

泸州江阳沙湾 110kV 输变电工程

水土保持监测总结报告

建设单位：国网四川省电力公司泸州供电公司

编制单位：成都浚川工程设计咨询有限公司



二〇二一年十二月

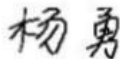
泸州江阳沙湾 110kV 输变电工程

水土保持监测总结报告


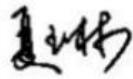
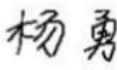

责任页

批 准：王欢欢 

审 核：夏玉林 

项目负责人：杨勇 

技术人员名单：

姓 名	职 称	承担章节	签 名
王欢欢	高级工程师	第 1~2 章节	
夏玉林	工程师	第 3~4 章节	
杨 勇	高级工程师	第 5~6 章节	
李 乐	助理工程师	第 7 章节	

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.....	6
1.3 监测工作实施情况.....	8
2 监测内容和方法.....	11
2.1 扰动土地情况.....	11
2.2 取料（土、石）、弃渣（土、石、矸石、尾矿等）.....	11
2.3 水土保持措施.....	12
2.4 水土流失情况.....	12
3 重点对象水土流失动态监测.....	14
3.1 防治责任范围监测.....	14
3.2 取料监测结果.....	17
3.3 弃渣监测结果.....	17
3.4 土石方流向情况监测结果.....	17
3.5 其他重点部位监测结果.....	20
4 水土流失防治措施监测结果.....	21
4.1 工程措施监测结果.....	21
4.2 植物措施监测结果.....	22
4.3 临时防护措施监测结果.....	23
4.4 水土保持措施防治效果.....	24
5 土壤流失情况监测.....	26
5.1 水土流失面积.....	26

5.2 土壤流失量.....	26
5.3 取料、弃渣潜在土壤流失量.....	28
5.4 水土流失危害.....	28
6 水土流失防治效果监测结果.....	30
6.1 扰动土地整治率.....	30
6.2 水土流失总治理度.....	31
6.3 拦渣率与弃渣利用情况.....	31
6.4 土壤流失控制比.....	31
6.5 林草植被恢复率和林草覆盖率.....	32
6.6 实际完成防治指标与防治目标情况.....	32
7 结论.....	34
7.1 水土流失动态变化.....	34
7.2 水土保持措施评价.....	35
7.3 存在的问题与建议.....	35
7.4 综合结论.....	35
8 附图及有关资料.....	37
8.1 附图.....	37
8.2 有关资料.....	37

前 言

泸州江阳沙湾 110kV 输变电工程泸州江阳沙湾 110kV 输变电工程由沙湾 110kV 变电站新建工程、泰安～沙湾 110kV 线路工程和杨桥-黄舣一线 T 接沙湾 110kV 线路工程三部分组成。

泸州江阳沙湾 110kV 变电站位于泸州市长江南岸高新区环城路边，原行政区划为江阳区茜草镇黎明村水泥湾。

泰安～沙湾 110kV 线路工程线路从泰安 220kV 变电站 110kV 构架出线后，右转向南走线；与泰安～茜草坝 110kV 在建线路并行，经过大洞桥、蜂桶山，在道子山附近水库处右转向西北走线，线路大致平行于杨桥～泰安 220kV 双回线路，经过毛草湾、小湾子后，在后河村跨越团结水库，接着经过观音岩、李子林、斑竹林、王新沟、巷口岩，在马岩附近钻越杨桥～泰安 220kV 双回线路（N17-N18 档），经过大坪上后右转向北走线，前后跨越三回 110kV 线路（杨九线（N19-N20 档）、杨黄二线（N19-N20 档）、杨黄一线（N19-N20 档））后，在水泥湾附近接入沙湾 110kV 新建变电站。新建架空线路全长 8.035km，共使用铁塔 23 基，其中直线塔 9 基，耐张塔 14 基。

杨桥-黄舣一线 T 接沙湾 110kV 线路工程在距原杨黄一线 N19 号塔位大号侧 10 米处新建双回路分支塔，该塔一侧接杨黄一线，另一侧接向沙湾变，拆除原杨黄一线 N19 号塔。新建架空线路长 0.6km，新建铁塔 4 基，其中直线塔 1 基，耐张塔 3 基。

本工程全线位于泸州市江阳区境内。

水土流失防治责任范围面积 1.09hm²。工程土石方总挖方 0.63 万 m³，填方 0.71 万 m³，外购 0.08 万 m³（砂卵石），无弃土。

工程动态总投资 4736 万元，其中土建投资 960 万元。

该工程主体工期 2019 年 11 月～2021 年 5 月，总工期 19 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》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，2020年9月，受建设单位委托，成都浚川工程设计咨询有限公司（以下简称：我单位）承担该工程的水土保持监测工作。

根据合同要求，我单位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，我单位得到了泸州市水务局、国网四川省电力公司泸州供电公司、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		泸州江阳沙湾 110kV 输变电工程									
建设规模	新建沙湾 110kV 变电站一座；新建 110kV 线路 8.035+0.6km			建设单位、联系人		国网四川省电力公司泸州供电公司、李子欣					
				建设地点		泸州市江阳区					
				所属流域		长江流域					
				工程总投资		4736 万元					
				工程总工期		19 个月					
水土保持监测成果											
监测单位		成都浚川工程设计咨询有限公司				联系人及电话		杨勇（18980538937）			
自然地理类型				丘陵		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、巡查监测		2、防治责任范围监测		现场调查、遥感监测			
		3、水土保持措施情况监测		现场调查、遥感监测		4、防治措施效果监测		现场调查、巡查、遥感监测			
		5、水土流失危害监测		现场调查、巡查、遥感监测		6、水土流失背景值		1991t/km ² ·a			
批复方案防治责任范围				1.09hm ²		土壤容许流失量		500t/km ² ·a			
水土保持投资				65.19 万元		水土流失目标值		500t/km ² ·a			
防治措施		工程措施：排水沟 420m、排水管 50m，剥离表土 683m ³ ，覆土 683m ³ ，复耕 0.13hm ² ； 植物措施：植草绿化 0.47hm ² ； 临时措施：塑料布 3050m ² ，土袋 335m ³ ，临时排水沟 300m，临时沉砂池 2 口。									
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	0.634hm ²	永久建筑物及硬化面积	0.456hm ²	扰动土地总面积	1.09hm ²	
		水土流失总治理度	97%	99.34%	防治责任范围面积		1.09hm ²	水土流失总面积		0.634hm ²	
		土壤流失控制比	1.0	1.0	工程措施面积		0.166hm ²	容许土壤流失量		500t/km ² ·a	
		拦渣率	95%	100%	植物措施面积		0.468hm ²	监测土壤流失情况		500t/km ² ·a	
		林草植被恢复率	99%	99.10%	可恢复林草植被面积		0.468hm ²	林草类植被面积		0.464hm ²	
		林草覆盖率	27%	42.52%	实际拦渣数量		0m ³	弃渣总量		0m ³	
	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

泸州江阳沙湾 110kV 变电站位于泸州市长江南岸高新区环城路边，原行政区划为江阳区茜草镇黎明村水泥湾。

线路工程位于泸州市江阳区境内。

1.1.1.2 项目工程特性

表 1-1 泸州江阳沙湾 110kV 输变电工程特性表

一、项目简介					
项目名称		泸州江阳沙湾 110kV 输变电工程			
工程等级		小型			
工程性质		新建工程			
建设地点		四川省泸州市江阳区			
建设规模	沙湾 110kV 变电站新建工程	变压器容量：(1)主变容量：终期 3×63MVA，本期 2×63MVA； (2)110kV 出线：终期 3 回，本期 2 回（1 回至泰安、1 回至杨黄一线）； (3)10kV 出线：终期 36 回，本期 24 回； (4)低压无功补偿： 并联电容器：终期 3×2×6Mvar，本期 2×2×6Mvar。			
	泰安～沙湾 110kV 线路工程	线路长度（km）		8.035	
		新建塔基数量		23 基	
		额定电压		110kV	
		回路数		单回	
	杨桥—黄舣 T 接沙湾 110kV 线路工程	线路长度（km）		0.6	
		新建塔基数量		4	
		额定电压		110kV	
		回路数		双回	
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
变电站新建工程	围墙内占地	0.27		0.27	
	其它占地	0.08		0.08	含挡土墙、排水沟占地
	进站道路占地	0.07		0.07	长 48.5m
	临时进站道路占地		0.18	0.18	长 147m
	小 计	0.42	0.18	0.60	
线路工程	塔基占地	0.11		0.11	共 27 基塔
	塔基施工临时占地		0.13	0.13	
	牵张场占地		0.10	0.10	设 6 处牵张场
	施工临时道路占地		0.15	0.15	人抬道路 15km

	小 计	0.11	0.38	0.49	
	合 计	0.53	0.56	1.09	
三、工程土石方量 (m ³ , 自然方)					
项 目	土石方工程量				
	挖方	填方	弃土	外购	
变电站新建工程	4511	5336	0	825	
线路工程	1741	1741	0		
合 计	6252	7077	0	825	
四、居民拆迁					
无					

1.1.1.3 项目组成

泸州江阳沙湾 110kV 输变电工程由沙湾 110kV 变电站新建工程、泰安～沙湾 110kV 线路工程和杨桥-黄舣一线 T 接沙湾 110kV 线路工程三部分组成。

(1) 沙湾 110kV 变电站新建工程

泸州江阳沙湾 110kV 变电站位于泸州市长江南岸高新区环城路边，原行政区划为江阳区茜草镇黎明村水泥湾。站址北东侧为园区道，连接国道 G321 及省道 308，其外侧为在建工业园区，交通条件十分便利。

① 建设规模

- (1)主变容量：终期 $3 \times 63\text{MVA}$ ，本期 $2 \times 63\text{MVA}$ ；
- (2)110kV 出线：终期 3 回，本期 2 回（1 回至泰安、1 回至杨黄一线）；
- (3)10kV 出线：终期 36 回，本期 24 回；
- (4)低压无功补偿：并联电容器：终期 $3 \times 2 \times 6\text{Mvar}$ ，本期 $2 \times 2 \times 6\text{Mvar}$ 。

② 总平面布置

变电站采用户外 GIS 布置，110kV 配电装置和变压器为户外布置，10kV 配电装置为户内布置。变电站仅有一座建筑：配电装置室，配电装置室布置在站区北部，其内布置有 10kV 配电装置室、二次设备室和生产辅助房间，110kV 配电装置布置在站址南侧，在配电装置室和 110kV 配电装置之间布置主变场地，在主变场地南侧布置变电站运输及消防道路，并在东侧形成 T 型回车道，转弯半径 9m，满足消防及主变运输要求。变电站永久大门布置在站址西侧，与规划道路相接，由于规划道路未建，本站需在北侧新建 147m 长临时道路与环城路相接，作为站址进站道路。变电站大门采用平开大门，其左侧设置国网公司统一标识牌。站址总占地面积 0.42hm^2 ，围墙内占地面积为 0.27hm^2 ，站址为规划电力

建设用地。

③竖向布置

本站址场地设计标高的确定应主要考虑尽量减少场区挖填方工程量和外弃（或外购）土方，并做好防排水措施。

由于优化了整个平面布置，以及场地较高差不大，故整个站区场地竖向拟采取平坡式布置形式：根据土方综合平衡确定，站内室内外高差 0.45 米；排水方式为有组织排水，场地雨水通过局部找坡汇集到道路边，再通过雨水算子收集，排至站区外，汇入站外排水系统。

④进站道路

站址临时进站道路由站区北侧环城路接入，长约 147m，为 4m 宽混凝土路面；永久道路位于站址西侧，与市政规划道路（目前该道路建设时间未定），长度约 48.5m，为 4m 宽公路型沥青混凝土路面，两侧路肩宽度均为 0.5m，综合纵坡度为 7.01%，道路横坡度为 1.5%。

(2)泰安～沙湾 110kV 线路工程

线路从泰安 220kV 变电站 110kV 构架出线后，右转向南走线；与泰安～茜草坝 110kV 在建线路并行，经过大洞桥、蜂桶山，在道子山附近水库处右转向西北走线，线路大致平行于杨桥～泰安 220kV 双回线路，经过毛草湾、小湾子后，在后河村跨越团结水库，接着经过观音岩、李子林、斑竹林、王新沟、巷口岩，在马岩附近钻越杨桥～泰安 220kV 双回线路（N17-N18 档），经过大坪上后右转向北走线，前后跨越三回 110kV 线路（杨九线（N19-N20 档）、杨黄二线（N19-N20 档）、杨黄一线（N19-N20 档））后，在水泥湾附近接入沙湾 110kV 新建变电站。新建架空线路全长 8.035km，共使用铁塔 23 基，其中直线塔 9 基，耐张塔 14 基。

(3)杨桥-黄舣一线 T 接沙湾 110kV 线路工程

线路在距原杨黄一线 N19 号塔位大号侧 10 米处新建双回路分支塔，该塔一侧接杨黄一线，另一侧接向沙湾变，拆除原杨黄一线 N19 号塔。新建架空线路长 0.6km，新建铁塔 4 基，其中直线塔 1 基，耐张塔 3 基。。

本工程位于泸州市江阳区境内。

1.1.1.4 项目投资

工程动态总投资 4736 万元，其中土建投资 960 万元。

1.1.1.5 建设工期

工程主体建设工期为 2019 年 11 月~2021 年 5 月，总工期 19 个月

1.1.1.6 工程占地情况

本工程总占地面积为 1.09hm²，其中永久占地 0.53hm²，临时占地 0.56hm²，主要占地类型为草地和耕地。

1.1.1.7 工程土石方量

工程建设期土石方总挖方 0.63 万 m³，填方 0.71 万 m³，经土石方平衡后，变电站外购砂卵石 0.08 万 m³，线路土石方均在塔基占地范围内回填，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。

1.1.2 项目区概况

1.1.2.1 地形地貌

站址区域属构造剥蚀丘陵区，位于两丘陵间沟谷段，场地微地形呈台坎状起伏，台坎高一般 0.5~1.0m，中部高，两侧低，东西侧为丘陵，站址靠近两侧丘坡坡脚，场地外侧多农户民房，场地内有少量民房及养殖场，站址自然地面标高 265~270m，站址范围内地面高差约 5m。

线路区域为构造剥蚀丘陵地貌，高程一般在 260~340m，沟谷多为较宽缓的“U”型谷，局部地段为较深窄的“V”型谷，地形坡度为 15°~25°，形成该类地貌的地层均为侏罗系砂泥岩互层。

1.1.2.2 气象

项目区属四川盆地亚热带湿润季风气候，气候主要特征是：冬暖春早，夏长冬短，霜雪极少，初夏和秋季多绵雨，盛夏多伏旱，春季天气多变，冬多云雾，全年无霜期达 350 天左右。多年平均气温 17.6℃，多年平均降水量 1142.3mm。

表 1-2 工程所在区域气象特征值表

多年平均气温	17.6℃	多年平均降雨量	1142.3mm
极端最高气温	42.5℃	多年最大降雨量	1446.9mm
极端最低气温	-1.1℃	多年最小降雨量	778.0mm
≥0℃积温	6408℃	6h 最大降雨量	153.5mm (1986)
≥10℃积温	5648℃	24h 最大降雨量	225.2mm (1968)
≥10℃—≤20℃积温	4428℃	1h 暴雨特征值	70.4mm (p=10%)

多年平均相对湿度	83%	1h 暴雨特征值	83.2mm (p=5%)
多年平均风速	1.6m/S	6h 暴雨特征值	114.2mm (p=10%)
年平均日照时数	1208.0h	6h 暴雨特征值	136.0mm (p=5%)
年平均日照率	31.9%	24h 暴雨特征值	166.0mm (p=10%)
年平均太阳总辐射值	86.5 千卡 / cm ²	24h 暴雨特征值	199.0 (p=5%)

1.1.2.3 水文

项目属长江水系，长江泸州段自宜宾江安县经纳溪区大渡口镇入境，在泸州市市境北部，由西向东流经纳溪区、江阳区、龙马潭区、泸县和合江县，在合江县九层岩出境，流入重庆市江津县。流经泸州市境内 136km，江面宽度 450~800m，多年平均入境水量 2408 亿 m³，出境水量 2680 亿 m³。长江泸州段常年水位 222.0m，根据《泸州长江防洪堤蓝田段设计报告》中防洪数据推算，本区 50 年一遇洪水位 242.69~242.84 米，平均水面比降 0.5%。本项目距长江河道约 2km，场地高程最低为 265.8m，相对较高，发生洪水时对本项目无影响。项目区附近已城市化，基本无大的天然和人工水体。

1.1.2.4 土壤

根据全国第二次土壤普查结果，江阳区土壤类型有：水稻土、潮土、紫色土、黄壤土等 4 个土类。项目区土壤构成主要是人工杂填土、紫色土。

1.1.2.5 植被

项目区自然植被以松、柏、香樟、桉树、枫树、桉木、千丈、苦楝、桦树、泡桐、黄桷、白杨、洋槐、黄荆、青杠、杂草为主。人工植被主要为桂圆、李、柑橘、桃、梨、杏等经济果林。

项目区林草覆盖率为 60%。

1.1.2.6 水土流失情况

项目所在区域地处西南土石山区，容许土壤流失量为 500t/km²·a，土壤侵蚀模数背景值约为 1991t/km²·a，土壤侵蚀类型以水力侵蚀为主，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》，工程所在区域不属于国家级水土流失重点预防区和重点治理区，但属于沱江下游省级水土

流失重点治理区。

1.2 水土保持工作情况

本工程于 2019 年 11 月开工，2021 年 5 月完工，由国网四川省电力公司泸州供电公司负责建设。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、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《泸州市水务局关于泸州江阳沙湾 110kV 输变电工程水土保持方案报告书的批复》（泸市水许可[2017]27 号文）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泸州市水务局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，我单位根据《泸州江阳沙湾 110kV 输变电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

1.2.3.1 水土保持方案编报

2017年9月，建设单位国网四川省电力公司泸州供电公司委托内江市荃弘水利设计有限责任公司开展“泸州江阳沙湾 110kV 输变电工程”水土保持方案的编制工作。

2017年11月，内江市荃弘水利设计有限责任公司编制完成了《泸州江阳沙湾 110kV 输变电工程水土保持方案报告书》（送审稿），并通过了泸州市水务局组织的审查。

2017年12月27日，泸州市水务局以（泸市水许可[2017]27号文）对本工程水土保持方案报告书进行了批复。

1.2.4 水土保持监测意见落实情况

2020年9月，建设单位委托我单位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，我单位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

工程施工及运行初期建设单位及施工单位多次向当地水行政主管部门汇报本工程水土保持设施建设进度，并听取相关意见，期间水行政主管部门没有对该工程下达监督检查意见。

本工程建设期间，建设单位高度重视本工程的水土保持工作的开展，认真落实了各项水土保持措施的实施，施工单位施工较规范。目前该项目为未接到当地水行政部门的整改意见或行政处罚。

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

2020年9月，受国网四川省电力公司泸州供电公司委托，我单位承担该工程的水土保持监测工作。

接受委托后，我单位成立了泸州江阳沙湾 110kV 输变电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《泸州江阳沙湾 110kV 输变电工程水土保持方案报告书》以及施工技术资料，2020年9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2020年9月，我单位根据项目情况，编写了《泸州江阳沙湾 110kV 输变电工程监测实施方案》。

按照“实施方案”拟定的计划和工程现场条件，在建设单位、各参建单位及运行期管理单位的协助和配合下，顺利开展了 2020 年、2021 年现场监测工作。通过巡查各分区水土保持措施现状，抽样调查已实施水土保持措施的规格、运行情况及防护效果；选择植物样方分析整体植被覆盖率及绿化美化效果。在监测工作中针对雨季易受冲刷部位进行重点调查，以保证客观公正地反映施工造成的水土流失强度。对监测中发现的问题及时提出水土保持工作建议，并形成各期水土保持监测季度报告。

监测小组于 2021 年 11 月开展了现场巡查和调查工作，之后根据提交的水土保持监测季度报告、过程监测图片和文字资料，结合补充收集的工程相关资料等，编写完成《泸州江阳沙湾 110kV 输变电工程水土保持监测总结报告》，至此，本工程水土保持监测任务全部完成。

1.3.2 监测项目部设置

根据监测工作需要，我单位成立了泸州江阳沙湾 110kV 输变电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。

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，结合项目情况布置情况，本项目监测设施及设备详见表 1-3。

表 1-3 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

1.3.5 监测技术方法

利用监测设备采取现场调查、巡查监测、查阅资料全面调查和遥感监测的方式，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、2020 年 9 月，监测人员到泸州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，并编制了《泸州江阳沙湾 110kV 输变电工程水土保持监测实施方案》。

2、2020 年 9 月-2021 年 11 月，监测人员到实地与建设单位相关人员一起，对工程区工程建设进度、地表扰动面积以及完工后的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，并完成了 2020 年第三、四季度监测季报，2021 年第二季度监测季报。

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。对应的监测频次和方法详见表 2-1。

表 2-1 本工程扰动土地情况监测内容和方法

序号	监测内容		具体监测方法	监测频次
	监测指标	指标内容		
1	水土流失防治责任范围	征占地情况、防治责任范围变化	·查阅项目征占地文件 ·实测法，使用 GPS 量测 ·绘图法，采用实际调查、大比例尺测绘	实地量测每季度监测记录 1 次
2	地表扰动面积	工程对原地貌、植被的占压、毁损等情况	·查阅相关技术文件 ·实地巡查，影像、文字记录扰动现状 ·遥感监测	实地量测每季度监测记录 1 次；遥感监测在验收前 1 次
3	自然因素	降雨量、地形地貌、地表组成物质、植被等	·收集附近气象站资料，分析降雨分布及降雨量、雨强对水土流失的影响 ·实地勘测、查阅资料 ·抽样调查，土壤主要采用手测法，植被采用照相法	实地量测每季度监测记录 1 次

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。对应的监测频次和方法详见表 2-2。

表 2-2 本工程弃土（石、渣）监测内容和方法

序号	监测内容		具体监测方法	监测频次
	监测指标	指标内容		
1	临时堆土点	数量、位置、方量	·查阅施工、监理等资料 ·实地巡查、拍摄照片	堆土期间每月监测记录 1 次
2	表土剥离	实施进度、工程量	·查阅施工、监理等资料 ·实地调查	表土剥离期间每月监测记录 1 次
3	防治措施	临时防护措施实施情况	·查阅施工、监理等资料 ·实地调查	实地量测每季度监测记录 1 次

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。对应的监测频次和方法详见表 2-3。

表 2-3 本工程水土保持措施监测内容和方法

序号	监测内容		具体监测方法	监测频次
	监测指标	指标内容		
1	施工进度	水土保持措施开（完）工日期	查阅施工、监理等资料 实地巡查	每季度监测记录 1 次
2	临时措施	措施类型、数量及效果	查阅施工、监理等资料 实地调查、拍摄照片 查阅施工、监理等资料	临时措施施工期间每月监测记录 1 次
3	工程措施	措施类型、规格、尺寸、数量、运行状况及防护效果	抽样调查工程措施，使用卷尺、测距仪等对尺寸进行核查，拍摄照片记录外观质量，综合分析措施防护效果 遥感监测 查阅设计文件和监理资料	工程措施及防治效果每季度监测记录 1 次
4	植物措施	植物种类、面积、生长状况及林草覆盖率（郁闭度）	·抽样调查植物措施，设置植物样方，使用照相法、网格法等综合分析绿化及水土保持效果	植物措施生长情况每季度监测记录 1 次

2.4 水土流失情况

水土流失情况监测主要包括土壤流失面积、土壤流失量、弃土（石、渣）潜在土壤流失量和水土流失危害等内容。对应的监测频次和方法详见表 2-4。

表 2-4 本工程水土流失情况监测内容和方法

序号	监测内容		具体监测方法	监测频次
	监测指标	指标内容		
1	土壤流失面积	轻度以上土壤侵蚀面积	抽样调查，选取典型地段、典型区域和部位进行调查后综合分析	每季度监测记录 1 次
2	土壤流失量	典型地段、重点部位和工程总体土壤流失量	设置侵蚀沟量测样方，获得不同时段的水土流失量 综合分析各类监测结果，推算工程土壤流失量	每季度监测记录 1 次
3	弃土(石、渣)潜在土壤流失量	未实施防护措施，或未按水土保持方案实施且未履行变更手续的弃土(石、渣)数量	查阅施工、监理等资料 实地巡查	每季度监测记录 1 次
4	水土流失危害	引起基础设施和民用设施的损毁，水库淤积、河道阻塞、滑坡、泥石流等危害	水土流失危害数量采用实地调查 水土流失危害程度采用实地调查、测量	发现水土流失危害事件，应现场通知建设单位，并开展监测

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 批复方案确定的防治责任范围

根据内江市茺弘水利设计有限责任公司编制的《泸州江阳沙湾 110kV 输变电工程水土保持方案报告》(报批稿)(2017 年 12 月)及“泸州市水务局关于泸州江阳沙湾 110kV 输变电工程水土保持方案报告书的批复”(泸市水许可[2017]27 号文),依照“谁开发、谁保护,谁造成水土流失、谁负责治理”的原则与《开发建设项目水土保持技术规范》中有关规定,确定该工程水土流失防治责任范围面积为 1.10hm²,全部为项目建设区。

表 3-1 方案批复的防治责任范围 单位: hm²

防治分区		永久占地	临时占地	小计
变电站工程区	变电站主体区	0.35		0.35
	进站道路占地区	0.06		0.06
	临时进站道路占地区		0.18	0.18
	小计	0.41	0.18	0.59
线路工程区	塔基占地区	0.11		0.11
	塔基施工临时占地区		0.12	0.12
	牵张场区		0.12	0.12
	施工临时道路区		0.16	0.16
	小计	0.11	0.4	0.51
合计		0.52	0.58	1.10

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 1.09hm²,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: hm²

监测分区		永久占地	临时占地	小计
变电站工程区	变电站主体区	0.35		0.35
	进站道路占地区	0.07		0.07
	临时进站道路占地区		0.18	0.18
	小计	0.42	0.18	0.60
线路工程区	塔基占地区	0.11		0.11
	塔基施工临时占地区		0.13	0.13
	牵张场区		0.10	0.10

	施工临时道路区		0.15	0.15
	小计	0.11	0.38	0.49
合计		0.53	0.56	1.09

3.1.1.3 防治责任范围监测结果分析

本工程方案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

序号	监测分区	防治责任范围								
		方案设计			验收阶段			增减情况		
		小计	永久占地	临时占地	小计	永久占地	临时占地	小计	永久占地	临时占地
1	变电站主体区	0.35	0.35	0	0.35	0.35	0	0	0	0
2	进站道路占地区	0.06	0.06	0	0.07	0.07	0	0.01	0.01	0
3	临时进站道路占地区	0.18	0	0.18	0.18	0	0.18	0	0	0
4	塔基占地区	0.11	0.11	0	0.11	0.11	0	0	0	0
5	塔基施工临时占地区	0.12	0	0.12	0.13	0	0.13	0.01	0	0.01
6	牵张场区	0.12	0	0.12	0.10	0	0.10	-0.02	0	-0.02
7	施工临时道路区	0.16	0	0.16	0.15	0	0.15	-0.01	0	-0.01
合计		1.10	0.52	0.58	1.09	0.53	0.56	-0.01	0.01	-0.02

从 3-3 可以看出，工程监测防治责任范围比方案批复的防治责任范围减少了 0.01hm²，变化情况分析如下：

1. 变电站工程区

变电站工程区防治责任范围较批复水保方案的防治责任范围增加了 0.01hm²，具体分析如下：

(1) 变电站站区

变化情况：该区验收的水土流失防治责任范围与方案阶段相同，无变化。

(2) 进站道路区

变化情况：该区验收的水土流失防治责任范围较方案阶段增加了 0.01hm²。

变化原因：实际进站道路长度 48.5m 较可研设计的 49m 减少了 0.5m，但由于道路边坡面积增加（由方案阶段的 200m²增加到 260m²），导致该区防治责任范围增加。

(3) 临时进站道路占地区

变化情况：该区验收的水土流失防治责任范围与方案阶段相同，无变化。

2. 线路工程区

线路工程区防治责任范围较方案阶段减少了 0.02hm^2 ，具体分析如下：

(1)塔基区

变化情况：该区验收的水土流失防治责任范围与方案阶段相同，无变化。

变化原因：后续设计中塔基数量由规划的 29 基减少为 27 基，减少了 2 基，由于部分塔基占地面积较方案估算面积大，该区防治责任范围较方案阶段无变化。

(2)塔基施工临时占地区

变化情况：该区验收的水土流失防治责任范围较方案阶段增加了 0.01hm^2 。

变化原因：经现场勘查，塔基施工临时占地区用于堆放塔材及临时堆土，实际扰动范围较方案估算面积大，由于铁塔数量减少不多，故该区防治责任范围较方案阶段有所增加。

(3)牵张场区

变化情况：该区的实际防治责任范围比方案批复的防治责任范围减少了 0.02hm^2 。

变化原因：根据线路实际走线，施工过程中设置牵张场 6 处，根据施工、监理单位提供资料及现场测量，每处占地 $100 \sim 200\text{m}^2$ ，总占地 0.10hm^2 较方案阶段减少了 0.02hm^2 。

(4)施工临时道路区

变化情况：该区的实际防治责任范围比方案批复的防治责任范围减少了 0.01hm^2 。

变化原因：由于工程实际施工，工程全线新修人抬道路 1.5km ，宽度约为 1.0m ，总占地 0.15hm^2 ，较方案阶段减少了 0.01hm^2 。

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

该工程建设工程期为 2019 年 11 月~2021 年 5 月,总工期 19 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 1.09hm^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		建设期扰动面积		
		永久占地	临时占地	小计
变电站工程区	变电站主体区	0.35		0.35
	进站道路占地区	0.07		0.07
	临时进站道路占地区		0.18	0.18
	小计	0.42	0.18	0.60
线路工程区	塔基占地区	0.11		0.11
	塔基施工临时占地区		0.13	0.13
	牵张场区		0.10	0.10
	施工临时道路区		0.15	0.15
	小计	0.11	0.38	0.49
合计		0.53	0.56	1.09

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

本工程主要余土为塔基基础开挖土,均在塔基征地范围内摊平处置,没有单独设置弃渣场。

3.4 土石方流向情况监测结果

3.2.1 批复方案确定的土石方量

根据《泸州江阳沙湾 110kV 输变电工程水土保持方案报告书》及“泸州市水务局关于泸州江阳沙湾 110kV 输变电工程水土保持方案报告书的批复”(泸市水许可[2017]27 号文),本工程水土保持方案确定的土石方量为:本项目总开挖量为 3516m^3 ;表土剥离 916m^3 ;总回填量 13000m^3 ;绿化覆土 916m^3 ;外借土

石方 9836m³，来源为蓝田 110 千伏变电站工程；弃方 352m³，计划在塔基占地区和塔基施工临时占地内平摊处理，详见表 3-5。

表 3-5 批复方案确定的土石方平衡表 单位：万 m³

项 目		挖方 和剥 离	回填 和回 覆	调入		调出		外借		废弃	
				数量	来源	数量	去向	数量	来源	数量	去向
① 变电站 主体区	主体工程	2614	6640					4026	蓝田变 电站		
	表土	800	200			600	②③				
② 进站道 路区	主体工程	120	580					460	蓝田变 电站		
	表土		50	50	①						
③ 临时进 站道路区	主体工程	150	5500					5350	蓝田变 电站		
	表土		550	550	①						
④ 塔基占 地区	主体工程	352								352	④⑤范 围内平 摊处理
	表土	116				116	⑤⑥⑦				
⑤ 塔基施 工临时占 地区	主体工程										
	表土		50	50	④						
⑥ 牵张场 区	主体工程	120	120								
	表土		24	24	④						
⑦ 施工临 时道路区	主体工程	160	160								
	表土		42	42	④						
合计	主体工程	3516	13000					9836		352	
	表土	916	916	716		716					
	合计	4432	13916	716		716		9836		352	

3.2.2 监测的土石方量

经统计，本工程建设期土石方总挖方 0.63 万 m³，填方 0.71 万 m³，经土石方平衡后，变电站外购砂卵石 0.08 万 m³，无弃土，线路基础开挖土均在塔基占地范围内回填，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。

表 3-6 工程建设期监测的土石方量表 单位: 万 m³

项目		挖方			填方			调入		调出		外购	弃土
		一般土石方	含表土剥离	小计	一般土石方	含覆土	小计	数量	来源	数量	去向		
变电站工程	①场平	658	368	1026	3715		3715	1864	②③	368	③	825	
	②建构筑物基槽	2700		2700			0			2700	①④		
	③进站道路	450		450	262	78	340	78	①	110	①		
	④临时进站道路	120		120	991	290	1281	1451	①②⑤				
	⑤挡土墙、排水沟	215		215						215	④		
	小计	4143	368	4511	4968	368	5336	3393	0	3393	0	825	
线路工程	塔基基础	977	315	1292	977	315	1292						0
	平台及基面	13		13	13		13						0
	接地槽	436		436	436		436						0
	小计	1426	315	1741	1426	315	1741						0
合计		5569	683	6252	6394	683	7077	3393	0	3393	0	825	0

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 报告批复土石方量与监测土石方量变化情况表 单位: 万 m³

项 目		方案设计				验收结果				增减情况			
		开挖	回填	外借	弃土	开挖	回填	外借	弃土	开挖	回填	外借	弃土
变电站工程	变电站主体	3414	6840	4026		3941	3715	825		527	-3125	-3201	0
	进站道路	120	630	460		450	340			330	-290	-460	0
	临时进站道路	150	6050	5350		120	1281			-30	-4769	-5350	0
	小计	3684	13520	9836		4511	5336	825		827	-8184	-9011	0
线路工程	塔基占地	468	0		352	1741	1741		0	1273	1741	0	-352
	塔基施工临时占地		50							0	-50	0	0
	牵张场	120	144							-120	-144	0	0
	施工临时道路	160	202							-160	-202	0	0
	小计	748	396	0	352	1741	1402	0	0	993	1345	0	-352
合计		4432	13916	9836	352	6252	7077	825	0	1820	-6839	-9011	-352

从 3-7 可以看出，工程实际土石方量与水保方案设计相比挖方增加了 1820m³，填方减少了 6839m³，外借土石方减少 9011m³，弃土减少了 352m³，土石方变化主要原因是 1.变电站标高调整（可研设计标高为 269.95m~271.10m，实际标高为 268.7m~269.4m），导致挖方量增加，填方量减少，需外借土石方量减少，可有效减少土石方转运过程中产生的水土流失；2.由于实际塔基基础开挖回填量较原方案估列的大；施工塔基施工临时占地、牵张场占地和施工临时道路占地主要以占压为主，没有改变原有地形，无土石方开挖和回填，最终导致线路工程挖方量和填方量均较方案阶段有所增加。

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，本工程不涉及扩修施工道路，仅新修部分人抬道路。

根据现场监测，项目区剥离的表土就近堆存于开挖面附近，采用塑料布遮盖和土袋拦挡，施工结束后已按水土保持方案提出的相关要求回覆于需要绿化的区域。

4 水土流失防治措施监测结果

4.1 工程措施监测结果

4.1.1 工程措施方案设计情况

根据批复的水保报告，本项目的工程措施如下所示：

- 1、变电站主体区：剥离表土 3176m²，覆土 200m³，站区排水管 70m，站外排水沟 250m；
- 2、进站道路区：覆土 50m³，排水沟 50m；
- 3、临时进站道路区：覆土 550m³；
- 4、塔基占地区：浆砌石排水沟 15m³，剥离表土 116m³；
- 3、塔基施工临时占地区：复耕 723m²，覆土 50m³；
- 4、施工临时道路区：覆土 42m³，复耕 0.12hm²；
- 5、牵张场区：覆土 24m³，复耕 0.1hm²。

4.1.2 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排水沟、复耕、表土剥离和覆土等。主要实施措施如下：

- 1、变电站主体区：剥离表土 1840m²，站区排水管 50m，站外排水沟 212m；
- 2、进站道路区：覆土 78m³，排水沟 103m；
- 3、临时进站道路区：覆土 290m³，排水沟 105m；
- 4、塔基占地区：剥离表土 315m³，覆土 315m³；
- 3、塔基施工临时占地区：复耕 490m²；
- 4、牵张场区：复耕 0.08hm²。

表 4-1 工程措施监测结果表

监测分区		措施名称	工程量				实施时间
			单位	设计工程量	实际工程量	变化量	
变电站工程区	变电站主体区	覆土	m ³	200		-200	
		站区排水管	m	70	50	-20	2020.9
		站外排水沟	m	250	212	-38	2020.9
		剥离表土	m ²	3176	1840	-1336	2020.3
	进站道路区	覆土	m ³	50	78	28	2021.3
		排水沟	m	50	103	53	2021.3
	临时进站道路区	覆土	m ³	550	290	-260	2020.5
		排水沟	m		105	105	2020.5
线路工程区	塔基占地区	表土剥离	m ³	116	315	199	2020.8-2020.9
		排水沟	m ³	15		-15	
		覆土	m ³		315	315	2021.3、2021.5
	塔基施工临时占地区	复耕	m ²	723	490	-233	2021.3、2021.5
		覆土	m ³	50		-50	
	施工临时道路区	复耕	hm ²	0.12		-0.12	2021.3、2021.5
		覆土	m ³	42		-42	
	牵张场区	复耕	hm ²	0.1	0.08	-0.02	2021.3、2021.5
		覆土	m ³	24		-24	

4.2 植物措施监测结果

4.2.1 植物措施方案设计情况

根据批复的水保报告，本工程的植物措施如下所示。

- 1、变电站主体区：边坡绿化 800m²；
- 2、进站道路区：边坡绿化 200m²；
- 3、临时进站道路区：边坡绿化 2200m²；
- 4、塔基占地区：植草绿化 870m²；
- 5、塔基施工临时占地区：植草绿化 495m²；
- 6、施工临时道路区：植草绿化 420m²；
- 7、牵张场区：植草绿化 240m²。

4.2.2 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。主要实施措施如下：

- 1、进站道路区：边坡绿化 260m²；
- 2、临时进站道路区：边坡绿化 965m²；

- 3、塔基占地区：植草绿化 942m²;
- 4、塔基施工临时占地区：植草绿化 810m²;
- 5、施工临时道路区：植草绿化 1500m²;
- 6、牵张场区：植草绿化 200m²。

表 4-2 植物措施监测结果表

监测分区		措施名称	工程量				实施时间
			单位	设计工程量	实际工程量	变化量	
变电站工程区	变电站主体区	边坡植草	m ²	800		-800	
	进站道路区	边坡植草	m ²	200	260	60	2021.3
	临时进站道路区	边坡植草	m ²	2200	965	-1235	2020.5
线路工程区	塔基占地区	植草绿化	m ²	870	942	72	2021.3、2021.5
	塔基施工临时占地区	植草	m ²	495	810	315	2021.3、2021.5
	施工临时道路区	植草	m ²	420	1500	1080	2021.3、2021.5
	牵张场区	植草	m ²	240	200	-40	2021.3、2021.5

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、变电站主体区：临时排水沟 174m，临时沉砂池 4 口，土袋挡护 53m，塑料布遮盖 1560m²;
- 2、进站道路区：土袋挡护 50m，塑料布遮盖 156m²;
- 3、临时进站道路区：临时排水沟 116m，土袋挡护 246m，塑料布遮盖 875m²;
- 4、塔基占地区：临时遮盖 200m²;
- 5、塔基施工临时占地区：土袋挡护 116m³，塑料布遮盖 145m²;
- 6、施工临时道路区：临时排水沟 143m。

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临时排水沟、临时沉砂池、塑料布遮盖、土袋挡护。主要实施措施如下：

- 1、变电站主体区：临时排水沟 200m，临时沉砂池 2 口，土袋挡护 50m，塑料布遮盖 1600m²;
- 2、进站道路区：土袋挡护 50m，塑料布遮盖 150m²;

- 3、临时进站道路区：临时排水沟 100m，土袋挡护 150m，塑料布遮盖 900m²；
- 4、塔基占地区：临时遮盖 200m²；
- 5、塔基施工临时占地区：土袋挡护 110m³，塑料布遮盖 200m²。

表 4-3 临时防护措施监测结果表

监测分区		措施名称	工程量				实施时间
			单位	设计工程量	实际工程量	变化量	
变电站工程区	变电站主体区	临时排水沟	m	174	200	26	2020.4
		临时沉沙池	口	4	2	-2	2020.4
		编织袋拦挡	m	53	50	-3	2020.4
		塑料布遮盖	m ²	1560	1600	40	2020.4
	进站道路区	编织袋拦挡	m	50	50	0	2021.1
		塑料布遮盖	m ²	156	150	-6	2021.1
	临时进站道路区	临时排水沟	m	116	100	-16	2020.3
		编织袋拦挡	m	246	150	-96	2020.3
		塑料布遮盖	m ²	875	900	25	2020.3
	塔基占地区	临时遮盖	m ²	200	200	0	2020.8-2020.9
线路工程区	塔基施工临时占地区	编织袋拦挡	m ³	116	110	-6	2020.8-2020.9
		塑料布遮盖	m ²	145	200	55	2020.8-2020.9

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 4-4。

表 4-4 水土保持措施监测结果汇总表

防治分区		措施类型	措施名称	工程量	
				单位	实际工程量
变电站工程区	变电站主体区	工程措施	站区排水管	m	50
			站外排水沟	m	212
			剥离表土	m ²	1840
		临时措施	临时排水沟	m	200
			临时沉沙池	口	2
			编织袋拦挡	m	50
			塑料布遮盖	m ²	1600
	进站道路区	工程措施	覆土	m ³	78
			排水沟	m	103
		临时措施	编织袋拦挡	m	50
			塑料布遮盖	m ²	150
		植物措施	边坡植草	m ²	260
	临时进站道路区	工程措施	覆土	m ³	290
			排水沟	m	105

线路工程区		临时措施	临时排水沟	m	100
			编织袋拦挡	m	150
			塑料布遮盖	m ²	900
		植物措施	边坡植草	m ²	965
	塔基占地区	工程措施	表土剥离	m ³	315
			覆土	m ³	315
		植物措施	植草绿化	m ²	942
		临时措施	临时遮盖	m ²	200
	塔基施工临时占地区	工程措施	复耕	m ²	490
		植物措施	植草	m ²	810
		临时措施	编织袋拦挡	m ³	110
			塑料布遮盖	m ²	200
	施工临时道路区	植物措施	植草	m ²	1500
	牵张场区	工程措施	复耕	hm ²	0.08
		植物措施	植草	m ²	200

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林草地，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，需要加强对工程区植被养护，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 $< 600\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ 。

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 1.09hm^2 ，试运行期变电站构筑物、道路以及塔基基础被硬化，没有水土流失，水土流失面积为 0.63hm^2 。

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： hm^2

监测分区	建设期水土流失面积	试运行期水土流失面积
变电站主体区	0.35	0.02
进站道路占地区	0.07	0.03
临时进站道路占地区	0.18	0.11
塔基占地区	0.11	0.09
塔基施工临时占地区	0.13	0.13
牵张场区	0.1	0.10
施工临时道路区	0.15	0.15
合计	1.09	0.63

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单元比例大增。

1、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。

2、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

排水沟、排水管、复耕、剥离表土、覆土，植物措施包括种草，临时措施包括临时排水沟、沉砂池、编织土袋临时拦挡和塑料布临时遮盖。

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 $1991\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，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

监测小组通过实地考察、收集相关资料，针对本工程建设对原地貌、土地和植被的损害情况，根据监测结果得出各分区在不同时段平均土壤侵蚀强度以及水土流失量。

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期水土流失量监测结果如下表所示。

表 5-2 项目区水土流失量调查监测结果表

监测时间	位 置	扰动面积 (hm^2)	土壤侵蚀强度 [$\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$]	土壤流失量 (t)	所占比例 (%)
2020 年 2-3 季度	变电站主体区	0.35	6800	11.90	63.16
	进站道路占地区	0.07	3500	1.23	6.50
	临时进站道路占地区	0.18	5200	4.68	24.84
	塔基占地区	0.03	4500	0.34	1.79
	塔基施工临时占地区	0.04	3000	0.30	1.59
	施工临时道路区	0.04	4000	0.40	2.12
	小计	0.71		18.84	100.00
2020 年 4 季度	变电站主体区	0.35	2000	3.50	51.34
	进站道路占地区	0.07	1000	0.35	5.13
	临时进站道路占地区	0.18	800	0.72	10.56
	塔基占地区	0.07	4300	0.75	11.04
	塔基施工临时占地区	0.08	3100	0.62	9.09
	施工临时道路区	0.10	3500	0.88	12.83
	小计	0.85		6.82	100.00
2020 年 1-2 季度	变电站主体区	0.35	300	0.53	9.45
	进站道路占地区	0.07	800	0.28	5.04
	临时进站道路占地区	0.18	700	0.63	11.34
	塔基占地区	0.11	2100	1.16	20.79
	塔基施工临时占地区	0.13	1600	1.04	18.72

	施工临时道路区	0.15	1500	1.13	20.25
	牵张场区	0.1	1600	0.80	14.40
	小计	1.09		5.56	100.00
2020 年 3-4 季度	变电站主体区	0.35	300	0.53	19.27
	进站道路占地区	0.07	300	0.11	3.85
	临时进站道路占地区	0.18	300	0.27	9.91
	塔基占地区	0.11	850	0.47	17.16
	塔基施工临时占地区	0.13	780	0.51	18.61
	施工临时道路区	0.15	700	0.53	19.27
	牵张场区	0.1	650	0.33	11.93
	小计	1.09		2.72	100.00
合计				33.94	

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，各分区施工后立即绿化、复耕，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产生的水土流失总量共计 33.94t，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 116.20t，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。

本工程产生余土 339m^3 ，在塔基占地区内平摊。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 80%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

泸州江阳沙湾 110kV 输变电工程位于泸州市江阳区，所在区域不属于国家级水土流失重点预防区和重点治理区，但属于沱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》（GB 50434 - 2008）的规定，本工程防治标准等级按建设类项目二级防治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

项目	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	自然恢复期
扰动土地整治率（%）	*	95				*	95
水土流失总治理度（%）	*	95	+2			*	97
土壤流失控制比	0.7	0.8		修正为 1		1.0	1.0
拦渣率（%）	90	95				90	95
林草植被恢复率（%）	*	97	+2			*	99
林草覆盖率（%）	*	25	+2			*	27

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，本项目不分一级分区，直接按分区项目施工及水土流失特点划分若干分区：间隔扩建占地区、塔基区、塔基施工临时占地区、施工临时道路占地区、其它施工临时占地区及居民拆迁区。

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治理面积占扰动土地面积的百分比。

经监测核定，泸州江阳沙湾 110kV 输变电工程实际扰动地表面积 1.09hm²，水土保持措施防治面积 0.634hm²，永久建筑物占压面积 0.456hm²，工程扰动土地整治率为 100%，详见表 6-2。

表 6-2 扰动土地整治率

防治分区		扰动地表面积 (hm ²)	水土保持措施防治面积 (hm ²)	永久建筑物占压面积 (hm ²)	扰动土地整治率 (%)
变电站工程区	变电站主体区	0.35	0.02	0.33	100
	进站道路占地区	0.07	0.03	0.04	100
	临时进站道路占地区	0.18	0.11	0.07	100
线路工程区	塔基占地区	0.11	0.094	0.016	100
	塔基施工临时占地区	0.13	0.13		100
	牵张场区	0.1	0.1		100
	施工临时道路区	0.15	0.15		100
小计		1.09	0.634	0.454	100

6.2 水土流失总治理度

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

经监测核定,泸州江阳沙湾 110kV 输变电工程水土流失总面积 0.634hm²,水土流失治理达标面积为 0.63hm²,水土流失总治理度为 99.34%,详见表 6-3。

表 6-3 水土流失总治理度

防治分区		水土流失总面积 (hm ²)	水土流失治理达标面积 (hm ²)	水土流失总治理度 (%)
变电站工程区	变电站主体区	0.020	0.02	100
	进站道路占地区	0.030	0.03	100
	临时进站道路占地区	0.110	0.11	100
线路工程区	塔基占地区	0.094	0.092	97.66
	塔基施工临时占地区	0.130	0.128	98.46
	牵张场区	0.100	0.10	100
	施工临时道路区	0.150	0.15	100
小计		0.634	0.63	99.34

6.3 拦渣率与弃渣利用情况

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

本工程开挖土石方均回填利用,无弃土弃渣,故工程拦渣率为 100%。

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 $500\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ ，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。项目区地势平缓，根据经验判估，结合经现场调查，确定治理后的平均土壤流失量能达到 $500\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ ，因此项目建设区土壤流失控制比为 1.00。

6.5 林草植被恢复率和林草覆盖率

林草植被恢复率指项目水土流失防治责任范围内林草类面积占可恢复林草植被面积百分比，可恢复植被面积是指在当前技术经济条件下，通过分析论证确定的可以采取植物措施的面积。

林草覆盖率则是指项目水土流失防治责任范围内的林草类植被面积占总面积的百分比。

泸州江阳沙湾 110kV 输变电工程植物措施在结合方案要求的同时，针对项目区的自然环境，结合输变电工程的实际情况，把适生草种以及当地绿化中已使用的草种作为首选，因地制宜，所采取的植物措施既美化，又起到了保持水土的作用。项目区可恢复林草面积 0.468hm^2 ，恢复林草植被面积 0.464hm^2 。经核算，本项目林草植被恢复率为 99.10%，林草覆盖率为 42.52%，详见表 6-4。

表 6-4 植被恢复情况统计表

防治分区		项目建设区 面积 (hm^2)	可恢复林草 面积 (hm^2)	林草植被面 积 (hm^2)	林草植被恢复 率 (%)	林草覆盖 率 (%)
变电 站工 程区	变电站主体区	0.35				
	进站道路占地区	0.07	0.026	0.026	100	37.14
	临时进站道路占地区	0.18	0.097	0.097	100	53.61
线路 工程 区	塔基占地区	0.11	0.094	0.092	97.66	83.64
	塔基施工临时占地区	0.13	0.081	0.079	97.53	60.77
	牵张场区	0.1	0.020	0.020	100	20.00
	施工临时道路区	0.15	0.150	0.150	100	100.00
小计		1.09	0.468	0.464	99.10	42.52

6.6 实际完成防治指标与防治目标情况

工程实际完成的防治指标与防治目标对比情况，详见表 6-5:

表 6-5 工程实际完成的防治指标与防治目标情况表

序号	项目	计算方法	计算数据		计算结果	目标值	达标情况
1	扰动土地整治率	(水保措施防治面积+永久建筑物面积)/扰动土地总面积	水保措施防治面积+永久建筑物面积(hm ²)	扰动土地总面积(hm ²)	100.00%	95%	达标
			1.09	1.09			
2	水土流失总治理度	水土流失治理达标面积/水土流失总面积	水土流失治理达标面积(hm ²)	水土流失总面积(hm ²)	99.34%	97%	达标
			0.63	0.634			
3	土壤流失控制比	容许土壤流失量/治理后的平均土壤流失强度	容许土壤流失量(t/km ² ·a)	治理后的平均土壤流失强度(t/km ² ·a)	1	1	达标
			500	500			
4	拦渣率	实际拦渣量/总弃渣量	实际拦渣量(m ³)	总弃渣量(m ³)	100%	95%	达标
			—	0			
5	林草植被恢复率	林草类植被面积/可恢复林草植被面积	林草总面积(hm ²)	可恢复林草植被面积(hm ²)	99.10%	99%	达标
			0.464	0.468			
6	林草覆盖率	林草类植被面积/项目建设区面积	林草总面积(hm ²)	项目建设区面积(hm ²)	42.52%	27%	达标
			0.464	1.09			

从上表中可以看出，工程扰动土地整治率、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和林草覆盖率都达到了防治目标。

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《泸州江阳沙湾 110kV 输变电工程水土保持方案报告书》以及现场监测,泸州江阳沙湾 110kV 输变电工程建设期实际防治责任范围面积为 1.09hm²,较批复方案减少了 0.01hm²。

7.1.2 土石方

根据《泸州江阳沙湾 110kV 输变电工程水土保持方案报告书》以及现场监测,工程实际工程建设期土石方总挖方 0.63 万 m³,填方 0.71 万 m³,经土石方平衡后,变电站外购砂卵石 0.08 万 m³,无弃土。

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

本工程扰动地表面积 1.09hm²,水土保持措施防治面积 0.634hm²,永久建筑物占压面积 0.456hm²,工程扰动土地整治率为 100%,达到方案批复的防治目标 95%的要求。

2、水土流失治理度

本工程水土流失总面积 0.643hm²,水土流失治理达标面积为 0.63hm²,水土流失总治理度为 99.34%,达到方案设计防治目标 97%的要求。

3、土壤流失控制比

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。

4、拦渣率

本工程无弃土，故拦渣率为 100%，超过方案设计目标 95%。

5、林草植被恢复率和林草覆盖率

项目区可恢复林草面积 0.468hm^2 ，恢复林草植被面积 0.464hm^2 。经计算，本项目林草植被恢复率为 99.10%，达到方案设计防治目标 99%的要求。

本项目防治责任范围为 1.09hm^2 ，林草植被面积 0.464hm^2 。经计算，本项目林草覆盖率为 42.52%，达到方案设计防治目标 27%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排水沟、排水管、表土剥覆、土袋挡护、塑料布遮盖、复耕、撒播草种等措施，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，泸州江阳沙湾 110kV 输变电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，截止到本工程监测工作结束，项目区内植被恢复效果较好，排水沟运行情况良好，能够满足水土保持要求，不存在遗留问题。

7.4 综合结论

建设单位国网四川省电力公司泸州供电公司对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。

综合 2020 年第 3 季度~2021 年第 2 季度水土保持监测三色评价赋分情况，本工程三色评价得分 88 分，为绿色。

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

监测分区、防治责任范围及监测点布设图

8.2 有关资料

(1) 监测照片

(2) 《泸州市水务局关于泸州江阳沙湾 110kV 输变电工程水土保持方案报告书的批复》（泸市水许可[2017]27 号文）

(3) 监测季度报告