



02/2015

金属管浮子流量计

HF50 系列

HART 变送器



使用说明书

承德市惠通仪表有限公司



目 录

一、 概述	1
二、 原理	1
三、 特点	2
四、 技术参数与功能	2
五、 指示器类型	3
六、 远传输出及 HART 数字通讯协议	4
七、 现场组态	6
八、 限位报警	9
九、 附加结构	10
十、 磁过滤器和直管段	11
十一、 仪表结构及外形尺寸	12
十二、 安装与维护	13
十三、 流量表	14
十四、 仪表口径浮子号及流量刻度的确定	15
十五、 型号选择说明	16

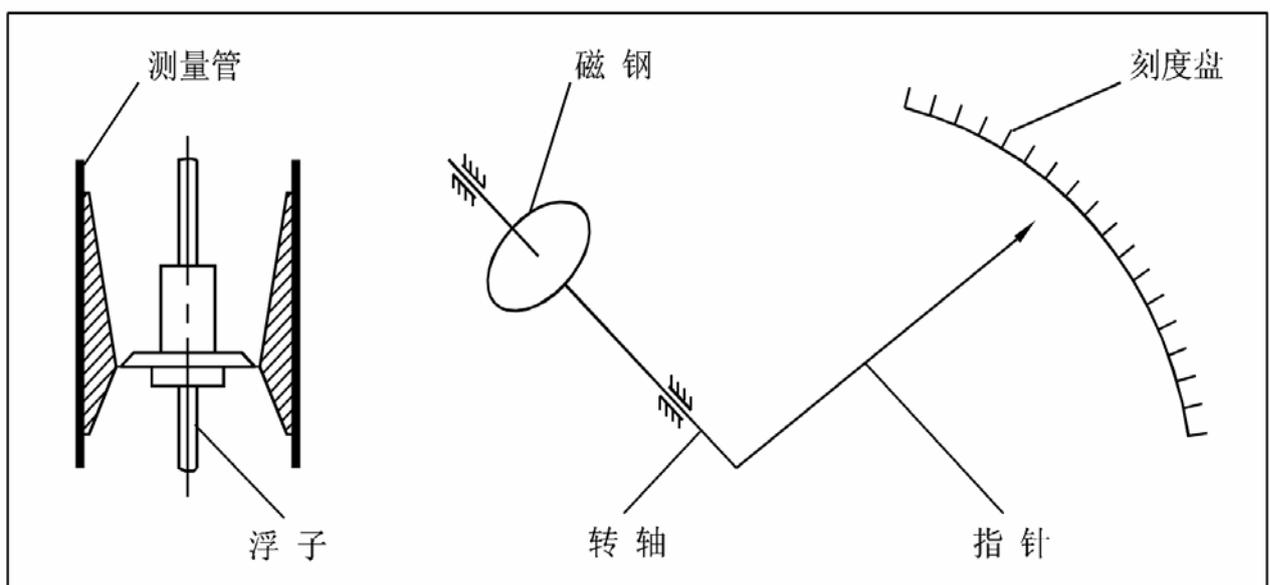
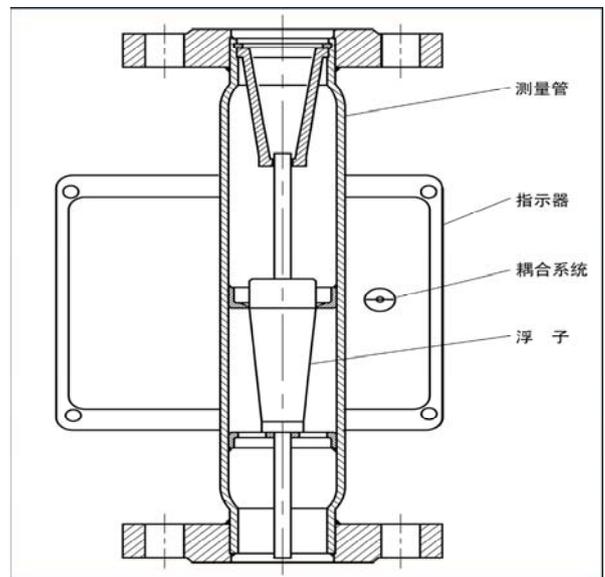
一、概述

HF50 系列金属管浮子流量计是一种基于浮子位置测量的变面积式流量仪表，它利用流体动力学及磁耦合原理，采用全金属焊接坚固结构和带 HART[®] 通讯协议的电磁转换部件，可用于不同要求的液体、气体和蒸汽的流量测量。

HF50 系列金属管浮子流量计具有可选的多种触液材质，适合大多流体介质；防爆型流量计可用于危险场所；垂直、底进侧出、侧进侧出及水平安装等多种安装形式适于不同的现场工艺要求。另外，通过在指示器内安装符合 HART[®] 通讯协议的流量计板卡，用户就能够通过 PC 机或 HART[®] 通讯协议手操器，对流量计进行组态和管理，实时监测过程变量。不同形式的流量计可实现对所测流量的就地指示、远传输出、限位报警及累积功能。精心设计的 HF50 系列金属管浮子流量计具有良好的精度和可靠性，使其在复杂、恶劣的环境及介质条件下实现对流量的测量与控制，多年来在石油、化工、化肥、能源、冶金、制药、食品、水处理等领域得到广泛应用。

二、原理

HF50 系列金属管浮子流量计主要由测量管部件和指示器部件组成。测量管内装有锥形管和直浮子或孔板和锥形浮子，当流体从测量管内流过时，受流体动力作用，浮子就会在垂直方向上产生位移，最终浮子会静止在某一位置。浮子与锥形管或孔板的环形面积是此时流量所要求的。这是一个动态平衡，每一个固定的流量值都对应一个固定的环形面积，即一个唯一的浮子位置。浮子位置由其内置的磁钢与指示器内的磁钢耦合给指针，以非接触的形式指示出流量值。通过在指示器内加装符合 HART[®] 通讯协议的流量计板卡，可实现对流量信号的远传输出、报警控制和累积功能。



三、特点

- 单轴灵敏指示
- 全金属焊接坚固结构
- 外形高度一致，均为 250mm
- 适于高温、高压及强腐蚀性介质
- 工作可靠，维护量小，寿命长
- 4~20mA 输出（两线制），叠加 HART[®]数字通讯协议
- 用户可通过专用 HART 调试软件与 PC 机串口连接，对仪表进行现场标定、组态
- 双变量 LCD 显示，下行为恒定显示累积流量值，上行可任选瞬时流量、百分比流量、输出电流的一个或两个变量交替显示
- 非接触磁耦合传动
- 多种安装方式可选
- 可用于易燃、易爆危险场合
- 具有就地指示、电远传、限位报警和现场累积功能
- 现场按键组态功能

四、技术参数与功能

测量范围：水（20℃）：16~150,000 L/h

空气（0.1013 MPa, 20℃）：0.5~4,000 m³/h

精度等级：标准型：±1.5% FS

特殊型：±1.0% FS

量程比：10：1（特殊制作标定 20：1）

工作压力：标准型：DN15~DN50 PN4.0 MPa；DN80~DN150 PN1.6 MPa

特殊型：DN15~DN50 PN25 MPa；DN80~DN150 PN16 MPa

介质温度：标准型：-80℃~+400℃；PTFE 型：-25℃~+80℃

介质粘度：DN15：<30 mPa·s

DN25：<180 mPa·s

DN50~DN80：<220 mPa·s

DN100~DN150：<300 mPa·s

环境温度：就地指示型：-40℃~+120℃

远传累积型：-40℃~+80℃

连接法兰：标准型：HG/T20592-2009；DN15~DN50/PN40 RF；DN80~DN150/PN16 RF

ANSI B16.5：1/2"~6" 150 lbs/RF 或 300 lbs/RF

特殊型：由用户指定的任意法兰标准，如：GB、JB、SH、DIN 标准

保温夹套：公称压力：PN16；接口：法兰/DN15 PN16，螺纹/G（NPT）1/2"、3/4"

供电电源：24VDC

3.6V 高能锂电池

防爆标志：本安型：Ex ia II C T6 Ga

隔爆型：Ex d II C T6 Gb

输出：4~20mADC，叠加 HART[®]数字通信协议

电气接口：M20×1.5 或 1/2" NPT

整体高度：250mm（垂直安装型）

压力损失：2.0~25 kPa（详见流量表）

防护等级：IP65

五、指示器类型

HF50 系列金属管浮子流量计提供两种型式的指示器，用户可根据自己的测量要求选择不同功能的指示器。



M1 指示器



M2 指示器

1. M1 型指示器

M1 型指示器为方形壳体、大玻璃视窗，采用现代流线设计，可实现现场就地指针指示、远传输出 4~20mA 信号（叠加 HART® 数字通信协议）、限位报警、现场瞬时流量和累积流量同屏显示等功能。远传累积型为 24VDC 供电，就地累积型为 3.6V 锂电池供电。

M1 型指示器可用于本安防爆场所，不可用于隔爆场所。



2. M2 型指示器

M2 型指示器为圆形坚固壳体，可实现现场就地指针指示、远传输出 4~20mA 信号（叠加 HART® 数字通信协议）、限位报警、现场瞬时流量和累积流量同屏显示等功能。远传累积型为 24VDC 供电，就地累积型为 3.6V 锂电池供电。

M2 指示器既可用于本安防爆也可用于隔爆场所。



六、远传输出及 HART®数字通讯协议

HF50 系列金属管浮子流量计现场指示型无需任何外接电源即可完成对流体流量的指针指示，通过在指示器内加装智能流量计板卡即可实现对流量信号的远传输出、现场累积和上下限报警等功能，从而实现对所测流体流量的测量与控制。该流量计板卡符合 HART®通讯协议，用户可以利用 HART®通用手操器与仪表进行通讯，管理和调整运行过程中的仪表及监测过程变量。

1. 性能指标:

供电电压: 电源: 12V~32VDC, 电池: 3.6V高能锂电池 (正常更换期限18个月)

输出: 4~20mADC, 二线制, 叠加HART®数字通信协议

显示: 双行LCD显示, 瞬时流量5位/累积流量8位

电源影响: 0.01%/V

输出负载变化: 0.05%(50~1000Ω, 下限及量程变化量)

精度: ±1%

稳定性: ±0.2%

工作温度: -20℃~+70℃ (带LCD显示), -40℃~+85℃ (无LCD显示)

温度影响: ±1%/50℃

防爆等级: 本安防爆Ex ia II CT6 Ga

2. 功能:

诊断功能: 仪表故障时, 输出报警电流

组态功能: 工程单位、被测介质、介质密度、浮子密度、量程、显示、报警值等的组态设置

报警功能: 可以设置上、下限两点报警, 低于下限报警值输出3.8mA, 高于上限报警值输出22mA

监测动态变量功能: 可对瞬时流量、百分比、输出电流、累积流量等参数进行动态监测

累积流量清零: 现场按键对累积流量清零

主变量调零: 现场按键对瞬时流量进行零点修正

电流微调: 进行零位4mA和满量程20mA的输出电流微调, 现场按键实现

电流校准功能: 可对模拟输出电流进行校准

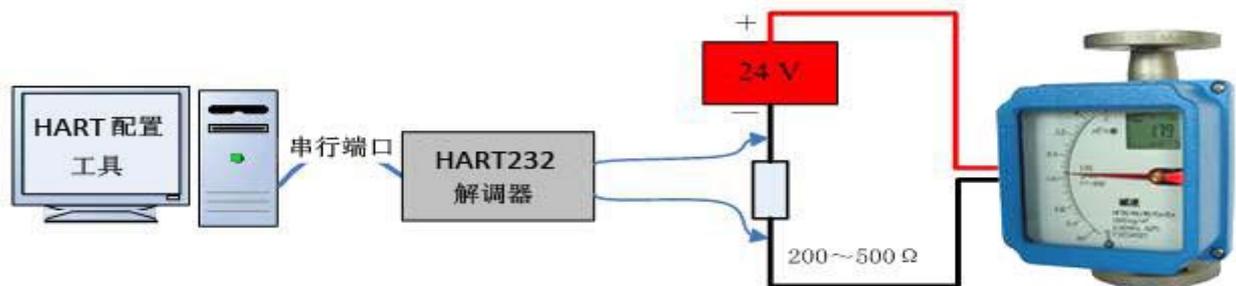
流量标定功能: 可以通过按键操作进行现场流量标定, 根据需要可选择2~16点标定

液晶显示功能: 下行显示累积流量, 上行LCD显示, 可以通过按键实现瞬时流量、输出电流、百分比流量的显示切换

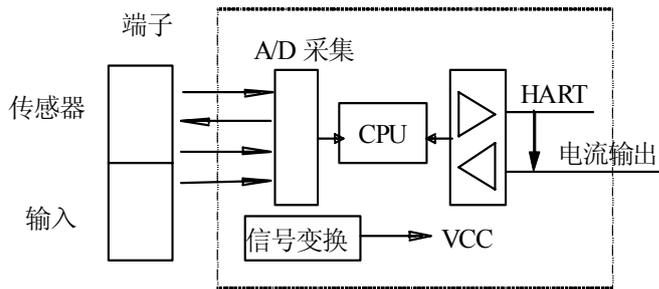
数据备份和恢复: 流量计出厂前, 对组态、标校等信息数据进行了备份, 用户现场调整后如想恢复原厂设置, 可在05项-阻尼设置输入数值“05678”恢复

掉电保护: 流量计在意外掉电后对累积流量进行保存

3. 流量计与计算机连接示意图:



4. 功能原理框图:



5. 仪表显示状态:

用户可以通过组态软件设置 LCD 显示的变量及显示的小数位数。参见组态软件设置部分的“仪表组态”→“输出特性”。

LCD 屏全亮显示图如图 5-1 所示:

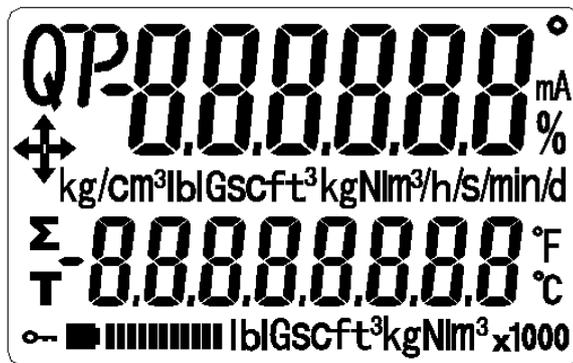


图 5-1 LCD 全亮显示

显示瞬时流量和累积流量如图 5-2 所示:



图 5-2 LCD 显示瞬时和累积流量

说明:

若正在通讯状态, LCD 左上角“◎”符号闪烁显示;

若处于写保护状态, LCD 左下角“🔑”符号显示。

承德市惠通仪表有限公司

CHENGDE HUITONG INSTRUMENTS CO., LTD.

七、现场组态

现场组态能实现单位、量程、阻尼、报警值、测量介质和介质参数等组态数据的设置，并能实现主变量调零、累积流量清零及零点、满量程电流微调等功能。

现场组态通过智能流量板卡上“Z、S、M”三个按键的组合操作完成：

KIZ 键，简称 Z 键：用于“进入提示数据设置界面”和“移位”；

K2S 键，简称 S 键：用于“进入数据设置界面”、“增加数字”和“移位”；

K3M 键，简称 M 键：用于“数据保存”。

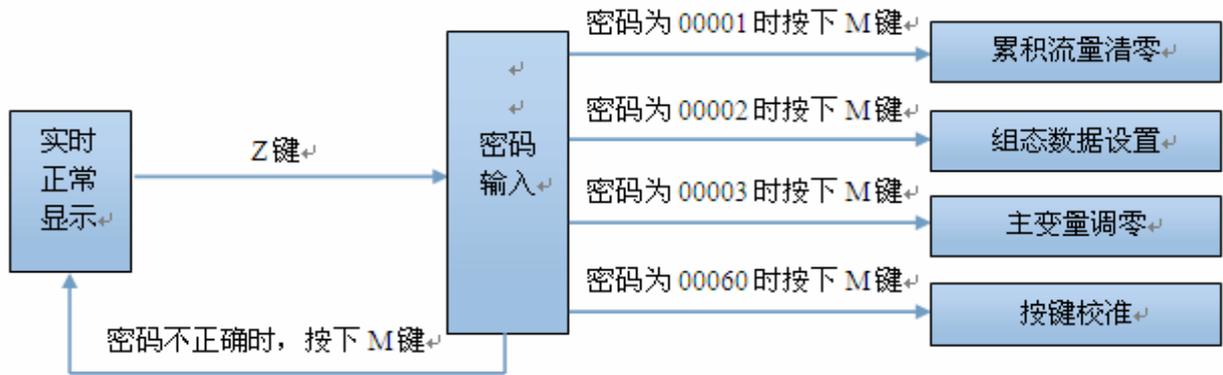
1. 功能变量表

在执行现场组态操作时，LCD 左下角“88”字符用于表示设置变量类型，其对应关系见下表：

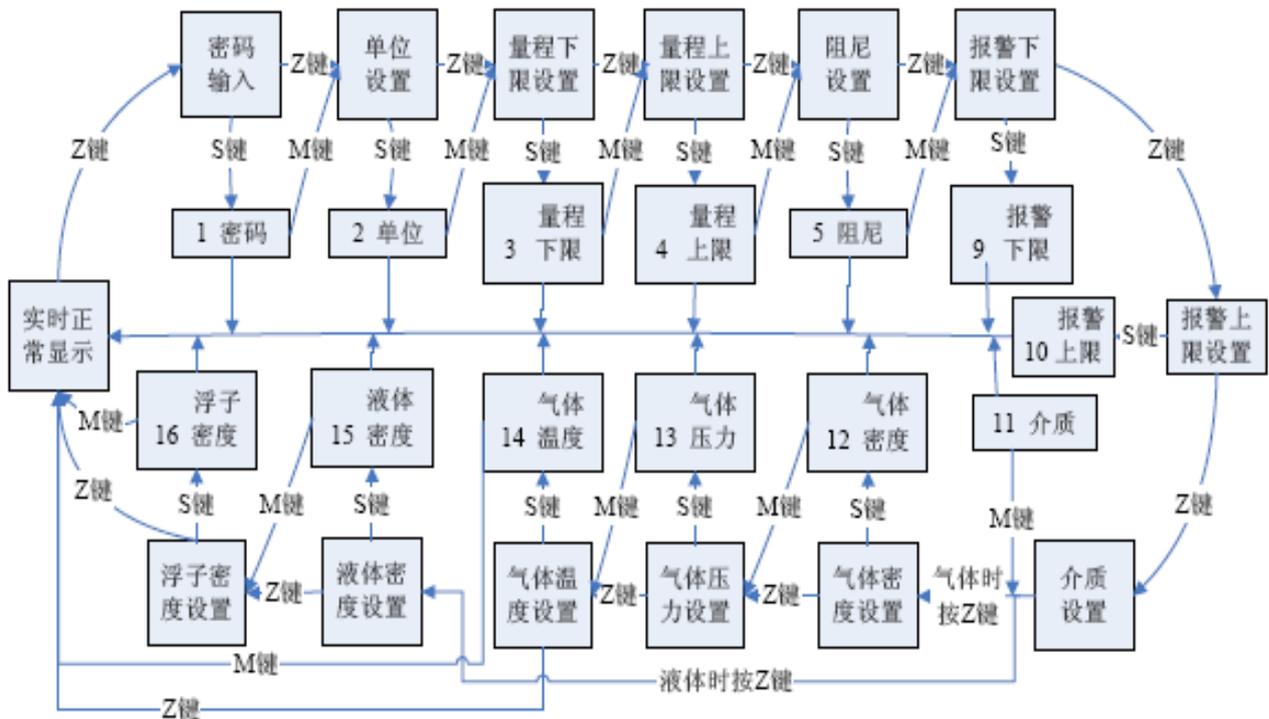
显示字符	设置变量	设置方法	备注
空	正常显示		
01	设置密码	直接数字输入	输入密码“00001”进入累积流量清零 输入密码“00002”进入组态数据设置 输入密码“00003”进入主变量调零 输入密码“00060”进入流量标定
02	设置单位	菜单选择	可供选择的流量单位有： Nm ³ /h、NI/h、NI/min、m ³ /h、m ³ /min、l/h、 l/min、l/s、t/h、kg/h、kg/min、g/h。
03	设置量程下限	直接数字输入	
04	设置量程上限	直接数字输入	
05	设置阻尼	直接数字输入	范围：0~32s
06	主变量调零	菜单选择	
08	累积流量清零	菜单选择	
09	报警下限	直接数字输入	报警值单位固定为%
10	报警上限	直接数字输入	报警值单位固定为%
11	测量介质选择	菜单选择	气体：GAS，液体：LIQ
12	气体密度	直接数字输入	单位：kg/m ³
13	气体压力	直接数字输入	单位：MPa
14	气体温度	直接数字输入	单位：K
15	液体密度	直接数字输入	单位：g/cm ³
16	浮子密度	直接数字输入	单位：g/cm ³
18	电流微调：4 毫安	菜单选择	
19	电流微调：20 毫安	菜单选择	

2. 组态数据流程图

在正常显示状态，长按“Z”键3秒进入组态数据设置状态，通过输入不同的密码即可进入相应的组态设置，具体见下图所示：



组态数据设置框图：



图示说明：

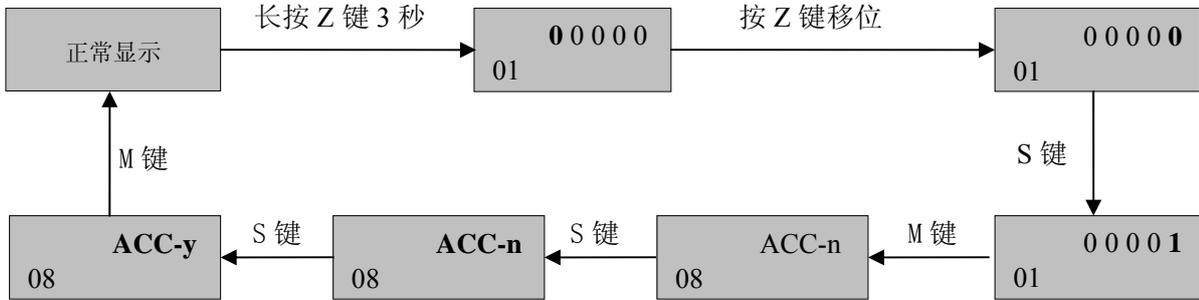
- 1). 在正常显示状态下，长按下“Z”键三秒，进入密码设置；
- 2). 进入组态设置后，按下“Z”键跳过当前设置，进入下一项设置，按下“S”键进入相应的设置；设置过程中，按下“M”键完成输入数据的保存，同时自动进入下一项设置；
- 3). 若设置数据超限，LCD显示“OVER”，此时按下S键或Z键可以重新设置；
- 4). 进入组态数据设置后，若2分钟内无按键操作，返回正常测量显示状态；

3. 显示变量设置

液晶显示屏下行固定显示累积流量，上行显示设定为第一变量和第二变量的交替显示，即如设定第一、第二变量不同时，交替显示两个不同变量（间隔4秒），如设定第一、第二变量相同时，则恒定显示此变

量（出厂默认设置第一、第二变量均为瞬时流量，即显示屏上行恒定显示瞬时流量）。显示变量的选择通过 S 键实现。具体操作如下：正常显示状态，长按 S 键显示数据在输出电流、百分比流量、瞬时流量三个变量循环显示，当需要的显示变量出现在屏幕时松开 S 键即可选定第一变量。重复以上操作即可选定第二变量。再更改显示变量过程中，左下角功能码显示为“30”。

4. 累积流量清零流程图



5. 按键校准

当由于其他原因造成流量计刻度盘瞬时流量指示值与液晶显示值或输出电流值不对应，而传感器与指示器都处于完好状态，或者用户具备标准流量输入需要对流量计进行重新校准时，可以通过流量计板卡的按键组合操作实现标定、校准。

- 正常显示状态下，输入密码“00060”，按M键进入流量校准，菜单序号“60”；
- 按S键选择校准点数（2-16点供选择，出厂采用11点标校），按M键进入下一步骤，菜单序号“61”；
- 按S键进入，依次给入各标校点对应流量（或移动浮子/拨动指针到相应位置），按Z、S键输入对应流量值（Y值），按M键完成对浮子位置的数据采集，最后一个校准点采集完成按M键保存后，直接进入浏览采集及流量数据项，菜单序号“62”；
- 按S键进入菜单（如无需浏览或更改，按M键直接进入菜单“63”），按M键浏览刚刚采集和输入的数据（P表示采集的磁场数值，Y表示输入的标准流量值），此数据如需更改可按S键进入后更改数据，最后项数据浏览、更改完成后按M键进入保存数据菜单，菜单序号“63”；
- 按S键切换屏幕显示“SAVE-Y”（保存）和“SAVE-N”（放弃），按M键执行相应功能并返回正常显示。

6. 恢复出厂设置

流量计出厂时，对各种组态数据及相关信息进行了备份，如现场按键操作造成混乱，则可以通过以下三种方式回复原厂设置数据：

- (1) 通过电脑软件操作恢复。在电脑中预装“HART-CONFIG Tool”软件，通过专用调制解调器与流量计连接，见 6.3“流量计与电脑的连接”，进入“仪表组态”-“输出特性”子菜单页面，输入阻尼值“5678”，再点击“写入”，即可以恢复原厂设置数据。【提示：写入数据时，提示“错误，命令发送失败！”，这是正常现象，不影响数据的恢复。因为 5678 不是有效的阻尼值】
- (2) 通过 HART475 手持器恢复。在“详细设置”→“信号状况”→“阻尼”下输入阻尼“5678”，并写入，可以恢复原厂设置数据。【提示：写入数据时，可能提示“通讯失败”，是正常现象，不影响数据的恢复。因为 5678 不是有效的阻尼值】
- (3) 现场通过按键操作恢复，通过按键进入组态数据设置第 05 项，将阻尼数值改为“05678”，按 M 键保存，即可以恢复原厂设置数据。【此操作不影响真正的阻尼值】

八、限位报警

1. 智能流量计板卡的报警功能

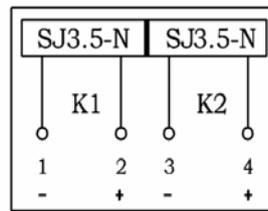
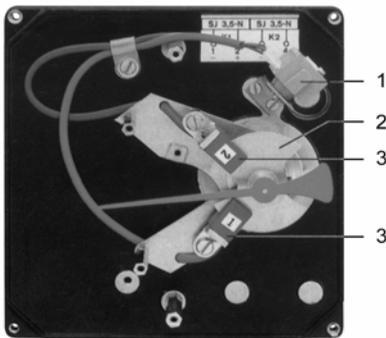
可在流量计板卡可设置上下限报警功能，可通过软件或按键操作设定，可选择一点（上限或下限）或两点报警（上限和下限），报警点可设于 0~100%量程的任意位置。当流量低于下限报警值时，仪表输出恒定的 3.8mA；当流量高于上限报警值时，仪表输出恒定的 22mA。

在报警区间内，流量计 LCD 显示的主变量、百分比流量及累积流量仍为实际测量值，只有输出电流为恒定的 3.8mA 或 22mA。

2. 接近开关报警功能

通过在指示器内加装 TG22 限位开关可实现对所测流量的报警功能，用户可根据需要选择一点（上限或下限）或两点报警（上限和下限）。TG22 限位开关由 SJ3.5N 型接近开关和安装在指针轴上的切割铝片组成，通过改变铝片的位置，可以在量程范围内任意设定限值。

TG22 限位开关输出国际标准的 NAMER 信号，其与外部的 WE77 晶体管继电器配合使用，可输出继电器信号，实现对电执行机构（如泵）或声光报警器的切换操作。



1. 限位开关 K1 端子 1, 2
2. 限位开关 K2 端子 3, 4

1: 接线端子 2: 切割铝片 3: 接近开关

(1). TG22 限位开关技术参数

额定电压：8V DC	自身电感：160μH
有效面积：≥3mA DC（开）	自身电容：40 nF
有效面积：≤1mA DC（关）	环境温度：-25℃~+100℃
防护类别：IP65	

(2). WE77 晶体管继电器

WE77 晶体管继电器包括一个电源组、晶体管整流放大器和中间继电器输出。WE77/Ex-1 带有一组安全控制电路，可配一个限位开关；WE77/Ex-2 带有两组安全控制电路，可配两个限位开关。中间继电器通常接成常开工作方式，也可以根据下表变换跳线器改为常闭工作方式或带有开路故障 LED 监视的常闭工作方式。

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

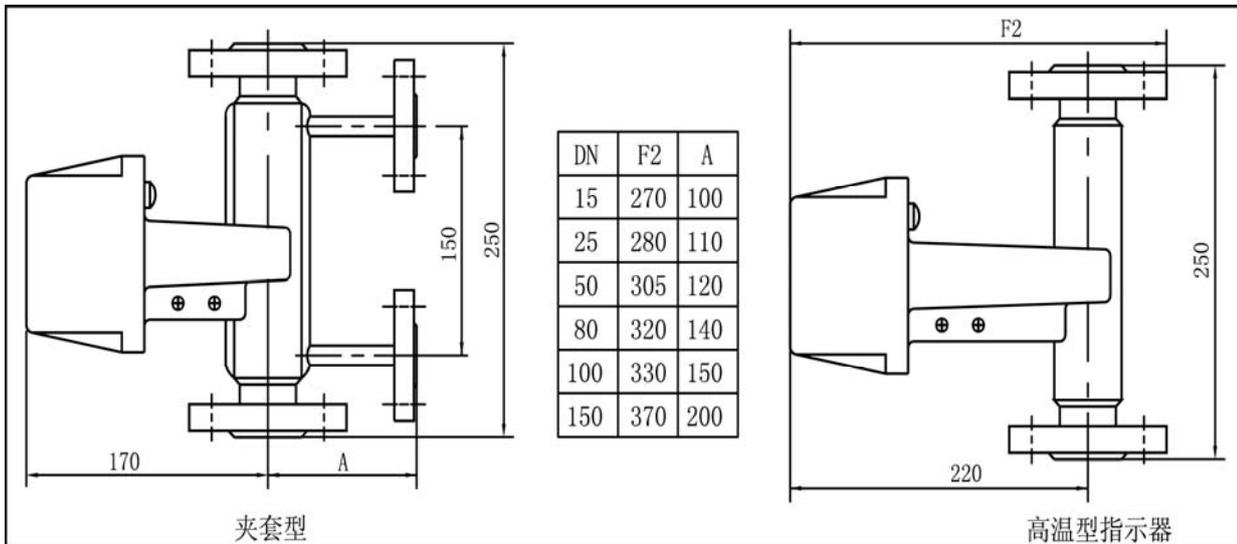
九、附加结构

1. 保温及冷却夹套:

- a. 对于管道中流体温度过低且为易结晶介质时，应在流量计测量管部采取保温措施，即选用保温夹套型流量计以保证液体的正常流动，实现准确测量；
- b. 对于管道中液体介质温度过高易于汽化或流体介质温度高于 200℃，而又要求仪表具有电远传功能时，应在流量计测量管部采取冷却措施，即选用冷却夹套型流量计，以保证流量计的测量精度和正常的信号传输；
- c. 保温及冷却夹套采用 $\phi 14$ 或 $\phi 18$ 无缝管焊接 DN15/PN4.0 RF 法兰接口与保温或冷却介质连通。通常情况，保温介质为蒸汽，冷却介质为冷水；

2. 高温型指示器:

对于被测介质温度高于 200℃，且要求仪表具有电远传功能，而工艺上不宜采用冷却措施的现场情况，应选用高温型指示器，以保证流量计电子部件的稳定工作。高温型指示器将普通型指示器的筒颈加长约 50mm，加大了指示器内电子部件与测量管内高温介质的距离空间，大大降低了被测介质对指示器内电子部件的温度影响



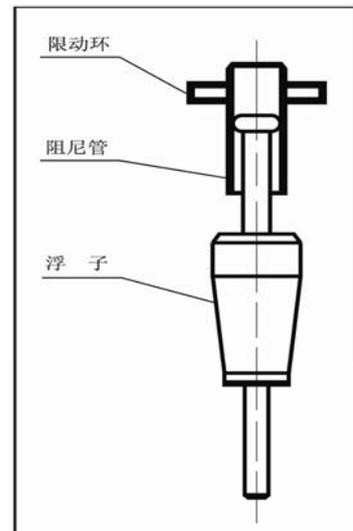
3. 阻尼装置

当被测介质存在压力波动，造成流量不稳定时，需在传感器内加装阻尼装置。阻尼装置能减缓介质压力不稳给传感器带来的冲击，使现场指示及远传输出信号呈平稳变化，这样不但延长了流量计的使用寿命，还确保了流量计现场读数和远传信号的准确性和可控制性。

一般情况下，当流量计的安装位置离动力泵、阀门及其他管道节流装置距离较近、被测介质在工艺上脉动或存在相当强度的管道震动，流量计需带阻尼装置。

对于气体测量介质，为了保证流量计的稳定工作，每台流量计出厂前均已加装了阻尼装置，也就是说，对于测量气体的金属管浮子流量计，阻尼装置是标准配置。

注：无论流量计是否加装了阻尼装置，操作时务必缓慢开启阀门！



十、磁过滤器和直管段

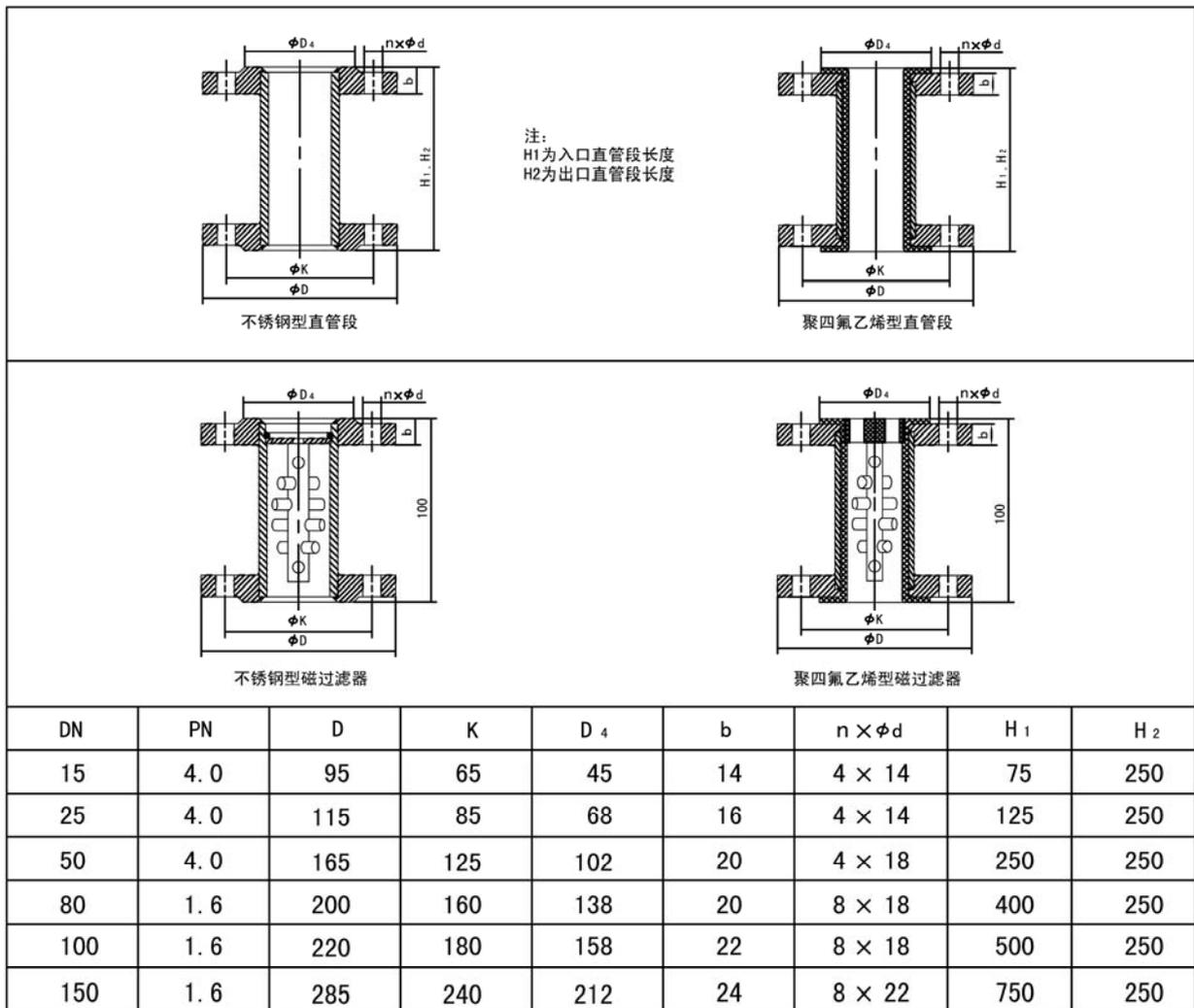
1. 磁过滤器

HF50 金属管浮子流量计的流量信号是以非接触磁耦合方式由传感器传递给指示器，在传感器中的测量浮子内嵌入着一根永磁磁钢。如果被测介质中含有铁磁性颗粒，在介质流过测量管时，这些颗粒就吸附在测量浮子上，从而影响流量计的测量精度，严重时会导致浮子的正常运动，甚至将浮子卡死使流量计无法正常工作。所以在流量计入口前安装磁过滤器就显得非常必要。磁过滤器中装有以螺旋方式排列的数根磁棒，将介质中的铁磁性颗粒在进入流量计前予以吸滤，磁棒的螺旋排列能最大限度地减小压力损失。磁芯视介质腐蚀性及操作温度采用不锈钢或聚四氟乙烯（PTFE）包裹，以防被介质腐蚀。整套磁芯易于拆卸，可视介质情况定期清洗。

磁过滤器安装在流量计入口，采用法兰形式连接，DN15~DN80 口径的磁过滤器高度为 100mm；DN100~DN150 口径的磁过滤器高度为 150mm。

2. 直管段

为保证 HF50 金属管浮子流量计的测量精度，使流体以稳定层流状态进入流量计，在流量计的上、下游必须有一定长度的直管段。根据经验，对于不同口径，生产厂家提供的入口直管段长度为 5*DN（DN 为流量计口径），出口直管段长度均为 250mm。直管段采用与流量计主体相同的材质，以法兰形式连接。

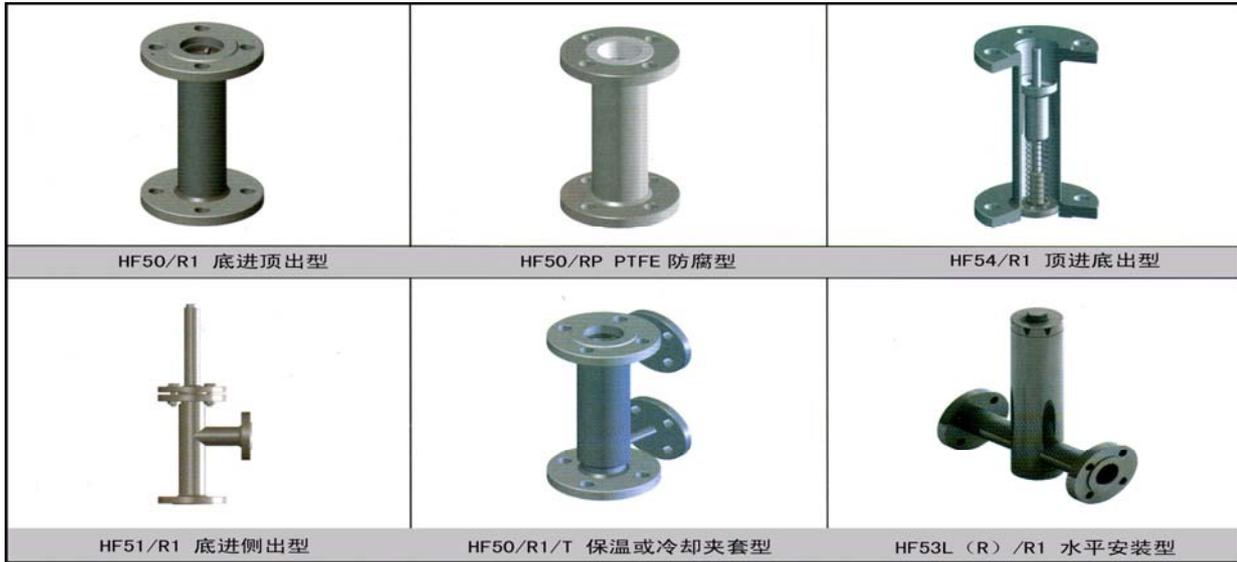


承德市惠通仪表有限公司

CHENGDE HUITONG INSTRUMENTS CO., LTD.

十一、仪表结构及外形尺寸:

1. 典型传感器结构示意图:



2. 仪表外形尺寸图:

HF50

HF51

HF52

HF53

DN	F1	C	H3	B	L1	H1	D	L2	H2
15	220	250	380	120	250	350	120	250	500
25	230	250	400	120	250	350	120	250	500
50	255	250	480	120	250	600	120	250	650
80	270	350	540	150	250	700	150	300	800
100	280	350	580	150	250	760	150	300	800
150	320	400	700	180	300	800	180	350	850

M1 指示器垂直安装型、底进侧出型、侧进侧出型、水平安装型

□径	DN15	DN25	DN50	DN80	DN100	DN150
L	165	180	220	250	270	310
B	220	235	270	290	300	340
H	250	250	250	250	250	400

□径	DN15	DN25	DN50	DN80	DN100	DN150
L	210	230	260	310	360	400
B	335	335	340	360	400	500
H	250	250	250	250	350	400

M2 指示器垂直安装型

M2 指示器水平安装型

十二、安装与维护

1. 安装事项:

- a. 安装前请取出流量计测量管内的止动弹性件，清除可能存在的杂物颗粒；
- b. 在流量计安装投运之前，请务必将管道内的焊渣、杂物颗粒吹扫干净，经过水运的流量计必须拆下流量计浮子清洗后再重新安装；
- c. 必须保证流量计测量管部分在工作时处于垂直状态，安装流量计管道的垂直度应优于 5%；
- d. 为保证测量精度，流量计上游直管段长度不低于 5*DN，下游直管段长度不低于 250mm；
- e. 安装在管道中的流量计不应受到应力作用，流量计入口和出口应有合适的管道支撑；
- f. 为了在处理故障或清洗流量计时不影响生产，安装在生产线上的金属管浮子流量计应加装旁路；
- g. 如果被测介质较脏或含有铁磁性物质，应在流量计入口前加装过滤器或磁过滤器；
- h. 为保证测量及信号传递的准确性，流量计安装位置周围半米不应有钢铁类物品；
- i. 对于带液晶显示的流量计，安装时要尽量避免阳光直射，加装仪表箱及采取其他防护包裹效果更好；
- j. 流量测量系统中的控制阀一般须安装在金属管浮子流量计的下游；
- k. 可视管道操作压力大小采用金属齿形、金属缠绕、石棉或聚四氟乙烯垫片作为流量计连接法兰的密封垫片。需要注意的是垫片内径不能小于管道内径，以免干扰管道流体的流动状态；
- l. 安装带聚四氟乙烯衬里的防腐型流量计时，为了防止聚四氟乙烯密封面的损坏影响密封的可靠性，拧紧法兰螺母时必须不能超过下表所列的最大力矩：

标准尺寸				紧固螺栓			最大力矩			
DIN2501		ANSI B16.5		DIN	ANSI		DIN		ANSI	
DN	PN	inches	lbs		150lbs	300lbs	Nm	ft.lbf	150 lbs	
mm	bar			Nm					ft.lbf	
15	40	1/2 "	150/300	4×M12	4×1/2 "	4×1/2 "	9.3	6.7	3.5	2.5
25	40	1 "	150/300	4×M12	4×1/2 "	4×5/8 "	22.0	15.9	6.7	4.8
50	40	2 "	150/300	4×M16	4×5/8 "	4×5/8 "	55.0	39.8	24.0	17.4
80	16	3 "	150/300	8×M16	8×5/8 "	8×3/4 "	47.0	34.0	43.0	31.1
100	16	4 "	150/300	8×M16	8×5/8 "	8×3/4 "	39.0	28.2	34.0	24.6

10 Nm=1.0 kmP=7.23 ft.lbf

2. 流量计的维护

- a. 应定期对流量计的传感器部分和磁过滤器进行清洗，清洗周期视介质情况而定；
- b. 在拆装流量计外壳或安装接线过程中，完成后一定要将连接壳体和壳盖的螺钉旋紧，远传型的接线口在安装完成后也一定要密封好，以防液体、潮气或其他有害气体进入指示器造成损坏；
- c. 在每次系统开启时，为了避免介质对浮子的过大冲击，引起传感器及指示器某些零部件的变形、移位及损坏，**请务必缓慢打开阀门**；
- d. 防爆型流量计在现场维护需要打开壳体时，一定要先断开电源；
- e. 在环境温度低于-30℃或高于+85℃时，液晶会出现停滞或黑屏，若此状态持续时间不长，液晶一般不会损坏，当温度恢复到工作范围内后，液晶显示会自动恢复正常；
- f. 流量计应贮存在-40℃~+55℃，相对湿度不大于 90%的无雨雪、日晒及腐蚀性气体侵蚀的场所保存。

承德市惠通仪表有限公司

CHENGDE HUITONG INSTRUMENTS CO., LTD.

十三、流量表

浮子材质: 1□ SS, Hc		2□ PTFE, Ti			
口径	浮子号	水 (20℃)		空气 0.1013MPa 20℃	最大 压力损失
DN		l/h		m ³ /h	kPa
		1□	2□	1□	
15	F15.1	16	-	0.5	2.0
	F15.2	25	16	0.7	2.5
	F15.3	40	25	1.1	2.5
	F15.4	63	40	1.8	2.5
	F15.5	100	63	2.8	2.5
	F15.6	160	100	4.8	2.6
	F15.7	250	160	7.0	2.7
	F15.8	400	250	10.0	2.9
	F15.9	630	400	16.0	3.4
25	F25.1	630	400	16	4.0
	F25.2	1000	630	30	4.1
	F25.3	1600	1000	45	4.4
	F25.4	2500	1600	70	5.2
	F25.5	4000	2500	110	7.0
	F25.6	6300	4000	180	12.5
50	F55.1	6300	4000	180	4.7
	F55.2	10000	6300	250	5.1
	F55.3	16000	10000	400	6.2
	F55.4	25000	16000	1000	8.0
80	F85.1	25000	16000	1000	5.3
	F85.2	40000	25000	1200	7.8
	F85.3	63000	40000	1800	9.4
100	F105.1	63000	40000	1800	11.4
	F105.2	100000	63000	3000	16.7
150	F155.1	150000	100000	4000	25.0

十四、仪表口径、浮子号及流量刻度的确定

HF50 金属管浮子流量计对液体被测介质采用水标校，对于气体被测介质采用空气标校，标校状态为 20℃，0.1013MPa，流量表中所示的流量亦是据此标校介质及标校状态给出的。如果用户提供的介质及操作状态不同于标校介质及标校状态，这就要求对用户给出的流量进行计算。

1、流量修正系数 K_x 的确定

- a. 如果用户给出的是液体的体积流量 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的质量流量 Q_m ，则用下式计算 K_b ：

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

- c. 如果用户给出的是气体标准状态（0℃，0.1013MPa）的体积流量 Q_v ，则用下式计算 K_c ：

$$K_c = \sqrt{\frac{\rho \times P_k \times T}{\rho_k \times P \times T_k}}$$

- d. 如果用户给出的是气体操作状态下的体积流量 Q_v ，则用下式计算 K_d ：

$$K_d = \sqrt{\frac{\rho \times P \times T_k}{\rho_k \times P_k \times T}}$$

- e. 如果用户给出的是气体的质量流量 Q_m ，则用下式计算 K_e ：

$$K_e = \frac{1}{1.293} \times \sqrt{\frac{\rho_k \times P_k \times T}{\rho \times P \times T_k}}$$

在以上各式中：

ρ ：被测介质的密度：

液体被测介质在 20℃，0.1013Mpa 下的密度 (g/cm^3)

气体被测介质在 0℃，0.1013Mpa 下的密度 (kg/m^3)

ρ_s ：所选不同材料浮子的密度：

不锈钢浮子的密度为 7.8 g/cm^3

聚四氟乙烯 (PTFE) 浮子的密度为 3.4 g/cm^3

哈氏合金 (Hastelloy) 浮子的密度为 8.3 g/cm^3

ρ_k ：空气在标准状态 (0℃，0.1013MPa) 下的密度， $\rho_k=1.293 \text{ kg/m}^3$

T：被测介质的绝对温度 (K)

T_k ：标校介质的绝对温度， $T_k=293.15\text{K}$

P：被测介质的绝对压力 (MPa)

P_k ：标校介质的绝对压力， $P_k=0.1013\text{MPa}$

2、仪表口径及浮子号的确定

- a. 根据用户所提供的技术数据，选择适当的流量修正系数计算公式，计算出相应的标校介质流量 Q_s ：

$$Q_s = K_x \times Q$$

Q_s ：标校介质（水或空气）在标校状态下的流量

Q：用户给出的介质流量

K_x ：流量修正系数

- b. 流量表中给出的水和空气的流量是指在标校状态（20℃，0.1013MPa）下的正常流量，其允许范围是正常流量的 $\pm 10\%$ ，即经过计算得到的标校介质流量 Q_s 如果在流量表所示的某个范围之内，就可确定其浮子号及仪表口径；
- c. 仪表口径及浮子号的确定原则上应征得用户的同意，并最大限度地满足用户的要求；
- d. 由于以上计算中没有体现粘度修正，这样的计算结果可能与计算机计算软件所得到的计算结果产生微小差异，望用户予以协助。

3、流量刻度的确定

- a. 仪表口径及浮子号确定后，可以用下式确定用户被测介质流量刻度的上限值 Q：

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

式中： Q_i 为流量表中所确定的某一浮子号所对应的标校介质体积流量的上限值。

- b. 为了使流量计处于最佳的工作状态，一般情况下应使用户的最小流量不低于流量满刻度的 20%，使正常流量处于流量满刻度的 40%~70%，使最大流量不超过流量满刻度的 80%。

承德市惠通仪表有限公司

CHENGDE HUITONG INSTRUMENTS CO., LTD.

十五、型号选择说明

HF	金属管浮子流量计系列	
传感器结构		
50	垂直安装，底进顶出	
51	底进侧出	
52	侧进侧出	
53R	水平安装，右进左出	
53L	水平安装，左进右出	
54	垂直安装，顶进底出	
触液材质		
R0	不锈钢 0Cr18Ni12Mo2Ti	
R1	不锈钢 1Cr18Ni9Ti	
R4	不锈钢 304	
R4L	不锈钢 304L	
R6	不锈钢 316	
R6L	不锈钢 316L	
RP	不锈钢内衬 PTFE	
Hc	哈氏合金 C276	
Ti	钛材	
指示器类型		
M1	方形壳体，大玻璃视窗，可用于就地指示、本安防爆及限位报警型	
M2	圆形壳体，可用于就地指示、本安或隔离防爆及限位报警型	
显示输出		
Es	24VDC 供电，输出 4~20mA，二线制，带 HART®通讯协议	
Js	3.6V 锂电池供电，无输出	
防爆形式		
Ex	本安防爆	
Ed	隔离防爆	
报警输出		
K1	一点上限报警	
K2	一点下限报警	
K12	二点上、下限报警	
附加结构		
T	保温或冷却夹套	
Z	阻尼装置	
G	高温型指示器	
流体类型		
Air	气体介质	
	液体介质（可省略）	
HF50/R4/M1/Es/Ex/Z/Air (描述：垂直安装底进顶出型，触液材质 304SS，M1 方形指示器，24VDC 供电，4~20mA 输出，二线制，本安防爆，带阻尼装置，所测介质为气体)		



承德市惠通仪表有限公司

地址：承德市高新区上板城电子工业园

邮编：067411

电话：0314-3057855/15343141069

传真：0314-3057856

网址：<http://www.htmeter.com.cn>

邮箱：cdhtyb@163.com