

宜宾江安蟠龙 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宜宾供电公司

编制单位：成都市景致逸景环保技术咨询有限公司

二〇二二年十二月



项目名称: 宜宾江安蟠龙35kV输变电工程

统一社会信用代码 91510105MA6CXM789X		营业执照 (副本)		扫描二维码， 国家企业信用信息公示系统，了解更多登记、备案、许可、监管信息。	
名称	成都市景致逸景环保技术有限公司	注册资本	(人民币) 伍拾万元	 登记机关 2019年 10月 16日	
类型	有限责任公司(自然人投资或控股)	成立日期	2019年10月16日		
法定代表人	余文清	营业期限	2019年10月16日至永久		
经营范围	环保咨询；环保技术推广服务；土地整治服务；土壤污染治理与修复服务；环境检测服务；水资源管理；天然水采集与分配；环境治理业；工程勘察活动；工程设计活动；信息咨询服务。（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动）。				
住所		成都市青羊区家园路8号1栋10层24号			

宜宾江安蟠龙 35kV 输变电工程

# 水土保持监测总结报告

## 责任页

(成都市景致逸景环保技术咨询有限公司)

批准：余文洁 余文洁

核定：尹梦月 尹梦月

审查：陈丽平 陈丽平

校核：汪奇 汪奇

编写：汪奇 汪奇 (工 程 师) (第 1-3 章)

王斌 王斌 (助理工程师) (第 4-6 章)

刘燕春 刘燕春 (助理工程师) (第 7-8 章、制图)

## 目 录

前 言 .....	1
<b>1 建设项目及水土保持工作概况 .....</b>	<b>1</b>
1.1 建设项目概况 .....	1
1.2 水土保持工作情况 .....	6
1.3 监测工作实施情况 .....	9
<b>2 监测内容和方法 .....</b>	<b>12</b>
2.1 扰动土地情况 .....	12
2.2 取料（土、石）、弃渣（土、石、矸石、尾矿等） .....	12
2.3 水土保持措施 .....	12
2.4 水土流失情况 .....	12
2.3 监测方法 .....	13
<b>3 重点对象水土流失动态监测 .....</b>	<b>15</b>
3.1 防治责任范围监测 .....	15
3.2 取料监测结果 .....	19
3.3 弃渣监测结果 .....	19
3.4 土石方流向情况监测结果 .....	20
3.5 其他重点部位监测结果 .....	22
<b>4 水土流失防治措施监测结果 .....</b>	<b>23</b>
4.1 工程措施监测结果 .....	23
4.2 植物措施监测结果 .....	25
4.3 临时防护措施监测结果 .....	26
4.4 水土保持措施防治效果 .....	27
<b>5 土壤流失情况监测 .....</b>	<b>29</b>
5.1 水土流失面积 .....	29
5.2 土壤流失量 .....	29

---

5.3 取料、弃渣潜在土壤流失量 .....	31
5.4 水土流失危害 .....	32
<b>6 水土流失防治效果监测结果 .....</b>	<b>33</b>
6.1 水土流失治理度 .....	33
6.2 土壤流失控制比 .....	34
6.3 渣土防护率 .....	34
6.4 表土保护率 .....	35
6.5 林草植被恢复率和林草覆盖率 .....	35
6.6 实际完成防治指标与防治目标情况 .....	36
<b>7 结论 .....</b>	<b>37</b>
7.1 水土流失动态变化 .....	37
7.2 水土保持措施评价 .....	38
7.3 存在的问题与建议 .....	38
7.4 综合结论 .....	39
<b>8 附图及有关资料 .....</b>	<b>40</b>
8.1 有关资料 .....	40
8.2 附图 .....	40

## 前言

为满足江安县西南部片区的用电需求，为有效解决江安县蟠龙、夕佳山镇、江安镇片区供电可靠性和供电质量不高的问题，为缓解付家庙 35kV 变电站的供电压力，考虑江安县负荷发展需要，结合宜宾农网发展规划，宜宾江安蟠龙 35kV 输变电工程是十分必要。

本工程于 2019 年 12 月 19 日获得江安县发展和改革局核准文件（江发改投资〔2019〕573 号）；于 2020 年 1 月 17 日取得江安县水利局水土保持方案批复文件（江水许可〔2020〕1 号）；于 2020 年 9 月完成了初步设计，2020 年 10 月 14 日取得国网四川省电力公司宜宾供电公司批复（宜电司建设〔2020〕14 号）；2021 年 5 月完成施工图设计说明及图纸。

宜宾江安蟠龙 35kV 输变电工程由蟠龙 35kV 变电站工程、底蓬 110kV 变电站 35kV 间隔扩建工程和底蓬~蟠龙 35kV 线路工程三部分组成。

蟠龙 35kV 变电站站址位于宜宾市江安县夕佳山镇合口村（原蟠龙乡合口村），交通条件良好。蟠龙 35kV 变电站建设规模：主变压器：本期  $1 \times 10\text{MVA}$ ，最终  $2 \times 10\text{MVA}$ ；高压侧出线：最终 2 回，本期 2 回（1 回至底蓬 110kV 变电站，1 回预留）；低压侧出线：最终 8 回，本期 4 回，终期采用单母线分段接线，电缆进出线，本期采用单母线接线；无功补偿：最终  $2 \times 1002\text{kVar}$ ，本期  $1 \times 1002\text{kVar}$ ；土建部分：除预留 2#主变、2#设备预制舱基础、#2 电容器基础外，土建设施按终期规模一次建成。

底蓬 110kV 变电站站址位于宜宾市江安县底蓬镇，交通条件良好。本期在底蓬 110kV 变电站扩建 1 回 35kV 出线间隔至蟠龙站，即在 35kV 配电装置室内扩建 1 面分段断路器柜、1 面 PT 柜、1 面出线开关柜，采用小车式开关柜 KYN61-40.5，并完善站内相关设施，不涉及土建工程。

底蓬~蟠龙 35kV 线路工程：起于底蓬 110kV 变电站，止于 35kV 蟠龙变电站。新建单回架空线路路径长 8.82km，新建单回电缆线路路径长 0.22km，共使用铁塔 32 基。线路全线在宜宾市江安县境内走线。

水土流失防治责任范围面积  $1.18\text{hm}^2$ 。工程土石方总挖方 0.32 万  $\text{m}^3$ ，填方 0.32 万  $\text{m}^3$ ，无弃方。

工程动态总投资 1680 万元，其中土建投资 317 万元。

该工程建设工程期为 2021 年 7 月~2022 年 9 月，总工期 15 个月。

根据《中华人民共和国水土保持法》、《〈中华人民共和国水土保持法〉实施条例》、《关于印发〈生产建设项目水土保持监测规程（试行）〉的通知》（办水保〔2015〕139 号）、《水利部关于加强事中事后监管规范生产建设项目水土保持设施自主验收的通知》（水保〔2017〕365 号）和《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）等法律、法规和文件的规定，为了对开发建设项目施工过程中的水土流失进行适时监测和监控，了解项目水土保持方案实施情况，掌握建设过程中水土流失发生的时段、强度等情况，及时采取相应的防控措施，最大限度地减少水土流失，为环境保护部门和建设单位提供环境评价和决策依据，2022 年 9 月，受国网四川省电力公司宜宾供电公司委托，成都市景致逸景环保技术有限公司（以下简称：我公司）承担该工程的水土保持监测工作。

根据合同要求，我公司及时组织监测技术人员前往现场，在建设单位、施工单位和监理单位的协助和配合下，顺利开展了本工程试运行期的水土保持监测工作。监测技术人员在全面搜集区域水文、气象、地形地貌、土壤植被、土地利用等资料的基础上，对项目区的水土保持工程措施和植物措施进行了现场调查监测和巡查，经统计和综合分析形成水土保持监测报告。

在水土保持监测过程中，我公司得到了江安县水利局、国网四川省电力公司宜宾供电公司、施工单位、监理单位的大力支持，在此一并表示衷心感谢！

水土保持监测特性表

主体工程主要技术指标											
项目名称		宜宾江安蟠龙 35kV 输变电工程									
建设规模	新建 35kV 蟠龙变电站 1 座；底蓬 110kV 变电站 扩建 35kV 间隔扩建 1 个；底蓬~蟠龙 35kV 线路 工程（架空线路 8.82km+电缆线路 0.22km）				建设单位、联系人		国网四川省电力公司宜宾供电公司、李途				
					建设地点		宜宾市江安县				
					所属流域		长江流域				
					工程总投资		1680 万元				
					工程总工期		15 个月				
水土保持监测成果											
监测单位		成都市景致逸景环保技术有限公司				联系人及电话		汪奇（18200370455）			
自然地理类型				浅丘		防治标准		西南紫色土区 建设类一级			
监测内容		监测指标		监测方法		监测指标		监测方法			
		1、水土流失状况监测		现场调查、巡查监测		2、防治责任范围监测		现场调查、遥感监测			
		3、水土保持措施情况监测		现场调查、遥感监测		4、防治措施效果监测		现场调查、巡查、遥感 监测			
		5、水土流失危害监测		现场调查、巡查、遥感监测		6、水土流失背景值		2273t/km <sup>2</sup> ·a			
方案设计防治责任范围				1.201hm <sup>2</sup>		土壤容许流失量		500t/km <sup>2</sup> ·a			
水土保持投资				28.46 万元		水土流失目标值		500t/km <sup>2</sup> ·a			
防治措施		工程措施：碎石地坪 45m <sup>3</sup> ，雨水管 23m，雨水检查井 2 座，水篦子 2 个，站外排水沟 55m，工程整地 0.98hm <sup>2</sup> ，复耕 0.11hm <sup>2</sup> ，表土剥离 857m <sup>3</sup> ，绿化覆土 857m <sup>3</sup> ； 植物措施：撒播草籽 0.88hm <sup>2</sup> ，幼林抚育 0.88hm <sup>2</sup> ； 临时措施：土袋挡墙 22m/9m <sup>3</sup> ，土工布遮盖 780m <sup>2</sup> ，临时排水沟 60m，临时沉砂池 1 座。									
监测结论	防治效果	分类指标	目标值（%）	达到值（%）	实际监测数量						
		水土流失治理度	97%	98.08%	水土流失面积	1.04hm <sup>2</sup>	水土流失治理达标面积	1.02hm <sup>2</sup>	扰动土地总面积	1.18hm <sup>2</sup>	
		土壤流失控制比	1.0	1.0	容许土壤流失量		500t/km <sup>2</sup> ·a	监测土壤流失情况		500t/km <sup>2</sup> ·a	
		渣土防护率	92%	93.52%	采取措施实际挡护的（永久弃渣+临时堆土）数量		0.30 万 m <sup>3</sup>	（永久弃渣+临时堆土）总量		0.32 万 m <sup>3</sup>	
		表土保护率	92%	93.35%	可剥离表土总量		800m <sup>3</sup>	保护的表土数量		857m <sup>3</sup>	
		林草植被恢复率	97%	97.73%	植物措施面积		0.86hm <sup>2</sup>	工程措施面积		0.16hm <sup>2</sup>	
		林草覆盖率	23%	72.88%	可恢复林草植被面积		0.88hm <sup>2</sup>	林草类植被面积		0.86hm <sup>2</sup>	
	水土保持治理达标评价		水土保持措施实施完成后，六项指标均达到水土保持方案确定的防治目标。								
	总体结论		工程水土保持设施全部建设完成，工程质量合格，防治效果明显。								
	主要建议		进一步加强建成后的水土保持设施运行期管护，加强林草植被的管护，使水土保持工程效益持续发挥。								



# 1 建设项目及水土保持工作概况

## 1.1 建设项目概况

### 1.1.1 项目基本情况

#### 1.1.1.1 项目地理位置

蟠龙 35kV 变电站站址位于宜宾市江安县夕佳山镇合口村（原蟠龙乡合口村），站址中心地理坐标为东经 105° 4′ 5.17″、北纬 28° 36′ 15.94″，紧邻现有农村道路，交通条件良好。

底蓬 110kV 变电站站址位于宜宾市江安县底蓬镇，站址中心地理坐标为东经 105° 6′ 2.94″、北纬 28° 32′ 10.75″，交通条件良好。

底蓬～蟠龙 35kV 线路工程（运行名：35kV 底龙线）起于底蓬 110kV 变电站，止于蟠龙 35kV 变电站，新建单回架空线路路径长 8.82km，新建单回电缆线路路径长 0.22km，新建铁塔 32 基，项目建设区域地理坐标介于东经 105° 5′ 47.74″～105° 3′ 50.51″，北纬 28° 32′ 23.21″～28° 36′ 26.30″之间，全线位于宜宾市江安县境内。

#### 1.1.1.2 项目工程特性

表 1-1 宜宾江安蟠龙 35kV 输变电工程特性表

一、项目简介		
项目名称	宜宾江安蟠龙 35kV 输变电工程	
电压等级/工程等级	35kV，小型	
工程性质	新建工程	
建设地点	四川省宜宾市江安县	
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 1680 万元，其中土建投资 317 万元	
施工工期	2021 年 7 月～2022 年 9 月	
建设规模	蟠龙 35kV 变电站工程	主变压器：本期 1×10MVA，最终 2×10MVA； 高压侧出线：最终 2 回，本期 2 回（1 回至底蓬 110kV 变电站，1 回预留）； 低压侧出线：最终 8 回，本期 4 回，终期采用单母线分段接线，电缆进出线，本期采用单母线接线； 无功补偿：最终 2×1002kVar，本期 1×1002kVar； 土建部分：除预留 2#主变、2#设备预制舱基础、#2 电容器基础外，土建设施按终期规模一次建成。

	底蓬 110kV 变电站 35kV 间隔扩建工程	本期在底蓬 110kV 变电站扩建 1 回 35kV 出线间隔至蟠龙站，即在 35kV 配电装置室内扩建 1 面分段断路器柜、1 面 PT 柜、1 面出线开关柜，采用小车式开关柜 KYN61-40.5，并完善站内相关设施，不涉及土建工程。					
	底蓬~蟠龙 35kV 线路工程	架空线路	新建线路	8.82km			
			杆塔数量	32 基( 直线塔 19 基, 转角塔 13 基 )			
			额定电压	35kV			
			回路数	单回路			
	电缆线路	电缆长度	0.22km，其中底蓬侧 0.18km（利用站内已建电缆沟敷设 0.02km，利用站外已建电缆沟敷设 0.08km，站外直埋敷设 0.08km），蟠龙侧 0.04km（新建直埋敷设 0.04km）				
二、工程组成及占地情况     单位：hm <sup>2</sup>							
项   目		永久占地	临时占地	小   计	备   注		
蟠龙 35kV 变电站工程	围墙内占地	0.11		0.11	围墙长 44m，宽 25m，多边形		
	进站道路占地	0.04		0.04	长 48m，路面宽 4m		
	其他占地	0.03		0.03	站外排水沟等		
	施工场地占地		0.08	0.08			
	小   计	0.18	0.08	0.26			
底蓬~蟠龙 35kV 线路 工程	塔基占地	0.19		0.19	新建杆塔 32 基		
	塔基施工临时占地		0.20	0.20	塔基永久占地范围外施工临时占地		
	材料站占地		0.10	0.10	2 处		
	牵张场地占地		0.11	0.11	4 处		
	人抬道路占地		0.30	0.30	长 3km		
	电缆沟及其施工临时占地		0.02	0.02	新建直埋敷设 120m 含施工作业面积		
	小   计	0.19	0.73	0.92			
合   计		0.37	0.81	1.18			
三、工程土石方量（m <sup>3</sup> ，自然方）							
项   目		土石方工程量					
		挖方	填方	调入	调出	弃方	备注
蟠龙 35kV 变电站工程	变电站区	1278	831		447		
	进站道路区	113	108		5		
	施工场地区		452	452			
	小   计	1391	1391	452	452		
底蓬~蟠龙 35kV 线路 工程	塔基及塔基施工区	1780	1780				
	电缆及电缆施工区	37	37				
	小计	1817	1817				
合   计		3208	3208	452	452		

### 1.1.1.3 项目组成

宜宾江安蟠龙 35kV 输变电工程由蟠龙 35kV 变电站工程、底蓬 110kV 变电站 35kV 间隔扩建工程和底蓬~蟠龙 35kV 线路工程三部分组成。

### 1、蟠龙 35kV 变电站工程

蟠龙 35kV 变电站站址位于宜宾市江安县夕佳山镇合口村（原蟠龙乡合口村），站址中心地理坐标为东经 105° 4′ 5.17″、北纬 28° 36′ 15.94″，紧邻现有农村道路，交通条件良好。

建设规模：

主变压器：本期 1×10MVA，最终 2×10MVA；

高压侧出线：最终 2 回，本期 2 回（1 回至底蓬 110kV 变电站，1 回预留）；

低压侧出线：最终 8 回，本期 4 回，终期采用单母线分段接线，电缆进出线，本期采用单母线接线；

无功补偿：最终 2×1002kVar，本期 1×1002kVar；

土建部分：除预留 2#主变、2#设备预制舱基础、#2 电容器基础外，土建设施按终期规模一次建成。

### 2、底蓬 110kV 变电站 35kV 间隔扩建工程

底蓬 110kV 变电站站址位于宜宾市江安县底蓬镇，站址中心地理坐标为东经 105° 6′ 2.94″、北纬 28° 32′ 10.75″，交通条件良好。

本期在底蓬 110kV 变电站扩建 1 回 35kV 出线间隔至蟠龙站，即在 35kV 配电装置室内扩建 1 面分段断路器柜、1 面 PT 柜、1 面出线开关柜，采用小车式开关柜 KYN61-40.5，并完善站内相关设施，不涉及土建工程。

### 3、底蓬~蟠龙 35kV 线路工程

本线路从 110kV 底蓬站电缆出线至新立单回终端塔后，单回架空线路向西北走线经老锄坝、柏香林、娃儿山至老方田附近，再向东北走线至合口丘附近单回终端塔，电缆下塔后进入新建 35kV 蟠龙站。线路全线在宜宾市江安县境内走线。新建单回架空线路路径全长 8.82km，曲率系数 1.07。导线采用 JL/G1A-150/20 钢芯铝绞线，地线采用 OPGW-40 光缆。新建单回电缆线路共计 0.22km，共两段，第一段从 110kV 底蓬站至站外单回终端塔，长度为 0.18km，第二段从 35kV 蟠龙站站外单回终端塔至 35kV 蟠龙站，长度为 0.04km。电缆型号为

ZC-YJV22-26/35kV3X240 型铜芯电缆。

本架空线路工程共采用 5 种角钢铁塔，分为单回直线塔、单回耐张塔和单回终端塔。全线新建杆塔共 32 基，其中转角塔 13 基。本工程角钢铁塔基础采用现浇钢筋混凝土掏挖基础，基础混凝土采用 C25 级，基础保护帽采用 C15 级，护壁采用 C20 级。

电缆沟敷设：底蓬变电站内利用站内已建电缆沟敷设电缆，路径长度为 0.02km；底蓬变电站外利用站外已建电缆沟敷设电缆，路径长度为 0.08km。

直埋敷设：底蓬变电站外采用直埋敷设电缆，路径长度为 0.08km 敷设至 J11 终端塔；J1 终端塔至蟠龙站进线柜采用直埋敷设，路径长度为 0.04km。

#### 1.1.1.4 项目投资

工程动态总投资 1680 万元，其中土建投资 317 万元。

#### 1.1.1.5 建设工期

该工程建设工期为 2021 年 7 月~2022 年 9 月，总工期 15 个月。

#### 1.1.1.6 工程占地情况

工程总占地面积为 1.18hm<sup>2</sup>，其中永久占地 0.37hm<sup>2</sup>，临时占地 0.81hm<sup>2</sup>，占地类型主要为耕地、林地、草地、其他土地。

#### 1.1.1.7 工程土石方量

工程建设期土石方总挖方 0.32 万 m<sup>3</sup>，填方 0.32 万 m<sup>3</sup>，经土石方平衡后，无弃方。

### 1.1.2 项目区概况

#### 1.1.2.1 地形地貌

蟠龙变电站工程：站址区域原始地貌为浅丘地区，场地地形较平坦，海拔 305.61~307.85m。

本工程位于四川盆地于云贵高原过渡地带，地貌类型为侵蚀型浅丘地貌，地形高差不大，沿线海拔高度 300m~420m。

#### 1.1.2.2 气象

本工程位于宜宾市江安县境内，属中亚热带湿润季风气候区。区域主要气象要素如下：年平均气温 18.1℃，极端最高气温 39.6℃，极端最低气温为-1.9℃，

≥10℃积温 5883.3℃。年平均日照 1037.1h，无霜期 347d，相对湿度 78~88%，最大风速 42m/s。

表 1-2 工程沿线气象特征值统计表

项目	单位	气象站
多年平均降水量	mm	1075.7
最大年降水量	mm	1529.31
最小年降水量	mm	784.1
年暴雨天数	天	—
多年平均蒸发量	mm	905.1
年平均气温	℃	17.8
年活动积温	≥10℃	5883.3
极端最高气温	℃	39.6
极端最低气温	℃	-1.9
年均日照时数	小时	1037.1
无霜期	天	347
各月相对湿度	%	78~88
最大风速	m/s	42

### 1.1.2.3 水文

绵溪河（含锦溪河、绵溪河左支流一白家河）江安县境内流经仁和、大井、底蓬、夕佳山、大妙、蟠龙、江安等 7 个乡镇。其中，仁和段长 35.5km，大井镇 1.5km，底蓬段长 16.8km，夕佳山段 7km，大妙乡 9.1km，蟠龙乡 24.2km，江安镇 0.8km；流域面积 455km<sup>2</sup>，出口流量 12.7m<sup>3</sup>/s。

本工程跨越均采用一档跨过，不受百年一遇洪水影响。

### 1.1.2.4 土壤

根据土壤普查资料，全县土壤分为水稻土、冲积土、紫色土、黄壤土、森林土共 5 个土类，7 个亚类，23 个土属，71 个土种，181 个变种。

本工程海拔 300m~420m，境内土壤以紫色土为主，土层厚度在 0.15m~0.50m。

### 1.1.2.5 植被

项目区属亚热带常绿阔林区，沿线植被茂盛，林木以幼林、中林柏树为主，工程区林草覆盖率约 30~60%。

海拔 236.8~500m 地区，主要植物为农作物、小片竹林与农耕地相间分布。

海拔 500~907.9m 之间，主要植物以竹类和常绿针、阔叶混交林为主。竹类

以成片分布的楠竹、绵竹、黄竹、慈竹、苦竹为主，用材林以松、杉、柏、楠、樟、桉、酸枣、檫树为主。针、阔叶混交林、常绿落叶混交林林下植被较为复杂，通常可分为小乔木、草本植物、藤本植物以及苔藓、地衣类、菌类等。

#### 1.1.2.6 水土流失情况

根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），项目所在区域地处西南土石山区，容许土壤流失量为  $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，土壤侵蚀模数背景值约为  $2273\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，土壤侵蚀类型以轻度水力侵蚀为主，主要形式有面蚀、沟蚀等。

#### 1.1.2.7 防治区划分

根据《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》和《四川省省级水土流失重点预防区和重点治理区划分成果》，本工程所在地宜宾市江安县既不属于在国家级水土流失重点预防区和重点治理区，也不属于省级重点预防区和重点治理区。根据《宜宾市水务局关于印发宜宾市市级水土流失重点预防区和重点治理区划分成果的通知》（宜水函[2018]357号），本工程所在地宜宾市江安县属于宜宾市市级水土流失重点治理区。

本工程建设地点位于宜宾市江安县，在《全国水土保持区划》中属于西南紫色土区。

## 1.2 水土保持工作情况

本工程于2021年7月开工，2022年9月带电试运行，由国网四川省电力公司宜宾供电公司负责建设。建设单位作为工程的水土流失防治责任主体，在工程建设过程中，高度重视工程的水土流失防治工作，在水土保持管理、水土保持“三同时”制度落实、水土保持方案编报、水土保持监测意见落实情况、监督检查意见及重大水土流失危害事件处理情况等方面遵循《中华人民共和国水土保持法》、《四川省〈中华人民共和国水土保持法〉实施办法》等相关法律、法规要求，切实治理工程建设过程中可能造成水土流失。

### 1.2.1 水土保持管理

为切实搞好水土保持工作，落实《江安县水利局关于宜宾江安蟠龙35kV输变电工程水土保持方案报告书的批复》（江水许可〔2020〕1号）的意见，建设

单位通过加强领导和组织管理，成立了专职机构，设置专人负责水土保持工作，并从施工招投标入手，落实施工单位防治责任；将水土保持工程纳入到主体工程施工管理中，要求各施工单位严格按照江安县水利局批复的水土保持方案进行施工，要求施工单位就施工中遇到的问题，及时向各项目组、工程设计单位、方案编制单位进行技术咨询和反映。在当地水行政主管部门指导和监督，设计、施工单位大力配合支持下，建设单位统一组织实施，结合主体工程施工进度安排，科学合理地安排水土保持工程施工，统一规划，统一部署，统一实施。

在接受建设单位委托后，我公司根据《宜宾江安蟠龙 35kV 输变电工程水土保持方案报告书》成立了水土保持监测小组并明确了水土保持监测目标、监测工程师职责等，且制定了一系列水土保持监测制度文件，对本项目水土保持工程进行了全面监测管理，使水土保持措施总体上得到正常开展，较好地发挥了水土保持效果。此外，建设单位组织制定了多项水土保持专项管理制度，主要包括：工作记录制度、报告制度、会议制度、人员培训和宣传教育制度、档案管理制度等。

### 1.2.2 “三同时”制度落实情况

建设单位于本项目前期设计阶段及时委托四川省晟辉工程勘测设计有限公司编报水土保持方案，并要求设计单位将水土保持纳入主体工程后续设计进一步优化与完善水土保持措施，确保水土保持设施与主体工程同时设计。

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

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

截至水土保持监测总结报告编制期间，本项目的各项水土保持措施运行状况基本稳定，防护效果较为明显，有效保持了水土，改善了生态环境，符合“三同时”制度的要求。

### 1.2.3 水土保持方案编报及变更

#### 1.2.3.1 水土保持方案编报

2019 年 11 月中旬，四川省晟辉工程勘测设计有限公司受建设单位国网四川省电力公司宜宾供电公司委托，开展“宜宾江安蟠龙 35kV 输变电工程”水土保持方案报告的编制工作。

2020 年 12 月，四川省晟辉工程勘测设计有限公司编制完成了《宜宾江安蟠龙 35kV 输变电工程水土保持方案报告书》（送审稿）。

2019 年 12 月 23 日，江安县水利局在本局三楼会议室主持召开了《宜宾江安蟠龙 35kV 输变电工程水土保持方案报告书（送审稿）》技术评审会，通过审查并形成了审查意见。

2020 年 1 月初，方案编制单位修改完成了《宜宾江安蟠龙 35kV 输变电工程水土保持方案报告书》（报批稿）。

2020 年 1 月 17 日，江安县水利局以江水许可〔2020〕1 号文《江安县水利局关于宜宾江安蟠龙 35kV 输变电工程水土保持方案报告书的批复》对其进行了批复。

#### 1.3.2.2 水土保持方案变更

经资料收集与汇总，本项目无水土保持方案的相关设计变更。

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

宜宾江安蟠龙 35kV 输变电工程在施工图阶段和实施过程中进行了优化设计，根据水利部办公厅关于印发《水利部生产建设项目水土保持方案变更管理规定（试行）的通知》（办水保〔2016〕65 号），本工程的优化设计和设计变更不属于重大变更，属于一般变更。



#### 1.2.4 水土保持监测意见落实情况

2022年9月，建设单位委托我公司开展本项目水土保持监测工作，项目试运行期间，我公司先后前往现场开展监测工作。建设单位十分重视水土保持工作，施工单位规范施工，按要求及时对项目区实施植物措施，最大程度的减轻了水土流失。通过对项目的持续管理与维护，不断修复和完善了项目区内各项水土保持设施，确保了各项防护措施稳定运行，有效发挥了水土保持防治功能。

#### 1.2.5 水土保持监督检查意见与落实情况

工程建设及试运行期间，建设单位高度重视本工程的水土保持工作的开展，认真落实了各项水土保持措施的实施，施工单位施工较规范。目前本工程未接到江安县水利局的整改意见或行政处罚。

#### 1.2.6 重大水土流失危害事件处理情况

建设单位非常重视工程的安全管理，水土保持监测工作开展期间，本项目暂无重大水土流失危害事件。

### 1.3 监测工作实施情况

#### 1.3.1 监测实施方案执行情况

2022年9月，受国网四川省电力公司宜宾供电公司委托，我公司承担该工程的水土保持监测工作。

接受委托后，我公司成立了宜宾江安蟠龙 35kV 输变电工程水土保持监测项目组，根据《水土保持监测技术规程》（SL277-2002）的要求，结合《宜宾江安蟠龙 35kV 输变电工程水土保持方案报告书》以及施工技术资料，2022年9月，监测人员深入工程现场，听取了建设单位开展水土保持工作和水土保持工程建设情况的介绍后，查阅了工程相关资料，对工程现场进行了实地调查、踏勘测量。详细调查了解了水土保持工程建设情况，实地查看了工程区水土流失现状和水土保持设施运行情况。于2022年9月，我公司根据项目情况，编写了《宜宾江安蟠龙 35kV 输变电工程监测实施方案》。

按照“实施方案”拟定的计划和工程现场条件，在建设单位、各参建单位及运行期管理单位的协助和配合下，顺利开展了 2022 年现场监测工作。通过现场调查、遥感监测各分区水土保持措施现状，抽样调查已实施水土保持措施的规格、运行情况及防护效果；选择植物样方分析整体植被覆盖率及绿化美化效果。在监测工作中针对雨季易受冲刷部位进行重点调查，以保证客观公正地反映施工造成的水土流失强度。监测小组于 2022 年 12 月开展了现场巡查和调查工作，根据过程监测图片和文字资料，结合补充收集的工程相关资料等，编写完成《宜宾江安蟠龙 35kV 输变电工程水土保持监测总结报告》，至此，本工程水土保持监测任务全部完成。

### 1.3.2 监测项目部设置

根据监测工作需要，我单位公司成立了宜宾江安蟠龙 35kV 输变电工程水土保持监测工作项目组。监测工作组职责是按照水土保持监测规范要求，制定工作计划，编制监测实施方案，开展日常水土保持监测工作，定期提交监测报告。该工程水土保持监测工作实行组长负责制，项目组长组建监测机构，配备监测工程师 3 人。详见表 1-3。

表 1-3 监测人员情况表

监测项目部	职务	姓名	分 工
	总监测工程师	余文洁	组长
	监测工程师	尹梦月	数据采集、整理、分析
		汪 奇	数据采集、整理、分析
	监测员	王 斌	数据采集、整理、分析
		刘燕春	数据采集、整理、分析

### 1.3.3 监测点布设

根据《宜宾江安蟠龙 35kV 输变电工程水土保持方案》，为体现水土保持监测的全面性、典型性和代表性，并结合各分区内土壤侵蚀类型和地形地貌特点的不同，以及在总结野外考察资料和分析勘测资料的基础上，经过反复研究，选取容易造成水土流失，且具有一定的代表性的地点，在工程各分区设置 3 个监测点位。

表 1-4 水土保持监测点位布设情况表

监测分区	监测点位	监测点个数	监测内容	监测方法
蟠龙 35kV 变电站工程	征地范围内	1	水土流失强度、水土流失量及变化情况；林草措施成活率、保存率	查阅资料、实地量测、遥感监测
底蓬~蟠龙 35kV 线路工程	底龙线 01# 底龙线 24#	2	水土流失强度、水土流失量及变化情况；林草措施成活率、保存率	查阅资料、实地量测、遥感监测

### 1.3.4 监测设施设备

监测设备主要有：卷尺、GPS、数字雨量计、数码相机等，结合监测点布置情况，本项目监测设施及设备详见表 1-4。

表 1-5 工程水土保持监测设施和设备一览表

监测设施	数量
大疆无人机	1 台
50m 皮尺	1 支
计算机	1 台
数码照相机	1 台
测距望远镜	1 台
GPS 定位仪	1 台

### 1.3.5 监测技术方法

利用监测设备采取现场调查、巡查监测、查阅资料全面调查和遥感监测的方式，通过现场实地勘测，结合地形图，测定各监测分区的地表扰动类型和面积，并现场填表记录。

### 1.3.6 监测成果提交情况

1、2022 年 9 月，监测人员到宜宾市与建设单位进行了座谈，实地踏勘了工程现场，查阅收集了相关资料。

2、2022 年 9 月-2022 年 12 月，监测人员到实地与建设单位相关人员一起，对工程区水土保持植物措施的生长情况，成活率和保存率及覆盖率进行了效益监测。

3、2022 年 12 月，对全部监测数据进行了整编、分析、汇总后，编写完成了《宜宾江安蟠龙 35kV 输变电工程水土保持监测总结报告》。至此，合同所规定的宜宾江安蟠龙 35kV 输变电工程水土保持监测任务全部完成。

## 2 监测内容和方法

### 2.1 扰动土地情况

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

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

### 2.2 取料（土、石）、弃渣（土、石、矸石、尾矿等）

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

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

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

### 2.3 水土保持措施

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

### 2.4 水土流失情况

由于本项目受委托时间较晚，水土保持监测入场时主体工程已结束，监测过

程中将针对不同地表扰动类型的流失特点，搜集监测所需的各种数据和资料，经综合分析得出不同扰动类型的侵蚀强度及水土流失量。

## 2.3 监测方法

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

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

### (1) 面积监测

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

### (2) 植被监测

选有代表性的地块作为标准地，标准地的面积为投影面积，要求灌木林 5m×5m、草地 2m×2m。分别取标准地进行观测并计算林地郁闭度、草地盖度和类型区林草的植被覆盖度。计算公式为：

$$D = fd / fe$$

$$C = f / F$$

式中：D—林地的郁闭度（或草地的盖度）；

C—林（或草）植被覆盖度，%；

fd——样方面积，m<sup>2</sup>；

fe——样方内树冠（草冠）垂直投影面积，m<sup>2</sup>。

f——林地（或草地）面积，hm<sup>2</sup>；

F——类型区总面积，hm<sup>2</sup>。

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

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。

### 3 重点对象水土流失动态监测

#### 3.1 防治责任范围监测

##### 3.1.1 水土流失防治责任范围

###### 3.1.1.1 水土保持方案确定的防治责任范围

根据《宜宾江安蟠龙 35kV 输变电工程水土保持方案报告》（报批稿）及“江安县水利局关于宜宾江安蟠龙 35kV 输变电工程水土保持方案报告书的批复”（江水许可〔2020〕1 号），本工程水土保持方案报告书确定的水土流失防治责任范围面积为 1.201hm<sup>2</sup>。

表 3-1 方案报告书确定的防治责任范围表 单位：hm<sup>2</sup>

监测分区		方案报告书确定的防治责任范围		
一级分区	二级分区	永久占地	临时占地	合计
变电站区	变电站区	0.100		0.100
	进站道路区	0.091		0.091
	小 计	0.191		0.191
线路区	塔基及塔基施工区	0.144	0.112	0.256
	人抬道路区		0.434	0.434
	牵张场及跨越施工临时占地区		0.320	0.320
	小 计	0.144	0.866	1.010
合 计		0.335	0.866	1.201

###### 3.1.1.2 监测的防治责任范围

根据现场监测结果，本工程监测的防治责任范围为 1.18hm<sup>2</sup>，包括变电站区（变电站区、进站道路区、施工场地区）和线路区（塔基及塔基施工区、人抬道路区、材料站占地区、牵张场及跨越施工临时占地区、电缆及电缆施工区），详见表 3-2。

表 3-2 工程监测的防治责任范围表 单位：hm<sup>2</sup>

监测分区		监测的水土流失防治范围		
一级分区	二级分区	永久占地	临时占地	合计
变电站区	变电站区	0.14		0.14
	进站道路区	0.04		0.04
	施工场地区		0.08	0.08
	小 计	0.18	0.08	0.26
线路区	塔基及塔基施工区	0.19	0.20	0.39
	人抬道路区		0.30	0.30
	材料站占地区		0.10	0.10
	牵张场及跨越施工临时占地区		0.11	0.11

	电缆及电缆施工区		0.02	0.02
	小 计	0.19	0.73	0.92
	合 计	0.37	0.81	1.18

### 3.1.1.3 防治责任范围监测结果分析

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

表 3-3 方案报告书确定的与监测的防治责任范围情况对比分析表

监测分区		实际监测的水土流失防治范围			方案批复的水土流失防治责任范围			与方案批复相比增减量增 (+) 减 (-)		
一级分区	二级分区	永久占地	临时占地	合计	永久占地	临时占地	合计	永久占地	临时占地	合计
变电站区	变电站区	0.14		0.14	0.100		0.100	0.040		0.040
	进站道路区	0.04		0.04	0.091		0.091	-0.051		-0.051
	施工场地区		0.08	0.08					0.080	0.080
	小 计	0.18	0.08	0.26	0.191		0.191	-0.011	0.080	0.069
线路区	塔基及塔基施工区	0.19	0.20	0.39	0.144	0.112	0.256	0.046	0.088	0.134
	人抬道路区		0.30	0.30		0.434	0.434		-0.134	-0.134
	材料站占地区		0.10	0.10					0.100	0.100
	牵张场及跨越施工临时占地区		0.11	0.11		0.320	0.320		-0.210	-0.210
	电缆及电缆施工区		0.02	0.02					0.020	0.020
	小 计	0.19	0.73	0.92	0.144	0.866	1.010	0.046	-0.136	-0.090
合 计		0.37	0.81	1.18	0.335	0.866	1.201	0.035	-0.056	-0.021

从 3-3 可以看出，工程实际监测的防治责任范围较方案批复的防治责任范围减少了 0.021hm<sup>2</sup>。防治责任范围变化原因如下：

#### 1、变电站区

##### (1) 变电站区

变化情况：该区实际监测的防治责任范围比方案批复的防治责任范围增加了 0.040hm<sup>2</sup>。

变化原因：**a.**根据竣工图资料，蟠龙变电站呈规则多边形，站区长 44m，宽 25m，围墙内占地面积 0.1062hm<sup>2</sup>；方案编制阶段，蟠龙变电站呈规则长方形，站区长 40m，宽 25m，围墙内占地面积 0.1000hm<sup>2</sup>；故围墙内占地面积较方案编制阶段增加约 0.01hm<sup>2</sup>。**b.**根据竣工图资料，变电站实际修建站外排水沟 55m（0.4m×0.4m），较方案编制阶段增加 55m，故站外排水沟占地面积实际增加；变电站站外实际修建了运维检修便道，故占地面积实际增加；综上，变电站其他占地面积较方案编制阶段增加 0.03hm<sup>2</sup>。

##### (2) 进站道路区



变化情况: 该区实际监测的防治责任范围比方案批复的防治责任范围减少了  $0.051\text{hm}^2$ 。

变化原因: 根据竣工资料, 变电站实际新修进站道路长  $48\text{m}$ , 路肩各  $0.5\text{m}$ , 埋深  $0.5\text{m}$ , 转弯半径  $9.0\text{m}$ , 较方案编制阶段无变化 (原方案编制阶段新修进站道路长  $48\text{m}$ ), 实际新修进站道路路面宽  $4.0\text{m}$ , 较方案编制阶段无变化, 故新建进站道路 (路面) 占地面积较方案编制阶段基本无变化; 新建进站道路实际没有修建道路边沟, 较方案编制阶段减少 (原浆砌石排水沟  $48\text{m}$ , 断面尺寸  $0.3\text{m} \times 0.4\text{m}$ , 衬砌  $0.3\text{m}$ ), 则新建进站道路排水沟占地面积实际减少; 综合新建进站道路占地面积较方案编制阶段减少  $0.051\text{hm}^2$ 。

### (3) 施工场地区

变化情况: 该区实际监测的防治责任范围较方案批复的防治责任范围增加了  $0.08\text{hm}^2$ 。

变化原因: 根据竣工图资料及现场踏勘, 施工过程中实际在站址外北侧空地设置了变电站施工生产生活区, 占地面积  $0.08\text{hm}^2$ , 较方案阶段增加  $0.08\text{hm}^2$  (原没有设置施工场地)。

## 2、线路区

### (1) 塔基及塔基施工区

变化情况: 该区实际监测的防治责任范围较方案批复的防治责任范围增加了  $0.134\text{hm}^2$ 。

变化原因: 根据竣工图资料, 线路工程的架空线路长  $8.82\text{km}$ , 较方案编制阶段减少  $0.18\text{km}$  (原架空线路长  $9.0\text{km}$ ); 线路工程实际新建铁塔 32 基, 较方案编制阶段减少 8 基 (原使用铁塔数量为 40 基)。施工图阶段铁塔型式变化, 根开变大, 单基铁塔占地面积较方案阶段增加, 故线路塔基区实际征地面积较方案编制阶段增加  $0.046\text{hm}^2$ 。实际施工过程中, 每基塔施工临时占地面积较方案编制阶段增加, 故线路塔基施工临时占地面积较方案编制阶段增加  $0.088\text{hm}^2$ 。综上, 塔基及塔基施工区占地面积较方案编制阶段增加  $0.134\text{hm}^2$ 。

### (2) 人抬道路区

变化情况: 该区实际监测的防治责任范围较方案批复的防治责任范围减少了

0.134hm<sup>2</sup>。

变化原因：根据竣工图资料和现场查勘，线路工程实际新修人抬道路长 3.0km，较方案编制阶段减少 1.34km（原新修人抬道路长 4.34km），新修人抬道路宽度基本不变，故新修人抬道路实际占地面积较方案编制阶段减少 0.134hm<sup>2</sup>。

### (3) 材料站占地区

变化情况：该区实际监测的防治责任范围较方案批复的防治责任范围增加了 0.10hm<sup>2</sup>。

变化原因：根据竣工图资料和现场勘查，线路工程实际设置材料站 2 处，较方案编制阶段增加 2 处（原设置材料站 0 处），故材料站实际占地面积较方案编制阶段增加 0.10hm<sup>2</sup>。

### (4) 牵张场及跨越施工临时占地区

变化情况：该区实际监测的防治责任范围较方案批复的防治责任范围减少了 0.21hm<sup>2</sup>。

变化原因：根据竣工图资料和现场勘查，线路工程实际设置牵张场 4 处，较方案编制阶段无变化（原设置牵张场 4 处），且单个牵张场占地面积较原方案设计减少，故牵张场实际占地面积较方案编制阶段减少 0.13hm<sup>2</sup>；线路工程实际共设跨越 0 处（较原方案减少了 8 处跨越，采用封网跨越、停电跨越或电缆临时过渡），跨越辅助设施面积较原方案减少了 0.08hm<sup>2</sup>。综上，牵张场及跨越施工临时占地面积较方案编制阶段减少 0.21hm<sup>2</sup>。

### (5) 电缆及电缆施工区

变化情况：该区实际监测的防治责任范围较方案批复的防治责任范围增加了 0.02hm<sup>2</sup>。

变化原因：根据竣工图资料，线路工程的电缆线路长 0.22km（利用电缆沟 0.10km，新建电缆直埋 0.12km），较方案编制阶段减少 0.02km（原新建电缆线路长 0.24km），实际采用了电缆直埋敷设，宽度约 1.0m~2.0m，原方案没有计列这部分面积，故电缆及电缆施工区实际占地面积较方案编制阶段增加 0.02hm<sup>2</sup>。

## 3.1.2 背景值监测

根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），工程区域属于以水力侵蚀

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

本工程不涉及大型弃渣场（弃渣量 50 万  $\text{m}^3$  以上）、大型取料场（取料量 10 万  $\text{m}^3$  以上）、大型开挖填筑面积（占地面积  $2000\text{m}^2$  以上或开挖填筑高度 30m 以上）等扰动强度较大的区域，因此未运用遥感技术获取上述区域的背景值，利用卫片等作为辅助方法获取原始背景值、施工期、林草恢复期水土流失情况。

### 3.1.3 建设期扰动面积

该工程建设工期为 2021 年 7 月~2022 年 9 月，总工期 15 个月。

通过资料汇总、现场监测与地形图量算，本项目建设累计扰动地表面积为  $1.18\text{hm}^2$ 。按照水土保持监测分区划分，各监测分区扰动地表面积详见表 3-4。

表 3-4 本工程建设期扰动面积情况表 单位： $\text{hm}^2$

监测分区		建设期扰动土地面积
变电站区	变电站区	0.14
	进站道路区	0.04
	施工场地区	0.08
	小 计	0.26
线路区	塔基及塔基施工区	0.39
	人抬道路区	0.30
	材料站占地区	0.10
	牵张场及跨越施工临时占地区	0.11
	电缆及电缆施工区	0.02
	小 计	0.92
合 计		1.18

## 3.2 取料监测结果

本工程使用的砂石料全部外购，没有设置取料场。

## 3.3 弃渣监测结果

### 1、设计弃渣情况

方案设计阶段，蟠龙变电站工程产生弃方 0.03 万  $\text{m}^3$ ，为剥离的表土，摊铺在附近农田，本项目不设置弃渣场。

### 2、弃渣场位置、占地面积及弃渣量监测结果

工程经土石方综合平衡后，无弃方。

经现场核实和监测结果，本工程实际施工没有设置弃渣场。

### 3、弃渣对比分析

工程实际弃渣量于水保方案设计阶段相比，①变电站工程减少弃渣 0.03 万  $m^3$ ，弃渣量变化原因为场地平整前清理的地表根植土后期用于施工场地区覆土后绿化，无外弃，故弃方量较方案阶段减少。具体变化情况详见表 3-7。

## 3.4 土石方流向情况监测结果

### 3.2.1 水土保持方案确定的土石方量

根据《宜宾江安蟠龙 35kV 输变电工程水土保持方案报告书》（报批稿）及“江安县水利局关于宜宾江安蟠龙 35kV 输变电工程水土保持方案报告书的批复”（江水许可〔2020〕1 号），本工程水土保持方案报告书确定的土石方量为：本工程总挖方量为 0.29 万  $m^3$ ，填方 0.26 万  $m^3$ ，经土石方平衡后，弃方 0.03 万  $m^3$ ，为剥离的表土，摊铺在附近农田，本项目不设置弃渣场。详见下表。

表 3-5 方案报告书确定的土石方平衡表 单位： $m^3$

监测分区		土石方开挖			土石方填筑			调入		调出		弃方	备注
一级分区	二级分区	表土剥离	基础开挖	小计	绿化铺土	基础回填	小计	数量	来源	数量	去向		
变电站区	变电站区	200	400	600		300	300			100		300	在附近农田摊铺，不设置弃渣场
	进站道路区	200		200	100	100	200	100					
	小计	400	400	800	100	400	500	100		100		300	
线路区	塔基及塔基施工区	300	1800	2100	300	1800	2100						
	小计	300	1800	2100	300	1800	2100						
合计		700	2200	2900	400	2200	2600	100		100		300	

### 3.2.2 监测的土石方量

本工程实际总挖方量为 0.32 万  $m^3$ ，填方 0.32 万  $m^3$ ，经土石方平衡后，无弃方。

表 3-6 工程建设期监测的土石方量表 单位:  $\text{m}^3$ 

监测分区		土石方开挖			土石方填筑			调入		调出		弃方	备注
一级分区	二级分区	表土剥离	基础开挖	小计	绿化铺土	基础回填	小计	数量	来源	数量	去向		
变电站区	变电站区	364	914	1278		831	831			447			
	进站道路区	113		113	25	83	108			5			
	施工场地区				452		452	452					
	小计	477	914	1391	477	914	1391	452		452			
线路区	塔基及塔基施工区	380	1400	1780	380	1400	1780						
	电缆及电缆施工区		37	37		37	37						
	小计	380	1437	1817	380	1437	1817						
合计		857	2351	3208	857	2351	3208	452		452			

### 3.2.3 土石方量监测结果分析

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

表 3-7 方案报告书确定的与监测的土石方量变化情况表 单位:  $\text{m}^3$ 

监测分区		方案设计			监测结果			增减情况		
		土石方开挖	土石方填筑	弃方	土石方开挖	土石方填筑	弃方	土石方开挖	土石方填筑	弃方
变电站区	变电站区	600	300	300	1278	831		678	531	-300
	进站道路区	200	200		113	108		-87	-92	
	施工场地区					452			452	
	小计	800	500	300	1391	1391		591	891	-300
线路区	塔基及塔基施工区	2100	2100		1780	1780		-320	-320	
	电缆及电缆施工区				37	37		37	37	
	小计	2100	2100		1817	1817		-283	-283	
合计		2900	2600	300	3208	3208		308	608	-300

从 3-7 可以看出,工程实际监测的挖方比方案批复确定的挖方增加了  $308\text{m}^3$ , 实际监测的填方比方案批复确定的填方增加了  $608\text{m}^3$ , 实际监测的弃方比方案批复确定的弃方减少了  $300\text{m}^3$ , 实际监测的土石方量变化情况如下:

#### 1、蟠龙变电站站区

该区土石方变化情况: 实际监测的挖方量比方案批复确定的挖方量增加了  $591\text{m}^3$ , 实际监测的填方量比方案批复确定的填方量增加了  $891\text{m}^3$ , 实际监测的弃方量比方案批复确定的弃方量减少了  $300\text{m}^3$ 。

该区工程土石方变化原因: 蟠龙站站址区域场地原始地貌为浅丘, 施工图设计标高最终确定为  $304.21\text{m}$ 。方案阶段只计列了场地平整和进站道路土石方挖填

量，没有计列建（构）筑物基槽挖填土，导致该区实际监测的土石方挖方量、填方量较方案阶段增加。场地平整前清理的地表根植土后期用于施工场地区覆土后绿化，无外弃，故弃方量较方案阶段减少。

## 2、塔基及塔基施工区

该区工程土石方变化情况：实际监测的挖方量比方案批复确定的挖方量减少了 320m<sup>3</sup>，实际监测的填方量比方案批复确定的填方量减少了 320m<sup>3</sup>。

该区工程土石方变化原因：线路工程塔基数量减少，该区实际监测的土石方挖方量、填方量较方案阶段减少。

## 3、电缆及电缆施工区

该区工程土石方变化情况：实际监测的挖方量比方案批复确定的挖方量增加了 37m<sup>3</sup>，实际监测的填方量比方案批复确定的填方量增加了 37m<sup>3</sup>。

该区工程土石方变化原因：该线路工程实际有新修直埋敷设电缆沟，故该区实际监测的电缆沟挖方量、填方量较方案阶段增加。

### 3.5 其他重点部位监测结果

根据工程实际情况，本工程不涉及大型开挖填筑区等其他重点部位的监测。

根据现场监测，本工程不涉及施工道路。

根据现场监测，变电站区剥离的表土就近堆放在站址范围内，采用土工布进行遮盖，施工结束后回覆于施工场地区，后进行迹地恢复；线路工程区剥离的表土就近堆存于开挖面附近，采用土工布遮盖，施工结束后已按水土保持方案提出的相关要求回覆于需要绿化的区域。

## 4 水土流失防治措施监测结果

### 4.1 工程措施监测结果

#### 4.1.1 工程措施方案设计情况

根据批复的水土保持方案，本项目主体设计和水保方案新增的工程措施如下表所示。

- 1、变电站区：方案设计雨水管 110m，雨水检查井 5 座，水篦子 5 个，表土剥离 200m<sup>3</sup>；
- 2、进站道路区：方案设计道路边沟 48m，表土剥离 200m<sup>3</sup>，绿化覆土 100m<sup>3</sup>；
- 3、塔基及塔基施工区：方案设计表土剥离 300m<sup>3</sup>，绿化覆土 300m<sup>3</sup>，工程整地 0.112hm<sup>2</sup>；
- 4、人抬道路区：方案设计工程整地 0.434hm<sup>2</sup>；
- 5、牵张场及跨越施工临时占地区：方案设计工程整地 0.32hm<sup>2</sup>。

表 4-1 水土保持方案设计的工程措施量情况表

名称	措施	单位	变电站区		线路区			合计
			变电站区	进站道路区	塔基及塔基施工区	人抬道路区	牵张场及跨越施工临时占地区	
工程措施	雨水管	m	110					110
	雨水检查井	座	5					5
	水篦子	个	5					5
	道路边沟	m		48				48
	表土剥离	m <sup>3</sup>	200	200	300			700
	绿化覆土	m <sup>3</sup>		100	300			400
	工程整地	hm <sup>2</sup>			0.112	0.434	0.32	0.866

#### 4.1.2 工程措施分年度实施情况

通过对现场调查情况和施工监理方提供的资料进行分析，本项目采取的水土保持工程措施主要为防洪排导工程、降水蓄渗工程和土地整治工程。各防治分区防洪排导工程和降水蓄渗工程在 2022 年实施，土地整治工程在 2021 年和 2022 年实施。

#### 4.1.3 工程措施监测结果

根据施工图资料及现场查勘结果，施工过程中采取的水土保持工程措施主要

有碎石地坪、站外排水沟、雨水管、雨水检查井、水篦子、工程整地、复耕、表土剥离和绿化覆土等。主要实施措施如下：

- 1、变电站区：碎石地坪 45m<sup>3</sup>，站外排水沟 55m，雨水管 23m，雨水检查井 2 座，水篦子 2 个，表土剥离 364m<sup>3</sup>；
- 2、进站道路区：表土剥离 113m<sup>3</sup>，绿化覆土 25m<sup>3</sup>；
- 3、施工场地区：绿化覆土 452m<sup>3</sup>，工程整地 0.08hm<sup>2</sup>；
- 4、塔基及塔基施工区：表土剥离 380m<sup>3</sup>，绿化覆土 380m<sup>3</sup>，工程整地 0.37hm<sup>2</sup>，复耕 0.04hm<sup>2</sup>；
- 5、人抬道路区：工程整地 0.37hm<sup>2</sup>；
- 6、材料站占地区：工程整地 0.10hm<sup>2</sup>，复耕 0.05hm<sup>2</sup>；
- 7、牵张场及跨越施工临时占地区：工程整地 0.11hm<sup>2</sup>，复耕 0.02hm<sup>2</sup>；
- 8、电缆及电缆施工区：工程整地 0.02hm<sup>2</sup>。

表 4-2 工程措施监测结果表

监测分区	单位工程	分部工程	工程内容	实施时间	单位	工程量		
						方案设计 工程量	实际完成 工程量	变化 量
变电站区	降水蓄渗工程	降水蓄渗	碎石地坪	2022.7-2022.8	m <sup>3</sup>		45	45
	防洪排导工程	基础开挖与处理	站外排水沟	2022.1-2022.6	m		55	55
		排水导流设施	雨水管	2022.1-2022.6	m	110	23	-87
			雨水检查井	2022.1-2022.6	座	5	2	-3
			水篦子	2022.1-2022.6	个	5	2	-3
	土地整治工程	土地恢复	表土剥离	2021.7	m <sup>3</sup>	200	364	164
进站道路区	防洪排导工程	基础开挖与处理	道路边沟	-	m	48		-48
	土地整治工程	土地恢复	表土剥离	2021.7	m <sup>3</sup>	200	113	-87
			绿化覆土	2022.8-2022.9	m <sup>3</sup>	100	25	-75
施工场地区	土地整治工程	土地恢复	绿化覆土	2022.8-2022.9	m <sup>3</sup>		452	452
		场地平整	工程整地	2022.8-2022.9	hm <sup>2</sup>		0.08	0.08
塔基及塔基施工区	土地整治工程	土地恢复	表土剥离	2021.7-2021.10	m <sup>3</sup>	300	380	80
			绿化覆土	2021.11-2022.6	m <sup>3</sup>	300	380	80
			复耕	2021.11-2022.6	hm <sup>2</sup>		0.04	0.04
		场地平整	工程整地	2021.11-2022.6	hm <sup>2</sup>	0.112	0.37	0.258
人抬道路区	土地整治工程	场地平整	工程整地	2021.11-2022.9	hm <sup>2</sup>	0.434	0.30	-0.134
材料站占地区	土地整治工程	场地平整	工程整地	2022.5-2022.9	hm <sup>2</sup>		0.10	0.10
		土地恢复	复耕	2022.5-2022.9	hm <sup>2</sup>		0.05	0.05
牵张场及跨越施工进站	土地整治工程	场地平整	工程整地	2022.5-2022.9	hm <sup>2</sup>	0.32	0.11	-0.21
		土地恢复	复耕	2022.5-2022.9	hm <sup>2</sup>		0.02	0.02



道路区								
电缆及电缆施工区	土地整治工程	场地平整	工程整地	2022.8-2022.9	hm <sup>2</sup>		0.02	0.02

## 4.2 植物措施监测结果

### 4.2.1 植物措施方案设计情况

根据批复的水土保持方案，方案设计的植物措施如下表所示。

- 1、进站道路区：方案设计栽植桂花 26 棵，幼林抚育 0.04hm<sup>2</sup>；
- 2、塔基及塔基施工区：方案设计撒播草籽 0.112hm<sup>2</sup>，幼林抚育 0.112hm<sup>2</sup>；
- 3、人抬道路区：方案设计撒播草籽 0.434hm<sup>2</sup>，幼林抚育 0.434hm<sup>2</sup>；
- 4、牵张场及跨越施工进站道路区：方案设计撒播草籽 0.32hm<sup>2</sup>，幼林抚育 0.32hm<sup>2</sup>。

表 4-3 水土保持方案设计的植物措施量情况表

名称	措施	单位	变电站区		线路区			合计
			变电站区	进站道路区	塔基及塔基施工区	人抬道路区	牵张场及跨越施工临时占地区	
植物措施	栽植桂花	棵		26				26
	撒播草籽	hm <sup>2</sup>			0.112	0.434	0.32	0.866
	幼林抚育	hm <sup>2</sup>		0.04	0.112	0.434	0.32	0.906

### 4.2.2 植物措施分年度实施情况

植物措施采用了全面调查、现场量测核实与现场询问相结合的方法，对各项植物措施面积、质量进行了核查。

植被建设工程主要包括撒播草籽和幼林抚育。草籽采用黑麦草和狗牙根混播，比例为 1: 1，草籽撒播密度为 100kg/hm<sup>2</sup>。

工程防治区植物措施在 2021 年和 2022 年实施。

### 4.2.3 植物措施监测结果

施工过程中采取的水土保持植物措施主要有撒播草籽和幼林抚育。主要实施措施如下：

- 1、进站道路区：撒播草籽 0.01hm<sup>2</sup>，幼林抚育 0.01hm<sup>2</sup>；
- 2、施工场地区：撒播草籽 0.08hm<sup>2</sup>，幼林抚育 0.08hm<sup>2</sup>；
- 3、塔基及塔基施工区：撒播草籽 0.33hm<sup>2</sup>，幼林抚育 0.33hm<sup>2</sup>；
- 4、人抬道路区：撒播草籽 0.30hm<sup>2</sup>，幼林抚育 0.30hm<sup>2</sup>；

- 5、材料站占地区：撒播草籽 0.05hm<sup>2</sup>，幼林抚育 0.05hm<sup>2</sup>；
- 6、牵张场及跨越施工临时占地区：撒播草籽 0.09hm<sup>2</sup>，幼林抚育 0.09hm<sup>2</sup>；
- 7、电缆及电缆施工区：撒播草籽 0.02hm<sup>2</sup>，幼林抚育 0.02hm<sup>2</sup>。

表 4-4 植物措施监测结果表

监测分区	单位工程	分部工程	工程内容	实施时间	单位	工程量		
						方案设计 工程量	实际完成 工程量	变化 量
进站道路区	植被建设工程	点片工程	栽植桂花	-	棵	26		-26
			撒播草籽	2022.8-2022.9	hm <sup>2</sup>		0.01	0.01
			幼林抚育	2022.8-2022.9	hm <sup>2</sup>	0.04	0.01	-0.03
撒播草籽			2022.8-2022.9	hm <sup>2</sup>		0.08	0.08	
幼林抚育			2022.8-2022.9	hm <sup>2</sup>		0.08	0.08	
撒播草籽			2021.11-2022.6	hm <sup>2</sup>	0.112	0.33	0.218	
幼林抚育			2021.11-2022.6	hm <sup>2</sup>	0.112	0.33	0.218	
撒播草籽			2021.11-2022.9	hm <sup>2</sup>	0.434	0.30	-0.134	
幼林抚育			2021.11-2022.9	hm <sup>2</sup>	0.434	0.30	-0.134	
撒播草籽			2022.5-2022.9	hm <sup>2</sup>		0.05	0.05	
幼林抚育			2022.5-2022.9	hm <sup>2</sup>		0.05	0.05	
撒播草籽			2022.5-2022.9	hm <sup>2</sup>	0.32	0.09	-0.23	
幼林抚育			2022.5-2022.9	hm <sup>2</sup>	0.32	0.09	-0.23	
撒播草籽			2022.8-2022.9	hm <sup>2</sup>		0.02	0.02	
幼林抚育			2022.8-2022.9	hm <sup>2</sup>		0.02	0.02	

### 4.3 临时防护措施监测结果

#### 4.3.1 临时防护设计方案设计情况

根据批复的水土保持方案，方案设计的临时防护措施如下表所示。

- 1、变电站区：方案设计土工布遮盖 200m<sup>2</sup>，临时排水沟 60m，临时沉砂池 2 座；
- 2、进站道路区：方案设计土工布遮盖 200m<sup>2</sup>，土袋挡墙 40m/16.8m<sup>3</sup>；
- 3、塔基及塔基施工区：方案设计土工布遮盖 300m<sup>2</sup>。

表 4-5 水土保持方案设计的临时防护措施量情况表

名称	措施	单位	变电站区		线路区			合计
			变电站区	进站道路区	塔基及塔基施工区	人抬道路区	牵张场及跨越施工临时占地区	
临时措施	土工布遮盖	m <sup>2</sup>	200	200	300			700
	临时排水沟	m	60					60
	土方开挖	m <sup>3</sup>	14.16					14.16
	水泥砂浆抹面	m <sup>2</sup>	78					78
	临时沉砂池	座	2					2
	土方开挖	m <sup>3</sup>	6					6

	水泥砂浆抹面	m <sup>2</sup>	7.84					7.84
	土袋挡墙	m		40				40
	土袋装填与拆除	m <sup>3</sup>		16.8				16.8

### 4.3.2 临时防护措施分年度实施情况

经资料汇总与现场监测，根据资料查阅及实地勘察核实，本项目采取的水土保持临时措施主要为拦挡、覆盖、排水、沉沙。因项目建设需要，本项目水土保持临时措施主要集中在 2021 年和 2022 年实施完成。

### 4.3.2 临时防护措施监测结果

施工过程中采取的水土保持临时防护措施主要有土袋挡墙、土工布遮盖、临时水沟、临时沉砂池。主要实施措施如下：

- 1、变电站区：土工布遮盖 420m<sup>2</sup>，临时排水沟 60m，临时沉砂池 1 座；
- 2、进站道路区：土袋挡墙 22m/9m<sup>3</sup>，土工布遮盖 110m<sup>2</sup>；
- 3、塔基及塔基施工区：土工布遮盖 250m<sup>2</sup>。

表 4-6 临时防护措施监测结果表

监测分区	单位工程	分部工程	工程内容	实施时间	单位	工程量		
						方案设计工程量	实际完成工程量	变化量
变电站区	临时防护工程	覆盖	土工布遮盖	2021.7-2022.1	m²	200	420	220
		排水	临时排水沟	2021.7-2022.1	m	60	60	0
		沉沙	临时沉砂池	2021.7-2022.1	座	2	1	-1
进站道路区		覆盖	土工布遮盖	2021.7-2022.1	m²	200	110	-90
		拦挡	土袋挡墙	2021.7-2022.1	m	40	22	-18
塔基及塔基施工区		覆盖	土工布遮盖	2021.7-2021.11	m²	300	250	-50

## 4.4 水土保持措施防治效果

### 4.4.1 水土保持措施实施情况汇总

本工程实际建设过程中已实施的水土保持措施及其工程量汇总见表 4-7。

表 4-7 水土保持措施监测结果汇总表

监测分区		措施类型		实施时间	单位	数量
变电站区	变电站区	工程措施	碎石地坪	2022.7-2022.8	m <sup>3</sup>	45
			站外排水沟	2022.1-2022.6	m	55
			雨水管	2022.1-2022.6	m	23
			雨水检查井	2022.1-2022.6	座	2
			水篦子	2022.1-2022.6	个	2
			表土剥离	2021.7	m <sup>3</sup>	364
		临时措施	土工布遮盖	2021.7-2022.1	m <sup>2</sup>	420

			临时排水沟	2021.7-2022.1	m	60	
			临时沉砂池	2021.7-2022.1	座	1	
		进站道路区	工程措施	表土剥离	2021.7	m³	113
				绿化覆土	2022.8-2022.9	m³	25
			植物措施	撒播草籽	2022.8-2022.9	hm²	0.01
				幼林抚育	2022.8-2022.9	hm²	0.01
			临时措施	土工布遮盖	2021.7-2022.1	m²	110
				土袋挡墙	2021.7-2022.1	m	22
		施工场地区	工程措施	绿化覆土	2022.8-2022.9	m³	452
				工程整地	2022.8-2022.9	hm²	0.08
			植物措施	撒播草籽	2022.8-2022.9	hm²	0.08
				幼林抚育	2022.8-2022.9	hm²	0.08
线路区	塔基及塔基施工区	工程措施	表土剥离	2021.7-2021.10	m³	380	
			绿化覆土	2021.11-2022.6	m³	380	
			复耕	2021.11-2022.6	hm²	0.04	
			工程整地	2021.11-2022.6	hm²	0.37	
		植物措施	撒播草籽	2021.11-2022.6	hm²	0.33	
			幼林抚育	2021.11-2022.6	hm²	0.33	
		临时措施	土工布遮盖	2021.7-2021.11	m²	250	
	人抬道路区	工程措施	工程整地	2021.11-2022.9	hm²	0.3	
		植物措施	撒播草籽	2021.11-2022.9	hm²	0.3	
			幼林抚育	2021.11-2022.9	hm²	0.3	
	材料站占地区	工程措施	工程整地	2022.5-2022.9	hm²	0.1	
			复耕	2022.5-2022.9	hm²	0.05	
		植物措施	撒播草籽	2022.5-2022.9	hm²	0.05	
			幼林抚育	2022.5-2022.9	hm²	0.05	
	牵张场及跨越施工临时占地区	工程措施	工程整地	2022.5-2022.9	hm²	0.11	
			复耕	2022.5-2022.9	hm²	0.02	
		植物措施	撒播草籽	2022.5-2022.9	hm²	0.09	
			幼林抚育	2022.5-2022.9	hm²	0.09	
	电缆及电缆施工区	工程措施	工程整地	2022.8-2022.9	hm²	0.02	
		植物措施	撒播草籽	2022.8-2022.9	hm²	0.02	
			幼林抚育	2022.8-2022.9	hm²	0.02	

#### 4.4.2 水土保持措施防治效果评价

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

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

## 5 土壤流失情况监测

### 5.1 水土流失面积

施工期各监测区均被扰动，水土流失面积为 1.18hm<sup>2</sup>，运行期变电站部分场地被建筑物永久占压、塔基基础被硬化，没有水土流失，水土流失面积为 1.04hm<sup>2</sup>。

各阶段水土流失面积见表 5-1。

表 5-1 各阶段水土流失面积表 单位：hm<sup>2</sup>

监测分区		施工期水土流失面积	运行期水土流失面积
变电站区	变电站区	0.14	0.05
	进站道路区	0.04	0.01
	施工场地区	0.08	0.08
	小 计	0.26	0.14
线路区	塔基及塔基施工区	0.39	0.37
	人抬道路区	0.30	0.30
	材料站占地区	0.10	0.10
	牵张场及跨越施工临时占地区	0.11	0.11
	电缆及电缆施工区	0.02	0.02
	小 计	0.92	0.90
合 计		1.18	1.04

### 5.2 土壤流失量

#### 5.2.1 侵蚀单元划分

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

##### 1、原地貌侵蚀单元划分

原地貌侵蚀单元划分主要依据地貌类型和土地利用类型划分，蟠龙变电站站址区域原始地貌为浅丘地区，场地地形较平坦，海拔 305.61~307.85m。线路所在区域位于四川盆地于云贵高原过渡地带，地貌类型为侵蚀型浅丘地貌，地形高

差不大，沿线海拔高度 300m ~ 420m。

## 2、地表扰动类型划分

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

## 3、防治措施分类

工程水土保持项目分为工程措施、植物措施和临时措施三类。工程措施包括碎石地坪、排水沟、雨水管、雨水检查井、水篦子、工程整地、复耕、表土剥离和绿化覆土，植物措施包括撒播草籽和幼林抚育，临时措施包括编织土袋挡墙、土工布临时遮盖、临时土质排水沟及临时沉砂池。

### 5.2.2 各侵蚀单元侵蚀模数

试运行期监测利用卫片等作为辅助方法获取原始背景值、施工期、林草恢复期水土流失情况。扰动后土壤侵蚀模数情况见表 5-2。

表 5-2 扰动后土壤侵蚀模数表

项目		原地貌土壤侵蚀模数 (t/km <sup>2</sup> · a)	施工期土壤侵蚀模数 (t/km <sup>2</sup> · a)	自然恢复期土壤侵蚀模数 (t/km <sup>2</sup> · a)
变电站区	变电站区	750	1000~2000	500
	进站道路区	750	1000~2000	500
	施工场地区	500	500~800	500
线路区	塔基及塔基施工区	750	1000~1500	500
	人抬道路区	600	500~1000	500
	材料站占地区	750	600~1000	500
	牵张场及跨越施工临时占地区	750	600~1000	500
	电缆及电缆施工区	750	800~1200	500

### 5.2.3 项目区水土流失量监测结果

#### 1、水土流失量监测结果

项目区施工期及试运行半年内水土流失量监测结果如下表所示。

表 5-3 项目区水土流失量调查结果表

时段	监测分区		监测范围 ( hm <sup>2</sup> )	土壤侵蚀模 数 ( t/km <sup>2</sup> ·a )	监测时间 ( a )	水土流失 量 ( t )
施 工 期	变 电 站 区	变 电 站 区	0.14	1500	1.25	2.6
		进站道路区	0.04	1500	1.25	0.8
		施工场地区	0.08	650	1.25	0.7
		小    计	0.26			4.0
	线 路 区	塔基及塔基施工区	0.39	1250	1.25	6.1
		人抬道路区	0.30	750	1.25	2.8
		材料站占地区	0.10	800	0.5	0.4
		牵张场及跨越施工临时占地区	0.11	800	0.5	0.4
		电缆及电缆施工区	0.02	1000	0.2	0.0
		小    计	0.92			9.8
		合    计	1.18			13.8
试 运 行 期	变 电 站 区	变 电 站 区	0.14	500	0.5	0.4
		进站道路区	0.04	500	0.5	0.1
		小    计	0.18			0.5
	线 路 区	塔 基 区	0.19	500	0.5	0.5
		小    计	0.19			0.5
	合    计	0.37			0.9	
总    计						14.7

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

由上述分析可知，本工程在采取各种防护措施的情况下，建设期开挖、扰动、破坏地表等影响产生的水土流失总量和运行期半年内产生的水土流失总量共计 14.7t，远小于水土保持方案预测的无任何措施条件下的水土流失总量 121.21t，经过各项措施的防治，极大的减少了工程建设过程中产生的水土流失。

## 2、防治措施实施后土壤侵蚀模数

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

## 5.3 取料、弃渣潜在土壤流失量

本项目未设置取土场，无潜在土壤流失量。经监测，变电站工程挖填转换周期较长，土石方开挖回填量较大且避不开雨季施工，施工中采取了土工布进行临

时遮盖，临时土质排水沟和临时沉砂池进行排水沉沙；线路工程在施工过程中的挖填转换周期短暂，土石方开挖回填量较小且避不开雨季施工，加上土工布等临时遮盖措施的跟进，临时堆土均未超出防治责任范围且在堆存期间未产生较大的新增水土流失。变电站和线路工程无永久弃渣产生，从现场监测情况看，堆土堆放稳定，塔基区植被恢复较好，植被覆盖率达 70%以上，无潜在土壤流失量。

## 5.4 水土流失危害

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



## 6 水土流失防治效果监测结果

宜宾江安蟠龙 35kV 输变电工程位于宜宾市江安县境内，本工程所在地宜宾市江安县既不属于在国家级水土流失重点预防区和重点治理区，也不属于省级重点预防区和重点治理区。根据《宜宾市水务局关于印发宜宾市市级水土流失重点预防区和重点治理区划分成果的通知》（宜水函[2018]357 号），本工程所在地宜宾市江安县属于宜宾市市级水土流失重点治理区。

根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB 50434-2018）的规定，本工程防治标准等级按西南紫色土区建设类项目一级标准防治标准制定相应的目标。批复的方案提出的水土流失防治目标为：

表 6-1 水土保持方案设计水土流失防治目标

序号	分 组	采用标准
1	水土流失治理度（%）	97
2	土壤流失控制比	1.0
3	渣土防护率（%）	92
4	表土保护率（%）	92
5	林草植被恢复率（%）	97
6	林草覆盖率（%）	23

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

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

### 6.1 水土流失治理度

水土流失治理度指项目水土流失防治责任范围内水土流失治理达标面积占水土流失总面积的百分比。

经监测核定，宜宾江安蟠龙 35kV 输变电工程水土流失总面积 1.04hm<sup>2</sup>，水土流失治理达标面积为 1.02hm<sup>2</sup>，水土流失治理度为 98.08%，达到方案设计的防治目标 97%的要求。

表 6-2 水土流失治理度

监测分区		扰动地表面积 (hm <sup>2</sup> )	水土流失总面积 (hm <sup>2</sup> )	永久建筑物占压面积 (hm <sup>2</sup> )	水土流失达标面积 (hm <sup>2</sup> )			水土流失治理度 (%)
					工程措施 (hm <sup>2</sup> )	植物措施 (hm <sup>2</sup> )	小计	
变电站区	变电站区	0.14	0.05	0.09	0.05		0.05	100.00
	进站道路区	0.04	0.01	0.03		0.01	0.01	100.00
	施工场地区	0.08	0.08			0.08	0.08	100.00
	小 计	0.26	0.14	0.12	0.05	0.09	0.14	100.00
线路区	塔基及塔基施工区	0.39	0.37	0.02	0.04	0.32	0.36	97.30
	人抬道路区	0.30	0.30			0.29	0.29	96.67
	材料站占地区	0.10	0.10		0.05	0.05	0.10	100.00
	牵张场及跨越施工临时占地区	0.11	0.11		0.02	0.09	0.11	100.00
	电缆及电缆施工区	0.02	0.02			0.02	0.02	100.00
	小 计	0.92	0.90	0.02	0.11	0.77	0.88	97.78
合 计		1.18	1.04	0.14	0.16	0.86	1.02	98.08

## 6.2 土壤流失控制比

土壤流失控制比是指项目水土流失防治责任范围内容许土壤流失量与治理后每平方公里年平均土壤流失量之比。

项目区容许土壤流失量为  $500\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ ，根据各防治责任分区的治理情况，工程措施试运行良好，植物恢复较快，各区水土流失得到了有效控制。项目区地势较平缓，根据经验判估，结合经现场监测调查，确定治理后的平均土壤流失量为  $500\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ ，因此项目建设区土壤流失控制比为 1.0，达到方案设计的防治目标 1.0 的要求。

## 6.3 渣土防护率

渣土防护率是指项目水土流失防治责任范围内采取措施实际挡护的永久弃渣、临时堆土数量占永久弃渣和临时堆土总量的百分比。

宜宾江安蟠龙 35kV 输变电工程施工过程中产生永久弃渣和临时堆土总量为 0.32 万  $\text{m}^3$ ，施工期间对临时堆土采取了临时拦挡、临时遮盖、临时排水沉沙等措施。根据相关资料及现场监测调查情况，采取措施实际挡护的永久弃渣、临时堆土数量为 0.30 万  $\text{m}^3$ ，该工程渣土防护率为 93.52%，达到方案设计的防治目标 92% 的要求。

## 6.4 表土保护率

表土保护率是指项目水土流失防治责任范围内保护的表土数量占可剥离表土总量的百分比。

宜宾江安蟠龙 35kV 输变电工程水土流失防治责任范围内可剥离表土总量约为 857m<sup>3</sup>，采取临时措施保护的表土数量为 800m<sup>3</sup>。经现场监测，本项目表土保护率为 93.35%，达到方案设计的防治目标 92%的要求。

## 6.5 林草植被恢复率和林草覆盖率

林草植被恢复率是指项目防治责任范围内植被恢复面积占防治责任区范围内可恢复植被面积百分比，可恢复植被面积是指在当前技术经济条件下，通过分析论证确定的可以采取植物措施的面积。

林草覆盖率是指项目防治责任范围内的林草面积占防治责任区范围总面积的百分比。

宜宾江安蟠龙 35kV 输变电工程植物措施在结合方案要求的同时，针对项目区的自然环境，结合输变电工程的实际情况，把适生草种以及当地绿化中已使用的草种作为首选，因地制宜，所采取的植物措施既美化，又起到了保持水土的作用。项目区可恢复林草面积 0.88hm<sup>2</sup>，已恢复林草植被达标面积 0.86hm<sup>2</sup>。经监测核算可知，本项目林草植被恢复率为 97.73%，达到方案设计的防治目标 97%的要求。林草覆盖率为 72.88%，达到方案设计的防治目标 23%的要求。

表 6-3 植被恢复情况统计表

监测分区		项目建设区 面积 (hm <sup>2</sup> )	可恢复林草 面积 (hm <sup>2</sup> )	复耕面 积 (hm <sup>2</sup> )	已恢复林草植 被面积 (hm <sup>2</sup> )	林草植被恢 复率 (%)	林草覆盖 率 (%)
变电站区	变电站区	0.14					
	进站道路区	0.04	0.01		0.01	100.00	25.00
	施工场地区	0.08	0.08		0.08	100.00	100.00
	小 计	0.26	0.09		0.09	100.00	34.62
线路区	塔基及塔基施工区	0.39	0.33	0.04	0.32	96.97	82.05
	人抬道路区	0.30	0.30		0.29	96.67	96.67
	材料站占地区	0.10	0.05	0.05	0.05	100.00	50.00
	牵张场及跨越施工临时占地区	0.11	0.09	0.02	0.09	100.00	81.82
	电缆及电缆施工区	0.02	0.02		0.02	100.00	100.00
	小 计	0.92	0.79	0.11	0.77	97.47	83.70
合 计		1.18	0.88	0.11	0.86	97.73	72.88

## 6.6 实际完成防治指标与防治目标情况

工程实际完成的防治指标与防治目标对比情况，详见表 6-4:

表 6-4 工程实际完成的防治指标与防治目标情况表

序号	项目	计算方法	计算数据		计算结果	目标值	达标情况
1	水土流失治理度 (%)	水土流失治理达标面积/水土流失总面积	水土流失治理达标面积 (hm <sup>2</sup> )	水土流失总面积 (hm <sup>2</sup> )	98.08	97	达标
			1.02	1.04			
2	土壤流失控制比	容许土壤流失量/治理后每平方公里年平均土壤流失量	容许土壤流失量 (t)	治理后每平方公里年平均土壤流失量 (t)	1.0	1.0	达标
			500	500			
3	渣土防护率 (%)	采取措施实际挡护的 (永久弃渣+临时堆土) 数量 / (永久弃渣+临时堆土) 总量	采取措施实际挡护的 (永久弃渣+临时堆土) 数量 (万 m <sup>3</sup> )	(永久弃渣+临时堆土) 总量 (万 m <sup>3</sup> )	93.52	92	达标
			0.30	0.32			
4	表土保护率 (%)	保护的表土数量 / 可剥离表土总量	保护的表土数量 (m <sup>3</sup> )	可剥离表土总量 (m <sup>3</sup> )	93.35	92	达标
			800	857			
5	林草植被恢复率 (%)	林草类植被面积 / 可恢复林草植被面积	林草类植被面积 (hm <sup>2</sup> )	可恢复林草植被面积 (hm <sup>2</sup> )	97.73	97	达标
			0.86	0.88			
6	林草覆盖率 (%)	林草类植被面积 / 总面积	林草总面积 (hm <sup>2</sup> )	项目建设区面积 (hm <sup>2</sup> )	72.88	23	达标
			0.86	1.18			

从上表中可以看出，工程水土流失治理度、土壤流失控制比、渣土防护率、表土保护率、林草植被恢复率和林草覆盖率都达到了防治目标。

## 7 结论

### 7.1 水土流失动态变化

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

#### 7.1.1 防治责任范围

根据《宜宾江安蟠龙 35kV 输变电工程水土保持方案报告书》(报批稿)以及现场监测,宜宾江安蟠龙 35kV 输变电工程建设期实际防治责任范围面积为  $1.18\text{hm}^2$ ,较批复的防治责任范围面积减少  $0.021\text{hm}^2$ 。在实际施工过程中,工程项目永久占地、临时施工占地受后期设计优化等原因,都发生了一定程度的变化。

#### 7.1.2 土石方

根据《宜宾江安蟠龙 35kV 输变电工程水土保持方案报告书》(报批稿)以及现场监测,工程实际总挖方量为  $0.32\text{万 m}^3$ ,填方  $0.32\text{万 m}^3$ ,经土石方平衡后,无弃方。在实际施工过程中,工程项目土石方量受后期设计优化等原因,都发生了一定程度的变化。

#### 7.1.3 水土流失防治达标情况

对照水土流失防治标准,本工程的水土流失防治指标如下:

##### 1、水土流失治理度

本工程水土流失总面积  $1.04\text{hm}^2$ ,水土流失治理达标面积  $1.02\text{hm}^2$ ,工程水土流失治理度为  $98.08\%$ ,超过方案设计目标  $97\%$ 。

##### 2、土壤流失控制比

项目区容许土壤流失量为  $500\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ ,根据各防治责任分区的治理情况,工程措施试运行良好,植物恢复较快,各区水土流失得到了有效控制。项目区地势较平缓,根据经验判估,结合经现场监测调查,确定治理后的平均土壤流失量为  $500\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ ,因此项目建设区土壤流失控制比为  $1.0$ 。

##### 3、渣土防护率

本工程施工过程中产生永久弃渣和临时堆土总量为  $0.32\text{万 m}^3$ ,采取措施实

际挡护的永久弃渣、临时堆土数量为 0.30 万  $\text{m}^3$ ，该工程渣土防护率为 93.52%，超过方案设计目标 92%。

#### 4、表土保护率

本工程水土流失防治责任范围内可剥离表土量为 857 万  $\text{m}^3$ ，采取措施保护表土量约为 800 $\text{m}^3$ ，表土保护率为 93.35%，超过方案设计目标 92%。

#### 5、林草植被恢复率和林草覆盖率

项目区可恢复林草面积 0.88 $\text{hm}^2$ ，恢复林草植被面积 0.86 $\text{hm}^2$ 。经计算，本项目林草植被恢复率为 97.73%，超过方案设计目标 97%。

本项目建设区面积为 1.18 $\text{hm}^2$ ，林草植被面积 0.86 $\text{hm}^2$ 。经计算，本项目林草覆盖率为 72.88%，超过方案设计目标 23%。

## 7.2 水土保持措施评价

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

1、工程水土保持措施主要采用碎石地坪、站外排水沟、雨水管、雨水检查井、水篦子、表土剥覆、土袋挡墙、土工布遮盖、临时土质排水沟、临时沉砂池、工程整地、复耕、撒播草籽等措施，有效地控制了水土流失，而且也保证了工程的安全运行，因此，主体工程和水土保持方案中所设计的水土保持措施是可行的。

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

总体上看，宜宾江安蟠龙 35kV 输变电工程水土保持方案针对项目特点，设计的各种防治措施切合实际，具有较强的可操作性，水土保持方案效果较显著。

## 7.3 存在的问题与建议

根据监测结果及现场调查，在工程建设过程中，项目区内未发生重大水土流失事故，截止到本工程监测工作结束，项目区内植被恢复效果较好，排水沟、雨

水管运行情况良好，能够满足水土保持要求，不存在遗留问题。

## 7.4 综合结论

建设单位国网四川省电力公司宜宾供电公司对工程建设中的水土保持工作给予了充分重视，按照水土保持法律法规的规定，在项目前期依法编报了水土保持方案，将水土保持工程纳入了整个主体工程建设管理体系，确保水土保持方案的实施。

综合 2022 年度水土保持监测三色评价赋分情况，工程三色评价得分 90 分，为绿色。

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

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

## 8 附图及有关资料

### 8.1 有关资料

- (1) 监测影像资料
- (2) 《江安县水利局关于宜宾江安蟠龙 35kV 输变电工程水土保持方案报告书的批复》（江水许可〔2020〕1 号）
- (3) 生产建设项目水土保持监测季度报告表
- (4) 生产建设项目水土保持监测三色评价指标及赋分表

### 8.2 附图

- (1) 项目区地理位置图
- (2) 监测分区、防治责任范围及监测点布设图