

中华人民共和国国家标准

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

GB/T 2624—93

代替 GB 2624—81

Measurement of fluid flow by means of orifice plates,
nozzles and Venturi tubes inserted in circular
cross-section conduits running full

本标准等效采用国际标准 ISO 5167-1(1991)《用差压装置测量流量 第一部分:安装在充满流体的圆形截面管道中的孔板、喷嘴和文丘里管》。

1 主题内容与适用范围

本标准规定了节流装置中的孔板、喷嘴和文丘里管的结构形式、技术要求以及节流装置的使用方法、安装和工作条件、检验规则和检验方法。同时还给出了计算流量及其有关不确定度等方面的必需资料。

本标准适用于取压方式为角接取压、法兰取压、 D 和 $D/2$ 取压以及节流件为孔板、喷嘴和文丘里管的节流装置。每一种节流装置只能在规定的使用极限之内。

本标准中所规定的节流装置适用下列条件:流体必须是充满圆管和节流装置;流体通过测量段的流动必须是保持亚音速的、稳定的或仅随时间缓慢变化的;流体必须是单相流体或者可认为是单相流体。

本标准不适用于管道公称通径小于 50 mm 和公称通径大于 1 200 mm,或者管道雷诺数低于 3 150 的场所。

2 引用标准

ZB N10 002 流量测量与仪表术语

ZBY 002 仪器仪表运输、运输储存基本环境条件及试验方法

ZBY 003 仪器仪表包装通用技术条件

3 代号和术语

3.1 代号

本标准所用代号见表 1。

表 1 符号

代 号	名 称	量 纲	单 位
C	流出系数	无量纲	
d	工作条件下节流件的节流孔或喉部直径	L	m

国家技术监督局 1993-02-03 批准

1993-08-01 实施

续表 1

代 号	名 称	量 纲	单 位
D	工作条件下上游管道内径(经典文丘里管上游管道内径)	L	m
e	相对不确定度	无量纲	
E	渐近速度系数	无量纲	
K	等效绝对粗糙度(见 7.3.1)	L	m
l	取压口间距	L	m
L	相对取压口间距, $L = l/D$	无量纲	
P	流体的绝对静压	$ML^{-1}T^{-2}$	Pa
q_m	质量流量	MT^{-1}	kg/s
q_v	体积流量	L^3T^{-1}	m^3/s
R	圆弧半径	L	m
R_a	粗糙度高度参数	L	m
Re	雷诺数	无量纲	
Re_D	与 D 有关的雷诺数	无量纲	
Re_d	与 d 有关的雷诺数	无量纲	
t	流体温度	θ	$^{\circ}C$
U	管道中流体的平均轴向速度	LT^{-1}	m/s
β	直径比, $\beta = d/D$	无量纲	
γ	比热比	无量纲	
ΔP	差压	$ML^{-1}T^{-2}$	Pa
$\Delta\omega$	压力损失	$ML^{-1}T^{-2}$	Pa
ϵ	可膨胀性系数	无量纲	
κ	等熵指数	无量纲	
μ	流体的动力粘度	$ML^{-1}T^{-1}$	$Pa \cdot s$
ν	流体的运动粘度, $\nu = \mu/\rho$	L^2T^{-1}	m^2/s
ξ	相对压力损失	无量纲	
ρ	流体的密度	ML^{-3}	kg/m^3
τ	压力比, $\tau = P_2/P_1$	无量纲	
ψ	扩散角	无量纲	弧度

注: ① 量纲中的代号 M 为质量, 代号 L 为长度, 代号 T 为时间, 代号 θ 为温度。

② 下标 1 代表有关上游取压口平面上的参数, 下标 2 代表有关下游取压口平面上的参数。

3.2 术语

本标准除采用 ZB N 10 002 有关术语外,还规定了下列术语:

3.2.1 节流装置 throttling device

使管道中流动的流体产生静压力差的一套装置。整套节流装置由节流件、取压装置、符合要求的前、后直管段所组成。

同义词:差压装置 differential pressure device

3.2.2 节流件 throttling element

节流装置中造成流体收缩且在其上、下游两侧产生差压的元件。本标准所包括的节流件有孔板、喷嘴和文丘里管等。

3.2.3 标准节流件 standard throttling element

在本标准所规定的使用极限范围内,可以根据本标准提供的数据和要求进行设计、制造、安装和使用的节流件为标准节流件。即标准孔板、标准喷嘴、标准文丘里管(以下简称孔板、喷嘴、文丘里管)等。

3.2.4 节流孔 orifice

节流件中横截面积最小的开孔。标准节流件的节流孔是圆的,并且与节流件同心。

同义词:喉部 throat

3.2.5 孔板 orifice plate

孔板是由机械加工获得的一块圆形穿孔的薄板。它的节流孔圆筒形柱面与孔板上游端面垂直,其边缘是锐利的,孔板厚与孔板直径相比是比较小的。

3.2.6 喷嘴 nozzle

轴向截面是由圆弧形收缩部分与圆筒形喉部所组成的节流件。

3.2.7 文丘里管 Venturi tube

轴向截面是由入口收缩部分、圆筒形喉部和圆锥形扩散段所组成的节流件。

3.2.8 直径比 diameter ratio

节流件的节流孔(或喉部)的直径与节流件上游的测量管道内径之比。当节流件入口圆筒段的内径与管道内径等值时(如经典文丘里管),直径比是喉部直径与上游取压口平面处圆筒段的内径之比。

3.2.9 管壁取压口 wall pressure tapping

管壁上钻出的孔,其内边缘与管道内表面平齐。管壁取压口通常是圆孔,但也可以是环形缝隙。

3.2.10 差压 differential pressure

当已考虑上、下游取压口之间任何高度差时,在管壁取压口处测得的静压之差,其一是在节流件的上游取压口取得的静压,另一是在节流件的下游取压口取得的静压。

“差压”这个术语仅适用于本标准中所规定的取压口位置上所取得的静压之差。

3.2.11 压力比 pressure ratio

下游管壁取压口处的绝对静压与上游管壁取压口处的绝对静压之比。

3.2.12 雷诺数 Reynolds number

表征流体惯性力与粘性力之比的无量纲参数。本标准所用的雷诺数可以是以流体上游条件参数和上游管道直径所表示的雷诺数,如公式(1)。也可以是以流体上游条件参数和节流件的节流孔直径或喉部直径所表示的雷诺数,如公式(2)。

$$Re_D = \frac{U_1 D}{\nu_1} = \frac{4q_m}{\pi \mu_1 D} \dots\dots\dots (1)$$

$$Re_d = \frac{Re_D}{\beta} \dots\dots\dots (2)$$