构建超灵敏光电探测器的新思路

作者：writer 来源：爱科学

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/14562.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！

构建超灵敏光电探测器的新思路。近期，中国科学院金属研究所（以下简称金属所）科研团队与国内多家单位的科研团队合作，提出了一种提高光增益的新方法。7月2日，相关研究成果以《一种超灵敏的钼基双异质结光电晶体管》为题在线发表于《自然·通讯》。

据了解，由于具有原子级厚度及独特的能带结构，二维半导体材料在光电器件应用领域展现出独特的优势。然而，二维材料通常光吸收较弱，且在光电转换过程中，一个入射光子只能激发一个电子—空穴对，导致器件的光探测能力不高，因此提高光增益性以提高探测灵敏度一直是研究的热点问题。

一般来说，提高光增益主要有雪崩和光栅两种方式：雪崩机制对材料能带的匹配要求苛刻，且需在高偏置电压下工作。而光栅机制由于电荷弛豫效应，会导致光电响应速度显著降低。科研团队通过选择合适沟道和电极材料进行能带匹配，使其在光照下晶体管源、漏端的势垒降低并形成正反馈，从而获得了超高灵敏度的二维材料光电探测器。

科研团队使用二维二硫化钼作为沟道材料、氧化钼为电极材料，在晶体管源端和漏端形成了二硫化钼/氧化钼双异质结，构筑了具有不同种类源漏电极的光电晶体管，其中氧化钼为电极的器件光响应是金属电极（Ti/Au）器件的3～4个数量级。

结合对材料能带结构的光学表征和理论计算，科研团队还提出了双异质结光致势垒降低机制的器件工作原理，即在暗态下氧化钼—二硫化钼异质结形成大的肖特基势垒，源端电子无法注入到沟道中，实现了超低暗电流和噪声。在光照条件下，电子—空穴对在源端耗尽区生成，随后在内建电场驱动下高效分离，载流子的浓度变化导致了源端电子势垒的降低，实现了电子注入和光增益；注入的电子又可降低漏端电子势垒，增大光电流，而这又进一步增强源极内建电场，从而实现了双异质结间的正反馈效应，获得了超高响应度和探测度。同时由于不使用陷阱束缚电荷，器件还具有高响应速度。

金属所科研团队负责人介绍，这项工作提出了一种具有普适性意义的提高光电探测器增益的方法，可推广至其他二维材料体系，为未来构建超灵敏光电探测器开辟了新思路。(来源：中国科学报沈春蕾）

相关论文信息：https://doi.org/10.1038/s41467-021-24397-x

版权声明：凡本网注明来源：中国科学报、科学网、科学新闻杂志的所有作品，网站转载，请在正文上方注明来源和作者，且不得对内容作实质性改动；微信公众号、头条号等新媒体平台，转载请联系授权。邮箱：shouquan@stimes.cn。
作者：孙东明等 来源：《自然·通讯》

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转发