

---

# DNA折纸“巧手”织就单质非晶金属

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/37815.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！**

DNA折纸“巧手”织就单质非晶金属。近日，中国科学院院士汪卫华团队提出了一种基于DNA折纸模板的单质金属非晶化新策略，通过在DNA框架中心构建具有近五重对称特征的纳米限域空间，在常压、室温条件下实现了非晶态银纳米结构的可控构筑和原子制造。相关成果发表于《材料展望》（Materials Futures）。

记者获悉，该创新策略为非晶态金属的制备开辟了新路径，有望推动非晶材料科学领域的进一步发展。汪卫华团队通过自组装技术，构建了具有近五重对称特征的DNA折纸纳米结构，该结构由一个中心节点及五个向外延伸的DNA长链组成，形成近似五重对称的框架，中心天然形成边长约4nm的五边形空腔，为金属沉积和原子制造提供了受限空间。

在制备过程中，团队首先在DNA溶液中引入少量Cu<sup>2+</sup>离子，作为初始成核位点，随后加入温和还原剂抗坏血酸，将Cu<sup>2+</sup>还原为金属态Cu<sup>0</sup>。接着，通过原位镀置换反应，将Cu<sup>0</sup>成核种子置换为Ag<sup>0</sup>，最终银沿DNA五边形框架受限沉积，形成分布于DNA模板上的银纳米结构（NP-Ag@DNA），整体呈现出清晰且稳定的五重对称形貌。

对比实验显示，无DNA模板条件下形成的银纳米颗粒主要呈现柱状多晶形貌，而DNA模板存在时，银纳米颗粒的形貌与内部结构发生明显变化，趋于多边形或近圆形，内部原子排列更加复杂且无序。尤其在DNA折纸结构的中心区域，可观察到直径约3nm的完全非晶化银域，表明DNA折纸结构在银的成核、生长及晶界调控过程中发挥了关键作用。

电子束照射实验进一步评估了DNA模板诱导形成的非晶银结构的稳定性。结果显示，在0-300s的照射过程中，银纳米结构整体形貌基本保持不变，中心非晶银区域未出现明显结构变化。随着照射时间延长，虽然颗粒轮廓有所调整，但中心非晶区域面积仅小幅波动，未观察到晶格条纹或晶体重构行为。这表明DNA折纸结构提供的限域几何不仅促进了非晶结构的形成，还有效抑制了晶化行为，使非晶银域在高压电子束持续作用下仍保持较高结构稳定性。

分子动力学模拟从原子尺度揭示了近五重对称限域抑制晶化的内在机制。构建的不同对称性银纳米结构模型对比分析显示，五重对称限域显著提高了核心区域原子局域构型的多样性，使体系具有更高的结构信息熵，且熵的弛豫过程明显减缓，从而延缓了再结晶过程。

该研究在常压、室温条件下，通过DNA模板自组装实现了单质金属非晶结构的可控原子制造，直接验证了几何对称性设计在抑制晶化过程中的关键作用。与传统依赖极端冷却速率的非晶化方法相比，这一策略在温和实验条件下即可有效阻止晶体有序生长，拓展了单质非晶态金属制备的技术路径。（来源：中国科学报 朱汉斌）

---

相关论文信息：<https://doi.org/10.1088/2752-5724/ae3098>

作者：汪卫华等 来源：《材料展望》

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