

QUALITY, INNOVATION, HIGH
EFFICIENCY AND CREDITABILITY.

品质 · 创新 · 高效 · 诚信

METAL TUBE FLOAT FLOWMETER

金属管浮子流量计



目 录 *Catalogue*

一、概述·····	01
二、测量原理·····	01
三、功能特点·····	03
四、技术指标·····	03
五、流量计类型及外形尺寸·····	05
六、指示器·····	14
七、口径计算及流量表·····	16
八、流量计安装方式及注意事项·····	24
九、电气连接·····	27
十、ESD-III-XX-M485 系列 MODBUS 通信协议使用说明 ···	28
十一、浮子流量计规格书·····	38

一、概述

金属管浮子流量计（金属管转子流量计）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、气体的流量，特别适宜低流速小流量的测量。

多年来，金属管浮子流量计以其优良性能和可靠性，以及较好的性能价格比，在石化、钢铁、电力、冶金、轻工、食品、制药、水处理等行业得到了广泛的应用。本产品符合 GB3836.1-2010，GB3836.2-2010 的相关要求。

本手册面向专业技术人员，适用于金属管浮子流量计的设计选型，也可用于最终用户在使用时的参考。

手册分别介绍了本系列金属管浮子流量计的工作原理、功能特点、技术参数、仪表类型及外形、流量计算、接线方法和安装、维护等。

本手册只针对本系列金属管浮子流量计的设计选型和使用，同时厂家保留某些技术参数改进而不预先通知的权利。

二、测量原理

本系列金属管浮子流量计主要由两大部分组成：传感器和指示器。传感器主要由连接法兰、测量锥管、浮子和上下导向器组成；指示器主要由壳体、磁传动系统、刻度盘和电远传系统组成。

在垂直的锥形测量管内，有可上下移动的测量部件——浮子（图1），当流体自下而上通过测量锥管时，浮子受到流体的作用力，沿测量锥管向上移动。当流体的流量增大时，浮子的位移量增大；反之，流体的流量减少时，浮子的位移量变小。也就是说，流体流量的大小，决定了浮子在测量管中的位置，从而决定了浮子和测量锥管之间环形面积的大小。当流体的流量保持在一个恒定的流量 Q 时，浮子也处于动平衡状态，停

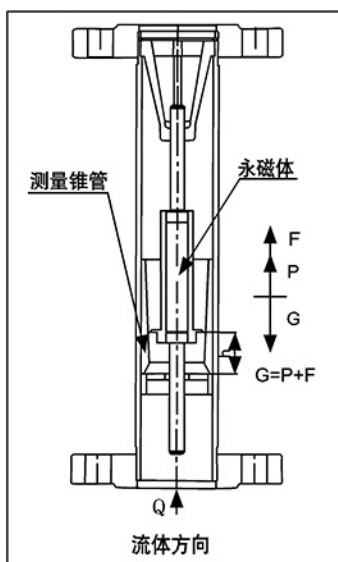


图 1

留在测量锥管中的位置 h ，此时，浮子和测量锥管之间的环形面积保持恒定。浮子受到三个力的作用：浮子的重力 G ，浮子受到的浮力 F ，浮子受到流体的作用力 P ，这三个力达到平衡。根据流体动力学的伯努力方程、力平衡原理和流体连续性定律，可以计算出此时通过环形面积的瞬时流体流量，所以，金属管浮子流量计是采用可变面积测量流量的原理。

在浮子的内部，镶嵌高性能永久磁体，当浮子处于平衡位置时，在浮子周围形成均匀而稳定的磁场。在锥形管的外面，安装磁传感器，这样，就能将测量管内浮子的直线位移通过非接触形式传递到指示器中，通过检测和处理后，最终显示在指示器刻度盘上或输出相应的标准 $4 \sim 20\text{mA}$ 电流信号。

三．功能特点

- ◆ 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
- ◆ 较宽的量程比 10: 1
- ◆ 双行液晶同时显示瞬时 / 累积流量，带背光
- ◆ 指示器上有键盘，操作设置方便
- ◆ 全金属结构，适用高温、高压和强腐蚀性介质
- ◆ 非接触磁耦合传动
- ◆ 可用于易燃、易爆危险场合
- ◆ 可选直流、交流或电池供电
- ◆ 带有数据恢复，数据备份及掉电保护功能
- ◆ 二线制可具有上下限继电器报警功能

四．技术指标

- ★ 流量计口径 DN15, DN25, DN50, DN80, DN100, DN150(其它口径请与制造商协商)
- ★ 流量范围 液体: 1.0 ~ 150000 L/h
气体: 0.05 ~ 3000m³/h(流量范围详见 20 页流量表)
- ★ 量 程 比 10:1, 20:1(特殊)
- ★ 精 度 1.5 级, 1.0 级 (特殊)
- ★ 压力等级 DN15、DN25、DN50: 4.0MPa(最大 20MPa)
DN80、DN100、DN150: 1.6MPa
(最大 : DN80: 10MPa; DN100: 6.4MPa; DN150: 4.0MPa)
- ★ 介质温度 标准 : -30℃ ~ +120℃ ,
高温 : 120℃ ~ 350℃ ; 四氟衬里不得高于 80℃
- ★ 供电电源 24VDC (12 ~ 36VDC)、锂电池供电、220VAC
- ★ 输出信号 二线制 : 4 ~ 20mADC、4 ~ 20mADC+HART 协议;
可选继电器报警，触点容量 0.1A、24VDC

- ★ 输出负载 500Ω (24V 供电时)
- ★ 工作温度 就地型 : -40℃ ~ 120℃
远传型 : -30℃ ~ 60℃
- ★ 存储条件 温度 : -40℃ ~ 85℃
湿度 : ≤ 85%
- ★ 连接方式 标准型 : 法兰标准 GB/T9119-2000, 用户可指定;
食品型 : 卡箍连接方式
特殊型 : 按照用户要求设计
- ★ 电缆接口 M20 x 1.5, 1/2NPT
- ★ 外壳防护 IP65
- ★ 防爆标志 本安型 : ExiallCT6 Ga
隔爆型 : ExdIICT6 Gb
- ★ 压力损失 详见流量表
- ★ 介质粘度 DN15: $\eta < 5\text{mPa}\cdot\text{s}$
DN25: $\eta < 250\text{mPa}\cdot\text{s}$
DN50 ~ DN150: $\eta < 300\text{mPa}\cdot\text{s}$
- ★ 测量管及
 浮子材质 R1: 304, 1Cr18Ni9Ti;
Ro: 316, 0Cr18Ni12Mo2Ti;
RL: 316L, 00Cr17Ni14Mo2Ti;
H: 哈氏合金 b、哈氏合金 c;
Ti: 钛合金
Rp: 聚四氟乙烯内衬。
- ★ 卫生型 表面光洁度 < 0.8Ra
- ★ 正常工作条件 a、环境温度 : -20 ~ 55℃
 b、相对湿度 : 5 ~ 95%
 c、大气压力 : 86 ~ 106KPa

五．流量计类型及外形尺寸

本系列金属管浮子流量计由测量管（传感器）和指示器（电子转换器）组成，选择不同形式的测量管和指示器，可装配成多种形式的整机，以适应现场的需求。各种类型的流量计外形及尺寸、连接法兰标准、磁过滤的安装尺寸见下述。

5.1 产品分类

F 系列金属管浮子流量计根据流体入口和出口的方向将产品分成 5 种类型，而每种类型又有标准型、高温型、夹套型等。下面分别说明之。

5.1.1 垂直型

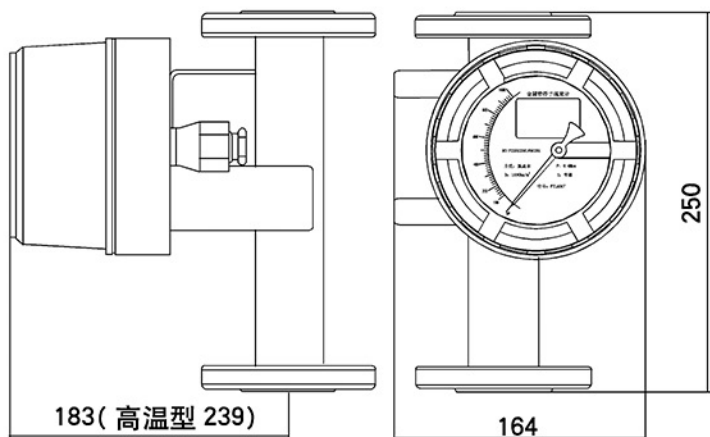


图 2 标准型

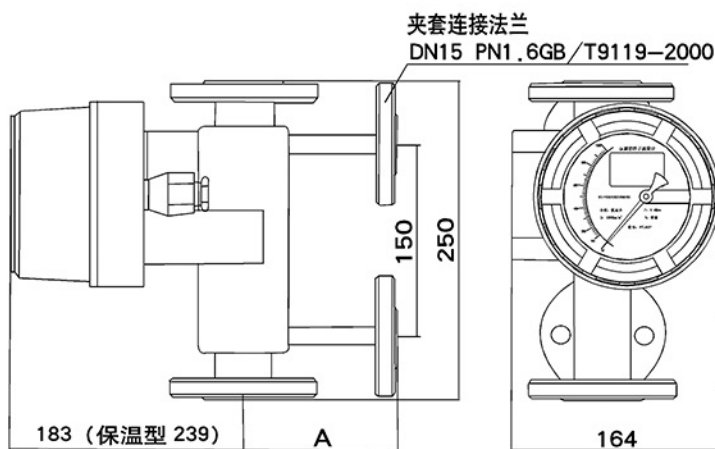


图 3 保温夹套型

表 1

口径	DN15	DN25	DN50	DN80	DN100	DN150	DN200
A	100	120	135	150	160	180	200
标准型重量 kg	5.0	6.5	10	16	17	35	50
夹套型重量 kg	7.5	9.5	13	19	20	40	55

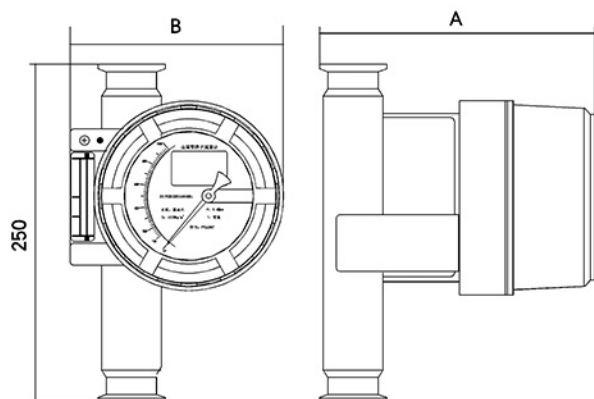


图4 卫生型

	Ø10	Ø19	Ø25	Ø32	Ø38	Ø51	Ø63	Ø76	Ø89	Ø108	Ø114	Ø133	Ø140	Ø159
A	210	210	210	210	210	220	220	230	240	250	260	270	280	290
B	165	165	165	165	165	170	180	190	195	205	220	235	245	270

5.1.2 水平型

水平安装型流量计当口径小于 DN50(含) 时, 选用 T 型结构的, 当大于 DN50 时, 选用弹簧结构的。

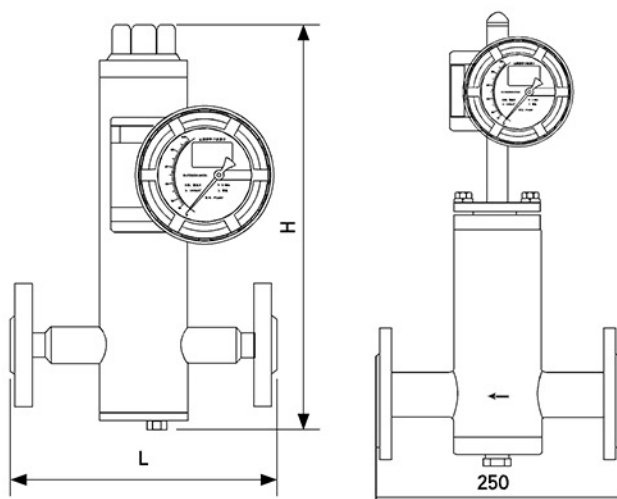


图5 T型结构

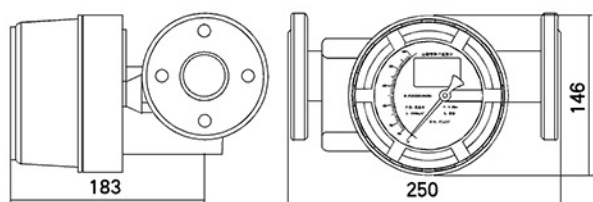


图 6 弹簧结构

表 2

口径	DN15	DN25	DN50	DN80	DN100	DN150	DN200
T 型结构重量 kg	6	10	20				
弹簧结构重量 kg				16	17	35	50

5.1.3 底进侧出型

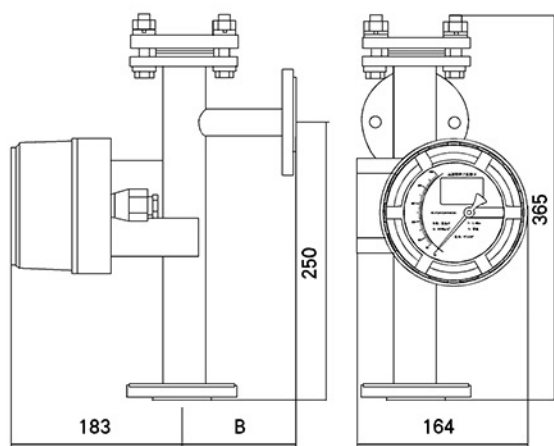


图 7 标准型

表 3

口径	DN15	DN25	DN50	DN80	DN100	DN150	DN200
B	100	120	135	150	160	180	200
重量 kg	6	7	14	24	28	52	60

5.1.4 侧进侧出型

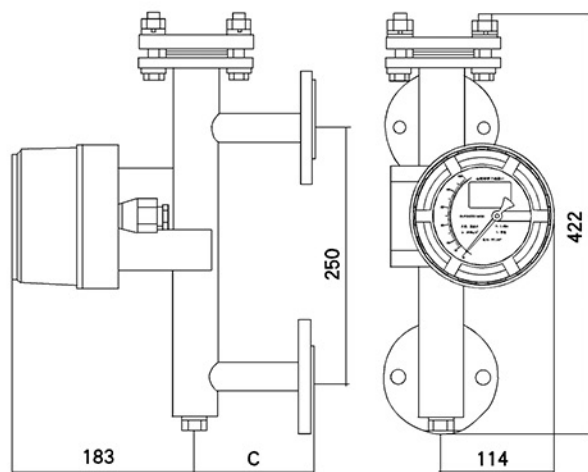


图 8 标准型

表 4

口径	DN15	DN25	DN50	DN80	DN100	DN150	DN200
C	100	120	135	150	160	180	200
重量 kg	5.5	6.5	13	22	26	52	57

5.1.5 侧进上出型

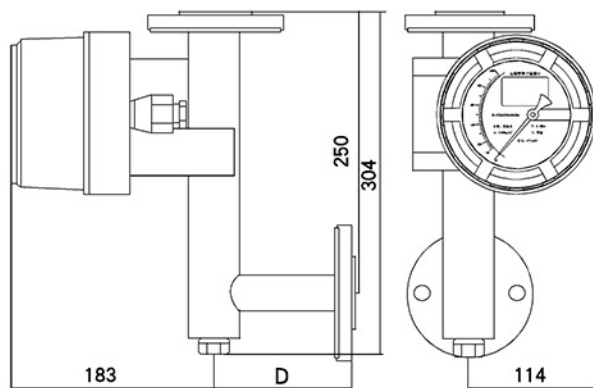


图 9 标准型

表 5

口径	DN15	DN25	DN50	DN80	DN100	DN150	DN200
D	100	120	135	150	160	180	200
重量 kg	5.5	6.5	10.5	16	17	36	52

5.2 附加结构说明

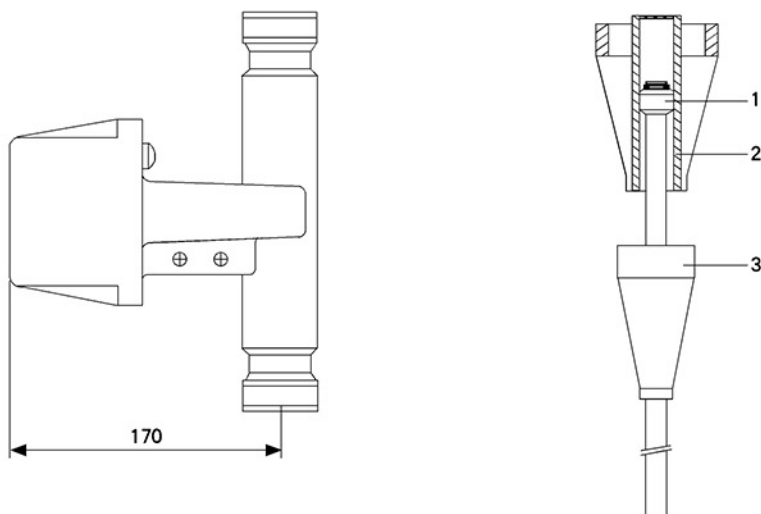
正确选用金属管浮子流量计及附加结构，对于系统的稳定运行及测量精度至关重要。在流量计的选型及安装中应特别注意以下几点：

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 ($\cdots/\text{G}/\cdots$)。（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 ($\cdots/\text{T}/\cdots$)。标准 -A 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。（见夹套型外形图）

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 ($\cdots/\text{Z}/\cdots$)。（见阻尼型结构图 2）



5.3 磁过滤器

如果介质中含有铁磁性颗粒，应在流量计入口处安装磁过滤器。磁过滤器中装有螺旋方式排列的磁棒，以最大限度的减小压力损失，磁过滤器有两种类型，适用于所有仪表尺寸。材质为1Cr18Ni9Ti, 0Cr18Ni12Mo2Ti, 00Cr17Ni12Mo2。用于腐蚀性介质时筒体，磁棒由PTFE包裹，防止被介质腐蚀。DN100(含)以下的高度为100mm, DN100以上的为150mm。



图 10

5.4 法兰尺寸

本系列金属管浮子流量计标准型采用 GB / T9119-2000 法兰标准，见图 11，具体尺寸见表 6；其它法兰标准根据用户提供要求制作。

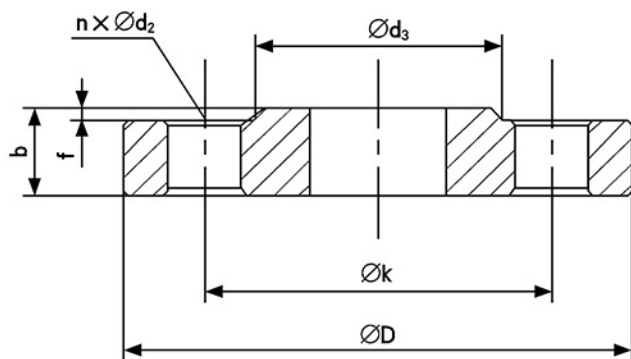


图 11 法兰外型尺寸

中国国家标准法兰盘 (GB/T9119-2000)

表 6

DN/PN	D	K	d_3	b	f	n	d_2
15/4.0	95	65	46	14	2	4	14
25/4.0	115	85	65	16	2	4	14
50/4.0	165	125	99	20	2	4	18
80/1.6	200	160	132	20	2	8	18
100/1.6	220	180	156	22	2	8	18
125/1.6	250	210	184	22	2	8	18
150/1.6	285	240	211	24	2	8	22

美国国家标准法兰盘 (ANSI B 16.5 1501b)

表 7

DN	D	K	d ₃	b	f	n	d ₂
1/2"	88.9	60.5	35.1	11.2	1.6	4	15.7
1"	108.0	79.2	50.8	14.2	1.6	4	15.7
2"	152.4	120.7	91.9	19.1	1.6	4	19.1
3"	190.5	152.4	127.0	23.9	1.6	4	19.1
4"	228.6	190.5	157.2	23.9	1.6	8	19.1
5"	254.0	215.9	185.7	23.9	1.6	8	22.4
6"	279.4	241.3	215.9	25.4	1.6	8	22.4

德国国家标准法兰盘 (DIN2501)

表 8

DN/PN	D	K	d ₃	b	f	n	d ₂
15/4.0	95	65	46	16	2	4	14
25/4.0	115	85	68	18	2	4	14
50/4.0	165	125	102	20	3	4	18
80/1.6	200	160	138	20	3	8	18
100/1.6	220	180	162	20	3	8	18
125/1.6	250	210	188	22	3	8	18
150/1.6	285	240	218	22	3	8	22

DIN2501 法兰标准基本等同于以下标准，可以配合使用

表 9

标准号	标准名称	压力等级 PN MPa				
		0.6	1.0	1.6	2.5	4.0
HG20527-1992	钢制管法兰	0.6	1.0	1.6	2.5	4.0
HG20592-1992	钢制管法兰	0.6	1.0	1.6	2.5	4.0
HG20592-1997	钢制管法兰	0.6	1.0	1.6	2.5	4.0
HGJ44 ~ 76-1991	钢制管法兰	0.6	1.0	1.6	2.5	4.0
GB112 ~ 9123-2000	钢制管法兰	0.6	1.0	1.6	2.5	4.0
DIN2527-1992	法兰盘	0.25 ~ 10.0				
DIN2566-1975	螺纹法兰	1.0 ~ 1.6				
DIN2573-1975	板式平焊法兰	0.6 ~ 1.0				
DIN2655-1975	平焊环板活套法兰	0.25 ~ 4.0				
DIN2673-1975	对焊环板活套法兰	1.0				

六. 指示器

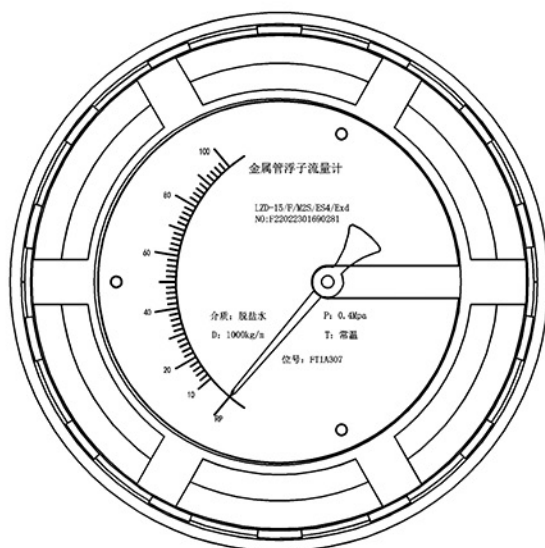
本系列金属管浮子流量计的指示器是流量计的显示和转换部分，限位报警装置可实现流量超限报警，完成流量开关的作用。

指示器选择

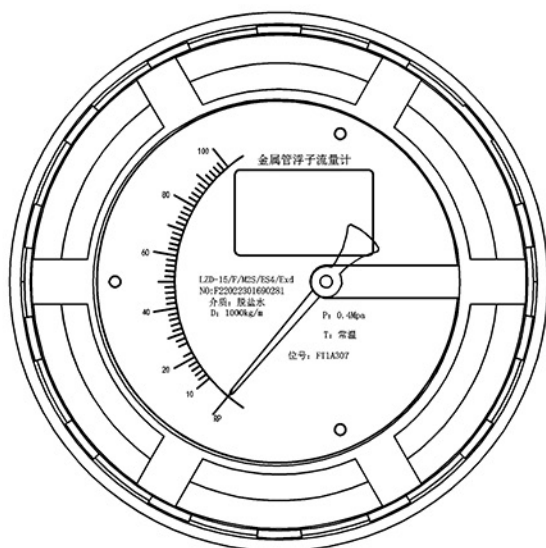
用户可根据现场实际需求，选择就地显示型、电远传型、本安防爆型、隔爆型或附带 HART 协议型，各种指示器的详细功能说明见下表。

表 10

指示器类型	指示器功能说明
M1	就地指针指示流量，无电源，无 4 ~ 20mA 远传，可选装流量报警装置，刻度盘可显示瞬时流量值。
M2	就地数字显示，电池供电，无 4 ~ 20mA 远传，可选隔爆。LCD 显示瞬时和累积流量，现场按键查看修改有关参数。电池可使用 2 年。（电池型号 ER26500, 3.6V, 7.5AH, -55℃ ~ 85℃）。
M2S	电远传、本质安全设计，防爆标志 Exial II CT6, DC24V 供电，现场指针指示瞬时流量和数字显示瞬时及累积流量二线制 4 ~ 20mA 输出。可选 4 ~ 20mA+HART、RS485、上下限报警等功能。



M1 型



M2 通用型

图 12 指示器示意图

七. 口径计算及流量表

本手册中列出的流量表是以水和空气为标准介质计算的，故现场的被测介质流量都必须先换算成水或空气的体积流量，再到流量表中查对口径。本章用于设计选型时对流量计口径的选择。

7.1 液体流量的计算

7.1.1 被测液体体积流量 Q_L

根据液体的密度及最大流量，代入公式 (1)，计算出水的流量，然后到流量表查找相应的口径和浮子号，将浮子号对应的水的流量值，再次代入公式 (1)，计算出被测液体的流量值，对此流量值进行规整，就得到被测液体的刻度范围。

$$Q_s = \sqrt{\frac{(\rho_f - \rho_s) \rho_t}{(\rho_f - \rho_t) \rho_s}} \times Q_t \quad \dots\dots\dots (1)$$

7.1.2 被测液体质量流量 Q_m

计算方法同上，计算公式依据 (2) 式

$$Q_s = \sqrt{\frac{\rho_f - \rho_s}{(\rho_f - \rho_t) \rho_t \rho_s}} \times Q_m \quad \dots\dots\dots (2)$$

式中：

Q_t ：被测液体的最大体积流量

Q_m ：被测液体的最大质量流量

Q_s ：标校介质水的流量

ρ_f ：浮子的密度

ρ_t ：被测液体的密度

ρ_s ：标校介质水的密度

7.1.3 计算例题

某液体，操作密度为 720 kg/m^3 ，最大流量为 1800 L/h ，计算口径、浮子号和刻度范围。

解答：取浮子密度 7850 kg/m^3 ，水的密度 1000 kg/m^3 ，将 $720 (\text{kg/m}^3)$ 和 $1800 (\text{L/h})$ 代入公式 (1)，

计算得

$$Q_s = \sqrt{\frac{(7850 - 1000) \times 720}{(7850 - 720) \times 1000}} \times 1800 = 1497.06$$

查流量表得口径 DN25，浮子号：F25.2， $Q_s = 1600$ ，将 Q_s 重新代入公式 (1)，计算得 $Q_t = 1923.77$ ，规整后，确定被测液体的刻度范围为： $190 \sim 1900 \text{ L/h}$ 。

7.2 气体流量的计算

由于气体受温度和压力的影响较大，它不同于液体的计算。流量换算时，不但要考虑密度的影响，还要考虑温度和压力的影响，所以在计算气体流量时，一定要准确的提供工况条件下被测气体的温度和压力。

7.2.1 如果用户给出的是标准状态下的气体体积流量则按式 (3) 计算:

$$Q_s = \sqrt{\frac{\rho_{st}}{\rho_s} \times \frac{P_s}{P_t} \times \frac{T_t}{T_s}} \times Q_N \quad \dots\dots\dots (3)$$

7.2.2 如果用户给出的是操作状态下的气体体积流量则按式 (4) 计算:

$$Q_s = \sqrt{\frac{\rho_{st}}{\rho_s} \times \frac{P_t}{P_s} \times \frac{T_s}{T_t}} \times Q_t \quad \dots\dots\dots (4)$$

7.2.3 如果用户给出的是气体质量流量则按式 (5) 计算

$$Q_s = \sqrt{\frac{1}{\rho_t \times \rho_s}} \times Q_m \quad \dots\dots\dots (5)$$

式中:

Q_N : 气体在标准状态下的最大体积流量	(Nm ³ /h)
Q_t : 气体在操作状态下的最大体积流量	(m ³ /h)
Q_m : 气体最大质量流量	(kg/h)
Q_s : 空气在标校状态下的体积流量	(m ³ /h)
ρ_{st} : 气体在标校状态下的密度	(kg/m ³)
ρ_s : 空气在标校状态下的密度	(kg/m ³)
ρ_t : 气体在操作状态下的密度	(kg/m ³)

P_s : 空气在标校状态下的绝对压力 (0.1MPa)

P_t : 气体在操作状态下的绝对压力 (MPa)

T_s : 空气在标校状态下的绝对温度 (K)

T_t : 气体在操作状态下的绝对温度 (K)

7.2.4 计算例题

某气体，二氧化碳，平均分子量 44，过程压力 0.2MPa，过程温度 25℃，最大流量 48Nm³/h，求口径、浮子号和刻度范围。

解答：

$$\rho_{st}=1.803\text{kg/m} \quad P_t=0.2+0.1=0.3\text{MPa}$$

$$\rho_s=1.2041\text{kg/m}^3 \quad T_t=273.15+25=298.15\text{K}$$

$$P_s=0.1\text{MPa} \quad T_s=293.15\text{K} \quad Q_N=48\text{Nm}^3/\text{h}$$

将上述一已知条件代入公式 (3)

$$\text{得:} \quad Q_s = \sqrt{\frac{1.803}{1.204} \times \frac{0.1}{0.3} \times \frac{298.15}{293.15}} \times 48 = 34.2$$

查流量表得：口径 DN25，浮子号 F25.1，规整后 $Q_s=35$ 。将 Q_s 重新代入公式 (3)，得 $Q_N=49.123\text{Nm}^3/\text{h}$ ，规整后被测介质的刻度范围为：4.9 ~ 49Nm³/h。

7.3 各种材料的浮子密度表

表 11

材料	CrNi 不锈钢	PTFE 聚四氟乙烯	C4 哈氏合金	Ti 钛合金
密度 (t/m ³)	7.85	3.4	8.3	2.1

注：标准状态：0℃ (273.15K) , 0.1MPa

标校状态：20℃ (293.15K) , 0.1MPa

7.4 流量表

◆ 垂直安装形式流量表 (见表 12)

表 12

口径 DN	浮子号	水 L/h (0.1013MPa, 20℃)		空气 m ³ /h (0.1013MPa, 20℃)	压力损失 KPa (要求低压损与厂家协商)	
		不锈钢	PTFE、Ti	不锈钢	不锈钢	PTFE、Ti
DN15	F15.0	10	—	—	1.5	—
	F15.1	16	—	0.5	1.5	—
	F15.2	25	—	0.7	1.5	—
	F15.3	40	25	1.2	1.5	1.5
	F15.4	63	40	1.8	1.5	1.5
	F15.5	100	60	2.8	1.5	1.5
	F15.6	160	100	4.5	1.5	1.5
	F15.7	250	160	7.5	3.0	1.5
	F15.8	400	250	12	3.0	3.0
	F15.9	600	400	18	3.5	3.0
DN25	F25.0	1000	600	30	1.5	1.5
	F25.1	1200	800	35	1.5	1.5
	F25.2	1600	1000	45	3.0	1.5
	F25.3	2000	1200	60	3.0	1.5
	F25.4	2500	1600	75	3.5	3.0
	F25.5	3000	2000	90	3.5	3.0
	F25.6	4000	2500	120	8.0	3.5
	F25.7	5000	3000	150	8.0	3.5
	F25.8	6000	—	180	16.0	—

表 12 续

口径 DN	浮子号	水 L/h (0.1013MPa, 20°C)		空气 m ³ /h (0.1013MPa, 20°C)	压力损失 KPa (要求低压损与厂家协商)	
	浮子材料	不锈钢	PTFE、Ti	不锈钢	不锈钢	PTFE、Ti
DN50	F50.0	6000	4000	180	3.0	3.0
	F50.1	8000	5000	240	3.0	3.0
	F50.2	10000	6000	300	4.0	3.0
	F50.3	12000	8000	360	4.0	3.0
	F50.4	16000	10000	480	8.0	4.0
	F50.5	20000	12000	600	8.0	4.0
DN80	F80.0	25000	16000	750	14.0	8.0
	F80.1	30000	20000	900	14.0	9.0
	F80.2	40000	25000	1200	20.0	12.0
	F80.3	50000	30000	1500	20.0	15.0
DN100	F100.0	60000	40000	1800	28.0	25.0
	F100.1	80000	50000	2400	28.0	27.0
	F100.2	100000	60000	3000	40.0	38.0
DN125	F125.1	100000	80000	3000	45.0	35.0
	F125.2	125000	100000	—	48.0	40.0
DN150	F150.1	125000	100000	—	48.0	40.0
	F150.2	150000	125000	—	50.0	42.5

◆ 水平安装形式流量表 (见表 13)

表 13

口径 DN	浮子号	水 L/h (0.1013MPa, 20℃)		空气 m ³ /h (0.1013MPa, 20℃)	压力损失 KPa (要求低压损与厂家协商)	
	浮子材料	不锈钢	Ti	不锈钢	不锈钢	Ti
DN15	F15.5	160	100	4.5	1.5	1.5
	F15.6	200	120	6.0	1.5	1.5
	F15.7	250	160	7.5	2.0	2.0
	F15.8	400	250	12	2.0	2.0
	F15.9	600	400	18	3.5	3.5
DN25	F25.0	1000	600	30	1.5	1.5
	F25.1	1600	1000	45	1.5	3.0
	F25.2	2000	1200	60	3.0	3.0
	F25.3	2500	1600	75	3.0	3.5
	F25.4	3000	2000	90	3.5	3.5
	F25.5	4000	2500	120	8.0	8.0
DN50	F50.0	6000	4000	180	3.0	3.0
	F50.1	8000	5000	240	3.0	3.0
	F50.2	10000	6000	300	4.0	4.0
	F50.3	12000	8000	360	4.0	4.0
	F50.4	16000	10000	480	8.0	8.0

表 13 续

口径 DN	浮子号	水 L/h (0.1013MPa, 20°C)		空气 m ³ /h (0.1013MPa, 20°C)	压力损失 KPa (要求低压损与厂家协商)	
	浮子材料	不锈钢	Ti	不锈钢	不锈钢	Ti
DN80	F80.1	25000	16000	750	14.0	14.0
	F80.2	30000	20000	900	14.0	14.0
	F80.3	40000	25000	1200	20.0	22.0
DN100	F100.0	60000	40000	1800	30.0	30.0
	F100.1	80000	50000	2400	30.0	30.0
	F100.2	100000	60000	3000	45.0	45.0
DN125	F125.1	100000	80000	3000	45.0	45.5
	F125.2	125000	100000	—	46.0	48.0
DN150	F150.1	125000	100000	—	48.0	46.0
	F150.2	150000	125000	—	50.0	50.0

说明：本系列流量计中的数据是仪表的标准参数，如用户有特殊流量范围要求，可与供应商协商。

八. 流量计安装方式及注意事项

可根据现场工艺管道布局选择不同规格的流量计，其中垂直安装型是标准形式，其它形式的均为扩展型，如现场许可，尽量选择垂直型。各种安装形式的流量计安装方式可参考下面的示意图。

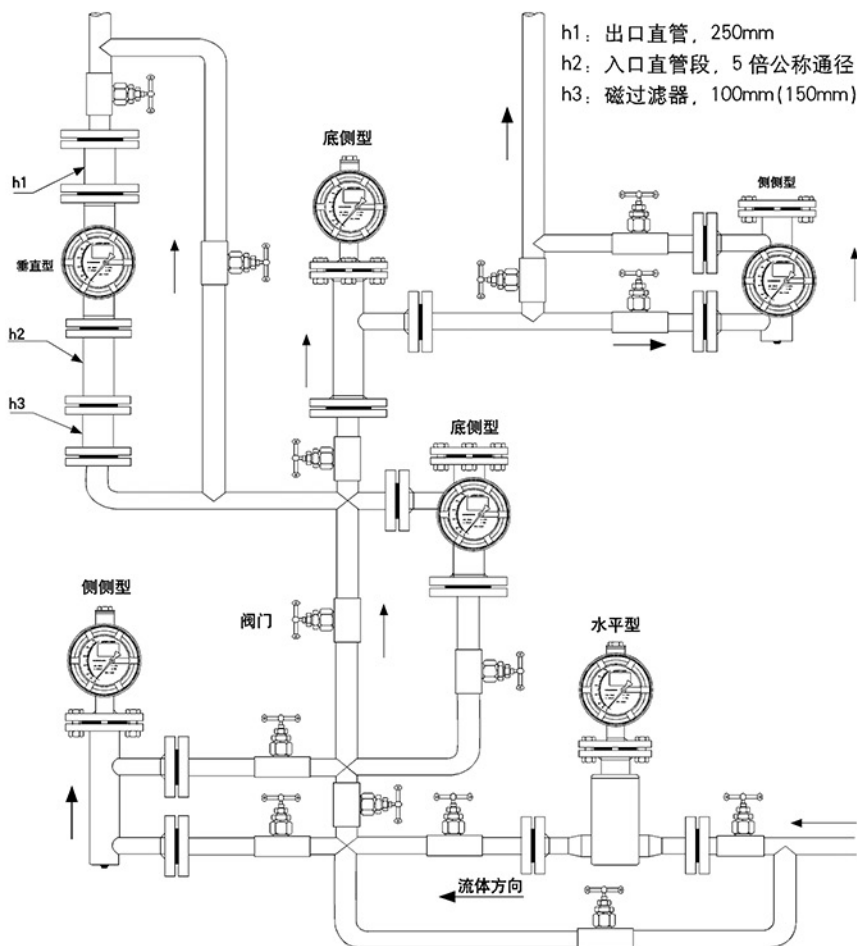


图 13 流量计安装示意

8.1 流量计安装注意事项

8.1.1 仪表到达现场，在安装到工艺管线之前，应开箱拆卸所有包装并仔细检查仪表是否有运输损坏。

8.1.2 仪表在安装前，对工艺管线应进行吹扫清理，防止管道中留有铁磁性杂质附着在仪表的浮子上，影响仪表的正常测量，严重的会造成仪表的损坏。如果不能避免，应在仪表的入口安装磁过滤器（图 10）。

8.1.3 由于仪表的测量机构采用磁传递和磁电信号处理器，为保证仪表的正常使用和性能，安装范围至少 500mm 内不允许有铁磁性物质、强磁场和较强的电磁场存在。

8.1.4 安装在管道中的仪表，不应受到应力的作用，仪表的出入口，应有合理的管道支撑，使仪表在工艺管道上受到最小的应力。

8.1.5 仪表的安装分为水平安装和垂直安装，垂直安装的仪表，应保证仪表的垂直度，倾斜偏差不大于 3 度；水平安装的仪表，应保证仪表的水平直度，倾斜偏差不大于 3 度。

8.1.6 仪表在安装时，上下游管道的口径应与仪表的口径相同，连接法兰应相互匹配；为保证仪表的测量精度和稳定性，仪表上游直管段长度为仪表公称口径的 5 倍，下游直管段最小长度为 250mm。

8.1.7 测量气体的仪表，如果仪表直接向大气中排放气体，会造成仪表的数据失真甚至仪表的损坏。在这种工况条件下，应在仪表的出口处安装节流阀。

8.1.8 安装 PTFE 衬里的仪表，要特别小心。在低温条件下，PTFE 在压力的作用下也会变形，所以安装时不要随意拧紧，安装扭矩见表 14。

表 14

口径 mm	最大扭矩 kgf.m	双头螺栓
DN15	0.9 ~ 0.95	4 × M12
DN25	2.0 ~ 2.2	4 × M12
DN50	5.2 ~ 5.6	4 × M16
DN80	4.5 ~ 4.8	8 × M16
DN100	4.6 ~ 5.0	8 × M16
DN125	5.0 ~ 5.3	8 × M18
DN150	6.5 ~ 6.8	8 × M20

8.1.9 防爆型流量计安装依照 GB3836.15 进行

8.2 仪表的维护

8.2.1 仪表属于精密设备，在运输、安装、储存和使用的过程中，必须轻拿轻放，避免野蛮运输、过应力安装和随处乱放的现象。所有操作过程当中，必须保证传感器和指示器的相对位置不变，位置改变将直接影响仪表的测量精度。

8.2.2 在长期的使用过程当中，管道内不可避免会有铁磁性杂质吸附在浮子上，这样会将浮子卡死或影响测量精度，要时常对传感器内浮子进行清洗；如果安装磁过滤器，也要进行定期清洗。

8.2.3 仪表指示器内装有电子元件，仪表接线或拆卸壳体后，要将螺钉旋紧，必须保证壳体的密封性，防止杂质、水或其它物质进入，同时还要保证仪表壳体的可靠接地。

8.2.4 仪表安装后，在第一次使用时，要注意：

开启阀门时为避免形成压力冲击使浮子猛力撞击限位装置，造成仪表的损坏，一定要缓慢地打开阀门。

测量气体的仪表都装有气阻尼器，以最大程度的减小浮子的震荡；为确保浮子的稳定性，可以在仪表的出口安装节流阀。

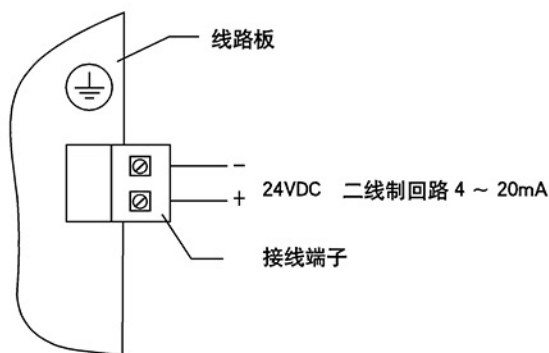
8.2.5 对于远传型仪表，首先要保证仪表的接线正确后，方可通电；对于危险场合，必须选择防爆型，并按防爆要求进行安装使用。

九. 电气连接

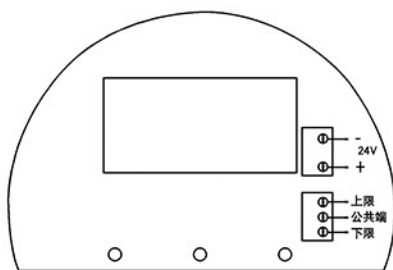
本章主要介绍流量计的电源接线、与安全栅的配接以及安全栅的技术参数等。

9.1 流量计电源接线

首先把前表盖拧下来，如为圆表壳，可以在线路板上看到接线端子，按照标识接好电源线即可。隔爆型的要在内部接好地线。本流量计为二线制 4 ~ 20mA 输出。见图 14。



标准型接线示意图



远传报警型接线示意图

注：将接线端子从线路板上水平拔出后，按正负标识接入电源，再插回电路板，接线完成。

图 14 流量计电源接线图

十 .ESD-III-XX-M485 系列 MODBUS 通信协议使用说明

1. 程序版本 REV 1.6，开机时可以显示。
2. RS485 通信默认波特率为 1200，8bit 数据位，1 位 odd 校验，1bit stop 位，odd 可修改。
3. 在液晶程序端通过用户层菜单（UP+DOWN 按键）修改栈地址、波特率和校验位，也可以通过 MODBUS 总线修改地址、波特率和校验位。
4. 系统总装调试时地址必须设为 1，波特率为 1200，使用 USB 转 RS485 转换器，仪表软件用“ESD-浮子智能仪表调试软件”来调试。
5. PLC 地址（Base0）在客户端即用 RS485 通信读取数据时，共 12 位 WORD 地址，建议至少 1 秒读一次数据，具体寄存器地址如下：

表 15

寄存器 十进制	数据类型	描述
10/11	累积 流量	10 地址为 16 位整型数 Integer , 11 地址为 16 位整型数 Integer , 假设累积流量为 9.86, 则读到值为 100 倍 986, 10=0, 11=986
12/13	瞬时 流量	12 地址为 16 位整型数 Integer , 13 地址为 16 位整型数 Integer , 假设累积流量为 196.86, 则读到值为 100 倍 19686, 10=0, 11=19686
14	输出 电流	14 地址为 16 位整型数 Integer , 假设电流为 16.86, 则读到值为 100 倍 1686, 14=16.86
15/16	流量满 量程	15 地址为 16 位整型数 Integer , 16 地址为 16 位整型数 Integer , 假设满量程为 10, 则读到值为 100 倍 1000, 15=0, 16=1000
17	小信号 切除量	17 地址为 16 位整型数 Integer , 假设小信号切除为 1, 则读到值 1, 17=1
18	累积量 清零	18 地址为 16 位整型数 Integer , 假设累积量清零为 0, 则读到值 0, 18=1, 写入 1 清零累积量
19	流量 单位	从 0 ~ 11. (M ₃ /H, L/H, M ₃ /MIN, L/MIN, M ₃ /SEC, L/SEC, T/H, KG/H, G/H, KG/MIN, NM ₃ /H, NL/H) , 读到的值分别对应上面的单位。

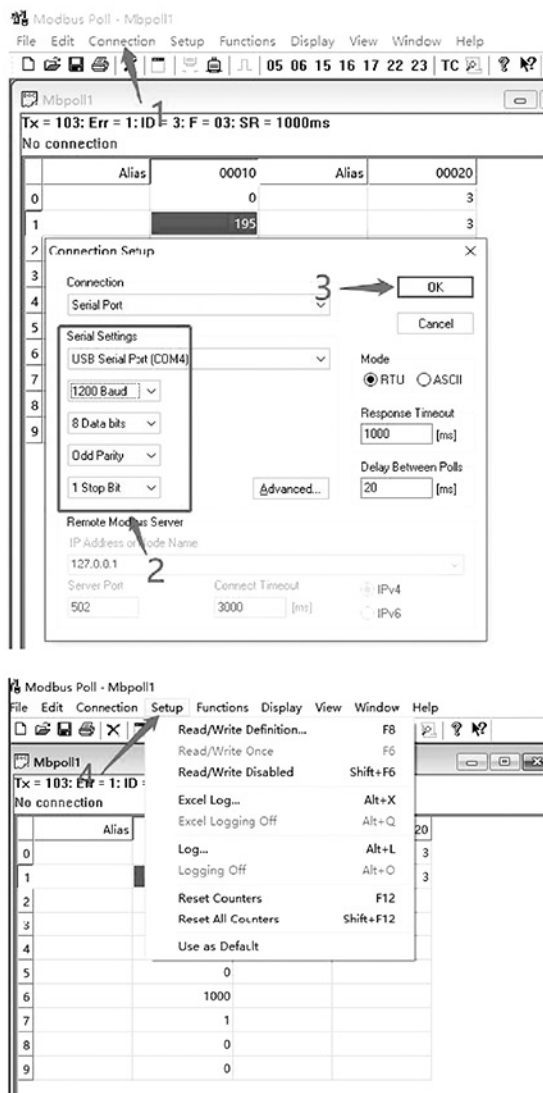
表 15 续

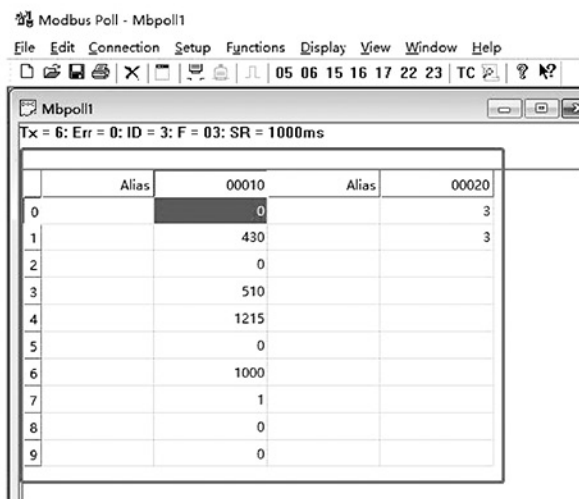
寄存器十进制	数据类型	描述
20	波特率设置	波特率设置 57600 0×06 (不推荐) 38400 0×05 (不推荐) 19200 0×04 (最高) 9600 0×03 (可用) 4800 0×02 (可用) 2400 0×01 (可用) 1200 0×00 (默认) 20 地址为 16 位整型数 Integer, 读到的值为后面对应的数
21	仪表当前地址	21 地址为 16 位整型数 Integer, 范围 0 ~ 250 读到的值为后面对应的 MODBUS 地址
22	校验位	0、NonE 无效验 2、EVEN 偶效验 1、odd 奇效验

特别说明:

1. 整个总线上有且只有一只仪表, 此时可以设置当前仪表的通信地址;
2. 如果总线有多只仪表, 在总线上设置地址 (21 号寄存器), 会造成总线上的所有仪表的地址相同, 以后通信无法正确识别某个仪表, 造成整个系统故障;
3. 可以用 modbus poll 软件来读值和设置修改地址、波特率和校验位,

如下图所示。





※ 仪表支持的 MODBUS 指令

表 16

功能码	作用	说明
03	读取保持寄存器 (16 位寄存器)	读取一个或者多个保持寄存器
06	写单个 16 位寄存器	设置某个保持寄存器的当前值

例如：

1. 设置某个仪表的地址（注意设置仪表地址时，总线上同时只能连接一台仪表）

设备地址：0×01

寄存器开始地址：21

寄存器个数：1

数据：3

TX: 01 06 00 1B 00 02 XX YY

01: 设备地址； 06: 功能码；

00 1B: 寄存器地址；

00 02: 写入寄存器的值； XX YY: CRC 校验

RX: 01 06 00 1B 00 02 XX YY

01: 仪表地址；

06: 功能码；

00 1B: 寄存器地址；

00 02: 写入寄存器的值；

XX YY: CRC 校验

2. 读取累积流量

TX: 02 03 00 0A 00 02 XX YY

02: 仪表地址;

03: 功能码;

00 0A: 寄存器地址;

00 02: 寄存器数量;

XX YY: CRC 校验。

RX: 02 03 04 00 00 02 02 XX YY

02: 仪表地址;

03: 功能码

04: 数据长度

00 00 02 02: 数据 (514)

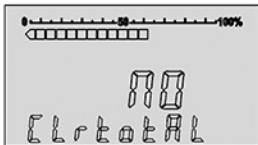
XX YY: CRC 校验;

说明: 32 位 long 型: Bit31 ~ Bit0, 高位在前, 低位在后, $514=5.14\text{m}^3/\text{h}$ 。

※ 修改仪表通讯地址位、修改波特率频率及校验位方式

1. 指示器（表头）中线路板上分别有 SET, UP, DOWN, ENTER 四个按键。
2. 在接通电源后同时按“UP”和“DOWN”按键，进入 PASS 密码界面，默认密码为：0000，一直按“SET”键直到出现“X Add”界面（X 表示 485 通讯地址），按“UP”或者“DOWN”调整到设备所需要的通讯地址位数数值。
3. 按“SET”直到出现“1200 baud”界面，按“UP”或者“DOWN”调整到设备所需要的波特率频率。
4. 按“SET”直到出现“0 None”界面，按“UP”或者“DOWN”调整到设备所需要的校验方式。
5. 按“SET”直到出现“End”界面，此时再按一次“SET”回到主菜单。
6. 设置完成后断电重新启动即可生效。

※ 仪表累积量清零

1. 指示器（表头）中线路板上分别有 SET, UP, DOWN, ENTER 四个按键。
2. 在接通电源后同时按“UP”和“DOWN”按键，进入 PASS 密码界面，默认密码为：0000，按“SET”键直到出现  界面（此界面表示累积量清零菜单）

3. 按“UP”键屏幕出现“0”闪烁，再按“UP”键出现“YES”闪烁界面，按“SET”，最后再按“ENTER”回到主菜单。

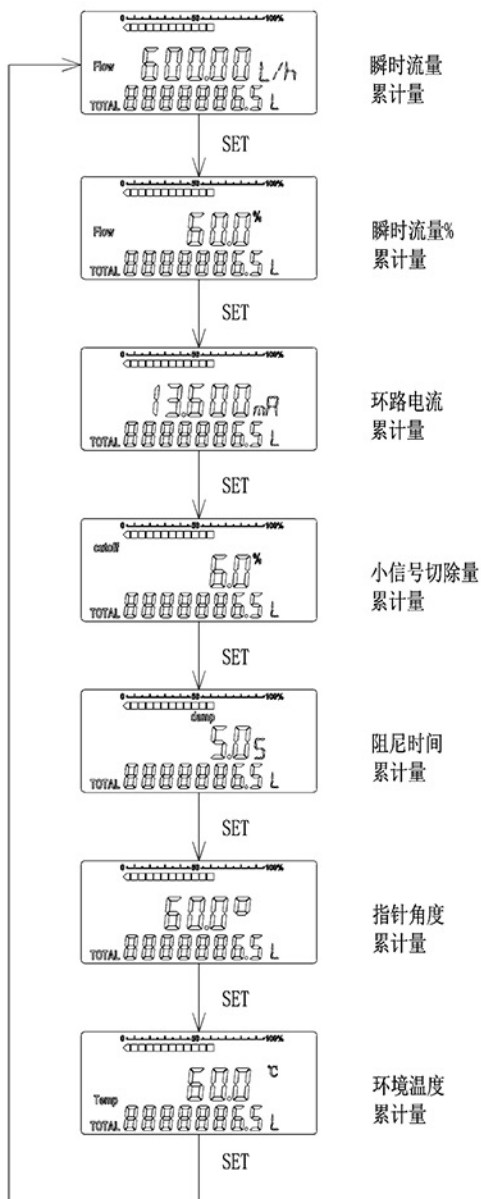
4. 断电重新启动

版本变更说明：

- | | |
|---------|-------------------------------------|
| REV 1.0 | 使用 MODBUS 地址 40054 ~ 40069 |
| REV 2.0 | 使用 MODBUS 地址 10 ~ 21 共 12 个 WORD 地址 |
| REV 3.0 | 使用 MODBUS 可修改 odd 校验位地址 |

※ 参数显示

按 $\odot$ 键, 退回至原始状态



十一．浮子流量计规格书

金属管浮子流量计技术数据单

Float Flow Meter Technical Data Sheet

机 号: F.No			
位 号: Tag.No			
型 号: MFG.No			
数 量: Quantity			
公称口径: Naminal Diameter	DN PN	DN PN	DN PN
法兰标准: Flange standard			
主体材料: Body Materials			
浮子材料: Float Materials			
衬里材料: Lining Materials			
夹套数据			
连接标准: Conn.Standard	DN PN	DN PN	DN PN
加热介质: Heating Medium			
温度 / 压力: Temp. °C / Pres.Mpa	°C MPa	°C MPa	°C MPa
整体高度: Overall height			
精 度: Accuracy	%	%	%
流体名称: Flow Name			
流体状态: Fluid Conditions	液体 ☐ 气体 ☐	液体 ☐ 气体 ☐	液体 ☐ 气体 ☐
操作条件: Operating Conditions	最小 Min	正常 Nor	最大 Max
流 量: Flow Rate /h			
温 度: Temperature °C			
压 力: Presure MPa			
密 度: Density kg/m ³			
比 重: SPGR kgf/m ³			
粘 度: Viscosity mpa.s(cp)			

气体分子量: G.mol.Wt				
设计 量程: Project Range	操作刻度: Operating Dial	%	%	%
	标准刻度: Standard Dial	%	%	%
	浮子号: Float No.			
制造 量程: MFG Range	操作刻度: Operating Dial	%	%	%
	标准刻度: Standard Dial	%	%	%
	浮子号: Float No.			
电信号输出: Electrical Signal Output		mA	mA	mA
电 源: Power Supply		VDC V Hz	VDC V Hz	VDC V Hz
电缆接口: Cable Conn.		M × mm	M × mm	M × mm
报警位置: Limit Switch		上限 Max 下限 Min	上限 Max 下限 Min	上限 Max 下限 Min

配套附件: Fittings

名称 Name	位号 TAG No.	规格型号 Standard/Model	数量 Quantity
配对法兰: Flanges			
连接螺栓: Conn. Bolts			
密封垫片: Pressurize Mat			12
磁过滤器: Filter			
其 它: Other			

注: 金属管浮子流量计技术数据单, 请向本公司索取!



品 / 质 / 创 / 新 / 高 / 效 / 诚 / 信

