

# 目 录

前 言.....	1
生产建设项目水土保持监测特性表 .....	3
<b>1 建设项目及水土保持工作概况 .....</b>	<b>4</b>
1.1 建设项目概况.....	4
1.1.1 项目基本情况 .....	4
1.1.2 项目区概况 .....	6
1.2 水土保持工作情况 .....	10
1.3 监测工作实施概况 .....	11
1.3.1 监测实施方案执行情况 .....	11
1.3.2 监测依据 .....	11
1.3.3 监测项目部设置 .....	12
1.3.4 监测点布设 .....	13
1.3.5 监测设施设备 .....	14
1.3.6 监测技术方法 .....	15
1.3.7 监测成果提交情况 .....	15
<b>2 监测内容与方法 .....</b>	<b>17</b>
2.1 监测内容.....	17
2.2 监测方法 .....	18
2.2.1 调查监测 .....	18
2.2.2 临时监测 .....	19

2.2.3 巡查监测 .....	19
<b>3 重点对象水土流失动态监测 .....</b>	<b>20</b>
3.1 防治责任范围监测 .....	20
3.2 取土监测结果 .....	20
3.3 弃土监测结果 .....	21
3.4 土石方流向情况监测结果 .....	24
<b>4 水土流失防治措施监测结果 .....</b>	<b>26</b>
4.1 工程措施及实施进度 .....	26
4.1.1 工程措施设计情况 .....	26
4.1.2 工程措施实施情况结果 .....	26
4.2 植物措施及实施进度 .....	29
4.2.1 植物措施设计情况 .....	29
4.2.2 植物措施实施情况结果 .....	29
4.3 临时措施及实施进度 .....	32
4.3.1 临时措施设计情况 .....	32
4.3.2 临时措施实施情况及监测结果 .....	32
4.4 水土保持措施防治效果 .....	34
<b>5 土壤流失情况监测 .....</b>	<b>37</b>
5.1 水土流失面积 .....	37
5.2 土壤流失量 .....	37
5.3 取土（石、料）弃土（石、渣）潜在土壤流失量 .....	38

5.4 水土流失危害 .....	38
<b>6 水土流失防治效果监测结果 .....</b>	<b>39</b>
6.1 水土流失治理度 .....	39
6.2 土壤流失控制比 .....	40
6.3 渣土防护率 .....	40
6.4 表土保护率 .....	41
6.5 林草植被恢复率和林草覆盖率 .....	41
6.6 三色评价 .....	41
<b>7 结论 .....</b>	<b>43</b>
7.1 水土流失动态变化 .....	43
7.2 水土保持措施评价 .....	43
7.3 存在问题及建议 .....	44
7.4 综合结论 .....	45

**附件:**

附件 1 水土保持方案行政许可决定书(百水保许可〔2023〕32 号)

附件 2 项目核准的批复(桂发改新能〔2022〕449 号)

附件 3 变更建设单位的批复(桂发改新能〔2022〕1253 号)

附件 4 二次变更建设单位的说明

附件 5 水土保持方案变更报告书行政许可决定书(百水保许可〔2024〕71 号)

## 附图

附图 1 项目地理位置图

附图 2 水土流失防治责任范围及监测点位布设图

附图 3 弃渣场分布图

## 前 言

华润电力百色田林八渡 200MW 风电储能一体化项目（项目代码：2201-450000-04-01-531040）建设用地位于百色市田林县平塘乡、高龙乡周边山脊区域。场址区中心地理位置为北纬 24°23'44.35"、东经 105°40'33.52"，距离田林县城约 60km，对外交通条件较为便利。

华润电力百色田林八渡 200MW 风电储能一体化项目规划装机规模为 200MW，由 36 台单机容量 5.56MW 的风电机组组成（其中一台限容至 5.4MW），工程等别为 III 等，工程规模为大型。新建两座 220kV 八渡风电升压变电站，分别为北区升压站、南区升压站。工程建设道路总长 57.17km，（其中改建道路 21.99km、新建道路 35.18km）。配套建设 35kV 集电线路 76.68km（其中直埋电缆 27.55km，架空线路 49.13km），设弃渣场 28 处，施工生产区 2 处。本项目于 2023 年 10 月开工建设，于 2025 年 6 月完工，总工期 21 个月。工程总投资约 102297.21 万元，其中土建投资 23363.17 万元。

本项目占地面积为 108.56hm<sup>2</sup>，其中永久占地 3.93hm<sup>2</sup>，临时占地 104.63hm<sup>2</sup>。项目总挖方 216.41 万 m<sup>3</sup>，总填方量为 147.70 万 m<sup>3</sup>，无借方，产生永久弃渣 68.71 万 m<sup>3</sup>，弃渣全部运至弃渣场。

根据水土保持相关要求，建设单位于 2023 年 5 月委托广西绿青蓝生态工程咨询有限公司承担本项目水土保持方案报告书的编制工作。2023 年 5 月 15 日，百色市水利局以《华润电力百色田林八渡 200MW 风电储能一体化项目水土保持方案报告书行政许可决定书》（百水保许可〔2023〕32 号文）对项目的水土保持方案予以行政许可。

2023 年 9 月，项目开工建设前，因多方因素，主体设计对风机位置、新建道路、升压站进行调整，主体设计调整范围较大，水土保持方案涉及变更。建设单位于 2024 年 8 月委托广西博环环境咨询服务有限公司编制《华润电力百色田林八渡 200MW 风电储能一体化项目水土保持方案变更报告书》。水土保持方案变更报告编制单位于 2024 年 12 月编制完成《华润电力百色田林八渡 200MW 风电储能一体化项目水土保持方案变更报告书》（报批稿）。2024 年 12 月 25 日，百色市水利局以《百色市水利局关于百色田林八渡 200MW 风电储能一体化项目水

水土保持方案变更报告书行政许可决定书》(百水保许可〔2024〕71号文)对项目的水土保持方案变更报告予以行政许可。

根据《中华人民共和国水土保持法》和《中华人民共和国水土保持法实施条例》等法律法规的有关规定,项目建设单位华润新能源(田林)有限公司于2023年9月委托广西南宁师源环保科技有限公司(以下简称“我公司”)承担华润电力百色田林八渡200MW风电储能一体化项目的水土保持监测工作。

2023年11月~2025年6月,我公司组通过收集水土保持方案相关资料、施工及监理资料,同时通过遥感卫星资料、现场巡查等方式对前期施工的项目水土流失情况进行评估,共计完成7期水土保持监测季度报告。

本项目水土保持监测采取调查监测和巡查监测相结合的监测方法。结合布设的地面监测点选取植物调查样方,监测植物措施的成活率、保存率和林草覆盖度等林草恢复情况。用调查和巡查方法是在各防治责任区进行全面调查和巡查,监测工程施工对土地的扰动情况、水土保持工程实施情况、水土保持工程的稳定完好情况等。

截止至2025年7月,华润电力百色田林八渡200MW风电储能一体化项目渣土防护率、表土保护率、林草覆盖率达到水土保持方案变更报告确定的标准值。但由于部分弃渣场采取绿化措施不完善,部分道路植被出现缺损,从而导致本项目总体的水土流失治理度、林草植被恢复率、土壤流失控制比指标值未能达到水土保持方案变更报告确定的标准值。

建议下一阶段,完善道路工程区和弃渣场的水土保持措施,提高水土流失治理度、林草植被恢复率、土壤流失控制比。

2025年7月至8月,我公司收集监测总结报告编写所需的有关资料,编写水土保持监测总报告,于2025年9月完成《华润电力百色田林八渡200MW风电储能一体化项目水土保持监测总结报告》。

### 生产建设项目水土保持监测特性表

主体工程主要技术指标									
项目名称	华润电力百色田林八渡 200MW 风电储能一体化项目								
建设规模	安装 36 台单机容量 5.56MW 的风力发电机组（其中一台限容至 5.4MW），装机容量 200MW，新建 2 座 220kV 升压变电站，改建、新建道路全长 57.17km 直埋电缆 27.55km，架空线路全长 49.13km。	建设单位	华润新能源（田林）有限公司						
	建设地点	广西百色市田林县平塘乡、高龙乡							
	所在流域	珠江流域							
	工程概算总投资	工程总投资约 102297.21 万元，其中土建投资 23363.17 万元							
	工程总工期	2023 年 11 月~2025 年 6 月							
水土保持监测指标									
监测单位	广西南宁师源环保科技有限公司	联系人及电话			韦文港/18577336375				
自然地理类型	低山丘陵地貌	防治标准			西南岩溶区建设类一级防治标准				
监测内容	监测指标	监测方法（设施）	监测指标			监测方法（设施）			
	1.水土流失状况监测	调查监测、实地测量	2.防治责任范围监测			实地量测、巡查法、遥感法、资料分析			
	3.水土保持措施监测	资料分析、实地量测	4.防治措施效果监测			实地调查、地面观测			
	5.水土流失危害监测	地面观测	水土流失背景值			437/(km <sup>2</sup> ·a)			
方案设计防治责任范围面积	108.56hm <sup>2</sup>	土壤容许流失值			500t/(km <sup>2</sup> ·a)				
水土保持投资	2024.51 万元	水土流失目标值			500t/(km <sup>2</sup> ·a)				
防治措施	<b>工程措施：</b> 表土剥离 15.14 万 m <sup>3</sup> ，覆表土 15.14 万 m <sup>3</sup> ，浆砌石排水沟 47025m，浆砌石挡渣墙 600m，浆砌石沉沙池 40 座，混凝土排水沟 144m，菱形骨架护坡 295.98m <sup>2</sup> 。 <b>植物措施：</b> 撒播草籽 22.05hm <sup>2</sup> ，挂网喷播 1.12hm <sup>2</sup> ，喷播植草 45.15hm <sup>2</sup> 种草皮 0.68hm <sup>2</sup> 。 <b>临时措施：</b> 临时截排水沟 5768m，编织袋拦挡 44m，密目网苫盖 108210m <sup>2</sup> ，无纺布覆盖 121500m <sup>2</sup> 。								
监测结论	分类指标	目标值 (%)	达到值 (%)	实际监测数量					
	水土流失治理度 (%)	97	98.15	防治措施面积	69.34hm <sup>2</sup>	永久建筑物及硬化面积	34.63hm <sup>2</sup>	扰动土地总面积	108.27hm <sup>2</sup>
	水土流失控制比	1.0	1.0	防治责任范围	108.56hm <sup>2</sup>	水土流失总面积	108.27hm <sup>2</sup>		
	渣土防护率 (%)	90	99.97	工程措施面积	2.64hm <sup>2</sup>	容许土壤流失量	500t/(km <sup>2</sup> ·a)		
	表土保护率 (%)	95	96.43	植物措施面积	69.00hm <sup>2</sup>	监测土壤流失情况	500t/(km <sup>2</sup> ·a)		
	林草植被恢复率 (%)	96	97.18	可恢复林草植被面积	71.00hm <sup>2</sup>	林草植被面积	69.00hm <sup>2</sup>		
	林草覆盖率 (%)	23	65.56	实际拦挡弃土（石、渣）量	927348.40t	总弃土（石、渣）量	927585.00t		
	水土保持治理达标评价	水土流失防治指标总体达标							
三色评价结论	黄色（79 分）								
总体结论	从监测的情况来看，工程施工期间扰动地表面积控制在水土流失防治责任范围内；施工中回填土、砂石料堆放规范，水土流失得到有效控制；工程排水沟、绿化等各项水土保持措施运行正常；迹地恢复、植物措施已落实，项目区林草植被覆盖率达到规范要求。实施的各项水土保持措施及时到位并发挥了有效的水土保持作用，满足水土保持要求。经过系统整治，项目区的生态环境有明显改善，总体上发挥了较好的保水保土、改善生态环境的作用。 本工程水土保持措施总体布局合理，完成了工程设计和水土保持方案所要求的水土流失防治的任务，水土保持设施工程质量合格。经试运行，未发现重大质量缺陷，达到了防治水土流失的目的，能够满足国家对开发建设项目水土保持的要求。								
主要建议	（1）建议尽快清理道路塌方滑落土方，并对裸露坡面采取绿化措施。 （2）建议按水保变更方案落实弃渣场的沉沙池措施。 （3）建议及时对植被缺损的弃渣场坡面进行补植。								

# 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、地理位置

华润电力百色田林八渡 200MW 风电储能一体化项目（项目代码：2201-450000-04-01-531040）位于广西壮族自治区百色市田林县平塘乡、高龙乡周边山脊区域。场址中心坐标：东经 105°40'33.52"，北纬 24°23'44.35"，场区中心距离田林县城约 60km。风场地形主要为山地，风电场场址内海拔高程 1000~1500m。项目场址所在区域交通较为便利，项目周边有汕昆高速 G78、国道 G324 等多条道路经过。对外交通条件较为便利。

#### 2、建设规模及内容

(1) 项目名称：华润电力百色田林八渡 200MW 风电储能一体化项目；

(2) 项目位置：广西百色市田林县平塘乡、高龙乡；

(3) 项目建设单位：华润新能源（田林）有限公司；

(4) 建设性质：新建；

(5) 项目组成：由风力发电场区、集电线路区、升压站区、道路工程区、施工生产区、表土堆放场、临时堆土场和弃渣场组成；

(6) 建设规模：规划装机容量 200MW，由 36 台 5.56MW 的风电机组组成（其中一台限容至 5.4MW），经过 78.3%折减（不含尾流）后，年平均上网电量 3.993 亿 kW·h，年平均等效利用小时数 1995.12h。新建两座 220kV 八渡风电升压变电站，分别为八渡北升压站、八渡南升压站。36 台风机中南部 11 台风机经过 3 回 35kV 集电线路接入南侧升压站，北部 25 台风机经过 6 回 35kV 集电线路接入北侧升压站。北区升压站进站道路长约 548m，南区升压站进站道路长约 197m。

(7) 投资：工程总投资约 102297.21 万元，其中土建投资 23363.17 万元；

(8) 工期：施工期为 2023 年 11 月至 2025 年 6 月，共 20 个月；

(9) 占地面积：本项目占地面积为 108.56hm<sup>2</sup>，其中永久占地 3.93hm<sup>2</sup>，临时占地 104.63hm<sup>2</sup>；

(10) 土石方量：项目总挖方量 216.41 万 m<sup>3</sup>，总填方量为 147.70 万 m<sup>3</sup>，无借方，产生永久弃渣 68.71 万 m<sup>3</sup>，弃渣全部运至弃渣场。

**表 1.1-1 工程主要技术指标表**

一、项目基本情况						
1	项目名称	华润电力百色田林八渡 200MW 风电储能一体化项目				
2	建设地点	广西百色市田林县平塘乡、高龙乡				
3	工程性质	建设类项目	4	建设性质	新建	
5	建设单位	华润新能源（田林）有限公司				
6	建设规模	安装 36 台单机容量 5.56MW 的风力发电机组（其中一台限容至 5.4MW），装机容量 200MW，新建 2 座 220kV 升压变电站，改建、新建道路全长 57.17km 直埋电缆 27.55km，架空线路全长 49.13km。				
7	概算投资	102297.21 万元	8	土建投资	23363.17 万元	
9	建设工期	2023 年 11 月~2025 年 6 月				
二、项目组成及主要技术指标						
项目组成	永久占地	临时占地	合计	主要技术指标		
风力发电场区	1.34	8.69	10.03	升压站	座	2
集电线路区	0.52	4.21	4.73	新建道路	km	35.18
升压站区	2.07		2.07			
道路工程区		80.2	80.2	改扩建道路	km	21.99
施工生产区		0.74	0.74			
表土堆放场		(3.35)	(3.35)	直埋电缆	km	27.55
弃渣场		10.31	10.31			
临时堆土场		0.47	0.47	架空线路	km	49.13
合计	3.93	104.63	108.56			
三、土石方量（万 m <sup>3</sup> ）						
分区	挖方	填方	调入	调出	借方	弃方
风力发电场区	55.05	8.36	—	3.36	—	43.33
集电线路区	4.85	3.53	—	—	—	1.32
升压站区	6.72	6.30	—	0.42	—	—
道路工程区	148.07	127.53	3.78	0.25	—	24.06
弃渣场	1.73	1.98	0.25	—	—	0
合计	<b>216.41</b>	<b>147.70</b>	4.03	4.03	0.00	<b>68.71</b>

**1.1-2 工程有关参建单位列表**

序号	参建单位	单位名称
1	建设单位	华润新能源（田林）有限公司
2	设计单位	中国电建集团北京勘测设计研究院有限公司
3	监理单位	鸿泰融新咨询股份有限公司、公诚管理咨询有限公司
4	施工单位	中国能源建设集团安徽电力建设第二工程有限公司、中国电建集团重庆工程有限公司、广西明电建设集团有限公司、湖南亨通电力有限公司
5	水土保持方案编制单位	广西绿青蓝生态工程咨询有限公司
6	水土保持方案变更报告编制单位	广西博环环境咨询服务有限公司
7	水土保持监测单位	广西南宁师源环保科技有限公司
8	水土保持设施验收报告编制单位	广西欣文环保科技有限公司

**1.1.2 项目区概况**

**1.1.2.1 地形地貌**

田林县地处广西丘陵至云贵高原的过渡地带。东北有青龙山，西北侧有金钟山，南面有六韶山作外围屏障。全境东北、西北、西南和中部较高。向东南、向北逐步倾斜。地貌类型田林县境内以山地为主，由土山（砂岩与页岩）和石山两类组成。

拟建场址区位于广西壮族自治区百色市田林县平塘乡、高龙乡周边山脊区域。风电场场址内海拔高程 1000~1500m。风电场区地形为中山地貌，基础标高以现场开挖平台为准。风场均位于山脊、山包顶部，相对高差约 500m。山顶多呈“条脊”状、椭圆形及圆顶“馒头”状，顶部平台狭窄，近包顶侧坡地带坡度一般在 30~45 左右。拟建场地植被茂盛，以灌木、杂木丛、竹林、杉木林、杂草为主。风场山形状多为独立连续山包。

**1.1.2.2 地质**

**1、地质构造**

根据所收集的地质资料，场址区位于川滇之字形构造与南岭东西构造带的斜街复合部位。区域曾发生和经历了四次强度不同的地壳运动，及加里东、东吴、海西-印支运动及喜山运动。在北部古生界分布地区，褶皱宽而短，呈东西向展布，断层与褶皱轴向平行或局部相交成网格状；在中部大片三迭系分布地区褶皱和断层呈北西西向展布，褶皱窄而长，蛇状弯曲；在西南和东南部弧形展布着褶皱和断层及侵入岩体。在不同级别，不同次序及不同结构面相互交织在一起，又相互影响，较为复杂。

场区构造形迹主要为德峨背斜、蛇场背斜、隆或背斜、龙艾背斜及高龙背斜，断裂

构造主要为西林—那劳断层(编号 8)以及与此平行的几条规模不等的断层。西林—那劳断层(编号 8)位于西林—那劳一线上沿中三迭统版纳组的背斜轴部 290 度方向延伸,属于压性断层。在场区北部还有一些走向北北东,与上述压性断层相垂直,且切断压性断层,属张性或张扭性断层。以上断层均形成于海西—印支期。

综上所述,场区内及其周边断裂构造活动期较久远,均属非全新活动断裂,对工程建设影响较小。

## 2、地震

根据《中国地震动参数区划图》(GB18306 - 2015)附录 A、附录 B 可知,在 II 类场地 50 年超越概率 10%的地震动峰值加速度为 0.10g,相应的地震基本烈度为 VII 度,5km 内无活动断层,近场区有  $4.7 \leq M < 6.0$  级的地震活动,区域构造稳定性较好,基本地震动加速度反应谱特征周期为 0.35s。《建筑与市政工程抗震通用规范》(GB55002-2021)第 2.2.2 条,本场区设计地震分组为第一组。场区场地类别为 II 类,基本地震动反应谱特征周期调整为 0.25s。

## 3、地下水

根据岩土工程勘察报告,在勘察期间,最大勘探深度 10.0m 范围内未见稳定地下水位,根据区域水文地质资料及现场水文地质调查,本场区地下水位埋深较深,可不考虑地下水对风电机基础施工的影响。

## 4、不良地质情况

根据岩土工程勘察报告及现场调查,拟建场区未见《岩土工程勘察规范》(GB50021-2001)(2009 年版)中所述的滑坡、危岩和崩塌、泥石流、采空区等不良地质作用。建筑物基础范围内不存在河道、沟浜、墓穴、防空洞、孤石等对工程不利的埋藏物。

### 1.1.2.3 气象

田林县属亚热带季风气候。因处于低纬度,太阳辐射量较强,温度较高,热量丰富,雨量适中,气候温暖,大部分地区夏长冬短,霜期短,雨热同季。但随着海拔的升高,地貌的各异,气候的地域性和季节性差异较大,形成许多不同的小气候,为农林牧生产提供多种多样的气候条件。雨季为 5~9 月,年降水量 1165.8mm,十年一遇 1h 最大降雨量为 85.0mm。年平均温度 22.2℃,历年极端最高气温为 42.2℃,最低气候为 -7.3℃。年平均日照时数 1375.2 小时,  $\geq 10^{\circ}\text{C}$  的年积温 6000℃多年平均风速为 1.44m/s。常年主导

风向春夏季多以偏南风为主，冬秋季节多以偏东北风为主。年平均无霜期为 246 天，年蒸发量 1681.7mm，蒸发量大于降水量，是全区最干旱的地区之一；降水量南北山区多，中间河谷少，夏季多，冬季少，干湿季分明。温度的水平差异小，垂直差异大，山地每上升 100m，气温下降 0.5℃~0.6℃。由于地形闭塞，地形变化大，所以气候差异也较大。

总的来说，干热是田东的主要气候特点。田林县气象特征值见表 1.1-3。

**表 1.1-3 项目所在地主要气象指标统计表**

项	目	特征值
气温	多年平均 (°C)	22.2
	极端最高气温 (°C)	42.2
	极端最低气温 (°C)	-7.3
	≥ 10°C 年积温 (°C)	6000
风速	多年平均风速 (m/s)	1.44
降雨量	多年平均降雨量 (mm)	1165.8
	1h 降雨量 (p=10% , mm)	85.0
日照时数	多年平均日照数 (小时)	1375.2
蒸发量	年蒸发量 (mm)	1681.7
无霜期	年均无霜期 (d)	246

### 1.1.2.4 水文

百色田林八渡 200MW 风电储能一体化项目属珠江流域，主要为右江和南盘江两大水系，全县河流全长 866.3 千米，河面宽 30~100 米，河床高 2~6 米，总流域面积 5577 平方千米，水面面积 12388.48 多公顷，多年平均流量 57.14 立方米每秒。河流多属季节性溪流，水量的补给主要来自降水，年际变动大，丰水期流量与枯水期流量相差大。丰水年（涝年）常造成涝灾，枯水年（早年）往往出现旱灾。土山区地表径流多，岩溶地区地表径流少。境内河流分为右江和南盘江两大水系，分别为有 12 条河流集雨面积在 100 平方千米以上。

项目区涉及的河流为八中河。八中河，出自广西壮族自治区田林县平塘乡境沙坡东麓，另一源出自板桃乡平里背山南麓，分别东、西走向，流至八达屯汇合，折向东南流，经同祥、平塘、兴六、平吉、百隆、八中，至渭龙村渭怀屯拦河建有岩谷电站，往南流经平封村，到福达村注入驮娘江，全长 72 公里，流域面积 571 平方公里，多年平均流量 4.87 立方米每秒，平均径流量 1.536 亿立方米，天然落差 606 米。根据《百色市水功能区划》(2012 年)，工程邻近八中河河段属一级水功能区八中河田林开发利用区和二级水功能区八中河田林农业、工业用水区。

根据本阶段现场勘察资料及查询相关水文地质资料，场区附近水系离拟建风电场较远，且历年水位高程相对风机机位较低。有记录以来，拟建风电场的洪水及季节性水流未曾淹没过风电机组基础。综合考虑各方面的条件，可不考虑风电场的洪水及季节性水流对场区的影响。

地下水主要为孔隙潜水及基岩裂隙水，受地势的影响较大。松散岩类孔隙水主要赋存于残坡积层和全风化粉砂岩层中，地下水主要靠大气降水和侧向径流的方式进行给，主要以蒸发和侧向径流两种方式排泄。基岩裂隙水主要赋存于岩体风化裂隙及构造裂隙中，又可分为基岩风化裂隙水和基岩构造裂隙水。该层水主要赋存于强风化基岩中，因岩石节理裂隙发育不均匀，造成节理裂隙水的分布不均匀，因此其特点是具有非均匀性和随机性。主要接受大气降水和上层第四系裂隙水的补给，以侧向径流的形式向侧向排泄。风电机组坐落于山顶位置较高处，勘察期间未见地下水，可不考虑地下水对基础施工的影响。

### 1.1.3.5 土壤

田林县绝大部分为土山丘陵地，土壤类型以砂页岩赤壤为主。根据区调资料、现场踏勘和钻探成果，场地地层较简单，上覆第四系残坡积黏土（Q4el+dl），下伏三叠系中统版纳组（T2bf2）粉砂岩，其岩性特征分述如下：

①黏土：褐黄色，稍湿，硬塑为主，局部可塑。该层广泛分布于场地，厚度不均，本次揭露层厚 0.50~8.00m，局部夹粉质黏土，层顶多见植物根系且存在 20cm 左右的腐殖土。

②全风化粉砂岩：灰、黄灰、青灰色，岩体风化强烈呈土状，手捏易碎，常伴有次生矿物，人工较易挖掘，层厚 0.40~9.90m。

③强风化粉砂岩：灰、黄灰、青灰色，细粒结构，层状构造，主要由长石、云母等矿物构成，岩体风化较强烈呈土状或块状，人工挖掘困难，节理裂隙极发育，岩体破碎，层厚 1.40~6.10m。

④中等风化粉砂岩：灰、黄灰、青灰色，细粒结构，层理构造。主要由石英、长石、云母等矿物构成。节理裂隙较发育，岩芯主呈短柱状、柱状。

建设场地地层岩性主要为四系（Q4el+dl）残坡积土、全风化粉砂岩和强风化粉砂岩、中等风化粉砂岩组成，场址内不存在特殊性土。

### 1.1.3.5 植被

田林县境地处亚热带季风气候，气候温暖，森林茂密，林草覆盖率达 82.05%。项目所在的田林县的植被属亚热带常绿阔叶林带。境内的气候有利于各类植物生长。已经发现的植物有 187 科 1600 多种，有经济价值的 500 多种。主要用材性树种有 20 多种，泡桐、梓木、白花木、椿木、桦木、苦楝、栎、格郎央等为优良速生树种；紫檀、金丝李、福建柏、香果树等为珍贵树种。松、杉、杂木是日常用材树种。经济林主要有油桐、油茶、八角、核桃、板栗、竹等 10 多种。果类主要有柑、橙、柚、梨、李、桃、柿、枇杷、黄皮、猕猴桃、山楂、牛甘果、芒果、芭蕉等 115 种。药用植物，目前已知道的有 756 种。

项目区域原地貌植被发育，以桉树、松树为主，其次为灌木及杂草。

### 1.1.3.6 水土流失现状

经过现场调查及查阅相关资料，项目所在区域涉及国家级水土流失重点治理区（滇黔桂岩溶石漠化国家级水土流失重点治理区），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、森林公园以及重要湿地等。

根据《广西壮族自治区水土保持公报（2024 年）》公布的调查数据，项目区水力侵蚀面积统计见表 1.1-5。

**表 1.1-5 项目建设区域土壤侵蚀强度分级面积统计表**

行政单位		水力侵蚀					合计
		轻度	中度	强烈	极强烈	剧烈	
百色市	面积 (km <sup>2</sup> )	1010.69	71.06	25.48	17.54	5.46	1130.23
田林县	比例 (%)	89.42	6.29	2.25	1.55	0.48	100

## 1.2 水土保持工作情况

根据水土保持相关要求，建设单位于 2023 年 5 月委托广西绿青蓝生态工程咨询有限公司承担本项目水土保持方案报告书的编制工作。2023 年 5 月 15 日，百色市水利局以《华润电力百色田林八渡 200MW 风电储能一体化项目水土保持方案报告书行政许可决定书》（百水保许可〔2023〕32 号文）对项目的水土保持方案予以行政许可。

2023 年 9 月，项目开工建设前，因多方因素，主体设计对风机位置、新建道路、升压站进行调整，主体设计调整范围较大，水土保持方案涉及变更。建设单位于 2024 年 8

月委托广西博环环境咨询服务有限公司编制《华润电力百色田林八渡 200MW 风电储能一体化项目水土保持方案变更报告书》。水土保持方案变更报告编制单位于 2024 年 12 月编制完成《华润电力百色田林八渡 200MW 风电储能一体化项目水土保持方案变更报告书》(报批稿)。2024 年 12 月 25 日,百色市水利局以《百色市水利局关于百色田林八渡 200MW 风电储能一体化项目水土保持方案变更报告书行政许可决定书》(百水保许可〔2024〕71 号文)对项目的水土保持方案变更报告予以行政许可。

## 1.3 监测工作实施概况

### 1.3.1 监测实施方案执行情况

项目监测工作组在研究主体工程的初步设计、水土保持方案报告书及现场调查的基础上,编制了该工程水土保持监测实施方案,确定了合理的监测技术路线。在监测过程中按照该项目水土保持监测实施方案中监测内容和方法,监测点进行监测。

### 1.3.2 监测依据

#### 1、法律法规

- (1) 《中华人民共和国水土保持法》(1991 年 6 月颁布,2010 年 12 月修订);
- (2) 《中华人民共和国水法》(1988 年 1 月颁布,2016 年 7 月修订);
- (3) 《中华人民共和国水土保持法实施条例》(1993 年 8 月颁布,2011 年 1 月修订);
- (4) 《广西壮族自治区实施<中华人民共和国水土保持法>办法》(1994 年 4 月颁布,2014 年 7 月修订)。

#### 2、规范性文件

- (1) 《水利部办公厅关于印发<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);
- (2) 《开发建设项目水土保持设施验收管理办法》(水利部〔2005〕第 24 号令);
- (3) 《水利厅关于下放部分生产建设项目水土保持方案审批和水土保持设施验收审批权限的通知》(桂水水保〔2017〕3 号);
- (4) 《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);

(5) 《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);

(6) 《生产建设项目水土保持方案管理办法》(水利部令第53号令)

### 3、技术标准

(1) 《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018);

(2) 《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T 50434-2018);

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

(4) 《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007);

(5) 《水利水电工程制图标准 水土保持图》(SL73.6-2015);

(6) 《水土保持工程设计规范》(GB 51018-2014);

(7) 《工程建设标准强制性条文(水利工程部分)》(2016年版);

(8) 《南方红壤丘陵区水土流失综合治理技术标准》(SL657-2014);

(9) 《土地利用现状分类》(GB/T21010—2017)。

### 4、技术文件

(1) 《百色田林八渡 200MW 风电储能一体化项目初步设计报告》(中国电建集团北京勘测设计研究院有限公司, 2023年6月);

(2) 《华润电力百色田林八渡 200MW 风电储能一体化项目水土保持方案报告书》(广西绿青蓝生态工程咨询有限公司, 2023年5月);

(3) 《百色田林八渡 200MW 风电储能一体化项目水土保持方案变更报告书》(广西博环环境咨询服务有限公司, 2024年12月);

(4) 项目所在地区(百色市田林县)土地利用、社会经济统计资料;

(5) 《广西壮族自治区水土保持公报(2024年)》。

### 1.3.3 监测项目部设置

2023年9月,建设单位与我公司签订了华润电力百色田林八渡 200MW 风电储能一体化项目水土保持监测合同后,我公司随即安排7人成立该工程水土保持监测项目部,负责本工程具体水土保持监测业务,由项目负责人对整个工程进行总体组织和管理。参加该项目监测任务的人员如表所示。

**表 1.3-1 监测人员组成表**

姓名	学历	职称	拟任职务	分工
张旭东	硕士研究生	教授级高级工程师	总监测工程师	总监测工程师、监测报告核定
蒙思慧	本科	高级工程师	监测技术校核	监测技术及报告编制校核、内业分析
卢丽英	本科	工程师	监测人员	现场监测员、监测报告编写、监测设施布设
胡龙胜	本科	助理工程师	监测人员	现场监测员、监测图像处理、监测数据处理
韦文港	本科	助理工程师	监测人员	
陈春芳	本科	技术员	监测人员	现场监测员，协助监测点布设，数据调查、数据整理

### 1.3.4 监测点布设

施工期间根据项目实际情况，根据水土保持方案中的各个分区的水土流失特点，结合现场实际情况，共布设监测点位 6 个，具体如下表所示。

**表 1.3-2 监测点布设情况**

编号	监测区域	监测方法	监测内容
1#	风力发电场区	测钎法	扰动地表情况、植被生长情况、水土流失情况、水土保持措施效果
2#	道路工程区	测钎法	
3#	风力发电场区（X23 风机）	植被样方法	植被存活率、覆盖度、生长状况
4#	风力发电场区（T024 风机）	植被样方法	
5#	道路工程区	植被样方法	
6#	弃渣场	植被样方法	



风力发电区填方边坡处监测点（测钎法）



道路工程区挖方边坡处监测点（测钎法）



风力发电区植被监测点（X23 风机）



风力发电区植被监测点（T024 风机）



道路工程区植被监测点



弃渣场植被监测点

### 1.3.5 监测设施设备

本项目水土保持监测设备主要有 GPS、数码相机、摄像机等设备，详见表 1.3-3。

表 1.3-3 水土保持监测设备和仪器一览表

序号	配备项目	单位	数量
一	<b>设备使用</b>		
1	手持 GPS	台	1
2	无人机	台	1
3	计算机	台	1
4	数码照相机	台	1
5	测高仪	个	1
6	坡度仪	个	1
二	<b>耗 材</b>		
1	钢卷尺	个	3
2	50m 皮尺	支	2
3	2m 抽式标杆	支	4
4	测针	根	162

### 1.3.6 监测技术方法

针对本项目建设特点,项目施工期监测重点主要对主体工程开展,并进行定期调查。监测方法采取调查监测、巡查监测和遥感监测相结合进行。

#### 1、调查监测

调查监测包括外业调查和内业调查两种。

##### (1) 外业调查

外业调查采用现场调查监测,现场调查项目区工程措施、植物措施以及临时措施实施情况,借助皮尺、钢卷尺、测距仪等测量仪器,量测挡土墙、排水沟等防治措施的断面尺寸、长度、宽度,并通过外观检测,定性判断其稳定性、完好程度等。

植物措施调查选择具有代表性的地块作为标准样地,边坡草地 2m×2m,统计林草覆盖率和成活率等。

另外,工程水土流失防治责任范围、地表扰动也以现场动态调查监测为主。

##### (2) 内业调查

内业调查主要对外业调查监测资料的补充和完善,以查阅水土保持设计、监理、施工等资料为主,包括地征、占地面积、防治措施工程量等。

#### 2、巡查监测

对工程开挖、填筑形成的裸露地表、扰动地表面积、损坏的水土保持设施、水土流失面积、植被破坏等变化情况、水土流失危害及各项防治措施的实施情况、运行情况等进行不定期调查巡查,现场调查、量测并记录,在监测报告中予以反映。

#### 3、遥感监测

通过航空、航天或无人机等手段获取遥感影像资料,利用已有的土地利用、水土保持监测数据、图件以及最新的卫星遥感信息,在 GPS 和 GIS 的支持下,对水土流失进行动态监测,及时掌握水土流失的最新动态变化,将空间遥感数据和其他专业数据进行综合分析,得到水土流失动态数据。

### 1.3.7 监测成果提交情况

2023 年 10 月,根据首次进场开展的水土保持现场调查,对施工过程中不符合水土保持方案报告书及其批复要求的施工区域提出完善措施,要求及时整改,随后编制《华润电力百色田林八渡 200MW 风电储能一体化项目水土保持监测实施方案》。

2023 年 11 月~2025 年 6 月,定期开展水土保持监测工作,采集水土流失数据,调

查水土保持措施的质量、数量和实施进度情况，并完成水土保持监测季报，对工程中不符合水土保持要求的内容，在监测季报中进行反映，每季度第一个月底前将上一季度的季度报告报送至建设单位和当地行政主管部门备案。

项目已于 2025 年 6 月完工，我公司于 2025 年 7 月至 8 月通过现场全面调查，收集资料，在整理、汇总和分析的基础上，于 2025 年 9 月底编写完成本项目监测总结报告。

## 2 监测内容与方法

### 2.1 监测内容

为了准确地了解现阶段整个项目区水土流失状况及其周边区域受到的影响和各项水土保持措施的运行情况和完好程度。根据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》(GB/T 51240-2018)、《水利部办公厅关于印发<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)、《华润电力百色田林八渡 200MW 风电储能一体化项目水土保持方案变更报告书(报批稿)》确定该工程水土保持监测内容如下:

#### 1、防治责任范围核实监测

根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB 50433-2018)的规定,生产建设项目水土流失防治范围应包括项目永久征地、临时占地(含租赁土地)以及其他使用与管辖区域。

防治责任范围监测主要对工程永久征地、临时占地调查核实,确定监测时段内的水土流失防治责任范围面积。

#### 2、扰动、损毁地表植被面积的监测

工程建设中扰动、损坏地表和植被面积的过程也是一个动态过程,是随着工程的进展逐步进行的,对该项内容的监测就是为了掌握水土流失面积变化的动态过程。本项内容包括两个方面:

(1) 扰动、损坏地表植被的面积及过程。

(2) 项目区挖方、填方数量,堆放、运移情况以及回填、余方处置、临时堆土体积、形态变化情况。

#### 3、土壤流失量监测

土壤流失量监测包括地表扰动类型监测和不同扰动类型侵蚀强度监测。通过扰动面积和侵蚀强度确定不同阶段土壤流失量。地表扰动类型监测包括扰动类型判别与面积监测。不同扰动类型其侵蚀强度不同,在监测过程中,调查扰动的实际情况并进行适当的归类,在此基础上进行面积监测然后根据侵蚀强度计算土壤侵蚀量。

#### 4、水土流失防治措施及防治效果监测

水土流失防治措施及防治效果监测包括水土保持工程措施和植物措施的监测。工程措施（包括临时防护措施）主要监测实施数量、完好程度、运行情况、措施的拦渣保土效果。林草措施主要监测不同阶段林草种植面积、成活率、生长情况及覆盖率等。

#### 5、水土流失危害监测

根据项目区地形条件和周围环境，通过调查分析，确定水土流失去向，监测项目区内水土流失对周边地区生态环境的影响。

## 2.2 监测方法

### 2.2.1 调查监测

调查监测主要采用全面调查和重点调查相结合的方法进行。全面调查是掌握工程各个施工区水土流失和水土保持的总体情况，在全面调查的基础上确定需要重点监测的区域进行重点调查。施工占用的土地面积及水土流失防治责任范围、地形地貌改变情况、弃土弃渣量变化情况、水土保持防治情况、水土保持工程和植物措施防治效果等一般采取调查监测的方法获取相关信息。

#### （1）面积监测

面积监测可采用全站仪进行。先记录调查点名称、工程名称、扰动类型和监测数据编号等。在所设控制点架设全站仪后（确保与其他参照点通视），沿所测区域边界选择特征点依次立棱镜，在全站仪微电脑上即可记录所测区域的形状（边界坐标），然后将所测结果展入计算机 CAD 程序中，即可查询面积（现大部分全站仪都具备面积量算程序，可现场测出面积）。

#### （2）植被监测

对项目区的水土保持植物措施应设立固定标准地，定期对标准地进行调查，植被调查的主要内容为：树高、胸径、冠幅、生物量、盖度、郁闭度、成活率、保存率及植物种类等。

选有代表性的地块作为标准地，标准地的面积为投影面积，要求边坡草地 2m×2m。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覆盖度。计算公式为：

计算公式为:

$$D = \sum_{i=1}^n \frac{F_i}{F_e}$$

式中: D——林地的郁闭度(或草地的盖度);

$F_i$ ——样方内实测立木投影面积,  $m^2$ , ( $i=1, 2, \dots, n$ );

$F_e$ ——样方面积,  $m^2$ 。

$$C=f/F \times 100\%$$

式中: C——类型区林草覆盖度;

f——林地(或草地)面积,  $hm^2$ ;

F——类型区总面积,  $hm^2$ 。

### 2.2.2 临时监测

对施工区不断变化的区域,由于不适合采用定位监测的方法相对长久地监测水土流失量,但又为了掌握这些施工区域的水土流失状况,在这种情况下,就采用临时监测的方法进行。此法是利用主体建筑物或施工产生的坑洼地,及时量测泥沙淤积量,并调查该区域面积和占压、挖损时间,据此推算土壤流失量。此法结合调查方法不定期进行。

### 2.2.3 巡查监测

巡查法是制定相关表格,对用地不定期地进行巡逻、拍照,随时掌握工程进展和水土流失状况和水土流失防治情况,发现问题及时反馈建设单位。

### 3 重点对象水土流失动态监测

#### 3.1 防治责任范围监测

##### 1、水土流失防治责任范围

根据已批复的水土保持方案变更报告书，华润电力百色田林八渡 200MW 风电储能一体化项目主要由风力发电场区、集电线路区、升压站区、道路工程区、施工生产区、表土堆放场、临时堆土场和弃渣场。水土流失防治责任范围面积共计 108.56hm<sup>2</sup>，其中永久占地 3.93hm<sup>2</sup>，临时占地 104.63hm<sup>2</sup>。

根据现行标准及现场监测核实，华润电力百色田林八渡 200MW 风电储能一体化项目水土流失防治责任范围面积包含项目建设永久占地和临时占地，其面积为 108.56hm<sup>2</sup>，其中永久占地 3.93hm<sup>2</sup>，临时占地 104.63hm<sup>2</sup>，与水土保持方案变更报告书的基本一致。

各区防治责任范围面积及变化见表 3.1-1。

**表 3.1-1 工程水土流失防治责任范围面积监测结果表 单位: hm<sup>2</sup>**

序号	分区	方案变更报告书设计总量			监测结果			增减情况		
		永久	临时	小计	永久	临时	小计	永久	临时	小计
1	风力发电场区	1.34	8.69	10.03	1.34	8.69	10.03	0	0	0
2	集电线路区	0.52	4.21	4.73	0.52	4.21	4.73	0	0	0
3	升压站区	2.07		2.07	2.07		2.07	0	0	0
4	道路工程区		80.2	80.2		80.2	80.2	0	0	0
5	施工生产区		0.74	0.74		0.74	0.74	0	0	0
6	表土堆放场		-3.35	-3.35		-3.35	-3.35	0	0	0
7	弃渣场		10.31	10.31		10.31	10.31	0	0	0
8	临时堆土场		0.47	0.47		0.47	0.47	0	0	0
<b>合计</b>		<b>3.93</b>	<b>104.63</b>	<b>108.56</b>	<b>3.93</b>	<b>104.63</b>	<b>108.56</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

#### 3.2 取土监测结果

本项目无外借土方。

### 3.3 弃土监测结果

根据《华润电力百色田林八渡 200MW 风电储能一体化项目水土保持方案变更报告书》，本项目总挖方量为 216.63 万  $m^3$ ，总填方量为 147.14 万  $m^3$ ，经土石方平衡计算后，产生永久弃渣 69.49 万  $m^3$ 。共设置 29 处弃渣场堆放弃渣，弃渣场总占地面积 10.31 $hm^2$ ，总容量 106.34 万  $m^3$ ，弃渣量 90.34 万  $m^3$ （松方 69.49 万  $m^3$ ）。其中 5 级弃渣场 13 个，4 级渣场 16 处。

根据施工单位提供资料及内业核算，本项目总挖方量为 216.41 万  $m^3$ ，总填方量为 147.70 万  $m^3$ ，产生永久弃渣 68.71 万  $m^3$ 。项目在实施阶段共使用弃渣场 28 处，占地面积 10.03 $hm^2$ ，均为水土保持方案变更报告设置的弃渣场。实际施工中水土保持方案变更报告设置的北区 12#弃渣场未启用。

表 3.3-1 弃渣及弃渣场使用情况一览表

弃渣场编号		规划占地面积 (hm <sup>2</sup> )	设计堆渣容量 (万 m <sup>3</sup> )	弃渣场扰动面积 (hm <sup>2</sup> )	现状堆高 (m)	累计堆渣量 (万 m <sup>3</sup> )	
南区	南线	1#	0.1	0.56	0.1	14	0.31
		2#	0.13	0.75	0.07	15	0.45
		3#	0.61	7.09	0.41	38	4.83
		4#	0.16	0.57	0.1	8	0.32
		5#	0.77	5.27	0.38	38	3.48
		6#	0.57	6.34	0.57	37	4.55
		7#	0.19	1.42	0.19	17	0.95
	北线	1#	0.85	13.02	0.46	42	8.06
		2#	0.26	2.08	0.37	16	1.5
		3#	0.59	8.21	0.51	36	4.17
		3-1#	0.75	3.3	—	48	1.63
北区	1#	0.12	0.45	0.13	18	0.3	
	2#	0.12	0.78	0.15	16	0.55	
	3#	0.13	0.7	0.22	17	0.42	
	4#	0.82	12.27	0.77	47	7.71	
	5#	0.3	1.23	0.3	18	0.81	
	6#	0.59	3.95	0.15	36	2.62	
	7#	0.08	0.32	—	16	0.22	
	8#	0.29	2.19	0.25	30	1.52	
	9#	0.35	3.18	0.24	28	2.23	
	10#	0.34	2.75	0.29	27	1.94	

弃渣场编号	规划占地面积 (hm <sup>2</sup> )	设计堆渣容量 (万 m <sup>3</sup> )	弃渣场扰动面积 (hm <sup>2</sup> )	现状堆高 (m)	累计堆渣量 (万 m <sup>3</sup> )
11#	0.63	19.08	0.62	61	13.01
12#	0.25	0.73	—	—	—
14#	0.25	3.05	0.25	32	2.24
16#	0.23	1.46	0.23	15	0.97
17#	0.16	1.12	0.07	18	0.75
18#	0.21	1.01	0.26	16	0.73
19#	0.22	1.71	0.12	21	1.25
20#	0.2	1.75	0.2	26	1.19
<b>合计</b>	<b>10.31</b>	<b>106.34</b>	<b>10.03</b>		<b>68.71</b>

### 3.4 土石方流向情况监测结果

根据批复的水土保持方案变更报告书，项目估算总挖方 216.63 万  $m^3$ ，总填方 147.14 万  $m^3$ ，无借方，产生永久弃方 69.49 万  $m^3$ ，弃渣全部运至弃渣场。

根据监测结果，工程实际总挖方 216.41 万  $m^3$ ，总填方量为 147.70 万  $m^3$ ，无借方，产生永久弃渣 68.71 万  $m^3$ ，弃渣全部运至弃渣场。

与水土保持方案变更报告书相比，项目实际挖方总量减少 0.22 万  $m^3$ ，填方总量增加了 0.56 万  $m^3$ ，相应的弃渣量减少了 0.78 万  $m^3$ 。变化原因主要为水土保持方案变更报告书编制阶段依据设计资料对项目土石方进行估算，实际发生的土石方与水土保持方案变更报告书存在一定的误差，误差处于合理范围内。

项目土石方情况详见表 3.4-1。

**表 3.4-1** 土石方情况监测表 单位: 万 m<sup>3</sup>

分区	方案设计				监测结果				增减情况			
	挖方	填方	借方	弃方	挖方	填方	借方	弃方	挖方	填方	借方	弃方
风力发电场区	55.27	8.46	0	43.45	55.05	8.36	0	43.33	-0.22	-0.1	0	-0.12
集电线路区	4.85	3.53	0	1.32	4.85	3.53	0	1.32	0	0	0	0
升压站区	6.72	5.64	0	0.66	6.72	6.30	0		0	0.66	0	-0.66
道路工程区	148.07	127.53	0	24.06	148.07	127.53	0	24.06	0	0	0	0
弃渣场	1.73	1.98	0	0	1.73	1.98	0	0	0	0	0	0
<b>合计</b>	<b>216.63</b>	<b>147.14</b>	<b>0</b>	<b>69.49</b>	<b>216.41</b>	<b>147.70</b>	<b>0</b>	<b>68.71</b>	<b>-0.22</b>	<b>0.56</b>	<b>0</b>	<b>-0.78</b>

注: ①表中土石方数量均换算为自然方, 挖方+借方=填方+弃方; ②以上数据来源于项目建设单位提供资料及现场监测。

## 4 水土流失防治措施监测结果

### 4.1 工程措施及实施进度

#### 4.1.1 工程措施设计情况

根据批复的水土保持方案报告书，方案编制时，计列项目水土保持工程措施主要为表土剥离、覆表土、土地整治、雨水排水沟、混凝土截排水沟、浆砌石截排水沟、急流槽、浆砌石沉沙池、浆砌石挡渣墙、菱形骨架护坡等。

**表 4.1-1 水土保持方案工程措施布局表**

防治分区	措施分类	主要水土保持措施及建议
风力发电场区	工程措施	表土剥离、覆表土
集电线路区		表土剥离、覆表土
升压站区		表土剥离、覆表土、混凝土排水沟、雨水排水沟、菱形骨架护坡
道路工程区		表土剥离、覆土、浆砌石排水沟、浆砌石沉沙池
施工生产区		土地整治
弃渣场区		表土剥离、覆表土、浆砌石截排水沟、浆砌石沉沙池、场地平整、急流槽、浆砌石挡渣墙

#### 4.1.2 工程措施实施情况结果

根据施工单位、监理单位、建设单位提供资料，实际施工中实施建设的水土保持工程措施主要为表土剥离、覆表土、土地整治、雨水排水沟、混凝土截排水沟、浆砌石沉沙池、浆砌石挡渣墙、菱形骨架护坡。水土保持工程措施布局详见表 4.1-2，措施工程量统计详见表 4.1-3。

**表 4.1-2 实际实施工程措施布局表**

防治分区	措施分类	主要水土保持措施
风力发电场区	工程措施	表土剥离、覆表土
集电线路区		表土剥离、覆表土
升压站区		表土剥离、覆表土、混凝土排水沟、雨水排水沟、菱形骨架护坡
道路工程区		表土剥离、覆土、浆砌石排水沟、浆砌石沉沙池
弃渣场区		表土剥离、覆表土、浆砌石挡渣墙

**表 4.1-3 水土保持工程措施实施情况表**

监测分区	措施类型	措施名称	变更方案设计总量	设计完成量	实施时间
风力发电场区	工程措施	表土剥离 (万 m <sup>3</sup> )	2.01	2.01	2023.11~2024.5
		覆表土 (万 m <sup>3</sup> )	2.01	2.01	2023.12~2024.6
集电线路区	工程措施	表土剥离 (万 m <sup>3</sup> )	0.7	0.7	2024.10~2024.12
		覆表土 (万 m <sup>3</sup> )	0.7	0.7	2024.10~2024.12
升压站区	工程措施	表土剥离 (万 m <sup>3</sup> )	0.35	0.35	2023.10~2023.12
		覆表土 (万 m <sup>3</sup> )	0.35	0.35	2024.5~2024.6
		混凝土截水沟 (m)	144	144	2024.6~2024.9
		雨水排水沟 (m)	720	720	2024.6~2024.9
		菱形骨架护坡 (m <sup>3</sup> )	295.98	295.98	2024.6~2024.9
道路工程区	工程措施	表土剥离 (万 m <sup>3</sup> )	10.35	10.35	2023.11~2024.6
		覆表土 (万 m <sup>3</sup> )	10.1	10.1	2023.11~2024.9
		浆砌石排水沟 (m)	50327.2	47025	2024.12~2025.6
		浆砌石沉沙池 (座)	57	40	2024.12~2025.6
弃渣场区	工程措施	表土剥离 (万 m <sup>3</sup> )	1.73	1.73	2023.12~2024.6
		覆表土 (万 m <sup>3</sup> )	1.98	1.98	2024.2~2025.3
		浆砌石挡渣墙 (m <sup>3</sup> )	650	600	2023.12~2024.6

监测结果表明：项目排水系统运行良好，无淤堵现象；浆砌石挡土墙无缺损，墙体未发生变形、倾斜等，整体稳定。水土保持工程措施经历雨季仍保持稳定完好，总体上工程质量良好。



南区升压站厂外混凝土排水沟现状



北区升压站厂外混凝土排水沟现状



新建道路一侧布设混凝土排水沟

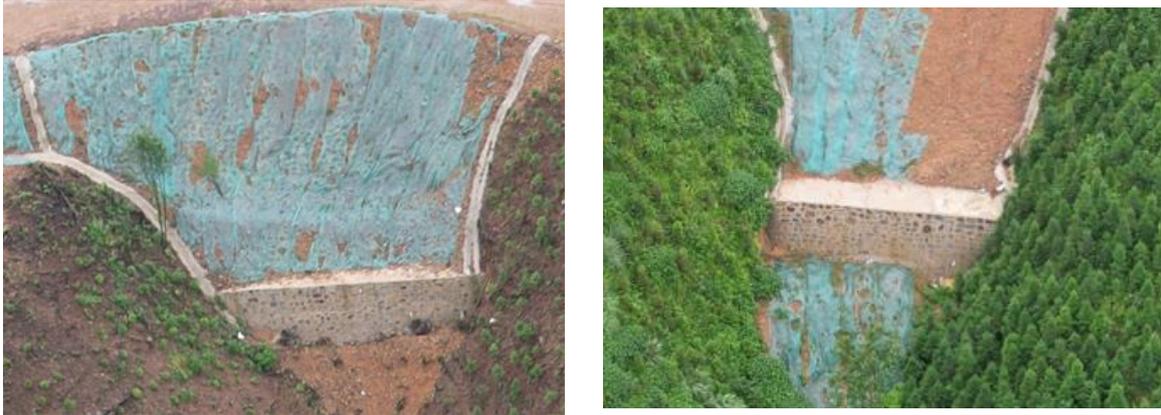


浆砌石沉沙池现状



北区升压站菱形骨架护坡现状





弃渣场坡脚设置浆砌石挡墙，四周及平台设置浆砌石截排水沟。

图 4.2-1 工程措施实施建设图

## 4.2 植物措施及实施进度

### 4.2.1 植物措施设计情况

根据批复的水土保持方案报告书，计列项目水土保持植物措施主要为种草皮、撒播草籽、喷播植草、挂网喷播、植灌木、植乔木等。

表 4.2-1 水土保持方案工程措施布局表

防治分区	措施分类	主要水土保持措施及建议
风力发电场区	植物措施	撒播草籽
集电线路区		撒播草籽
升压站区		种草皮、喷播植草
道路工程区		喷播植草、挂网喷播
施工生产区		撒播草籽
弃渣场区		撒播草籽、植灌木、植乔木
临时堆土场区		植草皮

### 4.2.2 植物措施实施情况结果

根据施工单位、监理单位、建设单位提供资料及现场监测，实际施工中实施建设的水土保持植物措施主要为撒播草籽、种草皮、挂网喷播、喷播植草。

**表 4.2-2 实际实施植物措施布局表**

防治分区	措施分类	主要水土保持措施
风力发电场区	植物措施	撒播草籽
集电线路区		撒播草籽
升压站区		种草皮、喷播植草
道路工程区		喷播植草、挂网喷播
施工生产区		撒播草籽
弃渣场区		撒播草籽
临时堆土场区		撒播草籽

**表 4.2-3 水土保持植物措施实施情况表**

监测分区	措施类型	措施名称	变更方案设计总量	设计完成量	实施时间
风力发电场区	植物措施	撒播草籽 (hm <sup>2</sup> )	9.25	8.25	2023.12~2024.6
集电线路区		撒播草籽 (hm <sup>2</sup> )	4.09	4.04	2024.10~2024.12
升压站区		种草皮 (hm <sup>2</sup> )	0.13	0.21	2024.5~2024.6
		喷播植草 (hm <sup>2</sup> )	0.42	0.42	2024.5~2024.6
道路工程区		喷播植草 (hm <sup>2</sup> )	44.23	44.73	2024.2~2024.9
		挂网喷播 (hm <sup>2</sup> )	0.9	1.12	2024.2~2024.9
施工生产区		撒播草籽 (hm <sup>2</sup> )	0.73	0.73	2025.5
弃渣场区		撒播草籽 (hm <sup>2</sup> )	9.25	9.03	2024.2~2025.3
临时堆土场		种草皮 (m <sup>2</sup> )	0	0.47	2025.5

监测结果表明：项目区内的植被总体现状生长状况较好，防护效果较好，但部分道路和弃渣场边坡处出现植被缺损，需及时进行补植。



道路上边坡采用挂网喷播植草



道路下边坡采用条播植草



风机平台绿化现状



弃渣场撒播绿化



升压站种草皮绿化

图 4.2-2 植物措施实施建设图

### 4.3 临时措施及实施进度

#### 4.3.1 临时措施设计情况

根据批复的水土保持方案变更报告书，项目水土保持临时措施主要包括临时排水沟、临时截水沟、临时沉沙池、无纺布覆盖、密目网覆盖、临时拦挡、彩条布覆盖等。

**表 4.3-1 水土保持方案临时措施布局表**

防治分区	措施分类	主要水土保持措施及建议
风力发电场区	临时措施	临时排水沟、临时截水沟、临时沉沙池、密目网覆盖、临时拦挡
集电线路区		密目网苫盖
升压站区		密目网苫盖
道路工程区		临时截水沟、无纺布覆盖、临时拦挡
表土堆放场		临时拦挡、密目网覆盖、彩条布覆盖
施工生产区		临时排水沟
弃渣场区		无纺布覆盖、临时拦挡、临时排水沟
临时堆土场区		无纺布覆盖、临时拦挡、临时排水沟、临时沉沙池

#### 4.3.2 临时措施实施情况及监测结果

根据施工单位、监理单位、建设单位提供资料及现场监测，实际施工中实施建设的水土保持临时措施主要为土质临时排水沟、无纺布覆盖、密目网覆盖。

**表 4.3-2 实际实施临时措施布局表**

防治分区	措施分类	主要水土保持措施
风力发电场区	临时措施	密目网覆盖
升压站区		密目网苫盖
道路工程区		临时截水沟、无纺布覆盖
表土堆放场		密目网覆盖
弃渣场区		密目网覆盖、临时排水沟、临时拦挡
临时堆土场区		无纺布覆盖

表 4.3-3 水土保持临时措施实施情况表

监测分区	措施类型	措施名称	变更方案设计总量	设计完成量	实施时间
风力发电场区	临时措施	密目网覆盖 (m <sup>2</sup> )	30000	46050	2023.11~2025.6
升压站区	临时措施	密目网覆盖 (m <sup>2</sup> )	1720	210	2024.5~2024.12
道路工程区	临时措施	临时土质截水沟 (m)	2000	1218	2024.6~2024.12
	临时措施	无纺布覆盖 (m <sup>2</sup> )	158000	116500	2023.10~2025.6
表土堆放场	临时措施	密目网覆盖 (m <sup>2</sup> )	5000	6000	2024.6~2024.9
弃渣场区	临时措施	编织袋填土临时拦挡 (m)	44	44	2024.4~2024.6
	临时措施	临时排水沟 (m)	4550	4550	2024.5~2024.12
	临时措施	密目网覆盖 (m <sup>2</sup> )	61900	55950	2024.3~2025.6
临时堆土场	临时措施	无纺布覆盖 (m <sup>2</sup> )	5000	5000	2023.11~2024.12



弃渣场下游正在堆砌编织袋填土



道路工程区下游边坡临时覆盖



吊装平台表土临时堆放临时覆盖密目网



北区升压站临时边坡临时覆盖密目网



道路一侧布设土质临时排水沟



施工期间弃渣场两侧采取了混凝土浇筑的临时排水沟，施工结束后作为永久临时排水沟使用不进行拆除。

图 4.2-3 临时措施实施建设图

#### 4.4 水土保持措施防治效果

本项目水土保持措施按方案设计防治体系布设，依据分区分项布设水土保持工程措施、植物措施和临时措施，与主体工程同时设计，同时施工，同时投产使用。截至监测期末，项目区布设的各项水土保持措施防护、运行情况良好。

### 1、工程措施防治效果

根据批复的水土保持方案变更报告书及现场监测，风力发电场区、集电线路区、升压站区、道路工程区基本落实了水土保持方案变更报告书提出的各项水土保持措施，防治效果良好。

施工期间在弃渣场两侧布设了临时排水沟，临时排水沟表面采用混凝土进行浇筑，施工结束后，临时排水沟不进行拆除，保留使用。各弃渣场排水设施末端均未修建浆砌石沉沙池。

### 2、植物措施防治效果

项目采取的植物措施主要为撒播草籽、种草皮、挂网喷播、喷播植草等，植物措施生长状况良好，但部分道路边坡因暴雨冲蚀出现局部塌方，植被出现缺损，部分弃渣场边坡也由于暴雨冲蚀造成植被缺损，建议及时进行补植。

### 3、临时措施防治效果

本项目已完工，施工期间采取的临时措施基本满足项目的水土保持要求，降低了施工期间的水土流失，施工期间未发生水土流失危害事件。

表 4.4-1 水土保持措施完成变化对比表

监测分区	措施类型	措施名称	方案变更报告设计总量	实际完成总量	增减情况
风力发电场区	工程措施	表土剥离 (万 m <sup>3</sup> )	2.01	2.01	0
		覆表土 (万 m <sup>3</sup> )	2.01	2.01	0
	植物措施	撒播草籽 (hm <sup>2</sup> )	9.25	8.25	-1.00
	临时措施	临时土质排水沟 (m)	2440	0	-2440
		临时土质截水沟 (m)	60	0	-60
		临时土质沉沙池 (座)	36	0	-36
		编织袋填土临时拦挡 (m)	2000	0	-2000
		密目网覆盖 (m <sup>2</sup> )	30000	46050	16050
集电线路区	工程措施	表土剥离 (万 m <sup>3</sup> )	0.7	0.7	0
		覆表土 (万 m <sup>3</sup> )	0.7	0.7	0
	植物措施	撒播草籽 (hm <sup>2</sup> )	4.09	4.04	-0.05
	临时措施	密目网覆盖 (m <sup>2</sup> )	3000	0	-3000
升压站区	工程措施	表土剥离 (万 m <sup>3</sup> )	0.35	0.35	0
		覆表土 (万 m <sup>3</sup> )	0.35	0.35	0
		混凝土截水沟 (m)	144	144	0
		雨水排水沟 (m)	720	720	0
		菱形骨架护坡 (m <sup>3</sup> )	295.98	295.98	0
	植物措施	种草皮 (hm <sup>2</sup> )	0.13	0.21	0.08
		喷播植草 (hm <sup>2</sup> )	0.42	0.42	0

监测分区	措施类型	措施名称	方案变更报告设计总量	实际完成总量	增减情况
	临时措施	密目网覆盖 (m <sup>2</sup> )	1720	210	-1510
道路工程区	工程措施	表土剥离 (万 m <sup>3</sup> )	10.35	10.35	0
		覆表土 (万 m <sup>3</sup> )	10.1	10.1	0
		浆砌石排水沟 (m)	50327.2	47025	-3302.2
		浆砌石沉沙池 (座)	57	40	-17
	植物措施	喷播植草 (hm <sup>2</sup> )	44.23	44.73	0.5
		挂网喷播 (hm <sup>2</sup> )	0.9	1.12	0.22
	临时措施	临时土质截水沟 (m)	2000	1218	-782
		编织袋填土临时拦挡 (m)	5000	0	-5000
无纺布覆盖 (m <sup>2</sup> )		158000	116500	-41500	
施工生产区	工程措施	土地整治 (hm <sup>2</sup> )	0.73	0	-0.73
	植物措施	撒播草籽 (hm <sup>2</sup> )	0.73	0.73	0
	临时措施	临时土质排水沟 (m)	137	0	-137
表土堆放场	临时措施	临时拦挡 (m)	250	0	-250
		密目网覆盖 (m <sup>2</sup> )	5000	6000	1000
		彩条布覆盖 (m <sup>2</sup> )	550	0	-550
弃渣场区	工程措施	表土剥离 (万 m <sup>3</sup> )	1.73	1.73	0
		覆表土 (万 m <sup>3</sup> )	1.98	1.98	0
		浆砌石挡渣墙 (m <sup>3</sup> )	650	600	-50
		浆砌石截水沟 (m)	6060	0	-6060
		浆砌石沉沙池 (座)	60	0	-60
		急流槽 (m)	440	0	-440
		场地平整 (hm <sup>2</sup> )	9.25	0	-9.25
	植物措施	撒播草籽 (hm <sup>2</sup> )	9.25	9.03	-0.20
		植乔木 (株)	3774	0	-3774
		植灌木 (株)	23587	0	-23587
	临时措施	编织袋填土临时拦挡 (m)	44	44	0
		临时排水沟 (m)	4550	4550	0
		密目网覆盖 (m <sup>2</sup> )	61900	55950	-5950
临时堆土场	植物措施	种草皮 (m <sup>2</sup> )	0.47	0	-0.47
	植物措施	种草皮 (m <sup>2</sup> )	0	0.47	0.47
	临时措施	临时排水沟 (m)	307	0	-307
		临时沉沙池 (座)	1	0	-1
		临时拦挡 (m)	307	0	-307
		无纺布覆盖 (m <sup>2</sup> )	5000	5000	0

## 5 土壤流失情况监测

### 5.1 水土流失面积

工程建设过程中，水土流失的主要形式是水力和重力侵蚀。水土流失的主要时段在土建施工期，施工生产生活区建设，水土流失面积最大。自然恢复期由于路面已经硬化，植物设施开始发挥作用，水土流失渐趋轻微，水土流失面积比施工期有所减少。

项目于 2023 年 11 月开工建设，于 2025 年 6 月完工。各分区在不同时段的水土流失面积情况详见下表：

表 5.1-1 各阶段水土流失面积

时 间		水土流失面积 (hm <sup>2</sup> )
2023 年	第四季度	48.36
2024 年	第一季度	109.39
	第二季度	123.86
	第三季度	52.29
	第四季度	104.87
2025 年	第一季度	65.28
	第二季度	20.65

### 5.2 土壤流失量

根据水土保持监测调查，结合施工单位和监理单位的资料对比分析，综合施工进度及施工强度对比，分析进场前后的土壤侵蚀强度；在工程试运行后，我公司继续对本工程进行水土保持监测，通过全面调查，结合历年水土保持监测期间收集的资料文件和监测成果等，综合分析得出工程运行期的土壤侵蚀模数。根据各阶段土壤侵蚀模数值可得出本工程总体以及各分区在不同时期的土壤侵蚀状况，根据监测结果，项目总土壤流失量为 4384.40t。详见下表表 5.2-2。

**表 5.2-2 工程土壤侵蚀模数监测结果表**

时间		水土流失面积 (hm <sup>2</sup> )	平均土壤侵蚀模 [t/(km <sup>2</sup> ·a)]	土壤流失量 (t)
2023 年	第四季度	48.36	223.33	27
2024 年	第一季度	109.39	4232.60	1157.51
	第二季度	123.86	7053.00	2183.96
	第三季度	52.29	4383.94	573.09
	第四季度	104.87	501.57	131.5
2025 年	第一季度	65.28	1403.74	229.09
	第二季度	20.65	1593.22	82.25
合计			2770.20	4384.4

截止至 2025 年 8 月,根据监测结果显示,本项目的 2 处升压站均硬化地面,新建道路路面采用碎石进行铺设,现状水土流失轻微。总体上,项目建设区内的绿化植被生长较好,植被茂盛,项目各项水土保持措施发挥功效,项目区水土流失得到控制,项目区土壤平均侵蚀模数低于容许土壤流失值 500t/km<sup>2</sup>·a。

### 5.3 取土(石、料)弃土(石、渣)潜在土壤流失量

本项目未设置取土场,无潜在土壤流失量。本项目弃渣场已采取水土保持措施进行防护,现状无潜在水土流失量。

### 5.4 水土流失危害

通过项目区监测调查、巡查,走访当地群众及配合水行政主管部门的检查过程中,未发现与本工程相关的水土流失危害,工程水土流失防治责任范围均在可控制范围内,不对周边环境有直接的水土流失危害,项目总体水土保持情况良好。

## 6 水土流失防治效果监测结果

### 1、方案确定水土流失防治标准

根据批复的项目水土保持方案报告书，方案确定本项目水土流失防治执行西南岩溶区一级标准。方案确定的六项指标水土流失防治目标取值、修正过程见表 6.1-1。

表 6.1-1 方案确定水土流失防治目标值表

序号	防治指标	目标值		按所处 区域修 正	侵蚀 程度	方案采用目标值	
		施工期	设计水平 年			施工期	设计水平 年
1	水土流失治理度 (%)	—	97	—	—	—	97
2	土壤流失控制比	—	0.85	—	+0.15	—	1.0
3	渣土防护率 (%)	90	92	-2	—	90	90
4	表土保护率 (%)	95	95	—	—	95	95
5	林草植被恢复率 (%)	—	96	—	—	—	96
6	林草覆盖率 (%)	—	21	+2	—	—	23

### 2、水土保持监测执行水土流失防治标准

本项目监测执行现行水土流失防治标准执行等级与水保方案一致，均执行西南岩溶区一级标准。

## 6.1 水土流失治理度

根据现场监测调查，施工期间本项目累计水土流失面积为 108.27hm<sup>2</sup>。截止至 2025 年 8 月，本工程水土流失治理达标面积 ~~105.73hm<sup>2</sup>~~，水土流失治理度达 98.15%。水土保持治理情况详见表 6.1-2。

**表 6.1-2 水土流失治理度计算结果表**

项目	水土流失防治责任范围 (hm <sup>2</sup> )	水土流失面积 (hm <sup>2</sup> )	水土流失防治面积 (hm <sup>2</sup> )				水土流失治理度 (%)
			水土保持措施面积			永久建筑面积+硬化面积	
			工程措施	植物措施	小计		
风力发电区	10.03	10.03		8.25	8.25	1.34	95.61
集电线路区	4.73	4.73		4.04	4.04	0.52	96.41
升压站区	2.07	2.07	0.08	0.63	0.71	1.33	98.55
道路工程区	80.20	80.20	2.02	45.85	47.87	31.44	98.89
施工生产生活区	0.74	0.74		0.73	0.73		98.65
弃渣场	10.31	10.03	0.54	9.03	9.57		90.03
临时堆土场	0.47	0.47		0.47	0.47		100
<b>合计</b>	<b>108.56</b>	<b>108.27</b>	<b>2.64</b>	<b>69.00</b>	<b>71.64</b>	<b>34.63</b>	<b>98.15</b>

## 6.2 土壤流失控制比

根据现场调查，截止 2025 年 8 月，本项目建设区的平均水土流失侵蚀模数为 500t/km<sup>2</sup>·a，项目所在地百色市田林县土壤侵蚀以轻度水力侵蚀为主，容许土壤流失量为 500t/(km<sup>2</sup>·a)。经计算，项目建设区土壤流失控制比为 1.0。

## 6.3 渣土防护率

渣土防护率：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。

永久弃渣是指项目竣工后和生产过程中，堆存于专门场地的废渣(土、石、灰、矸石、尾矿)；临时堆土是指施工和生产过程中暂时堆存，后期仍要利用的土(石、渣、灰、矸石)。

实际挡护是指对永久弃渣和临时堆土下游或周边采取拦挡，表面采取工程和植物防护或临时苫盖防护。

渣土防护率(%)=[采取措施后实际拦挡的永久弃渣量、临时堆土数量/永久弃渣总量、临时堆土总量]×100%。

结合项目施工情况估算，项目施工期间堆渣总量约 68.71 万 m<sup>3</sup>(约 927585t，折算系数取 1.35t/m<sup>3</sup>)，堆渣期间弃渣场产生土壤流失量共计 236.63t，实际拦挡量为 927348.40t。因此，渣土防护率为 99.97%。

## 6.4 表土保护率

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。本工程项目区可剥离的表土 15.70 万 m<sup>3</sup>，实际剥离表土 15.14 万 m<sup>3</sup>，表土保护率为 96.43%。

## 6.5 林草植被恢复率和林草覆盖率

本期项目水土流失防治责任范围面积为 108.56hm<sup>2</sup>，经调查，工程可恢复林草植被面积为 71.00hm<sup>2</sup>，林草植被建设面积 69.00hm<sup>2</sup>，工程林草植被恢复率 96.45%，林草覆盖率 63.56%。详见表 6.3-1。

**表 6.5-1 林草植被恢复率及林草覆盖率计算结果表**

项目	水土流失防治责任范围 (hm <sup>2</sup> )	可恢复林草植被面积 (hm <sup>2</sup> )	林草植被面积 (hm <sup>2</sup> )	林草植被恢复率 (%)	林草覆盖率 (%)
风力发电区	10.03	8.69	8.25	94.94	82.25
集电线路区	4.73	4.21	4.04	95.96	85.41
升压站区	2.07	0.66	0.63	95.45	30.43
道路工程区	80.20	46.74	45.85	98.10	57.17
施工生产生活区	0.74	0.74	0.73	98.65	98.65
弃渣场	10.31	9.49	9.03	90.03	87.58
临时堆土场	0.47	0.47	0.47	100	100
<b>合计</b>	<b>108.56</b>	<b>71.00</b>	<b>69.00</b>	<b>97.18</b>	<b>63.56</b>

## 6.6 三色评价

根据《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》（办水保[2020]161 号）规定，监测单位依据扰动土地情况，水土流失状况、防治成效及水土流失危害等监测结果，对生产建设项目水土流失防治情况进行评价，在监测季报和总结报告中明确“绿黄红”三色评价结论。

经统计，由于本项目三色评价平均得分为 79 分，“绿黄红”三色评价结论为“黄色”。详见表 6.7-1。

**表 6.7-1 三色评价得分表**

时 间		三色评价得分	“绿黄红”三色评价
2023 年	第四季度	86	绿色
2024 年	第一季度	71	黄色
	第二季度	69	黄色
	第三季度	78	黄色
	第四季度	83	绿色
2025 年	第一季度	84	绿色
	第二季度	82	绿色
平均得分		79	黄色

## 7 结论

### 7.1 水土流失动态变化

华润电力百色田林八渡 200MW 风电储能一体化项目在施工准备期，因需进行施工生产生活区建设，土石方施工强度大，扰动地表强度剧烈，由于这个时期水土保持措施不完善，水土流失强度大。项目施工期期间，主体参照水土保持方案在施工生产生活区布设了临时排水沟等水土保持措施，水土流失得到控制。在施工后期，主体布设了永久雨水排水工程、撒播草籽绿化等措施，直到试运行期，水土保持措施逐步发挥效益，水土流失强度大幅减小。纵观本项目建设全过程，其水土流失状况呈现出从强烈——控制——减轻的变化过程。

方案编制时，确定水土流失防治六大指标为水土流失治理度、土壤流失控制比、渣土防护率、表土保护率、林草植被恢复率、林草覆盖率。

根据监测结果，现对华润电力百色田林八渡 200MW 风电储能一体化项目水土保持治理六项指标的达标情况作出如下评价：

**表 7.1-1 水土流失防治目标达标情况表**

防治标准	方案变更报告确定的西南岩溶区一级标准	实际监测达到值	监测达标情况
水土流失治理度(%)	97	98.15	达标
土壤流失控制比	1.0	1.0	达标
渣土防护率(%)	90	99.97	达标
表土保护率(%)	95	96.43	达标
林草植被恢复率(%)	96	97.18	达标
林草覆盖率(%)	23	63.56	达标

根据表 7.1-1 计算结果得知，本项目水土流失治理度、土壤流失控制比、渣土防护率、表土保护率、林草植被恢复率、林草覆盖率达到水土流失西南岩溶区防治一级标准。基本控制工程建设造成的水土流失，改善工程责任范围内的生态环境，达到区域水土流失防治要求。

### 7.2 水土保持措施评价

本工程已实施水土保持工程措施主要有表土剥离、覆表土、混凝土截（排）水沟、菱形骨架护坡、浆砌石截排水沟、浆砌石沉沙池、浆砌石挡土墙等。通过现场勘查各项措施运行效果，升压站区、道路工程区排水工程按设计进行施工，

运行期间无淤堵现象；弃渣场基本采取了浆砌石挡渣墙，浆砌石挡渣墙外观良好、无裂痕，可满足弃渣场拦挡需求，弃渣场布设了临时排水沟，临时排水沟采用混凝土进行浇筑，后期保留使用不进行拆除，基本满足弃渣场排水沟要求，但排水设施末端未布设沉沙池，建议按水土保持变更方案对弃渣场补充沉沙池。

水土保持植物措施主要为撒播草籽、种草皮、挂网喷播、喷播植草等，通过沿线巡视以及典型植被样地调查，风力发电场区、集电线路区、施工生产区、临时堆土场的扰动地表基本完成植被绿化工作，现状防治效果良好；部分道路边坡有小范围塌方和裸露，建议尽快对塌方区域进行补植；弃渣场采取的植物措施主要为撒播草籽，部分弃渣坡面仍存在裸露，建议尽快对弃渣场进行补植。

水土保持临时措施主要为临时排水沟、装土生态袋拦挡、密目网苫盖等，建设单位针对施工期布设了有效的临时防护措施，减轻了项目工程施工扰动对外界造成的影响，有效减轻了项目水土流失，施工期间未发生水土流失危害。

综上，华润电力百色田林八渡 200MW 风电储能一体化项目在施工过程中已适当采取水土保持措施，水土保持工程质量良好，各项措施现已初步发挥效益。但弃渣场的水土保持措施有所欠缺。

### 7.3 存在问题及建议

截止至 2025 年 8 月，根据监测过程中掌握的情况，我单位从项目治理的实际出发，总结出项目存在的问题，同时针对问题提出相应的整改建议，供建设单位和其他相关部门参考。

#### 1、主要存在问题

- (1) 项目道路沿线存在 1 处塌方及部分道路边坡植被缺损。
- (2) 弃渣场未布设沉沙池措施。
- (3) 部分弃渣场出现坡面被侵蚀、植被缺损等情况。

#### 2、建议

- (1) 建议尽快清理道路的塌方土方，并对植被缺损的坡面采取绿化措施。
- (2) 建议按水保变更方案落实弃渣场的沉沙池。
- (3) 建议及时对植被缺损的弃渣场坡面进行补植。

## 7.4 综合结论

建设单位在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,施工期间由于项目主体设计方案出现重大变更,项目依法编报了水土保持方案变更报告,并报原审批部门审批。工程建设中能够较好地按照相关要求开展水土保持工作,加强了对水土保持工作的领导,将水土保持工程管理纳入了整个主体工程建设管理体系,组织领导水土保持措施的基本落实。

从监测的情况来看,工程施工期间扰动地表面积控制在水土流失防治责任范围内。通过对项目水土流失防治效果分析,本项目水土流失治理度为 98.15%、土壤流失控制比为 1.0、渣土防护率为 99.97%、表土保护率为 96.43%、林草覆盖率为 63.56%、林草植被恢复率为 97.18%。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、林草覆盖率达到水土保持方案变更报告确定的标准值。

经项目初期试运行,项目水土保持设施未发现重大质量缺陷,运行情况基本良好,达到了防治水土流失的目的,整体上已具备较强的水土保持功能,能够满足国家对开发建设项目水土保持的要求。

建议下一阶段,完善道路工程区和弃渣场的植物措施,加强对项目全区的植被管护工作,如出现植被枯死或缺损,及时进行补植。