机耕道采用暂停通行，直接跨越的方式，不搭设跨越架，不新增扰动面积。

8、表土堆场：根据项目情况，变电站工程区和线路工程区剥离的表土均在塔基施工临时占地区内堆放，后期用于线路工程的绿化覆土，不新增占地。

本项目预计可剥离表土总量为 0.33 万 m^3 ，平均每塔基需堆存表土约 0.02 万 m^3 ，按平均堆高 1.2m，最大堆高 1.5m，坡比 1:1，平均每基塔临时堆土面积约为 150 m^2 ，每塔基临时施工占地约为 400 m^2 ，可完全容纳。表土堆场总占地面积约 0.23 hm^2 ，为临时占地，平均堆高 1.2m，最大堆高 1.5m，坡比 1:1，表土总堆存量 0.33 万 m^3 。

表土堆场特性一览表

位置		占地面积 (m^2)	占地类型	备注
N1	塔基临时施工场地	0.015	林地	临时占地内，重复占地
N2	塔基临时施工场地	0.015	林地	临时占地内，重复占地
N3	塔基临时施工场地	0.015	林地	临时占地内，重复占地
N4	塔基临时施工场地	0.015	林地	临时占地内，重复占地
N5	塔基临时施工场地	0.015	林地	临时占地内，重复占地
N6	塔基临时施工场地	0.015	林地	临时占地内，重复占地
N7	塔基临时施工场地	0.015	林地	临时占地内，重复占地
N8	塔基临时施工场地	0.015	林地	临时占地内，重复占地
N9	塔基临时施工场地	0.015	林地	临时占地内，重复占地
N10	塔基临时施工场地	0.015	林地	临时占地内，重复占地
N11	塔基临时施工场地	0.015	耕地	临时占地内，重复占地
N12	塔基临时施工场地	0.015	林地	临时占地内，重复占地
N13	塔基临时施工场地	0.015	林地	临时占地内，重复占地
N14	塔基临时施工场地	0.015	耕地	临时占地内，重复占地
N15	塔基临时施工场地	0.015	林地	临时占地内，重复占地
总计		0.23		

9、临时堆土场：线路工程土石方挖方主要来源于塔基基础开挖、施工便道场地调整，开挖土石方量小，回填土石方可直接堆在开挖基坑周边，多

变电站开挖土石方直接用于场地回填，建构筑物基础开挖土石方量小，回填土石方可直接堆在开挖基坑周边，多余土方全部在塔基施工临时占地区内摊平处理，不需要设置临时堆土场。

2.2.2 施工工艺

1、变电站工程

(1) 土建工程

四通一平：场地平整主要涉及方案包括场地挖方、场地填方、土方压实、挖填方区挡土墙。采用挖掘机将多余土方挖出，推土机进行平整，装载机及自卸汽车将余土运出场外。采用装载机及自卸汽车将回填土填到填方区，推土机进行场地平整。采用振动压路机及打夯机，分层进行土方压实，压实系数符合设计要求。采用挖掘机进行基坑挖掘，浇筑 C20 素混凝土垫层，绑扎扩展基础钢筋，用商品混凝土泵车进行混凝土挡土墙的浇筑。

道路：本站采用郊区型道路。采用振动压路机及打夯机压实路基，回填土压实系数达到 0.94。采用商品混凝土搅拌车运输，溜槽浇筑，用振捣棒和平板振动器振捣，混凝土抹光机收光。采用自卸汽车将商品沥青混凝土运输至施工现场，摊铺机进行沥青混凝土路面铺设，压路机压实。

建筑物施工：装配式建筑物配电装置室及主控通信室为钢框架结构，钢结构框架的梁、柱统一采用 H 型钢，屋面板统一采用压型钢板为底模的屋面板，屋面板采用 HB4-90×2200-JG/T 368-2012 钢筋桁架屋面板，楼板总厚度为 120mm，屋面板混凝土标号为 C30。钢结构的防腐采用镀层防腐和涂层防腐，防腐涂层应做可焊性实验。钢结构的基础采用钢筋砼独立基础，基础、基础拉梁混凝土强度等级均为 C30，垫层混凝土强度等级 C20。外墙墙体采用纤维水泥复合板墙体，内墙体采用水泥纤维免漆板轻钢龙骨，外墙耐火极限 3 小时，采用平板运输车进行钢柱、钢梁、楼屋面板、墙体、龙骨的水平运输，采用轮胎式起重机进行钢柱、钢梁、楼屋面板模板、墙板的垂直运输和安装。采用电动力矩扳手进行高强螺栓的紧固。采用钢筋切断机进行断料和弯箍机进行弯曲制作，钢筋捆扎机绑扎。楼板、屋面板混凝土应优先采用商品混凝土，采用混凝土运输车运输，混凝土泵送车现场布料浇筑，采用振捣棒进行振捣。

配电装置室及主控通信室基础采用钢筋混凝土独立基础。基坑降水主要采用明沟排水、井点降水。对于深度超过 5 米或虽未超过 5 米但土质情况较差、临近重大建构筑物的基坑，应根据地质、场地情况主要采用柱列式排桩、板桩、水泥土墙、土钉墙进行基坑支护。井点降水采用反循环钻机进行降水井的成孔，成孔

后采用潜水泵进行抽、降水。当选用柱列式排桩时，采用长螺旋钻机成孔，轮胎式起重机将钢筋笼吊装就位，然后进行混凝土浇筑。当选用板桩时，采用液压静力压桩机将钢板压入基坑底部。当选用水泥土墙时，采用深层搅拌和高压旋喷钻机将水泥浆和原状土强制拌合成圆柱体，连续成桩而形成的基坑支护。土钉墙采用锚杆钻孔机进行土钉成孔。采用注浆机进行土钉孔内注浆作业。采用锚喷机进行面板混凝土的喷射施工，其中空压机进行面板喷射混凝土的输送。

构筑物施工：围墙采用 2.3 米高装配式围墙，便于机械化施工。采用自卸汽车运输满足水平和叉车垂直运输。柱脚混凝土采用混凝土运输车运输，混凝土泵送车现场布料浇筑，采用振捣棒进行振捣。

(2) 安装工程

安装工作在建构筑物施工完成后进行，主要安装工程包括电气设备构架等。站区内的安装工作视土建部分进展情况机动进入，大件设备一般采用吊车施工安装，在用吊车吊运装卸时，除一般平稳轻起轻落外，还需严格按厂家设备安装及施工技术要求进行安装。

(3) 站外供排水管线 站外排水管线区施工将开挖土方置于开挖面一侧的作业带内存放。管线沟槽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，采取分层回填夯实，多余土石方于施工区域内摊平，表层平铺表土。

2、线路工程

(1) 电缆沟施工

有筋混凝土电缆沟（预制盖板）：测量放样→土方开挖→复核高程→地基处理→土工试验→混凝土垫层→底板模板→底板混凝土→电缆沟砌体→压顶混凝土浇筑→混凝土养护（按规定做留置试块）→拆模→回填土→电缆沟抹灰及沟底二次找坡→电缆沟盖板安装。

(2) 架空线路施工

1、塔基施工场地

塔基施工过程中需在塔基周边布设施工场地，用于临时堆放土方（含表土）、砂石料、水、材料和工具等。线路大部分区域都可采购商品混凝土，个别塔位需现场搅拌，可在施工场地或牵张场内设小型混凝土搅拌站，不需另外租用场地。采用灌注桩基础，则需另行设置泥浆沉淀池用地，用于沉淀塔基施工泥浆和钻渣。

根据同类工程经验及工程实际情况，塔基施工临时场地以单个塔基为单位零星布置，塔基施工场地设置原则为在每一个塔基周边设置一个施工场地。

2、牵张场

为满足施工放线需要，沿线需设置牵张场地，牵张场应满足牵引机、张力机能直接运达到位，地形应平坦，能满足布置牵张设备、布置导线及施工操作等要求。为满足牵引机、张力机工作。牵张场平面布置包括施工通道、机械布置区、导线集放区、锚线区、压接区、工具集放区、工棚布置区、休息区、油料区和标志牌布置区。为方便机械设备和导线的运输与吊装，在牵张场地内规划出施工通道，通道宽度在 3.0m 左右，一般满足一辆大卡车通行便可，通道做适当平整后铺设 6mm 厚钢板，钢板铺设做到横平竖直，钢板搭头无上翘。

2.3 工程占地

按照《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）中规定，针对水土保持及本工程特点，将项目建设区占地类型分为耕地、林地、及其他土地。本项目总占地面积 3.69hm²，其中永久占地 0.97hm²（主要为新建变电站及其进站道路、塔基占地），临时占地 2.72hm²（主要为线路工程、塔基施工场地、牵张场及施工便道等占地），详见表 2.3-1。

按分区划分，变电站工程区占地 0.80hm²、线路工程区占地 2.89hm²，线路工程区划分为塔基工程区工程区占地 0.77hm²，牵张场工程区 1.56hm²，施工便道区占地 0.56hm²，表土堆场*0.23hm²。其中表土堆场区为重复占地，面积不再计列

表 2.3-1 工程占地类型及面积分布表 单位：hm²

项目组成	占地类型				占地性质			备注	
	林地	耕地	其他土地	合计	永久占地	临时占地	合计		
变电站工程区		0.35	0.45	0.80	0.80		0.80		
线路工程区	塔基工程区	0.67	0.10		0.77	0.17	0.60	0.77	
	牵张场工程区		0.31	1.25	1.56		1.56	1.56	
	施工便道区		0.55	0.01	0.56		0.56	0.56	
	小计	0.67	0.96	1.26	2.89	0.17	2.72	2.89	
合计	0.67	1.31	1.71	3.69	0.97	2.72	3.69	场坪由顺庆区政府进行	

表土堆场布设于塔基临时占地内，为重复占地。

2.4 土石方及其平衡

2.4.1 表土

(1) 剥离原则及区域

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）规定“4.6.5 表土保护措施布设应符合下列规定:临时占地范围内扰动深度小于 20cm 的表土可不剥离，宜采取铺垫等保护措施”，对施工扰动较轻的区域表土按少扰动、少破坏的原则可不进行剥离。本项目牵张场以临时占压为主，仅机械固定时需要局部开挖，对原地表不会造成大的土壤流失，施工结束后进行土地疏松平整复耕或撒草即可，因此不建议进行表土剥离。由于大营变电站新建工程初场坪由顺庆区政府进行，因此，本项目建设时已无可剥离表土，本方案拟对线路工程（塔基工程区、施工便道区域）占地范围内表土进行剥离。

(2) 剥离工艺

由于本工程需剥离表土区域分散、面积较小，故区内的表土层采用人工剥离。剥离前应清理、移除土层中或地表比较大的树根、石块、垃圾等异物，再采用人工稿锹等进行剥离，本方案考虑按就近集中统一堆放原则。线路各塔基剥离表土尽量堆放于塔基施工临时占地区内，待后期绿化恢复进行回覆使用，减少运输和新增扰动占地。施工便道剥离的表土装袋，运至塔基施工临时占地较平坦区域临时堆放，在施工期做挡护用，施工结束后用作绿化用土。

(2) 剥离厚度及剥离量

本工程区域土壤以红壤、黄棕壤、紫色土为主。根据项目区土地利用类型及现场调查分析，由于长期的耕作、种植，表层土相对较厚且分布较均匀，耕地一般为 30cm，林地和其他土地一般为 20cm。塔基工程区占地为林地和耕地，其中林地表土可剥离面积 0.67hm²，剥离厚度按 20cm 实施，可剥离表土总量为 0.13 万 m³；耕地可剥离表土面积 0.10hm²，剥离厚度按 30cm 实施，可剥离表土总量为 0.03 万 m³。施工便道工程区占地为耕地和其他土地，具备剥离条件，其中耕地可剥离表土面积 0.55hm²，剥离厚度按 30cm 实施，可剥离表土总量为 0.16 万 m³；其他土地可剥离表土面积 0.01hm²，剥离厚度按 20cm 实施，可剥离表土总量为 0.01 万 m³。

综上，本项目表土可剥离面积总计约 1.33hm²，剥离厚度按 20~30cm 实施，共计可剥离表土总量为 0.33 万 m³。

本项目塔基工程区共计堆放总量 0.33 万 m³，平均每塔基堆存表土约 0.02 万 m³，按平均堆高 1.2m，最大堆高 1.5m，坡比 1:1，平均每基塔临时堆土面积约为 150m²。

(5) 表土回覆分析

本项目剥离的表土全部用于变电站工程绿化覆土及线路工程塔基施工临时占地和施工便道区域的植被恢复及复耕，项目变电站工程区覆土面积 0.33hm²（空余场地绿化 0.14hm²，植草护坡 0.19hm²），塔基施工临时占地覆土面积 0.60hm²，施工便道工程区覆土面积 0.56hm²，表土回铺平均覆土厚度为 0.22m，所需表土 1.33m³。本项目所需表土与表土剥离量一致，项目表土无借方，无余弃方

(4) 保存及保护

本项目剥离的表土施工期结束后回覆，临时堆存即可（不超过 1 年）。本方案考虑按就近集中统一堆放原则，剥离表土全部堆放于塔基施工临时占地区域内，后期用于本项目绿化覆土，减少运输和新增扰动占地。

表土堆存期间，因地制宜设置临时拦挡措施、临时覆盖措施等。

表 2.4-2 项目土石方平衡表（单位：万 m³）

剥离区域	剥离土地类型	表土剥离			表土回覆			堆存位置	
		面积 (hm ²)	厚度 (m)	剥离量 (万 m ³)	面积 (hm ²)	厚度 (m)	回覆量 (万 m ³)		
变电站工程区	\	\	\	\	0.33	0.22	0.08	表土堆场	
线路工程	塔基工程区	林地	0.67	0.20	0.13	0.60	0.22		0.13
		耕地	0.01	0.30	0.03				
	施工便道区	耕地	0.55	0.30	0.16	0.56	0.22		0.12
		其他土地	0.01	0.20	0.01				
合计		1.33		0.33	1.49		1.33		

2.4.2 土石方量

为减少对地表的扰动，牵张场地场地区选择地形平缓的区域，同时采用铺设钢板进行防护，因此，该区域减少了挖填方量。

变电站工程区

本项目变电站土石方挖方主要为场地二次平整、基础开挖，管沟开挖，建构物基础形式为独立基础、筏板基础等，独立基础埋深 2~3m，管道沟槽包括雨

水管（ $\text{O}200\sim300$ 钢筋混凝土管、长 440m）、排水沟（ $800*6800$ 钢筋混凝土长 480m）、电缆沟（ $1400*1600$ 长 91m， $1400*1000$ 长 44m）等。站区基、槽开挖土石方 0.43 万 m^3 ，回填 0.43 万 m^3 ，挖填平衡。

线路工程区

1、塔基工程区

根据项目资料，项目共布置塔基数量 15 基，基础采用挖孔基础及灌注桩基础，单基挖方量约 $26\sim65\text{m}^3$ ，基础埋置后，对基础两侧扩挖区域回填，每基回填方量约 $6\sim35\text{m}^3$ ，由此推算全线 15 基塔基开挖土石方量 0.07 万 m^3 ，其中 0.02 万 m^3 运往施工便道工程区回填处理，剩余土方全部在塔基施工临时占地区内摊平处理。

2、牵张场工程区

根据主体设计，牵张场布设时选择在地势平坦的区域，仅为临时占压，不涉及土方挖填。

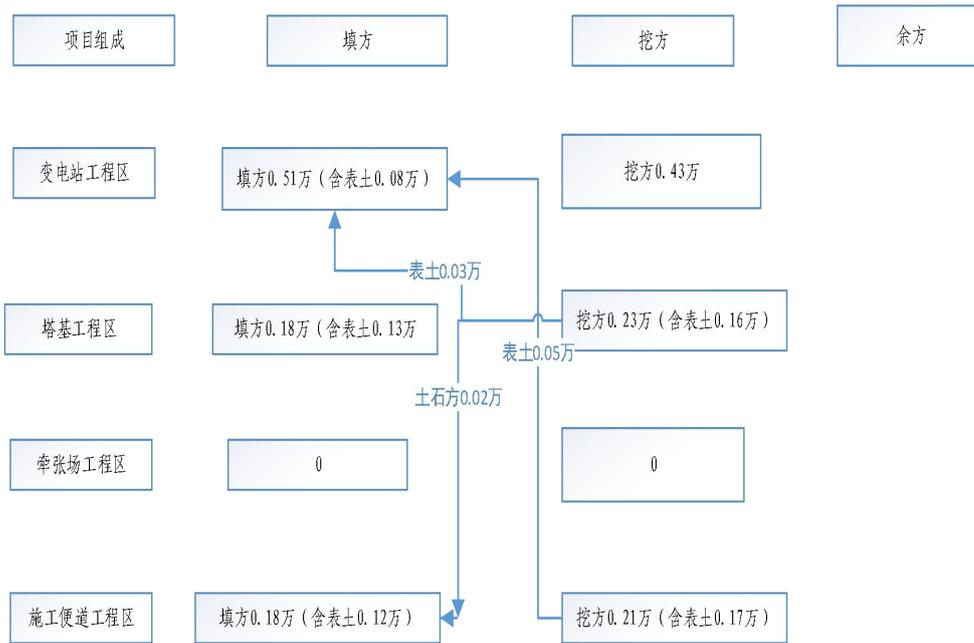
3、施工便道工程区

根据主体设计，施工便道工程区原地势较平坦，只对部分道路进行场地调整，经统计，开挖土石方 0.04 万 m^3 ，回填 0.06 万 m^3 ，不足的土方由塔基工程区调运。

经统计，本工程开挖土石方总量 0.87 万 m^3 （自然方，下同，含表土剥离 0.33 万 m^3 ），回填土石方总量 0.89 万 m^3 （含表土回覆 0.33 万 m^3 ），项目土石方挖填平衡，无弃方产生。

表 2.4-1 土石平衡表 (单位: 万 m³)

分区	序号	挖方 (万 m ³)			填方 (万 m ³)			调入方 (万 m ³)			调出方 (万 m ³)			余 (弃) 方		
		小计	表土	土石方	小计	表土	土石方	表土	土石方	来源	表土	土石方	去向	数量	去向	
变电站工程区	①	0.43	0	0.43	0.51	0.08	0.43	0.08	0	②④				/	/	
线路工程	塔基工程区	②	0.23	0.16	0.07	0.18	0.13	0.05				0.03	0.02	①④	/	/
	牵张场工程区	③	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
线路工程	施工便道区	④	0.21	0.17	0.04	0.18	0.12	0.06	0	0.02	②	0.05	0	①	/	/
合计			0.87	0.33	0.54	0.87	0.33	0.54	0.08	0.02		0.08	0.02		/	/

图 2.4-1 项目土石方流程图 单位: 万 m^3

2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建

本项目不涉及拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建。

2.6 施工进度

根据建设单位提供的资料和业主安排，本项目拟于 2025 年 9 月开工，2026 年 8 月完工，总工期 12 个月。

表 2.6-1 主体工程施工进度横道图

项目		2025 年		2026 年		
		9~11 月	12 月	1~3 月	4~6 月	7~8 月
变电站工程区	施工准备	■				
	土建施工		■	■	■	
	安装调试				■	■
线路工程	施工准备	■				
	基础工程		■	■	■	■
	电缆敷设			■	■	
	杆塔工程		■	■	■	■
	架线工程		■	■	■	■

2.7 自然概况

2.7.1 地形地貌

南充市地形以浅丘为主,全市地势可分为北部低山区和南部丘陵区两大地貌单元。地貌由北向南缓倾,海拔高度 256~889m。地貌类型以丘陵为主,浅丘带坝、中丘中谷、高丘低山类型地貌各占三分之一。位于新华夏系四川沉降褶皱带之川中褶皱带内,主要形迹的展布为近东西向,近南北向,区内未见大的断裂,褶皱宽阔平缓,且多表现为彼此排列有序的鼻状背斜和脊状向斜,地表所见各类地质构造均是始于印支期以后至喜山期以前的产物,以褶皱为主,断裂罕见;底层平缓,倾角 $0^{\circ}\sim 6^{\circ}$,一般为 $1^{\circ}\sim 3^{\circ}$;构造简单,受力甚微,卷入不深,下至三叠纪底层构造行迹已消失;新构造运动不显著,表现为大面积缓慢间歇性上升运动形成的丘陵地貌。

2.7.2 地质

1、地质构造

本次勘察查明:拟建场地地基土、岩层于勘探深度控制范围内由第四系全新统坡~残积层(Q4^{dl+el})及侏罗系上统遂宁组地层(J3s)组成。现将地基各岩、土层性状分述如下。

(1)粉质粘土(Q4^{dl+el}①):红褐色,黄褐色,可塑状,稍湿,有光泽反应、无摇震反应,干强度及韧性高;间夹黑褐色铁锰质斑点及高岭土条带,粘性较强,土质较均匀。表层 0.60m 左右夹草木根系,含较多有机质。该层分布于整个场地,一般层厚 0.50~2.40m,层底界高程 313.25~348.05m。

(2)砂质泥岩(J3s):紫褐色、紫红色,粉细砂泥质结构,层状构造,泥钙质胶结,间夹灰绿色高岭石条带和薄层泥质粉砂岩,矿物成分以长石和粘土矿物为主,含少许石英和绢云母。岩石强度极低,属软~极软类岩石。根据场地钻探揭露情况,可分为强风化砂质泥岩(J3s②)、中风化砂质泥岩(J3s③)。

1)强风化砂质泥岩(J3s②):风化裂隙发育,矿物大部分蚀变。见同色泥质充填和黑色铁锰质浸染。岩石破碎,岩芯多呈碎块状、薄饼状或短柱状,手折易碎,岩石遇水极易膨胀、崩解,失水极易开裂,强度较低。该层一般层厚 3.10~4.50m,层顶埋深 0.00~2.40m,层顶界高程 313.25~348.05m。基岩顶面最大起伏差 15.0m,坡度 $3\sim 35^{\circ}$,基岩面起伏局部较大。

2) 中风化砂质泥岩 (J3s③): 风化裂隙发育较少, 矿物部分蚀变。偶见乳白色石膏质薄膜, 岩石完整性较好, 岩芯多呈柱状, 具遇水易膨胀、崩解, 失水易开裂特性, 岩性相对较硬。本次勘察各风化带的划分主要以钻孔揭露和现场鉴别为依据, 实际上基岩的风化受裂隙发育程度、地下水、岩石抗风化能力等诸多条件和因素的影响, 强~中等风化的风化带均属渐变性质, 无严格的分界线。

2、不良地质作用

通过现场踏勘调查, 场地范围内及附近未发生崩塌、滑坡、泥石流等不良地质作用。站址南区和东南区的人工填土层主要为碎块状泥岩及粘土, 厚度不均, 约 3.0~6.0m, 下伏耕土及粘土。人工填土力学性质差, 虽由施工单位进行层夯填, 稳定性较好, 但回填高度大, 所以建议采用深基础, 高回填区建构物基础采用桩基础, 以中风化泥岩为地基持力层

3、地震

根据《建筑抗震设计规范》(GB50011-2010)(局部修订 2016 年版)及《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015)相关规定, 抗震设防烈度为 VI 度, 设计基本地震加速度值为 0.05g, 反应谱特征周期为 0.35s。

5、不良地质情况

站址所在区域地层平缓, 上部地质构造简单, 地表无塌陷等变形现象、无大断裂带通过站址所在区域, 区域稳定性好, 不存在影响站址地质构造问题。现场踏勘及调查表明, 站址所在区域场地内地下无管道、古文物、矿藏及采空区, 场地为可建设用地。

通过收资、实地踏勘调查, 本区地貌形态主要为丘陵与山地地形, 路径沿线无崩塌、滑坡、泥石流、采空区等不良地质作用。

2.7.3 气象

南充市顺庆区位于四川盆地中部, 属中亚热带湿润气候区, 季风气候显著, 四季分明, 具有盆地特有的冬暖、春早、夏长, 霜雪少, 云多、日照少。据气象资料, 多年年平均气温 16.8℃, 多年年平均降水量为 976.1mm, 最大降雨量 1377.9mm (1989 年), 最小降雨量 650.8mm (1966 年) 多年年平均蒸发量为 758.1mm, 5 年一遇 10min 降雨强度为 2.10mm/min, 多年平均日照 1378.8 小时, $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温值 5335℃, 多年平均相对湿度 76%, 具有湿度大、降雨量较多、蒸发

量较大等特征。年平均风速 1.75m/s，最大风速 10m/s，常年盛行风向为东北风，无冰冻，年平均无霜期达 314 天。

表 2.7-1 项目区主要气象要素统计表

气象因子	单位	特征值
日照及气温		
年平均日照时数	h	1378.8
年平均气温	°C	16.8
降水与蒸发		
多年平均降水量	mm	976.1
年最大降水量	mm	1377.9
年最小降水量	mm	650.80
多年平均蒸发量	mm	758.10
其它		
年平均风速	m/s	1.75
最大风速	m/s	10
无霜期	d	314
≥10°C积温	°C	5335

表 2.7-2 区域暴雨统计参数成果表

时段(h)	均值(mm)	Cv	Cs/Cv	各频率暴雨强度值 (mm)		
				P=20%	P=10%	P=5%
1/6	16.5	0.30	3.5	20.10	23.1	25.9
1	45.0	0.35	3.5	56.70	66.2	75.2
6	8.	0.45	3.5	105.0	128.0	150.0
24	117.0	0.50	3.5	154.4	194.4	232.6

2.7.4 水文

顺庆区境内水资源有嘉陵江流经面积 158km²，长 45km，西溪河流域面积 769km²，濛溪河流域面积 460km²；渔溪河流域面积 116km²。场地所在位置属嘉陵江水系范围，整体从北向南，流经勘察区东侧，其支流呈树枝状展布，网系密集。主要支流有渔溪河、芦溪河、濛溪河及沿江小流域，流域面积覆盖全区。受降水季节分配不均的影响，区内河流年际变化非常大，大致是冬枯、春缓升、夏汛、秋汛终。嘉陵江主干水系的特征是：河道蜿蜒曲折、曲流发育、流量大、季节分配和年际变化大，嘉陵江干流多年平均径流量为 827.9m³/s，最大流量为 28900m³/s，最小流量为 102m³/s，年均过水总量为 261.1×10⁸m³，有充足的外来水源。地表水对坡面的冲刷、下渗，升高地下水位。地表径流的变化与降水一致，

每年 5~9 月进入汛期，降水增加地表径流增大，对边坡的冲刷和河流的侧蚀作用增强。

站址东侧约 2km 有嘉陵江流域，据搜资调查，嘉陵江流域百年一遇洪水位高程为 302.50m，站址处设计高程 344.56m，不受百年一遇洪水位影响。线路工程无跨越河流情况。

2.7.5 土壤

全区土地肥沃，分布着六种成土母质，主要有坡、残积母质和冲积母质两大类，顺庆区土地以棕紫泥土和红棕紫泥土为主，占总面积的 85%以上，土壤有机质含量略偏低。全区大部分地区土壤发育不深，土层浅薄，透水性小，持水量少，土壤质地受母质岩组合的支配和制约，土壤母质性强，碳酸盐反应剧烈，土性偏沙，有机质含量低，土壤肥力中等偏下。

本工程区域土壤以红壤、黄棕壤、紫色土为主。根据项目区土地利用类型及现场调查分析，由于长期的耕作、种植，表层土相对较厚且分布较均匀，耕地一般为 30cm，林地和其他土地一般为 20cm，其中耕地可剥离表土面积 0.55hm²，剥离厚度按 30cm 实施，可剥离表土总量为 0.16 万 m³；其他土地可剥离表土面积 0.01hm²，剥离厚度按 20cm 实施，可剥离表土总量为 0.01 万 m³。





表土现状调查图

2.7.6 植被

顺庆区植被以人工植被为主，森林植被条件较差，自然植被自 1958 年后几经破坏，至今未能全面恢复。林地面积有 14573hm²，主要树种有柏树、桉木、杨槐、桉树、千丈，经济树种以柑桔、桑树为主。全区森林覆盖率达到 26.6%，城市人均公园绿地面积超 8.62m²。

根据现场踏勘，本项目区沿线主要以林草灌木、农作物为主，植被面积 2.89hm²，林草植被覆盖度 80.27%。

2.7.7 水土保持敏感区调查

拟建场地位于四川省南充市顺庆区内，根据《水利部办公厅关于印发〈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〉的通知》（水利部办公厅，办水保〔2013〕188号）及《四川省省级水土流失重点预防区和重点治理区划分成果》（四川省水利厅，川水函〔2017〕482号），属于嘉陵江下游省级水土流失重点治理区。工程区属于西南紫色土区，水力侵蚀区西南土石山区。

3 项目水土保持评价

3.1 主体工程选址水土保持评价

3.1.1 主体工程选址限制性因素分析

本项目选址与《中华人民共和国水土保持法》（1991年颁布，2010年12月25日修订，2011年3月1日实施）、《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）的符合性分析见表3.1-1及表3.1-2。根据相关规范性文件关于工程选址水土保持限制和约束性规定，经现场踏勘，结合工程主体设计，本项目选址符合水土保持相关法律、法规的要求，除无法避让嘉陵江下游省级水土流失重点治理区外，不存在其他水土保持制约因素。

3.1.2 与水土保持法的符合性分析

对本项目进行与水土保持法符合性的对照分析，本工程符合《中华人民共和国水土保持法》的相关规定，符合批准条件，详见。

工程建设与水土保持约束性规定的符合情况的分析及评价详见表3.1-1。

表3.1-1 与《中华人民共和国水土保持法》的符合性对照分析表

《中华人民共和国水土保持法》规定	本项目情况	相符性分析
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。崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区的范围，由县级以上地方人民政府划定并公告。崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区的划定，应当与地质灾害防治规划确定的地质灾害易发区、重点预防区相衔接。	本项目不单独设置取料场，不存在制约性因素	符合法律要求
第十八条：水土流失严重、生态脆弱的地区，应当限制或者禁止可能造成水土流失的生产建设活动，严格保护植物、沙壳、结皮、地衣等。	本项目不在我国水土流失严重、生态脆弱区内。	符合法律要求
第二十四条：生产建设项目选址、选线应当避让水土流失重点预防区和重点治理区；无法避让的，应当提高防治标准，优化施工工艺，减少地表扰动和植被损坏范围，有效控制可能造成的水土流失。	项目区位于四川省南充市顺庆区，无法避免，因此本方案防治标准将执行西南紫色土区一级防治标准并提高设计标准，优化施工工艺施工过程中最大限度地控制扰动面积，施工活动控制在划定范围内，施工结束后进行植被恢复	符合法律要求
第二十八条：依法应当编制水土保持方案的生产建设项目，其生产建设活动中排弃的砂、石、土、矸石、尾矿、废渣等应当综合利用；不能综合利用，确需废弃的，应当堆放在水土保持方案确定的专门存放地，并采取措施保证不产生新的危害。	本项目土石方平衡。	符合法律要求
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、防冲排导等	本项目对扰动范围内可剥离的表土资源遵循应剥尽剥原则进行剥离，进行集中堆放，本方案补充设计临时苫盖、挡护的措	符合法律要求

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植树种草、恢复植被，对闭库的尾矿库进行复垦。在干旱缺水地区从事生产建设活动，应当采取防止风力侵蚀措施，设置降水蓄渗设施，充分利用降水资源。	施，剥离的表土用于后期回覆，土石方内部利用，严格控制了扰动范围。	
--	----------------------------------	--

对本项目进行与《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433—2018）符合性的对照分析，本项目符合开发建设项目水土保持技术规范要求，详见表 3.1-2。

表 3.1-2 与《生产建设项目水土保持技术标准》约束性规定的符合性分析

序号	项目名称	约束性规定	本项目执行情况	相符性分析
1	工程选址（线）	主体工程选址（线）应避免让下列区域： 1、水土流失重点预防区和重点治理区； 2、河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带； 3、全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站	1、本项目位于嘉陵江下游省级水土流失重点治理区，防治标准将执行西南紫色土区一级防治标准，并提高设计标准。 2、本项目不在河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带。 3、本项目占地范围内没有监测点、试验站和观测站	满足约束性规定要求
2	取土场选址	1、严禁在崩塌和滑坡危险区、泥石流易发区内设置取土（石、砂）场； 2、应符合城镇、景区等规划要求，并与周边景观相互协调； 3、在河道取土（石、砂）的应符合河道管理的有关规定； 4、应综合考虑取土（石、砂）结束后的土地利用	本项目不设取料场、取土场，所需砂石料、块石料外购	满足约束性规定要求
3	弃土场选址	1、涉及河道的应符合河流防洪规划和治导线规定，不得设置在河道、湖泊和建成水库的管理范围内； 2、在山丘区宜选择荒沟、凹地、支毛沟，平原区宜选择凹地、荒地，风沙区宜避开风口； 3、应充分利用取土（石、砂）场、废弃采坑、沉陷区等场地； 4、应综合考虑弃土（石、渣、灰、矸石、尾矿）结束后的土地利用	本项目不设置弃土（石、渣、灰、矸石、尾矿）场	满足约束性规定要求

本项目与《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）符合性分析见表 3.1-3

表 3.1-2 与水利部办公厅[2023]177号附件 7 输变电建设项目特别要求符合性分析

序号	相关规定	本次工程情况	相符性分析
1	应按地形地貌类型明确线路长度、塔基、牵张场、施工道路数量。应根据各类塔基根开及基础型式明确相应的永久征地、临时占地及土石方挖填情况，涉及大跨越时应明确施工场地布置情况	已在第二章项目概况明确了线路长度、塔基、牵张场、施工道路数量、永久征地、临时占地及土石方挖填情况，明确了施工场地布置情况	符合
2	变电站（含换流站、开关站等，下同）应逐一明确建设内容、规模及平面布置和竖向布置，以及工程征占地、土石方挖填量和进站道路、站外供排水等情况	已在第二章项目概况明确了变电站建设内容、规模及平面布置和竖向布置，以及工程征占地、土石方挖填量和进站道路、站外供排水等情况	符合
3	建变电站在满足防洪要求下应做到自身土石方平衡；山丘区塔基应采用不等高基础，并优先采取索道施工方式	本项目新建电站土石方平衡，线路工程塔基采用了不等高基础，并优化了施工方式	符合

4	塔基区拦挡弃渣的措施应界定为水土保持措	塔基区采取了土袋拦挡措施	符合
5	变电站应优先采用植草防护措施,干旱区可采 用碎石压盖措施	本项目变电站采取了植草措施	符合

3.1.4 评价结论

通过以上符合性分析,项目区不属于国家重要江河、湖泊的水功能一级区和饮用水源区;项目用地未涉及国家水土保持监测网络中的水土保持监测站点和重点试验区,未通过湿地等环境敏感区域,无滑坡、崩塌、泥石流等不良地段,虽然项目区属于嘉陵江下游省级水土流失重点治理区,但是通过执行西南紫色土区一级标准并提高设计标准,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。能够满足《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)的约束性规定,因此该项目选址没有水土保持制约性因素。

3.2 建设方案与布局水土保持评价

3.2.1 建设方案评价

变电站工程是在征地红线范围内建设,先由顺庆区政府相关部门负责场地平整,然后净地交付给建设单位,土石方开挖量较小,主体设计尽可能的将开挖土石方考虑用于场地回填,尽量减轻余方处置对周边环境的影响。

施工交通、施工用水、用电均利用附近已有设施,主体设计已充分考虑了施工材料、临时堆土堆放等因素,将施工扰动区域控制在红线区域内,减少了新增施工扰动产生的水土流失;

本工程架空线路地处丘陵区,结合以往工程经验余土在塔基工程区采取措施平摊堆放,减小并节约占地,符合水土保持要求。主体工程设计中优先考虑不等高基础及高低腿组合,减小了平台基面开挖量,设计方案合理,有利于水土保持。线路经过林区时采用高塔跨越方式通过,线路在通过林区时,按树木自然生长高度3~4m进行跨越。尽量减少树木的砍伐,保护植被。

线路工程施工可利用县道和沿线众多的乡村公路及机耕道。根据线路走向及长度,结合以往同地区线路工程建设经验,为方便部分塔基机械化施工和材料运输,需修筑施工便道和人抬道路,机械化施工塔基距离乡村道路较近,修建施工便道条件良好,同时尽量减小了新修道路造成的地表扰动,施工交通布局合理

综上所述,项目的建设方案基本合理,满足水土保持技术规范的要求

3.2.2 工程占地评价

本项目总占地面积 3.69hm²，其中永久占地面积为 0.97hm²，临时占地面积为 2.72hm²，占地类型为耕地、林地、及其他土地，工程永久占地主要为塔基占地及其进站道路和变电站区域征地，施工结束后，除塔基立柱硬化外，塔基征地面积都将恢复植被和耕地；施工期间扰动土地在结束后有相当大部分临时占地有条件恢复至原土地利用方式，区域景观的恢复度较高。

项目建成后，所有占地均采取工程措施、植物措施，水土流失情况将会在项目建成后得到有效控制，恢复原地类的部分生态功能。

经现场核实，工程占地范围内不存在科研实验用地、军事用地，项目建设区内无断裂带分布、无矿产资源，不属于禁止开发区域。因此，项目对占地范围内的扰动是可控可恢复的。

从水土保持的角度评价，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，占地规划可行，通过合理水土保持措施，其工程建设造成的水土流失不利影响得到了有效控制。

3.2.3 土石方平衡评价

经统计，本工程开挖土石方总量 0.87 万 m³（自然方，下同，含表土剥离 0.33 万 m³），回填土石方总量 0.89 万 m³（含表土回覆 0.33 万 m³），项目土石方挖填平衡，无弃方产生。

本项目采取相关防护措施后可满足水土保持要求工程施工前首先进行表土剥离，剥离的表土堆放于堆放于塔基施工临时占地区域内，本方案补充设计了临时遮盖进行防护，可以有效地减小水土流失发生的可能。综上所述，主体工程考虑的土石方工程开挖、临时堆置、回填处理等符合水土保持要求，基本合理可行。

3.2.4 取土（石、砂）场设置评价

本项目不涉及取土（石、砂）场。

3.2.5 弃渣场设置分析评价

本工程不设置弃渣场。

3.2.7 主体工程设计中具有水土保持功能工程

按照“水土保持界定三原则”对主体设计中的水土保持工程进行界定，并将主体工程中具有水土保持功能的工程纳入水土保持措施体系，对不足部分进行补充和提出建议，以形成完整、科学的水土保持措施防治体系。

根据水土保持界定原则，本项目主体工程设计的具有水土保持功能的防治措施详见表。

一、变电站工程区

(1) 站内围墙：为保证安全生产及便于管理，变电站采用围墙与外界环境隔离，围墙对站内高 2.30m。围墙采用装配式围墙，装配式围墙板和抗风柱均采用 C30 混凝土预制，采用清水混凝土工艺，工厂化制作该措施以主体设计功能为主，兼有一定的水土保持功能，不纳入水土流失防治措施体系

(2) 站区道路硬化：站区道路硬化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。站区道路及硬化固化具有一定的水土保持功能，但由于措施的主要目的是维护主体运行期间的安全且为主体工程的重要组成，不界定为水土保持措施。

(3) 透水砖铺设：主体设计站区内各建、构筑物连接站内道路的便道采用透水青砂砖铺置，透水沙砖采用 100mm 厚铺面，底层 100mm 厚 C20 垫层 40m³，铺装面积 400m²，符合水土保持要求，具有水土保持功能，**界定为水土保持措施。**

(4) 站内排水管：为避免雨水冲刷变电站内裸露土壤的表面，减少因雨水冲刷而引起的水土流失，场地上地面雨水一部分由场地围墙排水孔排至站外，一部分通过雨水口汇集，由检查井集中后排入站内雨水管网，站内雨水管主要沿道路敷设，共布置雨水管 414m，其中 ϕ 200 钢筋混凝土管 350m、 ϕ 300 钢筋混凝土管 64m。排水管具有明显水土保持功能，**界定为水土保持措施。**

(5) 站外排水管：沿进站道路旁敷设 ϕ 1000 钢筋混凝土管 300m，连接排水沟。排水管为 ϕ 1000 钢筋砼管，长 300m。排导站内雨水，排水设施均具有良好的水土保持效果，**界定为水土保持措施。**

(6) 围墙外排水沟：主体设计绕围墙新建 800*800 排水沟 480m，排水沟矩形断面，采用 C30 钢筋砼底板及沟壁，钢格构漏空盖板。施工期间采取永临结合的方式，于永久排水沟位置开挖临时排水沟（永临结合，挖土工程量记入永久

排水沟内)。该排水沟能够汇集并排导扩建工程区场内和坡面雨水,起到水土保持的作用,设计排水标准为3年一遇短历时暴雨,满足坡面截排水工程3级标准。但由于本项目位于嘉陵江下游省级水土流失重点治理区,排水工程提高标准为2级,通过过流验算,排水沟设计满足5年一遇10min暴雨强度过流要求,符合水土保持要求,具有水土保持功能。**界定为水土保持措施。**

(7)表土回覆:施工后期对变电站站区绿化及植草护坡区域进行绿化覆土,站区绿化覆土面积约0.14hm²,植草护坡绿化覆土面积约0.19hm²,覆土厚度约0.22m,覆土量约0.08万m³。该措施有效保护项目内表土资源,符合水土保持要求,具有水土保持功能,**界定为水土保持措施**

(8)站区绿化:主体设计在空余场地人工种植麦冬草用于绿化,绿化面积0.14hm²,符合水土保持要求,具有水土保持功能,**界定为水土保持措施。**

(9)挡土墙:变电站工程区完成设计标高后,与周边形成的边坡均采用重力式挡土墙挡护,挡土墙采用C20砼浇筑。挡墙可有效防止边坡失稳坍塌造成水土流失,具有水土保持功能。但该项措施主要是保证主体工程本身安全而设置的。因此不界定为水土保持措施。

(10)植草护坡:变电站工程区完成设计标高后,主体设计在围墙外与周边地块形成的边坡坡面采用植草护坡,坡比为1:1.75,采用石棉网平铺后撒播草籽,平均栽植植密度5株/m²,采用灌木植被混合,植草护坡面积1850m²,符合水土保持要求,具有水土保持功能,**界定为水土保持措施。**

二、线路工程区

1、塔基工程区

(1)表土剥离

主体设计在施工前对塔基工程区具备的表土资源进行剥离保护,根据现场调查,塔基工程区表土剥离面积为0.77hm²,剥离厚度0.20~0.30m,剥离量为0.16万m³,表土剥离具有良好的保护表土资源的作用,**界定为水土保持措施。**

(2)表土回覆:施工后期对塔基施工临时占地区进行绿化覆土,覆土面积约0.60hm²,覆土厚度约0.22m,覆土量约0.13万m³。该措施有效保护项目内表土资源,符合水土保持要求,具有水土保持功能,**界定为水土保持措施。**

(3)堡坎护坡:根据主体设计资料,位于地形坡度较大的铁塔基础开挖前设置堡坎护坡,石堡坎,护坡尺寸根据实际情况确定。具备一定水土保持功能,

但主要目的是主体设计用于防护塔基填筑边坡安全，具有一定的水土保持功能，但不纳入主体工程具有水土流失功能的措施投资中。

(4) 塔基排水：塔位有坡度时，为防止上坡侧汇水面的雨水、山洪及其它地表水对基面的冲刷影响，对可能出现较大汇水面且土层较厚的塔位均需在塔位上坡侧设置排水沟。本工程排水沟砌筑量初步估计总长度约为 40m，矩形断面其尺寸为深 0.4m，宽 0.4m。截排水沟对塔基及周边的降雨及径流形成了有效的拦截，并进行有组织排放，使区域内的雨水尽快排出，减少对塔基及周边的地面冲刷造成水土流失，具有良好的水土保持功能，因此界定为水土保持措施。

(5) 撒草绿化：主体设计对塔基施工临时占用的林地区域恢复植被，恢复面积 0.52hm²，具有水土保持功能，**界定为水土保持措施。**

(6) 复耕：考虑到塔基工程区临时占用耕地，本工程后期应恢复占用的耕地，对土地进行场地清理和深耕翻松，并施用复合肥、农家肥以培肥土壤，本区复耕面积 0.08hm²，该措施有效保护项目内表土资源，具有水土保持功能，**界定为水土保持措施。**

2、牵张场工程区

(1) 钢板铺设：主体设计为避免施工时对地表造成大的扰动破坏，考虑在牵张场工程区铺设钢板，将施工机械与地表隔离开，减小施工扰动程度，具有良好的水土保持功能，经统计，钢板铺设面积约 1.56hm²，该措施有效保护项目内表土资源，符合水土保持要求，具有水土保持功能，**界定为水土保持措施。**

(2) 复耕：本工程后期应恢复占用的耕地，对土地进行场地清理和深耕翻松，并施用复合肥、农家肥以培肥土壤。本区复耕面积 0.31hm²。该措施有效保护项目内表土资源，具有水土保持功能，**界定为水土保持措施。**

3、施工便道区

(1) 表土剥离

主体设计在施工前对施工便道工程区具备的表土资源进行剥离保护，根据现场调查，施工便道工程区表土剥离面积为 0.56hm²，剥离厚度 0.20~0.30m，剥离量为 0.17 万 m³，表土剥离具有良好的保护表土资源的作用，**界定为水土保持措施。**

(2) 表土回覆：施工后期对施工便道工程区进行绿化覆土，覆土面积约 0.56hm²，覆土厚度约 0.22m，覆土量约 0.12 万 m³。该措施有效保护项目内表土资源，符合水土保持要求，具有水土保持功能，**界定为水土保持措施。**

(3) 钢板铺设：主体设计为避免施工车辆对地表造成大的扰动破坏，考虑在部分路段铺设钢板，便于施工机械的通过，经统计铺设钢板长 330m，宽 3.0m，厚 1.0cm，钢板铺设面积约 990m²，铺设钢板能有效的将施工机械与地表隔离开，减小施工扰动程度，具有良好的水土保持功能，**界定为水土保持措施。**

(4) 撒草绿化：主体设计对施工便道工程区部分扰动区域撒草绿化，绿化工程面积 0.01hm²，本措施既能起到景观美化工程的作用，还能消纳雨水，具有水土保持功能，**界定为水土保持措施。**

(5) 复耕：本工程后期应恢复占用的耕地，对土地进行场地清理和深耕翻松，并施用复合肥、农家肥以培肥土壤。本区复耕面积 0.55hm²。该措施有效保护项目内表土资源，具有水土保持功能，**界定为水土保持措施。**

三、排水沟过流复核

由于项目区位于嘉陵江下游省级水土流失重点治理内，根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018），临时截（排）水沟排水标准应提高一级，参照《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）相关规定，排水设计标准采用 5 年一遇 10min 短历时暴雨，排水沟加高 0.2m 验算。

本项目排水沟、截水沟尺寸详见下表：

表 3.2.7-1 本项目各类排水沟尺寸表

项目分区	排水沟名称	断面型式	底宽 (m)	深 (m)	坡比	材质
变电站工程区	围墙外侧排水沟	矩形断面	0.80	0.80	1: 0	混凝土
线路工程区 塔基工程区	塔基排水沟	矩形断面	0.40	0.40	1: 0	混凝土

排水沟坡面汇水面积产生的洪峰流量按《水土保持工程设计规范》（GB 51018-2014）中截排水设计流量计算公式计算：

$$Q_m = 16.67 \varphi q F$$

$$q = C_p C_t q_{5,10}$$

式中：Q - 最大洪峰流量，m³/s；

φ - 径流系数；

q - 设计重现期和降雨历时内的平均降雨强度(mm/min); 利用标准降雨强度等值线图及有关转换系数, 按式 $q=C_p C_t q_{5,10}$ 计算降雨强度; (C_p ——重现期转换系数, 查表得 $C_p=1$ 。 C_t ——降雨历时转换系数, 计算出降雨历时 t , 按工程所在地区的 60min 转换系数(C_{60}), 由表查取, C_{60} 可由图查取 0.45, $C_t=1.00$ 。 $q_{5,10}$ ——5 年一遇 10min 降雨强度 $q_{5,10}$ 等值线图 $q_{5,10}=2.0\text{mm/min}$ 。)。 5 年一遇 10min 最大降雨量 2.01mm/min。

F - 汇水面积, km^2 。 由于方案设计阶段限制, 目前尚不能确定线路每一基塔的具体位置和措施详细设计, 根据现场踏勘调查及对比周围类似工程, 得知单基塔的汇水面积一般在几百到几千平方米不等, 结合现场踏勘情况, 以最不利情况考虑, 汇水面积取 0.008km^2 ,

表 3.2.7-2 洪峰流量计算表

分区	工程名称	洪峰流量 $Q(\text{m}^3/\text{s})$	径流系数 ϕ	5 年一遇最大降雨量 $q(\text{mm}/\text{min})$	汇水面积 F (km^2)
变电站工程区	围墙外侧排水沟	1.41	0.60	2.01	0.07
线路工程区 塔基工程区	塔基排水沟	0.16	0.60	2.01	0.004

2) 断面设计

各排水沟设计断面尺寸根据明渠均匀流公式试算确定:

$$Q = A \cdot C \sqrt{Ri}$$

式中: Q - 排水流量, m^3/s ;

A - 过水断面面积, m^2 ;

C - 谢才系数, $C = \frac{1}{n} R^{1/6}$;

n - 排水沟糙率, 粗糙的混凝土排水沟取 0.017;

R - 水力半径, $R = A/\chi$, m;

i - 排水沟纵坡比降。

本项目主体设计排水沟过水能力见下表。

表 3.2.7.2-3 排水沟过水能力表

分区	工程名称	排水流量 $Q(\text{m}^3/\text{s})$	过水断面 面积 A (m^2)	谢才系 数 C	糙率 n	水力半 径 $R(\text{m})$	湿周 χ (m)	纵坡 比降 i
变电站工程区	围墙外侧排水沟	1.89	0.48	46.37	0.017	0.24	2	0.03
线路工程区 塔基工程区	塔基排水沟	0.18	0.08	40.08	0.017	0.10	0.80	0.03

经验算，可满足设计排水沟洪峰流量，即本项目排水沟断面尺寸能满足设计排泄要求。

3.3 主体工程设计中水土保持措施界定

水土保持工程的界定应遵循以下原则：

(1) 主导功能原则

以防治水土流失为主要目标的防护工程，应界定为水土保持工程；以主体工程设计功能为主、同时兼有水土保持功能的工程，不界定为水土保持工程，也不纳入水土流失防治措施体系，但需分析评价其是否满足水土保持要求；若不能满足水土保持要求时，可要求主体设计修改完善；也可由本方案提出补充措施，并纳入水土流失防治措施体系。

(2) 责任分区原则

对建设过程中的临时征地、临时占地，因施工结束后需归还当地群众或政府，水土流失防治责任将发生转移，须通过水土保持验收予以确认，各项防护措施均应界定为水土保持工程，纳入水土流失防治措施体系。

(3) 试验排除原则

对永久占地区内主体设计功能和水土保持功能难以直观区分的防护措施，可按破坏性试验的原则进行排除。假定没有这些防护措施，主体设计功能仍旧可以发挥作用，但会产生较大的水土流失，该项防护措施应界定为水土保持工程，纳入水土流失防治措施体系。

表 3.3-1 主体工程设计中的水土保持投资表

编号	工程或费用名称	单位	数量	单价 (元)	合价 (万元)	
	第一部分 工程措施				133.14	
一	变电站工程区				81.55	
(1)	表土回覆	万 m ³	0.08	110478.73	0.88	
(2)	透水砖铺砖	m ²	400	354.54	14.18	
(3)	围墙外侧排水沟	m	350	280	9.80	
(4)	站内排水 管	φ200 钢筋混凝土管	m	64	320	2.05
		φ200 钢筋混凝土管	m	300	450	13.50
(5)	站外排水管	m	480	375.28	18.01	
(6)	植草护坡	m ²	1850	125	23.13	
二	线路工程区				51.59	
1	塔基工程区				4.05	
(1)	表土剥离	万 m ³	0.16	46428.15	0.74	
(2)	表土回覆	万 m ³	0.13	110478.73	1.44	
(3)	塔基排水沟	m	40	375.28	1.50	

(4)	复耕	hm ²	0.08	45867.86	0.37
2	牵张场工程区				40.42
(1)	复耕	hm ²	0.31	45867.86	1.42
(2)	钢板铺设	m ²	15600	25	39.00
3	施工便道工程区				7.12
(1)	表土剥离	万 m ³	0.17	46428.15	0.79
(2)	表土回覆	万 m ³	0.12	110478.73	1.33
(3)	钢板铺设	m ²	0.55	45867.86	2.52
(4)	复耕	hm ²	990	25	2.48
	第二部分 植物措施				0.50
一	变电站工程区				0.02
(1)	站区绿化	hm ²	0.14	1255.31	0.02
二	线路工程区				0.48
1	塔基工程区				0.47
(1)	撒草绿化	hm ²	0.52	9091.32	0.47
2	施工便道工程区				0.01
(1)	撒草绿化	hm ²	0.01	9091.32	0.01

4 水土流失预测分析

4.1 水土流失现状

4.1.1 区域水土流失现状

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》（水利部办公厅，办水保[2013]188号），四川省水利厅关于印发《四川省省级水土流失重点预防区和重点治理区划分成果》的通知》（川水函[2017]482号）文件规定，项目区所处的南充市顺庆区属于嘉陵江下游省级水土流失重点治理区。

根据《2023年四川省水土流失动态监测成果》，顺庆区行政区划面积为556km²，水土流失面积为208.67km²，占总面积的37.53%。其中，轻度流失面积为131.67km²，占流失总面积的63.10%，中度侵蚀面积为41.83km²，占流失总面积的20.05%，强烈侵蚀面积24.05km²，占流失总面积的11.53%，极强烈侵蚀面积10.58km²，占流失总面积的5.07%，剧烈侵蚀面积均为0.54km²，占流失总面积的0.26%。根据《全国水土保持区划》（试行），项目区属于西南紫色土区，容许土壤流失量为500t/km²。顺庆区水土流失状况见表4-1。

表 4.1-1 顺庆区水土流失现状表

侵蚀强度	流失面积（km ² ）	流失比例
轻度	131.67	63.10%
中度	41.83	20.05%
强烈	24.05	11.53%
极强烈	10.58	5.07%
剧烈	0.54	0.26%
合计	556	100.00%

4.1.2 项目区水土流失背景值

项目区位于南充市顺庆区，项目区土壤侵蚀类型为水力侵蚀，主要形式有面蚀、溅蚀等，土壤侵蚀强度以轻度为主，容许土壤流失量500t/（km²·a）。

项目区现状占地类型为耕地、林地及其他土地根据《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表”、“面蚀分级指标表”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）中“对水域、硬化地面、裸岩等无土体的微度流失区

可不计背景值；对有土体的微度流失区，背景值可直接取 300 (t/km²·a)，微度以上的流失区，背景值一般取标准中的区间平均值”的规定，结合项目区地形、占地类型及林草覆盖率计算，项目区背景土壤侵蚀模数取 500 (t/km²·a)，侵蚀强度以轻度为主。

表 4.1-2 原地貌的土壤侵蚀模数表

项目分区		占地类型	面积 (hm ²)	坡度 (°)	林草覆盖率 (%)	侵蚀强度	侵蚀模数 (t/km ² ·a)	流失量 (t/a)
变电站工程区		耕地	0.35	<5	/	轻度	500	1.75
		其他土地	0.45	<5	30~45	轻度	500	2.25
线路工程区	塔基工程区	耕地	0.10	<5	/	轻度	500	0.5
		林地	0.67	5~8	45~60	轻度	500	3.35
	牵张场工程区	耕地	0.31	<5	<5	轻度	500	1.55
		其他土地	1.25	<5	45~60	轻度	500	6.25
	施工便道区	耕地	0.55	<5	/	轻度	500	2.75
		其他土地	0.01	<5	30~45	轻度	500	0.05
合计			3.69				500	18.45

表土堆场布设于塔基临时占地内，纳入塔基工程区，不再重复计列。

4.2 水土流失影响因素分析

4.2.1 水土流失影响因数分析

水土流失的形成与区域地形地貌、岩性、土壤、植被、气候等自然因素和人为因素密切相关。自然因素是水土流失发生、发展的潜在条件。人类活动是水土流失发生、发展的主导因素。

一、自然因素

1、项目区属于亚热带湿润季风气候区，雨量充沛，雨季降水集中分配，项目施工期经历雨季，对项目区地表冲刷作用增强。

2、项目施工期对地表扰动程度大，损毁地表植被导致地表抗侵蚀能力减弱。

二、人为因素

在工程建设过程中，由于建构物基础、场地高程调整及塔基基础施工等建设扰动，使原地表的水土保持功能降低或丧失，加之工程区降水具有强度大、相对集中、侵蚀作用强的特性，将加剧水土流失的发生；施工期是造成水土流失的重点时期。

工程建设过程中可能造成水土流失的环节，主要表现在以下几个方面：

1) 建构筑物基础、场地高程调整及塔基基础等施工活动, 扰动原地貌、改变地表土壤结构, 形成裸露面, 使原地表的水土保持功能降低或丧失, 土壤侵蚀强度较建设前明显增加。

2) 施工中大量施工人员和施工机械进入施工区, 对工程区地表扰动和损坏, 也是加剧水土流失的重要因素。

3) 工程自然恢复期, 大规模施工活动已基本停止, 项目区实施的绿化措施具有滞后性, 因此自然恢复期的土壤侵蚀强度仍将高于工程建设前的原地貌土壤侵蚀模数。

4.2.2 扰动地表分析

根据工程设计图纸、技术资料及《土地利用现状分类》(GB/T21010-2017), 结合实地调查情况, 经统计, 工程建设过程中扰动地表面积 3.69hm², 占地类型为耕地、林地、及其他土地, 项目损毁植被 2.89hm²。

表 4.2-1 本工程扰动地表面积及损毁植被面积情况 单位: hm²

项目组成	合计	占地性质		扰动地表面积	损毁植被面积
		永久占地	临时占地		
变电站工程区	0.80	0.80		0.80	0
线路工程区	塔基工程区	0.77	0.60	0.77	0.77
	牵张场工程区	1.56	1.56	1.56	1.56
	施工便道区	0.56	0.56	0.56	0.56
合计	3.69	0.97	2.72	3.69	2.89

4.2.3 土方(石)量

本项目土石方挖填平衡, 无土方。

4.3 水土流失量预测

4.3.1 预测范围

根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB 50433-2018)规定, 土壤流失量预测范围应为项目水土流失防治责任范围。

4.3.1 预测单元

根据本项目地形地貌、扰动方式、扰动后地标的物质组成、气象特点等相近的原则进行单元划分。本方案水土流失预测的范围包括整个工程建设所占用和扰动区域的永久占地和临时占地, 因此本方案将水土流失预测单元分为变电站工程

区、线路工程区，线路工程区由塔基工程区、牵张场工程区及施工便道工程区组成，共 4 个预测单元。

4.3.3 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 5~9 月。

1) 施工期

在施工期间，工程开挖和填筑、建筑材料堆置及机械碾压等施工活动，破坏了项目区原稳定地貌和植被，扰动土体结构，改变了现状地形，开挖面、松散裸露面无植被遮盖，土地抗蚀能力降低，在降雨作用下水土流失增强，因此施工期是本次调查的重点，在土建工程施工结束时，水土流失强度达到最大。各区水土流失预测时间长短的确定，是根据地面扰动时间，同时考虑工程影响的后续效果而定。

本工程拟于 2025 年 9 月开工，2026 年 8 月完工，总工期 12 个月，因此本方案将对施工期这段时间内产生的水土流失进行预测评价。并根据《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL773-2018），对各计算单元划定测算期（即时段）。

2) 自然恢复期

根据《生产建设项目水土保持技术标准》4.5.6 条，自然恢复期为施工扰动后恢复到扰动前土壤侵蚀强度所需要的时间。自然恢复期，本项目的建构筑物已修筑完成、地面经过硬化，在竣工后可视为不再产生新增水土流失的产生，因此施工期过后不再进行预测；但项目区绿化措施实施的当年不会马上达到绿化和保水保土的效果，本项目位于顺庆区属于湿润区，确定本工程自然恢复期预测时段为 2.0 年。

表 4.3-1 水土流失预测单元及时段一览表

预测单元	预测面积和时间				
	施工期（含施工准备期）			自然恢复期 2027 年 3 月~2029 年 2 月	
	预测面积（hm ² ）	预测时期	预测时段(a)	预测面积（hm ² ）	预测时段(a)
变电站工程区	0.80	2025.9~2026.8	1.00	0.14	2.00
线路 塔基工程区	0.77	2025.9~2026.8	1.00	0.60	2.00

工程区	牵张场工程区	1.56	2025.9~2026.8	1.00	1.56	2.00
	施工便道区	0.56	2025.9~2026.8	1.00	0.56	2.00
合计		3.69			2.86	

4.3.3 土壤侵蚀模数

本项目水土流失量测算按《生产建设项目土壤流失量测算导则》(SL773-2018)分为上方无来水工程开挖面土壤流失量测算、上方无来水工程堆积体土壤流失量测算和植被破坏型一般扰动地表土壤流失量测算三种方式。

(1) 上方无来水工程开挖面土壤流失量测算的经验公式进行计算预测,公式如下:

$$M_{kw} = RG_{kw}L_{kw}S_{kw}A$$

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

M_{kw} ——上方无来水工程开挖面计算单元土壤流失量, t ;

G_{kw} ——上方无来水工程开挖面土质因子, $t \cdot hm^2 / (hm^2 \cdot MJ)$,

$$G_{kw} = 0.004e^{\frac{4.28SIL(1-CLA)}{\rho}};$$

L_{kw} ——上方无来水工程开挖面坡长因子, 无量纲, $L_{kw} = (\lambda/5)^{-0.57}$;

S_{kw} ——上方无来水工程开挖面坡度因子, 无量纲, $S_{kw} = 0.80 \sin \theta + 0.38$;

A ——计算单元的水平投影面积, hm^2 ;

表 4.3.3-1 上方无来水工程开挖面土壤侵蚀模数 (施工期)

因子	公式	扰动单元		
		变电站工程区	塔基工程区	施工便道区
M	$M=100 \cdot RG_{kw}L_{kw}S_{kw}$	1832	1494	1354
R	取值	5276.9	5276.9	5276.9
ρ	/	/	/	/
G_{kw}	$G_{kw} = 0.004e^{\frac{4.28SIL(1-CLA)}{\rho}}$	0.01	0.01	0.01
ρ	/	1.38	1.38	1.38
SIL	/	0.51	0.51	0.51
CLA	/	0.22	0.22	0.22
L_{kw}	$L_{kw} = (\lambda/5)^{-0.57}$	0.62	0.48	0.45
λ	/	4	6	9
S_{kw}	$S_{kw} = 0.8 \sin \theta + 0.38$	0.56	0.59	0.57
θ	/	25	5	1

(2) 上方无来水工程堆积体土壤流失量测算的经验公式进行计算预测,公式如下:

$$M_{dw} = XRG_{dw}L_{dw}S_{dw}A$$

M_{dw} ——上方无来水工程堆积体计算单元土壤流失量, t;

X ——工程堆积体形态因子, MJ·mm/(hm²·h);

R ——土壤可侵蚀因子, t·hm²·h(hm²·MJ·mm);

G_{dw} ——坡长因子, 无量纲;

$$G_{dw} = a_1 e^{b_1 \delta}$$

δ ——计算单元侵蚀面土体砾石含量, 重量百分数, 取小数(如 0.1、0.2、...);

a_1 、 b_1 ——上方无来水工程堆积体土石质, 无量纲;

S_{dw} ——上方无来水工程堆积体坡度因子, 无量纲;

$$S_{dw} = (\theta/25)^{d_1}$$

d_1 ——上方无来水工程堆积体坡度因子系数, 无量纲;

L_{dw} ——上方无来水工程堆积体长度因子, 无量纲;

$$L_{dw} = (\lambda/5)^{f_1}$$

f_1 ——上方无来水工程堆积体坡长因子系数, 无量纲;

(3) 植被破坏型一般扰动地表计算单元土壤流失量测算公式如下:

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

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;

R ——降雨侵蚀力因子, MJ·mm/(hm²·h);

K ——土壤可蚀性因子, t·hm²·h(hm²·MJ·mm);

L_y ——坡长因子, 无量纲, $L_y = (\lambda/20)^m$;

S_y ——坡度因子, 无量纲, $S_y = -1.5 + 17 / (1 + e^{(2.3 - 6.1 \sin \theta)})$;

B ——植被覆盖因子, 无量纲;

E ——工程措施因子, 无量纲;

T ——耕作措施因子, 无量纲;

A ——计算单元的水平投影面积, hm²。

表 4.3.3-3 地表翻扰型一般扰动地表土壤侵蚀模数(施工期)

序号	项目	因子	公式	扰动单元
				牵张场工程区
三	一般扰动地表(地表翻扰型)	M	$M=100 \cdot R \cdot K_{yd} \cdot L_y \cdot S_y \cdot BET$	988

1	降雨侵蚀力因子	R	取值	5276.9
2	翻扰型土壤可蚀性因子	K_{yd}	$K_{yd}=NK$	0.02
2.1	土壤可蚀性因子增大系数	N	取值	2.13
2.2	土壤可蚀性因子	K	取值	0.0071
3	坡长因子	L_y	$L_y=(\lambda/20)^m$	0.49
3.1	水平投影坡长 (m)	λ	$\lambda=\lambda_x\cos\theta$	4.53
3.2	斜坡长度 (m)	λ_x	/	5
3.3	坡长指数	m	/	0.5
4	坡度因子	S_y	$S_y=-1.5+17/[1+e^{(2.3-6.1\sin\theta)}]$	4.68
4.1	坡度(°)	θ	/	25
5	植被覆盖因子	B	/	0.02
6	工程措施因子	E	/	1
7	耕作措施因子	T	/	1

表 4.3.3-3 地表翻扰型一般扰动地表土壤侵蚀模数 (自然恢复期)

序号	项目	因子	公式	扰动单元			
				变电站工程区	塔基工程区	牵张场工程区	施工便道区
三	一般扰动地表 (地表翻扰型)	M	$M=100*RK_{yd}L_ySyBET$	1008	964	810	931
1	降雨侵蚀力因子	R	取值	5276.9	5276.9	5276.9	5276.9
2	翻扰型土壤可蚀性因子	K_{yd}	$K_{yd}=NK$	0.02	0.02	0.02	0.02
2.1	土壤可蚀性因子增大系数	N	取值	2.13	2.13	2.13	2.13
2.2	土壤可蚀性因子	K	取值	0.0071	0.0071	0.0071	0.0071
3	坡长因子	L_y	$L_y=(\lambda/20)^m$	0.55	0.52	0.55	0.51
3.1	水平投影坡长 (m)	λ	$\lambda=\lambda_x\cos\theta$	4.53	4.53	4.64	4.53
3.2	斜坡长度 (m)	λ_x	/	5	5	5	5
3.3	坡长指数	m	/	0.5	0.5	0.5	0.5
4	坡度因子	S_y	$S_y=-1.5+17/[1+e^{(2.3-6.1\sin\theta)}]$	8.68	8.78	4.65	8.65
4.1	坡度(°)	θ	/	25	22	22	22
5	植被覆盖因子	B	/	0.02	0.02	0.03	0.02
6	工程措施因子	E	/	1	1	1	1
7	耕作措施因子	T	/	1	1	1	1

表 4.3.3-4 项目各区土壤侵蚀模数汇总表 单位: $[t/(km^2\cdot a)]$

预测单元	土壤流失类型	施工期	自然恢复期		
		预测时段侵蚀模数 ($t/km^2\cdot a$)	自然恢复期第一年侵蚀模数 ($t/km^2\cdot a$)	自然恢复期第二年侵蚀模数 ($t/km^2\cdot a$)	
变电站工程区	上方无来水工程开挖面	1832	1008	565	
线路工程区	塔基工程区	上方无来水工程开挖面	1494	964	585
	牵张场工程区	地表翻扰型一般扰动地表	988	810	585
	施工便道区	上方无来水工程开挖面	1354	931	585

4.3.3.3 预测结果

项目水土流失量调查按《生产建设项目水土保持技术标准》(GB 50433-2018)中 4.5 水土流失预测章节中 4.5.3 的预测公式及方法, 分别计算原地貌、施工期、自然恢复期的水土流失量, 公式如下:

$$W = \sum_{i=1}^n \sum_{k=1}^3 F_i \times M_{ik} \times T_{ik}$$

式中: W: 扰动地表水土流失量, t;

i: 预测单元 (1, 2, 3, ……n);

k: 预测时段: 1, 2, 指施工期, 自然恢复期;

F_i: 第 i 个预测单元的面积, km²;

M_{ik}: 扰动后不同预测单元不同时段土壤侵蚀模数, t/(km²·a);

T_{ik}: 预测时段 (扰动时段), a

表 4.3-6 水土流失预测结果汇总表

预测时段	预测单元	背景侵蚀模数 (t/km ² ·a)	扰动后侵蚀模数 (t/km ² ·a)	扰动面积 (hm ²)	扰动时间 (a)	土壤流失预测量 (t)	背景土壤流失量 (t)	新增土壤流失量 (t)	占新增流失量的百分比 (%)		
(施工期)	变电站工程区	500	1832	0.80	1.0	14.66	4.00	10.66	24.30%		
	线路工程区	塔基工程区	500	1494	0.77	1.0	11.50	3.85	7.65	17.45%	
		牵张场工程区	500	988	1.56	1.0	15.41	7.80	7.61	17.36%	
		施工便道区	500	1354	0.56	1.0	7.58	2.80	4.78	10.91%	
	小计					49.16	18.45	30.71	70.02%		
(自然恢复期)	第一年	变电站工程区	500	1008	0.14	1.0	1.41	0.70	0.71	1.62%	
		线路工程区	塔基工程区	500	964	0.60	1.0	5.78	3.00	2.78	6.35%
			牵张场工程区	500	810	1.56	1.0	12.64	7.80	4.84	11.03%
			施工便道区	500	931	0.56	1.0	5.21	2.80	2.41	5.50%
	第二年	变电站工程区	500	565	0.14	1.0	0.79	0.70	0.09	0.21%	
		线路工程区	塔基工程区	500	585	0.60	1.0	3.51	3.00	0.51	1.16%
			牵张场工程区	500	585	1.56	1.0	9.13	7.80	1.33	3.02%
			施工便道区	500	585	0.56	1.0	3.28	2.80	0.48	1.09%
	小计					41.75	28.60	13.15	29.98%		
	合计					90.90	47.05	43.85	100.00%		

经预测, 本工程施工期及自然恢复期在不采取任何水土保持措施的前提下, 可能造成的土壤流失总量约 90.90t, 其中背景流失量 47.05t, 新增土壤流失总量 43.85t。新增土壤流失量中, 施工期新增水土流失量为 30.71t (占比 70.02%), 因此施工期为预测重点时段; 最严重区域为变电站工程区 10.66t (占比 24.30%)。

综上，施工过程中应适时采取临时防护措施和工程措施相结合，水土流失分析与预测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

4.4 水土流失危害分析

本项目工程建设过程中，工程区征地范围内的地表将遭受不同程度的破坏，局部地貌将发生较大的变化，如不采取水土保持措施，工程区内新增水土流失将对区域土地生产力、区域生态环境及工程本身等产生不同程度的影响。工程建设期间可能造成水土流失危害表现为以下几个方面：

1、对本工程的施工建设和运行的影响

工程有大量的土石方工程，基础开挖等施工过程严重影响了这些单元土层的稳定性，为水土流失的加剧创造了条件。工程建设可能导致的水土流失与工程建设的安全息息相关，工程施工产生的弃渣及临时堆土如不能及时有效地处理，流失的水土将进入施工现场，影响施工进度，以及施工期的安全。

2、对生态环境的影响

该项目的建设使土地格局发生了变化，使自然体系生产能力受到一定程度的影响，自然体系的生产能力降低，地表的破坏及产生的水土流失将影响周边的生态环境，加大周边土地的沙化和周边的扬尘。

3、对河流水域的危害

由于工程的土石方开挖回填，占地扰动，如不采取必要的措施必然使土壤流失随地表径流进入区域水系，对八支渠及西河产生一定的淤积，增加雨季水体的含沙量，影响河道的行洪能力。因此有必要对项目建设区布设水土保持措施，以减少对河流的危害。

4、破坏土地质量，增大区域水土流失量

工程施工期间，临时占地占用的地表植被和土壤结构将遭到破坏，区域的植被覆盖度降低，植被恢复能力下降。如不采取临时措施将增大区域的水土流失量，随着水土流失的发生，土壤中的有机物、氮、磷、无机盐类含量迅速下降，土壤的质量退化，植被恢复能力下降，区域的植被覆盖率降低。工程建设过程中雨季余土如不采取防护措施，将加剧工程区水力侵蚀，增大区域水土流失量。

4.5 指导性意见

1、拟建项目施工期是水土流失重点防治阶段，变电站工程区是产生水土流失的重点区域，水土流失强度较大。根据其流失原因，流失时段，流失类型，采取具有针对性的防治措施。建立起临时措施、工程措施、植物措施相结合的综合防治体系，有效治理工程建设施工期间以及工程完工后扰动地表自然恢复期间的水土流失，达到治理并改善流失状况的目的。

2、根据预测结果，施工期是水土流失较为严重的时期，应合理进行施工组织设计，减少扰动影响范围，缩短施工时间。土石方开挖施工尽量避开雨天施工，并加强临时预防措施，同时结合相应的工程、植物措施以有效地防治建设区的水土流失。防治措施应与主体工程同步进行，此外，植物措施应结合厂站工程施工进度的安排、分期实施。

3、为防治项目建设的大量新增水土流失，控制和减少可能造成水土流失及危害，应加强项目区的水土保持监测。厂站工程区为本项目水土保持监测的重点区域，应加强监测；施工期为重点监测时段。

4、项目建设过程中，因地基清表、基础开挖等施工活动，扰动和破坏了原地表土壤结构和植被。本项目建设存在可能造成项目区水土流失的不利因素，但是通过制定和实施科学合理的防治措施，可以减少因项目建设对项目区水土保持的不利影响。

5 水土保持措施

5.1 防治区划分

5.1.1 防治责任范围

依照“谁开发谁保护、谁造成水土流失谁负责治理”的原则与《生产建设项目水土保持技术标准》(GB 50433-2018)的规定“防治责任范围包括项目永久征地、临时占地（含租赁土地）以及其他使用与管辖区域建设区域”，结合本项目建设及运行涉及或可能影响的范围，确定本项目水土流失防治责任范围。根据项目主体工程设计资料结合现场调查分析，本项目总用地面积为 3.69hm²，其中临时占地 2.72hm²，永久占地 0.97hm²。

5.1.2 水土流失分区原则

1、根据实地调查（勘测）结果，在确定的防治责任范围内，依据工程布局、施工扰动特点、建设时序、地貌特征、自然属性、水土流失影响等进行分区。

2、分区的原则应符合下列规定：

- 1) 各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。

5.1.3 水土流失防治分区结果

本项目水土流失防治分区成果见表 5.1-1。

表 5.1-1 项目水土流失防治分区表

防治分区		建设内容	防治责任范围 (hm ²)
一级分区	二级分区		
变电站工程区	/	变电站主体工程、进站道路及周边边坡、绿化、排水等	0.80
线路工程区	塔基工程区	15 座塔基及塔基施工临时占地包括表土堆场	0.77
	牵张场工程区	3 处牵张场	1.56

防治分区		建设内容	防治责任范围 (hm ²)
一级分区	二级分区		
	施工便道区	新建施工便道及拓宽道路	0.56
合计			3.69

5.2 措施总体布局

5.2.1 防治措施布设原则

根据项目区环境特征，结合项目工程特点和主体工程已有的防治措施，制定布置水土保持措施的原则如下：

(1) 结合本工程实际和项目区水土流失现状，因地制宜、因害设防、防治结合、全面布局、科学配置；

(2) 项目建设过程中应注重生态环境保护，设置临时性防护措施，减少施工过程中造成的人为扰动及产生的废弃土（石、渣）。

(3) 注重吸收当地水土保持的成功经验。

(4) 树立人与自然和谐相处的理念，尊重自然规律，注重与周边景观相协调。

(5) 工程措施、植物措施、临时措施合理配置、统筹兼顾，形成综合防护体系。

(6) 工程措施尽量选用当地材料，做到技术上可靠、经济上合理。

(7) 植物措施尽量选用适合当地的品种，并考虑绿化美化效果。

(8) 防治措施布设与主体工程密切配合，相互协调，形成整体。

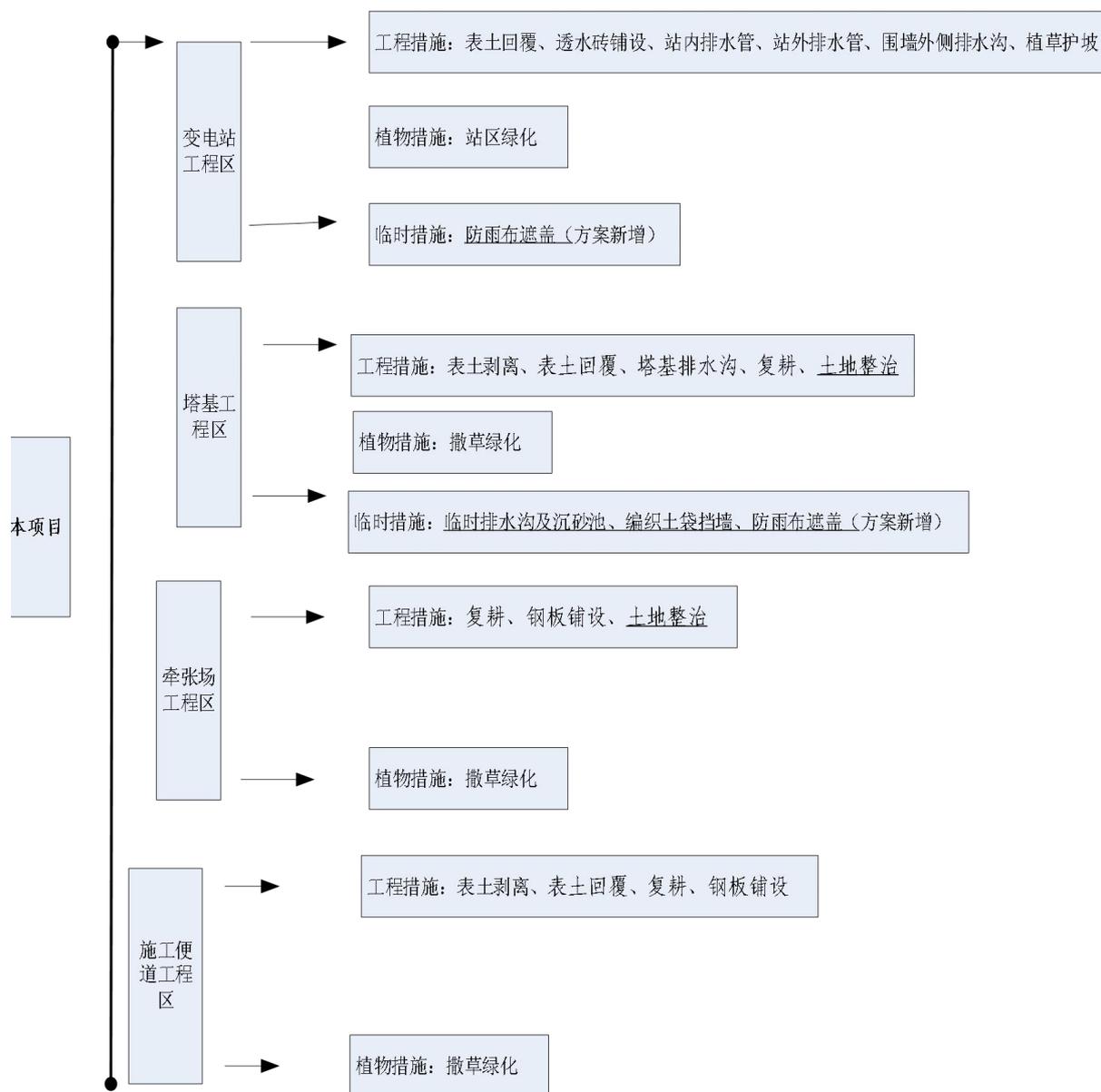
在防治时段方面，对施工期产生的水土流失进行重点防治。在防治区域方面对主体工程区、施工场地区产生的水土流失进行重点防治，同时兼顾对自然恢复期及其他工程区的水土流失防治，做到全局和局部相统一，重点和一般相协调的原则，对项目区水土流失进行全面防治。

5.2.2 水土保持防治措施体系

根据项目工程特点和水土流失特征，项目区水土保持措施布置的总体思路是：以防治水土流失为最终目的，以变电站工程区和线路工程区为重点区域，施工期为重点时段，配合主体工程中已有的水土保持措施综合规划布设水土流失防治措施体系，做到临时措施与工程措施相结合，“点、线、面”相结合，形成完整的防护体系。水土流失防治工程体系如下：

表 5.2-1 水土保持措施体系及总体布局表

防治区	措施类型	措施名称	布设位置	投资属性	备注	
变电站工程区	工程措施	表土回覆	站区绿化区域	主体已有	未实施	
		透水砖铺设	连接便道区域	主体已有	未实施	
		站内排水管	φ200 钢筋混凝土管	沿道路敷设	主体已有	未实施
			φ300 钢筋混凝土管			
		站外排水管	沿进站道路敷设	主体已有	未实施	
		围墙外侧排水沟	沿围墙围绕	主体已有	未实施	
	植草护坡	边坡区域	主体已有	未实施		
	植物措施	站区绿化	实施绿化	主体已有	未实施	
临时措施	防雨布遮盖	施工生产区	方案新增	未实施		
线路工程区	塔基工程区	工程措施	表土剥离	有植被区域	主体已有	未实施
			表土回覆	复耕和迹地恢复区域	主体已有	未实施
			塔基排水沟	塔基区域	主体已有	未实施
			复耕	占地为耕地区域	主体已有	未实施
			土地整治	复耕和迹地恢复区域	方案新增	未实施
	植物措施	撒草绿化	迹地恢复区域	主体已有	未实施	
	临时措施	临时排水沟	塔基区域	方案新增	未实施	
		临时沉砂池	塔基区域	方案新增	未实施	
		土袋挡墙	堆放表土区域	方案新增	未实施	
		防雨布遮盖	堆放表土顶部	方案新增	未实施	
	牵张场工程区	工程措施	复耕	占地为耕地区域	主体已有	未实施
			钢板铺设	临时占压处	主体已有	未实施
			土地整治	复耕和迹地恢复区域	方案新增	未实施
	植物措施	撒草绿化	迹地恢复区域	方案新增	未实施	
	施工便道区	工程措施	表土剥离	有植被区域	主体已有	未实施
			表土回覆	复耕和迹地恢复区域	主体已有	未实施
			复耕	占地为耕地区域	主体已有	未实施
			钢板铺设	部分路段	主体已有	未实施
植物措施		撒草绿化	迹地恢复区域	主体已有	未实施	



5.3 分区措施布设

本方案防治措施工程防护等级和设计标准根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB 50433-2018)、《水土保持工程设计规范》(GB 51018-2014)、《防洪标准》(GB 50201-2014)、《输变电项目水土保持技术规范》(SL640-2018)中相关规定执行。

5.3.1 设计标准

一、工程措施

1、截排水工程：根据《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014），本项目排水沟为其他设施的排水沟，属于坡面截排水工程3级标准，但由于项目所在地属于嘉陵江下游省级水土流失重点治理区。根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018），对于无法避让水土流失重点预防区和治理区的应提高标准。因此将坡面截排水工程标准由3级提高至2级。排水标准按5年一遇10min暴雨强度设计。

2、土地整治工程：参照《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20~30m，根据原占地类型、立地条件及环境绿化等需要，表土回覆厚度按22cm的标准。

二、植物措施

参照《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014），同时考虑项目区所在地属嘉陵江下游省级水土流失重点治理区，应提高一级标准。本工程属输变电工程，植被恢复与建设工程级别为2级。苗木及种子必须是一级苗或一级种，并且要具有“一签三证”，即要有标签、生产经营许可证、质量合格证和植物检疫证。植物配置尽量采用灌草结合的方式，恢复生物多样性。

5.3.2 变电站工程区水保措施

（1）工程措施

——表土回覆（主体已有）

施工后期对变电站站区绿化及植草护坡区域进行绿化覆土，其中站区绿化覆土面积约0.14hm²，植草护坡绿化覆土面积约0.19hm²，覆土厚度约0.22m，覆土量约0.08万m³。

——透水砖铺设（主体已有）

主体设计站区内各建、构筑物连接站内道路的便道采用透水青砂砖铺置，透水沙砖采用100mm厚铺面，底层100mm厚C20垫层40m³，铺装面积400m²。

——站内排水管（主体已有）

主体设计站内雨水管主要沿道路敷设，共布置雨水管414m，其中φ200钢筋混凝土管350m、φ300钢筋混凝土管64m。

——站外排水管（主体已有）

主体设计沿进站道路旁敷设 $\varnothing 1000$ 钢筋混凝土管 300m，连接排水沟。排水管为 $\varphi 1000$ 钢筋砼管，长 300m。

——围墙外侧排水沟（主体已有）

主体设计绕围墙新建 800*800mm 排水沟 480m，排水沟矩形断面，采用 C30 钢筋砼底板及沟壁，钢格构漏空盖板。施工期间采取永临结合的方式，于永久排水沟位置开挖临时排水沟（永临结合，挖土工程量记入永久排水沟内）。

——植草护坡（主体已有）

变电站工程区完成设计标高后，主体设计在围墙外与周边地块形成的边坡坡面采用植草护坡，坡比为 1: 1.75，采用石棉网平铺后撒播草籽，平均栽植植密度 5 株/ m^2 ，采用灌木植被混合，植草护坡面积 1850 m^2 。

（2）植物措施

——站区绿化（主体已有）

主体设计在空余场地人工种植麦冬草用于绿化，绿化面积 0.14 hm^2 。

（3）临时措施

——防雨布遮盖（方案新增）

本工程在施工建设过程中对变电站工程区堆放材料、设置钢筋及堆放加工棚的施工场地、裸露地面采取防雨布进行遮盖 200 m^2

5.3.3 塔基工程区水保措施

（1）工程措施

——表土剥离（主体已有）

主体设计在施工前对塔基工程区具备的表土资源进行剥离保护，表土剥离面积为 0.77 hm^2 ，剥离厚度 0.20~0.30m，剥离量为 0.16 万 m^3 ；剥离表土堆放于塔基施工临时占地区域内，就近运输堆放，后统一调配，用于后期覆土。

——表土回覆（主体已有）

施工后期对塔基施工临时占地区进行绿化覆土，覆土面积约 0.60 hm^2 ，覆土厚度约 0.22m，覆土量约 0.13 万 m^3 。

——塔基排水沟（主体已有）

主体设计在塔位上坡侧设置排水沟，排水沟初步估计总长度约为 40m，矩形断面，其尺寸为深 0.4m，宽 0.4m。

——复耕（主体已有）

施工结束后应恢复占用的耕地，对土地进行场地清理和深耕翻松，并施用复合肥、农家肥以培肥土壤。本区复耕面积 0.08hm²。

——土地整治（方案新增）

塔基区主体工程施工结束后，方案将对塔基施工区域进行土地整治，场地清理后削凸填凹平整地表，翻松表层土，整治面积为 0.60hm²。

（2）植物措施

——撒草绿化（主体已有）

主体设计对塔基施工临时占用的林地区域恢复植被，绿化草籽可选用高羊茅、狗牙根的混合草籽，草种撒播密度为 50kg/hm²，恢复面积 0.52hm²。

（3）临时措施

——临时排水沟（方案新增）

根据场地临时排水需要，施工时在塔基周围山坡汇水面较大塔基外围设置临时排水沟，减少周边径流对场地的影响。在临时排水沟接入自然水系前进入临时沉砂池作沉沙处理。临时排水沟为矩形截面，尺寸为底宽0.40m，高0.40m，拟设置临时排水沟设置长度100m。

——临时沉砂池（方案新增）

临时排水沟末端设置1座临时沉砂池，为梯形土质沉砂池，上口长2m，宽2m。下口长1m，宽1m，深1m，雨水经过沉沙后排入周边耕地灌溉自然沟渠中，沉砂池拟设置3个。

——土袋挡墙（方案新增）

施工期间产生的临时堆土包括塔基开挖后不能及时回填的土石方及施工前剥离的表土，这些土方若松散地堆放在塔基周围空地，在施工人员的扰动下会垮塌，降雨时易被冲刷。为减少因雨水冲刷临时堆土而产生的水土流失，本方案设计在表土堆场坡脚堆土袋进行挡护，土袋呈梯形堆放，高 0.8m，上底宽 0.6m，下底宽为 1.0m，土袋按“一丁两顺”搭放，将剥离表土装入编织袋，挡护塔基区装袋剩余的表土和基础开挖出的土

石方，表土和一般土石方分开堆放，避免混合。经统计，需要土袋挡墙 525m (336m³)，临时堆土全部利用完毕后，拆除挡墙。

——防雨布遮盖（方案新增）

本方案在施工建设过程中为了保护表土资源，对塔基施工临时占地范围内及表土临时堆土区采用防雨布遮盖。防雨布用量按可重复使用折算，防雨布可重复利用 3-4 次，本区域共计采用防雨布 750m²。

排水沟过流复核

由于项目区位于嘉陵江下游省级水土流失重点治理内，根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018），临时截（排）水沟排水标准应提高一级，参照《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）相关规定，排水设计标准采用 5 年一遇 10min 短历时暴雨，排水沟加高 0.2m 验算。

本项目排水沟尺寸详见下表：

表 3.2.7-1 本项目各类排水沟尺寸表

项目分区		排水沟名称	断面型式	底宽 (m)	深 (m)	坡比	材质
线路工程区	塔基工程区	塔基排水沟	矩形断面	0.40	0.40	1: 0	混凝土

排水沟坡面汇水面积产生的洪峰流量按《水土保持工程设计规范》(GB 51018-2014) 中截排水设计流量计算公式计算：

$$Q_m = 16.67 \varphi q F$$

$$q = C_p C_t q_{5,10}$$

式中：Q - 最大洪峰流量，m³/s；

φ - 径流系数；

q - 设计重现期和降雨历时内的平均降雨强度(mm/min)；利用标准降雨强度等值线图及有关转换系数，按式 $q = C_p C_t q_{5,10}$ 计算降雨强度；（ C_p ——重现期转换系数，查表得 $C_p = 1$ 。 C_t ——降雨历时转换系数，计算出降雨历时 t，按工程所在地区的 60min 转换系数（ C_{60} ），由表查取， C_{60} 可由图查取 0.45， $C_t = 1.00$ 。 $q_{5,10}$ ——5 年一遇 10min 降雨强度 $q_{5,10}$ 等值线图 $q_{5,10} = 2.0 \text{mm/min}$ 。）。5 年一遇 10min 最大降雨量 2.01mm/min。

F - 汇水面积，km²。由于方案设计阶段限制，目前尚不能确定线路每一基塔的具体位置和措施详细设计，根据现场踏勘调查及对比周围类似工程，得知单基塔的汇水面

积一般在几百到几千平方米不等，结合现场踏勘情况，以最不利情况考虑，汇水面积取 0.008km²，

表 3.2.7-2 洪峰流量计算表

分区		工程名称	洪峰流量 Q(m ³ /s)	径流系 数φ	5年一遇最大降雨 量 q (mm/min)	汇水面积 F (km ²)
线路工程区	塔基工程区	塔基排水沟	0.16	0.60	2.01	0.004

2) 断面设计

各排水沟设计断面尺寸根据明渠均匀流公式试算确定：

$$Q = A \cdot C \sqrt{Ri}$$

式中： Q - 排水流量，m³/s；

A - 过水断面面积，m²；

C - 谢才系数， $C = \frac{1}{n} R^{1/6}$ ；

n - 排水沟糙率，粗糙的混凝土排水沟取 0.017；

R - 水力半径， $R = A/\chi$ ，m；

i - 排水沟纵坡比降。

本项目主体设计排水沟过水能力见下表。

表 3.2.7.2-3 排水沟过水能力表

分区		工程名称	排水流量 Q(m ³ /s)	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χ (m)	纵坡比 降 i
线路工程区	塔基工程区	塔基排水沟	0.18	0.08	40.08	0.017	0.10	0.80	0.03

经验算，可满足设计排水沟洪峰流量，即本项目排水沟断面尺寸能满足设计排泄要求

5.3.4 牵张场工程区水保措施

(1) 工程措施

——复耕（主体已有）

工程后期应恢复占用的耕地，对土地进行场地清理和深耕翻松，并施用复合肥、农家肥以培肥土壤。本区复耕面积 0.31hm²。

——钢板铺设（主体已有）

主体设计为避免施工时对地表造成大的扰动破坏，考虑在牵张场工程区铺设钢板，将施工机械与地表隔离开，减小施工扰动程度，具有良好的水土保持功能，经统计，钢板铺设面积约 1.56hm^2 。

——土地整治（方案新增）

施工结束后，方案将对牵张场区域进行土地整治，场地清理后翻松表层土，整治面积为 1.56hm^2 。

（2）植物措施

——撒草绿化（方案新增）

施工结束后，方案将对牵张场临时占用的其他土地区域进行迹地恢复，绿化草籽可选用高羊茅、狗牙根的混合草籽，草种撒播密度为 $50\text{kg}/\text{hm}^2$ ，恢复面积 1.25hm^2 。

5.3.5 施工便道区水保措施

（1）工程措施

——表土剥离（主体已有）

主体设计在施工前对施工便道区具备的表土资源进行剥离保护，表土剥离面积为 0.56hm^2 ，剥离厚度 $0.20\sim 0.30\text{m}$ ，剥离量为 0.17 万 m^3 ；剥离表土堆放于塔基施工临时占地区域内，就近运输堆放，后统一调配，用于后期覆土。

——表土回覆（主体已有）

施工后期对施工便道工程区进行绿化覆土，覆土面积约 0.56hm^2 ，覆土厚度约 0.22m ，覆土量约 0.12 万 m^3 。

——钢板铺设（主体已有）

主体设计为避免施工车辆对地表造成大的扰动破坏，考虑在部分路段铺设钢板，便于施工机械的通过，经统计铺设钢板长 330m ，宽 3.0m ，厚 1.0cm ，钢板铺设面积约 990m^2 ，铺设钢板能有效的将施工机械与地表隔离开，减小施工扰动程度。

——复耕（主体已有）

本工程后期应恢复占用的耕地，对土地进行场地清理和深耕翻松，并施用复合肥、农家肥以培肥土壤。本区复耕面积 0.55hm^2 。

（2）植物措施

——撒草绿化（主体已有）

主体设计对施工便道工程区部分扰动区域撒草绿化，绿化草籽可选用高羊茅、狗牙根的混合草籽，草种撒播密度为 $50\text{kg}/\text{hm}^2$ ，绿化工程面积 0.01hm^2 。

5.3.6 防治措施工程量汇总

水土保持措施应作为主体工程设计的重要组成部分，本方案通过补充和完善水土流失防治体系，按照分区防治的原则，对各区分别采取了临时措施、工程措施、植物措施相结合的综合防治措施。

表 5.3-9 水土保持措施工程量汇总表

防治区		措施类型	措施名称	单位	工程量	
变电站工程区		工程措施	表土回覆	万 m^3	0.08	
			透水砖铺设	m^2	400	
			站内排水管	$\phi 200$ 钢筋混凝土管	m	350
				$\phi 300$ 钢筋混凝土管	m	64
			站外排水管	m	300	
			围墙外侧排水沟	m	480	
		植草护坡	m^2	1850		
		植物措施	站区绿化	hm^2	0.14	
临时措施	防雨布遮盖	m^2	200			
线路工程区	塔基工程区	工程措施	表土剥离	万 m^3	0.16	
			表土回覆	万 m^3	0.13	
			塔基排水沟	m	40	
			复耕	hm^2	0.08	
			土地整治	hm^2	0.60	
		植物措施	撒草绿化	hm^2	0.52	
		临时措施	临时排水沟	m	100	
			临时沉砂池	口	3	
			土袋挡墙	m	525	
			防雨布遮盖	m^2	750	
	牵张场工程区	工程措施	复耕	hm^2	0.31	
			钢板铺设	m^2	15600	
		植物措施	土地整治	hm^2	1.56	
			撒草绿化	hm^2	1.25	
	施工便道区	工程措施	表土剥离	万 m^3	0.17	
			表土回覆	万 m^3	0.12	
			复耕	hm^2	0.55	
钢板铺设			m^2	990		
植物措施		撒草绿化	hm^2	0.01		

5.4 施工要求

5.4.1 施工设计组织原则

(1)与主体工程相配合、协调，在不影响主体工程施工的前提下，尽可能利用主体工程创造的水、电、交通等施工条件，减少施工辅助设施工程量。

(2)水土保持措施实施进度与主体工程建设进度相适应，及时防治新增水土流失。

(3)与主体工程相互配合、优化，在施工过程中尽量利用主体工程已有的临时设施，减小临时工程量。

(4)施工进度安排坚持“保护优先、先挡后弃、及时跟进”的原则，临时堆土场先采取拦挡措施，再堆土。

项目建设单位应有专职的环境保护和水土保持管理人员，主要负责落实施工过程中的临时措施、管理措施、绿化措施，以及监督管理工作。

5.4.2 施工组织形式

本方案防治措施主要有工程措施、植物措施和临时防护措施措施，不同的措施其施工组织形式不同，应区别对待。

施工时应根据各防治区域具体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，与主体工程施工一并进行。

在施工期间，项目建设单位应有专职的环境保护和水土保持管理人员，主要负责落实施工过程中的临时措施、管理措施、绿化措施，以及监督管理工作。具体工作在施工招标文件中明确并由施工单位遵守和完成。

5.4.3 材料供应

①水、电供应条件

主体工程为满足主体工程区修建用水、用电，已修建相应设施，水土保持措施用水可利用主体工程的水、电设施。

②天然建筑材料

本工程建筑材料块石、砂石骨料、水泥以及水、电、汽（柴）油均可由主体工程在线路沿线购买一并供应。苗木、草种由当地农林部门统一购买。

③植物措施熟土来源

本项目场地内绿化面积不大，植物措施熟土来源为项目区可剥离区域剥离的表土，供绿化时使用

④材料来源及供应条件

植物措施所需的植物苗木及草种由当地苗木市场供应。

⑤施工临时住房

本水保工程所需人员及临时施工住房均由主体工程统筹安排。

5.4.4 施工条件

主体工程对外交通方便，能满足施工材料运输需要。本方案水土保持措施的实施均应与主体工程配套进行，故其施工条件与主体工程大致相同，设施原则上利用主体工程已有设施，如水电供应等均由主体工程供水供电系统统一供应。

5.4.5 施工方法

一、工程措施

表土回覆：实施绿化前清理、平整地表，清理树根、树根等杂物，人工回覆表土。

排水沟、沉砂池、集水坑开挖及砌筑：机械开挖后人工夯实并采用砖砌砌筑，开挖的土石方就近堆放平整。

二、植物措施

1、苗木运输

苗木采用汽车运输，裸根苗为防车板磨损苗木，车箱内先垫上土袋等物。同时，为防止运输期间苗木失水，苗根干燥，同时也避免碰伤，将苗木用绳子捆住，苗木根部用浸水土袋包裹。

2、苗木栽植和灌草绿化

为保持苗木的水分平衡，栽植前应对苗木进行适当处理，进行修根、浸水、蘸泥浆等措施处理。

苗木栽植采用穴状整地，人工挖土，穴坑挖好后，栽植苗木采用2人一组，先填3~5cm表土于穴底，堆成小丘状，放苗入穴，看根幅与穴的大小和深浅是否合适，如不合适则进行适当修理。栽植时，一人扶正苗木，一人先填入松散湿润的表层土，填土约达穴深1/2时，轻提苗，使根呈自然向下舒展，然后踩实（粘土不可重踩），继续填满

穴后，再踩实一次，最后盖上一层土与地面持平，灌木填土与原根颈痕相平。穴面结合降雨和苗木需水条件进行整修，一般整修成下凹状，利于满足苗木的水分要求。

3、抚育管理

考虑栽植苗木主要为裸根苗，在栽后 2~3 天内浇一次水，以保幼树成活。其它灌溉的时机为早春树液流动前和干旱季节（每年 11 月至次年 4 月）。

植林后必须对幼林进行抚育管理。造林初年，苗木以个体状态存在，树体矮小，根系分布浅，生长比较缓慢，抵抗力弱，适应性差，因此需加强苗木的初期管理，采取松土、灌溉、施肥等措施进行管理。对于自然灾害和人为损坏的苗木应采取一定的补植措施，幼林补植需采用同一树种的大苗或同龄苗，造林一年后，在规定的抽样范围内，成活率（或出苗率）在 85%以上，低于 41%则重新进行造林绿化，避免“只造不管”和“重造轻管”，提高造林的实际成效，及早发挥水土保持功能。

三、临时措施

1、防雨布苫盖措施实施

防雨布苫盖措施主要为临时堆放土石方的防雨布苫盖，用于减少雨水冲刷。

5.4.6 施工质量要求

水土保持施工过程实施后，各项治理措施必须符合相关法律法规等规定的质量要求，并经规定的质量测定方法确定后，才能作为治理成果进行数量统计。

5.4.7 水土保持实施进度安排

根据工程实际情况，本项目为建设类项目，建设时间为 2025 年 9 月~2026 年 8 月。根据水土保持工程以及水土保持规划与主体工程同步实施的原则，参照主体工程施工进度，结合水土保持特点，弃渣处理、临时拦挡措施、临时排水、临时沉砂设施、应在施工前安排和实施。各项水土保持措施的实施进度与相应的工程进度衔接。各工程区内的水土保持措施应配合主体工程同时实施，相互协调，有序进行。要求通过合理安排，在总工期内完成所有水土保持措施。

防治措施进度安排原则：

- (1) 坚持预防为主，及时防治；
- (2) 坚持“先拦挡、后开挖”、“先拦挡、后弃渣”原则，及时控制施工过程中的水土流失；

6 水土保持监测

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）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），对编制水土保持方案报告书的生产建设项目（即征占地面积在 5hm^2 以上或者挖填土石方总量 5万 m^3 以上的生产建设项目），生产建设单位应当自行或者委托具有相应技术条件的机构开展水土保持监测工作。本项目征占地总面积为 3.69hm^2 ，项目土石方挖填总量为 1.74万 m^3 需编水土保持方案报告表。因此，本项目主可自行开展水土保持专项监测工作。

7 水土保持投资估算及效益分析

7.1 投资估算

7.1.1 编制原则及依据

7.1.1.1 编制原则

(1) 水土保持投资估算编制依据、编制定额、价格水平年、基础单价、主要工程单价中的相关费率、主要材料单价、施工机械台时费等与主体工程相一致，主体没有明确规定的，采用《水土保持工程概（估）算编制规定》、《水土保持工程估算定额》及相关行业、地方标准和当地现行价。

(2) 价格水平年与主体工程保持一致。

(3) 本方案的投资估算的单价与主体工程相一致，不足部分参照市场价格和《四川省水利水电工程概（估）算编制规定》（川水发〔2015〕9号文）；机械台时费、主要工程单价及有关费率参照《四川省水利水电工程设计概（估）算编制规定（2016）》、《水土保持工程概（估）算定额》（水利部水总〔2003〕67号）等计取。

(4) 方案设计中的水土保持工程总投资由主体工程中具有水土保持功能的措施投资和本次水土保持方案新增投资两部分组成。

7.1.1.2 编制依据

(1) 《四川省水利水电工程设计概（估）算编制规定》（川水发〔2015〕9号）；

(2) 《水土保持工程概算定额》（水总〔2003〕67号）；

(3) 《四川省建设工程工程量清单计价定额》（2020）；

(4) 《四川省建设工程造价总站关于对各市（州）2020年《四川省建设工程工程量清单计价定额》人工费调整的批复》（川建价发〔2023〕35号）

(5) 《水利部办公厅关于印发<水利工程营业税改征增值税计价依据调整办法>的通知（办水总〔2016〕132号）；

(6) 《四川省水利水电工程概（估）算编制规定》（川水发〔2015〕9号文）

(7) 《国家发展改革委关于进一步放开建设项目专业服务价格的通知》（发改价格〔2015〕299号）；

(8) 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设计概(估)算编制规定相应调整办法》的通知(川水函〔2019〕610号);

(9) 《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)

7.1.2 编制说明与估算成果

7.1.2.1 编制说明

1、费用构成

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、第二部分植物措施费、第三部分施工临时工程费、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等。水土保持工程为工程的重要组成部分,与主体工程同时设计、同时施工、同时运行。水保投资估算计入工程总投资中。

本项目投资估算所采用的价格水平年及工程措施投资的基础单价、编制依据、方法和主体工程设计估算一致。

2、编制方法

结合当地实际情况和标准,先确定人工、水、电、材料、苗木、机械台班等的基础价格,编制工程及植物措施单价,再按照工程量乘以单价编制建筑工程、植物工程、临时工程的投资估算,按照编制规定的取费标准计算独立费用,再计算总投资。

7.1.2.2 基础单价

(1) 人工预算单价

根据四川省建设工程造价总站文件川建价发〔2024〕13号文关于对《四川省建设工程造价总站关于对成都市等18个市(州)2015年《四川省建设工程工程量清单计价定额》人工费调整的批复》及其附件2024年下半年成都市等18个市(州)2015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,本工程位于南充市顺庆区,人工预算单价按普工计列,取18.13元/工时。

(2) 主要材料价格

主要材料预算价格采用主体工程材料预算价格,主体工程中没的采用市场价,包含运杂费、采购保管费等费用。其他材料预算价格:采用主体工程的其他

材料预算价格，主体工程中没有的采用当地物价部门发布工程建设材料预算价格，种苗价格采用现行市场价格，详见表 7.1-1。

表 7.1-1 水土保持工程基础材料预算单价表

编号	名称及规格	单位	预算价格 (元)	其中		
				原价	运杂费	采购及保管费
1	水	元/m ³	3.05	3.05		
2	风	元/m ³	0.14	0.14		
3	柴油 0#	元/kg	6.96	6.32	0.47	0.17
4	汽油 92#	元/kg	6.74			
5	电	元/kw.h	1.55	1.55		
6	防雨布	元/m ²	5.13	5.10		0.03
7	复合肥	元/kg	5.71	5.60	0.11	
8	草籽	元/kg	122.40	120.00	2.40	
9	块石	元/m ³	530.00	490.00	30.00	10
10	混凝土	元/m ³	302	302		
11	砖	元/千块	335	300.00	30	5
12	砂浆	元/m ³	205	190.00	10.00	5.00

(3) 施工机械台班费

施工机械台时按《水土保持工程概算定额》附录中的施工机械台时费定额计算。

表 7.1-2 施工机械台时费汇总表

序号	名称及规格	台时费	其中				
			折旧费	修理及替换设备费	安拆费	人工费	动力燃料费
1	混凝土搅拌机 0.4	40.54	2.86	4.81	1.07	25.35	4.30
2	轮式拖拉机 37kw	73.04	2.64	3.29	0.16	25.35	41.60
3	铲运机	16.69	6.20	7.89	0.80	0.00	0.00
4	胶轮车	0.81	0.23	0.58	0.00	0.00	0.00
5	插入式振动器 1.1kW	2.14	0.32	1.22	0.00	0.00	0.60
6	风(砂)水枪 6.0	38.65	0.24	0.42	0.00	0.00	37.99
7	推土机 59KW	141.00	9.39	11.73	0.49	46.80	69.89

7.1.2.3 工程措施、植物措施单价

本项目主体工程水土保持措施中的排水沟、景观绿化等直接采用主体工程单价，其它工程单价及有关费率依照《四川省水利水电工程设计概(估)算编制规定》计取。

(1) 费用构成及计算方法

工程措施和植物措施单价由直接费、间接费、利润、价差、税金组成，费用构成及计算方法详见表 7.1-3。

表 7.1-3 工程措施、植物措施单价费用构成及取费标准

序号	费用项目	计算方法
一	直接工程费	基本直接费+其他直接费
1	直接费	人工费、材料费和施工机械使用费
(1)	人工费	定额劳动量(工时)×人工预算单价(元/工时)
(2)	材料费	定额材料用量×材料预算单价
(3)	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	直接费×其他直接费率
二	间接费	直接费×间接费率
三	企业利润	直接费与间接费之和乘以企业利润率
四	税金	(直接费+间接费+企业利润)×综合税率
五	工程措施单价	直接费+间接费+企业利润+税金
六	扩大费用	(直接费+间接费+企业利润+税金)×扩大系数

(2) 工程单价费率

工程单价费率采用《水土保持工程概(估)算编制规定》计取,详见表 7.1-4。

表 7.1-4 投资估算费率表

措施分类	其他直接费	间接费	企业利润	税金	扩大系数	
工程措施	土方工程	5.7	3.5	7.00	9.00	10.00
	石方工程	5.7	3.5	7.00	9.00	10.00
	混凝土工程	5.7	4	7.00	9.00	10.00
	基础处理工程	5.7	6	7.00	9.00	10.00
	其他工程	5.7	4	7.00	9.00	10.00
植物措施	4.5	3	7.00	9.00	10.00	

7.1.2.4 水土保持工程估算编制

(1) 第一部分: 工程措施费用

估算按照设计工程量乘以工程单价进行编制。

(2) 第二部分: 植物措施费用

植物措施费有种苗费及种植费组成:

1) 种苗费: 按照种苗概算价格乘以设计用量进行编制。

2) 种植费: 设计工程量乘以植物措施单价进行编制。

(3) 第三部分: 临时措施费用

1) 临时防护工程: 施工期为防止水土流失采取的临时防护措施,按设计方案的工程量乘以临时措施单价进行计算。

2) 其它临时工程: 其他临时工程费按(工程措施+植物措施)×2%计。

(4) 第四部分: 独立费用

1) 项目建设管理费

参照《四川省水利水电工程概（估）算编制规定》（2015）对项目建设管理费取费规定，按新增工程措施、植物措施和临时措施费用之和的2%计列。

2) 科研勘察设计费：本项目不计取工程科学研究试验费和勘测设计费，水保方案编制费按《四川省水利水电工程设计概（估）算编制规定》（川水发〔2015〕9号）的规定结合成都市市场价确定。

3) 水土保持监理费：按照国家发展和改革委员会、建设部“关于印发《建设工程监理与相关服务收费管理规定》的通知”发改价格〔2007〕670号，结合该工程实际计取。

4) 水土保持设施验收费：参照《四川省水利水电工程设计概（估）算编制规定》（川水发〔2015〕9号）计列。

5) 水土保持监测费：按人工费、土建设施费、监测设备使用费和消耗性材料费之和计算。

(5) 第五部分：基本预备费

基本预备费按一至四部分合计的10%计列。

(6) 第六部分：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）进行计算，该项目水土保持补偿费按1.30元每平方米，本项目占地3.69hm²（36896.00m²），本方案计算水土保持补偿费面积36896.00m²，水土保持补偿费为47964.80元

7.1.3 水土保持投资估算成果

本项目水土保持估算总投资166.37万元，其中：主体工程已列水土保持专项投资133.64万元，本方案新增水土保持投资为32.73万元。水土保持投资中工程措施133.44元，植物措施1.64万元，临时措施413.02万元，独立费用为12.07万元（建设管理费0.27万元，科研勘测设计费6.50万元，水土保持监理费3.80万元，水土保持监测费0.00万元，水土保持设施验收费1.50万元），水土保持补偿费计列4.796万元。详见总估算表7.1-5。

表 7.1-4 水土保持投资总估算表（单位：万元）

序号	工程或费用名称	方案新增水土保持专项投资					主体工程 设计中的 水土保持 措施投资	合计
		工程 措施费	设备费	植物 措施费	独立 费用	小计		

第一部分 工程措施		0.3				0.3	133.14	133.44
一	变电站工程区						81.55	81.55
二	线路工程区	0.3				0.3	51.59	51.89
1	塔基工程区	0.08				0.08	4.05	4.13
2	牵张场工程区	0.22				0.22	40.42	40.64
3	施工便道区						7.12	7.12
第二部分植物措施				1.14		1.14	0.50	1.64
一	变电站工程区						0.02	0.02
二	线路工程区			1.14		1.14	0.48	1.62
1	塔基工程区						0.47	0.47
2	牵张场工程区			1.14		1.14		1.14
3	施工便道区						0.01	0.01
第三部分 临时措施		13.02				13.02		13.02
1	临时防护工程	12.99				12.99		12.99
一	变电站工程区	0.22				0.22		0.22
二	线路工程区	12.77				12.77		12.77
1	塔基工程区	12.77				12.77		12.77
2	其它临时工程	0.03				0.03		0.03
一至三部分之和		13.32				13.32	133.64	146.96
第四部分 独立费用					12.07	12.07		12.07
1	建设管理费				0.27	0.27		0.27
2	科研勘测设计费				6.50	6.50		6.50
(1)	勘测设计费				0	0		0
(2)	方案编制费				6.50	6.50		6.50
3	水土保持监理费				3.80	3.80		3.80
4	水土保持监测费				0	0		0
5	水土保持设施验收费				1.50	1.50		1.50
一至四部分合计						25.39	133.64	159.03
第五部分 预备费						2.54		2.54
基本预备费						2.54		2.54
静态总投资						27.93	133.64	161.57
水土保持补偿费						4.796		4.796
水土保持工程总投资						32.73	133.64	166.37

表 7.1-5 分区措施投资表

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价 (元)	合计 (万元)	备注	
第一部分 工程措施					133.44		
一	变电站工程区				81.55		
(1)	表土回覆	万 m ³	0.08	110478.73	0.88	主体已有	
(2)	透水砖铺设	m ²	400	354.54	14.18	主体已有	
(3)	站内 排水管	φ200 钢筋混凝土管	m	350	280	9.80	主体已有
		φ300 钢筋混凝土管	m	64	320	2.05	主体已有

(4)	站外排水管	m	300	450	13.50	主体已有
(5)	围墙外侧排水沟	m	480	375.28	18.01	主体已有
(6)	植草护坡	m ²	1850	125	23.13	主体已有
二	线路工程区				51.89	
1	塔基工程区				4.13	
(1)	表土剥离	万 m ³	0.16	46428.15	0.74	主体已有
(2)	表土回覆	万 m ³	0.13	110478.73	1.44	主体已有
(3)	塔基排水沟	m	40	375.28	1.50	主体已有
(4)	复耕	hm ²	0.08	45867.86	0.37	主体已有
(5)	土地整治	hm ²	0.60	1391.97	0.08	方案新增
2	牵张场工程区				40.64	
(1)	复耕	hm ²	0.31	45867.86	1.42	主体已有
(2)	钢板铺设	m ²	15600	25	39.00	主体已有
(3)	土地整治	hm ²	1.56	1391.97	0.22	方案新增
3	施工便道区				7.12	
(1)	表土剥离	万 m ³	0.17	46428.15	0.79	主体已有
(2)	表土回覆	万 m ³	0.12	110478.73	1.33	主体已有
(3)	复耕	hm ²	0.55	45867.86	2.52	主体已有
(4)	钢板铺设	m ²	990	25	2.48	主体已有
	第二部分 植物措施				1.64	
一	变电站工程区				0.02	
(1)	站区绿化	hm ²	0.14	1255.31	0.02	主体已有
二	线路工程区				1.62	
1	塔基工程区				0.47	
(1)	撒草绿化	hm ²	0.52	9091.32	0.47	主体已有
2	牵张场工程区				1.14	
(1)	撒草绿化	hm ²	1.25	9091.32	1.14	方案新增
3	施工便道区				0.01	
(1)	撒草绿化	hm ²	0.01	9091.32	0.01	主体已有
	第三部分 临时措施				12.99	
一	变电站工程区				0.22	
(1)	防雨布遮盖	m ²	200		0.22	方案新增
①	铺防雨布	m ²	200	8.81	0.18	方案新增
②	拆除防雨布	m ²	200	2.42	0.05	方案新增
二	线路工程区				12.77	
1	塔基工程区				12.77	
(1)	临时排水沟	m	100		0.02	方案新增
①	土方开挖	m ³	16	8.54	0.01	方案新增
②	土方回填	m ³	16	3.35	0.01	方案新增
(2)	临时沉砂池	口	3		0.02	方案新增
①	土方开挖	m ³	6.9	8.54	0.01	方案新增
②	土方回填	m ³	6.9	3.35	0.01	方案新增
(3)	土袋挡墙	m	525		11.89	方案新增
①	编织袋装填	m ³	336	309.94	10.41	方案新增
②	编织袋拆除	m ³	336	44.03	1.48	方案新增
(1)	防雨布遮盖	m ²	750		0.84	方案新增
①	铺防雨布	m ²	750	8.81	0.66	方案新增
②	拆除防雨布	m ²	750	2.42	0.18	方案新增

表 7.1-6 主体工程设计中的水土保持投资表

编号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	合价(万元)	
	第一部分 工程措施				133.14	
一	变电站工程区				81.55	
(1)	表土回覆	万 m ³	0.08	110478.73	0.88	
(2)	透水砖铺砖	m ²	400	354.54	14.18	
(3)	围墙外侧排水沟	m	350	280	9.80	
(4)	站内排水管	φ200 钢筋混凝土管	m	64	320	2.05
		φ200 钢筋混凝土管	m	300	450	13.50
(5)	站外排水管	m	480	375.28	18.01	
(6)	植草护坡	m ²	1850	125	23.13	
二	线路工程区				51.59	
1	塔基工程区				4.05	
(1)	表土剥离	万 m ³	0.16	46428.15	0.74	
(2)	表土回覆	万 m ³	0.13	110478.73	1.44	
(3)	塔基排水沟	m	40	375.28	1.50	
(4)	复耕	hm ²	0.08	45867.86	0.37	
2	牵张场工程区				40.42	
(1)	复耕	hm ²	0.31	45867.86	1.42	
(2)	钢板铺设	m ²	15600	25	39.00	
3	施工便道工程区				7.12	
(1)	表土剥离	万 m ³	0.17	46428.15	0.79	
(2)	表土回覆	万 m ³	0.12	110478.73	1.33	
(3)	钢板铺设	m ²	0.55	45867.86	2.52	
(4)	复耕	hm ²	990	25	2.48	
	第二部分 植物措施				0.50	
一	变电站工程区				0.02	
(1)	站区绿化	hm ²	0.14	1255.31	0.02	
二	线路工程区				0.48	
1	塔基工程区				0.47	
(1)	撒草绿化	hm ²	0.52	9091.32	0.47	
2	施工便道工程区				0.01	
(1)	撒草绿化	hm ²	0.01	9091.32	0.01	

表 7.1-7 新增水土保持临时措施投资估算表

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	合计(万元)
	第一部分 工程措施				0.30
一	线路工程区				0.30
1	塔基工程区				0.08
(1)	土地整治	hm ²	0.60	1391.97	0.08
2	牵张场工程区				0.22
(1)	土地整治	hm ²	1.56	1391.97	0.22
	第二部分 植物措施				1.14
一	线路工程区				1.14
1	牵张场工程区				1.14
(1)	撒草绿化	hm ²	1.25	9091.32	1.14

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	合计(万元)
	第三部分临时措施				13.02
一	临时工程				12.99
一	变电站工程区				0.22
(1)	防雨布遮盖	m ²	200		0.22
①	铺防雨布	m ²	200	8.81	0.18
②	拆除防雨布	m ²	200	2.42	0.05
二	线路工程区				12.77
1	塔基工程区				12.77
(1)	临时排水沟	m	100		0.02
①	土方开挖	m ³	16	8.54	0.01
②	土方回填	m ³	16	3.35	0.01
(2)	临时沉砂池	口	3		0.02
①	土方开挖	m ³	6.9	8.54	0.01
②	土方回填	m ³	6.9	3.35	0.01
(3)	土袋挡墙	m	525		11.89
①	编织袋装填	m ³	336	309.94	10.41
②	编织袋拆除	m ³	336	44.03	1.48
(1)	防雨布遮盖	m ²	750		0.84
①	铺防雨布	m ²	750	8.81	0.66
二	其它临时工程		一~三部分×2.00%		0.03

表 7.1-8 独立费用计算表

序号	费用名称	备注	金额
	第五部分 独立费用		24.91
1	建设管理费	按一至三部分之和的 2.0%	0.27
2	水土保持监理费	结合项目实际计列	3.80
3	科研勘察设计费		6.50
(1)	勘测设计费		0.00
(2)	方案编制费	结合项目实际计列	6.50
4	水土保持监测费		0
5	水土保持设施验收费		1.50

表 7.1-9 水土保持补偿费计算表

占地面积 (m ²)	征收标准 (元/m ²)	金额(元)
36896.00	1.30	47964.80

表 7.1-11 水土保持分年度投资表

序号	工程或费用名称	水保投资(万元)	分年度投资(万元)	
			2025年	2026年
一	第一部分工程措施	133.44	58.54	74.9
1	变电站工程区	81.55	18.01	63.54
2	线路工程区	51.89	40.53	11.36

序号	工程或费用名称	水保投资(万元)	分年度投资(万元)	
			2025年	2026年
(1)	塔基工程区	4.13	0.74	3.39
(2)	牵张场工程区	40.64	39	1.64
(3)	施工便道区	7.12	0.79	6.33
二	第二部分植物措施	1.64	0	1.64
1	变电站工程区	0.02	0	0.02
2	线路工程区	1.62	0	1.62
(1)	塔基工程区	0.47	0	0.47
(2)	牵张场工程区	1.14	0	1.14
(3)	施工便道区	0.01	0	0.01
三	第三部分临时措施	13.02	4.51	8.51
1	临时防护工程	12.99	4.48	8.51
1	变电站工程区	0.22	0.22	0
2	线路工程区	12.77	4.26	8.51
(1)	塔基工程区	12.77	4.26	8.51
2	其他临时工程	0.03	0.03	0
	第一~三部分合计	146.96	63.05	83.91
四	第四部分独立费用	12.07	11.89	0.18
五	基本预备费	2.54	0.85	1.69
六	水土保持补偿费	4.796	4.796	0
七	水土保持总投资	166.37	80.59	85.78

7.2 效益分析

水土保持效益分析应本着可持续发展的原则,着重分析方案实施后在控制人为水土流失所产生的保土保水、改善生态环境、保障项目工程运行安全方面的效益和作用。本方案着重分析工程建设区在实施水土保持治理措施后所产生的效益,效益分析中以减轻和控制水土流失为主,其次才考虑其他方面的效益。

效益分析主要指生态效益分析,包括水土保持方案实施后,水土流失影响的控制程度,水土资源保护、恢复和合理利用情况,生态环境保护、恢复和改善情况,应说明水土流失治理面积、林草植被建设面积、可减少水土流失量、渣土挡护量、表土剥离及保护量。分析计算水土流失治理度、土壤流失控制比、渣土防护率、表土保护率、林草植被恢复率、林草覆盖率等六项防治指标达到情况。

根据本水保方案采取的各项措施,各项指标的计算过程以及达标情况详见表7.2-1~7.2-2。

(1) 水土流失治理度

水土流失治理度为项目水土流失防治责任范围内水土流失治理达标面积占水土流失总面积的百分比。

$$\text{水土流失治理度} = (\text{水土流失治理达标面积} / \text{水土流失总面积}) \times 100\%$$

本项目水土流失总面积 3.69hm²，在本方案设计水平年，项目永久建筑物及硬化区占地面积 0.83hm²，水土保持措施面积 2.81hm²，水土流失治理面积 3.64hm²，故确定水土流失治理度达到 98.64%。

表 7.2-1 方案设计水平年防治效果统计表单位：hm²

防治分区	扰动地 表面积 (hm ²)	水土流 失面积 (hm ²)	永久建筑物 及硬化区占 地面积 (hm ²)	工程措 施面积 (hm ²)	植物措 施面积 (hm ²)	水土保持 措施总面 积 (hm ²)	水土流 失治理 度%
变电站工程区	0.80	0.80	0.66		0.14	0.14	99.99
线路工程区	塔基工程区	0.77	0.17	0.08	0.51	0.59	98.70
	牵张场工程区	1.56		0.30	1.23	1.53	98.08
	施工便道区	0.56		0.54	0.01	0.55	98.21
合计	3.69	3.69	0.83	0.92	1.89	2.81	98.64

(2) 土壤流失控制比

土壤流失控制比为项目水土流失防治责任范围内容许土壤流失量与治理后每平方公里年平均土壤流失量之比。

土壤流失控制比 = 项目区水土流失防治责任范围内容许土壤流失量/治理后每平方公里年平均土壤流失量之比

项目区容许的地表侵蚀模数为 500t/(km²·a)，本项目水土保持防治措施采取表土剥离、回覆措施、绿化措施、沉砂措施以及遮盖措施等防护措施有效地控制施工期间产生的水土流失。有效遏制了因工程建设造成的水土流失。随着项目区人为扰动因素的停止和水土保持逐步发挥作用，工程扰动区域土壤侵蚀强度逐渐趋于稳定达到预期治理目标。目前，平均土壤侵蚀模数降为 495t/km²·a，土壤流失控制比为 1.01。

根据调查和预测可知，在未采取水保措施的情况下，整个项目施工期和自然恢复期产生土壤流失量 90.90t。根据本章计算，采取措施后侵蚀模数为 495t/

(km²·a)，采用第四章土壤流失量计算公式计算可得，整个项目施工期和自然恢复期产生土壤流失量 46.58t，可减少水土流失量为 44.32t

表 7.2-2 土壤流失控制比计算表

项目分区	扰动区面积 hm ²	容许土壤流失量 t/km ² ·a	采取措施后侵蚀 模数 t/km ² ·a	土壤流失控制比
变电站工程区	0.80	500	500	495

线路工程区	塔基工程区	0.77	500	500	495
	牵张场工程区	1.56	500	500	495
	施工便道区	0.56	500	500	495
综合平均值			500	500	495

(3) 渣土防护率

渣土防护率为项目水土流失防治责任范围内采取措施实际挡护的永久弃渣、临时堆土数量占永久弃渣和临时堆土总量的百分比。

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) ×100%

根据工程施工组织及施工工艺工序,工程路基开挖土石方随挖随运随填,工程施工过程中产生的临时堆土共计 0.87 万 m³,主体采取遮盖、拦挡措施,有效防治水土流失产生,防护土方量约 0.86 万 m³,因此渣土防护率为 98.85%

(4) 表土保护率

表土保护率为项目水土流失防治责任范围内保护的表土数量占可剥离表土总量的百分比。

表土保护率= (保护的表土数量/可剥离表土总量) ×100%

经测算,本项目可保护表土 0.33 万 m³,本项目保护表土 0.326 万 m³,全部用于本项目绿化覆土,表土保护率为 98.79%

(5) 林草植被恢复率

林草植被恢复率为项目水土流失防治责任范围内林草类植被面积占可恢复林草植被面积的百分比。

林草植被恢复率= (林草类植被面积/可恢复林草植被面积) ×100%

在建设区内可恢复林草植被面积 1.92hm²,建设区内植被建设面积为 1.89hm²,项目区林草植被恢复率达到 98.44%。

(6) 林草覆盖率

林草覆盖率为项目水土流失防治责任范围内林草类植被面积占总面积的百分比。

林草覆盖率= (林草类植被面积/项目总面积) ×100%

表 7.2-5 项目区水土保持植物措施情况统计表

项目区		建设区面积 (hm ²)	可恢复林草 植被面积 (hm ²)	植被建设面积 (hm ²)	林草植被恢 复率 (%)	林草覆盖率 (%)
变电站工程区		0.80	0.14	0.14	98.44	52.03
线路	塔基工程区	0.77	0.52	0.51		

工程区	牵张场工程区	1.56	1.25	1.23		
	施工便道区	0.56	0.01	0.01		
合计		3.69	1.92	1.89		

表 7.2-1 方案设计水平年目标值指标计算表

防治目标	水平年					
	目标值	计算依据	单位	数量	实现值	评价
水土流失治理度(%)	97	水土流失治理达标面积	hm ²	3.64	98.64	达到
		水土流失总面积	hm ²	3.69		
土壤流失控制比	1.00	容许土壤流失量	t/(km ² ·a)	500	1.01	达到
		方案实施后土壤流失强度	t/(km ² ·a)	495		
渣土防护率(%)	93	实际拦挡的弃渣量	万 m ³	0.86	98.85	达到
		弃渣总量	万 m ³	0.87		
表土防护率(%)	92	表土保护数量	万 m ³	0.326	98.79	达到
		表土可剥离总量	万 m ³	0.33		
林草植被恢复率(%)	97	林草植被面积	hm ²	1.89	98.44	达到
		可恢复林草植被面积	hm ²	1.92		
林草覆盖率(%)	25	林草植被面积	hm ²	1.92	52.03	达到
		项目建设总面积	hm ²	3.69		

由上表可以看出,通过水土保持措施治理后,水土保持效益各项指标均达到一级防治目标,水土保持效益良好。

由防治效果预测可知,水土保持工程方案实施后,通过实施水土保持措施后各项水土保持效益指标均达到西南紫色土区一级标准防治目标,水土保持效益良好。本工程水土流失治理度可达到 98.64%、土壤流失控制比可达到 1.00、渣土防护率可达到 98.85%、表土保护率可达到 98.79%、林草植被恢复率可到达 98.44%、林草覆盖率可到达 52.03%,防治效果达到防治目标的要求。

7.2.2 生态效益

实施本方案后,在项目设计水平年项目绿化面积 1.92hm²,有效地改善了项目自然环境,恢复因施工造成的对原地表植被的破坏。增加绿地面积,促进项目区自然生态系统的恢复,并逐步向良性循环发展。通过各项水土保持植物措施的实施,可使项目区植被覆盖率达到 52.03%。

7.2.3 社会效益

水土保持方案的实施,减少了因工程建设而产生的水土流失,不仅可保证工程顺利建设和运行,还可以保障项目区附近环境的稳定以及基础设施和居民的安

全，同时，水土保持工程的建设还可以带动地方第三产业的发展，对施工临时占地布置在主体工程临时占地范围内，可以缓解用地紧张的矛盾，对促进地方经济的可持续发展具有积极意义。

7.2.4 效益分析结论

通过效益分析可知，工程项目水土保持措施带来的效益较明显，水保效益、生态效益和社会效益良好，它对于防治项目区水土流失起着十分重要的作用，因此水土保持的各项措施是可行的和必要的。

8 水土保持管理

8.1 组织管理

根据《中华人民共和国水土保持法》，水土保持方案报水行政主管部门批准后，由建设单位负责组织实施。为保证水土保持方案的顺利实施，建设单位应建立相应的水土保持管理机构。水土保持管理机构由领导小组、小组成员、咨询单位、设计单位、施工单位、监理单位组成。

8.2 后续设计

本项目水土保持方案根据主体工程施工图设计报告资料编制，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），本方案获得批复以后，建设单位应认真落实本方案提出水土保持措施，并根据已批复的水土保持方案与主体工程同步开展水土保持初步设计，按程序与主体工程设计一并报经有关部门审核。

根据生产建设项目水土保持方案管理办法水利部令第53号文第十六条规定：水土保持方案经批准后存在下列情形之一的，生产建设单位应当补充或者修改水土保持方案，报原审批部门审批：

- (一)工程扰动新涉及水土流失重点预防区或者重点治理区的；
- (二)水土流失防治责任范围或者开挖填筑土石方总量增加30%以上的；
- (三)线型工程山区、丘陵区部分线路横向位移超过300米的长度累计达到该部分线路长度30%以上的；
- (四)表土剥离量或者植物措施总面积减少30%以上的；
- (五)水土保持重要单位工程措施发生变化，可能导致水土保持功能显著降低或者。因工程扰动范围减少，相应表土剥离和植物措施数量减少的，不需要补充或者修改水土保持方案。

8.3 水土保持监测

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）的相关要求和规定，编制水土保持方案报告书的项目，应当依法开展水土保持监测工作。本项目需编水土保持方案报告表，项目为建设类项目，故结合项目实际情况，按照《生产建设项目水土保持监测规程（试

行)》(办水保〔2015〕139号)、《生产建设项目水土保持监测与评价标准》(GB/T51240-2018)等规定和要求,本项目业主可自行开展水土保持专项监测工作,水土保持措施运行状况、防护效果、林草覆盖度监测,项目六项指标达标情况评价等内容。根据水利部办公厅《关于贯彻落实国发〔2015〕58号文件进一步做好水土保持行政审批工作的通知》(办水保〔2015〕247号)规定,水土保持监测可由业主自行(或委托相关单位)开展,并出具水土保持监测成果资料。

8.4 水土保持监理

(1) 监理单位及要求

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)等文件规定,本项目主体工程开展监理工作,应当按照水土保持监理标准和规范开展水土保持工程施工监理。同时,本项目征占地面积在20公顷之下,挖填土石方总量在20万立方米以下,可由主体工程监理单位代为开展水土保持工程施工监理工作。

(2) 监理任务

①根据有关法律法规及工程承包合同中的水土保持要求,对施工单位的水土保持工作采取旁站、平行检测、巡查和指令文件等监理方式进行现场监督检查,监理工程建设的各项施工活动的水土保持措施是否与工程建设同步实施、同时投产使用、同时验收等,提出要求限期完成的有关水土保持工作。

②对施工单位的水土保持季报、年报进行审查,提出审查、修改意见。

③依据有关法律法规及工程承包合同,协助处理各种水土保持纠纷。

④编制水土保持监理报告(季报、年报),作为开发建设项目水土保持设施验收的基础和水土保持验收报告必备的专项报告;工作报告主要对水土保持监理工作进行总结,提出存在的重大水土保持问题和解决问题的方法,以及水土保持监理工作计划安排和工作重点;定期归档监理成果。

⑤水土保持竣工验收时需提交水土保持专项监理报告、临时措施的影像资料和质量评定的原始资料。

8.5 水土保持施工

按水土保持工程技术要求，将水土保持工程各项内容纳入施工合同补充协议的正式条款中。在主体工程施工中，必须按照水土保持方案提出的要求实施水土保持措施，严格遵循水土保持设计的治理措施、技术标准、进度安排等要求，保质保量地完成水土保持各项措施，以保证水土保持工程效益的充分发挥。

在主体工程后续施工中，应按照水土保持方案提出的要求实施水土保持措施，严格遵循水土保持设计的治理措施、技术标准、进度安排等要求，保质保量地完成水土保持各项措施，以保证水土保持工程效益的充分发挥。

8.6 水土保持设施验收

在本项目完工以后，项目建设单位应按照《生产建设项目水土保持方案管理办法》（水利部令第 53 号）《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）、《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）等文件精神，及时开展水土保持设施自主验收工作。

（一）建设单位组织开展水土保持设施竣工验收，验收组中应当至少有一名省级水行政主管部门水土保持方案专家库参加并签署意见，形成的水土保持设施验收鉴定书应当明确水土保持设施验收合格与否的结论。

（二）公开验收情况。除按照国家规定需要保密的情形外，生产建设单位应当在水土保持设施验收合格后，通过其官方网站或者其他便于公众知悉的方式向社会公开，公示期限不少于 20 个工作日。对于公众反应的主要问题和意见，生产建设单位应当及时给予处理或者回应。

（三）报备验收材料。生产建设单位应当在水土保持设施验收通过 3 个月内，向审批水土保持方案的水行政主管部门成都市新都区水务局报备水土保持设施验收材料。

（四）系统录入。建设单位应当在取得报备证明后 10 个工作日内登录全国水土保持信息管理系统，填报生产建设项目基本信息、方案审批和水土保持设施验收情况等相关信息。水土保持设施验收合格并交付使用后，建设单位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。

专家意见

姓名	叶星	工作单位	原成都市水利电力勘测设计院
职称	高级工程师	手机号码	13666289736
专家库在库编号	CSZ-ST018		
<p>根据现行水土保持法律法规、生产建设项目水土保持技术标准、生产建设项目水土流失防治标准等,对建设单位国网四川省电力公司南充供电公司委托四川志德岩土工程有限责任公司编制的《南充顺庆大营 110kV 输变电工程水土保持方案报告表》进行了技术审查,提出了技术审查意见。之后,编制单位对报告表进行了修改、完善,2025 年 3 月 19 日,专家对修改完善后的报告表进行了复核,出具技术审定意见如下:</p> <p>一、南充顺庆大营 110kV 输变电工程(以下简称“工程”或“项目”)位于四川省南充市顺庆区。</p> <p>项目为南充顺庆大营 110kV 输变电工程,由大营 110kV 变电站工程和搬罾-荆溪 π 入大营 110kV 线路工程组成。其中大营 110kV 变电站工程建设内容为:主变压器:最终 $3 \times 63\text{MVA}$,本期 $2 \times 63\text{MVA}$;110kV 侧出线:最终 4 回,本期 2 回(至荆溪 1 回,至搬罾 1 回);10kV 侧出线:最终 42 回,本期 28 回;低压无功补偿配置:低压并联电容器最终 $3 \times 2 \times 6.012\text{Mvar}$,本期 $2 \times 2 \times 6.012\text{Mvar}$。</p> <p>搬罾-荆溪 π 入大营 110kV 线路工程建设内容为:起于罾荆线 14 号附近新建的 π 接塔,止于大营 110kV 变电站,新建双回架空线路路径长约 $2 \times 5.0\text{km}$,新建电缆线路 $2 \times 0.9\text{km}$,新建塔基 15 座。</p> <p>项目总占地面积 3.69hm^2,其中永久占地 0.97hm^2,临时占地 2.72hm^2,原始占地类型为耕地、林地及其他土地。</p> <p>本项目开挖总量 0.87万 m^3(含表土剥离 0.33万 m^3),填方总量 0.87万 m^3(含表土回覆 0.33万 m^3),土石方挖填平衡。</p> <p>项目总投资 9713 万元,其中土建投资 2878 万元。</p> <p>项目计划于 2025 年 9 月开工,2026 年 8 月完工,总工期 12 个月。</p>			

2024年11月，项目取得了南充市发展和改革委员会出具的关于《南充顺庆大营110kV输变电工程》的批复（南发改审批）〔2024〕25号）。

项目区地貌类型属丘陵地貌。项目区属四川中亚热带湿润季风气候区，项目区多年年平均气温 16.8°C ，多年年平均降水量为 976.1mm ，最大降雨量 1377.9mm （1989年），最小降雨量 650.8mm （1966年），多年年平均蒸发量为 758.1mm ，多年平均相对湿度 76% ，具有湿度大、降雨量较多、蒸发量较大等特征。项目区5年一遇10min、1h、6h、24h最大降雨量分别为： 20.10mm 、 56.70mm 、 105.0mm 、 154.4mm ，10年一遇1h、6h、24h最大降雨量分别为： 66.20mm 、 128.0mm 、 194.4mm 。多年平均日照 1378.8 小时， $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温值 5335°C ，年平均风速 1.75m/s ，最大风速 10m/s ，常年盛行风向为东北风，无冰冻，年平均无霜期达314天根据《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号文）、《四川省省级水土流失重点预防区和重点治理区划分成果的通知》（川水函〔2017〕482号），工程所在地属于嘉陵江下游省级水土流失重点治理区。根据《全国水土保持区划（试行）》（办水保〔2012〕512号），项目所在地属于西南紫色土区；工程区以轻度水力侵蚀为主，容许土壤流失量为 $500\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ 。

二、水土流失防治责任范围 3.69hm^2 、项目执行西南紫色土区水土流失防治一级标准及水土流失防治目标正确，方案设计水平年为2027年合理。

三、项目及项目区自然概况介绍基本清楚。

四、项目水土保持评价内容基本全面；评价结果基本准确。

五、水土流失分析与调查、预测方案基本可行，调查、预测结果基本合理、可信；项目建设扰动地表面积 3.69hm^2 。

六、水土保持措施总体设计方案基本可行，水土流失防治分区基本合理，措施布设基本完整有效；项目水土流失防治责任范围界定为 3.69hm^2 基本合理。

七、水土保持监测工作方案基本可行。

八、水土保持投资编制及效益分析基本合理。项目水土保持总投资 166.37 万元，包括主体已列水土保持措施 133.64 万元和方案新增水土保持措施 32.73 万

元；新增投资中：独立费用 12.07 万元，水土保持补偿费 4.796 万元。

八、水土保持管理基本完善。

九、附件基本齐全。

十、附图基本齐全、规范。

综上所述，方案报告表编制内容基本全面，基本符合水土保持法律、法规和技术标准、规范等的规定和要求，可上报行政主管部门审批。批复后的本报告表可作为下阶段水土保持工作的主要依据。

专家：



日期：2025 年 3 月 19 日

注：《报告表》编制的资料及基础数据由业主提供，其真实性、完整性和法律后果由其承担。本意见书仅作为本项目水土保持方案报告表之附件，供水行政主管部门审批水土保持方案所用。