
辐照环境下氚增殖材料性能研究取得系列进展

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/16516.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！

针对辐照损伤对固态氚增殖材料微观结构和力学性能的影响机制，中国科学院合肥物质科学研究院等离子体物理研究所聚变堆材料及部件研究室戚强课题组博士生顾守曦开展了系统研究并取得一系列进展，相关成果近期发表在核聚变研究领域期刊Nuclear Fusion上。

氚增殖材料的高效产氚是实现聚变堆氚自持的保障。在服役期间，氚增殖材料会面临严苛的辐照环境，包括中子辐照、高能粒子辐照、射线辐照等。对于固态氚增殖材料，辐照会在其内部产生大量的缺陷，对材料微观结构产生损伤，影响增殖剂的热力学性能，进而影响聚变堆产氚包层的稳定运行和氚回收。

课题组针对CFETR水冷固态包层采用的 Li_2TiO_3 增殖剂，采用2MeV的氦离子辐照和多途径表征分析，研究了微观结构损伤和力学性能变化，并根据硬度理论将损伤类型与纳米压痕硬度建立了联系，阐明了辐照损伤影响力学性能的机制，为评估增殖剂辐照稳定性提供了参考方法，为材料优化提供了指导。课题组还在中子辐照产氚方面开展了系统研究，分析了CFETR首选固态氚增殖材料以及新型氚增殖材料的中子辐照释氚行为，获得了氚释放与滞留特性参数，揭示了影响氚释放的关键因素，为氚的高效回收提供指导性建议；细致评估了国内各主要生产单位的氚增殖材料释氚性能，为氚增殖材料的选择提供建议。课题组还针对辐照和长期高温服役条件下的热传导行为开展研究，获得了相应的热传导数据，为聚变堆包层设计提供支持；对未来百吨级氚增殖材料的保存问题开展了深入研究，提出了保存建议。

课题组多年来对固态氚增殖材料的相关研究，是以未来聚变堆应用中所涉及的服役环境为驱动，涉及辐照对热力学性能的影响、中子辐照产氚及释放行为、长期高温服役的稳定性等，为聚变堆包层设计和氚增殖材料优化提供了参考。

研究团队单位：合肥物质科学研究院

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