

新能源系统集成与智能控制技术研究

何建勇¹ 李振中² 何毅波³

1. 东风柳州汽车有限公司 广西 柳州 545005

2. 中汽研汽车检验中心(宁波)有限公司 浙江 宁波 315336

3. 东风柳州汽车有限公司 广西 柳州 545005

摘要: 本文研究了新能源系统集成与智能控制技术,探讨了新能源系统集成的作用与应用,以及智能控制技术在新能源系统中的重要应用。文章介绍了电池管理系统、电机驱动系统和充电系统等在新能源系统集成中的作用与应用,同时阐述了能量管理系统、故障诊断与安全控制系统以及自动驾驶与辅助驾驶系统等智能控制技术在新能源系统中的重要应用。

关键词: 新能源; 系统集成; 智能控制技术

引言: 随着全球能源结构的转变,新能源汽车已成为未来汽车产业的发展趋势。新能源系统集成技术是新能源汽车的核心关键技术,而智能控制技术则是实现车辆智能化和自动化的重要手段。本文旨在探讨新能源系统集成与智能控制技术的应用,为新能源汽车的普及和应用提供技术支持和创新空间。

1 新能源系统集成技术

1.1 电池管理系统

由于新能源汽车依赖于电池组作为动力源,因此电池管理系统的正常运行对于车辆的性能和安全性具有决定性的影响。该系统的主要功能是监控和管理电池的运行状态,确保电池在各种条件下都能安全、高效地工作。(1)对电池状态的实时监控。这包括电池的电压、电流和温度等关键信息。这些信息对于判断电池的工作状态、预测电池的寿命以及防止电池过充或过放至关重要。例如,如果电池电压过高或过低,可能会引起电池热失控,导致电池损坏或者安全问题。因此,电池管理系统需要精确地监控这些参数,并在必要时采取相应的措施。(2)电池管理系统还承担着充放电管理的任务。在新能源汽车使用过程中,电池的充放电是一个持续的过程。合理的充放电管理可以延长电池的使用寿命,降低电池的维护成本。电池管理系统通过对充电电流和充电时间的控制,确保电池在充电过程中不会过充或欠充。此外,该系统还会监控电池的电量状态,防止电池过度放电,从而延长电池的使用寿命^[1]。(3)应对各种复杂的使用环境。新能源汽车在使用过程中可能会遇到各种极端条件,如高温、低温、涉水等。电池管理系统需要能够在这些条件下正常工作,确保对电池的有效监控和管理。为此,电池管理系统通常会采用多种传感器

和算法,实现对电池状态的精确感知和预测。(4)电池管理系统也在不断演进和优化。未来的电池管理系统可能会引入更先进的传感技术和人工智能算法,实现对电池状态的更精确监控和管理。例如,通过引入人工智能算法,电池管理系统可以更好地预测电池的寿命和性能,从而优化电池的充放电管理。此外,随着新能源汽车市场的不断扩大,电池管理系统的市场规模也在不断增长。为了满足市场需求,该领域的技术创新和应用拓展也在不断进行。

1.2 电机驱动系统

(1)电机。它负责将电能转化为机械能,推动车辆前行。电机的性能对车辆的动力性和经济性有着决定性的影响。因此,选择合适的电机类型和规格对于车辆的性能和成本至关重要。新能源汽车中常用的电机类型包括直流电机、交流感应电机和永磁同步电机等。其中,永磁同步电机具有高效率、高转矩密度和低噪音等优点,因此在新能源汽车中得到广泛应用。(2)控制器。它负责控制电机的运行,实现车辆的动力控制和能量回收等功能。控制器的性能对于车辆的动力性和经济性也有着重要影响。控制器一般由功率半导体器件、传感器和控制器芯片等组成。通过控制电机的电流和电压,控制器可以实现电机的启动、加速、减速和制动等操作,同时还可以实现能量的回收和利用。(3)传动装置是电机驱动系统与车辆之间的连接部分。它负责将电机的输出动力传递到车辆的驱动轴上,推动车辆前行。传动装置的效率对于车辆的经济性有着重要影响。新能源汽车中常用的传动装置包括减速器、变速器和差速器等。其中,减速器可以将电机的转速降低到适合车辆行驶的转速范围内,变速器可以实现不同档位的切换,而差速器

则可以将动力传递到车辆的两侧车轮上。(4)电机驱动系统的性能还受到其他因素的影响。例如,电池的电量 and 充电状态、电机的冷却和润滑状态、控制器的散热和保护等都会对系统的性能产生影响。因此,对于电机驱动系统的设计和维护来说,需要考虑这些因素,确保系统的正常运行和高效性。

1.3 充电系统

由于新能源汽车依赖电池组作为动力源,因此需要定期给电池充电,以保证车辆的正常运行。充电系统的性能对于车辆的续航里程、充电速度和充电安全性等方面都有重要影响。充电系统的主要组成部分包括充电桩、充电接口和充电线等。充电桩是提供电能来源的基础设施,一般安装在公共场所、停车场或家庭院内。充电桩通过电缆与新能源汽车的充电口连接,从而为车辆的电池组进行充电。首先,充电桩的类型有多种,包括交流充电桩、直流充电桩和快速充电桩等。交流充电桩采用交流电为电池充电,充电速度较慢,但使用成本较低,适用于家用和公共场所的慢充^[2]。直流充电桩采用直流电为电池充电,充电速度较快,适用于快速充电和公路救援等情况。快速充电桩则结合了交流和直流两种充电方式,可以根据实际情况进行选择。其次,充电接口是新能源汽车与充电桩之间的连接部分,具有多种类型和规格。不同的新能源汽车品牌和型号可能使用不同的充电接口,因此需要选择与车辆匹配的充电接口进行充电。同时,为了确保充电安全,充电接口还具备防尘、防水、防漏电等功能。此外,充电线是连接充电桩和车辆的传输介质,对于充电速度和安全性也有一定的影响。一般来说,充电线需要具备承载大电流、耐高温、耐磨损等特点,以确保在给新能源汽车充电时不会出现短路、过热等问题。

2 智能控制技术

2.1 能量管理系统

能量管理系统负责监控和管理车辆的能量使用,确保车辆在行驶过程中的经济性和动力性。能量管理系统通过对车辆的运行状态进行实时监测,获取车辆的各项能源消耗数据,并根据预设的优化策略对各个系统进行能量优化分配。(1)能量优化。该系统根据车辆的实际运行状态和驾驶者的需求,通过优化算法对车辆的能量使用进行合理调配。例如,在车辆行驶过程中,能量管理系统可以实时监测电池的电量、电机的运行状态以及驾驶者的驾驶行为等,并根据这些数据对电池的充放电过程、电机的运行状态等进行智能调控,以实现能量的优化利用。(2)能量的回收和再利用。在新能源汽车

中,能量的回收和再利用是提高能源利用效率的重要手段。能量管理系统通过控制电机的运行状态和充电桩的充电效率等,实现能量的回收和再利用。例如,在车辆制动过程中,能量管理系统可以控制电机进行发电,将制动能量转化为电能并存储在电池中,以实现能量的再利用。(3)还具备与各个子系统的通讯和控制功能。它通过与各个子系统的通讯和控制,实现能量的优化分配和管理。例如,能量管理系统可以与空调系统、照明系统等子系统进行通讯和控制,根据实际需求对各个子系统进行能量优化分配,以提高车辆的经济性和动力性。

2.2 故障诊断与安全控制系统

该系统通过实时监测车辆各个子系统的运行状态,对异常情况进行诊断和预警,并采取相应的安全措施来确保车辆的安全运行。在新能源汽车的使用过程中,由于涉及到多种复杂的技术和设备,因此故障诊断与安全控制系统对于保障车辆的正常运行和安全性具有不可替代的作用。(1)实时监测和预警。该系统通过传感器和监控设备对车辆的各个子系统进行实时监测,包括电池管理、电机驱动、充电系统等。同时,系统采用智能诊断算法对监测数据进行处理和分析,及时发现异常情况并发出预警信息。一旦发现故障或安全隐患,故障诊断与安全控制系统会立即采取相应的措施进行处理,如启动应急预案、发出警报信号等^[3]。(2)具备故障自修复功能。在某些情况下,车辆的某些子系统可能会出现一些轻微的故障或异常情况,但并不影响车辆的正常运行。针对这种情况,故障诊断与安全控制系统可以通过自修复功能对故障进行自动处理和修复,从而减少了对车辆使用的影响。此外,故障诊断与安全控制系统还可以对故障进行记录和存储,方便后续的维修和排查工作。在新能源汽车的运行过程中,一旦出现故障或安全问题,会对车辆的使用和乘员的安全造成严重影响。因此,故障诊断与安全控制系统必须具备高可靠性和高稳定性,能够应对各种复杂的使用环境和突发情况。同时,该系统还需要具备快速响应和决策能力,能够在短时间内对异常情况进行处理和应对。

2.3 自动驾驶与辅助驾驶系统

这些系统利用先进的传感器、摄像头等设备获取车辆周围的环境信息,并通过计算机视觉、深度学习等技术对信息进行处理和分析,从而实现自动驾驶和辅助驾驶功能。这些功能的实现,不仅提高了驾驶的舒适性和安全性,还降低了人力驾驶的成本,为新能源汽车的普及和应用提供了强有力的支持。其次,自动驾驶与辅助驾驶系统的核心是感知和决策。通过高精度的传感器

和摄像头等设备，系统可以获取车辆周围的环境信息，包括道路情况、车辆位置、障碍物等。利用计算机视觉和深度学习等技术，系统可以对这些信息进行处理和分析，识别道路标志、车道线、车辆和行人等关键要素。基于这些感知结果，系统可以做出相应的决策，如自动控制车辆的加速、减速、转向等操作，以及提供车道偏离预警、碰撞预警等功能。这些决策的做出能够实现更加智能化和自动化的驾驶。再次，自动驾驶与辅助驾驶系统需要具备高可靠性和高安全性。在新能源汽车的使用过程中，由于涉及到多种复杂的技术和设备，因此自动驾驶与辅助驾驶系统对于保障车辆的安全运行具有不可替代的作用。系统需要具备应对各种复杂道路条件和突发情况的能力，如拥堵的城市交通、复杂的道路施工场景等。同时，系统还需要具备高可靠性和高安全性，能够应对各种潜在的安全隐患和故障情况，保障车辆和乘员的安全。这些功能的实现能够为乘员提供更加安全和可靠的出行体验。此外，自动驾驶与辅助驾驶系统还需要与车辆的其他系统进行集成和协同工作。例如，能量管理系统可以与自动驾驶与辅助驾驶系统进行集成，实现能量的优化分配和管理。同时，自动驾驶与辅助驾驶系统还需要与车联网、物联网等技术进行融合，实现车辆与周围环境的智能互联和协同工作。这些技术的融合和发展将进一步推动新能源汽车的智能化和自动化水平提升。这些功能的实现能够为乘员提供更加便捷和高效的出行体验。

3 新能源系统集成与智能控制技术的发展趋势

(1) 多元化和智能化。随着新能源汽车技术的不断发展，新能源系统集成与智能控制技术将更加多元化和智能化。未来，新能源系统集成将不仅局限于能量的优化分配和管理，还将扩展到车辆的全面智能化控制，包

括自动驾驶、辅助驾驶、车联网、物联网等多个方面。这些技术的融合和发展将进一步推动新能源汽车的智能化和自动化水平提升^[4]。(2) 高效率和低成本。随着新能源汽车市场的不断扩大和竞争的加剧，高效率和低成本将成为新能源系统集成与智能控制技术的重要发展趋势。未来的新能源系统集成将更加注重能量的高效利用和管理，通过优化算法和智能控制策略，实现能量的最大化利用，降低车辆的运行成本。(3) 可持续性和环保性。随着人们对环保和可持续发展的重视，新能源系统集成与智能控制技术将更加注重可持续性和环保性。未来的新能源系统集成将更加注重可再生能源的利用，如太阳能、风能等，以及能源的回收和再利用。同时，还将注重环保材料的利用和废旧车辆的回收再利用等方面的发展。

结语：总之，新能源系统集成与智能控制技术是新能源汽车的核心关键技术，对于推动新能源汽车的智能化、自动化、高效化、环保化、安全化和跨界融合等方面具有重要作用。随着技术的不断演进和发展，新能源系统集成与智能控制技术将在未来的新能源汽车领域中发挥更加重要的作用，推动新能源汽车产业的持续发展和升级。

参考文献

- [1] 王建建,许世景,胡明辉.新能源系统集成与智能控制技术[J].信息技术,2020,44(1):167-171.
- [2] 刘宏伟,王铁成,黄波.新能源系统集成与智能控制技术[J].电力电子技术,2021,55(3):68-72.
- [3] 周伟,王华,陈宇.新能源系统集成与智能控制技术研究[J].计算机工程与应用,2022,58(1):25-30.
- [4] 高峰,王明华,陈宇杰.新能源系统集成与智能控制技术研究[J].电机与控制学报,2022,27(1):1-6.