

泡沫镍电极基材使用指南：前处理、活性物质负载与应用场景

电池与超级电容器电极研究中泡沫镍的使用方法：清洗活化、活性物质负载，以及影响实验结果的关键规格参数。

最后更新: 2026-08-25 · 在线阅读: <https://labcorematerials.com/zh-hans/resources/nickel-foam-electrode-guide>

为什么选用泡沫镍？

泡沫镍在电极研究中有其明确且成熟的定位，在适合的应用场景中难以被取代。

泡沫镍的核心特性是三维连通的开孔结构，同时具备**高电子导电性**（纯镍，体积电导率约 14 MS/m）和**高可及比表面积**（110 PPI 泡沫的几何比表面积约 0.04–0.06 m²/g，开孔结构使活性物质与电解液能渗入电极内部）。平面集流体（铜箔或铝箔）只能在表面负载活性物质；泡沫镍可以在体积方向均匀负载。

因此，泡沫镍电极的**面积容量和负载量通常是平面箔电极的数倍**，同时避免了厚电极面临的离子传输限制。

主要应用场景

超级电容器电极

这是泡沫镍最常见的应用。对于赝电容材料——NiO、Ni(OH)₂、Co₃O₄、MnO₂、NiCo-LDH 等——泡沫镍提供活性物质的导电骨架，活性物质通过水热合成、电沉积或浆料涂布直接负载于泡沫上。开孔结构使电解液（通常为水溶性 KOH）能深入电极体积，充分发挥赝电容效应。

镍氢/镍镉电池电极

泡沫镍最初就是为镍氢（NiMH）和镍镉（Ni-Cd）电池开发的。商业 NiMH 电池的正极至今仍使用泡沫镍制造。

锂电池负极与三维集流体

在锂金属负极研究和部分固态电池配置中，泡沫镍可作为高比表面积基底，将锂沉积分散在三维结构中，有助于抑制枝晶生长。

燃料电池与电催化

泡沫镍在碱性燃料电池气体扩散层，以及析氧反应（OER）和析氢反应（HER）研究中用作催化剂载体。

产品规格

参数	数值
尺寸	100 × 100 mm
厚度	1.6 mm
孔密度	110 PPI
孔隙率	≥ 95%
平均孔径	约 160 μm
材质	纯镍，Ni ≥ 99.7%

使用前处理

步骤 1：裁切至所需尺寸

使用锋利剪刀或冲孔机裁切。钝剪刀会压扁切边附近的泡孔结构。先裁切后清洗。

步骤 2：脱脂清洗

将裁好的泡沫镍放入丙酮中超声清洗 15–30 分钟，去除有机污染物与油脂。再用乙醇、去离子水依次冲洗，每步骤搭配短暂超声（2–5 分钟）效果更佳。

步骤 3：酸活化（视需要）

对于电沉积等对表面氧化物敏感的应用，在 3 M HCl 中浸泡 15–30 分钟去除氧化层。酸处理后立即以大量去离子水冲洗，再用乙醇冲洗，在氮气或真空烘箱（60°C）下干燥。

浆料涂布电极一般不需要酸活化。

步骤 4：干燥

在 80–100°C 真空烘箱中干燥至少 2 小时。从烘箱取出后立即称重，避免吸收环境水分影响负载量计算。

活性物质负载方法

浆料涂布

最简便的方法。配制活性物质 + 导电碳（10–15 wt% Super P 等）+ 粘结剂（非水系用 PVDF/NMP；水系用 CMC/SBR）的浆料，以滴涂、刮涂或刷涂方式施加到泡沫上。薄浆料（低粘度）比厚浆料更易渗入泡沫结构。每次涂一薄层、80°C 干燥，重复至达到目标负载量。

涂布后以平板模具轻压（5–10 MPa），改善接触并降低厚度不均。避免过度压缩破坏泡孔结构。

水热合成

对镍基赝电容材料（Ni(OH)₂、NiO、NiCo-LDH 等），直接在泡沫表面原位水热合成，可获得与基底紧密键合、无需粘结剂的活性物质。典型条件：将清洗后的泡沫镍放入含前驱体溶液的聚四氟乙烯内胆高压反应

釜，120–180°C 反应 6–24 小时。

电沉积

适合需要精确控制薄膜厚度的应用，在酸活化后的泡沫表面进行形貌沉积。

负载量计算

负载量 (mg/cm²) = (负载后质量 – 负载前质量) / 电极几何面积 (cm²)

面积以几何投影面积（长 × 宽）计算，不使用 BET 比表面积——这是文献中的标准惯例，保证数据可比性。

典型范围：超级电容器电极 1–3 mg/cm²；高负载量电极 3–10 mg/cm²。

相关产品

- [CR2032 扣式电池套装](#) — 在扣式电池格式中测试泡沫镍电极
- [铝塑膜](#) — 含泡沫镍电极的软包电芯封装
- [XRD 原位电池壳](#) — 循环过程中电极结构变化的原位表征

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。