

# 基于“数智化”的智能物流设备在智能制造中的应用研究——以汽车制造为例

翁勤晴, 杨晓

宜宾职业技术学院, 四川 宜宾 644000

DOI:10.61369/MEMR.2025020002

**摘要：** 随着智能制造的不断发展，数智化技术在各行业中得到了广泛应用，尤其在汽车制造领域，智能物流设备的运用逐渐成为提升生产效率与降低成本的关键因素。本文通过分析汽车制造行业的特点与需求，探讨智能物流设备在该领域的应用现状、优势及其面临的挑战，并提出基于数智化的智能物流设备应用策略。研究表明，数智化智能物流设备能够有效提升汽车制造过程中的物流效率，减少人为干预，提高生产灵活性。然而，技术创新、管理优化及人才培养等方面仍需进一步加强。本文旨在为汽车制造企业在智能物流设备应用方面提供理论指导与实践参考。

**关键词：** 智能制造；智能物流设备；数智化；汽车制造

## Research on the Application of Intelligent Logistics Equipment Based on "Digital Intelligence" in Intelligent Manufacturing – Taking Automobile Manufacturing as an Example

Weng Qinqing, Yang Xiao

Yibin Vocational and Technical College, Yibin, Sichuan 644000

**Abstract:** With the continuous development of intelligent manufacturing, digital intelligence technologies have been widely applied across various industries. Particularly in the field of automobile manufacturing, the utilization of intelligent logistics equipment has gradually become a key factor in enhancing production efficiency and reducing costs. This paper analyzes the characteristics and requirements of the automobile manufacturing industry, explores the current application status, advantages, and challenges of intelligent logistics equipment in this field, and proposes application strategies for intelligent logistics equipment based on digital intelligence. The research indicates that digital intelligence-based intelligent logistics equipment can effectively improve logistics efficiency during the automobile manufacturing process, reduce human intervention, and enhance production flexibility. However, further enhancements are still needed in terms of technological innovation, management optimization, and talent cultivation. This paper aims to provide theoretical guidance and practical references for automobile manufacturing enterprises in the application of intelligent logistics equipment.

**Keywords:** intelligent manufacturing; intelligent logistics equipment; digital intelligence; automobile manufacturing

### 引言

近年来，随着工业4.0和智能制造的兴起，智能物流设备逐渐成为提高生产效率和降低成本的重要工具。特别是在汽车制造行业，智能物流设备的应用不仅能优化物流流程，还能有效支持柔性生产模式，提升生产线的整体效率。然而，汽车制造的复杂性和高度自动化需求对物流设备提出了更高的技术和管理要求。本文将结合数智化技术，探讨智能物流设备在汽车制造中的应用现状与发展趋势，为行业内的技术升级与创新提供理论支持和实践指导。

课题信息：本文系2024年宜宾职业技术学院院级科研课题：基于“数智化”的智能物流设备在智能制造中的应用研究——以汽车制造为例（24ZRYB-10）。

作者简介：

翁勤晴（1987.02-），女，汉族，四川宜宾人，硕士研究生，副教授，主要研究方向：物流管理；

杨晓（1988.03-），女，汉族，四川巴中人，博士研究生，讲师，主要研究方向：生产物流。

## 一、相关理论基础

### （一）智能制造概述

智能制造就是运用先进的计算机技术，信息技术以及人工智能技术等，采用自动化，数据化，网络化以及智能化等方式对生产过程进行自主决策，精准控制以及智能优化。在智能制造这一系统中，可实现生产过程各个环节之间的数据互联和实时监测，并可将生产设备及产品状态自动反馈到系统以自我调节，从而最大限度地提高生产效率，优化利用资源。智能制造在要求硬件设施高度智能化的同时，更加注重信息流深度融合，生产流程完全数字化。

### （二）智能物流设备相关理论

智能物流设备是指以自动化，数字化和信息化技术手段对传统物流设备进行功能升级的创新型装备。智能制造环境中的物流设备不仅担负着物料搬运，储存和分拣的基础工作，还通过集成传感器，自动控制和智能分析，具有自主决策，路径优化，预测分析的先进功能。常用的智能物流设备主要有自动化仓库，无人搬运车以及智能分拣系统，它们可以实现材料与产品之间的有效流转，降低人力成本，提高生产线连续性与稳定性。智能物流设备核心是它的自主控制能力，也就是通过实时数据监测和智能算法分析使设备在尽可能短的时间内制定出最适合自己的操作决策、作业路径和作业调度。

### （三）数智化技术在智能物流设备中的应用原理

数智化技术通过将数字化技术与智能技术深度结合，实现生产与物流中设备，产品，系统与业务流等信息的综合感知，实时反馈与智能决策。<sup>[2]</sup>数智化的核心是它可以通过云计算，大数据和人工智能来对整个物流过程进行智能监控和优化。就智能物流设备而言，数智化技术可以通过数据采集和实时分析设备的运行状况，对物流过程的各个环节进行准确决策支持。以物联网技术为例，该智能物流设备能够实时感知货物位置，温度，湿度等参数，对仓储及搬运任务进行自动调节，降低库存积压并增加货物流动性。

## 二、汽车制造行业特点及对智能物流设备的需求分析

### （一）汽车制造行业特点

汽车制造行业属于高度复杂，精密以及自动化程度高的行业领域，其涉及到众多生产环节以及数量众多零部件。它的生产过程在时间，精度，效率等方面都有极高要求，其中任何一个环节出现延误或者出现质量问题，都会引起连锁反应而影响到整个生产计划的制定。汽车制造既要大规模生产又要灵活性、个性化来满足定制化车型市场需求。在此过程中，零部件生产装配过程中所涉及到的材料种类较多、重量相差较大、尺寸也比较复杂，因此如何对这些材料进行有效的管理就成了一大难题。同时汽车制造生产周期长，一般由多条生产线及复杂物流网络组成。从原材

料采购、零部件配送、最后产品装配和检测等各个环节都要有准确的物流管理，才能确保顺利地生产。

### （二）汽车制造对智能物流设备的需求

在全球化竞争日益加剧的背景下，汽车制造商正面临生产效率越来越高、交货周期越来越短的压力。为满足这一要求，汽车制造行业对于智能物流设备提出了越来越高的要求。一是智能物流设备能显著提高生产线流畅度。企业通过自动化物料搬运、精准物流调度等措施可以减少人工干预、操作失误、提高生产效率、确保生产节奏连贯一致。二是智能物流设备有效地解决了传统物流方式时效性差的问题。特别是大批量生产模式中任何一个物流环节出现拖延都有可能造成整个生产流程中断，而智能设备则是通过对数据进行实时采集与反馈，能立即对物流计划进行调整，保证物料及时分发，生产线平稳运行。

### （三）传统物流模式在汽车制造中的局限性

传统物流模式通常对汽车制造有较多的限制，尤其是面对越来越复杂的生产需求，传统模式下的缺陷更加明显。一是人工操作的精度与效率限制成了瓶颈。传统人工物流模式下，物料搬运，储存及配送通常都要靠人工操作来完成，这样不但易出错及拖延，而且由于操作人员技能不同也会造成效率不均衡，从而影响生产线顺畅度。另外，人工操作成本高、劳动强度大等特点也使企业面临着巨大的人力成本压力，同时促进了生产效率。二是传统物流模式对于大规模定制生产适应性差。在汽车制造行业越来越多地向个性化、定制化方向发展的今天，传统物流模式通常不能灵活处理瞬息万变的生产需求。

## 三、智能物流设备在汽车制造中的应用现状分析

### （一）智能物流设备在汽车制造企业中的应用案例

当前，我国很多汽车制造企业已经开始将智能物流设备广泛的应用到生产过程当中，以此来提升企业的生产效率，优化企业的供应链管理。举例来说，上海通用汽车在其位于常熟的工厂的智能生产流程中，使用了AGV（自动引导车）系统来进行物料的搬运操作。AGV系统可以实现零部件按照生产调度需求进行自动化运输，降低传统人工搬运过程中存在的错误与延迟，促进生产效率的提高。另外，上海汽车集团还在乘用车生产线上，推行智能化仓储系统，将自动化立体仓库和机器人系统相结合，可以自动分拣、精准配送物料，大大减少库存积压及配送错误，保证生产线畅通。

### （二）应用智能物流设备带来的优势

将智能物流设备运用到汽车制造当中，不但促进生产效率提高，还大大提高物料管理与生产调度精准性。一是自动化、智能化设备可以提高生产线运行速度、缩短人工操作时间、降低成本。比如自动化仓库可实现零部件高速存储与存取，减少人工分拣，搬运时可能出现的错误，使整条供应链更顺畅，缩短生产周

期。二是智能物流设备将物联网与大数据技术融合在一起，从而能够对生产过程的物料流动情况进行实时监测与调度。该系统能自动对物料需求进行分析，并依据生产计划及库存状态对配送路线及任务分配进行优化，以降低库存积压及物料短缺等风险。

### （三）当前应用中存在的问题与挑战

技术整合性不强是目前存在的重大问题。很多汽车制造企业所使用的智能物流设备大多是功能单一的装置或者系统，各系统之间深度融合和协同工作能力不足。<sup>[9]</sup>实际工作中不同厂家的设备与系统常常不能做到无缝连接，造成信息孤岛、管理不和谐等问题。这一问题不但影响到装备的功效，而且也会加大企业对技术维护与更新的费用。前期投入较高，这也成为企业在使用智能物流设备过程中存在的主要问题。

## 四、基于数智化的智能物流设备在汽车制造中的应用策略<sup>[5]</sup>

### （一）技术创新与升级

在数智化技术日益进步的今天，汽车制造业需不断加大新技术引进和本土化开发力度，提高物流设备智能化程度。以长安汽车智能工厂为例，应用基于人工智能算法设计的智能物流调度系统可以对生产线物料需求进行实时分析，物料配送由自动调配搬运机器人完成，物流路径随生产进度的变化而动态调整。该技术创新使传统物料调度模式更灵活、更有效，能有效地应对生产线各种突发状况并提高生产线自动化程度和效率。除应用 AI 技术外，5G 技术应用已经成为智能物流设备的一个重要发展方向。5G 网络具有低延迟，大带宽，高速传输等优点，使汽车制造企业可以实现更加快捷、稳定地进行设备之间数据交换与实时监控。以比亚迪为例，该公司电动汽车生产基地通过布设 5G 网络并结合智能传感器、自动化搬运设备等设备来同步全厂各个生产环节实时数据。

### （二）物流流程优化与管理提升

汽车制造企业在面对规模化零部件精细化管理与高效调度要求时，对物流流程进行优化，可以有效地提高企业整体生产效率。例如广汽集团将全自动立体仓库系统、自动化输送系统运用到广州工厂，以准确调度物料来保证生产线上物料及时到位。该系统通过自动化设备实现全部材料的取用与运输，大大降低人工干预及错误率。同时该系统能够根据实时生产需求对存储方式及配送路径进行自动调节，保证了生产过程物料供应的连续性与及时性。优化物流管理，也表现为智能决策，精确调度。长城汽车将大数据分析物流管理系统运用到自己的智能生产线上，可以根据生产计划以及库存情况智能地计算最优物料配送方案，并且对物料流动状态进行实时监测，适时调整调度策略以避免物料在生产中积压或者不足。

### （三）人才培养与团队建设

汽车制造企业要加大人才培养与团队建设投入力度，迎接智

能物流设备的持续发展。一是企业要加强同高等院校、科研机构之间的协作，以培养出具有数智化技术的复合型人才。<sup>[1]</sup>举例来说，北汽集团与北京航空航天大学共同成立了一个智能制造技术研究中心，该中心专注于智能物流技术以及生产线自动化系统的深入研究和开发工作。该校企合作模式既给企业以技术支撑，又给学生以实践平台，产学研良性互动。二是企业要定期培训现有职工的技能，提高他们对智能物流设备的运行维护能力。像上汽集团就通过建立内部培训平台定期开展有关机器人操作，智能设备调试和数据分析的专业培训来帮助员工获取最新数智化技术并提升他们在实践中的运用能力。这样不但可以促进员工工作效率的提高，还可以帮助企业降低因为设备故障或者操作失误而造成的损失。

### （四）政策支持与标准制定

政府要出台相应政策激励企业增加智能物流设备研发投入与技术创新。国家对智能制造的战略支持在很多政策上都有体现，如《中国制造 2025》的战略明确提出加快工业机器人发展、自动化设备，智能物流系统以及其他智能制造技术不断发展。政府可采取税收优惠，资金扶持和创新补贴来刺激汽车制造企业增加对智能物流的投资。另外，智能物流设备在推广应用过程中也离不开标准化作为支撑。目前在智能物流设备方面没有统一技术标准，造成设备间兼容性较差、信息沟通不畅等问题。所以政府及行业协会要促进智能物流设备有关技术标准的建立与执行。

## 五、智能物流设备在汽车制造中的应用前景与趋势

### （一）技术发展趋势

人工智能与机器学习会进一步提升装备自主决策能力，特别适用于物料管理，路径优化以及故障预测等领域。未来智能物流设备不仅可以通过传感器进行数据采集，而且可以通过深度学习算法对数据进行分析，实现对生产中可能遇到的瓶颈进行自动预测、物流路径优化、生产效率提升等功能。以 AI 为核心的智能搬运机器人为例，它将能对生产线需求进行实时评估、自动选择最适合的物料配送路径、依据实时数据对工作策略进行调整以保证生产的顺利进行。<sup>[4]</sup>

### （二）市场应用前景

伴随着智能制造的不断发展，汽车制造智能物流设备具有广阔的市场运用前景。智能物流设备可以大大提高生产效率、减少劳动成本、推动产值高速增长。随着汽车行业对于生产精度，效率以及成本等方面要求的不断提高，智能物流设备需求量也会呈现不断增长趋势。以未来电动汽车及智能汽车的生产为例，因其零部件类型多，装配精度高，智能物流设备在生产线上会发挥更关键的作用，有助于提高企业生产精度、降低生产过程误差、缩短交货周期、满足定制化、个性化的车型市场需求。

### （三）对汽车制造行业的深远影响

智能物流设备会大大提高生产效率与灵活性。通过自动化物料搬运，智能仓储和自动分拣，物料在生产环节的流动会更有效和准确，生产计划响应速度会大大提高。这一智能化程度的增强使企业能较好地响应市场需求波动、迅速调整生产计划、适应大规模个性化定制的需要，继而增强了企业竞争力与市场适应能力。智能物流设备促进汽车制造绿色转型。传统物流模式通常伴随着巨大的能源消耗与废料产生，智能物流设备以其准确的物料管理，最优的运输路径以及自动化生产调度等特点可以显著减少能耗与物料浪费。

## 六、结束语

随着数智化技术的不断发展，智能物流设备将在汽车制造领域发挥越来越重要的作用。通过技术创新、管理优化以及人才培养等多方面的努力，智能物流设备的应用将进一步提升生产效率，降低运营成本，并推动整个行业向更加智能化、数字化的方向发展。未来，智能物流设备不仅是提升企业竞争力的关键因素，也将成为整个汽车制造行业转型升级的核心驱动力。

## 参考文献

- 
- [1] 王晖. 数智化转型升级下智能物流技术新专业人才培养路径研究 [J]. 物流科技, 2023, 46 (18): 167-170.
  - [2] 李璟. 物流供应链数智化发展路径研究 [J]. 物流科技, 2023, 46 (12): 105-107.
  - [3] 赵皎云. 新和成: 应用智能物流系统推动企业数智化升级 [J]. 物流技术与应用, 2023, 28 (04): 100-103.
  - [4] 牛云红. 物流行业从“数字化”到“数智化”的转型 [J]. 中国储运, 2022, (09): 159-160.
  - [5] 卢升荣, 刘瑶. 双碳背景下武汉市物流业“数智化”发展路径分析 [J]. 物流技术, 2022, 41 (08): 6-9.