

軟包電池極耳選型指南：鋁極耳 vs 鎳極耳、5 mm vs 8 mm 寬度

如何為軟包電池研究選擇正確的極耳材質與寬度：正極用鋁、負極用鎳，以及 5 mm 和 8 mm 寬度的差異。

最後更新: 2026-08-25 · 線上閱讀: <https://labcorematerials.com/zh-hant/resources/battery-tab-selection-guide>

極耳是什麼？

極耳（又稱電極引出片或導電引出條）是連接軟包電池內部電極集電體與外部端子的金屬薄片。充放電時，所有電流都流過極耳。因此極耳雖然看似不起眼，卻是關鍵零件：它必須與集電體形成可靠的焊接點、在數千次循環中維持低接觸電阻，並在穿出鋁塑膜的位置保持氣密密封。

自製軟包電芯的研究者在選擇極耳時，需決定兩件事：**材質與寬度**。

材質選擇：為什麼正極用鋁、負極用鎳

極耳材質不能正負極通用，必須配合集電體金屬，而這個選擇背後有電化學依據。

正極（陰極）用鋁極耳

鋁是鋰離子電池正極集電體的通用材料。原因在熱力學：在正極工作電位（通常 3.5–4.2 V vs Li/Li⁺），鋁會形成穩定的鈍化氧化層，阻止溶解。銅在約 3.4 V 以上則會氧化溶解，因此無法用於正極。

鋁極耳焊接至鋁集電體，形成**同種金屬焊接點**——界面電阻低，無異種金屬的電位腐蝕風險。若在鋁集電體上用鎳極耳或銅極耳，會產生雙金屬接合，多次循環後接觸電阻可能上升，且可能發生機械脫層。

本套組的鋁極耳純度 $\geq 99.5\%$ ，適用於大多數正極材料（NMC、LFP、NCA、LCO）的研究需求。

負極（陽極）用鎳極耳

鋰離子電池負極集電體為銅箔。銅在負極電位（0–1.5 V vs Li/Li⁺）下穩定，而鋁在此電位會與鋰合金化，因此不能用於負極。

負極選擇鎳極耳而非銅極耳，有幾個實務原因：鎳薄片的超音波焊接性優於銅；鎳與銅的焊接界面化學相容性良好；且鎳在鋁塑膜封口處（可能殘留電解質和微量水分）的耐腐蝕性較銅更佳。鎳極耳也與電池測試治具中常見的鍍鎳表面相容。

本套組鎳極耳純度 $\geq 99.6\%$ 。

最常見的一個錯誤

絕對不要在負極使用鋁極耳，或在正極使用鎳極耳。異種金屬薄片的超音波焊接質量差，且電化學相容性不正確。初次製作軟包電池的研究者在正極製作完後，往往手邊還有多餘的鋁極耳，很容易不假思索地用在負極——這是必須特別注意的錯誤。

寬度選擇：5 mm vs 8 mm

兩種寬度功能相同，差別在於電流承擔能力與電極尺寸的配合。

電流承擔能力

極耳電阻與截面積成反比。相同 0.1 mm 厚度下，5 mm 極耳截面積為 0.5 mm²，8 mm 極耳為 0.8 mm²，後者可在相同電阻發熱下承擔 60% 更多電流。

低倍率（C/5 以下）研究實驗中，兩種寬度的電阻發熱差異可忽略。1C 以上的倍率性能研究，或電極面積較大的電芯，8 mm 極耳是較合適的選擇。如果放電時極耳摸起來有明顯溫度，代表極耳電阻對電壓量測已有可感知的貢獻。

電極尺寸的限制

多數研究用小型軟包電芯（電極片寬度 30–40 mm），5 mm 極耳留有足夠邊緣裕量，且手工定位較容易。電極片寬度超過 60 mm 時，8 mm 極耳更適合維持電流密度與極耳截面積的比例。

若不確定，從 5 mm 開始。這是學術研究電芯最常用的寬度，尺寸公差也更容易以手工操作控制。

封口膠帶

每組套裝附贈聚酰亞胺（PI）封口膠帶，寬度與極耳寬度精準匹配：5 mm 極耳附 0.5 cm 膠帶，8 mm 極耳附 0.8 cm 膠帶。

選用聚酰亞胺而非一般膠帶，原因如下：

- **耐溫性：**可耐 300°C，遠高於大多數鋁塑膜的熱封溫度（160–200°C），PET 膠帶在熱封溫度下會軟化變形
- **耐化學性：**對碳酸酯基和醚基電解質穩定，PVC 和 PE 膠帶可能溶脹降解
- **電氣絕緣：**在封口線位置，膠帶提供極耳金屬與鋁塑膜內部鋁箔層之間的絕緣隔離

貼附方式

在極耳穿出鋁塑膜的位置，對稱地將膠帶纏繞於極耳上下兩面。膠帶應：

- 完整覆蓋極耳頂面與底面的封口線位置
- 在封口線兩側各延伸 2–3 mm
- 平整貼合，無皺褶（皺褶會造成洩漏通道）

熱封前以手指適度按壓，使膠帶預先服貼極耳輪廓。熱封時，膠帶會略微軟化並與鋁塑膜內層 PP 黏合，形成氣密封口。

極耳與集電體的焊接

研究用軟包電池中，鋁/鎳極耳與箔材集電體的標準連接方式是**超音波焊接**。本套組不含焊錫——焊錫不適用於電池薄箔集流體，原因如下：

- 焊接熱量可能局部破壞電極塗層

- 無鉛焊錫與鋁形成脆性金屬間化合物
- 助焊劑殘留是離子污染物，會降低電解質穩定性

研究用桌上型超音波點焊機市售價約 300–500 美元起（常見品牌：Sunstone、Amada Miyachi 等）。鋁極耳對鋁箔的典型焊接參數：振幅約 30–50 μm ，焊接壓力 0.2–0.5 N/mm^2 ，焊接時間 100–300 ms。

規格總覽

參數	數值
極耳尺寸	0.1 mm × 5 mm × 50 mm 或 0.1 mm × 8 mm × 50 mm
鋁純度	≥ 99.5%
鎳純度	≥ 99.6%
封口膠帶材質	聚酰亞胺（PI）
封口膠帶寬度	0.5 cm（5 mm 極耳） / 0.8 cm（8 mm 極耳）
膠帶耐溫	300°C

相關產品

- [CR2032 扣式電池套組](#) — 電極初步篩選用扣式電池
- [鋁塑膜](#) — 軟包電池封裝膜，預裁 200 × 100 mm
- [18650 電池殼](#) — 全電芯原型驗證用圓柱電池硬體

詢價聯絡: business@labcorematerials.com · labcorematerials.com

本指南僅供科研參考。實際操作前請結合自有設備條件與安全規程核對全部參數。