

公示材料

一、基本信息			
项目名称	中文	基于激光技术的危险介质泄漏检测监测方法研究及成果应用	
	英文	Research and application of detection and monitoring method of dangerous medium leakage based on laser technology	
成果申报等级		<input type="checkbox"/> 一等奖 <input checked="" type="checkbox"/> 二等奖 <input type="checkbox"/> 三等奖	<input checked="" type="checkbox"/> 是否同意调级
主要完成人		刘延雷、王迪、廖晓玲、陈涛、孙伟栋、冯其栋、蒋诚航、李栋	
主要完成单位		杭州市特种设备检测研究院、东北石油大学、杭州杭燃工程科技有限公司、管网集团(徐州)管道检验检测有限公司	
推荐单位(盖章)		杭州市市场监督管理局	
奖项的主要项目来源		<input type="checkbox"/> 国家级 <input checked="" type="checkbox"/> 省部级 <input type="checkbox"/> 其他	
具体计划、基金的名称和编号：国家市场监管总局科技计划项目，氨制冷管道泄漏介质光谱特性及其监测技术研究，2016QK143； 杭州市科技局社发项目，油气泄漏激光检测机理研究与仪器开发，20180533B20			
成果的主要项目起止时间		起始： 2016-5	完成：2019-5
组织验收/鉴定单位		国家市场监管总局；杭州市科技局	
成果登记号	G2021-160	成果登记时间	2021 年 7 月 19 日

二、奖项简介

(限 1 页)

特种设备在工业领域应用广泛，在支撑国家工业体系的同时，所带来的危险因素不可忽视。由于环境腐蚀、自然灾害及人为因素等复杂原因，导致特种设备泄漏事故频发，危险介质的泄漏不仅造成环境污染甚至会引发火灾、爆炸等安全事故，甚至带来重大人员、财产损失。目前大多用于危险介质检测的传感设备只有接触到泄漏介质本身才能使其某些物理性能发生变化进而获得检测信号，存在易受环境温湿度干扰、难以长期在线检测监测及检测空间范围不足引起检测数据精度差等问题，易引发大量误报警及延迟报警。激光检测技术具有精度高、分辨率高、响应速度快、抗干扰性强、选择性好等优点，其充分利用分子光谱的“指纹”特性，实现对目标气体的识别和定性定量测量，在石油化工行业危险介质泄漏检测应用中具有广阔前景。但由于国内开展相关研究工作较晚以及国外技术保护限制，现有激光检测技术在实际场景危险介质泄漏检测方面尚存众多问题，例如：危险介质非常温光谱物性参数的缺乏，限制了复杂热环境下激光光谱识别；激光遥测信号受非合作后向反射靶面及背景杂散辐射的影响，导致回波信号衰弱和检测精度下降；实际泄漏情形测量动态范围大，现有激光检测技术单一信号方法难以满足全量程监测需求且长期工作稳定性失调。为突破现有激光检测技术瓶颈、研制和开发相应先进激光检测技术及配套设备提供坚实的技术支撑，本项目主要开展了以下创新性研究内容：

1) 发明了危险介质非常温环境背景下激光光谱反演修正补偿方法，环境温度变化下测量准确度相比无温度修正算法融合的常规产品提高 15%，成果论文得到国内光学领域品牌期刊推荐，填补了现有激光检测装备温度修正技术空白。

2) 提出了危险介质开放光路激光遥测信号干扰抑制技术，10m 遥测距离下测量灵敏度相比无信号增强技术集成的常规产品提高 2 倍，指标参数均通过国内权威第三方公正检测机构严格评测，成果专利获首届黑龙江省专利优秀奖。

3) 研发了危险介质全量程双模式协同激光遥测成型装备，外场环境工况全量程浓度水平长期监测稳定性相比国外主流技术提高 8%，国家一级查新机构认证国际首创技术。

该项目开发装备 1 台套，发表论文 16 篇，获得授权专利 7 项，其中发明专利 3 项，系列创新技术在杭州万隆肉类制品有限公司、浙江佳伊乐食品有限公司、萧山管道燃气发展有限公司、大庆市美恒科技开发有限公司等多家氨制冷系统相关使用单位和油气管道检测与巡护行业公司开展测试，取得了良好社会、经济效益。项目以特种设备中的天然气、氨气等危险介质泄漏污染物的检测监测方法研究为立足点，对上述典型污染物检测领域的激光技术发展具有助推作用，为地方特种设备安全监管、环境保护监测及特种设备使用单位所在行业的健康发展做出贡献。同时，对于实现与欧美日发达国家相关激光检测新进技术同步领先具有积极推动作用。