

表号：CG002
制定机关：科学技术部
批准机关：国家统计局
批准文号：国统制[2022]11号
有效期至：2025年1月

科技成果登记表

(应用技术类科技成果)

成果名称：基于离轴积分腔输出光谱方法的燃气泄漏移动式溯源系统

第一完成单位：江苏省特种设备安全监督检验研究院

(盖章)

研究起始日期：2023年07月

研究终止日期：2024年07月

推荐单位：江苏省市场监督管理局

(盖章)

批准登记单位：

批准登记号：

批准登记日期：2025-01-13

中华人民共和国科学技术部制定
国家统计局批准

2022年

批准登记号:

批准登记日期: 2025 年 1 月 13 日

推荐单位: 江苏省市场监督管理局

2025 年

表 号: CG002

制定机关: 科学技术部

批准机关: 国家统计局

批准文号: 国统制[2022]11号

有效期至: 2025年1月

一、成果概况

1. 成果名称	基于离轴积分腔输出光谱方法的燃气泄漏移动式溯源系统										
2. 关键词											
3. 成果体现形式	<input type="checkbox"/> 新技术		<input type="checkbox"/> 新工艺		<input type="checkbox"/> 新产品		<input type="checkbox"/> 新材料		<input checked="" type="checkbox"/> 新装备		
	<input type="checkbox"/> 植物新品种		<input type="checkbox"/> 生物医药新品种		<input type="checkbox"/> 矿产新品种		<input type="checkbox"/> 其他				
	<input type="checkbox"/> 国际标准		<input type="checkbox"/> 国家标准		<input type="checkbox"/> 行业标准		<input type="checkbox"/> 地方标准		<input type="checkbox"/> 团体标准		
	<input type="checkbox"/> 企业标准										
	标准号					标准名称					
4. 成果属性	<input checked="" type="checkbox"/> 原始性创新			<input type="checkbox"/> 国外引进消化吸收创新			<input type="checkbox"/> 国内技术二次开发				
5. 成果所处阶段	<input type="checkbox"/> 初期阶段			<input type="checkbox"/> 中期阶段			<input checked="" type="checkbox"/> 成熟应用阶段				
6. 成果水平	<input type="checkbox"/> 国际领先		<input type="checkbox"/> 国际先进		<input type="checkbox"/> 国内领先		<input type="checkbox"/> 国内先进		<input type="checkbox"/> 国内一般		
									<input checked="" type="checkbox"/> 未评价		
7. 合作形式	<input type="checkbox"/> 独立研究		<input type="checkbox"/> 与企业合作		<input checked="" type="checkbox"/> 与院校合作						
	<input type="checkbox"/> 与研究所合作		<input type="checkbox"/> 与国(境)外合作		<input type="checkbox"/> 其他						
8. 中图分类号											
9. 战略性新兴产业 (单选)	<input type="checkbox"/> 节能环保产业			<input type="checkbox"/> 新一代信息技术产业			<input type="checkbox"/> 生物产业				
	<input type="checkbox"/> 高端装备制造产业			<input type="checkbox"/> 新能源产业			<input type="checkbox"/> 新材料产业				
	<input type="checkbox"/> 新能源汽车产业			<input type="checkbox"/> 数字创意产业			<input type="checkbox"/> 相关服务业				
10. 所属高新技术领域 (单选)	<input type="checkbox"/> 电子信息		<input type="checkbox"/> 先进制造		<input type="checkbox"/> 航空航天		<input type="checkbox"/> 现代交通		<input type="checkbox"/> 生物医药与医疗器械		
	<input type="checkbox"/> 新材料		<input type="checkbox"/> 新能源与节能		<input type="checkbox"/> 环境保护		<input type="checkbox"/> 地球、空间与海洋		<input type="checkbox"/> 核应用技术		
11. 成果应用的国民经济行业 (单选)	<input type="checkbox"/> 农、林、牧、渔业			<input type="checkbox"/> 采矿业		<input type="checkbox"/> 制造业		<input type="checkbox"/> 电力、热力、燃气及水生产和供应业		<input type="checkbox"/> 建筑业	
	<input type="checkbox"/> 批发和零售业			<input type="checkbox"/> 交通运输、仓储和邮政业		<input type="checkbox"/> 住宿和餐饮业		<input type="checkbox"/> 信息传输、软件和信息技术服务业			
	<input type="checkbox"/> 金融业		<input type="checkbox"/> 房地产业		<input type="checkbox"/> 租赁和商务服务业		<input checked="" type="checkbox"/> 科学研究和技术服务业		<input type="checkbox"/> 水利、环境和公共设施管理业		
	<input type="checkbox"/> 居民服务、修理和其他服务业			<input type="checkbox"/> 教育		<input type="checkbox"/> 卫生和社会工作		<input type="checkbox"/> 文化、体育和娱乐业			
	<input type="checkbox"/> 公共管理、社会保障和社会组织			<input type="checkbox"/> 国际组织							

二、立项情况

1. 课题来源 (单选)	国家科技计划	<input type="checkbox"/> 国家自然科学基金			<input type="checkbox"/> 国家科技重大专项			<input type="checkbox"/> 国家重点研发计划			
		<input type="checkbox"/> 技术创新引导专项(基金)			<input type="checkbox"/> 基地和人才专项			<input type="checkbox"/> 其他计划			
		<input checked="" type="checkbox"/> 部门计划		<input type="checkbox"/> 地方计划		<input type="checkbox"/> 部门基金		<input type="checkbox"/> 地方基金			
		<input type="checkbox"/> 民间基金		<input type="checkbox"/> 国际合作		<input type="checkbox"/> 横向委托		<input type="checkbox"/> 自选		<input type="checkbox"/> 其他	
2. 课题来源单位	江苏省特种设备安全监督检验研究院										
3. 课题立项名称	基于离轴积分腔输出光谱方法的城镇燃气管网泄漏移动式溯源系统研制										
4. 课题立项编号	2023YJ07										
5. 经费实际投入额(万元)											
总计	国家投入	部门投入	地方投入				基金投入	自有资金	银行贷款	国外资金	其他
			合计	省级投入	地级投入	县级投入					
47.14		10.00	0.00				37.14				

三、评价情况

(续表)

1. 评价方式	<input type="checkbox"/> 鉴定 <input checked="" type="checkbox"/> 验收 <input type="checkbox"/> 行业准入 <input type="checkbox"/> 评估 <input type="checkbox"/> 知识产权授权 <input type="checkbox"/> 机构评价 <input type="checkbox"/> 其他
2. 评价单位	国家市场监督管理总局
3. 评价日期	2024. 12. 13
4. 评价报告编号	

5. 所获科技奖励					
获奖类别	授奖单位	奖励年份	奖励名称	奖励等级	获奖项目名称

四、知识产权状况

1. 知识产权形式	<input checked="" type="checkbox"/> 发明专利 <input checked="" type="checkbox"/> 实用新型专利 <input type="checkbox"/> 外观设计专利 <input checked="" type="checkbox"/> 软件著作权 <input type="checkbox"/> 其他
2. 专利状况	<input type="checkbox"/> 未申请专利 <input type="checkbox"/> 已受理专利 <input checked="" type="checkbox"/> 已授权专利
3. 已受理专利项数	2
4. 已授权专利项数	1
5. 已授权专利情况	授权公告号 名称
	CN202411255115.5 一种气体泄漏检测装置及其检测方法
6. 已受理专利情况	专利申请号 名称
	CN202420869054.0 管道泄漏检测装置 CN202410396298.6 基于中红外吸收光谱的天然气泄漏痕量气体同步测量方法
7. 获得软件著作权情况	软件著作权登记号 软件著作权名称
	2024SR1265738 燃气泄漏智能车载检测系统[简称: ASMES] V1.0

五、成果转移转化情况

1. 应用状态	<input type="checkbox"/> 产业化应用 <input checked="" type="checkbox"/> 小批量或小范围应用 <input type="checkbox"/> 试用 <input type="checkbox"/> 应用后停用 <input type="checkbox"/> 未应用
2. 应用效果	<input type="checkbox"/> 落后技术、工艺、装备的替代 <input type="checkbox"/> 进口替代 <input type="checkbox"/> 填补国内空白 <input type="checkbox"/> 降低成本
3. 转化方式	<input checked="" type="checkbox"/> 自我转化 <input type="checkbox"/> 合作转化 <input type="checkbox"/> 技术转让 <input type="checkbox"/> 技术许可 <input type="checkbox"/> 技术作价投资 <input type="checkbox"/> 合作开发 <input type="checkbox"/> 技术服务 <input type="checkbox"/> 其他
4. 定价方式	<input type="checkbox"/> 协议定价 <input type="checkbox"/> 挂牌交易 <input type="checkbox"/> 技术拍卖 <input type="checkbox"/> 其他
5. 自我转化效益(万元)	收入 净利润 实交税金 出口创汇 节约资金
6. 合作转化收入(万元)	
7. 技术转让收入(万元)	其中, 知识产权转让收入(万元)
8. 技术转让收入(万元)	其中, 知识产权许可收入(万元)
9. 技术作价投资收入(万元)	其中, 技术入股股权折价(万元)
10. 获得政府支持方式	<input type="checkbox"/> 纳入政府计划 <input type="checkbox"/> 进入政府采购 <input type="checkbox"/> 得到转化财政经费支持 <input type="checkbox"/> 享受政府税收优惠 <input type="checkbox"/> 军民融合 <input type="checkbox"/> 没有支持
11. 获得本单位支持方式	<input type="checkbox"/> 设立转化机构 <input type="checkbox"/> 纳入绩效考评 <input type="checkbox"/> 与职称评定挂钩 <input type="checkbox"/> 与个人收入分配挂钩 <input type="checkbox"/> 未设立转化机构 <input type="checkbox"/> 未出台转化政策
12. 转化的奖励和报酬	<input type="checkbox"/> 未实施转化收益奖励和报酬 <input type="checkbox"/> 未完全实施转化收益奖励和报酬 <input checked="" type="checkbox"/> 完全实施转化收益奖励和报酬
13. 未应用或停用的主要原因(万元)	<input type="checkbox"/> 成果没有应用/转化价值 <input type="checkbox"/> 成果目前还不具备应用/转化条件 <input type="checkbox"/> 缺乏产业配套技术支持
	<input type="checkbox"/> 没有足够的经费 <input type="checkbox"/> 缺乏后续转化应用的人才队伍 <input type="checkbox"/> 市场存在非良性竞争(如仿制、地方保护等) <input type="checkbox"/> 对成果宣传推广力度不足 <input type="checkbox"/> 有关研究人员对转化无兴趣或者无精力开展相关工作 <input type="checkbox"/> 对产业化相关工作及市场不熟悉 <input type="checkbox"/> 缺乏良好的转化中介服务 <input type="checkbox"/> 无合适的合作单位 <input type="checkbox"/> 愿意转让技术、但自己进行转化或产业化有困难 <input type="checkbox"/> 其他, 请说明

六、成果转化需求

1. 转化需求	<input checked="" type="checkbox"/> 无转化需求 <input type="checkbox"/> 有转化需求		
2. 转化意向与范围	<input type="checkbox"/> 可国（境）内外转让 <input type="checkbox"/> 仅限国内转让 <input type="checkbox"/> 仅限国（境）外转让 <input checked="" type="checkbox"/> 不转让		
3. 拟采取的转化方式	合作转化 创业融资	技术转让 其他	技术许可 技术作价投资 合作转化 技术服务
4. 成果转化联系人		电话	
5. 电子邮箱			
6. 成果转化说明			

七、成果完成单位情况 (此栏涉及到的知识产权问题由填报单位负责)

第一完成单位名称	江苏省特种设备安全监督检验研究院			
统一社会信用代码	12320000466013591A			
通讯地址	江苏省南京市鼓楼区草场门大街107号龙江大厦	邮政编码	210036	
传真		电子信箱		
单位联系人	张燕超	电 话	025-84408576	
单位性质	<input checked="" type="checkbox"/> 独立科研机构 <input type="checkbox"/> 大专院校 <input type="checkbox"/> 医疗机构			
	企业	<input type="checkbox"/> 国有企业 <input type="checkbox"/> 集体企业 <input type="checkbox"/> 股份合作企业 <input type="checkbox"/> 联营企业 <input type="checkbox"/> 有限责任公司 <input type="checkbox"/> 股份有限公司 <input type="checkbox"/> 私营企业 <input type="checkbox"/> 个体私营 <input type="checkbox"/> 港、澳、台商投资企业 <input type="checkbox"/> 外商投资企业 <input type="checkbox"/> 其他企业		
	其他			

成果合作完成单位情况

序号	单位名称	通讯地址	邮政编码	联系人	联系人电话
1	江苏省特种设备安全监督检验研究院	江苏省南京市鼓楼区草场门大街107号龙江大厦	210036	陈潇	15951678339
2	东南大学	江苏省南京市玄武区四牌楼2号	210000	周宾	13813863022

单位负责人： 统计负责人： 填表人： 联系电话： 报出日期： 20 年 月 日

批准登记单位意见

同意登记

批准登记单位：
(盖章)

负责人：

批准登记日期：2025 年 1 月 13 日

附件一： 应用技术类成果登记材料一览表

评价方式 材料名称	鉴定	验收	行业准入	评估	机构评价	知识产权	
						专利（发明、 实用新型）	软件 著作权
科技成果登记表	★	★	★	★	★	★	★
客观评价证明文件 (复印件)	★鉴定 证书	★验收 报告	★审查 证明	★评估 报告	★评估 报告	★专利授 权证书	★软件著 作权证书

注：表中标示的“★”表示需要提交的材料, 提供复印件或者提供原件的PDF文件。

附件二：“成果简介”、“成果完成人员名单”和“评价委员会名单”填报格式

成果简介（不少于500字，不超过2000字）

国家市场监督管理总局技术保障专项项目（2023YJ07）“基于离轴积分腔输出光谱方法的城镇燃气管网泄漏移动式溯源系统研制”旨在应对城镇燃气管网安全运行的紧迫需求和国内高灵敏度燃气检测仪器的不足之处，开展城镇燃气管网车载式泄漏溯源系统关键技术的应用研究。在现有激光吸收光谱技术研究基础上，结合高反镜反射率变化修正、激光波数漂移修正和二次-四次谐波联用等先进技术，同时融合风速、风向、地理信息和燃气泄漏模型等多维信息，完成样机的研发与试制，实现对城镇燃气管网泄漏快速准确的溯源定位，从而突破国外技术壁垒，解决核心技术依赖进口的问题，为城镇燃气管网泄漏溯源提供快速、准确和高精度的定位方案。本课题的主要工作如下：

（1）提高了城镇燃气管网泄漏检测设备灵敏度和稳定性

通过免标定波长调制法实现对吸收池中水浓度的实时准确测量，再结合腔中水的测量结果，对高反镜反射率进行修正；结合半高半宽、调制深度和二次谐波幅值得到积分吸收面积，并通过实时计算出光波数中心，进而对波数漂移进行修正，有效提高气体浓度测量灵敏度和稳定性，实现燃气泄漏检测灵敏度ppb量级。

（2）提高了城镇燃气管网泄漏检测设备响应速度

测量设备的快速响应有利于溯源系统对泄漏源的精准定位。避免机动车尾气、沼气等对溯源的干扰，通过温度电流控制器设置激光器中心温度，覆盖甲烷、乙烷吸收谱线，实现同步测量，通过两者相关性判定是否为燃气泄漏。基于吸收光谱技术的光信号处理算法，实现较快的时间响应，进一步融合基于二-四次谐波联用的免标定WMS测量算法，抑制环境振动干扰，提高燃气泄漏检测设备响应速度。

（3）开发了快速、高精度的城镇燃气管网泄漏移动式溯源算法

开展不同气象条件下的空气动力场模拟和燃气管网泄漏模拟，形成基础流场数据库和泄漏浓度分布模式数据库。编写移动检测数据比对算法，针对已完成对应的街巷结构，对移动检测路径上的数据进行归一化处理，与燃气泄漏浓度分布模式数据库中的数据进行比对，获得匹配度最高的相同气象条件下的泄漏源位置，实现泄漏源的快速匹配。

项目完成以下成果：

1. 城镇燃气管网泄漏移动式溯源系统一套，技术指标如下：

[1] 甲烷测量灵敏度达到ppb量级，测量范围100ppb~10000ppm（CH₄），10ppb~1000ppm（C₂H₆），测量误差<3%F.S，灵敏度80ppb（CH₄），10ppb（C₂H₆）

[2] 基于大数据的燃气泄漏模型构建与快速溯源定位算法，融合基于二次-四次谐波的WMS测量算法，数据刷新率达ms量级，实现快速溯源定位。

2. 发表论文3篇：

[1] Zhu T, Chen X, Wu S, et al. Numerical Simulation of Urban Natural Gas Leakage Dispersion: Evaluating the Impact of Wind Conditions and Urban Configurations[J]. Atmosphere, 2024, 15(4): 472. DOI:10.3390/atmos15040472.

[2] 宋高峰, 陈潇, 吴胜平等. 基于中红外吸收光谱的天然气管网泄漏 CH₄、C₂H₆痕量气体同步测量技术研究[J]. 电子器件.

[3] 刘婧婧, 陈潇, 吴胜平等. 城镇燃气管道隐患安全管理现状与措施[J]. 城镇建设.

3. 专利3项

[1]刘波, 宋高峰, 陈潇, 申伟, 张涛, 刘婧婧, 曹伟焯, 吕圆, 周云杰, 徐涛, 沈戎轩, 一种气体泄漏检测装置及其检测方法-CN202411255115.5[发明-有权-审定授权];

[2]刘波, 刘婧婧, 曹伟焯, 吕圆, 周云杰, 徐涛, 沈戎轩, 陈志健, 基于中红外吸收光谱的天然气管网泄漏痕量气体同步测量方法-CN202410396298.6[发明-审中-实质审查]

[3]陈潇, 刘婧婧, 曹伟焯, 吕圆, 周云杰, 徐涛, 沈戎轩, 陈志健, 管道泄漏检测装置-CN202420869054.0[实用新型-审中-实质审查]。

4. 软件著作权1份

[1]燃气泄漏智能车载检测系统[简称: ASMES] V1.0 (2024SR1265738)

5. 研究报告1份

填报内容要求：①课题来源与背景；②技术原理及性能指标；③技术的创造性与先进性；④技术的成熟程度，适用范围和安全性；⑤应用情况及存在的问题；⑥历年获奖情况⑦成果简介要向社会公开，请不要填写商业秘密内容。

成果完成人员名单

(此表涉及到的知识产权问题由填报单位负责)

序号	姓名	性别	出生年月	技术职称	文化程度	是否留学归国	工作单位	对成果创造性贡献
1	宋高峰	男	1978.08	正高	硕士研究生	否	江苏省特种设备安全监督检验研究院	项目负责人
2	陈潇	男	1988.07	副高	本科	否	江苏省特种设备安全监督检验研究院	任务负责人
3	刘波	女	1978.10	副高	硕士研究生	否	江苏省特种设备安全监督检验研究院	任务负责人
4	周宾	男	1980.03	正高	博士研究生	否	东南大学	任务负责人
5	吴胜平	男	1976.06	正高	本科	否	江苏省特种设备安全监督检验研究院	任务负责人
6	张涛	男	1974.04	副高	本科	否	江苏省特种设备安全监督检验研究院	任务负责人
7	申伟	男	1981.10	副高	本科	否	江苏省特种设备安全监督检验研究院	任务负责人
8	张剑	男	1979.04	副高	硕士研究生	否	江苏省特种设备安全监督检验研究院	项目骨干
9	陆勇	男	1969.09	副高	博士研究生	否	东南大学	项目骨干
10	徐涛	男	1972.11	副高	博士研究生	否	江苏省特种设备安全监督检验研究院	项目骨干
11	袁颖	女	1987.01	副高	硕士研究生	否	江苏省特种设备安全监督检验研究院	项目骨干

填写说明:

按贡献大小排序填写(如表格空间不够,可另附纸)。其中:

职称:按正高、副高、中级、初级、其他分别填写。如完成人具有院士资格,加填院士,并写明是中科院院士还是工程院院士。

文化程度:按博士研究生、硕士研究生、本科、大专、中专、其他分别填写。

是否留学归国:按“是”、“否”填写。

工作单位:按本成果研发期间完成人所属的工作单位填写。

对成果创造性贡献:根据完成人在成果研发过程中发挥的主要作用、做出的主要贡献填写,不超过100字。

成果完成人员名单

(此表涉及到的知识产权问题由填报单位负责)

序号	姓名	性别	出生年月	技术职称	文化程度	是否留学归国	工作单位	对成果创造性贡献
12	吴肖	女	1990.02	中级	硕士研究生	否	江苏省特种设备安全监督检验研究院	项目骨干
13	马天恒	男	1988.09	副高	硕士研究生	否	江苏省特种设备安全监督检验研究院	项目骨干
14	吕圆	女	1988.08	中级	硕士研究生	否	江苏省特种设备安全监督检验研究院	项目骨干
15	曹伟焯	男	1989.02	副高	硕士研究生	否	江苏省特种设备安全监督检验研究院	项目骨干
16	刘婧婧	女	1991.07	中级	硕士研究生	否	江苏省特种设备安全监督检验研究院	项目骨干
17	刘奇	男	1991.05	副高	博士研究生	否	江苏省特种设备安全监督检验研究院	项目骨干
18	赵荣	男	1989.03	其他	博士研究生	否	东南大学	项目骨干
19	饶钊	男	1994.12	其他	博士研究生	否	东南大学	项目骨干

填写说明：

按贡献大小排序填写（如表格空间不够，可另附纸）。其中：

职称：按正高、副高、中级、初级、其他分别填写。如完成人具有院士资格，加填院士，并写明是中科院院士还是工程院院士。

文化程度：按博士研究生、硕士研究生、本科、大专、中专、其他分别填写。

是否留学归国：按“是”、“否”填写。

工作单位：按本成果研发期间完成人所属的工作单位填写。

对成果创造性贡献：根据完成人在成果研发过程中发挥的主要作用、做出的主要贡献填写，不超过100字。

评价委员会名单

评价委员会 职务	姓名	性别	工作单位	所学专业	从事专业	技术 职称
主任委员	曹怀祥	男	山东特检科技有限公司		特种设备安全	正高
副主任委员	朱蕴菁	女	中国标准化研究院		会计	副高
委员	冯永渝	女	贵州省产品质量检验检测院		食品、化工、轻工 等产品检验检测	正高
委员	高巍	男	江苏省产品质量监督检验研究院		产品检测	正高
委员	陈定岳	男	宁波市特种设备检验研究院		承压类特种设备	正高
委员	徐金海	男	杭州市特种设备检测研究院		机电设备检验检测	正高

填写说明：

指在以鉴定、评审、验收等形式对本成果进行评价过程中发挥咨询、评价作用的专家委员会的成员。其中：

评价委员会职务：按在评价委员会中担任的职务：“主任委员、副主任委员、委员”择一填写。

工作单位：指本成果评价时专家所在工作单位。

所学专业：指专家个人获得最高学历学习期间的专业。

从事专业：指专家在现工作单位从事的专业。

职称：按正高、副高、中级、初级、其他分别填写。如评价专家具有院士资格，则填院士，并写明是中科院院士还是工程院院士。