

光伏清洁机器人电机驱动板产品文档

一、产品概述

二、产品特性

三、技术架构

四、核心功能

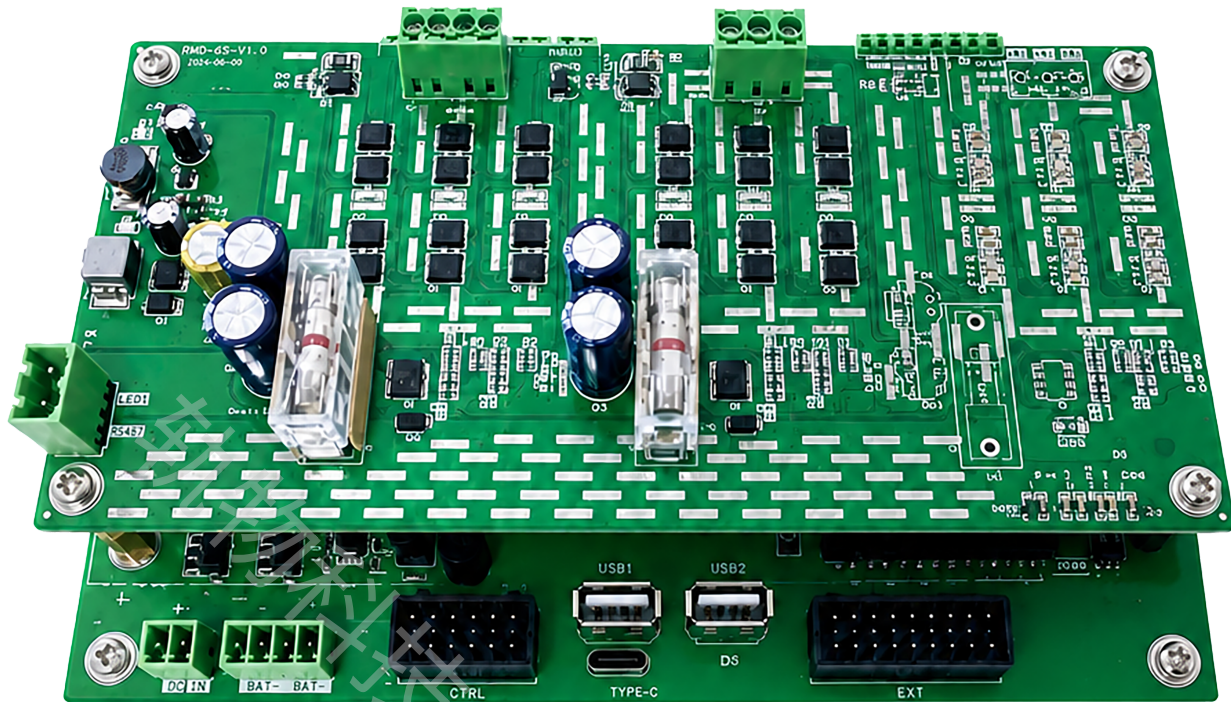
五、应用价值

一、产品概述

产品定位：面向光伏电站组件清洁机器人的核心驱动控制板，集电机驱动、行走控制、清洁逻辑、电池管理与远程通信于一体，是机器人的「动力与控制中枢」。

产品价值：以自动化的板载驱动方案替代传统人工清洗，解决光伏组件表面灰尘/污垢导致的发电量衰减问题，支撑机器人在组件表面平稳行走、高效清洁与无人化运维。

组成：电机驱动主控、电源管理、通信模块、传感器接口与保护电路构成；上接云平台/运维系统，下驱行走电机与清洁机构（毛刷/水洗），侧连电池、充电桩及各类传感器。



二、产品特性

- **电机驱动控制**：支持直流无刷/伺服电机，速度、力矩精准可调，运行平稳，适配组件表面行走与清洁负载。
- **自动化作业**：内置行走与清洁逻辑，支持双向往返、定时/周期任务，无人值守运行。
- **多重安全防护**：边缘检测防跌落、遇障自动避让/停机、过载与堵转保护，防止机器人损坏与组件刮伤。
- **清洁双模式**：支持无水干洗（滚动毛刷）与水洗（喷淋+刮条），适应不同灰尘与污渍类型。
- **能源管理**：锂电池充放电管理与保护，自动回充对接充电桩，保障连续作业与续航。
- **远程运维**：4G/LoRa/WiFi 通信，远程启停、任务调度、状态与告警上报，接入电站监控平台。
- **户外可靠性**：防水防尘、宽温设计，适应电站高温、风沙、雨雪等户外环境。

三、技术架构

采用「感知层 → 驱动层 → 控制层 → 通信层 → 平台层」分层架构：

- **感知层**：边缘/防跌落传感器、灰尘/雨量传感器、电流/温度采样等，实时采集行走与清洁状态。

- **驱动层**：电机驱动电路（H 桥/驱动 IC）驱动行走电机与清洁毛刷/水泵，含电流环与过流保护。
- **控制层**：主控 MCU 运行行走算法、清洁任务逻辑、故障诊断与自我保护策略，执行边缘计算与本地决策。
- **通信层**：4G/LoRa/WiFi 上行，Modbus/MQTT 等协议，对接平台；支持远程指令与固件升级。
- **平台层**：电站监控系统/光伏运维云平台，实现任务下发、状态监测、告警与多机调度。
- **电源域**：锂电池供电 + 充电桩回充，板载电源管理（稳压、电量监测、低电保护）。



四、核心功能

1. **电机驱动与调速**：行走电机速度、力矩精准控制，平稳起步与制动。
2. **自动行走清洁**：沿排往返、定时/周期任务，覆盖整排组件自动清扫。
3. **安全防护机制**：边缘检测防跌落、遇障避让/停机、过载堵转保护。
4. **双模式清洁**：干洗（毛刷）与水洗（喷淋+刮条）自由切换。
5. **电池与充电管理**：充放电保护、电量监测、低电自动回充。
6. **远程运维通信**：4G/LoRa 远程调度、状态上报、告警推送与固件升级。

五、应用价值

- **提升发电效率**：定期自动清洁组件表面，减少积灰遮挡，恢复并提升电站发电量。
- **降低运维成本**：以无人值守机器人替代人工清洗，减少人力成本与高空作业风险。
- **保障设备安全**：压力可控、防刮擦与防跌落设计，保护组件与机器人本体，延长使用寿命。
- **支撑无人化运维**：远程调度与多机协同，实现偏远、分散电站的集中统一管理。
- **数据驱动管理**：作业与运行数据回传平台，为清洁策略优化与电站精细运维提供依据。

轨物科技内部文件·侵权必究