



Jungheinrich

移动机器人重塑内部物流
的未来



配备视觉系统的自主移动机器人： 视觉赋能，自主智行

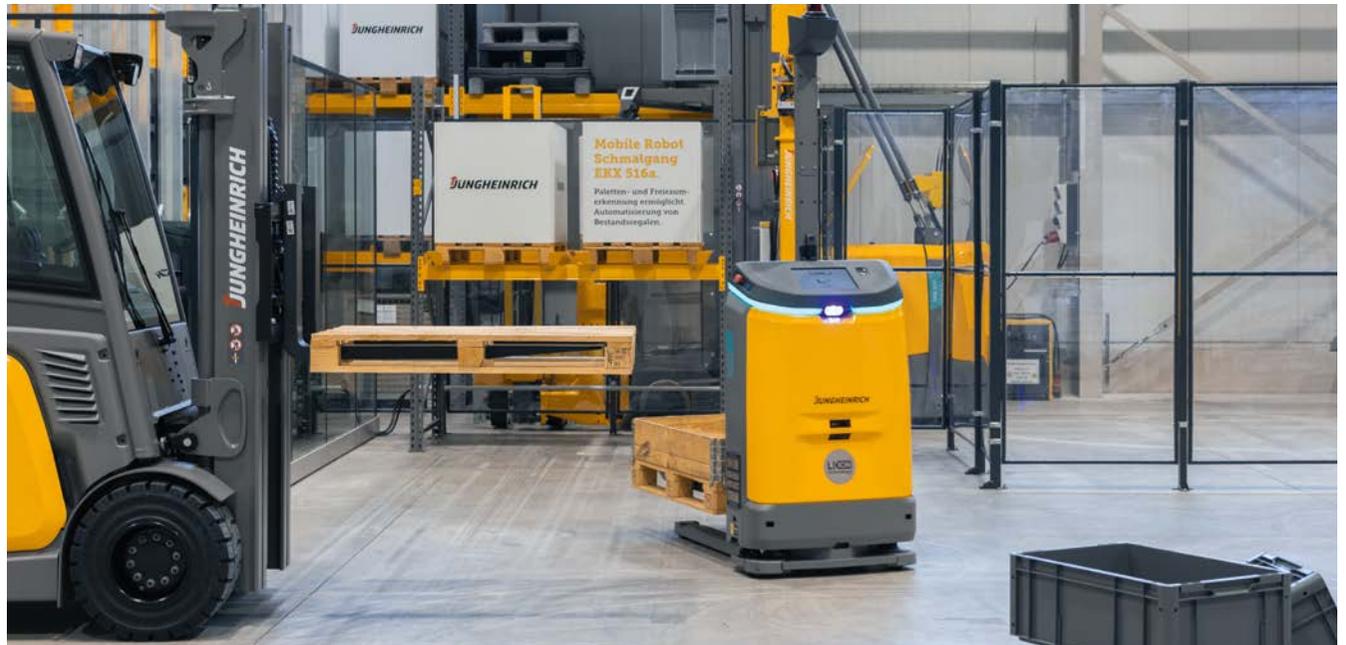
Jungheinrich如何借助ifm的O3R 3D摄像头平台加速移动机器人发展

70余年来，Jungheinrich始终是内部物流解决方案的领先供应商。除了其现有人工操作的内部物流产品系列，Jungheinrich还格外重视自动化技术。该公司正整合其机器人技术专长，利用其位于慕尼黑附近埃兴市的厂内“移动机器人之家”展厅，为客户提供沉浸式互动体验。

“客户需要直接体验移动机器人，并与其进行互动。这种亲身实践的方法对我们自身、对客户、乃至对自动化内部物流的未来发展都至关重要。”Jungheinrich移动机器人产品经理Manuela Schmidbauer强调。

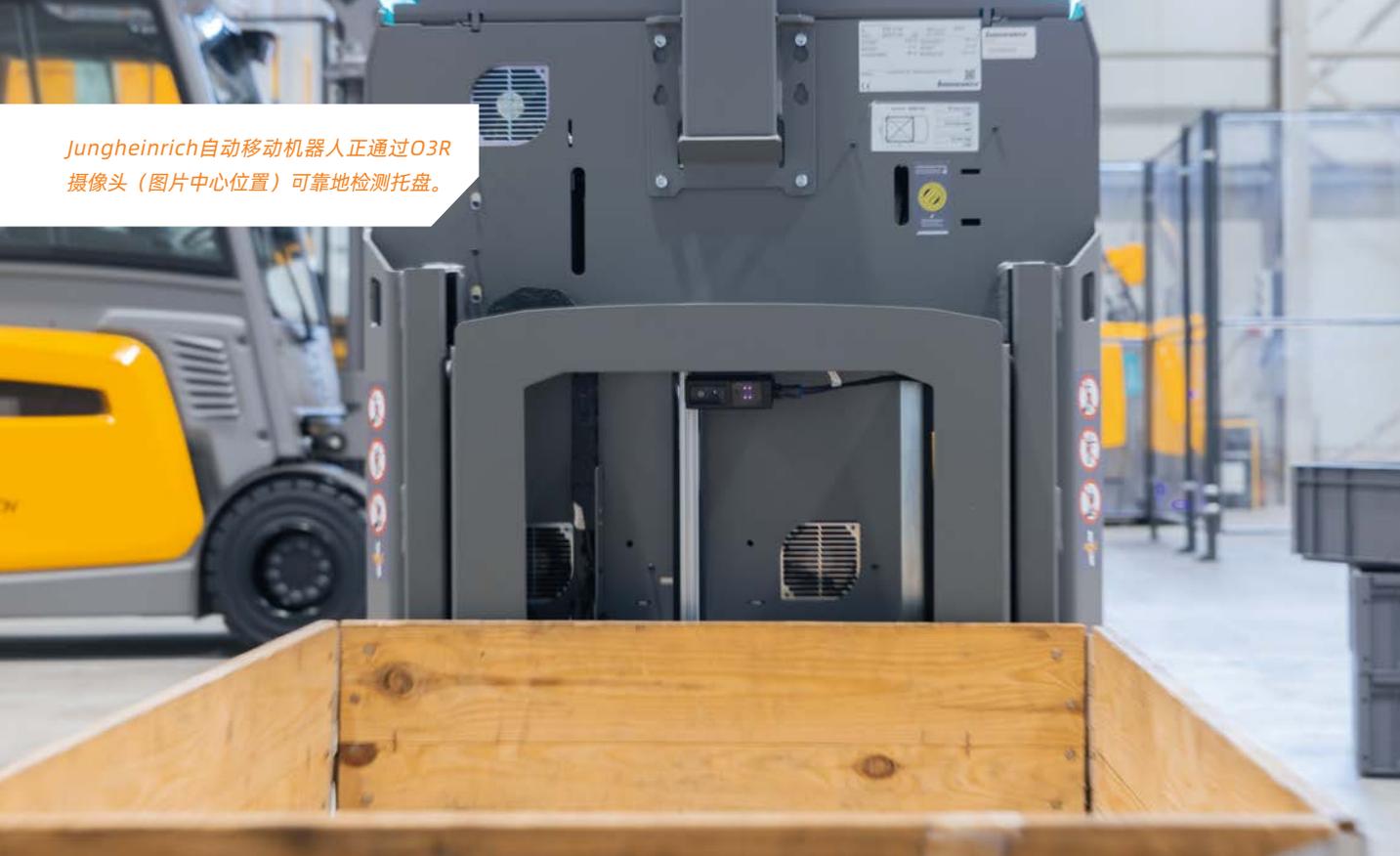
现有厂房环境中实现更高自主性

内部物流需求已发生很大变化。制造、零售及物流等行业的客户正在寻求既能应对劳动力短缺及成本压力、又能不增加流程复杂性的解决方案。自主移动机器人 (AMR) 必须能够无缝融入现有的生产设施环境中，在此类环境中进行常态化的混合作业。



实际场景：AMR必须与人工操作车辆一起在混合作业环境中可靠运行。

Jungheinrich自动移动机器人正通过O3R摄像头（图片中心位置）可靠地检测托盘。



“高度自主性以及车辆直观交互是两个核心要求，”**Manuela Schmidbauer**表示。自主移动机器人在行进过程中可能会遇到人工驾驶车辆、输送带系统操作员以及行人，这对机器人的感知能力、安全性和响应能力提出了严苛要求。“我们的车辆必须具备堪比人工操作员的能力和响应速度，”**Schmidbauer**表示。

敏捷的开发需要敏捷的合作伙伴

为快速响应这些市场需求，Jungheinrich与客户紧密合作，采用敏捷的方法和比以往更短的开发周期以获得解决方案。“这需要能够跟上这种快节奏的合作伙伴。”**Schmidbauer**继续说道，“作为自动化领域的专家，ifm正是我们所要寻找的合作伙伴，能够为我们的移动机器人提供合适的传感器和控制解决方案。”

O3R平台提升感知能力

EAE 212a是Jungheinrich推出的最新一代自主移动机器人产品，旨在实现更高的自主性，同时显著简化车辆与客户现有流程的集成工作。这款自主移动机器人的核心组件是ifm提供的O3R平台。O3R系统包括一个中央视频处理单元（VPU），可连接多达六个2D/3D摄像头。VPU能够同步处理图像数据，结合Jungheinrich的自研算法，以实现对于装载车和其他物体的可靠检测。

强大的双控制单元

在EAE 212a中，Jungheinrich采用了ifm的ecomatController CR710S控制器。该控制器共有37路输入和输出，不仅对振动、高温和低温具有极强的耐受性，而且还提供卓越的性能。32位微控制器可确保更短的周期时间。结合其大程序

两个前置摄像头可捕捉自主移动机器人前方广阔区域的信息。



内存，它能够可靠并且高效地执行复杂的算法。另一个优势是，ecomatController将两个独立PLC集成在一个设备中：一个用于处理标准控制任务，另一个则专门用于安全应用并且通过了TÜV认证，达到SIL 2或PL d安全等级。

可靠PMD点云赋能托盘检测和障碍物检测

“我们通过O3R实现了两大核心功能：沿行驶路线检测托盘和检测障碍物，”Jungheinrich高级开发工程师**Sebastian Gangl-Spethmann**解释道。两个摄像头安装在行驶方向上，另一个摄像头则负责监控车辆后方的装载区域。无论是托盘检测还是障碍物检测，自主移动机器人都能获得利用PMD技术的摄像头生成的高精度点云数据：“这使我们能够可靠地检测到托盘。即使托盘发生位置偏移或方向旋转，机器人也始终能接近并拾取它们。”

这种可靠性极大地提升了仓库工作流程的灵活性，即使托盘未以毫米级精度放置，机器人也能可靠地进行处理。

O3R摄像头平台配备中央处理单元，并且支持多达六个摄像头，可提供充足的处理能力和灵活性。



环境感知能力优于安全扫描仪

得益于用于障碍物检测的两个前置摄像头，EAE 212a能以预测性导航模式运行，而非反应式启停行为模式运行。

“安全激光扫描仪尽管能可靠检测到人员，但存在局限性：它们只能在贴近地面的单一平面上运行，” **Gangl-Spethmann** 解释道，“而3D摄像头则能监控车辆前方大得多的区域，这样就能更早检测到人员。此外，3D摄像头还能及时发现伸入到行驶路线中的悬空物体，如叉车叉齿或起重机吊钩，从而能提前避障并且持续行驶而无需停车。这可以有效提高吞吐量并缩短了流程时间。”

比3D激光雷达系统更可靠的信息

与3D激光雷达系统相比，自主移动机器人所采用的3D摄像头在反光表面也能提供可靠的物体检测。额外的2D数据流有助于对采集到的场景进行更精确的分割和可视化。“总体而言，这为我们提供了更多信息以实现可靠的物体检测，” **Gangl-Spethmann** 总结道。这些更广泛的基础数据使机器人能够对各种环境中的物体实现更可靠地检测和处理——这对在现实场景中实现灵活应用至关重要。

可靠感知、顺畅通行、快速集成

一个关键的开发目标是简化自主移动机器人在用户现场的调试工作。得益于O3R平台提供的接口和工具，系统能够快速做好运行的准备工作——包括快速完成外部标定和基本配置。对操作人员来说，这意味着在运行期间更短的停机时间、工程工作量的减少以及可预测的扩展性。

O3R：支持AMR未来的扩展

O3R平台的设计初衷就是确保能够根据需求的变化而进行扩展：无需重新设计整体系统架构，即可逐步扩展视野、增加额外的摄像头或新的功能模块。对于Jungheinrich而言，这一技术基础支撑了一个重要目标：设计安全并且直观的人机交互。

“随着自动化程度和自主性的提升，我们的客户需求将持续发展，” **Manuela Schmidbauer** 表示。Jungheinrich依托EAE 212a能够预见这种变化，通过ifm传感器技术以获得必需的环境深度感知能力，这对机器人在现有工厂环境中运行至关重要。

合作伙伴关系是成功的关键要素

Jungheinrich与ifm的紧密合作是该项目取得成功的关键因素。

“与ifm的合作非常顺畅，” **Gangl-Spethmann** 表示，“每当遇到重要问题，我们总能快速联系到ifm开发人员，这使我们能够第一时间解决复杂的技术难题。”

双方开发团队之间的直接沟通，实现了短链决策和快速解决方案——这在技术快速迭代的动态市场环境中是决定性的竞争优势。

结论

借助高性能2D/3D摄像头平台，Jungheinrich打造出功能强大的自主移动机器人，将内部物流的自动化水平提升至新高度，同时显著简化了人机交互。