

组件健康监测平台产品文档

一、产品概述

二、产品特性

三、技术架构

四、核心功能

五、应用价值

一、产品概述

产品定位：轨物科技面向光伏电站组件健康状态的智能监测与分析平台，通过可见光、红外、热斑多维度检测，结合发电数据统计与组件异常分析，实现组件污损、遮挡、浮尘、积尘、热斑、破损等异常的自动识别、定位与告警，是光伏电站组件运维与发电效率保障的核心数据分析平台。

核心价值：以「多维度检测 + AI 异常识别 + 组件布局可视化 + 发电关联分析 + 精确定位告警 + 设备联动调度」能力，解决组件异常难发现、热斑隐患难排查、污损积尘难统计、低效组件难定位、人工巡检成本高、多系统数据孤岛等问题，支撑光伏电站组件智能化运维与发电效率提升。

产品构成：由组件健康监测平台（大屏可视化 + AI 分析引擎）、检测终端（可见光相机、红外热成像仪、热斑检测传感器）、发电数据采集（组串电流/电压、逆变器、汇流箱）、组件级传感器、联动设备（双轴跟踪、清洁机器人、虚拟轴动）及告警推送系统构成，支持组件监测专项视图展示。



二、产品特性

- **多维度组件检测：**支持可见光检测、红外检测、热斑检测三种方式，多维度识别组件异常状态。
- **组件布局可视化：**电站组件阵列布局图展示，按组串编号标识组件健康状态（正常/异常/故障）。
- **发电数据统计：**实时统计组串电流、组串电压、发电预警、发电预测记录，关联组件健康与发电效率。
- **组件异常分析：**自动识别污损、遮挡、浮尘、积尘、热斑、组件破损等异常类型，统计异常数量与分布。
- **异常定位告警：**异常组件精确定位至组串编号与位置，实时告警推送，支撑运维人员快速处置。
- **设备状态联动：**联动双轴跟踪装置、清洁机器人、虚拟轴动装置等设备状态，支撑组件清洁与运维调度。
- **AI 智能识别：**平台对可见光/红外/热斑图像进行 AI 识别分析，自动判定组件异常类型与位置。

三、技术架构

采用「感知检测层 → 通信传输层 → 数据处理层 → AI 分析层 → 平台应用层 → 展示告警层」分层架构：

- **感知检测层**：可见光相机、红外热成像仪、热斑检测传感器、组件级电压/电流/温度监测终端，实时采集组件图像与电气数据。
- **发电采集层**：组串电流/电压、逆变器、汇流箱、发电量数据采集，关联组件健康与发电效率。
- **通信传输层**：4G/以太网/WiFi 多方式通信，检测图像与发电数据实时上传平台，适配电站复杂网络环境。
- **数据处理层**：平台统一汇聚、清洗、存储与管理组件图像、发电数据、设备状态数据，完成数据关联与统计计算。
- **AI 分析层**：AI 引擎对可见光/红外/热斑图像进行智能识别，自动判定污损、遮挡、浮尘、积尘、热斑、破损等异常类型与位置。
- **平台应用层**：组件布局可视化、发电数据统计、组件异常分析、异常定位告警、设备联动调度、数据报表与历史追溯。
- **展示告警层**：大屏组件监测专项视图展示，异常组件实时告警，推送至大屏与移动终端，定位至组串编号与位置。

四、核心功能

1. **多维度检测**：可见光红外热斑，三维度组件检测。
2. **布局可视化**：阵列图组串编号，状态一目了然。
3. **发电统计**：电流电压预警预测，发电关联分析。
4. **异常识别**：污损遮挡浮尘积尘热斑破损，六类识别。
5. **定位告警**：组串编号位置，精确推送告警。
6. **设备联动**：跟踪清洁虚拟轴动，调度运维处置。



五、应用价值

- **提升发电效率：**组件异常早发现早处理，污损积尘及时清洁，减少发电损失，提升电站发电量。
- **预防安全风险：**热斑、隐裂、破损自动检测定位，预防组件失效与火灾风险，保障电站安全运行。
- **降低运维成本：**AI 自动检测 + 异常精确定位 + 告警推送，减少人工巡检频次与排查时间，降低运维成本。
- **量化清洁管理：**污损、浮尘、积尘自动识别统计，联动清洁机器人调度，清洁作业有据可依。
- **定位低效组件：**组件健康状态与发电数据关联分析，精确定位低效组件与发电损失原因，支撑维护决策。
- **推动智能运维：**多维度检测 + AI 识别 + 设备联动 + 大屏可视化，支撑光伏电站组件智能化、无人化运维。