
国家纳米中心等硅衬底上单层WS₂二次谐波高效定向性发射研究方面获进展

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/19914.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！

近日，中国科学院国家纳米科学中心刘新风团队与北京大学、北京理工大学研究团队合作，通过将原子级薄的WS₂薄膜与硅孔阵列耦合形成法布里-珀罗(F-P)腔，实现增强的二次谐波定向发射。相关研究成果发表在ACS Nano上。

二次谐波又称为倍频效应，是一种源于激发场下的电磁场极化高阶项的非线性光学过程，其响应通常很弱，需要严苛的相位匹配以及足够的作用长度来增强非线性效应，这导致非线性器件体积较大，难以集成。单层二维过渡金属硫化物(TMDs)拥有非常高的二阶非线性极化张量，使其成为小型化片上频率转换器件、全光互连和光电集成的理想选择。然而，受限于单层TMDs亚纳米尺寸厚度，其二次谐波转换效率仍然很低。因此，使用微纳结构增强单层TMD中光与物质相互作用，提高二次谐波转换效率，对其实际应用尤为重要。二次谐波方向性出射的实现，可以提高远场光束的利用率，使其能更好地应用在硅基超薄倍频器件、集成光子学等领域。

使用紫外光刻和ICP刻蚀技术在SiO₂

/Si硅衬底上制备出圆孔阵

列，通过机械剥离和定点转移法获得单层WS₂

并将其转移到硅衬底上，形成微腔结构，实现了最大三个数量级的二次谐波增强。角分辨结果表明孔洞样品处出现了明显的

色散模式，这表明孔洞与覆盖的单层WS₂形成了法布里-

珀罗微腔结构。通

过远场成像，研究人员发现由于与FP

微腔的共振耦合，WS₂

在微腔上的远场发散角仅为5°，表明微腔结构可实现二次谐波方向性出射的调控。该研究利用硅基微结构与单层TMDs材料耦合，实现定向发射的高效二次谐波产生，不仅推动了硅基微结构在非线性领域的进一步发展，同时为TMDs材料实现高效的二阶非线性转换提供了一种新策略，为其在超薄倍频器件和集成光子学应用方面奠定了基础。

相关工作得到中科院战略性先导科技专项(B类)，科学技术部重点研发计划，国家自然科学基金委和低维量子物理重点实验室开放课题等项目的支持。

[论文链接](#)

图2 二次谐波方向性出射
研究团队单位：国家纳米科学中心

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