

路,引起短路的相关故障,极大威胁着天调网络的正常运行。

为有效应对风沙环境,在设备安装的阶段,宜优先挑选具有出色防尘性能的机柜与防护外壳,让设备达到较高的防尘等级要求,可于发射机房通风口处安装高效防尘滤网,且要定期对滤网实施清理与更换,减少进入机房沙尘的数量,日常执行维护任务期间,技术人员要定期借助专业的除尘装备,诸如高压气泵、防静电毛刷等器件,对天调网络设备进行周全的清洁,清洁时需格外留意元件缝隙、连接点这类易积尘之处,杜绝因灰尘清除不彻底而埋下祸根,还可对设备内部进行防尘保护涂层的喷涂,再度提升设备的防尘能力。

5.2 温差环境下的元件与连接维护

新疆地区昼夜之间温差大得惊人,白天高温的时段里,设备温度或许可达到40℃以上,到夜间低温的时候,温度可降至0℃甚至更低,这般显著的温度起落,给天调网络里的元件及连接部件造成巨大挑战,就电容、电感等元器件而言,温度大幅起伏会造成材料物理特性的改变,引发电容的容量及电感的电感量出现不稳定的漂移现象,最终对天调网络调谐与阻抗匹配的精度造成干扰,就连接点而言,因热胀冷缩现象的作用,连接部位的紧固力度会出现变动,原本拧紧的螺丝也许会出现松动,连接片彼此接触状态也会变得不稳,引发接触电阻变大、出现打火等状况。

为适应存在一定温差的环境,在进行元件挑选之际,应采用温度系数小、稳定性较高的电容、电感等器件,减小因温度变动引起的参数漂移程度,在设备安装实施的阶段,应对连接点采取特别的紧固办法,诸如选用防松螺母、弹簧垫片等,于连接部位涂抹导电膏,可有效提升导电性,又能在一定程度上降低热胀冷缩引发的接触不良程度。日常维护工作期间,需着重对元件参数开展监测,定时借助高精度仪器对电容容量、电感量等参数开展测量,及时察觉并修复由温度变动引发的参数偏差,加大对连接点的巡检次数,采用红外测温仪等装置对连接点温度进行检测,若检测到温度出现异常升高,立刻开展连接点修复紧固。

5.3 地域特点下的远程监控与备件管理

新疆地域十分辽阔,发射台站呈离散式分布,部分台站到市区的距离甚远,此特殊的地域状况让维护人员在故障发生后难以迅速到达现场实施维修,也许会造成广播信号中断时长被拉长,影响信息的顺畅传播,搭建完善的远程监控系统是保障天调网络稳定运行的关键行动。以在天调网络设备中安装传感器和数据采集模块的途径,实时收集发射机输出功率、反射功率和天调网络各元件工作时的电压、电流等核心参数,随后借助网络通信方式把数据传输到监控中心,

专业监控软件配备在监控中心,可实时对数据做分析与处理,若发现参数存在异常或故障预警内容,系统即刻通知相关维护工作者,维护人员可借助远程方式登录设备控制系统,初步预估故障出现的缘由,进而尝试开展远程调试及故障排除操作,诸如对天调网络参数设置做调整等,力求让故障处理时间最短。

鉴于新疆地区交通不便、备件运输耗时漫长的实际情况,各发射台站应把备品备件储备工作做到充足,基于天调网络里易损元件的使用表现和故障出现率,合理厘定各类元件的储备数目,诸如调谐电容、补偿电感、连接线缆、保险丝等常见元件。搭建完备的备件管理规章,按固定周期对备件检查更新,保证备件性能维持完好无损,能随时投入更换流程,也可建立区域里的备件共享机制,倘若某个台站出现备件匮乏情形,能马上从周边台站实施调配,促进故障处理效果,保障中波广播发射系统稳定顺畅运行。

6 结论

10kW全固态中波发射机天调网络作为中波广播发射系统关键一环,其原理与维护措施对保障广播发射稳定运行意义非凡。借助对天调网络原理的研究,获知其组成结构、阻抗匹配原理以及调谐原理,为故障分析以及维护事宜提供理论基础。就常见的故障而言,诸如元件逐渐老化、接触处有不良、参数出现漂移等,制定的日常巡回检查、定期系统检测、元件及时更换、参数严格校准等维护办法,能有力预防并处理这些问题,增进天调网络可靠性及稳定性,结合新疆广电局节目传输中心的特殊格局,研究特殊环境下维护要点,为处于类似环境时的天调网络维护提供参考样本,在后续的工作开展中,技术人员需不断拓展对10kW全固态中波发射机天调网络的研究与实践范畴,持续改进维护手段,以契合持续演进的广播技术要求,助力中波广播发射系统长期稳定且高效地实现运行。

参考文献

- [1] 张彦明.全固态中波发射机天调网络的原理与调试[J].信息与电脑,2024,36(23):74-76.
- [2] 梁永生.全固态中波发射机天调网络的运用以及技术创新[J].电声技术,2024,48(10):144-146+150.
- [3] 高文军.10kW全固态中波发射机天调网络原理浅析及维护[J].数字技术与应用,2023,41(08):38-40.
- [4] 李革,唐彦旭.全固态中波发射机天调网络的实际应用[J].西部广播电视,2020,41(19):229-231.
- [5] 何志强.10kW全固态中波广播发射机的天调网络设计与调试[J].卫星电视与宽带多媒体,2020(10):44-46.

Research on the integration strategy of chassis system and multi-stage on-board power supply

Haibo Zhou

Shanghai Nio Automobile Co., Ltd., Shanghai, 100084, China

Abstract

This study aims to explore the integration strategies of chassis systems with multi-voltage on-board power supplies to enhance the vehicle's power performance and energy efficiency. The research methods include analyzing the structure and function of the chassis system, thoroughly examining the technical requirements of multi-voltage power supply systems, and evaluating the performance of existing integration schemes through laboratory and real vehicle tests. The results show that advanced power management technology can effectively optimize energy distribution and consumption, with the system demonstrating high efficiency and rapid response in real vehicle tests. The conclusion indicates that the effective integration of chassis systems with multi-voltage on-board power supplies can significantly enhance overall vehicle performance, particularly in terms of safety and environmental adaptability. Future research will further optimize these integration strategies, particularly in improving temperature management and electromagnetic compatibility.

Keywords

chassis system; multi-voltage power supply; power management; vehicle integration

底盘系统与多级车载电源集成策略研究

周海波

上海蔚来汽车有限公司, 中国·上海 100084

摘要

本研究旨在探索底盘系统与多电压车载电源的集成策略,以提高汽车的动力性能和能源效率。研究方法包括分析底盘系统的结构与功能,详细审查多电压电源系统的技术要求,并通过实验室测试和实车测试评估现有集成方案的性能。结果显示,采用先进的电源管理技术可以有效优化能量分配和消耗,实车测试中系统表现出高效率 and 快速响应能力。结论表明,底盘系统与多电压车载电源的有效集成能显著提升整车性能,尤其是在安全性和环境适应性方面。未来研究将进一步优化这些集成策略,特别是提升温度管理和电磁兼容性。

关键词

底盘系统; 多电压电源; 电源管理; 车辆集成

1 引言

在当代汽车工业中,随着电动化和智能化的快速发展,对车载电源系统的需求日益增加,特别是多电压车载电源系统因其能在不同功率需求下优化能量管理而受到重视。底盘系统作为车辆的关键组成部分,其与车载电源的高效集成,不仅可以提升车辆的动力性能和安全性,还有助于实现能源的最优化配置和消耗^[1]。因此,研究底盘系统与多电压车载电源的集成策略显得尤为重要。本研究旨在通过深入分析底盘系统的结构与功能,探索多电压车载电源的技术要求,以及评估现有的集成方案,从而设计出一套既切实可行又高效的集成策略。通过这些策略,期望能够为汽车制造业提供一

种新的视角,以支持其在全球竞争中的技术创新和环保目标的实现。

2 底盘系统与多电压车载电源概述

2.1 底盘系统结构与功能

如图1所示,汽车底盘系统包含了多个关键组件,以确保汽车能够有效地进行操控和行驶。图示中心部位的转向盘与前轮相连,通过转向柱传递驾驶员的操控意图。转向机构通过液压或电动助力装置获得辅助,减少驾驶员在转向时的劳力。在转向系统中,转向轴的设计允许驾驶盘与前轮之间传递旋转运动,从而使车辆能够根据方向盘的转动进行左右转向。车辆的前部还配备了传动轴,负责将发动机产生的动力传递到车轮,这一过程中,差速器起着至关重要的作用,允许左右车轮以不同的速度旋转,以适应车辆转弯时的动力需求。液压助力器则是为转向系统提供额外动力,以帮助车

【作者简介】周海波(1987-),中国山东安丘人,从事电动汽车高压架构和高压电源系统开发研究。

辆在不同路况下保持稳定的驾驶性能。整个系统的协调运作确保了车辆在各种行驶条件下的安全与稳定，同时也提高了驾驶的舒适性。

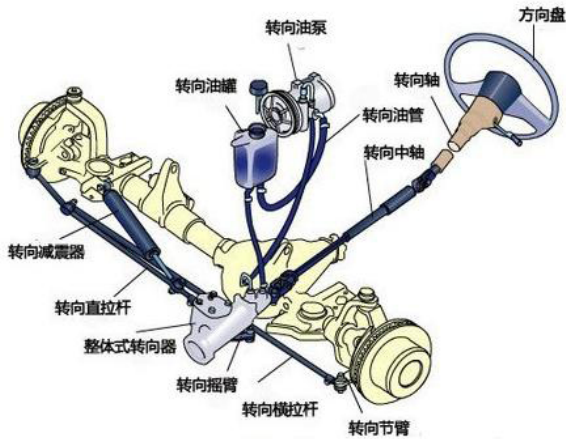


图1 底盘系统结构组成

2.2 多电压车载电源的技术要求

图2的多电压车载电源系统，包含了从高压到低压的电能转换，以及各级负载的供电与保护功能。系统中的800/48V DCDC模块，将高压电源转换为48V电压，提供给车辆主要电路的一级配电。此外，48V到12V的双向DCDC电源模块，不仅将48V电压下降至12V以供给二级电力系统，还能反向工作，实现12V到48V的电力供应。在此基础设施中，开关负责提供从48V反向到800V回路中DCDC低压侧的短路保护，而开关则断开48V到12V DCDC的48V主供电路以防短路，保障系统安全。此外，图中的开关提供48V悬架等负载的独立短路保护，而开关则保护12V负载，如转向和刹车系统。48V LBM（电池管理系统）则是负责处理48V负载的瞬时功率需求以及正反方向的能量供应。此系统设计允许48V供电给如底盘主动悬架等高负载设备，并能处理反向能量回收，提升能效。

在电动汽车中，12V负载广泛存在于车辆各系统中，包括感性负载如电机控制的转向和刹车系统，以及容性负载，域控制器和ECU控制器等。DCDC供电系统的设计须确保能在所有运行状态及故障情况下可靠供电，并管理各种上电和下电场景。通过这种高度集成的电源管理方案，车辆能够实现更高的动态性能和电源系统的鲁棒性，确保在各种行驶条件下都能保持稳定运行。

2.3 现有集成方案分析

在现有的底盘系统与多电压车载电源集成方案中，实际应用包括了多种电源管理技术以确保系统效率和稳定性。例如，采用分布式电源架构来管理不同电压的需求，特别是在新型电动汽车中，采用了48V电压来驱动辅助系统，如电动助力转向和空调压缩机。这种技术的应用显著减少了因电流过高导致的能量损失和线束尺寸。具体的数学模型包括电源转换器的设计公式，如PWM（脉宽调制）技术在降压

转换器中的应用，稳定的输出电压 V_{out} 可通过调整PWM的占空比来实现，公式如下：

$$V_{out} = V_{in} \times D$$

其中 V_{in} 表示输入电压。这种控制方法允许精确调整输出电压，适应不同的负载需求。此外，高级的电源管理集成电路，能够提供多路电压输出，并配备有系统监控功能，以确保电源在各种工作条件下的稳定性。这些集成电路设计支持电压范围广泛，从4V到40V，能够应对车辆启动时的低电压问题，并通过内部控制逻辑确保在电源电压下降时系统仍能维持正常运作。

3 底盘系统与多电压车载电源集成策略

3.1 集成策略的设计原则

在设计底盘系统与多电压车载电源的集成策略时，必须遵循几个关键原则以确保系统的性能和可靠性。电源系统必须具备高度的冗余和故障容错能力，确保关键安全功能如制动和转向在电源异常时仍可靠运行。为此，可以采用多通道输出设计，每个通道均设有独立的电压监控和控制，从而在一个通道出现故障时，其他通道仍能维持运行。在数学模型中，这可以通过增加独立控制环节的设计来实现，例如使用反馈控制算法优化每个通道的输出：

$$V_{out,i} = V_{ref,i} - K(V_{error,i})$$

其中 $V_{out,i}$ 是第*i*通道的输出电压， $V_{ref,i}$ 是参考电压， $V_{error,i}$ 是偏差电压， k 是增益系数，用以调整输出以匹配设定的参考值。第三，高效率也是设计原则之一，必须确保电源系统在全范围的操作温度下均能稳定工作。实际应用中，可以采用先进的散热技术，如使用热管或液冷系统来帮助散发集成电路和转换器产生的热量。同时，系统设计应包括温度监测传感器，以实时调整散热措施，防止过热导致的性能下降或部件损坏。

3.2 集成方法

3.2.1 硬件集成方法

硬件集成主要包括确保电源模块、转换器和控制单元的物理布局符合车辆的设计要求，并能在有限的空间内实现最优性能。首先，组件选择必须符合汽车行业的高标准，包括耐高温、抗振动和长期可靠性。例如，电源转换器需选择那些具有高效率和低热损失的模型，这可以通过其效率公式计算确认，其中效率 η 通常定义为输出功率与输入功率的比值：

$$\eta = \frac{P_{out}}{P_{in}} \times 100\%$$

其中 P_{out} 为输出功率， P_{in} 为输入功率。选择效率高的组件可以减少能量浪费，提高整车的能源利用效率。其次，在布局优化方面，设计师需确保所有电源管理组件如电源转换器、稳压器以及关联的控制电路的位置能够最大化空间利用率并减少电线的长度。这不仅有助于提升能效，还可以减