

ICS 83.140.10  
CCS C384



# 中国化学与物理电源行业协会 团体标准

T/CIAPS0005—2018

---

## 锂离子电池用铝塑复合膜

Aluminum laminated packing films for lithium-ion battery

2018年12月18日发布

2019年1月1日实施

---

中国化学与物理电源行业协会 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 分类.....	2
5 要求.....	2
6 试验方法.....	6
7 检验规则.....	8
8 标志、包装、运输和贮存.....	9
附录 A（规范性附录） 冲压模具示意图.....	11

## 前 言

本标准按照GB/T 1.1-2009的规则进行编写。

请注意本标准的某些内容可能涉及专利，本标准的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本标准由中国化学与物理电源行业协会提出。

本标准主要起草单位：

组长单位：浙江道明光电科技有限公司。

副组长单位（排名不分先后）：新纶复合材料科技(常州)有限公司、江阴苏达汇诚复合材料有限公司、珠海市赛纬电子材料股份有限公司、明冠新材料股份有限公司、珠海光宇电池有限公司、浙江天能能源科技股份有限公司、苏州福斯特光伏材料有限公司、深圳市安博瑞新材料科技有限公司。

成员单位（排名不分先后）：中信国安盟固利动力科技有限公司、天津力神电池股份有限公司、东莞新能源科技有限公司、天津市捷威动力工业有限公司、北京国能电池科技股份有限公司、常州斯威克光伏新材料有限公司、东莞市卓越新材料科技有限公司、广东安德力新材料有限公司、广东莱尔新材料科技股份有限公司、深圳市百泉河实业有限公司、乐凯胶片股份有限公司、厦门长塑实业有限公司、西安新达机械有限公司、天津凯普瑞特新能源科技有限公司、合肥国轩高科动力能源有限公司、浙江华正能源材料有限公司、江苏华谷新材料有限公司、中航锂电科技有限公司、湖北塑金复合材料有限责任公司、连云港德立信电子科技有限公司、苏州爱康薄膜新材料有限公司、上海维凯光电新材料有限公司、江门市龙世纪科技股份有限公司、河北百瑞尔包装材料有限公司、厦门大学。

本标准主要起草人：王宏、蓝庆东、李春峰、晁承鹏、杨慧慧、张鹏、贺飞、刘文法、沈丽梅、李俊勇、郜帅、陈朝阳、王驰伟、张宝、吕松、张武林、陈汉城、李政、刘德福、王莉、尹芳、姚小军、杨波、张江伟、夏旭峰、富坚定、李萍、吴文辉、徐立球、丁万强、范建国、刘建林、赵金保。

# 锂离子电池用铝塑复合膜

## 1 范围

本标准规定了锂离子电池用铝塑复合膜的术语和定义、分类、要求、试验方法、检验规则及标志、包装、运输和贮存。

本标准适用于锂离子电池封装用的铝塑复合膜。其它采用非锂基电解质的电池用铝塑复合膜可参照执行。

## 2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅所注日期的版本适用于本文件。凡是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 2828.1-2012 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 2918 塑料试样状态调节和试验的标准环境

GB/T 6672 塑料薄膜与薄片 厚度的测定 机械测量法

GB/T 6673 塑料薄膜和薄片 长度和宽度的测定

GB/T 8808-1988 软质复合塑料材料剥离试验方法

GB/T 10004-2008 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测定方法

GB/T 14216 塑料 膜和片润湿张力的测定

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 26572-2011 电子电气产品中限用物质的限量要求

QB/T 2358-1998 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

**锂离子电池用铝塑复合膜** aluminum laminated packing films for lithium-ion battery

锂离子电池用铝塑复合膜是一种以铝箔为芯层，一侧复合有热封层，另一侧复合有保护层，用于锂离子电池、电容器外封装的多层复合材料。

### 3.2

**剥离力** peeling force

分离规定宽度的热封层或保护层所需要施加的力。

3.3

热封强度 heat-seal strength

规定宽度的铝塑复合膜热封后，封口抵御撕开的抗力。

3.4

耐电解液性能 electrolyte resistance

在规定条件下，铝塑复合膜经电解液浸泡后对剥离力、热封强度等的影响。

3.5

穿刺强度 puncture strength

在规定条件下，铝塑复合膜抵抗尖锐硬物穿透的能力。

4 分类

铝塑复合膜按厚度分为小于等于70 μm、71~90 μm、91~120 μm和大于等于121 μm四类。

5 要求

5.1 外观

外观应符合表1的规定。

表1 外观要求

项目名称	要求
破裂、皱纹	不得出现
污迹、气泡	不得出现
针孔	不允许
划痕	不允许宽度大于0.2 mm、长度大于等于10 mm
异物、凹凸点	不允许直径大于1.0mm
	0.4 mm≤直径≤1.0 mm，1.5 m <sup>2</sup> 不超过10处，且点间距不小于100 mm
端面平整度	±1 mm

5.2 尺寸及偏差

通常每卷铝塑复合膜长度不少于250 m，宽度为400 mm或480 mm。每卷接头不应超过2处，并在成卷膜的边缘应可看到拼接标识。铝塑复合膜尺寸偏差应符合表2的规定。

表 2 尺寸偏差

项目	允许偏差
厚度	±10%
宽度	±1 mm
长度	标称值 <sup>1</sup> 。m

### 5.3 可印刷性

可印刷性以铝塑复合膜保护层外表面的润湿张力来表示，润湿张力应不小于30 mN/m。

### 5.4 拉伸性能

横向和纵向的拉伸性能应符合表3的规定。

表 3 拉伸性能

铝塑复合膜厚度 μm	拉伸强度 N/15mm	断裂伸长率 %
≤70	≥50	≥30
71~90	≥60	≥35
91~120	≥70	≥35
≥121	≥100	≥40

### 5.5 剥离力

横向和纵向的剥离力应符合表4的规定。

表 4 剥离力

铝塑复合膜厚度 μm	项目	剥离力 N/15mm
≤70	保护层和铝箔的剥离力	≥2
	热封层和铝箔的剥离力	≥5
71~90	保护层和铝箔的剥离力	≥2
	热封层和铝箔的剥离力	≥6
91~120	保护层和铝箔的剥离力	≥3
	热封层和铝箔的剥离力	≥8
≥121	保护层和铝箔的剥离力	≥3
	热封层和铝箔的剥离力	≥12

## 5.6 热封强度

热封强度应符合表5的规定。

表5 热封强度

铝塑复合膜厚度 $\mu\text{m}$	热封强度 N/15mm
$\leq 70$	$\geq 30$
71~90	$\geq 40$
91~120	$\geq 50$
$\geq 121$	$\geq 60$

## 5.7 冲压性能

冲压性能应符合表6的要求。

表6 冲压性能

铝塑复合膜厚度 $\mu\text{m}$	冲压深度 mm	外观要求
$\leq 70$	$\geq 4$	无孔洞、裂痕、开裂、分层等缺陷
71~90	$\geq 5$	
91~120	$\geq 6$	
$\geq 121$	$\geq 6$	

## 5.8 穿刺强度

铝塑复合膜穿刺强度应符合表7的规定。

表7 穿刺强度

产品厚度 $\mu\text{m}$	穿刺强度 N
$\leq 70$	$\geq 13$
71~90	$\geq 15$
91~120	$\geq 16$
$\geq 121$	$\geq 20$

## 5.9 摩擦系数

摩擦系数应符合表8的规定。

表 8 摩擦系数

项 目	类别	摩擦系数
保护层对保护层	动摩擦	$\leq 0.35$
	静摩擦	$\leq 0.40$
热封层对热封层	动摩擦	$\leq 0.50$
	静摩擦	$\leq 0.50$

#### 5.10 耐热性

经耐热性试验后，样品不应有层间分离、起泡、变色、缩边等缺陷。

#### 5.11 耐湿热性

经耐湿热性试验后，样品不应有层间分离、起泡等缺陷。

#### 5.12 耐电解液性能

##### 5.12.1 热封层与芯层的剥离力

经电解液浸泡后，热封层与芯层不应有层间分离、起泡等现象。热封层与芯层的剥离力应符合表9的规定。

表 9 热封层与芯层的剥离力

产品厚度 $\mu\text{m}$	剥离力 N/15mm
$\leq 70$	$\geq 3$
71~90	$\geq 5$
91~120	$\geq 6$
$\geq 121$	$\geq 8$

##### 5.12.2 电解液浸泡后的热封强度

经耐电解液试验后，封口不应有脱开、剥落、渗漏等现象。热封强度应符合表10的规定。

表 10 封口热封强度

产品厚度 $\mu\text{m}$	热封强度 N/15mm
$\leq 70$	$\geq 18$
71~90	$\geq 24$
91~120	$\geq 30$
$\geq 121$	$\geq 36$

### 5.13 限用物质

限用物质应符合GB/T 26572-2011的规定。

## 6 试验方法

### 6.1 试样状态调节和试验的标准环境

按GB/T 2918规定的标准环境进行。温度为 $(23\pm 2)^\circ\text{C}$ ，相对湿度 $(50\pm 10)\%$ ，状态调节时间不少于24小时，并在此条件下进行试验。温度、湿度有特殊要求的，按具体要求执行。

### 6.2 外观

在照度大于500 lx的环境中，将样品自由平放在一平台上，距离测试样品表面0.3 m~0.5 m处，面对样品进行目测检查破裂、皱纹、污迹、气泡、划痕、异物、凹凸点。

在暗室内用照度大于500 lx的光源照射样品的一侧表面，从另一侧透光观察是否存在光点（针孔）。用精度不低于0.1 mm的量具测量端面平整度。

### 6.3 尺寸及偏差

厚度及其偏差按GB/T 6672的规定进行。

长度和宽度及其偏差测量按GB/T 6673的规定进行。

### 6.4 可印刷性

按GB/T 14216的规定进行。

### 6.5 拉伸性能

截取长度大于150 mm、宽度为 $(15\pm 0.1)\text{mm}$ 的长形条样品，采用精度为0.5级的万能材料试验机进行试验，夹具间的初始距离为 $(100\pm 5)\text{mm}$ ，以 $(300\pm 20)\text{mm}/\text{min}$ 的速度拉伸，记录最大力值和断裂伸长率。

### 6.6 剥离力

按GB/T 8808-1988中除“6 试验速度”以外的规定进行，采用精度为0.5级的万能材料试验机以 $(100\pm 10)\text{mm}/\text{min}$ 的速度进行剥离。

## 6.7 热封强度

试样按制造商推荐的条件进行热封。按QB/T 2358-1998的规定进行试验。

## 6.8 冲压性能

采用符合附录A要求的模具，上、下模材质为S136镜面模具钢，模芯为聚四氟乙烯材质。将规格为130 mm×240 mm的样品在面压力为0.15 MPa~0.3 MPa下进行冲压，检查样品的外观，并用精度不低于0.1 mm的量具测量冲压深度。

## 6.9 穿刺强度

按GB/T 10004-2008中“6.6.13 穿刺强度”的规定进行。穿刺针头由热封层一侧开始刺入。

## 6.10 摩擦系数

按GB/T 10006的规定进行。

## 6.11 耐热性

试样经6.8的方法冲压成型，成型深度为表6规定的值。然后将试样在温度为 $(85\pm 2)$ ℃下放置24小时，取出自然冷却至常温，检查并记录样品外观。

## 6.12 耐湿热性

试样经6.8的方法冲压成型，成型深度为表6规定的值。然后将试样在温度为 $(60\pm 2)$ ℃、相对湿度为 $(90\pm 5)\%$ 的条件下放置72小时，取出自然冷却至常温，检查并记录样品外观。

## 6.13 耐电解液性能

### 6.13.1 电解液配制

将碳酸乙烯酯、碳酸二乙酯、碳酸二甲酯试剂按照物质的量为1:1:1的比例混合，再在混合液中添加六氟磷酸锂，配制成六氟磷酸锂物质的量为1.0 mol/L的溶液，即为电解液，电解液的游离酸含量不高于百万分之五十。

以上所用试剂纯度为分析纯。

### 6.13.2 热封层与芯层的剥离力

将铝塑复合膜切成15 mm×100 mm的试样，并将样品放入装有电解液的容器中，电解液需完全浸没样品，容器密封后放入烘箱，在 $(85\pm 2)$ ℃的环境中保持24小时，取出自然冷却至常温，逐条取出样品擦拭干净后立即检查样品外观并按6.6的方法测试剥离力。

### 6.13.3 电解液浸泡后的热封强度

将铝塑复合膜封装制成60 mm×80 mm的样袋，并注入3 mL电解液，经热封闭合。将样袋在温度为 $(85\pm 2)$ ℃的环境中保持24小时后取出，自然冷却至常温。先裁去一个热封边后倒出电解液，再裁去其余热封边，然后将膜面残留的电解液擦拭干净，在5分钟内重新热封。沿封口垂直方向取宽度为15 mm的样品，按6.7的方法测试。

## 6.14 限用物质

按GB/T 26125的规定进行。

## 7 检验规则

## 7.1 检验分类

产品检验分出厂检验和型式检验。

## 7.2 出厂检验

每批铝塑复合膜产品出厂前应随机抽取足够数量的样品，根据表11规定的项目进行出厂检验，以保证出厂产品质量符合本标准的要求。

表 11 出厂检验项目

序号	检验项目	要求	试验方法
1	外观	5.1	6.2
2	尺寸及偏差	5.2	6.3
3	拉伸性能	5.4	6.5
4	剥离力	5.5	6.6
5	热封强度	5.6	6.7
6	冲压性能	5.7	6.8
7	摩擦系数	5.9	6.10
8	耐电解液性能	5.12	6.13

## 7.3 型式检验

7.3.1 型式检验项目为要求中规定的全部项目。

7.3.2 有下列情况之一时，应进行型式检验：

- a) 新产品、新工艺或老产品转生产的试制定型鉴定；
- b) 正式生产后，如结构、材料、工艺有较大改变，可能影响产品性能；
- c) 产品停产一年以上，恢复生产时；
- d) 出厂检验结果与上次型式检验有较大差异；
- e) 国家质量监督机构或使用产品客户提出进行型式检验的要求。

## 7.4 组批

产品以相同的原辅材料、规格、工艺、配方为一批，每批不大于3万m<sup>2</sup>。

## 7.5 抽样

## 7.5.1 抽样方法

采用随机抽样方法，以卷为单位。每卷去除表面三层，取2 m样品。

## 7.5.2 抽样方案及判定规则

7.5.2.1 要求中 5.1、5.2、5.3、5.4、5.5、5.6、5.8、5.9，分别按 GB/T 2828.1-2012 中 IL=II，AQL=1.0 正常检验二次抽样方案执行，并按表 12 判定该批产品是否合格。

表 12 抽样方案和判定规则

批量	样本	样本大小	累计样本大小	合格判定数 Ac	不合格判定数 Re
1—15	第一次	2	2	0	1
	第二次	2	4	0	1
16—25	第一次	3	3	0	1
	第二次	3	6	0	1
26—50	第一次	5	5	0	1
	第二次	5	10	0	1
51—90	第一次	8	8	0	1
	第二次	8	16	0	1
91—150	第一次	13	13	0	1
	第二次	13	26	0	1
151—280	第一次	20	20	0	2
	第二次	20	40	1	2
281—500	第一次	32	32	0	2
	第二次	32	64	1	2
501—1200	第一次	50	50	0	3
	第二次	50	100	3	4
1201—3200	第一次	80	80	1	3
	第二次	80	160	4	5
3201—10000	第一次	125	125	2	5
	第二次	125	250	6	7
10001—35000	第一次	200	200	3	6
	第二次	200	400	9	10
35001—150000	第一次	315	315	5	9
	第二次	315	630	12	13
150001—500000	第一次	500	500	7	11
	第二次	500	1000	18	19
>500000	第一次	800	800	11	16
	第二次	800	1600	26	27

7.5.2.2 要求中 5.7、5.10、5.11、5.12，分别按 GB/T 2828.1-2012，AQL=1.0 正常检验一次抽样方案进行。检验结果中若有不合格项，应再从该批中抽取双倍样品复验不合格项，如仍有不合格，则该批为不合格。

7.5.2.3 要求中 5.13，取上述一个样品进行。检验结果中若有不合格项则该批为不合格。

## 8 标志、包装、运输和贮存

### 8.1 标志

每卷铝塑复合膜均应附有产品合格证，并标注产品名称、产品规格、生产日期、制造商名称、生产地址、执行标准和检验员印章。外包装应有“怕湿”、“怕热”、“小心轻放”等标志，标志应符合GB/T 191-2008的规定。

### 8.2 包装

包装应符合下列要求：

- a) 外包装采用瓦楞纸箱及防止窜动的固定物；
- b) 包装应能保证铝塑复合膜在运输、贮存过程中不受损坏、不受外来物污染；
- c) 包装材料应易于回收；
- d) 特殊包装由供需双方协商。

### 8.3 运输

铝塑复合膜在运输过程中应小心轻放，防止雨淋、暴晒，防止重压，远离火源、热源。

### 8.4 贮存

铝塑复合膜应贮存在干燥、通风且温度低于40℃的环境下，贮存期限不宜超过一年。

附录 A  
 (规范性附录)  
 冲压模具示意图

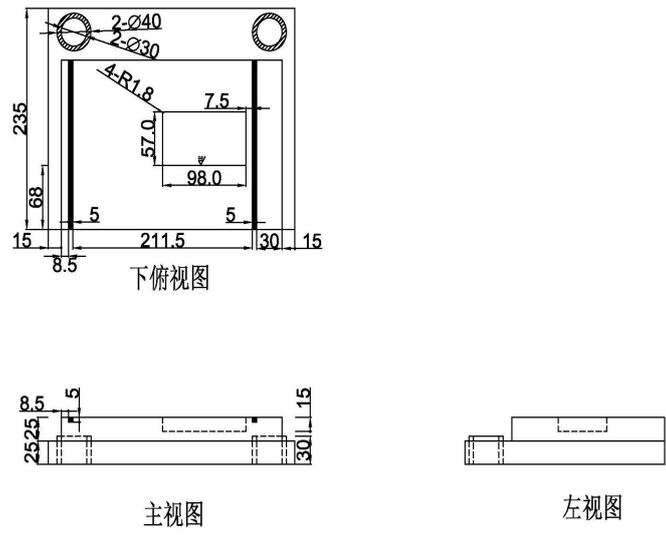


图 A.1 上模具三视图

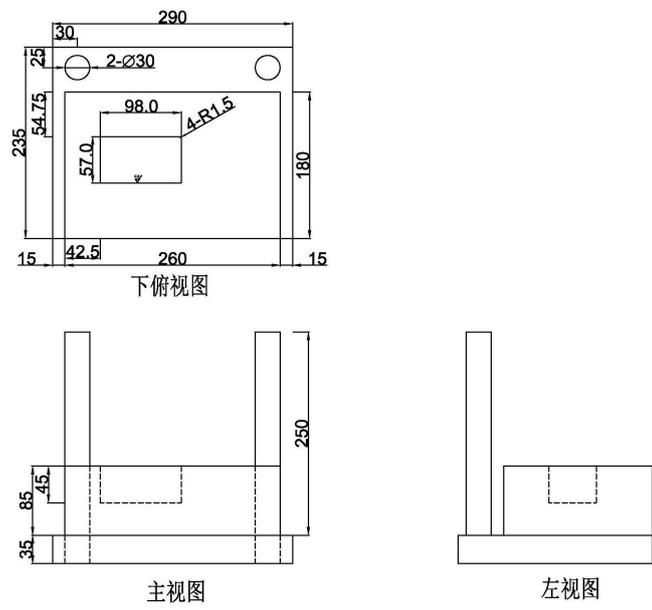


图 A.2 下模具三视图

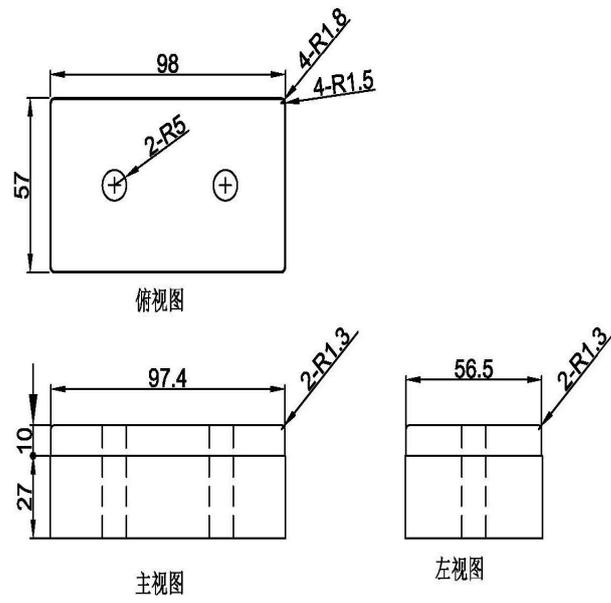


图 A.3 模芯三视图