

# 机械自动化在汽车制造中的优势与发展

张大卫 周长其 周晓波 张朝山  
吉利汽车研究院(宁波)有限公司 浙江 宁波 315327

**摘要:** 结合机械自动化在汽车制造中的应用现状,阐述了机械自动化与汽车制造之间必然的联系,机械自动化技术提高了汽车制造的生产效率和成本控制水平,提高了安全性和信息水平。基于此,在管理小型化智能化方面的应用优势有望在此基础上,为中国汽车制造商提高机械自动化的应用水平提供参考。

**关键词:** 机械自动化;汽车制造;应用优势;发展趋势

## 1 机械自动化的概述

### 1.1 自动化技术

机械自动化是指利用机械设备和自动化技术,实现生产过程中的连续、高效、精确和稳定的自动化操作的一种生产方式。随着科技的不断发展和进步,机械自动化技术在各个行业中得到广泛应用,其中汽车制造领域是其中的重要应用领域之一。在汽车制造中,机械自动化技术被广泛应用于各个生产环节,如焊接、装配、涂装、检测等,极大地提高了生产效率和产品质量。通过自动化生产线的连续运转和自动化装配过程的高效率,能够大幅度减少生产周期,提高生产能力。同时,机械自动化技术能够提供高精度度和稳定性的操作,减少了人工操作的误差,提高了产品的一致性和可靠性。机械自动化还能够帮助汽车制造企业节约生产成本。通过降低劳动力成本,减少人力资源的需求,提高生产效率和质量的同时实现成本的节约。同时,机械自动化技术的应用能够减少废品率和能耗,为企业降低生产成本提供了可能。

### 1.2 汽车制造中的机械自动化技术

汽车制造是一个高度复杂而精细的过程,需要大量的生产设备和精确的操作来实现。机械自动化技术在汽车制造中的应用,极大地提高了生产效率和产品质量,推动了整个行业的发展。首先,在汽车制造中,焊接是一个至关重要的工艺环节。通过机械自动化的焊接设备,能够实现连续、高效而精确的焊接操作。机器人焊接技术的应用,使得焊接过程不再依赖于人工的技能和经验,而是通过编程和控制来实现自动化的操作。这不仅提高了焊接的质量和一致性,还大大减少了生产周期和成本<sup>[1]</sup>。其次,机械自动化技术在汽车制造中的装配过程中起到了关键的作用。通过自动化装配线,能够实现零部件的快速精确配对和高效装配。机械手臂、传送带和自动化控制系统等设备的运用,使得装配过程更加智

能化和自动化。这不仅提高了装配的效率,还有效地减少了人为错误和装配精度的偏差,保证了产品的一致性和质量。机械自动化技术的应用还有助于提高汽车制造的检测和质量控制能力。通过自动化的检测设备和传感器,能够实时监测生产过程中的各项指标,并对异常情况进行及时反馈和控制。这样可以快速发现和修复生产中的问题,提高产品的质量和可靠性。

## 2 汽车制造中机械自动化的应用优势

### 2.1 提高生产效率

机械自动化技术在汽车制造中的应用具有诸多优势,其中之一是能够显著提高生产效率。首先,机械自动化技术能够实现生产线的连续运转。相比于传统的人工操作,机械设备能够在不间断的工作状态下进行连续的生产,无需考虑休息和疲劳问题。这种连续运转的优势通过减少停机时间和提高生产效率,将生产周期缩短到最低程度。其次,机械自动化技术的应用能够实现高速高效的生产操作。机器人等自动化设备在执行任务时具有高速度和高精确度。无论是焊接、装配还是涂装等操作,机械设备能够在极短的时间内完成,提高了生产速度和效率。相比之下,人工操作的速度和精度受到诸多因素的制约,无法达到机械自动化的水平。另外,机械自动化技术的应用还能够提高生产的一致性和稳定性。机械设备在执行任务时具有较低的误差和变异性,能够保证产品质量的一致性。不同于人工操作可能因为疲劳、专注力不足等原因导致质量波动,机械自动化能够保证生产过程的稳定性,从而提高最终产品的质量。在面对高产量需求的情况下,机械自动化技术能够处理大规模生产和快速交付的要求。机械设备可以轻松应对高频率的操作,无需额外的休息时间。而且,通过优化生产流程和使用自动化系统对生产过程进行跟踪和调控,企业能够快速响应市场需求,实现定时交付和灵活调整生产计划<sup>[2]</sup>。

## 2.2 提升产品质量

首先，机械自动化技术的精确度和稳定性远远超过人工操作。机械设备可以精确地执行预定的动作和操作，无论是焊接、装配还是涂装等工艺环节，能够保证产品的尺寸、位置和几何特征的准确性。机械自动化的应用能够稳定地提供高精度的操作，从而提高产品的一致性和可靠性。其次，机械自动化技术能够减少人为错误和不良品的产生。机械设备在执行任务时几乎没有错误率，不会受到人为主观因素的影响。机械自动化的应用能够降低人为因素所导致的质量问题，提高产品的良率和合格率。另外，机械自动化技术可以实现连续的质量监控和检测。通过配备传感器和监测装置，机械设备可以实时检测生产过程中的关键参数和性能指标。这使得企业能够及时发现和纠正生产中的问题，避免不合格品的流出，提高产品的质量稳定性。通过优化生产流程 and 控制系统，机械设备能够减少废品和不良品的产生，最大程度地降低资源的浪费。此外，机械自动化技术还能够确保环境和工作条件的一致性，提高产品质量和生产环境的可持续性。

## 2.3 降低生产成本

通过引入自动化设备和系统，取代传统的人工操作，实现生产流程的连续和高效运转。机械设备具备高速度、高精度的特性，能够快速完成任务。此外，机械自动化系统具备环境适应性强、无需休息和疲劳的特点，能够24小时连续工作，大幅度减少生产周期和停机时间，提高生产线的利用率。传统的汽车制造过程中，许多重复性和繁琐的工作需要大量的人力资源。而自动化设备可以减少对人力的依赖，将工作由繁重的重复性任务转移给机器完成。通过降低人力成本，企业可以减少人力资源的需求和管理成本，实现生产成本的降低。机械设备在执行任务时具有较高的精确度和稳定性，减少了人为因素对产品质量的影响。通过减少不良品和缺陷品的产生，以及提高产品的一致性和可靠性，企业可以降低售后服务和维修成本，提高客户减少废品和不良品的产生，降低废品处理和重新制造的成本<sup>[3]</sup>。机械设备在执行任务时具有高度的稳定性和精确度，可以减少生产过程中的误差和缺陷。通过提高生产质量和减少废品数量，企业可以减少废品处理所需的资源和成本，促进资源的合理利用。

## 3 汽车制造中机械自动化技术的具体应用

### 3.1 汽车组装

在汽车制造中，机械自动化技术在汽车组装过程中得到广泛应用。首先，机械自动化技术用于汽车零部件

的自动装配。传统的汽车组装过程中，许多零部件的装配需要人工操作，这样容易出现人为错误和低效率。而机械自动化设备如机器人和自动化装配线能够完成复杂的零部件组装任务。机器人具备高精度和灵活性，能够根据预设的程序进行零部件装配，并保证装配的稳定性和准确性。其次，机械自动化技术可用于车身焊接。传统的车身焊接需要许多人工操作，周期长且易出现人为的焊接差错。而自动化焊接设备能够高速、精确地进行焊接任务，提高焊接质量和稳定性。通过自动化控制系统的配合，能够实现不同零部件的精确对位和定位焊接，提高车身的强度和精度。另外，机械自动化技术在汽车组装中还可用于涂装和涂装检测。传统的涂装工序需要大量的人力资源，而且容易出现涂装不均匀的问题。而自动化涂装设备能够实现快速且均匀的涂装，确保涂层的一致性和质量。同时，自动化检测系统可以对涂装的质量进行即时检测和调整，能够减少涂装不合格品的产生。机械自动化技术还可用于汽车组装过程中的其他环节，如玻璃安装、座椅安装、电气线束连接等。通过自动化设备和系统，可实现快速、准确和高效的组装操作，提高汽车组装的效率和产能。

### 3.2 集成应用

在汽车制造中，机械自动化技术的集成应用对提高生产效率、降低生产成本和提升产品质量起着重要的作用。首先是机器人自动化集成应用。机器人在汽车制造中的应用十分广泛，能够实现各种复杂的操作任务，如焊接、装配、搬运、喷涂等。通过自动化集成，机器人可以与传感器、视觉系统和自动化控制系统进行无缝衔接，实现自动化生产线的高度协调与协作。这种集成应用不仅能够提高生产效率和精确度，还能够减少人为错误和提高产品质量。其次是自动化仓储和物流系统的集成应用。在汽车制造过程中，大量的零部件和物料需求准确的配送和管理。通过集成自动化仓储和物流系统，可以实现自动化的库存管理和物料配送，提高物流效率和准确性。这种集成应用能够避免库存过多或过少的问题，减少缺料和过剩的情况，从而降低库存成本和提高供应链的可靠性。通过引入传感器、视觉系统和自动化控制系统，可以实时监测产品的质量参数和性能指标，自动实施质量控制和报警机制，保证产品的一致性和合格率。这样的集成应用有助于提高产品质量稳定性和降低不良品的产生，同时也可以减少质检人员的工作量 and 提高生产效率。

### 3.3 控制系统

控制系统在汽车制造中用于生产线的自动控制。通

过引入自动化控制系统,可以对整个生产线进行实时监测和控制。控制系统能够收集和分析生产数据,根据预设的工艺参数自动调节生产设备、机器人和输送系统的运行状态,以确保生产线的连续、稳定和高效运转。控制系统在汽车制造中用于生产质量的控制。通过传感器和视觉系统,控制系统能够实时监测产品的质量参数和性能指标。根据预设的质量标准,控制系统可以自动判定产品是否合格,并对不合格品进行处理和报警。控制系统还可以根据质量数据的分析,对生产过程进行调整和优化,以提高产品的一致性和合格率。控制系统在汽车制造中还用于设备的故障诊断和预防性维护。通过机器学习和人工智能技术,控制系统可以对设备的运行状况进行实时监测和分析,及时发现异常情况和故障,并进行预警和诊断。这样可以实现设备的预防性维护,及时进行修复和保养,减少设备故障对生产的影响,提高设备的可靠性和使用寿命。

#### 4 机械自动化在汽车制造中的发展趋势

##### 4.1 小型化发展趋势

随着科技的不断进步和机械自动化技术的发展,机械自动化在汽车制造中有着明显的发展趋势。首先,小型化的自动化设备能够更好地适应汽车制造流程的紧凑性。随着汽车制造工艺的不断改进,传统的大型自动化设备在空间占用和布局上存在局限性。而小型化的自动化装备可以灵活布置在生产线上,并且能够适应狭窄或有限空间的要求。这样不仅可以更好地利用有限的厂房空间,还可以提高生产线的工作效率和流程的连续性。其次,小型化的自动化设备相对于大型设备更具成本效益。传统大型设备的投入成本高且维护成本也较高,对于中小型汽车制造企业来说可能存在较大的经济压力。而小型化的自动化设备具有更低的投资成本和维护成本,能够为企业节省大量的资金和资源<sup>[4]</sup>。另外,小型化的自动化设备还具备更高的灵活性和模块化程度。随着汽车的个性化需求和市场的快速变化,汽车制造企业需要灵活调整生产线和生产流程,以满足不同车型和市场需求。小型化的自动化设备可以根据需要进行快速调整和重组,能够适应产品变化的需求,并且方便实现生产线的快速改造和升级。这为企业快速响应市场需求和提高产品适应性提供了有力支持。

##### 4.2 环保发展趋势

在当前全球环境保护和可持续发展的背景下,汽车制造业正站在转型升级的十字路口,而机械自动化技术的应用和发展将对环境保护起到重要的推动作用。首先,机械自动化技术可以减少能源消耗和废弃物产生。传统的汽车制造生产过程中,许多需要人工操作的环节不仅消耗大量的能源,还产生大量的废弃物和排放物。而机械自动化系统可以通过精确的控制和优化的流程设计,实现能源的合理利用和减少废弃物的产生。例如,自动化装配线能够将零部件的装配过程最大程度地节省能源,自动化涂装设备能够减少涂料的浪费,从而降低环境负荷。其次,机械自动化技术可以实现生产过程的清洁和低污染。在传统的汽车制造过程中,许多工序需要使用化学品或有害物质,容易导致空气和水污染。而通过引入机械自动化技术,可以采用更加环保的工艺和材料,减少有害物质的使用和排放。同时,机械自动化设备的自动化控制功能可以确保精准的涂装、喷漆和处理等环节,从而减少误差和损耗,更好地控制污染物的排放。随着对传统燃油汽车的环境压力增加,新能源汽车如电动汽车和混合动力汽车成为未来汽车发展的主要方向。

##### 结束语

随着中国新经济的发展,对汽车产品的市场需求持续增长,汽车制造业所面临的竞争压力持续增长。随着机械自动化技术的发展和成熟,其在汽车制造领域的应用势在必行,从而显着提高了生产效率和质量,释放了劳动力,并控制了企业成本和质量,促进信息化,自动化和智能发展具有积极意义和重大价值。

##### 参考文献

- [1]赖晓刚.浅析机械自动化在汽车制造中的应用优势与发展趋势[J].南方农机,2019,50(23):130.
- [2]武田楨.论自动化技术在汽车机械制造中的应用[J].技术与市场,2019,26(11):108,110.
- [3]马湮澳,申兴,李成,等.机械自动化在汽车制造中的应用优势与发展趋势[J].汽车世界,2020(21):1.
- [4]周启瑞,封佳宇,林进干,等.机械自动化在汽车制造中的应用优势与发展趋势[J].汽车博览,2020,000(002):9.