

# “激光吸收光谱技术及应用新进展”专题 前 言

近年来,激光吸收光谱技术取得了巨大进步,应用领域不断拓展。在气体检测中,激光吸收光谱技术已实现了近百种气体的定性或定量测量,并以气体分子为测量对象,可实现温度、流速、压力等参量的同时非接触测量。激光吸收光谱气体检测涉及到安全监测、工业流程优化控制、废气源排放监测、环境中痕量有毒/有害/易燃/易爆成分探测、呼吸气体分析及某些疾病的早期诊断与筛查、化学反应过程测量与诊断、发动机燃烧诊断、超声速风洞测量、深海溶解气体探测、火山状态探测、星际生命探测等领域。随着全球环境、生态以及能源问题的日益加剧,激光吸收光谱气体检测技术受到了空前关注。

多行业、多领域内对气体检测的需求反过来也促进了激光吸收光谱技术的快速发展,新技术与新方法相继出现。目前应用较为广泛的有直接吸收光谱、调制光谱、腔增强吸收光谱、腔衰荡光谱、光声光谱、激光拉曼光谱、激光雷达、光频率梳光谱等技术。激光吸收光谱工作谱段早期以近红外波段为主,即可调谐二极管激光吸收光谱(TDLAS)技术。TDLAS可以实现低成本、小体积、高可靠性在线测量仪器,全球已有千余种TDLAS仪器应用于连续排放监测以及工业过程控制等领域。TDLAS气体检测仪器在气体传感检测仪器中所占份额也在逐年增加,实现了针对不同需求的气体浓度检测,为各领域的发展提供了重要的技术保障。

随着半导体技术的日益成熟,高性能紫外、可见光、中红外、远红外谱段激光器相继得到开发并实现商业化应用,价格也在不断降低。得益于量子级联激光器和带间级联激光器的发明和商业化,中红外指纹基频吸收光谱技术得以快速发展和应用,中红外激光吸收光谱的检测灵敏度更高,而且针对大分子有机物气体的检测技术也获得了长足

进步。

面对社会生产、生活及科学研究对气体检测的巨大需求,激光吸收光谱面临着更多发展机遇,高性能、低成本激光气体传感器将进一步拓展其在生产安全监测、工艺流程优化控制方面的应用;低功耗微型激光气体传感器更适用于便携、可穿戴式呼气分析及环境安全探测;宽波长范围激光探测技术则在遥测、遥感及科学研究方面发挥重要作用。

激光吸收光谱技术正面临着难得的发展机遇,为此,《中国激光》适时推出“激光吸收光谱技术及应用新进展”专题,得到了该领域内多位专家的积极响应。本专题收录了9篇特邀综述论文和7篇研究论文,涵盖了可调谐激光吸收光谱技术、腔衰荡光谱技术、腔增强(波长调制、光外差分子)光谱技术、(石英、功率)增强光声光谱技术、(纯转动拉曼、差分吸收)激光雷达、增强激光拉曼散射以及 TDLAS 信号处理的新概念和新方法。本专题论文由国内影响力很高的研究团队撰写,反映了最新的研究成果及研究进展。相信本专题将会有力促进激光吸收光谱技术的快速发展和应用。

刘文清 董凤忠 杜振辉

2018年6月22日