

# The Application of Mechanical Automation Technology in the Manufacturing of New Energy Vehicles

Rui Yang

Yunnan Polytechnic College, Anning, Yunnan, 650300, China

## Abstract

In the context of increasing attention to global environmental protection and sustainable development, the rapid rise of the new energy automobile industry has become a key direction for the transformation of the automobile industry. The application of mechanical automation technology in the manufacturing of new energy vehicles has greatly promoted the development of the industry. It not only improves production efficiency, reduces production costs, but also significantly improves product quality and production flexibility. This paper deeply discusses the application status of mechanical automation technology in new energy automobile motor production line, vehicle assembly line and key parts manufacturing, and analyzes in detail its advantages, such as improving production efficiency, reducing scrap rate and enhancing production flexibility.

## Keywords

mechanical automation technology; new energy vehicles; motor production line; vehicle assembly

## 机械自动化技术在新能源汽车制造中的应用

杨睿

云南理工职业学院, 中国·云南安宁 650300

## 摘要

在全球环境保护和可持续发展日益受到重视的背景下, 新能源汽车产业迅速崛起, 成为汽车工业转型的关键方向。机械自动化技术在新能源汽车制造中的应用, 极大地推动了该行业的发展。它不仅提高了生产效率, 降低了生产成本, 还显著提升了产品质量和生产灵活性。论文深入探讨了机械自动化技术在新能源汽车电机生产线、整车装配线以及关键零部件制造中的应用现状, 详细分析了其带来的诸多优势, 如提高生产效率、降低废品率、增强生产灵活性等。

## 关键词

机械自动化技术; 新能源汽车; 电机生产线; 整车装配

## 1 引言

新能源汽车作为应对气候变化和能源危机的重要解决方案, 其制造过程的智能化与自动化水平直接影响到产业的竞争力和可持续发展能力。机械自动化技术作为现代工业的重要组成部分, 通过集成传感器、执行器、控制器等先进设备, 实现了生产过程的精准控制与高效运行。在新能源汽车制造领域, 机械自动化技术的应用不仅提升了生产效率和产品质量, 还促进了生产模式的创新与优化。

## 2 机械自动化技术在新能源汽车电机生产线中的应用

新能源汽车的核心部件之一是电机, 其性能直接影响整车的动力性和经济性。在电机生产线上, 机械自动化技术

发挥着至关重要的作用, 通过引入一系列先进的自动化设备, 实现了电机生产的高效、精准与智能化。

### 2.1 关键工序的自动化

传统电机生产线需要大量的人力操作, 不仅生产效率低下, 而且难以保证产品质量的一致性。机械自动化技术的引入, 通过自动绕线机、自动嵌线机、自动车床、自动磨床等设备的集成应用, 实现了定子装配、转子加工、真空浸漆等关键工序的自动化操作<sup>[1]</sup>。这些自动化设备能够精确控制生产过程中的各项参数, 确保电机部件的加工精度和装配质量, 从而提高了电机的整体性能。自动化技术的应用还有效减少了人为因素导致的误差和不良品, 进一步提升了电机的可靠性和使用寿命。

### 2.2 物料搬运的自动化与精准化

在电机生产过程中, 物料搬运是一个重要的环节, 它直接关系到生产线的连续性和效率。传统的物料搬运方式往往依赖于人工操作, 不仅劳动强度大, 而且容易出现搬运错误和物料损坏的情况。而机械自动化技术通过 AGV 自动

【作者简介】杨睿(1990-), 女, 白族, 中国云南禄丰人, 本科, 工程师, 助教, 从事专业机械制造及自动化研究。

物流输送系统的应用,实现了物料在各工序间的精准搬运。AGV系统能够根据生产线的实际需求,自动调整搬运路径和速度,确保物料在各工序间的准确、及时送达。这不仅提高了生产线的整体效率,还降低了物料搬运过程中的损耗和浪费,为电机生产线的顺畅运行提供了有力保障。

### 2.3 信息化平台的构建与生产数据的实时处理

机械自动化技术在电机生产线中的应用还体现在信息化平台的构建上。通过引入信息化技术,电机生产线实现了生产数据的实时采集与处理。这些生产数据包括设备运行状态、生产进度、产品质量等关键信息,它们对于生产决策的制定具有重要的参考价值。通过信息化平台的构建,电机生产线的管理人员能够实时掌握生产线的运行状态和生产进度,及时发现并解决潜在的问题和隐患<sup>[2]</sup>。同时,他们还可以根据生产数据的分析结果,优化生产计划和资源配置,提高生产线的整体效率和产品质量。信息化平台的应用为电机生产线的智能化管理提供了有力支持,推动了电机生产向更高效、更智能的方向发展。

## 3 机械自动化技术在整车装配线中的应用

整车装配是新能源汽车制造的最后一道工序,也是体现自动化水平的关键环节。在这一环节中,机械自动化技术的应用发挥着至关重要的作用,不仅提高了装配效率,还确保了装配质量和产品的一致性。

### 3.1 自动化拧紧工具的应用

在整车装配过程中,传统的螺栓连接方式往往依赖于人工操作,不仅效率低下,而且难以保证连接的准确性和一致性。而机械自动化技术通过引入自动化拧紧工具,实现了螺栓连接的高效、精准与可靠。自动化拧紧工具能够根据预设的扭矩和角度参数,对螺栓进行精确的拧紧操作,确保了螺栓连接的准确性和一致性。这不仅提高了装配质量,还有效避免了因螺栓松动或过紧而导致的安全隐患。同时,自动化拧紧工具还具有数据记录功能,能够实时记录拧紧过程中的关键数据,为后续的质量追溯和故障分析提供了有力的支持。

### 3.2 机器人焊接与涂胶技术的应用

焊接和涂胶是整车装配过程中的两个重要环节,它们直接关系到车身结构的强度和密封性。传统的焊接和涂胶方式往往依赖于人工操作,不仅劳动强度大,而且难以保证焊缝的美观和涂胶的均匀。而机械自动化技术通过引入机器人焊接与涂胶技术,实现了这两个环节的高效、精准与智能化。机器人焊接技术能够根据预设的焊接路径和参数,对车身进行精确的焊接操作,确保了焊缝的美观和焊接质量。同时,机器人涂胶技术也能够对车身进行均匀的涂胶操作,提高了车身的密封性和防腐性。这些技术的应用不仅提高了整车的性能和品质,还为新能源汽车的轻量化设计提供了有力的支持。

### 3.3 视觉检测系统的应用

传统的检测方式往往依赖于人工目检,不仅效率低下,而且难以发现一些微小的缺陷和误差。而机械自动化技术通过引入视觉检测系统,实现了对装配过程中关键部件的实时、高精度检测。视觉检测系统利用先进的图像处理算法和机器学习技术,能够对关键部件进行快速、准确的识别和检测,及时发现并解决潜在的装配问题。这不仅提高了装配的精确度和一致性,还有效避免了因装配错误而导致的质量问题 and 安全隐患。视觉检测系统还具有数据记录和分析功能,能够为后续的质量改进和工艺优化提供有力的支持。

## 4 机械自动化技术在关键零部件制造中的应用

新能源汽车的关键零部件,如电池、驱动控制器等,其制造过程对精度和效率有着极高的要求。机械自动化技术的应用,为这些关键零部件的制造提供了有力的支持,不仅确保了产品的一致性和安全性,还大大提高了生产效率和响应速度。

### 4.1 电池生产线中的机械自动化技术

电池作为新能源汽车的核心能源部件,其制造过程直接决定了整车的续航能力和安全性。在电池生产线上,机械自动化技术发挥着至关重要的作用。自动化注液机能够精确控制电解液的注入量和注入速度,确保每个电池单元的电解液量一致,从而提高电池的一致性和性能稳定性。封口机则通过自动化的方式,对电池进行精确的封口操作,确保电池的密封性和安全性。电池生产线上的检测设备也是机械自动化技术的重要应用之一,这些检测设备能够对电池进行全面的性能检测和安全测试,确保每个电池都符合设计要求和质量标准。除了上述设备外,电池生产线上的智能制造系统也是机械自动化技术的重要体现。智能制造系统通过集成化的管理方式,实现了对电池生产过程的智能化监控与调度。它能够实时采集生产数据,对生产过程进行精确的控制和优化,从而提高生产效率和产品质量。智能制造系统还能够根据市场需求和生产计划,灵活调整生产节奏和资源配置,确保电池生产的及时性和准确性。

### 4.2 驱动控制器制造中的机械自动化技术

驱动控制器是新能源汽车的另一个关键零部件,它负责控制电机的运转和车辆的行驶状态。在驱动控制器的制造过程中,机械自动化技术同样发挥着重要的作用。自动贴片机是驱动控制器制造中的核心设备之一,它能够精确地将电子元件贴装在PCB板上,确保元件的位置和方向准确无误。回流焊炉则负责对贴装好的PCB板进行焊接操作,通过精确的温度控制和焊接时间控制,确保焊接质量和生产效率。除了自动贴片机和回流焊炉外,驱动控制器制造过程中还广泛应用了其他机械自动化设备,如自动插件机、自动测试设备等。这些设备的应用不仅提高了驱动控制器的生产效率和产品质量,还降低了生产成本和劳动强度。同时,通过引入

智能制造系统，驱动控制器的生产过程也实现了智能化监控与调度，进一步提升了生产的灵活性和响应速度。

#### 4.3 智能制造系统在关键零部件制造中的应用

在新能源汽车关键零部件的制造过程中，智能制造系统的引入无疑为实现生产过程的智能化和高效化提供了强有力的支撑。这一系统的核心优势在于其集成化的管理方式，它如同一个智慧的大脑，将各种机械自动化设备和生产数据紧密地联系在一起，进行有机的整合和优化。智能制造系统的引入，使得新能源汽车关键零部件的生产过程实现了全面的监控和实时的调度。这一系统能够实时地采集和分析生产数据，精确地掌握生产进度和设备状态，从而确保生产过程的稳定性和高效性。同时，它还能够根据市场需求和生产计划的变化，自动调整生产节奏和资源配置，确保关键零部件的生产能够及时、准确地满足市场的需求。除了全面的监控和实时的调度，智能制造系统还具备强大的数据分析和挖掘能力。它能够对生产数据进行深入的分析和挖掘，揭示出生产过程中的潜在问题和改进空间，为生产决策提供科学依据和支持。这种基于数据的决策方式，不仅提高了决策的准确性和效率，还降低了决策的风险和成本。在新能源汽车关键零部件的制造过程中，智能制造系统的应用还带来了显著的质量提升和成本降低。通过精确的监控和调度，它能够确保每个零部件都符合设计要求和质量标准，从而提高了整车的性能和可靠性。同时，通过优化生产过程和资源配置，它还能够降低生产成本和废品率，提高企业的经济效益和市场竞争能力。

### 5 案例分析——中国浙江宁波余姚市新能源汽车工厂的智能化产线分析

中国浙江宁波余姚市的一座新能源汽车工厂以其卓越的智能化产线而备受瞩目。这座工厂每小时能生产 45 辆车，约 80s 就有一台成品车下线，这一惊人的生产效率背后，离不开全自动供料系统和机器人技术的广泛应用<sup>[1]</sup>。

在供料系统方面，该工厂创新性地采用了一列小车，每节车厢都精准装载了生产一辆车所需的所有零配件。这些小车通过自动化方式准确地将零件送到每个工位，不仅确保了零件的及时供应，还有效减少了人为失误，从而显著提升了整车的质量。此外，六合高速飞舞的机械臂负责拧螺丝这一关键工序，它们通过先进的 3D 建模技术和视觉检测系

统，能够自动识别车辆型号并精确安装螺丝，误差控制在正负 0.25mm 的极小范围内，这充分展示了机器人技术在新能源汽车制造中的高精度应用。除了供料和拧螺丝，该工厂在焊接、冲压等工序上也实现了高度自动化。前端车身焊接工序使用了多达 528 台机器人，实现了焊接全流程的 100% 自动化，这大大提高了焊接效率和焊接质量。冲压车间则展示了最快一分钟十五次的高速冲压机床，其高效率的生产能力令人印象深刻。

这座工厂的成功案例充分展示了自动化生产线在提升生产效率、提高产品质量、降低成本、增强灵活性等方面的显著优势。通过减少人工干预，自动化生产线能够显著提高生产效率，满足市场对新能源汽车的快速增长需求。同时，自动化生产线的应用也减少了人为失误的可能性，确保了每个零件的精确安装和每个工序的严格控制，从而提升了整车的质量。虽然自动化设备的初期投资较大，但长期来看，自动化生产能够减少人力成本、提高材料利用率，并降低废品率，从而帮助企业降低成本。随着技术的不断进步，这座工厂的自动化生产线也展现出了越来越强的适应性。机器人快换工具的应用使得生产线能够更快速、更灵活地调整以适应市场变化。可以预见，在未来的发展中，这座工厂将继续引领新能源汽车制造行业的智能化潮流，不断推动技术创新和产业升级。

## 6 结语

总的来说，机械自动化技术在新能源汽车制造中的应用，是推动产业转型升级、提升国际竞争力的重要手段。未来，随着人工智能、大数据、物联网等技术的不断融合与发展，新能源汽车制造将迈向更加智能化、柔性化、模块化的新阶段。企业应积极把握技术发展趋势，加强自主创新与人才培养，不断提升机械自动化技术的应用水平，为新能源汽车产业的可持续发展贡献力量。

### 参考文献

- [1] 牙举锋. 轮毂电机技术在新能源汽车上的应用分析[J]. 时代汽车, 2023(11):92-94.
- [2] 何恒. 浅谈焊接技术与装备在汽车行业的应用及发展趋势[J]. 汽车博览, 2021(13):137-138.
- [3] 李思进, 赵慧峰, 王维. 机械设计制造及其自动化发展方向的研究[J]. 你好成都(中英文), 2023(36):151-153.