



金属管浮子流量计 使用说明书



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

目 录

一、概述.....	1
二、结构原理.....	1
三、特点.....	2
四、技术参数.....	2
五、外形尺寸及重量.....	3
六、附加结构及安装说明.....	7
七、流量表.....	10
八、仪表口径、浮子号的确定.....	11
九、信号变送器——指示器.....	12
十、变送器接线.....	13
十一、按键功能.....	14
十、RS485通讯MODBUS.....	17

一、概述

金属管浮子流量计（又称金属管转子流量计）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，该智能变送器精度高、可靠性强，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。



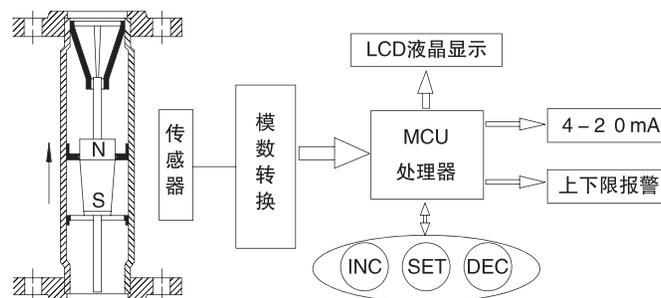
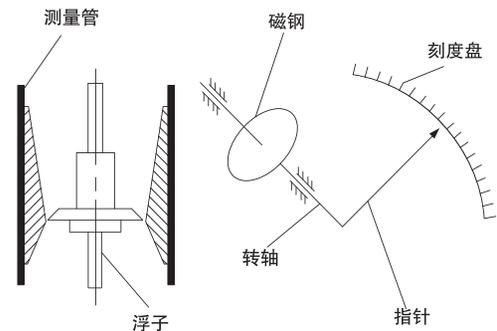
二、结构及原理

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 m³/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)

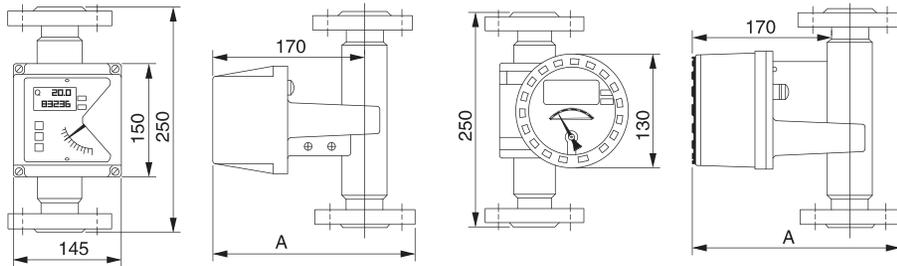
防护等级：IP65

防爆标志：隔爆型：Exd II CT6Gb

五、外形尺寸及重量

1) 标准型

a) 标准型外形尺寸及重量

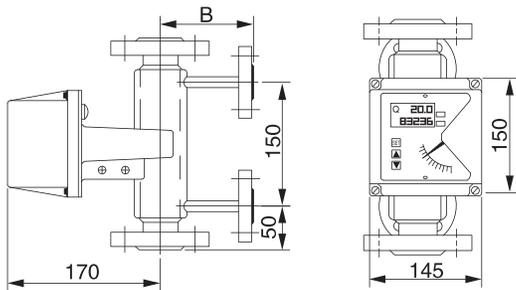


本安型

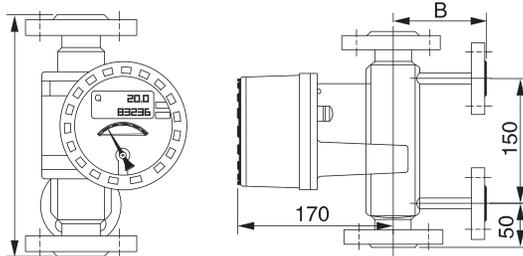
隔爆型

口径	DN15	DN25	DN50	DN80	DN100	DN150
A (mm)	220	230	255	270	280	320
重量 (kg)	5.0	6.5	10	15.5	17	35

b) 夹套型外形尺寸及重量



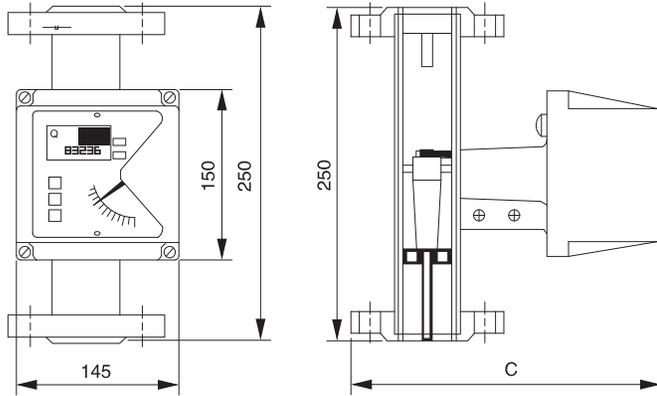
本安型



隔爆型

口径	B(mm)	重量(kg)
DN15	100	7.5
DN25	110	10
DN50	120	13
DN80	140	19
DN100	150	21
DN150	180	38

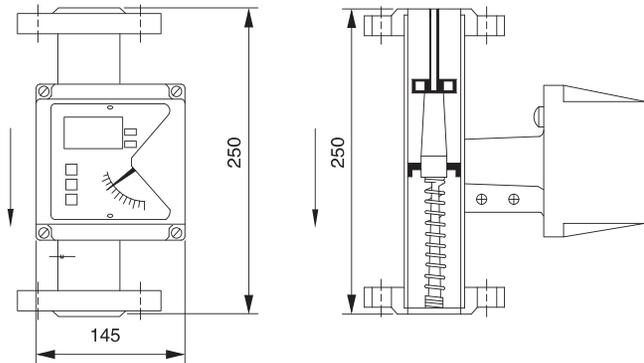
c) 四氟衬里PTFE型外形尺寸及重量



本安型 (注:隔爆型C尺寸同本安型)

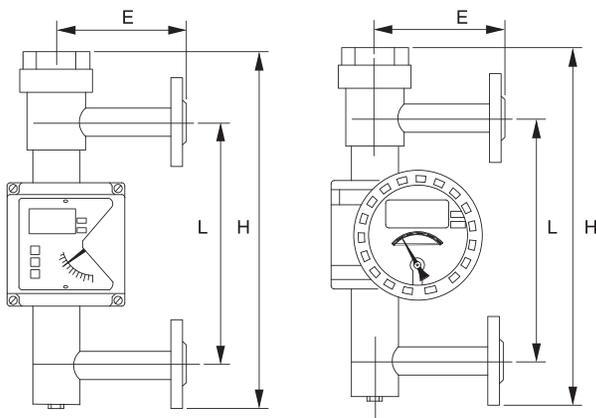
口径	C(mm)	重量(kg)
DN15	220	5.0
DN25	230	6.5
DN50	255	10
DN80	270	15.5
DN100	280	16.5

2) 上进下出型



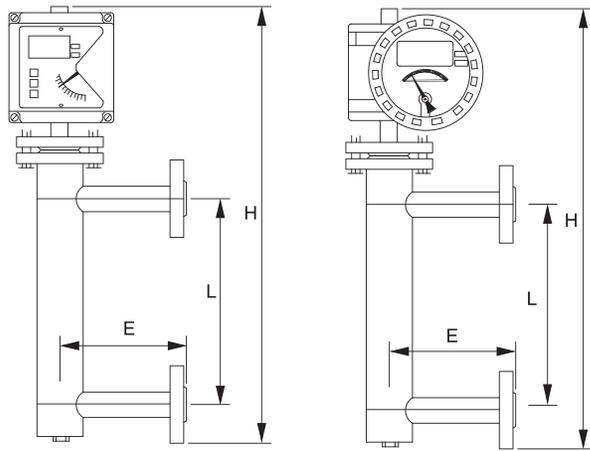
口径	D	重量	压损
	(mm)	(kg)	(kpa)
DN50	190	10	18
DN80	220	15.5	22
DN100	240	17	28
DN150	320	35.5	35

3) 侧进侧出型外形尺寸、重量及压损



(DN15-DN25)

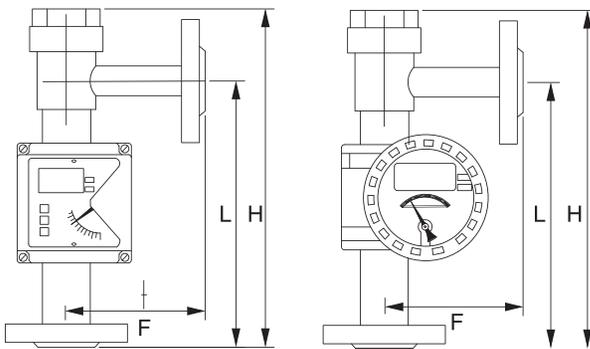
口径	DN15	DN25
E(mm)	120	120
L(mm)	250	250
H(mm)	500	500
重量(kg)	6	7.2
压损(kpa)	21	30



口径	E	L	重量	压损
	(mm)	(mm)	kg	kpa
DN50	120	250	13	36
DN80	150	800	34	45
DN100	150	800	49	58
DN150	180	850	66	63

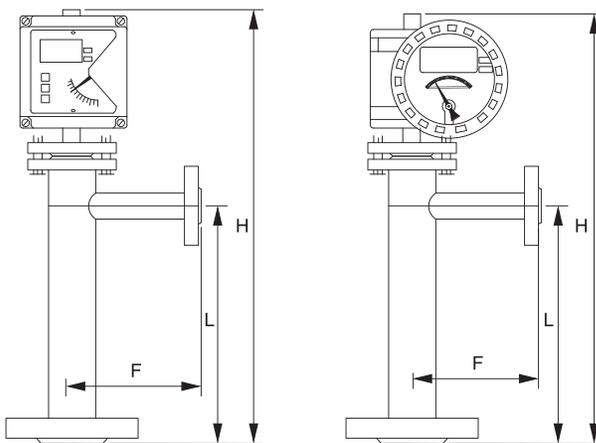
(DN50~DN150)

4) 底进侧出型外形尺寸、重量及压损



(DN15~DN25)

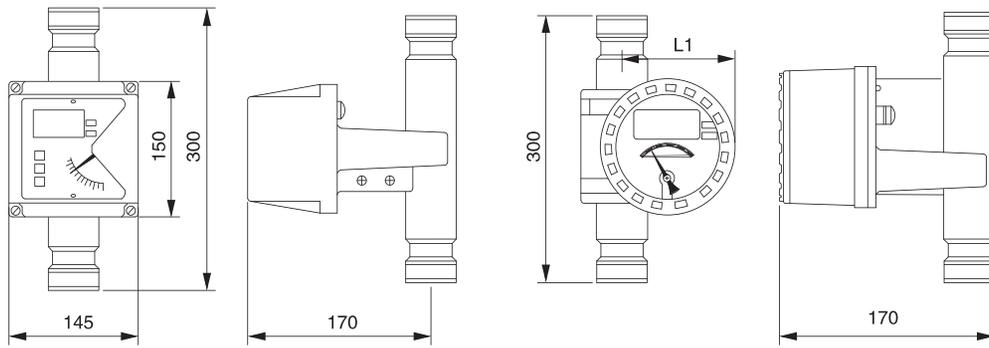
口径	DN15	DN25
F(mm)	120	120
L(mm)	250	250
H(mm)	350	350
重量(kg)	4.5	7
压损(kpa)	18	22



(DN50~DN150)

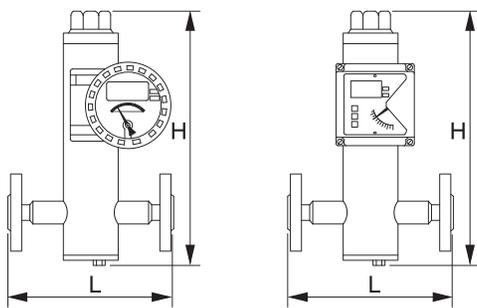
口径	F	L	H	重量	压损
	(mm)	(mm)	(mm)	kg	kpa
DN50	120	250	600	13	36
DN80	150	250	700	34	45
DN100	150	250	700	49	58
DN150	180	300	700	66	63

5) 螺纹安装型外形尺寸及重量



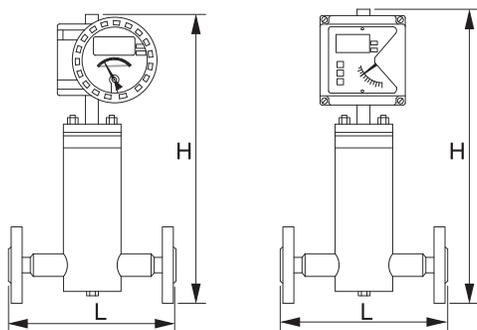
口径	最大允许操作压力(bar)	L(mm)	L1(mm)	重量(mm)
DN15	40	80	75	2
DN25	40	90	85	3.5
DN50	40	105	100	5
DN80	25	120	115	7.5
DN100	25	130	125	10.5

6) 水平安装型外形尺寸、重量及压损



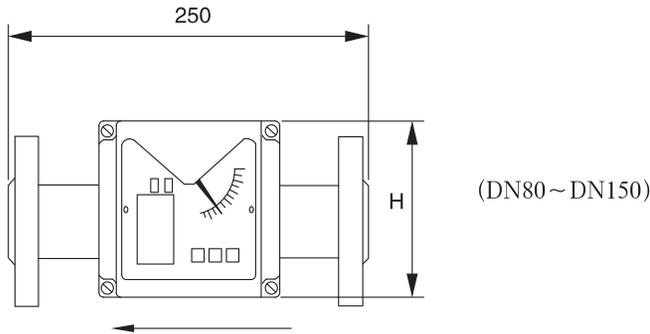
(DN15~DN25)

口径	DN15	DN25
L(mm)	250	250
H(mm)	380	400
重量(mm)	5.5	9.5
压损(kpa)	30	35



(DN50)

口径	DN50
L(mm)	250
H(mm)	480
重量(mm)	20
压损(kpa)	42



口径	DN80	DN100	DN150
H(mm)	220	240	320
重量(kg)	15.5	17	35.5
压损(kpa)	22	28	35

六、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：

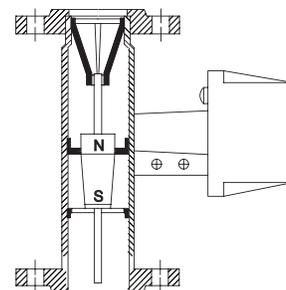
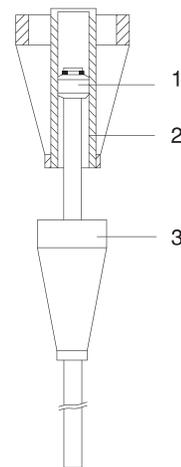
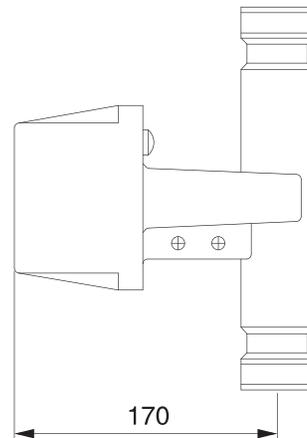
1) 对于远传输出型金属管浮子流量计的选用，要选择适合使用场所防爆类型要求的流量计；安装时还应注意仪表上电后的外壳紧固及接线口的密封，以达到防爆、防护、防侵蚀的要求。

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LZ-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）

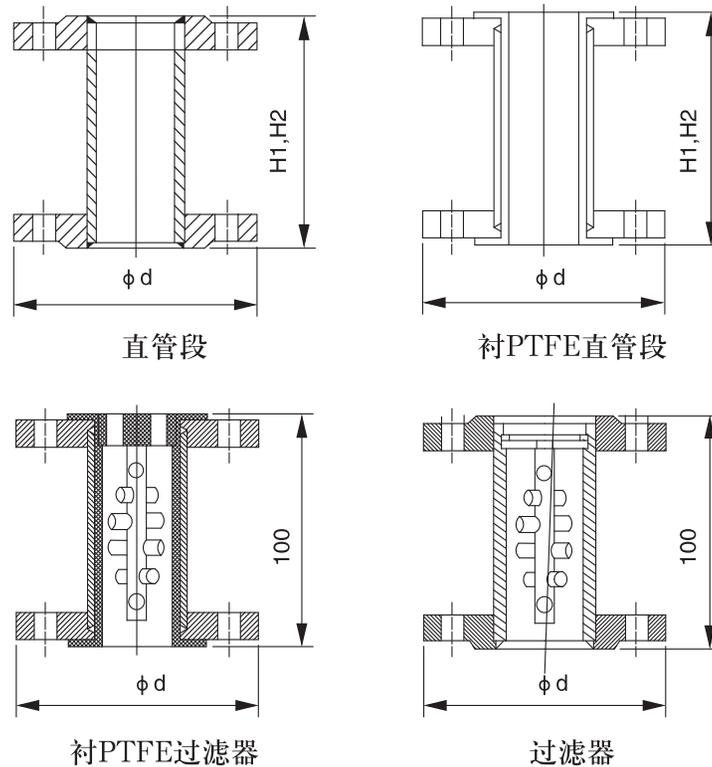
4) 对于流量计入口介质的压力不稳，尤其用于气体的测量，为保证精度和使用寿命，应选用阻尼结构（.../Z/...）。（见阻尼型结构图2）

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。



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）



口径	DN15	DN25	DN50	DN80	DN100	DN150
前直管段H1 \geq (mm)	75	125	125	400	500	750
后直管段H2 \geq (mm)	250	250	250	250	250	250
ϕd (mm)	95	115	115	200	220	285

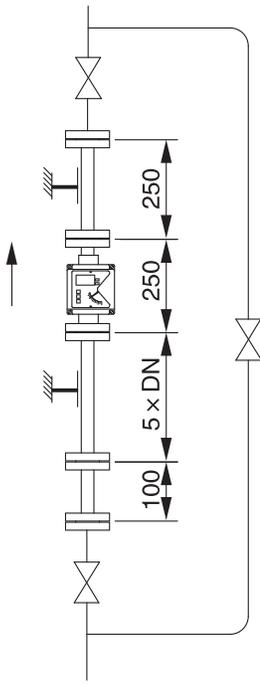
注：直管段及磁过滤器均采用DIN2501法兰标准，特殊标准由用户指定

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。

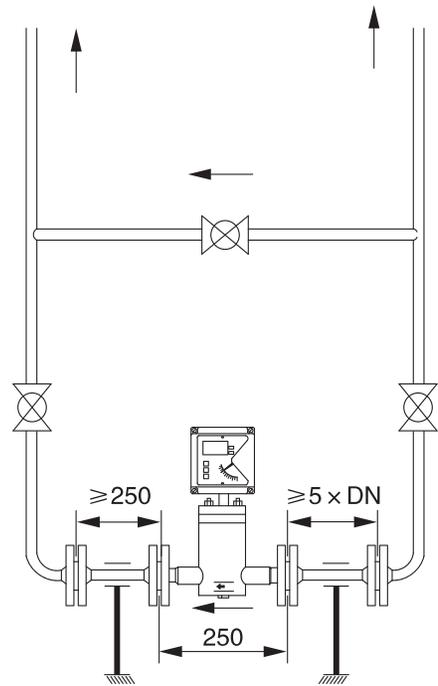
9) 安装流量计前，应将管道内焊渣吹扫干净；安装时要取出流量计中的止动元件；安装后使用时，要缓慢开启控制阀门，避免冲击损坏流量计。

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。

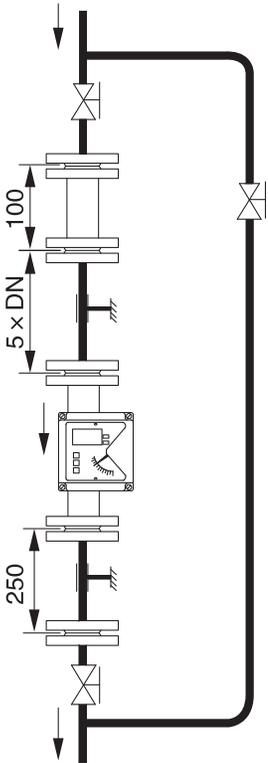
11) 流量计安装示意图：



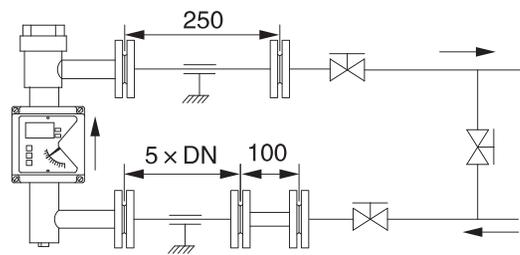
垂直安装示意图



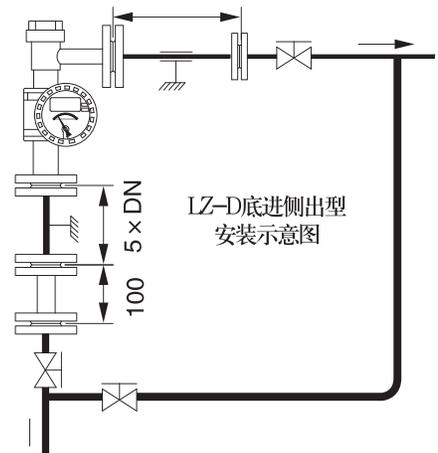
水平安装示意图



上进下出型安装示意图



侧进侧出型安装示意图



LZ-D底进侧出型
安装示意图

七、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	LZ-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

八、仪表口径、浮子号的确定

1、修正系数Kx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 :

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

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

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

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:

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

$$0.9 \times \frac{Q_i}{K_x} \leq Q \leq 1.1 \times \frac{Q_i}{K_x}$$

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。

九、信号变送器—指示器

LZ系列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LZ-A和LZ-D两种型式(根据指示器内的信号变送器分类),在LZ-A型和LZ-D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 LZ-A型指示器

LZ-A型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)。

LZ-A型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: ≤+1%(+0.5%)
电源消耗: ≤30mADC	自身电容: 15nF(10nF)
环境温度: -25~+60℃	温度影响: ≤0.5%/10℃(0.2%/10℃)
防护类别: IP65	负载影响: ≤0.2%
电源影响: ≤0.2%	输出信号: 4~20mA二线制;

自身电感: 2mH(50μH) 0~10mA、0~20mA、三、四线制

最大负载电阻:

二线制:

$$R_a = \frac{U_b - 12(v)}{I_{\alpha} (mA)} \quad (K\Omega)$$

三、四线制:

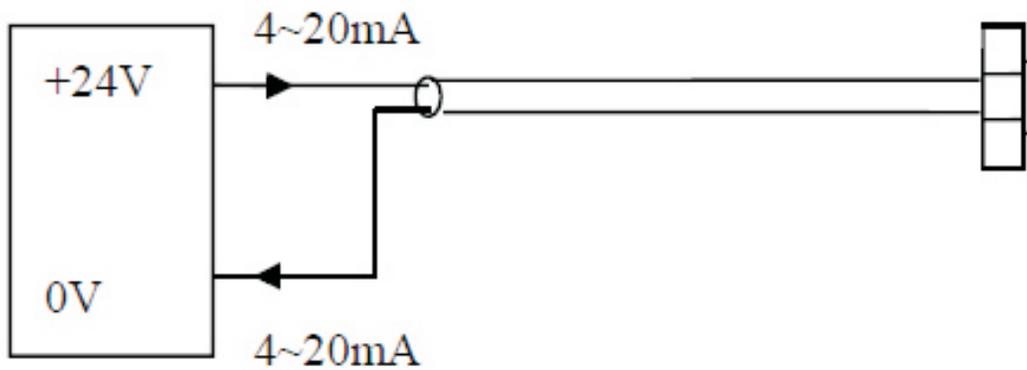
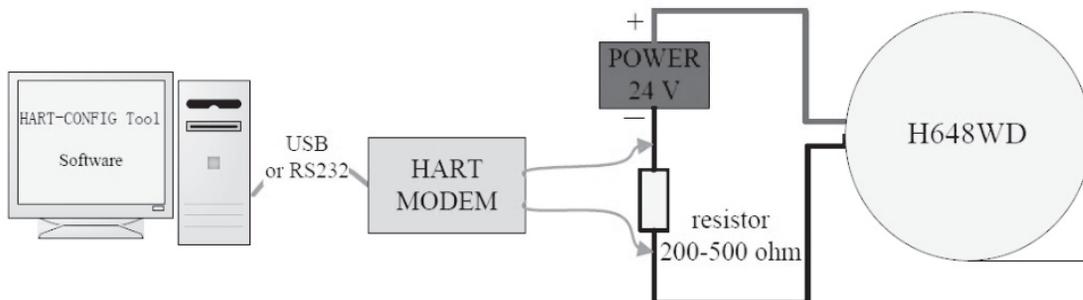
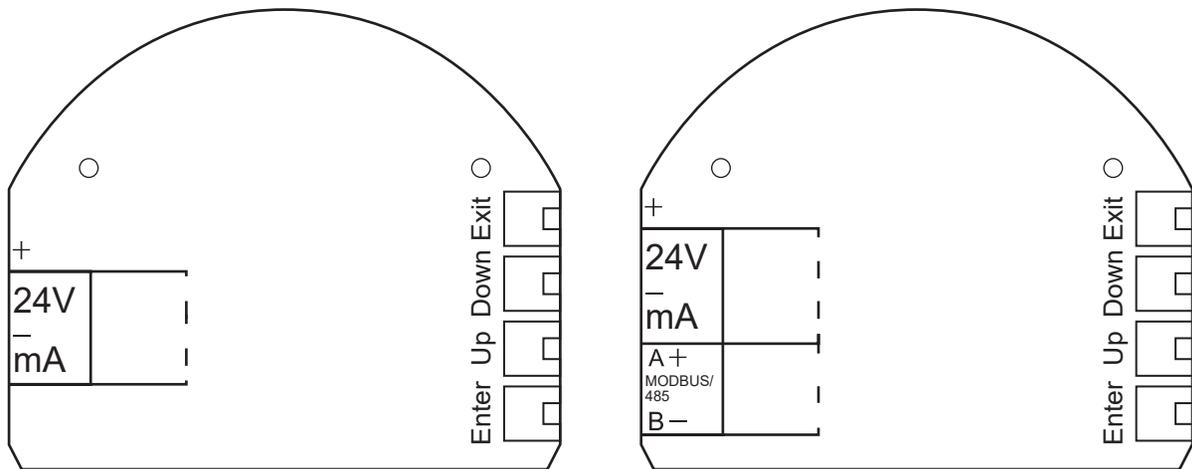
$$R_a = \frac{U_b - 5.3(v)}{I_{\alpha} (mA)} \quad -0.335(K\Omega)$$

式中: U_b=电源电压; I_α=最大输出电流

十、变送器接线

将 DC24V 电源接入电源插座的 24V+ 和 24V- 上，本板卡供电电压范围为 DC9~32V。

将 MODBUS/485 通讯设备连接到 MODBUS/485 上。

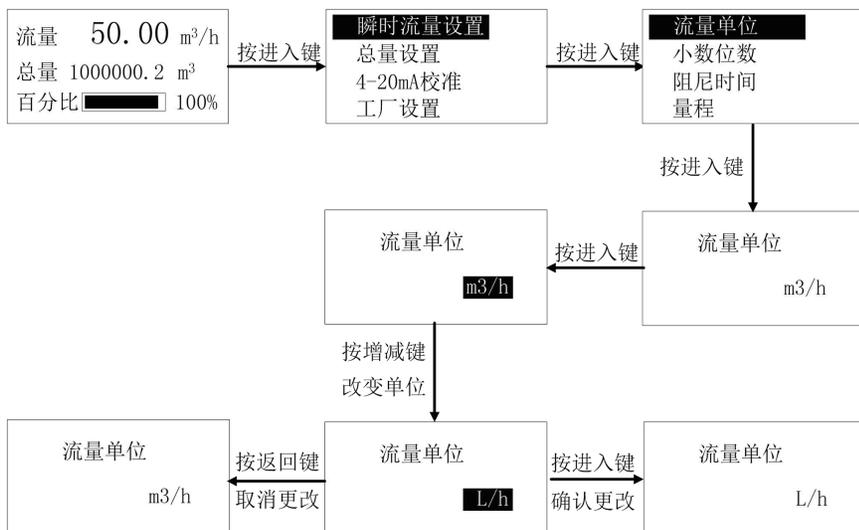


十一、按键功能

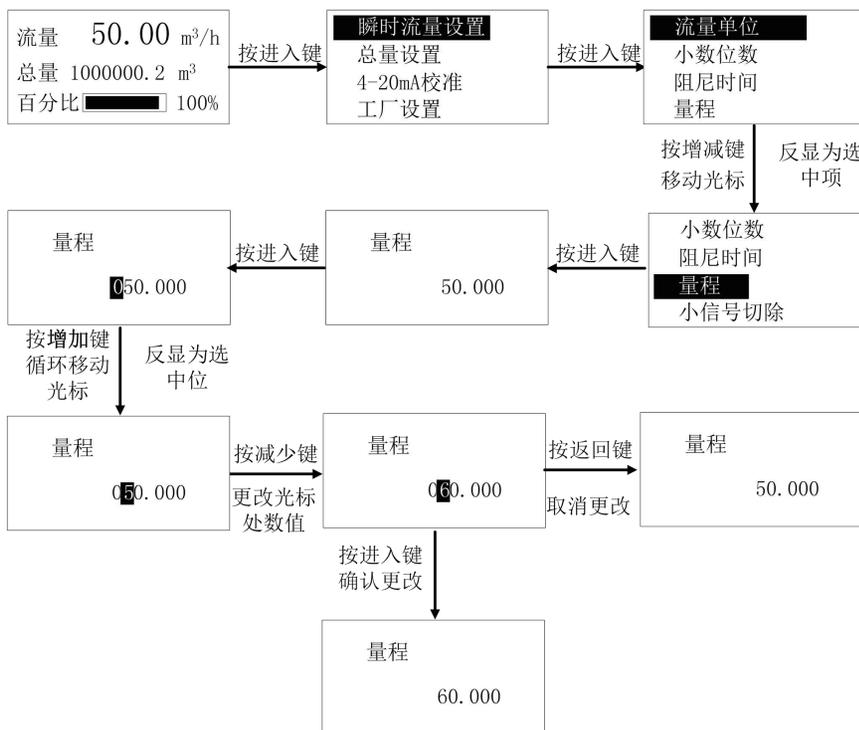
仪表本身带四个按键，自上而下或者自左到右依次定义为：返回键（EXIT），减少键（Down），增加键（Up），进入键（Enter）。

菜单操作分为两类，一为选择项设置，一为输入项设置。选择项操作同（选择瞬时流量单位）；设置项操作同（输入量程）。

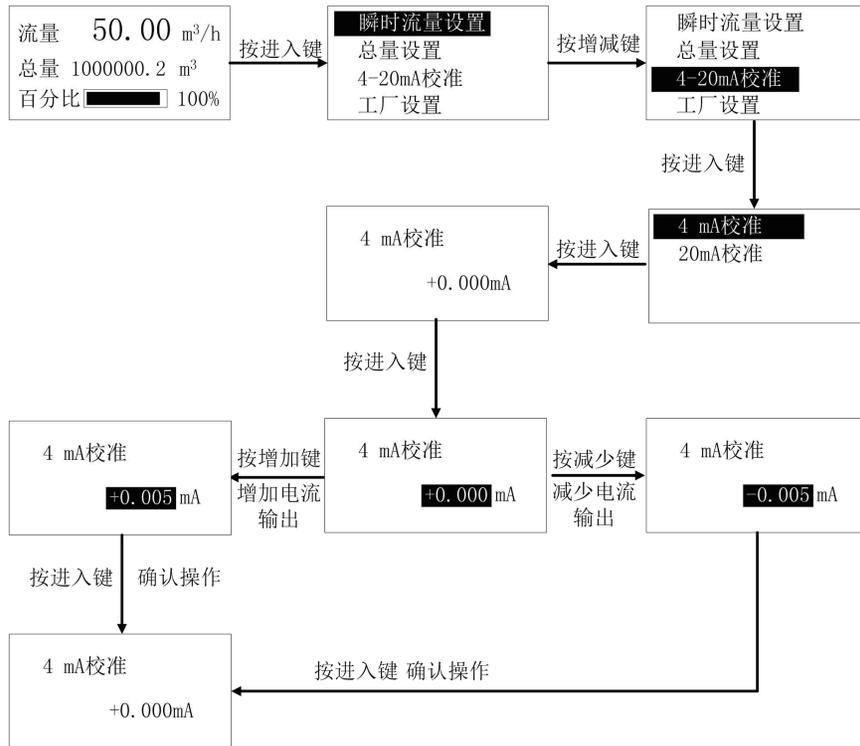
选择项举例：选择瞬时流量单位



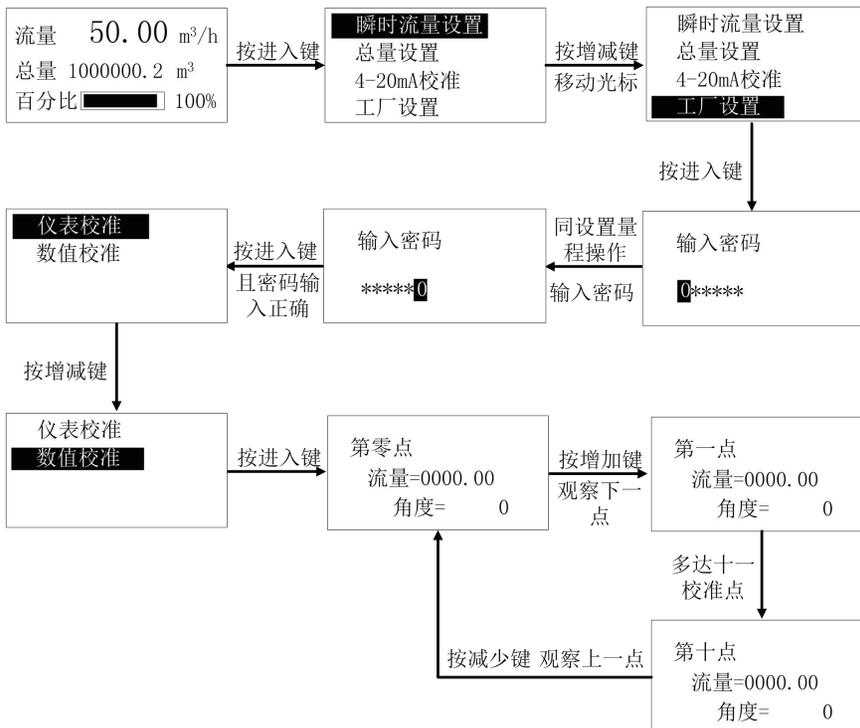
输入项举例：输入量程

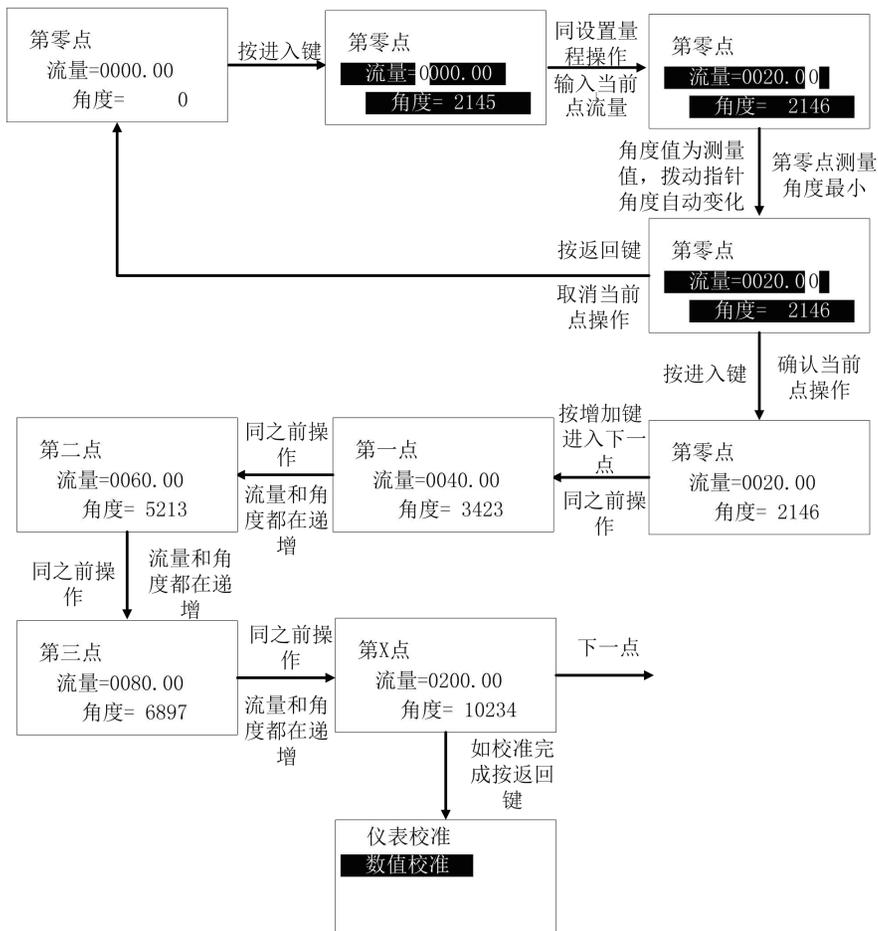


4 mA校准举例:



流量校准举例:





瞬时流量设置	流量单位	选择项	瞬时流量使用用什么单位
	流量小数位数	选择项	瞬时流量显示几位小数
	阻尼时间	输入项	时间内瞬时流量平均处理
	量程	输入项	最大瞬时流量
	小信号切除	输入项	小于百分比的瞬时流量为零
总量设置	总量单位	选择项	总量使用什么单位
	总量小数位数	选择项	总量显示几位小数
	总量清零	选择项	设置当前总量为零
	预设总量	输入项	设置当前总量为输入值
4-20mA 校准	4 mA 校准	选择项	校准 4 mA 输出
	20mA 校准	选择项	校准 20mA 输出
工厂设置	仪表校准	输入项	按流量百分比校准
	数值校准	输入项	按流量数值校准

十二、RS485通讯MODBUS

1、接线端子定义及通信端口可设置项

接线端子定义

24V+	24V 直流供电正端
24V-	24V 直流供电负端
RS485 A	RS485 通信接线正端
RS485 B	RS485 通信接线负端

通信端口可设置项

参数名称	默认值	可设置值
通讯模式	ModBus-RTU	ModBus-RTU、ModBus-ASCII
通讯地址	1	1-249
波特率	9600	9600、19200、38400
校验方式	NONE（无校验）	NONE（无校验） EVEN（偶检验） ODD（奇校验）

2、通讯地址点表

变量名称	协议地址（PLC 地址）	长度	功能码	数据类型
瞬时流量	0（40001-40002）	2	3	32 位浮点
流量百分比	2（40003-40004）	2	3	32 位浮点
总量	4（40005-40006）	2	3	32 位浮点
瞬时流量单位	6（40007-40008）	2	3	32 位浮点
总量单位	8（40009-40010）	2	3	32 位浮点
总量（写 0 清除总量）	10（40011-40012）	2	16	32 位无符号整型

瞬时流量单位代码

m3_h	0	L_h	3	mL_h	6	kg_h	9
m3_m	1	L_m	4	mL_m	7	kg_m	10
m3_s	2	L_s	5	mL_s	8	kg_s	11
t_h	12	Nm3_h	15	无单位	18		
t_m	13	Nm3_m	16				
t_s	14	Nm3_s	17				

总量单位代码

m3	0	L	1	kg	3	t	4
Nm3	5	无单位	6				

3、通讯举例

读流量百分比通讯数据格式

上位机发送帧

0x01	0x03	0x00	0x02	0x00	0x02	0x65	0xCB
设备地址	功能码	目标变量寄存器首地址		目标变量寄存器长度		CRC 校验	

仪表返回帧

0x01	0x03	0x04	0xCC	0xCD	0x3E	0x4C	xx	xx
设备地址	功能码	数据字节数	32 位单精度浮点数 (IEEE754 标准)				CRC 校验	

0xCCCC3E4C 交换高低16位得到0x3E4CCCCD (单精度浮点数0.2)

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