

重载无人物流车在跨厂区物流的应用

肖 飞

苏州云疆智能科技有限公司 江苏苏州 215000

摘 要：随着工业自动化和智能化的不断发展，重载无人物流车已成为跨厂区物流的重要工具。这些车辆能够在没有司机的情况下运载重型货物，通过集成的传感器、定位系统和复杂的决策控制算法实现自主导航和智能运输。在跨厂区物流中，重载无人物流车能够提供高效、灵活且成本效益显著的货物运输解决方案，尤其适合于大型制造企业或工业园区内不同厂房之间的物料搬运需求。本文对重载无人物流车在跨厂区物流的应用进行分析。

关键词：重载无人物流车；跨厂区物流；应用

传统的厂区物流依赖于人工驾驶的叉车、拖车等运输工具，这不仅消耗大量人力物力，而且在安全和效率上存在限制。随着技术的进步，重载无人物流车开始在跨厂区物流中扮演越来越重要的角色。它们通过先进的感知系统来感知周围环境，利用精确的定位与导航技术规划最优路径，并通过高效的决策与控制系统响应各种复杂场景。在广阔的厂区内，这些无人车辆可以不间断地工作，适应不同的气候和地形条件，确保物资及时准确地送达目的地。

一、无人物流车的特点

首先，无人物流车能够实现自主导航和智能避障。它们通常配备有先进的导航技术和感知设备，如激光雷达和红外线传感器，这些设备使得无人物流车能够在复杂的仓储环境中自主导航，无需外部引导线或磁标，同时能够实时感知周围环境，避开障碍物和其他车辆，确保搬运过程的安全与稳定。其次，无人物流车的灵活性和适应性非常高。它们可以根据不同的物流需求进行灵活配置和调整，具备多种功能模块和载荷能力，适用于各类物品的搬运和转运。最后，无人物流车的应用场景非常多样化。例如，菜鸟提出的未来物流无人机应用场景包括解决中远程省际间物流运输的大型物流无人机、适合空投的物流无人机以及在海洋环境下运行的水上物流无人机等^[1]。

二、重载无人物流车的关键技术

1. 传感器与感知系统

重载无人物流车的传感器与感知系统是其能够自主行驶的关键。这些传感器包括但不限于雷达、激光雷达(LiDAR)、摄像头、超声波传感器等。这些设备可以实时收集车辆周围的环境信息，如障碍物的位置、形状、

大小，路面的情况，交通标志的信息等。通过对这些信息的实时处理和分析，无人物流车可以实现对周围环境的全面感知，从而做出正确的行驶决策。此外，感知系统还需要具备在各种天气和光照条件下工作的能力，以确保无人物流车在任何环境下都能安全行驶。

2. 定位与导航技术

定位与导航技术是重载无人物流车的另一个关键技术。无人物流车需要精确地知道自己在哪里，以及如何到达目的地。这通常需要使用GPS和其他辅助定位技术，如惯性导航系统、地面标记等。同时，无人物流车还需要能够理解和规划路径，避开障碍物，选择最优的行驶路线。这就需要使用到路径规划算法和地图匹配技术。通过这些技术，无人物流车可以在复杂的道路环境中自主导航，准确到达目的地。

3. 决策与控制系统

决策与控制系统是重载无人物流车的大脑，它负责根据感知系统的信息和定位导航系统的指令，做出行驶决策并控制车辆执行。这包括决定何时加速、减速、转向，以及如何处理突发情况，如突然出现的障碍物或其他车辆的不规范行为。决策与控制系统需要能够快速、准确地做出决策，并在保证安全的同时，尽可能地提高行驶效率。此外，由于重载无人物流车通常需要在复杂的工业环境中工作，因此其决策与控制系统还需要具备一定的适应性和学习能力，以便更好地应对各种不同的工作环境和任务需求。

三、重载无人物流车在跨厂区物流的应用

1. 自动化运输与配送

通过利用先进的定位技术、传感器和人工智能算法，

无人物流车能够自主导航至目的地，避免依赖人工驾驶。这种自动化的运输方式降低了人力成本，并提高了物流操作的精确度和效率。无人物流车可以在预定的时间自动出发，按照最优路径配送货物，适应多变的环境和交通状况。此外，自动化还有助于减少因人为错误导致的货物损坏或丢失事件，确保物流过程的安全性和货物的完整性。自动化运输与配送是重载无人物流车在跨厂区物流中的核心应用之一。通过集成高精度GPS系统、先进的传感器网络以及复杂的人工智能决策系统，这些无人车辆能够实现自主导航与调度，从而形成一个高效的物流运输网络。无需司机介入，无人物流车能遵循预设路线安全送达货物，显著降低传统物流模式中的人力成本与事故风险。除了自主导航外，无人物流车还能进行自适应路线规划，根据实时交通状况调整行驶策略以避免拥堵区域。在配送过程中，车辆可以与物流管理系统实时通讯，确保配送任务按计划执行。当出现意外情况时（例如交通堵塞或车辆故障），无人物流车可自行寻找替代路线或向管理中心发出求助信号，由远程控制人员介入处理^[2]。

2. 调度系统集成

调度系统集成是确保无人物流车能够无缝融入企业现有物流体系的关键技术环节。这涉及到多个层面的整合工作，包括与仓库管理系统（WMS）、运输管理系统（TMS）和企业资源规划（ERP）系统的接口对接。通过这种整合，无人车辆调度系统可以获取实时的货物流向信息、库存状态和订单需求，从而在供应链中实现更为精确的货物匹配和运输窗口优化。首先，集成化调度系统能够基于当前库存水平和即将到来的订单需求，自动生成配送任务和运输路线。这些系统利用先进的算法来平衡多个因素，如距离、交货时间、车辆载重能力和路况，以确定最效率的货物分配和路线规划。此外，调度系统还可实施动态调整，对突发事件或交通状况变化做出响应，重新安排车辆路线，以减少延误并保持交付时间的准确性。其次，调度系统集成还提供了对无人车辆队性能分析的数据支持。通过收集每辆车的运行数据，包括行驶里程、电池使用情况和维护记录，企业管理者可以更好地理解无人车辆的实际运营状况，进而优化未

来的投资决策和运营策略。

3. 货物保护与追溯

货物保护是任何物流系统的核心考虑之一。无人物流车通过其稳固的设计和智能监控系统来确保货物在运输过程中的安全。车载传感器能够实时监测货物室的温度、湿度等关键环境参数，对于易腐物品或敏感材料，这一功能尤其重要。此外，无人车辆的平稳驾驶能力减少了急转弯或急停导致的货物移位或损坏。在有些高端无人车辆中，还配备有防篡改装置，如锁具传感器和非法开门警报，进一步加强货物安全性。货物追溯方面，无人物流车能够提供端到端的追踪解决方案。每件货物都可以被赋予一个独特的识别码，如条形码或RFID标签，然后通过无人车辆上的扫描器进行跟踪。在整个运输过程中，所有的节点，包括装卸、途经站点和最终交付，都会记录货物的状态并上传至中央数据库。这不仅为客户提供了实时的货物位置信息，也为物流运营商提供了数据分析的基础，以便不断优化物流过程和提高客户满意度^[3]。

结语

总结而言，重载无人物流车在跨厂区物流中的应用展示了其在现代供应链管理中的潜力和价值。随着技术的不断进步和成本的进一步降低，预计未来无人物流车将在更多的工业场合得到广泛应用。它们的使用不仅可以优化物流流程，还能实现资源的高效配置。未来的研究和发展应聚焦于提高无人物流车的载重能力、增强其环境适应性，以及完善其与人类工作人员的交互接口，以充分发挥其在跨厂区物流中的重要作用。

参考文献

- [1] 余家祥, 胡海, 王芳, 等. 绿色物流背景下武汉市新能源物流车推广应用研究[J]. 物流工程与管理, 2023, 45(01): 116-119.
- [2] 王阳, 白志刚, 张旭, 等. 干线自动驾驶物流车场景及关键技术分析[J]. 汽车文摘, 2021, (01): 32-36.
- [3] 刘建峰, 王和山, 汪洲, 等. 制造企业无人物流应用探索[J]. 中国物流与采购, 2020, (20): 48-51.