
MAX相材料的辐照研究取得进展

作者：writer 来源：爱科学

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/12706.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！

MAX相材料的辐照研究取得进展。材料在极端环境下的服役行为是制约核能使用 and 发展的主要问题之一，材料问题决定核能系统的可行性、安全性和经济性。核电技术的革新大幅提升了核能利用率和安全性，但其更苛刻的工况环境对材料提出了更高的要求。目前，新型F/M钢、ODS钢和SiC、ZrO₂等复合陶瓷是核用结构材料研发的重点方向，学界试图从多角度去规避和克服传统钢铁及陶瓷材料高温力学性能差、脆性强等缺点，然而，存在这样一类传统化合物Mn+1AX_n（简称MAX相，n=1、2、3，M为过渡族金属，A为ⅢA、ⅣA族元素，X为C或N）材料，其独特的非范德瓦耳兹型层状结构使该材料兼具金属和陶瓷的优良特性（如耐高温、抗氧化、高强度、高韧性、高导热、抗辐照等），有望成为潜在的可用于先进核能系统的候选结构材料、防护涂层和异质焊接材料等。

中国科学院近代物理研究所科研人员依托兰州重离子加速器HIRFL、LEAF、320 kV平台等多类型辐照装置，开展了312相MAX相材料的抗辐照性能评价、抗辐照损伤机理、辐照诱导相变及其演化过程等系列研究，并取得重要进展。

科研人员首次系统发现并证实了离子辐照导致MAX相典型材料Ti₃AlC₂从 $\alpha \rightarrow \beta \rightarrow \gamma \rightarrow \text{fcc}$ 结构的系列相变及其在高温下的系列逆相变（恢复）实验现象；多角度实验论证并阐明了辐照驱动的结构相变演化（晶格原子重组）的具体方式和过程机制；确认了晶格耗散和空位型缺陷的饱和效应是该类材料抗辐照非晶化的根本原因；澄清了关于 β 相的微观结构困扰，给出了关于其的正确表述方法和相关性质等。该研究对核能材料研究领域（尤其是对抗辐照材料设计）和深入理解辐照损伤演化机理等具有指导意义。

相关研究成果发表在Acta Materialia和Journal of Applied

Physics上，研究工作得到国家自然科学基金和中科院青年创新促进会的支持。（来源：中科院近代物理研究所）

相关论文信息：<https://doi.org/10.1063/5.0029875>

特别声明：本文转载仅仅是出于传播信息的需要，并不意味着代表本网站观点或证实其内容的真实性；如其他媒体、网站或个人从本网站转载使用，须保留本网站注明的“来源”，并自负版权等法律责任；作者如果不希望被转载或者联系转载稿费事宜，请与我们联系。

作者：Linqi Zhang等 来源：J APPL PHYS

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