

南充荆溪 220kV 变电站及相关线路迁改工程

水土保持监测总结报告

建设单位：国网四川省电力公司南充供电公司

编制单位：四川河川科技有限公司

2018 年 10 月

南充荆溪 220kV 变电站及相关线路迁改工程

水土保持监测总结报告

责任页

(四川河川科技有限公司)

批准：贺雷

核定：王冠勇

审查：江贤聪

校核：贺志明

项目编制人员名单：

姓 名	职 称	承担章节	签 名
邱代辉	工程师	综合组	邱代辉
李梦	工程师		李梦
熊建	工程师	工程组	熊建
付虹霖	工程师	植物组	付虹霖
易成	助理工程师	财务组	易成

目 录

目 录.....	I
前 言.....	1
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.....	9
1.3 监测工作实施情况.....	13
2 监测内容和方法.....	16
2.1 扰动土地情况.....	16
2.2 取料（土、石）、弃渣（土、石、矸石、尾矿等）.....	16
2.3 水土保持措施.....	16
2.4 水土流失情况.....	17
3 重点对象水土流失动态监测.....	19
3.1 防治责任范围监测.....	19
3.2 取料监测结果.....	25
3.3 弃渣监测结果.....	25
3.4 土石方流向情况监测结果.....	26
3.5 其他重点部位监测结果.....	30
4 水土流失防治措施监测结果.....	31
4.1 工程措施监测结果.....	31
4.2 植物措施监测结果.....	33
4.3 临时防护措施监测结果.....	35
4.4 水土保持措施防治效果.....	36
5 土壤流失情况监测.....	39
5.1 水土流失面积.....	39

5.2 土壤流失量.....	39
5.3 取料、弃渣潜在土壤流失量.....	42
5.4 水土流失危害.....	42
6 水土流失防治效果监测结果.....	43
6.1 扰动土地整治率.....	43
6.2 水土流失总治理度.....	44
6.3 拦渣率与弃渣利用情况.....	44
6.4 土壤流失控制比.....	45
6.5 林草植被恢复率.....	45
6.6 林草覆盖率.....	45
7 结论.....	47
7.1 水土流失动态变化.....	47
7.2 水土保持措施评价.....	48
7.3 存在的问题与建议.....	49
8 附图及有关资料.....	51
8.1 附图.....	51
8.2 有关资料.....	51

前言

南充荆溪 220kV 变电站及相关线路迁改工程由 220kV 搬罾开关站新建工程，荆溪变电站 220kV 间隔拆迁工程，南充～荆溪南线、南充～荆溪北线改接搬罾变 220kV 线路工程，保宁～荆溪改接搬罾变 220kV 线路工程，荆溪～大方改接搬罾变 220kV 线路工程，搬罾～荆溪 220kV 线路工程和荆溪～龙门 110kV 线路工程等七部分组成。

220kV 搬罾开关站位于南充市顺庆区大林乡小周家沟三村，站区东北侧为大林乡至金台镇乡镇公路，交通较为便利。220kV 搬罾开关站建设规模：远期规模：220kV 出线 11 回、主变进线 3 回；本期规模：220kV 出线 7 回，分别至南充 500kV 站二回，至荆溪站二回，至大方站二回，至保宁站一回；预留出线 4 回，分别为预留一回，至南充 500kV 站一回，至南隆二回；完善开关站围墙及以内的土建、给排水、消防、照明、防雷接地、站内通信、调度自动化、生产及生活用水、采暖通风、道路（含进站公路）等全部设施。

荆溪 220kV 变电站位于南充市顺庆区荆溪镇，距离市中心约 15km，交通较为便利。本期建设规模：拆除荆溪 220kV 变电站内靠近铁路侧最近的两个出线间隔（充荆南线、充荆北线）所有设备；拆除三个出线间隔（保荆线、荆大东线、荆大西线）的架空线路，其中荆大东、荆大西间隔拆除所有设备（保留母线），本期至搬罾开关站的两回 220kV 线路间隔利用荆大东、荆大西间隔，110kV 荆门线利用原预留 4 号间隔（面对构架从左至右）。本期工程不需新征土地，总平面及竖向布置保持不变，无土建施工，设施设备拆除时仅拆除上部建筑物，下部基础不进行拆除，施工时对地表的扰动微弱，无土石方量发生。

南充～荆溪南线、南充～荆溪北线改接搬罾变 220kV 线路工程：起于南线 N34-N35#塔之间及北线 N40-N41#塔之间各新立的一基转角塔，止于 220kV 搬罾开关站。新建线路路径长度 13.809km，其中单回线路路径长度 2.425km（1.851km+0.574km），双回线路路径长度 $2 \times 11.384\text{km}$ ，共使用铁塔 31 基。拆除原 220kV 充荆南线原 N35#塔至荆溪站线路 12km、220kV 充荆北线 N41#塔至荆溪站线路 11.5km，拆除铁塔 50 基。线路全线在南充市顺庆区、高坪区境内走线。

保宁~荆溪改接搬罾变 220kV 线路工程：起于原保荆线 N142~N143 之间，止于 220kV 搬罾开关站。新建单回架空线路路径长度 4.189km，共使用铁塔 10 基。拆除改接点~荆溪 220kV 变电站段线路，长度约为 12km，拆除铁塔 25 基。线路全线在南充市顺庆区境内走线。

荆溪~大方改接搬罾变 220kV 线路工程：起于李家沟附近改接，止于 220kV 搬罾开关站。新建线路路径长度 $2 \times 12.63\text{km}$ ，共使用铁塔 33 基。拆除改接点~荆溪 220kV 变电站段线路，长度 $2 \times 1.671\text{km}$ ，拆除原线路 1#~5#铁塔 5 基。线路全线在南充市顺庆区境内走线。

搬罾~荆溪 220kV 线路工程：起于 220kV 搬罾开关站，止于荆溪 220kV 变电站。新建线路路径长度 $2 \times 13.198\text{km}$ ，共使用铁塔 40 基。线路全线在南充市顺庆区境内走线。

荆溪~龙门 110kV 线路工程：起于龙门 110kV 站 110kV 构架，止于荆溪 220kV 站 220kV 构架。新建线路路径长 23.432km，共使用铁塔 70 基。拆除原 110kV 荆门线 9.303km，铁塔 20 基，8 基水泥双杆。线路全线在南充市顺庆区、高坪区境内走线。

水土流失防治责任范围面积 9.46hm^2 。工程土石方总挖方 140813m^3 ，填方 43554m^3 ，弃方 91000m^3 ，余土 6259m^3 。

工程动态总投资 19813 万元，其中土建投资 4972 万元。

该工程开关站工程主体工期为 2015 年 1 月~2015 年 9 月，线路工程主体工期为 2015 年 1 月~2015 年 11 月，总工期 11 个月。

根据《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》、《开发建设项目水土保持设施验收管理办法》（水利部 2002 年第 16 号令颁发，2005 年 7 月 8 日水利部第 24 号令修改）、《水土保持生态环境监测网络管理办法》（水利部 12 号令）、《水利部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）等法律法规和有关文件规定，为了对开发建设项目施工过程中的水土流失进行适时监测和监控，了解项目水土保持方案实施情况，掌握建设过程中水土流失发生的时段、强度等情况，及时采取相应的防控措施，最大限度地减少水土流失，为环境保护部门和建设单位提供环境评价和决策依据，2015 年 11 月，受国网四川省电力公司南充供电公司委托，四川河

川科技有限公司（以下简称：我公司）承担该工程的水土保持监测工作。

根据合同要求，我公司及时组织监测技术人员前往现场，开展水土保持工程效益监测工作。监测技术人员在全面搜集区域水文、气象、地形地貌、土壤植被、土地利用等资料的基础上，对项目区已建的水土保持工程措施和植物措施进行了现场调查监测和巡查，经统计和综合分析形成水土保持监测报告。

在水土保持监测总结报告编写过程中，我公司得到了四川省水利厅、南充市水务局、国网四川省电力公司南充供电公司、施工单位、监理单位的大力支持，在此一并表示衷心感谢！

水土保持监测特性表

主体工程主要技术指标											
项目名称		南充荆溪 220kV 变电站及相关线路迁改工程									
建设规模		新建 220kV 搬罾开关站 1 座；荆溪变电站 220kV 间隔拆迁；充荆南北线改接搬罾变 220kV 线路 13.809km;保荆线改接搬罾变 220kV 线路 4.189km;荆大线改接搬罾变 220kV 线路 12.630km;搬荆 220kV 线路 13.198km;荆门 110kV 线路 23.432km			建设单位、联系人		国网四川省电力公司南充供电公司、王舰				
					建设地点		南充市顺庆区、高坪区				
					所属流域		长江流域				
					工程总投资		19813 万元				
					工程总工期		11 个月				
水土保持监测成果											
监测单位			四川河川科技有限公司				联系人及电话		贺雷（15882106196）		
自然地理类型				丘陵区		防治标准		建设类二级			
监测内容		监测指标		监测方法		监测指标		监测方法			
		1、水土流失状况监测		现场调查和查阅资料		2、防治责任范围监测		现场调查和查阅资料			
		3、水土保持措施情况监测		现场调查和查阅资料		4、防治措施效果监测		现场调查和查阅资料			
		5、水土流失危害监测		现场调查和查阅资料		6、水土流失背景值		1900t/km²·a			
方案设计防治责任范围				16.82hm²		土壤容许流失量		500t/km²·a			
水土保持投资				379.37 万元		水土流失目标值		500t/km²·a			
防治措施		工程措施：铺设碎石 350m³，排水涵管 1020m，排水沟 848.3m，浆砌石排水沟 630m³，浆砌石挡土墙 1505m³，剥离表土 4140m³，土地整治 7.83hm²，覆土 4140m³，复耕 3.16hm²； 植物措施：种草面积 4.63hm²，撒播草籽 231.5kg，灌木 7750 株； 临时措施：土袋挡护 2444m³，密目网遮盖 14106m²，临时排水沟 1540m，沉沙函 1 座。									
监测结论	防治效果	分类指标	目标值（%）	达到值（%）	实际监测数量						
		扰动土地整治率	95	100	防治措施面积	8.54hm²	永久建筑物及硬化面积	0.92hm²	扰动土地总面积	9.46hm²	
		水土流失总治理度	85	99.06	防治责任范围面积		9.46hm²	水土流失总面积		8.54hm²	
		土壤流失控制比	1.0	1.0	工程措施面积		3.91hm²	容许土壤流失量		500t/km²·a	
		林草覆盖率	23	48.10	植物措施面积		4.55hm²	监测土壤流失情况		500t/km²·a	
		林草植被恢复率	98	98.27	可恢复林草植被面积		4.63hm²	林草类植被面积		4.55hm²	
		拦渣率	95	97.0	实际拦挡弃土（石、渣）量		9.44 万 m³	总弃土（石、渣）量		9.73 万 m³	
	水土保持治理达标评价		水土保持措施实施完成后，六项指标均达到水土保持方案确定的防治目标。								
	总体结论		工程水土保持设施全部建设完成，工程质量合格，防治效果明显。								
主要建议		进一步加强建成后的水土保持设施运行期管护，加强林草植被的管护，使水土保持工程效益持续发挥。									

1 建设项目及水土保持工作概况

1.1 建设项目概况

1.1.1 项目基本情况

1.1.1.1 项目地理位置

220kV 搬罾开关站位于南充市顺庆区大林乡小周家沟三村；荆溪 220kV 变电站位于南充市顺庆区荆溪镇；南充～荆溪南线、南充～荆溪北线改接搬罾变 220kV 线路工程途经南充市顺庆区、高坪区；保宁～荆溪改接搬罾变 220kV 线路工程途经南充市顺庆区；荆溪～大方改接搬罾变 220kV 线路工程途经南充市顺庆区；搬罾～荆溪 220kV 线路工程途经南充市顺庆区；荆溪～龙门 110kV 线路工程途经南充市顺庆区、高坪区。

1.1.1.2 项目工程特性

表 1-1 南充荆溪 220kV 变电站及相关线路迁改工程特性表

一、项目简介			
项目名称		南充荆溪 220kV 变电站及相关线路迁改工程	
工程等级		中型	
工程性质		新建工程	
建设地点		四川省南充市顺庆区、高坪区	
建设规模	220kV 搬罾开关站新建工程	本期：220kV 出线 7 回（至南充 500kV 站 2 回，至荆溪站 2 回，至大方站 2 回，至保宁站 1 回）； 远期：220kV 出线 11 回、主变进线 3 回。	
	荆溪变电站 220kV 间隔拆迁工程	拆除荆溪 220kV 变电站内靠近铁路侧最近的两个出线间隔所有设备，另拆除三个出线间隔的架空线，其中荆大东、荆大西间隔拆除所有设备（保留母线），本期至搬罾开关站的两回 220kV 线路间隔利用荆大东、荆大西间隔，110kV 荆门线利用原预留 4 号间隔（面对构架从左至右）。	
	南充～荆溪南线、南充～荆溪北线改接搬罾变 220kV 线路工程	新建线路长度（km）	13.809
		新建塔基数量	31 基（直线塔 17 基，耐张塔 14 基）
		额定电压	220kV
		回路数	单、双回路
	保宁～荆溪改接搬罾变 220kV 线路工程	新建线路长度（km）	4.189
		新建塔基数量	10 基（直线塔 4 基，转角塔 6 基）
		额定电压	220kV
		回路数	单回路
	荆溪～大方改接搬罾	新建线路长度（km）	12.630

	变 220kV 线路工程	新建塔基数量		33 基（直线塔 15 基，耐张塔 18 基）	
		额定电压		220kV	
		回路数		双回路	
	搬罾～荆溪 220kV 线路工程	新建线路长度（km）		13.198	
		新建塔基数量		40 基（直线塔 16 基，耐张塔 24 基）	
		额定电压		220kV	
		回路数		双回路	
	荆溪～龙门 110kV 线路工程	新建线路长度（km）		23.432	
		新建塔基数量		70 基（直线塔 38 基，转角塔 32 基）	
		额定电压		110kV	
		回路数		单回路	
	二、工程组成及占地情况 单位：hm²				
项 目		永久占地	临时占地	小 计	备 注
220kV 搬罾开关站 新建工程	围墙内占地	0.68		0.68	围墙长 113m，宽 60.3m
	进站道路占地	0.51		0.51	长 402m，路面宽 4.5m
	其它占地	0.31		0.31	站外挡土墙、排水沟等
	小 计	1.50		1.50	
荆溪变电站 220kV 间隔拆迁工程	间隔拆除占地	0.00		0.00	无土建施工
	小 计	0.00		0.00	
南充～荆溪南线、 南充～荆溪北线改 接搬罾变 220kV 线 路工程	塔基占地	0.30		0.30	新建铁塔 31 基
	塔基施工临时占地		0.31	0.31	
	牵张场占地		0.10	0.10	2 处
	跨越施工临时占地		0.09	0.09	15 处
	材料站		0.10	0.10	1 处
	铁塔拆除占地		0.50	0.50	拆除铁塔 50 基
	人抬道路占地		0.16	0.16	长 1.6km，宽 1.0m
	居民拆迁占地		0.25	0.25	35 户
	弃土点占地		0.16	0.16	
	小 计	0.30	1.67	1.97	
保宁～荆溪改接搬 罾变 220kV 线路工 程	塔基占地	0.07		0.07	新建铁塔 10 基
	塔基施工临时占地		0.10	0.10	
	牵张场占地		0.05	0.05	1 处
	跨越施工临时占地		0.04	0.04	7 处
	铁塔拆除占地		0.25	0.25	拆除铁塔 25 基
	人抬道路占地		0.05	0.05	长 0.5km，宽 1.0m
	居民拆迁占地		0.05	0.05	7 户
	小 计	0.07	0.54	0.61	
荆溪～大方改接搬 罾变 220kV 线路工 程	塔基占地	0.21		0.21	新建铁塔 33 基
	塔基施工临时占地		0.33	0.33	
	牵张场占地		0.10	0.10	2 处
	跨越施工临时占地		0.16	0.16	27 处
	铁塔拆除占地		0.05	0.05	拆除铁塔 5 基

	人抬道路占地		0.17	0.17	长 1.7km, 宽 1.0m		
	居民拆迁占地		0.33	0.33	47 户		
	小 计	0.21	1.14	1.35			
搬罾 ~ 荆溪 220kV 线路工程	塔基占地	0.26		0.26	新建铁塔 40 基		
	塔基施工临时占地		0.40	0.40			
	牵张场占地		0.10	0.10	2 处		
	跨越施工临时占地		0.08	0.08	13 处		
	人抬道路占地		0.20	0.20	长 2.0km, 宽 1.0m		
	居民拆迁占地		0.33	0.33	45 户		
	弃土点占地		0.12				
小 计	0.26	1.23	1.49				
荆溪 ~ 龙门 110kV 线路工程	塔基占地	0.54		0.54	新建铁塔 70 基		
	塔基施工临时占地		0.70	0.70			
	牵张场占地		0.25	0.25	5 处		
	跨越施工临时占地		0.09	0.09	15 处		
	材料站		0.10	0.10	1 处		
	铁塔拆除占地		0.28	0.28	拆除铁塔 28 基		
	人抬道路占地		0.35	0.35	长 3.5km, 宽 1.0m		
	居民拆迁占地		0.23	0.23	33 户		
	小 计	0.54	2.00	2.54			
合 计		2.88	6.58	9.46			
三、工程土石方量（m³, 自然方）							
项 目		土石方工程量					
		挖方	填方	弃方		余土	
				数量	去向	数量	去向
220kV 搬罾开关站 新建工程	开关站站区	85912	2012	83900	外弃, 详见附 件		
	进站道路	8000	4500	3500			
	小 计	93912	6512	87400			
荆溪变电站 220kV 间隔拆迁工程	基础开挖	0	0			0	无土建施
	小 计	0	0			0	工
南充 ~ 荆溪南线、 南充 ~ 荆溪北线改 接搬罾变 220kV 线 路工程	铁塔基础	5231	4119		在变电 站和线 路塔基 范围外 临时弃 土点堆 放	1112	塔基及塔 基施工临 时占地区 平摊, 每基 塔平摊高 度约 30cm
	接地槽	1654	1654				
	排水沟	257				257	
	基面开挖	2497	124	2000		373	
	剥离表土	900	900				
	小 计	10539	6797	2000		1742	
保宁 ~ 荆溪改接搬 罾变 220kV 线路工 程	铁塔基础	2307	2051			256	塔基及塔 基施工临 时占地区 平摊, 每基 塔平摊高
	接地槽	424	424				
	排水沟	76				76	
	基面开挖	192	96			96	
	剥离表土	210	210				

	小 计	3209	2781			428	度约 25cm
荆溪～大方改接搬 罾变 220kV 线路工 程	铁塔基础	8708	8138			570	塔基及塔 基施工临 时占地区 平摊,每基 塔平摊高 度约 20cm
	接地槽	700	700				
	排水沟	188				188	
	基面开挖	363	181			182	
	剥离表土	630	630				
	小 计	10589	9649			940	
搬罾～荆溪 220kV 线路工程	铁塔基础	3727	2839		在变电 站和线 路塔基 范围外 临时弃 土点堆 放	888	塔基及塔 基施工临 时占地区 平摊,每基 塔平摊高 度约 20cm
	接地槽	845	845				
	排水沟	194				194	
	基面开挖	1976	187	1600		189	
	剥离表土	780	780				
	小 计	7522	4651	1600		1271	
荆溪～龙门 110kV 线路工程	铁塔基础	9119	8106			1013	塔基及塔 基施工临 时占地区 平摊,每基 塔平摊高 度约 15cm
	接地槽	2927	2927				
	排水沟	353				353	
	基面开挖	1023	511			512	
	剥离表土	1620	1620				
	小 计	15042	13164			1878	
合 计		140813	43554	91000		6259	

1.1.1.3 项目组成

南充荆溪 220kV 变电站及相关线路迁改工程由 220kV 搬罾开关站新建工程, 荆溪变电站 220kV 间隔拆迁工程, 南充～荆溪南线、南充～荆溪北线改接搬罾变 220kV 线路工程, 保宁～荆溪改接搬罾变 220kV 线路工程, 荆溪～大方改接搬罾变 220kV 线路工程, 搬罾～荆溪 220kV 线路工程和荆溪～龙门 110kV 线路工程等七部分组成。

1、220kV 搬罾开关站新建工程

220kV 搬罾开关站建设规模:

远期规模: 220kV 出线 11 回、主变进线 3 回;

本期规模: 220kV 出线 7 回, 分别至南充 500kV 站二回, 至荆溪站二回, 至大方站二回, 至保宁站一回; 预留出线 4 回, 分别为预留一回, 至南充 500kV 站一回, 至南隆二回; 完善开关站围墙及以内的土建、给排水、消防、照明、防雷接地、站内通信、调度自动化、生产及生活用水、采暖通风、道路(含进站公路)等全部设施。

2、荆溪变电站 220kV 间隔拆迁工程

拆除荆溪 220kV 变电站内靠近铁路侧最近的两个出线间隔（充荆南线、充荆北线）所有设备；拆除三个出线间隔（保荆线、荆大东线、荆大西线）的架空线路，其中荆大东、荆大西间隔拆除所有设备（保留母线），本期至搬罾开关站的两回 220kV 线路间隔利用荆大东、荆大西间隔，110kV 荆门线利用原预留 4 号间隔（面对构架从左至右）。

本期工程不需新征土地，总平面及竖向布置保持不变，无土建施工，设施设备拆除时仅拆除上部建筑物，下部基础不进行拆除，施工时对地表的扰动微弱，无土石方量发生。

3、南充～荆溪南线、南充～荆溪北线改接搬罾变 220kV 线路工程

南充～荆溪南线、南充～荆溪北线改接搬罾变 220kV 线路工程起于南线 N34-N35#塔之间及北线 N40-N41#塔之间各新立的一基转角塔，止于 220kV 搬罾开关站。新建线路路径长度 13.809km，其中单回线路路径长度 2.425km（1.851km+0.574km），双回线路路径长度 $2 \times 11.384\text{km}$ ，共使用铁塔 31 基。拆除原 220kV 充荆南线原 N35#塔至荆溪站线路 12km、220kV 充荆北线 N41#塔至荆溪站线路 11.5km，拆除铁塔 50 基。基础型式主要有板式斜柱基础及人工掏挖基础。线路全线在南充市顺庆区、高坪区境内走线。

4、保宁～荆溪改接搬罾变 220kV 线路工程

保宁～荆溪改接搬罾变 220kV 线路工程起于原保荆线 N142～N143 之间，止于 220kV 搬罾开关站。新建单回架空线路路径长度 4.189km，共使用铁塔 10 基。拆除改接点～荆溪 220kV 变电站段线路，长度约为 12km，拆除铁塔 25 基。基础型式主要有板式斜柱基础。线路全线在南充市顺庆区境内走线。

5、荆溪～大方改接搬罾变 220kV 线路工程

荆溪～大方改接搬罾变 220kV 线路工程起于李家沟附近改接，止于 220kV 搬罾开关站。新建线路路径长度 $2 \times 12.63\text{km}$ ，共使用铁塔 33 基。拆除改接点～荆溪 220kV 变电站段线路，长度 $2 \times 1.671\text{km}$ ，拆除原线路 1#～5#铁塔 5 基。基础型式主要有板式斜柱基础及人工掏挖基础。线路全线在南充市顺庆区境内走线。

6、搬罾 ~ 荆溪 220kV 线路工程

搬罾 ~ 荆溪 220kV 线路工程起于 220kV 搬罾开关站，止于荆溪 220kV 变电站。新建线路路径长度 $2 \times 13.198\text{km}$ ，共使用铁塔 40 基。基础型式主要有板式斜柱基础及人工掏挖基础。线路全线在南充市顺庆区境内走线。

7、荆溪 ~ 龙门 110kV 线路工程

荆溪 ~ 龙门 110kV 线路工程起于龙门 110kV 站 110kV 构架，止于荆溪 220kV 站 220kV 构架。新建线路路径长 23.432km ，共使用铁塔 70 基。拆除原 110kV 荆门线 9.303km ，铁塔 20 基，8 基水泥双杆。基础型式主要有板式斜柱基础及人工掏挖基础。线路全线在南充市顺庆区、高坪区境内走线。

本工程位于南充市顺庆区、高坪区境内。

1.1.1.4 项目投资

工程动态总投资 19813 万元，其中土建投资 4972 万元。

1.1.1.5 建设工期

该工程开关站工程主体工期为 2015 年 1 月 ~ 2015 年 9 月，线路工程主体工期为 2015 年 1 月 ~ 2015 年 11 月，总工期 11 个月。

1.1.1.6 工程占地情况

工程总占地面积为 9.46hm^2 ，其中永久占地 2.88hm^2 ，临时占地 6.58hm^2 ，占地类型主要为耕地、林地和居住用地。

1.1.1.7 工程土石方量

工程建设期土石方总挖方 140813m^3 ，填方 43554m^3 ，弃方 91000m^3 ，余土 6259m^3 。其中开关站新建工程经土石方综合平衡后，弃方 87400m^3 ，弃土用于综合利用（1、忠兴页岩砖厂作为生产原料用约 3.00万 m^3 ；2、蜀典生态南充黑山羊产业化繁育基地用于平场、修路、敷填约 1.00万 m^3 ；3、兰渝铁路建设指挥部南充嘉陵江特大桥项目部因为路基夯筑，用土约 5.60万 m^3 ）（详见附件）；线路工程终端塔降方产生弃方 3600m^3 ，在变电站和线路塔基范围外临时弃土点堆放（详见附件，用于变电站外施工便道的边坡巩固），经过修筑挡墙、排水、栽种植被等措施，防止滑坡和水土流失；余土 6259m^3 ，在塔基及塔基施工临时占地区内平摊，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，部分塔位布设了挡护措施。

1.1.2 项目区概况

1.1.2.1 地形地貌

220kV 搬罾开关站站址为沟谷平坝梯田和小山丘地貌，属中浅丘陵区，场地地势较开阔，整个场地呈南高北低，场地原始地面标高在 328.00~374.58m 之间，相对高差 46.58m，地形坡度 5~25°。

线路工程沿线地势总体为南低北高，地形条件较好，以丘陵为主，少量山地，海拔高程在 300~500m 之间，相对高差 0~120m，地形坡度 0~25°。

1.1.2.2 气象

项目区气候属四川盆地亚热带湿润季风气候区，四季分明，具有盆地特有的冬暖夏热、日照少、湿度大、降雨量较多、蒸发量较大等特征。多年平均气温 17~17.4℃，多年平均降水量 1021~1100mm，≥10℃积温 5290~5671℃，多年平均风速 1.1m/s。

表 1-2 工程沿线气象特征值统计表

项 目		高坪区	顺庆区
气温 (°C)	年平均气温	17.4	17
	极端最高气温	41.3	44.3
	极端最低气温	-2.8	-1.8
	≥10℃积温	5671	5290
降雨量 (mm)	年平均降雨量	1021	1100
	最大 1 日降水量	162	162
	5 年一遇 1h 暴雨值	55	52
	5 年一遇 6h 暴雨值	92	91
	5 年一遇 24h 暴雨值	137	140
	10 年一遇 1h 暴雨值	68	65
	10 年一遇 6h 暴雨值	114	113
	10 年一遇 24h 暴雨值	170	174
	20 年一遇 1h 暴雨值	82	78
	20 年一遇 6h 暴雨值	137	136
	20 年一遇 24h 暴雨值	205	209
风速	年平均风速 (m/s)	1.1	1.1
	平均大风日数 (d)	2.7	2.7
	最多大风日数 (d)	8	4
湿度 (%)	平均相对湿度	79	79

项 目		高坪区	顺庆区
	最小相对湿度	12	12
其它	最大积雪深度 (cm)	4	4
	平均雾日数 (d)	47.3	47.3
	多年平均蒸发量 (mm)	1088	1138
	年平均水汽压 (hpa)	16.6	16.9
	无霜期	351.3	351.3

1.1.2.3 水文

本项目所在区域属嘉陵江流域，主要河流有嘉陵江和芦溪河。

(1) 嘉陵江

嘉陵江是长江上游左岸的一级支流，发源于陕西省秦岭南麓，流经陕西、甘肃、四川三省。干流全长 1119km，控制流域面积 159812km²，平均比降为 2.05‰。嘉陵江流域呈扇形，地势由西北向东南倾斜，北高南低，地形复杂。

(2) 芦溪河

芦溪河是嘉陵江右岸的一级支流，发源于西充县太平镇北走马峰，河流全长 58km，控制流域面积 387km²，平均比降为 1.6‰，河口流量 3.08m³/s。

搬罾开关站站址距嘉陵江约 4km，高出江面正常水位约 70m；距芦溪河 1km，高出芦溪河正常水位 60m，开关站不受百年一遇洪水影响。

线路工程在小河坝附近跨越芦溪河，跨越点塔位地势较高，可利用有利地形，不受百年一遇洪水位影响。在香庙子附近跨越嘉陵江，跨越点塔位地势较高，可利用有利地形，不受百年一遇洪水位影响。

1.1.2.4 土壤

项目所在区域属亚热带气候区紫色土带，主要土壤有黄壤、紫色土和水稻土。

黄壤：成土母质以花岗岩、千枚岩、砂岩、页岩风化物为主。山地黄壤的质地较红壤和砖红壤轻，多为中壤土至重壤土，土壤风化程度较深，土层厚 80~100cm，pH 值 4.5~5.5，抗蚀能力较小。

紫色土：质地为沙壤土，为中低产田土，是农耕地主要土类，土层厚 40~60cm，抗蚀能力较差。

水稻土：由多种母质形成和各母质的土壤长期水耕熟化发育而成，分布广泛，土层深厚，质地均匀，有机质及养分含量较高，土壤抗蚀性较强。

1.1.2.5 植被

项目区植被属亚热带常绿阔叶林带。线路沿线大多数为耕地，丘包之间又多为丘陵区灌溉水田和丘陵区旱地，丘顶树木较为密集，在丘陵地带的耕地田埂、坡面、以及房前屋后呈零星分布的树、竹较多。深丘、中浅丘一带的馒头山一般以柏木或松木纯林为主，山腰为散生油桐。田埂、土坎多桑树，沟边路旁多为桑树、桉树、泡桐、白杨等。零星荒坡为黄荆、马桑、紫穗槐、芭茅、山竹、杜鹃等灌丛和杂草，在高坪区还分布有桉木、千丈、杨树、麻栎、香樟、楠木、青杠树等。住宅周围多为竹林或柑桔、李、梨、杏、核桃、板栗、柚子、黄桃、猕猴桃等各种果树。项目区林草覆盖率为 26.8%。

1.1.2.6 水土流失情况

根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），项目所在区域地处西南土石山区，容许土壤流失量为 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，土壤侵蚀类型以轻度水力侵蚀为主，主要形式有面蚀、沟蚀等。

1.1.2.7 防治区划分

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》和《四川省省级水土流失重点预防区和重点治理区划分成果》，本工程所在地南充市顺庆区、高坪区不属于国家级水土流失重点预防区和重点治理区，属于四川省水土流失重点治理区（嘉陵江下游省级水土流失重点治理区）。

1.2 水土保持工作情况

本工程于 2015 年 1 月开工，2015 年 11 月带电试运行，由国网四川省电力公司南充供电公司负责建设。建设单位作为工程的水土流失防治责任主体，在工程建设过程中，高度重视工程的水土流失防治工作，在水土保持管理、水土保持“三同时”制度落实、水土保持方案编报及变更、水土保持监测意见落实情况、监督检查意见及重大水土流失危害事件处理情况等方面遵循《中华人民共和国水土保持法》、《四川省〈中华人民共和国水土保持法〉实施办法》等相关法律、法规要求，切实治理工程建设过程中可能造成水土流失。

1.2.1 水土保持管理

为切实搞好水土保持工作，落实《四川省水利厅关于南充荆溪 220kV 变电

站及相关线路迁改工程水土保持方案报告书的批复》（川水函[2014]1143号）的意见，建设单位通过加强领导和组织管理，成立了专职机构，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四川省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，建设单位统一组织实施，结合主体工程施工进度安排，科学合理地安排水土保持工程施工，统一规划，统一部署，统一实施。

在接受建设单位委托后，我公司根据《南充荆溪 220kV 变电站及相关线路迁改工程水土保持方案报告书》成立了水土保持监测小组并明确了水土保持监测目标、监测工程师职责等，且制定了一系列水土保持监测制度文件，对本项目水土保持工程进行了全面监测管理，使水土保持措施总体上得到正常开展，较好地发挥了水土保持效果。此外，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、会议制度、人员培训和宣传教育制度、档案管理制度等。

1.2.2 “三同时”制度落实情况

建设单位于本项目前期设计阶段及时委托了相关单位编报水土保持方案，要求设计单位将水土保持纳入主体工程后续设计进一步优化与完善水土保持措施，确保水土保持设施与主体工程同时设计。

施工单位根据项目建设实际情况，在项目建设过程中实施了工程措施、植物措施、临时措施相结合的水土保持措施体系，有效执行了水土保持设施与主体工程同时施工的制度。

目前，主体工程与各项水土保持措施现已投入运行，建设单位逐步建立健全了管理养护责任制，通过定期管理与维护，确保了项目区各项水土保持措施的功能与防治效果不断增强。符合各项水土保持设施与主体工程同步投入使用的相关规定。

截至水土保持监测总结报告编制期间，本项目的各项水土保持措施运行状况基本稳定，防护效果较为明显，有效保持了水土，改善了生态环境，将项目区内

的水土流失控制在 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 及以下，符合“三同时”制度的要求。

1.2.3 水土保持方案编报及变更

1.2.3.1 水土保持方案编报

2014 年 6 月，四川省电力设计院受建设单位国网四川省电力公司南充供电公司委托，开展“南充荆溪 220kV 变电站及相关线路迁改工程”水土保持方案报告书的编制工作。

2014 年 6 月，四川省电力设计院编制完成了《南充荆溪 220kV 变电站及相关线路迁改工程水土保持方案报告书》（送审稿）。

2014 年 7 月 3 日，四川省水土保持局在成都市主持召开了《南充荆溪 220kV 变电站及相关线路迁改工程水土保持方案报告书（送审稿）》的技术审查会，并形成了专家组意见。

2014 年 7 月中旬，四川省电力设计院编制完成了《南充荆溪 220kV 变电站及相关线路迁改工程水土保持方案报告书（报批稿）》。

2014 年 8 月 22 日，四川省水利厅以川水函[2014]1143 号文《四川省水利厅关于南充荆溪 220kV 变电站及相关线路迁改工程水土保持方案报告书的批复》对其进行了批复。

1.3.2.2 水土保持方案变更

经资料收集与汇总，本项目无水土保持方案的相关设计变更。

本工程水土保持方案批复后，在后续的具体施工中，主要的防护措施性质基本与方案批复一致。但由于批复的水保方案为可行性研究深度，与后续施工图和实际情况存在一些差别，经建设单位、设计单位、监理单位及施工单位共同进行现场勘察，优化了原水保方案设计的线路长度、塔基数及各类防护措施，使得防护、排水、绿化、土地整治等相关设施的实际数量有所调整。

南充荆溪 220kV 变电站及相关线路迁改工程在施工图阶段和实施过程中进行了优化设计，根据《四川省水利厅关于印发四川省生产建设项目水土保持措施变更管理办法（试行）的通知》（川水函〔2015〕1561 号），本工程的优化设计和设计变更不属于重大变更。

1.2.4 水土保持监测意见落实情况

2015 年 11 月，建设单位委托我公司开展本项目水土保持监测工作，项目施工期间和试运行期间，我公司先后前往现场开展监测工作。建设单位十分重视水土保持工作，施工单位规范施工，按要求及时对项目区实施植物措施，最大程度的减轻了水土流失。通过对项目的持续管理与维护，不断修复和完善了项目区内各项水土保持设施，确保了各项防护措施稳定运行，有效发挥了水土保持防治功能。

1.2.5 水土保持监督检查意见与落实情况

南充荆溪 220kV 变电站及相关线路迁改工程建设期间，项目所在区的水行政部门多次深入工程现场监督检查，督促了各项水土保持防治措施的落实。2017 年 7 月 17 日，南充市水土保持办公室联合顺庆区水务局，对本工程进行了水土保持监督检查，检查意见详见附件。

2017 年 9 月 30 日，建设单位以《国网四川省电力公司南充供电公司关于南充荆溪 220 千伏变电站及相关线路迁改工程水土保持监督检查意见的回函》（南电函[2017]44 号）对南充水土保持办公室提出的水土保持监督检查意见进行回复。

2018 年 11 月，验收调查组再次进入现场回访，核查了试运行期间各项水土保持设施的情况。经核查，建设单位已对水务局监督检查意见、验收调查组提出的相关问题进行整改，需完善的工作已基本完成。

本工程建设单位高度重视本工程的水土保持工作的开展，认真落实各项水土保持措施的实施，并根据水务局监督检查意见进行了整改完善。

1.2.6 重大水土流失危害事件处理情况

经资料汇总与分析，本项目暂无重大水土流失危害事件。

1.3 监测工作实施情况

1.3.1 监测实施方案执行情况

2015 年 11 月，受国网四川省电力公司南充供电公司委托，我公司承担该工程的水土保持监测工作。

接受委托后，我公司成立了南充荆溪 220kV 变电站及相关线路迁改工程水土保持监测项目组，根据《水土保持监测技术规程》（SL277-2002）的要求，结合《南充荆溪 220kV 变电站及相关线路迁改工程水土保持方案报告书》以及施工技术资料，2015 年 11 月，监测人员深入工程现场，听取了建设单位开展水土保持工作和水土保持工程建设情况的介绍后，查阅了工程相关资料，对工程现场进行了实地调查、踏勘测量。详细调查了解了水土保持工程建设情况，实地查看了工程区水土流失现状和水土保持设施运行情况。于 2015 年 11 月，我公司根据项目情况，编写了《南充荆溪 220kV 变电站及相关线路迁改工程监测实施方案》。

本项目水土保持监测工作从 2015 年 11 月首次监测起，至监测总结报告编制时止。

1、水土保持监测技术路线执行情况

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，我公司通过资料汇总，结合项目区实际情况、沿线的水土流失及其影响因子、水土流失背景值、土壤侵蚀方式等情况综合分析，合理制定了水土保持监测的技术路线等前期规划设计，确定本项目的试运行期水土保持监测以地面观测、实地量测、调查监测（查阅资料、询问、普查、巡查、典型调查、抽样调查、植物样方）和资料分析的方法为主。重点监测线路工程区的塔基区及塔基施工临时占地区等水土流失典型区域水土流失现状、危害与隐患；同时根据输变电施工特点，对不同监测区域进行了地面观测和现场量测，结合资料分析全面了解与掌握项目区内水土流失情况，及时发现项目建设试运行期的水土流失隐患与危害，提出合理有效的处理意见与建议。

2、水土保持监测布局、内容与方法执行情况

我公司根据项目实际情况，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。

表 1-3 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	地面观测和实地量测	(1) 调查林草措施的成活率、保存率、生长情况及覆盖率。 (2) 监测水土保持措施实施数量、质量及效益。 (3) 收集监测数据，符合各项指标，分析、汇总，完成监测总报告。	每 1 个季度监测 1 次。

1.3.2 监测项目部设置

根据监测工作需要，我单位公司成立了南充荆溪 220kV 变电站及相关线路迁改工程水土保持监测工作项目组。监测工作组职责是按照水土保持监测规范要求，制定工作计划，编制监测实施方案，开展日常水土保持监测工作，定期提交监测报告。该工程水土保持监测工作实行组长负责制，项目组长组建监测机构，配备监测工程师 3 人。详见表 1-4。

表 1-4 监测人员情况表

监测项目部	职务	姓名	分工
	总监测工程师	贺 丽	组长
	监测工程师	贺 雷	数据采集、整理、分析
	监测员	邱代辉	数据采集、整理、分析
		李 梦	数据采集、整理、分析
		付虹霖	数据采集、整理、分析

1.3.3 监测点布设

针对本项目工程特点、施工布置、水土流失特点和水土保持措施布局特征，根据现场情况，本项目不设置固定监测点位，主要采取现场调查的方式对本工程水土流失情况，林草措施成活率、保存率，扰动土地面积，水土保持措施实施效果进行监测。

1.3.4 监测设施设备

监测设备主要有：卷尺、GPS、数字雨量计、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 1-5。

表 1-5 工程水土保持监测设施和设备一览表

监测设施	数量
50m 皮尺	1 支
计算机	1 台
数码照相机	1 台
测距望远镜	1 台
GPS 定位仪	1 台
桩钉（颗）	30

1.3.5 监测技术方法

利用监测设备采取实地量测、地面观测、查阅资料全面调查的方式，通过现场实地勘测，结合地形图，测定各监测分区的地表扰动类型和面积，并现场填表记录。

1.3.6 监测成果提交情况

1、2015 年 11 月，监测人员到南充市与建设单位进行了座谈，实地踏勘了工程现场，查阅收集了相关资料。

2、2016 年 1 月-2018 年 10 月，监测人员到实地与建设单位相关人员一起，对工程区水土保持植物措施的生长情况，成活率和保存率及覆盖率进行了效益监测。

3、2018 年 10 月，对全部监测数据进行了整编、分析、汇总后，编写完成了《南充荆溪 220kV 变电站及相关线路迁改工程水土保持监测总结报告》。至此，合同所规定的南充荆溪 220kV 变电站及相关线路迁改工程水土保持监测任务全部完成。

2 监测内容和方法

2.1 扰动土地情况

建设项目的扰动土地主要包括永久占地和临时占地，永久占地面积在项目建设前已经确定，施工阶段和运行期保持不变，临时占地面积则随着工程进展可能发生一定变化。

水土保持监测是对征地红线占地认真核查，监测建设单位有无超越红线开发的情况、各阶段永久性占地变化情况、是否超越审批范围使用临时性占地以及影响区范围是否扩大等，从而确定施工期的扰动土地情况。

2.2 取料（土、石）、弃渣（土、石、矸石、尾矿等）

工程施工过程中的弃土弃渣处理是水土保持特别重要的环节，它的处理妥善与否直接关系到工程项目水土保持工作的成败，因此将弃土弃渣作为监测的重点十分必要。

弃土弃渣监测主要结合《水土保持方案》设计弃渣量，监测其实际弃渣量及堆放处理情况等。

水土保持监测主要是对弃土弃渣的数量、临时拦挡、回填利用情况、弃渣去向等情况进行监测。本工程弃土弃渣监测主要通过查阅施工、监理资料及实地测量。

2.3 水土保持措施

水土流失防治措施监测包括对水土保持工程措施和植物措施的监测。水土保持工程措施（包括临时性防护措施）监测其实施数量、质量、防护工程的稳定性、完好程度、运行情况以及实施进度、拦渣保土效果等，植物措施主要监测不同阶段林草种植面积、成活率、生长情况及覆盖度、扰动地表林草自然恢复情况、植被措施拦渣保土效果等。

根据批准的水土保持方案中确定的水土流失防治目标六项量化指标，分别测定并计算。这六项指标是：

① 扰动土地整治率：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。

② 水土流失治理度：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。

③ 土壤流失控制比：水土流失防治责任范围内容许土壤流失量与治理后的平均土壤流失强度之比。

④ 拦渣率：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。

⑤ 林草植被恢复率：项目区内林草类植被面积占可恢复林草植被面积的百分比。

⑥ 林草覆盖率：林草类植被面积占项目建设区面积的百分比。

2.4 水土流失情况

由于本项目受委托时间较晚，水土保持监测入场时主体工程已结束，监测过程中将针对不同地表扰动类型的流失特点，搜集监测所需的各种数据和资料，经综合分析得出不同扰动类型的侵蚀强度及水土流失量。

2.3 监测方法

由于本工程监测工作委托时间较晚，水土保持设施已建成，因此，监测主要采取调查、巡查、地面观测、查阅资料的方式进行监测。

调查监测是指通过现场实地勘测，结合地形图，运用监测设备，按水土保持防治分区测定各分区的地表扰动类型和面积。填表记录每个扰动类型区的基本特征及水土保持措施（拦渣工程、土地整治、植被恢复等）实施情况。

(1) 面积监测

面积监测结合工程建设图纸、运用手持式 GPS 和测距望远镜按照监测分区进行。同时记录调查点名称、工程名称、扰动类型和监测数据编号等。

(2) 植被监测

选有代表性的地块作为标准地，标准地的面积为投影面积，要求乔木林 20m×20m、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：

$$D = fd / fe$$

$$C = f / F$$

式中：D—林地的郁闭度（或草地的盖度）；

C—林（或草）植被覆盖度，%；

fd——样方面积， m^2 ；

fe——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 。

巡查监测属于普查的一种，选择具有代表性的线路或区段进行调查。主要调查沿线工程占地的植被、地质、土壤、流失强度及水保措施等。比如在本工程林草恢复期的工程质量、水土流失防治效果、植被类型或覆盖率等。调查定位点的水土保持措施（拦挡工程、土地整治等）实施情况，适用于临时堆土侵蚀量调查、水土流失背景值调查和临时防护措施监测等。

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

3.1.1.1 水土保持方案确定的防治责任范围

根据《南充荆溪 220kV 变电站及相关线路迁改工程水土保持方案报告》（报批稿）及“四川省水利厅关于南充荆溪 220kV 变电站及相关线路迁改工程水土保持方案报告书的批复”（川水函[2014]1143 号），本工程水土保持方案报告书确定的水土流失防治责任范围面积为 16.82hm²。

表 3-1 方案报告书确定的防治责任范围表 单位：hm²

监测分区		方案报告书确定的防治责任范围				
		项目建设区			直接影响区	合计
		永久占地	临时占地	小计		
开关站区	围墙内占地区	0.68		0.68	0.03	0.71
	新建进站道路区	0.16		0.16	0.05	0.21
	其它占地区	0.23		0.23		0.23
	站外排水管道区		0.80	0.80	0.40	1.20
	小 计	1.07	0.80	1.87	0.48	2.35
线路工程区	塔基区	1.68		1.68		1.68
	塔基施工临时占地区		2.18	2.18	1.43	3.61
	其它施工临时占地区		1.41	1.41	0.71	2.12
	铁塔拆除区		1.29	1.29		1.29
	人抬道路区		1.11	1.11	2.22	3.33
	居民拆迁区		1.22	1.22	1.22	2.44
	小 计	1.68	7.21	8.89	5.58	14.47
合 计		2.75	8.01	10.76	6.06	16.82

3.1.1.2 监测的防治责任范围

根据现场监测结果，本工程监测的防治责任范围为 9.46hm²，全部为项目建设区占地面积，详见表 3-2。

表 3-2 工程监测的防治责任范围表 单位: hm^2

监测分区		监测的水土流失防治范围		
		项目建设区	直接影响区	小计
开关站区	围墙内占地区	0.68		0.68
	新建进站道路区	0.51		0.51
	其它占地区	0.31		0.31
	小 计	1.50		1.50
线路工程区	塔基区	1.38		1.38
	塔基施工临时占地区	1.84		1.84
	其它施工临时占地区	1.26		1.26
	铁塔拆除区	1.08		1.08
	人抬道路区	0.93		0.93
	居民拆迁区	1.19		1.19
	弃土点区	0.28		0.28
	小 计	7.96		7.96
合 计		9.46		9.46

3.1.1.3 防治责任范围监测结果分析

本工程方案报告书确定的与监测的防治责任范围情况对比分析一览表如表 3-3 所示。

表 3-3 方案报告书确定的与监测的防治责任范围情况对比分析表

监测分区		实际监测的水土流失防治范围			方案批复的水土流失防治责任范围			与方案批复相比增减量增 (+) 减 (-)		
		项目建设区	直接影响区	小计	项目建设区	直接影响区	小计	项目建设区	直接影响区	小计
开关站区	围墙内占地区	0.68		0.68	0.68	0.03	0.71	0.00	-0.03	-0.03
	新建进站道路区	0.51		0.51	0.16	0.05	0.21	0.35	-0.05	0.30
	其它占地区	0.31		0.31	0.23		0.23	0.08		0.08
	站外排水管道区	0.00		0.00	0.80	0.40	1.20	-0.80	-0.40	-1.20
	小 计	1.50		1.50	1.87	0.48	2.35	-0.37	-0.48	-0.85
线路工程区	塔基区	1.38		1.38	1.68		1.68	-0.30		-0.30
	塔基施工临时占地区	1.84		1.84	2.18	1.43	3.61	-0.34	-1.43	-1.77
	其它施工临时占地区	1.26		1.26	1.41	0.71	2.12	-0.15	-0.71	-0.86
	铁塔拆除区	1.08		1.08	1.29		1.29	-0.21		-0.21
	人抬道路区	0.93		0.93	1.11	2.22	3.33	-0.18	-2.22	-2.40
	居民拆迁区	1.19		1.19	1.22	1.22	2.44	-0.03	-1.22	-1.25
	弃土点区	0.28		0.28				0.28		0.28
	小 计	7.96		7.96	8.89	5.58	14.47	-0.93	-5.58	-6.51
合 计		9.46		9.46	10.76	6.06	16.82	-1.30	-6.06	-7.36

从 3-3 可以看出,工程实际监测的防治责任范围较方案批复的防治责任范围减少了 7.36hm^2 ,其中项目建设区减少 1.30hm^2 ,直接影响区减少 6.06hm^2 。防治

责任范围变化原因如下:

1、开关站区

开关站区实际监测的防治责任范围比方案批复的防治责任范围减少了 0.85hm^2 ，其中项目建设区减少 0.37hm^2 ，直接影响区减少 0.48hm^2 。具体变化情况及原因如下:

(1) 围墙内占地区

变化情况: 该区实际监测的防治责任范围较方案批复的防治责任范围减少了 0.03hm^2 ，其中项目建设区无变化，直接影响区减少 0.03hm^2 。

项目建设区变化原因: 根据竣工图资料, 搬罾开关站围墙长 113m, 宽 60.3m, 围墙长度和宽度较方案编制阶段无变化, 故围墙内占地面积较方案编制阶段无变化。

直接影响区变化原因: 因为建设单位施工规范, 严格控制施工场地在围墙内进行, 没有对红线外的占地进行扰动, 使方案阶段界定的直接影响区范围减小 0.03hm^2 。

(2) 新建进站道路区

变化情况: 该区实际监测的防治责任范围比方案批复的防治责任范围增加了 0.30hm^2 ，其中项目建设区增加 0.35hm^2 ，直接影响区减少 0.05hm^2 。

项目建设区变化原因: 根据竣工资料, 开关站实际新修进站道路长 402m, 较方案阶段增加 285m (原方案阶段新修进站道路长 117m), 实际新修进站道路路面宽 4.5m, 较方案阶段无变化 (原方案阶段新修进站道路路面宽 4.5m), 进站道路占地面积实际增加 0.35hm^2 ;

直接影响区变化原因: 因为施工时严格了控制施工场地, 使方案阶段界定的直接影响区范围减小 0.05hm^2 。

(3) 其它占地区

变化情况: 该区实际监测的防治责任范围比方案批复的防治责任范围增加了 0.08hm^2 ，其中项目建设区增加 0.08hm^2 ，直接影响区无变化。

项目建设区变化原因: 开关站实际修建站外排水沟长度较方案编制阶段增加, 则站外排水沟占地面积实际增加; 开关站实际修建站区挡土墙工程量

4973.5m³，较方案阶段增加了 728.5m³（原站区挡土墙工程量为 4245m³），则站区挡土墙占地面积实际增加；综上，开关站其它占地区实际征地面积增加 0.08hm²。

直接影响区变化原因：无。

(4) 站外排水管道区

变化情况：该区实际监测的防治责任范围比方案批复的防治责任范围减少了 1.20hm²，其中项目建设区减少 0.80hm²，直接影响区减少 0.40hm²。

项目建设区变化原因：开关站实际修建站外排水沟，能满足站外排水需求，调整取消了站外排水管道，则站外排水管道占地面积实际减少 0.80hm²。

直接影响区变化原因：站外排水管道实际无扰动，直接影响区面积减少 0.40hm²。

2、线路工程区

线路工程区实际监测的防治责任范围较方案批复的防治责任范围减少了 6.51hm²，其中项目建设区减少 0.93hm²，直接影响区减少 5.58hm²。具体变化情况及原因说明如下：

(1) 塔基区

变化情况：该区实际监测的防治责任范围较方案批复的防治责任范围减少了 0.30hm²，其中项目建设区减少 0.30hm²，直接影响区减少 0.00hm²。

项目建设区变化原因：根据竣工图资料，线路工程的线路路径总长 67.258km，较方案编制阶段减少 6.842km（原线路路径总长 74.1km）；线路工程实际新建铁塔 184 基，较方案编制阶段减少 34 基（原使用铁塔数量为 218 基）；且单基铁塔面积较方案编制阶段变化不大，故线路塔基区实际征地面积较方案编制阶段减少 0.30hm²。

直接影响区变化原因：无。

(2) 塔基施工临时占地区

变化情况：该区实际监测的防治责任范围较方案批复的防治责任范围减少了 1.77hm²，其中项目建设区减少 0.34hm²，直接影响区减少 1.43hm²。

项目建设区变化原因：根据竣工图资料，线路工程实际共使用铁塔 184 基，

较方案编制阶段减少 34 基（原使用铁塔数量为 218 基），且在实际施工过程中，每基塔施工临时占地面积较方案编制阶段变化不大，故塔基施工临时占地面积较方案编制阶段减少 0.34hm^2 。

直接影响区变化原因：一是塔基施工临时扰动面积减少，二是根据监理资料及实际调查，施工单位在施工时严格控制施工场地，加强了对施工扰动范围的管控及对周围环境的保护，有效的控制了工程建设对周边的扰动，使方案阶段界定的直接影响区范围减小 1.43hm^2 。

(3) 其它施工临时占地区

变化情况：该区实际监测的防治责任范围较方案批复的防治责任范围减少了 0.86hm^2 ，其中项目建设区减少 0.15hm^2 ，直接影响区减少 0.71hm^2 。

项目建设区变化原因：根据竣工图资料和现场勘查，线路工程实际共设置牵张场 12 处，较方案编制阶段减少 2 处（原设置牵张场共 14 处），单个牵张场占地面积与原方案设计一致，故牵张场实际占地面积较方案编制阶段减少 0.10hm^2 。线路工程实际共设置跨越辅助设施 77 处，较方案编制阶段减少 8 处（原设置跨越辅助设施共 85 处），且单个跨越辅助施工占地面积较方案编制阶段变化不大，故跨越施工实际占地面积较方案编制阶段减少 0.05hm^2 。线路工程实际共设置材料站 2 处，较方案编制阶段减少 0 处（原设置材料站 2 处），且单个材料站占地面积与原方案设计一致，故材料站实际占地面积较方案编制阶段无变化。综上，其它施工临时占地较方案编制阶段减少 0.15hm^2 。

直接影响区变化原因：一是牵张场扰动范围减少，二是施工单位严格控制牵张场施工场地，有效控制了工程建设对周边的扰动，使方案阶段界定的直接影响区范围减小 0.71hm^2 。

(4) 铁塔拆除区

变化情况：该区实际监测的防治责任范围较方案批复的防治责任范围减少了 0.21hm^2 ，其中项目建设区减少 0.21hm^2 ，直接影响区无变化。

项目建设区变化原因：根据竣工图资料，线路工程实际共拆除铁塔 108 基，较方案编制阶段减少 21 基（原设计拆除铁塔数量为 129 基），且在实际施工过程中，每基铁塔拆除占地面积较方案编制阶段变化不大，故铁塔拆除占地面积较

方案编制阶段减少 0.21hm^2 。

直接影响区变化原因：无。

(5) 人抬道路区

变化情况：该区实际监测的防治责任范围较方案批复的防治责任范围减少了 2.40hm^2 ，其中项目建设区减少 0.18hm^2 ，直接影响区减少 2.22hm^2 。

项目建设区变化原因：根据竣工资料和现场查勘，线路工程实际共新修人抬道路长 9.3km ，较方案编制阶段减少 1.8km （原新修人抬道路长 11.1km ），新修人抬道路宽度基本不变，则新修人抬道路实际占地面积较方案编制阶段减少 0.18hm^2 。

直接影响区变化原因：一是人抬道路扰动范围减少，二是实际建设过程中，施工单位在施工时严格控制施工场地，加强了对施工扰动范围的管控及对周围环境的保护，实际施工对道路两侧的影响较小，使方案阶段界定的直接影响区范围减小 2.22hm^2 。

(6) 居民拆迁区

变化情况：该区实际监测的防治责任范围较方案批复的防治责任范围减少了 1.25hm^2 ，其中项目建设区减少 0.03hm^2 ，直接影响区减少 1.22hm^2 。

项目建设区变化原因：工程涉及拆迁均为不满足线路净空距离要求的房屋拆迁，线路工程实际拆迁总面积 1.19hm^2 ，较方案编制阶段减少 0.03hm^2 （原居民拆迁总面积为 1.22hm^2 ）。

直接影响区变化原因：在实际建设过程中，居民安置由建设单位以现金方式一次性进行补偿，由当地政府进行协调，不计入验收范围，则该区居民安置面积相应减少 1.22hm^2 。

(7) 弃土点区

变化情况：该区实际监测的防治责任范围较方案批复的防治责任范围增加了 0.28hm^2 ，其中项目建设区增加 0.28hm^2 ，直接影响区无变化。

项目建设区变化原因：根据竣工图资料，线路工程终端塔降方，其开挖土石方堆放于弃土点，弃土点实际占地面积 0.28hm^2 ，较方案编制阶段增加 0.28hm^2 （原没有设置弃土点），故弃土点占地面积较方案编制阶段增加 0.28hm^2 。

直接影响区变化原因：无。

3.1.2 背景值监测

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土石山区，区域容许土壤流失量为 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。结合区域海拔高程、地形地貌、地表植被及土壤等水土流失因子进行综合分析，工程区土壤侵蚀主要为轻度的水力侵蚀。经现场监测，项目区以面蚀与沟蚀等水力侵蚀为主。

本工程不涉及大型弃渣场（弃渣量 50 万 m^3 以上）、大型取料场（取料量 10 万 m^3 以上）、大型开挖填筑面积（占地面积 2000m^2 以上或开挖填筑高度 30m 以上）等扰动强度较大的区域，因此未运用遥感技术获取上述区域的背景值。

3.1.3 建设期扰动面积

该工程建设工期为 2015 年 1 月～2015 年 11 月，总工期 11 个月。

通过资料汇总、现场监测与地形图量算，本项目建设累计扰动地表面积为 9.46hm^2 。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 3-4。

表 3-4 本工程建设期扰动面积情况表 单位： hm^2

监测分区		建设期扰动土地面积
开关站区	围墙内占地区	0.68
	新建进站道路区	0.51
	其它占地区	0.31
	小 计	1.50
线路工程区	塔基区	1.38
	塔基施工临时占地区	1.84
	其它施工临时占地区	1.26
	铁塔拆除区	1.08
	人抬道路区	0.93
	居民拆迁区	1.19
	弃土点区	0.28
	小 计	7.96
合 计		9.46

3.2 取料监测结果

本工程使用的砂石料全部外购，没有设置取料场。

3.3 弃渣监测结果

1、设计弃渣情况

方案设计阶段，220kV 搬罾开关站无弃方产生，余土全部来源于线路工程，共产生余土 0.78 万 m^3 ，平摊在塔基及塔基施工临时占地区内，堆高 25~50cm。方案设计阶段没有设置弃渣场。

2、弃渣场位置、占地面积及弃渣量监测结果

开关站新建工程经土石方综合平衡后，弃方 87400 m^3 ，弃土用于综合利用；线路工程弃方 3600 m^3 ，在变电站和线路塔基范围外临时弃土点堆放（详见附件，用于变电站外施工便道的边坡巩固）；线路工程产生余土 6259 m^3 ，在塔基及塔基施工临时占地区内平摊。

经现场核实和监测结果，本工程实际施工设置 1 处弃土点。线路弃土点位于搬罾开关站站址外东南侧 50m 处，线路终端塔附近，占地 0.28 hm^2 ，原为荒草地，周围无居民点，堆放了线路工程终端塔降方产生的弃方 3600 m^3 ，堆渣高度 0.8~2.8m。主体设计对弃土点下坡侧设置挡土墙，排水沟，后期进行植被恢复。

3、弃渣对比分析

工程实际弃渣量于水保方案设计阶段相比，①开关站新建工程增加弃渣 87400 m^3 ，弃土用于综合利用；②线路工程增加弃渣 3600 m^3 ，在变电站和线路塔基范围外临时弃土点堆放（详见附件，用于变电站外施工便道的边坡巩固）；③线路工程减少余土 0.15 万 m^3 ，在塔基及塔基施工临时占地区内平摊。具体情况详见表 3-7。

弃渣量变化原因：①由于原搬罾开关站站址（自然场地标高 325.00~344.11m）占用部分农业产业园用地，当地政府对搬罾开关站站址进行了调整，向山坡侧移动了 50m 左右（现站址自然场地标高 328.00~374.58m），搬罾开关站场地设计标高在 334.00~335.70m 之间，相对高差 1.70m，因此开关站挖方增加，填方减少，产生大量弃渣。②为满足线路最终进线要求，需要对线路终端塔进行降方处理，因此塔基基面开挖量增加，填方基本无变化，弃渣量增加。③线路塔基数量减少，实际塔基基础挖填方量减少，余土减少。

3.4 土石方流向情况监测结果

3.2.1 水土保持方案确定的土石方量

根据《南充荆溪 220kV 变电站及相关线路迁改工程水土保持方案报告》（报

批稿)及“四川省水利厅关于南充荆溪 220kV 变电站及相关线路迁改工程水土保持方案报告书的批复”(川水函[2014]1143 号),本工程水土保持方案报告书确定的土石方量为:本工程总挖方量为 7.76 万 m^3 ,填方 6.99 万 m^3 ,经土石方平衡后,余土 0.77 万 m^3 。220kV 搬罾开关站无弃方产生,余土全部来源于线路工程,共产生余土 0.78 万 m^3 ,平摊在塔基及塔基施工临时占地区内,堆高 25~50cm,详见下表。

表 3-5 方案报告书确定的土石方平衡表 单位: m^3

监测范围		挖方	填方	调方		余土	
				调入(来源)	调出(去处)	数量	去向
220kV 搬罾开关站新建工程	①开关站站区	15003	16114	1111(③)			
	②进站道路	800	2166	1366(③)			
	③排水管线沟渠	4770	2293		2477(①②)		
	小计	20573	20573	2477	2477		
南充~荆溪南线、南充~荆溪北线改接搬罾变 220kV 线路工程	铁塔基础	11197	9474			1723	塔基及塔基施工临时占地区平摊,每基塔平摊高度约 30cm
	接地槽	2561	2561				
	排水沟	398				398	
	基面开挖	769	192			577	
	剥离表土	1396	1396				
	小计	16321	13623			2698	
保宁~荆溪改接搬罾变 220kV 线路工程	铁塔基础	3460	3076			384	塔基及塔基施工临时占地区平摊,每基塔平摊高度约 25cm
	接地槽	636	636				
	排水沟	114				114	
	基面开挖	288	144			144	
	剥离表土	323	323				
	小计	4821	4179			642	
荆溪~大方改接搬罾变 220kV 线路工程	铁塔基础	9236	8631			605	塔基及塔基施工临时占地区平摊,每基塔平摊高度约 50cm
	接地槽	742	742				
	排水沟	199				199	
	基面开挖	385	192			193	
	剥离表土	672	672				
	小计	11234	10237			997	
搬罾~荆溪 220kV 线路工程	铁塔基础	5460	4550			910	塔基及塔基施工临时占地区平摊,每基塔平摊高度约 45cm
	接地槽	866	866				
	排水沟	199				199	
	基面开挖	385	192			193	
	剥离表土	797	797				
	小计	7707	6405			1302	
荆溪~龙门 110kV 线路工程	铁塔基础	10292	9148			1144	塔基及塔基施工临时占
	接地槽	3303	3303				

程	排水沟	398				398	地区平摊, 每 基塔平摊高 度约 35cm
	基面开挖	1154	577			577	
	剥离表土	1840	1840				
	小 计	16987	14868			2119	
合 计		77643	69885	2477	2477	7758	

3.2.2 监测的土石方量

本工程实际总挖方 $14.08 \times 10^4 \text{m}^3$, 填方 $4.35 \times 10^4 \text{m}^3$, 弃方 $9.10 \times 10^4 \text{m}^3$, 余土 $0.63 \times 10^4 \text{m}^3$ 。其中开关站新建工程经土石方综合平衡后, 弃方 $8.74 \times 10^4 \text{m}^3$, 弃土用于综合利用; 线路工程弃方 $3.60 \times 10^4 \text{m}^3$, 在变电站和线路塔基范围外临时弃土点堆放 (详见附件, 用于变电站外施工便道的边坡巩固), 经过修筑挡墙、排水、栽植植被等措施, 防止滑坡和水土流失; 线路工程产生余土 $0.63 \times 10^4 \text{m}^3$, 在塔基及塔基施工临时占地区内平摊, 并按自然稳定性坡比进行放坡, 达到自然稳定状态。

表 3-6 工程建设期监测的土石方量表

项目		挖方	填方	弃方		余土	
				数量	去向	数量	去向
220kV 搬置开关站新建工程	开关站站区	85912	2012	83900	外弃, 详见弃土协议		
	进站道路	8000	4500	3500			
	小 计	93912	6512	87400			
南充~荆溪南线、南充~荆溪北线改接搬置变 220kV 线路工程	铁塔基础	5231	4119		在变电站和线路塔基范围外临时弃土点堆放	1112	塔基及塔基施工临时占地区平摊, 每基塔平摊高度约 30cm
	接地槽	1654	1654				
	排水沟	257				257	
	基面开挖	2497	124	2000		373	
	剥离表土	900	900				
	小 计	10539	6797	2000		1742	
保宁~荆溪改接搬置变 220kV 线路工程	铁塔基础	2307	2051			256	塔基及塔基施工临时占地区平摊, 每基塔平摊高度约 25cm
	接地槽	424	424				
	排水沟	76				76	
	基面开挖	192	96			96	
	剥离表土	210	210				
	小 计	3209	2781			428	
荆溪~大方改接搬置变 220kV 线路工程	铁塔基础	8708	8138			570	塔基及塔基施工临时占地区平摊, 每基塔平摊高度约 20cm
	接地槽	700	700				
	排水沟	188				188	
	基面开挖	363	181			182	
	剥离表土	630	630				
	小 计	10589	9649			940	

搬罾~荆溪 220kV 线路工程	铁塔基础	3727	2839		在变电站和 线路塔基范 围外临时弃 土点堆放	888	塔基及塔基 施工临时占 地区平摊, 每 基塔平摊高 度约 20cm
	接地槽	845	845				
	排水沟	194				194	
	基面开挖	1976	187	1600		189	
	剥离表土	780	780				
	小 计	7522	4651	1600		1271	
荆溪~龙门 110kV 线路工程	铁塔基础	9119	8106			1013	塔基及塔基 施工临时占 地区平摊, 每 基塔平摊高 度约 15cm
	接地槽	2927	2927				
	排水沟	353				353	
	基面开挖	1023	511			512	
	剥离表土	1620	1620				
	小 计	15042	13164			1878	
合 计		140813	43554	91000		6259	

3.2.3 土石方量监测结果分析

本工程方案报告书确定的与监测的土石方量情况对比分析一览表如表 3-7 所示。。

表 3-7 方案报告书确定的与监测的土石方量变化情况表

监测范围		方案设计			监测结果				增减情况			
		挖方	填方	余土	挖方	填方	弃方	余土	挖方	填方	弃方	余土
220kV 搬罾 开关站新 建工程	开关站站区	15003	16114		85912	2012	83900		70909	-14102	83900	
	进站道路	800	2166		8000	4500	3500		7200	2334	3500	
	排水管线沟渠	4770	2293						-4770	-2293		
	小 计	20573	20573		93912	6512	87400		73339	-14061	87400	
南充~荆 溪南线、南 充~荆溪 北线改接 搬罾变 220kV 线路 工程	铁塔基础	11197	9474	1723	5231	4119		1112	-5966	-5355		-611
	接地槽	2561	2561		1654	1654			-907	-907		
	排水沟	398		398	257			257	-141			-141
	基面开挖	769	192	577	2497	124	2000	373	1728	-68	2000	-204
	剥离表土	1396	1396		900	900			-496	-496		
	小 计	16321	13623	2698	10539	6797	2000	1742	-5782	-6826	2000	-956
保宁~荆 溪改接搬 罾变 220kV 线路工程	铁塔基础	3460	3076	384	2307	2051		256	-1153	-1025		-128
	接地槽	636	636		424	424			-212	-212		
	排水沟	114		114	76			76	-38			-38
	基面开挖	288	144	144	192	96		96	-96	-48		-48
	剥离表土	323	323		210	210			-113	-113		
	小 计	4821	4179	642	3209	2781		428	-1612	-1398		-214
荆溪~大 方改接搬 罾变 220kV 线路工程	铁塔基础	9236	8631	605	8708	8138		570	-528	-493		-35
	接地槽	742	742		700	700			-42	-42		
	排水沟	199		199	188			188	-11			-11
	基面开挖	385	192	193	363	181		182	-22	-11		-11
	剥离表土	672	672		630	630			-42	-42		

	小 计	11234	10237	997	10589	9649		940	-645	-588		-57
搬罾~荆溪 220kV 线路工程	铁塔基础	5460	4550	910	3727	2839		888	-1733	-1711		-22
	接地槽	866	866		845	845			-21	-21		
	排水沟	199		199	194			194	-5			-5
	基面开挖	385	192	193	1976	187	1600	189	1591	-5	1600	-4
	剥离表土	797	797		780	780			-17	-17		
	小 计	7707	6405	1302	7522	4651	1600	1271	-185	-1754	1600	-31
荆溪~龙门 110kV 线路工程	铁塔基础	10292	9148	1144	9119	8106		1013	-1173	-1042		-131
	接地槽	3303	3303		2927	2927			-376	-376		
	排水沟	398		398	353			353	-45			-45
	基面开挖	1154	577	577	1023	511		512	-131	-66		-65
	剥离表土	1840	1840		1620	1620			-220	-220		
	小 计	16987	14868	2119	15042	13164		1878	-1945	-1704		-241
合 计		77643	69885	7758	140813	43554	91000	6259	63170	-26331	91000	-1499

从 3-7 可以看出，工程监测的挖方比方案批复确定的挖方增加了 63170m³，监测的填方比方案批复确定的填方减少了 26331m³，监测的弃方比方案批复确定的弃方增加了 91000m³，监测的余土比方案批复确定的余土减少了 1499m³，监测的土石方量变化原因如下：

1、由于原搬罾开关站站址（自然场地标高 325.00~344.11m）占用部分农业产业园用地，当地政府对搬罾开关站站址进行了调整，向山坡侧移动了 50m 左右（现站址自然场地标高 328.00~374.58m），搬罾开关站场地设计标高在 334.00~335.70m 之间，相对高差 1.70m，因此开关站挖方增加，填方减少，产生大量弃渣。

2、为满足线路最终进线要求，需要对线路终端塔进行降方处理，因此塔基基面开挖量增加，填方基本无变化，弃渣量增加。

3、线路塔基数量减少，实际塔基基础挖填方量减少，余土减少。

3.5 其他重点部位监测结果

根据工程实际情况，本工程不涉及大型开挖填筑区等其他重点部位的监测。

根据现场监测，本工程不涉及施工道路。

根据现场监测，线路工程区剥离的表土就近堆存于开挖面附近，采用密目网遮盖和土袋拦挡，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 工程措施方案设计情况

根据批复的水土保持方案，本项目主体设计和水保方案新增的工程措施如下表所示。

- 1、围墙内占地区：方案设计排水涵管 1400m，铺设碎石 170m³；
- 2、新建进站道路区：方案设计排水沟 150m；
- 3、站外排水管道区：方案设计剥离表土 200m³，覆土 200m³；
- 4、塔基区：方案设计浆砌石挡土墙 1000m³，浆砌石排水沟 750m³，剥离表土 5028m³，覆土 5028m³，土地整治 1.53hm²；
- 5、塔基施工临时占地区：方案设计土地整治 2.18hm²，复耕 1.35hm²；
- 6、其它施工临时占地区：方案设计土地整治 1.41hm²，复耕 0.84hm²；
- 7、铁塔拆除区：方案设计土地整治 1.29hm²；
- 8、人抬道路区：方案设计土地整治 1.11hm²，复耕 0.67hm²；
- 9、居民拆迁区：方案设计土地整治 1.22hm²，复耕 0.73hm²。

表 4-1 水土保持方案设计的工程措施量情况表

措施类型		单位	开关站区			线路工程区						合计
			围墙内占地区	新建进站道路区	站外排水管道区	塔基区	塔基施工临时占地区	其它施工临时占地区	铁塔拆除区	人抬道路区	居民拆迁区	
工程措施	排水涵管	m	1400									1400
	铺设碎石	m ³	170									170
	排水沟	m		150								150
		m ³				750						750
	挡土墙	m ³				1000						1000
	剥离表土	m ³			200	5028						5228
	土地整治	hm ²				1.53	2.18	1.41	1.29	1.11	1.22	8.74
	覆土	m ³			200	5028						5228
	复耕	hm ²					1.35	0.84		0.67	0.73	3.59
临时措施	土袋	个	2580		1500		19040					23120
		m ³	316		180		2332					2828
	密目网	m ²	6970		6500		1850					15320
	临时排水沟	m	340					1400				1740

	沉沙函	座	1									1
植物措施	植物措施面积	hm ²				1.53	0.83	0.57	1.24	0.44	0.49	5.10
	种灌木	株					2075	1425	3100	1100	1225	8925
	草籽量	kg				76.5	41.5	28.5	62	22	24.5	255.0

4.1.2 工程措施分年度实施情况

通过对现场调查情况和施工监理方提供的资料进行分析,本项目采取的水土保持工程措施主要为降水蓄渗工程、土地整治工程、防洪排导工程和拦渣工程。除弃土点区土地整治工程、防洪排导工程和拦渣工程在 2017 年实施外,其他各防治分区降水蓄渗工程、土地整治工程、防洪排导工程和拦渣工程均在 2015 年实施。

4.1.3 工程措施监测结果

根据施工图资料及现场查勘结果,施工过程中采取的水土保持工程措施主要有铺设碎石、挡土墙、排水沟、土地整治、表土剥离和覆土等。主要实施措施如下:

- 1、围墙内占地区: 排水涵管 1020m, 铺设碎石 350m³;
- 2、新建进站道路区: 排水沟 385m;
- 3、其它占地区: 排水沟 341.3m;
- 4、塔基区: 浆砌石挡土墙 820m³, 浆砌石排水沟 630m³, 剥离表土 4140m³, 覆土 4140m³, 土地整治 1.25hm²;
- 5、塔基施工临时占地区: 土地整治 1.84hm², 复耕 1.14hm²;
- 6、其它施工临时占地区: 土地整治 1.26hm², 复耕 0.75hm²;
- 7、铁塔拆除区: 土地整治 1.08hm²;
- 8、人抬道路区: 土地整治 0.93hm², 复耕 0.56hm²;
- 9、居民拆迁区: 土地整治 1.19hm², 复耕 0.71hm²;
- 10、弃土点区: 浆砌石挡土墙 685m³, 浆砌石排水沟 122m³, 土地整治 0.28hm²。

表 4-2 工程措施监测结果表

监测分区	单位工程	分部工程	工程内容	实施时间	工程量			
					单位	方案设计工程量	完成工程量	变化量
围墙内占地区	防洪排导工程	排洪导流设施	排水涵管	2015.2-2015.6	m	1400	1020	-380
	降水蓄渗工程	降水蓄渗	铺设碎石	2015.9	m ³	170	350	180
新建进站道路区	防洪排导工程	基础开挖与处理	排水沟	2015.2-2015.6	m	150	385	235
其它占地区	防洪排导工程	基础开挖与处理	排水沟	2015.2-2015.6	m		341.3	341.3
站外排水管道区	土地整治工程	土地恢复	剥离表土	-	m ³	200		-200
			覆土	-	m ³	200		-200
塔基区	防洪排导工程	基础开挖与处理	排水沟		m ³	750	630	-120
	拦渣工程	墙体	挡土墙		m ³	1000	820	-180
	土地整治工程	场地平整	土地整治	2015.3-2015.8	hm ²	1.53	1.25	-0.28
		土地恢复	剥离表土	2015.3-2015.8	m ³	5028	4140	-888
			覆土	2015.3-2015.10	m ³	5028	4140	-888
塔基施工临时占地区	土地整治工程	场地平整	土地整治	2015.1-2015.8	hm ²	2.18	1.84	-0.34
		土地恢复	复耕	2015.3-2015.10	hm ²	1.35	1.14	-0.21
其它施工临时占地区	土地整治工程	场地平整	土地整治	2015.3-2015.10	hm ²	1.41	1.26	-0.15
		土地恢复	复耕	2015.3-2015.10	hm ²	0.84	0.75	-0.09
铁塔拆除区	土地整治工程	场地平整	土地整治	2015.7-2015.11	hm ²	1.29	1.08	-0.21
人抬道路区	土地整治工程	场地平整	土地整治	2015.7-2015.11	hm ²	1.11	0.93	-0.18
		土地恢复	复耕	2015.7-2015.11	hm ²	0.67	0.56	-0.11
居民拆迁区	土地整治工程	场地平整	土地整治	2015.7-2015.11	hm ²	1.22	1.19	-0.03
		土地恢复	复耕	2015.7-2015.11	hm ²	0.73	0.71	-0.02
弃土点区	拦渣工程	墙体	挡土墙	2015.7-2015.11	m ³		685	685
	防洪排导工程	基础开挖与处理	排水沟	2015.7-2015.11	m		122	122
	土地整治工程	场地平整	土地整治	2017.7-2017.9	hm ²		0.28	0.28

4.2 植物措施监测结果

4.2.1 植物措施方案设计情况

根据批复的水土保持方案，方案设计的植物措施如下表所示。

- 1、塔基区：方案设计种草绿化 1.53hm²；
- 2、塔基施工临时占地区：方案设计灌草结合 0.83hm²，栽植灌木 2075 株；
- 3、其它施工临时占地区：方案设计灌草结合 0.57hm²，栽植灌木 1425 株；
- 4、铁塔拆除区：方案设计灌草结合 1.24hm²，栽植灌木 3100 株；

5、人抬道路区：方案设计灌草结合 0.44hm²，栽植灌木 1100 株；

6、居民拆迁区：方案设计灌草结合 0.49hm²，栽植灌木 1225 株。

表 4-3 水土保持方案设计的植物措施量情况表

措施类型		单位	线路工程区						合计
			塔基区	塔基施工临时占地区	其它施工临时占地区	铁塔拆除区	人抬道路区	居民拆迁区	
植物措施	植物措施面积	hm ²	1.53	0.83	0.57	1.24	0.44	0.49	5.10
	种灌木	株		2075	1425	3100	1100	1225	8925
	草籽量	kg	76.5	41.5	28.5	62	22	24.5	255.0

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；草籽采用黑麦草和狗牙根混播，比例为 1: 1，草籽撒播密度为 50kg/hm²。

线路工程防治区植物措施除弃土点区在 2017 年实施完成，其他防治分区均在 2015 年实施。

4.2.3 植物措施监测结果

施工过程中采取的水土保持植物措施主要有撒草绿化或灌草结合绿化。主要实施措施如下：

- 1、塔基区：种草绿化 1.25hm²；
- 2、塔基施工临时占地区：灌草结合 0.70hm²，栽植灌木 1750 株；
- 3、其它施工临时占地区：灌草结合 0.51hm²，栽植灌木 1275 株；
- 4、铁塔拆除区：灌草结合 1.04hm²，栽植灌木 2600 株；
- 5、人抬道路区：灌草结合 0.37hm²，栽植灌木 925 株；
- 6、居民拆迁区：灌草结合 0.48hm²，栽植灌木 1200 株；
- 7、弃土点区：种草绿化面积 0.28hm²。

表 4-4 植物措施监测结果表

监测分区	单位工程	分部工程	工程内容	实施时间	工程量			
					单位	方案设计工程量	完成工程量	变化量
塔基区	植被建设工程	点片工程	撒播草籽	2015.3-2015.10	hm ²	1.53	1.25	-0.28
塔基施工临时占地区			撒播草籽	2015.3-2015.10	hm ²	0.83	0.70	-0.13
			栽植灌木	2015.3-2015.10	株	2075	1750	-325
其它施工临时占地区			撒播草籽	2015.7-2015.11	hm ²	0.57	0.51	-0.06
			栽植灌木	2015.7-2015.11	株	1425	1275	-150
铁塔拆除区			撒播草籽	2015.7-2015.11	hm ²	1.24	1.04	-0.20
			栽植灌木	2015.7-2015.11	株	3100	2600	-500
人抬道路区			撒播草籽	2015.7-2015.11	hm ²	0.44	0.37	-0.07
			栽植灌木	2015.7-2015.11	株	1100	925	-175
居民拆迁区			撒播草籽	2015.7-2015.11	hm ²	0.49	0.48	-0.01
			栽植灌木	2015.7-2015.11	株	1225	1200	-25
弃土点区			撒播草籽	2017.11	hm ²		0.28	0.28

4.3 临时防护措施监测结果

4.3.1 临时防护方案设计情况

根据批复的水土保持方案，方案设计的临时防护措施如下表所示。

- 1、围墙内占地区：方案设计土袋挡护 316m³，密目网遮盖 6970m²，临时排水沟 340m，沉沙函 1 个；
- 2、站外排水管道区：方案设计土袋挡护 180m³，密目网遮盖 6500m²；
- 3、塔基施工临时占地区：方案设计土袋挡护 2332m³，密目网遮盖 1850m²；
- 4、其它施工临时占地区：方案设计临时排水沟 1400m。

表 4-5 水土保持方案设计的临时防护措施量情况表

措施类型		单位	开关站区		线路工程区		合计
			围墙内占地区	站外排水管道区	塔基施工临时占地区	其它施工临时占地区	
临时措施	土袋	个	2580	1500	19040		23120
		m ³	316	180	2332		2828
	密目网	m ²	6970	6500	1850		15320
	临时排水沟	m	340			1400	1740
	沉沙函	座	1				1

4.3.2 临时防护措施分年度实施情况

经资料汇总与现场监测，根据资料查阅及实地勘察核实，本项目采取的水土保持临时措施主要为拦挡、覆盖、排水、沉沙。因项目建设需要，本项目水土保

持临时措施主要集中在 2015 年实施完成。

4.3.2 临时防护措施监测结果

施工过程中采取的水土保持临时防护措施主要有土袋挡护、密目网遮盖、临时排水沟、沉沙池函。主要实施措施如下：

1、围墙内占地区：土袋挡护 475m³，密目网遮盖 12546m²，临时排水沟 340m，沉沙函 1 个；

2、塔基施工临时占地区：土袋挡护 1969m³，密目网遮盖 1560m²；

3、其它施工临时占地区：临时排水沟 1200m。

表 4-6 临时防护措施监测结果表

监测分区	单位工程	分部工程	工程内容	实施时间	工程量			
					单位	方案设计工程量	完成工程量	变化量
围墙内占地区	临时防护工程	拦挡	土袋	2015.2-2015.6	m ³	316	475	159
		覆盖	密目网	2015.2-2015.6	m ²	6970	12546	5576
		排水	临时排水沟	2015.2-2015.6	m	340	340	0
		沉沙	沉沙函	2015.2-2015.6	座	1	1	0
站外排水管道区	临时防护工程	拦挡	土袋	-	m ³	180		-180
		覆盖	密目网	-	m ²	6500		-6500
塔基施工临时占地区	临时防护工程	拦挡	土袋	2015.2-2015.8	m ³	2332	1969	-363
		覆盖	密目网	2015.2-2015.8	m ²	1850	1560	-290
其它施工临时占地区	临时防护工程	排水	临时排水沟	2015.7-2015.10	m	1400	1200	-200

4.4 水土保持措施防治效果

4.4.1 水土保持措施实施情况汇总

本工程实际建设过程中已实施的水土保持措施及其工程量汇总见表 4-7。

表 4-7 水土保持措施监测结果汇总表

监测分区		措施类型		实施时间	单位	数量
开关站区	围墙内占地区	工程措施	排水涵管	2015.2-2015.6	m	1020
			铺设碎石	2015.9	m ³	350
		临时措施	土袋	2015.2-2015.6	m ³	475
			密目网	2015.2-2015.6	m ²	12546
			临时排水沟	2015.2-2015.6	m	340
			沉沙函	2015.2-2015.6	座	1
	新建进站道路区	工程措施	排水沟	2015.2-2015.6	m	385
	其它占地区	工程措施	排水沟	2015.2-2015.6	m	341.3
线路工程区	塔基区	工程措施	排水沟	2015.3-2015.8	m ³	630
			挡土墙	2015.3-2015.8	m ³	820
			土地整治	2015.3-2015.10	hm ²	1.25
			剥离表土	2015.1-2015.8	m ³	4140
			覆土	2015.3-2015.10	m ³	4140
		植物措施	撒播草籽	2015.3-2015.10	hm ²	1.25
	塔基施工临时占地区	工程措施	土地整治	2015.3-2015.10	hm ²	1.84
			复耕	2015.3-2015.10	hm ²	1.14
		临时措施	土袋	2015.2-2015.8	m ³	1969
			密目网	2015.2-2015.8	m ²	1560
		植物措施	撒播草籽	2015.3-2015.10	hm ²	0.70
			栽植灌木	2015.3-2015.10	株	1750
	其它施工临时占地区	工程措施	土地整治	2015.7-2015.11	hm ²	1.26
			复耕	2015.7-2015.11	hm ²	0.75
		临时措施	临时排水沟	2015.7-2015.10	m	1200
			撒播草籽	2015.7-2015.11	hm ²	0.51
		植物措施	栽植灌木	2015.7-2015.11	株	1275
			栽植灌木	2015.7-2015.11	株	1275
	铁塔拆除区	工程措施	土地整治	2015.7-2015.11	hm ²	1.08
		植物措施	撒播草籽	2015.7-2015.11	hm ²	1.04
			栽植灌木	2015.7-2015.11	株	2600
	人抬道路区	工程措施	土地整治	2015.7-2015.11	hm ²	0.93
			复耕	2015.7-2015.11	hm ²	0.56
		植物措施	撒播草籽	2015.7-2015.11	hm ²	0.37
			栽植灌木	2015.7-2015.11	株	925
	居民拆迁区	工程措施	土地整治	2015.7-2015.11	hm ²	1.19
			复耕	2015.7-2015.11	hm ²	0.71
		植物措施	撒播草籽	2015.7-2015.11	hm ²	0.48
			栽植灌木	2015.7-2015.11	株	1200
	弃土点区	工程措施	挡土墙	2017.7-2017.9	m ³	685
			排水沟	2017.7-2017.9	m	122
			土地整治	2017.10	hm ²	0.28
		植物措施	撒播草籽	2017.11	hm ²	0.28

4.4.2 水土保持措施防治效果评价

根据对工程区的监测调查，确定工程区原地貌占地类型主要为耕地、林地、，水土流失强度为轻度流失，少量区域为微度侵蚀，水土流失类型以水力侵蚀为主。

监测结果表明，工程区在施工过程中采取了工程措施、植物措施和临时措施，并在工程结束后进行复耕或绿化。根据现场监测，工程建设过程中实施的工程措施、植物措施和临时措施取得了良好的水土保持效果。

工程在运行期间，需要加强对工程区排水沟的管护，对出现损坏的地方要及时进行修补，对植被恢复较差的塔基进行及时补植，使各项工程措施可以发挥长久的效益。现阶段工程区内水土流失以水力侵蚀为主，表现为面蚀和沟蚀，流失强度为微度，部分区域为轻度，土壤侵蚀模数 $<1000\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ 。

5 土壤流失情况监测

5.1 水土流失面积

施工期各监测区均被扰动，水土流失面积为 9.46hm²，运行期开关站部分场地被建筑物永久占压、塔基基础被硬化，没有水土流失，水土流失面积为 2.88hm²。

各阶段水土流失面积见表 5-1。

表 5-1 各阶段水土流失面积表 单位：hm²

监测分区		施工期水土流失面积	运行期水土流失面积
开关站区	围墙内占地区	0.68	0.68
	新建进站道路区	0.51	0.51
	其它占地区	0.31	0.31
	站外排水管道区	0.00	
	小 计	1.50	1.50
线路工程区	塔基区	1.38	1.38
	塔基施工临时占地区	1.84	
	其它施工临时占地区	1.26	
	铁塔拆除区	1.08	
	人抬道路区	0.93	
	居民拆迁区	1.19	
	弃土点区	0.28	
	小 计	7.96	1.38
合 计		9.46	2.88

5.2 土壤流失量

5.2.1 侵蚀单元划分

根据水土流失特点，将施工期土壤侵蚀单元划分为原地貌侵蚀单元（未施工地段）、扰动地表侵蚀单元（各施工地段）和实施防治措施单元（水土保持设施建设阶段）三大类侵蚀单元。在施工初期，原地貌单元面积所占比例较高，随着工程建设进展，扰动地表面单元的面积逐渐增大，原地貌所占比例逐渐减少；最终原地貌完全被扰动地表面单元和防治措施单元取代，随水土流失防治措施逐渐实施，实施防治措施的地表面单元比例大增。

1、原地貌侵蚀单元划分

原地貌侵蚀单元划分主要依据地貌类型和土地利用类型划分，220kV 搬罾开

关站站址为沟谷平坝梯田和小山丘地貌，属中浅丘陵区，场地地势较开阔，整个场地呈南高北低，场地原始地面标高在 328.00~374.58m 之间，相对高差 46.58m，地形坡度 5~25°。线路工程沿线地势总体为南低北高，地形条件较好，以丘陵为主，少量山地，海拔高程在 300~500m 之间，相对高差 0~120m，地形坡度 0~25°。

2、地表扰动类型划分

根据工程特点和可能造成水土流失情况，并结合工程建设区域的地貌类型、地面组成物质和新增水土流失的特点，为了客观地反映工程区的水土流失特点，在监测中，对工程区的地表扰动进行了分类。工程水土保持项目施工过程中对地表的扰动主要表现为：表土剥离、土石方开挖、表土回填。

3、防治措施分类

工程水土保持项目分为工程措施、植物措施和临时措施三类。工程措施包括排水涵管、挡土墙、排水沟、土地整治、复耕、铺设碎石，植物措施包括种草、栽植灌木，临时措施包括编织土袋临时拦挡、密目网临时遮盖、临时排水沟及沉沙函。

5.2.2 各侵蚀单元侵蚀模数

1、原地貌土壤侵蚀模数

原地貌土壤侵蚀模数采用水土保持方案中的数据，原地貌土壤平均侵蚀模数为 1900t/km².a，水土流失强度表现为轻度。

2、原地表扰动类型及土壤侵蚀模数

通过资料分析和现场调查，根据工程区水土保持现状，区内地形复杂，起伏大，虽然扰动和破坏的地表为耕林园地、居住用地和公共设施用地，土建施工期中 6、7 月份降雨频次较多和强度较大，但各施工单元周边汇水面积较小、并能由现有的比较完善的排水系统将降雨径流及时分散排走等实际情况，分析各项目施工方法、施工时序对土地的扰动和破坏水土流失特点后，比较本地区类似的工程水土保持方案关于扰动后土壤侵蚀模数取值，确定该项目施工期扰动后土壤侵蚀模数。扰动后土壤侵蚀模数情况见表 5-2。

表 5-2 扰动后土壤侵蚀模数表

项目		原地貌土壤侵蚀模数 ($t/km^2 \cdot a$)	施工期土壤侵蚀模数 ($t/km^2 \cdot a$)	自然恢复期土壤侵蚀模数 ($t/km^2 \cdot a$)
开关站区	围墙内占地区	2500	12000	500
	新建进站道路区	2500	10000	500
	其它占地区	2600	8000	300
	站外排水管道区	2500	10000	300
线路工程区	塔基区	2100	12000	3300
	塔基施工临时占地区	2100	11000	3300
	其它施工临时占地区	2000	8000	3200
	铁塔拆除区	1900	7000	3000
	人抬道路区	1900	6000	3000
	居民拆迁区	200	5000	2500

5.2.3 项目区水土流失量监测结果

1、水土流失量监测结果

项目区施工期及试运行半年内水土流失量监测结果如下表所示。

表 5-3 项目区水土流失量调查结果表

时段	监测分区		防治责任范围(hm ²)	土壤侵蚀模数(t/km ² ·a)	时间(a)	土壤流失量(t)
施工期	开关站区	围墙内占地区	0.68	12000	1	82
		新建进站道路区	0.51	10000	1	51
		其它占地区	0.31	8000	1	25
		小 计	1.50			158
	线路工程区	塔基区	1.38	12000	1	166
		塔基施工临时占地区	1.84	11000	1	202
		其它施工临时占地区	1.26	8000	1	101
		铁塔拆除区	1.08	7000	1	76
		人抬道路区	0.93	6000	1	56
		居民拆迁区	1.19	5000	1	60
		弃土点区	0.28	10000	1	28
		小 计	7.96			661
	合 计		9.46			819
试运行期	开关站区	围墙内占地区	0.68	500	0.5	2
		新建进站道路区	0.51	500	0.5	1
		其它占地区	0.31	300	0.5	0
		小 计	1.50			3
	线路工程区	塔基区	1.38	3300	0.5	23
		小 计	1.38			23
	合 计		2.88			26
总计						845

本工程施工初期施工水土流失量较大，后期水土流失量相对较小，各分区施工后立即复耕、绿化或者被建筑物覆盖，土壤侵蚀模数以建设和植被恢复后调查的土壤侵蚀模数加权取值。

由上述分析可知，本工程在采取各种防护措施的情况下，建设期开挖、扰动、破坏地表等影响产生的水土流失总量和运行期半年内产生的水土流失总量共计 845t，远小于水土保持方案预测的无任何措施条件下的水土流失总量 1590t，经过各项措施的防治，极大的减少了工程建设过程中产生的水土流失。

2、防治措施实施后土壤侵蚀模数

监测结果表明：随着主体工程和水土保持设施的建设完成，植物措施种植的灌木和草种，长势良好，建构筑物区和道路区已经不产生水土流失，植物措施绿化区域只产生微度水土流失。工程水土保持措施实施后土壤侵蚀模数为 $500\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ ，达到了土壤侵蚀容许值内。

5.3 取料、弃渣潜在土壤流失量

本项目未设置取土场，无潜在土壤流失量。

开关站新建工程经土石方综合平衡后，弃土用于综合利用。线路工程弃方在变电站和线路塔基范围外临时弃土点堆放（详见附件，用于变电站外施工便道的边坡巩固）；主体设计对弃土点下坡侧设置挡土墙、排水沟，后期进行植被恢复。线路工程产生余土 6259m^3 ，在塔基及塔基施工临时占地区内平摊。从现场监测情况看，弃渣堆放已基本稳定，塔基区植被恢复较好，植被覆盖率达 90%以上，基本无潜在土壤流失量。

5.4 水土流失危害

建设单位在工程建设中，重视水土保持工作，严格按照水土保持方案实施了植物措施、临时措施；土石方开挖、堆放、回填按照水土保持方案和水土保持技术规范实施。通过查阅资料和调查监测，工程建设中未发生水土流失危害，没有对周边环境造成影响。

6 水土流失防治效果监测结果

南充荆溪 220kV 变电站及相关线路迁改工程位于南充市顺庆区、高坪区境内，本工程所在地南充市顺庆区、高坪区不属于国家级水土流失重点预防区和重点治理区，属于四川省水土流失重点治理区（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）的规定，本工程防治标准等级按水土流失防治二级标准制定相应的目标。批复的方案提出的水土流失防治目标为：

表 6-1 水土保持方案设计水土流失防治目标

序号	分 组	采用标准
1	扰动土地治理率（%）	95
2	水土流失总治理度（%）	85
3	土壤流失控制比	1.0
4	拦渣率（%）	95
5	林草植被恢复率（%）	98
6	林草覆盖率（%）	23

根据项目水土流失防治责任范围，结合工程总体布局、施工时序、占地类型及占用方式，造成的水土流失类型、水土流失的重点区域及水土流失防治目标等工程建设特点和人为活动影响情况等综合分析，本项目一级分区为开关站区和线路工程区，按项目组成又分为若干二级分区。

其中塔基区及塔基施工临时占地区为水土流失防治重点区域。在施工过程中，分区采取了适宜的水土保持措施，水土保持工程的总体布局合理，效果明显，达到水土保持方案设计要求。

6.1 扰动土地整治率

扰动土地整治率是指项目防治责任范围内的扰动土地整治面积占扰动土地面积的百分比。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，均以垂直投影面积计。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，包括永久建筑面积。

经统计，项目区实际扰动地表面积 9.46hm²，水土保持措施防治面积 8.54hm²，永久建筑物占压面积 0.92hm²，工程扰动土地整治率为 100%，达到方案设计的防治目标 95%的要求。

表 6-2 扰动土地整治率

监测分区		扰动地表面积 (hm^2)	水土保持措施面 积 (hm^2)	永久建筑物占压 面积 (hm^2)	扰动土地整治 率 (%)
开关站区	围墙内占地区	0.68	0.23	0.45	100.00
	新建进站道路区	0.51	0.33	0.18	100.00
	其它占地区	0.31	0.19	0.12	100.00
	小 计	1.50	0.75	0.75	100.00
线路工程区	塔基区	1.38	1.25	0.13	100.00
	塔基施工临时占地区	1.84	1.84		100.00
	其它施工临时占地区	1.26	1.26		100.00
	铁塔拆除区	1.08	1.04	0.04	100.00
	人抬道路区	0.93	0.93		100.00
	居民拆迁区	1.19	1.19		100.00
	弃土点区	0.28	0.28		100.00
	小 计	7.96	7.79	0.17	100.00
合 计		9.46	8.54	0.92	100.00

6.2 水土流失总治理度

水土流失总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。

经统计,本工程水土流失总面积 8.54hm^2 ,水土流失治理达标面积为 8.46hm^2 ,水土流失总治理度为 99.06%,达到方案设计的防治目标 85%的要求。

表 6-3 水土流失总治理度

监测分区		水土流失总面积 (hm^2)	水土流失达标面积 (hm^2)	水土流失总治理度 (%)
开关站区	围墙内占地区	0.23	0.23	100.00
	新建进站道路区	0.33	0.33	100.00
	其它占地区	0.19	0.19	100.00
	小 计	0.75	0.75	100.00
线路工程区	塔基区	1.25	1.23	98.40
	塔基施工临时占地区	1.84	1.81	98.37
	其它施工临时占地区	1.26	1.26	100.00
	铁塔拆除区	1.04	1.01	97.12
	人抬道路区	0.93	0.93	100.00
	居民拆迁区	1.19	1.19	100.00
	弃土点区	0.28	0.28	100.00
	小 计	7.79	7.71	98.97
合 计		8.54	8.46	99.06

6.3 拦渣率与弃渣利用情况

拦渣率是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。

南充荆溪 220kV 变电站及相关线路迁改工程产生弃方 91000m³，余土 6259m³。其中开关站新建工程经土石方综合平衡后，弃方 87400m³，弃土用于综合利用（详见附件）；线路工程弃方 3600m³，在变电站和线路塔基范围外临时弃土点堆放（详见附件，用于变电站外施工便道的边坡巩固），经过修筑挡墙、排水、栽种植被等措施，防止滑坡和水土流失；线路工程余土 6259m³，在塔基及塔基施工临时占地区内平摊，并按自然稳定性坡比进行放坡，达到自然稳定状态。经估算该工程拦渣率为 97%以上，达到方案设计的防治目标 95%的要求。

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。项目区地势较平缓，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为 500t/km²·a，因此项目建设区土壤流失控制比为 1.0。

6.5 林草植被恢复率

林草植被恢复率是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。

经监测可知项目区可恢复林草面积 4.63hm²，恢复林草植被面积 4.55hm²。经计算，本项目林草植被恢复率为 98.27%，达到方案设计的防治目标 98%的要求。

6.6 林草覆盖率

林草覆盖率是指项目防治责任范围内的林草面积占防治责任区范围总面积的百分比。

本项目防治责任范围为 9.46hm²，林草植被面积 4.55hm²。经计算，本项目林草覆盖率为 48.10%，达到方案设计的防治目标 23%的要求。

表 6-4 植被恢复情况统计表

监测分区		项目建设区 面积 (hm ²)	可恢复林草 面积 (hm ²)	复耕面积 (hm ²)	林草植被面 积 (hm ²)	林草植被恢复 率 (%)	林草覆盖 率 (%)
开关站区	围墙内占地区	0.68					
	新建进站道路区	0.51					
	其它占地区	0.31					
	小 计	1.50					
线路工程 区	塔基区	1.38	1.25		1.23	98.40	89.13
	塔基施工临时占地区	1.84	0.70	1.14	0.67	95.71	36.41
	其它施工临时占地区	1.26	0.51	0.75	0.51	100.00	40.48
	铁塔拆除区	1.08	1.04		1.01	97.12	93.52
	人抬道路区	0.93	0.37	0.56	0.37	100.00	39.78
	居民拆迁区	1.19	0.48	0.71	0.48	100.00	40.34
	弃土点区	0.28	0.28		0.28	100.00	100.00
	小 计	7.96	4.63	3.16	4.55	98.27	57.16
合 计		9.46	4.63	3.16	4.55	98.27	48.10

本项目效益指标与防治目标值进行对比，项目建设扰动土地整治率达到 100%，水土流失总治理度为 99.06%，土壤流失控制比为 1.0，拦渣率为 97.0%，林草植被恢复率为 98.27%，林草覆盖率为 48.10%，六项指标均达标。

表 6-5 工程六项水土流失指标达标情况

项目	方案设计目标值	实际核算	达标情况
扰动土地整治率 (%)	95	100.00	达标
水土流失总治理度 (%)	85	99.06	达标
土壤流失控制比 (%)	1.0	1.0	达标
拦渣率 (%)	95	97.00	达标
林草植被恢复率 (%)	98	98.27	达标
林草覆盖率 (%)	23	48.10	达标

7 结论

7.1 水土流失动态变化

水土保持监测通过水土流失动态变化和防治达标情况等数据,反映建设项目在水土资源保护工作的效果与存在问题。

7.1.1 防治责任范围

根据《南充荆溪 220kV 变电站及相关线路迁改工程水土保持方案报告书》(报批稿)以及现场监测,南充荆溪 220kV 变电站及相关线路迁改工程建设期实际防治责任范围面积为 9.46hm^2 ,较批复的防治责任范围面积减少 7.36hm^2 。在实际施工过程中,工程项目永久占地、临时施工占地受后期设计优化等原因,都发生了一定程度的变化。防治责任范围的变化主要是由于工程规范施工,采取了各种水土保持保护措施,减少了工程建设对周边环境的影响,从而使得方案编制时预测的直接影响区面积减少。

7.1.2 土石方

根据《南充荆溪 220kV 变电站及相关线路迁改工程水土保持方案报告书》(报批稿)以及现场监测,工程实际总挖方 $14.08\times 10^4\text{m}^3$,填方 $4.35\times 10^4\text{m}^3$,弃方 $9.10\times 10^4\text{m}^3$,余土 $0.63\times 10^4\text{m}^3$ 。其中开关站新建工程经土石方综合平衡后,弃方 $8.74\times 10^4\text{m}^3$,弃土用于综合利用;线路工程弃方 $3.60\times 10^4\text{m}^3$,在变电站和线路塔基范围外临时弃土点堆放(详见附件,用于变电站外施工便道的边坡巩固);线路工程产生余土 $0.63\times 10^4\text{m}^3$,在塔基及塔基施工临时占地区内平摊。在实际施工过程中,工程项目土石方量受后期设计优化等原因,都发生了一定程度的变化。

7.1.3 水土流失防治达标情况

对照水土流失防治标准,本工程的水土流失防治指标如下:

1、扰动土地整治率

本工程实际扰动地表面积 9.46hm^2 ,水土保持措施防治面积 8.54hm^2 ,永久建筑物占压面积 0.92hm^2 ,工程扰动土地整治率为 100%,达到方案设计的防治目标 95%的要求。

2、水土流失总治理度

本工程水土流失总面积 8.54hm^2 ，水土流失治理达标面积为 8.46hm^2 ，水土流失总治理度为 99.06% ，达到方案设计的防治目标 85% 的要求。

3、土壤流失控制比

项目区容许土壤流失量为 $500\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ ，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。项目区地势较平缓，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为 $500\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ ，因此项目建设区土壤流失控制比为 1.0 。

4、拦渣率与弃渣利用情况

南充荆溪 220kV 变电站及相关线路迁改工程产生弃方 91000m^3 ，余土 6259m^3 。其中开关站新建工程经土石方综合平衡后，弃方 87400m^3 ，弃土用于综合利用（详见附件）；线路工程弃方 3600m^3 ，在变电站和线路塔基范围外临时弃土点堆放（详见附件，用于变电站外施工便道的边坡巩固），经过修筑挡墙、排水、栽种植被等措施，防止滑坡和水土流失；线路工程余土 6259m^3 ，在塔基及塔基施工临时占地区内平摊，并按自然稳定性坡比进行放坡，达到自然稳定状态。经估算该工程拦渣率为 97% 以上，达到方案设计的防治目标 95% 的要求。

5、林草植被恢复率和林草覆盖率

项目区可恢复林草面积 4.63hm^2 ，恢复林草植被面积 4.55hm^2 。经计算，本项目林草植被恢复率为 98.27% ，达到方案设计的防治目标 98% 的要求。

本项目防治责任范围为 9.46hm^2 ，林草植被面积 4.55hm^2 。经计算，本项目林草覆盖率为 48.10% ，达到方案设计的防治目标 23% 的要求。

7.2 水土保持措施评价

在施工过程中，遵守“三同时”原则，各个分区采取了适宜的水土保持措施，水土保持工程的总体布局合理，效果明显，达到水土保持方案设计要求。

1、工程水土保持措施主要采用浆砌石挡土墙、浆砌石排水沟、铺设碎石、表土剥覆、土袋挡护、密目网遮盖、临时排水沟、沉沙函、土地整治、复耕、撒播草种、栽植灌木等措施，有效地控制了水土流失，而且也保证了工程的安全运行，因此，主体工程和水土保持方案中所设计的水土保持措施是可行的。

2、在工程建设过程中，本项目各个分区严格执行水土保持“三同时”制度，按照水土保持方案设计的防治措施，从管理和施工工艺上强调水土流失防治措施和生态建设。初步形成了工程措施和植物措施因地制宜、紧密结合的综合防治措施体系；林草治理措施与项目区绿化美化、水土资源利用相结合的植被恢复体系；较好地控制了工程建设造成的水土流失。

总体上看，南充荆溪 220kV 变电站及相关线路迁改工程水土保持方案针对项目特点，设计的各种防治措施切合实际，具有较强的可操作性，水土保持方案效果较显著。

7.3 存在的问题与建议

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) 各类水土流失面积的监测，在实际工作中大多按一个近似的几何面积量测计算，致使所测面积与实际流失面积的偏差较大，因此，这方面的工作有待进一步深入开展。

(2) 建议建设单位在以后的项目开工前委托水土保持监测，实现对工程建设的全过程监测。

(3) 工程运行期间，建设单位对项目区内水土保持设施的运行情况和效益进行跟踪调查和监测，并将监测成果定期上报相关的水行政主管部门。

(4) 在今后的施工建设中，要加强临时措施的布设，并优化施工时序，以减少工程建设中产生的水土流失量。

7.4 综合结论

建设单位国网四川省电力公司南充供电公司工程建设中的水土保持工作给予了充分重视，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，将水土保持工程纳入了整个主体工程建设管理体系，确保水土保持方案的实施。

从监测的总体情况看，工程区永久占地区、临时占地区等区域的排水工程、

临时防护工程等措施较完善，重点区域的植物措施也得到了较好地落实。总体上本工程水土保持防护措施落实较好，施工过程中的水土流失得到了有效控制，项目运行初期区域内水土流失强度基本下降到方案设计目标，项目区生态环境已逐渐得到改善，总体上发挥了较好的保水保土、改善生态环境的作用。

监测结果表明，建设单位在工程建设中认真贯彻执行水土保持的法律法规，完成了水土保持方案确定的生产建设项目水土流失防治任务，有效控制和减少了工程建设造成的水土流失；实施后的防治效果明显，水土流失防治目标均达到或高于水土保持方案确定的防治目标。在工程运行过程中，确定了主体工程及水土保持设施运行管理部门，能够保证工程的长久正常运行。

8 附图及有关资料

8.1 附图

- (1) 项目区地理位置图
- (2) 监测分区及防治责任范围图

8.2 有关资料

- (1) 监测影像资料
- (2) 《四川省水利厅关于南充荆溪 220kV 变电站及相关线路迁改工程水土保持方案报告书的批复》（川水函[2014]1143 号）
- (3) 监测季度报告
- (4) 关于 220kV 搬罾开关站新建工程弃土处理协议；
- (5) 南充市水土保持办公室关于南充荆溪 220 千伏变电站及相关线路迁改工程水土保持监督检查意见的函（南市水保[2017]8 号）；
- (6) 国网四川省电力公司南充供电公司关于南充荆溪 220 千伏变电站及相关线路迁改工程水土保持监督检查意见的回函。