

玻璃转子流量计说明书



红器自控（江苏）有限公司
Hongqi Automation (Jiangsu) Co., LTD.



目 录

一、原理及特性	1
二、技术参数及内容	2
三、流量计测量范围选择（超出流量范围的可以订做）	3
四、流量计外形及安装尺寸	7
五、操作说明	10
六、流量格式化操作说明	24
七、流量计远传发信电路联线	27
八、流量计可正常工作的环境条件	27
九、流量计的检定	27
十、流量计常见故障及处理方法：	27
十一、特别提示	29
附件1	30

一、概述

玻璃转子流量计（以下简称流量计）主要用于化工、石油、轻工、医药、化肥、化纤、食品、染料、造纸、环保及科学研究等部门中，用来测量气体或液体介质的单相非脉动的流量。

耐腐蚀型流量计主要用于有腐蚀性液体，气体介质计量等部门的物质生产工艺过程中用来检测强酸（氢氟酸除外）、强碱、氧化剂，强氧化性酸，有机溶剂和其它具有腐蚀性气体或液体介质的单相非脉动流量。

二、工作原理

流量计的主要测量元件为一根小端向下、大端向上垂直安装的锥形玻璃管及在其内可以向下移动的浮子。当流体自下而上流经锥形玻璃管时，在浮子上、下之间产生压差，浮子在此差压作用下上升。当使浮子上升的力与浮子所受的重力、浮力及粘性力三者的合力相等时，浮子处于平衡位置。因此，流经流量计的流体流量与浮子上升高度，即与流量计的流通面积之间存在着一定的比例关系，浮子的位置高度可作为流量度。

流量计的读数按图1所示的读数位置读取出示值。

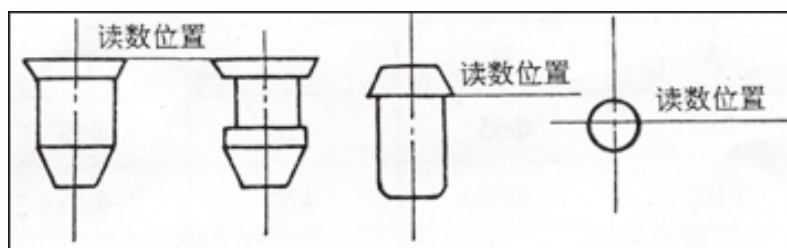


图1 浮子读数位置图

我厂生产的流量计有基型LZB系列。它们主要有锥形玻璃管、浮子、上基座、下基座、上止档、下止档、支承板、外罩、密封圈等组成。均采用法兰接（法兰接GB2555—81铸铁法兰规定）。通径50mm以上流量计带导杆，能使浮子上下移动稳定，并保护锥形玻璃管，以免碰损。结构见图2—1，外型与连接尺寸见表1，技术参数见表2。

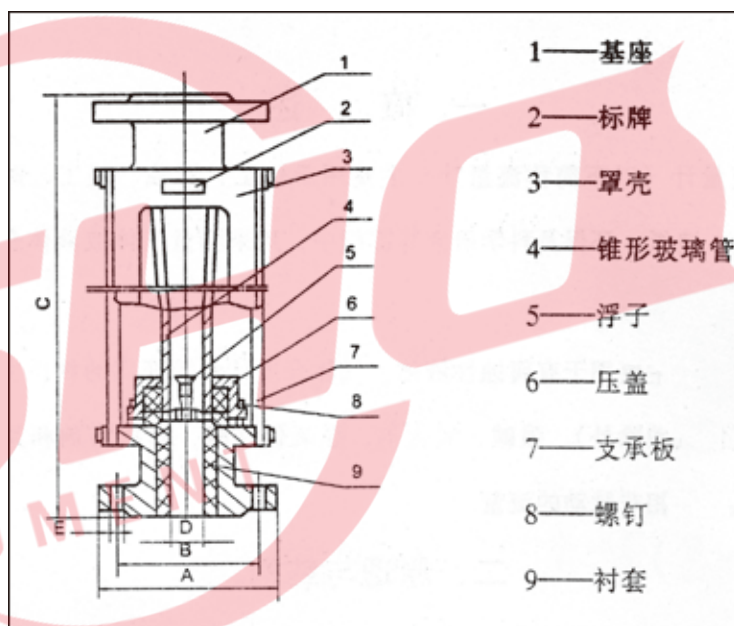


图2—1

表1 LZB-15F-100F LZB-15~100 外型安装尺寸

口径 (mm)	尺寸 (mm)				
	A	B	C	D	E
15	Φ95	Φ65	470	Φ15	4-Φ14
25	Φ105	Φ78	470	Φ25	4-Φ14
40	Φ145	Φ110	570	Φ40	4-Φ18
50	Φ160	Φ125	570	Φ50	4-Φ18
80	Φ185	Φ150	660	Φ80	4-Φ18
100	Φ205	Φ170	660	Φ100	4-Φ18

表2 基型LZB系列 玻璃转子流量计技术参数

型号		LZB-15	LZB-25	LZB-40	LZB-50	LZB-80	LZB-100
公称通径 (mm)		Φ15	Φ25	Φ40	Φ50	Φ80	Φ100
测量比		1:10	1:10	1:10	1:10	1:10 1:5(气)	1:5
工作压力 (MPa)		≤0.6	≤0.6	≤0.6	≤0.6	≤0.4	≤0.4
精度等级		2.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
流量范围	液体 (m ³ /h)	16-160(L/h)	40-400(L/h)	0.16-1.6	0.4-4.0	1-10	5-25
		25-250(L/h)	60-600(L/h)	0.25-2.5	0.6-6.0	1.6-16	8-40
		40-400(L/h)	100-1000(L/h)				
	气体 (Nm ³ /h)	0.25-2.5	1-10	4-40	10-100	50-250	120-600
		0.4-4.0	1.6-16	6-66	16-160	80-400	200-1000
		0.6-6.0	2.5-25				

LZB—F耐腐型玻璃转子流量计

我厂生产的LZB—F耐腐型玻璃转子流量计主要有玻璃锥管、浮子、上基座、下基座、上止档、下止档、支承板、前后罩壳、密封圈隔膜组成，均采用法兰连接。（法兰接GB2555—81铸铁法兰规定）其结构示意图2—2所示，外型及连接尺寸见表1 LZB—F型通径为Φ80、Φ100的耐腐蚀流量计的结构与图2—2相似，所不同的是浮子都带导杆，使浮子上、下移动稳定并保护锥型玻璃管以免碰损。耐腐流量计与介质接触的零件采用了高级防腐材料，因此具有良好的耐腐蚀性能，在各种腐蚀性介质的流量测量中，十分可靠有效。技术参数见表3。

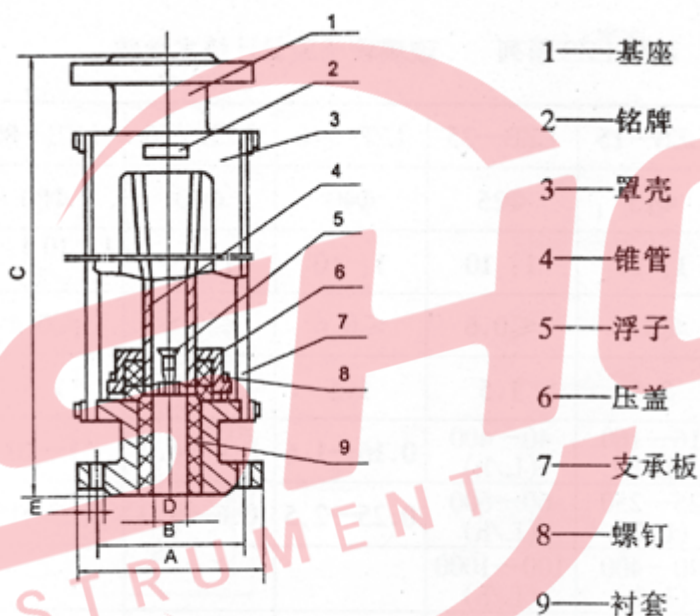


图 2—2 LZB—15 F~100F

表3 耐腐型玻璃转子流量计技术参数

型号	LZB-15F	LZB-25F	LZB-40F	LZB-50F	LZB-80F	LZB-100F
公称通径 (mm)	Φ15	Φ25	Φ40	Φ50	Φ80	Φ100
测量比	1:10	1:10	1:10	1:10	1:10 1:5(气)	1:5
工作压力 (MPa)	≤0.6	≤0.6	≤0.6	≤0.4	≤0.4	≤0.4
精度等级	4	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5
流量范围	液体 (m ³ /h)	16-160 (L/h)	40-400 (L/h)	0.16-1.6	0.4-4.0	1-10
		25-250 (L/h)	60-600 (L/h)	0.25-2.5	0.6-6.0	1.6-16
		40-400 (L/h)	100-1000 (L/h)			
	气体 (NM ³ /h)	0.25-2.5	1-10	4.0-40	10-100	50-250
		0.4-4.0	1.6-16	6.0-66	16-160	80-400
		0.6-6.0	2.5-25			

注：1、所有口径流量计锥形管材料均为高硼硅硬质玻璃。

2、材料根据用户要求可作变动。

注：法定计量单位1kgf/cm²=9.80665×10⁴Pa,为计量方便调整为
1kgf/cm² ≈ 10⁴Pa ≈ 0.1MPa

三、安装和使用

安装

1、流量计开箱时，应仔细检验，以确定仪表在运输过程中有否损坏。基型LZB15—40流量计的浮子与流量计分离包装；（浮子、说明书、装相单等均在塑料袋里）用户在安装使用时，请先把流量计的上端（玻璃管子的粗端）衬套内的旋塞扭下来，将浮子放进玻璃管内，（浮子的大头朝上）然后再把旋塞扭上去，并扭紧为止。对于LZB型带导杆流量计，应将防止浮子跳动的填充物取出，检查浮子能否自由上下滑动。

2、流量计必须安装在垂直位置上（流量计中心线与铅垂直线的夹角不超过 5° ）并有正确的支承，以防止任何应力传入。对于新安装管路在安装流量计之前应将管道冲洗干净。安装时进口锥管的最小锥端，即最小数值刻度端，并位于下部。

3、为便于在使用过程中更换零件，流量计安装时，它的周围应留有足够的空间。

4、为检修、修理、更换流量计和清洗管路的需要，推荐流量计安装时按图3所示的方式安装旁路管。

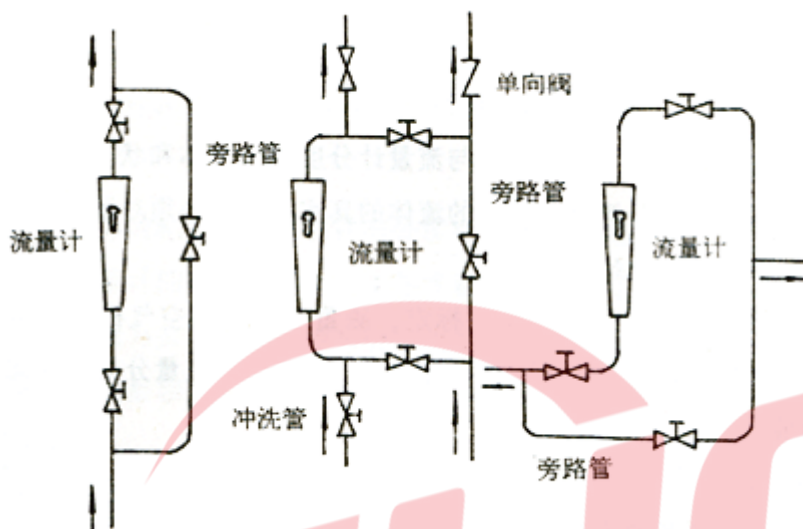


图3 旁路管安装图

5、流量计上游应安装阀门，在下游5~10倍公称通径处安装调节流量的节流阀。

6、为防止管路中的回流或有水锤作用损坏流量计，可在流量计下流阀门之后安装单向逆止阀。

7、如被测流体含有较大颗粒杂质或脏物，应根据需要在流量计上游安装过滤器。

8、如被测流体是脉动流，造成浮子波动不能正确测量时，流量计上游的阀门应全开。并设置适当尺寸的缓冲器和定值器，以防止由于压力过分下降而引起的回流和消除脉动冲。

使用

1、流量计使用时，应缓慢开启上游阀门至全开，然后用流量计下游的调节阀调节流量。流量计停止工作时，应先缓慢关闭流量计上游阀门，然后再关闭流量计的流量调节阀。

2、使用时应避免被测流体压力的急骤变化。

3、按图1所示的浮子读数边读数。

4、浮子的工作直径（读数边）如有损伤，应重新标定。

5、使用中的流量计，如发现有渗漏，应均匀地紧固压盖螺栓（或压紧帽），此时应避免过分紧固而夹碎锥管。若上述方法不行，一般是密封填料失败，应更换锥管密封填料。

6、更换密封填料、锥管或浮子时，先拆下外罩，小心均匀地扳松压螺栓（或压紧帽），然后拆下支承板，上下基座。在上述过程中，切勿用力过大，同时在拆下基座时要托住锥管，以免碰损锥管及浮子。

7、如锥管和浮子沾污，应及时清洗。

8、被流体的状态（密度、温度、压力、粘度等）与流量计分度状态不同时，必须对示值进行修正。

四、流量计示值修正

流量计使用时的流体和状态，往往与流量计分度时的流体和状态不同，因此，使用时读出的流量计示值，并不是流过流量计的流体的真实流量，必须对示值按使用时的流体和状态进行修正，才能等到正确的流量。

我厂流量计出厂，测量液体的用水标定，测量气体的用空气标定，示值按标准状态[水20℃，空气20℃， $1.013 \times 10^5 \text{Pa}$ (760mmHg)]的容积流量分度，因此，修正均以标准状态分度为准。

1、测量液体时的修正

求使用状态下的流量的流量：

$$Q_s = Q_N \sqrt{\frac{(p_f - p_s) \rho_N}{(p_f - p_N) \rho_s}}$$

式中：Q_s—实际流量值；

Q_N—流量计的读数示值；

ρ_f—浮子密度

ρ_f—标定介质在标准状态下的密度（在此既为水在20℃时的密度）；

ρ_s—被测液体的密度。

2、测量气体的修正

(1) 被测气体为干气体时求使用状态下的流过流量计的流量：

$$Q_s = Q_N \sqrt{\frac{P_N P_N T_s Z_s}{P_s P_N T_N Z_{SN}}} \quad (2)$$

式中： P_N ， T_N ， ρ_N ——标定介质（既空气）在标准状态下的绝对压力 $1.013 \times 10^5 \text{Pa}$ (760mmHg)，绝对温度 [(273.15+30) ° K] 和密度；

P_s ， T_s ， ρ_{sN} ——被测气体在测量时绝对压力、绝对温度及被测气体在标准状态下的密度；

Z_{SN} ——被测气体在标定状态下的压缩系数；

Z_s ——被测气体在 P_s, T_s 时的压缩系数；

(2) 被测气体为湿气体时求使用时流过流量计的流量：

$$Q_s = Q_N \sqrt{\frac{P_N P_N T_s Z_s}{P_s P_N T_N Z_{SN}}} \quad (3)$$

式中： Q_{sW} ——湿气体的实际流量值；

ϕ_s ——被测气体的相对湿度；

P_{Ds} ， ρ_{Ds} ——被测气体在 T_s 时的水蒸汽饱和压力和蒸汽密度；

Z_{SN} ， $Z_{\phi s}$ ，被测气体在 P_N ， T_N 及 P_s ， T_s 是的压缩系数。

3、粘度修正

流量计被测流体的粘度使用时往往与分度时不同，因此必须对流量计的示值进行粘度修正，才能得出流量计的正确流量。由于粘度影响的程度与流体的粘度，流量及流量计口径，浮子形状等因素有关，根据目前情况，生产厂较难提供粘度修正系数，建议使用单位用被测流体实际标定后求得修正系数或进行流量计分度。

示值修正事例

(1) 被测物体为液体：

设被测介质为干净的水，流量计的示值为 $6 \text{m}^3/\text{h}$ ，测得流量计入口处温度为 40°C ，压力为 0.9MPa ($9 \text{kgf}/\text{cm}^2$) 浮子材料为不锈钢 $\rho_f = 7900 \text{kg}/\text{m}^3$ ，试求流过流量计的实际流量值。

解：由有关手册查得：

在 40°C 压力为 0.9MPa ($9 \text{kgf}/\text{cm}^2$) [绝对压力 1MPa ($10 \text{kgf}/\text{cm}^2$)] 时水的密度 $\rho_s = 992.654 \text{kg}/\text{m}^3$ 。在 20°C ——绝对压力为 760mmHg ($1.013 \times 10^5 \text{Pa}$) 时 $\rho_{sN} = 998.303 \text{kg}/\text{m}^3$ 。

由式1求得通过流量计的实际流量：

$$Q_s = Q_N \sqrt{\frac{(p_f - p_s)p_N}{(p_f - p_N)p_s}} = 6 \times \sqrt{\frac{(7900 - 992.654) \times 998.303}{(7900 - 998.303) \times 992.654}}$$

(2) 被测流体为干空气时:

设被测气体为干空气，在流量计上读得示值为 $50 \text{ Nm}^3/\text{h}$ ，浮子材料为 1Cr18Ni9Ti 在流量入口处测得温度为 10°C ，绝对压力 $P_s = 0.5 \text{ MPa}$ (5 kgf/cm^2)，试求流过流量计的流量。

解：由有关手册查得干空气在标准状态时密度 $\rho_s = \rho_{sN} = 1.2046 \text{ kg/cm}^3$ ，压缩系数 $Z_n = 0.999$ ，在 10°C 时的压缩系数 $Z_s = 0.9992$ 。

按式 (2) 求使用状态下通过流量计的实际容积流量：

$$Q_s = Q_N \sqrt{\frac{(p_f - p_s)p_N}{(p_f - p_N)p_s}} = 50 \times \sqrt{\frac{1.2046 \times 1 \times (273.15 + 10) \times 0.9992}{1.2046 \times 5 \times (273.15 + 20) \times 0.9990}} = 22.34 \text{ m}^3/\text{h}$$

(3) 被测流体为湿气体时:

设被测流体为湿气体，在流量计的入口处测得相对湿度 $\phi_s = 0.7$ ，其它条件同前。

解：在 10°C ，绝对压力为 0.5 MPa (5 kgf/cm^2) 时的水蒸汽饱和压力。

$P_{DS} = 0.017375 \text{ kg/cm}^3$ 。蒸汽密度 $\rho_{Ds} = 0.01282 \text{ kg/cm}^3$ 。

由式 (3) 求得使用状态下流量计的湿空气的实际流量：

$$Q_w = Q_N \sqrt{\frac{P_N}{p_s N \frac{(P_s - p_{sp} D_s) T_{Z_{SN}}}{P_N T_s Z_{ps}} + p_{sp} D_s}} = 50 \times \sqrt{\frac{1.2046}{1.2046 \times \frac{(5 - 0.7 \times 0.017375)(273.15 + 20) \times 0.9990}{1.0332 \times (273.15 + 10) \times 0.9992} + 0.7 \times 0.028}} = 22.35 \text{ m}^3/\text{h}$$

五、流量计的误差表示

流量计的误差用引用误差表示，见下式：

$$\sigma = \frac{Q_N - Q}{Q_{\max}} \times 100\% \quad \dots\dots (4)$$

式中： Q_N —流量计刻度示值；

Q —流过流量计流体的实际流量；

$Q_{\max}$ 流量计的测量上限值。

红器自控（江苏）有限公司

地址：江苏省淮安市金湖县戴楼集中工业区润楼路16号

电话：0517-86880701

邮编：211600

网址：<http://www.crown2012.com>

E-mail：yb86880701@163.com