



输电线路防覆冰
喷涂机器人



山东海恩德
智能科技有限公司

SHANDONG HIGH END INTELLIGENT TECHNOLOGY CO.,LTD.

输电线路防覆冰喷涂机器人

Transmission Line Anti-icing Spraying Robot

无人机挂载版/UAV-mounted

作业环境	≤220kV线路导、地线；≥500kV线路地线
作业方式	带电作业 停电作业
作业速度	500m/h
喷涂厚度	0.1-0.5mm
尺寸	600*520*630mm（不含手柄）
重量	19kg



无人机挂载版防覆冰喷涂机器人由挂载装置、机器人本体、控制终端组成，挂载装置可适配多种型号无人机，通过无人机将机器人安装到输电线路。机器人携带防覆冰涂料沿线路行走，将涂料均匀喷涂到线路表面，保护输电线路不受冰灾的严重侵害。机器人具有一定的爬坡能力，运行速度可调；涂料供应装置将涂料输送到喷涂机构，能够精确控制涂料供应量；喷涂机构置于机器人后端，通过更换内芯适应不同型号的线路。

人工挂载版/Manually-mounted

作业环境	≤110kV线路导、地线；≥220kV线路地线
作业方式	带电作业 停电作业
作业速度	500m/h
喷涂厚度	0.1-0.5mm
尺寸	550*300*450mm
重量	16kg



人工挂载版线路防覆冰喷涂机器人主要由行走机构、防覆冰材料供应装置、防覆冰材料喷涂机构和吊装机构组成。机器人可通过高空斗臂车上线安装，也可用滑轮组通过吊装机构人工辅助吊装上线。

▪ 防覆冰喷涂机器人特点

- 防覆冰材料喷涂功能：能够完成导线、地线防覆冰材料喷涂，涂层厚度均匀，控制在0.2mm左右，不影响线路散热。
- 通讯控制功能：能够实现防覆冰材料喷涂机器人的远距离控制，行进速度控制、送料的通断。
- 无线图传功能：实现对防覆冰材料喷涂作业实时图像监控，检测防覆冰材料喷涂效果。
- 结构实用、紧凑：实用化设计，便于机器人上下线。



▪ 防覆冰喷涂机器人优势对比

HED



- ✓ 操作简单：低功耗，随时可施工，防患于未然
- ✓ 有效时间长：喷涂一次三年内无需重复喷涂
- ✓ 范围广：对于重冰区可快速施工，大面积覆盖
- ✓ 安全：有效避免人员冰灾气候下登塔除冰

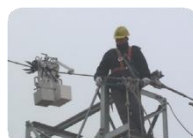
Vs



激光炮除冰：
大功耗、小范围



喷火除冰：
范围小、效果差



机器人机械式除冰：
铁塔结冰后安装机器人困难
危险性高



直流融冰：
操作复杂、能源损耗大

· 技术指标

输电线路防覆冰喷涂机器人参数	
技术指标	机器人参数（无人机挂拆版/人工挂拆版）
尺寸	600*520*630mm(不含手柄)/550*300*450mm
机器人重量	19kg/16kg
机器人满料重量	29kg/21kg
作业速度	500m/h
爬坡角度	45°
喷涂厚度	0.1-0.5mm
连续作业时长	3h（电池支持快拆更换）/2h（电池支持快拆更换）
机器人耐压	1000kV
遥控距离	2km
喷涂距离/材料消耗	约 50m/kg（根据线路不同）
作业环境	带电作业 停电作业

防覆冰涂料

Anti-icing Material

防覆冰涂料具有超疏水、自清洁、防凝露等特性。可用于输电线路、绝缘子、杆塔、风机等电力设备的防覆冰。不影响电力设备散热，对线路、电力设备无腐蚀，隔绝空气和污秽，降低线路输电能耗，延长线路使用寿命。





- ☐ 独特耐用的防结冰涂层
- ☐ 优异的抗紫外线、防潮、耐磨、防腐蚀性能
- ☐ 单层喷涂，无需底漆（除金属和聚乙烯，建议用底漆）
- ☐ 100% 体积固体份，无 VOC
- ☐ 不需加热或外力因素即可工作
- ☐ 可刷涂、辊涂
- ☐ 干燥和硬化时间 24 小时或更短
- ☐ 性能数据：
 - 产品颜色 黄色透明和无色透明
 - 成品表面 光泽
 - 组成部分 3 部分 (part A/B/C)
 - 固化机理 化学反应 RT (RT是指室温)
 - 体积固体份 (体积固体含量) 100%
 - 干膜厚度 125-250 μ m (0.125-0.25mm)
 - 理论覆盖率 4.4-6.6 m²/L
- ☐ 固化时间 (在 21°C or 室温)
 - 表干 2 小时
 - 完全干燥 10 小时
 - 完全固化 1 天
- ☐ 储存温度 (在 0°C-20°C之间)
 - Part A 和 Part B 出厂后1年
- ☐ 磨损 (ASTM D4060)
 - 1 公斤负载/1000 次循环 失重
 - CS-17 滚轮 (测量磨损的一种轮子) 72mg
 - 附着力减少因素 ARF 25 或以上
- ☐ 紫外线加速风化
 - ISO 16474-3 1 个月
 - QUV-A (紫外线外灯) 60°C 336 小时
 - 50°C 水凝结 336 小时



· 防覆冰涂料参数指标

项目	依据	指标
外观	GB/T 19250-2013	产品为均匀粘稠体，无凝胶、结块
不挥发物含量	GB/T 1725-2007	≥45%
干燥时间（表干）	GB/T 1728-2020	≤2h
干燥时间（实干）	GB/T 1728-2020	≤24h
铅笔硬度（擦伤）	GB/T 6739-2022	≤F
耐冲击	GB/T 1732-2020	50cm
附着力（拉开法）	GB/T 5210-2006	≥5MPa
耐液体介质性	GB/T 9274-1988	168h 无异常
耐碱性	GB/T 9265-2009	168h 无异常
附着力	GB/T 9286-2021	≥130mm/s
耐水性	GB/T 1733-1993	≤1 级
磨耗性能	GB/T 1768-2006	0-9999MΩ
接触角	GB/T 30447-2013	≥1000r
自洁性	GB/T 30191-2013	≥1 级
耐温	GB/T 17748	-60℃—120℃

· 防覆冰涂料检测报告



 中科检测技术服务(广州)股份有限公司
 CAS Testing Technical Service (GuangZhou) Co., Ltd.
 报告编号: KK24062503 日期: 2024/06/15 页码: 2/4

 检测报告
 客户: 山东海能新材料科技有限公司
 地址: 山东东营经济开发区惠安大街1299号南楼
 以下测试样品由申请人提供及确认:

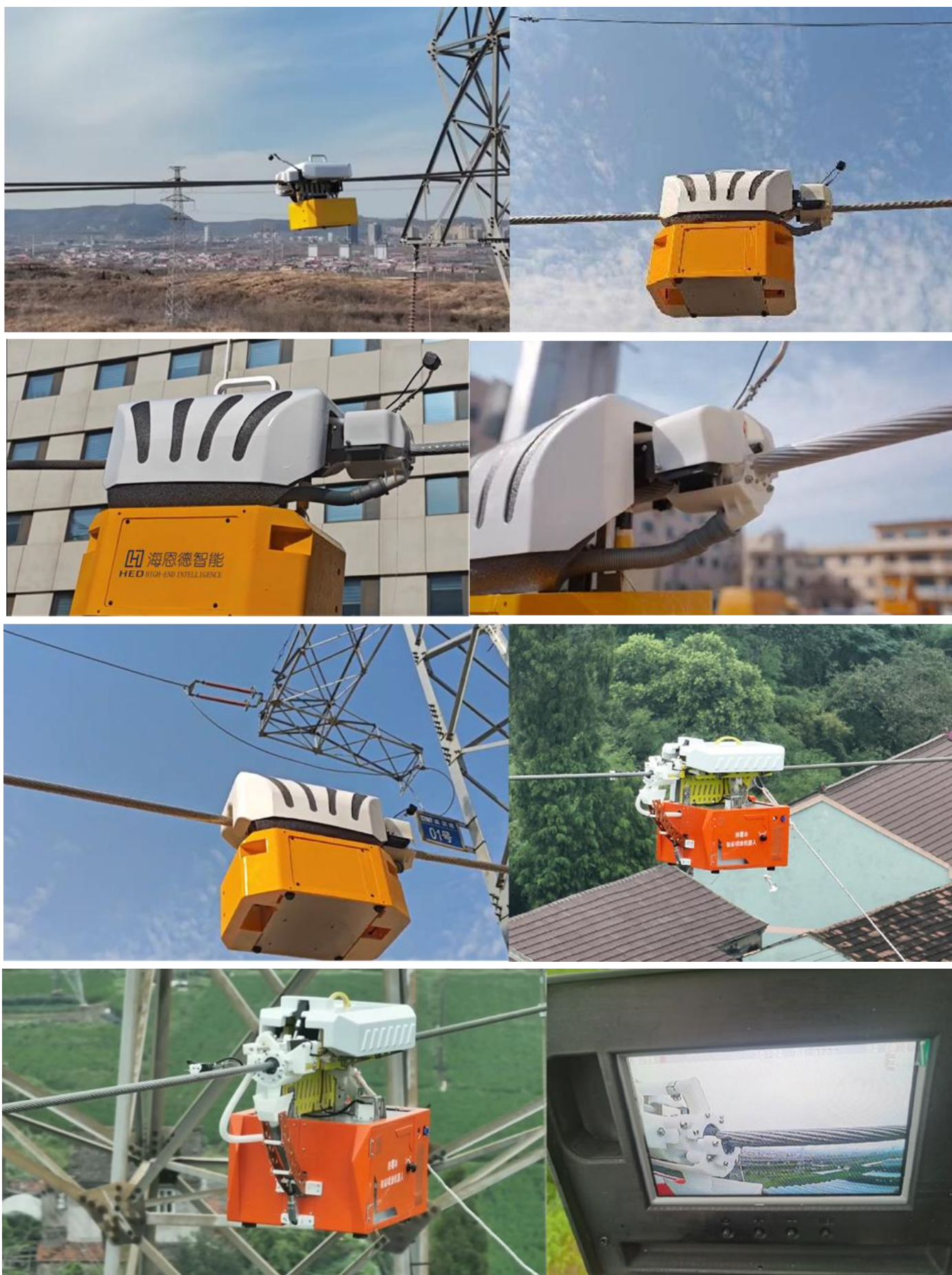
样品名称: 涂料(覆冰未起过防冰涂料)
 样品编号: KK24062503
 样品数量: 1套
 批号/规格/型号: 20240628
 交付日期: 2024/06/28 2024/07/16
 检测方法: 请参见下表
 检测位置: 请参见下表
 备注: 配置: 1、图-5.1 (质量比)

检测项目 检测方法 单位 技术要求 检测结果 单项判定
 外观** GB/T 19250-2013 / 产品为均匀粘稠体, 无凝胶、结块 符合
 不挥发物含量 GB/T 1725-2007 % ≥45 54.1 符合
 干燥时间 表干 GB/T 1728-2020 h ≤2 <2 符合
 实干 GB/T 1728-2020 h ≤24 <24 符合
 耐冲击 GB/T 1732-2020 / 50cm 50cm 通过 符合
 附着力(拉开法) GB/T 5210-2006 / ≥5MPa (5.98MPa) 6.1MPa 符合
 耐液体介质性 (30℃, 蒸馏水) GB/T 9274-1988 / 168h 无异常 168h 无异常 符合
 附着力(划格法) GB/T 9286-2021 级 ≤1 0 符合
 耐水性(168h) GB/T 1733-1993 / 未出现起泡、开裂、剥落、粉化、霉变、发白等异常 未出现起泡、开裂、剥落、粉化、霉变、发白等异常 符合
 耐磨性 GB/T 1768-2006 r ≤1000 2400 符合
 接触角** GB/T 30447-2013 ° ≥150 152.9 符合
 自洁性** GB/T 30191-2013 级 ≤1 0 符合

备注: 技术要求由委托方提供。
 ***** 接下一页 *****

· 防覆冰喷涂机器人应用案例







创新永不停息...



微信号



视频号



山东省济南市历下区世纪大道海信创智谷 2 号楼 15 层



13969169582

15275176293



<http://www.highend-ai.com/>