

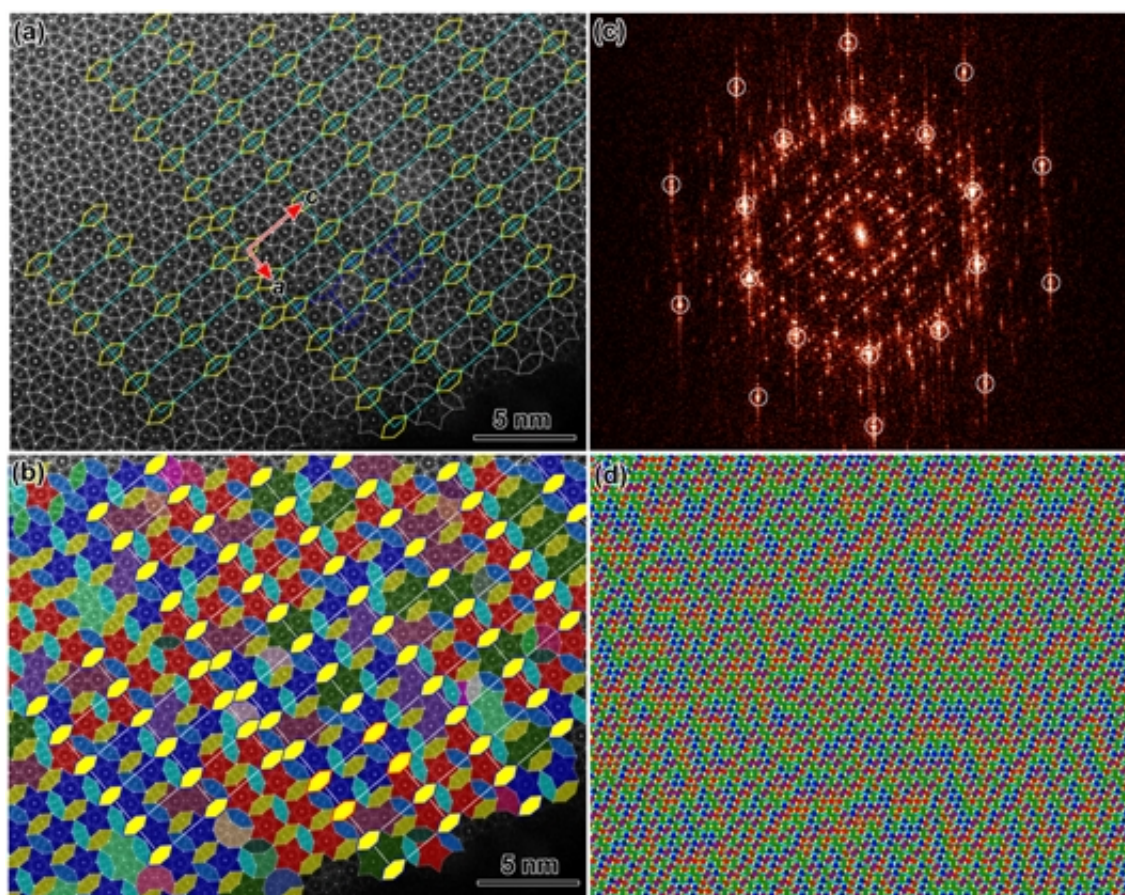
新物质化解晶体和准晶体结构“水火不容”

作者：writer 来源：爱科学

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/8614.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！

新物质化解晶体和准晶体结构“水火不容”。



一种新的固态物质形态。(a),(b)原子级分辨高角环形暗场-扫描透射电子显微像。其中黄色的扁六边形形成周期排列，具有平移单胞。而镶嵌在它们之间的结构块则呈非周期排列。(c)实验像的傅里叶变换。强衍射点呈现明显的十次对称，说明该结构跟准晶密切相关。(d)计算的周期结构块之间镶嵌非周期结构。其中黄色扁六边形形成周期排列。这类计算结构不局限于这一种，可以千变万化，在晶体结构上具有广泛性。

北京科技大学新金属材料国家重点实验室教授何战兵与北京大学化学学院教授孙俊良、沈阳金属研究所研究员马秀良、瑞士苏黎世大学教授沃特·斯陶尔合作，在Al-Cr-Fe-Si合金系中发现一种新的固体物质形态。近日，该研究成果发表在晶体学杂志《晶体学报A卷》，论文名为《周期点

阵中镶嵌有非周期结构块的准晶相关马赛克结构》。

这种新的物质形态与铝基十次准晶的结构相关，由周期排列的结构块之间镶嵌非周期结构块形成。它同时具有传统晶体材料的周期平移对称性和准晶体的准周期性，将晶体和准晶体结构上的矛盾巧妙的融合在这一新的固体物态之中。

与传统的晶体材料不同，准晶体中没有一个可以周期性重复排列的单胞，因而不具有平移对称性。也因此，国际晶体学联合会于1992年对晶体进行了重新定义：晶体是能给出明锐衍射斑点的固体，非周期晶体是没有周期平移的晶体。如水火不相容一样，周期平移性是准晶体和传统晶体最本质的区别之一。然而，何战兵等发现的这种新的物质形态，巧妙地化解了晶体和准晶体在晶体结构上的这种水火不相容的矛盾，显示了原子排列的鬼斧神工。

研究者们通过透射电子显微学，特别是能达原子级分辨的球差校正透射电子显微镜的研究，在Al₆₅Cr₁₅Fe₁₀Si₁₀和Al₆₀Cr₂₀Fe₁₀Si₁₀合金中发现了这种不同于任何已知物态的新奇物质形态。该物态由准晶相关的结构块组成，但其中一种取向的结构块呈周期排列，具有与晶体材料一样的平移单胞。而这些周期排列的结构块之间却镶嵌着一些非周期排列的结构块，不同于传统的晶体相。这些基本的结构块均存在于对应的十次准晶体中，且整个结构的傅里叶变换图上的强衍射斑点呈现明显的十次对称，说明其结构与十次准晶体的结构密切相关。

由于其周期格子及非周期性镶嵌结构块的多样性和灵活性，因而该物质形态可以丰富多变。由于周期性结构块的存在，这种结构不属于准晶体，但其生成过程与准晶体及其近似相特有的相位子缺陷密切相关。该类物质态也不同于常见的非周期调制结构、一维管状主-客结构及关联无序冰结构，属于一种新的物质形态。

虽然该类物质形态目前仅在合金中发现，但其结构特性不局限于合金体系，也可以存在于别的体系中，如有机材料、纳米自组装材料、多孔材料等，具有广泛性，代表着一种新的固体物质形态。（来源：中国科学报 温才妃）

相关论文链接：<https://doi.org/10.1107/S2053273320000066>

版权声明：凡本网注明来源：中国科学报、科学网、科学新闻杂志的所有作品，网站转载，请在正文上方注明来源和作者，且不得对内容作实质性改动；微信公众号、头条号等新媒体平台，转载请联系授权。邮箱：shouquan@stimes.cn。
作者：何战兵等 来源：《晶体学报A卷》

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