

T/ACCEM

团 体 标 准

T/ACCEM XXX—2025

锂电池材料专用干燥设备

Special drying equipment for lithium battery materials

（征求意见稿）

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

2025 - XX - XX 发布

2025 - XX - XX 实施

中国商业企业管理协会 发 布

目 次

前言 II

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 型号编制 1

5 正常工作条件 1

6 技术要求 2

7 试验方法 3

8 检验规则 4

9 标志、包装、运输和贮存 5

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。

本文件由常州市范群干燥设备有限公司提出。

本文件由中国商业企业管理协会归口。

本文件起草单位：常州市范群干燥设备有限公司、XXX、XXX。

本文件主要起草人：XXX、XXX、XXX。

锂电池材料专用干燥设备

1 范围

本文件主要规定了锂电池材料专用干燥设备的型号编制、正常工作条件、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输和贮存。

本文件主要适用于锂电池材料专用干燥设备。

注：在不引起混淆的情况下，“锂电池材料专用干燥设备”以下简称“干燥设备”。

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 2894-2008 安全标志及其使用导则

GB 4793.6-2008 测量、控制和实验室用电气设备的安全要求 第6部分：实验室用材料加热设备的特殊要求

GB/T 5226.1-2019 机械电气安全 机械电气设备 第1部分：通用技术条件

GB/T 6388 运输包装收发货标志

GB/T 9969 工业产品使用说明书 总则

GB/T 10111 随机数的产生及其在产品质量抽样检验中的应用程序

GB/T 13306 标牌

GB/T 13384 机电产品包装通用技术条件

GB/T 14048.1-2023 低压开关设备和控制设备 第1部分：总则

JB/T 6924 干燥设备 产品型号编制方法

JB/T 14713-2024 锂离子电池用连续式真空干燥系统技术规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

锂电池材料专用干燥设备 special drying equipment for lithium battery materials

一种集供热、真空、干燥、自动化上下料、智能控制和安全保护等多功能组成于一体的高精度设备，专门用于锂电池材料的干燥处理，去除锂电池材料中的水分，以确保电池性能和安全性。

4 型号编制

按JB/T 6924的规定执行。

5 正常工作条件

应符合以下规定：

- a) 室内使用；
- b) 工作环境温度：5℃～35℃；
- c) 相对湿度：不大于80%（温度为20℃±5℃）；

- d) 环境压力：80 kPa~101 kPa；
- e) 无阳光直接照射或其他热源直接辐射；
- f) 周围应无强烈振动和气流存在；
- g) 周围环境应整洁、空气清洁，其污染等级应不高于 GB/T 14048.1-2023 中污染等级 2 级的规定；周围应无爆炸性气体、高浓度粉尘、腐蚀性物质，无可引起电器及其他金属件表面腐蚀或引起金属间导电的尘埃或气体存在；
- h) 电气运行条件：
 - 1) 电压为 220 V 或 380 V，允许偏离额定值的范围：-10%~+5%；
 - 2) 频率为 50 Hz，允许偏离额定值的范围：±1%。

6 技术要求

6.1 材料与外购件

- 6.1.1 凡与物料接触的材料，应采用耐腐蚀、不与物料发生化学变化或吸附的材料制造。
- 6.1.2 密封件应采用无毒、无味、无微粒脱落、耐腐蚀的材质。
- 6.1.3 外购件应有有效的质量证明文件。

6.2 外观

- 6.2.1 干燥设备应无非功能性需要的尖角、棱角、凸起及粗糙不平表面。
- 6.2.2 对可能与电池材料接触的表面(如夹爪或托盘)、可能脱落后飘到电池材料表面的油漆剥离、生锈脱落、氧化腐蚀脱落的任何零件，应设立单独的防护或表面处理，使其不易腐蚀、生锈、剥离，保证制造质量安全。
- 6.2.3 金属零件的镀层牢固，无变质、脱落及生锈等现象。所有紧固件有防腐层。系统的涂漆表面光洁、美观、牢固，无剥落起皮现象。
- 6.2.4 零部件结合面边沿应整齐匀称，无明显错位。
- 6.2.5 说明功能的文字、符号、标志应清晰、端正，可能对人体造成伤害的地方(如运动部件的极限位置，高温、高压或高电压等位置处)应设置安全标志。
- 6.2.6 干燥设备内壁表面粗糙度值 R_a 应不大于 0.8 μm 。

6.3 加工与装配

- 6.3.1 零部件的机械加工质量及焊接质量应符合制造厂技术文件的规定。焊接成型后的真空腔体进行漏率检验，以确保满足设计要求。
- 6.3.2 干燥设备的装配质量应符合制造厂技术文件的规定，装配时应对工作中处于真空状态的各零部件表面进行有效的真空清洗处理并予以干燥。
- 6.3.3 干燥设备所配用的自制或外购的泵、阀、表、计等各类机械、电器元件均应符合相应产品标准的规定，并具有质量合格证书或经制造厂检验部门检验合格后方可使用。
- 6.3.4 干燥设备配套的电器装置的制造质量应符合制造厂技术文件的规定，并保证设备运行和操作时安全可靠，设备中线路的排布应整齐清晰、便于检修。
- 6.3.5 干燥设备的工作台面、扶梯应牢固平稳，各紧固部件应牢固可靠，无松动现象。
- 6.3.6 干燥设备的传动机构应安装牢固，运转平稳，无串动和阻滞现象。
- 6.3.7 干燥风机应安装牢固、可靠，干燥设备的外露部位应有安全防护装置。

6.4 整机性能

- 6.4.1 干燥设备传动机构应运转平稳，无阻滞现象，无异常声响，干燥容器回转速度应可调。
- 6.4.2 干燥设备预热段、真空干燥段腔体表面温度应不大于室温+15 $^{\circ}\text{C}$ 。
- 6.4.3 干燥设备噪声应负载运转噪声应不大于 75 dB (A)
- 6.4.4 干燥设备应具有独立的超温保护功能，超温保护措施应符合 GB 4793.6-2008 中 10.101 的规定，超温保护装置应符合 GB 4793.6-2008 中 14.3 的规定。
- 6.4.5 干燥设备预热段换气阶段工压力应不大于 300 Pa，升温时间 (RT 升至 200 $^{\circ}\text{C}$) 应不大于 1.5 h，

动态真空率应不大于 $7 \times 10^{-8} \text{ Pa} \cdot \text{m}^3/\text{s}$, 抽气时间应不大于 0.075 h。

6.4.6 干燥设备真空段工作压力应不大于 20 Pa, 动态真空率应不大于 $5 \times 10^{-9} \text{ Pa} \cdot \text{m}^3/\text{s}$, 抽气时间应不大于 0.15 h, 真空密封性应不大于 5 Pa/h。

6.4.7 干燥设备预热段与真空段烘烤温度 $80^\circ\text{C} \sim 100^\circ\text{C}$ 条件下温度均匀度应不大于 ± 2.5 , 烘烤温度 $100^\circ\text{C} \sim 200^\circ\text{C}$ 条件下温度均匀度应不大于 ± 3.5 。

6.4.8 干燥设备预热段与真空段温度波动应不大于 $\pm 1^\circ\text{C}$ 。

6.4.9 干燥设备预热段与真空段温度稳定度 (24 h 内) 应大于 2°C 。

6.4.10 干燥设备预热段与真空段散热速率应不大于 $3^\circ\text{C}/\text{h}$ 。

6.4.11 干燥设备冷却段满载条件下降温速率应不小于 $40^\circ\text{C}/\text{h}$ 。

6.5 智能控制系统性能

6.5.1 智能控制系统应具备编程、设定、修正、贮存和打印的设计功能。

6.5.2 智能控制系统同时具备工艺数据显示, 手动与自动两种操作功能。

6.6 电气安全

6.6.1 所有的电气控制系统应设计成失效安全模式, 并在系统启动之前, 相关安全措施应先完成。当任何故障、安装错误、断裂、动力丢失或信号丢失发生时, 应能自动停机, 并在故障排除前不能操作。

6.6.2 关键部件的水冷系统中应设置断水或水压不足的报警装置, 并与电源、真空系统、传动系统相关联部分设有联锁保护机构。

6.6.3 机械及电气应具有互锁、自锁功能和感应保护功能。

6.6.4 在系统电气线路中, 针对负载情况应采取过载保护、短路保护、过电流保护等必要保护措施, 同时对系统进行超温、超压保护。

6.6.5 电气系统保护接地的连续性应符合 GB/T 5226.1-2019 中 8.2.3 的规定。

6.6.6 电气系统的绝缘电阻应符合 GB/T 5226.1-2019 中 18.3 的规定。

6.6.7 电气系统的耐压试验应符合 GB/T 5226.1-2019 中 18.4 的规定。

6.6.8 电气系统的操动器应符合 GB/T 5226.1-2019 中 10.2 的规定。

6.6.9 电气系统的指示灯和显示器应符合 GB/T 5226.1-2019 中 10.3 的规定。

6.6.10 电气系统的配线应符合 GB/T 5226.1-2019 中第 13 章的规定。

6.6.11 电气系统的标记、警告标志和项目代号符合 GB/T 5226.1-2019 中第 16 章的规定。

6.7 机械安全

6.7.1 所有运动部件运动灵活、润滑良好, 配合滑移面处有防尘装置。

6.7.2 在运动执行机构的运动极限位置处加装极限限位装置。

6.7.3 应减少运动部件金属与金属直接接触摩擦。

6.7.4 气压系统应有压力指示仪表及调节压力的安全装置。

6.7.5 需要断电保持和垂直安装的气缸选用带锁气缸。

6.7.6 外露的齿轮、皮带轮等有可靠的防护装置。

6.7.7 线管、水管、气管分开走线, 不应混用线架。

6.7.8 干燥设备的高压部位、高温部位、各种电极引线部位、机械传动部位应设有明显易见的警告标志牌系统的附属装置上装设操作和安全所必需的标志牌, 且符合 GB 2894-2008 中第 4 章的规定。

6.7.9 表面温度超温时, 干燥设备应报警。

7 试验方法

7.1 材料与外购件

检查合格证、质保书或其它质量证明文件, 当不能证明材质时, 应按相应材料的试验方法进行试验。

7.2 外观

7.2.1 通过目视观察整个干燥设备的外观。

7.2.2 干燥设备内壁表面粗糙度使用粗糙度测量仪测定。

7.3 整机性能

干燥设备空运转2 h，目测运转状况，耳听无杂音，手动调速装置，检查回转速度可调，其他项目按JB/T 14713-2024中第7章的规定执行。

7.4 智能控制系统性能

模拟工况，启动设备运行后，通过目测结合手动的方法进行。

7.5 电气安全

7.5.1 电气系统的保护接地电路的连续性按 GB/T 5226.1-2019 中 18.2 的规定执行。

7.5.2 电气系统的绝缘电阻按 GB/T 5226.1-2019 中 18.3 的规定执行。

7.5.3 电气系统的耐压按 GB/T 5226.1-2019 中 18.4 的规定执行。

7.5.4 电气系统的保护接地电路按 GB/T 5226.1-2019 中 18.2 和 GB/T 24342-2009 中 6.2 的规定执行。

7.5.5 电气系统的操动器按 GB/T 5226.1-2019 中 10.2 的规定执行。

7.5.6 电气系统的指示灯和显示器按 GB/T 5226.1-2019 中第 13 章的规定执行。

7.5.7 电气系统的配线按 GB/T 5226.1-2019 中第 13 章的规定执行。

7.5.8 电气系统的标志、警告标志和项目代号按 GB/T 5226.1-2019 中第 16 章的规定执行。

7.5.9 其他项目目测结合手动的方法进行。

7.6 机械安全

采用目测结合手动的方法进行。

8 检验规则

8.1 检验分类

检验分为出厂检验和型式检验。

8.2 出厂检验

8.2.1 每批产品出厂前进行逐台检验，应经检验合格，方可出厂。

8.2.2 出厂检验项目为本文件的材料、外观、加工与装配、电气安全、机械安全。

8.2.3 产品在出厂检验过程中，如发现有不合格项，允许退回修整并进行复验，复验仍不合格的判定该产品为不合格品。

8.3 型式检验

8.3.1 检验条件

有下列情形之一，应进行型式检验：

- a) 新产品试制定型和投产鉴定时；
- b) 原材料、产品结构及工艺有重大改变可能明显影响质量或性能时；
- c) 停产 1 年以上重新恢复生产时；
- d) 出厂检验结果与最近一次型式检验结果有较大差异时；
- e) 国家行业管理部门提出型式检验要求时。

8.3.2 检验项目

型式检验项目为本文件第6章全部检验项目。

8.3.3 抽样

型式检验应在出厂检验合格的产品中，按GB/T 10111规定的随机抽取方法，抽取3台作为样机然后随机从这些样机中选择1台做检测。

8.3.4 判定规则

在型式检验中各项检验结果都符合本文件要求时判定型式检验合格。在检验中若电气系统安全性能的保护接地电路的连续性、绝缘电阻、耐压方面发现有一项不合格，即判定产品型式检验不合格。其他项性能如发现不合格时，允许加倍取样复检不合格项，如检验结果仍未达到本标准要求时，则判定该产品型式检验不合格。

9 标志、包装、运输和贮存

9.1 标志

9.1.1 干燥设备应在明显和不易破损的位置应安装产品标牌，标牌应符合 GB/T 13306 的规定，至少应有下列内容：

- a) 产品名称；
- b) 产品型号及规格；
- c) 主要参数；
- d) 制造厂名称和地址；
- e) 制造日期及产品编号；
- f) 产品执行标准编号（也可标注在使用说明书中）。

9.1.2 包装储运图示标志及文字应清晰，且应符合 GB/T 191 的规定。

9.1.3 运输包装与收发货标志应符合 GB/T 6388 的规定。

9.2 包装

9.2.1 产品的包装应符合 GB/T 13384 的规定。

9.2.2 产品的包装箱内应附有下列文件：

- a) 产品检验合格证；
- b) 产品使用说明书、安装图；
- c) 装箱单；
- d) 随机备件、附件及清单。

9.2.3 产品的使用说明书应符合 GB/T 9969 的规定，电气部分的说明书应符合 GB/T 5226.1-2019 中第 17 章的规定。

9.3 运输

产品运输过程中应固定牢靠，避免重压、剧烈碰撞和挤压，物料接管口应牢固包扎或加防尘口盖。

9.4 贮存

产品装箱后应贮存在干燥、通风、避风雨和无腐蚀性气体的库房或遮蔽的场所内。