

水保方案（桂）字第 20230001 号

归档号：GXJS-2022-GH2-022

工程设计甲级 A245002873 号

项目代码：2020-450000-44-03-006377

环江北宋 100MWp 农业光伏项目 水土保持设施验收报告

建设单位：环江中核新能源有限公司

编制单位：广西交通设计集团有限公司

2025 年 3 月

统一社会信用代码
91450000198226573F (12-2)

营业执照
(副本)

扫描二维码登录
“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
广西交通设计集团有限公司

类型
有限责任公司（非自然人投资或控股的法人独资）

法定代表人
韦作明

经营范围
许可项目：建设工程勘察；建设工程设计；地质灾害治理工程勘察；地质灾害治理工程设计与施工；建设工程监理；建设工程设计；地质灾害危险性评估；安全评价业务；建设工程监理；房地产开发经营；公路管理与养护；公路养护工程；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，具体经营项目以相关部门批准文件或许可证件为准）一般项目：工业设计服务；工程管理服务；节能管理服务；工程管理服务；承包或接受委托管理运营（国家发展和改革委员会）企业在中国境内从事生产经营活动；对外承包工程；技术进出口；工程造价咨询业务；水利相关咨询服务；环保咨询服务；环境评估；生态环境治理服务；规划设计管理；招投标代理服务；政府采购代理服务；物业管理服务；非居住房地产租赁；住房租赁；技术服务、技术开发、技术咨询、技术交流、技术转让、技术推广；园林绿化工程施工；建筑材料销售；轻质建筑材料销售；建筑装饰材料销售；办公设备销售；信息技术咨询服务；计算机系统服务；信息系统集成服务；新材料技术研发；机械设备租赁；小微型客车租赁经营服务（除依法须经批准的项目外，凭营业执照依法自主开展经营活动）

注册资本
贰亿圆整

成立日期
1993年11月15日

住所
南宁市青秀区民族大道153号

登记机关
2023年12月21日

国家企业信用信息公示系统网址：
<http://www.gsxt.gov.cn>

年度报告公示系统报送公示年度报告

国家市场监督管理总局监制

生产建设项目水土保持方案编制单位水平评价证书
(副本)

单位名称：广西交通设计集团有限公司
法定代表人：韦作明
单位等级：★★★★★ (5星)
证书编号：水保方案（桂）字第 20230001 号
有效期：自 2023 年 10 月 01 日至 2026 年 09 月 30 日

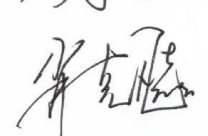
发证机构：中国水土保持学会
发证时间：2024 年 3 月 7 日

联系人/电话：孙文俊/18677185492 肖克飏/13768446886
单位地址：广西南宁市青秀区民族大道 153 号交通设计大厦
电子信箱：2185340341@qq.com 传真：0771-3910172

环江北宋 100MWp 农业光伏项目
水土保持设施验收报告
责任页
(广西交通设计集团有限公司)

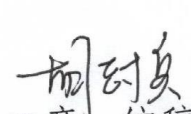
批准: 孙文俊 (分院院长, 高级工程师) 

核定: 李毅 (分院总工程师, 高级工程师) 

审查: 肖克飏 (分院副院长, 高级工程师) 

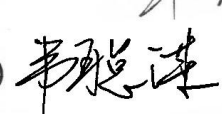
校核: 林芷行 (高级工程师) 

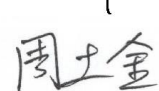
项目负责人: 胡封兵 (高级工程师)

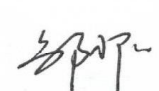
编写: 胡封兵 (高级工程师)(第一、二章, 统稿, 制图) 

温存 (高级工程师)(第四章) 

申云康 (高级工程师)(第三章) 

韦聪谋 (高级工程师)(第五章) 

周土金 (工程师)(第六章) 

邹小阳 (工程师)(第七章) 

目录

前言 1

1 项目及项目区概况 4

 1.1 项目概况 4

 1.2 项目区概况 10

2 水土保持方案和设计情况 14

 2.1 主体工程设计 14

 2.2 水土保持方案 14

 2.3 水土保持方案变更 15

 2.4 水土保持后续设计 15

3 水土保持方案实施情况 18

 3.1 水土流失防治责任范围 18

 3.2 弃渣场设置 18

 3.3 取土场设置 18

 3.4 水土保持措施总体布局 18

 3.5 水土保持设施完成情况 18

 3.6 水土保持投资完成情况 22

4 水土保持工程质量 24

 4.1 质量管理体系 24

 4.2 各防治分区水土保持工程质量评定 24

 4.3 弃渣场稳定性评估 28

 4.4 总体质量评价 28

5 工程初期运行及水土保持效果 29

 5.1 初期运行情况 29

 5.2 水土保持效果 29

 5.3 公众满意度调查 30

6 水土保持管理	32
6.1 组织领导	32
6.2 规章制度	32
6.3 建设管理	36
6.4 水土保持监测	37
6.5 水土保持监理	38
6.6 水行政主管部门监督检查意见落实情况	39
6.7 水土保持补偿费缴纳情况	39
6.8 水土保持设施管理维护	41
7 结论	42
7.1 结论	42
7.2 遗留问题安排	43
8 附件及附图	44
8.1 附件	44
8.2 附图	44

前言

环江北宋 100MWp 农业光伏项目，项目代码 2020-450000-44-03-006377，位于广西壮族自治区河池市环江毛南族自治县明伦镇北宋村、刀洞屯一带，太阳能光伏发电属于国家鼓励发展的行业，项目建设满足《国家能源局关于 2020 年风电、光伏发电项目建设有关事项的通知》的要求，因此，建设环江北宋 100MWp 农业光伏项目是十分必要的。

环江北宋 100MWp 农业光伏项目，属新建建设类电力工程。项目由主要由光伏区、集电线路区、升压站区等部分组成。该项目建设设置施工生产区 2 处，工程总占地 116.89hm²，其中永久占地 1.09hm²，临时占地 115.80hm²。工程挖方量为 5.75 万 m³（其中表土剥离 0.99 万 m³），填方量 5.75 万 m³（含表土回覆 0.99 万 m³），无弃方、无借方。项目总投资 50724.33 万元，其中土建投资 8115.89 万元。建设单位为环江中核新能源有限公司。

环江北宋 100MWp 农业光伏项目于 2020 年 12 月正式开工，2024 年 8 月底建成。

根据《水利部办公厅关于印发<全国水土保持规划国家级水土流失重点预防保护区和重点治理区复核划分成果>的通知》（办水保〔2013〕188 号）、广西壮族自治区人民政府文件《广西壮族自治区人民政府关于划分我区水土流失重点预防区和重点治理区的通告》（桂政发〔2017〕5 号），项目所在地环江县属柳江上游自治区级水土流失重点预防区，工程水土流失防治执行西南岩溶区建设类一级标准。

2021 年 3 月，广西泰能工程咨询有限公司完成了《环江北宋 100MWp 农业光伏项目水土保持方案报告书》（报批稿）并上报河池市水利局。

2022 年 3 月 2 日，河池市水利局以《河池市水利局关于环江北宋 100MWp 农业光伏项目水土保持方案审批准予行政许可决定书》（河水水保发〔2022〕2 号），对本工程水土保持方案予以批复同意。

因项目水土保持情况发生变化，广西泰能工程咨询有限公司编制完成了《环江北宋 100MW 农业光伏项目水土保持方案变更报告书》。2022 年 9 月 5 日，河池市水利局以《环江北宋 100MW 农业光伏项目水土保持方案变更审批准予行政许可决定书》（河水水保发〔2022〕18 号），对本工程水土保持方案予以批复同意。

2022 年 4 月，环江中核新能源有限公司委托广西交通设计集团有限公司开展了环江北宋 100MW 农业光伏项目水土保持监测工作，截止 2024 年 4 季度均按时完成了水土流失监测任务并提交了监测成果。

环江北宋 100MW 农业光伏项目水土保持监理由广西交通设计集团有限公司负责，监理时段为施工期 2022 年 4 月-竣工验收，2025 年 3 月完成了水土保持措施分部分项和单位工程验收工作，水土保持措施质量评定为合格。

广西交通设计集团有限公司受建设单位委托，承担了本项目水土保持设施验收报告编制工作。我公司为此组织了工程、生态、概算等专业技术人员组成项目组，根据《生产建设项目水土保持设施验收技术规程》的要求和程序，查阅了工程设计、施工组织、监理、质量监督、财务管理、竣工结算、水土保持方案、水土保持监测等相关资料，并多次到现场进行查勘，并抽查了水土保持设施及关键分部工程，核查了各项措施的工程量和质量，对水土流失防治责任范围内的水土流失现状、水土保持措施的功能和效果进行了评估。经认真分析研究，我公司于 2025 年 3 月编写完成《环江北宋 100MW 农业光伏项目水土保持设施验收报告》。验收报告结论为：建设单位编报了水土保持方案，开展了水土保持监理、监测工作，缴纳了水土保持补偿费，水土保持法定程序基本完整；按照水土保持方案落实了水土保持措施，水土保持措施质量总体合格，水土保持设施运行基本正常；水土保持后续管理维护责任落实。项目水土保持设施具备验收条件。

在本报告编制过程中，得到了河池市水利局、环江县水利局，建设单位、监理单位和施工单位大力的支持和帮助，在此表示衷心的感谢！

环江北宋 100MW 农业光伏项目水土保持设施验收特性表

验收工程名称		环江北宋 100MW 农业光伏项目		验收工程地点	河池市环江毛南族自治县明伦镇北宋村、刀洞屯一带		
验收工程性质		建设类新建项目		验收工程规模	项目总装机容量 100MW，项目主要由光伏区、集电线路区、升压站区和施工生产区等部分组成。		
所在流域		珠江流域		水土流失分区	柳江上游自治区级水土流失重点预防区		
水土保持方案批复部门、时间及文号		河池市水利局，河水水保发[2022]18 号，2022 年 9 月 5 日					
工期		主体工程			2020 年 12 月开工，于 2024 年 8 月完工，工期为 45 个月。		
		水土保持工程			2020 年 12 月开工，于 2024 年 8 月，工期为 45 个月。		
水土流失量（t）		水土保持方案预测量			预测量：0.79 万 t		
		水土保持监测量			监测量：0.25 万 t		
防治责任范围（hm ² ）		水土保持方案确定的防治责任范围			范围：266.61hm ²		
		验收范围			116.89hm ²		
方案拟定水土流失防治目标	水土流失治理度（%）		97	实际完成水土流失防治目标	水土流失治理度（%）		97.82
	土壤流失控制比		1.0		土壤流失控制比		1
	渣土防护率（%）		92		渣土防护率（%）		99.75
	表土保护率（%）		95		表土保护率（%）		99.36
	林草植被恢复率（%）		96		林草植被恢复率（%）		97.10
	林草覆盖率（%）		23		林草覆盖率（%）		37.80
主要工程量	工程措施		表土剥离 4.44hm ² ，覆种植土 0.99 万 m ³ ，土地整治 71.34hm ² ，排水工程 7417.85m，沉沙池 1 座，生态停车场 500m ² 。				
	植物措施		撒播草籽 0.09hm ² ，站区绿化 0.07hm ² 。				
	临时措施		临时挡墙 1353m，临时排水沟 200m，临时沉沙池 1 座，临时苫盖 151050m ² 。				
工程质量评定	评定项目		总体质量评定		外观质量评定		
	工程措施		合格		合格		
	植物措施		合格		合格		
	临时措施		合格		合格		
投资（万元）		水土保持方案投资			846.29 万元		
		实际投资			645.03 万元		
		变化原因			建设面积减少		
工程总体评价		水土保持工程建设符合国家水土保持法律法规的要求，各项工程安全可靠、质量合格，总体工程质量到达了验收标准，可以组织竣工验收，正式投入运行。					
设计单位		中国能源建设集团广西电力设计研究院有限公司		施工单位	中国能源建设集团广西电力设计研究院有限公司		
水土保持方案编制单位		广西泰能工程咨询有限公司		建设单位及联系人	环江中核新能源有限公司/易敬峰		
水土保持监理、监测、水土保持验收报告编制单位及联系人		广西交通设计集团有限公司/胡封兵 18077771137		主体监理单位	河南中核五院研究设计有限公司		

1 项目及项目区概况

1.1 项目概况

1.1.1 地理位置

环江北宋 100MWp 农业光伏项目，项目代码 2020-450000-44-03-006377 位于广西壮族自治区河池市环江毛南族自治县明伦镇北宋村、刀洞屯一带，工程建设对节约能源、推动地区的经济建设及保护生态环境有着非常重要的意义。同时，太阳能光伏发电属于国家鼓励发展的行业，项目建设满足《国家能源局关于 2020 年风电、光伏发电项目建设有关事项的通知》的要求，因此，建设环江北宋 100MWp 农业光伏项目是十分必要的。

项目地理位置见图 1.1-1。

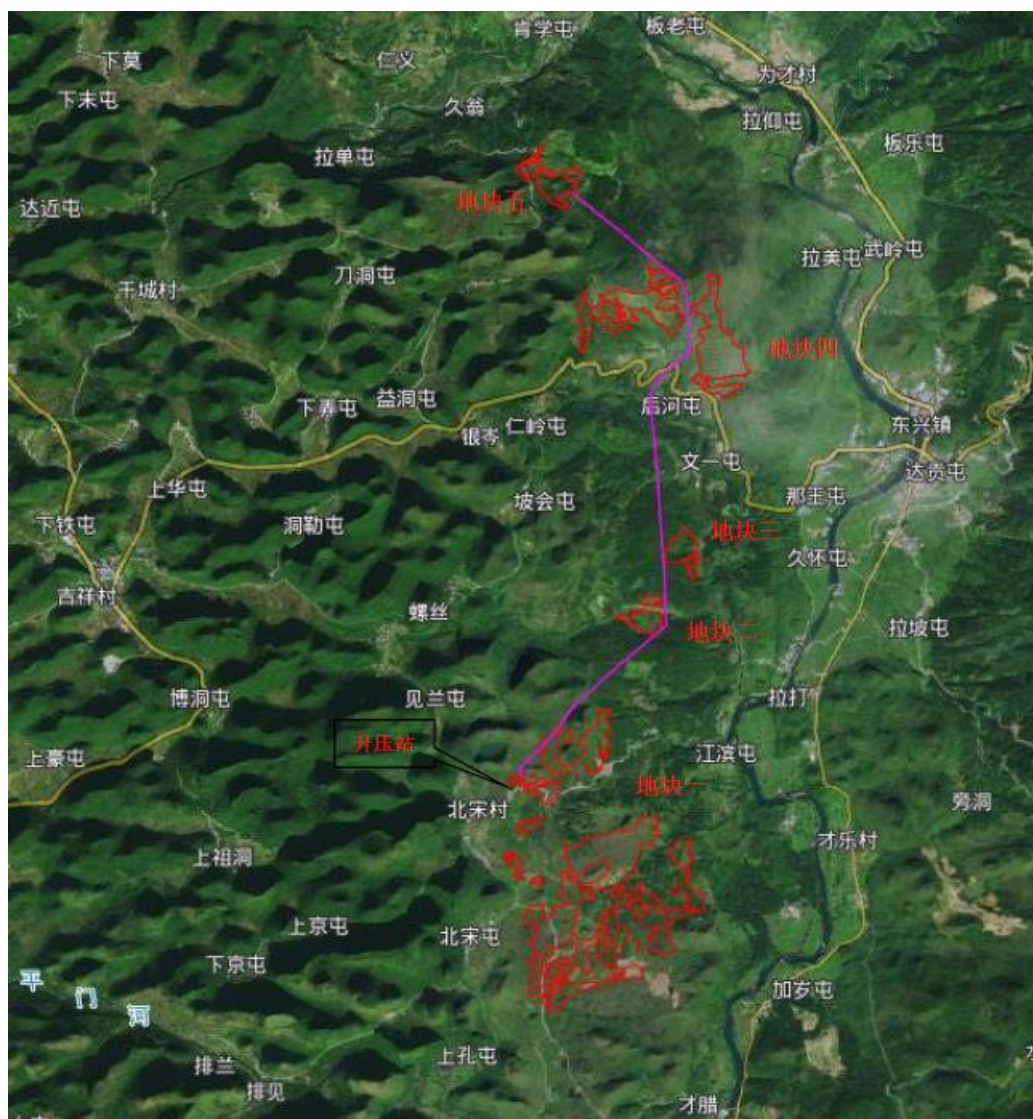


图 1.1-1 项目地理位置图

1.1.2 主要技术指标

环江北宋 100MWp 农业光伏项目，项目代码 2020-450000-44-03-006377，属新建建设类电力工程，项目场址位于广西壮族自治区河池市环江毛南族自治县明伦镇北宋村、刀洞屯一带。项目总装机规划容量 100MW，新建一座 110kV 升压站。由于征地原因，实际建设用地 116.89hm²，项目总装机规划容量 72.02MW，由建设单位环江中核新能源有限公司实施。

项目建设内容可分为光伏区、集电线路区、升压站区组成。本项目建设用地面积约 116.89 公顷，均为临时用地（以租赁形式用地，租地年限为 25 年），占地类型主要为旱地、其他林地、其他草地、交通运输用地、设施农用地、坑塘水面；本项目在施工过程中共产生挖方量为 5.75 万 m³（其中表土剥离 0.99 万 m³），填方量 5.75 万 m³（含表土回覆 0.99 万 m³），无弃方、无借方。项目于 2020 年 12 月开工，于 2024 年 8 月完工，总工期为 45 个月。项目总投资 50724.33 万元，其中土建投资 8115.89 万元。

表 1.1-1 工程特性表

一、项目的基本情况							
项目名称		环江北宋100MWp农业光伏项目					
建设性质		新建建设类			总投资	50724.33万元	
工期		2020年12月底~2024年8月底，工期45个月			土建投资	8115.89万元	
建设单位		环江中核新能源有限公司			所属流域	珠江流域	
二、项目组成 单位：hm ²					三、主要经济技术指标		
序号	项目分区	永久占地	临时占地	小计	项目	单位	数量
1	光伏区	0.20	114.07	114.27	单晶硅组件	块	250880
2	集电线路区	0.09	1.11	1.20	发电单元	个	32
3	升压站区	0.80	0.51	1.31	3125kVA逆变升压一体机	台	32
4	施工生产区		0.11	0.11	35kV集电线路	km	20
			(0.14)	(0.14)			
合计		1.09	115.80	116.89			
四、土石方量 单位：万m ³							
序号	项目	挖方		填方			
		表土剥离	其他挖方	表土回填	其他填方		
1	光伏区	0.62	2.42	0.57	2.44		
2	集电线路区	0.14	1.07	0.14	1.07		
3	升压站区	0.23	1.25	0.23	1.25		
4	施工生产区		0.02	0.05			
	合计	0.99	4.76	0.99	4.76		

1.1.3 项目投资

项目总投资 50724.33 万元，其中土建投资 8115.89 万元，企业自有资金支付 20%，银行贷款 80%。

1.1.4 项目组成及布置

本项目由光伏区、集电线路区、升压站区组成。

1、光伏区

(1) 光伏基础设施

光伏电站场地处于低山丛峰坡地上，利用现状荒地建设安装光伏发电组件，光伏组串和发电单元尽量结合地势走向、现状道路进行布置，按地形和自然村情况分为 5 个地块，其中地块一位于北宋屯至小北齐屯一带，共布设 21 个光伏子方阵；地块二位于坡元屯西侧，共布设 1 个光伏子方阵；地块三位于坡元屯西北侧，共布设 1 个光伏子方阵；地块四位于后河屯北侧，共布设 8 个光伏子方阵；地块五位于刀洞屯。东北侧，共布设 1 个光伏子方阵。

本工程在地形基础上布置太阳能电池板，太阳能电池方阵结合场地用地条件尽量成块布置，本期工程装机容量 100MW，共设 32 个发电单元，每个发电单元直流侧安装容量 4.1552MWp，共配 32 台 3125Kw 逆变升压一体机，448 台汇流箱。全站设 8960 个光伏组串，每个组串由 2 行 × 14 列共 28 块单晶硅光伏组件组成，每块单晶组件大小为 2092 × 1143mm，每个组串大小为 16122 × 4204mm。

(2) 逆变升压一体机、汇流箱

本项目采用分块发电、集中并网方案，光伏发电系统部分采用单体方阵发电单元的设计方案，选用单晶硅光伏组件 7840 块，根据组件参数、项目地环境温度以及逆变器输入侧电压计算，每 28 块为一个组串，每 20 个组串接到一台 20 进 1 出的汇流箱，每 14 台汇流箱接到一台逆变升压一体机。本项目共有 32 个发电单元，每个发电单元采用 1 台额定交流输出功率为 3125kW 逆变升压一体机（升压至 35kV）。本项目共设 448 台汇流箱，采用悬挂于光伏组件支架立柱上（不计列其扰动面积）；共设 32 台 3150kVA 逆变升压一体机，逆变升压一体机支承于单层砌体结构顶面，四周操作平台为现浇钢筋混凝土楼板，楼板顶面高出地面 1.5m，板周边布置钢栏杆，从地面通过钢梯上下操作平台。砌体结构基础为墙下条形基础，采用天然地基。

(3) 检修道路

光伏电站道路分为进场道路和场内道路。

光伏场区进场道路拟利用场地周边已有道路。地块一有农村道路贯穿光伏场，进场道路入口位于场地东侧兴发屯；地块二、地块三两块进场道路入口均位于场地东侧坡元屯，地块四进场道路入口位于场地南侧、西南侧后河屯，地块五进场道路入口位于场地西侧刀洞屯。光伏场区进场道路均利用现有公路、机耕路，不新建进场道路。

场内道路为光伏电站管理区与各子阵箱变之间的道路，施工检修道路主要利用红线内已有机耕道进行拓修，需拓修机耕道长约 9346m；部分用地红线内无现有机耕道，场内检修道路需新修长约 800m；场内检修道路共计长 10146m。

（4）未扰动区域

根据主体设计及现场实地踏勘，项目施工过程中布设围栏进行封闭施工，围栏结合场内检修道路、施工作业带及地形条件进行布设，施工扰动范围控制在围栏内，减少工程扰动面积。根据现场调查，项目区围栏与征地红线之间，以及围栏内非施工作业带区存在未利用的空地，主要包括较为陡峭的地形、坡向不满足光伏建设要求的区域，该部分未利用的空地保留原始地貌，不进行扰动。

2、集电线路区

场内集电线路主要为单晶硅组件串接线、组件至逆变升压一体机、逆变升压一体机至开关柜、开关柜到升压站之间的集电线路。其中，单晶硅组件至逆变升压一体机的低压集电线路主要采用电缆保护管与桥架敷设的方式，经逆变升压一体机升压后，从开关柜到升压站之间的 35kV 集电线路主要采用电缆直埋敷设+架空线路的方式。本工程新建 35kV 集电线路长度为 20km，其中电缆直埋 12km，架空线路 8km。

3、升压站区

升压站布置在光伏场区地块集中的南侧（地块一西北侧），其东南侧靠近现有的乡村公路。升压站呈东西向布置，110KV 出线往西南，升压站进站道路从站区南侧已有道路引接，引接长度约 260m，路面宽 4m，采用混凝土路面结构，进站道路及周边排水、边坡占地面积 0.45hm²。

升压站围墙呈不规则形状，其西面为生产区，东面为办公生活区，生产区内主要布置有配电室和二次设备室、主变压器、SVG 自动跟踪补偿装置等；办公生活区内设置有综合楼和一体化水处理装置。升压站站内由东向西依次布置综合楼、配电室及二次设备室、主变、出线间隔等。站区内部道路围绕电气设备及建筑物进行布置，道路末端考虑设置回车场，路面采用水泥混凝土，路面宽 4.0m，转弯半径不小于 9m；站区四周围

墙拟采用砖砌实体围墙，高度按 2.4m 考虑。施工结束后，升压站内在不接近构支架的围墙边、道路两旁以及主建筑物附近种植低矮灌木和草坪。站区围墙内绿化面积为 700m²。

升压站进站道路共修建 260m，道路西北侧修建 35cm × 35cm 砖砌盖板排水沟长 200m，进站道路两侧撒播草籽进行绿化；东南侧填方边坡采用浆砌石挡墙+植草护坡，浆砌石挡墙长 65m，植草护坡面积 400m²。进站道路北侧终点在升压站门口处修建生态停车场，生态停车场面积 500m²。

升压站总占地面积 1.31hm²，其中进站道路占地 0.45hm²，站区围墙内占地面积 0.66hm²，站区围墙外护坡、挡土墙、排水沟等占地 0.20hm²。

1.1.5 施工组织及工期

1.1.5.1 施工布置

(1) 施工生产区布置

根据现场调查及施工资料，本项目设置 2 处施工生产区。

1#施工生产区布设在升压站西南侧（本项目需拆除的养猪场简易砖瓦房处）。项目建成后，对场地进行撒播草籽恢复。

2#施工生产区位于地块四南侧光伏板区域，项目后期，按施工计划建设光伏板块。

根据现场调查及施工资料，由于施工人员较少，为减少征地，施工单位租用场区附近村民住宅解决施工人员住宿问题，不考虑施工生活区。

(2) 施工便道

场内现有的机耕路可作为本项目施工道路。

1.1.5.2 参建单位及工期

(1) 主要参建单位及标段划分

建设单位：环江中核新能源有限公司

工程设计单位：中国能源建设集团广西电力设计研究院有限公司

监理单位：河南中核五院研究设计有限公司

施工单位：中国能源建设集团广西电力设计研究院有限公司

水土保持监测单位：广西交通设计集团有限公司

(2) 项目建设情况

环江北宋 100MWp 农业光伏项目于 2020 年 12 月正式开工，2024 年 8 月建成，光

伏区、集电线路区、升压站区已全部具备使用功能，升压站区边坡稳定，排水设施齐全；进站道路线形顺畅，路面平整度好，抗滑力强，行车舒适；各项配套和附属设施完善，同步使用，功能齐全，充分体现了“人本化”和“使用者优先”的理念。

1.1.6 土石方情况

根据施工资料统计，环江北宋 100MWp 农业光伏项目挖方量为 5.75 万 m³（其中表土剥离 0.99 万 m³），填方量 5.75 万 m³（含表土回覆 0.99 万 m³），无弃方、无借方。

土石方情况见表 1.1-2。

表 1.1-2 项目土石方情况一览表

单位：万 m³

序号	项目	挖方			填方		
		表土剥离	其它挖方	小计	表土回覆	其它填方	小计
1	光伏区	0.62	2.42	3.04	0.57	2.44	3.01
2	集电线路区	0.14	1.07	1.20	0.14	1.07	1.20
3	升压站区	0.23	1.25	1.48	0.23	1.25	1.48
4	施工生产区		0.02	0.02	0.05		0.05
合计		0.99	4.76	5.75	0.99	4.76	5.75

1.1.7 征占地情况

环江北宋 100MWp 农业光伏项目实际占地面积为 116.89hm²。其中，永久占地为面积为 1.09hm²；临时占地面积为 115.80hm²。占地类型主要为旱地、其他林地、其他草地、交通运输用地、设施农用地、坑塘水面。工程占地类型及面积见表 1.1-3。

表 1.1-3 占地情况一览表

单位：hm²

序号	项目	行政区划	占地性质	其他林地	其他草地	旱地	交通运输用地	设施农用地	坑塘水面	合计
1	光伏区	环江县	永久:0.20 临时:114.07	34.53	65.88	13.33	0.53			114.27
2	集电线路区	环江县	永久:0.09 临时:1.11	0.82	0.38					1.20
3	升压站区	环江县	永久:0.8 临时:0.51	0.23	0.87		0.03	0.02	0.16	1.31
4	施工生产区	环江县	临时:0.11		0.06			0.05		0.11
合计		环江县	永久:1.09 临时:115.80	35.58	67.19	13.33	0.56	0.07	0.16	116.89

1.1.8 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建

本项目升压站进站道路建设需拆除养猪场简易砖瓦房（1层）约 600m²，拟采用经济方式补偿，不纳入本工程水土流失防治责任范围。

1.2 项目区概况

1.2.1 自然条件

1.2.1.1 地形地貌

环江毛南族自治县位于黔中高原南部边缘的斜坡地带，总地势为北高南低，四周山岭绵延，中部偏南为丘陵，环江毛南族自治县东兴乡老高山海拔 1693 米，为河池最高山。县最低海拔为 149 米。环江地处桂西北云贵高原与桂中岩溶平原过渡的斜坡地带，属高丘石山地区，总体地势北高南低，四周山岭绵延，中部偏南为丘陵，略呈盆地；西与西北多为石山；东北多为土山。北与东北部属侵蚀的中低山地貌，是苗岭山脉九万大山的一部分，山体庞大，沟谷纵横，全县森林资源主要分布在此区域；中北部为低山峰丛地貌；中南部为中高丘侵蚀地貌区；西南部为喀斯特地貌区。

工程场地原始地貌单元为岩溶峰丛洼地，场区用地范围地势较平缓，自然坡度一般为 5°~10°，周边有岩溶山峰耸立。工程区地面海拔高程 300m~350m，场地外围西侧孤峰顶海拔高程 500m~750m。本项目用地大部分为无法耕种的乱石荒地，距离周边耸立孤峰 100m~150m。

1.2.1.2 地质

工程场地在区域构造上位于南华加里东地槽褶皱系西部地区，处于广西山字型构造前弧西翼，地质构造较为复杂。第四纪以来地壳较为稳定，新构造运动相对较弱，场地属构造相对稳定区。

场址内覆盖层以第四系冲洪积层（Qal+pl）黏土，残坡积层（Qsl+el）黏土、粉质黏土为主；下伏基岩主要为石炭系中下统（C1-2）灰岩、白云岩、泥质灰岩夹页岩等。

经现场调查，场区及周边未见滑坡、泥石流、危岩和崩塌、岩溶塌陷等不良地质作用及地质灾害分布，自然边坡现状整体稳定。场区地表粘土夹碎石也未见大规模滑动、蠕变等迹象，不良地质灾害弱发育。

根据中国科学院环江喀斯特生态系统观测研究站对环江毛南族自治县的研究调查结果，环江毛南族自治县土层厚度为 10~160cm。

1.2.1.3气象

环江毛南族自治县处于北回归线北沿，云贵高原东南麓，属南亚热带向中亚热带过渡的季风气候区。其中南部边缘地带属南亚热带季风气候，中、南部及大、小环江河谷地带属中亚热带谷地气候。全县气候温和，雨水充沛、日照充足、冬暖夏凉、雨热同季、无霜期长。项目区附近有环江毛南族自治县气象站，有较系统的气象观察资料，到目前为止已积累了 50 年以上的观测资料，可作为本工程气象特征值统计的主要依据。

表 1.2-1 项目区气象数据表

项 目		地 区	环江县
气 温	多年平均气温（℃）		15.7
	极端最高气温（℃）		37.5
	极端最低气温（℃）		-5.2
	≥10℃积温		6430.1
风 速	多年平均风速(m/s)		1.3
风 向	最多风向（方位）		SE
降 雨	多年平均降雨量（mm）		1750
	十年一遇 1h 最大降雨量（mm）		83.05
	雨季		4~9 月
蒸发量	多年平均蒸发量（mm）		1571.1
湿 度	多年年平均相对湿度（%）		79
天气日数	年平均无霜期（d）		290
	平均日照时数（h）		4422

1.2.1.4水文

（1）地表水

场区东侧为小环江，该河为龙江支流，站址区域河面宽约 60.0m~90.0m 不等，河面海拔约 210.0m，低于站址区域 20.0m 以上，场区不受河水洪水影响。

场区地势相对较高，谷间平地存在较多鱼塘，灌溉沟渠，地表水沿地表向低排泄至沟渠中，再沿沟渠排向东排泄至小环江，地表水排泄条件良好。

（2）地下水

场地地下水有土层孔隙水、岩溶水两大类。土层孔隙水赋存于松散土层中，补给来源主要为大气降水，水量不大。岩溶水赋存于下伏的碳酸盐岩溶蚀裂隙及岩溶管道中，补给来源主要为大气降水，向低洼及沟溪中排泄，水量不大，水位埋藏相对较深。

根据钻探，光伏场区内部分区域地下水水位埋深较浅，地下水对基础及场地施工平整的不利影响较大，建议采取适当的降水、抽排水措施。。

1.2.1.5 植被

环江毛南族自治县属中亚热带常绿阔叶林区，森林植被丰富，物种繁多，全县林区有维管束植物915种，乔木树种有54个科，162属，536种。常见乔木树种有杉木、马尾松、椎木、樟木、香椿、菜豆树、荷木、水青岗、青岗栎、栲树、大叶栎、楠木、枫香、槭树。灌木及草本植被常见的有桃金娘、黄荆条、白背桐、盐扶木、岗松、野茅草、纤毛鸭嘴草、蕨类等。2019年环江毛南族自治县林草覆盖率达到79.75%。

项目区内的植被主要为杂灌和荒草，林草覆盖率为76.20%。

1.2.1.6 土壤

环江毛南族自治县境内自然土壤有红壤、黄红壤、黄壤、棕色石灰土、黑色石灰土五个土壤亚类。成土母岩以砂页岩、石灰岩为主，砂岩、页岩次，黄壤分布在海拔800米以上的中低山地；黄红壤分布在海拔500-800米低山丘陵和高丘陵区，红壤分布在海拔500米以下的丘陵地或低山中下部，石灰土主要分布在石灰岩地区，有机质含量较高，微酸性，土层深厚，自然肥力强，石灰土微酸性，土层较薄，有机含量高。项目区占地范围内表土厚度约为10~30cm。

1.2.1.7 其他

本工程区属于自治区级水土流失重点预防区。项目区域不涉及饮用水水源保护区、水功能一级区的保护区和保留区、自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、地质公园、森林公园、重要湿地。

1.2.2 水土流失及防治情况

1.2.2.1 水土流失现状

根据《水利部办公厅关于印发<全国水土保持规划国家级水土流失重点预防保护区和重点治理区复核划分成果>的通知》（办水保〔2013〕188号），根据广西壮族自治区人民政府文件《广西壮族自治区人民政府关于划分我区水土流失重点预防区和重点治理区的通告》（桂政发〔2017〕5号），项目所在地属于柳江上游自治区级水土流失重点预防区，执行西南岩溶区水土流失防治一级标准。

项目区属水力侵蚀类型区的西南岩溶区，土壤容许流失量为 $500t/(km^2 \cdot a)$ 。通过现场调查可知，项目区用地类型主要为旱地、其他林地、其他草地、交通运输用地、设

施农用地、坑塘水面，项目区沿线植被覆盖较好，现状土壤侵蚀类型主要为水力侵蚀，侵蚀形态以面蚀为主，侵蚀强度以微度-轻度为主，引起侵蚀的主要原因是雨水的冲刷、击溅等。根据广西壮族自治区水土保持公报（2023 年），项目区所在的环江县土壤侵蚀分级面积统计见表 1.2-2。

表1.2-2项目区水土流失面积统计表

单位：km²

行政区	水力侵蚀					
	轻度	中度	强烈	极强烈	剧烈	小计
环江县	318.18	65.76	43.39	42.80	12.31	482.44

1.2.2.2 水土流失成因

- 项目建设可能产生水土流失影响因素主要有：
1. 光伏区：光伏桩基础开挖、一体机基础开挖、回填、检修道路开挖过程中完全破坏地表植被和地面组成物质，形成大面积裸露，造成水土流失。

2. 升压站区：升压站场地平整、基础开挖、回填过程中完全破坏地表植被和地面组成物质，形成大面积裸露，造成水土流失。

3. 集电线路区：杆塔基础开挖，破坏地表植被和地面组成物质，形成大面积裸露，在山坡区易形成不稳定边坡，使其失去原有防冲、固土能力，产生大量的松散土方，极易造成水土流失。

4. 施工生产区：场地平整，建材临时堆放，施工机具碾压。将使开挖面裸露，改变开挖面的坡度、稳定性、土层分布，破坏地表原有植被，增加原地表水土流失量。

1.2.2.3 水土保持工作现状

- 环江县在水土流失治理方面做了大量工作：
- ①加强宣传工作，提高群众的生态意识。

②开展水土保持生态建设，退耕还林，重点对小流域进行整治等。

③加强水土保持监督管理法制化、规范化。对开发建设项目，严格执行水土保持“三同时”制度，编报落实水土保持方案，关停一些乱采滥挖的个体采石、采矿场，查处水土流失案件。
- 通过采取相应的治理措施，项目区水土保持工作取得显著的成效。

2 水土保持方案和设计情况

2.1 主体工程设计

2020 年 8 月，四川电力设计咨询有限责任公司编制完成《环江北宋 100MW 农业光伏项目可行性研究报告》（收口版）。

2020 年 12 月，中国能源建设集团广西电力设计研究院有限公司编制完成《环江北宋 100MW 农业光伏项目初步设计》

2021 年 7 月，中国能源建设集团广西电力设计研究院有限公司编制完成《环江北宋 100MW 农业光伏项目施工图设计》。

2.2 水土保持方案

2021 年 1 月，广西泰能工程咨询有限公司编制完成了《环江北宋 100MWp 农业光伏项目水土保持方案报告书》（送审稿）。

2021 年 2 月 4 日，受河池市水利局委托，广西壮族自治区河池水利电力勘测设计研究院组织专家对《环江北宋 100MWp 农业光伏项目水土保持方案报告书》（送审稿）进行技术评审，形成技术评审意见。

2021 年 3 月，广西泰能工程咨询有限公司完成了《环江北宋 100MWp 农业光伏项目水土保持方案报告书》（报批稿）并上报河池市水利局。

2022 年 3 月 2 日，河池市水利局以《河池市水利局关于环江北宋 100MWp 农业光伏项目水土保持方案审批准予行政许可决定书》（河水水保发〔2022〕2 号），对本工程水土保持方案予以批复同意。

2022 年 8 月，广西泰能工程咨询有限公司完成了《环江北宋 100MW 农业光伏项目水土保持方案变更报告书》（送审稿）。

2022 年 8 月 19 日，广西壮族自治区百色水利电力设计院有限责任公司在南宁市主持召开《环江北宋 100MW 农业光伏项目水土保持方案变更报告书》（送审稿）的技术评审会。

2022 年 9 月 5 日，河池市水利局以《环江北宋 100MW 农业光伏项目水土保持方案变更审批准予行政许可决定书》（河水水保发〔2022〕18 号），对本工程水土保持方案

予以批复同意。

批复中针对水土保持方案的总体意见如下：

- (一) 基本同意建设期水土流失防治责任范围为 266.61hm²。
- (二) 基本同意水土流失防治执行西南岩溶区建设项目一级标准。
- (三) 基本同意水土流失防治目标为：水土流失总治理度达到 97%,土壤流失控制比达到 1.0,表土保护率达到 95%,渣土防护率达到 92%,林草植被恢复率达到 96%,林草覆盖率达到 23%。
- (四) 基本同意水土流失防治措施安排。
- (五) 本项目未设置弃渣场，下阶段若需设置弃渣场，要严格按照技术规范，开展弃渣场设计，复核堆渣容量，查明水文地质条件，确定弃渣场防护措施，确保弃渣场安全。
- (六) 基本同意建设期水土保持补偿费为 293.27 万元。

2.3 水土保持方案变更

在工程实施过程中，环江北宋 100MW 农业光伏项目水土保持情况较水保方案阶段了一些变化。根据《自治区水利厅关于印发<广西壮族自治区生产建设项目水土保持方案编报审批管理办法>等 3 个管理办法的通知》（桂水规范[2020]4 号）规定，本项目发生重大变更的内容包括：①水土流失防治责任范围增加 58.20%；②开挖或填筑土石方量增加 43.42%；③施工道路长度增加 54.19%。

环江北宋 100MW 农业光伏项目水土保持情况变化对比详见表 2.3-1。

表 2.3-1-1 环江北宋 100MW 农业光伏项目水土保持方案变化情况一览表

序号	项目	原水保方案	变更后	备注
1	工程地理位置	广西河池市环江县明伦镇北宋村、小北齐村一带。	广西河池市环江县明伦镇北宋村、刀洞屯一带。	光伏场增加地块二~五，场址区域范围增大。
2	建设规模及方案	总装机规划容量100MW，拟安装250880块530Wp单晶硅组件（划分为32个3.125MWp光伏发电子系统），建设32台3125kVA逆变升压一体机、新建一座110kV升压站。	总装机规划容量100MW，拟安装250880块530Wp单晶硅组件（划分为32个3.125MWp光伏发电子系统），建设32台3125kVA逆变升压一体机、新建一座110kV升压站。	装机容量及规模不变。
3	场内道路	检修道路总长6.58km。	新建及改扩建检修道路长约10.146km。	道路布置根据场地光伏板区域相应调整，检修道路增加3566m。
4	集电线路	直埋电缆27km。	直埋电缆12km，架空线路8km。	根据光伏板区域调整集电线路方案。

序号	项目	原水保方案	变更后	备注
5	施工生产区	设置1处。	设置2处。	根据实际施工情况调整，新增1处施工生产区。
6	弃渣场	无弃渣场。	无弃渣场。	实际工程建设不产生永久弃渣。
7	临时堆土场	表土堆放在检修道路一侧、集电线路一侧和升压站内的空地上。。	表土堆放在检修道路一侧、集电线路一侧和升压站内的空地上。	不单独设置临时堆土场，在各分区中堆放。
8	总占地面积	168.53hm ²	266.61hm ²	增加了地块二~五，占地面积增加98.08hm ² 。
9	土石方量	土石方开挖总量7.53万m ³ （含表土剥离1.26万m ³ ），总回填量7.53万m ³ （含表土回覆1.26万m ³ ），无永久弃渣。	土石方开挖总量10.80万m ³ （含表土剥离1.57万m ³ ），总填方量为10.80万m ³ （含表土回覆1.57万m ³ ），不产生永久弃渣。	土石方量相应调整。
10	植物措施总面积	7.98hm ²	129.97hm ²	植物措施面积相应调整。
11	总投资	50724.33万元	50724.33万元	项目总投资控制不变
12	建设工期	2020.12~2021.7 总工期7个月	2020.12~2022.12 总工期25个月	

表 2.3-1-2 环江北宋 100MW 农业光伏项目水土保持方案变化情况一览表

序号	（桂水规范[2020]4号）规定	项目变化情况分析	备注
1	涉及国家级或自治区级水土流失重点预防区和重点治理区的	项目涉及自治区级水土流失重点预防区	/
2	水土流失防治责任范围增加 30%以上的	项目水土流失防治责任范围面积增加 58.20%。	满足变更规定
3	开挖或填筑土石方量增加 30%以上的	项目土石方量增加 43.42%	满足变更规定
4	线型工程线路横向位移超过 300m 的长度累计达到该部分线路长度的 20%以上的；点型项目地点发生位移超过 1 公里的	项目未涉及	/
5	施工道路或者伴行道路长度增加 20%以上的	施工道路长度增加 54.19%	满足变更规定
6	桥梁改路堤或者隧道改路堑累计长度 20 公里以上的	项目未涉及	/
7	风电项目风机点位变化超出原设计 20%以上的	项目未涉及	/
8	表土剥离量减少 30%以上的	项目未涉及	/
9	植物措施总面积减少 30%以上的	项目未涉及	/
10	水土保持重要单位工程措施体系发生变化，可能导致水土保持功能显著降低或丧失的	项目未涉及	/

2022 年 7 月，广西泰能工程咨询有限公司受环江中核新能源有限公司的委托，开展本项目的水土保持方案编制工作。于 2022 年 8 月编制完成《环江北宋 100MW 农业光伏项目水土保持方案变更报告书》，2022 年 8 月 19 日，广西壮族自治区百色水利电力设

设计院有限责任公司在南宁市主持召开本工程水土保持方案变更报告书的技术评审会，会议形成了专家组评审意见，广西泰能工程咨询有限公司根据评审意见对相关内容进行了补充和完善。2022 年 9 月 5 日，河池市水利局以《环江北宋 100MW 农业光伏项目水土保持方案变更审批准予行政许可决定书》（河水水保发〔2022〕18 号），对本工程水土保持方案予以批复同意。

2.4 水土保持后续设计

2021 年 7 月，中国能源建设集团广西电力设计研究院有限公司根据《环江北宋 100MWp 农业光伏项目水土保持方案报告书》将水土保持内容纳入了主体工程的施工图设计一并设计。

3 水土保持方案实施情况

3.1 水土流失防治责任范围

（1）方案批复的水土流失防治责任范围

根据《环江北宋 100MWp 农业光伏项目水土保持方案变更报告书》，本工程水土流失防治责任范围面积共计 266.61hm²。

（2）实际发生的的水土流失防治责任范围

通过调查本工程土地征用资料和实地调查、测量，确定在工程施工建设期实际发生的水土流失防治范围为 116.89hm²。

（3）水土流失防治责任范围变化及分析

工程施工建设期实际发生的水土流失防治范围较方案阶段变小。

水土流失防治责任范围变化具体见表 3.1-1。

表 3.1-1 水土流失防治责任范围变化表

单位：hm²

序号	防治分区	方案批复防治责任范围	实际发生的防治责任范围	变化	备注
1	光伏区	263.84	114.31	-149.53	建设面积减少
2	集电线路区	1.35	1.15	-0.20	
3	升压站区	1.31	1.31	-	
4	施工生产区	0.11	0.11	-	
	合计	266.61	116.89	-149.72	

3.2 弃渣场设置

本项目无弃方，未设置渣场。

3.3 取土场设置

本项目无借方，未设置取土场。

3.4 水土保持措施总体布局

实际施工中，工程的水土流失防治区划分为光伏区、集电线路区、升压站区、施工生产区等 4 个水土流失防治分区。水土保持措施体系及总体布局情况详见表 3.4-1。

表 3.4-1 水土保持措施体系及变化表

防治分区		方案水土保持措施	实际施工水土保持措施	变化原因
光伏区	工程措施	表土剥离、覆土、砖砌排水沟、浆砌石排水沟、全面整地。	表土剥离、覆土、砖砌排水沟、浆砌石排水沟、全面整地。	-
	植物措施	撒播草籽绿化。	撒播草籽绿化。	-
	临时措施	临时堆土采用装土编织袋拦挡和彩条布苫盖，施工时裸露地表用密目网苫盖，检修道路挖方边坡坡脚采用装土编织袋拦挡。	临时堆土采用装土编织袋拦挡和彩条布苫盖，施工时裸露地表用密目网苫盖，检修道路挖方边坡坡脚采用装土编织袋拦挡。	-
集电线路区	工程措施	表土剥离、覆土、全面整地。	表土剥离、覆土、全面整地。	-
	植物措施	撒播草籽绿化。	撒播草籽绿化。	-
	临时措施	临时堆土采用装土编织袋拦挡和彩条布苫盖。	临时堆土采用装土编织袋拦挡和彩条布苫盖。	-
升压站区	工程措施	表土剥离、覆土、浆砌石排水沟、盖板排水沟、生态停车场、沉沙池、雨水排水管	表土剥离、覆土、浆砌石排水沟、盖板排水沟、生态停车场、沉沙池、雨水排水管	-
	植物措施	站内绿化，撒播草籽绿化	站内绿化，撒播草籽绿化	-
	临时措施	-	-	-
施工生产区	工程措施	覆土	覆土	-
	植物措施	撒播草籽绿化。	撒播草籽绿化。	
	临时措施	场地设临时排水沟、沉沙池，施工时裸露	场地设临时排水沟、沉沙池，施工时裸露	

项目的水土保持措施布局与批复的水土保持报告书相比，未发生变化。

3.5 水土保持设施完成情况

3.5.1 水土保持设施完成情况

通过汇总，实施的水土保持措施工程量为：

工程措施：表土剥离 4.44hm²，覆种植土 0.99 万 m³，土地整治 71.34hm²，排水工程 7417.85m，沉沙池 1 座，生态停车场 500m²。

植物措施：撒播草籽 1.98hm²。

临时措施：临时挡墙 1353m，临时排水沟 200m，临时沉沙池 1 座，临时苫盖 151050m²。

各区水土保持措施布设及完成情况见表 3.5-1。

表 3.5-1 水土保持措施完成情况表

分区	措施名称			布设位置	内容	实际完成	实施时间
光伏区	工程措施	土地整治	表土剥离	表土剥离区域	施工前机械清表	2.62hm ²	2020.12-2023.9
			覆种植土	绿化区	覆土	0.54 万 m ³	2022.10-2024.6
		防洪排导工程	排水工程	施工场地上游及场内四周和检修道路一侧	砖砌截排水沟 浆砌石排水沟	3445.75m 3092.10m	2022.6-2024.5
	植物措施	绿化工程	撒播狗牙根草籽	检修道路两侧挖填边坡及施工迹地	撒播狗牙根草籽	0.98hm ²	2022.10-2024.7
	临时措施	临时拦挡工程	临时挡土墙	部分填方边坡坡脚、堆土坡脚采用装土编织袋拦挡、	装土编织袋挡墙	2300m	2020.12-2023.6
		临时覆盖	彩条布覆盖	临时堆土表面	彩条布覆盖	38.28hm ²	2020.12-2023.9
集电线路区	工程措施	土地整治	表土剥离	表土剥离区域	施工前机械清表	0.72hm ²	2020.12-2023.9
			覆种植土	迹地	覆土	0.17 万 m ³	2022.10-2024.6
	植物措施	绿化工程	撒播狗牙根草籽	施工迹地	撒播草籽	0.73hm ²	2022.10-2024.7
	临时措施	临时拦挡工程	临时挡土墙	对临时堆土坡脚	装土编织袋挡墙	913m	2020.12-2023.9
		临时覆盖	彩条布覆盖	临时堆土表面	彩条布覆盖	2002m ²	2020.12-2023.9
升压站区	工程措施	土地整治	表土剥离	表土剥离区域	施工前机械清表	1.1hm ²	2020.12-2021.2
			覆种植土	绿化区	覆土		2022.1-2022.2
		防洪排导工程	生态停车场	升压站门口	生态停车场	500m ²	2021.10-2021.12
			浆砌石排水沟	站区围墙外	浆砌石排水沟	250m	2021.3-2021.5
			盖板排水沟	进站道路一侧	盖板排水沟	200m	2021.3-2021.5
			沉沙池（座）	站区内排水沟末端	沉沙池	1 座	2021.3-2021.5
			雨水排水管	站区内	雨水管涵	430m	2021.3-2021.5
	植物措施	绿化工程	站区绿化	站内空地	综合绿化	0.07hm ²	2021.12-2022.1
			撒播草籽绿化	进站道路两侧边坡	撒播草籽	860m ²	2021.10-2021.11
	临时措施	临时拦挡工程	临时挡土墙	对临时堆土坡脚	装土编织袋挡墙	1660m	2020.12-2021.12
		临时覆盖	彩条布覆盖	临时堆土表面		3640m ²	2020.12-2021.12
施工生产区	工程措施	土地整治	覆种植土	场地	覆土	0.05 万 m ³	2023.12-2024.1
			撒播草籽绿化	施工迹地	撒播草籽	0.11hm ²	2024.1
	临时措施	临时排水工程	临时排水沟	场地四周	浆砌石排水沟	200m	2020.12-2021.1
		临时苫盖	彩条布覆盖	裸露区	彩条布覆盖	240m ²	2020.12-2023.9

3.5.2 水土保持设施变化情况

工程实际实施的水土保持措施工程量较批复的水土保持方案因建设面积的减少而有相应的减少。通过水土保持措施的实施，各水土流失防治分区的水土流失已得到有效的控制，无明显的水土流失发生。本工程实施的水土保持措施已逐渐发挥水土保持防治效益，基本满足防治水土流失的需要。

实际实施的水土保持措施与水土保持方案设计的水土保持工程量对比见表 3.5-2。

表 3.5-2 水土保持措施实施情况对比表

分区	水保措施		设计总量	实际实施	工程量增减
一	工程措施				
光伏区	工程措施	表土剥离 (hm ²)	4.76	2.62	-2.14
		土地整治 (hm ²)	129.67	71.32	-58.35
		覆种植土 (万 m ³)	0.98	0.54	-0.44
		砖砌石排水沟 (m)	6265	3445.75	-2819.25
		浆砌石排水沟 (m)	5622	3092.1	-2529.9
集电线路区	工程措施	表土剥离 (hm ²)	1.31	0.72	-0.59
		土地整治 (hm ²)	0.04	0.02	-0.02
		覆种植土 (万 m ³)	0.31	0.17	-0.14
升压站区	工程措施	表土剥离 (hm ²)	1.10	1.10	-
		覆种植土 (万 m ³)	0.23	0.23	-
		生态停车场 (m ²)	500	500	-
		浆砌石排水沟 (m)	250	250	-
		盖板排水沟 (m)	200	200	-
		沉沙池 (座)	1	1	-
		雨水排水管 (m)	430	430	-
二	植物措施				
施工生产区	工程措施	覆种植土 (万 m ³)	0.05	0.05	-
光伏区	植物措施	撒播狗牙根草籽 (hm ²)	1.78	0.98	-0.8
集电线路区	植物措施	撒播狗牙根草籽 (hm ²)	1.33	0.73	-0.6
升压站区	植物措施	站区绿化 (hm ²)	0.07	0.07	-
		撒播草籽绿化 (m ²)	860	860	-
施工生产区	植物措施	撒播狗牙根草籽 (hm ²)	0.11	0.11	-
三	临时措施				
光伏区	临时措施	临时挡土墙 (m)	800	440	-360
		密目网覆盖 (m ²)	262900	144595	-118305
		彩条布苫盖 (m ²)	7660	4213	-3447
集电线路区	临时措施	临时挡土墙 (m)	1660	913	-747
		彩条布苫盖 (m ²)	3640	2002	-1638
升压站区	临时措施	临时挡土墙 (m)	1660	1660	-
		彩条布苫盖 (m ²)	3640	3640	-

分区	水保措施		设计总量	实际实施	工程量增减
施工生产区	临时措施	临时排水沟（m）	200	200	-
		临时沉砂池（座）	1	1	-
		彩条布覆盖（m ² ）	240	240	-

3.6 水土保持投资完成情况

通过查阅有关资料和调查，核定本工程水土保持设施完成投资 645.03 万元，其中工程措施 212.21 万元，植物措施 2.58 万元，临时措施 76.10 万元。独立费用 37.16 万元，补偿费 293.27 万元，详见表 3.6-1。

表 3.6-1 水土保持总投资表

分区	水保措施	设计总量	实际实施 工程量	单价(元)	批复方案 中的投资	实际水土保 持投资	投资变 化值(万 元)
一、工程措施					354.72	212.21	-142.52
光伏区	表土剥离 (hm ²)	4.76	2.62	32100	15.28	8.41	-6.87
	土地整治 (hm ²)	129.67	71.32	1368.48	17.75	9.76	-7.99
	覆种植土 (万 m ³)	0.98	0.54	155434	15.23	8.39	-6.84
	砖砌石排水沟 (m)	6265	3445.75	88.51	55.45	30.50	-24.95
	浆砌石排水沟 (m)	5622	3092.1	362.86	204.00	112.20	-91.80
集电线 路区	表土剥离 (hm ²)	1.31	0.72	32100	4.21	2.31	-1.89
	土地整治 (hm ²)	0.04	0.02	1368.48	0.01	0.003	-0.0027
	覆种植土 (万 m ³)	0.31	0.17	155434	4.82	2.64	-2.18
升压站 区	表土剥离 (hm ²)	1.1	1.1	32100	3.53	3.53	
	覆种植土 (万 m ³)	0.23	0.23	155434	3.57	3.57	
	生态停车场 (m ²)	500	500	166	8.30	8.30	
	浆砌石排水沟 (m)	250	250	523.2	13.08	13.08	
	盖板排水沟 (m)	200	200	220	4.40	4.40	
	沉沙池 (座)	1	1	250	0.03	0.03	
	雨水排水管 (m)	430	430	100	4.30	4.30	
施工生 产区	覆种植土 (万 m ³)	0.05	0.05	155434	0.78	0.78	
二、植物措施					3.16	2.58	-0.59
光伏区	撒播狗牙根草籽 (hm ²)	1.78	0.98	4213	0.75	0.41	-0.34
集电线 路区	撒播狗牙根草籽 (hm ²)	1.33	0.73	4135	0.55	0.30	-0.25
升压站 区	站区绿化 (hm ²)	0.07	0.07	260000	1.82	1.82	
	撒播草籽绿化 (m ²)	860	860	0.04	0.00	0.003	
施工生 产区	撒播狗牙根草籽 (hm ²)	0.11	0.11	3636	0.04	0.04	
三、临时措施					134.00	76.10	-57.90
光伏区	临时挡土墙 (m)	800	440	38.38	3.07	1.69	-1.38
	密目网覆盖 (m ²)	262900	144595	4.26	112.00	61.60	-50.40
	彩条布苫盖 (m ²)	7660	4213	6.25	4.79	2.63	-2.15
集电线 路区	临时挡土墙 (m)	1660	913	36.99	6.14	3.38	-2.76
	彩条布苫盖 (m ²)	3640	2002	6.25	2.28	1.25	-1.02
施工生 产区	临时排水沟 (m)	200	200	54.5	1.09	1.09	
	临时沉砂池 (座)	1	1	130	0.01	0.01	
	彩条布覆盖 (m ²)	240	240	6.25	0.15	0.15	
其它临时工程					4.48	4.30	-0.18
四	独立费用	37.16			37.16	37.16	
	工程建设管理费	7.16			7.16	7.16	
	水土保持监理费	2			2.00	2.00	
	科研勘测设计费	16			16.00	16.00	
	水土保持方案编制费	12			12.00	12.00	
	科研勘测设计费	4			4.00	4.00	
	水土保持监测费	6			6.00	6.00	
	水土保持设施验收费	6			6.00	6.00	
五	基本预备费	23.72			23.72	23.72	
六	水土保持补偿费	293.27			293.27	293.27	
七	水土保持工程总投				846.04	645.03	-201.01

4 水土保持工程质量

4.1 质量管理体系

环江中核新能源有限公司负责本项目建设管理。建设单位求真务实、开拓创新，从制度、管理、措施上下苦功，堵住每一个可能出现质量隐患的缺口，力争实现工程质量管理目标，确保优良工程，项目实行“政府监督、社会监理、承包人自检”的质量管理体系，督促本项目质保系统正常运转，定期对本项目的工程质量作动态分析和评价。从健全制度、责任到人入手，实行重点部位专人负责，在人员配置上充分按照老、中、青相结合的模式配备专业技术人员，合理进行了配置。建立了业主单位负责、监理及监测单位监控、施工单位保证、政府部门监督的质量管理体系。各参建单位都建立了确保工程质量要求的措施以及质量控制体系，确保了水土保持方案的实施，有效地控制了工程建设过程中的水土流失，保护和改善了防治责任范围内及周边地区生态环境。

4.2 各防治分区水土保持工程质量评定

4.2.1 项目划分及结果

参照《水土保持工程质量评定规程》（SL336-2006），根据项目建设施工特点，将项目区划分为土地整治、防洪排导、临时防护、植被建设等单位工程，单位工程又划分为场地整治、表土剥离、覆土、排水沟、沉沙池、临时拦挡、临时排水、临时苫盖、点片状植被等。项目划分及结果详见 4.2-1。

表 4.2-1 项目划分及结果一览表

序号	防治分区	单位工程	分部工程
1	光伏区	防洪排导	排水工程
		土地整治	表土剥离、覆种植土、土地平整
		植被建设	点片状植被（绿化工程）
		临时防护	临时拦挡、临时苫盖
2	集电线路区	土地整治	表土剥离、覆种植土、土地平整
		植被建设	点片状植被（撒播草籽）
		临时防护	临时拦挡、临时苫盖
3	升压站区	土地整治	表土剥离、覆种植土
		降水蓄渗	生态停车场
		防洪排导	排水工程
		植被建设	绿化工程
4	施工生产生活区	土地整治	覆种植土
		植被建设	点片状植被（撒播草籽）
		临时防护	临时拦挡、临时排水沟、临时苫盖

4.2.2 各防治分区工程质量评定

4.2.2.1 工程措施质量评价

（1）内容和方法

工程措施评估内容包括：检查施工记录、单元工程验收资料、监理工程师意见、完成工程量等相关内业资料；检查工程材料是否符合规范和设计要求；检查分部工程外型尺寸、施工工艺、是否存在工程缺陷；通过查阅相关资料，检查隐蔽工程质量；评价工程质量等级，判定工程功能是否达到设计要求。

评估方法普查与重点抽查相结合的方法，在查阅工程设计、监理、交工验收资料的基础上，选取分部工程进行抽查。

（2）竣工资料检查情况

查阅资料包括水保工程措施的施工记录、单元工程验收资料、监理工程师检查意见、完成的工程量等相关资料。

从资料查阅情况来看，本工程水土保持工程措施的设计、施工、监理、监测、质量监督检查、自查初验等相关资料比较详实、完备。表明水土保持工程措施在施工建设过程中有设计、有施工组织、有质量把关，这些工作的开展有效保障了水土保持措施的施工质量。

（3）现场检查情况

在对内业验收资料进行详查和评价的基础上，对建成使用的水土保持工程措施进行了现场抽查复核。抽查过程中，检查人员检查了工程外观质量和结构尺寸是否存在缺陷，对工程质量等级和功能是否达到设计要求进行了判定。

（4）质量综合评价

在质量评估工作中检查了施工管理制度、工程质量检验、质量评定记录等。经核实工程在施工过程中实行项目法人责任制、招标投标制和工程监理制，建立健全“项目法人负责，监理单位控制，施工单位保证，政府监督”的质量保证体系。水土保持工程的建设和管理亦纳入整个工程的建设管理体系。工程措施施工质量检验和质量评定资料齐全，程序完善。各防治分区的水土保持工程措施单位工程及其分部工程质量评定评定结果全部合格，合格率为 100%。通过查阅有关自检成果和完工验收资料，经过现场检查对工程措施进行抽查，抽查率 79%。核查结果表明，工程水土保持工程措施从建筑材料、

中间产品至成品的质量均合格，建筑物结构尺寸，外表美观质量符合设计要求，工程措施质量总体合格。

本工程水土保持植物措施质量评定结果及抽查情况见表 4.2-2。

表 4.2-2 水土保持工程措施质量评定汇总表

序号	防治分区	单位工程	分部工程	单元评定			分部工程评定	单位工程评定	抽查	
				总计 (个)	合格 (个)	优良 (个)			数量 (个)	结果
1	光伏区	防洪排导	排水工程	18	18		合格	合格	13	合格
		土地整治	表土剥离、覆种植土、土地平整	6	6		合格	合格	6	合格
2	集线电路区	土地整治	表土剥离、覆种植土、土地平整	3	3		合格	合格	2	合格
3	升压站区	防洪排导	排水工程	3	3		合格	合格	2	合格
		土地整治	表土剥离、覆种植土、	2	2		合格	合格	2	合格
		降水蓄渗	生态停车场	1	1		合格	合格	1	合格
4	施工生产生活区	土地整治工程	覆种植土、	1	1		合格	合格	1	合格
合计				34	34		合格	合格	27	合格

4.2.2.2 植物措施综合评价

(1) 内容和方法

植物措施现场抽查内容包括植物措施完成的数量和质量两个方面。评估采用外业抽样调查和内业统计核实的方法。植物措施完成的数量以绿化工程原设计图为依据，通过现场检查、核实绿化范围，并计算绿化面积。对无图面资料的绿化地块则进行实地测量。植物措施质量指标包括成活率、保存率、覆盖度、生长情况以及外观质量，如整齐度、造型等。采用现场调查，利用样方实测灌草盖度、乔木郁闭度等指标。分地块抽查林木成活率，采用加权方式计算总体覆盖率、成活率指标。参照相关标准，确定质量等级。

1) 植物措施质量抽查

①路基地段地被植物抽查：根据绿化工程措施区域面积的复杂程度确定样方数量，选取有代表性的绿化小班抽取若干样方，草地样方面积 $2\text{m} \times 2\text{m}$ 。对样方内的草树种进行现场量测和观测，检查树木的成活率、覆盖度和生长情况。

②沿线植树调查：沿路分段分点随机抽查，调查乔木生长状况及成活率等。

2) 植物措施质量评定

主体工程区植物措施的实施是按照园林绿化要求进行，因此植物措施数量的核定按照园林绿化规定进行。其中乔灌木的成活率应大于 95%，对未成活植物实时进行补栽；行道树和孤植树成活率应达到 98%。草坪无杂草，无枯黄、无病虫害，覆盖度应达到 95%以上。

其他各区植物措施数量核定按一般造林技术标准执行，对造林成活率大于 85%确认为合格，计入植物措施面积；种草按出苗成活率计算植物措施面积，出苗成活率大于 85%确认为合格，计入植物措施面积。

（2）竣工资料检查情况

查阅资料包括有关绿化工程的设计报告、施工作业的相关图表以及业主、监理单位和施工单位的自检报告、绿化工程单位、分部验收报告等基础材料。

检查过程中，建设单位提供了主体工程区的绿化工程资料。评估组检查后认为上述区域绿化工程内业资料详实、完备。

（3）现场检查情况

通过查阅有关自检成果和完工验收资料，经过现场检查对工程措施进行抽查，抽查率 80%。核查结果表明，现场抽查情况表明，草坪生长状况良好，基本无杂草、无枯黄、无病虫害，草被盖度 99%。生物护坡覆盖度大于 99%，成活率大于 99%，不仅具有显著的水土保持功能，而且具有很强的景观美化效果。

本工程水土保持植物措施质量评定结果及抽查情况见表 4.2-3。

表 4.2-3 水土保持植物措施质量评定及抽查结果汇总表

序号	防治分区	单位工程	分部工程	单元评定			分部工程 评定	单位工程 评定	抽查	
				总计 (个)	合格 (个)	优良 (个)			数量 (个)	结果
1	光伏区	植被建设	点片状植被	7	7		合格	合格	5	合格
2	集电线路区	植被建设	点片状植被	5	5		合格	合格	4	合格
3	升压站区	植被建设	点片状植被	2	2		合格	合格	2	合格
3	施工生产生活区	植被建设	点片状植被	1	1		合格	合格	1	合格
	合计			15	15		合格	合格	12	合格

（4）质量综合评价

根据竣工资料查验及现场检查结果，在植物措施建设过程中，各项质量控制和管理措施得到了严格落实。绿化设计文件、招标合同、苗木（种籽）进货单据、质量检验

证、施工监理及验收签认材料详实，后期管护措施到位。

各项质量控制和管理措施的严格实施，保证了植物措施的施工质量。草籽的成活率大于 99%。草坪基本无杂草，无枯黄、无病虫害，覆盖度达到 99%。项目植被建设总体情况良好，植物措施质量总体合格。

4.2.2.3 临时措施综合评价

本工程建设完工后，临时措施已全部拆除，施工过程中采取的水土保持临时措施只能从施工记录和监理记录中查询，结合现场调查和到施工单位调查了解。本工程的水土保持临时措施主要有：临时拦挡、临时排水、临时覆盖和临时撒播草籽苫盖。根据水土保持措施质量评定结果，单位工程及其分部工程质量评定结果全部合格，合格率为 100%。本工程水土保持植物措施质量评定结果见表 4.2-4。

表 4.2-4 水土保持临时措施质量评定汇总表

序号	防治分区	单位工程	分部工程	单元评定			分部工程评定	单位工程评定	抽查	
				总计 (个)	合格 (个)	优良 (个)			数量 (个)	结果
1	光伏区	临时防护	临时拦挡，临时苫盖	3	3		合格	合格	3	合格
2	集电线路区	临时防护	临时排水沟，沉淀池	6	6		合格	合格	6	合格
3	施工生产生活区	临时防护	临时排水沟，临时苫盖	1	1		合格	合格	1	合格
	合计			10	10		合格	合格	10	合格

4.3 弃渣场稳定性评估

本项目工程不涉及弃渣场。

4.4 总体质量评价

环江北宋 100MWp 农业光伏项目的工程措施、植物措施总体布局合理。经过现场检查，核实有关自检成果和完工验收资料，从原材料、中间产品至成品的质量均合格，建筑物结构尺寸规格，外表美观，质量符合设计要求，工程措施质量总体合格。经现场抽检以及工程措施、植物措施工程量复核，对建设单位完成的工程量予以认可。环江北宋 100MWp 农业光伏项目根据实际情况较好地完成了水保措施任务，达到了工程的设计要求，水土流失得到了有效的控制。

5 工程初期运行及水土保持效果

5.1 初期运行情况

环江北宋 100MWp 农业光伏项目工程于 2020 年 12 月正式开工，2024 年 8 月建成。

工程的水土保持措施已与主体工程同步实施，各项治理措施均已完成。所实施的排水措施、护坡措施和绿化措施均保持良好，发挥了良好的水土保持功能。

本工程主线水土保持设施具体管护工作由环江中核新能源有限公司负责，值班人员巡视时发现有损坏的水土保持设施立即联系施工单位进行维修或补植。

从目前运行情况看，本工程有关水土保持设施的管理维护责任落实较好，并取得了较好的效果，水土保持设施的正常运行有较好保证。

5.2 水土保持效果

5.2.1 水土流失治理

（1）水土流失治理度

根据监测结果，项目区水土流失治理面积 114.34hm²，水土流失治理度 97.82%，达到方案制定的目标值。水土流失治理度具体情况详见表 5-1。

表 5-1 水土流失治理情况统计表

单位：hm²

序号	名称	水土流失面积	水土保持措施面积				永久建筑面积	整治面积	水土流失治理度（%）
			工程措施	植物措施	复耕	小计			
1	光伏区	114.27	66.28	43.18	-	109.46	2.38	111.84	97.87
2	集电线路区	1.20		0.73	-	0.73	0.45	1.18	98.33
3	升压站区	1.31	0.18	0.16	-	0.34	0.87	1.21	92.37
4	施工生产区	0.11		0.11	-	0.11		0.11	100.00
	综合值	116.89	66.46	44.18	-	110.64	3.70	114.34	97.82

注：植物措施面积包括未扰动区面积。

（2）土壤流失控制比分析

根据现场监测结果，项目区水土保持措施均已发挥功效，土壤侵蚀强度已恢复至工程建设前，土壤侵蚀模数为 500t/(km²·a)，土壤流失控制比为 1.0，达到水土保持方案设计的目标。

（3）弃土治理情况和拦渣率

根据水土保持监测调查，本工程未设置弃渣场，可剥离的表土总量为 0.99 万 m³，采取了场地整治、临时拦挡、临时排水、密目网苫盖和临时沉沙池等水土保持措施，实现渣土保护率达 99.75%。

（4）表土保护率

本项目可剥离的表土总量为 0.99 万 m³，采取了场地整治、临时拦挡、临时排水、密目网苫盖和临时沉沙池等水土保持措施，实现表土保护率达 99.36%。

5.2.2 生态环境和土地生产力恢复

本次验收的项目建设区面积为 116.89hm²，实际绿化面积为 44.18hm²，林草植被恢复率为 97.10%，林草覆盖率达到 37.80%，达到水土保持方案设计的目标。林草植被恢复率和林草覆盖率具体情况详见表 5-2。

表 5-2 林草植被恢复率和林草覆盖率统计表

序号	防治分区	项目建设区 面积 (hm ²)	可恢复林草 植被面积 (hm ²)	林草类植被 面积 (hm ²)	林草植被 恢复率 (%)	林草覆盖 率 (%)
1	光伏区	114.27	44.48	43.18	97.09	37.79
2	集电线路区	1.20	0.75	0.73	97.09	60.83
3	升压站区	1.31	0.16	0.16	100.00	12.21
4	施工生产区	0.11	0.11	0.11	100.00	100.00
合计		116.89	45.50	44.18	97.10	37.80

5.3 公众满意度调查

本项目实施过程中对各防治区采取了有效的防治措施，使得在施工过程中有效地控制了水土流失，对周边的环境最大限度的进行了保护，并且合理安排施工时间尽量做到不扰民。针对本项目水土保持工作，我公司联合建设单位、施工单位开展了公众满意度调查。调查对象共 10 人，文化程度小学到大专。通过调查得出，群众对该项目中的水土保持措施的实施较为满意。公众满意度调查统计情况见表 5-3。

表 5-3 公众满意度调查统计表

序号	姓名	性别	年龄	文化程度	对项目总体评价
1	黎代克	男	56	初中	优
2	周三恒	男	52	小学	优
3	梁贤海	男	42	初中	优
4	周三全	男	40	高中	优
5	黎水泉	男	47	初中	优
6	和海文	男	41	初中	优
7	和飞鸿	男	25	中专	优
8	陆国瑜	男	40	高中	优
9	何东荣	男	38	初中	优

序号	姓名	性别	年龄	文化程度	对项目总体评价
10	何伟喜	男	42	小学	优

6 水土保持管理

6.1 组织领导

为了更好的完成本项目水土保持的建设任务，环江中核新能源有限公司专门由工程部负责项目现场管理工作，同时协调综合部、生产合同部、财务部等职能部门。

(1) 为保证水土保持工作的正常开展，依据水土保持法及其实施条例，本项目依法编制了水土保持方案报告书并获得批复。项目的组织实施方式为：由项目业主组织实施，业主承诺和落实具体的实施保证措施。业主在实施审定的水土保持方案过程中，采取了公平、公开、公正的原则实行招投标制，把水土保持工程纳入到主体工程实施的施工中。

(2) 在水土保持工程的实施过程中，建设单位、施工单位、监理单位加强协作，共同协调各方面的关系。严格按照《水土保持法》规定的“三同时”制度和“谁开发、谁破坏，谁保护”的原则，全面认真的实施水土保持方案，根据项目主体施工进度安排，统一规划，统一部署，统一实施。

(3) 建设单位明确了水土保持管理机构及其职责，建立健全水土保持管理的规章制度，建立水土保持工程档案。

6.2 规章制度

6.2.1 工程质量控制及效果管理制度

本项目建设按照国家“政府监督、法人管理、社会监理、企业自检”的质量保证体系要求，完善建设单位、监理、施工单位的质量保证体系，始终将工程质量作为重中之重来抓。

(1) 工程制定了质量管理办法，成立工程质量管理领导小组，总监办、项目部建立相应的机构，上下建立了“职责明确、分工精细、目标细化、横向到边、纵向到底”的质量管理体系。各参建单位建立健全各项规章制度，提高质量意识，明确质量控制程序。把质量控制作为工程管理永恒的主题，贯穿于施工的全过程。为了提高全体参建人员质量意识，多次组织施工单位、监理人员认真学习招标文件技术规范及相应施工规范，使每一位工程建设者牢固树立“质量第一”的观念，为提高工程整体质量水平奠定了坚实的基础。

(2) 加强工程项目的程序管理，确保工程实施质量。要求各施工单位、总监办严

格履行合同承诺，认真执行合同文件。监理单位遵照严格监理、热情服务、秉公办事、一丝不苟的原则，制定了详细的工作计划，明确了岗位职责，严格执行质量检查制度。严格执行本道工序检验合格后才允许实施下一道工序的原则。

(3) 严把材料进场关，抓好质量控制的源头管理。原材料是工程实体的组成部分，材料质量是工程质量的基础。工程建设中，对钢材、水泥等重要材料严格实行准入制度，对碎石、砂、涵管等大宗材料的质量由生产厂家、施工单位、监理单位在源头实行质量互控，总监办中心试验室加大抽检力度，管理人员加大巡查、监督，并及时下发材料质量通报，不合格材料不得发运进场，从源头上为质量控制打下坚实基础。

(4) 针对施工中易出现质量通病或易忽视的问题召开质量专题会议，通过会议强化参建人员的质量意识，并在施工中落实专人监督执行，确保工程质量。

(5) 施工现场管理工作的好坏是保证工程质量至关重要的环节，建设单位、总监办通过加强日常工地巡查，对现场质量问题进行监督。一旦发现问题，通过口头指令、书面指令、发文通报的形式要求施工单位及时整改，并对整改结果进行认真复查。通过组织开展“质量月”、“质量回头看”等活动，促进工程质量的提升。每月召开一次工地生产会议，对上月存在质量问题进行总结探讨，并提出解决措施和要求，在下月的施工生产中落实执行。对上级单位检查发现的质量问题，各参建单位高度重视，进行认真及时的整改，并引以为教训，避免同样的问题重复出现。

(6) 建设单位制定质量考核制度，每季度由建设单位组织对监理单位和施工单位进行考核，严格执行奖罚措施，调动参建人员的积极性。

通过以上措施，确保了工程顺利完工，工程质量处于受控状态，没有发生重大及以上质量事故。经监理工程师验收，工程质量评定合格。

6.2.2 安全生产管理制度

(1) 建设单位严格执行上级有关安全生产管理的办法、规定，制定安全生产管理办法，成立安全生产管理领导小组，项目建设坚持“安全第一，以人为本，预防为主，综合治理”的方针、“企业负责、行业管理、国家监察、群众监督、劳动遵章守纪”的原则和“管生产必须管安全、谁主管谁负责”的制度。确立“无一般事故及以上等级生产安全事故发生”的安全管理目标。

(2) 建立各级安全生产保证体系，确保体系运转正常。各参建单位制定应急救援预案，并多次进行安全事故应急救援演习活动，取得了很好的效果。

(3) 注重安全学习和教育。各参建单位坚持组织安全生产学习，及时传达贯彻上级有关安全生产工作指示，进行安全警示教育，不定期地组织安全生产培训。

(4) 加强安全生产宣传活动，通过宣传板报、观看影片、在工地沿线悬挂标语，在施工现场设置各种施工安全警示标志等宣传活动，使安全意识深入人心，营造出一种“人人讲安全，处处注重安全”的良好安全生产环境。

(5) 施工单位对工程项目中存在的危险源进行记录和统计，建立危险源台账，上报建设单位、总监办，并对危险源实施动态监控，及时了解危险源变化发展情况，对重大危险源及时做好安全防范措施。

(6) 狠抓施工现场的安全生产监督检查。建设单位、总监办每天对工地进行安全生产情况巡查，发现隐患，及时要求施工单位进行整改。同时安全生产也纳入月度考核当中，实行安全问题“一票否决”制。

(7) 实时监督施工单位对安全生产费用的投入情况，确保安全生产费用能足额投入到确保安全生产施工的措施当中。

自开工建设至项目完工，项目安全生产态势良好，无安全责任事故发生。

6.2.3 进度管理制度

进度控制是项目管理中的“三大控制”之一，是实现与质量、投资等管理目标的综合协调与优化。项目建设过程中，主要从以下几方面对工程进度进行管理：

(1) 工程部及时与政府政府沟通协调，开展征地工作，为项目的正式开工提供了条件。并在整个项目实施过程中，及时协调处理施工现场出现的阻工、施工纠纷等问题，确保了整个项目有一个比较良好的施工环境。

(2) 为使开工初期施工单位能在短期内走向正轨，根据合同文件要求，工程部同监理工程师一起，对施工单位主要人员、机械设备进场情况及施工组织设计的落实情况进行履约检查。针对查出的问题，限期改正，使机械设备、人员基本达到合同要求，工程较快进入正轨。

(3) 工程部根据工程总体目标，下达总体进度计划，施工单位按总体进度计划，综合考虑项目所在地雨季长、有效施工时间少等因素后，编制详细的、可操作性的年度、季度、月度施工计划，报监理工程师审批执行。建设单位跟踪进度计划执行情况，并根据实际施工情况对进度计划进行调偏，实行进度动态控制，每季度对总体计划进行调整一次，对进度落后的提出整改措施要求项目部执行落实。重点以进度的动态管理、优化

配置为手段，合理组织生产要素的投入，全面的管理以提高建设项目的效率。

(4) 要求总监办将进度控制管理作为监理服务工作的一项重点任务，对施工进度滞后的原因进行分析并提出整改措施，监督项目部执行落实。由监理单位进行进度控制，可以更好地保证进度控制与质量控制、投资控制的一致性与协调性。

(5) 项目执行每日进度汇报制度。由项目部将每天的工程进度情况统计后在 QQ 建设群上进行公布，方便各参建单位领导了解每日工地进展情况，并据此做出相关决策。

(6) 根据项目推进情况，制定阶段性的进度目标任务，如明确旧路扩建路段混凝土路面、隧道施工等的时间节点，组织设备、人员，制定措施掀起攻坚战，以阶段性目标的实现带动整体目标的推进。

由于目标明确、措施到位，通过各参建单位的努力，最终保证了项目的总体进度目标得以顺利实现。

6.2.4 工程变更制度

项目严格遵循变更原则和程序办理工程施工中发生的变更事项。发生的工程设计变更旨在以提高建设质量、节约投资、保护环境、确保施工安全为目的。在变更处理上做到了依法、依规、依程序执行。

6.2.5 工程造价控制制度

项目开工建设以来，一直严格执行核批的工程总预算，较好地将项目投资控制在预算范围。主要从以下几方面对工程造价进行控制管理：

(1) 明确工程造价控制的目标，建立健全有关的管理办法或制度。根据上级有关文件或要求，建设单位制订了计量支付实施办法、工程设计变更管理细则等，并在项目实施过程中认真执行。

(2) 项目实施阶段，工程造价主要是从计量支付和变更两方面进行控制，是一个动态控制的过程。在计量支付时，各级部门依据合同、规范，按照计量程序对计量数据、原始资料、附件等认真核实，逐级把关，严加控制，务必做到公平、公正、合理、合规。在变更方面：首先在开工前，建立预变更台账，对项目可能发生的变更，工程费用的变化做到心中有数。其次各参建单位进场后，由建设单位组织对图纸进行认真审核，对线路进行认真调查，提出优化变更方案，减少土石方开挖、少破坏自然环境，减少拆迁，节约投资。对增加工程造价的变更设计，按照变更程序，各参建单位深入现场调查，确定最合理、经济的变更方案，核实变更数量。由经验丰富的造价工程师对新增单价进行

审核把关。

(3) 及时支付建设工程款，以保证工程施工的连续性，避免因资金不到位导致工期延长、建设费用增加的情况。

(4) 建立财务管理制度，规范工程资金的使用。为了保证到位资金全部用于此项目，防止施工单位将工程款调用于其它工程，规定施工单位为本工程项目建立一专用的银行帐户，大额资金及材料款的拨付受业主的直接监督，以保证业主提供的资金能专款专用。

6.2.6 廉政建设管理制度

(1) 廉政建设制度化。首先项目业主与施工、监理单位签订廉政建设协议，要求各参建单位将廉政建设作为一个工作重点来抓。建设单位与上级主管部门、建设单位与下级职能部门均签订《廉政建设责任书》。

(2) 建立健全组织机构，落实党风廉政建设。建设单位、总监办、项目部均成立廉政管理领导小组，落实党风廉政建设责任制，有组织地领导工程廉政建设的工作开展，组织学习，贯彻传达上级有关指示精神，举案例进行廉政建设的警示教育，提高员工廉政意识，自觉抵制不良之风。

(3) 设立“廉政建设监督意见箱”，接受社会及群众的监督，把廉政建设列入季度综合考核内容。

本工程自开工到现在，没有发生员工违法违纪的事件。

6.3 建设管理

为了作好水土保持工程的质量、进度、投资控制，本工程将水土保持方案措施的施工材料采购及供应、施工单位招标程序纳入了主体工程管理程序中，实行了“项目法人对国家负责，监理单位控制，承包商保证，政府监督”的质量保证体系。建设单位负责工程水土保持方案的落实，通过招投标，确定施工单位及监理单位；监理单位在建设过程中，严把材料和施工质量关，严格执行合同文件，注重措施成果的检查验收，保障了工程质量。

从项目建设工程水土保持项目实施开始，采取了一系列积极措施，确保水土保持项目的正常实施。主要技术保证措施如下：

(1) 严格按照合同约定规范管理各施工单位，要求各施工单位必须按照合同约定

建立完善的施工技术保障体系、施工管理体系、安全保障体系、现场文明施工管理体系。做好施工现场的水土保持工作，避免因施工造成新的水土流失。

(2) 针对水土保持工作的特性，进行详细技术交底，使各施工单位更好的掌握和熟悉水土保持技术规范标准，满足现场施工需要。

(3) 严格按照水土保持设计图纸和技术要求进行土建项目施工，所有完工项目必须按照有关技术规范及质量评定标准进行验收。

(4) 要求各施工单位加强管理，牢固树立现场各级管理人员和施工人员的工程施工质量意识。

(5) 要求监理单位按照水土保持监理的要求实施监理，加大协调、监督管理力度，扎实做好施工现场监理工作，对关键部位及关键工序实行旁站监理。

采取以上技术保证措施后，各分项工程合同中的有关水土保持工作内容得以顺利执行，合同中工程措施、植物措施及临时措施均按合同约定实施。

6.4 水土保持监测

2022 年 4 月，广西交通设计集团有限公司（以下称我公司）受建设单位委托开展工程水土保持监测工作，并按时提交了 2022 年第 2 季度到 2024 年第 4 季度的水土保持监测季度成果。

根据水土保持方案及监测技术标准规范，以及项目实际情况，我公司对挖填方边坡、弃渣场等布设了监测点，按季度及时进行现场监测并形成季报。监测点布设情况如下：

表 6-1 水土保持监测位置布设一览表

序号	监测点	位置	监测方法	监测点数量
1# ~ 5#	光伏区	光伏区排水沟末端	沉沙池法	5 个
6#	集电线路区	集电线路区电缆施工临时堆土	侵蚀沟样法	1 个
7#	升压站	升压站排水沟末端	沉沙池法	1 个
8#	施工生产区	施工生产区排水沟末端	沉沙池法	1 个
小计				8 个

建设单位委托我公司开展水土保持监测工作，符合相关法律法规的规定。我公司建立了水土保持监测项目部，制定了工作计划。监测方法可行。建设单位在项目施工后及时委托相关单位进行本项目水土保持监测工作，通过监测单位与建设单位、施工单位、

监理单位进行了沟通，走访周边居民开展工作。针对现场监测过程中发现的问题，及时向业主进行了反应，并提出了建议和对策供施工、监理单位实施，履行了监测职责，监测数据可靠。

综上，工程水土保持监测工作按照相关规范标准完成了水土保持监测工作。

本项目监测季度报告自 2022 年第 2 季度至 2024 第 4 季度的三色评价，平均得分 86.4 分，总体评价绿色。

6.5 水土保持监理

环江北宋 100MWp 农业光伏项目水土保持监理由广西交通设计集团有限公司负责监理。

自 2022 年 4 月以来，在建设单位精心组织和正确领导及各级有关部门的大力支持下，总监办坚持树立“以人为本”的思想，以构建和谐社会为起点，坚持可持续发展观，紧紧围绕建设单位“质量、进度、费用、安全、环保、廉政”的要求，恪守“严格监理、优质服务、公正科学、廉洁自律”的行为准则，认真贯彻执行建设单位各项工作部署和工作指示，依据合同规定和《监理计划》、《监理实施细则》开展工作。坚持“严格监理、优质服务、公正科学、廉洁自律”的原则，做好“五控、两管、一协调”服务，进一步强化监理人员服务意识，提高监理人员的自身素质。总监办监理人员廉洁自律，恪尽职守，对项目的质量、安全、工期、费用进行了有效监管和控制，较好地完成了工程各项指标和监理工作任务。

（1）工程质量管理

在整个施工监理过程中，总监办严格按照制订的工程质量目标来组织和控制施工，并且强化质量教育，提高监理人员的质量意识，层层签订工程质量责任书，确保整个工程在竣工验收中达到合格工程的标准。

（2）进度控制

对工程进度目标的监控，实行分级管理办法。通过对工程总进度的跟踪监控，审查施工单位提交的施工总进度计划、月进度计划，按逐级分解跟踪对比检查的方法，实现对工程总进度的全面监控。

（3）投资控制

施工阶段，监理工程师投资控制的目的是控制合同价款和增、减项目费用，以达到对工程实际价格的控制。总监办主要采取组织、经济、技术和合同等措施，严格按照

实际工程施工进度核定完成工程量与价款，为投资控制提供依据。

（4）合同管理

合同管理是监理工作主要的核心。监理工程师在工作过程中遵循“守法、诚信、公正、科学”的工作准则，从投资控制、进度控制、质量控制的角度，解决合同执行中的问题，正确处理合同问题，既要考虑到施工单位的合法利益，又不能让建设单位和国家利益受到损害，为工程顺利实施作好管理工作。

（5）信息管理

信息管理主要是辅佐监理工程师对项目实施主动的、动态的、及时的、有效的全过程目标管理的控制，是监理工作各项控制的基础和决策依据。

（6）现场文明施工效果

施工单位按照要求对现场所有人员每周进行一次的遵守纪律、奉公守法教育。施工单位在开工前，均按要求在施工现场悬挂标示牌，清晰的标明“项目名称、施工单位名称、工程概况、安全文明生产纪律”等事项。施工现场的材料、设备堆放整齐、标识清楚。工作完成后，作业面上多余的材料及时带回仓库或按规定集中存放。

6.6 水行政主管部门监督检查意见落实情况

2024 年 7 月 26 日，河池市水利局水土保持工作采取开展书面检查，对环江北宋 100MWp 农业光伏项目水土保持方案落实情况进行了监督检查，见附件 7。

2024 年 9 月，建设单位组织监理单位、施工单位对完工的水土保持分部工程和单位工程开展自查初验，验收结论合格。

6.7 水土保持补偿费缴纳情况

根据《环江北宋 100MWp 农业光伏项目水土保持方案报告书的批复》（河水水保发[2022]18 号），本项目须缴纳水土保持补偿费 293.27 万元。建设单位已于 2021 年 4 月缴纳水土保持补偿费为 185.38 万元（1853830 元），2022 年 10 月 14 日缴纳水土保持补偿费为 107.89 万元（1078880 元）。

水土保持补偿费缴纳凭证详见下图。



中华人民共和国

税收完税证明

21(0427)45证明60001322

税务机关 国家税务总局环江毛南族自治县税务局 填发日期 2021-04-27

纳税人名称 环江中桂新能源有限公司 纳税人识别号 91451226MA5PN1MK09

税种	税款所属时期	实缴(退)税额
水土保持补偿费收入	2021-04-19至2021-04-19	1853830

以上情况,特此证明

安善保管

手无致

金额合计(大写): 壹仟捌拾伍万叁仟捌佰叁拾圆整

金额合计(小写): ¥ 1853830

备注: 查询区间2021-01-01至2021-04-30



填票人 广西壮族自治区电子税务局

本凭证不作为纳税人记账、抵扣凭证

水土保持补偿费缴纳凭证（1）

中央非税收入统一票据 (电子)

票据代码: 00010222

交款人统一社会信用代码: 91451226MA5PN1MK09

交款人: 环江中核新能源有限公司

票据号码: 4500005836

校验码: 6f8359

开票日期: 2022年10月14日



项目编码	项目名称	单位	数量	标准	金额 (元)	备注
30176	水土保持补偿费收入		1	1078880.00	1078880.00	

金额合计 (大写) 壹佰零柒万捌仟捌佰捌拾元整

(小写) 1,078,880.00

征收品目: 水土保持补偿费收入-建设期收入, 备注: 环江北宋100MWp农业光伏水保方案变更

备注: 电子票据号码: 345008221100004005

其他信息

位 (章):

复核人:

收款人:

11号

征税专用章

水土保持补偿费缴纳凭证 (2)

6.8 水土保持设施管理维护

环江北宋 100MWp 农业光伏项目水土保持设施具体管护工作由环江中核新能源有限公司负责。

从目前运行情况看，本工程有关水土保持设施的管理维护责任落实较好，并取得了较好的效果，水土保持设施的正常运行有较好保证。

7 结论

7.1 结论

环江北宋 100MWp 农业光伏项目，属新建建设类电力工程。项目建设内容可分为光伏区、集电线路区、升压站区组成，项目建设设置施工生产区 1 处。项目建设用地面积约 116.89 公顷，均为临时用地（以租赁形式用地，租地年限为 25 年），占地类型主要为旱地、其他林地、其他草地、交通运输用地、设施农用地、坑塘水面；本项目在施工过程中共产生挖方量为 5.75 万 m^3 （其中表土剥离 0.99 万 m^3 ），填方量 5.75 万 m^3 （含表土回覆 0.99 万 m^3 ），无弃方、无借方。项目已于 2020 年 12 月开工，于 2024 年 8 月完工，总工期为 45 个月。项目总投资 50724.33 万元，其中土建投资 8115.89 万元，企业自有资金支付 20%，银行贷款 80%。

根据《水利部办公厅关于印发〈全国水土保持规划国家级水土流失重点预防保护区和重点治理区复核划分成果〉的通知》（办水保〔2013〕188 号）、广西壮族自治区人民政府文件《广西壮族自治区人民政府关于划分我区水土流失重点预防区和重点治理区的通告》（桂政发〔2017〕5 号），项目区属于柳江上游自治区级水土流失重点预防区，执行西南岩溶区水土流失防治一级标准。

环江北宋 100MWp 农业光伏项目于 2020 年 3 月 6 日取得广西壮族自治区投资项目备案证明。2020 年 8 月，四川电力设计咨询有限责任公司编制完成《环江北宋 100MW 农业光伏项目可行性研究报告》（收口版）。2021 年 7 月，中国能源建设集团广西电力设计研究院有限公司编制完成《环江北宋 100MW 农业光伏项目施工图设计》。在工程筹建过程中，工程严格执行有关水土保持和生态环境建设的法律法规。2022 年 3 月 2 日，河池市水利局以“河水水保发〔2022〕2 号”批复项目水土保持方案。因防治责任范围发生变化，2022 年 9 月 5 日，河池市水利局以“河水水保发〔2022〕18 号”批复了环江北宋 100MW 农业光伏项目水土保持方案变更报告书。

建设单位根据水土保持方案的要求和工程建设的实际需要，将水土保持工程纳入到工程的后续设计中，水土保持工程的建设遵从“与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用”的原则，按期完成了建设任务。水土保持工程的后续设计、施工、监理自查初验等资料齐全。

根据批复的《环江北宋 100MW 农业光伏项目水土保持方案变更报告书（报批稿）》，

核定本次验的批复水土流失防治责任范围面积为 266.61hm²，工程实际水土流失防治责任范围为 116.68hm²。

在工程建设过程中，建设单位落实了水土保持方案确定的各项防治措施，实施了排水沟工程、降水蓄渗工程、土地整治、综合绿化、撒播草（灌）、临时排水、临时拦挡和苫盖等措施。实际完成的水土保持设施基本满足了防治工程建设产生水土流失的需要。

工程建设实行了项目法人责任制、招标投标制和工程监理制，质量管理体系完善，水土保持工程单体质量达到合格标准。项目防治责任范围内水土流失治理度为 97.82%，土壤流失控制比为 1.0，拦渣率为 99%，表土保护率 99%，植被恢复率为 97.10%，植被覆盖率 37.80%，上述指标均达到方案制定的防治目标。

本工程水土保持设施完成总投资 645.03 万元，其中工程措施 212.21 万元，植物措施 2.58 万元，临时措施 76.10 万元，独立费用 37.16 万元，基本预备费 23.72 万元，水土保持补偿费 293.27 万元。水土保持投资、结算到位及时。

综上所述，环江北宋 100MW 农业光伏项目建设单位编报了水土保持方案，开展了水土保持监理、监测工作，缴纳了水土保持补偿费，水土保持法定程序基本完整；按照水土保持方案落实了水土保持措施，水土保持措施质量总体合格，水土保持设施运行基本正常；水土保持后续管理维护责任落实。项目水土保持设施具备验收条件。

7.2 遗留问题安排

环江北宋 100MW 农业光伏项目施工已经完成，在施工过程中按照已批复的水土保持方案并结合主体工程设计变更，采取了相应的水土保持，各项措施现已开始发挥水土保持效益。总体看来，本工程水土保持措施落实较好，措施防治效果较明显。工程运营单位继续认真做好水土保持设施管护工作，明确人员和责任，确保水土保持设施完好并长期发挥作用，防止发生新的水土流失。