

CS 系列 200-A 型

气体质量流量控制器/质量流量计

使用手册



北京七星华创流量计有限公司
Beijing Sevenstar Flow Co., Ltd.

2023.01

目 录

第一部分 产品说明		
1.1 声明	1	
1.2 使用须知	2	
1.3 安全注意事项	2	
1.4 概述	3	
1.5 技术指标	4	
1.6 标定	5	
1.6.1 标准状况	5	
1.6.2 制造环境	5	
1.6.3 精度调节	5	
第二部分 安装		
2.1 概述	6	
2.2 打开包装	6	
2.3 机械安装	6	
2.3.1 概述	6	
2.3.2 安装	12	
2.3.2.1 1/4" VCR 接头安装方法	12	
2.3.2.2 双卡套接头的安装方法	13	
2.4 电气安装	13	
2.4.1 概述	13	
2.4.2 连接	14	
2.4.3 电缆线选型表以及连接示例	17	
2.5 工作检查	20	
第三部分 功能介绍		
3.1 概述	20	
3.2 控制方式	20	
3.3 调零	20	
3.4 软启动	20	
3.5 延迟	21	
3.6 阀控制	21	
3.7 阀类型	21	
3.8 多气体多量程	21	
3.9 累积流量	21	
3.10 报警	22	
3.11 LED 指示灯	22	
第四部分 维护		
4.1 概述	23	
4.2 注意事项	23	
4.2.1 介质使用要求	23	
4.2.2 阀口密封问题	24	
第五部分 故障诊断		
5.1 初步检查	25	
5.2 故障检查	25	
第六部分 保证和服务		
6.1 七星流量计有限保证	26	
6.2 产品保证	26	
6.3 服务	27	
6.4 免责声明	28	
附录 I	29	
附录 II	32	
附录 III	35	

气体质量流量控制器和质量流量计 使用手册 第一部分 产品说明

1.1 声明

《气体质量流量控制器和质量流量计使用手册》版权属于北京七星华创流量计有限公司(以下简称“七星流量计”)专有。如无七星流量计的书面许可,不得部分或全部影印本使用手册。本手册已经严格审校,但不保证手册中不含错误与遗漏,出版商不承担任何由于错误或遗漏的责任,亦不承担由于使用本手册中的信息所导致的损失的任何责任。

1.2 使用须知

尊敬的用户，感谢您购买本公司生产的 CS 系列气体质量流量控制器/质量流量计产品。本手册详细叙述了正确、安全使用该系列产品的必要事项。

产品使用者，请务必认真参阅本手册并理解后使用，在使用过程中，请注意带有⚠️❗标志的文字及注意事项中包含的所有内容。

对于未按照使用手册使用造成的财产损失或人身伤害，本公司有权不承担责任。

本手册在您安装、维护及故障维修时必不可少，请妥善留存保管。

1.3 安全注意事项

下列注意事项请结合使用手册查看。未按照注意事项进行操作所产生的一切后果本公司不予承担。

a) 请勿替换产品零部件或者改动产品

不要替换产品的任何零部件或者对仪器进行任何未授权的改动。在返厂进行重新标定或维修的时候必须保证安全标签完好无损。

b) 请联络专业工作人员为您服务

使用时勿擅自更换零部件，任何技术支持都必须由本公司授权的专业技术人员来为您服务。

c) 使用危险气体时请特别注意

如果使用危险气体，请做好预防措施，条件允许请完全吹洗仪器。如果危险气体潮湿，须确保潮湿的危险气体不会和仪器以及密封材料产生化学反应。

d) 吹洗仪器时特别注意

在从气路上拆卸仪器之前和安装仪器后都要对整个系统进行吹洗，用干燥气体吹洗通道内剩余气体的残渣。

e) 请遵照合适的步骤吹洗

产品必须在通风保护罩下进行吹洗，并且操作人员必须戴上手套进行保护。

f) 请勿在爆炸性环境下使用本产品

为了避免产生爆炸，不要在爆炸性环境下使用本产品，除非本产品获得有效认证。

g) 请使用合适的接头并按照相关的紧固规程来操作

所有仪器的接头都必须和产品说明书上的型号相符，且与仪器所使用的接头相一致且与仪器所使用的接头相配套。拧紧接头的时候请按照产品操作指导说明书来操作。

h) 请检查产品接头处是否漏气

请仔细的检查所有的零部件接口以确保在安装过后没有漏气。

i) 请使产品在安全入口压力下工作

请勿使仪器的入口压力超出最大工作压力（请参阅产品说明书中的最大工作压力）

j) 请使整个系统远离污染

系统在运行过程中，请勿使用含有污染物的气体。如气体中含有灰尘、污垢、纤维、玻璃碎片或者铁屑等。

k) 请预热仪器后再使用

请预热后再使用，尤其是危险气体，更加应该注意。请使用绝对关闭的阀以确保在预热过程中不会有错误的流量通过。

1.4 概述

气体质量流量控制器（MFC）和气体质量流量计（MFM）用于对气体的质量流量进行精密控制和测量。它们在半导体集成电路工艺、特种材料、化学工业、石油工业、医药、环保和真空等多种领域的科研和生产中有着重要的应用。其典型的应用场合包括：集成电路工艺设备，如外延炉、扩散炉、CVD、等离子刻蚀机、溅射台、离子注入机；以及镀膜设备、光纤熔炼设备、微反应装置、混气配气系统、气体取样装置、毛细管测量仪、气相色谱仪及其它分析仪器。

CS200-A 型 MFC/ MFM 是七星流量计生产的数字型产品，为气体质量流量的控制、测量提供了高准确度及高可靠性。该型产品可同时支持数字信号，0~5V 模拟信号，4~20mA 或 0~20mA 模拟信号，可以使用双电源（ $\pm 8 \sim \pm 16$ VDC）或单电源（+14~+28 VDC），或单电源（+20.4~+26.4VDC）。支持自动故障报警，多气体多量程等功能。标准开放的通讯协议为客户自行开发控制、采集软件提供便利。提供功能强大的免费客户端上位机软件 Digital MFC。

CS200-A MFC 默认配置为：

MAC 地址：32；

RS485 通信波特率：19200；

控制方式：0~5V 电压控制。更多细节请参考官方网站：www.mfcsevenstar.cn。

途径：技术服务与支持-下载专区-软件下载-通讯协议。

1.5 技术指标

型号	CS200-A	
阀类型	常开(流量规格≤30SLM) 或常闭	无
流量规格(N ₂)	(0~5, 10, 20, 30, 50, 100, 200, 300, 500) SCCM (0~1, 2, 3, 5, 10, 20, 30, 50) SLM	
准确度	±1.0% S.P. (≥35% F.S.) ±0.35% F.S. (<35% F.S.)	
线性	±0.5% F.S.	
重复精度	±0.2% F.S.	
响应时间	1sec	
工作压差范围	0.05~0.35MPa 流量规格≤10SLM 0.1~0.35MPa 10<流量规格≤30SLM 0.2~0.45MPa 30<流量规格≤50SLM	<0.02 MPa
最大工作压力	0.45MPa	
温度系数	零点: ≤±0.05% F.S./°C; 调节时: ≤±0.1% F.S./°C 流量规格≤30SLM 调节时: ≤±0.2% F.S./°C 流量规格>30SLM	
耐压强度	3MPa	
漏率	1×10 ⁻¹⁰ Pa·m ³ / sec He	
密封材料	氟橡胶;	
工作环境温度	(5~45) °C	
输入信号	数字: RS485 或 DeviceNet 或 ProfiBus 或 EtherCAT 模拟: (0~5)VDC 或 (4~20)mA 或 (0~20)mA	无
输出信号	数字:RS485 或 DeviceNet 或 ProfiBus 或 EtherCAT 模拟: (0~5)VDC 或 (4~20)mA 或 (0~20)mA	
零漂	在没有零点校正时<0.6%F.S./年	
电源	±8 ~ ±16 VDC (双极)或 +14 ~ +28 VDC (单极) 或 +20.4 ~ +26.4 VDC (单极)	
表面化学成分	常态	
表面粗糙度	25 Ra	
标准接头形式	双卡套 φ6; 双卡套 1/4"; 双卡套 3/8"; VCRI/4" 阳接头; 双卡套 φ3; 双卡套 1/8"; VCO 1/4"; φ6(内)x1 软管接头; φ5(内)x1.5 软管接头; φ4(内)x1 软管接头; 双卡套 φ10mm; A 型密封接头;	
电源接头形式	D 型 9 针阳接头; D 型 15 针阳接头; DeviceNet 接头; ProfiBus 接头; 模拟接头; EtherCAT 接头	
重量	1 Kg	0.8Kg

注意📌:

气体质量流量计和质量流量控制器出厂通常用氮气 (N₂) 标定。

质量流量的单位规定为: SCCM (标准毫升/分);
 SLM (标准升/分)

标准状态规定为: 温度 —— 273.15K (0℃);
 气压 —— 101325 Pa (760mm Hg)

在七星流量计 MFC/MFM 产品中心, 单位 SCCM 和 “mL/min, 0℃, 1atm” 等同, 单位 SLM 和 “L/min, 0℃, 1atm” 等同。

F. S. (Full Scale): 满量程值 ; S. P. (Set Point): 设定点值

1.6 标定

CS200-A MFC/MFM 可以按照用户的要求来标定。如果用户没有说明工作情况等信息, 则按照标准状况标定。

1.6.1 标准状况

出口压力: 大气压

气体质量流量通常用标准状态下的体积流量来表示, 质量流量单位为:

SCCM: 标准毫升/分钟

SLM: 标准升/分钟

标准状态: 温度 0℃ (273.15K)

气压: 101325Pa (760mm Hg)

在标准状态下, 气体的密度是一个常数, 该密度乘以标准状态下的体积就是质量数, 所以标准状态下的体积流量就等同于质量流量。

MFC/MFM 的标准安装位置为水平安装, 同时为客户提供垂直 (进气口向上或向下)、平躺及其它位置的安装, 为保证最高的测量精度, 用户购买时应该说明设备的安装方式。

1.6.2 制造环境

CS200-A 型 MFC/ MFM 是在温度为 22±3℃ 的 100 级的净化间内组装, 1000 级净化环境下标定及包装。

1.6.3 精度调节

CS200-A 型 MFC/MFM 在制造完成后都要在相应的标定台上拷机 24 小时, 然后进行精确标定。精度、动态响应、压力变化的稳定性等指标须经过两次检查, 合格后方可出厂。

第二部分 安装

2.1 概述

警告：必须要非常小心地处理有毒的、腐蚀性的或易燃易爆的气体。在质量流量控制器/流量计安装之后，应该彻底的检查整个气路以保证没有气体泄漏。通入腐蚀性气体之前应先通一个小时的干燥惰性气体以清洗质量流量控制器/流量计。

重要提示：当安装质量流量控制器/流量计时，确保产品通道所示的箭头方向与流经产品的气体流动方向相同。

2.2 打开包装

CS200-A 型 MFC/MFM 产品在净化间的环境下组装、标定和真空包装。产品由两层独立的密封袋包装，外层为普通塑料袋，内层为洁净真空袋。在进入净化间之前应该先拆掉外面的塑料袋，为了减少污染，内层的洁净袋应该在洁净环境下拆开。

2.3 机械安装

2.3.1 概述

在大多数应用场合下，需要在气路中安装一个截止阀。截止阀与 MFC 或 MFM 间的截留加压气体将会产生清洗效果，用户应根据情况来决定截止阀的安装位置(上游或下游)。为了防止污染，建议您在产品的上游管路中安装过滤器。

CS200-A 型产品的安装位置应同您在订货时要求的安装位置一致，空气应该干燥和洁净，安装时应避免外力冲击或震动。产品外形图如图 2-1 所示，图 2-2，图 2-3a，图 2-4 和图 2-5 为不同的接头（双卡套 $\phi 3$ ；双卡套 $\phi 6$ ；双卡套 $1/8''$ ；双卡套 $1/4''$ ；双卡套 $3/8''$ ；VCR $1/4''$ 阳接头；A 型密封接头； $1.5''$ C 型密封接头； $1.5''$ W 型密封接头）的外型尺寸，不同接头产品的总长度 L 见表 2-1。在安装前，请勿取下两端接头上的保护帽，直到您真正安装 MFC/MFM 时再取下保护帽。



图 2-1 CS200-A 型产品外形图

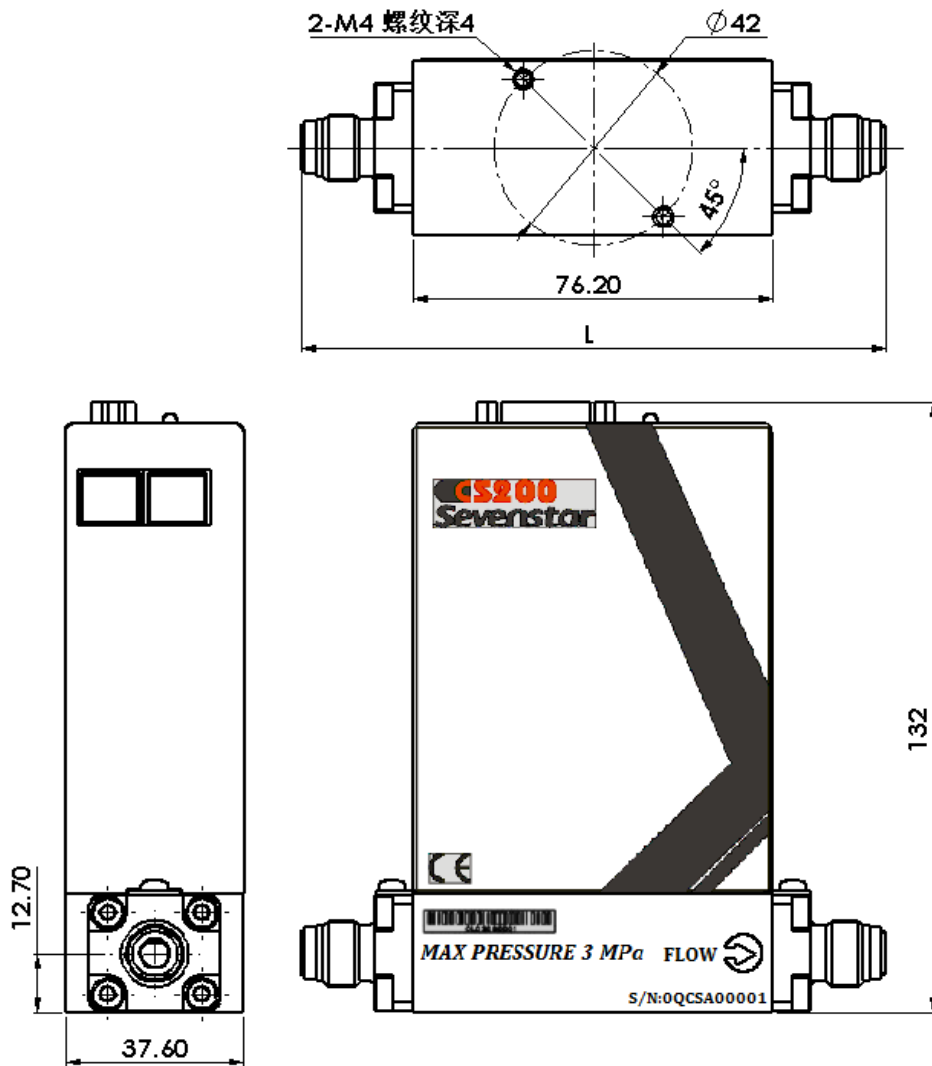


图 2-2 产品尺寸外形图

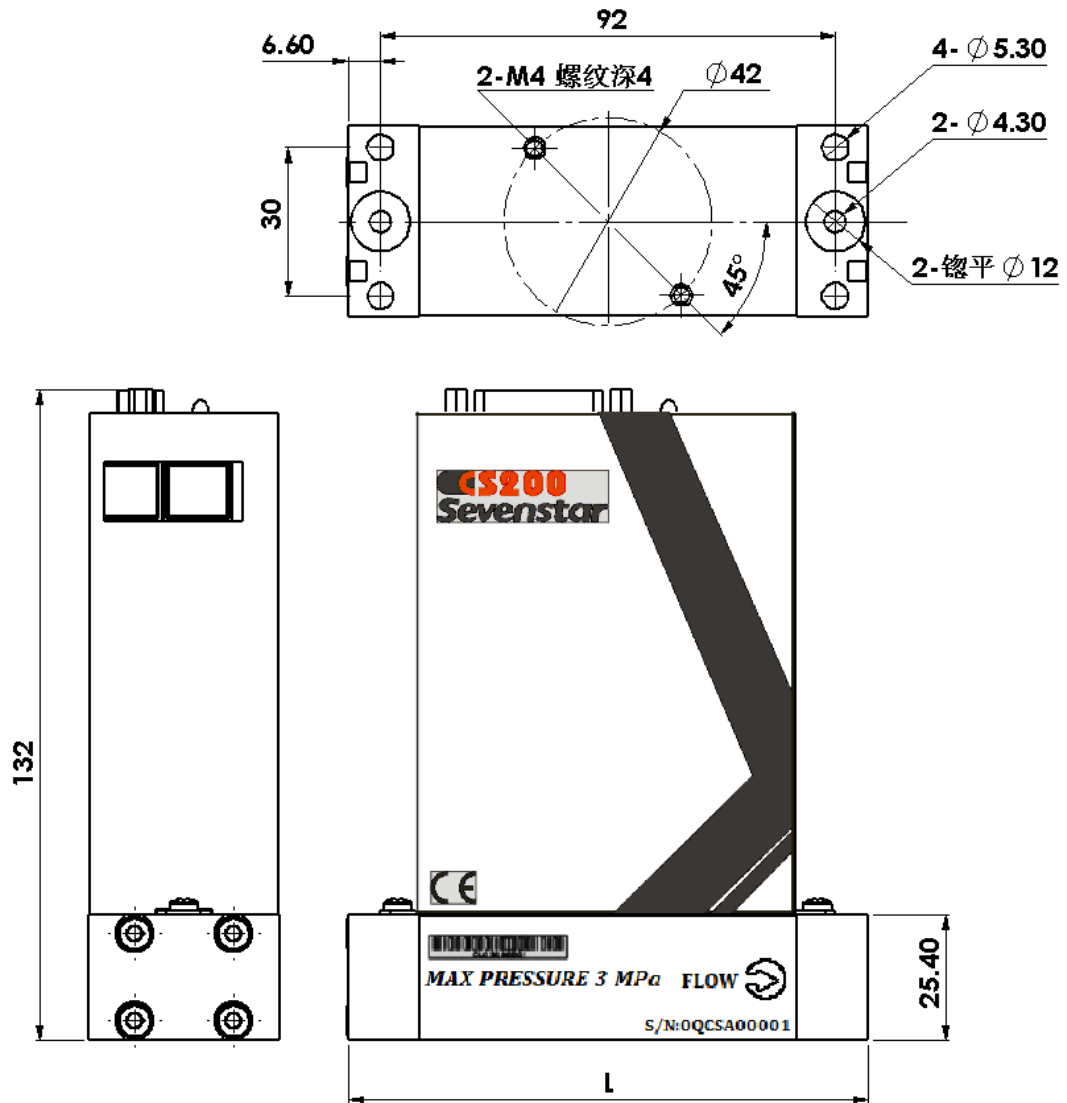


图 2-3a A 型接头

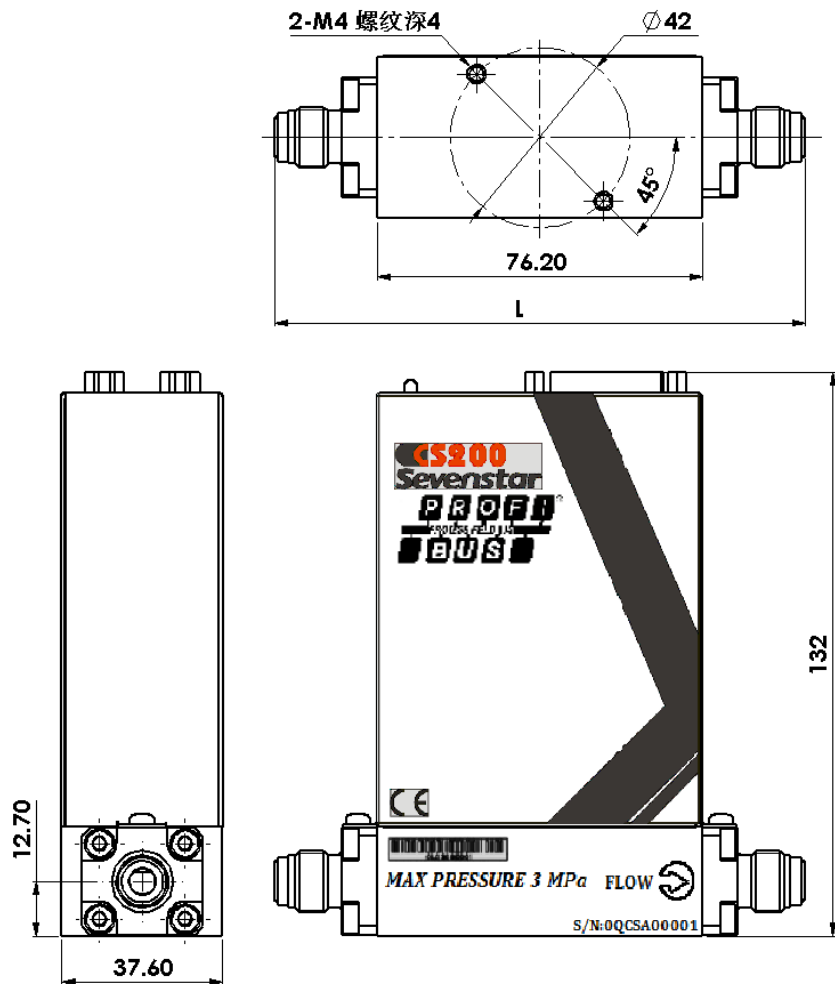


图 2-4 产品尺寸外形图

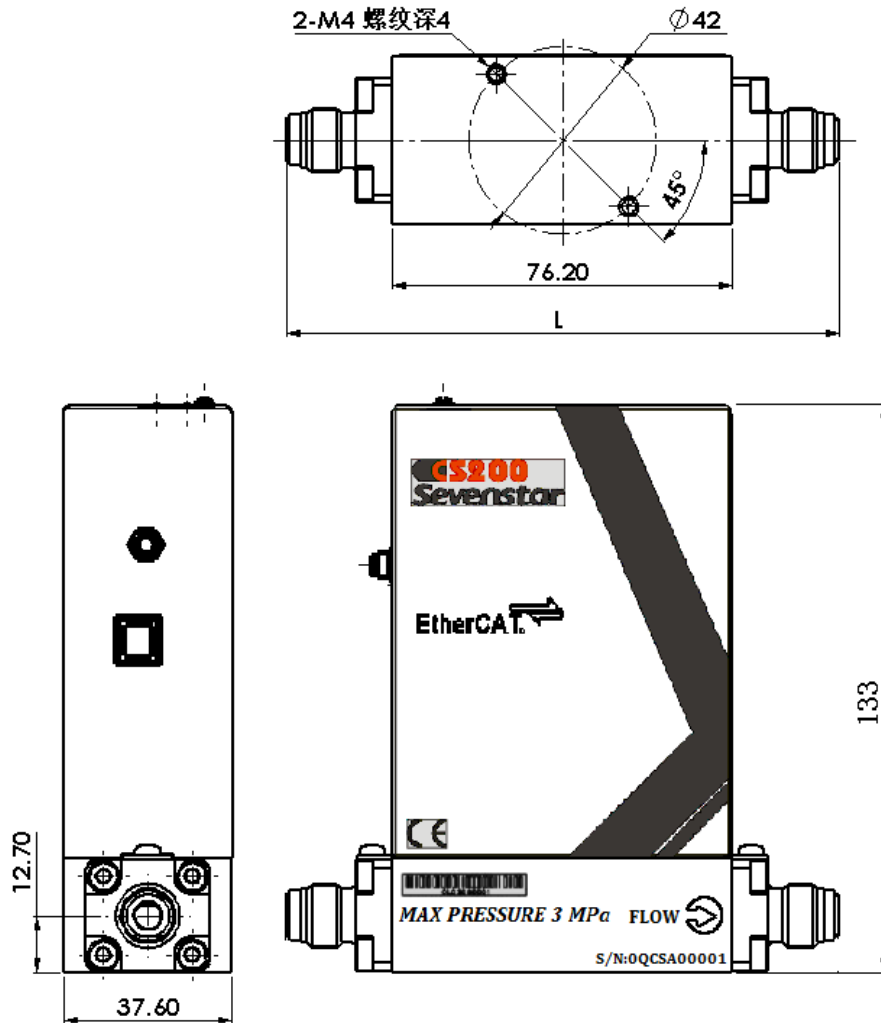


图 2-5 EtherCAT 产品尺寸外形图

表 2-1 不同接头产品长度表

接头类型 产品长度	双卡套 $\phi 6$; 双卡套 $\phi 3$; 双卡套 1/4" ; 双卡套 $\phi 10$; 双卡套 1/8" ; 双卡套 3/8"	$\phi 4$ (内)x1 软管接头	VCR1/4 阳接头 VCO1/4 阳接头 $\phi 6$ (内)x1 软管接头 $\phi 5$ (内)x1.5 软管接头	A 型密封接头 1.5" C 型密封接头 1.5" W 型密封接头
L	112.8	117.6	124	105.2

注意!

图 2-2 和 2-4 中的高度 132mm 是不加电缆插头的高度,加上插头后的高度要再增加 50mm 左右。

2.3.2 安装

按进出气的方向，把气体质量流量控制器/流量计正确地接入管路中。

2.3.2.1 1/4"VCR 接头安装方法

VCR 垫圈有两种：无定位 VCR 垫圈和有定位 VCR 垫圈。1/4"VCR 接头的安装，如图 2-6、图 2-7 所示。当使用无定位 VCR 垫圈时，将垫圈放入阴螺母内；当使用有定位 VCR 垫圈时，将垫圈固定在凸起的结合处。先用手将螺母和接头拧紧，再用双扳手操作，用一只扳手卡住接头不动，用另一只扳手旋转螺母，要求用扳手旋转 1/8 至 1/4 圈。

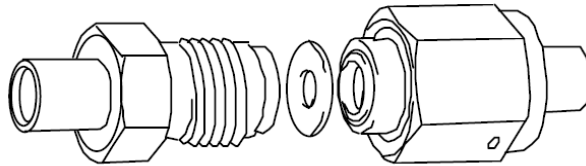


图 2-6 无定位 VCR 垫圈的 VCR 接头安装示意图

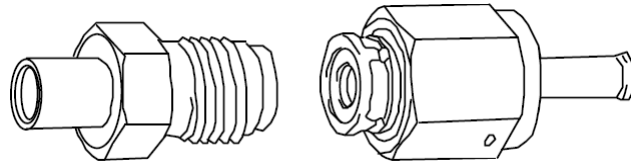


图 2-7 定位 VCR 垫圈的 VCR 接头安装示意图

2.3.2.2 双卡套接头的安装方法

双卡套接头的安装方法见图 2-8，在装上前卡套、后卡套、螺母后，先用手将螺母与接头拧紧，再用扳手拧紧(国外进口的双卡套接头要求用扳手旋转 1.25 圈拧紧)，以保证不漏气。注意应该使用双扳手操作，用一只扳手卡住接头不动，用另一只扳手旋转螺母，特别是在拆卸接管时必须使用双扳手操作，否则会引起接头松动,影响密封。

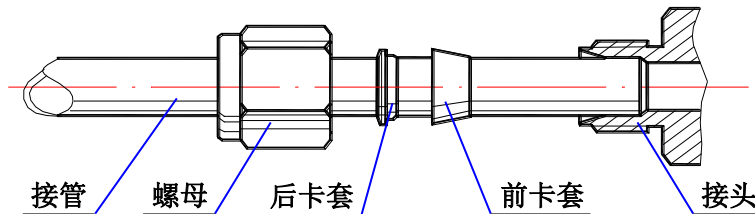


图 2-8 双卡套接头安装示意图

注意 ①:

按图 2-8 所示安装接管时，在装上前卡套、后卡套、螺母后，先用手将螺母与接头拧紧，再用扳手拧紧（国外进口的双卡套接头要求用扳手旋转 1.25 圈拧紧），以保证不漏气。注意应该使用双扳手操作，用一只扳手卡住接头不动，用另一只扳手旋转螺母。特别是在拆卸接管时必须使用双扳手操作，否则会引起接头松动，影响密封。

2.4 电气安装

2.4.1 概述

CS200-A 型产品采用开关电源方式，可支持双电源（ $\pm 8 \sim \pm 16V$ DC）或单电源（ $+14 \sim +28V$ DC），或单电源（ $+20.4 \sim +26.4V$ DC），客户可以根据需要自行选择。

CS200-A 型产品的电气接头采用 D 型阳接头、DeviceNet 接头、ProfiBus 接头以及 EtherCAT 接头，D 型接头分 9 针和 15 针，其中 9 针接头属于 SEMI 标准型，仅支持 0-5V 模拟电压控制和流量输出，15 针接头同时支持 0~5V 模拟电压、4~20mA 模拟电流控制和流量输出和 0~20mA 模拟电流控制和流量输出。客户在选购产品的时候根据需要选择。

CS200-A 型产品支持 RS485 串行通讯、DeviceNet 通讯协议、ProfiBus 通讯协议以及 EtherCAT 协议，用户可以用 RS485 电缆线或相应的适配器与电脑连接。

2.4.2 连接

图 2-9, 图 2-10, 图 2-11, 图 2-12, 图 2-13, 图 2-14, 图 2-15, 图 2-16, 图 2-17 给出了 CS200-A 型气体质量流量控制器的 9 针 D 型阳接头, 15 针 D 型阳接头, RS485 端口, DeviceNet 接头, 模拟信号接口, 波士卡转换器, ProfiBus DP 接头 (9 孔 D 型接头), ProfiBus 产品 15 针 D 型阳接头, EtherCAT 产品通讯接口的连线图。

注意 ⚠:

CS200-A 型质量流量计外观与 CS200-A 型质量流量控制器外观一致，但 CS200-A 型质量流量计的电气接头中，0~5V 流量设定，4~20mA 或 0~20mA 流量设定及阀控均不起作用，即图 2-8 中 pin1、pin6 及图 2-9、图 2-15 中的 pin1、pin7、pin8、pin12 管脚不起作用。

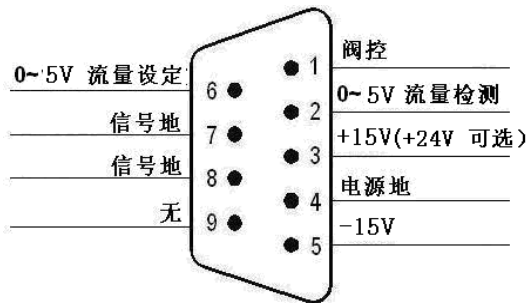


图 2-9 9 针 D 型接头连接图

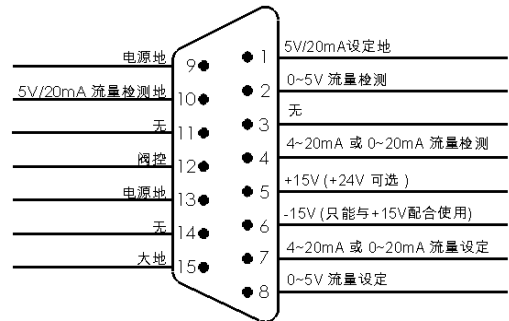


图 2-10 15 针 D 型接头连接图

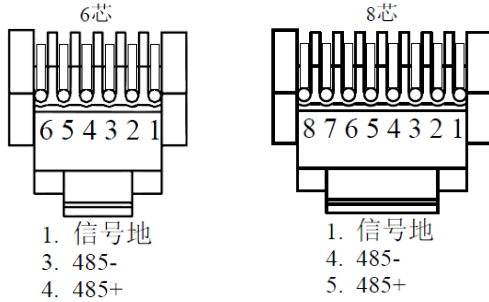


图 2-11 RS485 连接图

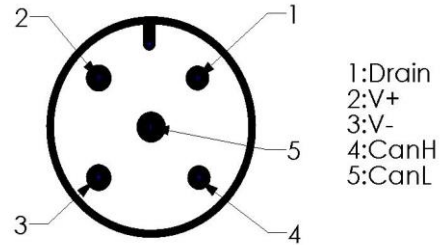


图 2-12 DeviceNet 接线图

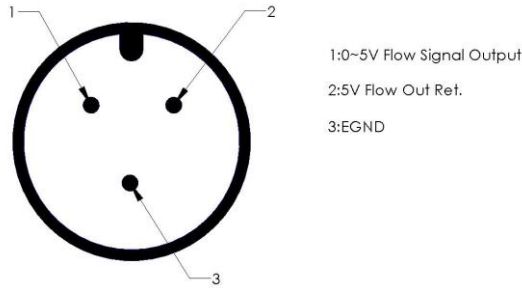


图 2-13 模拟信号接口连线图

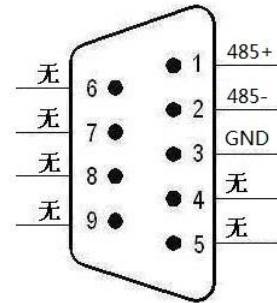


图 2-14 我公司提供的波士卡转换器连线图

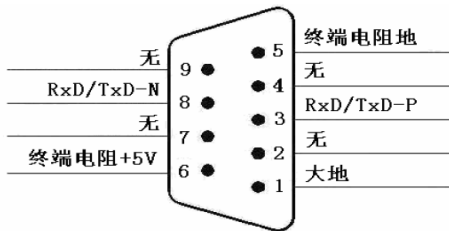


图 2-15 ProfiBus DP 接头连接图

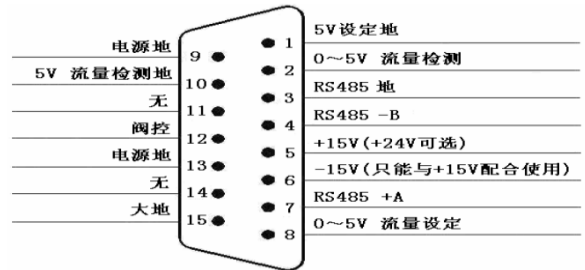
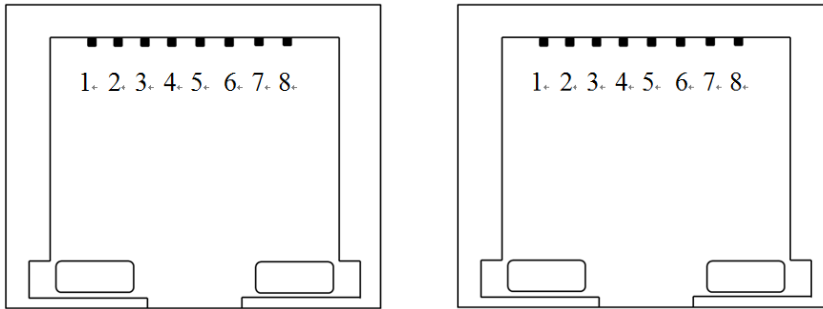


图 2-16 ProfiBus 产品 15 针 D 型阳接头连接图



1、TX+ 2、TX- 3、RX+ 6、RX-

图 2-17 EtherCAT 产品 RJ45 接头连接图

2.4.3 电缆线选型表以及连接示例

表 2-2 电缆线选型表

	D08- 2B/3B/4B 2E/3E/4E	D08- 1/2/4 2F/3F/4F D08-1F/1FM/1FS/8C/8CM/1G/1GM	外接±15V 电源	外接+24V 电源	至上位 机串口	至电脑 USB 口
MFC (DB15 针)	QCX-19/ QCX-P19 QCX-48	QCX-17/QCX-P17 QCX-46	QCX-41	QCX-43	QCX-34	QCX-50
MFC (DB9 针)	QCX-20/ QCX-P20 QCX-49	QCX-18/QCX-P18 QCX-47	QCX-42		QCX-34	QCX-50
MFC (EtherCAT)				普通导线	QCX-34	QCX-50

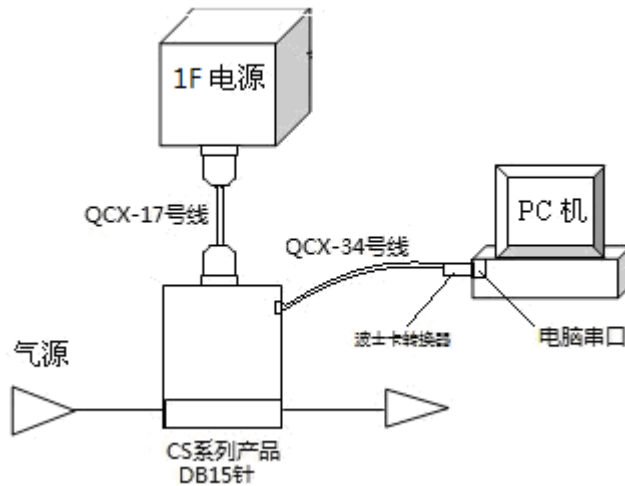


图 2-18 CS 产品与 D08-1D/1F 电源连接例图

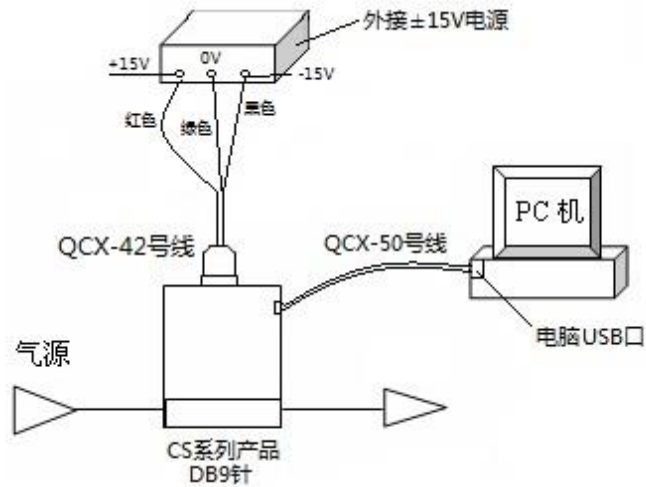


图 2-19 CS 产品与外接电源连接例图

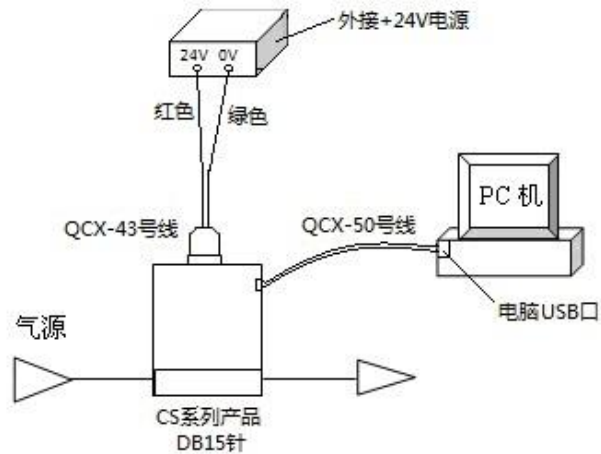


图 2-20 CS 产品与外接电源连接例图

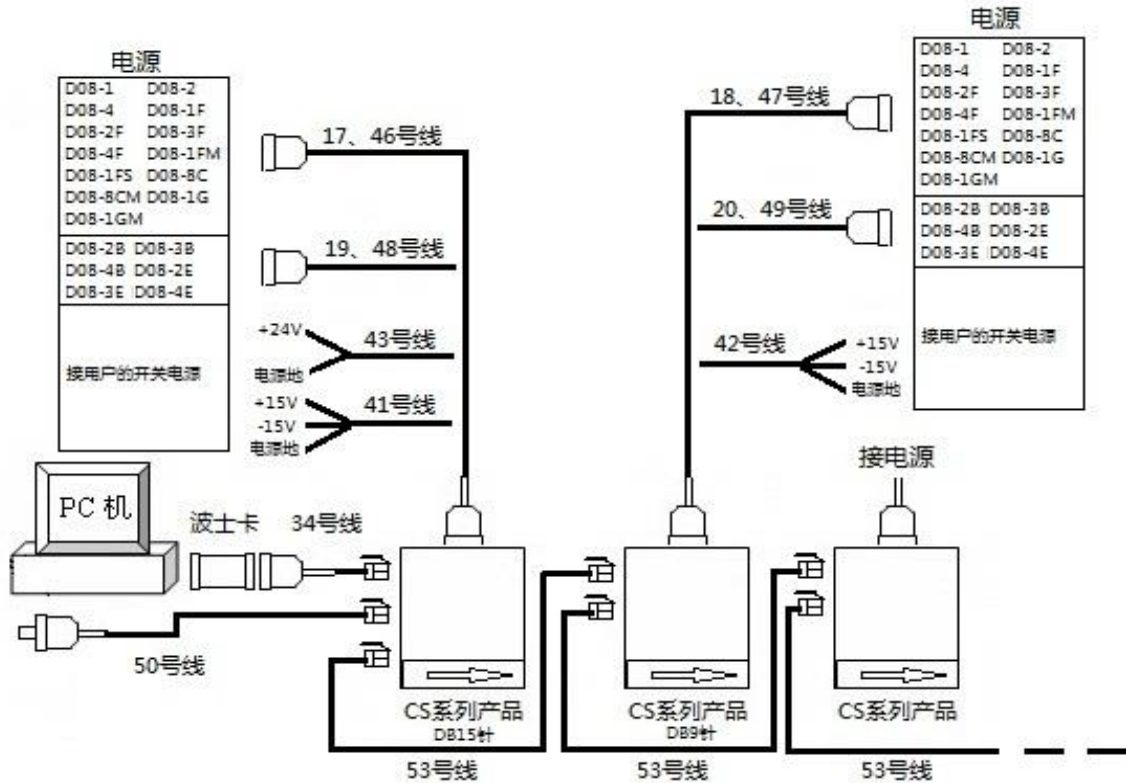


图 2-21 CS 产品连接示意图

七星流量计可以提供所有电气连接线，RS485 转换器。并可以根据客户需要定制相应的连接线，更多详细信息请咨询当地七星流量计代理商。

2.5 工作检查

开始操作质量流量控制器/流量计前需要进行以下检查：

- 2.5.1 检查气路是否漏气。
- 2.5.2 检查工艺顺序与气路元件的完好性。
- 2.5.3 检查 MFC/MFM 的控制信号、电源电压大小与形式。
- 2.5.4 检查通入的气体类型与额定压力。
- 2.5.5 工作前让质量流量控制器/流量计预热 20 分钟，并检查零点。
- 2.5.6 通入干燥的惰性气体进行试运行。
- 2.5.7 在使用质量流量控制器/流量计控制强腐蚀性气体之前，应先在吹洗状态下通入一个小时的干燥惰性气体以清洗质量流量控制器/流量计。

第三部分 功能介绍

3.1 概述

CS200-A 型产品是七星流量计采用最先进的数字技术研发的产品。在传感器的驱动，零点漂移的控制和阀控等诸多方面都采用了独特的技术，保证了产品的高性能、高品质和高可靠性。

3.2 控制方式

CS200-A 型产品兼容数字模拟控制方式，客户可以根据需要选择控制信号方式，产品支持数字控制，0~5V 电压控制和 4~20mA 或 0~20mA 电流控制。当客户选择了其中一种控制信号，其他两种控制信号将被系统自动屏蔽。而流量检测信号则通过数字方式，0~5V 电压和 4~20mA 或 0~20mA 电流同时送出，互不影响。

3.3 调零

客户可以通过调零来修正流量计的零漂。在调零以前，客户需要首先确认产品没有气体通过，然后通过软件命令或者调零按钮进行调零操作，如果采用调零按钮的方式，确认按下调零按钮长于 5 秒，直到 LED 绿色指示灯闪烁，即可松开。调零过程完成后，LED 绿色指示灯将停止闪烁。

3.4 软启动

CS200-A 型产品支持软启动功能。软启动是指客户根据需要，按照一定的斜率改变 MFC 的设定。

3.5 延迟

当设定点低于最小可控值（2%F.S.），MFC 将关闭控制阀；当设定值大于最小可控值，MFC 将等待延迟时间后再开始调节。客户可以设定该延迟时间，延迟时间值表示 MFC 将延迟的毫秒数，例如设定延迟时间为 200，MFC 将延迟 200ms 再开始调节工作。

特别规定：当延迟时间值为 1 到 49 时，MFC 将默认为 100ms 以后开始工作。

3.6 阀控制

CS200-A 型产品支持通过数字通讯或者模拟电压的方式直接关闭或者打开 MFC 的电磁调节阀。更多细节请参考官方网站：www.mfcsevenstar.cn。途径：技术服务与支持-下载专区-软件下载-通讯协议。

3.7 阀类型

CS200-A 型 MFC 的电磁调节阀分为常开阀和常闭阀两种类型。常开型 MFC 在不接通电源时，电磁阀为全开状态，气体可以流通；常闭型 MFC 在不接通电源时，电磁阀为关闭状态。因此用户在购买产品时应说明阀类型。

3.8 多气体多量程

CS200-A 型产品支持多气体多量程功能，客户可以根据自己的需要，更换 MFC 的气体，更换 MFC 的气体转化系数，客户只要将新的气体转化系数通过控制软件输入 MFC 即可，气体转化系数请参考附录中的转化系数列表。产品允许客户在一定范围内选择满量程，范围不要超过原始满量程的 0.3~1.1 倍。例如，一台原始满量程为 100SCCM 的 MFC，可以选择的满量程范围不超过 30SCCM~110SCCM。客户只要将新的满量程值（单位 SCCM）通过控制软件输入 MFC 即可。

CS200-A 型产品支持客户零点（Target Null Value）功能。客户可以制定 MFC/MFM 的零点所在的真实流量值（%F.S.）。例如，设定 Target Null Value 为 -20%F.S.，则当 MFC/MFM 没有气体通过的时候，其流量读数为 -20%F.S.，当 MFC/MFM 通过的真实气体流量为 20%F.S.，MFC/MFM 的读数为 0%F.S.。该功能不受调零、客户满量程等影响。客户零点的范围是 -100%F.S.到 100%F.S.。

更多细节请参考官方网站：www.mfcsevenstar.cn；途径：技术服务与支持-下载专区-软件下载-通讯协议。

3.9 累积流量

CS200-A 型产品可以记录和输出通过 MFC/MFM 的气体流量累积值。累积值的单位为标准毫升 (SCC)。例如累积值的读数为 3000，则说明通过该 MFC/MFM 的气体已累积到 3000 标准毫升(SCC)。

更多细节请参考官方网站：www.mfcsevenstar.cn。途径：技术服务与支持-下载专区-软件下载-通讯协议

3.10 报警

CS200-A 型产品提供自动警告和错误报警功能。客户可以根据需要打开或者禁止该功能，在客户没有特殊要求时，报警功能默认为关闭状态。MFC/MFM 可以提供的警告和错误报警：

传感器警告和错误报警

EEPROM 错误

控制阀错误

温度警告和错误报警

当 MFC/MFM 发生警告，LED 指示灯将红灯闪烁。当 MFC/MFM 发生错误报警，LED 指示灯将红灯常亮。

更多细节请参考官方网站：www.mfcsevenstar.cn。途径：技术服务与支持-下载专区-软件下载-通讯协议

3.11 LED 指示灯

CS200-A 型 485 通讯产品顶部有 1 个 LED 指示灯，通常通电情况下绿色常亮，绿色常亮表示工作正常，绿灯闪烁表示 MFC/MFM 正在自动调零。如果红灯闪烁表示 MFC 有警告出现，如果红灯常亮则表示 MFC/MFM 有错误出现。

CS200-A 型 DeviceNet 通讯产品顶部有 2 个 LED 指示灯，指示灯状态情况见产品附光盘中 CS200MFC(CS220)_DnetSpecification_V1.01 文件。

CS200-A 型 ProfiBus 通讯产品顶部有 2 个 LED 指示灯。当 ProfiBus 通讯正常时，绿色指示灯常亮；不亮说明 ProfiBus 通讯有故障。白色指示灯状态情况参照 485 通讯产品指示灯状态说明。

CS200-A 型 EtherCAT 通讯产品顶部有 1 个 MFC LED 指示灯和 1 个 ECAT_ERR LED 指示灯。通常通电情况下 MFC LED 绿色常亮，绿色常亮表示工作正常，绿灯闪烁表示 MFC/MFM 正

在自动调零,红灯闪烁表示MFC有警告出现,红灯常亮则表示MFC/MFM有错误出现;ECAT_ERR指示灯亮时表示通讯异常。

注意

当质量流量控制器的电磁阀全开时,也可以当质量流量计使用。在做流量计使用时,流量检测电压的输出值最大可能达+10V以上,不过要注意,当流量超过满量程值(+5V)后,流量检测电压与通过的实际流量不成线性对应关系。清洗时,流量显示不准确,还可能出现流量增大显示反而减小的异常现象,但并不会对流量计本身造成损伤。

第四部分 维护

4.1 概述

不需要对气体质量流量控制器或质量流量计进行日常保养,只需进行偶尔的清洗及再标定。如果通入控制器的是超洁净以及无腐蚀性气体,在3年或4年后进行清洗及再标定。如果通入控制器的是低洁净度气体或一种腐蚀性气体,在1年或2年后进行清洗及再标定。

更多细节请联系“七星流量计”代理商。

4.2 注意事项

4.2.1 介质使用要求

使用气体必须净化,切忌粉尘、液体和油污。必要时,须在气路中加装过滤器等。如果流量控制器/流量计出口接有液体源,应在流量控制器/流量计出口加装单向阀,防止液体回流损坏产品。

警告

对于使用腐蚀性或有毒、易燃气体的产品,通气使用前应严格保证并检验安装和联接的气密性;如需从系统上卸下,应在断开气路前,使用干燥的对人体无害的常规气体(如氮气、空气)或惰性气体对产品进行彻底的清洗。如没有清洗,可能会引起火灾、爆炸、中毒等意外事故,将导致人员伤亡。

4.2.2 阀口密封问题

MFC 的电磁阀是调节阀，不是截止阀，不能当截止阀使用，如果需要用户应另配截止阀。特别是用户如果使用危险气体，通常应该在质量流量控制器进出气口各加一个截止阀，以保证工作安全。MFC 的阀口内部漏气率在 1%F.S.以内，属于正常情况。

第五部分 故障诊断

5.1 初步检查

- 5.1.1 检查气源及通入质量流量控制器/流量计的气路是否被打开。
- 5.1.2 确保电源和控制信号正确的输送到电路板上的电气接头中。
- 5.1.3 检查通讯线是否正确连接。

5.2 故障检查

请根据以下表格对故障进行判断。

序号	故障现象	故障可能原因	处理方法
1	不通气时， 显示值不为零	气体仍在流动	检查截止阀是否关闭
		零点漂移	使用调零功能
		其他故障	*请与“七星流量计”联系
2	无法控制流量	气路连接不正确	检查MFC是否与气路正确连接
		压差不在要求范围	检查压力
		MFC工作在其他模式下	使用软件检查并改变控制模式
		电源问题	检查电源及电源连接是否正确
		设定信号不正确	检查设定电压或者电流信号
		MFC被污染	*请与“七星流量计”联系
		传感器损坏	*请与“七星流量计”联系
		电路板问题	*请与“七星流量计”联系

		阀体损坏	*请与“七星流量计”联系
3	无法通讯	电源问题	检查电源及电源连接是否正确
		通讯连接问题	检查通讯线是否正确连接
		地址冲突	检查MFC/MFM的地址是否与别的MFC/MFM冲突
		波特率设置不正确	检查MFC/MFM的波特率设置
		电路板问题	*请与“七星流量计”联系

警告 :

标*号的项目必须由专业维修人员进行修理。如果故障不在上表中或根据上表无法解决故障现象, 请与“七星流量计”联系。

第六部分 保证和服务

6.1 七星流量计有限保证

七星流量计及其授权分销商特此向其产品买家保证, 其产品的材料与加工的质量自购买日起十二个月内无材料和工艺瑕疵。

对买家的补偿仅限于替换及安装因材料或工艺瑕疵而失效的部件。

客户指定选用的所有部件适用相关制造商的保证。

其它与产品的状况或使用相关的陈述(无论明示或默示)、保证、或责任均明确予以除外, 在任何情况下, 七星流量计及其授权分销商均不向买家或任何第三方承担任何因间接或附带损害(不论其是直接还是间接)导致的赔偿责任。

6.2 产品保证

“七星流量计”生产的MFC/MFM系列产品提供以下保证:

- 6.2.1 用户收到货物后，有责任检查及核对货物，并通过传真、电话或电子邮件的方式及时通知“七星流量计”收货情况。
- 6.2.2 保修期内，产品必须由“七星流量计”授权的服务中心修理，否则，产品的保修是无效的。
- 6.2.3 在一年保修期以内，免费维修。超过保修期的产品，“七星流量计”将会在维修前通知用户需要更换的部件及维修费用。维修时间在 20 个工作日以内，保修件包括耗材及易磨损件（四氟或氟密封圈等）。
- 6.2.4 如果没有出示清除污染及净化处理的证明，“七星流量计”将不会修理或保修任何 MFC/MFM。
- 6.2.5 七星流量计将会在出厂前分别检查每台产品的质量和功能（接头外观检查，氦气检漏及流量标定）。对由于气体泄漏所造成的损害或使用危险气体所造成的任何损害，七星流量计不负有任何责任。用户有责任按照安全规章使用每种气体。不正确的使用 MFC/MFM 会使保修无效，由于不正确的使用 MFC/MFM 所导致的损害不能归咎于“七星流量计”。
- 6.2.6 保修要求如下：
- a. 气体必须洁净且没有颗粒物，必要时在 MFC/MFM 的上游气路中安装过滤器。
 - b. 输入的气体必须符合以下压力标准：
 - ◆ 气体压力不能超过 3MPa。
 - ◆ 满量程流量时通入 MFC 调节阀的气体压差必须满足 1.5 指标要求。
 - ◆ 为了防止紊流，通入 MFC 调节阀的气体压力差不能大于 1.3 指标要求。
 - ◆ 使用调节阀精确调整质量流量控制器的进气压力。
 - c. 系统的接线：必须小心的连接系统的接线，不正确的接线会导致 MFC 内部电路板的永久损坏。
 - d. 气路的连接：必须仔细的安装各种密封件。“七星流量计”保证所有的密封端口经过单独检查并且没有划痕。特别需要注意的是，如果使用的是腐蚀性或者有毒气体，清洗程序非常重要。
 - e. 接头安装步骤：必须按照手册中陈述的安装步骤小心的装配。
 - f. 禁止私自拆开 MFC/MFM。如果 MFC 外罩上的贴纸撕裂了，则 MFC 承诺的保修无效。

6.3 服务

“七星流量计”产品的技术支持工程师将会帮助您解决关于操作、软件开发、连接、气体混合等方面的问题。

“七星流量计”提供质量流量控制器的使用培训。

请您访问 www.mfcsevenstar.cn 找到有关的产品资讯和离您最近的维修及服务中心。

6.4 免责声明

北京七星华创流量计有限公司对以下情况造成的损坏不承担责任：

- 1、自然灾害
- 2、误操作或者不合理使用
- 3、在不适宜或者恶劣的环境下操作或者储存（产品工作环境请参考产品技术指标）
- 4、使用说明书以外的方法对仪器进行操作
- 5、未经授权改动产品

例如：

使用腐蚀性气体前，未对气路进行清洗所造成的损坏或者 MFC/MFM 被灰尘等污染物污染或堵塞所造成的损坏。

附录 I 产品序号描述 CS200 标准订单的填写格式

CS200	[t]	[g,g,g]	[v]	[r,r,r,r]	[a]	[f,f]	[s]	[m]	[d]
[t] - 类号	←								
- [A] 橡胶密封 (输入输出信号 0-5V)									
[g,g,g] - 使用气体	←								
依照标准 SEMI52-0302									
- [013] N ₂									
- [000] 混合气体详见[d]									
[v] - 调节阀配置	←								
- [O] 常开调节阀									
- [C] 常闭调节阀									
- [N] 无阀									
[r,r,r,r] - 满量程流量	←								
- [005C] 5SCCM									
- [010C] 10SCCM									
- [020C] 20SCCM									
- [030C] 30SCCM									
- [050C] 50SCCM									
- [100C] 100SCCM									
- [200C] 200SCCM									
- [300C] 300SCCM									
- [500C] 500SCCM									
- [001L] 1SLM									
- [002L] 2SLM									
- [003L] 3SLM									
- [005L] 5SLM									
- [010L] 10SLM									
- [020L] 20SLM									
- [030L] 30SLM									
- [050L] 50SLM									
- [000C] 特殊量程详见[d]									
[a] - 通讯形式	←								
- [R] DB9针(6针RJ11)									

- [J] DB9针(8针RJ45)
- [D] DB15针(6针RJ11)
- [X] DeviceNet接头
- [Y] DeviceNet+模拟接头
- [F] ProfiBus接头
- [A] EtherCAT接头

[f,f] - 进出气接头

- [AA] 双卡套 ϕ 3mm(仅适用于满量程 \leq 5SLM产品)
- [GG] 双卡套 ϕ 6mm(仅适用于满量程 \leq 30SLM产品)
- [JJ] 双卡套 ϕ 10mm
- [BB] 双卡套 1/8" (适用于类号A, 且满量程 \leq 5SLM产品)
- [CC] 双卡套 1/4"(适用于满量程 \leq 30SLM产品)
- [HH] 双卡套 3/8"(适用于类号A)
- [MM] VCR 1/4" 阳接头
- [UU] VCO 1/4" 阳接头
- [SA] A型接头 (适用于类号A, 且满量程 \leq 30SLM产品)
- [RR] ϕ 6(内)x1软管接头(适用于类号A, 且满量程 \leq 30SLM产品)
- [VV] ϕ 5(内)x1.5软管接头(适用于类号A, 且满量程 \leq 30SLM产品)
- [TT] ϕ 4(内)x1软管接头(适用于类号A, 且满量程 \leq 30SLM产品)
- [XX]特殊接头详见[d]

[s] - 密封材料

- [V] 氟橡胶

[m] - 安装位置

- [H] 水平安装
- [E] 平躺安装
- [U] 进气口向上垂直安装
- [D] 进气口向下垂直安装

[d] - 其它说明

- [-] 出厂默认: 外罩及标签文字: 英文

工作压力差范围: (0.05 ~ 0.35) MPa (7.3~50.8 psid) (FLOW \leq 10SLM)
(0.1 ~ 0.35) MPa (14.5~50.8 psid) (10SLM<FLOW \leq 30SLM)
(0.2 ~ 0.45) MPa (29.0~65.3 psid) (30SLM<FLOW)

CS200-AXXN: <0.02MPa (2.9psid)

耐压强度: 3MPa (435.1psig)

标定温度: (22 \pm 3) °C

阀控信号：阀控模式是2
 供电电源：+24V单电源供电

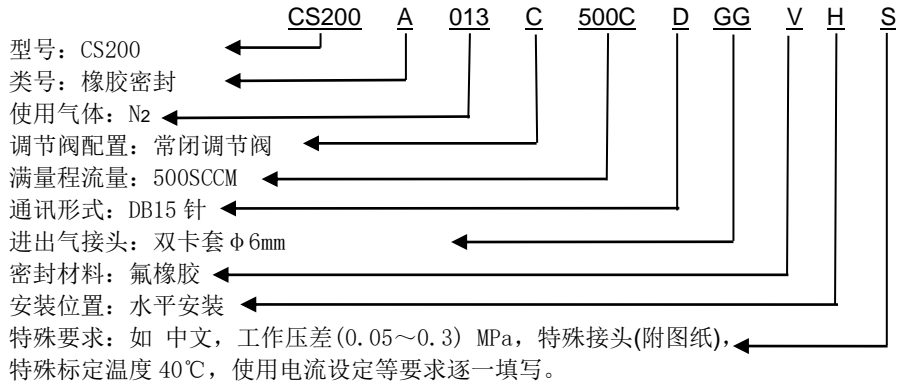
控制方式：DeviceNet产品默认为数字模式；Profibus产品默认为Profibus模式；其余为模拟电压模式

-[S] 特殊要求：

- 例如：输入输出信号：4~20mA；
- 混合气体要注明比例：N₂（60%）+CO₂（40%）
- 工作压力差范围：（0.3~0.5）MPa
- 标定温度：40℃
- 外罩及标签文字：中文
- 阀控信号：阀控模式是0
- 供电电源：±15V供电
- 控制方式：Profibus产品模拟电压模式
- 其他特殊要求。

举例：

以 CS200-A013C500CDGGVHS 为例：



附录 II 常用气体转换系数

		代号(SEMIE52-0302)	比热(卡/克℃)	密度(克/升 0℃)	转换系数
Air	空气	008	0.240	1.293	1.001
Ar	氩气	004	0.125	1.784	1.420
AsH ₃	砷烷	035	0.117	3.478	0.673
BBr ₃	三溴化硼	079	0.065	11.180	0.378
BCl ₃	三氯化硼	070	0.122	5.227	0.450
BF ₃	三氟化硼	048	0.178	3.025	0.508
B ₂ H ₆	硼烷	058	0.502	1.235	0.441
CCl ₄	四氯化碳	101	0.130	6.860	0.306
CF ₄	四氟化碳	063	0.166	3.964	0.420
CH ₄	甲烷	028	0.532	0.715	0.722
C ₂ H ₂	乙炔	042	0.405	1.162	0.596
C ₂ H ₄	乙烯	038	0.366	1.251	0.597
C ₂ H ₆	乙烷	054	0.424	1.342	0.482
C ₃ H ₄	丙炔	068	0.363	1.787	0.421
C ₃ H ₆	丙烯	069	0.366	1.877	0.411
C ₃ H ₈	丙烷	089	0.399	1.967	0.358
C ₄ H ₆	丁炔	093	0.352	2.413	0.322
C ₄ H ₈	丁烯	104	0.372	2.503	0.299
C ₄ H ₁₀	丁烷	117	0.404	2.650	0.261
C ₅ H ₁₂	戊烷	240	0.392	3.219	0.217
CH ₃ OH	甲醇	176	0.328	1.430	0.584
C ₂ H ₆ O	乙醇	136	0.340	2.055	0.392
C ₂ H ₃ Cl ₃	三氯乙烷	112	0.165	5.950	0.278
CO	一氧化碳	009	0.249	1.250	1.000
CO ₂	二氧化碳	025	0.202	1.964	0.739
C ₂ N ₂	氰气	059	0.261	2.322	0.451
Cl ₂	氯气	019	0.115	3.163	0.858
D ₂	氘气	014	1.733	0.180	0.997
F ₂	氟气	018	0.197	1.695	0.931
GeCl ₄	四氯化锗	113	0.107	9.565	0.267

气	体	代号(SEMIE52-0302)	比热(卡/克℃)	密度(克/升 0℃)	转换系数
GeH ₄	锗烷	043	0.141	3.418	0.570
H ₂	氢气	007	3.422	0.090	1.010
HBr	溴化氢	010	0.086	3.610	0.999
HCl	氯化氢	011	0.191	1.627	0.988
HF	氟化氢	012	0.348	0.893	1.001
HI	碘化氢	017	0.055	5.707	1.000
H ₂ S	硫化氢	022	0.228	1.520	0.802
He	氦气	001	1.242	0.179	1.420
Kr	氪气	005	0.059	3.739	1.431
N ₂	氮气	013	0.249	1.250	1.000
Ne	氖气	002	0.246	0.900	1.431
NH ₃	氨气	029	0.501	0.760	0.719
NO	一氧化氮	016	0.238	1.339	0.978
NO ₂	二氧化氮	026	0.192	2.052	0.737
N ₂ O	一氧化二氮	027	0.210	1.964	0.710
O ₂	氧气	015	0.220	1.427	0.981
PCl ₃	三氯化磷	193	0.125	6.127	0.358
PH ₃	磷烷	031	0.261	1.517	0.690
PF ₅	五氟化磷	143	0.161	5.620	0.302
POCl ₃	三氯氧磷	102	0.132	6.845	0.302
SiCl ₄	四氯化硅	108	0.127	7.585	0.284
SiF ₄	四氟化硅	088	0.169	4.643	0.348
SiH ₄	硅烷	039	0.319	1.433	0.600
SiH ₂ Cl ₂	二氯氢硅	067	0.147	4.506	0.416
SiHCl ₃	三氯氢硅	147	0.133	6.043	0.340
SF ₆	六氟化硫	110	0.159	6.516	0.258
SO ₂	二氧化硫	032	0.149	2.858	0.687
TiCl ₄	四氯化钛	114	0.157	8.465	0.206
WF ₆	六氟化钨	121	0.096	13.290	0.217
Xe	氙气	006	0.038	5.858	1.431

注：转换系数使用说明

质量流量控制器、质量流量计出厂时一般用 N₂ 标定，实际使用中如果是其它气体，必要时可进行读数修正，方法是以流量显示仪显示的流量乘以流量转换系数。如是单组份气体，其转换系数可在我厂产品技术说明书中查得；如是多组份气体（假定由 n 种气体组成），请按下列公式计算其转换系数 C：

基本公式： $C=0.3106 N / \rho (Cp)$

其中： ρ ——为气体在标准状态下的密度

CP ——为气体的定压比热

N ——为气体分子构成系数（与该气体分子构成的组份有关，见下表）

气体分子构成系数表：

气体分子构成	举 例		N 取 值
单原子分子	Ar	He	1.01
双原子分子	CO	N ₂	1.00
三原子分子	CO ₂	NO ₂	0.94
多原子分子	NH ₃	C ₄ H ₈	0.88

对于混合气体： $N = N_1 (\omega_1/\omega_T) + N_2 (\omega_2/\omega_T) + \dots + N_n (\omega_n/\omega_T)$

导出公式：

$$C = \frac{0.3106 [N_1 (\omega_1/\omega_T) + N_2 (\omega_2/\omega_T) + \dots + N_n (\omega_n/\omega_T)]}{\rho_1 Cp_1 (\omega_1/\omega_T) + \rho_2 Cp_2 (\omega_2/\omega_T) + \dots + \rho_n Cp_n (\omega_n/\omega_T)}$$

其中： $\omega_1 \dots \omega_n$ ——为相应气体的流量

ω_T ——为混合气体的流量

$\rho_1 \dots \rho_n$ ——为相应气体在标准状态下的密度（数值见气体转换系数表）

$CP_1 \dots CP_n$ ——为相应气体的定压比热（数值见气体转换系数表）

$N_1 \dots N_n$ ——为相应气体的分子构成系数，取值见气体分子构成系数表

说明：

- 1) 标准状态为：压力—101325Pa (760 mm Hg)，温度—273.15K (0°C)。
- 2) 气体质量流量转换系数表中未列出的气体的有关参数，可以向我们咨询。

附录Ⅲ 下载教程

方法一：扫描二维码下载产品控制软件



扫描二维码



点击发送至邮箱（填写自己的邮箱地址），登陆邮箱打开邮箱内的链接

点击按钮  ，下载至电脑。

方法二：网站注册下载

www.mfcsevenstar.cn

*如果您需要软件光盘，可直接联系客服邮寄给您，电话 010-56178088 或关注“七星流量计”公众号直接回复软件光盘+姓名+单位+联系方式+邮寄地址。

CS 系列

质量流量控制器

北京七星华创流量计有限公司

地 址： 北京经济技术开发区文昌大道 8 号

邮政编码： 100176

联系电话： +86-10-56178088

传 真： +86-10-56178099

网 址： www.mfcsevenstar.cn

电子信箱(E-mail): mfcsales@sevenstar.com.cn

上海办事处: 上海市浦东新区盛荣路 88 弄 3 号楼 802-803

电 话: +86-21-63532370

深圳办事处: 深圳市宝安区 28 区创业二路 125 号创锦 1 号 B 座 202 室

电 话: +86-755-88290258

传 真: +86-755-88294770

*公司承诺不断提升产品品质，保留在不经通知的情况下对此手册所含信息进行修改的权力。

*本手册内容，已经严格审校，如有错误或遗漏，请及时告知。

*北京七星华创流量计有限公司
版权所有