

中 华 人 民 共 和 国

国家计量检定规程汇编

流 量

1987

国家计量局

913101/73-2

该标准、规范汇编，供设计人员
依据，其受控状态请以标准规范单

中 华

设计院总工程师室

1996 年 11

国家计量检定规程汇编

流 量

1987

国 家 计 量 局

参考, 如做设计
行本的标识为准。

院办公室

月 20 日

中华人民共和国
国家计量检定规程汇编

流 量

1 9 8 7

国家计量局计量法规处编

*

中国计量出版社出版

北京和平里11区7号

河北省三河县中赵甫印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行

*

开本 850×1168/32 印张 20 字数 570 千字

1988年7月第1版 1988年7月第1次印刷

印数 1—15 000

ISBN 7-5026-0104-X/TB·85

定价 6.50 元

说 明

为满足计量部门和有关单位开展计量检定工作的需要和使用方便，国家计量检定规程除单行本外，还按照计量器具的类别出版检定规程汇编本。本册汇编了截至1987年月底批准的现行有效的（其中JJG258—81即将被JJG258—88代替，故未收入）有关流量方面的20种检定规程。使用时请注意1987年12月1日以后批准的新颁布规程的替代。

国家计量局计量法规处

1987. 12

AX85/08

目 录

1	JJG 132—87	金属管转子流量计试行检定规程·····	(1)
2	JJG 162—85	水表及其试验装置检定规程·····	(13)
3	JJC 164—86	静态容积法水流量标准装置检定规程···	(41)
4	JJG 165—75	钟罩式气体流量标准装置试行 检定规程·····	(71)
5	JJG 198—80	涡轮流量变送器试行检定规程·····	(87)
6	JJG 209—80	标准体积管试行检定规程(容积法)···	(99)
7	JJG 217—80	动态质量法水流量标准装置试行 检定规程·····	(123)
8	JJG 218—80	动态容积法水流量标准装置试行 检定规程·····	(137)
9	JJG 232—81	腰轮流量计试行检定规程·····	(151)
10	JJG 235—81	椭圆齿轮流量计试行检定规程·····	(167)
11	JJG 257—81	玻璃转子流量计试行检定规程·····	(179)
12	JJG 267—82	流量测量节流装置(角接取压、法 兰取压标准孔板和角接取压标准 喷嘴)试行检定规程·····	(187)
13	JJG 311—83	流量测量节流装置($D - \frac{D}{2}$ 〈径距〉取 压孔板和长径喷嘴)试行检定规程·····	(345)
14	JJG 333—83	皮膜式家用煤气表试行检定规程·····	(497)
15	JJG 271—84	双波纹管差压计试行检定规程·····	(505)
16	JJG 341—84	冲塞式流量计试行检定规程·····	(517)
17	JJG 461—86	靶式流量变送器检定规程·····	(527)
18	JJG 463—86	分流旋翼式蒸汽流量计检定规程·····	(577)
19	JJG 464—86	旋进旋涡流量变送器试行检定规程·····	(589)
20	JJG 1004—86	流量计量名词术语及定义·····	(605)

金属管转子流量计

试行检定规程

Verification Regulation of Metallic
Tube Rotameter

JJG 132—87

本检定规程经国家计量局于 1987 年 4 月 3 日批准，并自 1987 年 10 月 1 日起施行。

归口单位： 中国计量科学研究院

起草单位： 中国计量科学研究院

本规程技术条文由起草单位负责解释。

本规程主要起草人:

陈伯强 (中国计量科学研究院)

参加起草人:

苏彦勳 (中国计量科学研究院)

沈丕扬 (开封仪表厂)

巩起伟 (开封仪表厂)

林良发 (上海自动化仪表九厂)

金属管转子流量计试行检定规程

本规程适用于新制造、使用中和修理后的金属管转子流量计的检定。

一 概 述

金属管转子流量计（以下简称流量计）是用来测量封闭管道内的液体、气体和蒸汽流量的仪表。流量计由传感器和转换器两部分组成。传感器是由一根其内径自下往上扩大的锥形管和一个在锥形管内随流量变化而上下移动的浮力构成。它分基型、夹套型和耐腐蚀型三种。转换器分就地指示、气远传和电远传三种形式。它们之间的不同配合就可组成不同型号的流量计，如表1所示。

表 1

流 量 计 传 感 器	转 换 器	就 地 指 示	气 远 传	电 远 传
基 型		LZZ-xxx	LZQ-xxx	LZD-xxx
夹 套 型		LZZ-xxT	LZQ-xxT	LZD-xxT
耐 腐 蚀 型		LZZ-xxF	LZQ-xxF	LZD-xxF

注：表中xx代表流量计的通径，以毫米为单位。

例：LZQ-50 T 是通径为 $\phi 50$ mm 的夹套型气远传转子流量计。

LZZ-25 F 是通径为 $\phi 25$ mm 的耐腐蚀型就地指示转子流量计。

LZD-100 是通径为 $\phi 100$ mm 的基型电远传转子流量计。

LZZ 型用于就地指示流量值，LZQ 型除就地指示外，还输出与流量成正比的标准气压信号 $0.02 \sim 0.1$ MPa ($0.2 \sim 1.0$ kgf/cm²)。与气动单元组合仪表配套使用，LZD 型除就地指示外，还输出与流量成

正比的 0~10 mA DC 或 4~20 mA DC 标准电流信号。与电动单元组合仪表配套使用。LZQ 型和 LZD 型能实现对流量信号远距离的显示和控制。

二 技术要求

1 公称通径

流量计的公称通径通常为 6, 10, 15, (20), 25, 40, 50, 80, 100, 150 mm。

2 准确度等级

流量计准确度等级为 1.5, 2.5, 4 级。

3 最大工作压力

流量计最大工作压力通常为 0.4, 0.6, 1, 1.6, 2.5, 4.0, 6.4, 10, 16, 25, 32 MPa。

4 被测介质温度

流量计被测介质的温度通常为 -30~+150℃ 和 0~60℃。

5 流量上限值

流量计的流量上限值应符合按下式计算的规定系列：

$$Q_{\max} = a \times 10^n$$

式中： $Q_{\max}$ ——流量计的流量上限值；

a ——1, 1.2, 1.6, 2, 2.5, 3, 4, 5, 6, 8 中任一数值；

n ——任意正、负整数或零。

注：上述流量上限值，对气体是指标准状态（温度为 20℃，绝对压力为 1.01325×10^5 Pa）下的干空气的流量；对于液体是指 20℃ 下清水的流量。

6 量程比

流量计的量程比为 10:1 或 5:1。

7 安装形式

流量计安装形式分直通型或直角型。

8 气源、电源

8.1 气远传式的气源应是去除油、水和灰尘等杂质的压缩空气。

压力为 $0.14 \text{ MPa} \pm 10\%$ 。

8.2 电远传式的电源, 频率为 50 Hz , 电压为 $220 \text{ V} \pm 10\% \text{ AC}$ 或 $24 \text{ V} \pm 5\% \text{ DC}$ 。

9 输出信号

9.1 气远传式输出气压信号的范围为 $0.02 \sim 0.1 \text{ MPa}$ 。

9.2 电远传式输出电流信号的范围为 $0 \sim 10 \text{ mA DC}$, $4 \sim 20 \text{ mA DC}$ 。

10 外观

流量计的外壳及零件的表面处理应良好, 不得有锈蚀或霉斑, 标志的文字应工整和标记应清晰。

11 读数刻线

流量计的读数刻线应清晰, 刻度应标明是百分刻度还是流量刻度。

12 标志

流量计应有铭牌, 其上应标出制造厂厂名(或厂标)、流量计的名称、型号、流量范围、准确度等级、输出信号、气源(或电源)值、最大公称压力以及出厂编号和制造日期。

三 检定条件和设备

(一) 检定条件

13 安装前, 应将流量计运输保护用的顶杆、填充物、皮筋等取出, 使浮子改变一定的位置, 检查转换器动作状态, 认为不正常时, 应进行调整。

14 流量计入口端应同它的锥管小端相连。

15 流量计应垂直安装在无振动的管道上, 倾斜度小于 5° 。

16 检定介质要清洁, 必要时在流量计上游安装过滤器, 介质应是充满管道的单向、稳定流。

17 若检定的液体中含有气泡时, 应在流量计前进行排气。

18 检定时, 周围空气中不应含有对流量计有腐蚀作用的介质。

19 为便于在检定过程中更换流量计和其他零部件, 安装时应留

有足够的空间。

20 安装在管路中的流量计需要进行清洗时，推荐装上如图1所示的清洗管路。

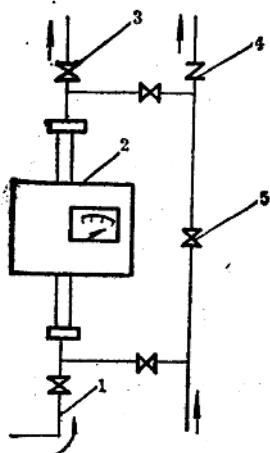


图1 清洗流量计管路图

- 1—清洗管；2—金属管流量计；3—流量调节阀；
4—单向阀；5—旁通阀

（二）检定设备

21 流量标准装置和标准流量计必须定期检定，并有检定合格证书。

22 应选用动态或静态流量标准装置以及标准流量计，流量标准装置和标准流量计的准确度应优于被检流量计准确度的1/2。

23 检定气体流量计时，应在流量计进口附近安装温度计和压力计。温度计的最小分度值应不超过0.2℃；压力计的测量准确度应在±1%以内。

24 检定气远传式流量计时，用于测量输出气压信号的压力计不

应低于0.4级；检定电远传式流量计时，用于测量输出电流信号的直流毫安表不应低于0.5级。

25 检定系统应有良好的密封性，保证不泄漏。

四 检定项目和检定方法

(一) 外观检查

26 按照技术要求的有关条文，观察流量计是否符合技术要求。

(二) 示值检定

27 当无介质通过流量计时，指针应处于读数刻线下限之下或者在零位。

28 检定时，先缓慢地打开调节阀，让流体流进流量计。冲走管内和流量计内的杂质。然后，将流量调到流量计的上限，并运行一段时间。待指示稳定后才进行检定。检定液体流量计时，要把积存在管内的气体全部排除掉才能进行检定。

29 调节流量，使指针指示到检定点。

30 流量计的示值检定。先由流量下限值至流量上限值，选定在流量计的输出信号范围内均匀分布不少于4点上进行正行程检定，然后在上述相同的检定点上进行反行程检定。

31 指示值与标准输出信号

31.1 气远传式转换器的指示值与标准输出信号应符合表2规定。

31.2 电远传式转换器的指示值与标准输出信号符合表3规定。

32 流量计可采用容积法、称量法或比较法进行检定。

32.1 容积法

表 2

指示值%	0	20	40	60	80	100
输出值 MPa	0.019 6	0.035 3	0.051 0	0.066 7	0.082 4	0.098 1

表 3

指示值 %	0	20	40	60	80	100
	4.00	7.20	10.40	13.60	16.80	20.00
输出值 mA	0	2.00	4.00	6.00	8.00	10.00

本方法适用于低粘度液体和气体流量计的检定。

32.1.1 液体流量计以一定的流量通过流量计流入工作量器，测出流入工作量器的液体体积、温度和流入时间，计算出流量计在刻度状态下的实际流量 Q 。

$$Q = \frac{V}{t} \quad (1)$$

式中： V ——流入工作量器内的液体体积 (m^3)，

t ——流入时间 (h)。

32.1.2 气体流量计的检定可采用排气法或进气法。进气法是气体由气源经过流量计流入流量标准装置内；排气法是气体从流量标准装置中经过流量计排出。测出排出（流入）气体的体积，排出（流入）时间以及装置内和流量计前面的气体压力、温度，然后计算出流量计在刻度状态下的实际流量 Q 。

$$Q = \frac{V}{t} \cdot \frac{P_s}{T_s} \left(\frac{T_N T_m}{P_N P_m} \right)^{\frac{1}{2}} = 0.0538 \frac{V}{t} \cdot \frac{P_s}{T_s} \left(\frac{T_m}{P_m} \right)^{\frac{1}{2}} \quad (2)$$

式中： V ——排出（流入）流量计标准装置内的气体体积 (m^3)，

t ——排出（流入）时间 (h)，

P_N, P_s, P_m ——标准状态下，流量标准装置内和流量计前的气体绝对压力 (Pa)，

T_N, T_s, T_m ——标准状态下，流量标准装置内和流量计前的气体绝对温度 (K)。

32.2 称量法

本方法适用于液体流量计的检定。

液体通过流量计流入称量容器，测出流入称量容器中的液体质量、密度、温度及流入时间，计算出流量计在刻度状态下的实际流量 Q 。

$$Q = \frac{M \times 1.001\,06}{t \rho} \quad (3)$$

式中： M ——标准秤的指示值 (kg)；

ρ ——称重容器内液体的密度 (kg/m³)；

1.001 06——空气浮力修正系数。

32.3 比较法

比较法是以标准流量计为标准和被检流量计进行比较。

32.3.1 液体：将标准流量计和被检流量计串联起来，当液体通过时，分别读取标准流量计和被检流量计的刻度流量。

32.3.2 气体：把流量计装在标准流量计的下游，分别测出标准流量计和流量计进口处的压力、温度。然后，计算出流量计在刻度状态下的实际流量 Q 。

$$Q = \left[\frac{P_s T_m}{P_m T_s} \right]^{\frac{1}{2}} Q_{s,N} \quad (4)$$

式中： P_s 、 P_m ——标准流量计和流量计处的气体绝对压力 (Pa)；

T_s 、 T_m ——标准流量计和流量计处的气体绝对温度 (K)；

$Q_{s,N}$ ——标准流量计在标准状态下的刻度流量 (m³/h)。

33 流量计的基本误差限

流量计的基本误差限应符合表4的规定。

表 4

流量计的准确度等级	1.5	2.5	4
基本误差限 δ (%)	± 1.5	± 2.5	± 4

34 流量计的示值误差

按第30、31、32条进行正、反行程各点示值检定。其示值引用误差 γ 按下式计算:

$$\gamma = \frac{Q_I - Q}{Q_{\max}} \times 100\% \quad (5)$$

式中: Q ——流量计在刻度状态下的实际流量。用比较法检定液体流量计(第32.3.1)时,为标准流量计的刻度流量(m^3/h);

Q_I ——流量计的刻度流量(m^3/h);

$Q_{\max}$ ——流量计上限刻度流量(m^3/h)。

注:第32、34条中的计算式是在检定介质和刻度介质为同种介质条件下给出的,若不是同种介质,需要进行换算。

五 检定结果处理和检定周期

35 在满足下列条件时,可认为流量计合格。

35.1 流量计的示值最大引用误差 γ 应在基本误差限 δ 范围之内。

35.2 如果流量计检定时的介质温度 t 与刻度时的温度 t_I 相差较大,致使 γ 值超出 δ 值时,如满足下式要求,仍认为仪表合格:

$$|\gamma - K(t - t_I)| \leq |\delta| \quad (6)$$

式中: K ——流量计温度变化修正系数($\% \cdot \text{C}^{-1}$)。

注: K 值由制造厂给出。

36 经检定合格的流量计发给检定证书(检定证书中应有流量计的名称、型号、出厂编号、口径、流量范围、制造厂、检定日期和送检单位);经检定不合格的流量计发给检定结果通知书。

37 流量计的检定周期根据具体情况确定,一般为二年。

附录 1

流量计示值的修正

- 1 流量计在工作现场的安装要符合 13~20 条的要求。
- 2 当流量计工作介质的粘度和刻度介质的粘度相接近而密度不同时, 流量修正公式如下:

液体:

$$Q = Q_I \sqrt{\frac{(\rho_f - \rho)\rho_f}{(\rho_f - \rho_I)\rho}} \quad (1)$$

式中: Q 、 Q_I ——流量计工作液体和刻度液体的流量 (m^3/h);
 ρ 、 ρ_I ——流量计工作液体和刻度液体的密度 (kg/m^3);
 ρ_f ——转子材料的密度 (kg/m^3).

气体:

$$Q = Q_I \sqrt{\frac{\rho_{IN}\rho_N T}{\rho_N P T_N}} = 18.60 Q_I \sqrt{\frac{\rho_{IN} T}{\rho_N P}} \quad (2)$$

式中: Q 、 Q_I ——流量计工作气体和刻度气体的流量 (m^3/h);
 ρ_N 、 ρ_{IN} ——流量计工作气体和刻度气体在标准状态下的密度 (kg/cm^3);

P ——工作气体的绝对压力 (Pa);

T ——工作气体的绝对温度 (K).

附录 2

用湿气体检定流量计

规程第 32.1.2 中, 用空气作介质检定气体流量计, 也可以采用湿气体作介质检定气体流量计。测出进入 (或排出) 流量标准装置内的气体体积、时间以及装置内和流量计前面的气体压力、温度、湿度。计算出流量计在刻度状态下的实际流量 Q 。

$$Q = \left[\frac{(P_m - \varphi P_{Dm}) T_N}{P_N T_m Z} + \varphi_m \frac{\rho_{Dm}}{\rho_N} \right]^{\frac{1}{2}} \times \\ \times \frac{(P_s - \varphi_s P_{Ds}) T_m Z}{(P_m - \varphi_m P_{Dm}) T} \frac{V}{t} \quad (3)$$

式中: V ——进入 (或排出) 流量标准装置内的气体体积 (m^3);

t ——进入 (或排出) 时间 (h);

Z ——气体在流量计处的压缩系数;

P_N, P_m, P_s ——标准状态下、流量计处和流量装置内的气体绝对压力 (Pa);

T_N, T_m, T_s ——标准状态下、流量计处和流量标准装置内的气体绝对温度 (K);

P_{Dm}, P_{Ds} ——流量计处和流量标准装置内的气体在温度 T_m 和 T_s 下的饱和蒸汽压 (Pa);

φ_m, φ_s ——流量计处和流量标准装置内的气体相对湿度;

ρ_N, ρ_{Dm} ——干燥气体在标准状态下和在温度 T_m 下流量计处饱和蒸汽的密度 (kg/m^3)。