

非标设备开发在智能制造中的角色与作用

谢卓

广州瑞通生物科技有限公司, 广东 广州 510000

DOI:10.61369/ME.2025010032

摘要： 随着工业的推进和智能制造的快速发展，非标设备开发作为制造业自动化和智能化的重要组成部分，其角色和作用日益凸显。非标设备指的是根据特定的生产需求和工艺要求定制开发的设备，与标准化设备相比，它能够更好地满足个性化和复杂化的生产需求。本文将探讨非标设备开发在智能制造中的重要性，分析其在提高生产效率、保证产品质量、降低生产成本以及促进企业创新等方面的作用。

关键词： 非标设备开发；智能制造；自动化

The Role and Function of Non-Standard Equipment Development in Intelligent Manufacturing

Xie Zhuo

Guangzhou Ruitong Biotechnology Co., LTD., Guangzhou, Guangdong 510000

Abstract： With the advancement of industry and the rapid development of intelligent manufacturing, the development of non-standard equipment, as an important component of manufacturing automation and intelligence, has increasingly prominent roles and functions. Non-standard equipment refers to equipment custom-developed based on specific production needs and process requirements. Compared with standardized equipment, it can better meet personalized and complex production demands. This article will explore the significance of non-standard equipment development in intelligent manufacturing, and analyze its role in improving production efficiency, ensuring product quality, reducing production costs, and promoting enterprise innovation.

Keywords： development of non-standard equipment; intelligent manufacturing; automation

引言

智能制造是制造业转型升级的重要方向，它通过集成先进的信息技术、自动化技术、制造技术等，实现生产过程的智能化、网络化和绿色化。非标设备开发作为智能制造的基础支撑，其重要性不言而喻。本文旨在分析非标设备开发在智能制造中的角色与作用，为相关企业和研究者提供参考。

一、智能制造与非标设备概述

（一）智能制造的内涵与特征

智能制造是基于新一代信息技术，贯穿于设计、生产、管理和服务等制造活动各个环节，具有自感知、自学习、自决策、自执行、自适应等功能的先进制造过程、系统和模式。它以智能工厂为载体，以关键制造环节智能化为核心，以端到端数据流为基础，以网络互联为支撑，旨在构建一个高度集成、协同运作的智能制造体系。智能制造的发展目标在于实现制造业的转型升级，通过引入智能化技术和设备，提高生产效率、优化资源配置、提升产品质量、降低生产成本，并增强制造业的灵活性和适应性，以

满足个性化、定制化的市场需求。为实现这一宏伟目标，智能制造对生产设备提出了更高的要求：设备需要能够自动执行预定的生产任务，减少人工干预，提高生产效率和产品一致性。这意味着设备需要具备高度的自动化水平，能够按照预设的程序和工艺流程，自动完成各项生产操作，减少对人工操作的依赖，从而提高生产效率和产品的一致性。设备需要能够实时采集、处理和传输生产数据，实现生产过程的可视化和可追溯性。这要求设备配备各种传感器和数据采集装置，能够实时监测生产过程中的各种参数和状态信息，并对这些数据进行实时处理和分析，以便及时发现和解决生产过程中的问题，实现生产过程的可视化和可追溯性。设备应具备自感知、学习、决策和执行能力，能自主调整优

作者简介：谢卓（1990.04-），男，汉族，湖南新化人，硕士研究生，中级工程师，研究方向：机械、医疗器械机械设计制造及其自动化、非标自动化产线开发，非标设备开发，产品结构开发。

化以适应生产环境和任务变化。这要求设备智能化，通过传感器和算法分析数据，做出决策，调整运行状态。同时，设备需与其他设备和系统无缝集成，具备通信能力，实现信息共享和协同工作，构建高效生产系统^[1]。

（二）非标设备的定义与特点

非标设备，顾名思义，是指根据客户的特定需求，非标准化、定制化设计的设备。其定义范围涵盖了机械、电气、自动化等多个领域，凡是根据客户特殊应用需求，超越国家标准范围的设备，均可归入非标设备的范畴。非标设备是根据客户的特定需求量身定制，能够满足客户的个性化生产需求。灵活性：非标设备通常具有良好的可调节性和适应性，能够根据产品或工艺的变化进行调整，以适应不同的生产需求。由于非标设备的定制化特性，其结构和技术通常较为复杂，涉及到多个学科领域的知识。非标设备的开发往往需要采用新的设计理念、新的材料或新的技术，具有一定的创新性^[2]。它们不仅能够提供独特的解决方案，而且在提高生产效率、降低成本方面发挥着重要作用。非标设备的设计和制造过程需要与客户紧密合作，确保最终产品能够精确地满足客户的预期目标。这种设备的开发周期可能比标准设备更长，因为需要进行详细的需求分析、设计验证和测试。但最终，非标设备能够为特定行业或应用提供无可比拟的价值。

（三）非标设备与标准设备的区别与联系

非标设备与标准设备在设计、制造和应用上存在明显的区别。标准设备通常采用通用化、模块化的设计，这种设计方式使得标准设备能够适应多种不同的生产环境和需求，便于进行大规模的批量生产，从而降低成本并提高效率。而非标设备则需要根据客户的特定需求进行个性化设计，这种定制化的生产方式虽然增加了设计和制造的复杂性，但能够更好地满足特定场景下的特殊需求。制造方面：标准设备可以进行批量生产，这种生产方式有利于标准化和规模化，能够快速响应市场变化，而非标设备则通常需要单独制造，这虽然增加了生产成本，但能够确保产品完全符合客户的个性化要求。应用方面：标准设备适用于通用性较强的生产场景，它们在各种生产线上都能找到应用，是工业生产中不可或缺的基础设备；而非标设备则适用于特殊的生产需求，它们能够解决标准设备无法覆盖的特定问题，为生产过程提供更加精准和高效的解决方案^[3]。尽管存在诸多区别，但非标设备与标准设备在智能制造中也存在着密切的联系和协同作用。标准设备为智能制造提供了通用化的基础平台，它们是实现自动化和智能化生产的基础，而非标设备则可以弥补标准设备的不足，满足个性化、定制化的生产需求。两者相辅相成，共同推动智能制造的发展。例如，在一条智能化的生产线上，既可以使用标准的搬运机器人，这些机器人能够高效地完成重复性搬运工作，也可以使用根据特定工件设计的非标夹具，这些夹具能够精确地处理特定形状和尺寸的工件，两者协同工作，共同完成生产任务，确保了生产线的灵活性和高效性^[4]。

二、非标设备在智能制造中的角色

（一）生产过程的定制化与柔性化

在当今智能制造的大背景下，非标设备由于其高度定制化的特性，已经成为实现生产过程定制化与柔性化的核心要素。随着市场对个性化、小批量、多品种的生产需求不断上升，标准设备由于其固有的通用性和规模化生产的局限性，已经难以应对这些灵活多变的生产要求。而非标设备则能够根据客户的特定需求进行量身定制，满足客户的个性化生产需求。进一步地，非标设备通常具备优秀的可调节性和适应性，例如，通过调整夹具、更换工具或修改程序等手段，能够迅速地在不同产品类型之间切换，显著减少了产品切换时间，从而提升了生产的柔性和适应性。举个例子，在一条配置了非标设备的智能生产线上，可以根据实际订单需求灵活调整生产节拍和产品类型，实现多品种变批量的高效生产。这种生产线的灵活性和适应性，使得企业能够快速响应市场变化，提高竞争力。同时，非标设备的使用也推动了生产自动化和智能化的进一步发展，为制造业的转型升级提供了有力的技术支持^[5]。

（二）生产线的集成与优化

在智能生产线的集成与优化过程中，非标设备扮演着至关重要的角色。这些设备通过应用先进的通信技术和统一的接口标准，能够与标准设备、控制系统以及其他信息系统实现无缝连接，从而有效地消除了信息孤岛，促进了设备间的协同工作。例如，通过优化生产流程，可以显著减少生产过程中的瓶颈和浪费，进而提高生产效率和产品质量。再比如，在关键工序中引入非标自动化检测设备，可以实时监控产品质量，及时发现并纠正生产过程中的偏差，有效降低不良品率，确保产品质量的一致性和稳定性。此外，非标设备的集成与优化还能够提高生产线的灵活性和适应性，使其能够快速响应市场变化和客户需求，从而提高企业的竞争力^[6]。

（三）技术创新与突破的推动者

在当今这个快速发展的工业时代，非标设备的开发扮演着至关重要的角色，它不仅代表着技术创新与突破的前沿阵地，而且是推动智能制造相关技术不断进步和发展的关键力量。为了满足客户日益增长和变化的特定需求，非标设备开发企业必须持续不断地探索和应用新材料、新工艺以及智能控制技术。例如，在开发用于微纳制造的非标设备时，研发团队需要面对并解决一系列高难度的技术挑战，包括实现高精度定位、进行微操作、以及进行纳米级加工等^[7]。这些技术上的突破和创新不仅极大地推动了非标设备自身的发展和性能提升，而且为智能制造技术在微观领域的应用和拓展奠定了坚实的基础。因此，非标设备不仅是智能制造技术的执行者和实践者，更是技术创新的积极推动者和引领者，为智能制造的持续发展和进步注入了源源不断的活力和动力。同时，非标设备的持续创新和进步也促进了相关产业的升

级和转型，推动了整个制造业向智能化、自动化方向的快速发展和转型，为制造业的未来描绘了一幅充满希望和机遇的蓝图^[9]。

三、非标设备开发面临的挑战与发展方向

(一) 非标设备开发面临的挑战

非标设备开发因其独特性和复杂性，在技术、制造和应用过程中面临多重挑战。以山东新马药机的片剂连续化智能生产线为例，该生产线在开发过程中体现了非标设备开发的典型难题。非标设备需要根据客户的具体需求进行定制化设计。例如，山东新马药机的生产线需要整合投料、制粒、压片、包衣等多个环节，涉及机械、电气、软件等多学科集成，这对工程师的综合技术能力提出了高要求。为满足特定需求，非标设备往往需要采用前沿技术，如新型传感器、高精度伺服控制等。例如，该生产线采用了工业互联网和MES（制造执行系统）技术，确保了生产流程的智能化和高效性。客户对设备的可靠性和稳定性要求极高。研发团队需要进行大量测试和优化，确保设备能在复杂工况下长期稳定运行。例如，山东新马药机的生产线通过多轮测试，将设备故障率降低了30%，显著提升了稳定性。非标设备的定制化设计和制造需要大量人力和物力投入。例如，山东新马药机的生产线研发周期长达18个月，研发成本高达500万元，这对企业的资金流提出了较高要求。由于非标设备的独特性，零部件的采购和标准化程度较低，制造周期较长^[10]。例如，该生产线在零部件定制化生产中，部分关键部件的交付周期延长了3个月。非标设备需要与现有生产系统无缝集成。例如，山东新马药机的生产线在引入SCADA（数据采集与监控系统）时，面临数据格式不兼容的问题，最终通过开发专用接口解决了这一问题。非标设备的维护和升级较为复杂，需要专业技术人员支持。例如，该生产线在运行初期因缺乏技术人员，导致设备维护成本较高，通过后续的技术培训降低了维护难度^[10]。

(二) 非标设备开发的发展方向

非标设备开发在智能制造中的发展方向主要体现在智能化、

模块化、集成化和网络化四个方面。非标设备将更加注重智能化技术的应用。例如，山东新马药机的生产线通过引入机器学习和深度学习算法，实现了生产数据的实时分析和优化，提升了生产效率和质量。未来，人工智能技术的进一步应用将使非标设备具备自主学习和决策能力。模块化设计是非标设备发展的重要方向。例如，山东新马药机的生产线采用模块化设计理念，将设备分解为多个功能模块，便于制造、装配和维护。这种设计不仅降低了制造难度，还提高了设备的灵活性和可扩展性。非标设备将更加注重新学科技术的集成。例如，该生产线通过集成机械、电气、软件等技术，实现了生产流程的高度自动化和智能化。未来，随着技术的进步，非标设备将进一步集成物联网、大数据等技术，提升设备的综合性能。非标设备将实现更加广泛的网络化连接。例如，山东新马药机的生产线通过工业互联网实现了远程监控和管理，显著提高了生产效率。未来，随着5G和边缘计算技术的发展，非标设备将实现更高效的远程操作和实时数据传输。国家政策支持将进一步推动非标设备的发展。例如，《智能制造发展规划（2025—2030年）》提出到2030年实现智能制造全覆盖，这将为企业提供更广阔的发展空间。同时，行业内的企业也需要加强合作，共同推动非标设备的技术进步和应用推广。

四、结语

非标设备开发在智能制造中扮演着不可或缺的角色，不仅推动生产过程走向定制化与柔性化，助力生产线的集成与优化，更是技术创新与突破的关键推动者。尽管在开发过程中面临着技术、制造及应用等多方面的挑战，但朝着智能化、模块化、集成化和网络化的发展方向，非标设备有着广阔的前景。在国家政策的大力支持下，行业内企业应加强合作，共同攻坚克难，进一步挖掘非标设备在智能制造中的潜力，为制造业的转型升级注入强劲动力，推动智能制造迈向更高水平，以适应不断变化的市场需求和全球制造业竞争的新格局。

参考文献

- [1] 黄凯. 非标自动化机械设备的创新设计探讨 [J]. IT 经理世界, 2021, 24(7): 17-18.
- [2] 李宝超, 武智强, 张承瑞, 等. 面向3C非标检测设备的可配置监控系统研究与实现 [J]. 组合机床与自动化加工技术, 2018(9): 5.
- [3] 李沐斋, 董凯. 借鉴全球灯塔网络推动智能制造发展 [J]. 软件和信息服务 (原: 软件世界), 2023, 000(9): 2.
- [4] 姜月. 道元实业: 智能制造的“小巨人” [J]. 中国设备工程, 2023(6): 4-5.
- [5] 宋涛. 智能生产线MES执行管理系统功能设计 [J]. 轻松学电脑, 2021, 000(007): P.1-1.
- [6] 郭玮健. 非标自动化设备设计与开发的探讨 [J]. 中国科技期刊数据库工业A, 2024(6): 0036-0039.
- [7] 朱健. 机械装备制造过程中的智能化生产研究 [J]. 中国科技期刊数据库工业A, 2024(8): 030-033.
- [8] 刘惠敏. 非标自动化工作在智能制造中的关键技术与应用研究 [J]. 信息产业报道, 2022(1): 48-50.
- [9] 赵正. 基于人工智能的智能化制造系统优化与应用 [J]. 中国科技期刊数据库工业A, 2024(2): 0104-0107.
- [10] 王昆, 罗方. 非标减速机智能工厂的“三智能”技术框架 [J]. 重型机械, 2024(2): 24-29.