

泸州古蔺水口 35kV 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：中国电力工程顾问集团西南电力设计院有限公司

2021 年 3 月





生产建设项目水土保持监测单位水平评价证书

(副本)

单位名称：中国电力工程顾问集团西南电力设计院有限公司

法定代表人：郝群岩

单位等级：★★★（3星）

证书编号：水保监测（川）字第0028号

有效期：自2020年10月01日至2023年09月30日



发证机构：中国水土保持学会

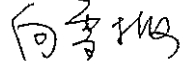
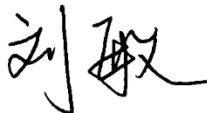
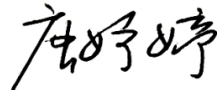
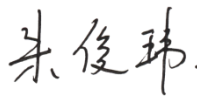
发证时间：2020年11月12日

泸州古蔺水口 35kV 输变电工程

水土保持监测总结报告

责任页

中国电力工程顾问集团西南电力设计院有限公司

批准	冯 钢	教 高		
核定	张新宁	教 高		
审查	凌文州	教 高		
校核	向雪梅	高 工		
项目 负责人	刘 敏	高 工		
编写	唐婷婷	高 工	前言、建设项目及水土保持工作概况、监测内容与方法、结论	
编写	姜雅辛	工程师	重点对象水土流失动态监测、水土流失防治措施监测结果、土壤流失情况监测、水土流失防治效果监测结果	
编写	朱俊伟	工程师	现场调查、数据整理、附图及有关资料	

前 言

水口 35kV 变电站站址位于古蔺县茅溪镇碧云村一组靠近 S309 省道, 35kV 沙柿线 T 接点位于古蔺县石宝镇合马村, 线路起于 35kV 沙柿线 T 接点, 止于水口 35kV 变电站, 线路全长 12.84km, 途径石宝镇、茅溪镇, 项目区有 S309 省道和乡村道路连接, 交通便利。

泸州古蔺水口 35kV 输变电工程包括 3 个子项: 水口 35kV 变电站新建工程、沙田一柿子树 T 接水口 35kV 线路工程及相应的系统通信工程。

水口 35kV 变电站新建工程: 新建 35kV 变电站一座, 采用三相双绕组油浸式自冷有载调压变压器, 电压等级为 35kV/10kV, 户外布置。主变压器: 最终 $2\times 10\text{MVA}$, 本期 $1\times 10\text{MVA}$; 35kV 出线: 最终 2 回, 本期 2 回; 10kV 出线: 最终 8 回, 本期 4 回, 本期及最终采用单母线分段接线; 无功补偿: 终期 $2\times 2004\text{kvar}$, 本期 $1\times 2004\text{kvar}$ 。

沙田一柿子树 T 接水口 35kV 线路工程: 新建沙田一柿子树 T 接水口 35kV 单回线路工程 12.84km (其中新建 35kV 架空线路 12.8km, 电缆 0.04km), 新建铁塔 44 基 (其中单回直线塔 29 基; 单回路转角塔 14 基; 双回路转角塔 1 基)。

系统通信工程: 利用新建形成的“沙田-柿子树 T 接水口 35kV 线路”同塔架设 OPGW 光纤光缆。光纤芯数 24 芯, OPGW 光缆路径长 12.8km。系统通信工程与线路同步实施, 不新增扰动面积, 只计列项目组成部分, 不计列占地。

工程实际占地面积为 0.39hm^2 , 其中永久占地 0.29hm^2 , 临时占地 0.10hm^2 。

工程总挖方 3883m^3 (自然方, 下同, 含表土剥离 165m^3), 填方 1073m^3 (含表土利用 165m^3), 余(弃)方 2810m^3 。变电工程弃方 2530m^3 , 根据《关于水口 35kV 变电站弃土综合利用的协议》(附件 4), 弃方在变电站北侧空地回填综合利用, 并由土地所有者承担水土流失防治责任, 目前该地块已复耕, 无水土流失隐患; 线路工程余方 280m^3 , 在塔基占地范围内摊平, 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。本工程不设置弃渣场。

工程建设工期为 2019 年 5 月~2020 年 1 月, 总工期为 9 个月。工程总投资 1472.8101 万元, 其中土建投资 325.47 万元。

工程建设单位为国网四川省电力公司泸州供电公司, 主体设计单位为乐山城电

电力工程设计有限公司，监理单位为四川电力工程建设监理有限责任公司，施工单位为泸州北辰电力有限责任公司，水土保持方案编制单位为内江市荻弘水利设计有限公司。

按照《中华人民共和国水土保持法》、《〈中华人民共和国水土保持法〉实施条例》等法律、法规和文件的规定，为了对施工建设过程中的水土流失进行适时监测和监控，了解本项目水土保持方案实施情况，掌握建设生产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，中国电力工程顾问集团西南电力设计院有限公司承担水土保持监测任务。

为顺利开展监测工作，我公司组织水土保持监测技术人员，深入现场，对区域水文、气象、地形地貌、土壤植被、土地利用等调查的基础上，对项目区原有水土保持工程措施和植物措施进行了现场实地量测和资料分析，并根据《泸州古蔺水口 35kV 输变电工程水土保持方案报告书》（报批稿）对工程建设易引起水土流失的地段进行了重点调查，确定了水土保持监测范围和监测的重点地段。

我公司依据《泸州古蔺水口 35kV 输变电工程水土保持方案报告书》（报批稿）及相关技术设计文件资料和工程建设实际特点以及区域自然环境特征，结合监测人员的实地踏勘调查，按照《生产建设项目水土保持监测与评价标准》等相关技术规范的要求编制了相关监测季报、《泸州古蔺水口 35kV 输变电工程水土保持监测总结报告》。

通过对项目各工程区进行水土保持监测，可对项目建设区内各水土流失敏感部位的流失特征及采取的水土保持防护措施有更清晰的认识，同时对泸州古蔺水口 35kV 输变电工程水土保持工作的深入开展和逐步完善具有指导性意义。

本次监测主要对项目建设过程中水土保持防治责任范围内水土保持措施的实施情况、实施效果进行分析评价；对项目水土流失治理达标情况进行评价，为竣工验收提供依据；积累建设项目建设期水土保持方面的数据资料和监测管理经验，给实施监督管理提供依据，从而采取有力的管理措施，实施有效的监督管理。

监测的主要内容包括水土流失影响因素、水土流失状况、水土流失危害和水土保持措施等，监测显示：工程于 2020 年 01 月完工，因工程建设扰动地表面积达 0.39hm^2 ，水保措施有截水沟、排水沟、排水管、碎石地坪、土地整治、复耕、

覆土和各种临时措施和植物措施，具体数量见后措施量汇总表格。

监测结果表明，泸州古蔺水口 35kV 输变电工程建设中造成地表扰动较小，施工区内存在一定的新增水土流失。随着工程建设的逐步开展，建设单位依据《泸州古蔺水口 35kV 输变电工程水土保持报告书》，开展了相应的水土保持工作，采取了有效的管理措施、工程措施、临时措施和植物措施，使水土流失得到控制；工程建设中的水土保持管理措施较为完善，水土流失基本控制在工程施工区内；林草植被恢复期，泸州古蔺水口 35kV 输变电工程的水土保持设施正逐步发挥相应的水土保持效益，各项水土保持防治目标逐渐达到了原水土保持方案设计要求。

在监测过程中，国网四川省电力公司泸州供电公司提供了良好的工作条件和技术配合，对监测工作给予了指导和帮助，并得到了主体设计单位乐山城电电力工程设计有限公司等有关单位的大力支持和协助，在此一并表示深深的感谢！

水土保持监测特性表

主体工程主要技术指标											
项目名称		泸州古蔺水口35kV输变电工程									
建设规模		新建水口 35kV 变电站 1 座；新建沙田一柿子树 T 接水口 35kV 单回线路工程 12.84km	建设单位及联系人		国网四川省电力公司泸州供电公司/邓道强						
			建设地点		泸州市古蔺县						
			所属流域		长江流域						
			工程总投资		1472.8101万元						
			工程总工期		2019年5月～2020年01月						
水土保持监测指标											
监测单位			中国电力工程顾问集团西南电力设计院有限公司				联系人及电话		刘敏/028-84402114		
自然地理类型			中山地貌，属亚热带湿润季风气候区				防治标准		建设类项目一级标准		
监测内容	监测指标		监测方法（设施）		监测指标		监测方法（设施）				
	水土流失状况监测		遥感监测，实地量测和资料分析		防治责任范围监测		遥感监测和资料分析				
	水土保持措施情况监测		遥感监测，实地量测和资料分析		防治措施效果监测		实地量测和资料分析				
	水土流失危害监测		遥感监测，实地量测和资料分析		水土流失背景值		1461t/km ² •a				
方案设计防治责任范围			0.3997hm ²		容许土壤流失量		500t/km ² •a				
水土保持投资			43.94万元		水土流失目标值		500t/km ² •a				
防治措施	工程措施		截水沟 105m，排水沟 256m，排水管 60m，碎石地坪 320m ² ，表土剥离 165m ³ ，复耕 0.02hm ² ，覆土 165m ³ ，土地整治 0.16hm ²								
	植物措施		植草绿化 0.16hm ²								
	临时措施		临时排水沟 210m，临时沉沙池 4 口，土袋挡护 162m ³ ，塑料布遮盖 1800m ²								
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%	99.5%	防治措施面积	0.18hm ²	永久建筑、硬化面积	0.209hm ²	扰动土地总面积	0.39hm ²	
		水土流失治理度	97%	99.4%	防治责任范围面积		0.39hm ²	水土流失面积		0.39hm ²	
		土壤流失控制比	1.0	1.04	工程措施面积		0.02hm ²	容许土壤流失量		500 t/km ² •a	
		拦渣率	95%	99.3%	植物措施面积		0.16hm ²	监测土壤流失情况		4826t/km ² •a	
		林草植被恢复率	99%	99.4%	可恢复林草植被面积		0.161hm ²	林草类植被面积		0.16hm ²	
		林草覆盖率	27%	40.9%	实际拦挡弃渣		0.279万 m ³	总弃渣量		0.281万 m ³	
	水土保持治理达标评价		达到审批“方案报告书”建设类项目一级标准要求，水土保持效果显著。								
	总体结论		建设单位对水土流失防治责任范围内的水土流失进行了较全面、系统的治理，完成了水土保持方案确定的各项防治任务，施工过程中的水土流失得到了有效控制，工程区的平均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。								
主要建议		加强水土保持设施的日常管理与维护，确保排水系统等水土保持工程持续发挥效益，保证汛期排水畅通，防止水土流失造成灾害性事故发生；对植物措施因植物生长退化或损坏的要及时补植，保证水土保持设施功能的正常发挥。									

目 录

1 建设项目及水土保持工作概况	1
1.1 项目概况	1
1.2 水土保持工作情况	7
1.3 监测工作实施情况	8
2 监测内容与方法	15
2.1 扰动土地情况	15
2.2 取料（土、石）、弃渣	15
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 取土（石、料）监测结果	21
3.3 弃渣监测结果	21
3.4 土石方流失情况监测结果	23
3.5 其他重点部位监测结果	24
4 水土流失防治措施监测结果	25
4.1 工程措施监测结果	25
4.2 植物措施监测结果	28
4.3 临时措施监测结果	30
4.4 水土保持措施防治效果	31
5 土壤流失情况监测	37
5.1 水土流失面积	37
5.2 土壤流失量	38
5.3 取土、弃土潜在水土流失量	39
5.4 水土流失危害	39
6 水土流失防治效果监测结果	40

6.1 扰动土地整治率	40
6.2 水土流失治理度	40
6.3 拦渣率与弃渣利用情况	41
6.4 土壤流失控制比	41
6.5 林草植被恢复率	41
6.6 林草覆盖率	42
7 结论	43
7.1 水土流失动态变化	43
7.2 水土保持措施评价	44
7.3 存在问题及建议	46
7.4 综合结论	46
8 附图及有关资料	48
8.1 附件	48
8.2 附图	48

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

水口 35kV 变电站站址位于古蔺县茅溪镇碧云村一组靠近 S309 省道, 35kV 沙柿线 T 接点位于古蔺县石宝镇合马村。沙田一柿子树 T 接水口 35kV 线路工程起于 35kV 沙柿线 T 接点, 止于水口 35kV 变电站; 线路全长 12.84km, 途径石宝镇、茅溪镇。

1.1.1.2 建设性质、工程规模与等级

工程主要特征指标见表 1-1。

表 1-1 工程主要特性表

一、项目简介							
项目名称		泸州古蔺水口 35kV 输变电工程					
工程等级		小型					
工程性质		新建工程					
建设地点		泸州市古蔺县					
建设工期		实际工期：2019 年 5 月~2020 年 1 月，工期 9 个月。					
建设规模		水口 35kV 变电站新建工程	新建 35kV 变电站一座，采用三相双绕组油浸式自冷有载调压变压器，电压等级为 35kV/10kV，户外布置。主变压器：最终 2×10MVA，本期 1×10MVA；35kV 出线：最终 2 回，本期 2 回；10kV 出线：最终 8 回，本期 4 回；无功补偿：终期 2×2004kvar，本期 1×2004kvar。				
		沙田一柿子树 T 接水口 35kV 线路工程	新建 35kV 单回线路 12.84km（其中架空线路 12.8km，电缆 0.04km），新建铁塔 44 基				
二、工程组成及占地情况							
项 目		单位	永久占地	临时占地	小计	备 注	
变 电 工程	围墙内占地		hm ²	0.10		0.10	
	围墙外占地		hm ²	0.0584		0.0584	
	进站道路占地		hm ²	0.0446		0.0446	
	小 计		hm ²	0.203		0.203	
线 路 工程	塔基占地		hm ²	0.09		0.09	新建铁塔 44 基
	电缆沟占地		hm ²		0.01	0.01	直埋电缆 0.04km
	塔基施工临时占地		hm ²		0.07	0.07	44 处塔基施工临时占地区域
	牵张场占地		hm ²		0.02	0.02	4 处，40~60m ² /处
	小 计		hm ²	0.09	0.10	0.19	
合 计		hm ²	0.29	0.10	0.39		

项 目	单位	土石方工程量（自然方）							
		挖方			填方			余(弃)方	
		表土	土石方	小计	表土	土石方	小计	数量	去向
水口 35kV 变电站新建工程	m ³		2700	2700		170	170	2530	水口 35kV 变电站北侧凹地回填
沙田一柿子树 T 接水口 35kV 线路工程	m ³	165	1018	1183	165	738	903	280	塔基范围内摊平
合计	m ³	165	3718	3883	165	908	1073	2810	

1.1.1.3 项目组成

泸州古蔺水口 35kV 输变电工程包括 3 个子项：水口 35kV 变电站新建工程、沙田一柿子树 T 接水口 35kV 线路工程及相应的系统通信工程。

1、水口 35kV 变电站新建工程

（1）建设规模

本工程新建 35kV 变电站一座，采用三相双绕组油浸式自冷有载调压变压器，电压等级为 35kV/10kV，户外布置。主要建设规模为：

- 1) 主变压器：最终 2×10MVA，本期 1×10MVA，电压等级 35/10kV；
- 2) 35kV 出线：最终 2 回，本期 2 回；采用电缆转架空出线（一回于 35kV 柿子树变电站“T”接至 110kV 沙田变电站，一回预留）；
- 3) 10kV 出线：最终 8 回，本期 4 回，本期及最终采用单母线分段接线；
- 4) 无功补偿：终期 2×2004kvar，本期 1×2004kvar，接于 10kV I 段母线上，电容器采用单星型接线；
- 5) 站用变：配置 1 台 35kV 站用变压器和 1 台 10kV 站用变压器，容量均为 50kVA。35kV 站用变接于 35kV 母线，采用油浸式站用变压器（户外美式箱变）；10kV 站用变由站外 10kV 公用线路“T”接，采用户外油浸式变压器。

（2）总平面布置

变电站全站布局紧凑，站区长 40m，宽 25m，围墙内总占地面积 1000m²(折合 1.5 亩)。站区设置一期设备预制舱和二期设备预制舱，35kV 配电装置、本期工程的 10kV 配电装置布置于一期设备预制舱内，预留部分的 10kV 配电装置布置于二期设备预制舱内，35kV 及 10kV 均采用电缆进出线。主变压器布置于预制舱的东侧，户

外布置。电容器组及站用变布置于主变的东侧。工具间、资料间、厕所布置于站区的西南侧；进站大门位于站区西侧，变电站内设置 T 型道路，转弯半径为 9m，宽度为 4m，满足主变压器等大设备的整体运输及消防要求。

进站道路和 309 省道相接。道路宽度满足运输要求，满足不小于 9m 转弯半径要求。新建进站公路采用沥青混凝土公路，长约 53m，宽度 4.0m，坡度约为 11.51%。

（3）竖向布置

变电站场地内根据站址位置自然标高与进站道路接口 309 省道标高，综合确定标高为 1267.30~1267.80m。由西北向东南有 2%排水坡度，站内排水系统经处理后排至站外 309 省道排水沟。站外排水沟根据站外实际地势及排水坡度靠近站区围墙设置，站外排水沟为 C20 素混凝土沟底及沟壁。站址高程高于频率 2%时的年最高洪水位、最高内涝水位，故变电站的防洪水、内涝满足规范要求。

（4）站内道路及场地处理

1) 站内道路。变电站内道路采用郊区型道路。路面设横坡，纵向随场地。车行道路路面宽 4 米，场地内设检修场地。

2) 场地处理：采用 3: 7 灰（石灰）土垫层厚 100mm，面铺碎石厚 100mm。

3) 地基：本工程主要换填位置预制舱和门卫室区域，基础换填为 200m，采用 C15 毛石混凝土换填。

2、沙田一柿子树 T 接水口 35kV 线路工程

新建线路从已建 35kV 沙柿线 54#~56#塔之间新建双回塔一基，在新建双回塔 T 接后，线路向东南方走线至夏家坪后，左转向东走线，在马跃村附近再次折向东南走线，至荅湾后左转向东经石马坪、金庄等地至新建水口 35kV 变电站。新建线路架空路径全约 12.8km，水口站侧电缆路径长度约 0.04km。

本工程新建铁塔 44 基铁塔，其中单回直线塔 29 基，占 65.9%；单回路转角塔 14 基，占 31.8%，双回路转角塔 1 基，占 2.3%。

3、系统通信工程

为保证通信可靠性，需架设独立光纤从 35kV 柿子变电站到新建水口 35kV 变电站。光纤通信工程建成后，利用新建形成的“沙田-柿子树 T 接水口 35kV 线路”同塔

架设 OPGW 光纤光缆。光纤芯数 24 芯，OPGW 光缆路径长 12.8km。

系统通信工程与线路同步实施，不新增扰动面积，只计列项目组成部分，不计列占地。

1.1.1.4 投资

工程实际静态总投资 1472.8101 万元，其中土建投资 325.47 万元。

1.1.1.5 建设工期

本工程于 2019 年 05 月开工建设，2020 年 01 月完工，总工期为 9 个月。

1.1.1.6 占地面积

泸州古蔺水口 35kV 输变电工程总占地面积为 0.39hm²，其中永久占地 0.29hm²，临时占地 0.10hm²。

表 1-2 工程占地面积统计表 单位: hm²

项目			耕地	林地	草地	小计
永久占地	变电工程	围墙内占地	0.1			0.1
		围墙外占地	0.0584			0.0584
		进站道路占地	0.0446			0.0446
		小计	0.203			0.203
	线路工程	塔基占地区	0.02	0.03	0.04	0.09
		小计	0.02	0.03	0.04	0.09
临时占地	线路工程	塔基施工临时占地区	0.02	0.02	0.03	0.07
		牵张场区			0.02	0.02
		电缆沟占地			0.01	0.01
		小计	0.02	0.02	0.06	0.10
		合计	0.04	0.05	0.10	0.19
合计			0.24	0.05	0.10	0.39

1.1.1.7 土石方量

工程总挖方 3883m³(自然方，下同，含表土剥离 165m³)，填方 1073m³(含表土利用 165m³)，余(弃)方 2810m³。变电工程弃方 2530m³，根据《关于水口 35kV 变电站弃土综合利用的协议》(附件 4)，弃方在变电站北侧空地回填综合利用，并由土地所有者承担水土流失防治责任，目前该地块已复耕，无水土流失隐患；线路工程余方 280m³全部在塔基占地范围内摊平，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。本工程不设置弃渣场。

本工程各部分土石方平衡情况见表 1-3。

表 1-3 工程实际各分区土石方情况见表 单位: m³

项目			开挖			回填			余(弃)方	
			表土	土石方	小计	表土	土石方	小计	数量	去向
变电工程	变电站主体	①站区场平		1370	1370		140	140	1230	水口 35kV 变电站北侧 凹地回填
	工程区	②建构筑物基础		870	870				870	
	进站道路区	③进站道路		460	460		30	30	430	
	小计			2700	2700		170	170	2530	
线路工程	塔基区	④基坑开挖	165	639	804	165	403	568	236	塔基范围内 摊平
		⑤接地槽		325	325		325	325	0	
		⑥尖峰基面开挖		44	44			0	44	
	电缆沟	⑦电缆沟开挖		10	10		10	10	0	
	小计		165	1018	1183	165	738	903	280	
合计			165	3718	3883	165	908	1073	2810	

1.1.2 项目区概况

1.1.2.1 地形、地貌

工程位于泸州市古蔺县境内，变电站红线范围高程在 1261.00~1271.00m 之间，区内总体高差较小，原始地形地貌为斜坡地貌，地势总体呈西北高东南低之势，总体高差约为 10.00m，场地原始地貌不甚平坦；线路路径海拔高程在 1000m~1450m 之间，相对高差为 50m~150m，属于中山地貌。

1.1.2.2 工程区地质、地震

工程在区域构造上属扬子准地台拗大娄山褶皱构造带，位于川滇和川黔径向构造带之间，北同新华夏构造体系一级沉降带四川盆地相接，南与南岭东西向复杂构造带北边缘的“黔中隆起”相邻。区内断裂和褶皱极为发育，分属新华夏构造体系、东西向构造体系和南北向构造体系。

根据《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）附录 A 区划及《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015)，站址区抗震设防烈度应为 VI 度，设计地震分组为第一组，设计基本地震动峰值加速度值为 0.05g。

1.1.2.3 气候、气象

据古蔺县气象局统计资料,本区内无霜期全年约 345 天,年平均日照率 28.48%,多年年平均气温 16.1℃,年降雨量 1161.80mm, 5~9 月份降雨量占全年降雨量的 70%左右;年平均风速 1.4m/s,极端最大风速(北风)16m/s。

1.1.2.4 水文条件

工程区地下水根据含水介质分为孔隙水、裂隙水和岩溶水。

松散岩类孔隙水:分布在沟谷部位和碎石土中,富水性较强,山坡部位一般透水而不含水,地下水受大气降水和上游地下迳流补给,在沟谷处以泉的形式排泄。

基岩裂隙水:在沿线广泛分布的碎屑岩和玄武岩中含裂隙水,一般富水性弱,在断裂破碎带附近富水性强。

岩溶水:局部地表分布在石灰岩、白云岩中含岩溶水,富水性强,但因岩溶发育不均匀性,致使含水性差异大,在断层和背斜核部因构造作用岩溶发育,富水性强。

地下水化学类型为 $\text{HCO}_3\text{—Ca}$ 型,为中性淡水。沿线地下水一般埋藏较深,线路走线又较高,因此地下水对线路无影响。根据区域水文地质资料,线路路径区地下水化学类型主要为重碳酸钙、镁型,矿化度低,小于 0.5 克/升,对混凝土无腐蚀性。

工程区最近的河流为赤水河。赤水河是长江上游南岸较大支流,全河总长 444.5km,其中,上游云南境河段长 73.5km,川黔界河三段共长 194km,完全流经贵州境的河段共长 126km,完全进入四川境的下流河段 51km。总落差 1588m,平均比降 3.57‰,河口多年平均流量 $309\text{m}^3/\text{s}$,其中,贵州省境内(包括界河段)总落差为 529m,平均比降 1.66‰,出省点平均流量为 $260\text{m}^3/\text{s}$ 。工程不受赤水河洪水影响。

1.1.2.5 土壤

项目区土壤构成主要是紫色土。

1.1.2.6 植被

项目区植被以松、柏、杉、泡桐、桦树、冬青、杜鹃、刺槐、黄荆、青杠、杂竹、杂草为主。人工栽植农作物有水稻、烤烟、玉米、高粱等。经济作物有桃、李、

梨、板栗、核桃、石榴等。工程区林草覆盖率 23.5%。

1.1.2.7 水土流失情况

根据《水利部办公厅关于印发<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>的通知》（办水保[2013]188 号）项目区属于乌江赤水河上中游国家级水土流失重点治理区。项目区在全国水土保持区划中属于西南岩溶区，土壤侵蚀类型主要为水力侵蚀，流失形式以面蚀为主，部分为沟蚀。

根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）中的土壤侵蚀强度分级标准，并结合项目区自然条件、水土流失状况和土地利用现状的调查分析，项目占地区水土流失背景流失量为 500t/a，土壤平均侵蚀模数为 1461t/km².a，属轻度侵蚀区。

1.2 水土保持工作情况

（1）水土保持管理

建设单位成立了项目部对工程建设进行管理，监理单位成立了监理项目部，各施工单位成了专门的施工项目部。建设单位全面负责工程水土保持管理工作；水保监理依照合同条款及国家水土保持法律、法规、政策要求，监督、审查各施工单位各项水保措施执行情况；各参建单位水土保持管理部门作为工程施工期水土保持工作的主要责任机构和执行机构，严格按照合同条款和招投标文件中规定的水土保持内容，具体实施施工单位承担的水土保持任务。地方水行政主管部门负责监督指导。

建设单位组织制定了多项水土保持专项管理制度，主要包括：工作记录制度、报告制度、函件来往制度、会议制度、人员培训和宣传教育制度、档案管理制度等。

（2）“三同时”落实

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

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

施的作用和功能。

(3) 水保方案编报及变更情况

2018 年 10 月，内江市荻弘水利设计有限公司编制完成了《泸州古蔺水口 35 千伏输变电工程水土保持方案报告书》。

2019 年 1 月 31 日，古蔺县水务局以《关于<泸州古蔺水口 35 千伏输变电工程水土保持方案报告书>的批复》（古水函[2018]18 号）批复了本工程水土保持方案报告书。

随着设计的深入，进站道路、输电线路、塔基、塔基施工临时占地等不断被优化，因此，实际施工过程主体工程变更主要为：施工阶段变电工程进站道路减少 0.03hm²；线路长度为 12.84km，较方案报告书中线路长度减少 0.36km，塔基数量减少 5 基。其他内容均无变更。

工程变化较小，为一般变更。

(4) 水土保持监测意见的落实情况

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

(5) 重大水土流失危害事件处理

水土保持监测工作开展期间，本工程未发生重大水土流失危害事件，雨季施工是产生水土流失的主要时段，各防治责任分区内无明显积水或汇水淤积下游情况，未对工程周边产生明显不利影响。

1.3 监测工作实施情况

1.3.1 监测实施方案执行情况

我单位在接到监测任务后立即组织相关人员成立监测小组，根据工程实际建设情况，监测工作组成员经现场踏勘，全面收集工程相关资料（包括主体工程建设进度、水土保持措施实施进度、投资情况等）后，于 2021 年 3 月编制完成水土保持监

测总结报告。

根据工程现场条件，在业主单位、各参建单位及运行期管理单位的协助下，顺利开展了 2020 年 6 月~2021 年 3 月现场监测工作。通过巡查各分区水土保持措施现状，抽样调查已实施水土保持措施的规格、运行、维护情况及防护效果；选取典型坡面进行简易坡面量测计算土壤侵蚀模数；选择植物样方分析整体植被覆盖率及绿化美化效果。在监测工作中针对雨季易受冲刷部位进行重点调查，以保证客观公正地反映施工造成的水土流失强度。对监测中发现的问题及时提出水土保持工作建议，并形成各期水土保持监测季度报告表。

1.3.2 监测项目部设置

（1）委托时间

我公司于 2020 年 6 月接受委托开展水土保持监测工作。

（2）监测工作开展

我公司接受委托后，立即组织水土保持监测专业技术人员成立了泸州古蔺水口 35kV 输变电工程水土保持监测项目组，结合工程实际开工时间进驻现场并进行实地踏勘。之后，项目组按照水土保持监测技术规范的相关要求，在国网四川省电力公司泸州供电公司、施工单位和监理单位的大力协助下，开展了泸州古蔺水口 35kV 输变电工程水土保持监测工作。

（3）监测项目部组成及技术人员配备

为确保水土保持监测工作的成果质量，我公司成立了监测项目工作小组，完善质量控制体系，对监测工作实行质量负责制，由项目主持人负总责，在各监测地段和各监测点明确具体的工作质量负责人，所有的监测数据必须由质量负责人审核把关，监测数据整编后，项目负责人还将组织对监测成果进行审核和查验，以保证监测成果的准确性。

1.3.3 监测点布设

本工程水土流失防治分区划分为变电站主体工程区、进站道路区、塔基占地区、塔基施工临时占地区、牵张场区、电缆沟占地区。

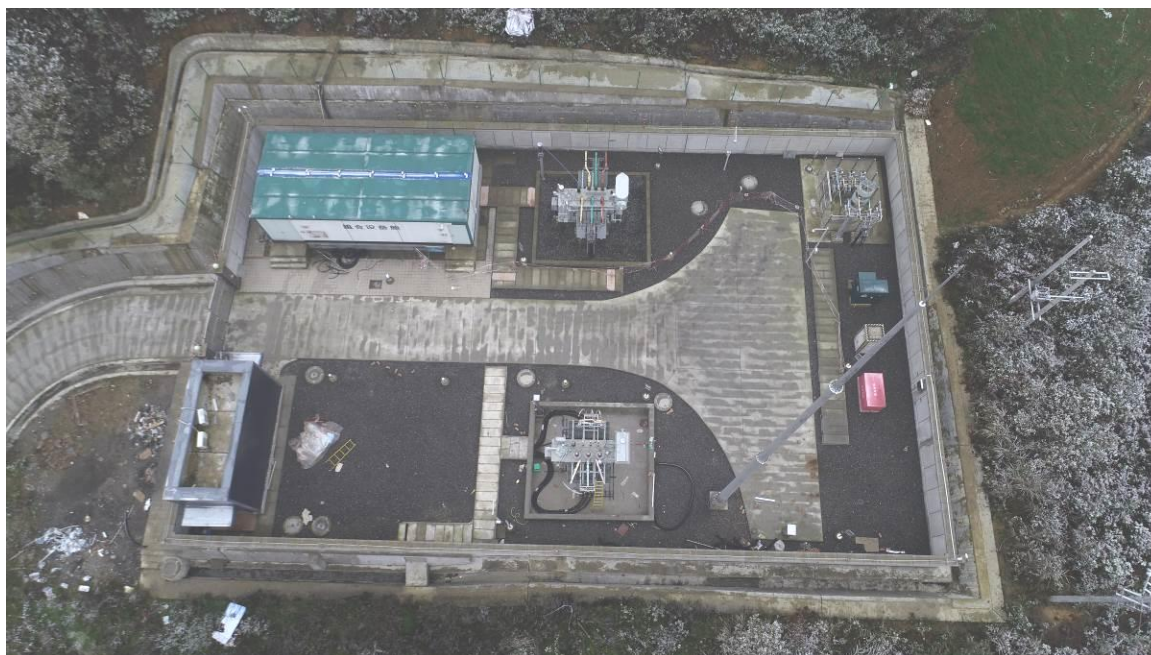
根据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T 51240-2018）及批复的

水土保持方案报告书，本工程水土保持监测点布设按实际防治分区各布设 1 个监测点，共布设监测点 6 个，其中固定监测点 3 个，临时监测点 3 个，并对工程其他区域进行巡查监测。

本工程布置水土保持监测点布置及数量分布详见表 1-4 以及附图 2。

表 1-4 水土保持监测点布设表

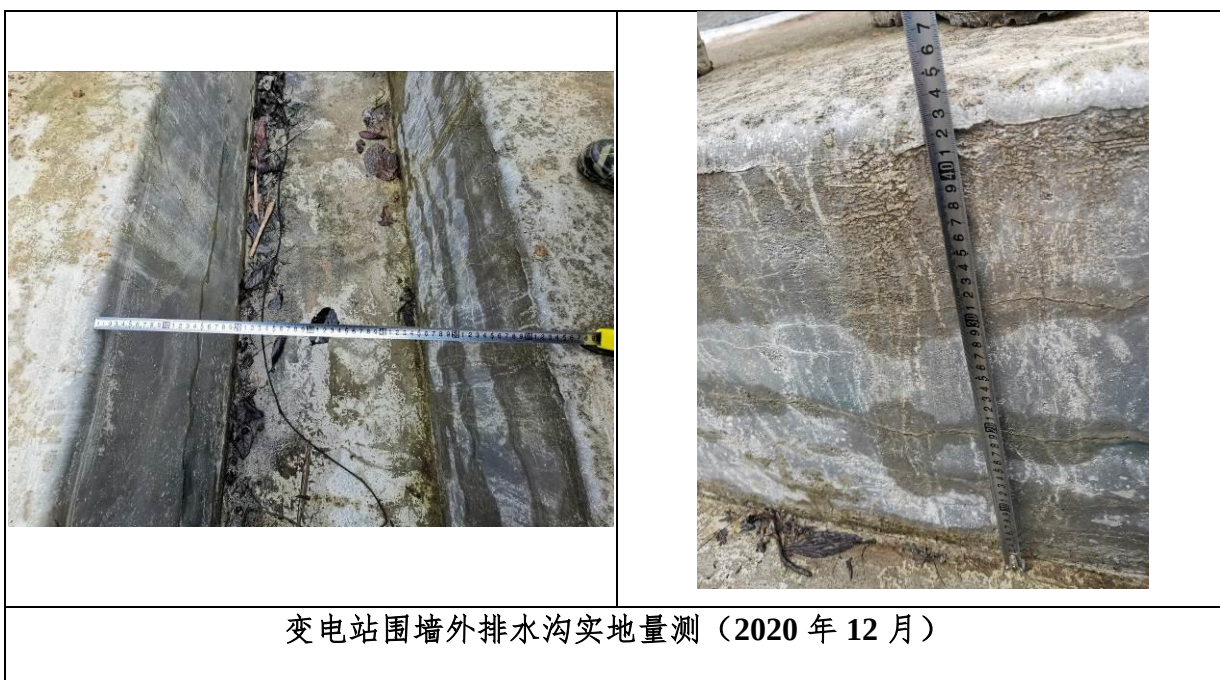
序号	项目名称	监测点编号	监测点类型	监测样点	监测方法
1	变电站主体工程区	1#	固定监测点	围墙内占地区	遥感监测、资料分析
				围墙外排水沟、截水沟	实地量测
2	进站道路区	2#	固定监测点	排水沟、截水沟	遥感监测、实地量测
3	塔基占地区	3#	固定监测点	N4 塔基占地区	遥感监测、资料分析、实地量测
4	塔基施工临时占地区	4#	临时监测点	N38 塔基施工临时占地	遥感监测、资料分析、实地量测
5	牵张场占地区	5#	临时监测点	N16 旁牵张场占地区	资料分析
6	电缆沟占地区	6#	临时监测点	水口站外电缆沟占地区	资料分析



变电站主体工程区遥感监测（2020 年 12 月）



变电站主体工程区、进站道路区遥感监测（2020 年 12 月）





进站道路排水沟实地量测（2020年12月）



4#塔基植物措施监测（2020年12月）

38#塔基施工临时占地监测（2020年12月）

1.3.4 监测设施设备

监测设备主要有：卷尺、GPS、皮尺、无人机等，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 监测设备种类及数量

序号	设施和设备	单位	数量	备注
1	手持式 GPS	套	2	监测点的定位
2	数码相机	台	1	用于监测现场的图片记录
3	皮尺	个	2	
4	钢卷尺	个	2	
5	测绳	根	3	
6	钢钎	根	10	
7	笔记本电脑	台	1	用于电子资料编写、图片储存
8	无人机	台	1	航拍监测

1.3.5 监测技术方法

主要采用的监测方法有资料分析、实地量测和遥感监测（无人机）等。

（1）施工准备期

施工准备期主要是对监测范围内的地形、地貌、地面组成物质、植被、水文气象、土地利用现状、水土流失状况等基本情况进行调查，掌握现目前生态环境本底情况。

由于监测工作开展时间为项目林草植被恢复期，因此对施工准备期水土流失情况进行资料分析监测。

（2）工程建设期

工程建设期主要是对水土流失及其影响因子进行监测，包括工程扰动土地情况、水土流失（类型、形式、流失量）、水土保持措施（数量、质量）以及水土流失危害等，监测评估项目施工期间的水土流失动态。

泸州古蔺水口 35kV 输变电工程建设工期为 2019 年 5 月～2020 年 1 月，总工期为 9 个月。由于监测工作开展时，项目已完工，处于项目林草植被恢复期，因此对工程建设期水土流失情况进行回顾性调查监测。

表1-6 工程建设期水土流失监测内容和方法

序号	监测区	监测内容	监测方法	监测频次
1	变电站主体工程区	扰动地表面积、挖填方量, 施工期间各项临时防护措施及水土流失量等	遥感监测、资料分析	监测频次为 1 次
2	进站道路区	弃土堆放面积及变化情况, 扰动地表面积、水土流失量、临时防护措施等	实地量测	
3	塔基占地区	扰动地表面积、挖填方量、弃土堆放面积及变化情况, 施工期间各项临时防护措施及水土流失量等	遥感监测、实地量测	
4	塔基施工临时占地区	临时土石方堆放量, 占地面积, 施工期间各项临时防护措施及水土流失量	遥感监测、资料分析、实地量测	
5	牵张场区	扰动地表面积、水土流失量	资料分析	
6	电缆沟占地区	扰动地表面积、水土流失量	资料分析	

(3) 林草植被恢复期

林草植被恢复期主要是对水土保持措施数量、质量及其效益等进行监测, 主要包括降水蓄渗工程、防洪排导工程、土地整治工程、植被建设工程等措施的数量、质量。同时, 根据监测数据分析确定工程项目是否达到水土保持方案提出的防治目标。林草植被恢复期水土流失监测内容和方法见表 1-7 所示。

表1-7 林草植被恢复期水土流失监测内容和方法

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

1.3.6 监测成果提交情况

根据水土保持方案报告书及其批复的文件, 本次监测范围为工程实际水土流失防治责任范围, 监测时段为 2020 年 6 月~2021 年 3 月。

2020 年 6 月我公司组织启动监测工作, 水土保持监测任务完成后及时报送监测季报及《泸州古蔺水口 35kV 输变电工程水土保持监测总结报告》, 同时提交了水土保持监测相关的影像资料。

2 监测内容与方法

2.1 扰动土地情况

本工程扰动土地面积共计 0.39hm^2 ，土地利用类型主要以耕地、林地、草地为主。本工程扰动土地范围、面积、土地利用类型及其变化情况监测频次与方法详见表2-1。

表2-1 工程扰动面积及监测频次与方法表

项目			耕地	林地	草地	小计	监测频次与方法
永久 占地	变电 工程	围墙内占地	0.1			0.1	每季度监测一次，雨季前后各增加一次。监测方法采用遥感监测、实地量测、资料分析
		围墙外占地	0.0584			0.0584	
		进站道路占地	0.0446			0.0446	
		小计	0.203			0.203	
	线路 工程	塔基占地区	0.02	0.03	0.04	0.09	
		小计	0.02	0.03	0.04	0.09	
临时 占地	线路 工程	塔基施工临时占地区	0.02	0.02	0.03	0.07	
		牵张场区			0.02	0.02	
		电缆沟占地			0.01	0.01	
		小计	0.02	0.02	0.06	0.10	
		合计	0.04	0.05	0.10	0.19	
合计			0.24	0.05	0.10	0.39	

2.2 取料（土、石）、弃渣

本工程无取料场，所需石料均通过合法料场购买。

变电工程弃方 2530m^3 ，根据《关于水口 35kV 变电站弃土综合利用的协议》(附件 4)，弃方在变电站北侧空地回填综合利用，并由土地所有者承担水土流失防治责任，目前该地块已复耕，无水土流失隐患；线路工程余方 280m^3 全部在塔基占地范围内摊平，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。本工程不设置弃渣场。

表 2-2 弃土水土流失监测表 单位: hm^2

监测内容	监测要素	监测时段	监测方法	监测点位		监测频次
				所处区域	数量	
弃土水土流失状况监测	数量、位置、方量、表土剥离、防治措施落实情况	施工期	资料分析法 回顾性监测	塔基占地区内	1	每个季度一次
		林草恢复期	实地量测	塔基占地区内	1	

2.3 水土保持措施

按照水土保持方案设计的防治措施体系,在监测过程中对各防治分区的工程措施、植物措施、临时措施位置、数量以及实施时间和防治效果等进行监测。由于本工程监测时段为工程完工后,临时措施已拆除,对临时措施采取资料分析法进行回顾性调查监测。本工程水土保持措施详见表 2-3。

表2-3 工程水土保持措施表

防治分区	措施类型	工程部位	措施	单位	实际工程量	实施时间	防治效果	运行状况
变电站工程区	工程措施	场地上边坡	截水沟	m	80	2019.5~2019.7	达到水保要求	良好
		围墙外	排水沟	m	150	2019.10~2019.11	达到水保要求	良好
		站区	排水管	m	60	2019.5~2019.7	达到水保要求	良好
		配电装置区域	碎石地坪	m^2	320	2019.12	达到水保要求	良好
	临时措施	场地边缘	临时排水沟	m	210	2019.5~2019.7	达到水保要求	良好
		场地边缘	临时沉沙池	口	4	2019.6	达到水保要求	良好
		回填土堆放四周	土袋挡护	m^3	82	2019.5~2019.7	达到水保要求	良好
		施工期裸露区域	塑料布遮盖	m^2	600	2019.5~2019.7	达到水保要求	良好
	工程措施	进站道路两侧	排水沟	m	106	2019.10~2019.11	达到水保要求	良好
		进站道路与 S309 连接处	截水沟	m	25	2019.6	达到水保要求	良好
线路工程区	临时措施	施工期裸露区域	塑料布遮盖	m^2	200	2019.5~2019.7	达到水保要求	良好
	工程措施	塔基占地区域	表土剥离	m^3	165	2019.5~2019.9	达到水保要求	良好
		塔基空地区域	土地整治	hm^2	0.08	2019.10~2020.1	达到水保要求	良好
			覆土	m^3	165	2019.10~2020.1	达到水保要求	良好
	植物措施	铁塔基座间空地	植草绿化	hm^2	0.08	2019.10~2020.1	达到水保要求	良好
	临时措施	施工期裸露区域	塑料布遮盖	m^2	400	2019.5~2019.12	达到水保要求	良好
	工程措施	施工扰动区域	土地整治	hm^2	0.05	2019.10~2020.1	达到水保要求	良好
		耕地区域	复耕	hm^2	0.02	2019.11~2019.12	达到水保要求	良好
	植物措施	绿化恢复区域	植草绿化	hm^2	0.05	2019.10~2020.1	达到水保要求	良好
	临时措施	表土及土方临时堆放区	土袋挡护	m^3	80	2019.6~2019.12	达到水保要求	良好

			表土及土方临时堆放区	塑料布遮盖	m ²	600	2019.6~2019.12	达到水保要求	良好
牵张场区	工程措施	施工扰动区域	土地整治	hm ²	0.02	2019.12~2020.1	达到水保要求	良好	
	植物措施	施工扰动区域	植草绿化	hm ²	0.02	2019.12~2020.1	达到水保要求	良好	
电缆沟占地区	工程措施	施工扰动区域	土地整治	hm ²	0.01	2020.1	达到水保要求	良好	
	植物措施	施工扰动区域	植草绿化	hm ²	0.01	2020.1	达到水保要求	良好	

2.4 水土流失情况

2.4.1 水土流失面积

工程建设工期为 2019 年 5 月~2020 年 1 月，总工期为 9 个月。通过收集的施工期间资料、影像分析，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，比如对堆放在变电站主体工程区和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、风力对临时堆土的影响；牵张场选择原始地势平缓的位置，严格控制人为扰动地表行为，有限控制了水土流失的产生。经资料及数据统计分析，本工程施工期的加速水土流失面积为 0.39hm²，详见表 2-4。

表 2-4 施工期水土流失面积表 单位：hm²

防治分区		实际扰动范围	施工期水土流失面积
变电工程	变电主体工程区	0.158	0.158
	进站道路区	0.04	0.04
	小计	0.20	0.20
线路工程	塔基占地区	0.09	0.09
	塔基施工临时占地区	0.07	0.07
	牵张场区	0.02	0.02
	电缆沟占地区	0.01	0.01
	小计	0.19	0.19
合计		0.39	0.39

目前各项水土保持措施均已基本发挥效益，变电工程全部为建构筑物 and 硬化的区域，不会再产生水土流失；发生水土流失的主要是线路工程塔基占地区、塔基施工临时占地区、牵张场、电缆沟占地区少部分裸露面。

根据水土保持监测调查，线路工程各防治区裸露面积相对较小，通过建设单位后续完善可实现完全的恢复植被，基本接近原始侵蚀。因此，水土保持监测不再计

列林草植被恢复期的水土流失面积，也不再估测林草植被恢复期土壤流失量。

2.4.2 土壤流失量

本工程施工期间的土壤流失量主要通过资料分析法进行回顾调查，计算本工程施工期间的水土流失。泸州古蔺水口 35kV 输变电工程施工期土壤流失总量为 18.9t。施工期土壤流失量详见表 2-5。

表 2-5 施工期土壤流失量表

项目分区		预测时段	土壤侵蚀模数背景值 (t/km ² a)	扰动后土壤侵蚀模数 (t/km ² a)	扰动地表面积 (hm ²)	侵蚀时间 (a)	背景值流失量 (t)	实测流失量 (t)	新增流失量 (t)
变电工程	变电主体工程区	施工期	1300	5500	0.158	1	2.1	8.7	6.7
	进站道路区	施工期	1500	5000	0.045	0.5	0.3	1.1	0.8
	小计		1179	4841	0.203		2.4	9.8	7.4
线路工程	塔基占地区	施工期	2000	6000	0.090	1	1.8	5.4	3.6
	塔基施工临时占地区	施工期	2000	5000	0.070	1	1.4	3.4	2.1
	牵张场区	施工期	1200	1500	0.020	0.5	0.1	0.2	0.03
	电缆沟占地区	施工期	1200	3000	0.010	0.3	0.0	0.1	0.1
	小计		1765	4810	0.190		3.3	9.1	5.7
合计			1461	4826	0.39		5.7	18.9	13.2

表 2-6 水土保持监测内容、方法和频次表

监测内容	监测要素	监测时段	监测方法	监测点位		监测频次
				所处区域	数量	
扰动土地情况	扰动范围、面积、土地利用类型及其变化情况	施工期	实地量测、遥感监测、资料分析	整个防治区	6	按施工进度每季度 1 次
余土水土流失状况监测	数量、位置、方量、表土剥离、防治措施落实情况	施工期	实地量测、资料分析	塔基区	1	1 次
水土保持措施	措施类型、开工与完工日期、位置、规格、尺寸、数量、林草覆盖度、防治效果、运行情况	施工期 林草恢复期	实地量测、遥感监测、资料分析	整个防治区	6	按施工进度每季度 1 次
水土流失情况	水土流失面积、土壤流失量	施工期 林草恢复期	实地量测、遥感监测、资料分析	整个防治区	6	按施工进度每季度 1 次
水土流失危害	水土流失对主体工程造成危害的方式、数量和程度；工程造成滑坡、泥石流等灾害	施工期 林草恢复期	实地量测、遥感监测、资料分析			

3 重点对象水土流失动态监测

3.1 防治责任范围监测

3.1.1 水土流失防治责任范围

(1) 方案批复的水土流失防治责任范围

根据《泸州古蔺水口 35 千伏输变电工程水土保持方案报告书》（报批稿）和古蔺县水务局《关于〈泸州古蔺水口 35 千伏输变电工程水土保持方案报告书〉的批复》（古水函[2018]18 号），本工程方案批复的水土流失防治责任范围面积为 0.3997hm^2 ，其中永久占地 0.3297hm^2 ，临时占地 0.07hm^2 ，全部为项目建设区。

(2) 实际水土流失防治责任范围

根据监测结果，工程实际发生的水土流失防治责任范围为 0.39hm^2 ，其中永久占地 0.29hm^2 ，临时占地 0.10hm^2 ，全部为项目建设区。

(3) 水土流失防治责任变化原因

“方案报告书”与工程实际水土流失防治责任范围对比见表 3-1 所示。

表 3-1 “方案报告书”与工程实际水土流失防治责任范围对比表 单位： hm^2

项目分区		方案批复防治责任范围	实际防治责任范围	变化情况	备注
变电工程	变电主体工程区	0.158	0.1584	0.00	无变化
	进站道路区	0.0737	0.0446	-0.03	施工图阶段优化
	小计	0.232	0.203	-0.03	
线路工程	塔基占地区	0.098	0.09	-0.01	线路路径调整，铁塔减少 5 基
	塔基施工临时占地区	0.07	0.07	0.00	无变化
	牵张场区		0.02	0.02	方案阶段未计列
	电缆沟占地区		0.01	0.01	
	小计	0.168	0.19	0.02	
合计		0.3997	0.39	-0.01	

各分区防治责任范围发生变化的原因如下：

(1) 进站道路区：施工图阶段主体设计优化布局，占地面积减少 0.03hm^2 。

(2) 塔基占地：据竣工图资料和实地勘测，本工程实际新建铁塔 44 基，较批复的水土保持方案减少 5 基，塔基占地面积减少 0.01hm^2 。

(3) 牵张场占地：方案中未计列牵张场占地，工程实际施工过程中采用张力放线，增加牵张场 4 处，每处 40~60m²，占地面积增加 0.02hm²。

(4) 电缆沟占地：方案中未计列电缆沟占地，工程实际电缆长度 0.04km，占地面积增加 0.01hm²。

综上所述，根据监测结果，本工程验收防治范围比方案批复的减少了 0.01hm²。

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岩溶区，区域容许土壤流失量为 500t/km² 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，工程区背景土壤侵蚀模数为 1461t/km² a。

经现场监测，项目区以面蚀与沟蚀等水力侵蚀为主。

3.1.2 建设期扰动土地面积

(1) 施工准备期

根据收集的施工资料分析可知，本工程施工准备期较短，主要涉及招投标以及建筑材料、设备的购买等，基本不会扰动地表，因此，本工程施工准备期扰动土地面积为 0。

(2) 施工期

根据监测结果，工程建设期扰动土地面积 0.39hm²，扰动土地类型为耕地、林地、草地等，详见表 3-2 所示。

表 3-2 工程建设期各年度新增扰动土地面积表 单位：hm²

监测分区		各年度新增扰动地表面积		合计
		2019 年	2020 年	
变电工程	变电主体工程区	0.1584	0	0.1584
	进站道路区	0.0446	0	0.0446
	小计	0.203	0	0.203
线路工程	塔基占地区	0.09	0	0.09
	塔基施工临时占地区	0.07	0	0.07
	牵张场区	0.02	0	0.02
	电缆沟占地区	0.01	0	0.01
	小计	0.19	0	0.19
合计		0.39	0	0.39

(3) 林草植被恢复期

施工完成后，施工单位对扰动的地表已经进行了治理，目前已全部恢复植被或复耕，后期不会对地表进行二次建设扰动，无水土流失隐患，满足水土保持要求。

建设单位已将临时占地区域交还给土地所有者，临时占地区域内的水土流失防治责任由土地所有者承担；永久占地区域水土流失防治责任范围还属于建设单位，因此林草植被恢复期水土流失防治责任范围为 0.29hm^2 。

3.2 取料监测结果

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

3.3 弃渣监测结果

工程总挖方 3883m^3 (自然方，下同，含表土剥离 165m^3)，填方 1073m^3 (含表土利用 165m^3)，余(弃)方 2810m^3 。变电工程弃方 2530m^3 ，根据《关于水口 35kV 变电站弃土综合利用的协议》(附件 4)，弃方在变电站北侧空地回填综合利用，并由土地所有者承担水土流失防治责任，目前该地块已复耕，无水土流失隐患；线路工程余方 280m^3 全部在塔基占地范围内摊平，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。本工程不设置弃渣场。

根据现场调查，水口 35kV 变电站北侧凹地回填地块占地面积约 0.10hm^2 ，回填地块原地貌高程为 $1263\text{m}\sim 1268\text{m}$ ，回填平整后堆土顶面与变电站挡墙高度相同，目前该地块已恢复成耕地，无水土流失隐患。根据施工单位与当地村民协议（详见附件八），水口 35kV 变电站弃方回填综合利用地块的水土流失防治责任由土地所有者承担，因此该回填地块占地不纳入本工程防治责任范围。

综上，本工程余(弃)方去向清楚，水土流失防治责任明确，目前堆放区域已复耕或恢复植被，水土保持效果较好，没有水土流失危害，满足水土保持相关要求。



变电站北侧回填区域（施工期 2019 年 12 月）



变电站北侧回填区域复耕（林草植被恢复期 2020 年 12 月）



平铺弃土的塔基（2020 年 12 月）

3.4 土石方流失情况监测结果

工程总挖方 3883m^3 (自然方, 下同, 含表土剥离 165m^3), 填方 1073m^3 (含表土利用 165m^3), 余(弃)方 2810m^3 。变电工程弃方 2530m^3 , 根据《关于水口 35kV 变电站弃土综合利用的协议》(附件 4), 弃方在变电站北侧空地回填综合利用, 并由土地所有者承担水土流失防治责任, 目前该地块已复耕, 无水土流失隐患; 线路工程余方 280m^3 全部在塔基占地范围内摊平, 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。本工程不设置弃渣场。

与方案阶段土石方对比分析详见表 3-3。

表 3-3 与方案阶段土石方对比分析 单位: m^3

项目		方案阶段			验收阶段			变化情况			变化原因
		挖方	填方	余方	挖方	填方	余方	挖方	填方	余(弃)方	
变电工程	变电站主体工程区	1742	170	1572	2240	140	2100	498	-30	528	施工图阶段, 变电站优化布局减少进站道路占地面积, 挖方、填方、弃方量均减少
	进站道路区	1392		1392	460	30	430	-932	30	-962	
	小计	3134	170	2964	2700	170	2530	-434	0	-434	
线路工程	塔基区	719	384	335	1173	893	280	454	509	-55	方案阶段只计列基坑开挖工程量, 验收阶段增加基坑开挖、接地槽、尖峰基面等
	电缆沟			0	10	10	0	10	10	0	
	小计	719	384	335	1183	903	280	464	519	-55	
合计		3853	554	3299	3883	1073	2810	30	519	-489	

与方案阶段相比，本工程土石方总开挖量增加 30m^3 （自然方，下同），总回填量增加 519m^3 ，总余(弃)方量减少 489m^3 。变电工程开挖量减少 434m^3 ，回填量与方案一致，弃方量减少 434m^3 ，变化原因为：施工图阶段优化站区布置，进站道路面积减少，导致土石方开挖量和弃方量减少；线路工程开挖量增加 464m^3 ，填方增加 519m^3 ，余方减少 55m^3 ，变化的主要原因为：方案阶段只计列了塔基基坑开挖土石方量，验收阶段增加接地槽、尖峰基面、电缆沟等挖填土石方量，导致线路工程挖填方量增加。

综上，本工程实际土石方挖填量较方案增加，余(弃)方量较方案减少，符合水土保持要求。

3.5 其他重点部位监测结果

3.5.1 大型开挖填筑区监测结果

根据现场监测，本项目不存在大型开挖填筑区。

3.5.2 施工道路监测结果

施工道路利用现有乡村道路，未新建施工道路。

3.5.3 临时堆土场监测结果

根据现场监测，本项目未设置专门的临时堆土场，剥离的表土就近堆存于塔基施工临时占地区，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，满足水土保持要求。

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 工程措施监测方法

工程措施主要采用遥感监测、实地测量、资料收集法。

本工程的截排水沟主要采用实地测量和资料收集法，辅以遥感监测。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

方案阶段工程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

防治分区		措施类型	工程部位	措施	单位	方案工程量
变电站工程区	变电站主体工程区	工程措施	围墙外	排水沟	m	130
			站区	排水管	m	70
	进站道路区	工程措施	进站道路两侧	排水沟	m	80
线路工程区	塔基占地	工程措施	塔基上边坡	排水沟	m ³	49
			塔基占地内	表土剥离	m ³	184
			塔基空地区域	土地整治	hm ²	0.09
				覆土	m ³	184
	塔基施工临时占地区	工程措施	施工扰动区域	土地整治	hm ²	0.07

4.1.3 工程措施监测实施情况

(1) 变电站主体工程区

根据监测结果，新建变电站工程按照主体工程后续设计，施工中实施了截排水沟、排水管、碎石地坪等措施，具体工程量为：C20 混凝土截水沟 80m（深（H）×宽（B）=0.4m×0.3m），C20 混凝土排水沟 150m（深（H）×底宽（B1）×上口宽（B2）=0.4m×0.5m×0.6m），φ400HDPF 排水管 60m，碎石地坪 320m²。



(2) 进站道路区

进站道路区实际实施的措施主要有：C20 混凝土排水沟 106m，断面尺寸为：深 (H) × 底宽 (B1) × 上口宽 (B2) = 0.4m × 0.5m × 0.6m，进站道路与 S309 省道连接处 C30 钢筋混凝土矩形截水沟 25m，断面尺寸为：深 (H) × 宽 (B) = 0.5m × 0.8m。



(3) 塔基占地区

根据监测结果，塔基占地区水土保持专项工程措施有表土剥离、覆土以及土地整治措施。工程量为：表土剥离 165m^3 、土地整治 0.08hm^2 、覆土 165m^3 。塔基占地区水土保持专项工程措施现场调查情况如下。



(3) 塔基施工临时占地区

塔基施工临时占地区实际实施的措施主要有：土地整治 0.05hm^2 、复耕 0.02hm^2 。塔基施工临时区水土保持专项工程措施现场调查情况如下。



(4) 牵张场区

牵张场区实施的水土保持措施有：土地整治 0.02hm^2 。

(5) 电缆占地区

电缆沟占地区实施的水土保持措施有：土地整治 0.01hm²。

泸州古蔺水口 35kV 输变电工程水土保持工程措施分年度实施汇总如表 4-2。

表 4-2 工程措施实施汇总表

防治分区		措施类型	措施	单位	实际工程量	2019 年	2020 年
变电站工程区	变电站主体工程区	工程措施	截水沟	m	80	80	
			排水沟	m	150	150	
			排水管	m	60	60	
			碎石地坪	m ²	320	320	
	进站道路区	工程措施	排水沟	m	106	106	
			截水沟	m	25	25	
线路工程区	塔基占地区	工程措施	表土剥离	m ³	165	165	
			土地整治	hm ²	0.08	0.07	0.01
			覆土	m ³	165	145	20
	塔基施工临时占地区	工程措施	土地整治	hm ²	0.05	0.04	0.01
			复耕	hm ²	0.02	0.02	
	牵张场区	工程措施	土地整治	hm ²	0.02	0.01	0.01
	电缆沟占地区	工程措施	土地整治	hm ²	0.01		0.01

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，质量合格，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、遥感监测、资料收集等。

4.2.2 植物措施设计情况

方案阶段水土保持植物措施设计主要为变电站进站道路灌草绿化，塔基占地区和塔基施工临时占地撒播种草措施，植物措施工程设计量详见表 4-3。

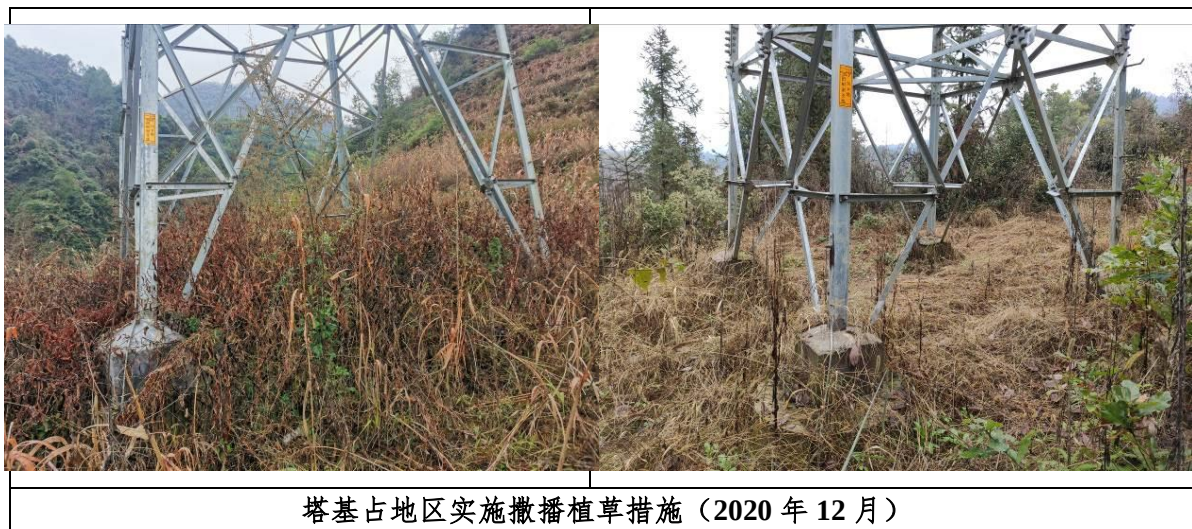
表 4-3 植物措施设计情况表

防治分区		措施类型	工程部位	措施	单位	方案工程量
变电站工程区	进站道路区	植物措施	进站道路两侧	灌草绿化	m ²	160
线路工程区	塔基占地区	植物措施	铁塔基座间的空地	植草绿化	hm ²	0.087
	塔基施工临时占地区	植物措施	绿化恢复区域	植草绿化	hm ²	0.07

4.2.3 植物措施监测实施情况

(1) 塔基占地区

塔基占地区土地整治覆土后采取了撒播植草绿化措施，面积 0.08hm^2 ，根据监测结果，塔基占地区的植被恢复较好，林草覆盖度较高。



(2) 塔基施工临时占地区

根据监测结果，塔基施工临时占地区水土保持植物措施主要为撒播植草绿化。塔基施工临时占地区扰动方式为占压，不会对地表进行开挖、回填等剧烈扰动，因此施工结束后仅对塔基施工临时占地区土地翻松后采取撒播植草，面积 0.05hm^2 。



(4) 牵张场区

根据监测结果，牵张场施工结束后采取了撒播植草进行绿化，面积 0.02hm^2 。

(5) 电缆沟占地区

根据监测结果，电缆沟施工结束后采取了撒播植草进行绿化，面积 0.01hm^2 。

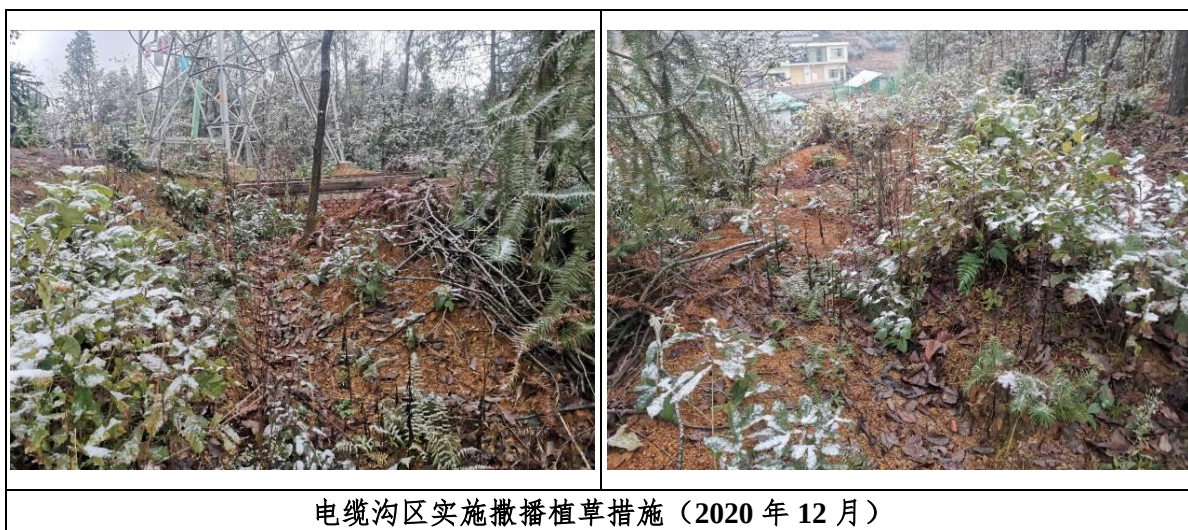


表 4-4 植物措施实施汇总表

防治分区		措施类型	措施	单位	实际工程量	2019 年	2020 年
线路工程区	塔基占地区	植物措施	植草绿化	hm^2	0.08	0.07	0.01
	塔基施工临时占地区	植物措施	植草绿化	hm^2	0.05	0.04	0.01
	牵张场区	植物措施	植草绿化	hm^2	0.02	0.01	0.01
	电缆沟占地区	植物措施	植草绿化	hm^2	0.01		0.01

4.2.4 植物措施监测结果

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，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

本工程各监测区的临时措施监测方法主要采用资料收集法。

4.3.2 临时措施设计情况

水土保持方案设计在变电站主体工程区、进站道路区、塔基占地区、塔基施工临时占地区等采取临时措施。水土保持临时措施设计情况详见表 4-5。

表 4-5 水土保持临时措施设计情况表

防治分区		措施类型	工程部位	措施	单位	方案工程量
变电站工程区	变电站主体工程区	临时措施	场地边缘	临时排水沟	m	210
			场地边缘	临时沉沙池	口	4
			回填土堆放四周	土袋挡护	m ³	47.7
			施工期裸露区域	塑料布遮盖	m ²	150
	进站道路区	临时措施	填方路基边坡	土袋挡护	m ³	50
			施工期裸露区域	塑料布遮盖	m ²	160
线路工程区	塔基占地区	临时措施	施工期裸露区域	塑料布遮盖	m ²	200
	塔基施工临时占地区	临时措施	表土及土方临时堆放区域	土袋挡护	m ³	96
			表土及土方临时堆放区域	塑料布遮盖	m ²	245

4.3.3 临时措施监测实施情况

经查阅施工等资料，工程施工期间采取的临时排水、临时沉沙、临时拦挡、遮盖等措施有效减少了水土流失。本工程临时措施实施情况详见表 4-6。

表 4-6 临时措施实施情况表

防治分区		措施类型	措施	单位	实际工程量	2019 年	2020 年
变电工程区	变电站主体工程区	临时措施	临时排水沟	m	210	210	
			临时沉沙池	口	4	4	
			土袋挡护	m ³	82	82	
			塑料布遮盖	m ²	600	600	
	进站道路区	临时措施	塑料布遮盖	m ²	200	200	
线路工程区	塔基占地	临时措施	塑料布遮盖	m ²	400	400	
	塔基施工临时占地区	临时措施	土袋挡护	m ³	80	80	
			塑料布遮盖	m ²	600	600	

4.3.4 临时措施监测结果

临时措施在施工过程中实施，施工结束后均已拆除。通过采取临时排水、临时沉沙、土袋挡护、塑料布遮盖等临时防护措施，有效的控制了施工扰动产生的水土流失。

4.4 水土保持措施防治效果

4.4.1 水土保持工程措施对比分析

本工程水土保持工程措施实际完成与设计工程量对比情况详见表 4-7。

表 4-7 水土保持工程措施实际完成与设计工程量对比情况表

防治分区	措施类型	措施	单位	方案工程量	实际工程量	变化情况
变电工程区	变电站主体工程区	截水沟	m		80	80
		排水沟	m	130	150	20
		排水管	m	70	60	-10
		碎石地坪	m ²		320	320
	进站道路区	排水沟	m	80	106	26
		截水沟	m		25	25
线路工程区	塔基占地区	排水沟	m ³	49		-49
		表土剥离	m ³	184	165	-19
		土地整治	hm ²	0.09	0.08	-0.01
		覆土	m ³	184	165	-19
	塔基施工临时占地区	土地整治	hm ²	0.07	0.05	-0.02
		复耕	hm ²		0.02	0.02
	牵张场区	土地整治	hm ²		0.02	0.02
	电缆沟占地区	土地整治	hm ²		0.01	0.01

从方案设计和实施的对比情况看，工程实际发生的水土保持工程措施量变化原因有以下几点：

4.4.1.1 变电工程

1、变电站主体工程区

变电站主体工程区截水沟工程量增加 80m，排水沟增加 20m，排水管减少 10m，碎石地坪增加 320m²。变化原因为：

截排水沟：方案编制深度为可研阶段，计列工程量以估算为主；工程实际施工中，为排导变电站主体工程区上坡面汇水，需要增加截水沟 80m、排水沟 20m。

碎石地坪：方案阶段，未将主体布设的碎石地坪纳入水土保持措施体系；碎石地坪具有水土保持功能，验收阶段纳入水土保持措施体系中，因此增加碎石地坪工程量。

2、进站道路区

进站道路区截水沟增加 25m，排水沟增加 26m。变化原因为：

截水沟：方案编制深度为可研阶段，计列工程量以估算为主；工程实际施工中，为恢复进站道路与 S309 连接处截水沟，需要增加截排水沟 25m；

排水沟：根据进站道路及站区排水要求，实际施工中对进站道路两侧修建排水

沟，排水沟工程量增加 26m。

4.4.1.2 线路工程

1、塔基占地区

塔基占地区排水沟减少 49m^3 、表土剥离减少 19m^3 、土地整治减少 0.01hm^2 、覆土减少 19m^3 。工程量变化原因为：

浆砌石排水沟：工程实际施工中，主体设计进一步优化线路路径走向，选择地势平坦的塔位，无需布设浆砌石排水沟，因此塔基占地区排水沟工程量减少 49m^3 。

土地整治：工程实际施工中，实际路径长度比可研阶段工程减少 0.36km ，铁塔数量较减少 5 基，塔基基座间空地面积减少 0.01hm^2 ，因此土地整治工程量减少 0.01hm^2 。

表土剥离、覆土：方案阶段对塔基占地区剥离表土深度统一按 25cm 估算，实际施工中按耕地、林草地不同表层土厚度进行剥离，工程实际剥离厚度为 10~30cm，同时实际施工中塔基占地面积减少 0.01hm^2 ，表土剥离和覆土工程量各减少 19m^3 。工程量变化合理，满足水土保持要求。

2、塔基施工临时占地区

塔基施工临时占地区土地整治减少 0.02hm^2 、复耕增加 0.02hm^2 。变化原因为：工程实际施工中，塔基施工临时占地比方案阶段多占用耕地 0.02hm^2 ，工程主体施工完成后，对原地貌为林草地的塔基施工临时占地采取了平整、清理等土地整治措施，土地整治工程量减少 0.02hm^2 ；对耕地进行复耕，复耕增加 0.02hm^2 。

3、牵张场区

牵张场区实施的水土保持措施有：土地整治 0.02hm^2 。变化原因为：方案阶段未计列牵张场占地面积，工程实际施工增加牵张场占地面积 0.02hm^2 ，施工完成后，对扰动区域采取土地整治的措施防治水土流失，工程量变化合理。

4、电缆沟占地区

电缆沟占地区实施的水土保持工程措施有：土地整治 0.01hm^2 。电缆沟占地区全部为工程实际施工新增，变化原因为：方案阶段未计列电缆沟占地区，工程在水口变电站出线侧有直埋电缆沟 40m，施工扰动面积 0.01hm^2 。施工完成后，对扰动区域采取土地整治的措施防治水土流失，工程量变化合理。

4.4.2 植物措施对比分析

本工程水土保持植物措施实际完成与设计工程量对比情况详见表 4-8。

表 4-8 水土保持植物措施实际完成与设计工程量对比情况表

防治分区		措施类型	措施	单位	方案工程量	实际工程量	变化情况
变电工程区	进站道路区	植物措施	灌草绿化	m ²	160		-160
线路工程区	塔基占地区	植物措施	植草绿化	hm ²	0.087	0.08	-0.007
	塔基施工临时占地区	植物措施	植草绿化	hm ²	0.07	0.05	-0.02
	牵张场区	植物措施	植草绿化	hm ²		0.02	0.02
	电缆沟占地区	植物措施	植草绿化	hm ²		0.01	0.01

从方案设计和实施的对比情况看,工程实际发生的水土保持工程措施量变化原因有以下几点:

4.4.2.1 变电工程

1、变电站进站道路区

与方案相比,进站道路区灌草绿化减少 160m²,主要变化原因为:方案阶段进站道路两侧采取绿化措施,实际施工中,进站道路全部为硬化区域,两侧为排水沟,不需进行绿化,工程量变化合理。

4.4.2.2 线路工程

1、塔基占地区

塔基占地区植草绿化减少 0.007hm²。工程量变化原因为:工程实际施工中,铁塔数量较方案减少 5 基,塔基占地区可绿化面积减少 0.007hm²,工程量变化合理。

2、塔基施工临时占地区

塔基施工临时占地区植草绿化减少 0.02hm²。工程量变化原因为:塔基施工临时占地区占用林草地减少 0.02hm²,因此植草绿化工程量减少 0.02hm²。工程量变化合理。

3、牵张场区

牵张场区植草绿化 0.02hm²,为工程实际新增,变化原因为:方案阶段未计列牵张场占地面积,工程实际施工增加牵张场占地面积 0.02hm²,施工完成后,对扰动区域采取植草绿化的措施防治水土流失,工程量变化合理。

4、电缆沟占地区

电缆沟占地区实施的水土保持植物措施有植草绿化 0.01hm^2 ，为工程实际施工新增，变化原因为：工程在水口变电站出线侧有直埋电缆沟 40m，施工扰动面积 0.01hm^2 。方案阶段未计列电缆沟占地区，施工完成后，对扰动区域采取植草绿化的措施防治水土流失，工程量变化合理。

根据现场调查的情况，工程区的水热条件较好，被扰动的地表植被恢复速度较快，郁闭度较高，具有良好水土保持效益。

4.4.3 临时措施对比分析

本工程水土保持临时措施实际完成与设计工程量对比情况详见表 4-9。

表 4-9 水土保持临时措施实际完成与设计工程量对比情况表

防治分区	措施类型	措施	单位	方案工程量	实际工程量	变化情况
变电工程区	临时措施	临时排水沟	m	210	210	0
		临时沉沙池	口	4	4	0
		土袋挡护	m^3	47.7	82	34.3
		塑料布遮盖	m^2	150	600	450
	临时措施	土袋挡护	m^3	50		-50
		塑料布遮盖	m^2	160	200	40
线路工程区	临时措施	塑料布遮盖	m^2	200	400	200
	临时措施	土袋挡护	m^3	96	80	-16
		塑料布遮盖	m^2	245	600	355

临时措施的布设主要集中在变电站主体工程区、进站道路区、塔基占地区、塔基施工临时占地区，临时措施主要有临时排水、沉沙、土袋挡护、塑料布遮盖等措施。

4.4.3.1 变电工程

1、变电站主体工程区

与方案相比，变电站主体工程区土袋挡护增加 34.3m^3 ，塑料布遮盖增加 450m^2 。主要变化原因为：方案阶段对堆放在变电站站区的回填土采取土袋挡护、塑料布遮盖的措施防治水土流失；工程实际施工中，对堆放在本区内的回填土和砂石料采用土袋拦挡和塑料布遮盖，土袋工程量增加 34.3m^3 ，塑料布工程量增加 450m^2 。因此土袋、塑料布工程量变化合理，满足水土保持要求。

2、进站道路区

方案阶段对进站道路回填边坡坡脚设置土袋拦挡，工程实际施工中回填量少、回填过程中进行分层压实、回填完成后立即进行路面硬化，不需采取土袋拦挡措施，因此土袋工程量减少；方案阶段对进站道路裸露区域进行临时遮盖，工程实际施工中实际遮盖面积增加 40m^2 。工程量变化合理，满足水土保持要求。

4.4.3.2 线路工程

1、塔基占地区

塔基占地区塑料布遮盖增加 200m^2 。工程量变化原因为：方案阶段，塔基施工裸露区域塑料布遮盖 200m^2 ，工程量偏少；工程实际施工中，根据实际情况，需增加塑料布 200m^2 。工程量变化合理，满足水土保持要求。

2、塔基施工临时占地区

塔基施工临时占地区土袋挡护减少 16m^3 、塑料布增加 355m^2 。

土袋：工程实际施工中，堆放在本区域表土和回填土减少，需要的土袋减少 16m^3 。工程量变化合理，满足水土保持要求。

塑料布遮盖：方案阶段仅对本区域堆放的表土进行遮盖，工程实际施工中，对施工临时占地区堆放的表土和开挖回填土采用塑料布遮盖，工程量增加 355m^2 。

通过对主体工程中具有水土保持功能措施和水土保持专项工程措施完成情况的统计分析，认为本工程水土保持设施建设从程序上符合“同时设计、同时施工、同时投产使用”的“三同时”原则。方案报告书之后的初步设计和施工图设计阶段对水保措施进行了优化设计，使得水保措施能与主体工程相辅相成，满足工程安全及水土保持要求；从时间上，实施过程中先进行了表土剥离及防护，为植物措施的实施提供了保障；变电站基础、塔基基坑等土建施工及时采取临时排水、挡护及遮盖措施，变电站周围的永久排水和挡墙护坡与主体同步实施。土建工程完工后及时实施绿化措施，工序衔接合理，符合水土保持要求。

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 2019 年 05 月~2020 年 01 月，施工期共 9 个月。通过收集的施工期间资料、影像分析，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，比如对堆放在变电站区域、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，减少水力侵蚀、风力侵蚀对临时堆土的影响；牵张场选择原始地势平缓的位置，严格控制人为扰动地表行为，有限控制了水土流失的产生。经资料及数据统计分析，本工程施工期的加速水土流失面积为 0.39hm^2 ，详见表 5-1。

表 5-1 施工期水土流失面积表 单位： hm^2

防治分区		实际扰动范围	施工期水土流失面积
变电站工程区	变电站主体工程区占地区	0.1584	0.1584
	进站道路占地区	0.0446	0.0446
	小计	0.203	0.203
线路工程区	塔基占地区占地区	0.09	0.09
	塔基施工临时占地区	0.07	0.07
	牵张场占地区	0.02	0.02
	电缆沟占地区	0.01	0.01
	小计	0.19	0.19
合计		0.39	0.39

(3) 林草植被恢复期

林草恢复期工程已经完工，不会对地表进行扰动，已经对施工期扰动的地表进行了治理，水土流失防治责任还属于建设单位。林草恢复期内主体工程建构筑物或硬化区域无水土流失，水土保持监测不计此部分面积。林草恢复期水土流失面积为 0.19hm^2 。

5.2 土壤流失量

本工程施工期间的土壤流失量主要通过资料分析和实地量测法计算本工程施工期间的水土流失。水土流失主要发生在施工期的建设区内，流失面积为 0.39hm^2 ，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，对周围环境影响较小。

(1) 变电站主体工程区

本水土保持监测对变电站扰动地表行为进行监测，结合一场暴雨流失量进行估算，同时参考同类工程经验进行扰动侵蚀调查模数的确定，综合考虑平均土壤侵蚀模数为 $5500\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ ，侵蚀面积 0.1584hm^2 ，侵蚀时间为 2019 年 5 月~2020 年 01 月（从实际破土扰动开始计算，以下同），施工期土壤流量为 6.7t。

(2) 进站道路区

本水土保持监测对进站道路区扰动地表行为进行监测，结合一场暴雨流失量进行估算，同时参考同类工程经验进行扰动侵蚀调查模数的确定，综合考虑平均土壤侵蚀模数为 $5000\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ ，侵蚀面积 0.0446hm^2 ，侵蚀时间为 2019 年 5 月~2019 年 11 月（从实际破土扰动开始计算，以下同），施工期土壤流量为 0.8t。

(3) 塔基占地区

选取典型塔基，水土保持监测项目组通过对还在实施的塔基占地区开展资料分析和实地量测法得出扰动侵蚀模数，取 $6000\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ ，塔基占地区侵蚀面积 0.09hm^2 ，侵蚀时间为 2019 年 5 月~2020 年 01 月，塔基占地区施工期土壤流量为 3.6t。

(4) 塔基施工临时占地区

塔基施工临时占地区扰动地表活动强度不大，主要是通过短历时降雨的流失量进行估算，平均土壤侵蚀模数为 $5000\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ ，塔基施工临时占地区侵蚀面积 0.07hm^2 ，侵蚀时间为 2019 年 5 月~2020 年 01 月，施工临时设施区施工期土壤流量为 2.1t。

(4) 牵张场区

牵张场区扰动地表活动强度不大，通过回顾调查和资料分析，平均土壤侵蚀模数为 $1500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，牵张场区侵蚀面积 0.02hm^2 ，侵蚀时间为 2019 年 11 月~2020 年 01 月，牵张场区施工期土壤流量为 0.03t。

(5) 电缆占地区

电缆占地区扰动地表活动强度不大，通过回顾调查和资料分析，平均土壤侵蚀

模数为 $3000t/km^2 \cdot a$ ，电缆占地区侵蚀面积 $0.01hm^2$ ，侵蚀时间为 2019 年 12 月~2020 年 01 月，电缆占地区施工期土壤流量为 0.1t。

泸州古蔺水口 35kV 输变电工程施工期土壤流失总量为 13.2t。施工期土壤流失量详见表 5-2。

表 5-2 工程施工期土壤流失量表

项目分区		预测时段	土壤侵蚀模数背景值 ($t/km^2 \cdot a$)	扰动后土壤侵蚀模数 ($t/km^2 \cdot a$)	扰动地表面积(hm^2)	侵蚀时间 (a)	背景值流失量 (t)	实测流失量 (t)	新增流失量 (t)
变电工程	变电主体工程区	施工期	1300	5500	0.1584	1	2.1	8.7	6.7
	进站道路区	施工期	1500	5000	0.0446	0.5	0.3	1.1	0.8
	小计		1179	4841	0.203		2.4	9.8	7.4
线路工程	塔基占地区	施工期	2000	6000	0.09	1	1.8	5.4	3.6
	塔基施工临时占地区	施工期	2000	5000	0.07	1	1.4	3.4	2.1
	牵张场区	施工期	1200	1500	0.02	0.5	0.1	0.2	0.03
	电缆沟占地区	施工期	1200	3000	0.01	0.3	0.0	0.1	0.1
	小计		1765	4810			3.3	9.1	5.7
合计			1461	4826	0.39		5.7	18.9	13.2

5.3 取料、弃渣潜在水土流失量

本工程无取料场、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 $0.39hm^2$ ，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

本工程施工中土石方开挖、回填，临时堆土及施工活动造成地表扰动和破坏，产生新增水土流失。变电站站址土石方经回填综合利用后无永久弃土，土建施工结束后水土流失很小。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

根据调查结果显示，结合该工程施工特点，工程区地面恢复情况较好，没有加剧洪涝灾害的迹象，无下游水土流失危害。

6 水土流失防治效果监测结果

6.1 扰动土地整治率

建设单位在工程建设过程中，认真实施了工程、植物等各项水土保持措施，对各分区水土流失进行了有效防治。泸州古蔺水口 35kV 输变电工程实际扰动土地面积 0.39hm²，各类措施面积加上建构筑物占压及硬化面积共计 0.389hm²，扰动土地整治率为 99.5%，达到并超过水土保持方案设计防治目标，满足水土保持要求。各分区的扰动土地整治率详见表 6-1。

表 6-1 各分区扰动土地整治率一览表

防治分区		扰动面积 (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	建构筑物及硬化	小计	
变电 工程	变电主体工程区	0.1584			0.1584	0.1584	100.0
	进站道路区	0.0446			0.0446	0.0446	100.0
	小计	0.203	0		0.203	0.203	100.0
线路 工程	塔基占地区	0.09		0.08	0.006	0.086	95.9
	塔基施工临时占地区	0.07	0.02	0.05		0.07	100.0
	牵张场区	0.02		0.02		0.02	100.0
	电缆沟占地区	0.01		0.01		0.01	100.0
	小计	0.19	0.02	0.16	0.006	0.186	98.9
合计		0.39	0.02	0.16	0.209	0.389	99.5

6.2 水土流失治理度

泸州古蔺水口 35kV 输变电工程工程实际扰动土地面积 0.39hm²，项目建设完成后水土流失面积 0.181hm²，经过工程建设期间实施水土保持植物和工程措施后，累计治理达标面积为 0.18hm²，水土流失治理度达 99.4%，达到并超过水土保持方案设计防治目标。

表 6-2 水土流失治理度一览表

防治分区		项目建设区(hm ²)	建构筑物及硬化面积(hm ²)	造成水土流失面积(hm ²)	水土流失治理达标面积(hm ²)			水土流失治理度(%)
					工程措施	植物措施	小计	
变电工程	变电主体工程区	0.1584	0.1584					
	进站道路区	0.0446	0.0446					
	小计	0.203	0.203					
线路工程	塔基占地区	0.09	0.006	0.081		0.08	0.08	98.8
	塔基施工临时占地区	0.07		0.07	0.02	0.05	0.07	100.0
	牵张场区	0.02		0.02		0.02	0.02	100.0
	电缆沟占地区	0.01		0.01		0.01	0.01	100.0
	小计	0.19	0.006	0.181		0.16	0.18	99.4
合计		0.391	0.209	0.181	0.02	0.16	0.18	99.4

6.3 拦渣率与弃渣利用情况

工程总挖方 3883m³(自然方,下同,含表土剥离 165m³),填方 1073m³(含表土利用 165m³),余(弃)方 2810m³。变电工程弃方 2530m³,在变电站北侧空地回填综合利用,现已复耕,无水土流失隐患;线路工程余方 280m³,全部在塔基征地范围内摊平处置。通过拦挡等措施,工程实际拦渣量为 2790m³,拦渣率为 99.3%,达到并超过了方案设计目标值。

6.4 土壤流失控制比

工程在扰动期间土壤侵蚀量比较大,但在施工期采取了临时防护措施,施工后期采取土地整治、植草绿化等措施,地表植被的逐渐恢复,后期土壤侵蚀量相比前期大幅度降低。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至验收前 2020 年 12 月的调查数据结果,土壤侵蚀模数为 480t/km² a,允许土壤侵蚀模数为 500t/km² a,土壤流失控制比为 1.04,达到并超过方案设计目标值。

6.5 林草植被恢复率

根据监测结果,工程建设占地面积 0.39hm²,扰动土地总面积 0.39hm²,其中可恢复林草植被面积 0.161hm²,至工程建设期结束时,林草植被恢复面积为 0.16hm²,

植被恢复率为 99.4%，达到并超过了方案设计目标值。

6.6 林草覆盖率

根据监测结果，本项目建设区面积 0.39hm^2 。至工程建设期结束时，林草植被恢复面积为 0.16hm^2 ，林草覆盖率为 40.9%，达到并超过方案设计目标值。各分区林草植被恢复率、林草覆盖率见表 6-3。

表 6-3 林草植被恢复率、林草覆盖率一览表

防治分区		项目建设区 (hm^2)	植物措施面 积 (hm^2)	可恢复面积 (hm^2)	林草植被恢复 率 (%)	林草覆盖率 (%)
变电 工程	变电主体工程区	0.1584	/	/	/	/
	进站道路区	0.0446	/	/	/	/
	小计	0.203				
线路 工程	塔基占地区	0.09	0.08	0.081	98.8	89.2
	塔基施工临时占地区	0.07	0.05	0.05	100.0	73.1
	牵张场区	0.02	0.02	0.02	100.0	100.0
	电缆沟占地区	0.01	0.01	0.01	100.0	100.0
	小计	0.19	0.16	0.161	99.4	85.1
合计		0.39	0.16	0.161	99.4	40.9

7 结论

7.1 水土流失动态变化

7.1.1 防治责任范围变化分析评价

本项目水土保持方案深度为可研深度，防治责任范围的确定也是以工程可行性研究报告为主要依据，但可行性研究阶段无法做到精确的勘测，占地面积是在可研报告的基础上估算，因此与实际占地会有变化。

工程实际发生的水土流失防治范围面积比方案批复的减少了 0.01hm^2 。变电工程部分实际发生防治责任范围比批复水保方案的防治责任范围减少了 0.03hm^2 。线路工程部分实际发生防治责任范围比批复水保方案的防治责任范围增加了 0.02hm^2 。实际施工中各分区防治责任范围发生变化的原因如下：

(1) 进站道路区：施工图阶段主体设计优化布局，占地面积减少 0.03hm^2 。

(2) 塔基占地：据竣工图资料和实地勘测，本工程实际新建铁塔 44 基，较批复的水土保持方案减少 5 基，塔基占地面积减少 0.01hm^2 。

(3) 牵张场占地：方案中未计列牵张场占地，工程实际施工过程中采用张力放线，增加牵张场 4 处，每处 $40\sim 60\text{m}^2$ ，占地面积增加 0.02hm^2 。

(4) 电缆沟占地：方案中未计列电缆沟占地，工程实际电缆长度 0.04km ，验收报告中增加 0.01hm^2 。

综上所述，本工程防治责任范围比方案批复的减少了 0.01hm^2 ，主要变化区域为进站道路区、塔基占地区、牵张场占地区、电缆沟占地区，工程实际扰动土地面积系根据施工单位提供的项目竣工资料，结合现场查勘、测量得出，符合实际，变化较为合理。

工程实际的防治责任面积较方案批复的防治责任面积减少。说明本工程在实际施工中严格控制施工用地，减小了工程扰动地表面积和对周围环境的影响。

7.1.2 土石方变化分析评价

与方案阶段相比，本工程土石方总开挖量增加 30m^3 （自然方，下同），总回填量增加 519m^3 ，总余(弃)方量减少 489m^3 。变电工程开挖量减少 434m^3 ，回填量与方案一致，余(弃)方量减少 434m^3 ，变化原因为：施工图阶段优化站区布置，进站道路

面积减少，导致土石方开挖量和弃方量减少；线路工程开挖量增加 464m^3 ，填方增加 519m^3 ，余方减少 55m^3 ，变化的主要原因为：方案阶段只计列了塔基基坑开挖土石方量，验收阶段增加接地槽、尖峰基面、电缆沟等挖填土石方量，导致线路工程挖填方量增加。

综上，本工程实际土石方挖填量较方案增加，余(弃)方量较方案减少，符合水土保持要求。

7.1.3 水土保持方案设计及实际达到的指标进行分析评价

根据现场监测结果，工程的实际水土流失防治责任范围和土石方量与主体设计一致，符合水土保持相关规程规范的要求。

本方案的实施治理水土流失面积 0.18hm^2 ；恢复林草植被面积 0.16hm^2 ；扰动土地整治率达到 99.5%，水土流失治理度达到 99.4%，土壤流失控制比达到 1.04，拦渣率达到 99.3%，项目区林草植被恢复率达到 99.4%，林草覆盖率为 40.9%，平均土壤侵蚀模数降为 $480\text{t}/\text{km}^2\text{a}$ ，具有较好的经济效益，6 项水土流失防治目标均达到了批复方案确定的目标值。

表 7-1 水土保持效果值与方案目标值对比情况

水土流失防治目标	扰动土地整治率 (%)	水土流失治理度 (%)	水土流失控制比	拦渣率 (%)	林草植被恢复率 (%)	林草覆盖率 (%)
方案目标值	95	97	1.0	95	99	27
验收值	99.5	99.4	1.04	99.3	99.4	40.9
达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标

7.2 水土保持措施评价

(1) 水土保持措施体系布局

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

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

（2）水土保持措施数量变化情况

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

总体来看主体工程区基本按照《报告书》的要求实施了植物和临时措施等各类水土保持措施，有效的保证了工程的正常运行。

（3）水土保持措施适宜性及进度情况

根据监测结果及现场调查，截至目前工程已稳定运行，按照《报告书》设计成果实施的各项水保措施与主体工程的适宜性较好，发挥了良好的水土保持作用。同时在工程建设过程中针对工程施工实际情况对部分植物和临时水土保持措施进行了优化和调整，增强了各类水土保持措施与主体工程的适宜性。

植物措施方面：本工程已实施的各项植物措施满足水土保持防治要求，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：方案中提出的临时挡护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，临时措施效果较为显著，有效的防治了新增水土流失。

从措施实施进度上看，工程措施和临时措施在施工过程中实施。施工结束后建设单位及时落实了土地整治和绿化措施恢复扰动地表植被，有效减少地表裸露期间带来的新增水土流失。

（4）水土保持措施运行维护情况

在施工过程中，建设单位重视原有地表植被保护，施工后期，对植物措施因植物生长退化或损坏的及时补植，保证水土保持设施功能的正常发挥。

临时措施：在施工过程中施工单位对临时拦挡、临时遮盖等临时措施进行及时检查和维护，发现破损和淤积及时进行修补、更换和清理，基本保证了这些临时措施充分发挥水土保持作用。

（5）水土保持措施总体效果评价

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

7.3 存在问题及建议

(1) 加强水土保持设施的日常管理与维护，确保排水系统等水土保持工程持续发挥效益，保证汛期排水畅通，防止水土流失造成灾害性事故发生。

(2) 建议加强水土保持设施的日常管理与维护，对植物措施因植物生长退化或损坏的要及时补植，保证水土保持设施功能的正常发挥。

(3) 建设单位在后期的项目管理中，须在开工前委托水土保持监测，实现对工程建设的全过程监测。

7.4 综合结论

建设单位对本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，及时依法编报了水土保持方案，并得到了古蔺县水务局的批复，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“项目法人负责制，监理单位控制，承包商保证，政府监督”的质量管理体系，确保了水土保持措施的顺利实施。

建设单位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、临时堆渣、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，各项水土保持设施已投入正常运行，基本满足水土流失防治需要。

根据本工程实际监测情况，泸州古蔺水口 35kV 输变电工程建设工期为 2019 年 05 月~2020 年 01 月，总工期为 9 个月。由于监测工作开展时，项目已完工，处于

项目林草植被恢复期，因此对工程建设期水土流失情况进行回顾性调查监测。

本工程回顾性调查监测时段为施工期、林草植被恢复期；分别为 2019 年第 2 季度、2019 年第 3 季度、2019 年第 4 季度、2020 年第 1-4 季度。

根据《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》（办水保[2020]161 号），本工程 2020 年第 1-4 季度生产建设项目水土保持监测三色评价得分 93 分，三色评价结论为绿色。

8 附图及有关资料

8.1 附件

附件 1：监测季度报告

附件 2：古蔺县水务局《关于<泸州古蔺水口 35 千伏输变电工程水土保持方案报告书>的批复》(古水函[2018]18 号)

附件 3：国网四川省电力公司《关于泸州古蔺水口 35kV 输变电工程初步设计的批复》(川电建设[2018]318 号)

附件 4：关于水口 35kV 变电站弃土综合利用的协议

附件 5：现场照片

8.2 附图

附图 01：项目区地理位置图

附图 02：监测分区及监测点位布设图

附图 03-1：变电工程防治责任范围图

附图 03-2：线路工程防治责任范围图