

T/CCLA

团 体 标 准

T/CCLA XXXX—2025

湿电子化学品包装及储运要求

Packaging, storage and transportation requirements for wet electronic chemicals

草案版次选择

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

中国化工流通协会 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 包装要求 1

 4.1 包装材料选择 1

 4.2 容器性能 1

 4.3 生产洁净度 2

 4.4 包装材料证明 2

5 运输要求 2

 5.1 运输工具 2

 5.2 环境控制 2

 5.3 安全标识 2

 5.4 操作规范 3

6 储存要求 3

 6.1 储存环境 3

 6.2 存放规范 3

 6.3 库存管理 3

 6.4 安全防护 3

 6.5 人员要求 3

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××××提出。

本文件由中国化工流通协会归口。

本文件起草单位：

本文件主要起草人：

湿电子化学品包装及储运要求

1 范围

本文件规定了湿电子化学品的包装要求、运输要求、储存要求。
本文件适用于半导体、显示面板、太阳能电池等领域用湿电子化学品的包装、运输及储存。

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 325.1 包装容器 钢桶 第1部分：通用技术要求
- GB/T 4857.5 包装 运输包装件 跌落试验方法
- GB/T 13508 聚乙烯吹塑容器
- GB 13392 道路运输危险货物车辆标志
- GB/T 15823 无损检测 氦泄漏检测方法
- GB/T 20878 不锈钢 牌号及化学成分
- GB/T 25915.1 洁净室及相关受控环境 第1部分：按粒子浓度划分空气洁净度等级

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

4 包装要求

4.1 包装材料选择

4.1.1 直接接触材料

直接接触湿电子化学品的包装材料应符合下列要求：

- a) 与所盛装化学品无化学反应、无溶出物、无吸附现象；
- b) 金属离子含量不应大于 1 ppb（以 ICP-MS 方法检测），颗粒物溶出 ≤ 5 个/mL（粒径 $\geq 0.5 \mu\text{m}$ ）；
- c) 应采用 PFA、ETFE 等高纯度氟聚合物、石英玻璃或 316 L 及以上级别不锈钢符合 GB/T 20878，禁止使用含金属添加剂或内衬涂层材质。

4.1.2 外包装材料

外包装材料应符合下列要求：

- a) 水蒸气透过率不应大于 $0.5 \text{ g}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$ ；
- b) 表面电阻率不应大于 $10^9 \Omega$ ；
- c) 落球冲击强度不应小于 20 J；
- d) 符合 GB/T 13508 规定的 HDPE 硬质容器或符合 GB/T 325.1 规定的镀锌钢桶。

4.2 容器性能

4.2.1 密封性

- 4.2.1.1 容器应通过 GB/T 15823 的氦质谱检漏测试，泄漏率不应大于 1×10^{-9} mbar·L/s。
- 4.2.1.2 密封盖应设计双重密封结构（主密封+保险环），其中主密封为全氟弹性体（FFKM）材质，保险环为机械锁紧结构。

4.2.2 耐压性

- 4.2.2.1 工作压力不应小于 0.3 MPa，爆破压力不应小于 0.6 MPa。
- 4.2.2.2 运输包装应通过 GB/T 4857.5 的测试，测试后无泄漏、永久变形不应大于 1% 容积。

4.3 生产洁净度

- 4.3.1.1 包装容器生产环境洁净度等级不应小于 GB/T 25915.1 中 ISO Class 4 等级规定。
- 4.3.1.2 在清洗工艺方面采用超纯水（电阻率 $\geq 18.2 \text{ M}\Omega \cdot \text{cm}$ ）及氮气吹扫（露点 $\leq -70 \text{ }^{\circ}\text{C}$ ）；
- 4.3.1.3 包装前容器内壁颗粒物不应大于 10 个/L（ $\geq 0.3 \text{ }\mu\text{m}$ ）。

4.4 包装材料证明

供应商应提供下列文件：

- a) 材质化学兼容性试验报告；
- b) 金属离子及颗粒物溶出检测报告（第三方机构出具）；
- c) 生产洁净环境监测记录；
- d) 密封性及耐压性测试证书。

5 运输要求

5.1 运输工具

5.1.1 公路运输车辆应符合下列技术要求：

- a) 货厢应为全封闭防爆结构，内壁采用无缝焊接的 316 L 不锈钢或 HDPE 塑料衬里，接缝处做圆角处理；
- b) 配置防静电接地装置，接地电阻值不应大于 $100 \text{ }\Omega$ 。
- c) 车辆总质量在 12 t 或以上时，应安装电子控制制动系统（EBS）和横向稳定性控制系统。

5.1.2 运输工具需满足以下专项性能：

- a) 防泄漏设计：货厢底部设置防泄漏围堰，容积不应小于单罐最大容量的 110%；
- b) 动态监控：实时传输 GPS 定位、三维轴向振动（频率范围 5~500 Hz）、内部压力/温度数据至监控平台；
- c) 清洁度控制：装车前货厢空气洁净度不应大于 ISO Class 5 等级。
- d) 多式联运时，包装容器应通过 GB/T 4857.23 规定的多式联运振动测试，加速度谱密度不应大于 $0.04 \text{ g}^2/\text{Hz}$ 。

5.2 环境控制

5.2.1 运输全程需维持以下环境条件：

- a) 根据化学品特性控制在指定范围，波动幅度不应大于 $\pm 1 \text{ }^{\circ}\text{C}$ ；
- b) 相对湿度不应大于 60%，氢氟酸等特殊化学品的相对湿度不应大于 40%；
- c) 车厢内空气颗粒物浓度不应大于 ISO Class 6（ $\geq 0.5 \text{ }\mu\text{m}$ 颗粒 $\leq 35,200$ 个/ m^3 ）。

5.2.2 运输过程中包装容器内部压力变化范围应在设计工作压力的 80%~120% 内，超出范围需启用压力平衡阀。

5.2.3 光照敏感型化学品应采用避光集装箱，紫外线透过率不应大于 0.1%。

5.3 安全标识

5.3.1 包装外表面应清晰标示下列信息：

- a) GHS 危险性象形图；
- b) UN 编号及正确运输名称；
- c) 批次号、生产日期及失效日期；

d) 向上箭头及“保持低温”等操作标识。

5.3.2 运输车辆外部悬挂 GB 13392 规定的菱形危险品标志牌，尺寸不应小于 250 mm × 250 mm。

5.4 操作规范

5.4.1 装卸过程应使用防爆工具，操作人员穿戴化学防护服、护目镜及氟橡胶手套。

5.4.2 单次运输堆叠不超过两层，层间用 EVA 防滑垫隔离，容器间水平间距不应小于 10 cm。

5.4.3 运输途中每 4 h 记录温湿度及震动数据，异常情况立即启动应急预案。

6 储存要求

6.1 储存环境

库房应符合下列条件：

- a) 环境温度应保持在 15℃～25℃ 范围内，波动幅度不应大于 ±1℃；相对湿度不应大于 45%RH，波动幅度不应大于 ±5%RH；
- b) 空气洁净度等级应达到 GB/T 25915.1 规定的 ISO Class 4 等级；
- c) 配置自动喷淋灭火系统和防火堤。

6.2 存放规范

6.2.1 储存设施应符合下列要求：

- a) 货架材质采用 316L 不锈钢或 PFA 涂层碳钢，与地面保持不应小于 15 cm 间距；
- b) 容器堆码不超过两层，层间铺设导电 EVA 缓冲垫；
- c) 容器间距不应小于 0.8 m，与墙体距离不应小于 1.2 m，主通道宽度不应小于 2.5 m。

6.2.2 特殊化学品储存应符合下列要求：

- a) 光刻胶等光敏材料应在暗室环境（照度 ≤ 50 lux）下储存；
- b) 自反应性化学品应单独存放于防爆柜。

6.3 库存管理

建立电子化管理系统，实现下列要求：

- a) 实时监测库房温湿度、VOC 浓度；
- b) 自动记录存取操作时间、操作人员信息；
- c) 超期预警（有效期届满前 30 天自动报警）。

执行先进先出（FIFO）原则，库存周转周期不应大于 90 天。

6.4 安全防护

6.4.1 配置安全设施：

洗眼器/紧急淋浴装置；

防泄漏应急箱（含中和剂、吸附棉、密封工具）。

6.4.2 定期进行：

- a) 防泄漏演练每季度不应小于一次；
- b) 容器密封性复检每年不应小于一次。

6.5 人员要求

操作人员应符合下列要求：

- a) 穿戴防静电服；
- b) 持有危险化学品操作证；
- c) 进出库房需通过风淋室。