
太赫兹半导体激光器光注入锁定研究取得进展

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/38872.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！

太赫兹半导体激光器光注入锁定研究取得进展。

日前，中国科学院上海微系统与信息技术研究所研究团队，在太赫兹量子级联激光器光注入锁定领域取得进展。研究团队提出了太赫兹单模量子级联激光器与光频梳

量子级联激光器之间的光学

互注入（MOI）锁定方案，该方案在无需

锁相环、微波注入装置等外部锁定硬件的条件下，仅通过光学耦合即可实现频率同步。

研究团队率先在实验上，实现了太赫兹波段单模量子级联激光器与光频梳

量子级联激光器的光学互注入锁定。两个量子级联激光器

来自

同一晶圆

，通过面对面方式

安装在Y型冷指上，实现双向光学耦

合。实验中，研究团队通过调节电流偏置，可调控单模量子级联激光器与光频梳

量子级联激光器

的工作

状态，控制其

频率差，实现从未锁定状态

至锁定状态的改变。未锁定状态下，两个量子级联激光器间呈弱耦合，单模

量子级联激光器与光频梳梳齿发生拍频，产生一系列射频信号（ f_{bn} ）。MOI

锁定状态下，单模量子级联激光器与最靠近光频梳的梳齿对齐， f_{bn}

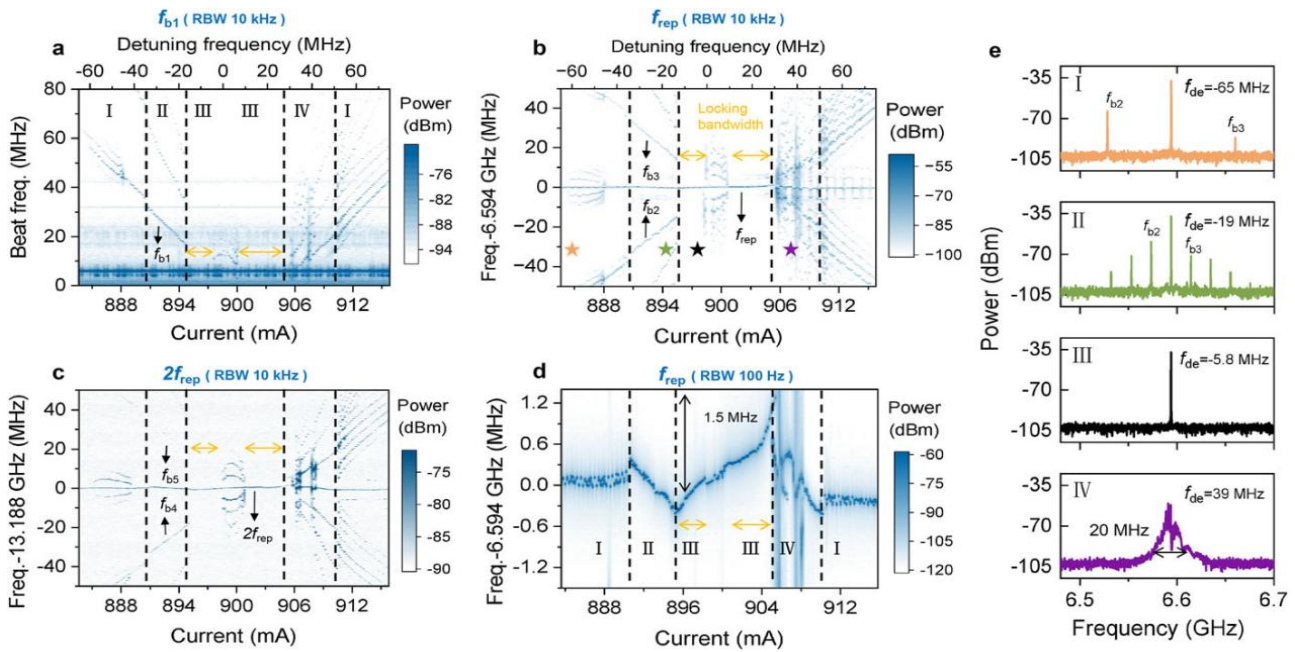
信号消失，仅保留稳定的模间拍频信号（ f_{rep} 及其谐波），锁定带宽由 f_{lock} 表示。

实验表明，通过调节两个量子级联激光器之间的频率失谐，可清晰观察到MOI锁定现象，且该现象在不同主从激光配置上表现出明显的不对称性：当单模量子级联激光器作为主激光器时，光频梳出现重复频率偏移、线宽展宽及锁定等扰动效应，最大锁定带宽约为30MHz；而当光频梳量子级联激光器作为主激光器时，不稳定区域受到抑制，锁定带宽扩展至94MHz。在锁定范围内，重复频率的相位噪声与阿伦方差均得到明显改善，这表明光频梳稳定性得到有效提升。这一紧凑的MOI锁定方案为芯片级太赫兹光频梳的稳定、光频分应用奠定了基础。

相关研究成果发表在《应用物理快报-光子学》（APL

Photonics）上。研究工作得到国家自然科学基金委员会、科学技术部、中国科学院的支持。

论文链接



单模太赫兹量子级联激光器与光频梳太赫兹量子级联激光器之间的光学互注入实验测量结果（以单模量子级联激光器为主激光器）

研究团队单位：上海微系统与信息技术研究所

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