

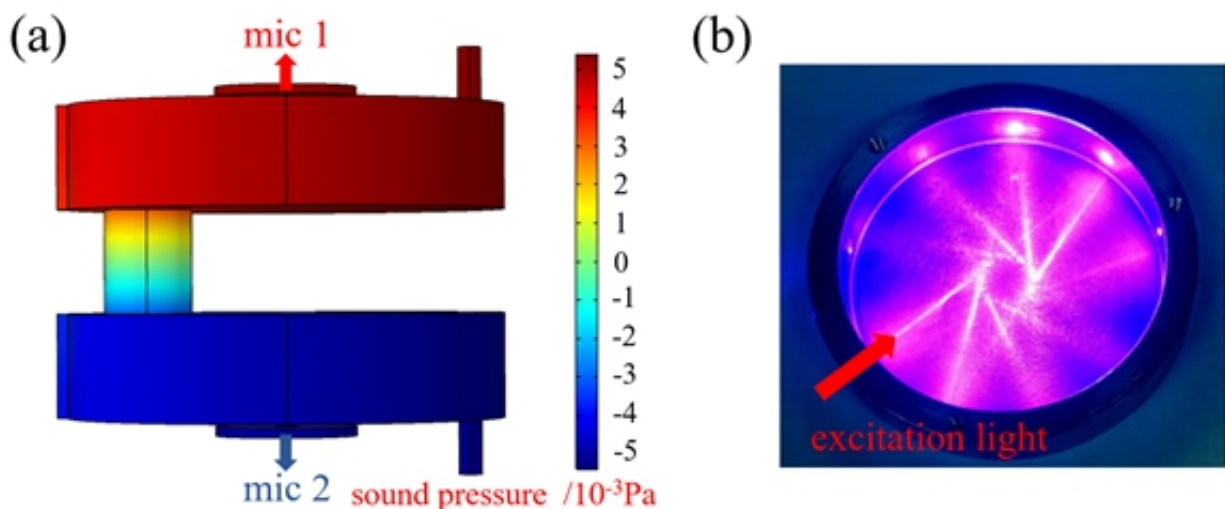
# 合肥研究院痕量气体光声检测研究获进展

作者：writer 来源：中国科学院

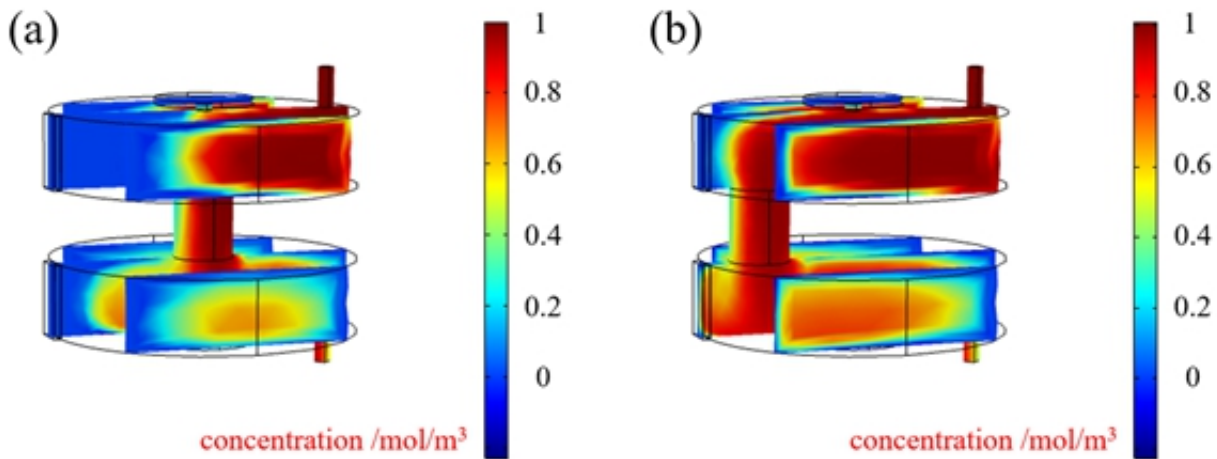
本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/19944.html>

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！

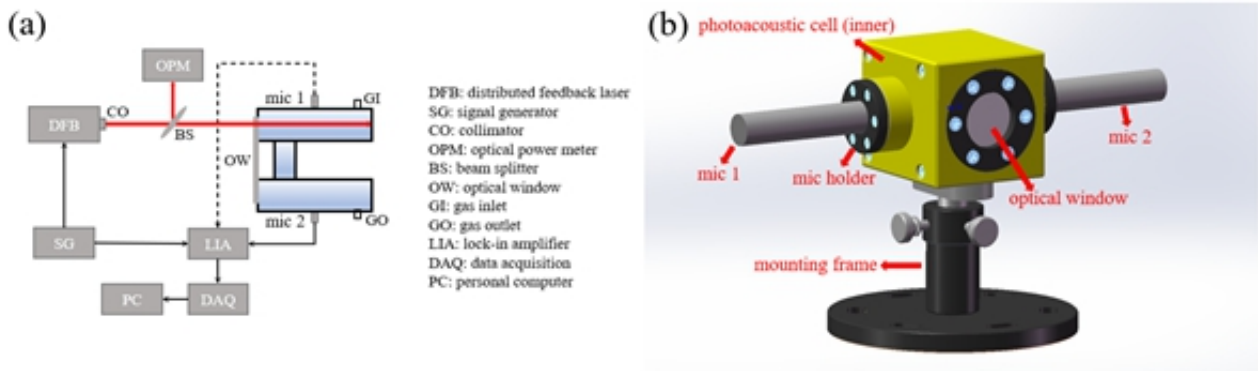
近日，中国科学院合肥物质科学研究院安徽光学精密机械研究所研究员方勇华团队在痕量气体光声检测研究方面取得新进展。相关研究成果发表在Optics Express上，并被选为Editor's Pick文章。光声光谱是一种间接吸收光谱技术，通过检测气体吸收光能产生的光声信号来反演气体浓度，具有灵敏度高、选择性好、零背景检测等优点，应用于环境监测、医疗诊断、燃烧分析、电力检测等领域。然而，光声检测性能易受到各类噪声的影响，例如，气体流动噪声和电子学噪声等非相干噪声，以及光声池壁吸收光能产生的相干噪声等。此前，业内鲜有关于同时抑制相干与非相干噪声、增强光声信号方面的报道。该团队基于光声检测原理，研制了新型的差分式亥姆霍兹光声池，其特殊结构使光束能够在镀金内壁上多次反射，以激发出更强的光声信号。同时，研究采用波长调制与二次谐波技术抑制了光声池壁因吸收光能产生的相干噪声。此外，该光声池的差分特性，使非相干噪声得到抑制。该光声池经过详细的仿真优化，在获得高检测性能参数的同时，进一步提高了待测气体的置换速度。在甲烷气体检测实验中，该光声传感器表现出良好的线性度和灵敏度。当激发光源为较低功率（6 mW）的近红外（1653 nm）分布式反馈激光器时，在1 s的检测时间内实现了甲烷气体177 ppb的最低检测限，对应的归一化噪声等效吸收系数为 $4.1 \times 10^{-10} \text{ cm}^{-1} \text{ WHz}^{-1/2}$ （此前报道的归一化噪声等效吸收系数通常为 $10^{-8}$ 至 $10^{-10}$ 量级）。 [论文链接](#)



新型差分式亥姆霍兹光声池的 (a) 声压仿真和 (b) 多次反射示意图



待测气体置换速率仿真，(a) 连接管位置优化前 (b) 连接管位置优化后



(a) 光声检测装置原理图和 (b) 光声池机械结构图  
研究团队单位：合肥物质科学研究院

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](http://www.iikx.com)转发