

# Finder Gas

## 气体在线分析拉曼光谱仪

在常规气体检测技术中，现有方法存在诸多局限：傅里叶红外光谱分析仪因含运动部件导致稳定性较差，量程范围有限，且无法检测同核双原子分子；气相色谱仪需依赖载气与色谱柱，水蒸气干扰显著，响应时间长达数分钟至数十分钟，并需专业操作人员；质谱分析仪则价格高昂、检测速度较慢，对异构体分辨能力有限，操作也较为复杂。因此，发展一种高稳定性、高灵敏度且能快速响应气体检测需求的技术显得尤为重要。



激光拉曼光谱技术凭借其非接触式测量与指纹识别特性，已在材料科学、环境监测、生物医学及文物考古等多个领域成为关键检测手段。然而，对于气体这类低吸收截面的样品，在传统点激发模式下——即通过将激光聚焦于样品并收集激发出的拉曼信号——其探测效率极低，难以满足实际检测需求。针对这一瓶颈，北京卓立汉光仪器有限公司创新引入腔增强拉曼光谱技术（CERS），有效突破了传统设备在灵敏度与通量方面的限制，为痕量气体的快速、精准检测提供了全新的解决方案。

### 技术参数

激光激发波长：532nm  
光谱范围：200-4200 $\text{cm}^{-1}$   
光谱分辨率： $\leq 7\text{cm}^{-1}$   
样气压力： $< 1.0\text{MPa}$

预热时间： $< 10\text{min}$   
电源：100-240VAC，50~60Hz  
系统，可反馈结果给控制系统  
环境温度： $-20^{\circ}\text{C} - 55^{\circ}\text{C}$

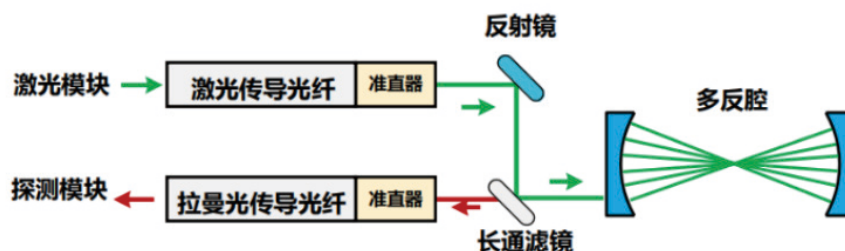
环境湿度：0-90%RH  
气路接口：标准卡套接头，3mm，6mm， $1/8''$ ， $1/4''$ 可选  
通讯：RS232、RJ45 网口、USB2.0，可适配多种类型工业控制

部分气体的检测限如下所示，可实现多组分气体 ppm 量级检测。

| 气体          | CH <sub>4</sub> | C <sub>2</sub> H <sub>6</sub> | C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> | H <sub>2</sub> | CO  | CO <sub>2</sub> | nC <sub>4</sub> H <sub>10</sub> | iC <sub>4</sub> H <sub>10</sub> | nC <sub>5</sub> H <sub>12</sub> | iC <sub>5</sub> H <sub>12</sub> | O <sub>2</sub> | N <sub>2</sub> |
|-------------|-----------------|-------------------------------|-------------------------------|----------------|-----|-----------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|----------------|----------------|
| 检出限结果 (ppm) | 0.9             | 6.69                          | 5.37                          | 2.59           | 6.2 | 5.45            | 27.85                           | 4                               | 16.85                           | 17.36                           | 10.2           | 10.96          |

## 核心技术优势

北京卓立汉光仪器有限公司所构建的多反腔增强拉曼光谱气体检测平台，集成了激光器、多反腔、气室与光谱仪等核心部件。其核心技术在于：激光器发出的光束在多反腔内进行多次反射，并持续汇聚于同一焦点，这不仅显著提升了焦点处的激光功率密度，也极大地增强了拉曼信号的激发效率。随后，被激发的拉曼信号被高效收集并聚焦，最终由高通光量的透射式光谱仪完成分光与采集。



## 软件定量监测分析——从“看到”到“读懂”

通过拉曼光谱可以一键式精准定量，告别复杂标定。

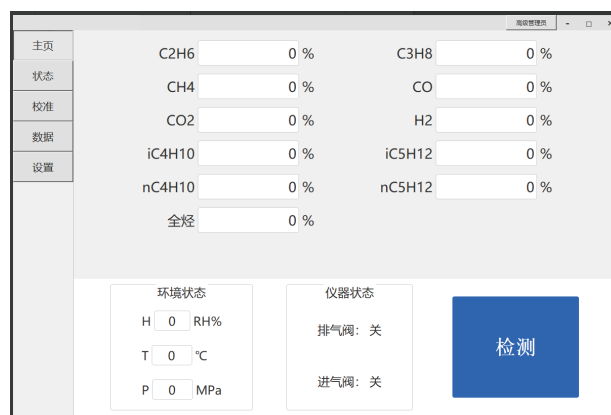
无需标定可直接从光谱强度计算出气体浓度，减少繁琐的标定流程，让检测更快、更准、更便捷。

实时动态监测：软件支持 7x24 小时连续在线监测，数据流实时刷新。

多组分同步分析：一个系统，同时精准分析混合气体中的多种成分（如  $H_2$ 、 $O_2$ 、 $N_2$ 、 $CO_2$ 、 $CH_4$  等）。

智能预警与报告：自定义浓度阈值，系统自动触发警报。一键生成详尽的分析报告，

支持数据追溯与深度挖掘，为科研与决策提供坚实的数据基石。



## 应用场景

如  $N_2$ 、 $O_2$ 、 $CO_2$   
 $CH_4$ 、 $SO_2$  等

如  $CH_4$ 、 $H_2$ 、 $CO_2$ 、  
 $H_2S$ 、 $Cl_2$  等

工业生产、能源制取、  
核电等，如  $C_2H_4$ 、  
 $CO_2$ 、 $H_2$ 、 $D_2$ 、 $T_2$  等

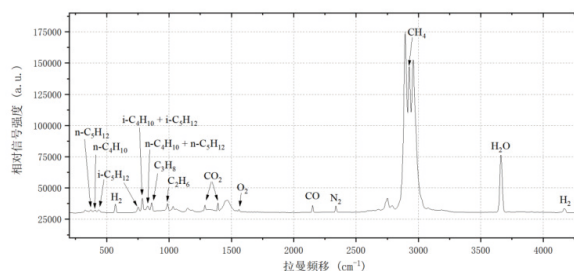
大型电力装备、武器  
装备等，如  $H_2$ 、  
 $C_xH_y$ 、 $N_xO_y$  等

如同位素示踪涉及的  
各种气体  
( $^{13}CO_2$ 、 $D_2O$ ) 等

## 测试实例

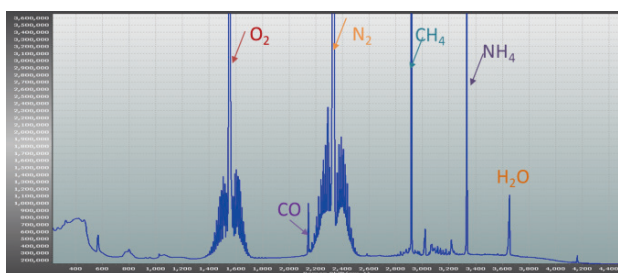
## 实测案例一混合气体测试

石油录井工况下实测气体组分，拉曼光谱图如下，利用单波长激光可同时测得所有组分。



## 实测案例一混合气体测试 2

混合气体（O<sub>2</sub>、N<sub>2</sub>、CO、H<sub>2</sub>O、CH<sub>4</sub>、NH<sub>4</sub>、）为例，测得的拉曼光谱图如下，利用单波长激光可同时测得所有组分。



## 实测案例一混合气体测试 3

混合气体为例，测得的拉曼光谱图如下，利用单波长激光可同时测得所有组分，并实现不同浓度的定量监控。

| 组分   | CH <sub>4</sub> | C <sub>2</sub> H <sub>6</sub> | C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> | H <sub>2</sub> | CO    | CO <sub>2</sub> | nC <sub>4</sub> H <sub>10</sub> | iC <sub>4</sub> H <sub>10</sub> | nC <sub>5</sub> H <sub>12</sub> | iC <sub>5</sub> H <sub>12</sub> | N <sub>2</sub> |
|------|-----------------|-------------------------------|-------------------------------|----------------|-------|-----------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|----------------|
| 瓶1浓度 | 100000          | 25000                         | 25000                         | 30000          | 15000 | 100000          | 10000                           | 10000                           | 10000                           | 10000                           | 50000          |
| 瓶2浓度 | 10000           | 5000                          | 5000                          | 5000           | 2500  | 5000            | 2500                            | 2500                            | 1000                            | 1000                            | 10000          |
| 瓶3浓度 | 1000            | 250                           | 250                           | 200            | 250   | 1000            | 250                             | 250                             | 250                             | 250                             | 1000           |
| 瓶4浓度 | 100             | 25                            | 25                            | 1000           | 300   | 1000            | 25                              | 25                              | 25                              | 25                              | 1000           |

