



SMF 科里奥利质量流量计

SMF Coriolis Mass Flowmeter Operating Manual

使用说明书



陕西上太自动仪表有限公司 (2012)

目 录

一、工作原理及结构	3
二、内容及技术参数	4
三、仪表输出及联线	4
四、流量传感器的安装调试要求	6
1、流量计的安装	6
2、流量传感器零点漂移及设置零点	7
五、危险场所的安装及防爆认证	7
六、流量计正常工作的环境条件	7
七、仪表误差修正方法	7
1、流量系数修正	7
2、密度修正	8
3、电流发信系数修正	8
4、温度传感器系数修正	8
八、流量计的检定	8
1、科里奥利质量流量计实流检定	8
九、参数设置及保存方法	8
1、传感器零点设置	8
2、流量计累积流量清零	9
3、流量计参数设置及保存	9
4、流量计参数操作	9
十、常见故障及处理方法	10
十一、型号说明	12

二、技术参数及内容

1、SMF 质量流量计技术参数

被测介质	液体，高压气体
测量直径(mm)	DN10~200
测量项目	质量流量、密度、温度、体积流量
密度测量范围	0.2g/cm ³ ~2.5g/cm ³
介质温度	-196℃~+250℃
流量测量误差	液体 0.2%R+Cz, 0.15%R+Cz, 气体 0.5%R+Cz, 1.0%R+Cz,
密度测量误差	0.002g/cm ³
温度测量误差	≤1℃
信号形式	4~20mA, 0~2000HZ, RS485 (选配), HART (选配)
供电电源	24VDC
测量管材料	304, 316, 亦可按用户要求协商提供
防爆等级	本安型 ExibIICT4, 隔爆型 ExdIICT4
外壳防护等级	IP67
法兰标准	国标 GB/T 系列标准, 也可以根据用户要求加工。

2、流量计运行时示屏显示内容

流量计显示屏为双排液晶显示屏，上排依次显示瞬时流量、温度（℃）、工作压力（KPa），下排显示累积流量。



注：上排循环显示温度和压力功能可关闭。

3、流量计检定时示屏显示内容

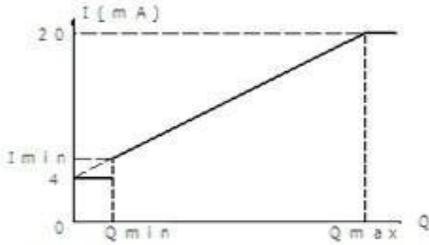
流量计处于检定状态时，显示屏可显示流量系数、温度系数以及流量、温度传感器零点值系数以及零点温度飘移补偿系数，满量程温度补偿系数，其具体显示内容及含义详见《参数设置及保存方法》。

三、仪表输出及连线

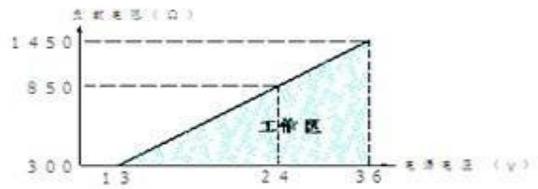
1、仪表输出形式

- a、电流输出：4~20mA；电源：13~28VDC，三线制；
- b、脉冲输出：0~2KHZ；电源：13~28VDC；光耦输出>3mA；
- c、RS485 接口
- d、HART；

2、电流输出特性

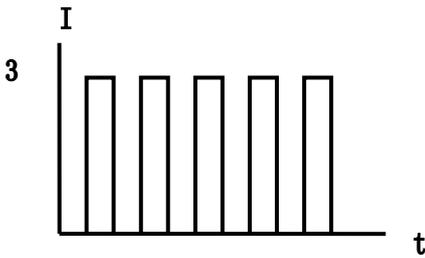


4-20 mA 电流输出特性

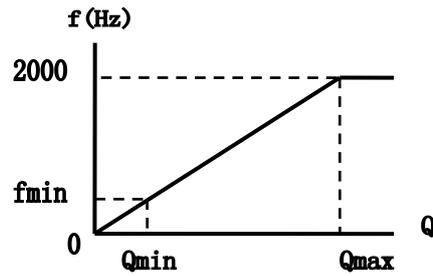


4-20 mA 电流输出脉冲特性

3、0~2kHz 脉冲输出特性



脉冲输出电流幅度 (内阻10000欧)

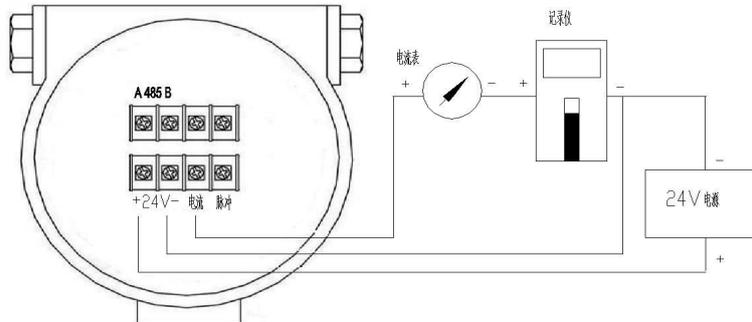


脉冲输出频率特性

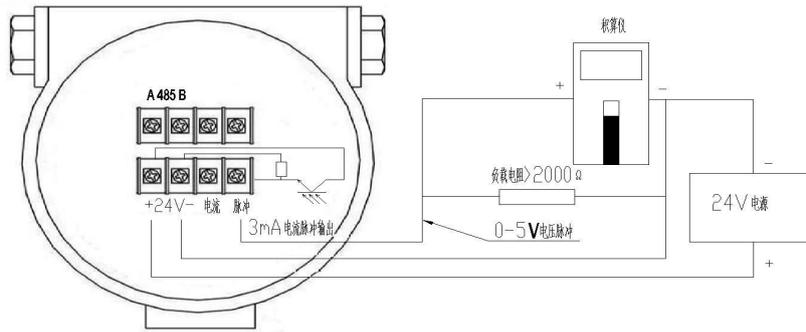
4、仪表接线

- a、流量计信号输出线电气接口规格为：M20 × 1.5；也可按用户要求订做。
- b、4~20mA 电流输出为三线制；

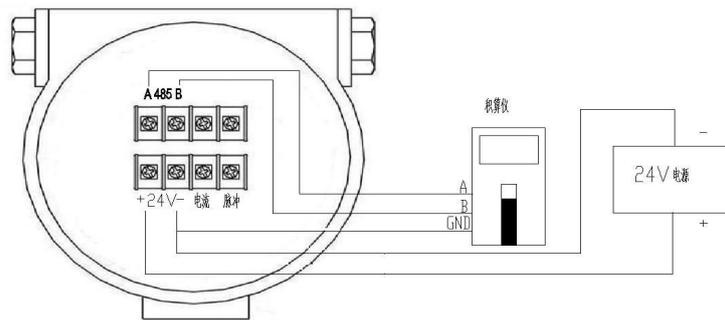
c、脉冲输出为三线制。



电流输出



脉冲输出



RS485 通讯连线

四、流量计的安装调试要求

1、流量计的安装

(1)、质量流量计传感器安装位置的选择

- 安装位置应远离能引起管道机械振动的干扰源，如工艺管线上的泵等。如果传感器在同一管线上串联使用，应特别防止由于共振而产生的相互影响，传感器间的距离至少大于传感器外形尺寸宽度的三倍。
- 传感器的安装位置应注意工艺管线由于温度变化引起的伸缩和变形，特别不能安装在工艺管线的膨胀节附近。如果安装在膨胀节附近，由于管道伸缩会造成横向应力，使得传感器零点发生变化，影响测量准确度。
- 传感器的安装位置应远离工业电磁干扰源，如大功率电动机、变压器等，否则传感器中测量管的自谐振动会受到干扰，速度传感器检测出来的微弱信号有可能被淹没在电磁干扰的噪声中。传感器应远离变压器、电动机至少 5 米以上的距离。
- 传感器的安装位置应使管道内流体始终保证充满传感器测量管，且有一定憋压，这就要求安装位置应在管道的低端。

(2)、质量流量计传感器安装方式的选择

传感器的安装方式主要根据流体的相别及其工艺情况确定，有三种安装方式。

- 若被测流体是液体，一般采用外壳朝下安装传感器，避免空气聚积在传感器振动管内，从而达到准确测量质量流量的目的
- 如果被测流体是气体，一般采用外壳朝上安装传感器，避免冷凝液聚积在传感器振动管内。
- 如果被测流体是液体、固体的混合浆液时，将传感器安装在垂直管道上，这可避免微粒聚积在传感器科

氏力测量管内。此外，如果工艺管线需要用气体和蒸汽清扫，这种安装方式还可以便于清扫，但这种安装方式较前二种难于固定，且压损较大。

(3)、安装过程中其它注意事项

a、传感器在安装到工艺管线上之前，应首先确认传感器的速度传感器线圈、驱动线圈的直流电阻以及铂电阻温度计的电阻值是否正常。

b、传感器安装法兰必须与管道法兰同轴连接，这样才能减小安装应力，保证测量精度。安装时应保证管道支撑物只支撑工艺管道，禁止用传感器支撑工艺管道。应保证传感器外壳悬空，不与任何物体接触。

c、传感器安装在工艺管线上时应保证管道系统与传感器上游、下游侧各两个位置的稳固支撑物牢固连接，所有螺纹连接处必须紧固，夹紧工艺管道有助于减弱潜在的振动干扰。

d、在安装过程中，应避免利用传感器外壳搬动传感器。

e、在传感器安装位置附近工艺管道线上的阀门或泵都需要有其自己的支撑物，不能用支撑传感器的支撑物来支撑阀门和泵。

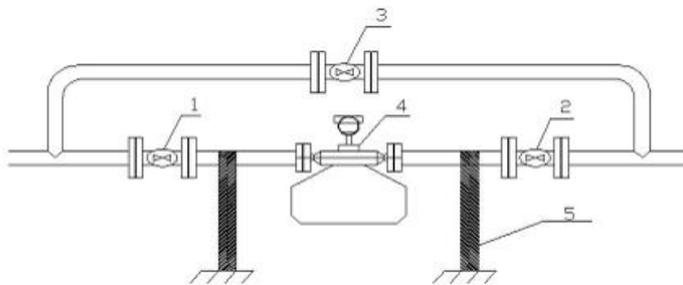
f、在传感器的上游、下游应装上断流阀。

g、消除安装应力：在安装传感器时，为了消除安装应力，最有效的方法是先配管，将工艺管线及阀门与传感器整体预先安装好，然后吊装，再将其与工艺主管线相焊接。为了使消除应力的效果最好，应使传感器、断流阀与工艺主管线处于同一铅垂面内。

(4)、减振处理

a、在安装传感器时，要选择好合适的安装地点，除了要远离振动源外，为了消除振动对测量的影响，在安装中还要采用支撑杆牢固支撑管道及阀门的方式。支撑杆的下端必须固定在稳固的基础上，上端与管道卡子相配合来支撑工艺管道线。切忌用传感器外壳来支撑传感器及管道线和阀门、泵等。

b、传感器安装后，其外壳应处于自由悬空状态。



1、 2、 3分别为前后阀和旁通阀，4为流量计

2、流量传感器零点漂移及设置零点

a、零点漂移：零点漂移来自流量传感器部分，主要原因有：1) 机械振动的非对称性和衰减；2) 流体的密度粘度变化，影响前者的因素有：a) 管端固定应力的影响； b) 振动管刚度的变化； c) 双管谐振频率不一致性； d) 管壁材料的内衰减。后者影响零位的原因是结构不平衡，因此即使在空管时将双管的谐振频率调整一致，到充满液体时可能产生零漂，同样因粘度引起的振动衰减与频率有关，在流动时亦可能产生零漂。

b、设置零点：

调零必须在安装现场管道无振动情况下进行，充满待测流体后运行一段时间后，并让流量传感器排尽气体，然后先关闭流量计出口阀门，再关闭流量计进口阀门，并保证阀门无泄漏，过 10 秒钟后置零（间隔 10 秒钟后再次置零，重复操作置零看零点数据是否稳定），只有零点数据是稳定的，才能保证高精度的测量。

五、危险场所的安装及防爆认证

LE2 型科里奥利质量流量计，经国家防爆电气产品质量监督检验中心（CQST）检验，符合 GB3836.1-2000 GB3836.1-2000《爆炸性气体环境用电气设备 第 1 部分：通用要求》，GB3836.2-2000 GB3836.2-2000《爆炸性气体环境用电气设备 第 2 部分：隔爆型“d”》及 GB3836.4-2000《爆炸性气体环境用电气设备 第 4 部分：本质安全型“i”》标准规定的要求，产品防爆标志为 ExdIICT₄、ExibIICT₃-CT₆。

六、流量计正常工作环境条件

- a、大气气压：86~106Kpa
- b、周围环境温度：-25℃~+55℃
- c、周围环境相对湿度：≤95% RH(+25℃)
- d、隔爆型流量计可适用于含有 II A、II B、II C 级 T1~T4 组爆炸性气体混合物的 1 区、2 区的危险场所；
- e、本安型流量计可适用于含有 II A、II B、II C 级 T1~T4 组爆炸性气体混合物的 0 区、1 区、2 区的危险场所；

七、仪表误差修正方法

1、流量系数修正

a、在最大流量检定时，标准器给出的标准值为 $Q_{\text{标}}$ ；b、同时被检流量计的读数为 $Q_{\text{表}}$ ；c、按 SET 键读出仪表当前的流量参数 $C1_{(\text{旧})}$ ；d、按公式 $C1_{(\text{新})}=C1_{(\text{旧})}\times Q_{\text{标}}/Q_{\text{表}}$ ，计算出新的流量系数 $C1_{\text{新}}$ ；e、然后将新的流量系数替代原有的流量系数 $C1_{(\text{旧})}$ 。

2、密度修正

密度系数修正需要两种介质；测量出介质的密度，此密度为标准密度；然后读出仪表显示的振动周期。计算公式为： $P=4\times[(T/4096)^2P1/2^21-P2]$ ； $P=32768\times P_{\text{标准}}/P_{\text{满量程}}$ ， T ：振动周期。计算出 $P1$ 、 $P2$ 密度系数替代原有的密度系数 $P1$ 、 $P2$ 。

3、电流发信系数修正

a.流量为零发信电流为 4mA 修正：“10”_(新) = “10”_(旧) × 4mA/A0 公式中：“10”_(新)：新的电流发信 4mA 点系数；“10”_(旧)：读出仪表当前的电流发信 4mA 系数；A0：流量为零的发信电流实测值（mA）。b.电流发信满量程系数修正：“11”_(新) = “11”_(旧) × 16mA/(A01-4mA)公式中：“11”_(新)：新的发信满量程系数；“11”_(旧)：读出当前的发信满量程系数；A01：满量程流量时的发信电流实测值（mA）。

4、温度传感器系数修正

温度传感器置零点分为低、高温两段。

低温段：

- a、查 PT100 分度表得知对应-200 度时温度传感器对应输出电阻值为 18.49 欧；
- b、将直流电阻箱调为该阻值接流量计输入端后对温度传感器“TO”清零；
- c、查 PT100 分度表得知 0 度时传感器对应输出电阻为 100 欧进行修正；
- d、读出仪表当前的温度系数 $T_{(\text{旧})}$ e、按公式 $T_{(\text{新})}=T_{(\text{旧})}\times 200/Q_{\text{表}}-(-200)$ ，计算出新的温度系数 $T_{\text{新}}$ ；
- f、然后将新的温度系数替代原有的温度系数 $T_{(\text{旧})}$ 。

高温段：

陕西 上太自动化仪表有限公司 029-84211211

地址：西安市西二环南段 10 号艺腾国际大厦 8 楼

www.styb.cn

(7)

- a、查 PT100 分度表得知对应 0 度时温度传感器对应输出电阻值为 100 欧；
- b、将直流电阻箱调为该阻值接流量计输入端后对温度传感器“TO”清零；
- c、查 PT100 分度表得知 200 度时传感器对应输出电阻为 175.86 欧进行修正；
- d、读出仪表当前的温度系数 $T_{(旧)}$ ； e、按公式 $T_{(新)}=T_{(旧)} \times 200/Q_{表}$ 计算出新的温度系数 $T_{新}$ ；
- f、然后将新的温度系数替代原有的温度系数 $T_{(旧)}$ 。

备注：流量计任何操作除置零可自动保存数据外，其余一律要进行数据存储；存储方法见《参数设置及保存方法》

八、流量计的检定

科里奥利质量流量计的检定选用质量法流量标定装置。

依据 JJG1038-2008 科里奥利质量流量计检定规程进行。

九、参数设置及保存方法

1、传感器零点设置：

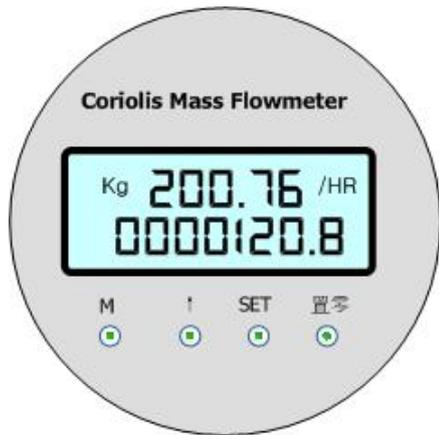
- a、流量传感器操作：关紧阀门等 10 秒钟后，按“置零”键 1 秒钟，显示流量传感器旧零点数据 FO*****，再按 1 秒一次刷新流量传感器当前零点 FO*****有变化，再按“置零”键 3 秒钟以上，退出零点设置状态并自动保存；
- b、温度传感器操作：按“置零”键 1 秒钟，显示“FO*****”；再按 M 键 1 秒钟，显示温度传感器旧零点数据“TO*****”，再按 1 秒一次刷新温度传感器当前零点 TO*****有变化，再按“置零”键 3 秒钟以上，退出零点设置状态并自动保存；

2、流量计累积流量清零

在主界面显示状态下，同时按住“M”键和“↑”键 1 秒即可。

3、流量计参数设置及修改保存

根据所进入的菜单层面，按“↑”键 1 秒钟 1 次，改变闪烁数值，大于 2 秒钟 1 次改变闪烁位置，参数设置完后，连续按“SET”键大于 3 秒钟退出；保存：在主界面显示状态下，先按住“SET”键 1 秒钟，再按住“M”键 1 秒钟，然后先松开“SET”键，再松开“M”键，屏幕恢复主界面显示，表示参数已经保存(可重复操作或仪表切断电源查看数据来确认是否已经保存)；



左图显示流量计正常工作界面，上排显示瞬时流量，下排显示累积流量。在工作界面下按 SET 键即进入参数设置。

按键说明：

M 键：厂家参数切换键

↑ 键：修改键。按一下数字增加 1，长按向左移位。

SET 键：设置键，进入参数菜单，切换参数。长按返回工作界面。

置零键：传感器零点置零。

4、流量计参数操作

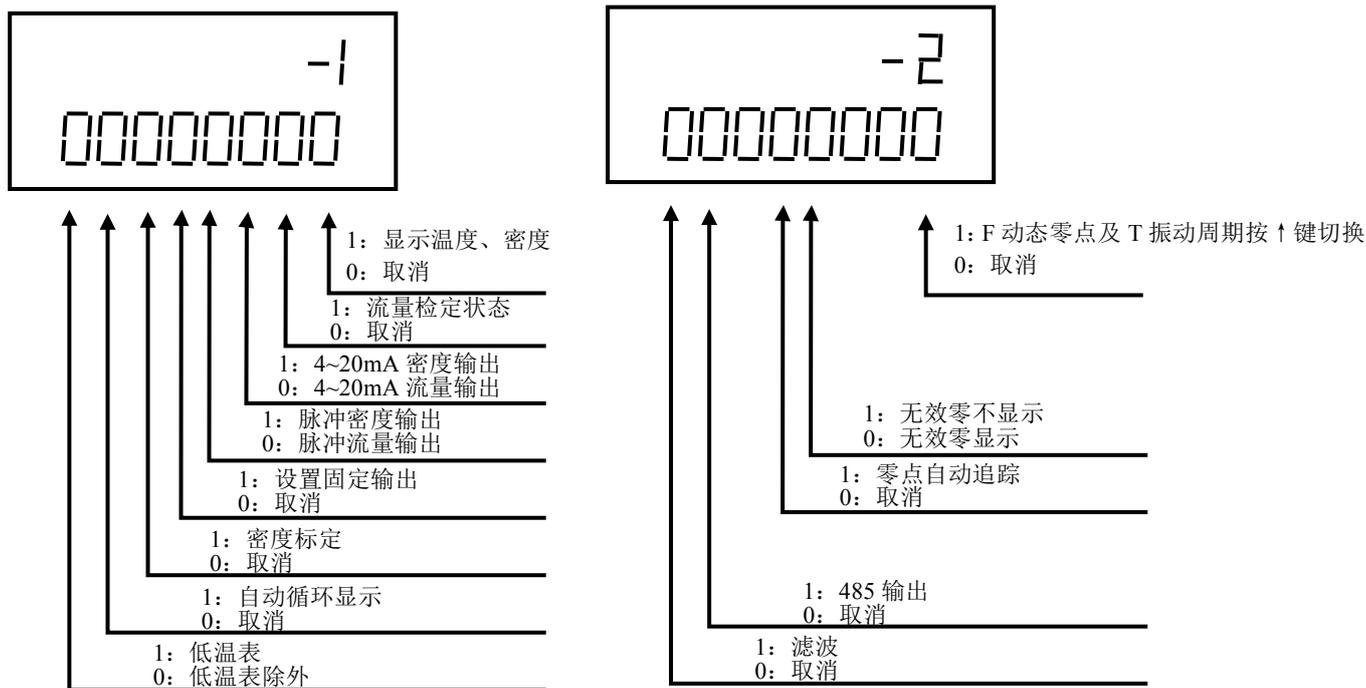
主参数操作	提示符	说 明
按 SET 键		在工作界面进入参数菜单，此时显示第一个参数 C1
按SET键1次	C1	流量系数
按SET键1次	F	流量满量程
按SET键1次	P	密度满量程
按SET键1次	F-	小信号切除百分比(2 即 2%，最大可切除 10%)
按SET键1次	T-	滤波时间系数
按SET键1次	-3	RS485 波特率
按SET键1次	-4	RS485 通讯地址

4.1 厂家参数设置

厂家参数操作	提示符	说 明
按SET键，再按M键		进入厂家参数调整操作状态，显示参数C0
按M键1次	CO	仪表系数
按M键1次	P1	密度系数1
按M键1次	P2	密度系数2
按M键1次	流量单位闪烁	瞬时、累计单位切换。(KG/Hr, KG/min等切换) 按↑键改变时间单位，长按↑键设置流量单位
按M键1次	瞬时流量闪烁	瞬时、累计小数点设置。按↑键修改小数点位数
按M键1次	-1	配置设置
按M键1次	-2	配置设置
按M键1次	10	4mA输出校验
按M键1次	11	20mA输出校验
按M键1次	FT	流量温度系数

按M键1次	PT	密度温度系数
按M键1次	FO	流量传感器零点数据
按M键1次	TO	温度传感器零点数据
按M键1次	T3	脉冲；电流；瞬时；累积标定数据满量程为32768
按M键1次	T4	模拟信号数据（科氏力，振动周期）
按M键1次	T5	对比度调节
按M键1次	T6	零点自动追踪数据范围值
按M键1次	T	温度系数

4.2 参数设置说明



十、流量计常见故障及处理方法

1、当被测介质流速为零时，流量计瞬时流量值不为零，主要原因有：

- a、流量传感器置零点未按要求操作（比如阀门没关紧）；
- b、流量计长期运行，其传感器内部应力释放产生微变；

处理方法：参照流量计置零的方法处理。

陕西上太自动化仪表有限公司 029-84211211

地址：西安市西二环南段 10 号艺腾国际大厦 8 楼

www.styb.cn

(10)

c、管道振动；

处理方法：参照流量计安装调试要求处理。

2、计量误差大，主要的原因有：

a、流量传感器零点未置好；

处理方法：参照流量计置零的方法处理。

b、管道振动；

处理方法：参照流量计安装调试要求处理。

c、旁通管道泄漏；

处理方法：检查及更换旁通管路。

3、流量计无示值或无发信号，其原因主要有：

a、电源接触不良或脱落；

处理方法：应检查连接导线之间连接是否完好，导线是否导通，外供电源是否正常。

b、流量计电路损坏；

处理方法：返厂修理。

c、显示屏损坏；

处理方法：返厂更换。

d、用户信号接收系统故障；

处理方法：检查、排除故障。

4、流量计运行过程中示值一直为零，主要原因有：

a、驱动线圈或拾振线圈损坏或擦边；

处理方法：更换或重新调整线圈位置。

b、驱动或拾振电路不工作；

处理方法：更换电路板。

c、被测介质流量太小，低于流量计的最小刻度流量；

处理方法：返厂重新更换小规格流量传感器。

十一、型号说明

SMF-□□□□□□-□□□□-□□□□

								测量管材质: 01-316L; 02-哈氏合金; 09-其他;
								防爆标识: A-本安型 D-隔爆型
								输出形式: I-4~20mA P-脉冲 H-HART 输出 R-485 输出
								压力等级: 16: 1.6MPa; 25: 2.5MPa; 40: 4.0MPa
								温度等级: C-常温型(-40~80℃) G-高温型(-40~180℃) D-低温型(-200~60℃)
								显示方式: 1: 一体式显示; 2: 分体式显示
								传感器版本: 默认 1
								连接方式: A: 法兰式; B: 螺纹式;
								口径(mm): DN10~200mm

选型示例: SMF-25A11-C16-IA01 型号代表上太仪表SMF 系列科里奥利质量流量计, 法兰式连接, 公称口径 25mm, 介质温度为常温, 公称压力为 1.6Mpa, 4~20mA 输出, 防爆标志为本安型, 测量管接液材质 316L。