

人工智能推动协作移动 机器人的进步

MiR 白皮书

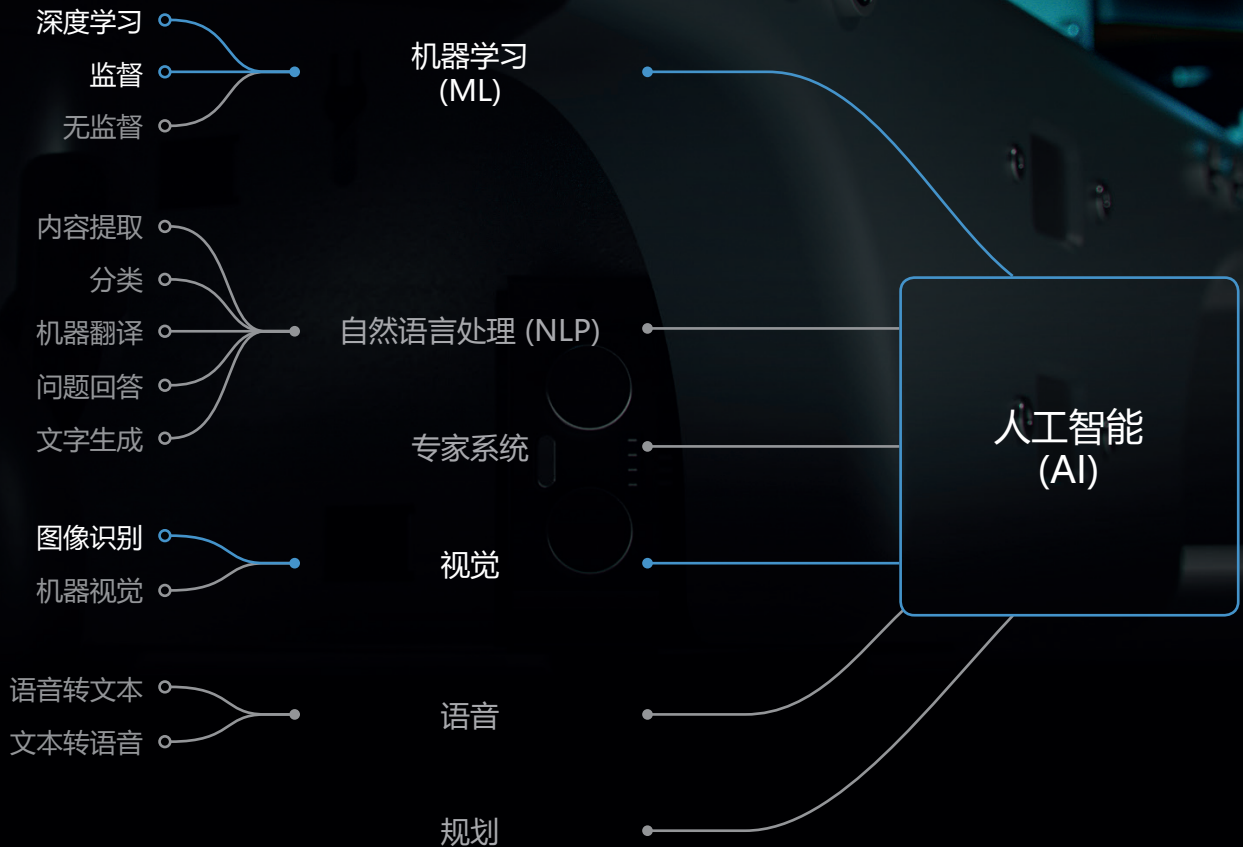
人工智能推动协作移动机器人的进步

自主移动机器人 (AMR) 能与人协同工作，通过自动执行重复且易使人受伤的材料运输工作，创建出高效的工作环境。虽然机器人可以使用传感器和算法在动态环境中安全导航，却仍无法将此传感器输入信息应用于高级决策之中。AMR 发展的下一步是加入人工智能 (AI) 以提高智能移动机器人的能力。AI 将使这些机器人变得更加高效，执行更大范围的任务，并且可以减少其对工作环境适应性的需要。

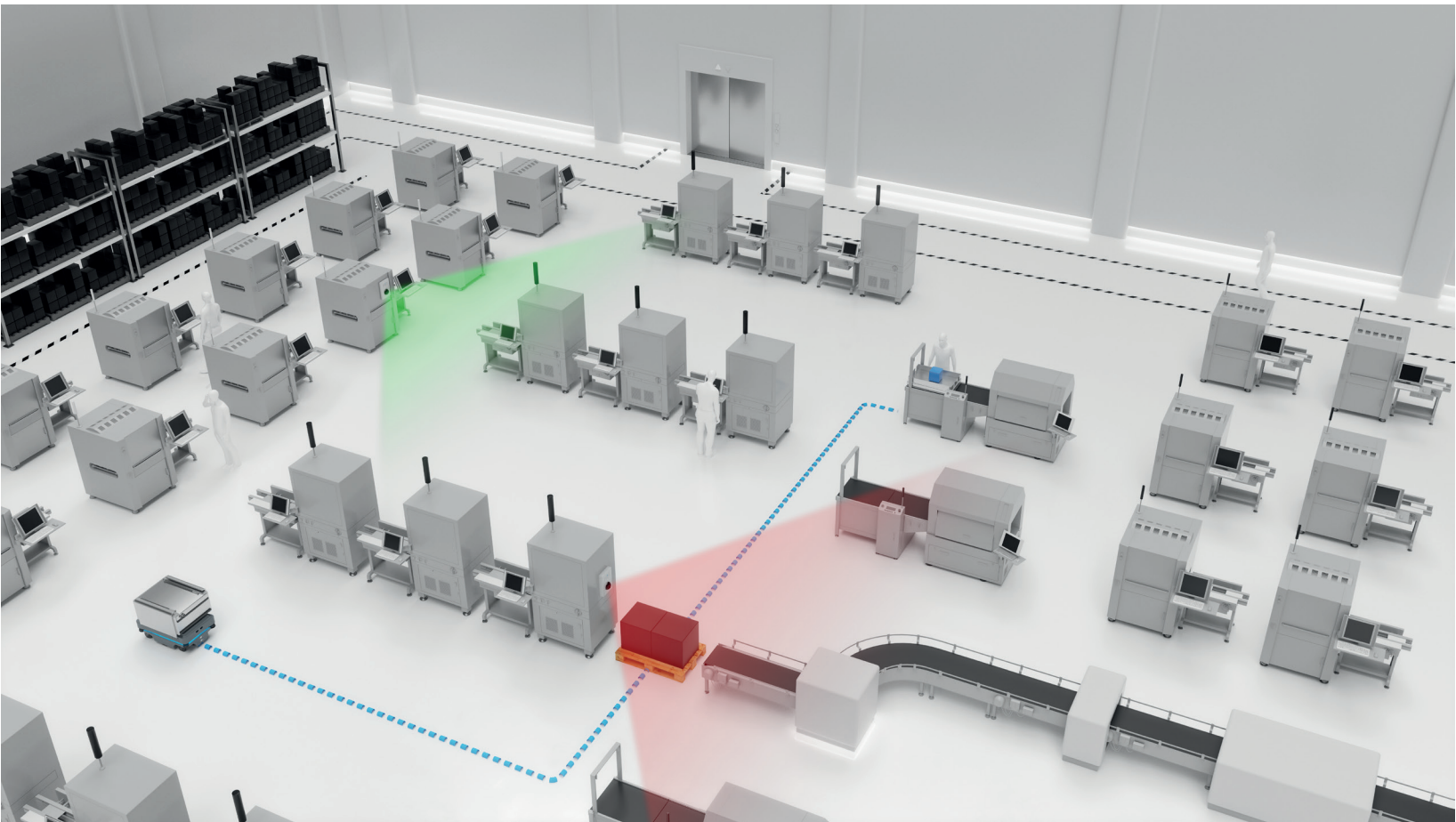
向人工智能的过渡

现如今，移动机器人使用传感器和软件进行控制（确定机器人的位置和移动方式）和感知（允许机器人掌握周围环境并做出反应）。其数据则由集成激光扫描仪、3D 相机、加速度计、陀螺仪和车轮编码器等装置提供，可为各种情况制定最有效的决策。这些技术为 AMR 提供

了当今很多汽车中常用、可取的功能。机器人能够使用最佳路线进行动态导航并拥有环境意识，这使其能够避开路线中的障碍物或人员，还可在需要时自动充电。然而，如果没有人工智能，机器人对所有障碍物的反应方式都会相同，即在人或物体周围减速并设法导航。如果无法安全地绕过障碍物，机器人会停止或后退。AMR 的标准方法几乎适用于所有情况，就像 AI 为自动驾驶汽车和智能无人机提供新功能一样，其也有望为机器人技术带来翻天覆地的改变。



人工智能包括几个分支。在此阶段用于自主移动机器人的 AI 主要侧重于机器学习和视觉系统。



策略性放置的 MiR AI Camera 静态相机使 MiR 机器人能够预知路线上的障碍物，从而能够预先重新调整路线以优化导航效果。

用于协作机器人的 AI 主要侧重于当今的机器学习 (ML) 和视觉系统，借此极大地扩展早期基于传感器的功能。多个关键领域的技术进步和市场成熟使以下创新成为可能：

- 通过各种小型、低成本和高能效的传感器，移动和远程设备能够捕获和传输有关机器人即时、扩展、预期环境以及内部条件的大量数据。
- 云计算和宽带无线通信允许在任何接入点立即存储、处理和访问数据。安全的虚拟网络可以适应各种动态要求，可几乎消除停机时间和相关瓶颈。
- AMD、英特尔、NVIDIA 和高通等传统半导体公司以及该领域的新贵（包括谷歌和微软）都广泛提供强大的新型人工智能处理器架构。虽然广泛使用的传统半导体正面临摩尔定律的极限，但这些新芯片专为人工智能计算而设计，可在降低成本的同时提高性能。经济高效的低功耗 AI 处理器可以集成到小型移动或远程设备中，允许现场计算实现快速高效的决策。
- 先进的软件算法可在机器人、云端甚至远程扩展传感器中最高效的位置分析和处理数据，从而提供额外的情报数据，使机器人能够预测需求并主动调整行为。

使用这些功能时，机器人车队就像一群上网课的学生。机器人可在上网时进行学习，并能够在无法持续访问在线内容的情况下执行任务。低功耗 AI 设备和高效的 AI 技术给新型机器人系统带来支持，具有低延迟、响应快速、高自主性和低功耗的特点，而这些都是成功的关键因素。

AMR 中的人工智能改善了路线规划和环境互动
Mobile Industrial Robots (MiR) 不断推动 AI 在移动机器人领域的发展并制定新的业界标准。创新的 AI 功能支持机器人的安全协议，可提高路线规划和环境互动的效率。

通过机器人软件中的高级学习算法，以及可安装在交通拥堵区域或叉车或其他自动驾驶车辆路径中的远程相机，AI 才能得以实现。这些相机装配了高效的小型嵌入式计算机，可处理匿名数据并运行复杂的分析软件，以识别该区域内的物体是人、固定障碍物还是其他类型的移动设备（如 AGV）。然后，相机会将这些信息提供给机器人，加深机器人对周围环境的理解，使其能够执行操作或甚至在进入某个区域前对行为进行适当的调整。支持 AI 功能的网络可以帮助机器人在特定时间内避开交通拥堵区域，例如货物由叉车定期运送或现场有大量工人时（例如工人休息或换班期间）。MiR 机器人可以有效且适当地对不同类型的障碍物做出反应，以改善导航效果和效率。例如，如果它们遇到其他制造商生产的 AMR，便可以预测车辆的运动并做出适当调整。当遇到一个新的未知对象时，机器人将在保持机警的同时收集数据，以便计算出未来互动的最佳行为。

同样，在复杂的高度动态环境中（例如，有些环境中存在不能偏离其固定路线的自动导向车 (AGV) 或由人驾驶的叉车或其他不可预测的车辆），机器人的机动能力可能会受到限制。例如，AGV 的安全机制通常会受遇到障碍物时强制停止的限制，从而可能会阻挡到 AMR。AI 驱动 MiR AMR 可识别 AGV 并意识到其局限性，因此



左图：MiR AI Camera 检测到应对其做出反应的一个物体，阻止 MiR 机器人穿过红色标记区域。右图：MiR 相机检测到一个不必对其做出反应的人，因为这个人能够有效避开机器人。在这种情况下，MiR 机器人可以穿过绿色标记的区域。

将会自动在安全位置等待直到 AGV 通过并在安全时恢复任务，而不是停止并要求操作员重新调整路线。

恢复命令)、有关环境变化的信息(例如封锁路线或拥挤区域)或采取的新行动(例如选择替代路线)。

虽然机器人的内置安全机制将始终阻止机器人与路线中的物体、人员或车辆发生碰撞，但其他车辆(例如由人驾驶的叉车)并没有这种功能，存在着碰撞机器人的风险。MiR 机器人系统可以在到达之前检测交通拥堵区域，并且可以在识别其他车辆后做出适当的动作以降低碰撞风险。这样，AMR 不仅可以通过 AI 改善自己的行为，还可以适应其他车辆的局限性。

虽然机器人 AI 系统的安全性有时会引起关注，但 MiR 的主要安全机制是机器人的核心，不会被人工智能决策所代替。例如，当机器人上的激光扫描仪为 AI 系统提供数据时，如果机器人移动路线中有人或障碍物存在，其还将做出基本的安全决策，以机械的方式阻止 MiR 机器人在任何情况下继续移动。

解决 AI 问题

AI 技术仍然不够成熟，因此人们还是会担忧捕获和使用的数据的安全性和隐私性，以及是否能确保 AI 系统故障或受影响时的安全性。客户考虑人工智能系统时的关键疑虑包括：

- 存储、保护和处理数据的位置和方法是什么？
- 数据存储多长时间？
- 捕获了哪些个人身份信息？
- 有哪些后备安全机制？

为了保护安全和隐私，MiR 机器人和 AI 相机只发送决策，而不是图像。因为每台设备内部都拥有所需的计算能力，所以视觉传感器捕获的数据会立即处理成形状、大小和颜色，然后分类为特定类别并用于决策。因此，发送的数据只能是 AMR 可以理解的命令(例如停止或



MiR AI 系统可立即将图像处理为用于决策的匿名形状、大小和颜色，从而消除安全性和隐私问题。

机器人 AI 的未来

移动机器人仍将继续作为协助性设备使用。凭借人工智能技术，移动机器人与人类之间的技术障碍将持续缩小，协作性和效率将不断增加。

随着 AI 的进步，我们将能够使用语音或手势来更自然地与机器人进行互动。这种互动可能包括伸出一只手让机器人停下来，用手指出首选方向，或者挥手示意通过或跟随。或者，也可以直接告诉机器人：“这条走廊接下来会受阻两个小时，在此之前选择走另一条路线。”

虽然移动机器人仍然是一种装有急停按钮的可控工具，但其将因可获取自主权而变得更有价值。移动机器人将能够了解如何对日常工作做出改进，并推荐出通往目的地的最佳路线，提高执行任务的工作时间，部署其他机器人以实现更高效的工作流程，以及最合适的充电时间。

AI 驱动的 AMR 可将工作场所转变为有组织的数据驱动环境。在这种环境中，机器人可以通过自装或远程传感器共享相关数据，从而帮助机器人车队做出明智的决策。凭借这种数据共享模型，每台机器人基本上都可以访问其他机器人或相机中的传感器，从而获取更加详细的整体环境视图，实现更高效的路径规划性能。

AI：为下一次工业革命提供动力

与先前几次工业革命一样，AI 和机器人技术将彻底消除很多令人头疼的苦差事。凭借 AI 技术，MiR 机器人可以更经济高效地管理重复的低价值物料运输任务，从而使人类能够进行更有意义的活动。严重的劳动力短缺阻碍着全球各地公司的发展，因此更智能的移动机器人将允许公司提供更多重要工作岗位，有助于其吸引和留住优秀员工。



mir-robots.com

关注我们：

