
刷新纪录，超200GHz光电探测器实现“带宽－效率”双突破

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/36631.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！

刷新纪录，超200GHz光电探测器实现“带宽－效率”双突破。近日，上海科技大学信息科学与技术学院教授陈伯乐团队联合复旦大学信息科学与工程学院教授余建军团队，在超高速光电探测器领域取得突破：器件同时实现了超过200 GHz的超宽带宽与0.81 A/W的外部响应度，并以133.5 GHz的带宽－效率乘积（BEP）刷新世界纪录，成功攻克了该领域长期存在的带宽与效率难以兼顾的技术瓶颈。11月10日，相关研究成果在线发表于《自然·光子学》。

论文通讯作者陈伯乐表示，这项成果不仅在器件性能上突破了带宽与效率的物理限制，也为未来高速光互连和6G太赫兹通信提供了关键器件支撑。团队正在加快这一技术的工程化与产业化进程，让实验室成果真正服务于下一代信息基础设施。近年来，随着算力需求和高速数据流量的爆发式增长，光芯片的带宽与能效已成为制约数据中心性能提升的关键瓶颈。与此同时，面向6G的新一代无线系统也在借助光子辅助太赫兹链路向毫米波和亚太赫兹频段拓展，对高性能光芯片提出了更高要求，以获取更宽的可用频谱和更大的传输容量。

作为实现光-电转化的核心光电子器件，光电探测器长期面临带宽与效率难以兼顾的技术难题，其带宽-效率乘积长期被限制在 $55 \text{ GHz} \times 100\%$ 。当系统带宽需求突破 100 GHz 乃至更高时，这一固有矛盾被进一步放大，难以同时满足高吞吐与低功耗的严格要求，从而成为制约数据中心光互连和6G / 太赫兹通信持续发展的关键瓶颈。

为解决这一问题，研究团队在波导型单行载流子（UTC）结构的基础上，结合电场的精确调控，引入BCB平面化工艺，并集成模斑转换器（SSC）设计，实现了高速载流子输运-低寄生电容-高效光耦合的协同优化。器件在保持高效率的同时，实现了 206 GHz 的 3 dB 超高带宽和 0.81 A/W 的外部响应度，带宽-效率乘积（BEP）超过 $130 \text{ GHz} \times 100\%$ ，代表了当前国际高速光电探测器领域的最新技术前沿。

在光互连场景下，该器件可支撑单路 400 Gbps 乃至 800 Gbps 的传输速率；在无线通信场景中，团队基于该器件完成了太赫兹（THz）光混频模组的封装，并在无需外部低噪声放大器（LNA）的条件下，实现了 150 GHz 载波、 120 Gbps 数据速率、 54 m 链路距离的光子辅助无线传输演示。（来源：中国科学报 崔雪芹）

相关论文信息：<https://doi.org/10.1038/s41566-025-01784-0>

作者：陈伯乐等 来源：《自然—光子学》

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