

专题: 低维材料非线性光学与器件

低维材料非线性光学与器件专题编者按

DOI: [10.7498/aps.69.180101](https://doi.org/10.7498/aps.69.180101)

2004年, 石墨烯的首次发现为具有独特光子和光电特性的二维材料的发展打开了大门. 二维材料通常被称为原子薄层材料, 其厚度可减至单层或几层. 强的层内共价和弱的层间范德瓦耳斯力是二维材料的典型特征. 不同厚度和电子结构的二维材料使其可以在紫外到太赫兹的波长范围内进行光学响应, 极大地扩展了二维材料在光子学领域的应用范围. 二维材料还具有优异的光子特性, 如泡利阻塞诱导的饱和吸收、超快的弛豫时间和高度的光学非线性, 为其在光子学领域广泛的应用奠定了基础. 由于原子层的二维材料具有机械稳定性和表面自然钝化的特点, 可无选择性地牢固地集成到其他结构中, 如平面波导、玻璃纤维、光学微腔和其他二维层状结构, 而不会出现“晶格失配”问题. 此外, 二维材料的光学性质可以通过电选通、光激励、或化学掺杂来精确控制. 二维材料的这些优点奠定了其在集成光子学领域不可动摇的地位. 目前, 许多不同的二维材料已被成功应用于各种光子器件, 包括光调制器、光探测器、饱和吸收体和光开关. 制备高质量的材料, 设计器件的结构, 充分发挥二维材料的非线性光学、高载流子迁移率和各向异性等特性, 是获得高性能器件的必要条件. 作为21世纪最热门研究课题之一, 基于二维材料的光子学应用正朝着高性能、高质量和高集成度方向发展.

应《物理学报》编辑部的邀请, 我们邀请了部分活跃在研究二维材料集成光子学的第一线的中青年科学家, 组织了本期的专题. 鉴于二维材料和光学属于交叉学科, 具有多样性及复杂性的特点, 本专题只能重点介绍二维材料和非线性光学领域的部分研究成果, 与读者和同行分享. 本期专题文章大致分成如下几方面: 1) 低维半导体材料及其异质结在非线性光学和激光器领域的研究进展; 2) 二维材料在全光器件的研究进展和发展前景; 4) 等离激元纳米材料在超快光开关和脉冲激光方面的应用进展; 5) 二维过渡金属硫化物在二次谐波中的研究现状; 6) 太赫兹半导体激光光频梳研究进展; 7) 二维纳米材料及其衍生物在激光防护领域中的研究进展; 8) GeSe₂、MnPS₃、Ag@SiO₂、铋纳米片、碳纳米管在非线性光学和光子器件中的应用等.

本专题汇总了低维材料在非线性光学领域和光子器件应用的研究现状, 并对低维材料集成光子学的发展前景进行了展望. 我们衷心地希望本专题能有助于海内外华人学者对该领域的进一步了解, 吸引更多年轻学者的关注和加入, 为低维材料在光子学领域的实际应用和产业化发展增添新生力量.

(客座编辑: 深圳大学 张晗; 中国科学院上海光学精密机械研究所 王俊; 北京航空航天大学 张梦)

SPECIAL TOPIC — Nonlinear optics and devices of low-dimensional materials

Preface to the special topic: Nonlinear optics and devices of low-dimensional materials

DOI: [10.7498/aps.69.180101](https://doi.org/10.7498/aps.69.180101)