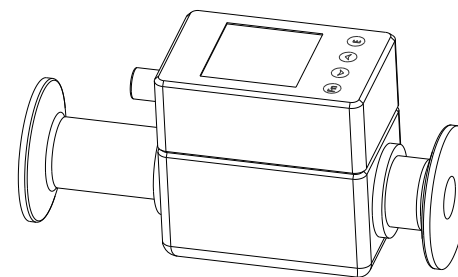


使用说明书

紧凑型电磁流量计

U-062MF-CN1



前言

- 感谢您购买本公司产品。
- 本手册是关于产品的各项功能、接线方法、设置方法、操作方法、故障处理方法等的说明书。
- 在操作之前请仔细阅读本手册，正确使用本产品，避免由于错误操作造成人身伤害和不必要的损失。

注意

- 本手册内容如果有软硬件升级，请以新发布的文档为准。
- 本手册内容我们力求正确无误，如果您发现有误，请与我们联系。
- 本手册内容严禁转载、复制。
- 请根据本产品的防爆特性，遵守国家、地区法律法规要求使用本产品。
- 本手册的最终解释权归本公司所有。

版本

U-062MF-CN1 第一版 2025 年 8 月

安全说明

为了安全使用本产品，操作时请务必遵守此处描述的安全注意事项。

关于本手册

- 请将本手册交于操作者阅读。
- 在操作之前，请熟读本手册，并对产品有深入了解。
- 本手册只对产品的功能进行阐述，本公司不保证该产品将适合于用户的某一特殊用途。

本产品保护，安全及改造相关注意事项

- 为了确保安全使用本产品以及由其控制的系统，操作时请务必遵守本手册中所述说明和注意事项。如果违反操作规程，则有可能会损坏本产品所提供的保护功能。对由以上情况产生的质量、性能、功能和产品的安全问题，本公司不承担任何责任。
- 为本产品及其控制系统安装防雷装置，或为本产品及其控制系统设计安装单独的安全保护电路时，需要借助其他的设备来实现。
- 如果需要更换产品的零部件，请使用本公司指定的型号规格。
- 本产品不适用于直接关系到人身安全的系统。如核动力设备、使用放射能的设备、铁路系统、航空机器、船舶用设备、航空设备和医疗器械等。如果应用，用户有责任使用额外的设备或系统确保人身安全。
- 请勿改造本产品。

在本手册中使用以下几种安全标志：



危险标志，若不采取适当的预防措施，将导致严重的人身伤害、仪表损坏或重大财产损失等事故。



警示标志，提醒您对产品有关的重要信息或本手册的特别部分格外注意。



- 在接通本产品的电源之前，请先确认仪表的电源电压是否与供给电源电压一致。
- 请不要在有可燃性气体、爆炸性气体和有蒸汽的场所操作本产品，在这样的环境下使用本产品非常危险。
- 为防止触电、误操作，务必进行良好的接地保护。
- 务必做好防雷工程设施，共用接地网进行等电位接地、屏蔽、合理布线、适当使用浪涌保护器等。
- 内部某些部件带有高压，非本公司或非本公司认可的维修人员，请勿打开前方面板，以免发生触电事故。
- 在进行各项检查前务必切断电源，以免发生触电事故。
- 请定期检查端子螺钉状况，若发现其松动，请紧固之后再投入使用。
- 绝不允许擅自拆卸、加工、改造或修理仪表，否则可能导致其动作异常，触电或火灾事故。
- 请使用干燥棉布擦拭仪表，不可使用酒精、汽油或其它有机溶剂。谨防各种液体溅到仪表上，若仪表落入水中，请立即切断电源，否则有漏电、触电乃至火灾事故发生。
- 请定期检查接地保护状况，若您认为接地保护和保险丝等保护措施不够完善，请勿运行。
- 仪表壳体上的通风孔须保持通畅，以免由于高温发生故障、动

作异常、寿命缩短和火灾。

●请严格按照本手册的各项说明进行操作，否则可能损坏仪表的保护装置。



●开箱时若发现仪表损坏或变形，请勿使用。

●安装时避免灰尘、线头、铁屑或其它物质进入仪表，否则会发生动作异常或故障。

●运行过程中，如需进行修改组态、信号输出、启动、停止等操作，应充分考虑操作安全性，错误操作可能导致仪表和被控设备发生故障乃至损坏。

●仪表各部件有一定的寿命期限，为保证长期使用，务必进行定期保养和维护。

●报废本产品时，按工业垃圾处理，避免污染环境。

●不使用本产品时，请切断供给电源。

●如果发现从仪表中冒烟，闻到有异味，发出异响等异常情况发生时，切断供给电源，并及时与本公司取得联系。

免责声明

●对于本产品保证范围以外的条款，本公司不做任何保证。

●使用本产品时，对由于用户操作不当而直接或间接引起的仪器损坏或零件丢失以及一些不可预知的损伤，本公司概不负责。

确认包装内容

打开包装箱后，开始操作之前请先确认包装内容。如发现型号和数量有误或者外观上有物理损坏时，请与本公司联系。

产品包装内容见标准配置清单。

标准配置清单

序号	名称	数量	备注
1	紧凑型电磁流量计	1	
2	使用说明书	1	
3	合格证	1	
4	检测证书	1	

注：定制类产品可能与标准产品略有差异，请以订单为准。

目录

第一章 产品概述	1
1.1 产品简介	1
1.2 测量原理	1
1.3 产品特点	2
第二章 技术参数	3
第三章 产品结构与尺寸	5
3.1 卡箍连接式产品尺寸	5
3.2 螺纹连接式产品尺寸	7
3.3 材质	8
第四章 安装	9
4.1 安装提示	9
4.2 安装注意事项	9
4.3 管路设计	9
4.4 安装要求	10
4.5 机械安装	11
第五章 电气连接	13
5.1 接线定义	13
5.2 接线说明	14
第六章 操作	16
6.1 显示与操作单元	16

6.2 按键功能	16
6.3 密码	17
6.4 仪表菜单	17
第七章 故障分析及排除	22
附录 A 通讯协议	23

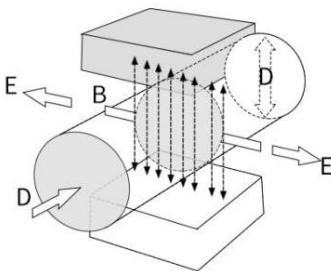
第一章 产品概述

1.1 产品简介

紧凑型电磁流量计将传统电磁流量计的传感器和转换器集成于一体，外形小巧，安装灵活，安装调试方便，应用于测量封闭管道中导电液体的流体流量，可广泛适用于工业互联网、撬装设备、自动化装备，冶炼厂和制药行业的药液配比等。

1.2 测量原理

电磁流量计采取先进的低频方波励磁设计，工作原理基于法拉第电磁感应定律。图中上下两端的两个电磁线圈产生恒定或交变磁场，当导电介质流过电磁流量计时，流量计管壁上的左右两个电极间可检测到感应电动势，这个感应电动势大小与导电介质流速、磁场的磁感应强度、导体宽度（流量计测量管内径）成正比，再通过运算就可以得到介质流量。



感应电动势方程为：

$$E=K \times B \times V \times D$$

其中：

E—感应电动势；

K—仪表常数；

B—磁感应强度；

V—测量管截面内的平均流速；

D—测量管的内直径。

测量流量时，流体流过垂直于流动方向的磁场，导电性流体的流动感应出一个与平均流速成正比的电势，因此要求被测的流动液体的电导率高于仪表要求的最小电导率。其感应电压信号通过两个电极检出，并通过电缆传送至转换器，经过一系列模拟和数字的信号处理后，用带背光的点阵式液晶显示瞬时流量和积累流量。

1.3 产品特点

- 测量不受流体密度、粘度、温度、压力和电导率变化的影响。
- 流量计具有温度测量和温度信号输出功能。
- 电极和衬里材料一次成型，具有良好的稳定性和可靠性。
- 多种连接方式可选：螺纹连接式、法兰连接式、卡箍连接式。
- 传感器采用 PEEK 衬里，负压状态下仍能工作。
- 液晶显示方向可设四种方向。

第二章 技术参数

表 1 技术参数

性能参数		
测量变量	直接测量变量：流速	
	测量变量计算值：体积流量	
公称口径	DN15~DN50	
流速范围	（0.01~5）m/s	
流量范围	参见表 2	
准确度	±0.5%	
重复性	≤0.16%	
输出		
变送输出	功能	流量/温度（4~20）mA 输出
	负载电阻	≤750 Ω
通讯输出	RS485 接口	MODBUS-RTU 通讯协议
电源		
供电电源	（16~30）VDC	
功耗	≤3W	
电气接口	M12 连接器	
过程条件		
介质温度	（-43~80）℃	
过程压力	≤1.6MPa	
电导率	≥5μS/cm	
环境条件		
环境温度	-25℃~55℃	
储存温度	-30℃~80℃	
相对湿度	5%~90%	

防护等级	IP65
------	------

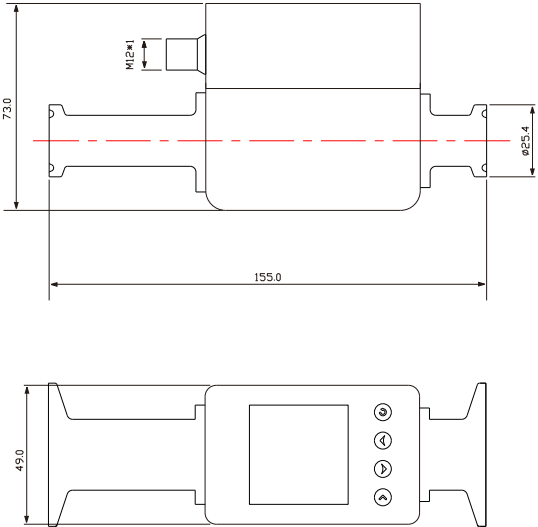
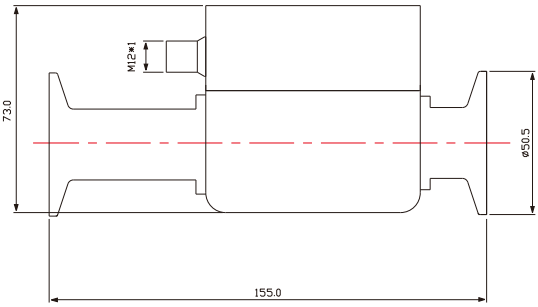
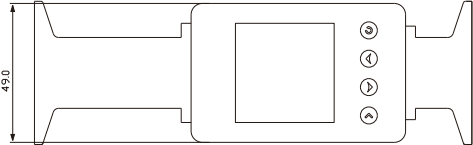
表 2 流量范围

公称口径	流量范围
DN15	2.5L/min~25L/min
DN20	5L/min~50L/min
DN25	7L/min~70L/min
DN32	30L/min~300L/min
DN40	60L/min~600L/min
DN50	90L/min~900L/min

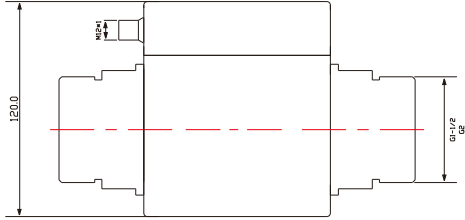
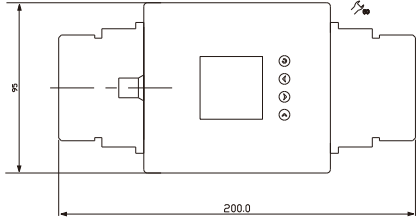
第三章 产品结构与尺寸

3.1 卡箍连接式产品尺寸

表 3 卡箍连接式流量计外尺寸

口径	尺寸图（单位：mm）
DN15	 Technical drawing of the DN15 clamp-on flowmeter. The side view shows a total width of 155.0 mm and a height of 73.0 mm. A red dashed line indicates a diameter of 25.4 mm. The front view shows a height of 49.0 mm. A detail view of the clamp shows an M12x1 thread.
DN20	 Technical drawing of the DN20 clamp-on flowmeter. The side view shows a total width of 155.0 mm and a height of 73.0 mm. A red dashed line indicates a diameter of 50.5 mm. The front view shows a height of 49.0 mm. A detail view of the clamp shows an M12x1 thread.
DN25	 Technical drawing of the DN25 clamp-on flowmeter. The front view shows a height of 49.0 mm.

口径	尺寸图（单位：mm）
DN32	Technical drawing of the DN32 valve. The front view shows a central body with a handle on the left and a flange on the right. Dimensions include a total height of 100.0 mm, a central body width of 150.0 mm, and a flange outer diameter of $\phi 50.5$ mm. A small detail of the handle is shown with a label 'M2x1'. The top view shows a rectangular body with a central square opening and four circular ports on the right side. The overall width is 65 mm.
DN40	Technical drawing of the DN40 valve. The front view shows a central body with a handle on the left and a flange on the right. Dimensions include a total height of 120.0 mm, a central body width of 150.0 mm, and a flange outer diameter of $\phi 64.8$ mm. A small detail of the handle is shown with a label 'M2x1'.
DN50	Technical drawing of the DN50 valve. The front view shows a central body with a handle on the left and a flange on the right. Dimensions include a total height of 90.0 mm, a central body width of 200.0 mm, and a flange outer diameter of $\phi 64.8$ mm. A small detail of the handle is shown with a label 'M2x1'.

口径	尺寸图
DN40	
DN50	

3.3 材质

- 外壳：316
- 电极：316Ti 或哈氏合金 C
- 衬里：聚醚醚酮 PEEK
- 过程连接：316

第四章 安装

4.1 安装提示



提示！

请仔细检查包装箱是否有损坏或曾被野蛮装卸。若有损坏，
请向送货员和厂家或者仪器发货商报告损坏情况。



提示！

请检查装箱单，以确保您收到的货物完整。



提示！

请检查仪表的铭牌，并确认供货的内容是否与您的订单相同。
检查铭牌上的电源信息是否正确。如不正确，请联系厂家或
者仪器销售商。



安装示意图仅供参考，请以实物为准。

4.2 安装注意事项

为保证安装可靠，必须采取以下措施。

- (1) 侧面保留足够的空间。
- (2) 请勿使电磁流量计受到剧烈振动。

4.3 管路设计

管路设计时考虑以下各项：

(1) 位置

- ①电磁流量计应安装在干燥通风处，通常应避免安装在易积水地方。
- ②电磁流量计应避免日晒雨淋，露天安装时，应有遮挡雨水和防晒设施。
- ③电磁流量计应避免安装在温度变化很大的场所和受到设备的高温辐射，若必须安装时，须有隔热、通风的措施。
- ④电磁流量计应避免安装在含有腐蚀性气体的环境中，必须安装时，

须有通风及防腐措施。

⑤电磁流量计安装场所尽可能避免强烈振动，如管道振动大，在电磁流量计两边应有固定管道的支架。

（2）避免磁场干扰

电磁流量计不要安装在容易引起电磁干扰的电动机、变压器或其它动力电源附近。电磁流量计不要安装在变频器附近或从变频器配电柜获取电源，以避免引入干扰。

（3）直管段长度

为确保流量计的测量精度，建议应保证上游直管段长度至少应为3倍管径（3D），有条件的情况下建议为 $10 \times DN$ ，下游直管段长度至少应为1倍管径（1D），从过程连接端面开始计算。

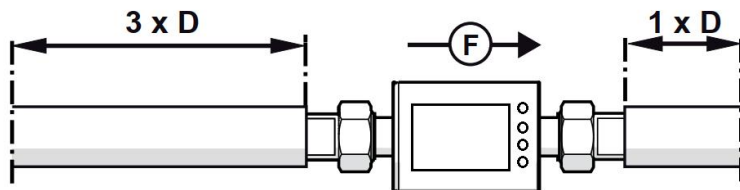


图1 直管段长度

如果要进一步改善涡流与流场畸变带来的影响：可增加前直管段与后直管段的长度或安装整流器。

4.4 安装要求

（1）流向

本流量计可设置为自动检测正反流向，流量计壳体上的流向箭头为制造商规定的正流向。一般地，用户在安装仪表时，应使该流向箭头同现场工艺流向保持一致。使用中必须保证满管使用，若存在非满管的情况，会导致电磁流量计测量不准确。

（2）安装位置

垂直管道，建议安装在向上管道之前或向上管道内。

不推荐安装位置：

- (1) 不推荐安装在下降管道上或下降管道之前。
- (2) 不推荐安装在管道系统的最高点。

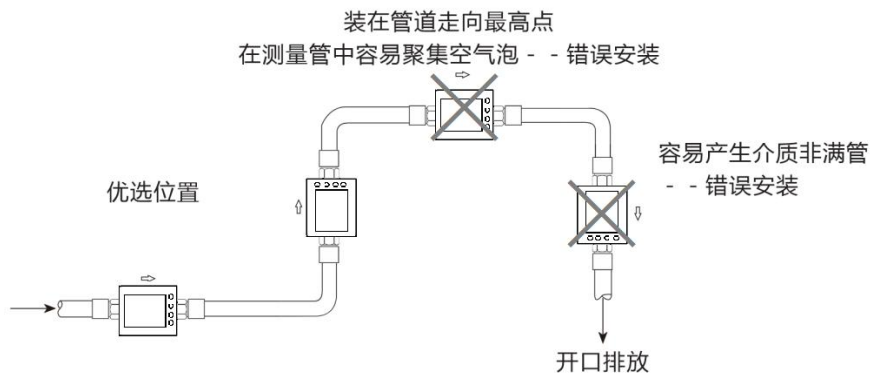


图 2 安装位置示意图

4.5 机械安装

4.5.1 流量计管道的安装

(1) 流量计安装之前，应先校正管路，保证仪表的通径与用户管道具有较好的同轴度。

(2) 新安装的管道一般有异物（如焊渣）。流量计安装之前应将杂物冲掉，这样不仅可以防止衬里受损坏而且可以防止在测量期间由于异物通过测量管而引起的测量误差。

4.5.2 流量计的安装

(1) 安装方向

被测流体的流向与流量计流量方向标记应保持一致。

(2) 在流量计邻近管道进行焊接或火焰切割时，应采取隔离措施，防止衬里受热变形。

(3) 螺栓与螺母：为了方便安装，在管法兰附近确保有足够的安装

空间

(4) 如果介质温度或环境温度超过 50°C ，安装时应采取外壳过热防护措施，避免人员触碰造成烫伤。

第五章 电气连接

5.1 接线定义

流量计接线使用 6 芯防水航空插头，OUT1 支持四种输出：脉冲输出、频率输出、报警输出、流量方向输出,OUT2 支持两种输出：流量电流输出、温度电流输出。

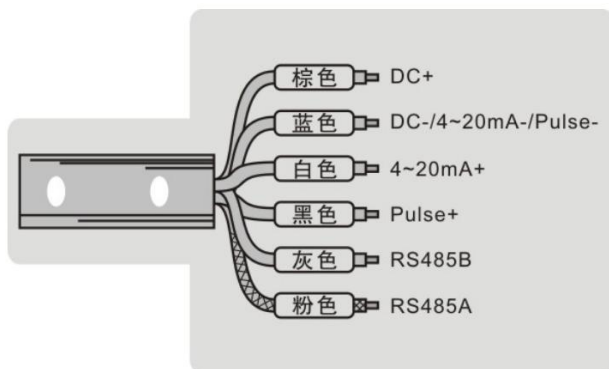


图 3 航空插头

表 5 接线定义

端子序号	端子颜色	端子说明
①	棕色	电源正极
③	蓝色	电源负极

端子序号	端子颜色	端子说明
④（OUT1）	黑色	●流量脉冲/频率输出 ●温度频率输出 ●流量方向输出 ●流量上、下限报警输出
②（OUT2）	白色	●流量电流输出 ●温度电流输出
⑤RS485 B	灰色	●RS485 输出 B
⑥RS485 A	粉色	●RS485 输出 A

5.2 接线说明

（1）开关量输出（脉冲、频率、流量方向输出）

开关量输出均为有源输出。当设定为 PNP 输出时，闭合时输出连接到 L+；当设定为 NPN 输出时，闭合时输出连接到 L-。

表 6 开关量输出真值表

流量方向输出	流量正(断开)	流量负(闭合)
流量上限报警输出	无报警(断开)	上限报警(闭合)
流量下限报警输出	无报警(断开)	下限报警(闭合)

● NPN 输出

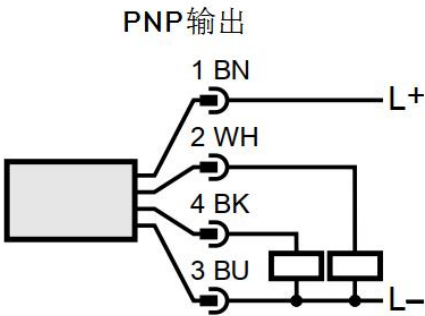


图 4 开关量 NPN 输出示意图

- PNP 输出

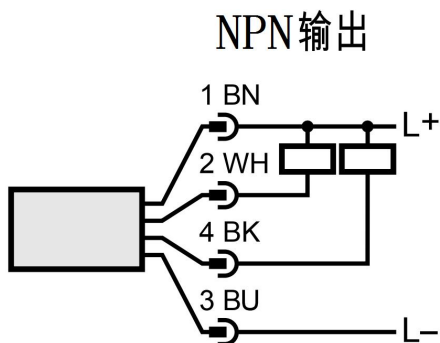


图 5 开关量 PNP 输出示意图

(2) 模拟量输出 (4-20mA 输出)

(4~20) mA 输出为有源输出，且只有 PNP 型输出。

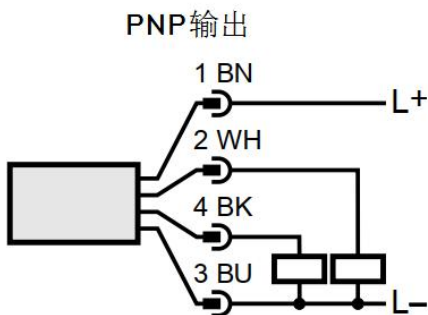


图 6 (4~20) mA 输出示意图

第六章 操作

6.1 显示与操作单元

仪表上电后进入自动测量状态，实现各种测量功能并显示相应的测量数据。通过操作四个面板按键，可设置和显示仪表参数。液晶显示方向可通过菜单“基本设置->显示方向”进行选择。可选四种方向

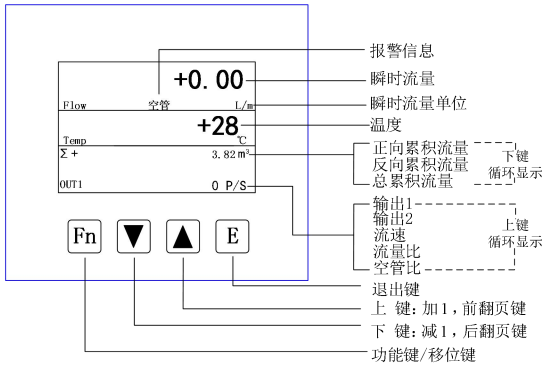


图 7 显示与操作单元

6.2 按键功能

仪表有四个按键，分别为上键、下键、功能键/移位键和退出键。在进行参数编辑时，用功能键/移位键进行移位操作，用上下键进行加减操作，用退出键选择保存参数还是不保存直接退出。

表 7 按键定义

符号	按键名称	按键功能
	功能键/移位键	- 在非参数编辑界面时，进入下级子菜单。 - 在参数编辑界面时，光标右移。
	下键	光标处数字减 1，循环选择屏幕下行显示内容。
	上键	光标处数字加 1，循环选择屏幕上行显示内容。
	退出键	在参数编辑界面时，选择保存参数还是直接退出(必须有加减或移位操作，否则直接退回上

符号	按键名称	按键功能
		级子菜单)。 ●在非参数编辑界面时，退回上级子菜单。

6.3 密码

仪表设计有 3 级密码。1 级密码可修改本级密码值；2 级密码可修改本级密码，可查看 1 级密码值；3 级密码可修改本级密码，可查看 1 级和 2 级密码值。1 级、2 级的出厂值分别为“10000”、“40000”。

凭密码进入菜单后可进行相应密码等级的操作，退出键可返回主画面，5 分钟内无需密码可直接进入菜单（在密码输入画面输入任意密码，按退出键后再按功能键可直接进入菜单）。

6.4 仪表菜单

仪表菜单采用结构化设计方法，合理归类，层次清晰，方便操作和使用。仪表菜单列表如下所示：

表 8 仪表菜单

一级菜单	二级菜单	三级菜单
基本设置	仪表量程	设置。量程单位可独立设置。 仪表量程设置是指确定上限流量值，仪表的下限流量值自动设置为“0”。因此，仪表量程设置确定了仪表量程范围，也就确定了仪表百分比显示、仪表频率输出、仪表电流输出与流量的对应关系： $\text{流量百分比值} = (\text{流量测量值} / \text{仪表量程}) * 100\%;$ $\text{频率输出值} = \text{流量百分比值} * \text{频率输出范围};$ $\text{电流输出值} = \text{流量百分比值} * 16\text{mA} + 4\text{mA}$ 仪表脉冲输出值不受仪表量程设置的影响

一级菜单	二级菜单	三级菜单
	流量单位	L/h、L/m、L/s、m ³ /h、m ³ /m、m ³ /s、t/h、t/m、t/s、kg/h、kg/m、kg/s、GPH、GPM、GPS
	流量小数位设置	自动、手动；手动设置时可设置瞬时流量为 0~3 位小数点
	流量积算单位	0.001m ³ 、0.01m ³ 、0.1m ³ 、1m ³ 、0.001L、0.01L、0.1L、1L、1t、1kg 、GAL
	阻尼时间	0 秒~99 秒
	流体密度	设置。当流量单位或流量积算单位包含 kg 或 t 时，当前体积流量乘以密度为质量流量。
	小信号切除点	设置。当流量百分比小于等于小信号切除点时，该流量即被切除，显示为“0”。
	反向测量允许	允许、禁止
	反向输出允许	允许、禁止
	空管报警允许	允许、禁止
	空管报警阈值	设置
	上限报警允许	允许、禁止
	上限报警阈值	设置
	下限报警允许	允许、禁止
	下限报警阈值	设置
	强稳流允许	允许、禁止
	强稳流系数	设置
	尖峰抑制使能	允许、禁止
	尖峰抑制阈值	设置。
	尖峰抑制时间	设置。
	密码设置	设置 1 级、2 级和 3 级密码值

一级菜单	二级菜单	三级菜单
	密码显示	显示 1 级、2 级和 3 级密码值
	显示方向	0-3 分别代表四个选择方向：0 度，90 度，180 度，270 度。
	液晶对比度	设置
	温度阻尼时间	0~63 秒
	软件版本	只读
仪表校准	测量管道口径	15mm~50mm
	传感器系数	设置
	流量零点修正	设置
	自动零点修正	允许、禁止
	零点修正时间	设置
	励磁频率	1/2、1/4、1/8、1/16 工频
	归一化系数	设置
	分段修正设置	设置
	测量方向选择	正向、反向
	正向总量预置	设置
	反向总量预置	设置
	温度零点微调	设置
	温度满度微调	设置
	诊断	
输出设置	输出 1 选择	参照“电气连接”章节
	输出 2 选择	参照“电气连接”章节
	输出极性	PNP、NPN。用于设置开关量输出的极性。
	脉冲单位当量	单位为 L, 可在 0.001L~10000.000L 之间设置
	脉冲宽度设置	可选自动或手动模式，手动模式可设置
	频率输出范围	0Hz~10000Hz

一级菜单	二级菜单	三级菜单
	温度量程下限	温度上限值、温度下限值 温度量程上限、温度量程下限确定了温度量程范围，也就确定了温度百分比、温度频率输出、温度电流输出与温度的对应关系：
	温度量程上限	温度百分比值=（温度值-温度量程下限）/（温度量程上限-温度量程下限）*100 %； 温度频率输出值= 温度百分比值*频率输出范围； 温度电流输出值= 温度百分比值 * 16mA+4mA；
	电流零点微调	调整电流输出零点
	电流满度微调	调整电流输出满值输出
	电流输出测试	仿真电流输出。 输入一个电流设定值并保存时，屏幕会进入闪烁状态。此时电流输出会强制输出为设定值。按任意键退出测试状态
	频率输出测试	仿真频率输出。 输入一个频率设定值并保存时，屏幕会进入闪烁状态。此时频率输出会强制输出为设定值。按任意键退出测试状态
	脉冲输出测试	仿真脉冲输出 输入一个脉冲宽度设定值并保存时，屏幕会进入闪烁状态。此时频率输出会强制每秒输出一个脉冲，脉冲宽度为当前设定值。按任意键退出测试状态
	通讯地址	设置

一级菜单	二级菜单	三级菜单
	通讯校验位	设置
	通讯波特率	设置
	通讯响应延时	设置
	通讯诊断	用于辅助诊断当前通讯状态
累积量清零	/	输入密码后将累积量清零

第七章 故障分析及排除

表 9 常见故障排除

故障现象	排除方法
仪表无显示	检测电源是否接通
	检测供电电压是否符合要求
空管报警	测量流体是否充满传感器测量管
	检查传感器电极是否正常
测量的流量不准确	测量流体是否充满传感器测量管

附录 A 通讯协议

A.1 物理接口

电磁流量计具有标准的 RS485 通讯接口，采用 Modbus-RTU 标准协议，可以采集瞬时流量，瞬时流速，累积流量等参数。

A.2 通讯协议

信息传输为异步方式，并以字节为单位。在主站和从站之间传递的通讯信息是 10 位的字格式：

字格式（串行数据）	10 位二进制
起始位	1 位
数据位	8 位
奇偶校验位	无
停止位	1 位

通讯数据（信息帧）格式

数据格式	地址码	功能码	数据区	CRC 校检
数据长度	1 字节	1 字节	N 字节	16 位 CRC 码 (冗余循环码)

A.3 功能码

功能码“03”：读多路寄存器输入

例如：主机要读取从机地址为 01，变量起始地址为 000E 的 3 个从机寄存器数据。

从机数据寄存器的地址和数据为：

寄存器地址	寄存器数据（16 进制）	对应变量
000E	0180	变量 1
000F	0180	变量 2
0010	0180	变量 3

主机发送的报文格式：

主机发送	字节数	发送的信息	备 注
从机地址	1	01	发送至地址为 01 的从机
功能码	1	03	读取寄存器
起始地址	2	000E	起始地址为 0x000E
数据长度	2	0003	读取 3 个寄存器（共 6 个字节）
CRC 码	2	6408	由主机计算得到 CRC 码

从机响应返回的报文格式：

从机响应	字节数	返回的信息	备 注
从机地址	1	01	来自从机 01
功能码	1	03	读取寄存器
返回字节数	1	06	3 个寄存器共 6 个字节
寄存器数据 1	2	0180	地址为 0x000E 内存的内容
寄存器数据 2	2	0180	地址为 0x000F 内存的内容
寄存器数据 3	2	0180	地址为 0x0010 内存的内容
CRC 码	2	215E	由仪表计算得到 CRC 码

功能码“10”：写多路寄存器

主机利用这个功能码把多个数据保存到从机表的数据存储器中去。
Modbus 通讯规约中的寄存器指的是 16 位（即 2 字节），并且高位在前。这样从机的存储器都是二个字节。由于 Modbus 通讯规约允许每次最多保存 60 个寄存器，因此从机一次也最多允许保存 60 个数据寄存器。

例如：主机要把 0003, 00FF 保存到地址为 003A, 003B 的从机寄存器中去（从机地址码为 01）：

主机发送的报文格式：

主机发送	字节数	发送信息	举例
从机地址	1	01	发送至从机 01
功能码	1	10	写多路寄存器
起始地址	2	003A	要写入的寄存器的起始地址

主机发送	字节数	发送信息	举例
保存寄存器个数	2	0002	保存寄存器个数（共 2 个）
保存数据字节长	1	04	保存数据的字节长度（共 4 字节）
保存数据 1	2	0003	数据地址 003A
保存数据 2	2	00FF	数据地址 003B
CRC 码	2	C084	由主机计算得到的 CRC 码

从机响应返回的报文格式：

从机响应	字节数	字节数	举例
从机地址	1	01	来自从机 01
功能码	1	10	写多路寄存器
起始地址	2	003A	起始地址为 003A

错误校验码（CRC 校验）：

主机或从机可用校验码进行判别接收信息是否正确。由于电子噪声或一些其它干扰，信息在传输过程中有时会发生错误，错误校验码(CRC)可以检验主机或从机在通讯数据传送过程中的信息是否有误，错误的的数据可以放弃（无论是发送还是接收），这样增加了系统的安全和效率。

MODBUS 通讯协议的 CRC（冗余循环码）包含 2 个字节，即 16 位二进制数。CRC 码由发送设备（主机）计算，放置于发送信息帧的尾部。接收信息的设备（从机）再重新计算接收到信息的 CRC，比较计算得到的 CRC 是否与接收到的相符，如果两者不相符，则表明出错。

在进行 CRC 计算时只用 8 个数据位，起始位及停止位和奇偶校验位都不参与 CRC 计算。

A.4 数据格式

数据格式说明：

RO 只读参数；

RW 可读可写参数；

DW 4 字节数据，需分高 2 字节和低 2 字节分别进行通讯，整形数据格式；

W 2 字节数据；

B 单字节数据，在 modbus 中，对该类型参数进行补零处理，即补充为 2 字节，高字节为 0；

SF 4 字节数据，需分高 2 字节和低 2 字节分别进行通讯，浮点数据格式；

本协议中，数据分为三种格式：无符号整形数据、有符号整形数据及浮点格式。

无符号整形数据：仪表中大部分数据均为无符号整形数据。

DW*1000 表示该数据采用 1000 倍放大表示，比如：0.001 的原始数据，在 modbus 中采用放大 1000 倍的格式，

即“0.001*1000”->“1”来表示，其他数据格式以此类推；

有符号整形数据：零点修正数据为正负数，其符号数据由最高位表示，最高位为 0，则剩余的 15 位表示正数，最高位为 1，则剩余的 15 位数表示负数；

浮点格式：

本协议采用 IEEE754 32 位浮点数格式，共 4 个字节，两个寄存器，其结构如下：

寄存器 1		寄存器 2	
BYTE1	BYTE2	BYTE3	BYTE4
S EEEEEEE	E MMMMMMM	MMMMMMMM	MMMMMMMM

S—尾数的符号；1=负数,0= 正数；

E—指数；与十进制数 127 的差值表示。

M—尾数；低 23 位，小数部分。

当 E 不全” 0” 时,且不全” 1 时浮点数与十进制数转换公式：

$$V = (-1)^S 2^{(E - 127)} (1 + M)$$

A.5 寄存器地址

表 10 常用寄存器地址

寄存器地址	PLC 内存地址	单位	字节数	属性	格式	寄存器定义
90	40091		4	RO	SF	正向累积流量-浮点格式
92	40093		4	RO	SF	反向累积流量-浮点格式
94	40095		4	RO	SF	总累积流量-浮点格式
96	40097		4	RW	DW	累积流量清零
98	40099	参照 寄存器 105	4	RO	SF	流量-浮点格式
100	40101	m/s	4	RO	SF	流速-浮点格式
102	40103	%	4	RO	SF	流量百分比-浮点格式
104	40105	%	2	RO	W	空管百分比
105	40106		2	RO	W	0: L/h 1: L/min 2: L/s 3: m³/h 4: m³/min 5: m³/s

寄存器地址	PLC 内存地址	单位	字节数	属性	格式	寄存器定义
						6: kg/h 7: kg/min 8: kg/s 9: t/h 10: t/min 11: t/s
106	40107		2	RO	W	空管报警
107	40108		2	RO	W	励磁报警
108	40109		4	RO	DW	保留寄存器
110	40111	℃	4	RO	SF	温度-浮点格式
112	40113	℃	2	RO	W	温度-整形格式。 1 位小数，例如 23 代表 2.3℃

A.6 通讯举例

例：获取累积量、流量(浮点数据格式)：
起始寄存器地址: 90(0x5A) 对应 PLC 内存地址 40091
读取寄存器数量: 10
主机发送：01 03 00 5A 00 0A E5 DE
详细说明：

数据域	字节数	发送内容	备注
从机地址	1	01	从机地址为 01
功能码	1	03	读取命令
寄存器起始地址	2	00 5A	浮点格式正向累积量地址为 0x005A

数据域	字节数	发送内容	备注
寄存器长度	2	00 0A	长度为 10 个寄存器
CRC 码	2	E5 DE	CRC 校验码 高位在前

从机响应: 01 03 14 46 1C 4F 9F 42 5D 00 E7 46 1B 72 9E 00 00 00 00
42 0E 67 6D 70 FD

详细说明:

数据域	字节数	发送内容	备注
从机地址	1	01	从机地址为 01
功能码	1	03	读取命令
返回字节数	1	14	两个寄存器共 20 个字节
寄存器数据 1	2	46 1C	浮点格式正向累积量高 16 位 高位在前
寄存器数据 2	2	4F 9F	浮点格式正向累积量低 16 位 高位在前
寄存器数据 3	2	42 5D	浮点格式反向累积量高 16 位 高位在前
寄存器数据 4	2	00 E7	浮点格式反向累积量低 16 位 高位在前
寄存器数据 5	2	46 1B	浮点格式总累积量高 16 位 高位在前
寄存器数据 6	2	72 9E	浮点格式总累积量低 16 位 高位在前
寄存器数据 7	2	00 00	
寄存器数据 8	2	00 00	
寄存器数据 9	2	42 0E	浮点格式瞬时流量高 16 位 高位在前
寄存器数据 10	2	67 6D	浮点格式瞬时流量低 16 位 高位在前

数据域	字节数	发送内容	备注
			在前
CRC 码	2	70 FD	CRC 校验码 高位在前

正向累积量为 10003.91 m³ (浮点格式 46 1C 4F 9F 字节 1 到字节 4)
反向累积量为 55.25088 m³ (浮点格式 42 5D 00 E7 字节 1 到字节 4)
总累积量为 9948.654 m³ (浮点格式 46 1B 72 9E 字节 1 到字节 4)
流量为 35.601 (浮点格式 42 0E 67 6D 字节 1 到字节 4)