

科学家创新一维MAX相材料合成方法

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/30512.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！

科学家创新一维MAX相材料合成方法。MAX相是一种新型功能性陶瓷材料，因兼具陶瓷的高硬度、耐高温、耐腐蚀和金属的导电性、导热性和耐辐射性，在工业应用中备受关注。中国科学院过程工程研究所王钰研究员团队开发出一维MAX相材料的创新合成方法，实现了MAX相材料从三维结构到一维结构的维度转变，有效解决了陶瓷材料的固有脆性，提升了强韧性，有望实现一维MAX相结构的规模化制备，具有广泛的工业应用前景。近日，相关成果发表在Nature Communications (DOI: 10.1038/s41467-024-53137-0) 上。

MAX相是一类独特的层状三元化合物，因其在机械性能、热稳定性及导电性等方面的优越特性，应用于高温条件下的结构材料、燃气轮机保护涂层和粘结层、核电站事故容忍燃料包层、太阳能发电接收器、电触点、催化剂和连接材料等多种领域，满足了我国在能源、环保和高科技设备等方面的需求。但对MAX相的合成仍面临诸多挑战，如何获得具有良好纯度和长程纳米纤维形态的一维MAX相是目前需要解决的难题。

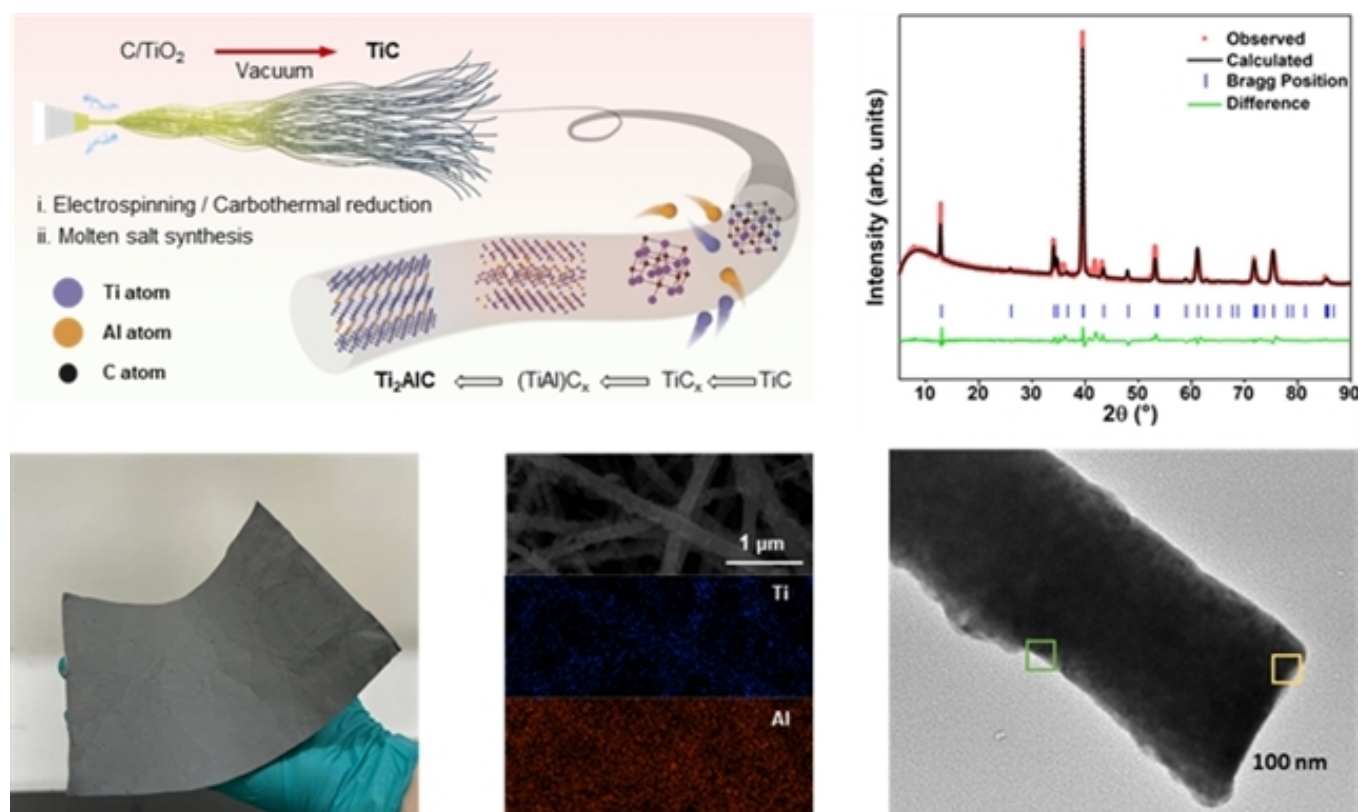


图1 一维MAX相的制备示意图及纤维表征

研究团队提出了一种全新的共型合成方法，通过在熔融盐环境中将特定原子融入纳米纤维模板中，可实现一维MAX相材料的原位晶体转化。相较传统MAX相材料，这种一维结构在材料性能和组装性上展现出独特优势，有望大规模制备并进一步拓展该材料的应用领域。研究人员通过将极少量的一维 Ti_2AlC MAX相材料作为增强相与铜复合，制备出铜基层状复合物，增强铜材料性能的同时，实现了98%的IACS导电率和0.08的摩擦系数，以及数倍提升的机械性能。这种新材料具备在高导电、耐磨损应用中的优势，是对现有高性能电接触材料的有效补充，为一维材料设计和实际应用提供了新思路和新方向。

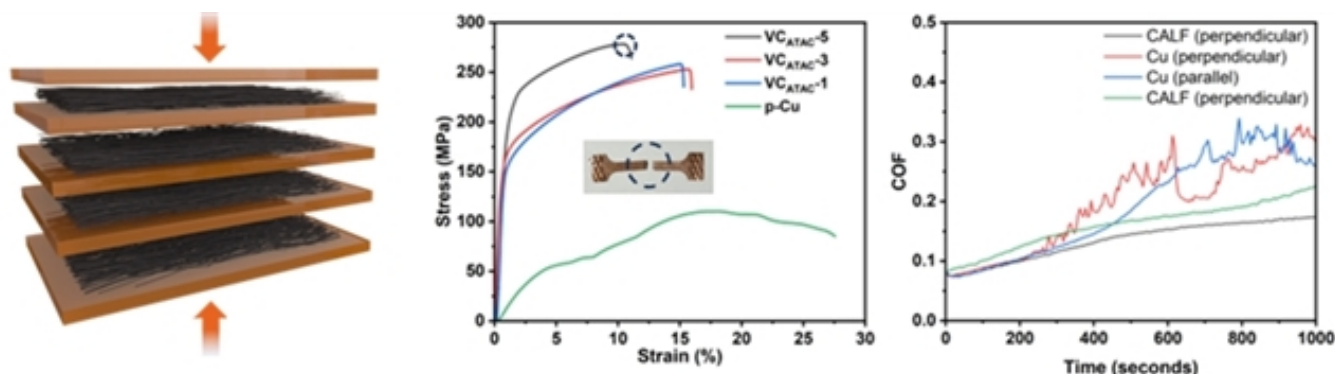


图2 一维MAX相增强铜基复合材料的制备示意图及性能

近年来，过程工程所王钰研究员团队开发了一系列功能性陶瓷纤维，着力于多种功能陶瓷纤维的可控制备研究，在优化陶瓷性能的同时拓展陶瓷材料的多样化应用，尤其聚焦于太阳能、水能等清洁能源的能源转换应用研究。相关工作相继发表于Nat Commun 2024, 15, 9275、Chem Eng J 2024, 498, 155872、Nano Lett 2024, 24, 3515、ACS Nano 2023, 17, 18456、Adv Funct Mater 2023, 2036604、ACS Sustainable Chem Eng 2023, 11, 11313、ACS Appl Mater Interfaces 2022, 14, 54855、ACS Appl Mater Interfaces 2022, 14, 19652、Nano Lett 2022, 22, 3266、ACS Appl Energy Mater 2021, 4, 10877、ACS Appl Mater Interfaces 2019, 11, 44413等期刊上。

过程工程所博士生李昱廷为该论文第一作者，王钰为通讯作者。该工作得到了国家自然科学基金（No.21875256）、北京市自然科学基金（IS23042）、介科学与工程全国重点实验室（MESO-23-A06）、中国科学院科技服务网络计划（KFJ-STQYZD-2021-14-001）的支持。（来源：中国科学院过程工程研究所）

相关论文信息：<https://doi.org/10.1038/s41467-024-53137-0>

作者：王钰等 来源：《自然—通讯》

更多 科学进展 请访问 <https://www.iikx.com/news/progress/>

本文版权归作者所有，请勿用于商业用途，[爱科学iikx.com](http://iikx.com)转发