

新能源汽车动力电池压差故障与维修技术分析

杨家裕

(广西城市职业大学, 广西崇左 532200)

摘要: 新能源汽车能够减少能源消耗和环境污染, 致力于提升新能源汽车整体性能与故障维修技术, 能推动汽车行业的可持续发展。文章介绍了新能源汽车的概念、动力电池类型、关键技术以及当前现状, 讨论了动力电池压差故障及其维修技术, 并提出了见解。

关键词: 新能源汽车; 动力电池; 电池压差故障

中图分类号: U472

文献标志码: A

文章编号: 1671-3567 (2023) 12-0038-03

Analysis of differential pressure faults and maintenance techniques for new energy vehicle power batteries

Yang Jiayu

(Guangxi City Vocational University, Chongzuo 532200, China)

Abstract: With the continuous development and construction of our country, society has put forward higher expectations and requirements for the automotive industry. We hope to reduce energy consumption and environmental pollution by developing new energy vehicles, and are committed to improving the overall performance and fault repair technology of automobiles to promote the sustainable development of the automotive industry. This article first introduces the concept of new energy vehicles, types of power batteries, key technologies, and current status. Then, it discusses the differential pressure faults of power batteries and their maintenance techniques, and puts forward personal opinions.

Keywords: new energy vehicles; power battery; battery differential pressure fault

引言

新能源汽车的发展不仅能够减少对传统能源的依赖, 还能通过利用可再生资源提供动力, 从而降低尾气排放和资源消耗。这一举措对于国家的可持续发展战略具有重要推动作用。为了推动新能源汽车行业的可持续发展, 必须加大对电池研发过程中动力压差故障的关注, 并通过优化研发来提高电池的寿命和质量^[1]。

1 新能源汽车概述

新能源汽车是指利用新型技术和可再生能源作为动力源的汽车, 主要包括纯电动汽车、混合动力汽车和燃料电池汽车等类型。与传统燃油汽车相比, 新能源汽车具有较低的尾气排放和能源消耗, 有助于降低对化石能源的依赖度, 减少空气污染, 并为国家可持续发展战略提供动力。随着科技的不断进步和环保意识的提高, 新能源汽车在全球范围内受到越来越多关

注和推广。新能源汽车的动力主要来源于电池, 而在电池结构中, 串联单体电池在供电过程中可能会产生压差, 这种压差若不稳定可能对电池的工作状态产生负面影响, 并增加维修的难度。对于技术人员来说, 为了保障汽车的性能, 并降低发生故障的概率, 须了解各种电池类型与控制压差在合理范围。因此, 技术人员需要针对不同的情况进行分析和掌握相应的技术方法, 确保电池系统的稳定性和可靠性, 从而提高新能源汽车的整体可靠性和使用体验。

2 新能源汽车动力电池类型

2.1 燃料电池

燃料电池是一种利用化学能直接转化为电能的装置, 它通过氢气与氧气的反应产生电能和水。燃料电池系统通常由氢气供应系统、氧气供应系统、电化学堆以及控制系统组成, 其中: 氢气可以通过水解反应或者从天然气中提取, 而氧气则从空气中获取。燃料

作者简介: 杨家裕 (1999—), 男, 本科。研究方向汽车维修。

新能源汽车

电池具有高效、环保、静音等优点，可广泛应用于汽车、船舶、无人机等领域，被视为清洁能源技术中的重要发展方向之一。

2.2 太阳能电池

太阳能电池是利用光电效应将太阳能直接转换为电能的装置^[2]。其工作原理主要是依靠半导体材料吸收太阳光子的能量，从而释放出电子并产生电流。太阳能电池的优点包括清洁环保、可再生性强、无噪声、维护成本低，且适用于广泛的应用场景，如家庭光伏发电、太阳能充电器等。然而，太阳能电池也存在一些缺点，主要包括初始投资较高、能效受天气影响、能量密度相对较低等。随着科技的不断进步和成本的下降，太阳能电池正逐渐成为一种具有巨大应用潜力的清洁能源技术。

2.3 化学蓄电池

2.3.1 铅酸电池

铅酸电池是一种常见的蓄电池，其工作原理基于化学反应将化学能转化为电能。在充电时，铅酸电池中的正极和负极分别是过氧化铅和纯铅，通过外加电流使二者发生化学反应，生成硫酸和电能；在放电时，这些物质再次发生反应释放出电能。目前，铅酸电池存在如自放电率高、循环寿命较短、比能量相对较低、重量大等缺点，但因其具有成本相对较低、技术成熟、容量大、输出功率高等优点仍被广泛应用于汽车启动、UPS系统、太阳能储能等领域。

2.3.2 镍金属电池

镍金属电池（Ni-MH 电池）是一种主要由镍氢化物和氢氧化镍作为正负极材料的充电电池，其工作原理是在充放电过程中，镍氢化物和氢氧化镍材料之间发生氢的吸放过程，从而实现能量的转换。与镍镉电池相比，镍金属电池具有更环保、储能密度更高、循环寿命更长等优点，且不含有重金属镉。然而，镍金属电池也存在一些缺点，如自放电率较高、容量衰减较快、成本相对较高等。

2.3.3 锂离子电池

锂离子电池是一种常见的充电式电池，其工作原理基于锂离子在正负极材料之间的往来迁移，实现电荷和放电过程。在充电时，锂离子从正极材料（通常是氧化物）转移到负极材料（通常是石墨），同时释放电子；在放电时，锂离子则反向迁移，进而产生电流。锂离子电池具有能量密度高、循环寿命长、自放电率低、无记忆效应等优点，因此在电动汽车领域具有重要应用^[3]。

3 新能源汽车动力电池的关键技术

在新能源汽车动力电池管理系统的设计和使用过程中，需要考虑众多技术因素。其中，重要的技术主要集中在工作参数检测、SOC 算法以及均衡控制等方面，这些技术对于确保电池系统的安全、性能和寿命至关重要。

3.1 工作参数检测

通过对电池状态、温度和电压等重要参数的实时监测，可以及时发现电池可能存在的异常情况，有效预防因电池故障导致的安全事故。精准、可靠的工作参数检测能为车辆提供稳定的动力输出，同时延长电池的使用寿命，对于推动新能源汽车技术的发展具有重要意义^[4]。

3.2 SOC 算法

新能源汽车动力电池的电池剩余容量（State of Charge, SOC）算法是其关键技术之一。SOC 算法的准确性直接影响着对电池剩余可用能量的估计，因此对于电池管理系统来说至关重要。在 SOC 算法中，需要综合运用静态自学习剩余功率算法、动态电流测量方法和扩展卡尔曼滤波法等多种技术手段；同时，积累大量实验数据来校准估算值，以提高算法的精度和可靠性。只有通过科学、合理的算法设计和丰富的实验数据支撑，才能有效地实现对电池状态的准确监测和精确控制，从而进一步推动新能源汽车的发展和应用。

3.3 均衡控制

新能源汽车动力电池的均衡控制技术对于提高电池组的安全性、可靠性和使用寿命至关重要。均衡控制技术旨在解决电池充放电过程中单体之间的电压差异，通过合理的电池管理系统设计和控制算法，确保各个电池单体之间的电荷状态保持一致。通过均衡控制技术，可以最大限度地发挥整个电池组的能量存储和输出作用，延长电池的使用寿命，并且提高整车的续航里程和性能表现，从而推动新能源汽车技术的不断进步和应用范围的拓展。

3.4 新能源汽车动力电池的发展现状

为了推动新能源汽车的发展，必须确保动力电池具备良好的性能，并与新能源汽车相互适配。目前，我国的动力电池产业存在一些问题，如自动化水平低、生产效果和效率差、产品质量不足以及运行信息互联水平低等。这些问题对动力电池的生产和发展产生了负面影响，也成为制约我国新能源汽车产业发展的因素。因此，需要结合当前的现状和市场需求，积极进

行技术开发和产业化管理，以期实现更好的动力电池性能，从而促进电动汽车的发展。动力电池的比能量、使用寿命、安全性和价格对纯电动汽车的发展至关重要。电动汽车的发展需要充分考虑动力电池的比能量、使用寿命、安全性和价格等关键因素，而提升电池性能，就必须综合考虑电极材料、电解液和隔膜的性能，同时还需要关注装配技术、分组和管理技术等方面的综合优化。这些因素共同影响着电池的整体性能和可靠性，对于推动电动汽车产业的发展具有至关重要的作用。

4 新能源汽车动力电池压差故障产生的原因

4.1 单体电池串联问题

新能源汽车动力电池压差故障在很大程度上与单体电池串联问题密切相关。单体电池串联是将多个电池单体按照一定方式连接成串联电池组，以提供足够的电压和能量支持汽车行驶。然而，由于电池生产制造过程中的不可避免的制造差异、使用过程中的老化和磨损，以及外部环境的影响，可能导致电池单体之间出现性能不匹配的情况。

4.2 动力电池配电铜排问题

新能源汽车动力电池压差故障的产生与动力电池配电铜排问题密切相关。动力电池系统中，配电铜排承担着将各个单体电池连接成串联或并联组的功能；同时，还负责传递高电流，因此其设计和制造质量直接关系到整个电池系统的性能稳定性。第一，动力电池系统中的配电铜排需要承受较大的电流负荷，因此其导电性能和热稳定性需求较高。如果在制造过程中出现铜排材料不均匀、接头焊接不良等质量问题，可能导致不同部分的电流分布不均，从而引发局部温升，进而影响电池单体的工作状态，导致压差故障问题。第二，配电铜排的设计和布局也会影响电池系统的性能稳定性。不合理的设计可能导致电流分布不均匀，某些电池单体承受的电流过大，而另一些电池单体承受的电流较小，这种不均匀的电流分布会导致电池之间的压差逐渐增大，最终引发压差故障。第三，在实际使用过程中，由于动力电池系统处于复杂的动态工作环境下，配电铜排可能会受到振动、温度变化、腐蚀等外部环境的影响，从而导致配电铜排的连接不良或者损坏，进而引发压差故障^[5]。

5 新能源汽车动力电池压差故障维修技术

5.1 单体电压跳变维修技术

针对新能源汽车动力电池压差故障中的单体电压跳变问题，维修技术的重要性不言而喻。第一，针对

单体电压跳变问题，需要依托先进的电池管理系统（Battery Management System, BMS）进行精准监测和诊断。通过BMS系统，可以实时获取电池单体的电压数据，并对异常情况进行准确定位，为后续维修工作提供可靠的数据支持。第二，针对电压跳变问题，维修技术需要综合考虑电池单体的健康状况，应进行静态和动态电压测试、内阻测试以及温度监测等多方面的全面评估，以确定电池故障的具体原因和程度。在实际修复过程中，可以通过动态均衡充放电处理来尝试恢复电池单体的电压稳定性，或者采用特定的充电方式对问题单体进行修复。

5.2 控制器维修技术

动力电池中的控制器在整个系统中起着类似配电铜排的作用，其主要任务是监测和调整电池模组之间的压差与采样线束的状态。为确保控制器的正常运行并避免出现故障，维修人员需要定期进行详细检查和彻底清理，并小心避免接触控制器的接触口。只有这样，才能保障动力电池系统的可靠性和稳定性，以应对各种工作环境和运行条件下的挑战^[6]。

6 结论

为确保新能源汽车的稳步发展，社会对生活品质 and 环境保护提出了更高的期望。因此，对动力电池的维护和维修工作需要得到加强，以推动新能源汽车行业的蓬勃发展。这不仅是为了满足人们对高品质生活和清洁环境的追求，也是为了保障新能源汽车产业的健康发展和持续运行。通过加强对动力电池的关注与维护，可以提高新能源汽车的整体性能和可靠性，从而更好地满足人们对清洁、高效交通工具的需求，推动新能源汽车行业朝着更加可持续的方向发展。

参考文献

- [1] 张蓉. 新能源汽车动力电池故障诊断与维修技术研究[J]. 汽车测试报告, 2023 (5):55-57.
- [2] 徐云志, 陈壮. 新能源汽车动力电池压差故障与维修技术探析[J]. 专用汽车, 2022 (10):70-72.
- [3] 隆有东, 隆龙. 新能源汽车动力电池压差故障及维修技术[J]. 运输经理世界, 2022 (16):137-139.
- [4] 张利. 新能源汽车动力电池压差故障与维修技术研究[J]. 时代汽车, 2022 (8):113-114.
- [5] 汤静娴, 刘同. 新能源汽车电池回收再制造策略研究[J]. 时代汽车, 2023(22):138-140.
- [6] 王禹甸. 新能源汽车动力电池安全管理技术的挑战与发展趋势[J]. 汽车与新动力, 2023, 6(5):61-64.