
目 录

| | |
|--------------------|----|
| 一、概述..... | 1 |
| 二、结构及原理..... | 1 |
| 三、特点..... | 2 |
| 四、技术参数..... | 2 |
| 五、选型说明..... | 3 |
| 六、外型尺寸及重量..... | 4 |
| 七、附加结构及安装说明..... | 8 |
| 八、流量表..... | 11 |
| 九、仪表口径、浮子号的确定..... | 12 |
| 十、信号变送器——指示器..... | 13 |

一. 概述

金属管浮子流量计是基于浮子位置测量的一种变面积流量仪表。采用全金属结构、Modular概念设计，因其具有体积小、压损小、量程比大（10:1）、安装维护方便等特点，故广泛应用于各行业复杂、恶劣环境下、对小流量、低流速、各种苛刻介质条件的流量测量与过程控制。



金属管浮子流量计的系列产品，针对不同的用户需求、不同场合，有多种测量形式供用户可选；按输出形式分有就地指示型、远传输出型、控制报警型；按防爆要求分类，又可分为普通型、本质安全型、隔离防爆型三种。

金属管浮子流量计采用了国际先进的Honeywell无接触检测磁场角度变化的磁测传感器、并配以Motorola微处理系统，可实现液晶指示、累积、远传输出（4~20mA）、脉冲输出、上下限报警输出等功能，该型智能信号变送器具有及高的精度和可靠性，完全可以取代进口同类型仪表，且具有性价比高、多参数标定、掉电保护等特点。

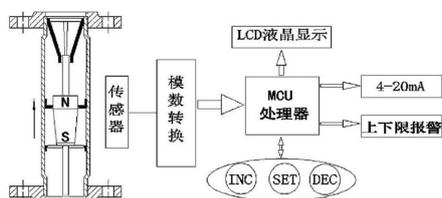
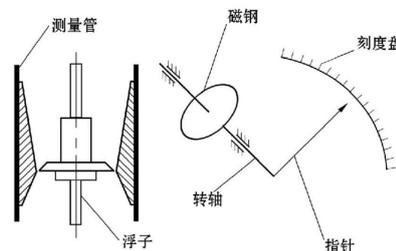
金属管浮子流量计的设计制作还考虑了用户工艺流向要求，有垂直安装式、上进下出安装式、侧进侧出安装式、底进侧出安装式、螺纹连接式、水平安装式等安装方式可选。

二. 结构及原理

金属管浮子流量计由二部分组成：

- * 传感器——测量管及浮子；
- * 信号变送器——指示器；

传感器的触液材质有：不锈钢、哈氏合金、钛材、不锈钢衬PTFE；用户可根据不同的工艺压力及介质的腐蚀性要求，选择不同的触液材质，来满足工艺的耐压及介质防腐的需要。根据不同的测量要求，用户在选型时，可以选择不同的指示器组合，来实现不同的测量要求。具体指示器形式与其对应功能见指示器型谱表。



流量的测量是由指示器内的变送器通过耦合磁钢感受浮子位置的变化来完成流量的指示和信号的远传输出的。当被测介质自下而上流经测量管时，浮子受重力、浮力及流体流速对浮子垂直向上的推动力三者平衡时，浮子即相对静止在某个位置，这个位置随浮子与锥管的环面积、流体流速而变化，浮子的位置即对应被测介质流量的大小。

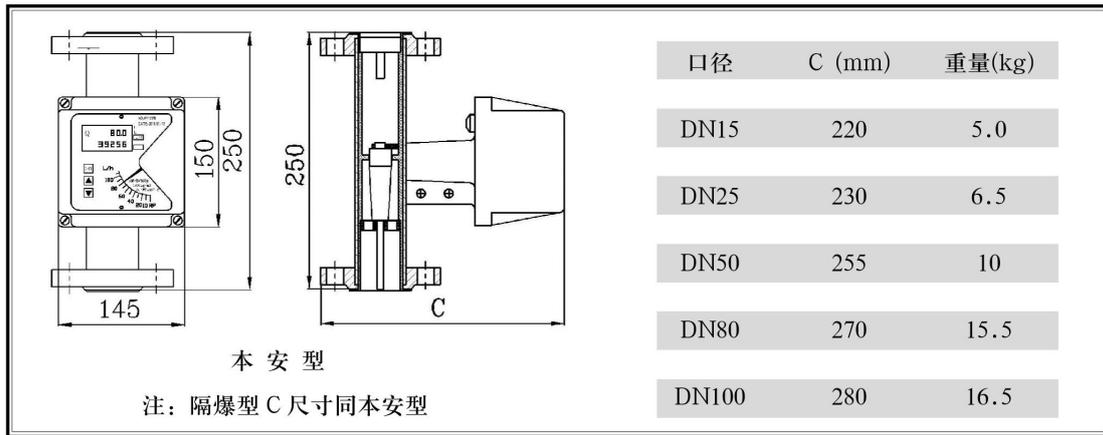
三. 特点

- * 模块化组合设计, 维修方便, 正常使用免维护
- * 单轴、非接触新型磁耦合结构, 信号传输更稳定
- * 双行、大屏幕液晶显示瞬时、累积流量, 可带背光
- * 智能型具有掉电保护、数据备份及恢复功能
- * 全金属结构, 抗震、耐压、耐高温、防腐
- * 短行程、总高250mm, 设计安装更方便

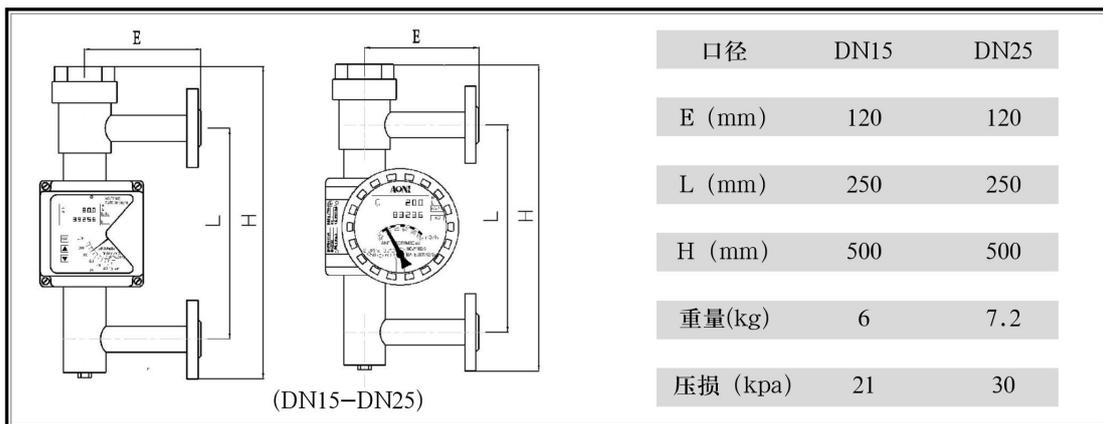
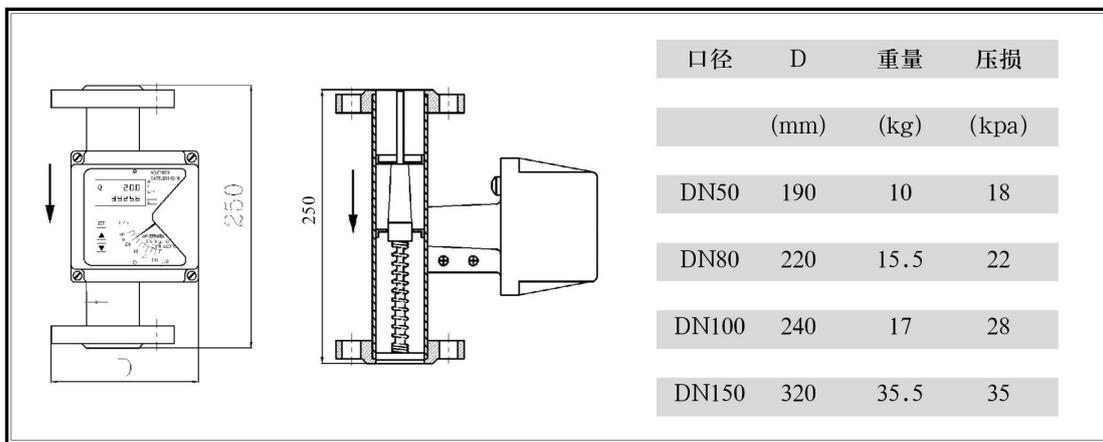
四. 技术参数

| | | |
|------|---|-----------------------------|
| 测量范围 | 水 (20℃) | 6~200000 l/h |
| | 空气 (0.1013MPa 20℃) | 0.05~4000 m ³ /h |
| 量程比 | 10:1 (特殊型20:1) | |
| 精度等级 | 1.5 (特殊型1.0) | |
| 工作压力 | DN15~DN50 PN4.0MPa (特殊型32MPa) DN80~DN100 PN1.6MPa (特殊型25MPa) 夹套压力等级: 1.6MPa | |
| 介质温度 | 标准型 -80℃~+140℃ 高温型 400℃ 衬PTFE型 ≤85℃ | |
| 环境温度 | -40℃~+120℃ (电远传型≤65℃) | |
| 介质粘度 | DN15: ≤5mPa·s (F15.0~F15.4) ≤30mPa·s (F15.5~F15.9) DN25: ≤250mPa·s DN50~DN150: ≤300mPa·s | |
| 液晶显示 | 瞬时流量显示数值范围:0~50000 累积流量显示数值范围:0~99999999 | |
| 输出 | 标准信号:二线制4~20mA 脉冲信号:最小间隔50ms 报警信号:集电极开路, MAX100Ma@30VDC内部阻抗100Ω | |
| 供电 | 标准型:24VDC (10.8VDC~36VDC) 交流型:220VAC (85~265VAC) 电池型:3.6@4AH镍氢电池 | |
| 法兰标准 | HG20592或用户指定 螺纹连接型: DIN11851或用户指定 | |
| 电气接口 | M20×1.5、PG11、1/2" NPT | |
| 整体高度 | 标准型:250mm (其他安装方式例外) | |
| 防护等级 | IP65 | |
| 防爆标志 | 本安型: ExiaIICT3~6 | |
| 隔爆型: | ExdIIBT4~6 | |

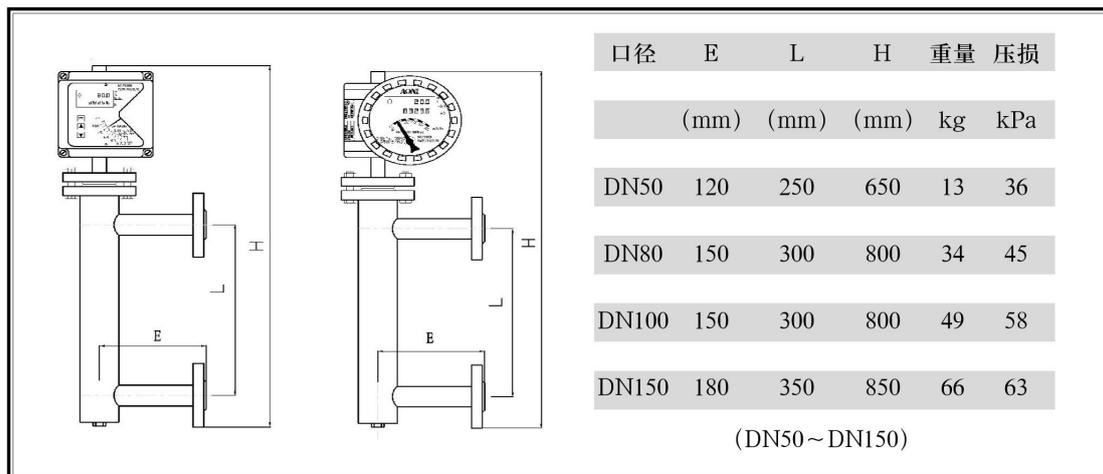
c) PTFE型外形尺寸及重量



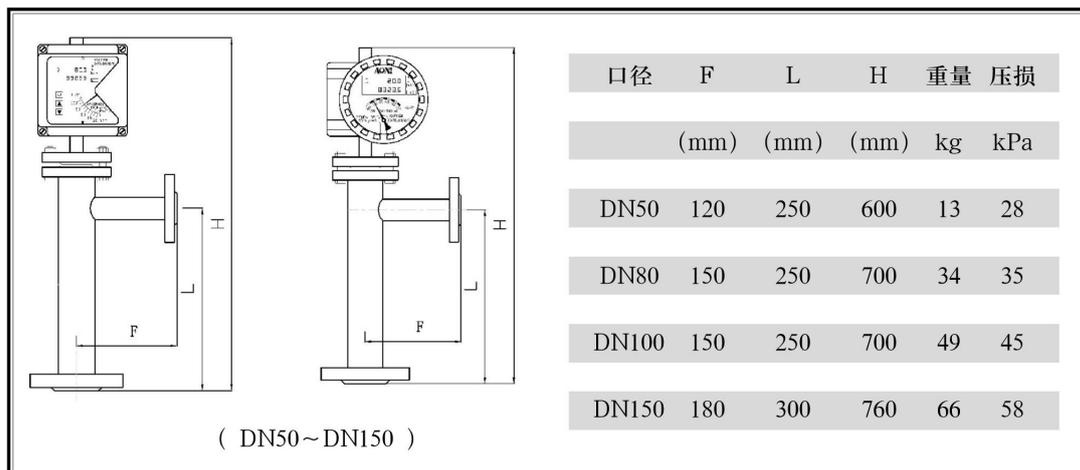
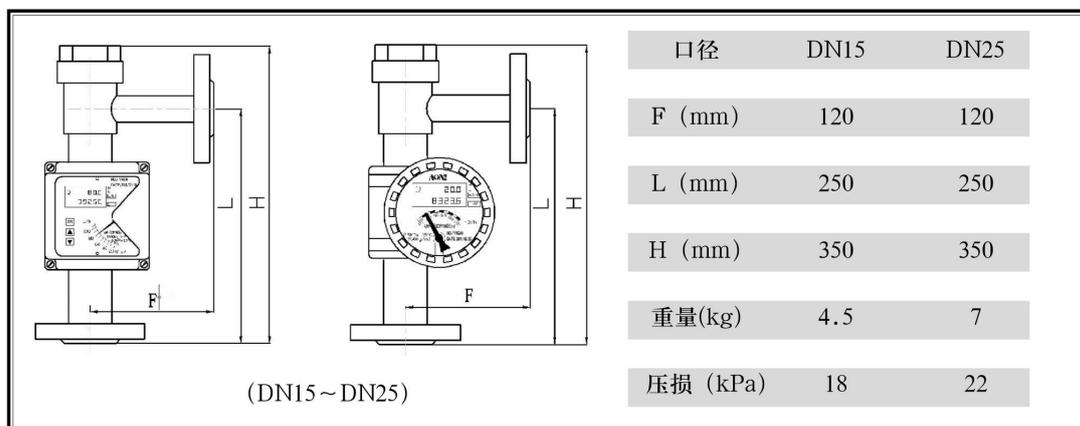
2) 夹套型外形尺寸、重量及压损



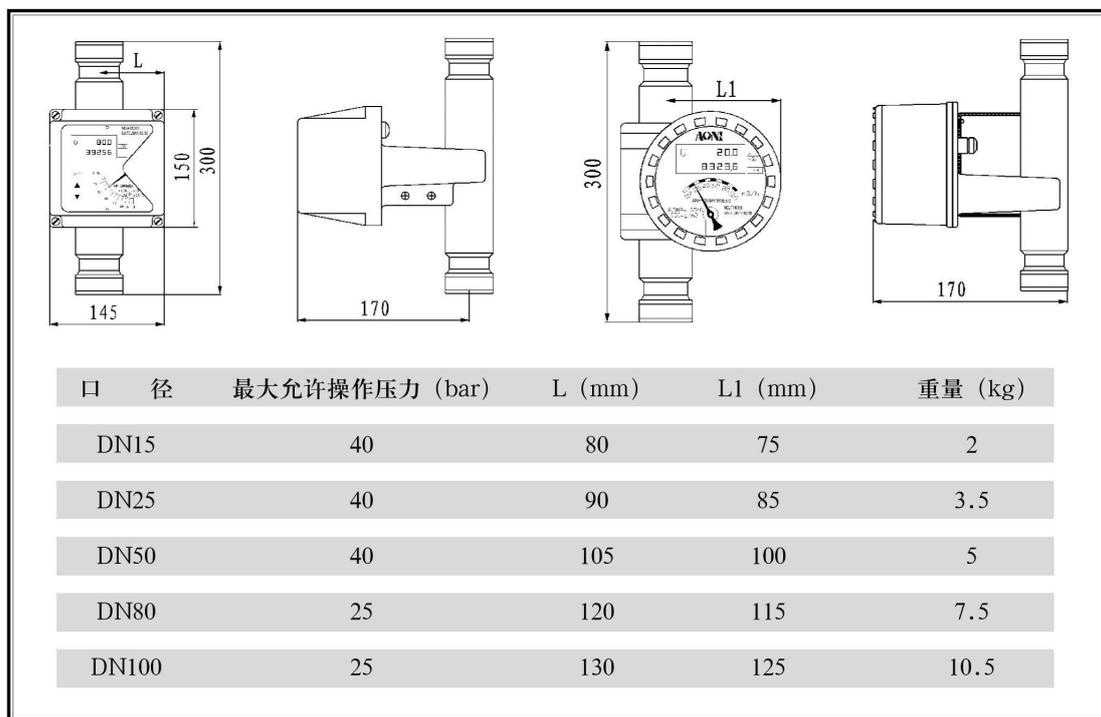
3) 侧进侧出型外形尺寸、重量及压损



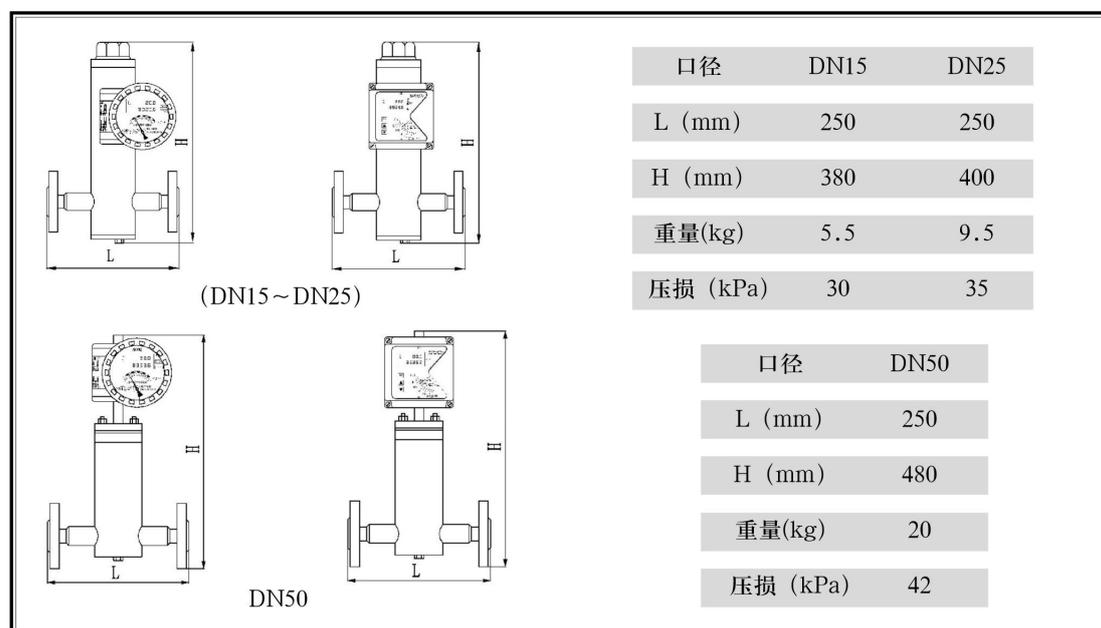
4) 下进侧出型外形尺寸、重量及压损



5) 螺纹型外形尺寸及重量



6) 水平型外形尺寸、重量及压损

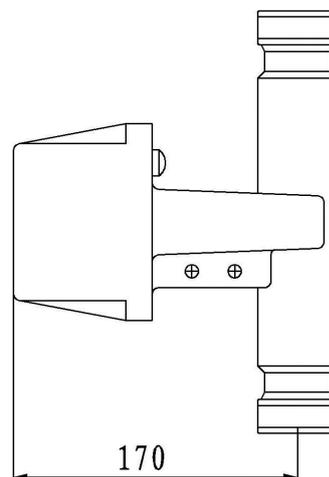




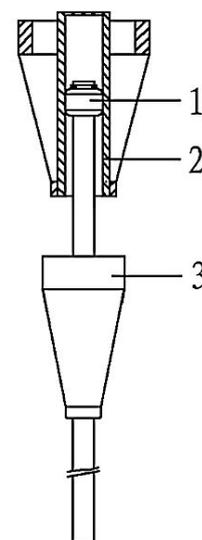
七. 附加结构及安装说明

正确选用金属管浮子流量计及附加结构，对于系统的稳定运行及测量精度至关重要。在流量计的选型及安装中应特别注意以下几点：

1) 对于远传输出型金属管浮子流量计的选用，要选择适合使用场所防爆类型要求的流量计；安装时还应注意仪表上电后的外壳紧固及接线口的密封，以达到防爆、防护、防侵蚀的要求。



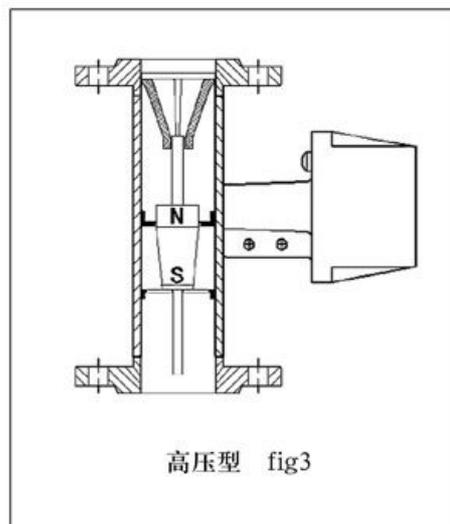
2) 对于被测介质温度过高($>220^{\circ}\text{C}$)或过低的场所，通常要对流量计的传感器部分采取保温或隔热措施，为保证信号转换器——指示器正常工作的环境温度，应选择高温指示器(…/G/…)。(见高温型结构图1)



3) 对于有些需采取保温或冷却的被测介质，要选择夹套型流量计(…/T/…)。标准金属管浮子流量计的伴热或冷却接口采用DIN2501 DN15 PN1.6 法兰连接, 如需其它法兰或螺纹连接, 定货时请注明。(见外形图)

4) 对于流量计入口介质的压力不稳, 尤其用于气体的测量, 为保证精度和使用寿命, 应选用阻尼结构(…/Z/…)。(见结构图2)

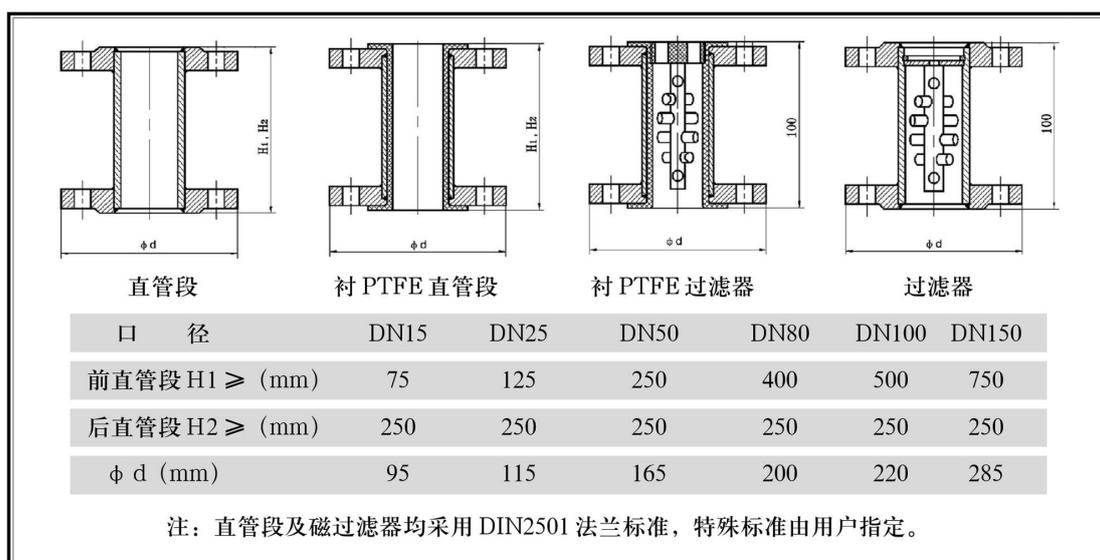
5) 对于介质要求的压力等级较高, 超过标准压力等级时, 在选型时请选择高压型结构(…/G/…), 参见高压结构图3。高压型采用HG20595-97 RF带颈对焊钢制管法兰。如采用其它标准, 定货时请注明。



高压型 fig3

6) 流量计安装时要保证测量管的垂直度优于5%, 且应加装旁路, 便于维护和清洗而不影响生产。

7) 安装流量计的位置应保证入口有 $\geq 5DN$ 的直管段, 出口 $\leq 250mm$ 的直管段; 如介质中含有铁磁性物质, 应在流量计前安装磁性过滤器。(见磁过滤器及直管段外形尺寸图)

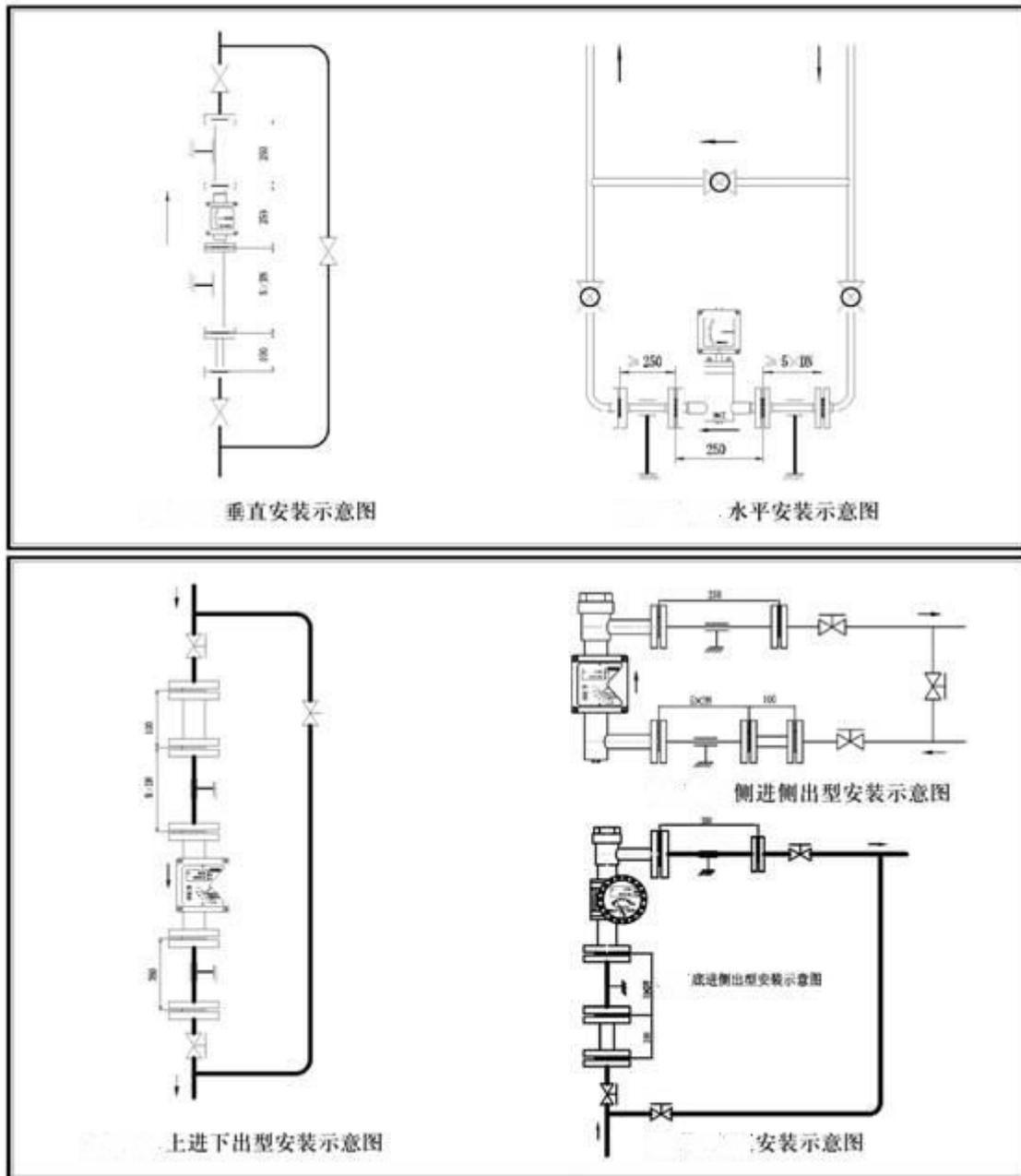


8) 测控系统中的控制阀, 应安装在流量计的下游。用于气体测量时, 应保证工作压力不小于流量计压损的5倍, 以使流量计稳定工作。

9) 安装流量计前, 应将管道内焊渣吹扫干净; 安装时要取出流量计中的止动元件; 安装后使用时, 要缓慢开启控制阀门, 避免冲击损坏流量计。

10) 对于标准型、水平安装型金属管浮子流量计可以选择内置磁过滤器。内置磁过滤器的标准型的总高为350mm。

11) 流量计安装示意图



八. 流量表

浮子材质: 1□ 1Cr18Ni9Ti 0Cr18Ni12Mo2Ti Hastelloy 2□ PTFE

| 口径 DN | 浮子号 | 水 (20℃) l/h | | 空气 0.1013MPa 20℃ m ³ /h | ANF-A 标准型 最大压力损失 KPa | |
|----------|--------|-------------------|--------|--|----------------------------|------|
| | | 1□ | 2□ | 1□ | 水 | 空气 |
| 15 | F15.0 | 10 | — | | 1.8 | 6.7 |
| | F15.1 | 16 | — | 0.5 | 2.0 | 7.0 |
| | F15.2 | 25 | 16 | 0.7 | 2.3 | 7.2 |
| | F15.3 | 40 | 25 | 1.1 | 2.5 | 7.3 |
| | F15.4 | 63 | 40 | 1.8 | 2.5 | 7.5 |
| | F15.5 | 100 | 63 | 2.8 | 2.5 | 7.8 |
| | F15.6 | 160 | 100 | 4.8 | 2.6 | 8.0 |
| | F15.7 | 250 | 160 | 7.0 | 2.7 | 10.0 |
| | F15.8 | 400 | 250 | 10.0 | 2.9 | 10.8 |
| F15.9 | 630 | 400 | 16.0 | 3.4 | 14 | |
| 25 | F25.1 | 630 | 400 | 16 | 4.0 | 7.0 |
| | F25.2 | 1000 | 630 | 30 | 4.1 | 8.0 |
| | F25.3 | 1600 | 1000 | 45 | 4.4 | 12.0 |
| | F25.4 | 2500 | 1600 | 70 | 5.2 | 19.0 |
| | F25.5 | 4000 | 2500 | 110 | 7.0 | 25.0 |
| | F25.6 | 6300 | 4000 | 180 | 12.5 | 33.0 |
| 50 | F55.1 | 6300 | 4000 | 180 | 4.7 | 8.0 |
| | F55.2 | 10000 | 6300 | 250 | 5.1 | 15.0 |
| | F55.3 | 16000 | 10000 | 400 | 6.2 | 22.0 |
| | F55.4 | 25000 | 16000 | 1000 | 8.0 | 35.0 |
| 80 | F85.1 | 25000 | 16000 | 1000 | 5.3 | 15.0 |
| | F85.2 | 40000 | 25000 | 1200 | 7.8 | 22.0 |
| | F85.3 | 63000 | 40000 | 1800 | 11.4 | 35.0 |
| 100 | F105.1 | 63000 | 40000 | 1800 | 11.4 | 35.0 |
| | F105.2 | 100000 | 63000 | 3000 | 16.7 | |
| 150 | F155.1 | 100000 | 63000 | 3000 | 16.7 | |
| | F155.2 | 150000 | 100000 | 4000 | 17.0 | |
| 200 | F200.1 | 150000 | | 4000 | 17.0 | |
| | F200.2 | 200000 | | | | |

注: 特殊口径可为 DN20、DN32、DN40、DN65、DN125, 请提前与厂家联络咨询。

九. 仪表口径、浮子号的确定

1 修正系数 K_x 确定

a. 如果用户给出的是液体体积流量 Q_v , 则用下式计算 K_a :

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

b. 如果用户给出的是液体质量流量 Q_m , 则用下式计算 K_b :

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

c. 如果用户给出的是标准状况下(0℃, 0.1013MPa)气体体积流量 Q_v , 则用下式计算 K_c :

$$K_c = \sqrt{\frac{\rho \times P_n \times T}{\rho_n \times P \times T_n}}$$

d. 如果用户给出的是操作状态下气体体积流量 Q_v , 则用下式计算 K_d :

$$K_d = \sqrt{\frac{\rho \times P \times T_n}{\rho_n \times P_n \times T}}$$

e. 如果用户给出的是气体质量流量 Q_m , 则用下式计算 K_s :

$$K_e = \frac{1}{1.205} \times \sqrt{\frac{\rho_n \times P_n \times T}{\rho \times P \times T_n}}$$

以上各式中:

ρ -----被测介质的密度

液体被测介质是指在20℃, 0.1013MPa下的密度 (g/cm³)

气体被测介质是指在20℃, 0.1013MPa下的密度 (kg/m³)

ρ_s -----所选浮子的密度

不锈钢浮子的密度为7.8g/cm³

聚四氟乙烯浮子的密度为3.4g/cm³

镍基合金浮子的密度为8.3g/cm³

ρ_n -----空气在(20℃, 0.1013MPa)标校状态下的密度, 1.205kg/m³

T -----被测介质的绝对温度(K)

T_n -----标校介质的绝对温度(293.15K)

P -----被测介质的绝对压力(MPa)

P_n -----标校介质的绝对压力(0.1013MPa)

2 浮子口径及测量范围的确定

a. 根据用户在选型规格书中所提供的参数, 选择适当的修正系数计算公式, 计算出相应的标校介质流量

$$Q_s = K_x \times Q$$

Q_s ---指标准介质(水或空气)在标校状态下的流量

Q ---指用户提供的介质流量

K_x ---指修正系数

b. 流量表中给出的水及空气的流量是指20℃, 0.1013MPa状态下的正常流量, 其允许范围是正常流量的+10%, 即经过计算得到的水及空气的流量 Q_s , 如果在流量表中所示的某个范围内, 就可选定该范围对应的浮子号及对应的测量管口径.

c. 根据下式确定用户被测介质流量刻度的上限值 Q : $0.9 \times \frac{Q_i}{K_x} \leq Q \leq 1.1 \times \frac{Q_i}{K_x} \cdot 0.9$

式中: Q_i 指流量表中某一浮子号对应的水或空气的体积流量上限值

d. 由于计算中没有考虑到粘度的修正, 有可能与计算机的计算结果产生差异, 届时请用户予以协助。

十、信号变送器---指示器

金属管浮子流量计的流量指示与变送由指示器完成。指示器有两种型式(根据指示器内的信号变送器分类), 在型指示器中, 按防爆形式又可分为普通型、本安型、隔爆型三种。

10.1 指示器

指示器能实现的功能有: 指针就地指示、指针就地指示+4~20mA远传输出、指针就地指示+上下限报警(控制点可调)。

指示器的电信号远传由指示器内加装的转角变送器将浮子的位置转换成与流量相对应标准信号完成的。如用在危险场合, 请选本安型(标志为iaIICT3~6)或隔爆型(标志为dIIBT6), 本安型须配备与变送器联合取证的安保器或安全栅, 如LB806、B902A、KAS9021等。

KINAX 5W1(3W2)转角变送器技术数据:

电 源: 12~36(33)VDC

线 性 度: $\leq +1\%$ (+0.5%)

电源消耗: ≤ 30 mADC

自身电容: 15nF(10nF)

环境温度: -25~+60℃

温度影响: $\leq 0.5\%/10^\circ\text{C}$ (0.2%/10℃)

防护类别: IP65

负载影响: $\leq 0.2\%$

电源影响: $\leq 0.2\%$

输出信号: 4~20mA二线制;

自身电感: 2mH(50 μ H)

0~10mA、0~20mA、三、四线制

最大负载电阻: 二线制: $R_a = \frac{U_b - 12(\text{v})}{I_a(\text{mA})}$ (K Ω)

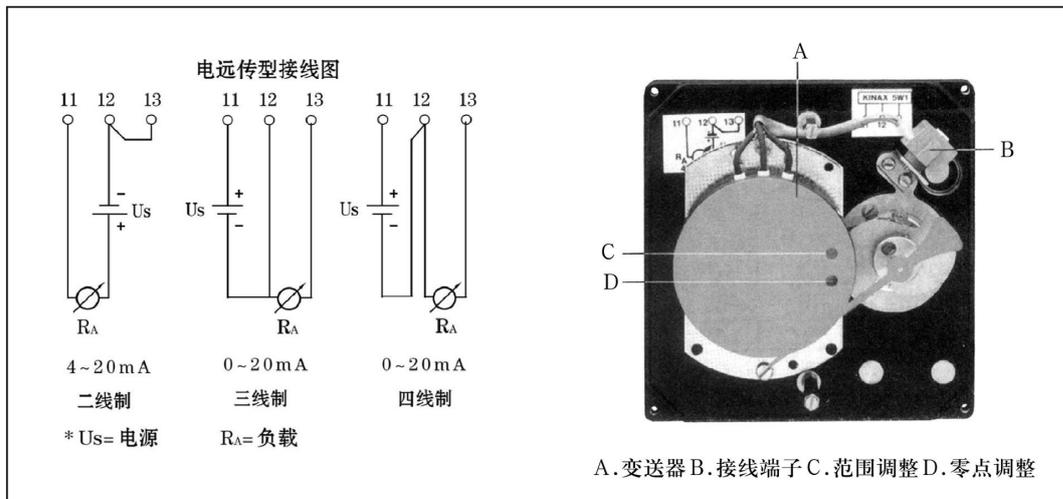
三、四线

$$R_a = \frac{U_b - 5.3(\text{v})}{I_a(\text{mA})} - 0.335(\text{K}\Omega)$$

制:

式中: U_b =电源电压; I_a =最大输出电流

转角变送器接线图



指示器的上下限报警由指示器内加装的TG22限位开关完成的。TG22限位开关由SJ3.5N型起始器和安装在指针轴上的切割铝片组成。通过改变铝片的位置，可以任意设定限位位置。TG22限位开关与外部的WE77隔离转换放大器(晶体管继电器)配合使用实现上、下限报警信号的远传输出，并具有本安防爆性能。

注：指示器的电信号变送输出与限位开关只能任选其一。

K1/K2--代表上/下限报警；

K¹²--代表上下限报警。

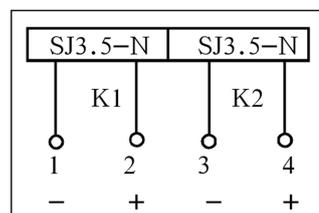
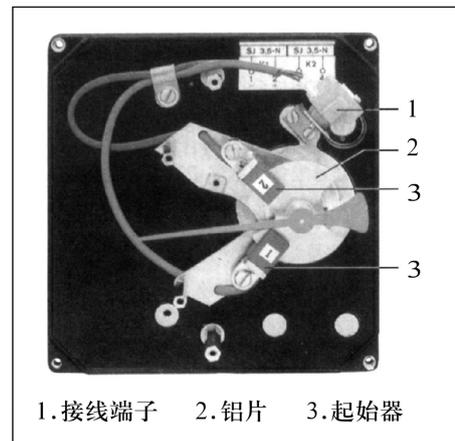
TG22限位开关技术参数

额定电压 8VDC 有效面积开 $\geq 3\text{mADC}$

自身电感 $160\ \mu\text{H}$ 自身电容 40nF

防护类别 IP65 有效面积关 $\leq 1\text{mADC}$

环境温度 $-25^\circ\text{C} \sim +100^\circ\text{C}$



1. 限位开关 K1 端子 1,2

2. 限位开关 K2 端子 3,4

10.2 WE77晶体管继电器

WE77晶体管继电器WE77/Ex-1和WE77/Ex-2包括一个电源组、晶体管整流放大器和中间继电器输出。根据操作模式分A型R型和RS。

A型(输出用控制电路低电感给出)工作时,处于释放状态,该型可演变成R型(输出由控制电路高电感给出)或RS型(带有控制电路电缆损坏监控)LED(发光二极管)或可显示出电缆的损坏情况。

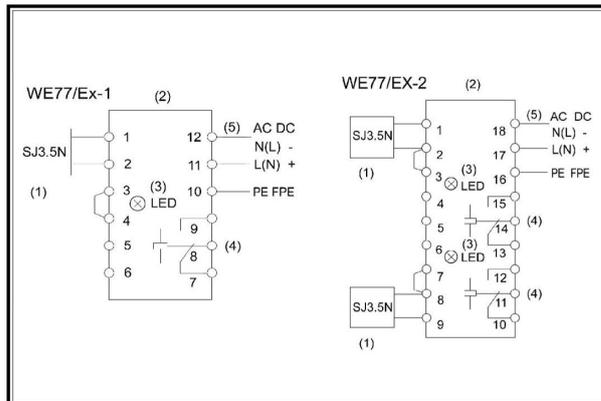
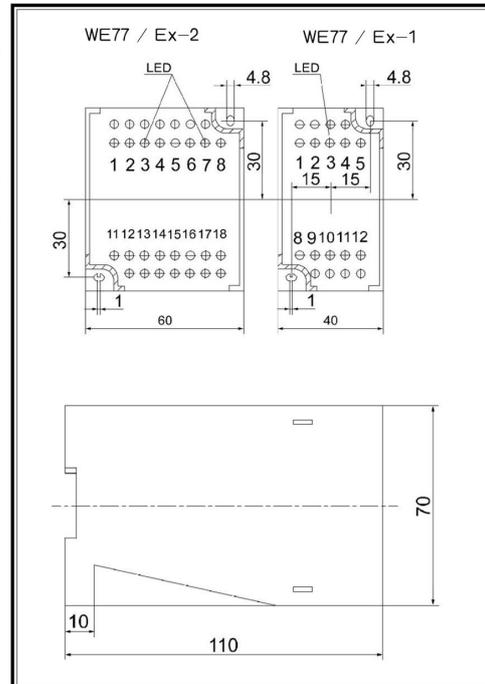
WE77Ex-1(用于一个限位开关)

WE77Ex-2(用于两个限位开关)

| 操作模式 | 接线端子 | 操作模式 | 接线端子 | 接线端子 |
|------|---------|------|-------|-------|
| A 型 | 3-----4 | A 型 | 2---3 | 7---8 |
| R 型 | 4-----5 | R 型 | 3---4 | 6---7 |
| RS 型 | ----- | RS 型 | ----- | ----- |

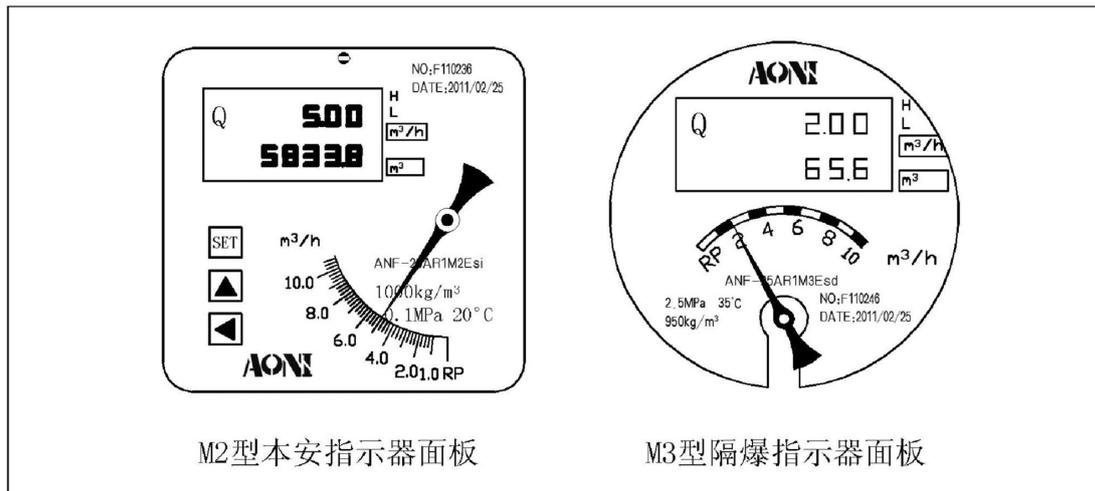
10.2.1 WE77 技术参数(表中括号内值为防爆系统最大值)

| | WE77/Ex-1 | WE77/Ex-2 |
|---------|--------------------------|--------------|
| 电源 | 220VAC、24VDC (标准) | |
| 消耗功率 | 3.5W | |
| 环境温度 | -25~+60℃ | |
| 防护类别 | IP30 | |
| 开路电压 | 8VDC(13.5) | 8VDC(13.5) |
| 短路电流 | 8mA(31mA) | 8mA(62mA) |
| 允许电感 | 3mH(31mH) | 13mH(2.6mH) |
| 允许电容 | 230nF(609nF) | 160nF(539nF) |
| 触点负荷 | 4A/250V/500VA/COS φ =0.7 | |
| 触点形式 | 1Z | 1Z(每路) |
| 继电器吸合时间 | ≤ 10mS | ≤ 10mS |
| 继电器释放时间 | ≤ 20mS | ≤ 20mS |



10.3 AND型智能指示器

智能指示器能实现的功能有：现场指示型（包括指针、液晶指示瞬时流量；液晶指示累计流量）；远传输出型（包括现场指示型+4~20mA远传输出、现场指示型+上下限报警或脉冲输出等）。智能指示器的本安型标志为 iaIIC T6，隔爆型标志为 dIIB T5，现场指示型需采用内部电池供电。同时，可选带液晶背光或不带背光显示。选AND智能型本安指示器时，须配LB901（R）、LB978S、MTL728、MTL787等安全栅。



指示器的上述功能由安装在外壳内的磁传感器、MCU微处理器及相应的功能电路所构成的磁测变送器完成，该变送器有一个双行八位LCD液晶显示屏，只须三键：INC——加键，用于参数的修改和选择；SET——功能键，用于主菜单的循环显示和参数设定值的确认；DEC——减键，用于参数的修改和子菜单的进入，即可完成人机对话。在仪表口径所允许的测量范围内，用户可现场根据工艺参数的变化，进行现场标定。指示器面板图如下，随版本更新面板将有所不同，届时产品面板以实物为准。

AND磁测变送器主要技术指标

1. 指示器液晶显示

瞬时流量显示数值范围为：0~50000（与小數位数有关）

累积流量显示数值范围为：0~99999999（与小數位数有关）

2. 指示器转换精度

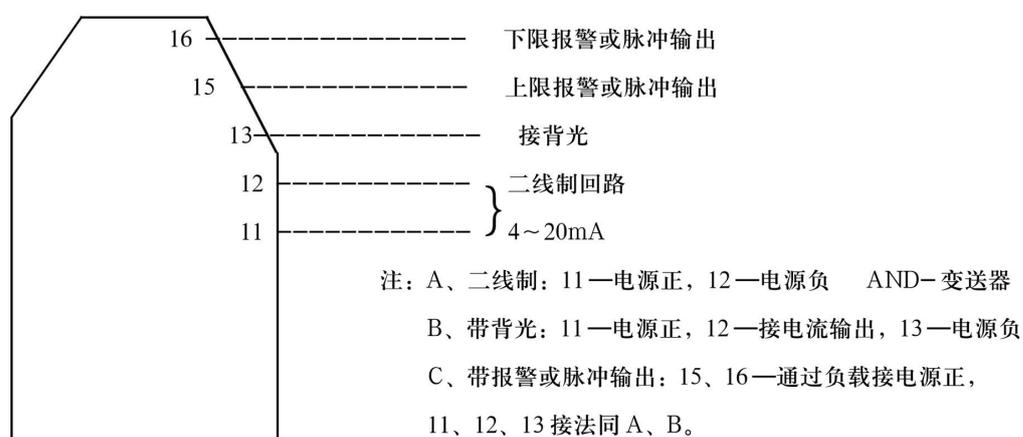
瞬时值：1.0%FS±1msd

累积值：1.0%FS±1msd

3. 指示器测量磁场旋转角度最佳为：70° ~ 80°，分辨率为0.07°

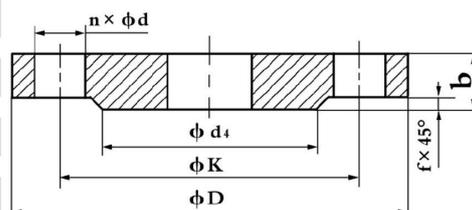
4. 液晶正常显示环境温度范围为：-25℃ ~ 85℃
指示器正常工作环境温度范围为：-40℃ ~ 85℃
5. 环境湿度小于90%RH
6. 数据掉电保护时间约为10年
7. 供电方式：二线制 10.8VDC~36VDC、220VAC或3.6V锂电池
8. 报警方式：集电极开路方式 最大电流100mA@30VDC内部阻抗100Ω
9. 脉冲输出：累积脉冲输出，最小间隔50ms一个脉冲
10. 可选本安防爆：iaIICT3~6
11. 充电电池：3AH@3.6V一组，可用3000~5000小时（5~6个月）

AND磁测变送器电器接线图



*有关智能指示器的软件操作请参考智能金属管浮子流量计指示器操作使用说明书。

| DN | PN | φ D | φ K | φ d4 | b | n × φ d | f |
|-----|-----|-----|-----|------|----|---------|---|
| 15 | 4.0 | 95 | 68 | 45 | 16 | 4 × 14 | 2 |
| 25 | 4.0 | 115 | 85 | 68 | 18 | 4 × 14 | 2 |
| 50 | 4.0 | 165 | 125 | 102 | 20 | 4 × 18 | 2 |
| 80 | 1.6 | 200 | 160 | 138 | 20 | 8 × 18 | 3 |
| 100 | 1.6 | 220 | 180 | 162 | 20 | 8 × 18 | 3 |
| 150 | 1.6 | 285 | 240 | 212 | 22 | 8 × 23 | 3 |



附录 2 选型规格书

选型规格书

选型规格书

合同号: _____ 交货期: _____

用户参数 _____

同型数量: _____ 位号: _____

产品型号: _____ 精度: _____

连接法兰标准: _____ 压力等级: _____

介质名称: _____ 介质标准状态下密度(kg/Nm³): _____

介质粘度(mPa.s): _____ 介质操作状态下密度(kg/m³): _____

操作压力(MPa): _____ 介质温度(°C): _____

测量范围:最小: _____ l/h 介质状态:
正常: _____ m³/h Nm³/h 气态
最大: _____ m³/h Nm³/h 液态

制造厂确认:

测量范围: _____

DN: _____ PN: _____ 浮子号: _____

配套附件:

| 位号 | 名称 | 规格型号 | 数量 | 备注 |
|----|----|------|----|----|
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

制表: _____ 日期: _____ 批准: _____ 日期: _____