



2022 产品图册

# 绝缘子检测机器人



海恩德智能装备(南京)有限公司

HIGH END INTELLIGENT EQUIPMENT(NANJING)CO.,LTD.

# 公司简介

海恩德智能装备（南京）有限公司位于江苏南京，是电力机器人领域的高新技术企业，公司专注于绝缘子检测机器人研发、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，结合客户的痛点与市场需求，为电力行业提供完备的智能化解决方案。



定位

国内领先的电力机器人公司

理念

诚信、务实、创新

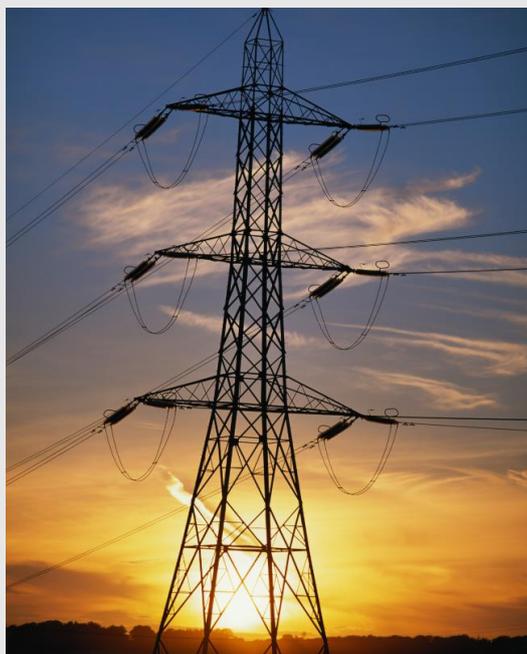
目标

专业化、智能化

使命

推动特种行业装备智能化升

# 目录



1 绝缘子检测背景.....1

2 绝缘子检测机器人介绍.....4

3 机器人检测报告及专利情况.....6



4 绝缘子检测机器人操作方法.....8

5 机器人应用案例.....11



## 绝缘子串检测背景

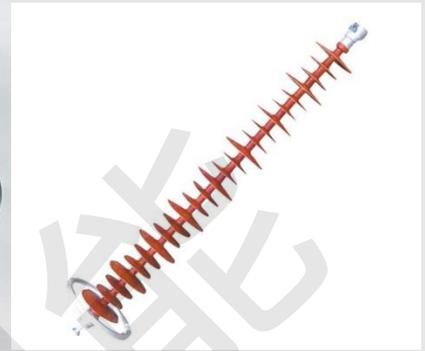
绝缘子在输电线路中起到了机械支撑和电气绝缘的作用，根据材质不同，绝缘子可分为三种：瓷质绝缘子、玻璃绝缘子、复合绝缘子。根据悬挂方式的不同分为悬垂串和耐张串。



瓷绝缘子



玻璃绝缘子



复合绝缘子串



悬垂绝缘子串



耐张绝缘子串

绝缘子的运行环境十分恶劣。在机械上要承受长期工作荷载、综合荷载、导线舞动等机械力的作用；在电气上要承受强电场、雷电冲击电流、工频电弧电流的作用；在野外会受到雷击、污秽、鸟害、冰雪、高湿、温差等环境因素的影响。

雷击



污秽



锈蚀



鸟害



覆冰



绝缘子运行环境恶劣



## 绝缘子串检测现状

绝缘子检测工作量巨大，目前无法实现运行线路绝缘子的全部检测，线路短暂停电后对绝缘子抽检，无法及时发现劣化绝缘子、零值绝缘子，造成重大安全隐患。



检修工作量大



检测效率低 | 检测精度差 | 无法带电检测



## 绝缘子检测机器人

绝缘子检测机器人主要由机器人本体和机器人遥控器组成。机器人能够检测绝缘子片的阻值和外观缺陷。遥控器可实时监控绝缘子串检测机器人，并可查看实时视频、记录检测数据。



绝缘子检测机器人



机器人遥控器



## 绝缘子检测机器人相比传统检测优势

### 传统检测



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  
带电最高可检测 500kV 电压等级线路

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

### 机器人检测



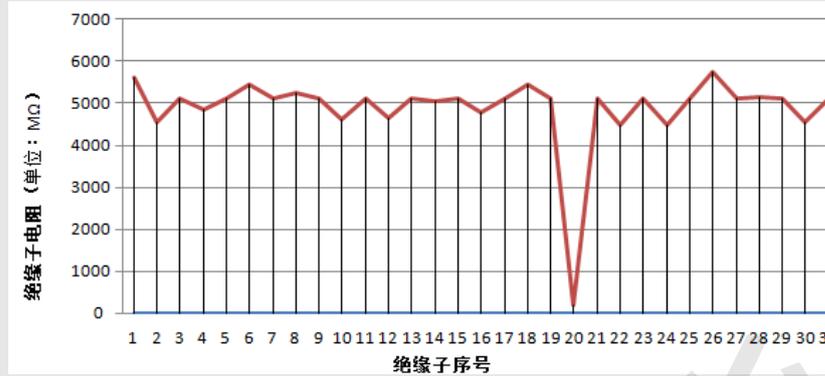
只需一人爬塔安装机器人  
剩余工作全部机器人自动完成  
最高可带电检测 1000kV(交流)、1100kV(直流)电压等级线路绝缘子串

检测项目多样  
电阻检测、分布电压检测、外观检测  
检测精度高  
带电检测误差 1%以内，建立绝缘子片阻值数据库，精确判断绝缘子片状态，可及时发现临界损坏绝缘子片



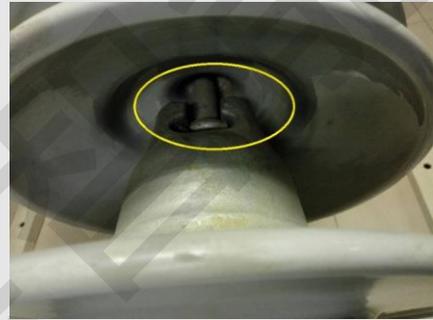
## 绝缘子串检测机器人检测项目

### 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



| 绝缘子表面破损 | 绝缘子裂纹 | 绝缘子钢脚钢帽连接状态 |



### 技术指标

遥控器		机器人	
技术指标	技术参数	技术指标	技术参数
尺寸	310*200*40mm	尺寸	550*320*600mm
重量	1kg	重量	6.5kg
功耗	5W	运行时长	机器人不间断运行时长≥8h
电池	12V, 5Ah	作业环境	交流 110kV-1000kV 直流 ±500kV-±1100kV
功能	检测绝缘子阻值显示; 低值、零值报警	作业能力	电阻测量、表面缺陷检测
视频	绝缘子实时视频显示、录像、回放	行走机构	履带式行走机构
遥控距离	无遮挡条件下 1km	移动速度	≥130mm/s
		检测周期	10min/双联
		遥控距离	无遮挡条件下≥1km
		作业方式	带电作业   停电作业
		保护装置	机器人有配套绝缘保护绳



已申请专利 10 篇，已授权专利 4 篇



检测报告 (摘录)

**检验 TEST RE**

样品名称: 绝缘子串检测机器人  
 委托单位: 海恩德智能装备(南京)有限公司  
 生产单位: 海恩德智能装备(南京)有限公司  
 委托单位地址: 江苏省南京市江宁区上坊街道万安路8331号  
 抽样地点: /  
 抽样数量: 1台  
 样品名称和状态: 外观完好, 无破损  
 检验环境: 温度: 24.3℃; 湿度: 56%RH; 力: 100.20kPa  
 检验依据: GB/T17626.2-2018, GB/T17626.4-2018  
 判定依据: 海恩德智能装备(南京)有限公司  
 检验要求: 静电放电抗扰度、工频磁场抗扰  
 检验结论: 该样品所检项目依据海恩德智能装备《兼容试验测试要求》判定为合格  
 备注: 1、本报告含封面及封三, 符号  
 2、检验地址: 山东省济南市经二路

批准: 潘勇 审核: 徐静 主检: 刘桂秋  
 日期: 2021-09-23 日期: 2021-09-23 日期: 2021-09-23

山东省产品质量检验研究院  
检验报告

No: BA0500446-2021

共6页 第3页

图1 静电放电抗扰度试验装置

图2 静电放电抗扰度试验装置

山东省产品质量检验研究院  
检验报告

No: BA0500446-2021

共6页 第4页

图5 脉冲磁场抗扰度试验装置

图6 脉冲磁场抗扰度试验装置布置图

# 武高所试验报告 (摘录)

国家电网  
STATE GRID  
中国电力科学研究院有限公司  
CHINA ELECTRIC POWER RESEARCH INSTITUTE

## 绝缘子串检测机器人



图1 1500kV



图2 特高压

试验变压器型号参数: YDTCW-64800kVA/10.5kV。

高压绝缘电阻表: 额定电压 0.0-499.0MΩ, 500V 档 0.0-999MΩ, 0.0-99.9GΩ, 5000V 档 0.0-1000GΩ。

### 2.3 试验试品与试品布置

(1) 绝缘子串检测机器人系统

该绝缘子串检测机器人系统型号规格为 ZH-ACHV, 由检测机器人、遥控数据接收器、视频图像接收终端 3 部分组成, 试品如图 3 所示。



图3 ZH-ACHV 型绝缘子串检测机器人系统试品实拍

(2) 绝缘子串及金具配置

如图 4 所示, 试验选取型号为 U420BP/205D-1 的防污双伞绝缘子串用于试验。

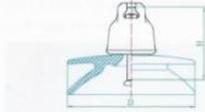


图4 防污双伞绝缘子片 U420BP

U420BP/205D-1 型绝缘子参数见表 2。

表2 U420BP/205D-1 防污双伞绝缘子结构参数

型号	主要尺寸		
	公称伞裙直径 H (mm)	伞裙直径 D (mm)	伞裙电距离 L (mm)
U420BP/205D-1	205	380	635

双伞耐张绝缘子串每串由 56 片 U420BP 绝缘子串联组成, 测机器人的带电检测性能, 选取高压侧的第 2 片绝缘子与 200 根拟低阻值绝缘子。绝缘子与金具连接示意图如图 5 所示。

10 为 635kV 电压下视频截图。



图9 57kV 电压下机器人实时回传的视频截图



图10 635kV 电压下机器人实时回传的视频截图

(7) 在试验过程中, 机器人动作系统正常, 检测探针可准确搭接至绝缘子

片上下两

检测数据

(8)

漏偏等情

4 结论

本次

据, 视频回传试验, 试验结果如下:

(1) 绝缘子串检测机器人在 1.1 倍于 1000kV 交流系统相电压环境下 (635kV), 检测系统、通信系统、视频传输系统均工作正常。

(2) 绝缘子串检测机器人在 1.1 倍于 1000kV 交流系统相电压环境下 (635kV), 检测拟低阻值绝缘子的阻值, 测量平均误差为 0.603%, 低于 1%。

(3) 绝缘子串检测机器人在 1.1 倍于 1000kV 交流系统相电压环境下 (635kV), 将绝缘子片的检测视频实时回传到地面终端, 视频清晰、清晰稳定。

(4) 试验在升压过程中, 在 210kV、318kV、476kV、635kV 电压下, 绝缘子串检测机器人各进行 5 次测量, 检测机器人、遥控数据接收器、视频图像接收终端均无异常。

中国电力科学  
高电压

2021 4



## 绝缘子检测机器人操作方法

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。



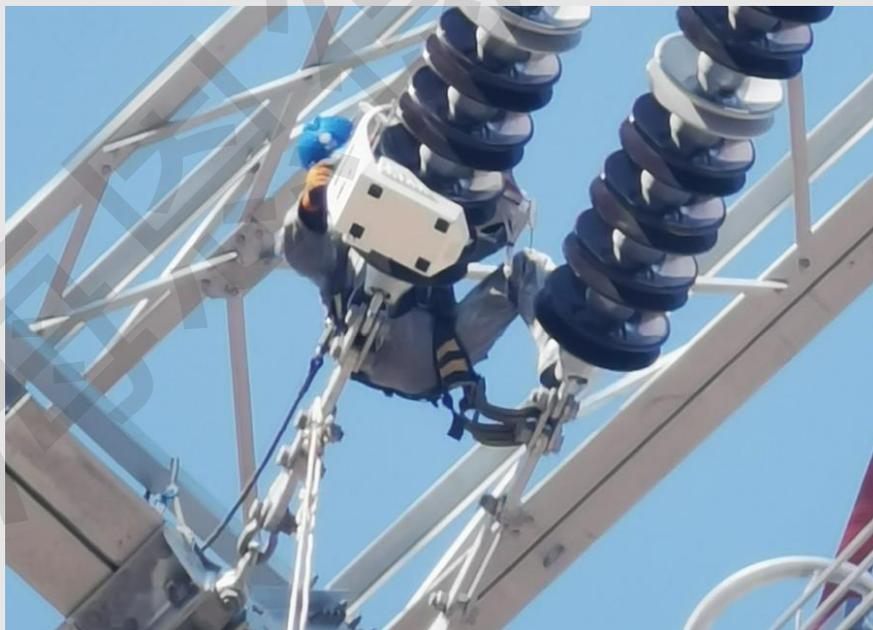
安装滑轮和绝缘绳

将传递绳的锁扣锁在机器人的吊环上，吊装机器人。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，避免机器人碰触铁搭，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。

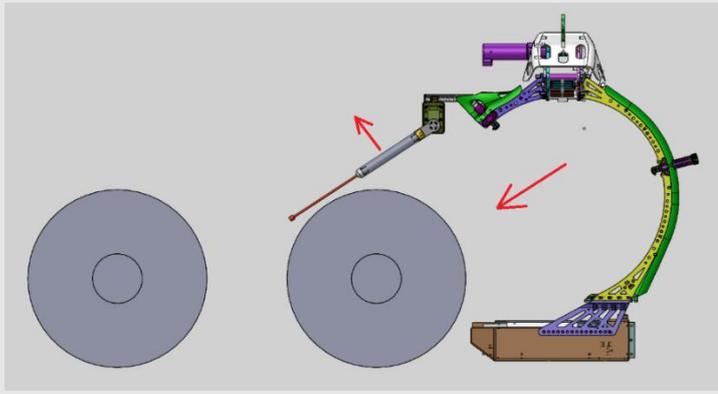


机器人吊装

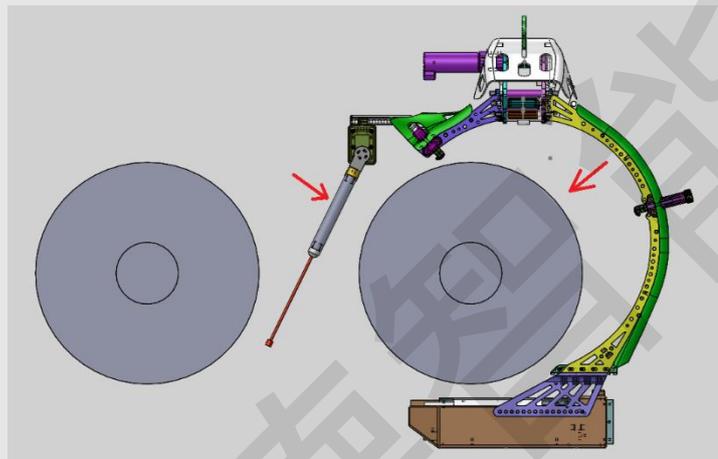
塔上作业人员拿到机器人后，将机器人挂在靠近杆塔的一片绝缘子上。机器人整体形状呈弯钩状，只需作业人员将机器人从绝缘子串的右上方将机器人开口插入绝缘子串即可。



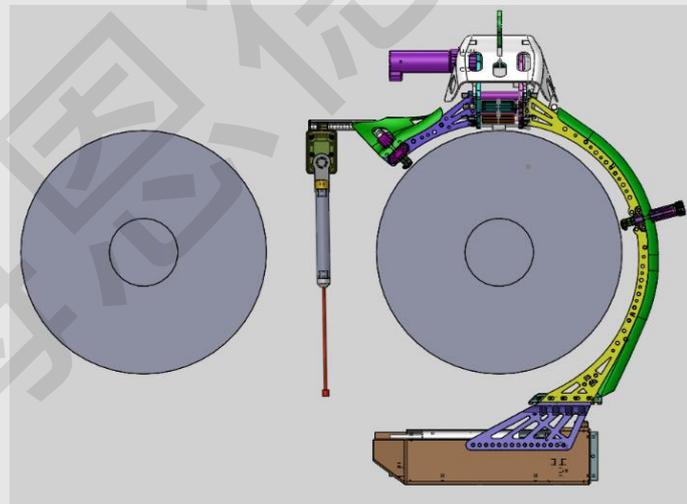
机器人安放



(1) 将机器人检测探针向左上方摆开，  
并将机器人从绝缘子串右上方向左下方插入到绝缘子串上



(2) 将机器人安放于耐张双联串的右侧的绝缘子串上

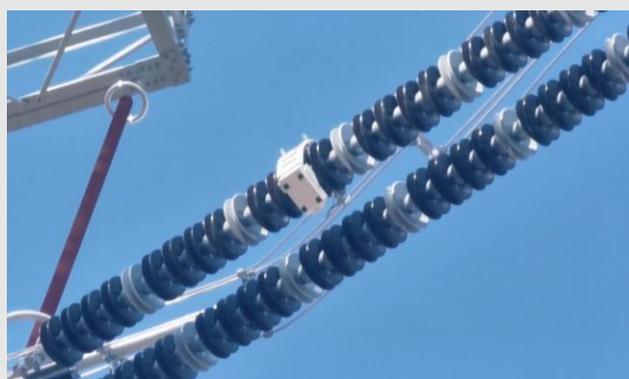
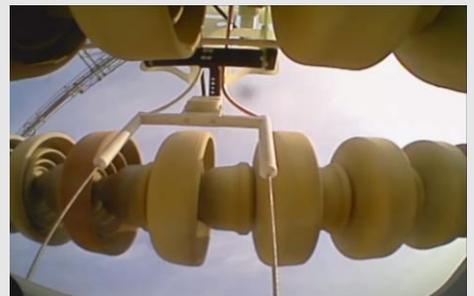
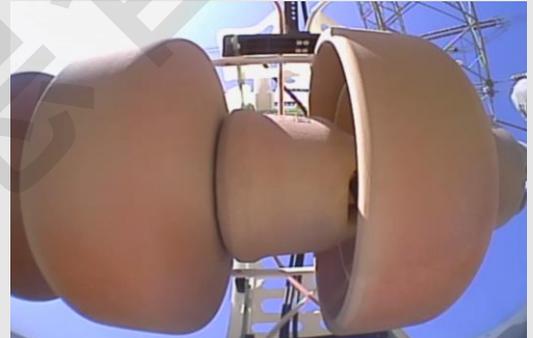


(3) 机器人安放完毕

机器人安放步骤



# 应用案例



 海恩德智能

海恩德智能装备（南京）有限公司

地址：江苏省南京市江宁区上坊社区万安东路 71 号

电话：13260988616