

ANSI/FCI 70-2-2013
美国国家/流体控制学会

国外阀门标准
及相关标准汇编

控制阀阀座泄漏率
Control Valve Seat Leakage

刘凯宁 译
尹玉杰 校

中国阀门信息中心
沈阳阀门研究所

前言

(本前言仅作为信息提供,不是 ANSI/FCI 70-2-2013 控制阀阀座泄漏率标准的一部分。)

因公众的需求,编辑和刊发了本推荐性标准。旨在消除当前错误的理解和帮助并指引人们如何使用和制造控制阀。

这个标准,也就是以前所知道的 ASME B16.104,作为 FCI 70-2 是 1970 年 11 月 24 日开始采用的。

多年来,本标准已经进行过几次修订以适应工业及产品发展的步伐。在 1998 年,美国流体控制协会控制阀部门为了使标准与 IEC 标准(IEC534-4,目前为 IEC 60534-4)相一致,修订了标准。

在 2003 年,本标准进行了修订,增加了对允许进行低压气密试验来确定 V 级泄漏率的选项。在 2003 版本的研究期间,一位受访者要求修订的标准应明确取消用于气密关闭的开/闭阀。FCI 控制阀和调节阀部门注意到 FCI 70-2 标准已经被计划用于控制阀的阀座泄漏率。如果管线隔离和/或完全密封关闭是阀门应用中的一般期待,那么,FCI 控制阀和调节阀部门推荐确定另一个标准,如 API 598,“阀门的试验和检验”。

2013 版的修订包括说明和编辑上的更改。

美国流体控制学会标准的存在不在任何方面妨碍其任何会员或非会员生产或销售不符合本标准的产品,学会也不对本标准的使用承担责任。

美国流体控制学会需要定期地复审和更新本标准。欢迎提出修改意见并提交到美国流体控制学会,地址:1300 SUMNER AVENUE, CLEVELAND, OHIO, 44115-2851。所有关于扩展和修订本标准的建议都将受到欢迎。

目 录

前言	i
1 目的	1
2 范围和限制	1
3 定义	1
4 泄漏率规范与泄漏率等级	1
5 试验方法	1
6 参考文献	3
表 1	2
表 2 VI 级	3

控制阀阀座泄漏率

(ANSI/FCI 70-2-2013)

1 目的

1.1 本标准规定控制阀门的一系列阀座泄漏率等级，并确定生产试验方法。

2 范围和限制

2.1 阀门泄漏等级的选择，不受阀门设计的约束。但工业上应用的各种阀门结构，其允许泄漏率建议按第4章各泄漏等级的规定。

2.2 本标准适用于生产试验，除了规定的条件外，此标准不能作为预测泄漏率的根据。本标准不适用于 C_v 值小于 0.1 的阀门。

2.3 除没有制定 IV-SI 级的内容外，本标准与 IEC 60534-4 相似。

3 定义

3.1 控制阀

3.1.1 带位置控制传动装置，根据外部信号改变关闭件与阀座任一相对位置的阀门叫做控制阀。控制阀传动装置的动力来源于独立的能源。

3.1.2 此定义还包括将要安装传动装置的控制阀门阀体组件。

3.2 C_v 。用试验方法确定的阀门系数。(参考 ISA S75.01, ISA S 75.02)。

3.3 阀门额定容量。在规定的由适当的公式和制造厂的额定值确定的压力条件下，试验介质(空气或水)在额定行程通过阀门的流量。

3.4 额定行程。阀门制造厂用其确定额定值的阀门行程。

3.5 阀座泄漏量。在规定的试验条件下，试验介质通过安装阀门在关闭位置的量。

3.6 公称阀座直径。用于确定最大允许阀座泄漏率(泄漏率等级为 V 和 VI)的基本直径。也可参照(阀座密封圈的)通孔直径或孔径。应注明公称阀座直径不等同于 NPS。

4 泄漏率规范与泄漏率等级

4.1 按每一等级规定的最大允许阀座泄漏率应不超过使用第5节规定的试验程序所测得的表1或表2的阀座泄漏率。对于 II~VI 级，每台阀门都应进行试验。

4.2 泄漏等级

4.2.1 等级 I 是任何等级 II、III 或 IV 阀门的变动，其设计目的同是作为基础等级。但是，根据用户与供方的协议，此等级的阀门不要求进行试验。

4.2.2 等级 II 本等级规定工业用双阀座控制阀或带活塞环密封和金属对金属密封阀座的平衡式单阀座控制阀的最大允许泄漏率。采用 A 型试验方法。

4.2.3 等级 III 本等级规定的最大允许泄漏率通常与等级 II (4.2.2 条) 相关，但对阀座和密封度的要求比较高。采用 A 型试验方法。

4.2.4 等级 IV 本等级规定工业用非平衡式单阀座控制阀及具有严格密封活塞环或其他密封件和金属对金属密封阀座的平衡式单阀座控制阀最大允许泄漏率。采用 A 型试验方法。

4.2.5 等级 V 本等级一般用于关键性的用途，即控制阀可作闭路装置，不必使用截断阀。本等级通常适用于金属阀座、非平衡式单阀座控制阀或带特殊阀座和特殊密封的平衡式单阀座结构。采用 B 型试验方法，在最大工作压差时，用水进行试验，或 B1 型方法，在规定条件下，使用空气进行试验。

4.2.6 等级 VI 本等级规定带“O”形密封圈或类似的无缝隙密封件的平衡式或非平衡式单阀座弹性阀座控制阀门的最大允许泄漏率。采用 C 型试验方法。

5 试验方法

警告：应提供避免由于阀瓣的偶然打开而使检测设备过压的措施。

下列生产试验可以在室温下进行。压力输入和泄漏率测定应精确到读数的 $\pm 10\%$ 。

5.1 A 型试验方法

5.1.1 试验介质应为温度 $10\sim 51^\circ\text{C}$ ($50\sim 125^\circ\text{F}$) 干净的空气或水。

5.1.2 试验介质压力应为 3~4 barg (45~60 psig) 或者最大工作压差的±5%之内, 选择其较小值。

5.1.3 试验介质应从正常或规定的阀体入口端进入, 阀体出口端应开向大气或与压头损失低的测量装置连接。

5.1.4 必须将传动装置调整到符合规定的工作条件。按空气压力、弹簧或其他方法所提供的正常完全关闭轴向力应予提供。如果试验压差低于阀门最大工作压差时, 不应作出对阀座负荷作任何增值补偿的修正或调整。

表 1

泄漏等级	阀座最大泄漏率	试验方法
等级 I (见 4.2.1)	见 4.2.1 节	无
等级 II (见 4.2.2)	阀门额定容量的 0.5%	A 型 (见 5.1)
等级 III (见 4.2.3)	阀门额定容量的 0.1%	A 型 (见 5.1)
等级 IV (见 4.2.4)	阀门额定容量的 0.01%	A 型 (见 5.1)
等级 V (见 4.2.5)	用水做试验时 每阀座直径 (in.)、每压差 (psi)、 5×10^{-4} ml/min	B 型 (见 5.2)
	用水做试验时 每阀座直径 (mm)、每压差 (bar)、 5×10^{-12} m ³ /s	B 型 (见 5.2)
	用空气做试验时 每孔径 (in.)、4.7 标准 ml/min	B1 型 (见 5.3)
	用空气做试验时 每孔径 (mm)、 11.1×10^{-6} 标准 m ³ /h	B1 型 (见 5.3)
等级 VI (见 4.2.6)	按 5.4.4 节所述的表 2 规定的泄漏率	C 型 (见 5.4)

5.1.5 在库存的阀体组件上的没有传动装置的试验, 采用的试验装置所提供的阀座有效负荷在最大使用条件下, 不得超过制造者要求的正常负荷。

5.1.6 用水做试验时, 应当注意排除阀体和管道中的空气。

5.1.7 将试验得到的泄漏率与表 1 中的等级 II, III, IV 计算值相比较。

5.2 B 型试验方法

5.2.1 试验介质应为 10~52℃ (50~125°F) 干净的水。

5.2.2 用水做试验时, 试验压差应在阀门关闭件两侧的最大工作压差的±5%之内, 在室温下不得超过 ANSI B16.1、B16.5 或 B16.34 所规定的最大工作压力, 或者根据个别协定的某些较低压力。

5.2.3 试验介质应从阀体正常的或规定的入口端进入阀体。阀门关闭件应为开启状态, 阀体组件, 包括出口部分及其连接管应全部充满水, 然后急速关闭。

5.2.4 调整传动装置, 使其符合规定的工作条件, 然后施加按照 5.2.2 条规定的水压差。传动装置的有效轴向力应是规定的最大值, 但不得超过最大值。

5.2.5 当泄漏介质流量稳定时, 应对泄漏量观察一段时间, 以便得到第 5 节所规定的精确度。

5.2.6 所得到的泄漏率不应大于表 1 等级 V 阀座最大泄漏率的计算值。

5.3 B1 型试验方法

5.3.1 试验介质应为 10~52℃ (50~125°F) 清洁的空气或氮气。

5.3.2 试验介质的进口压力应是 3.5 barg (50 psig)。

5.3.3 试验介质应从正常或规定的阀体入口端进入, 阀体出口端应与测量装置连接。

5.3.4 所得到的泄漏率不应大于表 1 等级 V 阀座最大泄漏率的计算值。

5.4 C 型试验方法——等级 VI

5.4.1 试验介质应为 10~52℃ (50~125°F) 的空气或氮气。

5.4.2 试验介质压力应是通过阀门关闭件的最大额定压差或 3.5 bar (50 psig), 选择其较小的数值。

5.4.3 试验介质应从阀体正常的或规定的入口端进入阀体。出口端应与适当的测量装置连接。

5.4.4 调整控制阀门, 使其符合所规定工作条件 (见 5.1.5 和 5.1.6) 用足够的时间使介质流量

稳定，泄漏率不应超过表 2 中所规定的数值。

6 参考文献

6.1 国际电工委员会 (IEC) 60534-4 标准 工业控制阀门的检查和常规试验

表 2 VI 级

公称通径 (阀座) (见 3.6 节) **	阀座最大泄漏率	
	ml/min	气泡/min*
mm (英寸)		
≤25 (≤1)	0.15	1
38 (1.5)	0.30	2
51 (2)	0.45	3
64 (2.5)	0.60	4
76 (3)	0.90	6
102 (4)	1.70	11
152 (6)	4.00	27
203 (8)	6.75	45
250 (10)	11.1	—
300 (12)	16.0	—
350 (14)	21.6	—
400 (16)	28.4	—

*表中所列每分钟气泡数是以一个合适的标定的计量装置测得的，仅供参考。即把一个外径 6 mm (0.25 in.) 壁厚 1 mm (0.032 in.) 的管子浸入深为 3~6 mm (0.125~0.25 in.) 的水中，管端切平并光滑（没有倒角和毛刺），管子轴垂直于水平面。也可采用其他结构的装置，每分钟气泡数可能与表中所列数字不同，只要能正确显示流量（用 ml/min）。

**如果阀座直径与上表中所列的相差多于 2 mm (0.08 in.)，泄漏率将采用内插法获得，假设其泄漏率按阀座直径平方的变化而变化。