



东方电子股份有限公司  
 DONGFANG ELECTRONICS CO.,LTD  
 地址：山东烟台市机场路2号  
 电话：0535-5520784 5520797  
 传真：0535-5520794  
 免费服务热线：4001802998  
 网址：www.dongfang-china.com



智能巡检机器人系统

DONGFANG ELECTRONICS  
**DONGFANG** ELECTRONICS  
 DONGFANG ELECTRONICS



关注有礼 欢迎订阅  
 版本号：C-02-306-1  
 印刷时间：2019.01

东方电子股份有限公司  
 DONGFANG ELECTRONICS CO.,LTD

## 将机器人技术深入至电力行业 共同打造中国智能坚强电网!

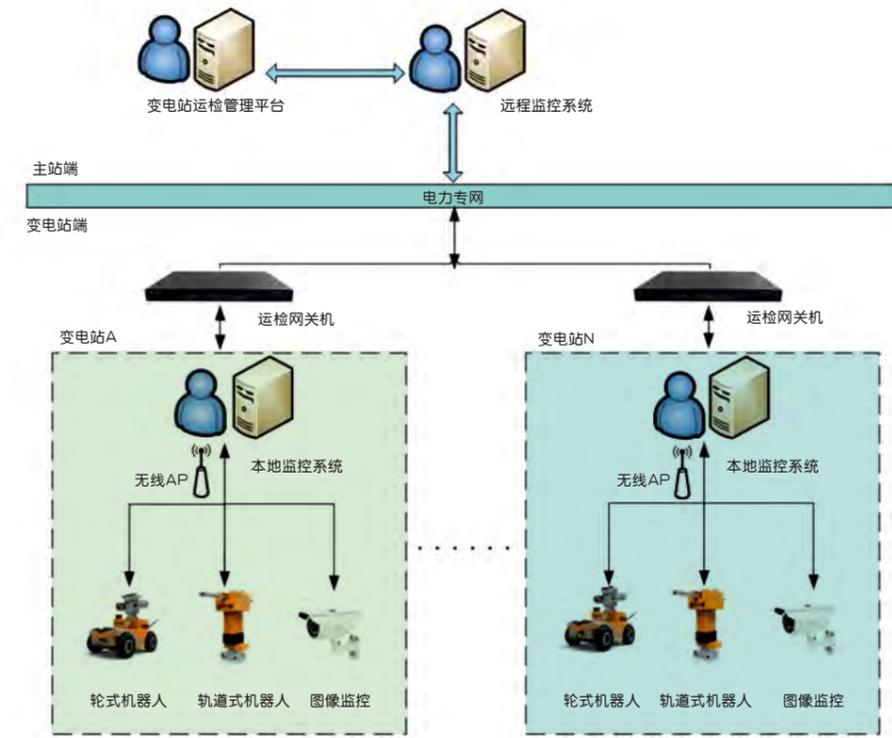
随着经济的蓬勃发展，用电量的快速增长，变电站的数量越来越多，规模也随着电压等级的升高，越来越大。目前，变电站绝大多数设备以高频率的人工巡检为主，巡检工作量大，易受人员主观因素影响，巡检质量无法保证，并且遇到恶劣环境或者极端天气，巡检人员的安全性无法保证。变电站事故时有发生，给企业生产和人民生活带来不便。

东方智能巡检机器人的诞生，使得这一问题迎刃而解。它可在无人值守环境中，根据既定巡检计划对变电站内的设备开展设备外观检查、表计读取、红外测温、局放检测、声音检测、操作监控等巡视工作，或通过人工遥控操作，对指定设备进行现场监视及远程视频指导，代替人完成重复性强、劳动强度大、人身风险高的变电站巡检工作。

东方智能巡检机器人分为轮式智能巡检机器人和轨道式智能巡检机器人。



### 多机多站系统结构图

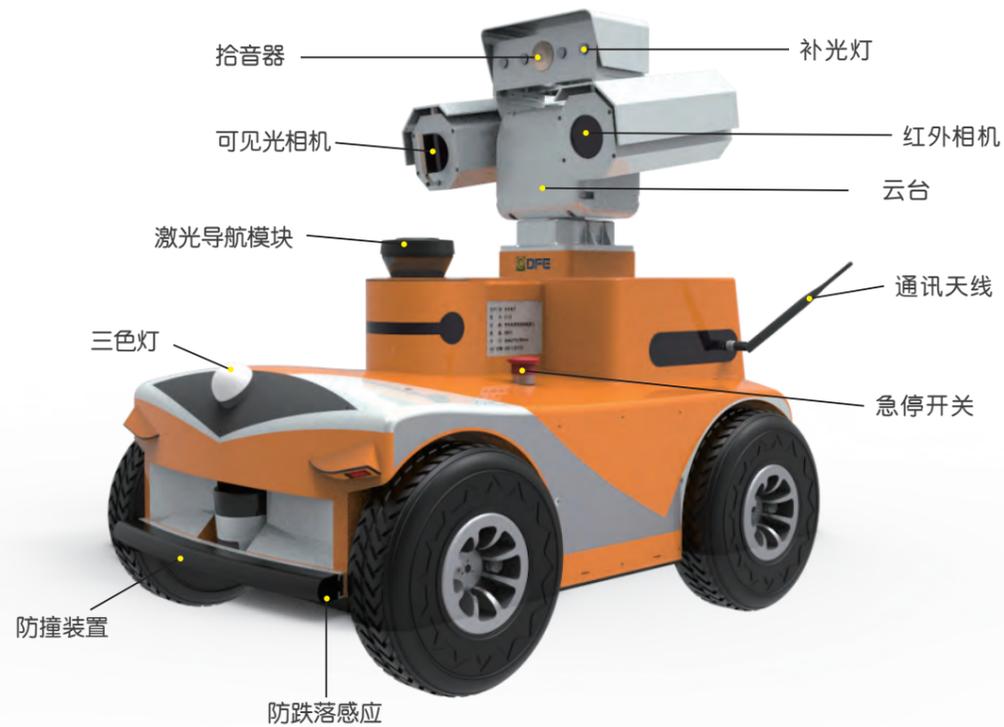




## 轮式智能巡检机器人

### 产品特性

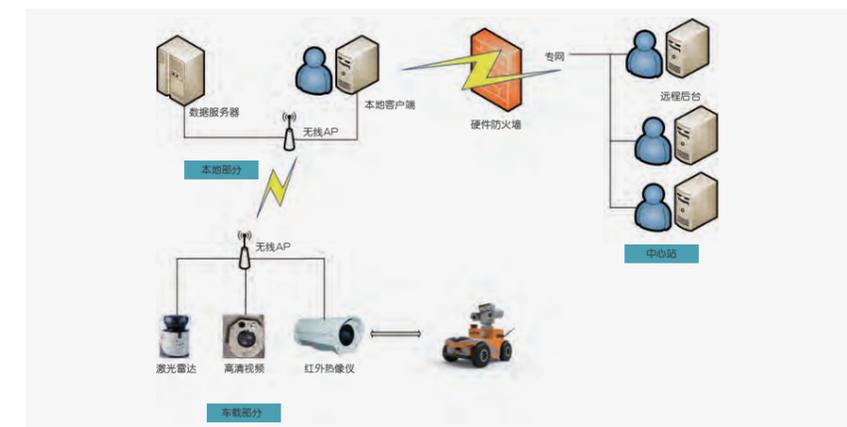
- 激光导航，无轨运行
- 爬楼梯设计，实现不同楼层巡检工作的切换
- 高精度红外测温、仪表读数、设备检测
- 微气象采集：温湿度、风速、气压等
- 自动充电，电池自动更换，24小时待命
- 后台实时监控，现场三维模拟
- 适应恶劣天气，提前消除隐患



### 技术参数

机器人技术参数			
外形尺寸	868X579X780mm (长X宽X高)	定位精度	≤ 10mm
机身重量	80kg	测温误差	± 2%
运动速度	0~2 m/s	云台性能指标	垂直±90°，水平0~360°
转弯半径	0 m	红外分辨率	640X480
爬坡性能	35°	可见光相机分辨率	30倍光学变焦1920X1080
涉水深度	150mm	无线传输距离	≥ 3000m
制动距离	<0.1m	连续运行时间	≥ 10h
越障能力	120mm	防护等级	IP55

### 系统结构图



### 应用环境



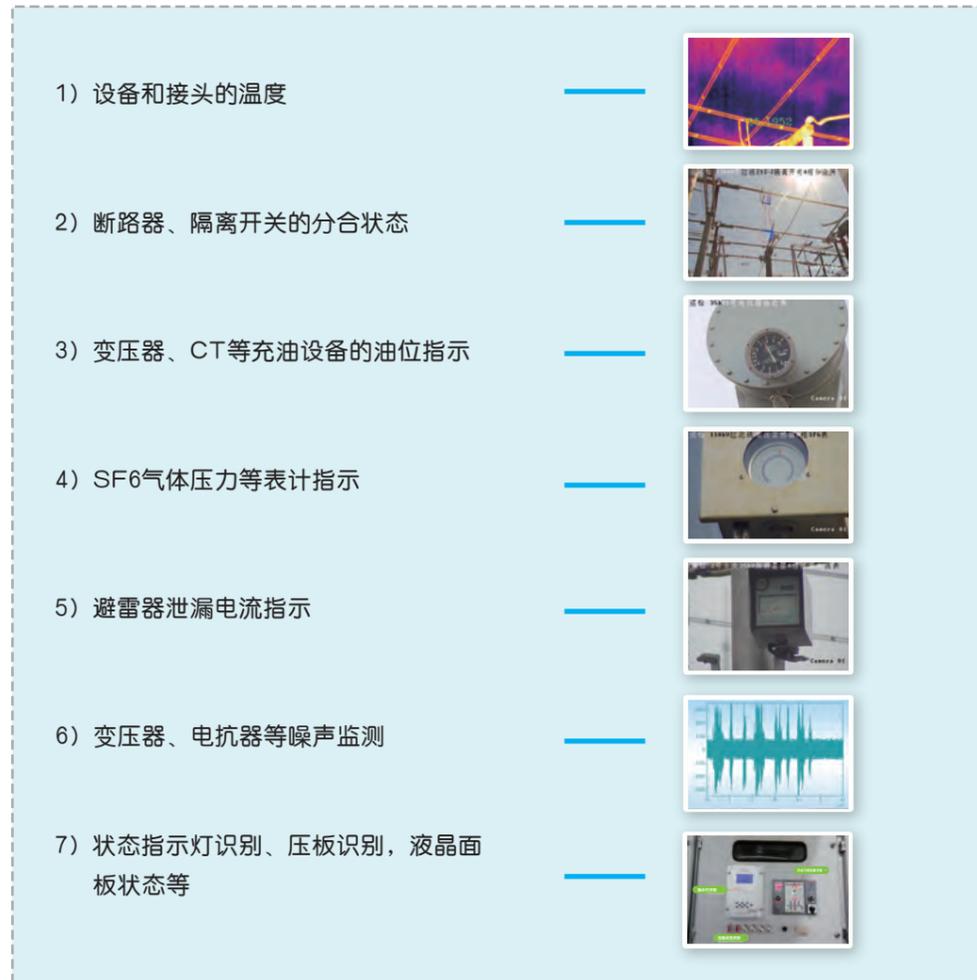


## 主要功能

### 一、巡检功能

1. 系统支持自主巡检、定点巡检和遥控巡检模式。
  - 自主巡检：运行人员根据巡检时间、周期、路线、目标灵活进行任务定制，机器人按照定制任务进行自动巡检。
  - 定点巡检：运行人员选择部分设备进行巡检，系统自动生成最佳巡检路线并执行定点任务。
  - 遥控巡检：运行人员通过遥控手柄或后台控制界面，控制机器人执行巡检任务。

### 2、巡检内容包括



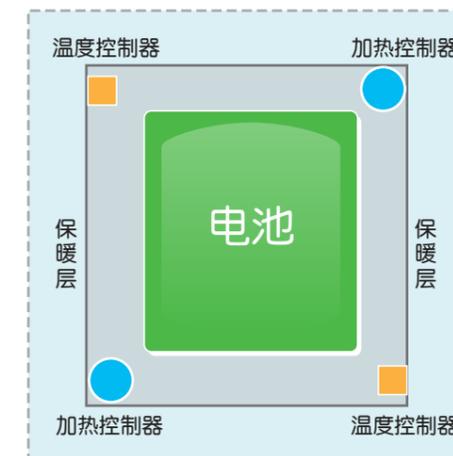
- 3、局放检测功能：支持超声波、暂态对地电压带电检测。
- 4、具备缺陷跟踪、远方异常告警确认、远方状态确认、安防联动协助、处理应急事故等功能。
- 5、具备巡检路线规划功能，通过本地监控后台在巡检过程中实时修改巡检点的功能。

### 二、自主充电系统

- 机器人具备实时电量检测功能。
- 机器人具备自主充电功能，电池电量不足时能够自动返回充电室，并能与充电室内充电设备配合完成自主充电。
- 具备电池自动更换系统，在电量过低时，机器人只需回充电房更换电池便可继续任务，避免机器人充电3小时，工作3小时的尴尬局面，保证机器人24小时处于巡检工作状态。



- 电池自适应温控技术，保证极端气候可靠工作。电池加热保暖层设计采用双控制器加热，保证热量的均匀性；同时为了保证加热装置的安全性，还添加了两个温度控制器，当保暖层温度大于保暖设定值时，温度控制器将立刻停止加热器的工作状态，使其停止加热。双保险设计提升了加热系统的安全能。





### 三、变电站三维展示技术

三维可视化展示，增加用户对变电站巡检的直观感受，让巡检数据展示更加生动形象化。



### 四、视频异物、搭挂物检测技术

准确定位异物，贴合用户的实际需求。

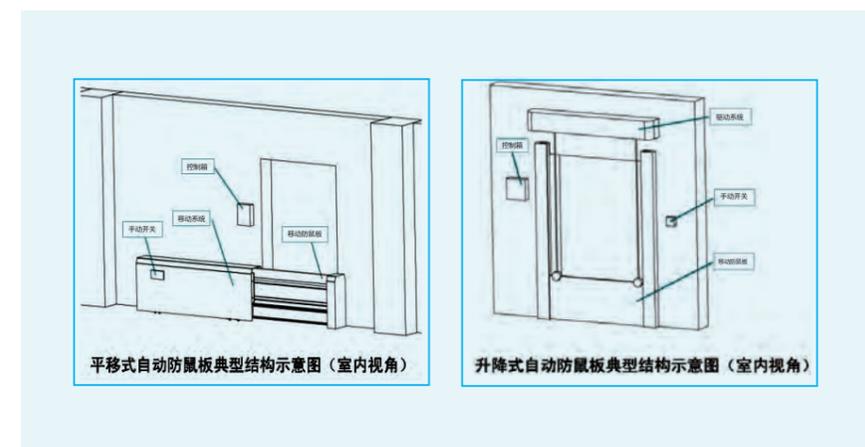


### 五、防火门、防鼠板改造

1、采用电控锁且没有手动开关机械锁的防火门可以改造成自动开关门。自动开关门装置由控制器、开门机等组成，可接收机器人无线控制或人工控制指令，自动开启关闭设备室门，满足机器人自动进出设备室巡检要求。



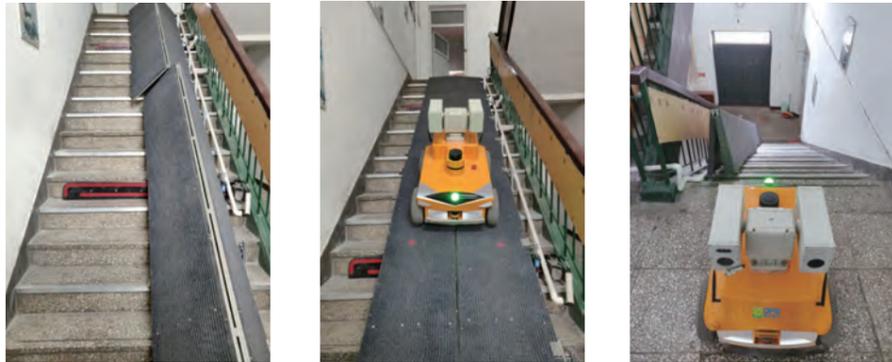
2、自动防鼠板由移动防鼠板、驱动系统、控制器、手动开关和驱鼠器等组成，可接收机器人无线控制或人工控制指令实现防鼠板自动开启或关闭，满足机器人自动进出设备室巡检要求。





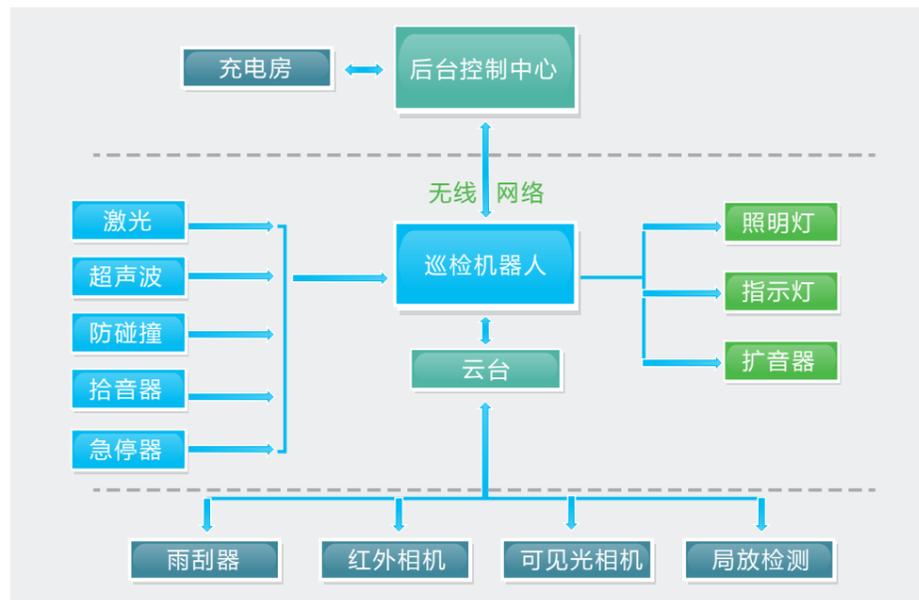
## 六、爬楼梯技术

定制防滑自动折叠面板及机器人低重心结构设计，实现单机覆盖变电站室内外的快速部署方式，施工简单、维护方便。



## 七、模块化设计

根据用户自定义安装使用，既节约了成本也满足用户需求。

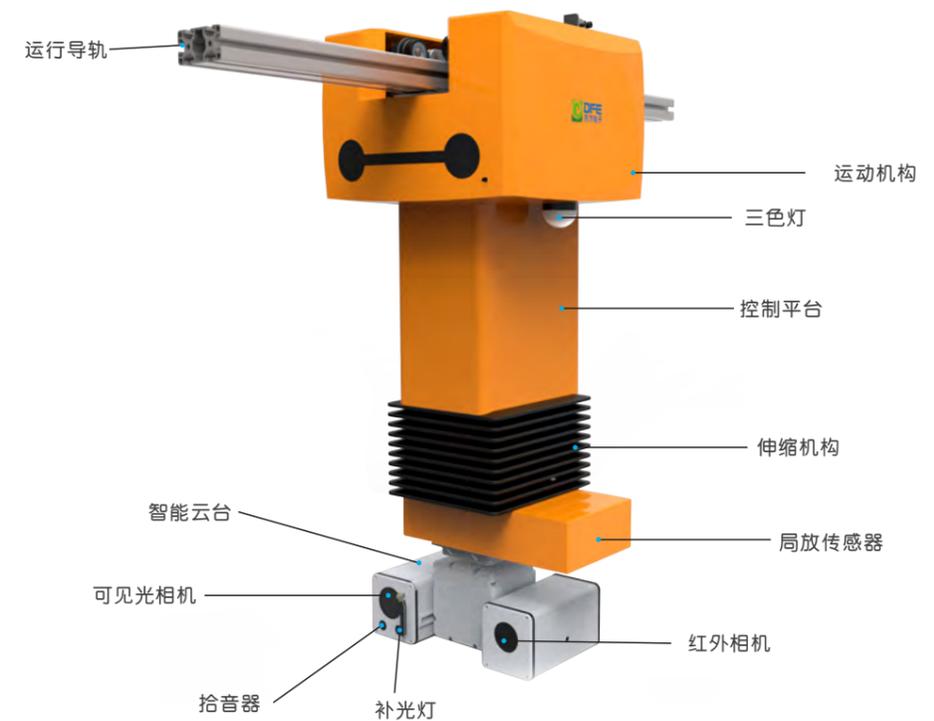


## 轨道式智能巡检机器人

轨道式机器人主要包括：机器人本体、轨道系统、通讯及电源系统和后台系统。

### 产品特性

- 图像识别技术，自动识别所有表计
- 一键返航、自主无线快速充电、智能避障
- 红外热成像温度检测技术
- 超声波、地电波局部放电监测技术
- 温湿度检测、声音采集系统
- 烟雾、臭氧、SF6监测系统

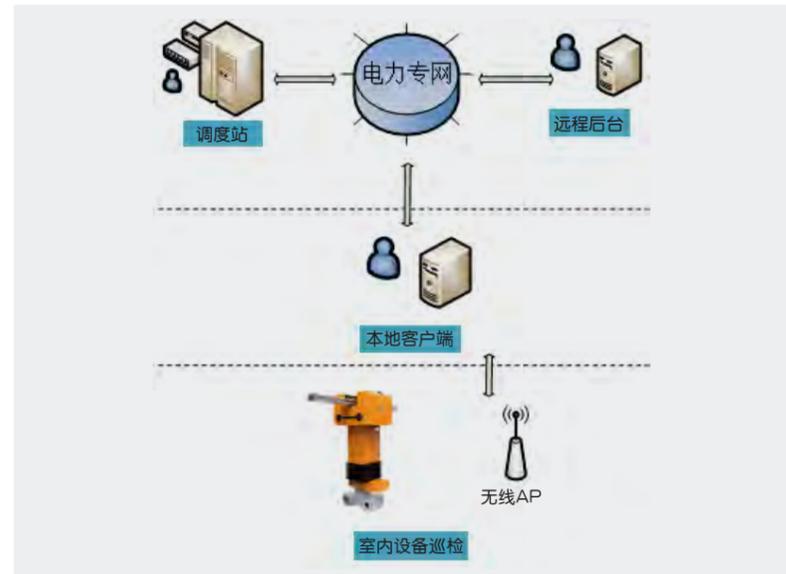




## 技术参数

机器人技术参数			
外形尺寸	375X360X1000mm (长X宽X高)	云台性能指标	垂直±90°，水平0°~360°
机身重量	40kg	红外分辨率	640X480
运动性能	≤2.0m/s(水平)	可见光相机分辨率	1920X1080
转弯半径	≤0.3m	红外测温范围	-20~350°C
升降范围	最大2.5m	环境温度	-30~55°C
定位精度	±2mm	环境湿度	5~95%
测温误差	±2%	防护等级	IP34

## 系统结构图



## 应用环境



## 主要功能

### 1. 表计识别功能

能够对有读数的表盘、开关、压板及指示标记进行数据读取，自动记录和判断，并提出报警。读数误差小于5%，表计识别率达100%。



### 2. 热成像及温湿度检测

红外热成像检测主要包括：点测温（引线接头等），相温差分析，电容器本体温度，变压器本体温度等。同时可实时检测配电室内温湿度情况，也可根据检测的温度情况自动化控制配电室内空调，自动开启、关闭和设置温度。



### 3. 局放检测功能

局放杆伸缩长度不小于300mm；支持超声波局放检测功能；支持暂态地电波局放检测功能，能够及时发现缺陷、避免故障产生。

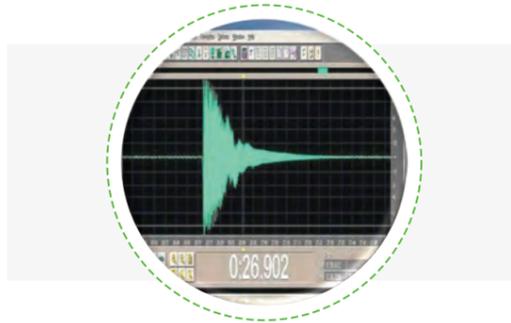


#### 4. 语音对讲功能

后台系统能可靠的接收机器人采集的语音信息，具备语音对讲、喊话功能。

#### 5. 噪音拾取功能

具备拾音器，拾音设备灵敏度为：-48dB。



#### 6. 有害气体检测

可实时检测配电室环境中有害气体含量如SF6气体含量，通过设定相关气体含量的临界值，在超出范围可实时提示告警。

#### 7. 巡视功能

系统支持全自主和遥控巡检模式。

全自主模式包括例巡和特巡两种方式。例巡方式下，系统根据预先设定的巡检内容、时间、周期、路线等参数信息，自主启动并完成巡视任务；特巡方式由操作人员选定巡视内容并手动启动巡视，机器人可自主完成巡检任务。

遥控巡检模式由操作人员手动遥控机器人，完成巡视工作。

#### 8. 辅助功能

机器人配备夜间照明设备，白天补光灯。

#### 9. 自检功能

机器人具备自检功能，自检内容包括驱动模块、通信和检测设备等工作状态，发生异常时能就地指示，并能上传故障信息。

#### 10. 对时功能

系统具备对时功能，采用网络对时方式，对时周期可设。

#### 11. 防碰撞功能

机器人配备超声波防碰撞传感器，在运行过程中如遇到障碍物能及时停止，在全自主模式下障碍物移除后能恢复运行。

## 智能分析监控系统

机器人智能分析监控系统是大数据处理中的一部分，能够实时采集现场设备信息，实时监视机器人自身状态，实时监视现场环境，实时告警。

### 一、数据采集功能

- 巡检数据采集包括可见光照片、红外图谱、局放、音频等。
- 机器人状态数据采集包括采集机器人的运行信息，任务执行信息，工作状态，控制模式，异常告警信息。





## 二、数据分析功能

- 通过红外图谱分析获取图中目标设备的最高温度信息。
- 通过图像识别技术获取指针式、液位式、数字式等仪表的读数信息，以及开关分合、储能指示、把手位置、压板投退、指示灯亮灭等状态信息。
- 通过图像对比技术获取吸湿器变色情况、异物挂搭、鸟巢、构架倾斜等设备外观异常状态信息。
- 通过音频分析技术获取设备声音异常状态信息。

## 三、实时机器人控制

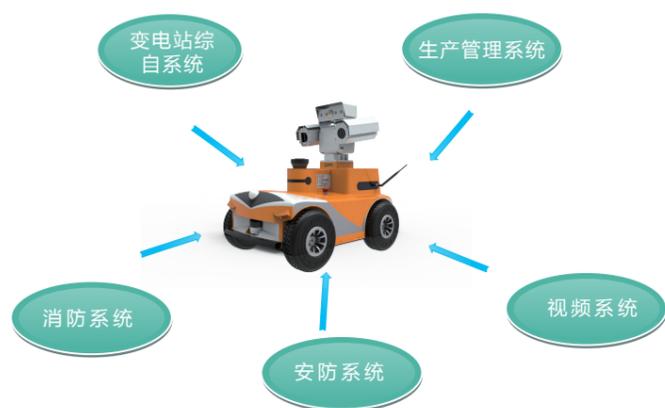
机器人能正确接收本地监控和远程集控后台的控制指令，实现云台转动、车体运动和设备检测等功能，并正确反馈状态信息；能正确检测机器人本体的各类预警和报警信息，并可靠上报。

## 四、信息交换与通信网络功能

- 机器人能与本地监控后台进行双向信息交互，本地监控后台能与远程集控后台进行双向信息交互，信息交互内容包括检测数据和机器人本体状态数据。
- 网络拓扑符合实际工程需求，提供符合供电部门电力通信网技术要求的传输设备。
- 系统具备通信告警功能，在通信中断、接收的报文内容异常等情况下，上送告警信息。

## 五、系统互联

遵循相关数据通信技术规范，提供与变电站综自系统、生产管理系统、消防系统、安防系统、视频系统等的接口；能与站内监控系统协同联动，在设备操作时能实时显示被操作设备的图像信息；能与顺序控制进行配合，通过图像自动识别系统判断断路器、隔离开关和接地开关的分合状态；能与消防安防系统联动，发生报警时能紧急赶到报警位置。



## 六、用户设置

### 1、告警阈值设置

- 阈值设置对管理员及以上用户开放。
- 能提供按照同类设备类别模型批量自动设置功能，并可对单个设备报警阈值进行调整。
- 可按识别类型对阈值范围进行数值或百分比设置。

### 2、告警消息订阅设置

具备按设备告警、系统告警分类设置短信提醒功能，支持按告警级别设置发送时间、发送频率、接受人，告警消息内容包括告警级别、时间、设备名称、检测值、告警阈值等。

### 3、权限管理

具备用户管理和角色权限管理功能，角色权限分为普通用户、管理员、超级管理员。

### 4、标准巡检点位库维护

具备按设备类型设置标准巡检点位库功能，可进行巡检点位导入、新增、修改、删除等功能。仅对超级管理员开放。

### 5、巡检点位设置

具备对巡检点按设备类型从标准巡检点位库导入、新增、修改、删除等功能。该功能仅对超级管理员开放。

### 6、检修区域设置

具备在地图上进行检修区域标记功能，可点选和框选，在创建任务和机器人执行巡检任务时能自动避让检修区域。

## 七、数据统计查询分析功能

- 系统支持巡检数据对比分析、生成历史曲线等功能，并可根据需要生成分析报告。
- 具备按查询结果生成报表的功能，报表字段可自由选择。

## 八、数据存储功能

本地监控后台能够循环存储2年以上的数值型数据、90天以上图片数据、30天以上视频音频数据。



## 公司市场分布及服务网络

### 国内市场

- 网省级电力调度/电量计费系统**3**套
- 地区级电力调度主站系统超过**90**套
- 县级电力调度主站系统超过**400**套
- 配网主站超过**60**套
- 集控站系统超过**400**套
- 配电终端设备超过**30000**套
- 变电站综合自动化系统超过**7000**套
- 智能变电站系统超过**100**套
- 图像监控系统超过**800**套
- 智能电表超过**1000**万台

我们锐意进取，打造以客户需求为中心的精进运营模式；  
以“珍爱环境 节约资源”为愿景，把环保、节能、智能融入到业务流程中，  
为客户提供绿色能源系统解决方案。

### 国际市场

国际业务成功实现了从单一产品销售到系统集成、从产品服务到电网运营及服务的转变，国际市场成绩斐然。

- 产品及解决方案和服务遍及欧美、东南亚、南亚、中东、非洲等多个国家和地区
- 与**20**多个国家的当地合作伙伴形成战略联盟关系。
- 国外运行的变电站自动化系统达到**4300**余套
- 国家电力控制中心**3**套，省级控制中心**3**套，城市控制中心**27**套
- 在马来西亚变电站自动化市场占有率居于首位
- 印度配网改造项目，共**5**个邦**21**个城市，在印度自动化市场占有率居于前列
- 赞比亚首都配网SCADA/DMS/OMS/MWFM项目
- 赤道几内亚国家电网承运商
- 乍得国家电网承运商