



中华人民共和国国家标准

GB/T 27726—2011

热塑性塑料阀门压力试验方法及要求

Thermoplastics valves—Pressure test methods and requirements

(ISO 9393-1:2004, Thermoplastics valves for industrial applications—
Pressure test methods and requirements—Part 1: General, MOD)

2011-12-30 发布

2012-07-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 发布
中国国家标准化管理委员会

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准修改采用 ISO 9393-1

则》，将 ISO 9393

求》的内容作为规范性附录。

除编辑性修改外本标准与 ISO 9393

——对 ISO 9393 引用的标准

——将标准中所涉及的压力单位统一改为我国法定单位“

——对第 2 部分重复于第 1 部分的内容进行了合并和顺序调整，主要为“范围”、“规范性引用文件”和“术语和定义”。

本标准由中国轻工业联合会提出。

本标准由全国塑料制品标准化技术委员会塑料管材、管件及阀门分技术委员会(SAC/TC 48/SC 3)归口。

本标准起草单位：公元塑业集团有限公司、承德市精密试验机有限公司、上海乔治费歇尔管路系统有限公司、浙江中财管道科技股份有限公司、石家庄开发区中实检测设备有限公司。

本标准主要起草人：黄剑、王新华、赵启辉、丁良玉、党孝刚、孙华丽。

热塑性塑料阀门压力试验方法及要求

1 范围

本标准规定了热塑性塑料阀门的耐内压和密封性能的试验方法和要求。

本标准适用于冷水和工业流体输送用热塑性塑料阀门。

本标准不适用于输送气体用的热塑性塑料阀门。

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 6111—2003 流体输送用热塑性塑料管材耐内压试验方法(ISO 1167:1996, IDT)

GB/T 18252—2008 塑料管道系统 用外推法确定热塑性塑料材料以管材形式的长期静液压强度(ISO 9080:2003, IDT)

GB/T 19278—2003 热塑性塑料管材、管件及阀门通用术语及其定义

3 术语和定义

GB/T 19278—2003 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

公称压力 **nominal pressure (PN)**

阀门在 20 ℃使用时允许的最大持续工作压力,单位为 MPa。

3.2

试验压力 **test pressure**

试验中阀门受到的内压,单位为 MPa。

3.3

关闭扭矩 **closing torque**

在最大允许压力下,完全关闭阀门所需的扭矩,单位为 N·m。

3.4

材料试验 **materials test**

测定内部静液压下热塑性塑料材料以注塑成型管段形式的长期性能的试验。

3.5

壳体试验 **shell test**

根据已知液压曲线,检验静液压下阀门壳体的设计强度的试验。

3.6

阀门整体的长期性能试验 **long-term behaviour test of a complete valve**

用于测定阀门整体耐内压能力的试验。

3.7

阀门的密封性试验 **seat and packing test**

用于测定阀门以下性能的试验:

- 阀门关闭时,阀座的密封性(单向阀为一个方向,双向和多向阀为所有方向);
- 阀门打开时,阀体的密封性。

4 压力试验分类

- 4.1 材料试验:用于确定生产阀门部件的热塑性塑料材料的长期耐内压性能的试验。
- 4.2 壳体压力试验:用于检验阀门中承压部件的性能的试验。
- 4.3 阀门整体的长期性能试验:用于检验阀门设计和连接是否会对阀门的长期性能产生不良影响的试验。
- 4.4 阀门的密封性试验:用于检验阀门密封性的试验。

5 试样

5.1 材料试验的试样

按照相应的产品标准对材料的要求制备试样。
试样与试验设备的连接和其他要求见 GB/T 6111—2003。

5.2 壳体试验的试样

阀体部件的压力试验(壳体试验),按照 GB/T 6111—2003 要求进行。

5.3 阀门整体的长期性能试验的试样

阀门整体的长期性能试验的试样,应为阀门与连接件按生产说明书装配后形成的组件,如下:

- a) 用法兰或活接头连接的阀门
试样通过法兰或活接头与试验装置连接。
- b) 螺纹连接的阀门(内螺纹和/或外螺纹)
试样通过螺纹管件与试验装置连接。
- c) 用热熔方式或溶剂胶粘连接的阀门
试样包括阀门以及与阀门熔接或溶剂粘接的一个或多个管段。管段的最小自由长度应是其公称直径的3倍。
管材两端应垂直于轴线切割平整。
对于热熔或溶剂粘接的部件,在按照 5.5 进行预处理之前,应按厂家规定的时间固化。
- d) 挤压夹紧式管件连接的阀门
试样由一个或多个管段与阀门连接而成。与阀门连接的每个管段的自由长度应不小于管材外径。
- e) 用弹性密封圈式承口连接的阀门
试样由一个或多个管段与阀门连接而成。与阀门连接的每个管段的自由长度应不小于管材外径。

5.4 阀门密封性试验的试样

试样为组装完整的阀门,其开口端用管帽,丝堵和柔性密封件进行封堵。
对于热熔或溶剂粘接的部件,在按照 5.5 进行预处理之前,应按厂家规定的时间固化。

5.5 预处理

5.5.1 以水作为试验介质的预处理

试样放置于试验设备之前或之后,将其内部充满水,并在规定的试验温度中预处理至少 1 h,温度

偏差为 $\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。

5.5.2 以气体作为试验介质的预处理

在规定的试验温度中预处理至少 1 h, 温度偏差为 $\pm 8\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。

6 试验设备

6.1 加压装置

按 GB/T 6111—2003 中规定, 能与试样进行连接, 试验装置不能有对阀体试验可能产生影响的应力, 并能在规定的温度下能持续地施加规定的压力, 在附录 A 规定的相关的时间内, 压力值应保持在要求值 99%~1

如果使用空气或氮气作为试验介质, 那么使用这些压缩气体时必须采取安全措施。

阀座和密封件的试验, 如果以空气或氮气作为试验介质, 设备应具有施加 0.6 MPa 恒定气压的能力, 并应包括一个能完全浸没试样的恒温水箱。

对于阀门整体的长期性能试验和壳体试验, 试样应悬置, 以免结果受到紧固试样所施载荷的影响, 并且试验装置不应为阀门提供额外支撑。

6.2 压力测量装置

能检测试验压力与规定压力的一致性, 对于压力表或类似的压力测量装置, 应满足设定的压力值在所用测量装置的测量范围之内。

压力测量装置不应污染试验液体。

建议用标准仪表校准测量装置。

6.3 温度计或测温装置

能检测试验温度与规定温度的一致性。

6.4 计时器

计时器能记录达到相关标准规定的压力直至试样破坏的持续时间, 并能测量阀座和密封件试验规定时间。

7 试验步骤

7.1 材料试验

按照相应的产品标准规定的材料要求进行试验。

7.2 壳体试验

制备试样, 按 5.5 进行预处理, 然后按下述步骤试验:

- 将试样连接到加压装置;
- 放置试样, 使整个阀门壳体都能够受到试验压力的作用;
- 确保试样中的水温符合规定要求;
- 排净试样中的空气;
- 尽可能平稳且快地升高压力到附录 A 中表 A.1 壳体试验条件中的规定值, 但升压时间不要少

于 30 s。保持压力、温度、时间符合附录 A 表 A.1

f) 将压力降低到常压。

7.3 阀门整体长期性能试验

制备试样,按 5.5 进行预处理,然后按下述步骤试验:

- a) 将试样连接到加压装置;
- b) 放置试样,使整个阀门壳体都能够受到试验压力的作用;
- c) 确保试样中的水温符合规定要求;
- d) 排净试样中的空气;
- e) 尽可能平稳且快地升高压力到附录 A 中表 A.1
不要少于 30 s。保持压力、温度、时间符合附录 A 表 A.2 阀门长期性能试验条件的规定;
- f) 将压力降低到常压。

7.4 阀门的密封性试验

7.4.1 制样

制备试样,按 5.5 进行试样预处理。

7.4.2 阀门完全关闭试验

- a) 把试样的一端连接到压力源;
- b) 在规定温度下,将已关闭的试样内部注满试验流体;
- c) 排净试样中的空气(适用时);
- d) 按产品标准中规定的关闭扭矩关闭阀门;
- e) 尽可能平稳且快地升高压力到附录 A 的规定值,但升压时间不要少于 30 s。保持压力、温度、时间符合附录 A 表 A.3 阀门的密封性试验条件的规定;
- f) 检查阀座是否渗漏;
- g) 将压力降低到常压。

7.4.3 阀门完全打开或部分打开试验

- a) 打开阀门到一定程度,使得阀门内腔及所有密封件都能受到试验压力的作用;
- b) 把试样的一端连接到压力源,另一端用合适的连接管或堵头连接;
- c) 在规定温度下,将试样内部注满试验介质,然后切断试样介质;
- d) 排净试样中的空气(适用时);
- e) 尽可能平稳且快地升高压力到附录 A 的规定值,但升压时间不要少于 30 s。保持压力、温度、时间符合附录 A 表 A.3 阀门的密封性试验条件的规定;
- f) 检查壳体和密封件是否渗漏;
- g) 将压力降低到常压。

8 结果判定

8.1 材料试验

材料试验结果符合规定的材料要求,则判定材料合格。

如果试样与设备的连接失败,试验判为无效,取另一试样,重复试验。

如果试样在离末端 $0.1l_0$ (l_0 为试样的自由长度) 内发生破坏, 取另一试样, 重复试验。

8.2 壳体试验

试验过程中, 阀门不发生渗漏、破裂及其他可见破坏, 则判定为合格。如果阀门在试验结束之前阀体破裂, 则判定试样不合格。

如果管材或连接处出现破坏, 试验无效, 取另一试样, 重复试验。

8.3 阀门整体长期性能试验

如果试验过程中, 阀门没有渗漏、破裂及其他可见破坏, 则试样判为合格。

如果管材或连接处破坏, 试验判为无效, 取另一试样, 重复试验。

8.4 阀门的密封性试验

如果试验中阀座和密封件无渗漏, 则判定试样合格。

9

b)

2)

3)

4)

5)

d) 试样数量。

e) 阀门是否满足试验要求——如果阀门破坏(渗漏或破裂), 标明试验条件和破裂(如果出现)出现的位置及尺寸。

f)

g) 测试日期。

h) 试验人员。

附 录 A
(规范性附录)
压力试验条件

A.1 材料试验

- A.1.1 材料应按 GB/T 18252—2008 规定的条件和要求进行定级。
A.1.2 对于原材料生产商已经试验过的材料无需重新定级。

A.2 壳体试验

5.2 所述试样应按照表 A.1 中试验条件进行。

表 A.1 壳体试验条件

材料	最短试验时间/h	试验压力* $P_{\text{test}}/\text{MPa}$	设计应力 σ_s/MPa	温度/℃	试验介质		
					内部	外部	
ABS	1	$3.12 \times \text{PN}$	8	20 ± 2	水	水或空气 ^b	
PE100	100	$1.55 \times \text{PN}$					
PE80		$1.59 \times \text{PN}$					
PPH	1	$4.2 \times \text{PN}$	5				
PP-R-GR		$3.2 \times \text{PN}$					
PP-B							
PP-R							
PVC-C		$3.4 \times \text{PN}$					10
PVC-U		$4.2 \times \text{PN}$					
PVDF	$2.0 \times \text{PN}$	16					

* 试验压力 P_{test} 由以下公式计算得出：

$$P_{\text{test}} = (\sigma_t / \sigma_s) \times \text{PN}$$

其中：

σ_t ——试验条件下的诱导应力；

σ_s ——设计应力，单位为 MPa。

^b 如有争议，外部应为水。

A.3 阀门整体长期性能试验

5.3 所述试样应按照表 A.2 中试验条件进行。

表 A.2 阀门长期性能试验条件

材料	最短试验时间/h	试验压力 ^a $P_{\text{test}}/\text{MPa}$	温度/℃	试验介质	
				内部	外部
ABS	1 000	$0.55 \times \text{PN}$	60 ± 2	水	水或空气 ^b
PE100		$1.5 \times \text{PN}$	20 ± 2		
PE80		$1.5 \times \text{PN}$			
PPH		$2.16 \times \text{PN}$			
PP-B		$1.5 \times \text{PN}$			
PP-R PP-R-GR		$1.52 \times \text{PN}$			
PVC-C		$0.39 \times \text{PN}$	80 ± 2		
PVC-U		$0.37 \times \text{PN}$	60 ± 2		
PVDF		$1.45 \times \text{PN}$	20 ± 2		
对于隔膜阀,试验温度为 20℃,最大压力不应超过 $1.5 \times \text{PN}$ 。					
 <					

A.4 阀座及密封件试验

对于不同材料制成的阀门试验条件相同。试样应符合 7.4.1 和 7.4.2 的要求,试验条件如表 A.3 所示。

表 A.3 阀门密封性试验条件

试验	最短试验时间/s	试验压力/MPa	试验温度/℃	试 验 介 质	
				内部	外部
阀座试验 (阀门关闭)	60	0.05	20±2	空气	水
	DN≤200 mm:15 DN>200 mm:30	1.1×PN ^a		水 ^b	空气
密封件试验 (阀门开启)	DN≤50 mm:15 DN>50 mm:30	1.5×PN ^a		水 ^b	空气
^a 最大试验压力为(PN+0.5)MPa;					
^b 或者内部空气压力为(0.6±0.1)MPa、外部介质为水;如有争议,内部介质为水,外部介质为空气。					