

# 纯电动车整车控制系统故障检修

魏 炜

(黑龙江农业经济职业学院 黑龙江牡丹江 157041)

**【摘要】** 现如今, 随着我国社会经济的快速发展以及科学技术水平的不断进步, 环境污染问题以及能源危机问题开始凸显, 传统的内燃机汽车对环境产生的不良影响较大, 因此纯电动车的研发受到了社会各界人士的广泛关注。目前我国新能源车工业可持续发展的主要方向便是发展燃料电池车、混合动力汽车以及纯电动车, 并且对整车控制系统提出了更高要求。本文研究了纯电动车整车控制系统故障检修方式。

**【关键词】** 纯电动车; 整车控制; 故障检修

DOI: 10.18686/jyyxx.v2i8.35580

近年来, 随着全球经济的快速发展, 我国机动产业也得到了飞速发展, 居民机动车保有量以及机动车产量逐年上升。同时我国自 2009 年起已成为全球第一大机动车产销国, 汽车保有量早已过亿, 导致了汽油以及柴油的消耗量快速提高。自 2018 年起, 我国石油进口份额已经大于 70%, 目前已成为全球最大的原油进口国家, 并且消耗量占据了全球的三分之一。因此随着能源消耗的增加以及机动车行业的快速发展, 汽车尾气排放问题开始得到社会各界人士的广泛关注, 同时我国空气污染的主要来源已变为汽车污染, 即使内燃机技术经过数十年的发展已拥有后处理排放技术以及机内净化技术, 但汽车尾气仍然会造成二次污染, 对环境问题造成了十分恶劣的影响。

## 1 研究背景概述

近几年, 无论是在交通主干道, 还是背街小巷, 电动车不时穿梭而过, 电动自行车、纯电动车成为人们出门代步最常用的交通工具。对普通市民而言, 骑电动自行车比骑自行车省力, 又比开摩托车、汽车省油, 购买和维修费用也不高。作为自行车的延伸产品, 电动车大有成为最主要代步工具之势。新能源车为缓解环境污染问题以及能源短缺的问题, 已经开始逐渐代替传统的机动车走进普通居民的生活中, 新能源车包含燃料电池车、混合动力汽车以及纯电动车等, 可为我国能源战略发展提供较大的基础保障, 推动环境与能源安全的和谐发展。纯电动车可使用车载充电的方式为整车提供运行能量, 整车动力源使用了电动机来推动车辆的运行。传统的内燃机汽车具有结构简单、低噪声以及零排放的优势。而能量转换效率的研究方向便是燃料电池车, 可对氢能实现工业化发展, 但由于目前氢能基础化应用以及燃料电池技术受限, 导致其无法广泛应用于人们的日常生活与工作中, 所以纯电动车与混合动力汽车开始成为大多数汽车企业的研究方向。随着政府以及汽车行业的大力投入, 纯电动车开始成为汽车行业的主要发展方向, 可有效提高纯电动车整车性能以及技术水平。

## 2 纯电动车概述

纯电动车包含整车控制系统、驱动电机以及动力电

池三个核心部件, 同时具有动力电池能量管理技术、驱动电机控制技术以及整车控制技术三个关键性技术。其中, 整车运行的控制中心便是整车控制器, 整车控制器作为通信控制中心, 可协调控制各个子系统控制单元, 确保整车的平稳运行。整车控制器可看做是整车信息控制单元, 其整车控制策略便是写入的控制算法以及控制逻辑。

纯电动车整车控制策略包含故障诊断、网络通信管理、能量管理策略、驱动控制策略以及制动再生回收策略等。整车控制器可对换挡信号、制动踏板信息以及加速踏板信号等驾驶员操作意图进行采集, 此外还可使用 CAN 总线通信网络对车身控制系统、整车仪表、电池管理系统以及电机控制器等子系统数据进行交互, 从而促进整车的平稳运行。与此同时, 整车控制器还应对车辆行驶状态进行有效检测, 对系统故障等级进行合理判断, 在车辆出现紧急情况的同时进行安全控制工作。对于整车控制策略来说, 其优劣性可影响车辆的能量效率、舒适性、经济性以及动力性等因素。现如今, 我国对纯电动车整车控制器的研究较晚, 还处于起步阶段, 对高性能的电池管理器、电机控制器以及整车控制器等核心控制部件更加依赖于西方发达国家, 因此开发与研究纯电动车的整车控制器具有十分重要的现实意义。

## 3 纯电动车故障概述

### 3.1 故障原因概述

纯电动车故障种类较多, 并且导致故障产生的原因也不尽相同。一些新车型由于部分售后服务技术的不足, 导致其故障检修工作的难度较大, 在进行故障检修的过程中可能耗费时间较长, 也无法提高客户满意度。目前, 对于大部分购车车主来说, 售后服务水平已成为其选择车辆的主要考虑因素之一。所以在对纯电动车故障进行检修的过程中, 如果能对故障原因、故障类型以及故障现象进行快速掌握, 便可使维修工作事半功倍。

### 3.2 纯电动车故障原因

新型纯电动车的故障原因较多, 大多数为车辆技术不成熟、备件质量问题、装配工艺问题以及设计问题等。而技术较为成熟的纯电动车发生故障的主要原因为机件

正常磨损、道路影响、气候影响、售后维修问题以及使用错误问题等。相较于传统的汽车，纯电动车的故障分类具有一定的不同之处。纯电动车通常将故障分为三级故障、二级故障以及一级故障。三级故障的等级较低，可看做一般故障，通常为零部件请求故障，随后车辆控制器对功率进行降低控制；二级故障可看做严重故障，零部件发出请求故障，车辆控制器控制尽快停车；一级故障为最高级，可看做危险故障，零部件将自行进行紧急停车操作。

### 3.3 纯电动车故障表现形式

纯电动车发生故障的形式十分多样，包含外观损坏、工况异常、抖动、异响、电子失效等形式。对于纯电动车来说，其内部结构复杂程度较高，因此导致其故障的发生形式十分多样，对于其故障进行分类后，诊断故障、分析故障以及排除故障等工作都具有十分重要的作用。第一，工况异常是车辆在运行过程中出现了异常情况，是大部分车辆比较常见的故障。例如，行驶无力、制动失效、不能自启、转向失效以及行驶中动力中断等。导致车辆发生工况异常的原因十分复杂，包含底盘、整车控制器、驱动电机以及动力电池等系统。所以在进行故障诊断的过程中应对故障点进行判断，分析故障现象和原因，对各个系统进行详细检查，从而解决故障；第二，声响异常属于车辆行驶过程中较难解决的故障，声响异常产生的原因包含动力部件的损坏、松动以及变形等，可能具有一定的危险性，因此在发生故障报警时应快速停车，对故障发生原因进行检查并排除；第三，温度异常。针对纯电动车来说，温度异常主要为冷却液温度异常、驱动电机温度异常以及动力电池温度异常等；第四，抖动与失控异常。当车辆在运行过程中发生抖动以及失控异常时，大多表现为制动问题、行驶问题以及转向问题等，应及时停车进行故障检修；第五，渗漏异常。渗漏异常包含制动液渗漏、冷却液渗漏、润滑油渗漏等。最后为外观异常，外观异常主要为车辆的外观问题，例如，轮胎变形、车身变形、螺旋弹簧变形、减震器变形以及车桥变形等。

### 3.4 纯电动车整车控制系统故障检修方式

在对纯电动车整车控制系统进行故障检修的过程中，

应对故障现象进行分析，随后开展试车测试工作，针对实际情况对电气系统、动力系统以及机械系统进行分析，对不同系统的控制机制以及工作原理进行了解与掌握，在摸清故障原因后针对实际情况、厂家指导、维修手册以及维修工具来对故障进行解决。与此同时，维修人员还应了解辅助动力、车载充电机、空调控制系统、保护系统、动力电池组、驱动电机、车辆控制器、电动机控制器以及机械传动系统的组成。此外还应应对整车控制器内不同信号的原理进行掌握。整车控制器作为控制管理工作的核心部件，拥有故障反馈、故障诊断、电机控制、电池控制、驱动控制、车辆监控、能量管理、CAN 低控制、CAN 高控制、优化控制以及安全控制等功能。并且维修人员还应在进行故障检修之间掌握整车控制器的信号框架以及控制原理，从而在对故障点进行判断与维修时进行相应判断。

对于纯电动车的故障检修工作来说，属于高压安全的范畴中，因此具备一定的危险性，因此应选择合理、安全的安全防护措施、量具以及工具等。因此在对纯电动车进行故障检修的过程中，应由专业程度较高的工作人员按照相应的检修工作步骤进行，并且应注意以下几方面：①应保证电源开关处于关闭状态；②将正、负极端子电缆线进行断开，这时维修工作人员需要带上绝缘手套，对高压维修开关进行断开；③应将专用维修牌放置于车顶明显位置，同时保持地面干燥，并铺设绝缘垫；④应使用高压电笔确认电压，当现场无高电压时才可进行维修操作。

## 4 结语

近年来，随着全球环境问题与能源问题的凸显，环境保护问题开始得到了全球各国的重视，传统汽车的排放问题将导致环境逐渐恶劣，因此纯电动车开始快速发展，并广泛应用于人们日常生活与工作中。应对纯电动车整车控制系统故障的检修工作进行总结、调整，从而确保纯电动车的安全稳定运行。

**作者简介：**魏炜（1973.4—），男，北京人，副教授，研究方向：纯电动车及智能网联车检测与运维。

## 【参考文献】

- [1] 汪春华, 刘洪飞, 白稳峰, 等. 基于 CCP 协议的纯电动车整车控制器标定研究 [J]. 汽车工程, 2020, 42 (3): 286-291.
- [2] 董铭. 纯电动车的整车控制方法研究 [J]. 山东工业技术, 2016 (2): 248.
- [3] 孙天骏. 基于多驾驶模式的纯电动车整车驱动控制策略研究 [D]. 黑龙江: 哈尔滨理工大学, 2015.
- [4] 王永增. 纯电动车整车控制策略的研究与探讨 [J]. 工业设计, 2016 (12): 144-145.
- [5] 黄凯, 邱焕尧, 王宏朋. 基于 cruise 的纯电动车整车控制策略研究 [J]. 汽车实用技术, 2018 (17): 1-4.
- [6] 殷春辉. 纯电动车用整车控制器的原理和设计 [J]. 中国信息化, 2013 (4): 53, 56.