



中华人民共和国国家标准

GB/T 6111—2018
代替 GB/T 6111—2003

流体输送用热塑性塑料管道系统 耐内压性能的测定

**Thermoplastics piping systems for the conveyance of fluids—
Determination of the resistance to internal pressure**

(ISO 1167-1:2006, Thermoplastics pipes, fittings and assemblies for the conveyance of fluids—Determination of the resistance to internal pressure—Part 1: General method; ISO 1167-2:2006, Thermoplastics pipes, fittings and assemblies for the conveyance of fluids—Determination of the resistance to internal pressure—Part 2: Preparation of pipe test pieces; ISO 1167-3:2007, Thermoplastics pipes, fittings and assemblies for the conveyance of fluids—Determination of the resistance to internal pressure—Part 3: Preparation of components; ISO 1167-4:2007, Thermoplastics pipes, fittings and assemblies for the conveyance of fluids—Determination of the resistance to internal pressure—Part 4: Preparation of assemblies, NEQ)

2018-03-15 发布

2018-10-01 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

引言 II

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 原理 2

5 试验参数 2

6 试验设备 2

7 试样 4

8 试验压力的计算 4

9 试验仪器的校准和精度 5

10 状态调节..... 5

11 试验步骤..... 6

12 试验报告..... 6

附录 A（规范性附录） 管材试样的制备 8

附录 B（规范性附录） 组件试样的制备 10

附录 C（规范性附录） 组合件试样的制备 17

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准代替 GB/T 6111—2003《流体输送用热塑性塑料管材耐内压试验方法》，与 GB/T 6111—2003 相比，除编辑性修改外，主要技术变化如下：

- 范围由“管材”扩大至“管材、组件和组合件”（见第 1 章）；
- 增加了以下术语：组件（3.1）、标准尺寸比（3.2）、自由长度（3.3）；
- 恒温箱平均温度，由 $\pm 3^{\circ}\text{C}$ 修改为 $\pm 2^{\circ}\text{C}$ （6.2）；
- 增加了“尺寸测量装置”的要求（6.8），删除了“测厚仪”和“管材平均外径尺”；
- 增加并修改了试样类型及相关要求（见第 7 章）；
- 增加了试验压力的计算方法：根据试样公称尺寸和根据 SDR 的压力计算方法（8.3、8.4）；
- 增加了“试验已经进行了 500 h～1 000 h”时的处理方法（11.3）；
- 试验报告中增加了“f）样品制备的条件”和“l）状态调节时间”（见第 12 章）；
- 删除了原标准的资料性附录 A；
- 增加了规范性附录 A、附录 B、附录 C，分别对管材、组件、组合件试样制备的要求。

本标准使用重新起草法参考 ISO 1167-1:2006《流体输送用热塑性塑料管材、组件和组合件 耐内压性能的测定 第 1 部分：试验方法总则》、ISO 1167-2:2006《流体输送用热塑性塑料管材、组件和组合件 耐内压性能的测定 第 2 部分：管材试样的制备》、ISO 1167-3:2007《流体输送用热塑性塑料管材、组件和组合件 耐内压性能的测定 第 3 部分：组件试样的制备》、ISO 1167-4:2007《流体输送用热塑性塑料管材、组件和组合件 耐内压性能的测定 第 4 部分：组合件试样的制备》编制，与 ISO 1167:2006/2007 的一致性程度为非等效。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别这些专利的责任。

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（SAC/TC 48）归口。

本标准主要起草单位：永高股份有限公司、国家塑料制品质量监督检验中心（福州）、武汉金牛经济发展有限公司、承德市精密试验机有限公司、承德市金建检测仪器有限公司、厦门三登塑胶工业有限公司、河北宝硕管材有限公司。

本标准主要起草人：黄剑、林伟、刘峰、王新华、任雨峰、孙华丽、裘旭升、王志斌。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为：

- GB/T 6111—1985、GB/T 6111—2003。

引 言

本标准将 ISO 1167-1:2006《流体输送用热塑性塑料管材、组件和组合件 耐内压性能的测定 第1部分:试验方法总则》、ISO 1167-2:2006《流体输送用热塑性塑料管材、组件和组合件 耐内压性能的测定 第2部分:管材试样的制备》、ISO 1167-3:2007《流体输送用热塑性塑料管材、组件和组合件 耐内压性能的测定 第3部分:组件试样的制备》、ISO 1167-4:2007《流体输送用热塑性塑料管材、组件和组合件 耐内压性能的测定 第4部分:组合件试样的制备》的四个部分合并为一个文本,重新起草,包括编辑性修改,本标准与 ISO 1167 主要技术差异如下:

- 将 ISO 1167 的四个部分合并为一个文本,ISO 1167-2、ISO 1167-3、ISO 1167-4 的技术内容分别作为本标准的规范性附录 A、附录 B、附录 C;
- 规范性引用文件采用国内相关同类标准进行替代和增减;
- 正文中凡有与国际标准相对应的国家标准的,采用国家标准,而非直接采用国际标准;
- 增加了规范性引用文件 GB/T 19278-2003;
- 将标准中所涉及的压力单位统一修改为我国法定单位兆帕“MPa”;
- 修改了图 1,并在图中标示出自由长度;
- 对公式进行了编号以符合我国国家标准起草相关规定;
- 增加了“进行仲裁试验时密封接头类型为 A 型”;
- 增加了“管材仲裁试验采用测量尺寸计算试验压力”;
- 将“最短状态调节时间”的要求修改为“状态调节时间”,并给出偏差。

流体输送用热塑性塑料管道系统 耐内压性能的测定

1 范围

本标准规定了在给定温度下测定流体输送用热塑性塑料管材、组件和组合件耐内压性能的试验方法。

本标准适用于试样内部为水,外部为水(水-水试验)、空气(水-空气试验)及其他液体(水-其他液体试验)的耐内压性能试验。

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 4217 流体输送用热塑性塑料管材 公称外径和公称压力(GB/T 4217—2008,ISO 161-1:1996,IDT)

GB/T 8806 塑料管道系统 塑料组件 尺寸的测定(GB/T 8806—2008,ISO 3126:2005,IDT)

GB/T 18252 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(GB/T 18252—2008,ISO 9080:2003,IDT)

GB/T 18475 热塑性塑料压力管材和管件用材料分级和命名 总体使用(设计)系数(GB/T 18475—2001,eqv ISO 12162:1995)

GB/T 19278—2003 热塑性塑料管材、管件及阀门通用术语及其定义

GB/T 19807 塑料管材和管件 聚乙烯管材和电熔管件组合试件的制备(GB/T 19807—2005,ISO 11413:1996,MOD)

GB/T 19809 塑料管材和管件 聚乙烯(PE)管材/管材或管材/管件热熔对接组件的制备(GB/T 19809—2005,ISO 11414:1996,IDT)

QB/T 2568 硬聚氯乙烯(PVC-U)塑料管道系统用溶剂型胶粘剂(QB/T 2568—2002,ASTM D 2564-1996a,MOD)

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

组件 component

作为整体单元的单个或者组合形式的管件或阀门。

3.2

标准尺寸比 standard dimension ratio

SDR

管材的公称外径 d_n 与公称壁厚 e_n 的比值。

[GB/T 19278—2003,定义 6.7]

GB/T 6111—2018

3.3

自由长度 free length

l_0

试样中,密封接头或者组合件的组件之间管材的长度。

4 原理

试样经状态调节后,在规定的恒定静液压(内水压)下保持一个规定的时间或直到试样破坏。

在整个试验过程中,试样应保持在规定的恒温环境中,这个恒温环境可以是水(水-水试验),空气(水-空气试验),或者其他液体(水-其他液体试验)。

5 试验参数

本试验应明确以下试验参数:

- a) 使用的密封接头类型;
- b) 试验温度;
- c) 管材或管件的 SDR、管系列和尺寸;
- d) 试样数量;
- e) 试验压力 p 或由试验压力引起的环应力 σ ;
- f) 试验类型,如“水-水”,“水-空气”或“水-其他液体”;
- g) 保压时间和破坏类型;
- h) 附加试验的要求。

6 试验设备

6.1 密封接头

密封接头安装于试样末端。通过适当的方法,密封接头应密封试样并与加压装置相连,且在试验开始之前应排尽试样中的空气。

密封接头应采用以下类型中的一种:

- A 型:与试样刚性连接的密封接头,但两个密封接头彼此不连接,因此静液压端部推力可以传递到试样中[如图 1 a)所示]。对于大口径管材,可以根据实际情况在试样与密封接头之间连接法兰盘,当法兰、接头、堵头与法兰盘的材料与试样相匹配时,可以把它们焊接在一起。
- B 型:金属承口,保证与试样外表面密封,且密封接头通过连接件与另一密封接头连接,因此静液压端部推力不会作用在试样上。这种密封接头可由一根或多根金属杆组成[如图 1b)所示],允许试样两端纵向自由移动,以避免受热膨胀引起弯曲。若使用外部金属杆,试验过程中应避免金属杆与试样外表面接触。否则,试验视为无效。

除了密封接头的齿纹之外,其他任何与管材试样外表面接触的锐边都应修整。

应避免密封接头的组成材料对被测试样造成不良影响。

组件试验中,密封接头应由附录 B 中规定的密封装置代替。

根据 GB/T 18252 测定材料的长期静液压性能时应选用 A 型密封接头。

注:使用不同类型的密封接头,破坏时间也不同。

仲裁试验采用 A 型密封接头。

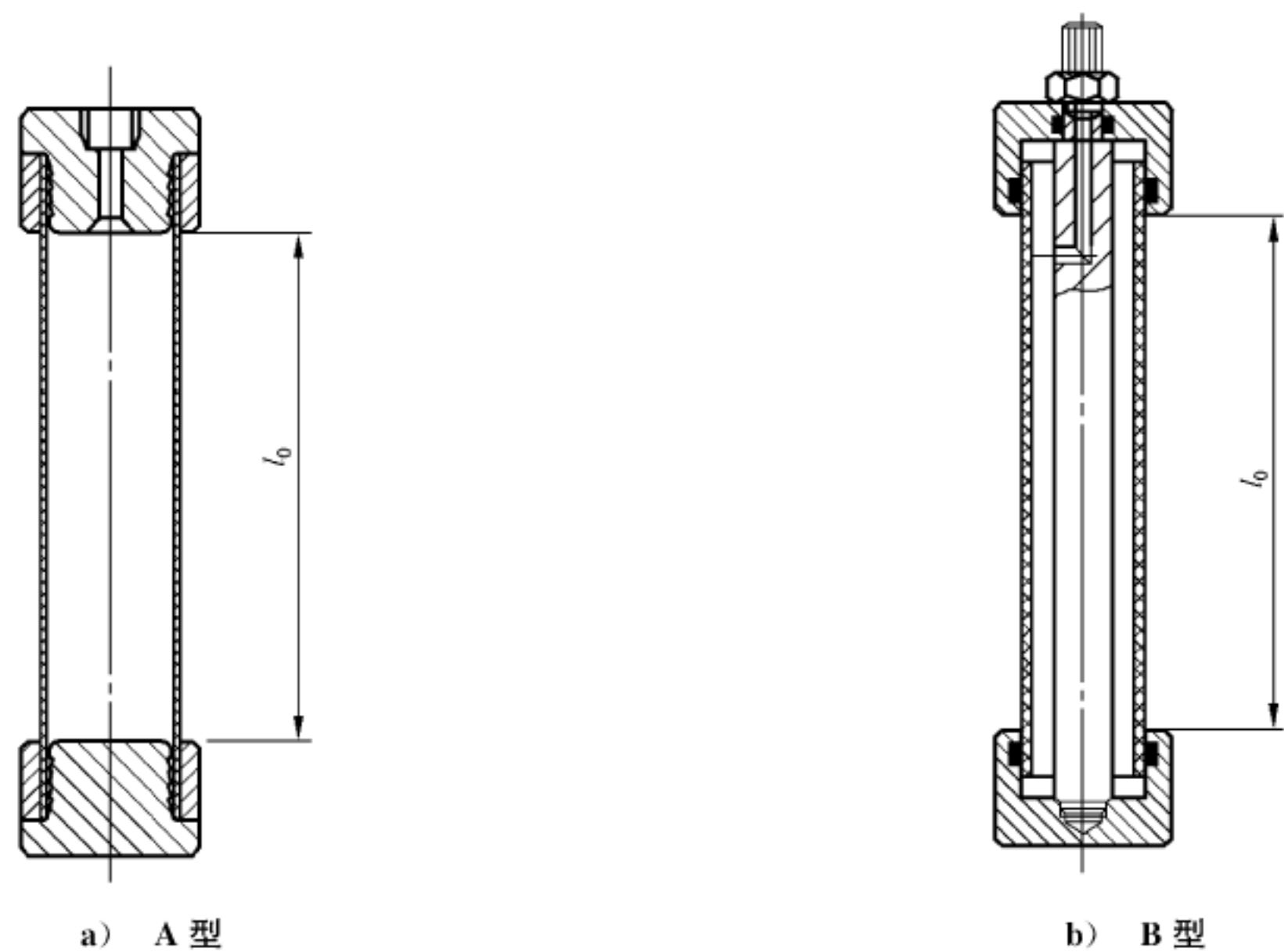


图 1 耐内压试验密封接头示意图

6.2 恒温箱

恒温箱内充满水或其他液体时,保持恒定的温度,其平均温差为 $\pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$;如果恒温箱为烘箱,保持恒定的温度,其平均温差为 $^{+2}_{-1}\text{ }^{\circ}\text{C}$,最大偏差 $^{+4}_{-2}\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。

当试验在水以外的介质中进行时,特别是涉及安全及液体与试样材料之间的相互作用时,应采取必要的防护措施。

当试验在水以外的介质中进行时,用于相互对比的试验应在相同环境下进行。

由于温度对试验结果影响很大,试验温度偏差应控制在规定范围内并尽可能小,如:采用流体强制循环系统。

如试验在空气中进行时,除测量空气的温度外,还应测量试样外表面温度。

应使用经处理的水,且水中不得含有可能影响试验结果的杂质,如清洁剂、润滑剂等。

6.3 支承或吊架

当试样置于恒温箱中时,支承或吊架能保持试样之间以及试样与恒温箱之间的任何部分不相接触,以免影响试验结果。

6.4 加压装置

加压装置应能按照第 11 章的要求持续均匀地向试样施加所需的压力,在试验过程中,压力偏差应保持在要求值的 $-1\%\sim +2\%$ 范围内。

由于压力对试验结果影响很大,压力偏差应尽可能控制在规定范围内的最小偏差值。

压力宜单独作用于每个试样上。但一个试样发生破坏不会对其他试样产生干扰时,允许使用装置将压力作用于多个试样(例如:使用隔离阀或在一个批次中根据第一个破坏而得出结果的测试)。

为保持压力在规定偏差范围内,应使用自动控制系统使压力处于规定范围内(例如试样膨胀时)。

6.5 压力测量装置

能检查试验压力与规定压力的一致性。选择压力测量装置时,应使压力的设定值处于压力测量装置的测量范围内。

GB/T 6111—2018

压力测量装置不应污染试验液体。
有争议时,测压装置的参考水平面应与恒温箱中的水平面一致。
应用标准仪表来校准测量装置。
建议使用在破坏或渗漏时能自动停止计时的设备,且能同时关闭与试样有关的压力循环系统。

6.6 温度测量装置

能够检查试验温度与规定温度的一致性。

6.7 计时器

能记录试验加压后直至试样破坏或渗漏的时间,时间以分钟表示。

6.8 尺寸测量装置

符合 GB/T 8806 的要求。

7 试样

7.1 试样制备

按照附录 A、附录 B、附录 C 中的规定制备试样。
如有必要,测量并记录试样组件的参数,如制样条件、尺寸。

7.2 试样数量

除非在相关标准中另有规定,试验数量应不少于三个。

8 试验压力的计算

8.1 总则

对于材料测试,试验压力应按照式(1)和给定的环应力,根据试样的测量尺寸进行计算。
对于管材测试,试验压力应按照给定的环应力和相应标准中的规定选择下列其中一种进行计算:
a) 根据试样的测量尺寸,见式(1);
b) 根据试样的公称尺寸,见式(2)。

管材的仲裁试验,应根据试样的测量尺寸计算试验压力。

对于组件的测试,应按相应标准的规定确定试验压力。当相应产品标准中无规定时,试验压力应根据给定的环应力和试样所用管材的 SDR 进行计算。

对于组合件的测试,除非在相关标准中另有规定,试验压力应根据给定的环应力和试样所用管材的 SDR 进行计算,见式(3)。

8.2 根据测量尺寸计算试验压力

按照式(1)计算试验压力 p ,单位为兆帕(MPa),结果保留三位有效数字:

$$p = \sigma \frac{2e_{\min}}{d_{\text{em}} - e_{\min}} \dots\dots\dots (1)$$

式中:

σ ——由试验压力引起的环应力,单位为兆帕(MPa);
 e_{\min} ——管材试样自由长度部分的最小壁厚,单位为毫米(mm);

d_{em} ——试样的平均外径,单位为毫米(mm)。

8.3 根据公称尺寸计算试验压力

管材的公称尺寸应符合 GB/T 4217 的规定。按照式(2)计算试验压力 p ,单位为兆帕(MPa),结果保留三位有效数字:

$$p = \sigma \frac{2e_n}{d_n - e_n} \dots\dots\dots (2)$$

式中:
 σ ——由试验压力引起的环应力,单位为兆帕(MPa);
 e_n ——管材自由长度部分的公称壁厚,单位为毫米(mm);
 d_n ——试样的公称外径,单位为毫米(mm)。

8.4 根据管材试样 SDR 计算试验压力

按照式(3)计算试验压力 p ,单位为兆帕(MPa),结果保留三位有效数字:

$$p = \frac{2\sigma}{(SDR - 1)} \dots\dots\dots (3)$$

式中:
 σ ——由试验压力引起的环应力,单位为兆帕(MPa);
SDR ——管材试样的标准尺寸比。

9 试验仪器的校准和精度

温度和压力控制系统及用于测量温度、压力和时间的仪器都应 与所使用的量程相一致,且应校准。
仪器的精度应能满足温度、压力和时间测量的要求。

10 状态调节

准备试样,清除试样表面的污渍、油渍、蜡或其他污染物,然后与本标准规定的密封接头装配。
需要时,测量并记录管材试样的自由长度 l_0 。
向试样中注水,可以将水预热但不超过试验温度。
将注满水的试样,浸入水箱或者放入烘箱中,在相关标准规定的温度下,按照表 1 规定的时间进行状态调节。如果状态调节温度超过沸点,应施加一定的压力防止沸腾。

表 1 状态调节时间

壁厚 e_{min}/mm	状态调节时间
$e_{min} < 3$	1 h±5 min
$3 \leq e_{min} < 8$	3 h±15 min
$8 \leq e_{min} < 16$	6 h±30 min
$16 \leq e_{min} < 32$	10 h±1 h
$e_{min} \geq 32$	16 h±1 h
注: 状态调节时间超过表 1 规定时可能会影响试验结果。	

除非在相关标准中另有规定,否则试样在生产后的 24 h 内不应进行耐内压试验。

11 试验步骤

11.1 按照相关标准的要求,选择试验类型,如“水-水试验”,“水-空气试验”或者“水-其他液体试验”。

将状态调节后的试样与加压设备连接,并排净试样内的空气。根据试验的材料、规格尺寸和加压设备的性能情况,在 30 s~1 h 之间用尽可能短的时间,均匀平稳地施加试验压力至第 8 章计算出的压力值。测量并记录试样加压时间。

达到试验压力时开始计时,必要时重置计时器开始记录试样维持规定压力的时间。

11.2 将试样悬放在恒温控制的环境中,应保持试样之间以及试样与恒温箱之间的任何部分不相接触,保持恒温并观测 6.2 规定的温度偏差,按 11.3 或 11.4 直至试验结束。

11.3 当达到规定试验时间或者试样发生破坏、渗漏时,停止试验,记录时间,发生 11.4 规定的情况时除外。

如果试样发生破坏,记录其破坏类型,如脆性破坏、韧性破坏或者其他。

注:在破坏区域内,不出现可见屈服变形破坏的为“脆性破坏”。在破坏区域内,出现目测可见的屈服变形破坏的为“韧性破坏”。对于某些材料,“脆性破坏”表现为管材表面渗出液体。

如试验已经进行 500 h~1 000 h,试验过程中设备出现故障,若设备在 1 d 内能恢复,则试验可继续进行;如试验已超过 1 000 h,设备在 3 d 内能恢复,则试验可继续进行。设备发生故障的这段时间不应计入试验时间内。试验报告中应记录试验中断情况。

11.4 如果试样在距离密封接头小于 $0.1l_0$ 处发生破坏,则试验结果无效,应另取试样重新试验(l_0 为试样的自由长度,见附录 A 或附录 C)。

进行组件测试时,如果组件本身以外发生渗漏(密封失效或管材爆破),或因不适宜的卡槽设计,或由机械加工条件而引起的失效,则重复试验。如有必要,更换组件,以保证组合件在最短要求试验时间内保持水密性。

12 试验报告

试验报告应包含以下内容:

- a) 本标准编号及相关的引用标准;
- b) 试样的详细标识;
- c) 试样材料或者各部分组件材料的类型;
- d) 试样各组件的公称尺寸;
- e) 实测尺寸,如试样各组件的最小壁厚,管材自由长度;
- f) 试样制备的条件(如熔接条件);对于注塑成型的管材试样,需详细说明注塑前的材料情况、注塑机以及注塑工艺条件;
- g) 试验温度及其测量精度;
- h) 使用的应力和/或试验压力;
- i) 试验环境(水、空气或其他液体,如为后者,说明所用的液体);
- j) 密封接头的类型,如为组件试验,密封装置的类型;
- k) 试样数量;
- l) 状态调节时间,如有必要,加压时间;
- m) 试验持续时间;
- n) 如有破坏,则其破坏类型;

- o) 试验期间及试验后观察到的现象；
- p) 其他任何影响试验结果的因素，如意外情况、试验中断情况或本标准中未规定的操作细节；
- q) 试验装置标识；
- r) 试验日期或者试验起止日期。

附 录 A
(规范性附录)
管材试样的制备

A.1 原理

管材试样包括挤出成型的管材试样和注塑成型的管状试样。挤出成型试样用于材料测试和管材测试,注塑成型管状试样仅用于注塑成型材料的测试。

管件所用注塑材料的长期蠕变行为,可以使用注塑成型的管状试样,按照与挤出管状试样相同的静液压和试验条件测定)。

根据 GB/T 18252 的规定外推得出 MRS(最小要求强度),并按照 GB/T 18475 对材料进行分级。同样,可以根据其(破坏应力-破坏时间)曲线,预测在设定应力下破坏的时间,作为该材料的最低试验要求。

注:如果用于注塑成型组件的混配料也可用于挤出成型,则其时间相关行为可以通过注塑或者挤出成管状试样进行研究。

具有足够自由长度(与管材直径有关)的管材试样经状态调节后,在一定的内部静液压或应力下保持规定的时间不渗漏或直至试样破坏。

A.2 设备

A.2.1 密封接头,见 6.1 的规定。

A.2.2 测量壁厚的工具,见 GB/T 8806。

A.2.3 测量管材外径的工具,见 GB/T 8806,如 π 尺。

A.3 试样

A.3.1 挤出试样

A.3.1.1 自由长度

当管材公称外径 $d_n \leq 315$ mm 时,自由长度应不小于其公称外径 d_n 的 3 倍,且不应小于 250 mm;当管材公称外径 $d_n > 315$ mm 时,其自由长度应不小于 d_n 的 2 倍。

A.3.1.2 总长度

对于 B 型密封接头(见 6.1),试样总长度应为密封接头间可以自由移动的长度,并允许热膨胀。

A.3.2 注塑试样

注塑成型试样应符合以下要求,尺寸如图 A.1 所示。

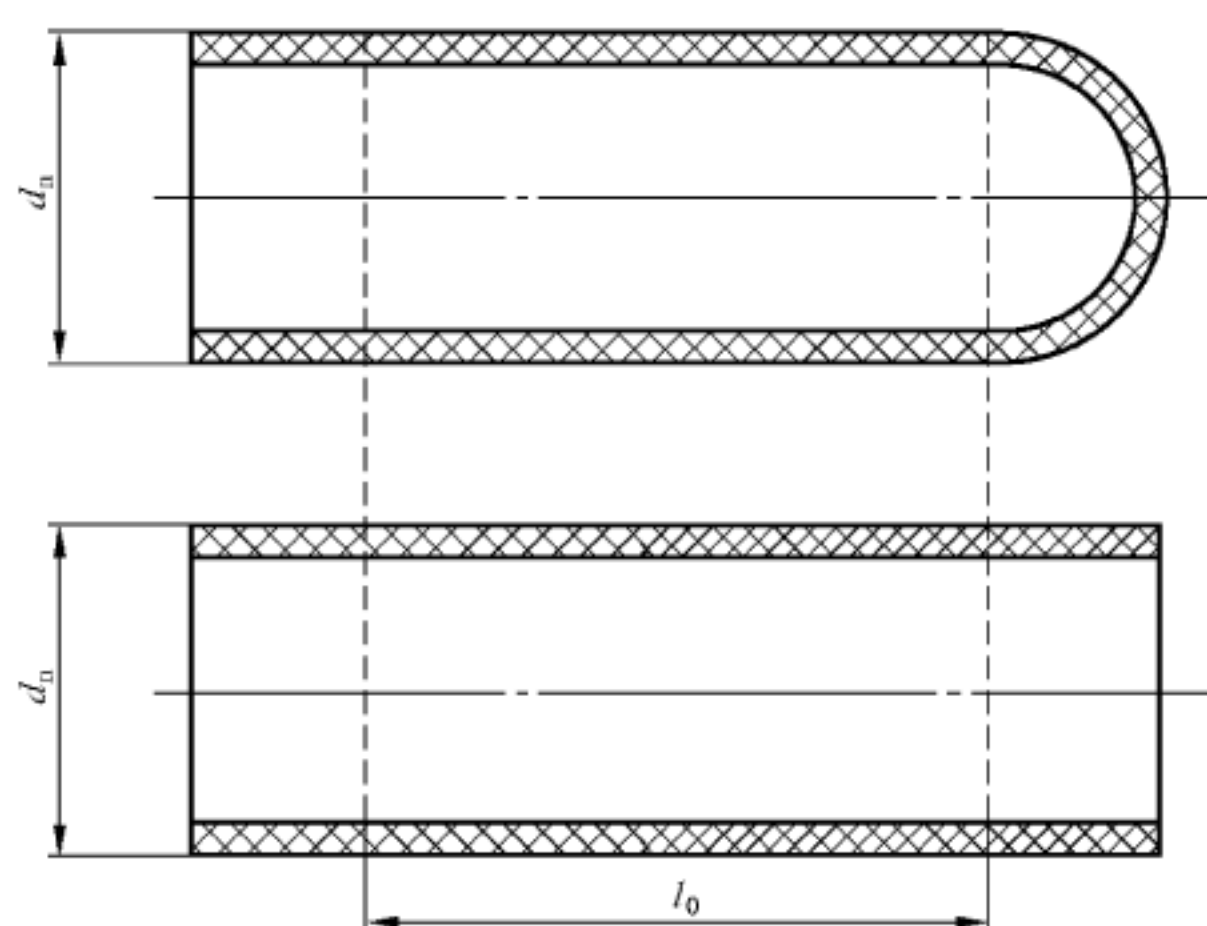


图 A.1 注塑成型试样

试样的公称外径 d_n 应为 25 mm~110 mm。壁厚采用所用材料的相关管材标准。

当管材的公称外径 $d_n < 50$ mm 时,自由长度应为其公称外径 d_n 的 3 倍;当管材的公称外径 $d_n \geq 50$ mm 时,其自由长度应不小于 140 mm。

具有纵向熔合线和两端开口的注塑成型试样仅应作为对比和研究。

注塑成型参数可能对注塑试样的应力产生明显影响。

A.3.3 尺寸测量

如有必要根据测量壁厚计算试验压力,使用符合要求的仪器,按照 GB/T 8806 的规定在试样自由长度范围内寻找并测出最小壁厚和平均外径。这些测量应用于试验压力的计算,因此不应采用 GB/T 8806 的方法修约。

附 录 B
(规范性附录)
组件试样的制备

B.1 原理

每个样件应包括单独的组件及其适宜的密封装置。需要时,可以使用短管作为组件与密封接头的连接部件。经过状态调节之后,在规定时间内试样承受规定的内部静液压,或者直至试样破坏。

注:热熔对接、电熔和承口熔接型聚烯烃管件通常作为组合件按照附录 C 进行测试。

试样数量,状态调节和试验报告应符合本标准的规定。

B.2 密封装置

B.2.1 总则

密封装置应将组件密封并与加压装置连接,且能在试验前排尽空气。试验过程中,密封装置不应阻止组件连接之间的自由部分在静液压作用下变形。试验过程中可以使用外部加强圈以防止连接渗漏。外部加强圈和内部密封应位于承口区域以内。

承压组件的所有开口端均应封闭并排尽空气,使试样能安全地进行试验且对试验结果不产生不利影响。

装置应符合 B.2.2.1, B.2.2.2 或 B.2.2.3 的要求,或者应为 B.2.2.4 或者 B.2.3 规定的类型。

密封装置的类型应在试验报告中说明。

B.2.2 平承口型组件

B.2.2.1 以管材和/或堵头连接

以管材和/或堵头连接的密封试样见图 B.1。

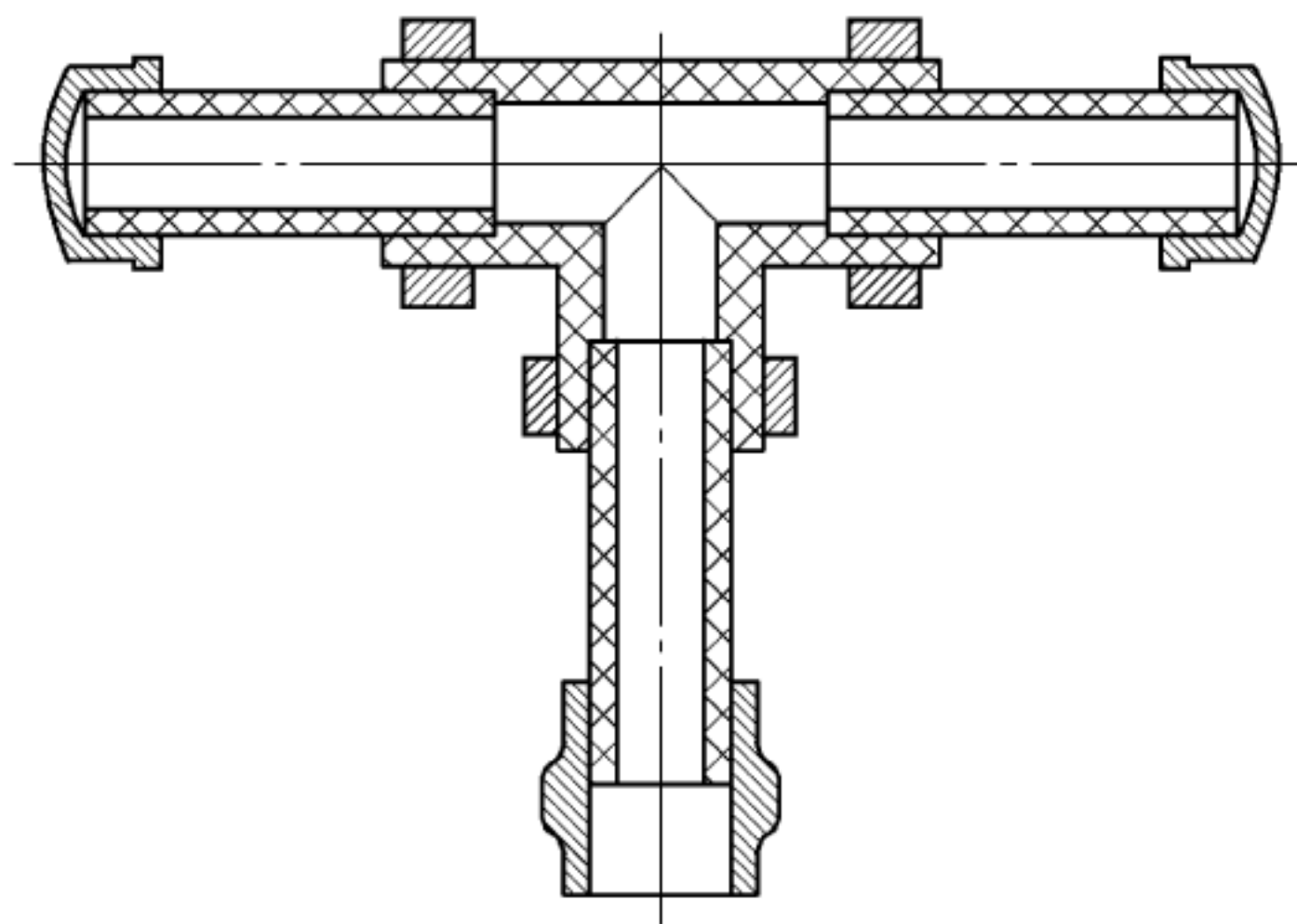


图 B.1 静液压推力下密封试样示意图

使用与管件或阀体设计压力相同的管段,将其各个承口与堵头相连并实现密封。管材末端应符合连接设计的要求。管材的自由长度应尽可能短,以使连接件容易安装。

注:注意密封装置不引起外加应力。

B.2.2.2 通过外螺纹或机械加工卡槽机械连接

通过外螺纹或机械加工卡槽机械连接的密封试样见图 B.2。

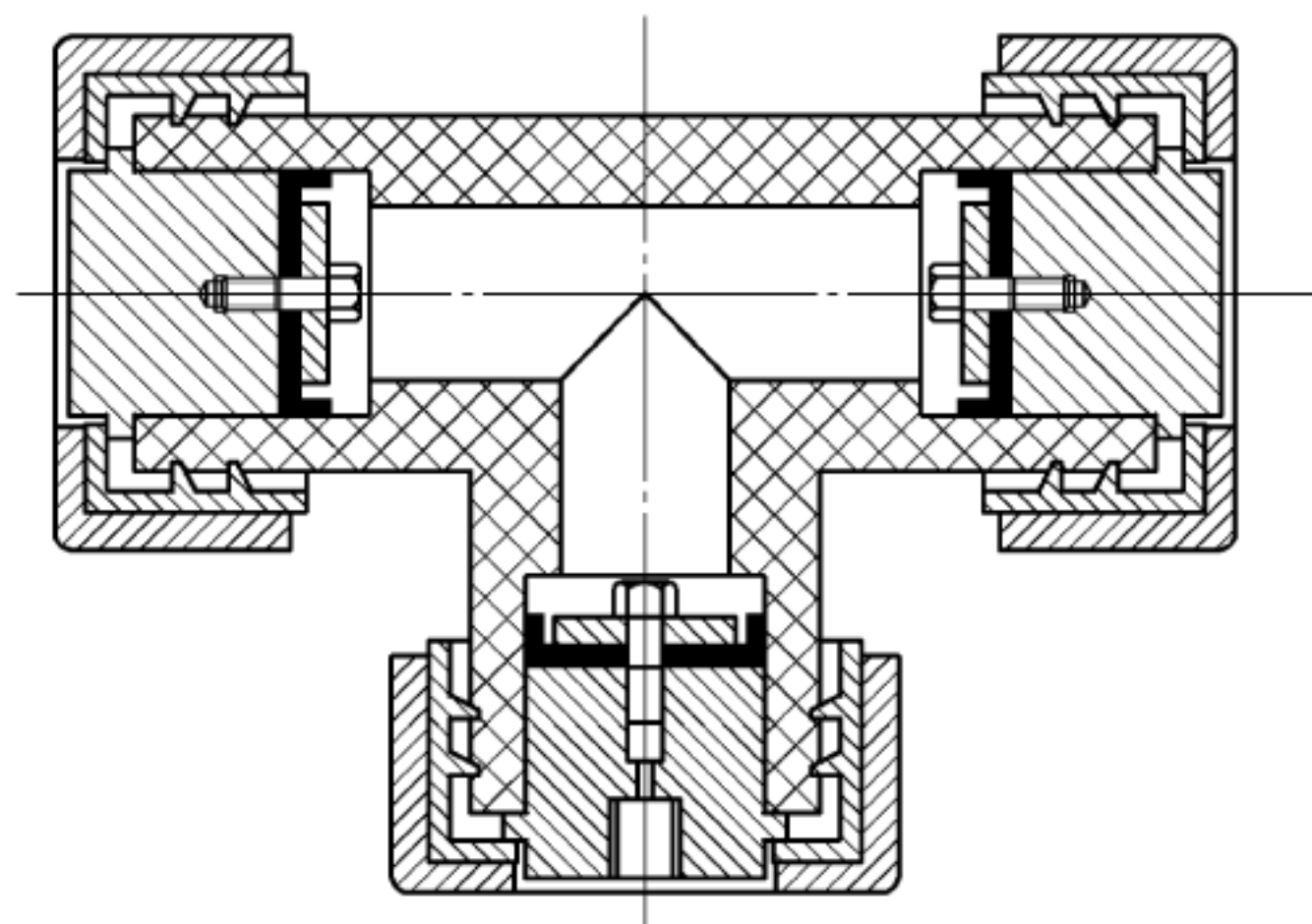


图 B.2 静液压推力下以外螺纹或机械加工卡槽连接的密封试样示意图

密封装置应以其筋与试样的外部螺纹或者机械加工卡槽相连接。应通过试样承口内部的杯状密封件确保其密封性。

考虑到塑料材料的切口敏感性,机械加工卡槽时应注意。所选择的卡槽数量和深度应保证卡槽部位的应力水平在可接受的范围内。

B.2.2.3 以带齿的压紧块密封的机械连接

以带齿的压紧块压紧的机械连接的密封试样见图 B.3。

注:带齿的压紧块指的是哈夫块。

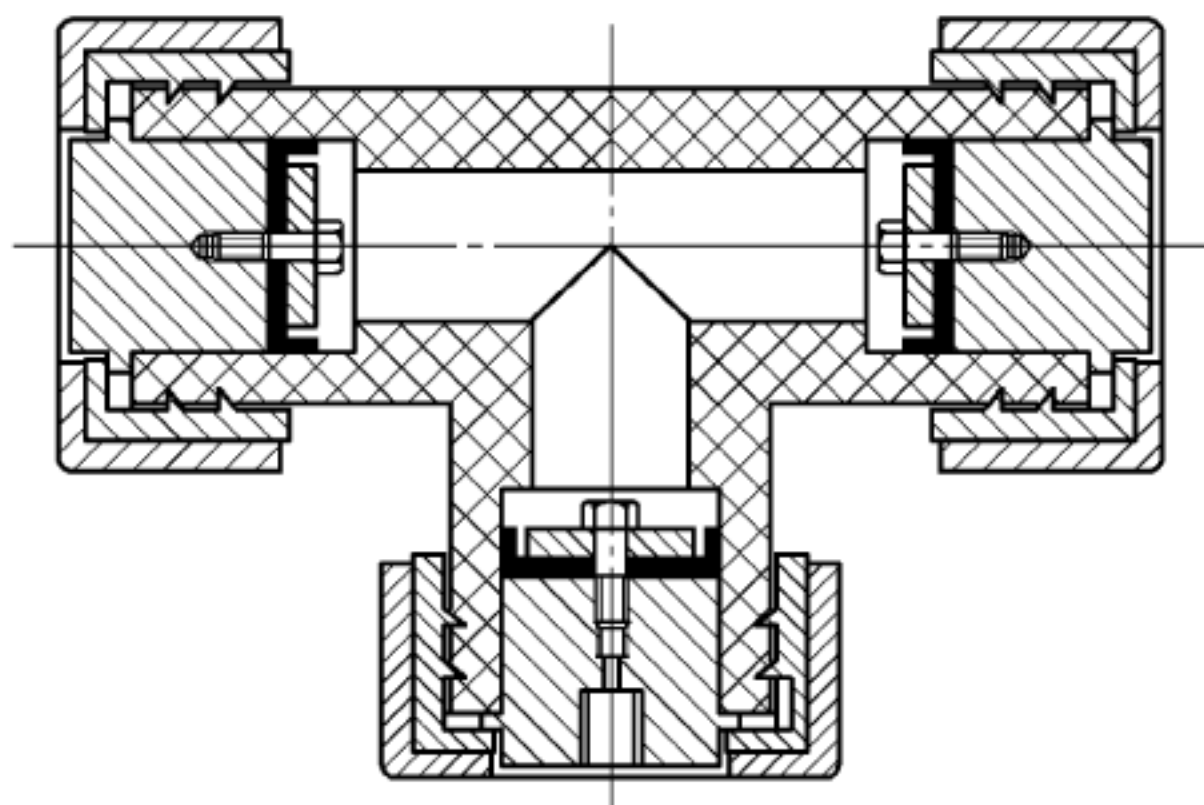


图 B.3 静液压推力下的采用机械压紧连接的密封试样示意图

试样的卡槽由哈夫块的筋或者封闭装置的块状壳体压紧试样形成。充分紧固哈夫块使其筋与试样外壁嵌合。应通过试样的承口内部杯状密封件确保其密封性。

考虑到塑料材料的切口敏感性,形成试样卡槽所选择的筋数量和深度,应保证组件的应力水平在卡槽可接受的范围内。

注:图 B.3 所示连接方式避免了机械加工,减少了因卡槽产生缺陷带来的影响。

B.2.2.4 内部金属杆防止连接件脱落的连接

以内部金属杆和密封圈密封的密封试样见图 B.4。

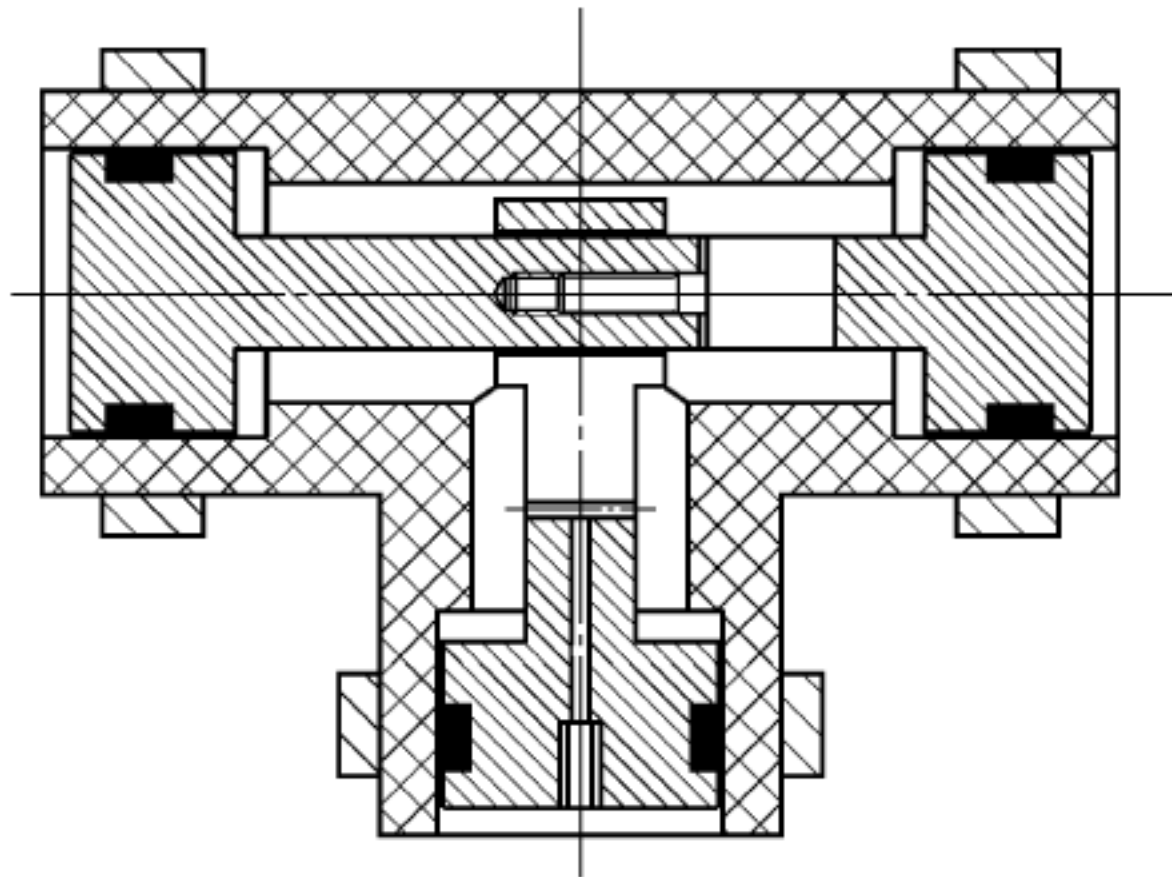


图 B.4 无静液压推力以内部金属杆和密封圈密封的密封试样示意图

内置封闭活塞应以适宜的联结设计组合在一起。试样外部应有加强环支撑,承口内部的密封圈应能保证密封性。

注:图 B.4 所示的方式可避免加强或紧固装置造成的切口影响。自由部件的变形和金属销钉的硬度造成的外加应力可能产生叠加影响。

B.2.3 弹性密封承口组件

B.2.3.1 内部金属杆防止连接件脱落的弹性密封连接

以内部金属杆连接和密封垫密封的密封试样见图 B.5。

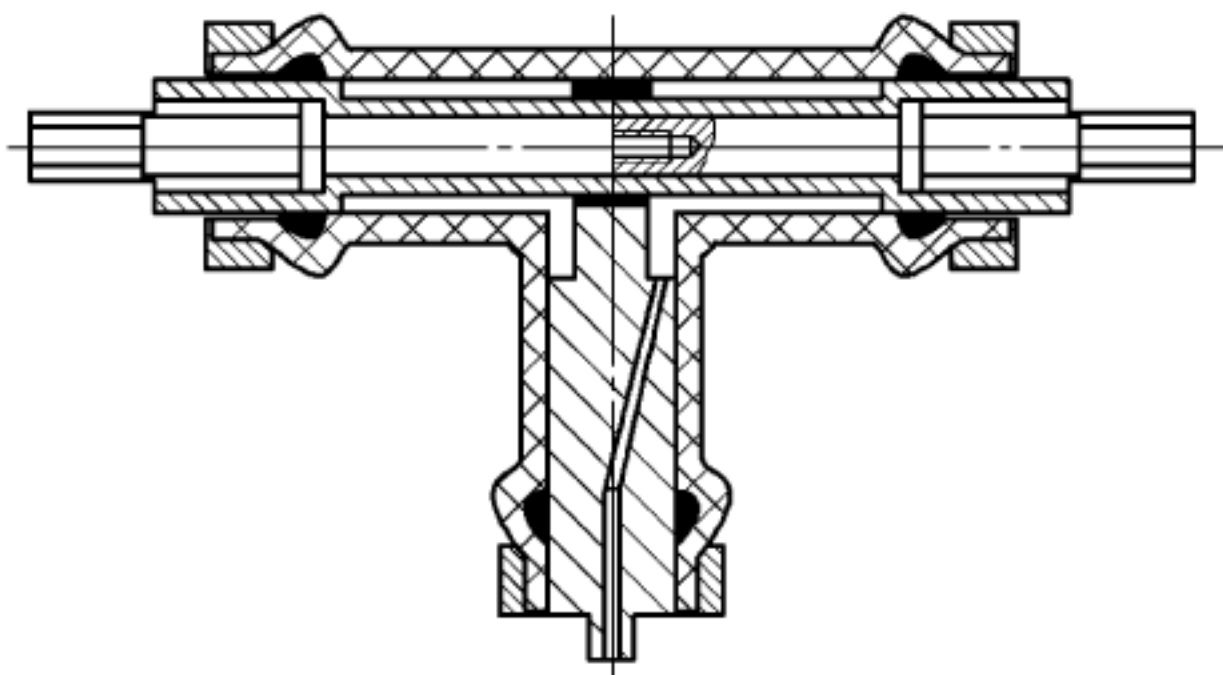


图 B.5 无静液压推力以内部金属杆连接和密封垫密封的密封试样示意图

内置封闭活塞应以适宜的的联结设计组合在一起。试样外部应有加强环支撑,推进式承口内部的原始密封垫应能保证密封性。

注:注意避免由于活塞安装导致的作用力在试样上产生的外加应力。

B.2.3.2 使用外部框架的弹性密封垫连接

使用外部框架的弹性密封垫连接的密封试样见图 B.6。

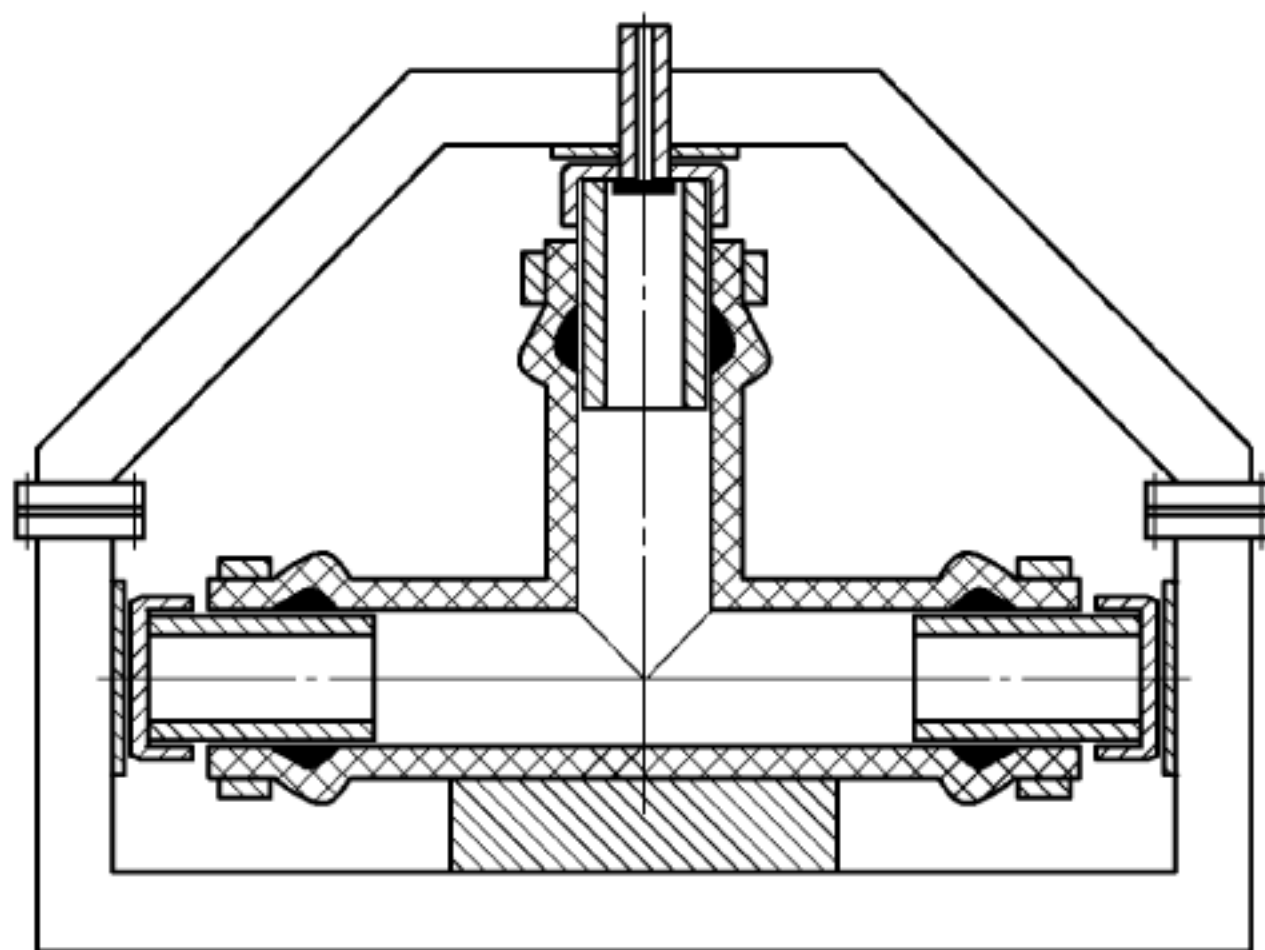


图 B.6 无静液压推力带外部框架的密封试样示意图

内置的封闭活塞应以适宜的联结设计(外部框架)组合在一起。试样推进式承口内部的原始密封件应能保证密封性。若管件制造商有规定,所有管材末端均应倒角。

注: 注意避免由于活塞安装和支撑导致的作用力在试样上产生的外加应力。

B.2.3.3 使用外部哈夫块的弹性密封垫连接

有静液压推力外部哈夫块连接的密封试样见图 B.7。

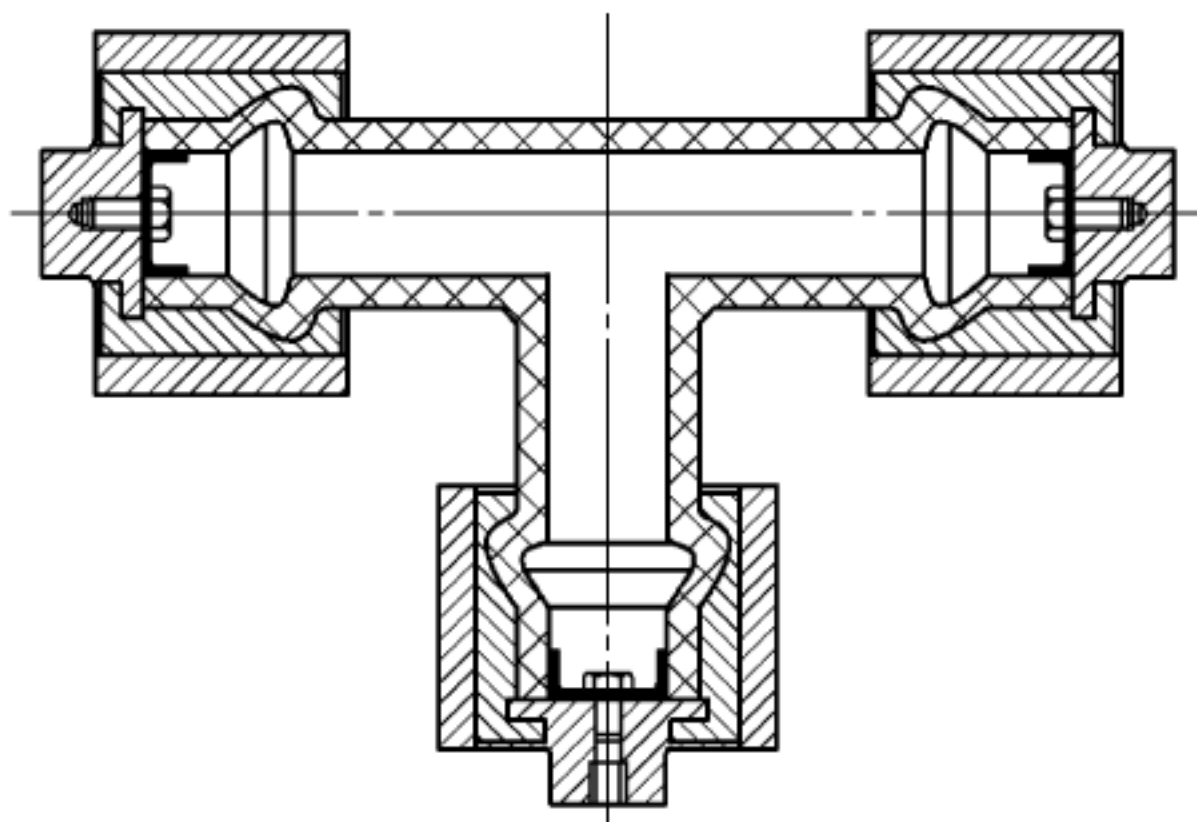


图 B.7 有静液压推力外部哈夫块连接的密封试样示意图

密封装置应将试样的承插部位与哈夫块相连接。应通过试样的承口内部杯状密封件确保其密封性。

B.2.4 阀体的密封装置

B.2.4.1 双活接球阀

球阀阀体使用金属堵头和螺母的密封装置见图 B.8。

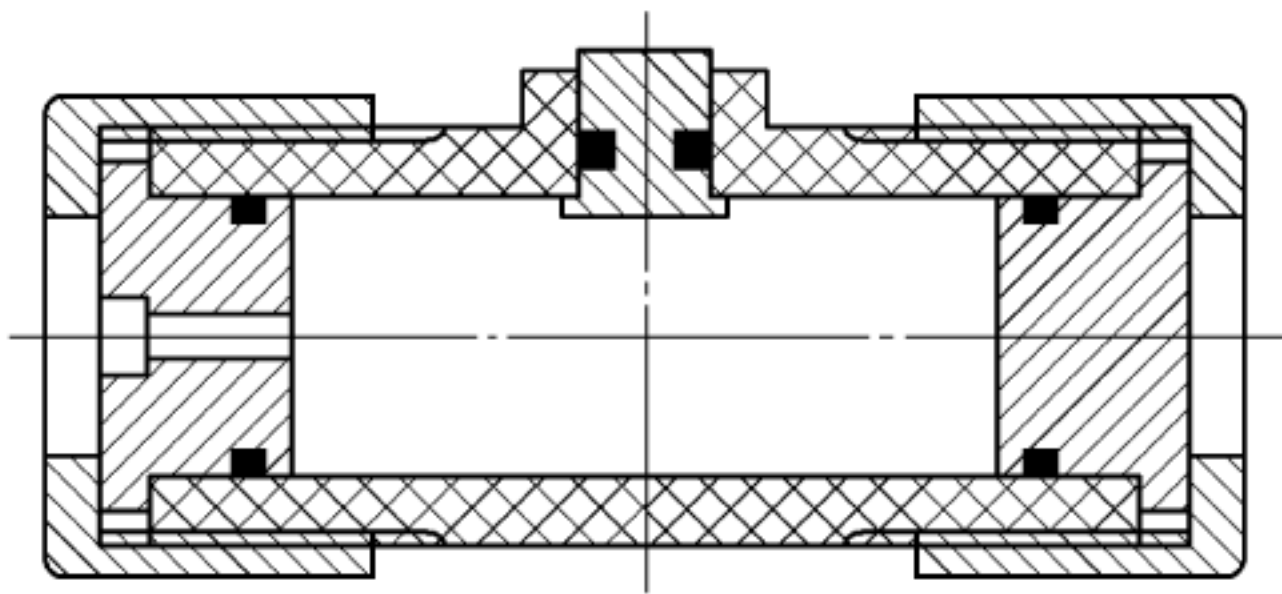


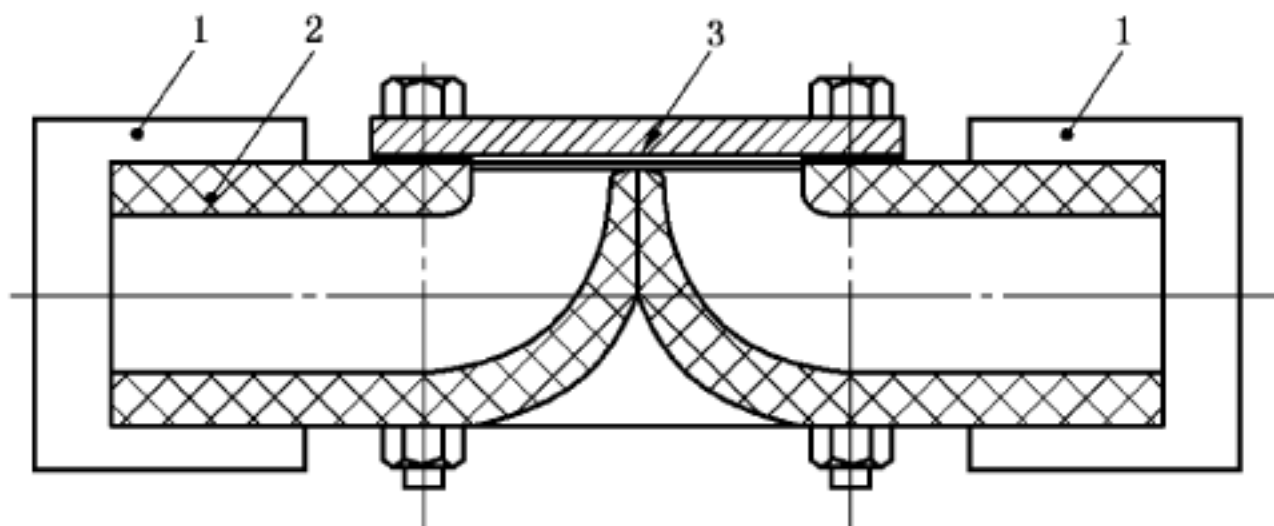
图 B.8 球阀阀体使用金属堵头和螺母的密封装置示意图

所有开口端均应以堵头和 O 型圈封闭。可以使用特制的金属螺母代替原来的塑料螺母保持堵头稳固。

堵头插入阀体的深度不宜大于阀门的初始安装深度。

B.2.4.2 插口连接式隔膜阀

隔膜阀阀体密封装置见图 B.9。



说明：
1——末端连接(插口)；
2——阀体；
3——金属板和密封件。

图 B.9 隔膜阀阀体密封装置示意图

考虑到压力和温度,通常可以用金属板和密封垫代替隔膜。可以使用同样类型的密封装置,如管件,封闭阀体入口和出口。

注: 这种装置并不精确模拟组装好的阀门中的应力情况。然而,在不考虑所用的隔膜时,允许对阀体进行压力试验。组装好的阀门的实际性能只能以完整组装的阀门进行评价。

B.2.4.3 插口连接式角阀

角阀阀体密封装置见图 B.10。

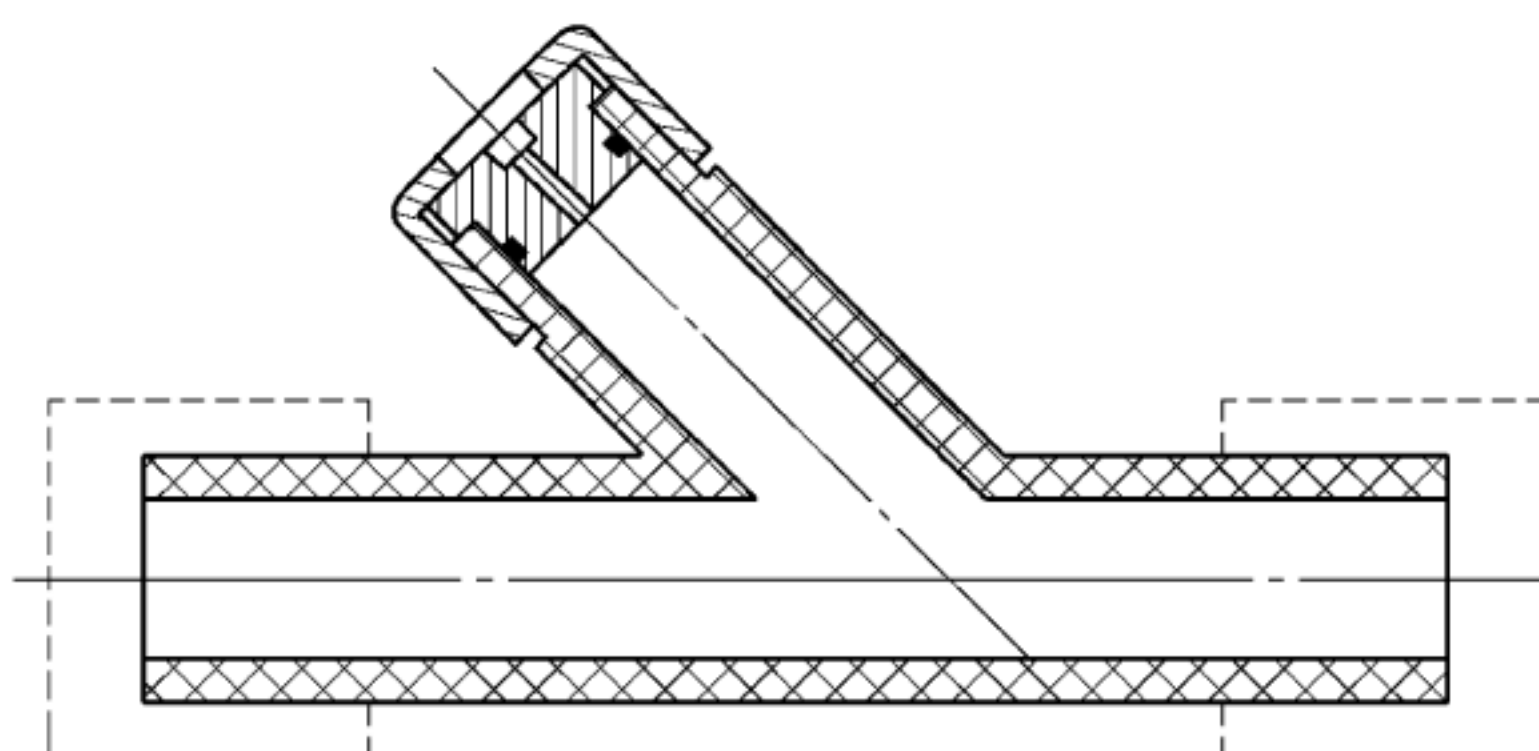


图 B.10 角阀阀体密封装置示意图

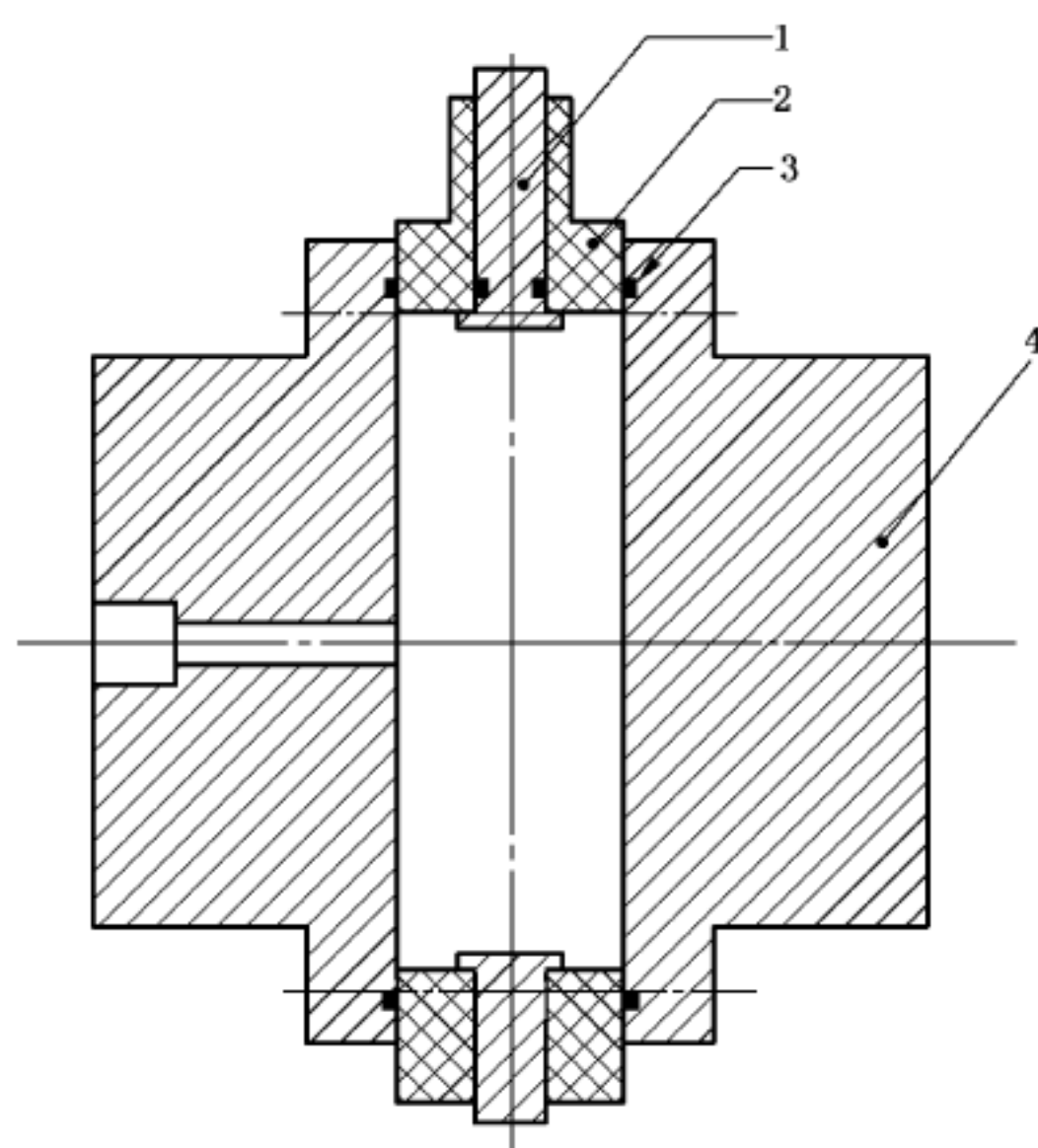
阀门活动开口端应由堵头、O 型圈和金属螺母封闭。可以使用同样类型的封闭装置,如管件,封闭阀体入口和出口。

堵头插入阀体的深度不宜大于阀门的初始安装深度。

注:这种装置并不精确模拟组装好的阀门中的应力。然而,在不考虑所用的封闭装置时,可以对阀体进行压力试验。组装好的阀门的实际性能只能以完整组装的阀门进行评价。

B.2.4.4 蝶阀

蝶阀阀体密封装置见图 B.11。



说明:

- 1——金属堵头;
- 2——阀体;
- 3——密封圈;
- 4——法兰。

图 B.11 蝶阀阀体密封装置示意图

阀杆的开口端应以金属堵头和 O 型圈密封。金属堵头的肩防止加压过程中的压力冲击。入口和出口可以通过盲法兰和密封圈封闭。安装盲法兰的螺钉应与实际安装阀门所用的螺钉的类型相同。

堵头插入阀体的深度不宜大于阀门的初始安装深度。

注：这种装置并不精确模拟组装好的阀门的应力。然而，在不考虑密封类型下，可以对阀体进行压力试验。组装好的阀门的实际性能只能以完整组装的阀门进行评价。

B.3 试样

B.3.1 抽样

抽样要求应符合相应产品标准的规定。

组件由生产到试验的时间间隔取决于材料类型，应按该材料相关标准规定的要求。若没有相关材料标准，生产到检测的最短时间间隔应符合状态调节要求的規定。

B.3.2 试样制备

试样应由给定类型和公称直径的管件，阀体或者其他承压组件及其连接件组成，需要时可以框架限制。

试样应按照制造商规定的程序制备。

试样应在室温下进行组装。

附 录 C
(规范性附录)
组合件试样的制备

C.1 原理

组合件试样是指由管材、管件或阀门经熔接(或粘接)形成的组合试样,经状态调节后,在规定时间内试样承受本标准规定的内部静液压,或者直至试样破坏。

注:按照相关规定的要求设置以下参数:

- a) 抽样要求;
- b) 连接条件;
- c) 试样组装的温度;
- d) 径向间隙(承口的平均内径与管材平均外径之间的直径差);
- e) 固化时间(使用胶粘剂至测试开始之间的时间);
- f) 固化条件(温度,空气湿度);
- g) 如有必要,模拟组合件公差变化的组件加工。

C.2 试样

C.2.1 抽样

抽样要求应按照相关产品标准的规定。

组件由生产到试验的时间间隔取决于材料类型,应按该材料相关标准规定的要求。若没有相关材料标准,生产到检测的最短时间间隔应符合状态调节要求的规定。

试样可以包括几种类型的组合件,例如熔融,机械连接,或粘接而成的组合件。这种情况下,各种类型的组合件都应符合相应标准的要求。

C.2.2 熔接组合件

C.2.2.1 组合件的构成

试样包括以下三种类型:

- a) 两段管材,热熔对接;
- b) 几段管材与一个组件(管件或阀门)的各端口热熔连接;
- c) 几段管材与多个组件(管件或阀门)热熔连接(树形试验)。

对 c)类组件进行评估时,应仅在组件部分进行,其连接管材的自由长度符合 C.2.6 中的要求。

C.2.2.2 管材

管材应符合使用的相关标准,且符合以下要求:

- 管材端面应与其轴线垂直切割;
- 无气泡,裂口和杂质;
- 干燥清洁,无油污。

C.2.2.3 管件和阀体

试验管件和阀体应清洁干燥,无油污。

C.2.2.4 管材和组件的熔接

管材和组件应在产品标准规定的条件下按照制造商的说明连接。对于 PE 组合件,应按照 GB/T 19807 的电熔或者 GB/T 19809 的对焊给出的条件。

注:热熔对接和电熔适用设备的标准分别见 GB/T 20674.1 和 GB/T 20674.2。

C.2.3 有静液压推力的机械连接式组合件

C.2.3.1 总则

除非在相关标准中另有规定,机械连接式组合件试样应在室温下制备。

组合件试样应按照组件制造商提供的书面说明进行装配。装配方法应在试验报告中说明。

为方便装配,应按照组件制造商的说明将管材小心预热。同时应注意避免热分解。

除非组件制造商另有规定,不应使用组合件润滑剂。润滑剂应按照制造商的安装说明来使用。

规定使用机械辅助装配的组件不应以手工安装。仅可使用组件制造商规定的装配工具和相关说明。

C.2.3.2 管材

管材应符合使用的相关标准,且符合以下要求:

- 管材端面应与其轴线垂直切割;
- 无气泡,裂口和杂质;
- 干燥清洁,无油污。

C.2.3.3 组件的组合

组件应以制造商规定的拧紧扭矩值与管材组合。应使用适宜的设备测量扭矩值并记录。渗漏试验前不允许重新拧紧组合件。

C.2.4 粘接型组合件

C.2.4.1 总则

按照本标准规定设置以下参数:

- a) 径向间隙(承口平均内径与管材平均外径之间的直径差值);
- b) 凝固时间(从使用胶粘剂至试验开始之间的时间间隔);
- c) 固化条件(温度,空气湿度)。

对径向间隙有规定时,应对组件承口的内表面进行机械加工以达到要求值。

C.2.4.2 组合件的制备

管材和组件的表面应按照胶粘剂制造商的说明进行处理,且各部件应符合以下要求:

- 管材端面应与其轴线垂直切割;
- 无气泡,裂口和杂质;
- 干燥清洁,无油污。

除非另有规定,组合件的各部件在温度为 $(23\pm 2)^{\circ}\text{C}$ 和相对湿度 $(50\pm 5)\%$ 条件下进行状态调节至少 6 h。

C.2.4.3 组合件的粘接

胶粘剂应剂按照制造商的说明来制备。除非另有规定,胶粘剂应符合 QB/T 2568 的规定。

除特别说明外,应在温度为 $(23\pm 2)^{\circ}\text{C}$ 和相对湿度为 $(50\pm 5)\%$,空气流动的环境下,按照制造商的说明使用胶粘剂并粘合组件。

接触面外多余的胶粘剂应使用干净的湿巾擦除。

粘接好的组合件应贮存在通风良好的区域内完成规定的固化时间。固化时间应从插入操作结束时开始计算。

除非另有规定,推荐使用以下固化时间:

——PVC-U:在 $(23\pm 2)^{\circ}\text{C}$ 下放置 20 d,然后在 $(60\pm 2)^{\circ}\text{C}$ 下放置 4 d。

——PVC-C:在 $(23\pm 2)^{\circ}\text{C}$ 下放置 20 d,然后在 $(80\pm 2)^{\circ}\text{C}$ 下放置 4 d。

——ABS:在 $(23\pm 2)^{\circ}\text{C}$ 下放置 20 d,然后在 $(40\pm 2)^{\circ}\text{C}$ 下放置 4 d。

试验报告里应包括组装方法和胶粘剂的完整说明。

C.2.5 无静液压推力的组合件

组合件至少包含一段管材、一个与之相连的承口管件(或带承口的管段),管材应符合以下要求:

——管材端面应与其轴线垂直切割;

——无气泡,裂口和杂质;

——干燥清洁,无油污。

组合件试样应按照组件制造商提供的书面说明进行装配。装配方法应在试验报告中说明。

除非组件制造商另有规定,不应使用组合件润滑剂。润滑剂应按照制造商的安装说明使用。

为防止分离,必要时可以使用连杆或者外部框架。

C.2.6 管材的自由长度

C.2.6.1 有静液压推力的组合件中管材的自由长度

两段管材热熔对接时,管材的自由长度应不小于其公称外径 d_n 的 3 倍,且不应小于 250 mm;当管材的公称外径 $d_n > 315$ mm,规定的最小自由长度不能达到时,自由长度应不小于其公称外径 d_n 的 2 倍。

组合件中含有一个或几个管件时,管材的自由长度应不小于其公称外径 d_n 的 2 倍,且不应小于 150 mm;当管材的公称外径 $d_n > 250$ mm 时,其自由长度应不小于公称外径的 1.5 倍。

鞍形旁通测试时,同一管材上试样之间的自由长度应至少 100 mm。

C.2.6.2 无静液压推力的组合件中管材的自由长度

管材部分的自由长度应等于公称外径,但不小于 150 mm。

C.2.7 极限间隙试样制备

组合件中各部件的极限间隙应使用挤出或由厚壁管材加工成的管段进行试验。可以将管材加工至最大或者最小公差,但是应保持规定的最小壁厚。

除非另有规定,组件不应经机加工模拟组合件的极限间隙。

C.2.8 尺寸测量

管材和试样的相关尺寸应按照 GB/T 8806 的规定进行测量。

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
流体输送用热塑性塑料管道系统
耐内压性能的测定

GB/T 6111—2018

*

中国标准出版社出版发行
北京市朝阳区和平里西街甲2号(100029)
北京市西城区三里河北街16号(100045)

网址: www.spc.org.cn

服务热线: 400-168-0010

2018年3月第一版

*

书号: 155066 · 1-59665

版权专有 侵权必究



GB/T 6111—2018