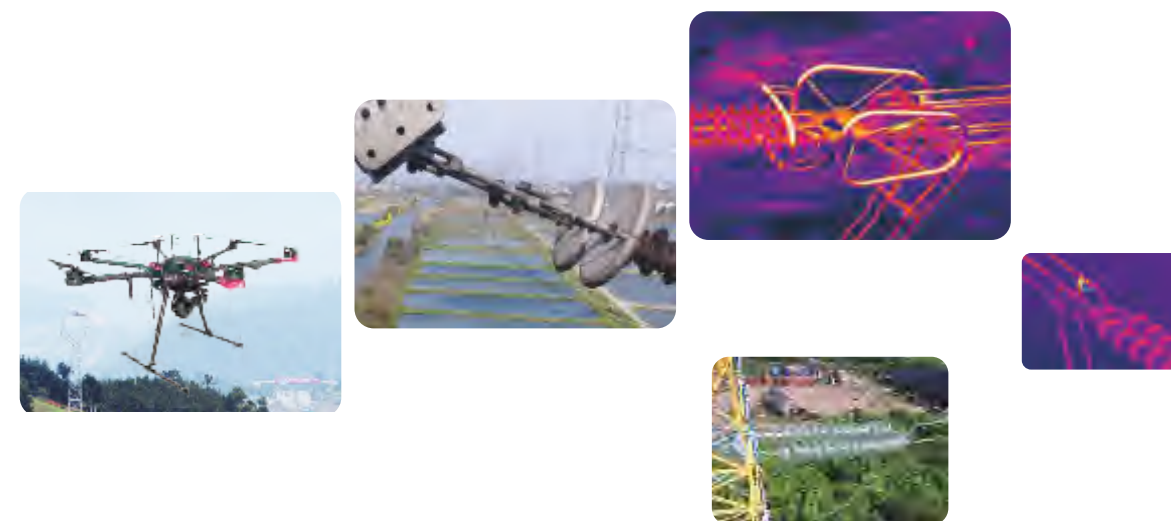


电力输电线路无人机巡检应用技术简介



适用于电力输电线路巡检

专为轻型无人机设计

640×480、16位全画幅实时红外录像

高清可见光拍照与录像

多种任务载荷可选

地理信息坐标实时叠加，同步记录

广州科易光电技术有限公司

地址：广州高新技术产业开发区科学城科珠路203号1101A

邮编：510663

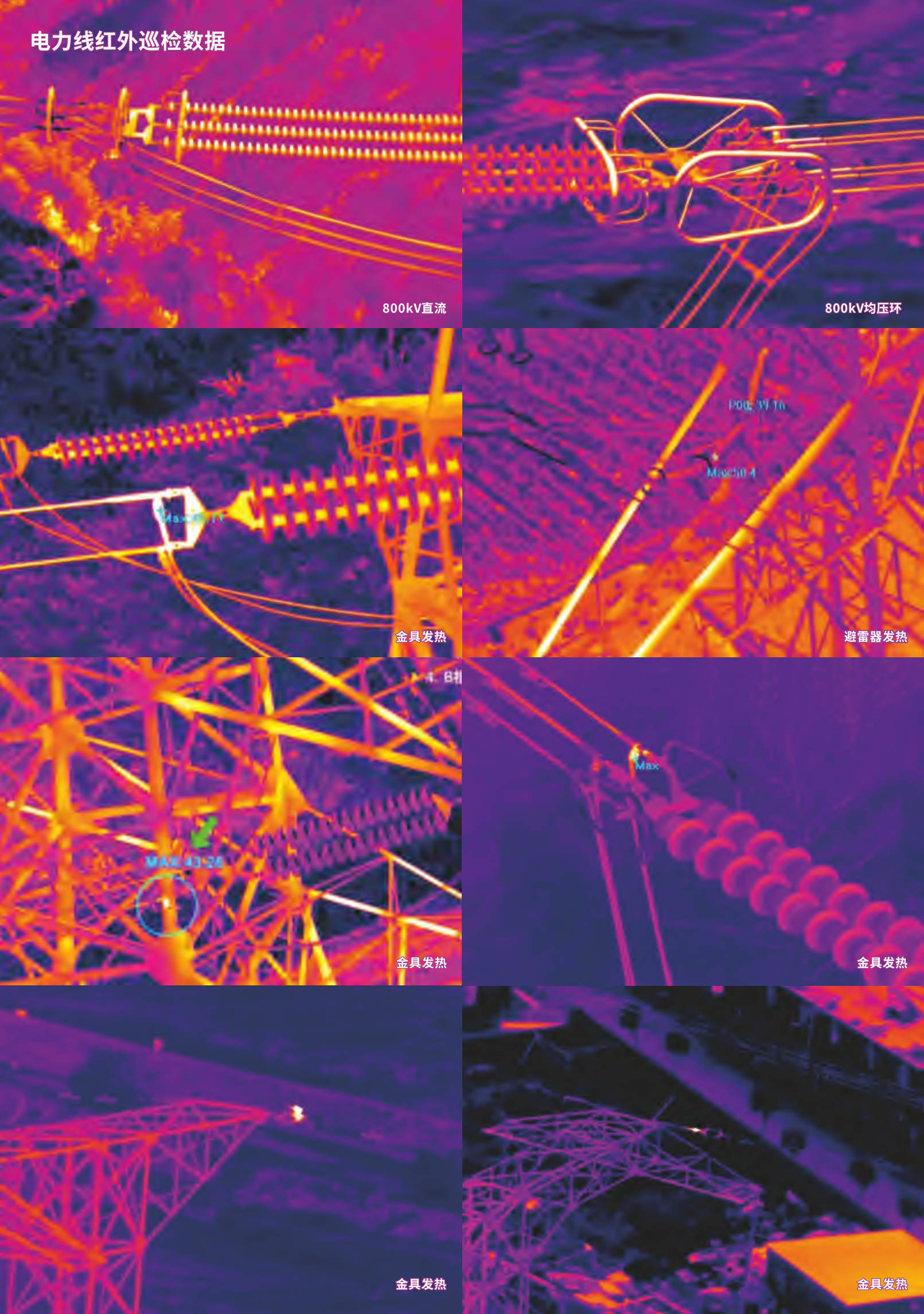
电话：+86 20 32068870

传真：+86 20 32068887

公司网站：www.keii.com.cn

电子邮箱：keii@keii.com.cn





先进红外光电系统制造者



公司简介 Company Profile

广州科易光电技术有限公司成立于2003年，位于广州市高新技术产业开发区科学城，是一家专业从事各种红外光电产品及红外系统集成的高新技术企业。

“先进红外光电系统制造者”是广州科易公司的企业定位；重点发展以红外热成像技术为主的各类超轻、微型、高速、高性能、智能化的光电成像组件及相关产品；在热成像系统的应用研究、相关配套软硬件的开发等方面具有非常丰富的经验。

公司已先后获得包括发明专利、实用新型专利、外观设计专利在内的专利共计百余项，其中已授权的发明专利就有近20项，另外还拥有计算机软件著作权共计十余项。公司掌握所有相关产品的专利及著作权等核心技术，在为特殊行业提供系统解决方案上奠定了坚实的基础。经过不断努力，公司取得了ISO9001质量管理体系认证、ISO14001环境管理体系认证、OHSAS18001职业健康安全管理体系认证、产品CE认证等，充分保证了产品质量与品质管理，最大限度地保护了产品使用者的权益。

从中国大陆到全球各地，广州科易光电技术有限公司的标准化及定制化产品目前广泛应用于工业监控测温、石化安防、轻型无人机任务系统应用、电气化铁路接触网故障预防、电力输电线路直升飞机巡检、公安边防、危险气体泄漏检测等各个领域。



认证证书与发明专利等等
ISO9001质量管理体系
认证、产品CE认证。



高新技术企业证书等荣誉证书

应用简介 Application

轻型无人机用红外热像仪专为轻型无人机设计，具备超轻、微型、高性能、全动态测温等特点，主要挂载在小型旋翼无人机、固定翼无人机上，在空中进行电力输电线路巡检、森林火源监测、环保排污监测、灾害监测、夜间侦察、新能源检测及国土测绘等；

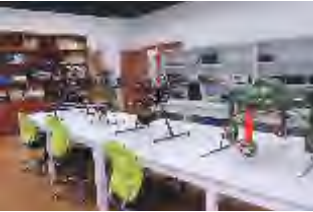
轻型无人机用红外热像仪因体积小、重量轻、功能全并与各型号无人机匹配度高等优点，得到广泛用户的认可；仅2016年，就提供了数百套产品应用于电力行业无人机输电线路巡检领域，可远距离完成电力发热缺陷检测，避免断电和重大故障的发生。



红外性能评估实验室



高低温、振动工作测试实验室



无人机性能测试实验室



生产车间



测温标定实验室



步入式环境性能测试实验室

电力巡线行业领域应用的关键问题

- 1、安全！ 人员安全、线路安全、设备安全
- 2、高效！ 高水平的工作效率与经济效益
- 3、高质量！ 高质量的图片与影像、准确的测量与分析数据



广州科易公司可提供：

- 1、专业的无人机巡检队伍
- 2、多种机型飞行巡检
- 3、红外可见光巡检服务
- 4、完善的分析软件

可见光相机在电力线巡检中的应用



800KV直流 XXX线3487#杆塔_极横担绝缘子挂点销钉缺失



500KV XXX线N25左相金具螺栓螺帽松动及开口销缺失



220KV XXX线N120左相小号侧金具开口销缺失

红外热成像设备在电力线巡检中的应用

利用红外热像仪对线路上的导线接续管、耐张管、跳线线夹、导地线线夹、金具、绝缘子等进行拍摄，分析数据，判断其是否正常，同时进行全程红外跟踪录像。

标准示例：直流800KV无人机巡检作业管理规范



无人机巡检包括可见光巡检和红外巡检。

- ★ 可见光巡检是旋翼无人机抵近杆塔拍照进行精细化巡检；
- ★ 红外巡检是通过无人机搭载红外热像仪进行杆塔各部位扫视；
- ★ 可见光巡检和红外巡检在工作模式与拍摄方法上有着很大的区别。
- ★ 通过结合塔型数据库，确定拍摄部位，降低漏拍率，提高巡检效率。



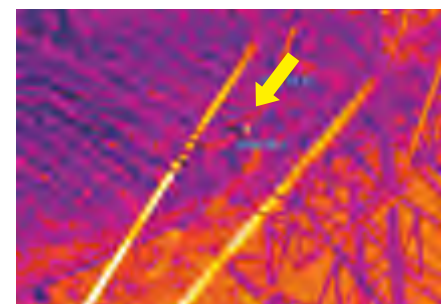
XXX线0104号塔右地线小号右侧放电间隙发热，发热点温度159.6度，正常温度26.4度，高133.2度



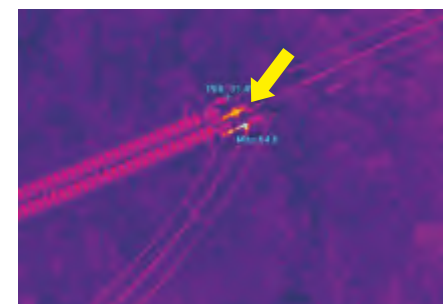
XXX线0091号塔左地线大号侧调整板发热，发热点温度95.79度



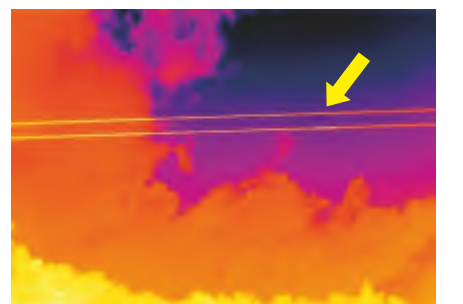
XXX线0038号塔上导线左V串导线端绝缘子发热，发热点温度32.54度



避雷器发热



金具发热

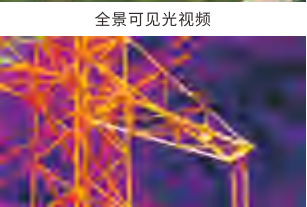
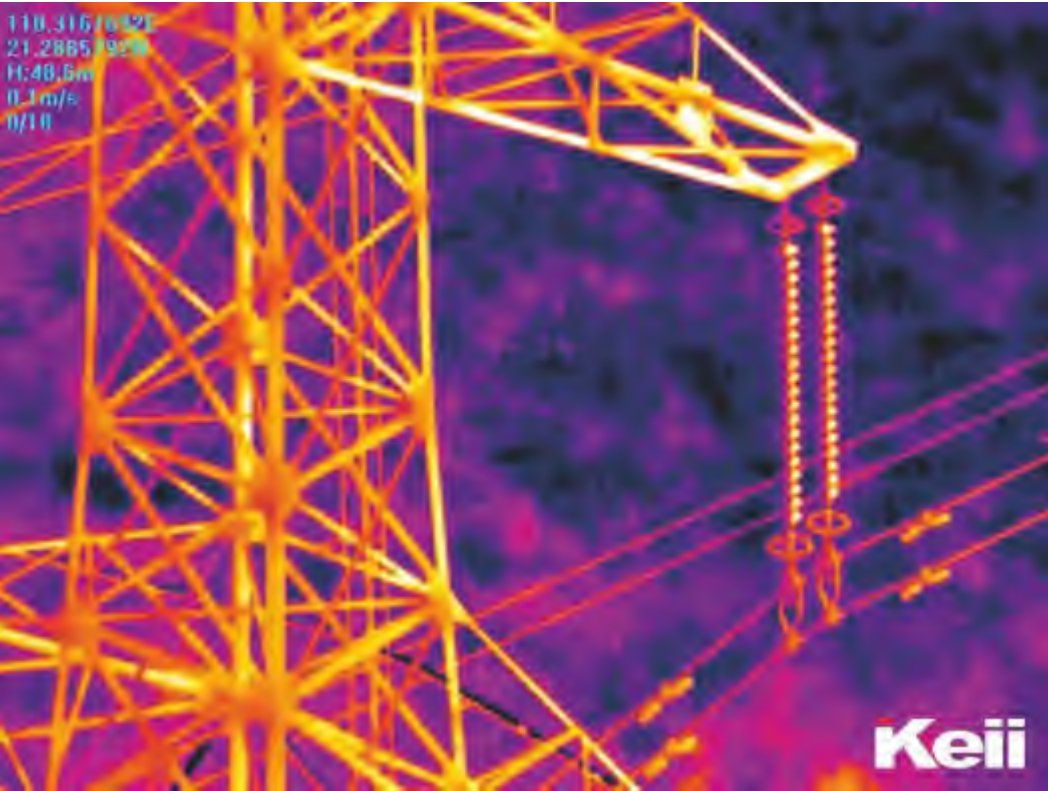


压接管发热

红外热成像巡检的技巧与飞行任务管理和“缺陷类型—塔型”数据库的现场工作应用；

- ★ 对于不同电压等级与不同的塔型应采用不同的飞行线路规划与拍摄顺序组合；
- ★ 对于±800千伏直流等特高压输电线路巡检时一定要确定必要的安全飞行预案；
- ★ 不同电压等级与不同的塔型的缺陷常见部位有所区别，巡检时应有所区别以提高飞行效率；；
- ★ 对于铁路、公路等交跨线路、交跨点的拍摄要求较高，巡检时应重点拍摄；；
- ★ 对于同时进行可见光-红外巡检工作时，合理的任务规划对于工作效率的提高至关重要；
- ★ 缺陷数据库对于快速、准确地进行图像判读和缺陷分析具有很高的指导价值；
- ★ 结合GIS信息的数据快速定位与数据的远程上传为未来缺陷的智能分析奠定了必要的基础；
- ★ 最重要一点：巡检工作开展前一定要做好必要的任务规划工作！

提供四组巡检数据，包括全景可见光视频、全动态红外温度数据、可见光视频、高清可见光图片



轻型无人机用红外热像仪的选择与确定

概述

利用无人机进行输电线路巡检已成为主要的巡检方式，无人机搭载红外热成像也是其中重要的检测手段，无人机所搭载的红外热像仪的好坏，直接影响到检测的效果。如何选择好的无人机红外载荷更有利于电力巡检，已经成为各无人机厂家以及电力用户单位共同关注的问题。

轻型无人机用红外热像仪的选择与确定六个因素

1、体积、重量与红外热像仪控制方式

挂载到无人机上的红外热像仪体积和重量都尽量轻小，轻小的载荷可为无人机延长续航时间；同时红外热像仪的控制方式采用无人机惯用的方式，如：PWM信号控制或串口控制，极大的方便设备系统的操作性。



基于工业级MD4-1000无人机之红外热成像任务系统



基于大疆M600、M200、S1000、S900系列无人机之红外热成像任务系统



19mm焦距拍摄



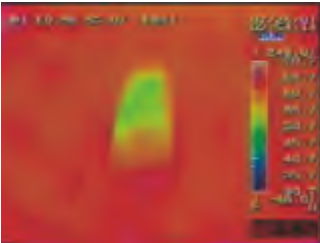
50mm焦距拍摄

2、光学系统焦距

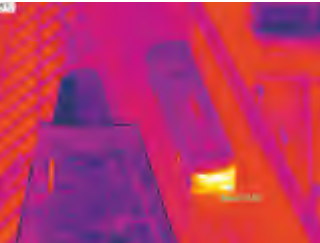
地面巡检人员配备的输电线路巡检红外热像仪均采用50mm-100mm焦距的长焦红外热像仪，现阶段无人机上配备的红外热像仪以25mm焦距的为主，在远离杆塔的情况下拍摄，很难达到地面长焦拍摄的效果，因此选择50mm以上焦距的红外热像仪，是决定能否看清（识别）目标，充分满足飞行任务需求的关键因素。

3. 红外热像仪功能性能

包括红外热像仪温度灵敏度，测温范围、测温精度，图像的显示方式、帧频、数据记录的格式；红外热像仪性能指标的最低标准：看清目标细节、完成专业的测温分析工作，以满足有测温需求的电力线巡检任务。现在主流的无人机用红外热像仪的技术参数：640×480像素，帧频为25Hz以上，测温精度±2℃或±2%，测温范围-20℃~+150℃。



9Hz 160x120像素（画面模糊）



50Hz 640x480像素（画面清晰）



图像数字增强关闭



图像数字增强启动

4.增稳伺服系统：决定了无人机能否高效地完成飞行巡检任务，获得满意的影像显示质量。



HL-640L



HL2-640B



HL-640S

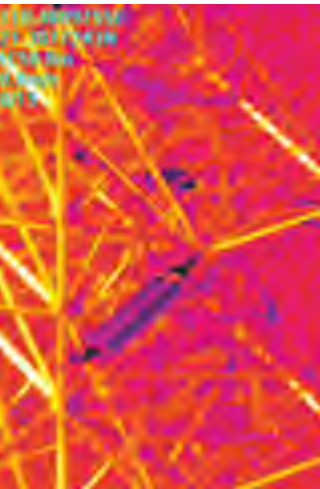
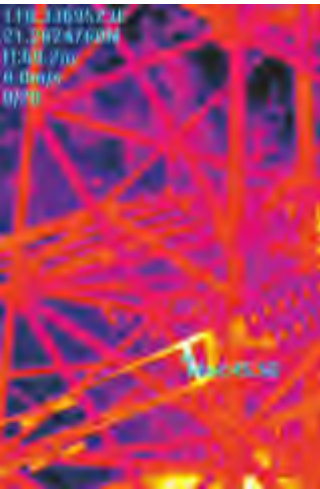


5. 必要的环境适应性能、防护等级与电磁兼容性能：

能否适应各种飞行环境，可靠地完成任务。

6. 必要的扩展功能（如连接GPS系统）

——更好地满足飞行任务、数据管理的需求，且GPS等定位数据可以在文件信息索引内查询，而不是简单OSD视频叠加，以方便进行数据归类与检索。



企业主要产品系列 Product Line

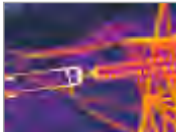
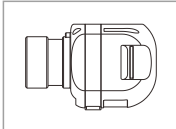
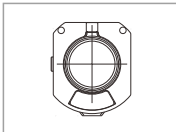
慧龙系列全动态测温型热成像仪



HL-640S 无人机专用红外组件（测温型）

专为轻型无人机设计，全动态精准测温，16位全画幅实时录像，可选配GPS卫星定位模块，实现地理坐标信息与红外数据实时叠加，同步记录。

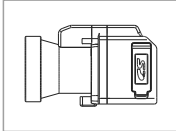
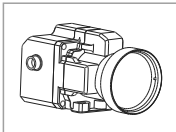
主要性能参数	
• 光学系统对焦	焦距25mm,定焦(10 米外免调焦)
• 数字变焦	4×,8×
• 探测器	非制冷焦平面, 像素数640×480
• 探测器帧频	50 Hz/60 Hz
• 测温范围	-20℃ ~ +150℃
• 测温精度	±2℃或者±2%
• 重量	≤210g(不含云台);≤490g(含三轴增稳云台)



HL-640L 无人机专用红外组件（测温型）

专为轻型无人机设计，50mm长焦镜头，可远距离发现目标，全动态精准测温，可选配GPS卫星定位模块，实现地理坐标信息与红外数据实时叠加、同步记录。

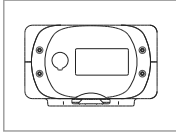
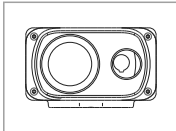
主要性能参数	
• 光学系统对焦	焦距50mm, 电动调焦、自动对焦
• 数字变焦	4×,8×,16×
• 探测器	非制冷焦平面, 像素数640×480
• 探测器帧频	50 Hz/60 Hz
• 测温范围	-20℃ ~ +150℃
• 测温精度	±2℃或者±2%
• 重量	≤325g(不含云台);≤660g(含三轴增稳云台)



HL2-640A/B 无人机专用红外组件（测温型）

专为轻型无人机设计，重量≤360g（不含云台），高清可见光加640×480像素热像仪，全动态精准测温，数据同步记录。

主要性能参数	
• 光学系统对焦	焦距25mm, 定焦（红外）；10倍光学变倍（可见光）
• 探测器	非制冷焦平面, 像素数640×480
• 探测器帧频	50 Hz/60 Hz
• 测温范围	-20℃ ~ +150℃
• 测温精度	±2℃或者±2%
• 分辨率(可见光)	200万/1600万
• 重量	≤360g(不含云台)



无人机用微型光电吊舱



KS-U100

微型光电吊舱（红外）

- 三轴设计，体积小，重量轻
- 高清红外，全动态红外精准测温
- 可搭载于无人直升机、固定翼、多旋翼等各种飞行器



KS-U200

微型光电吊舱（红外+可见光）

- 体积小，重量轻，
- 高清可见光，30倍光学变倍
- 640×480红外热像仪
- 可搭载于无人直升机、固定翼、多旋翼等各种飞行器

无人机用微型光电吊舱



KS-M100

微型光电吊舱（红外）

- 专为轻型无人机设计
- 全动态精准测温
- 16位全画幅实时录像
- 可选配GPS卫星定位模块



KS-M200

微型光电吊舱（红外+可见光）

- 专为轻型无人机设计，
- 高清可见光，18倍光学变倍
- 640×480红外热像仪
- 全动态精准测温，数据同步记录

轻型多旋翼无人机巡检系统组成



电力线可见光巡检数据

