



禾信质谱

HEXIN MASS SPECTROMETRY

SPIMS-1000产品报告（一）

在线挥发性有机物质谱仪 SPIMS-1000(系列)

单位名称： 广州禾信分析仪器有限公司

昆山禾信质谱技术有限公司

联系地址： 广州科学城开源大道11号A3栋第三层

昆山市巴城镇学院路828号浦东软件园2号楼3层

联系方式： 13632233999

020-82071906

0512-57882231

日期： 2011年9月



目 录

1 前言.....	- 1 -
2 SPIMS-1000的原理与特点.....	- 1 -
3 SPIMS-1000实际应用情况.....	- 3 -
3.1 汽车尾气排放检测.....	- 3 -
3.2 香烟烟气检测.....	- 4 -
3.3 日常用品释放气体检测.....	- 5 -
3.4 常见植物排放VOCs检测.....	- 7 -
3.5 常见食物释放VOCs检测.....	- 9 -
3.6 北京防化所应用.....	- 10 -
4 小结.....	- 11 -

1 前言

在线挥发性有机物质谱仪（SPIMS-1000系列）是由禾信公司联合国内多家研究单位共同研制，具有完全自主知识产权的高端质谱在线分析设备。

SPIMS-1000融合了膜富集、单光子电离、飞行时间质谱、高速数据采集以及高频高压电源等多个关键技术。仪器在技术指标、整机性能、应用方法已经达到国际先进水平，在售后服务、软件定制服务以及仪器功能定制服务等方面都具备进口仪器所无法比拟的优点。仪器以快速、实时、在线的特点可实现VOCs原位检测，电机稳定性好，满足车载以及户外检测的要求，故障处理快速、及时，国内48小时内得到响应。

SPIMS-1000主要应用于水体和大气中挥发性有机物（VOCs）的实时在线检测，在环境监测、工业生产、医药、国防等领域的基础研究和应用研究中发挥不可替代的作用。



2 SPIMS-1000的原理与特点

仪器采用有效直径为14mm的圆形硅氧烷薄膜进样系统，利用微型真空泵（最大抽速1L/min）抽气，将气体分子引至膜一侧表面，通过吸附、扩散、解吸附作用，VOCs分子渗透到膜另一侧，由孔径为0.4mm的毛细管将分子引入到电离室，紫外光将电离能低于10.6eV的VOCs分子在电离室电离成分子离子，离子经调制聚焦后传输进入飞行

时间质量检测器检测分析。

原理示意图,如图1所示。

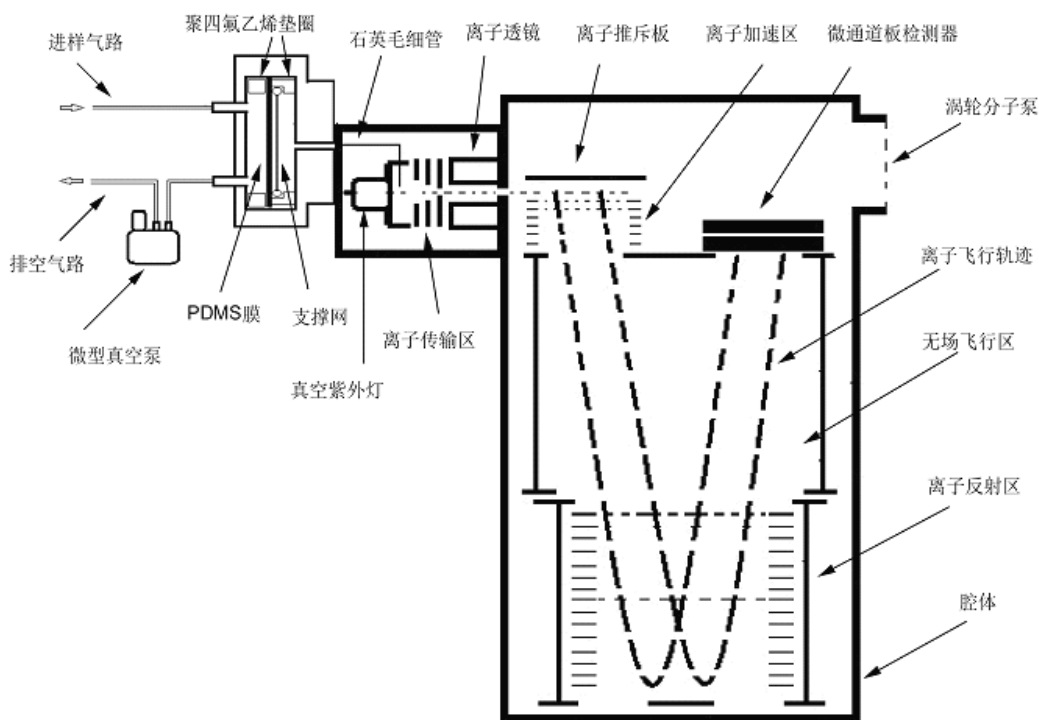


图1 SPIMS-1000原理示意图

该仪器具有如下特点:

1. 实时在线检测技术，对VOCs实现定性、定量检测；
2. 检测对象：烷烃，卤代烃，苯系物，酯类，胺类等有机物；
3. 基于单光子软电离技术，产生分子离子峰，碎片少，便于解谱；
4. 秒级响应速度，实现全谱图分析；
5. 机电稳定性好，实现外场试验要求；
6. 自主研发，90%以上配件国产，实现及时维护；
7. 针对特殊应用的仪器软件，硬件定制；
8. 可与快速色谱联用，检测限提高2个数量级，分析多组分复杂样品。

3 SPIMS-1000实际应用情况

3.1 汽车尾气排放检测

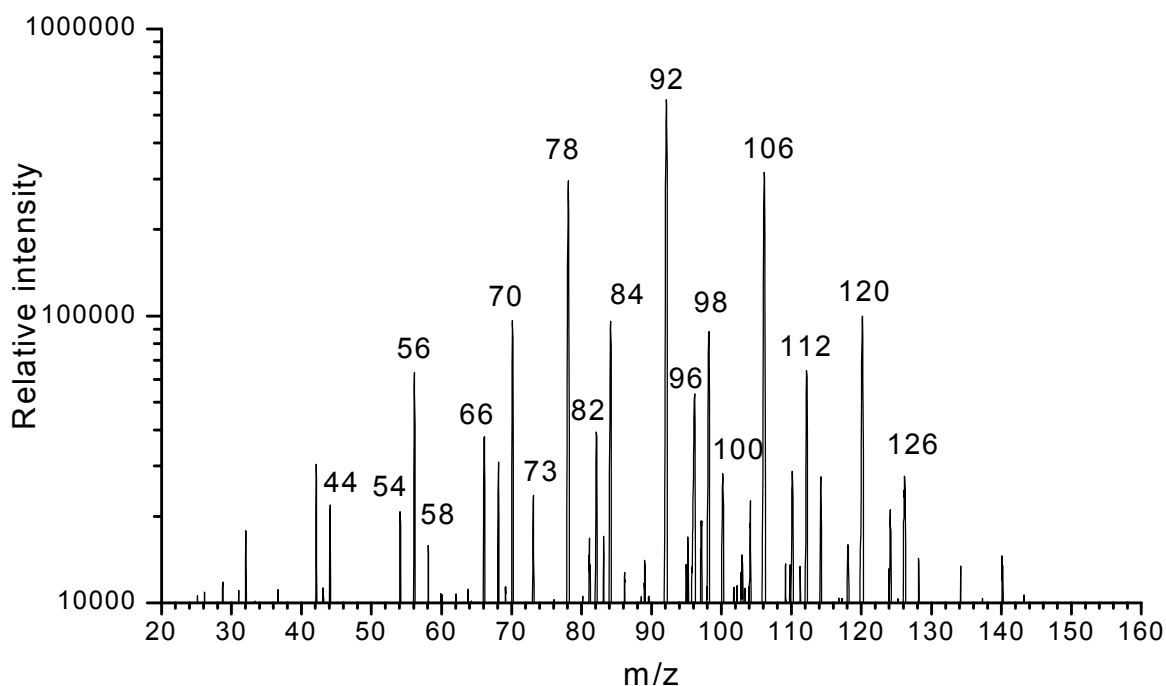


图2 汽车点火启动时，93号汽油汽车尾气检测质谱图

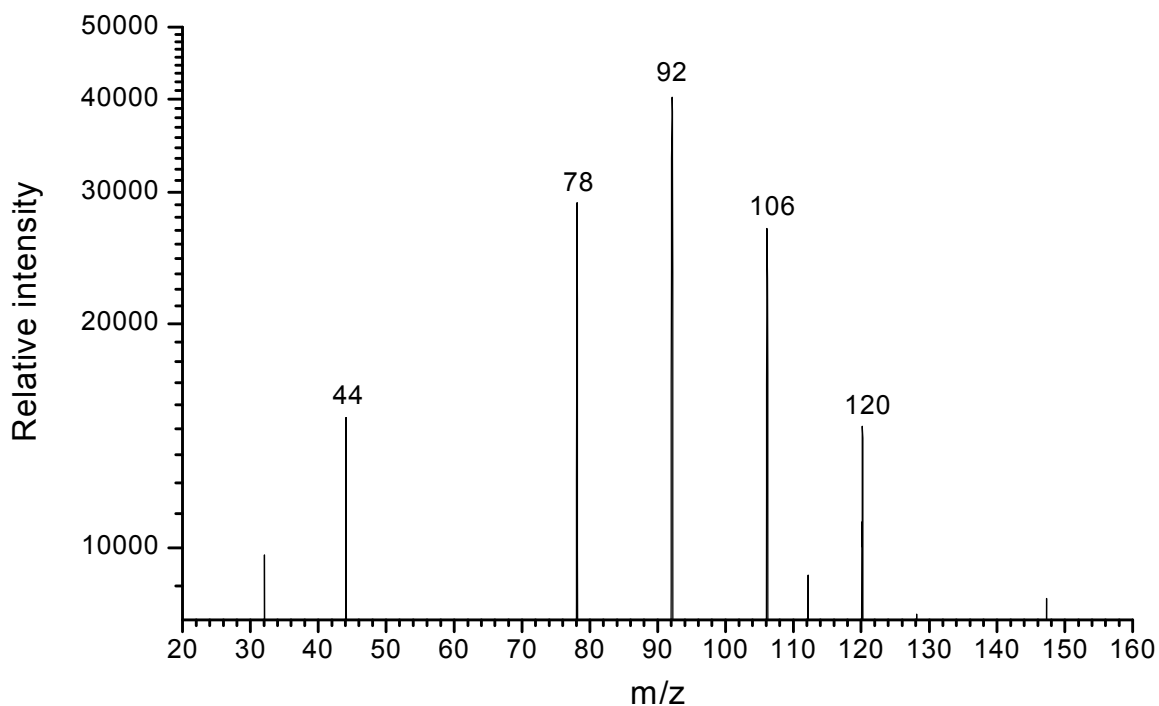


图3 汽车启动5min后，93号汽油汽车尾气检测质谱图

3.2 香烟烟气检测

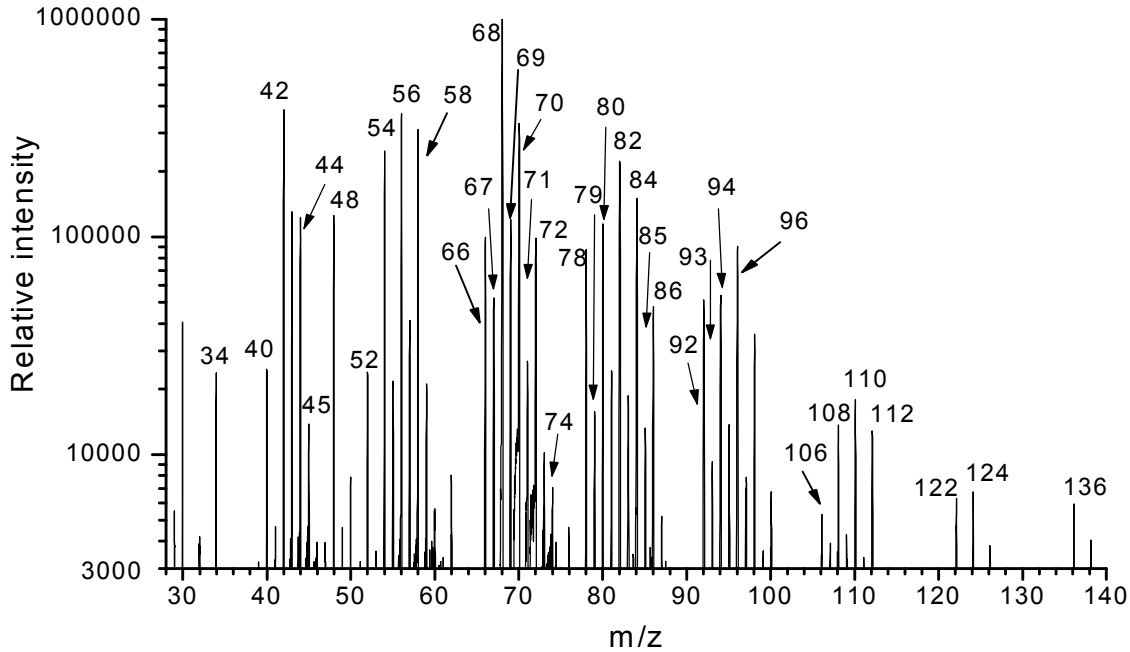


图4 某品牌香烟主流烟气检测质谱图

表1 某香烟主流烟气主要化合物

m/z	化合物 Compounds	m/z	化合物 Compounds
34	硫化氢 Hydrogen sulfide	82	甲基呋喃、甲基环戊烯、环己烯 Methylfuran, methylcyclopentene, cyclohexene
40	丙炔 Propyne	84	环戊酮、二甲基丁烯、己烯 Cyclopentanone, dimethylbutene, hexene
42	丙烯 Propene	85	甲基吡咯烷、哌啶 Methylpyrrolidine, piperidine
44	乙醛 Acetaldehyde	86	甲基正丁醛、3-甲基-2-丁酮、戊酮 Methylbutanal, 3-methyl-2-butanone, pentanone
45	二甲胺、乙胺 Dimethylamine, ethylamine	92	甲苯 Toluene
48	甲硫醇 Methanthiol	93	苯胺、甲基吡啶 Aniline, methylpyridine
52	丁烯炔 Butenyne	94	苯酚、2-乙烯基呋喃 Phenol, 2-vinylfuran
54	1,3-丁二烯、1-丁炔 1,3-Butadiene, 1-butyne	96	二甲基呋喃、糠醛 Dimethylfuran, furfural
56	2-丙烯醛、丁烯、异丁烯 2-Propenal, butene, 2-methylpropene	106	二甲苯、乙基苯、苯甲醛 Xylene, ethylbenzene, benzaldehyde
58	丙酮、丙醛 Acetone, propanal	108	苯甲醚、二甲基吡啶、甲基苯酚 Anisole, dimethylpyridine, methylphenol
66	环戊二烯 Cyclopentadiene	110	苯二酚、2-乙酰呋喃、甲基糠醛 Dihydroxybenzene, 2-Acetylfuran, methylfurfural
67	吡咯 Pyrrole	112	乙酰基环戊烷 Acetylcyclopentane
68	呋喃、异戊二烯、1,3-戊二烯、环戊烯 Furan, isoprene, 1,3-pentadiene, cyclopentene	122	苯甲酸、乙基苯酚、对羟基苯甲醛 Benzoic acid, ethylphenol, hydroxybenzaldehyde
69	吡咯啉 Pyrroline	124	磷甲氧基苯酚、愈创木酚 Dihydroxymethylbenzene, guaiacol
70	2-丁烯醛、戊烯 2-Butenal, pentene	136	柠檬烯、甲氧基苯甲醛 Limonene, methoxybenzaldehyde
71	吡咯烷 Pyrrolidine		
72	2-甲基丙烯醛、2-丁酮、丁醛 2-Methylpropenal, 2-butanone, butanal		
74	四氢呋喃 Tetrahydrofuran		
78	苯 Benzene		
79	吡啶 Pyridine		
80	吡嗪 Pyrazine		

3.3 日常用品释放气体检测

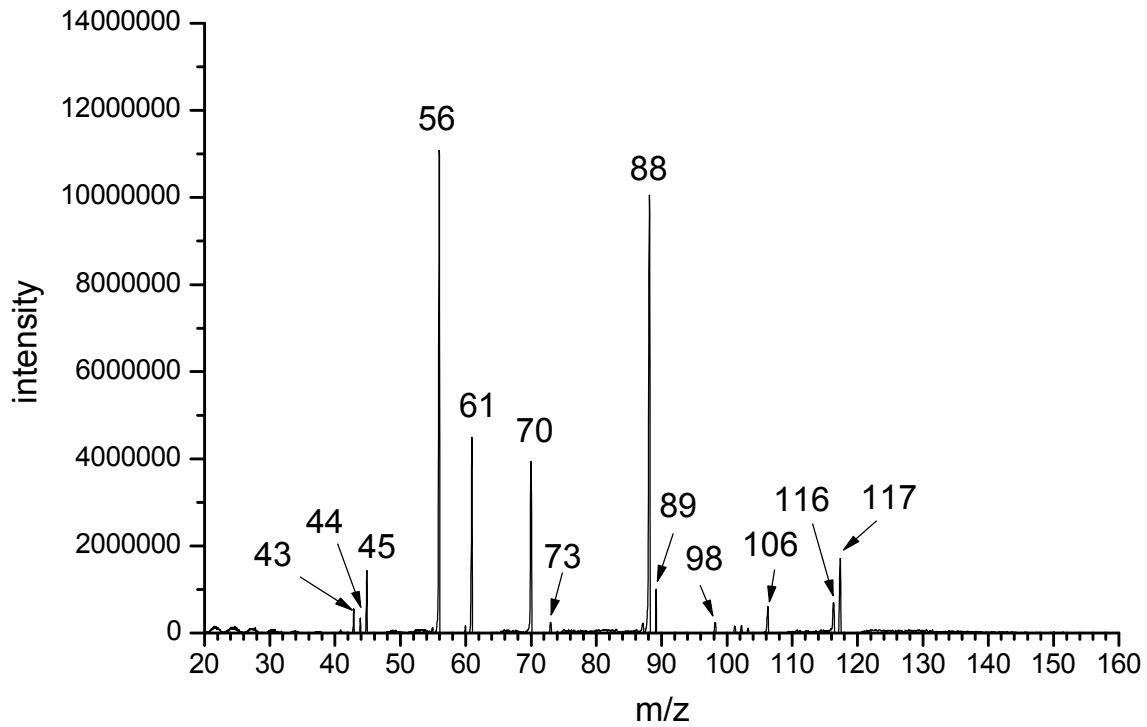


图5 某品牌指甲油释放气体检测质谱图

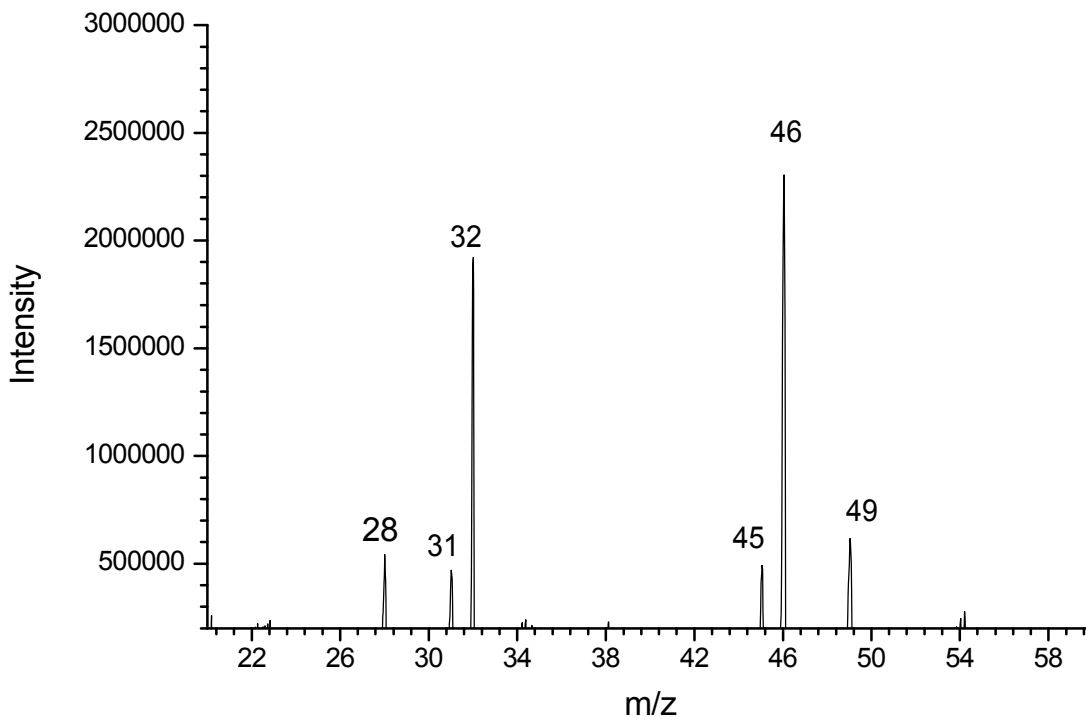


图6 某品牌驱蚊剂检测质谱图

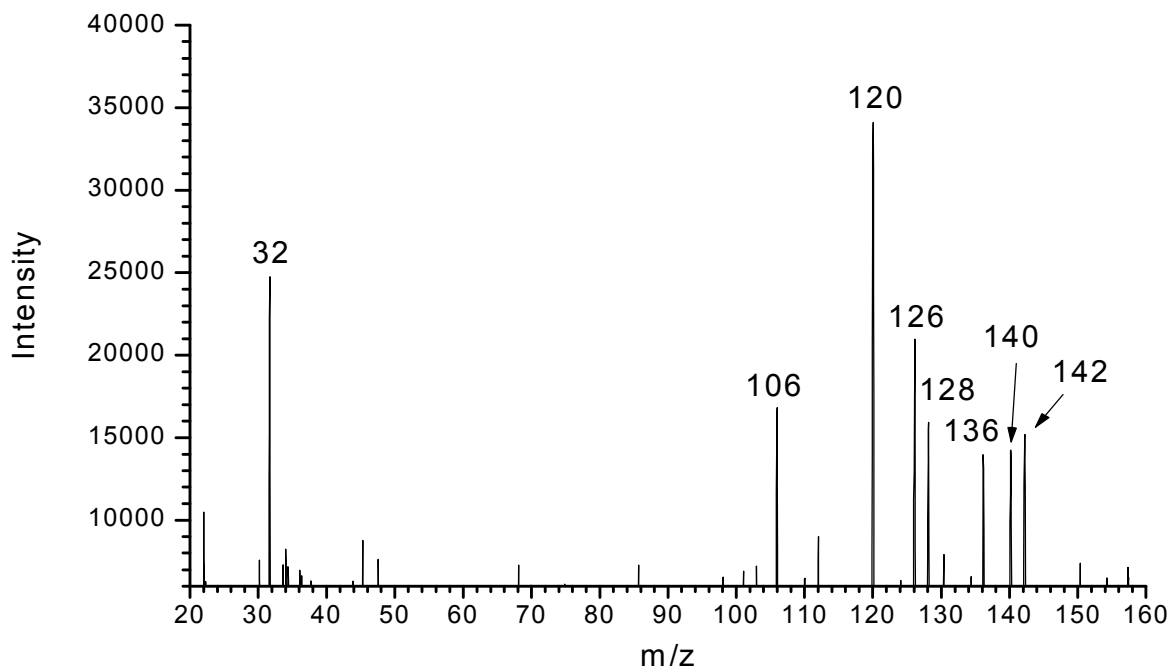


图7 某品牌杀虫剂检测质谱图

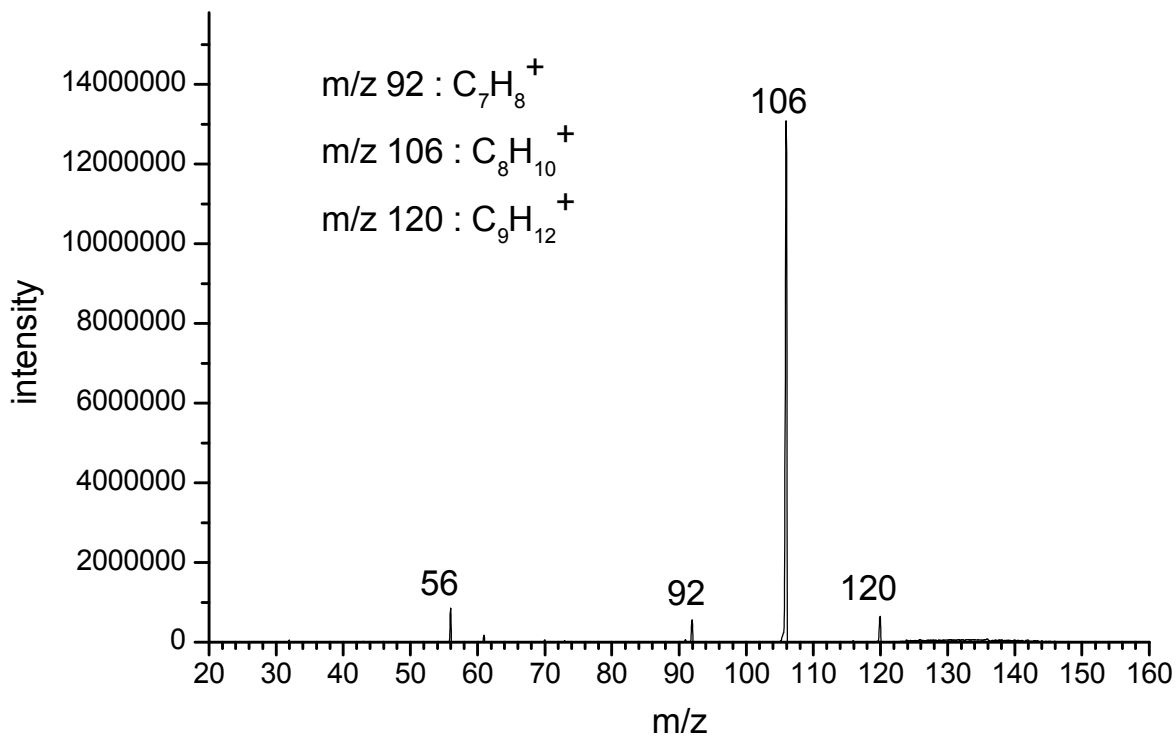


图8 某品牌油漆释放气体检测质谱图

3.4 常见植物排放VOCs检测

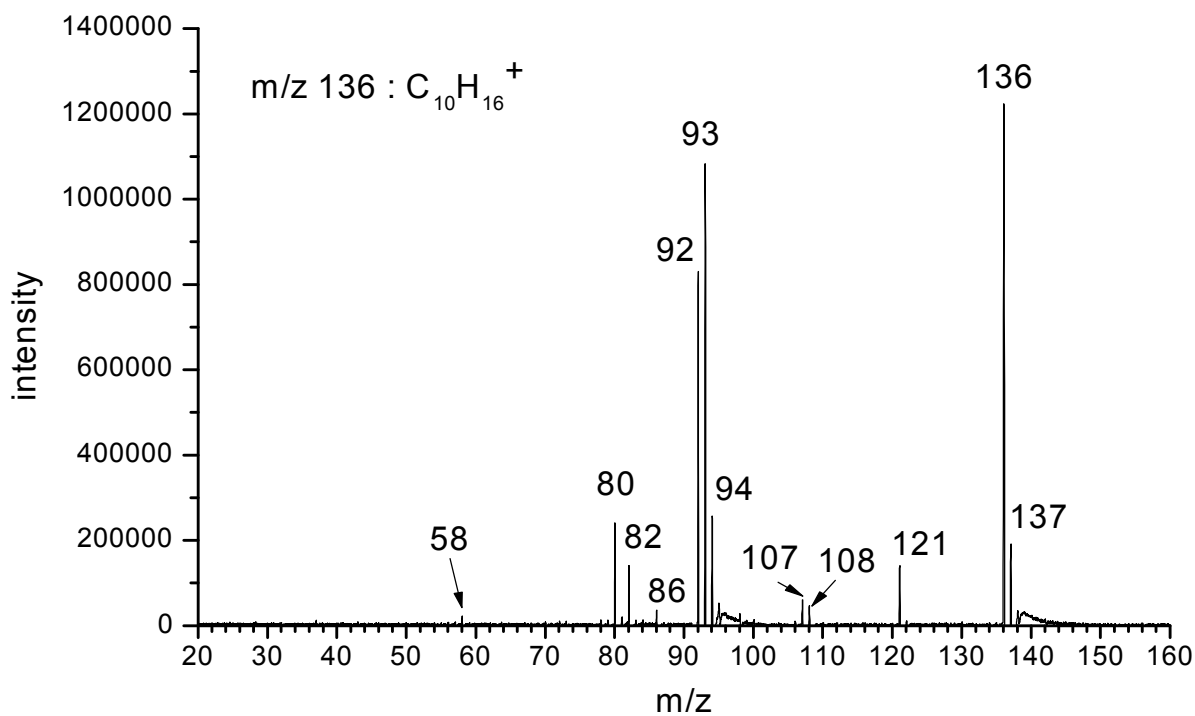


图9 新鲜马尾松树叶释放VOCs检测质谱图

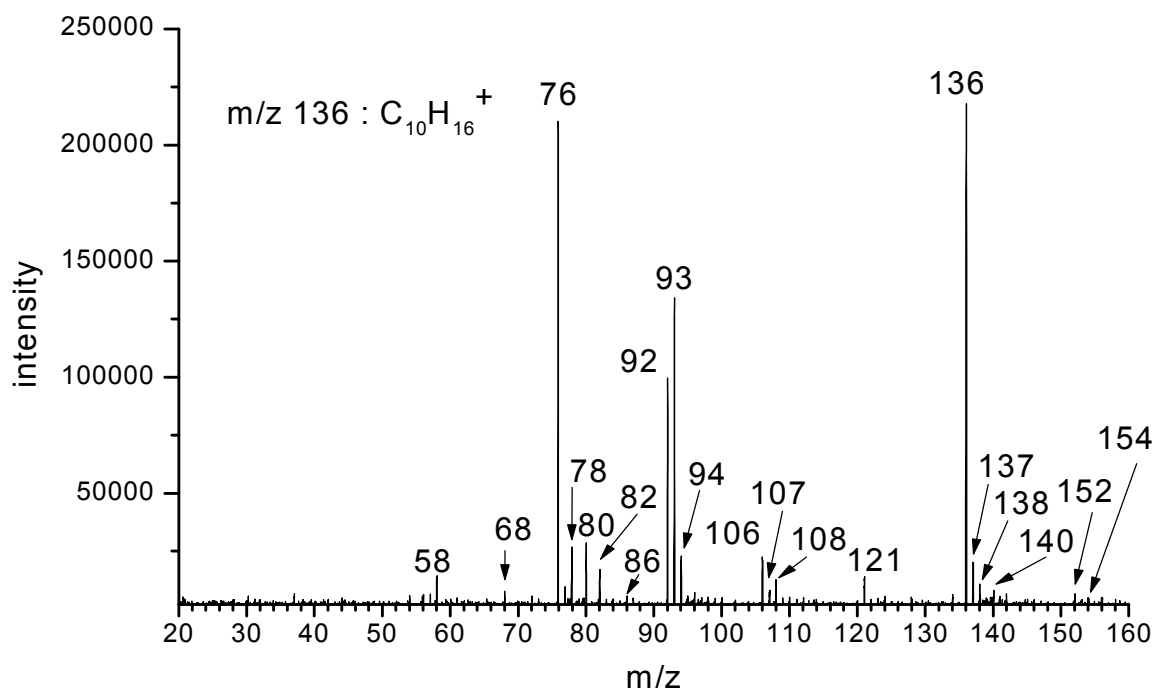


图10 马尾松树叶密封保存数小时后检测质谱图

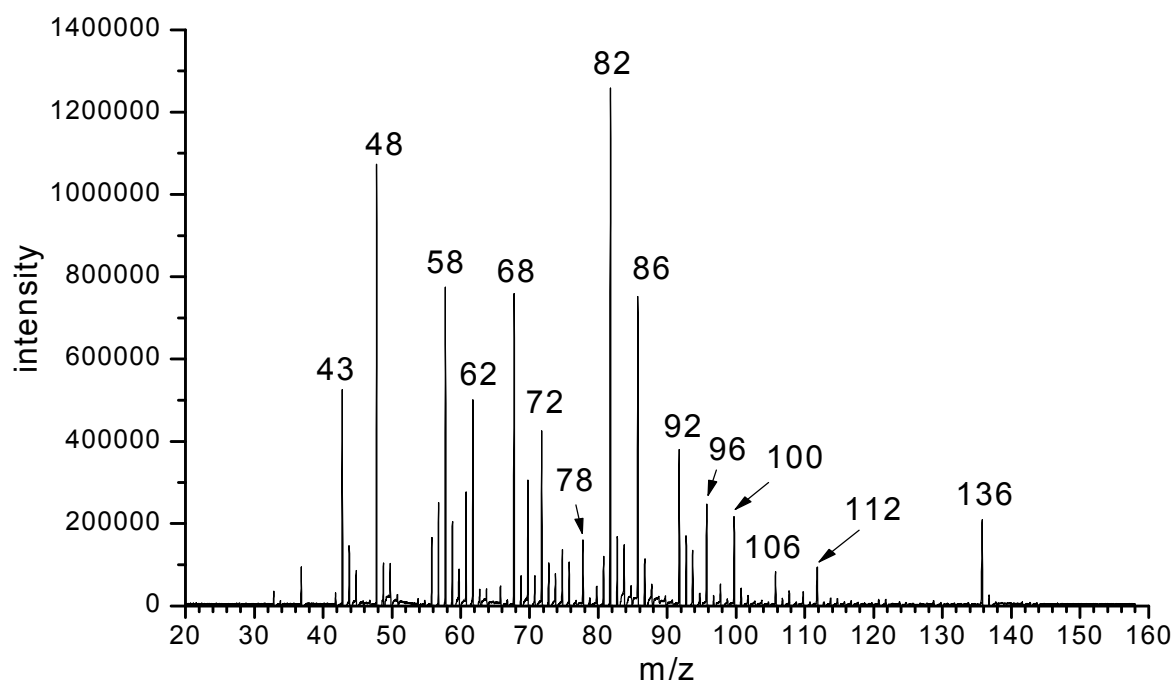


图11 300℃烘烤马尾松树叶10min后采集气体检测质谱图

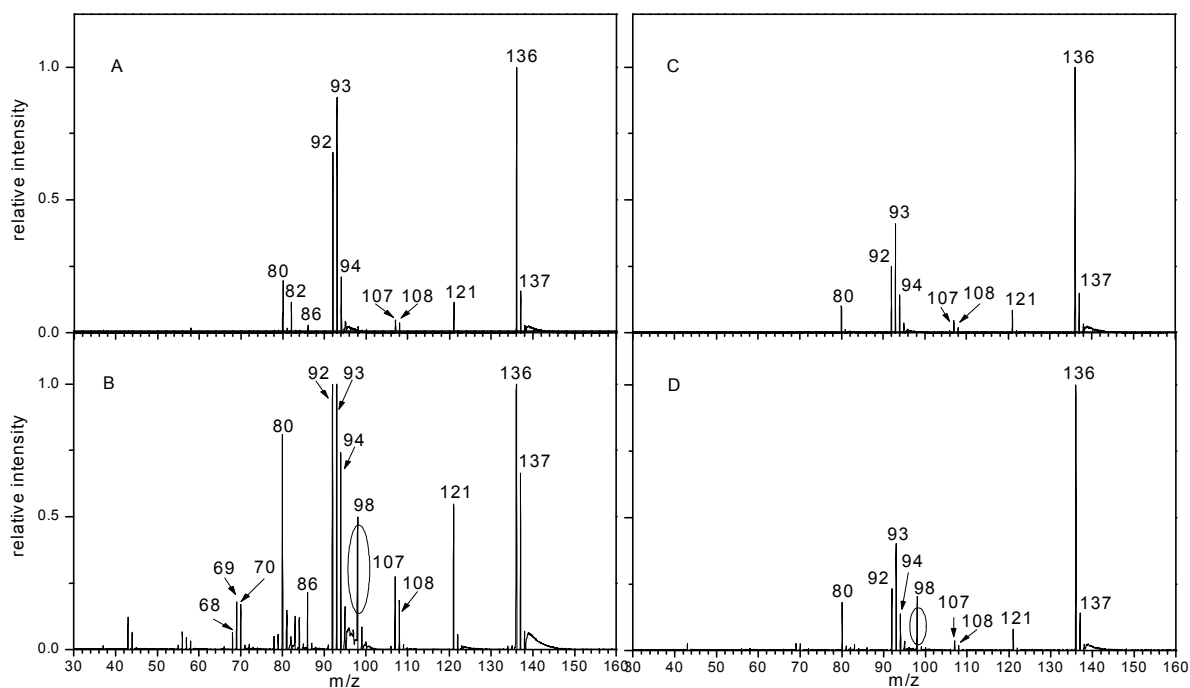


图12 马尾松、胡椒木机械损伤前后排放VOCs检测质谱图

马尾松、胡椒木等植物带叶枝条释放的VOCs中，单萜类物质 ($C_{10}H_{16}$, m/z 136)，如 α -蒎烯、柠檬烯等释放量较高（图A、C），两种植物的叶片受到机械损伤后，VOCs释放量提高，且明显检测出己烯醛类物质 ($C_6H_{10}O$, m/z 98)（图B、D）。

3.5 常见食物释放VOCs检测

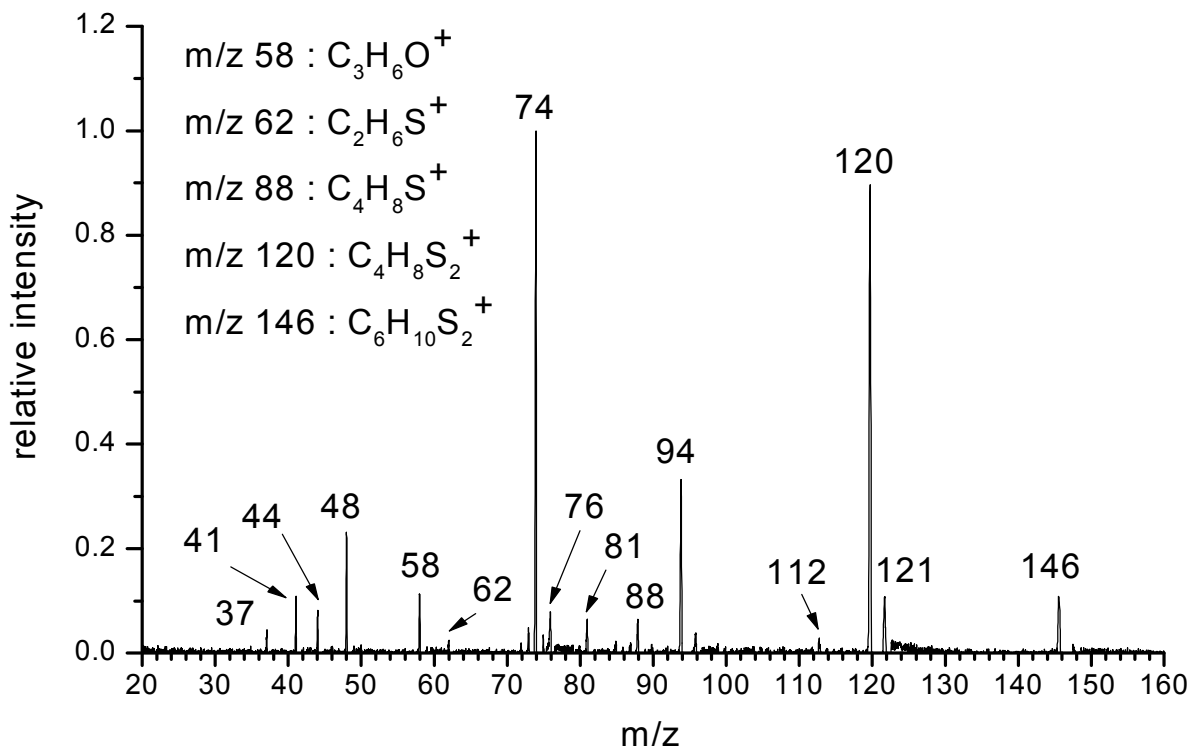


图13 大蒜释放VOCs检测质谱图

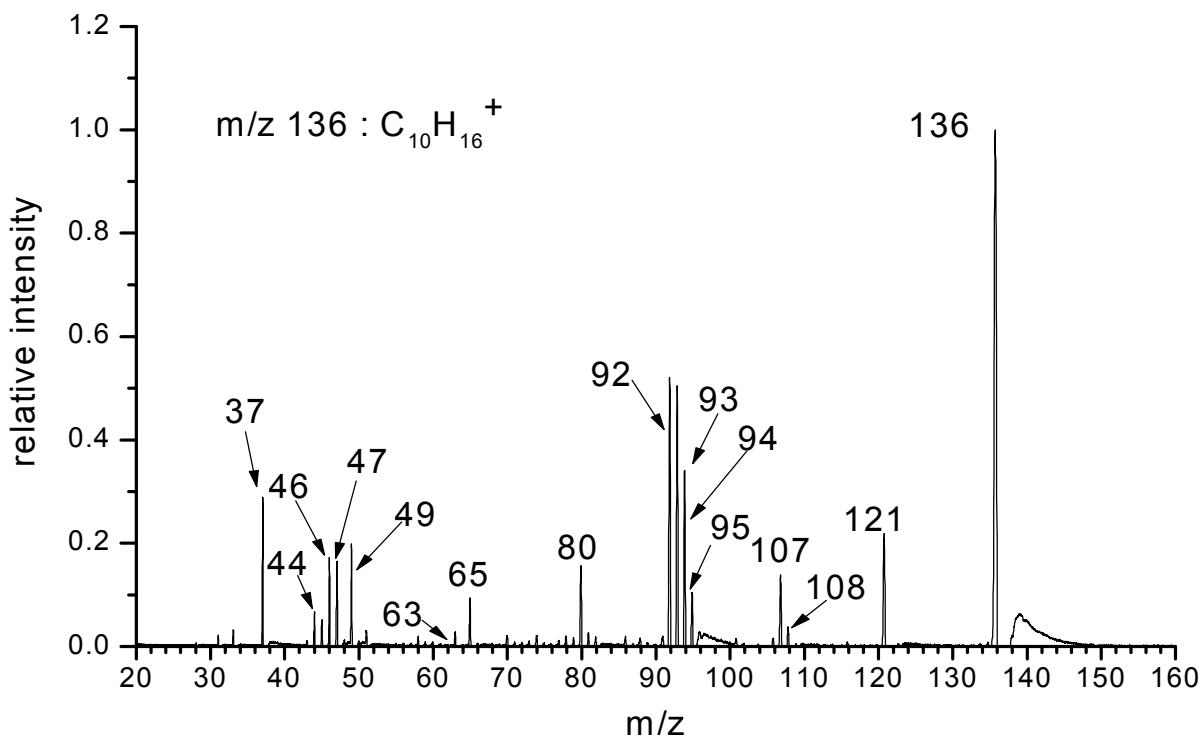


图14 橘子释放VOCs检测质谱图

3.6 北京防化所应用

与国外同类型某商品仪器（色质连用仪）性能对比测试，样品为华元气体公司提供的 10ppm 甲苯标气，经 N_2 稀释定量至 1ppm；实验样品为 1ppm 甲苯，分子量 92.14。

实验结果：如下图和表所示

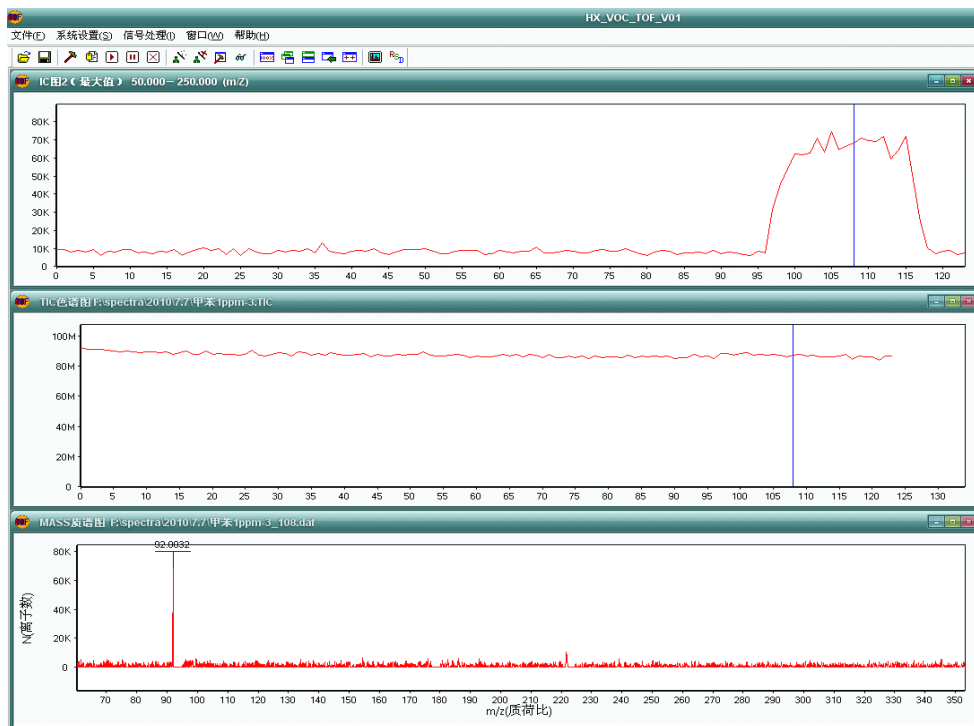


图6 SPIMS-1000对1ppm甲苯的谱图

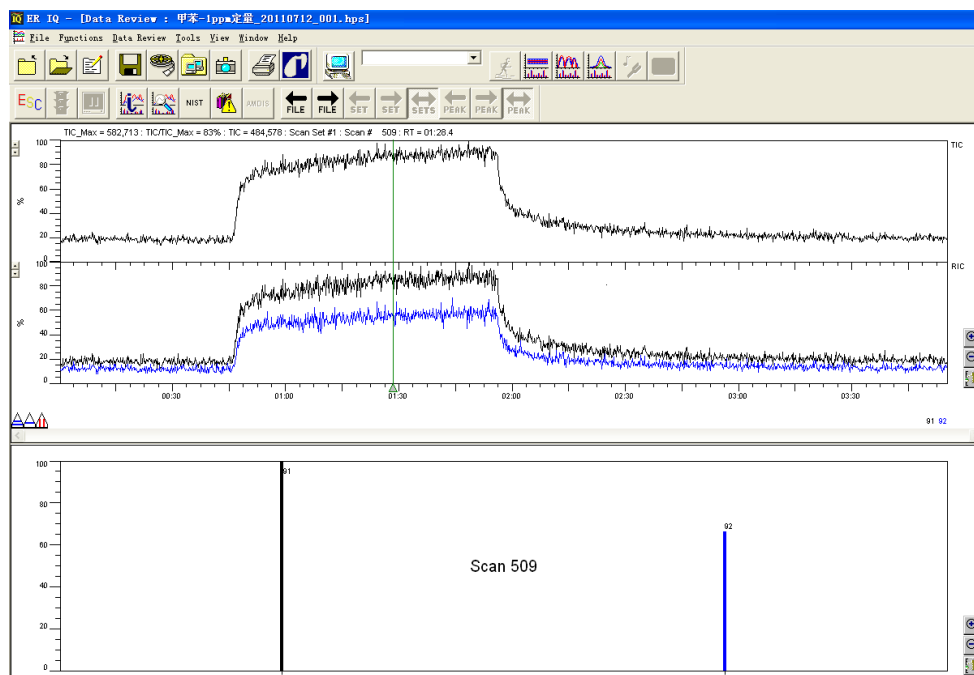


图7 某商品仪器对1ppm甲苯的谱图

表4 SPIMS-1000与某商品仪器对比

	某商品仪器	SPIMS-1000
检测成分	92, 91	92.003 (单分子离子峰)
1ppm甲苯 S/N	4.5	8
检测速度	1谱/秒	1谱/秒
扫描范围	SIM模式	全图谱扫描

4 小结

广州禾信分析仪器有限公司研发生产的SPIMS-1000 挥发性有机物在线检测质谱仪：采用软电离方式，谱图以分子离子峰为主，灵敏度高；对于大多数挥发性有机物检测限可达到ppb或亚ppb级；实现秒级检测速度；可用于同时在线分析烷烃类、烯烃类、炔烃类、苯系物及卤代烃等多种挥发性及部分半挥发性有机物；可对气态或液态样品作定性定量分析；根据自建特征质谱图、数据库实现在线定性分析；根据检测物质的标准曲线及校正系数，实现实时在线定量分析。SPIMS-1000实现VOCs的实时、快速、在线原位检测，在环境监测、工业生产、医药、国防和环境应急等多个领域具有广阔的应用前景。