

化学所在二维共价有机框架薄膜材料制备方面取得进展

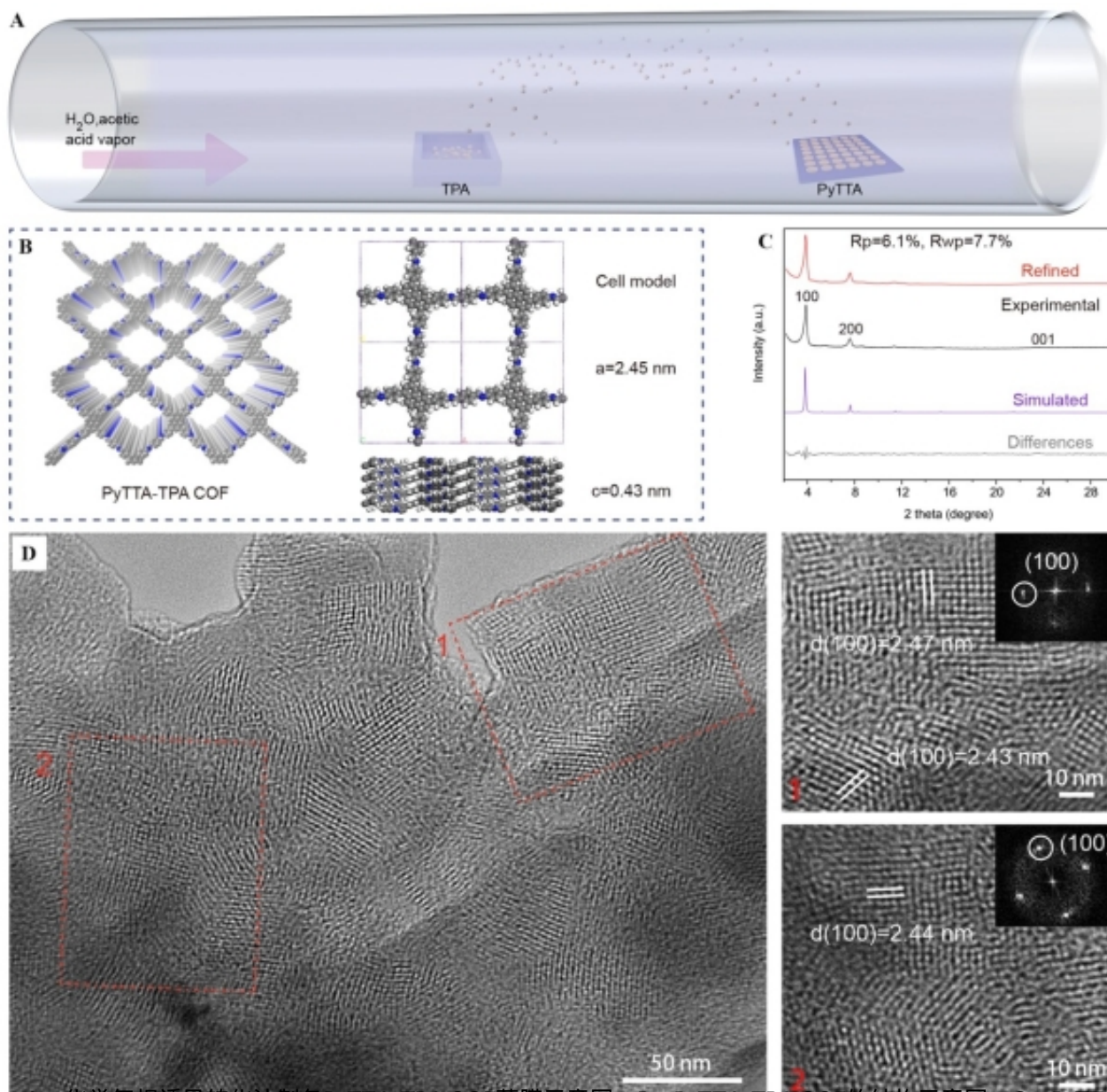
有机框架材料在能源、催化、存储等领域颇具应用前景，受到广泛关注。不同于传统的有机聚合物材料，有机框架材料不溶解、不融化，难以加工成高质量的薄膜。

中国科学院化学研究所有机固体院重点实验室研究员陈建毅和中科院院士刘云圻，开展了二维有机框架薄膜材料的可控组装及规模化制备策略研究，并取得了系列研究成果（*Angew. Chem. Int. Ed.*, 2021, 60, 2887；*Adv. Mater.*, 2021, 33, 2007741；*Angew. Chem. Int. Ed.*, 2021, 60, 17440；*Angew. Chem. Int. Ed.*, 2022, 134, e202113067）。

近日，该课题组提出了一种气体诱导薄膜转化方法，在化学气相沉积系统（CVD）中，通过对苯二甲醛（TPA）蒸汽与1,3,6,8-四-(对胺基苯基)-苣（PyTTA）薄膜之间的化学反应，在玻璃、硅片、铜箔及高定向热解石墨等衬底上制备了高质量的二维PyTTA-TPA共价有机框架（COF）薄膜。研究发现，导入的气态水分子可以插入到前驱体薄膜内，弱化分子间的范德瓦尔斯相互作用，有利于前驱体分子移动、转动，从而为获得结构明确的二维共价有机框架结构提供条件。结合掩模技术，该方法可以实现COF薄膜的图案化生长，与目前的硅加工工艺相兼容，且该方法具有一定的普适性。该方法制备的PyTTA-TPA COF薄膜为p型半导体，电导约为 8.40×10^{-6} S/cm，组装成场效应晶体管，器件开关比为105，空穴迁移率为 1.89×10^{-3} cm² V⁻¹ s⁻¹，

相对于报道的其他希夫碱结构的COF材料，提高了近三个数量级。由于该类COF薄膜具有大量的边界和氮活性位点，作为电催化析氢反应（HER）催化剂，也展现出高效的催化活性。

相关研究成果发表在《自然-通讯》（*Nat. Commun.*, 2022, 13, 1411）上。研究工作得到中科院战略性先导科技专项（B类）和国家自然科学基金的支持。



A、化学气相诱导转化法制备PyTTA-TPA COF薄膜示意图, B、PyTTA-TPA COF的结构示意图, C、PyTTA-TPA COF薄膜的理论模拟和实验GIWAXS谱图, D、PyTTA-TPA COF薄膜的TEM照片

原文地址: <http://www.china-nengyuan.com/tech/180117.html>