

水平评价证书：水保方案（赣）字第 0060 号

遂宁射洪复兴 35 千伏输变电扩建工程

水土保持方案报告表

建设单位：国网四川省电力公司遂宁供电公司

编制单位：核工业二七〇研究所

二〇二三年八月

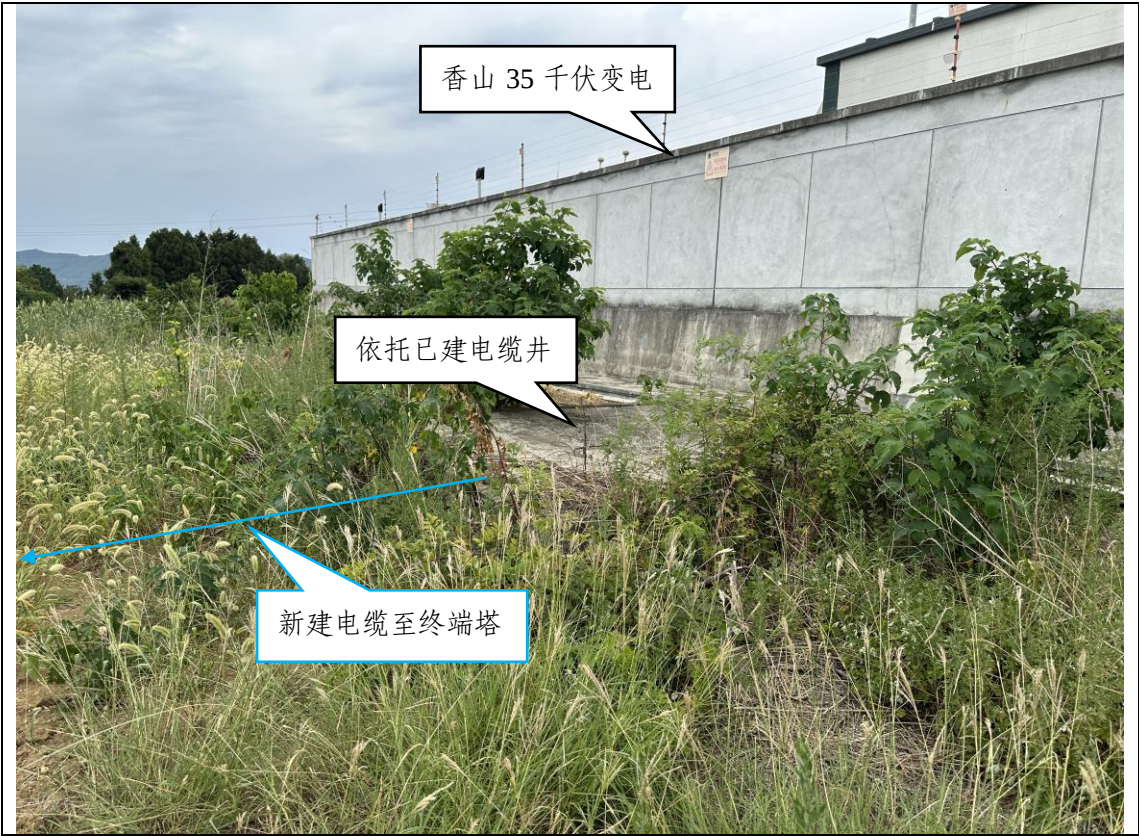
项目区现场照片



复兴 35 千伏变电站现状



复兴 35 千伏变电站进线侧现状



香山 35 千伏变电站侧出线现状



香山 35 千伏变电站西侧已建电缆终端塔 架空线路路径沿线情况 1



架空线路路径沿线情况 2 架空线路路径沿线情况 3

水土保持方案报告表

遂宁射洪复兴 35 千伏输变电扩建工程
水土保持方案报告表

项目概况	位置	复兴 35 千伏变电站扩建工程：四川省射洪市复兴镇境内，站址中心坐标为：东经 105° 20′ 31.33″，北纬 31° 4′ 32.51″。 香山~复兴 35 千伏线路工程：路径所经地段属射洪市香山镇、潼射镇和复兴镇所辖行政区域，途经梁陈村、河坝村、张家湾、罗村、黄连村、陶家湾、李家湾、董家湾、青莲村。起止点坐标为：起点：东经 105° 20′ 31.65″，北纬 31° 4′ 31.74″，终点：东经 105° 13′ 51.68″，北纬 31° 2′ 35.37″。				
	建设内容	复兴 35 千伏变电站扩建工程：主变终期规模 18 兆伏安，现有规模 8 兆伏安，本期扩建 1 台 10 兆伏安主变并搬迁原 8 兆伏安主变；35 千伏出线终期 2 回，本期拆除现有 1 回并扩建 2 回；10 千伏出线终期 8 回，本期拆除现有 6 回并扩建 8 回；10 千伏无功补偿终期 2×2 兆乏，本期拆除现有 1 兆乏并扩建 2×2 兆乏。 香山~复兴 35 千伏线路工程：新建架空线路 13.4km，单回架设，导线截面 185mm ² 。新建电缆线路 0.34 公里，按单、双回架设，电缆截面 240mm ² ，随线路建设相应通信光缆。				
	建设性质	扩建		总投资（万元）		2539
	土建投资（万元）	176		占地面积（hm ² ）		永久：0.30 临时：0.92
	动工时间	2023.9		完工时间		2024.8
	土石方（万 m ³ ）	挖方	填方	借方		余（弃）方
		0.33	0.22	0.00		0.11
	取土（石、砂）场	无				
	弃土（石、砂）场	无				
	项目区概况	涉及重点防治区情况	嘉陵江下游省级水土流失重点治理区		地貌类型	丘陵区
原地貌土壤侵蚀模数[t/(km ² •a)]		1389.34		容许土壤流失量[t/(km ² •a)]	500	
项目选址（线）水土保持评价		工程选址（线）不涉及国家水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站，但工程选址无法避让嘉陵江下游省级水土流失重点治理区，通过适当提高防治目标值，后续设计和施工采取优化施工方案，减少工程占地和土石方量，提高植物措施标准等措施以控制水土流失。因此，本工程不存在水土保持重大制约性因素。				
预测水土流失总量		54.59t				
防治责任范围（hm ² ）		1.22				
防治标准等级及目标	防治标准等级		西南紫色土区一级标准			
	水土流失治理度（%）		97	土壤流失控制比	1.0	
	渣土防护率（%）		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	1、变电站工程区 复兴站扩建区 工程措施：碎石铺设 386.4m ² （主体已列）、雨水管 93m（主体已列）、雨水口 2					

	座（主体已列）、雨水检查井 3 座（主体已列）； 临时措施：密目网覆盖 0.05 万 m ² ； 2、线路工程区 （1）塔基及施工临时占地区 工程措施：表土剥离 0.21hm ² 、表土回覆 0.06 万 m ³ 、土地整治 0.49hm ² 、复耕 0.26hm ² ； 植物措施：撒播草籽 0.12hm ² 、撒播灌草 0.12hm ² ； 临时措施：土袋拦挡 108m，防雨布遮盖 0.1 万 m ² 、彩条布铺垫 0.1 万 m ² ； （2）施工便道区 工程措施：表土剥离 0.03hm ² 、表土回覆 0.01 万 m ³ 、土地整治 0.03hm ² ； 植物措施：撒播草籽 0.03hm ² ； 临时措施：土袋拦挡 20m，防雨布遮盖 0.01 万 m ² ； （3）其他施工临时占地区 工程措施：土地整治 0.22hm ² ； 植物措施：撒播草籽 0.22hm ² ； 临时措施：彩条布铺垫 0.22 万 m ² ； （4）人抬道路区 工程措施：土地整治 0.30hm ² ； 植物措施：撒播草籽 0.09hm ² 、撒播灌草 0.21hm ² ； （5）电缆工程区 工程措施：表土剥离 0.04hm ² 、表土回覆 0.01 万 m ³ 、土地整治 0.04hm ² 、复耕 0.04hm ² ； 临时措施：土袋拦挡 20m，防雨布遮盖 0.01 万 m ² ； （6）弃土场工程区 工程措施：土地整治 0.04hm ² ； 植物措施：撒播草籽 0.04hm ² ；			
水土保持投资估算(万元)	工程措施	13.65（含主体已列 6.69）	植物措施	0.61
	临时措施	4.51	水土保持补偿费	1.586
	独立费用	建设管理费	0.38	
		科研勘测设计费	4.50	
		水土保持监理费	6.00	
		水土保持设施验收费	5.00	
总投资	39.04			
编制单位	核工业二七〇研究所		建设单位	国网四川省电力公司 遂宁供电公司
统一社会信用代码	12100000491204824K		统一社会信用代码	915109007798173552
法人代表及电话	陈志平		法人代表及电话	何永祥
法人身份证	360681197909112616		法人身份证	512901196509300431
地址	江西省南昌市南昌县 莲西路 508 号		地址	遂宁市船山区东平中 路 388 号
邮编	330200		邮编	629000
联系人及电话	胡凡/15909454013		联系人及电话	罗浩/13909063737
电子信箱	3509273817@qq.com		电子信箱	717678612@qq.com
传真	/		传真	/

目录

1、综合说明	1
1.1 项目简况.....	1
1.2 编制依据.....	4
1.3 设计水平年.....	5
1.4 水土流失防治责任范围.....	6
1.5 水土流失防治目标.....	8
1.6 项目水土保持评价结论.....	8
1.7 水土流失预测结果.....	9
1.8 水土保持措施布设成果.....	9
1.9 水土保持监测方案.....	10
1.10 水土保持投资及效益分析成果.....	11
1.11 结论.....	11
2、项目概况	15
2.1 项目组成及工程布置.....	15
2.2 施工组织.....	20
2.3 施工工艺.....	23
2.4 工程占地.....	28
2.5 土石方平衡.....	31
2.6 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建.....	35
2.7 施工进度.....	35
2.8 自然概况.....	35
3、项目水土保持评价	39
3.1 主体工程选址（线）水土保持评价.....	39
3.2 建设方案与布局水土保持评价.....	42
3.3 主体工程设计中水土保持措施界定.....	45
4、水土流失分析与预测	47
4.1 水土流失现状.....	47
4.2 水土流失影响因素分析.....	48

4.3 土壤流失量预测.....	48
4.4 水土流失危害分析.....	55
4.5 指导性意见.....	55
5、水土保持措施	56
5.1 防治区划分.....	56
5.2 措施总体布局.....	57
5.3 分区措施布设.....	58
5.4 施工要求.....	64
6、水土保持监测	65
7、水土保持投资估算及效益分析	66
7.1 投资估算.....	66
7.2 效益分析.....	71
8、水土保持管理	73
8.1 组织管理.....	73
8.2 后续设计.....	74
8.3 水土保持监测.....	74
8.4 水土保持监理.....	74
8.5 水土保持施工.....	74
8.6 水土保持验收.....	75

1、综合说明

1.1 项目简况

1.1.1 项目建设的必要性

复兴片区位于射洪市北部，复兴 35 千伏变电站（1×8MVA）主要为复兴镇、潼射镇全镇和东岳镇 4 个村、金华镇 1 个村供电，2021 年复兴 35 千伏变电站最大负荷为 7.43MW，随着该片区负荷发展，预计到 2023、2028 年该片区最大负荷将达到 9.69MW、13.87MW，现有主变容量无法满足该片区负荷增长需求。同时复兴 35 千伏变电站现由桐子湾 110 千伏变电站通过 1 回 35 千伏桐复线供电，主变和线路均无法通过“N-1”校验，不满足供电可靠性的要求。

因此为满足复兴供区负荷增长的需求，提高供电可靠性和供电质量，完善网络结构，增强供电能力，结合遂宁电网发展规划，建设遂宁射洪复兴 35 千伏输变电扩建工程是必要的。

1.1.2 项目基本情况

项目名称：遂宁射洪复兴 35 千伏输变电扩建工程

建设单位：国网四川省电力公司遂宁供电公司

建设性质：扩建

建设地点：复兴 35 千伏变电站扩建工程：四川省射洪市复兴镇境内，站址中心坐标为：东经 105° 20′ 31.33″，北纬 31° 4′ 32.51″。

香山～复兴 35 千伏线路工程：路径所经地段属射洪市香山镇、潼射镇和复兴镇所辖行政区域，途经梁陈村、河坝村、张家湾、罗村、黄连村、陶家湾、李家湾、董家湾、青莲村。起止点坐标为：起点：东经 105° 20′ 31.65″，北纬 31° 4′ 31.74″，终点：东经 105° 13′ 51.68″，北纬 31° 2′ 35.37″。

建设内容：包括 2 个单项工程：1.遂宁射洪复兴 35 千伏输变电扩建工程，2.香山～复兴 35 千伏线路工程。

遂宁射洪复兴 35 千伏输变电扩建工程：主变终期规模 18 兆伏安，现有规模 8 兆伏安，本期扩建 1 台 10 兆伏安主变并搬迁原 8 兆伏安主变；35 千伏出线终期 2 回，本期拆除现有 1 回并扩建 2 回；10 千伏出线终期 8 回，本期拆除现有 6 回并扩建 8 回；10 千伏无功补偿终期 2×2 兆乏，本期拆除现有 1 兆乏并扩建 2×2 兆乏。

香山~复兴 35 千伏线路工程：新建架空线路 13.4km，单回架设，导线截面 185mm²。新建电缆线路 0.34 公里，按单、双回架设，电缆截面 240mm²，随线路建设相应通信光缆。

本工程总占地面积为 1.22hm²，其中永久占地 0.30hm²，临时占地 0.92hm²，本工程土石方挖填方总量为 0.55 万 m³，总挖方 0.33 万 m³（含表土剥离土 0.08 万 m³、一般土石方 0.25 万 m³），总填方 0.22 万 m³（含表土回填土方 0.08 万 m³、一般土石方 0.14 万 m³），产生余方 0.11 万 m³，其中变电站工程产生余方 0.09 万 m³，根据弃土协议，余方运至金华水电站空闲地并采取撒播草籽方式进行防护，线路工程产生余方 0.02 万 m³，线路工程余方在塔基区整平处理后线路工程无余方产生。

拆迁（移民）数量及安置方式：无

专项设施改（迁）建：无

建设工期：2023 年 9 月初~2024 年 8 月底，共计 12 个月

投 资：项目总投资 2539 万元，土建投资 176 万元。

1.1.3 项目前期工作进展情况

2022 年 4 月，四川南充电力设计有限公司编制完成了《遂宁射洪复兴 35 千伏输变电扩建工程可行性研究报告》；

2022 年 6 月，国网遂宁供电公司出具了《关于遂宁射洪复兴 35 千伏输变电扩建工程可行性研究报告的批复》（遂电发展〔2022〕22 号）；

2022 年 8 月，射洪市行政审批局出具了《关于国网遂宁供电公司关于遂宁射洪复兴 35 千伏输变电扩建工程核准的批复》（射行审〔2022〕61 号）；

2023 年 5 月，四川南充电力设计有限公司编制完成了《遂宁射洪复兴 35 千伏输变电扩建工程初步设计》；

本项目预计于 2023 年 9 月初开工建设，于 2024 年 8 月底建设完成。

1.1.4 自然简况

项目所在地位于遂宁射洪市行政区域内，项目区域地貌主要以丘陵为主，本工程路径海拔高度 365~590m，相对高差 0~225m，地形坡度为 0°~8°。根据《中国地震烈度区划分图》（1990），工程区地震烈度<VI 度，根据《中国地震动参数区划图》（GB 18306-2015），工程区地震峰值加速度为 0.05g，反应谱特

征周期为 0.40s，根据《建筑抗震设计规范（附条文说明）（2016 年版）》（GB 50011-2010）本工程设防烈度为 6 度，设计基本地震加速度值为 0.05g。

土壤主要是侏罗系紫色泥岩和砂岩受气候、地形和生物等自然因素作用风化发育形成的紫色土和长期种植水稻形成的水稻土。水稻土虽然受成土母质的一定制约，但在长期淹水条件下，其物理、化学性质已发生很大变化，因此单独列为一类。此外还有由河流冲积、沉积物发育形成的黄壤和潮土，共 4 个土类。经现场踏勘，表土平均厚度约为 20cm~30cm，项目表土可剥离范围为塔基永久占地区域、施工便道临时占地区域以及电缆工程临时占地区域，总剥离面积为 0.28m²。

项目属于亚热带常绿阔叶林地带。自然植被由亚热带常绿阔叶林、低山常绿针叶林、竹林组成，森林以人工松柏林为主，部分区域有成片针阔混交林。射洪市森林覆盖率达 36%。工程区林草覆盖率在 60%左右。

项目区属亚热带湿润季风气候，受盆地和本地自然环境的影响，气候温和、降雨量丰富、光热充足、无霜期长，具有春早、夏长、秋短、冬暖的气候特点，灾害性天气以干旱为主，旱洪交错出现。多年平均气温 17.2℃，大于等于 10℃积温 5081.2℃，多年平均降水量 889mm，多年年均蒸发量 1458.8mm，年无霜期 284 天，年平均风速 1.1m/s，主导风向 N，大风日数 20.6 天，项目区雨季为 5~10 月，风季时段为 4~5 月，无冻土。

射洪市具有河流发育，支流众多，分布较广，过境流量充沛的特点。射洪市属于嘉陵江水系，以一级河流涪江为主，辅以二级河流梓江，加上青岗河、桃花河、潼射河等小溪沟，共 16 条组成涪江水系，在市境西南部的太乙河及其平行的小溪沟，都流入境的涪江另一支流-郪江。变电站附近无河流、水库、水渠等可能对项目造成影响的水体或者水利设施。线路工程跨越潼射河 1 次。

工程所在地遂宁市射洪市属西南土石山区，水土流失类型以水力侵蚀为主，容许土壤侵蚀量为 500t/（km²·a）。根据《遂宁市水土保持规划》（2015-2030 年）、《射洪市水土保持规划》（2015-2030 年）以及工程区的土壤类型、土地利用、植被覆盖度及地表坡度的现场调查结果，测算工程区原地貌土壤侵蚀模数 1389.34t/（km²·a），流失强度表现为轻度。

根据《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》（办水保〔2013〕188 号）和《四川省水利厅关于印发〈四川省省级水土

流失重点预防区和重点治理区划分成果》的通知》（川水函〔2017〕482号），工程所在区域属于嘉陵江下游省级水土流失重点治理区。因此，根据调查和收资情况汇总，项目建设区除位于省级水土流失重点治理区之外，其余饮用水水源保护区、水功能一级区的保护区和保留区、自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、地质公园、森林公园、重要湿地、生态脆弱区等水土保持敏感区均不涉及。

1.2 编制依据

1.2.1 法律法规

- 1、《中华人民共和国水土保持法》（1991年6月29日颁布，2010年12月25日修订，2011年3月1日起施行）；
- 2、《中华人民共和国水土保持法实施条例》（1993年8月1日中华人民共和国国务院令第120号发布，2011年1月8日修订）；
- 3、《四川省〈中华人民共和国水土保持法〉实施办法》（四川省人大常委会2012年9月21日修订，2012年12月1日起施行）；

1.2.2 规范性文件

- 1、《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》（办水保〔2013〕188号）；
- 2、《关于印发生产建设项目水土保持方案技术审查要点》的通知》（水保监〔2020〕63号）；
- 3、《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持技术文件编写和制格式规定（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审查要点的通知》（办水保〔2023〕177号）；
- 5、《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）；
- 6、《生产建设项目水土保持方案管理办法》（水利部令第53号发布）；
- 7、水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持问题分类和责任追究标准的通知（办水保函〔2020〕564号）；
- 8、《水利部办公厅关于实施生产建设项目水土保持信用监管“两单”制度

的通知》（办水保〔2020〕157 号）；

9、《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）；

10、《四川省发展和改革委员会、四川省财政厅关于印发四川省发展和改革委员会、四川省财政厅关于制定水土保持补偿费标准的通知》（川发改价格〔2017〕347 号）；

1.2.3 技术标准

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

1.2.4 技术资料

- 1、《四川省水土保持规划（2015～2030 年）》；
- 2、《遂宁市水土保持规划（2015～2030 年）》；
- 3、《遂宁射洪复兴 35 千伏输变电扩建工程可行性研究报告》（四川南充电力设计有限公司）
- 4、《遂宁射洪复兴 35 千伏输变电扩建工程初步设计》（四川南充电力设计有限公司）；
- 5、建设单位提供的其他资料。

1.3 设计水平年

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018），设计水平年应主体工程完工后的当年或后一年。本工程计划于 2023 年 9 月初开工，2024 年 8 月底完工，方案设计水平年为主体工程完工后一年（即 2025 年）。

1.4 水土流失防治责任范围

经核算，本工程项目建设区占地面积为 1.22hm^2 ，永久占地 0.30hm^2 ，临时占地 0.92hm^2 。

表 1-1 工程占地汇总表 (hm²)

项目组成		占地类型及面积				占地性质		
		耕地	林地	公共管理与公共服务用地	其他土地	永久占地	临时占地	合计 (hm ²)
变电站工程	复兴站扩建区域	/	/	0.09	/	0.09	/	0.09
	合计			0.09	/	0.09	0.00	0.09
线路工程	塔基及施工临时占地区域	0.26	0.12	/	0.12	0.21	0.29	0.50
	施工便道临时占地区域	/	/	/	0.03	/	0.03	0.03
	其他施工临时占地区域	0.12	0.02	/	0.08	/	0.22	0.22
	人抬道路区域	/	0.21	/	0.09	/	0.30	0.30
	电缆工程区临时占地区域	0.04	/	/	/	/	0.04	0.04
	弃土场临时占地区域	/	/	/	0.04	/	0.04	0.04
	合计	0.42	0.35		0.36	0.21	0.92	1.13
总计		0.42	0.35	0.09	0.36	0.30	0.92	1.22

1.5 水土流失防治目标

1.5.1 执行标准等级

本工程属建设类新建项目，建设地点位于四川省遂宁市射洪市境内，在全国水土保持区划中属于西南紫色土区。根据《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》（办水保〔2013〕188号），工程所在的区域不属于国家级水土流失重点防治区，根据《四川省水利厅关于印发〈四川省省级水土流失重点预防区和重点治理区划分成果〉的通知》（川水函〔2017〕482号），工程区所在射洪市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/T 50434-2018）的相关规定，本工程执行西南紫色土区建设类项目一级标准。

1.5.2 防治目标

工程原地貌平均土壤侵蚀模数为 $1389.34t/(km^2 \cdot a)$ ，土壤侵蚀强度为轻度，根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018），土壤流失控制比在轻度侵蚀为主的区域不应小于 1；根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）3.2.1 条第 4 款，无法避开水土流失重点治理区的项目应提高植物措施标准，林草覆盖率提高 1~2 个百分点，本方案林草覆盖率提高 2%。本项目调整后各项指标值见下表 1-2：

表 1-2 水土流失防治指标值一览表

指标名称	一级标准规定值		按原地貌土壤侵蚀模数修正	按项目区位置修正	本工程采用指标值	
	施工期	设计水平年			施工期	设计水平年
水土流失治理度（%）	—	97			—	97
土壤流失控制比	—	0.85	+0.15		—	1.0
渣土防护率（%）	90	92			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（线）评价

主体工程选址（线）不涉及河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带，不涉及全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站，但无法避让嘉陵江下游省级水土流失重点治理区，本工程水土流失防治将采用西南紫色土区建设类项目一级标准并适当提高防治目标值。

工程的选址、建设方案、施工组织设计及工程管理等方面满足《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）有关主体工程约束性规定的要求，符合《中华人民共和国水土保持法》（2010 年修订）的相关要求，但工程选址无法避让嘉陵江下游省级水土流失重点治理区，通过适当提高防治目标值，后续设计和施工采取优化施工方案，减少工程占地和土石方量，提高植物措施标准等措施以控制水土流失。因此，本工程不存在水土保持重大制约性因素，项目建设可行。

1.6.2 建设方案与布局评价

工程建设方案与布局合理，通过对占地面积特别是对临时占地的控制，通过对土石方量的合理调配调用，采用成熟的施工工艺，进行合理施工布置，能减少工程建设的占地面积和余土量，缩短施工影响时间，最大限度地减少施工的扰动范围和对水土保持设施的损坏，符合水土保持的要求。主体工程已设计了排水管道系统，具有一定的水土保持功能，但还不足以控制工程施工期及自然恢复期水土流失，本方案将根据工程建设扰动土地特点，针对造成水土流失重点部位和环节补充布设相应水土保持措施，形成完整的水土流失防治体系，水土流失防治效果可达到水土保持要求。从水土保持角度分析，工程建设可行。

1.7 水土流失预测结果

施工期间扰动地表面积为 1.22hm^2 ，损毁植被面积 0.77hm^2 ，本工程建设期扰动后土壤流失总量为 54.59t ，其中新增流失量 14.87t ，背景流失量 39.72t 。线路工程是水土流失防治重点区域，施工期是水土流失防治重点时段。

本工程水土流失危害主要表现在：工程表土剥离和铁塔基础开挖、回填等，局部扰动强烈，若工程施工不规范，容易形成裸露区域、临时堆土未采取有效挡护及覆盖措施等，造成新增水土流失，降低土地生产力。

1.8 水土保持措施布设成果

根据工程布局、施工及产生水土流失的特点，将水土流失防治责任范围划分为 2 个一级防治分区：变电站工程区和线路工程区。再将变电站工程区划分为复兴站扩建区，线路工程划分为塔基及施工临时占地区、施工便道区、其他施工临时占地区、人抬道路区、电缆工程区、弃土场工程区共计 7 个二级防治分区。各区具体水土保持措施如下：

1、变电站工程区

复兴站扩建区

工程措施：碎石铺设 386.4m^2 （主体已列）、雨水管 93m （主体已列）、雨水口 2 座（主体已列）、雨水检查井 3 座（主体已列）；

临时措施：密目网覆盖 0.05万 m^2 ；

2、线路工程区

（1）塔基及施工临时占地区

工程措施：表土剥离 0.21hm^2 、表土回覆 0.06万 m^3 、土地整治 0.49hm^2 、复耕 0.26hm^2 ；

植物措施：撒播草籽 0.12hm^2 、撒播灌草 0.12hm^2 ；

临时措施：土袋拦挡 108m ，防雨布遮盖 0.1万 m^2 、彩条布铺垫 0.1万 m^2 ；

（2）施工便道区

工程措施：表土剥离 0.03hm^2 、表土回覆 0.01万 m^3 、土地整治 0.03hm^2 ；

植物措施：撒播草籽 0.03hm^2 ；

临时措施：土袋拦挡 20m ，防雨布遮盖 0.01万 m^2 ；

（3）其他施工临时占地区

工程措施：土地整治 0.22hm^2 ；

植物措施：撒播草籽 0.22hm^2 ；

临时措施：彩条布铺垫 0.22万 m^2 ；

（4）人抬道路区

工程措施：土地整治 0.30hm^2 ；

植物措施：撒播草籽 0.09hm^2 、撒播灌草 0.21hm^2 ；

（5）电缆工程区

工程措施：表土剥离 0.04hm^2 、表土回覆 0.01万 m^3 、土地整治 0.04hm^2 、复耕 0.04hm^2 ；

临时措施：土袋拦挡 20m ，防雨布遮盖 0.01万 m^2 ；

（6）弃土场工程区

工程措施：土地整治 0.04hm^2 ；

植物措施：撒播草籽 0.04hm^2 ；

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），按本工程征占地面积、土石方挖填量，编制水土保持方案报告表，可不开展专项水土保持监测工作。工程水土保持监测将由施工单位、监理单位以及验收调查单位通过巡查方式进行调查监测。

1.10 水土保持投资及效益分析成果

本工程水土保持估算总投资 39.04 万元，其中主体工程已列投资 6.69 万元，本方案新增投资 32.35 万元，价格水平年为 2023 年。水土保持投资中，工程措施费 13.65 万元（含主体已列 6.69 万元），植物措施费 0.61 万元，临时措施费 4.51 万元，独立费用 15.88 万元（其中建设管理费 0.38 万元，科研勘测设计费 4.50 万元，水土保持监理费 6.00 万元，水土保持设施验收费 5.00 万元），基本预备费 2.80 万元，水土保持补偿费 1.586 万元。

通过实施本方案水土保持防治措施，可治理水土流失面积 1.21hm^2 。在严格执行和落实本方案设计的水土保持措施后，至设计水平年，本工程水土流失治理度为 99.2%、土壤流失控制比为 1.0、渣土防护率为 98.6%、表土保护率为 99.6%、林草植被恢复率为 97.7%、林草覆盖率为 66.39%，6 项防治目标均达到方案编制目标。

1.11 结论

根据《中华人民共和国水土保持法》《四川省实施〈中华人民共和国水土保持法〉办法》《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）的相关要求，工程选线无法避让嘉陵江下游省级水土流失重点治理区，施工过程中不可避免地扰动原地貌、损坏土地和植被，造成一定程度的水土流失，但本工程通过各项水土保持措施的实施，能有效地控制水土流失，达到经济发展和环境建设协调发展。因此，本工程不存在水土保持重大制约性因素，项目建设是可行的。

在主体工程下阶段的设计中认真贯彻落实水土保持方案，设计应体现水土保持理念；明确施工单位应承担的水土流失防治责任，建设单位应在施工招标中将水土保持方案措施落实到招标文件中，使水土保持措施真正做到“三同时”；建设单位与当地水务部门共同配合，加强水土保持工作的监督和管理，保证工程质量；主体工程竣工验收前必须完成水土保持设施专项验收工作，水保设施未验收，主体不能投入运行，验收内容、程序等按《水利部关于进一步深化“放管服”

改革全面加强水土保持监管的意见》（水保〔2019〕160 号文）等文件的相关要求执行。

表 1-3 水土保持方案特性表

项目名称	遂宁射洪复兴 35 千伏输变电扩建工程			流域管理机构		长江水利委员会	
涉及省区	四川省	涉及地市或个数	遂宁市	涉及县或个数		射洪市	
项目规模	复兴 35 千伏变电站扩建工程、香山 ~ 复兴 35 千伏线路工程。			总投资（万元）	2539	土建投资（万元）	176
开工时间	2023 年 9 月		完工时间	2024 年 8 月		设计水平年	2025 年
工程占地 hm²	1.22		永久占地 hm²	0.30		临时占地 hm²	0.92
土石方量（万 m³）	挖方		填方		借方		余方
	0.33		0.22		0.00		0.11
重点防治区名称			嘉陵江下游省级水土流失重点治理区				
地貌类型	丘陵区		水土保持区划			西南紫色土区	
土壤侵蚀类型	水力侵蚀		土壤侵蚀强度			轻度	
防治责任范围面积（hm²）	1.22		容许土壤流失量（t/km².a）			500	
土壤流失预测总量（t）	54.59		新增土壤流失量（t）			14.87	
水土流失防治标准执行等级			西南紫色土区水土流失防治一级标准				
防治目标	水土流失治理度（%）		97		土壤流失控制比		1.0
	渣土防护率（%）		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	项目分区		工程措施		植物措施		临时措施
	变电站工程区	复兴站扩建区	主体已列：碎石铺设 386.4m²、雨水管 93m、雨水口 2 座、雨水检查井 3 座；		/		方案新增：密目网覆盖 0.05 万 m²；
	线路工程区	塔基及施工临时占地区	方案新增：表土剥离 0.21hm²、表土回覆 0.06 万 m³、土地整治 0.49hm²、复耕 0.26hm²；		方案新增：撒播草籽 0.12hm²、撒播灌草 0.12hm²；		方案新增：土袋拦挡 108m，防雨布遮盖 0.1 万 m²、彩条布铺垫 0.1 万 m²；
		施工便道区	方案新增：表土剥离 0.03hm²、表土回覆 0.01 万 m³、土地整治 0.03hm²；		方案新增：撒播草籽 0.03hm²		方案新增：防雨布覆盖 0.01hm²；临时拦挡 20m
		其他施工临时占地区	方案新增：土地整治 0.22hm²；		方案新增：撒播草籽 0.22hm²		方案新增：彩条布铺垫 0.22 万 m²；
		人抬道路区	方案新增：土地整治 0.30hm²；		方案新增：撒播草籽 0.09hm²、撒播灌草 0.21hm²；		/
		电缆工程区	方案新增：表土剥离 0.04hm²、表土回覆 0.01 万 m³、土地整治 0.04hm²、复耕 0.04hm²；		/		方案新增：土袋拦挡 20m，防雨布遮盖 0.01 万 m²；
	弃土场	方案新增：土地整治		方案新增：撒播草		/	

	工程区	0.04hm ² ;	籽 0.04hm ² ;	
投资 (万元)	工程措施 13.65 (含主体已列 6.69)		植物措施 0.61	临时措施 4.51
独立费用 (万元)	15.88		补偿费 (万元)	1.586
水土保持总投资 (万元)	39.04			
方案编制单位	核工业二七〇研究所	建设单位	国网四川省电力公司遂宁供电公司	
统一社会信用代码	12100000491204824K	统一社会信用代码	915109007798173552	
法人代表及电话	陈志平 13361638543	法人代表及电话	何永祥 13980189525	
法人身份证	360681197909112616	法人身份证	512901196509300431	
地址	江西省南昌县莲西路 508 号	地址	遂宁市船山区东平中路 388 号	
邮编	330200	邮编	629000	
联系人及电话	胡凡/15909454013	联系人及电话	罗浩/13909063737	
电子邮箱	/	电子邮箱	/	

2、项目概况

2.1 项目组成及工程布置

2.1.1 项目基本情况

项目名称：遂宁射洪复兴 35 千伏输变电扩建工程

建设单位：国网四川省电力公司遂宁供电公司

建设性质：扩建

建设地点：复兴 35 千伏变电站扩建工程：四川省射洪市复兴镇境内，站址中心坐标为：东经 105° 20′ 31.33″，北纬 31° 4′ 32.51″。

香山～复兴 35 千伏线路工程：路径所经地段属射洪市香山镇、潼射镇和复兴镇所辖行政区域，途经梁陈村、河坝村、张家湾、罗村、黄连村、陶家湾、李家湾、董家湾、青莲村。线路工程起止点坐标为：起点：东经 105° 20′ 31.65″，北纬 31° 4′ 31.74″，终点：东经 105° 13′ 51.68″，北纬 31° 2′ 35.37″。

建设内容：包括 2 个单项工程：1.遂宁射洪复兴 35 千伏输变电扩建工程，2.香山～复兴 35 千伏线路工程。

遂宁射洪复兴 35 千伏输变电扩建工程：主变终期规模 18 兆伏安，现有规模 8 兆伏安，本期扩建 1 台 10 兆伏安主变并搬迁原 8 兆伏安主变；35 千伏出线终期 2 回，本期拆除现有 1 回并扩建 2 回；10 千伏出线终期 8 回，本期拆除现有 6 回并扩建 8 回；10 千伏无功补偿终期 2×2 兆乏，本期拆除现有 1 兆乏并扩建 2×2 兆乏。

香山～复兴 35 千伏线路工程：新建架空线路 13.4km，单回架设，导线截面 185mm²。新建电缆线路 0.34 公里，按单、双回架设，电缆截面 240mm²，随线路建设相应通信光缆。

建设工期：2023 年 9 月初~2024 年 8 月底，共计 12 个月

投 资：项目总投资 2539 万元，土建投资 176 万元。

表2-1 遂宁射洪复兴35千伏输变电扩建工程主要技术指标表

一、项目基本情况			
项目名称	遂宁射洪复兴 35 千伏输变电扩建工程		
建设地点	遂宁市射洪市	所属流域	长江流域
工程性质	扩建	建设单位	国网四川省电力公司遂宁供电公司
工程总投资	2539 万元（其中土建投资 176 万元）		
工程建设期	2023 年 9 月初~2024 年 8 月底		
二、项目组成及占地情况			

项目组成		占地面积（hm ² ）							
		永久占地	临时占地	合计	建设项目				
变电站工程	复兴站扩建区	0.09	/	0.09	拆除原有变电站围墙内所有配电装置，在复兴站原围墙内新建变电站 1 座，并新建二次设备室、10 千伏配电室预制舱位和 35 千伏户外配电装置。围墙内占地面积 903m ² 。				
小计		0.09	/	0.09					
线路工程	塔基及施工临时占地区域	0.21	0.29	0.50	共新建杆塔 39 基，塔基永久占地 0.21hm ² ，配套塔基施工场地临时占地 0.29hm ² 。				
	施工便道临时占地区域	/	0.03	0.03	共新建施工便道 64m，路面宽度 3m，路基宽度约为 4.45m，共临时占地 285m ² 。				
	其他施工临时占地区域	/	0.22	0.22	包含跨越场和牵张场临时占地，全线设置跨越场 1 处，每处临时占地 200m ² ，全线设置牵张场 4 处，每处临时占地 500m ² ，跨越场和牵张场临时占地共计 2200m ² 。				
	人抬道路区域	/	0.30	0.30	全线共计新建人抬道路约 3km，宽度 1 米，临时占地 3000m ² 。				
	电缆工程区临时占地区域	/	0.04	0.04	全线电缆直埋敷设长度 0.18km，施工作业宽度 2m，共计临时占地 360m ² 。				
	弃土场临时占地区域	/	0.04	0.04	变电站工程弃土量为 0.09 万 m ³ ，堆砌高度 2.25m，共计占地 400m ² 。				
小计		0.21	0.92	1.13					
合计		0.56	0.53	1.09	/				
三、项目土石方量									
项目组成	挖方（万 m ³ ）			填方（万 m ³ ）			借方（万 m ³ ）	余方（万 m ³ ）	来源/去向
	表土剥离	一般土石方	小计	表土回覆	一般土石方	小计			
变电站工程区	/	0.09	0.09	/	/	0.00	/	0.09	余方运至金华水电站空闲地
线路工程区	0.08	0.16	0.24	0.08	0.14	0.22	/	0.02	塔基区整平处理
合计	0.08	0.25	0.33	0.08	0.14	0.22	/	0.11	

2.1.2 项目组成及布置

本工程包括：射洪复兴 35 千伏变电站扩建工程、香山～复兴 35 千伏线路工程。

2.1.2.1 射洪复兴 35 千伏变电站扩建工程

1、站址概况

射洪复兴 35 千伏变电站为已建变电站，于 2011 年 12 月投运，该站位于射洪市复兴镇灵华村境内，紧邻复龙路和金蓬路，离复兴镇直线距离约 0.5km，离遂宁市直线距离约 25km，交通运输条件便利。

射洪复兴 35 千伏变电站利用已建变电站围墙内场地作为本次扩建区域，为不规则多边形。南北长约 46.0 米、东西宽约 23.6 米，扩建区域占地面积 903m²。

不涉及选址征地。按电气设备需要，本次改造拆除原站内构架及设备支架基础，拆除已建主变基础、箱体基础等构筑物，并按电气布置新增主变基础、设备舱基础、电容器等设备基础、道路、围墙等构筑物。改造区域内现状为硬化地面，主变下进行了碎石铺垫，站区排水依靠西侧已建 30cm 混凝土排水沟汇集后排出站外。

2、建设规模

(1) 主变压器：搬迁现有 $1 \times 8\text{MVA}$ ，本期新增 $1 \times 10\text{MVA}$ ，最终 $1 \times 8\text{MVA} + 1 \times 10\text{MVA}$ 。

(2) 35 千伏出线：拆除现有 1 回，本期扩建 2 回，终期 2 回；

(3) 10 千伏出线：拆除现有 6 回，本期扩建 8 回，终期 8 回；

(4) 容性无功补偿：拆除现有 1Mvar ，本期扩建 $2 \times 2\text{Mvar}$ ，终期 $2 \times 2\text{Mvar}$ 。

本工程对侧变电站为 35 千伏香山变电站，现有 35 千伏备用 353 间隔，无需扩建。

3、站区总平面及竖向布置

现状总平面布置：变电站南北长约 46.0 米、东西宽约 23.6 米。变电站从东侧道路进站，接入供电所所区道路，站内布置有 1 台主变压器位于站区中部，二次设备室及 10 千伏配电室预制舱位于主变北侧，35 千伏户外配电装置场地位于站区南侧，设有主变进线构架和出线构架共 2 樑构架，35 千伏从南侧架空出线。事故油池、消防小室及独立避雷针分布站区周围空地内。

扩建后变电站围墙尺寸无变化，仍为南北长约 46.0 米、东西宽约 23.6 米。变电站设计标高为 442.52~442.76m，与原变电站设置保持一致。改造后的总平面布置为：2 台主变压器位于站区西侧，2 台电容器基础位于主变基础南侧，主变之间及与电容器之间设有两座防火墙；35 千伏及二次设备预制舱、10 千伏预制舱分别位于站区东北侧和西北侧，中间有站内道路分割；2 台站用变位于站区东南角；各主要设备之间采用电缆沟连通；新建事故油池位于站区西南角，成品消防小间和独立避雷针位于站区空地；新建的站内道路为 T 形，从东侧连接至所区道路。

由于扩建后的变电站出入口调整，需拆除部分东侧的围墙，再新建进站大门；原围墙大门处新建围墙以封闭。扩建后的空余场地采用碎石地坪。

表 2-2 射洪复兴 35 千伏变电站扩建工程主要技术经济指标表

序号	名称	单位	数量	备注
1	扩建工程总用地面积	hm ²	0.0903	合计 1.355 亩
1.1	扩建工程用地面积	hm ²	0.0903	合计 1.355 亩
2	进站道路长度	m	/	利用已有进站道路
3	站内主要电缆沟长度	m	109.0	0.6m 宽长 37m, 1.1m 宽长 72m, 其中过公路电缆沟长度 15m;
4	站址土石方工程量	挖方	m ³	911
		填方	m ³	/
4.1	建构筑物基槽开挖余土	m ³	494	含地下沟管、道路路基、碎石地坪、地基换填处理等挖方
4.2	建渣清理挖方	m ³	417	道路、围墙、地坪及构支架基础等
4.3	综合平整后需弃土	m ³	911	含基坑余土及建渣
5	改造站内道路面积	m ²	210	采用城市型混凝土道路
6	户外配电装置场地铺砌地面面积	m ²	386.4	100 厚 3:7 灰土+100 厚碎石
7	恢复围墙长度	m	6	原大门处封闭, 高度 2.3m 高

2.1.2.2 香山~复兴 35 千伏线路工程

1、建设规模

线路起于 35 千伏香山变电站 35 千伏备用出线间隔, 止于 35 千伏复兴变电站 35 千伏进线 2U 间隔。新建架空线路 13.4km, 按单回架设, 导线采用 1×JL/G1A-185/30 钢芯铝绞线, 导线截面 185mm², 新建电缆线路 0.34km (电缆直埋 0.11km), 按单、双回混合敷设, 改建线路路径长度 0.11km (其中电缆沟 0.04km, 电缆直埋 0.07km), 按单回电缆敷设, 电缆采用 YJV22-26/35 3×150 电缆。

2、路径走向

线路起于 35 千伏香山变电站 (已建), 采用电缆出线后, 改为架空线路向东走线, 经梁陈村、河坝村、张家湾、罗村、黄连村、陶家湾、李家湾、董家湾、青莲村至已建 35 千伏复兴变电站。新建单回线路路径长度约 13.74km, 其中架空线路长约 13.4km, 电缆路径长约 0.34km, 路径曲折系数 1.18。

表 2-3 香山~复兴 35 千伏线路工程主要技术指标

工程名称	香山~复兴 35 千伏线路工程		
起止点	香山 35 千伏变电站 35 千伏出线间隔，止于 35 千伏复兴 35 千伏进线间隔		
电压等级	35 千伏		
线路长度	新建线路路径长约 13.74km，其中单回架空路径长约 13.4km，电缆路径长约 0.34km。		
架空部分			
转角次数	19（含终端）	平均耐张段长度	679m
杆塔总数	39 基	平均档距	340m
导线型号	JL/G1A-185/30（n=2.75）	最大使用张力（N）	22302
地线型号	OPGW-24B1-50（n=3.8）	最大使用张力（N）	15350
	JLB20A-50（n=3.8）		15350
绝缘子型号	U70BP/146D	防振措施（导线）	防振锤

		防振措施（地线）	防振锤
主要气象条件	最大风 25m/S、最低温-5℃，最大覆冰 5mm		
地震烈度	VI度	年平均雷电日	40
沿线地形	山地 35%，丘陵 40%：平地 25%		
沿线地质	普土 36%，松砂石 24%，岩石 40%		
沿线海拔	365 ~ 590m		
基础型式	人工挖孔桩基础		
汽车运距	10km	人力运距	0.4km
电缆部分			
电缆型号	YJV22-26/35-3 × 240 mm ² 三芯电缆		
电缆附件类及数量	户外终端 3 套，户内终端 3 套。		
主要敷设方式	直埋敷设		

3、杆塔使用情况

全线新建铁塔共 39 基。

表 2-4 线路杆塔使用情况一览表

塔型	呼称 高(m)	数量 (基)	基础根 开 mm	永久占地		临时占地	
				单基永久占地	合计	单基临时占地	合计
06B2-ZK	36	1	3985.00	48.79	48.79	71.88	71.88
	42	1	4460.00	55.65	55.65	75.68	75.68
06B2-Z2	21	1	2579.00	31.13	31.13	60.63	60.63
	27	1	3054.00	36.65	36.65	64.43	64.43
06B2-Z3	18	1	2366.00	28.79	28.79	58.93	58.93
	27	1	3081.00	36.98	36.98	64.65	64.65
35B4-Z2	21	1	2784.00	33.45	33.45	62.27	62.27
	30	1	3576.00	43.24	43.24	68.61	68.61
35B4-Z3	21	3	3398.00	40.93	122.80	67.18	201.55
	27	5	4046.00	49.65	248.23	72.37	361.84
ZM13	30	2	5852.00	78.36	156.72	86.82	173.63
ZMB123	27	2	4994.00	63.90	127.81	79.95	159.90
06B2-J1	21	1	4075.00	50.06	50.06	72.60	72.60
	24	1	4460.00	55.65	55.65	75.68	75.68
06B2-J2	21	2	4065.00	49.91	99.83	72.52	145.04
35B4-J1	24	4	4992.00	63.87	255.49	79.94	319.74
35B4-J2	18	1	4052.00	49.73	49.73	72.42	72.42
	21	1	4517.00	56.51	56.51	76.14	76.14
	24	2	4982.00	63.71	127.42	79.86	159.71
35B4-J3	18	1	4280.00	53.00	53.00	74.24	74.24
	24	1	5258.00	68.19	68.19	82.06	82.06
35B4-J4	18	3	4473.00	55.85	167.54	75.78	227.35
35DJ243	21	1	4470.20	55.80	55.80	75.76	75.76
	24	1	4950.20	63.21	63.21	79.60	79.60
		39			2072.67		2884.36

注：永久占地=塔基数量*（基础根开+3）²，总占地=塔基数量*（基础根开+7）²，临时占地=总占地-永久占地。

4、线路交叉跨越情况

根据现场实际调查了解，结合主体工程收集的资料，本工程主要交叉跨越详见下表。

表 2-5 主要交叉跨越统计表

被交叉跨越物名称	次数	单位	备注
10 千伏	12	条	
220V	29	条	
水泥路	16	条	
水沟	3	条	
光纤	51	条	
水池	2	处	
河	4	条	跨越潼射河处布设跨越场
机耕道	1	条	
柴房	1	处	
鱼塘	1	处	

5、基础型式

根据工程区水文、地质条件，结合本工程特点，本工程采用人工挖孔桩基础，铁塔采用地脚螺栓与基础连接，基础埋深 6.0m~8.5m，柱径 1.2m。

人工挖孔桩基础为原状土基础，为本工程的主要基础型式之一。挖孔桩基础利用结构自重及桩土间摩擦力抵抗上拔力，底部可扩头，桩顶位移可控。按初勘报告，射洪市部分区域地形条件较差，松散堆积物厚度较大，岩体较破碎，而人工挖孔桩基础埋深大，可将基础底部置于整体性好的基岩上，结构安全度高。另外，对于位于陡坡地形及狭窄的山脊的塔位，在塔腿最大使用级差不能满足要求的特殊情况下，利用其可露出地面高度较大的特点来满足塔位地形的要求。

6、电缆敷设

电缆从终端塔下塔采用直埋敷设进变电站，再使用站内已建电缆沟敷设。电缆直埋敷设路径长约 0.18km，其中香山变侧 0.05km，复兴变侧 0.13km。电缆敷设施工宽度为 2m，临时占地共计 360m²。

2.2 施工组织

2.2.1 施工总体布置

1、施工用水用电

(1) 射洪复兴 35 千伏变电站扩建工程

施工电源在复兴供电所内取一路 0.4 千伏电源，施工用水依托原有供水设施。

(2) 香山~复兴 35 千伏线路工程

线路工程用水可从塔基附近的水源中抽取利用，附近无水源的，通过供水车运送；施工用电均可从周边电网引接，能满足施工用水、用电要求。

2、建筑材料

(1) 射洪复兴 35 千伏变电站扩建工程

射洪复兴 35 千伏变电站扩建工程所需建筑材料均从站址附近购买，可利用附近的市政道路运至站址处。

(2) 香山~复兴 35 千伏线路工程

为了便于调度和保管施工材料，线路工程材料站应设在离线路较近、交通方便、通讯便利的地区，租用现有场地，施工管理不新征地，不新建设施。施工材料均就近采购，通过施工点附近的国道、省道及县道运输至线路沿线附近。

工程建筑材料取料场地均应在施工招投标阶段由施工方与供应方签订有关供需及运输协议，取用当地有关部门统一指定地点的土方、石料，禁止随地取用土方、石料，并明确取料场水土流失防治责任范围属供应方，供应方应该在供应土方和石料过程中采取临时防护、恢复植被等措施防治水土流失。

3、施工道路

(1) 射洪复兴 35 千伏变电站扩建工程

复兴 35 千伏变电站位于射洪市复兴镇灵华村境内，紧邻复龙路和金蓬路，离复兴镇直线距离约 0.5km，离遂宁市直线距离约 25km，交通运输条件便利，因此利用进站公路作为对外施工道路，不另建施工道路。

(2) 香山~复兴 35 千伏线路工程

工程对外交通主要解决建筑材料和牵引张拉设备等运输问题。设备运输尽量利用项目沿线已有的高速公路、国道、省道、县道，当现有道路不能满足工程设施运输要求时，需要在原有的乡、村道路上拓宽或加固以满足运行要求，在无现有道路可利用的情况下，需开辟新的简易道路，一般满足一辆大卡车通行便可。根据主体设计资料，香山~复兴 35 千伏线路工程需新建临时施工便道 64m，路面宽度为 3m，路基宽度约为 4.5m，临时占地 285m²。全线人力或马帮运距 15.6km，依托原有道路后还需新建简易人抬道路 3.0km，宽度为 1m，临时占地 0.30hm²。

4、施工场地

(1) 射洪复兴 35 千伏变电站扩建工程

由于射洪复兴 35 千伏变电站扩建工程位于原有站区内，施工材料加工和堆放在变电站空地内，不另设置施工场地。

(2) 香山~复兴 35 千伏线路工程

1) 塔基施工场地

在塔基施工过程中需设置施工场地，用来临时堆置回填土方（包括表土）、砂石料等材料和工具，每处塔基都有一处施工临时用地作为施工场地，根据类似工程现场调查，塔基临时占地约为塔基征地外约 4m 范围，根据计算，本项目线路工程共布设塔基施工场地 39 处，塔基施工场地总临时占地面积约 0.29hm²，塔基施工场地会占压和扰动原地表植被，施工完成后应清理场地，及时复耕或恢复植被。

2) 跨越施工场地

本项目线路工程需跨越潼射河 1 次，其他小河 3 次。本次考虑在跨越潼射河处设置跨越场一处，占地 200m²，临时占地面积约 0.02hm²。

3) 牵张场施工场地

为满足施工的需要，沿线需设置牵张场，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。

根据沿线实际情况及设计资料，本项目线路工程施工期间需在每 4~5km 设置 1 处牵张场，据统计，本项目施工期间共布设 4 个牵张场，牵张场单个占地 500m²，共计占地 2000m²。牵张场为临时占地，选址时应避开植被较好的区域。

4) 电缆直埋敷设场

本项目新建电缆直埋长度为 0.18km，施工作业宽度为 2m，共计临时占地 360m²。

5、生活区布置

本工程施工生产生活区租用附近民房，不新增水土流失。

2.2.2 取土（石、砂）场

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

本项目不设置单独的取土（石、砂）场，减少了新增水土流失。

2.2.3 弃土（石、渣）场

本项目总余方 0.11 万 m³，其中 0.09 万 m³为射洪复兴 35 千伏变电站扩建工

程产生的余方，根据弃土意见的函，产生的 0.09 万 m^3 ，运至金华水电站空地，并采取相应的防护措施；剩余 0.02 万 m^3 余方为线路工程产生的余方，在塔基范围内整平处理，因此本项目不设置弃土场。

2.3 施工工艺

2.3.1 变电站工程

其中扩建变电站的土建工程施工主要包括：拆除原有建筑、场地平整、排水管施工（站区道路路基同步施工）——建构筑物基础——地下管沟——建构筑物上部结构——道路面层及站区零星土建收尾。

站址场地平整在初步场平基础上进行，挖方不大，采用人工进行局部找坡开挖；建构筑物基础采用机械开挖，填方充分利用各建（构）筑物基础开挖的土方，直接用挖掘机装车运至填方区；扩建场地标高 442.52~442.76m 之间，扩建场地设计标高与原变电站保持一致。

建构筑物基础开挖时必须服从基坑支护要求，要在确保基坑稳定安全的前提下，先用机械开挖到基础底标 30cm 左右，余土人工清挖，防止出现超挖现象，站区土石方工程采用机械开挖和人工挖土修边相结合的方式开挖。

基坑回填需待各构筑物结构施工完且验收合格后方可进行，避免重复开挖。土方回填时事先抽掉积水，清除淤泥杂物，回填土利用开挖的原土，并清除掺入的有机质和过大的石粒。回填应逐层水平填筑，逐层碾压。土建工程应避开雨天施工，严禁大雨期间进行回填施工，并应做好防雨及排水措施。

扩建站区内排水管线敷设形式为地下直埋式。管线工程采取分段施工，边挖边铺管道，用挖掘机挖至距设计高程 0.3m~0.5m 时改用人工施工继续下挖，直至设计高程并清理槽底。排水沟及电缆沟开挖土料的临时堆置按照一侧堆土、一侧施工的原则进行。临时堆土按照开挖顺序将表土层置于底层，先挖后填，后挖先填，回填土方按照工程设计要求进行碾压，管线多余土方平摊于施工区。

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

2.3.2 线路工程

线路工程施工主要有：施工准备、基础施工、组装铁塔、导地线安装及调整几个阶段。对水土保持影响较大的是施工准备、基础施工两个阶段。

1、施工准备

施工准备阶段主要工作内容为：场地清理，施工临时道路开挖、塔基永久占地区内表土剥离，设置施工场地等。

施工便道布设：根据实际地形条件拟定施工便道走向，地形平缓的区域对道路通道进行适当平整，尽量避免大的开挖，地形起伏较大的区域用挖掘机等机械采用半挖半填的方式开挖临时道路，开挖前对挖方区域树木进行砍伐，在保证路面通行的条件下保留填方区域树木部分树干或树木整体，使其对填方边坡土体形成有效拦挡，同时按施工机械最小通行要求严格控制道路扰动范围，尤其堆土体下坡侧占压范围不能随意扩大。本工程临时道路修筑主要采用挖掘机、推土机、装载机、压路机等机械，运输机械主要采用轻型卡车、轮胎式运输车、履带式运输车等。

表土剥离实施技术：在剥离表土前，对开挖区域及后期余土占压区域内的杂草、树木等有碍物进行彻底清除，然后采用机械及人工配合进行开挖，先把表层土按预定厚度剥离，单独堆放在塔基施工临时占地区内，需用防雨布覆盖，避免雨水和地表径流冲刷使土壤大量流失。

2、基础施工

基础施工流程大体如下：

塔腿小平台开挖：包括排水沟开挖，位于斜坡的塔基表面应回填成斜面，恢复自然排水，对可能出现较大汇水面且土层较厚的塔位，要求开挖排水沟，并接入原地形自然排水系统。

开挖塔腿基础坑。凡能开挖成形的基坑，均采用以“坑壁”代替基础底模板方式开挖，尽可能减少开挖量。

高低腿与不等高基础配合设计

为了减少挖方量、节省投资、少破坏山区植被，本项目铁塔采用全方位高低腿（长短腿）设计。铁塔长短腿的使用，由于不能做到无级调整，往往只能达到基本上同原自然地形、地貌吻合，会留下一定范围的高差需要用基础主柱高度去调整。

铁塔全方位长短腿与不等高基础的配合使用如下图。

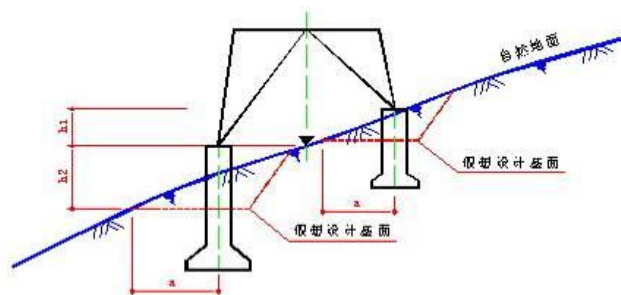


图 2-1 铁塔全方位长短腿与不等高基础应用一

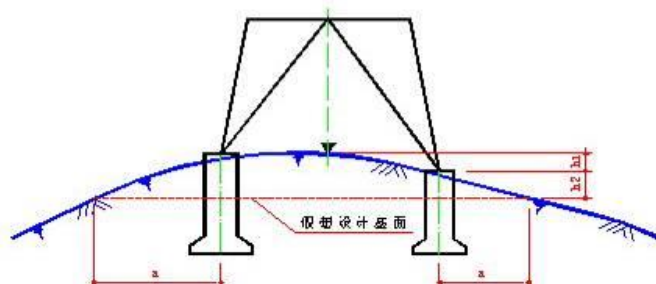


图 2-2 铁塔全方位长短腿与不等高基础应用二

开挖接地槽,对位于附近人口稀少的塔位,接地沟开挖可不形成封闭环形(允许开断一点),以避免沿垂直方向开挖接地沟从而形成冲沟危及塔位边坡的安全。

绑扎钢筋、浇注塔腿基础混凝土，埋接地线材。

基坑回填，余土处置。

基坑开挖土临时堆放于塔基施工临时占地区,在回填之前应做好临时防护措施,基坑回填时采取“先粗后细”方式,方便地表迹地恢复。降基面及基坑开挖的余土置于塔位范围内放坡处理。

土石方及基础施工流程见图 2-3、图 2-4。



图 2-3 土石方施工流程图



图 2-4 基础工程施工流程图

余方摊平施工工艺

平缓地形塔基开挖回填后，尚余一定量的余方，考虑到塔基余土具有点多、分散的特点，为合理利用水土资源，先将余土就近堆放在塔基施工场地，余土摊平时采取人工夯实方式对塔基开挖产生的土石方在塔基周边分层碾压，塔基永久占地形成龟背，以使塔基不形成凹坑，周边形成排水坡度以利排水，以避免塔基区域形成积水。

组塔

杆塔设计充分考虑地形、地质条件，施工机械系列配置，优化铁塔结构、节点连接、单件重量、基础形式等。保证杆塔的强度、刚度和稳定，杆塔结构型式简洁，受力清晰。

当塔基础混凝土强度达到设计值的 70% 以上后，便可在塔位上组装铁塔组件成塔。本阶段在塔基征地范围仅存在从加工厂运来的铁塔组件的堆放、组装，在搬运过程对地面略有扰动，造成的水土流失轻微。

放紧线和附件安装

架线施工的主要流程：施工准备（包括通道清理）——放线——紧线——附件及金具安装。

架线主要采取张力放线的方式，首先将导线穿过铁塔挂线处，然后用牵张机进行张力牵放方法牵张。牵张场使用时间较短，应选择场地平整工作量小、费用低的地方，相应对水土流失的影响也较小。跨越林区时，本工程铁塔采用架线“高跨”“长档”可减少树木的砍伐。

牵张场使用时间多在 10~15 天，习惯上场地选择都注意场地平整工作量小、费用低的地方，相应对水土流失的影响也较小。本工程铁塔采用架线高跨，可减少树木的砍伐。

3、交叉跨越施工

架线施工中对交叉跨越情况一般采用占地和扰动均较小的搭建跨越架的方法，在需跨越的河流两侧搭建跨越架，跨越架高度以不影响其运行为准。跨越架一般有三种形式：a. 采用木架或钢管式跨越架；b. 金属格构式跨越架；c. 利用杆塔作支承体跨越。每处跨越架临时占地面积约 200m²，交叉跨越角尽量接近 90°，以减少临时占地的面积。

——跨越方案选择的原则

设计跨越的放紧线段应越短越好，用最短的时间完成跨越段的架线（包括放线、紧线及附件安装等），降低安全风险几率。同时选择合理的跨越架线方法，一般情况下，采用张力架线是实现跨越架线安全、高效、快速最好的方法。

——跨越施工方案的准备

根据设计图纸，验算跨越方案的可行性。验算的主要内容包括：验算跨越档导线在张力展放时与跨越物顶部的垂直距离，确定能否设立跨越架和封顶网。根据跨越档档距验算承载索的弛度及强度，能满足张力放线的安全要求。根据新建线路与跨越物的交叉角大小验算跨越架的宽度、长度，现有跨越设备能否满足要求。根据交叉跨越处的地形条件、运输条件，在满足安全性要求的前提下，进行方案比较，优选后确定最终跨越施工方案。

——跨越架搭设

（1）搭设跨越架时必须遵守跨越物主管部门的相关要求：跨越物以下的架体白天搭设，跨越物以上的架体宜在凌晨 00:30~4:30 搭设。

（2）钢管跨越的立杆和大横杆应错开搭接，搭接长度不得小于 0.5m。

（3）钢管立杆底部应设置金属钢板或垫木，并绑扫地杆。

（4）跨越架两端及每隔 6~7 根立杆应设置剪刀撑、支杆或拉线。拉线的挂点或支杆或剪刀撑的绑扎点应设在立杆与横杆的交接处，且与地面的夹角不得大于 60° 。支杆埋入地下的深度不得小于 0.3m。

（5）跨越架搭设顺序为：立杆—小横杆—大横杆—剪刀撑，搭设应横平竖直。

（6）架体在搭设或拆除过程中，须做好架体防倾覆措施。当跨越架搭设高度超过 12m 后，跨越架过夜需打设临时拉线补强。

——跨越放线施工

（1）跨越架搭设完毕后必须经验收合格，方可进行跨越架线施工。

（2）跨越档两端铁塔上的放线滑轮均应采取接地保护措施。

（3）在雨季和空气潮湿情况下，应在封网用承力绳与架体连接处采取分流调节保护措施。

（4）在点内通过迪尼玛绳贯通跨越物两侧牵引绳，并腾空。通过牵引绳与准备好的导线、地线连接，带张力缓缓收回牵引绳过跨越物。

(5) 在跨越塔位置用机械牵引方式将导线收紧、看弧垂、压接好挂接铁塔，安装间隔棒、防震锤等金具。

(6) 导地线牵引展放过程中，连接系统必须有后备保护，以防止发生跑线事故。牵引施工前由专人进行施工机具的检查。

(7) 跨越档两端铁塔附件安装应进行二道防护，采用包胶钢丝绳将导线圈住并挂于横担上。

(8) 附件安装时，作业区间应装设保安接地线。施工线路有高压感应电时，应在作业点两侧加装接地线。地线有放电间隙的情况下，地线附件安装前应采取接地措施。

——拆除跨越架

(1) 跨越架拆除顺序的原则是由上而下，后绑者先拆，先绑者后拆。一般是先拆小横杆，再拆大横杆及剪刀撑，最后拆斜撑和立杆。

(2) 跨越架拉线的拆除也应遵循由上而下的原则，拆除平面以下的拉线不得拆除。

(3) 拆下的杆件、扣件应用绳索传递，不得抛掷或将架体整体推倒。

(4) 拆除跨越架必须统一指挥，上下呼应，动作协调。

(5) 拆除与相邻人员有关联时，应告知对方，再行拆除，防止杆件坠落或碰撞相邻部位的施工人员。

施工道路施工工艺

本项目施工道路施工即为对指定的新建施工道路施工。道路路基土石方开挖时，施工队伍应采取机械化施工为主、人工为辅方法施工。施工道路沿线地形起伏减小，路基的施工以推土机或挖掘机等大型机械并配合人工挖填并碾压密实后形成路基，施工公路需铺筑碎石形成路面；进站公路需铺筑水泥砼路面，新建施工道路施工时应控制施工范围，减小对周围植物的影响和破坏，控制土石方量。对原有道路的拓宽施工工艺与新建施工道路大致相同，仅因拓宽道路施工工程量较小，采用小型简单机械配合人工挖填即可完成路基挖填，拓宽的道路路面同样采用碎石路面。

2.4 工程占地

经核算，本工程建设区占地面积为 1.22hm^2 ，永久占地 0.30hm^2 ，临时

占地 0.92hm²。

表 2-6 工程占地汇总表 (hm²)

项目组成		占地类型及面积				占地性质		
		耕地	林地	公共管理与公共服务用地	其他土地	永久占地	临时占地	合计 (hm ²)
变电站工程	复兴站扩建区	/	/	0.09	/	0.09	/	0.09
	合计			0.09	/	0.09	0.00	0.09
线路工程	塔基及施工临时占地区域	0.26	0.12	/	0.12	0.21	0.29	0.50
	施工便道临时占地区域	/	/	/	0.03	/	0.03	0.03
	其他施工临时占地区域	0.12	0.02	/	0.08	/	0.22	0.22
	人抬道路区域	/	0.21	/	0.09	/	0.30	0.30
	电缆工程区临时占地区域	0.04	/	/	/	/	0.04	0.04
	弃土场临时占地区域	/	/	/	0.04	/	0.04	0.04
	合计	0.42	0.35		0.36	0.21	0.92	1.13
总计		0.42	0.35	0.09	0.36	0.30	0.92	1.22

2.5 土石方平衡

2.5.1 表土平衡分析

1、可剥离表土量分析

主体设计对施工扰动不足 20cm 的区域以及不涉及土石方开挖扰动的区域表土按少扰动、少破坏的原则可不进行剥离。主要剥离区域为线路工程塔基永久占地范围、施工便道临时占地范围以及电缆工程临时占地范围。据统计，本项目共计可剥离表土面积约 0.28hm²，剥离厚度为 30cm。施工结束后用于塔基永久占地范围、施工便道临时占地范围以及电缆工程临时占地范围的表土回覆，可有效保护土壤资源、使土地可持续利用。

2、表土临时堆放

本方案考虑按就近集中堆放原则，塔基永久占地范围内剥离的表土临时堆存于塔基施工场地内、施工便道临时占地范围剥离的表土临时堆存于施工便道一侧，电缆工程临时占地范围剥离表土堆放于电缆施工作业带临时占地区域内，与开挖一般土石方一并堆存，减少运输和新增扰动占地。

3、表土平衡分析

本工程需要覆土的区域为塔基永久占地范围、施工便道临时占地范围以及电缆工程临时占地范围，本项目剥离表土总量为 0.08 万 m³，表土回覆总量为 0.08 万 m³，表土资源分析详见下表。

表 2-7 项目表土平衡分析表

项目	部位	剥离量 (hm ²)	覆土 量(m)	借方量(万 m ³)	余方量 (万 m ³)	借方 来源	余方 去向
线路 工程 区	塔基及施工临时占地区	0.06	0.06	0.00	0.00	/	/
	施工便道区	0.01	0.01	0.00	0.00	/	/
	电缆工程区	0.01	0.01	0.00	0.00	/	/
合计		0.08	0.08	0.00	0.00	/	/

2.5.2 土石方平衡分析

本项目土石方由表土剥离、场平挖填、建筑基础挖填、塔基基础挖填、电缆工程等土石方构成。项目施工期间土石方量调配按照充分利用土石方的原则，同时按施工区域进行调配。在统计过程中，按主体工程挖填方、表土平衡分别计算。

1、射洪复兴 35 千伏变电站扩建工程

本次扩建复兴 35 千伏变电站设计标高为 442.52~442.76m，与原变电站设置

保持一致。因此产生的土石方为破除硬化地面及建构筑物基础开挖产生的土石方。

表 2-8 射洪复兴 35 千伏变电站扩建工程土石方量分析表

项目分区	工程内容	高程差		挖填方量 (万 m ³)	
		挖 (m)	填 (m)	挖方	填方
变电站工程区	建构筑物基础开挖	/	/	0.05	/
	原硬化地面开挖	/	/	0.04	/
	合计			0.09	/

2、香山~复兴 35 千伏线路工程

线路工程土石方主要包括塔基基础土石方、施工便道路面平整土石方以及电缆直埋敷设开挖产生的土石方，线路工程土石方分析详见下表：

表 2-9 塔基基础土石方量分析表

塔型	呼称高（m）	数量（基）	基础根开 mm	挖孔基础数据		基础类型	塔基挖填土石方（m3）		
				基础宽（m）	桩身高（m）		挖方	填方	余方
06B2-ZK	36	1	3985	1.2	6~8.5	人工挖孔桩基础	32.80	27.88	4.92
	42	1	4460	1.2	6~8.5	人工挖孔桩基础	36.19	26.97	9.22
06B2-Z2	21	1	2579	1.2	6~8.5	人工挖孔桩基础	32.80	27.44	5.36
	27	1	3054	1.2	6~8.5	人工挖孔桩基础	32.80	27.88	4.92
06B2-Z3	18	1	2366	1.2	6~8.5	人工挖孔桩基础	32.80	27.88	4.92
	27	1	3081	1.2	6~8.5	人工挖孔桩基础	32.80	27.88	4.92
35B4-Z2	21	1	2784	1.2	6~8.5	人工挖孔桩基础	32.80	27.88	4.92
	30	1	3576	1.2	6~8.5	人工挖孔桩基础	32.80	27.88	4.92
35B4-Z3	21	3	3398	1.2	6~8.5	人工挖孔桩基础	98.39	83.64	14.76
	27	5	4046	1.2	6~8.5	人工挖孔桩基础	163.99	139.39	24.60
ZM13	30	2	5852	1.2	6~8.5	人工挖孔桩基础	65.60	55.76	9.84
ZMB123	27	2	4994	1.2	6~8.5	人工挖孔桩基础	65.60	55.76	9.84
06B2-J1	21	1	4075	1.2	6~8.5	人工挖孔桩基础	32.80	27.88	4.92
	24	1	4460	1.2	6~8.5	人工挖孔桩基础	32.80	27.88	4.92
06B2-J2	21	2	4065	1.2	6~8.5	人工挖孔桩基础	65.60	55.76	9.84
35B4-J1	24	4	4992	1.2	6~8.5	人工挖孔桩基础	131.19	111.51	19.68
35B4-J2	18	1	4052	1.2	6~8.5	人工挖孔桩基础	32.80	27.88	4.92
	21	1	4517	1.2	6~8.5	人工挖孔桩基础	32.80	27.88	4.92
	24	2	4982	1.2	6~8.5	人工挖孔桩基础	65.60	55.76	9.84
35B4-J3	18	1	4280	1.2	6~8.5	人工挖孔桩基础	32.80	27.88	4.92
	24	1	5258	1.2	6~8.5	人工挖孔桩基础	32.80	27.88	4.92
35B4-J4	18	3	4473	1.2	6~8.5	人工挖孔桩基础	98.39	83.64	14.76
35DJ243	21	1	4470	1.2	6~8.5	人工挖孔桩基础	32.80	27.88	4.92
	24	1	4950	1.2	6~8.5	人工挖孔桩基础	32.80	27.88	4.92
		39					1282.52	1085.91	196.61

表 2-10 线路工程土石方量汇总表

项目	部位	挖方	填方	余方
线路工程区	塔基及施工临时占地区	0.13	0.11	0.02
	施工便道区	0.01	0.01	0.00
	电缆工程区	0.02	0.02	0.00
合计		0.16	0.14	0.02

3、挖填方总量

表 2-11 挖填方总量分析表

项目组成	挖方 (万 m ³)			填方 (万 m ³)			余方 (万 m ³)	借方 (万 m ³)	来源/去向
	表土剥离	一般土石方	小计	表土回覆	一般土石方	小计			
变电站工程区	/	0.09	0.09	/	/	0.00	0.09	/	余方运至金华水电站空闲地
线路工程区	0.08	0.16	0.24	0.08	0.14	0.22	0.02	/	塔基区整平处理
合计	0.08	0.25	0.33	0.08	0.14	0.22	0.11	/	

本工程土石方挖填方总量为 0.55 万 m^3 ，总挖方 0.33 万 m^3 （含表土剥离土 0.08 万 m^3 、一般土石方 0.25 万 m^3 ），总填方 0.22 万 m^3 （含表土回填土方 0.08 万 m^3 、一般土石方 0.14 万 m^3 ），产生余方 0.11 万 m^3 ，其中变电站工程产生余方 0.09 万 m^3 ，根据本项目弃土意见的函（详见附件），产生的 0.09 万 m^3 余方运至金华水电站空地进行处理，并采取相应的防护措施进行水土流失防治。线路工程产生余方 0.02 万 m^3 ，在塔基区整平处理后无弃方产生。

2.6 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建

本工程不涉及拆迁安置与专项设施迁建。

2.7 施工进度

本工程计划于 2023 年 9 月初开工，2024 年 8 月底建成运行，总工期为 12 个月。本工程土建施工无法避开雨季，因此土建施工应避开雨天，减少因降水冲刷而增加的水土流失量。

2.8 自然概况

2.8.1 地形地貌

项目所在地位于遂宁射洪市行政区域内，项目区域地貌主要以丘陵为主，本工程路径海拔高度 365~590m，相对高差 0~225m，地形坡度为 $0^{\circ} \sim 8^{\circ}$ 。

2.8.2 地质

射洪市地质构造属新华夏系四川沉降带，川中褶皱带，境内基岩稳定，由火山岩和深变质岩系组成，地质构造简单，主要由背斜、向斜组成，褶皱平缓，地层倾角小于 5° 。地表出露地层主要是侏罗系的蓬莱镇组、遂宁组、上沙溪庙组，沿涪江河岸及阶地为第四系全新统和中更新冰水冲积层。区域位于四川盆地中部丘陵地区，地质构造简单，褶皱平缓。地貌类型单一，属中生代侏罗纪岩层，经流水侵蚀、切割、堆积形成的侵蚀丘陵地貌。地形主要为丘陵，丘形多呈台坎状，垄岗状，连座状，丘台形状明显，台坪较窄。出露地表的岩层以砂岩、泥岩居多。丘顶多为砂岩，土层瘠薄；丘坡下部泥岩较多，土层深厚。丘坡平缓，坡度 $6^{\circ} \sim 35^{\circ}$ 。经流水侵蚀，丘间谷地，多呈“U”型，谷宽 70~150 米。抗蚀性和水土保持功能较差。

根据《中国地震烈度区划分图》（1990），工程区地震烈度 $< \text{VI}$ 度，根据《中国地震动参数区划图》（GB 18306-2015），工程区地震峰值加速度为 0.05g，

反应谱特征周期为 0.40s, 根据《建筑抗震设计规范(附条文说明)(2016 年版)》(GB 50011-2010) 本工程设计抗震设防烈度为 6 度, 设计基本地震加速度值为 0.05g。

2.8.3 气象

项目区属亚热带湿润季风气候, 受盆地和本地自然环境的影响, 气候温和、降雨量丰富、光热充足、无霜期长, 具有春早、夏长、秋短、冬暖的气候特点, 灾害性天气以干旱为主, 旱洪交错出现。多年平均气温 17.2℃, 大于等于 10℃ 积温 5081.2℃, 多年平均降水量 889mm, 多年年均蒸发量 1458.8mm, 年无霜期 284 天, 年平均风速 1.1m/s, 主导风向 N, 大风日数 20.6 天, 项目区雨季为 5~10 月, 风季时段为 4~5 月, 无冻土。主要气象特征值见下表:

表 2-12 工程所在区域气象特征值统计表

项目	单位	射洪市
观测场标高	m	394.5
多年平均气压	hpa	975
多年平均气温	℃	17.2
极端最高气温	℃	39.4
极端最低气温	℃	4.8
≥10℃ 积温	℃	5081.2
多年年均蒸发量	mm	1458.8
年平均相对湿度	%	82
年平均水汽压	hpa	17.9
年平均降水量	mm	889
一日最大降水量	mm	250
年平均风速	m/s	1.1
最大风速	m/s	17
全年主导风向	/	N
大风日数	d	20.6
年平均雷暴日数	d	无
最大积雪深度	cm	无
最大冻土深度	cm	无
无霜期	d	284

2.8.4 水文

射洪市具有河流发育, 支流众多, 分布较广, 过境流量充沛的特点。射洪市属于嘉陵江水系, 以一级河流涪江为主, 辅以二级河流梓江, 加上青岗河、桃花河、潼射河等小溪沟, 共 16 条组成涪江水系, 在市境西南部的太乙河及其平行的小溪沟, 都流入境的涪江另一支流-郪江。

涪江发源于阿坝州松潘县雪宝顶, 在香山镇旋涡沱入市境, 由西北向东南流

经射洪香山镇、金华镇、广兴镇、平安街道、太和街道、大榆镇、瞿河镇、洋溪镇到柳树乡（今沱牌镇）施家湾出境，流入蓬溪县。市境河长 71.5km，河道蜿蜒曲折，漫滩发育，沙洲、支濠较多，河床比降为 1%左右，流域面积至出市境处止 24139.3km²，其中市境直接汇入涪江的径流面积为 1254km²，沿岸新冲积平坝面积 90.87km²，其中耕地 3866.67hm²。据太和镇水文站资料（1951-1985 年），涪江多年平均流量 442m³/s，最大平均流量 717m³/s，最小平均流量 273m³/s。

梓江即梓潼江，发源于江油县会龙场，在射洪市龙宝乡河口汇入涪江，干流全长 345km，流域面积 5060km²，在双庙乡与盐亭交界处的钓鱼台进入射洪，流经 7 乡 25 村，市境内河道长 35km，河床比降 0.443‰，汇流面积 183.5km²，河岸陡峻，二级阶地很少，冲积面积仅 1.45km²，均系荒滩卵石，无农耕阶地。据天仙水文站资料（1951-1985 年），梓江多年平均流量 49.1m³/s，最大平均流量 118m³/s，最小平均流量 13.5m³/s，梓江冬、夏两级水位变化很大，只能季节通航、发电，但水量足够沿江农耕地灌溉之用。

主要溪流有 40 多条，分属涪江、梓江、郪江水系。流域面积在 50km²以上的溪河有 11 条，流域面积在 10~50km²的小溪流有 30 条。变电站工程附近无河流、水库、水渠等可能对项目造成影响的水体或者水利设施。

2.8.5 土壤

射洪市土壤主要是侏罗系紫色泥岩和砂岩受气候、地形和生物等自然因素作用风化发育形成的紫色土和长期种植水稻形成的水稻土。水稻土虽然受成土母质的一定制约，但在长期淹水条件下，其物理、化学性质已发生很大变化，因此单独列为一类。此外还有由河流冲积、沉积物发育形成的黄壤和潮土，共 4 个土类。经现场踏勘，表土平均厚度约为 20cm~30cm，项目表土可剥离范围为线路工程塔基永久占地范围、施工便道临时占地范围以及电缆工程临时占地范围，总占地面积为 0.28hm²。

2.8.6 植被

根据收集的基础资料分析，工程所在遂宁市射洪市植被区属于亚热带常绿阔叶林地带。自然植被由亚热带常绿阔叶林、低山常绿针叶林、竹林组成，森林以人工松柏林为主，部分区域有成片针阔混交林。射洪市森林覆盖率达 36%。

本工程区域内农耕较发达，人类活动频繁，基本无原生的森林植被，区域

植被主要为栽培植被，其次为自然植被。栽培植被有作物及经济林木，多为一年两熟，水旱轮作。自然植被以斑块状或小条带状分散分布于栽培植被间，自然植被为原生植被砍伐后形成的次生林，以竹林为主，其次为阔叶林、针叶林、灌丛、草丛，广泛分布于线路沿线，工程区林草覆盖率在 60%左右。

2.8.7 水土流失现状

工程所在地遂宁市射洪市属西南土石山区，水土流失类型以水力侵蚀为主，容许土壤侵蚀量为 $500t/(km^2 \cdot a)$ 。根据《遂宁市水土保持规划》（2015-2030 年）、《射洪市水土保持规划》（2015-2030 年）以及工程区的土壤类型、土地利用、植被覆盖度及地表坡度的现场调查结果，测算工程区原地貌土壤侵蚀模数 $1389.34t/(km^2 \cdot a)$ ，流失强度表现为轻度。

2.8.8 与敏感区的关系

根据《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》（办水保〔2013〕188 号）和《四川省水利厅关于印发〈四川省省级水土流失重点预防区和重点治理区划分成果〉的通知》（川水函〔2017〕482 号），工程所在区域属于嘉陵江下游省级水土流失重点治理区。因此，根据调查和收资情况汇总，项目建设区除位于省级水土流失重点治理区之外，其余饮用水水源保护区、水功能一级区的保护区和保留区、自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、地质公园、森林公园、重要湿地、生态脆弱区等水土保持敏感区均不涉及。

3、项目水土保持评价

3.1 主体工程选址（线）水土保持评价

3.1.1 与水土保持法的符合性分析

本项目属于中华人民共和国国家发展和改革委员会第 21 号令《产业结构调整指导目录（2019 年本）》中的鼓励类项目。因此本项目符合国家现行产业政策，建设内容可行。

工程选址无法避让嘉陵江下游省级水土流失重点治理区，通过适当提高防治目标值，后续设计和施工采取优化施工方案，减少工程占地和土石方量，提高植物措施标准，有效控制可能造成水土流失，满足水土保持要求。

工程选址不涉及全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站，不涉及河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带。

综上所述，项目建设从水土保持角度分析不存在制约性因素。按照《中华人民共和国水土保持法》《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）要求进行分析评价，详见表 3-1，2。

表 3-1 与《中华人民共和国水土保持法》的符合性分析

《中华人民共和国水土保持法》规定	本项目情况	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。	本项目不进行取土、挖砂、采石等可能造成水土流失的活动。	符合要求
第十八条水土流失严重、生态脆弱的地区，应当限制或者禁止可能造成水土流失的生产建设活动，严格保护植物、沙壳、结皮、地衣等。	本项目不在我国水土流失严重、生态脆弱区内	符合要求
第二十四条生产建设项目选址、选线应当避让水土流失重点预防区和重点治理区；无法避让的，应当提高防治标准，优化施工工艺减少地表扰动和植被损坏范围，有效控制可能造成的水土流失。	本项目无法避让嘉陵江下游省级水土流失重点治理区，本方案将按建设类项目一级标准防治，优化施工工艺，提高目标值，减少地表扰动和植被破坏，加强防护、治理和补偿措施以减小因工程建设带来的不利影响。	符合要求
第二十八条依法应当编制水土保持方案的生产建设项目，其生产建设活动中排弃的砂、石、土、矸石、尾矿、废渣等应当综合利用；不能综合利用，确需废弃的，应当堆放在水土保持方案确定的专门	变电站工程余方运至金华水电站并采取相应的防护措施，线路工程塔基余方在塔基征地范围摊平处理。	符合要求

存放地，并采取措施保证不产生新的危害。		
第三十二条在山区、丘陵区、风沙区以及水土保持规划确定的容易发生水土流失的其他区域开办生产建设项目或者从事其他生产建设活动，损坏水土保持设施、地貌植被，不能恢复原有水土保持功能的，应当缴纳水土保持补偿费，专项用于水土流失预防和治理。	本方案计列水土保持补偿费等相关水土流失防治费用，经本方案完善后可满足水土保持要求。	符合要求
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、防洪排导等措施。生产建设活动结束后应当及时在取土场、开挖和存放地的裸露土地上种树植草、恢复植被。	本项目通过剥离表土并布设相应防护措施，用于后期表土回覆；变电站工程余方运至金华水电站并采取相应的防护措施，线路工程塔基余方在塔基征地范围摊平处理。	符合要求

表 3-2 与《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）水土保持制约性因素分析

名称	制约性规定要求	工程执行情况	分析评价
项目约束性规定	主体工程选址（线）应避让下列区域： 1.水土流失重点预防区和重点治理区； 2.河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带； 3.全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站。	1.本项目处于嘉陵江下游省级水土流失重点治理区无法避让，因此本方案执行西南紫色土区一级防治标准防治，优化施工工艺，提高目标值，减少地表扰动和植被破坏，加强防护、治理和补偿措施以减小因工程建设带来的不利影响； 2.本项目未处于河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带； 3.本项目未处于全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站	工程选线、选址、建设方案、工程占地、土石方平衡、取土（石、砂）场设置、弃土（渣、灰、矸石、尾矿）场设置、施工方法与工艺能满足约束性规定的要求
	严禁在崩塌和滑坡危险区、泥石流易发区内设置取土（石、砂）场。 取土（石、砂）场设置尚应符合下列规定： 1.应符合城镇、景区等规划要求，并与周边景观相互协调； 2.在河道取土（石、砂）的应符合河道管理的有关规定； 3.应综合考虑取土（石、砂）结束后的土地利用。	本项目不设置取土（石、砂）场。	
	严禁在对公共设施、基础设施、工业企业、居民点等有重大影响区域设置弃土（石、渣、灰、矸石、尾矿）场。 弃土（石、渣、灰、矸石、尾矿）场设置尚应符合下列规定： 1.涉及河道的应符合河流防洪规划和治导	据建设单位提供的资料，经统计分析，项目土石方经综合利用后，变电站工程余方运至金华水电站并采取相应的防护措施，线路工程塔基余方在塔基征地范围摊平处	

名称	制约性规定要求	工程执行情况	分析评价
	线的规定，不得设置在河道、湖泊和建成水库管理范围内； 2.在山丘区宜选择荒沟、凹地、支毛沟，平原区宜选择凹地、荒地，风沙区宜避开风口； 3.应充分利用取土（石、砂）场、废弃采坑、沉陷区等场地； 4.应综合考虑弃土（石、渣、灰、研石、尾矿）结束后的土地利用。	理。	
	施工组织设计应符合下列规定： 1.应控制施工场地占地，避开植被相对良好的区域和基本农田区。 2.应合理安排施工，防止重复开挖和多次倒运，减少裸露时间和范围。 3.在河岸陡坡开挖土石方，以及开挖边坡下方有河渠、公路、铁路、居民点和其他重要基础设施时，宜设计渣石渡槽、溜渣洞等专门设施，将开挖的土石导出。 4.弃土、弃石、弃渣应分类堆放。 5.外借土石方应优先考虑利用其他工程废弃的土（石、渣），外购土（石、料）应选择合规的料场。 6.大型料场宜分台阶开采，控制开挖深度。爆破开挖应控制装药量和爆破范围。 7.工程标段划分应考虑合理调配土石方，减少取土（石）方、弃土（石、渣）方和临时占地数量。	1.本项目变电站工程施工严格控制施工场地占地面积，选址时避开植被相对良好的区域和基本农田区； 2.本项目合理安排施工，避免重复开挖和多次倒运，减少裸露时间和范围； 3.不涉及； 4.本项目弃土、弃石、弃渣分类堆放； 5.本项目不外借土石方； 6.不涉及； 7.不涉及。	
	工程施工应符合下列规定： 1.施工活动应控制在设计的施工道路、施工场地内。 2.施工开始时应首先对表土进行剥离或保护，剥离的表土应集中堆放，并采取防护措施。 3.裸露地表应及时防护，减少裸露时间；填筑土方时应随挖、随运、随填、随压。 4.临时堆土（石、渣）应集中堆放，并采取临时拦挡、苫盖、排水、沉沙等措施。 5.施工产生的泥浆应先通过泥浆沉淀池沉淀，再采取其他处置措施。 6.围堰填筑、拆除应采取减少流失的有效措施。 7.弃土（石、渣）场地应事先设置拦挡措施，弃土（石、渣）应有序堆放。 8.取土（石、砂）场开挖前应设置截（排）水、沉沙等措施。 9.土（石、料、渣、肝石）方在运输过程中应采取保护措施，防止沿途散溢。	1.本项目施工活动将严格控制在设计的施工道路、施工场地内； 2.本项目在施工前期将永久占地范围内的可剥离表土的区域进行表土剥离，进行集中堆放，并采取土袋拦挡和防雨布苫盖措施； 3.本项目裸露地表采取临时苫盖措施，以减少裸露时间；填筑土方随挖、随运、随填、随压。 4.本项目临时堆土将进行集中堆放，并采取土袋拦挡、防雨布遮盖措施； 5.本项目不涉及； 6.本项目不涉及； 7.本项目土方及时运至金华水电站空地区域，不在施工区域内堆存； 8.本项目不设置取土（石、砂）	

名称	制约性规定要求	工程执行情况	分析评价
		场; 9、本项目土石方在运输过程中采取遮盖措施防止沿途散溢。	
西南紫色土区特殊规定	1.弃土（石、渣）场注重防洪排水、拦挡措施; 2.江河上游水源涵养区应采取水源涵养措施	1.变电站工程余方及时运至金华水电站并采取相应的防护措施，线路工程塔基余方在塔基征地范围摊平处理，因此不单独设置弃土（石、渣）场; 2.本项目不涉及。	通过主体工程设计及水土保持方案提出的完善措施可以满足规定

本项目选址选线不存在生产建设项目水土保持相关法律法规和技术规范中规定的限制性因素，选址基本满足水土保持要求。

3.2 建设方案与布局水土保持评价

3.2.1 建设方案评价

根据表 3.1-2，本方案已对照《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》（GB 50433-2018）中关于工程建设方案与布局的相关规定进行水土保持分析与评价。

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

同时，工程建设按节约用地、布局紧凑、少挖低填、便于施工以及生产管理的原则进行平面布局。项目区生活及生产用电可在就近国家电网接线，施工生产用水为近接市政供水管网，经现场踏勘了解，满足需水要求。因此，工程主体工程建设方案及布局合理。

主体工程选址位于射洪市境内，工程选址无法避让嘉陵江下游省级水土流失重点治理区，通过适当提高防治目标值，后续设计和施工采取优化施工方案，减少工程占地和土石方量，提高植物措施标准，有效控制可能造成水土流失，满足水土保持要求。

从水土保持角度看，工程总平面布置以充分满足各功能要求为前提，配合施工工艺要求对各种建筑物、构筑物及相关设施进行合理布局，严格控制施工红线，

且提高防治标准及优化施工工艺，本项目建设方案与布局符合水土流失防治要求。

因此，本工程建设方案总体合理，符合水土保持相关规定与要求。

3.2.2 工程占地评价

本工程建设区占地面积为 1.22hm^2 ，永久占地 0.30hm^2 ，临时占地 0.92hm^2 。本工程占地类型为耕地 0.42hm^2 ，林地 0.35hm^2 ，公共管理与公共服务用地 0.09hm^2 ，其他土地 0.36hm^2 。

本项目变电站工程布局本着节约用地的原则，严格执行国家规定的土地使用审批程序。变电站工程占地为永久占地，占地类型以公共管理与服务用地为主，由于工程规模小，工期短，表现为短时间占压扰动，几乎不涉及大面积的土石方挖填，施工结束后硬化地面，水土流失影响控制在较小范围内。从水土保持角度分析，工程占地类型、性质无限制因素，基本符合水土保持的要求。

本项目线路工程塔基永久占地根据塔基根开尺寸确定，从工程总体布置，施工方法、调查同类工程施工经验及实地测量等方面分析确定，在严格控制施工场地范围的前提下，充分考虑施工期间堆放材料、临时堆土、人员活动可能扰动的区域，输电线路各区占地既可满足施工需要，又不存在漏项和冗余占地，输电线路占地面积无需增减。

综上所述，从水土保持角度分析，项目永久占地符合工程实际建设需要，不存在多占用土地的情况，临时占地完全满足施工阶段各项目建设区的施工用地需要，不存在多占情况，且临时占地施工结束后均给予恢复植被，对生态环境的影响仅限于施工期，并且影响较小。占地类型不存在制约性因素。工程占地在满足施工要求的基础上最大限度地减少了扰动，总体符合水土保持要求。

3.2.3 土石方平衡评价

1、表土剥离防护、利用分析评价

本工程已考虑线路工程中塔基永久占地范围、施工便道和电缆工程临时占地范围的剥离及防护措施。工程在土石方施工挖方时，先将表土剥离后，再进行下一步基础土方开挖，开挖表土堆放于临时场地内，采用防雨布覆盖等临时防护措施进行防护。

本工程表土剥离总量为 0.08万 m^3 ，完工后剥离的表土回填至扰动后的场地，

用于施工结束后进行土地整治植被恢复，可全部回覆利用，无需外借和废弃。从水土保持的角度考虑，本项目工程表土剥离保护与利用措施合理，为后期占地恢复利用创造先行条件。

2、工程土石方平衡分析评价

本工程土石方挖填方总量为 0.55 万 m^3 ，总挖方 0.33 万 m^3 （含表土剥离土 0.08 万 m^3 、一般土石方 0.25 万 m^3 ），总填方 0.22 万 m^3 （含表土回填土方 0.08 万 m^3 、一般土石方 0.14 万 m^3 ），产生余方 0.11 万 m^3 ，其中变电站工程产生余方 0.09 万 m^3 ，根据本项目弃土意见的函（详见附件），产生的 0.09 万 m^3 余方运至金华水电站空地进行处理，并采取相应的防护措施进行水土流失防治。线路工程产生余方 0.02 万 m^3 ，在塔基区整平处理后无弃方产生。工程考虑的土石方工程开挖、临时堆置、回填处理等符合水土保持要求，基本合理。

3.2.4 取土（石、砂）场设置评价

本项目主要建筑材料包括砖、砂、碎石等，砂石料来源主要为砂石料厂采购，未单独设置取土（石、料）场，因此从水土保持和主体工程角度分析，符合水土保持要求。

3.2.5 弃土（石、渣、灰、矸石、尾矿）场设置评价

本工程产生余方共计 0.11 万 m^3 ，其中变电站工程产生余方 0.09 万 m^3 ，根据本项目弃土意见的函（详见附件），产生的 0.09 万 m^3 余方运至金华水电站空地进行处理，并采取相应的防护措施进行水土流失防治。线路工程产生余方 0.02 万 m^3 ，在塔基区整平处理后无弃方产生。因此不设置弃土场，符合水土保持要求。

3.2.6 施工方法与工艺评价

主体工程的施工方法设计基本符合水土保持要求，建议进一步加快土石方工程进度和优化施工时序，降低地表裸露面积和时间。

施工采用机械与人工结合的施工方法，减少了水土流失的影响范围。土石方基本实现了随挖、随填，减少了在施工场地临时堆放的时间，减少了工艺环节，控制了土石方流失量。变电站工程按设计修建雨水管网，使场区雨水得到有序排放，有效地减少了水土流失。

综合分析，本工程的施工方法与工艺基本符合水土保持要求。

3.2.7 主体工程设计中具有水土保持功能工程的评价

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

工程措施

1、雨水管：根据主体设计，雨水管网工程主要包括雨水管、雨水检查井和雨水口等，本项目采用雨、污分流制，主体设计在站内道路以下布设雨水排水管、雨水口和雨水检查井。雨水管：采用 UPVC 双壁波纹排水管 DN100 共计长 93m、雨水口 2 座及雨水检查井 3 座。

水土保持评价：雨水管网、雨水检查井和雨水口可以实现道路及建筑物周边场地雨水有序排放，减轻因地表水乱流而导致的地表冲刷，有利于增加场地稳定性，减轻水土流失。排水工程设计满足相关规定，符合水土保持要求。本方案将排水工程界定为水土保持工程。

2、碎石铺设

根据主体设计，在站内空余场地内采用碎石铺设，按 100mm 厚 3:7 灰土垫层碾压密实，上铺 100mm 厚 15~20mm 粒径碎石层；操作地坪范围内垫层按电气要求铺设 100mm 厚 C20 沥青混凝土，上 100mm 厚 15~20mm 粒径碎石层。本项目共设计碎石铺设 386.4m²。

3.3 主体工程设计中水土保持措施界定

通过以上对主体工程中具有水土保持功能工程的分析，按照《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）的界定原则和附录 D，界定如下：

- 1、复兴站站内的排水系统，具有良好的水土保持功能，界定为水土保持工程；
- 2、铺设碎石地表具有透水功能，有利于地表水下渗，界定为水土保持工程。

表 3-3 主体工程设计已有水土保持措施工程量及投资汇总表

防治分区		措施类型	建设规模			单价 (元)	合计(万元)
			措施内容	单位	规模		
变电站工程区	复兴站扩建区	工程措施	碎石铺设	m	386.4	22.5	0.87
			雨水管	m	93	570	5.3
			雨水口	座	2	400	0.08
			雨水检查井	座	3	1458	0.44

合计							6.69
----	--	--	--	--	--	--	------

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

4、水土流失分析与预测

4.1 水土流失现状

工程区位于遂宁市射洪市，根据水利部《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》（办水保，〔2013〕188号）和《四川省水利厅关于印发〈四川省省级水土流失重点预防区和重点治理区划分成果〉的通知》（川水函〔2017〕482号），工程区所在遂宁市射洪市属于嘉陵江下游省级水土流失重点治理区，项目区水土流失类型主要是水力侵蚀，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），区域内容许土壤流失量为 500t/（km²·a）。

表 4-1 项目区所在地水土流失情况表

县区	土地面积 (km ²)	水土流失面积 (km ²)	轻度		中度		强烈		极强烈		剧烈	
			面积 (km ²)	比例 (%)	面积 (km ²)	比例 (%)	面积 (km ²)	比例 (%)	面积 (km ²)	比例 (%)	面积 (km ²)	比例 (%)
射洪市	1496	791.27	521.04	65.85	136.78	17.29	92.04	11.63	40.58	5.13	0.83	0.10

原地貌土壤侵蚀模数根据川水函〔2014〕1723号文要求的“对水域、硬化地面、裸岩等无土体的微度流失区可不计背景值；对有土体的微度流失区，背景值可直接取 300t/（km²·a）。微度以上的流失区，背景值一般取标准中的区间平均值”。根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL 190-2007）中土壤侵蚀强度分类分级标准，我单位技术人员对项目区及周边地区的植被情况、水土流失状况等进行了调查。项目区水土流失轻度，土壤流失量 1389.34t/（km²·a）。

扰动地表区域		土地利用现状	面积 (hm ²)	地形坡度 (°)	植被覆盖度 (%)	侵蚀强度	平均侵蚀模数 (t/km ² ·a)	年流失量 (t/a)
变电站工程	复兴站扩建区域	公共管理与服务用地	0.09	0~5	<45~60	微度	0	0
		小计	0.09				0	0
线路工程	塔基及施工临时占地区域	耕地	0.26	0~5	<45~60	轻度	1500	3.9
		林地	0.12	5~8	<45~60	轻度	1500	1.8
		其他土地	0.12	5~8	<30~45	轻度	1500	1.8
		小计	0.5				1500	7.5
	施工便道区域	其他土地	0.03	0~5	<30~45	轻度	1500	0.45
		小计	0.03				1500	0.45
	其他施工临时占地区域	耕地	0.12	0~5	<45~60	轻度	1500	1.8
		林地	0.02	0~5	<45~60	轻度	1500	0.3
		其他土地	0.08	0~5	<30~45	轻度	1500	1.2
		小计	0.22				1500	3.3

	人抬道路区域	林地	0.21	5~8	< 45 ~ 60	轻度	1500	3.15
		其他土地	0.09	5~8	< 30 ~ 45	轻度	1500	1.35
		小计	0.3				1500	4.5
	电缆工程区域	耕地	0.04	0~5	< 45 ~ 60	轻度	1500	0.6
		小计	0.04				1500	0.60
	弃土场区域	其他土地	0.04	5~8	< 30 ~ 45	轻度	1500	0.6
		小计	0.04				1500	0.60
总计			1.22				1389.34	16.95

4.2 水土流失影响因素分析

本工程建设过程中，将不可避免的改变原有地形、地貌，扰动或破坏原有地表和植被，损坏原有的水土保持设施，导致土壤结构破坏，林草退化，降低了表层土壤的抗蚀性，造成新增水土流失。

根据主体设计资料及现场调查，经核算项目建设扰动土地面积为 1.22hm^2 ，本项目损毁植被面积主要为耕地、林地和公共管理与服务用地范围内的植被，经统计，项目损毁植被面积为 0.77hm^2 。

4.3 土壤流失量预测

4.3.1 预测单元

根据工程建设过程中的水土流失特点，本方案对水土流失预测的范围包括整个工程建设所占用和扰动区域的永久占地和临时占地。

4.3.2 预测时段

根据本工程施工及后期的使用情况，考虑水土保持工程与主体工程“三同时”的需要，本项目预测时段主要为施工期和自然恢复期两个时段，其中施工期包括施工准备期。项目区以水力侵蚀为主，预测时段以工期跨越雨季的比例确定，按最不利条件确定预测时段，超过雨季长度的按 1 年考虑，不超过时按占雨季长度的比例计算，项目区雨季为 5 ~ 10 月。

施工期：本工程预计于 2023 年 9 月初开工建设，于 2024 年 8 月底建设完成，总工期 12 个月，预测时段取 1 年。

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

表 4-2 水土流失预测时段划分

序号	预测单元		预测面积(hm^2)		预测时段 (a)	
			施工期	自然恢复期	施工期(含施工准备期)	自然恢复期
1	变电站工程	复兴站扩建区域	0.09	/	1	/
2	线路工程	塔基及施工临时占地区域	0.5	0.24	1	2
3		施工便道区域	0.03	0.03	1	2
4		其他施工临时占地区域	0.22	0.22	0.3	2
5		人抬道路区域	0.3	0.3	1	2
6		电缆工程区域	0.04	0.04	0.2	2
7		弃土场区域	0.04	0.04	0.1	2
合计			1.22	0.87		

4.3.3 土壤侵蚀模数

该项目预测单元原地貌土壤侵蚀模数，根据土壤侵蚀模数等值线图等资料，并结合实地调查综合分析确定，本项目原地貌土壤侵蚀模数取 $1389.34\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ 。

扰动后土壤侵蚀模数根据《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL 773-2018）计算。复兴站扩建区域、施工便道区域、电缆工程区域扰动类型为地表翻扰型一般扰动地表，塔基及施工临时占地区域扰动类型为上方无来水工程堆积体，其他施工临时占地区域、人抬道路区域和弃土场区域扰动类型为植被破坏型一般扰动地表。

1、植被破坏型一般扰动地表计算单元土壤流失量按以下公式计算：

$$M_{yz} = RKL_yS_yBETA \quad (1)$$

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；

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

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

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) 地表翻扰型一般扰动地表计算单元土壤流失量按公式（2）和公式（3）计算：

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

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

式中： M_{yd} ——地表翻扰型一般扰动地表计算单元土壤流失量，t；

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

N ——地表翻扰后土壤可蚀性因子增大系数，无量纲。

2、地表翻扰型一般扰动地表土壤流失量按以下公式计算：

$$M_{yd} = RK_{yd}L_yS_yBETA$$

$$K_{yd} = NK$$

式中： M_{yd} ——地表翻扰型一般扰动计算单元土壤流失量，t；

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

R ——降雨侵蚀力因子， $MJ \cdot mm / (hm^2 \cdot h)$ ，参考规范取 4940.1；

K ——土壤可蚀性因子，取 0.0061；

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，林草覆盖率施工期按 0% 计算、自然恢复期按 30% 计算；

E ——工程措施因子，无量纲；

T ——耕作措施因子，无量纲；

A ——计算单元的水平投影面积， hm^2 。

N ——地表翻扰后土壤可蚀性因子增大系数，无量纲，取 2.13。

坡长因子按以下公式计算：

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

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

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

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

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

λ_x ——计算单元斜坡长度，m。

坡度因子按以下公式计算：

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

式中：e——自然对数的底，取 2.72。

3、上方无来水工程堆积体土壤流失量计算公式如下：

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

式中：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，无量纲，倾斜平面堆积体取 1；

G_{dw}——上方无来水工程堆积体土石质因子，t·hm²·h/(hm²·MJ·mm)；

L_{dw}——上方无来水工程堆积体坡长因子，无量纲；

S_{dw}——上方无来水工程堆积体坡度因子，无量纲。

工程堆积体土石质因子 G_{dw} 按下式计算：

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

式中：δ——计算单元侵蚀面土体砾石含量，取 0.3；

a₁、b₁——上方无来水工程堆积体土石质因子系数，a₁=0.023，

b₁=-2.297；

上方无来水工程堆积体坡长因子 L_{dw} 按下式计算：

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

式中：f₁——上方无来水工程堆积体坡长因子系数，取 0.596。

上方无来水工程堆积体坡度因子 S_{dw} 按下式计算：

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

式中：d₁——上方无来水工程堆积体坡度因子系数，取 1.259。

④上方有来水工程堆积体土壤流失量计算公式如下：

$$M_{dy} = F_{dy}G_{dy}L_{dy}S_{dy}A + M_{dw}$$

式中：M_{dy}——上方有来水工程堆积体计算单元土壤流失量，t；

F_{dy}——上方有来水工程堆积体径流冲蚀力因子，MJ/hm²；

G_{dy}——上方有来水工程堆积体土石质因子，t·hm²/(hm²·MJ)；

L_{dy}——上方有来水工程堆积体坡长因子，无量纲；

S_{dy}——上方有来水工程堆积体坡度因子，无量纲。

上方有来水工程堆积体径流冲蚀力因子 F_{dy} 按下式计算：

$$F_{dy} = 10000W^{0.95}$$

式中：

W——上方单宽次来水总量， m^3/m 。

上方有来水工程堆积体土石质因子 G_{dy} 按下式计算：

$$G_{dy} = a_2 e^{b_2 \delta}$$

式中： δ ——计算单元侵蚀面土体砾石含量，取 0；

a_2 、 b_2 ——上方有来水工程堆积体土石质因子系数， $a_2=0.029$ ，

$b_2=-1.95$ ；

上方有来水工程堆积体坡长因子 L_{dy} 按下式计算：

$$L_{dy} = (\lambda / 5)^{f_2}$$

式中： f_2 ——上方有来水工程堆积体坡长因子系数，取-0.472。

上方有来水工程堆积体坡度因子 S_{dy} 按下式计算：

$$S_{dy} = (\theta / 25)^{d_2}$$

式中： d_2 ——上方无来水工程堆积体坡度因子系数，取 3.208。

表 4-3 扰动后土壤侵蚀模数计算参数表

预测期	类型	预测单元	土壤侵蚀模数 ($t/km^2 \cdot a$)
施工期	地表翻扰型一般扰动地表	复兴站扩建区域	2736
	上方无来水工程堆积体	塔基及施工临时占地区域	2899
	地表翻扰型一般扰动地表	施工便道区域	2722
	植被破坏型一般扰动地表	其他施工临时占地区域	1986
	植被破坏型一般扰动地表	人抬道路区域	1877
	地表翻扰型一般扰动地表	电缆工程区域	2697
	植被破坏型一般扰动地表	弃土场区域	1692

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

经计算，各个分区扰动后自然恢复期土壤侵蚀模数见表 4-4。

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

序号	预测单元		自然恢复期	
			第一年	第二年
1	变电站工程	复兴站扩建区域	/	/
2	线路工程	塔基及施工临时占地区域	1800	1600
3		施工便道区域	1800	1600
4		其他施工临时占地区域	1800	1600
5		人抬道路区域	1800	1600

6		电缆工程区域	1800	1600
7		弃土场区域	1800	1600

4.3.4 预测方法

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018），新增的土壤流失量采用下列公式计算：

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

式中：W - 土壤流失量，t；

ΔW - 新增土壤流失量，t；

F_{ji} - 某时段某单元的预测面积，km²；

M_{ji} - 某时段某单元的土壤侵蚀模数，t/（km²•a）；

ΔM_{ji} - 某时段某单元的新增土壤侵蚀模数，t/（km²•a）；

T_{ji} - 某时段某单元的预测时间，a；

i - 预测单元，i=1、2、3、4、5、6；

j - 预测时段，j=1、2，指施工期（含施工准备期）和自然恢复期。

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

4.3.5 预测结果

本工程预测水土流失量计算见下表：

表 4-5 施工期水土流失量预测表

预测单元		预测面积	背景侵蚀模数 (t/km ² ·a)	扰动后侵蚀模数 (t/km ² ·a)	目标侵蚀模数 (t/km ² ·a)	预测时段 (a)	背景水土流失量 (t)	水土流失总量 (t)	新增水土流失量 (t)	减少水土流失量 (t)
变电站工程	复兴站扩建区域	0.09	0	2736	500	1	0.00	2.46	2.46	2.01
	小计	0.09					0	2.46	2.46	2.01
线路工程	塔基及施工临时占地区域	0.50	1500	2899	500	1	7.50	14.50	7.00	12.00
	施工便道区域	0.03	1500	2722	500	1	0.45	0.82	0.37	0.67
	其他施工临时占地区域	0.22	1500	1986	500	0.3	0.99	1.31	0.32	0.98
	人抬道路区域	0.30	1500	1877	500	1	4.50	5.63	1.13	4.13
	电缆工程区域	0.04	1500	2697	500	0.2	0.12	0.22	0.10	0.18
	弃土场区域	0.04	1500	1692	500	0.1	0.06	0.07	0.01	0.05
	小计	1.13					13.62	22.55	8.93	18.01
合计		1.22					13.62	25.01	11.39	20.02

表 4-6 自然恢复期水土流失量预测表

预测单元		预测面积	背景侵蚀量			自然恢复期			自然恢复期			新增流失量 (t)
			预测时段 (a)	背景侵蚀模数 (t/km ² ·a)	侵蚀量 (t/a)	预测时段 (a)	侵蚀模数 (t/km ² ·a)	侵蚀量 (t)	预测时段 (a)	侵蚀模数 (t/km ² ·a)	侵蚀量 (t)	
线路工程	塔基及施工临时占地区域	0.24	2	1500	7.20	1	1800	4.32	1	1600	3.84	0.96
	施工便道区域	0.03	2	1500	0.90	1	1800	0.54	1	1600	0.48	0.12
	其他施工临时占地区域	0.22	2	1500	6.60	1	1800	3.96	1	1600	3.52	0.88
	人抬道路区域	0.30	2	1500	9.00	1	1800	5.40	1	1600	4.80	1.20
	电缆工程区域	0.04	2	1500	1.20	1	1800	0.72	1	1600	0.64	0.16
	弃土场区域	0.04	2	1500	1.20	1	1800	0.72	1	1600	0.64	0.16
总计		0.87			26.10			15.66			13.92	3.48

表 4-7 水土流失量汇总表

预测时段	背景水土流失量 (t)	水土流失总量 (t)	新增水土流失量 (t)	占新增流失总量比例 (%)
施工期	13.62	25.01	11.39	76.60%
自然恢复期	26.10	29.58	3.48	23.40%
合计	39.72	54.59	14.87	100%

本工程水土流失总量 54.59t，新增水土流失量 14.87t；其中施工期可能产生土壤流失总量 25.01t，新增土壤流失量为 11.39t；自然恢复期水土流失总量为 29.58t，新增土壤流失量 3.48t。

4.4 水土流失危害分析

水土流失具有隐蔽性和潜在性，治理难度大、不可逆转，工程建设过程中，如果未采取有效的治理措施，水土流失将对工程本身、项目区周边生态造成不利影响，造成水土资源的损失。

本工程水土流失危害主要表现在：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、细沟侵蚀创造了条件；塔基施工等对地表破坏较严重，可能会造成一定的水土流失，降低土地生产力。

4.5 指导性意见

根据水土流失调查预测结果，项目建设过程中破坏原地貌，形成松散堆积物，降低了原有的水土保持功能，若不采取相应的水土保持措施，将产生水土流失危害，影响周边环境。

根据各占地类型水土流失特点，应采取临时措施、工程措施、植物措施和管理措施相结合的综合防治措施进行治理。水土流失重点防治时段为施工期，重点防治部位为塔基及施工临时占地区域。

5、水土保持措施

5.1 防治区划分

5.1.1 分区原则

本方案按照《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）的规定，根据实地调查结果，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。

1、分区原则

- (1) 各分区之间应具有显著差异性；
- (2) 同一区内造成水土流失的主导因子和防治措施应相近或相似；
- (3) 根据项目的繁简程度和项目区自然情况，防治区可划分为一级或多级；
- (4) 一级区应具有控制性、整体性、全局性，线型工程应按土壤侵蚀类型、地形地貌、气候类型等因素划分一级区，二级区及其以下分区应结合工程布局、项目组成、占地性质和扰动特点进行逐级分区，
- (5) 各级分区应层次分明，具有关联性和系统性。

2、分区方法

采取实地调查勘测、资料收集与数据分析相结合的方法进行分区。

5.1.2 分区结果

根据分区原则、依据和方法，本项目根据项目组成划分为 2 个一级防治分区：变电站工程区和线路工程区。再将变电站工程区划分为复兴站扩建区；将线路工程区划分为塔基及施工临时占地区、施工便道区、其他施工临时占地区、人抬道路区、电缆工程区和弃土场工程区共计 7 个二级防治分区。本项目水土流失防治区划分情况详见表 5-1。

表 5-1 水土流失防治措施体系总体布局表

项目分区		占地类型及面积			防治责任范围 (hm ²)
一级分区	二级分区	永久占地	临时占地	合计 (hm ²)	
变电站工程区	复兴站扩建区	0.09	/	0.09	0.09
	小计	0.09	/	0.09	0.09
线路工程区	塔基及施工临时占地区	0.21	0.29	0.50	0.50
	施工便道区	/	0.03	0.03	0.03
	其他施工临时占地区	/	0.22	0.22	0.22
	人抬道路区	/	0.30	0.30	0.30
	电缆工程区	/	0.04	0.04	0.04

	弃土场工程区	/	0.04	0.04	0.04
	小计	0.21	0.92	1.13	1.13
	合计	0.30	0.92	1.22	1.22

5.2 措施总体布局

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

表 5-2 水土流失防治措施体系总体布局表

防治分区		措施类型	措施内容	备注
变电站工程区	复兴站扩建区	工程措施	碎石铺设	主体已列
			雨水管	主体已列
			雨水口	主体已列
			雨水检查井	主体已列
		临时措施	密目网遮盖	方案新增
线路工程区	塔基及施工临时占地区	工程措施	表土剥离	方案新增
			表土回覆	方案新增
			土地整治	方案新增
			复耕	方案新增
		植物措施	撒播草籽	方案新增
			撒播灌草	方案新增
		临时措施	土袋拦挡	方案新增
			防雨布遮盖	方案新增
			彩条布铺垫	方案新增
	施工便道区	工程措施	表土剥离	方案新增
			表土回覆	方案新增
			土地整治	方案新增
		植物措施	撒播草籽	方案新增
			土袋拦挡	方案新增
	其他施工临时占地区	临时措施	防雨布遮盖	方案新增
			彩条布铺垫	方案新增
		工程措施	土地整治	方案新增
		植物措施	撒播草籽	方案新增
		临时措施	彩条布铺垫	方案新增
	人抬道路区	工程措施	土地整治	方案新增
			撒播草籽	方案新增
		植物措施	撒播灌草	方案新增
			撒播草籽	方案新增
	电缆工程区	工程措施	表土剥离	方案新增
			表土回覆	方案新增
			土地整治	方案新增
			复耕	方案新增
		临时措施	土袋拦挡	方案新增
			防雨布遮盖	方案新增
	弃土场工程区	工程措施	土地整治	方案新增
		植物措施	撒播草籽	方案新增

5.3 分区措施布设

5.3.1 设计标准

1、工程措施

(1) 土地整治工程：根据《水土保持工程设计规范》（GB 51018-2014），本工程位于西南紫色土区，考虑项目区表土厚度及施工条件等因素，表土剥离的厚度按 30cm，根据原占地类型、立地条件及环境绿化等需要，土地平整后表土回填厚度 30cm。

2、植物措施

按照《水土保持工程设计规范》（GB 51018-2014），本项目输电线路工程植被恢复与建设工程级别为 2 级，并根据生态防护和环境保护要求，按生态公益林标准执行。

撒播草籽：草籽采用巴茅和狗牙根混合草籽，根据项目区沿线各地水热条件的实际情况，撒播比例为 2: 1，草籽撒播密度为 80kg/hm²，灌草撒播密度为 100kg/hm²，种子级别为一级，发芽率不低于 85%。草籽在施工结束后的秋季播种，播深 2~3cm，撒播后覆土 1~2cm，并轻微压实，以保持土壤水分，达到固土、绿化的效果。

3、临时措施

本方案临时措施设计主要依据《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）、《水利水电工程水土保持技术规范》（SL 575-2012）中的相关规定。

5.3.2 分区措施布设原则及标准

1、变电站工程区

(1) 复兴站扩建区

1) 工程措施

①雨水排水系统（主体已列）

根据主体设计，雨水管网工程主要包括雨水管、雨水检查井和雨水口等，本项目采用雨、污分流制，主体设计在站内道路以下布设雨水管、两侧布设雨水口和雨水检查井。雨水管：采用 UPVC 双壁波纹排水管 DN100 长 93m、雨水口 2 座及雨水检查井 3 座。

②碎石铺设（主体已列）

根据主体设计，在站内空余场地内采用碎石铺设，按 100mm 厚 3:7 灰土垫层碾压密实，上铺 100mm 厚 15~20mm 粒径碎石层；操作地坪范围内垫层按电气要求铺设 100mm 厚 C20 沥青混凝土，上 100mm 厚 15~20mm 粒径碎石层。本项目共设计碎石铺设 386.4m²。

2、线路工程区

(1) 塔基及施工临时占地区

1) 工程措施

①表土剥离（方案新增）

主体设计中未考虑塔基施工过程中永久占地区域开工前的表土剥离，因此本方案设计将塔基永久占地范围内的表土进行剥离，经计算，表土剥离面积约 0.21hm²，剥离量约 0.06 万 m³，剥离表土临时堆存于施工临时占地区内，用于施工后期植被恢复。

②土地整治（方案新增）

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，在施工结束后施工单位应及时清理杂物，便于后期迹地恢复，本区域除去塔基基脚硬化区域外，需平整场地面积约为 0.49hm²。

③表土回覆（方案新增）

为保证后期植被存活率，本次方案新增在植物措施实施前进行表土回覆，回覆面积为 0.20hm²，覆土厚度为 30cm，覆土量为 0.06 万 m³。表土来源于施工前期剥离的表土。

④复耕（方案新增）

在施工结束后对本工程区域内占用的耕地进行复耕，复耕面积 0.26hm²。复耕方法、要求：主要包括平整土地、施肥、翻地、耙碎等。整地力求平整，翻地以秋翻为主，翻地宜深，多在 15~20cm，恢复耕作。

2) 植物措施

①撒播灌草

施工结束后，需对本区域内占用林地区域进行迹地恢复，绿化方式采用撒播灌草方式进行绿化，根据项目区气候及土壤特点，草种选择适宜当地生长的狗牙根、灌草种选用银合欢，种子撒播密度 100kg/hm²，混播比例 1:1。经计算撒播灌草面积共 0.12hm²，撒播种子 12kg。

②撒播草籽（方案新增）

施工结束后，需对本区域内占用其他土地区域进行迹地恢复，采用撒播草籽方式进行绿化，根据项目区气候及土壤特点，草种选择适宜当地生长的巴茅和狗牙根，草籽撒播密度 $80\text{kg}/\text{hm}^2$ ，混播比例 1:1。经计算撒播草籽面积共 0.12hm^2 ，撒播草种 9.6kg。

3) 临时措施

①土袋拦挡（方案新增）

由于本工程区剥离的表土临时堆存在本工程区内，但主体设计中未设计对表土堆场进行防护，因此本方案补充土袋临时拦挡，采用双层双排土袋 $0.8\text{m} \times 0.4\text{m}$ ，长度 108m。

②防雨布遮盖（方案新增）

主体工程设计未考虑对场地内的表土临时堆场进行临时覆盖，本方案对该区增加施工过程中的临时遮盖，遮盖方式为防雨布遮盖，共计 0.10 万 m^2 。

③彩条布铺垫（方案新增）

为防止对临时占地区内的土地过度占压造成新的水土流失，本方案设计在本工程区临时占地范围内设置临时铺垫，临时铺垫采用彩条布临时压盖，共设计彩条布临时铺垫 0.10 万 m^2 。

（2）施工便道区

1) 工程措施

①表土剥离（方案新增）

根据现场踏勘，此区域内可剥离表土面积约为 0.03hm^2 ，平均剥离厚度为 30cm，剥离量约 0.01 万 m^3 ，剥离表土临时堆存于施工便道两侧，用于施工后期植被恢复。

②土地整治（方案新增）

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，在施工结束后施工单位应及时清理杂物，便于后期迹地恢复，本工程区需平整场地面积约为 0.03hm^2 。

③表土回覆（方案新增）

为保证后期植被存活率，本次方案新增在植物措施实施前进行表土回覆，回覆面积为 0.03hm^2 ，覆土厚度为 30cm，覆土量为 0.01 万 m^3 。表土来源于施工前

期剥离的表土。

2) 植物措施

撒播草籽（方案新增）

施工结束后，需对本区域内进行迹地恢复，采用撒播草籽方式进行绿化，根据项目区气候及土壤特点，草种选择适宜当地生长的巴茅和狗牙根，草籽撒播密度 $80\text{kg}/\text{hm}^2$ ，混播比例 1:1。经计算撒播草籽面积共 0.03hm^2 ，撒播草种 2.4kg 。

3) 临时措施

①土袋拦挡（方案新增）

由于本工程区剥离的表土临时堆存在施工便道两侧，但主体设计中未设计对表土堆场进行防护，因此本方案补充土袋临时拦挡，采用双层双排土袋 $0.8\text{m} \times 0.4\text{m}$ ，长度 20m 。

②防雨布遮盖（方案新增）

主体工程设计未考虑对场地内的表土临时堆场进行临时覆盖，本方案对该区增加施工过程中的临时遮盖，遮盖方式为防雨布遮盖，共计 0.01 万 m^2 。

（3）其他施工临时占地区

1) 工程措施

土地整治（方案新增）

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，在施工结束后施工单位应及时清理杂物，便于后期迹地恢复，本工程区需平整场地面积约为 0.22hm^2 。

2) 植物措施

撒播草籽（方案新增）

施工结束后，需对本区域内进行迹地恢复，采用撒播草籽方式进行绿化，根据项目区气候及土壤特点，草种选择适宜当地生长的巴茅和狗牙根，草籽撒播密度 $80\text{kg}/\text{hm}^2$ ，混播比例 1:1。经计算撒播草籽面积共 0.22hm^2 ，撒播草种 17.6kg 。

3) 临时措施

彩条布铺垫（方案新增）

为防止对本工程区内的土地过度占压造成新的水土流失，本方案设计在本工程区临时占地范围内设置临时铺垫，临时铺垫采用彩条布临时压盖，共设计彩条布临时铺垫 0.22 万 m^2 。

(4) 人抬道路区

1) 工程措施

土地整治（方案新增）

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，在施工结束后施工单位应及时清理杂物，便于后期迹地恢复，本工程区需平整场地面积约为 0.30hm^2 。

2) 植物措施

①撒播灌草

施工结束后，需对本区域内占用林地区域进行迹地恢复，绿化方式采用撒播灌草方式进行绿化，根据项目区气候及土壤特点，草种选择适宜当地生长的狗牙根、灌草种选用银合欢，种子撒播密度 $100\text{kg}/\text{hm}^2$ ，混播比例 1:1。经计算撒播灌草面积共 0.21hm^2 ，撒播种子 21kg。

②撒播草籽（方案新增）

施工结束后，需对本区域内占用其他土地区域进行迹地恢复，采用撒播草籽方式进行绿化，根据项目区气候及土壤特点，草种选择适宜当地生长的巴茅和狗牙根，草籽撒播密度 $80\text{kg}/\text{hm}^2$ ，混播比例 1:1。经计算撒播草籽面积共 0.09hm^2 ，撒播草种 7.2kg。

(5) 电缆工程区

1) 工程措施

①表土剥离（方案新增）

主体设计中未考虑电缆开挖沿线的表土剥离，因此本方案设计将电缆开挖沿线的表土进行剥离，经计算，表土剥离面积约 0.04hm^2 ，剥离量约 0.01 万 m^3 ，剥离表土临时堆存于电缆沿线两侧，用于施工后期植被恢复。

②土地整治（方案新增）

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，在施工结束后施工单位应及时清理杂物，便于后期迹地恢复，本区域除去塔基基脚硬化区域外，需平整场地面积约为 0.04hm^2 。

③表土回覆（方案新增）

为保证后期植被存活率，本次方案新增在植物措施实施前进行表土回覆，回覆面积为 0.04hm^2 ，覆土厚度为 30cm，覆土量为 0.01 万 m^3 。表土来源于施工前

期剥离的表土。

④复耕（方案新增）

在施工结束后对本工程区域进行复耕，复耕面积 0.04hm^2 。复耕方法、要求：主要包括平整土地、施肥、翻地、耙碎等。整地力求平整，翻地以秋翻为主，翻地宜深，多在 $15\sim 20\text{cm}$ ，恢复耕作。

（6）弃土场工程区

1）工程措施

土地整治（方案新增）

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，在施工结束后施工单位应及时清理杂物，便于后期迹地恢复，本工程区需平整场地面积约为 0.04hm^2 。

2）植物措施

撒播草籽（方案新增）

施工结束后，需对本区域内进行迹地恢复，采用撒播草籽方式进行绿化，根据项目区气候及土壤特点，草种选择适宜当地生长的巴茅和狗牙根，草籽撒播密度 $80\text{kg}/\text{hm}^2$ ，混播比例 1:1。经计算撒播草籽面积共 0.04hm^2 ，撒播草种 3.2kg 。

5.3.3 防治措施工程量汇总

本工程水土保持工程量汇总详见下表。

表 5-3 水土保持措施工程量汇总表

防治分区		措施类型	建设规模			工程量			备注
			措施内容	单位	规模	工程内容	单位	工程量	
变电站工程区	复兴站扩建区	工程措施	碎石铺设	m	386.4	碎石铺设	m	386.4	主体已列
			雨水管	m	93	雨水管	m	93	主体已列
			雨水口	座	2	雨水口	座	2	主体已列
			雨水检查井	座	3	雨水检查井	座	3	主体已列
		临时措施	密目网遮盖	万 m^2	0.05	密目网遮盖	万 m^2	0.05	方案新增
线路工程区	塔基及施工临时占地区	工程措施	表土剥离	hm^2	0.21	剥离量	万 m^3	0.06	方案新增
			表土回覆	hm^2	0.2	回覆量	万 m^3	0.06	方案新增
			土地整治	hm^2	0.49	土地整治	hm^2	0.49	方案新增
			复耕	hm^2	0.26	复耕	hm^2	0.26	方案新增
		植物措施	撒播草籽	hm^2	0.12	撒播草籽	hm^2	0.12	方案新增
			撒播灌草	hm^2	0.12	撒播灌草	hm^2	0.12	方案新增
		临时措施	土袋拦挡	m	108	土袋拦挡	m	108	方案新增
			防雨布遮盖	万 m^2	0.1	防雨布遮盖	万 m^2	0.1	方案新增
			彩条布铺垫	万 m^2	0.1	彩条布铺垫	万 m^2	0.1	方案新增

	施工便道区	工程措施	表土剥离	hm ²	0.03	剥离量	万 m ³	0.01	方案新增
			表土回覆	hm ²	0.03	回覆量	万 m ³	0.01	方案新增
			土地整治	hm ²	0.03	土地整治	hm ²	0.03	方案新增
		植物措施	撒播草籽	hm ²	0.03	撒播草籽	hm ²	0.03	方案新增
		临时措施	土袋拦挡	m	20	土袋拦挡	m	20	方案新增
			防雨布遮盖	万 m ²	0.01	防雨布遮盖	万 m ²	0.01	方案新增
	其他施工临时占地区	工程措施	土地整治	hm ²	0.22	土地整治	hm ²	0.22	方案新增
		植物措施	撒播草籽	hm ²	0.22	撒播草籽	hm ²	0.22	方案新增
		临时措施	彩条布铺垫	万 m ²	0.22	彩条布铺垫	万 m ²	0.22	方案新增
	人抬道路区	工程措施	土地整治	hm ²	0.30	土地整治	hm ²	0.30	方案新增
		植物措施	撒播草籽	hm ²	0.09	撒播草籽	hm ²	0.09	方案新增
			撒播灌草	hm ²	0.21	撒播灌草	hm ²	0.21	方案新增
	电缆工程区	工程措施	表土剥离	hm ²	0.04	剥离量	万 m ³	0.01	方案新增
			表土回覆	hm ²	0.04	回覆量	万 m ³	0.01	方案新增
			土地整治	hm ²	0.04	土地整治	hm ²	0.04	方案新增
			复耕	hm ²	0.04	复耕	hm ²	0.04	方案新增
		临时措施	土袋拦挡	m	20	土袋拦挡	m	20	方案新增
			防雨布遮盖	万 m ²	0.01	防雨布遮盖	万 m ²	0.01	方案新增
	弃土场工程区	工程措施	土地整治	hm ²	0.04	土地整治	hm ²	0.04	方案新增
		植物措施	撒播草籽	hm ²	0.04	撒播草籽	hm ²	0.04	方案新增

5.4 施工要求

水土保持工程是主体工程的一部分，应与主体工程“同时设计、同时施工、同时投产使用”，水土保持工程可纳入主体工程一并实施。与主体工程相互配合、协调，在不影响主体施工进度的前提下，尽可能利用主体工程已有的水、电、交通等施工条件，减少施工辅助设施工程量。

按照“三同时”的原则，水土保持实施进度要与主体工程建设进度相适应，及时防治新增水土流失。施工安排坚持“保护优先”的原则，及时布设临时措施和植物措施。

加强施工组织管理与临时防护措施，严格控制施工用地，严禁随意扩大占压、扰动面积和损坏地貌、植被，开挖土石方必须及时清运，禁止随意堆放，严格控制施工过程中可能造成水土流失。

6、水土保持监测

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），按本工程征占地面积、土石方挖填量，编制水土保持方案报告表，可不开展专项水土保持监测工作。工程水土保持监测将由施工单位、监理单位以及验收调查单位通过巡查方式进行调查监测。

7、水土保持投资估算及效益分析

7.1 投资估算

7.1.1 编制原则及依据

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

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

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

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

4、“关于颁发《水土保持工程概（估）算编制规定和定额》的通知”（水利部水总〔2003〕67号文）；

5、四川省水利厅关于发布《四川省水利水电工程概（估）算编制规定》的通知》（川水发〔2015〕9号）；

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

7、四川省水利厅关于印发《增值税税率调整后〈四川省水利水电工程概（估）算编制规定〉相应调整办法》（川水函〔2019〕610号）；

(1) 8、2022年下半年各市（州）2020年《四川省建设工程工程量清单计价定额》人工费调整幅度及计日工人工单价（川建价发〔2022〕14号）。

7.1.2 编制说明与估算成果

1. 基础单价

(1) 人工预算单价

本工程人工单价均按 2022 年下半年各市（州）2020 年《四川省建设工程工程量清单计价定额》人工费调整幅度及计日工人工单价（川建价发〔2022〕14 号），本工程人工单价按射洪市市政、园林绿化、地下综合管廊工程普工为 170 元/工日，即为 21.25 元/工时。

(2) 水电价

与主体工程保持一致。

(3) 材料预算价格

工程措施材料预算价格参考主体工程,植物材料预算价格按市场价加运杂费和采购及保管费计算进行计算。

(4) 施工机械台时单价

参照《水土保持工程估算定额》(水利部水总〔2003〕67号)执行。

2. 取费

1) 直接工程费

工程措施及植物措施费由直接费、其它直接费、现场经费组成。

(1) 直接费

直接费包括人工费、材料费和施工机械使用费。

人工费: 定额劳动量(工时)×人工预算单价(元/工时)

材料费: 定额材料用量×材料预算单价

机械使用费: 定额机械使用量(台时)×施工机械台时费

(2) 其他直接费

计算基础为直接费,工程措施费率为4%,植物措施费率为2%。

(3) 现场经费

计算基础为直接费,工程措施费率为5%,植物措施费率为4%。

2) 间接费

计算基础为直接工程费,土石方工程费率为5%,植物措施费率为3.3%。

3) 企业利润

计算基础为直接工程费+间接费,工程措施企业利润率按7%计算;植物措施企业利润率按5%计算。

4) 税金

税率取9%。

5) 扩大费用

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

3. 工程措施

工程措施估算按设计工程量乘以工程单价进行编制。

4. 植物措施

植物措施费由种子等材料及种植费组成。材料费由种子的预算价格乘以数量进行编制；种植费按《水土保持工程估算定额》进行编制。

5. 临时工程费

临时防护工程按设计工程量乘以单价编制，其他临时工程按第一部分工程措施投资和第二部分植物措施投资的 2.0% 计取。

6. 独立费用

(1) 建设管理费：按工程措施、植物措施、临时措施三部分费用之和的 2.0% 计取。

(2) 科研勘测设计费：包括勘测设计费、水土保持方案编制费。根据有关行业标准参考同类输变电项目收费情况并结合实际合同费用计取。

(3) 水土保持监理费：参考同类输变电项目收费情况计取并结合实际合同费用计取。

(4) 水土保持监测费：参考同类输变电项目收费情况计取并结合实际合同费用计取。本项目可不计列。

(5) 水土保持设施验收费：参考同类输变电项目收费情况计取并结合实际合同费用计取。

7. 预备费

基本预备费按水土保持的工程措施、植物措施、临时措施和其他费用之和的 10% 计取，不计列价差预备费。

8. 水土保持补偿费

水土保持补偿费收费标准根据《四川省发展和改革委员会、四川省财政厅〈关于制定水土保持补偿费收费标准〉的通知》（川发改价格〔2017〕347 号）。根据本工程的具体情况，按损坏水土保持设施面积的 1.3 元/m² 计算水土保持补偿费。本工程损坏水土保持设施面积 1.22hm²，应缴纳水土保持补偿费为 1.586 万元。

9. 估算成果

本工程水土保持估算总投资 39.04 万元，其中主体工程已列投资 6.69 万元，本方案新增投资 32.35 万元，价格水平年为 2023 年。水土保持投资中，工程措施费 13.65 万元（主体已列 6.69 万元），植物措施费 0.61 万元，临时措施费 4.51

万元，独立费用 15.88 万元（建设管理费 0.38 万元，科研勘测设计费 4.50 万元，水土保持监理费 6.00 万元，水土保持设施验收费 5.00 万元），基本预备费 2.80 万元，水土保持补偿费 1.586 万元。

表 7-1 水土保持投资估算总表

单位：万元

序号	工程或费用名称	方案新增水土保持措施投资				主体已列水土保持措施投资	合计
		建安工程费	植物措施费	独立费用	小计		
第一部分 工程措施		6.96			6.96	6.69	13.65
1	变电站工程区	0.00			0.00	6.69	6.69
2	线路工程区	6.96			6.96		6.96
第二部分 植物措施			0.61		0.61		0.61
1	变电站工程区		0.61		0.61		0.61
2	线路工程区		0.00		0.00		0.00
第三部分 施工临时工程		4.51			4.51		4.51
一	临时防护工程	4.36			4.36		4.36
1	变电站工程区	0.12			0.12		0.12
2	线路工程区	4.24			4.24		4.24
二	其他临时工程	0.15			0.15		0.15
一至三部分之和		11.47	0.61		12.08	6.69	18.77
第四部分 独立费用				15.88	15.88		15.88
1	建设管理费			0.38	0.38		0.38
2	科研勘测设计费			4.50	4.50		4.50
3	工程建设监理费			6.00	6.00		6.00
4	竣工验收技术评估费			5.00	5.00		5.00
一至四部分合计		11.47	0.61	15.88	27.96	6.69	34.65
第五部分 基本预备费					2.80		2.80
第六部分 水土保持补偿费					1.586		1.586
水土保持工程总投资					32.35	6.69	39.04

表 7-2 新增水保措施分部估算表（单位：万元）

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					6.96
1	线路工程区				6.96
1.1	塔基及施工临时占地区				4.96
	表土剥离	hm ²	0.21	8.21	1.72
	表土回覆	万 m ³	0.06	31.74	1.90
	土地整治	hm ²	0.49	1.03	0.50
	复耕	hm ²	0.26	3.22	0.84
1.2	施工便道区				0.60
	表土剥离	hm ²	0.03	8.21	0.25

	表土回覆	万 m ³	0.01	31.74	0.32
	土地整治	hm ²	0.03	1.03	0.03
1.3	其他施工临时占地区				0.23
	土地整治	hm ²	0.22	1.03	0.23
1.4	人抬道路区				0.31
	土地整治	hm ²	0.3	1.03	0.31
1.5	电缆工程区				0.82
	表土剥离	hm ²	0.04	8.21	0.33
	表土回覆	万 m ³	0.01	31.74	0.32
	土地整治	hm ²	0.04	1.03	0.04
	复耕	hm ²	0.04	3.22	0.13
1.6	弃土场工程区				0.04
	土地整治	hm ²	0.04	1.03	0.04
	第二部分植物措施				0.61
1	线路工程区				0.61
1.1	塔基及施工临时占地区				0.18
	撒播草籽	hm ²	0.12	0.62	0.07
	撒播灌草	hm ²	0.12	9039.77	0.11
1.2	施工便道区				0.02
	撒播草籽	hm ²	0.03	0.62	0.02
1.3	其他施工临时占地区				0.14
	撒播草籽	hm ²	0.22	0.62	0.14
1.4	人抬道路区				0.25
	撒播草籽	hm ²	0.09	0.62	0.06
	撒播灌草	hm ²	0.21	9039.77	0.19
1.5	弃土场工程区				0.02
	撒播草籽	hm ²	0.04	0.62	0.02
	第三部分施工临时工程				4.51
	临时防护工程				4.36
1	变电站工程区				0.12
1.1	复兴站扩建区				0.12
	密目网遮盖	万 m ²	0.05	2.3	0.12
2	线路工程区				4.24
2.1	塔基及施工临时占地区				2.85
	土袋拦挡	m	108		2.39
	土袋装土(含拆除)	m ³	68.8	347.41	2.39
	防雨布遮盖	万 m ²	0.1	2.62	0.26
	彩条布铺垫	万 m ²	0.1	2.03	0.20
2.2	施工便道区				0.47
	土袋拦挡	m	20		0.44
	土袋装土(含拆除)	m ³	12.74	347.41	0.44
	防雨布遮盖	万 m ²	0.01	2.62	0.03
2.3	其他施工临时占地区				0.45
	彩条布铺垫	万 m ²	0.22	2.03	0.45
2.4	电缆工程区				0.47
	土袋拦挡	m	20		0.44
	土袋装土(含拆除)	m ³	12.74	347.41	0.44
	防雨布遮盖	万 m ²	0.01	2.62	0.03
二	其他临时工程				0.15

	第四部分独立费用				15.88
一	建设管理费				0.38
二	科研勘测设计费				4.50
三	工程建设监理费				6.00
四	水土保持设施验收报告编制费				5.00
	一至四部分合计				27.96
	基本预备费				2.80
	静态总投资				30.76
	水土保持补偿费				1.586
	方案新增水土保持工程总投资				32.35

表 7-3 独立费用估算表 单位：万元

序号	工程或费用名称	计费依据	合计 (万元)
	第五部分独立费用		15.88
一	建设管理费	第一至三部分之和的 2%	0.38
二	科研勘测设计费	根据四川省水利水电工程设计概(估)算编制规定,并参考市场价格	4.50
1	工程科学研究试验费	根据四川省水利水电工程设计概(估)算编制规定,主体工程已列,本方案未计列	/
2	勘测设计费	根据四川省水利水电工程设计概(估)算编制规定,并参考市场价格	/
3	方案编制费	根据四川省水利水电工程设计概(估)算编制规定,并参考市场价格	4.00
三	工程建设监理费	按《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),结合项目实际计列。	6.00
四	水土保持设施验收报告编制费	根据四川省水利水电工程设计概(估)算编制规定,并参考市场价格	5.00

7.2 效益分析

四川省遂宁市射洪市水土保持区划中属于西南紫色土区。根据《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》(办水保〔2013〕188号),工程所在的区域不属于国家级水土流失重点防治区,根据《四川省水利厅关于印发〈四川省省级水土流失重点预防区和重点治理区划分成果〉的通知》(川水函〔2017〕482号),工程区所在射洪市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/T 50434-2018)的相关规定,本工程执行西南紫色土区建设类项目一级标准。本工程水土流失面积 1.22hm²,本工程水土保持方案防治效果分析结果见下表:

表 7-4 水土流失防治指标计算方法及预测结果汇总表

项目	计算方法	计算数据		计算结果	目标值
水土流失	水土流失治理达标面积/水土流	水土流失治理达标面积 (hm ²)	水土流失总面积 (hm ²)	99.2%	97%

治理度	失总面积	1.21	1.22		
土壤流失控制比	容许土壤流失量/治理后的平均土壤流失强度	容许土壤流失量 (t/km ² ·a)	治理后的平均土壤流失强度 (t/km ² ·a)	1.0	1.0
		500	500		
渣土防护率	实际挡护的永久弃渣、临时堆土数量/永久弃渣和临时堆土总量	实际挡护的永久弃渣、临时堆土数量 (m ³)	永久弃渣和临时堆土总量 (m ³)	98.6%	92%
		0.10	0.11		
表土保护率	保护表土数量/可剥离表土总量	保护表土数量 (m ³)	可剥离表土总量 (m ³)	99.6%	92%
		0.08	0.08		
林草植被恢复率	林草类植被面积/可恢复林草植被面积	恢复林草总面积 (hm ²)	可恢复林草植被面积 (hm ²)	97.7%	97%
		0.81	0.83		
林草覆盖率	林草类植被面积/项目水土流失防治责任范围面积	林草总面积 (hm ²)	项目水土流失防治责任范围 (hm ²)	66.39%	25%
		0.81	1.22		

综上，在严格执行和落实本方案设计的水土保持措施后，至设计水平年，6项防治目标均达到方案编制目标。

8、水土保持管理

为了使本项目水土保持方案能得以顺利实施，建设单位应建立一套实施保证措施方案，从而贯彻《中华人民共和国水土保持法》中“三同时”要求，切实将水土保持工作纳入整个工程建设中去，并根据年度安排，加强施工管理，认真落实实施。

8.1 组织管理

根据《中华人民共和国水土保持法》等国家有关法律法规，水土保持方案报水行政主管部门批准后，业主应成立与环境保护相结合的水土保持方案实施管理机构，并设专人（专职或兼职）负责水土保持工作，协调好本方案与主体工程的关系，负责组织实施审批的水土保持方案，进行水土保持方案的实施管理，全力保证该项工程的水土保持工作按年度、按计划进行，并主动与当地水行政主管部门密切配合，自觉接受地方水行政主管部门的监督检查。

建设单位应建立专门的水土保持方案实施领导机构，与当地水行政主管部门、工程施工企业等密切配合，落实水土保持措施的实施，同时落实水土保持相应的责任。

水土保持管理机构主要工作职责如下：

1、认真贯彻、执行“预防为主、保护优先、全面规划、综合治理、因地制宜、突出重点、科学管理、注重效益”的水土保持工作方针。

2、加强与业主、设计单位、施工单位的协调，在施工中充分落实批复后本方案的各项水土保持措施。

3、建立水土保持目标责任制，把水土保持列为工程进度、质量考核的内容之一，按年度向水行政主管部门报告水土流失治理情况，制定水土保持方案详细实施计划。

4、工程施工期间，负责与设计、施工、监理单位保持联系，协调好水保方案与主体工程的关系，确保水保工程的正常开展和顺利进行，并按时完工，最大限度减少人为造成的水土流失和生态环境的破坏。

5、经常深入工程现场进行检查，掌握工程施工和运行期间的水土流失状况及其防治措施落实状况，为有关部门决策提供第一手资料。

6、水土保持工程建成后，为保证工程安全和正常运行，充分发挥工程效益，

制定科学的、切实可行的运行规程。

7、加强管理机构人员的有关水土保持法律、法规 and 技术的培训，增强职工的责任心，提高职工的技术水平，以后不得再次出现未批先建等违反水土保持法律法规的情况。

8.2 后续设计

根据《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》（水保〔2019〕160 号），各级水行政主管部门和流域管理机构要把设计和施工管理作为监督检查的重要内容。生产建设单位应当依据批准的水土保持方案与主体工程同步开展水土保持初步设计和施工图设计，按程序与主体工程设计一并报经有关部门审核，作为水土保持措施实施的依据。

如果主体工程设计发生重大变更，还需重新编报水土保持方案，并报送原审批部门。

8.3 水土保持监测

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

8.4 水土保持监理

水土保持工程监理的主要任务是对建设项目水土保持工程实施质量控制、进度控制、投资控制，实行项目的合同管理和信息管理，协调有关各方的关系，简称为“三控制、三管理、一协调”，为实现水土保持方案的总体目标服务。根据《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》（水保〔2019〕160 号），凡主体工程开展监理工作的项目，应当按照水土保持贴理标准和规范开展水土保持工程施工监理，其中，征占地面积在 20hm^2 以上或者挖填土石方总量在 20 万 m^3 以上的项目，应当配备具有水土保持专业监理资格的工程师。

本项目占地面积小于 20hm^2 ，挖填方量小于 20 万 m^3 ，水土保持监理对于监理单位没有资质要求，建议可由主体工程监理单位一并承担水土保持工程监理工作。

8.5 水土保持施工

施工过程中坚持质量第一、安全第一的方针，把施工安全工作摆在重要位置，行之有效的贯彻到各个环节中去。

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

在施工期间，需按以下要求进行施工：

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

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

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

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

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

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

8.6 水土保持验收

建设项目土建工程完工后，应当及时开展水土保持设施的验收工作。依据批复的水土保持方案报告表、设计文件的内容和工程量，对水土保持设施完成情况进行检查。项目完工后及时开展水土保持设施验收，并将水土保持设施验收材料向水行政主管部门报备。水土保持设施未建成、未经验收或者验收不合格的，主

体工程不得正式投入生产或者使用。

水土保持设施的验收按照《水利部关于加强事中事后监管规范生产建设项目水土保持设施自主验收的通知（水保〔2017〕365号）》及《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）、《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持设施自主验收规程（试行）的通知》（办水保[2018]133号）相关文件精神执行。水土保持设施验收合格并交付使用后，本公司应当加强水土保持设施的管理和维护，确保水土保持设施安全、有效运行。

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

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

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

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

4、简化验收报备

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