



中华人民共和国国家标准

GB/T 26481—2011

阀门的逸散性试验

Valve test for fugitive emissions

(ISO 15848-2:2006 Industrial valves—Measurement, test
and qualification procedures for fugitive emissions—
Part 2: Production acceptance test of valves, MOD)

2011-05-12 发布

2011-10-01 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 术语和定义	1
4 检验	2
4.1 阀门制造厂的检验	2
4.2 买方检验	2
5 试验	2
5.1 试验阀门的准备	2
5.2 试验条件	3
5.3 试验程序和试验结果的评定	3
6 标志	4
7 阀门的合格证书和再试验	4
7.1 合格证书	4
7.2 再试验	4
附录 A (规范性附录) 使用吸气法的泄漏测量方法	5
A.1 范围	5
A.2 术语和定义	5
A.3 原理	5
A.4 设备	7
A.5 试验要求	7
A.6 逸散的测量	8
附录 B (资料性附录) 本标准与 ISO 15848-2:2006 条款编号对照一览表	9
附录 C (资料性附录) 本标准与 ISO 15848-2:2006 技术性差异及其原因	10

前 言

本标准修改采用 ISO 15848-2:2006《工业阀门 逸散性介质泄漏的测量、试验和鉴定程序 第 2 部分:阀门产品验收试验》(英文版)。

本标准根据 ISO 15848-2:2006 重新起草。

由于我国法律要求和工业的特殊需要,在采用 ISO 15848-2:2006 时,本标准进行了修改。有关技术性差异已编入正文中并在它们所涉及的条款的页边空白处用垂直单线标识。在附录 B 中给出了这些技术性差异及其原因的一览表以供参考。

为便于使用,对于 ISO 15848-2:2006,本标准还做了下列编辑性修改:

- “本部分”一词改为“本标准”;
- 用小数点“.”代替作为小数点的逗号“,”;
- 删除 ISO 15848-2:2006 的前言;
- 标准格式按 GB/T 1.1—2009 作了调整。

本标准由中国机械工业联合会提出。

本标准由全国阀门标准化技术委员会(SAC/TC 188)归口。

本标准起草单位:合肥通用机械研究院、苏州高中压阀门厂。

本标准主要起草人:黄明亚、陆伟民、王晓钧。

阀门的逸散性试验

1 范围

本标准规定了逸散性介质用阀门逸散性试验的术语和定义、检验、试验、标志、阀门的合格证和再试验,以及吸气法的泄漏测量方法。

本标准适用于介质将会产生挥发性污染气体或危险性气体的切断阀和控制阀,对其阀杆(或轴封)和阀体连接处的外漏评定的试验程序。

本标准不适用于阀门的端部连接处、真空场合、腐蚀和辐射场合。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

GB/T 13927 工业阀门 压力试验(GB/T 13927—2008,ISO/DIS 5208:2007,MOD)

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

壳体密封 body seals

除了阀杆密封外的所有压力边界范围内的密封。

3.2

浓度 concentration

在试验阀门泄漏源上被测量出的试验介质体积和气体混合物体积的比率。

注:浓度单位以 ppmv 表示,其是一个无量纲单位(百万分体积含量或体积分数为 1×10^{-6})。

($1 \text{ ppmv} = 1 \text{ mL/m}^3 = 1 \text{ cm}^3/\text{m}^3$)

3.3

逸散性 fugitive emission

任何物理形态的任意化学品或化学品的混合物,其从工业场所的设备中发生的非预期的或隐蔽的泄漏现象。

3.4

泄漏量 leakage

在规定试验条件下,通过被试验阀门的阀杆密封处或阀体密封处所逸出的试验介质质量,其表现为浓度或泄漏率。

3.5

泄漏率 leak rate

试验介质的质量流率,表述为毫克每秒米阀杆周长 [$\text{mg}/(\text{s} \cdot \text{m})$]。

3.6

局部泄漏量 local leakage

在泄漏源处采用探针所测出的试验介质泄漏量。

3.7

阀杆密封 stem seal

阀轴密封 shaft seal

为防止阀门内部介质泄漏到大气中所安装在阀杆/阀轴周围的零件。

4 检验

4.1 阀门制造厂的检验

4.1.1 阀门制造厂应制定能满足阀门逸散性要求的制造、检验书面程序。

4.1.2 阀门制造厂应按其书面程序的规定对阀门逸散性有影响的零件、尺寸、装配等进行检验。

4.2 买方检验

4.2.1 在阀门制造厂内的检验

如买方在订货合同中规定,需要在制造厂检验阀门,则买方检验员在所订阀门制造期间可随时进入厂内进行检验。

4.2.2 检验通知

买方要求检验时,阀门制造厂应根据所要求的试验项目在检验前7日,按订货合同所列地址通知买方。

4.2.3 检验范围

如果在订货合同中没有规定其他附加项目,买方的检验应限于以下内容:

- a) 按订货合同规定,使用非破坏性检验工具和方法,在装配过程中对阀门进行检验;
- b) 逸散性试验;
- c) 其他的补充检验(见4.2.4);
- d) 审查加工记录。

注:所有的检验均应根据相应标准编制的书面程序进行。

4.2.4 补充检验

其他的补充检验是在订货合同有规定时才进行,具体要求按买卖双方商定的程序和要求进行,检验应在买方检验员目睹下由制造厂进行。

5 试验

5.1 试验阀门的准备

5.1.1 试验阀门的抽样

试验阀门的抽样百分比应按制造厂与买方明确的协议规定,但每批样品不少于1台,并从阀门产品中按每一类型、每一公称压力和每一公称尺寸来分的批次中随机选择。

5.1.2 试验阀门的条件

试验阀门应是全部装配结束,且试验阀门已按 GB/T 13927 或其他适用标准以及买方的规定进行

检验和试验合格,试验阀门也可为油漆前状态。

试验阀门内腔应干燥、无润滑剂,阀门和试验设备应干净和不含水分、油、灰尘等。

试验阀门的端部密封、试验系统的各设备和管路连接处应密封可靠,在试验过程中不允许有影响检测结果泄漏发生。

制造厂应保证试验前阀门的填料是干燥的。

5.1.3 阀杆密封的调整

阀杆密封的预紧应按阀门制造厂的说明书所规定的最初预紧要求进行调整。

5.2 试验条件

5.2.1 试验介质

试验介质为体积含量不低于 97% 的氮气。

5.2.2 泄漏量的测量

泄漏量的测量应使用吸气法的泄漏测量方法,试验介质为氮气,按附录 A 的规定进行。测量单位采用百万分体积含量($1 \text{ ppmv} = 1 \text{ mL/m}^3 = 1 \text{ cm}^3/\text{m}^3$)。

5.2.3 试验压力

试验压力为 0.6 MPa,或按订货合同的规定。

5.2.4 试验温度

试验温度为室温。

5.3 试验程序和试验结果的评定

5.3.1 阀杆密封泄漏量的测量

阀杆密封泄漏量测量的程序如下:

- 使阀门处于半开时加压到 5.2.3 规定的试验压力,用按附录 A 规定的吸气法测量阀杆密封处的泄漏量。
- 然后全开和全关带试验压力的阀门 5 次。
- 以上机械循环后再半开阀门,并按上 a) 条款测量阀杆密封处的泄漏量。
- 如仪表的读数超过表 1 规定的相应要求的性能等级的百万分体积含量($1 \text{ ppmv} = 1 \text{ mL/m}^3 = 1 \text{ cm}^3/\text{m}^3$)量值,则认为试验不通过,该批阀门(见 5.1.1)将被拒收。

表 1 阀杆密封处的密封等级

等级	量值/ppmv	备注
A	≤50	典型结构为波纹管密封或具有相同阀杆密封的部分回转阀门
B	≤100	典型结构为 PTFE 填料或橡胶密封
C	≤1 000	典型结构为柔性石墨填料

5.3.2 阀体密封泄漏量的测量

阀体密封泄漏量测量的程序如下:

- a) 使阀门处于半开时加压到 5.2.3 规定的试验压力,试验压力稳定后,按附录 A 规定的吸气法测量阀体密封处的渗漏量。
- b) 如仪表的读数超过 50 ppmv,则认为试验不通过,该批阀门(见 5.1.1)将被拒收。

6 标志

阀门逸散性试验合格后,阀门的铭牌上或其他合适位置可标志上表示该阀门逸散性试验合格的标志“FE”。

7 阀门的合格证书和再试验

7.1 合格证书

阀门制造厂应向买方提供一份证明阀门产品符合本标准的合格证书。

7.2 再试验

如果订货合同没有规定由买方进行再试验时,已试验过的阀门就不必进行再试验。再试验时,已涂漆的阀门不必除去油漆。

附录 A
(规范性附录)
使用吸气法的泄漏测量方法

A.1 范围

本附录规定了采用带探测器探针(吸枪)的氮检漏仪,测量从阀杆密封处和阀体密封处逸散出来的氮气浓度。

试验介质是氮气。

A.2 术语和定义

下列术语和定义适用于本附录。

A.2.1

泄漏定义浓度 leak definition concentration

在显示发生泄漏的某泄漏源表面处的局部氮气浓度。

A.2.2

校准气体 calibration gas

浓度约等于泄漏定义浓度的气体。

A.2.3

不可察觉逸散 no-detectable emission

在可能的泄漏源处氮气的浓度(已按现场环境氮气浓度进行校正过的)小于 A.4.2 中仪器可读性规定的值,这表示未发生泄漏。

A.2.4

校准精度 calibration precision

测量值和同一已知值之间的一致程度,即为仪表读数与已知浓度的平均差值与已知浓度的相对百分率。

A.2.5

响应时间 response time

从取样系统输入的氮气浓度改变开始到从仪器读出器显示的达到相应的最终值的 90% 时的时间间隔。

A.3 原理

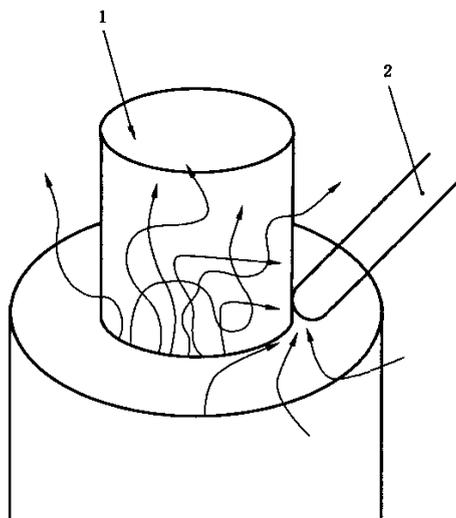
采用便携式仪器来探测阀门的泄漏,仪器探测器的类型不作规定,但选择探测器及其灵敏度时应能够满足最高密封等级要求。本方法只对泄漏做出定位和分级,不能用于某一泄漏源的质量逸散速率的直接测量。

探测器探针(吸气)方法(见图 A.1 和图 A.2)可以测量从阀杆密封系统(产品试验)和阀体密封处的局部逸散。

测量浓度单位为百万分体积含量($1 \text{ ppmv} = 1 \text{ mL/m}^3 = 1 \text{ cm}^3/\text{m}^3$)。

一些氮质谱仪能测量局部体积漏率,其单位为毫巴每升每秒或相当的大气压每立方厘米每秒。

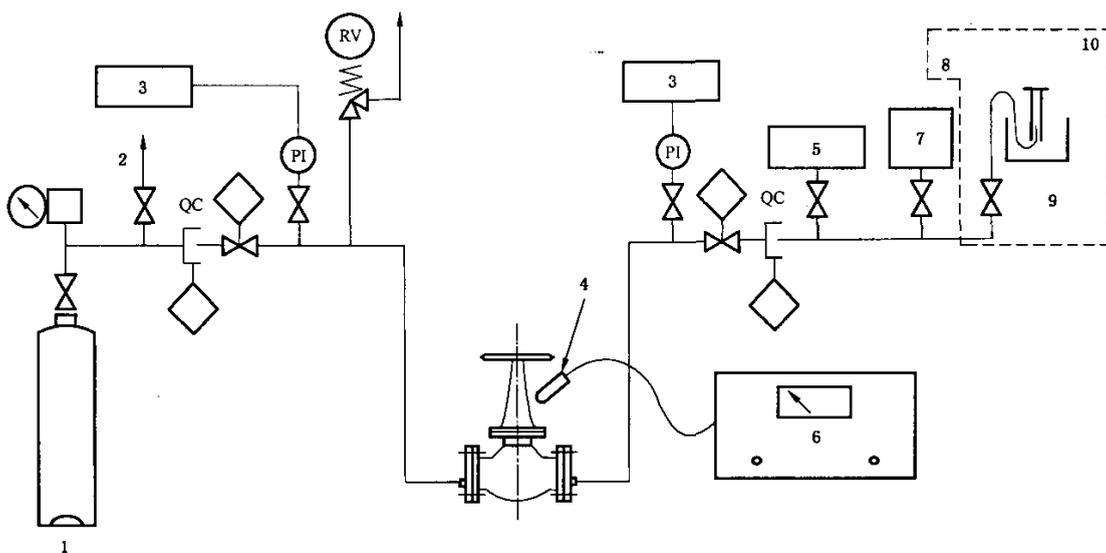
为了避免在局部和整体的测量之间的任何相关性,用吸气法测量的单位为百万分体积含量 (1 ppmv=1 mL/m³=1 cm³/m³)。



说明:

- 1——阀杆;
- 2——探测器。

图 A.1 局部测量法吸气



说明:

- QC——快速接头;
- 1——氮气源;
- 2——放泄阀;
- 3——压力记录仪;
- 4——探针;
- 5——气体流量计;
- 6——质量分光计;
- 7——转子流量计;
- 8——软管;
- 9——测量容器;
- 10——安全区域(外面的)。

图 A.2 用吸气法的局部测量法

A.4 设备

A.4.1 监测仪器

A.4.2 规范

A.4.2.1 氮气仪器的探测器类型可包括但不限于质谱分析式、红外吸收式和分子筛选式。

A.4.2.2 仪器的线性响应范围和测量范围都应覆盖相应规范规定的泄漏定义浓度范围。使用稀释探针组件可能会使氮气浓度满足该范围,但应满足氮气取样探针孔径规范的规定。

A.4.2.3 在进行不可察觉逸散测量时,仪器仪表的分辨率应在规定的泄漏定义浓度范围的 $\pm 2.5\%$ 内可读。

A.4.2.4 仪器应配备有电动泵以保证探测仪能以恒定流量进行采样,探针流量速率范围应为 0.5 L/min 至 1.5 L/min 。

A.4.2.5 仪器应配备有取样用探针或探针延伸器,探针或探针延伸器的外径不超过 $1/4$ 英寸,其端部只有一个允许样品进入的孔口。

A.4.3 性能标准

A.4.3.1 试验用仪器的泵、稀释探针(如有)、取样探针和探针过滤器,在响应时间测定中应都连接在测试系统中。

A.4.3.2 校准精度应小于或等于 10% 的校准气体量值。

A.4.4 性能评定要求

校准精度试验应在仪器投入使用前完成,并且其后每隔三个月或在下次使用时已超过三个月未使用,则都应再进行校准精度试验。

A.4.5 校准气体

监测仪器按适用规范上规定的氮气的百万分体积含量($1\text{ ppmv}=1\text{ mL/m}^3=1\text{ cm}^3/\text{m}^3$)进行定期校准,监测器和仪器进行性能评定所需的校准气体是校零气体(空气,含氮气不超过 10 ppmv)和空气混合物的校准气体,该空气混合物应约等于相应规范规定的泄漏定义浓度。如采用瓶装校准气体混合物,则制造厂应进行分析和鉴定,确认其误差在 $\pm 2\%$ 以内,并且在其保存期限结束前应再进行分析或更换。或者操作人员按公认的气体标样生产程序生产满足误差在 $\pm 2\%$ 以内的校准气体。生产的标样在使用时应每日更换,除非标样能被证明在储存期间精确度不发生变化。

A.5 试验要求

A.5.1 温度的影响

组分的温度越高,则饱和水蒸气压强也越高。因此,温度可能影响浓度的测量。所以,无论外界气候环境条件怎样,在测量浓度的地方应该保持温度的稳定。

A.5.2 气候的影响

用吸气法的泄漏测量对于大气气态的改变是异常敏感的,以下情况下将有明显表现:

- 在户外测量;
- 在低海拔处的测量。

室内泄漏测量处的空气环境应是平静的,而且在整个测量过程中应将通道保持关闭。

A.5.3 安全

在试验和测量的时候,高温条件下的高压氦气或相关真空环境都要求操作者按安全规则操作。

A.6 逸散的测量

A.6.1 校准程序

应按制造厂的使用说明书对氦分析仪进行组装、启动。在适当的预热时间和仪器自动校零程序后,将校准气体导入仪器取样探针,调节仪器仪表读数值符合校准气体值。

注:如果仪表读数不能被调节到固有值,则预示分析仪出现故障。

A.6.2 测量

按制造厂的使用说明书启动氦质谱仪和电加热器:

- a) 校准。
- b) 本底噪声测量:每次测量前,探测源周围的环境氦浓度可用探针在距离探测源 1 m 到 2 m 的任意地方测出。当附近有泄漏干扰测量时,环境浓度可在靠近探测源的地方测出,但离探测源绝不能小于 25 cm。
- c) 探针应尽可能靠近可能的泄漏点,即
—— 阀杆和填料的分界面;
—— 阀体密封处外边缘。
- d) 将探针沿着分界面周围移动,同时注意观察仪表读数。
- e) 如果观察到仪表读数有增加,那么在泄漏显示的分界面处缓慢移动取样,直到读到渗漏量的最大读数。
- f) 将探头吸口移开该最大读数位置约 2 倍的仪器响应时间。
- g) 然后操作者将探头保持在该同一位置约 2 倍的仪器响应时间后再读出和记录该最大值(如对 5-m 标准探头为几秒)。
- h) 该测量值与不管是否有不可察觉的逸散所确定的本底噪声的差值。
- i) 逸散源处可发觉的逸散值扣除本底噪声应低于允许逸散等级。

附录 B
(资料性附录)

本标准与 ISO 15848-2:2006 章条编号对照一览表

本标准与 ISO 15848-2:2006 相比,结构基本一致;内容上,ISO 15848-2 引用了 ISO 15848-1 中的较多内容,如术语、试验方法等,因 ISO 15848-1 未转化为我国标准,本标准将这部分内容直接编入本标准。具体章条编号对照情况见表 B.1。

表 B.1 本标准与 ISO 15848-2:2006 章条编号对照一览表

本标准章条编号	对应 ISO 15848-2:2006 标准章条编号
1 范围	1 范围
2 规范性引用文件	2 规范性引用文件
3 术语和定义	3 术语和定义
4 检验	—
5.1 试验阀门的准备	4 试验阀门的准备
5.2 试验条件	5 试验条件
5.3 试验程序和试验结果的评定	6 试验程序和试验结果的评定
6 标志	7 标志
7.1 合格证书	8 合格证书
7.2 再试验	—
附录 A 使用吸气法的泄漏测量方法(试验介质为氮气)	ISO 15848-1 使用吸气法的泄漏测量方法 B.1 使用氮气作为试验介质
附录 B 本标准与 ISO 15848-2:2006 章条编号对照一览表	—
附录 C 本标准与 ISO 15848-2:2006 技术性差异及其原因	—

附 录 C
(资料性附录)

本标准与 ISO 15848-2:2006 技术性差异及其原因

表 C.1 给出了本标准与 ISO 15848-2:2006 的技术性差异及其原因。

表 C.1 本标准与 ISO 15848-2:2006 技术性差异及其原因

本标准的章条编号	技术性差异	原 因
标准名称	标准名称修改为《阀门的逸散性试验》	ISO 15848-2 的名称不合适
3	增加了 ISO 15848-1 中的 7 个术语作为本标准的术语,删除了 ISO 15848-2 中的一个术语	本标准已使用了这些术语
4	增加了“检验”要求	因无相应的阀门产品标准,对有逸散性要求的阀门应有检验方面的要求
5.2.2	将 ISO 15848-2 的标题“前处理”改为“试验阀门的条件”;对内容按 ISO 15848-1、ISO 15848-2 的规定重新编写,并增加了试验系统的密封要求	比较全面地提出了试验前阀门的状态要求
6	标志条件和标志方法作了修改	明确了标志
7.2	增加了“再试验”的要求	对买方有否要求时的规定
附录 A	增加 ISO 15848-1 的附录 B 的部分内容到本标准的附录 A 中	本标准只收录 ISO 15848-1 的附录 B“使用吸气法的泄漏测量方法”中“B.1 关于使用氮气作为试验介质”部分,未收录“B.2 试验介质为甲烷”部分
A.6.2i)	将“……应低于允许逸散等级(50 ppmv)”中的“(50 ppmv)”删除	该泄漏测量法不仅用于阀体密封,还将用于阀杆密封,而阀杆密封的允许逸散等级不是 50 ppmv