



AFSC 系列

流量控制器

使用维护手册



北京华毅澳峰自动化设备有限公司
CHN-ALLFound Automation Instruments CO.,Ltd.

目 录

一、概述.....	1
二、技术特点.....	1
三、工作原理.....	1
四、技术参数.....	2
五、外形与连接尺寸.....	2
六、技术规格与流量范围.....	3
七、应用规范.....	3
八、通讯扩展.....	3
九、数字调节器.....	5
十、电动执行机构.....	8
十一、电磁流量计.....	10
十二、选型说明.....	16
十三、安装使用和维护.....	17
十四、订货说明.....	17

一、概述

流量控制器，是在积累多年流量控制技术的基础上，完全自主创新推出的新一代流量控制产品，其核心技术在于采用全平衡旋转阀芯和高精度执行机构，调节器采用高可靠并有防过冲技术的控制算法，更由于配置了高精度流量采集仪，通过创新优化，使得整个系统具有集成度高、控制精确、长寿命、性能稳定、操作方便等优点，广泛应用于油田、化工等行业的流量自动过程控制系统中。

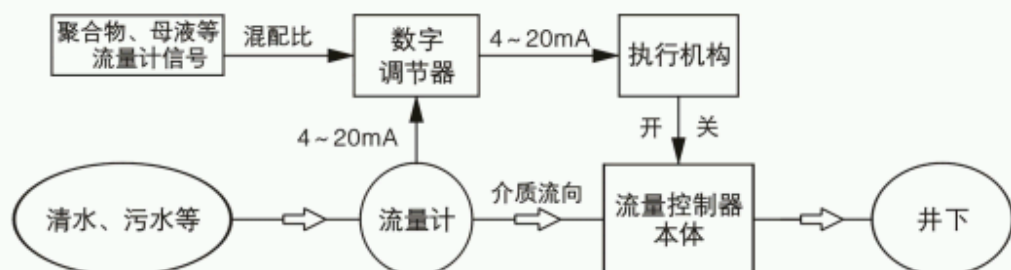
二、技术特点

- 轻松调节：采用全平衡阀芯设计，独一无二，执行机构轻松调节流量。
- 紧凑设计：旋转阀芯和创新的双级节流口设计，整机结构紧凑，重量轻，占空间小，适合狭小空间使用。
- 长寿命内件：不锈钢硬化内件和硬质合金堆焊内件，采用特种钢材并经特殊处理，满足苛刻工况要求。
- 高精度：核心部件包括阀芯全部由数控加工中心精密加工而成，并设计有高分辨率传动机构，确保调节精度高。
- 高安全性：承压件设计采用高压锻钢材质，选材和设计符合 ANSI/ASME 国际先进标准，产品安全系数高。
- 高质量：拥有完善的质保体系，完全自主设计、加工、组装、检验、调试、标定和测试，确保质量优异。
- 防堵塞：针对弱酸弱碱液和三采三元目的液等介质的易堵难题，本产品采用特殊流道设计并经特殊工艺加工，经实践应用证明具有很好的防堵塞效果。

三、工作原理

智能型流量控制器是通过流量计传送来的模拟量信号和阀位反馈信号输入给数字调节器，数字调节器按照内置的程序优化运算精确转换过程信号，输出控制信号驱动电机正反转，通过执行机构带动全平衡阀芯运动，改变流通面积的大小，调节流量变化趋势向设定值改变，直至与设定值一致。当管道中的压力或其它原因引起注水流量发生变化，控制器会自控调节装置达到设定流量。

工作原理如下图：



四、技术参数

- 公称通径：DN25~100
- 公称压力：PN1.6~42.0MPa
- 适用介质：清水、污水等
- 环境温度：-10℃~55℃
- 允许压差：全压差（平衡型）
- 电源：AC220V DC24V
- 有线通讯：4~20mA，RS485 有线，通讯距离 0~1000m
- 短距无线：0~800m 频率 433MHz
- 移动无线 GPRS：通讯距离不限

五、外形与连接尺寸

直通式外形与连接尺寸

公称通径	公称压力	外形尺寸				法兰连接尺寸		
DN(mm)	PN(MPa)	L		Hm	B	D	Do	N-d
		V 型	M 型					
25	16.0	455	530	260	165	140	100	4-18
	25.0					150	101.5	4-26
40	16.0	560	615	260	165	170	125	4-22
	25.0					180	124	4-29.5
50	16.0	560	625	260	165	195	145	4-26
	25.0					215	165	8-26
65	16.0	640	750	260	165	220	170	8-26
	25.0					245	190.5	8-29.5
80	16.0	760	920	380	270	230	180	8-26
	25.0					265	203	8-32.5
100	16.0	900	950	420	270	265	210	8-30
	25.0					310	241.5	8-35.5

直角式外形与连接尺寸

公称通径	公称压力	外形尺寸					法兰连接尺寸		
DN(mm)	PN(MPa)	L1		L2	Hm	B	D	Do	N-d
		V 型	M 型						
25	16.0	340	380	140	400	165	140	100	4-18
	25.0						150	101.5	4-26
40	16.0	395	420	165	410	165	170	125	4-22
	25.0						180	124	4-29.5
50	16.0	395	430	165	410	165	195	145	4-26
	25.0						215	165	8-26
65	16.0	440	430	200	410	165	220	170	8-26
	25.0						245	190.5	8-29.5
80	16.0	520	560	240	410	270	230	180	8-26
	25.0						265	203	8-32.5
100	16.0	600	630	300	410	270	265	210	8-30
	25.0						310	241.5	8-35.5

六、技术规格与流量范围

公称通径	公称压力	V 型-配旋涡（磁电）流量计				M 型-配电磁流量计			
DN(mm)	PN(MPa)	流量范围	流量范围	流量范围	准确度等级	流量范围	流量范围	流量范围	准确度等级
20	16.0	0.7-7	0.4-4	0.2-4	1.0	0.05-1	0.1-2	0.2-4	0.5
25		1-10	0.7-7	0.35-7		0.1-2	0.2-4	0.3-6	
32		1.7-17	1-10	0.5-10		0.2-4	0.3-6	0.9-9	
40		2.5-25	1.7-17	0.8-16		0.3-6	0.9-9	1.5-15	
50	25.0	4-40	2.5-25	0.9-18	1.5	0.9-9	1.5-15	2.2-22	1.0
65		4.8-48				4-80			
80		9-90				5-100			
100		14-140				8-160			

七、应用规范

- ANSI/ASME B16.34 Valves-flanged threaded, and welding end
- ANSI B16.5 Pipe Flanges and Flange Fittings
- IEC-60079 爆炸性气体环境用电气设备
- JB/T7387 工业过程控制系统用控制阀
- GB50058 爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范
- GB9113 整体钢制管法兰
- GB9115 对焊钢制管法兰
- GB9112 钢制管法兰 类型与参数
- Q/ZAXY05 注水流量调节装置

八、通讯扩展

8.1 RS485 通讯

8.1.1 简介

在数据通信、计算机网络以及工业上的分布式控制系统中，经常采用串行通信来完成信息交换。由于 RS485 具有性能优异、组网简单的优点，在集中控制系统、分布式控制系统中的应用相当广泛。RS485 总线通信需要一对信号线，最远的传输距离大约为 1200 米，如果加上中继器则通信传输距离还可以延长。计算机 RS232 串口必须通过 RS232/RS485 转换接口芯片与 RS485 总线连接在一起。控制系统中通常有上位机和下位机，下位机常由单片机或嵌入式芯片为核心的数据采集电路模块构成，而 PC 机常当成上位机使用，它们之间通过 RS232/RS485 通信来完成数据通信传输和数据分析处理显示等应用。

8.1.2 技术特点

- RS485 为双绞线网络通讯方式，4-20mA 电流环通讯，网络两端需各并接一个反射电阻 $R=120\Omega$ ，一个网络最多能挂 256 台仪表或调节器，但建议使用的仪表或调节器为 1-32 台，使系统具有更好通讯指标。
- RS485 为半双式通讯方式。
- RS485 最长通讯距离 1.2 公里，加中断扩展可达 3 公里。

8.2 SRD 短距无线通讯

8.2.1 简介

SRD 短距无线通讯是一种高可靠的无线数据传输网络，其通信距离从 10-800m，并且可支持无线扩展。其特点为：低功耗、低数据量、低成本、使用免费的频段（如 433MHz）、高

抗干扰性、高保密性和自动动态组网。

8.2.2 主要技术指标

- 频段：433M ISM 频段内
- 通信方式：FSK 半双工
- 波特率：根据客户需求，可提供多种波特率
- 输出功率：10mW（毫瓦）
- 接口数据格式：TTL 和 RS232（或 485）接口，数据格式 8E1/8N1
- 传输距离：800 米（室外空旷地），室内 100-300 米
- 通信接口：异步串行，一位起始位，8 位数据位，一位停止位
- 电源：直流 3.3V-5V
- 电流：接收时 25mA；发送时 35mA

8.3 GPRS 远程数据传输

8.3.1 GPRS 数据传输简介

基于 GPRS 网络的远程控制系统是利用现代通讯网络实现远程仪表设备管理的一种新兴控制系统，可广泛应用于石油开采、电力调度管理等多种生产控制领域，是现代企业远程控制系统的发展趋势之一。GPRS 是通用分组无线业务（General Packet Radio Service）的英文缩写，是在 GSM 系统上发展出来的一种新的移动数据通信业务，GPRS 允许用户在端到端分组转移模式下发送和接收数据，而不需要利用电路交换模式的网络资源。从而提供了一种高效、低成本的无线分组数据业务。特别适用于间断的、突发性的和频繁的、少量的数据传输，也适用于偶尔的大数据量传输。GPRS 采用分组交换技术，每个用户可同时占用多个无线信道，同一无线信道又可以由多个用户共享，资源被有效的利用，数据传输速率高达 160Kbps。使用 GPRS 技术实现数据分组发送和接收，用户永远在线且按流量计费，迅速降低了服务成本。

8.3.2 GPRS DTU 的功能和特点

GPRS DTU 是基于 GPRS 数据通信网络的终端产品，享有“工业手机”美誉，是机器与机器之间完全透明的数据传输终端设备。GPRS DTU 符合工业级标准，优化电磁兼容性设计，具有超强的可靠性；内嵌 PPP、TCP/IP、DDP 等多种协议，可实现用户设备到数据中心远程透明数据通信；优化功能设计，提供 AT 参数配置协议、中文短信发送、更多可配置的通讯提示信息；提供专用工业级产品接口，与用户设备即插即用，安装简单、使用方便。

九、数字调节器

9.1 概述

流量数字调节器是通过正/反输出继电器动作，以控制电动阀门的开度，来实现实际流量跟踪设定流量功能的专用仪表，控制算法采用专家智能控制方式，实现精确控制。

其中设定流量可为外部 4-20mA 给定信号，也可以是内部手动设定值，并具备手动直接控制输出，4-20mA 变送输出和自动标定等功能。

9.2 特点

- 设定流量与瞬时流量同时显示，现场监测方便及时。
- 方便、简洁地和保护性偏差修正，保证显示值与实际值一致。
- 专家智能控制算法，保证仪表稳定性的同时能以最快的速度调节流量达设定值，特别适

合注水工矿使用。

- 显示器采用背光式 LCD 液晶屏幕。

9.3 产品分类

	型号	名称	用途
第一类	CAF-PID	数字调节器	清水流量自动调节
第二类	CAFI-PID	数字调节器	聚合物混配比清水自动调节

9.4 技术参数

- 电源: AC220 \pm 10% 频率 50Hz
- 功耗: <8W
- 工作温度: 0-50℃
- 相对湿度: 5-85% (不结露)
- 测量精度: 0.2%FS(线性输入)
- 显示器: LCD 点阵式中文菜单
- 输入信号: 1-5VDC 或 4-20mA(输入阻抗 250 Ω)
- 控制输出: PID 控制电机正/反转
- 继电器触点: AC250V 3A
- 存储和运输条件: 防雨水, 防潮

9.5 流量控制仪简单操作说明

- 按键功能及操作说明

电磁流量控制仪是将电磁流量计和控制仪相结合的仪表, 电磁流量控制仪测量流量后, 直接输出控制信号控制执行器完成流量控制, 便于现场安装, 具有成本低、可靠性高的特点。

流量控制仪, 采用红外遥控器控制方式, 用户只需要通过遥控器, 可以设定控制给定值、手动操作和相关参数进行设置。

9.5.1 调节方法介绍

- 不调节---当流量偏差小于控制精度时, 不进行调节。
- 慢调---当流量偏差大于控制精度时, 且小于控制范围时, 是慢调。慢调的控制时间由控制电机步幅设定的 ms 时间来定, 每次慢调后停止 2 秒钟, 在程序 user.h 文件中设定了这个停止时间, 可以根据需要进行相应的修改。
- 快调---当流量偏差大于控制精度, 且小于快调范围时, 是快调。快调是慢调的控制时间的 3 倍, 每次调节后要有一个流量迟滞时间。
- 超快调---当流量偏差大于快调范围是, 进入超快调, 以 5 倍的慢调时间调节。
- 超时---当调节时间大于控制超时, 就停止调节控制

9.5.2 遥控器介绍

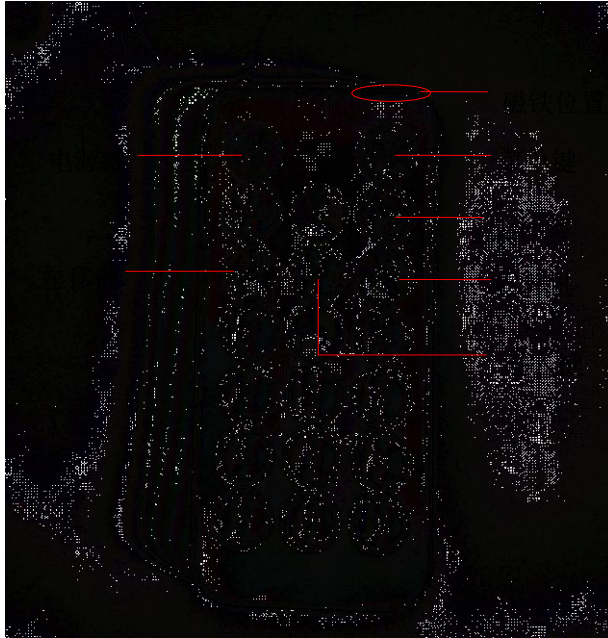


图2-1 红外遥控器显示与操作

菜单键：用于直接设置控制流量（之后再按 1 直接进入）

进入键：显示菜单、参数设置时进入各级菜单

返回键：参数设置时返回上级菜单

左移键：光标左移

右移键：光标右移

9.5.3 接线端子说明

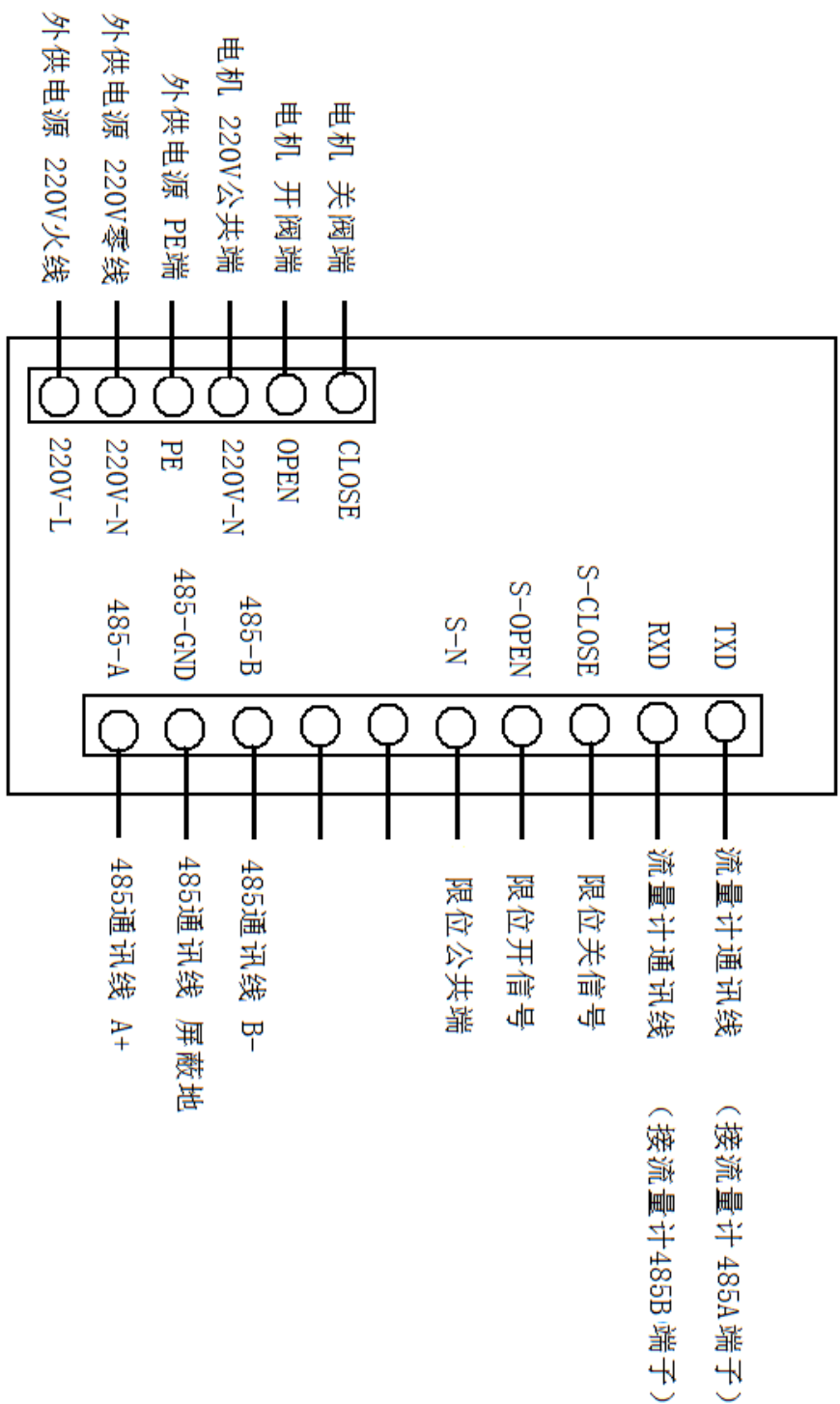


图 3-1

接线端子图如图 3-1 所示。此端子需要连接流量计和阀门，具体连接方法如下。

9.5.4 测控仪与流量计接线图

测控仪与流量计需要连接两条通讯线，连接方法如图 3-2 所示。

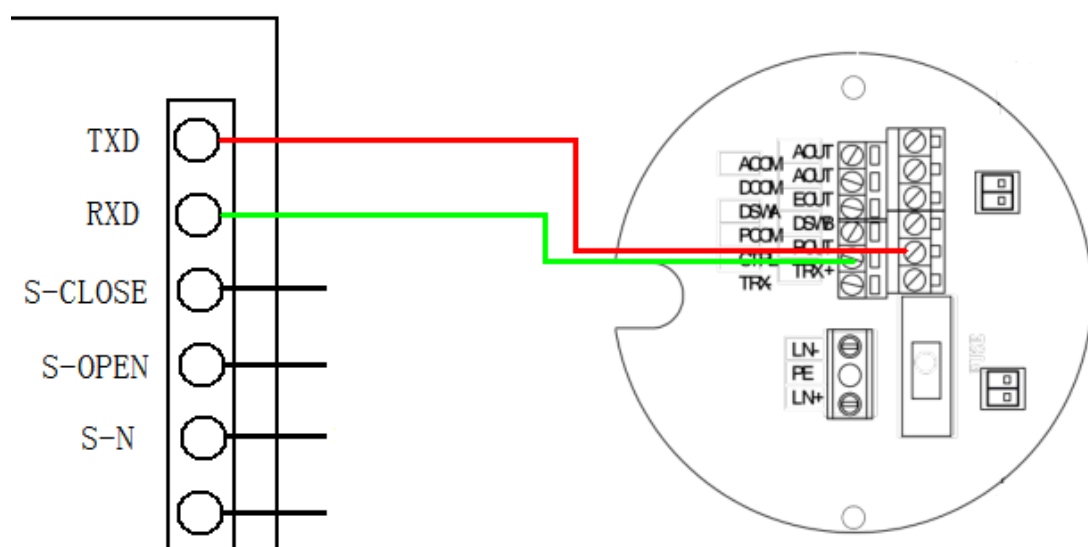


图 3-2

9.5.5 测控仪与阀门接线图

测控仪与阀门连接，需要连接如图 3-3 所示的六个接线端子。

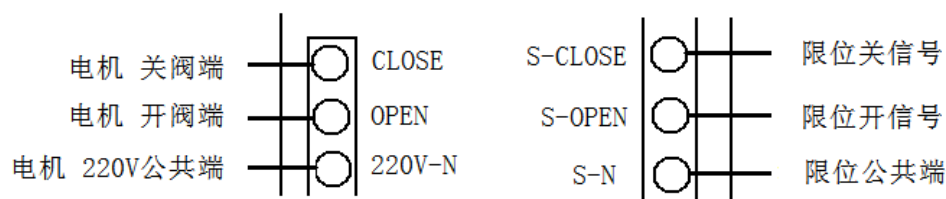


图 3-3

- (1) 控制仪的 220V 公共端连接至阀门驱动电机的 220V 公共端。
- (2) 控制仪的开阀端连接至阀门驱动电机的开阀端。
- (3) 控制仪的关阀端连接至阀门驱动电机的关阀端。
- (4) 控制仪的限位公共端连接至阀门的限位公共端。
- (5) 控制仪的限位开信号端连接至阀门的限位开信号端。
- (6) 控制仪的限位关信号端连接至阀门的限位关信号端。

9.5.6 测控仪与上位机接线图

通讯时，需要将控制仪的 485-A、485-B 端按照 A、B 接入 Modbus 通讯线上。如图 3-4 所示。

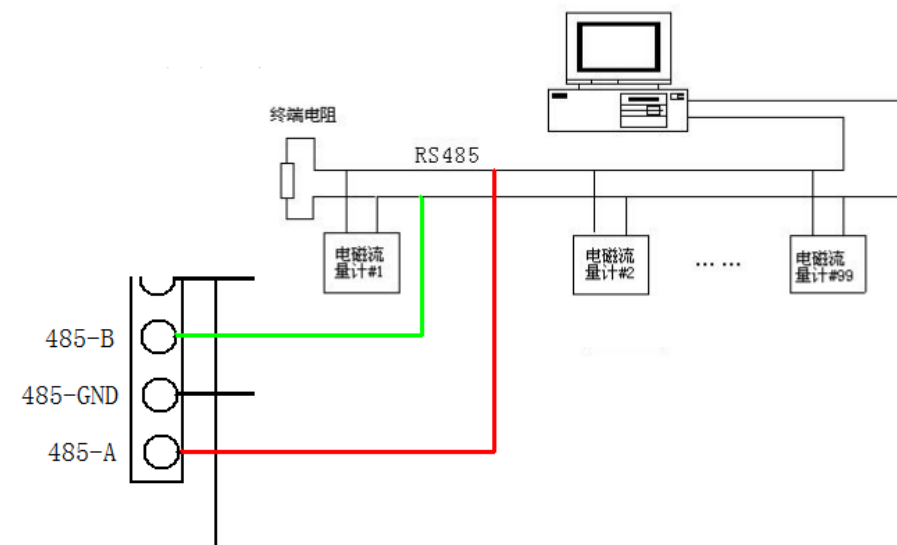


图 3-4

注：此接线作为通讯时使用，不需要通讯时不用接。

9.5.7 参数设置方法

控制仪上电后，自动进入运行画面（如图 3-1）...

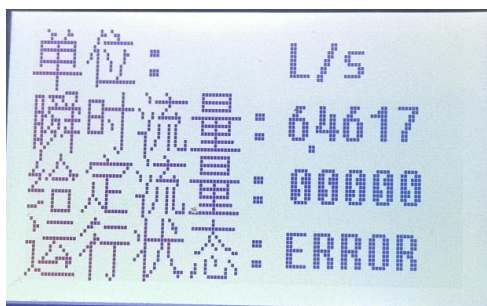


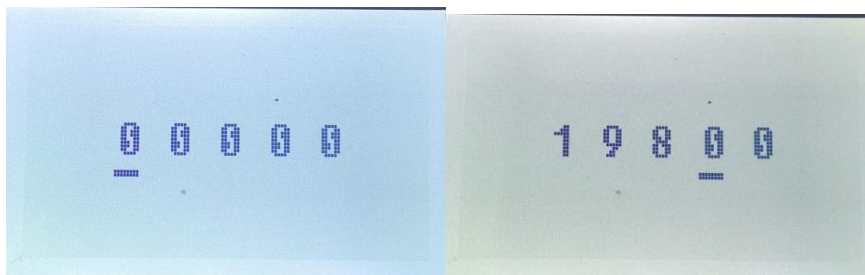


图 3-1

1. 流量计在运行画面下，按下  键，进入参数设置菜单，按数字键输入密码

“19818”，再按  键，进入设置菜单，如图 3-2。



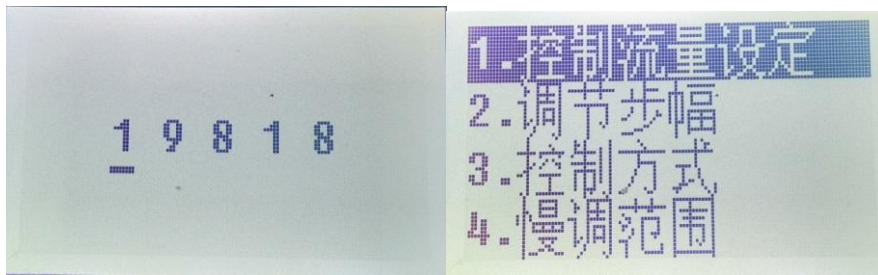








图 3-2


按键功能： 和  键，上下调整设置参数。

 和  键，左右调整光标。

 键，进入设置参数。

 键，退出设置参数。

以下为设置举例。将“自动方式”设置为“手动方式”。

1. 按两下  键，将光标移到“3. 控制方式”，如图 3-3 所示。

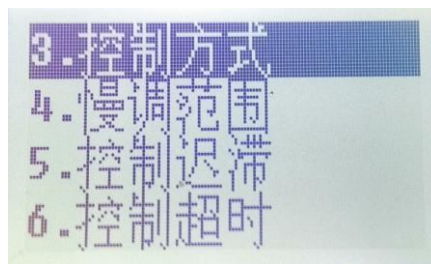


图 3-3

1. 按  键，进入设置，如图 3-4 所示。

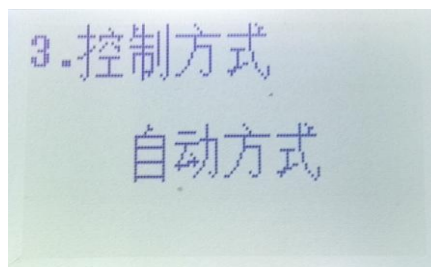



图 3-4

1. 按  键，将“自动方式”改为“手动方式”，如图 3-5 所示。

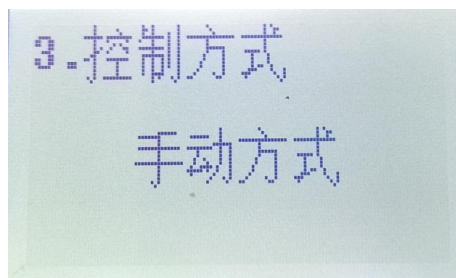



图 3-5

1. 按两下  键，返回运行画面，完成设置。

注：用户以此为例，可自行设置其他参数。

9.5.8 控制参数功能简介

➤ 控制流量设定

显示五位数，单位和小数点与流量计的量程的单位和小数点相同，小数点位置同量程的小数点随口径变化的。

例如量程 17.000 m³/h, 则控制流量设定为 00.00 单位也是 m³/h.

➤ 调节步幅

显示 4 位数，现在的含义是输出控制开/关阀的时间，单位是 ms，例如，设置为 200 就是每次慢调整动作时间是 200ms，用户在设置这个时间时可根据阀的开/关总行程时间和每次要调节量来设定，计算如下：

控制电机步幅 = 阀的总行程时间 * X%

X 为要调节的百分比。

➤ 控制方式

控制方式有：方式 1：自动控制方式；方式 2 测控仪该功能无效；手动：为手动操作方式；比例控制方式：测控仪该功能无效。

➤ 慢调范围

慢调范围与控制流量设定的显示格式相同，流量单位和小数点与量程的单位和小数点相同，其中小数点根据管径是变化的。

若流量偏差小于±慢调就慢调，大于慢调就快调，最小控制范围应大于控制边界三倍。

➤ 控制迟滞

流量迟滞是每次调节之间的时间间隔，单位是秒，有一位小数点。

➤ 控制超时

显示 5 位，有一位小数，单位是秒，从每次控制开始计算，若在控制超时规定的时间内没有控制到给定的偏差范围内，则出现控制超时报警，停止继续控制动作，在流量计显示 VAL 444.44%表示控制超时错误。

➤ 超时选择

有方式 1：有超时控制功能，当控制时间达到控制超时还没有达到控制要求，就停止控制。

方式 2：无超时控制功能。

➤ 控制精度

显示 4 为数为数，有 1 位小数点，是%。当测量偏差小于控制精度百分比时，就不控制调节；当测量偏差大于控制精度百分比时就要进行控制调节。

➤ 快调范围

显示 4 为数为数，有一位小数，是百分比，当测量偏差大于±超调范围时，则进行超快

调节。

➤ **通讯地址**


用于设置 Modbus 通讯的的通讯地址。

9.5.9 测控仪操作方法

➤ **自动方式**

参考三、四、五章节，根据用户需求设置完成参数后。控制仪会根据用户的设置自行控制流量，无需用户的参与或调整。

➤ **手动方式**

在运行画面下，按遥控器  键进入手动操作状态，如图 6-1 所示。

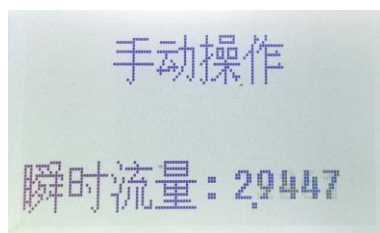


图 6-1

按  键阀门打开，如图 6-2 所示

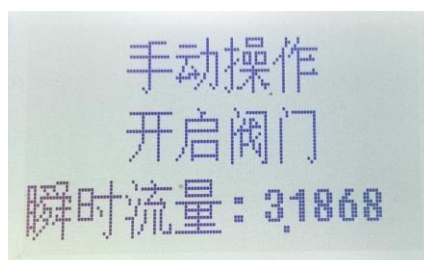


图 6-2

按  键阀门关闭，如图 6-3 所示

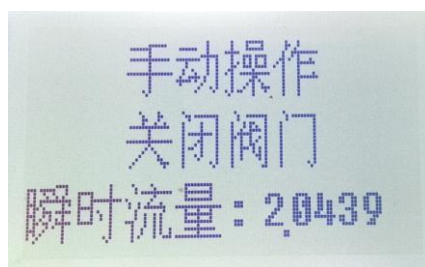



图 6-3

按  键阀门停止，如图 6-4 所示

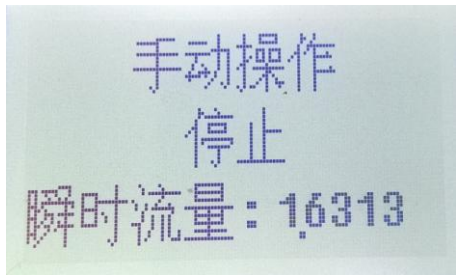


图 6-4



地址	字节数	数据类型	功能
----	-----	------	----

9.5.10 通讯协议

➤ Modbus 数据帧：

MODBUS 协议是主从通讯方式，每次通讯由主站发起，从站响应主站命令回传数据。流量控制仪采取采用MODBUS RTU 格式，具体数据帧格式如下：

主站发送的数据帧：

设备地址	功能码	寄存器地址高位	寄存器地址低位	寄存器长度高位	寄存器长度低位	CRC 高位	CRC 低位
------	-----	---------	---------	---------	---------	--------	--------

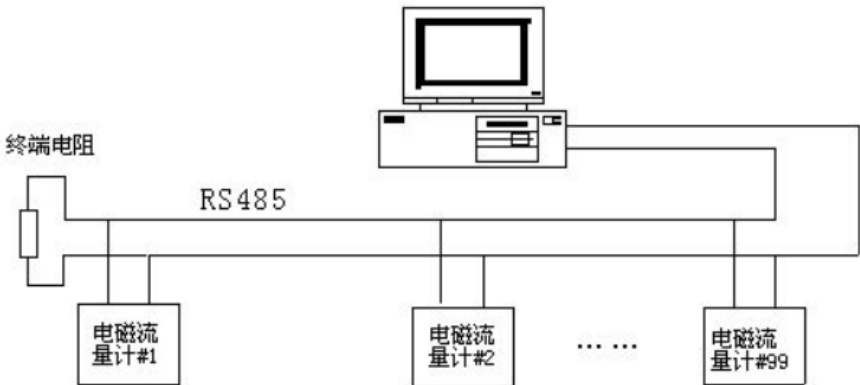
从站回复的数据帧

设备地址	功能码	数据长度	数据内容……	CRC 高位	CRC 低位
------	-----	------	--------	--------	--------

流量控制仪的Modbus通讯支持300、600、1200、2400、4800、9600、19200、38400等多种波特率（建议使用9600）。其串口参数为：1个起始位，8个数据位，1个停止位，偶检验。

➤ 结构与接线：

通讯网络是总线型网络结构，支持1 到99个电磁流量计组网，在网络最远的电磁流量计通常要在通讯线两端并联一个120 欧姆的终端匹配电阻，标准通讯连接介质为屏蔽双绞线。



➤ 寄存器地址表

用 3 号功能码读取下列寄存器：

地址	字节数	数据类型	功能
40001	2	Word	无效
40002	2	Word	手动自动状态. 数据值=1,为自动状态. =0 值为手动状态
40003	2	Word	瞬时流量值 BCD 码 (高字节为整数部分,低字节为小数部分)
40004-40005	4	2 Word	累积值 BCD 码(高 3 字节为整数部分,最低字节为小数部分)
40006	2	Word	设定值 BCD 码(高字节为整数部分,低字节为小数部分)
40201	2	Word	瞬时流量值 BCD
40202	2	Word	瞬时小数位数 BCD
40203-40204	4	2 Word	累积整数部分值 BCD
40205	2	Word	累积小数部分值 BCD

主站发送帧举例：

设备地址	功能码	寄存器 地址高位	寄存器 地址低位	寄存器 长度高位	寄存器 长度低位	CRC 高位	CRC 低位
01	03	00	00	00	05	85	C9

可接收到从站手动自动状态、瞬时流量、正向累积量等数据。

用 3 号或 4 号功能码读下列寄存器

Protocol Addresses [↕] (Decimal) [↕]	Protocol Addresses [↕] (HEX) [↕]	数据格式 [↕]	寄存器定义 [↕]
4112 [↕]	0x1010 [↕]	Float Inverse [↕]	瞬时流量浮点表示 [↕]
4114 [↕]	0x1012 [↕]	Float Inverse [↕]	瞬时流速浮点表示 [↕]
4116 [↕]	0x1014 [↕]	Float Inverse [↕]	流量百分比浮点表示（电池 供电表保留） [↕]
4118 [↕]	0x1016 [↕]	Float Inverse [↕]	流体电导比浮点表示 [↕]
4120 [↕]	0x1018 [↕]	Long Inverse [↕]	正向累积数值整数部分 [↕]
4122 [↕]	0x101A [↕]	Float Inverse [↕]	正向累积数值小数部分 [↕]
4124 [↕]	0x101C [↕]	Long Inverse [↕]	反向累积数值整数部分 [↕]
4126 [↕]	0x101E [↕]	Float Inverse [↕]	反向累积数值小数部分 [↕]
4128 [↕]	0x1020 [↕]	Unsigned short [↕]	瞬时流量单位（表 3） [↕]
4129 [↕]	0x1021 [↕]	Unsigned short [↕]	累积总量单位（表 4/表 5） [↕]
4130 [↕]	0x1022 [↕]	Unsigned short [↕]	上限报警 [↕]
4131 [↕]	0x1023 [↕]	Unsigned short [↕]	下限报警 [↕]
4132 [↕]	0x1024 [↕]	Unsigned short [↕]	空管报警 [↕]
4133 [↕]	0x1025 [↕]	Unsigned short [↕]	系统报警 [↕]

主站发送帧举例：

设备地址	功能码	寄存器 地址高位	寄存器 地址低位	寄存器 长度高位	寄存器 长度低位	CRC 高位	CRC 低位
01	03/04	10	10	00	22	C0/75	D6/16

可接收到从站瞬时流量、瞬时流速、正反向累积量、流量单位、累计单位、报警类型等数据。

用 3 号功能码读取寄存器，用 6 号功能码写入寄存器。

参数寄存器地址如下：

寄存器地址	控制变量定义	变量类型	备注
45	控制流量设定	无符号整型	写
46	保留		
47	调节步幅	无符号整型	写
48	控制方式	无符号整型	写
49	慢调范围	无符号整型	写
50	控制迟滞	无符号整型	写
51	控制超时	无符号整型	写
52	母液混合比	无符号整型	写
53	超时选择	无符号整型	写
54	控制精度	无符号整型	写
55	阀门类型	无符号整型	写
56	阀门调整	无符号整型	写
57	快调范围	无符号整型	写

主站发送帧举例：

读：

设备地址	功能码	寄存器 地址高位	寄存器 地址低位	寄存器 长度高位	寄存器 长度低位	CRC 高位	CRC 低位
01	03	00	2D	00	02	54	02

可接读取到流量控制设定的数据。

写：

设备地址	功能码	寄存器 地址高位	寄存器 地址低位	写入的 数据高位	写入的 数据低位	CRC 高位	CRC 低位
01	06	00	2D	12	34	14	B4

可将流量控制设定值改为 12.34

参数 编号	参数文字	设置方式	参数范围	密码 级别
1	语 言	选择	中文、英文	2
2	仪表通讯地址	置数	0~99	2
3	仪表通讯速度	选择	300~38400	2
4	测量管道口径	选择	3~3000	2
5	流 量 单 位	选择	L/h、L/m、L/s、m ³ /h、m ³ /m、m ³ /s	2
6	仪表量程设置	置数	0~99999	2
7	测量阻尼时间	选择	1~60S	2
8	流量方向择项	选择	正向、反向	2
9	流量零点修正	置数	0~±9999	2
10	小信号切除点	置数	按流量设置	2
11	流量积算单位	选择	0.001m ³ ~1m ³ 、0.001L~1L、	2
12	流体密度	置数	保留	2
13	反向输出允许	选择	允许、禁止	2
14	脉冲输出方式	选择	频率 / 脉冲	2
15	脉冲当量单位	选择	m ³ 、L	2
16	脉冲当量	选择	00.001~ 59.999	2
17	脉冲宽度	选择	1~500ms	2
18	频率输出范围	选择	1~ 5000 Hz	2
19	空管报警允许	选择	允许 / 允许 1/ 禁止	2
20	空管报警阈值	置数	59999	2
21	上限报警允许	选择	允许 / 禁止	2
22	上限报警数值	置数	按流量设置	2
23	下限报警允许	选择	允许 / 禁止	2
24	下限报警数值	置数	按流量设置	2
25	励磁报警允许	选择	允许 / 禁止	2

26	总量清零密码	置数	0-99999	3
27	传感器编码 1	用户设置	出厂年、月（0-99999）	4
28	传感器编码 2	用户设置	产品编号（0-99999）	4
29	励磁方式选择	选择	方式 1、2、3、4	4
30	传感器系数值	置数	0.0000~5.9999	4
31	流量修正允许	选择	允许 / 禁止	2
32	流量修正点 1	用户设置	按流量设置	4
33	流量修正数 1	用户设置	0.0000~1.9999	4
34	流量修正点 2	用户设置	按流量设置	4
35	流量修正数 2	用户设置	0.0000~1.9999	4
36	流量修正点 3	用户设置	按流量设置	4
37	流量修正数 3	用户设置	0.0000~1.9999	4
38	流量修正点 4	用户设置	按流量设置	4
39	流量修正数 4	用户设置	0.0000~1.9999	4
40	正向总量低位	可以修改	00000~99999	5
41	正向总量高位	可以修改	0000~9999	5
42	反向总量低位	可以修改	00000~99999	5
43	反向总量高位	可以修改	0000~9999	5
44	尖峰抑制允许	选择	允许/禁止	3
45	尖峰抑制系数	选择	2~33SEC	3
46	保密码 1	用户可改	00000~99999	5
47	保密码 2	用户可改	00000~99999	5
48	保密码 3	用户可改	00000~99999	5
48	保密码 4	用户可改	00000~99999	5
50	电流零点修正	置数	0.0000~1.9999	5
51	电流满度修正	置数	0.0000~3.9999	5
52	出厂标定系数	置数	0.0000~5.9999	5
53	仪表编码 1	厂家设置	出厂年、月（0-99999）	5
54	仪表编码 2	厂家设置	出厂年、月（0-99999）	5

9.6 控制方式说明

为更直观可靠地进行控制，仪表采用按实测值与设定值偏差分段控制方式，且每一段的划分完全由用户掌握，适用于不同特性流体。在各区段内设置不同的动作及滤波时间，实现了响应速度及稳定性的完美结合。对于液体流量，仪表、执行器动作后，流量传感器输出滞后于流量变化，插入适当的等待时间会得到很好的效果。

为避免执行机构频繁、无谓的动作，设置了控制死区（即允许偏差），该范围内无输出。

每次输出、等待时间即为偏差所在区段的动作、等待时间。等待时间内无开/关阀门输出；输出时间内，如偏差在死区范围无开/关阀门输出，继续下一等待周期，否则按所在区段设置的动作时间给出开/关阀门输出。

动作时间与偏差和执行器反应时间有关，例：

4-20mA 对应 0-30，慢开阀 180 秒，慢关阀 200 秒。

则：开阀时间 1 秒；测量值变化 0.17；

关阀时间 1 秒；测量值变化 0.15；

动作时间过长会引起振荡，过短加长反应时间。

距设定值越近的区域，滤波时间应越长，动作时间越短，等待时间越长。

十、电动执行机构

10.1 概述

电动执行机构用于控制 $0^{\circ} \sim 90^{\circ}$ 旋转的阀门及其他同类产品，如调节阀、蝶阀、球阀、风门、挡板、旋塞阀等，可以广泛应用于石油、化工、水处理、电站等各行业。它以 AC 380V、AC220V、DC24V 等为驱动电源，以 DC4-20mA 电流信号或 DC1-5V 为控制信号，可使阀芯运动到指定位置，调节流量压力等工艺参数，实现自动化控制。

10.2 结构组成性能特点

- 壳体为硬质铝合金，经阳极氧化处理和聚酯粉末涂层，耐腐蚀性强，防护等级为 IP67。
- 全封闭鼠笼式电机，体积小，扭距大，惯性力小，绝缘等级为 F 级，内置过热保护开关，可防止过热损坏电机。
- 手柄的设计保证安全可靠、省力、体积小。不通电时，扳动手柄可进行手动操作。不用手动时，将扳手置于扳手夹内，方便使用。
- 指示器安装在中心轴上，可观察阀位。透镜采用凸出设计，不积水，观察更方便。
- 机械/电子双重限位。机械限位螺钉可调，安全可靠；电子限位开关由凸轮机构来控制，

调整设定简单

- 精密的蜗轮蜗杆机构可高效传输大扭矩，效率高，噪声低，寿命长；有自锁功能，传动部分稳定可靠。

10.3 安装、调试和维护

10.3.1 安装

- 室内安装时，请预留接线、手动操作等维修用空间。如果安装在有水浸没及户外请提前说明。
- 室外安装时，为避免雨水、阳光直射等，需采取安装保护盖等措施。

10.3.2 环境温度

- 环境温度-30℃~+60℃：标准型在此范围内正常使用。
- 环境温度为零度以下时，推荐选用机内加装除湿加热器。

10.3.3 流体温度属高温时，与阀门连接的支架要作特别处理。

10.4 与阀门连接的装配

- 手动转动阀门，确认无异常情况，并转到全闭位置。
- 将支架固定在阀门上。
- 将电动执行机构放在支架上用螺栓和螺母轻轻拧上。
- 将执行机构转到关位，用连轴器和螺钉将阀门芯轴（尽量小回差）和执行机构固定。
- 拧上电动装置和支架间的螺钉。
- 用手柄转动电动装置，确认无偏心、弯斜、运动平稳，注意不要超程！

10.5 调试

10.5.1 行程限位的调整

转正手轮使执行器运动到阀门全关的位置，然后用扳手松开限位凸轮固紧螺母，转动限位凸轮（黄色开，红色关）将其调整到恰好压下限位开关（CLS）的位置，再将限位凸轮螺母固紧，这样就设定好了执行器全关时行程限位的位置，全开限位类推。

10.5.2 机械限位的调整

松开机械限位螺钉的锁紧螺母。然后手动使执行器运动到全关位置，旋转限位螺钉，当其碰到里面的扇形齿轮后停止转动，再旋出两圈，最后上紧锁紧螺母，全关时机械限位即设定完毕。全开限位类推。

10.6 试运转

10.6.1 手动操作

手动操作时，须先断电；摘下橡胶帽，将手柄插入六角孔，顺时针方向转动使开度减少。

- ✧ 注意：开度转到全开、全闭位置时，极限开关产生动作再转动半圈，全碰到机械档块，过分转动，会导致其它零件的损坏，因此要避免用力过大。

10.6.2 电动操作

- 电动操作之前，先用手动操作的方法，检查开度计和阀门角度（全开、全闭）是否一致。
- 检查接线是否正确，同时必需先用外部切换开关，确认开闭动作。
- 确认以上状态正确无误之后，开始电动操作。
 - ① 检查接线图，电源、输入、输出信号是否正确。
 - ② 尽量不要改变内部接线。
 - ③ 如果电源为3相，应检查旋转方向。
 - ④ 手动使执行机构处于半天/关位。通电并输入开信号。

- ⑤ 如果执行机构向开位运行，则说明接线正确。
- ⑥ 如果运动方向相反，则必须交换 3 根电源线中的两根。

10.7 维护

由于出厂已经添加长寿命、耐压性好的特殊钼基润滑脂，一般情况下不需再添加润滑油；在正常使用时，如果执行机构动作频率很低时，需定期驱动，检查有无异常。

十一、电磁流量

11.1 电磁流量计测量原理

测量原理是基于法拉第电磁感应定律。即：导电液体在磁场中作切割磁力线运动时，导体中产生感应电动势，其感应电动势 E 为：

$$E=KBVD$$

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，导电性液体的流动感应出一个与平均流速（亦即体积流量）成正比的电压，因此要求被测的流动液体具有最低限度的电导率。其感应电压信号通过二个与液体直接接触的电极检出，并通过电缆传送至放大器，然后转换成统一输出信号。

这种测量方式具有如下优点：

- 1、测量管内无阻流件，因此无附加压力损失。
- 2、由于信号在整个充满磁场的空间中形成，它是管道截面上的平均值，因此从电极平面至传感器上游端平面间所需直管段相对较短。长度为 $5XDN$ (DN 为测量管内直径)。
- 3、只有管道和电极与被测液体接触，因此，只要合理选择电极及管道内衬材料，即可达到耐腐，耐磨损的要求。
- 4、传感器信号是一个与平均流速成精确线性关系的电动势。
- 5、测量结果与液体的压力、温度、密度、粘度、电导率（不小于最低电导率）等物理参数无关，所以测量精度高、工作可靠。

11.2 简介

电磁流量计（以下简称为流量计）是专为油田测量各种中高压液体流量而开发的产品。用于测量清水、污水、聚合物等液体（含脉动流），本产品具有计量稳定，精度高寿命长等特点。广泛用于石化、石油、给排水、注水和加药系统中。

11.3 特点

- 准备计量注塞泵输送的各种液体及加药剂等。
- 具有结构合理，安全性高、外形美观，适应中高压场合使用。
- 从计量液体 $0.01m^3/h$ 开始准确的开作。
- 可测介质带颗粒、液体或泥浆、矿浆、药剂等。
- 抗干扰性能好，抗静电电压和雷击电压达 1500V。

11.4 主要技术参数

公称通径：DN15~DN100

压力等级：16MPa、25MPa、42MPa

传感器防护等级：IP65、IP68

电极材料：不锈钢 316L.Hc.Ti 等

测量介质：清水、污水、酸、碱、腐蚀剂、聚合物、药剂等。

介质电导率： $>15\mu\text{ s/cm}$

介质温度： $-10^{\circ}\text{C}\sim+80^{\circ}\text{C}$ 、 $-20^{\circ}\text{C}\sim+130^{\circ}\text{C}$

衬里材料	聚氯乙烯	聚氨酯	F46
适用口径	DN50~DN100	DN10~DN100	DN10~DN100
介质温度	+80℃	+80℃	+130℃
转换器型号	DS01A、DS01B	DS05	DS06
防护等级	IP65	IP65	IP65
防爆等级	ExmbdibIIBT4	本安/隔爆 ExdmlICT5	普通
适用范围	清水、污水	聚合物、酸碱水	泥浆、纸浆、药剂
安装方式	一体型	一体型或分体型	一体型
信号输出可选功能	4~20mA	4~20mA HART	4~20mA
通讯输出可选功能	RS485	RS485 MODBUS	RS485 MODBUS
电气接口	M20*1.5 内螺纹	M20*1.5 内螺纹	M20*1.5 内螺纹

精 度：0.5 级、1.0 级

工作电源：AC220V $\pm 10\%$ 、DC24V $\pm 5\%$ ，功耗 8VA

环境温度： $-10^{\circ}\text{C}\sim+40^{\circ}\text{C}$ 、 $-20^{\circ}\text{C}\sim+50^{\circ}\text{C}$ （户外使用需加防护罩）

环境湿度：5~95%

11.5 电极材料适用介质说明

可根据被测介质的腐蚀性，由用户选择订货。对一般介质，可查有关防腐蚀手册，对电极材料选择无特殊要求时，工厂选用 316L 电极。

材料	耐腐蚀性能
含钼不锈钢 316L	对于硝酸，室温下 $<5\%$ 硫酸，沸腾的磷酸、蚁酸、碱溶液，在一定压力下的亚硫酸、海水、醋酸等介质，有较强的耐腐蚀性，可广泛用于石油化工、尿素、维尼纶等工业。
哈氏合金 C Hc	海水、盐水、弱酸、弱碱
哈氏合金 B Hb	对硫酸、磷酸、氢氟酸等非氧化性酸、碱、盐有良好的腐蚀性。
钛 Ti	能耐海水、各种氯化物和次氯酸盐、氧化性酸（包括发烟硝酸）、有机酸、碱等的腐蚀，不耐较纯的还原性酸（如硫酸、盐酸）的腐蚀。但如酸中含有氧化剂（如硝酸， Fe^{+++} 、 Cu^{+} ）时则腐蚀在为减低。

钽 Ta	具有优良的耐腐蚀性，如玻璃很相似。除了氢氟酸、发烟硫酸、碱外，几乎能耐一切化学介质（包括沸点的盐酸、硝酸和 175℃ 以下硫酸）的腐蚀。 在碱中不腐蚀
铂 Pt	对各种酸的耐腐蚀性能很好，耐碱和各类的腐蚀，但不耐王水腐蚀。

11.6 衬里材料适用介质说明

衬里材料	主要性能	适用范围
聚四氟乙烯 PTFE	1. 它是塑料中化学性能最稳定的一种材料，能耐沸腾的盐酸、硫酸、硝酸和王水 2. 耐磨性和黏接性能差	1. +80℃ 2. 浓酸、碱等强腐蚀介质 3. 卫生类介质
F46	清水、污水、强酸、强碱等。	<130℃
FS	一般清水、污水、含弱酸弱碱、药剂等	≤60℃
聚氯丁橡胶	极好的弹性，高度的扯断力，耐磨性能好。 耐低浓度酸、碱盐介质的腐蚀，不耐氧化介质的腐蚀	1. < 65℃ 2. 测一般水、污水、泥浆、矿浆
聚氨酯	清水、污水、强酸、强碱、耐高压等。	1. < 80℃ 2. 中性强磨损的矿浆、煤浆、泥浆

11.7 接地环适用介质说明

若工艺管道相对于被测介质是绝缘性的，则要用接地环，可用普通型，其材料应与被测介质的腐蚀性相适应。

若被测介质是磨损性的，宜用带劲接地环，以保护进、出口的衬里，延长使用寿命。

若选用聚四氟乙烯衬里，DN250 以下的流量计宜选用接地环作为保护环。

11.8 直管段要求

当管道内介质流速较低时，对流量计前后直管段要求较低，一般前直管段不小于 5DN，后直管段不小于 3DN。在安装空间允许的情况下，应尽量增加前后直管段，对于介质为不同液体混合时，还要加长流量计的前后直管段。流量计不能在空管和不满管下工作。

11.9 转换器

转换器技术性能指标

技术性能	DS05A(普通型)	DS05B(防爆型)
配套传感器口径	10~600mm	10~600mm
可测介质流速	0.3~10m/s	0.2~10m/s
显示器	LCD -30℃~55℃	LCD -30℃~55℃
电源	AC220V DC24V	DC24V
功耗	15VA	15VA
频率输出	频率/脉冲 1~5KHz	频率/脉冲 1~5KHz
通讯接口	RS-485 通讯接口 支持 MODBUS	RS-485 通讯接口 支持 MODBUS
输出电流	电流 4~20mA	电流 4~20mA
可选功能	HART	HART

环境温度	-20℃～45℃	-20℃～45℃
可测介质电导率	>5μ s/cm	>5μ s/cm
防护等级	IP65	IP65
防爆等级		Exmbdib II BT4

电缆接口内螺纹 M20*1.5、电缆出线口尺寸φ 10，配用电缆外径φ 9±1.

