

# 中华人民共和国国家标准

GB/T 13979—2008  
代替 GB/T 13979—1992

## 质谱检漏仪

Mass spectrometer leak detector

2008-07-28 发布

2009-02-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局  
中国国家标准化管理委员会 发布

目次

前言 ..... I

1 范围 ..... 1

2 规范性引用文件 ..... 1

3 要求 ..... 1

4 试验方法 ..... 2

5 检验规则 ..... 4

6 标志、包装、运输、贮存..... 5

7 质量保证 ..... 6

前 言

本标准代替 GB/T 13979—1992《氮质谱检漏仪》。

与 GB/T 13979—1992 相比较,本标准的主要变化如下:

- 标准名称“氮质谱检漏仪”更改为“质谱检漏仪”;
- 增加了前言;
- 修改了“正常工作条件”中的“大气压力”;
- 细分了绝缘电阻指标;
- 提高了绝缘强度指标;
- 补充了用分子泵的质谱检漏仪达到最佳工作压力的时间。

本标准由中国机械工业联合会提出。

本标准由全国工业过程测量和控制标准化技术委员会分析仪器分技术委员会(SAC/TC 124)归口。

本标准起草单位:成都仪器厂、北京中科科仪技术发展有限责任公司、中国航天科技集团公司第五研究院总装与环境工程部、北京分析仪器研究所。

本标准主要起草人:鞠世春、余永惠、李智、闫荣鑫、张函迅。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为:

- GB/T 13979—1992。

# 质谱检漏仪

## 1 范围

本标准规定了质谱检漏仪(以下简称检漏仪)的要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输、贮存、质量保证等。

本标准适用于以质谱分析法作为检测手段的检漏仪。

## 2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件,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 191—2008 包装储运图示标志(ISO 780:1997,MOD)

GB/T 2829—2002 周期检验计数抽样程序及表(适用于对过程稳定性的检验)

GB 4793.1—2007 测量、控制和实验室用电气设备的安全要求 第1部分:通用要求(IEC 61010-1:2001,IDT)

GB/T 11606—2007 分析仪器环境试验方法

GB/T 15464—1995 仪器仪表包装通用技术条件

## 3 要求

### 3.1 正常工作条件

检漏仪工作条件应满足:

- a) 温度:5℃~35℃;
- b) 相对湿度:≤80%;
- c) 供电电源:电压(380±38)V或(220±22)V;频率(50±0.5)Hz;
- d) 大气压力:86 kPa~106 kPa;
- e) 附近无强电磁场,无剧烈震动,无腐蚀性气体。

### 3.2 外观

检漏仪的外观应满足:

- a) 表面涂覆层应色泽均匀平整,无明显损伤、尖角、斑痕、脱落、起泡、龟裂和锈蚀;
- b) 检漏仪上的开关、旋钮和调节机构应安装牢固、操作灵活。

### 3.3 安全要求

检漏仪应满足安全要求如下:

#### a) 绝缘电阻

在正常工作条件下,检漏仪的绝缘电阻应大于 20 MΩ。

#### b) 绝缘强度

在正常工作条件下,检漏仪应能承受 1 500 V 交流有效值连续 1 min 的电压试验,不应出现飞弧和击穿现象。

#### c) 泄漏电流

在正常工作条件下,检漏仪的泄漏电流应不大于 3.5 mA。



## GB/T 13979—2008

### 3.4 检漏仪的错、缺相保护功能

使用三相电源的检漏仪应当有错、缺相保护功能。

### 3.5 检漏仪漏率显示系统误差

检漏仪漏率显示系统的误差应不超过 $\pm 5\%$ 。

### 3.6 检漏仪漏率音响报警功能

检漏仪应有被检工件漏率音响报警功能。

### 3.7 检漏仪测试口压力测量和控制电路

带有粗抽泵的检漏仪,在检漏口应当有压力指示仪表,压力指示仪表误差应符合制造厂标准,并应具有在制造厂规定的压力范围内从粗抽自动(或手动)切换到检漏的功能。

### 3.8 检漏仪质谱室灯丝保护电路

检漏仪中和质谱室相连的高真空抽气系统应当有压力指示仪表和质谱室灯丝保护电路,其参数范围应符合制造厂的规定。

### 3.9 达到检漏仪最佳工作压力的时间

#### 3.9.1 使用油扩散泵的检漏仪,其高真空系统开机后压力达到制造厂规定的最佳工作压力的时间:

- a) 加液氮的检漏仪应不大于 0.5 h;
- b) 不加液氮的检漏仪应不大于 2 h。

#### 3.9.2 使用分子泵的检漏仪,其高真空系统开机后压力达到制造厂规定的最佳工作压力的时间应不大于 10 min。

### 3.10 检漏仪的最小可检漏率

用常规检漏方式的检漏仪在全抽速条件下,检漏仪的最小可检漏率应不大于  $2 \times 10^{-11} \text{ Pa} \cdot \text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$  (对空气);用逆扩散检漏方式的检漏仪,检漏仪的最小可检漏率应不大于  $2 \times 10^{-10} \text{ Pa} \cdot \text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$  (对空气)。

### 3.11 电源电压变化对检漏仪最小可检漏率的影响

当电源电压由额定值变化 $\pm 10\%$ 时,检漏仪的最小可检漏率仍应达到 3.10 的要求。

### 3.12 检漏仪的时间常数

检漏仪的清除时间或响应时间应不大于 3 s。

### 3.13 检漏仪的自身漏隙

检漏仪的高真空系统,不应有用自身喷氮就可以检出的漏隙存在。

### 3.14 检漏仪的成套性

按制造厂规定。

### 3.15 检漏仪运输、运输贮存条件

检漏仪在运输包装状态下,按 GB/T 11606—2007 2.4 试验项目中的交变湿热试验、低温贮存试验,高温贮存试验和跌落试验的项目进行试验。其中高温 55  $^{\circ}\text{C}$ ;低温 -40  $^{\circ}\text{C}$ ;交变湿热:相对湿度 95%、温度 40  $^{\circ}\text{C}$ ;倾斜跌落高度 250 mm。试验完成后,将检漏仪置于正常工作条件下进行检验,应能正常工作。

## 4 试验方法

### 4.1 试验条件

本试验方法应在 3.1 所规定条件下进行。

### 4.2 外观

用目视和手感检查。

### 4.3 安全试验

#### 4.3.1 绝缘电阻

设备:500 V 的绝缘电阻表。

仪器的电源插头不接入电网,电源开关置于接通位置,用绝缘电阻表在电源插头相、中联线与地线之间施加 500 V 直流试验电压,稳定 5 s 后测绝缘电阻。

#### 4.3.2 绝缘强度

设备:耐电压测试仪;耐电压测试仪产生的试验电压应为正弦波形,其失真系数不大于 5%,频率为 50 Hz±2.5 Hz。

仪器的电源插头不接入电网,电源开关置于接通位置,将耐电压测试仪的击穿电流置于 5 mA 档,在电源插头相、中联线与地线之间施加试验电压,试验电压应在 5 s~10 s 内逐渐上升到 1 500 V,并保持 1 min,然后在 5 s~10 s 内平稳下降到零。

#### 4.3.3 泄漏电流

设备:泄漏电流测量仪。

仪器置于绝缘工作台上,其电源插头与泄漏电流测量仪相联,泄漏电流测量仪接入电网并通电,仪器电源开关置于接通位置,将电压调至额定值的 1.1 倍测量,记录电流值;变换电源极性,重复测量,记录电流值,取最大值。

#### 4.4 检漏仪的错、缺相保护功能

使三相电源发生错相及缺相,检查检漏仪保护电路的功能。

#### 4.5 检漏仪漏率显示系统误差

在放大器的校准点输入适当的电压,检验在同一量程内及不同量程间输出指示值误差。

误差按公式(1)计算:

$$\text{误差} = (\text{显示值} - \text{校准值}) / \text{校准值} \times 100\% \dots\dots\dots (1)$$

#### 4.6 漏率音响报警功能

调节报警点设置装置,由一端到另一端,用校准电压改变显示系统输出电压,检查漏率音响报警电路的功能和报警点的设定范围。

#### 4.7 检漏仪测试口压力测量和控制电路

在检漏仪测试口接经检定的压力计,校对检漏仪中的压力计,其参数范围应符合在制造厂规定的压力范围内从粗抽自动(或手动)切换到检漏的功能。例如,设定切换点为 10 Pa,测试口粗抽至 10 Pa 时,检漏阀应自动打开。

#### 4.8 检漏仪质谱室灯丝保护功能

调节检漏仪的节流阀或抽速阀(或在测试口安装针阀),以改变质谱室内的压力,检查灯丝保护电路的功能。

#### 4.9 达到最佳工作压力时的时间试验

试验前检漏仪已抽到最佳工作压力,然后停机 8 h 以上,但未超过 24 h,系统保持在低压状态。

检漏仪开机后,记下时间,按正常操作程序运行,测高真空系统压力达到制造厂规定值的时间。

#### 4.10 最小可检漏率

将校准漏孔装在检漏仪的测试口,并将检漏仪经调压器接入电源,用适当的电压表监视电源接入质谱室供电的一相,把电源电压调至 220 V。当检漏仪质谱室已处于制造厂规定的最佳工作压力时,调好零位,调到氦峰,在显示系统的输出端接上记录装置。

##### a) 测信号:

打开校准漏孔阀,3 min 后读取此时信号值  $U'_s$ ,关闭漏孔阀,1 min 后读取本底值  $U'_0$ ,则由该漏孔产生的信号值  $U_s$  为:  $U_s = U'_s - U'_0$ 。

注:选择校准漏孔,使  $U_s$  值不小于最小可检信号的 50 倍。

##### b) 测噪声:

关闭漏孔阀 3 min 后,用记录装置记录整机噪声曲线 20 min,然后依时间等分为 20 段,做出其近似直线。测定该曲线上相对于近似直线的最大绝对偏差,把 20 个最大偏差的平均值乘以



2,称之为噪声  $U'_n$ 。

注：在测量过程中,偶尔出现一次大的脉冲可以略去不计。

c) 测漂移：

在上述噪声曲线的近似直线上,测定某 1 min 输出漂移有最大斜率的漂移值为  $U''_n$ ,如果该最大斜率小于最灵敏档满刻度的 2%,则以 20 min 内的总漂移除以 20 作为漂移值  $U''_n$ 。

d) 最小可检漏率按公式(2)计算：

$$Q_{\min} = \frac{U_n}{U_s} \times Q_0 \dots\dots\dots (2)$$

式中：

$Q_{\min}$ ——最小可检漏率,单位为帕立方米每秒( $\text{Pa} \cdot \text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ )；

$Q_0$ ——为校准漏孔的漏率(注意温度系数的修正),单位为帕立方米每秒( $\text{Pa} \cdot \text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ )；

$U_s$ ——校准漏孔所产生的信号,单位为毫伏(mV)；

$U_n$ ——关漏孔阀时检漏仪的噪声和漂移绝对值之和,单位为毫伏(mV)。 $U_n = |U'_n| + |U''_n|$ ,如  $U_n$  值小于检漏仪最灵敏档满刻度值的 2%,则以最灵敏档满刻度值的 2%为  $U_n$  值,代入上式计算。

4.11 电源电压变化对检漏仪最小可检漏率的影响

改变电源电压为额定值的±10%,重复 4.10 的测量,获得的两个值和 4.10 所得的值,取三值中最大的一个作为检漏仪的最小可检漏率。

4.12 检漏仪的时间常数试验

检漏仪调整到正常运行状态,在检漏仪测试口装上校准漏孔,当漏孔输出的氮在显示系统上建立信号后。

- a) 算出 37%的信号值,突然关闭检漏阀(或漏孔阀),用秒表测出信号降到原值 37%时所需的时间为清除时间；
- b) 算出 63%的信号值,关闭漏孔阀,待指示稳定后,突然打开漏孔阀,用秒表测出信号上升到原值 63%时所需的时间为响应时间。

4.13 检漏仪自身漏隙

检漏仪调整到处于正常运行状态,用喷氮法对检漏仪自身的高真空系统进行检漏。

4.14 成套性

目视检查。

4.15 运输、运输贮存

检漏仪在包装状态下,按 GB/T 11606—2007 中第 8 章、第 15 章、第 16 章、第 17 章的方法进行。

5 检验规则

5.1 每台检漏仪须经制造厂的检验部门检验合格并签发产品质量合格证才能出厂。

5.2 检验分类

检漏仪的检验分出厂检验和型式检验。

5.2.1 出厂检验

检漏仪应逐台做出厂检验,检验项目按本标准第 3.2~3.11、3.13、3.14 进行。

5.2.2 型式检验

5.2.2.1 产品在下列情况之一时,应按 3.2~3.15 要求进行型式检验。

- a) 新检漏仪和老检漏仪转厂生产试制定型鉴定；
- b) 正式生产后,如结构、材料、工艺有较大改变,可能影响检漏仪性能时；
- c) 正常生产时,定期或积累一定产量后,应周期进行一次检验；

- d) 产品长期停产后,恢复生产时;
- e) 出厂检验结果与上次型式检验有较大差异时;
- f) 国家质量监督机构提出进行型式检验要求时。

5.2.2.2 型式检验的样品应从出厂检验合格的批中随机抽取。

5.2.2.3 型式检验应按 GB/T 2829—2002 的规定进行,采用一次抽样方案。检漏仪的检验项目、不合格分类、不合格质量水平(RQL)、判别水平(DL)按表 1 规定进行。批质量以每百单位检漏仪不合格数表示。

表 1

序号	不合格分类	检验项目及章条			不合格质量水平(RQL)	判别水平(DL)	抽样方案	
		项 目	要求章条	试验方法章条			样品量(n)	判定数组(Ac,Re)
1	A	安全要求	3.3	4.3	30	I	3	(0,1)
2	B	检漏仪的错、缺相保护功能	3.4	4.4	65			(1,2)
3		检漏仪漏率显示系统误差	3.5	4.5				
4		检漏仪漏率音响报警功能	3.6	4.6				
5		检漏仪测试口压力测量和控制电路	3.7	4.7				
6		检漏仪质谱室灯丝保护功能	3.8	4.8				
7		达到最佳工作压力的时间	3.9	4.9				
8		检漏仪的最小可检漏率	3.10	4.10				
9		电源电压变化对检漏仪最小可检漏率的影响	3.11	4.11				
10		检漏仪的时间常数	3.12	4.12				
11		检漏仪的自身漏隙	3.13	4.13				
12		运输、运输贮存	3.15	4.15				
13	C	检漏仪外观	3.2	4.2	100	(2,3)		
14		检漏仪成套性	3.14	4.14				

5.2.2.4 若型式检验不合格,应分析原因找出问题并落实措施,重新进行型式检验。若再次型式检验不合格,则应停产整顿,检漏仪停止出厂,待问题解决,型式检验合格后方可恢复出厂检验。

5.2.2.5 若型式检验合格,经出厂检验合格的批,作为合格品可以出厂或入库。若入库超过 12 个月再出厂,则应重新进行出厂检验。

6 标志、包装、运输、贮存

6.1 标志

6.1.1 检漏仪标志

检漏仪应有如下标志:

- a) 制造厂名称;
- b) 检漏仪型号;
- c) 检漏仪名称;
- d) 商标;
- e) 制造日期、检漏仪编号;
- f) GB 4793.1—2007 中 5.1.3“电源”规定的标志。



**GB/T 13979—2008**

**6.1.2 包装标志**

检漏仪包装箱上应有如下标志：

- a) 制造厂名称及地址；
- b) 检漏仪型号；
- c) 检漏仪名称；
- d) 商标；
- e) 检漏仪质量,单位为 kg;体积:长×宽×高,单位为 mm×mm×mm；
- f) 包装储运图示标志“易碎物品”、“向上”、“怕雨”等应符合 GB/T 191—2008 规定；
- g) 发货、收货单位名称及地址。

**6.2 包装**

**6.2.1 检漏仪包装**

检漏仪包装应符合 GB/T 15464—1995 中防潮、防震包装规定。

**6.2.2 随机文件**

包括：

- a) 装箱单；
- b) 使用说明书；
- c) 合格证；
- d) 附备件清单。

**6.3 运输**

检漏仪在包装完整的情况下,可用一般交通工具运输。运输过程中应按印刷的运输标志的要求进行运输作业,防止雨淋、翻倒、曝晒及剧烈冲击。

**6.4 贮存**

检漏仪在运输包装状态下,应贮存在环境温度为 0℃~40℃、相对湿度不应大于 85%,且空气中不应含有腐蚀性气体的室内。

**7 质量保证**

在用户遵守保管和使用规则的条件下,检漏仪自发货之日起 12 个月内,因制造质量不良而不能正常工作时,制造厂商应无偿为用户修理或更换零部件(不包括易损易耗件的调换)。

中 华 人 民 共 和 国  
国 家 标 准  
质 谱 检 漏 仪  
GB/T 13979—2008

\*

中国标准出版社出版发行  
北京复兴门外三里河北街16号  
邮政编码:100045

网址 [www.spc.net.cn](http://www.spc.net.cn)

电话:68523946 68517548

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷  
各地新华书店经销

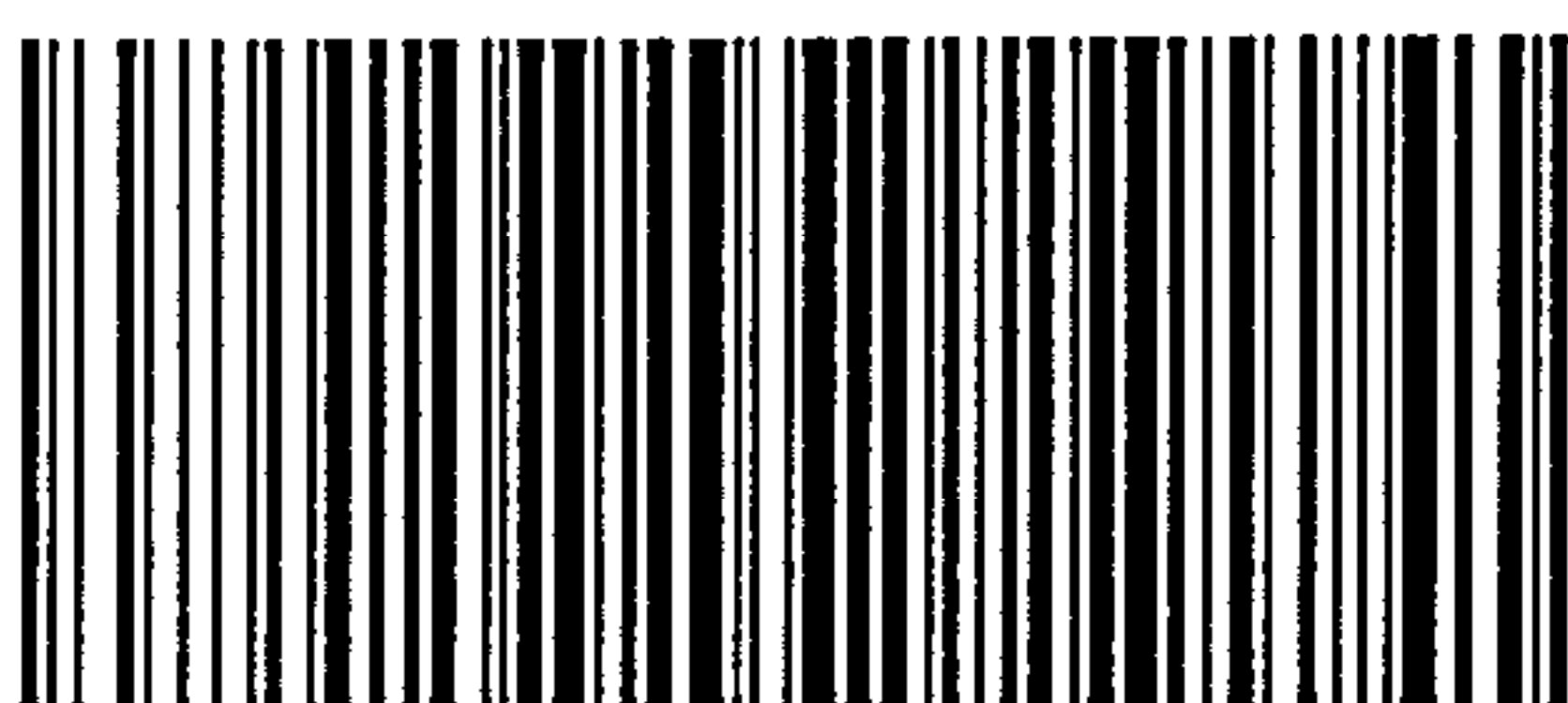
\*

开本 880×1230 1/16 印张 0.75 字数 14 千字  
2008 年 11 月第一版 2008 年 11 月第一次印刷

\*

书号: 155066 • 1-34578

如有印装差错 由本社发行中心调换  
版权专有 侵权必究  
举报电话:(010)68533533



GB/T 13979-2008