

遂宁小于 220kV 输变电工程

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：四川眉山华能工程技术咨询设计有限公司

2020 年 10 月



单位地址: 四川眉山市东坡区一环北路 288 号

邮政编码: 620000

联系人: 王元恒

联系电话: 13208251000

电子邮箱: 14223264@qq.com

遂宁小于220kV输变电工程

水土保持监测总结报告

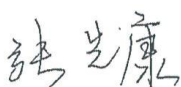
责任页

(四川眉山华能工程技术咨询设计有限公司)

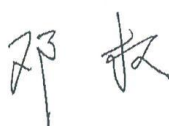


批准: 

核定: 

审查: 

校核: 

编写: 

目 录

前 言.....	I
1 建设项目及水土保持工作概况.....	1
1.1 建设项目概况.....	1
1.2 水土保持工作情况.....	17
1.3 监测工作实施情况.....	19
2 监测内容和方法.....	26
2.1 扰动土地情况.....	26
2.2 取料（土、石）、弃渣.....	27
2.3 水土保持措施.....	28
2.4 水土流失情况.....	29
3 重点对象水土流失动态监测.....	31
3.1 防治责任范围监测.....	31
3.2 取土（石、料）场监测结果.....	35
3.3 弃土（石、渣）监测结果.....	35
3.4 土石方流向情况监测结果.....	35
3.5 其他重点部位监测结果.....	38
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.....	42
4.3 临时防护措施监测结果.....	44
4.4 水土保持措施防治效果.....	45
5 土壤流失情况监测.....	50
5.1 水土流失面积.....	50
5.2 土壤流失量.....	51
5.3 取土、弃土潜在水土流失量.....	53
5.4 水土流失危害.....	53

6 水土流失防治效果监测结果.....55

6.1 扰动土地整治率.....55

6.2 水土流失总治理度.....55

6.3 拦渣率与弃渣利用情况.....56

6.4 土壤流失控制比.....57

6.5 林草植被恢复率及林草覆盖率.....57

7 结论.....59

7.1 水土流失动态变化.....59

7.2 水土保持措施评价.....60

7.3 存在问题及建议.....61

7.4 综合结论.....62

8 附图及有关资料.....64

8.1 附图.....64

8.2 有关资料.....64

附件：

附件一：水保批复；

附件二：监测照片。

附图：

附图 1：项目地理位置；

附图 2：监测分区、监测点位布设及防治责任范围图；

。

前 言

遂宁小于 220kV 输变电站工程由小于 220kV 变电站新建工程、万林 220kV 变电站间隔扩建工程、杨胡 220kV 变电站间隔扩建工程、万林~小于 220kV 线路新建工程、蓬溪~小于 220kV 线路新建工程等 5 部分组成。整个工程位于四川省遂宁射洪市、蓬溪县境内。

小于 220kV 变电站站址位于射洪县洋溪镇岱钦桥村三组，射洪县两大工业园区的交界处——西北侧为射洪县经济开发区，西南侧为锂电工业园区。

万林 220kV 变电站间隔扩建工程位于射洪县万林乡的万林 220kV 变电站，该站于 2007 年建成投运。

杨胡(蓬溪)220kV 变电站间隔扩建工程位于蓬溪县赤城镇任家桥村 2 组杨胡(蓬溪) 220kV 变电站，该站于 2014 年建成投运。

蓬溪~小于 220kV 线路起于 220kV 杨胡（蓬溪）变电站 220kV 构架，止于小于 220kV 变电站 220kV 构架，路径全长约 29km。

万林~小于 220kV 线路起于 220kV 万林变电站 220kV 构架，止于小于 220kV 变电站 220kV 构架，路径全长约 10.6km。

遂宁小于 220kV 输变电站工程实际总投资 17299 万元，其中土建投资 2487 万元，水土保持实际完成投资 181.16 万元。工程于 2017 年 8 月开工，2019 年 6 月完工，总工期为 23 个月。

按照《中华人民共和国水土保持法》、《<中华人民共和国水土保持法>实施条例》、《关于规范生产建设项目水土保持监测工作的意见》（水保〔2009〕187 号）等法律、法规和文件相关规定，2018 年 8 月我单位（四川眉山华能工程技术咨询设计有限公司）开展遂宁小于 220kV 输变电站工程的水土保持监测工作，以掌握项目建设引起的水土流失隐患与危害、水土保持措施实施效果等情况。接受建设单位委托后，我公司及时组织技术人员依据批复的水土保持方案、工程设计与施工资料等，迅速开展

了水土保持监测工作，现场勘查了项目区内各个监测单元的扰动土地情况与类型、取土弃渣情况、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；经资料汇总，我公司于 2020 年 10 月编制完成了《遂宁小于 220kV 输变电站工程水土保持监测总结报告》，顺利完成了本项目的水土保持监测工作。

本项目建设累计扰动地表 5.82hm^2 ，包括永久占地 2.75hm^2 、临时占地 3.07hm^2 。实际总挖方 2.58 万 m^3 （含表土剥离 0.76 万 m^3 ），填方 2.00 万 m^3 （含表土剥离 0.38 万 m^3 ），余土 0.58 万 m^3 。变电站区的土石方全部综合利用，无余土，间隔扩建区余土运至站外终端塔处置，线路余土在塔基征地范围内摊平处置，项目没有单独设置弃渣场。

水土保持监测期间的土壤侵蚀总量为 294.99t。经监测，项目区土壤侵蚀强度现已逐步恢复至微度侵蚀，即土壤侵蚀强度恢复至 $500\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ 及以下。

截止水土保持监测总结报告编制期间，本项目的水土流失防治六项指标分别为：扰动土地治理率达到 100%，水土流失总治理度达到 98.60%，土壤流失控制比达到 1.0，拦渣率达到 95.05%，林草植被恢复率 99.20%，林草覆盖率达到 64.26%，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，建议建设单位开展水土保持设施专项验收的申请工作。

本项目在开展水土保持监测工作期间，得到了四川省水利厅、遂宁市各级水行政主管部门以及建设单位、设计单位、监理单位与施工单位的大力支持，在此谨表谢意！

遂宁小于 220kV 输变电工程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 220kV 输变电工程								
建设规模		由小于 220kV 变电站新建工程、万林 220kV 变电站间隔扩建工程、杨胡 220kV 变电站间隔扩建工程、万林～小于 220kV 线路新建工程、蓬溪～小于 220kV 线路新建工程等 5 部分组成	建设单位		国网四川省电力公司遂宁供电公司					
			建设地点		四川省遂宁射洪市、蓬溪县境内					
			所属流域		长江流域					
			工程总投资		17299 万元					
			工程总工期		2017 年 8 月～2019 年 6 月					
水土保持监测指标										
监测单位		四川眉山华能工程技术咨询设计有限公司				联系人及电话		王元恒/13208251000		
自然地理类型		丘陵				防治标准		建设类项目一级防治标准		
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		实地量测、资料分析			2.防治责任范围监测		实地量测、资料分析		
	3.水土保持措施情况监测		实地量测、资料分析			4.防治措施效果监测		实地量测、资料分析		
	5.水土流失危害监测		实地量测、巡查、询问			水土流失背景值		2160t/km².a		
方案设计防治责任范围			6.02hm²			容许土壤流失量		500t/km².a		
水土保持投资			155.92 万元			水土流失目标值		500t/km².a		
防治措施		工程措施		铺撒碎石 5382m², 浆砌石排水沟 537m, 排水管 840m, 剥离表土 4245m³, 草袋 49m³, 覆土 445m³, 复耕 0.58hm², 全面整地 0.27hm²。						
		植物措施		植草 460m², 撒播草籽 3.74hm²。						
		临时措施		土袋 1265m, 密目网 4500m², 临时排水沟 400m, 沉沙池 2 个。						
		分类指标	目标值	达到值	实际监测数值					
		扰动土地整治率%	95	100	防治措施面积	4.99hm²	建筑物及场地道路硬化	0.83hm²	扰动土地总面积	5.41hm²

监测 结论	防治 效果	水土流失 总治理 度%	98	98.60	水土流失治理 达标面积	4.92hm ²	水土流失面积	4.99hm ²
		土壤流失 控制比	1.0	1.0	达到土壤流失 量	500t/km ² .a	容许土壤流失量	500t/km ² .a
		拦渣率%	95	99	实际拦挡渣土 量	5852m ³	总堆放渣土量	5911m ³
		林草植被 恢复率%	99	99.20	可恢复植被面 积	3.77hm ²	林草类植被面积	3.74hm ²
		林草覆盖 率%	28	64.26	植物措施面积	3.74hm ²	项目区总面积	5.82hm ²
	水土保持治 理达标评价							
水土保持治 理达标评价		六项均指标达到审批“ 方案报告书” 和《开发建设项目水土流失防治标准》 (GB 50434-2008) 建设类项目一级标准要求，水土保持效果显著。						
总体结论		根据查阅的施工过程控制资料、竣工结算资料、监理及施工记录资料的查阅 及结合现场监测总体情况看，水土保持措施基本按设计要求进行了施工。经对 工程在水土保持方面所起作用进行全面调查监测，其效果较好，达到了设计要 求。						
主要建议		(1) 本项目从目前恢复效果看基本满足水土保持要求。在竣工验收前及后续管 理工作中应加强植被的抚育和管理，若出现植物有枯萎、枯死等影响植被覆盖 的情况需及时进行补肥和补栽； (2) 加强现有水土保持设施的管理、养护工作，并做好记录。						

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 基本情况

项目名称：遂宁小于 220kV 输变电工程

建设单位：国网四川省电力公司遂宁供电公司

建设地点：遂宁射洪市、蓬溪县境内

建设性质：新建

建设工期：工程于 2017 年 8 月开工建设，2019 年 7 月完工，总工期 24 个月。

建设规模：由小于 220kV 变电站新建工程、万林 220kV 变电站间隔扩建工程、杨胡 220kV 变电站间隔扩建工程、万林～小于 220kV 线路新建工程、蓬溪～小于 220kV 线路新建工程等 5 部分组成。

工程投资：工程实际总投资 17299 万元，其中土建投资 2487 万元，资金来源于业主自筹于银行贷款。

1.1.1.2 项目地理位置

遂宁小于 220kV 输变电站工程由小于 220kV 变电站新建工程、万林 220kV 变电站间隔扩建工程、杨胡 220kV 变电站间隔扩建工程、万林～小于 220kV 线路新建工程、蓬溪～小于 220kV 线路新建工程等 5 部分组成。整个工程位于四川省遂宁射洪市、蓬溪县境内。

小于 220kV 变电站站址位于射洪县洋溪镇岱钦桥村三组，射洪县两大工业园区的交界处——西北侧为射洪县经济开发区，西南侧为锂电工业园区。

万林 220kV 变电站间隔扩建工程位于射洪县万林乡的万林 220kV 变电站，该站于 2007 年建成投运。

杨胡(蓬溪)220kV 变电站间隔扩建工程位于蓬溪县赤城镇任家桥村 2 组杨胡(蓬溪) 220kV 变电站,该站于 2014 年建成投运。

蓬溪~小于 220kV 线路起于 220kV 杨胡(蓬溪)变电站 220kV 构架,止于小于 220kV 变电站 220kV 构架,路径全长约 29km。

万林~小于 220kV 线路起于 220kV 万林变电站 220kV 构架,止于小于 220kV 变电站 220kV 构架,路径全长约 10.6km。

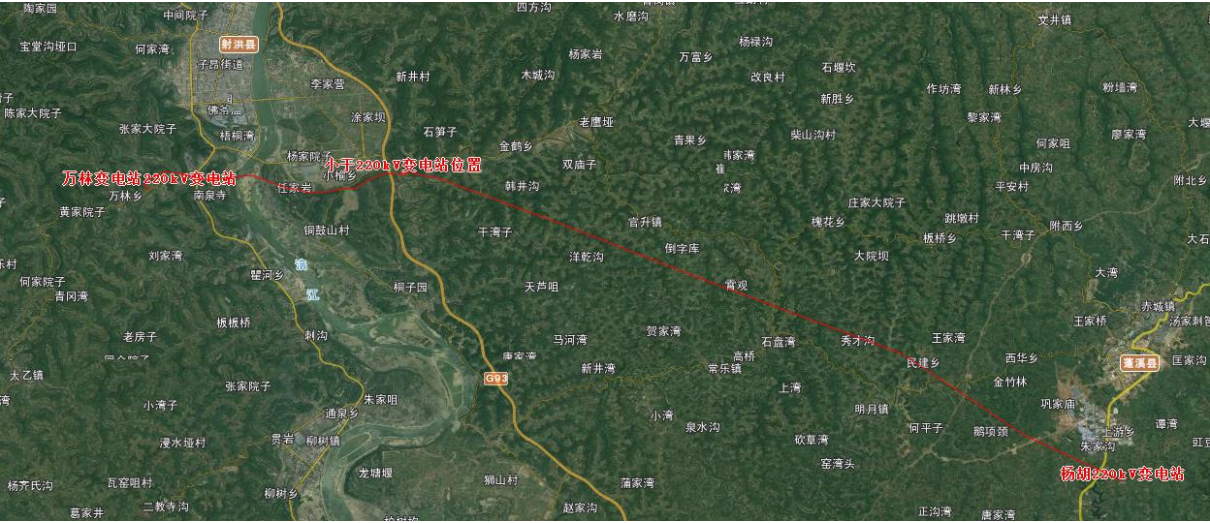


图 1-1 项目区地理位置图

1.1.1.3 项目基本特性

本工程主要技术指标见表 1-1。

表 1-1 遂宁小于 220kV 输变电工程主要技术经济指标表

一、项目简介								
项目名称		遂宁小于 220kV 输变电工程						
工程等级		220kV						
工程性质		新建						
建设地点		遂宁市射洪县、蓬溪县						
建设单位		国网四川省电力公司遂宁供电公司						
工程总投资	项目	单位	万林变间隔扩建工程	杨胡变间隔扩建工程	小于变新建工程	小于~杨胡 220kV 线路工程	小于~万林 220kV 线路工程	合计
	投资	万元	198	202	10660	3374	1566	16347
	土建投资	万元	29	28	1649	512	269	2487
建设工期		于 2017 年 8 月开工, 2019 年 7 月完工, 总工期 24 个月						
建设规模	变电工程	万林变间	本次在万林 220kV 变电站扩建至小于 220kV 变电站 220kV 出线					

		间隔扩建工程	间隔 1 个。																																																																																																																																																							
		杨胡变间隔扩建工程	本期工程需在 220kV 场地预留的间隔扩建 220kV 出线间隔 1 个。																																																																																																																																																							
		小于 220kV 变电站新建工程	(1) 主变容量：变电站本期容量为 2×180MVA，最终容量为 3×180MVA，采用有载调压变压器。																																																																																																																																																							
			(2) 220kV 配电装置出线间隔：本期 2 回，最终 8 回。																																																																																																																																																							
			(3) 110kV 配电装置出线间隔：本期 10 回，最终 14 回。																																																																																																																																																							
			(4) 10kV 部分：本期 2×7 回，最终 3×7 回。																																																																																																																																																							
			(5)无功补偿：无功补偿电容器本期 2×5×8MVar 并联电容器，最终 3×5×8MVar 并联电容器。																																																																																																																																																							
	线路工程	小于~杨胡 220kV 线路工程	送电线路长度	29.195km/曲折系数 1.1																																																																																																																																																						
			塔基数量	81 基																																																																																																																																																						
			回路数	双回路 3 基，单回 78 基																																																																																																																																																						
		小于~万林 220kV 线路工程	送电线路长度	10.88km/曲折系数 1.35																																																																																																																																																						
			塔基数量	27 基。																																																																																																																																																						
			回路数	双回路 3 基，单回 24 基																																																																																																																																																						
通信工程	随小于—万林 220kV 线路架设 1 根 24 芯 OPGW 光缆；随小于—杨胡 220kV 线路架设 1 根 24 芯 OPGW 光缆																																																																																																																																																									
二、项目组成及占地情况																																																																																																																																																										
<table><tr><th colspan="2">项目</th><th>单位</th><th>永久占地</th><th>临时占地</th><th>小计</th><th>备注</th></tr><tr><td rowspan="7">变电工程</td><td>万林 220kV 变电站间隔扩建工程</td><td>hm²</td><td>0.06</td><td></td><td>0.06</td><td></td></tr><tr><td>杨胡 220kV 变电站间隔扩建工程</td><td>hm²</td><td>0.05</td><td></td><td>0.05</td><td></td></tr><tr><td rowspan="4">小于 220kV 变电站新建工程</td><td>新建变电站主体工程占地</td><td>hm²</td><td>1.12</td><td></td><td>1.12</td><td></td></tr><tr><td>进站道路占地</td><td>hm²</td><td>0.12</td><td></td><td>0.12</td><td></td></tr><tr><td>站外还建机耕道占地</td><td>hm²</td><td></td><td>0.08</td><td>0.08</td><td></td></tr><tr><td>其他临时工程占地</td><td>hm²</td><td></td><td>0.3</td><td>0.3</td><td></td></tr><tr><td colspan="2">合计</td><td>hm²</td><td>1.35</td><td>0.38</td><td>1.73</td><td></td></tr><tr><td rowspan="15">线路工程</td><td rowspan="6">小于~杨胡 220kV 线路工程</td><td>塔基占地</td><td>hm²</td><td>0.99</td><td></td><td>0.99</td><td></td></tr><tr><td>塔基施工临时占地</td><td>hm²</td><td></td><td>0.86</td><td>0.86</td><td></td></tr><tr><td>人抬道路占地</td><td>hm²</td><td></td><td>0.29</td><td>0.29</td><td>新修 2.9km</td></tr><tr><td>牵张场临时占地</td><td>hm²</td><td></td><td>0.36</td><td>0.36</td><td>6 处</td></tr><tr><td>跨越施工临时占地</td><td>hm²</td><td></td><td>0.25</td><td>0.25</td><td>25 处</td></tr><tr><td>小计</td><td>hm²</td><td>0.99</td><td>1.76</td><td>2.75</td><td></td></tr><tr><td rowspan="6">小于~万林 220kV 线路工程</td><td>塔基占地</td><td>hm²</td><td>0.41</td><td></td><td>0.41</td><td></td></tr><tr><td>塔基施工临时占地</td><td>hm²</td><td></td><td>0.29</td><td>0.29</td><td></td></tr><tr><td>人抬道路占地</td><td>hm²</td><td></td><td>0.12</td><td>0.12</td><td>新修 1.2km</td></tr><tr><td>牵张场临时占地</td><td>hm²</td><td></td><td>0.12</td><td>0.12</td><td>2 处</td></tr><tr><td>跨越施工临时占地</td><td>hm²</td><td></td><td>0.13</td><td>0.13</td><td>13 处</td></tr><tr><td>小计</td><td>hm²</td><td>0.41</td><td>0.66</td><td>1.07</td><td></td></tr><tr><td colspan="2">房屋拆迁工程</td><td>hm²</td><td></td><td>0.27</td><td>0.27</td><td></td></tr><tr><td colspan="2">合计</td><td>hm²</td><td>1.4</td><td>2.69</td><td>4.09</td><td></td></tr><tr><td colspan="2">共计</td><td>hm²</td><td>2.75</td><td>3.07</td><td>5.82</td><td></td></tr></table>							项目		单位	永久占地	临时占地	小计	备注	变电工程	万林 220kV 变电站间隔扩建工程	hm²	0.06		0.06		杨胡 220kV 变电站间隔扩建工程	hm²	0.05		0.05		小于 220kV 变电站新建工程	新建变电站主体工程占地	hm²	1.12		1.12		进站道路占地	hm²	0.12		0.12		站外还建机耕道占地	hm²		0.08	0.08		其他临时工程占地	hm²		0.3	0.3		合计		hm²	1.35	0.38	1.73		线路工程	小于~杨胡 220kV 线路工程	塔基占地	hm²	0.99		0.99		塔基施工临时占地	hm²		0.86	0.86		人抬道路占地	hm²		0.29	0.29	新修 2.9km	牵张场临时占地	hm²		0.36	0.36	6 处	跨越施工临时占地	hm²		0.25	0.25	25 处	小计	hm²	0.99	1.76	2.75		小于~万林 220kV 线路工程	塔基占地	hm²	0.41		0.41		塔基施工临时占地	hm²		0.29	0.29		人抬道路占地	hm²		0.12	0.12	新修 1.2km	牵张场临时占地	hm²		0.12	0.12	2 处	跨越施工临时占地	hm²		0.13	0.13	13 处	小计	hm²	0.41	0.66	1.07		房屋拆迁工程		hm²		0.27	0.27		合计		hm²	1.4	2.69	4.09		共计		hm²	2.75	3.07	5.82	
项目		单位	永久占地	临时占地	小计	备注																																																																																																																																																				
变电工程	万林 220kV 变电站间隔扩建工程	hm²	0.06		0.06																																																																																																																																																					
	杨胡 220kV 变电站间隔扩建工程	hm²	0.05		0.05																																																																																																																																																					
	小于 220kV 变电站新建工程	新建变电站主体工程占地	hm²	1.12		1.12																																																																																																																																																				
		进站道路占地	hm²	0.12		0.12																																																																																																																																																				
		站外还建机耕道占地	hm²		0.08	0.08																																																																																																																																																				
		其他临时工程占地	hm²		0.3	0.3																																																																																																																																																				
	合计		hm²	1.35	0.38	1.73																																																																																																																																																				
线路工程	小于~杨胡 220kV 线路工程	塔基占地	hm²	0.99		0.99																																																																																																																																																				
		塔基施工临时占地	hm²		0.86	0.86																																																																																																																																																				
		人抬道路占地	hm²		0.29	0.29	新修 2.9km																																																																																																																																																			
		牵张场临时占地	hm²		0.36	0.36	6 处																																																																																																																																																			
		跨越施工临时占地	hm²		0.25	0.25	25 处																																																																																																																																																			
		小计	hm²	0.99	1.76	2.75																																																																																																																																																				
	小于~万林 220kV 线路工程	塔基占地	hm²	0.41		0.41																																																																																																																																																				
		塔基施工临时占地	hm²		0.29	0.29																																																																																																																																																				
		人抬道路占地	hm²		0.12	0.12	新修 1.2km																																																																																																																																																			
		牵张场临时占地	hm²		0.12	0.12	2 处																																																																																																																																																			
		跨越施工临时占地	hm²		0.13	0.13	13 处																																																																																																																																																			
		小计	hm²	0.41	0.66	1.07																																																																																																																																																				
	房屋拆迁工程		hm²		0.27	0.27																																																																																																																																																				
	合计		hm²	1.4	2.69	4.09																																																																																																																																																				
	共计		hm²	2.75	3.07	5.82																																																																																																																																																				

三、工程土石方量						
项目		单位	土石方工程量（自然方）			
			挖方	填方	余方	备注
变电工程	万林 220kV 变电站间隔扩建工程	m ³	81	42	39	小于变电站余方全部进行综合利用，万林变、杨胡变余方堆放在站外终端塔范围内，线路余方全部在塔基范围内平整处理。
	杨胡 220kV 变电站间隔扩建工程	m ³	73	28	45	
	小于 220kV 变电站新建工程	m ³	15430	11630	3800	
线路工程	小于~杨胡 220kV 线路工程	m ³	6853	5107	1746	
	小于~万林 220kV 线路工程	m ³	3375	3153	222	
合计		m ³	25812	19960	5852	
四、工程拆迁情况						
项目		拆迁占地面积（m ² ）				备注
小于 220kV 变电站新建工程		600				3 户
小于~杨胡 220kV 线路工程		1282				9 户
小于~万林 220kV 线路工程		1400				4 户
合计		3282				

1.1.1.4 项目组成及布置

1、项目组成

遂宁小于 220kV 输变电工程由小于 220kV 变电站新建工程、万林 220kV 变电站间隔扩建工程、杨胡 220kV 变电站间隔扩建工程、万林~小于 220kV 线路新建工程、蓬溪~小于 220kV 线路新建工程等 5 部分组成。

2、项目布置

（1）小于 220kV 变电站新建工程

1) 建设规模

a.主变容量：变电站本期容量为 2×180MVA，最终容量为 3×180MVA，采用有载调压变压器；

b.220kV 配电装置出线间隔：本期 2 回，最终 8 回；

c.110kV 配电装置出线间隔：本期 10 回，最终 14 回；

d.10kV 部分：本期 2×7 回，最终 3×7 回。

2) 总平面布置

站区总平面布置规则长方形布置，南北向总长 137m，东西向总长 86m。220kv、

110kV 配电装置布置采用平行布置，220kV 户外配电装置布置在站区东北侧；110kV 户外配电装置布置在站区西南侧，主变压器区域布置在 220kV 与 110kV 配电装置之间，10kV 配电综合室布置在 110kV 户外配电装置和主变压器之间，主控综合室布置在站区西北部，电容器组分别布置在 10kV 配电综合室东侧和西侧。

3) 竖向布置

变电站竖向布置采用平坡式布置。场地附近百年一遇洪水位为 328.04m，场地高程在 331.50m~339.50m 之间，不受百年一遇洪水及内涝水位影响。为与公路高程协调，并便于站内雨污水排放，再结合土方量平衡，站内场地设计标高定位 337.0m。站区场地内采用一阶平坡，局部找坡排水。站内室内外高差 0.3~0.5m。

4) 站内道路、进站道路及还建机耕道

a. 站内道路

站内道路的设置：站区内车行道路面宽 4m，转弯半径 9m，为城市型混凝土路面。

b. 进站道路

本工程进站道路从变电站北侧射蓬公路上引接，需改造并加宽原有乡道 210m，新建进站道路长约 36m（采用 4.5m 宽公路型道路），坡度为 2%降坡。

c. 还建机耕道

由于变电站新建占用原有部分机耕道，还建机耕道 147m，道路宽 3m，为城市型混凝土路面，路边一侧设置排水沟，长度 147m，断面尺寸 0.4m*0.4m。

(2) 万林 220kV 变电站间隔扩建工程

万林 220kV 变电站位于射洪县万林乡，变电站于 2007 年建成投运。2007 年 1 月，四川省水利厅以《四川省水利厅关于遂宁 220kV 古家湾输变电工程水土保持方案报告书的批复》予以批复（万林 220kV 变电站）。

万林变电站现有主变容量为 $2 \times 150\text{MVA}$ ，电压等级为 220/110/10kV。220kV 出

线最终规模为 6 回，已建 4 回（至 220kV 双堰站双回线路，至 220kV 石门站双回线路）；110kV 出线最终规模为 10 回，已建 9 回；10kV 无出线。

万林站 220kV 电气主接线最终和本期均采用双母线接线，设专用母联断路器

本次在万林 220kV 变电站扩建至小于 220kV 变电站 220kV 出线间隔 1 个，利用万林 220kV 变电站内预留的间隔进行扩建。

（3）杨胡 220kV 变电站间隔扩建工程

杨胡 220kV 变电站位于蓬溪县赤城镇任家桥村 2 组，变电站于 2014 年建成投运，运行调度名称为“杨胡 220kV 变电站”。2009 年 8 月，四川省水利厅以《四川省水利厅关于遂宁蓬溪 220kV 输变电工程水土保持方案报告书的批复》（川水函[2009]807 号）予以批复（杨胡 220kV 变电站）。

杨胡站现有主变容量为 $1 \times 150\text{MVA}$ ，电压等级为 220/110/10kV。220kV 出线最终规模为 8 回，已建 4 回（至 220kV 双堰站双回线路，至 220kV 大方站双回线路）；110kV 出线最终规模为 14 回，已建 8 回；10kV 无出线。

本期工程需在 220kV 场地预留的间隔扩建 220kV 出线间隔 1 个，并完善相应的电气二次系统，土建配合电气完成相应的设备基础和支架建设。

（4）万林～小于 220kV 线路新建工程、蓬溪～小于 220kV 线路新建工程

1) 杆塔型式

万林～小于 220kV 线路工程总长 12.50km，蓬溪～小于 220kV 线路工程总长 31.00km，共计使用 12 种塔型，新建铁塔 108 基，其中单回直线塔 57 基，单回耐张塔 45 基，双回终端塔 6 基。铁塔型号及数量见表 1.1-2。

表 1.1-2 塔型统计表

项目	分类	代号	呼称高 (m)	根开	边长	单基塔面积	基数	面积
				(m)	(m)	(m ²)	(基)	(m ²)

小于~杨 胡 220 千 伏线路工 程	单回直线塔	2B1-ZMC1	27	6.37	8.97	80.46	12	966
		2B1-ZMC2	27	7.27	9.87	97.42	20	1948
		2B1-ZMC3	33	8.45	11.05	122.1	12	1465
		2B1-ZMC4	36	10.49	13.09	171.35	2	343
		2B5-ZMC4	42	9.52	12.12	146.89	1	147
		2B5-ZM1	27	8.34	9.92	98.06	2	196
	单回耐张塔	2B2-JC1	24	9.15	11.75	138.06	11	1519
		2B2-JC2	27	9.15	11.75	138.06	11	1519
		2B2-JC3	27	10.41	13.01	169.26	3	508
		2B2-JC4	24	10.41	13.01	169.26	2	339
		2B12-JC1	21	10.41	13.01	169.26	2	339
	双回终端塔	2E2-SDJC	21	11.84	14.44	208.51	3	626
小计						81	9915	
小于~万 林 220 千 伏线路工 程	单回直线塔	2B1-ZMC1	27	6.37	8.97	80.46	1	80
		2B1-ZMC2	27	7.27	9.87	97.42	1	97
		2B1-ZMC3	33	8.45	11.05	122.1	2	244
		2B1-ZMC4	36	10.49	13.09	171.35	1	171
		2B2-ZMC4	36	10.49	13.09	171.35	2	343
		2B5-ZM1	42	9.52	12.12	146.89	1	147
	单回耐张塔	2B2-JC1	24	9.15	11.75	138.06	3	414
		2B12-JC1	27	9.15	11.75	138.06	1	138
		2B2-JC2	27	9.15	11.75	138.06	5	690
		2B2-JC3	27	10.41	13.01	169.26	2	339
		2B2-JC4	24	10.41	13.01	169.26	2	339
		2B10-JC4	21	10.41	13.01	169.26	1	169
		GJ111	21	10.41	13.01	169.26	2	339
	双回终端塔	2E2-SDJC	21	11.84	14.44	208.51	3	626
	小计						27	4136
合计						108	14051	

2) 基础形式

结合全线地形地貌、地质条件、水文及地震烈度等情况，结合所选塔型，本工程拟采用以下基础型式。

a.斜柱基础

斜柱基础其立柱中心轴线与铁塔主材重心线基本一致，因此基础所受弯矩较小，基底应力分布较均匀，能够有效地抵抗水平力。此类型基础立柱及底板均配置钢筋，综合经济指标较好。

b.人工挖孔桩基础

人工挖孔桩基础为原状土基础，为本工程主要基础型式之一。针对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，规划人工挖孔桩基础，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

c.掏挖式基础

掏挖基础为原状土基础，为本工程主要基础型式之一。与大开挖基础相比，掏挖基础可减少基坑开挖量及塔基降方量，从而减少施工弃土，有效降低施工对环境的破坏；同时，掏挖基础地下部分在浇制混凝土时不用支模，使施工更加方便，降低了施工费用，该系列基础的立柱和扩大头均配置钢筋。

d.大板基础

在软弱地基地区，为了充分节约工程造价，方便施工，本工程特规划出一套大板基础。其主要特点是：埋深浅，底板宽，方便施工，能利用底板宽度来解决上拔稳定及地基强度问题。

3) 线路布置

万林~小于 220kV 线路工程线路从 220kV 万林变电站向南出线后，经古家湾、牵牛山村架设至省道 205 西侧，再跨过省道、涪江后，向东平行 110kV 林赤线架设，避开东侧的桃花山风景区（县级）及北侧的烟花爆竹厂后，沿待建锂电工业园区中的规划道路架设，左转跨过 110kV 林赤线后继续向北架设，再跨过绵遂高速右转架设进 220kV 小于变电站。新建线路长度约为 12.5km，曲折系数 1.35，全线塔基 27 基。路

径区域属四川省遂宁市射洪县管辖。

蓬溪~小于 220kV 线路工程线路从 220kV 蓬溪变电站相应间隔出线后，向西方向架线，跨过 318 国道后，依次经水门关村、深广村避开明月镇后跨过 110kV 林赤线后继续向西依次经过新照村、常郭村、朱家淹村、鲤鱼沟后，再右转架设进 220kV 小于变电站。新建线路长度约为 31.00km，曲折系数 1.1，全线塔基 81 基。路径区域属四川省遂宁市射洪县和蓬溪县管辖，其中：射洪县境内线路长约 10.55km，蓬溪县境内线路长约 20.45km。

1.1.1.5 施工组织及工期

(1) 交通条件

万林 220kV 变电站间隔扩建工程主要利用 S205 省道、射大路和变电站进站道路，交通条件好。

杨胡 220kV 变电站间隔扩建工程主要 G108 国道和变电站进站道路，交通条件好。

小于 220kV 变电站拟建站址位于射洪县洋溪镇岱钦桥村 3 组，站址北侧为射蓬公路，直线距离约 169.4m，进站道路从此处引接，其中新建进站道路长度 36m，对原有道路改建长度 210m，公路型道路，路宽 4.5m，满足大件运输要求。

(2) 施工临时用地

小于 220kV 变电站新建工程：站址施工场地有限，需在站外租用施工场地，占地面积 0.30hm²。

变电站间隔扩建工程：施工临时占地充分利用站区空闲场地，不在站外租地，施工结束后及时清理场地。

(3) 供水水源、排水系统及电源通讯条件

变电站间隔扩建工程施工可利用变电站站区水源、电源及通信设备。

小于变电站生活及生产用水可采取站内打井取水的方式解决，深井开挖过程应严格按照技术规范，尽量减少施工扰动范围，同时做好水质的监管和保护工作，避免水

资源的污染。变电站施工电源由就近的 10kV 线路引接至本站，施工电源采用电杆架设，根据施工经验，单根电杆架设施工时间短（约 3 天），施工人员少（2~4 名），相应施工扰动微小，因此在本工程扰动范围及防治责任范围内，该部分面积可忽略不计。施工通信租用当地电信局开通市话一部。

（4）材料供应

工程所用砂、石考虑就近在附近的砂石厂购买，在砂石运输过程中做好挡护，防止砂石料在运输过程中的流失，其水土流失防治责任由相应砂、石料场自行负责。

1.1.1.6 万林~小于 220kV 线路新建工程、蓬溪~小于 220kV 线路新建工程施工布置

（1）交通运输

沿线交通运输十分方便，公路四通八达，有绵遂高速、318 国道、射蓬县道等主公路，这些公路大部分为砼路面，可作为主要运输道路。线路附近分布有众多的乡镇公路和村级公路，与本线路平行或交叉，可以利用，交通运输条件较好。

本线路工程建设当中，建筑材料、杆塔材料等需要往塔基场地运输，外部运输到距离塔基场地最近处后由人力运输的方式进行运输。这些人抬道路属于施工临时道路，根据线路的地形、地貌的情况不同，每个塔基的人抬道路长度也不尽相同。根据主体工程设计，新建人抬道路 6km，其中蓬溪~小于线路长度 4.3km、万林~小于线路长度 1.7km。规划人抬道路宽度 1.0m，占地面积 0.60hm²。

（2）塔基施工临时占地

为满足施工期间放置器材、材料、临时堆放开挖土石方、混凝土加工场及组塔施工场地等，需在每个塔基周围设置施工临时用地。根据其它线路施工现场调查，结合本工程实际需要，本工程塔基占地周边外延 2m 区域为塔基施工临时占地范围，占地面积为 1.29hm²（蓬溪~小于 220kV 线路工程塔基施工临时占地面积为 0.92hm²，万林~小于 220kV 线路工程新建段塔基施工临时占地面积为 0.37hm²）。

（3）砂、石材料来源

本送电线路单基塔施工中所使用的砂、石量不大，线路沿线有开采许可证的采砂、采石场较多，买卖和运输均很方便，水土保持防治责任由开采商承担。

(4) 牵张场设置

本工程导线、地线架设采用张力放线，本工程主要在丘陵地区走线，牵张场设置在地势较缓地带，约每 5~8km 设置一处牵张场，设置牵张场共 7 处（蓬溪~小于 220kV 线路工程 5 处，万林~小于 220kV 线路工程 2 处），每处牵张场占地约 0.06hm²，总占地面积为 0.42hm²。

(5) 跨越施工占地

① 跨越配电线路

线路沿线遇 110 kV、35kV、10kV 配电线路时，采用高塔跨越方式进行跨越，增加跨越点两端的铁塔塔腿高度，架线时在被跨越线两侧用脚手架钢管搭建简易“高架桥”，将导线由桥面拖拽过被跨线后牵张，在架线之前，先暂时停用被跨线，然后迅速拉线。

本工程跨越 110 kV 线路 3 次、35kV 线路 7 次。

同时，本工程线路需跨越 10kV 线路 30 次、跨越 380V、220V 电力线 59 次，，由于线路等级较低，易于跨越，无需设置专门的跨越场地。

② 跨越公路

线路在跨越车流量较大的县道时，在道路两侧搭脚手架，然后导线从脚手架上方通过方式，同时用牵张机进行放线。

本工程共跨一级公路 2 次，二、三级公路 26 次。

③ 跨河

跨越河流时采用船只渡河放线的方式跨越，不需设置跨越施工临时占地。

④ 跨越林区

在跨越密集林区时可考虑采用飞艇空中放线的方式进行跨越。

本工程跨越施工共 38 处，每处占地 0.01hm^2 ，临时占地面积约 0.38hm^2 （蓬溪～小于 220kV 线路工程跨越施工临时占地面积为 0.25hm^2 ，万林～小于 220kV 线路工程跨越施工临时占地面积为 0.13hm^2 ）。

（6）生活区布置

线路工程施工呈点状分布，每点施工周期短，加上土石方施工基本由当地民工承担，专业施工人员少，生活区租用每处所到地（乡镇）现有民房即可解决，不新增水土流失，因此租用当地民房作为生活区的面积不计入建设区内。

1.1.1.7 施工工期

本工程实际建设工期为 2017 年 8 月～2019 年 6 月，总工期 23 个月

1.1.1.8 占地面积

遂宁小于 220kV 输变电工程总占地面积 5.82hm^2 ，其中永久占地 2.75hm^2 ，临时占地 3.07hm^2 。占地类型包括耕地、林地、草地、公共管理与公共服务用地、住宅用地、交通设施用地。

1.1.1.9 土石方

经统计，工程实际施工过程中总挖方 2.58万 m^3 （包含表土剥离 0.42万 m^3 ），填方 2.00万 m^3 （含绿化覆土 0.04万 m^3 ），余方 0.58万 m^3 全部综合利用，无弃方。小于变电站余方全部进行综合利用，万林变、杨胡变余方堆放在站外终端塔范围内，线路余方全部在塔基范围内平摊处理。

1.1.2 项目区概况

1.1.2.1 地形地貌

本工程位于四川盆地中部的丘陵区，地势由西北向东南逐渐降低。

新建变电站站址场地属丘陵，地形属台地，建筑环境良好。

本线路工程位于四川盆地中部，属于遂宁管辖的射洪及蓬溪县境内。线路所经地

带海拔高度在 300~480m 之间，受山势和江河及溪流的影响，形成较深的沟谷，山顶平缓，部分地带地形相对高差较大，达 100m 左右，档距分布较为均匀；其余地带为浅丘地形，为独立的小山包，丘顶和丘坡相间。

1.1.2.2 地质

变电工程：工区属新华夏系第三沉降带之四川沉降褶皱带中部。构造上主要有旋扭构造体系之天仙寺涡轮状构造以及南充~射洪东西向区域构造带。天仙寺涡轮状构造由十个产状平缓的弧形背、向斜组成，以天仙寺附近为中心呈辐射状排列。南充~射洪东西向区域构造带由南充背斜和西山向斜组成，呈东西向展布。射洪属四川盆地中部丘陵低山地区，地质构造简单，褶皱平缓。区域内无深大断裂活动带，区域稳定性好，不良物理地质作用不发育，有利于本工程建设。

线路工程：工程区处于四川沉降带川中褶皱带旋扭构造体系绵阳环状构造东南部金华镇背斜附近，西南紧邻南充~射洪东西向构造带。区内无大断裂构造，岩层产状平缓，仅见有金华镇背斜通过。金华镇背斜轴部位于金华镇以南，距下游约 1.8 km。轴线向南突出呈弓形，西段轴向北 55~65 度西，东段轴向北 50~60 度东。轴线长 39 km。褶皱平缓对称，两翼倾角 1~3 度，同蓬莱镇组上段地层组成。

1.1.2.3 地震

根据《中国地震动参数区划图》（GB 18306-2001）及《建筑抗震设计规范》（GB 50011-2010），线路区域的特征周期为 0.35s，设计基本地震加速度值 0.05g，抗震设防烈度为Ⅶ度。

1.1.2.4 气象

项目所在区域气候属亚热带季风气候，主要特征为：全年气候温和，光照较少，雨量充沛，四季分明，冬暖春旱、夏热、秋凉，无霜期长。区域主要气象要素如下：年平均气温 20.7℃，≥10℃积温 5383.2℃~5508.9℃，年平均蒸发量 1131.0mm~1140.0mm，多年平均降水量 928.3mm~929.5mm，年平均无霜期日数为 351.3~354.1d，

年平均风速 1.3~1.7m/s，主导风向为射洪 N、蓬溪 NNE，大风日数年平均 0.3~2.6d，雨季时段为 5~9 月。本工程位于射洪市、蓬溪县境内，主要气象特征值见表 1.1.2-1。

表 1.1.2-1 工程所在区域气象特征值统计表

项 目		射洪气象站	蓬溪气象站
气象站海拔高度 (m)		331.1	394.5
气温 (°C)	多年平均气温	20.7	20.7
	极端最高气温	39.1	40.6
	出现时间	1972.8.2	2006.9.1
	极端最低气温	-4.8	-4.6
	出现时间	1975.12.15	1970.11.1
	≥10°C 积温	5508.9	5383.2
降水量 (mm)	多年平均降水量	928.3	929.5
	5 年一遇 1h 暴雨值	52.9	52.0
	5 年一遇 6h 暴雨值	95.6	94.3
	5 年一遇 24h 暴雨值	125.4	121.4
	10 年一遇 1h 暴雨值	64.0	62.8
	10 年一遇 6h 暴雨值	116.8	115.2
	10 年一遇 24h 暴雨值	157.7	152.7
	20 年一遇 1h 暴雨值	74.6	73.6
	20 年一遇 6h 暴雨值	137.2	135.4
	20 年一遇 24h 暴雨值	189.1	183.1
相对湿度 (%)	年平均相对湿度	80	80
	最小相对湿度	11	13
风	年平均风速 (m/s)	1.3	1.7
	最大风速 (m/s)	22.3	25.3
	全年主导风向	N	NNE
	大风日数 (d)	2.6	0.3
其它	年平均蒸发量 (mm)	1140.0	1131.0
	年平均日照时数 (h)	1293.4	1434.3
	年平均雨日数 (d)	134.8	139.3

	最大积雪深度 (cm)	5	9
	最大冻土深度 (cm)	0	0
	年平均雾日数 (d)	66.5	42.2
	年平均雷暴日数 (d)	31.3	34.9
	年平均无霜日数 (d)	351.3	354.1

1.1.2.5 水文

本项目涉及的河流主要为涪江及其支流：

涪江是嘉陵江的支流，长江的二级支流，流域宽广。发源于四川省松潘县与九寨沟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、射洪县、遂宁市、重庆市潼南县等区域，在重庆市合川区汇入嘉陵江。全长 700km，流域面积 3.64 万 km²，多年平均径流量 572m³/s。涪江在射洪境内长 35km，流域面积 183.5km²，河床比降 0.44‰，多年平均流量 49 m³/s。

芝溪是涪江左岸支流。古称马桑溪、蓬溪、蓬溪水、赤溪；又称蓬溪河、芝溪河。发源于西充县高院镇高峰山。南流入蓬溪县境。河长 83km，流域面积 752km²，河口流量 5.24m³/s，总落差 141m，水能蕴藏量 0.2 万 kW。

本工程跨越涪江一处，线路经过处位于打鼓滩水电站库区下游，本工程跨越点设计洪水位为 30 年一遇。据调查，线路左岸跨越塔在山脊，地势较高，设计高程不受 30 年一遇洪水影响；右岸跨越塔位于涪江漫滩，亦不受 30 年一遇洪水影响，但考虑 1981 年 9 月涪江洪水曾淹没塔位区域，淹没位置比拟建塔位地形高约 6m，打鼓滩电站投运后，受电站调节，电站泄洪对塔位洪水影响最大，塔位百年一遇洪水位为 327.6m，高出正常地面约 5m，线路一侧塔位受百年一遇洪水影响，主体设计抬高基础，并采取防洪及抗冲刷措施，建议塔位附近冲刷深度为 1.4m，余土全部外运，余土分散堆放到 3 基铁塔塔基范围内。线路跨越芝溪利用两岸有利地势，两岸铁塔不受 30 年一遇洪水影响。

本工程沿线附近建设的相关水利设施，主体工程设计均避让，对线路路径无影响

1.1.2.6 植被

项目区属亚热带常绿阔叶林区，区内林木品种约 437 种，其中常绿针叶树种有马尾松、杉木、柏木、罗汉松、湿地松、火炬松等；常绿阔叶树有女贞、油茶等；落叶阔叶乔木有花椒、拐枣、泡桐、梧桐、漆树、杜仲板栗、银杏等；灌木有盐肤木、马桑、黄荆、杜鹃、悬钩子等；竹类有楠竹、黄竹、苦竹、慈竹、水竹等。当中有不少国家保护植物和珍稀树木，如有“活化石”之称的水杉、银杏，名贵的苏铁、红豆树、马桂木和独具特色的古柏、榕树等。经济林主要有油桐、油橄榄、乌桕、核桃、蓖麻、棕榈等树种。境内盛产柑桔、橙、柚、梨、桃、李、苹果，其中以沙田柚、青苹、红桔。

根据调查，线路工程沿线林草覆盖率约为 60%。根据调查，工程区广泛栽种而且长势良好的主要树种有小叶榕、香樟树、桑树、小叶女贞、黄荆，主要草种有芭茅、三叶草等。项目区适生的树草种生物学特性见下表。

表 1.1.2—1 植物特性表

树草种名称	树、草种特性及栽植技术
桑 树	喜光，幼树稍耐庇荫，喜温暖湿润、耐寒、耐旱、耐瘠薄，对土壤适应性强，但喜土层深厚、湿润、肥沃。
小叶女贞	落叶或半常绿灌木，喜光，稍耐荫，较耐寒，性强健
黄 荆	喜光，耐干旱瘠薄，适应性强，耐修剪。
芭 茅	为暖季型草种，具有适应性广，抗逆性强，生长迅速，能耐一定程度的高温和干旱，耐修剪、耐践踏、较耐阴、抗微霜的特点。芭茅性喜温暖湿润的气候，在年降水量超过 1000mm 的地区长势最好。
三叶草	小叶型、耐热、耐瘠、观赏优美，低矮、抗寒。种子活力强、深绿、新绿化草种。成坪快、固土能力强。西南地区及四川盆地均有不同面积的分布。

1.1.2.7 土壤

项目区土壤主要是紫色沙页岩发育而成的遂宁组土、蓬莱镇组土、沙溪庙组土和老积击黄壤及台地冲积土。工程区内土壤类型主要为水稻土和紫色土。紫色土主要分布在丘陵地区，水稻土分布在平地和部分河谷阶地。

区内土层平均厚度 50~150cm 之间，丘顶部土层平均厚 15~30cm，坡部 30~60cm，冲沟底部一般大于 100cm，河谷阶地土层厚度 150cm 左右。区内壤粘土居多，沙土次之，丘陵顶部一般为轻沙、壤土，中部多为中壤土质，下部一、二台阶地位低

坡缓坡，多为重壤土和轻粘土质。项目区内土壤团粒结构良好，有机质含量较高，矿物质养分丰富，是较为肥沃的土壤。

区内土壤呈中性至弱酸性反应， $\text{PH}6.0\sim7.5$ 。紫色土母质物理风化严重，化学风化微弱，土壤松散，固结性差、土壤易冲刷，土壤水内径流强度大，土壤细分散物易悬移，抗蚀性较差；水稻土土壤流失轻微，抗蚀性强。

1.1.2.8 其他

根据现场调查，项目区未涉及饮用水水源保护区、水功能一级区的保护区和保留区、自然保护区，同时，项目区内无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、文物、古迹等。

1.1.2.9 水土流失及防治情况

根据《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》（水利部办公厅，办水保〔2013〕188号），本项目涉及的射洪市、蓬溪县属于嘉陵江下游省级水土流失重点治理区。根据《四川省水土保持规划（2015~2030）》，射洪市、蓬溪县属于以水力侵蚀为主的西南紫色土区，容许土壤流失量为 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

1.2 水土保持工作情况

（1）水土保持管理

工程实行“投资方+项目管理公司+监理”的工程质量管理方式。建设单位专门成立了项目部对工程建设进行管理，设计院在现场有专门的设代，监理单位成立了监理项目部，施工单位成立了专门的施工项目部。建设单位全面负责工程水土保持管理工作；水保监理依照合同条款及国家水土保持法律、法规、政策要求，监督、审查施工单位各项水保措施执行情况；各参建单位水土保持管理部门作为工程施工期水土保持工作的主要责任机构和执行机构，严格按照合同条款和投标文件中规定的水土保持内容，具体实施施工单位承担的水土保持任务。

建设单位组织制定了多项水土保持专项管理制度，主要包括：工作记录制度、报

告制度、函件来往制度、会议制度、人员培训和宣传教育制度、档案管理制度等。

（2）“三同时”落实

建设单位按照国家水土保持相关法律法规和技术规范要求，在工程开工前编报水土保持方案报告书，明确了工程建设水土流失防治任务、目标和水土保持各项措施。初步设计阶段有水土保持篇章，施工图设计阶段进行了水土保持施工图设计，施工中按照设计实施了各项水土保持措施，同时开展水土保持监测工作，开展了水土保持监理工作。主体工程完工后，及时委托开展水土保持设施验收技术评估工作。

建设单位将本工程的水土流失防治纳入工程建设的总体安排和年度计划中，使水保工程与主体工程“同时设计、同时施工、同时投产使用”，充分发挥了水土保持措施的作用和功能。

（3）水保方案编报及变更情况

2015年6月，四川省电力设计院受国网四川省电力公司遂宁供电公司委托，承担本工程水土保持方案报告书的编制工作。于2015年8月完成了《遂宁小于220kV输变电工程水土保持方案报告书》（送审稿）。于2015年8月下旬完成了《遂宁小于220kV输变电工程水土保持方案报告书》（报批稿）。2015年8月31日四川省水利厅以“川水函【2015】1173号”对该工程水土保持方案进行了批复。

（4）水土保持监测意见的落实情况

在工程各期监测工作完成后，结合监测成果和工程建设实际情况，针对本工程存在的水土保持问题，监测小组均在报告中提出了相应的水土保持监测意见，施工单位基本能按照意见要求完善本工程水土保持建设工作，通过施工单位对水土保持工作的支持，使水土保持措施得到了有效的落实，较好的控制了因工程建设产生的水土流失。

（5）重大水土流失危害事件处理

水土保持监测工作开展期间，本工程未发生重大水土流失危害事件，雨季施工是

产生水土流失的主要时段，各防治责任分区内无明显积水或汇水淤积下游情况，未对工程周边产生明显不利影响。

1.3 监测工作实施情况

1.3.1 监测实施方案执行情况

2018 年 8 月接受委托后，我公司立刻组织相关人员成立监测小组，根据工程实际建设情况，监测工作组成员及时进行现场踏勘，全面收集工程相关资料（包括主体工程建设进度、水土保持措施实施进度、投资情况等），本项目水土保持监测工作从 2018 年 8 月首次监测起，至监测总结报告编制时止。

水土保持监测技术路线执行情况。

按照水土保持监测实施方案拟定的计划和工程现场条件，在建设单位、各参建单位的协助下，顺利开展了 2018 年 8 月~2019 年 7 月现场监测工作。通过巡查各分区水土保持措施现状，抽样调查已实施水土保持措施的规格、运行、维护情况及防护效果；选取典型坡面进行简易坡面量测计算土壤侵蚀模数；选择植物样方分析整体植被覆盖率及绿化美化效果。在监测工作中针对雨季易受冲刷部位进行重点调查，以保证客观公正地反映施工造成的水土流失强度。对监测中发现的问题及时提出水土保持工作建议。

水土保持监测布局、内容与方法执行情况

我公司根据项目实际情况，合理补充与完善了水土保持监测布局、内容与方法执行情况，详见表 1.3.1-1。

表 1.3.1-1 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
------	------	------	------	------

试运行期	项目建设区	地面观测、实地量测、资料分析、巡查	调查林草措施的成活率、保存率、生长情况及覆盖率。 监测水土保持措施实施数量、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。	2019年9月监测1次
------	-------	-------------------	--	-------------

1.3.2 监测项目部设置

(1) 委托时间

水土保持设施验收单位四川煤田一四一建设投资有限公司于2018年8月委托我单位（四川眉山华能工程技术咨询设计有限公司）开展遂宁小于220kV输变电工程的水土保持监测工作。

(2) 监测工作开展

我公司接受委托任务后，立即组织水土保持监测专业技术人员成立了遂宁小于220kV输变电工程水土保持监测项目组，结合工程实际建设进度及时进行实地踏勘。之后，项目组按照水土保持监测技术规范的相关要求，在国网四川省电力公司遂宁供电公司、各参建施工单位和监理单位的大力协助下，开展了遂宁小于220kV输变电工程水土保持监测工作。

(3) 监测项目部组成及技术人员配备

为监测实施得到保障，我公司在人员、资金、交通工具、监测工具等后勤保障方面考虑全面，出发前为能顺利的开展监测工作做了大量的准备工作，在接到监测任务后，成立水土保持监测工作组，指定项目负责人，并负责调配监测技术人员，展开监测工作。后勤方面，我公司目前拥有型号不同的专用工作汽车若干，能够保证监测出差车辆需要。在监测设备方面，监测设备齐全，通过各方面的保障措施，使得该项目水土保持监测工作得以顺利的组织实施，也实现了对项目更好的管理。

为保障监测工作高质量、高效率完成，我公司组织了一支专业知识强、业务水平熟练、监测设备齐全、监测经验丰富水土保持队伍，成立了水土保持监测项目组，

针对该项目实际情况，落实各项监测工作，明确责任到人，详细分工，同时加强与水行政主管部门的联系，以便及时获取水土保持监测工作新信息。根据该项目实际情况及相关要求，在每次外业监测时，保证每次至少有 3 人参与监测工作，参与人员持有水土保持相关证书，根据监测外业工作量进行合理分工，确保监测工作科学、系统的进行。

1.3.3 监测点布设情况

根据《遂宁小于 220kV 输变电工程水土保持方案报告书》，为体现水土保持监测的全面性、典型性和代表性，并结合各分区内土壤侵蚀类型和地形地貌特点的不同，以及在总结野外考察资料和分析勘测资料的基础上，经过反复研究，选取容易产生水土流失、交通方便、且具有一定的代表性的地点，在工程各分区设置 9 个固定监测点位，其他区域进行巡查监测。

表 1.3.3-1 监测点布设一览表

监测内容	监测区域	监测点位	点位数量(个)	具体位置	监测内容	监测方法
植被样方调查	塔基施工临时占地区	灌木林地	2 (监测点 1、2)	N16#、N55# 塔基周边占地区	植被状况	样方调查法
水土流失动态监测	变电站区	开挖回填场地	1 (监测点 3)	变电站施工区域	水蚀强度	翻阅施工资料
	塔基区	耐张塔	1 (监测点 4)	N82#塔基	水蚀强度	调查法
		直线塔	2 (监测点 5、6)	N47#、N92# 塔基	水蚀强度	调查法
	塔基施工场地	迹地恢复	1 (监测点 7)	N98#塔基	植被恢复	调查法
	其他临时工程占地	牵张场	1 (监测点 8)	N74#塔基旁 牵张场	植被恢复	调查法
	人抬道路	植被恢复	1 (监测点 9)	N4#塔基人抬 道路	植被恢复	调查法

1.3.4 监测设施设备

监测设备主要有：卷尺、GPS、数码相机等，结合监测点布置情况，本项目监测设施及设备详见表 具体见表 1.3-1。

表 1.3.4-1 工程水土保持监测设施及设备一览表

序号	项目	单位	数量	备注
一	观测设施建设			
	简易坡面量测场	个	1	
二	观测场设备			
1	设备			
1.1	电子天平	台	2	
1.2	台秤	台	2	
2	消耗性材料			
2.1	皮尺	把	2	
2.2	钢卷尺	把	2	
三	植被调查			
1	植被调查设备			
1.1	测高仪	个	2	
1.2	测绳、坡度仪	批	2	
2	消耗性材料			
2.1	卡尺	个	2	
四	扰动面积、开挖、回填、弃渣量调查			
1	调查设备			
1.1	GPS	套	1	
五	其它设备和材料			
1	其他设备			
1.1	摄像设备	台	2	
1.2	笔记本电脑	台	2	
1.3	通信设备	个	3	
2	其他材料			
2.1	记录夹	个	16	
2.2	其他消耗性材料（纸张、笔等）	-	若干	

	
皮尺	钢卷尺
	
相机	GPS
	
坡度仪	测距仪

1.3.5 监测技术方法

根据监测任务要求及《水土保持监测技术规程》（SL277-2002）和水利部文件“水保〔2009〕187 号”文和“办水保〔2015〕139 号”文的规定，为达到监测目的，本项目水土流失监测采用了地面观测、实地量测和资料分析的方法结合进行。

我公司 2018 年 8 月承担水土保持监测工作，因此本次监测主要针对剩余施工期、运行期开展相关工作，基坑开挖等土建施工期水土流失情况主要通过询问监理单位、施工单位等人员结合查阅、收集资料进行。

运行期主要是对水土保持措施数量、质量及其效益等进行监测，主要包括防洪排导工程、土地整治工程、植被建设工程等措施的数量、质量。同时，根据监测数据分析确定工程项目是否达到水土保持方案提出的防治目标。运行期水土流失监测内容和方法见表 1.3.5-1 所示。

表 1.3.5-1 运行期水土保持监测内容和方法

序号	监测内容	监测方法	监测频次
1	水土流失量的监测	调查监测、地面观测	1 次
2	水土保持设施运行的情况	对各监测项目区内的排水沟等工程措施的质量、完好性、稳定性进行普查，对质量实施抽查，对不同植物措施的成活率、生长状况进行样方调查。根据监测结果，对水土保持设施允许情况进行综合评价	
3	水土保持效益监测	防治效果：根据监测结果对扰动土地整治率、造成水土流失总治理度、土壤流失控制比、拦渣率、林草植被恢复率、林草覆盖率等六项指标进行定量计算	

1.3.6 监测成果提交情况

根据签订的监测合同、方案报告书及其批复的文件，本次监测范围为批复的水土流失防治责任范围。自我公司接受建设单位委托后开始对本项目实施水土保持监测，监测时段为 2018 年 8 月~2019 年 10 月。

2018 年 8 月，我公司组织启动监测工作，组织对现场进行全区调查，布设 9 个地

面定位观测点，并开始进行各监测点的监测设施布设。2019 年 10 月，再一次进行了现场监测，各项水保措施开始发挥显著效益，各项水保措施稳定运行。

2 监测内容和方案

2.1 扰动土地情况

2.1.1 扰动土地情况监测内容

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，本项目监测结果详见表 2.1-1。

表 2.1-1 本项目扰动土地情况表

项目			单位	永久占地	临时占地	小计
变电工程	万林 220kV 变电站间隔扩建工程		hm ²	0.06		0.06
	杨胡 220kV 变电站间隔扩建工程		hm ²	0.05		0.05
	小于 220kV 变电站新建工程	新建变电站主体工程占地	hm ²	1.12		1.12
		进站道路占地	hm ²	0.12		0.12
		站外还建机耕道占地	hm ²		0.08	0.08
		其他临时工程占地	hm ²		0.3	0.3
	合计		hm ²	1.35	0.38	1.73
线路工程	小于~杨胡 220kV 线路工程	塔基占地	hm ²	0.99		0.99
		塔基施工临时占地	hm ²		0.86	0.86
		人抬道路占地	hm ²		0.29	0.29
		牵张场临时占地	hm ²		0.36	0.36
		跨越施工临时占地	hm ²		0.25	0.25
		房屋拆迁占地	hm ²		0.13	0.13
		小计	hm ²	0.99	1.89	2.88
	小于~万林 220kV 线路工程	塔基占地	hm ²	0.41		0.41
		塔基施工临时占地	hm ²		0.29	0.29
		人抬道路占地	hm ²		0.12	0.12
		牵张场临时占地	hm ²		0.12	0.12
		跨越施工临时占地	hm ²		0.13	0.13
		房屋拆迁占地	hm ²		0.14	0.14
		小计	hm ²	0.41	0.8	1.21
	合计		hm ²	1.4	2.69	4.09

共计	hm ²	2.75	3.07	5.82
----	-----------------	------	------	------

2.1.2 扰动土地情况监测频次及方法

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。

建设单位于 2018 年 6 月委托我公司开展水土保持监测工作，该工程已完工，扰动土地范围、面积主要通过收集主体设计资料、监理资料、施工资料，结合 2018 年 8 月、2019 年 10 月现场实地量测复核，并询问监理单位、施工单位工作人员，结合资料分析等进行。扰动土地监测频次及方法详见表 2.1-2。

表 2.1-2 本项目扰动土地情况监测内容、频次及方法

监测内容		监测方法	监测频次
扰动土地情况	扰动土地范围、面积	实地量测、资料分析	3 次
	土地利用类型及变化情况	询问、资料分析	
	工程建设进度	询问、资料分析	2 次

2.2 取料（土、石）、弃渣

监测内容包括取土（石、料）场、弃土（石、渣）场及临时堆放场的数量、位置、方量、表土剥离、防治措施落实情况等。

本工程无取料场，所需石料均通过合法料场购买。

本工程未设置单独的弃渣场，变电站间隔扩建工程产生少量弃方，全部运至站外终端塔堆放处置，线路工程单塔弃土量不大，且工程多数在丘坡走线，地势较平坦，塔基弃土平整堆放于塔基征地范围内，堆放成龟背型（堆放土石方边缘按 1:1.5 放坡），以防止积水。经过表面夯实、平整、复耕等措施，已恢复植被，无乱堆乱弃流失隐患，部分塔位布设了排水沟和挡墙挡护措施。该种弃土方式既不影响铁塔安全运行，又减少了专设弃渣场堆放新增扰动范围。

变电站施工中充分利用场内空闲场地，合理安排施工时序，交叉使用场地，临时堆土堆放于空闲场地内。线路工程于每基铁塔周围设置一处施工临时用地，用于

堆放临时开挖土、剥离表土、砂石料等。

委托时，工程已建设完工，我公司无法对施工期土石方直接进行监测，上述内容主要通过询问监理单位、施工单位工作人员结合现场塔基及周围区域堆土（渣）测量分析进行。

表 2.2-1 临时堆放场监测内容、频次及方法

监测内容		监测方法	监测频次
临时堆放场	数量、位置	询问、资料分析	2 次
	方量、表土剥离量	实地量测、询问、资料分析	
	防治措施落实情况	实地量测、询问、资料分析	

2.3 水土保持措施

按照水保方案报告书的要求，结合水利部文件“水保〔2009〕187 号”文和“办水保〔2015〕139 号”文中监测内容及重点和《水土保持监测技术规程》（SL277-2002）中的相关规定，应对工程措施、植物措施、临时措施进行全面监测。水土保持措施监测内容包括措施类型、开（完）工日期、位置、规格、尺寸、数量、林草覆盖度（郁闭度）、防治效果、运行状况等。其中临时措施基本已撤除，主要采取查阅与分析设计资料、监理资料、施工资料，结合询问的方式。

表 2.3-1 水土保持措施监测内容、频次及方法

监测内容		监测方法	监测频次
工程措施	措施进度	询问、资料分析	-
	位置、规格、尺寸	实地量测、资料分析	3 次
	数量	实地量测、资料分析	
	防治效果、运行情况	实地量测、资料分析	
植物措施	措施进度	询问、资料分析	-
	位置、规格、尺寸、数量	实地量测、资料分析	3 次
	林草覆盖率	实地量测、资料分析	
	防治效果、运行情况	实地量测、资料分析	

临时措施	措施进度	询问、资料分析、实地量测	2 次
	位置、规格、尺寸、数量		
	防治效果、运行情况		

2.4 水土流失情况

水土流失情况监测主要包括水土流失面积、土壤流失量、弃土（石、渣）潜在土壤流失量和水土流失危害等内容。其中：

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。

土壤流失量监测

本项目主要监测截止水土保持设施专项验收阶段，项目建设区内流失的土、石、沙、渣等总量。

弃土（石、渣）潜在土壤流失量监测

本项目主要监测塔基区域余土潜在土壤流失量。

水土流失危害监测

本项目主要监测项目建设对周围基础设施的损毁、滑坡、河道阻塞等危害。

表 2.4-1 水土流失情况监测内容、频次及方法

监测内容		监测方法	监测频次
水土流失面积	项目建设活动诱发的水土流失面积	询问、资料分析、实地量测	3 次
	项目建设区未扰动水土流失面积	实地量测、资料分析	
土壤流失量	输出项目建设区的土、石、沙数量	地面观测、实地量测、资料分析	3 次
弃渣潜在土壤流失量	塔基区内余土可能产生的流失量	实地量测、资料分析	3 次
水土流失危害	对周边基础设施（道路、管线等）的损毁、河道阻塞、滑坡等	实地量测、资料分析	3 次

3 重点对象水土流失动态监测

3.1 防治责任范围监测

3.1.1 水土流失防治责任范围

(1) 方案批复的水土流失防治责任范围

根据四川省水利厅《四川省水利厅关于遂宁小于 220kV 输变电工程水土保持方案报告书的批复》（川水函〔2015〕1173 号），本项目水土流失防治责任范围 6.94hm²，其中，项目建设区 6.02hm²，直接影响区 0.92hm²。方案批复的防治责任范围详见下表 3.1-1。

表 3.1-1 方案批复的水土流失防治责任范围（单位：hm²）

项目		防治责任范围（hm ² ）		
		项目建设区	直接影响区	合计
变电工程	间隔扩建占地	0.11		0.11
	新建变电站主体工程占地	1.16		1.16
	进站道路占地	0.12		0.12
	站外还建机耕道占地	0.08		0.08
	其他临时工程占地	0.30		0.30
	小计	1.77		1.77
线路工程	塔基占地	1.56		1.56
	塔基施工临时占地	1.29		1.29
	人抬道路占地	0.60		0.60
	居民拆迁区占地		0.92	0.92
	牵张场临时占地	0.42		0.42
	跨越施工临时占地	0.38		0.38
	小计	4.25	0.92	5.17
合计		6.02	0.92	6.94

(2) 水土保持监测确定的防治责任范围

根据施工过程资料、竣工结算资料及监测情况，本项目实际发生的水土流失防治责任范围面积为 5.82hm²。

表 3.1-2 工程实际的水土流失防治责任范围（单位：hm²）

项目		单位	永久占地	临时占地	小计
变电工程	万林 220kV 变电站间隔扩建工程	hm ²	0.06		0.06
	杨胡 220kV 变电站间隔扩建工程	hm ²	0.05		0.05
	小于 220kV 新建变电站主体工程占地	hm ²	1.12		1.12

	变电站新建工程	进站道路占地	hm ²	0.12		0.12
		站外还建机耕道占地	hm ²		0.08	0.08
		其他临时工程占地	hm ²		0.3	0.3
	合计		hm ²	1.35	0.38	1.73
线路工程	小于~杨胡 220kV 线路工程	塔基占地	hm ²	0.99		0.99
		塔基施工临时占地	hm ²		0.86	0.86
		人抬道路占地	hm ²		0.29	0.29
		牵张场临时占地	hm ²		0.36	0.36
		跨越施工临时占地	hm ²		0.25	0.25
		房屋拆迁占地	hm ²		0.13	0.13
		小计	hm ²	0.99	1.89	2.88
	小于~万林 220kV 线路工程	塔基占地	hm ²	0.41		0.41
		塔基施工临时占地	hm ²		0.29	0.29
		人抬道路占地	hm ²		0.12	0.12
		牵张场临时占地	hm ²		0.12	0.12
		跨越施工临时占地	hm ²		0.13	0.13
		房屋拆迁占地	hm ²		0.14	0.14
		小计	hm ²	0.41	0.8	1.21
	合计		hm ²	1.4	2.69	4.09
共计			hm ²	2.75	3.07	5.82

(3) 变化情况及原因对比分析

本工程施工过程中规范施工，严格控制红线征地范围，对周边影响较小，本工程建设期水土流失防治责任范围与方案批复的防治责任范围变化情况见表 3.1-3。

表 3.1-3 工程水土流失防治责任范围工程对比表 单位：hm²

项目分区		方案批复的水土流失防治责任范围	建设期水土流失防治责任范围	与方案批复相比 增减量增（+） 减（-）
一级分区	二级分区	项目建设区	项目建设区	项目建设区
变电站工程区	间隔扩建区	0.11	0.11	0
	变电站新建工程区	1.16	1.12	-0.04
	进站道路区	0.12	0.12	0

	还建设施占地区	0.08	0.08	0
	施工临时占地区	0.3	0.3	0
线路工程区	塔基区	1.56	1.4	-0.16
	塔基施工临时占地区	1.29	1.15	-0.14
	人抬道路占地区	0.6	0.41	-0.19
	牵张场临时占地	0.42	0.48	0.06
	跨越施工临时占地	0.38	0.38	0
	房屋拆迁占地区	0.92	0.27	-0.65
合计		6.94	5.82	-1.12

从表 3.1-3 可以看出，工程验收防治责任范围比方案批复的防治责任范围减少了 1.12hm²，变化情况及原因分析如下：

1、变电站工程区

变化情况：该区验收的水土流失防治责任范围较方案阶段减少了 0.04hm²。

变化原因：初步设计进行了优化布置，新建变电站合理布局，占地面积较可研阶段减少了 0.04hm²。

2、线路工程

塔基占地

变化情况：该区验收的水土流失防治责任范围较方案阶段减少了 0.57hm²。

变化原因：①后续设计中塔基数量由规划的 121 基减少为 108 基，减少了 13 基，根据铁塔现场实际情况进行了占地，故塔基区实际占地面积减少了 0.16hm²；

②根据施工、监理单位提供资料，塔基施工临时占地区用于堆放塔材及临时堆土，平均单基铁塔施工占用面积与方案阶段相差不大，但由于铁塔数量减少，故塔基施工临时占地区占地面积减少了 0.14hm²；

③根据施工单位提供资料，实际施工新修了部分人抬道路（长 4.1km，较方案估算减少了 1.9km），没有整修道路，实际施工设置的人抬道路扰动宽度一般在 1m 左右，因此人抬道路占地区占地面积较原方案减少了 0.19hm²；

④根据施工单位提供资料，实际施工牵张场为 8 处，占地增加了 0.06hm²。

综上所述：本工程验收防治范围比方案批复的减少了 1.12hm²，工程实际扰动土地面积系根据业主及施工单位提供工程资料，结合现场查勘、测量得出，符合实际。

3.1.2 背景值监测

我公司无法对项目征占地范围建设前的背景值进行监测，仅通过对周边类似环境的调查、询问监理、施工人员等，对区域海拔高程、地形地貌、地表植被及土壤等水土流失因子进行综合分析，根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），工程区域属于以水力侵蚀为主的西南紫色土区，区域容许土壤流失量为 500t/km²·a，工程区土壤侵蚀主要为轻度的水力侵蚀，工程区背景土壤侵蚀模数为 2160t/km²·a。

经现场监测，项目区以面蚀与沟蚀等水力侵蚀为主。

3.1.3 建设期扰动土地面积

工程实际于 2017 年 8 月开工建设，2019 年 7 月建成投运，建设总工期 24 个月。

通过资料汇总分析、现场监测等，本项目建设累计扰动地表面积为 5.82hm²。按照水土保持监测分区划分，各监测分区扰动地表面积详见表 3.1-4。

表 3.1-4 扰动地表面积统计表

监测分区		各年度累计扰动土地面积（hm ² ）		
		2017	2018	2019
一级分区	二级分区			
变电站工程区	间隔扩建区	0.08	0.11	0.11
	变电站新建工程区	0.12	1.12	1.12
	进站道路区	0.12	0.12	0.12
	还建设施占地区	0.08	0.08	
	施工临时占地区	0.30	0.30	0.30

线路工程区	塔基区	0.40	1.40	1.40
	塔基施工临时占地区	0.17	1.15	1.07
	人抬道路占地区	0.21	0.41	0.41
	牵张场临时占地	0.20	0.48	0.22
	跨越施工临时占地	0.10	0.38	0.18
	房屋拆迁区	0.10	0.28	
合计		1.88	5.82	5.03

3.2 取土（石、料）场监测结果

本工程施工过程中所需成品砂石料均从附近商用料场购买，成品料场的水土流失防治责任由料场业主负责。由于工程所需砂石原料远远小于该成品料场的供应量，不存在因本工程建设而扩大生产规模的问题，因此砂石料供应产生的水土流失也应由料场业主负责防治。

3.3 弃土（石、渣）监测结果

方案未设计专门的弃渣场，经现场核实和监测结果，本工程未单独设置弃渣场。

3.4 土石方流向情况监测结果

3.4.1 方案阶段土石方情况

根据批复的水土保持方案，本工程挖方总量为 3.46 万 m^3 （含表土剥离 0.45 m^3 ，自然方，下同），填方 2.62 万 m^3 （含表土利用方 0.45 万 m^3 ），弃（余）方 0.98 万 m^3 （其中线路工程余方 5110 m^3 ）。小于变电站余方全部进行综合利用，万林变、杨胡变余方堆放在站外终端塔范围内，线路余方全部在塔基范围内平摊处理。

表 3.4.1-1 方案阶段土石方平衡及流向表

项 目	土石方量（自然方， m^3 ）				
	挖方	填方	调方	弃（余）方	备注

		总量	其中 表土 剥离	总量	其中 表土 回填	调入 (来源)	调出 (去处)	自然方	
小于 变新 建工 程	①站区场平	11680		10527				1153	松方 6021m ³ , 全部进行 综合利用
	②进站道路			2226		2226③			
	③建(构)筑 物基槽开挖	5600					2226②	3374	
	小 计	17280		12753		2226	2226	4527	
万林 变间 隔扩 建工 程	①设备支架 及基础	70		40				30	堆于站外 塔基终端 塔征地
	小 计	70		40				30	
杨胡 变间 隔扩 建工 程	①设备支架 及基础	62		30				32	堆于站外 塔基终端 塔征地
	小 计	62		30				32	
蓬 溪~ 小于 220kV 线路 工程	①铁塔基础	7457	3200	4212	3200			3245	堆于塔基 范围内平 摊处理
	②接地沟 (槽)	2698		2698					
	③排水沟	495						495	
	小 计	10650	3200	6910	3200			3740	
万 林~ 小于 220kV 线路 工程	①铁塔基础	4908	1300	3629	1200			1279	堆于塔基 范围内平 摊处理
	②接地沟 (槽)	1505		1505					
	③排水沟	129						129	
	小 计	6542	1300	5134	1300	0	0	1408	
合 计		34604	4500	24867	4500	2226	2226	9737	

3.4.2 土石方监测结果

经统计,工程实际施工过程中总挖方 2.58 万 m³(包含剥离表土 0.42 万 m³, 自

然方），填方 2.00 万 m³（包含表土回覆 0.04 万 m³，自然方），余方 0.58 万 m³。

小于变电站余方全部进行综合利用，万林变、杨胡变余方堆放在站外终端塔范围内，线路余方全部在塔基范围内平摊处理。详见表 3.4.2-1。

表 3.4.2-1 水土保持监测土石方情况表

项目		土石方量（自然方，m ³ ）										
		挖方			填方			调入		调出		弃（余）方
		一般土石方	表土	总量	一般土石方	表土	总量	数量	来源	数量	去向	数量去向
小于变 新建工程	①站区场平	7988	3705	11693	10530		10530	2542	③			3705
	②进站道路		95	95	1100		1100	1100	③			95
	③建（构） 筑物基槽开挖	3642		3642						3642	①+ ②	
	小计	11630	3800	15430	11630		11630	3642		3642		3800
万林变 间隔扩建工程	①设备支架 及基础	81		81	42		42					39
	小计	81		81	42		42					39
杨胡变 间隔扩建工程	①设备支架 及基础	73		73	28		28					45
	小计	73		73	28		28					45
小于~杨 胡 220kV	①铁塔基础	2462	326	2788	1240	326	1566					1222
	②接地沟	2785		2785	2785		2785					

线路工程	(槽)											内平 摊处 理
	③排水沟	524		524							524	
	④房屋拆迁	756		756	756		756					
	小计	6527	326	6853	4781	326	5107				1746	
小于~万 林 220kV 线路工程	①铁塔基础	1032	119	1151	926	119	1045				106	堆于 塔基 范围 内平 摊处 理
	②接地沟 (槽)	1406		1406	1406		1406					
	③排水沟	116		116							116	
	④房屋拆迁	702		702	702		702					
	小计	3256	119	3375	3034	119	3153				222	
合计		21567	4245	25812	19515	445	19960	3642		3642	5852	

3.4.3 对比分析

与方案阶段相比，土石方开挖回填量减少了 24.67%。变化原因如下：

可研阶段未做详细的地勘，土石方估算较粗略，与实际施工时土石方工程量有一定出入。

施工图阶段新建铁塔数量减少，且部分塔位微地形地貌平坦，弃土量少，弃土平摊夯实自然放坡即可，不产生水土流失，也不影响铁塔安全运行。

3.5 其他重点部位监测结果

3.5.1 施工道路监测结果

沿线各等级公路交错，路况良好，交通便利，可利用的公路有：绵遂高速、射蓬路以及乡镇公路、机耕道等，部分远离道路的塔位修筑人力运输道路，未新建施工汽运道路。

3.5.2 临时堆土场监测结果

根据调查及询问，变电站工程临时堆土集中堆放在变电站内空闲区域，线路工程剥离表土就近堆存于塔基附近施工临时用地范围内，采用塑料布遮盖和土袋拦挡，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 工程措施设计情况

(1) 变电站区

间隔扩建区：站区铺设碎石。

变电站新建工程区：站区铺洒碎石，站内修筑浆砌石排水沟，底部布设排水管网。

进站道路区：进站道路两侧布设排水沟。

还建设施占地区：修筑浆砌石排水沟。

施工临时占地区：施工临时用地后期复耕。

(2) 线路工程区

塔基区：为保护表土资源，施工前剥离表土，施工后期回覆表土，草袋挡土，修筑浆砌石排水沟。

塔基施工临时占地区：塔基施工临时站地区后期复耕。

表 4.1-1 方案阶段水土保持工程措施设计情况表

措施类型		变电工程区					线路工程区				合计
		间隔扩建区	变电站新建区	进站道路区	还建设施占地区	施工临时占地区	塔基区	塔基施工临时占地区	人抬道路占地区	其它施工临时占地区	
工程措施	表土剥离 (m ³)						4500				4500
	铺撒碎石 (m ²)	40	2200								2240
	装土草袋 (m ³)						57				57
	覆土 (m ³)						4500				4500
	复耕 (hm ²)					0.30		0.67			0.97
	浆砌石排水沟 (m ³)		108	113	67.5		440				728.5
	排水管 (m)		550								550

4.1.2 工程措施分年度实施情况

经资料汇总与现场监测，本项目实际完成的水土保持工程措施主要为土地整治工程、排水工程。

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、现场景观恢复及缺陷等。

实际完成的工程量为：铺撒碎石 5382m²，浆砌石排水沟 537m，排水管 840m，剥离表土 4245m³，草袋 49m³，覆土 445m³，复耕 0.58hm²，全面整地 0.27hm²。

工程措施分年度实施情况见表 4.1-2。

表 4.1-2 工程措施分年度实施情况表

防治分区	措施类型	工程类型	单位	实施工程量	实施时间
间隔扩建区	工程措施	铺撒碎石	m ²	42	2017.11
	植物措施	植草	m ²	460	2018.3
变电站新建区	工程措施	铺撒碎石	m ²	5340	2019.2
		浆砌石排水沟	m	438	2018.9
		排水管	m	840	2018.9
		表土剥离	m ³	3800	2017.8
	临时措施	土袋拦挡	m ³	0	2017.8~2019.6
		密目网遮盖	m ²	0	2017.8~2019.6
		临时排水沟	m	400	2017.8~2019.6
		沉沙池	个	2	2017.8~2019.6
进站道路区	工程措施	浆砌石排水沟	m	107	2018.4
还建设施占地区	工程措施	浆砌石排水沟	m	72	2019.1
施工临时占地区	工程措施	复耕	hm ²	0.3	2019.6
塔基区	工程措施	表土剥离	m ³	445	2017.9
		装土草袋	m ³	49	2017.9
		覆土	m ³	445	2018.12
		浆砌石排水沟	m	28	2018.4
	植物措施	撒播草籽	hm ²	1.28	2018.4

塔基施工临时占地区	工程措施	复耕	hm ²	0.28	2018.4
	植物措施	撒播草籽	hm ²	0.87	2018.4
		栽种灌木	株		2018.4
	临时措施	土袋拦挡	m ³	520	2017.9~2018.4
		密目网遮盖	m ²	4500	2017.9~2018.4
人抬道路占地区	植物措施	撒播草籽	hm ²	0.41	2018.4
其它施工临时占地区	植物措施	撒播草籽	hm ²	0.86	2018.4
		栽种灌木	株		2018.4
房屋拆迁区	工程措施	全面整地	hm ²	0.27	2019.6
	植物措施	撒播草籽	hm ²	0.27	2019.6

4.1.3 工程措施监测结果

监测结果表明：与主体工程稳定相关的水土保持工程设施质量较高，如浆砌石排水沟等，通过抽查断面尺寸，合格率为 100%，发挥了防治水土流失的功能，通过现场观测和量测，95%以上的措施外观质量满足工程设计；工程的结构尺寸符合设计要求，施工工艺和方法满足技术规范和质量要求；浆砌石工程表面平整，石料坚硬，勾缝严实，外观结构与砌筑缝宽符合设计要求，无裂缝、脱浆现象；施工场地已经清理平整，恢复原貌；施工占用农田已基本复垦，复垦质量较高。

4.2 植物措施监测结果

4.2.1 植物措施设计情况

（1）变电站区

间隔扩建区：间隔扩建区后期绿化。

（2）线路工程区

塔基区：塔基区后期撒草绿化。

塔基施工临时占地区：塔基施工临时占地后期绿化，撒播草籽，栽植灌木。

其它施工临时占地区：绿化撒播草籽，栽植灌木。

人抬道路占地区：绿化撒播草籽。

方案设计水土保持植物措施详见表 4.2-1。

表 4.2-1 方案设计植物措施统计表

措施类型		变电工程区					线路工程区				合计
		间隔扩建区	变电站新建区	进站道路区	还建设施占地	施工临时占地	塔基区	塔基施工临时占地	人抬道路占地	其它施工临时占地	
植物措施	植物措施面积 (hm ²)	0.05					1.50	0.62	0.60	0.80	3.57
	草籽 (kg)						170	62	60	80	372
	灌木 (株)							1550		2000	3550

4.2.2 植物措施分年度实施情况

植物措施采用了全面调查、现场量测核实、抽样详查植被样方与现场询问相结合的方法，对各项植物措施面积、质量进行了核查。

植被建设工程主要包括栽植灌木和撒播种草。灌木选择黄荆；草籽采用狗牙根、黑麦草等，草籽撒播密度为 50kg/hm²。目前大部分区域已被自然植被代替。

实际完成工程量：植草 460m²，撒播草籽 3.74hm²。

表 4.2-2 植物措施完成量及实施时间统计表

防治分区	单位工程	工程内容	工程量		
			实施时间	单位	完成工程量
间隔扩建区	点片状植被工程	植草	2018.3	m ²	460
塔基区	点片状植被工程	撒播草籽	2018.4	hm ²	1.28
塔基施工临时占地	点片状植被工程	撒播草籽	2018.4	hm ²	0.87
	点片状植被工程	栽种灌木	2018.4	株	
人抬道路占地	点片状植被工程	撒播草籽	2018.4	hm ²	0.41
其它施工临时占地	点片状植被工程	撒播草籽	2018.4	hm ²	0.86

时占地区	点片状植被工程	栽种灌木	2018.4	株	
房屋拆迁区	点片状植被工程	撒播草籽	2019.6		0.27

4.2.3 植物措施监测结果

监测结果表明：工程建设以来，建设单位基本按照批复的水土保持方案及后续设计，结合工程实际分阶段实施了各项水土保持植物措施，植被建设工程符合设计和规范要求，工程质量合格，各分区绿化效果较好、覆盖度高，对林木成活率、草地成活率高，基本达到了水土流失防治要求。

4.3 临时防护措施监测结果

4.3.1 临时防治措施设计情况

（1）变电站区

间隔扩建区：施工期间密目网遮盖。

（2）线路工程区

塔基施工临时站地区：土袋拦挡和密目网遮盖施工期间。

方案设计水土保持植物措施详见表 4.3-1。

表 4.3-1 方案阶段临时措施设计情况表

措施类型		变电工程区					线路工程区				合计
		间隔扩建区	变电站新建区	进站道路区	还建设施占地	施工临时占地	塔基区	塔基施工临时占地	人抬道路占地	其它施工临时占地	
临时措施	土袋 (m³)		60					600			660
	密目网覆盖 (m²)	50	800					5000			5850
	临时排水沟 (m)		400								400

	沉沙凼（个）		2							2
--	--------	--	---	--	--	--	--	--	--	---

4.3.2 临时防治措施分年度实施情况

经资料汇总与询问监理、施工人员结合现场调查，本项目施工中实施完成的水土保持临时措施主要包括临时排水、覆盖、拦挡等工程。

实际完成的工程量为：土袋 1265m，密目网 4500m²，临时排水沟 400m，沉沙池 2 个。

表 4.3-2 临时措施完成量及实施时间统计表

防治分区	单位工程	工程内容	工程量		
			实施时间	单位	完成工程量
变电站新建区	临时防护工程	土袋拦挡	2017.8~2019.6	m ³	
	临时防护工程	密目网遮盖	2017.8~2019.6	m ²	
	临时防护工程	临时排水沟	2017.8~2019.6	m	400
	临时防护工程	沉沙池	2017.8~2019.6	m	2
塔基施工临时占地区	临时防护工程	土袋拦挡	2017.9~2018.4	m ³	520
	临时防护工程	密目网遮盖	2017.9~2018.4	m ²	4500

4.3.3 临时防治措施监测结果

临时措施在施工过程中实施，施工结束后均已拆除。通过采取临时排水沟、沉沙池排水施工期间的变电站站区雨水，塑料布遮盖临时堆土、塑料布铺垫隔离地表扰动等防护措施，有效的控制了施工扰动产生的水土流失。

4.4 水土保持措施防治效果

4.4.1 各水土保持监测分区的水土保持措施实施情况

本工程采取各种工程措施、植物措施、临时措施等综合防治措施，既保证了工程本身的安全建设和运行，又恢复了工程区的植被、合理利用了水土资源、保护了生态环境，最大可能的防治了新增及原有水土流失的产生。

虽然部分工程与原设计有差异,但遂宁小于 220kV 输变电工程基本能按照水土保持原设计方案的原则和要求实施水保措施,其调整变化的部分也是根据实际需求进行的改变,体现了水土保持意识,水土保持设施质量合格,基本满足水土保持开发建设项目的要求。已实施水土保持措施工程量见表 4.4-1 所示。

表 4.4-1 各水土保持监测分区水土保持措施工程量汇总表

防治分区	措施类型	工程类型	单位	方案工程量	实施工程量	增减(+,-)	实施时间
间隔扩建区	工程措施	铺撒碎石	m ²	40	42	2	2017.11
	植物措施	植草	m ²	500	460	-40	2018.3
变电站新建区	工程措施	铺撒碎石	m ²	2200	5340	3140	2019.2
		浆砌石排水沟	m	108	438	330	2018.9
		排水管	m	550	840	290	2018.9
		表土剥离	m ³		3800	3800	2017.8
	临时措施	土袋拦挡	m ³	60	0	-60	2017.8~2019.6
		密目网遮盖	m ²	800	0	-800	2017.8~2019.6
		临时排水沟	m	400	400	0	2017.8~2019.6
		沉沙池	个	2	2	0	2017.8~2019.6
进站道路区	工程措施	浆砌石排水沟	m	113	107	-6	2018.4
还建设施占地 区	工程措施	浆砌石排水沟	m	67.5	72	4.5	2019.1
施工临时占地 区	工程措施	复耕	hm ²	0.3	0.3	0	2019.6
塔基区	工程措施	表土剥离	m ³	4500	445	-4055	2017.9
		装土草袋	m ³	57	49	-8	2017.9
		覆土	m ³	4500	445	-4055	2018.12
		浆砌石排水沟	m	440	28	-412	2018.4
	植物措施	撒播草籽	hm ²	1.5	1.28	-0.22	2018.4

塔基施工临时占地区	工程措施	复耕	hm ²	0.67	0.28	-0.39	2018.4
	植物措施	撒播草籽	hm ²	0.62	0.87	0.25	2018.4
		栽种灌木	株	1550		-1550	2018.4
	临时措施	土袋拦挡	m ³	600	520	-80	2017.9~2018.4
		密目网遮盖	m ²	5000	4500	-500	2017.9~2018.4
人抬道路占地区	植物措施	撒播草籽	hm ²	0.6	0.41	-0.19	2018.4
其它施工临时占地区	植物措施	撒播草籽	hm ²	0.8	0.86	0.06	2018.4
		栽种灌木	株	2000		-2000	2018.4
房屋拆迁区	工程措施	全面整地	hm ²		0.27	0.27	2019.6
	植物措施	撒播草籽	hm ²		0.27	0.27	2019.6

4.4.2 水土保持工程措施防护效果

本项目在建设过程中系统地采用拦渣工程、土地整治工程和防洪排导工程有效地整治了项目建设区，水土保持效果较为明显。

	
站外排水沟	站外排水沟

	
进站道路	塔基
	
塔基临时占地复耕	塔基临时占地复耕

4.3.4 水土保持植物措施防护效果

经全面整地后，施工迹地撒播草籽、栽植灌木进行绿化，减少了地表裸露的时间，经水土保持现场监测，各区域植被生长状况较好，有效避免了地表径流冲刷，植物措施防治效果较为明显。

	
万林站内绿化	站内绿化
	
塔基绿化	塔基绿化
	
塔基绿化	塔基绿化

5 土壤流失情况监测

5.1 水土流失面积

(1) 施工准备期

从收集的工程施工组织设计资料分析，本工程施工准备较短（1~2 个月），主要是材料准备、线路复测等，基本不涉及大范围土建施工，施工准备期项目区全部处于自然侵蚀，无加速水土流失面积。

(2) 施工期

通过收集的施工期间资料、询问监理、施工单位结合现场调查，本工程施工期间采取了临时覆盖、拦挡措施及时有效减少对地表的破坏，比如对堆放在塔基施工临时占地范围内的临时堆土采取临时拦挡、覆盖措施，减少水力乃至风对临时堆土的影响；牵张场、跨越场等区域选择原始地势平缓的位置，铺设塑料布隔离地表，严格控制人为扰动地表行为，有限控制了水土流失的产生。经资料及数据统计分析，本工程施工期的加速水土流失面积为 5.82hm^2 ，详见表 5.1-1。

(3) 试运行期

施工结束后，变电站间隔扩建场地已铺设碎石或被建构筑物覆盖或恢复草坪，水土流失轻微，水土保持监测不再计列此部分水土流失面积，也不再计列此部分试运行期土壤流失量。

运行初期，线路工程塔基区是水土流失重要部位（因施工期涉及土建活动），其余区域以占压、踩踏为主，扰动相对较轻，恢复较快。塔基区存在部分裸露地表，未布置植被，部分已布置植被的塔位还未充分发挥水保效益，故存在一定的水土流失。

根据现场监测，并结合工程相关资料统计工程施工准备期、施工期和试运行期水土流失面积情况如下表 5.1-1。

表 5.1-1 各阶段水土流失面积统计表

监测分区				
一级分区	二级分区	施工准备期 (hm ²)	施工期 (hm ²)	试运行期 (hm ²)
变电站工程区	间隔扩建区	-	0.11	-
	变电站新建工程区	-	1.12	-
	进站道路区	-	0.12	-
	还建设施占地区	-	0.08	-
	施工临时占地区	-	0.30	0.30
线路工程区	塔基区	-	1.40	1.40
	塔基施工临时占地区	-	1.15	1.07
	人抬道路占地区	-	0.41	0.41
	牵张场临时占地	-	0.45	0.22
	跨越施工临时占地	-	0.38	0.18
	房屋拆迁区	-	0.28	
合计		-	5.82	3.58

5.2 土壤流失量

2018 年 8 月, 我公司受建设单位委托承担水土保持监测任务, 于 2018 年 8 月、2019 年 10 月开展了现场监测工作。

各季度土壤侵蚀强度及流失量见下表所示。

表 5.2-1 土壤流失量计算表 (2018 年第一次监测)

监测分区		扰动面积 (hm ²)	土壤侵蚀强度 (t/(km ² ·a))	侵蚀时间 (a)	流失量 (t)
一级分区	二级分区				
变电站工程区	间隔扩建区	0.11	5000	1	1.50
	变电站新建工程区	1.12	5000	1	56.00
	进站道路区	0.12	6500	1	7.80

	还建设施占地区	0.08	5500	1	4.40
	施工临时占地区	0.3	5000	1	15.00
线路工程区	塔基区	1.4	5000	1	70.00
	塔基施工临时占地区	1.15	5500	1	58.85
	人抬道路占地区	0.41	6000	1	24.60
	牵张场临时占地	0.45	6000	1	25.20
	跨越施工临时占地	0.38	5500	1	20.90
	房屋拆迁区	0.28	6000		14.80
合计		5.82			284.25

表 5.2-2 土壤流失量计算表 (2019 年第二次监测)

监测分区		扰动面积(hm ²)	土壤侵蚀强度 (t/(km ² •a))	侵蚀时间 (a)	流失量 (t)
一级分区	二级分区				
变电站工程区	间隔扩建区	-	-	-	-
	变电站新建工程区	-	-	-	-
	进站道路区	-	-	-	-
	还建设施占地区	-	-	-	-
	施工临时占地区	0.30	1500.00	0.20	0.90
线路工程区	塔基区	1.40	1500.00	0.20	4.20
	塔基施工临时占地区	1.07	1500.00	0.20	3.21
	人抬道路占地区	0.41	1500.00	0.20	1.23
	牵张场临时占地	0.22	1500.00	0.20	0.66
	跨越施工临时占地	0.18	1500.00	0.20	0.54
合计		3.58			10.74

表 5.2-3 土壤流失量汇总表

监测分区		扰动面积 (hm ²)	流失量
			(t)
一级分区	二级分区		
变电站工程区	间隔扩建区	0.11	1.50
	变电站新建工程区	1.12	56.00
	进站道路区	0.12	7.80
	还建设施占地区	0.08	4.40
	施工临时占地区	0.3	15.90
线路工程区	塔基区	1.4	74.20
	塔基施工临时占地区	1.15	62.06
	人抬道路占地区	0.41	25.83
	牵张场临时占地	0.45	25.86
	跨越施工临时占地	0.38	21.44
	房屋拆迁区	0.28	14.80
合计		5.41	294.99

5.3 取土、弃土潜在水土流失量

本项目未设置取土场和弃渣场。

5.4 水土流失危害

在项目水土保持监测过程中,项目区内未发现重大的水土流失事故,局部短时性危害也较少。

(1) 项目区的水土流失危害监测结果

施工过程中土体开挖回填，虽然对土体进行了分层回填，仍破坏了地面的完整性，改变了原土体的物理结构，降低了土壤的抗蚀性。现场调查显示，部分开挖边坡动土时水土流失达到中度甚至强烈侵蚀。同时，施工后回填土，不及原土质肥力，土质较好的地段植被恢复较好，其生长状况与原状差别不大，而对土质较差的地段植被恢复较为困难。

（2）下游水土流失危害监测结果

对下游的水土流失危害主要监测是否加剧洪涝灾害。沿线调查结果显示，结合该工程施工特点，线路穿越河道地段大都处于丘陵区，地面恢复情况较好，没有加剧洪涝灾害的迹象，这也与合理的工程设计、严格的施工管理和施工技术水平有关。

6 水土流失防治效果监测结果

6.1 扰动土地整治率

建设单位在工程建设过程中,认真实施了工程、植物等各项水土保持措施, 对各分区水土流失进行了有效防治。经监测核定,遂宁小于 220kV 输变电工程实际扰动土地总面积为 5.82hm², 各类措施面积加上建构筑物占压及硬化面积共计 5.82hm², 扰动土地整治率为 100%, 达到并超过方案设定 95%的目标要求。各分区的扰动土地整治率详见表 6.1-1。

表 6.1-1 扰动土地整治率

防治分区	扰动地表面积(hm ²)	水土保持措施防治面积(hm ²)			永久建筑物占压面积(hm ²)	扰动土地整治率(%)
		工程措施面积	植物措施面积	小计		
间隔扩建区	0.11	0.06	0.05	0.11		100
变电站新建工程区	1.12	0.53		0.53	0.59	100
进站道路区	0.12			0	0.12	100
还建设施占地区	0.08	0.08		0.08	0	100
施工临时占地区	0.3	0.3		0.3	0	100
塔基区	1.4		1.28	1.28	0.12	100
塔基施工临时占地区	1.15	0.28	0.87	1.15	0	100
人抬道路占地区	0.41		0.41	0.41	0	100
其它施工临时占地区	0.86		0.86	0.86	0	100
房屋拆迁占地区	0.27		0.27	0.27		100

合计	5.82	1.25	3.74	4.99	0.83	100
----	------	------	------	------	------	-----

6.2 水土流失总治理度

水土流失治理度指项目防治责任范围内的水土流失防治面积（不含永久建筑物及水面面积）占防治责任范围内水土流失总面积的百分比。

经验收调查组核定，遂宁小于 220kV 输变电工程水土流失总面积 4.99hm²，水土流失治理达标面积为 4.92hm²，水土流失总治理度为 98.60%。各分区水土流失总治理度见表 6.2-1。

表 6.2-1 水土流失总治理度

防治分区	水土流失面积(hm ²)	水土流失治理达标面积(hm ²)	水土流失总治理度(%)
间隔扩建区	0.11	0.11	100
变电站新建工程区	0.53	0.53	100
还建设施占地区	0.08	0.08	100
施工临时占地区	0.3	0.29	96.7
塔基区	1.28	1.27	99.2
塔基施工临时占地区	1.15	1.14	99.1
人抬道路占地区	0.41	0.39	95.1
其它施工临时占地区	0.86	0.85	98.8
房屋拆迁占地区	0.27	0.26	96.3
合计	4.99	4.92	98.6

6.3 拦渣率与弃渣利用情况

拦渣率指项目防治责任范围内实际拦挡弃土弃渣量与防治责任范围内弃土弃渣总量的百分比。

拦渣率指项目防治责任范围内实际拦挡弃土弃渣量与防治责任范围内弃土弃渣总量的百分比。

遂宁小于 220kV 输变电工程总共产生余土 5852m³，其中变电站余土 3800m³，全部综合利用用于新溪防洪堤项目回填；间隔扩间工程余土 84m³，全部运至新建终端塔

基面进行摊平处理；线路工程余方 1968m³，结合项目区实际地形，线路工程产生的余方可在塔基基面摊平处理。经估算该工程拦渣率为 99%以上。

6.4 土壤流失控制比

土壤流失控制比是指项目防治责任范围内的容许土壤流失量与项目防治责任范围内治理后的平均土壤流失量之比。

项目区容许土壤流失量为 500t/km²·a，根据各防治责任分区的治理情况，工程措施运行良好，植物恢复较快，各区水土流失得到了有效控制。项目区地势平缓，根据经验判估，结合经现场调查，确定治理后的平均土壤流失量能达到 500t/km²·a，因此项目建设区土壤流失控制比为 1.00。

6.5 林草植被恢复率及林草覆盖率

林草植被恢复率指项目防治责任范围内植被恢复面积占防治责任区范围内可恢复植被面积百分比，可恢复植被面积是指在当前技术经济条件下，通过分析论证确定的可以采取植物措施的面积。

林草覆盖率则是指项目防治责任范围内的林草面积占防治责任范围总面积的百分比。

遂宁小于 220kV 输变电工程植物措施在结合方案要求的同时，针对项目区的自然环境，结合输变电工程的实际情况，把适生草种以及当地绿化中已使用的草种作为首选，因地制宜，所采取的植物措施既美化，又起到了保持水土的作用。项目区可恢复林草面积 3.77hm²，林草植被面积 3.74hm²。经核算，本项目林草植被恢复率为 99.20%，林草覆盖率为 64.26%。

工程植被恢复情况见表 6.5-1 所示。

表 6.5-1 植被恢复情况统计表

防治分区	扰动地表面	可恢复林草面	林草植被面积	林草植被恢复	林草覆盖率
------	-------	--------	--------	--------	-------

	积 (hm ²)	积 (hm ²)	(hm ²)	率 (%)	(%)
间隔扩建区	0.11	0.05	0.05	100	45.5
变电站新建工程区	1.12	0	0		
进站道路区	0.12	0	0		
还建设施占地区	0.08	0	0		
施工临时占地区	0.3	0	0		
塔基区	1.4	1.29	1.28	99.22	91.43
塔基施工临时占地区	1.15	0.89	0.87	97.53	73.83
人抬道路占地区	0.41	0.41	0.41	100	100
其它施工临时占地区	0.86	0.86	0.86	100	100
拆迁房屋占地区	0.27	0.27	0.27	100	100
合计	5.82	3.77	3.74	99.2	64.26

7 结论

7.1 水土流失动态变化

按照《开发建设项目水土流失防治标准》（GB 50434-2008）中有关水土流失防治标准划分的规定，遂宁小于 220kV 输变电工程水土流失防治标准执行建设类项目一级防治标准，根据批复的水土保持方案，工程水土流失防治目标为：扰动土地整治率 95%，水土流失总治理度 98%，土壤流失控制比 1.0，拦渣率 95%，林草植被恢复率 99%，林草覆盖率 28%。

根据现场调查，水土保持工程防治措施实施情况由主体监理单位监督实施，水土保持工程防治措施根据主体工程进度情况实施，监测小组进场后，通过地面观测、实地量测和资料分析的方法，对水土保持工程防治措施水土保持防治效果进行了监测，对其工程量进行了核查。根据建设过程控制资料和现场监测情况，已实施的各项水土保持措施，在施工过程中发挥了应有的水土保持效果，工程建设过程中未发生水土保持工程防治措施不完善带来的水土流失灾害情况。

工程建设过程中，建设单位加强管理，注重水土保持工作，按设计进度逐步实施各项水保措施，形成了以工程措施为主、植物措施为辅的水土流失防治措施体系，有效控制了工程区水土流失隐患，水土流失危害得到有效避免。

施工结束后，已实施的水土保持工程防护措施保存完好、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，目前多数区域的水土流失强度在微度，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，截止目前本工程扰动土地整治率达到 100%，水土流失总治理度达到 98.60%，土壤流失控制比达到 1.0，拦渣率达到 99.05%，林草植被恢复率 99.20%，林草覆盖率达到 64.26%，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，达到了防治水土流失的目的和效果。

表 7.1-1 工程水土流失防治目标完成情况表

水土流失防治目标	扰动土地整治率%	水土流失总治理度%	土壤流失控制比	拦渣率%	林草植被恢复率%	林草覆盖率%
----------	----------	-----------	---------	------	----------	--------

方案目标值	95	98	1.0	95	99	28
验收值	100	98.60	1.0	99.05	99.20	64.26
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

根据监测结果及现场调查，建设单位在落实水土保持方案的过程中，根据主体工程实际施工情况，结合各防治区的实际情况对水土保持措施进行了调整，但水土流失防治措施在总体布局上基本维持了原设计的框架。工程建设单位在严格设计管理的前提下，根据实际情况对该工程水土保持措施的总体布局和水土保持工程措施的具体设计进行适度调整是合理的、适宜的。根据实地抽查复核和回访，建设过程中未造成水土流失事故，满足水土保持要求。

水土流失防治效果达到了国家有关法律、法规和技术规范的要求，投资与方案批复的投资相比有所减少，治理规模合适，治理效果较好，达到水土流失防治目标。因此，监测组认为水土流失防治总体布局合理，治理效果满足要求。

(2) 水土保持措施数量变化情况

由于本工程水土保持方案报告书主要依据工程可研阶段成果，建设单位在落实相关水土保持措施的过程中，对现场水土流失防治进行了全面复核，根据主体工程情况对部分水土保持措施相应进行了优化调整。

总体来看主体工程基本按照《遂宁小于 220kV 输变电工程水土保持方案报告书》的要求实施了植物和临时措施等各类水土保持措施，有效的保证了工程的正常运行。

(3) 水土保持措施适宜性及进度情况

根据监测结果及现场调查，截至目前工程已稳定运行，按照《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。

植物措施方面：本工程已实施的各项植物措施满足水土保持防治要求，并有针对性的在部分区域适当调整了植物措施，使其在满足要求的前提下达到了景观绿化的效果；已实施的各项植物措施目前效果显著，有效的控制了水土流失的产生，发挥了其应有的功效。

临时措施方面：已实施的临时措施在施工过程中发挥了重要的作用，整体上，临时措施效果较为显著，有效的抑制了新增水土流失的大量产生。

从措施实施进度上看，工程措施和临时措施在施工过程中实施。施工结束后建设单位及时落实了土地整治和绿化措施恢复扰动地表植被，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：在施工过程中，建设单位重视原有地表植被保护，施工后期，在植物措施实施后及时对已有绿化植物进行了浇水、更替枯死植株、围栏防护等养护管理。

临时措施：在施工过程中施工单位对临时遮盖等临时措施进行及时检查和维护，发现破损和淤积及时进行修补、更换和清理，基本保证了这些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

目前工程已全面竣工，试运行期内，大部分已实施的迹地植物恢复措施在养护和管理下生长良好，工程整体植被覆盖率较高，有效发挥了减轻土壤侵蚀强度、美化生态环境的作用。总体上讲，工程建设过程中采取的各项水土保持措施基本控制了新增水土流失。总体来看，区域内已完成的植物措施形成的覆盖层达到良好的防治效果。

7.3 存在问题及建议

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事故，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

分问题亟待解决，主要有以下几个方面：

(1) 本工程实施的工程、植物措施满足水土保持要求，但在后期仍需加强实施的植物措施的管护工作。

(2) 部分塔位已被农民复耕，后期需加强塔基区水土保持设施的管护工作，进一步复核农耕活动及铁塔运行的安全性。

7.4 综合结论

本次监测是以批复的水土保持方案报告书及相关法律、法规为依据，监测范围为项目建设区。

根据资料查阅及现场调查，建设单位在工程建设过程中对水土保持工作给予了充分的重视，按照水土保持相关的法律法规，在项目前期委托有关单位编报了水土保持方案，并取得批复，在施工过程中根据工程实际情况，水土保持防治措施较方案有局部变化，但基本保持原设计思路，工程基本落实了水土保持方案报告设计的各项水土流失防治措施，将工程建设过程中的水土保持工程的建设和管理纳入高标准、规范化管理模式和程序中，在工程建设过程中落实了项目法人、建设单位、施工单位、监理单位的水土保持职责，强化了对水土保持工程的管理，实行了“项目法人对工程负责，监理单位控制，承包商保证，政府监督”的质量管理体系，确保了水土保持方案的顺利实施。

项目建设单位对本工程水土流失防治责任范围内的水土流失进行了全面、系统的治理，完成了水土保持方案确定的各项防治任务、目标。从施工过程控制资料、竣工结算资料、监理记录资料、影像资料及现场调查来看，工程项目区各项措施得到了较好的落实，这有效的防治了因工程建设带来的水土流失影响。总体来看，本工程水土保持措施落实较好，施工过程中的水土流失得到了有效控制，项目区大部分区域水土流失强度由极强度、强度下降到轻度以下。经过系统的整治，项目区生态环境有明

显的改善，总体上发挥了较好的保水保土、改善区域生态环境的作用。

8 附图及有关资料

8.1 附图

- (1) 项目地理位置图
- (2) 监测分区、监测点布设及防治责任范围图

8.2 有关资料

- (1) 水土保持批复
- (2) 监测照片

