

## 二维材料的宏观制备专题编者按

引用信息 Citation: *Acta Physica Sinica*, 71, 100101 (2022) DOI: 10.7498/aps.71.100101

在线阅读 View online: <https://doi.org/10.7498/aps.71.100101>

当期内容 View table of contents: <http://wulixb.iphy.ac.cn>

---

## 您可能感兴趣的其他文章

### Articles you may be interested in

大面积二维磁性材料的制备及居里温度调控

Research progress of preparation of large-scale two-dimensional magnetic materials and manipulation of Curie temperature

物理学报. 2021, 70(12): 127301 <https://doi.org/10.7498/aps.70.20210223>

二维材料的转移方法

Methods of transferring two-dimensional materials

物理学报. 2021, 70(2): 028201 <https://doi.org/10.7498/aps.70.20201425>

化学气相沉积法制备大面积二维材料薄膜: 方法与机制

Chemical vapor deposition growth of large-areas two dimensional materials: Approaches and mechanisms

物理学报. 2021, 70(2): 026802 <https://doi.org/10.7498/aps.70.20201398>

新型二维材料 $Ti_3C_2T_x$  MXene制备及其气敏性能研究

Preparation and gas sensing properties of a novel two-dimensional material  $Ti_3C_2T_x$  MXene

物理学报. 2022, 71(1): 010701 <https://doi.org/10.7498/aps.71.20211048>

二维材料热传导研究进展

Recent progresses of thermal conduction in two-dimensional materials

物理学报. 2020, 69(19): 196602 <https://doi.org/10.7498/aps.69.20200709>

基于二维材料的全光器件

All-optical devices based on two-dimensional materials

物理学报. 2020, 69(18): 184216 <https://doi.org/10.7498/aps.69.20200654>

专题: 二维材料的宏观制备

## 二维材料的宏观制备专题编者按

DOI: 10.7498/aps.71.100101

自 2004 年石墨烯被首次从石墨中解理出来以来, 二维材料的研究已经走过了 18 个年头. 在这近二十年的时间里, 二维材料已经发展成为一个庞大的家族; 这些二维材料展现出丰富多样的性质, 涵盖了凝聚态物理研究的各个主要方向. 更为重要的是, 二维材料研究开辟了一个材料物理研究的新范式: 把一个层状的晶体块材减薄到单层或少层, 所得到的二维材料往往会展现出与块材母体完全不一样的特性. 新的物理也随之涌现, 例如石墨烯中的狄拉克费米子物理以及单层二维过渡金属硫族化合物中的谷自旋物理. 更进一步, 这些二维材料原则上可以像魔角双层石墨烯一样, 通过堆叠形成异质结, 成为发现新效应、新物理的另一个源泉. Mounet 等人的计算表明, 迄今实验上制备出的二维材料只是冰山的一角, 理论上可以解理到单层的二维材料可能有上千种. 二维材料及其异质结构的研究因此蕴含着巨大的原创性发现的机会.

在所有这些二维材料中, 原子在层内都是通过共价键和离子键等强化学键结合在一起, 同时面外的化学键呈饱和状态, 层与层之间仅以弱范德华力相结合. 这个结构上的共性保证了二维材料即使在单层极限下也可以保有其结构的完整性和化学的稳定性. “界面即器件”, 二维材料本身就是一个界面, 基于二维材料的半导体器件电场对沟道的调控更彻底, 从而抑制纳米尺度下半导体器件中的短沟道效应. 在器件尺寸已经微缩到纳米量级的后摩尔时代, 以过渡金属硫族化合物、黑磷为代表的二维材料在极限厚度下表现出优异的半导体特性, 作为未来半导体器件沟道的候选材料受到广泛关注. 与此同时, 二维材料单层极限下的化学稳定性也使得更多样的调控手段成为可能. 比如, 近年来日益受到重视的门电极离子调控可以在  $10^{14}\text{cm}^{-2}$  的水平调控二维材料的电荷掺杂, 从而把门电极调控的概念推广到磁性、强关联乃至高温超导材料. 基于这些新型调控方法的二维器件将有可能发展为新的器件原型.

从二维材料到器件再到应用, 这个链条上不可或缺的一环是二维材料的宏观制备——只有在宏观尺度下实现高质量二维材料的可控制备, 我们以上讨论的二维材料的种种优势才有可能转化为实际的应用. 正因如此, 二维材料的宏观制备一直是二维材料研究的一个热点和前沿, 近年来取得了一个又一个的突破. 这些突破有许多要归功于海内外的华人物理、材料学家. 他们活跃在这个前沿, 做出了突出的成绩.

受《物理学报》编辑部委托, 我邀请了几位活跃在二维材料宏观制备研究前沿的中青年学者, 为中文读者回顾总结领域里近年来的部分进展. 其中既包括对多种二维材料自下而上的生长研究, 也包括从块材出发自上而下的大面积解理探索. 组稿期间恰逢新冠疫情肆虐, 作者们在非常困难的情形之中完成稿件, 如约赐稿, 殊为不易. 受水平及时间所限, 本专题对二维材料宏观制备领域的介绍难免挂一漏万, 不足之处恳请各位同仁不吝指正.

(客座编辑: 张远波 复旦大学)

SPECIAL TOPIC—Scalable production of two-dimensional materials

### Preface to the special topic: Scalable production of two-dimensional materials

DOI: 10.7498/aps.71.100101