



三電極固態電池測試模具

操作說明書

型號: KLD-TB-500-MPA

版本: V1.0

2026年9月

1. 產品概述

LabCore KLD-TB-500-MPA 是一款專為全固態電池機理研究設計的緊湊型三電極測試模具。

本產品在傳統兩電極體系基礎上增加了**參考電極**（Reference Electrode），使研究人員能夠在充放電過程中**獨立監測正負極各自的電位變化**，是研究介面副反應、阻抗演變與失效機理的關鍵工具。



產品實拍圖

1.1 主要特點

- **三電極配置**：工作電極（WE）、對電極（CE）、參考電極（RE）獨立引出
- **PEEK 內芯**：優異的電絕緣性、化學穩定性，耐溫 200°C
- **高壓承載**：最大承壓 5 噸，壓強達 500 MPa
- **緊湊設計**：外形 $\varnothing 78 \text{ mm} \times H105 \text{ mm}$ ，適合手套箱操作
- **分體結構**：易於組裝、拆卸、清潔與電極更換

1.2 應用領域

- 全固態電池機理研究
- 鋰金屬負極介面診斷
- 硫化物/氧化物/聚合物固態電解質評估
- 原位 EIS（電化學阻抗譜）測試
- 長循環性能測試

2. 技術規格

參數	規格
產品型號	KLD-TB-500-MPA
內芯材質	PEEK (聚醚醚酮)
極柱材質	模具鋼
外形尺寸	φ78 mm × H105 mm
工作腔直徑	φ10 mm (可定製 5-20 mm)
最大承壓力	5 噸 (50 kN)
最大壓強	500 MPa (標準款)
最大工作溫度	200°C
電極配置	工作電極 / 對電極 / 參考電極
絲槓頭最大直徑	φ36 mm

注意：如需更高壓力版本（1000 MPa），請在詢價時註明。

3. 結構說明

KLD-TB-500-MPA 採用**分體式結構**，主要由以下部件組成：

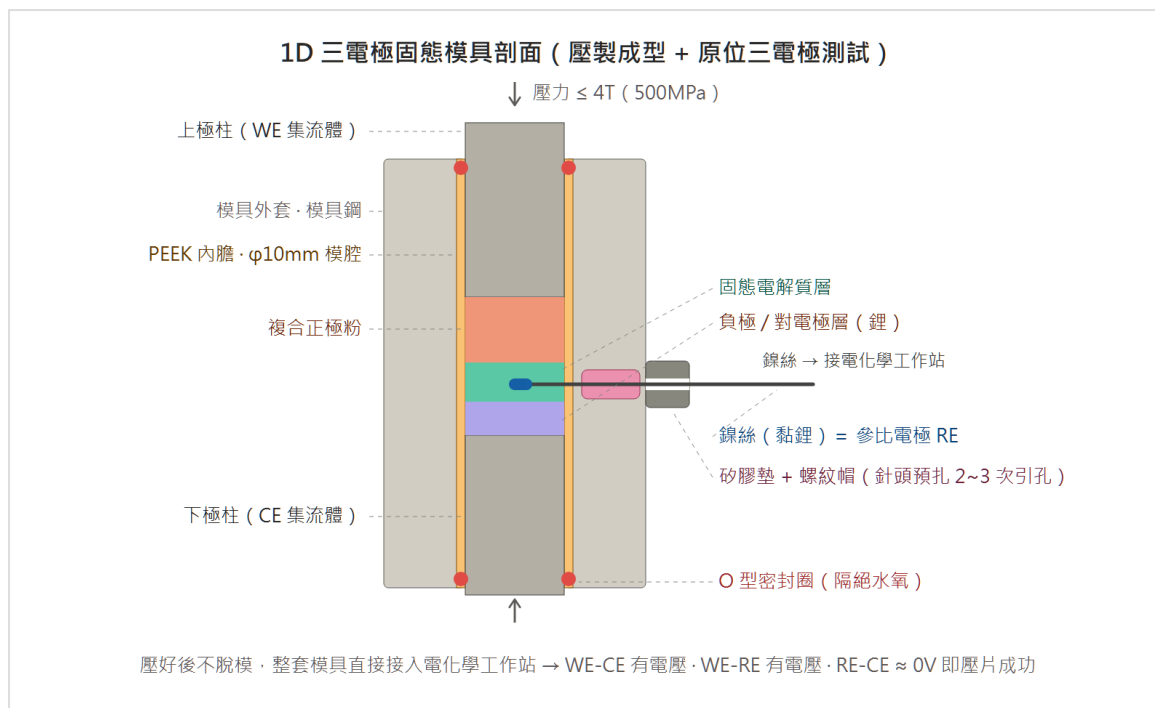


圖 1: KLD-TB-500-MPA 三電極模貝結構示意圖

3.1 主要部件

1. **上極柱** (工作電極引出端)
2. **鎖緊蓋** (固定上極柱，確保密封)
3. **PEEK 內芯** (電絕緣腔體，容納電池材料)
4. **參考電極引線** (獨立引出，連接電化學工作站 RE 端)
5. **下極柱** (對電極引出端)
6. **底座** (支撐整體結構，確保穩定性)

3.2 電極接線說明

- **工作電極 (WE)** : 連接上極柱
- **對電極 (CE)** : 連接下極柱
- **參考電極 (RE)** : 連接 PEEK 內芯側面引線

4. 操作步驟

4.1 準備工作

所需材料:

- 正極極片 (如 NCM811 塗覆在鋁箔上)
- 固態電解質粉末 (如 $\text{Li}_6\text{PS}_5\text{Cl}$)
- 負極材料 (如鋰金屬箔)

- 參考電極材料 (如 Li/In 合金或鋰箔)
- 不鏽鋼墊片 ($\varnothing 10\text{ mm}$)

所需工具:

- 壓片機 (5 噸以上)
- 電化學工作站 (支援三電極測試)
- 手套箱 (氫氣或氮氣保護)
- 電子天平 (精度 0.1 mg)

4.2 組裝流程

⚠ 所有操作必須在手套箱內完成，避免鋰金屬與固態電解質接觸空氣。

1. 清潔部件

- 用無塵布擦拭所有金屬部件
- PEEK 內芯用乙醇清洗後吹乾

2. 鋪設底層

- 將下極柱放入底座
- 放置不鏽鋼墊片 (對電極集流體)
- 放置負極極片 (鋰金屬箔, $\varnothing 10\text{ mm}$)

3. 添加固態電解質

- 稱取約 80-100 mg 固態電解質粉末
- 均勻倒入 PEEK 內芯
- 用刮刀刮平表面

4. 插入參考電極

- 將 Li/In 合金箔 (或鋰箔) 剪成細條
- 從 PEEK 內芯側面孔插入，深入固態電解質層中心位置
- 確保參考電極與固態電解質接觸良好

5. 鋪設正極層

- 放置正極極片 (塗覆面朝下，接觸固態電解質)
- 放置不鏽鋼墊片 (工作電極集流體)

6. 封裝模具

- 插入上極柱
- 旋緊鎖緊蓋 (手動擰緊即可，不要過力)

7. 施加壓力

- 將整個模具放入壓片機
- 緩慢加壓至 300-500 MPa (約 2.5-4 噸)

- 保壓 5 分鐘
- 緩慢洩壓

4.3 電化學測試

1. 接線

- 工作電極 (WE)：接上極柱
- 對電極 (CE)：接下極柱
- 參考電極 (RE)：接 PEEK 內芯側面引線

2. 靜置老化

- 將模具放入恆溫箱 (60°C)
- 靜置 6-12 小時，讓介面充分接觸

3. 啟動測試

- 開路電壓 (OCV) 測試：確認電池正常工作
- EIS 測試：監測介面阻抗
- 充放電循環：使用三電極模式獨立監測正負極電位

5. 注意事項

5.1 安全警告

- ⚠ **鋰金屬高度活潑**，必須在手套箱內操作
- ⚠ **硫化物固態電解質遇水會釋放 H₂S 有毒氣體**，避免接觸水分
- ⚠ **加壓過程緩慢進行**，避免衝擊造成電極短路或模具損壞
- ⚠ **最高工作溫度 200°C**，超過此溫度 PEEK 材料會發生形變

5.2 操作建議

- **固態電解質用量**：根據工作腔直徑調整 (φ10 mm 約 80-100 mg)
- **壓力控制**：初次使用建議從 200 MPa 開始，逐步提升至 300-500 MPa
- **參考電極位置**：盡量插入固態電解質層中心，避免偏向某一極
- **電極對齊**：確保上下極柱對齊，避免偏心造成局部過壓

5.3 常見問題

- **參考電極電位漂移**：檢查參考電極是否與固態電解質接觸良好
- **阻抗異常增大**：可能是介面接觸不良，建議重新加壓或增加老化時間
- **電池短路**：檢查固態電解質是否有金屬顆粒汙染，或電極是否破裂

6. 維護與清潔

6.1 拆卸流程

1. 從壓片機取出模具
2. 旋鬆鎖緊蓋
3. 取出上極柱
4. 倒出 PEEK 內芯中的固態電解質與電極材料
5. 分離下極柱與底座

6.2 清潔方法

- **金屬部件**：用無塵布擦拭，必要時用乙醇清洗後吹乾
- **PEEK 內芯**：用乙醇浸泡 10 分鐘，超音波清洗 5 分鐘，真空烘乾
- **參考電極引線**：用棉簽蘸乙醇輕輕擦拭

6.3 存儲建議

- 所有部件清潔後存放在乾燥器中
- 避免陽光直射和高溫環境
- 長期不用時，在金屬部件表面塗抹防鏽油

7. 定製服務

LabCore 提供以下定製選項：

- **工作腔直徑**：5 mm / 10 mm / 15 mm / 20 mm
- **壓力等級**：500 MPa（標準） / 1000 MPa（定製）
- **多腔體版本**：同時測試多個電池（2-4 腔）

聯絡方式：

-  郵箱：business@labcorematerials.com
-  網站：<https://labcorematerials.com>

請在郵件中註明：型號、規格、數量、交期期望。我方 48 小時內回覆報價單（USD，含 DDP 美國主要港口價）。

8. 技術支援

LabCore 為所有產品提供專業技術支援：

-  線上技術文章庫：<https://labcorematerials.com/resources>
-  技術諮詢郵箱：business@labcorematerials.com
-  響應時間：工作日 24 小時內回覆

LabCore Materials

專注科研耗材 · 服務全球實驗室

<https://labcorematerials.com>

✉ business@labcorematerials.com

本說明書版權歸 LabCore Materials 所有 · 2026