
原位界面成像揭示MOF单晶生长的决定因素

作者：writer 来源：爱科学

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/17956.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！

原位界面成像揭示MOF单晶生长的决定因素。 近日，中科院苏州纳米所周小春研究员团队与武汉大学邓鹤翔教授团队合作首次报道基于原位暗场显微镜平台结合超分辨技术研究MOF单晶生长的决定因素。

该研究成果以Determining factors in the growth of MOF single crystals unveiled by in situ interface imaging为题，发表在Chem期刊上。论文第一作者为武汉大学与中科院苏州纳米所联合培养博士生韩金利，共同通讯作者为周小春研究员和邓鹤翔教授。

金属有机框架（MOF）是一种由金属离子或金属氧簇通过强的配位键连接有机配体自组装成的多孔框架化合物。因其灵活的可设计性、丰富的多样性、多孔性等优点被广泛应用于气体分离与存储、催化、生物传感等众多领域。基于网状化学发展的MOF框架中分子构筑单元几何结构和键合方向性的设计原则，成千上万的MOF被设计合成。但含金属的次级结构单元（SBU）如何形成，如何通过连接有机配体自组装到晶体框架上实现晶体成核和生长的过程仍不清楚。采用无损技术原位监测MOF晶体生长过程被认为是回答上述问题的有效途径。

中国科学院苏州纳米技术与纳米仿生研究所周小春研究员团队在光学显微镜原位成像方面已积累多年研究经验，并取得系列进展，包括全内反射荧光显微镜成像（Journal of the American Chemical Society, 2010, 132, 138-146, Nature Nanotechnology, 2012, 7, 237-241, ACS Catalysis, 2013, 3, 1448-1453, Nanoscale, 2015, 7, 20132-20141, Nature Chemistry, 2018, 10, 607 – 614）和暗场显微镜成像等（ACS Catalysis, 2017, 7, 3607-3614, Journal of the American Chemical Society, 2017, 139, 14277-14284, Small, 2021, 17(14), 2007302）。

近期，中科院苏州纳米所周小春研究员团队与武汉大学邓鹤翔教授团队合作首次报道基于原位暗场显微镜平台结合超分辨技术研究MOF单晶生长的决定因素。研究团队成员首次采用实验室自主搭建的暗场显微镜平台原位观察五种典型的不同维度MOF晶体从小到大的生长过程（图1）。

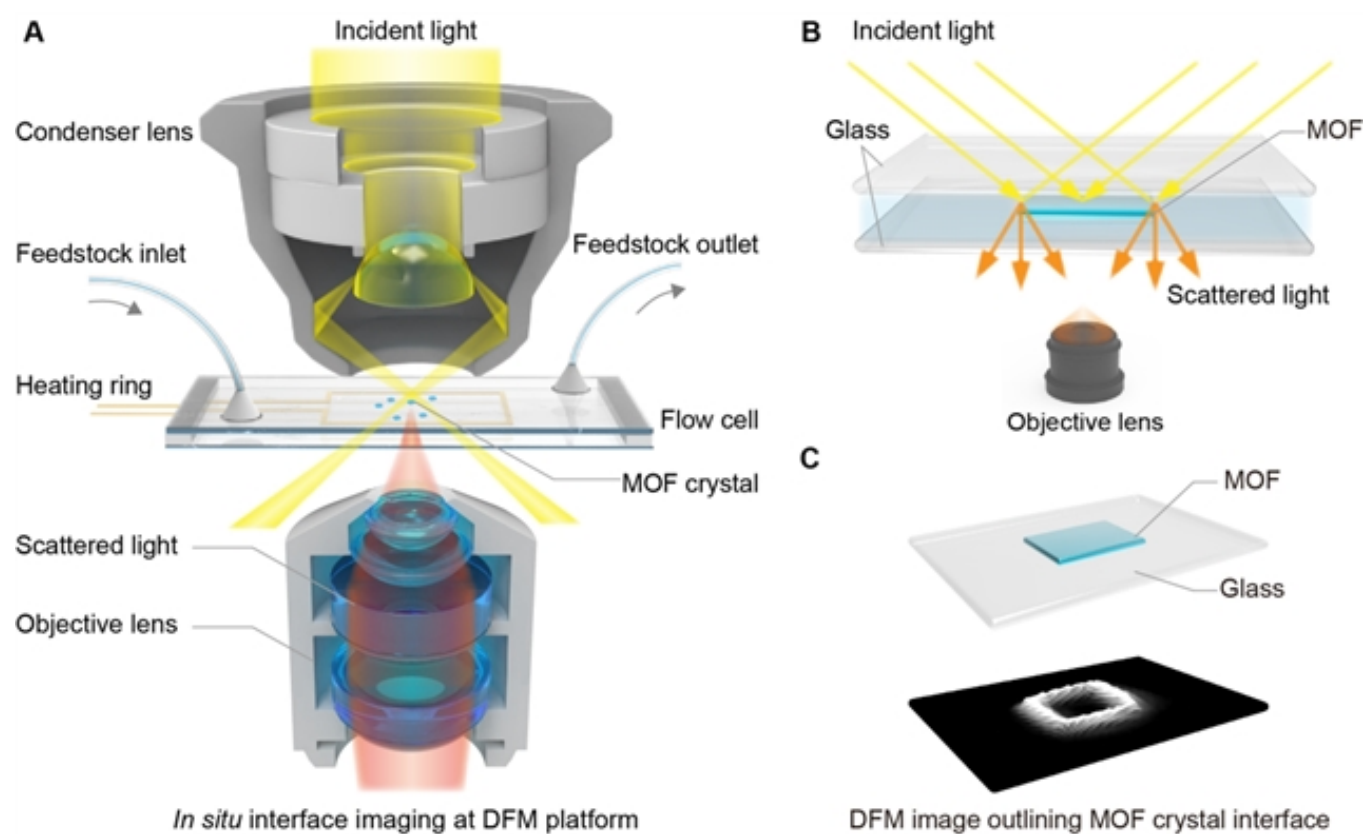


图1：暗场显微镜装置与光路示意图

通过超分辨技术（super-resolution, super-line）追踪晶体边界延伸过程，获得显微镜视野下每颗晶体的生长曲线（图2）。

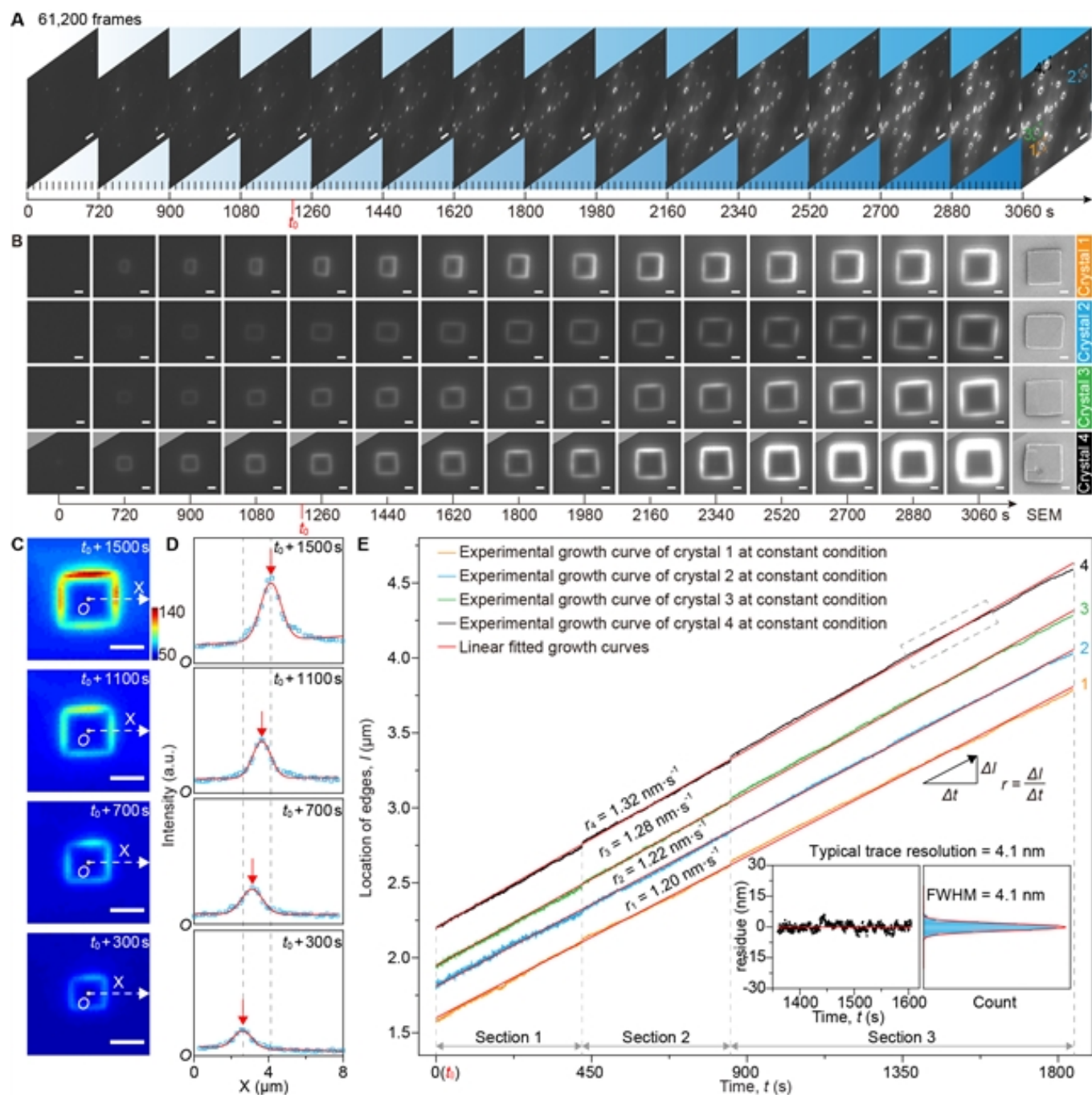


图2：暗场显微镜平台结合超分辨技术精确追踪MOF界面延伸过程。

通过自制的流动池（Flow cell）调控晶体生长条件如反应物浓度和生长温度首次获得MOF晶体生长时金属离子与有机配体的反应级数和活化能等动力学信息（图3）。不同的MOF体系具有不同的反应级数，并与对应MOF的分子式不一致，意味着反应物在形成生长单元的过程中是一个多步骤的反应。

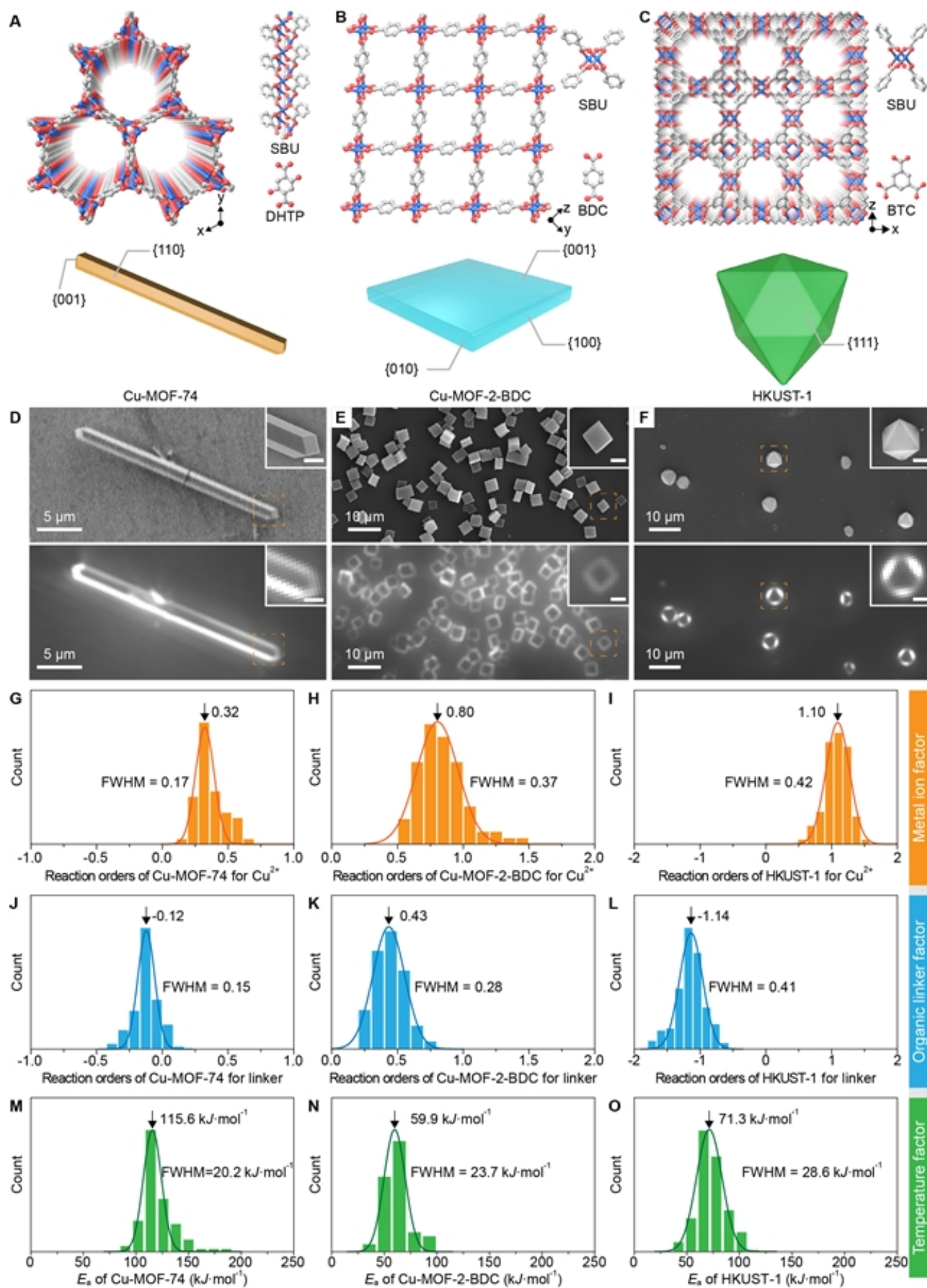


图3：不同MOF的结构、形貌和生长动力学信息

随后作者基于统计获得的反应级数准确值探究晶体生长可能的机理，提出MOF-2体系中次级单元组装和碎片化的生长机制。此外通过交替改变生长溶液和溶剂对所获晶体生长曲线分析，还首次发现了晶体生长存在可逆的过渡层，并且过渡层的厚度仅与晶体生长尺寸有关。

该论文工作获得了科技部国家重点研发计划和国家自然科学基金等项目的资助。（来源：科学网）

相关论文信息：<https://doi.org/10.1016/j.chempr.2022.03.006>

作者：周小春等 来源：《化学》

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