

DEEP Robotics
云深处科技

四足机器人 智慧电力巡检 解决方案

DEEP Robotics
云深处科技

杭州云深处科技是智能四足机器人技术与应用引领者，
致力于通过运动与智能的极致结合，实现更高效，智能的未来。



云深处科技联系方式
www.deeprobotics.cn
400-0559-095

杭州云深处科技有限公司
www.deeprobotics.cn



- TRENDS AND CHALLENGES
- 电力巡检趋势与挑战

数智化转型加速

当前,世界正处于第四次工业革命,数据和电力一样已成为重要的生产要素。

新一轮的科技革命和产业变革正深入发展,数字化、智能化已成为电力产业高质量发展的新引擎。十四五期间,国家进一步提升电网数字化、智能化水平。目前国内6万余座变电站,30余万座配电站,需智能化改造。

作为国家最重要的基础设施之一,电网与变电站、配电站的稳定运行是经济与民生发展的重中之重,传统电力巡检数智化转型升级过程中迈向智能运维、无人巡检,但依然面临诸多问题亟待解决。



电力巡检现状

人工巡检

作业强度重复性

国内变电站大多采用传统人工巡检方式,作业重复性强,强度高;

一致性难保证

巡检结果受个人心理素质、工作经验、精神状态等多因素影响,漏检、误检、缺陷发现等情况时有发生;

作业安全性

大风、雪雾、冰雹、雷雨等恶劣天气可能危及巡检人员安全;

从业人员梯度性

巡检岗位招收难,从业人员断层,队伍老龄化。

传统机器人巡检

场景适应性有限

多为轮式,无法在不规则地面连续作业,无法适应变电站中的复杂地形:台阶,石子路,草地,泥地。巡检盲区多,巡检路线不能灵活配置;

非机器人成本大

轮式或挂轨均需对环境进行改造,成本巨大;

技术有待优化

难以适应新形势下要求;

系统复杂度大

无法打通室内室外,机器人部署种类多、运维工作量大。

传统机器人与四足机器人对比

	轮式	履带	挂轨	四足
楼梯	×	×	×	✓
石子路	×	✓	×	✓
草地	×	✓	×	✓
巡检路径	有限	有限	固定	灵活
打通室内室外	×	×	✓	✓
翻倒自主恢复	×	×	×	✓
原有环境改造	需要	需要	需要	无需

绝影 X20 电力版

整机重量	57.3kg	防护等级	IP66 (通电状态下)
站立尺寸	850mm	巡检行走速度	1m/s
续航里程	12km	最小通行宽度	1m
续航时间	2-4h	最小通行高度	1m

全地形适应

轻松适应20cm障碍与楼梯, 30°斜坡, 草地, 石子路, 积水等复杂环境; 无需改造现有环境, 打通室内外;

强大拓展

可根据巡检需要搭载双光云台、5G通讯、北斗/GPS/RTK、气体传感器、局放检测仪、机械臂;

全自主充电

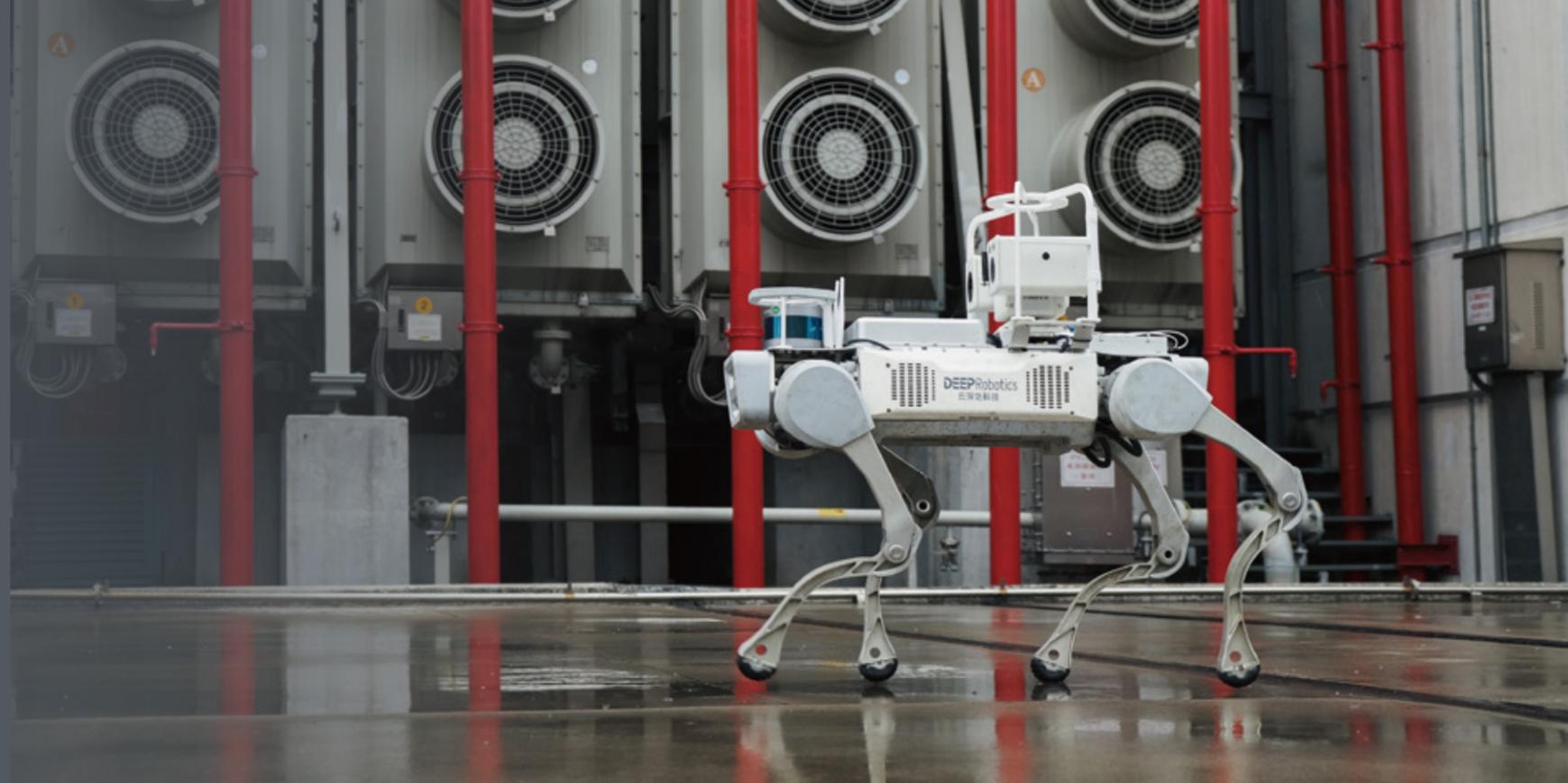
无限循环作业

高精度自主导航

巡检定位精度<3cm

工业级防护

防水防尘 全天候作业



功能模块

搭载模块 16线程激光雷达

- 核心参数**
- 测距范围: 100m
 - 垂直视角: -15° ~ +15°
 - 扫描频率: 5Hz ~ 20Hz
 - 单次回波: 30万点/秒, 双回波60万点/秒

搭载模块 T型热成像双光谱云台

- 核心参数**
- 可见光:** 5-160mm 32倍光学变焦, 16倍数字变焦, 最大图像分辨率2506x1440;
 - 红外:** 分辨率384x288, 热成像镜头焦距15mm, 视场角24.55°(H)x18.54°(V), 测温精度±2度, 测温范围(-20°C~150°C, 0°C~550°C);
 - 云台:** 水平范围360°, 垂直范围-90°~+90°, 预置点精度±0.1度, IP67防护等级。

- 模块特点**
- 满足减震及锁定的需求, 在机器狗行进的过程中能够保证云台镜头角度的固定, 实现±0.1°的高定位精度;
 - 支持自动光圈、自动对焦、自动白平衡、背光补偿、宽动态3D数字降噪、日夜转换、行为分析、火点检测、温度异常报警等功能;
 - 提供丰富的SDK便于客户二次开发及调用, 满足各类巡检应用场景中的定点图像回传, 智能识别, 缺陷报警分析等需求。

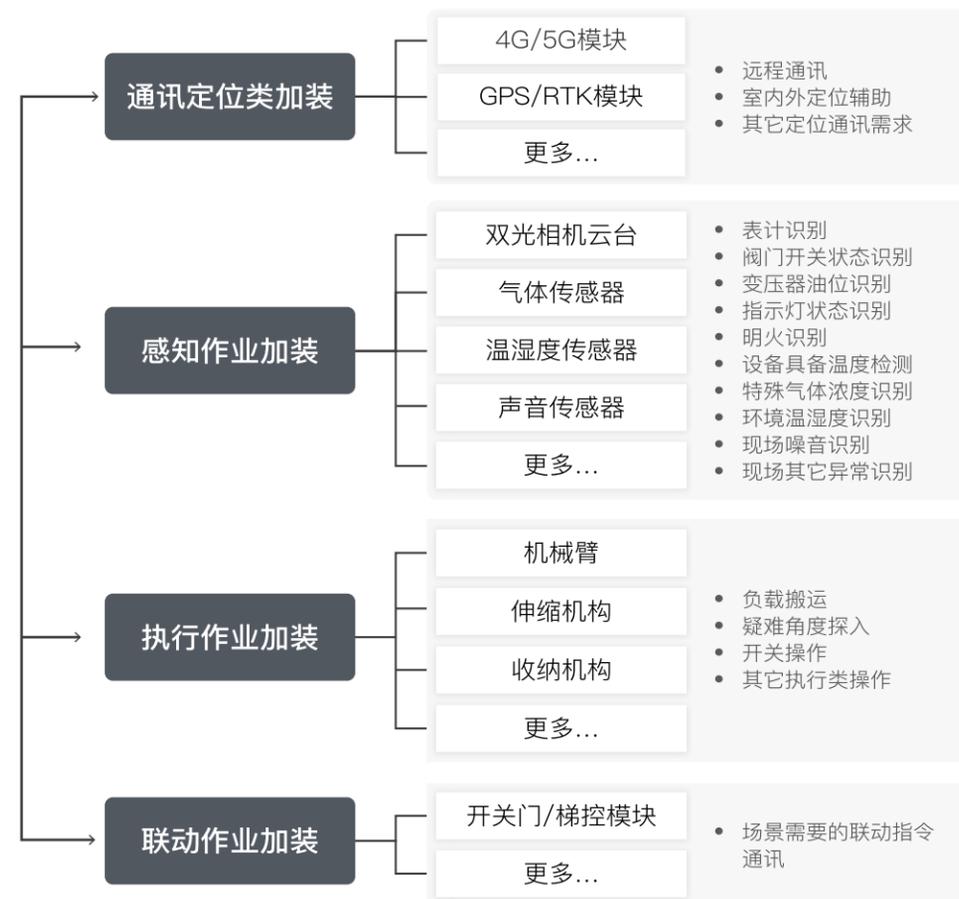
搭载模块 工业级无线漫游机载路由器

- 核心参数**
- Fast Roaming<50ms快速无线漫游切换
 - 支持VLAN、路由、NAT、Qos、VPN、防火墙等多种路由传输功能, 支持AP, Bridge, Station, MESH等工作模式
 - 300Mbps物理层带宽, MIMO 2T2R, 双极化天线支
 - 持宽频4920MHz-6100MHz, 支持多国频率漫游 (IEEE802.11d)
 - 最大30dBm发射功率, 接收灵敏度-96dBm当配合高增益天线时有效传输距离可达1km以上
 - 工作温度范围-40~75°C

- 模块特点**
- 针对工业4.0、物流仓储、智能制造、智能机器人等行业特点, 可实现快速部署一个高速稳定、无缝漫游、安全可靠的无线通信网络, 提高厂区自动化及管理运营能力, 满足各类智能机器人远程遥控、机载视频传输等行业应用场景需求。

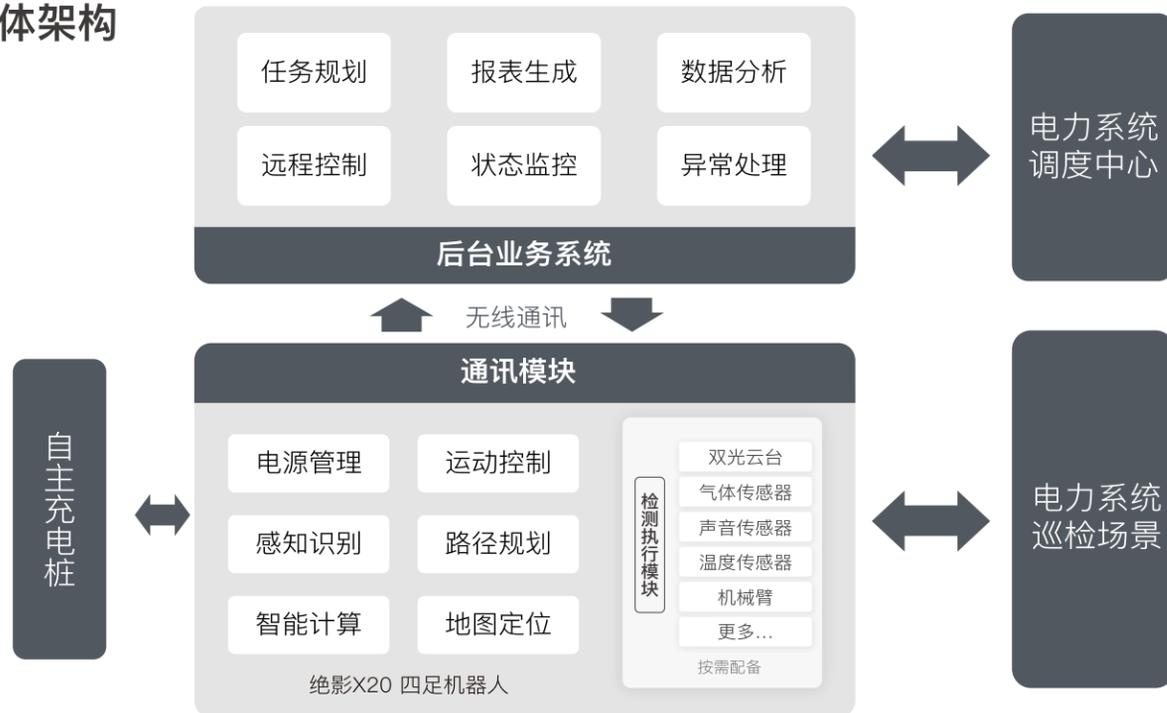
模块架构

按需配备



SMART POWER INSPECTION SOLUTION
智慧电力巡检解决方案

整体架构



全流程巡检



“数字孪生”赋能智慧电力巡检



高精度高质量
点云数据采集



复现巡检实景



快速部署



精细化巡检



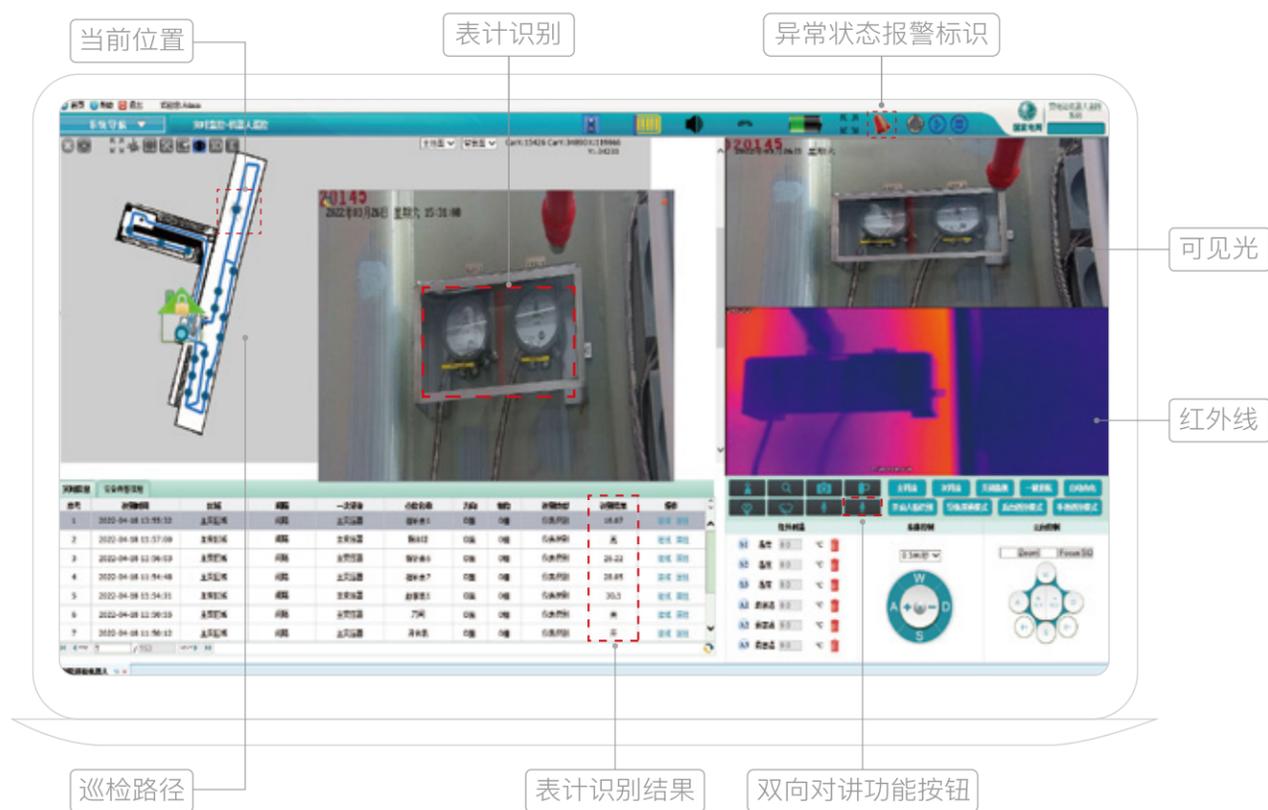
模拟推演
预测分析

“数字孪生”功能架构图

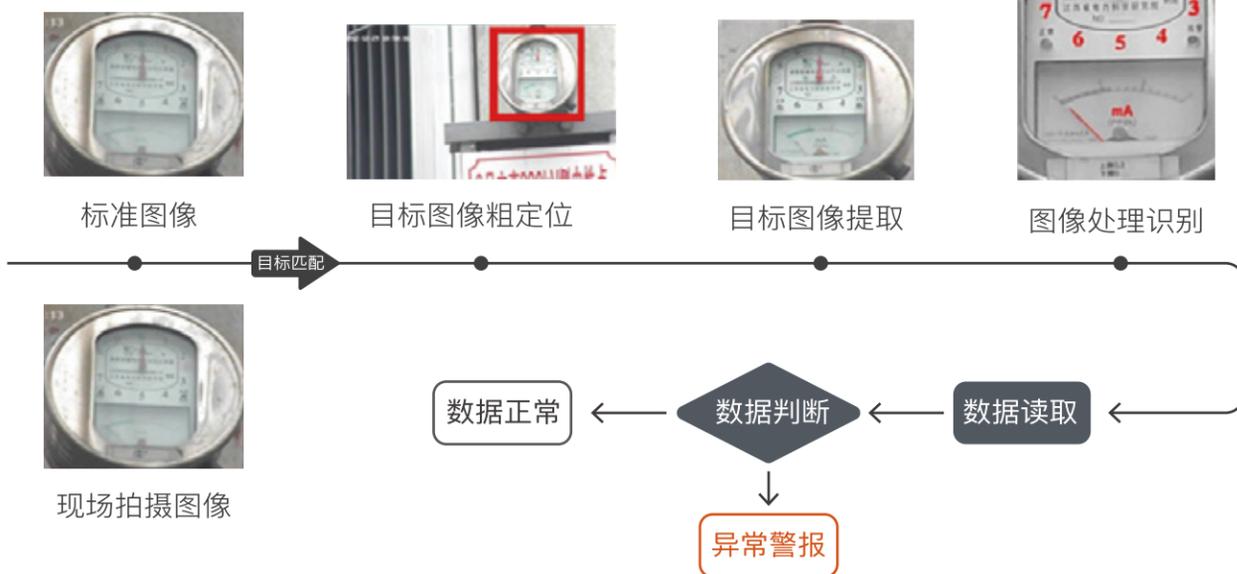


• INTELLIGENT PATROL PLATFORM
• 智能巡检平台

系统功能



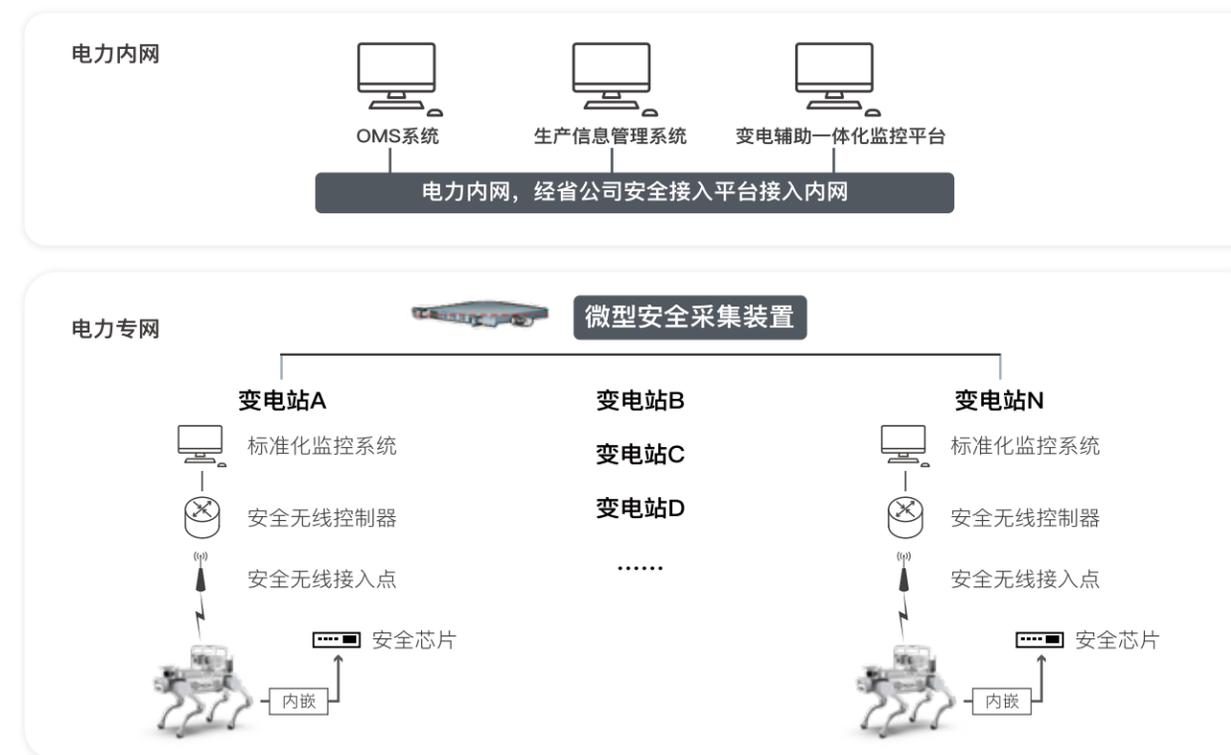
智能视觉识别



智能视觉识别



网络架构



国网浙江某换流站落地智慧电力巡检



项目背景:

换流站巡检点空间狭窄，环境复杂，进入室内需要经过台阶、工业楼梯及各种障碍物，室外有石子的路面、草地、泥地等不同路面。人工巡检方式难以完全满足现代化变电站安全运行的要求，传统电力巡检机器人多为轮式，无法在不规则地面连续作业。若对环境进行改造，成本巨大。

项目效果:

浙江某换流站采用绝影X20智能四足机器人，作为集行走、跑步、跳跃和倒地爬起等运动能力于一身的智能化设备，在不改变原有环境的的前提下，经过长期实地验证测试，绝影X20实现室外鹅卵石、草地、陡坡等非结构化地形的高适应性，还通过了交界处的各种台阶、楼梯等障碍物，结合数字化系统集成，实现从数据收集到后台接入、数据分析、报告生成、缺陷预警的四足机器人全流程巡检。

显著提升电力巡检效率

实现无人/少人值守

±800kv特高压换流站仅需1只X20机器狗

大大降低巡检人员劳动强度

代替操作人员完成暴雨、低温、冰雹等恶劣天气下巡检

显著提升数智化水平

全程接入集控系统，实时数据同步上传上级站点

打通室内室外巡检

1只机器狗覆盖站房

24小时全天候作业

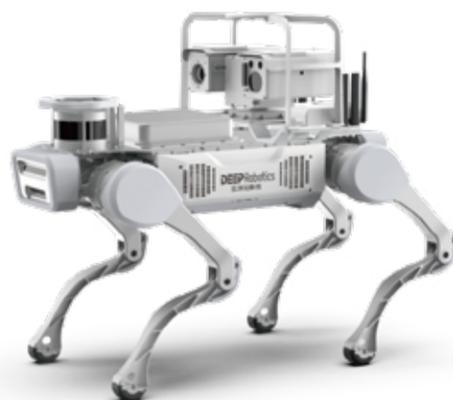
运维人员足不出户掌握变电站的全部动态

大大缩短机器人巡检路径

提升巡检效率，减少运维工作

全地形覆盖监控盲区

及时发现潜在缺陷，预防事故发生，确保设备安全运行



其他应用案例



基于绝影设计的集控站巡视一体化机器人，截至2022年1月底，该机器人已代替人工进行了87次站次巡检，节省人工巡检时长380工时，参与远程应急处理5次，节约人工处理时长35工时。



经过对绝影X20进行的二次开发，该机器人已实现有效的全场景覆盖智能自主巡检，目前已在雄安新区某集控站得到应用。

3D激光SLAM
自主导航 自主定位
一键连接



采用绝影进行二次开发，目前搭载机械臂的该四足机器人巡检已经落地国网河北电力，基于绝影X20研发的新一代也即将亮相。



浙江某变电站



云南某变电站



云南某变电站



山西某变电站