



科技领先 以质取胜 追求客户满意

Our aim is to pursue customer satisfaction

文件版本

V5.0

发布日期

2025-4

选型样本

MF1 系列金属管浮子流量计



HART
COMMUNICATION PROTOCOL

FOUNDATION
FOUNDA

PCEC

Ex

EAC

SIL 3
Safety Integrity Level

EMC

TS

PED
Pressure Equipment

北京妙思特仪表有限公司

<http://www.master18.com> sale@masteryb.com 咨询热线: 400-0656258 / 010-84858894

BEIJING MASTER INSTRUMENT CO., LTD

目 录

| | |
|--------------------|----|
| 1. 概述 | 1 |
| 2. 特点 | 1 |
| 3. 主要技术参数 | 2 |
| 4. 测量管 | 3 |
| 5. 指示器 | 6 |
| 6. 外形尺寸和重量 | 20 |
| 7. 选型计算 | 26 |
| 8. 流量表 | 27 |
| 9. 安装 | 28 |
| 附录 1 选型表 | 29 |
| 附录 2 法兰尺寸及选用 | 31 |
| 附录 3 选型规格书 | 33 |

1. 概述

MF1 系列金属管浮子流量计（又称金属管转子流量计）适用于测量密闭管道中液体、气体和蒸汽的流量。由测量管和指示器两部分组成，利用可变面积的测量原理，被测介质从底到上流过测量管，相对于被测介质的某一流量值，磁性浮子在测量管中会唯一地对应一个位置，这个位置通过磁钢耦合传给指示器中的指示系统，由刻度盘和指针读出相应的流量值，当配装变送器后，可以输出 4~20mA 标准电流信号，数字通讯信号或开关触点信号。除了适用于介质底进上出流向的结构形式外，还有适用于其他流向的特殊型结构形式。

MF1 系列金属管浮子流量计多年来以工艺先进、功能齐全、性能稳定、安全可靠的品质，广泛应用于石油化工、化工、化肥、冶金、电力、食品、制药、造纸等行业的测量和自控系统。



2. 特点

2.1 测量管

- 坚固的全金属结构设计，可以满足全部压力等级要求；
- 可选择不锈钢、哈氏合金、钛材、Inconel、Monel、衬 PTFE、PFA、陶瓷等多种材质；
- 采用特殊结构设计，可满足高温使用需求；
- 新型结构便于使用 X 射线进行焊缝的安全检查；
- 除底进上出垂直安装结构外，可以满足多种安装需要；
- 对于结晶介质或需要保温的场合可以选择夹套型。

2.2 指示器

- 可选铸铝、304 或 316 不锈钢指示器壳体；
- 同轴磁系统，强力的指针阻尼功能，使仪表运行更加安全稳定可靠；
- 独立接线盒设计，接线只需打开后面接线盒，减少人为失误；
- 模块式设计，可在现场快速的给仪表增加或更换变送器；
- 带隔爆按键，不用打开壳体即可现场标校或调整变送器的参数；
- 变送器具有 LCD(背光)现场显示瞬时流量和累积流量的功能；
- 可选两线制 4~20mA 变送器模块；
- 可选 NAMUR、干接点和集电极开路等多种报警开关，满足不同的工况和集成系统要求；
- 可选四线制 Modbus RTU 通讯，或两线制 HART7.9、FF、Profibus-PA 等多种通讯协议；
- 具有传感器、存储器、浮子卡滞、传感器失磁和流量波动等多种故障诊断和报警功能；
- 有低功耗的电池供电型可选；
- 防爆：Exia / Exd (气体 / 粉尘)，PCEC、ATEX、EAC；
- 其它认证：CPA (中国)、PAC (俄罗斯)、SIL、EMC、PED、TSG；

3. 主要技术参数

| | |
|--|---|
| <p>测量范围</p> <p>水 (20°C) 1.0~20000L/h 空气 (0°C, 0.1013MPa) 0.05~6000m³/h</p> <p>量程比</p> <p>标准型: 10: 1 特殊型: 20: 1 (最高可达 100: 1)</p> | <p>输出信号:</p> <p>两线制: 24VDC 供电, 4~20mAADC 电流环, 白色背光 LCD 两线制: 24VDC 供电, 4~20mAADC + HART 通讯, 白色背光 LCD 四线制: 12VDC 或 24VDC 供电, RS485 / Modbus, 白色背光 LCD</p> <p>开关信号:</p> <p>集电极开路: 两路隔离开关, 30VDC / 100mA 干接点开关: 可带两路干簧开关, 175VDC / 0.5A NAMUR 开关: 可带两路二线制 NAMUR 开关</p> <p>阻尼时间: 0 ~ 32S</p> <p>数据存储时间: ≥10 年</p> |
| <p>精度</p> <p>标准型: 1.5 级 特殊型: 1 级, 2.0 级, 2.5 级, 4.0 级 (依据 JB/T 6843 - 2015、JJG 257 - 2007)</p> <p>重复性: 优于±0.3%</p> <p>压力损失: 2kPa~50kPa</p> | <p>通信</p> <p>HART 协议:</p> <p>制造商: BEIJING MASTER (0x619A) 型号: MF1 EsH/Esn (0xE638) 版本: HART 7.9 物理层: FSK 两线制 4~20mA 叠加 HART7.9 通讯协议</p> <p>FF 协议:</p> <p>制造商: BEIJING MASTER (0x000168) 型号: MF1 EsFF (0x0001) 通信标准: H1 版本: ITK6.4 两线制 FOUNDATION ITK 6 现场总线通讯协议</p> <p>Profinet-PA 协议: 型号: MF1 EsPA, 通信标准: 3.02 两线制供电 (供电电流 16mA)</p> <p>Modbus 协议: Modbus RTU 通讯协议</p> |
| <p>过程连接</p> <p>连接规格: DN15~DN200 (1/2" ~8") 标准型: HG/T20592-2009, HG/T20615-2009 标准法兰 可选标准: 有下列多种连接形式, 可选由用户指定的任意标准法兰 螺纹 GB/T 193-2003 普通螺纹直径与螺距系列 NPT 螺纹 GB/T 12716-2011 60°密封管螺纹 卡箍 QB/T 2004-1994 食品工业用带垫圈不锈钢卡箍 注: 用户也可以要求其它标准。</p> | <p>防爆标志:</p> <p>PCEC Exia IIC T1~T6 Ga; Ex iaD 20 T80°C~T440°C Exd IIC T1~T6 Gb; Ex t D A21 T80~T400 Exia IIC T4 Ga (仅限电池型)</p> <p>ATEX II 1G Ex ia IIC T6...T1 Ga; II 1D Ex ia IIC T80°C...T450°C Da</p> <p>EAC 012 Ex ia IIC T1.T6 Ga; Ex iaD 20 T80 °C_T440 °C Ex d IIc T1.T6 Gb; Ex tD A21 IP66 T80 C_T400 C</p> |
| <p>压力等级</p> <p>公制: PN16, PN25, PN40, PN63, PN100, PN160, PN250, PN320, PN400 英制: Class150, Class300, Class600, Class900, Class1500, Class2500</p> | <p>安全认证: SIL3 级, 符合 IEC 61508 Parts 1-7:2010 计量认证: 中国 CPA 2019F203-11, 俄罗斯 PAC EMC 认证: 符合 2014/30/EU 指令标准 EN IEC 61000-6-2:2019, EN IEC 61000-6-4:2019</p> <p>PED 认证: 符合压力设备指令 2014/68/EU 标准 TSG 认证: 中国特种设备生产许可认证, 提供监检服务 防护等级: IP66 / IP67, 符合 GB 4208 / IEC 60529 浪涌保护: 可选内置浪涌保护器 浪涌 (冲击) 抗扰度, 线线 2KV, 线地 4KV (4 级) 也可以选外置型</p> <p>电气接口: 1/2NPT、M20×1.5, 其它规格</p> |
| <p>环境温度:</p> <p>就地型: -40°C≤Ta≤+120°C 远传型: -40°C≤Ta≤+85°C (LCD: -20 ≤Ta≤ +70°C) 本安型: -40°C≤Ta≤+60°C 隔爆型: -40°C≤Ta≤+60°C 电池供电型: -40°C≤Ta≤+60°C</p> | <p>环境湿度: 5% ~ 95%</p> <p>贮存温度: -45 ~ 85°C</p> |

4. 测量管

测量管由锥管和浮子组成，根据被测介质流向不同，设计了不同的结构形式，对应着不同的型号，其对应的功能见下表：

| 功能 \ 测量管 | MF10 | MF11 | MF12 | MF13 | MF14 |
|-----------|------|------|------|------|------|
| 底进上出 | ● | / | / | / | / |
| 上进下出 | / | / | / | / | ● |
| 左进右出 | / | / | / | ● | ● |
| 右进左出 | / | / | / | ● | ● |
| 底进上横出 | / | ● | / | / | / |
| 底横进上横出 | / | / | ● | / | / |
| 常用不锈钢 | ● | ● | ● | ● | ● |
| 特殊不锈钢 | ▲ | / | / | / | / |
| 不锈钢衬 PTFE | ▲ | / | / | / | / |
| 法兰连接 | ▲ | ● | ● | ● | ● |
| 螺纹连接 | ▲ | / | / | / | / |
| 卡箍（卫生型）连接 | ▲ | / | / | / | / |
| 高压 | ● | / | / | / | ● |
| 高温 | ● | ● | ● | ● | / |
| 阻尼 | ▲ | ▲ | ▲ | ▲ | ▲ |
| 夹套 | ▲ | / | / | / | ▲ |

“●”为有，“▲”为可选，“/”为无

4.1 MF10型

MF10型金属管浮子流量计是浮子流量计中最基本的结构形式，适用于介质流向底进上出的工况，结构简单、适应性强，有高温型、低温型、高压型、卫生型、夹套型和防腐型（衬 PTFE 和特殊金属）等；下面分别介绍相关结构和应用场合。

4.1.1 全金属焊接结构

该结构除各种不锈钢材质外，还可以用哈氏合金、钛材、蒙乃尔合金等材质制作。

4.1.2 PTFE 衬里结构

该结构中所有接液材料全部是 PTFE，可以满足绝大部分的防腐需求，当然，也可以用适合的金属材料做浮子，能够实现较大的测量范围。注意 PTFE 衬里型的介质温度最高为 100°C。



4.1.3 高压型结构

标准型仪表可以满足大部分的应用需要，当使用压力超过标准型仪表的压力等级时，需要在仪表选型中加上.../Yxx/...，我们称其为高压型，高压型仪表除了法兰、测量管壁厚不同外，内部支撑等也有相应的加强，高度可能也会增加，具体尺寸请与生产商协商。当高压型仪表需要配备磁过滤器时，为了结构简单和节省成本，建议客户选择内置磁过滤器型。



4.1.4 高/低温型结构

为了保证指示器及变送器工作在合适的温度范围内，高温型结构加大了测量管与指示器之间的距离，这样在同样的环境温度下，高/低温型能够承受更高/低的介质温度，高/低温型在仪表选型中加上.../G/...；高/低温型仪表的测量管与指示器之间的距离随介质温度的不同而变化，届时以生产厂的图纸为准。

保温隔热措施：

当被测介质温度过高或过低时，建议客户对测量管采取保温隔热措施，以便减少能量损失和保持介质的状态，也为了保证指示器工作在稳定的环境条件。试验证明，标准型不采取保温措施时，最高介质温度不能超过 120°C，最低温度不能低于 -40°C，采取保温措施后，最高介质温度可以达到 200°C，最低温度可以达到 -196°C；高温型不采取保温措施时，最高介质温度不能超过 200°C，采取保温措施后，最高介质温度可以达到 450°C。注意：做保温隔热层时应符合上图要求，不要将指示器包在隔热层里面。



4.1.5 夹套型结构

有些场合需要伴热或冷却，如高粘度和易结晶的介质，可以选用夹套型结构。在夹套中通过加热或冷却介质，使低沸点，低凝固点液体不汽化或不结晶。夹套结构分为半夹套和全夹套两种结构，半夹套结构最为常用，全夹套的伴热效果好些。伴热介质的导入和导出的接口，标准型采用 HG/T20592-2009 DN15 PN1.6 法兰，夹套的压力等级为 1.6MPa。需要其它的连接方式如 G1/2(F)螺纹接口等，可与生产厂协商。



4.1.6 卫生型结构

卫生型浮子流量计专门为食品和制药领域设计，其所有接触介质的不锈钢表面积粗糙度均小于 0.8um 或 0.6um，使得介质很难附着且非常容易清理，结合无死角的结构设计，使微生物没有机会附着和繁殖。流量计和设备的连接处可以清洗(CIP)和消毒(SIP)并符合相关食品和制药行业可用材料的要求。



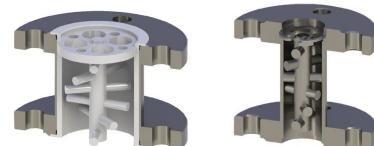
4.1.7 浮子阻尼器

如果仪表测量的介质（特别是气体介质）流量不稳定或系统压力较低时，可能会导致仪表指针大幅度的摆动。此时推荐使用浮子阻尼器。浮子阻尼器可以一定程度上消除仪表的抖动，便于流量指示和系统控制，也可以延长仪表的使用寿命。



4.1.8 磁过滤器

因为金属管浮子流量计的浮子有磁性，所以当被测介质里长期带有铁磁性颗粒时，推荐使用磁过滤器。磁过滤器应该被安装在流量计的上游。螺旋形排列的磁棒使得过滤器有最佳的效率和较低的压力损失。所有的磁棒分别用聚四氟乙烯(PTFE)或不锈钢包覆来防止腐蚀。磁过滤器的接液材质可以是不锈钢也可以是聚四氟乙烯(PTFE)衬里。标准型磁过滤器的高度统一设计为100mm，高压型需要和生产厂协商。



4.2 MF11/12/13 型

对于一些旧装置改造或在空间狭小的设备上应用时，出现了底进上出结构无法安装的情况，我们专门设计了小口径的其他流向结构，方便客户应用；MF11 系列为底进上横出的仪表结构；MF12 为侧进侧出的仪表结构；MF13 为左进右出和右进左出水平流向的仪表结构。



4.3 MF14 型

MF14 型流量计的工作原理是标准型浮子流量计变种，应用弹簧力代替原来的重力与流体给浮子的力平衡。浮子停留的位置和流体流量的大小有关，通过磁耦合方式实现指示和远传。该型产品有水平方向从左到右或从右到左，垂直管线自上而下



三种类型，最初是为上进下出流向的场合设计的，在这种场合应用时，有很低的压损，可以应用于自流的场合，还可以具备较宽的量程比（甚至达到 100:1）。除此之外，在较大口径水平流向的场合我们也有很多成功应用的案例。
注意：由于弹簧受温度的影响，被测介质的温度最高为 100°C。

5. 指示器

指示器将浮子的位置通过磁耦合机械转换为机械指针的刻度值。通过内置不同的变送器电路模块可以实现输出 4~20mA 电流信号、现场累积显示、输出上下限报警开关信号等功能。

M2 型指示器，双腔铸铝壳体，可选本安或隔爆认证，可选多种功能和输出信号。

M3 型指示器，拉伸不锈钢 304 或 316 材质壳体，主要用于就地指示型仪表。

M4S 型指示器，铸造不锈钢 304 或 316 材质壳体，可选本安或隔爆认证，可选多种功能和输出信号。

参见下表：

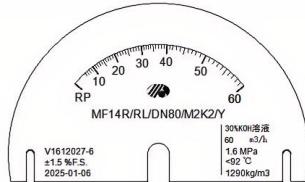
| 功能 \ 指示器 | M2 | M3 | M2B | M2Es | M2EsH | M2EsK | M2K | M2R | M2D | M2EsM | M2EsFF | M2EsPA | | |
|--------------|-------------|----------------------|--|------|-------|--------|--------|------|------|-------|--------|--------|--------|--|
| 功能 | M2 | M3 | M4S | M2B | M4SEs | M4SEsH | M4SEsK | M2K1 | M2R1 | M2D1 | M4SEsM | M4EsFF | M4EsPA | |
| 电池供电 | / | • | / | / | / | / | / | / | / | / | / | / | / | |
| 两线制 4~20mA | / | / | • | • | • | / | / | / | / | / | / | / | / | |
| HART 通讯 | / | / | / | • | ▲ | / | / | / | / | / | / | / | / | |
| SW 报警开关 | / | / | / | / | • | / | / | • | / | / | / | / | / | |
| RS485/Modbus | / | / | / | / | / | / | / | / | • | / | / | / | / | |
| FF 通讯 | / | / | / | / | / | / | / | / | • | • | • | | | |
| Profibus-PA | / | / | / | / | / | / | / | / | / | • | | | • | |
| 液晶显示 | / | • | ▲ | ▲ | ▲ | / | / | / | • | • | • | • | | |
| LED 背光 | / | / | ▲ | ▲ | ▲ | / | / | / | • | • | • | • | | |
| NAMUR 限位开关 | / | / | / | / | • | • | / | / | / | / | / | / | / | |
| 三线制限位开关 | / | / | / | / | / | / | / | • | / | / | / | / | / | |
| 干接点限位开关 | / | / | / | / | / | / | • | / | / | / | / | / | / | |
| 隔爆按键 | / | ▲ | ▲ | ▲ | ▲ | / | / | / | ▲ | / | / | / | | |
| 一键累积清零按键 | / | ▲ | ▲ | ▲ | ▲ | / | / | / | ▲ | / | / | / | | |
| 防爆形式 | / | Exia IIC T4 Ga | Exia IIC T1~T6 Ga / Ex iaD 20 T80°C~T440°C (限 M2) | | | | | / | / | / | / | / | | |
| | | | Exd IIC T1~T6 Gb / Ex tD A21 T80~T400 | | | | | | | | / | / | | |
| 安全认证 | SIL3 | | | | | | | | / | / | / | / | | |
| 防护等级 | IP66 / IP67 | | | | | | | | | | | | | |

“•” 为有，“▲” 为可选，“/” 为无

5.1 就地指示器

可选 M2、M3 和 M4S 共 3 种型号指示器。作为流量计的基本指示单元，通过指针和刻度盘指示流量。特点之一是指针系统带有较强的阻尼装置，指示更稳定，另外刻度盘采用激光雕刻技术制作，清晰且耐久。

特殊要求可以在一块刻度盘上绘制两种不同介质的刻度。



标准表盘



双刻度表盘

5.2 电池供电指示器

可选 M2B 型指示器。

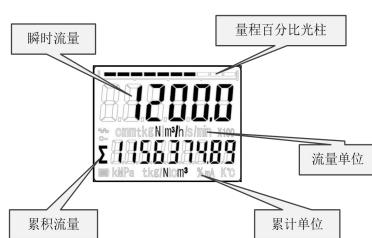
M2B 电池供电指示器在 M2 就地指示器中安装 MBZ-13B 型变送器构成的，用于现场无电源或供电不方便，但又需要累积流量显示的场合。该指示器符合本安防爆要求，防爆标志为 ExiaIICT6，可直接应用于防爆场合。主要功能和特点如下：



- 电池使用时间长，MBAT-20-2W 专用电池组可连续工作 3.5 年以上；
- 液晶显示（无背光），可同时显示瞬时流量和累积流量；
- 带按键，无需开盖可现场修改或恢复出厂参数；
- 一键清零按键（选装），无需开盖可实现累积流量清零；
- 变送器、电池符合本安防爆要求，可现场更换；

5.2.1 操作按键

指示器操作按键如图所示。现场无需打开前盖，即能修改变送器所有参数，又能通过旋转指针对变送器进行标校。



5.2.2 液晶屏显示

5.2.3 电气参数

| | |
|-------|---|
| 电 池 组 | MBAT-20-2W (专用 可更换) 3.6V , 3.5 年 |
| 温度影响 | $\leq 0.1\% \pm 3$ 个最小读数 |
| 数据存储 | ≥ 10 年 |
| 环境温度 | 普通型: $-40 \sim +80^\circ\text{C}$, 防爆型: $-40 \sim +60^\circ\text{C}$ 低于 -30°C 时, LCD 无显示 |
| 环境湿度 | 5% ~ 95% |
| 平均功耗 | 0.1mA |
| 防爆参数 | Ui: 3.7V 、 Ci: 5uF、 li: 0.2A、 Li: 0、 Pi: 30mW |

5.3 隔爆远传指示器

可选 M2 和 M4S 两种指示器壳体, 共 4 个指示器型号, 参见下表:

| 指示器 | 变送器 | 功能描述 |
|----------------|---------|--------------------------|
| M2Es / M4SEs | MBZ-1C | LCD 显示, 二线制 4~20mA |
| M2EsH / M4SEsH | MBZ-1CH | LCD 显示, 二线制 4~20mA, HART |



该型指示器按隔爆标准设计, 用于防爆场合时, 必须严格按照隔离防爆标准的有关规定进行。该型指示器装配 MBZ-1C 或 MBZ-1CH (兼容 HART 通讯) 变送器实现 4~20mA 远传输出(或)HART 通讯; 带液晶显示, 同时显示瞬时流量和累积流量, 高亮度背光, 具有夜视功能; 该指示器带隔爆按键, 无需开盖可现场修改或恢复变送器的出厂参数和更换变送器; 该型指示器还设计了独立的接线盒和主机盖锁, 接线只需打开接线盒, 减少了人为失误对仪表的损害。

5.3.1 指示器接线盒

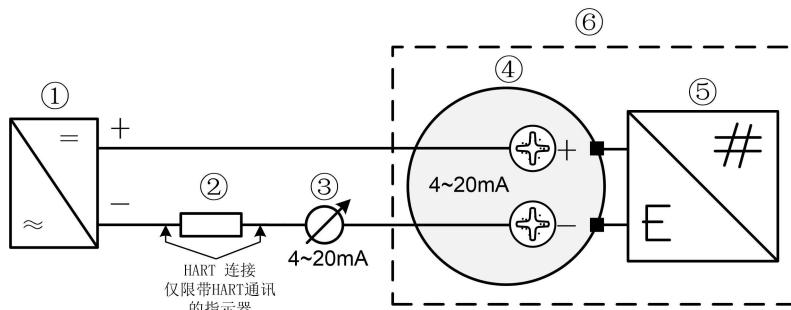


隔爆指示器接线盒是与主机隔离的独立接线盒。

用于接线的电缆线径为 0.5 ~ 2.5mm, 剥线长度为 15 ~ 16mm。接线时将小号一字螺丝松开端子接线螺钉, 将接线插入接线端子, 注意正负极, 再用螺丝刀锁紧端子接线螺钉即可, 最后将接线室的后盖拧紧。

5.3.2 操作按键和液晶显示屏见 5.2.1 和 5.2.2 章节

5.3.3 4~20mA 信号电气连接

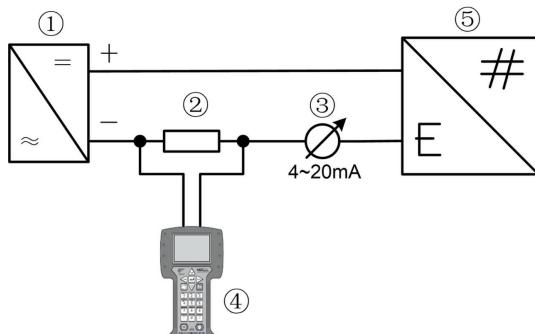


①电源 ②负载电阻, 用于 HART 通信 ③电流测量 ④指示器接线端子 ⑤变送器 ⑥指示器

5.3.4 HART 手持器连接原理图

HART手持器可以为375、475或是Trex，其DD文件联系公司获取。

注意：在防爆场合，只能在控制室进行。

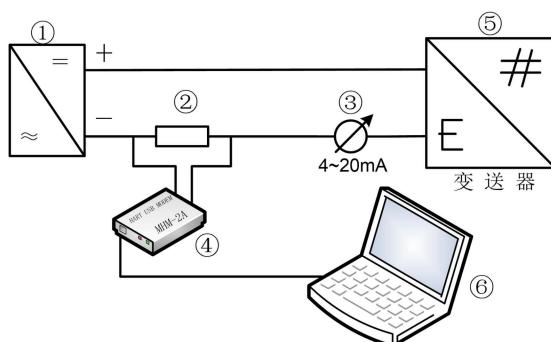


①电源 ②负载电阻，用于 HART 通讯 ③电流测量 ④HART 手持器 ⑤变送器

5.3.5 HART 转换器连接原理图

通过 MHM-2A HART 转换器可与 PC 调试软件或者 PACTware 通讯。

注意：在防爆场合，只能在控制室进行



①电源 ②负载电阻，用于 HART 通讯 ③电流测量 ④HART 转换器 ⑤变送器 ⑥计算机

5.3.6 电流环电气参数

| | |
|--------|---|
| 电源电压 | 普通型：10V ~ 40VDC、本安型：10V ~ 30VDC、隔爆型：10V ~ 40VDC |
| 最小工作电压 | 16VDC，负载电阻 ≤ 250Ω (MBZ-1CH) |
| 输出信号 | 二线制 4 ~ 20mA (0 ~ 100%) |
| 超量程 | 20 ~ 21.6mA (100 ~ 110%) |
| 故障电流 | 可设定为 (无变化, 3.8mA, 22.5mA) |
| 多点操作 | 4mA (HART 地址不为 0) |
| 电源影响 | ≤0.05% |
| 负载影响 | ≤0.05% |
| 温度影响 | ≤2.5μA/°C |
| 最大负载电阻 | 880Ω (30VDC) |
| 最小负载电阻 | 250Ω (HART) |

| | |
|------|---|
| 负载电阻 | (Us - 10V) / 22.5mA |
| 环境温度 | 普通型: -40 ~ +80°C 防爆型: -40 ~ +60°C 低于-30°C时, LCD 无显示 |
| 环境湿度 | 5% ~ 95% |

5.4 本安远传指示器

可选 M2 和 M4S 两种指示器壳体, 6 个指示器型号, 参见下表:

| 指示器 | 变送器 | 功能描述 |
|----------------|---------|-------------------------------|
| M2Es / M4SEs | MBZ-1C | LCD 显示, 二线制 4~20mA |
| M2EsH / M4SEsH | MBZ-1CH | LCD 显示, 二线制 4~20mA, HART |
| M2EsK / M4SEsK | MBZ-1CK | LCD 显示, 二线制 4~20mA, 两路集电极开路开关 |

该型指示器按本安防爆标准设计, 用于防爆场所时, 需要由安装在安全场所的符合要求的安全栅供电, 组成本安防爆系统, 且必须严格按照爆炸场所电器安全规范有关规定进行。指示器中通过装配 MBZ-1C 或 MBZ-1CH 变送器, 实现 4~20mA 远传输出(或)HART 通讯功能; 带液晶显示, 同时显示瞬时流量和累积流量, 高亮度背光, 具有夜视功能; 该指示器带按键, 可现场修改或恢复变送器的出厂参数和更换变送器; 该型指示器还设计了独立的接线盒和主机盖锁, 接线只需打开接线盒, 减少了人为失误对仪表的损害。当装配 MBZ-1CK 变送器时, 除了具有 4~20mA 远传输出, 还带由两路开关信号(SW1 和 SW2)输出, 两路开关可通过菜单进行多种组态设置, 实现瞬时流量上下限报警信号输出、累积总量报警信号输出功能。



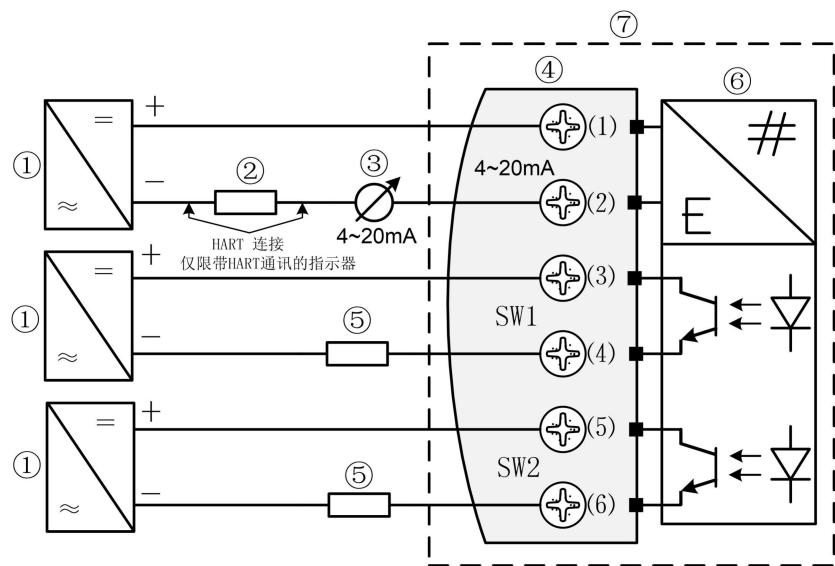
5.4.1 指示器接线盒

本安指示器接线盒同样是与指示器隔离的, 接线盒如图所示



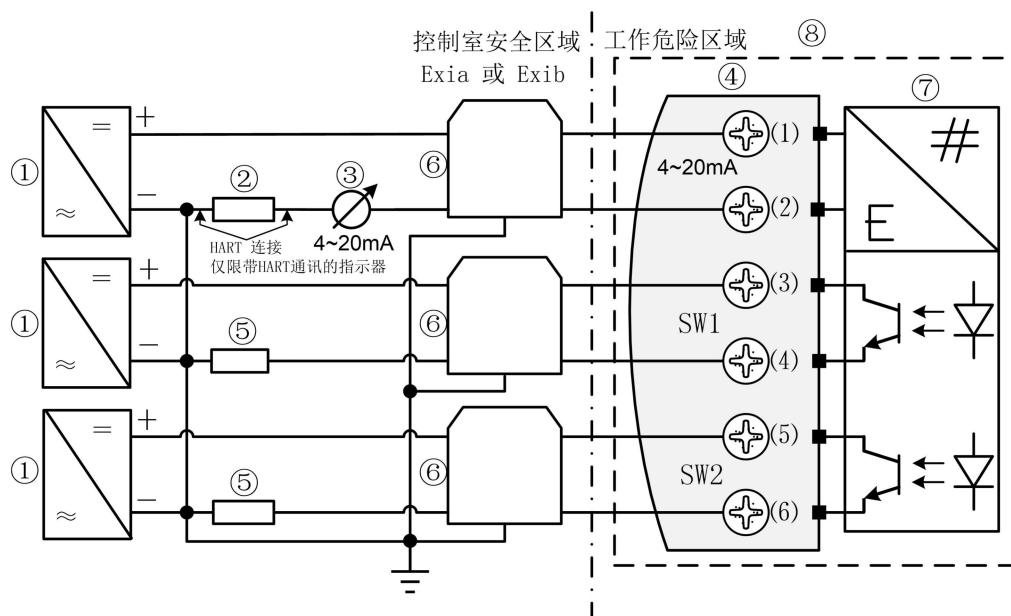
5.4.2 操作按键和液晶显示屏见 5.2.1 和 5.2.2 章节

5.4.3 非防爆场合接线



①电源 ②外部负载, 用于HART通讯 ③电流测量
 ④指示器接线端子 ⑤开关负载, 可以是小型继电器或PLC ⑥变送器 ⑦指示器

5.4.4 防爆场合配齐纳式安全栅

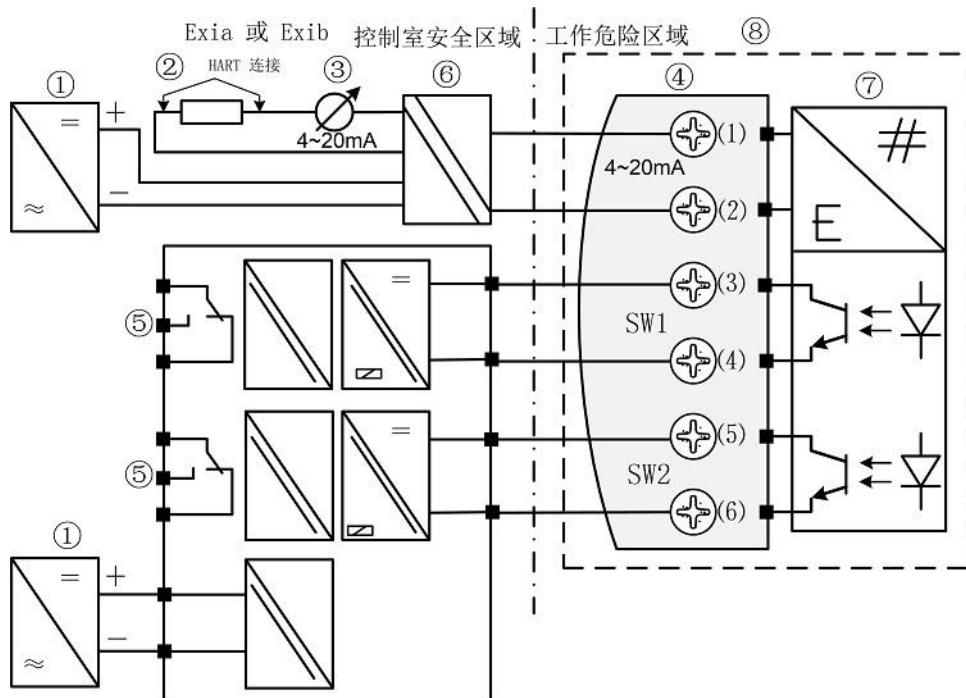


①电源 ②外部负载, 用于HART通讯 ③电流测量 ④指示器接线端子
 ⑤开关负载, 可以是小型继电器或PLC ⑥齐纳式安全栅, 可选型号见下表。⑦变送器 ⑧指示器

齐纳式安全栅

| 种类 | 型号 |
|------------|------------------------------|
| 4~20mA远传信号 | KN9710; KN9715C; KFD; MTL787 |
| 开关信号 | KN9710; KN9715C; KFD; MTL787 |

5.4.5 防爆场合配隔离式安全栅



①电源，根据隔离式安全栅的型号，电源可以为 AC220V DC24V ②外部负载，用于 HART 通讯
 ③电流测量 ④指示器接线端子 ⑤继电器开关输出 ⑥隔离式安全栅，可选型号见下表。
 ⑦变送器 ⑧指示器

隔离式安全栅

| 种类 | 型号 |
|------------|----------------------------------|
| 4~20mA远传信号 | KNGL3041; 5041; 5042; KFD; MTL |
| 开关信号 | KFA6-SR2-Ex.1-W; KFD2-SR2-Ex.1-W |

5.4.6 HART 手持器连接原理图见 5.3.3 章节

5.4.7 HART 转换器连接原理图见 5.3.4 章节

5.4.8 电流环电气参数见 5.3.5 章节

5.4.9 SW 开关电气参数 (开关信号仅限 EsK 型变送器)

| | |
|------|--|
| 开关类型 | 集电极开路 |
| 开关组态 | 上下限报警，累积报警 |
| 隔离电压 | 不小于 1000VAC |
| 供电电压 | 5~30VDC |
| 导通电流 | 100mA(max) |
| 关断电流 | $\leq 50\mu A$ |
| 防爆 | Exia II CT6 |
| 防爆参数 | Ui: 30VDC、Li: 0、Ii: 100mA、Ci: 0、Pi: 0.6W |
| 环境温度 | 普通型: -30 ~ +80°C、防爆型: -40 ~ +60°C |

5.5 NAMUR 限位开关指示器

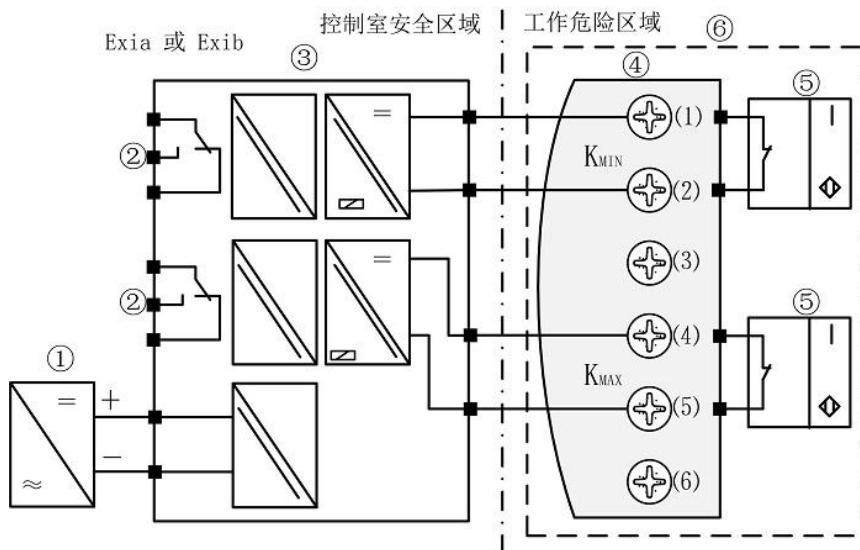
可选 M2 和 M4S 两种指示器壳体。指示器型号参见下表。



| 指示器 | 描述 |
|--------------|------------------------|
| M2K / M4SK | 一路下限、一路上限 NAMUR 限位报警开关 |
| M2K1 / M4SK1 | 一路下限 NAMUR 限位报警开关 |
| M2K2 / M4SK2 | 一路上限 NAMUR 限位报警开关 |

NAMUR 限位开关指示器通过在指示器壳体内安装 NAMUR 限位报警开关构成，用于不需要远传信号只需要报警信号的场合。在指示器中，SC3,5-NO-BU 接近开关被安装在限位值设定指针上，能检测指针定点位置，通过改变限位值设定指针的位置可以任意设定限位报警值。最多能安装两个开关，可以被设置为不同的逻辑组合：下限报警、上限报警、下下限报警和上上限报警。还可以通过配接隔离式安全栅改变常开或常闭的逻辑。通过配接隔离式安全栅能组成本安防爆系统，用于危险场合。

5.5.1 NAMUR 限位开关电气连接



- ① 电源，根据隔离式安全栅的型号，电源可以是：AC220V 或 DC24V ②继电器开关输出
 ③隔离式安全栅（相关参数见 5.5.4 可选配的隔离式安全栅）④指示器接线端子 ⑤SC3,5-NO-BU ⑥指示器

5.5.2 限位开关的设置

限位开关如图所示，先用十字螺丝刀松开相应开关的锁紧螺钉。再用螺丝刀沿刻度盘轻轻拨动限位开关指针。当限位开关指针对准要设置值的刻度线时，拧紧锁紧螺钉，设置完毕。



5.5.3 电气参数

| | |
|-------|--|
| 型号 | SC3,5-NO-BU |
| 开关特点 | NAMUR 常闭 |
| 额定电压 | 8VDC |
| 开电流输出 | $\geq 3mA$ |
| 关电流输出 | $\leq 1mA$ |
| 环境温度 | -25~+100°C |
| 防爆参数 | Ui: 3.7V、Ci: 150nF、Ii: 0.2A、Li: 150uH、Pi: 30mW |

5.5.4 可选配的隔离式安全栅

| 型号 | 供电 | 通道 |
|-----------------|--------|----|
| KFA6-SR2-Ex.1-W | 220VAC | 1 |
| KFD2-SR2-Ex.1-W | 24VDC | 1 |
| WE77/Ex-1 | 220VAC | 1 |
| WE77/Ex-2 | 220VAC | 2 |
| WE77/Ex-1D | 24VDC | 1 |
| WE77/Ex-2D | 24VDC | 2 |

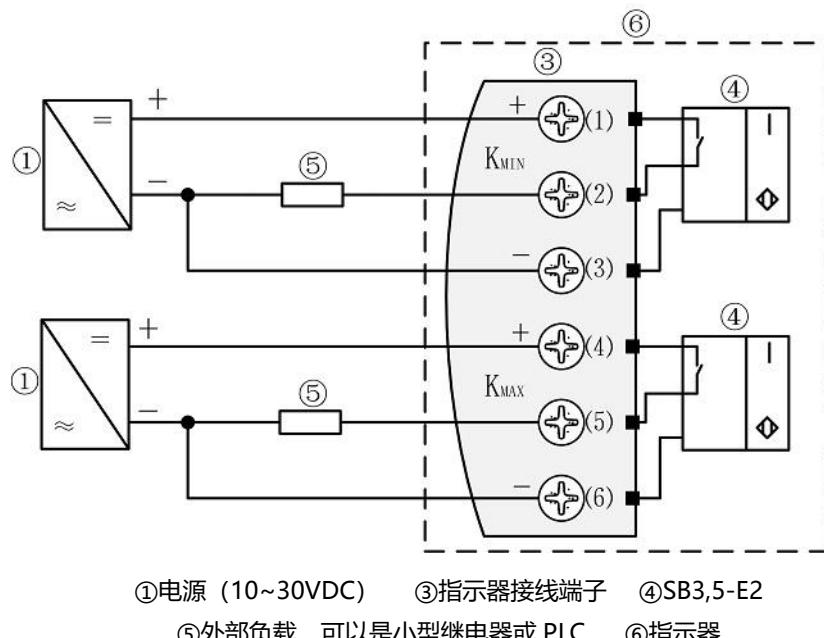
5.6 M2D_1/2 三线制限位开关指示器

| 指示器 | 描述 |
|------|--------------------|
| M2D | 一路下限、一路上限三线制限位报警开关 |
| M2D1 | 一路下限三线制限位报警开关 |
| M2D2 | 一路上限三线制限位报警开关 |

M2D_1/2 三线制限位开关指示器由 M2 指示器内装三线制限位报警开关构成，可直接与 PLC 连接，用于不需要远传信号只需要报警信号的场合。在指示器中，SB3,5-E2 接近开关被安装在限位值设定指针上，能检测指针定点位置，通过改变限位值设定指针的位置可以任意设定限位报警值。装两个开关的可以被设置为不同的逻辑组合，下限报警、上限报警、下下限报警和上上限报警。该型没有防爆形式，不能用于危险场合。



5.6.1 三线制限位开关的电气连接



5.6.2 限位开关设置同5.5.2章节

5.6.3 电气参数

| | |
|--------|-------------|
| 型号 | SB3,5-E2 |
| 开关特点 | PNP 常开 |
| 额定电压 | 10 ~ 30VDC |
| 电压降 | $\leq 3V$ |
| 控制最大电流 | 100mA |
| 电源消耗 | 15mA |
| 环境温度 | -25 ~ +70°C |

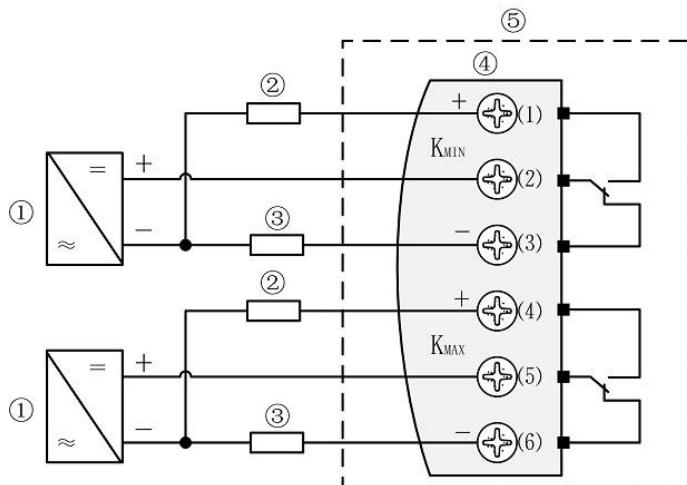
5.7 M2R_1/2 干接点限位开关指示器

| 指示器 | 描述 |
|------|--------------------|
| M2R | 一路下限、一路上限干接点限位报警开关 |
| M2R1 | 一路下限干接点限位报警开关 |
| M2R2 | 一路上限干接点限位报警开关 |

M2R_1/2 干接点限位开关指示器由M2指示器内装干接点限位报警开关构成，用于不需要远传信号只需要报警信号的场合，在指示器中，干簧管被安装在限位值设定指针上，能检测指针定点位置，通过改变限位值设定指针的位置可以任意设定限位报警值。装两个开关的可以被设置为不同的逻辑组合，下限报警、上限报警、下下限报警和上上限报警。



5.7.1 干接点限位开关的电气连接



①电源 ②常开开关负载，可以是小型继电器或 PLC
 ③常闭开关负载，可以是小型继电器 或 PLC ④指示器接线端子 ⑤指示器

5.7.2 限位开关的设置

限位开关如图所示，先用十字螺丝刀松开相应开关的锁紧螺钉。再用螺丝刀沿刻度盘轻轻拨动限位开关指针。当限位开关指针对准要设置值的刻度线时，拧紧锁紧螺钉，设置完毕。



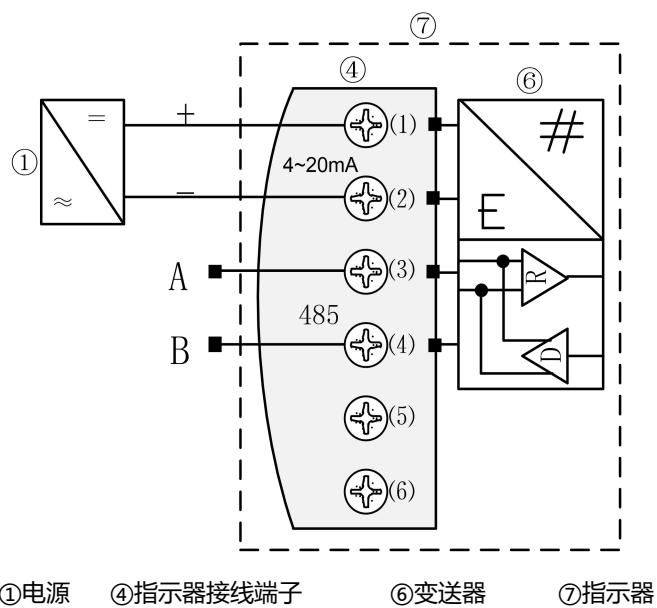
5.7.3 电气参数

| 开关特点 | 干接点（常开，常闭） |
|--------|--------------|
| 最大开关电压 | 100VAC/DC |
| 控制最大电流 | 500mA |
| 静态接触电阻 | 150mΩ |
| 环境温度 | -40 ~ +130°C |

5.8 RS485/Modbus 通讯指示器

可选 M2 和 M4S 两种指示器壳体，共 M2EsM(d)、M4SEsM(d)两种型号。

5.8.1 电气接线图



5.8.2 通讯配置

| 参数名称 | 取值范围 |
|------|---------------------------|
| 设备地址 | 1 ~ 247 |
| 波特率 | 1200,2400,4800,9600,19200 |
| 数据位 | 8 位 |
| 校验位 | 无校验 |
| 停止位 | 1 位 |

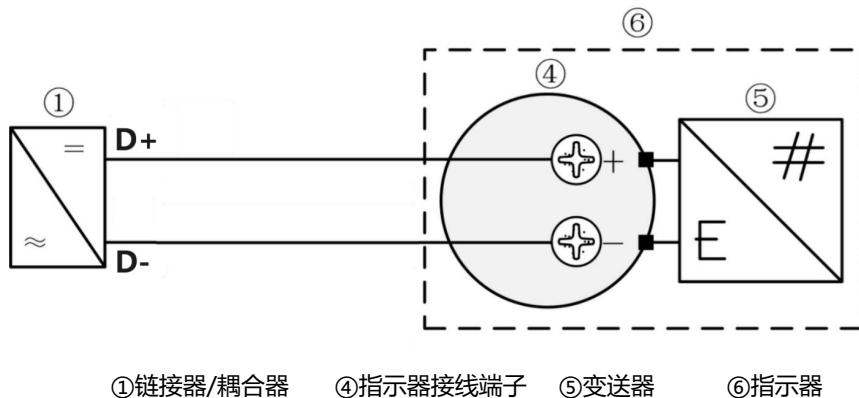
5.8.3 电气参数

| | |
|------|------------------------------|
| 电源电压 | 8V ~ 30VDC |
| 环境温度 | -40 ~ +80°C 低于-20°C时，LCD 无显示 |
| 环境湿度 | 5% ~ 95% |

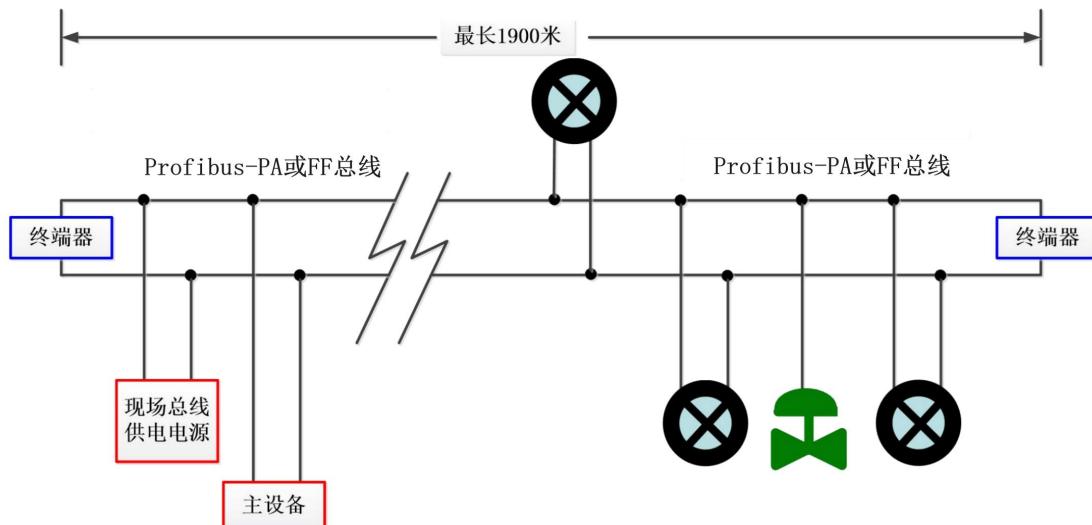
5.9 现场总线 FF 和 Profibus-PA

现场总线 FF 和 Profibus-PA, 由两线制总线供电和通讯, 共 M2EsFF、M4EsFF、M2EsPA 和 M4EsPA 四种型号。

5.9.1 电气接线图



5.9.2 总线接线图



5.9.3 电气参数

| | |
|------|-------------------------------|
| 电源电压 | 9 ~ 32 VDC |
| 额定电流 | 16mA |
| 环境温度 | -40 ~ +80°C 低于-20°C时, LCD 无显示 |
| 环境湿度 | 5 ~ 95 %RH |

5.10 诊断和报警

根据诊断结果，有如下 5 种报警类别。

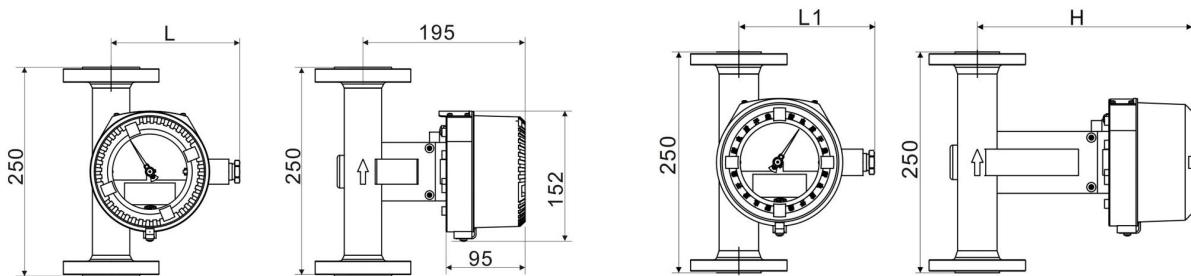
| 符号 | NE107 类别 | 描述 | 报警影响 |
|-----|----------|------|-----------------------------------|
| (⊗) | F | 故障 | 没有可用的测量值。 输出信号无效。 输出错误电流信号。 |
| ⚠ | S | 超出规格 | 测量可用，但增加了测量的不确定度。必须检查设备。 |
| ◆ | M | 需要维护 | 测量仍然足够准确，但是需要维护。 |
| ▽ | C | 功能检查 | 设备处于测试或校准模式下。出信号暂时不对应于测量值。 |
| | I | 信息 | 不影响测量值，只影响信息。 |

具体报警信息和处理措施如下：

| 序号 | 错误信息 | 描述 | 类别 | 处理措施 |
|------|-------|-----------|----|--------------------------------------|
| (1) | ERR-1 | 传感器故障 | F | 恢复出厂设置 检查变送器磁钢是否松动 若故障依旧，返厂维修。 |
| (2) | ERR-2 | 存储器故障 | F | 返厂维修。 |
| (3) | ERR-3 | 浮子卡滞 | F | 检查浮子，是否脏污卡滞。 |
| (4) | ERR-4 | 传感器失磁 | F | 恢复出厂设置 检查变送器磁钢是否松动 若故障依旧，返厂维修。 |
| (5) | WAR-1 | 流量波动 | M | 检查流量是否波动过大。 |
| (6) | Temp | 变送器温度报警 | M | 变送器工作温度过高，请检查仪表指示器工作环境。 |
| (7) | Sum | 存储器数据校验错误 | S | 外部存储器数据错误，恢复出厂设置。 |
| (8) | Data | 数据错误 | S | 数据某值超过了限定值，重新启动和恢复出厂设置。 |
| (9) | Pulse | 脉冲计数器溢出 | S | 脉冲计数器溢出，脉冲输出不准确，应适当减少脉冲系数值。 |
| (10) | Over | 超量程 | S | |
| (11) | Curr | 电流饱和 | S | |
| (12) | Total | 累积溢出 | I | 累积值已超过 99999999 最大值，并重新开始计数。 |
| (13) | SW-1 | 报警开关置位 | I | |
| (14) | SW-2 | 报警开关置位 | I | |

6. 外形尺寸和重量

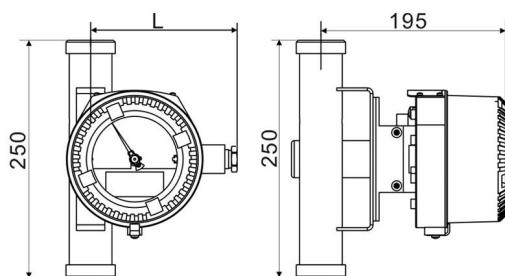
6.1 M2 铸铝壳体



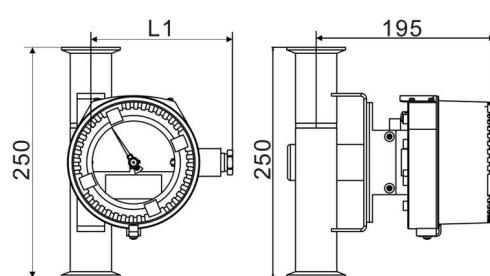
MF10 普通型

MF10 高温型

| 口径 | 普通型 | | 高温型 | | |
|-------|--------|--------|---------|--------|--------|
| | L (mm) | G (kg) | L1 (mm) | H (mm) | G (kg) |
| DN15 | 133 | 4.7 | 133 | 245 | 4.9 |
| DN20 | 133 | 5.7 | 133 | 245 | 5.9 |
| DN25 | 142 | 6.3 | 142 | 245 | 6.5 |
| DN40 | 142 | 8.3 | 142 | 245 | 8.5 |
| DN50 | 154 | 10.3 | 154 | 245 | 10.5 |
| DN80 | 170 | 14.5 | 170 | 245 | 14.7 |
| DN100 | 180 | 17.5 | 180 | 245 | 17.7 |
| DN150 | 200 | 29.8 | 200 | 300 | 30.2 |
| DN200 | 230 | 54.2 | 230 | 300 | 54.6 |

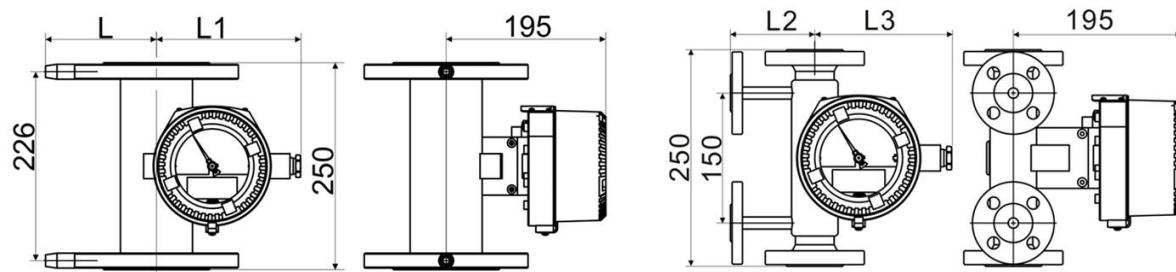


MF10F 卫生型 (螺纹)



MF10F 卫生型 (卡箍)

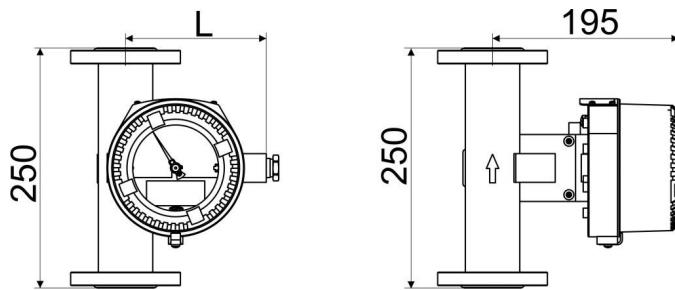
| 口径 | 卫生型 (螺纹) | | 卫生型 (卡箍) | |
|------|----------|--------|----------|--------|
| | L (mm) | G (kg) | L1 (mm) | G (kg) |
| DN15 | 133 | 3.7 | 133 | 3.7 |
| DN20 | 133 | 4.2 | 133 | 4.2 |
| DN25 | 142 | 4.8 | 142 | 4.8 |
| DN40 | 142 | 5.8 | 142 | 5.8 |
| DN50 | 154 | 6.3 | 154 | 6.3 |



MF10 全夹套结构

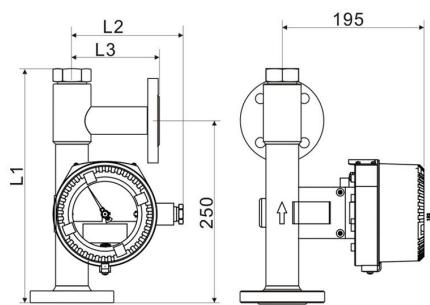
MF10 半夹套结构

| 口径 | 全夹套结构 | | | 半夹套结构 | | |
|-------|--------|---------|--------|---------|---------|--------|
| | L (mm) | L1 (mm) | G (kg) | L2 (mm) | L3 (mm) | G (kg) |
| DN15 | 100 | 136 | 6.7 | 100 | 136 | 6.2 |
| DN20 | 100 | 136 | 7.7 | 100 | 136 | 7.2 |
| DN25 | 110 | 146 | 8.3 | 110 | 146 | 7.8 |
| DN40 | 110 | 146 | 10.3 | 110 | 146 | 9.8 |
| DN50 | 125 | 161 | 13 | 130 | 161 | 12.5 |
| DN80 | 140 | 176 | 18 | 140 | 176 | 17 |
| DN100 | 150 | 186 | 22 | 150 | 186 | 21 |
| DN150 | 217 | 211 | 35 | — | — | — |

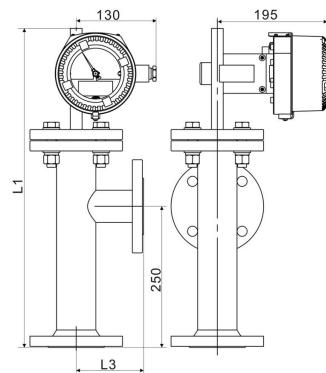


MF10 PTFE/PFA型

| 口径 | L (mm) | G (kg) |
|-------|--------|--------|
| DN15 | 136 | 4.6 |
| DN20 | 136 | 5.6 |
| DN25 | 148 | 6.2 |
| DN40 | 156 | 8.2 |
| DN50 | 163 | 10.5 |
| DN80 | 173 | 13.6 |
| DN100 | 189 | 15.4 |

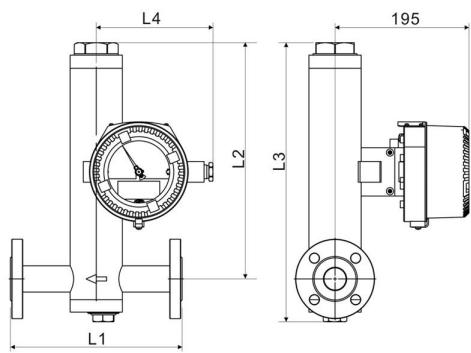


MF11 DN15~DN25

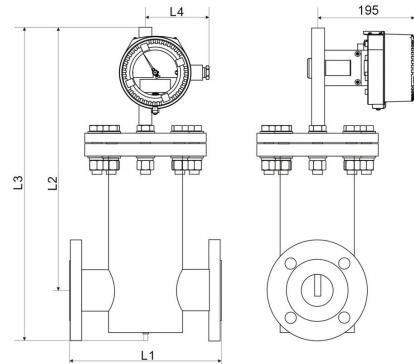


MF11 DN50~DN100

| 口径 | L1 (mm) | L2 (mm) | L3 (mm) | G (kg) |
|-------|---------|---------|---------|--------|
| DN15 | 305 | 142 | 120 | 5.3 |
| DN20 | 305 | 142 | 120 | 6.3 |
| DN25 | 320 | 151 | 120 | 6.9 |
| DN40 | 320 | 151 | 120 | 8.9 |
| DN50 | 565 | 130 | 120 | 18 |
| DN80 | 575 | 130 | 150 | 25 |
| DN100 | 575 | 130 | 150 | 33 |

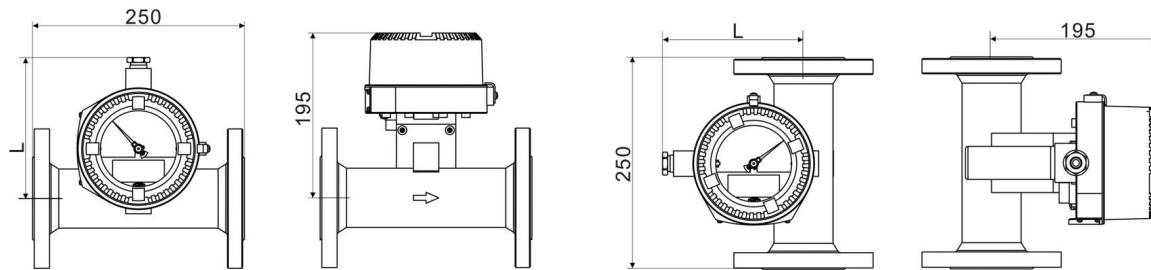


MF13 DN15~DN25



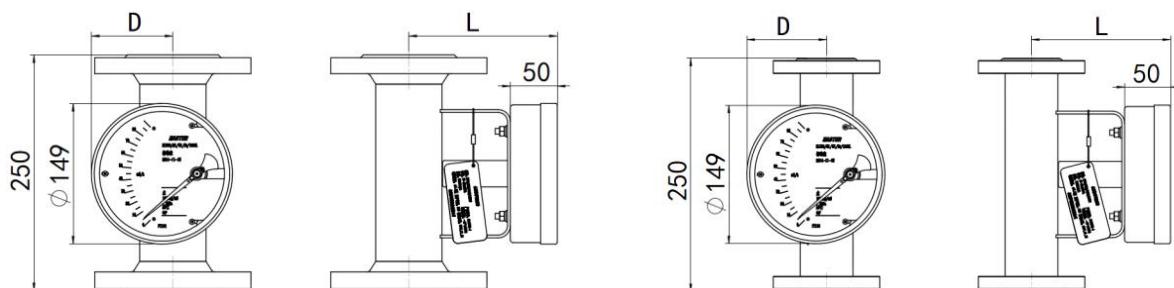
MF13 DN50

| 口径 | L1 (mm) | L2 (mm) | L3 (mm) | L4 (mm) | G (kg) |
|------|---------|---------|---------|---------|--------|
| DN15 | 250 | 350 | 410 | 142 | 4.7 |
| DN20 | 250 | 350 | 410 | 142 | 5.7 |
| DN25 | 250 | 342 | 404 | 157 | 6.3 |
| DN40 | 250 | 342 | 404 | 157 | 8.3 |
| DN50 | 250 | 430 | 510 | 130 | 10.3 |

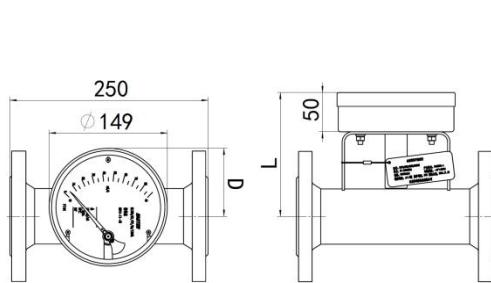

MF14 水平流向
MF14 上进下出

| 口径 | L (mm) | G (kg) |
|---------------|--------|--------|
| DN15 (只限上进下出) | 133 | 4.7 |
| DN20 (只限上进下出) | 133 | 5.7 |
| DN25 | 142 | 6.3 |
| DN40 | 142 | 8.3 |
| DN50 | 154 | 10.3 |
| DN80 | 170 | 14.5 |
| DN100 | 180 | 17.5 |
| DN150 | 200 | 29.8 |
| DN200 | 230 | 54.2 |

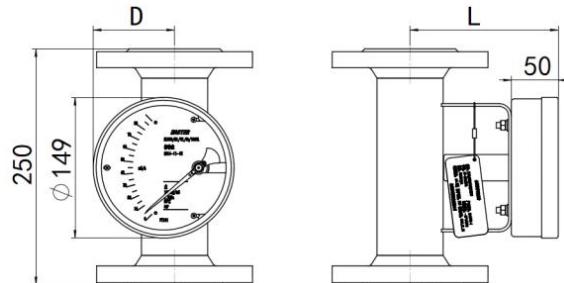
6.2 M3 不锈钢壳体


MF10 普通型
MF10 PTFE 型

| 口径 | 普通型 | | | PTFE 型 | | |
|-------|--------|--------|--------|--------|---------|---------|
| | D (mm) | L (mm) | G (kg) | D (mm) | L1 (mm) | G1 (kg) |
| DN15 | 86 | 135 | 4.7 | 86 | 139 | 4.6 |
| DN20 | 86 | 135 | 5.7 | 86 | 139 | 5.6 |
| DN25 | 86 | 150 | 6.3 | 86 | 156 | 6.2 |
| DN40 | 86 | 150 | 8.3 | 86 | 156 | 8.2 |
| DN50 | 86 | 157 | 10.3 | 86 | 167 | 10.5 |
| DN80 | 97 | 173 | 14.5 | 97 | 176 | 13.6 |
| DN100 | 97 | 184 | 17.5 | 97 | 193 | 15.4 |



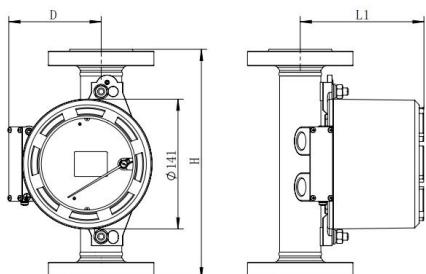
MF14 水平流向



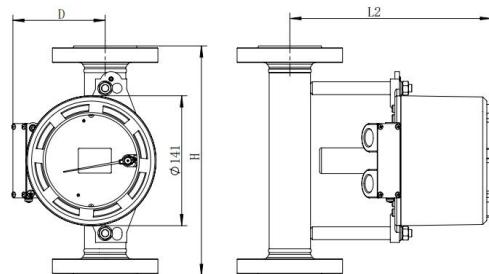
MF14 上进下出

| 口径 | D (mm) | L (mm) | G (kg) |
|---------------|--------|--------|--------|
| DN15 (只限上进下出) | 86 | 113 | 4.7 |
| DN20 (只限上进下出) | 86 | 113 | 5.7 |
| DN25 | 86 | 122 | 6.3 |
| DN40 | 86 | 122 | 8.3 |
| DN50 | 86 | 134 | 10.3 |
| DN80 | 97 | 150 | 14.5 |
| DN100 | 97 | 160 | 17.5 |

6.3 M4S 不锈钢铸造壳体

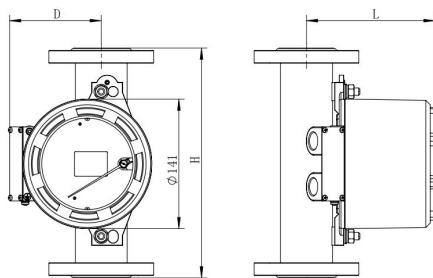


MF10 底进上出型

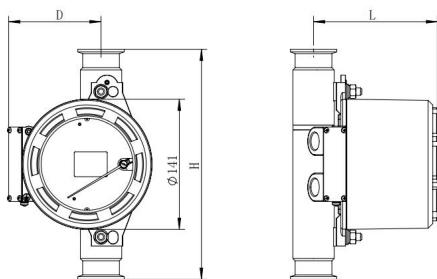


MF10/.../G 高/低温型

| 口径 | H (mm) | L1 (mm) | L2 (mm) | D (mm) | 重量 (kg) | |
|-------|--------|---------|---------|--------|---------|------|
| | | | | | 普通 | 高/低温 |
| DN15 | 250 | 118 | 168 | 100 | 4 | 4.4 |
| DN20 | 250 | 118 | 168 | 100 | 5 | 5.4 |
| DN25 | 250 | 135 | 185 | 100 | 5.6 | 6 |
| DN40 | 250 | 135 | 185 | 100 | 7.6 | 8 |
| DN50 | 250 | 146 | 196 | 100 | 8.9 | 9.3 |
| DN80 | 250 | 155 | 205 | 113 | 13.8 | 14.2 |
| DN100 | 250 | 165 | 215 | 113 | 17.4 | 17.8 |


MF10/RP/、MF10/6P 衬里型

| 口径 | H (mm) | L (mm) | D (mm) | 重量 (kg) |
|-------|--------|--------|--------|---------|
| DN15 | 250 | 129 | 100 | 4.0 |
| DN20 | 250 | 129 | 100 | 5.0 |
| DN25 | 250 | 141 | 100 | 5.5 |
| DN40 | 250 | 141 | 100 | 7.5 |
| DN50 | 250 | 156 | 100 | 9.8 |
| DN80 | 250 | 166 | 113 | 12.9 |
| DN100 | 250 | 182 | 113 | 15.1 |


MF10F 卫生型 (卡箍连接)

| 口径 | H (mm) | L (mm) | D (mm) | 重量 (kg) |
|------|--------|--------|--------|---------|
| DN15 | 250 | 118 | 100 | 3.4 |
| DN20 | 250 | 118 | 100 | 4.4 |
| DN25 | 250 | 135 | 100 | 4.4 |
| DN40 | 250 | 135 | 100 | 5.4 |
| DN50 | 250 | 146 | 100 | 6.0 |

注:表格内尺寸为普通压力等级的尺寸(DN15 ~ DN50: PN16、PN25、PN40、Class150、Class300;

DN80 ~ DN200: PN16、Class150。), 其他压力等级尺寸请与厂家确认。

7. 选型计算

1、计算的一般原则

(1) 根据用户选型规格书(规格书的内容和格式见附录3)给出的数据,选择适当的公式算出相应标校介质的流量 Q_s :

$$Q_s = K_x \times Q$$

其中: Q_s =水或空气在标准状态下的流量; Q =用户介质的流量; K_x =修正系数。

(2) 根据得到的 Q_s 值,查流量表来确定应选用的浮子号及传感器的口径。

(3) 确定传感器口径和浮子号后,可以用下式确定用户被测介质流量的刻度上限值 Q :

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

式中: Q_i =流量表中某一浮子号对应的水或空气的体积流量上限值。

(4) 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。

2、修正系数 K_x 的确定

a、如果用户给出的 Q 是液体体积流量则用下式计算 K_a :

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

b、如果用户给出的 Q 是液体质量流量则用下式计算 K_b :

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

c、如果用户给出的 Q 是标准状态下(0°C , 0.1013MPa)气体的体积流量则用下式计算 K_c :

$$K_c = \sqrt{\frac{\rho \times P_k \times T}{1.293 \times P \times T_k}}$$

d、如果用户给出的 Q 是操作状态下的气体的体积流量则用下式计算 K_d :

$$K_d = \sqrt{\frac{\rho \times P \times T_N \times T_N}{1.293 \times P_N \times T_K \times T}}$$

e、如果用户给出的 Q 是气体的质量流量则用下式计算 K_e :

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

在以上各式中:

ρ : 被测介质的绝对压力(MPa); T : 被测介质的绝对温度(K);

P_k : 标校介质的绝对压力(0.1013MPa); T_k : 标校介质的绝对温度(293.15K);

P_N : 标况介质压力, 0.101325MPa ; T_N : 标况介质温度, 273.15K

ρ =被测介质密度;

1、液体被测介质在 20°C , 0.1013MPa 情况下的密度 $\times 10^{-3}(\text{kg}/\text{m}^3)$;

2、气体被测介质在 0°C , 0.1013MPa 情况下的密度(kg/m^3);

ρ_k =空气在 0°C , 0.1013MPa 情况下的密度: $1.293\text{kg}/\text{m}^3$;

ρ_s =所选浮子的密度 $\times 10^{-3}(\text{kg}/\text{m}^3)$;

1、不锈钢浮子密度为7.8; 2、聚四氟乙烯(PTFE)密度为3.4; 3、镍基合金(Hastelloy)密度为8.3; 4、陶瓷密度为4。

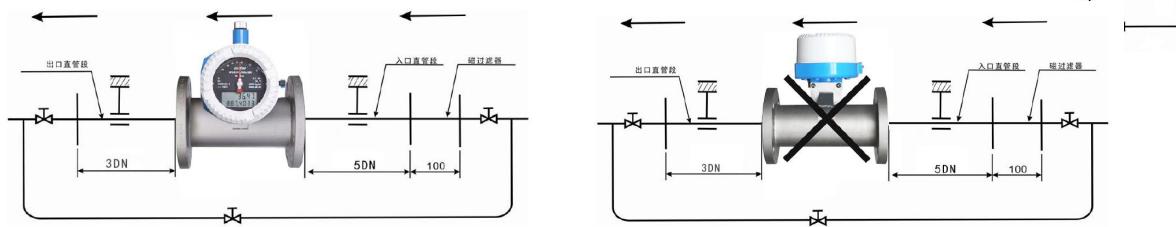
8. 流量表

| 标校条件 | | | 100%点流量值, 量程比 10: 1, 水 20°C, L/h; 空气 20°C, 0.1013MPa。 | | |
|-------------|-------|-------|---|-------------|---------|
| 浮子材质 | | | RR1、RR1、Ti、RL、HC 等不锈钢 | PTFE、PFA、陶瓷 | |
| 法兰连接口径 | 测量管口径 | 浮子号 | 水 (L/h) | 空气 (m³/h) | 水 (L/h) |
| DN15~DN32 | DN15 | K0.1 | 1.0 | - | - |
| | | K0.2 | 1.6 | - | - |
| | | K0.3 | 2.5 | - | - |
| | | K0.4 | 4.0 | - | - |
| | | K0.5 | 6.3 | - | - |
| | | K0.6 | 10 | - | - |
| | | K1.0 | 16 | 0.45 | - |
| | | K1.1 | 25 | 0.7 | - |
| | | K1.2 | 40 | 1.0 | - |
| | | K1.3 | 63 | 1.6 | 40 |
| | | K1.4 | 100 | 3.0 | 63 |
| | | K1.5 | 160 | 4.5 | 100 |
| | | K1.6 | 250 | 7 | 160 |
| | | K1.7 | 400 | 10 | 250 |
| | | K1.8 | 630 | 16 | 400 |
| | | K1.9 | 1000 | 30 | - |
| | | K1.10 | 1600 | 45 | - |
| DN25~DN50 | DN25 | K2.0 | 400 | 10 | - |
| | | K2.1 | 630 | 16 | 400 |
| | | K2.2 | 1000 | 30 | 630 |
| | | K2.3 | 1600 | 45 | 1000 |
| | | K2.4 | 2500 | 70 | 1600 |
| | | K2.5 | 4000 | 100 | 2500 |
| | | K2.6 | 6300 | 160 | 4000 |
| | | K2.7 | 10000 | 300 | - |
| DN50~DN80 | DN50 | K5.0 | 4000 | 100 | 2500 |
| | | K5.1 | 6300 | 160 | 4000 |
| | | K5.2 | 10000 | 300 | 6300 |
| | | K5.3 | 16000 | 450 | 10000 |
| | | K5.4 | 25000 | 700 | 16000 |
| | | K5.6 | 40000 | 1000 | - |
| DN80~DN125 | DN80 | K8.0 | 10000 | 225 | - |
| | | K8.1 | 16000 | 450 | - |
| | | K8.2 | 25000 | 700 | 16000 |
| | | K8.3 | 40000 | 1000 | 25000 |
| | | K8.4 | 63000 | 1600 | - |
| DN100~DN150 | DN100 | K10.0 | 25000 | 700 | - |
| | | K10.1 | 40000 | 1000 | - |
| | | K10.2 | 63000 | 1600 | 40000 |
| | | K10.3 | 100000 | 3000 | 63000 |
| DN150~DN200 | DN150 | K15.0 | 63000 | 1750 | - |
| | | K15.1 | 100000 | 3000 | 100000 |
| | | K15.2 | 160000 | - | - |
| DN200 | DN200 | K20.0 | 160000 | - | - |
| | | K20.1 | 200000 | - | - |
| | | K20.2 | 250000 | - | - |

9. 安装

9.1 测量系统组成

测量系统组成如图所示，流量计需垂直安装，垂直度优于 2%。为保证测量精度推荐在流量计上游安装不小于 5DN 的入口直管段，下游安装不小于 3DN 的出口直管段。如介质中含铁磁性物质，应在流量计的上游安装磁过滤器。如介质中含有固体杂质，应考虑在阀门和直管段间加装过滤器。为便于维护和清洗且不影响生产，建议设旁通管路。用于测量气体时，应保证管道压力不小于 5 倍（选用浮子阻尼器时不小于 2 倍）流量计的压力损失，以使浮子稳定工作。设计管道时，最好将控制阀安装在流量计的下游，关断阀安装在流量计的上游。适当地支撑管道以避免管道振动和减小流量计的轴向负荷。



9.2 安装条件

将设备安装到管道上时，需要注意以下几点：

- MF10型浮子流量计必须垂直安装，流体方向从下到上；
- MF13R/L和MF14R/L是水平安装(注意区分左或右的流向)；
- MF14U是垂直安装流体方向是从上到下的方向；
- 水平管道安装MF14R/L型要注意将指示器放在测量管的侧面；
- 安装流量计前，应对管道进行冲洗，清除管道的焊渣、颗粒等杂质；
- 使用的螺钉、螺栓和垫圈，必须符合管道的公称压力等级的要求；
- 安装时，要尽量保证垫圈与管道对齐。螺母紧固扭矩要适合相应的压力等级；
- 安装法兰必须与仪表同轴并且相互平行，以使仪表免受应力；
- 如果有必要的话，对管道采取适当的支撑，降低振动对测量装置的影响；
- 不要让信号电缆紧邻电源电缆；
- 为了保证电缆线与仪表的密封，请使用直径为8~13mm的电缆线连接。关于隔爆远传指示器电缆线连接参见：5.3.1 章节。

9.3 安全说明

- 所有电气连接的工作都只能在断电的条件下进行，另外要注意产品铭牌上的电压数据！
- 电气安装应遵守国家规定！
- 当设备用于危险场合时，需要遵守额外的安全事项；请参阅防爆相关的文档！
- 务必遵守当地职业健康和安全条例！
- 任何与测量装置中电子元件相关的工作只能由专业人员进行！
- 查看产品铭牌，以确保该设备是根据您的订单交付的！

附录 1 选型表

1. 金属管浮子流量计 MF1A / BC / DE / FG / HIJKL

| A 安装结构及流向 | | | | | |
|--|-------------------------------|-------------------------|---------------|--------------|-------------|
| 0 — 底进上出型, 口径范围 DN15 ~ DN200 | 3R — 右进左出型, 口径范围 DN15 ~ DN50 | | | | |
| 0F — 底进上出卫生型, 口径范围 DN15 ~ DN50 | 3L — 左进右出型, 口径范围 DN15 ~ DN50 | | | | |
| 1 — 底进侧出型, 口径范围 DN15 ~ DN200 | 4R — 右进左出型, 口径范围 DN15~ DN200 | | | | |
| 2 — 下侧进上侧出型, 口径范围 DN15~ DN200 | 4L — 左进右出型, 口径范围 DN15 ~ DN200 | | | | |
| | 4U — 上进下出型, 口径范围 DN15 ~ DN50 | | | | |
| B 测量管材质 (本体材质) | | | | | |
| R1 — 304 | R0 — 316 | RP — 304/PTFE | RA — 304/PFA | RCe — 304/陶瓷 | Hc — 哈氏合金 C |
| 4L — 304L | RL — 316L | 6P — 316/PTFE | 6A — 316/PFA | 6Ce — 316/陶瓷 | Hb — 哈氏合金 B |
| Ti — 钛 | In — Inconel | Mn — Monel | | | |
| C 浮子材质 | | | | | |
| 空 — 与 B 相同 | 4L — 304L | RL — 316L | RO — 316 | Hc — 哈氏合金 C | Hb — 哈氏合金 B |
| Ti — 钛 | P — PTFE | In — Inconel | Mn — Monel | AL — 铝 | Ce — 陶瓷 |
| D 过程连接口径 | | | | | |
| DN15 — DN15 | DN32 — DN32 | DN65 — DN65 | DN125 — DN125 | | |
| DN20 — DN20 | DN40 — DN40 | DN80 — DN80 | DN150 — DN150 | | |
| DN25 — DN25 | DN50 — DN50 | DN100 — DN100 | DN200 — DN200 | | |
| E 测量管口径 | | | | | |
| 空 — 和过程连接口径相同. | -15 — DN15 | -50 — DN50 | -100 — DN100 | | |
| | -25 — DN25 | -80 — DN80 | -150 — DN150 | | |
| F 过程压力等级 | | | | | |
| 空 — 默认选型 (DN15~DN50: PN40; 大于 DN50 时: PN16) | | | | | |
| Y02 — PN25 或 Class150 | Y04 — PN40 或 Class300 | Y06 — PN63 | | | |
| Y10 — PN100 或 Class600 | Y16 — PN160 或 Class900 | Y25 — PN250 或 Class1500 | | | |
| Y32 — PN320 | Y40 — PN400 或 Class2500 | | | | |
| G 附加选项 | | | | | |
| 空 — 无附加选项 | | | | | |
| Z — 阻尼器 (PTFE 浮子不能选阻尼器) | | | | | |
| T — 保温夹套, 接口标准 DN15 PN16 法兰. | | | | | |
| T1 — 保温夹套, 接口标准 G 1/2" (F) | | | | | |
| ZT — 阻尼器+夹套, 夹套接口标准 DN15 PN16 法兰 | | | | | |
| ZT1 — 阻尼器+夹套, 夹套接口标准 G 1/2" (F) | | | | | |
| H 指示器壳体 | | | | | |
| M2 — 铸铝圆壳, 环氧树脂静电喷涂, 隔爆认证 | M3 — 不锈钢拉伸壳体 | | | | |
| M4S — 铸造不锈钢 304 或 316 圆壳, 可选隔爆认证 | | | | | |
| I 变送器 | | | | | |
| 空 无变送器 | | | | | |
| B MBZ-13B, 电池供电型 | | | | | |
| Es MBZ-1C, 二线制 4~20mA | | | | | |
| EsH MBZ-1CH, 二线制 4~20mA/HART | | | | | |
| EsK MBZ-1CK, 二线制 4~20mA, 有两路集电极开路开关 (NAMUR 标准, 必须环路供电开关才能工作) | | | | | |
| EsM 四线制 24VDC 供电, RS485/Modbus 通讯 | | | | | |
| EsFF 现场总线 FF 通讯协议 | | | | | |
| EsPA 现场总线 Profibus-PA 通讯协议 | | | | | |
| K 两路报警开关, 二线制 SC3,5-NO-BU | | | | | |
| K1 一路下限报警开关, 二线制 SC3,5-NO-BU | | | | | |
| K2 一路上限报警开关, 二线制 SC3,5-NO-BU | | | | | |
| D 两路报警开关, 三线制 SB3,5-E2 | | | | | |
| D1 一路下限报警开关, 三线制 SB3,5-E2 | | | | | |
| D2 一路上限报警开关, 三线制 SB3,5-E2 | | | | | |
| R 两路报警开关, 干接点 SPDT, 24VDC / 0.5A | | | | | |

| | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | R1 一路下限报警开关, 干接点 SPDT, 24VDC / 0.5A R2 一路上限报警开关, 干接点 SPDT, 24VDC / 0.5A |
| J 防爆类型 | | | | | |
| 空: 不防爆 i — PCEC 本安防爆, M2, M3 可用 d — PCEC 隔爆, M2、M4S 可用 Ai — ATEX 本安防爆 Ei — EAC 本安防爆 Ed: — EAC 隔爆 | | | | | |
| K 电缆引入口 | | | | | |
| M — M20*1.5(F) N — 1/2"NPT(F) | | | | | |
| L 指示耐温等级 | | | | | |
| 空 — 普通型 G — 高/低温型 | | | | | |

注: 如要特殊电缆接口, 则为 M20*1.5 加转换接头

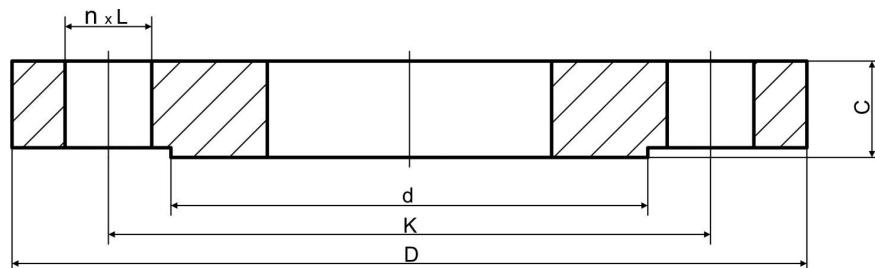
2. 磁过滤器: MF1F/A/BC/D

| |
|---|
| A 本体材质 |
| R1 — 304 R0 — 316 RP — 304/PTFE Hc — 哈氏合金 C |
| 4L — 304L RL — 316L 6P — 316/PTFE Hb — 哈氏合金 B Ti — 钛 |
| B 连接法兰口径 |
| DN15 — DN15 DN32 — DN32 DN65 — DN65 DN125 — DN125 DN20 — DN20 DN40 — DN40 DN80 — DN80 DN150 — DN150 DN25 — DN25 DN50 — DN50 DN100 — DN100 DN200 — DN200 |
| C 管道口径 |
| 空 — 和过程连接口径相同 -15 — DN15 -50 — DN50 -100 — DN100 -25 — DN25 -80 — DN80 -150 — DN150 |
| D 压力等级 |
| 空 — 默认选型 (DN15~DN50: PN40; 大于 DN50 时: PN16) Y02 — PN25 或 Class150 Y04 — PN40 或 Class300 Y06 — PN63 Y10 — PN100 或 Class600 Y16 — PN160 或 Class900 Y25 — PN250 或 Class1500 Y32 — PN320 Y40 — PN400 或 Class2500 |

附录 2 法兰尺寸及选用

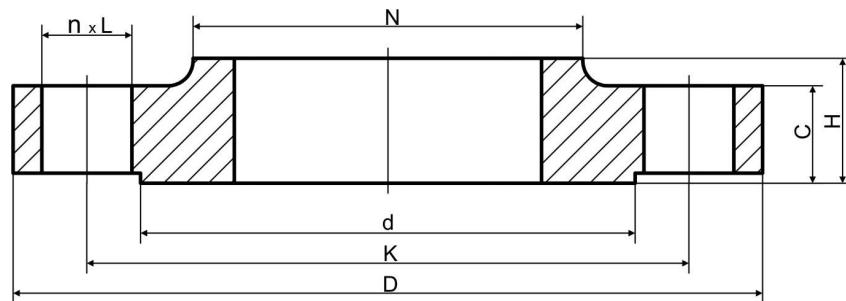
1、优选的法兰标准

HG/T20592-2009 法兰 (欧洲体系)



| DN | PN | D | K | d | L | C | n 螺栓孔数 | 螺栓 |
|-----|-----|-----|-----|-----|----|----|--------|-----|
| 15 | 4.0 | 95 | 65 | 45 | 14 | 14 | 4 | M12 |
| 25 | 4.0 | 115 | 85 | 68 | 14 | 16 | 4 | M12 |
| 50 | 4.0 | 165 | 125 | 102 | 18 | 20 | 4 | M16 |
| 80 | 1.6 | 200 | 160 | 138 | 18 | 20 | 8 | M16 |
| 100 | 1.6 | 220 | 180 | 158 | 18 | 22 | 8 | M16 |
| 150 | 1.6 | 285 | 240 | 212 | 22 | 24 | 8 | M20 |
| 200 | 1.6 | 340 | 295 | 268 | 22 | 26 | 12 | M20 |

HG/T20615-2009 法兰 (美洲体系)



| DN | D | K | d | L | N | C | H | n 螺栓孔数 | 螺栓 |
|-----|-----|-------|-------|----|-----|------|----|--------|-----|
| 15 | 90 | 60.3 | 34.9 | 16 | 30 | 9.6 | 14 | 4 | M14 |
| 25 | 110 | 79.4 | 50.8 | 16 | 49 | 12.7 | 16 | 4 | M14 |
| 50 | 150 | 120.7 | 92.1 | 18 | 78 | 17.5 | 24 | 4 | M16 |
| 80 | 190 | 152.4 | 127.0 | 18 | 108 | 22.3 | 29 | 4 | M16 |
| 100 | 230 | 190.5 | 157.2 | 18 | 135 | 22.3 | 32 | 8 | M16 |
| 150 | 280 | 241.3 | 215.9 | 22 | 192 | 23.9 | 38 | 8 | M20 |
| 200 | 345 | 198.5 | 269.9 | 22 | 246 | 27.0 | 43 | 8 | M20 |

2、可以直接替换的法兰标准

下表中的法兰与 HG/T20592-2009 法兰（欧洲体系）的连接尺寸基本相同，可以直接替换使用

| 标注编号 | 标注名称 | 压力等级 PN(MPa) |
|-----------------------|-------|--|
| EN 1092-1-2002 | 钢制法兰 | 0.25, 0.6, 1, 1.6, 2.5, 4, 6.3, 10, 16 |
| JB/T 74~90-1994 | 管路法兰 | 0.25, 0.6, 1, 1.6, 2.5, 4, 6.3, 10 |
| HG/T 20592~20605-1997 | 钢制管法兰 | 0.25, 0.6, 1, 1.6, 2.5, 4, 6.3, 10, 16 |
| GB/T 9112~9124-2000 | 钢制管法兰 | 0.25, 0.6, 1, 1.6, 2.5, 4, 6.3, 10, 16 |

注：JB/T 74~90-1994 管路法兰中，管法兰 PN2.5-DN500、PN6-DN500 和 PN10-DN80 与本标准不能替换使用。

下表中的法兰与 HG/T20615-2009 法兰（美洲体系）的连接尺寸基本相同，可以直接替换使用

| 标准编号 | 标准名称 | 压力等级 |
|-----------------------|------------|--|
| ASME B16.5-2003 | 管法兰和法兰管件 | Class150, Class300, Class600, Class900, Class1500, Class2500 |
| EN 1759-1-2004 | 钢制管法兰及法兰管件 | Class150, Class300, Class600, Class900, Class1500, Class2500 |
| JPI 7S-15-2005 | 钢制法兰及法兰管件 | Class150, Class300, Class600, Class900, Class1500, Class2500 |
| GB/T 9112 ~ 9124-2000 | 钢制管法兰 | PN20, PN50, PN110, PN150, PN260, PN420 |
| SH3406-1996 | 石油化工钢制管法兰 | PN20, PN50, PN110, PN150, PN250, PN420 |

附录 3 选型规格书

| | | | | | |
|------|----|-------------|--|--|--|
| 概述 | 1 | 位号 | | | |
| | 2 | 用途 | | | |
| | 3 | 管道号 | | | |
| | 4 | 管道材质 | | | |
| | 5 | 管道规格 | | | |
| | 6 | 数量 | | | |
| 操作条件 | 7 | 介质名称 | | | |
| | 8 | 介质状态 | | | |
| | 9 | 正常压力 MPa(G) | | | |
| | 10 | 正常温度 °C | | | |
| | 11 | 最大流量 | | | |
| | 12 | 正常流量 | | | |
| | 13 | 最小流量 | | | |
| | 14 | 流量单位 | | | |
| | 15 | 操作密度 kg/m³ | | | |
| | 16 | 标准密度 | | | |
| | 17 | 分子量 | | | |
| | 18 | 动力粘度 mPa.s | | | |
| | 19 | 最大允许压损 | | | |
| 流量计 | 20 | 型号 | | | |
| | 21 | 测量范围 | | | |
| | 22 | 精度 | | | |
| | 23 | 供电 | | | |
| | 24 | 电气接口 | | | |
| | 25 | 公称直径 | | | |
| | 26 | 公称压力 | | | |
| | 27 | 法兰标准 | | | |
| | 28 | 本体材质 | | | |
| | 29 | 防护等级 | | | |
| | 30 | 防爆等级 | | | |
| 附件 | 31 | | | | |
| | 32 | | | | |
| | 33 | | | | |
| | 34 | 备注 | | | |

北京妙思特仪表有限公司

通讯地址：北京市通州区张家湾开发区光华路 16 号方和正圆

邮政编码：101113

电 话：010-84858894

传 真：010-84859894

邮 箱：sale@masteryb.com

网 址：www.master18.com

售后电话：010-84858894（工作时间） 18611131869（非工作时间）

手机二维码扫描
获取更多信息

