
高速光通信光频梳研究获进展

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/36558.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！

高速光通信光频梳研究获进展。随着人工智能与高性能计算的飞速发展，全球数据流量正经历爆炸式增长，这对数据中心内部的信息传输速度与能效提出了前所未有的挑战。传统光通信技术正面临带宽瓶颈与功耗墙，亟需开发新一代高速、高效、高度集成的光互连技术。光学频率梳能够同时产生多个相位锁定的波长，实现并行数据传输，被认为是应对挑战的颠覆性解决方案。然而，实现兼具超宽带宽、超高温稳定性和超长工作寿命的实用化光频梳光源，一直是业界面临的重大挑战。

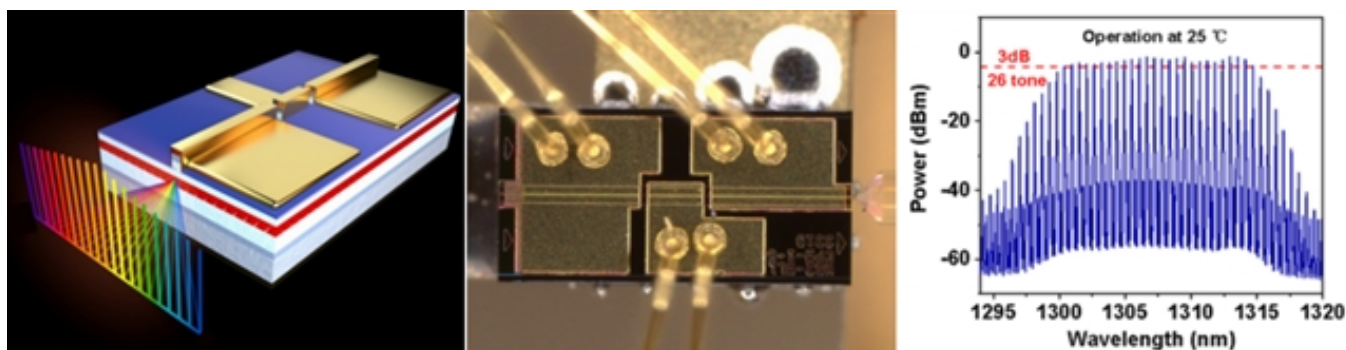
近日，中国科学院半导体研究所陈思铭研究员团队联合深圳技术大学、国家信息光电子创新中心和湖南汇思光电科技有限公司，在高速光通信量子点锁模光频梳的研究中取得新突破。团队通过创新的半导体量子点材料共掺杂技术与碰撞脉冲锁模方案，成功研制出可在高达140 °C的极端温度下稳定工作的100 GHz量子点光频梳激光器。该器件在工作温度、传输容量和可靠性方面均取得突破，为未来Tbps量级的光互连提供了关键的光源解决方案。

该研究成果展现了优越的综合性能指标：在室温（25 °C）下，激光器实现了14.312 nm的3dB光学带宽，能够产生26个信道。每个信道均可承载128 Gb/s的PAM-4调制信号；此器件在高达140 °C的温度下仍保持稳定锁模；在85 °C的工业级标准高温下，其关键性能指标几乎没有衰减，仍可达到22个信道稳定工作，支持总量2.816 Tb/s的数据传输；同时，其传输每比特数据的能耗在25 °C和85 °C下分别低至0.394 pJ和0.532 pJ；通过在85 °C高温下进行的超过1500小时的加速老化实验，推算出该器件的平均无故障时间（MTTF）长达207年，充分满足了严苛的商业应用要求。

该项工作不仅在实验上验证了在单一芯片上同时实现超高宽带、超高温、超长寿命和高集成度量点光频梳的可能性，更为下一代数据中心、人工智能算力集群的光互连系统提供了性能强大、高经济效益的光源实现路径。

该研究成果以Highly Reliable, Ultra-Wideband 100 GHz Quantum-Dot Mode-Locked Frequency Combs for O-Band Terabit Optical Interconnects为题，发表于《激光与光子学评论》（Laser Photonics Reviews）。半导体所博士后潘淑洁为该论文的第一作者，半导体所陈思铭研究员和国家信息光电子创新中心肖希博士为论文的共同通讯作者。论文合作者还包括半导体所赵超研究员、刘丽杰副研究员、硕士冯羲恒，深圳技术大学曹维亚博士，国家信息光电子创新中心严杰、吴定益，湖南汇思光电科技有限公司杨骏捷博士。该研究得到了国家重点研发计划、国家自然科学基金等项目的支持。（来源：中国科学院半导体研究所）

相关论文信息: <https://doi.org/10.1002/lpor.202501559>



（左）锁模光频梳示意图；（中）光频梳器件结构图；（右）室温下26个通道的光谱图

特别声明：本文转载仅仅是出于传播信息的需要，并不意味着代表本网站观点或证实其内容的真实性；如其他媒体、网站或个人从本网站转载使用，须保留本网站注明的“来源”，并自负版权等法律责任；作者如果不希望被转载或者联系转载稿费事宜，请与我们联系。

作者：陈思铭等 来源：《激光与光子学评论》

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