

检索号：59-ZS02511Z-SB02

遂宁小于（海棠）220 千伏输变电扩建工程 水土保持监测总结报告

建设单位： 国网四川省电力公司遂宁供电公司

编制单位： 四川电力设计咨询有限责任公司

2026 年 6 月

遂宁小寺（海棠）220 千伏输变电扩建工程
水土保持监测总结报告
责任页

（编制单位：四川电力设计咨询有限责任公司）

批准：	王 琦	勘测总工程师、正高级工程师
核定：	李关强	主任工程师、正高级工程师
审查：	杨晓瑞	高级工程师
校核：	吴 川	工程师
项目负责人：	杨晓瑞	高级工程师
编写：	邓 川	高级工程师（1-2 章、附图附件）
	张桂华	正高级工程师（3-4 章）
	谢海波	高级工程师（5-6 章）
	王先炼	正高级工程师（7-8 章）

目录

前言	I
1 建设项目及水土保持工作概况	5
1.1 建设项目概况	5
1.2 水土保持工作情况	18
1.3 监测工作实施情况	23
2 监测内容及方法	31
2.1 扰动土地情况	31
2.2 取料（土、石）、弃渣（土、石、矸石、尾矿等）	31
2.3 水土保持措施	31
2.4 水土流失情况	33
3 重点部位水土流失动态监测	34
3.1 防治责任范围监测	34
3.2 取土（石、料）场监测结果	36
3.3 弃土（石、渣）监测结果	36
3.4 土石方流向情况监测结果	37
4 水土流失防治措施监测结果	40
4.1 工程措施监测结果	40
4.2 植物措施监测结果	44
4.3 临时措施监测结果	46
4.4 水土保持措施防治效果	50
5 土壤流失情况监测	52
5.1 水土流失面积	52
5.2 土壤流失量	52
5.3 取土（石、料）、弃土（石、渣）潜在土壤流失量	54
5.4 水土流失危害	54
6 水土流失防治效果监测结果	55
6.1 水土流失治理度	55
6.2 土壤流失控制比	55
6.3 渣土防护率	56

6.4 表土保护率	56
6.5 林草植被恢复率	56
6.6 林草覆盖率	57
7 结论	58
7.1 水土流失动态变化	58
7.2 水土保持措施评价	59
7.3 水土保持监测三色评价	60
7.4 存在的问题及建议	61
7.5 综合结论	61
8 附图、附件	62
8.1 附图	62
8.2 附件	62

前言

遂宁小于（海棠）220 千伏输变电扩建工程建设可满足射洪市电力负荷发展需求，将尖山供区部分负荷转移至海棠 220kV 变电站（主变容量 $2\times 1200\text{MVA}$ ），缓解 220kV 万林变电站供电压力，完善片区 220kV 电网结构，提高电网运行灵活性和供电可靠性，因此，本工程的建设是非常必要的。

遂宁小于（海棠）220 千伏输变电扩建工程（以下简称本工程）位于四川省遂宁市蓬溪县、射洪市境内，为新建建设类项目，项目组成包括海棠 220kV 变电站扩建工程、杨胡 220kV 变电站 220kV 间隔扩建工程、海棠—杨胡 220kV 第二回线路工程三部分。

2024 年 4 月，四川南充电力设计有限公司遂宁分公司编制完成了《遂宁小于（海棠）220 千伏输变电扩建工程可行性研究报告》（收口版）。

2024 年 9 月 6 日，四川省发展和改革委员会以《四川省发展和改革委员会关于遂宁小于（海棠）220 千伏输变电扩建工程核准的批复》（川发改能源[2024]451 号）对本项目进行了核准。

2024 年 10 月，四川南充电力设计有限公司遂宁分公司编制完成了《遂宁小于（海棠）220 千伏输变电扩建工程初步设计报告》（收口版），2024 年 11 月 26 日，国网四川省电力公司以《国网四川省电力公司关于遂宁海棠 220 千伏输变电扩建工程初步设计的批复》（川电建设〔2024〕401 号）对工程初步设计进行了批复。

2024 年 12 月，四川电力设计咨询有限责任公司编制完成了《遂宁小于（海棠）220 千伏输变电扩建工程水土保持方案报告书》（报批稿），2025 年 2 月 14 日，四川省水利厅以川水许可决（2025）29 号对项目水土保持方案报告书进行了行政审批。

本工程于 2025 年 7 月开工建设，2026 年 6 月底完工，建设总工期 12 个月。本工程总投资 11593 万元，其中土建投资 1405 万元。

2025 年 6 月，四川电力设计咨询有限责任公司组建了“遂宁小于（海棠）220 千伏输变电扩建工程水土保持监测项目组”。于 2025 年 7 月~2026 年 6 月开展了本项目水土保持监测工作，监测工作开展期间现场勘查了项目区内各个监测单元的扰动与类型、水土流失危害与隐患、水土保持措施的实施现状与防治效果等情况，以实时掌握水土流失的实际情况。通过实地监测，在林草恢复期间的持续管理与维护下，项目区各项水土保持设施均已满足水土保持技术规范的各项要求；截止 2026 年 6 月，我公司共累计完成

水土保持监测季度报告表 4 期,2026 年 6 月,在对本工程水土保持监测的成果进行整理、汇总基础上,编制完成《遂宁小于(海棠)220 千伏输变电扩建工程水土保持监测总结报告》。

通过现场调查和监测,本工程实际占地总面积为 8.58hm^2 ,其中,永久占地 1.21hm^2 ,临时占地 7.37hm^2 。占用耕地 0.96hm^2 ,草地 0.35hm^2 ,林地 6.95hm^2 ,公共管理与公共服务用地 0.33hm^2 。工程建设实际总挖方量 4.10 万 m^3 (含表土剥离 0.72 万 m^3),总填方量 3.685 万 m^3 (含表土回覆利用 0.72 万 m^3),无借方,余方 0.415 万 m^3 ,间隔扩建余方运至射洪市鑫固新型建材厂页岩矿项目综合利用,架空线路余方在塔基基面摊平处理。

截止水土保持监测总结报告编制完成时,本项目的水土流失防治六项指标分别为:水土流失治理度达到 99.3% ,土壤流失控制比达到 1.0 ,渣土防护率达 98.0% ,表土保护率达 95.0% ,林草植被恢复率 99.3% ,林草覆盖率达到 85.4% ,均达到了原水土保持方案确定的目标值,符合水土保持设施专项验收的要求,建议建设单位着手开展水土保持设施自主验收工作。

在本水土保持监测总结报告编制过程中,得到了国网四川省电力公司遂宁供电公司、施工单位、设计单位、主体监理单位及工程沿线各级水行政主管部门的大力支持和帮助,在此一并致谢!

水土保持监测特性表

水土保持监测特性表				
主体工程主要技术指标				
项目名称		遂宁小于（海棠）220 千伏输变电扩建工程		
建设规模	扩建海棠 220kV 变电站主变 1 台；扩建杨胡 220kV 变电站 220kV 出线间隔 1 个；新建海棠—杨胡 220kV 第二回线路 29.796km（其中新建线路 25.499km，还建线路 4.297km），新建铁塔 81 基，其中耐张塔 40 基，直线塔 41 基。	建设单位、联系人	国网四川省电力公司遂宁供电公司 联系人：张平	
		建设地点	遂宁市蓬溪县、射洪市境内	
		所属流域	长江流域	
		工程总投资	11593 万元	
		工程总工期	2025 年 7 月开工建设，于 2026 年 6 月完工，建设总工期 12 个月	
水土保持监测指标				
监测单位		四川电力设计咨询有限责任公司		
自然地理类型		丘陵、山地	防治标准	西南紫色土区一级标准
监测内容	监测指标	监测方法（设施）	监测指标	监测方法（设施）
	1.水土流失状况监测	调查监测、无人机遥感	2.防治责任范围监测	调查监测、无人机遥感、资料收集
	3.水土保持措施情况监测	调查、无人机遥感、巡查监测与资料收集相结合	4.防治措施效果监测	调查、无人机遥感、巡查监测
	5.水土流失危害监测	调查监测	水土流失背景值	750t/(km²•a)
防治责任范围		方案设计 8.65hm²，实际 8.58hm²	容许土壤流失量	500t/(km²•a)
水土保持投资		方案设计：281.89 万元，实际投资：204.19 万元	水土流失目标值	500t/(km²•a)
防治措施	监测区	工程措施	植物措施	临时措施
	海棠变电站主变扩建区	站内雨水管网 28m、站外排水沟 49m、站外排水管道 5m	/	防雨布覆盖 1400m²
	海棠变电站外供水管工程区	表土剥离 0.002 万 m³、覆土 0.002 万 m³、土地整治 0.02hm²	撒播草籽 0.02hm²	
	杨胡变电站间隔扩建工程区			防雨布覆盖 200m²
	塔基及塔基施工临时占地区	塔基截水沟 115m、表土剥离 0.20 万 m³、覆土 0.20 万 m³、土地整治 2.90hm²	撒播种草 0.96hm²、撒播灌草 1.64hm²	土袋挡护 268m³，防雨布隔离覆盖 4580m²
	施工道路区	表土剥离 0.51 万 m³、覆土 0.51 万 m³、土地整治 5.02hm²	撒播灌草 4.65hm²、栽植灌木 1800 株	铺垫钢板 12115m²，防雨布隔离覆盖 17750m²，土袋挡护 206m³，临时排水沟 770m，临时沉沙池 7 座
	其他施工临时占地区	土地整治面积 0.27hm²	撒灌草绿化 0.11hm²	铺垫钢板 600m²，防雨布隔离 700m²

水土保持监测特性表

监测 结论	防治 效果	分类分级指标	目标值	达到值	实际监测数量					
		水土流失治理 度（%）	97	99.3	防治措 施面积 (hm²)	8.42	永久建筑物 面积及硬化 面积(hm²)	0.10	扰动土 地总面 积(hm²)	8.58
		土壤流失控制 比	1.0	1.0	防治责任范围 面积(hm²)		8.58	水土流失总面积 （hm²）		8.58
		渣土防护率 （%）	94	98.0	工程措施面积 (hm²)		1.09	容许土壤流失量 t/(km²•a)		500
		表土保护率 （%）	92	95.0	植物措施达标 面积(hm²)		7.33	水土流失目标值 t/(km²•a)		500
		林草植被恢复 率（%）	97	99.3	可恢复林草植 被面积(hm²)		7.38	林草类植被面积 (hm²)		7.38
		林草覆盖率 （%）	27	85.4	实际拦挡堆土 (自然方, 万 m³)		4.01	总堆土 (自然方, 万 m³)		4.09
	水土保持治理达标评 价		监测结果表明，遂宁小于（海棠）220 千伏输变电扩建工程在采取相应的水土保 持措施后，水土流失治理度为 99.3%，土壤流失控制比为 1.0，渣土防护率为 98.0%， 林草植被恢复率为 99.3%，林草覆盖率为 85.4%，表土保护率为 95.0%。本项目水土 流失防治指标达到了方案水土流失防治指标要求。							
	总体结论		1、建设单位重视水土保持工作； 2、建设中基本按照批复的水土保持方案落实各项水土保持措施； 3、工程建设造成的水土流失得到有效控制。							

主要 建议	1、加强林草抚育措施，对植被恢复效果有待提高的区域，及时补撒草籽并及时养护，保证存活率。								
	2、加强水土保持设施运行期的管理，在运行期间，要对水土保持设施进行不定期巡查，采取有效措施，确 保水土保持措施效益长期发挥。								

1 建设项目及水土保持工作概况

1.1 建设项目概况

1.1.1 项目基本情况

1.1.1.1 项目基本特性

项目名称：遂宁小于（海棠）220 千伏输变电扩建工程。

建设地点：遂宁市蓬溪县、射洪市。

建设单位：国网四川省电力公司遂宁供电公司。

建设性质：新建、扩建建设类输变电工程。

1.1.1.2 地理位置

遂宁小于（海棠）220 千伏输变电扩建工程位于遂宁市蓬溪县、射洪市境内。

本工程建设内容包括海棠 220kV 变电站扩建工程、杨胡 220kV 变电站 220kV 间隔扩建工程、海棠—杨胡 220kV 第二回线路工程 3 部分。

海棠 220kV 变电站位于射洪市洋溪镇岱钦桥村；杨胡 220kV 变电站位于蓬溪县赤城镇任家桥村 2 组；海棠—杨胡 220kV 第二回线路工程起于杨胡 220kV 变电站，止于海棠 220kV 变电站，线路途经蓬溪县普安街道、宝梵镇、明月镇、长乐镇，射洪市官升镇、洋溪镇。

1.1.1.3 项目组成及规模

（1）海棠220kV变电站扩建工程

①站址概况

海棠220kV变电站位于射洪市洋溪镇岱钦桥村，站址北侧约200m有射蓬路通过，交通方便，变电站于2018年建成投运，属于遂宁小于220kV输变电工程的一个建设子项（小于220kV变电站新建工程，运行名海棠220kV变电站），水保方案批复文号川水函[2015]1173号，2021年8月6日进行了水土保持设施自主验收。

②建设规模

本期扩建工程均位于变电站红线范围内，主变压器前期规模2×180MVA（2号变、3号变），本期扩建规模1×240MVA（1号变）；220kV出线远期8回，前期2回，分别至杨胡1回、万林1回，本期6回，分别备用至当升科技2

回、团结2回、川中建材1回、杨胡1回，完善220kV侧主接线。110kV出线远期14回，前期10回，本期扩建2回，分别备用至协鑫能源1回、富临精工1回。10kV出线远期21回，前期14回，本期7回。

③平面布置

本期扩建分为站外扩建及站内扩建两个部分。

站区原围墙外扩建区域：站区北侧（大门左侧）为前期征地范围（变电站不动产权红线范围内），本期将原围墙向北外扩8.3m，在新设围墙内扩建因新增主变设施而增设的主变消防水池及泵房和雨淋阀间，完善新增电气设备的基础。围墙外新衔接原站区排水沟51m，采用C20混凝土，矩形断面，0.6m×0.6m，排水沟与围墙之间设置混凝土硬化散水。变电站主变扩建在原站区围墙外新增占地共计341m²。

站区原围墙内扩建区域：本期扩建1×240MVA（1号变）、各级电压配电装置、无功补偿装置一、二次线，继电保护和远动装置、接地设计；新增相关的各级电压等级配电装置和辅助建（构）筑物；新增站区有关排水设施和站内消防设施。

④竖向布置

站区北侧围墙外扩建：该区域为填方区域，原始场地标高335.58m~335.75m，站区扩建后标高336.77m~336.88m，填方高度1.09~1.13m，采用挡土墙垂直支护，挡墙上布设围墙。围墙外侧新建站外排水沟，长度49m，衔接原排水沟，沿西北走线至东南侧，导排入南侧既有排水沟内。

站区原围墙内扩建区域：本期扩建1号主变、各级电压配电装置、无功补偿装置、新增相关的各级电压等级配电装置和辅助建（构）筑物，均为结合原站址竖向布置进行的局部扩建，不改变原站区地形和排水方向，站区竖向布置按平坡式布置，站内由北向南坡度0.5%，场地地表雨水采用有组织从北向南、从西向东排水。

表 2.1-2 海棠变电站主变扩建工程主要技术指标

序号	名称	单位	数量	备注
1	消防水泵房	m ²	60.16	钢筋混凝土框架结构，轴线面积
2	消防水池	m ³	400	C30混凝土，抗渗等级P8，有效容积300立方米
3	雨淋阀组	套	1	成品就地放置
4	220kV电压互感器支架	组	6	φ273钢管杆，每组3根
5	220kV避雷器支架	组	7	φ273钢管杆，每组3根

序号	名称	单位	数量	备注
6	主变基础及油池	座	1	C30钢筋混凝土
7	220kV中性点设备基础	座	1	C30钢筋混凝土
8	110kV中性点设备基础	座	1	C30钢筋混凝土
9	220kV GIS基础	处	18	C30钢筋混凝土，放置于原筏板基础上
10	电容器基础	座	5	C30混凝土
11	消弧线圈接地变基础	座	1	C30钢筋混凝土
12	汇控柜基础	座	1	C30混凝土
13	油色谱基础	座	1	C30混凝土
14	检修箱基础	座	3	C30混凝土
15	110kV避雷器支架	组	3	φ273钢管杆，每组3根
16	110kV电压互感器支架	组	2	φ273钢管杆，每组3根
17	事故油池	座	1	C30混凝土，抗渗等级P8，有效容积75立方米
18	交流机基础	座	1	C30混凝土
19	电缆沟	m	28	C30混凝土，1.00×1.20m
20	道路恢复	m ²	103	沥青道路
21	围墙	m	47	装配式
22	配电场地恢复	m ²	1253	碎石地面
23	站外排水沟	m	49	C20混凝土，600*600
24	配电室轴流风机	台	2	排SF ₆ ，墙面开孔后恢复
25	基础换填	m ³	313	C20混凝土
26	施工围栏	m	1000	高度2.0m
27	基坑支护	m ²	768	C25钢筋混凝土护壁，厚度100mm
28	弃土外运	m ³	1096	
29	绝缘地坪	m ²	235	支架柱地面
30	透水砖地面	m ²	0	
31	站外电缆井	座	1	
32	防火墙	m	9	框架结构
33	站外10kV线路迁改	项	1	
34	主变母线桥支架	根	2	高度4.3m
35	摄像头基础	座	15	C30混凝土
37	110kV GIS基础	处	3	C30混凝土
38	电缆穿管敷设通道1	m	77	
39	10kV手孔井1	座	1	
40a	电缆穿管敷设通道2	m	8	
40b	电缆穿管敷设通道3	m	6	
40c	电缆穿管敷设通道4	m	4	

(2) 杨胡220kV变电站220千伏间隔扩建工程

杨胡 220kV 变电站位于蓬溪县赤城镇任家桥村 2 组，属于遂宁蓬溪 220kV 输变电工程的一个建设子项，2017 年 11 月 27 日取得了《四川省水利厅关于印发遂宁蓬溪 220kV 输变电工程水土保持设施验收签定书的函》（川水函【2017】1761 号）。

本期在现有杨胡 220kV 变电站内扩建 220kV 出线间隔 1 回至海棠 220kV 变电站，利用原预留海棠 2#间隔，不新征地，扩建内容为新建 220kV 避雷器支架 1 组、220kV 电压互感器支架 1 组、220kV 隔离开关支架 1 组、220kV 电流互感器支架 1 组、220kV 断路器基础 1 座、220kV 跳线用棒型支

柱绝缘子支架 4 组、220kV 垂直伸缩式隔离开关支架 2 组、端子箱 1 座、电缆沟 10 米，按原状修复损坏地坪。

(3) 海棠—杨胡 220kV 第二回线路工程

线路从已建 220kV 胡变电站出线后，与 220kV 杨海线 1#、2#同塔架设后改为单回架设，线路于任家桥村平行 220kV 杨海线架设，跨越 318 国道，至曾家店村跨越 110kV 杨马线（110kV 杨赤线）双回线路，经广教村至田主沟在 220kV 杨海线 15#附近新建单回耐张塔，将原 220kV 杨海线小号侧段接入本工程新建单回路后，跨越蓬城大道，至水门关村线路左转，经石泉院跨越遂西高速与已建城西至明月 35kV 线路后，经火石山跨越 S414 省道后，线路右转跨越 35kV 明赤线，再次右转经老井湾跨越 35kV 赤天线、110kV 海马线后，线路左转经广坝村、广东湾、朱家井、银家沟后，线路右转跨越 S414 省道平行 220kV 杨海线附近走线，经银家沟村、螃蟹夹、新照村、凌霄村后线路右转，经谭家湾、苏家湾、常郭村后，线路进入射洪市境内（县境分界塔 NB36），平行 220kV 杨海线架设，经蔡家沟、陈家沟、东涪村、火底坝后，线路右转经塔子村、大山坡，线路于邓家湾右转经黄连垭至骑龙村，线路平行 220kV 杨海线架设经互助乡至瓦子垭村，线路右转经岱钦桥村至分水岭后，线路连续左转经岱钦桥村至已建 220kV 海棠变电站。新建线路总长 25.499km（其中 25.136km 按单回架设，0.256km 利用已建双回塔单侧挂线，0.107km 进行导线更换），还建线路路径长 4.297km。新建铁塔 81 基，其中耐张塔 40 基，直线塔 41 基，基础全部采用挖孔桩基础，拆除原 220kV 铁塔 1 基。

1.1.1.4 项目施工布置

(1) 变电站扩建及间隔扩建工程

1) 施工场地

根据现场调查核实，海棠变电站扩建及杨胡变电站间隔扩建施工时充分利用了扩建场地内空闲区域，没有在站外单独租用施工场地。

2) 施工道路

海棠变电站扩建及杨胡变电站间隔扩建施工过程中主要依靠现有路网及变

电站已有进站道路，交通条件好，无需新建施工便道。

3) 弃渣场、取土场

本工程实际实施过程中未设置弃渣场、取土场，扩建所用砂石料采用外购方式取得，未设置专门的取料场；海棠变电站扩建基础开挖剩余土石方运至射洪市鑫固新型建材厂页岩矿项目作为制砖材料利用，杨胡变电站间隔扩建基础开挖剩余土石方运至站外新建终端塔摊平。

4) 生活区布置

工程施工人员生活区租用当地民房，未设置专门的生活区。

(2) 线路新建工程

1) 施工道路

本工程线路位于遂宁市蓬溪县、射洪市境内，属于人口密度较高的农耕发达区域，路网发达，各等级道路纵横交错，区域交通条件较好。线路工程建设时大部分采用了机械化施工，施工期间主要利用了现有道路，其中部分机械化施工的塔位在塔基与已有道路之间新修了供车辆通行的车行施工道路，同时对部分已有道路进行了加宽处理，经现场监测统计，本工程施工期间新建车行施工道路共计 13.597km，道路扰动宽度 3.5m~4.0m，占地面积 4.97hm²；拓宽道路长度 0.329km，拓宽宽度 1.5m，占地面积 0.05hm²，施工道路占地总面积 5.02hm²。

表 1.1-1 各塔位施工临时道路布设长度统计表

塔位编号	新修道路长度 /m	新修道路占 地/m ²	拓宽道路长 度/m	拓宽道路占 地/m ²	道路总占地 /m ²
H1					0
H2	120	456			456
H3	65	247			247
H4	45	180			180
H5	20	80			80
H6	40	160			160
H7	70	280			280
H8	38	152			152
H9	150	600			600
H10	90	360			360
H11	135	473			473
H12	87	348			348
H13	50	200			200
H14	41	164			164
G1	214	856			856
G2	144	576			576
G3	113	452			452
G4	165	660			660
G5	74	259			259
G6	216	756			756
G7	95	380			380

1 建设项目及水土保持工作概况

G8	102	408			408
G9	145	580	93	140	720
G10	170	595			595
G11	335	1173			1173
G12	240	840			840
G13	184	644			644
G14	225	788	236	354	1142
G15	165	660			660
G16	241	844			844
G17	132	462			462
G18	91	364			364
G19	263	921			921
G20	142	497			497
G21	205	820			820
G22	177	708			708
G23	510	2040			2040
G24	292	1168			1168
G25	254	1016			1016
G26	124	434			434
G27	166	581			581
G28	301	1054			1054
G29	195	683			683
G30	115	460			460
G31	223	781			781
G32	437	1530			1530
G33	231	809			809
G34	463	1621			1621
G35	0				
G36	62	248			248
G37	151	529			529
G38	171	599			599
G39	90	315			315
G40	121	424			424
G41	159	557			557
G42	128	448			448
G43	237	830			830
G44	250	875			875
G45	135	473			473
G46					0
G47	351	1229			1229
G48	197	690			690
G49	200	700			700
G50	256	896			896
G51	138	483			483
G52	342	1197			1197
G53	418	1463			1463
G54	200	700			700
G55					0
G56	35	140			140
G57	153	536			536
G58	90	360			360
G59	150	525			525
G60	102	408			408
G61	93	372			372
G62	261	914			914
G63	200	700			700
G64	380	1330			1330
G65	175	613			613
G66	176	704			704
G67	76	304			304
	13597	49682	329	494	50176

2) 塔基施工临时场地

为满足施工期间施工机械设备安放、临时放置器材、材料及堆放开挖土石方

等，在每个新建塔基周围设置了施工临时场地，通过对塔基施工现场进行测量，机械化施工塔位单个施工场地占地面积 $207\text{m}^2\sim 379\text{m}^2$ ，线路工程共设置塔基施工临时场地 81 个，经统计占地总面积 2.05hm^2 。

表 1.1-2 塔基施工临时场地占地统计表

塔基序号	根开/m	永久占地/ m^2	临时占地/ m^2	合计
H1	7.30	102	258	360
H2	6.70	90	312	402
H3	5.70	72	286	358
H4	8.00	117	243	360
H5	6.30	83	217	300
H6	7.20	100	233	333
H7	8.00	117	243	360
H8	9.30	146	233	379
H9	9.50	151	307	458
H10	8.80	135	257	392
H11	6.90	94	228	322
H12	7.70	110	239	349
H13	7.50	106	237	343
H14	7.50	106	243	349
G1	8.40	125	258	383
G2	6.90	94	228	322
G3	5.70	72	211	283
G4	5.70	72	208	280
G5	7.30	102	234	336
G6	6.30	83	217	300
G7	6.80	92	224	316
G8	5.70	72	278	350
G9	6.90	94	230	324
G10	6.90	94	233	327
G11	7.70	110	282	392
G12	8.80	135	321	456
G13	8.10	119	247	366
G14	6.90	94	229	323
G15	8.40	125	249	374
G16	7.20	100	230	330
G17	9.60	154	379	533
G18	8.60	130	302	432
G19	7.30	102	294	396
G20	7.50	106	234	340
G21	6.50	86	222	308
G22	8.80	135	257	392
G23	6.90	94	234	328
G24	9.40	149	305	454
G25	9.30	146	312	458
G26	8.00	117	215	332
G27	6.30	83	290	373
G28	7.60	108	237	345
G29	9.40	149	254	403
G30	5.90	76	207	283
G31	7.30	102	234	336
G32	8.40	125	341	466
G33	6.80	92	213	305
G34	7.20	100	233	333
G35	7.50	106	246	352
G36	7.30	102	237	339
G37	7.50	106	249	355
G38	8.50	128	264	392
G39	8.10	119	247	366

G40	6.80	92	224	316
G41	6.80	92	237	329
G42	8.10	119	247	366
G43	8.30	123	269	392
G44	6.80	92	256	348
G45	6.30	83	244	327
G46	8.60	130	253	383
G47	7.90	114	297	411
G48	7.50	106	279	385
G49	6.80	92	249	341
G50	7.50	106	216	322
G51	7.70	110	247	357
G52	6.80	92	301	393
G53	6.90	94	270	364
G54	6.50	86	243	329
G55	8.70	132	255	387
G56	9.40	149	250	399
G57	7.20	100	236	336
G58	7.30	102	234	336
G59	5.80	74	206	280
G60	6.30	83	218	301
G61	8.00	117	243	360
G62	8.80	135	234	369
G63	7.10	98	260	358
G64	6.70	90	256	346
G65	9.60	154	324	478
G66	9.50	151	288	439
G67	9.50	151	277	428
拆除塔基				100
合计		8794	20534	29428

3) 牵张场

本工程架空线路放线采用张力放线，经与施工单位核实统计，本工程放线施工共设置牵张场4组，单组牵张场占地面积约480m²~520m²，占地总面积0.21hm²。

表 1.1-3 牵张场布设位置及占地统计表 单位：面积（m²）

场地位置	占地
H1	180
H7	320
G1	285
G9	200
G26	305
G38	227
G55	348
G67	195
合计	2060



H7 塔位附近牵张场 (2026.6)



NG55 塔位附近牵张场 (2026.6)

4) 跨越施工临时占地

根据施工单位提供资料,本工程架线跨越时采用的封网跨越,未设置跨越架。

5) 材料站

本工程线路施工时在 G28 塔位附近租用了一块场地作为材料站,满足施工材料供应要求,经现场调查,占地面积约 0.06hm^2 。



材料站布设 (2026.6)

6) 生活区布置

线路工程施工人员生活区均租用当地民房,未设置专门的生活区。

1.1.1.5 工程占地和工程建设土石方

本工程占地总面积为 8.58hm^2 ,其中永久占地 1.21hm^2 ,临时占地 7.37hm^2 。
占用耕地 0.95hm^2 ,草地 0.35hm^2 ,林地 6.95hm^2 ,公共管理与公共服务用地 0.33hm^2 。

工程占地详见表 1.1-4。

本工程实际土石方开挖总量为 4.09 万 m³（表土 0.71 万 m³，自然方，下同），填方 3.675 万 m³（表土 0.71 万 m³），余方 0.415 万 m³，海棠变电站扩建余方运至射洪市鑫固新型建材厂页岩矿项目作为制砖材料利用，杨胡变电站间隔扩建余方在站外新建终端塔施工区域摊平，线路工程余方在塔基基面占地范围摊平处理。工程土石方挖填情况详见表 1.1-5。

表 1.1-4 工程占地情况表 单位：hm²

项 目			占地类型及面积						占地性质		
			耕地	林地	草地	园地	公共管理 与公共服 务用地	合计	永久 占地	临时 占地	合 计
海棠变电站 扩建工程	变电站 主体工程 扩建 占地	原站区围墙内占地					0.25	0.25	0.25		0.25
		原站区围墙外占地					0.03	0.03	0.03		0.03
		小计					0.28	0.28	0.28		0.28
	其它占 地	供排水管线占地			0.02			0.02		0.02	0.02
		小计			0.02			0.02		0.02	0.02
	合计		0.00	0.00	0.02	0.00	0.28	0.30	0.28	0.02	0.30
杨胡变电站 220kV 间隔 扩建工程	站内间隔扩建占地						0.05	0.05	0.05		0.05
线路工程	海棠— 杨胡 220kV 第二回 线路工 程	塔基占地	0.13	0.70	0.05	0.00		0.88	0.88		0.88
		塔基施工临时占地	0.29	1.64	0.13	0.00		2.06		2.06	2.06
		汽运道路占地	0.37	4.50	0.15			5.02		5.02	5.02
		人抬道路占地		0.00				0.00		0.00	0.00
		牵张场占地	0.10	0.11				0.21		0.21	0.21
		跨越施工临时占地	0.00	0.00				0.00		0.00	0.00
		材料站占地	0.06					0.06		0.06	0.06
		小计	0.95	6.95	0.33	0.00	0.00	8.23	0.88	7.35	8.23
合计			0.95	6.95	0.35	0.00	0.33	8.58	1.21	7.37	8.58

表 1.1-5 本工程土石方情况表

项目		挖方			填方			余土	
		表土	一般土方	小计	表土	一般土方	小计	数量	备注
海棠 220kV 变 电站扩 建工程	站区内管网工程		0.03	0.03		0.03	0.03	0.00	运至射洪市鑫固新型建材厂页岩矿项目作为制砖材料利用
	建构筑物基槽		0.12	0.12		0.02	0.02	0.10	
	站外水源	0.002	0.01	0.01	0.002	0.01	0.01		
	小计	0.002	0.16	0.16	0.002	0.06	0.06	0.10	
杨胡 220kV 变 电站间 隔扩 建工程	建构筑物基槽		0.01	0.01		0.005	0.005	0.005	塔基占地范围内摊平处置
海棠—杨	铁塔基础	0.20	1.03	1.23	0.20	0.72	0.92	0.31	

胡 220kV 第二回线 路工程	排水沟		0.01	0.01		0.01	0.01	0.00	
	接地沟槽		0.20	0.20		0.20	0.20		
	施工道路	0.51	1.97	2.48	0.51	1.97	2.48	0.00	
	小计	0.71	3.21	3.92	0.71	2.90	3.61	0.31	
合计		0.71	3.38	4.09	0.71	2.965	3.675	0.415	

1.1.1.6 工程施工进度及投资

本工程于 2025 年 7 月开工建设，于 2026 年 6 月完工，建设总工期 12 个月。
工程总投资 11593 万元，其中土建投资 1405 万元，水保投资 204.19 元。

1.1.2 项目区概况

1.1.2.1 地形地貌

项目区主要以丘陵、山地为主，地貌单元处于成都平原的东南边缘与低山丘陵地形过渡带，龙泉山脉中段的西侧，高程在 290m~450m 之间，大部分地段地形起伏不大，相对高差为 0~30m 之间。

1.1.2.2 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。

根据《四川气候资料（1961~1990 累年值）》、《1981-2010 年中国地面气候标准值》、《四川省基层气象台站简史》，项目区所在蓬溪县、射洪市有气象站作为参证站，年平均气温 17.1~17.4℃， $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温 5322.3~5765℃左右，多年年均蒸发量 1139.3~1140.0mm，多年平均降雨量 887.3~935.8mm，3 年一遇 1/6h 暴雨强度 1.73mm/min，5 年一遇 1/6h 暴雨强度 2.09mm/min，年无霜期 353~355 天，平均风速 1.1~1.3m/s，主导风向 NE、ENE、E，大风日数 15.2~16.0d。雨季时段为 5 月~9 月，风季时段为 4 月~5 月，无冻土。

工程区域主要气象特征值见表 1.2-1。

表 1.2-1 工程所在区域气象特征值统计表

项目		蓬溪县	射洪市
气温	多年平均气温 (°C)	17.1	17.4
	极端最高气温 (°C)	40.0	39.4
	极端最低气温 (°C)	-4.8	-4.0
	$\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温 (°C)	5765	5322.3
降水量	多年平均降水量 (mm)	887.3	935.8

	3 年一遇 10min 暴雨强度 (mm/min)	1.73	1.73
	5 年一遇 10min 暴雨强度 (mm/min)	2.09	2.09
	10 年一遇 10min 暴雨强度 (mm/min)	2.29	2.34
相对湿度	年平均相对湿度 (%)	80	80
	最小相对湿度 (%)	0	0
风	年平均风速 (m/s)	1.1	1.3
	最大风速 (m/s)	12 (定时 2min)	22.3 (定时 2min)
	主导风向	NE	ENE.E
	大风日数 (d)	16.0	15.2
其它	年平均蒸发量 (mm)	1139.3	1140.0
	年平均日照时数 (h)	1107.9	1471.7
	年平均雨日数 (d)	136.7	201.5
	最大积雪深度 (cm)	10.0	6.0
	年平均雷暴日数 (d)	49.0	75.1
	无霜期 (d)	353	355

1.1.2.3 水文

项目区属长江水系，主要涉及一级支流涪江流域。

涪江，因流域内绵阳在汉高祖时称涪县而得名，长江支流嘉陵江的右岸最大支流。发源于四川省松潘县与平武县之间的岷山主峰雪宝顶。涪江南流经四川省平武县、江油市、绵阳市、三台县、射洪市、遂宁市、重庆市潼南区、铜梁区等区域，在重庆市合川区汇入嘉陵江。全长 700 公里（一说 670 公里，一说 668 公里），流域面积 3.64 万平方公里（一说 35881 平方公里），多年平均径流量 572 立方米/秒（一说 550 立方米/秒），总落差 3730 米，水能蕴藏量 223.2 万千瓦。

经现场洪水调查，变电站扩建不涉及河流，线路工程不涉及涪江跨越，J12-J13 段涉及跨越涪江左岸支流——芝溪河 1 次，J31-J32 段涉及跨越涪江左岸支流——沈水河 1 次，均采用一档跨越，不在河道管理范围内立塔，不占用河道管理范围，跨小河沟处架空线路一档跨越，两岸塔位利用地形高处立塔，均不受其 20 年一遇设计洪水影响。

1.1.2.4 土壤

项目区地处遂宁市蓬溪县、射洪市，海拔介于 290m~450m 之间，区域土壤类型以紫色土、黄壤为主，工程所经区域总体厚度 10cm~40cm 不等，抗蚀性和水土保持功能较差。

根据现场调查，本项目实际施工中对线路工程的塔基永久占地的区域及施工

道路开挖扰动区域进行了表土剥离，对不具备表土剥离的区域以及不涉及土石方开挖的区域进行表土保护措施，未进行表土剥离。经统计，实际表土剥离量为 0.72 万 m³。

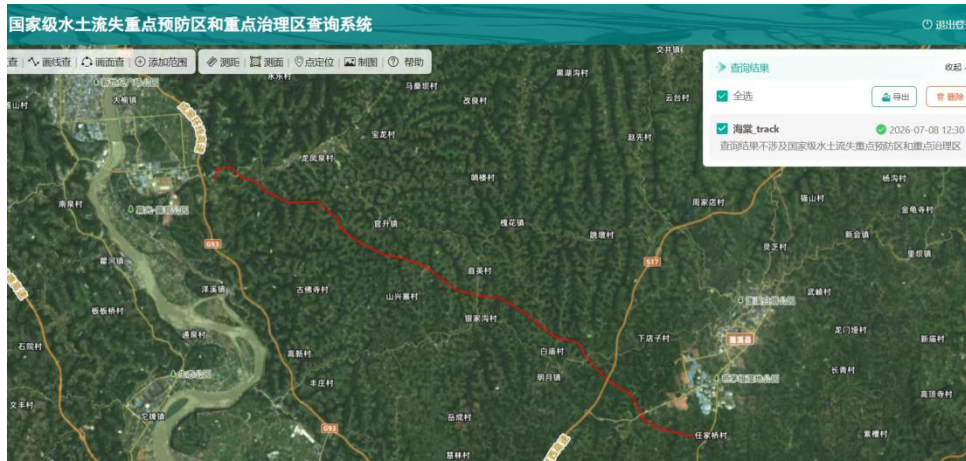
1.1.2.5 植被

根据收集的基础资料分析，工程所在地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，森林覆盖率约 20%。

本工程区域内农耕较发达，人类活动频繁，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条带状分散分布于栽培植被间，境内山丘地带有林区集中分布，自然植被为原生植被砍伐后形成的次生林，以竹林、阔叶林、针叶林、灌丛为主，林下草本生长茂盛。线路沿线主要为耕地、园地和林地，林草植被覆盖率在 40% 左右。

1.1.2.6 生态敏感区

根据《水利部办公厅关于做好国家级水土流失重点预防区和重点治理区落地上图成果应用的通知》（办水保〔2025〕170 号）查询，本工程不涉及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），项目区属于嘉陵江下游省级水土流失重点治理区，无法避让。同时部分线路段涉及饮用水水源保护区。除此外，工程不涉及生态保护红线，不涉及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。



1.1.3 水土流失及防治情况

项目区属西南紫色土区，容许土壤流失量为 $500t/(km^2 \cdot a)$ ，项目区侵蚀类型主要为水力侵蚀，根据工程区的土壤类型、土地利用、植被覆盖度及地表坡度的现场调查结果，确定工程区侵蚀强度为轻度。

1.2 水土保持工作情况

1.2.1 建设单位水土保持管理

为切实搞好水土保持工作，落实水土保持方案的相关内容，建设单位成立了工程业主项目部，派出项目经理，落实项目设计、监理、施工招标等前期工作，设置专人负责水土保持工作；将水土保持工程纳入到主体工程管理中，要求施工单位严格按照批复的水土保持方案进行施工，要求施工单位就施工中遇到的问题，及时向各项目组、工程设计单位、方案编制单位进行技术咨询和反映，并要求施工单位对施工过程中存在的问题进行一一整改落实。在当地水行政主管部门指导和监督，设计、施工单位大力配合支持下，建设单位统一组织实施，结合主体工程施工进度安排，科学合理地安排水土保持工程施工，统一规划，统一部署，统一实施。

1.2.2 水土保持“三同时”制度落实情况

本工程建设过程中，同步开展了水土保持设计、水土保持施工，且涉及的水土保持措施与主体工程建设同步实施，有效落实了水土保持“三同时制度”。

变电站扩建及间隔扩建施工阶段，同步完成了表土剥离、临时苫盖等水土保

持措施；土建施工阶段，及时实施了苫盖措施施工；工程收尾阶段，及时完成了扰动区土地整治、表土回覆、植被恢复等水土保持措施。

输电线路施工准备期，施工单位提前对施工区域采取苫盖、隔离等防护措施，有效控制了施工扰动程度。塔基基础开挖及浇筑阶段，施工单位提前开展各施工区表土剥离，并配套实施临时拦挡、苫盖等水土保持临时防护措施。线路施工过程中，施工单位重视对水土保持措施的维护管理，及时更换破损或失效的水土保持临时防护措施；施工结束后，及时对施工场地进行土地整治。对所有塔基施工扰动区实施土地整治，对塔基施工区实施撒播灌草的方式恢复植被。

1.2.3 水土保持方案编报及变更

1.2.3.1 水土保持方案编制

2024 年 5 月，国网四川省电力公司遂宁供电公司委托四川电力设计咨询有限责任公司承担《遂宁小于（海棠）220 千伏输变电扩建工程水土保持方案》的编制工作。

2024 年 12 月，四川电力设计咨询有限责任公司编制完成了《遂宁小于（海棠）220 千伏输变电扩建工程水土保持方案报告书》（报批稿），2025 年 2 月 14 日，四川省水利厅以川水许可决〔2025〕29 号对项目水土保持方案报告书进行了行政许可。

1.2.3.2 水土保持设计及变更

根据设计、施工、监理等单位的资料统计结果，对照《生产建设项目水土保持方案管理办法》（水利部令第 53 号），结合现场进行逐一筛查，经综合分析，认为本工程不存在重大变更的情况，仅有部分工程量由于设计深度原因有所调整。

本工程实际情况和批复的水保方案对比详见下表。

表 1.2-1 本项目与“水利部令第 53 号”相关条例对比分析

序号	水利部令第 53 号文件要求	方案阶段	监测阶段	变化情况	是否涉及重大变更
1	工程扰动新涉及国家级和省级水土流失重点预防区或者重点治理区的	嘉陵江下游省级水土流失重点治理区	与方案设计情况一致	未变化	否
2	水土流失防治责任范围增加 30%以上的	8.65hm ²	8.58hm ²	减少	否
3	开挖填筑土石方总量增加 30%以上的	7.42 万 m ³	7.765 万 m ³	增加 5%	否
4	线型工程山区、丘陵区部分横向位移超过 300 米的长度累计达到该部分线路长度的 30%以上的	山丘区线路长度 30.0km	山丘区线路长度 29.796km	没有横向位移超过 300 米的路径	否
5	表土剥离量减少 30%以上	0.62 万 m ³	0.71 万 m ³	增加 15%	否
6	植物措施面积减少 30%以上	5.02hm ²	7.38hm ²	增加 48%	否
7	水土保持重要单位工程措施体系发生变化,可能导致水土保持功能显著降低或丧失的	重要单位工程: 防洪排导工程、土地整治工程、植被建设工程、临时防护工程等	实施的水土保持重要单位工程与方案基本一致	基本未变化	否

1.2.4 水土保持监测意见的落实情况

水土保持监测项目部根据工程建设进度及水土保持措施实施情况,定期对工程水土保持工作开展情况、水土保持“三同时”制度落实情况、水土保持措施实施情况及防治效果、水土流失情况等进行了监测,针对监测过程中存在的水土保持问题,以《水土保持整改通知单》的书面形式反馈给建设管理单位,并监督、指导施工单位完成各项水土保持问题的整改。

在本工程水土保持监测过程中,建设单位针对监测项目组现场监测和检查过程中以及各季度报告中提出的水土保持问题,及时安排整改和完善。通过问题的提出、整改和跟踪调查,有力地推进了水土保持措施实施进度,加强了工程措施维护、增加了植物措施并及时补植植物,整体整改效果良好,满足了现场水土流失防治要求。

本工程水土保持监测意见及落实情况详见表 1.2-2。

表 1.2-2 工程水土保持监测意见及落实情况一览表

监测季报期数	监测建议	落实情况
2025 年第 3 季度监测季报	经监测组现场监测,部分塔基和施工便道存在施工区裸露,缺乏临时遮盖;部分施工道路钢板铺垫措施实施不够,部分道路缺少临时排水沟;临时苫盖均采用的密目网。建议对施工区裸露区域采取防雨布临时苫盖,对后续开工建设的平缓区塔基施工道路铺设钢板进行表土	施工单位对新建塔基及施工便道裸露区域进行了苫盖,部分塔基施工道路采取了钢板铺垫措施

	防护，采用防雨布进行临时苫盖，防治水土流失。	
2025 年第 4 季度监测季报	经监测组现场监测，部分塔基和施工便道存在施工区裸露，缺乏临时遮盖；部分道路缺少临时排水沟；新建塔基施工道路布设长度较方案阶段增加较多，整个工程防治责任范围存在超过方案批复防治责任范围的风险。建议对施工区裸露区域采取防雨布临时苫盖，对存在汇水的施工道路开挖临时排水沟，严格控制后续开工新建塔位的施工道路长度及施工场地占地面积，避免整个工程实际防治责任范围超过方案批复的防治责任范围。	施工单位对新建塔基及施工便道裸露区域进行了苫盖，部分塔基施工道路开挖了临时排水沟
2026 年第 1 季度监测季报	经监测组现场监测，部分塔基和施工便道存在施工区裸露，缺乏临时遮盖；部分道路缺少临时排水沟；新建塔基施工道路布设长度较方案阶段增加较多，整个工程防治责任范围存在超过方案批复防治责任范围的风险。建议对施工区裸露区域采取防雨布临时苫盖，对存在汇水的施工道路开挖临时排水沟，严格控制后续开工新建塔位的施工道路长度及施工场地占地面积，避免整个工程实际防治责任范围超过方案批复的防治责任范围。	施工单位对新建塔基及施工便道裸露区域进行了苫盖，部分塔基施工道路开挖了临时排水沟
2026 年第 2 季度监测季报	经监测组现场监测，部分塔基及施工便道土地整治不到位，植被恢复效果差	对迹地恢复滞后的塔基和施工便道进行了土地整治和迹地恢复

表 1.2-2 现场整改效果对比情况

监测时段	整改前	整改后
2025 年第 3 季度		
	塔基裸露区域临时防护措施不足	裸露区域临时苫盖
		
	塔基裸露区域临时防护措施不足	裸露区域临时苫盖

2025 年第 4 季度		
	塔基裸露区域临时防护措施不足	裸露区域临时苫盖
		
	塔基裸露区域临时防护措施不足	裸露区域临时苫盖
2026 年第 2 季度		
	塔基基面裸露	塔基基面植被绿化
		
	塔基基面裸露	塔基基面植被绿化

1.2.5 监督检查意见及水土流失危害事件

经核实，本项目建设过程中，未受到各级水行政主管部门的监督检查，建设单位、施工单位、监理单位等严格按照相关水土保持规定完成各自的水土保持任

务，工程建设期间未发生水土流失危害事件。

1.3 监测工作实施情况

1.3.1 监测实施方案执行情况

本项目水土保持监测工作从 2025 年 7 月首次监测起，至监测总结报告编制时止。

(1) 水土保持监测技术路线执行情况

我公司通过资料汇总，结合项目区的水土流失及其影响因子、水土流失背景值、土壤侵蚀方式等情况综合分析，合理制定了水土保持监测的技术路线等前期规划设计，确定本项目水土保持监测以调查监测、巡查监测为主。重点监测变电站电气设备基础开挖、施工道路区域、塔基基础开挖区域、土石方临时堆放场地等水土流失典型区域的水土流失现状、危害与隐患；同时根据施工特点，不同监测区域分别设置了临时监测点位，以便于通过持续完善的水土保持监测，全面了解与掌握项目区内水土流失情况，及时发现项目建设各个阶段的水土流失隐患与危害，提出合理有效的处理意见与建议。

(2) 水土保持监测布局、内容与方法执行情况

我公司结合输变电工程建设和水土流失特点，合理地规划了水土保持监测布局、内容与方法执行情况，详见表 1.3-1。

表 1.3-1 水土保持监测布局、内容与方法执行情况一览表

监测时段	监测范围	监测方法	监测内容	监测频次
施工期	项目建设区	调查监测、巡查监测、无人机遥感监测	(1)跟踪主体工程建设内容,调查工程建设扰动占地情况。 (2)调查工程建设土石方开挖情况,弃土弃渣处置情况。 (3)调查林草措施的成活率、保存率、生长情况及覆盖率。 (4)监测水土保持措施实施进度、数量、质量及效益。 收集监测数据,复核各项指标,分析、汇总,完成监测总结报告。	每 1 个季度监测 1 次,遇暴雨、大风等情况及时加测。

1.3.2 监测项目部设置

1.3.2.1 监测组织机构

2025 年 5 月,我公司接受委托开展本工程水土保持监测工作,为确保遂宁小于(海棠)220 千伏输变电扩建工程水土保持监测工作的成果质量,成立遂宁

小于（海棠）220 千伏输变电扩建工程水土保持监测项目组，完善质量控制体系，对监测工作实行质量负责制，由项目负责人对项目质量进行总负责，在各监测地段和各监测点明确具体的工作质量负责人，所有的监测数据由质量负责人审核，监测数据整编后，项目负责人还将组织对监测成果进行审核和查验，以保证监测成果的质量。

水土保持监测项目组由 5 人组成，其中项目负责人 1 人，专业水土保持监测工程师 4 名，监测人员均有丰富的输变电项目监测经验。

本工程水土保持监测人员派遣计划见表 1.3-2。

表 1.3-2 本工程水土保持监测机构人员及分工表

姓名	职务	职称	任务分工
杨晓瑞	项目负责人	高级工程师	全面主持开展水土保持监测工作
邓川	监测工程师	高级工程师	负责现场监测、报告编写
张桂华	监测员	正高级工程师	负责现场监测、报告编写
谢海波	监测员	高级工程师	负责现场监测、报告编写
王先炼	监测员	正高级工程师	负责现场监测、报告编写

1.3.2.2 监测工作制度

为保证整个水土保持监测工作科学及时、保质保量地完成，监测项目部在管理中制订了“全流程管理、分环节控制”的质量控制和质量保证体系。

（1）项目负责人制

项目负责人对项目进度计划、成果质量全面负责。负责组织项目监测实施方案的编制和汇编监测成果报告。项目负责人向建设单位和项目负责，向本公司主管领导和法人代表负责，向专题负责人和承担任务的全体技术人员负责。

（2）监测成果实行签名制

每个技术人员均应对其观测和登记的数据或成果负责，作业过程中应作好记录，以备后查。成果必须经过自查并签名，方可上交。

（3）成果质量检验制

监测员、监测工程师和项目负责人必须层层把好质量关，出现问题及时更正，未经修正不得进入下一作业工序；或者及时上报，以便研究讨论，及时解决问题。全部技术材料和成果材料，必须按照岗位职责范围，由直接工作的监测员、监测

工程师、项目负责人及其单位业务主管或单位代表签名，方可应用于监测工作中，作为监测的阶段成果。

1.3.3 监测点布设

1.3.3.1 监测点位布设

根据工程特点、施工布置、水土流失特点和水土保持措施布局特征和新增水土流失预测结果，同时遵循代表性、方便性、少受干扰的原则，在各监测分区选择代表性的地段设置监测点，同时在涉及水源保护区的塔位中选择塔位布设监测点位，共计 18 处。工程水土保持监测点位布设详见下表。

表 1.3-3 水土保持监测点位布设统计表

监测分区	监测点位	数量	监测内容
海棠 220kV 变电站扩建工程区	北侧站外扩建区域	1	扰动土地情况监测、水土流失状况监测、水土流失防治成效监测、水土流失危害
海棠站外供水管工程区	供水管接入变电站处	1	扰动土地情况监测、水土流失状况监测、水土流失防治成效监测、水土流失危害
杨胡变电站间隔扩建区	间隔扩建区域	1	扰动土地情况监测、水土流失状况监测、水土流失防治成效监测、水土流失危害
塔基及塔基施工临时占地区	H1（平地、草地）	1	扰动土地情况监测、水土流失状况监测、水土流失防治成效监测、水土流失危害
	G7（山丘、林地）	1	扰动土地情况监测、水土流失状况监测、水土流失防治成效监测、水土流失危害
	G28（山丘、林地、敏感区）	1	扰动土地情况监测、水土流失状况监测、水土流失防治成效监测、水土流失危害
	G35（山丘、林地、敏感区）	1	扰动土地情况监测、水土流失状况监测、水土流失防治成效监测、水土流失危害
	G46（平地、耕地）	1	扰动土地情况监测、水土流失状况监测、水土流失防治成效监测、水土流失危害
	G56（山丘、林地）	1	扰动土地情况监测、水土流失状况监测、水土流失防治成效监测、水土流失危害
	G62（山丘、林地）	1	扰动土地情况监测、水土流失状况监测、水土流失防治成效监测、水土流失危害
	G67（平地、草地）	1	扰动土地情况监测、水土流失状况监测、水土流失防治成效监测、水土流失危害
施工道路区	H8（汽运道路）、	1	扰动土地情况监测、水土流失状况监测、水土流失防治成效监测、水土流失危害
	G1（施工道路）	1	扰动土地情况监测、水土流失状况监测、水土流失防治成效监测、水土流失危害
	G16（汽运道路）	1	土地情况监测、水土流失状况监测、水土流失防治成效监测、水土流失危害
	G21（汽运道路）	1	土地情况监测、水土流失状况监测、水土流失防治成效监测、水土流失危害
	G40（汽运道路）	1	扰动土地情况监测、水土流失状况监测、水土流失防治成效监测、水土流失危害
	G50（汽运道路）	1	扰动土地情况监测、水土流失状况监测、水土流失防治成效监测、水土流失危害
其他施工临时占地区	G67 附近牵引场	1	扰动土地情况监测、水土流失状况监测、水土流失防治成效监测

合计		18	
----	--	----	--

部分监测点位详见下图：



图 1.3-1 变电站扩建工程区监测点



图 1.3-2 间隔扩建区监测点



图 1.3-3 H1 塔基区监测点



图 1.3-4 H8 塔基区、施工便道区监测点

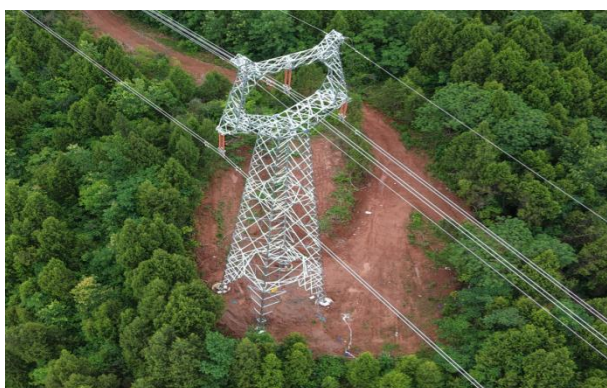


图 1.3-5 G7 塔基区、施工便道区监测点



图 1.3-6 G16 塔基区、施工便道区监测点



图 1.3-7 G21 塔基区、施工便道区监测点



图 1.3-8 G28 塔基区、施工便道区监测点



图 1.3-9 G35 塔基区、施工便道区监测点



图 1.3-10 G40 塔基区、施工便道区监测点



图 1.3-11 G46 塔基区监测点



图 1.3-12 G50 塔基区、施工便道区监测点



图 1.3-13 G56 塔基区、施工便道区监测点

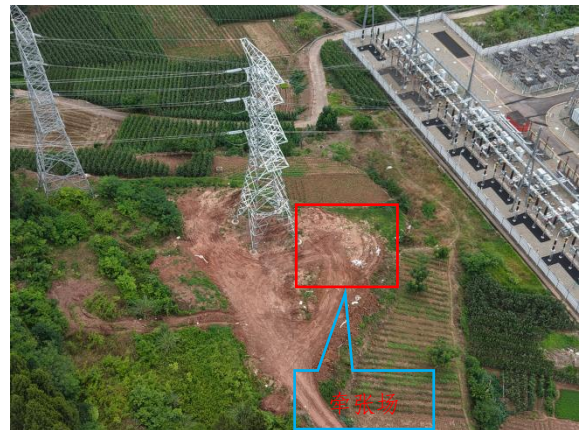


图 1.3-14 G67 塔基区、其他施工临时占地
区监测点

1.3.3.2 动态巡测情况

为全面掌握本项目施工过程中和施工后土地扰动区域水土流失状况、土地扰动面积、水土流失防治措施实施情况和防治效果等情况，根据本项目主体建设的进度和施工后期水土保持防治措施的实施进度对项目进行巡测。巡测点涉及本项

目水土流失防治责任范围的各个区域，在现场巡测过程中，定期或不定期对于重点水土流失防治区域开展动态巡测工作，使得巡测点能够全面的反映本项目施工过程中水土流失状况和施工后水土保持措施的防治效果情况。自进场启动水土保持监测工作以来，全面掌握了各水土流失防治责任范围内的土地扰动面积、水土流失危害、水土保持措施布设等情况，为准确分析施工过程中扰动土地面积、弃土弃渣数量和流向，以及最终水土流失防治六项指标的计算和核定提供了可靠详实的数据支撑。

1.3.4 监测设施设备

依据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T 51240-2018）和项目建设过程中可能造成水土流失情况，确定本项目的监测方法主要为调查监测和巡查监测。设备清单见下表 1.3-4。

表 1.3-4 监测设备表

监测设备及仪器名称		单位	数量
一、植被调查设备			
1	测高仪	个	1
2	测绳、坡度仪	批	1
3	植被覆盖度调查仪	台	1
二、气象数据监测设备			
1	手持轻便三杯风向风速仪	个	1
2	雨量计	个	1
四、其他设备			
1	笔记本电脑	台	1
2	打印机	台	1
3	数码摄像机	台	1
4	手持 GPS	个	1
5	大疆无人机	台	2

1.3.5 监测技术方法

根据《遂宁小什（海棠）220 千伏输变电扩建工程水土保持方案》（报批稿）和《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018）、《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）要求，本项目采取调查监测和巡察监测相结合，辅以无人机遥感监测的方法，结合施工实际情况，具体监测方法如下：

（1）调查监测

调查方法就是在无法通过资料获得工程建设区域内详实的水土流失因子数据时采用的方法，即按照监测频次，定期对开发建设项目水土保持监测范围的角角落落进行查看，采用侧尺、大比例尺地形图、数码照相机等工具按标段测定不同类型的地表扰动情况，调查水土流失及其防治状况，分析水土流失防治成效及其存在的问题，为落实好水土保持措施提供技术数据和建议。

(2) 巡查监测

就是对生产建设的各个环节进行巡视，从而全面把握进程，及时发现问题的最佳方法。

采取定期的实地勘测与不定期的全面巡查相结合的方法，同时记录和分析措施的实施进度、数量与质量、规格。若发现水土流失隐患、水土流失危害、较大的扰动类型的变化等现象，对具有水保功能的项目是否满足要求进行巡视，做好记录。对措施不满足水保要求的，形成整改建议及时告知业主和施工单位采取有效的防治措施补救。

(3) 无人机遥感监测

利用无人飞行器进行自动化、智能化、专用化的获取项目区的空间遥感信息，完成遥感数据处理、应用分析最终获得项目区的遥感影响资料，全面、直观的对项目区施工动态进行监测。依据无人机航拍影像资料提取的植被覆盖度、土地利用现状、地形坡度等矢量图层资料，通过 GIS 矢量图层叠加分析，判定航拍区域内的土壤侵蚀强度与面积、余土堆放数量等各项水土保持动态监测数据。

1.3.6 监测成果提交情况

我单位在接受委托后，于 2025 年 6 月组建了“遂宁小于（海棠）220 千伏输变电扩建工程水土保持监测项目组”，编制完成了《遂宁小于（海棠）220 千伏输变电扩建工程水土保持监测实施方案》，2025 年 8 月开展第一次现场监测工作，在现场查勘的基础上于 2025 年 9 月将《遂宁小于（海棠）220 千伏输变电扩建工程水土保持监测实施方案》及 2025 年第 3 季度监测季报上报四川省水利厅，并按要求上传了全国水土保持信息管理系统。

本项目监测期内已编制完成 4 期水土保持监测季报，均按照水土保持监测季报报送要求于每季度结束后第一个月 15 日前报送至四川省水利厅并上传全国水

水土保持信息管理系统，水土保持监测成果报送符合水土保持监测要求。

2026 年 6 月，在对本工程水土保持监测的成果进行整理、汇总基础上，编制完成《遂宁小于（海棠）220 千伏输变电扩建工程水土保持监测总结报告》。

表 1.3-4 监测季报公示情况

	
监督管理系统上传截图	建设单位官网公示截图
	
项目现场公示截图	

2 监测内容及方法

2.1 扰动土地情况

扰动土地情况监测的内容包括扰动范围、面积、土地利用类型及其变化情况等。

本项目扰动土地情况监测采用实地量测、资料分析两种方法相结合，对已扰动的土地情况采取全面量测的方法。在水土保持监测期间，扰动土地情况按每季度实地量测 1 次的原则进行监测。我公司多次组织监测人员对现场深入调查，主要借助无人机、手机 app 软件、测距仪、钢尺、卷尺、GPS 对各监测分区占地面积度等进行了测量。通过查阅施工、监理资料、工程用地协议等文件，结合现场量测复核，核实扰动地表面积。扰动土地情况监测频次及方法详见表 2.1-1。

表 2.1-1 本项目扰动土地情况监测内容、方法及频次

序号	监测内容		监测方法	监测频次
	监测指标	具体内容		
1	扰动范围、面积	征占地情况、防治责任范围变化	查阅项目征占地文件；实测法，使用 GPS、无人机量测	每个季度监测一次，根据实际情况灵活调整监测次数
2	土地利用类型及其变化情况	工程对原地貌、植被的占压、毁损等情况	查阅相关技术文件；实地巡查，影像、文字记录扰动现状	

2.2 取料（土、石）、弃渣（土、石、矸石、尾矿等）

本项目不涉及取料（土、石）场，所需砂石料均通过合法料场购买。

本项目不涉及弃渣（土、石）场。根据现场调查，本工程土石方开挖总量为 4.09 万 m³（表土 0.71 万 m³，自然方，下同），填方 3.675 万 m³（表土 0.71 万 m³），余方 0.415 万 m³，海棠变电站扩建余方运至射洪市鑫固新型建材厂页岩矿项目作为制砖材料利用，杨胡变电站间隔扩建余方在站外新建终端塔施工区域摊平，线路工程余方在塔基基面占地范围摊平处理，未设置弃渣场。因此，本项目未设置固定堆土弃渣监测点，在施工过程中，工程临时堆土水土流失监测主要通过现场调查，每季度调查一次。

2.3 水土保持措施

2.3.1 工程措施监测方法及内容

通过查阅与分析设计资料、监理资料、施工资料，采用巡查调查和抽样调查相结合的方式，利用 GPS 定位仪、照相机、标杆、尺子、激光测距仪等设备，实地监测项目

试运行期的工程措施的实施位置、措施种类与工程量、措施完好程度与稳定性、措施规格与尺寸、措施工程质量与运行情况、拦渣保土防护效果。详见表 2.3-1。

表 2.3-1 工程措施监测频次与方法

序号	监测内容	监测频次	监测方法	备 注
1	各类工程措施规格与尺寸、具体位置	每季度一次	资料收集与现场调查	项目建设期
2	各类工程措施实施起讫日期	每季度一次	资料收集	项目建设期
3	各类工程措施的实施类型与工程量汇总	每季度一次	资料收集与现场调查	项目建设期
4	试运行期工程措施的稳定性与完好程度	不少于一次，根据工程措施运行状况与防护效果，判定是否增加频次	调查监测与无人机监测、巡查监测	项目试运行期
5	试运行期工程措施运行状况与防护效果	不少于一次，根据工程措施运行状况与防护效果，判定是否增加频次	调查监测与无人机监测、巡查监测	项目试运行期

2.3.2 植物措施监测方法及内容

通过查阅与分析设计资料、监理资料、施工资料，采用巡查调查和抽样调查相结合的方式，实地核实植物措施面积、生长发育及植被覆盖率的变化情况；采用影像对比作为辅助监测，使用高分辨率的数码相机和摄像机定点、定期拍照和摄像水土保持植物措施，通过历次影像对比分析，监测植物措施实施前后林草面积变化，植物措施落实情况，成活率、保存率及生长量等情况；采用调查监测结合地面定位监测点位观测的泥沙淤积量等数据，判定水土保持植物措施的防护效果。详见表 2.3-2。

表 2.3-2 植物措施监测内容、频次和方法一览表

序号	监测内容	监测频次	监测方法	备注
1	各类植物措施规格与尺寸、具体位置	每季度一次	资料收集与现场调查	项目建设期
2	各类植物措施实施起讫日期	每季度一次	资料收集	项目建设期
3	植物措施实施类型与工程量	每季度一次	资料收集与现场调查	项目建设期
4	试运行期林草措施成活率、保存率、生长状况、林草覆盖率	不少于一次，根据植物措施运行状况与防护效果，判定是否增加频次	调查监测与无人机监测、巡查监测	项目试运行期
5	试运行期植物措施运行状况与防护效果	不少于一次，根据植物措施运行状况与防护效果，判定是否增加频次	调查监测与无人机监测、巡查监测	项目试运行期

2.3.3 临时措施监测方法及内容

通过查阅与分析设计资料、监理资料、施工资料，结合巡查与调查相结合的方式，

核实水土保持临时措施的布置区域、措施种类与工程量、措施规格与尺寸，以及水土保持临时措施控制与减少水土流失面积、水土流失量的效果。

2.4 水土流失情况

2.4.1 水土流失情况监测内容

水土流失情况监测主要包括以下内容。

(1) 水土流失面积监测：本项目主要监测因项目建设活动导致或诱发的水土流失面积，以及项目建设区内尚未达到容许土壤流失量的未扰动地表水土流失面积。

(2) 土壤流失量监测：本项目主要监测截止水土保持设施验收阶段，项目建设区内流失的土、石、沙、渣等总量。

(3) 弃土（石、渣）潜在土壤流失量监测：本项目主要监测项目建设区内未实施防护措施，或者未按水土保持方案实施且未履行变更手续的取土（石、料）弃土（石、渣）数量。

(4) 水土流失危害监测：本项目主要监测项目建设流失的水土损毁林地、草地等方面内容。

2.4.2 水土流失情况监测频次与方法

表 2.4-1 水土流失情况监测内容、频次和方法一览表

序号	监测内容	监测频次	监测方法	备注
1	水土流失面积	每季度一次	资料收集结合调查监测、巡查法监测与无人机监测	项目建设期
2	土壤流失量	每季度一次，根据水土保持措施运行状况与防护效果，判定是否增加频次	资料收集与现场调查	项目建设期
3	弃土（石、渣）潜在土壤流失量	每季度一次，根据水土保持措施运行状况与防护效果，判定是否增加频次	调查监测与巡查监测等	项目建设期
4	水土流失危害	不少于一次，根据水土保持措施运行状况与防护效果，判定是否增加频次	调查监测与无人机监测、巡查监测等	项目建设期

3 重点部位水土流失动态监测

3.1 防治责任范围监测

3.1.1 水土流失防治责任范围

根据《遂宁小于（海棠）220 千伏输变电扩建工程水土保持方案报告书》（报批稿），遂宁小于（海棠）220 千伏输变电扩建工程水土流失防治责任范围为 8.65hm^2 。

经查阅相关的施工、征地及档案资料，结合现场踏勘和建设单位提供资料，确定实际发生的水土流失防治责任范围 8.58hm^2 。工程建设实际发生的防治责任范围较批复的水土保持方案中确定水土流失防治责任范围减少了 0.07hm^2 ，主要变化原因如下：

（1）海棠站外供水管工程区占地

工程施工时海棠站外供水管工程区水土流失防治责任范围面积较方案设计减少了 0.21hm^2 。

变化原因主要为：施工期间，供水管接入口发生了调整，供水管线走向较方案阶段发生了变化，供水管路径长度较方案阶段减少约 470m ，施工期间为了尽量减少施工扰动，施工单位控制了供水管沟的开挖范围，同时部分管沟段沿道路边坡一侧采用桥架方式架设，避免管沟开挖，导致防治责任范围面积减少。

（2）塔基及其施工场地占地

工程施工时塔基及塔基施工临时占地区水土流失防治责任范围面积较方案设计减少了 0.84hm^2 。

变化原因主要为：本工程实际新建铁塔数量与方案阶段铁塔数量未发生变化，方案阶段单个机械化施工临时占地面积按（根开+ 15m ）²-永久占地并考虑 1.1 的增大系数进行估列，施工阶段优化了施工工艺及施工组织设计，施工场地根据实际需要进行适当的调整变化，同时充分利用塔基永久占地面积进行施工布置，经现场调查，单个机械化施工塔基占地总面积较方案阶段有所减少，由此导致塔基及塔基施工临时占地区面积减少 0.84hm^2 。

（3）施工临时道路占地

工程施工阶段施工临时道路区域水土流失防治责任范围面积较方案设计增加了 1.04hm^2 。

变化原因主要为：方案阶段，部分塔基设计采用人力施工，实际施工过程中变化为机械化施工，新建的施工便道长度相较于方案阶段增加了 5.997km ，拓宽道路长度较方案阶段减少了 866m ，人抬道路较方案阶段减少了 6.713km ，根据现场调查，新建的施工道路宽度 $3.5\text{m}\sim 4.5\text{m}$ ，虽然拓宽道路和人抬道路占地面积有所减少，但施工便道增加的面积远大于拓宽及人抬道路减小的面积，导致施工临时道路区域占地增加 0.99hm^2 。

（4）其他施工临时占地区

其他施工临时场地包括牵张场和跨越场，该区域水土流失防治责任范围面积较方案设计减少了 0.01hm^2 。

变化原因主要为：方案阶段计列了 5 组牵张场，实际施工过程中，施工单位优化了放线施工工艺，减少了 1 组牵张场，同时方案阶段单组牵张场占地面积为 400m^2 ，实际施工时单组牵张场占地面积约 $480\text{m}^2\sim 520\text{m}^2$ ，导致了牵张场区域占地增加 0.01hm^2 ；经与施工单位核实，放线阶段未设置跨越架，较方案阶段减少了 2 处，导致占地面积减少 0.08hm^2 ；方案阶段选用硬化场坝作为材料站，实际施工时租用了一块耕地作为材料站，占地面积增加 0.06hm^2 ，综合以上分析，其他施工临时占地区防治责任范围面积较方案设计减少了 0.01hm^2 。

遂宁小于（海棠）220 千伏输变电扩建工程水土保持防治责任范围面积监测结果详见表 3.1-1。

表 3.1-1 工程防治责任范围监测结果及变化情况表 单位： hm^2

项目	方案批复防治责任范围	实际防治责任范围	变化情况
海棠变电站主变扩建工程区	0.28	0.28	0
海棠变电站外供水管工程区	0.23	0.02	-0.21
杨胡变电站间隔扩建工程区	0.05	0.05	0
塔基及塔基施工临时占地区	3.78	2.94	-0.84
施工道路区	4.03	5.02	0.99
其他施工临时占地区	0.28	0.27	-0.01
合计	8.65	8.58	-0.07

3.1.2 背景值监测

根据《四川省水土保持规划（2016-2030 年）》、《土壤侵蚀分类分级标准》（SL 190-2007）及本工程水土流失现状图，项目区属于全国水土保持区一级区

西南紫色土区(二级区川渝山地丘陵区、三级区四川盆地南部中低丘土壤保持区),水土流失以轻度水力侵蚀为主,土壤容许流失量为 $500\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$, 根据现场调查,工程区背景侵蚀模数约 $750\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ 。

3.1.3 建设期扰动土地面积

根据现场监测,结合地形图量算,本项目建设累计扰动土地面积 8.58hm^2 ,按照水土保持监测分区划分,各监测分区分年度扰动地表面积详见表 3.1-2。

本项目分年度新增扰动面积统计表见下表:

表 3.1-2 分年度新增扰动面积统计表 单位: hm^2

项目	各年度新增扰动地表面积				累计扰动面积
	2025 年		2026 年		
	3 季度	4 季度	1 季度	2 季度	
海棠变电站主变扩建工程区	0.25	0.03			0.28
海棠变电站外供水管工程区				0.02	0.02
杨胡变电站间隔扩建工程区				0.05	0.05
塔基及塔基施工临时占地区	0.72	2.02	0.08	0.12	2.93
施工道路区	1.65	3.30	0.07		5.07
其他施工临时占地区		0.06		0.21	0.27
合计	2.62	5.41	0.15	0.40	8.58

3.2 取土(石、料)场监测结果

3.2.1 水土保持方案设计取料情况

根据本工程水土保持方案及其批复文件,工程未设置取土(石、料)场。

3.2.2 取料场数量、位置、占地面积、取料量等情况

根据工程设计、施工资料,结合现场调查情况,本工程建设未设置取土(石、料)场,施工过程中所需混凝土采用购买商业混凝土的方式解决,商业混凝土生产场地的水土流失防治责任由场地业主负责。

3.3 弃土(石、渣)监测结果

3.3.1 水土保持方案设计弃渣情况

依据《遂宁小于(海棠)220 千伏输变电扩建工程水土保持方案报告书》(报批稿),本工程土石方开挖总量 3.95万 m^3 (其中表土剥离 0.62万 m^3),回填 3.47万 m^3 (其中表土利用方 0.62万 m^3),无借方,余(弃)方 0.48万 m^3 。

m³。其中，海棠变电站主变扩建工程弃方运至射洪市鑫固新型建材厂页岩矿项目作为制砖材料利用；杨胡变电站间隔扩建工程余方和线路工程余方就近在各塔基永久占地范围内摊平处理。

3.3.2 弃渣场数量、位置、占地面积、取料量等情况

根据工程设计、施工资料，结合现场调查情况，本项目变电站扩建工程产生的余方运至新型建材厂页岩矿项目作为制砖材料利用，线路工程余土在塔基占地范围内摊平处理，间隔扩建工程余土运至站外新建终端塔摊平处理，没有单独设置弃渣场。

3.4 土石方流向情况监测结果

根据工程设计资料、施工、监理资料分析，本工程土石方开挖总量 4.09 万 m³（表土 0.71 万 m³，自然方，下同），填方 3.675 万 m³（表土 0.71 万 m³），余方 0.415 万 m³，海棠变电站扩建余方运至射洪市鑫固新型建材厂页岩矿项目作为制砖材料利用，杨胡变电站间隔扩建余方在站外新建终端塔施工区域摊平，线路工程余方在塔基基面占地范围摊平处理。

本项目实际土石方挖填情况见下表：

表 3.4-1 实际土石方挖填数量及调配情况表（万 m³）

项目		挖方			填方			余土	
		表土	一般土方	小计	表土	一般土方	小计	数量	备注
海棠 220kV 变电站扩建工程	站区内管网工程		0.03	0.03		0.03	0.03	0.00	运至射洪市鑫固新型建材厂页岩矿项目作为制砖材料利用
	建构筑物基槽		0.12	0.12		0.02	0.02	0.10	
	站外水源	0.00 2	0.01	0.01	0.00 2	0.01	0.01		
	小计	0.00	0.16	0.16	0.00	0.06	0.06	0.10	
杨胡 220kV 变电站间隔扩建工程	建构筑物基槽		0.01	0.01		0.005	0.005	0.005	站外新建塔基范围摊平
海棠—杨胡 220kV 第二回线路工程	铁塔基础	0.20	1.03	1.23	0.20	0.72	0.92	0.31	塔基占地范围内摊平处置
	排水沟		0.01	0.01		0.01	0.01	0.00	
	接地沟槽		0.20	0.20		0.20	0.20		
	施工道路	0.51	1.97	2.48	0.51	1.97	2.48	0.00	
	小计	0.71	3.21	3.92	0.71	2.90	3.61	0.31	
合计		0.71	3.38	4.09	0.71	2.965	3.675	0.415	

本工程水土保持方案计列的土石方工程量与实际土石方工程量变化情况见表 3.4-2。

表 3.4-2 本工程方案阶段与工程实际土石方对比分析

项目		方案阶段 (万 m ³)				建设期实际 (万 m ³)				变化 (万 m ³)			
		挖方	填方	借方	余方	挖方	填方	借方	余方	挖方	填方	借方	余方
海棠 220kV 变电站扩建工程	站区内管网工程	0.03	0.02		0.01	0.03	0.03		0.00	0	0.01	0	-0.01
	建构筑物基槽	0.12	0.02		0.10	0.12	0.02		0.10	0	0	0	0
	站外水源	0.08	0.08			0.01	0.01			-0.07	-0.07	0	0
	小计	0.23	0.12		0.11	0.16	0.06		0.10	-0.07	-0.06	0	-0.01
杨胡 220kV 变电站间隔扩建工程	建构筑物基槽	0.02	0.002		0.018	0.01	0.005		0.005	-0.01	0.003	0	-0.013
海棠—杨胡 220kV 第二回线路工程	铁塔基础	1.27	0.94		0.33	1.23	0.92		0.31	-0.04	-0.02	0	-0.02
	排水沟	0.02	0		0.02	0.01	0.01		0.00	-0.01	0.01	0	-0.02
	接地沟槽	0.22	0.22		0	0.20	0.20			-0.02	-0.02	0	0
	施工道路	2.19	2.19		0	2.48	2.48		0.00	0.29	0.29	0	0
	小计	3.70	3.35		0.35	3.92	3.61		0.31	0.22	0.26	0	-0.04
合计		3.95	3.47		0.48	4.09	3.675		0.415	0.15	0.203	0	-0.063

根据表 3.4-2，本工程实际土石方开挖量较方案增加 0.15 万 m³，回填量较方案增加 0.203 万 m³，余土量较方案减少 0.063 万 m³，各组成部分土石方变化情况及原因分析如下：

(1) 变电工程

变化情况：根据现场监测，结合施工资料，变电工程实际土石方开挖量较方案减少 0.08 万 m³，回填量较方案减少 0.057 万 m³，余方较方案减少 0.023 万 m³。

变化原因：杨胡 220kV 变电站间隔扩建工程，原方案开挖土石方进行综合利用，后设计优化，开挖土石方改为余方在就近铁塔基面摊平处理。海棠 220kV 变电站扩建工程后续设计深化后排水沟长度有微量调整，施工期间，供水管接入口发生了调整，供水管路径长度较方案阶段减少，同时施工单位控制了供水管沟的开挖范围，部分管沟段沿道路边坡一侧采用桥架方式架设，避免管沟开挖，导致防治责任范围面积减少较多，进而导致表土剥离、覆土及施工结束后土地整治工程量的减少。

(2) 线路工程区

变化情况：根据现场监测，结合施工资料，本区实际土石方开挖量较方案增加 0.22 万 m³，回填量较方案增加 0.26 万 m³，余方减少 0.04 万 m³。

(1) 变化原因：铁塔数量施工阶段较方案阶段没有变化，后续设计阶段主

体设计优化铁塔选型及施工时优化场地布置, 塔基永久占地面积及施工临时场地面积较方案阶段减少, 土石方开挖量随之减少, 但施工汽运道路土石方开挖增加较多, 所以本区土石方开挖量总量较方案阶段有所增加; 塔基和施工道路余方全部回填利用, 因此本区土方回填总量较方案阶段有所增加, 相应的余方减少较多。

3.5 其他重点部位监测结果

3.5.1 大型开挖填筑区监测结果

根据现场监测, 本项目不存在单个占地面积 2000m^2 以上或开挖填筑高度 30m 以上的大型开挖填筑区。

3.5.2 施工道路监测结果

根据现场监测情况, 结合施工单位报送的施工资料, 在实施阶段, 本工程施工采用机械化施工, 新建施工临时道路长度约 13.597km , 路面宽度为 $3.5\text{m}\sim 5.0\text{m}$ 不等, 占地面积 4.97hm^2 , 拓宽道路 0.329km , 拓宽宽度 $1.5\text{m}\sim 2.0\text{m}$, 占地面积 0.05hm^2 , 施工道路区域占地共计 5.02hm^2 。

3.5.3 临时堆土场监测结果

根据现场监测, 本项目未设置专门的临时堆土场, 变电站扩建工程区剥离的表土就近堆存于扩建场地一角, 塔基区剥离的表土就近堆存于塔基及其施工临时场地一角, 施工道路区域剥离的表土就近堆存在道路一侧, 采用防雨布遮盖和土袋拦挡, 施工结束后已按水土保持方案提出的相关要求回覆于需要绿化的区域。

4 水土流失防治措施监测结果

4.1 工程措施监测结果

4.1.1 水土保持工程措施设计情况

根据批复的方案报告书，本工程各防治分区设计的水土保持工程措施工程量如下：

(1) 海棠变电站主变扩建工程区：站内雨水管网 28m、站外排水沟 51m、站外排水管道 5m。

(2) 海棠变电站外供水管工程区：表土剥离 0.02 万 m^3 、覆土 0.02 万 m^3 、土地整治 0.23 hm^2 。

(3) 塔基及塔基施工临时占地区：塔基截水沟 210m、表土剥离 0.23 万 m^3 、覆土 0.23 万 m^3 、土地整治 3.73 hm^2 。

(4) 施工道路区：表土剥离 0.37 万 m^3 、覆土 0.37 万 m^3 、土地整治 4.03 hm^2 。

(5) 其他施工临时占地区：土地整治面积 0.28 hm^2 。

4.1.2 水土保持工程措施监测结果

根据查阅工程设计、施工资料和现场核查情况，工程措施实际完成的工程量为：

(1) 海棠变电站主变扩建工程区：站内雨水管网 28m、站外排水沟 49m、站外排水管道 5m。

(2) 海棠变电站外供水管工程区：表土剥离 0.002 万 m^3 、覆土 0.002 万 m^3 、土地整治 0.02 hm^2 。

(3) 塔基及塔基施工临时占地区：塔基截水沟 115m、表土剥离 0.20 万 m^3 、覆土 0.20 万 m^3 、土地整治 2.90 hm^2 。

(4) 施工道路区：表土剥离 0.51 万 m^3 、覆土 0.51 万 m^3 、土地整治 5.02 hm^2 。

(5) 其他施工临时占地区：土地整治面积 0.27 hm^2 。

本项目实际完成的水土保持措施工程量及实施时间详见表 4.1-1，工程水土保持工程措施监测结果对比详见表 4.1-2。

表 4.1-1 工程各防治区实施的水土保持工程措施量及实施时间统计表

防治分区	措施位置	措施内容	单位	工程量	实施时间
海棠变电站主变扩建工程区	扩建区域	站内雨水管	m	28	2026.4
		站外排水管	m	5	2026.5
		站外排水沟	m	49	2026.5
海棠变电站外供水管工程区	站外供水管线区域	表土剥离	万 m ³	0.0018	2026.5
		表土回覆	万 m ³	0.0018	2026.5
		土地整治	hm ²	0.02	2026.5
塔基及塔基施工临时占地区	塔基基面	截排水沟	m	115	2026.3~2026.5
	塔基基面	表土剥离	万 m ³	0.20	2025.7~2026.4
	塔基基面	表土回覆	万 m ³	0.20	2025.10~2026.6
	塔基施工占地	土地整治	hm ²	2.90	2025.10~2026.6
施工道路区	道路开挖区域	表土剥离	万 m ³	0.51	2025.7~2026.2
		表土回覆	万 m ³	0.51	2025.9~2026.6
	道路占地区	土地整治	hm ²	5.02	2025.11~2026.6
其他施工临时占地区	牵张场、跨越场占地区域	土地整治	hm ²	0.27	2025.10~2026.5

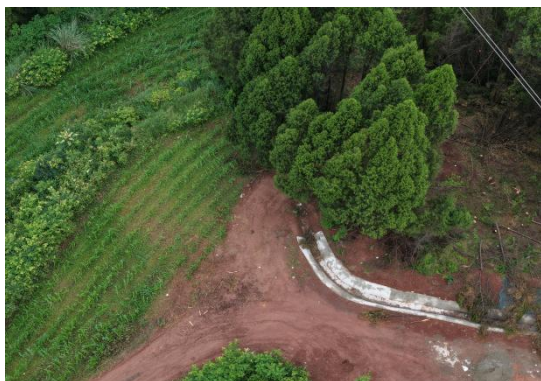
表 4.1-2 工程水土保持工程措施监测结果对比表

防治分区	措施内容	单位	方案设计量	实际工程量	增减情况（完成量-设计量）
海棠变电站主变扩建工程区	站内雨水管	m	28	28	0
	站外排水管	m	5	5	0
	站外排水沟	m	51	49	-2
海棠变电站外供水管工程区	表土剥离	万 m ³	0.02	0.002	-0.018
	表土回覆	万 m ³	0.02	0.002	-0.018
	土地整治	hm ²	0.23	0.02	-0.21
塔基及塔基施工临时占地区	截排水沟	m	210	115	-95
	表土剥离	万 m ³	0.23	0.20	-0.03
	表土回覆	万 m ³	0.23	0.20	-0.03
	土地整治	hm ²	3.73	2.90	-0.87
施工道路区	表土剥离	万 m ³	0.37	0.51	0.14
	表土回覆	万 m ³	0.37	0.51	0.14
	土地整治	hm ²	4.03	5.02	1.01
其他施工临时占地区	土地整治	hm ²	0.28	0.27	-0.01

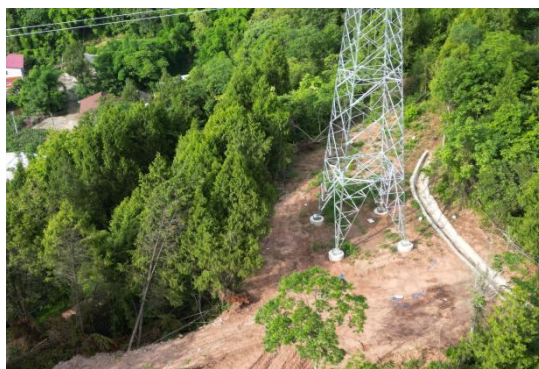
工程措施防治效果



海棠站外排水沟（2026.5）



NG28 塔位排水沟 (2026. 5)



NG49 塔位排水沟 (2026. 5)



塔基施工区表土剥离 (2025. 7)



塔基施工区表土剥离 (2025. 7)



NG11 塔位土地整治 (2026. 6)



NG36 号塔位土地整治 (2026. 6)



NG21 号塔施工道路土地整治 (2026. 6)



H8 号塔施工道路土地整治 (2026. 6)

4.1.3 水土保持工程措施变化原因分析

根据表 4.1-2 可以看出本工程实际实施的工程措施较批复的水土保持方案发生了一定的变化，具体原因分析如下：

(1) 海棠变电站主变扩建工程区

与方案相比较，工程量变化情况为：站外排水沟工程量减少了 2m。

工程量变化原因为：后续设计深化后排水沟长度有微量调整。

(2) 海棠变电站外供水管工程区

与方案相比较，工程量变化情况为：表土剥离工程量减少了 0.018 万 m^3 ，表土回覆工程量减少了 0.018 万 m^3 ，土地整治工程量减少了 0.21 hm^2 。

工程量变化原因为：施工期间，供水管接入口发生了调整，供水管路径长度较方案阶段减少，同时施工单位控制了供水管沟的开挖范围，部分管沟段沿道路边坡一侧采用桥架方式架设，避免管沟开挖，导致防治责任范围面积减少较多，进而导致表土剥离、回覆及施工结束后土地整治工程量的减少。

(3) 塔基及塔基施工临时占地区

与方案相比较，工程量变化情况为：截排水沟减少 95m，表土剥离工程量减少了 0.03 万 m^3 ，表土回覆工程量减少了 0.03 万 m^3 ，土地整治工程量减少了 0.87 hm^2 。

工程量变化原因为：铁塔数量施工阶段较方案阶段没有变化，后续设计阶段主体设计优化铁塔选型及施工时优化场地布置，塔基永久占地面积及施工临时场地面积较方案阶段减少 0.84 hm^2 ，故表土剥离及回覆量对应减少，同时施工结束后场地的土地整治工程量也对应减少，施工图阶段部分塔位避开汇水区域立塔，导致实际实施截排水沟长度有所减少。

(4) 施工道路区

与方案相比较，工程量变化情况为：表土剥离工程量增加了 0.14 万 m^3 ，表土回覆工程量增加了 0.14 万 m^3 ，土地整治工程量增加了 1.01 hm^2 。

工程量变化原因为：本工程施工阶段全部采用机械化施工，新建的施工便道长度相较于方案阶段增加较多，导致施工临时道路区域占地增加 0.99 hm^2 ，导致施工前表土剥离及施工结束后土地整治、表土回覆工程量的增加。

(5) 其他施工临时占地区

与方案相比较，工程量变化情况为：土地整治工程量减少了 0.01hm^2 。

工程量变化原因为：施工阶段本区域占地总面积较方案阶段有所减小，导致施工结束后土地整治面积的减少。

4.2 植物措施监测结果

4.2.1 水土保持植物措施设计情况

根据批复的方案报告书，本工程各防治分区设计的水土保持植物措施工程量如下：

- (1) 塔基及塔基施工临时占地区：撒草绿化 0.93hm^2 ，撒灌草籽绿化 1.77hm^2 ；
- (2) 施工道路区：撒播灌草籽 2.24hm^2 ；
- (3) 其他施工临时占地区：撒灌草绿化 0.08hm^2 。

4.2.2 水土保持植物措施监测结果

根据查阅工程设计、施工资料和现场核查情况，植物措施实际完成的工程量为：

- (1) 海棠变电站外供水管工程区：撒播草籽 0.02hm^2 ；
- (2) 塔基及塔基施工临时占地区：撒播种草 0.96hm^2 、撒播灌草 1.64hm^2 ；
- (3) 施工道路区：撒播灌草 4.65hm^2 、栽植灌木 1800 株；
- (4) 其他施工临时占地区：撒灌草绿化 0.11hm^2 。

本工程各防治分区实际实施的水土保持植物措施工程量及实施时间详见表

4.2-1，实施工程量与方案设计量对比情况详见表 4.2-2。

表 4.2-1 工程各防治区实施的水土保持植物措施量及实施时间统计表

防治分区	措施位置	措施内容	单位	数量	树/草品种	实施时间
海棠变电站外供水管工程区	管线施工占地区域	撒播种草	hm^2	0.02	黑麦草、白三叶、荆条	2026.4
塔基及塔基施工临时占地区	永久占地及临时占用草地区域	撒播种草	hm^2	0.96		2025.10~2026.6
	临时占用林地	撒播灌草	hm^2	1.64		
施工道路区	占用林地的区域	撒播灌草	hm^2	4.65		2025.11~2026.6
		栽植灌木	hm^2	1800		
其他施工临时占地区	占用林地的区域	撒播灌草	hm^2	0.11		2026.5

表 4.2-2 工程水土保持植物措施监测结果对比表

防治分区	措施名称	单位	方案设计量	实际工程量	增减情况（完成量-设计量）
海棠变电站外供水管工程区	撒播种草	hm ²	0.00	0.02	0.02
塔基及塔基施工临时占地区	撒播种草	hm ²	0.93	0.96	0.03
	撒播灌草	hm ²	1.77	1.64	-0.13
施工道路区	撒播灌草	hm ²	2.24	4.65	2.41
	栽植灌木	hm ²	0	1800	1800
其他施工临时占地区	撒播灌草	hm ²	0.08	0.11	0.03

植物措施防治效果



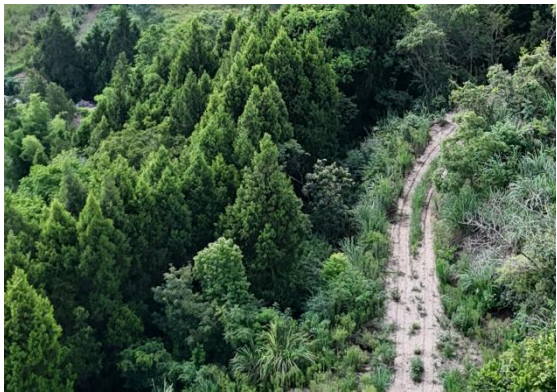
H8 塔基植被恢复（2026. 6）



H1 塔基植被恢复（2026. 6）



NG47 号塔基施工道路植被恢复（2026. 6）



NG34 号塔基施工道路植被恢复（2026. 6）



施工道路栽植灌木（2025. 12）



施工道路栽植灌木（2025. 12）

4.2.3 水土保持植物措施变化原因分析

通过与批复的水土保持方案的设计工程量对比,各防治分区实施的植物措施变化原因如下:

(1) 海棠变电站外供水管工程区

与方案相比较,工程量变化情况为:撒播种草面积增加 0.02hm^2 。

工程量变化原因为:施工期间,供水管接入口发生了调整,供水管线走向发生变化,占地类型为草地,施工结束后进行绿化,绿化措施工程量相应增加。

(2) 塔基及塔基施工临时占地区

与方案相比较,工程量变化情况为:撒播种草面积增加 0.03hm^2 ,撒播灌木面积减少 0.13hm^2 。

工程量变化原因为:由于施工时优化场地布置,塔基永久占地面积及施工临时场地面积较方案阶段有所,导致施工结束后需采取撒播灌木的区域面积随之减少,同时施工阶段实际临时占用草地的面积较方案阶段估列的占地面积有所增加,导致后续撒播草籽面积增加。

(3) 施工道路区

与方案相比较,工程量变化情况为:撒播灌木面积增加 2.41hm^2 ,栽植灌木增加 1800 株。

工程量变化原因为:由于施工期间施工便道占地面积较方案阶段有所增加,进而导致施工结束后需采取撒播灌木籽措施的区域面积随之增加,同时施工单位在施工过程中对部分道路边坡采取了栽植灌木措施,导致相关工程量增加。

(4) 其他施工临时占地区

与方案相比较,工程量变化情况为:撒播灌木面积增加 0.03hm^2 。

工程量变化原因为:施工阶段本区域占用林草地面积较方案阶段有所增加,施工结束后需采取撒播灌木籽措施恢复植被,导致相应工程量的增加。

4.3 临时措施监测结果

4.3.1 水土保持临时措施设计情况

根据批复的方案报告书,本工程各防治分区设计的水土保持临时措施工程量

如下:

- (1) 海棠变电站主变扩建工程区: 防雨布覆盖 2250m^2 ;
- (2) 海棠变电站外供水管工程区: 防雨布隔离覆盖 4100m^2 ;
- (3) 杨胡变电站间隔扩建工程: 防雨布覆盖 200m^2 ;
- (4) 塔基及塔基施工临时占地区: 铺垫钢板 1220m^2 , 土袋挡护 405m^3 , 防雨布隔离覆盖 5570m^2 。
- (5) 施工道路区: 铺垫钢板 18350m^2 , 防雨布隔离覆盖 20180m^2 , 土袋挡护 243m^3 , 临时排水沟 1520m , 临时沉沙池 12 座。
- (6) 其他施工临时占地区: 铺垫钢板 1000m^2 , 防雨布隔离 1000m^2 , 防雨布覆盖 500m^2 。

4.3.2 水土保持临时措施监测结果

根据查阅工程设计、施工资料和现场核查情况, 临时措施实际完成的工程量为:

- (1) 海棠变电站主变扩建工程区: 防雨布覆盖 1400m^2 ;
- (2) 杨胡变电站间隔扩建工程: 防雨布覆盖 200m^2 ;
- (3) 塔基及塔基施工临时占地区: 土袋挡护 268m^3 , 防雨布隔离覆盖 4580m^2 ;
- (4) 施工道路区: 铺垫钢板 1500m^2 , 防雨布隔离覆盖 17750m^2 , 土袋挡护 206m^3 , 临时排水沟 770m , 临时沉沙池 7 座。
- (5) 其他施工临时占地区: 铺垫钢板 600m^2 , 防雨布隔离 700m^2 。

本工程各防治分区实际实施的水土保持临时措施工程量及实施时间详见表 4.3-1, 实施工程量与方案设计量对比情况详见表 4.3-2。

表 4.3-1 工程各防治区实施的水土保持临时措施量及实施时间统计表

防治分区	措施位置	措施内容	单位	工程量	实施时间
海棠变电站主变扩建工程区	临时堆土区域	防雨布遮盖	m ²	1400	2025.7~2025.12
杨胡变电站间隔扩建工程区	临时堆土区域	防雨布隔离遮盖	m ²	200	2026.4~2026.5
塔基及塔基施工临时占地区	临时堆土区域	土袋拦挡	m ³	268	2025.7~2026.4
		防雨布遮盖、隔离	m ²	4580	2025.7~2026.4
施工道路区	道路一侧	沉沙池	口	7	2025.7~2026.3
		临时排水沟	m	770	2025.7~2026.3
	道路路面	钢板铺垫	m ²	12115	2025.7~2025.9
	道路边坡	土袋拦挡	m ³	206	2025.7~2026.3
		防雨布遮盖	m ²	17750	2025.7~2026.3
其他施工临时占地区	停放机械及放置材料区域	防雨布隔离	m ²	700	2026.4~2026.5
		钢板隔离	m ²	600	2026.4~2026.5

表 4.3-2 工程水土保持临时措施监测结果对比表

防治分区	措施名称	单位	方案设计量	实际工程量	增减情况（完成量-设计量）
海棠变电站主变扩建工程区	防雨布遮盖	m ²	2250	1400	-850
海棠变电站外供水管工程区	防雨布遮盖	m ²	4100	0	-4100
杨胡变电站间隔扩建工程区	防雨布隔离遮盖	m ²	200	200	0
塔基及塔基施工临时占地区	土袋拦挡	m ³	405	268	-137
	防雨布遮盖、隔离	m ²	5570	4580	-990
	钢板铺垫	m ²	1220	0	-1220
施工道路区	沉沙池	口	12	7	-5
	临时排水沟	m	1520	770	-750
	钢板铺垫	m ²	18350	12115	-6235
	土袋拦挡	m ³	243	206	-37
	防雨布遮盖	m ²	20180	17750	-2430
其他施工临时占地区	防雨布隔离	m ²	1000	700	-300
	防雨布遮盖	m ²	500	0	-500
	钢板隔离	m ²	1000	600	-400

临时措施防治效果



NG2 塔基施工便道拓宽铺设钢板（2025. 8）



NG11 塔基新建施工便道铺设钢板（2025. 8）



NG9 塔基施工场地临时遮盖 (2025. 8)



NG6 塔基新建施工便道临时苫盖 (2025. 8)



NG13 塔基临时遮盖 (2025. 7)



NG9 塔基临时铺垫 (2025. 8)



NG29 塔基施工道路临时拦挡 (2025. 7)



NG2 塔基施工道路临时拦挡、苫盖 (2025. 7)

4.3.3 水土保持临时措施变化原因分析

通过与批复的水土保持方案的设计工程量对比,各防治分区实施的临时措施变化原因如下:

(1) 海棠变电站主变扩建工程区

与方案相比较,本区域防雨布遮盖减少了 850m^2 ,主要是建构筑物基础施工期间余土及时外运综合利用,临时堆土数量减少导致防护措施减少。

(2) 海棠变电站外供水管工程区

与方案相比较,本区域防雨布遮盖减少了 4100m^2 ,主要是施工期间开挖土

石方较方案阶段大量减少，同时施工时间短暂，导致相应的防护措施减少。

(3) 塔基及塔基施工临时占地区

与方案相比较，工程量变化情况为：土袋拦挡减少了 137m^3 ，防雨布遮盖、隔离减少 990m^2 、钢板铺垫减少 1220m^2 。

工程量变化原因为：后续设计阶段主体设计对基础进行了进一步的优化，塔基基础开挖临时土石方量有所减少，导致了对临时土石方采取的临时防护措施工程量的减少；经与施工单位核实，本工程施工阶段采用履带式旋挖机进行基础施工，施工时塔基区域未铺设钢板。

(4) 施工道路区

与方案相比较，工程量变化情况为：临时排水沟长度减少 750m ，临时沉沙池减少 5 个，土袋拦挡减少了 37m^3 ，钢板铺垫减少 6235m^2 ，防雨布遮盖减少 2430m^2 。

工程量变化原因为：由于部分塔基施工道路区域地质情况较好，施工时对地面稍加平整后施工车辆随即通行，导致钢板铺垫工程量减少较多，大部分塔基施工期避开了雨季，部分坡度较缓的道路段未布设临时排水沉沙措施，导致土袋拦挡、临时排水沉沙措施及临时遮盖工程量的减少。

(5) 其他施工临时占地区

与方案相比较，工程量变化情况为：防雨布隔离减少 300m^2 、钢板铺垫减少 400m^2 、临时苫盖减少 100m^2 。

工程量变化原因为：施工阶段牵张场数量较方案阶段减少了一组，同时单个牵张场铺设钢板量较方案阶段有所减少，导致钢板铺垫量减少 400m^2 ，同时施工阶段仅对牵张场材料临时堆存区域及材料站部分区域进行了临时铺垫，其他区域未进行铺垫，也未进行苫盖，导致临时铺垫及临时苫盖工程量的减少。

4.4 水土保持措施防治效果

根据本工程水土保持监测分区，对各防治区工程措施、植物措施及临时措施实施情况进行汇总和分析，工程各防治分区水土保持措施监测情况见表 4.4-1。

本工程的施工扰动地表面积总体均控制在水土流失防治责任范围内。工程建设满足水土保持“三同时”的要求，施工单位严格按照工程批复的水保方案报告书

及相关设计文件要求，结合工程建设进度，同步实施了相应的水土保持工程措施（如表土剥离、表土回覆、土地整治等）、植物措施（撒播种草、撒播灌草、栽植灌木）和临时措施（含临时拦挡、临时苫盖、临时排水沟、临时沉砂池、临时隔离铺垫），且现场实际实施的水土保持措施工程量满足水土流失防治要求。最终形成了水土保持工程措施、植物措施、临时措施相结合的水土流失综合防治体系，施工区各项水土保持措施发挥了有效的水土保持作用，扰动地表得到了及时整治，可绿化场地及时地采取了植被恢复措施，有效保护和改善项目区的生态环境，水土保持状况总体上满足水土保持相关法律、法规的要求。

表 4.4-1 工程各防治分区水土保持措施监测总表

分区	措施类型	措施名称	单位	实施工程量	
海棠变电站主变扩建工程区	工程措施	站内雨水管网	m	28	
		站外排水管	m	5	
		混凝土排水沟	m	49	
	临时措施	防雨布遮盖	m ²	1400	
海棠变电站外供水管工程区	工程措施	表土剥离	万 m ³	0.002	
		表土回覆	万 m ³	0.002	
		土地整治	hm ²	0.02	
	植物措施	撒播草籽	hm ²	0.02	
杨胡变电站间隔扩建工程区	工程措施	防雨布遮盖	m ²	200	
塔基及其施工临时占地区	工程措施	混凝土截排水沟	m	115	
			m ³	50	
		表土剥离	万 m ³	0.20	
		表土回覆	万 m ³	0.20	
		土地整治	hm ²	2.90	
	植物措施	撒草面积	hm ²	0.96	
		撒灌草面积	hm ²	1.64	
	临时措施	土袋挡墙	m ³	268	
		防雨布遮盖、隔离	m ²	4580	
施工道路区	工程措施	土地整治	hm ²	5.02	
		表土剥离	万 m ³	0.51	
		表土回覆	万 m ³	0.51	
	植物措施	撒播灌草面积	hm ²	4.65	
		栽植灌木	株	1800	
	临时措施	铺设钢板	m ²	12115	
		土袋挡护	m ³	206	
		防雨布覆盖	m ²	17750	
		临时排水沟	长度	m	770
			方量	m ³	415.8
临时沉砂池		座	7		
其它施工临时占地区	工程措施	土地整治	hm ²	0.27	
	植物措施	撒播种草	hm ²	0.11	
	临时措施	铺设钢板	m ²	400	
		防雨布隔离	m ²	700	

5 土壤流失情况监测

5.1 水土流失面积

根据全国土壤侵蚀类型分区，项目区水土流失类型主要为水力侵蚀且以轻度侵蚀为主。根据本项目主体工程和水土保持工程实施进度，水土流失面积分施工期（含施工准备期）和试运行期两个阶段，其中施工期为 2025 年 7 月至 2026 年 6 月，试运行期为 2026 年 6 月至本项目水土保持设施验收。

通过了解工程建设期情况并收集相关资料，并通过现场监测情况，计算水土流失面积。经现场调查，结合主体工程和水土保持工程设计、施工和监理资料分析，施工期（含施工准备期）的扰动土地面积为 8.58hm^2 ，建构筑物及硬化场地面积 0.10hm^2 ，扰动土地水土流失面积 8.58hm^2 ，试运行期水土流失面积为 8.48hm^2 。

本项目施工期新增水土流失面积见表 5.1-1。

表 5.1-1 工程逐年新增水土流失面积统计表 hm^2

项目	各年度新增扰动地表面积				累计扰动面积
	2025 年		2026 年		
	3 季度	4 季度	1 季度	2 季度	
海棠变电站主变扩建工程区	0.25	0.03			0.28
海棠变电站外供水管工程区				0.02	0.02
杨胡变电站间隔扩建工程区				0.05	0.05
塔基及塔基施工临时占地区	0.72	2.02	0.08	0.12	2.93
施工道路区	1.65	3.30	0.07		5.07
其他施工临时占地区		0.06		0.21	0.27
合计	2.62	5.41	0.15	0.40	8.58

5.2 土壤流失量

5.2.1 监测时段的划分

（1）施工期：本项目施工期为 2025 年 7 月至 2026 年 6 月，施工准备期为 2025 年 7 月，纳入施工期一并进行监测；监测单位于 2025 年 7 月进场，共计做了 4 个季度现场监测。

（2）试运行期：2026 年 6 月至水保专项验收完成。

5.2.2 土壤流失因子监测

（1）水土流失背景值监测

项目区属西南紫色土区，容许土壤流失量为 $500\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ ，项目区侵蚀类

型主要为水力侵蚀，侵蚀强度以轻度为主，根据工程区的土壤类型、土地利用、植被覆盖度及地表坡度的现场调查结果，确定工程区各用地类型的土壤侵蚀强度及各扰动区域土壤侵蚀模数背景值约为 $750t/(km^2 \cdot a)$ ，侵蚀强度为轻度。

(2) 气象因子监测

本项目水土保持监测项目组对工程沿线气象数据进行了收集、分析。并根据降水量情况，有针对性的开展水土保持监测工作。

经统计，本工程项目区降雨主要集中在 5~9 月份，集中降雨结束后，监测小组对现场水土流失状况、水土保持措施损坏及水土流失灾害状况进行了监测工作。通过现场调查，未出现泥石流灾害和严重水土流失或水土流失灾害事件，已实施的水土保持措施保存、运行完好，发挥了良好水土保持作用，有效的减少了新增水土流失量产生，避免了水土流失灾害发生。

5.2.3 土壤侵蚀模数

施工期（含施工准备期）土壤侵蚀模数分析：2025 年 7 月~2026 年 6 月，水土保持监测项目组主要采用调查法了解项目区施工过程中的土壤流失强度，并在取得的监测数据基础上，根据项目实际施工情况及以往项目经验分析计算出施工期间的项目土壤侵蚀模数。

项目完工后，水土保持监测项目组又采用巡查及定位监测的方法对各分区试运行期的土壤侵蚀强度进行了测定。

本项目各时段土壤侵蚀模数见下表：

表 5.2-1 本项目各防治区土壤侵蚀模数监测情况表

监测分区	各时段土壤侵蚀模数 ($t/km^2 \cdot a$)			
	施工期			
	2025 年 3 季度	2025 年 4 季度	2026 年 1 季度	2026 年 2 季度
海棠变电站主变扩建工程区	900	880	625	300
海棠变电站外供水管工程区				505
杨胡变电站间隔扩建工程区				300
塔基及塔基施工临时占地区	1358	1350	985	510
施工道路区	1421	1356	996	510
其他施工临时占地区		800	760	500

5.2.4 土壤流失量

根据现场监测结果,截止到 2026 年 6 月,工程建设累计产生土壤流失量 65.8t,其中原地貌土壤流失量 50.9t, 工程建设新增土壤流失量 14.9t。从结果看工程施工期水土流失重点区域为塔基区及其施工临时占地区和施工临时道路区,结果见表 5.2-2。

表 5.2-2 土壤流失量监测结果表

防治分区	土壤流失量 (t)				合计
	施工期				
	2025 年 3 季度	2025 年 4 季度	2026 年 1 季度	2026 年 2 季度	
海棠变电站主变扩建工程区	0.5	0.5	0.4	0.17	1.57
海棠变电站外供水管工程区				0.03	0.03
杨胡变电站间隔扩建工程区				0.03	0.03
塔基及塔基施工临时占地区	2.4	9.2	6.8	3.7	22.1
施工道路区	5.9	16.8	12.5	6.4	41.6
其他施工临时占地区		0.1	0.1	0.3	0.5
合计	8.8	26.6	19.8	10.6	65.8

5.3 取土（石、料）、弃土（石、渣）潜在土壤流失量

根据主体工程施工资料,本工程建设所需的建筑材料,包括钢材、水泥、砖、木材、砂料、石料等均从当地具有合法开采权的砂、石料场购买,项目建设未设置专门的取土场、砂石料场。本工程未设置弃渣场。

5.4 水土流失危害

本项目施工期,由于建设单位重视水土保持工作,按照批复的水土保持方案,实施了工程措施、植物措施和临时措施,有效控制和减少了本项目建设引起的土壤流失,没有发生水土流失危害事件。

6 水土流失防治效果监测结果

根据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T 51240-2018）规定，本工程水土流失防治效果监测主要围绕水土流失治理度、土壤流失控制比、渣土防护率、表土保护率、林草植被恢复率和林草覆盖率等 6 项防治效果指标进行实地调查、资料统计分析和计算得出水土流失防治效果监测结果。

6.1 水土流失治理度

水土流失治理度指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。

本项目扰动占压土地面积 8.58hm^2 ，除去硬化及利用面积 0.10hm^2 ，尚有水土流失面积 8.48hm^2 ，经过工程建设期间实施水土保持植物和工程措施后，累计治理达标面积为 8.52hm^2 ，水土流失治理度达 99.3%，达到批复的水土保持方案确定的防治目标值。

水土流失治理度具体计算详见表 6.1-1。

表 6.1-1 扰动土地水土流失治理度计算表

防治分区	扰动面积 (hm^2)	水土流失 面积(hm^2)	水土流失治理达标面积 (hm^2)				水土流失治 理度 (%)
			硬化面积	工程措施	植物措施	小计	
海棠变电站主变扩 建工程区	0.28	0.28	0.05	0.23		0.28	100.0
海棠变电站外供水 管工程区	0.02	0.02			0.02	0.02	100.0
杨胡变电站间隔扩 建工程区	0.05	0.05	0.01	0.04		0.05	100.0
塔基及塔基施工临 时占地区	2.94	2.94	0.04	0.29	2.57	2.90	98.6
施工道路区	5.02	5.02		0.37	4.63	5.00	99.6
其他施工临时占地 区	0.27	0.27		0.16	0.11	0.27	100.0
合计	8.58	8.58	0.10	1.09	7.33	8.52	99.3

6.2 土壤流失控制比

根据工程建设相关资料，经实地核查：随着主体工程和水土保持措施的建设完成，水土流失主要发生在植被恢复区域，土壤侵蚀模数为 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，项目区允许土壤侵蚀模数为 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。土壤流失控制比 1.0，达到批复的水土保持方案确定的防治目标值。

6.3 渣土防护率

渣土防护率指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。

工程建设过程中对临时堆土实施临时拦挡及苫盖措施，施工过程中未发现明显的水土流失现象。结合设计、施工及建设单位提供的相关资料，工程实际土石方开挖总量为 4.09 万 m^3 ，开挖土石方均采取了较为有效的临时苫盖及拦挡措施，主变扩建工程余土运至砖厂综合利用，间隔扩建工程余方运至站外终端塔占地范围摊平处理，线路工程余方在塔基基面进行摊平夯实，并按有关规定放坡，恢复植被，经现场调查，综合考虑计算得本工程渣土防护率为 98%，达到批复的水土保持方案确定的防治目标值。

6.4 表土保护率

表土保护率指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。

经查阅监理相关资料，结合项目实际占地情况综合分析，本工程占地范围内可剥离保护的表土量为 1.51 万 m^3 。经现场调查统计，本工程实际剥离表土 0.71 万 m^3 ，采用原位保护表土 0.76 万 m^3 ，经计算本工程表土保护率为 95%，满足相关规范要求。

表 6.4-1 表土保护率情况统计表

项目分区	可剥离表土	保护表土量			表土保护率 (%)
	可剥离量 (万 m^3)	剥离量	原地保护量	小计	
海棠变电站外供水管工程区	0.002	0.002	0	0.002	100
塔基及塔基施工临时占地区	0.67	0.18	0.45	0.65	97.01
施工道路区	0.77	0.50	0.24	0.75	97.40
其他施工临时占地区	0.07	0.00	0.07	0.07	100
合计	1.51	0.68	0.76	1.47	97.35

6.5 林草植被恢复率

林草植被恢复率指项目建设区内林草类植被面积占可恢复林草植被面积的百分比。监测结果显示，建设单位既能按照批复的水土保持方案要求，又能结合当地自然条件，因地制宜布设林草措施。

本工程实际占用面积 8.58 m^2 ，除去扩建区域设备基础及铁塔立柱硬化占地及

后续交还村民复耕占地，共有 7.38hm² 区域可恢复植被，截止 2026 年 6 月，植被恢复达标面积为 7.33hm²，林草植被恢复率为 99.3%。详细计算见表 6.6-1。

6.6 林草覆盖率

本工程实际占用面积 8.58hm²，植被恢复达标面积为 7.33hm²，林草覆盖率为 85.4%。具体计算详见表 6.6-1。

表 6.6-1 林草植被恢复率、林草覆盖率计算表

防治分区	占地面积 (hm ²)	可恢复植被 面积 (hm ²)	林草植被达标 面积 (hm ²)	林草植被恢 复率 (%)	林草覆盖率 (%)
海棠变电站主变扩建工程区	0.28	/	/	/	/
海棠变电站外供水管工程区	0.02	0.02	0.02	100.0	100.0
杨胡变电站间隔扩建工程区	0.05	/	/	/	/
塔基及塔基施工临时占地区	2.94	2.60	2.57	98.8	87.4
施工道路区	5.02	4.65	4.63	99.6	92.2
其他施工临时占地区	0.27	0.11	0.11	100.0	40.7
合计	8.58	7.38	7.33	99.3	85.4

7 结论

7.1 水土流失动态变化

根据监测结果，在本工程建设过程中，水土流失面积随着施工扰动区增加而逐渐增大，水土流失量随着施工进度及扰动范围增加逐步增大；后续随着建筑物及硬化区域建设、水土保持工程及植物措施逐步实施并发挥防治效益，水土流失量又逐渐减小。

（1）水土流失防治责任范围动态变化

本工程各季度水土流失防治责任范围动态变化情况详见表 7.1-1，水土流失量动态变化见图 7-1。

表 7.1-1 水土流失防治责任范围动态变化情况表

项目	各季度防治责任范围面积				累计防治责任范围面积
	2025 年 3 季度	2025 年 4 季度	2026 年 1 季度	2026 年 2 季度	
海棠变电站主变扩建工程区	0.25	0.03			0.28
海棠变电站外供水管工程区				0.02	0.02
杨胡变电站间隔扩建工程区				0.05	0.05
塔基及塔基施工临时占地区	0.72	2.02	0.08	0.12	2.93
施工道路区	1.65	3.30	0.07		5.07
其他施工临时占地区		0.06		0.21	0.27
合计	2.62	5.41	0.15	0.40	8.58

（2）水土流失量动态变化

根据现场监测结果，工程建设累计产生土壤流失量 65.8t，其中原地貌土壤流失量 50.9t，工程建设新增土壤流失量 14.9t。从结果看施工期水土流失重点区域为塔基区及其施工临时占地区和施工临时道路区，根据土壤流失量监测结果，本项目水土流失量动态变化见下图：

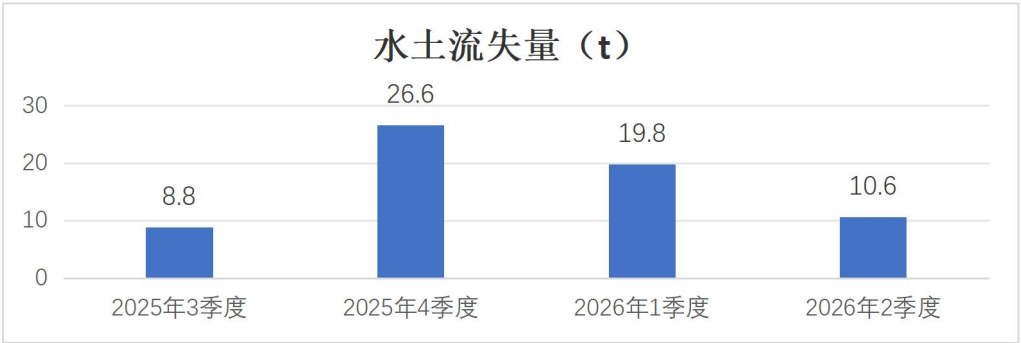


图 7.1-1 工程水土流失量动态变化图

(3) 水土流失防治目标完成情况

施工结束后，已实施的水土保持措施保存完好、运行正常，水土保持植物措施效果逐渐显著，水土保持综合防治体系得到完善，工程总体新增水土流失量明显降低，工程区内土壤侵蚀强度进一步降低，目前大部分区域的水土流失强度达到了当地土壤侵蚀模数容许值，满足国家水土流失防治标准和水土保持方案报告书设计目标。根据监测及统计成果，截止目前本工程水土流失治理度达到 99.3%，土壤流失控制比达到 1.0，渣土防护率达 98.0%，表土保护率达 95.0%，林草植被恢复率 99.3%，林草覆盖率达到 85.4%，各项防治目标达到批复水保方案设计的水土流失防治目标值。

通过对项目区村民、政府、施工单位及建设单位的调查，证实在工程施工过程中未发生水土流失事故，工程建设过程中的水土流失投诉为零，工程建设中总体的水土流失危害较小，基本达到了防治水土流失的目的和效果。

表 7.1-2 工程水土流失防治目标完成情况表

水土流失防治目标	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(%)
方案目标值	97	1	92	92	97	25
验收值	99.3	1	98.0	95.0	99.3	85.4
达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标

7.2 水土保持措施评价

(1) 水土保持措施体系布局

本工程根据不同防治分区因地制宜采取了相应的水土流失防治措施。防治措施注重各区的关联性、系统性和科学性，将水土保持工程措施、植物措施和临时措施有机结合，有效控制了防治责任范围内的水土流失，使本工程周边生态环境得到明显改善。

(2) 水土保持措施数量变化情况

本项目水土保持工程措施主要为土地整治、表土剥离及回覆、截排水沟等，它们较好的防止了水土流失，避免降雨对挖填边坡的冲刷，达到较好的水土保持效果。工程措施采用了实地测量和典型调查法，检查的重点为工程的外观形状、轮廓尺寸、表面平整度及缺陷等。从现场情况看来，工程区自然排水通畅，无积

水和冲刷现象，无质量缺陷。工程区水土流失量较小，满足水土保持防治要求。

（3）水土保持措施适宜性及进度情况

截至目前，按照方案报告书设计成果实施的各项水保措施与主体工程的适宜性较好，发挥了良好的水土保持作用。同时在工程建设过程中针对工程施工实际情况对部分工程、植物和临时水土保持措施进行了优化和调整，增强了各类水土保持措施与主体工程的适宜性。

在工程措施方面：落实了表土剥离及回覆工作，施工结束后及时进行了各施工临时场地的回填平整，保证与主体工程建设的同步性和协调性。

在植物措施方面：施工结束后及时进行植被恢复工作，对各防治分区施工扰动区域进行撒播种草、撒播灌木，有效降低土壤侵蚀强度。

在临时措施方面：施工过程中根据各防治分区水土流失防治需求，积极落实了各项临时苫盖、临时隔离、临时拦挡、临时排水、沉沙等措施，减少了水土流失。

从措施实施进度上看，主体设计包含的水土保持工程措施实施进度基本与主体工程建设进度一致，并充分发挥了其水土保持效益；水土保持临时防护措施实施靠前，有效防止了水土流失；施工结束后，及时实施了施工区域的植被恢复措施，有效减少地表裸露期间带来的新增水土流失。

（4）水土保持措施运行维护情况

植物措施：本项目施工结束后及时采取适宜的植被恢复方式恢复植被。并采取有效的植被养护措施，保障植被恢复效果。

临时措施：在施工过程中对临时拦挡、临时苫盖等临时措施进行及时检查和维护，发现破损和土方下泄及时进行修补、更换和清理；对排水措施进行疏通维护，有效保证了水土保持临时措施充分发挥水土保持作用。

（5）水土保持措施总体效果评价

本工程施工过程中实施的各项水土保持措施有效控制了工程建设产生的水土流失量。工程各区域土地整治措施到位，已恢复植被长势较好。

7.3 水土保持监测三色评价

通过对各季度对项目区扰动土地情况、水土流失状况、防治成效及水土流失

危害等监测结果进行汇总和分析：2025 年第 3 季度水土保持监测三色评价得分 84 分，评价结论为绿色；2025 年第 4 季度水土保持监测三色评价得分 81 分，评价结论为绿色；2026 年第 1 季度水土保持监测三色评价得分 81 分，评价结论为绿色；2026 年第 2 季度水土保持监测三色评价得分 85 分，，评价结论为绿色。

综上，经平均计算，本工程水土保持监测三色评价得分 82.8 分，评价结论为绿色。各季度水土保持监测三色评价赋分表详见 8.2 有关资料。

7.4 存在的问题及建议

根据监测结果及现场调查，在工程建设过程中，项目区内未发生重大水土流失危害，这与合理的工程设计、严格的施工管理和施工技术水平有关。但现阶段也存在部分问题需要解决，主要有以下几个方面：

（1）部分塔基及施工便道占地范围内的植被恢复效果有待提高，及时补撒草籽并及时养护，保证存活率。

（2）工程投运后，项目运营单位应加强各防治区植被覆盖的巡查，发现植被退化或者遭到破坏的区域，及时补撒草籽和抚育。

7.5 综合结论

本项目从设计到施工再至管理，都较好的贯彻执行了水土保持的法律法规和标准；截至验收前，水土流失治理度达到 99.3%，土壤流失控制比达到 1.0，渣土防护率达 98.0%，表土保护率达 95.0%，林草植被恢复率 99.3%，林草覆盖率达到 85.4%，各项指标均能达到批复的水保方案中的水土流失防治目标，工程建设新增水土流失得到有效控制，项目区及周边的生态环境得到进一步改善。

实施的水土保持措施布局较合理，完成的措施数量基本满足防治水土流失需要；实施的工程措施、植物措施和临时措施共同组成了比较完善的水土流失防治体系，有效控制和减少了工程建设产生的水土流失；项目区生态环境已逐渐得到恢复和改善。

各项水土保持设施按批准的水土保持方案及后续设计文件建成，达到了批准的水土保持方案和批复文件的要求。综合全部水土保持季报三色评价结论，本项目总体三色评价得分为 82.8 分，三色评价结论为“绿色”。

8 附图、附件

8.1 附图

附图 1：项目地理位置图

附图 2：监测分区及监测点布设图

附图 3：水土流失防治责任范围图

8.2 附件

附件 1：项目核准批复文件

附件 2：项目初步设计批复文件

附件 3：水保方案批复

附件 4：监测季报和水土保持监测三色评价及赋分表

附件 5：监测影像资料