

金属管浮子流量计



红旗仪表（江苏）有限公司
Hongqi Instrument (Jiangsu) Co., Ltd.



目 录

一、产品概述	1
二、结构原理	1
三、主要特点	2
四、技术参数	3
五、外形尺寸及重量	4
六、仪表接线	12
七、计算口径、浮子号及刻度	15
八、流量表	16
九、选型指南	17

一、产品概述

金属管浮子流量计是工业自动化过程控制中常用的一种变面积流量测量仪表。它具有体积小，检测范围大，使用方便等特点。它可用来测量液体、气体以及蒸汽的流量，特别适宜低流速小流量的介质流量测量。

智能金属管浮子流量计有就地显示型和智能远传型，带有指针显示瞬时流量，液晶显示瞬时和累积流量，上、下限报警输出，脉冲输出，标准的二线制 4 — 20mA 电流输出，Hart 协议输出，ModBus 协议输出等多种形式，为用户使用提供了非常广阔的选择空间。另外该仪表采用先进的 16 位微处理器及高质量工业化组件，保证了流量计在各种应用场所的优良性能。

根据测量管结构的不同，该金属管浮子流量计分为下进上出、下进上横出、下横进上横出、右进左出、左进右出型、上进下出型，可根据用户不同要求选择不同的测量管形式，在维护和清洁方面都非常方便，在此基础上，各种形式的测量管配上具有自主知识产权的智能金属管浮子流量计指示器，即可构成智能金属管浮子流量计，其中指示器已通过国家专利。

多年来，金属管浮子流量计的各种优良性能和可靠性，以及较好的性能价格比，广泛受到了石化、钢铁、电力、冶金、轻工、食品、制药、水处理等行业的青睐。

二、结构原理

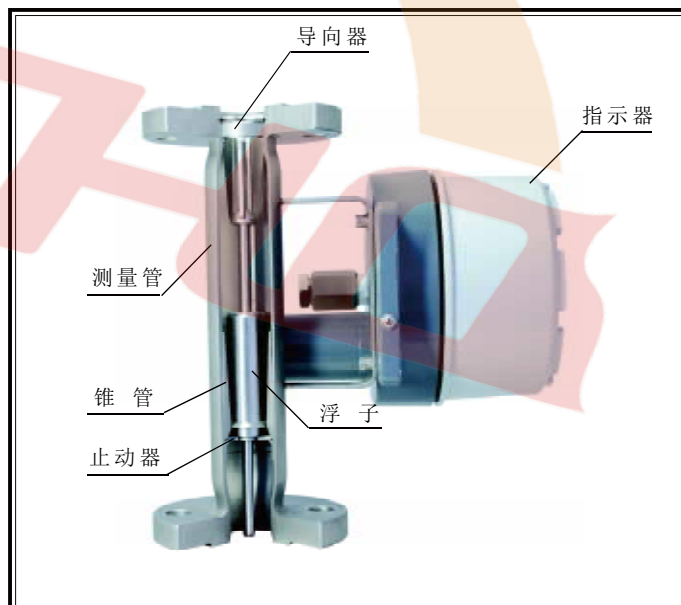
1. 结构

本系列金属管浮子流量计执行中国 JB/T 6844-1993 国家标准。产品主要由两大部分组成：测量管和指示器。测量管包括锥管或孔板、导向器、止动器、浮子等部件，指示器包括磁随动系统、指针、刻度盘、线路板（远传）等组件。

2. 工作原理

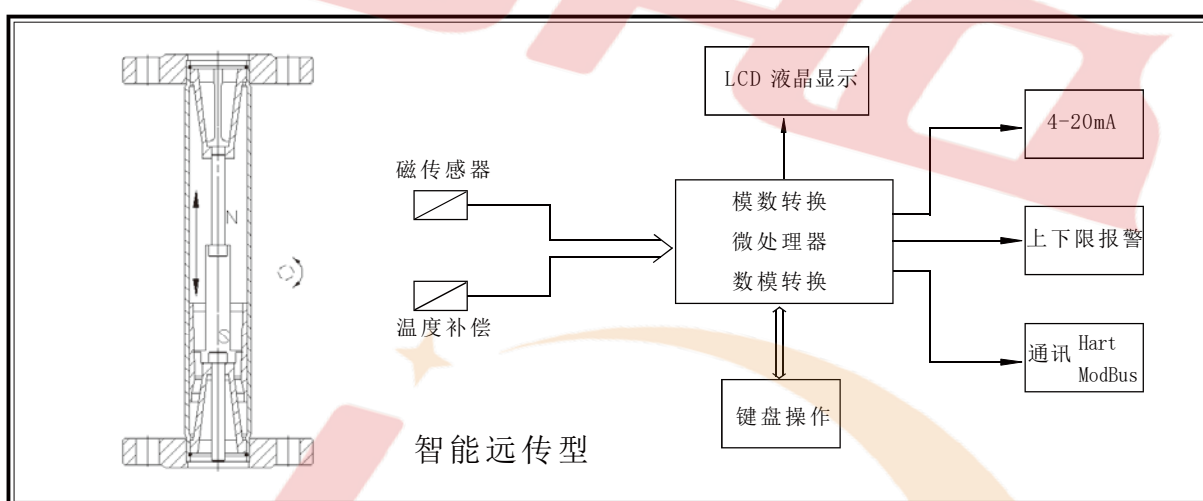
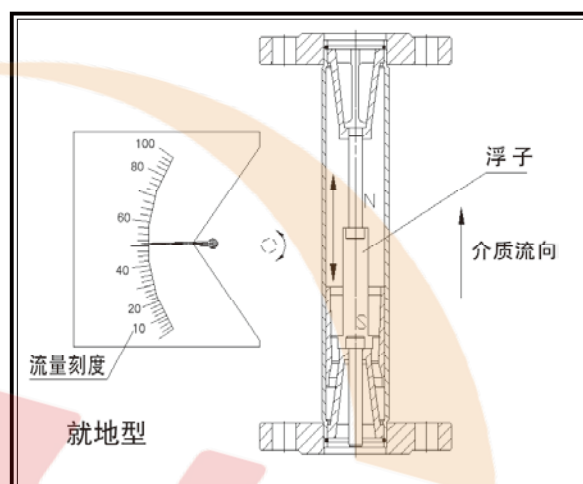
被测介质自下而上流经测量管浮子时上下端产生差压形成上升力，当浮子所受上升力大于浸在流体中浮子重量，浮子便上升，环隙面积随之增大，环隙处流体流速迅速下降，浮子上下端差压降低，作用于浮子的上升力随着减小，直到上升力与浸在流体中浮子重量平衡时，浮子便稳定在某一位置，浮子位置的高低即对应着被测介质流量的大小。

浮子内置磁钢，在浮子随介质上下移动时，磁场随浮子的移动而变化。



a、就地型，由就地指示器中的随动磁钢与浮子内磁钢耦合，而发生转动，同时带动指针，通过刻度盘指示出此时流量大小。（如右图所示）

b、智能远传型，由智能型指示器中的随动磁钢与浮子内磁钢耦合，而发生转动，同时带动传感磁钢及指针，通过磁传感器将磁场变化转化成电信号，经A/D变换、数字滤波、温度补偿、微处理器处理、D/A输出、LCD液晶显示，来显示出瞬时流量及累积流量大小。（如下图所示）



三、主要特点

- 适用于小口径和低流速介质流量测量
- 工作可靠，维护量小，寿命长
- 对于直管段要求不高
- 较宽的流量比 10:1 特殊型：20:1
- 双行大液晶显示，可同时显示瞬时流量和累计流量，可带背光
- 单轴灵敏指示
- 非接触磁耦合传动
- 全金属结构，适于高温、高压和强腐蚀性介质
- 可用于易燃、易爆危险场合
- 可选二线制、电池、交流供电方式
- 多参数标定功能
- 带有数据恢复，数据备份及掉电保护功能

四、技术参数

测量范围:

水 (20℃) 1-200000 l / h

空气 (20℃, 0.1013MPa) 0.03 — 6000m³ / h

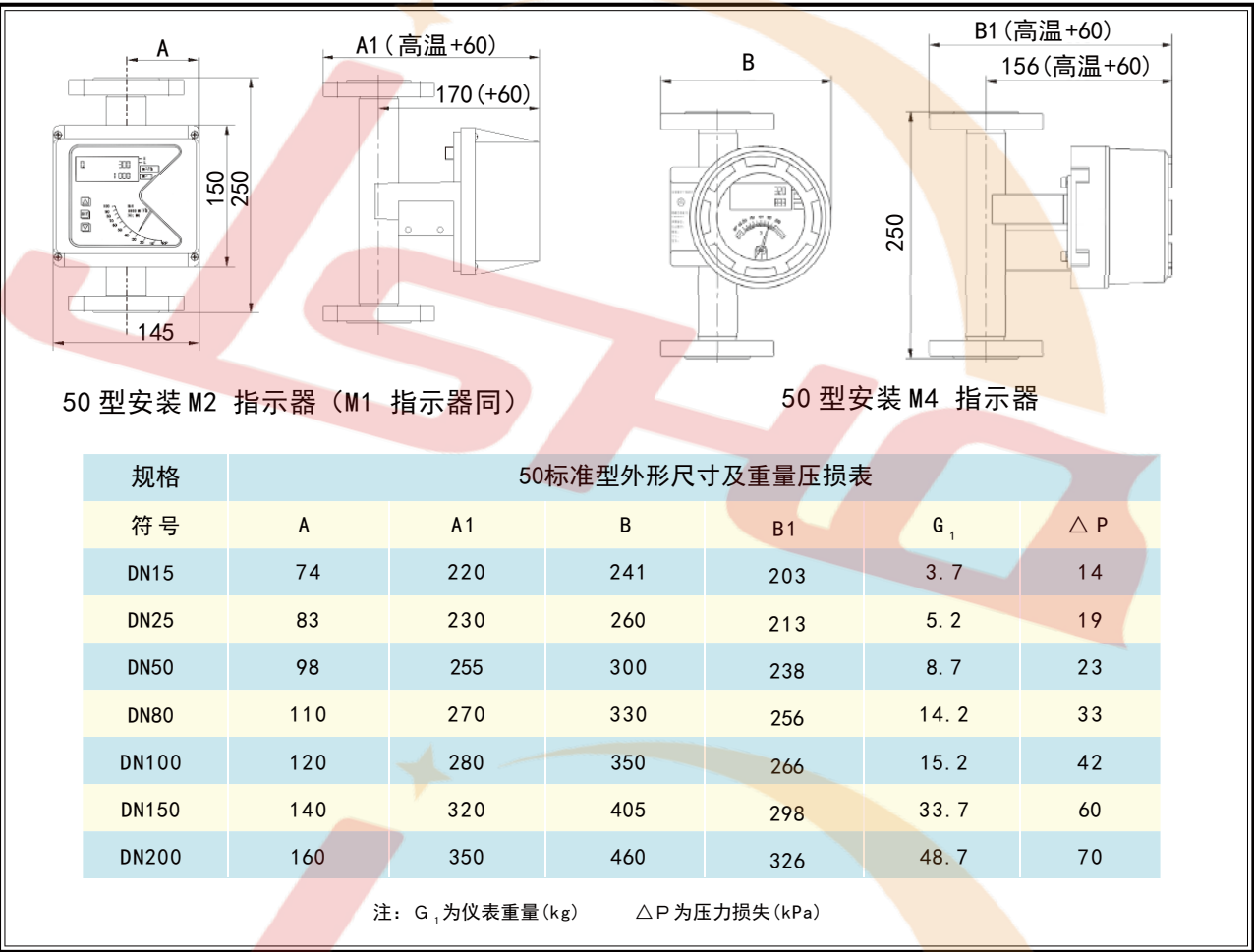
参见流量表, 特殊流量可订制

- 量程比: 标准型 10:1 特殊型 20:1
- 精确度: 标准型 1.5 级 特殊型 1.0 级
- 压力等级: 标准型: DN15 — DN50 ≤ 4.0MPa DN80-DN200 ≤ 1.6MPa
- 压力损失: 特殊型: DN15 — DN50 ≤ 32MPa DN80-DN200 ≤ 16MPa
- 介质温度: 夹套的压力等级为 1.6MPa, 特殊型在选型和订货前应 与工厂协商
7kPa-70kPa
- 介质粘度: 标准型: — 40℃- + 100℃: PTFE: 0℃— 100℃
高温型: 110℃-450℃
DN15: $\eta < 5\text{mPa}\cdot\text{s}$ (F15.1-F15.3)
 $\eta < 30\text{mPa}\cdot\text{s}$ (F15.4-F15.8)
- 环境温度: DN25: $\eta < 250\text{mPa}\cdot\text{s}$
DN50-DN200: $\eta < 300\text{mPa}\cdot\text{s}$
远传型: — 40℃— +85℃ (液晶不会损坏), 液晶正常工作在 — 30℃— +80℃
- 连接形式: 就地指针型: — 40℃— +100℃
标准型: DIN2501 标准法兰
- 电缆接口: 特殊型: 由用户指定的任意标准法兰或螺纹
- 供电电源: 隔爆型为 1/2NPT 内螺纹, 其它 M20 * 1.5 内螺纹
标准型: 24VDC 二线制 4 — 20mA (12VDC — 32VDC)
报警型: 24VDC 四线制 4 — 20mA (18VDC — 28VDC)
交流型: 85 — 265VAC 50Hz
- 负载特性: 电池型: 3.6V@7.5AH 锂电池, 可连续使用三年
二线制: $RL_{\max} = 50 * (\text{电源电压} - 12) \Omega = 600 \Omega @ 24V$
- 报警输出: 多线制: 最大负载电阻为 500 Ω
上限或下限瞬时流量报警
干簧管开关量报警 (触点容量 1A@30VDC)
- 脉冲输出: 继电器输出 (触点容量 1A@30VDC 或 0.25A@250VAC 或 0.5A@125VAC)
累积脉冲输出, 最小间隔 50 毫秒 (集电极开路输出, 最大带载 100mA@30VDC, 内部阻抗 100 Ω)
- 液晶显示: 瞬时流量显示数值范围: 0 — 5000.0 (可带小数点)
累积流量显示数值范围: 0 — 99999999 (可带小数点) 自动复位
- 防护等级: IP65
- 防爆标志: 本安型 Exia II CT5 证号: CE062002, 隔爆型 Exd II BT6 证号: CE051423
- 仪表安装高度: DN15-DN200 标准型垂直高度 250mm, > DN80 口径高压型仪表高度 350mm

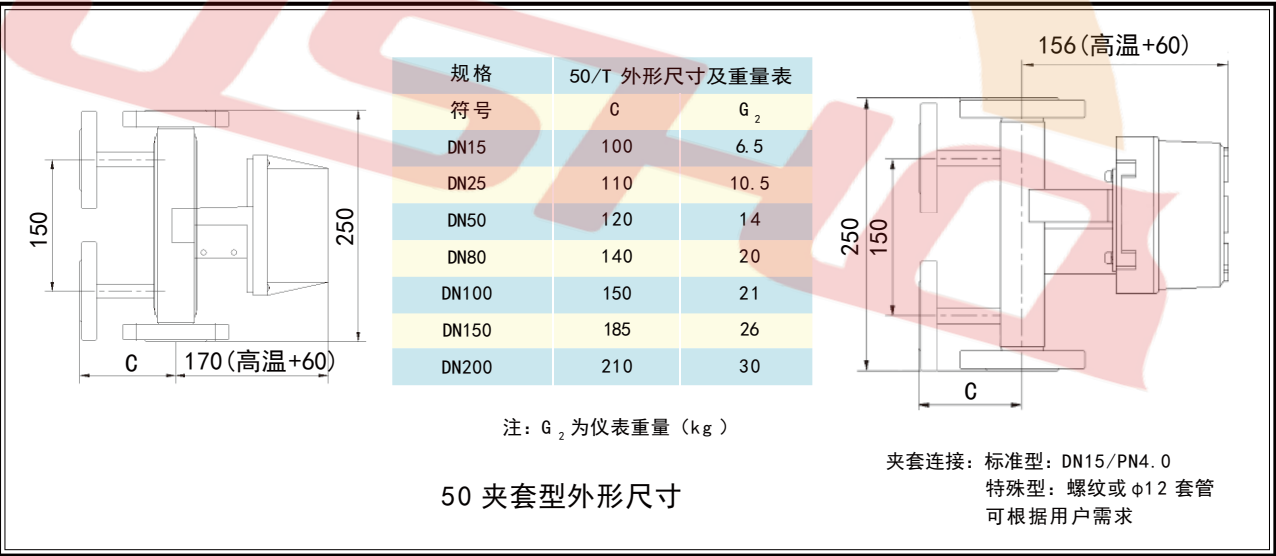
五、外形尺寸及重量

1、50 型

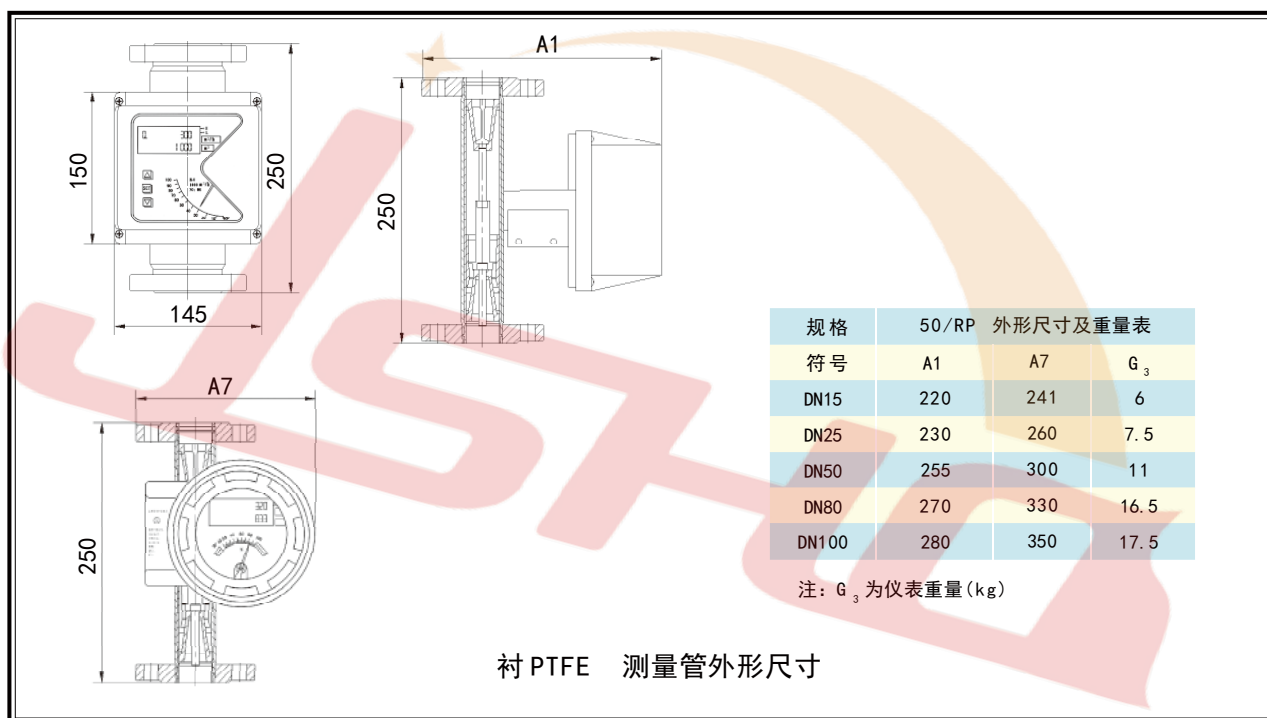
a、50 系列标准型外形尺寸及重量压损表



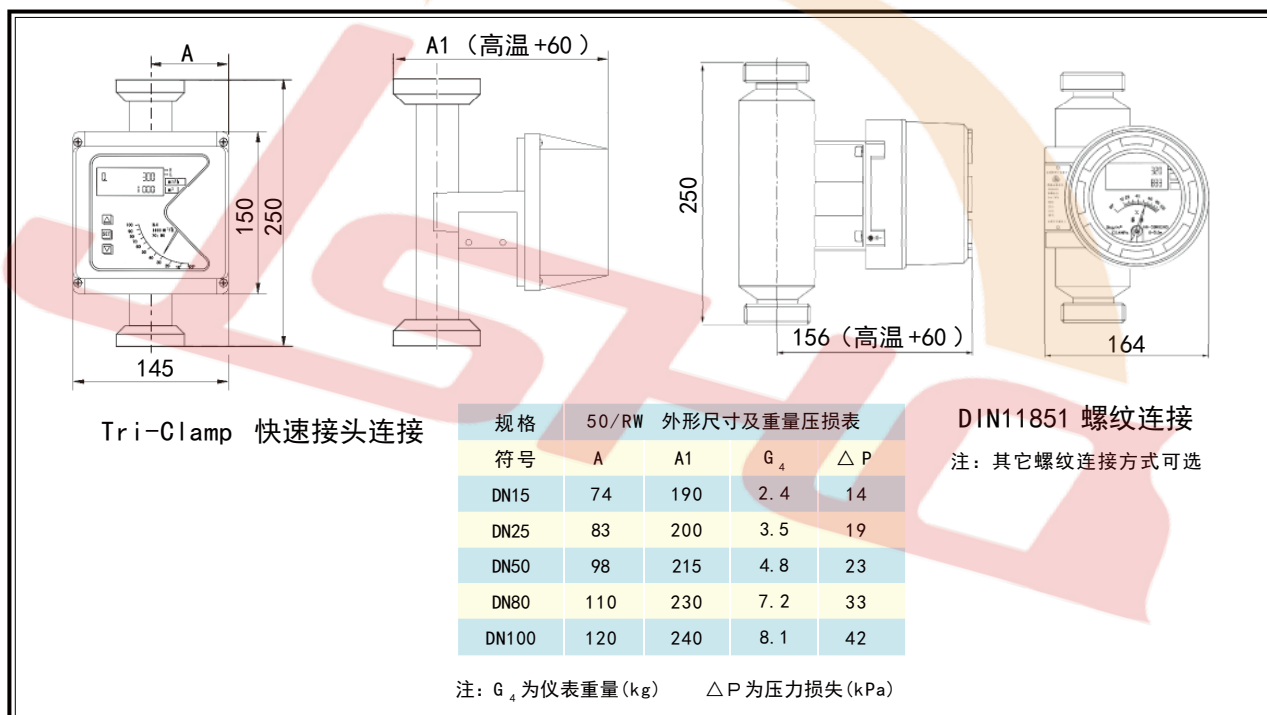
b、50 系列夹套型外形尺寸及重量表



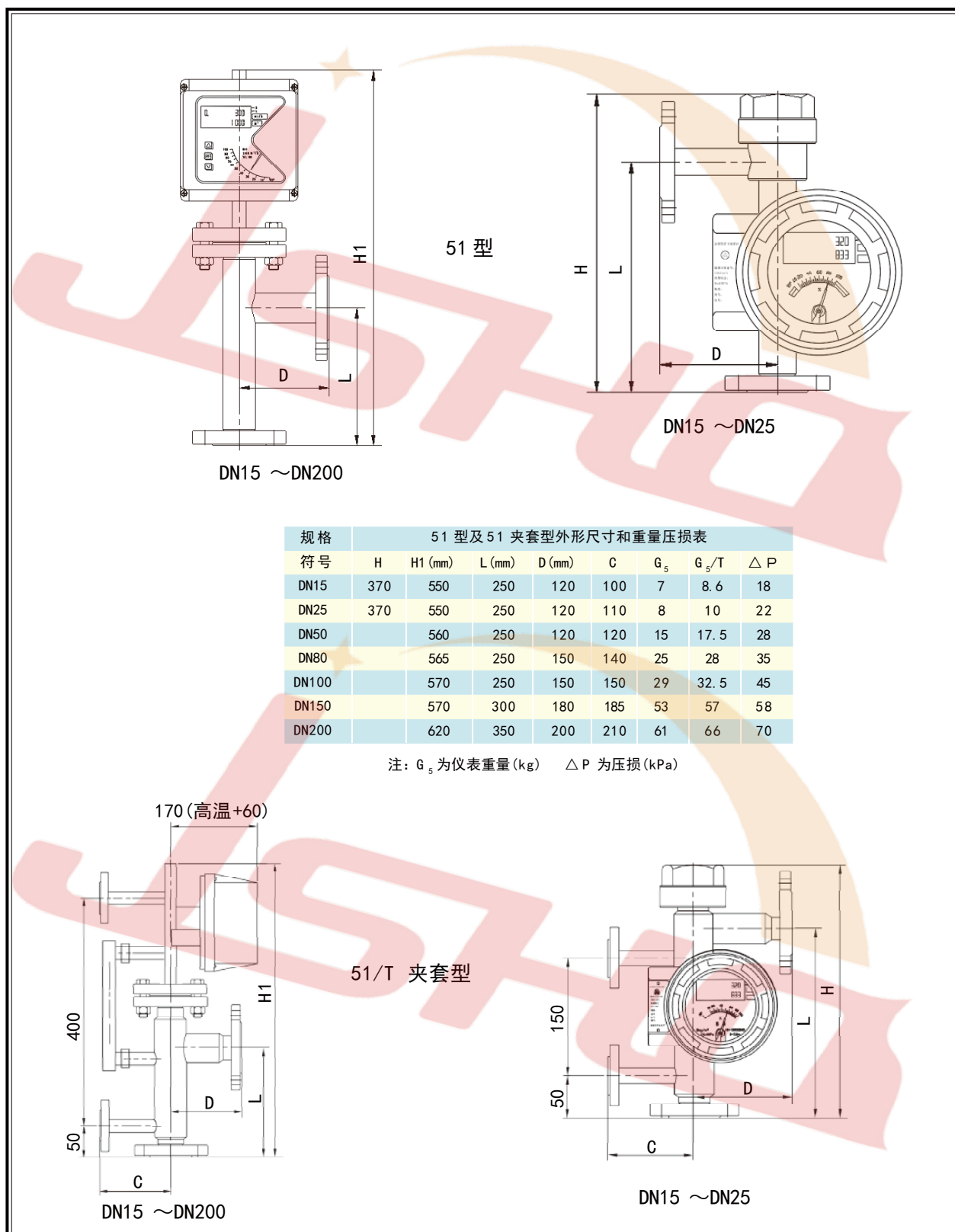
c、50 系列衬 PTFE 型外形尺寸及重量表



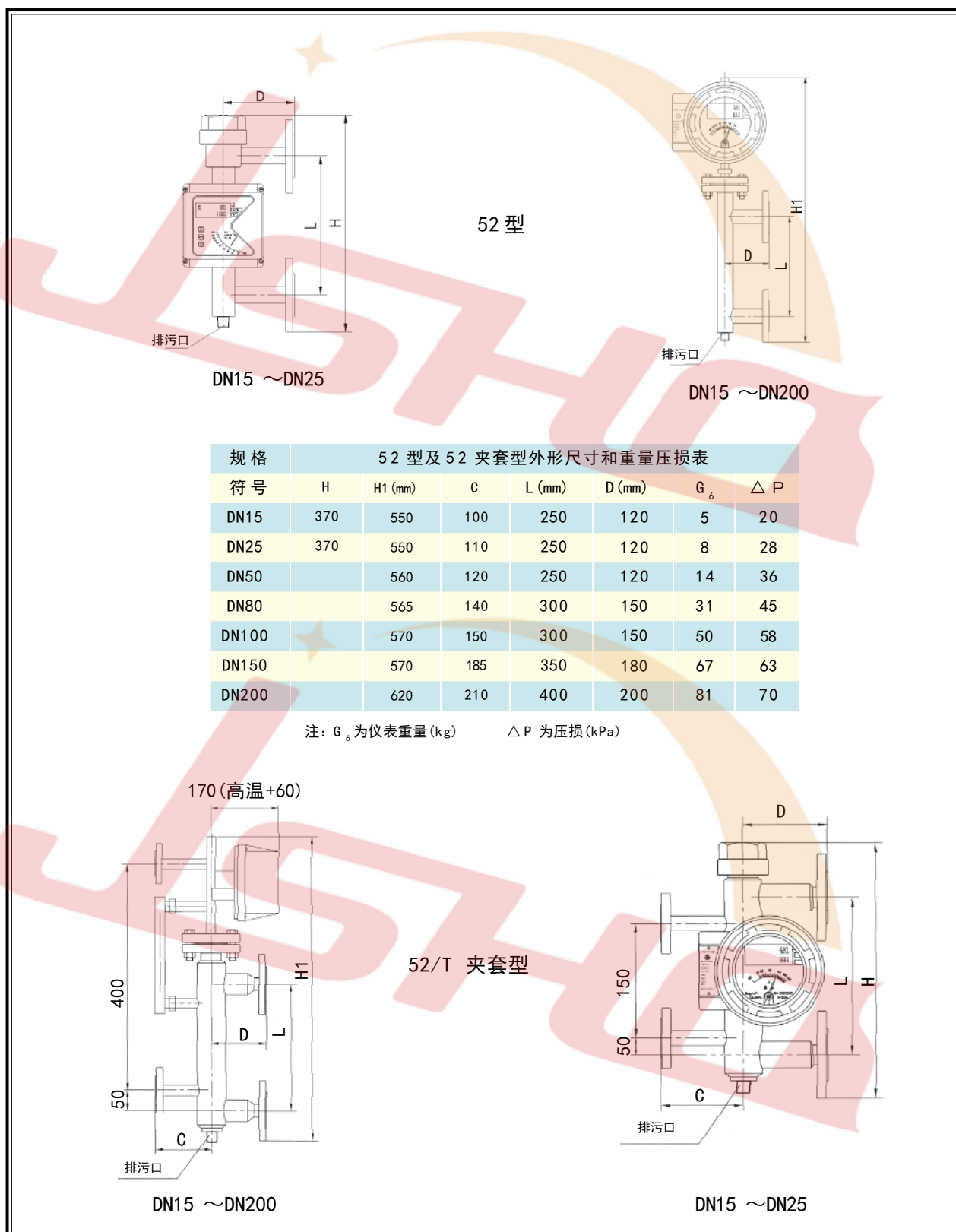
d、50 系列卫生级抛光管外形尺寸及重量压损表



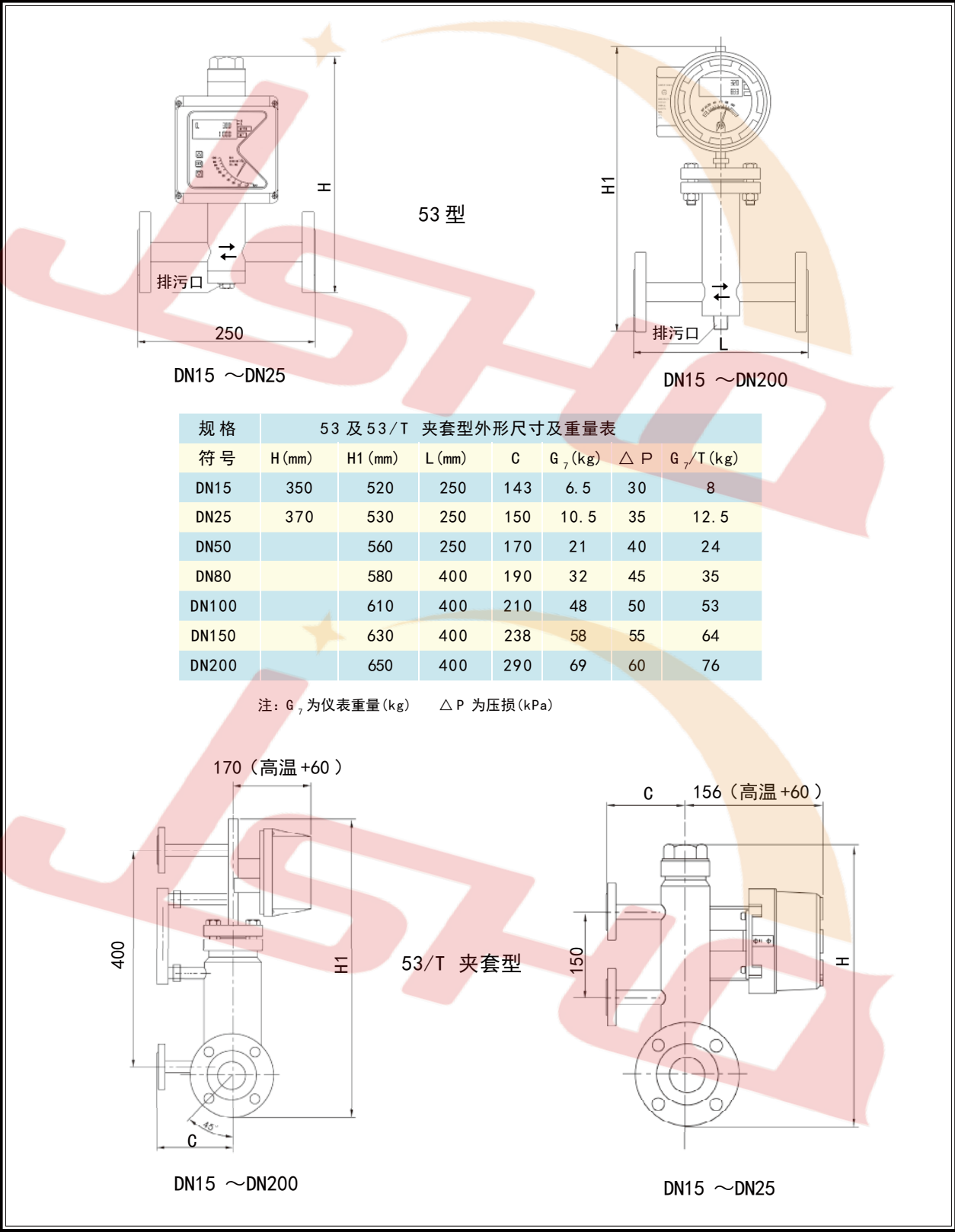
2、51 系列外形尺寸及重量压损表



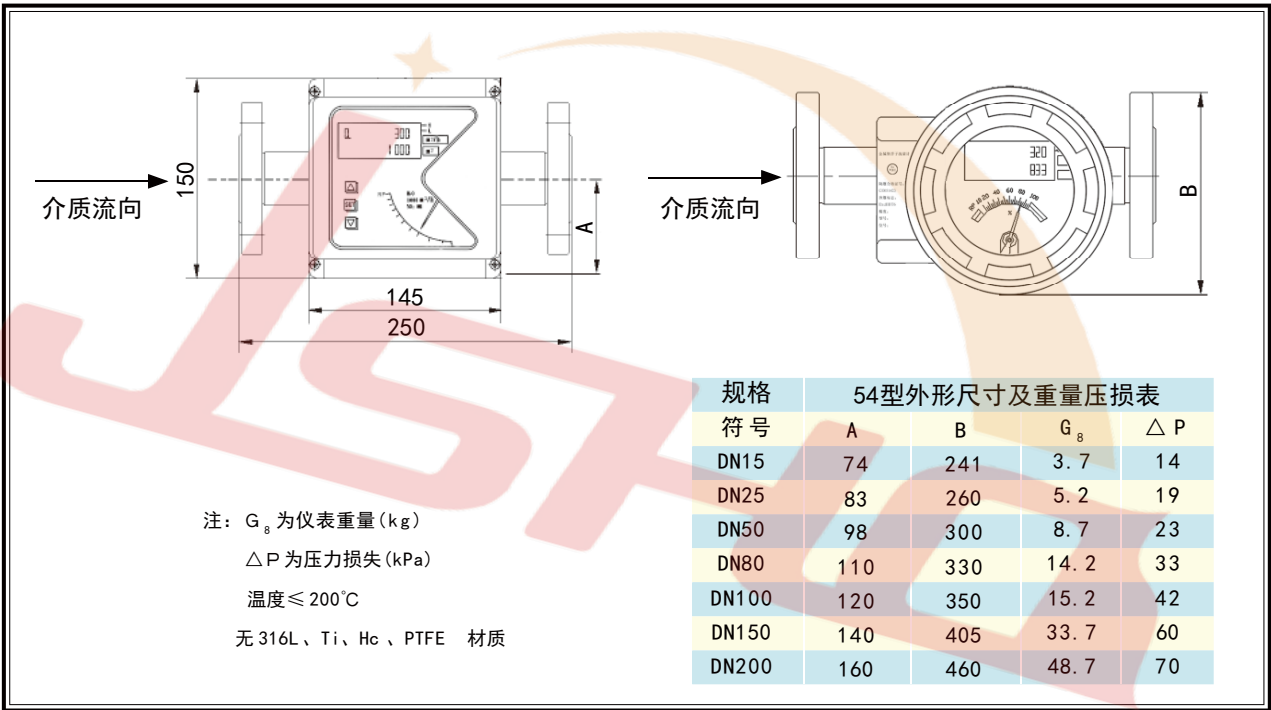
3、52 系列外形尺寸及重量压损表



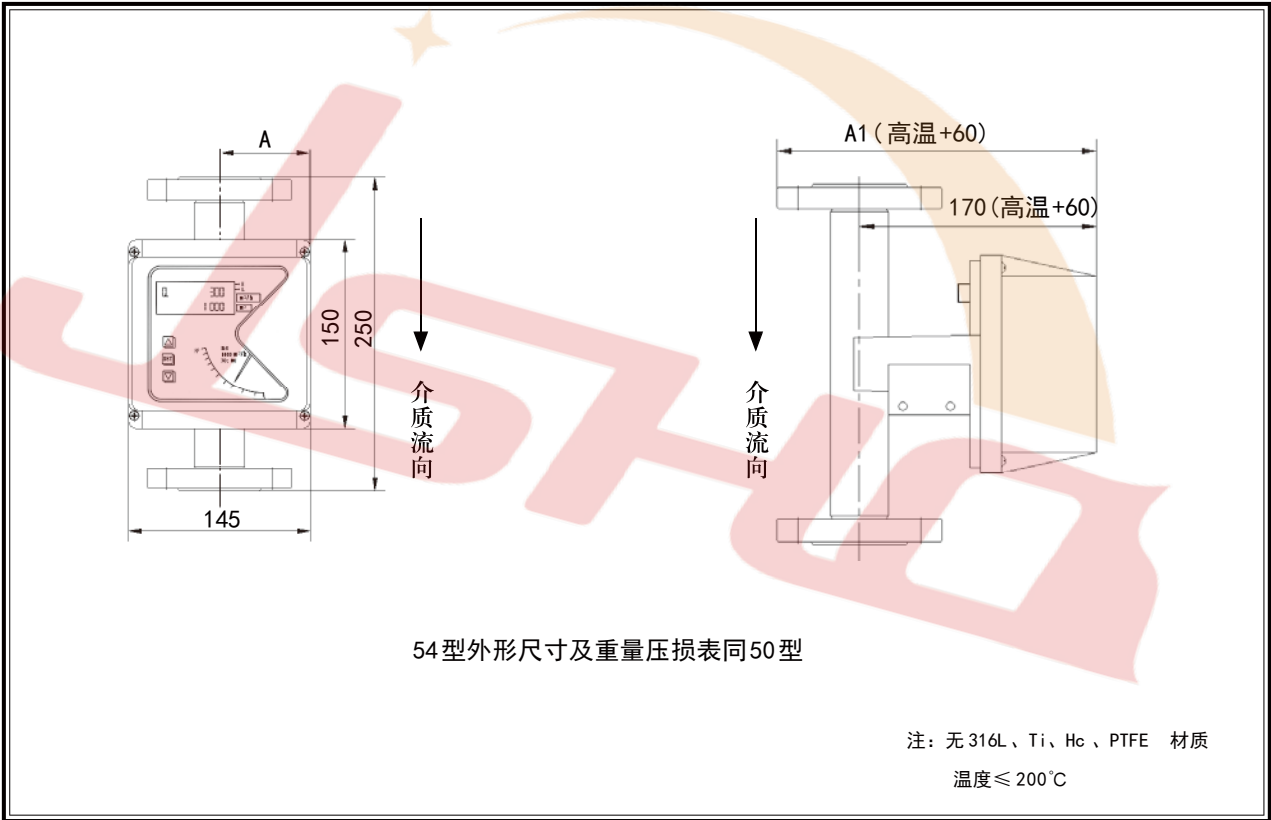
4、53 系列外形尺寸及重量压损表



5、53H 系列外形尺寸及重量压损表

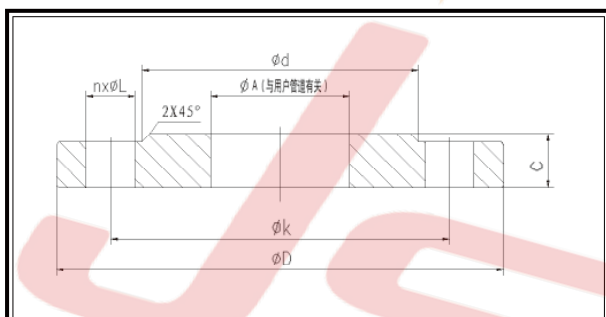


6、54 系列外形尺寸及重量压损表



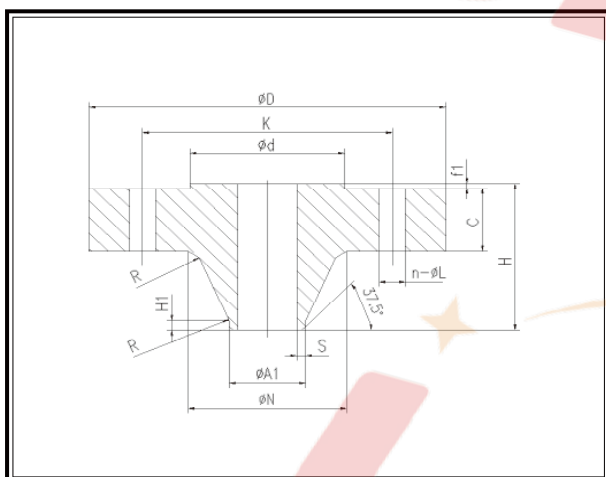
7、法兰外形尺寸

(1) 标准法兰规格表 标准 HG20592-97



DN	PN	φ D	K	φ d	n	φ L	螺栓
15	4.0	95	65	46	4	14	M12
25	4.0	115	85	65	4	14	M12
50	4.0	165	125	99	4	18	M16
80	1.6	200	160	132	8	18	M16
100	1.6	220	180	156	8	18	M16
150	1.6	285	240	211	8	22	M20
200	1.6	340	295	266	12	22	M20

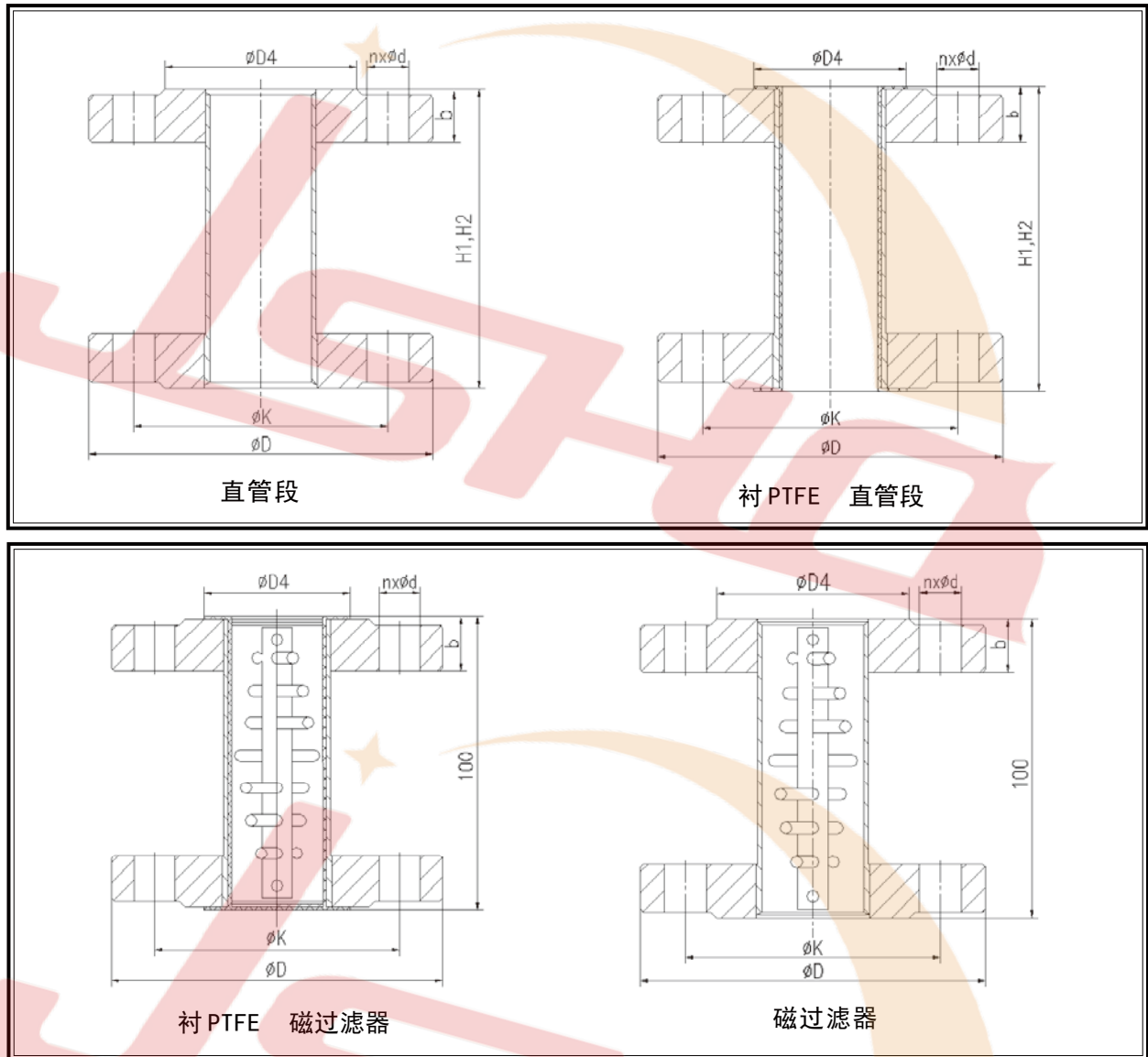
(2) 高压法兰规格表 标准HG20595-97 压力PN25MPa



法兰规格表

DN	D	K	d	C	f ₁	H	n	L	R	H1	A1	N	S	螺栓
DN15	130	90	46	26	2	60	4	18	3	6	18	48	3.2	M16
DN25	150	105	65	28	2	65	4	22	4	8	32	60	3.6	M20
DN40	185	135	84	34	2	80	4	26	5	10	45	84	5	M24
DN50	200	150	99	38	2	85	8	26	5	10	57	95	6.3	M24
DN80	255	200	132	46	2	102	8	30	6	12	102	136	11	M27
DN100	300	235	156	54	2	120	8	33	6	14	127	164	14.2	M30 × 2
DN125	340	275	184	60	2	140	12	33	6	16	159	206	16	M30 × 2
DN150	390	320	211	68	2	160	12	36	8	18	180	242	17.5	M33 × 2
DN200	485	400	284	82	2	190	12	42	8	25	244.5	305	25	M39 × 3

8、磁过滤器及直管段外形尺寸

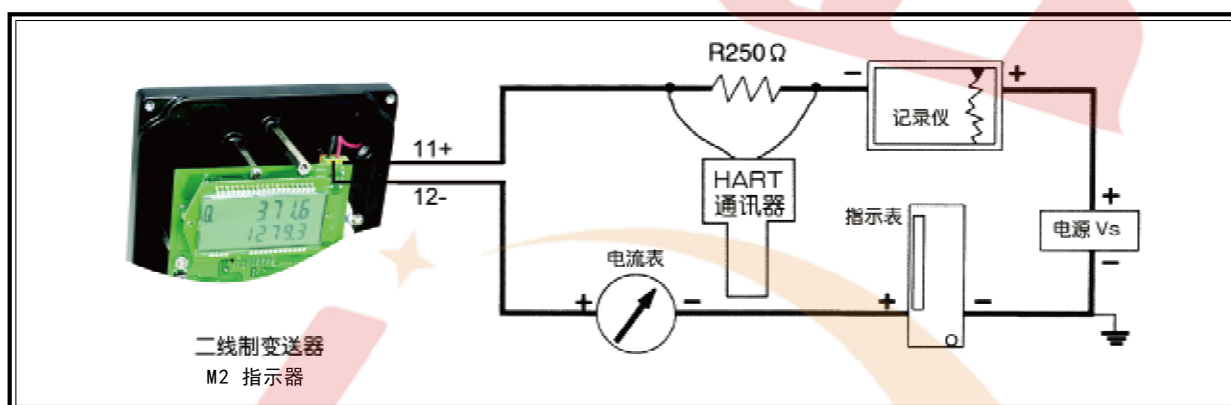
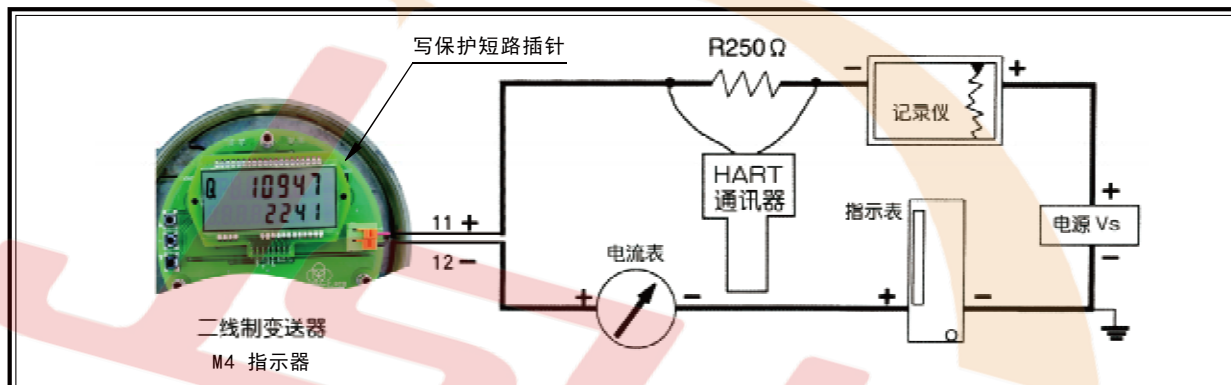


注：磁过滤器大于 DN100 ，磁过滤器高度 150mm

DN	PN	D	K	D4	n × φ d	b	H1 (入口)	H2 (出口)
15	4.0	95	65	45	4 × 14	14	75	250
25	4.0	115	85	68	4 × 14	16	125	250
50	4.0	165	125	102	4 × 18	20	250	250
80	1.6	200	160	138	8 × 18	20	400	250
100	1.6	220	180	162	8 × 18	22	500	250
150	1.6	285	240	212	8 × 22	24	750	250
200	1.6	340	295	266	12 × 22	26	1000	250

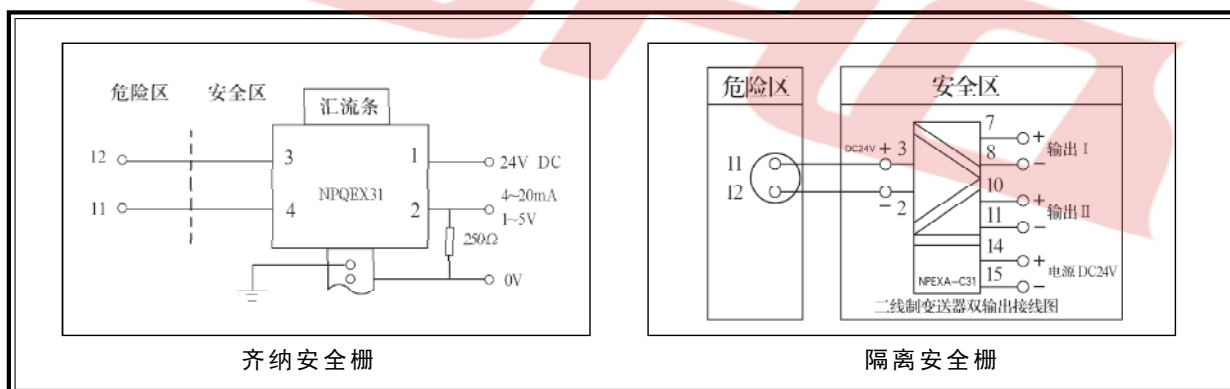
六、仪表接线

1、二线制 4~20mA 输出接线方法（包括 Hart）：

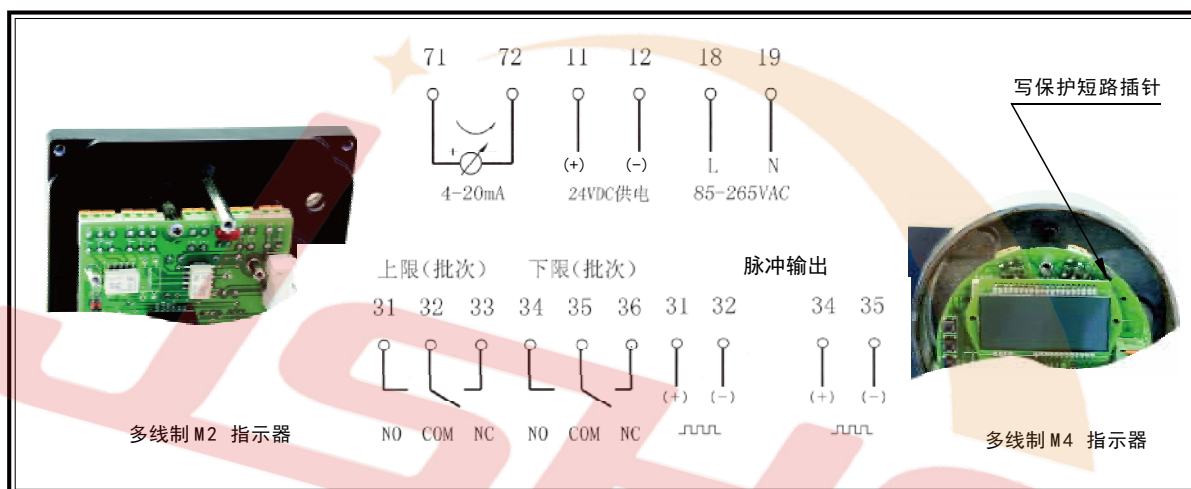


2、本安型接线方法：

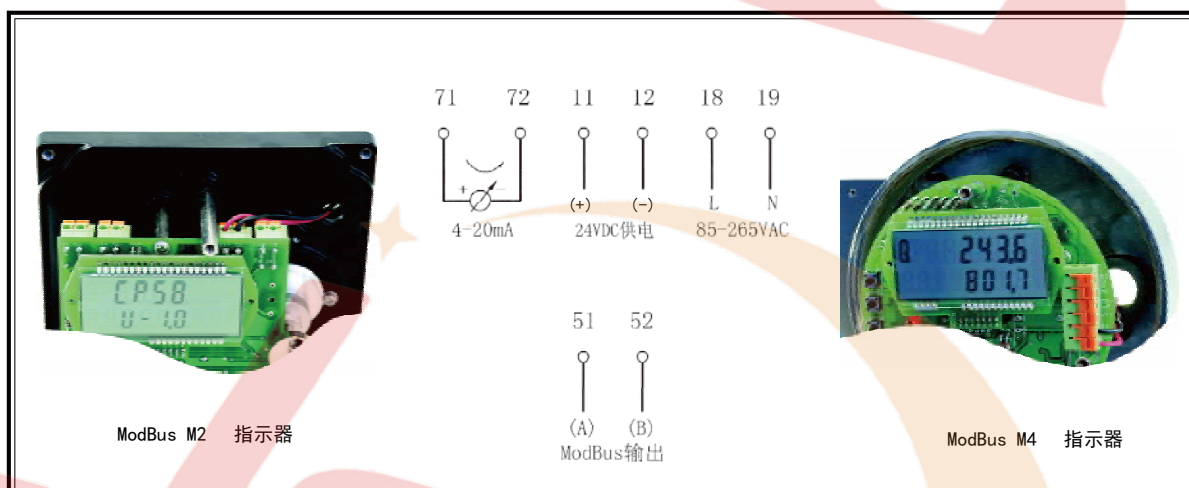
选本安防爆指示器时，要配相应的安全栅，如 NPQEX31, NPEXA-C31, NPEXA-C311



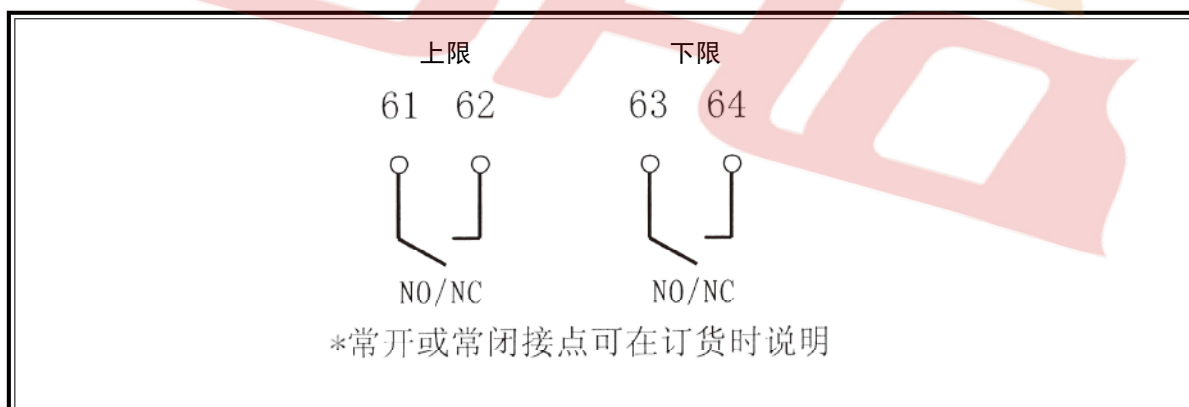
3、多线制（24VDC 、220VAC 供电，报警及脉冲输出、批次处理方式）接线方法：



4、带 ModBus 协议接线方法：



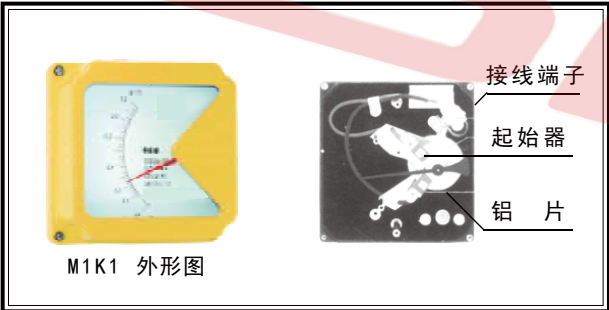
5、干簧管开关量报警接线方法：



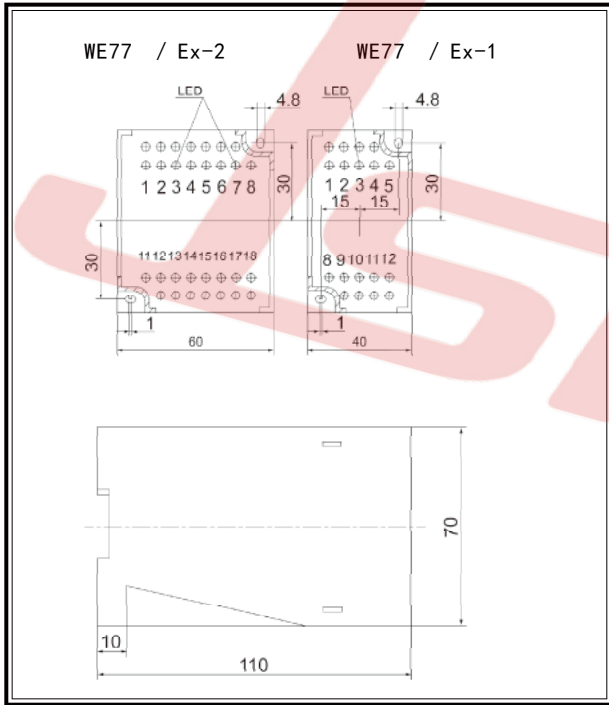
6、限位报警装置

(1) 在M1 指示器内由SJ3.5 型起始器，铝片等组成限位报警装置，起始器被安装在能被指针轴带动的铝片切割位置，通过改变铝片的位置，可以任意设定报警限。

SJ3.5 型起始器与晶体管继电器WE77 / EX -1和WE77 -2 / EX -2配合使用，可实现上、下限报警信号的远传，并具有本安防爆性能，防爆标志为iaIICT5，其中WE77 / EX -1可配一个SJ3.5 起始器，实现一个报警限，WE77 / EX -2可配两个SJ3.5 起始器，实现上、下限报警。



(2) WE77 / EX 晶体管继电器安装及外型尺寸图



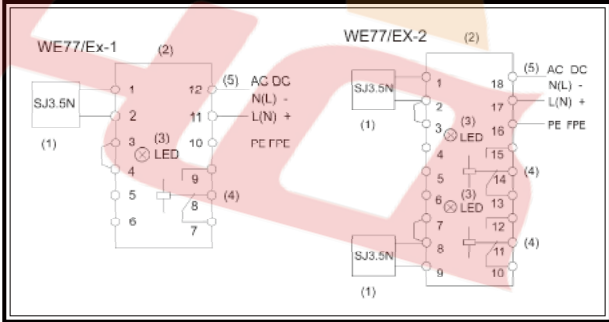
(3) WE77 晶体管继电器及SJ3.5 起始器技术参数

型 号	WE77/EX-1	WE77/EX-2
供电电源	220VAC 、24VDC	
消耗功率	约3.5VA	
工作温度	-25℃~+60℃	
开路电压	8(13.5)V	8(13.5)V
短路电流	8(31)mA	8(62)mA
允许电感	3(31)mH	1(7.6)mH
允许电容	230(609)nF	160(539)nF
型 号	SJ3.5-N	SJ3.5-SN
供电电源	8VDC	8VDC
有效面积开	≥3mADC	
有效面积关	≤1mADC	≤1mADC
自身电感	250μH	100μH
自身电容	50nF	60nF
工作温度	-25℃~+70℃	-40℃~+100℃

(4) WE77 晶体管继电器一般接成常开工作方式，也可通过跳线改变为常闭工作方式，即带有开路故障LED 监测的常闭工作方式。见下图跳线方式：

型 号	WE77/Ex-1	WE77/Ex-2
工作状态	端子连接状态	
闭路电流回路	4-5	3-4、6-7
开路电流回路	3-4	2-3、7-8

(5) SJ3.5 起始器与 WE77/EX 晶体管继电器的接线：



其中：(1) SJ3.5 起始器 (2) WE77/Ex (3) 继电器工作指示灯 (4) 继电器输出 (5) WE77/Ex 的供电电源

七、计算口径、浮子号及刻度

1、计算方法

(1) 根据用户给出的数据，选择适当的公式
计算相应标校介质的流量 Q_s ：

$$Q_s = K \times Q$$

其中： Q_s — 标校介质（水或空气）在标准状态下（20℃，0.1013MPa）的流量

Q — 用户介质流量 K — 修正系数

(2) 根据计算得到的 Q_s 值，查流量表来确定选用的浮子号及测量管的口径。流量表中的数值都是水或空气在标准状态下的流量值

(3) 确定测量管口径和浮子号后，建议用下式确定用户被测介质流量刻度的上限值 Q ：

$$0.9 \frac{Q_i}{K} \leq Q \leq 1.1 \frac{Q_i}{K}$$

其中： Q_i 查流量表中选取某一浮子号对应的水或空气流量的最大值。

(4) 由于计算中没有考虑粘度的修正，有可能与工厂计算的结果产生差异，届时请用户予以理解。

2、修正系数 K 的确定

(1) 对于液体介质

a、如果用户给出的 Q 是液体体积流量则用下式计算 K ：

$$K = \sqrt{\frac{(\rho_s - 1) \times \rho}{\rho_s - \rho}}$$

b、如果用户给出的 Q 是液体质量流量则用下式计算 K ：

$$K = \sqrt{\frac{\rho_s - 1}{(\rho_s - \rho) \times \rho}}$$

其中： ρ_s ：所选浮子密度（g/cm³）

不锈钢浮子密度为 7.8

聚四氟乙烯浮子（PTFE）密度为 3.4

镍基合金（Hastelloy）密度为 8.3

ρ ：被测介质的密度

(2) 对于气体介质

a、如果用户给出的 Q 是标准状态下（20℃，0.1013MPa）气体的体积流量，则用下式计算 K ：

$$K = \sqrt{\frac{\rho \times P_0 \times T}{\rho_0 \times P \times T_0}}$$

b、如果用户给出的 Q 是操作状态下气体的体积流量，则用下式计算 K ：

$$K = \sqrt{\frac{\rho \times P \times T_0}{\rho_0 \times P_0 \times T}}$$

c、如果用户给出的 Q 是气体的质量流量，则用下式计算 K ：

$$K = \frac{1}{1.205} \sqrt{\frac{\rho_0 \times P_0 \times T}{\rho \times P \times T_0}}$$

在以上各式中：

ρ ：被测气体介质在 20℃，0.1013MPa 状态下密度（kg/m³）

P ：被测气体介质的绝对压力（MPa）

T ：被测气体介质的绝对温度（K）

ρ_0 ：空气在 20℃，0.1013MPa 情况下密度（1.205kg/m³）

P_0 ：标校介质的绝对压力（0.1013MPa）

T_0 ：标校介质的绝对温度（293.15K）

d、辅助密度换算公式：

$$\rho_{st} = \rho_t \frac{P_0 T_t}{P_t T_0}$$

其中： ρ_{st} ：被测气体介质在标准状态下密度（kg/m³）

ρ_t ：被测气体介质在操作状态下密度（kg/m³）

T_t ：被测气体介质在操作状态下绝对温度（K）

P_t ：被测气体介质在操作状态下绝对压力（MPa）

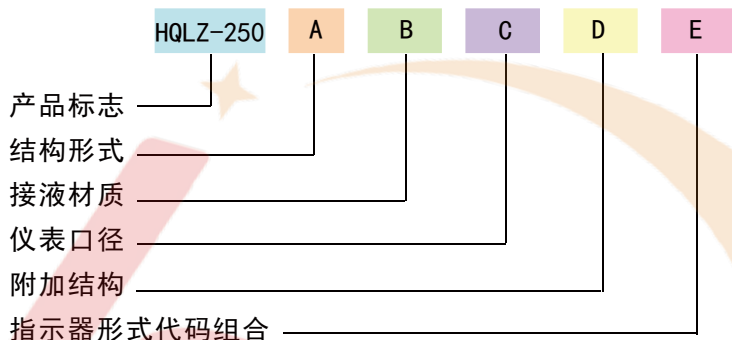
P_0 ：被测气体介质在标准状态下绝对压力（MPa）

T_0 ：被测气体介质在标准状态下绝对温度（K）

八、流量表

水 (l/h)				空气
口径	浮子号	材质 R0、R1、R4、Rw、Ti、RL、Hc	材质 PTFE	m ³ /h (标态下 20℃ 1atm)
DN15	F15.0	1~10		0.03~0.3
	F15.1	1.6~16		0.05~0.5
	F15.2	2.5~25	1.6~16	0.07~0.7
	F15.3	4.0~40	2.5~25	0.12~1.2
	F15.4	6.3~63	4.0~40	0.18~1.8
	F15.5	10~100	6.0~60	0.3~3
	F15.6	16~160	10~100	0.48~4.8
	F15.7	25~250	16~160	0.7~7
	F15.8	40~400	25~250	1.2~12
	F15.9	63~630	40~400	1.8~18
DN25	F25.0	63~630		
	F25.1	100~1000	63~630	3.0~30
	F25.2	160~1600	100~1000	4.8~48
	F25.3	200~2000		
	F25.4	250~2500	160~1600	7.0~70
	F25.5	320~3200		
	F25.6	400~4000	200~2000	12~120
	F25.7	500~5000	250~2500	
DN50	F50.0	500~5000		
	F50.1	630~6300	400~4000	18~180
	F50.2	1000~10000	630~6300	30~300
	F50.3	1600~16000	1000~10000	48~480
	F50.4	2000~20000	1600~16000	
	F50.5	2500~25000		70~700
DN80	F80.0	1600~16000		
	F80.1	2000~20000		
	F80.2	2500~25000	1600~16000	70~700
	F80.3	4000~40000	2500~25000	120~1200
	F80.4	6300~63000	4000~40000	180~1800
DN100	F100.0	4000~40000		
	F100.1	6300~63000	4000~40000	180~1800
	F100.2	8000~80000	6000~60000	
	F100.3	10000~100000		300~3000
DN150	F150.0	8000~80000		
	F150.1	10000~100000	8000~80000	300~3000
	F150.2	15000~150000		
DN200	F200.0	15000~150000	* 特殊要求请提前与厂家联络咨询。	
	F200.1	20000~200000		

九、选型指南



HQLZ-250	金属管浮子流量计	
	测量管结构 A	
50	下进上出（标准型）	
51	下进上横出（接液材质不能选 RP）	
52	下横进上横出（接液材质不能选 RP）	
53R	右进左出（接液材质不能选 RP）	
53L	左进右出（接液材质不能选 RP）	
53H	水平弹簧式（接液材质只能选 R0、R1、R4）	
54	上进下出（接液材质只能选 R0、R1、R4）	
	接液材质 B	
R0	0Cr18Ni12Mo2Ti	
R1	1Cr18Ni9Ti (321)	
R4	0Cr18Ni9 (304)	
RL	00Cr17Ni14Mo2 (316L)	
RP	PTFE（聚四氟乙烯）	
Ti	钛合金	
RW	卫生级抛光管	
Hc	哈氏合金	
	仪表口径 C	
	DN15、DN20、DN25、DN32、DN40、DN50、DN65、DN80、DN100、DN125、DN150、DN200	
	附加结构 D	
	无附加结构	
T	夹套型（夹套部分的压力等级为 1.6MPa，特殊型另议）	
Z	阻尼型（测量气体介质时选用）	
G	高温型（110℃-450℃）	
Y	高压型（DN15-DN25 最大32MPa、DN50-DN100 最大25MPa）	
注：特殊要求请提前与厂家联络咨询。		指示器形式代码组合 E 见下页

HQLZ-250D 指示器形式代码组合 E			
M 1	就地指示器, 方形壳体, 机械指针指示瞬时流量(选报警, 其方式为起始器与晶体管继电器配套进行报警或干簧管开关量报警)		
M 2	方形壳体, 机械指针指示瞬时流量, 液晶同时显示瞬时、累积流量		
M 4	圆形壳体, 多功能指示器 * 1		
供电方式			
无	只限 M 1、M 4 指示器		
A	85~265VAC 50Hz 供电, 4-20mA 信号输出, 可带背光, 报警为继电器报警, 可选脉冲、批次输出		
B	电池供电, 现场液晶显示, 无信号输出, 无背光, 无报警, 只限 M 2 、 M 4 指示器		
C	24VDC 二线制供电, 4-20mA 信号输出, 不带背光		
D	24VDC 四线制供电, 4-20mA 信号输出, 可带背光, 报警为继电器报警, 可选脉冲、批次输出		
防爆标志			
无	普通不防爆		
I	本安型 Exia II CT5 只限 M 2 、 M 4 指示器		
d	隔爆型 Exd II BT6 只限 M 4 指示器		
报警选择			
无	无报警		
K1	上限报警 (K1P 单路批次处理输出)		
K2	下限报警 (K2P 单路批次处理输出)		
K3	上、下限报警 (K3P 双路批次处理输出)		
背光选择			
无	不带背光		
L	带背光 (只限供电方式 A 、 D)		
通讯协议			
H	Hart 协议 (只限供电方式C)		
M	ModBus 协议 (只限A、D)		
注: M 1 、 M 2 指示器有黄色壳体, 订货时可说明。			

* 1、M 4 指示器为主流指示器, 它具有 M 1、M 2 指示器的所有功能。

* 2、在口径为 DN15 — DN50 流量计也可选其它连接方式, 如螺纹连接, 具体要求可与厂家咨询。

红旗仪表（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19号

电话：0517-86880701

传真：0517-86880702

邮编：211600

网址：<http://www.0517yqyb.com>

E-mail：yb86880701@163.com