

Research on the Intelligence of Current Battery Pack Automation Equipment

Lin Zhong

Shenzhen Bister Automation Equipment Co., Ltd., Shenzhen, Guangdong, 518000, China

Abstract

Automatic lithium battery equipment is mainly divided into four series: polymer soft packaging, power battery, cylindrical and square lithium battery assembly production line. Lithium battery automatic lamination machine has the characteristics of high reliability, convenient operation and wide applicability. In the actual assembly, there are many types of PCB. Due to some technical limitations, manual welding is still required to support production. Currently, the failures of many products are related to the welding operation, and the welding quality is directly dependent on the reliability and durability of the entire PCB.

Keywords

battery pack; automation equipment; intelligence; research

有关当前电池组自动化设备的智能性研究

钟林

深圳比斯特自动化设备有限公司, 中国·广东 深圳 518000

摘要

全自动锂电池设备主要分为四大系列: 聚合物软包装、动力电池、圆柱形和方形锂电池组装配生产线。锂电池自动层压机具有可靠性高、操作便捷、适用性广的特点。在实际组配中, 有许多类型的PCB。由于某些技术限制, 仍然需要手工焊接来支持生产。目前, 许多产品的故障都与焊接操作有关, 焊接质量直接取决于整个PCB的可靠性和耐久性。

关键词

电池组; 自动化设备; 智能性; 研究

1 引言

不同锂离子电池的生产可分为四个过程部分: 电极生产、电池组装、电池激活检测和电池包装。冲压工艺流程包括搅拌、涂布、轧制、分切、薄膜制作、极耳成型等工序。它是锂离子电池生产的基础, 对冲压工艺的性能、精度、稳定性、自动化程度和生产效率要求较高; 电池组件尤其包括包装或层压、电池包装、电解液注入和其他要求高精度、效率和一致性的程序; 电池激活检测过程主要包括电池形成、部分容量检测等。电池包装过程包括电池组中单个电池的测试、分类、串并联组合以及组装电池组的性能和可靠性测试。

2 锂电池生产设备行业发展的现状

在锂电池行业, 锂电池在一些简单的工艺中壁垒较低, 下游锂电池行业发展乐观, 导致大量国产锂电池设备。根据高富锂电池 2013 年的统计, 锂电池生产设备领域涉及的公司有 278 家, 但只有少数几家具有特定技术核心的大公司。

【作者简介】钟林(1997-), 男, 中国江西吉安人, 工程师, 从事锂电池点焊研究。

十家公司的产值在 1 亿~3 亿元, 而其他 200 多家锂电池设备公司的收入不超过 1 亿元。这表明整个锂电池行业的集中度仍然很低。大量中小企业无力承担高昂的研发成本, 只能用低端设备进行价格战。

2014 年, 由于新能源汽车的快速发展, 锂电池供不应求, 电池厂逐步扩大投资, 对锂装备行业产生了明显的拉动效应。行业规模迅速扩大, 龙头企业产值大幅增长。新嘉沱营业额达到 3.6 亿, 成为业内设备营业额超过 3 亿的第一家公司。在过去的十五年里, 具有开拓性行动的锂电池设备行业和盈和科技将在资本市场进入一个新的发展阶段。

3 新能源汽车行业对锂电池行业的积极影响

在资源和环境保护的压力下, 2014 年中国新能源汽车的推广政策频出, 政府支持力度空前。特别是通过刺激巨额补贴政策, 中国新能源汽车产销达到了一个新水平。2014 年, 中国生产新能源汽车 83900 辆, 年增长近四倍。2015 年前三季度, 新能源汽车产量 156274 辆, 年增长率为 273%, 成为市场最大亮点之一。其中, 新能源巴士在促进公共采购方面取得了成功。由于缺乏充电基础设施和用户里程, 插电

式混合动力汽车通过其双电源系统解决了当前在私人市场推广新能源汽车的问题，受到了用户的欢迎。新能源汽车的爆炸性发展极大地增加了对电池的需求，电池短缺^[1]。

4 锂电池设备未来发展方向与发展空间

虽然目前国内锂电池设备已经非常成功，但生产设备技术水平相对薄弱，自动化程度不高。一些主要电池制造商仍需进口其他国家设备。随着能源锂电池成为锂电池发展的核心，锂电池的自动化和智能化已成为一种不可避免的要求。只有新能源汽车价格的下跌才能促进消费，这意味着新能源汽车的主要发展必须与电池成本的不断降低齐头并进。降低动力电池成本的方法只有两种。一是引入新的材料体系，提高能量密度。二是通过规模化生产取得重大效果，降低成本。

目前电池材料的发展使得开发新的电池系统变得困难。这是降低大规模生产成本的最现实的方法。经过评估，整个电池成本的70%可以通过规模化降低。这部分解释了特斯拉为什么要投资50亿美元建造一座超级工厂。全自动、智能化的锂电池生产系统，确保生产的锂电池具有良好的一致性、高可靠性和直接产量，降低生产成本。这对锂电池生产系统的开发提出了更高的要求。未来，设备制造商必须与电池制造商合作，建设一条自动化、智能化的生产线。锂离子电池高速自动点焊机如图1所示。



图1 锂离子电池高速自动点焊机

5 锂电池行业中国及其他国家现状

全球锂离子电池行业由中国、日本和韩国三部分组成，

约占全球市场份额的95%。中国是全球3C电子产品的主要消费国和出口国，国内公司在3C锂电池市场占有较高的份额。日本和韩国在锂电池行业占据领先地位。他们在高端锂电池和电池方面具有较高的技术水平，特别是在三元锂电池和锂锰电池领域，远远领先于当地公司。就近年来的市场份额而言，日本的市场份额保持稳定，这是由于在消费电子产品下降的情况下，松下和AESC等能源电池的生产和销售大幅增加。韩国在三星手机中的份额略有下降。由于新能源汽车的快速发展，中国的市场份额稳步上升。

5.1 锂电池行业其他国家现状

在日本，锂离子电池开始工业化。随着锂电池行业的发展，锂离子电池专用系统开始出现。20世纪90年代，Kaido成功开发了日本第一台方形锂离子电池缠绕机。1999年，Koem在韩国开发了锂一次电池卷绕机和锂一次电池。日本的Kaido和韩国的Koem是在特殊电子设备方面有着深厚积累的公司。

锂电池专用设备的开发实际上是在电容器设备的基础上开发的，两者在技术上是联系在一起的。从那时起，日本和韩国一直处于锂电池工业化的前沿。你们当地的锂电池产业非常发达。因此，日韩两国的技术水平一直是锂离子电池后续发展的主导因素。如今，许多大型电池厂的自动化生产设施也由日本和韩国公司直接购买。

5.2 锂电池行业中国现状

20世纪90年代，中国锂电池开始工业化。随着中国加入WTO和外向型经济战略，国内低成本的工作优势也成为锂电池行业发展的有力武器。在短短几年内，比亚迪领导的国内公司通过从娱乐电子产品出口锂电池实现了快速增长，中国已成为全球锂电池生产的主要基地。随着当地锂电池企业的发展，原有的手工生产模式已不能满足大规模、高质量生产的要求，对锂电池专用设备的需求也越来越大。

初期，国内锂电池设备主要以日本公司进口产品为主。当地锂电池制造商的到来始于2000年之后。2005年前后，许多大型锂电池制造商加入了锂电池设备行业。首先，依靠模仿日本和韩国产品定位中低端市场。近年来，一些优秀的锂电池企业开始自主创新，当地锂电池设备的技术水平也在快速提升。总体而言，虽然没有相关统计数据，但当地锂电池行业人士普遍认为，国产锂电池市场占有率较高^[2]。

6 行业的弊端

6.1 工艺的改进

锂电池的生产过程是复杂的，不同领域、不同客户的锂电池生产过程会有很大的不同。因此，锂电池设备的批量生产对锂电池生产企业的研发能力、设计能力、沟通能力等综合素质都有相应的要求。随着锂电池生产过程对精细化和稳定性的要求越来越高，锂电池制造商对自身生产过程的集成化、自动化和稳定性提出了越来越高的技术标准，以满足

下游客户的需求。锂生产厂学科的综合要求和高科技工艺标准等技术壁垒已成为该行业新市场参与者的门槛(见图2)^[1]。



图2 电池半自动生产线

6.2 人才稀缺

锂电池生产厂是非标准化专用设备的一部分。研发和制造集成了多学科知识,如工程、控制技术和工程、材料科学、性能电子和工艺设计。因此,设备制造商的研发和制造人员必须通过不断的测试和改进研究,对复杂的电池生产过程有更好的理解和分析能力,逐步掌握锂电池设备的关键技术和控制开发实践。在客户服务方面,通用设备制造商配备了相应的技术人才,为客户提供技术咨询和跟踪服务,以充分满足客户的需求。目前,中国没有锂电池培训中心。行业通常采取内部培训的形式。通常需要几年时间来维持一批新的人员和团队,这是进入该行业的公司创建人才团队的一

个主要困难。

7 结语

锂电池一般指用于生产锂电池的不同生产设施,这对锂电池的性能和成本有重大影响。锂电池生产流程长,设备复杂、专用,关键设备包括卷绕机、涂布机、层压机等,动力电池是锂电池的发展方向,是自动化的要求,锂电池的智能化和高精度一直是行业追求的目标。由于锂电池生产设施将直接影响锂电池产品的质量,锂电池制造商将仔细调查锂电池制造商的研发、设计和制造阶段、锂电池生产能力和服务能力。一般来说,在与下游客户建立供应关系后,如果没有重大问题,锂电池制造商很难更换。

参考文献

- [1] 李振瑜.提高自动化设备可靠性的智能控制系统的研究[J].数字技术与应用,2018(4):2.
- [2] 黄振奎.关于全自动锂电池卷绕机的设计分析[J].中国金属通报,2019(3):2.
- [3] 王锋.自动化锂电池设备与印制电路板焊接技术分析[J].今日自动化,2019(3):2.