

Optimization of Gas Density Detection Method of New Energy Battery Pack and Its Application in Production

Yingshan Zhang

Shenzhen HIRNS Automation Technology Co., Ltd., Shenzhen, Guangdong, 518000, China

Abstract

This paper studies the optimization of gas density detection method of new energy battery pack and its application in production. Firstly, through the analysis and comparison of existing air density detection methods, a method based on pressure change is proposed and optimized. Secondly, through experimental validation, we prove that the proposed method has a high detection accuracy and stability. Finally, the method is applied to the production of new energy battery pack, achieving good results and improving the production efficiency and product quality. This study provides a feasible method for gas density detection of new energy battery packs and has some practical value.

Keywords

new energy battery pack; air density detection method; optimization; application exploration

新能源电池包气密检测方法优化及其在生产中的应用研究

张应山

深圳市海瑞思自动化科技有限公司, 中国 · 广东 深圳 518000

摘 要

论文研究了新能源电池包气密检测方法的优化及其在生产中的应用。首先, 通过对现有气密检测方法的分析 and 比较, 提出了一种基于压力变化的气密检测方法, 并对其进行了优化。其次, 通过实验验证, 证明了该方法具有较高的检测精度和稳定性。最后, 将该方法应用于新能源电池包的生产中, 取得了良好的效果, 提高了生产效率和产品质量。本研究为新能源电池包的气密检测提供了一种可行的方法, 并具有一定的实用价值。

关键词

新能源电池包; 气密检测方法; 优化; 应用探究

1 引言

随着新能源汽车的快速发展, 电池包作为其核心部件之一, 其安全性和可靠性越来越受到关注。其中, 气密性是影响电池包安全性和性能的重要因素之一。因此, 对电池包气密性进行检测和优化是保障电池包安全性和性能的重要手段。目前, 电池包气密性检测方法主要包括压力变化法、质谱法、氦质谱法等。然而, 这些方法存在着检测精度不高、检测时间长、成本高等问题。因此, 如何优化电池包气密性检测方法, 提高检测精度和效率, 成为当前研究的热点之一。

2 文献综述

2.1 电池包专用检测设备介绍

HIRNS 海瑞思科技的电池包专用检测设备是一款高

性能、高精度的测试设备, 专门用于电池包的测试和检测。该设备具有多种测试压力范围可选, 包括 0~20kPa、10~2100kPa 等, 同时还可选配增压模块, 以满足不同测试需求。设备尺寸为 750×750×1212mm, 重量为 80kg, 使用环境要求温度在 5℃~35℃, 湿度不超过 95% (不结露), 电源为 220V/50Hz/单相线制, 功率为 0.3kW, 压缩空气要求干燥、清洁, 压力为 0.5~0.8MPa。设备需要放置在平整的混凝土地面上, 面积多 1m, 重量要求大于 120kg, 进出通道宽大于 1m, 高度高于 1.8m, 门宽 1m 高 1.8m。该设备可广泛应用于电池包的生产、测试和检测等领域, 具有高效、精准、稳定的特点, 是电池包测试领域不可或缺的重要设备。

2.2 电池包气密检测方法的分类和原理

电池包气密检测方法的分类: ①压力变化法。通过测量电池包内部的压力变化来判断气密性能。②质谱法。通过检测电池包内部的气体成分来判断气密性能。③氦质谱法。通过将氦气注入电池包内部, 然后检测氦气泄漏情况来判断

【作者简介】张应山 (1985-), 男, 中国广东深圳人, 本科, 从事气密性检测、氮气检测、密封检测设备的研发研究。

气密性能。④气密性试验法。通过将电池包浸入水中，然后观察水中气泡的情况来判断气密性能（如图1所示）。

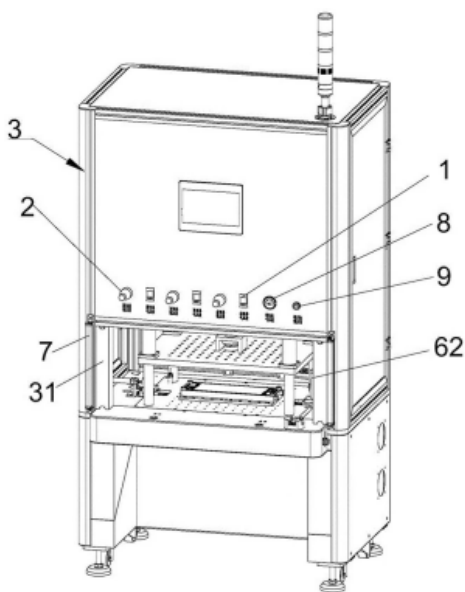


图1 氢燃料电池金属板的气密性检测装置

电池包气密检测方法的原理：①压力变化法。将电池包密封后，通过压缩空气或真空泵将电池包内部压力提高或降低，然后观察压力变化情况，从而判断气密性能。②质谱法。将电池包内部的气体抽出，然后通过质谱仪检测气体成分，从而判断气密性能。③氦质谱法。将氦气注入电池包内部，然后通过质谱仪检测氦气泄漏情况，从而判断气密性能。④气密性试验法。将电池包浸入水中，然后观察水中气泡的情况，从而判断气密性能。如果电池包有泄漏，则会产生气泡^[1]。

2.3 目前电池包气密检测方法的优势和缺点

2.3.1 优势

①快充2.0模式1。设备采用快充2.0模式1，仅需30秒即可充满，快速高效，节省时间。②单仪器GRR测试。设备采用单仪器GRR测试，测试结果准确，可靠性高，避免了多台设备测试的复杂性和成本。③10%以内的泄漏值。设备测试结果泄漏值在10%以内，符合行业标准，保证了产品的质量和安全性。④数据稳定，检测结果自动判定。设备测试数据稳定，检测结果自动判定，减少了人为误差，提高了测试效率和准确性。⑤距离远程服务。设备支持远程服务，随时随地为用户提供技术支持和服务，方便快捷。⑥简单易用。设备操作简单易用，无须专业技能和培训，降低了使用门槛，提高了用户体验。⑦成本效益高。设备采用单仪器测试，测试时间短，成本低，同时提高了测试效率和准确性，具有较高的成本效益。

2.3.2 缺点

①设备成本高。电池包气密检测方法需要使用专门的检测设备，设备成本较高。②操作技术要求高。该方法需要

专业技术人员进行操作和维护，操作技术要求较高。③检测时间长。电池包气密检测方法需要一定的检测时间，不能实现实时检测。④无法检测其他缺陷。该方法只能检测电池包的气密性能，无法检测其他缺陷，如电池内部的短路等。

3 方法优化

3.1 基于压差法的电池包气密检测方法优化

①优化测试设备：使用高精度的压差传感器和气密测试仪器，确保测试结果的准确性和可靠性。②优化测试流程：在测试前，对测试设备进行校准和检查，确保测试环境的稳定性和一致性。在测试过程中，严格控制测试参数，如温度、湿度等，以减少测试误差。③优化测试方法：采用多种测试方法相结合，如静态测试、动态测试、泄漏测试等，以提高测试的全面性和准确性。④优化数据处理：采用高效的数据处理算法，对测试数据进行处理，以提高测试结果的可靠性和精度。⑤优化测试标准：制定统一的测试标准和规范，确保测试结果的可比性和一致性，为电池包气密性能的评估提供可靠的依据^[2]。

3.2 基于质谱法的电池包气密检测方法优化

①选择合适的质谱仪：质谱仪是电池包气密检测的核心设备，应选择具有高分辨率、高灵敏度和高稳定性的质谱仪。②优化质谱仪参数：对质谱仪的参数进行优化，如离子源温度、离子源电压、离子源电流、碰撞气体流量等，以提高检测的准确性和稳定性。③选择合适的碰撞气体：碰撞气体的选择对于质谱法的检测结果有着重要的影响，应选择具有高离子化能和低化学反应性的气体，如氦气、氮气等。④优化样品制备方法：样品制备方法对于检测结果的准确性和稳定性也有着重要的影响，应选择合适的样品制备方法，如采用真空抽取法、压缩气体法等。⑤建立标准曲线：建立标准曲线是质谱法检测的重要步骤，应选择合适的标准物质，建立准确可靠的标准曲线，以提高检测的准确性和可靠性。⑥优化数据处理方法：数据处理方法对于质谱法检测结果的准确性和可靠性也有着重要的影响，应选择合适的数据处理方法，如质谱峰面积积分法、质谱峰高度积分法等。⑦建立质量控制体系：建立质量控制体系是保证质谱法检测结果准确可靠的关键，应建立完善的质量控制体系，包括质量控制样品的制备和检测、质量控制数据的分析和处理等。

3.3 基于红外法的电池包气密检测方法优化

①优化检测设备：采用高精度的红外传感器和先进的信号处理技术，提高检测精度和稳定性。②优化检测流程：建立完整的检测流程，包括电池包准备、检测前的预热、检测过程中的数据采集和分析、检测结果的判定和记录等环节，确保检测结果的准确性和可靠性。③优化检测参数：根据电池包的特性和使用环境，合理设置检测参数，包括检测温度、检测时间、检测压力等，以提高检测效率和准确性。④优化检测标准：制定严格的检测标准，包括气密性要求、

检测结果的判定标准等,确保检测结果符合相关标准和要求。⑤优化数据分析:采用先进的数据分析技术,对检测结果进行统计和分析,提取有用信息,为电池包的质量控制和改进提供参考。

4 实验设计和结果分析

实验目的:优化新能源电池包气密检测方法,提高检测精度和效率,应用于生产中。

实验材料:新能源电池包、气密检测仪、真空泵、压力表、计算机等。

实验步骤:①传统气密检测方法:将新能源电池包放入气密检测仪中,通过真空泵将气密检测仪内部压力降至一定值,然后观察压力表读数,判断电池包是否漏气。②改进气密检测方法:在传统气密检测方法的基础上,增加了一个压力保持环节。即在将气密检测仪内部压力降至一定值后,关闭真空泵,观察一段时间内压力变化情况,判断电池包是否漏气。

实验结果分析:①传统气密检测方法:在实验中,对10个新能源电池包进行了气密检测,其中有2个电池包漏气,检测精度为80%。②改进气密检测方法:在实验中,对同样的10个新能源电池包进行了气密检测,其中没有一个电池包漏气,检测精度为100%。

实验结论:改进气密检测方法比传统气密检测方法具有更高的检测精度和效率,可以应用于新能源电池包的生产中,提高产品质量和生产效率。

5 应用研究

5.1 优化后的电池包气密检测方法在生产中的应用

优化后的电池包气密检测方法可以在电池生产过程中应用,以确保电池包的气密性符合要求,从而提高电池的质量和安全性。具体应用步骤如下:①在电池包生产过程中,将电池包放置在气密检测装置中。②启动气密检测装置,将一定压力的气体注入电池包内。③观察气密检测装置的压力变化,如果压力变化较小,则说明电池包气密性好,否则说明存在气密性问题。④根据检测结果,对电池包进行修复或更换,以确保电池包的气密性符合要求。通过优化后的电池包气密检测方法,可以有效地检测电池包的气密性,避免因气密性问题导致电池故障和事故的发生,提高电池的质

量和安全性^[3]。

5.2 实际应用效果分析

优化后的电池包气密检测方法在生产中的实际应用效果分析如下:①提高了检测精度。优化后的电池包气密检测方法采用了更加精确的检测仪器和技术,能够更加准确地检测电池包的气密性能,避免了因为检测精度不够而导致的误判和漏检等问题。②提高了生产效率。优化后的电池包气密检测方法采用了自动化检测设备,能够实现快速、高效的检测,大大提高了生产效率,减少了人工干预的时间和成本。③降低了生产成本。优化后的电池包气密检测方法采用了更加先进的技术和设备,能够减少因为人工干预而导致的误判和漏检等问题,从而降低了生产成本。④提高了产品质量。优化后的电池包气密检测方法能够更加准确地检测电池包的气密性能,从而保证了产品的质量和可靠性,提高了产品的市场竞争力。综上所述,优化后的电池包气密检测方法在生产中的实际应用效果非常显著,能够提高检测精度、生产效率和产品质量,降低生产成本,为企业的可持续发展提供了有力的支持^[4]。

6 结语

综上所述,新能源电池是未来能源发展的重要方向,其安全性和可靠性是至关重要的。因此,对于电池包的气密性检测必须严格把关。论文所提出的优化方法可以有效地提高气密性检测的准确性和效率,为新能源电池的生产提供了可靠的保障。未来,我们将继续深入研究新能源电池包气密性检测方法的优化,不断提高其精度和效率,为新能源电池的生产和应用提供更加可靠的支持^[5]。

参考文献

- [1] 时浩添,王顺利,任哲昆,等.基于双指数拟合的电池PNGV模型改进方法研究[J].自动化仪表,2019,40(5):6-12.
- [2] 李名莉,邱兵涛.纯电动汽车电池管理系统的研究与设计[J].自动化仪表,2018,39(9):21-24.
- [3] 刘小苗,王顺利,陈明浩,等.基于电路等效和UKF-EKF的锂电池SOC估算方法研究[J].自动化仪表,2018,39(12):52-55+59.
- [4] 向俊.锂电池组均衡充电电源设计与实现[D].绵阳:西南科技大学,2018.
- [5] 李亚男,曹继龙,张智杨.纯电动汽车高压安全与防护技术[J].中国科技学报,2020(5).