

智能故障检测仪

——轨道交通解决方案





关于Singard

深圳市行知达科技有限公司专注于红外视觉系统解决方案的品牌,核心研发团队来至于哈尔滨工业大学、西安交通大学、中国科学院等知名高校,专注于将机器视觉图像处理技术、光学测量技术与人工智能算法相结合,致力于高铁、动车、地铁、有轨电车等轨道交通领域的安全检测产品的研发于产业化应用。

高铁智能故障检测仪(High Speed Railway Intelligent Fault Detector)是行知达科技基于Android数据处理平台开发的专业智能故障型检测设备。将移动互联网技术和传统的红外热像仪技术相结合,融入人工智能图像识别算法,全面提升故障检测仪的故障识别智能化水平和检测效率。是国内首款利用双光谱自动融合交织定位技术,通过定制化的智能操作分析软件和数据管理软件,利用人工智能图像识别算法可以快速的检测电力电路、器件的发热异常;诊断轴承、车轴等周转零部件的温升异常;测量暖通、化工管道的工作温度等。高精度的图像融合技术可快速定位漏电、短路、热泄露等热敏感位置。协助维修人员实现预测性维护PdM(Predictive Maintenance),是大大提高工作效率和检修准确率的新一代检修仪器,是设备维护的未来。

行知达科技Singard一直致力于将移动互联网技术和智能传感技术相融合,改造传统的红外热像仪,高铁智能故障检测仪是一台基于Android平台的工业级智能测温型热像仪,通过将红外热像传感器与云计算技术以及智能图像处理算法相结合,创新红外热像技术的应用方式,优化用户体验,提升热像系统的应用效率,增加设备可靠性,全面降低用户设备及系统隐患和风险,提高经济和社会效益。





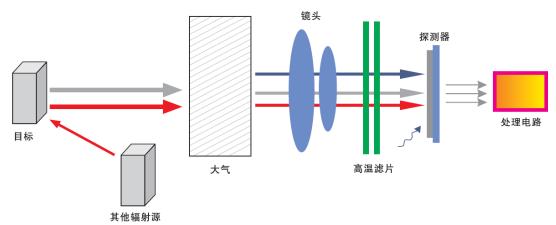
高铁智能故障检测仪的优势

红外热成像的原理

红外热成像运用光电技术检测物体热辐射的红外线特定波段信号,将该信号转换成可供人类视觉分辨的图像和图形, 并可以进一步计算出温度值。红外热成像技术使人类超越了视觉障碍,由此人们可以「看到」物体表面的温度分布状况。

物体表面温度如果超过绝对零度即会辐射出电磁波,随着温度变化,电磁波的辐射强度与波长分布特性也随之改变, 波长介于0.75µm到1000µm间的电磁波称为"红外线",而人类视觉可见的"可见光"介于0.4µm到0.75µm。

其中波长为0.78~2.0微米的部分称为近红外,波长为2.0~1000微米的部分称为热红外线。红外线在地表传送时,会 受到大气组成物质(特别是H2O、CO2、CH4、N2O、O3等)的吸收,强度明显下降,仅在中波3μ~5μm及长波8~12μm 的两个波段有较好的穿透率(Transmission),通称大气窗口(Atmospheric window),大部份的红外热像仪就是针对这两个 波段进行检测,计算并显示物体的表面温度分布。此外,由于红外线对极大部份的固体及液体物质的穿透能力极差,因此 红外热成像检测是以测量物体表面的红外线辐射能量为主。



红外热成像原理

高铁智能故障检测仪的优势

> 行业领先的硬件配置

- ✓ 5.9寸, 2K超高分辨率OLED触屏操作
- ✓ TOF毫米级激光测距
- ✓ 384X288像素非制冷型红外组件
- ✓ 2000万像素可见光双摄像头

极其便利的人机交互

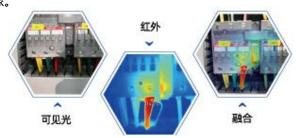
- ✓ 符合人体工程学设计
- ✓ 5.9寸触屏操作,界面简单直观;
- ✓ 一体机身,操作方便;
- ✓ 一键存储可见光、纯红外及画中画融合等3种模式图像,图像带有全幅11万个点温度数据信息

卓越的图像算法

- ✓ 双光谱(可见光与红外)的像素级自动融合技术,故障细节清晰展示;
- ✓ 融合透明度最优组合模式,实现0%~100%的红外融合全局透明度与低温透明度;
- ✓ 集成了领先的热灵敏度和高分辨率,呈现最清晰的图像。

内置检测工艺标准及分级预警

- ✓ 多点、线、区域测温模式
- ✓ 独创"温度—色彩" 显示模式
- ✓ 自由设定温度预警值,辅助检测与判非
- ✓ 快速检测并定位故障点
- ✓ 专业级本机分析功能







白动鲱鱼









> 高铁智能故障检测仪在轨道交通中的应用



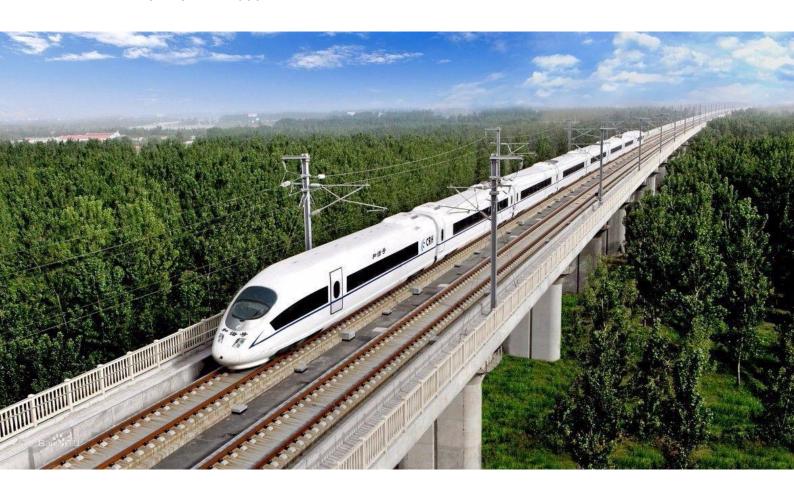
铁路系统的快速发展,随之而来的便是铁路系统的检修规程的复杂。中国铁路旅客运输取得了令人瞩目的发展,高铁动车组安全和质量发挥了巨大作用,随着运输形势发展,对于高铁动车组的故障诊断处于劣势,一些薄弱环节更难诊断。目前高铁动车组生产制造、维修、质检、验收、服务等作业环节仍然沿用传统巡检作业方式,携带"一堆工具","大、重、繁",缺少一套科学简便的巡检手段,尤其在紧急情况下,列车运行途中动车组设备发生故障,售后服务人员难以确认,如:电机、空调系统、电气设备、大线端子等,其特点是大电流、高压、高热,故障现象看不见、摸不着、高危、高风险。故障造成列车晚点,甚至列车抛锚,影响较大。经过数据分析,高铁动车组电力设施的故障已经成为铁路客运主要隐患之一。因此,整合相对成熟红外线诊断技术,集成设计便携式故障诊断仪器,及早发现动车组潜在故障隐患成为当今迫在眉睫的任务。

• 高铁智能故障检测仪在轨道交通中的主要应用

- ▶ 轨道交通车辆的故障巡检
 - ✓ 高铁动车组车辆故障检测
 - ✓ 地铁车辆故障检测
 - ✓ 机车车辆故障检测
- ▶ 轨道交通沿线设备设施的检测
 - ✓ 轨交沿线供电系统的监测
 - ✓ 轨交电务系统的监测
 - ✓ 车站/车辆段机电设施的故障检测

一、轨交车辆故障巡检中的应用

1. 高铁/动车组车辆的故障检测



行知达提供的高铁智能故障检测仪针对高铁/动车组车辆的巡检,定制标准化的巡检规程,排查高铁电力配电柜的故障。

配电柜(箱)分动力配电柜(箱)和照明配电柜(箱)、计量柜(箱),是配电系统的末级设备。配电柜是电动机控制中心的统称。配电柜使用在负荷比较分散、回路较少的场合;电动机控制中心用于负荷集中、回路较多的场合。它们把上一级配电设备某一电路的电能分配给就近的负荷。这级设备应对负荷提供保护、监视和控制。

- 断路器:接通和分断电路用,具有短路和过电流分闸功能;
- 交流接触器:可以远距离接通和分断电路;
- 热过载继电器:保护负载(电机),当电机过负荷时可以分断电路,常跟交流接触器配套使用;
- 中间继电器:可以作为线路转换用,接通和分断5A以下的电流,具有扩展触头的功能;
- 指示灯:显示接触器或继电器等的工作状态,
- 按钮:分为启动和停止两种,分开和断开接触器或继电器用;
- 熔断器:保护线路,过电流时熔断;

当上述配电柜器件的某一个或几个出现问题时,通电过程中会出现过热情况,在严重时继续使用则可能会有重大事故发生,为了排除事故发生概率,在各器件刚开始出现故障时,检测出并提前处理故障。使用高铁智能故障检测仪检测获取各器件在正常工作状态下的温度,当某个器件的温度高于标准规程的温度,则发出报警,根据温度的高低可进行黄、红、黑等等级报警,当出现重度报警时,则需提示工作人员立刻进行专业排查。

除高铁配电柜的检测外,高铁智能故障检测仪还能检测转向架、空气制动装置、车钩缓冲装置、铰接装置、车门、车体的摩擦、润滑缺陷以及挡风玻璃的电热丝缺陷和空调、管道和暖气通风口堵塞等等。

1. 高铁/动车组车辆的故障检测

① 生产质量排查

主要应用于主机厂电气安装的质量管理部门和生产调试车间,通过该仪器的使用可以提前发现电气器件的温度数据、型号数据,从而可以提前判断电气器件的接线是否规范和核心元器件调试工作状态是否正常。

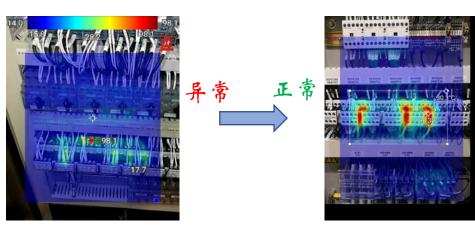
同时作为质量管理部门电气缺陷排查和日常巡查必要工具,摆脱以前单纯的依靠人工的看外表、听声音、闻气味的主观经验的工作方式,为动车组主机厂的质量管理部门日常电气质量巡查提供先进的检测手段,对在调动车组的配电盘的接线质量进行排查,提前发现生产质量缺陷。

● 电力配电柜-器件接线排查

某高铁主机厂通过高铁智能故障检测仪对新造16编组的"复兴号" 动车组交流配电柜的接线质量进行检查,该检测仪器自动给出的异常发热报警,经过高铁智能故障检测仪确认,实际温度已经达到接近100℃,超出常见电气故障检修标准(电气标准:正常工作≤90℃)。

将发热异常的故障反馈给质量部负责人,经过现场核查,发热的器件为"蒸发风机2高速接触器EFK4",位于交流柜内。使用高铁智能故障检测仪检测动车组所有相同器件,经过质量部技术人员再次核查,每一辆车内的交流柜内该型号的接触器都存在温度过高的情况。

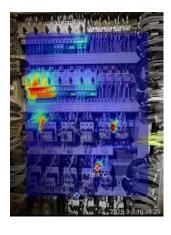
经过多方沟通交流,发现此故障是由于该动车组的接触器选型由原有的国产型号改为进口型号,其接触器的接线端子定义不同造成的接线质量故障,并报送厂家进行整改。通过接线质量整改提升了后续高铁车辆的电气柜生产质量,有效的避免了高铁车配电柜潜在的安全隐患,提升了高铁车行车安全。



配电盘超温现象

正常工作的接触器温度场分布

● 电力配电柜-复兴号中压柜检测



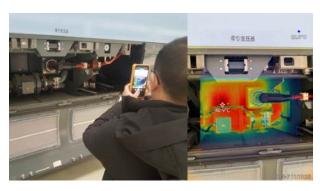




● 电力配电柜-复兴号电池箱、牵引变压器检测



复兴号电池箱检测



复兴号牵引变压器检测

● 电力配电柜-复兴号控制柜检测



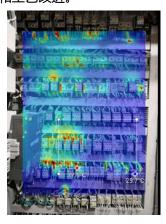




② 随车安全巡检

高铁智能故障检测仪作为轨道交通车辆必备的随车检修工具,完全替代原有的红外测温仪和传统笨重的红外热像仪,原有这两种仪器,测量精度差,无法进行数据交互和数据导出分析、碎片化的数据无法对车辆的行驶状态起到很好的监测作用。使用高铁智能故障检测仪专门用于动车组(包括其他轨道列车)运行过程中巡检判断动力设备、电力设备工作情况,该仪器定制符合车辆随车巡检工艺的操作系统,确保巡检途中按照既定的工艺流程无漏检、便于巡检任务的管理,巡检数据可用于责任追溯和工艺改进。





复兴号动车组配电柜设备日常巡检发现部分温升异常

③ 检修故障检测

某高铁主机厂下属检修中心通过高铁故障诊断仪制定某型车空调接触器温度过高的检修标准,该车型多次发生空调接触器老化造成的停机故障。如何根据接触器温升趋势,制定该型接触器的检修更换标准是关键问题。

现场工作人员通过使用高铁智能故障检测仪对该型动车组的空调接触器进行温度测量和趋势跟踪,准确发现 其出现故障的拐点,目前制定了超过70℃温度上限需进行器件更换的检修工艺标准。并且在该型车负载实验中空 调接触器端子进行检测时发现一例空调接触器的温度过高,经过核实是器件老化的问题,于是对相关问题器件进 行了更换,大大降低了运行中发生"空调停机"故障的概率。





空调控制接触器老化

④ 应急处理

列车运行或者维修若遇到现场无法解决的应急情况,可以启动应急程序,通过仪器的远程交互功能将现场照片、温度场图像、语音、文档、视频等现场情况远程及时报告应急指挥中心,便携式智能故障检测仪可以集成专家诊断系统,可以通过远程的视频交流,专家远程故障诊断,快速排查现场的紧急故障。通过应急指挥中心远程指挥高铁动车组售后服务人员处置事件,将事件影响程度消除、控制、减小或维持,保证运输安全。



2. 地铁车辆的故障检测



乾行达红外提供的高铁智能故障检测仪针对地铁车辆的巡检,定制标准化的巡检规程,排查电器的故障。 车辆故障的检测分为日检、月检、定修、架修以及厂修。

通过检测仪辅助检修,获取关键装置的温度分布,根据终端内部定制的检修标准,当温度分布不均匀、温度值偏高预警,则可重点检修。同样,器件老化、机械磨损、器件缺失、虚接等均会造成表面过热,通过检测仪检测目标,并判断故障等级。

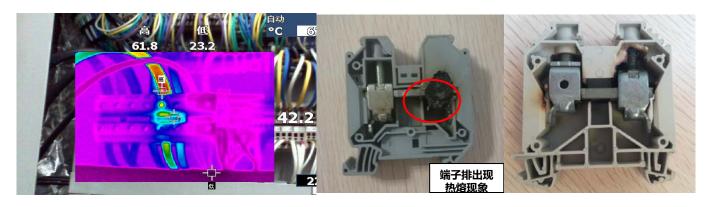
检测仪在地铁的生产、调试和运维现场进行故障检测和日常巡检应用,涉及到配电柜等控制装置、各种电气装置、转向架、空气制动装置、车钩缓冲装置、铰接装置、车门、车体、车灯、蓄电池箱等主要器件装置的虚接、老化以及磨损等导致的发热异常,除此之外,挡风玻璃的电热丝缺陷检测和空调、管道和暖气通风口堵塞检测。

① 车辆故障检测

某城市地铁列车在正线运营时,报烟感火警,空调柜内发生打火花及冒烟的现象。检查发现空调柜内380V母线分线端子烧损,V相、W相、N相分线端子烧损,端子隔板烧熔、线皮破损、发黑,造成列车停运,顾客恐慌的不良影响,通过引入高铁智能故障检测仪进行全网车辆的接线普查,每一个季度一次。

● 电力配电柜-地铁车辆空调柜故障检测

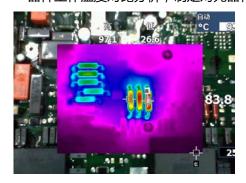
某地铁业主单位在待列车车辆正线运营回库后,空调负载上电,使用高铁智能故障检测仪对列车内部的端子排进行检测排查,对V相、N相采用多点/区域测温。通过高铁智能故障检测仪检测发现了三相的温度分布不均匀,明显的某一相相对于其它2相偏高,且端子排的三相的相间温差已达40℃左右,经过专业技术人员排查,发现端子排出现热熔现象,及时消除了安全隐患。

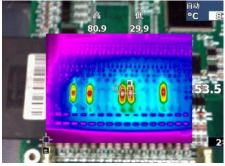


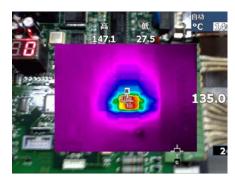
地铁车辆端子排检测温度异常

● 电力系统-列车电子板件元器件故障检测

地铁某列车电子板件部件维修中,采用故障检测仪对元器件工作温度进行检测,进而排查故障;也可通过对元器件工作温度对比分析,制定对元器件的维保策略。







② 器件检测标准

● 电力配电柜-地铁车辆三相端子检测标准

地铁列车正线运营回库后,开启空调负载运行,使用高铁智能故障检测仪的多点/区域测温,对列车端子排温度数据采集。即仪器正对端子排,采用3区域测量的模式对准三相接线,稳定后拍照记录三相的读数。之后通过高铁智能故障检测仪的图像在机分析功能,自动求出三相的相间温差,由温差判断故障。

在巡检采集数据的同时,还可通过高铁智能故障检测仪的绝对温度报警功能判断,仪器正对端子排,以三点/区域测量的模式对准三相接线,超过设置的绝对温度时提前报警,提示此处疑似故障。

其相间温差判断故障参考"带电设备红外诊断应用规范(DL/T664-2016)"(如下图)标准中相对温差判断法,其相间温度差不超过2℃,则为正常。

其绝对温度报警判断故障参考"带电设备红外诊断应用规范(DL/T664-2016)"标准中表面温度判断法,其温度上限不超过70℃,则为正常。

8.1 表面温度判断法

主要适用于电流致热型和电磁效应致热型设备。根据测得的设备表面温度值,对照附录 G,结合检测时环境气候条件和设备的实际电流(负荷)、正常运行中可能出现的最大电流(负荷)以及设备的额定电流(负荷)等进行分析判断。

8.2 相对温差判断法

主要适用于电流致热型设备,特别是对于检测时电流(负荷)较小 且按照 8.1 未能确定设备缺陷类型的电流致热型设备,在不与附录 G 规定相冲突的前提下,采用相对温差判断法,可提高对设备缺陷类型判断的准确性,降低当运行电流(负荷)较小时设备缺陷的漏判率。

车辆电子板件元器件的检测标准

使用高铁智能故障检测仪检测地铁列车电子板件-元器件时,对于同场景、同负载、同型号的元器件可采用多 区域测温场景采集数据、获取目标检测温度。其检测规范:仪器正对目标(元器件),每个区域的目标型号、负载 均相同,通过仪器的本机分析功能,获取趋势图并比对判断故障。

其比对判断参考"带电设备红外诊断应用规范(DL/T664-2016)"标准中同类比较判断法,其比较温度相差 不超过2℃,则为正常。

8.4 同类比较判断法

根据同类设备之间对应部位的表面温差进行比较分析判断。对于电压致热型设备,应结合8.3进行 判断;对于电流致热型设备,应先按照 8.1 进行判断,如未能确定设备的缺陷类型时,再按照 8.2 进行 判断,最后才按照 8.4 判断。档案(或历史)热像图也多用作同类比较判断。

③ 生产检修故障检测

高铁智能故障检测仪应用于地铁车辆的生产、检修及器件排线等,通过绝对温度报警、相对温差判断等方法排 查故障,消除了列车运行的安全隐患。

高铁智能故障检测仪主要检测了地铁车辆的电力配电柜、蓄电池箱、空调控制柜等器件。







地铁车辆控制柜

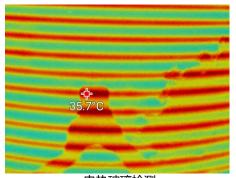
地铁车辆继电器



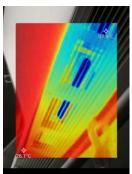




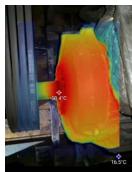




电热玻璃检测



空调堵塞检测



电机检测



管道检测

3. 机车车辆的故障检测

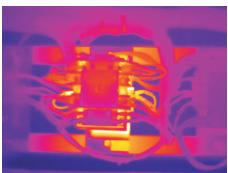




① 电力机车车辆检测

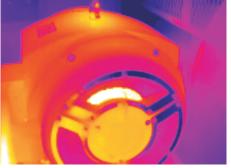
电力机车内有大量的电力、动力设备,其运行时会产生很大的热量,同时由于连接件松动、设备问题等原因将造成机车故障,严重时会导致事故的发生,高铁智能故障检测仪可以在机车停车间隙进行巡检,及时发现机车内部的设备隐患,预防事故的发生。可有效检测电力机车的内部器件主要有:主变压器、调压开关、变流装置、牵引电动机、电子控制柜、制动电阻柜、发动机、发电机、异步霹相机油水交换器、空气干燥器、轴承、缓冲器、变速器、牵引机械等。



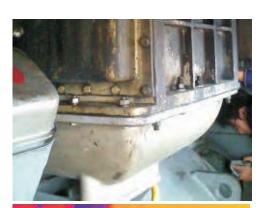


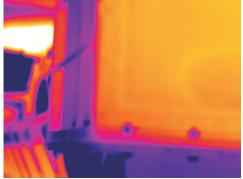
接头松动检测









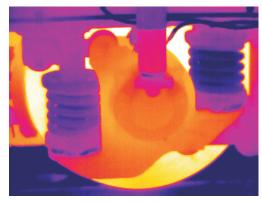


中冷器通风机

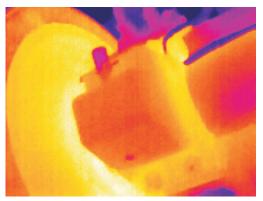
② 机车轮轴检测

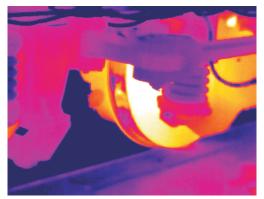
高铁智能故障检测仪在机车车辆生产、检修的应用中,机车轮轴检测标准是依据车辆运行过程中的磨损情况, 检测的温度越高,磨损越严重。





轴轮温度检测





刹车片温度检测

二、轨交沿线设施中的应用

1.轨交沿线供电系统应用

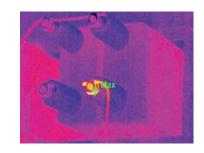
变电站是电力系统中不可或缺的重要环节,是电力系统安全、可靠运行的基础。输电是用变压器将发电机发出的电能升压后,再经断路器等控制设备接入输电线路来实现。按结构形式,输电线路分为架空输电线路和电缆线路。架空输电线路由线路杆塔、导线、绝缘子、线路金具、拉线、杆塔基础、接地装置等构成,架设在地面之上。



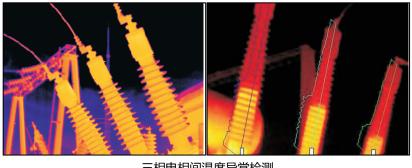
① 铁路沿线变电站故障检测

乾行达红外研制的故障检测仪针 对轨交供电系统定制专业的检测标准, 快速定位故障点,节省人工的不必要 检测,提供多级预警,提高检测效率。

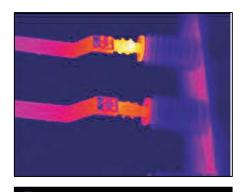


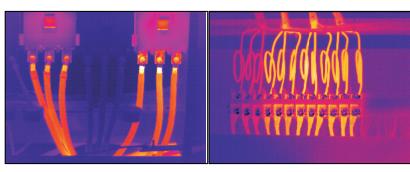


牵引变电所设备温度检测



三相电相间温度异常检测

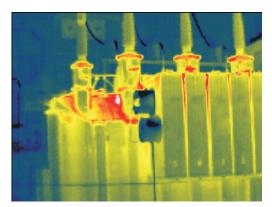




配电柜温度检测

套管绝缘老化温度检测





主变电器设备冷却故障检测

② 铁路沿线输电故障检测

使用高铁智能故障检测仪对受电弓和接触网的连接处进行温度探测,检测接触网的故障点,如果在列车行进中 发现故障点出现拉弧、硬点等,将产生瞬间高温,拍照记录温度值和故障点位置,并发出预警,以便检修人员及时 进行修复。



调试车间弓网接触检测

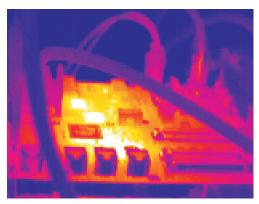
接触网检测

2.电务相关应用检测

① 通号系统机房检测

信息处理与交换重任的机房是整个信息网络工程的数据传输中心、数据处理中心和数据交换中心。为保证机房设备正常运行,需要对设备温度进行定期巡检。



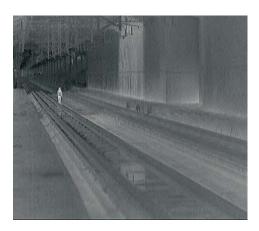


通信信号机房设备温度检测

② 铁路沿线安全监控

采用乾行达红外的在线式测温型热像仪安装在铁路路基、路口、桥梁、隧道、公跨铁、咽喉区、货场等重点部位,对人员、异物等非法入侵以及暴风雪、泥石流、洪水、失火等自然灾害进行有效观察,实现全天候24小时不间断监控,保证车辆安全运行。







2. 车站/车辆段设施故障检测

① 车站电力设备设施的检测

高铁智能故障检测仪用于地铁车辆站务、机电维保、票务、通号等系统的日常巡检工作,该型巡检仪通过 将地铁车辆的日常巡检标准化作业流程集成到智能终端的操作软件中,并且将热成像检测作为重要的一项故障 判别指标,实现了核心电力和动力部件的状态修。

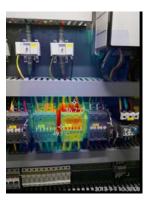
● 地铁站空调节能控制机柜

在某地铁车站日常运维过程中,使用高铁智能故障检测仪检测空调节能柜某一路空调的接触器三相线,温 差较大,中间相明显温度过高,三相间温度分布不均匀,疑似存在缺相或者虚接。





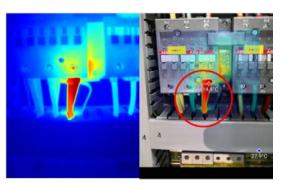
空调机节能控制柜疑似缺相故障



空调节能控制机柜正常分布

地铁站低压电柜



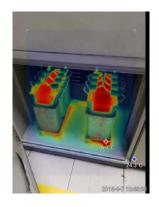


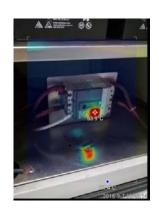
低压配电设备三相不平衡缺陷

● 地铁车站UPS设备设施检测



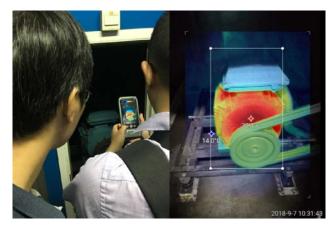
照明UPS控制柜电路板温升检测



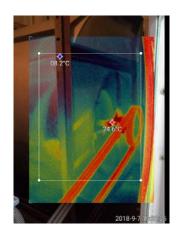


UPS备用电源隔离变压器温度场检测 UPS备用电源主断路器温度温度检测

● 地铁车站其它设备设施检测



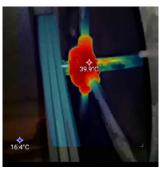
电机的温升检测



皮带的温升检测



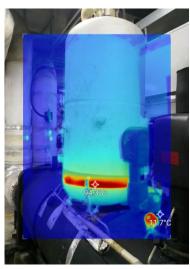
AFC配电箱检测



站内维保风机设备轴承故障排查



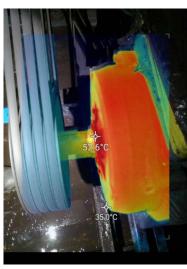
站内闸机控制电路板线路故障排查



暖通设备外部温度巡查检测



电机前轴承温度巡查



电机后轴承温度巡查

② 出入口人体温度异常筛查

乾行达红外**在线式专业测温型热像仪**可用于各车站出入口等区域,它 具有以下多种优点:

- 非接触式测温,避免过近测量时产生的交叉感染;
- 大面积扫描,测温速度快,针对大量的人流,通过热成像能在瞬间获得被测量者的体表温度;

旅客可以在不停留的情况下完成测量,避免旅客产生不愉快感觉。









③ 车站内电梯、扶梯等特种设备故障检测

电梯分为机房部分、井道及底坑部分、轿厢部分、层站部分;电梯常见的故障分为机械部分引起的故障和电气系统的故障,机械部分主要由磨损或摩擦过度产生的过热,当使用故障检测仪检测目标的温度值超过标准,则视为故障,需提示专业人员检修。电气系统的故障包含器件老化、过载、断路以及短路等引起的器件过热。



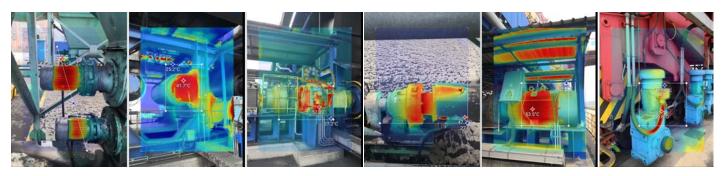
电梯牵引电机



电梯配电柜故障排查

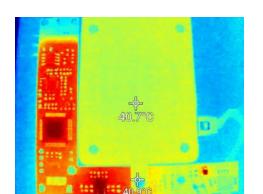
> 高铁智能故障检测仪在其它领域的应用

工厂动力设备设施巡检



电机、轴承、减速机设备/设施状态检查

电子元器件、PCB异常检测

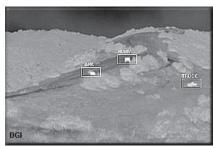


特种设备检测





安防、消防应用





全天候对目标实施侦察



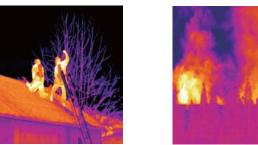
穿透海面水雾

目标锁定



目标追踪、侦查

在黑暗环境中进行指挥



森林火灾监测

黑暗环境搜索

查看被困人员的位置

房屋火灾监测

> 技术参数

型号	M60	M60L	M80	M80L		
优势参数						
红外探测器分辨率	384×288		640×480			
超像素SR功能	增强至768×576像素		增强至1280×960像素			
热灵敏度(NEDT)	NETD <0.05° C@25℃					
空间分辨率	2.49mrad		1.49mrad			
视场角	55°×41°(专用于大面积高效检测)					
可见光像素	2000万双摄	500万像素	2000万双摄	500万像素		
检测距离	≥0.2m	≥0.1m	≥0.2m	≥0.1m		
AutoFusion双光谱自 动融合	红外与可见光双光谱自动融合,无需手动调整;自有调节叠加透明度,实现可见光测温					
ProThermal专业热成 像模式	所有红外图像均可开启专业ProThermal热成像模式,能够在实时彩色热像画面中,通过触控/调节栏的方式更加清晰的展现目标区域的彩色热成像,其他区域则以黑白热成像显示或透明,突出重点部分温度细节					
无线Wifi数据快传	支持一键无线(4G/WIFI)上传检测数据,自动搜索PC端软件,无需反复插拔数据线和SD卡					
无遮挡温度校正	M60/M80实现无遮挡温度自动校正,红外图像画面无卡顿,实时连续获取目标温度数据					
专业PC分析软件	标准配置专业的SingardIR®专业分析: • 专业的红外分析软件,管理海量检测数据,自动统计历史温度数据的趋势; • 工作报表生成输出,无需人工记录报表数据。					
专业级激光测距	毫米级,测量范围2.5m,精度为±1mm,实时获取检测距离、提示安全监测					
定位系统	支持北斗/GPS/GLONASS卫星与WIFI/蓝牙定位,位置信息可以保存至图像中					
智能检测助手	自定义场景模板,支持扫描二维码扫码命名,支持AI语音听写命名(连网),支持键盘输入命名					
自定义温宽模式	可手动调整温宽(上限、下限),自动跟随幅面温度确定温宽					
测温分析						
测温范围	-10°C ~200 °C	- 20 ℃~500℃	-10°C ~200 °C	-20℃~500℃		
测温精度	±2℃或读数的±2%(@25℃取最大值)					
测温方式	高低温捕捉定位,中心点测温,可移动点测温、线测温、区域测温,实现可移动9个点测温、线测温、区域测温					
本机分析	本机SingrdSee分析软件可二次编辑、分析、保存图像/视频数据,添加/删除测温点、线、区域,修改测温设置(全幅/区域发射率、环境/反射温度、报警温度),相间温差设置(开启/关闭相间温差、自定义/选择参考温度),软件可远程维护升级。					
发射率校正	支持自定义设置和调用内置材料发射率表,实现全幅发射率和区域发射率校正,发射率为0.01~1.00, 0.01步 长					
温度补偿	具有发射温度补偿、环境温度补偿、环境湿度补偿、距离-温度补偿					
相间温差分析	实时自动计算出电气设备的相间温差数值,提供判断依据					
预警方式	声音预警、颜色预警、全局预警、分区预警,检测安全距离预警					

> 技术参数

型号	M60	M60L	M80	M80L		
	IVIOU	IVIOUL	IVIOU	IVIOUL		
数据存储与分析						
数据接口	Type-C(有线),4G/Wifi/蓝牙(无线)					
数据采集	二维码识别,一键无线(4G/Wifi)上传至服务器或云端					
数据格式	图片: JPG/PNG格式,一键存储单纯红外图像、单纯可见光图像和双光谱自动融合图像视频: 任意设置录制时长; IRS格式的全辐射热像视频(带有温度数据的视频)数据包含11/30万/个测温点、定位及检测日期					
分析软件	免费附送电脑端分析软件SingardIR®,具备专业红外图像、视频分析和检测数据管理能力,自带数据库,管理海量检测数据,自动跟踪温度趋势,生成检测报告。					
图像分析	图像为全辐射图像,带有11/30万个温度点数据,电脑端自由实现高低点捕捉定位,中心点测温,可移动点测温、线测温、区域测温,实现可移动多点测温、线测温、区域测温(不限数量),自动绘制三维温度场图像					
视频分析	视频为全辐射视频,带有11/30万个温度点数据,可以回放,绘制不同检测目标的温度曲线					
工作报表	记录数据分析、统计,生成工作报表,无需人工记录工作报表					
存储空间	128GB,可扩展至256GB					
远程实时查看	通过Type-C(有线)/无线(4G/WIFI)接口连接PC实时查看全辐射热像视频流,通过连接SingardIR专业分析软件进行远程操作控制					
通用指标						
电池及续航时间	大容量锂电池,外接5V DC充电,续航>4.5小时					
工作温度	-10℃~50℃(14°F~122°F)					
存储温度	-20℃~50℃ (14°F~122°F)					
尺寸 (W×H×D)	180 mm × 90 mm × 26 mm (含防护罩)	187.5 mm $ imes$ 89.6 mm $ imes$ 70.7 mm	180 mm × 90 mm × 26 mm(含防护罩)	187.5 mm $ imes$ 89.6 mm $ imes$ 70.7 mm		
主机重量	512g	650g	520g	650g		
电磁兼容性(EMC)	EN 61000-4-2、EN 61000-4-3、GB/T 17626.8					
振动	2g IEC 68-2-6					
冲击	25g IEC 68-2-27					
核心部件	CE、FCC、CCC等认证					
标准配置						
	线、用户手册、防脱腕带、倒	更携背包、保修卡、合格证、	出厂鉴定报告、计量校准证	书、工具箱		
可定制功能						
构建数字化、信息化 的检修运维系统	植入运维检修或巡检规范、信息化管理运维流程;检测数据智能统计、分析;设备故障趋势智能预警。					
AI智能故障识别系统	检测目标智能识别故障形式自动判别					





深圳市行知达科技有限公司

产品官网: www.singard.com

地址:深圳市宝安区西乡街道宝田一路336号 七星创意工场创业楼402

电话:18922801240 (王生 微信同号)

邮箱:sf.wang@singard.com