

AGHJ-SA1000 型

---

便携式傅里叶变换红外检测仪

安徽中科大赛悟科技有限公司

---

中国科学院安徽光学精密机械研究所

## 1 系统介绍

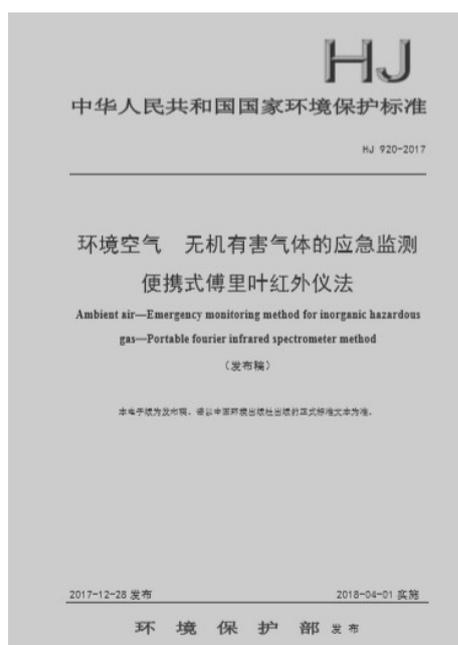
AGHJ-SA1000 型便携式傅里叶变换红外检测仪是我公司与中科院安徽光学精密机械研究所联合研制的一种对气体成份（温室气体、环境污染气体、腐蚀性气体、挥发性有机物 VOCs 及有毒有害气体等）及相关烟气参数进行走航、巡查、应急检测的设备。系统运行示意图如下：



AGHJ-SA1000 型便携式傅里叶变换红外气体分析仪

AGHJ-SA1000 型检测仪主要用于车载走航观测、烟气排放监督性监测、危险化学品泄漏应急监测、公共应急空气质量检测、化工厂矿企业空气质量抽查与巡检、生产车间、密闭集装箱、舰船舱室空气质量监测、汽车尾气检测、污染排放企业监督性监测及污染源解析等。其特点是将小型化迈克尔逊干涉仪、多次反射吸收池、抽气泵、计算机高度集成，整机一体化设计，体积小，携带方便；整体密封式设计，抗腐蚀性强，适应多种测量条件。

本系统是集光、机、电及计算机技术为一体的高科技产品，其核心的气态污染物分析仪采用国家环保部及美国环境保护组织（USEPA）推荐的傅立叶变换红外技术，该技术方法已获得国家环保部充分认可（可参考《HJ 919-2017》、《HJ 920-2017》两项标准）。气态污染物光谱分析仪基于光相干性原理，进行干涉调制与傅里叶变换而获取光谱，再通过独特算法（最小二乘方法）计算气态污染物浓度。



## 2 标准规范

HJ 194 环境空气质量手工监测技术规范

HJ 589 突发环境事件应急监测技术规范

HJ/T 55 大气污染物无组织排放监测技术导则

GB/T4208 外壳防护等级（IP 代码）

GB/T16157 固定污染源排气中颗粒物测定与气态污染物采样方法

HJ 168 环境监测 分析方法标准制修订技术导则

HJ 919-2017 环境空气 挥发性有机物的测定 便携式傅里叶红外仪法

HJ 920-2017 环境空气 无机有害气体的应急监测 便携式傅里叶红外仪法

HJ 1011-2018 环境空气和废气 便携式傅里叶红外 挥发性有机物（VOCs）监测仪技术要求及检测方法

## 3 特点及优势

AGHJ-SA1000 将傅里叶分析原理真正运用到对现场气体的在线实时分析中。其牢固可靠的干涉仪、防腐蚀的样气室、多次反射的长光程、快速方便的分析软件等使仪器具有体积小、结构牢固、抗震性强、直接采样、快速分析等特点，是现场快速分析的理想工具。



### AGHJ-SA1000 型便携式分析仪及预处理系统

- 军工品质，仪器所有部件、零配件、接口及结构全部按照国防军工要求配置。仪器防护等级高，实现防尘、防湿、防震、防电磁干扰等特点；
- 采用一体化设计，数据采集及处理工控机、气体分析仪、系统电控系统、气体预处理系统高精度集成，在实际使用中只需一键操作，简单便捷；
- 数据采集与处理工控机采用工业级一体化嵌入式工控机,无需现场连接组装；屏幕为触摸屏，性能稳定、可靠，HMI (人机界面)紧凑，画面直观，易上手操作；
- 光谱定量分析算法，采用基于数字合成校准光谱技术的非线性最小二乘拟合算法，是目前最先进的光谱定量分析方法，相对经典算法，能更好的降低气温、压强等环境参数变化的影响，能排除水汽吸收等组份叠加干扰的影响，测量准确度和测量精度远远高于经典算法；
- 采用斯特林制冷探测器，检测灵敏度远高于使用热电制冷探测器方法的同类品牌产品。
- 气室及反射镜采用黄金涂层、铱涂层，防止腐蚀性气体的侵蚀；多次反射光程达到 10 米，专为不同化合物在低浓度空气的现场测量；分辨率达到 1CM-1；主要技术指标远优于同类品牌产品。
- 光学分析仪器，无次生危害，对于特定环境（如防火、防爆、电磁干扰）下不会产生安全隐患；
- 产品参与奥运会、亚运会、世博会、青奥会、九三阅兵、G20 峰会等国家重大任务的实验数据分析经验。
- 拥有最专业的维护运营团队，能够第一时间解决客户所有问题，提供 2 小时内响应，4 小时提供解决方案，48 小时解决问题，确保仪器正常、稳定使用；
- 拥有国内环境光学领域最优秀的研发团队，团队核心由多名研究员、高级工程师及光学领域博士等十几位成员组成；

- 拥有中科院完善的技术开发平台、国家环境光学工程实验室，可以将最新科研成果应用到仪器运营当中；
- 产品及技术方法已获得国家环保部充分认可（可参考《HJ 919-2017》、《HJ 920-2017》两项标准）；
- 即可用于大气环境中气态污染物的走航监测，又能对固定污染源、移动源废气排放进行监测，实现一机多用；
- 产品可实现移动走航监测，实时显示走航路径污染分布状况；

## 3 应用领域

- 工业废气、锅炉烟气排放、焚烧炉烟气排放监测
- 工业生产过程泄漏检测
- 车/船/航空等发动机尾气排放
- CEMS、VOC 在线监测系统比对监测
- 科学研究领域
- 环境安全、应急监测
- 车载走航监测服务
- 对污染气体定性识别分析

## 4 技术说明

### 3.1 测量项目

- 有害腐蚀性气体：一氧化碳、二氧化氮、一氧化氮、二氧化硫、二氧化碳、氯化氢、氰化氢、氟化氢、一氧化二氮、氨等；
- 挥发性有机物（VOCs）：丙烷、乙烯、丙烯、乙炔、苯、甲苯、乙苯、苯乙烯、乙烷、丙酮、乙酸乙酯等；
- 其他：待测气体达 400 多种气体成分（详见待测物质列表）。

### 3.2 测量方法

- 结构方式：便携式
- 采样方法：抽取采样
- 分析方法：傅里叶变换红外技术

### 3.3 环境条件

AGHJ-SA1000 型检测仪可以在恶劣的环境下长期安全运行，满足以下条件：

供电电压：AC220V±20%，频率 50±1Hz（自带移动电源）

系统环境温度：（-30~60）℃

湿度：≤90%

气压：（86~106）kPa

正常工作条件下，仪器的绝缘电阻应不小于 20MΩ；

正常工作条件下，仪器的泄漏电流应不大于 5mA；

所有设备的总用电量（KVA）：≥50W

AGHJ-SA1000 型检测仪具有防爆、防尘、防雨、防电磁辐射、防雷、防低温和防火的设计。

### 3.4 系统主要技术指标

◇ 测量范围	ppb~百分比量级
◇ 测量精度	≤±2.0%F.S
◇ 测量下限	≤0.5 μmol/mol
◇ 标准误差	≤5.0%
◇ 线性误差	不超过±5.0%满量程
◇ 响应时间	≤40s
◇ 测量光程	10m
◇ 测量方式	连续自动运行，测量结果自动显示、存储
◇ 时间分辨率	1~10min 可选
◇ 波段范围	500~5000 cm <sup>-1</sup>
◇ 探测器制冷方式	斯特林制冷
◇ 仪器加热温度	≥120℃
◇ 防护等级	IP55
◇ 系统重量	≤30KG

## 5 测量组分

三氯化砷	全氟戊烷	氨基乙烷	羰基镍	偏二氟乙烯	甲基丁基甲酮
五硼烷	五碳基铁	三氟溴氯乙烷	六氯环戊二烯	1 1 1 2-四氟乙烷	甲基异丁基酮

三氯化硼	醋酸正丙酯	三伏二氯乙烷	三氯化硼	乙酰氟	环己烷2-甲基-1-戊烯
三氟化硼	二乙基甲酮	三氯乙烯	三氟化硼	乙炔	1-己烯
溴化氢	丙酸乙酯	四氟氯乙烷	溴化钠	溴化乙烯	顺式-4-甲基-2-戊烯
二聚环戊二烯	醋酸异丙酯	三氟酸单体和二聚体	二聚环戊二烯	氯化乙烯	新己烷
叔丁基苯	2-戊酮	三氟乙酸主要单体	叔丁基苯	1 1 1 三氯乙烷	乙二醇单丁醚
$\beta$ -蒎烯	1-戊烯	五氟乙烷	$\beta$ -蒎烯	1 1 2 三氯乙烷	二异丙基醚
蒎烯	2-戊烯	氟	三氢化砷	乙酰氯	2-甲基戊烷
萘	异戊醇	六氟丙烯	五硼烷	氯乙酸	3-甲基戊烷
丙烯酸辛酯	1-戊醇	六氟丙酮	二氧化氮	氯甲酸甲酯	正己烷
磷酸三丁酯	2-戊醇	八氟丙烷	一氧化氮	三氟乙烷	二异丙胺
1 2 四氟二溴乙烷	甲基叔丁基醚	安氟醚	二氧化碳	甲基氟	三乙胺
三伏三氯乙烷	异戊二烯	地氟醚	二氧化硫	甲基异氰酸酯	六甲基磷酰胺
四氯乙烯	丙烯酸乙酯	1 1 1 三氟丙酮	二氯甲硅烷	过氧乙酰硝酸盐	1 2 4-三氯苯
三氯乙酰氯	甲基丙烯酸甲酯	丙烯腈	水汽	甲基异硫氰酸酯	2 4 5-三氯苯酚
六氯乙烷	环己烯	丙二烯	过氧化氢	乙烯	2 4 6-三氯苯酚
三氟氯乙烯	环己酮	1 3 二氯丙烯	硫化氢	1 2 二溴乙烷	间二氯苯
氯五氟乙烷	环己烷	丙烯醛	二氧化氮(和四氧化二氮)	二氯醚	邻二氯苯
八甲基环四硅氧烷	丙二醇甲醚醋酸酯	b-丙内酯	异氰酸	1 1 二氯乙烷	对二氯苯
六氟乙烷	六氢苯酚	丙烯酸单体	异氰酸	1 2 二氯乙烷	溴苯
顺反二溴乙烯	丁酸乙酯	丙烯酸单体二聚物	亚硫酸氯	1 2 二氟乙烷	氯苯
顺 1 2 二氯乙烯	己酸	主要丙烯酸单体	一氯化硫	环氧乙烷	氟苯
反式 1 2-二氯乙烯	双丙酮醇	丙炔	磷酸氯	甲酸甲酯	硝基苯
1 1 1 2 四氯乙烷	丁酸乙酯	烯丙基溴	三氯化磷	醋酸单体	亚硝基苯
1 1 2 2-四氯乙烷	醋酸乙氧乙酯	二溴氯丙烷	硫代磷酸氯	醋酸单体和二聚体	苯
二甲基硫酸盐	4-氯甲苯	n 丁醇	1 丁烯	甲醛	异辛烷
二甲亚砷	二环庚二烯	异丁醇	顺式 2 丁烯	甲酸	丙烯酸辛酯
硫代乙二醇	苯甲醇	异丁烷	反式 2 丁烯	溴代甲烷	正辛烷

乙硫醇	间甲酚	二乙基胺	2 氯乙基乙基醚	氯代甲烷	2,2-二甲基鸟嘌呤
氯化氰	邻甲酚	顺丁烯二酐	N,N-二甲基乙酰胺	甲基三氯硅烷	磷酸单丁醚
碳酰氰	对甲酚	七氟烷	亚硝酸丁酯	甲磺酰氯化物	八甲基三矽氧烷
三氟甲基碘	甲苯	呋喃	苯乙酮	甲基氟	八甲基环化四硅氧烷
四氟甲烷	邻甲苯胺	双烯酮	氧化苯乙烯	碘代甲烷	氯苯甲基酮
五氟甲基三氟化硫	苯乙烷	噻吩	均三甲基苯	亚硝酸甲酯	苯乙烯
二溴甲烷	间二甲苯	2 氯 1,3-丁二烯	1-乙基-2-甲基苯	三氟甲烷	三氯甲烷
溴氯甲烷	邻二甲苯	甲基丙烯酰氯	1-乙基-3-甲基苯	氢氰酸	二氯氟甲烷
二氯甲烷	对二甲苯	甲基丙烯腈	正丙基苯	乙二醇	2-氯甲苯
二氟甲烷	乙酸己酯	异硫氰酸烯丙酯	1,2,4-三甲基苯	三氯丙烷	四氯化硅蒸气
乙醛	苯酚	异丙醇	硅烷	表氯醇	亚硝酰氯
环硫乙烷	苯硫酚	二甲氧基甲烷	乙硼烷	碘丙烯	氯磺酰异氰酸酯
溴乙烷	$\beta$ -甲基吡啶	n-丙醇	氯化氢	丙腈	二氧化碳
氯乙烷	丁醛	1-丙硫醇	氟化氢	三硝酸甘油	氧硫化碳
氯甲基	1-庚烯	异丙胺	硝酸	环丙烷	一氧化碳
二氟乙醇	5-甲基-2-己酮	三甲胺	的 K-1 煤油	1,2-二氯丙烷	一氧化碳
碘乙烷	正庚烷	六氯-1,3-丁二烯	氧化亚氮	1,3-二氯丙烷	二硫化碳
亚硝酸乙酯	苳川三氯	十氟丁烷	四氧化二氮	丙酮	埃克森 87 汽油
硝基乙烷	苯基氰	三氟醋酐	氧杂环戊烷	甲酸乙酯	二氟二氧化硫
乙烷	苯甲醛	八氟环丁烷	乙烯基乙基醚	丙烯酸单体二聚物	三氟化氮
亚硝基二甲胺	溴甲苯	丁烷	2 丁酮	主要丙烯酸单体	三氟化氮
乙醇	苳基氯	二乙醚	n 丁醛	甲基乙烯醚	六氟化硫
六氟化硫	锆烷	丙烷	1,2 氧化丁烯	烯丙胺	硝基甲烷
喹啉	异佛尔酮	乙烷基乙炔	乙酸乙酯	N,N-二甲基甲酰胺	甲烷
二氟二溴甲烷	1-壬烯	甲基乙烯基异黄酮	二氯氟甲烷	1-硝基丙烷	甲硫醇
三氟溴甲烷	壬醇	醋酸乙烯酯	硫酸二乙酯	2-硝基丙烷	甲基氰
二氯二氟甲烷	甲苯-2,4-二异氰酸酯	丙酮合氰化氢	丙醛	n-丙基硝酸盐	三溴甲烷

碳酰氯	四氯化碳	异丁烯	氧化丙烯	丙撑亚胺	三溴甲烷
二氯硫化碳	四氯化碳	二氯乙醚	丙酮	异丙基氯化物	四氢噻吩
三氯氟甲烷	三氯硝基甲烷	磷化氢	亚硝基吗啉	丙烯	2 碘丙烷

## 6 优劣势对比

对比项 \ 产品	AGHJ-FTIR 便携式傅里叶红外光谱分析仪	GC-MS 气质联用仪	MS 质谱仪	GC-FID 气相色谱
检测精度	Ppb级别	Ppb级别	Ppb级别	Ppm级别
响应时间	响应速度快，分钟数据	响应速度慢，小时数据	响应速度快，分钟数据	响应速度快，分钟数据
监测物质	400多种待测物质	100多种待测物质	几十种待测物质	仅可同时监测几种物质
设备尺寸	中小型	大型	大型	小型
系统造价	中	高	高	低
运行成本	低	高	中偏高	中
适用领域	环境在线监测，走航车载，便携巡检等	实验室	实验室、走航检测	污染源在线监测

## 7 应用案例

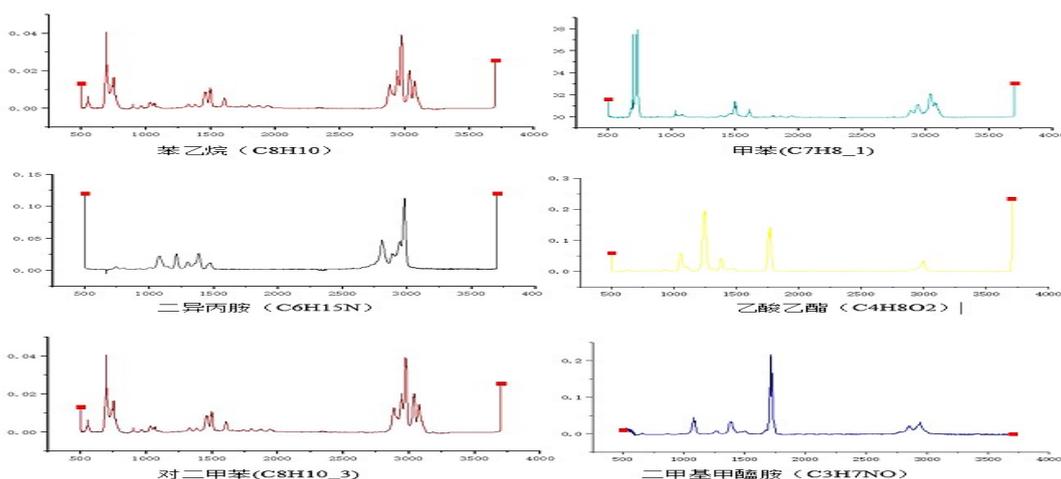
### 7.1 部分业绩表

序号	项目名称
1	惠安县泉惠石化
2	安徽池州海螺水泥有限公司
3	甘肃招金贵金属冶炼有限公司
4	中国环境监测总站
5	江苏大丰工业
6	北京燕山石化
7	广州黄沙大道交通污染监测
8	广州市环境监测站

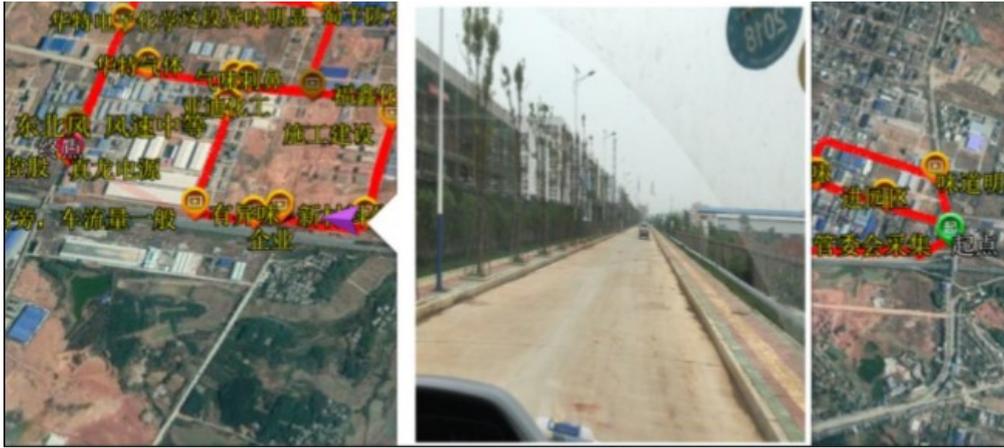
9	甘肃庆阳石化
10	北京市劳动保护科学研究所
11	河北省霸州市环境监测站
12	安徽工业大学
13	扬州化学工业园区
14	江苏省南渡镇材料工业
15	江苏省苏州市吴中化工园区
16	山东滨州京博控股股份
17	山东兖州工业园区
18	山西太原环境监测站
19	北大未名生物股份有限公司
20	黄山歙县经济循环园区
21	江苏昆山台塑集团
22	山东滨化集团特征污染物
23	滨州中海沥青安全应急监测
24	烟台经济循环园区处理场恶臭监测
25	上海高桥石化
26	临沂罗庄区省控站点
27	昆山环境巡察

## 7.2 应用方向

### ➤ 未知物质快速光谱识别







傅里叶红外光谱分析仪，可将待测区域中各企业所涉及的特征污染物质录入系统当中，在监测过程中如果发现某种物质超标，可追溯至企业甚至装置区。这样可以有效帮助管理部门进行污染源排查。

### ➤ 泄漏检测



作为常规、有效的污染排放监管工具，便携式傅里叶红外检测仪能够协助管理人员前往自案场进行监督性监测，排放企业污染排放情况。同时，对具有环境安全隐患的区域，进行例行检测，防治泄漏情况发生。便携式傅里叶红外检测仪还可以配合走航车联合使用，在走航过程中发现有异常数据时，采用便携式傅里叶红外检测仪对该区域进行排查、摸底检测，寻找排放源。