

中华人民共和国机械行业标准

JB/T 14231—2022

锂离子电芯叠片机

Lamination stacker for lithium-ion battery series

(报批稿)

20XX-XX-XX 发布

20XX-XX-XX 实施

工业和信息化部标准报批公示

工业和信息化部标准报批公示

工业和信息化部标准报批公示

工业和信息化部标准报批公示

工业和信息化部标准报批公示

工业和信息化部标准报批公示

目 次

| | |
|---------------------|-----|
| 前言..... | III |
| 引言..... | IV |
| 1 范围..... | 1 |
| 2 规范性引用文件..... | 1 |
| 3 术语和定义..... | 1 |
| 4 型号组成..... | 3 |
| 5 技术要求..... | 3 |
| 5.1 基本要求..... | 3 |
| 5.2 工作条件..... | 3 |
| 5.3 基本参数..... | 3 |
| 5.4 功能..... | 4 |
| 5.5 外观..... | 4 |
| 5.6 装配质量..... | 4 |
| 5.7 安全保护..... | 5 |
| 5.8 电气系统..... | 5 |
| 5.9 噪声..... | 5 |
| 6 试验方法..... | 5 |
| 6.1 试验条件..... | 5 |
| 6.2 外观检测..... | 6 |
| 6.3 装配质量检测..... | 6 |
| 6.4 安全保护检测..... | 6 |
| 6.5 电气系统检测..... | 7 |
| 6.6 噪声检测..... | 7 |
| 7 检验规则..... | 7 |
| 7.1 检验分类..... | 7 |
| 7.2 出厂检验..... | 7 |
| 7.3 型式检验..... | 7 |
| 7.4 抽样规则..... | 7 |
| 7.5 判定规则..... | 7 |
| 8 标志、包装、运输、贮存..... | 7 |
| 8.1 标志..... | 7 |
| 8.2 包装..... | 7 |
| 8.3 运输..... | 8 |
| 8.4 贮存..... | 8 |
| 图 1 叠片锂离子电芯示意图..... | 2 |

| | |
|----------------------|---|
| 图 2 叠片机型号结构示意图..... | 3 |
| 表 1 基本参数..... | 4 |
| 表 2 叠片速度表..... | 4 |
| 表 3 叠片机装配质量要求..... | 5 |
| 表 4 叠片机的基本参数的检测..... | 5 |
| 表 5 叠片机装配质量检测..... | 6 |

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这些专利的责任。

本文件由中国机械工业联合会提出并归口。

本文件起草单位：深圳市赢合科技股份有限公司、深圳吉阳智能科技有限公司、深圳市新嘉拓自动化技术有限公司、机械工业北京电工技术经济研究所、合肥国轩高科动力能源有限公司。

本文件主要起草人：杨尚坡、黄持伟、齐晓东、王芳、程辉、李琬璇、阳如坤、朴星勳、杨红英、刘波。

本文件为首次发布。

引 言

电芯叠片工艺是生产锂离子电池的基础工艺，目前锂离子电池电芯叠片用设备缺乏标准化，技术差异较大，可能会导致产品一致性降低，形成安全隐患，因此有必要通过标准化手段约束电芯涂布设备生产制造。

本文件为提升锂离子电池叠片机叠片工艺质量稳定性、提高叠片生产效率等性能提供技术参考，同时在设备的性能、安全性、节能环保等方面作出重点规范，引领我国锂电池叠片机行业健康发展。

锂离子电芯叠片机

1 范围

本文件规定了锂离子电芯叠片机的术语和定义，型号组成，技术要求，试验方法，检验规则及标志、包装、运输和贮存的要求。

本文件适用于叠片工艺生产锂离子电芯设备的生产制造。

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 191 包装储运图示标志

GB/T 2900.41-2008 电工术语 原电池和蓄电池

GB/T 4879 防锈包装

GB/T 5048 防潮包装

GB/T 5226.1 机械电气安全 机械电气设备 第1部分：通用技术条件

GB/T 13306 标牌

GB/T 13325 机器和设备辐射的噪声 操作者位置 噪声测量的基本准则(工程级)

GB/T 13384 机电产品包装通用技术条件

GB/T 16796 安全防范报警设备 安全要求和试验方法

GB/T 23644 电工专用设备通用技术条件

GB/T 38331 锂离子电池生产设备通用技术要求

3 术语和定义

GB/T 2900.41-2008 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

锂离子电芯叠片机 stacking Machine for Lithium-ion cell

将锂离子电池的正、负极片与隔膜交替堆叠成一定规格尺寸的电芯的设备。

注1：锂离子电芯叠片机。

注2：锂离子电芯如图1所示。

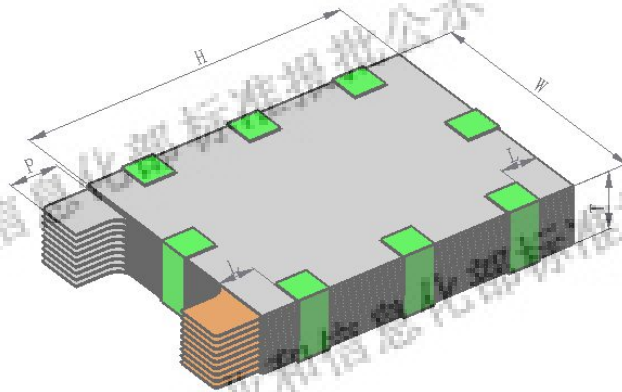


图 1 叠片锂离子电池芯示意图

3.2

叠片速度 stacking speed

叠片时，从叠第一片极片至最后一片极片叠片完毕，计算得出的单个电芯中每叠放一片极片所需的平均时间。

3.3

重片 much more electrodes

叠片时，获取了两层或两层以上的正极片或负极片。

3.4

漏片 missing electrode

叠片时，没有获取到极片。

3.5

缺角极片 missing angle

四角不完整的极片。

3.6

折角极片 corner folded

极片非平展状态，四角有折叠的地方。

3.7

辅助时间 auxiliary time

从上一个锂离子电池芯叠片完成到下一个电芯开始叠片的时间，用 s 表示。

3.8

基板 base plate

用作安装基准的底板或立板。

4 型号组成

4.1 锂离子电芯叠片机（以下简称叠片机）型号采用组合方法进行编码。型号结构见图 2。

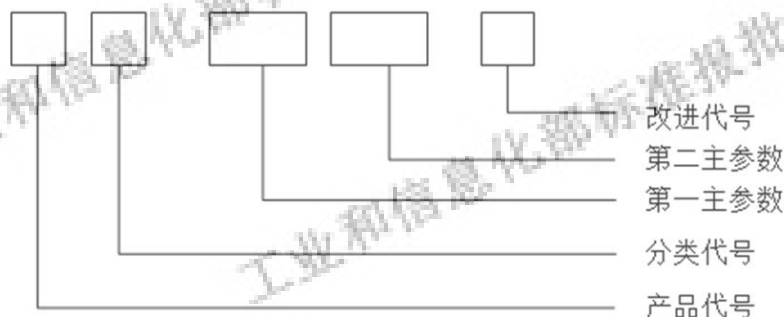


图 2 叠片机型号结构示意图

4.2 产品代号：叠片机 D（Diepian）表示。

4.3 分类代号：Z 字叠片用 A 表示，旋转叠片用 B 表示，复合叠片用 C 表示。

4.4 第一主参数：第一主参数为电芯高度，用叠片机可叠片电芯的最大高度尺寸数值整数部分的阿拉伯数字表示，单位为 mm（尺寸位置如图 1 中的“H”所示）。参数用 3 位阿拉伯数字表示，尺寸数值不满 3 位的，高位用阿拉伯数字“0”填补。

4.5 第二主参数：第二主参数为电芯宽度，用叠片机可叠片电芯的最大宽度尺寸数值整数部分的阿拉伯数字表示，单位为 mm（尺寸位置如图 1 中的“W”所示）。参数用 3 位阿拉伯数字表示，尺寸数值不满 3 位的，高位用阿拉伯数字“0”填补。

4.6 改进代号：改进后顺次用大写字母 A、B、C、D……表示，若为初始版本则省略该代号。

示例：DA200100A，代表电芯高度为 200mm，电芯宽度为 100mm 的全自动叠片机，第一代改进。

5 技术要求

5.1 基本要求

叠片机应符合本文件及 GB/T 38331 的要求。

5.2 工作条件

5.2.1 环境温度：25℃±3℃。

5.2.2 相对湿度：不应大于 50%RH（温度为 25℃±3℃时）。

5.2.3 电源电压波动值：不应超过额定电压的±10%。

5.2.4 气源压力：0.5MPa~0.7MPa，并应经过滤干燥处理。

5.3 基本参数

叠片机的基本参数与叠片速度应符合表 1 与表 2 的规定。

表 1 基本参数

| 序号 | 项目 | 基本参数 |
|----|---------------|-----------|
| 1 | 隔膜开卷轴直径 mm | Φ76.2 |
| 2 | 张力控制精度 % | ≤±2 F.S |
| 3 | 极片与隔膜间对位精度 mm | 中心偏差≤±0.3 |
| 4 | 辅助时间 s | 带尾卷 |
| | | 不带尾卷 |

表 2 叠片速度表

| 序号 | H(电芯高度) mm | W(电芯宽度) mm | | | | |
|----|------------|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| | | 40≤W<70 | 70≤W<130 | 130≤W<180 | 180≤W<250 | 250≤W≤350 |
| 1 | 60≤H<200 | 1.2 s/pcs | 1.4 s/pcs | 1.4 s/pcs | 1.4 s/pcs | 1.6 s/pcs |
| 2 | 200≤H<260 | 1.2 s/pcs | 1.4 s/pcs | 1.6 s/pcs | 1.6 s/pcs | 1.6 s/pcs |
| 3 | 260≤H<300 | 1.4 s/pcs | 1.4 s/pcs | 1.6 s/pcs | 1.6 s/pcs | 1.6 s/pcs |
| 4 | 300≤H<380 | 1.6 s/pcs | 1.6 s/pcs | 1.6 s/pcs | 1.6 s/pcs | 1.6 s/pcs |

5.4 功能

- 5.4.1 叠片机应有重片检测功能。
- 5.4.2 叠片机应有漏片检测功能。
- 5.4.3 叠片机应有缺角极片、折角极片的检测功能。
- 5.4.4 叠片机应有防尘功能。
- 5.4.5 叠片机应有安全连锁功能。
- 5.4.6 叠片机应有纠偏功能。
- 5.4.7 叠片机应具有自动计数与故障位置显示功能。
- 5.4.8 叠片机宜预留接口进行 MES 通讯。

5.5 外观

- 5.5.1 叠片机外观质量应符合 GB/T 23644 的规定。
- 5.5.2 各种管路、线路排列应符合 GB/T 5226.1 的要求。

5.6 装配质量

装配质量应符合表3的规定。

表 3 叠片机装配质量要求

单位为 mm

| 序号 | 项目 | 要求 |
|----|---------------|-----------------|
| 1 | 安装基板平面度误差 | ≤ 0.2 |
| 2 | 过渡辊与基板的垂直度误差 | ≤ 0.05 |
| 3 | 叠片台与安装基板平行度误差 | ≤ 0.08 |
| 4 | 叠片台导轨间平行度误差 | $\leq \pm 0.03$ |
| 5 | 机械手支撑座与基板垂直度 | $\leq \pm 0.1$ |
| 6 | 机械手移动板与基板平行度 | $\leq \pm 0.03$ |
| 7 | 过辊间平行度 | $\leq \pm 0.03$ |

5.7 安全保护

5.7.1 叠片机安全保护应符合 GB/T 23644 的规定。

5.7.2 叠片机应有防护罩。

5.7.3 叠片机应具有极片、隔膜和胶纸缺料报警及自动停机功能。

5.8 电气系统

电气系统应符合 GB/T 5226.1 的规定。

5.9 噪声

噪声应符合 GB/T 16796 的规定。

6 试验方法

6.1 试验条件

6.1.1 工作环境条件应满足 5.2 的要求，检测工具为温度计、湿度计、电压表、气压表。

6.1.2 叠片机上各机构零部件及电路、气路均应安装完成，固定牢靠，并可正常运行。

6.1.3 叠片机调试完成，各机构之间应协调一致。

6.1.4 叠片机基本参数检测应符合表 4 的规定。

表 4 叠片机的基本参数的检测

| 序号 | 项目 | 检测方法 | 测量工具 | 测量结果 |
|----|---------|------------------------------------|-----------------|-----------------|
| 1 | 隔膜开卷轴直径 | 使用游标卡尺在被测轴轴线方向平均取 5 个点，分别测量轴径后取平均值 | 精度为 0.1mm 的游标卡尺 | 应符合表 1 中 1) 的要求 |
| 2 | 叠片速度 | 在单位时间内完成的片数，取平均值 | 秒表 | 应符合表 2 的要求 |

表4 叠片机的基本参数的检测(续)

| 序号 | 项目 | 检测方法 | 测量工具 | 测量结果 |
|----|------------|-------------------------------|-----------|-------------|
| 3 | 张力控制精度 | 使用张力传感器测量张力后计算精度 | 张力传感器 | 应符合表1中2)的要求 |
| 4 | 极片与隔膜间对位精度 | 使用X-ray检测设备进行测量并显示 | X-ray检测设备 | 应符合表1中3)的要求 |
| 5 | 辅助时间 | 从上一节点到下一节点记录开始与结束时间,记录多次后取平均数 | 秒表 | 应符合表1中4)的要求 |

6.2 外观检测

6.2.1 外观质量检测方法及结果应符合 GB/T 23644 的规定。

6.2.2 各种管路、线路排列的检测方法及结果应符合 GB/T 5226.1 的要求。

6.3 装配质量检测

装配质量检测应符合表5的规定。

表5 叠片机装配质量检测

| 序号 | 检测项目 | 检测方法 | 检测工具 | 检测结果 |
|----|--|--|------------------|---------------------------|
| 1 | 安装基板平面度误差 | 用1级宽平尺在基板平面以X形和#形摆放,使用塞尺确定平尺与基板的最大间隙 | 1级宽平尺、塞尺 | 结果应符合表3中1)的要求 |
| 2 | 过渡辊与基板的垂直度误差、机械手支撑座与基板垂直度 | 使用垂直度测量仪以基板为基准,对过辊轴向进行图中位置1和位置2测量,垂直于基板平面和过辊轴轴向距离最远的被测直线上的点之间的距离  | 精度为0.01mm的垂直度测量仪 | 结果应分别符合表3中2)和5)的要求 |
| 3 | 叠片台与安装基板的平行度误差、叠片台导轨间平行度误差、机械手移动板与基板平行度、过辊间平行度 | 用带支架的百分表从被测平面内滑过,找到指示表读数的最大值和最小值 | 精度为0.01mm的百分表 | 结果应分别符合表3中3)、4)、6)以及7)的要求 |

6.4 安全保护检测

6.4.1 叠片机安全保护的检测方法及结果应符合 GB/T 23644 的规定。

6.4.2 平视检测叠片机外观,结果应符合 5.7.2 的规定。

6.4.3 叠片机正常运转时,分别去除极片、隔膜及胶纸,结果应符合 5.7.3 的规定。

6.5 电气系统检测

电气系统检测项目及结果应符合 GB/T 5226.1 的规定。

6.6 噪声检测

噪声检测应按照 GB/T 13325 的方法进行，检测结果应符合 5.9 的规定。

7 检验规则

7.1 检验分类

检验分为出厂检验和型式检验。

7.2 出厂检验

7.2.1 出厂检验项目应满足 6.2~6.6 的要求。

7.2.2 每台叠片机应经出厂检验合格后，并附质量合格证方能出厂。

7.2.3 出厂检验中，当出现任何一项不合格时，应判为不合格。不合格品经返工和重新调试后，才能重新提交检验，检验符合要求，则判为合格。

7.3 型式检验

7.3.1 型式检验项目为本文件要求的全部内容。

7.3.2 叠片机存在下列任一情况，应进行型式检验：

- a) 新产品定型鉴定时；
- b) 当叠片机的设计、工艺、材料有重大变化时；
- c) 正常生产一年后；
- d) 停产半年以上，恢复再生产时；
- e) 质量部门进行监督检验时。

7.4 抽样规则

型式检验是从出厂合格的叠片机中随机抽样检验，抽样数宜为 1~2 台。

7.5 判定规则

型式检验的全部项目合格即判为合格，当有不合格项时，应加倍抽检；若仍有项目不合格，应判为不合格。

8 标志、包装、运输、贮存

8.1 标志

8.1.1 包装储运图示标志应符合 GB/T 191 的规定。

8.1.2 叠片机质量合格证上应标志所执行的产品标准号。

8.1.3 叠片机铭牌应符合 GB/T 13306 的规定。

8.2 包装

每台叠片机的包装应按 GB/T 13384 的规定，其防锈和防潮应分别符合 GB/T 4879 和 GB/T 5048 的

规定。随同包装的附件有：

- a) 合格证；
- b) 保修单；
- c) 叠片机使用手册，应符合GB/T 9969的要求；
- d) 装箱单；
- e) 叠片机配件；
- f) 易损件清单。

8.3 运输

叠片机应按规定的起吊位置起吊，包装箱应按规定朝向安置，不应倾倒或改变方向。在运输过程中，应避免日晒、雨淋和冲击；不应与有腐蚀性物（气）体的物资混运。

8.4 贮存

叠片机贮存应满足 GB/T 23644 的要求。