科里奥利质量流量计

使用说明书



—MFM系列

重庆川仪自动化股份有限公司
流量仪表分公司

致流量仪表分公司用户的公开信

尊敬的用户：

感谢您长期以来对重庆川仪的支持!

重庆川仪已全面贯彻并实施 GB/T24001 标准，我们期望所采取的旨在保护环境的活动得到您的支持与配合。建议您：

1．在仪表使用前一定要对安装使用说明书进行了解。并严格按照安装说明书的要求进行安装使用。避免安全事故发生。

2．对仪表的安装、运输、使用、贮存、返修以及报废处置一定要符合法律法规环保的相关要求。

3．妥善保管易燃、易爆或有毒有危害的危险物品，采取相应防范措施，防止在储运过程中发生火灾，爆炸或溅漏事故。造成对环境的污染。

4．在施工过程中。优先考虑采用无污染或少污染的施工设备、先进的施工方法等，不得采用国家或地方已禁止使用的施工设备、施工方法；在施工过程中，采取必要的措施降低噪音污染。并对施工现场的废弃物妥善处置。

5．我公司服务人员将严格遵守公司的规章制度，并按照相关要求进行规范操作，可能就环境保护方面会对责方施加影响，希望得到您的积极配合。让我们一起努力，保护环境，保护我们生存的地球。

重庆川仪自动化股份有限公司流量仪表分公司

CHONGQING CHUANYI AUTOMATION CO.,LTD.FLOWERTER BRANCH

尊敬的用户：

欢迎使用我公司产品。请在使用前详细阅读本书，了解和掌握产品的正确安装和使用方法，保证仪表的正确安装和使用，使仪表性能达到最佳效果。本公司一贯秉承“川仪在用户身边，用户在川仪心中”的服务宗旨，在仪表的使用过程中遇到任何问题，请与本公司联系。擅自修理或更换零部件导致仪表性能损坏，我公司将不承担任何责任。

客户服中心电话：023-67032695

重庆川仪自动化股份有限公司流量仪表分公司

CHONGQING CHUANYI AUTOMATION CO.,LTD.FLOWERTER BRANCH

目　录

关于产品.....1

检查型号和规格.....1

装箱单.....2

贮存注意事项.....2

科里奥利质量流量计.....3

一、简介.....3

1、产品参数.....4

二、安装.....5

1、机械安装.....5

2、电气连接.....11

三、菜单说明及参数设定.....17

1、按键说明.....17

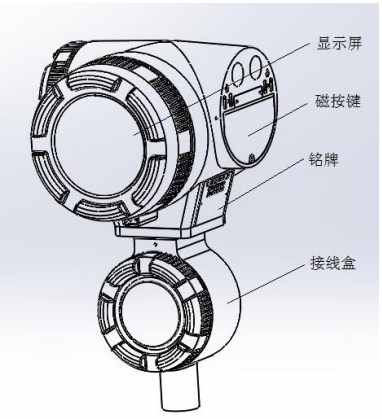
2、菜单说明.....18

仪表的检测与维护.....33

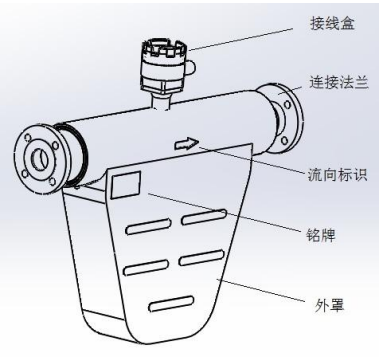
关于产品

检查型号与规格

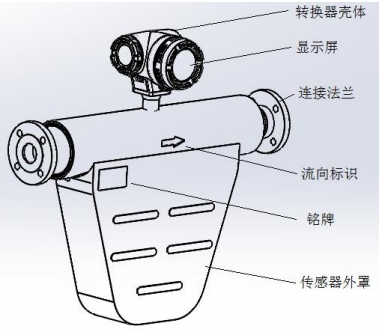
型号和技术规格可从质量流量计铭牌、出厂校验单上查到，检查一下该仪表型号和技术规格是否与所定仪表型号和技术规格一致。

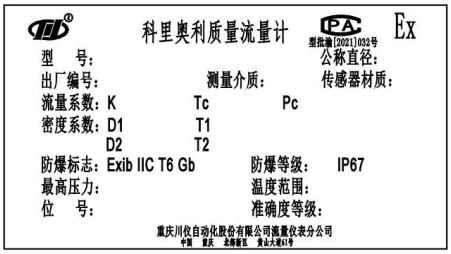












检查装箱清单

流量计到货时，应确认下列物件是否装箱

- 传感器（一台）（当所选仪表为一体式时、传感器与转换器为整体）
- 转换器（一台）（当所选仪表为一体式时、传感器与转换器为整体）
- 使用说明书（一份）
- 校准证书（一份）
- 合格证（一份）
- 配件（一份）

贮存注意事项

产品到货后，如果仪表要存放一段较长时间，特别要注意以下几点：

1、用原包装箱装好仪表，尽可能保持与发运出厂前状态一样。

2、参照以下条件选择存放位置：

- 不要放置在风雨中；
- 不要放置在有振动冲击的地方；
- 不要打开仪表的传感器接线盒盒盖，以免受潮影响仪表的正常工作；
- 环境温度、湿度和大气压力应为：

  环境温度：-25℃～+60℃

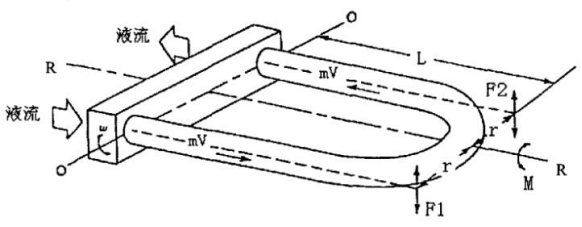
  相对湿度：5%～90%

  大气压力：(86～106)kPa

科里奥利质量流量计

一、简介

科里奥利质量流量计的测量原理是利用流体在振动管中流动时，将产生与质量流量成正比的科里奥利力，转换成电信号再通过算法换算的方式进行测量。流量计由传感器和转换器两大部分组成。其中传感器用于流量信号的检测，主要由分流器、测量管、驱动、检测线圈和驱动、检测磁钢构成；转换器用于传感器的驱动和流量检测信号的转换、运算及流量显示、信号输出，转换器主要有电源、驱动、检测、显示等部分电路组成。工作原理如下图所示：



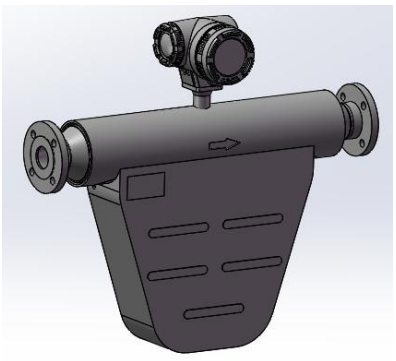
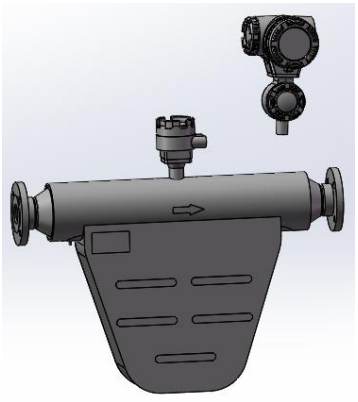
工作时测量管在电磁激振器的激励下，绕 O—O 轴以其系统的一阶固有频率作上下振动，设其角速度为ω，现有单位管长质量 m 的流体，以速度 v 流经测量管，于是流体受到的科氏力为 fc，其方向垂直于测量管，且在进流侧与振动方向相反，而在出流侧与振动方向相同。因而，测量管受到扭矩作用，实际上，此扭矩的大小和方向都随时间变化，使测量管绕 R—R 轴线作扭振，从而在检测单元两端产生了相位差。

经过理论计算得出：

$$q_m = \frac{K_s \times L}{2r^2(4L + \pi r)} \Delta t$$

式中反映了质量流量 q_m 仅与两边电磁检测器的脉冲的时间间隔 Δt 成正比。从而通过精确得出检测单元两端的相位差即可求出质量流量

产品参数

	一体型	分体型
MFM-K 型科里奥利质量流量计		
质量流量准确度等级	0.5、0.2、0.15（液体）；0.5（气体）	
口径	DN15、DN20、DN25、DN40、DN50、DN80、DN100	
压力等级	GB/T 9115-2010 1.6MPa、4MPa、6.3MPa（法兰式） HG/T 20592-2009 1.6MPa、4MPa（法兰式） HG/T 20615-2009 Class300（法兰式） ASME B16.5-2009 Class150、Class300、Class600（法兰式） B：螺纹连接（最高压力20MPa，仅限DN15、DN20） S：特殊订货	
传感器接液部分材料	316L、哈氏合金C	
密度精度（g/cm^3）	±0.002	
密度重复性（g/cm^3）	±0.001	
温度精度（℃）	±1	
温度重复性（℃）	±0.2	
防护等级	IP67	
防爆等级	Ex db ib IIC T6 Gb	
介质温度范围	-40℃～+200℃（**通用型**）	
环境温度	-40℃～+60℃	
重复性	0.25%或 0.1%或 0.075%（液体）；0.25%（气体）	
量程比	15:1	
压损值	≤100kPa（量程范围内）	
电气连接	NPT1/2、M20X1.5	
供电电压	24V DC、220V AC	
输出接口	标准输出（脉冲+（4~20）mA 单电流输出）、RS485、HART	

注：仪表测量性能参考条件：水温为 15℃～25℃，水压为 0.2MPa～0.3MPa；上表中未包括的规格产品与本公司协议订货。

二、安装

1、机械安装

根据本手册，用户应该选择最适合应用的安装位置。为了确保最高程度的准确性和可重复性，应该在一个稳定的处理场所认真固定本产品，并且尽量减少安装环境中的振动。

1.1 安装指南

科里奥利质量流量计通过振动与流量方向垂直的介质，并测量介质的惯性力效应，从而测量液体或气体的流量。因此，为了达到最佳效果，流量计必须与外部振动隔离，且介质必须均质。

1.1.1 为保证质量流量计的零点准确性，在现场管道上进行零点校准时，须在传感器的上、下游加装断流阀，并保证下游阀关闭时无泄漏。

1.1.2 安装时应参照传感器上的流量方向箭头，保证实际过程流量方向与流量方向箭头一致。

1.1.3 如果出现（可能的）外部振动，则通过机械方式将流量计牢固地连接到非振动点，或者如果无法做到这一点，则通过减振器连接流量计。对于振动管道，建议使用挠性软管实现隔离。对于活塞泵和产生强烈脉冲流动的其他泵，应该通过更长的管道、挠性管或其他措施实现液压隔离。

1.1.4 如果液体包含气泡或固相颗粒，务必确保气泡或固相颗粒不会停留在流量计中。如果测量纯液体或可能带有气泡的液体，流量计应该水平安装，并且流量计的测量部分处于下方，这将确保气泡不会在测量管中累积。如果液体可能包含固相颗粒，流量计应该水平安装，并且流量计测量部分处于上方，这将确保固相颗粒不会再测量管中累积。

1.1.5 为保证传感器的正常工作，应保证传感器测量管内充满测量介质。

1.1.6 传感器如安装在危险区域时，危险区域必须符合 GB3836《国家防爆电气标准》所规定的爆炸性危险区域 1 区或 2 区要求。

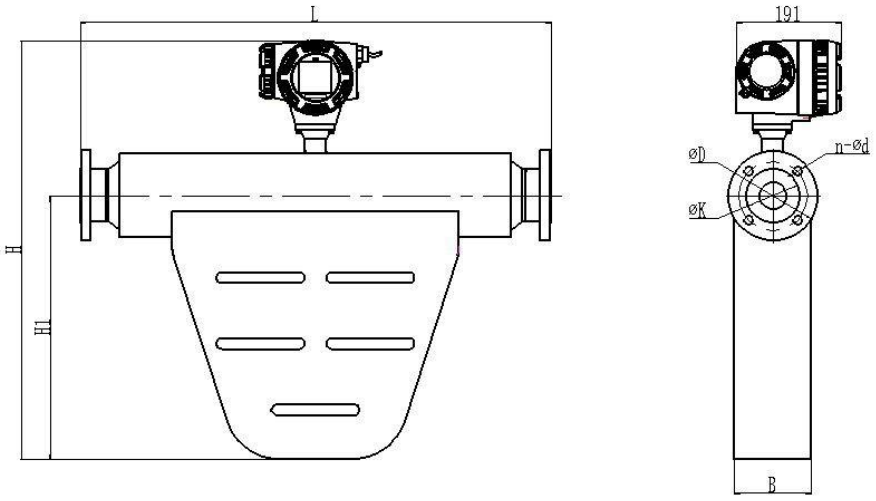
1.1.7 对于新建管线，要在完成管线和管道吹扫后再安装传感器，避免

由于管道施工对传感器造成的意外损坏、避免杂物进入传感器和由于吹扫的气体温度高于传感器使用温度而损坏传感器。

1.2 安装尺寸

安装位置预留参照下图：

所示尺寸参数：一体型



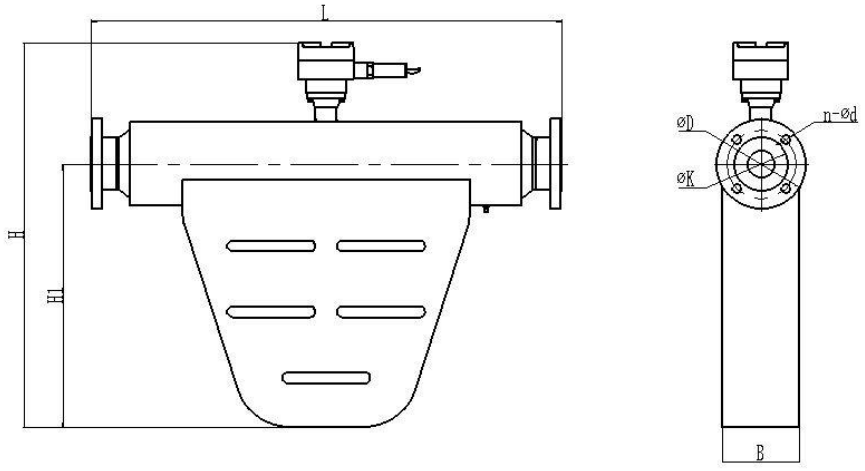
产品示意图

安装尺寸表:

口径	传感器型号	L	H	H1	B	φD	φK	n-φd
DN15	K013	510	517	280	72	95	65	4Xφ14
DN25	K015	576	570	334	88	115	65	4Xφ14
DN40	K028	751	685	420	127	150	110	4Xφ18
DN50	K032	856	755	480	140	165	125	4Xφ18
DN80	K048	1081	924	630	180	200	160	8Xφ18
DN100	K055	1188	1006	690	200	235	180	8Xφ22

注：单位 mm，表中法兰尺寸参考 GB/T9115-2010 突面对焊法兰，PN4.0MPa。如使用其它压力等级法兰或特殊定制法兰，其安装尺寸会根据法兰长度变化。

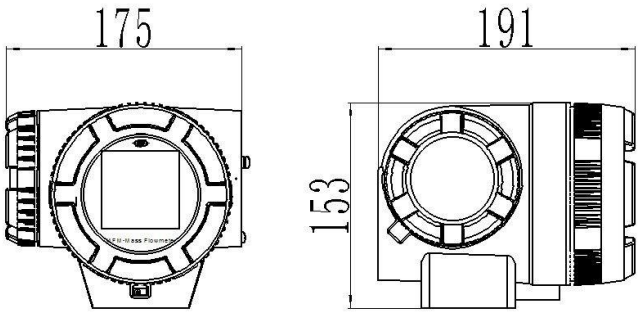
所示尺寸参数：分体型



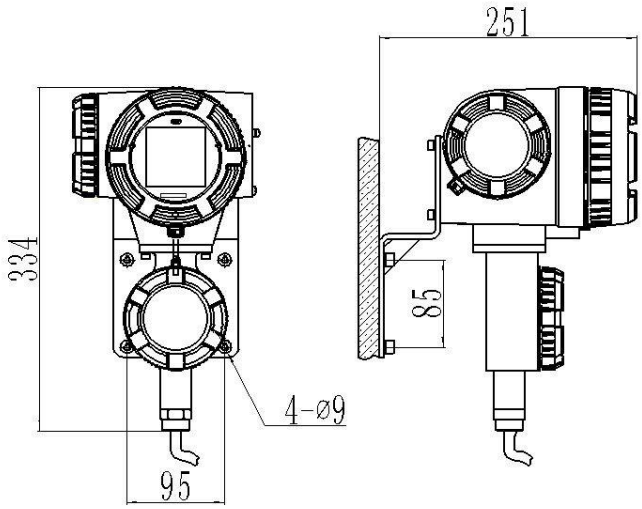
口径	传感器 型号	L	H	H1	B	φD	φK	n-φd
DN15	K013	510	456	280	72	95	65	4Xφ14
DN25	K015	576	509	334	88	115	65	4Xφ14
DN40	K028	751	624	420	127	150	110	4Xφ18
DN50	K032	856	694	480	140	165	125	4Xφ18
DN80	K048	1081	863	630	180	200	160	8Xφ18
DN100	K055	1188	945	690	200	235	180	8Xφ22

注：单位 mm，表中法兰尺寸参考 GB/T9115-2010 突面对焊法兰，PN4.0MPa。如使用其它压力等级法兰或特殊定制法兰，其安装尺寸会根据法兰长度变化。

转换器 CPT200 尺寸



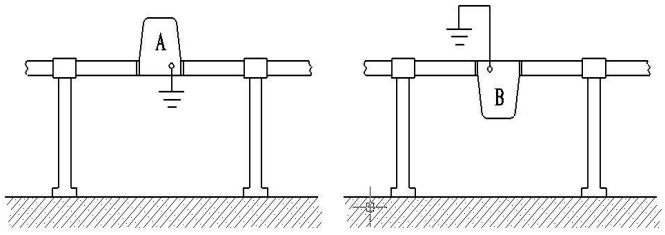
分体安装尺寸



在液体介质情况下，建议在位置“B”安装流量计，避免游离气体积聚对测量的影响，当气体介质情况下，建议在位置“A”安装流量计，防止冷凝液或杂质在测量管积聚对测量的影响。

将流量计安装到结实的非振动表面，并且该表面尽量靠近流量计。

如果没有非振动表面，建议使用减振器。



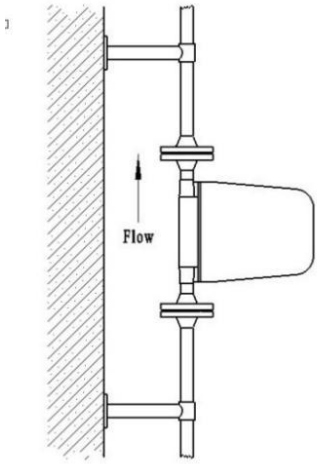
1.3 垂直安装

如果介质可能包含起泡和固相颗粒，则建议垂直安装。

建议将流量计安装到上游位置，以避免运行时断流。

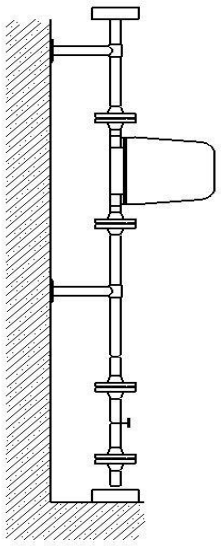
将流量计安装到结实的非振动表面，并且该表面尽量靠近流量计。

如果没有非振动表面，建议使用减振器。



1.4 沿垂线安装

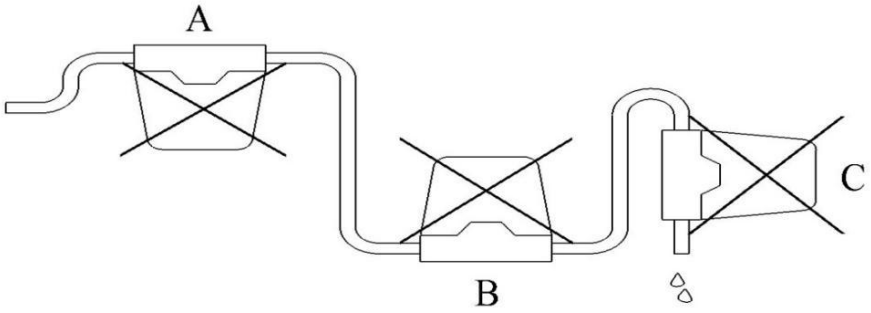
流量计垂直安装，但是仅允许沿着垂线安装，如果孔口和隔断阀位于流量计下方，确保在运行过程中或者闭合阀门后，流量计不会断流。



1.5 危险安装

如果可能出现气泡（A），流量计不得安装到管道的最高点；如果可能出现固相颗粒（B），流量计不得安装到最低点，因为在两种情况下，建议的安装方向可能不适合。

此外，流量计不得安装到开口端（C）的垂线上，因为在该情况下，流量计可能断流。



2、电气连接

2.1 端子定义及电源接线

SX1： 电源端子　　J4： 信号端子

电源端子连接：

1、当为 24V 滤波板时，接直流 24V 电源，供电电压范围可为 11V DC～40V DC， 电源正极接到“24V+”端，电源负极接到“24V-”端。

2、当为 220V 滤波板时，接交流 220V 电源，供电电压范围可为 100V AC～250V AC ，无正负极，电源一端接“L”，另一端接“N”。

信号端子连接：

1	COMA	RS485 正端
2	COMB	RS485 负端
3	DI	频率输入正端
4	FUTA	频率/脉冲输出
5	GND	接地
6	IC+	电流环正端

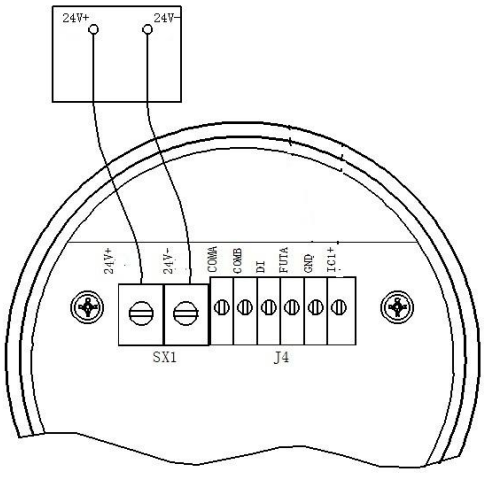


图 1 24V 接线端子图

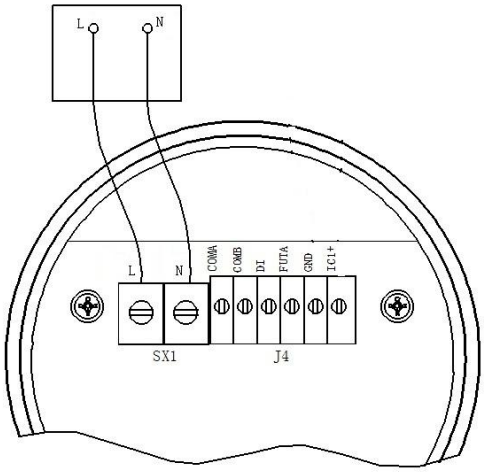


图 2 220V 接线端子图

2.1.1 24V DC/220V AC 电流输出

电流输出正端接信号端子 6（IC1+）端，电流输出负端接信号端子 5（GND）端。

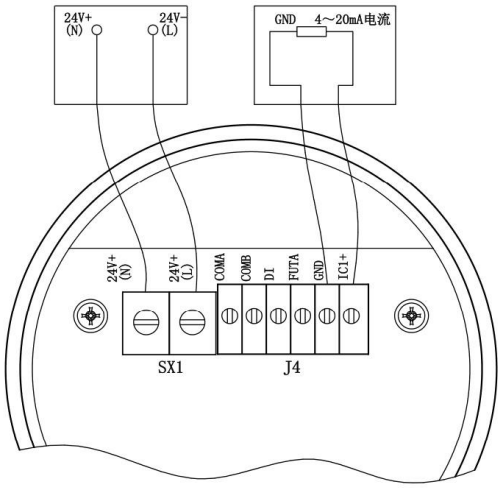


图 3 24V/220V 4～20mA 电流输出接线图

2.1.2 24V DC/220V AC 频率/脉冲输出

频率/脉冲输出正端接信号端子 4（FUTA）端，频率/脉冲输出负端接信号端子 5（GND）端。

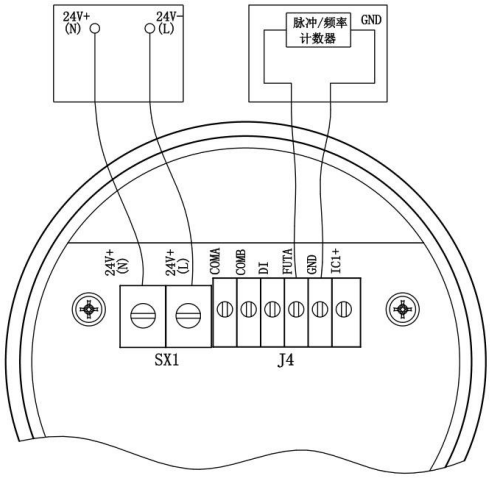


图 4 24V/220V 频率/脉冲输出接线图

2.1.3 24V DC/220V AC RS485 数字通讯连接

连接电缆应选用 RS485 专用通讯电缆，建议采用 22AWG（0.35mm2）或更粗的电缆。在转换器连接线端去掉屏蔽层，在信号接收端屏蔽层接地。接地电阻≤10Ω。通讯采用 Modbus 协议，RTU 模式。

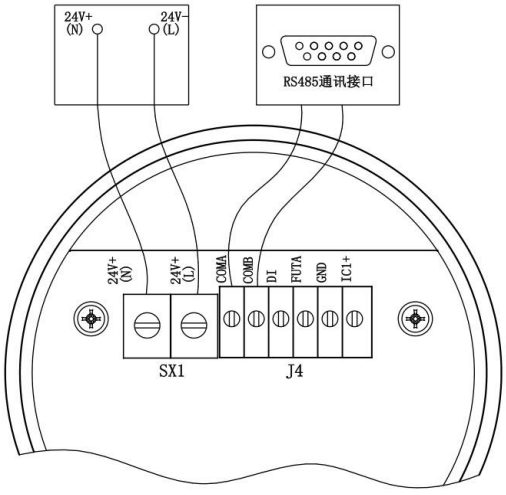


图 5 24V/220V RS486 数字通讯接线图

2.1.4 24V DC/220V AC HART 通讯连接

HART 信号加载在 4mA～20mA 电流上，使用电流输出接口，负载电阻为 250Ω～600Ω。

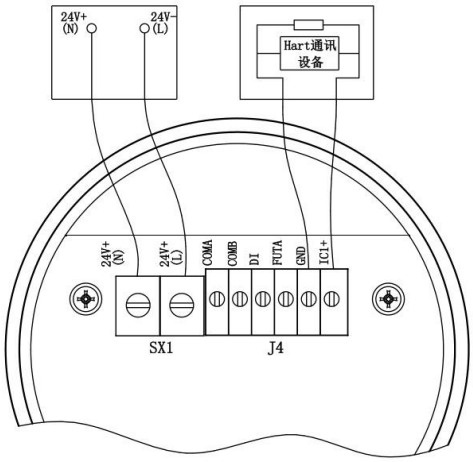


图 6 24V/220v HART 通讯接线图

2.2 安装接地

如果管线中的连接处是通过地面固定的，则传感器可通过管线接地。如果传感器未经过管线接地，则连接一根接地导线至转换器壳体的接地螺钉。不正确的接地会引起测量误差。为了降低产生测量误差的风险，须遵循以下原则：

1、通过接地引线接至大地，或遵从设备接地网络要求；

2、用 14AWG（2.5mm2）或更大规格的铜线接地；

3、使所有接地引线都尽可能的短，阻抗小于 1Ω。

2.3 供电电源

电源线连接操作时应注意以下几点：

1、应遵照行业法规要求和习惯，安装电缆和布线；

2、布线应考虑耐腐蚀、耐高温、传输距离等因素；

3、为保证流量计最大隔离电气噪声，要避免电源线和信号线并行走线，且电源线和信号线不允许从变送器的同一穿线孔进入，电源线及其它输出信号请采用外径为φ10±0.5mm 橡套电缆连接（用户自备），连接方式如下

图 7：

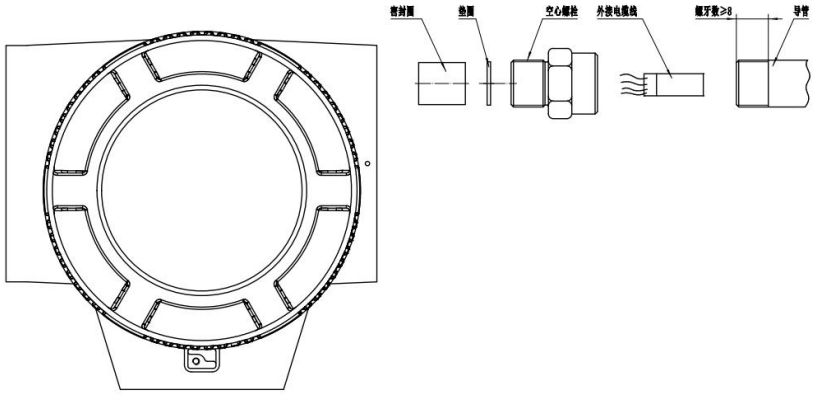


图 7 转换器电缆线连接示意图

4、完成连线后应盖紧接线盒盖，并使用电缆密封接头以防止潮气进入。另外，如果引线管走向是从上往下到达变送器的接线盒，须保证引线管的最低端低于引线盒入口，而且引线管的最低端应安装一个排水三通，避免从引线管漏入的雨水进入到接线盒腔体。

5、在完成安装和接线步骤后确保电缆进线口被完全密封。外壳密封不当可能会使电路板遭到湿气影响，而这可能导致测量误差或流量计故障的产生。

2.4 分体接线盒接线

传感器与转换器分离式安装时，传感器与转换器需用接线盒进行配对,以连接 9 芯屏 蔽电 缆作为信号线。具体接线请参照图8

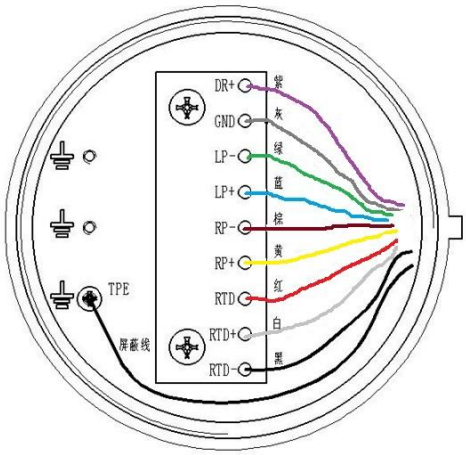


图 8 分体接线盒接线示意图

9 芯屏蔽电缆信号线规格及颜色如图 9 所示

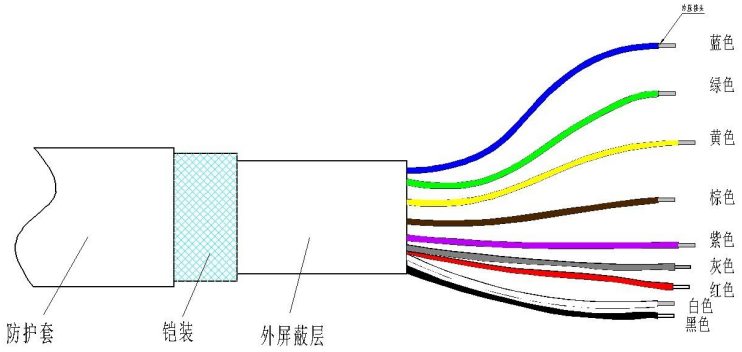


图 9 分体电缆接头

传感器信号输出端 10 点接线端子的接线定义：

代号	LP+	LP-	RP+	RP-	DR+	AGND	RTD	RTD+	RTD-	TPE
颜色	蓝	绿	黄	棕	紫	灰	红	白	黑	黑（屏蔽）
功能	左线圈检测		右线圈检测		驱动线圈		温度检测			接外壳

注:接线前请务必关闭电源。电源电压必须要与转换器接线盒上的显示电压相等。 接地 器需用接地线接好以保证流量计安全使用。

三、菜单说明及参数设定

1. 按键说明

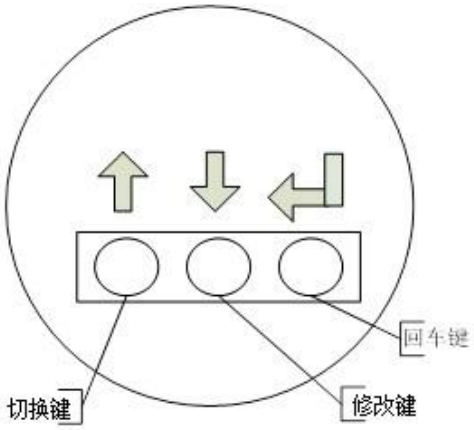


图 1 转换器按键示意图

按键功能说明：

切换键：用于界面间切换操作，以及修改内部参数时数据位的切换；

修改键：单操作按键，用于内部参数修改和加操作；

回车键：单操作按键，用于内部参数修改和确认操作；

退出键：修改键与回车键同时按下的组合按键，用于返回主界面操作；

按键布置的顺序从正对按键方向看，从左至右依次为切换键、修改键、回车键

2. 科里奥利质量流量计菜单说明

2.1 科里奥利质量流量计操作菜单（中文）



注：在二级菜单界面按下“切换键⇧”可进行参数表横向切换，按下“回车键↵”可进行参数表纵向切换，按下“修改键⇩”可进行对应的参数值修改。

2.2 科里奥利质量流量计操作菜单（英文）

Units Set Menu	Range Set Menu	IC0 Set Menu	IC1 Set Menu	Alarm Menu	Sensor Menu	Pls Out Menu	TSnsr Menu	SysSet Menu
TotM Unit	MF Hi	IC0 Hi(mA)	IC1 Hi(mA)	Alm En	Snsr PR0	PlsOHLimt	TS ZDrift	Dev Adr
MFlowUnit	MF Lo	IC0 Lo(mA)	IC1 Lo(mA)	Alm Idle	Snsr PK0	PlsOLLimt	ZeroTemp	Tot ClrZF
Dens Unit	Sens MF Hi	IC0 CurmA	IC1 CurmA	Alm EEPRD	Snsr PR1	UPar PlsN	Snsr KT1	Main Show
VFlow Unit	Sens MF Lo	IC0 Fsd	IC1 Fsd	Alm EEPWR	Snsr PK1	UMF(kgm)	Snsr KT2	Language
Spe Unit	MF Min Rng	IC0 Zero	IC1 Zero	Alm SorAD	Snsr PR2	UD(kg/M3)		COMM Reset
TotV Unit	Dens Hi	IC0 OutTyp	IC1 OutTyp	Alm TAD	Snsr PK2	UVF(M3m)		TSnsr Reset
SorT Unit	Dens Lo	IC0 OutF	IC1 OutF	Alm KeyU	Snsr PR3	USF(m/s)		New CliPW
	Sens Den Hi	IC0 CalOF	IC1 CalOF	Alm KeyD	Snsr PK3	UM(kg)		Dev IdenCo
	Sens Den Lo			Alm KeyE	Snsr K1	UV(M3)		Dev Date
	Den Min Rng			Alm DriLV	Snsr PipeS	Pls Tot		Dev Sor ID
	VFlow Hi			Alm DriHV	Snsr Kdens	Cur PlsOut		Dev AssemID
	VFlow Lo			Alm Posi	Snsr KT	Pls OC0Typ		SVN
	Sens VF Hi			Alm Rev	Ety Fre(20)	Pls OC1Typ		
	Sens VF Lo			Alm MFlowH	Fre TK			
	VFMinRng			Alm MFlowL	Snsr ZDft			
	SFlow Hi			Alm DensH	Snsr ZStb			
	SFlow Lo			Alm DensL	Flow CutOff			
	Sens SF Hi				Flow Damp			
	Sens SF Lo				Snsr CalOF			
	SF MinRng				SnsrAuZF			
					SnsrAuZS			
					Snsr Filter			

2.3 科里奥利质量流量计菜单参数说明

2.3.1 主界面/辅助界面菜单参数

科里奥利质量流量计转换器上电后显示的主界面以及界面显示参数注解见图 2 所示。

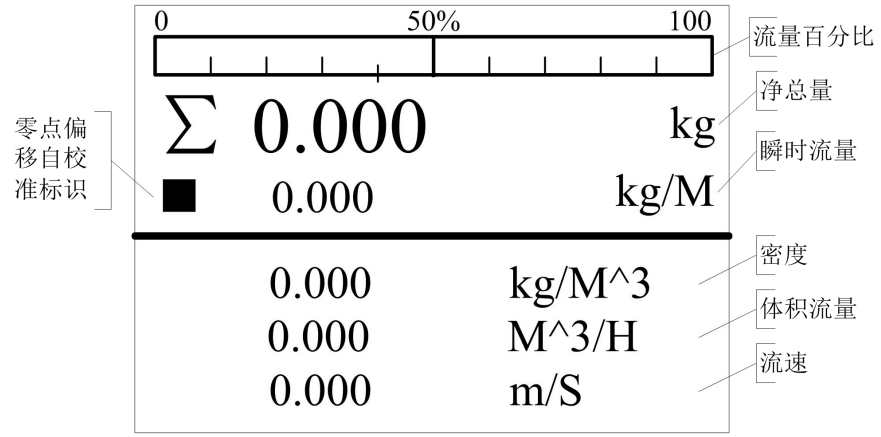


图 2 主界面示意图

零点偏移自校准标识处于闪动状态时，说明传感器处于自动校准状态或是传感器驱动信号不稳定。在主界面按下修改键⇩即可实现主界面和辅助界面之间的随意切换。

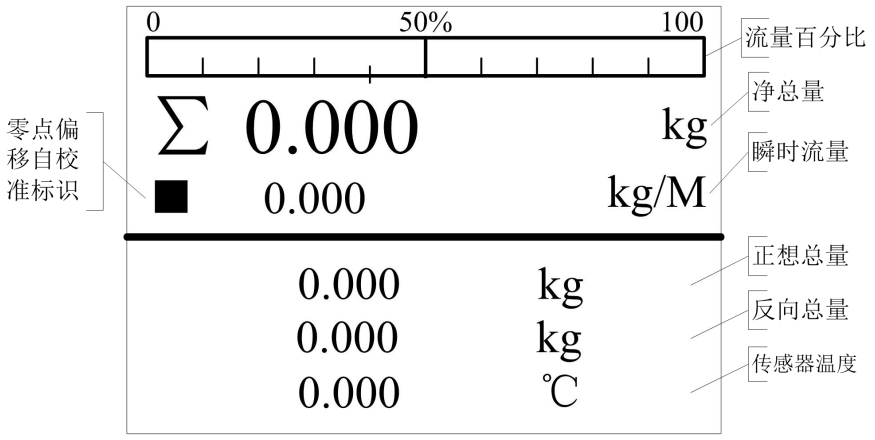


图 3 辅助界面示意图

2.3.2 报警界面菜单说明

当软件检测到系统有报警输出存在时，就会在主界面下方输出报警的ID号和报警说明。整个系统共有 7 种报警，相关图形和具体报警说明参看图 4 和表一

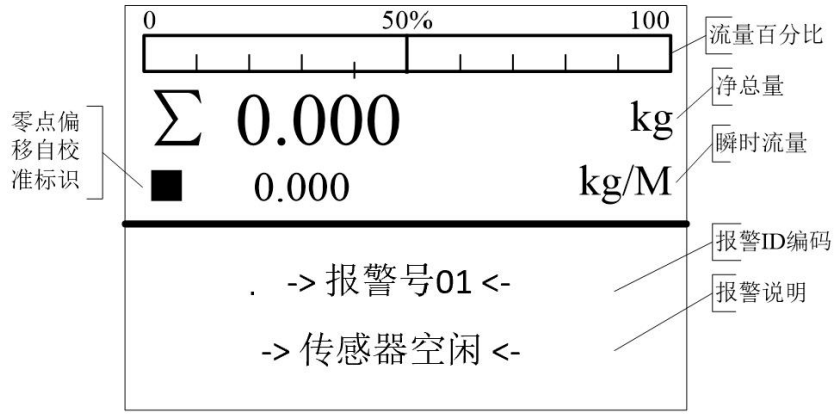


图 4 传感器空闲状态报警

表一 报警菜单参数说明

报警 ID 编号	报警类型	报警说明
Alm ID 01	Snor Idle	传感器空闲等待
Alm ID 02	EEPROM RD	读 EEPROM 失败报警
Alm ID 03	EEPROM WR	写 EEPROM 失败报警
Alm ID 04	Sensor AD	传感器信号采集模块异常报警
Alm ID 05	T AD	传感器温度采集模块异常报警
Alm ID 06	KEY UP	加法按键异常报警
Alm ID 07	KEY DOWN	减法按键异常报警
Alm ID 08	KEY ENTER	确认按键异常报警
Alm ID 09	Snor DrHV	传感器驱动驱动幅值高报警
Alm ID 10	Snor DrLV	传感器驱动驱动幅值低报警
Alm ID 11	Flow Posi	流量正向报警
Alm ID 12	Flow Rev	流量反向报警
Alm ID 13	MFlow Hi	瞬时质量超上限报警
Alm ID 14	MFlow Lo	瞬时质量低下限报警
Alm ID 15	Dens Hi	流体密度超上限报警
Alm ID 16	Dens Lo	流体密度低下限报警
Alm ID 17	VFlow Hi	体积流量超上限报警
Alm ID 18	VFlow Lo	体积流量低下限报警
Alm ID 19	SFlow Hi	流体流速超上限报警
Alm ID 20	SFlow Lo	流体流速低下限报警

2.3.3 工程师检测界面说明

在主界面或是辅助界面下长按切换键⇧3 秒以上便进入密码登陆界面，密码为 10000 五位数字字符时为用户密码，20000 五位数字字符时为工程师密码，见图 5 所示。

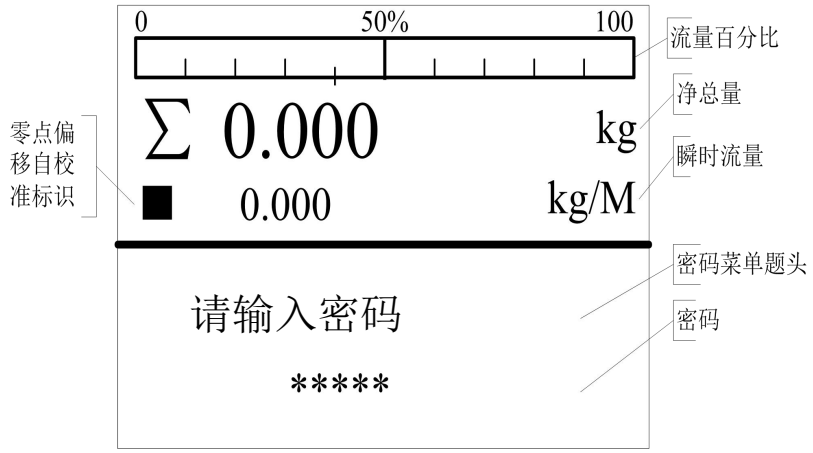


图 5 密码登陆界面

密码的输入可以通过修改键⇩进行闪动位数字字符的改动，通过切换键⇧实现密码数字字符间的切换，通过回车键↵确认密码的输入情况。如果密码 10000 五位数字字符输入正确，则进入流量菜单；如果密码 20000 五位数字字符输入正确，则进入工程师检测界面；密码输入错误则返回主界面。此外，在任意非主界面或是辅助界面下退出键⇩↵均返回主界面。

当输入密码 20000 正确则进入图 6 界面、图 7 为工程师检测主辅界面。

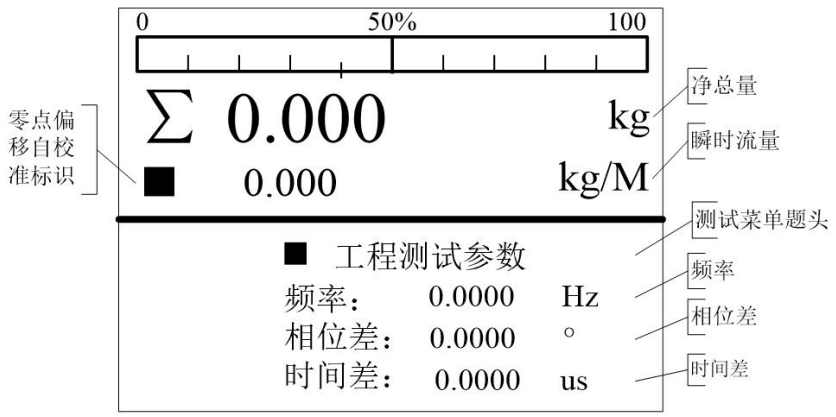


图 6 工程师检测主界面

如按下修改键↓则进入图 7 所示界面

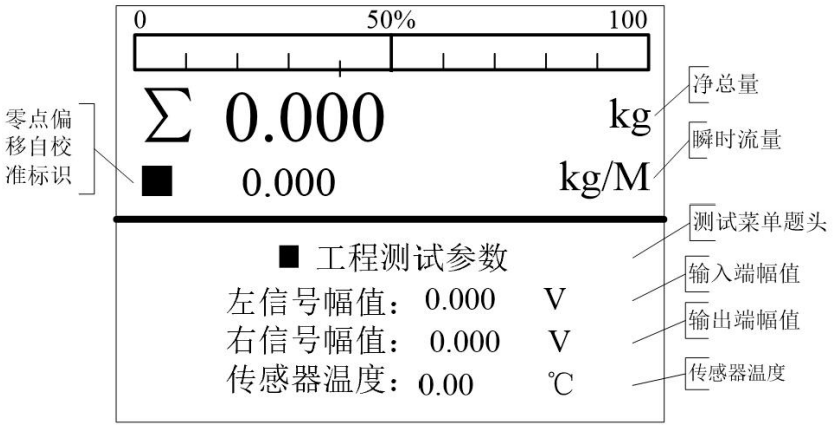


图 7　工程师检测辅界面

2.3.4 参数单位设置

当输入用户密码 10000 正确则进入流量菜单，可进行仪表校零、流量上下限、输入输出、流量单位、总量清零等流量参数的修改，具体操作如下：

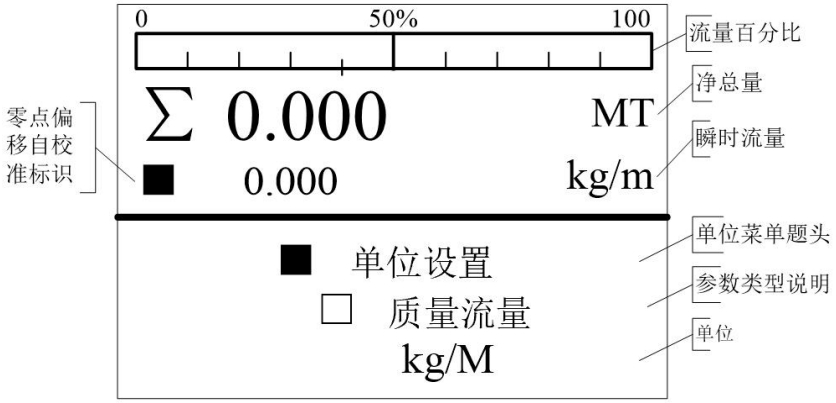


图 8　单位设置界面

按下切换键↑进入密码登录界面，通过修改键↓输入密码 10000，按下↵进入“单位设置”界面，如上图所示，该界面可进行流量单位修改，按下修改键↓触发修改模式（字符闪动），在修改模式下通过↓键更改流量单位，然后按下↵确认，即完成流量单位的修改。

在“单位设置”二级菜单下，按下↵可进行子菜单之间的切换，可对其它的参数量进行单位设置，具体参数如表二所示：

表二 单位设置参数说明

单位名称	单位说明
->TotM Unit	质量单位
->MFlow Unit	瞬时质量流量单位
->Dens Unit	密度单位
->VFlow Unit	瞬时体积流量单位
->Spe Unit	介质流速单位
->TotV Unit	体积单位
->SorT Unit	温度单位

除了可进行流量单位菜单的参数修改，还可以进行阈值菜单、模拟通道输出菜单、报警菜单、传感器菜单以及温度参数菜单里相关参数的修改，各项命令具体操作如下：

2.3.5 阈值设置

在“阈值设置”二级菜单下，按下↵可进行子菜单之间的切换，对其它的参数量进行单位设置，具体参数表三所示：

表三 阈值设置参数说明

阀值类型	阀值单位	阀值说明
->MF Hi	与单位设置菜单中质量流量单位相同	质量流量量程上限
->MF Lo	同上	质量流量量程下限
->Sens MF Hi	同上	传感器测量质量流量量程上限
->Sens MF Lo	同上	传感器测量质量流量量程下限
->MF Min Rng	同上	质量流量最小使用量程
->Dens Hi	与单位设置菜单中密度单位相同	密度量程上限
->Dens Lo	同上	密度量程下限
->Sens Den Hi	同上	传感器测量密度量程上限
->Sens Den Lo	同上	传感器测量密度量程下限
->Den Min Rng	同上	密度最小使用量程
->VFlow Hi	与单位设置菜单中体积流量单位相同	体积瞬时流量量程上限
->VFlow Lo	同上	体积瞬时流量量程下限
->Sens VF Hi	同上	传感器测量体积流量量程上限
->Sens VF Lo	同上	传感器测量体积流量量程下限
->VF Min Rng	同上	体积流量最小使用量程
->SFlow Hi	与单位设置菜单中介质流速单位相同	介质流速量程上限
->SFlow Lo	同上	介质流速量程下限
->Sens SF Hi	同上	传感器测量介质流速量程上限
->Sens SF Lo	同上	传感器测量介质流速量程下限
->SF Min Rng	同上	介质流速最小使用量程

2.3.6 模拟通道设置

在“模拟通道 0 输出”和“模拟通道 1 输出”二级菜单下，按下↵可进行子菜单之间的切换，对参数量进行单位设置，具体参数表四所示：

表四 模拟通道 0 输出参数说明

电流参数类型	参数值及范围	阀值说明
->IC0 Hi(mA)	20	IC0 通道输出上限的电流值 20mA
->IC0 Lo(mA)	4	IC0 通道输出下限的电流值 4mA
->IC0 CurmA	4 - 20	IC0 通道当前输出的电流值
->IC0 Fsd	56000-63000	IC0 通道 20mA 电流输出修正码值
->IC0 Zero	7000-14000	IC0 通道 4mA 电流输出修正码值
->IC0 OutTyp	0 - 3	IC0 通道 4-20mA 输出所对应的类型 0：质量流量 1：密度 2：体积流量 3：流速
->IC0 OutF	1	IC0 通道 4-20mA 输出标志
->IC0 CalOF	1	IC0 通道 4-20mA 校准结束输出标志

当切换到“模拟通道 1 输出”菜单下时，可用同样的方式对其子菜单中的参数进行修改。

2.3.7 传感器设置及零点校准

当流量计首次安装、传感器被移动或维修后安装均需重新进行自动零点校准。首先使管道内介质在最大量程的 50%的流量通过流量计大约 15 分钟，并使得流量计指示的温度值在测量介质实际温度的±10℃范围内。在零点校准前，先关闭下游阀门，同时打开旁通，旁通未全部打开时，关闭上游阀门，以保证传感器测量管内充满介质且无流动，为保证零点校准结果的准确性，建议每次至少标定三次，如果三次标定值接近，则说明系统运行正常，如差别较大请检查系统，零点值按最后一次标定为准。具体操作方式如下：

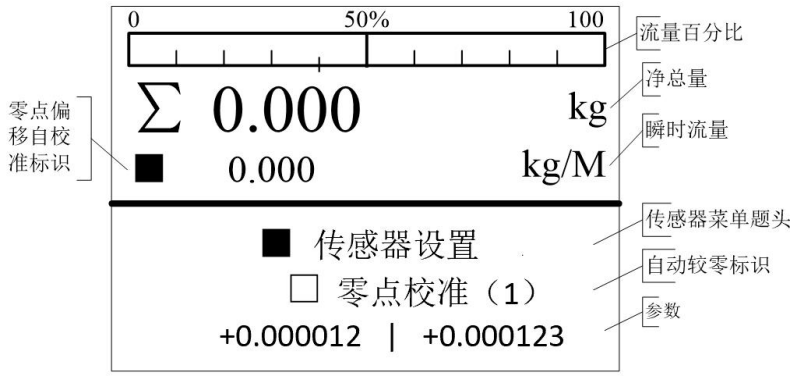


图 9 自动零点校准界面

在“单位设置”菜单界面下，通过切换键对主菜单进行切换，如左图所示，进入“传感器设置”菜单界面，然后通过 键切换到“零点校准（0/1/2）”子菜单界面，按下修改键触发修改模式（字符闪动），在该模式下按键更改当前位数的数值大小，“0” 为非自动校零标识位，“1”为自动校零标识位，“2”为自动校零完成标识位。如果需要进行校零操作，则将该位设为“1”，则自动进入校零模式，校零完成后，该位自动设为“2”，表示自动校零完成。

传感器菜单各项参数说明见表五

表五 传感器设置参数说明

参数类型	参数值	参数说明
->Snsr PR0	*****	传感器标定系数（厂家给定）
->Snsr PK0	*****	
->Snsr PR1	*****	
->Snsr PK1	*****	
->Snsr PR2	*****	
->Snsr PK2	*****	
->Snsr PR3	*****	
->Snsr PK3	*****	
->Snsr K1	*****	用户 K 系数修正值（默认值为 1.0）
->Snsr PipeS	*****	传感器测量管截面积（平方米）（厂家给定）
->Snsr Kdens	*****	密度系数（厂家给定）
->Snsr KT	*****	传感器温度补偿系数（厂家给定）
->Ety Fre(20)	*****	室温 20 度下空管频率（厂家给定）
->Fre TK	*****	频率与温度相关的系数（厂家给定）
->Snsr ZDft	*****	零点漂移值（单位：°）
->Snsr ZStb	*****	零点稳定度值（单位：kg/min）
->Flow CutOff	*****	小信号切除值（单位：°）（厂家给定）
->Flow Damp	*****	流量阻尼值（厂家给定）
->Snsr CalOF	1	传感器正常工作输出标识符
->Snsr AuZF	*	传感器自动校零标识符 0：非自动校零 1：自动校零 2：自动校零结束
->Snsr AuZS	*	传感器零点稳定度测量标识符 0：非零点稳定度测量模式 1：零点稳定度测量中 2：零点稳定度测量结束
->Snsr Filter	*	滤波标识符 0：无滤波测量模式 1：全局滤波测量模式 2：小流量滤波测量模式

2.3.8 脉冲输出设置

脉冲输出设置菜单下各项参数说明，见表六

表六 脉冲输出设置参数说明

参数类型	参数说明	参数说明
->PlsO HLimt	5000	输出脉冲频率的上限（Hz）（厂家给定）
->PlsO LLimt	0	输出脉冲频率的下限（Hz）（厂家给定）
->UPar PlsN	100	单位量所产生的脉冲个数
->UMF(kg/m)	1	单位质量流量
->UD(kg/M3)	1	单位密度
->UVF(M3/m)	0.001	单位体积流量
->USF(m/s)	1	单位流速
->UM(kg)	0.5	单位质量
->UV(M3)	0.001	单位体积
->Pls Tot	0	实际脉冲输出总数
->Cur PlsOut	0	当前脉冲输出
->Pls OC0Typ	0	脉冲输出通道 0 输出的类型： 0：质量 1：体积 2：质量流量 3：密度 4：体积流速 5：管道介质流速
->Pls OC1Typ	0	脉冲输出通道 1 输出的类型： 0：质量 1：体积 2：质量流量 3：密度 4：体积流速 5：管道介质流速

2.3.9 温传设置

温传设置菜单下各项参数说明，见表七

表七 温传设置参数说明

参数类型	参数值	参数说明
->TS ZDrift	*****	温度传感器修正系数（厂家给定）
->ZeroTemp	*****	零点温度值（现场自动校准）
->Snsr KT1	*****	温度修正系数 1（厂家给定）
->Snsr KT2	*****	温度修正系数 2（厂家给定）

2.3.10 系统设置

在“系统设置”菜单下可以查看和修改转换器的通讯地址、出厂信息和版本号等。具体信息见表八

表八 系统设置参数说明

参数类型	参数范围	参数说明
->Dev Adr	0-250	转换器地址 0-250（默认 0）
->Tot ClrZF	0-1	产品出厂标识（厂家给定）
->Main Show	0-1	主界面显示类型
->Language	0-1	菜单语言标识符 0：英文显示 1：中文显示
->COMM Reset	0-1	通讯重启标识符 0：重启完成 1：重启中
->TSnsr Reset	0-1	温度传感器重启标识符 0：重启完成 1：重启中
->New CliPW	******	用户新密码
->Dev IdenCo	0x000000-0xFFFFFF	设备识别码（厂家给定）
->Dev Date	0x000000-0xFFFFFF	设备生产日期（厂家给定）
->Dev Sor ID	0x000000-0xFFFFFF	传感器 ID（厂家给定）
->Dev AssemID	0x000000-0xFFFFFF	设备装配号（厂家给定）
->SVN	******	软件版本号（厂家给定）

2.4 MODBUS(RS485)通讯的连接操作

2.4.1 概述

科氏流量计提供了远程微机（PC、工控机、PLC）通过其 RS485 数字接口来实现对仪表的系统编程、数据采集、现场监控等功能。包括各种瞬时流量、正向总量、反向总量、净总量、流量百分比、报警等。其特点如下：

(1)采用 RS485 数字接口（差分、半双工）

(2)电能脉冲输出，集电极开路的光耦输出

(3)通讯参数可设置：地址、波特率、数据格式

2.4.2 MODBUS 通讯协议分析

MODBUS 协议是一种主从式点对点的通讯协议。它分为 RTU 协议和

ASCII 协议，我司的多种仪表都采用 ModBus RTU 通讯协议，允许一台主机和多台从机之间进行数据通信，在通讯系统中，主机是微机（PC、工控机、PLC），从机是科氏质量流量计。在该分散通讯系统中，允许系统连接多达：128 仪表以及 1.2km 的通讯距离。通讯方式采用主机请求，从机应答。即：主机提出命令请求，从机响应接收数据后作数据分析，如果数据满足通讯规约，从机作数据响应。

主从机间的通讯主机发送的每一帧数据包含以下信息（16 进制）：

从机地址	命令字	信息字	校验字

从机地址（1 个字节）：从机设备号，主机利用从机地址来识别进行通讯的从机设备。表明由用户设置地址的从机将接收由主机发送来的信息。每个从机都必须有唯一的地址码，并且只有符合地址码的从机才能响应回送。命令字（1 个字节）：主机发送的功能码告诉从机执行什么任务。

信息字（N 个字节）：包括进行两机通讯中各种数据地址、数据长度、数据信息。

校验码（2 个字节）：用于检测数据通讯错误，采用循环冗余码 CRCl6。

说明：数据地址、数据长度为 2 个字节数据长度，数据信息为 N 个字节数据长度信息。

利用通讯命令，可以进行读取点（保持寄存器）的操作。保持寄存器是 16 位（2 字节，即 1 个字）值，并且高位在前。这样寄存器中数据区域是以字地址表示。主机必须以字方式（通过 WORD 地址）发送命令给寄存器。Modbus 通讯系统中以字方式通讯为主。

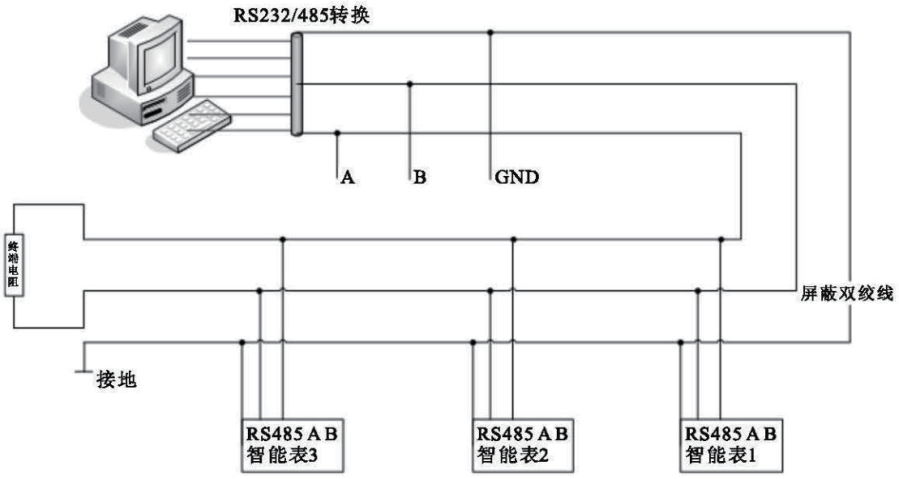
2.4.3 数字接口的应用

(1)通讯参数的设置：通过仪表上的编程键盘对仪表以下通讯参数进行设置。仪表地址：设置通讯网络中从机（科氏仪表）地址号，可以设置为 1～247（默认 1）。

通讯速度：设置通讯网络中通讯速度，可选择通讯速度（波特率）为 9600bps。数据格式：通讯网络中数据格式被固定为：1 个起始位，8 个数据

位，1 个停止位，无校验位。

(2)网络连线：连接好仪表上的通讯连接线(RS485：A+、B-)。



说明：连接线建议采用双绞屏蔽线，同时双绞屏蔽线的两端都接地，以减少现场干扰。增加终端电阻 Z0=120Ω可减少反射干扰，建议在通讯速度快（>9600bps）或通讯距离较远的情况下（>700m）的情况下连接。

(3)采用通讯测试软件测试通讯

将通讯接口（RS232/ 485）、连接线、仪表连接好，同时运行测试软件 ModScan/ ModbusPoll，设置正确的参数后即可通讯，包括对仪表编程和数据采集。

(4)报文格式说明

命令 03H：读 N 个字节

主机请求：地址|命令|数据地址|数据长度|校验码

从机响应：地址|命令|数据长度|数据信息|校验码

(5)举例说明:

问题一：读地址号为 2 的科氏质量流量计中的总量、流量 2 个数据

解决方法：根据数据地址表以及命令 3 选择正确通讯参数。使用字通讯方式：

主机请求：02H 03H 00H 00H 00H 04H 44H 3AH（只作为参考，正确地址请查阅参数表）

从机回答：02H 03H 08H BYTEl BYTE2 BYTE3 BYTE4 BYTE5…CRCl6 说明：从数据地址表知，流速参数 WORD 地址为：0，即 0000H。需要读的数据为 4×2 个 BYTE 数据，即数据长度为：0004H。44H 3AH 为 CRCl6 码。回送的数据流速为 BYTEl，BYTE2，BYTE3，BYTE4，流量为：BYTE5，BYTE6，BYTE7，BYTE8 共 8 个字节的数据，其意义满足 IEEE-754 浮点数格式的数据规范。

问题二：对地址号为 1 的表设置量程：

解决方法：计算量程=200. 000（43H 48H 00H 00H），根据地址表可选择参数：

主机请求：01H| 10H 00H| 14H| 00H 02H 04H| 0OH 00H 43H| 48H C2H 56H（只作为参考，正确地址请查阅参数表）

从机回答：01H 10H 00H 14H 00H 02H 01H CCH

说明：从数据地址表知，量程地址为 0014H，数据总 WORD 长度为：0002H（BYTE 长度 04H），输入数据内容为 43480000H。C2H 56H 为 CRCl6 码。

(6)IEEE-754 数据格式说明：

Float（浮点型）符合 IEEE-754 标准，在十进制数中具有 7 位有效数字。Float 类型数据占用四个字节（32 位二进制数），在内存中的存放格式如下：

字节地址	+0	+1	+2	+3
浮点数内容	S EEEEEEE	E MMMMMMM	MMMMMMMM	MMMMMMMM

(7)其中，s 为符号位，“0”表示正，“1”表示负。E 为阶码，占用 8 位二进制数，存放在两个字节中。注意，阶码 E 值是以 2 为底的指数再加上偏移量 127，这样处理的目的是为了避免出现负的阶码值，而指数是可正可负的。阶码 E 的正常取值范围是 1～254，从而实际指数的取值范围为 -126～+127。M 为尾数的小数部分，用 23 位二进制数表示，存在三个字节中。尾数的整数部分永远为 1，因此不予保存，但它是隐含存在的。小数点位于隐含的整数位“1”的后面。一个浮点数的数值范围是(-1)s×2E-127×(1.M)。

(8)例如：主机读质量流量数据，从地址表上可以知道流量地址为：0(0000H)，长度为 2(0002H)。

(9)主机：01H| 03H |00| 00H | 00 02H|C4 0BH（只作为参考，正确地址请查阅参数表）

(10)从机：01H| 03H|04H 00|00|C1 48H|ABH 95H 其中 00 00|C1 48 为当前流量数据的通信格式，大小为-12.5（按 IEEE754 格式应为 C1 48 00 00H）。ABH，95H 分别为校验码 CRCl6 的低位和高位。

(11)(7)校验码算法介绍:

(12)循环冗余码 CRCl6 的计算可采用以下算法流程图，其中 BYTE 为每一帧信息的数据码，依次从头到尾（注：CRCl6 的低位在前，高位在后）。

(13)例如：主机请求 01H 03H 00 00H 00 02H C4 0BH（只作为参考，正确地址请查阅参数表）

(14)从机回答 0lH 03H 04H 00 | 00|C1 48H |ABH 95H

(15)意义说明：读仪表号为 1，流量地址从 0 开始的下 4 个字节数据，即流量数据，发送的信息帧的校验码为 CAH 0BH，从机回送的地址，命令，数据长度和信息码：00| 00| C1 48H，将高、低位寄存器位置交换后，通过 IEEE-754 计算知流量等于-12.5。

(16)地址表

科里奥利质量流量计主要参数地址表（MODBUS）

参数地址	参数名称	操作	数据类型	参数说明
0x021C	Left_AV	c, r	浮点型	输入端电压
0x0220	Right_AV	c, r	浮点型	输出端电压
0x0224	FreEst	c, r	浮点型	频率
0x0228	PhaEst	c, r	浮点型	相位差
0x022C	TDiffEst	c, r	浮点型	时间差
0x0230	ADS1247T	c, r	浮点型	温度值
0x0234	ChgTotFlow	c, r	浮点型	实时总量
0x0238	PosiTot	c, r	浮点型	正向总量
0x023C	RevTot	c, r	浮点型	反向总量
0x0240	ChgCurFlow	c, r	浮点型	实时流量
0x0244	MediumDensity	c, r	浮点型	密度
0x0248	FlowV	c, r	浮点型	体积流量

说明：1）地址信息表中信息可分为两类，一类为可读写（用 r/w 表示），可对其设置编程；另一种是只读（以 c,r 表示），只可以采集。

仪表的检测与维护

科里奥利质量流量计是一种高精度流量仪表，为此我们建议用户在使用一段时间后定期对一些简单的部件进行维护，如检查接线、表体和测量管清洁等。对那些涉及流量计性能和您不了解技术要求，请认真阅读本书，在理解的基础上进行常规维护。如果有必要进行深入的维护或更换零部件，请咨询本公司客户服务中心，我们将为您提供最周到、全面的技术支持。

科里奥利质量流量计对于一般应用中出现的故障，仪表均能通过其自身的自诊断功能给出相应的报警信息，详细内容参见下表。

常见故障诊断表

故 障 现 象	检 查 项 目
仪表无显示	①检查电缆是否接通； ②检查保险丝是否完好； ③检查电缆连接是否正确。
流量测量不准确	①检查介质是否满管； ②检查信号线是否连接正确可靠； ③检查下列参数是否与传感器标牌内容相符； 1）用户 K 系数修正值 2）传感器标定系数 3）零点漂移值 ④读数跳动，检查信号线，地线是否接好。
测量管停振故障	①检查线圈驱动连接 DRI+和 AGND 是否开路，或对地断路； ②检查确保传感器驱动线圈电阻应小于 120 欧姆。
仪表无流量故障	①检查测量管道中介质是否满管； ②介质流量太小，没有进入仪表测量范围内； ③检查信号连线是否正确； ④检查测量管是否停振； ⑤检查用户 K 系数修正值是否为零。
脉冲输出故障	①如果脉冲频率输出超过量程（建议在 100Hz~8000Hz 范围内），应调整参数项“单位脉冲数”值； ②如果脉冲频率输出不正确，查看仪表上“当前脉冲数”值是否与示波器测量值相等，以排除输出接线故障。
其它故障	系统强制复位（如断电），恢复有关出厂参数。

对于具有磨损或沉淀作用的介质，建议在测量系统工作 8000 小时后将其送回厂家进行重新校准和压力测试。如果介质具有强烈的磨损或沉淀作用，该时间间隔可能更短。

为了达到最佳效果，我们建议每隔 2 年检查校准，在恶劣环境中，甚至更频繁。如果特定应用需要进行强制性校准，则有关必要的校准间隔，请参考相关的国家法规。

2026年1月第一版

公司地址：中国·重庆·渝北区·黄山大道·中段61号
销售热线：023-67032678　公司电话：023-67032666　传真：023-67032676
技术支持：023-67032695　023-67032667
Http：//www.sicflow.com.cn　E-mail：flowmaster@sicflow.com.cn

产品发展可能会涉及技术指标更改，恕不另行通知。
资料内容由于印刷错误，本公司有解释权。

安全注意：

⚠ 为了用户能正确安全地使用我们的产品，
在使用前请务必阅读《使用说明书》。