

# 机械自动化技术在汽车控制系统中的应用研究

陈铭洲 姚宏佳 冯鑫杰

天通智能装备有限公司 浙江 嘉兴 314400

**【摘要】**：随着汽车行业的快速发展，机械自动化技术在汽车控制系统中的应用日益广泛。本文基于当前汽车控制系统对智能化和高效性的需求，探讨了机械自动化技术在汽车动力、转向、制动等核心控制环节中的集成与优化。通过分析机械自动化提升汽车运行安全性、稳定性以及响应速度的实际效果，指出其在推动汽车技术升级和智能驾驶领域发展中的重要作用。研究结果为汽车控制系统的进一步创新与应用提供了理论基础和技术指导。

**【关键词】**：机械自动化技术；汽车控制系统；智能化；安全性；技术升级

DOI:10.12417/2705-0998.25.23.026

## 引言

随着汽车行业智能化发展，机械自动化技术在汽车动力、转向、制动等核心环节的应用日益广泛。该技术通过集成先进传感器、执行器及控制算法，显著提升汽车运行的安全性、稳定性和响应速度。研究详细探讨了机械自动化技术在汽车控制系统中的集成与优化路径，指出其在推动汽车技术升级和智能驾驶领域发展中的重要作用。然而，该技术在实际应用中仍面临控制精度、响应速度、多系统协同等挑战，未来需持续优化，以促进汽车行业智能化转型。

## 1 机械自动化技术与汽车控制系统的融合与发展

### 1.1 研究背景与意义

研究背景与意义主要用来展示机械自动化技术如何应用到汽车控制系统中，以及如何突出机械自动化技术在快速发展中的汽车行业发挥重要作用<sup>[1]</sup>。过去几十年，汽车行业经历了从机械驾驶转向电气化以及智能化的巨大变化，这种变化导致控制系统需要不断提升要求。现代汽车不但具备优秀性能以及舒适体验，还必须满足严格安全标准以及环保规定，这些因素促进产生对高效、精准以及智能控制系统的大量需求。机械自动化技术应用改变了传统汽车控制系统原有设计，利用先进传感器、执行器以及控制算法，实现对系统运行状态实时监控以及精确调整。

机械自动化技术使汽车能感知周围环境变化并迅速反应，极大提升了行驶的安全性与稳定性。在发动机动力输出、转向及制动等关键环节，该技术持续优化控制数据，全面增强汽车性能。在智能驾驶领域，其进步成为推动自动驾驶技术发展的核心动力。自动化系统与控制系统融合后，汽车可自主完成复杂驾驶任务，提高道路交通效率，减少人为失误导致事故。

机械自动化技术的不断创新，为汽车技术升级提供了理论指引与技术支持，是汽车智能化发展的关键支撑。研究此技术的应用，将深刻改变汽车行业，使未来出行更加智能、安全。

### 1.2 机械自动化技术在汽车领域的发展脉络

机械自动化技术于汽车领域的发展能够追根至汽车工业着手使用自动化生产线来提升制造效率和产品一致性。20世纪中后期，伴随对汽车性能和安全性要求的持续提升，机械自动化技术的应用从生产转移运输和控制系统。于汽车动力系统中，机械自动化技术借助电子控制单元 ECU 逐渐达成发动机的精细化控制，加强了燃油经济性和动力输出。自动变速器的发展提升了行驶平稳性和舒适度。于转向系统中，自适应转向装置运用自动化技术达到了方向盘操控的精准度和稳定性。制动系统里面，机械自动化具体运用包括防抱死制动系统 ABS 和电子驻车制动系统 EPB，大大提升车辆安全性能。进入 21 世纪，车联网和智能驾驶技术快速兴起，机械自动化技术开始向智能化方向发展，成为自动驾驶技术重要基础。机械自动化技术发展过程清楚反映汽车控制系统功能得到不断增强，同时奠定现代汽车实现智能化转型技术基础。技术革新推动下，机械自动化汽车领域运用大大变革汽车设计、生产、使用方式。

### 1.3 现代汽车控制系统的基本架构与自动化需求

当代汽车控制系统的基本架构首要由传感器、控制器和执行器三大部分构成。传感器担负即时监视车辆状态和环境信息，例如速度、温度和压力等等，经由信号转换传送至控制器。控制器充当全部系统的中枢，接收并且运算传感器传入的数据，整合分析之后产生控制指令，送至执行器执行。执行器就依据控制指令对于动力、转向、制动等车辆重要功能实施详细操作，进而达成精确的控制。伴随智能驾驶技术的发展，汽车控制系统对自动化的需求日渐提升。

高级自动化的系统不但需求对车辆状态和环境变化进行即时监控和运算,而且需要在各种驾驶场景内确保高效果、稳固的运行。可以迅速、精确应对多种驾驶情况的控制系统架构变为当代汽车设计中的关键。借助融合前沿的自动化技术,当代汽车可以提升驾驶安全性,并且促进智能化演进。

## 2 机械自动化技术在汽车控制系统应用中的关键问题

### 2.1 控制精度、响应速度与可靠性的平衡难题

机械自动化技术融合汽车控制系统,控制精度、响应速度、可靠性三者平衡问题变成急需解决难题。三者平衡问题作用于汽车操控性能和行驶安全性。车辆面对动态环境要求持续提升,传统机械控制方法难以应对复杂多变驾驶需求。自动化技术依靠迅捷响应和强大精准性,变成解决方案关键组成部分。单纯追逐精度容易引发系统反应灵敏过度,带来误操作和多余系统调整,损害车辆稳定性<sup>[2]</sup>。提高响应速度需要基于可靠性前提,不然容易增大系统故障风险。

追求三者之间的最佳平衡必须全面权衡多种因素。是控制参数的改进,借助数据驱动的方法对控制算法持续开展调节和优化,以保证在不同驾驶条件下系统均能保持高能 and 安稳的运行。是软硬件的整体设计,融合传感器数据和实时分析技术,以保证精度提高的不牺牲响应时间和可靠性。仍需关注冗余系统的设计,以保障系统在出现异常时能快速复原工作,保持全局的平稳运行。对这些关键问题的深入研究和系统优化,有利于促进汽车控制技术的发展,并为智能驾驶技术的应用供给牢固的技术支撑。

### 2.2 多系统协同与信息融合的复杂性

在现代汽车控制系统中,多系统协同与信息融合的复杂性逐步转为限制其性能提升的关键要素。机械自动化技术的普遍采用导致汽车以内各子系统间的信息交互需求急增,涵盖动力系统、转向系统、制动系统等主要环节。每一子系统在单独运作时拥有特有的控制逻辑和信息需求,然而一经须达成全局协同,就需求达成极度复杂的信息融合和协调。信息融合的复杂性首要表现在多源数据的实时处理与解析在,汽车差异子系统产生的数据格式、频率和精度不一,怎样在受限的时间中达成高效果解码与处理变成至关重要。

系统之间协同需要满足实时性要求,这样才能在变化多端的交通环境里面实现可靠稳定的控制效果<sup>[3]</sup>。机械自动化技术已经提供基础设备和算法支持,可是多系统高效协同方面还是存在不少挑战,这些挑战主要包括算法优化以及硬件资源的合理配置。系统之间信息融合还需要考虑智能化和自适应能力的持续提升,来有效处理不确定环境带给车辆控制的具体影响。这种需求要求多系统协同里面集成某种智能决策模型,从而使车辆能够在复杂交通条件下面实现更高效、更高可靠的自适

应控制。解决这些问题对于提升汽车控制系统的整体性能具有关键作用,会直接决定未来智能驾驶技术的实际发展道路。借助深度探讨多系统协作以及信息整合的复杂程度,有利于促进机械自动化技术于汽车领域的更大进步。

### 2.3 智能化、自适应能力的瓶颈

智能与适应能力为当代汽车控制系统发展的核心方向其一,但是于机械自动化技术应用之中遭遇众多瓶颈。现有系统经常于应对复杂驾驶环境之际呈现出受限的智能水平,不能完全适应各类路况和驾驶习惯。这首要因传感器精度、数据处理能力与算法优化层面的限制,造成系统于动态条件下很难即时调控控制策略。机械自动化技术如今欠缺对于驾驶员行为、外部环境的深刻感知和理解,造成适应控制系统不能达成极度个性化、智能调控。在推进汽车智能演进过程之中,须瞄准传感器和算法技术实施连续优化。

## 3 面向未来汽车控制系统的自动化技术优化路径

### 3.1 构建高保真控制闭环,提升基础性能

构建精确控制循环变成提高未来汽车控制系统基本能力的关键步骤。精确控制循环依靠快速数据收集、准确传感器回应以及及时调整管理完成有效管理。快速数据收集变成保证闭环控制系统准确程度的核心要素,采用高频传感器收集车辆运动状态信息,包含速度大小、加速度数值以及方向改变情况,保证数据保持精确并且稳定<sup>[4]</sup>。准确传感器回应变成精确控制循环的核心部分,传感器种类包含压力传感器、温度传感器以及激光传感器,提供多方面数据支持,协助完善控制算法,提升车辆反应速度。

实际调控管理过程中,采用先进方法例如模糊调节或者深度学习方法实施精细调控,保证调控系统高效运行而且互相协调。这类智能调控方法依据收集到的当前数据加上传感器提供的信息,实际调控汽车的动力输出、转向角度加上制动力度这些状态,使汽车各种复杂行驶条件下维持最好运行效果。保证系统稳定运行加上安全使用,闭环调控设计需要融入故障提前警告功能加上紧急应对措施,快速检测潜在危险而且有效处理。高精度调控闭环显著提高汽车调控系统的整体能力,而且今后智能驾驶、自动驾驶奠定了坚实技术支持,促进汽车行业的创新加上进步。

### 3.2 设计域集中式协同控制架构

构造域集中式协同控制架构具备优势,显著提升车辆控制系统的综合性能。未来车辆里面,子系统之间的联系跟互动越来越紧密,集中式协同控制架构通过域控制器集中管理和协调多个子系统的运行状态,变成应对系统复杂性问题的有效方法。域集中式协同控制架构把子系统的独立计算资源整合到一个强大的域控制器上面,完成车辆动力、转向、制动这些核心控制系统的全面调度跟优化,显著提高系统响应速度跟协调效

率。域控制器具备强大的计算能力跟灵活的接口设计，兼容不同类型传感器的数据实时融合跟处理，进而完成精确控制跟智能化决策。

借助数据融合技术采集来源于全部车辆的状态信息，为汽车控制系统赋予了整体视角，同时优化各个子系统的工作，实时处理变动变化。于架构设计内，注重信息安全和数据完整性，保证系统于应对繁杂任务之际的可靠性。设计域集中式协同控制架构促进了当代汽车技术朝智能化方向的演进，为更进一步实现高端自动化和智能驾驶提供可靠保障<sup>[5]</sup>。它不但消除了汽车控制系统运作内的瓶颈问题，而且为全体汽车行业的技术革新建立了扎实的基础，为未来发展指引了道路。

### 3.3 深度融合人工智能，实现控制系统的智能化演进

人工智能技术的深度融合给汽车控制系统智能升级提供了全新的进步方向。控制算法改进方面，人工智能利用实时数据处理，实现更加准确的环境感知加上决策执行，提升车辆自适应水平加上安全性能。深度学习加上神经网络技术模式辨识加上预测评估方面表现出优秀表现，使得汽车根据行驶环境变化实时调整控制策略。人工智能技术利用大量驾驶数据分析，

实现控制系统自主学习加上自主优化能力，实现复杂驾驶场景下自动驾驶。机器学习算法融入，协助构建更加智慧加上主动故障检测加上保养系统，提升车辆稳定性和使用寿命。这些技术全面应用促进汽车控制系统更高智能程度进步，建立真正智能驾驶坚实基础。

## 4 结语

机械自动化技术深度融合汽车控制系统，尤其在动力、转向、制动等核心系统的融合与改进中，显著提升了汽车的安全、稳定与响应速度，成为推动汽车智能化、高效化升级的关键力量。研究证实，该技术是实现汽车技术突破、促进智能驾驶领域发展的核心支撑。然而，其应用仍存挑战，如不同车型与路况下控制算法的适应性需提升，系统融合复杂且成本控制困难，信息安全与运行可靠性保障亦待加强。未来研究需聚焦三大方向：一是强化智能化、网络化集成，提升系统协同与自适应能力；二是完善安全冗余设计，确保极端工况下的稳定运行；三是探索自动化技术与新能源、车联网等新兴技术的深度融合。这些持续创新举措，将为汽车控制系统的高效、智能、安全升级奠定坚实基础，引领汽车产业迈向更加智能化、绿色化的未来。

## 参考文献：

- [1] 郭建青.自动化技术在汽车机械控制系统中应用研究[J].内燃机与配件,2021,(18):225-226.
- [2] 武震.自动化技术在汽车机械控制系统中的应用研究[J].河北农机,2021,(10):87-88.
- [3] 柴艳荣薛慧.汽车机械控制系统中自动化技术应用研究[J].汽车测试报告,2023,(01):56-58.
- [4] 张彪.汽车机械控制系统中自动化技术的应用研究[J].中国设备工程,2021,(23):209-210.
- [5] 谢文成.自动化技术在汽车机械控制系统中的应用[J].造纸装备及材料,2022,51(03):61-63.