

多相机系统

# 通过机器视觉系统检查高速列车是否需要维修

文/VSD

类似多动力单元高速列车这样的现代轨道车辆需要定期和可靠的维修，以确保最长的使用寿命，并最大限度地减少列车的磨损。

传统上，由接受过特殊视觉培训的合格技术人员执行这些任务，但这是一个耗时的过程。在列车和高架线路接地采取安全预防措施后，技术人员要爬上列车车顶进行检查。这个过程很辛苦，检查工程师必须跨越 200 米的距离。



图1: PSI Technics公司的系统从多个角度捕获轨道车辆的图像。

为了减少整个检修过程的时间和工作量，德国 PSI Technics 公司开发了一套基于相机和激光传感器的自动化检测系统，该系统可以自动进行接地、诊断、测试和检查。这套车顶视觉检测系统称为 DA-MI-KA，在轨道车辆经过时记录车顶结构的损坏情况，并将收集的数据直接发送到系统的 Inspect 图像分析软件，该软件基于 MVTec 公司的 HALCON 机器视觉软件。

该系统包括采用 20 个配备 220 万像素图像传感器的 GigE Vision 单色相机，4 个配置 510 万像素图像传感器的 GigE Vision 单色相机；两个

1024 像素分辨率的 GigE Vision 激光传感器；以及两个 1536 像素分辨率的 GigE Vision 激光传感器。

在进行系统安装和调试之前，首先在现场评估车顶检查的可行性，确定工艺、工作流程和要求。选择具体的测试组件后，确定适当的诊断方法。

检查内容查包括测量受电弓受磨片（接触片）、车顶表面、受电弓、绝缘子、天线和螺钉连接，分析电缆和导线，以及检查雨雪保护盖和其他覆盖物。

侧装的高架相机在列车经过时捕获列车表面的图像，并通过 GigE 电缆将信息发送到运行 HALCON 的基于 Windows 操作系统的 PC 中。选择相关的车顶表面图像信息，检测可能存在的表面损坏，并在随后的处理步骤中对损坏情况进行分类。然后对分类缺陷进行标记并提供给检查人员，从而可靠地检测和定位车顶结构



图2: 在HALCON中，这种金属受磨片显示出明显的磨损，因此对操作是不安全的。

上的各种不同类型的损坏和缺陷，包括压痕、剥落、裂缝、单股或多股线断裂、变形、位移、

螺栓连接松动、接触片烧伤和零件缺失。

软件对图像进行处理和分析后，在 10 分钟内传送检查结果，并通过网络界面显示。该系统经过训练，可以检查各种类型的轨道车辆。DA-MI-KA 识别的数据可用于生成统计数据、检测爬行磨损和撕裂情况、列车和位置联网以及状态维修等。此外，列车检查人员可以在一个系列其他多动力单元列车上训练该系统，并评估数据以优化过程。



图3: 该系统检查出一段金属不安全，需要维修。

“通过端到端的机器视觉系统，检测时间可以从 1.5 小时缩短到 10 分钟，同时还可以提高检测的质量和可靠性，减少铁路服务暂停时间，并保证安全运行。” PSI Technics 公司首席执行官 Karl-Heinz Föderer 说道，“此外，在该系统就位的情况下，列车不需要占用维修车间的空间，因为可以在列车行进过程中进行检查。”

他继续说道，“因此，轨道车辆无需进入车间，并可在整个检查过程中继续服务。”