

doi:10.3969/j.issn.1671-5152.2026.08.002

家用可燃气体探测器典型传感技术应用对比综述

李持佳¹, 孙明烨², 王 磊¹, 安玉娇²

1.北京市燃气集团有限责任公司; 2.北京市煤气热力工程设计院有限公司

摘 要: 本文围绕家用可燃气体探测器的典型传感技术展开研究, 对比分析催化燃烧式、半导体式、光学(激光式及非色散红外式)4种传感器的技术特性与场景应用适配性。结合我国家庭厨房的环境特点, 进一步探究光学传感器的技术优化方向, 并针对3类典型场景分别提出传感器的选型策略, 为家用可燃气体探测器的精准适配与高效应用提供技术参考。

关键词: 激光式; 非色散红外式; 家庭厨房环境; 选型策略

Comparative Review on Application of Typical Sensing Technologies for Residential Combustible Gas Detectors

LI Chijia¹, SUN Mingye², WANG Wei¹, AN Yujiao²

1.Beijing Gas Group Co., Ltd.; 2.Beijing Gas And Heating Engineering Design Institute Co., Ltd.

Abstract: This paper focused on the typical sensing technologies for residential combustible gas detectors, and compared and analyzed the technical characteristics and scenario application adaptability of four types of sensors, namely catalytic combustion, semiconductor, and optical (laser and non-dispersive infrared) sensors. Combined with the environmental characteristics of Chinese residential kitchens, this paper further explored the technical optimization direction of optical sensors, and proposed the selection strategies of sensors for three types of typical scenarios respectively. This provides a technical reference for the precise adaptation and efficient application of residential combustible gas detectors.

Keywords: laser; non-dispersive infrared; residential kitchen environment; selection strategy

1 概述

燃气因其清洁环保、使用方便等优点在家庭用能中占有较大份额。近几年因燃气泄漏所造成的爆炸、中毒等意外事故时有发生, 引发燃气在家庭应用的安全性疑虑。家用可燃气体探测器作为重要的安全防护设备, 能够在燃气泄漏早期被及时发现, 有效防止灾害的发生。

针对家用可燃气体探测器已有大量研究。门金龙等^[1]提出催化燃烧式传感器依托无焰燃烧致热敏电阻阻值变化实现检测, 具备计量准确、响应快

的优势, 但无选择性、缺氧环境无法工作, 且催化剂易衰减、易受硅硫等物质“中毒”影响; 吴福忠等^[2]提出半导体式传感器通过气体吸附改变电导率实现检测, 该传感器价格低廉、灵敏度高, 在民用市场占据超80%份额, 然其受温湿度影响大、选择性差, 乙酸、乙醇等多种还原性气体易干扰检测, 产生误报, 多用于定性检漏场景; 文颖等^[3]提出红外线式传感器基于气体特征吸收峰检测, 测量范围宽、精度高、抗干扰性强, 但与传统类型相比价格昂贵, 限制了家用领域普及; 王祥^[4]以激光式可燃气体探测器为典型代表开展环境适应性试验, 构建

[第一作者简介] 李持佳, 副总工程师, 教授级高工, 从事城市燃气规划设计、仿真优化运行、城镇燃气数智化、节能减排、新技术设备以及掺氢混合利用等工作。

复合灾害环境下可燃气体检测仪环境适应性指标体系,同时结合其在环境适应性试验测试中数据,最终进行环境适应性综合评价。

尽管现有研究已梳理出各类传感技术的基本特性与应用方向,但缺乏针对家庭场景的技术适配性分析。本文旨在深入研究不同传感器技术在家用可燃气体探测器中的实际应用差异,结合家庭厨房复杂环境特征,明确传感器核心需求与优化路径,为不同家庭场景下的传感器选择与优化提供针对性参考。

2 传感器技术路线的应用对比

2.1 催化燃烧式传感器技术 (Catalytic Bead)

2.1.1 工作原理与结构

作为典型的高温传感器,其核心元件由直径 $\phi 0.025\text{mm} \sim \phi 0.05\text{mm}$ 的铂丝线圈包裹氧化铝与粘合剂烧结成球状,外覆铂、钯等稀有金属催化层构成。工作时,铂丝通电使元件维持 $300^{\circ}\text{C} \sim 400^{\circ}\text{C}$ 高温,可燃气体在催化层表面发生无焰燃烧,释放热量使铂丝线圈温度升高、电阻增大,通过惠斯顿电桥电路测量电阻变化,输出电压信号实现浓度检测。催化燃烧式传感器技术原理示意图如图1所示。

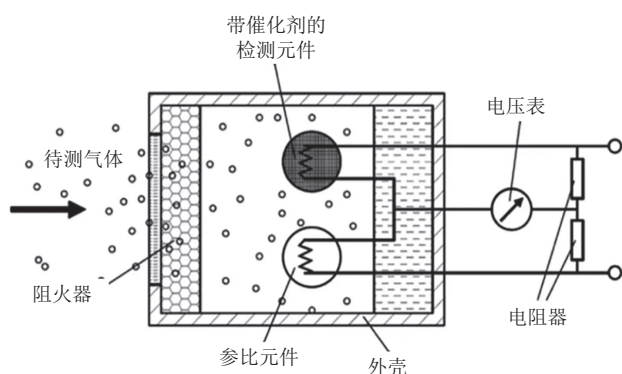


图1 催化燃烧式传感器技术原理示意图

2.1.2 性能特点

该类传感器稳定性好,反应准确,可实现定量检测的功能。但催化剂随时间衰减,使用寿命短;硅、硫等元素物质易造成“中毒”失效;同时,其使用环境需有氧环境,适用 $(0 \sim 100)\% \text{LEL}$ 量程的可燃气体,对低浓度及高浓度燃气均难做出灵敏反应。

2.2 半导体传感器技术 (Metal Oxide Semiconductor, MOS)

2.2.1 工作原理与结构

半导体传感器的原理是检测元件通过吸附还原性气体发生氧化反应,引起半导体电导率的变化来测量可燃气体的浓度。传感器由金属半导体(如 SnO_2)构成,在清洁空气中电导率低,遇到还原性气体时,传感元件的电导率会增加。半导体传感器技术原理示意图如图2所示。

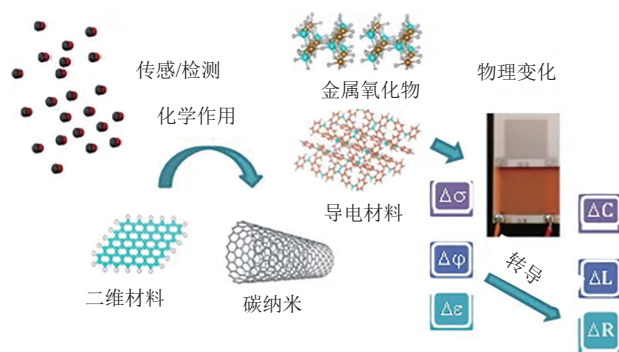


图2 半导体传感器技术原理示意图

2.2.2 性能特点

该类传感器反应灵敏度高,能检测 ppm (10^{-6}) 级别浓度,已大量应用于可燃气体检漏仪,但定量关系差,仅适用于定性测量仪;目标气体选择性差,对甲烷、氢气、液化石油气等多种气体均有响应;易受温湿度的影响,仅在特定温度下才能与目标气体发生氧化还原反应,进而产生电阻变化实现气体检测。此外,该类传感器存在标定点漂移问题,长期使用后传感器性能逐渐衰减,易导致报警阈值偏移,引发漏报或误报。

2.3 光学传感器

2.3.1 激光传感器 (基于TDLAS技术)

2.3.1.1 工作原理与结构

激光传感器的核心技术为可调谐二极管激光吸收光谱技术(TDLAS),利用甲烷分子对波长为 1653.7nm 特征吸收谱线的选择性吸收特性检测浓度。传感器由激光发射模块、光学处理单元(准直、聚焦元件)、测量气室、探测器与信号处理单元构成:激光束穿过含甲烷的测量气室时,部分能量被甲烷分子吸收导致强度衰减,探测器将衰减后的光信号转换为电信号,经算法与标准气体浓度对

比校准后,最终计算出待测甲烷浓度。激光传感器技术原理示意图如图3所示。

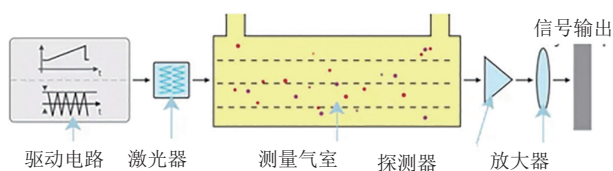


图3 激光传感器技术原理示意图

2.3.1.2 性能特点

该类传感器核心优势：一是响应速度极快，激光与甲烷分子可瞬间作用；二是检测灵敏度极高，能精准捕捉ppm (10^{-6}) 级乃至ppb (10^{-9}) 级浓度的微小泄漏；三是抗气体干扰能力突出，激光光谱宽度远小于甲烷吸收谱线带宽，不受二氧化碳、水蒸气、粉尘等干扰；四是无化学试剂消耗与元件中毒问题，无需额外维护。然而，其应用仍然面临多重技术痛点：一是高精度光学元件、激光技术及信号处理算法的集成推高了制造成本；二是易受电磁、射频等干扰，滤波处理不当易引发误报；三是激光器谐振腔会随使用时间老化，频偏扩大后无法正常工作；四是传感器工作时产生的热量会吸引趋热昆虫，小虫聚集于光学元件附近，影响检测精度。

2.3.2 非色散红外传感器 (NDIR)

2.3.2.1 工作原理与结构

基于气体分子红外特征吸收原理，核心结构包含红外光源、测量气室（待测气体流通）、滤光片、红外探测器与信号处理电路。红外光源发出的广谱红外光穿过测量气室时，甲烷分子会选择性吸收 $3.3\mu\text{m}$ 波长的红外光，导致到达探测器的该波长光强减弱；通过对比测量气室与参比气室的光强差异，结合标准气体校准数据，即可计算出甲烷浓度。红外传感器技术原理示意图如图4所示。

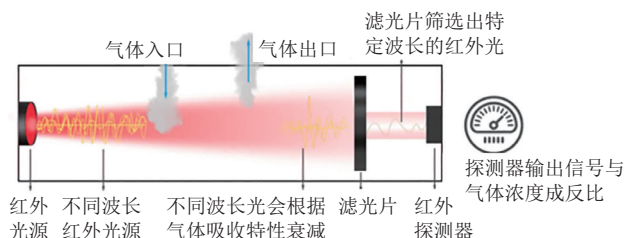


图4 红外传感器技术原理示意图

2.3.2.2 性能特点

该类传感器稳定性突出，光学部件不易老化且无中毒风险，最新产品通过防污网与自诊断功能，可应对厨房潮湿、油污、粉尘等复杂环境；无需依赖燃烧反应，无氧环境下亦可使用，适用场景更广泛。其核心应用痛点是成本较高，尽管微机电系统 (Micro-Electro-Mechanical System, MEMS) 技术通过微型化、集成化工艺实现传感器核心部件的批量制造，大幅缩减了器件体积与生产损耗，但光学器件与电路成本仍高于半导体、催化燃烧式传感器，且高温高湿、油烟、乙酸、乙醇等特殊场景也会对其检测精度产生较大影响。

2.4 小结

综上所述,不同传感器类型的应用表现与适配场景,需结合技术原理、检定要求、安装成本及使用寿命等多维度综合考量(见表1)。催化燃烧式传感器受自身技术特性限制,检定过程中对环境氧气含量有明确要求,且催化剂存在自然衰减现象,需定期检定校准;半导体式传感器易受温湿度、多种还原性气体干扰,检定过程中需额外开展抗干扰性能测试;激光 (TDLAS) 及非色散红外 (NDIR) 技术传感器稳定性强、抗干扰能力突出,生命周期内维护频次更低。

表1 传感器类型对比表

类型	适用气体	核心优势	应用痛点
半导体	广谱可燃气体	- 结构简单 - 成本较低 - 灵敏度高	- 抗油烟、水蒸气、乙醇、乙酸干扰性能较差 - 抗高浓度冲击性能较差、定量性能差
催化燃烧	甲烷、丙烷等可燃气体	- 成本低 - 线性输出好	- 抗油烟、水蒸气、乙醇、乙酸干扰性能一般 - 极易发生零点漂移 - 需氧环境工作 - 催化剂易衰减、中毒
TDLAS	甲烷	- 精度高 - 抗干扰能力强 - 响应速度快	- 成本高 - 电磁信号干扰 - 存在频偏问题 - 小虫聚集影响
NDIR	甲烷、丙烷、CO ₂ 等	- 抗中毒 - 精度高 - 稳定性好	- 成本较高 - 受高温高湿环境影响大 - 抗油烟耦合性能一般

3 我国家庭厨房环境干扰特征分析

3.1 家庭厨房干扰因素

中式家庭烹饪过程产生大量的挥发性有机物

表2 我国家庭厨房环境干扰因素分析

干扰因素	可能的范围	数据来源
温度	44℃（家庭）50℃~60℃（小型餐饮）	2022年《中国气候公报》中工网
湿度	30%RH~90%RH	《广州地区“回南天”气候特征与住宅卫生间渗漏设计研究》
油烟环境中持续暴露时间	769.9h×10年	《家庭烹饪油烟污染物排放特征研究》
油烟颗粒物累积量	22.5mg×10年（按照可燃气体探测器体积221cm³计算）	《家庭烹饪油烟污染物排放特征研究》
积尘累积量	1 898g/m²×10年	2019年4月京津冀大气污染传输通道“2+26”城市降尘监测结果
乙酸	0~1 625ppm	按照6m²厨房场景估算
乙醇	0~2 092ppm	按照6m²厨房场景估算
硅氧烷	33ppm*24h	美国天然气工艺研究院

注：硅氧烷是一类以硅-氧键为骨架的有机化合物，在厨房环境中，含硅氧烷的清洁用品、化妆品挥发后，会干扰甲烷传感器的正常检测，导致燃气探测器误报或失效。

（VOCs），包括气溶胶颗粒物、酸性氧化物，烷烃、烯烃、酮等复杂环化合物（详见表2），并与灶台产生的高热、湿负荷共同构成了复杂的探测环境，在传感器选型时需重点考量降低误报率。

3.2 家庭场景传感器的核心需求分析

结合我国家庭厨房温湿度波动（温度44℃~60℃、湿度30%RH~90%RH）、油烟粉尘累积（油烟颗粒物22.5mg/10年、降尘1 898g/m²/10年）、VOCs与硅氧烷干扰（乙酸0~1 625ppm、乙醇0~2 092ppm、硅氧烷33ppm）的复合环境特征，以及家庭用户“低维护能力、成本敏感、追求长期可靠”的使用特点，家用可燃气体传感器的核心需求可整合为3大关键技术需求：一是抗干扰能力可靠，精准区分燃气与厨房环境中干扰因素，耐受瞬时高油烟环境，严格控制误报率；二是为需具备长寿命设计，具备自动校准与故障自诊断功能，减少人工维护；三是为成本经济性，需平衡初期购置与长期使用成本，实现高性价比。

4 典型光学传感器产品优化策略分析

4.1 NDIR甲烷传感器

结合表2中家庭厨房的高湿、油烟粉尘累积、乙酸与乙醇干扰等问题，市场产品通常采用表3优化策略，提升环境适配性及检测可靠性。

基于不同场景的精度与成本需求，目前市场上衍生出单通道、双通道、四通道等差异化技术路线，性能差异见表4。

表3 红外甲烷传感器技术优化

特殊环境	影响	针对性优化技术
高湿（30%RH~90%RH）	气室内部形成冷凝水，改变红外光的传播路径和传播速度，导致检测误差达±5%FS	增加温度芯片+算法补偿，实时修正冷凝水对光路的影响
油烟灰尘	颗粒物附着在红外光源、光学窗口，造成光路衰减，灵敏度下降30%	优化气室气流设计，增设高密度防尘网+自清洁涂层
乙酸和乙醇	近红外波段特征吸收与甲烷重叠，引发误报率超20%	定制窄带滤光片（精准匹配甲烷3.3μm特征波长），屏蔽干扰气体光谱

单通道与双通道红外传感器在家庭厨房“多气体交叉干扰、长期稳定运行”场景下存在短板：如图5所示，在波长3.31μm附近，甲烷的特征吸收峰与乙醇、乙酸的吸收峰存在部分重叠，导致单/双通道传感器无法区分光强衰减来源。因此，为适应我国家庭厨房存在乙酸、乙醇等强干扰环境，四通道NDIR传感器在技术策略上应运而生。

如图6所示，红外光源发射的红外光经吸收气室与滤光片后，由四路独立通道（CH₄—CH₄）的探测器分别采集信号，再通过放大器完成数据处理。四通道NDIR甲烷传感器“多通道独立探测+算法融合”的结构设计，使传感器能够同时识别甲烷与干扰气体的光谱特征，精准剔除交叉干扰。在检测精度方面，本产品低浓度段可达±3%LEL的高精度，全量程精度达±6%FS；在抗干扰能力方面，内置独立通道检测干扰气体，结合算法精准识别甲烷信号，即使在高浓度甲烷或混合气体环境中，仍能稳定输出数据；在稳定性与寿命方面，通过无机

表4 单、双、四通道性能对比表

项目	单通道	双通道	四通道
结构设计	1组探测单元, 仅检测甲烷特征波长	2组探测单元分别检测甲烷与参比波长	4组探测单元同步检测甲烷、乙醇、乙酸及参比波长
检测精度	· 低浓度段: $\pm 5\%$ LEL · 全量程: $\pm 6\%$ FS	· 低浓度段: $\pm 5\%$ LEL · 全量程: $\pm 6\%$ FS	· 低浓度段: $\pm 3\%$ LEL · 全量程: $\pm 6\%$ FS
适用性	· 低成本场景 · 低浓度、环境稳定区域 (如实验室)	· 工业环境 (如煤矿、化工) · 温度波动较大区域 ($-40^{\circ}\text{C}\sim 85^{\circ}\text{C}$)	· 可检测天然气和液化石油气
稳定性	· 长期漂移: $\pm 2\%\sim 5\%$ FS/年 · 需频繁校准 (建议半年1次)	· 长期漂移: $\pm 1\%\sim 2\%$ FS/年 · 校准周期1年-2年	· 长期漂移: $\pm 1\%$ FS/年 · 自动基线校准 (周期168h)
抗干扰	· 易受温度、水汽影响 · 无法区分乙醇、乙酸等 · 抗粉尘、硅中毒能力强	· 温度补偿有效 ($-10^{\circ}\text{C}\sim 60^{\circ}\text{C}$) · 无法区分乙醇、乙酸等气体 · 抗粉尘、硅中毒能力强	· 多通道抗干扰, 定制窄带滤光片 (精准匹配甲烷 $3.3\mu\text{m}$ 特征波长), 屏蔽干扰气体光谱 · 抗粉尘、硅中毒能力强
寿命	5年~10年	5年~10年	5年~10年
成本	低	中等	偏高 (大批量应用成本可以下降)

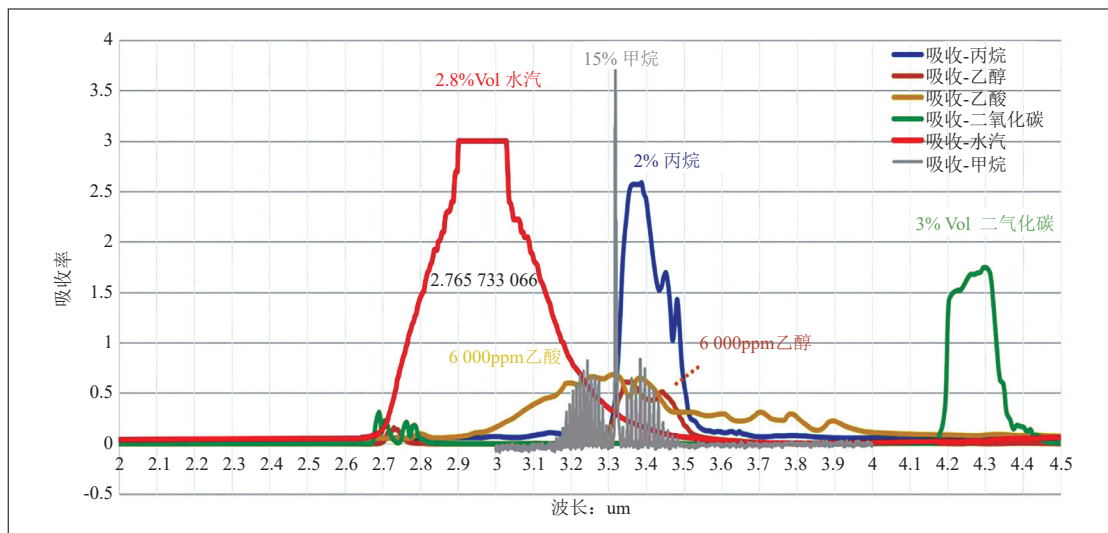


图5 多气体红外吸收光谱对比图

械结构设计和自动校准, 寿命长达10年以上。

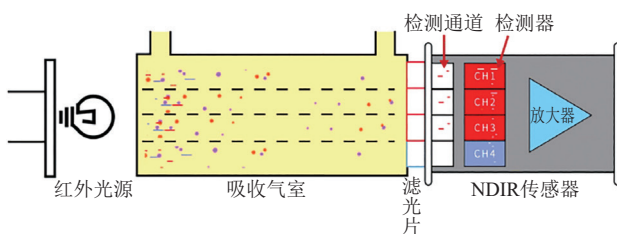


图6 四通道NDIR甲烷传感器结构示意图

4.2 TDLAS传感器

TDLAS传感器依赖甲烷分子对 $1\ 653.7\text{nm}$ 特征波长的选择性吸收实现检测, 而温度漂移会导致激光器谐振腔形变, 湿度会引发气室水汽凝结, 两者均会破坏波长稳定性与光程完整性, 成为家用场景下的核心技术痛点。为解决上述问题, 目前市场上

产品提出3大针对性优化策略, 具体如表5所示。

基于上述优化思路, 市场衍生出TEC (Thermoelectric Cooler) 温控、单点温度工作、双温度工作3类差异化温控方案, 性能对比如表6所示。

由表6可知, 单温度工作点的方案难以满足家庭厨房温变剧烈的需求, 长期工作于高温状态下, 寿命有限。TEC温控受限于成本高, 且在宽温域易因控温极限失效。为平衡家用场景的成本敏感性与环境适配性要求, 双温度工作点技术成为新的解决方案。

双温度工作点TDLAS传感器具备“双峰温控技术”与“宽温域光谱吸收特性”。如图7所示, 双峰温控技术通过设置中心波长 $1\ 653.7\text{nm}$ 与 $1\ 650.9\text{nm}$ 的激光吸收光谱, 利用窄带激光光谱吸收的唯一性特征, 实现对甲烷的特异性检测, 仅甲烷分子会在

表5 TDLAS传感器技术优化

特殊环境	造成影响	优化方式
高湿（30%RH~90%RH）	水汽凝结改变激光光程，浓度测量偏差最大±0.08%Vol，低浓度检测失效	提高传感器工作温度可降低相对湿度，从而避免水汽凝结影响检测光路
温变剧烈环境	激光器谐振腔温漂引发波长偏移0.005nm，检测灵敏度下降40%	创新双温温控技术，设置低温（T1）、高温（T2）双稳定工作点，配合PID算法动态控温，抑制波长漂移
宽温域使用（-10℃~55℃，极端可达-20℃~70℃）	传统控温方案无法兼顾精度与功耗，或是成本过高（TEC）或是由于长期工作在高温下，寿命不足（单温度方案）	通过双温度工作点设计，激光芯片大部分情况下处于较低工作温度

表6 TEC温控、单点加热、双温温控性能对比表

指标	TEC温控	单温度工作	双温度工作
结构设计	基于半导体电偶对的双向控温方案	单温度工作点设计	双温度工作点设计
检测精度	最高：可达±0.01℃（高精度TEC系统），波长控制精度达±0.001nm	较低：通常为±0.1℃~±0.5℃，热惯性大导致动态响应慢	中等：典型精度±0.1℃~±0.2℃，在宽温区（如-40℃~70℃）仍能保持稳定
适用性	高精度需求场景，但宽温区（如-40℃~70℃）可能因TEC控温极限失效	满足家用工作环境（如-10℃~55℃），成本敏感型应用	通过判断当前家用环境温度（-10℃~55℃），使得激光器的工作温度，根据环境温度改变，有效增加了激光器的使用寿命
稳定性	最佳：闭环PID控制实现长期稳定（温度波动≤±0.01℃），抗温度漂移能力强	较差：易受环境温度影响	较好：通过双温度工作点，加热幅度小，减少内部热应力
寿命	长：TEC模块寿命≥5万h（典型值）	中等：长期工作在高温下	长：核心器件大部分时间工作在低温模式，有效加使用寿命，寿命可达10万h以上
成本	最高：TEC模块+驱动电路成本约150元~650元，需精密散热设计	最低：单点加热电阻+简单电路成本仅50元~200元	较低：双温度点工作方案成本略高于单温度点方案

该波长区间产生吸收，规避了其他气体、水汽、粉尘的干扰，保证了检测的抗干扰能力。

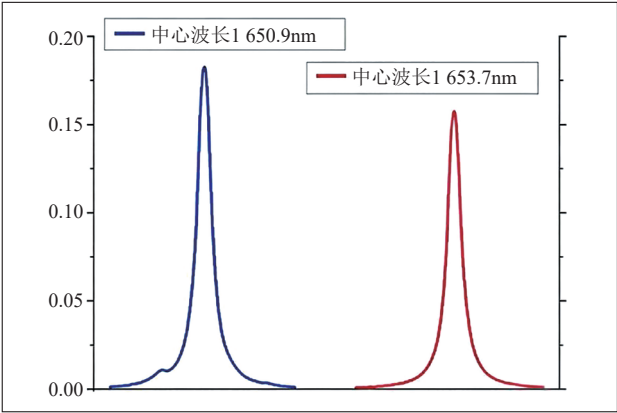


图7 双峰控温技术

如图8所示，常温环境下激光吸收信号随时间呈现线性响应，曲线的平稳性表明传感器在常规工况下具有优异的检测线性度；高温环境下激光吸收信号同样保持线性趋势，仅在响应初期因温度变化存在微小波动，最终迅速趋于稳定。因此，通过双温度工作点温度补偿算法的协同，传感器在常温至高温区间均能保持稳定的波长吸收特性，进一步从实验层面验证了双温度工作点的环境适配性，使得激光芯片大部分情况下处于较低工作温度，极大的

提高了使用寿命。

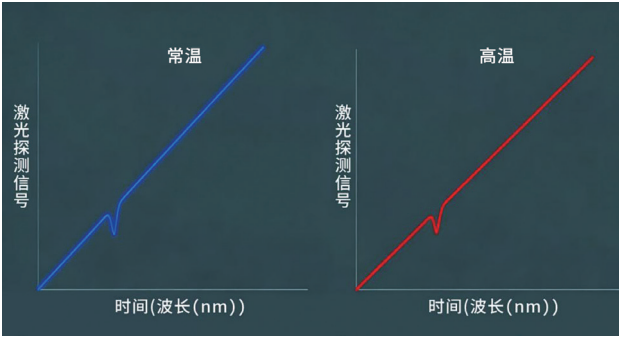


图8 常温及高温区域波长吸收图

4.3 小结

NDIR传感器采用“多通道光谱识别+智能算法补偿”的架构，低浓度段检测精度达±3%LEL、全量程±6%FS；可精准剔除VOCs交叉干扰，寿命长达10年以上。双温度工作点TDLAS传感器通过控温与算法补偿，可抑制温变、振动、电磁干扰，兼具精度与成本，宽温域适配性更强，燃气用户可根据环境复杂度、精度需求及成本预算针对性选型。

5 基于家用场景可燃气体探测器选型策略

结合前文对家庭厨房环境及传感器的技术特

性,针对我国家庭常见的“老旧小区、空置房、新建小区”共3类用户群体,制定差异化选型策略。

5.1 老旧小区: 优先“抗干扰+易维护”型传感器

(1) 核心场景特点

厨房环境干扰强,多为开放式或半开放式厨房,烹饪以爆炒为主,油烟颗粒物年累积量达22.5mg,且“回南天”时湿度常超80%,易导致传感器受潮、光路堵塞。受户型限制,多数老旧小区厨房窗户面积小、朝向差(如北向、巷道侧),即便高频开窗,油烟、水汽也难以快速排出。同时中老年维护能力低且对成本敏感。

(2) 选型建议

推荐使用四通道NDIR传感器,其多通道设计识别甲烷与乙酸、乙醇等干扰气体,避免油烟、烹饪挥发物引发误报,同时内置防粉尘防护设计,减少光路衰减。寿命长达10年以上,无需半年1次的人工校准,契合老旧小区家庭“低维护”需求。

5.2 空置房: 优先“低功耗+远程监控”型传感器

(1) 核心场景特点

空置房可能数月无人居住,厨房使用频率低且开窗通风缺乏规律。此类场景下传感器多依赖电池供电,若采用高频检测模式,易导致功耗过高,增加更换电池成本,同时频繁断电重启也影响传感器检测精度与长期稳定性。

(2) 选型建议

选用双温度工作点TDLAS传感器,其技术可在-10℃~55℃温域内稳定检测,无需持续高功率控温,同时支持“低频检测+泄漏时自动切换高频”模式,兼顾功耗与响应速度。集成NB-IoT模块后,可实时推送设备自检报告、电量提醒及报警信息至管理员手机,解决“无人值守”痛点,且ppb(10^{-9})级灵敏度能捕捉微小泄漏,避免空置期隐患累积。

5.3 新建小区: 优先“智能化+集成化”型传感器

(1) 核心场景特点

新建小区多为精装修,业主倾向于将可燃气体探测器融入全屋智能系统,需支持联动控制。厨房多为封闭式设计,配备油烟机,油烟、湿度干扰较老旧小区低,且供电稳定,无需过度考虑电池功耗。用户多为年轻业主,对“误报扰民”容忍度

低,更关注传感器的稳定性、寿命及免维护特性。

(2) 选型建议

选用四通道NDIR传感器,借助物联网数字化技术实现协议适配,可接入智能家居中枢,且支持语音提醒,提升安全响应效率。其低浓度检测精度高,10年寿命及自动校准功能可满足“高信任度”需求。

6 结论

本文系统梳理了可燃气体探测器主流传感器的技术特性,半导体传感器成本低廉、响应迅速,但检测精度欠佳,易受环境干扰,在复杂家庭环境中误报率较高。催化燃烧式传感器检测精度高、输出信号线性好,稳定性可靠,但存在易中毒、功耗大以及在无氧环境下无法工作的局限性。激光双温度工作点传感器响应速度快、灵敏度高、使用寿命长,通过双峰设计、温控算法优化与硬件结构创新能有效解决频偏缺陷且能够在复杂环境中保持检测稳定性。红外四通道传感器通过四通道结构设计与多波长回归算法,能够精准识别甲烷特征吸收峰,成功消除乙酸、乙醇等交叉干扰。

结合我国家庭厨房环境特征,针对3类典型场景提出差异化选型策略:老旧小区侧重“抗干扰+少维护”,选用四通道NDIR传感器;空置房侧重“低功耗+远程控”,选用双温度工作点TDLAS传感器;新小区侧重“智能化+集成化”,选用四通道NDIR传感器,借助物联网数字化技术实现协议适配,无缝接入智能家居系统,兼顾高检测精度与免维护特性,适配现代家庭的智能生活场景。

参考文献

- [1] 门金龙,胡炜杰,蔡冲冲,等.可燃气体传感器研究综述[J].科学技术与工程,2021,21(15):6123-6131.
- [2] 吴福忠,谭波.森林凋落物分解过程与土壤动物的相互关系研究进展[J].四川农业大学学报,2018,36(05):569-575.
- [3] 文颖,陈岳飞,李银轩,等.燃气报警器技术前沿从传统方法到先进光谱技术[J].中国检验检测,2024,32(05):3-6+21.
- [4] 王祥.复合环境条件下激光式可燃气体探测器环境适应性研究[D].安徽建筑大学.2020.