



中华人民共和国国家标准

GB/T 2624.2—2006/ISO 5167-2:2003
代替 GB/T 2624—1993

用安装在圆形截面管道中的差压装置测量 满管流体流量 第2部分:孔板

Measurement of fluid flow by means of pressure differential devices inserted in
circular cross-section conduits running full—Part 2: Orifice plates

(ISO 5167-2:2003, IDT)

2006-12-13 发布

2007-07-01 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	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语、定义和符号	1
4 测量原理和计算方法	1
5 孔板	2
5.1 描述	2
5.2 取压口	4
5.3 孔板的系数及相应的不确定度	7
5.4 压力损失 Δp	10
6 安装要求	11
6.1 总则	11
6.2 安装在各种管件和孔板之间的最短上游和下游直管段	11
6.3 流动调整器	15
6.4 管道的圆度和圆柱度	21
6.5 孔板和夹持环的位置	22
6.6 固定方法和垫圈	22
附录 A (资料性附录) 流出系数表和可膨胀性(膨胀)系数表	23
附录 B (资料性附录) 流动调整器	35
参考文献	39

前 言

GB/T 2624《用安装在圆截面管道中的差压装置测量满管流体流量》由以下部分组成：

- 第 1 部分：一般原理和要求；
- 第 2 部分：孔板；
- 第 3 部分：喷嘴和文丘里喷嘴；
- 第 4 部分：文丘里管。

本部分为 GB/T 2624 的第 2 部分。

本部分等同采用 ISO 5167-2:2003《用安装在圆形截面管道中的差压装置测量满管流体流量 第 2 部分：孔板》(英文版)。

本部分等同翻译 ISO 5167-2:2003。

本部分在制定时按 GB/T 1.1—2000《标准化工作导则 第 1 部分：标准的结构和编写规则》和 GB/T 20000.2—2001《标准化工作指南 第 2 部分：采用国际标准的规则》的有关规定做了如下编辑性修改：

- 删除了 ISO 国际标准的前言；
- 原引用标准的引导语按 GB/T 1.1—2000 的规定改成规范性引用文件的引导语；
- 用小数点“.”代替作为小数点的逗号“,”。

本部分在制定时更正了 ISO 5167-2:2003 的编辑性错误：

- 6.4.3 的第 2 段中，原“……，则允许直径和实际台阶从 D 的 2% 增大到 D 的 6%。台阶两侧管道的直径应在 $0.98D$ 和 $1.06D$ 之间。”更正为“……，则允许直径和实际台阶从 D 的 2% 增大到 D 的 6%。台阶两侧管道的直径应在 $0.94D$ 和 $1.06D$ 之间。”。

本部分替代 GB/T 2624—1993《流量测量节流装置 用孔板、喷嘴和文丘里管测量充满圆管的流体流量》。

本部分与 GB/T 2624—1993 相比主要变化如下：

- a) 新标准分成 4 个部分，分别阐述孔板、喷嘴和文丘里管的加工制造技术要求以及在使用时的安装要求。
- b) 安装时节流件前的直管段长度较 GB/T 2624—1993 有明显变化，标准中列举的节流件前的阻流件形式也比 GB/T 2624—1993 多。孔板与喷嘴的直管段长度分别阐述，不再使用同一表格。
- c) 特别强调流动调整器要进行配合性试验，并具体给出了配合性试验的方法。

本部分与 GB/T 2624—1993 相关技术的主要差异如下所示：

1. 使用极限

本部分规定的使用极限分别为：

角接取压孔板或 D 和 $D/2$ 取压孔板

$$d \geq 12.5 \text{ mm}$$

$$50 \text{ mm} \leq D \leq 1\,000 \text{ mm}$$

$$0.1 \leq \beta \leq 0.75$$

$$0.1 \leq \beta \leq 0.56 \quad Re_D > 5\,000$$

$$\beta > 0.56 \quad Re_D > 16\,000\beta^2$$

法兰取压孔板

$$d \geq 12.5 \text{ mm}$$

$$50 \text{ mm} \leq D \leq 1\,000 \text{ mm}$$

$$0.1 \leq \beta \leq 0.75$$

$$Re_D \geq 5\,000 \text{ 且 } Re_D \geq 170\beta^2 D$$

GB/T 2624—1993 规定的使用极限分别为:

角接取压孔板或 D 和 $D/2$ 取压孔板

$$\begin{aligned} d &\geq 12.5 \text{ mm} \\ 50 \text{ mm} &\leq D \leq 1\,000 \text{ mm} \\ 0.2 &\leq \beta \leq 0.75 \\ 0.2 &\leq \beta \leq 0.45 \quad Re_D > 5\,000 \\ \beta &> 0.45 \quad Re_D > 10\,000 \end{aligned}$$

法兰取压孔板

$$\begin{aligned} d &\geq 12.5 \text{ mm} \\ 50 \text{ mm} &\leq D \leq 1\,000 \text{ mm} \\ 0.2 &\leq \beta \leq 0.75 \\ Re_D &\geq 1\,260\beta^2 D \end{aligned}$$

2. 流出系数

本部分采用 Reader-Harris/Gallagher(1998)公式[5]计算。

GB/T 2624—1993 采用 Stolz 方程计算。

3. 可膨胀系数

本部分为:

$$\epsilon = 1 - (0.351 + 0.256\beta^4 + 0.93\beta^8) \left[1 - \left(\frac{p_2}{p_1} \right)^{1/\kappa} \right]$$

GB/T 2624—1993 为:

$$\epsilon = 1 - (0.41 + 0.35\beta^4) \frac{\Delta p}{\kappa p_1}$$

4. 流出系数不确定度

本部分为:

$$\begin{aligned} 0.1 &\leq \beta \leq 0.2 \text{ 为 } (0.7 - \beta)\% \\ 0.2 &\leq \beta \leq 0.6 \text{ 为 } 0.5\% \\ 0.6 &< \beta \leq 0.75 \text{ 为 } (1.667\beta - 0.5)\% \end{aligned}$$

$$D < 71.12 \text{ mm 时算术相加 } 0.9(0.75 - \beta) \left(2.8 - \frac{D}{25.4} \right) \%$$

若 $\beta > 0.5$ 和 $Re_D < 10\,000$ 时算术相加 0.5%

GB/T 2624—1993 为:

$$\begin{aligned} \beta &\leq 0.60 \text{ 为 } \pm 0.6\% \\ 0.6 &< \beta \leq 0.75 \text{ 为 } \pm \beta\% \end{aligned}$$

5. 可膨胀系数不确定度

本部分为: $3.5 \frac{\Delta p}{\kappa p_1} \%$

GB/T 2624—1993 为: $(4\Delta p/p_1) \%$

6. 压力损失

本部分为: $\Delta \varpi = \frac{\sqrt{1 - \beta^4(1 - C^2)} - C\beta^2}{\sqrt{1 - \beta^4(1 - C^2)} + C\beta^2} \Delta p$

GB/T 2624—1993 为: $\Delta \varpi = \frac{\sqrt{1 - \beta^4} - C\beta^2}{\sqrt{1 - \beta^4} + C\beta^2} \Delta p$

本部分的附录 A 和附录 B 为资料性附录。

本部分由中国机械工业联合会提出。

本部分由全国工业过程测量和控制标准化技术委员会第一分技术委员会归口。

本部分负责起草单位:上海工业自动化仪表研究所。

本部分参加起草单位:上海仪器仪表及自控系统检验检测所、上海仪昌节流装置制造有限公司、上海光华仪表有限公司、余姚市银环流量仪表有限公司、天津市润泰自动化仪表有限公司。

本部分主要起草人:李明华、彭淑琴、龙竹霖、叶斌、朱家顺、童复来、包国祥、吴国静。

本部分所代替标准的历次版本发布情况:GB 2624—1981;GB/T 2624—1993。

用安装在圆形截面管道中的差压装置测量 满管流体流量 第2部分:孔板

1 范围

GB/T 2624 的本部分规定了孔板的几何尺寸和安装在管道中测量满管流体流量的使用方法(安装和工作条件)。

GB/T 2624 的本部分亦提供了用于计算流量并可配合 GB/T 2624.1 规定要求一起使用的相关资料。

GB/T 2624 的本部分适用于由孔板和法兰取压口、角接取压口或 D 和 $D/2$ 取压口组成的一次装置。本部分不适用于缩流取压口和管道取压口等也可与孔板配合使用的其他取压口。GB/T 2624 的本部分仅适用于在整个测量段内保持亚音速流动、且可被认为是单相的流体。本部分不适用于脉动流的测量。本部分不涉及孔板用于管道公称通径小于 50 mm 或大于 1 000 mm, 或管道雷诺数低于 5 000 的场合。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过 GB/T 2624 的本部分的引用而成为本部分的条款。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部分,然而,鼓励根据本部分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部分。

GB/T 2624.1—2006 用安装在圆形截面管道中的差压装置测量满管流体流量 第1部分:一般原理和要求(ISO 5167-1:2003, IDT)

GB/T 17611—1998 封闭管道中流体流量的测量 术语和符号(idt ISO 4006:1991)

3 术语、定义和符号

GB/T 17611—1998 和 GB/T 2624.1—2006 确定的术语、定义和符号适用于 GB/T 2624 的本部分。

4 测量原理和计算方法

测量原理是以孔板安装在充满流体的管线中为依据的。孔板的存在使板的上游侧与下游侧之间产生一个静压差。质量流量 q_m 可用公式(1)确定:

$$q_m = \frac{C}{\sqrt{1-\beta^4}} \varepsilon \frac{\pi}{4} d^2 \sqrt{2\Delta p \rho_1} \quad \dots\dots\dots(1)$$

不确定度按 GB/T 2624.1—2006 的第8章规定的程序计算。

质量流量计算纯粹是一个算术运算过程,可以用数值替换基本公式(1)右侧各个不同的项来实现。

同样,体积流量值 q_V 由下式计算:

$$q_V = \frac{q_m}{\rho} \quad \dots\dots\dots(2)$$

式中:

ρ ——测量体积流量时的温度和压力下的流体密度。

正如 GB/T 2624 的本部分后文中所述,流出系数 C 取决于雷诺数 Re , 而雷诺数 Re 取决于 q_m , C 必