

软包电池研究用铝塑膜：结构、性能与操作规范

软包电池铝塑膜实用指南：三层复合结构、各层功能、热封参数，以及如何正确操作与存储铝塑膜。

最后更新: 2026-08-25 · 在线阅读: <https://labcorematerials.com/zh-hans/resources/aluminum-laminated-film-guide>

铝塑膜是什么？

铝塑膜（又称铝箔复合膜或软包膜）是软包锂电池中包覆电极组件的可挠式多层复合封装材料。与硬壳圆柱或方形电芯不同，软包电池以这层薄膜作为唯一的环境隔绝屏障。因此，铝塑膜的选材与操作至关重要：膜上的针孔、折痕或脱层，都可能导致电解液泄漏或水气侵入，造成电芯失效。

对于实验室研究而言，铝塑膜的功能与商用电池相同——只是需要在小批量手工制作的条件下稳定可靠，而这比自动化生产线更难维持一致性。

三层复合结构

每一种铝塑膜都是由三个功能层复合而成。

外层：定向尼龙（ONY），25 μm

外层面向环境，提供机械强度（耐穿刺、耐磨）和适度水气隔绝。真正的水气屏障依赖中间铝箔层。

中间层：铝箔，40 μm

关键阻隔层。此厚度的铝箔对水蒸气和氧气几乎**完全不透**，整体膜的水蒸气透过率 $<0.01 \text{ g/m}^2\cdot24\text{h}$ ，远优于任何纯高分子薄膜。

水分与 LiPF_6 电解液反应生成 HF ，侵蚀电极活性材料与集流体。电芯中仅数 ppm 的水分就能明显加速容量衰退。铝箔层是防止水气穿透膜壁的主要防线。

内层：流延聚丙烯（CPP），40 μm

内层直接接触电解液，选用聚丙烯有三个原因：

- 电解液相容性**：PP 对所有标准碳酸酯基电解液及大多数醚基体系化学稳定
- 热封性**：PP 在 $160\text{--}200^\circ\text{C}$ 能形成可靠的热封键结
- 低离子污染**：不会污染电解液

DM-L113N 主要规格

性能	数值
总厚度	113 μm
预裁尺寸	200 × 100 mm
外层	定向尼龙 (ONY), 25 μm
中间层	铝箔, 40 μm
内层	流延聚丙烯 (CPP), 40 μm
热封强度	60 N
CPP/铝箔剥离力	8 N
水蒸气透过率	< 0.01 g/m ² ·24h

热封操作

典型热封参数

参数	典型范围
热封温度	170–195°C
热封压力	0.3–0.6 MPa
热封时间	3–6 秒
保压冷却	5–10 秒

热封顺序

标准三边封软包电芯（对折成形）：

1. 将铝塑膜 CPP 面朝内对折，包覆电极组件
2. 先封两个短边（无极耳的侧面）
3. 从剩余的长边开口注入电解液
4. 尽可能在真空环境下封合含极耳的最后一边（真空封口可排除电极叠层中的气泡，改善初期循环性能）

操作的四条原则

1. **全程戴手套** 手指油脂会局部劣化 CPP 层与铝箔的粘合力，可能在电芯组装完成后才显现为渗漏。
2. **禁止锐角折叠** 铝箔在锐折处可能开裂，导致该位置水气阻隔能力失效。折叠时曲率半径至少应保持 3–5 mm。
3. **避免片材相互摩擦** 两片叠放时不要滑动，表面划痕在后续受力时可能延伸至铝箔层。

4. 保持内层（CPP 面）洁净 CPP 面上的任何污染都可能成为热封面的脱层起始点。

存储

铝塑膜对湿度敏感。**存储方式**：放回原包装并密封，附干燥剂，室温避光保存，保质期超过 12 个月。开封后未使用完的片材，应放入密封袋并附干燥剂。

相关产品

- [极耳套装](#) — 铝/镍极耳，附聚酰亚胺密封胶带
- [CR2032 扣式电池套装](#) — 投入软包格式前的电极初步筛选
- [泡沫镍](#) — 软包电芯电极制备用基材

询价联系: business@labcorematerials.com · labcorematerials.com

本指南仅供科研参考。实际操作前请结合自有设备条件与安全规程核对全部参数。