

CR2032 扣式电池组装指南：研究级硬件选型与操作规范

研究级 CR2032 扣式电池完整组装指南：零件功能、正确叠片顺序、封口技术，以及常见失效模式的诊断方法。

最后更新: 2026-08-25 · 在线阅读: <https://labcorematerials.com/zh-hans/resources/cr2032-coin-cell-assembly-guide>

研究级与商用扣式电池壳的区别

在评估新的正极材料或电解液添加剂时，最不希望遇到的情况就是因为电池壳泄液或封口不均，而无法判断数据异常究竟来自材料本身还是硬件因素。研究级 CR2032 电池壳的公差管控比手表或计算器所用的商用产品严格，这一差异最终体现在实验重复性上。

本指南涵盖可靠组装 CR2032 扣式电池所需的全部知识：各零件的功能、正确的叠片顺序、封口技术，以及常见失效模式的诊断与预防。

套装零件说明

一套完整的 CR2032 组装套装包含四个零件。

正极壳（正极罐） 构成电池底部的浅碗形零件，电极堆叠置于其中。标准 CR2032 中，正极壳是开口直径较大的那个，组装时开口朝上。

负极壳（负极盖） 封口时压合在正极壳上方的盖件。本套装的负极壳设计了**内置密封圈**——一个在工厂成型时即嵌入壳沿的聚丙烯密封环，并非独立的散件。这一设计消除了一个组装变量：密封圈不会被安装歪斜、遗漏，也不会在操作中脱落。在高通量组装工作中，也不可能因忙乱而漏放。

垫片 置于电极堆叠上方的扁平圆片。功能是填补垂直方向的空间并维持均匀的面压。垫片厚度须与壳体深度相配；使用厚度不符的垫片，会改变电芯的内部压力，造成电芯间循环结果不一致——这是一个常被忽视的重要误差来源。

弹片（波形弹簧） 置于垫片与负极壳之间的波形弹片。在电极充放电膨胀收缩过程中持续维持接触压力。缺少弹片压力时，接触电阻会在初始几个循环（SEI 膜形成期）明显上升。

四个零件均采用 **304 不锈钢** 材质——与医疗器械、食品级加工设备相同的牌号。304 不锈钢对大多数有机电解液具有良好的耐腐蚀性，与碳酸酯基（LiPF₆）和醚基（LiTFSI、LiFSI）电解液体系均相容。对于腐蚀性较强的电解液（如锂硫电池中高浓度多硫化锂），316L 因含钼而具备略优的耐化学性。但对于标准锂离子、磷酸铁锂及 NMC 研究，304 是正确且普遍采用的选择。

标准 CR2032 规格

参数	数值
外径	20.0 mm
标称厚度	3.2 mm
壳体材质	304 不锈钢
密封方式	负极壳内置 PP 密封圈
兼容性	所有标准 CR2032 封口钳

组装环境要求

扣式电池必须在受控湿度环境中组装。具体要求取决于电解液体系：

电解液体系	环境要求
标准锂离子（LiPF ₆ 碳酸酯基）	干燥室或手套箱，< 1% RH
磷酸铁锂 / 锰酸锂（对水分敏感度较低）	干燥室，< 10% RH 可接受
金属锂负极	手套箱，氩气气氛
水系电解液	室内环境即可

多数高校实验室使用充填氩气或氮气的手套箱。主要排除的污染物是水分——水分与 LiPF₆ 反应会生成 HF——而非氧气本身。若手套箱水分计读数超过 5 ppm，组装前应先干燥电极与电解液。

叠片顺序

由下至上依次放置：

1. **正极壳** — 开口朝上，置于封口钳下模
2. **正极电极** — 活性材料面朝上；CR2032 建议直径 14–15 mm
3. **隔膜** — 如 Celgard 2400 或玻璃纤维 GF/D；建议直径 16–17 mm，预先浸润电解液
4. **负极电极** — 活性材料面朝下
5. **垫片** — 扁平垫圈，确保平整就位
6. **弹片** — 波形弹片置于垫片上方
7. **负极壳** — 内置密封圈沿朝下，盖合电芯

步骤 7 的关键细节：封口前，负极壳的内置密封圈必须整圈落入正极壳的壳沿内。若负极壳偏心放置，封口线将不均匀，电芯可能从封口处渗液。放置时让负极壳垂直正对正极壳，直落就位再施压。

电解液用量

在隔膜置于正极电极后加入电解液。用量取决于电极尺寸和隔膜厚度，液态电解液的通常起始参考值为 **60–80 μL** 。注入过多电解液是最常见的组装错误之一——不但不提升容量或循环寿命，反而在封口时因液体向外挤压而影响密封质量。

封口操作

将封口钳设定到 CR2032 的闭合高度，通常为**最终高度 3.0–3.2 mm**（依电极堆叠厚度调整）。操作要点：

- 施压平稳、连续。断续施压或多次局部封口容易造成封口线不均匀。
- 封口后，沿周边目视密封圈压线。若外圈可见均匀的灰色环形压痕，表示密封良好。
- 若封口线外缘有白色高分子材料挤出，表示闭合高度设定过低，每次上调 0.1 mm 直到消失。
- 封口后立即擦除电芯外壁的电解液残留，避免干燥后腐蚀外表面。

组装后验证

静置：连接充放电测试仪前静置 30–60 分钟。固态电解质或隔膜润湿较慢的体系，建议延长至 2–4 小时。

开路电压 (OCV) 测量：静置后测量 OCV。预期值因电化学体系而异：

- 预锂化石墨负极 vs NMC 正极：约 3.7–3.9 V（依锂化程度）
- 金属锂负极：OCV 直接反映正极电位
- OCV 接近 0 V 几乎都代表隔膜偏移或破损造成的内部短路

内阻测量 (可选)：以 1 kHz 测量交流阻抗。室温下刚组装完的电芯，依电极负载量和电解液不同，典型值低于 10–30 Ω 。持续超过 100 Ω 通常表示电解液润湿不足、用量太少，或弹片接触不良。

常见失效模式与对策

现象	最可能原因	处理方式
OCV $\approx$ 0 V	内部短路（隔膜偏移或破损）	废弃该电芯；改用直径大 1 mm 的隔膜重新组装
OCV 低于预期	电解液润湿不完全	延长静置至 2 小时；确认电解液用量是否足够
封口处渗液	电解液填充过多或闭合高度过高	电解液减至 60 μL ；确认封口钳设定
首圈库伦效率偏低	水分污染	确认手套箱水分读数；电极在 80–120°C 充分干燥
循环后电芯鼓胀	副反应产气	检查充放电电压范围；确认电解液纯度与储存条件
组装后阻抗异常高	弹片接触不良或隔膜干燥	确认弹片朝向正确；确认电解液用量

包装规格与订购

每包含 **100 套完整零件**：正极壳 100 个、内置密封圈的负极壳 100 个、垫片 100 个、弹片 100 个。对于需同时评估多种材料组合的筛选实验，100 套通常可支撑高校实验室数周的用量。

单次采购 1,000 套以上可询价获得批量优惠。

相关产品

- [CR2025 扣式电池套装](#) — 适合较薄电极堆叠的小型规格
- [极耳套装](#) — 铝极耳与镍极耳，用于软包电芯导电引出
- [铝塑膜](#) — 软包电池封装材料
- [泡沫镍](#) — 超级电容器与电池研究用电极基材

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。