

徐闻西连渔业养殖场一期 11MW 分布式光  
伏项目  
水土保持监测总结报告

建设单位：徐闻综合能源有限公司

监测单位：广东瑞景工程咨询有限公司

2026 年 3 月

徐闻西连渔业养殖场一期 11MW 分布式光  
伏项目  
水土保持监测总结报告

建设单位：徐闻综合能源有限公司

监测单位：广东瑞景工程咨询有限公司

2026 年 3 月





编号: S1012023001486G(1-1)

统一社会信用代码

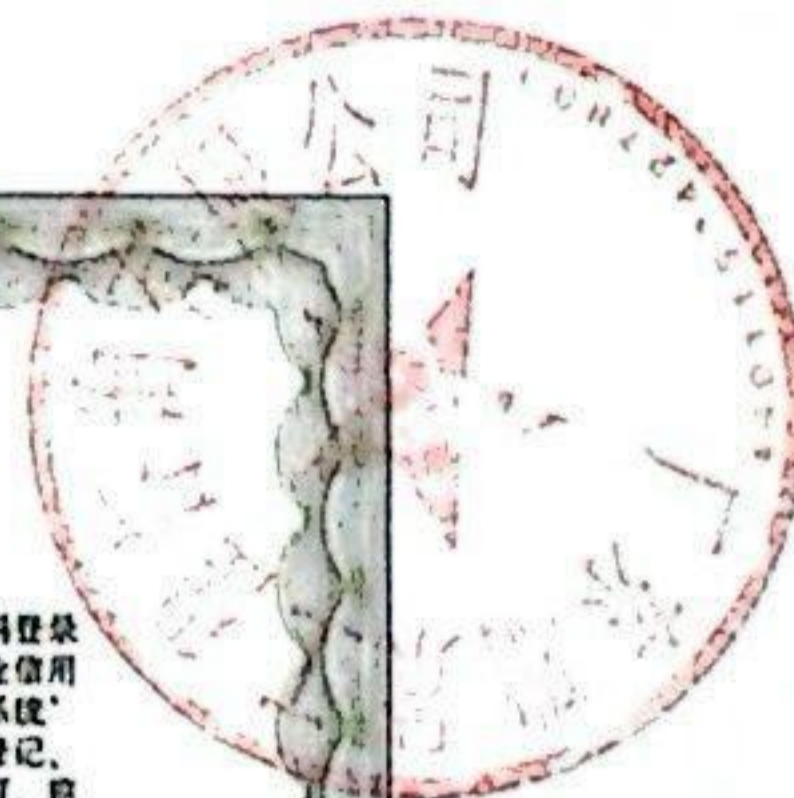
91440115MAC8KTPJ9X

# 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 广东瑞景工程咨询有限公司

注册资本 伍佰万元(人民币)

类型 有限责任公司(自然人独资)

成立日期 2023年02月13日

法定代表人 姚建新

住所 广州市南沙区进港大道579号自编B栋1623房

经营范围 专业技术服务业(具体经营项目请登录国家企业信用信息  
公示系统查询,网址: <http://www.gsxt.gov.cn/>。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。  
)

登记机关



2023年02月13日

徐闻西连渔业养殖场一期 11MW 分布式光伏项目  
水土保持监测总结报告

责任页

(广东瑞景工程咨询有限公司)



批 准：姚建新 (经理) 姚建新  
核 定：郑文韬 (工程师) 郑文韬  
审 查：姚庚妹 (工程师) 姚庚妹  
校 核：杨秋连 (高工) 杨秋连  
项目负责人：雷发佳 (工程师) 雷发佳  
编 写：雷发佳 (工程师) 编写报告文本+附图

# 目 录

前 言 .....	1
<b>1 建设项目及水土保持工作概况 .....</b>	<b>2</b>
1.1 建设项目概况 .....	2
1.2 水土保持工作概况 .....	8
1.3 监测工作实施情况 .....	8
<b>2 监测内容与方法 .....</b>	<b>9</b>
2.1 扰动地表情况 .....	9
2.2 监测内容 .....	9
2.3 监测方法 .....	10
<b>3 重点对象水土流失动态监测 .....</b>	<b>12</b>
3.1 防治责任范围监测结果 .....	12
3.2 取弃土监测结果 .....	12
<b>4 水土流失防治措施监测结果 .....</b>	<b>13</b>
4.1 方案设计水土流失防治措施 .....	13
4.2 水土保持工程措施实施情况 .....	13
4.3 水土保持植物措施实施情况 .....	13
4.4 水土保持临时措施实施情况 .....	14
<b>5 土壤流失情况监测 .....</b>	<b>15</b>
5.1 水土流失面积 .....	15
5.2 土壤侵蚀强度 .....	15
5.3 各阶段土壤流失量分析 .....	17

5.4 水土流失危害 .....	18
<b>6 水土流失防治效果监测结果 .....</b>	<b>19</b>
6.1 水土流失治理度 .....	19
6.2 土壤流失控制比 .....	19
6.3 渣土防护率 .....	19
6.4 表土保护率 .....	19
6.5 林草植被恢复率 .....	19
6.6 林草覆盖率 .....	20
<b>7 结论 .....</b>	<b>21</b>
7.1 水土流失动态变化 .....	21
7.2 水土保持措施评价 .....	21
7.3 存在问题及建议 .....	21
7.4 综合结论 .....	22
<b>8 附图及有关资料 .....</b>	<b>23</b>
8.1 附件 .....	23
8.2 附图 .....	23
水土保持监测三色评价赋分表 .....	27

# 前 言

徐闻西连渔业养殖场一期11MW分布式光伏项目位于徐闻县西连镇金土村南侧金水盐田渔业养殖场A区，场区中心地理坐标位于北纬20°23'20"，东经109°53'30"。

本工程安装20616块630Wp单晶硅组件，装机容量为12885kWp。工程设置光伏厂区10.68hm<sup>2</sup>，安装20616块630Wp单晶硅组件，设置箱变5座、逆变器37台、10kV开关站2座、二次舱1座，新建检修道路553m、排水沟1806m、集水井2座；新建10kV送出线路2657m，其中电缆线路256m、架空线路2401m，设塔基48座。

本工程实际征占地面积为11.13hm<sup>2</sup>，其中永久占地面积为10.80hm<sup>2</sup>，临时占地面积为0.45hm<sup>2</sup>，占地类型主要为水域及水利设施用地和草地。本工程土石方开挖总量0.51万m<sup>3</sup>，土石方回填总量0.51万m<sup>3</sup>，土石方挖填平衡，无借方和弃方。

本工程总投资5500万元，其中土建投资1650万元，项目资金由徐闻综合能源有限公司筹措解决。本工程已于2025年4月开工，2025年7月完工，总工期4个月。

徐闻西连渔业养殖场一期11MW分布式光伏项目建设单位为徐闻综合能源有限公司，遵循《中华人民共和国水土保持法》、《广东省水土保持条例》的相关规定和要求。工程设计单位为广东鼎云能源科技有限公司，水土保持方案编制单位为广东瑞景工程咨询有限公司，主体监理单位（未单独开展水保监理）为广东粤能工程管理有限公司，水土保持监测单位为广东瑞景工程咨询有限公司，施工单位为广东鼎云能源科技有限公司，运行管理单位为徐闻综合能源有限公司。

2024年8月27日，本工程取得徐闻县发展和改革局备案的广东省企业投资项目备案证，项目代码：2408-440825-04-01-916596。2025年3月，广东鼎云能源科技有限公司编制完成了《徐闻西连渔业养殖场一期11MW分布式光伏项目施工图设计》。2025年4月，广东鼎云能源科技有限公司编制完成了《徐闻西连渔业养殖场一期11MW分布式光伏项目竣工图设计》。

2025年12月，徐闻综合能源有限公司委托广东瑞景工程咨询有限公司编制本项目水土保持方案报告书。编制单位于2026年1月编制完成了《徐闻西连渔业养殖场一期11MW分布式光伏项目水土保持方案报告书（送审稿）》。2026年1月12日，徐闻综合能源有限公司组织召开了《徐闻西连渔业养殖场一期11MW分布式光伏项目水土保持方案报告书（送审稿）》专家评审会，并形成评审意见。2026年1月20日，徐闻县水务局以徐水〔2026〕9号，出具了《徐闻县水务局关于徐闻西连渔业养

殖场一期 11MW 分布式光伏项目水土保持方案审批准予行政许可决定书》。

2026 年 2 月，受建设单位委托，广东瑞景工程咨询有限公司对本工程进行水土保持监测并编写监测报告。为较好地完成监测工作，我公司抽调相关技术人员成立了工作组，依据批复的水土保持方案和工程实际情况，查阅工程施工图、监理报告和建设过程中的影像照片等，进行现场调查、走访周边群众，重点勘查了主体工程区的水土保持措施运行情况，并选取典型样地测定了植被的覆盖度、成活率和生长状况。

2026 年 2 月~2026 年 3 月，经过现场勘查和内业分析总结，我公司编写完成了《徐闻西连渔业养殖场一期 11MW 分布式光伏项目水土保持监测总结报告》。

本工程的主要监测成果为：本工程验收范围实际征占地面积为 11.13hm<sup>2</sup>；本工程土石方开挖总量 0.51 万 m<sup>3</sup>，土石方回填总量 0.51 万 m<sup>3</sup>，土石方挖填平衡，无借方和弃方。水土流失防治责任范围面积为 11.13hm<sup>2</sup>，完成的水土保持工程量主要包括：排水沟 1806m、排水管 60m、集水井 2 座、全面整地 0.40hm<sup>2</sup>、撒播草籽 0.40hm<sup>2</sup>、彩条布苫盖 120m<sup>2</sup>。实际完成水土保持投资 57.93 万元。

水土保持监测特性表

主体工程主要技术指标										
项目名称	徐闻西连渔业养殖场一期 11MW 分布式光伏项目									
建设规模	本工程安装 20616 块 630Wp 单晶硅组件，装机容量为 12885kWp	建设单位	徐闻综合能源有限公司							
		建设地点	徐闻县西连镇金土村							
		所属流域	珠江流域							
		工程总投资	5500 万元							
		工程总工期	4 个月							
水土保持监测指标										
监测单位		广东瑞景工程咨询有限公司			联系人及电话		杨杰 18148909595			
自然地理类型		亚热带季风气候区			防治标准		南方红壤区二级标准			
监测内容	监测指标		监测方法（设施）			监测指标		监测方法（设施）		
	1.水土流失状况监测		调查法			2.防治责任范围监测		调查法		
	3.水土保持措施情况监测		影像对比监测法、调查法			4.防治措施效果监测		影像对比监测法、调查法		
	5.水土流失危害监测		调查法			水土流失背景值		500t/km <sup>2</sup> •a		
防治责任范围		11.13hm <sup>2</sup>			容许土壤流失量		500t/km <sup>2</sup> •a			
水土保持投资		57.93 万元			水土流失目标值		——			
防治措施		实施措施：排水沟 1806m、排水管 60m、集水井 2 座、全面整地 0.40hm <sup>2</sup> 、撒播草籽 0.40hm <sup>2</sup> 、彩条布苫盖 120m <sup>2</sup> 。								
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	95%	99.91%	防治措施面积	0.78 hm <sup>2</sup>	永久建筑物及硬化面积	10.34 hm <sup>2</sup>	扰动土地总面积	11.13 hm <sup>2</sup>
		土壤流失控制比	1.0	1.0	防治责任范围面积	11.13hm <sup>2</sup>	水土流失总面积	11.13m <sup>2</sup>		
		渣土防护率	95%	99%	工程措施面积	0.38 hm <sup>2</sup>	容许土壤流失量	500t/km <sup>2</sup> •a		
		表土保护率	/	/	植物措施面积	0.40hm <sup>2</sup>	监测土壤流失情况	500t/km <sup>2</sup> •a		
		林草植被恢复率	95%	97.56%	可恢复林草植被面积	0.41hm <sup>2</sup>	林草类植被面积	0.40hm <sup>2</sup>		
		林草覆盖率	3.6%	3.6%	实际拦挡临时堆渣量	0.50	临时堆放量	0.51		
	水土保持治理达标评价	项目各项水土保持措施布局合理，对防治责任范围内的水土流失进行了较好的治理，六项防治指标除表土保护率不做要求，其余达到方案设计的目标值。								
总体结论	建设单位在水土流失防治责任范围内认真履行了水土流失的防治责任，水土保持设施具备正常运行条件，且能持续、有效运行，符合交付使用的要求，水土保持设施的管护、维护措施落实到位。									
主要建议	应加强水土保持设施的管理和维护									

# 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 项目名称、建设单位及项目性质等

项目名称：徐闻西连渔业养殖场一期 11MW 分布式光伏项目

建设单位：徐闻综合能源有限公司

项目性质：新建项目

建设工期：本工程已于 2025 年 4 月开工，2025 年 7 月完工，总工期 4 个月。

地理位置：位于徐闻县西连镇金土村南侧金水盐田渔业养殖场 A 区，场区中心地理坐标位于北纬 20°23'20"，东经 109°53'30"。

#### 1.1.1.2 项目建设及规模

本工程安装 20616 块 630Wp 单晶硅组件，装机容量为 12885kWp。工程设置光伏厂区 10.68hm<sup>2</sup>，安装 20616 块 630Wp 单晶硅组件，设置箱变 5 座、逆变器 37 台、10kV 开关站 2 座、二次舱 1 座，新建检修道路 553m、排水沟 1806m、集水井 2 座；新建 10kV 送出线路 2657m，其中电缆线路 256m、架空线路 2401m，设塔基 48 座。

#### 1.1.1.3 工程布局及建设情况

##### 一、工程布局

##### (1) 光伏厂区

##### ① 光伏系统总体方案

项目总计拟安装 20616 块 630Wp 单晶硅组件，装机容量为 12885kWp，方阵总体方案为每 24 块 625Wp 光伏组件组成一串，每 24/25 串接入一台 300kW 组串式逆变器，每 15 串接入一台 196kW 组串式逆变器，共计 2 台 20kW、1 台 196kW、34 台 300kW 组串式逆变器，交流侧建设容量 10.396MW；光伏场区共建设 5 台箱式变电站，SCB14-1600kVA 升压箱变 1 台、SCB14-2000kVA 升压箱变 1 台、SCB14-2500kVA 升压箱变 3 台，电压由 800V 升至 10kV，经箱变升压至 10kV 后，由 2 回 10kV 集电线路汇集接入 10kV 开关站。

本项目光伏区占地面积约 10.68hm<sup>2</sup>。

##### ② 竖向设计

本工程光伏组件按照原有地形布置，仅在鱼塘内打桩，光伏组件最低点与地面保持约2.0m的高度，确保对后期作业不干扰。

### ③管线规划

本工程光伏区地上管线设施主要为集电线电缆，采用直埋敷设方式，局部过路电缆预埋电缆钢套管，避免电缆受损。

### ④检修道路

本工程对于不满足建设阶段设备运输和后期日常运维要求的区域新增检修道路，检修道路采用泥结碎石路面，道路宽4m，路肩 $2 \times 0.5\text{m}$ 。区内新建检修道路553m

### ⑤排水沟、排水管、集水井

本工程在检修道路靠近光伏组件一侧设置排水沟，排水沟采用梯形断面：底宽1m、深1m、坡比1:0.5，砂浆抹面，共设排水沟1806m。为保证交通通行和过水，沟内以及一二期排水沟之间设置DN1000钢筋砼排水管，共60m。场地内设置集水井2座，长 $\times$ 宽 $\times$ 深=5m $\times$ 3m $\times$ 1m，C20混凝土衬砌。

### ⑥阵列支架及基础

光伏组件采用固定式钢支架，支架采用单桩基础双立柱及前后斜撑的钢支架形式，根据工艺布置，组件倾角为 $10^\circ$ 。光伏支架采用双层悬索柔性支架结构，基础采用PHC预应力管桩基础。

### ⑦箱变基础

本工程箱变采用架空方式，桩基平台基础类型做法为选择直径300mm的预应力混凝土管桩支承上部平台结构。

### ⑧开关站、二次舱

本工程开关站采用架空方式，PHC预应力管桩基础，长5.8m、宽3m。二次舱采用架空方式，PHC预应力管桩基础，长6.2m、宽3m。

## (2)送出线路

本项目共2个10kV并网接入点，分别接入110kV迈陈变电站10kV沙土线新建#329+1塔、10kV西连线金水盐场支线#8杆，采用“全额上网”的运行模式。本工程新建10kV送出线路总长2657m，其中电缆线路长256m、架空线路长2401m，设塔基48座。

### ①电缆线路

本工程电缆线路长256m，其中排管敷设长81m，牵引定向管长175m。

排管净宽 1.15m，净深 1.06m，钢筋混凝土衬砌厚度为 20cm。排管施工采用放坡开挖，底宽 1.59m，深 1.56m，坡比 1:0.25，并在顶部一侧预留 1m 作为施工区域，施工作业宽度为 3.5m。排管占地面积约为 284m<sup>2</sup>。

每处定向管两端设置工作井，工作井长 5.2m、宽 3.2m、深 1.2m，按 1: 0.5 放坡。共设工作井 3 座。工作井占地面积约为 150m<sup>2</sup>（含临时堆土）。

电缆线路施工占地面积约为 0.04hm<sup>2</sup>。

## ② 架空线路

本工程架空线路长 2401m，设塔基 48 座。

塔基全部为平地塔基，塔基平均根开 1.5m，采用人工挖孔桩基础，基础埋深 3.5m。塔基永久用地面积包括塔基根开间用地面积及基础用地面积，考虑到基础施工安全范围，将基础承台外缘 1m 范围计算在塔基永久用地面积内。经估算，单基塔永久占地面积约为 25m<sup>2</sup>，单基塔临时占地面积约为 20m<sup>2</sup>。根据竣工图，本工程塔基占地面积约为 0.22hm<sup>2</sup>。

本工程塔基大部分距离现有简易道路和机耕路较近，平均每基平均修建临时道路为 20m，路宽平均 2m，架空线路施工道路用地面积约 0.19hm<sup>2</sup>。

## 二、建设情况

本工程已于 2025 年 4 月开工，2025 年 7 月完工，总工期 4 个月。

徐闻西连渔业养殖场一期 11MW 分布式光伏项目建设单位为徐闻综合能源有限公司，遵循《中华人民共和国水土保持法》、《广东省水土保持条例》的相关规定和要求。工程设计单位为广东鼎云能源科技有限公司，水土保持方案编制单位为广东瑞景工程咨询有限公司，主体监理单位（未单独开展水保监理）为广东粤能工程管理有限公司，水土保持监测单位为广东瑞景工程咨询有限公司，施工单位为广东鼎云能源科技有限公司，运行管理单位为徐闻综合能源有限公司。

### 1.1.1.4 工程占地

本工程实际征占地面积为 11.13hm<sup>2</sup>，其中永久占地面积为 10.80hm<sup>2</sup>，临时占地面积为 0.45hm<sup>2</sup>，占地类型主要为水域及水利设施用地和草地。具体各区的占地情况见表 1-1。

表 1-1 实际工程占地情况表 单位: hm<sup>2</sup>

分区	面积	占地性质		占地类型	
		永久	临时	水域及水利设施用地	草地
光伏厂区	10.68	10.68		10.68	
送出线路区	电缆线路区	0.04	0.04		0.04
	架空线路区	0.41	0.29		0.41
	小计	0.45	0.33		0.45
合计	11.13	10.80	0.33	10.68	0.45

### 1.1.1.5 土石方平衡

本工程土石方开挖总量 0.51 万 m<sup>3</sup>，土石方回填总量 0.51 万 m<sup>3</sup>，土石方挖填平衡，无借方和弃方。

## 1.1.2 项目区概况

### 1.1.2.1 地形地貌

徐闻县位于粤桂加里东褶皱隆起带的东南缘，云开古陆的东南端，吴川——四会大断裂的南端，第四系火山喷溢产物玄武岩覆盖几乎全境。属低丘台地地形，主要是第四纪熔岩地貌和海成地貌，地势自北向东、西、南三面沿海倾斜，北部地势较高，海拔一般在 100—150m。石板岭为全县最高点，海拔 245.4m，中部地区起伏平缓，海拔 20—80m。县内较知名的山岭有石门岭、石板岭、双髻岭、龙床岭、二十四坑岭、麻风岭、冠头岭、石鼓湾岭、尖山岭、高山岭、石界岭、观涛岭、佛屠岭、三源山、梁童山、小遂山、浮墩岭、金鸡岭、石莲山、坡塘岭、东涛岭、调黎岭、三墩、外罗岭、七星岭、左营岭、石马岭等 69 座。

光伏场区和送出线路沿线均为平地，主要为渔业养殖场和杂草地，地形平坦。

### 1.1.2.2 气候特征

徐闻县地处北回归线以南的低纬地带，属亚热带海洋性季风气候，长夏无冬，热量充足，干湿季节分明。根据徐闻国家气象站资料（1957~2009 年），徐闻县多年平均气温 23.3℃，极端高温 38.8℃，极端低温 2.2℃，多年平均相对湿度 84%，平均气压 1003.9hPa。多年平均降雨量 1650mm，历年最大年降水量 2747.0 mm（2001 年），历年最小年降水量 912.5 mm（1963 年）。多年平均日照时数 2120.7h，多年平均风速 2.87m/s，多年平均大风日数为 5d。风电场预装轮毂高度 105m 平均风速 7.72m/s，

轮毂高度风速的有效小时数( $3\text{m/s}<$ 小时平均风速)。

### 1.1.2.3 河流水系

徐闻县  $100\text{km}^2$  以上集雨面积的溪流有 6 条, 即迈陈溪、大水桥溪、流沙溪、黄定溪、那板溪、北松溪。

本工程建设区域内未占用河涌, 光伏场区南侧为河涌, 河涌宽约  $28\text{m}$ , 汇入西侧许家湾。

### 1.1.2.4 土壤植被

项目区地带性土壤为赤红壤, 赤红壤呈红色或棕红色, 酸性土壤, pH 值介于  $5.0\sim 5.5$  之间, 其剖面层次分异明显, 具有腐殖质表层 (A 层)、粘化层 (B 层) 和母质层 (C 层)。土壤有机质含量较低, 正常情况下, 赤红壤区的生物气候条件有利于土壤有机质的积累。土壤总孔隙度较大, 微团聚性和渗透性较好, 土壤抗蚀性较好。

本工程光伏厂区为渔业养殖场, 无植被覆盖, 送出线路沿线植被主要为杂草, 林草覆盖率约为  $4\%$ 。

### 1.1.2.5 区域水土流失概况

本工程隶属徐闻县西连镇, 属于土壤侵蚀类型区划里的南方红壤丘陵区, 容许土壤流失量为  $500\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ 。就外营力作用来看, 项目区水土流失主要为水力侵蚀, 侵蚀形式主要为面蚀。

根据《水利部办公厅关于印发<全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果>的通知》(水利部, 办水保[2013]188号)、《关于划分省级水土流失重点预防区和重点治理区的公告》(广东省水利厅, 2015年10月13日)、《湛江市水土保持规划》(2017~2030年), 项目区不在国家、广东省和湛江市水土流失重点预防区和重点治理区范围内。

根据《广东省水土流失动态监测成果(2024年)》(广东省水利厅), 徐闻县水土流失面积共  $49.78\text{km}^2$ , 其中以轻度侵蚀为主, 面积为  $46.65\text{km}^2$ 。

### 1.1.2.6 项目区水土流失及水土保持概况

目前本工程已完工, 地表已被建筑物、硬化地表、水域和绿地覆盖, 现状水土流失轻微。



## 1.2 水土保持工作概况

2025年12月，徐闻综合能源有限公司委托广东瑞景工程咨询有限公司编制本项目水土保持方案报告书。编制单位于2026年1月编制完成了《徐闻西连渔业养殖场一期11MW分布式光伏项目水土保持方案报告书（送审稿）》。2026年1月12日，徐闻综合能源有限公司组织召开了《徐闻西连渔业养殖场一期11MW分布式光伏项目水土保持方案报告书（送审稿）》专家评审会，并形成评审意见。

2026年1月20日，徐闻县水务局以徐水〔2026〕9号，出具了《徐闻县水务局关于徐闻西连渔业养殖场一期11MW分布式光伏项目水土保持方案审批准予行政许可决定书》。

在工程实际施工建设过程中，布设了较为完善的水土流失防治措施，使项目区因工程建设的水土流失得到了有效控制，没有产生较大的水土流失危害。

总体来说，项目建设过程中，施工单位结合现场实际情况，布设了较为完善的水土流失防护措施，较好地防治了项目建设过程中的水土流失。

## 1.3 监测工作实施情况

徐闻西连渔业养殖场一期 11MW 分布式光伏项目水土保持监测工作由广东瑞景工程咨询有限公司开展，监测时段为 2026 年 2 月~2026 年 3 月。

根据本项目水土保持方案，结合工程实际情况，本项目监测方法主要为影像对比分析监测法和调查监测法，对各水土流失敏感位置采用影像对比分析法进行监测，对工程扰动区域内其他一些易发生水土流失的区域进行随机调查监测，对主体工程中具有水土保持功能的措施种类及数量、项目建设扰动区域的治理情况，水保措施运行情况以及植被恢复情况采用调查监测。

2026 年 3 月编写完成了《徐闻西连渔业养殖场一期 11MW 分布式光伏项目水土保持监测总结报告》。

## 2 监测内容与方法

### 2.1 扰动地表情况

由于目前本项目已建成并投入试运行，建设期的扰动地表面积主要是根据工程施工图纸及技术资料，结合现场施工迹地实地量测。对项目建设期开挖扰动地表、占压土地和破坏林草植被面积及扰动地表类型分别进行了分析和整理。根据资料 and 实际调查，截至工程完工，本工程实际扰动地表面积约为 11.13hm<sup>2</sup>。

### 2.2 监测内容

#### (1) 扰动地表情况监测

工程建设中扰动、损坏地表和植被面积的过程是一个动态过程，随着工程进展逐步进行的，对该项内容的监测是为了掌握水土流失面积变化的动态过程。本项内容主要包括主体工程扰动、破坏地表和植被的面积、强度、类型的监测；挖方、填方数量，弃土（渣）量及堆放位置，是否位于指定地点等。

由于本工程目前已完工，扰动地表及挖填方情况只能通过相关施工资料及监理资料调查。

#### (2) 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是强度监测。通过扰动面积和侵蚀强度确定不同阶段的土壤流失量。地表扰动类型监测包括扰动类型判断与面积监测。不同扰动类型其侵蚀强度不同，在监测过程中，必须认真调查扰动的实际情况并进行适当归类，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。

根据本工程实际情况，施工期的土壤流失量根据施工单位提供的资料估算。

#### (3) 弃土弃渣监测

监测弃土（渣）量、土石方堆放情况（面积、高度、坡长、坡度等）、防护措施，根据调查数据，计算工程拦渣率。

#### (4) 水土流失危害

通过收集资料结合调查分析监测项目区内的水土流失对周边生态环境及群众生产生活的影响。

### (5) 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。工程措施主要监测实施数量、完好程度、运行情况、拦渣保土效果等。林草措施主要监测林草种植面积、成活率、生长情况及覆盖率等。

## 2.3 监测方法

根据实际情况，监测组主要采用周边巡查、重点抽样调查、施工影像对比和咨询相关建设人员相结合的方法。

### (1) 调查监测

调查监测是通过现场实地勘测，采用测量尺、大比例地形图、数码照相机、罗盘仪、GRS定位仪等工具测定不同类型的地表扰动面积、植被覆盖率等。调查监测也包括搜集查阅相关资料，例如查阅工程监理报告、施工报告等，然后详细记录每个扰动类型区的基本特征及水土保持措施实施情况。

#### 1) 扰动面积和防治责任范围监测

主要是对工程建设开挖和占压的土地面积进行调查核实，首先对调查点按扰动类型进行分类，同时记录调查点名称、工程名称、扰动类型等，按不同防治分区抽样测定不同地表扰动类型的面积，然后采用实地量测和图上量算相结合的方式确定。

#### 2) 水土流失防治措施监测

##### ①防治措施实施情况

包括措施的实施数量、进度和完成情况。通过查阅主体工程施工图、监理资料、工程量签证单、施工中影像等，实地抽样调查防治措施数量和保存情况，监测和验证防治措施实施数量。

##### ②防治效果情况

在工程措施布设区，主要调查措施的完好程度和运行情况。通过查看是否存在坡面侵蚀沟等项目建设区的水土流失隐患，排水沟及排水沟等排水设施质量情况、规格外观，是否存在淤塞，并对措施的防治效果进行分析评价。

对于实施植物措施的防治区，选择具有代表性的样地。要求灌木林 5m×5m、草地 2m×2m，测定林草的成活率、覆盖度、生长势等，评价植物防治措施效果。

关于灌丛、草本等多度的调查，采用目测方法按世界通用分级标准进行，

见下表 2-1。

**表 2-1 植物多度分级表**

多度级代号	多度特征	相当于覆盖度 (%)
SOC	植株覆盖满或几乎满标准地，地上部分相互衔接	76%~100%
COP	植株遇见很多，但个体未完全衔接	51%~75%
COP	植株遇见较多	26%~50%
COP	植株遇见尚多	6%~25%
SP	植株散生，数量不多	1%~5%
SOI	植株只是个别遇到	< 1%
Un	在标准地内偶然遇到一二株	个别

### (2) 影像对比监测法

在进行水土流失防治监测时对水土保持工程措施和植物措施的监测，采用影像对比作为辅助的监测方法。主要是查阅工程监理资料、施工资料等相关资料中的工程施工过程图片，对相应地点进行现场监测、核实，通过施工时期影像的对比，监测工程措施的实施数量、进度、完好程度、运行情况等；通过对比施工过程中的图片，可以了解施工期间施工的扰动情况。

### (3) 咨询调查

通过咨询建设相关单位、周边群众，了解建设过程中有无土方(泥浆)侵占周边道路和淤塞沟道等现象。

## 3 重点对象水土流失动态监测

### 3.1 防治责任范围监测结果

#### 3.1.1 水土保持防治责任范围

(1) 水土保持方案确定的防治责任范围

根据批复的《徐闻西连渔业养殖场一期 11MW 分布式光伏项目水土保持方案报告书》及其批复文件，该项目总的防治责任范围面积为 11.13hm<sup>2</sup>，包括光伏厂区、送出线路区。

**表 3-1 方案确定的水土流失防治责任范围面积统计表** 单位：hm<sup>2</sup>

序号	项目组成		占地面积	防治责任范围	备注
1	光伏厂区		10.68	10.68	
2	送出线路区	电缆线路区	0.04	0.04	
3		架空线路区	0.41	0.41	
		小计	0.45	0.45	
合计			11.13	11.13	

(2) 施工期防治责任范围监测结果

本工程实际验收范围包括光伏厂区、送出线路区，实际水土流失防治责任范围面积为 11.13hm<sup>2</sup>。

#### 3.1.2 建设期扰动地表面积

由于目前本项目已建成并投入试运行，建设期的扰动地表面积主要是根据工程施工图纸及技术资料，结合现场施工迹地实地量测。对项目建设期开挖扰动地表、占压土地和破坏林草植被面积及扰动地表类型分别进行了分析和整理。根据资料 and 实际调查，截至工程完工，项目区扰动地表面积约为 11.13hm<sup>2</sup>。

### 3.2 取弃土监测结果

(1) 弃土场

本工程无永久弃渣，未专门设置弃渣场。

(2) 取土场

本工程无借方，未专门设置取土场。

## 4 水土流失防治措施监测结果

### 4.1 方案设计水土流失防治措施

根据工程建设特点和水土流失特征,针对不同分区防治重点和特点,相应配置了工程措施、植物措施及临时措施等,形成一个较为完善的水土流失防治体系,详见图 4-1。

表 4-1 水土保持方案水土保持措施布局

序号	防治分区	措施类型	方案设计的水保措施	工程实施的水保措施	变化
1	光伏厂区	工程措施	排水沟	排水沟	一致
			排水管	排水管	一致
			集水井	集水井	一致
2	送出线路区	植物措施	全面整地	全面整地	一致
			撒播草籽	撒播草籽	一致
		临时措施	彩条布苫盖	彩条布苫盖	一致

### 4.2 水土保持工程措施实施情况

本工程实际实施排水沟 1806m、排水管 60m、集水井 2 座,工程措施实施时间为 2025 年 4 月~7 月。



图 4-1 工程措施现场照片

### 4.3 水土保持植物措施实施情况

本工程实施全面整地 0.40hm<sup>2</sup>、撒播草籽 0.40hm<sup>2</sup>,植物措施实施时间为 2025 年 6 月~7 月。



塔基撒播草籽

图 4-2 植物措施现场照片

#### 4.4 水土保持临时措施实施情况

监测单位于 2026 年 2 月开展水土保持监测工作。

本工程实施彩条布苫盖 120m<sup>2</sup>。实施时间为 2025 年 4 月~2025 年 6 月。

## 5 土壤流失情况监测

本工程已于 2025 年 4 月开工，2025 年 7 月完工，总工期 4 个月。本监测报告主要针对林草植被恢复期的水土保持情况进行分析。

### 5.1 水土流失面积

根据调查，施工期间，工程扰动地表面积为 11.13hm<sup>2</sup>，水土流失面积为 11.13hm<sup>2</sup>，包括建筑物及硬化面积、工程措施和植物措施面积。

### 5.2 土壤侵蚀强度

土壤侵蚀强度是土壤流失的速度指标，即单位时间单位面积的土壤流失量，用侵蚀模数表示，时间单位为年，也就是单位面积的年流失量。由于降雨的年际、年内变化，侵蚀模数往往需要通过多年监测才能确定。

开发建设项目的水土保持监测，重点是施工期的监测，要通过多年监测才能获得某种扰动类型的侵蚀模数。但是直接应用自然土壤的侵蚀模数也存在一定的困难，因为对自然土壤来说，地表状况是相对稳定的，流失速度的年内变化只取决于降雨及地表植被等的变化；而开发建设项目在施工过程中对地表扰动的程度和范围是不断变化的，项目区某一区域的地表扰动类型在一年内的不同时段往往是不一样的，因此，其流失速度主要是由降雨和地表状况两方面因素决定的。另一方面，扰动后的地表状况与自然土壤明显不同，其流失速度也与自然土壤存在很大差异。

#### 5.2.1 土壤流失背景值

土壤侵蚀背景值是通过实地调查地面坡度、植被覆盖度等水土流失主要因子，结合《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007)，调查项目区土壤侵蚀背景值。

表 5-1 水力侵蚀强度分级

级别	侵蚀模数(t/km <sup>2</sup> .a)	平均流失厚度 (mm/a)
微度	< 200, < 500, < 1000	< 0.138, < 0.345, < 0.690
轻度	200, 500, 1000~2500	0.138, 0.345, 0.690~1.724
中度	2500~5000	1.724~3.448
强烈	5000~8000	3.448~5.517
极强烈	8000~15000	5.517~10.345
剧烈	> 15000	> 10.345

注：本表流失厚度系按广东省当地平均干密度 1.45g/cm<sup>3</sup> 折算，各地可按当地土壤干密度计算。

表 5-2 面蚀（片蚀）分级指标

地 类		坡 度				
		5 ~ 8°	8 ~ 15°	15 ~ 25°	25~35°	>35°
非耕地林 草覆盖度 (%)	60 ~ 75	轻	度	度	强烈	极强烈
	45 ~ 60					
	30 ~ 45					
	<30			强烈	极强烈	剧烈
坡耕地		轻度	中度	强烈	极强烈	剧烈

根据批复的水土保持方案报告书中的调查和计算值，本工程的土壤侵蚀模数背景值平均为 500t/(km<sup>2</sup>.a)。

### 5.2.2 施工期土壤侵蚀强度

我公司监测人员入场时，本工程已全部完工。

通过咨询施工单位和收集施工期间有关现场照片，并结合同类项目监测资料，本项目各区域土壤侵蚀模数取值详见表 5-3。

表 5-3 本项目土壤施工期侵蚀模数

项目分区	扰动类型	扰动面积 (hm <sup>2</sup> )	侵蚀模数 F (t/km <sup>2</sup> .a)	备注
光伏厂区	施工平台	10.68	2000	
送出线路区	施工平台	0.45	3000	

经过工程施工建设，原地貌发生了改变，工程占地中大部分地面被覆盖或硬化，其余区域均进行了植被防护，各工程区域占地经过工程与植物措施的治理，其水土保持功能将逐渐发挥作用，地表植被的水土保持功能逐渐恢复，由施工建设引起的水土流失大大降低。自然恢复期土壤侵蚀模数根据经验取值，主体工程

区采用草本植物为主，植被恢复相对较快，侵蚀模数为  $1000t/(km^2 \cdot a)$ 。具体数据如下：

**表 5-4 本项目各分区土壤自然恢复期侵蚀模数**

项目分区	水土流失面积 ( $hm^2$ )	侵蚀模数 F ( $t/km^2 \cdot a$ )	侵蚀强度	备注
送出线路区	0.40	1000	轻度	根据经验取值

### 5.1.3 运行期土壤侵蚀强度

工程运行至今，工程区内除构筑物及硬化区域以外，区内空闲地已基本实施绿化，无较大区域的裸露地表，绿化植被长势良好，覆盖度较高。总的来说，调查工程区未发生明显水土流失现象，区内水土保持情况良好，水土流失属微度级，总体土壤侵蚀模数为  $500t/(km^2 \cdot a)$ 。

## 5.3 各阶段土壤流失量分析

### (1) 施工期

本工程施工期为 2025 年 4 月~2025 年 7 月。根据以上确定土壤侵蚀模数，结合各区的施工时期，本工程施工期土壤流失量共约 114t。施工期土壤流失量详见表 5-5。

**表 5-5 施工期土壤流失量统计表**

防治分区	扰动类型	扰动面积( $hm^2$ )	侵蚀年限(a)	侵蚀模数 ( $t/km^2 \cdot a$ )	土壤流失量 (t)
光伏厂区	施工平台	10.68	0.5	2000	107
送出线路区	施工平台	0.45	0.5	3000	7
合计		11.13			114

### (2) 自然恢复期

工程施工完工后，实施的植物措施进入自然恢复期，并且逐步发挥水土保持作用，绝大部分扰动区域已转为无危害扰动类型。本工程自然恢复期时间约为 2 年，自然恢复期间土壤流失量共 8t。

**表 5-6 自然恢复期土壤流失量统计表**

防治分区	扰动类型	扰动面积 ( $hm^2$ )	侵蚀年限(a)	侵蚀模数 ( $t/km^2 \cdot a$ )	土壤流失量 (t)
送出线路区	施工平台	0.40	2	1000	8

### (3) 试运行期

自然恢复期结束运行至今期间，工程建设范围除建构筑物外，均进行了地面硬化、绿化，植被生长情况良好，植被覆盖度较高，排水设施完善，项目建设范围内水土流失轻微。试运行期土壤侵蚀模数为  $500\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$  及以下。

## 5.4 水土流失危害

经调查并走访周边群众，本项目建设过程中没有产生较大的水土流失危害，没有对周边生态环境及群众生产生活的产生较为严重的不利影响。

## 6 水土流失防治效果监测结果

经查阅资料及现场抽样调查,对本工程的水土保持效果六项目指标进行了分析计算。

### 6.1 水土流失治理度

本工程水土流失面积为 11.13hm<sup>2</sup>,水土流失治理面积为 11.12hm<sup>2</sup>,其中永久建筑物、道路硬化、水域面积 10.34hm<sup>2</sup>,水土保持措施面积为 0.78hm<sup>2</sup>,因此项目区水土流失治理度计算值为 99.91%。水土流失治理度详见表 6-1。

表 6-1 水土流失治理度计算表

分区名称	水土流失面积 (hm <sup>2</sup> )	建筑物及硬化面积 (hm <sup>2</sup> )	水土保持措施面积 (hm <sup>2</sup> )	水土流失治理度 (%)	目标指标 (%)
光伏厂区	10.68	10.29	0.38	99.91	95
送出线路区	0.45	0.05	0.40	100	
合计	11.13	10.34	0.78	99.91	

### 6.2 土壤流失控制比

依据水土保持监测报告,并通过抽样调查复核,采用地面坡度、植被覆盖度,结合土壤侵蚀分级标准,采用经验估判的方法,确定抽样地段现状的平均土壤侵蚀模数。结果表明治理后,各防治区的侵蚀模数明显降低,项目区目前平均侵蚀模数 500t/(km<sup>2</sup>·a)。土壤流失控制比为 1.0。

### 6.3 渣土防护率

本次验收范围无永久弃渣,施工期临时堆土进行了有效防护,渣土防护率可达 99%。

### 6.4 表土保护率

本工程施工前未剥离表土,表土保护率不统计。

### 6.5 林草植被恢复率

本工程林草植被面积 0.40hm<sup>2</sup>,可恢复林草植被面积为 0.41hm<sup>2</sup>,由此计算林草植被恢复率为 97.56%。详见表 6-3。

表 6-3 林草植被恢复率计算表

分区名称	可恢复林草植被面积 (hm <sup>2</sup> )	林草类植被面积 (hm <sup>2</sup> )	林草植被恢复 率 (%)	目标指标 (%)
送出线路区	0.41	0.40	97.56	95

## 6.6 林草覆盖率

本工程林草植被面积 0.40hm<sup>2</sup>，由此计算林草覆盖率为 3.6%。详见表 6-4。

表 6-4 林草覆盖率计算表

分区名称	项目建设区占地面积 (hm <sup>2</sup> )	林草类植被面积 (hm <sup>2</sup> )	林草覆盖率 (%)	目标指标 (%)
光伏厂区	10.68	0	0	3.6
送出线路区	0.45	0.40	88.89	
合计	11.13	0.40	3.6	

项目实际水土保持六项指标除表土保护率不做要求外，其余均达到水保方案变更批复的目标要求，现场调查来看，建设区范围内可绿化面积基本均已实施绿化，未见地表大规模裸露，水土流失防治效果良好，详见表 6-4。

表 6-4 水土流失防治指标对比分析表

指标项	批复方案目标值	实际完成目标值	达标情况
水土流失治理度 (%)	95	99.91	达标
土壤流失控制比	1.0	1.0	达标
渣土防护率 (%)	95	99	达标
表土保护率 (%)	/	/	/
林草植被恢复率 (%)	95	97.56	达标
林草覆盖率 (%)	3.6	3.6	达标

## 7 结论

### 7.1 水土流失动态变化

本项目主要采用调查及影像对比分析法进行监测, 调查显示: 工程建设过程中水土流失呈动态变化, 过程线呈单峰型。施工前原地貌土壤流失为轻度; 建设过程中场地平整、基础开挖、土方临时堆放、施工机械碾压等, 增加了地表起伏, 植被覆盖度基本降为零, 遇到强降雨, 土壤侵蚀强度大, 土壤流失量剧增, 但是随着临时排水等水保措施的布设, 建构筑物的建成、道路硬化等, 场区内土壤侵蚀强度明显下降, 土壤流失量减少; 到 2025 年 7 月, 项目已基本按照施工图纸设计施工完成, 场区内土壤侵蚀强度明显下降, 土壤流失量减少。到 2025 年 7 月, 项目建成后, 人为扰动停止, 各项水土保持措施逐步发挥效益, 土壤流失量降低至可容许的范围值, 属于微度侵蚀, 项目区土壤侵蚀模数在  $500t/(km^2 \cdot a)$  以内, 六项防治指标除表土保护率不做要求外, 其余均达到方案设计的防治目标值, 并达到南方红壤区二级防治标准的要求。

### 7.2 水土保持措施评价

工程实施的植被恢复工程合理, 目前项目区各项水土保持设施运行情况良好, 发挥了良好的水土保持效益。

#### 1、工程措施

工程措施主要是雨水管, 运行情况较好, 未发现质量问题。

#### 2、植物措施

水土保持植物措施主要是园林绿化, 包括乔灌木栽植和撒播草籽等。

通过现场核实以及典型样地调查, 施工扰动土地内可绿化的区域基本实现绿化, 植物措施成活率 95% 以上, 未发现较大面积的裸露地表, 水土保持效果明显。

#### 3、整体评价

本工程水土保持措施布局基本合理、措施体系完善、外型美观, 具备水土保持功能, 满足水土保持要求。

### 7.3 存在问题及建议

(1) 应加强水土保持设施的管理和维护, 在运行管护过程中, 应认真做好

运行期的植被管养工作，发现枯死、病死植株应及时采取措施，补植补种，防病治虫。

(2) 由于工程施工期未开展水土保持监测工作，建议在后续项目的开发建设过程中及时开展水土保持监测。

## 7.4 综合结论

本工程已建成并投入试运行。通过调查监测，结果表明：各项措施运行良好，六项防治指标基本达标，土壤流失量控制在允许的范围内，水土保持措施布局合理，发挥了水土保持作用，建设单位水土流失防治责任落实到位。

综上所述，建设单位在水土流失防治责任范围内，认真履行了防治责任，水土保持设施具备正常运行条件，且能持续、安全、有效运行，满足水土保持要求，水土保持设施的管护、维护措施落实到位。

## 8 附图及有关资料

### 8.1 附件

附件一：水土保持方案批复；

附件二：监测现场照片

### 8.2 附图

附图 1：防治责任范围图

附件一：水土保持方案批复

# 徐闻县水务局文件

徐水〔2026〕9号

## 徐闻县水务局关于徐闻西连渔业养殖场一期 11MW 分布式光伏项目水土保持方案审批准予行政许可决定书

徐闻综合能源有限公司：

我局收到你单位徐闻西连渔业养殖场一期 11MW 分布式光伏项目水土保持方案申请材料（包括项目水土保持方案审批申请表、项目水土保持方案审批承诺书、项目水土保持方案审批报告书及电子版材料），并受理你单位徐闻西连渔业养殖场一期 11MW 分布式光伏项目水土保持方案审批申请。经程序性审查，我认为你单位提交的申请材料符合法定条件。根据《中华人民共和国行政许可法》第三十八条第一款、《水行政许可实施办法》第三十二条第一项的规定，我局作出行政许可决定如下：

（一）基本同意建设期水土流失防治责任范围为 11.13 公顷。

(二) 同意水土流失防治执行南方红壤区二级防治标准。

(三) 同意水土流失防治目标为：水土流失总治理度 95%，土壤流失控制比 1.0，表土保护率 0%，渣土防护率 95%，林草植被恢复率 95%，林草覆盖率 3.6%

(四) 基本同意水土流失防治分区及分区防治措施安排。

(五) 同意建设期水土保持补偿费为 6.6786 万元。根据《广东省发展改革委 广东省财政厅关于扩大部分涉企行政事业性收费免征对象范围的通知》（粤发改价格函〔2019〕649 号）规定，该项目免征省级收入水土保持补偿费 6.01074 万元，征收省级代收上缴中央的水土保持补偿费 0.66786 万元。

附件：实施徐闻西连渔业养殖场一期 11MW 分布式光伏项目水土保持方案告知书



---

抄送：国家税务总局徐闻县税务局，广东瑞景工程咨询有限公司。

徐闻县水务局办公室

2026 年 1 月 20 日印发

---

附件二：监测现场照片



光伏厂区、排水沟、检修道路



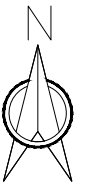
集水井



塔基撒播草籽

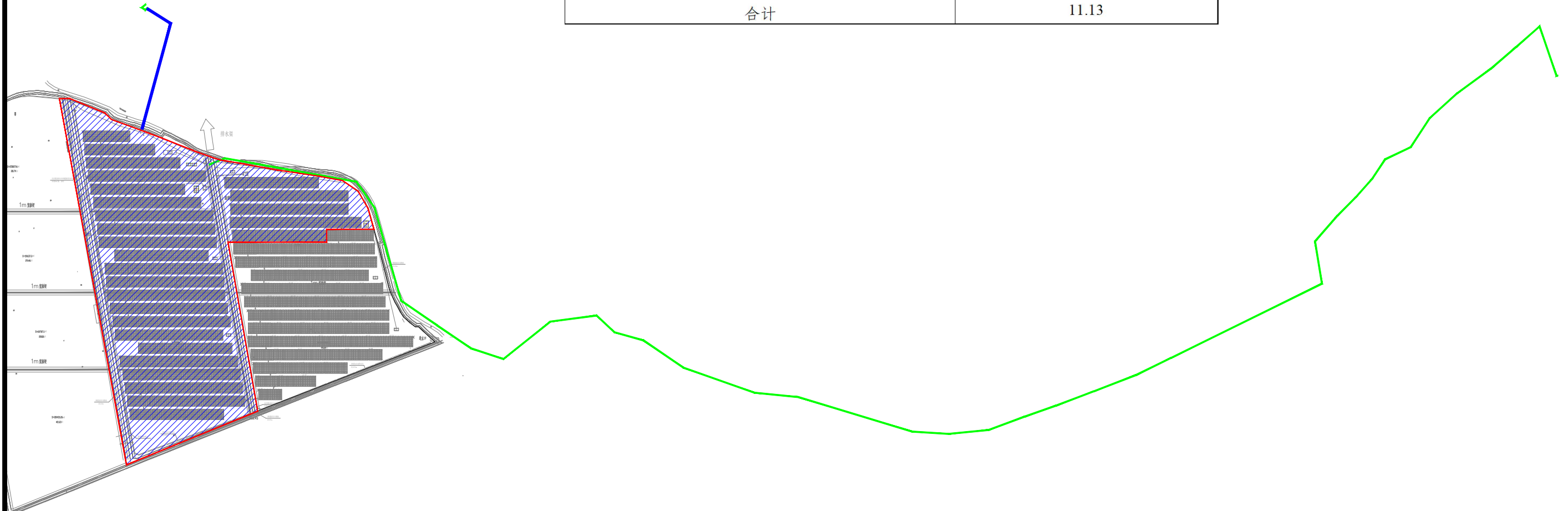
## 水土保持监测三色评价赋分表

项目名称		徐闻西连渔业养殖场一期 11MW 分布式光伏项目		
监测时段和防治责任范围		2026 年第 1 季度, 11.13 公顷		
三色评价结论 (勾选)		绿色 <input checked="" type="checkbox"/> 黄色 <input type="checkbox"/> 红色 <input type="checkbox"/>		
评价指标		分值	得分	赋分说明
扰动土地情况	扰动范围控制	15	15	无擅自扩大施工扰动面积。
	表土剥离保护	5	5	项目场地无腐殖质层, 无可剥离表土。
	弃土 (石渣) 堆放	15	15	无弃土外运, 场地内土方全部在场地内回填处置
水土流失状况		15	13	现状水土流失轻微, 地表主要为建筑物、硬化面和植被覆盖
水土流失防治成效	工程措施	20	20	已实施排水沟、排水管、集水井。
	植物措施	15	15	已实施撒播草籽
	临时措施	10	10	已实施临时苫盖
水土流失危害		5	5	未发生水土流失危害。
合计		100	98	



水土流失防治分区划分表

防治分区		占地面积 (hm <sup>2</sup> )
光伏厂区		10.68
送出线路区	电缆线路区	0.04
	架空线路区	0.41
	小计	0.45
合计		11.13



图例:

- 光伏厂区
- 电缆线路区
- 架空线路区
- 防治责任范围

广东瑞景工程咨询有限公司					
核定	郑文韬		徐闻西连渔业养殖场一期 11MW分布式光伏项目	监测	总结
审查	姚庚妹			水保	部分
校核	杨秋连		<b>防治责任范围及防治分区图</b>		
设计	雷发佳				
制图					
描图					
		比例	1: 6000	日期	2026.03
		图号	附图1		

说明：  
本项目划分为光伏厂区、送出线路区2个水土流失一级防治分区，同时将送出线路区进一步划分为电缆线路区和架空线路区2个二级防治分区。