

广安市岳池南 220 千伏输变电工程 水土保持监测总结报告

国网四川省电力公司广安供电公司

二〇二〇年五月

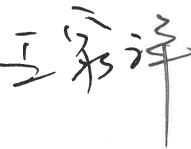


广安市岳池南 220 千伏输变电工程 水土保持监测总结报告

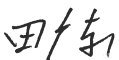
责 任 页

(国网四川省电力公司广安供电公司)

批 准：殷作洋  (高级工程师)

审 核：王家祥  (高级工程师)

项目负责人：唐弘刚  (工 程 师)

编 写：田广东  (助理工程师)

前 言

广安岳池南 220 千伏输变电工程（以下简称“本项目”）位于广安市广安区、岳池县和武胜县境内，其中广安岳池南 220kV 变电站新建工程位于岳池县乔家镇秀才村十组，建丰 220kV 变电站间隔扩建工程位于广安区浓溪镇建丰村，武胜 220kV 变电站间隔扩建工程位于武胜县沿口镇檬梓村 6 组。广安岳池南 220kV 变电站场区正东面约 19m 为岳池-武胜的省道。站址场地东距岳池县中心直线距离约 10km，交通较方便，运行管理、职工生活条件较好。

本项目实际发生的水土流失防治责任范围为 4.28hm²，其中永久占地 1.98hm²，临时占地 2.30hm²。根据监测资料和竣工资料，工程实际施工过程中总挖方 2.77 万 m³（包含剥离表土 0.21 万 m³，自然方，下同），填方 2.53m³（包含表土回覆 0.21 万 m³，自然方），余方 0.24 万 m³。经站区内调运，变电站区内无余方产生；间隔扩建区产生余方约 20m³，在出线终端塔塔基内摊平；线路工程区产生余方约 2394m³，全部平坦于塔基范围，经过表面夯实、平整等措施，已恢复植被，无乱堆乱弃流失隐患。项目没有单独设置弃渣场。

工程于 2017 年 11 月开工建设，2019 年 12 月完工，建设工期 26 个月。工程总投资为 15065 万元，土建投资 1528 万元；自筹资金 25%，向银行贷款 75%。

根据批复的水土保持方案报告书，项目所在区域属国家级金沙江上游水土流失重点预防保护区，根据《开发建设项目水土流失防治标准》(GB/T 50434-2008)，本项目水土流失防治标准执行一级标准。土壤流失总面积中以中、轻度侵蚀为主。水土流失类型主要是水力侵蚀，流失形式主要为面蚀、片蚀、沟蚀，容许土壤侵蚀模数为 500t/km²·a。

按照《中华人民共和国水土保持法》、《四川省水利厅转发水利部关于加强事中事后监管范围生产建设项目水土保持设施自主验收的通知》（川水函[2018]887 号）的规定等法律、法规和文件的规定，有水土流失防治任务的开发建设项目，建设和管理单位应开展水土保持监测工作。我公司在建设过程中，成立了安全、环境管理部，并制定了专人负责生态环境工作，将水土保持工作纳入工程建设管理体系中，为了更好的做好水土保持工作并完善相关水土保持工作，我公司成立了水土保持监测小组，对广安岳池南 220 千伏输变电工程自行开展水土保持专项监测工作。

根据《水土保持监测技术规程》等技术规范的要求、结合《广安市岳池南 220 千伏输变电工程水土保持方案报告书(报批稿)》以及部分施工技术资料制定了监测实施计划并成立了监测小组，监测小组组织有关技术人员分别于 2018 年 8 月、2019 年 3 月、2019 年 7 月、2019 年 9 月及 2020 年 4 月对项目全线进行了调查，调查了工程区水土流失现状和水土保持措施实施情况，并依据项目实际情况布置了调查点位，对项目区的水土流失状况、水土保持措施效益进行了全面调查监测及数据分析，于 2020 年 4 月完成了本项目的监测工作。通过对项区的监测，截止监测期末，本项目水土保持措施实施基本到位，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，林草覆盖率六项指标均已达到批复的水土保持方案确定的防治目标值。

监测工作完成之后，及时对监测获得的数据进行了分析和深入细致的处理，并按照《四川省水利厅转发水利部关于加强事中事后监管范围生产建设项目水土保持设施自主验收的通知》（川水函[2018]887 号）的规定，结合《广安市岳池南 220 千伏输变电工程水土保持方案报告书(报批稿)》，组织技术人员编写本项目的水土保持监测总结报告，于 2020 年 5 月完成了《广安市岳池南 220 千伏输变电工程水土保持监测总结报告》。

本项目已实施的植物措施建议加强管护，使其发挥较好的水土保持效果，有植被恢复较差的区域，需要及时进行补植。

在本项目水土保持监测总结报告编制过程中，得到了施工单位、监理单位等各参建单位及相关主管部门的大力支持和协助，在此表示衷心的感谢！

水土保持监测特性表

主体工程主要技术指标										
项目名称		广安市岳池南 220 千伏输变电工程								
建设规模		3×180MVA/2×180MVA, 220 千伏线路 20.812+18.361km			建设单位/联系人		国网四川省电力公司广安供电公司/唐弘刚			
					建设地点		广安市广安区、岳池县、武胜县			
					所属流域		长江流域			
					工程总投资		15065 万元			
					工程工期		2017 年 11 月开工，2019 年 12 月完工			
水土保持监测指标										
自然地理类型				低山丘陵地貌			防治标准		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	
	1.水土流失状况监测			调查监测			2.防治责任范围监测		调查监测	
	3.水土保持措施情况监测			调查监测			4.防治措施效果监测		调查监测	
	5.水土流失危害监测			调查监测			水土流失背景值		1256 t/km ² .a	
水保方案设计防治责任范围				5.90hm ²			土壤容许流失量		500 t/km ² .a	
实际完成水土保持投资				231.16 万元			水土流失目标值		435t/km ² .a	
防治措施	项目分区			工程措施			植物措施		临时措施	
	变电站工程区			浆砌石排水沟 215m、雨水管道 350m、表土剥离 0.13 万 m ³ 、表土回覆 0.13 万 m ³ 、沉砂池 3 座			\\		临时排水沟 583m、土袋拦挡 533m、临时遮盖 2600m ²	
	给排水管道工程区			土地整治 0.18hm ² 、复耕 0.18hm ²			\\		土袋拦挡 423m、临时遮盖 1188m ²	
	间隔扩建区			\\			\\		临时遮盖 430m ²	
	塔基区			表土剥离 0.08 万 m ³ 、表土回覆 0.08 万 m ³ 、土地整治 0.91hm ² 、装土草袋 4150m			撒播草籽 0.91hm ²		\\	
	塔基施工临时占地区			土地整治 1.0hm ² ，复耕 0.42hm ²			撒播草籽 0.58hm ² 、抚育管理 0.58hm ²		土袋拦挡 1785m、临时遮盖 4300m ²	
	牵张场区			土地整治 0.30hm ² 、复耕 0.21hm ²			撒播草籽 0.09hm ² 、抚育管理 0.09hm ²		铺设草垫 330m ²	
	人抬道路区			土地整治 0.12hm ²			撒播草籽 0.12hm ² 、		铺设草垫 355m ²	
	跨越占地区			土地整治 0.7hm ² ，复耕 0.18hm ²			撒播草籽 0.52hm ² 、抚育管理 0.52hm ²		\\	
监测结论	防治效果	分类指标	目标值	达到值	实际监测值					
		扰动土地整治率	95%	99.53%	防治措施达标面积	3.37hm ²	永久建筑物及硬化面积	0.89hm ²	扰动土地总面积	4.28hm ²
		水土流失总治理度	98%	99.41%	防治责任范围面积		4.28hm ²	水土流失总面积		3.39hm ²
		土壤流失控制比	1.0	1.15	工程措施面积		1.15hm ²	容许土壤流失量		500t/km ² .a
		拦渣率	95%	96.50%	植物措施面积		2.22hm ²	监测土壤流失情况		435/km ² .a
		林草植被恢复率	100%	100%	可恢复林草植被面积		2.22hm ²	林草植被面积		2.22hm ²
		林草覆盖率	28%	51.87%	实际拦挡弃渣量		\\	总弃渣量		\\

	水土保持治理达标评价	截止监测期末，项目区内六大指标均已达到批复的水土保持方案确定的防治目标值，满足水土保持要求。
	总体结论	从监测的情况来看，我公司对水土流失防治责任范围内的水土流失进行了较全面、系统的整治，完成了水土保持方案确定的各项防治任务。总体上发挥了较好的水土保持作用。
	主要建议	(1) 加强现有水土保持设施的管理、养护工作； (2) 对植被生长较差的区域及时补植，确保其发挥水土保持效益。 (3) 对变电站区排水措施及时清掏，以防堵塞。

目 录

前 言.....	1
目 录.....	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
1.1.1 项目基本情况.....	1
1.1.2 项目区概况.....	9
1.2 水土保持工作情况.....	14
1.2.1 水土保持管理.....	14
1.2.2“三同时”制度落实情况.....	14
1.2.3 水土保持方案编报.....	15
1.2.4 重大水土流失危害事件处置情况.....	15
1.3 监测工作实施情况.....	15
1.3.1 监测实施方案执行情况.....	15
1.3.2 监测小组布设.....	16
1.3.3 监测点位布设.....	17
1.3.4 监测设施设备.....	19
1.3.5 监测技术方法.....	22
1.3.6 监测成果提交情况.....	22
2 监测内容与方法.....	24
2.1 扰动土地情况监测.....	24
2.1.1 监测内容.....	24
2.1.2 监测方法.....	24
2.1.3 监测频次.....	25
2.2 取料、弃渣情况监测.....	25
2.3 水土保持措施.....	26
2.3.1 监测内容.....	26
2.3.2 监测方法.....	26
2.4 水土流失情况.....	27
2.4.2 水土流失危害监测.....	29
2.4.3 水土流失监测方法.....	29
3 重点部位水土流失动态监测.....	30

3.1 防治责任范围监测.....	30
3.1.1 水土流失防治责任范围.....	30
3.1.2 扰动土地面积.....	32
3.2 取料监测结果.....	33
3.3 弃渣监测结果.....	33
3.4 土石方流向监测结果.....	33
3.4.1 设计土石方情况.....	33
3.4.2 实际土石方情况.....	33
3.5 其他重点部位监测结果.....	37
4 水土流失防治措施监测结果.....	38
4.1 工程措施监测结果.....	38
4.1.1 工程措施的监测方法.....	38
4.1.2 工程措施设计情况.....	38
4.1.3 工程措施实施情况.....	38
4.1.4 工程措施监测结果.....	41
4.2 植物措施监测结果.....	41
4.2.1 植物措施监测方法.....	41
4.2.2 植物措施设计情况.....	41
4.2.3 植物措施实施情况.....	42
4.2.4 植物措施监测结果.....	44
4.3 临时措施监测结果.....	44
4.3.1 临时措施监测方法.....	44
4.3.2 临时措施设计情况.....	44
4.3.3 临时措施实施情况.....	45
4.3.4 临时措施监测结果.....	46
4.4 水土保持措施防治效果.....	46
4.4.1 水土保持措施对比分析.....	46
4.4.2 水土保持措施工程量变化分析.....	47
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

5.2.1 原生土壤流失量.....	51
5.2.2 各阶段土壤流失量.....	51
5.3 取料、弃渣潜在土壤流失量.....	53
5.4 水土流失危害.....	53
6 水土流失防治效果监测结果.....	54
6.1 扰动土地整治率.....	54
6.2 水土流失总治理度.....	55
6.3 拦渣率.....	56
6.4 土壤流失控制比.....	56
6.5 林草植被恢复率.....	57
6.6 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.....	63
7.4 综合结论.....	63
8 附图及有关资料.....	64
8.1 附图.....	64
8.2 有关资料.....	64

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 地理位置

本项目位于广安市广安区、岳池县和武胜县境内，其中广安岳池南 220kV 变电站新建工程位于岳池县乔家镇秀才村十组，建丰 220kV 变电站间隔扩建工程位于广安区浓溪镇建丰村，武胜 220kV 变电站间隔扩建工程位于武胜县沿口镇檬梓村 6 组。广安岳池南 220kV 变电站场区正东面约 19m 为岳池-武胜的省道。站址场地东距岳池县中心直线距离约 10km，交通较方便，运行管理、职工生活条件较好。

岳池南-建丰 220kV 线路新建工程从建丰 220kV 变电站间隔 2#起，至岳池南 220kV 变电站 1#间隔，共修建铁塔 50 基，线路路径长度约 20.812km。

岳池南-武胜 220kV 线路新建工程从武胜 220kV 变电站间隔 2#起，至岳池南 220kV 变电站 5#间隔，共设置铁塔 49 基，线路路径长度约 18.361km。

1.1.1.2 项目特性

项目名称：广安市岳池南 220 千伏输变电工程

建设地点：广安市广安区、岳池县、武胜县

建设单位：国网四川省电力公司广安供电公司

建设性质：新建、扩建

建设规模：新建广安岳池南 220kV 变电站 1 座、建丰 220kV 变电站间隔扩建 1 个、武胜 220kV 变电站间隔扩建 1 个、岳池南-建丰 220kV 线路新建工程 20.812km、岳池南-武胜 220kV 线路新建工程 18.361km。

建设工期：工程于 2017 年 11 月开工，2019 年 12 月完工，总工期 26 个月。

投资规模：工程总投资 15065 万元，土建投资 1528 万元。

投资来源：自筹资金 25%，向银行贷款 75%。

1.1.1.3 项目组成

广安岳池南 220 千伏输变电工程由岳池南 220kV 变电站新建工程、建丰 220kV 变电站间隔扩建、武胜 220kV 变电站间隔扩建、岳池南-建丰 220kV 线路新建工程、岳池南-武胜 220kV 线路新建工程和配套的系统通信工程组成。

1、变电站工程

广安岳池南 220kV 变电站拟建站址位于广安市岳池县乔家镇秀才村 10 组，小地名：贺家堰塘。变电站场区正东面约 19m 为岳池-武胜的省道。站址场地东距岳池县中心直线距离约 10km，交通较方便，运行管理、职工生活条件较好。

(1) 岳池南 220kV 变电站新建规模：

①变压器：最终 3×180MVA，本期 2×180MVA；

②220kV 出线：最终 8 回，本期 2 回（建丰 220kV 变电站 1 回、武胜 220kV 变电站 1 回），预留 6 回；

③110kV 出线：最终 15 回，本期 6 回（杨公庙 1 回、岳池电厂 2 回、兴隆 1 回、武胜 1 回、沿口 1 回），预留 9 回；

④10kV 出线：最终 12 回，本期 12 回；

⑤10kV 电容无功补偿：最终 3×4×8016kVar，本期 2×4×8016kVar；

⑥10kV 消弧线圈及接地变：最终 2×1000kVA，本期 2×1000kVA。消弧线圈容量 630kVar，接地变容量 1000kVA，站用电源从接地变抽取容量 315kVA；

(2) 站区总平面布置及竖向布置

站址总平面布置为平行布置，朝向北偏东 13°。变电站围墙长 326 米，围墙内占地 6460m²（合 9.69 亩），站址总占地面积 8910m²（合 13.37 亩）。总平面布置按功能划分为四个区，220 千伏 GIS 屋外配电装置布置在站区西南侧，出线方向为西南方向；110 千伏 GIS 屋外配电装置布置在站区东北侧，出线方向为东方向；主变压器、生产配电综合楼及布置在 220kV 与 110kV 屋外配电装置场地之间；12 组 10kV 电容器场地布置于变电站的东侧靠围墙，进站道路自站区南侧进入，220kV 与 110kV 配电装置均有扩建余地。按照“两型一化”要求，不独立设置站前区，生产配电综合楼周围适当绿化，配电装置场地铺碎石。

站址位于一低矮浑圆的丘包顶部，丘包呈馒头状，四面斜坡以台阶状旱地、水田为主，坎高 0.5~2m 不等，平均坡度约 9°。区内相对高点位于拟建站址中部，地面高程为 360.1m，相对低点位于东部堰塘底部，地面标高约 347m，相对高差约 13.1m，区域内为旱地，其中废弃的乡村道路从场地内经过。场地整体地势中间高，四周低，地形坡度较缓，呈阶梯状。

站址场平后站址北侧 110kV 出线构架、GIS 设备基础，南侧 220kV 出线构架、

GIS设备基础等均部分位于填方区，填方深度 2.00m-5.00m 米，若采用整体换填方式，换填深度最高将达到 8m 左右，故设计考虑对超深深度较深的西北侧的 110kV GIS 基础及出线构架基础，西南侧的 220kV GIS 基础及出线构架基础设计为桩基础。其余构支架基础、主变基础、GIS 基础置于砂质泥岩或砂岩上。对基础超深较浅的采用 C15 毛石混凝土换填垫至基底。

站区土石方能够就地平衡，不需要外运。站内雨水经站内排水管网汇集后排至站外排水沟，最终排至主公路旁排水沟内。

(3) 站区道路和进站道路

站内道路：站内主车行道路面宽 4.5m，消防车行道路面宽 4m，采用公路型沥青混凝土路面。转弯半径根据不同的使用要求，主变运输道路转弯半径为 9.0m，其余道路为 7.0m。

进站道路：站区入口设在南侧靠近主控通信室，进站道路由岳武路引接，新建进站道路长 79.28m，道路等级按四级考虑。采用公路型混凝土路面，宽 4.5m，最大坡度约 7%。

(4) 给排水工程

给水：本工程变电站生活用水拟采用引接附近给水管网，引接点距离本站约 200m，给水管采用直径 $\phi 100$ PE 管。底宽 0.3m，边坡坡比为 1:0.5，顶宽为 0.8m，挖深 0.5m，给水管道施工作业带 2m。根据给水管开挖断面和主体资料可知，给水管道之下铺设了 10cm 厚的碎石垫层。

排水：本站址四周无完善的市政设施，站区本期排水拟采用排水沟及排水管，接入公路边排水沟一并排出站外。站区排水包括有地面雨水、生活污水、含油废水等，排水系统采用雨、污合流制。变电站内场地雨水采用管道有组织排水，场地雨水一部分自然渗透，一部分通过路旁雨水口汇入站区排水管网，电缆沟积水通过排水管道就近排入站区排水管网。

雨水管道采用 HDPE 双壁波纹管。由于变电站为无人值班有人值守变电站，生活污水量很小，因此本变电站生活污水采用污水处理器处理后排入雨水管网。变电站所处位置不受洪水影响。

2、间隔扩建工程

(1) 建丰 220kV 变电站位于广安市广安区浓溪镇建丰村，距广安市区约

10km。主要承担广安区电网的供电任务，处于供电负荷中心。所在区域在 G42 沪蓉高速南广段，交通运输方便。

已建建丰 220kV 变电站 220kV 共有 8 回出线，其出线方向朝东北方向。110kV 共有 12 回进出线，其进出线朝西南方向。该站 220kV 进出线间隔排列如下（站内面向 220kV 构架从左至右）：1#、2#进出线间隔至铜堡 220kV 变电站，3#进出线间隔至岳池南 220kV 变电站，4#进出线间隔预留，5#、6#进出线间隔至南充 500kV 变电站，7#、8#进出线间隔至广安电厂。

本期工程将新建岳池南-建丰 220kV 线路，因此本期在建丰 220kV 变电站预留场地上扩建 220kV 出线间隔 1 个（本工程线路占用第 3#进出线间隔），并扩建完善相应的土建及二次系统。

（2）武胜 220kV 变电站位于广安市武胜县沿口镇檬梓村 6 组，距县城直线距离约 5km。主要承担广安电网的供电任务，处于供电负荷中心。所在区域有 G350 国道、广前公路、武胜县城区、枣沿公路，交通运输方便。

已建武胜 220kV 变电站 220kV 线路向东南方向共有 6 个进出线间隔，其排列顺序如下（站内面向 220kV 构架从左至右）：1#进出线间隔预留，2#进出线间隔至岳池南 220kV 变电站，3#、4#进出线间隔预留，5#、6#进出线间隔至铜堡 220kV 变电站。

本期工程将新建岳池南-武胜 220kV 线路，因此本期需在武胜 220kV 变电站预留场地上扩建 220kV 岳池南出线间隔 1 个（本工程则占用 2#进出线间隔），并扩建完善相应的土建及二次系统。

3、线路工程

（1）岳池南—建丰 220kV 线路工程

岳池南—建丰 220kV 线路工程从已建的建丰 220kV 变电站出线后，线路经过尖山寺、在东山桥附近先后跨越建丰—兴隆牵引站 110kV 线路、建丰—莲花寺 110kV 线路及巴广渝高速，再经过双河口，在长田坎附近跨过建丰—杨公庙 110kV 线路，线路继续前行至断桥坝子附近跨过沪蓉高速公路，然后经过七里堆、刘家湾，并在石马沟附近跨过兰渝铁路，再经过五里堆后，在板板桥附近跨越富流滩—杨公庙 110kV 线路，在斑竹园附近跨过杨公庙—沿口 110kV 线路后，进入位于广安市岳池县乔家镇秀才村十组新建的岳池南 220kV 变电站。岳池南—

建丰 220kV 线路工程新建铁塔 50 基，线路长度 20.812km，曲折系数为 1.11。线路经过岳池县的朝阳乡、乔家乡、石垭镇，协兴区的浓溪镇，广安区的龙安乡。

(2) 岳池南—武胜 220kV 线路工程

岳池南—武胜 220kV 线路工程从已建的武胜 220kV 变电站出发，线路经过汪家洞、何家沟，在肖家沟附近跨过建丰—武胜 110kV 线路，然后经过猫儿寨、老泥沃，在偏朝门附近跨过遂广高速，再经过佛平寺，然后在乔家乡跨过杨公庙—沿口 110kV 线路，最后进入位于广安市岳池县乔家镇秀才村十组新建的岳池南 220kV 变电站。岳池南—武胜 220kV 线路工程新建铁塔 49 基，线路长度约 18.361km，曲折系数为 1.06。

线路经过岳池县的朝阳乡、乔家乡，武胜县的飞龙乡、白坪乡、中滩乡等。

4、系统通信工程

随岳池南—武胜 220kV 线路、岳池南—建丰 220kV 线路各架设 1 根 24 芯 OPGW 光缆，建设岳池南变—武胜变、岳池南变—建丰变的光缆通道。此工程不涉及土建工程。

1.1.1.4 工程占地

依据监理资料及现场监测结果，工程实际总占地 4.28hm²，占地范围包括工程永久占地和施工临时占地。其中永久占地 1.98hm²，其中耕地 0.91hm²，林地 0.82hm²，草地 0.18hm²，住宅用地 0.04hm²，公共设施用地 0.04hm²；施工临时占地 2.30hm²，其中耕地 0.85hm²，林地 0.74hm²，草地 0.36hm²，住宅用地 0.34hm²。

工程占地详细情况下表。

表 1-1 工程占地面积表 (单位: hm^2)

项目组成			耕地		林地			草地	住宅用地	公共管理 与公共服 务用地	合计
占地类型			旱地	水田	有林地	灌木林地	其他林地	其他草地	农村宅 基地	公共设施 用地	
永久 占地	岳池南 220kV 变电站 新建工程	围墙内用地	0.56	0.02		0.03			0.04		0.65
		围墙外用地	0.13					0.11			0.24
		小计	0.69	0.02		0.03		0.11	0.04		0.89
	建丰 220kV 变电站间 隔扩建工程	间隔扩建占地								0.02	0.02
		小计								0.02	0.02
	武胜 220kV 变电站间 隔扩建工程	间隔扩建占地								0.02	0.02
		小计								0.02	0.02
	岳池南-建丰 220kV 线路新建工程	塔基占地	0.11		0.03	0.14	0.22	0.03			0.53
		小计	0.12		0.03	0.14	0.20	0.05			0.53
	岳池南-武胜 220kV 线路新建工程	塔基占地	0.08		0.23	0.11	0.08	0.02			0.52
小计		0.08		0.23	0.11	0.08	0.02			0.52	
合计			0.89	0.02	0.26	0.27	0.28	0.18	0.04	0.04	1.98
临时 占地	岳池南 220kV 变电站 新建工程	给排水管道施工临时占地	0.10					0.08			0.18
		小计	0.10					0.08			0.18
	岳池南-建丰 220kV 线路新建工程	塔基施工临时占地	0.21		0.05		0.15	0.10			0.51
		牵张场占地	0.07					0.08			0.15
		跨越占地	0.11		0.13				0.23		0.47
		人抬道路占地	0.04					0.02			0.06
		小计	0.43		0.18		0.15	0.20	0.23		1.19
	岳池南-武胜 220kV 线路新建工程	塔基施工临时占地	0.13		0.35			0.01			0.49
		牵张场占地	0.09					0.06			0.15
		跨越占地	0.06		0.06				0.11		0.23
		人抬道路占地	0.04					0.01			0.06
		小计	0.32		0.41			0.08	0.11		0.93
	合计			0.85		0.59		0.15	0.36	0.34	
总计			1.74	0.02	0.85	0.28	0.43	0.54	0.38	0.04	4.28

1.1.1.5 土石方平衡

依据监理资料及现场监测结果，本工程实际土石方量批复方案有所变化，程实际施工过程中总挖方 2.77 万 m^3 （包含剥离表土 0.21 万 m^3 ，自然方，下同），填方 2.53 m^3 （包含表土回覆 0.21 万 m^3 ，自然方），余方 0.24 万 m^3 。经站区内调运，变电站区内无余方产生；间隔扩建区产生余方约 20 m^3 ，在出线终端塔塔基内摊平；线路工程区产生余方约 2394 m^3 ，全部平坦于塔基范围，经过表面夯实、平整等措施，已恢复植被，无乱堆乱弃流失隐患。项目没有单独设置弃渣场。

工程土石方详细情况见下表。

表 1-2 土石方情况汇总表（单位：万 m³）

项目		挖方			填方			调入		调出		余方	
		一般挖方	表土剥离	合计	一般填方	表土回覆	合计	数量	来源	数量	去向	数量	去向
岳池南 220kV 变 电站新建工程	站区场地平整	2500	1300	3800	13000	1300	14300	10500	建筑物基槽			0	\
	进站道路	50		50	1050		1050	1000	建筑物基槽			0	
	建筑物基槽	11500		11500	0		0			11500	进站道路、站 区场地平整	0	
	小计	14050	1300	15350	14050	1300	15350					0	
建丰 220kV 变电站扩建 工程	基础换填	10		10								10	出线终端 塔塔基内 摊平
	电缆沟开挖	5		5	5		5					0	
	小计	15		15	5		5					10	
武胜 220kV 变电站扩建 工程	基础换填	10		10								10	出线终端 塔塔基内 摊平
	电缆沟开挖	5		5	5		5					0	
	小计	15		15	5		5					10	
岳池南-建丰 220kV 线路 新建工程	基坑开挖	4361	385	4746	3319	385	3704					1042	塔基占地 范围摊平 处理
	基面开挖	613		613	543		543					70	
	接地槽开挖	928		928	928		928					0	
	人抬道路	117		117								117	
	小计	6019	385	6404	4790	385	5175					1229	
岳池南-武胜 220kV 线路 新建工程	基坑开挖	4172	377	4549	3163	377	3540					1009	塔基占地 范围摊平 处理
	基面开挖	526		526	462		462					64	
	接地槽开挖	775		775	775		775					0	
	人抬道路	92		92								92	
	小计	5565	377	5942	4400	377	4777					1165	
合计		25664	2062	27726	23250	2062	25312	11500		11500		2414	

1.1.2 项目区概况

1.1.2.1 地形地貌

变电站站址位于一低矮浑圆的丘包顶部，丘包呈馒头状，四面斜坡以台阶状旱地、水田为主，坎高 0.5~2m 不等，平均坡度约 9°。区内相对高点位于拟建站址中部，地面高程为 360.1m，相对低点位于东部堰塘底部，地面标高约 347m，相对高差约 13.1m，区域内为旱地，其中废弃的乡村道路从场地内经过。场地整体地势中间高，四周低，地形坡度较缓，呈阶梯状。站区地层主要由第四系坡残积层（Q4 dl+el）和侏罗系中统上沙溪庙组（J2S）基岩组成。

工程所在的岳池县地势由西北向东南倾斜，渐次形成低山、中丘、平坝三种地貌类型。地貌以中丘为主，占幅员面积的 71.43%，低山次之，占 21.95%，平坝占 6.62%。

本工程线路位于四川盆地东部华蓥山脉西侧丘陵地区，属于广安管辖的广安区、武胜、岳池境内。

线路沿线地形地貌较为简单，以丘陵、一般山地为主，地形起伏不大，海拔高度为 320~430m。线路大部分在台地、丘坡走线，部分地带偏坡较大。

线路经过区地形、地貌受到“新构造运动”所引起的侵蚀、剥蚀、堆积等因素的改造。线路沿线为构造剥蚀浅切低丘区，地形斜缓开阔，丘顶分布散乱，大小不一，呈圆形、椭圆形、扁长形，全线地形为高差起伏不大的宽谷缓坡中丘及宽谷园缓浅丘带坝，部分地带为突起的低山，丘间沟谷浅而短，高差起伏相对较小，档距较小，分布较为均匀，全线地形条件较好。

1.1.2.2 气象

本项目位于广安区、岳池县和武胜县。

岳池县属四川盆地中亚热带湿润气候区，多年平均气温 17.2℃，极端最高气温 40.0℃，极端最低气温-4.1℃，项目区年大于等于 10℃积温为 5563℃。

武胜县属四川盆地中亚热带湿润气候区，多年平均气温 17.6℃，极端最高气温 41.3℃，极端最低气温-2.4℃，项目区年大于等于 10℃积温为 5618℃。

广安区属内陆亚热带湿润气候区，年平均气温 17.2℃，极端最高气温 41.5℃，极端最低气温-3.7℃，项目区年大于等于 10℃积温为 5618℃。

广安区、岳池县和武胜县气象站特征值统计详见表 1-3。

表 1-3 气象站特征值统计表

项 目		岳池县	武胜县	广安区
气温 (°C)	平均气温	17.2	17.6	17.2
	极端高温	40.0	41.3	41.5
	极端最低	-4.1	-2.4	-3.7
	≥10℃ 积温	5563	5618	5618
降水量 (mm)	平均降水	1045.5	1037.9	1051.0
	5 年一遇 1 小时暴雨值	65.48	56.48	62.12
	5 年一遇 6 小时暴雨值	98.52	90.13	95.36
	5 年一遇 24 小时暴雨值	135.14	125.50	129.15
	10 年一遇 1 小时暴雨值	83.58	66.15	76.41
	10 年一遇 6 小时暴雨值	125.76	110.25	118.54
	10 年一遇 24 小时暴雨值	172.51	147.00	159.72
	20 年一遇 1 小时暴雨值	101.30	75.15	84.20
	20 年一遇 6 小时暴雨值	152.41	125.25	129.60
	20 年一遇 24 小时暴雨值	209.07	167.00	181.10
相对湿度 (%)	平均	84	81	84
	历年最小	16	60	14
风 速	平均风速 (m/s)	1.2	1.5	1.2
其它	无霜日 (天)	357.4	328	357.3
	年日照时数 (小时)	1256.2	1246.6	1123.4

1.1.2.3 植被

岳池属川东地区偏湿性常绿阔叶林亚热带盆地底部丘陵低山植被区, 柏树广泛分布于钙质紫色土地上, 在土层深厚的地区间有油桐、青冈等树木。马尾松林多分布于高丘顶部和江河沿岸的冲积土地上。全县林地 41.8 万亩, 其中成片林 28.8 万亩, 经济林 13 万亩, 绿化覆盖率达 26.5%。全县共有森林公园 2 处; 金城山森林公园(国家一级保护动物——川金丝猴)、翔凤山森林公园(凤山公园), 项目区内植被属亚热带湿润常绿阔叶林带, 自然植被很少, 区域内植被垂直分布不明显。田埂、土坎多桑树, 沟边路旁多为桑树、桉树、泡桐、白杨、马尾松、柏木、杉木等。零星荒坡为黄荆、马桑、紫穗槐、芭茅等灌丛和杂草。住宅周围多为竹林或柑桔、李、梨、杏、核桃、板栗、柚子等各种果树。竹类主要分布是溪沟河边成行、房前屋后成簇。根据调查, 工程区广泛栽种而且长势良好的主要树种有香樟、桉树、白杨、黄荆、紫穗槐、松、柏树, 主要草种有狗牙根、早熟禾、白三叶等。

武胜县属于亚热带常绿阔叶林区，丘陵、平坝地区垦殖程度较高，经果林、薪炭林、防护林点缀其间，山区植被良好，种类繁多，形成若干植物群落。项目区有以丝栗、香樟、楠木、桉树、桔柚为主的常绿阔叶林，有以桦木、杨树、麻栎、枹树为主的落叶阔叶林，有以山茶、杜鹃花、桧木、山苍子为主的山地灌丛，有以白茅、巴茅为主的山地草丛。珍贵植物有杪栲、三尖杉、红豆杉、银杏、润楠、连座蕨。

广安区属于亚热带常绿阔叶林区，植被主要有松树、柏树、桉树、竹子、千丈树、桑、果、茶叶及油桐，茶叶、马尾松、柏树主要分布在桂兴山区，其次杉树、柳树、蜡树、漆树、棕树、黄荆、马桑等。果树中主要有柑桔、梨、桃、李、板栗、核桃。经济林木有花椒、乌桕、油橄榄等。特产有白市柚、白夹竹（分布在桂兴金竹王家湾）、猕猴桃、枳壳、白蜡、油桐、茶叶、灯草、磨芋等，产量高，品质好，远销省内外。林区多形成次生的柏木林，杉木林和马尾松，麻栎林，并有散生的经济林木：乌桕、油桐、蜡树、棕榈、漆树和核桃、板栗。仅交通不便的林区，保存有天然丝栗林和石栎林。工程区植被覆盖度在 20%~45%。

1.1.2.4 水文

岳池县境内纵横交错分布着 260 多条小河，水系呈树枝状分布。主要有清溪河、西溪河、长滩寺河、西溪河、新民河、罗渡河、临溪河、顾县河、大石河、三溪河等 10 条流域面积大于 50km² 的河流。河流多从北向南或向东南方向汇集。清溪河、西溪河、长滩寺河等 5 条河流汇入长江水系一级支流嘉陵江，西溪河、新民河、罗渡河等 5 条河流汇入长江水系二级支流渠江，其他小河多系流域面积不大，地形切割较浅。渠江流经中和、罗渡、伏龙、赛龙四镇（乡）在丹溪口进入合川市境内，嘉陵江则绕西南边界流过，两条大江水量丰富，但均属过境水流。

场区位于长滩寺河东南方约 3km 处，属嘉陵江水系。据现场调查，场区周边地表水体以水田水和堰塘水为主，均无其它大型地表水体。水田水和堰塘水均属上层滞水，主要受大气降水补给，故水量受季节影响显著，雨季水量充沛，旱季一般处于干涸或接近干涸的状态。本工程所选站址均不受巴河及东溪河百年一遇洪水影响。

本工程线路中，跨越河流均为不通航的河沟，部分有小船。根据现场调查所跨河床宽在 50m 以下，河道稳定，无变迁现象；跨越河流的档距较小，一档跨

越，同时两端塔位均设置在较高处，不存在洪水冲刷或淹没的情况，地质稳定，不需要对塔基作特殊处理，同时两侧的杆塔容易选择。

1.1.2.5 土壤

岳池县土壤分为 4 个土类，6 个亚类，12 个土属，44 个土种，47 个变种。据其肥力状况分为五级，一级土包括潮沙泥、大眼泥和黑油沙田土等 12 个土种；二级土包括半沙半泥、夹沙泥、红沙泥、黄沙泥田土等 9 个土种；三级土包括黄泥、紫黄泥、白沙泥、红石骨沙田土等 8 个土种；四级土包括冷浸田、烂泥田、紧口沙田、卵石黄泥田土等 11 个土种；五级土包括各类石骨子田土和卵石黄泥田土等 4 个土种。

广安区、武胜县土壤母质主要是中生界侏罗纪中统沙溪庙上 III 组（J₂S₂）的紫色沙、泥岩的坡积物；其次是新生界第四纪（Q）冰水沉积物的老冲积黄泥土；再者为近代冲积土；还有遂宁组母质形成的红棕紫泥土。

全线土壤母质比较单一，且质地较好。土壤 PH 值一般在 6.5-7.5 范围内，酸碱度适宜，保水保肥力较好，肥力较高，宜种性宽，有利于粮经作物和林木的生产。

工程区土壤主要为紫色土和水稻土。

1.1.2.6 项目区水土流失情况

（一）岳池县

根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），岳池县属于水力侵蚀西南土石山区，容许土壤流失量 500t/(km²·a)。岳池县土壤侵蚀类型以水力侵蚀为主。水力侵蚀形式主要为面蚀、沟蚀，其中以面蚀的侵蚀量最大，且分布较广。

根据岳池县水土流现状分析，岳池县幅员面积 1457km²，区域内水土流失现状详见下表。

表 1-4 岳池县水土流失现状表

行政区名称		岳池县	
土地总面积		1457.00	
土壤侵蚀		面积	599.60
		占土地总面积（%）	41.15
强 度 分 级	轻度	面积	209.86
		占侵蚀总面积（%）	14.40
	中度	面积	346.68
		占侵蚀总面积（%）	23.79
	强烈	面积	33.46
		占侵蚀总面积（%）	2.30
	极强烈	面积	8.35
		占侵蚀总面积（%）	0.57
	剧烈	面积	1.25
		占侵蚀总面积（%）	0.09

(二) 武胜县

根据《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007), 武胜县属于水力侵蚀西南土石山区, 容许土壤流失量 $500t/(km^2 \cdot a)$ 。武胜县土壤侵蚀类型以水力侵蚀为主。水力侵蚀形式主要为面蚀、沟蚀, 其中以面蚀的侵蚀量最大, 且分布较广。

根据武胜县水土流失现状分析, 武胜县幅员面积 $956.54km^2$, 区域内水土流失现状详见下表。

表 1-5 武胜县水土流失现状表

侵蚀类型	侵蚀面积 (hm^2)	占流失面积的%
微度水力侵蚀	406.30	42.51
轻度水力侵蚀	179.00	18.73
中度水力侵蚀	300.50	31.44
强烈水力侵蚀	71.20	7.45
极强烈水力侵蚀	0.00	0.00
剧烈水力侵蚀	0.00	0.00
合计	955.80	100.00

(一) 广安区

根据《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007), 广安区属于水力侵蚀西南土石山区, 容许土壤流失量 $500t/(km^2 \cdot a)$ 。岳池县土壤侵蚀类型以水力侵蚀为主。水力侵蚀形式主要为面蚀、沟蚀, 其中以面蚀的侵蚀量最大, 且分布较广。

根据广安区水土流失现状分析，岳池县幅员面积 1536km²，区域内水土流失现状详见下表。

表 1-6 广安区水土流失现状表

行政区名称		广安区	
土地总面积		1536.00	
土壤侵蚀		面积	632.20
		占土地总面积（%）	41.16
强 度 分 级	微度	面积	903.8
		占土地总面积（%）	58.84
	轻度	面积	206.50
		占侵蚀总面积（%）	13.44
	中度	面积	380.20
		占侵蚀总面积（%）	24.75
	强烈	面积	45.50
		占侵蚀总面积（%）	2.96

1.2 水土保持工作情况

1.2.1 水土保持管理

本项目为线型项目，建设过程中扰动较大，因工程主要为工程管理部门负责，故水土保持工程相关事务纳入工程管理部门进行负责并落实，设置专人负责水土保持工作，并从施工招投标入手，落实施工单位防治责任。将水土保持工程纳入到主体工程管理中，要求各施工单位严格按照水利厅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。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，国网四川省电力公司广安供电公司统一组织实施，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“三同时”制度落实情况

我公司重视水土保持工作，一定程度执行了水土保持制度，但水土保持监测工作滞后，具体实施的各项水土保持工作如下。

(1) 水土保持方案及后续设计与主体工程设计同步进行，在开工前编报了水土保持方案，并于 2016 年 11 月取得批复。

(2) 在施工过程中，根据实际情况结合水土保持方案，合理布置了水土保

持工程措施、植物措施和临时措施，防治效果良好。

(3) 在运行期，组织开展水土保持自查自验，并委托相关第三方机构开展验收调查工作。

1.2.3 水土保持方案编报

2016 年 9 月初四川金原工程勘察设计有限责任公司受国网四川省电力公司广安供电公司委托，承担本项目水土保持方案报告书的编制工作。

2016 年 10 月中旬，四川金原工程勘察设计有限责任公司编制完成了《广安岳池南 220 千伏输变电工程水土保持方案报告书》（送审稿）。

2016 年 10 月 18 日，广安市水务局在岳池县主持召开了《广安岳池南 220 千伏输变电工程水土保持方案报告书（送审稿）》技术审查会议并形成了专家评审意见。随后根据专家评审意见对方案报告书进行补充、修改和完善，随后修编完成《广安岳池南 220 千伏输变电工程水土保持方案报告书（报批稿）》。

2016 年 11 月 10 日，广安市水务局《关于广安岳池南 220 千伏输变电工程水土保持方案报告书的批复》（广市水函[2016]262 号），对本项目进行了批复。

1.2.4 重大水土流失危害事件处置情况

工程施工过程中，因工程线路跨区域较大，项目区局部区域存在少许水土流失，我公司根据实际情况，及时组织了施工单位进行了维护和修理，工程未造成重大水土流失危害，水土流失量在可控范围内。

1.3 监测工作实施情况

1.3.1 监测实施方案执行情况

根据《水利部办公厅关于印发<生产建设项目水土保持监测规程（试行）>的通知》（办水保[2015]139 号）规定，开发建设项目的建设单位应该依据批准的水土保持方案，对水土流失状况进行水土流失状况监测，水土保持监测报告应作为工程竣工水土保持专项验收的必备材料。同时，根据《中华人民共和国水土保持法》第四十一条“对可能造成严重水土流失的大中型生产建设项目，生产建设单位应当自行或者委托具备水土保持监测资质的机构，对生产建设活动造成的水土流失进行监测”。

为了能够较好的按照相关规定要求做好本项目的水土保持各项工作，国网四川省电力公司广安供电公司成立了广安岳池南 220 千伏输变电工程水土保持监

测小组，自行对现场进行了调查监测，为充分调查项目施工过程中造成的水土流失情况和项目水土保持措施效果，针对该项目实际情况，落实各项监测工作。工作过程中，采取资料分析和现场调查的方式对现场进行了调查。

按照水土保持监测实施方案拟定的计划和工程现场条件，在各参建单位及相关主管部门的协助下，顺利开展了 2018 年 8 月~2020 年 4 月现场监测及资料收集分析工作。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。对监测中发现的遗留问题及时提出水土保持工作建议，并最终形成水土保持监测总结报告。

1.3.2 监测小组布设

国网四川省电力公司广安供电公司成立了广安岳池南 220 千伏输变电工程水土保持监测小组，专项开展广安市岳池南 220 千伏输变电工程的水土保持监测工作，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周到，出发前为能顺利的开展监测工作做了大量的准备工作，公司在接到监测任务时，由我公司部门副总直接下达至技术组，本项目由技术组直接指定项目负责人，并负责调配监测技术人员，展开监测工作。后勤方面，单位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，单位监测设备齐全，通过各个方面的保障措施，可使得该项目水土保持监测工作得以顺利的组织实施，也能够更好的对项目进行管理。

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，成立了本项目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。针对项目实际情况及公司业务能力，公司董事长对本项目的水土保持监测工作任务十分重视，由副总经理对本项目进行统筹安排管理，项目负责人领导该项目监测工作，对项目监测工作进行统筹安排及技术把关。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，参与人员有

相关技术能力水平，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 监测点位布设

1.3.3.1 监测点布设原则

(1) 监测方案的合理性，监测方案中设置的监测时段、监测频次、监测点位的布设必须符合工程特性，具有合理可行性；

(2) 监测方法的针对性，针对不同类型的工程，应根据其特点采用不同的监测方法；

(3) 监测成果的全面性，监测因子能够全面反映项目的水土保持与环境的整体变化状况，监测成果能满足水土保持专项验收的需要，提供全面可靠的监测资料。

布设水土流失监测点要结合工程的实际情况，同时与主体工程设计及施工工艺相一致，保证项目水土保持监测与工程实际情况相吻合。

1.3.3.2 监测点布设主要思路

项目监测组根据工程目前的实际情况，从多方面，多角度的了解项目建设过程水土保持情况，从收集资料开始，分析确定重要监测内容和重点区域进行调查点布设。根据工程实际情况采取以下思路进行项目区水土保持调查点布设：

(1) 根据工程特点，重点监测工程建设的水土流失情况及措施建设运行情况，对实施工程措施、植物措施及水土流失强的区域进行点位布设；

(2) 针对工程建设过程中临时施工占地，以巡查、调查为主；

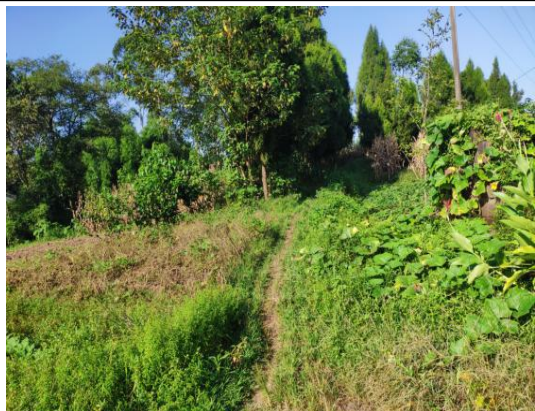
(3) 选取有代表性的边坡进行典型样地调查，在获取近期典型样点水土流失程度的同时推求项目建设过程中水土流失状况。

1.3.3.3 监测点布设结果

根据批复的《水保方案》及结合项目情况，监测组进行现场踏查，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，以及在总结考察认识和分析勘测资料的基础上，经过反复研究，选取容易造成大量水土流失，且具有一定的代表性的地点。确定本项目监测点 8 个，以调查、巡查及翻阅施工资料等方式进行监测。具体布置见下表。

表 1-8 工程水土保持监测点布设情况

序号	监测点位	监测部位	监测内容	主要监测方法
1	岳池南变电站	基础开挖区域	水土流失量	调查巡查法
2	施工临时占地	站区外施工临时占地	水土流失量	调查巡查法、翻阅施工资料
3	岳池南-建丰 19 号塔基	塔基施工临时占地	水土流失量、植被损坏与恢复	调查巡查法
4	岳池南-武胜 23 号塔基	塔基施工临时占地	水土流失量、植被损坏与恢复	调查巡查法
5	岳池南-武胜 39 号塔基	塔基区	水土流失量、植被损坏与恢复	调查巡查法
6	遂广高速隧道	跨越占地区	水土流失量、植被损坏与恢复	调查巡查法
7	人抬道路区	人抬道路占地范围	水土流失量、植被损坏与恢复	调查巡查法
8	牵张场区	牵张场占地范围	水土流失量、植被损坏与恢复	调查巡查法
				
1#监测点		2#监测点		
				
3#监测点		4#监测点		

	
5#监测点	6#监测点
	
7#监测点	8#监测点

1.3.4 监测设施设备

监测设备主要有：无人机、数码相机、测距仪、钢卷尺、坡度仪等。本项目采用监测仪器、设备详见下表。

表 1-9 工程水土保持监测设施及设备一览表

序号	设施和设备	型号	单位	数量	备注
一	设施				
1	植被样方		个	2	用于观测植被生长情况
二	设备				
1	高精度激光测距仪	PD40	台	2	手持
2	手持式 GPS	麦哲伦 D600	台	2	监测点、场地、渣场的定位量测
3	皮尺		套	2	用于测量坡长
4	测高仪	NIKONLR800	台	2	测量植物生长状况
5	数码照相机		台	2	用于监测现场的图片记录
6	低空无人机		台	1	用于监测现场的影像记录
7	笔记本电脑		台	2	用于电子资料编写、图片储存等
8	辅材及配套设备				各种设备安装补助材料



无人机



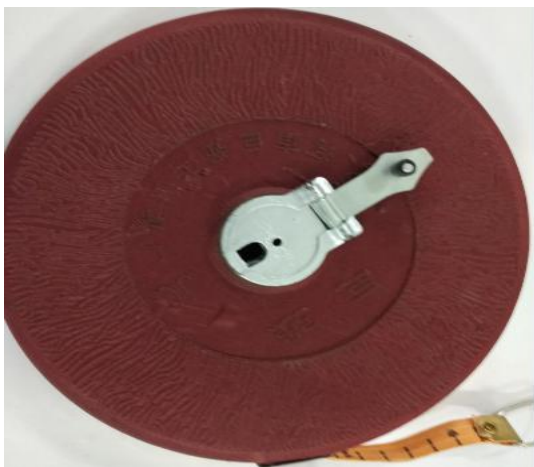
钢卷尺



坡度仪



测距仪



皮尺



数码相机



风速仪



GPS

图 1 监测设备

1.3.5 监测技术方法

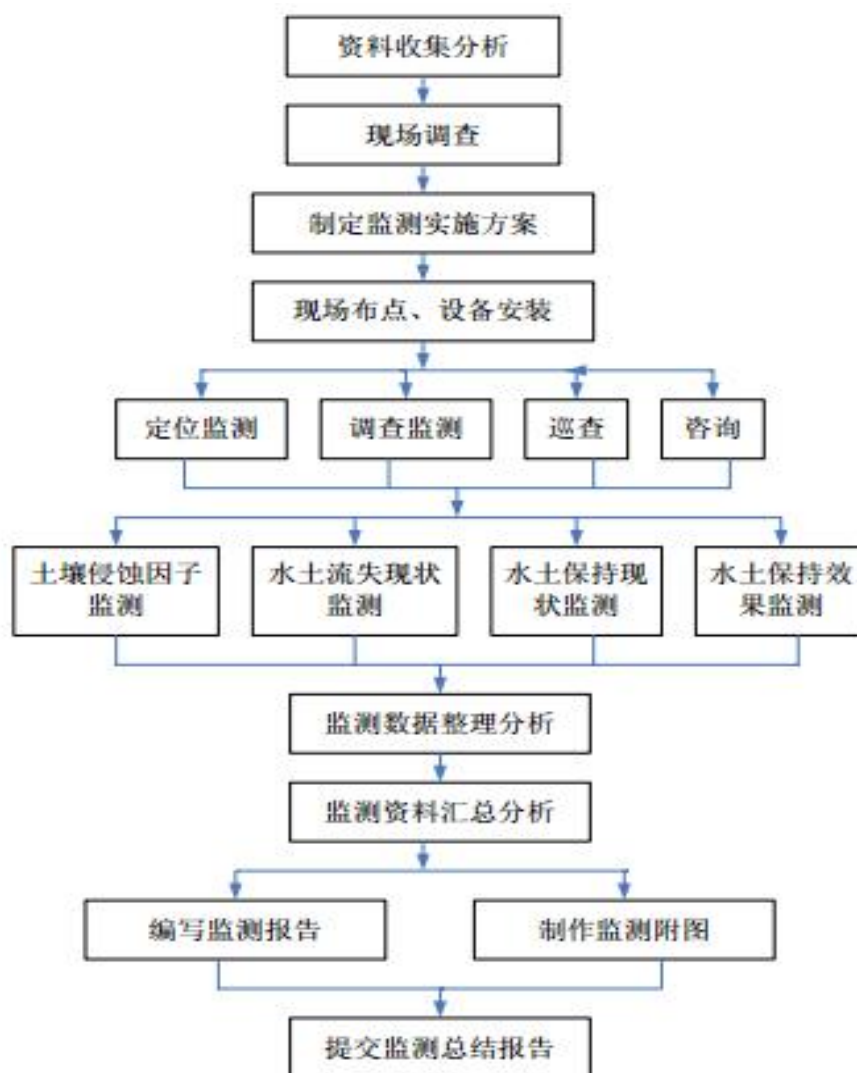


图 2 监测技术路线

我公司技术人员进入现场后，先对现场进行调查，并根据资料和实际情况制定监测计划，根据监测任务要求及《水土保持监测技术规程》的规定为达到监测目的，本项目的水土流失监测采用了调查监测及巡查的方法进行。

对工程区施工活动结束后的林草生长情况、各种工程防护措施实施效果、水土保持效益等采取调查监测。采用水土保持常规调查方式对项目区域进行了调查。

1.3.6 监测成果提交情况

(1) 监测数据记录

调查过程中，收集工程工期情况，收集各项措施规格及数量，形成监测记录

表，并做影像记录，本项目监测进场时已完工，现场良好。

（2）监测报告

根据每次监测结果，分析处理数据，对工程区的水保措施进行核查记录，形成监测记录表，截止监测期末，项目区水土保持措施基本实施到位，植被生长较好，我公司对竣工资料和监测数据进行汇总，于 2020 年 5 月编制完成了《广安市岳池南 220 千伏输变电工程水土保持监测总结报告》。

2 监测内容与方法

根据监测任务要求及《水利部办公厅关于印发<生产建设项目水土保持监测规程（试行）>的通知》（办水保[2015]139号）的规定，为达到监测目的，根据本项目的实际情况，本项目的监测工作将采用调查监测和巡查监测的方法进行。

2.1 扰动土地情况监测

2.1.1 监测内容

扰动土地情况监测，即为防治责任范围监测，重点对工程建设单位有无超越红线施工，量算施工占地和直接影响区面积，从而确定实际的水土流失防治责任范围。

通过资料分析并结合实地调查从而分析水土流失相关的工程施工活动及工程水土保持方案实施情况。主要包括水土流失防治责任范围内工程扰动地表面积，土石方挖填、堆放和运移情况，开挖、填筑体形态变化和占地面积等记录资料；分析调查新增水土流失面积及其分布，水土流失强度、水土流失量变化情况，获取水土流失状况的数据及主要影响因子的参数的变化情况。获取各项防治措施的实施时间、工程量。

2.1.2 监测方法

1、调查监测

对项目区林草生长情况、各种工程防护措施实施效果、水土保持效益等采取调查监测。

（1）对施工开挖、临时堆放进行调查，查阅施工资料、监理文件，通过计算、分析确定建设过程中的开挖回填利用量及弃土、弃渣量。

（2）扰动土地面积和程度，采用设计资料分析，结合实地调查，以实际调查情况为准。监测时段内产生的降雨量、洪水量和频次等；水土流失程度变化量及对周边地区造成的影响趋势等。

（3）对水土保持设施的运行情况进行监测，充分利用建设单位提供的工程质量、安全监测和监理资料，结合水土保持调查综合分析评价。

（4）调查沟道淤积、洪涝灾害及其对周边地区经济、社会发展的影响，进行分析，评价本项目水土保持措施的作用与效果。

（5）水土保持效益监测，主要为水土保持设施的保土效益等监测。保土效

益测算按《水土保持综合治理效益计算方法》规定进行。

2、巡查监测

巡查主要是在工程施工建设过程中和运行初期针对整个工程的全部区域所采用的监测方法，尤其注意对于直接影响区的影响情况。巡查的主要内容是水土流失危害和重大水土流失事件动态监测。

（1）水土流失危害监测

A 对周边河道影响情况

通过实地踏勘、走访群众等形式进行监测。

B 对周边水利设施影响情况

通过实地踏勘、走访群众等形式进行监测。

C 其他水土流失危害

通过实地踏勘、问卷调查等形式进行监测。

（2）重大水土流失事件监测

根据工程实际情况结合水土流失状况，按照现场实际情况开展监测工作。

2.1.3 监测频次

本项目为 2017 年 11 月正式开工建设，2019 年 12 月完工，总工期为 26 个月。由于项目水土保持监测招投标工作滞后，致使我公司于 2018 年 8 月开展水土保持监测，主要采用资料分析的方式并集合结合现场调查情况进行扰动面积分析，共计监测 5 次。

2.2 取料、弃渣情况监测

本项目未设置取料场和弃渣场。

经统计，工程施工过程中总挖方 2.77 万 m^3 （包含剥离表土 0.21 万 m^3 ，自然方，下同），填方 2.53 m^3 （包含表土回覆 0.21 万 m^3 ，自然方），余方 0.24 万 m^3 。经站区内调运，变电站区内无余方产生；间隔扩建区产生余方约 20 m^3 ，在出线终端塔塔基内摊平；线路工程区产生余方约 2394 m^3 ，全部平坦于塔基范围，经过表面夯实、平整等措施，已恢复植被，无乱堆乱弃流失隐患。本工程余方不集中处理，不涉及弃渣场。

2.3 水土保持措施

2.3.1 监测内容

对工程建设的工程措施、植物措施和临时措施进行全面监测，主要包括措施类型、开完工日期、位置、规格、尺寸、数量、林草覆盖度、防治效果、运行状况等。

2.3.2 监测方法

采用地面观测、实地量测和资料分析的方式进行。

一、工程措施主要采用皮尺、钢卷尺、坡度仪量测坡面、坡度等。

(1) 防治措施数量与质量

工程水土保持数量由现场测量结合监理资料进行确定，施工质量由监理单位确定。

(2) 防护工程稳定性、完好程度和运行情况

工程水保措施主要有挡墙、排水沟，工程施工质量由施工监理单位确定，监测过程中查看措施运行情况，因工程施工可能造成的影响，完好程度。

针对项目采用巡查的监测方法。巡查监测内容主要有：

①工程实施的水土保持措施运行情况，包括工程措施的完整性、完好性，植物措施的成活率、盖度等等。

②巡查项目建设过程中是否存在重大水土流失隐患，工程施工结束后是否有未进行水土流失治理的盲区，例如，边坡治理存在缺陷、土质冲沟造成下垫面侵蚀等。

③巡查工程建设可能造成水土流失对周边的影响程度。

二、植被措施采用样方调查的方式，对植被恢复效果进行调查。

(1) 乔木生长情况

A 树高：采用测高仪进行测定；

B 胸径：采用胸径尺进行测量；

C 冠幅：晴天选取合理时间利用太阳光产生阴影进行量算。

(2) 灌草存活率和保存率

选有代表性的地块作为标准地，标准地的面积为投影面积，灌木林 5m×5m、草地 2m×2m。

分别取标准地进行观测并计算林地郁闭度、草地盖度和类型区林草的植被覆盖度。计算公式为：

$$D = f_e / f_d \qquad C = f / F$$

式中：D—林地的郁闭度（或草地的盖度）；

C—林（或草）植被覆盖度，%；

f_d ——样方面积， m^2 ；

f_e ——样方内树冠（草冠）垂直投影面积， m^2 。

f ——林地（或草地）面积， hm^2 ；

F ——类型区总面积， hm^2 。

需要注意：纳入计算的林地或草地面积，其林地的郁闭度或草地的盖度都应大于20%。关于标准地的灌丛、草本覆盖度调查，采用目测方法按国际通用分级标准进行。

2.4 水土流失情况

水土流失防治监测主要开展资料分析，分析包括水土流失状况监测和水土保持措施防治效果监测。主要以水土保持措施防治效果监测为主，并通过水土流失调查的方式分析水土流失状况。

（1）水土流失状况监测

主要监测项目区内土壤侵蚀类型及形式、水土流失面积。根据本项目所在地区实际情况，土壤侵蚀的类型主要有水力侵蚀，其中，水力侵蚀形式分为沟蚀和面蚀，主要发生在变电站区和弃塔基区。

（2）水土保持措施防治效果动态监测

主要针对项目建设过程中防治措施的数量与质量、防护工程的稳定性、完好程度和运行情况；林草生长情况及植被覆盖率、已经实施的水土保持措施拦渣保土效果；监督及管理措施实施情况监测。

综合分析得出不同扰动类型的侵蚀强度及水土流失量。

施工期土壤流失量动态监测主要包括施工期水土流失因子监测及土壤侵蚀量的监测。施工期土流失量采用资料分析法、调查监测和现场踏勘等方法监测土壤侵蚀情况。

（1）水土流失因子

收集资料，主要对项目建设过程中项目区的地形地貌、气象、土壤、植被、水文、社会经济因子进行调查。

A 地形地貌因子：地貌形态、海拔与相对高差、坡面特性及地理位置。

B 气象因子：项目区气候类型分区、降雨、气温、无霜期、风速与风向等因子。其中，降雨因子主要为多年平均降雨量，数据主要来自气象站等。

C 土壤因子：土壤类型、地面组成物质、土壤含水率、孔隙度、土壤容重、土壤 PH 值、土壤抗蚀性。

D 植被因子：项目区植被覆盖度、主要植被种类。

E 水文因子：水系形式、河流径流特征。

F 土地利用情况：项目区原土地利用情况。

G 社会经济因子：社会因子及经济因子。

水土流失因子的监测是针对整个工程的全部区域开展的，通过对水土流失因子的监测，确定工程区不同区域造成水土流失的不同影响因素。本项目气候、水文等因子采用当地气象局或者附近监测站数据进行水土流失因子可能造成水土流失分析评价。

（2）土壤侵蚀量监测

土壤侵蚀量的监测内容主要包括土壤侵蚀强度、土壤侵蚀模数和土壤侵蚀量等反映整个土壤侵蚀情况的指标。

A 土壤侵蚀强度

项目各个监测分区的土壤侵蚀强度监测，土壤侵蚀强度分为微度侵蚀、轻度侵蚀、中度侵蚀、强度侵蚀、极强度侵蚀及剧烈侵蚀。

B 土壤侵蚀模数

单位面积土壤及其母质在单位时间内侵蚀量的大小。是表征土壤侵蚀强度的定量指标。

C 土壤侵蚀量

监测项目区内发生的水力侵蚀所产生的土壤侵蚀总量。根据项目实际建设情况，对整个工程的全部区域在项目建设过程中实际的水土流失因子、土壤侵蚀强度、土壤侵蚀模数和土壤侵蚀量的情况进行监测。

2.4.2 水土流失危害监测

- A 项目建设造成水土流失对农田等的危害；
- B 项目建设造成水土流失对周边民房、居民造成的影响状况；
- C 项目建设造成水土流失危害趋势及可能发生灾害现象；
- D 项目建设造成水土流失对区域生态环境影响状况；
- E 调查项目建设过程重大水土流失事件。

2.4.3 水土流失监测方法

对水土流失重点区域和水土流失防治重要点进行调查,并布设水土保持调查点位。

监测组通过原地貌侵蚀模数、各地表扰动类型侵蚀分析及工程施工过程典型监测点土壤侵蚀分析推算。

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

根据广安市水务局《关于广安岳池南 220 千伏输变电工程水土保持方案报告书的批复》(广市水函[2016]262 号),本工程水土流失防治责任范围共计 5.90hm²,其中项目建设区 4.96hm²,直接影响区 0.94hm²。详见表 3-1。

表 3-1 批复水保方案确定的水土流失防治责任范围面积一览表 (单位: hm²)

项目分区		项目建设区			直接影响区	合计
		小计	永久占地	临时占地		
变电工程区	变电站站址区	0.99	0.99		0.06	1.05
	给排水管道工程区	0.20		0.20		0.20
	间隔扩建区	0.04	0.04			0.04
	小计	1.23	1.03	0.20	0.06	1.29
线路工程区	塔基区	1.21	1.21			1.21
	塔基施工临时占地区	1.11		1.11		1.11
	牵张场区	0.04		0.04		0.04
	人抬道路区	0.13		0.13		0.13
	跨越占地区	1.24		1.24	0.88	2.12
	小计	3.73	1.21	2.52	0.88	4.61
合计		4.96	2.24	2.72	0.94	5.90

根据监理资料、竣工资料及监测组对项目建设区的实地监测结果显示,本项目在建设期实际发生的水土流失防治责任范围为 4.28hm²,全部为项目建设区,无直接影响区。详见表 3-2。

表 3-2 实际水土流失防治责任范围面积一览表 (单位: hm^2)

项目分区		项目建设区			直接影响区	防治责任范围
		永久占地	临时占地	小计		
变电工程区	变电站站址区	0.89		0.89	0	0.89
	给排水管道工程区		0.18	0.18	0	0.18
	间隔扩建区	0.04		0.04	0	0.04
	小计	0.89	0.22	1.11	0	1.11
线路工程区	塔基区	1.05		1.05	0	1.05
	塔基施工临时占地区		1.00	1.00	0	1.00
	牵张场区		0.30	0.30	0	0.30
	人抬道路区		0.12	0.12	0	0.12
	跨越占地区		0.70	0.70	0	0.70
	小计	1.05	2.12	3.17	0	3.17
合计		1.98	2.30	4.28	0	4.28

工程实际发生水土流失防治责任范围较《水土保持方案报告书》确定水土流失防治责任范围存在一定的变化, 在施工期间, 工程建设扰动原始地貌范围为变电站工区(岳池南变电站、间隔扩建区、给排水工程区)和线路工程区(塔基区、塔基施工临时占地区、牵张场区、人抬道路区、跨越占地区), 共计扰动面积 4.28hm^2 。具体变化情况如下:

(1) 经现监测组场调查和查阅资料获悉, 线路工程区实际施工过程中塔基数量为 99 基, 较方案设计的 115 基减少 16 基。本项目塔基占地 1.05hm^2 , 水土流失防治责任范围较方案设计的减少 0.16hm^2 ;

(2) 经现监测组场调查和查阅资料获悉, 全线共设置 10 处牵张场, 平均每处占地 300m^2 , 共占地 0.3hm^2 , 水土流失防治责任范围较方案设计的增加 0.26hm^2 ;

(3) 经现监测组场调查和查阅资料获悉, 线路工程区实际施工过程中部分塔基的搭建材料运输利用了原有乡村道路或机耕道, 全线新修人抬道路共长约 1.2km , 平均宽度为 1m , 共占地 0.12hm^2 , 水土流失防治责任范围较方案设计的减少 0.01hm^2 ;

(4) 经现监测组场调查和查阅资料获悉, 本项目主要跨越施工有 9 处, 共占地约 0.70hm^2 , 施工过程中严格控制施工红线, 直接影响区未发生, 水土流失防治责任范围较方案设计的减少 1.42hm^2 ;

(5) 经现监测组场调查和查阅资料获悉, 线路工程区实际施工过程中塔基

数量为 99 基，较方案设计的 115 基减少 16 基，相应的塔基施工临时占地面积较少了 0.11hm²，水土流失防治责任范围较方案设计的减少 0.11hm²；

(6) 经现监测组场调查和查阅资料获悉，间隔扩建区在项目施工过程中扰动面积约 0.04hm²；

(7) 经现监测组场调查和查阅资料获悉，给排水管道工程区在项目实施的过程中优化主体方案，给排水管道工程量略有减少，相应施工临时占地面积较少了 0.02hm²，水土流失防治责任范围较方案设计的减少 0.02hm²；

(8) 根据岳池南 220 千伏变电站竣工图设计资料，变电站工程区实际占地 0.89hm²，其中站区围墙内占地约 0.65hm²，站外道路及排水措施占地约 0.24hm²，施工过程中严格控制施工红线，直接影响区未发生，水土流失防治责任范围较方案设计的减少 0.16hm²。

综上所述，水土流失防治责任范围较方案批复共减少 1.62hm²。水土流失防治责任范围变化情况见下表 3-3。

表 3-3 水土流失防治责任范围变化表（单位：hm²）

项目分区		水土流失防治责任范围		
		方案设计	实际发生	增减情况 (+/-)
变电工程区	变电站站址区	1.05	0.89	-0.16
	给排水管道工程区	0.2	0.18	-0.02
	间隔扩建区	0.04	0.04	0.00
	小计	1.29	1.11	-0.18
线路工程区	塔基区	1.21	1.05	-0.16
	塔基施工临时占地区	1.11	1.00	-0.11
	牵张场区	0.04	0.30	+0.26
	人抬道路区	0.13	0.12	-0.01
	跨越占地区	2.12	0.70	-1.42
	小计	4.61	3.17	-1.44
合计		5.90	4.28	-1.62

3.1.2 扰动土地面积

本项目的实际于 2017 年 11 月开工，2019 年 12 月完工，总工期 26 个月。经现场踏勘调查监测和查阅竣工资料，本项目建设区扰动土地面积为 4.28hm²，较水土保持方案确定的土地扰动面积减少了 1.62hm²。详见表 3-4。

表 3-4 工程建设扰动土地面积监测结果表（单位：hm²）

项目分区		方案设计	实际发生	增减情况 (+/-)
变电工程区	变电站站址区	1.05	0.89	-0.16
	给排水管道工程区	0.2	0.18	-0.02
	间隔扩建区	0.04	0.04	0.00
	小计	1.29	1.11	-0.18
线路工程区	塔基区	1.21	1.05	-0.16
	塔基施工临时占地区	1.11	1.00	-0.11
	牵张场区	0.04	0.30	+0.26
	人抬道路区	0.13	0.12	-0.01
	跨越占地区	2.12	0.70	-1.42
	小计	4.61	3.17	-1.44
合计		5.90	4.28	-1.62

3.2 取料监测结果

根据现场实际监测，本项目未设置取料场，砂石料都是从合法料场购买。

3.3 弃渣监测结果

据批复的水土保持方案，本项目土石方共产生的余方较少，本工程变电站站址产生余方平铺于管道施工作业带；间隔扩建区产生的余方在出线终端塔塔基内摊平；塔基产生的余方在各个塔基占地范围内摊平处理，本工程余方不集中处理，不涉及弃渣场。

3.4 土石方流向监测结果

3.4.1 设计土石方情况

根据批复的水土保持方案，本工程挖方总量 2.61 万 m³（含表土剥离 0.22 万 m³，自然方，下同），填方总量 1.86 万 m³（含表土利用 0.22 万 m³），共产生余方 0.75 万 m³。站址的弃方约 0.02 万 m³，平铺于管道施工作业带；间隔扩建余方约 0.002 万 m³，在出线终端塔塔基内摊平；塔基余方约 0.73 万 m³，在各个塔基占地范围内摊平处理，本工程余方不集中处理，不涉及弃渣场。

3.4.2 实际土石方情况

根据监测资料、查阅施工过程中资料和竣工资料，工程实际施工过程中总挖方 2.77 万 m³（包含剥离表土 0.21 万 m³，自然方，下同），填方 2.53m³（包含表土

回覆 0.21 万 m^3 ，自然方），余方 0.24 万 m^3 。经站区内调运，变电站区内无余方产生；间隔扩建区产生余方约 20 m^3 ，在出线终端塔塔基内摊平；线路工程区产生余方约 2394 m^3 ，全部平坦于塔基范围，经过表面夯实、平整等措施，已恢复植被，无乱堆乱弃流失隐患。项目没有单独设置弃渣场。详见表 3-5、表 3-6。

表 3-5 项目实际土石方情况 (单位: m³)

项目		挖方			填方			调入		调出		余方	
		一般挖方	表土剥离	合计	一般填方	表土回覆	合计	数量	来源	数量	去向	数量	去向
岳池南 220kV 变电站新建工程	站区场地平整	2500	1300	3800	13000	1300	14300	10500	建筑物基槽			0	\
	进站道路	50		50	1050		1050	1000	建筑物基槽			0	
	建筑物基槽	11500		11500	0		0			11500	进站道路、站区场地平整	0	
	小计	14050	1300	15350	14050	1300	15350					0	
建丰 220kV 变电站扩建工程	基础换填	10		10								10	出线终端塔塔基内摊平
	电缆沟开挖	5		5	5		5					0	
	小计	15		15	5		5					10	
武胜 220kV 变电站扩建工程	基础换填	10		10								10	出线终端塔塔基内摊平
	电缆沟开挖	5		5	5		5					0	
	小计	15		15	5		5					10	
岳池南-建丰 220kV 线路新建工程	基坑开挖	4361	385	4746	3319	385	3704					1042	塔基占地范围摊平处理
	基面开挖	613		613	543		543					70	
	接地槽开挖	928		928	928		928					0	
	人抬道路	117		117								117	
	小计	6019	385	6404	4790	385	5175					1229	
岳池南-武胜 220kV 线路新建工程	基坑开挖	4172	377	4549	3163	377	3540					1009	塔基占地范围摊平处理
	基面开挖	526		526	462		462					64	
	接地槽开挖	775		775	775		775					0	
	人抬道路	92		92								92	
	小计	5565	377	5942	4400	377	4777					1165	
合计		25664	2062	27726	23250	2062	25312	11500		11500		2414	

表 3-6 土石方情况监测表 (单位: m³)

项目分区		批复的方案设计土石方情况 (单位: m ³)			实际发生的土石方情况 (单位: m ³)			增减情况 (+/-) (单位: m ³)		
		挖方	填方	余方	挖方	填方	余方	挖方	填方	余方
变电站工程区	岳池南 220kV 变电站新建工程	8719	8523	196	15350	15350	0	+6631	+6827	-196
	建丰 220kV 变电站扩建工程	55	45	10	15	5	10	-40	-40	0
	武胜 220kV 变电站扩建工程	55	45	10	15	5	10	-40	-40	0
	小计	8829	8613	216	15380	15360	20	+6551	6747	-196
线路工程区	岳池南-建丰 220kV 线路新建工程	9412	5269	4143	6404	5175	1229	-3008	-94	-2914
	岳池南-武胜 220kV 线路新建工程	7905	4732	3173	5942	4777	1165	-1963	45	-2008
	小计	17317	10001	7316	12346	9952	2394	-4971	-49	-4922
合计		26146	18614	7532	27726	25312	2414	+1580	+6698	-5118

3.5 其他重点部位监测结果

(1) 变电站区监测结果

根据施工过程中的水土保持措施相继实施，土壤侵蚀强度逐渐降低，至施工结束时，工程总体土壤侵蚀强度降低到轻度范围。后期随着施工活动逐步减弱、裸露坡面相继实施硬化处理和碎石铺砌，开挖面土壤侵蚀强度逐渐降低，整个过程中未发生重大水土流失危害。

(2) 塔基施工临时占地区监测结果

根据施工过程资料及结合现场情况，施工初期主要进行施工准备，设施设备进场及场地平整或表层物质清理，破坏了原地表植被，对地表产生了扰动，加之场地的开挖、回填等施工活动造成原地表被扰动或占压形成裸露面且堆土松散极易受降水冲刷产生部分面蚀甚至沟蚀，在降水等外界影响下区内土壤侵蚀强度达到中度；随着施工活动的减弱，区内防护措施及时实施，裸露面得到治理。

总体上本项目在施工过程中采取了相应的措施进行防护，整个过程基本控制了新增水土流失，未发生重大水土流失危害

。

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 工程措施的监测方法

工程措施主要采用遥感监测、实地测量、调查监测、资料收集法。

本工程的防洪排导工程以及植被情况主要采用实地测量、调查监测和资料收集法。对于工程建设过程中的表土剥离、土地整治等主要采用资料收集法。

4.1.2 工程措施设计情况

项目设计水土保持工程措施统计详见表 4-1。

表 4-1 水土保持工程措施设计情况表

项目分区		措施类型	措施名称	工程量	
				单位	方案设计
变电工程区	变电站区	工程措施	浆砌石排水沟	m	238
			雨水管道	m	1020
			表土剥离	万 m ³	0
			覆土	万 m ³	0
			沉砂池	座	3
	给排水管道工程区	工程措施	土地整治	hm ²	0.2
			复耕	hm ²	0.2
线路工程区	塔基区	工程措施	浆砌石排水沟	m	920
			表土剥离	万 m ³	0.22
			覆土	万 m ³	0.22
			土地整治	hm ²	1.19
			装土草袋	m	4600
	塔基施工临时占地区	工程措施	土地整治	hm ²	1.11
			复耕	hm ²	0.38
	牵张场区	工程措施	土地整治	hm ²	0.04
			复耕	hm ²	0.02
	人抬道路区	工程措施	土地整治	hm ²	0.13
	跨越占地区	工程措施	土地整治	hm ²	1.24
			复耕	hm ²	0.17

4.1.3 工程措施实施情况

一、变电站工程区

(1) 变电站区

根据查阅监理资料及监测结果，岳池南变电站站区实施的工程措施有浆砌石排水沟、雨水管道、沉砂池，剥离表土、表土回覆。

	
岳池南变电站现状	站区围墙
	
排水设施	进站道路
	
临时施工场地土地整治后复耕现状	

(2) 给排水管道工程区

根据查阅监理资料及监测结果，给排水管道工程区实施的工程措施有：扰动后期进行土地整治、复耕。

二、线路工程区

(1) 塔基区

根据查阅监理资料及监测结果，塔基区实施的工程措施有剥离表土、表土回覆、土地整治、装土草袋。

(2) 塔基施工临时占地区

根据查阅监理资料及监测结果，塔基施工临时占地区实施的工程措施有复耕、土地整治。

(3) 牵张场区

根据查阅监理资料及监测结果，牵张场区实施的工程措施有复耕、土地整治。

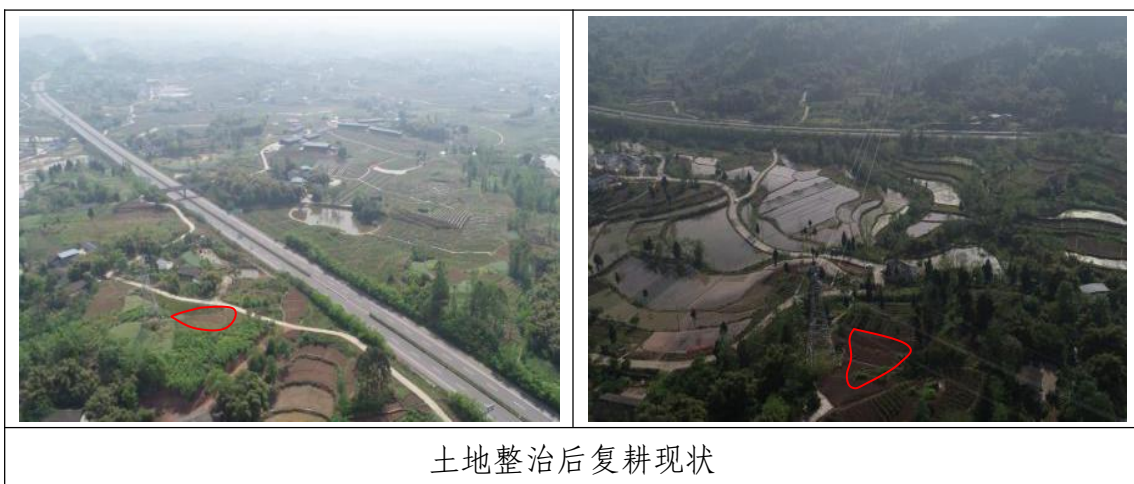


(4) 人抬道路区

根据查阅监理资料及监测结果，人抬道路区实施的工程措施土地整治。

(5) 跨越占地区

根据查阅监理资料及监测结果，跨越施工临时占地区实施的工程措施有土地整治、复耕。



水土保持工程措施实施汇总如表 4-2。

表 4-2 水土保持工程措施实施情况汇总表

项目分区		措施类型	措施名称	工程量	
				单位	实际完成
变电工程区	变电站区	工程措施	浆砌石排水沟	m	215
			雨水管道	m	350
			表土剥离	万 m ³	0.13
			覆土	万 m ³	0.13
			沉砂池	座	3
	给排水管道工程区	工程措施	土地整治	hm ²	0.18
			复耕	hm ²	0.18
线路工程区	塔基区	工程措施	浆砌石排水沟	m	0
			表土剥离	万 m ³	0.08
			覆土	万 m ³	0.08
			土地整治	hm ²	0.91
			装土草袋	m	4150
	塔基施工临时占地 区	工程措施	土地整治	hm ²	1.00
			复耕	hm ²	0.42
	牵张场区	工程措施	土地整治	hm ²	0.30
			复耕	hm ²	0.21
	人抬道路区	工程措施	土地整治	hm ²	0.12
			复耕	hm ²	0.18
	跨越占地区	工程措施	土地整治	hm ²	0.70
			复耕	hm ²	0.18

4.1.4 工程措施监测结果

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工程措施，达到了水土流失防治要求。

4.2 植物措施监测结果

4.2.1 植物措施监测方法

植物措施监测主要采用了实地量测、资料收集等。

4.2.2 植物措施设计情况

项目设计水土保持植物措施统计详见表 4-3。

表 4-3 水土保持植物措施设计情况表

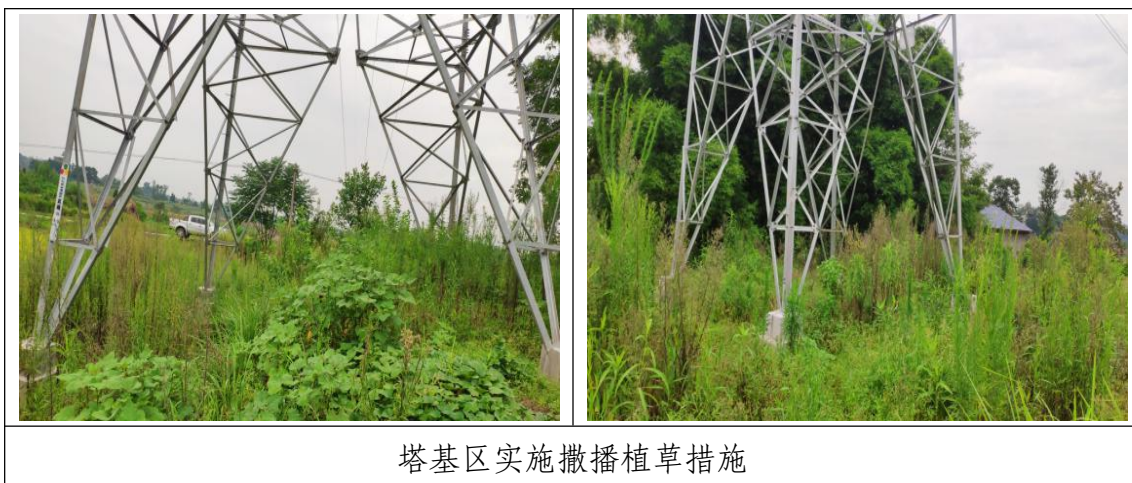
项目分区		措施类型	措施内容	工程量	
				单位	方案设计
线路工程 区	塔基区	植物措施	撒播草籽	hm ²	1.19
	塔基施工临时占地区	植物措施	灌草结合	hm ²	0.73
			抚育管理	hm ²	0.73
	牵张场区	植物措施	灌草结合	hm ²	0.02
			抚育管理	hm ²	0.02
	人抬道路区	植物措施	撒播草籽	hm ²	0.13
	跨越占地区	植物措施	灌草结合	hm ²	1.07
			抚育管理	hm ²	1.07

4.2.3 植物措施实施情况

一、线路工程区

(1) 塔基区

根据查阅监理资料及监测结果，塔基区实施的植物措施有撒播草籽。



(2) 塔基施工临时占地区

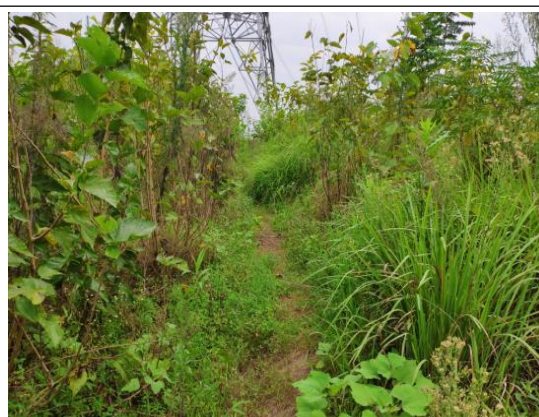
根据查阅监理资料及监测结果，塔基施工临时占地区实施的植物措施有撒播草籽，抚育管理。



塔基施工临时占地区实施撒播植草措施

(3) 人抬道路区

根据查阅监理资料及监测结果，人抬道路区实施的植物措施有撒播草籽。



人抬道路区实施撒播植草措施

(4) 牵张场区

根据查阅监理资料及监测结果，牵张场区实施的植物措施有撒播草籽，抚育管理。



牵张场区实施撒播植草措施

(5) 跨越占地区

根据查阅监理资料及监测结果,牵张场区实施的植物措施有撒播草籽,抚育管理。

水土保持植物措施实施汇总如表 4-4。

表 4-4 水土保持植物措施实施情况汇总表

项目分区		措施类型	措施名称	工程量	
				单位	实际完成
线路工程区	塔基区	植物措施	撒播草籽	hm ²	0.91
	塔基施工临时占地区	植物措施	灌草结合	hm ²	0.58
			抚育管理	hm ²	0.58
	牵张场区	植物措施	灌草结合	hm ²	0.09
			抚育管理	hm ²	0.09
	人抬道路区	植物措施	撒播草籽	hm ²	0.12
	跨越占地区	植物措施	灌草结合	hm ²	0.52
			抚育管理	hm ²	0.52

4.2.4 植物措施监测结果

工程建设以来,我公司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,基本达到了水土流失防治要求。

4.3 临时措施监测结果

4.3.1 临时措施监测方法

植物措施监测主要采用了实地量测、调查监测及资料收集等。

4.3.2 临时措施设计情况

项目设计水土保持临时措施统计详见表 4-5。

表 4-5 水土保持临时措施设计情况表

项目分区		措施类型	措施名称	临时措施	
				单位	方案设计
变电站工程区	变电站区	临时措施	临时排水沟	m	565
			土袋挡护	m	420
			临时遮盖	m ²	2250
	给排水管道工程区	临时措施	临时遮盖	m ²	1320
			土袋挡护	m	450
	间隔扩建区	临时措施	临时遮盖	m ²	380
线路工程区	塔基施工临时占地区	临时措施	临时遮盖	m ²	4485
			土袋挡护	m	2300

项目分区		措施类型	措施名称	临时措施	
				单位	方案设计
	牵张场区	临时措施	铺设草垫	m ²	400
	人抬道路区	临时措施	铺设草垫	m ²	400

4.3.3 临时措施实施情况

一、变电站工程区

(1) 变电站区

根据查阅监理资料及监测结果,岳池南变电站站区实施的临时措施有防雨布遮盖、土袋挡护、开挖临时排水沟。

(2) 给排水管道工程区

根据查阅监理资料及监测结果,给排水管道工程区实施的临时措施有防雨布遮盖、土袋挡护。

(3) 间隔扩建区

根据查阅监理资料及监测结果,间隔扩建区实施的临时措施有防雨布遮盖。

二、线路工程区

(1) 塔基施工临时占地区

根据查阅监理资料及监测结果,塔基施工临时占地区实施的临时措施有防雨布遮盖、土袋挡护。

(2) 牵张场区

根据查阅监理资料及监测结果,牵张场区实施的临时措施有铺设草垫。

(3) 人抬道路区

根据查阅监理资料及监测结果,人抬道路区实施的临时措施有铺设草垫。

水土保持临时措施实施汇总如表 4-6。

表 4-6 水土保持临时措施实施情况汇总表

项目分区		措施类型	措施内容	工程量	
				单位	实际完成
变电站工程区	变电站区	临时措施	临时排水沟	m	583
			土袋挡护	m	533
			临时遮盖	m ²	2600
	给排水管道工程区	临时措施	临时遮盖	m ²	1188
			土袋挡护	m	423
	间隔扩建区	临时措施	临时遮盖	m ²	430

项目分区		措施类型	措施内容	工程量	
				单位	实际完成
线路工程 区	塔基施工临时占地区	临时措施	临时遮盖	m ²	4300
			土袋挡护	m	1785
	牵张场区	临时措施	铺设草垫	m ²	330
	人抬道路区	临时措施	铺设草垫	m ²	355

4.3.4 临时措施监测结果

工程建设以来,我公司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临时,施工阶段基本达到了水土流失防治要求。在施工结束后,对临时措施进行了清理拆除并恢复地貌生态植被。

4.4 水土保持措施防治效果

4.4.1 水土保持措施对比分析

工程施工过程中,为控制施工扰动产生的水土流失,我公司采取了相应的水土保持工程措施、植物措施及临时措施,有效的保证了本工程施的正常进行;项目区采取了工程措施为主,植物措施为辅的防治体系,有效的保证了项目区正常施工;同时有效的控制了工程新增水土流失的产生;施工结束后,对相应区域进行了土地整治并及时实施了植物措施。总体而言,各防治分区所实施的水土保持措施与水土保持方案设计的水土保持措施布局相同,基本满足项目区水土保持要求。

表 4-7 实际完成水土保持措施汇总表

项目分区		措施类型	措施名称	单位	方案设计	实际完成	增减情况 (+/-)
变电 工程 区	变电站区	工程措施	浆砌石排水沟	m	238	215	-23
			雨水管道	m	1020	350	-670
			表土剥离	万 m ³	0	0.13	+0.13
			覆土	万 m ³	0	0.13	+0.13
			沉砂池	座	3	3	0
		临时措施	临时排水沟	m	565	583	+18
			土袋挡护	m	420	533	+113
			临时遮盖	m ²	2250	2600	+350
	给排水管道 工程区	工程措施	土地整治	hm ²	0.2	0.18	-0.02
			复耕	hm ²	0.2	0.18	-0.02
		临时措施	临时遮盖	m ²	1320	1188	-132
			土袋挡护	m	450	423	-27

项目分区		措施类型	措施名称	单位	方案设计	实际完成	增减情况 (+/-)
	间隔扩建区	临时措施	临时遮盖	m ²	380	430	+50
线路工程区	塔基区	工程措施	浆砌石排水沟	m	920	0	-920
			表土剥离	万 m ³	0.22	0.08	-0.14
			覆土	万 m ³	0.22	0.08	-0.14
			土地整治	hm ²	1.19	0.91	-0.28
			装土草袋	m	4600	4150	-450
		植物措施	撒播草籽	hm ²	1.19	0.91	-0.28
	塔基施工临时占地区	工程措施	土地整治	hm ²	1.11	1	-0.11
			复耕	hm ²	0.38	0.42	0.04
		临时措施	临时遮盖	m ²	4485	4300	-185
			土袋挡护	m	2300	1785	-515
		植物措施	灌草结合	hm ²	0.73	0.58	-0.15
			抚育管理	hm ²	0.73	0.58	-0.15
	牵张场区	工程措施	土地整治	hm ²	0.04	0.3	+0.26
			复耕	hm ²	0.02	0.21	+0.19
		临时措施	铺设草垫	m ²	400	330	-70
		植物措施	灌草结合	hm ²	0.02	0.09	+0.07
			抚育管理	hm ²	0.02	0.09	+0.07
	人抬道路区	工程措施	土地整治	hm ²	0.13	0.12	-0.01
		临时措施	铺设草垫	m ²	400	355	-45
		植物措施	撒播草籽	hm ²	0.13	0.12	-0.01
	跨越占地区	工程措施	土地整治	hm ²	1.24	0.7	-0.54
			复耕	hm ²	0.17	0.18	+0.01
		植物措施	灌草结合	hm ²	1.07	0.52	-0.55
			抚育管理	hm ²	1.07	0.52	-0.55

根据监测结果显示,水土保持措施的有序实施,有效的控制了因施工建设而造成的水土流失,达到了较好的水土保持措施防治效果。

4.4.2水土保持措施工程量变化分析

本工程实际实施的水土保持措施较批复的水土保持方案设计发生了一定的变化,具体变化情况及原因分析如下:

一、变电站工程区

(1) 变电站区(岳池南)

①方案设计深度为可研阶段,变电站区占地面积为估列值,后续施工图设计阶段时优化了施工工艺并根据实际需求,变电站占地面积较方案的减少0.16hm²,

雨水管道的数量随之减少670m，浆砌石排水沟减少23m。

②方案设计阶段未涉及，施工阶段考虑到后期场地平整时需覆土，增设了站内的表土剥离0.13万m³，表土回覆0.13万m³。

③项目建设过程中，根据当时实际需要及受到雨季的影响，增设了临时排水、拦挡及遮盖措施，临时排水沟增加18m，土袋拦挡增加113m，防雨布遮盖增加350m²。

（2）给排水管道工程区

施工图阶段给排水管道工程区扰动面积较方案设计阶段略有减少，工程量随之减少。土地整治减少0.02hm²，土袋拦挡减少27m，防雨布遮盖减少132m²。

（3）间隔扩建区

间隔扩建区在施工过程中，临时堆土及材料堆放在站内空闲硬化场地区域，工程量基本无较大变化。

二、线路工程区

（1）塔基区

①在方案编制阶段（可研阶段），塔位位置未具体明确，塔基浆砌石排水沟为估列值，实际塔位大多位于山顶或缓坡，部分位于平地，塔基处汇水量较小，自然排水方式即可满足塔基周边排水要求，无需新修排水沟，因此浆砌石排水沟较水土保持方案减少了920m，但其水土保持功能未降低。

②铁塔数量减少了16基，相应塔基占地面积较方案编制阶段减少，表土剥离厚度与方案阶段基本相同，因此表土剥离量减少1400m³，覆土量减少1400m³。

③塔基占地面积较方案编制阶段减少，故塔基区实施土地整治的面积相应减少0.28hm²，撒播草籽面积也减少0.28hm²。

（2）塔基施工临时占地区

①塔基施工临时占地面积较方案编制阶段减少，因此塔基施工临时占地区实施土地整治的面积相应减少0.11hm²、撒播草籽面积减少0.15hm²。

②塔基施工占地大多为耕地，根据农民意见和需求，增设了复耕面积，复耕面积增加0.04hm²。

③实际铁塔数量减少16基，塔基表土剥离量及临时堆土量较方案编制阶段减少，且堆放于塔基施工临时占地区，其相应临时挡护措施计入塔基施工临时占地

区，故塔基施工临时占地区防雨布临时遮盖面积减少 185m^2 ，土袋挡护量减少 515m 。

（3）牵张场区

方案编制阶段设计牵张场21处、每处面积约 20m^2 ，实际施工中设置牵张场10处，每处约 300m^2 ，导致牵张场区面积增大，措施量也随之增加。土地整治增加 0.26hm^2 ，复耕增加 0.19hm^2 ，植物措施增加 0.07hm^2 。

（4）人抬道路区

线路工程区实际施工过程中部分塔基的搭建材料运输利用了原有乡村道路或机耕道，因此新修人抬道路长度减少，相应扰动面积减少，故人抬道路区实施土地整治的面积相应减少 0.01hm^2 、撒播草籽面积也减少 0.01hm^2 。

（5）跨越占地区

①实际跨越施工9处，较方案减少，跨越场相应占地面积较方案编制阶段减少，因此该区实施土地整治的面积相应减少 0.54hm^2 、复耕面积减少 0.05hm^2 、撒播草籽面积减少 0.55hm^2 。

②跨越施工占地大多为耕地，根据农民意见和需求，增设了复耕面积，复耕面积增加 0.01hm^2 。

综上分析，本工程实际实施的水土保持措施数量与方案虽然存在差异，但却是结合工程实际情况调整的，符合实际需求。从现场调查情况来看，塔基区自然排水通畅，无积水和冲刷现象；从目前植被恢复效果看，基本满足水土保持要求。

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（2~3 个月）主要是确定施工单位、招投标以及材料购买等，基本不会扰动地表，因此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

本工程施工期为 2017 年 11 月~2019 年 12 月，施工期共 26 个月。通过收集的施工期间资料、影像分析及现场调查，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，严格控制人为扰动地表行为，有效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 4.28hm²，详见表 5-1。

表 5-1 施工期水土流失面积表（单位：hm²）

项目分区		项目建设区		
		永久占地	临时占地	小计
变电工程区	变电站站址区	0.89		0.89
	给排水管道工程区		0.18	0.18
	间隔扩建区	0.04		0.04
	小计	0.89	0.22	1.11
线路工程区	塔基区	1.05		1.05
	塔基施工临时占地区		1.00	1.00
	牵张场区		0.30	0.30
	人抬道路区		0.12	0.12
	跨越占地区		0.70	0.70
	小计	1.05	2.12	3.17
合计		1.98	2.30	4.28

(3) 试运行期

试运行期工程已经完工，变电工程区基本上全部被建构筑物 and 硬化覆盖，基本不再产生水土流失，在试运行期产生水土流失的面积主要是项目区植被绿化恢复区域，试运行水土流失面积共计为 2.22hm²。

5.2 土壤流失量

5.2.1 原生土壤流失量

项目建设准备期前期水土流失量及项目施工前未扰动时期水土流失量即为项目的原生水土流失量，本项目施工工期为 2017 年 11 月至 2019 年 12 月，总工期 26 个月，因本项目施工期已经结束，属于补充监测，采用的方法以侵蚀调查为主。原生侵蚀按照用地类型及周边地貌，并结合相关规范和各年份水文气象特征进行估算。

表 5-2 原生土壤侵蚀量模数确定表

项目分区		水土流失面积 (hm^2)	平均侵蚀模数 ($\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$)	侵蚀时间 (a)	土壤流失量 (t)
变电工程区	变电站站址区	0.89	1414	2.17	27.31
	给排水管道工程区	0.18	1500	2.17	5.86
	间隔扩建区	0.04	300	2.17	0.26
	小计	1.11			33.43
线路工程区	塔基区	1.05	1500	2.17	34.18
	塔基施工临时占地区	1	1500	2.17	32.55
	牵张场区	0.3	1500	2.17	9.77
	人抬道路区	0.12	1500	2.17	3.91
	跨越占地区	0.7	567	2.17	8.61
	小计	3.17		2.17	89.01
合计		4.28			122.44

因此，按照原生侵蚀模数计算，项目建设区在不经扰动情况下，可产生土壤流失量 1179.42t。

5.2.2 各阶段土壤流失量

工程建设过程中，发生的侵蚀类型以水力侵蚀为主，其中以面蚀、沟蚀为主。特别是在工程开挖和临时堆土过程中，在未及时采取防护措施的情况下，各开挖面，堆积体容易在降雨条件下形成水土流失。水土流失主要发生在施工期的建设区内，水土流失面积为 4.28hm^2 ，在项目建设过程中，项目区内未发现重大的水土流失事故，对周围环境影响较小。本工程施工期间的土壤流失量主要通过查阅相似工程监测过程中采用的侵蚀沟法、简易坡面小区量测法计算结果推算本工程施工期前阶段间的水土流失，并通过查阅施工资料及工程建设过程中影像资料等，类比项目区周边其他建设项目，结合《土壤侵蚀分类分级标准》，侵蚀模数

取调查平均值，面积按各自侵蚀面积计列，计算得出施工期的水土流失面积和土壤流失量。

本项目按照两个阶段进行列表,2017 年 11 月至 2019 年 12 月为施工期,2019 年 12 月至 2020 年 5 月为自然恢复期。

表 5-3 施工期土壤流失量

项目分区		水土流失面积 (hm ²)	平均侵蚀模数 (t/km ² ·a)	侵蚀时间 (a)	土壤流失量 (t)
变电工程区	变电站站址区	0.89	10800	2.17	208.58
	给排水管道工程区	0.18	9600	2.17	37.50
	间隔扩建区	0.04	10800	2.17	9.37
	小计	1.11			255.45
线路工程区	塔基区	1.05	14400	2.17	328.10
	塔基施工临时占地区	1	5000	2.17	108.50
	牵张场区	0.3	6000	2.17	39.06
	人抬道路区	0.12	5000	2.17	13.02
	跨越占地区	0.7		2.17	0.00
	小计	3.17		2.17	488.68
合计		4.28			744.14

表 5-4 自然恢复期土壤流失量

项目分区		水土流失面积 (hm ²)	平均侵蚀模数 (t/km ² ·a)	侵蚀时间 (a)	土壤流失量 (t)
变电工程区	变电站站址区	0	/	0.5	0.00
	给排水管道工程区	0	/	0.5	0.00
	间隔扩建区	0	/	0.5	0.00
	小计	0	/	0.5	0.00
线路工程区	塔基区	0.91	430	0.5	1.96
	塔基施工临时占地区	0.58	445	0.5	1.29
	牵张场区	0.09	440	0.5	0.20
	人抬道路区	0.12	440	0.5	0.26
	跨越占地区	0.52	430	0.5	1.12
	小计	2.22			4.83
合计		2.22	435	0.5	4.83

由上表可知:从 2017 年 11 月至 2020 年 5 月共产生土壤流失量约 748.97t(施工期土壤流失量 744.14t、自然恢复期土壤流失量 4.83t)，而原生地面侵蚀量为 122.44t，新增水土流失量为 626.53t；自然恢复期的土壤流失量较施工期急剧减少。

通过工程区土壤流失量的调查结果,在施工建设期,进行了大量的土石方开挖回填利用活动,由于地表裸露,水土流失大大增加,后期随着线路工程区水土保持措施的实施和变电站工程区的硬化,变电站工程区基本无水土流失现象,水土流失面积减少,相应的土壤流失量也减少,在自然恢复期,随着植物措施的水土保持功能突显,线路工程区水土流失得到了有效的控制,水土流失量减少显著,充分说明了本工程水土保持措施发挥了其水土保持功能,水土流失得到了有效的控制。

5.3 取料、弃渣潜在土壤流失量

本工程不涉及取土场、弃渣场。

5.4 水土流失危害

水土流失主要发生在施工期的建设区内,流失面积为 4.28hm²,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

线路施工过程中土体开挖回填,对土体进行了分层回填施工结束后进行了植被恢复。调查显示,植被恢复较好。

(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

根据《开发建设项目水土保持技术规范》（GB 50433-2008）中有关规定，本工程水土流失防治总体目标为：“预防和治理防治责任范围内的水土流失，通过水土保持措施的实施保证工程安全生产，恢复和改善工程区生态环境”。结合批复的广安岳池南 220 千伏输变电工程水土保持方案，本项目水土流失防治标准执行建设类项目一级标准。水保方案设计的防治标准见下表。

表 6-1 水土流失防治目标

分类	规范标准		按降水量修正	按土壤侵蚀强度修正	按地形修正	采用标准	
	施工期	试运行期				施工期	试运行期
扰动土地整治率(%)	*	95				*	95
水土流失总治理度(%)	*	95	+3			*	98
土壤流失控制比	0.7	0.8		+0.2		0.7	1.0
拦渣率(%)	95	95				95	95
林草植被恢复率(%)	*	97	+3			*	100
林草覆盖率(%)	*	25	+3			*	28

6.1 扰动土地整治率

扰动土地整治率是指项目建设区内扰动土地整治面积占扰动土地总面积的百分比。扰动土地是指开发建设项目在生产建设活动中形成的各类挖损、占压、堆弃用地，均以投影面积计。扰动土地整治面积，指对扰动土地采取各类整治措施的面积，包括永久建筑物面积，不扰动的土地面积不计算在内。

根据查阅的工程施工过程资料、监理等相关资料及现场监测结果，本项目施工期扰动土地总面积为 4.28hm²，通过采取工程措施和植物措施，综合治理面积为 3.37hm²，永久建筑物占压面积及硬化面积 0.89hm²。

经计算，项目建设区的扰动土地整治率为 99.53%，达到批复的水保方案设计水平年综合防治目标 95%的要求。

表 6-2 扰动土地整治率情况表

防治分区		项目区 面积 (hm ²)	扰动面积 (hm ²)	永久建 构筑物 及硬化 占地面 积 (hm ²)	水土保持措施面积 (hm ²)			扰动土 地整治 面积 (hm ²)	扰动土 地整治 率 (%)
					工程 措施	植物 措施	小计		
变 电 站 工 程 区	变电站站址区	0.89	0.89	0.72	0.16		0.16	0.88	98.88
	给排水管道工程区	0.18	0.18		0.18		0.18	0.18	99.99
	间隔扩建区	0.04	0.04	0.04			0	0.04	99.99
线 路 工 程 区	塔基区	1.05	1.05	0.13		0.91	0.91	1.04	99.05
	塔基施工临时占地区	1.00	1.00		0.42	0.58	1.00	1.00	99.99
	牵张场区	0.30	0.30		0.21	0.09	0.3	0.3	99.99
	人抬道路区	0.12	0.12			0.12	0.12	0.12	99.99
	跨越占地区	0.70	0.70		0.18	0.52	0.7	0.7	99.99
合计		4.28	4.28	0.89	1.15	2.22	3.37	4.26	99.53

6.2 水土流失总治理度

水土流失总治理度指项目建设区内水土流失治理达标面积占水土流失总面积的百分比。水土流失面积包括因开发建设项目生产建设活动所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的面积。

根据查阅的工程施工过程资料、监理等相关资料及现场监测结果,项目建设实际扰动土地面积 4.28hm²,除去永久建筑物占压面积及硬化地面积,项目区水土流失面积为 3.39hm²,采取工程措施和植物措施对水土流失进行了治理,水土流失治理达标面积为 3.37hm²。

经计算,水土流失总治理度为 99.41%,达到了批复的水保方案设计水平年综合防治目标 98%的要求。

表 6-3 水土流失总治理度情况表

防治分区		扰动面积 (hm ²)	永久建构筑物及 硬化占地面积 (hm ²)	水土流失面 积 (hm ²)	水土保持措施 面积 (hm ²)	水土流失总 治理度 (%)
变电站工 程区	变电站站址 区	0.89	0.72	0.17	0.16	94.12
	给排水管道 工程区	0.18		0.18	0.18	99.99
	间隔扩建区	0.04	0.04	0.00	0	\
线路工程 区	塔基区	1.05	0.13	0.92	0.91	98.91
	塔基施工临 时占地区	1.00		1.00	1	99.99
	牵张场区	0.30		0.30	0.3	99.99
	人抬道路区	0.12		0.12	0.12	99.99
	跨越占地区	0.70		0.70	0.7	99.99
合计		4.28	0.89	3.39	3.37	99.41

6.3 拦渣率

拦渣率指项目建设区内采取措施实际拦挡的弃土(石、渣)量与工程弃土(石、渣)总量的百分比,工程弃渣的流失是主体工程容易忽视而且潜伏危害严重的流失方式,本工程弃渣运往渣场集中堆放,达到了控制弃渣危害的目的。

根据查阅监理和竣工资料及现场监测结果显示,广安市岳池南 220 千伏输变电工程无永久弃渣产生,通过各项措施的有效拦挡,拦渣率为 96.50%。达到了批复的水保方案设计水平年综合防治目标 95%的要求。

6.4 土壤流失控制比

通过监测末期调查获知,工程在扰动期间土壤侵蚀量比较大,但由于这些部位在扰动结束后进行了治理,以及植被的逐渐恢复,监测后期土壤侵蚀量相比前期而言大幅度降低。根据项目区水土流失情况,按照不同分区加权平均计算得出调查数据结果,土壤侵蚀模数为 435t/km²•a,允许土壤侵蚀模数为 500t/km²•a,土壤流失控制比为 1.15,达到方案设计的 1.0 的目标值。各分区的土壤流失控制比见下表。

表 6-4 土壤流失控制比情况表

防治分区		治理后平均土壤流失强度 (t/km ² ·a)	容许土壤流失量 (t/km ² ·a)	土壤流失控制比
变电站工程区	变电站站址区	\	500	\
	给排水管道工程区	\	500	\
	间隔扩建区	\	500	\
线路工程区	塔基区	430	500	1.16
	塔基施工临时占地区	445	500	1.12
	牵张场区	440	500	1.14
	人抬道路区	440	500	1.14
	跨越占地区	430	500	1.16
合计		435	500	1.15

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(在目前经济、技术条件下适宜于恢复林草植被)面积的百分比,可恢复植被面积是指可以采取植物措施的面积。

根据查阅的工程施工过程资料、监理等相关资料及现场监测结果,本工程可恢复植被的面积为 2.22hm²,项目区植物措施总面积为 2.22hm²。

由此计算的林草植被恢复率为 100%,达到批复的水土保持方案设计水平年综合防治目标 100%的要求。

表 6-5 林草植被恢复率情况表

防治分区		项目区面积 (hm ²)	扰动面积 (hm ²)	可恢复林草植被面积 (hm ²)	恢复林草植被面积 (hm ²)	林草植被恢复率 (%)
变电站工程区	变电站站址区	0.89	0.89	0	0	\
	给排水管道工程区	0.18	0.18	0	0	\
	间隔扩建区	0.04	0.04	0	0	\
线路工程区	塔基区	1.05	1.05	0.91	0.91	100
	塔基施工临时占地区	1.00	1.00	0.58	0.58	100
	牵张场区	0.30	0.30	0.09	0.09	100
	人抬道路区	0.12	0.12	0.12	0.12	100
	跨越占地区	0.70	0.70	0.52	0.52	100
合计		4.28	4.28	2.22	2.22	100

6.6 林草覆盖率

林草覆盖率则是指林草植被面积占项目建设区面积的百分比。

根据监理和竣工资料、结合现场调查，项目建设区面 4.28hm²，项目建设区内林草植被面积 2.22hm²，林草覆盖率 51.87%，达到方案设计 28%的目标值，满足水土保持要求。

表 6-6 林草覆盖率统计表

防治分区		项目区面积 (hm ²)	恢复林草植被面积 (hm ²)	林草覆盖率 (%)
变电站工程区	变电站站址区	0.89	0	\
	给排水管道工程区	0.18	0	\
	间隔扩建区	0.04	0	\
线路工程区	塔基区	1.05	0.91	86.67
	塔基施工临时占地区	1.00	0.58	58
	牵张场区	0.30	0.09	30
	人抬道路区	0.12	0.12	99.99
	跨越占地区	0.70	0.52	74.29
合计		4.28	2.22	51.87

通过以上分析核算，广安岳池南 220 千伏输变电工程水土保持措施实施较好，可绿化区域植被生长状况良好，六大指标达到防治目标，符合水土保持要求。

7 结论

7.1 水土流失动态变化

依据《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），本项目建设区属于嘉陵江下游省级水土流失重点治理区。根据《开发建设项目水土流失防治标准》（GB50434-2008），确定本项目水土流失防治标准等级为建设类一级标准。根据批复的水土保持水保方案，工程建设期水土流失防治目标为：扰动土地整治率达 95%，水土流失总治理度达 98%，土壤流失控制比 1.0，拦渣率达到 95%，林草植被恢复率 100%，林草覆盖率达 28%。

广安市岳池南 220 千伏输变电工程在施工建设过程中，施工活动扰动原地貌和地表植被，建设期项目扰动面积总约 4.28hm²，除去永久建筑物占压面积及硬化地面积，项目区水土流失面积共约 3.39hm²，水土流失类型主要为水力侵蚀，水土流失形式以面蚀、沟蚀为主。试运行期工程建设已全面完工，工程大部分区域被建构筑物 and 硬化覆盖，各项工程措施、植物措施逐步实施，水土流失得以控制。

施工初期，水土保持工程防治措施实施情况由主体工程监理单位监督实施，根据工程建设过程控制资料，监测组进场后，通过巡查和调查的方法，对水土保持工程防治措施的水土保持防治效果进行了监测及其工程量进行了核查。根据建设过程控制资料和现场调查情况，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。

截止监测期末，已实施的水土保持工程防护措施运行正常，水土保持植物措施效果显著，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轻度，满足国家水土流失防治标准和水土保持方案报告书设计的目标值。根据监测结果，扰动土地整治率达 99.53%，水土流失总治理度达 99.41%，土壤流失控制比 1.15，拦渣率 96.50%，林草植被恢复率 100%，林草覆盖率 51.87%，各项水土保持防治指标均达到了批复的水土保持方案报告书设计的目标值，详见表 7-1。

通过对项目区的调查，核实在广安市岳池南 220 千伏输变电工程施工过程中

未发生水土流失事件，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 7.1-1 工程水土流失防治目标达标情况表

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	100	28
监测值	99.53	99.41	1.15	96.50	100	51.87
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

国网四川省电力公司广安供电公司在落实水土保持方案的过程中，根据主体工程设计与实际施工情况，结合各防治区的实际情况对水土保持措施进行了调整。监测组经过查阅设计、施工档案等资料，并进行了实地查勘，认为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。我公司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，设计变更未造成水土流失事故，从目前恢复情况看植被覆盖度基本满足水土保持要求。

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，投资与水土保持方案批复的投资相比减少，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可行性研究报告成果，但在实际施工过程中局部区域进行了优化设计调整。我公司在落实相关水土保持措施的过程中，对现场水土流失防治需要进行了全面复核，根据主体工程调整情况对部分水土保持措施相应进行了优化调整。

总体来看主体工程区基本按照“报告书”的要求实施了工程、植物和临时措施等各类水土保持措施，有效的保证了主体工程区的正常运行；变化了部分区域的绿化面积，提高了水土保持效果。

(3) 水土保持措施适宜性及进度情况

截至目前工程已稳定试运行,按照“报告书”设计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:从目前来看各类工程措施与主体工程和周边环境相互协调,适宜性较好。部分措施根据工程实际变化情况较水保方案进行了调整,虽然部分措施工程量较“报告书”中设计值有所减少,但实施的各项措施均基本满足各部位的防护要求,不仅满足了水土保持的要求,也满足了周边景观协调和水利行业设施安全的相关要求,增强了这些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,并有针对性地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:水保方案报告中提出的临时挡护、临时遮盖的措施基本适应本工程施工特点,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,临时措施实施情况基本满足“三同时”的水土保持要求,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,通过查阅施工和监理过程中的影像资料及现场实地监测结果,工程措施、植物措施和临时措施实施相对及时,施工过程中主要采用表土剥离、土袋挡护、撒播草籽及设置临时排水沟等临时措施有效减少了施工过程中临时堆土及地表临时占压带来的水土流失。浆砌石排水沟、挡墙及铺设碎石及沥青硬化等工程措施及时起到了永久防护作用。施工结束后我公司及时落实了土地整治和撒播草籽等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

工程措施:我公司重视已有工程措施的管护工作,在工程建设中,对边坡防护、挡土墙及排水沟进行定期巡视和修补,对挡护措施破损或排水沟淤积,及时进行修补和定期清淤。工程试运行后,工程措施进行定期巡视,并对不完善措施及时修整,确保已有工程措施运行良好。

植物措施：在施工过程中，我公司重视原有地表植被保护，对工区内剥离的表土集中保存、专人养护，基本保证了表土的肥沃性，施工结束后及时回填表土；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挡护、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。施工结束后，对实施的临时措施进行了拆除及原地貌的恢复。

（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基本控制了工程建设带来的新增水土流失。

工程措施：主体工程区实施的挡护、排水沟防护稳定，区内排水良好，坡面植物措施起到防护效果无冲蚀迹象；工程措施大部分保存完整、运行良好。

植物措施：主体工程区在施工结束后及时实施了相应的植物措施，完成整治的施工场地已实施撒播草籽进行绿化，植物措施形成的覆盖层达到了良好的防治效果。

临时措施：施工过程中，临时排水、临时遮挡等措施，实施及时，实施量基本满足现场水土流失防治需要。整体上临时措施有效发挥了水土保持作用，减少了施工过程中的水土流失。

目前工程已全面竣工，从施工期及试运行期内，工程在已建成的各类挡护、排水等工程措施的防护下，排水沟基本通畅，周边住户及农田未受到影响，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，工程已实施截排水设施、挡护、土地整治等工程措施大部分保存完整、运行良好，已完成的撒播草籽的植物措施形成的覆盖层达到良好的防治效果；施工设施临时占地已实施的迹地恢复或植物措施起到了绿化和防治水土流失的良好效果。

7.3 存在问题及建议

(1) 本工程水土流失防治、监测工作按照相关规程规范开展，实施的工程、植物措施满足水土保持要求。

(2) 在后续运行过程中我公司应对植被生长较差的区域及时采取相应补植措施，确保植被正常生长，对植被未生长的区域及时进行补植，以便植物措施发挥水土保持效益，防止水土流失。

7.4 综合结论

根据本项目水土保持监测情况，我公司对工程建设中的水土保持工作较为重视，按照水土保持法律法规的规定，在项目前期依法编报了水土保持方案，并取得了广安市水利局的批复文件（广市水函[2016]262 号），基本落实了水土保持工程设计。将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、设计单位、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“项目法人对国家负责，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。

我公司对水土流失防治责任范围内的水土流失进行了较全面、系统的整治，完成了水土保持方案确定的各项防治任务，工程的各类开挖面、临时堆土、施工场地等得到了及时整治、拦挡、复耕、植草等。施工过程中的水土流失得到了有效控制，工程区的水土流失强度下降到微度。经过系统整治，工程区的生态环境将有明显改善，总体上发挥了较好的保水保土、改善生态环境的作用。通过各项水土保持措施的实施，有效防治了工程建设产生的新增水土流失，扰动土地整治率、水土流失总治理度、土壤流失控制比、林草植被恢复率、林草覆盖度和拦渣率等指标均达到了批复的水土保持方案报告书确定的目标值。

8 附图及有关资料

8.1 附图

- (1) 项目区地理位置图
- (2) 变电站工程区监测分区及监测点布设图
- (3) 线路工程区监测分区及监测点布设图
- (4) 变电站工程区防治责任范围图
- (5) 线路工程区防治责任范围图

8.2 有关资料

- (1) 立项文件
- (2) 初设批复
- (3) 水保方案批复
- (4) 水土保持监测照片