



2026
产品图册



山东海恩德 智能科技有限公司

SHANDONG HIGH END INTELLIGENT TECHNOLOGY CO.,LTD.

目录

CONTENTS

01 公司简介.....3

-公司简介.....3

-资质荣誉.....4

02 产品介绍.....5

-绝缘子检测机器人.....6

-机载绝缘子检测装置.....15

-输电线路防覆冰喷涂机器人.....18

-输电线路除冰机器人.....25

-断股修补机器人.....28

-封网机器人.....29

-电力登塔防坠保护装置.....30

-无人机挂载线路警示设备安装载具.....34

公司简介>>>

COMPANY PROFILE



定位：国内领先的电力机器人公司



理念：诚信、务实、创新



目标：专业化、智能化



使命：推动电力行业装备智能化升级



山东海恩德智能科技有限公司位于山东济南，是电力机器人领域的国家级高新技术企业。公司专注于绝缘子检测机器人、机载绝缘子检测装置、输电线路防覆冰喷涂机器人、除冰机器人、断股修补机器人、封网机器人、电力登塔防坠保护装置、无人机挂载线路警示设备安装载具等产品的研发、制造和服务应用。

公司在坚持自主研发创新、提升产品质量的同时，结合客户痛点与市场需求，为电力行业提供完备的智能化解决方案。

资质荣誉>>>

QUALIFICATION HONOR



产品介绍>>>

PRODUCT INTRODUCTION

- 绝缘子检测机器人
- 机载绝缘子检测装置
- 输电线路防覆冰喷涂机器人
- 除冰机器人
- 电力登塔防坠保护装置
- 封网机器人
- 断股修补机器人
- 无人机挂载线路警示设备安装载具



 海恩德智能
HED HIGH-END INTELLIGENCE

绝缘子检测机器人

Insulator Inspect Robot

无人机挂载版/UAV-mounted

无人机挂载版绝缘子检测机器人主要由机器人本体、无人机挂载件及机器人控制终端构成。作业时，机器人通过无人机精准挂载至绝缘子串，对绝缘子进行高压冲击检测、绝缘阻值检测、外观缺陷检测，全程无需人工登塔作业，高效又安全。机器人控制终端功能全面，支持绝缘子冲击电压、绝缘阻值实时显示，可存储检测数据与绝缘子外观视频，具备劣化绝缘子实时报警功能，还能自动生成并导出绝缘子状态报表，同步实现检测数据的实时记录与全程追溯，为电力巡检提供精准、便捷、可追溯的智能化解决方案。

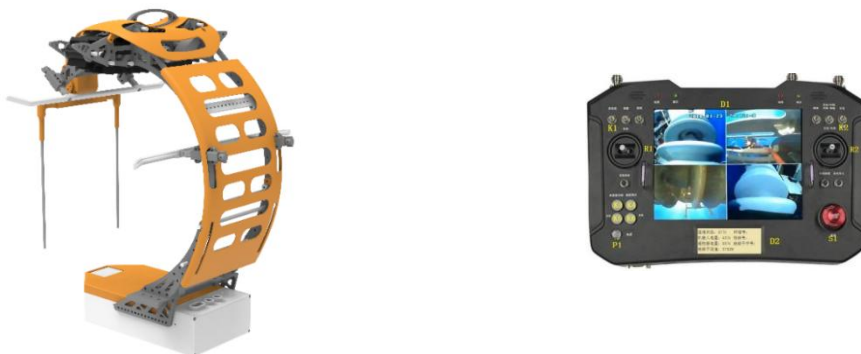


无人机挂载版绝缘子检测机器人

机器人控制终端

人工挂载版/ Manually-mounted

人工挂载版绝缘子检测机器人主要由机器人本体和机器人控制终端组成。机器人能够对绝缘子进行高压冲击检测、绝缘阻值检测、外观缺陷检测。机器人控制终端功能全面，支持绝缘子冲击电压、绝缘阻值实时显示，可存储检测数据与绝缘子外观视频，具备劣化绝缘子实时报警功能，还能自动生成并导出绝缘子状态报表，同步实现检测数据的实时记录与全程追溯。

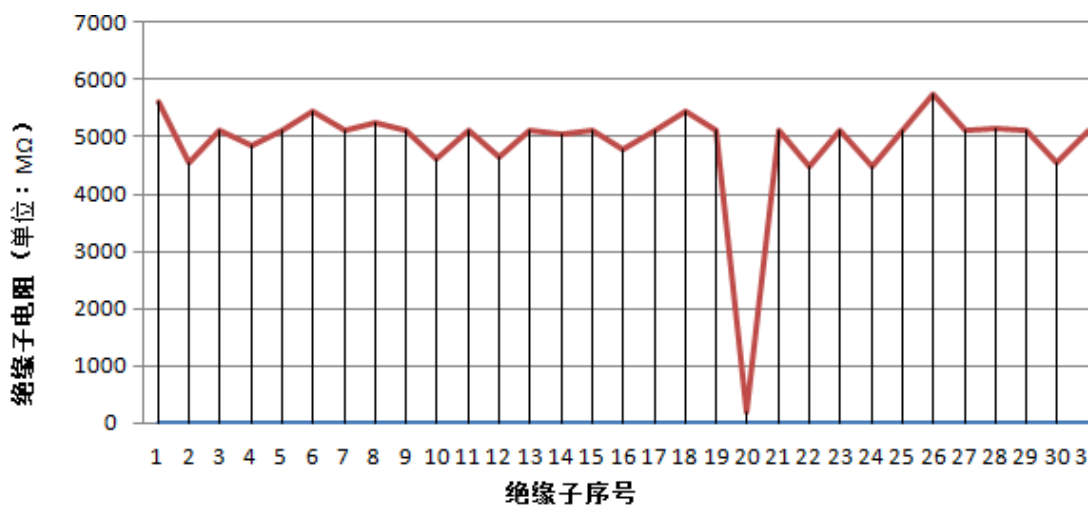


人工挂载版绝缘子检测机器人

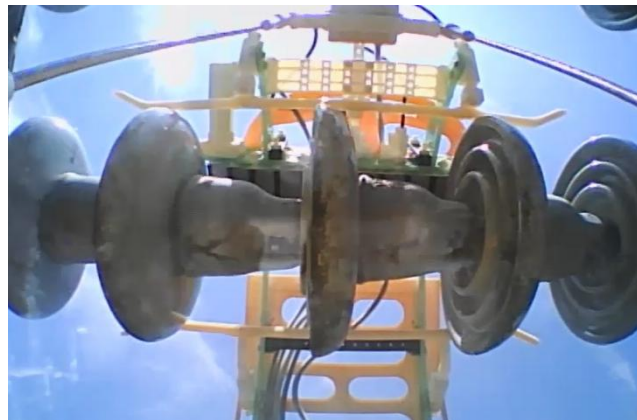
机器人控制终端

· 绝缘子检测机器人检测项目

电
阻
测
量



| 自动判断低零值绝缘子片 | 声光报警 | 阻值曲线绘制 |



外观检测

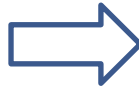
| 绝缘子破损 | 绝缘子裂纹 | 钢脚钢帽连接状态 | 污秽 闪络 |

· 绝缘子检测机器人相比传统检测优势

传统检测



机器人检测



- 操作复杂、劳动强度大
- 超过5米的绝缘子串绝缘杆无法抵达

- 无人机挂拆版机器人无需人工爬塔即可完成检测
- 人工挂拆版只需一人爬塔安装机器人，机器人自动检测

- 带电最高可检测500kV电压等级线路

- 最高可带电检测1000kV（交流）、1100kV（直流）电压等级线路绝缘子串

- 检测项目单一
- 带电只能检测分布电压，无法实现阻值测量

- 检测项目多样
- 高压冲击检测、阻值检测、外观检测

- 检测精度差
- 带电工况下通过分布电压来间接判断绝缘子片状态，属于定性判断，常出现误判、漏检等情况

- 检测精度高
- 绝缘子冲击电压、绝缘阻值实时显示，检测误差1%以内，具备劣化绝缘子实时报警功能，精确判断绝缘子片状态，可及时发现临界损坏绝缘子片

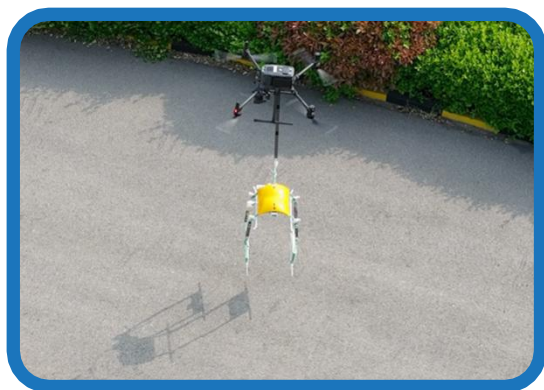
· 技术指标

绝缘子检测机器人参数	
技术指标	机器人参数
尺寸	470*370*(580-800)mm (无人机挂拆版) / 500*480*680mm (人工挂拆版)
重量	4kg (无人机挂拆版) / 7.5kg (人工挂拆版)
运行时长	机器人不间断运行时长≥8h
遥控距离	无遮挡条件下 6km
行走机构	履带式行走机构
作业能力	高压冲击检测、阻值检测、外观检测
作业环境	交流 110kV-1000kV; 直流±400kV-±1100kV
适用绝缘子	盘径: 260mm-420mm; 公称结构高度: 146-265mm 类型: 玻璃绝缘子、瓷绝缘子 盘型: 钟罩型绝缘子、防污型绝缘子、草帽型绝缘子 连接形式: 单联、双联、三联、四联、六联、八联
移动速度	≥130mm/s
检测周期	5s/片
检测冲击电压	45kV-80kV
检测充电额定能量	≥5J
检测阻值范围	0-9999MΩ
检测误差	≤±1%
作业方式	带电作业 停电作业
工作条件	相对湿度: ≤85%; 温度: -20°C-50°C; 大气压力: 86KPa-106KPa
储存条件	相对湿度: ≤90%; 温度: -40°C-65°C; 大气压力: 86KPa-106KPa
检测报告	中国电科院 1000kV 带电检测报告
控制终端参数	
尺寸	250*160*90mm
重量	1.6kg
功耗	5W
电池	12V, 5Ah
功能	绝缘子冲击电压显示、绝缘阻值显示、绝缘子外观视频显示存储、劣化绝缘子实时报警、绝缘子状态报表生成、导出
视频	绝缘子实时视频显示、录像、回放
遥控距离	无遮挡条件下 6km

· 绝缘子检测机器人安装方法

无人机挂载版/UAV-mounted

无人机下方安装好挂载挂钩后，从地面吊起机器人，将其从上至下安装到绝缘子串上。无人机下降高度自动脱钩，并返回地面，机器人开启自动检测，检测完毕后无人机将机器人取回。



起飞升空



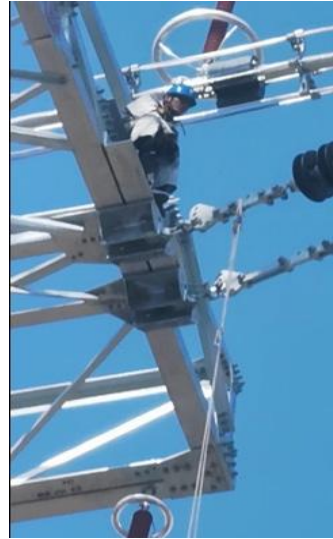
挂装机器人



挂装完毕，无人机返回地面

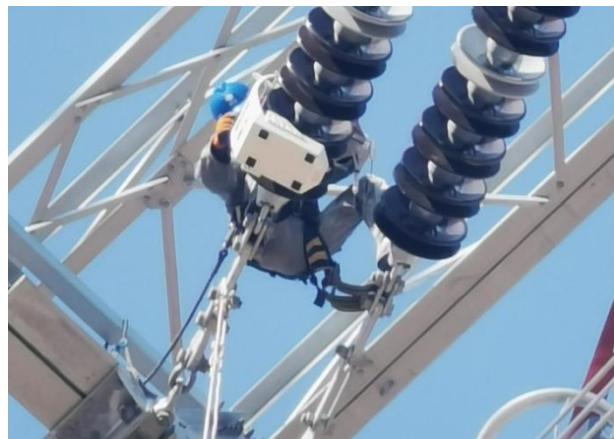
人工挂拆版 / Manually-mounted

作业人员携带绝缘绳和滑轮爬塔。将滑轮固定于杆塔横担处或者绝缘子串低压侧金具上并穿过传递绳。



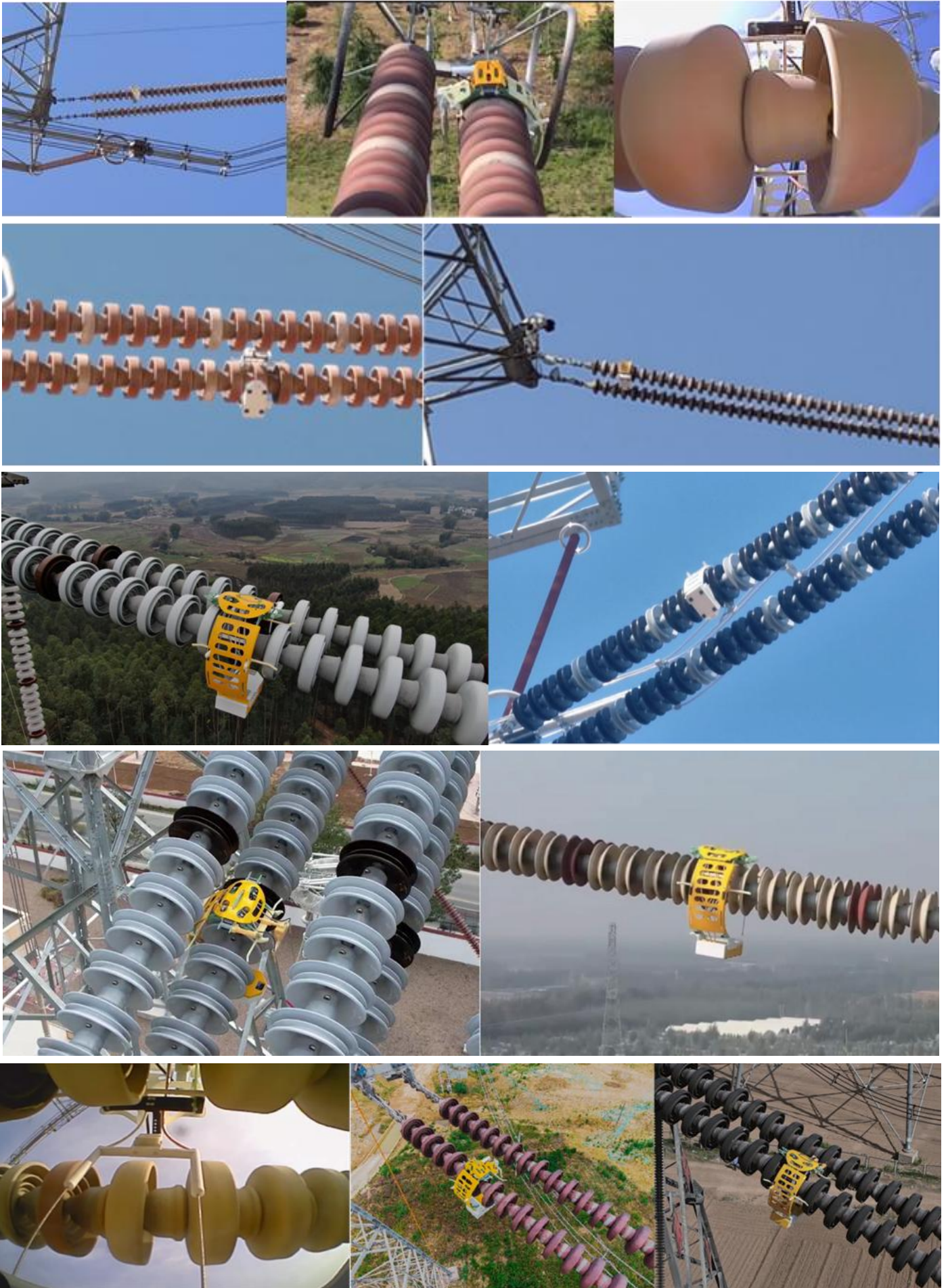
将传递绳的锁扣锁在机器人的吊环上，挂拆机器人。作业过程中保证机器人与高压电输电线保持一定的安全绝缘距离，避免机器人碰触铁塔，防止造成机器人损坏和人员伤害。机器人外壳全部采用绝缘材料，不会发生拉弧放电现象。

塔上作业人员拿到机器人后，将机器人挂在靠近杆塔的一片绝缘子上。机器人整体形状呈弯钩状，只需作业人员将机器人从绝缘子串的右上方将机器人开口插入绝缘子串即可。



· 绝缘子检测机器人应用案例





机载绝缘子检测装置

Airborne Insulator Inspect device

- 作业环境** 35kV-220kV
- 作业方式** 带电作业|停电作业
- 作业能力** 高压冲击检测、阻值检测
- 遥控距离** 无遮挡条件下6km
- 尺寸/重量** 1600*200*200mm/1.2kg



机载绝缘子检测装置主要由检测装置和无人机组成。使用时将检测装置安装在无人机下方，无人机携带检测装置升空，对绝缘子进行高压冲击检测、绝缘阻值检测。检测装置外观呈“Y”型，既可检测悬垂绝缘子串，也可检测耐张绝缘子串。无人机摄像头可实时监控检测装置，并可查看实时视频、记录检测数据。



检测画面

· 技术指标

机载绝缘子检测装置参数	
技术指标	装置参数
尺寸	1600*200*200mm
重量	1.2kg
运行时长	≥8h
遥控距离	无遮挡条件下 6km
作业能力	高压冲击检测、绝缘阻值检测
作业环境	35kV-220kV
适用绝缘子	盘径：260mm-420mm；公称结构高度：146-265mm 类型：玻璃绝缘子、瓷绝缘子 盘型：钟罩型绝缘子、防污型绝缘子、草帽型绝缘子 连接形式：单联、双联、三联、四联、六联、八联
检测时长	3s/片
检测冲击电压	45kV-80kV
检测充电额定能量	≥5J
检测阻值范围	0-9999MΩ
检测误差	≤±1%
作业方式	带电作业 停电作业
工作条件	相对湿度：≤85%；温度：-20°C-50°C；大气压力：86KPa-106KPa
储存条件	相对湿度：≤90%；温度：-40°C-65°C；大气压力：86KPa-106KPa

· 机载绝缘子检测装置应用案例



机载绝缘子检测装置



机载绝缘子检测装置升空



检测耐张绝缘子串



检测悬垂绝缘子串



无人机拍摄画面（耐张串）



无人机拍摄画面（悬垂串）

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，涂料固化后形成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



- ✓ 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
危险性高

· 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	3km
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。



· 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



检测项目

检测依据: GB/T 19250-2013

检测单位: 中科检测技术服务(广州)股份有限公司

报告编号: KJ24062503

日期: 2024/06/15

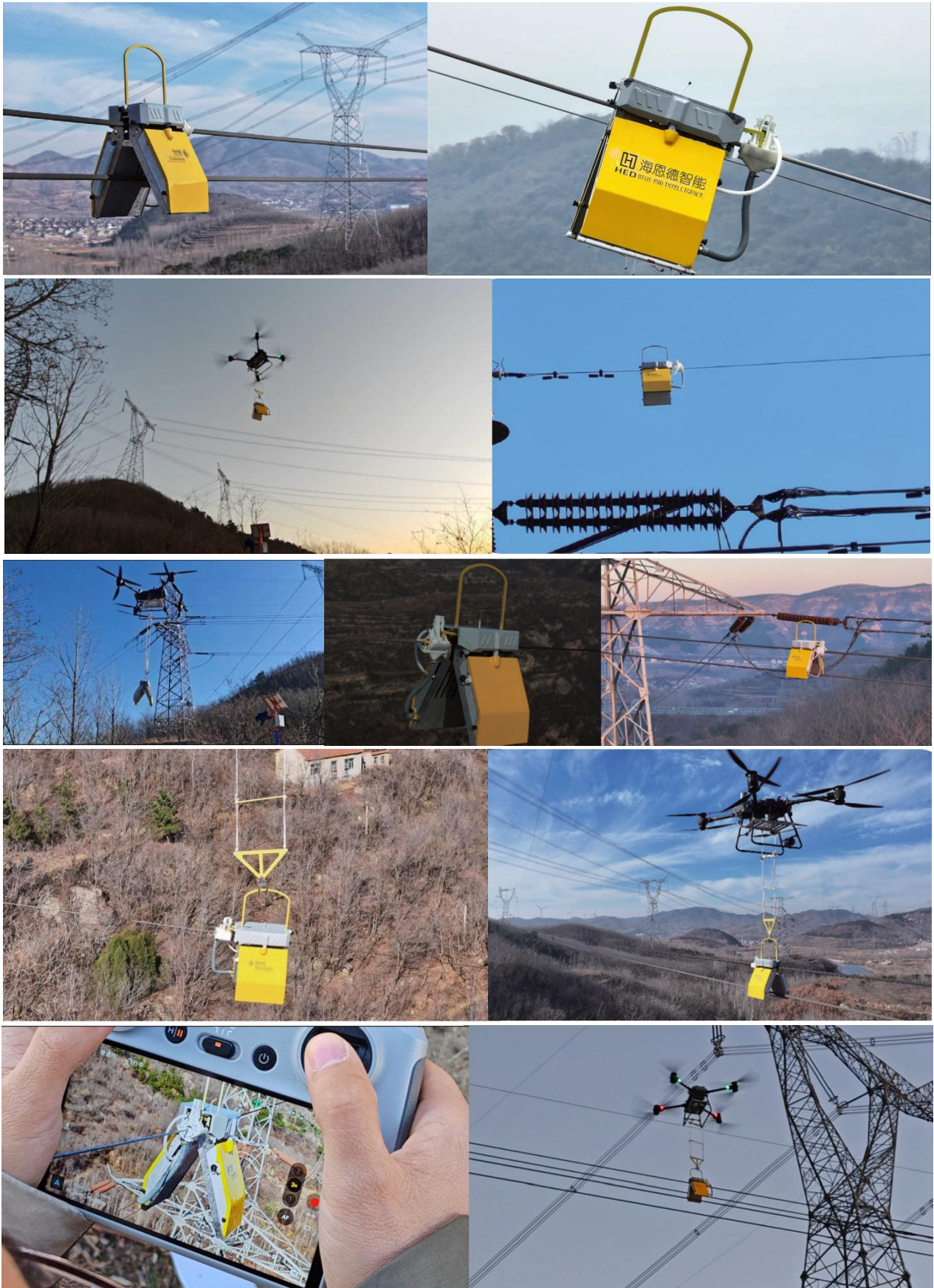
页码: 2/4

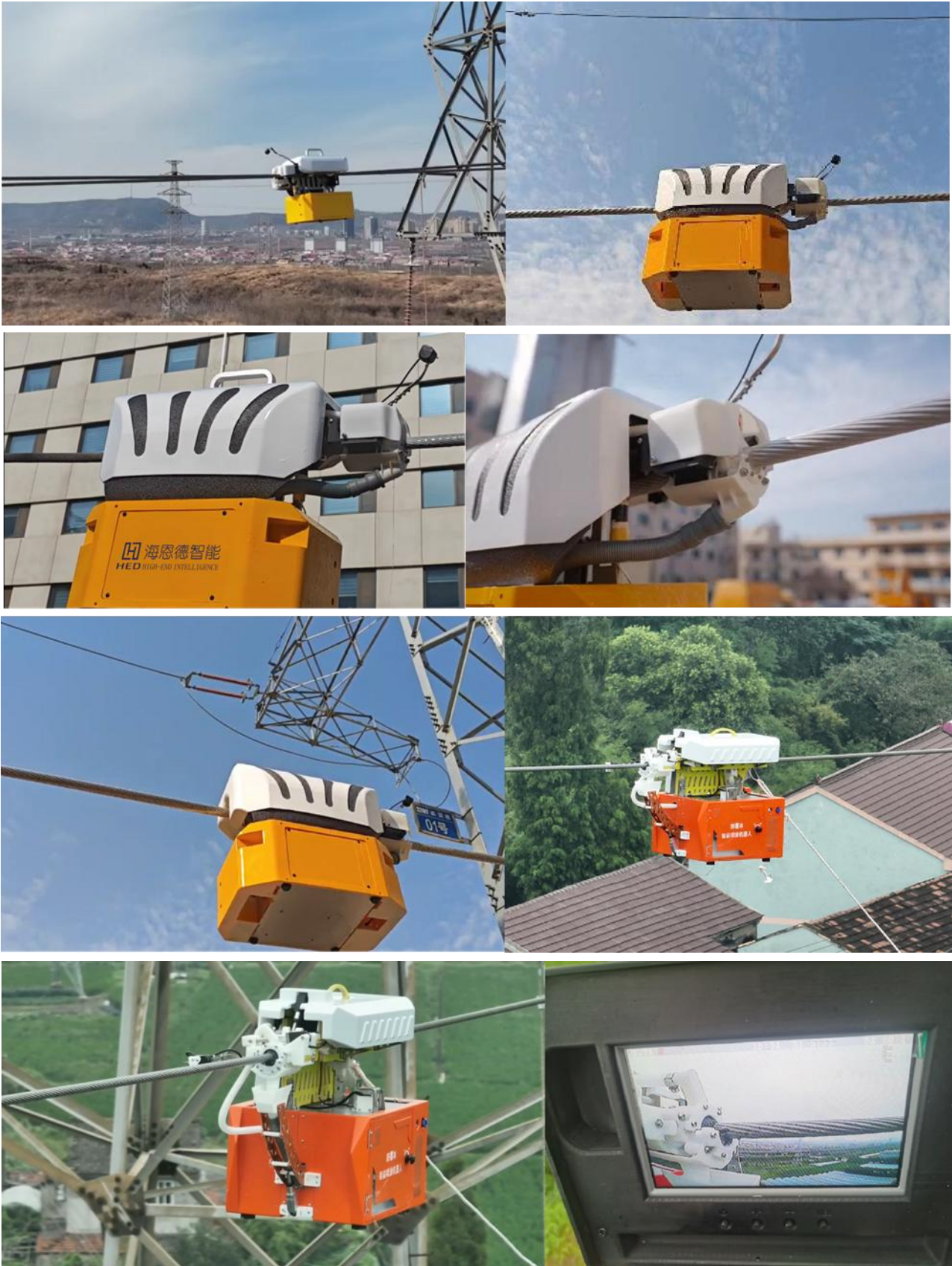
检测结论:

检测项目	检测方法	单位	技术要求	检测结果	判定
外观**	GB/T 19250-2013	/	产品为均匀粘稠体,无凝胶、结块	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	h	≤2	<2	符合
	实干	h	≤24	<24	符合
耐冲击	GB/T 1732-2020	J	50cm	50cm, 通过	符合
附着力(拉开法)	GB/T 5210-2006	J	≥5MPa	(5.30MPa~6.13MPa)	符合
耐液体介质性(50g/L 硫酸溶液)	GB/T 9274-1988	J	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	J	本标准要求:无起泡、无龟裂起层、开裂、剥落、掉粉、掉浆、无光等现象	168h 无异常	符合
耐磨性	GB/T 1768-2006	r	≤1000	2400	符合
接触角**	GB/T 30447-2013	°	≥150	150.9	符合
				156.9	符合
自洁性**	GB/T 30191-2013	级	≤1	0	符合
				0	符合

备注: 技术要求由委托方提供。 ***** 按下页 *****

· 防覆冰喷涂机器人应用案例





输电线路除冰机器人

Transmission Line De-icing Robot

作业环境 10kV-1000kV带电输电线路导线、地线

除冰能力 ≤单边120mm

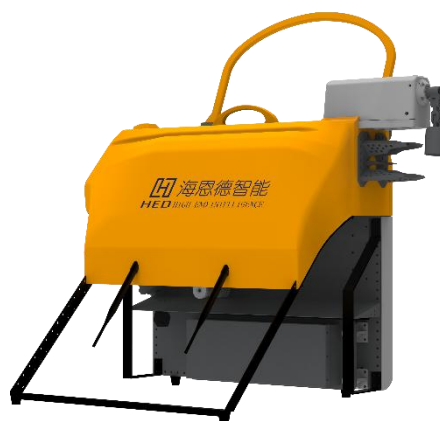
移动速度 0-2m/s

遥控距离 6km

工作温度 ≥-40°C

爬坡角度 ≤75°

作业方式 带电作业|停电作业



除冰机器人主要由机器人本体和控制终端组成。机器人采用轮式移动机构，装配除冰刀具和敲冰锤，可进行机械冲撞式除冰、敲冰及碾压式除冰，带电清除附着在输电线路的冰柱。

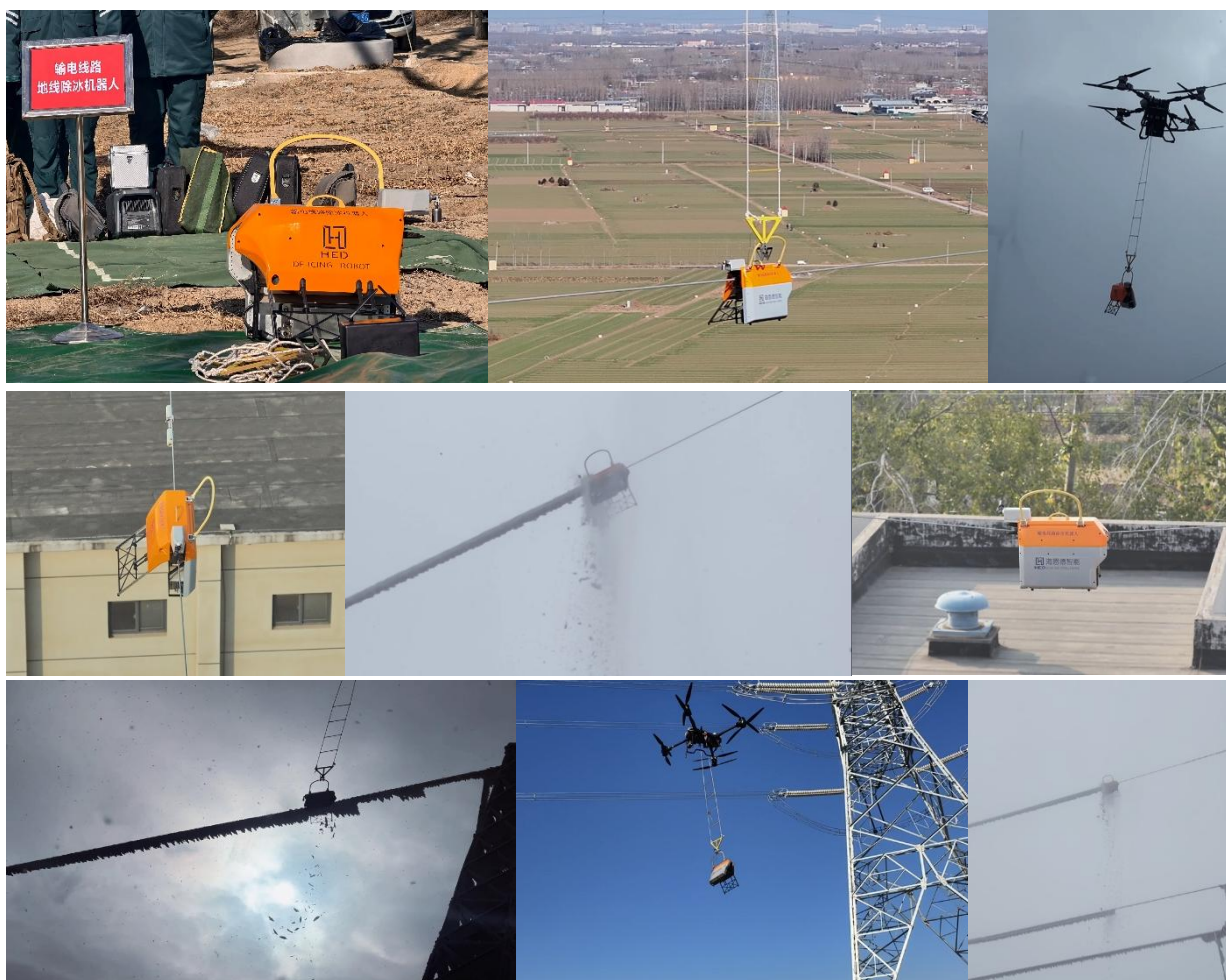
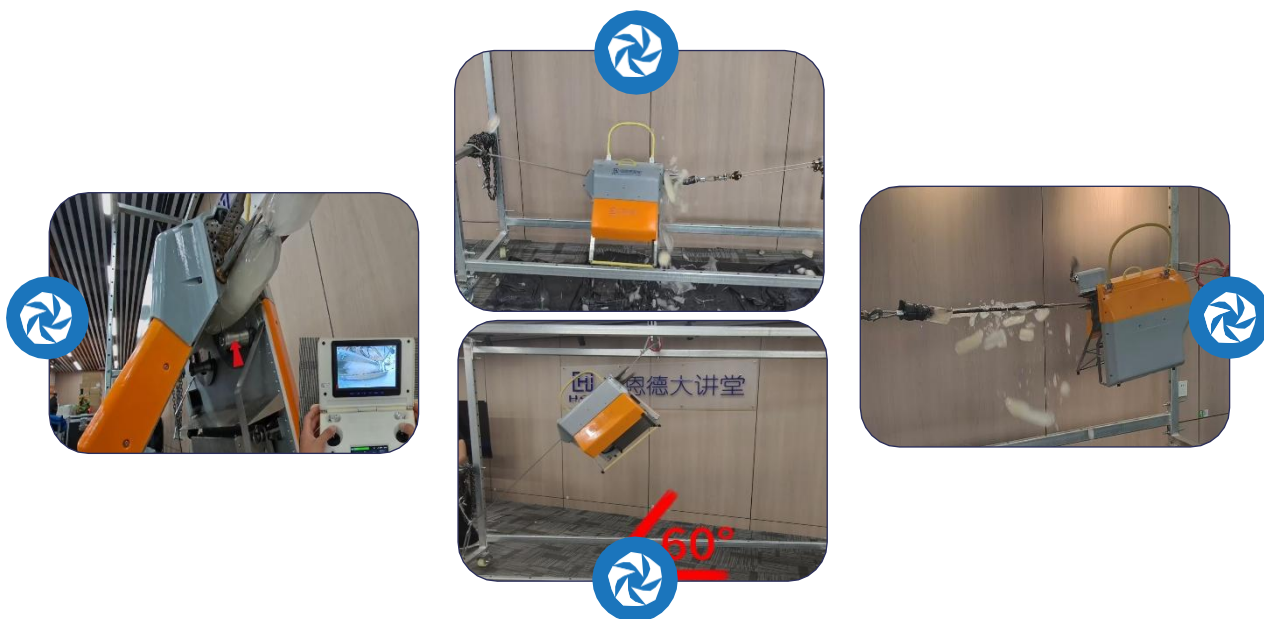
· 输电线路结冰现状

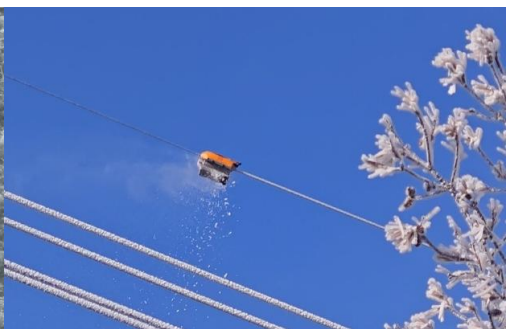
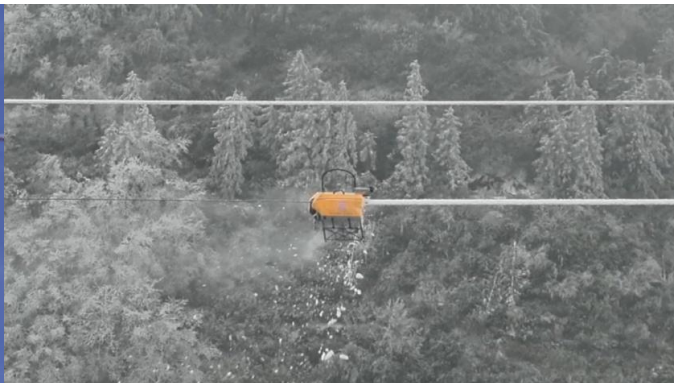


· 技术指标

输电线路除冰机器人参数			
类型	DEICE-ROB-01 	DEICE-ROB-02 	DEICE-ROB-03 
设备尺寸	500*420*500mm (不含冰刀长度和吊环)	500*420*530mm (不含冰刀长度和吊环)	580*490*530mm (不含冰刀长度和吊环)
整体重量	22kg	25kg	29kg
除冰方式	挤压除冰 冲撞式冰刀除冰	挤压除冰 冲撞式冰刀除冰 敲冰锤	挤压除冰 冲撞式冰刀除冰 敲冰锤
除冰厚度	单边 25mm	单边 60mm	单边 120mm
除冰速度	1.5m/s (5.4km/h)	1.5m/s (5.4km/h)	2m/s (7.2km/h)
适用导线线径	8mm-30mm (智能适应线径)	8mm-30mm (智能适应线径)	8mm-40mm (智能适应线径)
摄像头数量	2个(前视, 压冰)	2个(前视, 压冰)	2个(前视, 压冰及落线辅助)
爬坡角度	≤75°		
上线方式	无人机吊装方式		
适用电压等级	10kV-1000kV 带电输电线路导线、地线		
单次作业时长	3h(可更换电池, 支持快拆)		
通信方式	无线		
通信距离	6km		
作业环境温度	≥-40℃		
行走机构	轮式行走机构		
视频功能	除冰作业实时视频显示、录像、回放		
备注	电池支持快拆更换, 可增配多块锂电池		

· 除冰机器人实验过程及应用案例





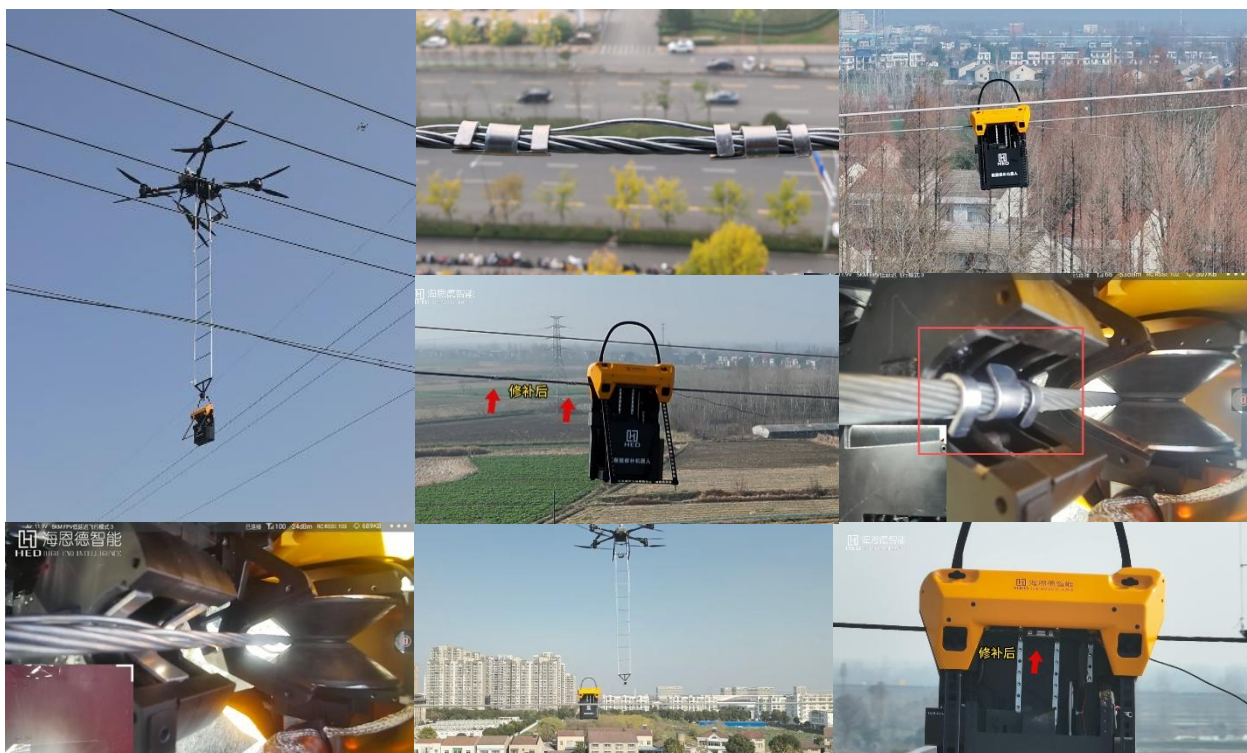
输电线路断股修补机器人

Transmission Line Broken Strand Repair Robot

- 安装方式** 无人机吊装
- 适用线径** 7-30mm
- 电压等级** 10kV-1000kV
- 遥控距离** 6km
- 爬坡角度** $\leq 45^\circ$
- 产品重量** 10kg



输电线路断股修补机器人可通过无人机吊装上下线，机器人通过搭载断股修补专用工具完成导、地线的断股修补作业任务。机器人具有爬坡角度大、修补效率高、可视化作业等优势，解决了当前高空带电环境下输电线路断股修补任务所面临的设备上下线困难、环境适应性差、安全性低等难题。



封网机器人

Overhead Transmission Line Net Sealing Robot

最大牵引力	900N
适用线径	7-40mm
行走速度	0-12m/min
遥控距离	6km
爬坡角度	$\leq 60^\circ$
产品重量	15kg



封网机器人主要由机器人本体和机器人遥控器组成。机器人采用轮式移动机构，可多机协同作业，4台为一组，沿着2条线路行进牵引架设电力施工防护网。机器人到达指定位置后，将安全防护网展开。机器人在精准位置进行固定、锁死，完成防护网的架设。

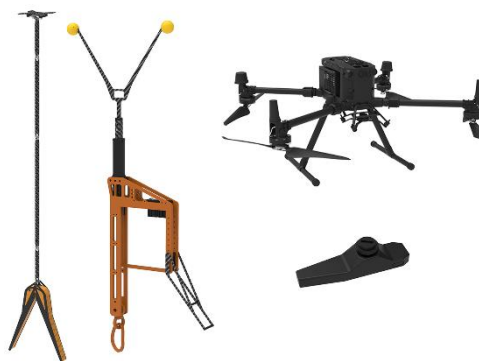


电力登塔防坠保护装置

UAV Carrying Tower Climbing Fall-Protection Device

大疆智控版防坠装置

大疆智控版登塔防坠保护装置由云台相机、挂接器、防坠挂钩组成，云台相机可接入大疆无人机传输链路，实时监控防坠装置的挂拆。挂接器可识别防坠挂钩，内部锁销自动闭合，实现自动挂拆，操作便捷、高效。



类型	大疆 AI 自动挂拆版	大疆智控版
图样		
配套材料	<ol style="list-style-type: none"> 1、柔性挂载器（八字叉） 2、挂点装置（V） 3、保护箱 4、云台相机 3.0 5、安全保护绳 6、速差自锁器、D 型锁 	<ol style="list-style-type: none"> 1、柔性挂载器（八字叉） 2、挂点装置（V） 3、保护箱 4、云台相机 2.0 5、安全保护绳 6、速差自锁器、D 型锁
参数	<ol style="list-style-type: none"> 1、挂拆方式：八字形挂接器和“V”字形导向叉挂接，容许无人机漂移误差 18cm； 2、防坠挂钩承载力：30KN； 3、摄像头分辨率：1080P； 4、传输距离：对地视距 7km； 5、状态反馈，锁销状态实时反馈 6、半自动挂拆：可自动检测，锁销自动关锁 7、全自动挂拆：无人机 AI 自主识别角钢、无人机自主规划飞行路线与飞行姿态调整，无需人工干预即可自动挂拆防坠装置。 8、可支持无人机自动取回柔性防坠落装置 	<ol style="list-style-type: none"> 1、挂拆方式：八字形挂接器和“V”字形导向叉挂接，容许无人机漂移误差 18cm； 2、防坠挂钩承载力：30KN； 3、摄像头分辨率：1080P； 4、传输距离：对地视距 7km； 5、状态反馈，锁销状态实时反馈 6、半自动挂拆：可自动检测，锁销自动关锁
适用尺寸	适用于横担尺寸 40-150mm 角钢（尺寸可免费定制）	

智能版防坠装置

智能版电力登塔防坠保护装置由防坠挂钩、挂载器、地面监控系统组成。使用时将挂载器安装在无人机下方，挂载器携带防坠挂钩，并将其安装在杆塔横担。

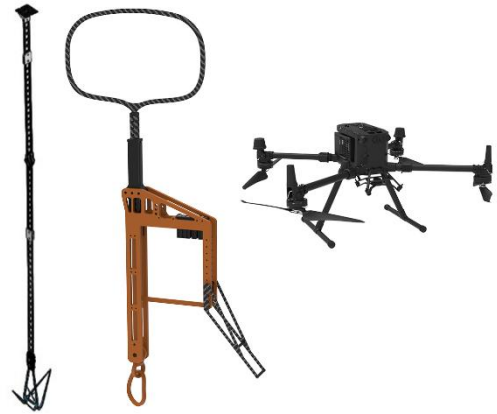
安装过程全程可视化，有效降低操作难度。作业人员登塔过程中自锁器始终沿安全绳滑移，达到了防坠保护的目的。



类型	智能版
图样	
配套材料	1、柔性挂载器 2、挂点装置 3、保护箱 4、地面终端遥控 5、安全保护绳 6、速差自锁器、D型锁
参数	1、挂拆方式：八字形的挂载器和“V”字形导向叉挂接，容许无人机漂移误差 18cm 2、挂载器带有两个摄像头 3、防坠挂钩承载力：30KN 4、摄像头分辨率：720P 5、传输距离：对地视距 1.3km 6、续航时间：3 小时；
适用尺寸	适用于横担尺寸 40-150mm 角钢（尺寸可免费定制）

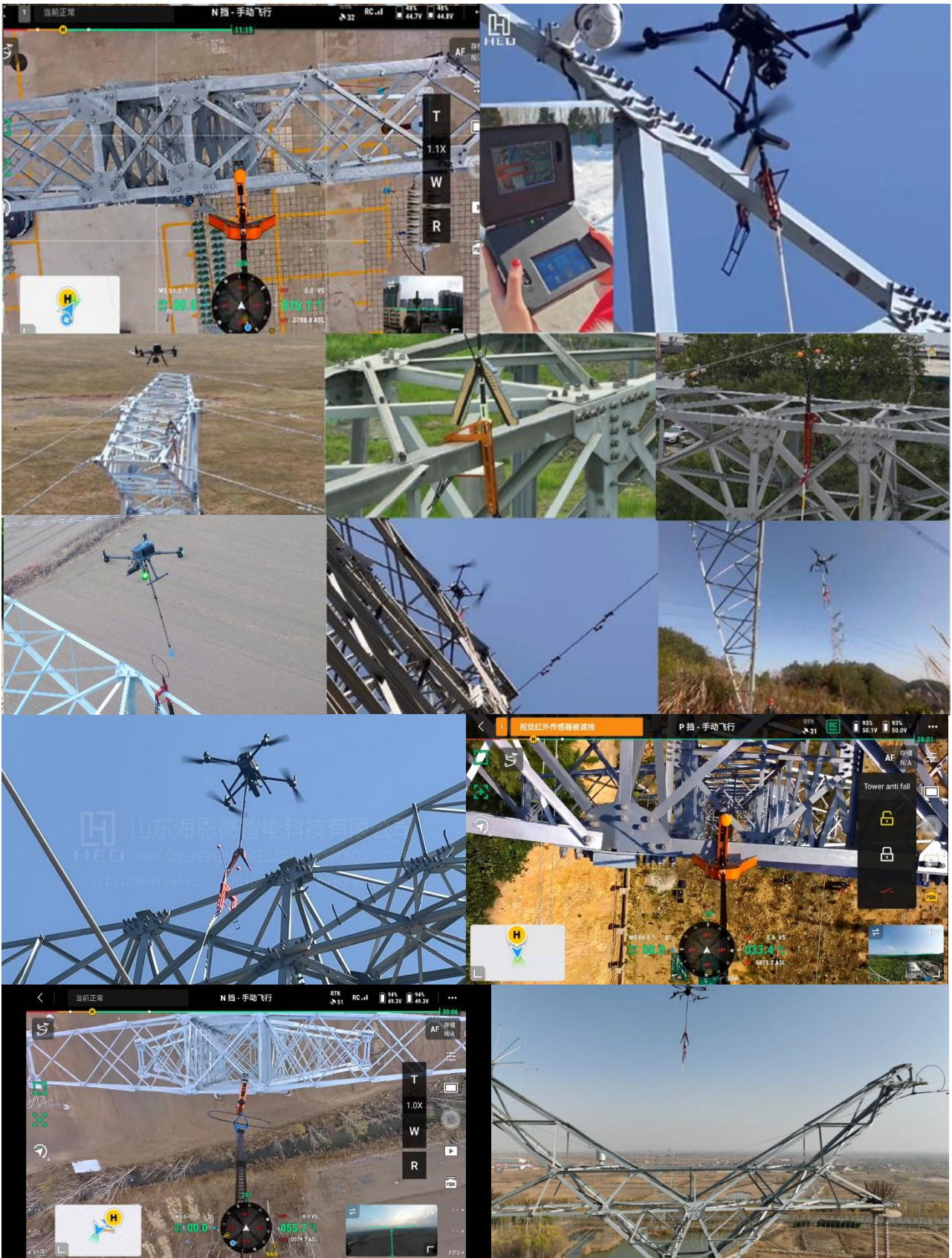
简易版防坠装置

简易版电力登塔防坠保护装置由椭圆防坠挂环、快速挂拆器组成。整套装置只需搭配一台无人机及无人机操作人员即可完成。无人机操作人员通过简单控制快速挂拆器姿态，与椭圆环防坠挂钩对接，实现防坠装置的挂拆工作。



类型	云台版	简易升级版	机械版
图样			
配套材料	<ol style="list-style-type: none"> 1、柔性挂载器 2、挂点装置（圆环） 3、安全保护绳 4、保护箱 5、速差自锁器、D 型锁 6、云台相机 1.0 	<ol style="list-style-type: none"> 1、柔性挂载器 2、挂点装置（圆环） 3、安全保护绳 4、保护箱 5、速差自锁器、D 型锁 6、可视化摄像头 7、小飞手 	<ol style="list-style-type: none"> 1、柔性挂载器 2、挂点装置（圆环） 3、安全保护绳 4、保护箱 5、速差自锁器、D 型锁
参数	<ol style="list-style-type: none"> 1、挂拆方式：挂钩方式 2、防坠挂钩承载力：30KN 3、摄像头分辨率：720P 4、传输距离：对地视距 1.3km 5、云台相机可连接大疆无人机，将视频传输至大疆遥控器 	<ol style="list-style-type: none"> 1、挂拆方式：挂钩方式 2、防坠挂钩承载力：30KN； 3、摄像头分辨率：720P； 4、传输距离：对地视距 1.3km； 5、续航时间：1.5 小时； 6、单独配置辅助挂拆摄像头，并配备可视小飞手屏幕 	<ol style="list-style-type: none"> 1、挂拆方式：挂钩方式 2、防坠挂钩承载力：30KN
适用尺寸	适用于横担尺寸 50-135mm 角钢		

电力登塔防坠保护装置应用案例



线路警示装置安装载具

Transmission Line Warning Device Installation Carrier

使用该载具时将专用安装工具和警示灯连接到无人机底部，操控无人机飞至线路寻找合适安装位置，向上提拉，警示灯上的专用夹具碰触线路后闭合，警示灯随即牢固挂于线路，无人机携带安装工具返回地面，警示灯安装完成。

该载具适用范围广，可将下方警示灯替换为其他线路警示设备。使用时不受地形环境的限制，相较于传统的安装方式更加安全高效，降低了作业人员的劳动强度及安装风险，极大地提升了工作效率，获得一众好评。



海恩德智能

HED HIGH-END INTELLIGENCE

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



赵经理：13969169582

仲经理：13260988616



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