



三电极固态电池测试模具

操作说明书

型号: KLD-TB-500-MPA

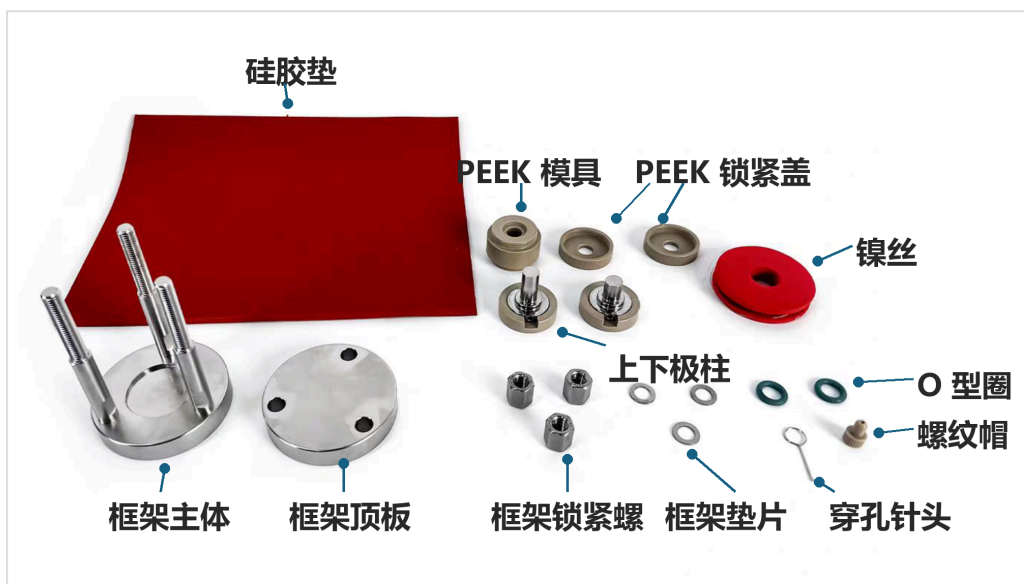
版本: V1.0

2026年9月

1. 产品概述

LabCore KLD-TB-500-MPA 是一款专为全固态电池机理研究设计的紧凑型三电极测试模具。

本产品在传统两电极体系基础上增加了**参比电极**（Reference Electrode），使研究人员能够在充放电过程中**独立监测正负极各自的电位变化**，是研究界面副反应、阻抗演变与失效机理的关键工具。



产品实拍图

1.1 主要特点

- **三电极配置**：工作电极（WE）、对电极（CE）、参比电极（RE）独立引出
- **PEEK 内芯**：优异的电绝缘性、化学稳定性，耐温 200°C
- **高压承载**：最大承压 5 吨，压强达 500 MPa
- **紧凑设计**：外形 $\varnothing 78\text{ mm} \times H105\text{ mm}$ ，适合手套箱操作
- **分体结构**：易于组装、拆卸、清洁与电极更换

1.2 应用领域

- 全固态电池机理研究
- 锂金属负极界面诊断
- 硫化物/氧化物/聚合物固态电解质评估
- 原位 EIS（电化学阻抗谱）测试
- 长循环性能测试

2. 技术规格

参数	规格
产品型号	KLD-TB-500-MPA
内芯材质	PEEK（聚醚醚酮）
极柱材质	模具钢
外形尺寸	φ78 mm × H105 mm
工作腔直径	φ10 mm（可定制 5-20 mm）
最大承压力	5 吨（50 kN）
最大压强	500 MPa（标准款）
最大工作温度	200°C
电极配置	工作电极 / 对电极 / 参比电极
丝杠头最大直径	φ36 mm

注意：如需更高压力版本（1000 MPa），请在询价时注明。

3. 结构说明

KLD-TB-500-MPA 采用**分体式结构**，主要由以下部件组成：

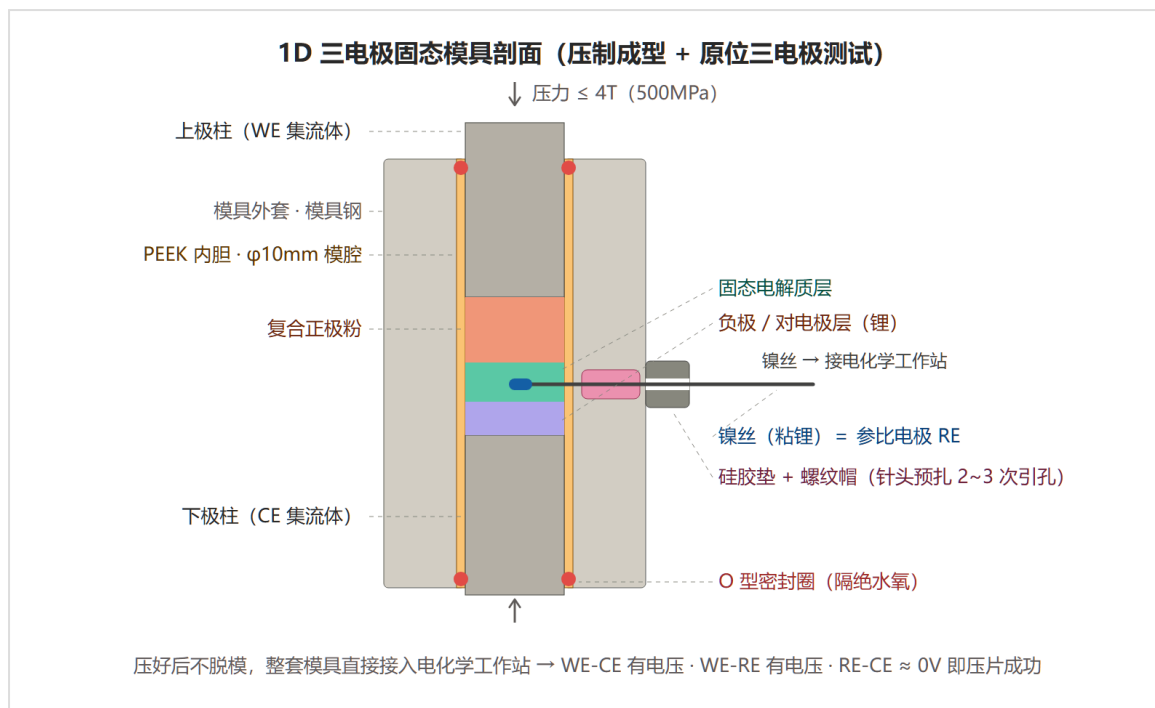


图 1: KLD-TB-500-MPA 三电极模具结构示意图

3.1 主要部件

1. **上极柱** (工作电极引出端)
2. **锁紧盖** (固定上极柱，确保密封)
3. **PEEK 内芯** (电绝缘腔体，容纳电池材料)
4. **参比电极引线** (独立引出，连接电化学工作站 RE 端)
5. **下极柱** (对电极引出端)
6. **底座** (支撑整体结构，确保稳定性)

3.2 电极接线说明

- **工作电极 (WE)** : 连接上极柱
- **对电极 (CE)** : 连接下极柱
- **参比电极 (RE)** : 连接 PEEK 内芯侧面引线

4. 操作步骤

4.1 准备工作

所需材料:

- 正极极片 (如 NCM811 涂覆在铝箔上)
- 固态电解质粉末 (如 $\text{Li}_6\text{PS}_5\text{Cl}$)
- 负极材料 (如锂金属箔)

- 参比电极材料 (如 Li/In 合金或锂箔)
- 不锈钢垫片 ($\varnothing 10\text{ mm}$)

所需工具:

- 压片机 (5 吨以上)
- 电化学工作站 (支持三电极测试)
- 手套箱 (氩气或氮气保护)
- 电子天平 (精度 0.1 mg)

4.2 组装流程

⚠ **所有操作必须在手套箱内完成，避免锂金属与固态电解质接触空气。**

1. 清洁部件

- 用无尘布擦拭所有金属部件
- PEEK 内芯用乙醇清洗后吹干

2. 铺设底层

- 将下极柱放入底座
- 放置不锈钢垫片 (对电极集流体)
- 放置负极极片 (锂金属箔, $\varnothing 10\text{ mm}$)

3. 添加固态电解质

- 称取约 80-100 mg 固态电解质粉末
- 均匀倒入 PEEK 内芯
- 用刮刀刮平表面

4. 插入参比电极

- 将 Li/In 合金箔 (或锂箔) 剪成细条
- 从 PEEK 内芯侧面孔插入, 深入固态电解质层中心位置
- 确保参比电极与固态电解质接触良好

5. 铺设正极层

- 放置正极极片 (涂覆面朝下, 接触固态电解质)
- 放置不锈钢垫片 (工作电极集流体)

6. 封装模具

- 插入上极柱
- 旋紧锁紧盖 (手动拧紧即可, 不要过力)

7. 施加压力

- 将整个模具放入压片机
- 缓慢加压至 300-500 MPa (约 2.5-4 吨)

- 保压 5 分钟
- 缓慢泄压

4.3 电化学测试

1. 接线

- 工作电极 (WE)：接上极柱
- 对电极 (CE)：接下极柱
- 参比电极 (RE)：接 PEEK 内芯侧面引线

2. 静置老化

- 将模具放入恒温箱 (60°C)
- 静置 6-12 小时，让界面充分接触

3. 启动测试

- 开路电压 (OCV) 测试：确认电池正常工作
- EIS 测试：监测界面阻抗
- 充放电循环：使用三电极模式独立监测正负极电位

5. 注意事项

5.1 安全警告

- ⚠ **锂金属高度活泼**，必须在手套箱内操作
- ⚠ **硫化物固态电解质遇水会释放 H₂S 有毒气体**，避免接触水分
- ⚠ **加压过程缓慢进行**，避免冲击造成电极短路或模具损坏
- ⚠ **最高工作温度 200°C**，超过此温度 PEEK 材料会发生形变

5.2 操作建议

- **固态电解质用量**：根据工作腔直径调整 (φ10 mm 约 80-100 mg)
- **压力控制**：初次使用建议从 200 MPa 开始，逐步提升至 300-500 MPa
- **参比电极位置**：尽量插入固态电解质层中心，避免偏向某一极
- **电极对齐**：确保上下极柱对齐，避免偏心造成局部过压

5.3 常见问题

- **参比电极电位漂移**：检查参比电极是否与固态电解质接触良好
- **阻抗异常增大**：可能是界面接触不良，建议重新加压或增加老化时间
- **电池短路**：检查固态电解质是否有金属颗粒污染，或电极是否破裂

6. 维护与清洁

6.1 拆卸流程

1. 从压片机取出模具
2. 旋松锁紧盖
3. 取出上极柱
4. 倒出 PEEK 内芯中的固态电解质与电极材料
5. 分离下极柱与底座

6.2 清洁方法

- **金属部件**: 用无尘布擦拭, 必要时用乙醇清洗后吹干
- **PEEK 内芯**: 用乙醇浸泡 10 分钟, 超声清洗 5 分钟, 真空烘干
- **参比电极引线**: 用棉签蘸乙醇轻轻擦拭

6.3 存储建议

- 所有部件清洁后存放在干燥器中
- 避免阳光直射和高温环境
- 长期不用时, 在金属部件表面涂抹防锈油

7. 定制服务

LabCore 提供以下定制选项:

- **工作腔直径**: 5 mm / 10 mm / 15 mm / 20 mm
- **压力等级**: 500 MPa (标准) / 1000 MPa (定制)
- **多腔体版本**: 同时测试多个电池 (2-4 腔)

联系方式:

-  邮箱: business@labcorematerials.com
-  网站: <https://labcorematerials.com>

请在邮件中注明: 型号、规格、数量、交期期望。我方 48 小时内回复报价单 (USD, 含 DDP 美国主要港口价)。

8. 技术支持

LabCore 为所有产品提供专业技术支持:

-  在线技术文章库: <https://labcorematerials.com/resources>
-  技术咨询邮箱: business@labcorematerials.com
-  响应时间: 工作日 24 小时内回复

LabCore Materials

专注科研耗材 · 服务全球实验室

<https://labcorematerials.com>

✉ business@labcorematerials.com

本说明书版权归 LabCore Materials 所有 · 2026