

T/CCLA

团 体 标 准

T/CCLA XXXX—2025

基于干法工艺锂离子电池用铝塑复合膜

Aluminum-plastic composite film for lithium-ion batteries based on dry process

2025 – XX – XX 发布

2025 – XX – XX 实施

中国化工流通协会 发 布

目 次

前言 III

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 分类 1

5 一般要求 2

6 技术要求 2

 6.1 外观 2

 6.2 尺寸偏差 2

 6.3 可印刷性 2

 6.4 拉伸强度 2

 6.5 剥离强度 2

 6.6 热封强度 2

 6.7 冲压深度 2

 6.8 耐电解液性能 2

 6.9 穿刺强度 2

 6.10 摩擦系数 2

 6.11 绝缘电阻 3

 6.12 抗膨胀特性 3

 6.13 限用物质 3

7 试验方法 3

 7.1 外观 3

 7.2 尺寸偏差 3

 7.3 可印刷性 3

 7.4 拉伸强度 3

 7.5 剥离强度 3

 7.6 热封强度 3

 7.7 冲压深度 3

 7.8 耐电解液性能 3

 7.9 穿刺强度 4

 7.10 摩擦系数 4

 7.11 绝缘电阻 4

 7.12 抗膨胀特性 4

 7.13 限用物质 4

8 检验规则 4

 8.1 检验分类 4

 8.2 检验项目 4

8.3 出厂检验 4

8.4 型式检验 4

8.5 组批 5

8.6 抽样 5

8.7 判定规则 5

9 标志、包装、运输与贮存 5

9.1 标志 5

9.2 包装 5

9.3 运输 5

9.4 贮存 5

附录 A（规范性） 抗膨胀特性试验方法 6

A.1 压强测定方法 6

A.2 膨胀体积测定方法 7

A.3 膨胀体积定性测定方法 7

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xxxx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：

基于干法工艺锂离子电池用铝塑复合膜

1 范围

本文件规定了基于干法工艺锂离子电池用铝塑复合膜的技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输与贮存。

本文件适用于以干法复合工艺生产的锂离子电池用铝塑复合膜（以下简称“干法铝塑膜”）。

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 1040.3 塑料 拉伸性能的测定 第3部分：薄膜和薄片的试验条件
- GB/T 2791 胶粘剂T剥离强度试验方法 挠性材料对挠性材料
- GB/T 2828.1 计数抽样检验程序 第1部分：按接收质量限(AQL)检索的逐批检验抽样计划
- GB/T 10004 包装用塑料复合膜、袋 干法复合、挤出复合
- GB/T 10006 塑料 薄膜和薄片 摩擦系数的测定
- GB/T 21302 包装用复合膜、袋通则
- GB/T 26125 电子电气产品 六种限用物质（铅、汞、镉、六价铬、多溴联苯和多溴二苯醚）的测定
- GB/T 26572 电子电气产品中限用物质的限量要求
- GB/T 31838.2 固体绝缘材料 介电和电阻特性 第2部分：电阻特性(DC方法) 体积电阻和体积电阻率
- QB/T 2358 塑料薄膜包装袋热合强度试验方法

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

干法工艺 dry process

铝箔与聚丙烯（CPP）通过胶粘剂直接复合，经烘干、加压形成多层结构的工艺。

3.2

耐电解液性能 electrolyte resistance performance

经电解液浸泡后，内层剥离强度及热封强度的保持能力。

3.3

抗膨胀特性 expansion resistance

铝塑膜封装成的袋膨胀至规定体积或袋内压强达到规定值时不破裂、不漏气。

4 分类

干法铝塑膜按厚度应分为以下几类：

- a) 一类：88 mm；
- b) 二类：113 mm；
- c) 三类：153 mm。

5 一般要求

表 1 材料组成应符合表 1 规定。干法铝塑膜材料组成

层级	材料成分	厚度范围（μm）
外层	尼龙（PA）	15~25
中间层	铝箔（Al）	30~50
内层	聚丙烯（CPP）	25~80

6 技术要求

6.1 外观

- 6.1.1 表面无破裂、皱纹、针孔、划痕（宽度不应大于 0.2 mm、长度不应小于 10 mm）及直径应大于 1.0 mm 的异物。
- 6.1.2 端面平整度偏差不应大于±1 mm。

6.2 尺寸偏差

厚度允许偏差±10%，宽度偏差±2 mm，长度标称值不应小于250 m/卷，接头不应大于2处/卷。

6.3 可印刷性

印刷图案清晰无晕染，色牢度符合GB/T 21302中4级要求。

6.4 拉伸强度

拉伸强度应符合表2规定。

表 2 拉伸强度

纵向拉伸强度（MPa）	横向拉伸强度（MPa）
120~150	100~130

6.5 剥离强度

内层（CPP与Al）剥离强度不应小于8 N/15 mm，外层（PA与Al）剥离强度不应小于2 N/15 mm。

6.6 热封强度

热封温度170 ℃~190 ℃下，热封强度不应小于35 N/15 mm。

6.7 冲压深度

冲压深度不应小于5.0 mm，冲压后无白化、裂纹。

6.8 耐电解液性能

经电解液浸泡24 h后，剥离强度保持率不应小于90%，热封强度保持率不应小于85%。

6.9 穿刺强度

穿刺强度不应小于300 N，测试应符合GB/T 10004规定。

6.10 摩擦系数

摩擦系数应符合表3的规定。

表 3 摩擦系数

项目	类别	摩擦系数
保护层对保护层	动摩擦	≤0.35
	静摩擦	≤0.40
热封层对热封层	动摩擦	≤0.35

项目	类别	摩擦系数
	静摩擦	≤0.40

6.11 绝缘电阻

干法铝塑膜经冲深试验后，表面绝缘阻抗不应小于2000 MΩ。

6.12 抗膨胀特性

抗膨胀特性应符合表4规定。

表 4 抗膨胀特性

测试内容	干法铝塑膜袋规格 mm ²	合格要求		
		膨胀压强/MPa	膨胀体积/mL	表观
压强测试	220×140	0.25	—	不破裂、不漏气
体积测试	220×140	—	≥200	

6.13 限用物质

铅、汞、镉、六价铬等有害物质含量符合GB/T 26572规定。

7 试验方法

7.1 外观

7.1.1 在自然光或等效光源下目测，必要时使用 10 倍放大镜辅助。

7.1.2 干法工艺需增加低温老化处理，避免 CPP 结晶导致冲压后白化现象。

7.2 尺寸偏差

使用千分尺测量厚度（取5点平均值），卷长通过计量器校准。

7.3 可印刷性

按GB/T 21302规定，采用胶带剥离法测试色牢度。

7.4 拉伸强度

制备150 mm×15 mm试样，拉伸速度100 mm/min，按GB/T 1040.3规定执行。

7.5 剥离强度

按GB/T 2791规定，剥离角度180°，速度100 mm/min。

7.6 热封强度

按QB/T 2358规定进行。

7.7 冲压深度

冲压深度试验采用半球形冲头数控冲压机，以10 mm/min恒定速度垂直施压至试样破裂，取5次测试平均深度值不应小于5.0 mm且冲压区域无白化或裂纹（A类目视检查，B类显微观察）为合格。

7.8 耐电解液性能

将成品宽幅方向的左、中、右裁成15 mm×200 mm的试样各3条，浸泡到装有电解液（碳酸乙烯酯：碳酸二乙酯：碳酸二甲酯=1:1:1+1 mol/L LiPF₆）的瓶中，密封后放入85℃烘箱中，24 h后取出做AL/ CPP 剥离强度测试。

7.9 穿刺强度

按GB/T 10004规定执行。穿刺针头由热封层一侧开始刺入。

7.10 摩擦系数

按GB/T 10006规定执行。

7.11 绝缘电阻

冲深后的干法铝塑膜表面不应有铝层外露，使用高阻计在500 V DC电压下测量表面绝缘电阻，测试方法参照GB/T 31838.2。

7.12 抗膨胀特性

按附录A的规定执行。

7.13 限用物质

按GB/T 26125规定执行。

8 检验规则

8.1 检验分类

检验应分为出厂检验和型式检验。

8.2 检验项目

检验项目应符合表5的规定。

表 5 检验项目

符号	检验项目	出厂检验	型式检验
1	外观	√	√
2	尺寸偏差	√	√
3	可印刷性	—	√
4	拉伸强度	√	√
5	剥离强度	√	√
6	热封强度	√	√
7	冲压深度	—	√
8	耐电解液性能	—	√
9	穿刺强度	—	√
10	摩擦系数	—	√
11	绝缘电阻	—	√
12	抗膨胀特性	—	√
13	限用物质	—	√

注：“√”为检验项目，“—”为不检项目。

8.3 出厂检验

出厂检验项目应符合表5的规定。

8.4 型式检验

型式检验项目应符合表5的规定。有下列情况之一时，应进行型式检验：

- d) 新产品投产或老产品转产生产的试制定型鉴定时；
- e) 正常生产时，每年至少检验一次；
- f) 正式生产后，产品结构、材料、工艺改变，可能影响产品性能时；
- g) 停产1年以上，恢复生产时；
- h) 出厂检验结果与上次型式检验结果有较大差异时。

8.5 组批

以同一批原料、同一工艺条件、连续生产的产品为一批。每批数量不超过500卷，不足500卷按一批计。

8.6 抽样

抽样应按GB/T 2828.1的规定执行。

8.7 判定规则

检验结果判定应符合下列规则：

- a) 对于出厂检验，检验项目中有任何一项不符合本文件的规定，应判定为不合格；
- b) 对于型式检验，检验项目中有任何一项不符合本文件的规定，应判定为不合格。应查明原因并采取纠正措施后，重新检验，直至合格为止。

9 标志、包装、运输与贮存

9.1 标志

每卷外包装需注明：产品名称、规格、批号、生产日期、厂商信息及“防潮”“避光”标识。

9.2 包装

内层用防静电膜包裹，外层加硬质纸筒，两端加缓冲护角。

9.3 运输

避免挤压、雨淋，环境温度-10℃～40℃。

9.4 贮存

存放于干燥通风环境，相对湿度不应超过60%，温度10℃～30℃，保质期12个月。

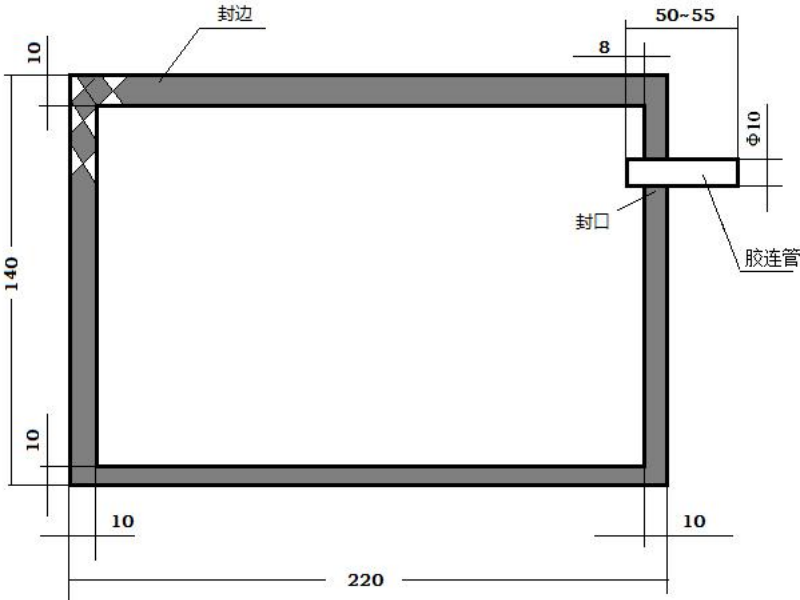
附录 A
(规范性)
抗膨胀特性试验方法

抗膨胀特性按照不同的指标要求，有三种测试方法，分别为压强测定方法、膨胀体积测定方法和膨胀定性试验方法。下面分别介绍这三种方法。

A.1 压强测定方法

A.1.1 压强测定试样

压强测试的试样为测试袋。测试袋的制备方法如下：
a) 裁取 140 mm×220 mm 的铝塑膜 2 片，四边 PP 膜侧热封焊留口；
b) 留口部位用胶连接压强测试接头；
c) 固化接头。
完成上述三个步骤后，压强测试袋制备完毕。压强测试袋制备的形状如图A. 1所示。



A.1.2 测试仪器和装备

氮气瓶或氩气瓶（工作压力为0.4 MPa~1.5 MPa），精密压力表，精度高于0.01 MPa，接头和精密控制阀门，制作好的铝塑膜测试袋。

A.1.3 连接方式

测试压力源为压力为0.4 MPa~1.5 MPa的氮气瓶或氩气瓶（带压力表），连接阀门及其橡皮管（耐压），连接压力表，连接测试袋。

A.1.4 测试操作

- 测试操作具体步骤按下列执行：
- a) 慢慢打开氮气瓶或氩气瓶，至压力为 0.25 MPa；
 - b) 打开控制阀门，对测试袋充气，并使测试袋鼓起；
 - c) 充气至精密压力表显示 0.25 MPa，关闭控制阀门，然后关闭氮气瓶或氩气瓶阀门；
 - d) 停留 5 min，测试袋不破裂，压力表显示无波动，测试结束；
 - e) 拆卸与氮气瓶或氩气瓶的接头，慢慢打开控制阀释放压力，测试结束。

A.2 膨胀体积测定方法

A.2.1 测试仪器和装备

烘箱、水浴槽带标尺（精度1 mL）、沉降金属锚及其固定装置。

A.2.2 试验步骤

试验应按下列步骤执行：

- a) 裁取尺寸为 280 mm×88 mm 铝塑膜制作净面积（装电解液面积）130 mm×68 mm 袋子，留电解液注入口；
- b) 注入 25 mL~30 mL 电解液，封口；
- c) 放入烘箱，加热至 60 °C，保温 15 min；
- d) 校准水浴槽与沉降金属锚及其固定装置；
- e) 将鼓包的测试袋放入固定装置，由沉降金属锚将鼓包测试袋浸没在恒温 60 °C 水浴中；
- f) 测出测试袋的膨胀体积，测试结束。

A.3 膨胀体积定性测定方法

A.3.1 测试仪器和装备

烘箱，放大镜。

A.3.2 测试操作

先按A.2中的步骤a)、b)和c)进行操作，再观察鼓包测试袋是否破裂或其他损坏。
