



武汉迈威尔科技有限公司
WUHAN MARVELL TECHNOLOGY CO., LTD

A **Halma** company



操作说明书

气体质量流量控制器

21/22/21E/21Q/21S/21V/21W



武汉迈威尔科技有限公司
WUHAN MARVELL TECHNOLOGY CO., LTD

网址: <http://www.mwekj.com/>

咨询热线: 400-9918-129

感谢您购买ALICAT流量控制器。

我们知道您会喜欢上新的流量控制器。如果您有操作上的问题，或者控制器工作不是您期望的，请告知我们，我们将竭尽所能帮助您。

武汉迈威尔科技有限公司
服务热线400-9918-129

<http://www.mwekj.com/>

序列号: _____

下次校准日期: _____

每年再校准流量控制器

您可以在流量控制器的背后标签上的空白地方写上每年再校准的日期。可以通过电话，E-Mail，线上聊天的方式联系我们。



设备具有NIST可溯源校准证书



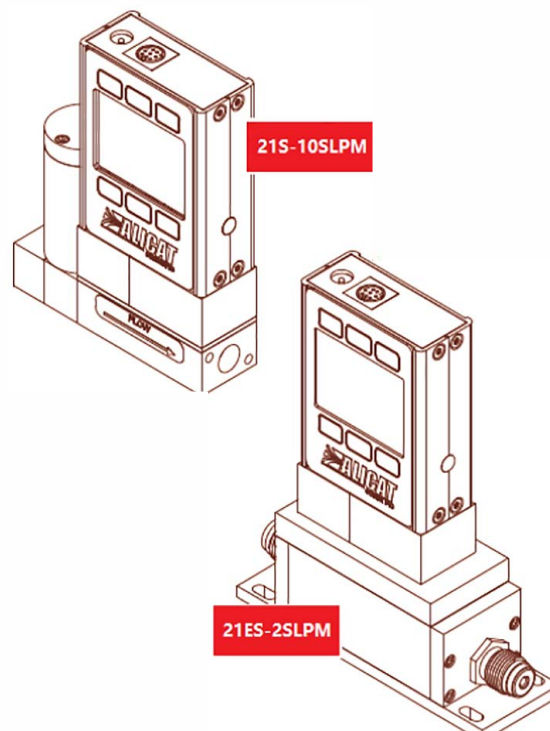
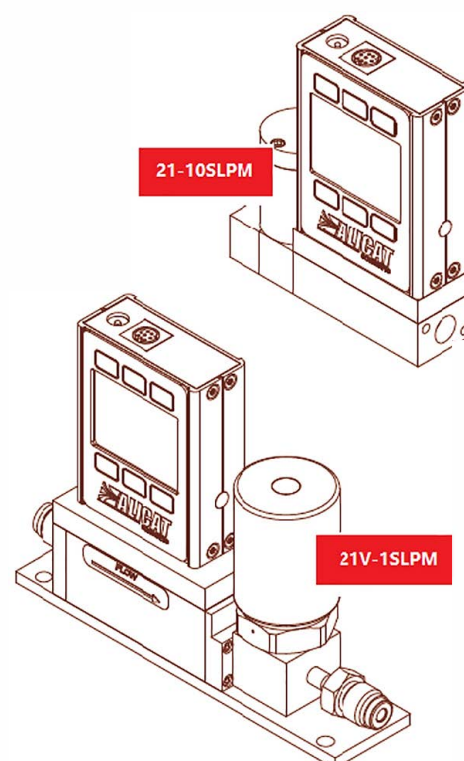
设备符合欧盟RoHS指令2011/65/EU



设备遵循低压指令2014/35/EU和EMC指令
2014/30/EU，并带有CE认证标志



设备满足欧盟WEEE指令2002/96/EC



介绍

您的流量控制器具有多种创新功能：

- **针对您的气体需要，提供高精度的性能。**

为您提供 98+ 种气体选择, Gas Select™, **页 18。**

- **控制压力的同时监测流量。**

设置压力控制的闭环控制算法, **页 15。**

- **1000 读数/秒**保证数据的

高分辨率, **页 21。**

- **监测实时的压力和温度**, 在流量控制过程中, **页 10。**

- **可调对比度的背光显示**, 便于阳光直射情况下读取数据, 在发着暗光的区域, 按 LOGO 打开背光, **页 21。**

- **更改标况。** 兼容任何气体温度和压力标准, **页 20。**

- **电脑记录数据。** 与流量控制器数字通讯, 采集所有流量数据, 用于记录和分析, **页 23。**

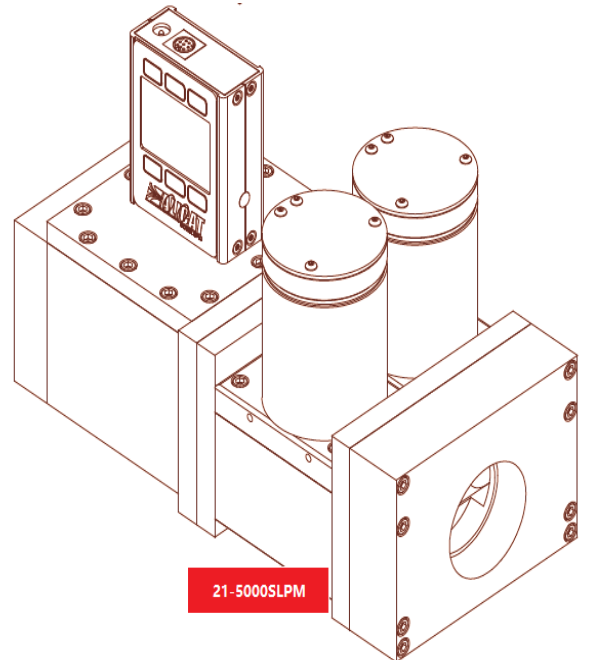
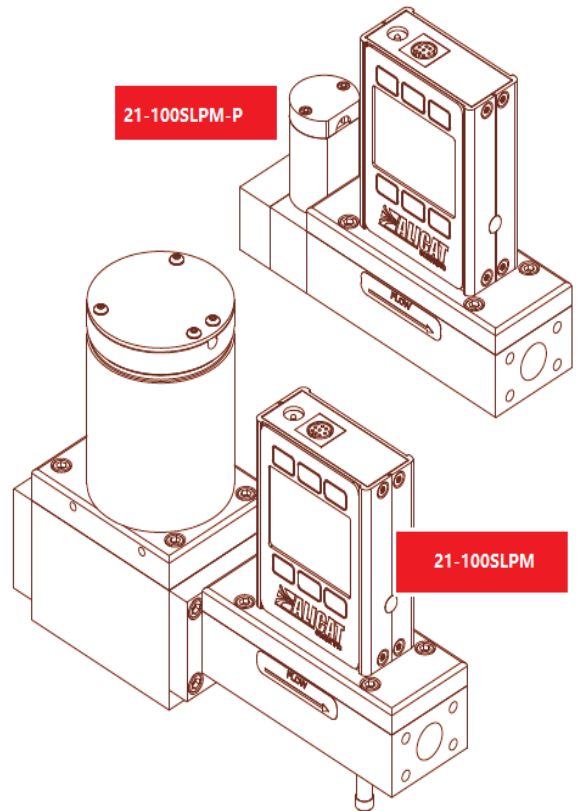
本操作说明书涵盖如下 Alicat 公司产品：

- **21 系列**气体质量流量控制器
- **22 系列**双向气体质量流量控制器
- **21E 和 21ES 系列**半导体尺寸气体质量流量控制器
- **21Q 系列**高压气体质量流量控制器
- **21S 系列**不锈钢气体质量流量控制器
- **21V 和 21VS 系列**带截止阀气体质量流量控制器
- **21W 系列**低压降气体质量流量控制器

如果您有任何关于流量控制器的操作和使用,

请联系我们, 010-64449938

或者 sales@loangrdar.com.cn



目录

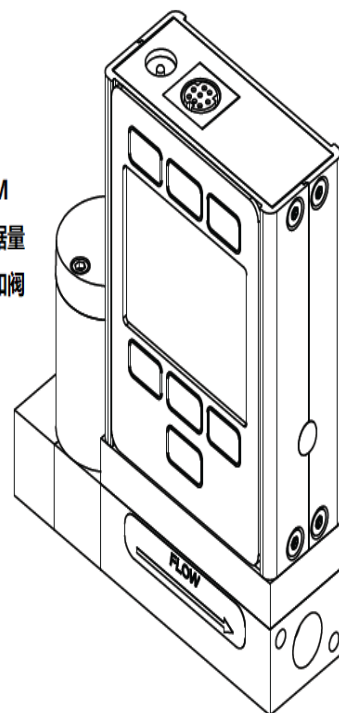
介绍	3	设置	18
快速启动指南	5	气体选择	18
入门指南	6	Gas Selcet™	18
认识您的流量控制器	6	COMPOSER™ 混合气体编辑	18
流量控制器显示	6	COMPOSER™ 创建新的混合气体	19
状态信息	6	查看，删除和创建相似混合气体	19
安装	6	传感器设置	20
过滤器	6	选择工程单位	20
设备端口	7	定义标况参考值	20
连接您的流量控制器	7	流量和压力平均值	20
21V 系列控制器操作注意事项	8	零点区域	20
22 系列控制器操作注意事项	8	配置串口通讯	21
电源和信号连接	9	设备 ID	21
模拟信号	9	Modbus RTU 配置	21
显示实时数据	10	波特率	21
选项：彩色 TFT 显示	11	显示设置	22
选项：采集累积流量数据	11	主屏幕选项	22
批次配气	12	屏幕亮度	22
重复一个批次	12	旋转屏幕	22
中断或取消一个批次	12	高级设置	22
控制	13	串口通讯	23
更改设定点	13	Modbus RTU 通讯	23
使用 IPC 调整设定点	13	建立通讯	23
设定点设置	13	轮询模式	23
自动清零	13	流模式	24
切换设定源	13	清零	24
Modbus 闲置连接管理设定点	13	采集数据	24
设定点上电管理	13	命令一个新的设定点	25
设定点限制	14	浮点数发送设定点	25
控制回路	14	使用 Gas Selcet™ 和 COMPOSER™	25
更改控制参数类型	14	快捷命令指南	26
调整控制算法	14	故障诊断	27
微调 PD ² i 控制算法	15	基本应用	27
通过 PID 调整诊断阀门故障	15	流量读数	27
控制压力时限制流量	15	串口通讯	28
控制压力时设置死区	16	维护	28
设定点斜坡	16	清洁	28
设定斜率	16	再校准	28
斜坡选项	16	参考信息	29
显示阀门驱动百分比	17	工程单位	29
设备信息	17	气体编号列表	30
		气体类别列表	31
		针脚	32
		8 针 MINI DIN 针脚	32
		锁定工业接口针脚	32
		9 针 D 型通用针脚	33
		15 针 D 型通用针脚	33
		M12 接口针脚	34

快速启动指南

设置

- **连接您的流量控制器。** 确保您的流量方向与流量控制器主体标识的箭头是相同的方向（通常都是从左向右）。
- **选择您的工程单位。** 您可以按 **MENU** → **SETUP** → **Sensor** → **Engineering Units** 选择工程单位，详见**页 20**。

这是一个典型21-1SLPM的质量流量控制器。根据量程不同，控制器的主体和阀门尺寸能够变化很大。



操作：流量验证

- **监测实时的流量，温度和压力读数。** 设备读数是实时更新显示的，见**第 6 页**。
- （选项）**采集累积读数。** 累积功能显示的累积流量是上次重置后开始经过的所有累积流量。按 **NEXT** 键进入累积界面，见**第 11 页**。

接口和按键

- 右图显示的是一台标准的质量流量控制器的默认布局，您的流量控制器也可能会有所不同，**第 2 页**有更多示例。



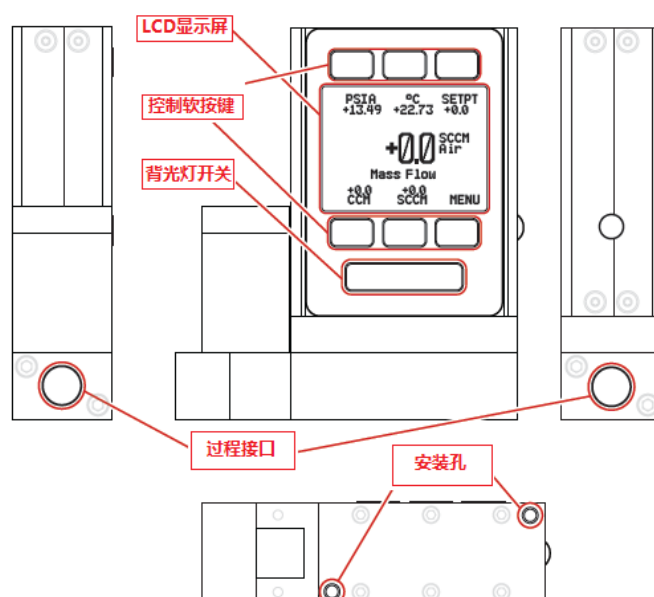
背光

单色显示屏配有背光功能。可以设备正面商标的中心来切换背光灯电源开关。

对于多色显示, 按压此键可以关闭多色显示, 节省能源, 见**第 11 页**。

维护

- 流量控制器流过干燥洁净气体，不需要清洁，详见**第 28 页**。
- 每年校准流量控制器，联系我们（**页 3**）获取校准日程表。



入门指南

认识您的流量控制器

流量控制器显示

右图标示了流量控制器显示的各种特性

- 1 设备中心高亮显示**压力**。
- 2 设备中心高亮显示**温度**。
- 3 打开设定**流量或者压力**设定点的菜单（[页13](#)）。
- 4 设备中心高亮显示**体积流量**。
- 5 设备中心高亮显示**质量流量**(默认)。
- 6 **MENU**进入主菜单系统。
NEXT进入可选的**累计流量**界面([页11](#))。
- 7 切换背光灯开关。

状态信息

状态信息显示在主读数的右侧。右图中的示例，OVR 的意思是累积流量超量程后重新从 0 开始。

ADC 数模转换错误。	OVR 累积流量超量程后立即从0开始。
EXH 排气功能激活。	P0V 压力超量程。
HLD 阀门保持功能激活。	TMF 因为流量超量程导致累积数据丢失。
LCK 屏幕锁定。	T0V 温度超量程。
MOV 质量流量超量程。	V0V 体积流量超量程。

安装

流量控制器的上游或下游不需要任何直管段。大多数流量控制器可以安装在任何位置，包括倒立。(21S 系列流量控制器使用介质隔离传感器，改变方向后必须对其进行清零)。

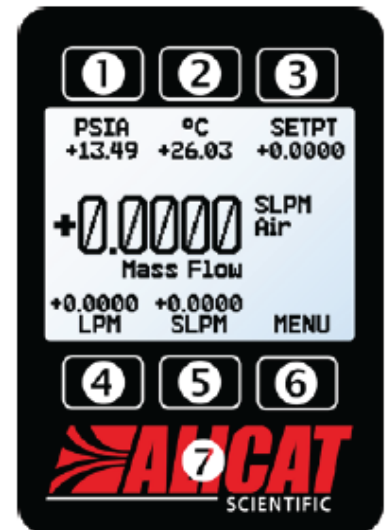


警告：使用大型 R 阀门的流量控制器（见右图）
应该阀门安装在垂直方向（正面朝上）。
如果需要其他的方向，请联系我们。

过滤器

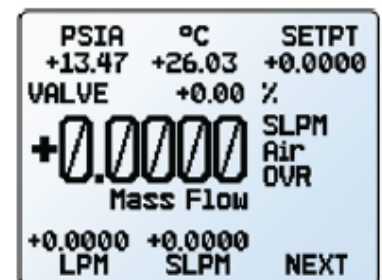
当压降没有问题时，使用烧结型过滤器防止大颗粒进入流量控制器，建议的最大颗粒尺寸如下：

- 5 微米：流量范围 ≤ 1 sccm 的设备。
- 20 微米：流量范围 2 sccm 和 1 slpm 之间的设备。
- 50 微米：流量范围 ≥ 1 slpm 的设备。



主显示界面。

备注：切换背光灯按键在LOGO的后面。



主显示界面。具有阀门开度指示([页17](#))，OVR状态信息和累计功能(NEXT 按键)。



21-50SLPM质量流量控制器。
带TFT 显示屏和R阀门。

设备端口

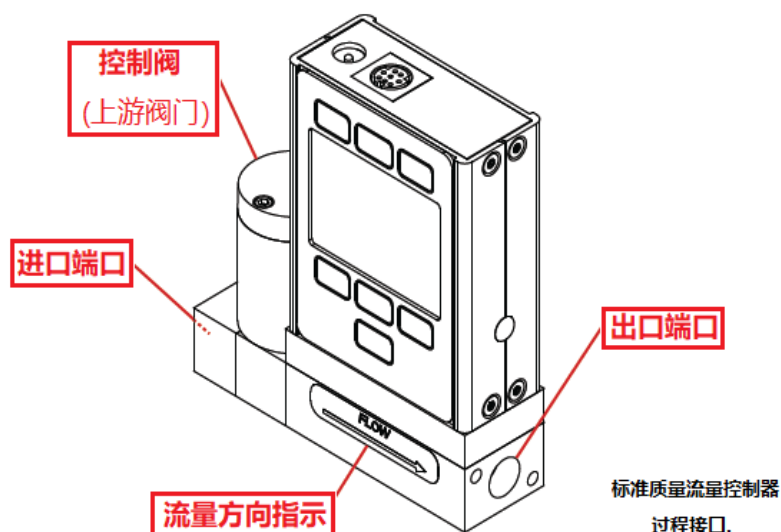
您的控制器出厂时两侧端口上装有塑料塞。为了减少污染进入设备的流量通道，在准备安装设备之前，不要拆下这些塞子。

标准的气体流量控制器有内螺纹入口和出口，焊接 VCR 和其他特殊连接

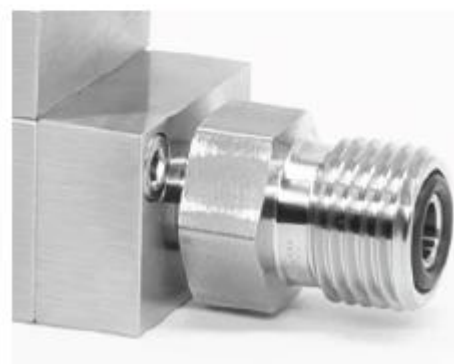
- 如果使用的接头没有面密封，使用螺纹密封生胶带，防止端口螺纹周围泄漏，但不要缠绕前两个螺纹，以免生胶带进入气流并堵塞层流元件。
- 如果您使用的接头带有面密封圈，则无需在螺纹上使用生胶带。



VCR接口的质量流量控制器。



警告：不要在工艺连接件上使用管道涂料或密封剂，因为如果这些化合物进入气流中，会对控制器造成永久性损坏。



VCO接口的质量流量控制器

连接您的流量控制器

您的流量控制器可以测量和控制由正压或吸入而产生的流量。连接控制器，使流量以与流向箭头相同的方向流动，通常从左到右，就像您看到下面设备的前面一样。

警告：使用流量控制器时超过规定的最大内部管路压力，或高于最大推荐入口和出口之间压差，将导致内部压力传感器永久损坏。

型号	最大耐压	最大压差
标准控制器	175 PSIA	75 PSID
低压降控制器	80 PSIA	10 PSID
高压控制器	400 PSIA	75 PSID

*最大压差仅适用于设备的测量部分，阀门将作为缓冲。这个问题最常见的原因是在施加压力或吸力来产生流量之前，给设备一个非零设定点，这将导致阀门完全打开，并使传感器暴露于任何瞬时压力变化，例如一个快速电磁阀。

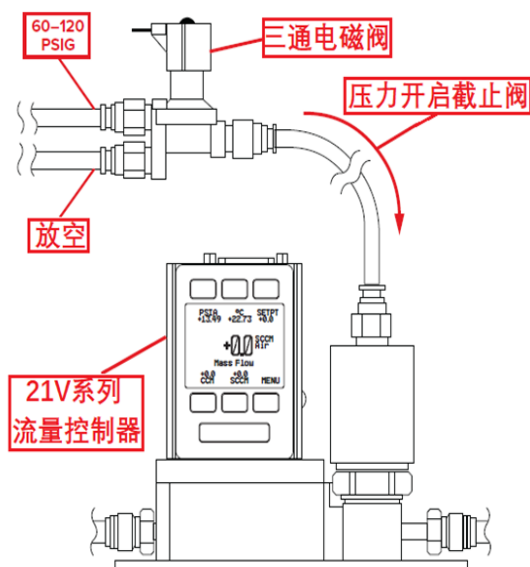
21V 系列控制器操作注意事项

Alicat 的 21V 质量流量控制器集成一个 Swagelok® 正压截止阀。这个常闭阀由空气驱动，当压力为 60-120psig 时开启；当压力低于 60PSIG 时，截止阀再次关闭。

启动截止阀的常用方法是联合一个三通电磁阀（如右图）。当压力施加在电磁阀的一侧的同时，另一侧向大气敞开。当电磁阀通电时，压力传递到截止阀，使其打开；当电磁阀返回到放松状态时，气体将排放到大气，使截止阀关闭。



21V-1SLPM 质量流量控制器



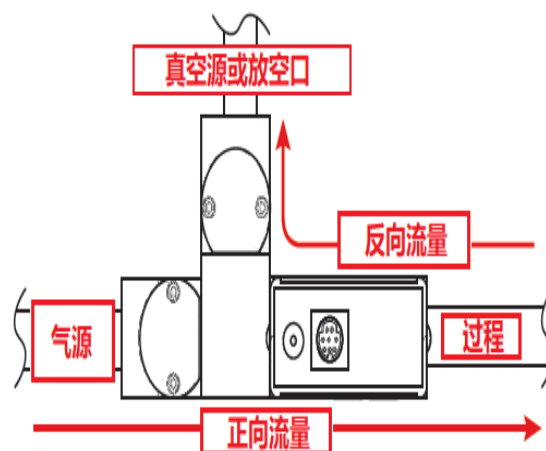
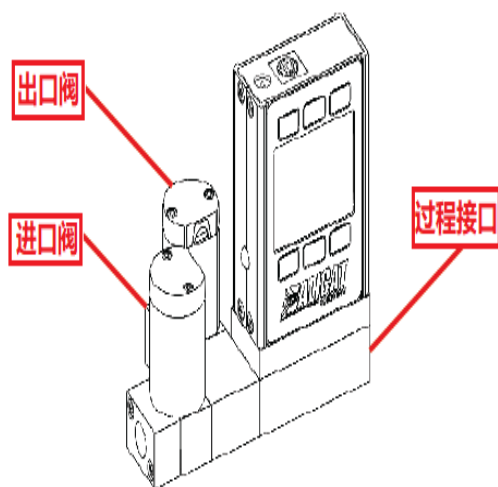
22 系列控制器操作注意事项

22 系列是一种多功能的双阀质量流量控制器，它可用于：

- 测量两个方向的质量流量和体积流量，以及绝对压力和温度。
- 控制来自加压源或者到真空去的质量流量和体积流量。
- 控制流动过程中的压力。
- 通过自动排气控制封闭容积中的压力。



**22-1SLPM
质量流量控制器**

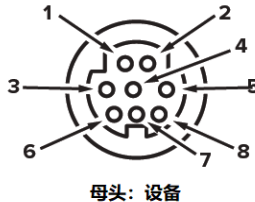


电源和信号连接

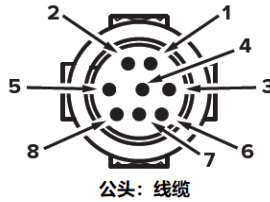
您可以通过位于流量控制器顶部的电源插口或多针连接器为其供电。



电源需求根据模拟信号配置和阀门的不同而变化，您可以参照设备参数表或者咨询我们。



母头：设备



公头：线缆



21-50SCCM质量流量
控制器，带8针Mini DIN接口

标准 8 针 Mini DIN 针脚

针脚	功能
1	未连接（或可选 4-20 mA 输出信号）
2	静态 5.12 Vdc（或可选第二路模拟输出 4-20 mA，0-5 Vdc，1-5 Vdc，0-10 Vdc 或基本报警）
3	RS-232RX/RS-485 (-) 输入信号（接收）
4	模拟信号设定点输入
5	RS-232TX/RS-485 (+) 输出信号（发送）
6	0-5 Vdc（或可选 1-5 Vdc 或 0-10 Vdc）输出信号
7	供电+（如上所述）
8	接地（电源、数字通讯、模拟信号和警报共用）

上述定义适用于所有带 Mini DIN 接口的设备。不同输出信号的可用性取决于所订购的选项。可选配置记录在设备校准表上。



注意：不要将电源连接到针脚 1 到 6，因为会造成永久性的损坏。通常有人错误地将针脚 2（标记为 5.12 Vdc 输出）作为标准 0-5 Vdc 模拟输出信号。但是针脚 2 通常是反映系统总线电压的恒定 5.12 Vdc。对于更多针脚定义，请参见第 32-34 页。

模拟信号

主模拟输出

大多数设备包括一个主模拟输出信号，它在整个范围内是线性的。对于从 0Vdc 开始的范围，在大约 0.010Vdc 时表示为零点，满量程压力是 5Vdc；20mA 为 4-20 mA 信号的满量程，等等。

选项：第二路模拟输出

Alicat 的默认 8 针 MINI DIN 接口将电压和电流信号的第二路模拟输出放在针脚 2 上。您设备的第二路模拟信号可能不同于其主输出信号。

参阅仪表附带的校准表，以确定订购了哪些输出信号。

选项：4-20mA 模拟输出

如果您的控制器主模拟或者第二路模拟输出是 4-20mA，您的设备需要 15-30Vdc 供电。



注意：不要将 4-20 mA 设备连接到“环路供电”系统，因为这样会损坏部分电路并使保修失效。如果必须与现有回路供电系统连接，请务必使用信号隔离器和单独的电源。

显示实时数据

主显示界面

主显示界面有三个基本功能：

- 显示实时温度、压力和流量数据
- 更改流量或压力控制设定点 (页 13)
- 进入主菜单系统 (MENU) 或者进入累积界面(NEXT)(页 11)

此屏幕同时显示所有流量参数的实时数据。实时数据每秒测量 1000 次，但在显示屏上每秒刷新 10 次。按下四个流量参数任意一个的按键，会在屏幕中央高亮显示其数值。

清零您的流量控制器

MENU → TARE FLOW or TARES

清零是一个重要的步骤，它可以确保您的流量控制器提供尽可能精确的测量值，该功能为流量控制器提供了一个良好的流量测量零参考。对于带大气压计的控制器，也可以使用清零将内部绝对压力传感器与气压读数对齐。

如何清零

当自动清零处于开启状态 (AutoTare:ON)，每当流量控制器有一个零设定点超过 2 秒，它将会自动清零流量，见 (页 13)。

清零流量

MENU → TARES → TARE FLOW

流量清零应该在预期的工艺压力。但是没有流量的条件下进行，将会显示“ENSURE NO FLOW BEFORE PRESSING TARE”信息，按 TARE 完成清零操作。

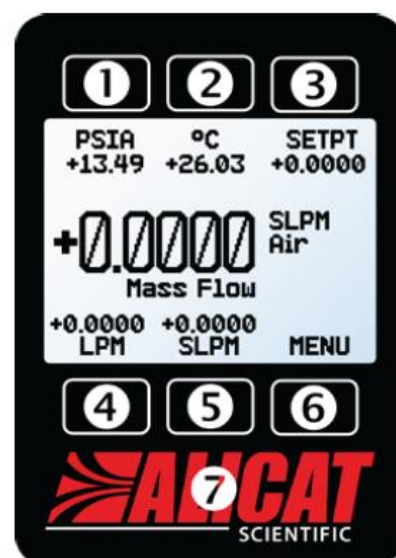
选项：清零压力

MENU → TARES → TARE PRESS

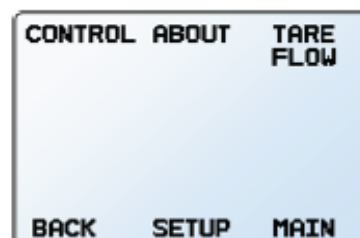
绝对压力清零需要一个大气压选项，并且在控制器处于大气的情况下进行，显示“PRESS TARE WHEN VENTED TO AMBIENT WITH NO FLOW”之后显示“CURRENT PRESSURE OFFSET:”，流量主体中的绝压传感器和大气压传感器的偏移值也将显示出来。

何时清零

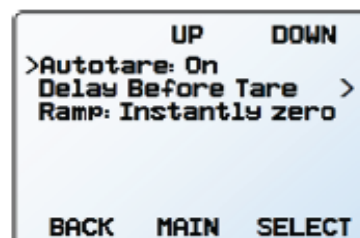
- 每一个新的流量测量循环之前
- 温度或压力发生显著变化时
- 流量控制器发生跌落或撞击后
- 安装方向发生变化后



主显示界面

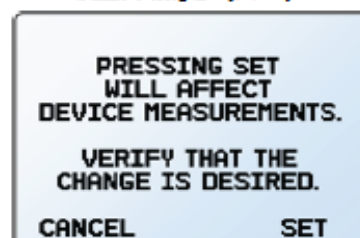


清零质量流量，通过主菜单选择 TARE FLOW，如果有大气压计选项，则选择TARES(如上)。



zero point菜单

设置自动清零 (页13)。



清零确认界面

选项：彩色 TFT 显示

您订购的彩色显示仪器具有与标准背光单色仪器相同的显示功能，

但颜色用于提供额外的屏幕信息。

多彩显示屏指示器：

- **绿色：**与标签正上方或下方按钮相关的参数标签和调整以绿色显示。
 - **白色：**在正常情况下运行时，每个参数的颜色显示为白色。
 - **红色：**当参数值超量程的 128% 时，该参数的颜色显示为红色。
 - **黄色：**可以选择的菜单项以黄色显示。此颜色替换单色显示器上选择的符号 (>)。
- ✓ 按 Alicat 商标按钮关闭彩色显示屏背光。背光关闭时，流量控制器仍在工作。

- ✓ 当仪器配备彩色显示器时，使用 24Vdc 供电时需要一个额外的 40mA 电流，设备规格表中的所有其他参数仍然有效。



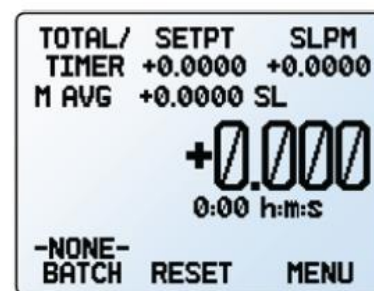
典型 TFT 显示屏

选项：采集累积流量数据

主显示界面 → **NEXT** (进入累积界面)

可选的累积流量界面将显示自上次重置以来流经的总质量或体积流量，就像加油泵一样。它也可以进行批量控制 (页 12)。

- **TOTAL/TIMER** 在总累积量和流经时间之间切换，作为屏幕中心突出显示的参数。
- **SETPT** 显示当前设定点，按击可以设定或者清除一个设定点 (页 13)。
- **SLPM** 显示实时流量，按击可以更改其工程单位。
- **选项 (M AVG 或 V AVG)** 显示累积量平均值，即显示上次重置以来的平均流量，实时更新。
- **SL (右图示例)** 交替显示已选择的累积流量或者时间的工程单位 (页 20)，和已选择的气体 (页 18)。
- **BATCH** 选择每一个批次分配的数量，批次模式关闭时，显示 **-NONE-**。
- **RESET** 清除所有累积流量数据，重置时间为 0，立即开始下一个批次。
- **MENU** 进入主菜单系统。



累积流量界面，显示累积流量
平均值，无批次控制。

累积流量顺延功能

累积流量配置为最多显示 7 位数字。默认情况下，小数位置与实时流量相同。可以在订购时，按照如下状态需要配置累积流量。

- **顺延 (默认)：**一旦达到最大计数，累积流量将从 0 开始恢复计数。
- **冻结：**累积流量在最大计数时停止计数，直到手动复位。
- **错误 (默认)：**达到最大计数时显示 OVR 状态消息；与顺延和冻结兼容。

经过的时间计数器的最大值为 9999:59:59 (h:m:s) (416 天 16 小时)。如果此时仍在对流量进行累积，则计时器将冻结，而与上面的累积流量选择的状态无关。

批次配气

批量分配允许您选择所需的总流量，完成之后阀门关闭。您可以一键进行批次重复。

开始批次分配：

1. 在累积流量界面上，按 **BATCH** 键，选择每批次中要去分配的总数量，按 **SET** 键，接受新的批量大小。
2. 在累积流量界面上，按 **SETPT** 键去选择一个非零设定点，只要按 **SET** 键，流量就会开始。

✓ 注意：批次分配需要一个有效的批量大小和非零设定点。如果您的控制器已经有一个非零的设定点，那么一旦您从批量大小屏幕上按 **SET** 键，流量就会开始

在一个新的批次被分配时，**BATCH** 按键将会显示剩余的待分配的量。当批量大小达到时，**BATCH** 键将会显示 **-DONE-**，流量自动停止。

当批次进行时，批量的大小可以被更改。如果新的批量大于当前的累积总流量，流量继续直到新的数值被达到；如果新的批量小于当前的累积总流量，流量将会立刻停止。按 **RESET** 键开始新的批次。

重复一个批次：

- 对于相同大小的新批次，只需按 **RESET** 键，流量立即开始。
- 对于不同大小的新批次，请按 **BATCH** 键，然后选择新的批次大小。当你按下 **SET** 键，流量就会开始。

中断或取消一个批次：

1. 要中断正在进行的批次，请依次按 **SETPT** → **CLEAR** → **SET** 键，设定流量为 0。如果想要恢复，设定一个非 0 流量设定点即可。
2. 要移除批次分配，请先依次按 **BATCH** 或 **REMAIN** → **CLEAR** → **SET** 键，然后选择一个批量大小为 0。删除批次对流量设定点没有影响，如果没有按照步骤 1 打断控制器的流量，那么控制器将会继续允许流量以设定点的速度通过。



警告：如果您的控制器在批次分配关闭时具有非零设定点，流量将立即恢复到当前设定点。



注意：批量大小是跨电源周期保存在流量控制器的内存中。当不再需要时，必须手动清除。

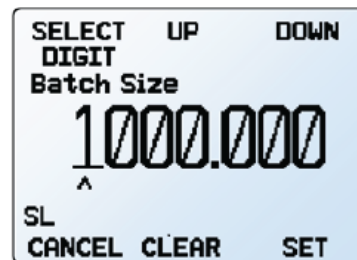
控制压力的同时使用累积流量

当使用质量流量控制器的控制压力时，当压力突然变化时，流量可能超过最大可测量流量（满量程的 128%）。在这种情况下，总累积流量值将闪烁，控制器将报告状态消息 **TMF**，指示累加器丢失流量数据。请重置累加器以清除不完整的数据。

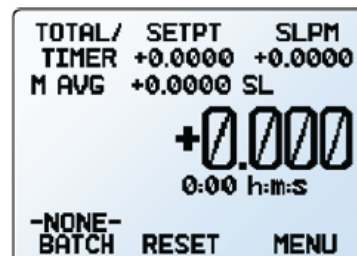
设置一个流量上限设定点，能够防止这个错误，然而，这个优先级会高于达到压力设定点。



警告：在特定情况下，可能会超过所需的批量大小。例如，如果进气压力太低，无法达到流量设定点，然后压力突然增加，在阀门对压力突然爆发作出反应之前，可能会超过批量大小。



选择1个批次，数量是1000SL。



累积流量界面配置流量平均值显示，依次是批次关闭，批次进行中，批次完成。

控制

更改设定点

SETPT 或 MENU → CONTROL → Setpt:

设定点选择界面显示工程单位和最大允许设定点 (例如: SLPM 20.00 Max)。

要取消设定点, 按 **CLEAR** 键, 然后按 **SET** 确认。

使用 IPC 调整设定点

如果您的控制器已订购一个集成电位计控制旋钮 (IPC), 设定源必须设置为 **Analog**, 以便控制器接受来自 IPC 的设定点命令 (见下面 “切换设定源”)。

在不使用时, 将 **IPC** 旋钮留在中点。

设定点设置

自动清零

CONTROL → Setpoint Setup → Zero Setpoint

自动清零功能激活 (默认) 时, 当设定点为 0, 控制器将会自动清零。在 **DELAY BEFORE TARE** 界面也会标注给定 0 设定点后, 等待多少秒进行自动清零。

设定点斜坡 (页 16) 将会在按照斜坡归零, 或立即归 0 之间二选一。

切换设定源

CONTROL → Setpoint Setup → Setpoint Source

具有 RS-232/RS-485 通讯的质量流量控制器, 将会接受来自串口命令和显示屏, 或者模拟信号的设定点。

- 当设定源为 **Serial/Front Panel** 时, 控制器将接受来自显示屏或 RS-232/RS-485 连接的输入。两个源互不从属, 因此控制器将接受来自任一源的最新命令。
- 当设定源为 **Analog** 时, 控制器将忽略串口设定点命令, 并阻止显示屏的输入。

Modbus 闲置连接管理设定点

CONTROL → Setpoint Setup → On Modbus Timeout

如果一个 modbus 连接处于溢出状态, 设备可以配置为设定点归 0, 或者维持上次给予的设定点。这个溢出时间默认是无限, 或者可以调整设置 (页 21)。

设定点上电管理

上电设定点数值

CONTROL → Setpoint Setup → Power Up Setpoint → Value

默认情况下, 控制器会跨电源周期中记住它的上一个设定点。但是, 它可以通过选择 **Fix Point** 并输入一个值, 以在重新上电时给予一个指定的设定点。如果设定点再每几分钟变化多次, 请在开机时使用固定的设定点, 以避免耗尽设备中的非易失性内存。

上电设定点 (带斜坡)

CONTROL → Setpoint Setup → Power Up Setpoint → Ramp

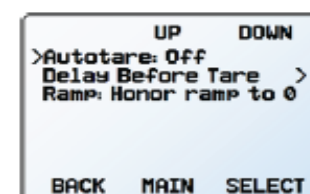
配置设定点斜坡, 设备将会在重新上电之后, 设定点从零开始, 与 0 设定点选项相似 (页 16)。设备可以遵循设定点斜率 (**Honor from 0**) , 或者尽快达到设定点 (**Jump from 0**)。



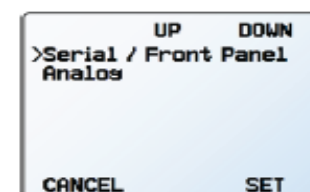
控制界面



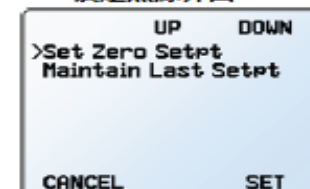
顶部IPC调整旋钮



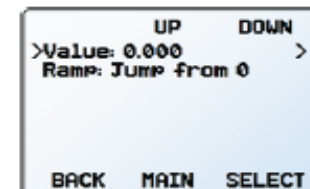
自动清零界面 (关闭)



设定点源界面



MODBUS时间溢出界面



上电设定点设置界面

设定点限制

CONTROL → Setpoint Setup → Setpoint Limits

Setpoint Limits 菜单允许你设置流量或者压力设定点的上限和下限。默认情况下，这个限制是在量程范围内；然而，在某些关键应用中，更严格的限制可能是有益的。通过数字串口，设定点超出上下限，将会被拒绝，反馈一个设定错误。通过模拟信号，设定点超出限定，将会以距离最近的限定设定点处理。如果你的设定点低于下限，将会以下限定点处理。

- ❗ 流量控制器有一个非零设定点限制，将不能被停止流量，直到最低限制被清除。
- ✓ 注意：当更改一个新的控制回路变量时，流量控制器将会以量程百分比的方式记忆设定点限定。例如，设定一个 20SLPM 的控制器限定为 10SLPM (50%量程)，当控制回路改为绝压控制时，设定点限定为 80PSIA (50%-160PSIA)。

控制回路

更改控制参数类型

CONTROL → Control Loop → Control

控制器可以控制工艺过程的流量或压力。可选的回路变量包括质量流量、体积流量，绝对压力和阀门开度，带有内部大气压计的设备也允许控制表压。

✓ 注意：当选择压力作为控制回路变量时，带有上游阀的流量控制器将控制出口压力。那些带有下游阀门的阀门可以控制上游背压，但阀门必须配置为可用于这种控制。

- ❗ 将控制回路从质量或体积流量更改为绝压或表压时，可能需要调整 PID 设置以获得最佳稳定性和响应速度。

调整控制算法

CONTROL → Control Loop → Loop Type

您的质量流量控制器使用电子 PID 控制器来确定如何动作其阀门以实现给定的设定点。我们已针对您的特定操作条件调整了这些设置，但流程发生一些变化，有时需要现场进行一些调整，以保持最佳控制性能。如果遇到控制稳定性、振荡或响应速度问题，微调 PID 控制回路可能会有所帮助。大多数应用，PD/PDF 推荐使用 PD/PDF 算法。22 系列双阀产品控制压力时，建议使用 PD²I 算法。

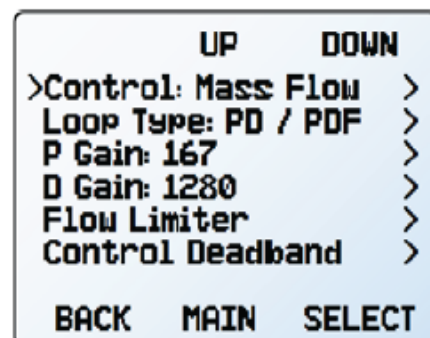
微调 PD/PDF 控制算法

控制器的默认算法 (PD) 采用伪微分反馈 (PDF) 控制，使用两个可编辑变量：

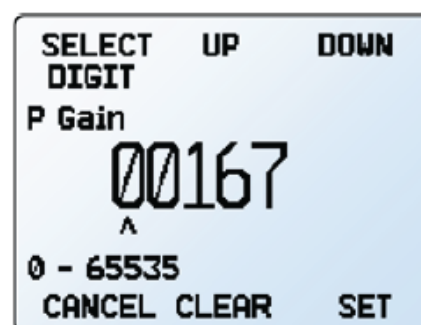
- D 增益越大，控制器将修正设定点和测量过程值之间的偏差的速度越慢。这相当于常用的 PDF 控制器中的 P 变量。
 - P 增益越大，控制器根据偏差的大小和发生的时间对其进行校正补偿的速度越快。这相当于常用的 PDF 控制器中的 I 变量。
- ✓ 注意：PD/PDF 控制算法中的 D 和 P 变量相当于大多数 PDF 控制器中的 P 和 I。



设定点限制菜单



控制回路菜单，采用PD/PDF控制算法



设置P增益

微调 PD²I 控制算法

控制器的 PD²I 算法（也称为 PDDI）用于双阀流量和压力控制器，以提供更快响应和减少振荡。该算法使用典型的 PI 项并添加平方导数项（D）：

- **P** 增益越大，控制器将越快速地修正给定的设定点和测量过程值之间的偏差。
- **I** 增益越大，控制器根据偏差大小和发生的时间进行修正补偿的速度越快。
- **D** 增益越大，控制器根据系统当前变化率预测未来所需修正的速度越快。这通常会导致系统减速，以最小化过冲和振荡。

通过 PID 调整诊断阀门故障

以下问题通常可以通过调整质量流量控制器的 PID 增益值来解决。

在设定点附近快速振荡

- PD：减少 10% 的 P 增益。
- PD²I：将 P 增益降低 10%，然后将 I 增益降低到微调。

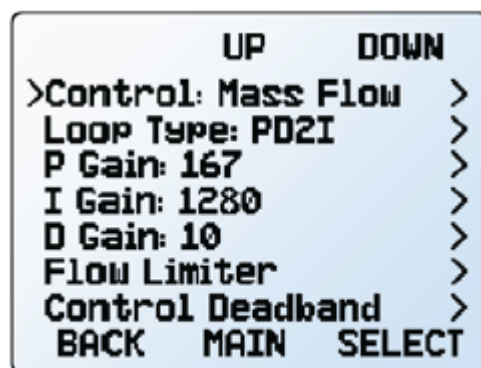
过冲设定点

- PD：减少 10% 的 P 增益。
- PD²I：如果 D 不是 0，则 P 增益增加 10%。

延迟或未达到设定点

- PD：以 10% 的增量增加 P 增益，然后少量减少 D 增益以进行微调。
- PD²I：以 10% 的增量增加 P 增益，然后增加 I 增益进行微调。

✓ 阀门调节可能很复杂。请给我们打个电话，我们很乐意指导您完成整个过程



控制回路菜单，采用PD²I算法

控制压力时限制流量

CONTROL → Control Loop → Flow Limiter

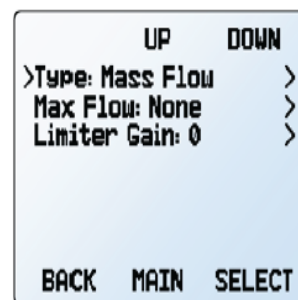
在控制压力的同时限制流量，可以帮助避免超出设备的可测量范围，并防止损坏后续过程中的敏感设备。

为了限制流量：

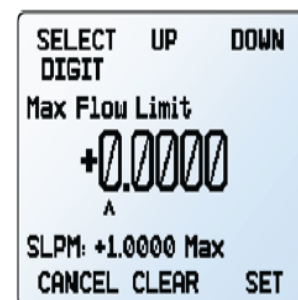
1. 按 **TYPE** 选择限制质量流量还是体积流量。
2. 按 **Max Flow** 设置想要限制的最大流量值，按照显示的工程单位输入这个最大值。
3. **Limiter Gain** 建议设置为 500，然后按需调整。**Limiter Gain** 决定了当流量超过最大限制时，比例控制功能修正这个误差的侵略性。数值越高，修正越积极，但也更有可能在流量限制点附近振荡。

✓ 注意：当控制压力时，如果流量限制和压力设定点坡度同时激活，将会在控制器尝试达到设定点的过程中起到制约作用。

✓ 注意：对于双向控制器，流量限制是对称的。例如，22-20SLPM 控制器，设置最大流量限制 10SLPM，那么流量限制将是 -10 到 10SLPM。



限制流量菜单



设置最大流量限制值

控制压力时设置死区

CONTROL → Control Loop → Control Deadband

控制死区设计的目的是尽量减少气体排出量，提高稳定性。在死区设置中没有主动控制。



注意：当设备配置为控制流量时，死区控制不能设置(Control 菜单中的 **Control Loop** 项，参阅页 14)。如果控制变量设置为质量流量，按 **Control Deadband** 将会出现 “Only active when controlling pressure” 的错误提示。

要开启控制死区，请在 **CONTROL** → **Control Loop** → **Control Deadband** → **Deadband** 中输入一个非零值。控制器必须首先到达设定点才能够激活死区控制。如果过程变量漂移到死区限制之外，死区控制将恢复，直到再次达到设定点。

在 **CONTROL** → **Control Loop** → **Control Deadband** → **When In Band** 中，控制器可以被设置成保持当前阀位，或者关闭阀门。单阀设备建议设置为保持阀位，双阀设备建议设置为关闭阀门。

示例：当压力设定点是 30PSIA， ± 0.25 PSIA 的死区绝对压力的变化范围是 29.75 到 30.25PSIA。这个设备将一直保持阀位，直到压力读数的变化超出预设的死区。



警告：单阀控制器当压力超过死区时，它没有排气阀门去降低压力。

设定点斜坡

设定点斜坡决定控制器到达想要的流量或者压力设定点的速度。在工艺过程刚刚开始，这个特性能够防止突然迸发的压力或者流量损坏易碎的仪器。

为了激活设定点斜坡，您需要设置一个最大斜率，并配置何时激活斜坡功能。

设定斜率

- **Ramp** 是一个改变最大变化率的快速方法。
- **Units** 是一个改变使用的工程单位的快速方法。
- **Set By Delta/Time** 允许对斜率进行更详细的控制，包括改变时间周期。

斜坡选项

改变斜坡选项允许您在一个方向上遵循斜坡，增加或者减少。也允许您在重新上电或者命令 0 设定点时忽略斜坡。

- **Ramp Up** 能够在 on 和 off 之间切换。设置 **Off** 时，流量增加到设定点不遵循斜率。
- **Ramp Down** 能够在 on 和 off 之间切换。设置 **Off** 时，流量降低到设定点不遵循斜率。
- **Power Up** 能够在 **Allow Ramp** 和 **No Ramp** 之间切换。如果设置 **No Ramp**，设备重新上电后将忽略斜坡；否则它将从零设定点开始遵循斜坡。
- **0 Setpt** 决定设备在给定 0 设定点后是否遵循斜坡。如果设置 **No Ramp**，给定 0 设定点后，设备将立即归 0；否则它将遵循已选择的斜率。



注意：根据选择的控制变量，可将设定点斜坡用于流量或压力设定点。压力控制的斜坡限制了压力到达设定点的变化速度。要在控制压力时 直接限制流量，请参阅页 15。

UP	DOWN	
>Deadband: +000.00	>	
When in band: Close	>	
BACK	MAIN	SELECT

死区设置菜单

SELECT	UP	DOWN
DIGIT		
Control +- Deadband		
+000.00		
PSIA: +160.00 Max		
CANCEL	CLEAR	SET

设置死区的大小

UP	DOWN
Hold valve position	
>Close Valve	
CANCEL	SET

死区选项菜单

UP	DOWN	
>Ramp: 100.0000	>	
Units: SLPM / s	>	
Set by Delta / Time	>	
Ramp Up: On		
Ramp Down: Off		
Power Up: Allow Ramp		
0 Setpt: No Ramp		
BACK	MAIN	SELECT

设定点斜坡菜单

SELECT	UP	DOWN
DIGIT		
Max Ramp Rate		
00.0000		
SLPM / s		
CANCEL	CLEAR	SET

设置一个最大斜率

UP	DOWN	
>Delta: +100.00 PSIA	>	
Time: 1.0000 s	>	
Time Units: s	>	
BACK	MAIN	SELECT

设置斜坡的差值和时间周期

显示阀门驱动百分比

阀门驱动是用来表征驱动到阀门的电压的百分比，这个百分比与阀门打开的百分比并不直接相关。

查看阀门驱动百分比对故障排除特别有帮助。随着时间的推移，百分比的增加可能表明系统中存在堵塞，需要更大的电压来驱动阀门以获得相同的流量。阀门驱动百分比为 0%，表示阀门未打开。

该信息可以显示在主显示界面上，和/或作为传输的串行数据的一部分。有四种阀门显示选项：

- **None** 不显示任何阀门信息
- **Main Screen** 只在主屏幕界面显示
- **Digital Data** 只在串行数据帧显示
- **Screen And Digital** 在主屏幕界面和串行数据帧同时显示

设备信息

About 菜单 (**MENU** → **ABOUT**) 包含很多有用信息，对设置，配置和故障诊断很有帮助。

基本设备信息

About → **About Device**

这部分包括如下信息：

- **MODEL** 设备型号
- **SERIAL NO** 设备序列号
- **DATE MFG** 设备制造日期
- **DATE CAL** 设备最近校准日期
- **CAL BY** 设备校准工程师名字缩写
- **SW** 固件版本号
- **Display SW** (仅彩屏) 显示的固件版本号

设备满量程信息

About → **Full Scale Ranges**

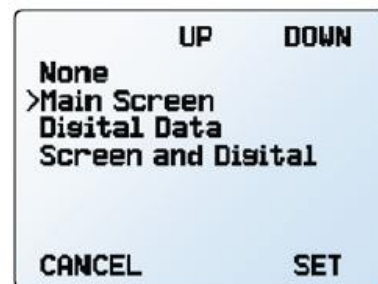
这里显示可利用的最大流量和压力读数的校准量程。大多数情况下，包括质量流量，体积流量和绝对压力。如果设备配有大气压计选项，也将显示表压和大气压。

制造商信息

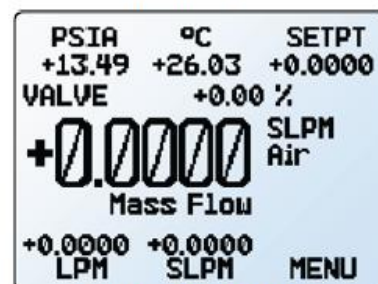
About → **About Manufacturer**

制造商信息通常包括：

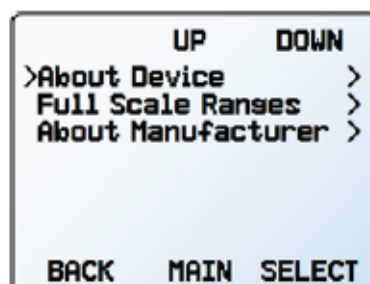
- 制造商名称
- 网址
- 电话号码
- 邮箱地址



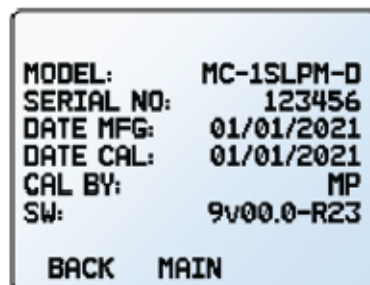
阀门指示菜单



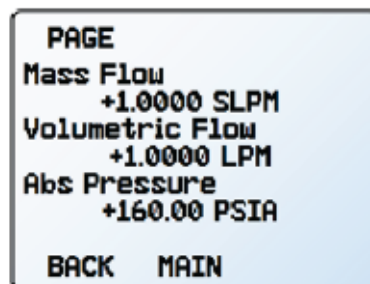
主界面显示阀门百分比，
在大数字的上方



ABOUT菜单



设备信息菜单



满量程信息菜单

设置

气体选择

MEUN → SETUP → Active Gas

气体选择 (Gas Select™)

在大多数情况下，您的流量控制器在工厂使用空气进行物理校准。气体选择允许您重新配置流量控制器，以便在不将其返回工厂进行物理重新校准的情况下检测不同的气体。

在这个菜单里，有各种各样的类别(例如 **Standard**、**Chromatography** 和 **Welding**)，以及最近的选择，和 **COMPOSER™** 混合物(见下一页)。每个类别

将列出可用气体和预配置混合物的子集。

一旦您在气体列表中按 **SET** 键，您的流量控制器将按照最新选择的气体特性来配置它的流量计算，无需重新启动。

您当前选择的气体会在参数单位的下方显示，位于主显示界面的右侧 (页 10)。

类别和气体列表控制

- **PAGE** 查看列表或者气体的下一页。
- **SELECT** (在类别列表) 在类别中打开一个气体列表。
- **SET** (在气体列表) 立即加载测量气体特性，并退至 **SETUP** 菜单。

COMPOSER™ 混合气体编辑

SETUP → Active Gas → COMPOSER Mixes

为了保持精确度，流量控制器需要知道流过它的气体的粘度。您定义的气体

组分越接近实际，流量读数就越精确。混合气体编辑功能 (**COMPOSER™**) 是气体选择 (**Gas Select™**)

的一个内置特色功能，它允许定义新的混合气体成分，以便在运行中重新配置流量控制器。

Wilke 半经验方法根据混合物中气体的摩尔 (体积) 比定义新的气体混合物。混合物中最多可以有五种组

分气体，每种气体组分可以定义至 0.01% 以内。一旦您定义并保存了一种新的混合气体，它将成为气体选

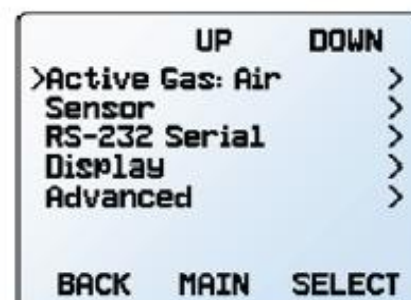
择系统的一部分，并可在气体类别 **COMPOSER User Mixes** 中选择。您可以在流量控制器中存储 20

种气体混合物。



注意: **COMPOSER™** 是设备固件, 并没有为您物理混合任何气体, 它只是重新配置流量控制器, 以便根据定义的气体混合物成分更准确地报告流量读数。

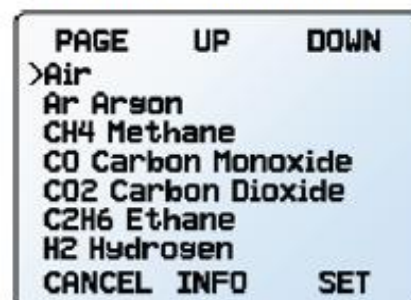
选择任何现有的混合物并按 **SET**，将会立即配置您的设备来测量该气体混合物。要创建新的混合物，请参阅下一节。



设置菜单



气体选择的类别列表的第一页



标准气体列表

COMPOSER™创建新的混合气体

SETUP → Active Gas → COMPOSER Mixes → Create Mix

给混和物一个短和长名字

UP/DOWN 可以改变字符，可利用的字符包括字母 A-Z，数字 0-9，标点符号 (., -) 和空格。按 CANCEL 退回到混合物设置菜单，按 SET 接受这个名字。

 注意：在短名字中使用空格，在一些程序中，会引起串行数据帧读取不正确。

UPDOWN

>Save Mix

Short Name: >

Name: >

Add Gas to Mix >

Total 0.00%

Gas Number: 255

BACKMAINSELECT

混合物设置菜单

定义混合物

- **Add Gas To Mix** 进入气体选择类别列表，一旦找到正确的气体，按 **SET** 确认，然后输入组分百分比，再按 **SET** 确认。
- 当气体被添加，在气体混合菜单将会显示其总占用百分比。
- 一旦气体被添加，**COMPOSER™**通过选择其他组分气体，按 **Set % To Balance**，来改变气体百分比来填充 100%的剩余部分。
- 当气体组分达到 100%，按 **Save Mix** 来保持该混合物。选择 **BACK** 将会永久丢弃该混合物。

SELECTUPDOWN

LETTER

Mix name

Gas 1-1 H2C2 Mix

-----A

CHANGE

CANCEL CASESET

给混合物一个长名字

UPDOWN

>Create Mix: 20 Free >

BACKMAINSELECT

COMPOSER菜单，没有已编辑气体

SELECTUPDOWN

DIGIT

C2H2 Acetylene Percen

50.00

A

%: 0.01 - 99.99

CANCEL CLEARSET

设置组分气体C2H2的百分比

UPDOWN

>Save Mix

Short Name: Gas1-1 >

Name: Gas 1-1 H2C2 Mi >

Add Gas to Mix >

Total 50.00%

C2H2: 50.00% >

Gas Number: 255

BACKMAINSELECT

增加C2H2的结果

UPDOWN

>Gas 1-1 H2C2 Mix

Create Mix: 19 Free >

BACKMAINSELECT

COMPOSER菜单，存在客户编辑气体

- 混合物包含多种气体，将会把菜单推向下一页，使用 **PAGE** 按键能够查看剩余的列表。

查看，创建和删除相似混合气体

SETUP → Active Gas → COMPOSER Mixes → [Select Mix] → INFO

可以通过选择 **INFO** 查看任何现有的 **COMPOSER™**混合物的当前配置，替代混合物列表中的 **SET**。它将显示：

- 删除混合物或创建相似混合物的选项。
- 长名字和短名字。
- 气体编号。
- 组分构成，可能延伸到第二页；如果是，按 **PAGE** 按键将会移到下一页。

传感器设置 (Sensor Setup)

MEUN → SETUP → Sensor

选择工程单位

SETUP → Sensor → Engineering Units

改变工程单位同时改变显示和数据帧。选择需要更改单位的参数，然后选择工程单位，在最后一个界面对所做的更改进行确认。

定义标况 (STP/NTP) 参考值

SETUP → Sensor → STP Flow Ref 或 NTP Flow Ref

标准化的流量以“标准”或“常规”的体积流量单位来表征，其参考值是一个给定的温度和压力组合条件。这个参考值被称为 **STP**(标准温度和压力)或 **NTP**(常规温度和压力)。根据选择的工程单位，**STP** 或 **NTP** 都可以从这个菜单中编辑。

参考值选项

- **Stan T** 标准温度
- **Stan P** 标准压力
- **Norm T** 常规温度
- **Norm P** 常规压力
- **Ref temp units** 参考值温度单位
- **Ref pressure units** 参考值压力单位

除非另有要求，您的流量控制器将默认 STP 为 25°C 和 1atm(影响以“S”开头的流量单位)，NTP 为 0°C 和 1atm(影响以“N”开头的流量单位)。



注意：更改 STP/NTP 参考值将改变您的质量流量读数。

流量和压力平均值

SETUP → Sensor → Flow Averaging

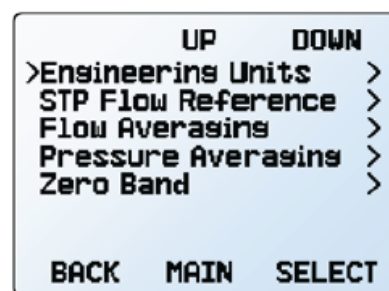
SETUP → Sensor → Pressure Averaging

在较长的时间内平均流量对于平滑波动的读数可能是有用的。该菜单更改流量和压力的几何运行平均值的时间常数。值大致对应于平均值的时间常数(以 ms 为单位)。数字越大平滑效果越好，最大平滑时间为 255ms。

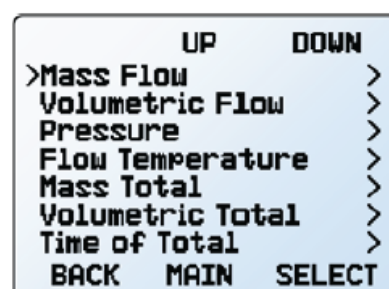
零点区域

SETUP → Sensor → Zero Band

零点区域阈值是一个流量值，在该流量值下显示为 0。零点区域最大设置值为 6.38%。该功能也适用于选用大气压选项时的压力读数。例如，对于一个 20SLPM 的控制器，其零点区域设置值为 0.25%，对于所有低于 0.05SLPM 的读数，该控制器将显示为 0SLPM。

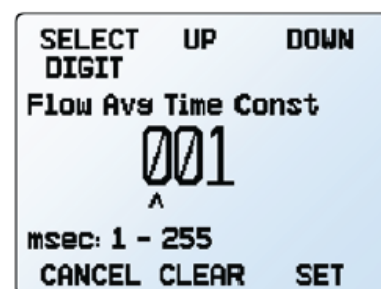


传感器设置菜单

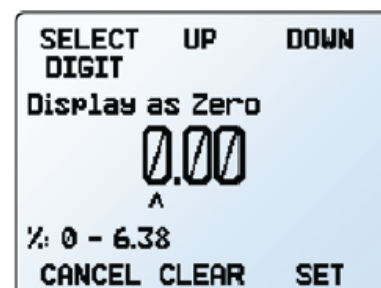


工程单位菜单,

包括累计流量单位 (页11)。



调整流量平均值时间常数



配置零点区域

配置串口通讯

MEUN → SETUP → RS-232 Serial 或 RS-485 Serial

您可以通过浏览量控制器的数据连接来远程操作它, 方便对其所有数据进行流化和记录。在将流量控制器连接到计算机之前, 请检查此菜单中的选项, 以确保它已准备好与计算机通讯。

有关如何从计算机发出命令的更多信息, 请参阅第 23 页。

设备 ID (Unit ID)

SETUP → RS-232 Serial 或 RS-485 Serial → Unit ID

设备 ID 是在连接到一个网络时, 计算机用来将流量控制器与其他相似设备区分开来的标识符。使用字母 **A-Z**, 您可以通过单个 COM 端口同时将最多 26 个设备连接到一台计算机。这被称为**轮询模式** (页 23)。设备 ID 更改在按下 **SET** 键后生效。

如果选择@作为设备 ID, 则当您退出菜单时, 控制器将进入流模式 (页 23)。

Modbus RTU 配置

SETUP → RS-232 Serial 或 RS-485 Serial → Modbus Address

SETUP → RS-232 Serial 或 RS-485 Serial → Modbus

Modbus 地址

Modbus 地址是在连接到一个 Modbus 网络时, 计算机或者 PLC 用来将流量控制器与其他相似设备区分开来的标识符。数字 1-247 是可用的。

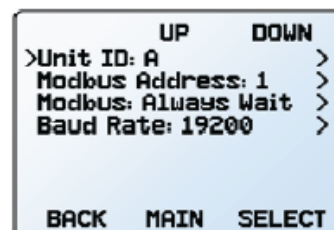
使用闲置 Modbus 连接管理设定

当 Modbus 连接闲置一段时间后, 设备可以设置为零设定点, 也可以保持之前的设定点。闲置时间默认为无限长, 亦可最大设置为 99999.9 秒(1 天, 3 小时, 46 分钟, 39.9 秒)。

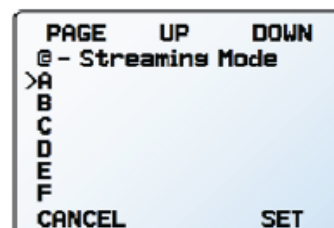
波特率

SETUP → RS-232 Serial 或 RS-485 Serial → Baud Rate

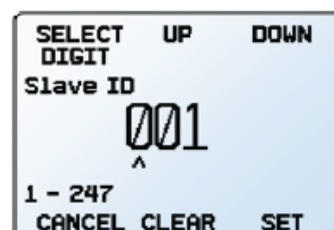
波特率是数字设备传输信息的速度。流量控制器的默认波特率为 19200 波特 (位/秒)。如果您的计算机或软件使用不同的波特率, 您必须更改 **BAUD** 菜单中的流量控制器波特率, 使两者匹配。或者, 可以在设备管理器中更改 PC 的波特率。波特率更改在按下 **SET** 键后生效, 但可能需要重新启动软件。



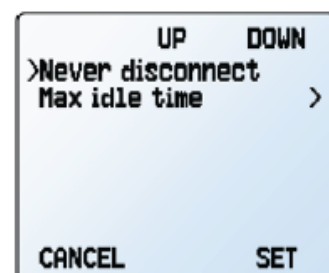
串口通讯菜单



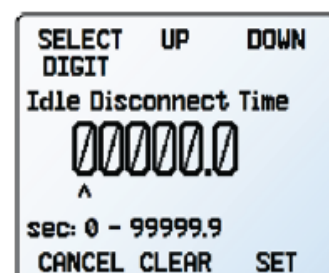
选择一个设备ID菜单, 或流模式



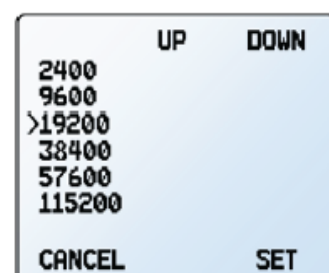
MODBUS地址菜单



MODBUS闲置设置菜单



设置MODBUS闲置断联时间



波特率菜单

显示设置 (Display Setup)

MEUN → SETUP → Display

在这个菜单中，可以调整显示屏的对比度/亮度，启用屏幕旋转。

主屏幕选项

SETUP → Display → Main Screen

- **Any Key Press** 当主显示界面(页 10)上的任何参数按键被按下(例如压力或温度)时，改变发生的事情。默认情况下，按下这些按键会在显示屏的中心突出显示它们的测量值。如果这个选项被设置为 **Show Actions Menu**，将会显示一个改变参数的工程单位的选项，以及一个显示屏中心突出显示参数的选项。
- **Show Valve Drive** 显示或者隐藏阀门驱动的百分比，参阅第 17 页。
- **Top Left Key Value** 将会显示，如果设备有大气压计选项。这个选项能够配置显示的压力类型（大气压，表压或者绝压）。

屏幕亮度

SETUP → Display → Screen Lighting

屏幕亮度菜单的选项和措辞会因单色和彩色显示屏而有所不同。

- 在单色显示屏上，按 **LESS CONTRAST** 或 **MORE CONTRAST** 来调整对比度级别，并向左或向右移动对比度指示器。当设备上电时，**POWER UP lit** 或 **Dark** 能够切换设备的背光是否亮起。
- 在彩色显示屏上，按 **LESS BRIGHT** 或 **BRIGHTER** 来调整亮度级别，并向左或向右移动亮度指示器。

旋转屏幕

SETUP → Display → Display Rotation

设备有反转(翻转)屏幕的选项，在这个菜单中配置。

高级设置 (Advanced Setup)

MEUN → SETUP → Advanced

高级设置菜单包含在客户支持下进行故障排除时非常有用的设置和详细信息。

恢复出厂设置 (Factory Restore)

SETUP → Advanced → Factory Restore

这将立即将您带到确认界面。在进行故障排除时，应用工程师可能会建议执行 **Factory Restore**。如果某些操作没有按照预期进行，请在进行恢复出厂设置 **Factory Restore** 之前联系应用工程师。

寄存器状态 (Register Status)

SETUP → Advanced → Register Status

Register Status 界面显示设备内部寄存器的实时值。其中许多值可以帮助应用工程师在电话中诊断操作问题。一些寄存器值可以清楚地区分硬件问题和操作问题，从而加快故障排除过程。

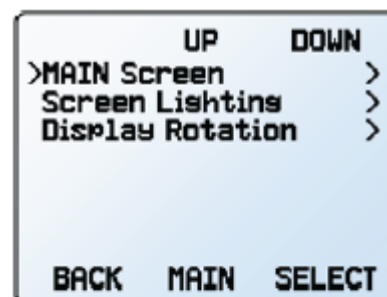
编辑寄存器和设备特性 (Edit Register 和 Device Properties)

SETUP → Advanced → Edit Register

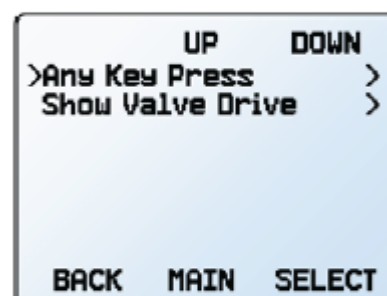
SETUP → Advanced → Device Properties



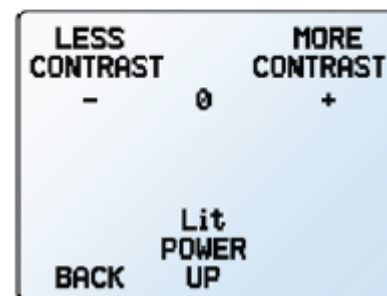
警告：编辑这些设置可能会导致设备无法操作。在没有与应用工程师合作的情况下，不要修改它们。



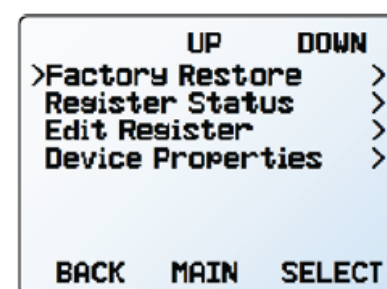
显示设置菜单



Main Screen菜单



对比度菜单



高级设置菜单



寄存器状态列表

串口通讯

将您的流量控制器连接到一台计算机上，就可以记录它产生的数据。流量控制器使用 PC 上的真实或虚拟 COM 端口，通过其数字端口和线缆进行串口通讯。本部分操作说明展示如何使用 ASCII 命令操作流量控制器。

Modbus RTU 通讯

更多 Modbus 通讯命令的细节，请查看 Modbus 通讯说明书。

建立通讯

使用通讯线缆连接流量控制器后，您需要通过计算机或 PLC（可编程逻辑控制器）上的真实或虚拟 COM 端口建立串口通讯。

- 如果您已将设备连接到串口，请记下其 COM 端口号，可以在 Windows 设备管理器中找到它。
- 如果您使用 USB 线将流量控制器连接到您的计算机，在大多数情况下，计算机会将您的 USB 识别为虚拟 COM 端口。如果没有，请与我方工程师沟通索要适当的 USB 设备驱动程序，并记ลงใน Windows 设备管理器中找到的 COM 端口号。

流量控制器按照如下设置进行配置：

- **波特率 (Baud)**：19200（默认；如果计算机，软件 and 控制器设置一致，可选择其他波特率）
- **数据位 (Data bits)**：8
- **校验位 (Parity)**：无
- **停止位 (Stop bits)**：1
- **流量控制 (Flow Control)**：无

Alicat 串口终端应用

Alicat 的串口终端是一个用于串口通讯的预配置程序，功能类似于旧的 Windows® 超级终端，具有命令格式的纯文本。

可在 alicat.com/drivers 免费下载串口终端。下载后，只需运行 **SerialTerminal.exe**，输入您的设备连接到的 COM 端口号和流量控制器的波特率。默认波特率是 19200，但是可以通过进入流量控制器的 **RS-232 Serial** 设置菜单进行修改(页 21)。

 注意：在下面所有内容中， 表示一个 ASCII 回车，命令不区分大小写。

轮询模式

除非另有要求，否则流量控制器都是以轮询模式配送给您，设备 ID 为 A。当询问流量控制器时，每次轮询它都会返回一行数据。想要轮询您的流量控制器，只需输入其设备 ID 即可。

轮询设备：【设备 ID】

示例： a (轮询设备 A)

您可以通过输入以下内容来更改轮询设备的 ID：

更改设备 ID：【当前设备 ID】@=【想要的设备 ID】

示例： a@=b (把当前 ID “A” 改为 “B”)

您也可以通过流量控制器显示屏菜单执行此操作 (页 21)。有效的设备 ID 为字母 A-Z，只要每个设备 ID 都是唯一的，就可以同时连接多达 26 个设备。

流模式

在流模式下，流量控制器会按照一定的间隔连续发送一行实时数据，而无需每次都请求数据。在一个既定的 COM 端口上，一次只能有一个设备处于流模式。

要将流量控制器设置为流模式，请键入：

开启流动模式： **【设备 ID】 @=@** 

这相当于将设备 ID 更改为 “@”。要使流量控制器退出流模式，请通过输入以下内容为其分配一个设备 ID：

停止流动模式： **@@=【想要的设备 ID】** 

示例： **@@=a**  (停止流模式并分配设备 ID 为 A)

当以流模式向流量控制器发送命令时，用户输入时，数据流不会停止，这可能会使您输入的命令不可读。

如果设备没有收到有效的命令，将会忽略它。如果有疑问，只需点击  并重新开始。

默认的数据流间隔为 50 ms，但可以在设备处于轮询模式时通过更改寄存器 91 来增加：

设置时间间隔： **【设备 ID】 w91=【毫秒数】** 

示例： **aw91=500**  (设置时间间隔为 500 毫秒)

清零

在采集流量数据之前，一定要给流量控制器清零，如果自动清零功能生效，这可以通过给与一个 0 设定点，等待至少两秒完成。

手动清零可以通过两个单独的命令来实现。通过清零设置零流量读数，必须确认没有流量通过流量控制器时才能进行：

流量清零： **【设备 ID】 v** 

示例： **av**  (将流量读数清零)

对于配备大气压计的设备，第二个清零将内部绝对压力传感器与当前气压计读数同步，必须在流量控制端口对大气的情况下进行：

清零绝对压力： **【设备 ID】 pc** 

示例： **apc**  (将内部压力与大气压计同步)

采集数据

通过输入 **【设备 ID】**  命令或将流量控制器设置为流模式来采集实时流量数据。实时流量测量的每一行数据以下面的格式显示，但流模式中不存在设备 ID。

A	+13.542	+24.57	+16.667	+15.444	+15.444	N2
ID	绝压	温度	体积流量	质量流量	设定点	气体

单个空格分隔每个参数，每个值以所选设备工程单位显示 (参阅页 20)。您可以通过输入以下内容来查询此时数据帧的工程单位：

查询实时数据信息： **【设备 ID】 ?? d*** 

示例： **a? ? d***  (返回查询数据)

额外的列，包括状态代码 (页 6)，可能出现在气体标签列的右侧。只有当流量控制器处于轮询模式时，设备 ID 才会显示在数据框中。

命令一个新的设定点

在尝试通过串口向质量流量控制器发送设定点之前，确认其设定源为 **Serial/Front Panel** (参阅页 13)。如下所述，有两种方法可以通过数字端口命令新的设定点。在这两种方法中，当一个有效的设定点被接受时，数据帧返回新的设定点值。

浮点数方式发送设定点

在此方法中，您将按照已选择的工程单位，用浮点数发送所需的设定点：

命令新设定点: **【设备 ID】 s 【浮点数设定点】** ←

示例: **as15.44** ← (设定点为 +15.44 slpm)

当使用双向质量流量控制器时，通过添加减号 (-) 发送负设定点：

示例: **as-15.44** ← (设定点为 -15.44 slpm)

使用 Gas Select™ 和 COMPOSER™

要重新配置流量控制器用于测量不同的气体，请查看其气体编号 (参阅页 29)。关于如何使用 Gas Select™ 和 COMPOSER™，更多的信息，请参阅页 18。以下是命令：

选择一种气体: **【设备 ID】 g 【气体编号】** ←

示例 1: **ag8** ← (重新配置测量氮气)

示例 2: **ag206** ← (重新配置测量 P-10)

所有 **COMPOSER™** 设置的混合气体的选择方式相同，气体编号在 236 和 255 之间。

选择用户设置的气体: **【设备 ID】 g 【气体编号】** ←

示例: **ag255** ← (重新配置测量用户设置的编号 255 的气体)

与使用流量控制器显示屏相比，使用串口命令定义新的 **COMPOSER™** 混合气体更快。其基本公式为：

【设备 ID】 gm 【混合气体名字】 【混合气体编号】 【气体 1%】 【气体 1 编号】 【气体 2%】 【气体 2 编号】 ... ←

【混合气体名字】 最多使用 6 个字母 (大写和/或小写)，数字和符号 (仅限句号或连字符)。这等同于通过显示屏创建混合气体时的短名字 (页 19)。

【混合气体编号】 选择 236 到 255 之间的数字。如果已经存在，将覆盖之前内容。使用数字 0，将会从 255 递减开始分配下一个可用数字到你的新气体。

【气体 1%】 【气体 1 编号】 ... 对于每种组分气体，输入其摩尔百分比 (最多 2 位小数)，然后输入气体编号 (页 29)。你的混合气体中必须有 2-5 种气体，所有气体成分百分比之和必须等于 100.00%。创建新混合气体组合后，流量控制器将确认新的气体：

示例 1: 将 71.35% 的氦气、19.25% 的氮气和 9.4% 的二氧化碳混合成气体 252，称为 “Mygas1”。

agm MyGas1 252 71.35 7 19.25 8 9.4 4 ←
Response: A 252 71.35% He 19.25% N2 9.40% CO2

示例 2: 创建一个混合气体，包括 93% 甲烷、3% 乙烷、1% 丙烷、2% 氮气和 1% 二氧化碳，使用下一个可用的气体编号，命名为 “Mygas2”。

agm MyGas2 0 0 93 2 3 5 1 12 2 8 1 ←
Response: A 253 AIR 93.00% CH4 3.00% C2H6 1.00% C3H8 2.00% N2 1.00%

快捷命令指南

串口命令不区分大小写。

更改单位 ID: 【设备 ID】 @ = 【想要的设备 ID】 ←

流量清零: 【设备 ID】 v ←

绝对压力清零: 【设备 ID】 pc ← (带大气压计选项)

轮询实时数据帧: 【设备 ID】 ←

开启流模式: 【设备 ID】 @ = @ ←

关闭流模式: @@ = 【想要的设备 ID】 ←

设置时间间隔: 【设备 ID】 w91 = [毫秒数] ←

新设定点: 【设备 ID】 s 【浮点数设定点】 ←

新设定点: 【设备 ID】 【设定点为整数, 其中 64000 为满量程】 ←

将阀门保持在当前位置: 【设备 ID】 hp ←

保持阀门关闭: 【设备 ID】 hc ←

取消阀门保持: 【设备 ID】 c ←

询问气体列表: 【设备 ID】 ??g* ←

选择不同的气体: 【设备 ID】 g 【气体编号】 ←

创建 COMPOSER 混合气体: 【设备 ID】 gm 【混合气体名字】 【混合气体编号】 【气体 1%】 【气体 1 编号】 【气体 2%】 【气体 2 编号】 ... ←

删除 COMPOSER 混合气体: 【设备 ID】 gd 【混合气体编号】 ←

查询实时数据信息: 【设备 ID】 ?? d* ←

查询制造商信息: 【设备 ID】 ?? m* ←

查询固件版本: 【设备 ID】 ?? M9 ←

锁定前显示屏: 【设备 ID】 l ←

解锁前显示屏: 【设备 ID】 u ←



如果您需要更高级的串口通讯命令, 请联系我们。

故障诊断

如果您在安装或操作时遇到任何问题，联系我们获得支持（[页 3](#)）

基本应用

问题：我的 Alicat 无法开机或屏幕显示很弱。

处理：检查电源和接地连接。请参考技术规格表以确保您的型号具有合适的功率。

.....

问题：按键不工作，屏幕显示 **LCK**。

处理：流量控制器按键通过一个串口命令锁定。按住所有四个外部按键以解锁界面。

.....

问题：看不清楚显示屏。

处理：白天，您可以通过增加对比度或者亮度来增加显示屏的可见性（[页 22](#)）。对于单色显示屏，在低光条件下工作，请按底部中心按键（位于显示屏下方）打开背光。

.....

问题：模拟输出信号指示值比设备显示屏读数低。

处理：模拟信号电压随着距离变长而降低，你可以使用重型电缆线，特别是地线，来减低传输距离的影响。

.....

问题：需要多久校准一次 Alicat？

处理：建议每年重新校准。通过 **MENU** → **ABOUT** → **ABOUT Device**，检查你的流量控制器最后一次校准日期。如果是需要重新校准的时间，请联系我们。

.....

问题：我的设备摔落，是否有问题？我需要重新校准吗？

处理：如果可以打开并且响应正常，那么它可能是正常的。它可能需要或可能不需要重新校准。将其与已知好的流量标准进行比对，如果证实没问题，就继续使用它，但在下一个年度重新校准时，告诉我们这个流量计摔过，以便我们可以为你查证。

.....

问题：怎样才能看到不同单位的读数？

处理：从主菜单上，选择 **SETUP** → **Sensor** → **Engineering Units**，在这个菜单，你能任何参数的单位。更多信息，详见[第 20 页](#)。

流量读数

问题：实时流量读数不稳定。

处理：流量控制器速度很快，因此可以检测出流量的细微变化，这可能会被你的其他流量设备忽略。这种灵敏度有助于检测泵或流量控制器的问题。您可以通过增加流量平均值来减少此灵敏度（[页 20](#)），控制器采用 PD 或者 PD²I 的控制算法来达到给定设定点，这些参数能被现场调整，详见[第 15 页](#)。

.....

问题：我的流量控制器不能达到设定点。

处理：流量与设备两侧的差压线性相关，如果进出口没有足够的压差，控制器可能达不到设定点，增加入口压力经常能够解决问题。

如果增加入口压力无法解决问题，查看一下是否有堵塞，生胶带经常占据流量通道，阻挡流量，清理任何松动的生胶带，绝不缠绕螺纹头两圈，从而避免这个问题。

.....

问题：流量读数是负数。

处理: 命令一个 0 设定点, 两秒后看流量是否回到 0。在没有流量的情况下, 负流量读数可能表示清零不正常, 确保自动清零功能生效, 给控制器一个 0 设定点至少两秒。

问题: 如果 ALICAT 是倒置的, 它会工作吗? 是否准确?

处理: 小阀门流量控制器都可以, 它对任何方向的变化都进行了内部补偿, 因此您可以在侧放、背放或倒置使用它。不锈钢系列应在改变其方向后重新清零。大阀门控制器操作时应该保持阀筒垂直向上。

问题: 我能把 ALICAT 放在振动的装置上吗? 测量是否准确?

处理: 小阀门控制器可以, 它内部补偿任何变化, 包括快速振动。如果流量控制器振动, 噪音会增加。大阀门控制器不推荐用于振动表面。

问题: 我的流量控制器和另一个在线质量流量计显示不一致。

处理: 检查 STP 或 NTP 设置(MENU → SETUP → Sensor → STP/NTP Flow Ref), 以确保您仪表的标准温度和压力与其他流量校准器一致。还要检查设备的气体选择是否设置为正确的气体或混合物。

问题: 流量读数不会随着流量的变化而变化。

处理: 如果流量读数不随实际流量变化而变化, 则流量传感器可能损坏, 请联系我们进行故障排除。

问题: 能使用控制器测量其他气体吗?

处理: 可以! 您的流量控制器专门设计用于测量和控制多种不同的气体。气体选择(MENU → SETUP → Active Gas) 包括多达 130 种预加载气体和气体混合物, 或者您可以使用 COMPOSER™ 来定义自己的气体。如果您需要的气体没有在第 29 页列出, 请联系我们以确保兼容性 (页 3)。

串口通讯

问题: 当连接到计算机时, 依然无法与设备通讯。

处理:

1. 确保你的软件的波特率以及其他串口设置与使用的控制器相匹配 (MENU → SETUP → RS-232 Serial 或 RS-485 Serial → Baud Rate)。
2. 检查流量控制器设备 ID (MENU → SETUP → RS-232 Serial 或 RS-485 Serial → UNIT ID), 确保使用串口命令能够正确寻址。
3. 检查针脚连接 (详见页 32-34, 或者咨询我们)。
4. 确保软件和正在连接的流量控制器的 COM 端口数字相匹配。
5. 在外部串口通讯设备上(计算机、PLC 等), 确保流量控制(信号交换)按照 (页23) 进行设置。

仍然还有问题, 请联系我们获得支持 (页 3)。

维护

清洁

如果您的流量控制器一直在流动清洁、干燥的气体, 则不需要定期清洁。如有必要, 可以用柔软的干布清洁设备的外部



警告: 如果您怀疑有碎片或其他异物进入您的设备, 不要私自拆卸进行清洁, 因为这将影响 NIST 校准。请联系我们进行清洁。

再校准

建议每年重新校准一次。设备背面的标签标出了最新的校准日期, 此日期也存储在流量控制器中, 通过选

择 MENU → ABOUT → About Device 可以看到。

当您的设备到了需要年度校准的时间, 联系支持(第 3 页), 提供您的设备序列号和您的联系信息。

参考信息

工程单位

压力单位

Absolute or Barometric	Gauge	Notes
PaA	PaG	Pascal
hPaA	hPaG	Hectopascal
kPaA	kPaG	Kilopascal
MPaA	MPaG	Megapascal
mbarA	mbarG	Millibar
barA	barG	Bar
g/cm²A	g/cm²G	Gram force per square centimeter [†]
kg/cm²A	kg/cm²G	Kilogram force per square centimeter*
PSIA	PSIG	Pound force per square inch
PSFA	PSFG	Pound force per square foot
mTorrA	mTorrG	Millitorr
torrA	torrG	Torr
mmHgA	mmHgG	Millimeter of mercury at 0°C
inHgA	inHgG	Inch of mercury at 0°C
mmH₂OA	mmH₂OG	Millimeter of water at 4°C (NIST conventional) [†]
mmH₂OA	mmH₂OG	Millimeter of water at 60°C [†]
cmH₂OA	cmH₂OG	Centimeter of water at 4°C (NIST conventional) [†]
cmH₂OA	cmH₂OG	Centimeter of water at 60°C [†]
inH₂OA	inH₂OG	Inch of water at 4°C (NIST conventional) [†]
inH₂OA	inH₂OG	Inch of water at 60°C [†]
atm		Atmosphere
m asl		Meter above sea level
ft asl		Foot above sea level
V		Volt
count	count	Setpoint count, 0–64000
%	%	Percent of full scale

温度单位

Label	Notes
°C	Degrees Celsius
°F	Degrees Farenheit
K	Kelvin
°R	Degrees Rankine

* 以kg/cmA and kg/cmG显示。
[†] 上标和下标数字以正常的数字形式显示。
[‡] μ 显示为小写字母u。

流量单位

Volumetric	Standard	Normal	Notes
μL/m	SpL/m	NμL/m	Microliter per minute [‡]
mL/s	SmL/s	NmL/s	Milliliter per second
mL/m	SmL/m	NmL/m	Milliliter per minute
mL/h	SmL/h	NmL/h	Milliliter per hour
L/s	SL/s	NL/s	Liter per second
LPM	SLPM	NLPM	Liter per minute
L/h	SL/h	NL/h	Liter per hour
US GPM			US gallon per minute
US GPH			US gallon per hour
CCS	SCCS	NCCS	Cubic centimeter per second
CCM	SCCM	NCCM	Cubic centimeter per minute
cm³/h	Scm³/h	Ncm³/h	Cubic centimeter per hour [†]
m³/m	Sm³/m	Nm³/m	Cubic meter per minute [†]
m³/h	Sm³/h	Nm³/h	Cubic meter per hour [†]
m³/d	Sm³/d	Nm³/d	Cubic meter per day [†]
in³/m	Sin³/m		Cubic inch per minute [†]
CFM	SCFM		Cubic foot per minute
CFH	SCFH		Cubic foot per hour
CFD	SCFD		Cubic foot per day
	kSCFM		1000 cubic feet per minute
count	count	count	Setpoint count, 0–64000
%	%	%	Percent of full scale

质量流量单位

Label	Notes
mg/s	Milligram per second
mg/m	Milligram per minute
g/s	Gram per second
g/m	Gram per minute
g/h	Gram per hour
kg/m	Kilogram per minute
kg/h	Kilogram per hour
oz/s	Ounce per second
oz/m	Ounce per minute
lb/m	Pound per minute
lb/h	Pound per hour

时间单位

Label	Notes
h:m:s	Hours:Minutes:Seconds
ms	Milliseconds
s	Seconds
m	Minutes
hour	Hours
day	Days

累计单位

Label	Notes
μL	MicroLiter [‡]
mL	MilliLiter
L	Liter
US GAL	US gallon
cm³	Cubic centimeter [†]
m³	Cubic meter [†]
in³	Cubic inch [†]
ft³	Cubic foot [†]
μP	Micropoise, a measure of viscosity*
mg	Milligrams
g	Grams
kg	Kilograms
oz	US ounces
lb	US pounds

气体编号列表

#	Short Name	Long Name
0	Air	Air (Clean Dry)
1	Ar	Argon
2	CH4	Methane
3	CO	Carbon Monoxide
4	CO2	Carbon Dioxide
5	C2H6	Ethane
6	H2	Hydrogen
7	He	Helium
8	N2	Nitrogen
9	N2O	Nitrous Oxide
10	Ne	Neon
11	O2	Oxygen
12	C3H8	Propane
13	nC4H10	Normal Butane
14	C2H2	Acetylene
15	C2H4	Ethylene (Ethene)
16	iC4H10	Isobutane
17	Kr	Krypton
18	Xe	Xenon
19	SF6	Sulfur Hexafluoride ¹
20	C-25	25% CO ₂ , 75% Ar
21	C-10	10% CO ₂ , 90% Ar
22	C-8	8% CO ₂ , 92% Ar
23	C-2	2% CO ₂ , 98% Ar
24	C-75	75% CO ₂ , 25% Ar
25	He-25	25% He, 75% Ar
26	He-75	75% He, 25% Ar
27	A1025	90% He, 7.5% Ar, 2.5% CO ₂
28	Star29	Stargon CS (90% Ar, 8% CO ₂ , 2% O ₂)
29	P-5	5% CH ₄ , 95% Ar
30	NO	Nitric Oxide ²
31	NF3	Nitrogen Trifluoride ²
32	NH3	Ammonia ²
33	Cl2	Chlorine ²
34	H2S	Hydrogen Sulfide ²
35	SO2	Sulfur Dioxide ²
36	C3H6	Propylene ²
80	1Buten	1-Butylene ²
81	cButen	Cis-Butene (cis-2-Butene) ²
82	iButen	Isobutene ²
83	tButen	Trans-2-Butene ²
84	COS	Carbonyl Sulfide ²
85	DME	Dimethylether (C ₂ H ₆ O) ²
86	SiH4	Silane ²
100	R-11	Trichlorofluoromethane (CCl ₃ F) ^{2,3}

#	Short Name	Long Name
101	R-115	Chloropentafluoroethane (C ₂ ClF ₅) ^{2,3}
102	R-116	Hexafluoroethane (C ₂ F ₆) ²
103	R-124	Chlorotetrafluoroethane (C ₂ HCIF ₄) ^{2,3}
104	R-125	Pentafluoroethane (CF ₃ CHF ₂) ^{2,3}
105	R-134A	Tetrafluoroethane (CH ₂ FCF ₃) ^{2,3}
106	R-14	Tetrafluoromethane (CF ₄) ²
107	R-142b	Chlorodifluoroethane (CH ₃ CCIF ₂) ^{2,3}
108	R-143a	Trifluoroethane (C ₂ H ₃ F ₃) ^{2,3}
109	R-152a	Difluoroethane (C ₂ H ₄ F ₂) ²
110	R-22	Difluoromono-chloromethane (CHClF ₂) ^{2,3}
111	R-23	Trifluoromethane (CHF ₃) ^{2,3}
112	R-32	Difluoromethane (CH ₂ F ₂) ^{2,3}
113	R-318	Octafluorocyclobutane (C ₄ F ₈) ²
114	R-404A	44% R-125, 4% R-134A, 52% R-143A ^{2,3}
115	R-407C	23% R-32, 25% R-125, 52% R-143A ^{2,3}
116	R-410A	50% R-32, 50% R-125 ^{2,3}
117	R-507A	50% R-125, 50% R-143A ^{2,3}
140	C-15	15% CO ₂ , 85% Ar
141	C-20	20% CO ₂ , 80% Ar
142	C-50	50% CO ₂ , 50% Ar
143	He-50	50% He, 50% Ar
144	He-90	90% He, 10% Ar
145	Bio5M	5% CH ₄ , 95% CO ₂
146	Bio10M	10% CH ₄ , 90% CO ₂
147	Bio15M	15% CH ₄ , 85% CO ₂
148	Bio20M	20% CH ₄ , 80% CO ₂
149	Bio25M	25% CH ₄ , 75% CO ₂
150	Bio30M	30% CH ₄ , 70% CO ₂
151	Bio35M	35% CH ₄ , 65% CO ₂
152	Bio40M	40% CH ₄ , 60% CO ₂
153	Bio45M	45% CH ₄ , 55% CO ₂
154	Bio50M	50% CH ₄ , 50% CO ₂
155	Bio55M	55% CH ₄ , 45% CO ₂
156	Bio60M	60% CH ₄ , 40% CO ₂
157	Bio65M	65% CH ₄ , 35% CO ₂
158	Bio70M	70% CH ₄ , 30% CO ₂
159	Bio75M	75% CH ₄ , 25% CO ₂
160	Bio80M	80% CH ₄ , 20% CO ₂
161	Bio85M	85% CH ₄ , 15% CO ₂
162	Bio90M	90% CH ₄ , 10% CO ₂
163	Bio95M	95% CH ₄ , 5% CO ₂
164	EAN-32	32% O ₂ , 68% N ₂
165	EAN-36	36% O ₂ , 64% N ₂
166	EAN-40	40% O ₂ , 60% N ₂
167	HeOx20	20% O ₂ , 80% He
168	HeOx21	21% O ₂ , 79% He
169	HeOx30	30% O ₂ , 70% He
170	HeOx40	40% O ₂ , 60% He
171	HeOx50	50% O ₂ , 50% He
172	HeOx60	60% O ₂ , 40% He

#	Short Name	Long Name
173	HeOx80	80% O ₂ , 20% He
174	HeOx99	99% O ₂ , 1% He
175	EA-40	Enriched Air-40% O ₂
176	EA-60	Enriched Air-60% O ₂
177	EA-80	Enriched Air-80% O ₂
178	Metab	Metabolic Exhalant (16% O ₂ , 78.04% N ₂ , 5% CO ₂ , 0.96% Ar)
179	LG-4.5	4.5% CO ₂ , 13.5% N ₂ , 82% He
180	LG-6	6% CO ₂ , 14% N ₂ , 80% He
181	LG-7	7% CO ₂ , 14% N ₂ , 79% He
182	LG-9	9% CO ₂ , 15% N ₂ , 76% He
183	HeNe-9	9% Ne, 91% He
184	LG-9.4	9.4% CO ₂ , 19.25% N ₂ , 71.35% He
185	SynG-1	40% H ₂ , 29% CO, 20% CO ₂ , 11% CH ₄
186	SynG-2	64% H ₂ , 28% CO, 1% CO ₂ , 7% CH ₄
187	SynG-3	70% H ₂ , 4% CO, 25% CO ₂ , 1% CH ₄
188	SynG-4	83% H ₂ , 14% CO, 3% CH ₄
189	NatG-1	93% CH ₄ , 3% C ₂ H ₆ , 1% C ₃ H ₈ , 2% N ₂ , 1% CO ₂
190	NatG-2	95% CH ₄ , 3% C ₂ H ₆ , 1% N ₂ , 1% CO ₂
191	NatG-3	95.2% CH ₄ , 2.5% C ₂ H ₆ , 0.2% C ₃ H ₈ , 0.1% C ₄ H ₁₀ , 1.3% N ₂ , 0.7% CO ₂
192	CoalG	50% H ₂ , 35% CH ₄ , 10% CO, 5% C ₂ H ₄
193	Endo	75% H ₂ , 25% N ₂
194	HHO	66.67% H ₂ , 33.33% O ₂
195	HD-5	LPG: 96.1% C ₃ H ₈ , 1.5% C ₂ H ₆ , 0.4% C ₃ H ₆ , 1.9% n-C ₄ H ₁₀
196	HD-10	LPG: 85% C ₃ H ₈ , 10% C ₃ H ₆ , 5% n-C ₄ H ₁₀
197	OCG-89	89% O ₂ , 7% N ₂ , 4% Ar
198	OCG-93	93% O ₂ , 3% N ₂ , 4% Ar
199	OCG-95	95% O ₂ , 1% N ₂ , 4% Ar
200	FG-1	2.5% O ₂ , 10.8% CO ₂ , 85.7% N ₂ , 1% Ar
201	FG-2	2.9% O ₂ , 14% CO ₂ , 82.1% N ₂ , 1% Ar
202	FG-3	3.7% O ₂ , 15% CO ₂ , 80.3% N ₂ , 1% Ar
203	FG-4	7% O ₂ , 12% CO ₂ , 80% N ₂ , 1% Ar
204	FG-5	10% O ₂ , 9.5% CO ₂ , 79.5% N ₂ , 1% Ar
205	FG-6	13% O ₂ , 7% CO ₂ , 79% N ₂ , 1% Ar
206	P-10	10% CH ₄ 90% Ar
210	D-2	Deuterium

1 六氟化硫是一种根据《京都议定书》监测的强效温室气体。

2 仅耐腐蚀设备兼容。

3 根据《蒙特利尔议定书》和《基加利修正案》，这些消耗臭氧层物质(ODS)的生产和消费正在或已经逐步停止。除了R113、R-123和R-141b，建议您在尝试使用这些气体之前，确保遵守这个普遍批准的条约。

气体类别列表

纯气体

Acetylene (C2H2)
Air (clean, dry)
Argon (Ar)
Isobutane (i-C4H10)
Normal Butane (n-C4H10)
Carbon dioxide (CO2)
Carbon monoxide (CO)
Deuterium (D2)
Ethane (C2H6)
Ethylene (Ethene) (C2H4) Helium (He)
Hydrogen (H2)
Krypton (Kr)
Methane (CH4)
Neon (Ne)
Nitrogen (N2)
Nitrous Oxide (N2O)
Oxygen (O2)
Propane (C3H8)
Sulfur Hexafluoride (SF6)¹ Xenon (Xe)

呼吸气体

Metabolic Exhalant
EAN-32
EAN-36
EAN-40
EA-40
EA-60
EA-80
Heliox-20
Heliox-21
Heliox-30
Heliox-40
Heliox-50
Heliox-60
Heliox-80
Heliox-99

生物反应气体

5%–95% CH4/CO2 in 5% increments

制冷气体²

R-11³
R-14
R-22³
R-23³
R-32³
R-115³
R-116
R-124³
R-125³
R-134a³
R-142b³
R-143a³
R-152a
R-318
R-404A³
R-407C³
R-410A³
R-507A³

焊接气体

C-2
C-8
C-10

C-15
C-20
C-25
C-50
C-75
He-25
He-50
He-75
He-90
A 1025
Stargon CS

色谱气体

P-5
P-10

制氧机气体

89% O₂, 7.0% N₂, 4.0% Ar
93% O₂, 3.0% N₂, 4.0% Ar
95% O₂, 1.0% N₂, 4.0% Ar

烟气

2.5% O₂, 10.8% CO₂, 85.7% N₂, 1.0% Ar
2.9% O₂, 14% CO₂, 82.1% N₂, 1.0% Ar
3.7% O₂, 15% CO₂, 80.3% N₂, 1.0% Ar
7.0% O₂, 12% CO₂, 80% N₂, 1.0% Ar
10% O₂, 9.5% CO₂, 79.5% N₂, 1.0% Ar
13% O₂, 7.0% CO₂, 79% N₂, 1.0% Ar

激光气体

4.5% CO₂, 13.5% N₂, 82% He
6.0% CO₂, 14% N₂, 80% He
7.0% CO₂, 14% N₂, 79% He
9.0% CO₂, 15% N₂, 76% He
9.4% CO₂, 19.25% N₂, 71.35% He
9.0% Ne, 91% He

燃气

Coal Gas 50% H₂, 35% CH₄, 10% CO, 5% C₂H₄
Endothermic Gas 75% H₂, 25% N₂
HHO 66.67% H₂, 33.33% O₂
LPG HD-5 96.1% C₃H₈, 1.5% C₂H₆, 0.4% C₃H₆, 1.9% n-C₄H₁₀
LPG HD-10 85% C₃H₈, 10% C₃H₆, 5% n-C₄H₁₀

天然气

93.0% CH₄, 3.0% C₂H₆, 1.0% C₃H₈, 2.0% N₂, 1.0% CO₂
95.0% CH₄, 3.0% C₂H₆, 1.0% N₂, 1.0% CO₂
95.2% CH₄, 2.5% C₂H₆, 0.2% C₃H₈, 0.1% C₄H₁₀, 1.3% N₂, 0.7% CO₂

合成气

40% H₂, 29% CO, 20% CO₂, 11% CH₄
64% H₂, 28% CO, 1.0% CO₂, 7.0 CH₄
70% H₂, 4.0% CO, 25% CO₂, 1.0% CH₄
83% H₂, 14% CO, 3.0% CH₄

纯腐蚀气体²

Ammonia (NH₃)
Butylene (1-Buten)
Cis-Butene (c-Buten)
Isobutene (i-Buten) Trans-Butene (t-Buten) Carbonyl Sulfide (COS) Chlorine (Cl₂) Dimethylether (DME) Hydrogen Sulfide (H₂S) Nitrogen Trifluoride (NF₃) Nitric Oxide (NO) Propylene (C₃H₆) Silane (SiH₄) Sulfur Dioxide (SO₂)

¹ 六氟化硫是一种根据《京都议定书》监测的强效温室气体。

² 仅耐腐蚀设备兼容。

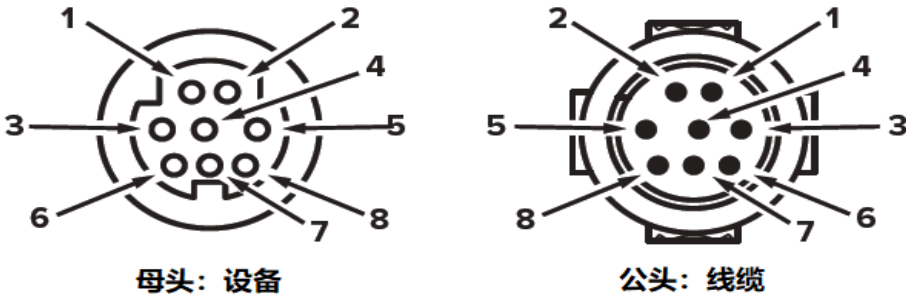
³ 根据《蒙特利尔议定书》和《基加利修正案》，这些消耗臭氧层物质(ODS)的生产和消费正在或已经逐步停止。除了R113、R-123和R-141b，建议您在尝试使用这些气体之前，确保遵守这个普遍批准的条约。

针脚

检查设备的校准数据表和针脚。

有关将设备连接到计算机进行串口通讯的其他重要信息，请参阅第 23 页。

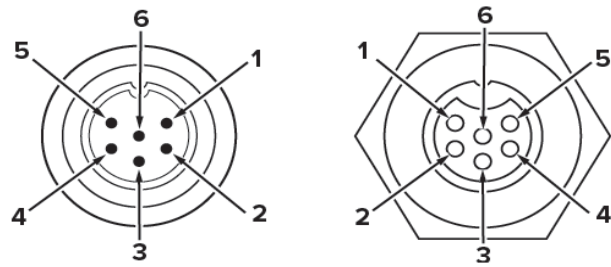
8 针 MINI DIN 针脚



针脚	功能
1	未连接 (或可选 4-20 mA 输出信号)
2	静态 5.12 Vdc (或可选第二路模拟输出 4-20 mA, 0-5 Vdc, 1-5 Vdc, 0-10 Vdc 或基本报警)
3	RS-232RX/RS-485A 输入信号 (接收)
4	模拟信号设定点输入
5	RS-232TX/RS-485B 输出信号 (发送)
6	0-5 Vdc (或可选 1-5 Vdc 或 0-10 Vdc) 输出信号
7	供电+
8	接地 (电源、数字通讯、模拟信号和警报共用)

 注意：不要将电源连接到针脚 1 到 6，因为会造成永久性的损坏。通常有人错误地将针脚 2（标记为 5.12 Vdc 输出）作为标准 0-5 Vdc 模拟输出信号。针脚 2 通常是恒定 5.12 Vdc。

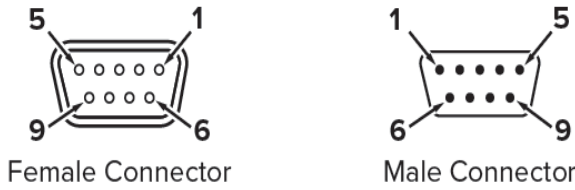
锁定工业接口针脚



针脚	功能
1	供电+
2	RS-232TX/RS-485B
3	RS-232RX/RS-485A
4	模拟信号设定点输入
5	接地 (电源、数字通讯、模拟信号共用)
6	模拟信号输出信号 (电压或电流，根据订单不同)

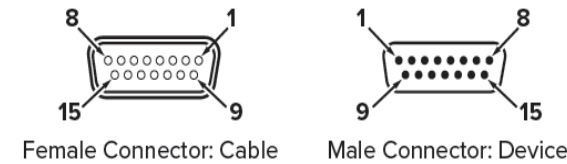
 注意：不同输出信号的可用性取决于订单的选项。

9 针 D 型通用针脚



Pin	DB9 (F) DB9M (M)	DB9A and DB9K	DB9R	DB9T	DB9U	DB9B	DB9G	DB9H	DB9I	DB9N
1	Current Out	NC	TX or B	TX or B	RX or A	Analog Out 2	RX or A	TX or B	NC	Power In
2	Analog Out 2	Analog Out	Analog Out	Analog Out	Analog Out	Analog Out	Analog Out	Analog Out	Analog Out	Analog In
3	RX or A	Power In	Analog In	Power In	Power In	Power In	Ground	Analog In	Power In	Analog Out
4	Analog In	Ground	Ground	Ground	Ground	Ground	Power In	RX or A	Ground	NC
5	TX or B	TX or B	NC	NC	NC	Ground	Ground	Analog Out 2	NC	Ground
6	Analog Out	Analog In	RX or A	Analog In	Analog In	Analog In	TX or B	NC	Analog In	Ground
7	Power In	Ground	Power In	Ground	Ground	Ground	Analog In	Power In	Ground	RX or A
8	Ground	Ground	Ground	Ground	Ground	TX or B	Current Out	Ground	RX or A	TX or B
9	Ground	RX or A	Ground	RX or A	TX or B	RX or A	Ground	Ground	TX or B	NC5

15 针 D 型通用针脚

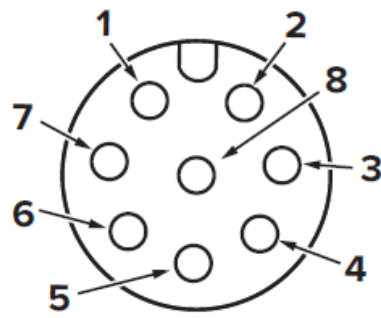


Pin	DB15	DB15A	DB15B	DB15H	DB15K	DB15O	DB15S
1	Ground	Ground	Ground	NC	NC	Ground	Ground
2	Analog Out	Analog Out	Analog Out	RX or A	Analog Out	NC	Analog Out
3	Ground	Analog In	NC	NC	NC	NC	NC
4	NC	Ground	NC	NC	NC	Analog Out	NC
5	Power In	Ground	Power In	Ground	Ground	Power In	Ground
6	NC	Ground	NC	Analog Out	NC	NC	NC
7	NC	Power In	NC	Ground	Power In	Analog In	NC
8	Analog In	TX or B	Analog In	NC	Analog In	NC5	Analog In
9	Ground	Ground	Ground	NC	Analog Out 2	Ground	Ground
10	Ground	NC	Ground	Analog Out 2	NC	Ground	Ground
11	Analog Out 2	NC	Analog Out 2	Power In	Ground	Analog Out 2	Analog Out 2
12	NC	Analog Out 2	NC	Ground	Ground	NC	RX or A
13	RX or A	NC	NC	NC	RX or A	NC	Power In
14	Ground	NC	RX or A	Analog In	TX or B	RX or A	TX or B
15	TX or B	RX or A	TX or B	TX or B	Ground	TX or B	Ground

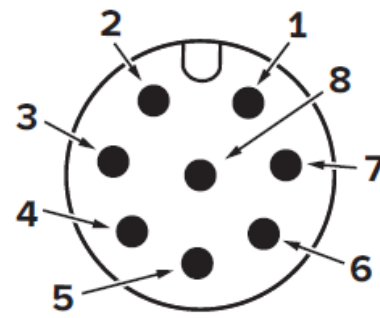
条目关键点:

Analog In 模拟设定点输入	Analog Out 2 5.12Vdc或可选第二路模拟输出	NC 未连接	TX or B RS-232TX或RS-485 B
Analog Out 0-5Vdc输出信息 (1-5Vdc和0-10Vdc可选)	Current Out 未连接	Power In 电源 (+)	Ground 公共端, 电源、串口通讯、模拟信号、报警共用
		RX or A RS-232RX或RS-485 A	

M12 接口针脚



母头：线缆



公头：设备

针脚	M12	M12MD
1	0-5 Vdc (可选 1-5 Vdc 或 0-10 Vdc) 输出信号	未连接 (或可选 4-20 mA 输出信号)
2	供电+	静态 5.12 Vdc (或可选第二路模拟输出 4-20 mA, 0-5 Vdc, 1-5 Vdc, 0-10 Vdc 或报警)
3	RS-232RX/RS-485 A	RS-232RX/RS-485 A
4	模拟信号设定点输入	模拟信号设定点输入
5	RS-232TX/RS-485 B	RS-232TX/RS-485 B
6	静态 5.12 Vdc (可选第二路模拟输出 4-20 mA, 0-5 Vdc, 1-5 Vdc, 0-10 Vdc 或报警)	0-5 Vdc (可选 1-5 Vdc 或 0-10 Vdc) 输出信号
7	接地 (电源、数字通讯、模拟信号和警报共用)	供电+
8	未连接 (或可选 4-20 mA 输出信号)	接地 (电源、数字通讯、模拟信号和警报共用)



Main Display [page 10](#)

PSIA +13.49	°C +26.03	SETPT +0.0000
+0.0000 SLPM Mass Flow Air		
+0.0000 LPM	+0.0000 SLPM	MENU
NEXT		

NEXT

Totalizer [page 11](#)

TOTAL/ TIMER	SETPT +0.0000	SLPM +0.0000
Air		
+0.0000		0:00 h:m:s
-NONE- BATCH	RESET	MENU

Setpoint [page 13](#)

SELECT DIGIT	UP	DOWN
Setpoint		
+0.0000		
SLPM: +1.000 Max		
CANCEL	CLEAR	SET

Setpoint Setup [page 13](#)

UP	DOWN
>Zero Setpoint	>
Setpoint Source	>
On Modbus Timeout	>
Power Up Setpoint	>
Setpoint Limits	>
BACK	MAIN SELECT

Control Loop [page 14](#)

UP	DOWN
>Control: Mass Flow	>
Loop Type: PD2I	>
P Gain: 167	>
I Gain: 1280	>
D Gain: 10	>
Flow Limiter	>
Control Deadband	>
BACK	MAIN SELECT

Setpoint Ramping [page 16](#)

UP	DOWN
>Ramp: 100.0000	>
Units: SLPM / s	>
Set by Delta / Time	>
Ramp Up: On	>
Ramp Down: Off	>
Power Up: Allow Ramp	>
0 Setpt: No Ramp	>
BACK	MAIN SELECT

Main Menu [page 10](#)

CONTROL	ABOUT	TARE FLOW
BACK	SETUP	MAIN

ABOUT

About Menu [page 17](#)

UP	DOWN
>About Device	>
Full Scale Ranges	>
About Manufacturer	>
BACK	MAIN SELECT

CONTROL

SETUP

Setup [page 18](#)

UP	DOWN
>Active Gas: Air	>
Sensor	>
RS-232 Serial	>
Display	>
Advanced	>
BACK	MAIN SELECT

Active
Gas

Gas Select™ [page 18](#)

PAGE	UP	DOWN
>Recent	>	>
Standard	>	>
COMPOSER Mixes	>	>
Bioreactor	>	>
Breathings	>	>
Chromatography	>	>
Fuel	>	>
BACK	MAIN	SELECT

Control [page 13](#)

UP	DOWN
>Setpt: +0.0000 SLPM	>
Setpoint Setup	>
Control Loop	>
Setpoint Ramp	>
Show Valve: None	>
BACK	MAIN SELECT

Sensor

Sensor Setup [page 20](#)

UP	DOWN
>Engineering Units	>
STP Flow Reference	>
Flow Averaging	>
Pressure Averaging	>
Zero Band	>
BACK	MAIN SELECT

Serial Comm. [page 21](#)

UP	DOWN
>Unit ID: A	>
Modbus Address: 1	>
Modbus: Always Wait	>
Baud Rate: 19200	>
BACK	MAIN SELECT

RS-232
Serial

Display Setup [page 21](#)

UP	DOWN
>MAIN Screen	>
Screen Lighting	>
Display Rotation	>
BACK	MAIN SELECT

Display

Advanced Setup [page 22](#)

UP	DOWN
>Factory Restore	>
Resister Status	>
Edit Resister	>
Device Properties	>
BACK	MAIN SELECT

Advanced

Setpoint
Setup

Control
Loop

Setpoint
Ramp

CONTROL

SETUP

Active
Gas

Sensor

RS-232
Serial

Display

Advanced