

T/CASME

中国中小商业企业协会团体标准

T/CASME XXXX—XXXX

软包锂离子电池模组装配技术规范

Standard Specification for Flexible Package lithium-ion Battery Module Assembly

征求意见稿

XXXX—XX—XX 发布

XXXX—XX—XX 实施

中国中小商业企业协会 发布

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由武汉逸飞激光股份有限公司提出。

本文件由中国中小商业企业协会归口。

本文件起草单位：武汉逸飞激光股份有限公司、武汉大雁软件有限公司、武汉逸飞科技有限公司、武汉逸飞激光智能装备有限公司、江苏逸飞激光设备有限公司。

本文件主要起草人：×××

软包锂离子电池模组装配技术规范

1 范围

本文件规定了软包锂离子电池模组装配的模组装配设备要求、模组装配过程要求。
本文件适用于软包锂离子电池模组装配生产过程。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 38331 锂离子电池生产设备通用技术要求
SJ/T 11798 锂离子电池和电池组生产安全要求

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

3.2 模组

将一个以上单体电池按照串联、并联或串并联方式组合后，通过一些零部件进行防护固定，并作为电源使用的组合体。

3.3

3.4 模组装配

从电芯极耳裁切整形到电池封口的工艺过程。

4 模组装配设备要求

4.1 一般要求

4.1.1 软包锂离子电池模组装配产线应包含电芯极耳裁切整形、电芯组装、极耳焊接、充放电检测、模组涂胶、壳体焊接、模组 EOL 测试及吊装下线。

4.1.2 软包锂离子电池模组装配产线设备应符合 GB/T 38331 的要求。

4.1.3 设备整线效率应 ≥ 10 PPM。

4.1.4 单台设备稼动率应 $\geq 80\%$ 。

4.1.5 模组焊接一次合格率应 $\geq 98\%$ ，最终合格率应 $\geq 99.5\%$ 。

4.2 设备要求

4.2.1 电芯极耳裁切整形

设备动作流程应符合以下步骤：

- a) 人工每次从料框取出两只电芯放入步送线的电芯定位治具上；
- b) 电芯步送至极耳裁切位（如逻辑判断电芯无需裁切则机构无动作），电芯定位机构下降并夹靠电芯，使电芯居中定位，随后退回；
- c) 极耳正负极裁切机构同时前进至裁切位（如逻辑判断电芯仅需正极或负极裁切，则只有对应的裁切机构动作），上下气缸带动切刀动作完成极耳裁切，随后复位；
- d) 电芯步送至极耳整形位，整形机构上下气缸动作带动整形块进行极耳整形；
- e) 电芯步送至下料位，下料机械手一次抓取两只电芯放至下料皮带上，待后段模块组装取用。

4.2.2 模组堆叠

设备动作流程应符合以下步骤：

- a) 人工从皮带线上按顺序一次性取出一个模组用量的电芯，扫码绑定后放入模块组装工装内进行小模块组装；
- b) 组装完成后通过物料小车转运至模组堆叠站；
- c) 人工取出小模块后按串并联关系在堆叠工装内进行模组堆叠；
- d) 完成后旋转手轮拧紧工装，将模组挤压至设定尺寸；
- e) 人工安装汇流排，并使用极耳折弯工装将极耳折弯，需将极耳按模组串并联关系正确折弯，且折弯后极耳不可有褶皱影响焊接；
- f) 完成后将小车推往下一站。

4.2.3 极耳滚平焊接

设备动作流程应符合以下步骤：

- a) 人工将堆叠小车推至倍速链入料位，将工装拉入倍速链线上，工装自动流至极耳滚平站并顶升定位，同时顶部压紧机构下压将模组固定；
- b) 两侧极耳滚平机构同时动作，对模组两侧极耳同时进行滚平动作；
- c) 滚平完成后，工装流至人工检查位；
- d) 人工对滚平后的极耳进行检测，如有不良则使用手持工装直接在线返修，完成后工装放行并通过顶升转序机构流至极耳焊接站；
- e) 焊接站再次将工装顶升定位，且顶部压紧机构下压将模组固定；
- f) 六轴机器人携视觉系统对模组拍照定位焊接位置；
- g) 焊接压紧机构前进压紧极耳，随后测距系统对焊接面进行测距；
- h) 机器人根据测距结果自动调节焊接头位置，并开始模组一侧极耳焊接；
- i) 完成后各机构退回，随后顶升旋转机构将模组旋转 180°后重新定位模组；
- j) 设备自动以相同步骤完成模组另一侧极耳焊接；
- k) 所有焊接完成后机构复位，模组随工装流回主线下料位，由人工将工装拉回堆叠小车，并推往下一工站；
- l) 模组单串电压及压差、模组总压。工站配有手持式无线扫码枪和工控机，可将模组测试的相关数据上传至 MES 系统。

4.2.4 充放电检测

设备动作流程应符合以下步骤：

- a) 人工将模组推至 DCR 测试区域，踩下小车脚轮刹固定小车；
- b) 将测试线束上的铜鼻子用螺丝分别锁紧在模组总正总负上；
- c) 扫模组码后开启测试；
- d) 测试完成。

4.2.5 模组涂胶

设备动作流程应符合以下步骤：

- a) 工装进站后机构对模组进行定位；
- b) 三轴运动机构携涂胶头按设定轨迹对模组表面涂胶；
- c) 完成后人工使用小车将工装转运至壳体安装位安装下壳体并锁上保持工装，随后将工装翻转 180°使模组；
- d) 再次将工装推入涂胶站内定位，机构重复动作完成另一面涂胶；
- e) 完成后人工将工装转运至壳体安装位，先安装云母板，再安装上壳体并锁上保持工装，完成后将工装送往下一站。

4.2.6 壳体焊接

设备动作流程应符合以下步骤：

- a) 人工将堆叠小车推至倍速链入料位，将工装拉入倍速链线上，工装自动流至壳体焊接位并顶升定位；

- b) 六轴机器人携视觉系统对焊接位拍照，随后侧面压紧机构和顶面压紧机构动作，压紧顶面及一侧焊缝；
- c) 测距系统对焊点测距，随后开始模组顶面及一侧的焊接；
- d) 完成后各机构退回，工装下降并流入翻转工位定位，由提升翻转机构动作，将模组翻转 180°后放回工装并定位；
- e) 工装流回壳体焊接位定位，机构重复动作完成模组底面及另一侧焊缝的焊接；
- f) 全部焊缝焊接完成后，工装流出，人工将工装拉回堆叠小车并推往下一工站。

4.2.7 模组测试下线

设备动作流程应符合以下步骤：

- g) 人工将模组推至 EOL 测试区域，踩下小车脚轮刹固定小车；
- h) 将测试线束上的线夹夹持在模组端板上，并将采样线束与设备测试线束对插；
- i) 扫模组码后开始测试；
- j) 测试完成后，测试结果显示于屏幕上同时上传测试数据至 MES 系统；
- k) 使用模组尺寸检测工装检测模组尺寸是否超差，并手动将检测信息输入工控机；
- l) 使用悬臂吊将模组吊下堆叠车下料，同时电子秤对模组称重，并由人工将重量信息输入工控机。

4.3 设备安装

设备安装条件应符合表1的要求。

表 1 设备安装条件

项目	安装条件
供电需求	三相电380 V±5 %，50 Hz；
环境需求	温度：-5 ℃~45 ℃；湿度：10 %~90 %
供气需求	压力：0.5 Mpa~0.7 Mpa

5 模组装配过程要求

5.1 模组装配管理

- 5.1.1 模组装配操作人员应经过专业培训，通过考试后才能上岗操作。
- 5.1.2 模组装配操作人员应该严格遵守操作要点和规范操作。
- 5.1.3 模组装配工作时应该佩戴好劳保用品，安全作业。
- 5.1.4 如果出现故障，模组装配操作人员应及时反馈，不得私自处理。
- 5.1.5 模组装配过程生产安全要求应符合 SJ/T 11798 的规定。
- 5.1.6 模组装配设备技术要求、系统性能要求、设备互联互通互操作要求、设备可靠性要求等应符合 GB/T 38331 的相关要求。
- 5.1.7 模组装配过程应防范芯包在传输、组装过程中变形、错位、刮伤、擦伤、夹伤和挤伤。
- 5.1.8 模组装配过程应对加工过程产生的粉尘及切割废料边料进行处理。
- 5.1.9 模组装配过程应对芯包的连接、组合、组装操作过程进行监控。

5.2 工艺技术要求

- 5.2.1 模组装配工艺宜采用环保的材料和工艺，以满足可持续发展的要求。
- 5.2.2 模组装配工艺应在材料选用、制造和回收等方面考虑环保要求。
- 5.2.3 模组装配工艺应加强对储能安全的保护，可使用安全阀、保险丝等安全措施，以避免电芯过热、过充、过放等安全问题的发生。
- 5.2.4 模组装配工艺的制造精度应满足软包锂离子电池质量和性能的要求。
- 5.2.5 模组装配过程，应增强对电池内部结构的监测和管理，及时发现和消除制造过程中的问题，以确保电芯的性能和稳定性都达到用户的要求。
- 5.2.6 采用新能源储存设备，应使用节能、环保型材料，从而降低电芯的能耗和排放。

5.2.7 应采用橡胶、海绵等软性材料对软包锂离子电池模组进行包装，以减少电芯在运输过程中的损坏，同时也便于储存和销售。_____