

科学家为纳米颗粒自组装提供全新研究范式

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/32042.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！

科学家为纳米颗粒自组装提供全新研究范式。复旦大学化学系教授董安钢、青年研究员李同涛团队，联合该校高分子科学系教授李剑锋团队及新加坡南洋理工大学副教授倪冉团队，成功实现了笼目晶格等一系列新型超晶格材料的可控构建，为纳米颗粒自组装领域提供了全新的研究范式，有望在催化、能源、功能器件等领域带来创新性应用。2月28日，相关研究发表于《科学》。



主要参与者，左起分别为李同涛、万思妤、董安钢、李剑锋。图片由复旦大学提供

?

纳米颗粒被认为是人造原子，基于其可控组装构筑而成的超晶格（或超晶体）是一类具有晶体对称性的介观凝聚态物质，在能源、催化、力学、光电器件、生物医药等领域具有重要的应用价值

。然而，如何模拟原子成键，驱动颗粒间的选择性识别与方向性键合仍是超晶格材料可编程化设计面临的一个重要挑战。

研究团队利用非凸纳米颗粒为构建基元，并通过调控颗粒的局部曲率，创造出类原子价键特性的颗粒间定向相互作用。研究团队设计并合成了哑铃形纳米晶，利用其头部与腰部曲率自互补的特点，实现了互锁式长程有序组装，犹如钥匙与锁芯之间的精准匹配。

研究结果显示，源自熵效应的排空力是颗粒凹凸互锁组装的主要驱动力。进一步地，通过精确调节哑铃形颗粒的凹度，研究团队能够精准控制颗粒键合方向，并构筑了多种低密度、低对称性的复杂超晶格结构，为纳米基元键合方向性的调节提供了前所未有的精度与灵活性。

值得一提的是，研究团队构建的新型超晶格结构中，Kagome晶格结构是当前凝聚态物理与拓扑量子材料的前沿研究方向。研究团队通过优化合成条件制备了凹度适中的哑铃形颗粒，并基于气液界面组装技术，获得了高质量的二维Kagome超晶格，展现出独特的面内手性，有望带来全新的光学性质。

董安钢表示，这一研究思路为超晶格材料的按需定制开辟了全新的研究方向和视角。通过调控颗粒的曲率特性，并结合机器学习，未来有望真正实现超晶格材料的可编程化设计，进而推动纳米组装科学的发展。同时，团队正在探索其它非凸纳米颗粒基元，并计划进一步深入研究纳米尺度下物质组装机制与原理。（来源：中国科学报 江庆龄）

相关论文信息：<http://doi.org/10.1126/science.adu4125>

作者：董安钢等 来源：《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](https://www.iikx.com)转发