

The image shows the exterior of a modern building with a glass and metal facade. The word "FELTON" is prominently displayed in large, blue, three-dimensional letters on the white section of the building's facade.

FELTON

公司介绍 ABOUT US

FELTON公司是一家从事于压电驱动与精密阀门控制研究的高科技企业。源于对产品性能与技术的不断追求和对工艺以及应用的不断挖掘，FELTON公司已然成为一家集研发、销售、服务等全方位一体的阀门控制专业提供商。

FELTON公司所研制的质量流量控制器可对各种气体（含蒸汽）的质量流量进行精准测量或控制。为气体的测量与控制提供了高准确度和高可靠性。独特的温度补偿、高精度、重复性佳、密封性好等特点，得到了客户普遍称赞，可从容应对各种工艺应用的挑战。质量流量控制器让高端制造变得更精准、更便捷。

FELTON公司的产品质量流量控制器、压电比例阀、高压伺服阀可广泛应用于半导体制造、光纤行业、FPD行业、镀膜行业、分析仪器、工业自动化、生命医疗、航空电力、仪器试验测试等行业。FELTON持续的技术创新、严谨的专业服务可帮助客户在其领域不断前进，并与其共同进步。

FELTON company is a high-tech enterprise engaged in the control study in piezoelectric drive and precision valve. In pursuit of excellent product performance and technology, FELTON company has become a professional valve control supplier integrating research and development, sales as well as service through continuous exploration in process and application.

The mass flow controller developed by FELTON can accurately measure or control the mass flow of various gases (including steam), which provides high accuracy and reliability for gas measurement and control. Unique temperature compensation, high precision, good repeatability, good tightness and other characteristics have been widely praised by customers, and can calmly meet the challenges of various process applications. Mass flow controller makes high-end manufacturing more accurate and convenient.

The product of FELTON such as mass flow controllers, piezoelectric proportional valves and high-pressure servo valves can be widely used in semiconductor manufacturing, optical fiber industry, FPD industry, vacuum coating, analytical instruments, industrial automation, life medicine, aviation power, instrument test and other industries. FELTON continuous technological innovation and rigorous professional services can help customers continue to advance in their fields and make progress together with them.



服务价值体系 SERVICE & VALUE



- **本土化服务体系**
Local Service
- **提供现场技术支持**
On-site Technical Support
- **可提供定制化服务**
Customized Service
- **与客户共同参与方案的设计与优化，提供行业内参考建议**
Design and optimize the solutions together with customers, and provide professional suggestions

作为持续技术创新、专业的压电驱动与精密阀门制造商，我们非常愿意和我们的客户一同为最终用户创造价值。FELTON公司不仅专注于系列产品的设计、生产、销售，而且可提供多样化、专业、有效的服务。

As a professional manufacturer of piezoelectric actuators and precision valves with continuous technological innovation, we are very willing to create value for end users together with our customers. FELTON not only focuses on the design, production and sales of series products, but also can provide diversified, professional and effective services.

质量流量控制器

MASS FLOW CONTROLLER



质量流量控制器是半导体制造设备的关键，其利用温度变化对应于质量流量的原理，可以对不同气体进行流量测量及控制。

质量流量控制器的应用十分广泛，可应对毫升级至数百升级的气体流量控制范围的工况需求，且不受环境温度及压力变化的影响。

Mass flow controller is the key to semi-conductor manufacturing facilities. It can have flow measurement and control over different gases by the principle of using temperature change corresponding to mass flow.

Mass flow controller is widely applied to many fields. It can meet the demand of working condition of gas flow control range from mL to hectolitre, and will not be influenced by the change of environment temperature and pressure.

性能特性

PERFORMANCE

温度不敏感

可应对多种气体

压力不敏感

可应对多种量程

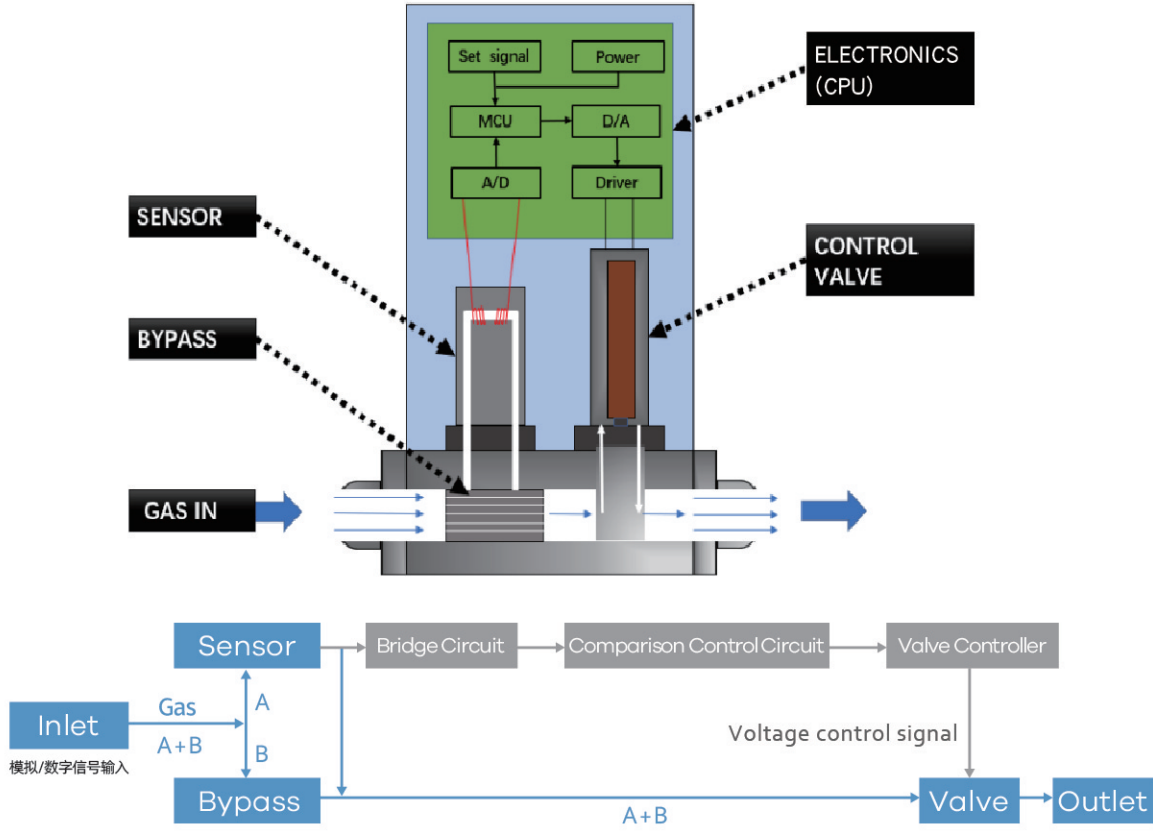
高精度

可采用多种材质密封

高响应

内部结构及工作原理

STRUCTURE & PRINCIPLE



质量流量控制器由流量传感器、分流器、通道、流量调节阀和控制电路等部件组成，结构如上图所示。气体通过质量流量控制器（简称MFC）时，大部分气体通过层流元件，成比例的部分气体通过流量传感器。采用恒温差方案的热式传感器将流量信号转换为电信号，以此为基准测量当前通过MFC的气体流量大小。微控制器比较设定信号与实际流量信号的差值，并驱动压电陶瓷，实时动态的调整当前流量大小，以达到理想的设定值。质量流量控制器的流量控制范围是（2~100）% F.S.

Mass flow controller is composed of flow sensor, distributor, channel, flow control valve and control circuit, the structure can refer to the above diagram. When the gases pass through mass flow controller (MFC), most of the gases pass through laminar flow element, the proportionate part of gases pass through flow sensor. The thermal sensor adopts the scheme of constant temperature difference, it transforms the flow signal to electric signal, which is used as the benchmark to measure the current flow rate through MFC. The microcontroller compares the difference value between the set signal and real flow rate, drives piezoceramic and adjusts the current flow rate dynamically in real time in order to reach the ideal set value. The flow control range of mass flow controller is (2~100) % F.S.

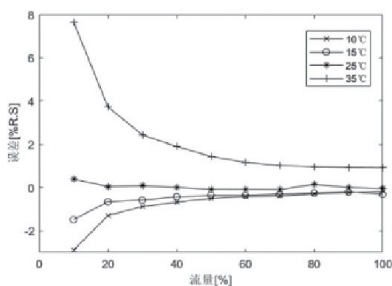
特征

FEATURES

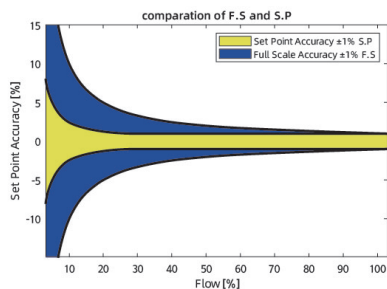
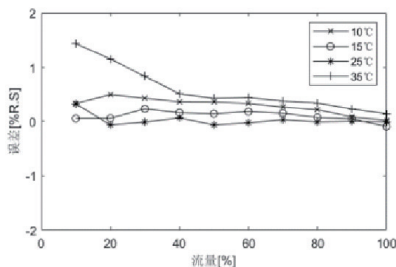
- 1、高精度气体控制
- 2、低温漂特性
- 3、反应灵敏，响应时间在0.7s以内
- 4、不限定气体种类（采用流量转换系数，以N2校准为基准、可对应各种气体）
- 5、高精度特气测控技术
- 6、安装方向任意（可自由安装）

高精度 HIGH ACCURACY

无温度补偿测控精度



温度补偿算法测控精度



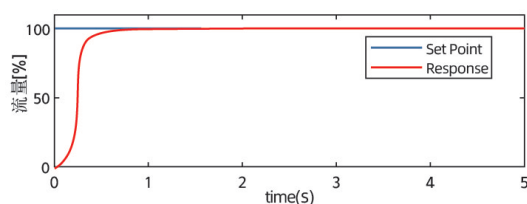
$\leq \pm 0.25\%$ F.S.
 $Q \in (2-25\%)$

$\leq \pm 1\%$ S.P.
 $Q \in (25-100\%)$

MFC系列旗舰产品采用了最新的温度补偿算法，参照SEMI E18-91标准进行了高低温测试，有效保障了较广温度范围的测控精度，减小了环境温度引起的测量控制偏差。高精度的设定点流量有效保障了全量程内MFC的流量精确测控，为先进工艺制程提供了有效保障。

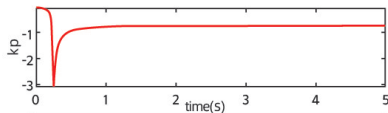
快速响应特性

QUICK RESPONSE



响应特性

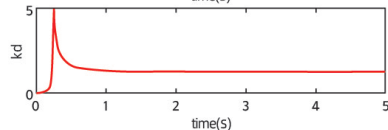
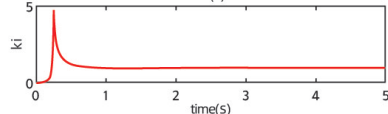
Response



参数整定

Parameter

Tuning



采用了最新开发的“自适应PID控制算法”。它可对所有设定点实现1秒以内的响应速度。自适应PID控制算法可根据不同的工况自行整定PID参数，实现客户对快速响应与低超调量的要求。

产品参数

PRODUCT PARAMETER

GCE 系列

GCE系列质量流量控制器，采用独特的热式传感器温度补偿技术，可有效应对不同环境温度的挑战。客户可选择 ±15V/+24V、RS485、模拟量通讯、VCR、Swagelok 等多种选配方式精准快速适应使用需求，有效降低客户设计复杂系统的难度和使用成本。



型号	MFC
类型	GCE系列
流量规格	(10,30,50,100,200,300,500) SCCM (1,2,3,5,10,20,30,50,100,150,200,300,500) SLM
控制阀类型	NC: 常闭
关闭时流量	≤2% F.S.
流量控制范围	2 ~ 100% F.S.
流量精度	±1.0% S.P.(≥30% F.S.); ±0.30% F.S. (< 30% F.S.)
线性	≤±0.5% F.S.
重复性	±0.2% F.S.
零点漂移	无零点校正时小于0.2%F.S./年
工作环境温度	10 ~ 45℃
温度系数	≤±0.05% F.S./℃
响应时间	≤1s
工作压差范围	50 ~ 400kPa (依据量程不同有所差异)
最大工作压力	450kPa
漏率	1×10 ⁻⁹ Pa.m ³ /sec (He)
通讯方式	数字: RS485; 模拟: 0-5V DC (4-20mA)
内部接触表面	≤Ra0.4
标准接头	VCR: 1/4", 1/2" Swagelok: 1/4", 3/8", 1/2", φ6、φ8 IGS: 1.125in、1.5in (C-Seal、W-seal)

产品参数

PRODUCT PARAMETER

FC 系列

FC系列气体质量流量控制器，拥有 RS485/Profibus /DeviceNet/EtherCAT/模拟量等多样化的通讯方式，可为客户提供更加灵活的选择。FC系列严格遵循SEMI相关标准，气体接触面粗糙度均达到Ra0.1，拥有更加卓越的耐腐蚀性能。



型号	MFC
类型	FC系列
流量规格	(10,20,30,50,100,200,300,500) SCCM (1,2,3,5,10,20,30,50,100,150,200,300) SLM
控制阀类型	NC: 常闭/NO: 常开 (电磁/压电)
关闭时流量	≤2% F.S.
流量控制范围	2 ~ 100% F.S.
流量精度	±0.25% F.S.(Q≤25% F.S.) ±1% S.P.(Q > 25% F.S.)
线性	≤±0.5% F.S.
重复性	≤±0.2% F.S.
零点漂移	无零点校正时小于0.05%F.S./年
工作环境温度	10 ~ 45°C
温度系数	≤±0.05% S.P./°C
响应时间	≤1s
工作压差范围	50 ~ 400kPa (依据量程不同有所差异)
最大工作压力	450kPa
漏率	1×10 ⁻¹¹ Pa.m ³ /sec (He)
通讯方式	数字: RS485/DeviceNET/EtherCAT/Profibus; 模拟: 0-5V DC (4-20mA)
内部接触表面	≤Ra0.1 Cr/Fe比例≥2.0; CrO厚度≥20 (埃)
标准接头	VCR: 1/4", 1/2" Swagelok: 1/4", 3/8", 1/2", φ6, φ8 IGS: 1.125in, 1.5in (C-Seal, W-seal)

产品参数

PRODUCT PARAMETER

TCP 系列

TCP 系列气体质量流量控制器，专为集成电路设计的高端产品，拥有更宽的流量比和设定精度。配置出色的低温漂特性，独特的 PID 控制算法以及非线性气体换算函数，可在全量程范围内实现快速的响应，控制精度亦达到最佳，最大程度降低流量过程控制的误差。



型号	MFC
类型	TCP系列
流量规格	(10,20,30,50,100,200,300,500) SCCM (1,2,3,5,10,20,30,50,100) SLM
控制阀类型	NC: 常闭/NO: 常开
关闭时流量	≤0.5% F.S. (典型值)
流量控制范围	1.5 ~ 100% F.S.
流量精度	±0.2% F.S. (Q≤20% F.S.) ±1% S.P.(Q > 20% F.S.)
线性	≤±0.5% F.S.
重复性	≤±0.2% F.S.
零点漂移	无零点校正时小于0.05%F.S./年
工作环境温度	5 ~ 50°C
温度系数	≤±0.02% S.P./°C
响应时间	≤ 0.7s
工作压差范围	50 ~ 400kPa (依据量程不同有所差异)
最大工作压力	500 kPa
漏率	5×10 ⁻¹² Pa.m ³ /sec (He)
通讯方式	数字: RS485/DeviceNET/EtherCAT/Profibus; 模拟: 0-5V DC (4-20mA)
内部接触表面	≤Ra0.1 Cr/Fe比例≥2.0; CrO厚度≥20 (埃)
标准接头	VCR: 1/4", 1/2" Swagelok: 1/4", 3/8", 1/2", φ6, φ8 IGS: 1.125in, 1.5in (C-Seal, W-seal)

产品参数

PRODUCT PARAMETER

流量计

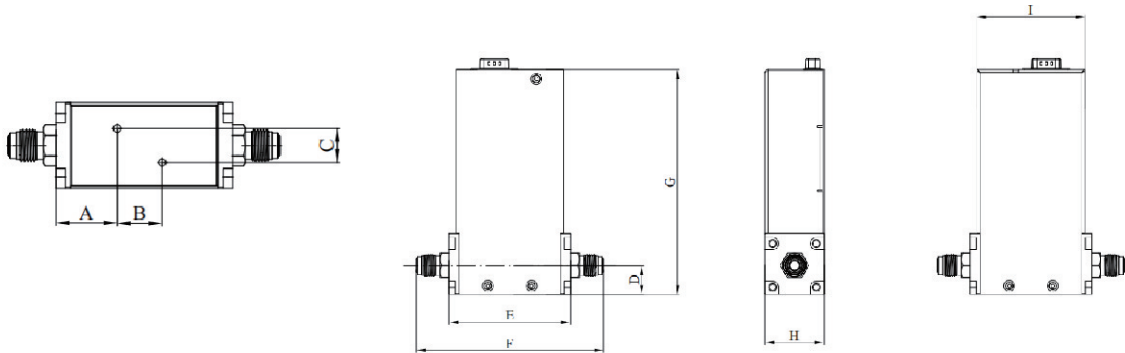
FMM/TMM系列质量流量计，基于最低温度系数的传感器，拥有极其宽泛的温度适用范围；独特的整流器设计使其能在极低的压差下亦可快速精准计量，并减少气路系统压降，是精确测量流量的最佳选择。同时还可应客户需求定制流量累计功能。



型号	MFM	
类型	FMM系列	TMM系列
流量规格	(10,20,30,50,100,200,300,500) SCCM (1,2,3,5,10,20,30,50,100,150,200, 300,500) SLM	(10,20,30,50,100,200,300,500) SCCM (1,2,3,5,10,20,30,50,100,150,200,300,500) SLM可选配数显示屏
流量测量范围	0 ~ 100% F.S.	
流量精度	±0.25% F.S.(Q≤25% F.S.) ±1% S.P.(Q > 25% F.S.)	±0.2% F.S.(Q≤20% F.S.) ±1% S.P.(Q > 20% F.S.)
线性	≤±0.5% F.S.	
重复性	≤±0.3% F.S.	≤±0.2% F.S.
零点漂移	无零点校正时小于0.2%F.S./年	无零点校正时小于0.05%F.S./年
工作环境温度	5 ~ 50°C	
温度系数	≤±0.02% S.P./°C	
响应时间	≤0.1s	
工作压差范围	20 ~ 400kPa	
最大工作压力	500 kPa	
漏率	5×10 ⁻¹² Pa.m ³ /sec (He)	
内部接触表面	≤Ra0.4	≤Ra0.1 Cr/Fe比例≥2.0; CrO厚度≥20 (埃)
通讯方式	数字: RS485/DeviceNET/EtherCAT/Profibus; 模拟: 0-5V DC (4-20mA)	
标准接头	VCR: 1/4", 1/2" Swagelok: 1/4", 3/8", 1/2", φ6, φ8 IGS: 1.125in, 1.5in (C-Seal, W-seal)	

VCR 结构图

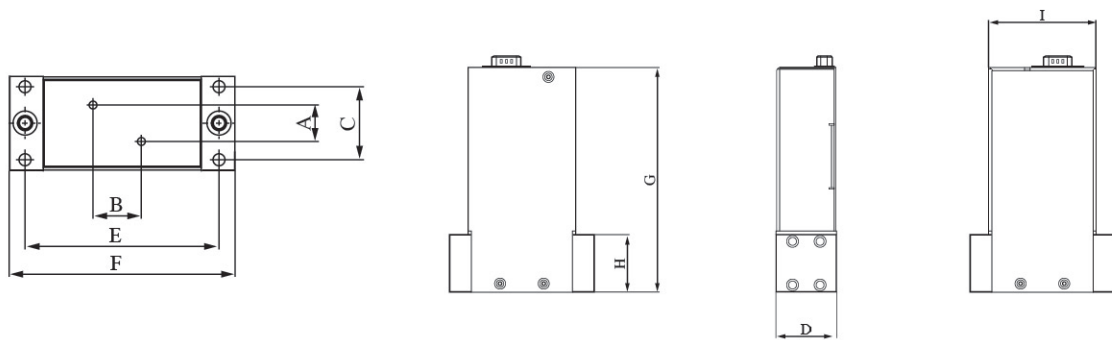
VCR TYPE STRUCTURE DIAGRAM



Model		A	B	C	D	E	F	G	H	I	
VCR	10SCCM-30SLM	1/4VCR	21.9	20±0.1	15±0.1	13	63.8	106	126.4	28.5	64.8
			21.9	20±0.1	15±0.1	13	79.3	124	126.4	28.5	64.8
	50SLM	1/4VCR	27	20±0.1	15±0.1	18.5	78	124	144	38	69
		1/2VCR	27.4	20±0.1	15±0.1	18.5	78.8	130	144	38	69
100-300SLM	1/2VCR	34	30±0.1	30±0.1	20	96	154	150	47	96	

IGS 结构图

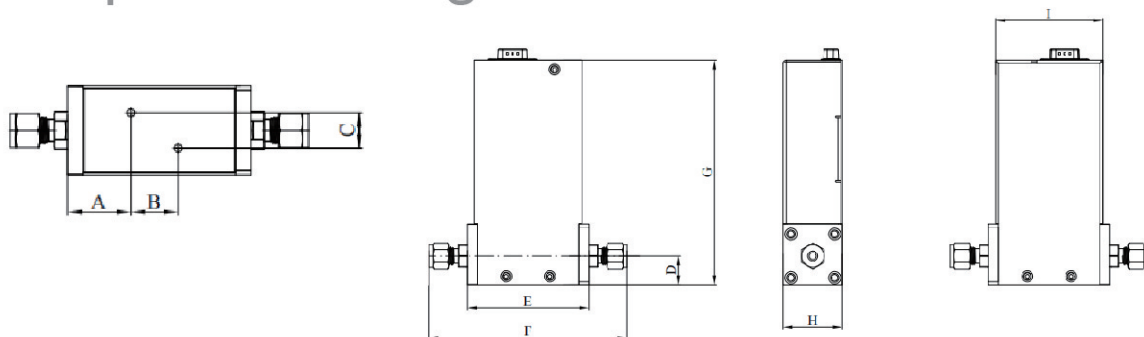
IGS STRUCTURE DIAGRAM



Model		A	B	C	D	E	F	G	H	I	
IGS	10SCCM -30SLM	1.5IN-W-SEAL	15±0.1	20±0.1	30	38.5±0.5	79.8	93	126.4	37	64.8
		1.125IN-W-SEAL	15±0.1	20±0.1	21.8	28.5	92	105	126.4	25.5	64.8
		1.5IN-C-SEAL	15±0.1	20±0.1	30	38.5±0.5	92	107	126.4	31.25	64.8
		1.125IN-C-SEAL	15±0.1	20±0.1	21.8	28.5	92	105	126.4	25.5	64.8
	50SLM	1.5IN-W-SEAL	15±0.1	20±0.1	30	38.5±0.5	79.8	93	144	37	69
		1.125IN-W-SEAL	15±0.1	20±0.1	21.8	28.5	92	105	144	25.5	69
		1.5IN-C-SEAL	15±0.1	20±0.1	30	38.5±0.5	92	107	144	31.25	69
		1.125IN-C-SEAL	15±0.1	20±0.1	21.8	28.5	92	105	144	25.5	69

Compression fitting 结构图

Compression fitting STRUCTURE DIAGRAM



Model		A	B	C	D	E	F	G	H	I	
Compression fitting	10SCCM -30SLM	6MM-Swagelok	21.9	20±0.1	15±0.1	13	63.8	106	126.4	28.5	64.8
		8MM-Swagelok	21.9	20±0.1	15±0.1	13	63.8	106	126.4	28.5	64.8
		1/4-Swagelok	21.9	20±0.1	15±0.1	13	63.8	106	126.4	28.5	64.8
	50SLM	6MM-Swagelok	27	20±0.1	15±0.1	18.5	78	127	144	38	69
		8MM-Swagelok	27	20±0.1	15±0.1	18.5	78	130	144	38	69
		1/4-Swagelok	27	20±0.1	15±0.1	18.5	78	127	144	38	69
		3/8-Swagelok	29.5	20±0.1	15±0.1	18.5	83	144	144	38	69
		1/2-Swagelok	29.5	20±0.1	15±0.1	18.5	83	150	144	38	69
	100-300SLM	3/8-Swagelok	34	30±0.1	30±0.1	20	96	154	150	47	96
		1/2-Swagelok	34	30±0.1	30±0.1	20	96	160	150	47	96

订单代号

ORDER CODE

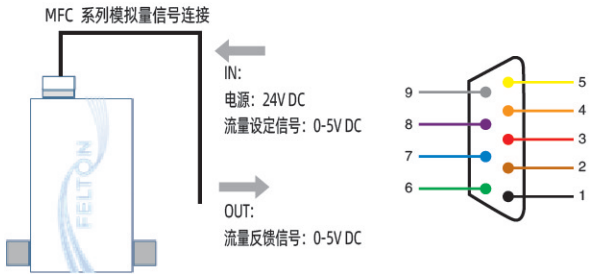
FCP 013 DV 100C 4S o 1 V
 ① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧

① 型号 GCE-GCE系列质量流量控制器 FCP-FCP压电式质量流量控制器 FCE-FCE电磁式质量流量控制器 TCP-TCP系列质量流量控制器 FMM/TMM-流量计	② 气体代码 013-N2: 参见SEMI-E52	③ 通讯方式 DV-DeviceNet DC-EtherCAT PB-Profibus RS-RS485 AV-Analog voltage AC-Analog current
④ 量程 C: 010-999SCCM L: 001-500SLM	⑤ 接头类型 2V-1/4VCR male 6G-6mmSwagelok 4V-1/2VCR male 8G-8mmSwagelok 1C-1.125in C-seal 2C-1.5in C-seal 1W-1.125in W-seal 2W-1.5in W-seal 2S-1/4Swagelok 3S-3/8Swagelok 4S-1/2Swagelok	⑧ 密封圈材质 V: 含氟橡胶 B: 丁晴橡胶 K: 全氟橡胶 E: 三元乙丙橡胶 M: 金属密封
⑥ 常开/常闭 o: 常开 c: 常闭	⑦ 供电电压 1: DC±15V 2: DC 24V	

通讯方式

COMMUNICATION MODE

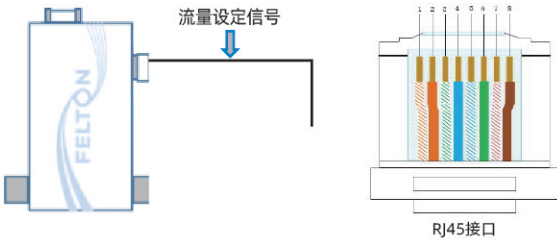
1、模拟量通讯 Analog communication



Pin号	颜色	信号名称
1	黑色	未使用
2	棕色	流量输出信号 (0-5V OUT)
3	红色	电源输入 (DC 24V)
4	橙色	电源地 (GND)
5	黄色	未使用
6	绿色	流量设定信号 (0-5V IN)
7	蓝色	信号COM
8	紫色	信号COM
9	灰色	未使用

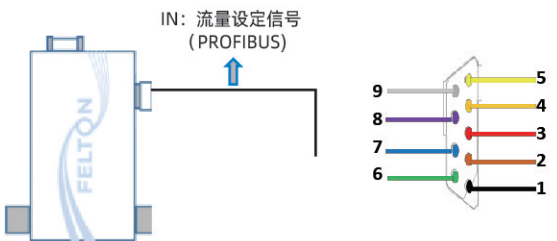
备注: 1.电源输入 (DC 24V) 负端和信号COM不共地使用。

2、RS485 信号通讯 RS485 Signal communication



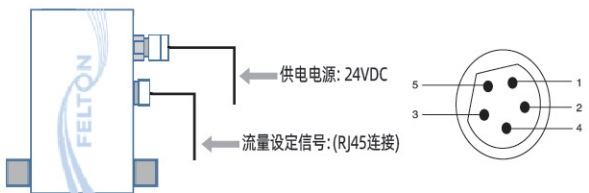
Pin号	颜色	信号名称
1	橙白	信号地
2	橙色	信号地
3	绿白	未使用
4	蓝色	RXD/TXD-P; 数据线B
5	蓝白	RXD/TXD-N; 数据线A
6	绿色	未使用
7	褐白	未使用
8	褐色	未使用

3、Profibus 信号通讯 Profibus signal communication



Pin号	颜色	信号名称
1	黑色	未使用
2	棕色	未使用
3	红色	RXD/TXD-P; 数据线B
4	橙色	未使用
5	黄色	未使用
6	绿色	未使用
7	蓝色	未使用
8	紫色	RXD/TXD-N; 数据线A
9	灰色	未使用

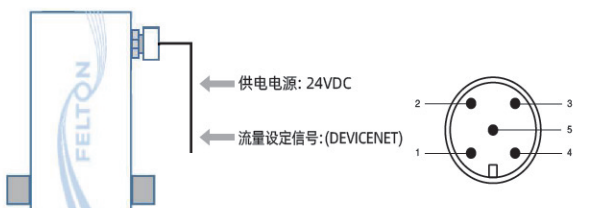
4、EtherCAT 信号通讯 EtherCAT signal Communication



Pin号	颜色	信号名称
1	褐色	电源输入 (DC 24V)
2	白色	未使用
3	蓝色	电源地 (GND)
4	黑色	未使用
5	灰色	未使用

备注: 颜色表示产品提供的连接线与接口的对应颜色

5、DeviceNet 信号通讯 DeviceNet signal communication



Pin号	颜色	信号名称
1	褐色	DRAIN
2	黑色	电源输入 (DC 24)
3	蓝色	电源地 (GND)
4	白色	CAN_H
5	灰色	CAN_L

附录

WIRING DEFINITION

质量流量控制器常用气体 Appendix: Common Gas for MFC

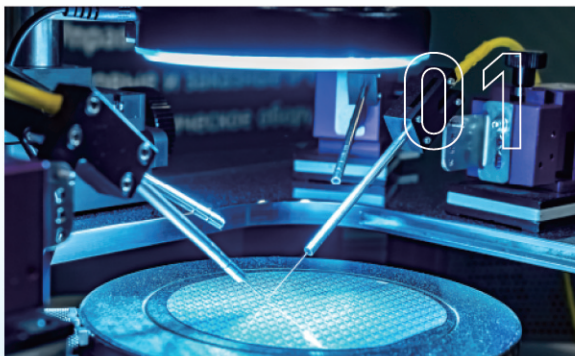
气体号 Gas	代号 Codename	名称 Gas name	腐蚀性 Corrosive	毒性 Toxicity	气体状态 Gas state
001	He	氦气	N	N	G
004	Ar	氩气	N	N	G
007	H2	氢气	N	N	G
008	Air	空气	N	N	G
009	CO	一氧化碳	N	Y	G
011	HCl	氯化氢	Y	Y	G
012	HF	氟化氢	Y	Y	G
013	N2	氮气	N	N	G
015	O2	氧气	N	N	G
019	Cl2	氯气	Y	Y	G
025	CO2	二氧化碳	N	N	G
026	NO2	二氧化氮	N	N	G
027	N2O	一氧化二氮	N	N	G
028	CH4	甲烷	N	N	G
029	NH3	氨气	Y	Y	G
038	C2H4	乙烯	N	N	G
042	C2H2	乙炔	N	N	G
049	CHF3	三氟甲烷	Y	Y	G
054	C2H6	乙烷	N	N	G
063	CF4	四氟化碳	N	N	G
070	BCl3	三氯化硼	Y	Y	G
101	CCl4	四氯化碳	N	Y	L
110	SF6	六氟化硫	Y	Y	G

所有流量按下表中条件下换算的体积单位表示

Unit (单位)	Condition (状态)
SCCM SLM	0°C 101.3 kPa abs
CCM LM	25°C 101.3 kPa abs

行业应用

APPLICATION AREA



半导体行业

Semiconductor Industry



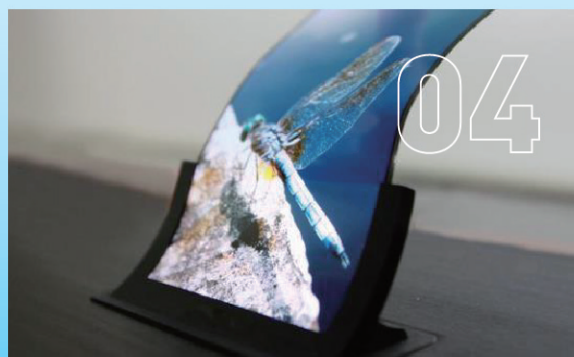
光伏行业

PV Industry



光纤行业

Optical Fiber Industry



FPD行业

FPD Industry

卓越团队 — Team



