

新能源汽车整车控制器的改进设计与应用研究

祁 越

天津滨海汽车工程职业学院 天津 300000

摘要: 本文关注新能源汽车整车控制器改进, 针对能量管理、动力控制、故障诊断及通信管理等问题, 提出硬件优化、软件升级及通信增强措施。通过结构调整、算法更新、故障诊断完善及通信强化, 显著提升控制器性能与可靠性。在纯电、混动及智能网联汽车中应用, 展现动力提升、能源优化及智能驾驶支持等显著效果, 为新能源汽车技术发展提供有力支撑。

关键词: 新能源汽车; 整车控制器; 改进设计; 应用

引言

随着新能源汽车产业的蓬勃发展, 整车控制器作为车辆的核心部件, 其性能与可靠性直接关系到车辆的整体表现和市场竞争能力。然而, 现有整车控制器在应对复杂工况、高效能源管理及智能通信等方面仍存在诸多挑战。因此, 本文旨在通过深入研究整车控制器的改进设计, 为新能源汽车的技术进步和产业升级提供有力支撑。

1 新能源汽车整车控制器概述

1.1 整车控制器的功能与作用

整车控制器在新能源汽车中扮演着至关重要的角色, 它负责全面管理和协调车辆的动力系统、能源系统以及各个子系统之间的协同工作。(1) 在能量分配与管理方面, 整车控制器根据车辆的行驶状态、电池电量以及驾驶者的需求, 智能地分配电能和动能, 确保能量的高效利用。(2) 在动力系统的协调控制上, 它能够精确控制电机、发动机等关键部件的工作状态, 实现动力的平滑输出和动力的最优匹配, 从而提升车辆的动力性能和响应速度。(3) 整车控制器还具备故障诊断与报警功能, 能够实时监测车辆各部件的工作状态, 一旦发现异常或故障, 立即进行报警或采取相应措施, 确保行车安全。(4) 它还需要与其他控制系统进行通信交互, 实现信息的共享和协同控制, 提升车辆的整体性能和智能化水平。

1.2 整车控制器的结构与组成

(1) 整车控制器的硬件结构复杂而精密, 主要由高性能微处理器、各类传感器接口、执行器驱动电路以及通信模块等组成。高性能微处理器是整车控制器的核心, 它负责处理大量的数据信息和控制指令, 确保控制的实时性和准确性。传感器接口则用于连接各种传感器, 如电机转速传感器、电池电量传感器、车速传感器等, 将车辆的状态信息实时传递给微处理器。执行器驱

动电路则负责驱动电机、发动机等执行器, 实现控制指令的输出。通信模块则用于与其他控制系统进行通信, 实现信息的传输和共享。(2) 在软件层面, 整车控制器采用了分层设计的思想, 包括实时操作系统、底层驱动、控制算法库以及上层应用程序等。实时操作系统为整车控制器提供了稳定可靠的运行环境, 确保控制指令的及时执行; 底层驱动则负责与硬件进行交互, 实现对硬件的精确控制; 控制算法库则包含了各种先进的控制算法, 如PID控制、模糊控制、神经网络控制等, 为整车控制器提供了强大的控制能力; 上层应用程序则实现了整车控制器的各项功能, 如能量管理、动力控制、故障诊断等^[1]。

1.3 整车控制器的工作原理

整车控制器的工作原理是一个复杂而精细的过程。

(1) 它通过传感器接口采集车辆各部件的状态信息, 如电机转速、电池电量、车速等。然后, 这些信息被传递给高性能微处理器进行处理和分析; 微处理器根据预设的控制策略和算法, 对采集到的信息进行综合判断, 并制定出相应的控制指令。(2) 这些控制指令通过执行器驱动电路被传递给电机、发动机等执行器, 实现对车辆动力系统的精确控制; 整车控制器还通过通信模块与其他控制系统进行通信交互, 实现信息的共享和协同控制。(3) 整车控制器还会对执行器的反馈信息进行实时监测和处理, 确保控制的准确性和稳定性; 整个过程涉及信号采集、数据处理、决策制定及执行反馈等多个环节, 各环节紧密相连, 共同维持车辆的正常运行。

2 新能源汽车整车控制器的改进设计

2.1 硬件设计的改进

(1) 芯片作为整车控制器的核心部件, 其性能直接影响着控制器的处理速度、功耗以及抗干扰能力。在改进设计中, 我们选用了具备更高处理速度、更低功耗及

更强抗干扰能力的微处理器芯片；这款芯片采用了先进的制程工艺，不仅提高了运算速度，还降低了能耗，使得控制器在长时间运行下仍能保持稳定的性能。芯片内置的抗干扰设计，如电磁屏蔽、静电保护等，有效增强了控制器对外部干扰的抵抗能力，确保了控制指令的实时性和准确性。（2）硬件电路的优化设计是提升控制器稳定性的重要手段。我们对原有的电路进行了精细化改进，通过增加滤波电路、隔离电路等抗干扰措施，有效降低了外部电磁干扰对控制器性能的影响。滤波电路能够滤除电源中的杂波和噪声，确保控制器获得稳定的供电；隔离电路则能将控制器与外部电路进行隔离，防止外部电路的故障对控制器造成损害。这些优化措施共同提升了系统的稳定性和可靠性，使得控制器在复杂多变的车辆环境中仍能保持良好的性能。（3）传感器和执行器是整车控制器与车辆各部件进行交互的重要接口。在改进设计中，我们引入了高精度、快速响应的传感器和执行器；这些传感器能够更准确地感知车辆的状态信息，如电机转速、电池电量、车速等，为控制器提供更为精确的数据支持。快速响应的执行器能够迅速执行控制器的指令，提高车辆的动力响应速度和行驶稳定性；这些改进为车辆的安全行驶和高效运行奠定了坚实基础，使得整车控制器在新能源汽车领域发挥出更加出色的性能^[2]。

2.2 软件设计的改进

（1）为了提升整车控制器对复杂工况的适应能力和控制精度，我们引入了模糊控制、神经网络控制等先进算法。模糊控制算法能够处理车辆运行中的不确定性和模糊性，通过模拟人类的决策过程，实现对车辆动力系统的更加精细化的控制；神经网络控制算法则利用大量的学习和处理能力，对车辆的运行状态进行实时学习和调整，使控制器能够根据不同的工况自动调整控制策略，实现更加智能化的能量管理和动力控制；这些先进算法的应用，显著提高了整车控制器的控制性能和智能化水平。（2）在软件设计方面，我们采用了分层式、模块化的软件设计架构。这种架构将软件分为多个层次和模块，每个模块负责特定的功能，层次之间通过清晰的接口进行通信；这种设计方式不仅提高了软件的可读性和可维护性，还使得软件更加易于扩展和升级；当需要添加新功能或进行性能优化时，只需对相应的模块进行修改或替换，而无需对整个软件进行重构。这种灵活的软件架构为整车控制器的后续发展提供了强大的支持。

（3）为了确保行车安全，我们对故障诊断与预警系统进行了全面完善。通过实时监测车辆状态数据，如电机温

度、电池电压、车速等，系统能够及时发现并诊断潜在故障；一旦检测到异常数据或故障情况，系统会立即触发预警机制，向驾驶员提供及时的预警信息；这些信息可能包括故障类型、严重程度以及建议的应对措施等，帮助驾驶员迅速做出反应，避免潜在的安全隐患。这一系统的完善，大大提高了新能源汽车的行车安全性和可靠性。

2.3 通信设计的改进

（1）通信协议作为信息交流的“语言”，其兼容性和互操作性直接影响着不同控制系统之间的协同效率。在改进设计中，我们着重于制定并推广统一的通信协议标准；这一标准不仅规范了数据的格式、传输方式以及错误处理机制，还确保了不同厂商、不同型号的控制系

统之间能够无缝对接；通过统一通信协议，我们有效降低了系统集成的复杂度，提高了通信的兼容性和可靠性，为车辆内部各系统的协同工作奠定了坚实基础。（2）随着车辆电子化、智能化程度的不断提升，车辆内部及与外部设备之间的数据传输量急剧增加。为了满足这一需求，我们采用了高速、可靠的通信网络技术，如CAN FD（控制器局域网络灵活数据速率）和以太网；CAN FD作为CAN总线的升级版，不仅提高了通信速率，还增强了数据传输的可靠性和灵活性；而以太网则以其高带宽、低延迟的特点，成为车辆内部高速数据传输的理想选择；这些技术的应用，显著提升了通信网络的性能，确保了车辆内部各系统之间以及车辆与外部设备之间的高效、稳定通信。（3）车联网技术作为智能网联汽车的重要组成部分，为车辆提供了与云端、其他车辆及基础设施之间的实时通信能力。在改进设计中，我们整合了车联网技术，通过车载通信设备与云端服务器建立连接，实现了车辆数据的实时上传和云端处理；这不仅为智能驾驶提供了丰富的路况、天气等实时信息，还为远程监控与故障预警提供了可能。当车辆出现故障或异常时，系统能够立即将相关信息上传至云端，并通过云端平台向驾驶员或维修人员发送预警信息，从而实现对车辆的及时维护和管理；车联网技术的应用，极大地拓展了新能源汽车的功能和应用场景，为智能网联汽车的发展奠定了坚实基础^[3]。

3 改进后的新能源汽车整车控制器的应用

3.1 在纯电动汽车中的应用

（1）在纯电动汽车领域，改进后的整车控制器通过精确控制电机输出，实现了动力性能的显著提升。控制器能够根据驾驶者的意图和车辆状态，实时调整电机的扭矩输出，使得纯电动汽车在加速响应、最高车速以及

爬坡能力等方面均得到了显著提升；这种精准的控制不仅为驾驶者带来了更加流畅的驾驶体验，还提高了车辆的整体性能和市场竞争力。（2）在能源管理方面，改进后的整车控制器也展现出了卓越的性能。控制器能够实时监测电池的状态，包括电量、温度、内阻等关键参数，并根据这些信息以及行驶需求，智能调整充放电策略。例如，在电量充足时，控制器会优先使用电池提供动力，以确保车辆的最大续航里程；而在电量较低时，控制器则会适当降低电机输出，以延长电池的使用寿命；这种智能化的能源管理策略不仅提高了电池的使用效率，还降低了车辆的使用成本，为纯电动汽车的普及和推广提供了有力支持。

3.2 在混合动力汽车中的应用

（1）在混合动力汽车中，改进后的整车控制器实现了发动机与电机的最优匹配，提高了车辆的整体效率。控制器能够根据车辆的行驶状态和驾驶者的需求，智能切换发动机和电机的工作模式，以确保车辆在不同工况下均能保持最佳的动力性能和燃油经济性。例如，在低速行驶或起步时，控制器会优先使用电机提供动力，以降低燃油消耗和排放；而在高速行驶或需要大扭矩输出时，控制器则会启动发动机并提供额外的动力支持。

（2）在能量回收方面，改进后的整车控制器也进行了优化。控制器能够精确控制制动系统的压力分布和电机的发电效率，以最大化回收制动时产生的能量；这种优化的能量回收策略不仅提高了车辆的能效，还降低了车辆的能耗和排放，为混合动力汽车的环保性能提供了有力保障^[4]。

3.3 在智能网联汽车中的应用

（1）在智能网联汽车领域，改进后的整车控制器为智能驾驶系统提供了精准的车辆状态信息和控制指令。控制器能够与车载传感器、雷达、摄像头等设备进行紧密配合，实时监测车辆周围的环境和状态，并将这些信

息传输给智能驾驶系统。智能驾驶系统则根据这些信息以及预设的算法和规则，做出决策并发出控制指令给整车控制器；控制器再根据这些指令精确控制车辆的加速、制动、转向等动作，以实现车辆的自主行驶。（2）改进后的整车控制器还支持远程监控和管理功能。通过车联网平台，用户可以实现对车辆的远程监控和管理，包括车辆位置追踪、状态监测、故障诊断等；这种功能不仅为用户提供了更加便捷、智能的服务体验，还为车辆的维护和管理提供了有力支持。例如，当车辆出现故障时，控制器能够自动将故障信息上传至车联网平台，并通知用户进行及时处理。用户则可以通过平台获取详细的故障诊断报告和维修建议，以便更好地了解车辆状况并进行维修。

结语

本文通过对新能源汽车整车控制器的改进设计与应用进行深入研究，提出了一系列切实可行的改进措施，并探讨了其在不同类型新能源汽车中的具体应用效果。研究表明，改进后的整车控制器在提升车辆性能、优化能源管理、增强智能驾驶支持等方面具有显著优势，为新能源汽车产业的持续发展注入了新的活力。未来，随着技术的不断进步和市场的日益成熟，整车控制器将在新能源汽车领域发挥更加重要的作用。

参考文献

- [1]任亮.新能源汽车整车控制器的改进设计与应用研究[J].价值工程,2020,39(15):132-133.
- [2]王志辛.新能源汽车电子控制的关键性技术研究[J].价值工程.2020,(1).108-110.
- [3]孙振保,冯泽,冯婉京.新能源汽车整车控制系统智能化感知技术探究[J].时代汽车,2020(21):105-106.
- [4]罗志高,卓献荣,车志,等.新能源汽车空调在人机交互系统的节能应用研究[J].制冷,2021,40(1):52-57.