

---

# 研究人员研发出黏土矿物高值利用新方法

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/25559.html>

*本文仅供学习交流之用，版权归原作者所有，请勿用于商业用途！*

研究人员研发出黏土矿物高值利用新方法。中国科学院广州地球化学研究所副研究员陈情泽和研究员朱润良等在探明黏土矿物微观结构及反应特性的基础上，提出利用黏土矿物制备高性能硅纳米材料的新技术，并取得系列进展。近日，相关成果发表于Applied Surface Science和Chemical Communications。

黏土矿物是一类具有典型层状结构的含水铝硅酸盐矿物，因其特殊的晶体化学特征（SiO<sub>2</sub>含量可高达60%）及独特的天然纳米层状结构，使其广泛应用于工农业生产各个方面。低碳经济和我国双碳战略的时代背景下，以锂电池为代表的新能源经济为黏土矿物资源的高值利用提供了发展契机。

在前期工作中，研究人员综合利用黏土矿物的天然纳米结构和较高硅含量的特点，研制了从零维纳米颗粒、一维纳米棒、二维纳米片到三维多孔结构的多种硅纳米材料，并揭示了黏土矿物与纳米硅之间的结构对应关系及反应机制，以及纳米硅的微观结构与储锂性能之间的构效关系；利用黏土矿物对层间有机物的纳米限域保护效应，制备黏土矿物和类石墨烯间层复合物，通过进一步还原改造，研制了储锂循环稳定性更好的硅基纳米复合负极材料，实现了对纳米硅形貌和组分的精确调控。

通过放大实验，该研究确立了机械化学还原黏土矿物制备纳米硅的新方法，通过对黏土矿物和还原剂混合物的一体化高能球磨，成功合成了系列硅纳米材料。该方法具有三大优点：一是，一体化生产。通过高能机械球磨生热引发金属热还原反应，无需额外能量输入，同时保证固相反应的均匀性，简化工序，减少副反应，提高纳米硅产率。二是，保留纳米结构。黏土矿物的纳米级八面体片层可作为模板和吸热剂，使生成的纳米硅在剧烈放热反应过程中仍能维持结构，克服了机械法在控制纳米硅形貌上的局限性。三是，原料简单易得。该方法所用原料丰富、工艺简单、容易放大，有利于纳米硅的规模化制备。将所得硅纳米材料用作锂离子电池的负极材料，其在半电池和全电池中均表现出优异的储锂性能。

该技术研发过程中申请了相关专利，相关成果已形成专利保护群，涵盖黏土矿物改性方法、纳米硅制备技术、配套设备研发等方面，为高性能锂离子电池硅负极材料的规模化制备和实际应用提供了理论支撑，同时为黏土矿物资源的高值利用提供了新思路。（来源：中国科学报 朱汉斌）

相关论文信息：<https://doi.org/10.1016/j.apsusc.2023.156566>

<https://doi.org/10.1039/D3CC04403C>

---

作者：朱润良等 来源：《应用表面科学》

更多 科学进展 请访问 <https://www.iikx.com/news/progress/>

本文版权归原作者所有，请勿用于商业用途，[爱科学iikx.com](http://www.iikx.com)转发