



电动汽车动力电池组评估测试平台的设计研究进展

赵建华

(河北省机电工程技师学院, 河北 张家口 075000)

摘 要: 动力电池组作为电动汽车的核心动力能源, 可直接决定整车运行可靠性, 其评估测试平台是实现动力电池质量管控的关键载体。在新能源汽车行业高速发展的背景下, 传统的电池测试平台已经难以满足多场景测试需求, 一体化的全场景测试平台成为了当下研究的核心方向。本文梳理了电动汽车动力电池组评估测试平台的设计基础, 总结了国内外研究现状, 并探讨了测试平台设计时面临的挑战, 最后对其未来发展趋势进行了展望, 为我国动力电池组评估测试平台的优化设计提供理论参考。

关键词: 动力电池组; 评估测试平台; 性能测试; 设计进展

doi: 10.19799/j.cnki.2095-4239.2026.0672

中图分类号: TM 912

文献标志码: A

文章编号: 2095-4239 (2026) 08-3262-03

Research on the design and development of evaluation and test platform for traction battery packs of electric vehicles

ZHAO Jianhua

(Hebei Institute of Mechanical and Electrical Engineering Technician, Zhangjiakou 075000, Hebei, China)

Abstract: As the core power source of electric vehicles, power battery packs directly determine the operational reliability of complete vehicles. Correspondingly, the evaluation and test platform acts as a crucial tool for the quality control of power batteries. With the rapid expansion of the new energy vehicle industry, conventional battery test platforms can no longer accommodate testing requirements across diverse working scenarios. Against this backdrop, integrated full-scenario test platforms have become a primary research focus nowadays. This paper sorts out the design fundamentals of evaluation and test platforms for electric vehicle power battery packs, summarizes relevant domestic and international research progress, analyzes prominent challenges encountered during platform development, and prospects the future developmental trends of such platforms. The research outcomes provide theoretical support for the optimized design of domestic evaluation and test platforms for power battery packs in China.

Keywords: traction battery pack; evaluation and test platform; performance test; design progress

收稿日期: 2026-07-30。

作者简介: 赵建华 (1972—), 男, 硕士, 高级讲师, 研究方向为计算机科学技术应用, E-mail: zljiet@126.com。

引用本文: 赵建华. 电动汽车动力电池组评估测试平台的设计研究进展[J]. 储能科学与技术, 2026, 15(8): 3262-3264.

Citation: ZHAO Jianhua. Research on the design and development of evaluation and test platform for traction battery packs of electric vehicles [J]. Energy Storage Science and Technology, 2026, 15(8): 3262-3264.

动力电池组是新能源汽车的能量来源,直接决定着新能源汽车在市场上的竞争力^[1]。动力电池作为整车的核心,其技术突破与质量管控成为产业发展的核心抓手,动力电池组由数百节甚至数千节单体电芯串并联组成,由于制造工艺的限制和使用环境的影响,电池单体之间存在容量、内阻、自放电率等参数的差异,其性能呈现出强耦合性、非线性特征,且在电车研发全生命周期中,面临着充放电倍率变化、极端环境冲击、机械碰撞等多重考验,一旦出现性能衰减、热失控等问题,将直接引发整车续航缩水、安全事故等风险。基于此,本文从测试平台设计基础出发,总结了国内外设计研究进展,并分析了现存挑战及未来发展趋势,为新一代动力电池组评估测试平台的设计与研发提供思路。

1 电动汽车动力电池组评估测试平台的设计基础

1.1 全周期测试需求与核心评价指标

测试平台在设计时需考虑到电性能、安全性、环境适应性三大指标。电性能作为动力电池组的基础性能,直接决定电动汽车的续航能力、动力响应能力和快充能力,其包括功率与倍率性能、荷电状态等指标,是各阶段测试的基础内容,电性能的测试精度会直接影响动力电池研发与应用的有效性。安全性则围绕电池组不起火爆炸、不漏液伤人的核心目标展开,主要包括热失控防护能力、机械防护能力、防水防尘性能等指标,是极限测试场景的核心内容,也是保障电动汽车整车安全的关键所在。环境适应性指标则是指电池组在不同地域、气候条件下的稳定运行能力,涵盖高低温性能、低气压适应性等,能够匹配电动汽车在寒区、热带、高原等复杂使用环境的运行需求。

1.2 测试标准体系

测试平台的设计需严格遵循国内外标准体系,确保测试结果的规范性,当前核心标准分为国内标准、国际标准与行业规范三大类。国内标准以GB系列为核心,其中即将实施的《电动汽车用动力蓄电池安全要求》^[2]为强制性标准,明确了电池包的热失控、机械滥用、电气安全等核心测试要求,其余行业标准与团体标准则对电性能、环境适应性等测试流程与评价方法进行了细化,形成了完善的国内测试标准体系。国际标准以IEC、ISO、SAE系

列为主,IEC 62660《电动汽车用锂离子电池测试规程》、ISO 6469《电动道路车辆安全要求》等标准覆盖了全球主流市场的准入要求,是出口车型动力电池测试的重要依据^[3]。行业规范方面,国内中汽中心、中国汽车工程学会等机构发布的团体标准,新增了越野、重载、多场景耦合等实际工况测试要求,弥补了国标在场景还原度上的不足,进一步完善了测试标准体系。

2 电动汽车动力电池组评估测试平台的设计研究与应用进展

2.1 国内研究现状

国内对电动汽车动力电池组评估测试平台的研究起步虽晚,但依托新能源汽车产业的规模化发展与政策的引导,研究进程持续加快。在测试技术研究方面,针对高电压快充、复杂工况下的精准测试问题展开深入研究,通过优化充放电控制算法、提升多通道数据采集的同步性与精度,解决了传统测试平台在大电流、宽电压区间测试中数据失真、误差偏大的问题,实现了对动力电池组容量、荷电状态、健康状态等关键指标的高精度量化检测。同时针对动力电池组单体间一致性差引发的安全隐患与性能衰减问题,国内研究人员开发了多通道并行测试与差异分析技术,能够实现对数百节电芯的同步数据采集与实时分析,为电池组配组优化、一致性管控提供了精准的技术支撑。

2.2 国外研究现状

国外对动力电池组评估测试平台的研究起步较早,依托新能源汽车产业的早期布局与先进的智能控制技术,在测试平台的精准化、智能化方面形成了显著优势。国外始终以高精度、高可靠性为核心方向,在电性能测试的精准控制、数据采集的高分辨率与同步性方面处于领先水平,通过研发高精度的充放电测试模块、高灵敏度的传感器与数据采集设备,实现了对动力电池组微电流、微电压变化的精准捕捉,能够在超宽电压、超高倍率工况下完成对电池组各项电性能指标的高精度检测,测试误差控制在极低水平。国外研究人员基于长期的测试数据与理论研究,构建了多因素耦合的电池寿命预测模型,能够结合电池的使用工况、环境条件精准预测剩余使用寿命,为动力电池全周期管理提供了重要技术支撑。

3 电车动力电池组评估测试平台设计面临的挑战与发展趋势

3.1 电车动力电池组评估测试平台设计面临的挑战

3.1.1 测试技术滞后于研发进程

新能源汽车动力电池组一般由多个电池单体组成,通常采用锂离子电池或固态电池等化学储能技术^[4],随着技术的不断进步,动力电池组技术正向固态电池、无钴电池等新型体系快速发展,这类新型电池在材料、电化学特性等方面与传统锂离子电池有着较为显著的差异,导致对测试平台的测试精度、安全防护等方面也提出了更为严苛的要求,现有的测试技术与方法仍基于传统的锂离子电池,缺乏针对新型电池体系的测试技术与设备,故而无法实现对新型电池性能的精准评估。

3.1.2 核心零部件国产化率低

尽管国内已实现测试平台核心硬件与软件的自主研发,但在高精度充放电模块、核心芯片等核心零部件方面仍然极度依赖进口,这类核心零部件的技术壁垒较高,而我国企业的自主研发能力又相对不足,核心零部件国产化率低会导致国内测试平台的测试性能与国外高端产品差距越来越大,并且还会显著增加测试平台的研发与生产成本,这严重制约了国内高端测试平台的产业化发展。

3.2 电车动力电池组评估测试平台的发展趋势

3.2.1 新型电池体系适配化

针对固态电池、钠离子电池、无钴电池等新型电池体系的研发与产业化需求,未来测试平台将向新型电池体系适配化方向发展,开发针对新型电池体系的专用测试技术、设备与方法。平台将优化硬件架构与软件算法,适配新型电池的高电压、高能量密度、特殊电化学特性等特点,开发新型电池专用的充放电测试系统、安全测试设备、多物理场协同测试系统,同时构建新型电池体系的测试指标体系,实现对新型电池性能的全面、精准评估,推动新型动力电池的研发与产业化进程。

3.2.2 全场景高精度模拟化

为匹配电动汽车复杂的实际运行场景,未来测试平台将向全场景高精度模拟化方向发展,进一步

完善场景库,提升场景模拟的精准度与全面性。平台将基于更多的电动汽车实际运行大数据,挖掘更多复杂场景的关键参数,新增极地、沙漠、极端暴雨等特殊环境场景,以及极限快充、重载爬坡、连续制动等特殊工况场景,同时提升场景耦合模拟的精准度,实现多维度、多变量的精准耦合,真实还原动力电池在复杂实际场景下的运行状态,确保测试结果与实际运行情况高度契合。

4 结 论

本文从设计基础、研究应用进展、面临挑战、发展趋势四个方面,对电动汽车动力电池组评估测试平台的设计研究进行了系统梳理。研究发现,国内外均已经形成了从基础研究到产业化应用的完整体系,国内技术与国外的差距正不断缩小。同时当前测试平台设计仍面临新型电池体系测试技术滞后、核心零部件国产化率低等一系列挑战。后续研究应聚焦新型电池体系专用测试技术、全场景高精度模拟等核心方向,推动测试平台核心技术的持续突破,提升我国测试平台的产业化应用效果。

参 考 文 献

- [1] 王洪佩,张继敏,程乔. 新能源汽车动力电池组均衡控制策略研究[J]. 汽车知识, 2026, 26(2): 26-28.
WANG H P, ZHANG J M, CHENG Q. Research on equalization control strategy for power battery packs of new energy vehicles[J]. Automobile Knowledge, 2026, 26(2): 26-28.
- [2] 国家市场监督管理总局, 国家标准化管理委员会. 电动汽车用动力蓄电池安全要求: GB 38031—2025[S]. 北京: 中国标准出版社, 2025.
State Administration for Market Regulation, Standardization Administration of the People's Republic of China. Electric vehicles traction battery safety requirements: GB 38031—2025 [S]. Beijing: Standards Press of China, 2025.
- [3] 陶文玉, 张敏, 徐霁昉, 等. 动力锂离子电池测试标准比较和分析[J]. 电 池, 2018, 48(2): 122-125. DOI: 10.19535/j. 1001-1579.2018.02.014.
TAO W Y, ZHANG M, XU J Y, et al. Comparison and analysis of test standards for traction Li-ion battery[J]. Battery Bimonthly, 2018, 48(2): 122-125. DOI:10.19535/j.1001-1579.2018.02.014.
- [4] 郭彬, 汪浩. 新能源汽车动力电池组性能影响因素分析[J]. 汽车测试报告, 2023(23): 70-72.
GUO B, WANG H. Analysis of influencing factors on performance of power battery pack for new energy vehicles[J]. Car Test Report, 2023(23): 70-72.