

科学家制备范德华异质结

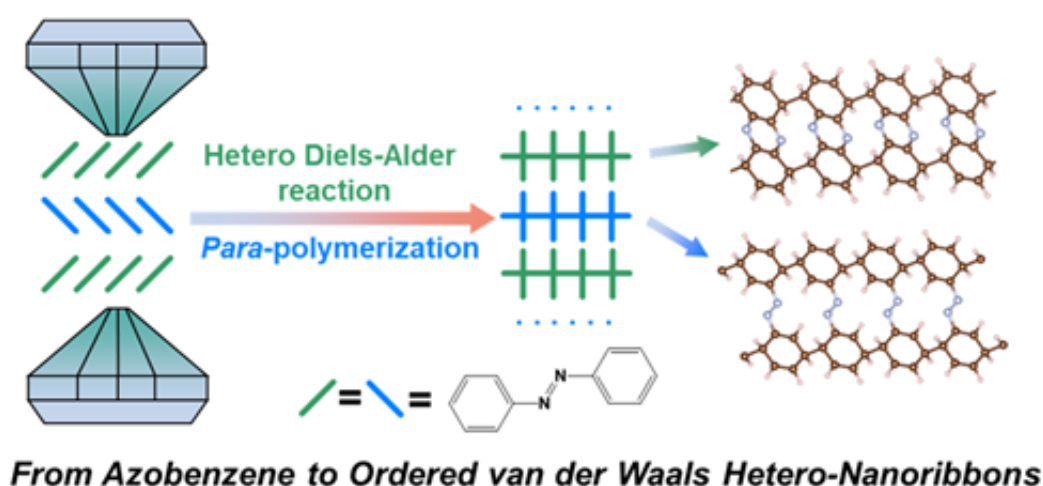
作者：writer 来源：科学网

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/22436.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！

科学家制备范德华异质结。

北京高压科学研究中心研究员李阔、郑海燕课题组通过偶氮苯分子晶体的高压拓扑聚合反应，首次合成了有序的范德华碳氮纳米带异质结。相关结果3月16日发表于《美国化学会志》。



图片来源：《美国化学会志》

范德华异质结是由两种或两种以上具有不同化学成分、结构或性质的材料通过范德华力结合而成的人工纳米结构，因其独特的性质和在高性能光电子和能量存储器件中的应用而受到广泛关注。目前，范德华异质结的制备方式主要包括物理转移、化学气相沉积及自组装等。然而，大规模制备原子尺度有序的范德华异质结仍然是一个亟待解决的难题，这限制了其进一步的实际应用。

压力诱导的拓扑化学聚合反应是制备石墨烷、纳米石墨带及超细金刚石纳米线等碳基材料的有效方法。聚合反应的路径通常由分子在晶体中的堆积方式主导。也就是说，当晶体中有两种分子堆积方式时，就会发生不同的化学反应，从而生成具有不同结构的材料。李阔解释说，因此，以晶格为模板的拓扑聚合反应是自下而上构筑有序范德华异质结的潜在策略。

偶氮苯分子晶体中恰好包含了两种堆积方式。当对其施加大于18万个大气压的压力时，具有两种堆积方式的偶氮苯分子会分别发生[4+2]杂狄尔斯-阿尔德反应和苯基的1,4对位聚合反应，最终得到了由两种碳氮纳米带组成的范德华异质结。

该研究团队综合利用高压原位拉曼、红外光谱和X射线衍射，分析了偶氮苯分子在压力作用下的化学反应过程和结构演变，并从分子间最短距离的角度出发，提出了堆叠方式与反应路径的关系。此外，他们利用气相色谱质谱对反应产物进行分离与测定，明确检测到上述两种反应的中间体，进而证实了该反应路径。在反应产物的离位分析中，研究团队结合理论计算，利用X射线衍射、红外光谱以及固体核磁分别验证了范德华异质结的晶体结构及分子结构，并通过能带结构与态密度的计算证明该材料属于type-II型即交错型异质结，在光催化及光伏材料领域有潜在的应用。

该研究综合反应前的晶体结构、中间体结构以及反应产物结构，描述了偶氮苯分子晶体的高压拓扑聚合反应过程，为理解、设计高压拓扑聚合反应提供了重要参考，也为大规模制备体相范德华异质结材料提供了全新的合成策略。(来源：中国科学报 赵路)

相关论文信息：<https://pubs.acs.org/doi/10.1021/jacs.2c13753>

作者：李阔等 来源：《美国化学会志》

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