

ICS 71.120;25.040.40;17.040.30

G 97

备案号:25857—2009

HG

中华人民共和国化工行业标准

HG/T 4095—2009

化工用在线气相色谱仪

On-line gas chromatograph for chemical process

2009-02-05 发布

2009-07-01 实施

中华人民共和国工业和信息化部 发布

前 言

本标准由中国石油和化学工业协会提出。

本标准由化学工业专用仪器仪表标准化技术委员会归口。

本标准起草单位：天华化工机械及自动化研究设计院。

本标准主要起草人：袁涛、沈毅、买嘉。

化工用在线气相色谱仪

1 范围

本标准规定了化工流程用在线气相色谱仪要求、试验方法、检验规则及标志、包装、运输、贮存等。

本标准适用于安装有热导检测器(TCD)或氢火焰离子化检测器(FID)的化工用在线工业气相色谱仪(以下简称仪器)。

2 规范性引用文件

下列文件所包含的条款,通过本标准的引用而构成本标准的条款。凡是注明日期的引用文件,其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本标准,然而,鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件,其最新版本适用于本标准。

GB/T 2421 电工电子产品环境试验 第1部分:总则

GB 3836.1—2000 爆炸性气体环境用电气设备 第1部分:通用要求

GB 3836.2—2000 爆炸性气体环境用电气设备 第2部分:隔爆型“d”

GB 3836.5—2004 爆炸性气体环境用电气设备 第5部分:正压外壳型“p”

GB 9969.1—1998 工业产品使用说明书 总则

GB/T 11606 分析仪器环境试验方法

GB/T 13306 标牌

GB/T 15464 仪器仪表包装通用技术条件

3 产品分类和基本参数

3.1 产品分类

产品按检测器类型可分为热导(TCD)、火焰离子化(FID)两种。

3.2 基本参数

3.2.1 测量范围:

- a) TCD 测量范围 0.1 %~100 %。
- b) FID 测量范围 0.001 %~100 %。

3.2.2 测量组分数:32 组分每通道。

3.2.3 测量流路数:30 个(包括标准样品流路)。

3.2.4 输出信号:16 路 4 mA~20 mA 信号用于组分远传显示, RS485 通讯接口。

3.2.5 记录方式:

- a) LCD 图形 32 周期数据存贮。
- b) LCD 数据 32 周期数据存贮。

3.3 正常工作条件

仪器在下列条件下应能正常工作:

- a) 测量对象:气体或沸点低于 130 °C 的可挥发性液体样品。
- b) 温控范围:50 °C~130 °C,温控精度为 ± 0.3 °C。
- c) 环境温度:—10 °C~45 °C。
- d) 相对湿度:不大于 90 %。
- e) 供电电源:电源电压 AC 220 V \pm 22 V,电源频率 50 Hz \pm 0.5 Hz。

f) 周围无强电磁场干扰,无腐蚀性气体,无强烈震动。

4 要求

4.1 外观要求

仪器外观整齐、清洁,表面涂层无剥落、擦伤、露底及污垢,所有铭牌及标志清楚。

4.2 安全要求

4.2.1 绝缘电阻

在正常工作条件下,仪器的电源进线与机壳的绝缘电阻值不低于 $2\text{ M}\Omega$ 。

4.2.2 绝缘强度

仪器的电源进线与机壳间施加 50 Hz 交流电,将电压逐渐升至 1500 V 并保持 1 min ,无击穿及飞弧现象。

4.2.3 防爆要求

仪器须完全达到所规定防爆级别的性能要求,符合 GB 3836.1、GB 3836.2 及 GB 3836.5 的规定。

4.3 气路系统密封性

4.3.1 载气气路密封性

使用氢气在 0.3 MPa 压力下, 30 min 后压降不大于 0.01 MPa 。

4.3.2 燃气气路密封性

使用氢气在 0.3 MPa 压力下, 30 min 后压降不大于 0.02 MPa 。

4.3.3 样气气路密封性

使用空气或氮气在 0.3 MPa 压力下, 30 min 后压降不大于 0.01 MPa 。

4.4 恒温控制

恒温控制要求:

a) 仪器恒温炉箱使用温度不大于 $100\text{ }^{\circ}\text{C}$ 时,温控精度不大于 $\pm 0.1\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。

b) 仪器恒温炉箱使用温度大于 $100\text{ }^{\circ}\text{C}$ 时,温控精度不大于 $\pm 0.2\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。

4.5 基线稳定性

基线稳定性要求:

a) 噪声不大于 $\pm 1\%$ 量程。

b) 漂移不大于 $\pm 2\% \text{ F} \cdot \text{S/h}$ 。

4.6 重复性

重复性要求:

a) 气体样品:不大于 $\pm 1\%$ 量程。

b) 液体样品:不大于 $\pm 2\%$ 量程。

4.7 可靠性

在额定电压下,仪器连续运行 48 h ,其中在电源电压 $\text{AC } 220\text{ V} \pm 22\text{ V}$ 状态下各运行 1 h ,整个过程运行正常,基线稳定性满足 4.5 要求。

4.8 环境适应性

4.8.1 低温贮存试验符合 GB/T 11606 规定,低温温度为 $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。

4.8.2 高温贮存试验符合 GB/T 11606 规定,高温温度为 $55\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。

4.8.3 跌落试验符合 GB/T 11606 规定,试验时仪器离地最高距离为 250 mm 。

4.8.4 碰撞试验符合 GB/T 11606 规定。

4.8.5 在以上试验后,仪器通电处于工作状态,其工作稳定性和重复性符合 4.5 及 4.6 的要求。

4.9 振动

仪器在进行振动试验的过程中,仪器的测量结果应符合 4.6 中的规定,并且不得有机械损坏。

4.10 仪器抗外界电磁场干扰能力

仪器正常工作时,在仪器工作空间施加 400 A/m 的交直流外磁场干扰源,仪器示值平均变化的误差应不大于 4.5 及 4.6 中的规定。

4.11 连续冲击

仪器经连续冲击试验后,应完好无损,紧固件不得松动,并且仪器能正常工作。

5 试验方法

试验场所的条件按 GB/T 2421 规定,即试验大气的温度为 15℃~35℃,相对湿度 45%~75%,大气压 86 kPa~106 kPa。当分析仪进入工作状态 30 min 后即可开始试验。校正仪表时使用标准气体。

5.1 外观

目测仪器外观,应符合 4.1 的要求。

5.2 安全性

试验时,仪器处于不包装及非工作状态。

5.2.1 绝缘电阻

用 500 V 兆欧表测试仪器的绝缘电阻(受潮前后各测一次),符合 4.2.1 的要求。

5.2.2 绝缘强度

用容量为 0.25 kVA~1 kVA 的高压试验设备对仪器进行绝缘强度测试(受潮前后各测一次),符合 4.2.2 的要求。

5.2.3 防爆性能

防爆性能按 GB 3836.1、GB 3836.2 及 GB 3836.5 的规定进行。

5.3 气路系统密封性

5.3.1 载气气路密封性

堵住检测器载气出口,将氢气接载气入口,调节稳压阀,使载气压力表指示为 0.3 MPa,关断气源,待气路系统稳定 5 min 后,观察 30 min 内载气压力的压降。符合 4.3.1 的要求。

5.3.2 燃气气路密封性

在燃气入口通入氢气,堵住其出口,调节稳压阀,使系统压力为 0.3 MPa,关断气源,气路稳定 5 min 后,观察 30 min 内燃气压力的压降。符合 4.3.2 的要求。

5.3.3 样品气气路密封性

在样品气入口通入空气或氮气,堵住其出口,调节稳压阀,使系统内压力为 0.3 MPa,关断气源,气路稳定 5 min 后,观察 30 min 内样品气压力的压降。符合 4.3.3 的要求。

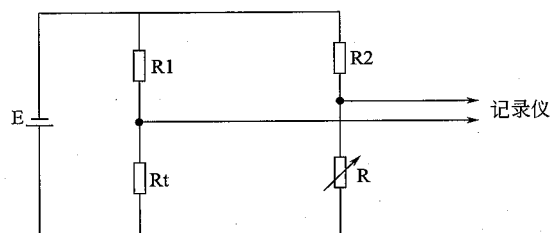
5.4 恒温性能

5.4.1 试验设备

标准铂电阻(0℃ $R_t=100\ \Omega$)一只,精密线绕电阻 R_1 、 R_2 (0.5 W, 240 Ω)二只,电阻箱 R (最小分度值为 0.01 Ω)一个,5 位数字万用表一块,0.2 级有量程分档的记录仪(最小量程 50 μ V/cm)一台,1.5 V 电池一个,钢板尺(分度值为 0.5 mm)一支。

5.4.2 试验步骤

在恒温炉内检测器附近安装好测温用铂电阻,按图 1 连接好测量电路。



元件:

R1、R2——电阻 240 Ω ;

E——电池 1.5 VDC。

图 1 温度测量电路

仪器设定温度为实际使用温度。

按仪器使用说明书,加热升温,当温度恒定后,调节测量电路的电阻箱,使测量电路的输出在记录仪的量程内,且记录仪灵敏度足以反映温度波动。从记录仪波动曲线中,用钢板尺测量波动范围 L ,用数字万用表测电池电压 V ,读出电阻箱电阻 R ,再按公式(1)计算出恒温性能,符合 4.4 的要求。

$$\Delta t = \frac{(L \times S) / [V / (240 + R)]}{\alpha} \quad (1)$$

式中:

Δt ——恒温性能,单位为摄氏度($^{\circ}\text{C}$);

L ——温度波动范围,单位为厘米(cm);

S ——记录仪灵敏度,单位为伏每厘米(V/cm);

V ——电池电压,单位为伏(V);

R ——电阻箱阻值,单位为欧姆(Ω);

α ——铂电阻每度阻值,单位为欧姆每摄氏度($0.385 \Omega/^{\circ}\text{C}$)。

5.5 基线稳定性

按仪器使用说明书,连接好电系统、气系统,仪器工作于实际工作条件,通气、通电、升温,使仪器工作在正常状态。

工作方式置手动,增益值最高档,待温度恒定后,手动调零一次,用记录仪记录基线,运行 4 h。任取其中 1 h 的基线,测量其漂移、噪声值,符合 4.5 的要求。

5.6 重复性

在基线稳定性合格的条件下,接入标样(应保证标样在测量中流量、压力基本不变),编制适当的程序,使仪器工作于自动方式,条谱输出,记录仪记录 20 个分析周期,任取其中相连的 10 个周期的每个组分的测量值。按公式(2)计算再现性偏差,符合 4.6 的要求。

$$Q = |W - Z_x| \times 100 \% / W \quad (2)$$

式中:

Q ——最大相对误差;

W ——某组分 10 次测量的平均值;

Z_x ——某组分的最大值或最小值。

5.7 可靠性

5.7.1 试验设备

1.5 kVA、220 V 交流稳压器一台,0 V~250 V、5 A 调压变压器一台,3½ 位数字万用表一块。

5.7.2 试验步骤

在 5.5、5.6 合格的条件下,供电电源经交流稳压器稳压,经调压器调压后供给仪器,交流稳压器稳压在 220 V,将调压器先调为 220 V。

接入样品气,其他条件同 5.6,调节调压器,使仪器分别在 242 V 运行 60 min,然后回到 220 V 运行

30 min, 再在 198 V 运行 60 min, 再回到 220 V 连续运行 48 h。符合 4.7 的要求。

5.8 环境适应性

按照 GB/T 11606 规定进行环境适应性试验, 符合 4.8 的要求。试验结束后, 仪器通电, 在工作状态下, 按 4.5 的要求仪器走基线。

5.9 振动试验

仪器在正常运行情况下, 把整机固定在振动台上, 在振幅 ± 0.1 mm、频率 20 Hz 下, 振动 2 h, 仪器应符合 4.9 的要求。

5.10 仪器抗外界电磁场干扰能力试验

在环境温度 $0^{\circ}\text{C} \sim 40^{\circ}\text{C}$, 环境湿度不大于 85 % 的条件下, 仪器正常工作 30 min 后, 在仪器工作空间分别施加 400 A/m 的交流、直流外磁场干扰 30 min。在试验时间内, 仪器应符合 4.10 的要求。

5.11 连续冲击试验

仪器在包装条件下, 固定在实验台上进行加速度 $(98 \pm 9.8) \text{ m/s}^2$, 脉冲持续时间 $(11 \pm 2) \text{ ms}$ 的碰撞试验, 脉冲重复频率 60 次/min \sim 100 次/min, 脉冲波型: 近似半正弦波。连续冲击 $(1\,000 \pm 10)$ 次, 试验结果应符合 4.11 的要求。

6 检验规则

6.1 检验分类

仪器的检验分出厂检验和型式检验。

6.2 出厂检验

每台仪器均应经制造厂检验部门逐台逐项检验合格, 并应附有“产品合格证”方能出厂。出厂检验项目为 4.1、4.3、4.5、4.6、4.7 的规定内容, 所有项目检验合格, 则该产品判为合格。

6.3 型式检验

仪器有下列情况之一时, 要进行型式检验:

- a) 新产品试制或老产品转厂生产的试制定型产品。
- b) 仪器正常生产后, 若结构、材料、工艺有较大改变, 可能影响产品的性能时。
- c) 停止生产超过两年后再生产时。
- d) 仪器正常生产的周期性检验, 一般为 3 年。
- e) 国家质量监督机构和安全监督机构认为有必要时。
- f) 出厂检验结果与上次型式检验有较大差异时。

6.3.1 仪器型式检验的项目包括第 4 章的全部项目, 并按第 5 章的试验方法进行。

6.3.2 型式检验样品在出厂检验合格的产品中随机抽取。若检验有不合格, 应随机抽取一台进行复试。复试合格, 则除初试不合格者外, 判定其余产品合格; 若重复试验仍有不合格项目, 则判定型式检验不合格。

7 标牌、使用说明书、包装、运输、贮存

7.1 标牌

仪器标牌应符合 GB/T 13306 的规定。仪器标牌须标出以下内容:

- a) 仪器名称及型号。
- b) 产品标准编号。
- c) 制造厂名称、地址。
- d) 制造日期及出厂编号。
- e) 防爆件必须有防爆标志及防爆等级。
- f) 计量器具制造许可证编号。

7.2 包装

7.2.1 仪器包装

仪器包装按 GB/T 15464 中防潮、防震规定进行。

仪器四周用海绵包裹,木箱板材厚度不小于 1 cm,木箱底座及四周有固定木条固定仪器,仪器包装木箱外面的两个面,应用不易冲洗掉的物质表明下列标志:

- a) 仪器名称及型号。
- b) 仪器标准编号。
- c) 制造厂名称、地址。
- d) 出厂编号及出厂日期。
- e) 体积:长 mm×宽 mm×高 mm,毛重及净重:kg。
- f) 有“向上”、“小心轻放”、“精密仪器”等字样或图样。

7.2.2 产品随带文件

产品出厂应随带下列文件:

- a) 产品合格证。
- b) 产品使用说明书。
- c) 备件及附件清单。
- d) 装箱单。

7.3 使用说明书

仪器的使用说明书编写应符合 GB 9969.1 的规定,给出型号规格和安装示意图。

7.4 运输、贮存

尽可能采用集装箱运输仪器,防止强烈冲击、雨淋及曝晒。

仪器贮存在温度为 $-10\text{ }^{\circ}\text{C}\sim 45\text{ }^{\circ}\text{C}$,相对湿度不大于 90 %,无酸、碱及腐蚀性气体的室内。

中华人民共和国
化工行业标准
化工用在线气相色谱仪

HG/T 4095—2009

出版发行:化学工业出版社

(北京市东城区青年湖南街13号 邮政编码100011)

北京云浩印刷有限责任公司印装

880mm×1230mm 1/16 印张 $\frac{1}{2}$ 字数13千字

2009年6月北京第1版第1次印刷

书号:155025·0718

购书咨询:010-64518888

售后服务:010-64518899

网址:<http://www.cip.com.cn>

凡购买本书,如有缺损质量问题,本社销售中心负责调换。

定价:8.00元

版权所有 违者必究