

宜宾高县 220 千伏输变电工程

水土保持监测总结报告

建设单位： 国网四川省电力公司宜宾供电公司

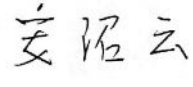
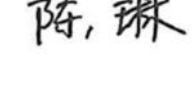
编制单位： 四川省西点电力设计有限公司

2026 年 9 月

宜宾高县 220 千伏输变电工程 水土保持监测总结报告

责任页

(四川省西点电力设计有限公司)

批	准：全洪林	总 工 程 师	
核	定：苟绪军	高级工程师	
审	查：李小秀	高级工程师	
校	核：安绍云	高级工程师	
项目负责	人：陈 琳	高级工程师	
编	写：陈 琳	安绍云	苟文艺

姓 名	职务/职称	参编章节、内容/分工	签 名
陈 琳	高级工程师	建设项目及水土保持工作概况、水土流失防治措施监测结果、现场监测	陈,琳
安绍云	高级工程师	前言、重点对象水土流失动态监测、水土流失防治效果监测结果、结论	安绍云
苟文艺	助 工	监测内容与方法、土壤流失情况监测、附图及有关资料、现场监测	苟文艺

前言

宜宾高县 220 千伏输变电工程位于四川省宜宾市高县、筠连县，为新建建设类项目，项目组成包括：高县 220kV 变电站新建工程、叙府 500kV 变电站 220kV 间隔扩建工程、北荆坝 220kV 变电站 220kV 间隔保护完善工程、叙府～北荆坝 π 入高县变 220kV 线路工程、叙府～高县 220kV 线路工程。

(1) 高县 220kV 变电站新建工程：新建高县 220kV 变电站 1 座，本期主变压器 2 $\times$ 180MVA，220kV 出线 4 回，110kV 出线 6 回，10kV 无功补偿 2 $\times$ 4 $\times$ 8Mvar。

(2) 叙府 500kV 变电站 220kV 间隔扩建工程：本期扩建 220kV 出线间隔 1 个，至高县变，占用原北荆坝间隔，并更换间隔内导线；北荆坝线占用原备用间隔（设备新建）。

(3) 北荆坝 220kV 变电站 220kV 间隔保护完善工程：北荆坝变原北荆坝～叙府 1 回 220kV 线路改为北荆坝～高县线路，原线路保护更换，配置 2 套光纤分相电流差动保护，与对侧保护型式和通道型式一致，无土建工程。

(4) 叙府～北荆坝 π 入高县变 220kV 线路工程：新建架空线路路径全长 2.43km，其中同塔双回 1.979km，单回 0.451km，共新建铁塔 9 基。

(5) 叙府～高县 220kV 线路工程：新建架空线路路径全长 7.161km，其中同塔双回 0.167km，单回 6.994km，新建铁塔 26 基。

本工程实际征占地总面积 6.46hm²，其中永久占地面积 2.72hm²，临时占地面积 3.74hm²。工程总挖方 4.18 万 m³（自然方，下同，含表土 0.62 万 m³），填方 4.0 万 m³（含覆土 0.62 万 m³），余方 0.18 万 m³。

工程建设工程期为 2025 年 4 月～2026 年 6 月，总工期为 15 个月。工程总投资 19176 万元，其中土建投资 4151 万元。

工程由国网四川省电力公司投资，国网四川省电力公司宜宾供电公司建设，主体设计单位为乐山城电电力工程设计有限公司，监理单位为四川东祥工程项目管理有限责任公司，施工单位为宜宾远能电业集团有限责任公司，水土保持方案编制单位为北京林森生态环境技术有限公司。

2023 年 11 月，北京林森生态环境技术有限公司编报了《宜宾高县 220 千伏输变电工程水土保持方案报告书》。2023 年 12 月 1 日，建设单位取得四川省水利厅《宜宾高县 220 千伏输变电工程水土保持方案审批准予行政许可决定书》（川水许可决〔2023〕253 号）。

2025 年 4 月起，我公司（四川省西点电力设计有限公司）开展宜宾高县 220 千伏输变电工程水土保持监测工作，成立了水土保持监测项目组，编制了水土保持监测实施方案，开展了水土保持技术交底及宣贯。监测项目组深入现场，在对区域水文、气象、地形地貌、土壤植被、土地利用等调查的基础上，根据《宜宾高县 220 千伏输变电工程水土保持方案报告书》对工程建设易引起水土流失的区域进行了重点调查，确定了水土保持监测范围和重点监测区域。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，在各参建单位的大力协助下，开展了 2025 年第 2 季度~2026 年第 2 季度监测工作，各季度现场监测后及时编制了水土保持监测季度报告，并及时进行公示、上传监督管理系统。

本监测总结报告主要对施工中项目区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，为监督管理提供依据。

监测的主要内容包括扰动土地情况、工程土石方、水土流失情况和水土保持措施，监测显示：工程建设扰动地表面积 6.46hm^2 ，实施的水土保持工程措施有站内外排水管、混凝土排水沟、砖砌排水沟、沉沙池、浆砌石挡土墙、塔基排水沟、表土剥离、表土回覆、土地整治、临时苫盖、临时铺垫、铺设钢板、土袋拦挡、临时排水、临时沉沙等，植物措施有撒播草籽、撒播灌草籽等，具体数量见措施量表格。

监测结果表明，宜宾高县 220 千伏输变电工程建设中扰动、损坏原地表造成新增水土流失，随着工程建设进展，建设单位依据批复的水土保持方案报告书开展了水土流失治理工作，采取了有效的工程措施、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；运行期，本工程水土保持设施正逐步发挥水土保持效益，各项水土保持防治目标均达到方案目标值。监测总结报告三色评价得分为全部监测季报得分的平均值，本项目三色评价整体得分为 84 分，评价结论为“绿”色。

在监测过程中，国网四川省电力公司、国网四川省电力公司宜宾供电公司提供了工作条件和技术配合，四川省水利厅对监测工作给予了指导和帮助，并得到了工程设计、施工、监理等有关单位的大力支持和协助，在此一并表示感谢！

主体工程主要技术指标

	水土保持治理 达标评价	各项水土流失防治目标均达到“方案报告书”水土流失防治一级标准要求。 2026年8月施工单位已再次进行土地整治并补撒灌草籽，实施的植物措施在逐步生长发挥水土保持效果。
	总体结论	建设单位对项目区内的水土流失进行了较全面、系统的整治，完成了水土保持方案确定的各项防治任务，工程的各类开挖面、临时堆土、施工场地等得到了及时整治、植被恢复等处理。施工造成的水土流失得到了有效控制。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		本工程实施的工程措施、植物措施满足水土保持要求，但应加强植物措施的补植和管护，加强排水设施的管护。

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	25
1.3	监测工作实施情况	35
2	监测内容与方法	54
2.1	扰动土地情况	54
2.2	取料（土、石）、弃渣	54
2.3	水土保持措施	55
2.4	水土流失情况	56
3	重点对象水土流失动态监测	59
3.1	防治责任范围监测	59
3.2	取土（石、料）监测结果	64
3.3	弃土（石、渣）监测结果	65
3.4	土石方流向情况监测结果	65
3.5	其他重点部位监测结果	68
4	水土流失防治措施监测结果	69
4.1	工程措施监测结果	69
4.2	植物措施监测结果	78
4.3	临时措施监测结果	84
4.4	水土保持措施防治效果	93
5	土壤流失情况监测	100

5.1 水土流失面积	100
5.2 土壤流失量	101
5.3 取土、弃土潜在水土流失量	103
5.4 水土流失危害	103
6 水土流失防治效果监测结果	104
6.1 水土流失治理度	104
6.2 土壤流失控制比	104
6.3 渣土防护率	105
6.4 表土保护率	105
6.5 林草植被恢复率	106
6.6 林草覆盖率	106
6.7 水土流失防治效果情况	107
7 结论	108
7.1 水土流失动态变化	108
7.2 水土保持措施评价	110
7.3 水土保持监测“绿、黄、红”三色评价	111
7.4 存在问题及建议	111
7.5 综合结论	112
8 附图及有关资料	114
8.1 附图	114
8.2 有关资料	114

1 建设项目及水土保持工作概况

1.1 项目概况

1.1.1 项目基本情况

1.1.1.1 地理位置

宜宾高县 220 千伏输变电工程位于四川省宜宾市高县和筠连县境内，其中：

叙府 500kV 变电站位于高县来复镇大滩村；北荆坝 220kV 变电站位于筠连县筠连镇荆花村；新建高县 220kV 变电站位于高县来复镇太平村。

叙府～北荆坝 π 入高县变 220kV 线路起于 220kV 叙荆线 12 号小号侧、13 号大号侧分别新建的耐张塔，止于高县 220kV 变电站，新建架空线路全长 2.43km。全线经过高县来复镇、庆岭镇。

叙府～高县 220kV 线路起于叙府 500kV 变电站，止于高县 220kV 变电站，新建架空线路全长 7.161km，全线经过高县来复镇、庆岭镇。

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		宜宾高县 220 千伏输变电工程		
工程等级		中型		
工程性质		新建工程		
建设地点		四川省宜宾市高县、筠连县		
建设单位		国网四川省电力公司宜宾供电公司		
工程投资		总投资（万元）	19176	其中土建投资（万元）4151
施工工期		2025 年 4 月～2026 年 6 月，总工期为 15 个月		
建设规模	变电工程	高县 220kV 变电站新建工程	新建高县 220kV 变电站 1 座，本期主变压器 2×180MVA，220kV 出线 4 回，110kV 出线 6 回，10kV 无功补偿 2×4×8Mvar	
		叙府 500kV 变电站 220kV 间隔扩建工程	本期扩建 220kV 出线间隔 1 个至高县变，占用原北荆坝间隔，并更换间隔内导线；北荆坝线占用原备用间隔（设备新建）	
		北荆坝 220kV 变电站 220kV 间隔保护完善工程	北荆坝变原北荆坝—叙府1回220kV线路改为北荆坝—高县线路，原线路保护更换，配置 2套光纤分相电流差动保护，无土建工程	
	线路工程	叙府～北荆坝π入高县变 220kV 线路工程	新建架空线路路径长 2.43km，其中同塔双回 1.979km，单回 0.451km，新建铁塔 9 基；	
		叙府～高县 220kV 线路工程	新建架空线路路径长 7.161km，其中同塔双回 0.167km，单回 6.994km，新建铁塔 26 基；	
二、工程组成及占地情况 单位：hm ²				

项 目		永久 占地	临时 占地	小计	备 注			
叙府 500kV 变 电站 220kV 间 隔扩建工程	间隔扩建 占地	0.04		0.04	间隔扩建施工范围			
高县 220kV 变电站 新建工程	围墙内占地	1.89		1.89	高县站征地范围			
	进站道路占地	0.02		0.02	进站道路用地范围			
	其它占地	0.31		0.31	含站外边坡、排水等占地			
	表土临时堆存占地		0.15	0.15	站外西侧，堆放变电站主体及临建场地剥离表土			
	施工电源占地		*0.01	*0.01	新建水泥杆 1 基，布置在表土临时堆存场内，占 地面积不重复计列			
	供水管线占地		0.02	0.02	长 140m			
	站外临建设施占地		0.02	0.02	站址北侧			
	小计	2.22	0.17	2.39				
叙府～北荆坝 π入高县变 220kV 线路 工程	塔基占地	0.14		0.14	新建 9 基铁塔占地			
	塔基施工临时占地		0.55	0.55	9 处，224~1104m²/处			
	拆除铁塔占地		0.04	0.04	拆除铁塔 2 处，200m²/处			
	牵张场占地		0.05	0.05	2 处，BN1 旁 180m²，BN7 旁 330m²			
	跨越施工临时占地		0.06	0.06	跨越宜庆路 1 处，占地 575m²			
	施工便道占地		0.31	0.31	机械化 5 基，新建汽运道路长 750m，占地宽 3.5~6.0m			
	人抬道路占地		0.03	0.03	传统工艺施工 4 基，新设人抬道路 330m，宽 1m			
	小 计	0.14	1.04	1.18				
叙府～高县 220kV 线路 工程	塔基占地	0.32		0.32	新建 26 基铁塔占地			
	塔基施工临时占地		0.96	0.96	26 处，204~722m²/处			
	拆除铁塔占地		0.04	0.04	2 处，200m²/处			
	牵张场占地		0.18	0.18	5 处，270~530m²/处			
	施工便道占地		1.30	1.30	机械化 17 基，新建汽运道路长 2575m，占地宽 3.5~6.0m；拓修道路 640m，拓修宽 1~2m			
	人抬道路占地		0.05	0.05	传统工艺施工 9 基，新设人抬道路 500m，宽 1m			
	小 计	0.32	2.53	2.85				
合 计		2.72	3.74	6.46				
三、工程土石方量（自然方）						单位：万 m³		
项 目	挖 方			填 方			余 方	
	土石方	表土	小计	土石方	表土	小计	数量	去向
叙府 500kV 变电站 220kV 间隔扩建工程	0.01		0.01				0.01	AN1~AN5 塔基占 地内回填、摊平
高县 220kV 变电站 新建工程	2.52	0.32	2.84	2.52	0.32	2.84	0	
叙府～北荆坝π入高县变 220kV 线路工程	0.32	0.1	0.42	0.26	0.1	0.36	0.06	塔基占地内回填、 摊平
叙府～高县 220kV 线路工程	0.71	0.20	0.91	0.60	0.2	0.80	0.11	塔基占地内回填、 摊平
合计	3.56	0.62	4.18	3.38	0.62	4.00	0.18	

1.1.1.3 项目组成

宜宾高县 220 千伏输变电工程由高县 220kV 变电站新建工程、叙府 500kV 变电站 220kV 间隔扩建工程、北荆坝 220kV 变电站 220kV 间隔保护完善工程、叙府~北荆坝 π 入高县变 220kV 线路工程和叙府~高县 220kV 线路工程 5 个子项组成。

(1) 高县 220kV 变电站新建工程

新建高县 220kV 变电站 1 座，建设规模为：

远期规模：180MVA 主变压器 3 台；220kV 出线 8 回；110kV 出线 14 回；10kV 出线 30 回；每台主变 10kV 侧装设 4 组 8Mvar 并联电容器。

本期规模：180MVA 主变压器 2 台；220kV 出线 4 回，分别至叙府 2 回、北荆坝 1 回、备用高县电铁牵引站 1 回；110kV 出线 6 回；10kV 本期不出线；每台主变 10kV 侧装设 4 组 8Mvar 并联电容器。

(2) 叙府 500kV 变电站 220kV 间隔扩建工程

本期扩建 220kV 出线间隔 1 个，至高县变，占用原北荆坝间隔，并更换间隔内导线；北荆坝线占用原备用间隔（设备新建）。

叙府 500kV 变电站为四川宜宾 500kV 输变电新建工程子项，该项目于 2006 年 5 月 30 日取得《四川省水利厅关于四川宜宾 500kV 输变电新建工程水土保持方案报告书的批复》（川水函〔2006〕390 号）。叙府 500kV 变电站已布设有完善的水土流失防治措施体系：变电站站区设置了完善的挡土墙、排水沟等措施，配电装置场地铺设了草坪，符合水土保持要求，无遗留水保问题。

(3) 北荆坝 220kV 变电站 220kV 间隔保护完善工程

北荆坝变原北荆坝—叙府 1 回 220kV 线路改为北荆坝—高县线路，原线路保护更换，配置 2 套光纤分相电流差动保护，与对侧保护型式和通道型式一致，无土建工程。

北荆坝 220kV 变电站为宜宾筠连 220kV 输变电新建工程子项，该项目于 2007 年 2 月 12 日取得《四川省水利厅关于宜宾筠连 500kV 输变电新建工程水土保持方案报告书的批复》（川水函〔2007〕127 号）。

(4) 叙府~北荆坝 π 入高县变 220kV 线路工程

叙府~北荆坝 π 入高县变 220kV 线路起于叙府~北荆坝 220kV 线路 12#小号侧、13#大号侧分别新建的耐张塔，止于高县 220kV 变电站，全线经过高县来复镇、庆岭镇。

新建架空线路路径全长 2.43km，其中同塔双回 1.979km，单回 0.451km，新建铁塔 9 基。

线路路径：线路 π 接点分别起于 220kV 叙府～北荆坝 12#小号侧、13#大号侧分别新建的耐张塔， π 接后向西走线，在水井湾跨越能投 110kV 线路，再钻越 500kV 泸复III、500kV 泸复I、II线后跨越宜庆路左转进入高县 220kV 变电站。线路路径长度 2.43km，其中单回路长 0.451km，双回路长 1.979km。

拆除：拆除 220kV 叙荆线 12#~13#塔段导地线线路 0.451km，拆除铁塔 2 基（叙荆线 12#、13#）。

叙府～北荆坝 220kV 线路工程为宜宾 500kV 站至筠连 220kV 输变电工程子项，原线路全长 54.558km。该项目于 2008 年 1 月 16 日取得《四川省水利厅关于宜宾 500kV 站至筠连 220kV 输变电工程水土保持方案报告书的批复》（川水函〔2008〕47 号），于 2009 年 11 月 26 日完成水土保持设施验收，并取得《四川省水利厅关于印发宜宾 500kV 站至筠连 220kV 输变电工程水土保持设施验收鉴定书的函》（川水函〔2009〕1311 号）。

（5）叙府～高县 220kV 线路工程

叙府～高县 220kV 线路起于叙府 500kV 变电站，止于高县 220kV 变电站，全线经过高县来复镇、庆岭镇。

新建架空线路路径全长 7.161km，其中同塔双回 0.167km，单回 6.994km，新建铁塔 26 基。

线路路径：线路起于已建叙府 500kV 变电站，出线段 0.167km 新建同塔双回（另一侧为本次还建的叙府～北荆坝 220kV 线路），后改为新建单回向南走线，钻越 500kV 沐叙I、II线、500kV 建叙I、II线，经大水冲钻越 500kV 泸复III、500kV 泸复I、II线，再经面房头、龙嘴村，在水井湾跨越能投 110kV 线路，再钻越 500kV 泸复III、500kV 泸复I、II线后跨越宜庆路左转进入高县 220kV 变电站。线路路径长 7.161km，其中单回路长 6.994km，双回路长 0.167km。

拆除：拆除叙府站 220kV 构架～220kV 叙荆线 2#塔线路 0.167km，拆除铁塔 2 基（叙荆线 1#、2#）。

1.1.1.4 施工布置

1、高县 220kV 变电站新建工程

高县 220kV 变电站总用地面积 2.22hm²，其中变电站围墙内占地 1.89hm²，进站道路 0.02hm²、其他占地 0.31hm²。该变电站为户外 HGIS 变电站，采用长方形东西展布，变电站长 153m，宽 123.5m，进站道路由站区东侧引入，与宜庆路相接。总平面布置按功能划分为三个区，配电装置房布置于站区中部；二次设备室靠墙布置于进站大门南侧，位于配电装置室东侧，辅助用房靠墙布置于进站大门北侧，均为单层布置。水泵房及消防水池靠墙布置于站区东侧。主变压器布置于站区中部，220kV 户外配电装置布置于站区北侧，110kV 户外配电装置布置于站区南侧。

变电站新建进站道路长 30m，采用 4.5m 宽郊区型道路，坡度 4.3%。

变电站场地排水坡向采用单向排水，由南向北地面设计坡度为 1%。变电站内场地雨水采用有组织排水，场地雨水一部分自然渗透，一部分通过路旁雨水口汇入站区雨水管网，电缆沟积水通过排水管道就近排入站区雨水管网，主变压器油坑集雨水通过事故油池后排入站区雨水管网，雨水经站内排水管网汇集后，排入站外宜庆路雨水边沟内。

根据现场监测，高县 220kV 变电站分区域场坪施工，2025 年 4~6 月期间，高县 220kV 变电站剥离的表土在站内空闲区域分散堆放，并采取临时苫盖措施。2025 年 7 月，完成站外临时土地占用手续办理，表土在站外西侧集中堆放，占地面积 0.15hm²。

表 1-2 表土临时堆存情况

时间	堆存方式、位置	现场照片
2025.5.28	表土站内分散堆放，采取临时苫盖措施	

2025.8.26	表土在站外西侧表土临时堆存场堆放，采取临时苫盖措施	
2025.9.3	表土在站外西侧表土临时堆存场堆放，采取临时苫盖、临时挡护、临时排水、临时沉沙措施	
2025.11.27	表土临时堆存场采取临时苫盖、临时挡护、临时排水、临时沉沙措施	

施工中在变电站站外西南侧原农村道路设站外临建设施占地(钢筋、木材加工场)，占地面积 0.02hm^2 ，本区域占用硬化路面，不扰动地表，不计列占地。施工电源由西侧接入，设水泥杆 1 基，布置在站外西侧表土临时堆存场内，不重复计列面积。施工用水永临结合由站外南侧自来水管网接入，施工供水占地面积 0.02hm^2 。施工项目部在站外西北 150m 处租用居民现有房屋和场地。

表 1-3 施工临时场地统计表

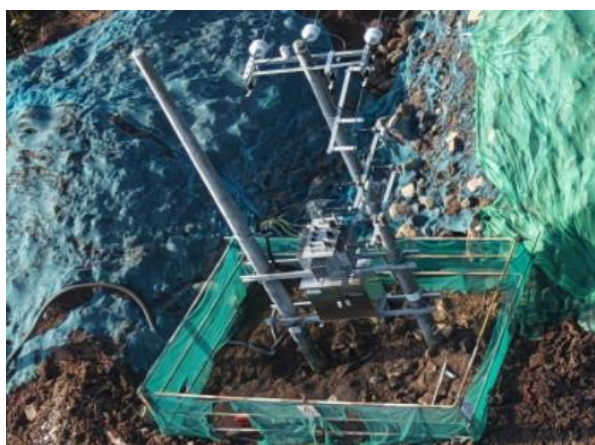
场地名称	设置位置	占地面积 (hm^2)	备注
表土临时堆存场	站外西侧	0.15	
施工电源占地	站外西侧	*0.01	布置在表土临时堆存场内，占地面积不重复计列
供水管线占地	站外西南侧	0.02	站址南侧引接长 140m
站外临建设施占地 (钢筋、木材加工场)	站外西南侧	*0.02	布置在原道路硬化路面上，不产生水土流失，因此占地面积不计列
合计		0.17	



高县 220kV 变电站施工现场布置情况



站外临建设施占地(钢筋、木材加工场)



施工电源新建水泥杆



高县 220kV 输变电工程施工项目部



高县 220kV 变电供水管线

2、叙府 500kV 变电站 220kV 间隔扩建工程

本次在叙府 500kV 变电站预留场地内扩建 1 个间隔，施工范围面积 0.04hm²，已按要求恢复绿化地坪。



叙府 500kV 变电站间隔扩建施工范围

3、叙府~北荆坝 π 入高县变 220kV 线路工程

(1) 塔基及其施工临时占地

叙府~北荆坝 π 入高县变 220kV 线路工程新建铁塔 9 基，为满足施工期间临时机械、

材料及开挖土石方等堆放要求，需在新建塔基周围设施工临时场地。根据监测结果，一般塔位施工临时场地 224~531m²/处，机械化施工塔位施工临时场地 686~1104m²/处。塔基占地 0.14hm²，塔基施工临时占地 0.55hm²。

表 1-4 叙府~北荆坝π入高县变 220kV 线路塔基及塔基施工临时占地统计表

塔号	塔型	基础型式	塔基占地(m ²)	塔基施工临时占地(m ²)	备注
TN1	220-HC21D-DJC-17	WKJC4	99	224	
TN2	220-GB21D-DJC-19	WKDJC	146	257	
BN1	220-HB21S-DJC-20.5	WKDJC	158	743	机械化施工
BN2	220-HB21S-ZCK-48	WKSZC2	193	531	
BN3	220-HB21S-JC1-25.2	WKSJC1	172	510	
BN4	220-HB21S-JC1-20.5	WKSJC1	152	686	机械化施工
BN5	220-HB21S-JC1-19.5	WKSJC1	134	704	机械化施工
BN6	220-HB21S-ZC2-39	WKSZC2	149	691	机械化施工
BN7	220-HB21S-DJC-21	WKSDJC	165	1104	机械化施工
	合计		1368	5450	

(2) 新修汽运道路

叙府~北荆坝π入高县变 220kV 线路工程实际机械化施工 5 基，新建汽运道路长 750m，占地宽 3.5~6.0m。汽运道路总占地面积 0.31hm²。

表 1-5 叙府~北荆坝π入高县变 220kV 线路工程汽运道路统计表

塔号	新修汽运道路		
	长度(m)	占地宽(m)	占地面积(m ²)
BN1	190	4.0~6.0	950
BN4	340	3.0~4.0	1190
BN5	150	3.5~4.5	675
BN6	30	3.5~4.0	105
BN7	40	3.5	140
合计	750		3060

(3) 人抬道路

叙府~北荆坝π入高县变 220kV 线路工程实际人力施工 4 基，新建人抬道路长 330m，宽 1.0m。人抬道路总占地面积 0.03hm²。

(4) 牵张场

叙府~北荆坝 π 入高县变 220kV 线路工程放线采用张力放线, 根据监测结果, 施工设牵张场 2 处, 分别位于 BN1、BN7 塔附近, 施工中牵张场边界设围栏, BN1 塔附近牵张场占地 180m², BN7 塔附近牵张场占地 330m², 牵张场总占地 0.05hm²。

表 1-6 叙府~北荆坝 π 入高县变 220kV 线路牵张场统计表

牵张场位置	占地面积 (m ²)	现场照片
BN1 塔附近	180	
BN7 塔附近	330	

(5) 跨越施工临时占地

本工程跨越电力线采用封网跨越，跨越乡村道路采用暂停通行直接跨越，仅在跨越宜庆路处搭设跨越架，跨越施工临时占地面积 0.06hm^2 。

表 1-7 叙府~北荆坝π入高县变 220kV 线路交叉跨越情况表

序号	被跨（钻）越物	新建线路	被跨越物	跨越方式
1	钻 500kV 线路	2	泸复I、II线，泸复III线	钻越
2	110kV 线路	1	能投线路 2 次，国网城高线 1 次	悬索封网保护性跨越
3	35kV 线路	1	能投线路	
4	10kV 线路	3		电缆转供
5	低压线路	10		停电直接跨越
6	通信线	5		
7	公路	5	S212 宜庆路 1 次，其余跨越乡村道路	S212 宜庆路搭设跨越架，其余暂停通行直接跨越
8	鱼塘	3		直接跨越
9	房屋		原线路调整弧垂段跨越	

(6) 拆除铁塔占地

本线路拆除 220kV 叙荆线 12#~13#塔段导地线线路 0.451km ，拆除铁塔 2 基（叙荆线 12#、13#），占地 $200\text{m}^2/\text{处}$ ，拆除铁塔占地 0.04hm^2 。

(7) 材料站

本线路租用当地村民院坝作为材料站，位于来复镇百花村，为水泥硬化地面，不产生水土流失，不纳入防治责任范围。

4、叙府～高县 220kV 线路工程

(1) 塔基及其施工临时占地

叙府～高县 220kV 线路工程新建铁塔 26 基，为满足施工期间临时机械、材料及开挖土石方等堆放要求，需在新建塔基周围设施工临时场地。根据监测结果，一般塔位 204~274m²/处，机械化施工塔基 295~722m²/处。塔基占地 0.32hm²，塔基施工临时占地 0.96hm²。

表 1-8 叙府～高县 220kV 线路塔基及塔基施工临时占地统计表

塔号	塔型	基础型式	塔基占地(m ²)	塔基施工临时占地(m ²)	备注
AN1	220-HB21S-DJC-17.5	WKSDJC	144	722	机械化施工
AN2	220-HB21S-DJC-15	WKSDJC	137	683	机械化施工
AN3	220-HC21D-DJB-15	WKJC3	67	293	机械化施工
AN4	220-HC21D-JC2-31	WKJC2	139	253	
AN5	220-HC21D-ZBCK-48	WKZB2	142	482	机械化施工
AN6	220-HC21D-JC3-31	WKJC3	173	274	
AN7	220-HC21D-ZBC2-34.5	WKZB2	100	224	
AN8	220-HC21D-ZBC3-24	WKZB2	69	295	机械化施工
AN9	220-HC21D-JC1-28	WKJC1	139	479	机械化施工
AN10	220-HC21D-ZBC3-27	WKZB2	77	204	
AN11	220-HC21D-JC3-23.5	WKJC3	121	240	
AN12	220-HC21D-ZBC2-29.5	WKZB2	82	209	
AN13	220-HC21D-JC1-32	WKJC1	155	395	机械化施工
AN14	220-HC21D-ZBC3-39	WKZB2	114	235	
AN15	220-HC21D-ZBC3-42	WKZB2	125	364	机械化施工
AN16	220-HC21D-ZBCK-54	WKZB2	166	420	机械化施工
AN17	220-HC21D-ZBCK-51	WKZB2	154	394	机械化施工
AN18	220-HC21D-JC4-27	WKJC4	147	387	机械化施工
AN19	220-HC21D-ZBCK-49.5	WKZB2	147	258	
AN20	220-HC21D-JC2-32	WKJC2	150	390	机械化施工
AN21	220-HC21D-ZBC2-35	WKZB2	100	224	
AN22	220-HC21D-ZBC2-26	WKZB2	73	382	机械化施工
AN23	220-HC21D-JC3-23.5	WKJC3	121	360	机械化施工
AN24	220-HC21D-DJC-30	WKJC4	171	450	机械化施工
AN25	220-HC21D-ZBC3-24	WKJC4	69	325	机械化施工
AN26	220-HB21S-DJC-21	WKSDJC	165	704	机械化施工
合计			3247	9646	

(2) 新修汽运道路

叙府~高县 220kV 线路工程实际机械化施工 17 基, 新建汽运道路长 2575m, 占地宽 3.5~6.0m; 拓修道路 640m, 拓宽 1.0~2.0m。施工便道总占地面积 1.30hm² (含拓修道路)。

表 1-9 叙府~高县 220kV 线路汽运道路统计表

塔号	新修汽运道路			拓修道路			面积合计 (m ²)
	长度(m)	宽(m)	占地面积(m ²)	长度(m)	拓宽(m)	占地面积(m ²)	
AN1	210	4.0~5.0	945				945
AN2	410	4.0~6.0	2050				2050
AN3	50	4.0~6.0	250				250
AN5	220	4.0~6.0	1100				1100
AN8	80	4.0~6.0	400				400
AN9	50	4.0~5.0	200				200
AN13	120	4.0~6.0	600				600
AN15	185	4.0~6.0	925				925
AN16	200	3.5~4.5	800	80	1	80	880
AN17	200	3.5~4.5	800	130	1~2	180	980
AN18	70	4.0~6.0	350	430	1	430	780
AN20	80	5.0~6.0	480				480
AN22	280	4.0~6.0	1385				1385
AN23	60	4.0~5.5	300				300
AN24	90	4.0~5.0	410				410
AN25	110	4.0~5.0	495				495
AN26	160	4.5~6.0	800				800
合计	2575		12290	640		690	12980

(3) 人抬道路

叙府~高县 220kV 线路工程实际人力施工 9 基, 新建人抬道路长 500m, 宽 1.0m。人抬道路总占地面积 0.05hm²。

(4) 牵张场

叙府~高县 220kV 线路工程放线采用张力放线, 根据监测, 施工设牵张场 5 处, 分别位于 AN1、AN6、AN13、AN20、AN26 塔附近, 施工中牵张场边界设围栏, 占地 270~530m²/处, 牵张场总占地 0.18hm²。

表 1-10 叙府—高县 220kV 线路牵张场统计表

牵张场位置	占地面积(m ²)	现场照片
AN1 塔位附近	340	
AN6 塔位附近	270	
AN13 塔位附近	310	

AN20 塔位附近	360	
AN26 塔位附近	530	

(5) 跨越施工临时占地

本工程跨越电力线采用封网跨越，跨越乡村道路采用暂停通行直接跨越，仅在跨越宜庆路处搭设跨越架，已在叙府~北荆坝 π 入高县变 220kV 线路工程中计列，本线路不重复计列跨越施工临时占地面积。

表 1-11 叙府~高县 220kV 线路交叉跨越情况表

序号	被跨（钻）越物	数量	被跨越物	跨越方式
1	钻 500kV 线路	6	沐叙I、II线、建叙I、II线、泸复I、II线、泸复III线	钻越
2	220kV 线路	1	国网叙荆线	悬索封网保护性跨越
3	110kV 线路	5	能投线路 4 次、国网城高线 1 次	
4	35kV 线路	3	国网叙建线叙府支线 1 次，能投线路 2 次	
5	10kV 线路	8		电缆转供
6	低压线路	25		停电直接跨越
7	通信线	25		
8	公路	10	S212 宜庆路 1 次，符月路 2 次，其余跨越乡村道路	S212 宜庆路搭设跨越架，其余暂停通行直接跨越

(6) 拆除铁塔占地

本线路拆除叙府站 220kV 构架~220kV 叙荆线 2#塔线路 0.167km，拆除铁塔 2 基(叙荆线 1#、2#)，占地 200m²/处，拆除铁塔占地 0.04hm²。

(7) 材料站

本线路租用当地村民院坝作为材料站，位于来复镇新南村，为水泥硬化地面，不产生水土流失，不纳入防治责任范围。

1.1.1.5 投资

工程实际总投资 19176 万元，其中土建投资 4151 万元。

1.1.1.6 建设工期

(1) 参建单位

建设单位：国网四川省电力公司宜宾供电公司

设计单位：乐山城电电力工程设计有限公司

监理单位：四川东祥工程项目管理有限责任公司

施工单位：宜宾远能电业集团有限责任公司

水土保持监测单位：四川省西点电力设计有限公司

(2) 建设工期

本工程于 2025 年 4 月开工建设，2026 年 6 月完工，总工期为 15 个月。

表 1-12 分项工期一览表

序号	子项工程	建设工期	施工单位
1	高县 220kV 变电站新建工程	2025 年 4 月~2026 年 5 月	宜宾远能电业集团 有限责任公司
2	叙府 500kV 变电站 220kV 间隔扩建工程	2025 年 11 月~2026 年 4 月	
3	北荆坝 220kV 变电站 220kV 间隔保护完善工程	2026 年 4 月	
4	叙府~北荆坝 π 入高县变 220kV 线路工程	2025 年 8 月~2026 年 6 月	
5	叙府~高县 220kV 线路工程	2025 年 4 月~2026 年 6 月	

1.1.1.7 占地面积

宜宾高县 220 千伏输变电工程实际总占地面积 6.46hm²，其中永久占地面积 2.72hm²，临时占地面积 3.74hm²。工程占地类型以耕地、园地、林地、草地为主，少量其他土地、住宅用地、交通运输用地、公共管理与公共服务用地。

北荆坝 220kV 变电站 220kV 间隔保护完善工程仅更换保护设备，无土建工程，不计列占地。

工程实际占地统计详见下表 1-13。

表 1-13

工程实际占地面积统计表

单位: hm²

项 目		占地类型									占地性质		
		林地	草地	园地	耕地	其他土地	住宅用地	交通运输用地	公共管理与公共服务用地	合计	永久占地	临时占地	合计
叙府 500kV 变电站 220kV 间隔扩建工程	间隔扩建占地								0.04	0.04	0.04		0.04
高县 220kV 变电站新 建工程	围墙内占地			0.91	0.51	0.01	0.32	0.14		1.89	1.89		1.89
	进站道路				0.01			0.01		0.02	0.02		0.02
	其他占地			0.11	0.11		0.07	0.02		0.31	0.31		0.31
	表土临时堆存占地				0.15					0.15		0.15	0.15
	施工电源占地				*0.01					*0.01		*0.01	*0.01
	供排水管线占地					0.01		0.01		0.02		0.02	0.02
	站外临建设施占地	0						*0.02		*0.02	0	*0.02	*0.02
	小计	0	0	1.02	0.78	0.02	0.39	0.18	0	2.39	2.22	0.17	2.39
叙府～北荆坝π入高县 变 220kV 线路工程	塔基占地	0.05	0.02	0.03	0.04					0.14	0.14		0.14
	塔基施工临时占地	0.19	0.08	0.13	0.15					0.55		0.55	0.55
	拆除铁塔占地								0.04	0.04		0.04	0.04
	牵张场占地			0.03	0.02					0.05		0.05	0.05
	跨越施工临时占地	0.02		0.02	0.02					0.06		0.06	0.06
	施工便道占地	0.11	0.08	0.05	0.07					0.31		0.31	0.31
	人抬道路占地	0.02	0.01							0.03		0.03	0.03
	小计	0.39	0.19	0.26	0.3	0	0	0	0.04	1.18	0.14	1.04	1.18
叙府～高县 220kV 线 路工程	塔基占地	0.11	0.08	0.05	0.08					0.32	0.32		0.32
	塔基施工临时占地	0.32	0.22	0.19	0.23					0.96		0.96	0.96
	拆除铁塔占地								0.04	0.04		0.04	0.04
	牵张场占地		0.03	0.03	0.12					0.18		0.18	0.18
	跨越施工临时占地											0	0
	施工便道占地	0.42	0.25	0.34	0.29					1.30		1.3	1.3
	人抬道路占地	0.03	0.02							0.05		0.05	0.05
	小计	0.88	0.6	0.61	0.72	0	0	0	0.04	2.85	0.32	2.53	2.85
合计		1.27	0.79	1.89	1.8	0.02	0.39	0.18	0.12	6.46	2.72	3.74	6.46

1.1.2 项目区概况

1.1.2.1 地形地貌

本工程区属丘陵地貌。高县 220kV 变电站站址属于构造侵蚀丘陵区地貌，整体地形稍有起伏。场地标高 277.0~288.0m，整体较平缓，北侧相对较低洼，站址地形最大高差约 9m，站址±0.00 标高为 283.58~284.2m。

线路工程地形主要表现为侵蚀堆积地形、构造剥蚀地形，地貌形态主要受构造和岩性控制，主要表现为丘陵。线路全线海拔高程在 300~450m 之间。线路沿线地形平缓开阔，无太大起伏，属于浅丘地区。

1.1.2.2 工程区地质、地震

1、区域地质构造

项目区在大地构造位置属于扬子准台地川东拗陷区，川南褶皱带，构造线方向为北东~南西向，主要褶皱有筠连~蕉村鼻状背斜、罗场向斜、珙长复背斜（境内出露次级巡场背斜、青山背斜、腾龙背斜及其之间的向斜）、庆符向斜、贾村背斜、来复向斜及双河背斜。区内未发现深大断裂带。

（1）高县 220kV 变电站站址地质

高县 220kV 变电站站址区域位于来复向斜南东翼近核部，岩层产状 $320^{\circ}\angle 12^{\circ}\sim 26^{\circ}$ ，站址区无大的深大断裂带分布，以褶皱为主。场地内出露地层主要为第四系全新统人工堆积层、第四系全新统残积层，下伏基岩为侏罗系上统遂宁组砂质泥岩、砂岩，各层特征描述如下：

第四系全新统人工堆积层：①1 素填土：杂色，稍湿，稍密，主要由粒径 2-15cm 灰岩、砂泥岩碎块石及粉质粘土组成，碎石含量约 30-45%，为民房或村道建设堆填而成，自重固结基本完成，堆填年限约 2-20 年不等。②1 粉质粘土（软塑）：灰黄色，稍湿—湿，软塑，主要由粘粉粒及少许砂粒组成，稍有光泽，干强度中等，韧性好，无振摇反应，表层夹植物根系及腐殖质，主要分布于现有旱田或水田区域；②2 粉质粘土（可塑）：灰褐色，稍湿，可塑，主要由粘粉粒及少许砂粒组成，稍有光泽，干强度中等，韧性稍好，无振摇反应，主要分布在坡地或旱田区域。

侏罗系上统遂宁组：③1 强风化砂质泥岩：紫红色，节理裂隙发育，以网状风化裂隙为主，矿物成分以黏土矿物为主，粉砂泥质结构，泥质胶结，岩体结构大部分破坏，

岩质极软，岩芯多呈碎块状；③2 中风化砂质泥岩：紫红色，节理裂隙弱发育，以构造裂隙为主，主要由黏土矿物组成，粉砂泥质结构，泥质胶结，中厚层构造，岩体较完整，局部夹薄层状砂岩，岩芯多呈 5-20cm 柱状，采取率 80%~90%，RQD 值约 50%~72%，岩质软；④1 强风化砂岩：浅黄色，节理裂隙发育，以网状风化裂隙为主，矿物成分以长石、石英为主，细-中粒结构，砂质结构，岩体结构大部分破坏，岩质极软，岩芯多呈碎块状；④2 中风化砂岩：浅黄色，节理裂隙及构造裂隙发育—弱发育，主要由长石、石英矿物组成，粉砂质结构，砂质结构，中厚层构造，岩体较完整，岩芯多呈 5~25cm 柱状，采取率约 85%~92%，RQD 值约 65%~75%，岩质软。

（2）线路沿线地质

场地内出露地层主要为第四系全新统人工堆积层、第四系全新统残积层，下伏基岩为侏罗系上统遂宁组砂质泥岩、砂岩。现将地层分类描述如下：

第四系全新统人工堆积层：①1 素填土：杂色，稍湿，稍密，主要由粒径 2-15cm 灰岩，砂泥岩碎块石及粉质粘土组成，碎石含量约 30%~45%，为民房或村道建设堆填而成，自重固结基本完成，堆填年限约 2-20 年不等；

第四系全新统残积层：②1 粉质粘土（软塑）：灰黄色，稍湿-湿，软塑，主要由粘粉粒及少许砂粒组成，稍有光泽，干强度中等，韧性好，无振摇反应，表层夹植物根系及腐殖质，主要分布于现有旱田或水田区域；②2 粉质粘土（可塑）：灰褐色，稍湿，可塑，主要由粘粉粒及少许砂粒组成，稍有光泽，干强度中等，韧性稍好，无振摇反应，主要分布在坡地或旱田区域。

2、地震烈度

根据《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010，2016 年版）和《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），项目区抗震设防烈度Ⅶ度，设计地震分组为第三组，设计基本地震加速度值为 0.10g；基本地震动反应谱特征周期为 0.40s。

3、地下水

（1）高县 220kV 变电站站址场地内地下水主要为松散土层中的上层滞水及基岩裂隙水，受地表水下渗的补给，水量随季节变化，总体水量较小。地下水在填土层内富集，易造成土体软化，地下水径流掏蚀土体，加速土体沉降。场地水对混凝土结构具有微腐蚀性，对钢筋混凝土结构中的钢筋也具有微腐蚀性。

(2) 本工程线路地下水类型主要有松散堆积物孔隙水和基岩风化带裂隙水。松散堆积物孔隙水主要分布于场地坡地、旱田地粉质黏土层和后期填筑的素填土内，靠大气降水和地表水等补给，埋藏较浅，无统一自由水面，主要受大气降雨下渗补给，整体水量呈汛期丰枯期贫的特点，为局部存在的上层滞水。基岩裂隙水，赋存于基岩风化裂隙和构造裂隙中，埋藏深。结合区域工程地质经验，场地岩层为砂岩，裂隙较发育，有一定裂隙水富存，透水性一般。场地水对混凝土结构具有微腐蚀性，对钢筋混凝土结构中的钢筋也具有微腐蚀性。该场地土对砼具微腐蚀性，对混凝土结构中的钢筋具有微腐蚀性，对钢结构具有微腐蚀性。

1.1.2.3 气候、气象

项目区属于亚热带湿润季风气候，具有气候温和、热量丰足、雨量充沛、光照适宜、无霜期长、冬暖春早、四季分明的特点。年平均气温 18℃，平均年降水量 1042.2mm，5~10 月为雨季，降水量占全年的 81.7%，主汛期为 7~9 月，降雨量集中，占全年总降雨量的 51%，年平均日照数为 1000~1130h，无霜期 334~360 天。年平均风速仅为 1.23m/s，多为西北风和东北风，静风频率较大，高达 34%~53%，风速小。

表 1-15 工程区气象特征统计表

项 目		高县气象站
观测场标高 (m)		359.7
平均气压 (hpa)		972.8
气温 (°C)	平均气温	18.0
	极端最高气温	40.3
	极端最低气温	-3.7
≥10℃积温		6150
平均水汽压 (hpa)		17.2
平均相对湿度 (%)		81
最小相对湿度 (%)		15
多年平均蒸发量 (mm)		850
降雨量 (mm)	年平均降雨量	1042.2
	一日最大降雨量	315.3
	5 年一遇 10min 暴雨值	23.0
	5 年一遇 1h 暴雨值	64.5
	5 年一遇 6h 暴雨值	105.6
	5 年一遇 24h 暴雨值	160.8
	10 年一遇 1h 暴雨值	78.0

	10 年一遇 6h 暴雨值	132.8
	10 年一遇 24h 暴雨值	206.4
	20 年一遇 1h 暴雨值	91.0
	20 年一遇 6h 暴雨值	159.2
	20 年一遇 24h 暴雨值	252.0
风速	年平均风速 (m/s)	1.23
	平均大风日数	1.9
无霜期		334 ~ 360
平均降雨日数		191.1
平均雾日数		42.3

1.1.2.4 水文条件

项目区主要涉及河流为南广河。

南广河为长江右岸一级支流，发源于云南省威信县高田乡打铁岩村，流经威信县、珙县、筠连县、高县、宜宾叙州区，自南广镇汇入长江，全长约226km，流域面积4600km²，年平均流量70.67m³/s，多年平均径流量22.3 亿m³，天然落差105.3m，可利用落差85.53m。

高县220kV变电站站址西侧距南广河约0.80km，南广河该段河面高程约为293.7m，受站址与河道中间山地（高程约为348.2m）阻挡，站址不受南广河百年一遇洪水影响。

本工程线路不跨越河流。

1.1.2.5 土壤

高县土壤资源丰富，据第二次土壤普查资料表明，全县土壤分为水稻土、潮土、紫色土、黄壤4类，8个亚类，24个土属，52 个土种，25个变种。土壤成土母质复杂，肥力差异大，土壤有机质含量中特偏低，缺素土壤占有一定比重，高产稳产农田较少，中低产田土面积大，占土壤面积的65.28%。

水稻土是高县主要土壤类型，是人工水耕熟化和长期栽培水稻所形成的一种特殊土壤，由3个亚类，11个土属、26个土种组成。潮土只有潮土1个亚类，2个土种。紫色土在县境分布较广，从丘陵到山地，从向斜到背斜，均有大面积紫色土出现。紫色土共分3个亚类，8 个土属，17个土种。黄壤土类共分 1个亚类，4个土属，7个土种。

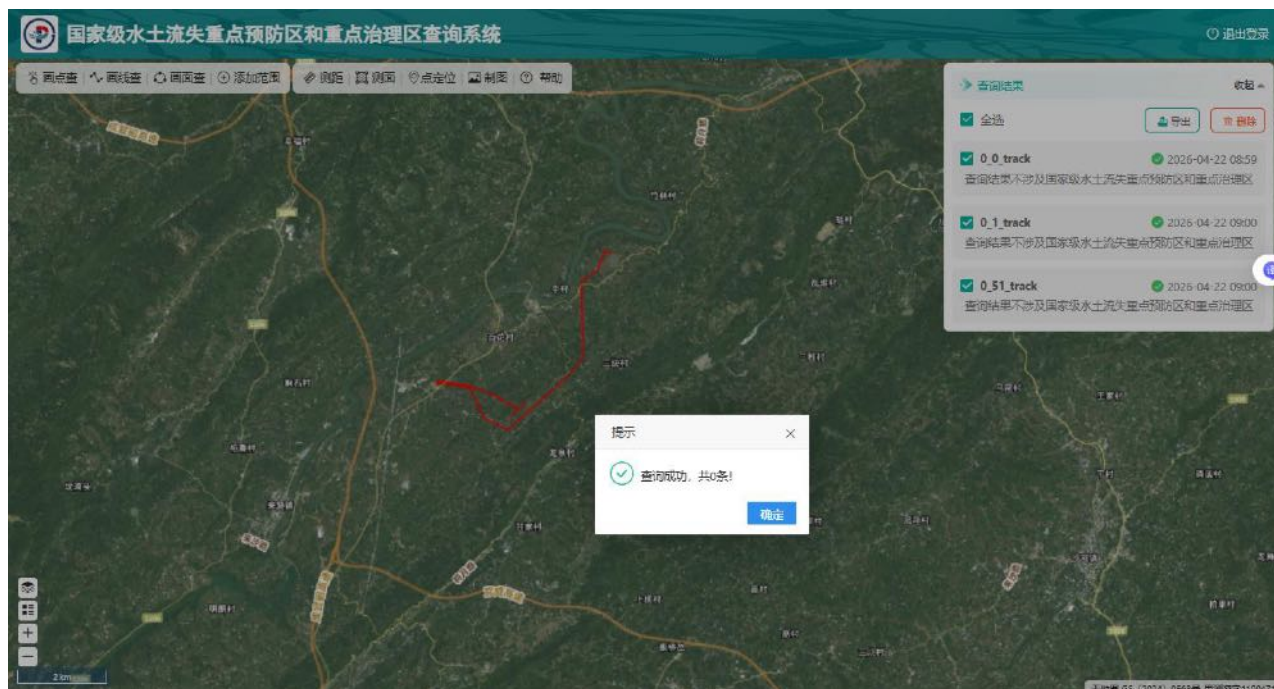
根据现场调查，项目区土壤类型主要为紫色土和黄壤土为主，表土厚度为20~30cm不等。

1.1.2.6 植被

高县属亚热带常绿阔叶林区，适宜多种植物生长，物种非常丰富。木本植物有250多种，草本植物有260多种。境内乔木多为马尾松、杉木、柏木、丝栗、楠木、合欢、酸枣、青冈等；竹类有慈竹、楠竹、苦竹、斑竹、水竹、绵竹等；经济类有茶、桑、油桐、白蜡、黄栀子、桃、李、杏、梨、龙眼、核桃等；灌木有乌泡、盐肤木、栓木、杜鹃等；草本有白茅、铁芒基等；珍稀濒危植物有桢楠、四川润楠、杪楞、银杏、红豆等，森林覆盖率 50.2%。工程区植被覆盖率约为 45%-60%。

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区划（试行）的通知》（办水保〔2012〕512号），工程区水土保持区划属西南紫色土区（四川盆地及周围山地丘陵区）。根据《水利部办公厅关于做好国家级水土流失重点预防区和重点治理区落地上图成果应用的通知》（办水保〔2025〕170号），经国家级水土流失重点预防区和重点治理区查询系统查询，工程区不属于国家级水土流失预防区和重点治理区。根据《四川省水利厅关于印发〈四川省省级水土流失重点预防区和重点治理区划分成果〉的通知》（川水函〔2017〕482号），工程区属于沱江下游省级水土流失重点治理区。



国家级两区查询结果截图

根据《土壤侵蚀分类分级标准》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，工程区容许土壤流失量为 500t/km²•a。工程区水土流失以水力侵蚀为主，侵蚀形式主要为面蚀、沟蚀，土壤侵蚀强度以轻度侵蚀为主。

根据《四川省水土保持公报（2025 年）》，工程区水土流失现状详见表 1-16。

表 1-16 **高县水土流失统计表**

行政 区划	水土流失面积		轻度		中度		强烈		极强烈		剧烈	
	面积	比重	面积	比重	面积	比重	面积	比重	面积	比重	面积	比重
	km ²	%	km ²	%	km ²	%	km ²	%	km ²	%	km ²	%
高县	437.75	100	217.31	49.64	117.85	26.92	65.20	14.90	33.40	7.63	3.99	0.91

1.2 水土保持工作情况

1.2.1水土保持管理

建设单位重视本工程水土保持管理工作，在工程开工前依法编报了水土保持方案，并取得四川省水利厅的批复文件。在建设前委托第三方单位开展水土保持监测、验收工作，工程完工后积极开展水土保持设施验收工作。

建设单位建立了水土保持组织机构，设置专责负责工程水土保持工作。制定水土保持管理制度和考核制度，保障工程水土保持工作的实施。

在水土保持工程建设过程中，建设单位始终把工程质量放在重中之重来抓，实行全过程的质量控制和监督。根据工程规模和特点，严格按照国家相关法律法规的规定实施建设管理，实行项目法人责任制、招标投标制、建设监理制和合同管理制。督促施工单位建立、健全工程质量保证体系和施工技术管理体系，完善组织结构、人员组成和管理制度及保证措施，并将质量目标进行分解，针对工程的施工特点，编制相应的施工质量技术措施。同时，建设单位对各项施工项目的质量要求、控制要点进行明确的规定，并强制贯彻实施。

1.2.2“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。水土保持工程纳入了主体工程设计，施工中按照设计实施了各项水土保持措施，同时开展水土保持监测工作。主体工程完工后，及时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，使水土保持工程与主体工程“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。

1.2.3 水土保持方案编报及变更情况

1、水土保持方案编报情况

2023 年 10 月 26 日，四川省水利规划研究院组织有关单位和专家在成都市对《宜宾高县 220kV 输变电工程水土保持方案报告书》开展了技术审查工作。

2023 年 11 月，北京林森生态环境技术有限公司报批了《宜宾高县 220 千伏输变电工程水土保持方案报告书》（报批稿）。

2023 年 12 月 1 日，建设单位取得四川省水利厅《宜宾高县 220 千伏输变电工程水土保持方案审批准予行政许可决定书》（川水许可决〔2023〕253 号）。

2、水土保持方案变更情况

依据《生产建设项目水土保持方案管理办法》（2023 年 1 月 17 日水利部令第 53 号发布），根据水土保持监测结果，本工程不涉及水土保持方案重大变更。

表 1-17 “水利部令第 53 号”应补充或修改水土保持方案的情形对比表

序号	存在的情形	方案阶段	实际施工情况	变化情况	是否应变更
1	工程扰动新涉及水土流失重点预防区或者重点治理区的	沱江下游省级水土流失重点治理区	沱江下游省级水土流失重点治理区	无变化	否
2	水土流失防治责任范围增加 30%以上的	水土流失防治责任范围 7.29hm ²	水土流失防治责任范围 6.46hm ²	未超方案批复防治责任范围	否
3	开挖填筑土石方总量增加 30%以上的	开挖填筑土石方总量 8.26 万 m ³	开挖填筑土石方总量 8.18 万 m ³	减少 0.08 万 m ³ ，减少 0.97%	否
4	线型工程山区、丘陵区部分横向位移超过 300m 的长度累计达到该部分线路长度 30%以上的	叙府～北荆坝 π 入高县站 220kV 线路路径长 2.40km，新建铁塔 10 基；叙府～高县 220kV 线路路径长 7.4km，新建铁塔 27 基	叙府～北荆坝 π 入高县站 220kV 线路路径长 2.43km，新建铁塔 9 基；叙府～高县 220kV 线路路径长 7.161km，新建铁塔 26 基	横向位移 300m 以上线路路径长 1.162km，占线路长度的 11.86%	否
5	表土剥离量减少 30%以上的	表土剥离总量 0.75 万 m ³	表土剥离总量 0.62 万 m ³	减少 0.13 万 m ³ ，减少 17.33%	否
6	植物措施总面积减少 30%以上的	植物措施面积 3.91hm ²	植物措施面积 3.08hm ²	减少 0.83hm ² ，减少 21.23%	否
7	水土保持重要单位工程措施发生变化，可能导致水土保持功能显著降低或丧失的	降水蓄渗工程、拦挡工程、防洪排导工程、土地整治工程、植被建设工程	拦挡工程、防洪排导工程、土地整治工程、植被建设工程	减少降水蓄渗工程	否

1.2.4 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，监测小组均在监测季度报告中提出了相应的水土保持监测意见，业主单位基本按照意见要求完善本工程水土保持建设工作，较好地控制了因工程建设产生的水土流失。本工程建设过程中水土保持监测意见落实情况如下：

表 1-18 工程水土保持监测意见及落实情况一览表

监测季报期数	监测建议	落实情况
2025 年第 2 季度监测季报	高县 220kV 变电站表土剥离不到位、剥离的表土在站内分散堆放，防护措施不完善；变电站临时排水、沉沙措施不完善	施工单位在站外设置表土临时堆存场，并采取临时拦挡、苫盖措施；按进度逐步实施主体设计排水、沉沙措施
2025 年第 3 季度监测季报	高县 220kV 变电站站内闲置场地临时苫盖不及时；表土临时堆存场区临时苫盖措施不完善；变电站站外已建排水沟、沉沙池淤堵。	施工单位对站内闲置场地进行苫盖；对表土堆放区域采取临时拦挡、苫盖、排水、沉沙措施；按进度逐步实施主体排水、沉沙设施，清理淤积的沉沙池、排水沟；
2025 年第 4 季度监测季报	高县 220kV 变电站表土临时堆存场区临时排水沟损坏后恢复不及时；部分塔基占地、汽运道路未进行表土剥离、未实施临时排水沟、临时苫盖措施	施工单位已实施西侧主体排水沟，对新开挖的塔基、施工道路进行表土剥离和保护，完善施工道路排水沟、开挖坡面苫盖
2026 年第 1 季度监测季报	高县 220kV 变电站东南侧站外排水沟堵塞；线路工程部分塔位未按主体设计要求落实排水沟、挡墙；	施工单位及时对变电站站外排水沟进行清理，实施相应塔位挡墙、排水沟
2026 年第 2 季度监测季报	部分塔基余土（石）堆放散乱、植被恢复不到位。	已清理塔位余土（石），并进行土地整治、迹地恢复措施

表 1-19

监测意见整改前后情况表

项目	现场情况描述	监测意见	监测时间	现场照片	
高县220kV变电站新建工程	变电站表土剥离不到位、剥离的表土在站内分散堆放,防护措施不完善	按批复的水土保持方案要求,站外集中临时堆放表土并采取临时挡护、排水、沉沙、遮盖措施	2025.5.28	整改前	
			2025.8.26	整改后	
			2025.11.27	整改后	
	临时排水、沉沙措施不完善	及时实施变电站周围排水、沉沙措施	2025.5.28	整改前	
			2025.8.26	整改后	
					

项目	现场情况描述	监测意见	监测时间	现场照片	
	变电站站内闲置场地、表土临时堆存场苫盖不及时	及时落实变电站站内闲置场地、表土临时堆存场苫盖措施	2025.8.26	整改前	
			2025.11.27	整改后	
	站外已建排水沟淤堵	及时清理站外排水沟内建渣，保障排水通畅	2025.8.26	整改前	
			2025.11.27	整改后	

项目	现场情况描述	监测意见	监测时间	现场照片	
	站外已建沉沙池淤堵	及时清理沉沙池泥沙	2025.8.26	整改前	
			2025.11.27	整改后	
	东南侧站外排水沟堵塞	及时清理排水沟内土方并保障排水通畅	2026.3.23	整改前	
			2026.5.16	整改后	

项目	现场情况描述	监测意见	监测时间	现场照片	
	未按主体设计要求落实排水沟、挡墙	及时实施排水沟、挡土墙	2026.3.23	整改前	
			2026.6.30	整改后	
	AN5 汽运道路未进行植被恢复	及时进行覆土、土地整治及植被恢复措施	2026.3.23	整改前	
			2026.6.30	整改后	

项目	现场情况描述	监测意见	监测时间	现场照片	
	AN6 塔基及其施工临时占地植被恢复不到位	及时进行植被恢复措施	2026.3.23	整改前	
			2026.6.30	整改后	
	AN8 塔基及其施工临时占地、汽运道路植被恢复不到位	及时进行植被恢复措施	2026.3.23	整改前	
			2026.6.30	整改后	

项目	现场情况描述	监测意见	监测时间	现场照片	
	AN20 汽运道路、塔基及其施工临时占地、汽运道路未进行迹地恢复	及时对塔基及其施工临时占地、汽运道路进行覆土、土地整治及迹地恢复	2026.3.23	整改前	
			2026.6.30	整改后	
	BN6 塔基及其施工临时占地、汽运道路未进行迹地恢复	及时进行土地整治、迹地恢复	2026.3.23	整改前	
			2026.6.30	整改后	

项目	现场情况描述	监测意见	监测时间	现场照片	
	AN12 塔位余土（石）堆放散乱、植被恢复不到位	及时将余土（石）在塔基内或低洼处回填摊平后进行覆土、土地整治、恢复植被	2026.6.30	整改前	
			2026.8.15	整改后	
	AN24 塔基施工临时占地余土淤堵、损坏鱼塘排洪沟；塔基内植被恢复不及时	及时将余土回铺到塔基内，土地整治后恢复植被；对鱼塘排洪沟进行疏通、恢复	2026.6.30	整改前	
			2026.8.15	整改后	
					

1.2.5 水土保持监督检查

在本工程建设过程中，未收到过水行政主管部门的监督检查通知，未被列入水行政主管部门“生产建设项目水土保持”双随机“检查”名单。

本项目建设过程中，建设单位、施工单位、监理单位等按照相关水土保持规定和省公司要求完成各自的水土保持任务。

1.2.6 重大水土流失危害事件处理

水土保持监测工作开展期间，未发生重大水土流失危害事件。土建和基础施工期间，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

我公司于 2025 年 4 月起开展本项目水土保持监测工作，根据批复的水土保持方案报告书和工程现场条件，编制了《宜宾高县 220 千伏输变电工程水土保持监测实施方案》，成立了水土保持监测项目组。依据批复的水土保持方案报告书和相关规范标准要求，在建设单位、各参建单位的协助和配合下，开展了 2025 年 4 月~2026 年 7 月水土保持监测工作。随工程施工进度，及时编制、公示、上传了《宜宾高县 220 千伏输变电工程水土保持监测季度报告》共 5 期（含 2025 年 2 季度、2025 年 3 季度、2025 年 4 季度、2026 年 1 季度、2026 年 2 季度）。

水土保持监测工作开展按照水土保持方案监测重点区域，随着施工进度细化监测点位的设置，适时补充临时监测点。在监测中选取典型坡面进行简易坡面量测计算土壤侵蚀模数，针对雨季易受冲刷部位进行重点调查，以便客观公正地反映施工造成的水土流失强度；选择植物样本分析整体植被覆盖率及绿化美化效果，再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；采用无人机全方位、多角度对项目区现场进行数据采集和影像捕捉，在监测工作中对监测中发现的问题及时提出水土保持工作建议，并形成水土保持监测过程季度报告。

为配合工程完工后的水土保持设施竣工验收工作，全面反映项目开工以后本工程已

实施的水保措施运行情况和工程区域目前的水土保持情况，监测小组于 2026 年 7 月开展了全面巡查和调查，之后查阅所有过程资料、补充收集其他资料，根据水土保持监测季报、过程监测图片和文字资料，结合本次现场监测及补充收集的工程相关资料等，2026 年 9 月完成《宜宾高县 220 千伏输变电工程水土保持监测总结报告》。

1.3.2 监测项目部设置

（1）监测任务委托

2025 年 1 月，我公司（四川省西点电力设计有限公司）受建设单位委托承担本工程水土保持监测工作。在签订的合同中明确了监测范围、监测内容和监测质量及成果要求。

（2）监测项目组进场

2025 年 4 月，为了切实落实水土保持方案中的要求，做好本项目水土保持监测工作，我公司成立了本项目水土保持监测项目组，组织水土保持监测专业技术人员收集了本工程的水土保持方案及批复、施工图设计资料、施工布置情况等资料，对施工现场进行了查勘。

监测项目组根据本工程的特点，进行集中管理，统一调配，做好水土保持监测工作，尽职、高效地履行服务，确保本项目各个分区监测数据采集准确、及时，能较好的反应工程水土流失防治工程建设情况。监测项目组在项目负责人的领导下，形成了若干监测小组进行数据采集、分析记录，专业负责人初审汇总，项目负责人总把关定稿监测成果的高效监测系统。

（3）水土保持监测技术交底及宣贯

2025 年 4 月，监测项目组在本工程现场项目部对工程参建各方进行了水土保持监测技术交底及宣贯。



(4) 监测项目组成及技术人员配备

监测项目组为满足监测工作需要，其中监测项目负责人1人，成员4人。监测项目组成员情况见下表：

表 1-20 监测项目组人员情况表

人员配置	姓名	职务/职称	主要工作
负责人	苟绪军	高级工程师	负责水保监测服务整体工作
成员	陈琳	高级工程师	负责各参加单位的沟通协调、监测成果整理、汇总及技术把关
	安绍云	高级工程师、注册水土保持工程师	现场监测，重要监测设施的建立，影像资料、数据汇总，监测季报、检查报告编制
	李小秀	高级工程师	现场监测设施位置的布设，监测点位的照相，影像资料整理，植物措施调查汇总，编写监测简报相关篇章
	郭政军	技术员	现场监测设施位置的布设，监测点位的照相，影像资料整理，植物措施调查汇总，编写监测简报相关篇章

(5) 建立监测质量保障制度

我公司建立以监测总负责人为第一责任人的各项工作制度，主要保证及时、适时落实各项具体监测工作，控制监测经费，调配监测设备与人员，督促检查完成监测任务的

完成情况。

（6）技术保障措施

建立健全完善的项目监测工作机构，配备专业队伍，加强对监测工作人员的技术培训，提高监测人员的业务水平。强化对定点监测专业知识的培训，明确规定每个项目内容的监测技术标准和技术步骤。同时加强水土保持监测部门间的技术合作与交流，加强专业基础知识学习和监测技术培训，使监测人员既精通业务，又熟练掌握先进的科学技术，以保证监测工作的顺利开展。

（7）建立监测人员的岗位责任制

建立以监测人员为中心的岗位责任制，主要包括：明确细化各个监测岗位的具体工作任务及要求，把任务落实到人；要求监测人员敬业爱岗，每次监测前对监测仪器、设备进行检验校准，合格后方可投入使用。坚持第一手资料、监测数据亲自采集、观测、调查，做到随采集、随记录、随妥善保存；保证监测取得的数据成果保证真实可靠、资料齐全、数据翔实。

（8）建立与项目建设单位、施工单位的协调制度

现场监测工作人员，要注意经常与建设单位、施工单位进行工作沟通，保障监测工作顺利。在工作中遇到需要协调处理的重要事务时，及时向项目负责人反馈，不能因本人工作失误导致监测工作受到损失。监测过程中发现问题，及时反馈建设单位。

1.3.3 监测点布设

根据批复的水土保持方案报告书，结合工程实际施工情况，本工程水土流失防治分区划分为变电工程区和线路工程区共 2 个一级分区，其中变电工程区分为变电站主体工程区、表土临时堆存场区、站外施工临时占地区和间隔扩建区 4 个二级分区，线路工程区分为塔基及其施工临时占地区、其他施工临时占地区、施工道路区 3 个二级分区。

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，结合工程实际特点，本工程水土保持监测点布设按各防治分区至少布设 1 个监测点，共布设监测点 12 个，较方案增加 4 个，其中固定监测点 7 个，临时监测点 5 个。对本项目水土流失影响因素、水土流失状况、水土流失危害、水土保持措施进行监测。

本工程水土保持监测点布设及分布详见表 1-21 及附图 2。

表 1-21 水土保持监测点布置表

监测分区		监测点 编号	监测点位置	监测方法	监测点类型
变电工程区	变电站主体工程区	1#	变电站站区	调查监测、地面监测、巡查监测、遥感监测	固定监测点
	表土临时堆存场区	2#	站址西侧表土堆放场	调查监测、地面监测、巡查监测、遥感监测	固定监测点
	站外施工临时占地区	3#	站外施工临时工棚	调查监测、巡查监测、遥感监测	临时监测点
	间隔扩建区	4#	叙府 500kV 变电站间隔扩建区域	调查监测、巡查监测、遥感监测	临时监测点
线路工程区	塔基及其施工临时占地区	5#	叙府—北荆坝 π 入高县变 BN7 塔	调查监测、巡查监测、遥感监测	固定监测点
		6#	叙府—高县 AN8 塔	调查监测、地面监测、巡查监测、遥感监测	固定监测点
		7#	叙府—高县 AN16 塔	调查监测、巡查监测、遥感监测	固定监测点
		8#	叙府—高县 AN20 塔	调查监测、巡查监测、遥感监测	临时监测点
	其他施工临时占地区	9#	叙府—高县 AN13 附近牵张场	调查监测、巡查监测、遥感监测	临时监测点
	施工道路区	10#	叙府—北荆坝 π 入高县变 BN6	调查监测、巡查监测、遥感监测	固定监测点
		11#	叙府—高县 AN18	调查监测、巡查监测、遥感监测	固定监测点
		12#	叙府—高县 AN26	调查监测、巡查监测、遥感监测	临时监测点

水土保持现场典型监测影像资料详见以下插图 1-1。

		
1#监测点（2025.5.28），高县220kV变电站	1#监测点（2025.11.25），高县220kV变电站	1#监测点（2026.6.30），高县220kV变电站
		
2#监测点（2025.11.27），站址西侧表土堆放场	2#监测点（2026.3.23），站址西侧表土堆放场	2#监测点（2026.6.30），站址西侧表土堆放场

		
3#监测点 (2025.5.28), 站外施工临时占地区	3#监测点 (2025.8.28), 站外施工临时占地区	3#监测点 (2026.6.30), 站外施工临时占地区
		
4#监测点 (2025.11.27), 叙府500kV变电站间隔扩建区域	4#监测点 (2026.3.23), 叙府500kV变电站间隔扩建区域	4#监测点 (2026.6.30), 叙府500kV变电站间隔扩建区域

		
5#监测点（2025.11.25）， 叙府—北荆坝π入高县变BN7塔	5#监测点（2026.3.23）， 叙府—北荆坝π入高县变BN7塔	5#监测点（2026.6.30）， 叙府—北荆坝π入高县变BN7塔
		
6#监测点（2025.5.28），叙府—高县AN8塔	6#监测点（2025.8.26），叙府—高县AN8塔	6#监测点（2026.6.30），叙府—高县AN8塔

		
7#监测点（2025.8.26），叙府—高县AN16塔	7#监测点（2025.11.25），叙府—高县AN16塔	7#监测点（2026.6.30），叙府—高县AN16
		
8#监测点（2025.11.25），叙府—高县AN20塔	8#监测点（2026.3.23），叙府—高县AN20塔	8#监测点（2026.6.30），叙府—高县AN20塔

		
9#监测点（2025.8.26），叙府—高县N13旁牵张场	9#监测点（2026.3.23），叙府—高县N13旁牵张场	9#监测点（2026.6.30），叙府—高县N13旁牵张场
 宜宾高县220kV输变电工程 经度: 104°36'10"E 纬度: 28°35'30"N 备注: B6		
10#监测点（2025.11.25）， 叙府—北荆坝π入高县变BN6施工道路	10#监测点（2026.3.23）， 叙府—北荆坝π入高县变BN6施工道路	10#监测点（2026.6.30）， 叙府—北荆坝π入高县变BN6施工道路

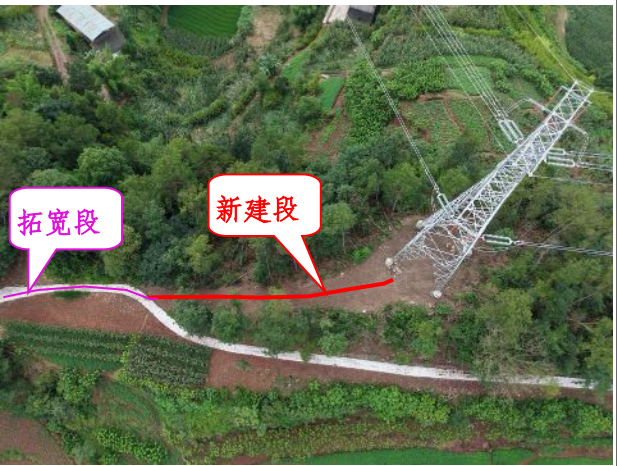
 拓寬段 新建段	 拓寬段 新建段	 拓寬段 新建段
11#监测点（2025.11.25），叙府—高县N18施工道路	11#监测点（2026.3.24），叙府—高县N18施工道路	11#监测点（2026.6.30），叙府—高县N17施工道路
		
12#监测点（2025.11.25）， 叙府—高县N26塔施工道路	12#监测点（2026.3.23）， 叙府—高县N26塔施工道路	12#监测点（2026.6.30）， 叙府—高县N26塔施工道路

插图 1-1 现场典型监测

1.3.4监测设施设备

水土保持监测设备主要有便携式电脑、无人机、测距仪、坡度仪、GPS、皮尺、卷尺、数码相机、测钎、越野车等，详见表 1-22。

表 1-22 监测设备种类及数量

序号	名称	型号规格	单位	数量
1	简易坡面量测场		个	3
1.1	测钎	直径 0.5cm，长 30cm	根	27
1.2	红漆		桶	2
1.3	测绳		捆	2
1.4	标牌		个	10
2	便携式电脑	联想	台	1
3	无人机	大疆 Air2S、Air3S	台	2
4	测距仪	手持式激光	台	1
5	坡度仪		台	1
6	GPS	手持式	台	1
7	数码相机		台	1
8	皮尺	50m	把	2
9	卷尺	7.5m	把	2
10	监测车	越野车	辆	1
11	消耗性材料	纸张、笔等		若干

1.3.5监测技术方法

本工程实际建设过程中采用的监测技术方法有调查监测、地面监测、巡查监测、遥感监测。

1、调查监测

调查方法包括实地调查、询问、收集资料和抽样调查等方法。

实地调查：主要通过现场实地勘测，采用GPS定位仪结合地形图、数码相机、测距仪等工具，测定不同分区的地表扰动类型和不同类型的面积。填表记录每个扰动类型区的基本特征(特别是堆渣和开挖面坡长、坡度、岩土类型)及水土保持措施(土地整治工程等)实施情况。



样方调查：主要是选取有代表性的地块作为标准地，标准地的面积为投影面积，草地样方采用2m×2m。分别取标准地进行观测并计算林地郁闭度、草地覆盖度和类型区林草覆盖率。

询问调查：向工程施工单位、监理单位、质检单位和当地居民等以口头问询并记录的方式，调查本工程的实际开、完工时间，施工中对地面实际扰动情况，水土保持措施实施情况、造成的水土流失危害及影响情况等。

查阅资料分析：资料的查阅是进行相关数据收集的重要依据，通过对施工图设计资料、建设管理档案、质检资料及监理资料、竣工结算资料的查阅核定工程建设内容、各类措施实施情况及工程防护效果等。

调查监测用于：

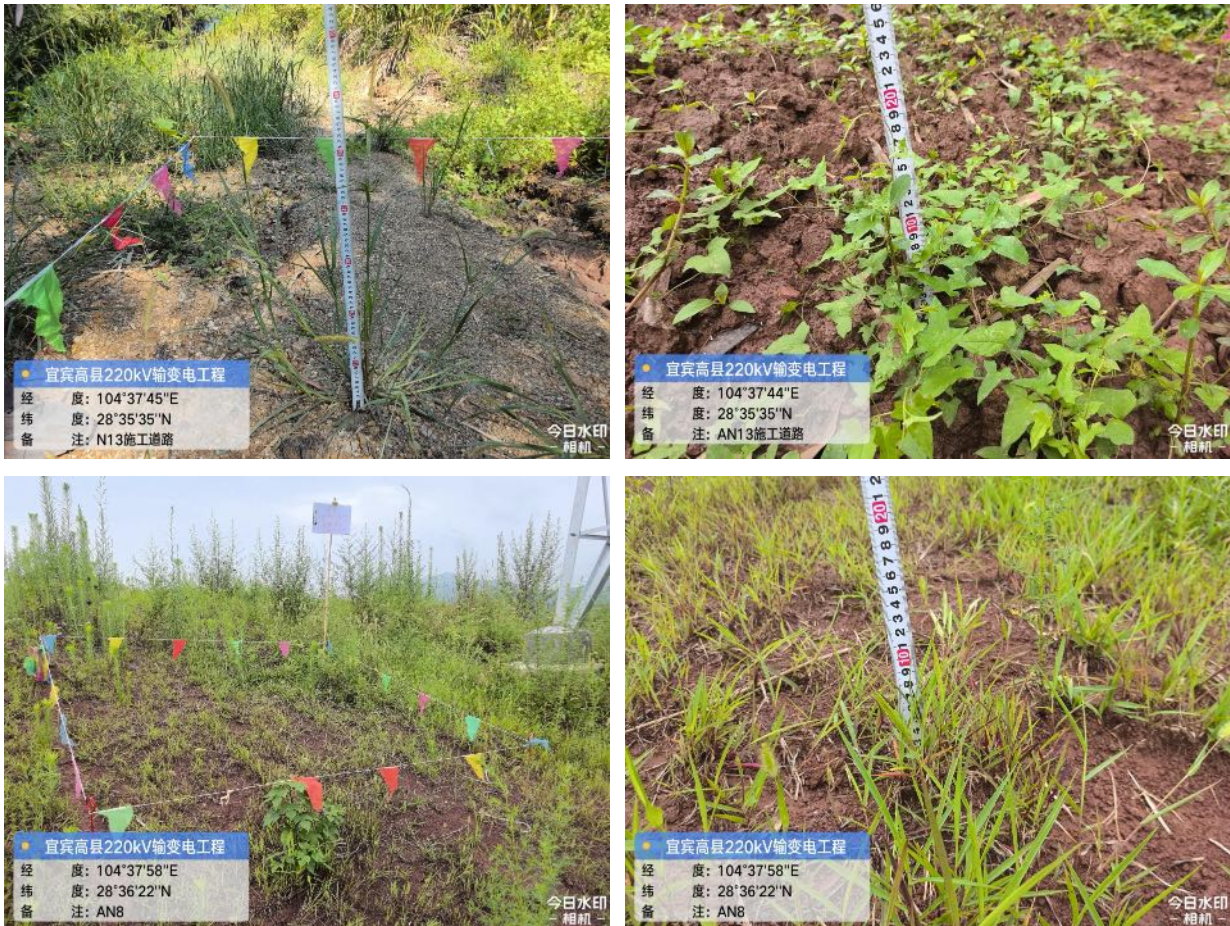
(1) 面积监测

面积监测通过收集资料、采用手持式GPS定位仪测定结合图纸分析获取，包括防治责任范围和水土流失面积的监测。

先对调查区按照扰动类型进行分区，如临时堆土、开挖面等，然后利用手持GPS沿各分区边界走一圈，确定各个分区的面积，并结合图纸进行计算机软件处理获得相应的面积数据。面积监测的时段主要是运行初期。

(2) 植被监测

植被监测主要是在植物措施布设后运行初期开展监测工作，设置固定监测点位进行典型调查和样方抽查，对整个工程整个区域进行巡查监测。



植被样方监测

(3) 水土保持设施效果监测

① 防治措施的数量与质量

本工程全区水土保持措施的数量主要由施工及监理提供，并结合现场统计，工程的施工质量主要由监理单位确定。

水土保持监测需要对监测重点地段或重点对象的防治措施工程量进行实地测量，对于质量问题主要由监理确定。

② 防护工程的稳定性、完好程度和运行情况

本工程的防护工程主要指挡土墙、排水沟等工程，工程的施工质量主要由监理单位

确定，监测时主要查看其是否存在损坏情况，做出定性描述。

③ 水土流失防治要求及水土保持管理措施实施情况监测。

主要采用实地调查、问询、收集水土保持大事记、收集业主针对水土保持相关政策等方式获得。

2、地面监测（实地量测）

地面监测方法是按照不同的土壤侵蚀特点布设水土保持临时监测设施，对施工扰动面、填方边坡等形成的水土流失坡面的监测。

根据项目建设实际，本项目定位监测采用简易坡面观测场，在监测点的边坡，采用简易坡面观测场监测土壤侵蚀量。在已经发生侵蚀的地方，通过简易坡面观测场监测水土流失量。



实地量测侵蚀沟

3、巡查监测

巡查主要是在工程施工建设过程中和运行初期针对整个工程的全部区域所采用的监测方法。不定期的进行项目区全面巡查，若发现地貌变化、新的扰动区域、较大强度水土流失和明显的水土流失危害，则及时记录。

4、遥感监测

无人机遥感监测主要利用先进的无人驾驶飞行器技术、遥感传感器技术、遥测遥控技术、通讯技术、GPS 差分定位技术和遥感应用技术，实现自动化、智能化、专用化快速获取空间遥感信息。监测方法是以监测区域地形、地貌设计航摄方案，利用无人机进行野外航摄，整理航摄范围内航片，通过遥感影像处理软件对影像进行拼接、纠正等处理，得到水土保持监测结果。



高县220kV变电站卫星遥感监测



无人机遥感（2025.11.27）



无人机遥感（2026.3.23）



无人机遥感（2025.11.25）



无人机遥感（2026.3.23）

1.3.6 监测成果提交情况

我公司自 2025 年 4 月起开展本工程水土保持监测，至 2026 年 7 月监测结束。在监测工作中我公司从严要求现场工作人员的工作程序和报告审核制度，通过水土保持监测工作的实施，不仅客观掌握了工程建设过程中的水土流失情况，同时也为工程的顺利开展提供了保障。在不断的总结过程中，逐步提高我司生产建设项目水土保持监测的技术水平，积极拓展遥感影像、无人机低空遥感等监测方法和设备，以更好的服务于以后的建设项目水土保持现场工作，并提高自身专业技术水平。

水土保持监测过程中随工程施工进度，在现场监测后及时全面的将工程现场存在的水土保持情况和反馈建设单位，督促建设单位加强施工水土保持实施管理，同时及时编制、公示、上传了《宜宾高县 220 千伏输变电工程水土保持监测季度报告》共 5 期（含 2025 年 2 季度、2025 年 3 季度、2025 年 4 季度、2026 年 1 季度、2026 年 2 季度）。2026 年 9 月完成《宜宾高县 220 千伏输变电工程水土保持监测总结报告》及水土保持监测相关的影像资料。

水土保持监测阶段成果表

序号	成果名称	数量（份）	成果完成时间	提交对象	公示时间	“三色”评价结论
1	宜宾高县 220 千伏输变电工程水土保持监测实施方案	1	2025 年 4 月	建设单位		
2	水土保持监测季度报告					
①	宜宾高县 220 千伏输变电工程水土保持监测季度报告表（2025 年第 2 季度）	1	2025 年 7 月	建设单位	2025 年 7 月	绿色
②	宜宾高县 220 千伏输变电工程水土保持监测季度报告表（2025 年第 3 季度）	1	2025 年 10 月	建设单位	2025 年 10 月	绿色
③	宜宾高县 220 千伏输变电工程水土保持监测季度报告表（2025 年第 4 季度）	1	2026 年 1 月	建设单位	2026 年 1 月	绿色
④	宜宾高县 220 千伏输变电工程水土保持监测季度报告表（2026 年第 1 季度）	1	2026 年 4 月	建设单位	2026 年 4 月	绿色
⑤	宜宾高县 220 千伏输变电工程水土保持监测季度报告表（2026 年第 2 季度）	1	2026 年 7 月	建设单位	2026 年 7 月	绿色
3	宜宾高县 220 千伏输变电工程水土保持监测总结报告	1	2026 年 9 月	建设单位		绿色





建设单位官网公示截图

2 监测内容与方法

2.1 扰动土地情况

扰动土地情况监测内容包括扰动范围、面积、土地利用类型及其变化情况等，监测方法采取调查监测、巡查监测、遥感监测。本工程扰动土地面积共计6.46hm²，占地类型以耕地、园地、林地、草地为主，少量住宅用地、交通运输用地、公共管理与公共服务用地、其他土地。本工程扰动土地范围、面积及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

防治分区		占地面积 (hm ²)			监测方法	监测频次
		永久占地	临时占地	合计		
变电工程区	间隔扩建区	0.04		0.04	调查监测、巡查监测、遥感监测	变电工程每月一次；线路工程每季度一次，典型地段每月一次
	变电站主体工程区	2.22		2.22		
	表土临时堆存场区		0.15	0.15		
	站外施工临时占地区		0.02	0.02		
	小计	2.26	0.17	2.43		
线路工程区	塔基及其施工临时占地区	0.46	1.51	1.97		
	其他施工临时占地区		0.37	0.37		
	施工道路区		1.69	1.69		
	小计	0.46	3.57	4.03		
合计		2.72	3.74	6.46		

2.2 取料（土、石）、弃渣

本工程无取料场，所需石料均购买商品料。间隔扩建余土已在站外塔基占地内回填、摊平；线路工程塔基余土已在塔基占地内回填、摊平。本工程弃渣监测针对工程施工期的临时堆土、塔基内摊平余土监测。监测方法采取调查监测、巡查监测、遥感监测。

表 2-2 临时堆土、余土水土流失监测表

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	
临时堆土 (含表土)、 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	调查监测、巡查 监测、遥感监测	间隔扩建区、变电站主体工程 区、表土临时堆存场、塔基及 其施工临时占地区、施工道路 区的临时堆土区域	8	每季度 1 次
		运行期	调查监测、巡查 监测	塔基区	4	每季度 1 次

2.3 水土保持措施

水土保持措施监测包括对水土保持工程措施、植物措施、临时措施的监测。

2.3.1 工程措施监测方法及内容

通过查阅与分析设计资料、监理资料、施工资料，采用巡查调查和抽样调查相结合的方式，利用 GPS 定位仪、照相机、标杆、尺子、激光测距仪等设备，实地监测项目运行期的工程措施的实施位置、措施种类与工程量、措施完好程度与稳定性、措施规格与尺寸、措施工程质量与运行情况、拦渣保土防护效果。

表 2-3 工程措施监测频次与方法

序号	监测内容	监测频次	监测方法	备 注
1	各类工程措施规格与尺寸、具体位置	变电工程每月一次；线路工程每季度一次，典型地段每月一次	资料收集与现场调查	项目建设期
2	各类工程措施实施起讫日期	变电工程每月一次；线路工程每季度一次，典型地段每月一次	资料收集	项目建设期
3	各类工程措施实施类型与工程量汇总	变电工程每月一次；线路工程每季度一次，典型地段每月一次	资料收集与现场调查	项目建设期
4	运行期工程措施的稳定性与完好程度	不少于一次，根据工程措施运行状况与防护效果，判定是否增加频次	调查监测与无人机监测、巡查监测	项目运行期
5	运行期工程措施运行状况与防护效果	不少于一次，根据工程措施运行状况与防护效果，判定是否增加频次	调查监测与无人机监测、巡查监测	项目运行期

2.3.2植物措施监测方法及内容

通过查阅与分析设计资料、监理资料、施工资料，采用巡查调查和抽样调查相结合的方式，实地核实植物措施面积、生长发育及植被覆盖率的变化情况；采用影像对比作为辅助监测，使用高分辨率的数码相机和摄像机定点、定期拍照和摄像水土保持植物措施，通过历次影像对比分析，监测植物措施实施前后林草面积变化，植物措施落实情况，成活率、保存率及生长量等情况；采用调查监测结合地面定位监测点位观测的泥沙淤积量等数据，判定水土保持植物措施的防护效果。

表 2-4 植物措施监测内容、频次和方法一览表

序号	监测内容	监测频次	监测方法	备注
1	各类植物措施规格、具体位置	变电工程每月一次；线路工程每季度一次，典型地段每月一次	资料收集与现场调查	项目建设期
2	各类植物措施实施起讫日期	变电工程每月一次；线路工程每季度一次，典型地段每月一次	资料收集	项目建设期
3	植物措施实施类型与工程量	变电工程每月一次；线路工程每季度一次，典型地段每月一次	资料收集与现场调查	项目建设期
4	运行期林草措施成活率、保存率、生长状况、林草覆盖率	不少于一次，根据植物措施运行状况与防护效果，判定是否增加频次	调查监测与无人机监测、巡查监测	项目运行期
5	运行期植物措施运行状况与防护效果	不少于一次，根据植物措施运行状况与防护效果，判定是否增加频次	调查监测与无人机监测、巡查监测	项目运行期

2.3.3临时措施监测方法及内容

通过查阅与分析设计资料、监理资料、施工资料，结合巡查与调查相结合的方式，核实水土保持临时措施的布置区域、措施种类与工程量、措施规格与尺寸，以及水土保持临时措施控制与减少水土流失面积、水土流失量的效果。

2.4 水土流失情况

水土流失情况监测包括水土流失因子、水土流失面积、土壤流失量和水土流失危害等，监测方法采取调查监测、地面监测、巡查监测、遥感监测。

(1) 水土流失因子

主要对项目区的地形地貌、气象、土壤、植被、水文、社会经济因子进行调查。

地形地貌因子：包括地貌形态、海拔与相对高差、坡面特性及地理位置，通过资料

收集并采取巡查监测，监测入场时监测一次。

气象因子：包括项目区气候类型分区、降雨、气温、无霜期、风速与风向等因子，参照专业气象网站公布的数据。

土壤因子：土壤类型、地面组成物质、土壤容重，入场时取样监测一次。

植被因子：项目区植被覆盖度、主要植被种类，通过资料收集并采取巡查监测，入场时监测一次。

水文因子：水系、河流径流特征，通过资料收集并采取巡查监测，入场时监测一次。

土地利用情况：原土地利用情况，通过资料收集并采取巡查监测，入场时监测一次。

社会经济因子：采用资料收集，入场时监测一次。

（2）水土流失面积

工程区建设过程中造成的水土流失区域位置、范围及变化情况，采取调查、巡查及无人机遥感监测，每月 1 次。

（3）土壤流失量

土壤流失量监测典型地段、重点部位和工程总体土壤流失量，采取地面监测，每月 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、河道阻塞等危害，采取调查监测、巡查监测、遥感监测，每季度 1 次。

表 2-5 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	水土流失因子	地形地貌、气象、土壤、植被、水文、土地利用等因子	通过资料收集并采取巡查监测	每季度 1 次
2	水土流失面积	轻度以上土壤侵蚀位置、范围及变化情况	·调查、巡查、遥感监测，选取典型地段、典型区域和部位进行调查后综合分析，无人机航拍记录	每月 1 次
3	土壤流失量	典型地段、重点部位和工程总体土壤流失量	·地面监测，设置简易坡面观测场，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	每月 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、河道阻塞等危害	·水土流失危害采用调查监测、巡查监测、遥感监测	每季度 1 次

表 2-6 水土保持监测内容、方法和频次汇总表

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等	施工期	调查监测、巡查监测、遥感监测	整个防治区	12	变电工程每月 1 次；线路工程每季度 1 次，典型地段每月 1 次
临时堆土、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、运行期	调查监测、巡查监测、遥感监测	间隔扩建区、变电站主体工程区、表土临时堆存场区、塔基及其施工临时占地区的临时堆土区域，施工道路区临时堆土区域，塔基区余土监测	8	每季度 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、运行期	调查监测、巡查监测、遥感监测	整个防治区	12	变电工程每月 1 次；线路工程每季度 1 次，典型地段每月 1 次
水土流失情况	水土流失面积、土壤流失量	施工期、运行期	调查监测、地面监测、巡查监测、遥感监测	整个防治区	12	每月 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、运行期	调查监测、巡查监测、遥感监测	整个防治区	12	每季度 1 次

3 重点对象水土流失动态监测

3.1 防治责任范围监测

3.1.1 水土流失防治责任范围

3.1.1.1 批复的水土流失防治责任范围

根据四川省水利厅《宜宾高县 220 千伏输变电工程水土保持方案审批准予行政许可决定书》（川水许可决〔2023〕253 号），本工程批复的水土流失防治责任范围总面积为 7.29hm²。具体面积详见表 3-1。

表 3-1 批复的水土保持方案确定的水土流失防治责任范围表

防治分区		防治责任范围 (hm ²)			备注
		永久占地	临时占地	小计	
变电工程区	间隔扩建区	0.04		0.04	叙府 500kV 变电站站内扩建场地
	变电站主体工程区	2.24		2.24	含变电站围墙内占地、进站道路占地和其它占地
	表土临时堆存场区		0.25	0.25	变电站及站外临建场地表土临时堆放区域
	站外施工临时占地区		0.61	0.61	施工电源、供水管线、站外项目部及材料堆放场地
线路工程区	塔基及其施工临时占地区	0.57	1.58	2.15	37 处塔基永久占地及塔基施工场地
	其他施工临时占地区		0.55	0.55	包括 5 处牵张场、16 处跨越施工场地、1 处拆除铁塔施工场地
	施工道路区		1.45	1.45	包括新建施工便道 3.10km、人抬道路 2.30km
合计		2.85	4.44	7.29	

3.1.1.2 实际监测防治责任范围

根据水土保持监测成果，工程建设实际发生的水土流失防治责任范围面积为 6.46hm²，实际监测防治责任范围面积统计见表 3-2。

表 3-2 实际监测水土流失防治责任范围表

防治分区		防治责任范围 (hm ²)			备注
		永久占地	临时占地	小计	
变电工程区	间隔扩建区	0.04		0.04	叙府 500kV 变电站站内扩建场地
	变电站主体工程区	2.22		2.22	含变电站围墙内占地、进站道路占地和其它占地
	表土临时堆存场区		0.15	0.15	变电站站外表土临时堆放区域(含施工电电源)
	站外施工临时占地区		0.02	0.02	站外供水管线、临建设施占地
线路工程区	塔基及其施工临时占地区	0.46	1.51	1.97	35 处塔基永久占地及塔基施工场地
	其他施工临时占地区		0.37	0.37	包括 7 处牵张场、1 处跨越施工场地、4 处拆除铁塔施工场地
	施工道路区		1.69	1.69	包括新建施工便道 3.325km、拓修道路 0.64km，新修人抬道路 0.83km
合计		2.72	3.74	6.46	

3.1.1.3 防治责任范围变化情况及原因

根据实际监测，本工程建设实际发生的防治责任范围较批复的水土保持方案中确定水土流失防治责任范围减少了 0.83hm^2 。“方案报告书”与工程实际水土流失防治范围对比见表 3-3 所示。

表 3-3 “方案报告书”与工程实际水土流失防治范围对比表

防治分区		方案批复防治 责任范围(hm^2)	实际防治责 任范围(hm^2)	变化情况 (hm^2)	变化原因
变 电 站 工 程 区	间隔扩建区	0.04	0.04	0.00	无变化
	变电站主体工程区	2.24	2.22	-0.02	施工图阶段优化进站道路布置,设计坡度较方案阶段降低,变电站主体工程区整体防治责任范围面积减少
	表土临时堆存场区	0.25	0.15	-0.10	实际施工中表土剥离量减少,表土临时堆存场占地面积减少
	站外施工临时占地区	0.61	0.02	-0.59	实际施工中施工电源由方案阶段新建 68 基水泥杆减少为新建 1 基水泥杆,施工电源占地面积减少;项目部租用民房,钢筋加工棚等临建设施布置在硬化地面,不新增扰动地表面积,不计列占地,占地面积减少
	小计	3.14	2.43	-0.71	
线 路 工 程 区	塔基及其施工临时占地区	2.15	1.97	-0.18	新建铁塔减少 2 基,同时优化铁塔型号和基础配置,塔基及其施工临时占地均有所减少
	其他施工临时占地区	0.55	0.37	-0.18	实际施工中,每处牵张场较方案减少 $70\sim 420\text{m}^2$,跨越施工临时占地减少 15 处,相应占地面积减少
	施工道路区	1.45	1.69	0.24	方案阶段机械化施工 21 基,新修施工便道 3.10km ;实际机械化施工 22 基,新修施工便道 3.325km ,拓修道路 0.64km ;新修、拓修施工便道数量增加,施工临时道路区占地面积相应增加
	小计	4.15	4.03	-0.12	
合计		7.29	6.46	-0.83	

工程实际防治责任范围比方案批复的减少了 0.83hm^2 ,主要变化原因分析如下:

1、变电工程区

(1) 间隔扩建区

变化情况:本区域防治责任范围与方案一致,无变化。

（2）变电站主体工程区

变化情况：该区实际水土流失防治责任范围较方案阶段减少 0.02hm²。

变化原因：施工图阶段优化进站道路布置，设计坡度较方案阶段降低，变电站主体工程区整体防治责任范围面积减少。

（3）表土临时堆存场区

变化情况：该区实际水土流失防治责任范围较方案阶段减少 0.10hm²。

变化原因：方案阶段变电工程剥离表土量为 0.47 万 m³，实际施工中变电工程剥离表土量为 0.32 万 m³。实际剥离表土量减少 0.15 万 m³，因此表土临时堆存场区防治责任范围相应减少。

（4）站外施工临时占地区

变化情况：该区实际水土流失防治责任范围较方案阶段减少 0.59hm²。

变化原因：①方案阶段施工电源由宜宾供电公司 10kV 建山一线 T 接，新建线路长 5.91km，拟建水泥杆 68 基、排管电缆 340m，占地 0.40hm²；实际施工中施工电源自站址附近能投公司 10kV 电源引接，新建水泥杆 1 基，且布置在表土临时堆存场区内，占地面积计入表土临时堆存场区。②方案阶段在站址北侧租用耕地 0.20hm²作为施工项目部和材料堆放场地，实际施工中施工项目部在站外西北 150m 处租用居民现有房屋和场地，不新增扰动地表面积，不产生水土流失，不计占地；钢筋、木材加工场占地 0.02hm²，布置在原农村道路硬化路面上，不产生水土流失，不计占地。因此实际施工中站外施工临时占地总面积减少。

2、线路工程区

（1）塔基及其施工临时占地区

变化情况：该区实际水土流失防治责任范围较方案阶段减少 0.18hm²。

变化原因：方案阶段新建铁塔 37 基，施工图优化设计，实际新建铁塔 35 基，减少了 2 基，同时优化铁塔型号和基础配置，实际大部分塔型根开较方案分类统计的小，塔基及其施工临时占地均有所减少。

（2）其他施工临时占地区

变化情况：该区实际水土流失防治责任范围较方案阶段减少 0.18hm²。

变化原因：①方案阶段估设牵张场 6 处，占地 $600\text{m}^2/\text{处}$ ；实际施工中布设牵张场 7 处，较方案增加 1 处，占地 $180\sim 530\text{m}^2/\text{处}$ ；牵张场占地减少 0.13hm^2 。②方案阶段计列跨越施工临时占地 16 处，占地 $100\text{m}^2/\text{处}$ ；实际施工中仅在跨越宜庆路处搭设跨越架，其余跨越施工采取停电跨越或悬索封网跨越，设跨越施工临时占地 1 处，占地面积 0.06hm^2 ；跨越施工临时占地减少 0.10hm^2 。③方案阶段拆除铁塔 1 基，占地 0.03hm^2 ；实际施工拆除铁塔 4 基，占地 $200\text{m}^2/\text{处}$ ，拆除铁塔占地增加 0.05hm^2 。因此，其他施工临时占地总面积减少。

（4）施工道路区

变化情况：该区实际水土流失防治责任范围较方案阶段增加 0.24hm^2 。

变化原因：方案阶段机械化施工 21 基，新修施工便道 3.10km ；实际机械化施工 22 基，新修施工便道 3.325km ，拓修道路 0.64km ；实际塔位尽量靠近现有道路和通道，新设人抬道路有所减少。由于新修、拓修施工便道数量明显增加，施工道路区占地总面积增加。

3.1.2 背景值监测

根据《四川省水土保持规划（2016-2030 年）》、《土壤侵蚀分类分级标准》（SL 190-2007），结合现场地形、地质、土壤、植被、土地利用等现状调查和相关资料分析，确定各监测分区土壤侵蚀模数背景值，工程区原地貌土壤侵蚀模数背景值 $1100\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

3.1.3 建设期扰动土地面积

（1）施工准备期

本工程施工准备期较短，主要涉及建筑材料、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 6.46hm^2 ，扰动土地类型以耕地、园地、林地、草地为主，少量其他土地、住宅用地、交通运输用地、公共管理与公共服务用地。

工程建设期新增扰动土地面积动态监测结果详见表 3-4 所示。

表 3-4

工程建设期新增扰动土地面积动态监测结果表

单位: hm^2

防治分区		2025 年 2 季度	2025 年 3 季度	2025 年 4 季度	2026 年 1 季度	2026 年 2 季度	合计
变电工程区	间隔扩建区			0.04			0.04
	变电站主体工程区	2.22					2.22
	表土临时堆存场区		0.15				0.15
	站外施工临时占地区	0.02					0.02
	小计	2.24	0.15	0.04			2.43
线路工程区	塔基及其施工临时占地区	0.38	0.35	0.70	0.54		1.97
	其他施工临时占地区				0.03	0.34	0.37
	施工道路区	0.31	0.61	0.68	0.09		1.69
	小计	0.69	0.96	1.38	0.66	0.34	4.03
合计		2.93	1.11	1.42	0.66	0.34	6.46

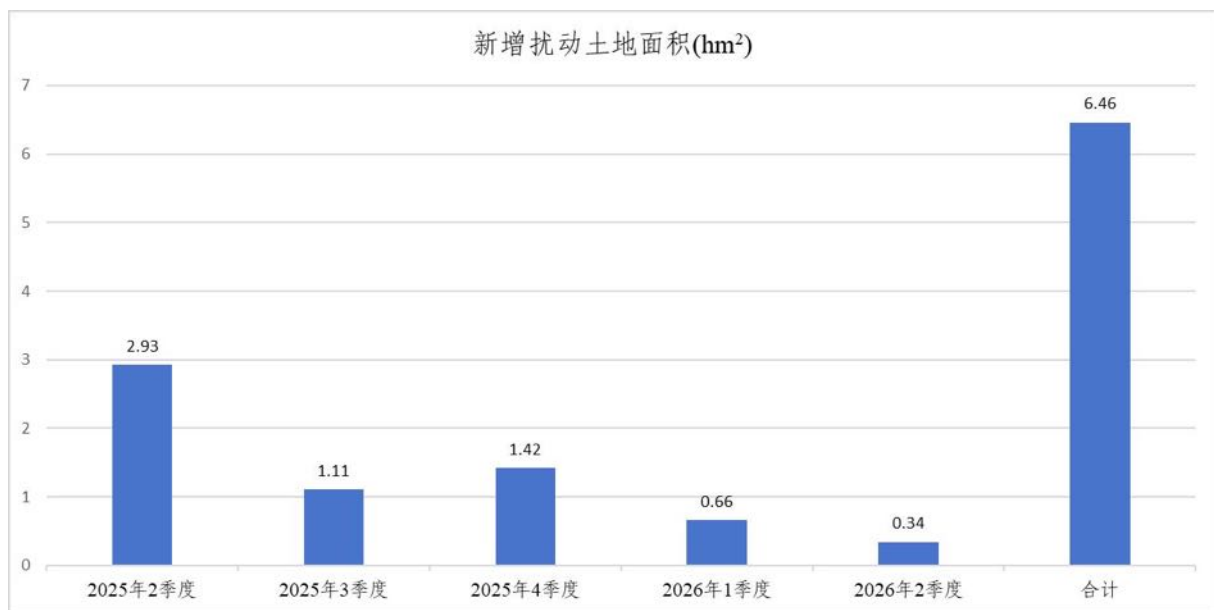


图 3-1 新增扰动土地面积动态变化图

表 3-5

工程建设期累计扰动土地面积动态监测结果表

单位: hm^2

防治分区		2025 年 2 季度	2025 年 3 季度	2025 年 4 季度	2026 年 1 季度	2026 年 2 季度	合计
变电工程区	间隔扩建区			0.04	0.04	0.04	0.04
	变电站主体工程区	2.22	2.22	2.22	2.22	2.22	2.22
	表土临时堆存场区		0.15	0.15	0.15	0.15	0.15
	站外施工临时占地区	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
	小计	2.24	2.39	2.43	2.43	2.43	2.43
线路工程区	塔基及其施工临时占地区	0.38	0.73	1.43	1.97	1.97	1.97
	其他施工临时占地区				0.03	0.37	0.37
	施工道路区	0.31	0.92	1.60	1.69	1.69	1.69
	小计	0.69	1.65	3.03	3.69	4.03	4.03
合计		2.93	4.04	5.46	6.12	6.46	6.46

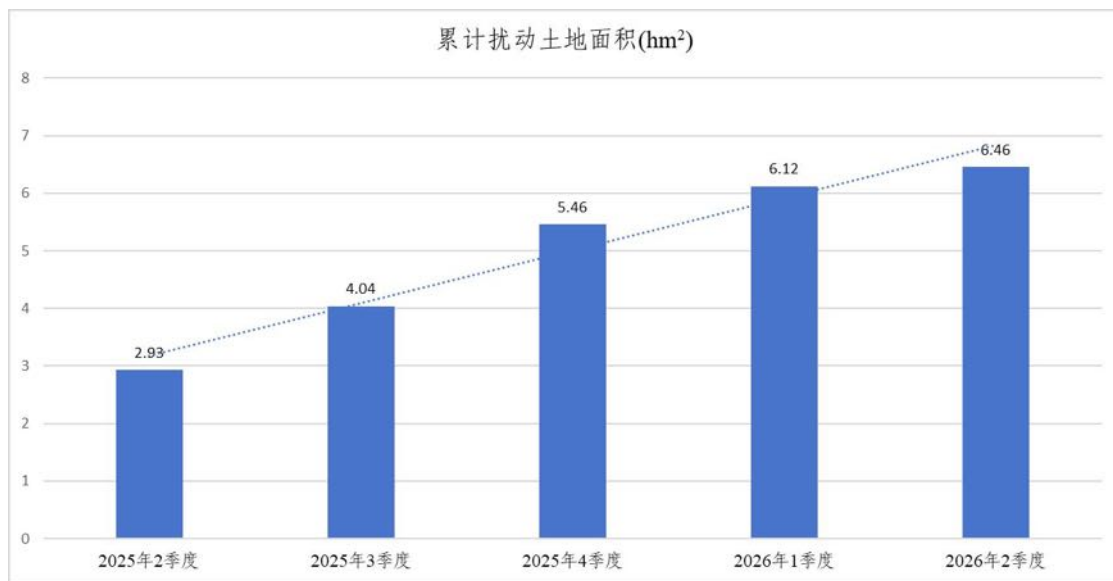


图 3-2 累计扰动土地面积动态变化图

3.2 取土（石、料）监测结果

3.2.1 设计取料情况

根据本工程水土保持方案及其批复文件，工程水保方案未设置取土（石、料）场。

3.2.2 取料场位置、占地面积及取料量监测结果

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。工程不涉及取土（料）场。

3.2.3取料对比分析

根据监测结果，工程实际未布置取料场。

3.3 弃土（石、渣）监测结果

3.3.1设计弃渣情况

根据批复的水土保持方案报告书，本工程土石方总挖方 4.23万m^3 （含表土剥离 0.75万m^3 ），填方 4.03万m^3 （含表土利用 0.75万m^3 ），余方 0.20万m^3 （松方 0.27万m^3 ）。其中：

高县220kV变电站新建工程建设施工中挖方 3.14万m^3 （含表土剥离 0.47万m^3 ），填方 3.14万m^3 （含覆土 0.47万m^3 ），土石方综合平衡，无弃土。

叙府 500kV 变电站 220kV 间隔扩建工程余方 0.01万m^3 （松方 0.01万m^3 ），在站外3~5基塔内摊平处理。

叙府~北荆坝 π 入高县站 220kV 线路工程余方 0.06万m^3 （松方 0.08万m^3 ），在塔基占地范围内摊平处理。

叙府~高县 220kV 线路工程余方 0.13万m^3 （松方 0.18万m^3 ），在塔基占地范围内摊平处理。

本工程不设置专门弃土场。

3.3.2弃渣场位置、占地面积及弃渣量监测结果

通过现场监测，结合查阅资料，本工程实际土石方总挖方、填方、余方均较方案有所减少，产生余方的来源与方案阶段一致，工程实际亦未设置专门弃土场。其中：间隔扩建余土 0.01万m^3 ，已在 AN1~AN5 塔基占地内回填、摊平；线路工程塔基余土 0.17万m^3 ，已在塔基占地内回填、摊平。

3.4 土石方流向情况监测结果

本工程总挖方 4.18万m^3 （自然方，下同，含表土 0.62万m^3 ），填方 4.0万m^3 （含覆土 0.62万m^3 ），余方 0.18万m^3 （折合松方 0.24万m^3 ）。其中高县 220kV 变电站土石方挖填平衡，无余方产生；间隔扩建余土 62m^3 已在 AN1~AN5 塔基占地内回填、摊平，摊平高度为 10~15cm；线路工程塔基余土已在塔基占地内摊平，摊平高度为 20~30cm。

工程余土去向与方案一致。

根据方案阶段与工程实际土石方对比分析，工程实际土石方挖方总量较方案减少 0.05 万 m³，填方总量较方案减少 0.03 万 m³，余方总量减少 0.02 万 m³。与方案阶段土石方对比分析详见表 3-6。

表 3-6 与方案阶段土石方对比分析 单位：万 m³

项目		方案阶段			实际实施			变化情况			变化原因
		挖方	填方	余土	挖方	填方	余土	挖方	填方	余方	
高县 220kV 变电站工程	①场平	1.92	2.95		1.87	2.8	0	-0.05	-0.15	0	施工图优化平面布置和竖向设计，站址挖方量、填方量均有减少；站外边坡土石方开挖纳入场平一同计列；实际施工中可剥离表土范围、可剥离厚度减少，表土剥离量减少；站外电源新建水泥杆数量减少，站外电源土石方挖填量减少；
	②进站道路	0	0.04		0	0.02	0	0	-0.02	0	
	③建构筑物基槽	0.98	0		0.95	0	0	-0.03	0	0	
	④站外边坡	0.1	0.01					-0.1	-0.01	0	
	站外供水供电	0.08	0.08		0.02	0.02	0	-0.06	-0.06	0	
	站外临建场地	0.06	0.06					-0.06	-0.06	0	
	小计	3.14	3.14		2.84	2.84	0	-0.30	-0.30	0	
叙府 500kV 变电站 220kV 间隔扩建工程	建构筑物基槽	0.01		0.01	0.01		0.01	0	0	0	无变化
	小计	0.01		0.01	0.01		0.01	0	0	0	
叙府～北荆坝π入高县站 220kV 线路工程	基础	0.16	0.12	0.04	0.09	0.05	0.04	-0.07	-0.07	0	新建铁塔数量减少 1 基，施工图优化铁塔定位和基础配置设计，且优选小开挖基础，基坑土石方挖填均有所减少；接地槽土石方根据塔位地质情况有所增加
	接地槽	0.04	0.04	0	0.05	0.05	0	0.01	0.01	0	
	平台及基面	0.03	0.02	0.01	0.03	0.02	0.01	0	0	0	
	挡墙及排水沟	0.01	0	0.01	0.01		0.01	0	0	0	实际施工新修汽运道路挖填段长度增加，汽运道路土石方量有所增加
	施工便道	0.09	0.09		0.24	0.24	0	0.15	0.15	0	
	小计	0.33	0.27	0.06	0.42	0.36	0.06	0.09	0.09	0	
叙府～高县 220kV 线路工程	基础	0.30	0.21	0.09	0.18	0.10	0.08	-0.12	-0.11	-0.01	新建铁塔数量减少 1 基，施工图优化铁塔定位和基础配置设计，且优选小开挖基础，基坑土石方挖填和余土量均有所减少；接地槽土石方根据塔位地质情况有所增加
	接地槽	0.11	0.11	0	0.13	0.13	0	0.02	0.02	0	
	平台及基面	0.06	0.04	0.02	0.05	0.03	0.02	-0.01	-0.01	0	
	挡墙及排水沟	0.02	0	0.02	0.02	0.01	0.01	0	0.01	-0.01	实际施工新修汽运道路长度增加，同时汽运道路挖填段长度增加，汽运道路土石方量有所增加
	施工便道	0.26	0.26		0.53	0.53	0	0.27	0.27	0	
	小计	0.75	0.62	0.13	0.91	0.8	0.11	0.16	0.18	-0.02	
	合计	4.23	4.03	0.2	4.18	4.0	0.18	-0.05	-0.03	-0.02	

表 3-7

监测时段土石方动态变化一览表

单位: 万 m³

时段	挖 方			填 方			临时堆存	余 方	
	土石方	表土	小计	土石方	覆土	小计		数量	去向
2025 年 2 季度	1.19	0.36	1.55	0.83	0	0.83	0.69	0.03	间隔扩建、塔基 余土在塔基占地 内回填、摊平
2025 年 3 季度	2.73	0.51	3.24	1.73	0	1.73	1.44	0.07	
2025 年 4 季度	3.36	0.61	3.97	2.59	0.24	2.83	0.97	0.17	
2026 年 1 季度	3.56	0.62	4.18	3.38	0.43	3.81	0.19	0.18	
2026 年 2 季度	3.56	0.62	4.18	3.38	0.62	4.00	0	0.18	

土石方变化情况及原因分析如下:

1、变电工程区

经与方案比较,变电站间隔扩建土石方无变化。高县 220kV 变电站实际土石方工程量较方案阶段挖方减少 0.30 万 m³,填方减少 0.30 万 m³,余方量与方案一致,无余方。主要原因为:

(1) 施工图优化平面布置和竖向设计,站址场平挖方量减少 0.05 万 m³、填方量减少 0.15 万 m³;站外边坡土石方开挖纳入场平一同计列;实际施工中实际可剥离表土范围、可剥离厚度减少,表土剥离量相应减少 0.07 万 m³。

(2) 实际施工中施工电源引接点改变,新建水泥杆数量减少 67 基,排管电缆减少 340m,站外电源土石方挖填量减少 0.04 万 m³,表土剥离量减少 0.02 万 m³。

(3) 实际施工中租用民房作为项目部,利用硬化地面布置施工临建场地,租用园地作为表土临时堆存场,表土剥离减少 0.06 万 m³。

2、线路工程区

经与方案比较,线路工程实际土石方工程量较方案阶段挖方增加 0.25 万 m³,填方增加 0.27 万 m³,余方减少 0.02 万 m³,主要原因为:

(1) 新建铁塔数量减少 2 基,施工图优化铁塔定位和基础配置设计,且优选小开挖基础,基坑土石方较方案阶段挖方减少 0.19 万 m³,填方减少 0.18 万 m³,余方减少 0.01 万 m³;

(2) 接地槽土石方挖填量根据塔位地质情况增加 0.03 万 m³。

(3) 实际施工新修汽运道路长度增加较方案增加 0.225km,拓宽汽运道路增加 0.64km,同时汽运道路挖填段长度增加,汽运道路土石方挖填量各增加 0.42 万 m³。

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，本项目高县 220kV 变电站最大开挖高度 5~6m，边坡开挖成形后及时实施了挡土墙；线路工程不存在单个占地面积 2000m²以上或开挖填筑高度 30m 以上的大型开挖填筑区。

3.5.2 施工道路监测结果

根据现场监测情况，结合施工单位报送的施工资料，在实施阶段，本工程共 22 基塔采用机械化施工，新建施工临时道路长 3.325km，占地宽 3.5m~6.0m，拓宽道路 0.64km，拓宽 1~2m，新修施工道路占地共计 1.61hm²。

3.5.3 临时堆土场监测结果

根据现场监测，高县 220kV 变电站施工在站外西侧设表土临时堆存场 0.15hm²，最大堆高小于 3.0m，堆土坡脚采取土袋拦挡，顶面采取临时苫盖，施工后期将表土回覆到站内绿化区域，临时堆土区域已进行土地整治和恢复。间隔扩建、线路工程均未设置专门的临时堆土场，变电站间隔扩建回填土就近堆放，塔基和大部分新修道路剥离的表土就近堆存于塔基及其施工临时场地一角，少部分施工道路剥离的表土堆放在路边宽缓处，表土堆放区域采取苫盖和拦挡，施工后已按水土保持方案要求覆土利用。

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

工程措施主要采用调查监测、巡查监测、遥感监测。

本工程的降水蓄渗工程、防洪排导工程主要采用实地测量、无人机遥感监测。对于工程建设过程中的表土剥离、表土回覆、土地整治等主要采用调查监测、巡查监测、无人机遥感监测。

4.1.2 工程措施设计情况

根据批复的水土保持方案，本工程各防治分区主要布设的水土保持工程措施为：排水沟、混凝土排水沟、铺碎石、浆砌石挡土墙、浆砌石排水沟、表土剥离、表土回覆、土地整治等措施。工程设计水土保持工程措施统计详见表 4-1。

表 4-1 水土保持工程措施布设情况表

防治分区	名 称	单 位	水保方案工程量
间隔扩建区	铺碎石	m ²	270
变电站主体工程区	站内排水沟	m	1557
	站外排水沟	m	100
	混凝土排水沟	m	600
	表土剥离	m ³	3890
	表土回覆	m ³	3890
	土地整治	hm ²	0.92
表土临时堆存场区	土地整治	hm ²	0.25
站外施工临时占地区	表土剥离	m ³	800
	表土回覆	m ³	800
	土地整治	hm ²	0.61
塔基及其施工临时占地区	浆砌石排水沟	m	75
	浆砌石挡土墙	m	80
	表土剥离	m ³	1360
	表土回覆	m ³	1360
	土地整治	hm ²	2.14
其他施工临时占地区	土地整治	hm ²	0.55
施工道路区	表土剥离	m ³	1460
	表土回覆	m ³	1460
	土地整治	hm ²	1.45

4.1.3工程措施监测实施情况

通过查阅施工、监理资料及现场调查监测、遥感监测，本工程水土保持工程措施实施区域包括间隔扩建区、变电站主体工程区、表土临时堆存场区、站外施工临时占地区、塔基及其施工临时占地区、其他施工临时占地区、施工道路区共 7 个防治分区。

4.1.3.1 间隔扩建区

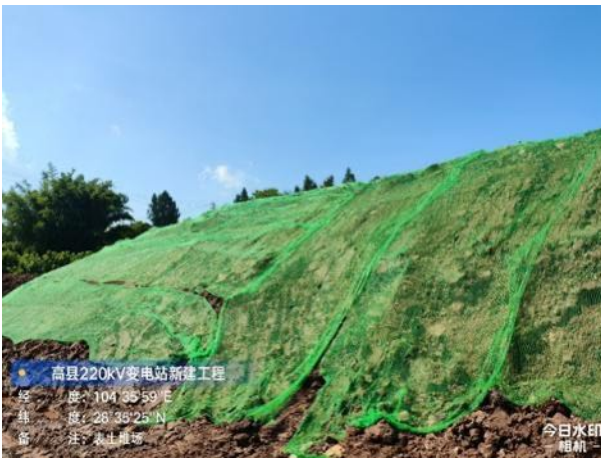
通过核查施工过程、监理相关资料、水土保持监测成果资料及结合现场调查情况，该分区在施工过程中采取了土地整治的工程措施。

4.1.3.2 变电站主体工程区

通过核查施工过程、监理相关资料、水土保持监测成果资料及结合现场调查情况，该分区在施工过程中按水保方案设计采取了排水管、混凝土排水沟、表土剥离、表土回覆、土地整治等工程措施。实际增设了沉沙池措施。

变电站主体工程区主要水土保持工程措施现场调查情况如下。

	
高县 220kV 变电站站区排水管 2025.6	高县 220kV 变电站站区排水管 2025.6
	
高县 220kV 变电站站外排水沟 2025.8	高县 220kV 变电站站外排水沟 2025.8

 高县220kV变电站新建工程 经度: 104°35'54"E 纬度: 28°35'29"N 今日水印相机	
高县 220kV 变电站站北侧截水沟 2026.3	高县 220kV 变电站东侧沉沙池 2026.3
 高县220kV变电站新建工程 地点: 高县: 015乡道 经度: 104°35'59"E 纬度: 28°35'26"N	 高县220kV变电站新建工程 经度: 104°35'59"E 纬度: 28°35'25"N 备注: 表土回覆 今日水印相机
高县 220kV 变电站进站道路西侧沉沙池 2025.11	高县 220kV 变电站表土 2025.8
 高县220kV变电站新建工程 经度: 104°35'57"E 纬度: 28°35'27"N 今日水印相机	 高县220kV变电站新建工程 经度: 104°35'58"E 纬度: 28°35'28"N 今日水印相机
高县 220kV 变电站表土回覆、土地整治 2026.3	高县 220kV 变电站表土回覆、土地整治 2026.3

4.1.3.3 表土临时堆存场区

通过核查施工过程、监理相关资料、水土保持监测成果资料及结合现场调查情况，该分区在施工过程中按水保方案设计采取了土地整治工程措施。主要水土保持工程措施现场调查情况如下。

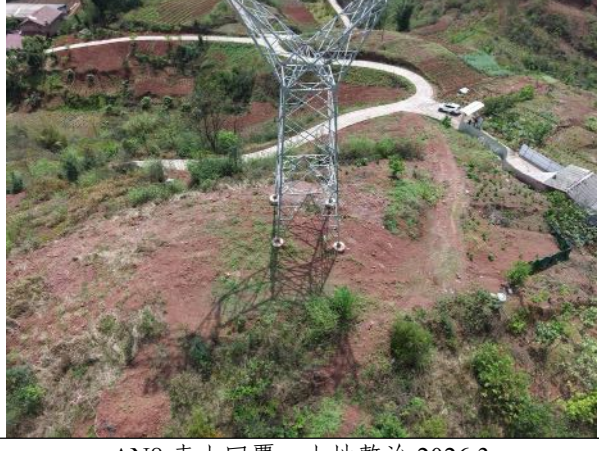


4.1.3.4 站外施工临时占地区

通过核查施工过程、监理相关资料、水土保持监测成果资料及结合现场调查情况，站外施工临时占地区包括施工电源、供水管线以及站外临建设施占地(钢筋、木材加工场)。其中施工电源共设1基水泥杆，布置在表土临时堆存场区内，不重复计列；变电站供水管线长140m，从站址南侧引接，占地类型为其他土地、交通运输用地，占地面积0.02hm²；站外临建设施占地(钢筋、木材加工场)布置在站址西侧农村道路硬化地面，占地面积0.02hm²，站外临建设施占地(钢筋、木材加工场)不产生水土流失，不计列占地。因此该分区在施工过程中仅对供水管线按水保方案设计采取了土地整治措施，实际施工较方案减少了表土剥离和表土回覆等工程措施。

4.1.3.5 塔基及其施工临时占地区

通过核查施工过程、监理相关资料、水土保持监测成果资料及结合现场调查情况，该分区在施工过程中按水保方案设计采取了浆砌石挡墙、混凝土排水沟、表土剥离、表土回覆、土地整治等工程措施。主要水土保持工程措施现场调查情况如下。

 AN15 表土剥离、临时苫盖 2025.11	 AN17 表土剥离、临时苫盖 2025.11
 AN20 表土剥离、临时苫盖 2025.11	 AN26 表土剥离、临时苫盖 2025.11
 AN8 表土回覆、土地整治 2026.3	 BN6 表土回覆、土地整治 2026.3

	
AN1 表土回覆、土地整治 2026.6	AN2 表土回覆、土地整治 2026.6
	
AN9 表土回覆、土地整治 2026.6	AN13 表土回覆、土地整治 2026.6
	
BN1 表土回覆、土地整治 2026.6	BN7 表土回覆、土地整治 2026.6
	
AN6 排水沟 2026.9	AN24 挡土墙 2026.8

	
AN6 塔位上方排水沟 2026.7	BN2 塔位上方排水沟 2026.7

4.1.3.6 其他施工临时占地区

通过核查施工过程、监理相关资料、水土保持监测成果资料及结合现场调查情况，该分区在施工过程中按水保方案设计采取了土地整治工程措施。主要水土保持工程措施现场调查情况如下。

	
AN1 塔附近牵张场土地整治 2026.6	AN6 塔附近牵张场土地整治 2026.6
	
AN13 塔附近牵张场土地整治 2026.6	AN26、B7 塔附近牵张场土地整治 2026.6

4.1.3.7 施工道路区

施工道路区施工过程中采取的主要工程措施有表土剥离、表土回覆、土地整治措施。施工临时道路区主要水土保持工程措施现场调查情况如下。

根据现场调查。宜宾高县 220kV 变电站 110kV 配套工程相应塔位施工需利用本工程 AN16、AN17、BN1 修建的施工便道，为避免重复扰动，施工单位协商 AN16、AN17、BN1 施工便道后期由宜宾高县 220kV 变电站 110kV 配套工程进行迹地恢复，具体协议内容详见附件 5。

	
AN17 塔基、施工道路表土剥离 2025.11	AN26 施工道路表土剥离 2025.11
	
AN18 施工道路表土回覆、土地整治 2026.6	AN13 施工道路表土回覆、土地整治 2026.6
	
AN20 施工道路表土回覆、土地整治 2026.6	AN23、BN4 施工便道表土回覆、土地整治 2026.6

	
BN6 施工便道表土回覆、土地整治 2026.6	AN26、BN7 施工道路表土回覆、土地整治 2026.7

宜宾高县 220 千伏输变电工程水土保持工程措施实施汇总如表 4-2。

表 4-2 水土保持工程措施实施汇总表

防治分区	措施类型	措施名称	单位	方案工程量	实际工程量	变化情况	措施位置	实施时间
间隔扩建区	工程措施	铺碎石	m ²	270	0	-270		
		土地整治	hm ²		0.02	0.02	间隔扩建空闲区域	2026.4
变电站主体工程区	工程措施	站内排水管	m	1557	1025	-532	站内雨水管	2025.5~2025.9
		站外排水管	m	100	30	-70	站外排水管	2025.5
		混凝土排水沟	m	600	570	-30	围墙周围、进站道路两侧	2025.4~2025.12
		砖砌截水沟	m		240	240	站址北侧挡墙上方	2025.10~2025.12
		沉沙池	座		2	2	站址东北侧、进站道路西侧	2025.7~2025.8
		表土剥离	m ³	3890	3170	-720	征地红线范围	2025.4~2025.9
		表土回覆	m ³	3890	3170	-720	站内绿化区域	2025.11~2026.3
		土地整治	hm ²	0.92	0.92	0	站内绿化区域	2025.11~2026.4
表土临时堆存场区	工程措施	土地整治	hm ²	0.25	0.15	-0.1	表土临时堆存场全域	2026.3~2026.4
站外施工临时占地区	工程措施	表土剥离	m ³	800	0	-800		
		表土回覆	m ³	800	0	-800		
		土地整治	hm ²	0.61	0.01	-0.60	站外供水管线区域	2025.5
塔基及其施工临时占地区	工程措施	混凝土排水沟	m	75	45	-30	AN6、AN24、BN2 塔位	2026.5~2026.6
		浆砌石挡土墙	m	80	62	-18	AN24、AN25、TN1、BN2 塔位	2026.5~2026.6
		表土剥离	m ³	1360	1100	-260	塔基占地区域	2025.4~2026.2
		表土回覆	m ³	1360	1100	-260	塔基占地非硬化区域	2026.1~2026.5
		土地整治	hm ²	2.14	1.95	-0.19	塔基及其施工临时占地非硬化区域	2026.1~2026.6

防治分区	措施类型	措施名称	单位	方案工程量	实际工程量	变化情况	措施位置	实施时间
其他施工临时占地	工程措施	土地整治	hm ²	0.55	0.37	-0.18	其他施工临时占地全域	2026.4~2026.5
施工道路区	工程措施	土地整治	hm ²	1.45	1.41	-0.04	除 AN16、AN17、BN1 外施工道路区域	2026.4~2026.6
		表土剥离	m ³	1460	1916	456	施工道路挖填区域	2025.4~2026.1
		表土回覆	m ³	1460	1916	456	施工道路挖填区域	2026.4~2026.5

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，共实施站内排水管 1025m，站外排水管 30m，站外混凝土排水沟 570m，砖砌截水沟 240m，沉沙池 2 座，塔基混凝土排水沟 45m，浆砌石挡墙 62m，表土剥离 6186m³，表土回覆 6186m³，土地整治 4.83hm²，总体质量合格，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调查监测、巡查监测、遥感监测。

4.2.2 植物措施设计情况

根据批复的水土保持方案，本工程各防治分区主要布设的水土保持植物措施为：站区绿化、撒播灌草籽、撒播草籽。植物措施工程设计量详见表 4-3。

表 4-3 植物措施设计汇总表

防治分区	措施类型	措施名称	单位	方案工程量
变电站主体工程区	植物措施	站区绿化	m ²	9150
站外施工临时占地区	植物措施	撒播草籽	hm ²	0.15
		撒播灌草籽	hm ²	0.07
塔基及其施工临时占地区	植物措施	撒播草籽	hm ²	1.05
		撒播灌草籽	hm ²	0.45
其他施工临时占地	植物措施	撒播草籽	hm ²	0.31
施工道路区	植物措施	撒播草籽	hm ²	0.33
		撒播灌草籽	hm ²	0.63

4.2.3植物措施监测实施情况

通过查阅施工、监理资料及现场调查监测，本工程水土保持植物措施实施区域包括间隔扩建区、变电站主体工程区、站外施工临时占地区、塔基及其施工临时占地区、其他施工临时占地区、施工道路区 6 个防治分区。

4.2.3.1 间隔扩建区

通过核查施工过程、监理相关资料、水土保持监测成果资料及结合现场调查情况，该分区在施工过程中间隔扩建空闲区域采取撒播草籽绿化。



间隔扩建区撒播草籽绿化 2026.9

4.2.3.2 变电站主体工程区

通过核查施工过程、监理相关资料、水土保持监测成果资料及结合现场调查情况，该分区在施工过程中按主体设计和水保方案站内采取了撒播草籽绿化。

现场调查情况如下。



高县 220kV 变电站站内撒播草籽绿化 2026.6



高县 220kV 变电站站内撒播草籽绿化 2026.7

高县 220kV 变电站站内撒播草籽绿化 2026.3	高县 220kV 变电站站内撒播草籽绿化 2026.3
高县 220kV 变电站站内撒播草籽绿化 2026.3	高县 220kV 变电站站外撒播草籽绿化 2026.3
高县 220kV变电站站内绿化 2026.8	高县 220kV变电站站内绿化 2026.8

4.2.3.3 站外施工临时占地区

根据监测结果，站外施工临时占地区可绿化面积为供水管线占地区域，已撒播草籽绿化。

4.2.3.4 塔基及其施工临时占地区

根据监测结果，塔基及其施工临时占地区植物措施采取了撒播灌草籽、撒播草籽。主要塔位植物措施现场调查情况如下。

	
AN4 塔植被恢复 2026.7	AN5 塔植被恢复 2026.7
	
AN6 塔植被恢复 2026.7	AN7 塔植被恢复 2026.7
	
AN8 塔植被恢复 2026.7	AN10 塔植被恢复 2026.7

4.2.3.5 其他施工临时占地区

根据监测结果,其他施工临时占地区水土保持植物措施为草地区域撒播草籽,林地
区域撒播灌草籽。其他施工临时占地区主要植物措施现场调查情况如下。

	 宜宾高县220kV输电工程 经度: 104°36'40"E 纬度: 28°35'3"N 备注: AN20牵张场
AN13 塔附近牵张场植被恢复 2026.7	BN20 塔附近牵张场植被恢复 2026.7

4.2.3.6 施工道路区

根据监测结果,施工道路区采取了撒播灌草籽、撒播草籽。典型现场调查情况如下:

 宜宾高县220kV输电工程 经度: 104°38'8"E 纬度: 28°36'49"N 备注: AN5施工道路	 宜宾高县220kV输电工程 经度: 104°38'9"E 纬度: 28°36'53"N 备注: AN5施工道路
AN5 塔汽运道路植被恢复 2026.7	AN5 塔汽运道路植被恢复 2026.7
	 宜宾高县220kV输电工程 经度: 104°37'44"E 纬度: 28°35'34"N 备注: AN13施工道路
AN8 塔汽运道路植被恢复 2026.7	AN13 塔汽运道路植被恢复 2026.7

表 4-4 水土保持植物措施实施表

防治分区	措施类型	措施名称	单位	方案 工程量	实际 工程量	变化情况	措施位置	实施时间
间隔扩建区	植物措施	撒播草籽	hm ²		0.02	0.02	间隔扩建空闲区域	2026.4
变电站主体工程区	植物措施	站区绿化	m ²	9150	9150	0	站内绿化区域	2026.3~2026.5
		撒播草籽	hm ²		0.03	0.03	其它占地非硬化区域	2026.3~2026.5
站外施工临时占地	植物措施	撒播草籽	hm ²	0.15	0.01	-0.14	供水管线占地区域	2025.5
		撒播灌草籽	hm ²	0.07	0	-0.07		
塔基及其施工临时占地	植物措施	撒播草籽	hm ²	1.05	0.74	-0.31	塔基占地、塔基施工临时占地草地区域	2026.3~2026.6
		撒播灌草籽	hm ²	0.45	0.51	0.06	塔基施工临时占地林地	2026.3~2026.6
其他施工临时占地	植物措施	撒播草籽	hm ²	0.31	0.03	-0.28	其他施工临时占地原草地区域	2026.4~2026.5
		撒播灌草籽	hm ²		0.02	0.02	其他施工临时占地原林地区域	2026.4~2026.5
施工道路区	植物措施	撒播草籽	hm ²	0.33	0.27	-0.06	施工道路草地区域	2026.4~2026.6
		撒播灌草籽	hm ²	0.63	0.53	-0.10	施工道路林地	2026.4~2026.6

4.2.4植物措施监测结果

随主体工程施工进度，建设单位基本按照批复的水土保持方案及后续设计，结合工程实际及时实施了水土保持植物措施，共实施新建高县变电站站区绿化 9150m²，撒播灌草籽 1.06hm²，撒播草籽 1.10hm²，目前植物措施正逐步发挥效益，起到了良好的水土流失防治作用。

4.3 临时措施监测结果

4.3.1临时措施监测方法

本工程各防治区的临时措施监测方法主要采用调查监测、巡查监测、遥感监测。

4.3.2临时措施设计情况

水土保持方案设计临时拦挡、临时苫盖、临时铺垫、临时排水、临时沉沙等临时措施。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		名称	单位	水保方案工程量
变电工程区	间隔扩建区	临时苫盖	m ²	300
	变电站主体工程区	临时苫盖	m ²	6000
		临时排水沟	m	600
		临时沉沙池	座	2
	表土临时堆存场区	临时排水沟	m	300
		临时沉沙池	座	1
		土袋拦挡	m ³	96
		临时苫盖	m ²	7000
	站外施工临时占地区	临时苫盖	m ²	2300
线路工程区	塔基及其施工临时占地区	棕垫隔离	m ²	7560
		临时苫盖	m ²	8100
		土袋拦挡	m ³	240
	其他施工临时占地区	临时铺垫	m ²	3600
	施工道路区	临时苫盖	m ²	5000
		土袋拦挡	m ³	288
		临时排水沟	m	800
		铺设钢板	m ²	4900

4.3.3 临时措施监测实施情况

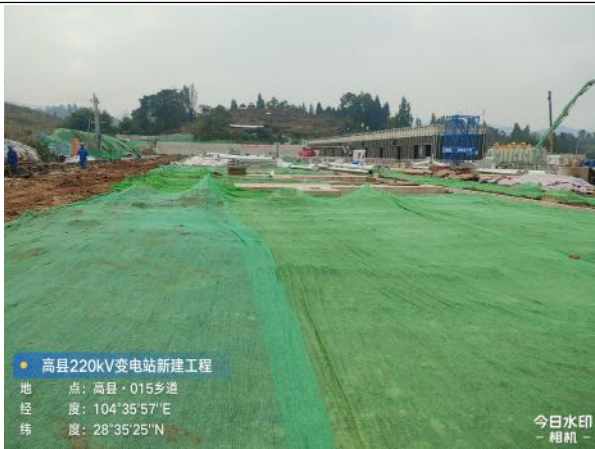
通过查阅施工、监理资料及现场调查监测，本工程水土保持临时措施实施区域包括变电站主体工程区、表土临时堆存场区、站外施工临时占地区、塔基及其施工临时占地区、其他施工临时占地区、施工道路区 6 个防治分区。实施的水土保持临时措施有：临时排水沟 1417m，临时沉沙池 3 座，临时苫盖 29960m²（密目网、防雨布、塑料布），临时铺垫 2300m²，土袋拦挡 574m³，铺设钢板 1090m²。

表 4-6 水土保持临时措施实施情况表

防治分区	措施类型	措施名称	单位	方案 工程量	实际 工程量	变化情况	措施位置	实施时间
变电站主体工程区	临时措施	临时苫盖	m²	6000	11600	5600	站内施工期临时堆土、闲置区域	2025.4~2026.5
		临时排水沟	m	600	570	-30	围墙周围、进站道路两侧	2025.4~2025.10
		临时沉沙池	座	2	2	0	站址东北侧、进站道路西侧	2025.7~2025.8
表土临时堆存场区	临时措施	临时排水沟	m	300	160	-140	表土临时堆存场东侧	2025.8~2025.11
		临时沉沙池	座	1	1	0	临时排水沟末端	2025.8~2025.11
		土袋拦挡	m³	96	58	-38	表土临时堆存场东侧坡脚	2025.8~2025.11
		临时苫盖	m²	7000	3800	-3200	表土临时堆存场堆土全域	2025.4~2025.11
站外施工临时占地	临时措施	临时苫盖	m²	2300	500	-1800	材料临时堆放区域	2025.4~2026.5
塔基及其施工临时占地	临时措施	棕垫隔离	m²	7560	0	-7560		
		临时苫盖	m²	8100	7260	-840	塔基及其施工临时占地施工裸露面	2025.4~2026.3
		土袋拦挡	m³	240	206	-34	塔基及其施工临时占地临时堆土坡脚	2025.4~2026.3
其他施工临时占地	临时措施	棕垫隔离	m²	3600	0	-3600		
		临时铺垫	m²		2300	2300	牵张场区域	2026.3~2026.4
施工道路区	临时措施	临时苫盖	m²	5000	6800	1800	施工道路临时堆土、挖填边坡	2025.4~2026.1
		土袋拦挡	m³	288	310	22	施工道路临时堆土、挖填边坡坡脚	2025.4~2026.1
		临时排水沟	m	800	687	-113	汇水面较大的施工道路内侧	2025.4~2025.11
		铺设钢板	m²	4900	1090	-3810	地势平坦、无挖填区域施工道路	2025.4~2026.1

本工程临时措施现场监测、调查典型情况如下：

4.3.3.1 变电站主体工程区



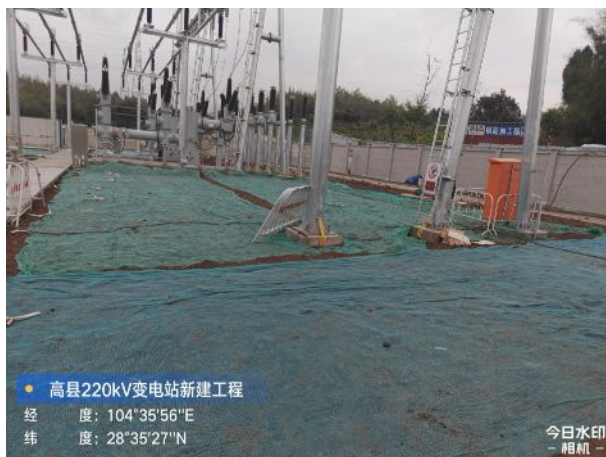
高县220kV变电站新建工程
点：高县·015乡道
度：104°35'57"E
度：28°35'25"N
今日水印
- 相机 -



高县220kV变电站新建工程
点：高县·015乡道
度：104°35'59"E
度：28°35'28"N
今日水印
- 相机 -

站内临时苫盖 2025.11

站内临时苫盖 2025.11



站内临时苫盖 2026.3



站外临时排水沟开挖 2025.6



高县 220kV 变电站闲置施工区域临时苫盖 2025.11

4.3.3.2 表土临时堆存场区



表土临时堆存场区临时拦挡、临时苫盖、临时排水沟、临时沉沙池 2025.8



表土临时堆存场区临时拦挡、临时苫盖 2025.11

	
表土临时堆存场区临时苫盖、土袋拦挡、临时排水沟、沉沙池 2025.9	表土堆放场临时沉沙池 2025.9
 宜宾高县220kV输变电工程 经度: 104°35'54"E 纬度: 28°35'28"N 备注: 临时排水沟 今日水印相机	 宜宾高县220kV输变电工程 经度: 104°35'55"E 纬度: 28°35'27"N 备注: 临时沉沙池 今日水印相机
表土临时堆存场区临时苫盖、土袋拦挡、临时排水沟 2025.11	表土堆放场临时沉沙池 2025.11

4.3.3.3 站外施工临时占地区

 高县220kV变电站新建工程 经度: 104°35'59"E 纬度: 28°35'27"N 今日水印相机	
站外施工临时占地临时铺垫 2025.8	站外施工临时占地临时苫盖 2026.3

4.3.3.5 塔基及其施工临时占地区

	
AN16 塔基占地临时苫盖 2025.8	AN17 表土临时铺垫、临时拦挡、临时苫盖 2025.11
	
AN26 表土临时拦挡、临时苫盖 2025.11	BN7 土袋拦挡、临时苫盖 2025.11

4.3.3.6 其他施工临时占地区

	
BN1 塔附近牵张场临时铺垫 2026.3	BN7 塔附近牵张场临时铺垫 2026.4

	
AN1 塔附近牵张场临时铺垫 2026.4	AN20 塔附近牵张场临时铺垫 2026.4

4.3.3.7 施工道路区

 • 宜宾高县220kV输变电工程 经 度: 104°36'39"E 纬 度: 28°35'4"N 备 注: A20施工道路 今日水印相机	 • 宜宾高县220kV输变电工程 经 度: 104°36'38"E 纬 度: 28°35'4"N 备 注: A20施工道路 今日水印相机
AN20 施工道路临时排水沟、临时苫盖 2025.11	AN20 施工道路临时排水沟、临时苫盖 2025.11
 • 宜宾高县220kV输变电工程 经 度: 104°36'38"E 纬 度: 28°35'4"N 备 注: A20施工道路 今日水印相机	 • 宜宾高县220kV输变电工程 经 度: 104°37'13"E 纬 度: 28°35'11"N 备 注: A16施工道路 今日水印相机
AN20 道路填方边坡临时拦挡、临时苫盖 2025.11	AN16 施工道路铺垫钢板 2025.11

	
AN26 施工道路临时排水沟、表土临时拦挡、临时苫盖 2025.11	
 工程名称: 宜宾高县220kV输变电工程 建设单位: 国网四川省电力公司宜宾供电公司 监理单位: 四川省西点电力设计有限公司 服务内容: 水土保持监测 工程阶段: 主体施工 监测人员: 范琳、谢成军、施工代表李文清 监测位置: 高县220kV变电站 现场情况: A26、B7施工道路 拍摄时间: 2025.11.24 15:53 地点: 宜宾市·高县 天气: 阴天 温度 16℃	 叙府~高县220kV线路工程 地点: 高县·团坡上 经纬度: 104°36'1"E 28°35'29"N 备注: AN26
AN26 施工道路临时排水沟 2025.11	AN26 施工道路临时苫盖 2025.11
 叙府~高县220kV线路工程 地点: 高县·宜宾路 经纬度: 104°36'1"E 28°35'29"N 备注: AN26	 宜宾高县220kV输变电工程 经纬度: 104°37'8"E 28°35'8"N 备注: NB1
AN26 施工道路表土临时拦挡、临时苫盖 2025.11	BN1 施工道路临时排水沟 2025.8

4.4 水土保持措施防治效果

本工程建设引起的水土流失，主要发生在变电工程土建和线路工程基础施工过程中。通过与主体工程建设同步实施的水土保持工程、植物和临时防护措施，有效控制和减少了本项目建设新增水土流失。各监测分区实施的工程、植物和临时防护措施汇总情况和防治效果情况如下：

4.4.1 间隔扩建区

(1) 水土保持措施汇总

间隔扩建区实施的水土保持措施有土地整治、撒播草籽措施。实施的水土保持措施汇总情况见表 4-7。

表 4-7 间隔扩建区水土保持措施汇总情况表

防治分区	措施类型	措施名称	单位	方案工程量	实际工程量	变化情况
间隔扩建区	工程措施	铺碎石	m ²	270		-270
		土地整治	hm ²		0.02	0.02
	临时措施	临时苫盖	m ²	300	0	-300
	植物措施	撒播草籽	hm ²		0.02	0.02

(2) 水土保持措施防治效果评价

根据水土保持监测结果，在该区施工过程中将方案设计的铺碎石、临时苫盖措施调整为土地整治、撒播草籽绿化措施。由于间隔扩建施工期短且未经历雨季，临时堆土时间不超过 1 个月，实际实施中未实施临时苫盖措施。由于叙府变电站站内原场地均为绿化地坪，按原站要求本次间隔扩建区域也恢复为绿化地坪，现状无水土流失。实际实施的水土保持措施无导致水土保持功能显著降低或者丧失的情况。

目前该区域水土保持措施运行情况较好，水土流失程度明显降低，整体水土保持效果好；已实施的水土流失防治措施起到了良好的水土流失防治作用。

4.4.2 变电站主体工程区

(1) 水土保持措施汇总

变电站主体工程区实施的水土保持措施有站内外排水沟、混凝土排水沟、砖砌截水沟、沉沙池、表土剥离、表土回覆、土地整治、临时排水沟、临时沉沙池、临时苫盖措施、站区绿化、撒播草籽。实施的水土保持措施汇总情况见表 4-8。

表 4-8 变电站主体工程区水土保持措施汇总情况表

防治分区	措施类型	措施名称	单位	方案工程量	实际工程量	变化情况
变电站主体工程区	工程措施	站内排水管道	m	1557	1025	-532
		站外排水管	m	100	30	-70
		混凝土排水沟	m	600	570	-30
		砖砌截水沟	m		240	240
		沉沙池	座		2	2
		表土剥离	m ³	3890	3170	-720
		表土回覆	m ³	3890	3170	-720
		土地整治	hm ²	0.92	0.92	0
	植物措施	站区绿化	m ²	9150	9150	0
		撒播草籽	hm ²		0.03	0.03
	临时措施	临时苫盖	m ²	6000	11600	5600
		临时排水沟	m	600	570	-30
		临时沉沙池	座	2	2	0

(2) 水土保持措施防治效果评价

根据水土保持监测结果，在项目施工过程中，施工单位根据实际情况和设计要求实施了相应的工程措施、临时措施、植物措施，这些措施在实施后起到了较好的水土保持作用，对施工期间的项目水土流失起到了良好的控制。

实际实施中，水土流失防治措施体系未发生变化，工程措施由于主体设计优化略有变化，临时措施、植物措施措施量根据实际情况有所增减，但重要单位工程措施未发生重大变化，实际实施的水土保持措施无导致水土保持功能显著降低或者丧失的情况。

目前该区域水土保持措施运行情况较好，水土流失程度明显降低，整体水土保持效果好；已实施的水土流失防治措施起到了良好的水土流失防治作用。

4.4.3 表土临时堆存场区

(1) 水土保持措施汇总

表土临时堆存场区实施的水土保持措施有土地整治、临时排水沟、临时沉沙池、土袋拦挡、临时苫盖措施。实施的水土保持措施汇总情况见表 4-9。

表 4-9 表土临时堆存场区水土保持措施汇总情况表

防治分区	措施类型	措施名称	单位	方案工程量	实际工程量	变化情况
表土临时堆存场区	工程措施	土地整治	hm ²	0.25	0.15	-0.1
	临时措施	临时排水沟	m	300	160	-140
		临时沉沙池	座	1	1	0
		土袋拦挡	m ³	96	58	-38
		临时苫盖	m ²	7000	3800	-3200

(2) 水土保持措施防治效果评价

根据水土保持监测结果，在项目施工过程中，施工单位按照设计要求实施了相应的工程措施和临时措施等水土流失防治措施，这些措施在实施后起到了较好的水土保持作用，对施工期间的项目水土流失起到了良好的控制。

实际实施中，水土流失防治措施体系未发生变化，措施量根据实际情况有所增减，但重要单位工程措施未发生重大变化，实际实施的水土保持措施无导致水土保持功能显著降低或者丧失的情况。

目前该区域复耕情况较好，水土流失程度明显降低，土壤侵蚀程度低，整体水土保持效果好；已实施的水土流失防治措施起到了良好的水土流失防治作用。

4.4.4 站外施工临时占地区

(1) 水土保持措施汇总

站外施工临时占地区实施的水土保持措施有土地整治、临时苫盖、撒播草籽措施。实施的水土保持措施汇总情况见表 4-10。

表 4-10 站外施工临时占地区水土保持措施汇总情况表

防治分区	措施类型	措施名称	单位	方案工程量	实际工程量	变化情况
站外施工临时占地区	工程措施	表土剥离	m ³	800	0	-800
		表土回覆	m ³	800	0	-800
		土地整治	hm ²	0.61	0.01	-0.60
	植物措施	撒播草籽	hm ²	0.15	0.01	-0.14
		撒播灌草籽	hm ²	0.07	0	-0.07
	临时措施	临时苫盖	m ²	2300	500	-1800

(2) 水土保持措施防治效果评价

根据水土保持监测结果，在项目施工过程中，施工单位按照设计要求实施了相应的工程措施、植物措施和临时措施等水土流失防治措施，这些措施在实施后起到了较好的水土保持作用，对施工期间的项目水土流失起到了良好的控制。

实际施工中，由于站外施工电源引接点和施工布置的变化，引起工程站外施工临时占地区水土流失防治责任范围减少、占地类型以硬化地面为主，仅少量其他土地、园地，施工中扰动深度小，可不实施表土剥离和表土回覆措施，导致本防治区水土流失防治措施体系发生变化，措施量根据实际情况减少，实际实施的水土保持措施能有效防治工程建设引起的水土流失，无导致水土保持功能显著降低或者丧失的情况。

目前该区域植被恢复情况较好，水土流失程度明显降低，整体水土保持效果好；已实施的水土流失防治措施起到了良好的水土流失防治作用。

4.4.5 塔基及其施工临时占地区

(1) 水土保持措施汇总

塔基及其施工临时占地区实施的水土保持措施有浆砌石挡土墙、浆砌石排水沟、表土剥离、表土回覆、土地整治、撒播草籽、撒播灌草籽、土袋拦挡、临时苫盖等措施。实施的水土保持措施汇总情况见表 4-11。

表 4-11 塔基及其施工临时占地区水土保持措施汇总情况表

防治分区	措施类型	措施名称	单位	方案工程量	实际工程量	变化情况
塔基及其施工临时占地区	工程措施	混凝土排水沟	m	75	45	-30
		浆砌石挡土墙	m	80	62	-18
		表土剥离	m ³	1360	1100	-260
		表土回覆	m ³	1360	1100	-260
		土地整治	hm ²	2.14	1.95	-0.19
	植物措施	撒播草籽	hm ²	1.05	0.74	-0.31
		撒播灌草籽	hm ²	0.45	0.51	0.06
	临时措施	棕垫隔离	m ²	7560	0	-7560
		临时苫盖	m ²	8100	7260	-840
		土袋拦挡	m ³	240	206	-34

(2) 水土保持措施防治效果评价

根据水土保持监测结果，在项目施工过程中，施工单位按照设计要求实施了相应的工程措施、植物措施和临时措施等水土流失防治措施，这些措施在实施后起到了较好的水土保持作用，对施工期间的项目水土流失起到了良好的控制。

实际实施中，水土流失防治措施体系未发生变化，由于实际占地面积、占地类型变化及塔基微地形优化等，措施量根据实际情况有所增减，但重要单位工程措施未发生重大变化，实际实施的水土保持措施无导致水土保持功能显著降低或者丧失的情况。

目前该区域工程、植物措施运行情况较好，水土流失程度明显降低，土壤侵蚀程度低，整体水土保持效果好；已实施的水土流失防治措施起到了良好的水土流失防治作用。

4.4.6 其他施工临时占地区

(1) 水土保持措施汇总

其他施工临时占地区实施的水土保持措施有土地整治、撒播草籽、撒播灌草籽、临时铺垫等措施。实施的水土保持措施汇总情况见表 4-12。

表 4-12 其他施工临时占地区水土保持措施汇总情况表

防治分区	措施类型	措施名称	单位	方案工程量	实际工程量	变化情况
其他施工临时占地	工程措施	土地整治	hm ²	0.55	0.37	-0.18
	植物措施	撒播草籽	hm ²	0.31	0.03	-0.28
		撒播灌草籽	hm ²		0.02	0.02
	临时措施	棕垫隔离	m ²	3600	0	-3600
		临时铺垫	m ²		2300	2300

(2) 水土保持措施防治效果评价

根据水土保持监测结果，在项目施工过程中，施工单位按照设计要求实施了相应的工程措施、植物措施和临时措施等水土流失防治措施，这些措施在实施后起到了较好的水土保持作用，对施工期间的项目水土流失起到了良好的控制。

实际实施中，水土流失防治措施体系未发生变化，由于实际占地面积、占地类型变化及施工工艺优化等，措施量根据实际情况有所增减，但重要单位工程措施未发生重大变化，实施的水土保持措施无导致水土保持功能显著降低或者丧失的情况。

目前该区域工程、植物措施运行情况较好，水土流失程度明显降低，土壤侵蚀程度低，整体水土保持效果好；已实施的水土流失防治措施起到了良好的水土流失防治作用。

4.4.7 施工道路区

(1) 水土保持措施汇总

施工道路区包括新修汽运道路（含拓宽）、人抬道路，实施的水土保持措施有表土剥离、表土回覆、土地整治、撒播草籽、撒播灌草籽、临时苫盖、土袋拦挡、临时排水沟、铺设钢板等措施。实施的水土保持措施汇总情况见表 4-13。

表 4-13 施工道路区水土保持措施汇总情况表

防治分区	措施类型	措施名称	单位	方案工程量	实际工程量	变化情况
施工道路区	工程措施	土地整治	hm ²	1.45	1.41	-0.04
		表土剥离	m ³	1460	1916	456
		表土回覆	m ³	1460	1916	456
	植物措施	撒播草籽	hm ²	0.33	0.27	-0.06
		撒播灌草籽	hm ²	0.63	0.53	-0.10
	临时措施	临时苫盖	m ²	5000	6800	1800
		土袋拦挡	m ³	288	310	22
		临时排水沟	m	800	687	-113
		铺设钢板	m ²	4900	1090	-3810

(2) 水土保持措施防治效果评价

根据水土保持监测结果，在项目施工过程中，施工单位按照设计要求实施了相应的工程措施、植物措施、临时措施等水土流失防治措施，这些措施在实施后起到了较好的水土保持作用，对施工期间的项目水土流失起到了良好的控制。

实际实施中，水土流失防治措施体系未发生变化，由于实际新修施工便道长度增加、占地面积变化、占地类型变化以及道路挖填施工尽量避开雨季、AN16、AN17、BN1 施工便道暂时保留等，措施工程量根据实际情况有所增减，但重要单位工程措施未发生重大变化，实际实施的水土保持措施无导致水土保持功能显著降低或者丧失的情况。

目前该区域工程、植物措施运行情况较好，水土流失程度明显降低，土壤侵蚀程度低，整体水土保持效果好；已实施的水土流失防治措施起到了良好的水土流失防治作用。

5.1 水土流失面积

(1) 施工准备期

通过收集施工资料分析，本工程施工准备期较短（1个月），主要是设备、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 2025 年 4 月~2026 年 6 月,总工期为 15 个月。通过收集的施工过程资料、监测阶段成果分析,本工程施工期间采取了临时苫盖、拦挡、临时排水沉沙等措施,施工临时设施及场地选择原始地势平缓的位置,优化施工布置的同时严格控制扰动范围,有效控制了水土流失的产生。经水土保持监测分析,本工程施工期的加速水土流失面积为 6.46hm²,详见表 5-1。

(3) 运行期

运行期不对地表产生扰动，已经对施工期扰动的地表进行了治理。运行期内主体工程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。运行期水土流失面积为 4.86hm²。

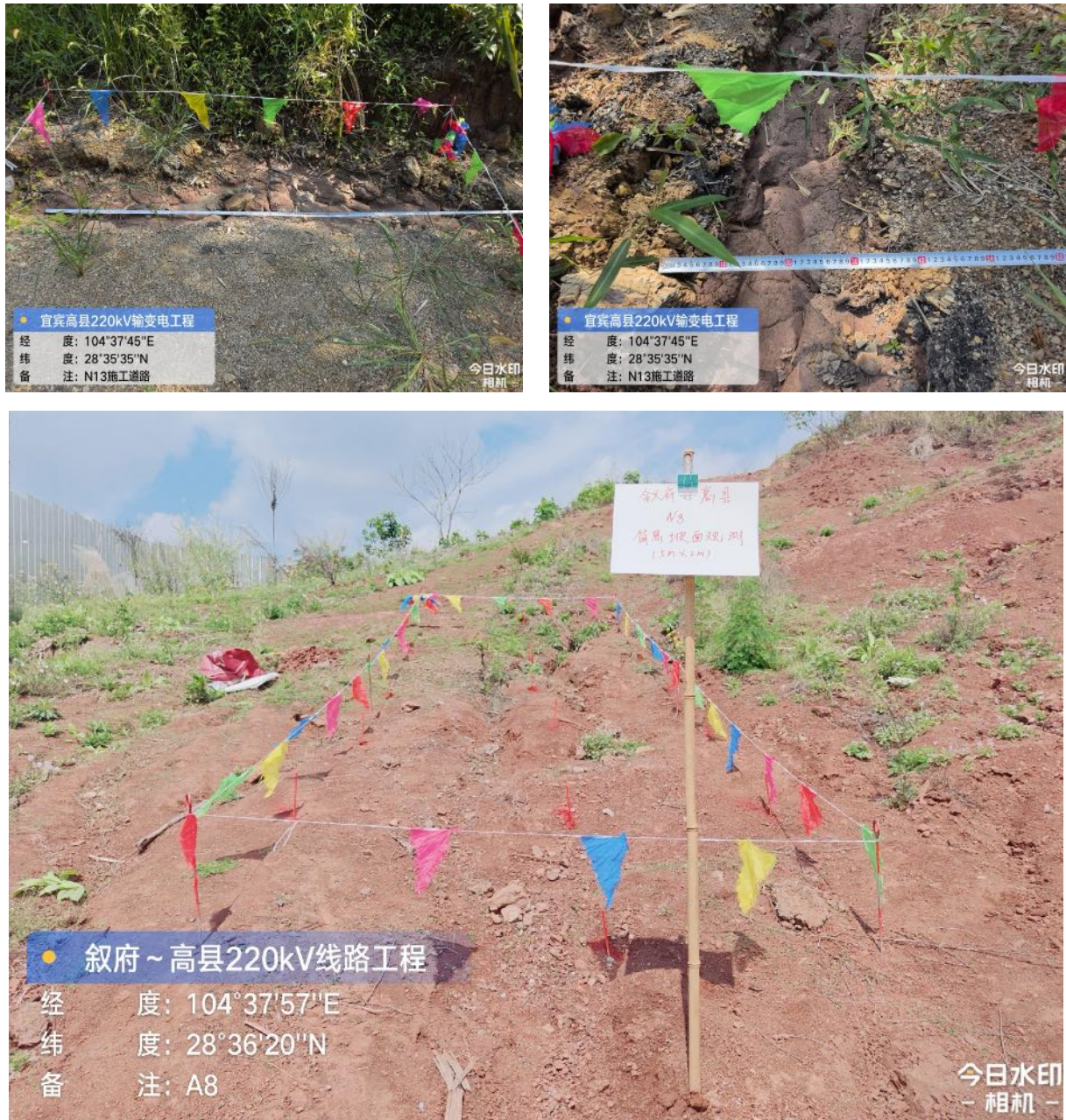
根据现场监测,并结合工程相关资料统计工程施工准备期、施工期及运行期水土流失面积情况如下表 5-1。

表 5-1 工程各时段水土流失面积统计表 单位: hm^2

防治分区		施工准备期	施工期	运行期
变电工程区	间隔扩建区	-	0.04	0.02
	变电站主体工程区	-	2.22	0.95
	表土临时堆存场区	-	0.15	0.15
	站外施工临时占地区	-	0.02	0.01
	小计	-	2.43	1.13
线路工程区	塔基及其施工临时占地区	-	1.97	1.95
	其他施工临时占地区	-	0.37	0.37
	施工道路区	-	1.69	1.41
	小计	-	4.03	3.73
合计			6.46	4.86

5.2 土壤流失量

本工程施工期的土壤流失量主要通过已经在发生侵蚀的监测点边坡，采用实地量测侵蚀沟测算土壤侵蚀量。



水土流失主要发生在施工期，流失面积为 6.46hm²，在项目水土保持监测过程中，未发现重大的水土流失事故，对周围环境未造成水土流失危害影响。

在水土保持监测时段内，宜宾高县 220 千伏输变电工程土壤流失总量为 91.21t。土壤流失量详见表 5-2。

表 5-2 工程施工期土壤流失量表

防治分区		2025 年第 2 季度			2025 年第 3 季度			2025 年第 4 季度			2026 年第 1 季度			2026 年第 2 季度			土壤流 失量合 计(t)
		流失面 积(hm²)	流失强度 (t/km².a)	流失量 (t)	流失面 积(hm²)	流失强度 (t/km².a)	流失量 (t)	流失面 积(hm²)	流失强度 (t/km².a)	流失量 (t)	流失面 积(hm²)	流失强度 (t/km².a)	流失量 (t)	流失面 积(hm²)	流失强度 (t/km².a)	流失量 (t)	
变电站工程区	间隔扩建区							0.01	1800	0.05	0.04	1500	0.15	0.02	450	0.02	0.22
	变电站主体工程区	2.20	1900	10.45	2.20	2350	12.93	1.96	2000	9.80	1.11	1800	5.00	0.95	460	1.09	39.27
	表土临时堆存场区				0.15	2100	0.79	0.15	1800	0.68	0.15	1200	0.45	0.15	450	0.17	2.09
	站外施工临时占地区	0.01	300	0.01	0.01	300	0.01	0.01	300	0.01	0.01	300	0.01	0.01	300	0.01	0.05
	小计	2.21		10.46	2.36		13.73	2.13		10.54	1.31		5.61	1.13		1.29	41.63
线路工程区	塔基及其施工临时占地区	0.38	2100	2.00	0.73	2460	4.49	1.41	2100	7.40	1.95	1800	8.78	1.95	480	2.34	25.01
	其他施工临时占地区				0			0			0.03	1200	0.09	0.37	400	0.37	0.46
	施工道路区	0.31	2200	1.71	0.92	2420	5.57	1.60	1900	7.60	1.69	1800	7.61	1.41	460	1.62	24.11
	小计	0.69		3.71	1.65		10.06	3.01		15.00	3.67		16.48	3.73		4.33	49.58
合计		2.90		14.17	4.01		23.79	5.14		25.54	4.98		22.09	4.86		5.62	91.21
平均土壤流失量 (t/km².a)			1625			1926			1650			1371			429		

5.3 取土、弃土潜在水土流失量

本工程无取土场、弃土场。

5.4 水土流失危害

本工程水土流失主要发生在施工期，流失面积为 6.46hm^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。根据监测结果，工程建设未造成水土流失危害。

（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，无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 水土流失治理度

水土流失治理度 = (水土保持措施防治面积/水土流失总面积) × 100%

根据水土保持监测数据,并经过实地调查、踏勘,本项目运行期水土流失总面积 4.86hm²,水土流失治理达标面积为 4.78hm²,水土流失治理度为 98.35%,超过方案设定的防治目标值 97%的要求,具体计算详见表 6-1。

表 6-1 水土流失治理度

防治分区		扰动面积 (hm ²)	永久建筑 物及场地 硬化(hm ²)	运行期水 土流失面 积(hm ²)	水土保持措施		水土流失治 理达标面积 (hm ²)	水土流失 治理度 (%)
					工程措施面 积(hm ²)	植物措施 面积(hm ²)		
变电站工程区	间隔扩建区	0.04	0.02	0.02		0.01	0.01	50.00
	变电站主体工程区	2.22	1.27	0.95		0.92	0.92	96.84
	表土临时堆存场区	0.15	0	0.15	0.15		0.15	100.00
	站外施工临时占地区	0.02	0.01	0.01		0.01	0.01	100.00
	小计	2.43	1.30	1.13	0.15	0.94	1.09	96.46
线路工程区	塔基及其施工临时占地区	1.97	0.02	1.95	0.70	1.23	1.93	98.97
	其它施工临时占地区	0.37	0	0.37	0.32	0.05	0.37	100.00
	施工道路区	1.69	0.28	1.41	0.61	0.78	1.39	98.58
	小计	4.03	0.30	3.73	1.63	2.06	3.69	98.93
合计		6.46	1.60	4.86	1.78	3.00	4.78	98.35

6.2 土壤流失控制比

土壤流失控制比 = 容许土壤流失量/治理后平均土壤流失量

本项目区容许土壤流失量为 500t/km²·a,根据各防治分区的治理情况,工程措施运行良好,植物恢复较好,各区水土流失得到了有效控制。根据水土保持监测土壤流失情况,项目区治理后平均土壤流失量 429t/km²·a,土壤流失控制比 1.17,超过方案设定的防治目标值 1.0 的要求。

6.3 渣土防护率

渣土防护率=（实际拦渣量/临时堆放量）×100%

本工程实际未设置专门弃土场，间隔扩建余方已在终端塔塔基内回填、摊平，线路工程塔基余土已在塔基占地内回填、摊平。工程建设中将表土、回填土石方临时堆放，表土和回填土石方累计临时堆土总量约 2.99 万 m³。根据水土保持监测，工程实际采取防护的临时堆土总量 2.95 万 m³，渣土防护率为 98.66%，超过方案设定的防治目标值 92%的要求。渣土防护率见表 6-2。

表 6-2 渣土防护率

拦渣名称	临时堆土总量(万 m ³)	实际拦挡苫盖的临时堆土数量(万 m ³)	渣土防护率(%)
临时堆土	2.99	2.95	98.66

6.4 表土保护率

表土保护率=（保护表土量/可剥离表土量）×100%

根据施工过程资料、监理和监测情况，本项目占地区可剥离表土面积 5.88hm²，可剥离表土量 1.04 万 m³，施工过程中，采取剥离、堆存、利用保护表土数量 0.62 万 m³，采取隔离铺垫就地保护表土数量 0.37 万 m³，共计保护表土数量 0.99 万 m³，表土保护率达 95.19%，超过方案设定的防治目标值 92%的要求。表土保护率见表 6-3。

表 6-3 表土保护率

防治分区		可剥离表土面积 (hm ²)	可剥离表土量 (万 m ³)	表土保护量 (万 m ³)			表土保护 率(%)
				剥离保护	就地保护	小计	
变电 工程区	间隔扩建区	0.02	0.003			0	0.00
	变电站主体工程区	1.66	0.33	0.32		0.32	96.97
	表土临时堆存场区	0.15	0.03		0.03	0.03	100.00
	站外施工临时占地区	0.02	0.003			0	0.00
	小计	1.85	0.37	0.32	0.03	0.35	94.59
线路 工程区	塔基及其施工临时占地区	1.97	0.36	0.11	0.24	0.35	97.22
	其他施工临时占地区	0.37	0.06		0.06	0.06	100.00
	施工道路区	1.69	0.25	0.19	0.04	0.23	92.00
	小计	4.03	0.67	0.3	0.34	0.64	95.52
合计		5.88	1.04	0.62	0.37	0.99	95.19

6.5 林草植被恢复率

林草植被恢复率=（植物措施面积/可恢复林草植被面积）×100%

本工程植物措施按方案要求的同时，根据项目区的自然环境，结合输变电工程的特点，以当地适生树、草种作为首选，因地制宜采取植物措施。工程区可恢复林草面积 3.08hm²，已恢复林草植被面积 3.00hm²，林草植被恢复率为 97.40%。详见表 6-4。

表 6-4 林草植被恢复率

防治分区		项目建设区 (hm ²)	可恢复植被面积 (hm ²)	已恢复植被面积 (hm ²)	林草植被恢复率(%)
变电工程区	间隔扩建区	0.04	0.02	0.01	50.00
	变电站主体工程区	2.22	0.95	0.92	96.84
	表土临时堆存场区	0.15	0	0	/
	站外施工临时占地区	0.02	0.01	0.01	100.00
	小计	2.43	0.98	0.94	95.92
线路工程区	塔基及其施工临时占地区	1.97	1.25	1.23	98.40
	其他施工临时占地区	0.37	0.05	0.05	100.00
	施工道路区	1.69	0.80	0.78	97.50
	小计	4.03	2.10	2.06	98.10
合计		6.46	3.08	3.00	97.40

6.6 林草覆盖率

林草覆盖率=（植物措施总面积/项目建设区总面积）×100%。

本工程区水土流失防治责任范围面积 6.46hm²，已恢复林草植被面积 3.00hm²，林草覆盖率为 46.44%。具体计算详见表 6-5。

表 6-5 林草覆盖率

防治分区		项目建设区 (hm ²)	可恢复植被面积 (hm ²)	已恢复植被面积 (hm ²)	林草覆盖率 (%)
变电工程区	间隔扩建区	0.04	0.02	0.01	25.00
	变电站主体工程区	2.22	0.95	0.92	41.44
	表土临时堆存场区	0.15	0	0	/
	站外施工临时占地区	0.02	0.01	0.01	50.00
	小计	2.43	0.98	0.94	38.68
线路工程区	塔基及其施工临时占地区	1.97	1.25	1.23	62.44
	其他施工临时占地区	0.37	0.05	0.05	13.51
	施工道路区	1.69	0.80	0.78	46.15
	小计	4.03	2.10	2.06	51.12
合计		6.46	3.08	3.00	46.44

6.7 水土流失防治效果情况

本工程位于四川省宜宾市高县、筠连县境内。工程区水土保持区划属西南紫色土区（四川盆地及周围山地丘陵区），水土流失重点防治区划属于沱江下游省级水土流失重点治理区。依据批复的水土保持方案，本工程水土流失防治执行西南紫色土区一级标准。

本工程水土保持监测的 6 项水土流失防治指标监测值与目标值对比情况见表 6-6。

表 6-6 水土流失防治目标监测与方案对比情况表

序号	指标名称	防治目标值	达标值	达标情况
		西南紫色土区一级标准		
1	水土流失治理度 (%)	97	98.35	达标
2	土壤流失控制比	1.0	1.17	达标
3	渣土防护率 (%)	92	98.66	达标
4	表土保护率 (%)	92	95.19	达标
5	林草植被恢复率 (%)	97	97.40	达标
6	林草覆盖率 (%)	25	46.44	达标

根据实际水土流失防治指标与方案设定防治目标对比，各项指标值均达到方案目标值。

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

本工程实际水土流失防治责任范围面积 6.46hm^2 ，较批复方案的防治责任范围减少了 0.83hm^2 。变电工程间隔扩建区占地无变化，变电站主体工程区、表土临时堆存场区、站外施工临时占地区占地面积均减少；线路工程塔基及其施工临时占地区、其他施工临时占地区占地面积减少，施工道路区占地面积增加。主要变化原因为：

（1）变电站主体工程区：施工图阶段优化进站道路布置，实际进站道路设计坡度较方案阶段降低，导致变电站主体工程区整体防治责任范围面积减少 0.02hm^2 。

（2）表土临时堆存场区：方案阶段变电工程剥离表土量为 0.47万 m^3 ，实际施工中变电工程剥离表土量为 0.32万 m^3 。实际剥离表土量减少 0.15万 m^3 ，因此表土临时堆存场区防治责任范围相应减少 0.10hm^2 。

（3）站外施工临时占地区：①方案阶段施工电源由宜宾供电公司 10kV 建山一线 T 接，新建线路长 5.91km ，拟建水泥杆 68 基、排管电缆 340m ，占地 0.40hm^2 。实际施工中施工电源自站址附近能投公司 10kV 电源引接，新建水泥杆 1 基，且布置在表土临时堆存场区内，占地面积计入表土临时堆存场区。②方案阶段在站址北侧租用耕地 0.20hm^2 作为施工项目部和材料堆放场地，实际施工中施工项目部在站外西北 150m 处租用居民现有房屋和场地，不新增扰动地表面积，不产生水土流失，不计占地；钢筋、木材加工场占地 0.02hm^2 ，布置在原农村道路硬化路面上，不产生水土流失，不计占地。因此实际施工中站外施工临时占地总面积减少 0.59hm^2 。

（4）塔基及其施工临时占地区：方案阶段新建铁塔 37 基，施工图优化设计，实际新建铁塔 35 基，减少了 2 基，同时优化铁塔型号和基础配置，实际大部分塔型根开较方案分类统计的小，塔基及其施工临时占地减少 0.18hm^2 。

（5）其他施工临时占地区：①方案阶段估设牵张场 6 处，占地 $600\text{m}^2/\text{处}$ ；实际施工中布设牵张场 7 处，较方案增加 1 处，占地 $180\sim 530\text{m}^2/\text{处}$ ；牵张场占地减少 0.13hm^2 。②方案阶段计列跨越施工临时占地 16 处，占地 $100\text{m}^2/\text{处}$ ；实际施工中仅在跨越宜庆路

处搭设跨越架，其余跨越施工采取停电跨越或悬索封网跨越，设跨越施工临时占地 1 处，占地面积 0.06hm^2 ；跨越施工临时占地减少 0.10hm^2 。③方案阶段拆除铁塔 1 基，占地 0.03hm^2 ；实际施工拆除铁塔 4 基，占地 $200\text{m}^2/\text{处}$ ，拆除铁塔占地增加 0.05hm^2 。其他施工临时占地总面积减少 0.18hm^2 。

(6) 施工道路区：方案阶段机械化施工 21 基，新修施工便道 3.10km ；实际机械化施工 22 基，新修施工便道 3.325km ，拓修道路 0.64km ；实际塔位尽量靠近现有道路和通道，新设人抬道路有所减少。由于新修、拓修施工便道数量明显增加，施工道路区占地总面积增加 0.24hm^2 。

综上，本工程实际防治责任范围总面积较批复的方案面积减少 0.83hm^2 ，工程在实际施工中根据各防治分区的施工特点和要求，通过优化施工布置、优化施工工艺，选择扰动范围少的施工方法，设置围栏严格控制施工临时扰动范围，减小了工程扰动地表面积和对周围环境的影响，符合水土保持要求。

7.1.2 土石方变化分析评价

本工程批复的水土保持方案未设置弃土场，实际施工亦未设置弃土场。

本工程总挖方 4.18万 m^3 （自然方，下同，含表土 0.62万 m^3 ），填方 4.0万 m^3 （含覆土 0.62万 m^3 ），余方 0.18万 m^3 。工程实际土石方挖方总量较方案减少 0.05万 m^3 ，填方总量较方案减少 0.03万 m^3 ，余方总量减少 0.02万 m^3 。

1、变电站间隔扩建土石方无变化。高县 220kV 变电站实际土石方工程量较方案阶段挖方减少 0.30万 m^3 ，填方减少 0.30万 m^3 ，余方量与方案一致，无余方。主要原因为：

(1) 施工图优化平面布置和竖向设计，站址场平挖方量减少 0.05万 m^3 、填方量减少 0.15万 m^3 ；站外边坡土石方开挖纳入场平一同计列；实际施工中实际可剥离表土范围、可剥离厚度减少，表土剥离量相应减少 0.07万 m^3 。

(2) 实际施工中施工电源引接点改变，新建水泥杆数量减少 67 基，排管电缆减少 340m ，站外电源土石方挖填量减少 0.04万 m^3 ，表土剥离量减少 0.02万 m^3 。

(3) 实际施工中租用民房作为项目部，利用硬化地面布置施工临建场地，租用园地作为表土临时堆存场，表土剥离减少 0.06万 m^3 。

2、线路工程区实际土石方工程量较方案阶段挖方增加 0.25万 m^3 ，填方增加 0.27万 m^3 ，余方减少 0.02万 m^3 ，主要原因为：

(1) 新建铁塔数量减少 2 基，施工图优化铁塔定位和基础配置设计，且优选小开挖基础，基坑土石方较方案阶段挖方减少 0.19 万 m^3 ，填方减少 0.18 万 m^3 ，余方减少 0.01 万 m^3 ；

(2) 接地槽土石方挖填量根据塔位地质情况增加 0.03 万 m^3 ；

(3) 实际施工新修汽运道路长度增加较方案增加 0.225km，拓宽汽运道路增加 0.64km，同时汽运道路挖填段长度增加，汽运道路土石方挖填量各增加 0.42 万 m^3 。

7.1.3 水土流失防治目标监测与方案对比分析评价

根据监测情况，本工程防治责任范围内的新增水土流失基本得到有效控制，原有水土流失得到治理，已实施的水土保持设施安全有效，水土资源、林草植被得到最大限度的保护与恢复。

本工程运行期水土流失面积 4.86hm^2 ，水土流失治理达标面积 4.78hm^2 ，可恢复林草植被面积 3.08hm^2 ，已恢复林草植被面积 3.00hm^2 。水土流失治理度 98.35%，土壤流失控制比 1.17，渣土防护率 98.66%，表土保护率 95.19%，林草植被恢复率 97.40%，林草覆盖率 46.44%，6 项水土流失防治目标均达到方案目标值。

表 7-1 水土流失防治目标值监测与批复方案对比情况

指标名称	方案防治目标值	计算公式	实现值	对比评价
	西南紫色土区一级标准			
水土流失治理度	97%	水土流失治理达标面积/水土流失总面积 $\times 100\%$	98.35%	高于方案目标值
土壤流失控制比	1.0	项目区容许土壤流失量/治理后年平均土壤流失量	1.17	高于方案目标值
渣土防护率	92%	实际拦挡余土、临时堆土量/余土、临时堆土总量 $\times 100\%$	98.66%	高于方案目标值
表土保护率	92%	保护的表土数量/可剥离表土总量 $\times 100\%$	95.19%	高于方案目标值
林草植被恢复率	97%	林草类植被面积/可恢复林草植被面积 $\times 100\%$	97.40%	高于方案目标值
林草覆盖率	25%	林草类植被面积/项目区总面积 $\times 100\%$	46.44%	高于方案目标值

7.2 水土保持措施评价

通过监测，本工程实施的水土保持措施布局较合理，选取的措施项目符合水土保持要求，水土保持措施施工进度基本达到与主体工程“三同时”。实施的工程措施稳定、完

好，能发挥正常作用；实施的植物措施，正逐步发挥水土保持效益；实施的临时防护措施具有较好的针对性和时效性，对防治施工期的水土流失发挥了较好的作用。同时，本工程在实施过程中严格按照水保方案采取了水保措施，各项水土保持措施运行良好，项目区内的水土流失得到有效控制，目前 6 项水土流失防治目标均达到方案目标值。

7.3 水土保持监测“绿、黄、红”三色评价

依据《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)，水土保持监测单位依据工程扰动土地情况、水土流失状况、防治成效及水土流失危害等监测结果进行评价，并在监测季报、监测总结报告中明确“绿、黄、红”三色评价结论。

三色评价采用评分法，满分为 100 分，得分 80 分及以上的为“绿”色，60 分及以上不足 80 分的为“黄”色，不足 60 分的为“红”色。监测季报三色评价得分为本季度实际得分，监测总结报告三色评价得分为全部监测季报得分的平均值。

7.3.1 监测季报三色评价得分情况

本工程于 2025 年 4 月开工，2026 年 6 月完工，编制 2025 年 2 季度~2026 年 2 季度监测季报共 5 期。各季度三色评价得分详见下表。

表 7-2 水土保持监测三色评价得分表

监测季报	2025 年第 2 季度	2025 年第 3 季度	2025 年第 4 季度	2026 年第 1 季度	2026 年第 2 季度	平均得分
三色评价得分	82	82	84	84	86	84
三色评价结论	绿色	绿色	绿色	绿色	绿色	绿色

7.3.2 项目三色评价整体结论

依据《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)，监测总结报告三色评价得分为全部监测季报得分的平均值，本项目三色评价整体得分为 84 分，评价结论为“绿”色。

7.4 存在问题及建议

1、存在问题

本工程建设过程中基本按照批复方案中各项水土保持措施体系实施，水土保持工程

措施及植物措施质量总体合格，现场水土保持问题有：

- (1) 高县 220kV 变电站站内绿化植被存活率低。
- (2) 部分塔基及其施工临时占地、新修施工道路植被恢复不到位。

2、建议

- (1) 及时对高县 220kV 变电站站内绿化植被进行补植并加强养护。
- (2) 及时对塔基及其施工临时占地、新修施工道路未恢复植被区域进行补植并加强养护。
- (3) 落实水土保持设施管理维护责任，及时管理维护，保障水土保持设施持续发挥水土保持功能，尤其是定期巡查排水沟，避免排水沟淤积堵塞，保障其水土保持功能的正常发挥。

7.5 综合结论

本工程从设计到施工再至管理，都较好的贯彻执行了水土保持的法律法规和标准。截至目前，本工程水土流失防治责任范围面积为 6.46hm²，水土流失治理达标面积 4.78hm²，植被建设面积为 3.08hm²。

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，并取得了四川省水利厅的批复，落实了水土保持工程设计，按批复缴纳了水土保持补偿费。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，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、临时堆土、施工场地等得到了及时整治、拦挡、植被恢复等。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，总体上发挥了较好的保水保土、改善生态环境的作用。

本工程水土流失治理度 98.35%，土壤流失控制比 1.17，渣土防护率 98.66%，表土保护率 95.19%，林草植被恢复率 97.40%，林草覆盖率 46.44%，6 项水土流失防治目标

均达到“水土保持方案报告书”防治目标值要求。根据本工程监测情况，项目区水土流失防治措施有效合理、植被恢复状况较好，“绿黄红”三色评价结论为“绿色”。

8 附图及有关资料

8.1 附图

附图 1: 项目地理位置图

附图 2: 监测分区及监测点位图

附图 3: 水土流失防治责任范围图

附图 4: 线路路径对比图

8.2 有关资料

附件 1: 四川省发展和改革委员会《关于宜宾高县 220 千伏输变电工程项目核准的批复》（川发改能源〔2023〕624 号）

附件 2: 四川省水利厅《宜宾高县 220 千伏输变电工程水土保持方案审批准予行政许可决定书》（川水许可决〔2023〕253 号）

附件 3: 国网四川省电力公司《关于宜宾高县 220kV 输变电工程初步设计的批复》（川电建设〔2024〕155 号）

附件 4: 水土保持补偿费缴纳凭证

附件 5: 道路移交协议

附件 6: 施工期监测影像资料

附件 7: 运行期监测影像资料

附件 8: 监测记录表

附件 9: 水土保持监测季度报告（2025 年 2 季度~2026 年 2 季度）