

# 新能源汽车自主混动故障问题分析与维修关键技术探讨

王珺乙

(四川省成都市西华大学 610039)

**摘要:**近几年我国新能源汽车市场发展良好,在空气污染、能源匮乏的时代背景下,新能源汽车不需要传统燃料作为动力源,安全性、稳定性也有所提升,为传统汽车领域带来较大冲击。然而,由于新能源汽车属于新汽车类型,技术研发还处于初期发展阶段,在长期使用过程中必须面对复杂环境,进而出现自主混动故障问题,不仅影响汽车性能与质量,还会对车辆行驶造成安全隐患,必须及时诊断、及时处理。本文将结合实际情况,对新能源汽车自主混动故障问题与维修技术展开分析,以期为后续开展的有关工作提供借鉴与参考。

**关键词:**新能源汽车;自主混动故障;维修技术

## 引言

21世纪是以“绿色环保”为时代主题,主要是为了较好应对现下全球气候变暖、资源产量降低、不可再生资源消耗严重、环境问题频发等现状问题。传统汽车是以燃料作为动力来源,会产生较多二氧化碳进而产生环境污染,新能源汽车则普遍以“电”为动力,通过动力电池贮存电能完成汽车驱动,零污染、安全性与稳定性较好。在其使用期间,自主混动故障较为常见且成因复杂。因此,联系实际分析新能源汽车自主混动故障问题与维修技术具有一定现实意义。

## 一、新能源汽车概述

新能源汽车顾名思义指采用非常规的车用燃料作为动力来源,再结合车辆动力控制、驱动技术形成的新技术、新结构汽车,包括纯电动汽车、增程式电动汽车、混合动力汽车、燃料电池电动汽车、氢发动机汽车等,形式多样<sup>[1]</sup>。如图1所示,2017~2022年,我国新能源汽车产量、销量都明显增长,这些都说明新能源汽车在未来有着较好的发展前景。从新能源汽车的技术、结构现状来看,与传统汽车相比具有明显优势:

(1) 出行成本低,同等里程下新能源汽车的用电成本较低;(2) 低碳出行,以动力电池作为动力源不会产生车尾气,也不会对环境产生污染,对于环境保护有着促进作用;(3) 噪音小,车辆在行驶过程中不会产生轰鸣声、振动,能够为乘车者、驾驶者提供安静舒适的环境;(4) 维护成本低,由于新能源汽车的整体构造较为简单,在应用过程中不会频繁产生故障问题,进而降低维护成本;(5) 国家扶持、购车优惠力度大,由于新能源产业是国家扶持产业类型,因此在购买过程中会享受优惠政策。



图1 2017年~2022年新能源汽车产销量(单位:万)

尽管如此,就目前新能源汽车发展的实际情况来看仍然无法完全取代传统汽车,其劣势主要体现在两方面:第一,成本价格过高,目前新能源汽车中国产纯电动汽车价格较低,但混合动力车价格偏高,在一定程度上抑制了群众的消费欲望,如何将价格降低到普通民众所能接受的

程度,关系着新能源汽车日后发展。第二,电池续航时间短,从成本、环保层面来看,纯电动车是未来较为理想的发展方向,不仅能够解决价格问题,还能实现零污染,然而由于国内纯电动车生产技术与发达国家还存在差距,核心技术难以取得较好突破,单次充满续航里程通常只能达到100公里,需要在日后加大研发力度、解决相关问题,以推动新能源汽车产业发展<sup>[2]</sup>。

## 二、新能源汽车自主混动故障问题分析

### (一) 故障问题类型

新能源汽车自主混动故障问题主要表现在驱动控制部分,包括发动机、TM电机、BMS系统等,此类故障一旦产生,将很难找到故障具体成因,这是由于新能源自主混合动力汽车的各个配套组件,通常是由不同厂家所提供的,维修技术人员需根据故障现象查找具体原因<sup>[3]</sup>。从目前新能源汽车自主混动故障的发生情况来看,常见的故障问题有三:第一,汽车尺寸自主混动问题,维修技术人员首先应对车辆的运行仪表数据、单体电压、运行温度等进行跟踪观察,若SOC、单体电压、温度均为0°C时,说明汽车尺寸存在自主混动问题。第二,控制系统通讯问题,根据上报的仪表数据,利用整车上位机对BMS的信号接收情况进行检测,观察驱动系统电压变化,若控制器无法正常接收BMS信号,且伴随驱动系统高压断电状况,仪表信息“无”,就说明新能源汽车的通讯系统混乱,各个单元控制系统无法顺利衔接。第三,线路短路或断路问题,由于新能源汽车的BMS电池管理系统主要的控制单元集中于高压配电柜,整车CAN总线会由另一路CAN总线相连接,以此保障控制器、仪表正常工作,在车辆实际应用中,若总线发生短路、断路问题,就会影响到车辆正常使用。

### (二) 故障问题诊断

当新能源汽车出现自主混动故障时,维修人员应从两方面着手进行检查:(1) 检查汽车外观,主要检查管路是否损坏、是否存在漏水、接头是否存在松动、冷水泵是否能够正常运转,判断冷水泵是否处于正常工作状态,然后对导线损坏、接头位置松动情况、高低压连接器使用情况、漏液情况进行检查,用于了解电机、整体控制器的实际运行状况;(2) 利用仪器完成故障检测,主要检测的是电池电压、VTOG控制器,以专业万用表测量电池电压,当发现电压未达到11V时,找出蓄电池存在的问题并进行维修,若电压小于10V,则应及时更换蓄电池,VTOG控制器检查时,维修人员需要先打开汽车ON档,再将诊断仪与DLC3相连,若此时无通信反应,则CAN线、电源线处于无法正常工作状态,这时就需要对整个新能源汽车进行彻底检查,深入了解故障成因与问题。另外,也可以使用诊断仪对电机、VTOG控制器的实际应用状况进行检查,判断是否存在故障问题,若故障较为严重则需要更换电机处理。

## 三、新能源汽车自主混动故障问题的维修技术

### (一) 故障维修方案

新能源汽车自主混动故障问题维修时,技术人员需要根据不同问题的成因选择具体的维修办法,同时也要融入先进技术来保证维修有效性。因此在维修时应遵循如下顺序:

#### 1. 故障判断

维修前利用专业仪器设备,对高压配电柜内部抵押插件电压进行检测,根据检测结果判断是否存在电源线电压故障,再利用仪器检测总线电压确定故障发生位置,最后检测总线与控制器是否存在故障,主要是根据通信点组合通信电压的实际情况来判断<sup>[4]</sup>。在具体操作过程中,技术人员必须严格依照检修程序来进行,规范使用仪器设备并做好全面测试,保证检修质量,防止因人为因素对后续故障维修造成干扰,影响维修质量。为了提高故障问题判断精确度,维修技术人员需要应用到故障排除法,包括电容故障排除法、IGBT 开路故障排除法、电机绕组匝间短路故障排除法等,同时充分考虑到新能源汽车的特殊架构与技术形式,通过多天观察对新能源汽车进行全面、多角度故障分析。在观察过程中,维修技术人员应详细记录故障发生关键点,然后结合车辆设计图纸、应用技术等做详细分析,将可能导致故障的因素进行罗列逐一排除,找到故障成因并采取有效维修策略,以尽快恢复新能源汽车性能。需要注意的是,在没有明确自主混动故障类型与成因的情况下,严格禁止盲目维修的情况,一方面是为了避免盲目维修为新能源汽车带来不可逆转的损坏,防止故障问题持续扩大,另一方面则是为了有效提高维修有效性,保证后续故障维修效果。

### 2.故障维修

故障维修过程中,技术人员要具体问题具体分析,采取科学维修措施让设备尽快恢复到正常运行状态。对于 BMS 主机损坏、BMS 控制器的 CAN 总线短路或断路、BMS 主机的电源继电器、电源插件发生供电故障引起的汽车自主混动故障问题,技术人员需先在汽车上电后将其调整到合适的位置,以万用表进行全方位电压检测,保证检测到的电压数值最为精确;或可使用 24V 试电笔,对电源灯泡进行检测并观察其是否正常工作,若灯泡亮起则说明电源处于正常运行状态不存在故障,若灯泡没有亮起则说明还存在故障问题需做进一步检修。万用表在维修检测中的应用,能够实现对电压的精准测试,以较好判断故障问题程度,2.4V 数值是最佳数值,说明总线处于正常通信状态。具体操作可分为几个步骤:(1)上电后将整车开到 ON 档,万用表的一侧与高压电池箱 A1B 孔相连,另一侧与地线的 E 孔相连,主要目的是测量 A-E、B-E 之间的精确电压值,使用 24V 试电笔进行电源灯泡检验,正常亮起后开展接下来的维修检测工作;(2)M、L 孔分别与万用表相连接,充分利用电压档功能测得对地电压,通过这种方式了解 CAN 总线是否存在故障问题,若测得的数值显示 2.4 V/2.6 V,说明线路通信正常;(3)利用万用表检测 BMS 主机、高压配电柜外部插件的 BMS 主机并连续 3d 观察数值变化情况,判断 K1 继电器、P9 插件 CAN1 插件是否工作正常,当仪表处于无信息上报状态时,说明控制器、总线均不存在问题。

#### (二) 汽车日常维护

新能源汽车是一种新型汽车,不管是燃料还是驱动形式,与传统汽车都存在较大差别,尤其是其内部构成较为复杂,多个线路相互串联,再加上动力电池是其主要动力源,在室外环境下很容易受到复杂气候、环境、空气温度与湿度等的影响出现损耗,因此车辆所有者应定期进行维护工作,用于规避自主混动故障问题,从根本上降低问题发生率,提升车辆整体性能<sup>[5]</sup>。

#### 1.电池组性能优化

在新能源汽车中电池组占比较高,也是保证汽车动力的基础,而电池性能是否良好,不仅关系车辆行驶安全,同时还会影响车辆行驶里程与续航<sup>[6]</sup>。由于目前关于动力电池的研究还处于初期阶段,在使用过程中电池的性能、寿命会受到影响,不利于汽车行驶安全与稳定。因此,驾驶者必须密切关注电池组的热量值,尽可能将这一数值控制在一定范围内,防止散热不均所引发的故障问题。不仅如此,电池内部还应做好防水、透气处理,保证电池内部通透,通过增加透气性、散热性的方式,达成电池热量值控制目的,借此优化电池参数,提高电池使用效率,降低故障发生率的同时也能减少后续的维修、维护成本。

#### 2.驱动电机定期维护

驱动电机是新能源汽车的重要组成部分,为较好规避自主混合故障问题,应采取层次性工作模式,来提高保养水平<sup>[7]</sup>。故障维修的目的是要解决新能源汽车存在的问题,而日常维护与保养则是以预防为主,避免故障突发性为车主带来严重损害,因此驱动电机定期维护应当予以一定重视。维护内容主要包括定期冷却系统检查、电路检查等,需要根据

仪表数值变化对系统与线路的运行状况予以了解。冷却系统检查时,应将冷却水管道捏紧后让其处于过水状态,通过声音变化情况判断其内部是否存在空气;电路检查则是要查看内部线路的使用现状,是否存在破损、老化问题,同时借助电阻表压力值来保证判断精确性,通过对比分析了解线路实际使用状态与运行情况。根据检测结果,给出相对应的解决方案,预防故障发生,而维护记录、数据也将作为后续故障发生后的重要参考,提高故障有效处理率。

### 3.发动机节气门开度调节

新能源自主混合动力汽车拖动发动机运行特征,发动机节气门也是容易引起自主混动故障的原因之一(如图 2)。在日常车辆维护中,也要针对这一构件进行较好维护,通过有效手段控制节气门“常闭—打开”时的开度,减少气缸压背现象,倒拖扭矩适当减小的目标。除此之外,汽车维护还应该充分利用信息化手段密切监测运行状态,而在具体维修、维护时也应当借鉴国内外经验,加强对发动机节气门的控制力,构建“故障诊断—高质量维修—有效维护”的完善体系,这样即使在发生自主混动故障问题,也能通过信息手段监测获得的数据信息及及时了解故障成因,提高维修检测效率,使故障问题能够快速解决。



图 2 发动机节气门

### 结束语

综上所述,新能源汽车自主混动故障问题处理时,应优先考虑稳定性、可靠性问题,结合自主混动故障的表现与成因采取针对性维修方案与处理办法。为有效避免新能源汽车自主混动故障问题发生,驾驶人员还需定期对新能源汽车进行保养、维护,这样才能够从根本上较好预防故障问题发生,对于规避安全事故、安全隐患有着重要意义,还需引起足够重视。

### 参考文献:

[1] 黄小强. 新能源汽车自主混动故障问题处理研究[J]. 智能建筑与工程机械, 2020, 2(11): 67-68.  
 [2] 常亮. 丰田普锐斯电源系统故障诊断与维修[J]. 汽车维修, 2016(9): 36-37.  
 [3] 苟丹丹. 某品牌新能源 EV160 四轴分流式混合动力汽车电机故障诊断[J]. 专用汽车, 2022(9): 81-83.  
 [4] 张利. 新能源混合动力汽车电控系统电磁干扰故障分析与检修方法[J]. 时代汽车, 2021(10): 165-166.  
 [5] 孟亚婷, 黄智勇. 新能源汽车自主混动故障问题分析与维修关键技术探讨[J]. 南方农机, 2020, 51(3): 121.  
 [6] 彭建伟. 浅析新能源混合动力汽车电控系统电磁干扰故障及检修[J]. 汽车知识, 2021(1): 28-30.  
 [7] 蔡兰兰. 混合动力汽车常见故障与排除技术[J]. 专用汽车, 2022(12): 71-73.