

专题: 二维转角莫尔超晶格

二维转角莫尔超晶格专题编者按

DOI: [10.7498/aps.72.060101](https://doi.org/10.7498/aps.72.060101)

超晶格是一种具有较大周期的、人造的超结构, 类似于普通的晶格结构, 它也是一种周期性的势垒, 会形成迷你能带, 实现对材料物性的调制. 早在 20 世纪 70 年代, 人们就提出了以两种或多种晶格匹配的材料交替生长形成超晶格的概念, 即以三维材料为母体形成一维超晶格. 20 世纪 90 年代, 人们可以采用微纳加工的手段在传统 III-V 族半导体异质结二维电子气中构造百纳米级别的人造二维超晶格结构. 进入 21 世纪后, 随着石墨烯、六方氮化硼和其他二维材料的发现和兴起, 这种原子级厚度的二维材料及其丰富的材料堆垛方式为二维超晶格的发展提供了绝佳机会. 其中, 最典型的两个代表是 2013 年兴起的石墨烯/六方氮化硼异质莫尔超晶格和 2018 年发现的魔角石墨烯. 前者是二维超晶格对单粒子能带改造的典范, 而后者更是因其平的能带结构及其关联绝缘体和超导的发现而备受关注, 成为凝聚态物理一个新兴的强关联体系.

二维转角莫尔超晶格的堆垛结构丰富可调, 不论是同质转角体系还是异质转角体系, 材料、层数、转角以及衬底都是独立可调的参数. 以多层石墨烯转角莫尔超晶格为例, 四层体系可以是转角双层-双层石墨烯 (2+2), 也可以是转角单层-单层-单层-单层石墨烯 (1+1+1+1), 甚至诸如 (1+3) 或者 (1+2+1) 等其他构型. 而且对于给定的一种堆垛结构, 超晶格的物态丰富可调, 被载流子浓度、空间电场、磁场、光和温度等多场调控. 这种丰富可调性造就了二维转角莫尔体系丰富的物理效应, 实现了关联绝缘体、超导体、陈绝缘体、量子反常霍尔效应、莫尔激子、激子绝缘体、维格纳晶体等各种奇异物态. 二维转角莫尔超晶格的发展促进了转移堆垛、电学输运测量、扫描显微和谱学技术、纳米光学等实验手段的进步, 也促进了材料及器件、超导、磁学、拓扑、光学等不同领域的学科交叉与融合.

为了使读者更加了解二维转角莫尔超晶格的最新进展, 本专题特别邀请了部分活跃在转角领域的青年学者撰文, 内容涵盖二维转角莫尔超晶格的制备和纳米光学表征、转角多层石墨烯莫尔超晶格的新奇物态、二维半导体双层莫尔超晶格的层间耦合, 以及该体系中的莫尔激子和激子绝缘体等理论和实验进展. 鉴于转角领域的快速发展, 本专题很难对转角莫尔体系进行全方位的介绍, 疏漏和不足之处恳请各位同仁批评指正.

(客座编辑: 杨威 中国科学院物理研究所)

SPECIAL TOPIC—Two dimensional twisted moiré superlattice

Preface to the special topic: Two dimensional twisted moiré superlatticeDOI: [10.7498/aps.72.060101](https://doi.org/10.7498/aps.72.060101)

二维转角莫尔超晶格专题编者按

Preface to the special topic: Two dimensional twisted moiré superlattice

引用信息 Citation: *Acta Physica Sinica*, 72, 060101 (2023) DOI: 10.7498/aps.72.060101

在线阅读 View online: <https://doi.org/10.7498/aps.72.060101>

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

二维磁性材料专题编者按

Preface to the special topic: Two-dimensional magnetic materials

物理学报. 2021, 70(12): 120101 <https://doi.org/10.7498/aps.70.120101>

二维范德瓦耳斯半导体莫尔超晶格实验研究进展

Recent experimental research progress of two-dimensional van der Waals semiconductor moiré superlattices

物理学报. 2022, 71(12): 127309 <https://doi.org/10.7498/aps.71.20220347>

光学超构材料专题编者按

Preface to the special topic: Optical metamaterials

物理学报. 2020, 69(15): 150101 <https://doi.org/10.7498/aps.69.150101>

柔性电子专题编者按

Preface to the special topic: Flexible electronics

物理学报. 2020, 69(17): 170101 <https://doi.org/10.7498/aps.69.170101>

石墨烯莫尔超晶格的晶格弛豫与衬底效应

Lattice relaxation and substrate effects of graphene moiré superlattice

物理学报. 2022, 71(18): 187302 <https://doi.org/10.7498/aps.71.20220872>

从“魔角”石墨烯到莫尔超晶格量子模拟器

From magic angle twisted bilayer graphene to moiré superlattice quantum simulator

物理学报. 2021, 70(11): 118101 <https://doi.org/10.7498/aps.70.20210476>