

# 燃料泄漏监测传感器

痕量级气体浓度的精确感知对于预警可燃、易爆和有毒气体泄漏和环境监测至关重要。全球关于“峰值二氧化碳排放”和“碳中和”的目标进一步强调了痕量气体传感的重要性，特别是对温室气体和大气污染物的监测。甲烷( $\text{CH}_4$ )和氨气( $\text{NH}_3$ )作为典型的碳氢燃料和零碳燃料，相关的泄露检测受到极大的关注。一方面甲烷是重要的温室气体，其过量的排放会造成温室效应加剧，氨气存在毒理性，长期接触痕量级氨气(20-25ppm)可能导致严重的呼吸系统健康问题，过量排放到大气中的氨气还可能对生态系统造成危害，破坏大气氮循环，同时促进颗粒物(PM)形成；另一方面，燃料泄露危及安全工业生产，严重影响着燃料的全生命周期利用和高温能源动力装备的安全、稳定运行。

在过去的几十年中，基于激光光谱技术的气体传感技术已成功用于实验和现场级气体检测。激光吸收光谱技术是一种稳健可靠的技术，具有简单的光学配置、快速的时间响应和直接的数据处理等独特优势。本实验室具有长期设计和研发激光燃料泄露传感器相关经验，研发的气体泄露检测传感器及传感系统已在管道泄露检测，纯氨试验窑炉和工业窑炉生产线的运行调试中发挥了重要作用。基于实验室创新的分布式光纤传感和小型集成化技术，目前实验室研发的氨泄露传感器(图 1)，可实现最低检测下限 1.0ppm，响应时间 2s，测量浓度范围 1-10000 ppm(可定制)，精度 $\pm 2\%$ 的氨气检测。

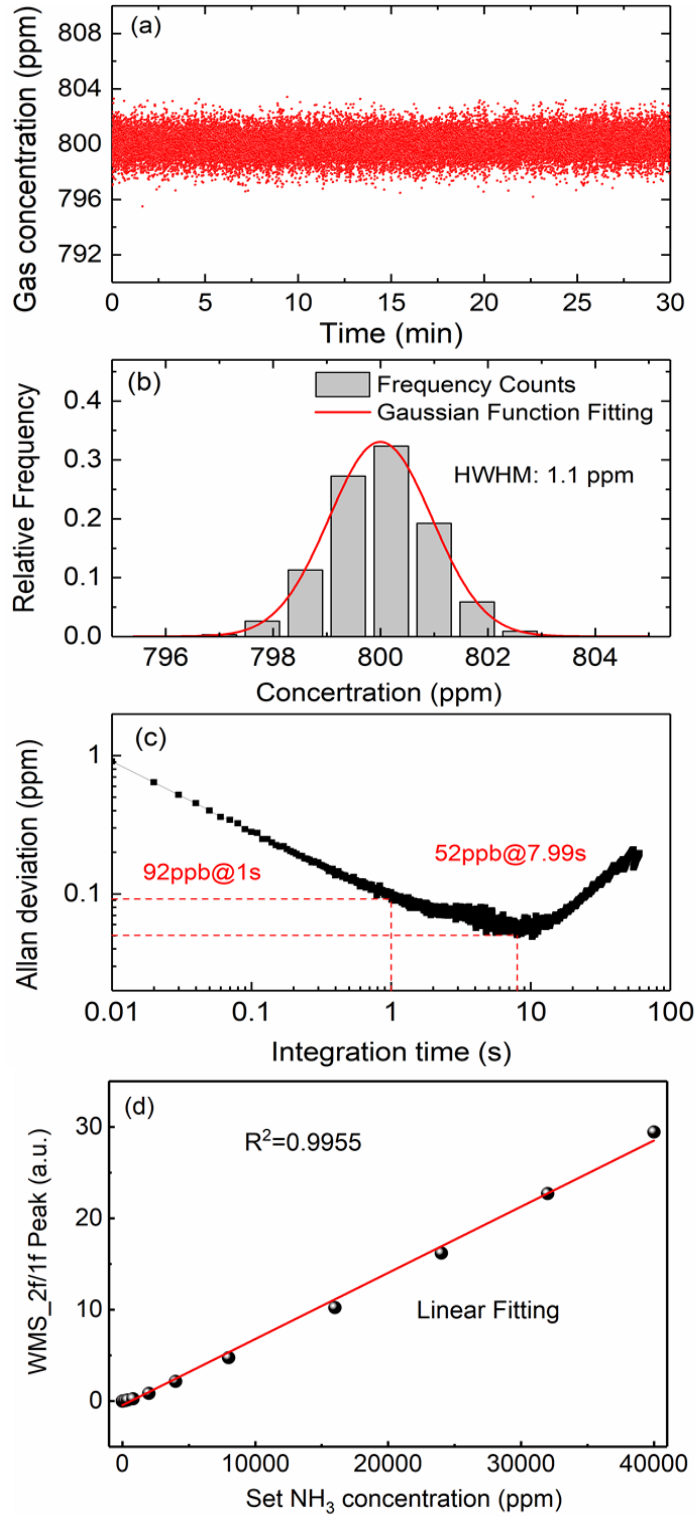


图 1. 气体传感器性能: (a) 测量稳定性; (b) 精度; (c) 检测下限; (d) 检测动态范围

基于上述核心技术，实验室可提供氨气、甲烷泄露检测传感模块，系统及气体检测相关技术服务。目前已与本实验室进行燃料泄露检测相关合作的单位包括佛山市德力泰科技有限公司和佛山欧神诺陶瓷有限公司，图2为本实验室近期提供给合作伙伴的氨气泄露检测传感器模块。

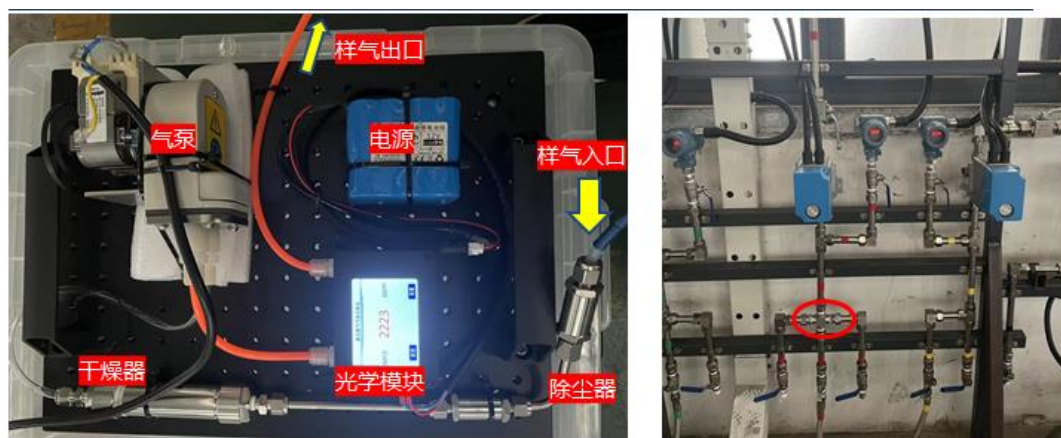


图3. 便携式氨气激光传感模块及使用示意图