

科技成果登记公示

成果名称:	软包锂电池制造与检测关键技术研究及应用
登记日期:	2020-06-15
完成单位:	广东利元亨智能装备股份有限公司, 广州擎天实业有限公司, 湖南科技大学
完成人员:	周俊雄, 周俊杰, 杜义贤, 熊雪飞, 孙君光, 蔡嘉文, 曹成军, 伍济钢, 黄振奎, 周明浪, 何国涛, 燕峰伟, 郜能, 李桂鑫, 黄杰, 温佛荣, 邓大牛, 黄永平, 雷险峰, 蒋勉, 赖振宏
研究起止日期:	2016-04-01至2017-06-30
主要应用行业:	制造业
高新技术领域:	先进制造
评价单位:	广东省机械工程学会
评价日期:	2020-04-17
成果简介:	<p>1、课题来源与背景 软包锂电池具有重量轻、设计灵活、能量密度大、循环性能好等多种优点, 可以广泛应用于数码产品领域、新能源动力产品领域和可穿戴设备领域, 尤其是随着可穿戴设备等新兴电子产品以37%的增速快速发展, 对软包锂电池需求增长巨大, 这类电池由于安装尺寸精度高, 随身使用, 所以在成型精度和安全性上有更高的要求。现有锂电池制造技术及设备难以满足当前需求, 因此, 牵头单位广东利元亨智能装备股份有限公司联合广州擎天实业有限公司和湖南科技大学, 启动了“软包锂电池制造与检测关键技术研究及应用”项目。</p> <p>2、技术原理及性能指标 本项目针对基于实现软包锂电池的制造工艺, 研究了基于视觉定位的精密电芯封装成型技术, 提升了折边、焊接及贴胶等产品成型的精度和可靠性; 其次, 研究了单通道流程控制的充放电检测技术, 应用各电池通道输出功能的独立工步流程控制, 提高了电压/电流测控精度和效率; 此外, 研究了项目产品缺陷检测技术, 采用目标特征光流连续跟踪算法, 实现了多视点感兴趣区域的缺陷特征跟踪检测; 最后, 研究了制造装备的一体化控制、精密成型、充放电检测和缺陷检测等技术, 并应用于精密成型、充放电检测和缺陷检测等成套装备的自主研发, 实现了软包锂电池的自动化生产。设备性能指标: (1) 电芯加工范围: 长: 40-160mm; 宽: 35-150mm; 厚: 2-14mm。(2) 稼动率$\geq 97\%$。(3) 良品率$\geq 99.9\%$。(4) 产能: 20PPM。(5) 折边精度: $\pm 0.12\text{mm}$。(6) 电压测控精度: $\pm 0.04\%$ of FS。(7) 电流测控精度: $\pm 0.04\%$ of FS。(8) 充放电检测速度$< 2\text{s}/\text{pcs}$。(9) 误检率$\leq 3\%$。(10) 缺陷检测速度$< 2\text{s}/\text{pcs}$。</p> <p>3、技术的创造性与先进性 (1) 基于视觉定位的精密电芯封装成型技术 在软包电池成型过程中, 通过多CCD结合, 对电芯进行拍照, 再利用图像拼接技术, 得到电芯需要处理的轮廓, 控制端再根据识别到的轮廓及成型的精度要求, 通过自主开发的轨迹插补算法对轮廓进行拟合CNC路径, 从而利用机构运动, 对待加工产品执行高密度的整形, 以达到产品参数要求, 重点解决折边、焊接及贴胶等产品成型的问题, 提高相应工艺的精度和可靠性, 其中折边精度可达$\pm 0.12\text{mm}$, 比行业平均水平($\pm 0.31\text{mm}$)提高了258%。(2) 单通道流程控制的充放电检测技术 在软包锂电池的充放电检测工艺过程中, 一台充放电源设备可以同时控制多个电池通道的检测流程, 本技术采用多路16位串行DAC芯片, 通过对各个DAC通道输出的单独控制, 实现对各电池通道输出功能的独立工步流程控制, 提高了电压/电流测控的效率和精度, 电压/电压测控精度可达$\pm 0.04\%$ of FS。(3) 项目产品缺陷检测技术 在软包锂电池制造物流过程中同时进行缺陷检测可有效提高软包锂电池的生产效率和智能制造水平, 为此研究开发了伪角点匹配移除的目标特征光流连续跟踪算法, 不需辅助结构光、粘贴任何标志或标记, 对设备、测量环境和前期工作要求比较低, 并通过2D视觉和3D视觉相结合, 可实现多视点感兴趣区域的缺陷特征跟踪持续检测, 极大地提高了软包锂电池缺陷的检测效率和精度, 误检率$\leq 3\%$。</p> <p>4、技术的成熟程度, 适用范围和安全性 项目产品“软包锂电池全自动生产线”, 由铝塑膜放卷工位、电池夹取工位、电池预焊工位、电池热压工位、二封上料机械手等关键工位及重要部件组成, 主要用于新能源领域软包锂离子电池的生产。本设备可实现电池软包预热干燥、热压、极耳超声波焊接、极耳裁切、铝塑膜成型及封装、注液、抽气成型和切折烫边等生产工序, 对成品或半成品进行高压绝缘检测、极片对齐度检测、厚度检测、短路检测和充放电检测, 实时监控产品质量, 提高生产效率, 同时经具有相关检测资质的第三方机构检测合格, 且制定了企业产品标准1项(QLYH 8004-2018), 已在国家企业标准信息公共服务平台进行备案。</p> <p>5、应用情况及存在的问题 本项目全自动软包锂电池生产线包含自动贴膜、自动贴胶、电池包装、化成容量、电池缺陷检测等设备, 已先后应用于宁德时代新能源科技股份有限公司、上海比亚迪有限公司及宁德新能源科技有限公司等行业知名电池生产制造厂商, 帮助应用单位解决了原有装备质量差、良品率低、兼容性强等问题。2017年至2019年, 软包锂电池全自动生产线为申报单位带来直接销售收入达32843万元, 利润3705.68万元。</p> <p>6、历年获奖情况及创新情况 (1) 本项目获得省市重大计划项目或平台支持2项。(2) 设备制定了企业产品标准1项(QLYH 8004-2018), 已在国家企业标准信息公共服务平台进行备案。(3) 经广东省惠州市质量计量监督检测所, 所检指标符合相关标准要求; 通过指标对比, 指标优于国内企业, 部分指标略优于国际企业, 部分指标与国际龙头企业持平;(4) 经广东省科学技术情报研究所国内外查新, 报告表明: 未见到国内外有与本委托项目核心技术相同的文献和成果报道;(5) 设备具有多项自主知识产权, 共申请发明专利11项, 其中获授权10项; 授权新型专利7项; 软件著作权2项。</p>