

# mini CORI-FLOW™

紧凑型液体/气体科里奥利质量流量计/控制器



Gas & Liquid

# 目录

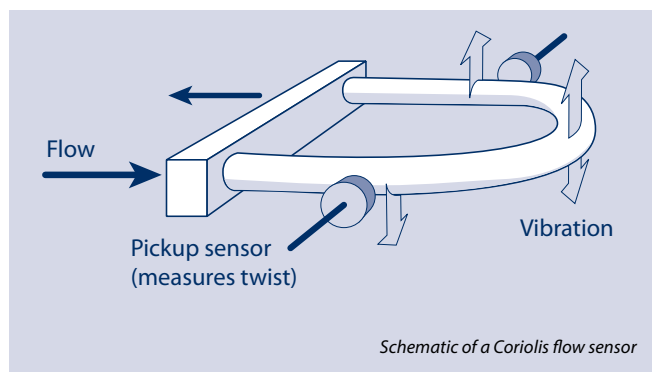
|               |    |
|---------------|----|
| 科里奥利流量测量和控制概述 | 3  |
| 质量流量计         | 4  |
| 质量流量控制器       | 8  |
| 液体定量给料系统      | 10 |
| 应用            | 11 |
| 技术参数          | 13 |
| 选型表           | 15 |



# 科里奥利流量测量和控制概述

## 科里奥利原理

1835年，法国科学家Gaspard-Gustave Coriolis阐述了在旋转的参照系下观察到移动物体偏离直线的影响。20世纪70年代，科里奥利效应开始应用在质量流量计领域：流体流经振荡管时会导致频率、相移、振幅的改变，流经振荡管的质量流量与此变化成正比，同时流体密度可以作为次级输出。



## 科里奥利VS其他流量测量原理

其它流量计是基于流速、体积或压差测量流量，因此实际的质量流量须进行密度和/或温压修正。通常，直接测量质量流量更精准。热式质量流量计基于传感器的温差测量质量流量。然而根据热交换原理，流量计的校准取决于流体的热容量。科里奥利流量计直接测量流体质量流量，无论液体或气体。科里奥利力流量计的优势是精度高、响应快速。

## 科里奥利质量流量计市场分析

科里奥利质量流量计通常主要应用于中、大液体流量测量。在工业过程控制中应用居多，如化工厂、油气市场，以及食品饮料行业。但是小流量测量更为复杂，且成本高昂。

## mini CORI-FLOW™ 解决方案

### 科里奥利工作原理

**mini CORI-FLOW™** 系列研发旨在实现结构紧凑、经济高效的迷你型质量流量计/控制器，实现（超）小流量精准的测量和控制。即使压力、温度、密度、电导率和粘度等工况变化，微型科里奥利传感器始终保持其准确稳定的测量性能。

### 紧凑型科里奥利质量流量控制器

与其它科里奥利流量计比较，**mini CORI-FLOW™** 集成PID控制和控制阀或泵，提供紧凑并节约成本和空间的科里奥利MFC。

### 气液两用

不同于某些科里奥利质量流量计，**mini CORI-FLOW™** 也可应用于气体流量。

### （超）小流量测量范围

**mini CORI-FLOW™** 可精准测量流量从0.1...5 g/h (1.3...66.6 mln/min N2) 到0.3...30 kg/h (4...400 lln/min N2)。

### RS232和现场总线数字通讯技术

**mini CORI-FLOW™** 提供现场总线接口可选和累计、报警等附加功能。该系列仪表可根据客户要求采用RS232通讯或现场总线接口，配合软件，直接对仪表进行设置。

### 热式MFC的替代方案

**mini CORI-FLOW™** 旨在实现传统MFC的简便替换。模拟或总线通讯，**mini CORI-FLOW™** 都具有相同的空间占比和电气性能。相比热式MFC，科里奥利仪表更加精准，响应更加快速，且不受流体物性的影响。



# mini CORI-FLOW™ 质量流量计

## 概述

**mini CORI-FLOW™** 系列是Bronkhorst®基于科里奥利原理设计的精准紧凑型质量流量计和控制器。旨在满足小流量市场需求，全系列共三种型号，均具备“多量程”功能，流量范围从5 g/h 到30 kg/h（满量程值）。用户可按需调整校准范围并保持出厂时的精度规格。因此，可减少不同范围流量计的库存，降低采购成本。该系列仪表配备坚固的IP65防护外壳，可用于ATEX-Zone 2危险区域。

## 科里奥利传感器

**mini CORI-FLOW™** 系列采用单管回路传感器，结合其它部件形成振荡系统。当流体流经振荡管时，科里奥利传感器检测相位移并将数据传输到集成PCB板，质量流量与此输出信号成严格的正比关系。科里奥利的质量测量快速、精准并且可双向测量。**mini CORI-FLOW™**还可次级输出流体密度和温度。

## 应用领域

**mini CORI-FLOW™** 仪表可应用于气/液体的流量测量或控制系统，包括但不限于半导体加工、燃料电池技术、食品、（石化）化工和制药行业，以及分析装置和微反应器的定量给料系统等。

## 流量范围

| 型号  | 最小量程          | 标称量程          | 最大量程*         |
|-----|---------------|---------------|---------------|
| M12 | 0.1...5 g/h   | 1...100 g/h   | 2...200 g/h   |
| M13 | 1...50 g/h    | 10...1000 g/h | 20...2000 g/h |
| M14 | 0.03...1 kg/h | 0.1...10 kg/h | 0.3...30 kg/h |

\*最大量程取决于质量流量计两端的压力差，特别是用于气体测量时。请参阅本手册第6，7页的图表。

### 特性

- > 直接质量流量测量，不受流体物性影响
- > 精度高，重复性好
- > 多量程：用数字接口轻松重置现场量程（有效量程比：2000:1，如M13）
- > IP65设计，ATEX Cat.3, Zone 2 认证可选
- > 金属密封结构
- > 双向测量可选
- > 额外的密度和温度输出
- > 标准0...5(10) Vdc 和 0(4)...20 mA模拟及数字通讯
- > 现场总线通讯可选（DeviceNet™、PROFIBUS DP、Modbus-RTU 或 FLOW-BUS）
- > 报警和（批次）计数功能



M13质量流量计



mini CORI-FLOW™ Mass Flow Meter with local readout module, mounted on an optional heavy mass body

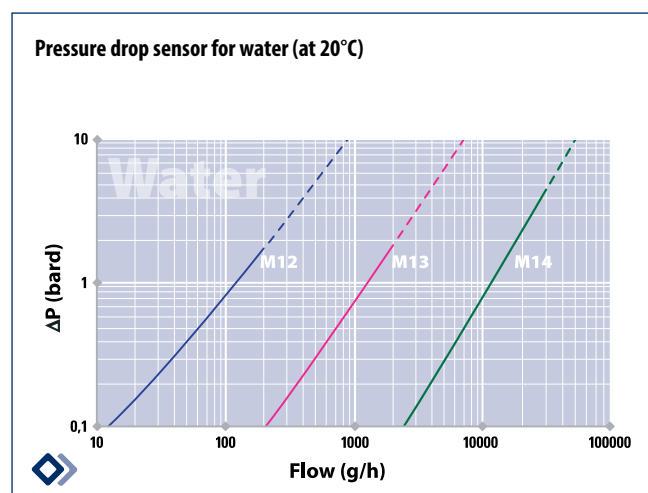
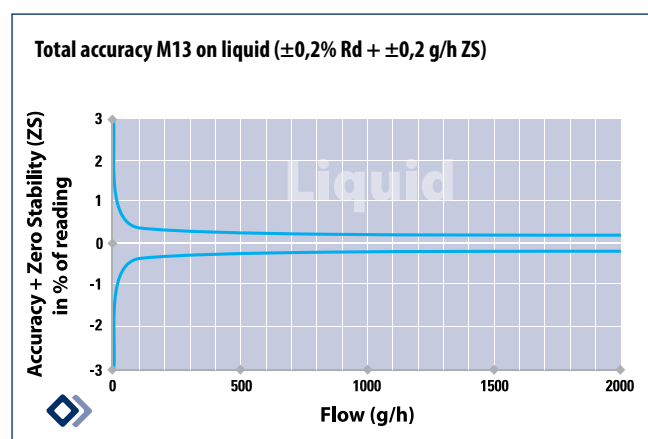
## 液体应用

**mini CORI-FLOW™** 适用于大多数液体并采用金属密封结构，控制器配备Kalrez®材质的高性能阀座。

## 高精度

科里奥利流量计精度高。测量液体时，其质量流量精度优于 $\pm 0.2\%$ 读数。

下图的曲线表征M13测量液体时的精度。



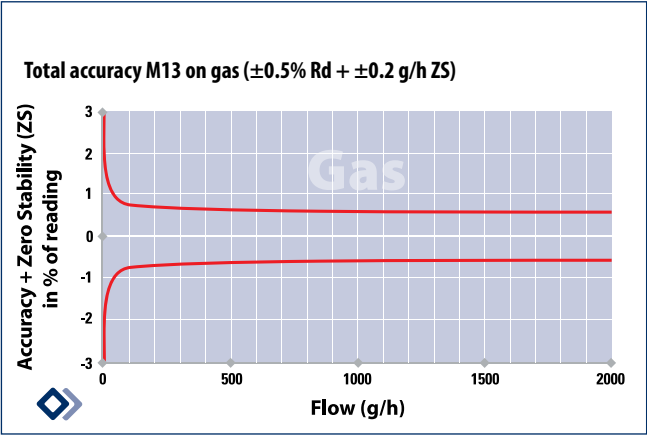
# mini CORI-FLOW™ 质量流量计

## 气体应用

相比热式质量流量仪表，科里奥利原理具有以下优势：

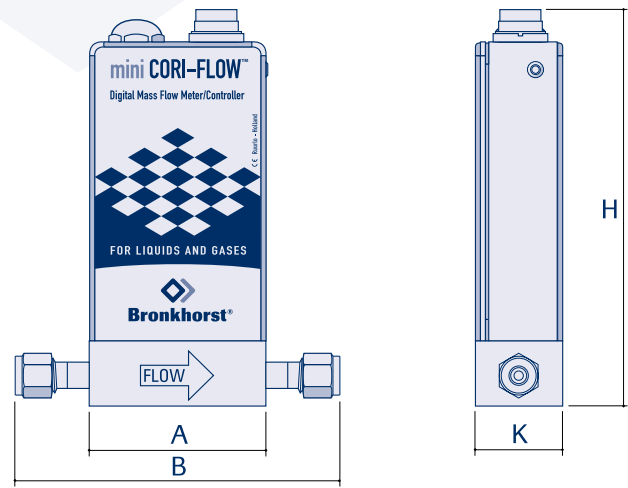
- 无转换系数（如基于重量单位）
- 可测量未知流体或混合介质
- 可测量（超）临界气体
- 精度高、响应快速

测量气体时，气体质量流量精度优于±0.5%读数。下图的曲线表征M13测量气体时的精度。



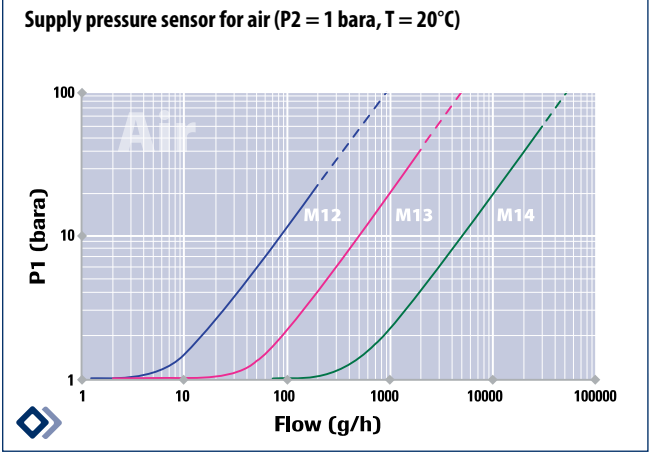
气体测量应用时，必须考量流量计和相关管道带来的压损。下页的表格图解mini CORI-FLOW™ 在不同入口压力下，若干常见气体的最大流量范围。

## 质量流量计尺寸



| 型号                     | A  | B   | H   | K  |
|------------------------|----|-----|-----|----|
| M12/M13/M14 (1/4" OD)  | 64 | 118 | 144 | 32 |
| M12/M13/M14 (3/8" OD)  | 64 | 115 | 144 | 32 |
| M12/M13/M14 (1/4" VCR) | 64 | 106 | 144 | 32 |

尺寸 (mm)



# 不同入口压力下气体的最大流量范围

( $P_2 = 1 \text{ bara}$  and  $T = 20^\circ\text{C}$ )

| M12 Mass Flow Meter |                    |                     |     |                     |                 |                     |     |                     |                               |                     |     |                     |                |                     |                 |                     |                  |                     |                |                     |
|---------------------|--------------------|---------------------|-----|---------------------|-----------------|---------------------|-----|---------------------|-------------------------------|---------------------|-----|---------------------|----------------|---------------------|-----------------|---------------------|------------------|---------------------|----------------|---------------------|
| Gas                 | Air/N <sub>2</sub> |                     | Ar  |                     | CO <sub>2</sub> |                     | CO  |                     | C <sub>2</sub> H <sub>6</sub> |                     | He  |                     | H <sub>2</sub> |                     | CH <sub>4</sub> |                     | N <sub>2</sub> O |                     | O <sub>2</sub> |                     |
|                     | g/h                | l <sub>n</sub> /min | g/h | l <sub>n</sub> /min | g/h             | l <sub>n</sub> /min | g/h | l <sub>n</sub> /min | g/h                           | l <sub>n</sub> /min | g/h | l <sub>n</sub> /min | g/h            | l <sub>n</sub> /min | g/h             | l <sub>n</sub> /min | g/h              | l <sub>n</sub> /min | g/h            | l <sub>n</sub> /min |
| P1 (bara)           |                    |                     |     |                     |                 |                     |     |                     |                               |                     |     |                     |                |                     |                 |                     |                  |                     |                |                     |
| 2                   | 15                 | 0.2                 | 18  | 0.2                 | 19              | 0.2                 | 15  | 0.2                 | 16                            | 0.2                 | 6   | 0.5                 | 4              | 0.7                 | 11              | 0.3                 | 19               | 0.2                 | 17             | 0.2                 |
| 3                   | 25                 | 0.3                 | 30  | 0.3                 | 30              | 0.3                 | 24  | 0.3                 | 25                            | 0.3                 | 9   | 0.8                 | 6              | 1.2                 | 18              | 0.4                 | 30               | 0.3                 | 26             | 0.3                 |
| 5                   | 42                 | 0.5                 | 50  | 0.5                 | 51              | 0.4                 | 41  | 0.5                 | 43                            | 0.5                 | 15  | 1.4                 | 11             | 2.0                 | 31              | 0.7                 | 51               | 0.4                 | 42             | 0.5                 |
| 10                  | 80                 | 1.0                 | 100 | 1.0                 | 105             | 1.0                 | 85  | 1.2                 | 85                            | 1.0                 | 30  | 3.0                 | 22             | 4.0                 | 65              | 1.5                 | 105              | 1.0                 | 90             | 1.0                 |
| 20                  | 168                | 2.2                 | 200 | 1.8                 | 200             | 1.7                 | 166 | 2.2                 | 172                           | 2.1                 | 63  | 5.8                 | 44             | 8.2                 | 125             | 2.9                 | 200              | 1.7                 | 177            | 2.1                 |
| 50                  | 200                | 2.6                 | 200 | 1.8                 | 200             | 1.7                 | 200 | 2.7                 | liquid                        | liquid              | 157 | 15.0                | 111            | 20.0                | 200             | 4.6                 | 200              | 1.7                 | 200            | 2.3                 |
| 100                 | 200                | 2.6                 | 200 | 1.8                 | liquid          | liquid              | 200 | 2.7                 | liquid                        | liquid              | 200 | 19.0                | 200            | 37.0                | 200             | 4.6                 | liquid           | liquid              | 200            | 2.3                 |
| 200                 | 200                | 2.6                 | 200 | 1.8                 | liquid          | liquid              | 200 | 2.7                 | liquid                        | liquid              | 200 | 19.0                | 200            | 37.0                | 200             | 4.6                 | liquid           | liquid              | 200            | 2.3                 |

| M13 Mass Flow Meter |                    |                     |      |                     |                 |                     |      |                     |                               |                     |      |                     |                |                     |                 |                     |                  |                     |                |                     |
|---------------------|--------------------|---------------------|------|---------------------|-----------------|---------------------|------|---------------------|-------------------------------|---------------------|------|---------------------|----------------|---------------------|-----------------|---------------------|------------------|---------------------|----------------|---------------------|
| Gas                 | Air/N <sub>2</sub> |                     | Ar   |                     | CO <sub>2</sub> |                     | CO   |                     | C <sub>2</sub> H <sub>6</sub> |                     | He   |                     | H <sub>2</sub> |                     | CH <sub>4</sub> |                     | N <sub>2</sub> O |                     | O <sub>2</sub> |                     |
|                     | g/h                | l <sub>n</sub> /min | g/h  | l <sub>n</sub> /min | g/h             | l <sub>n</sub> /min | g/h  | l <sub>n</sub> /min | g/h                           | l <sub>n</sub> /min | g/h  | l <sub>n</sub> /min | g/h            | l <sub>n</sub> /min | g/h             | l <sub>n</sub> /min | g/h              | l <sub>n</sub> /min | g/h            | l <sub>n</sub> /min |
| P1 (bara)           |                    |                     |      |                     |                 |                     |      |                     |                               |                     |      |                     |                |                     |                 |                     |                  |                     |                |                     |
| 2                   | 66                 | 0.8                 | 78   | 0.7                 | 82              | 0.7                 | 65   | 0.9                 | 68                            | 0.8                 | 25   | 2.3                 | 18             | 3.2                 | 50              | 1.1                 | 82               | 0.7                 | 70             | 0.8                 |
| 3                   | 105                | 1.3                 | 124  | 1.2                 | 130             | 1.1                 | 104  | 1.4                 | 108                           | 1.3                 | 39   | 3.7                 | 28             | 5.2                 | 78              | 1.8                 | 130              | 1.1                 | 111            | 1.3                 |
| 5                   | 180                | 2.3                 | 212  | 2.0                 | 223             | 1.9                 | 177  | 2.4                 | 185                           | 2.3                 | 67   | 6.3                 | 48             | 8.8                 | 134             | 3.1                 | 223              | 1.9                 | 189            | 2.2                 |
| 10                  | 364                | 4.7                 | 428  | 4.0                 | 450             | 3.8                 | 358  | 4.8                 | 373                           | 4.6                 | 135  | 12.6                | 96             | 17.8                | 271             | 6.3                 | 450              | 3.8                 | 329            | 4.5                 |
| 20                  | 730                | 9.4                 | 857  | 8.0                 | 903             | 7.6                 | 718  | 9.6                 | 747                           | 9.2                 | 271  | 25.3                | 193            | 35.7                | 544             | 12.6                | 903              | 7.6                 | 767            | 9.0                 |
| 50                  | 1826               | 23.5                | 2000 | 19.0                | 2000            | 17.0                | 1796 | 24.0                | liquid                        | liquid              | 679  | 63.3                | 482            | 89.3                | 1360            | 31.6                | 2000             | 17.0                | 1920           | 22.4                |
| 100                 | 2000               | 27.0                | 2000 | 19.0                | liquid          | liquid              | 2000 | 27.0                | liquid                        | liquid              | 1357 | 126.7               | 963            | 178.5               | 2000            | 46.0                | liquid           | liquid              | 2000           | 23.0                |
| 200                 | 2000               | 27.0                | 2000 | 19.0                | liquid          | liquid              | 2000 | 27.0                | liquid                        | liquid              | 2000 | 187.0               | 1926           | 357.1               | 2000            | 46.0                | liquid           | liquid              | 2000           | 23.0                |

| M14 Mass Flow Meter |                    |                     |       |                     |                 |                     |       |                     |                               |                     |       |                     |                |                     |                 |                     |                  |                     |                |                     |
|---------------------|--------------------|---------------------|-------|---------------------|-----------------|---------------------|-------|---------------------|-------------------------------|---------------------|-------|---------------------|----------------|---------------------|-----------------|---------------------|------------------|---------------------|----------------|---------------------|
| Gas                 | Air/N <sub>2</sub> |                     | Ar    |                     | CO <sub>2</sub> |                     | CO    |                     | C <sub>2</sub> H <sub>6</sub> |                     | He    |                     | H <sub>2</sub> |                     | CH <sub>4</sub> |                     | N <sub>2</sub> O |                     | O <sub>2</sub> |                     |
|                     | g/h                | l <sub>n</sub> /min | g/h   | l <sub>n</sub> /min | g/h             | l <sub>n</sub> /min | g/h   | l <sub>n</sub> /min | g/h                           | l <sub>n</sub> /min | g/h   | l <sub>n</sub> /min | g/h            | l <sub>n</sub> /min | g/h             | l <sub>n</sub> /min | g/h              | l <sub>n</sub> /min | g/h            | l <sub>n</sub> /min |
| P1 (bara)           |                    |                     |       |                     |                 |                     |       |                     |                               |                     |       |                     |                |                     |                 |                     |                  |                     |                |                     |
| 2                   | 880                | 11                  | 1040  | 10                  | 1090            | 9                   | 865   | 11                  | 900                           | 11                  | 325   | 30                  | 230            | 43                  | 660             | 15                  | 1090             | 9                   | 925            | 11                  |
| 3                   | 1400               | 20                  | 1600  | 15                  | 1700            | 14                  | 1380  | 20                  | 1400                          | 17                  | 500   | 45                  | 370            | 70                  | 1050            | 25                  | 1750             | 15                  | 1480           | 18                  |
| 5                   | 2400               | 30                  | 2800  | 26                  | 2960            | 25                  | 2350  | 31                  | 2450                          | 30                  | 890   | 83                  | 630            | 120                 | 1780            | 41                  | 2960             | 25                  | 2510           | 30                  |
| 10                  | 4750               | 63                  | 5700  | 53                  | 6000            | 50                  | 4750  | 63                  | 4950                          | 61                  | 1800  | 168                 | 1280           | 240                 | 3600            | 83                  | 6000             | 50                  | 5100           | 60                  |
| 20                  | 9700               | 125                 | 11400 | 106                 | 12000           | 100                 | 9530  | 127                 | 9900                          | 122                 | 3600  | 336                 | 2550           | 470                 | 7220            | 168                 | 12000            | 100                 | 10200          | 120                 |
| 50                  | 24200              | 310                 | 28500 | 270                 | 30000           | 250                 | 23800 | 318                 | liquid                        | liquid              | 9010  | 840                 | 6400           | 1180                | 18060           | 420                 | 30000            | 250                 | 25500          | 300                 |
| 100                 | 30000              | 387                 | 30000 | 280                 | liquid          | liquid              | 30000 | 400                 | liquid                        | liquid              | 18020 | 1680                | 12800          | 2370                | 30000           | 700                 | liquid           | liquid              | 30000          | 350                 |
| 200                 | 30000              | 387                 | 30000 | 280                 | liquid          | liquid              | 30000 | 400                 | liquid                        | liquid              | 30000 | 2800                | 25600          | 4740                | 30000           | 700                 | liquid           | liquid              | 30000          | 350                 |

注:

- (1) 所有气体流量的测量误差为 $\pm 0.5\%$ 读数 $\pm$ 零点稳定性
- (2) “液化”: 如果流体在特定条件下液化, 不建议使用; 仪表测量时应避免气液转换!
- (3) 气体的最大可测流量范围会随出口端压力的上升而下降。
- (4) 同等工况下, 气体流量控制器的最大流量范围约为流量计的0.75。  
例如:  $P_1=10 \text{ bara}$ ,  $P_2=1 \text{ bara}$ ,  $20^\circ\text{C}$ , M13流量计的最大范围约为475 g/h 或  $6.3 \text{ l}_n/\text{min}$  等值空气。  
同等工况下, M13控制器的最大范围约为 $0.75 * 475 = 356 \text{ g/h}$  或  $4.7 \text{ l}_n/\text{min}$ 。

- (5) 若需控制上表中相同流量范围的气体, 需提高33%的入口压力 ( $P_1$ ) ( $P_1$ 除以0.75)。  
例如: 为控制475 g/h 或  $6.3 \text{ l}_n/\text{min}$  等值空气, 需将入口压力从10 bara 提高到13.3 bara ( $P_2 = 1 \text{ bara}$ ,  $T=20^\circ\text{C}$ )。



# mini CORI-FLOW™ 质量流量控制器

### 概述

**mini CORI-FLOW™** 的电路板集成自适应PID控制功能来快速平稳控制阀。基于应用，可集成直驱阀，也可针对特殊用途安装分体阀门，如压力调节阀。液体应用中的一体式控制阀，其顶部有一排气接口，可在系统启动时轻松把空气和其它气体排空。针对液体定量配料，Bronkhorst®提供另一种替代方案来控制流量，即采用科里奥利流量计加齿轮泵，而非控制阀，因此无需对液体源加压。

### 热式质量流量控制器的替代方案

相比传统热式MFC，科里奥利MFC精度更高，且不受流体物性影响。无可动部件或阻流件。此外，科里奥利传感器响应速度更快。

**mini CORI-FLOW™** 与典型的热式MFC空间占比相同。电气规格也相同，标配模拟（0-5 Vdc / 4-20 mA）和数字（RS232）输出，可选通讯接口PROFIBUS DP、DeviceNet™、Modbus-RTU 或 FLOW-BUS。科氏MFC外壳坚固且带IP65防护，有ATEX-Zone 2 认证可选。PN100压力等级的控制阀有常闭(nc)或常开(no)可选。

一体式控制阀可选：

- V10I: 气体流量控制阀 (nc)
- V11I: 气体流量控制阀 (no)
- V14I: 液体流量控制阀 (nc)

### 流量范围

| 型号      | 最小量程          | 标称量程          | 最大量程*         |
|---------|---------------|---------------|---------------|
| M12V1NI | 0.1...5 g/h   | 2...100 g/h   | 4...200 g/h   |
| M13V1NI | 1...50 g/h    | 20...1000 g/h | 40...2000 g/h |
| M14V1NI | 0.03...1 kg/h | 0.2...10 kg/h | 0.6...30 kg/h |

\*最大流量范围取决于前后两端的压差，特别是测量气体时（请参阅第7页）。

### 应用领域

**mini CORI-FLOW™** 流量计/控制器可用于工业环境（包括可选的ATEX Cat.3 Zone 2）、实验室和OEM：

- > 小试工厂
- > 燃料电池技术
- > 半导体加工
- > 食品&医药行业
- > 分析装置
- > 微反应器的液体定量给料系统
- > 等离子体表面技术
- > （石油）化工行业

### 特性

除上述特性，**mini CORI-FLOW™** 控制器还具有以下特点：

- > 快速稳定控制
- > 集成PID控制的电子部件
- > 紧凑型设计：与热式MFC空间占比相同
- > 外部金属密封；Kalrez®材质柱塞阀座



M14V14I 质量流量控制器



# mini CORI-FLOW™ 质量流量控制器

## 质量流量控制器压损

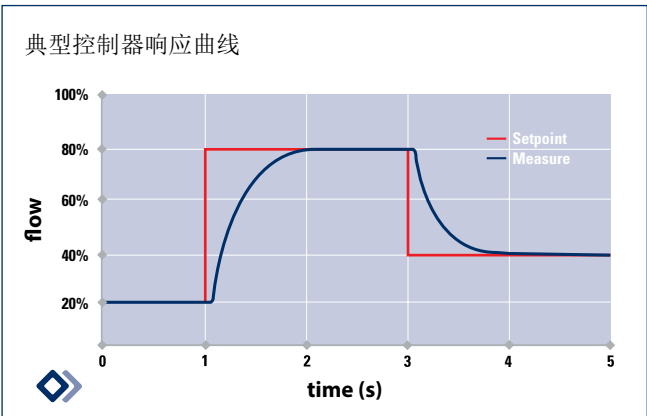
经验表明，液体流经控制阀的压差（ $\Delta P$ ）至少是系统总 $\Delta P$ 的50%，气体的压差最好更高（约75%）。

## 一体式控制阀

对于控制应用，一体式控制阀MFC通常是首选，因为该解决方案更为紧凑和经济。然而，分体式控制阀有时更实用、更具技术优势。可选标准的直接作用阀、电磁阀或适合高压差应用的先导阀。

## 控制性能

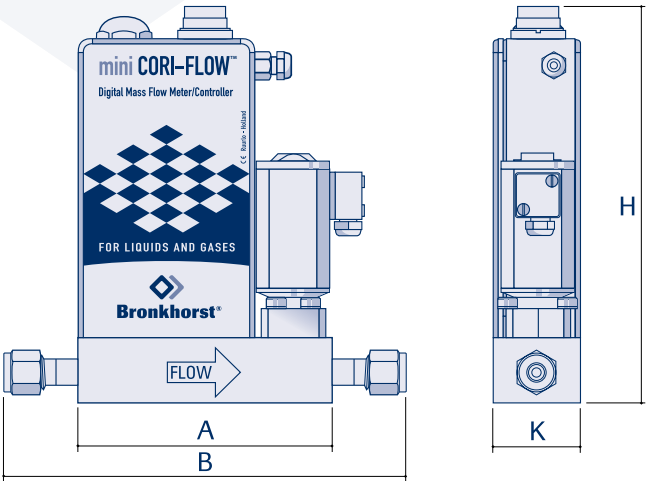
mini CORI-FLOW™ MFC具有高度稳定的控制输出且响应快速；请参阅随设定值变化的典型响应曲线。



由于传感器的快速响应（50...200 msec），从而实现快速控制，如定量给料应用。更多资讯请洽Bronkhorst当地服务团队。

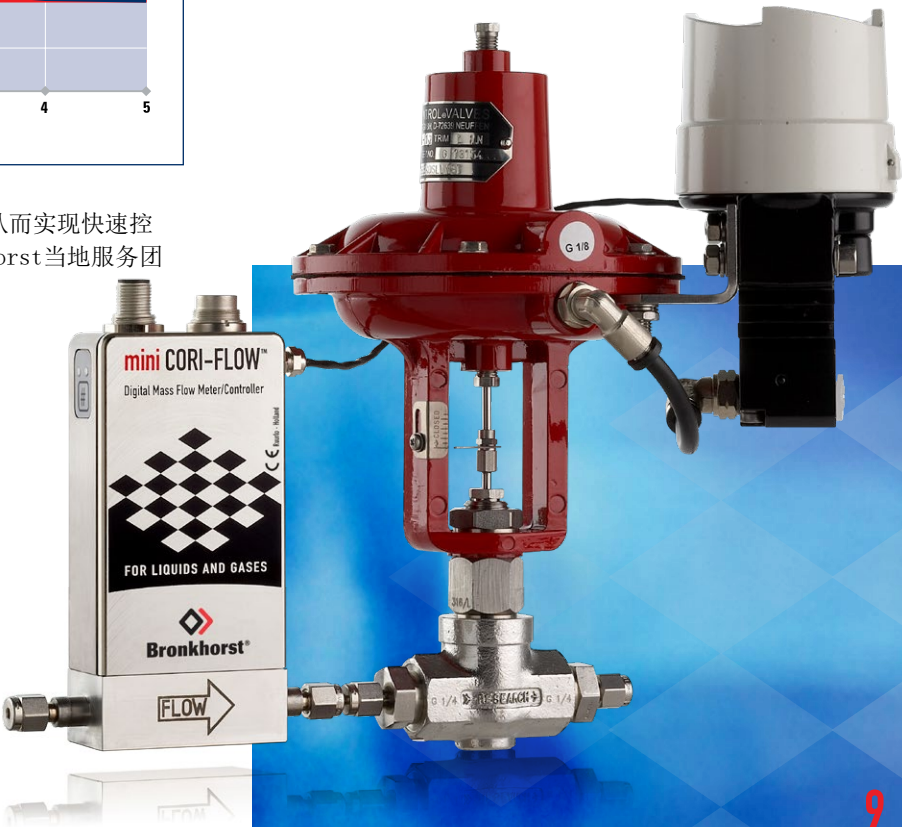
带压力调节阀的质量流量计

## 质量流量控制器尺寸



| 型号                                | A  | B   | H   | K  |
|-----------------------------------|----|-----|-----|----|
| M12V1NI/M13V1NI/M14V1NI (1/4"OD)  | 92 | 146 | 144 | 32 |
| M12V1NI/M13V1NI/M14V1NI (1/8"OD)  | 92 | 143 | 144 | 32 |
| M12V1NI/M13V1NI/M14V1NI (1/4"VCR) | 92 | 124 | 144 | 32 |

尺寸 (mm)



## mini CORI-FLOW™

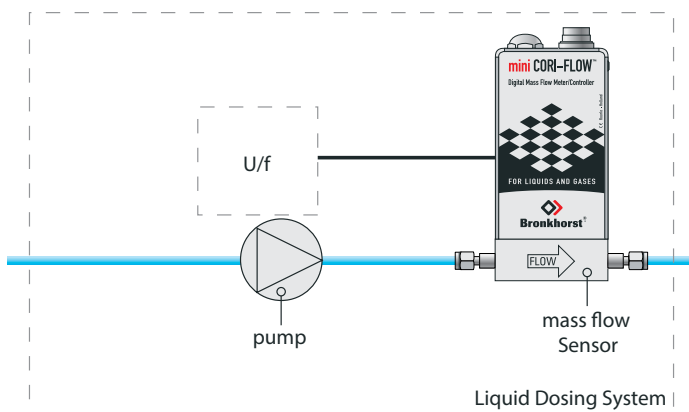
# 流量计搭配控制泵的液体定量给料系统

### 某些流量控制的替代方案

某些应用中无法（不推荐）使用控制阀，如液体容器无法受压时。Bronkhorst®提供与科里奥利流量计组合齿轮泵、HPLC泵或隔膜泵的替代方案。

### 液体定量给料系统

**mini CORI-FLOW™** 定量给料系统由科里奥利流量计、齿轮泵和连接部件组成。此外，Bronkhorst®还提供电气和机械接口，测试并优化PID控制器。



全系列的泵适合超小到很大的流量范围、高压和腐蚀性流体。除模拟通讯外，也可采用RS232或现场总线接口进行数字通讯。通过数字接口可轻松重置流量范围，其控制量程比可达1:2000!

### 特性

- > 设计简便紧凑，易于使用
- > 无需加压液体源
- > 泵控由流量计可调PID控制器的电压输出信号实现
- > 完整的给料系统，尺寸小巧
- > 直接质量流量测量/控制（非体积流量）
- > 精度高、稳定性好（几乎无脉冲）
- > 响应报警保护以防空转对泵的损坏。
- > 流量设定可通过：模拟信号{0...5(10) V / 0(4)...20 mA} 或数字通讯（RS232、PROFIBUS DP、DeviceNet™、Modbus-RTU 或 FLOW-BUS）



液体定量给料系统由mini CORI-FLOW™ 质量流量计和齿轮泵组成。

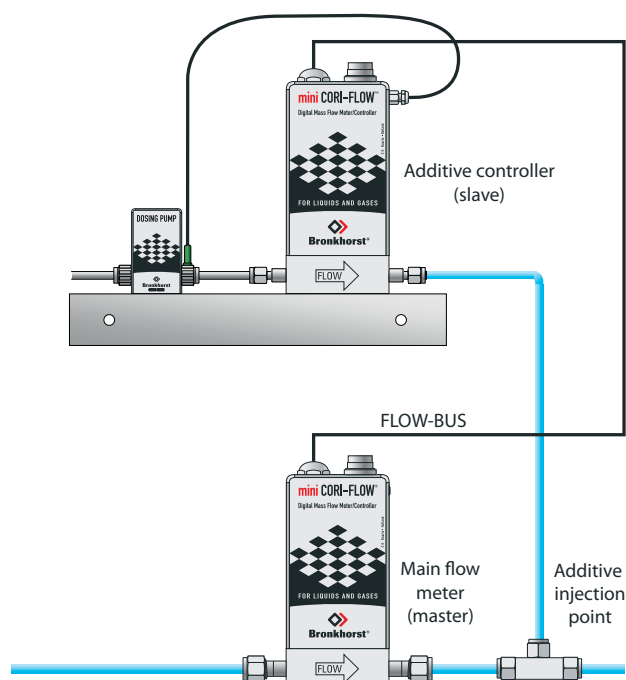
# mini CORI-FLOW™ 应用

## 气/液体的前体输送

沉积过程中的流体前体，无论气相或液相，都必须控制精准。**mini CORI-FLOW™** 系列高精度MFC专为严苛应用量身打造。得益于“多量程”可调功能，OEM客户能够大大减少备品备件，实现降本增效。

## mini CORI-FLOW™ 添加剂给料系统

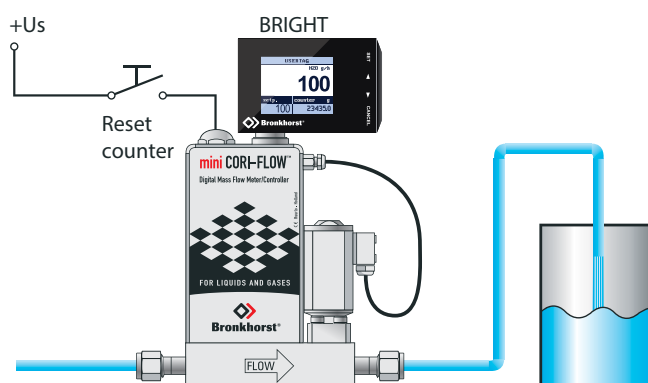
很多应用需要跟随主站通过比例测量和控制实现紧凑、精准的添加剂定量配料。**mini CORI-FLOW™** 可轻松搭配自主工作系统实现此功能，无需额外的电脑硬件和软件。下面的系统配置，通过FLOW-BUS事先设定好主从控制比例，添加剂流量即可随主流量变化而自动调整。集成U/I转换器的泵将输出电压转换为旋转速度，以达到所需流量。



比例控制：从站随主站的比例可调

## mini CORI-FLOW™ 用作批量计数器

**mini CORI-FLOW™** 测量流量，集成PID控制器可控制比例阀。设定值可通过其自带的模拟信号或数字通讯（RS232 或 fieldbus）来设置。所需的批量可编辑为集成计数器的极限值。每个批次后，可通过仪表按钮、外部开关或数字接口复位流量计。达到计数器极限值时，**mini CORI-FLOW™** 将关闭阀门直到下次复位。数字集成功能使用户可自定义高精度、快速、重复性好又紧凑的批量/配料系统。针对快速的批量配料，可搭配截止阀结合限流针阀来实现。



批量控制，带就地读取/控制模块可选

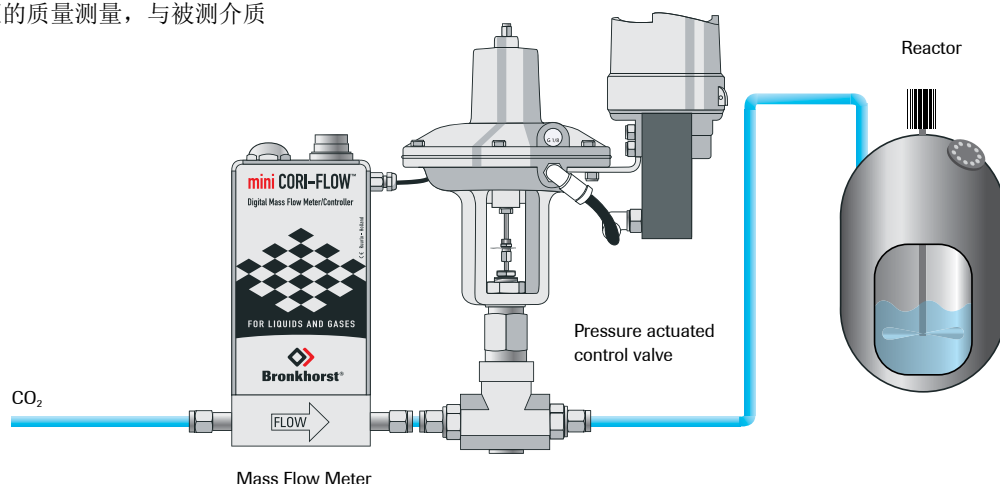
# mini CORI-FLOW™ 应用

## 超临界气体测量与控制

二氧化碳 (CO<sub>2</sub>) 难以测量是因为其液相、气相和临界状态无法确认。例如，当温度>31.1°C，压力约73.8 bara的工况下CO<sub>2</sub>就处于临界状态。随着压力或温度的变化，密度(ρ)和热容比(Cp)等物性急剧变化，因此基于热式原理的精准质量流量测量变得非常困难。

**mini CORI-FLOW™** 解决方案，基于真正的质量测量，与被测介质的物性无关。

测量真正的质量流量，不管流体是气相、液相或介于气液之间的临界状态。相关经验证明，该测量原理准确可靠。针对控制应用，Bronkhorst®提供金属密封流量计搭配压力调节阀的解决方案。更多定制方案请联系我们。



mini CORI-FLOW™ 搭配压力调节阀

## CORI-FILL™: 紧凑型流体配料组件

**mini CORI-FLOW™** 或 **CORI-FLOW™** 系列MFM搭配控制阀或（齿轮）泵即可实现紧凑型流体定量配料系统。只需组装好流体组件并上电，MFM内置的PID控制器优化阀或（齿轮）泵的控制，配料剂量即刻开始。在操控模块（或遥控PC）输入目标流量或批量即可实现质量定量给料，不受环境温度、背压影响。集成**CORI-FILL™**技术，科里奥利MFM的累加器可高精度地批次剂量，确保执行器基于批量达成即刻响应。配备以下组件即可实现上述目标：

- 流量计
- 阀/泵
- 批量计数模块/PLC
- 相关软件

只需**CORI-FILL™**，即可提供所有上述功能，无需对硬件进行复杂的编程。



### 应用

**CORI-FILL™**成功应用于添加剂如芳香剂、调味剂、色素及消毒液 (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>) 的配料剂量。

如需宣传册，请联系 4001107259。



## 技术参数

### 流量范围

|        | Unit  | M12    | M13    | M14    |
|--------|-------|--------|--------|--------|
| 最小满量程  | [g/h] | 5      | 50     | 1000   |
| 标称量程   | [g/h] | 100    | 1000   | 10000  |
| 最大满量程  | [g/h] | 200    | 2000   | 30000  |
| 最小流量   | [g/h] | 0.1    | 1      | 30     |
| 流量计量程比 |       | 1:100  | 1:100  | 1:100  |
| 控制器量程比 |       | ≥ 1:50 | ≥ 1:50 | ≥ 1:50 |

## 机械部件

|          |                                                                    |
|----------|--------------------------------------------------------------------|
| 材质（接液部件） | Stainless steel AISI 316L or equivalent<br>Optional: Hastelloy-C22 |
| 工艺连接     | Compression type (welded) or face seal couplings                   |
| 外部密封     | Metal                                                              |
| 阀座（控制器）  | Kalrez®-6375, other on request                                     |
| 重量       | 流量计: 1.2 kg;<br>控制器: 1.7 kg                                        |
| 防护等级     | IP65 (weatherproof)                                                |
| 泄漏检测     | Outboard < 2 x 10 <sup>-6</sup> mbar l/s He                        |
| 压力等级     | 流量计: 200 bar*;<br>一体式控制器: 100 bar*<br>分体式控制阀高达200bar*              |

\* 更高耐压需求请洽工厂

## 性能参数

|                 |                                                               |
|-----------------|---------------------------------------------------------------|
| 液体质量流量精度        | ±0.2% of rate                                                 |
| 气体质量流量精度        | ±0.5% of rate                                                 |
| 重复性<br>(基于数字输出) | ±0.05% of rate ±1/2 [ZS x 100/flow]%<br>(ZS = Zero Stability) |

注：接通电源约30分钟后达最佳精度。

|             |           |         |         |         |
|-------------|-----------|---------|---------|---------|
| 零点稳定性 (ZS)* | Unit      | M12     | M13     | M14     |
| 密度精度        | [g/h]     | < 0.02  | < ±0.2  | < ±6    |
| 温度精度        | [kg/m³]   | < ±5    | < ±5    | < ±5    |
| 温度影响        | [°C]      | ±0.5    | ±0.5    | ±0.5    |
| 零点漂移        | [g/h/°C]  | ±0.01   | ±0.02   | ±0.5    |
| 量程漂移        | [%Rd./°C] | ±0.001  | ±0.001  | ±0.001  |
| 零流量预热       | [°C]      | ≤ 15 ** | ≤ 15 ** | ≤ 15 ** |

\* 零点稳定性在恒定的温度和不变的过程与环境条件下得以确保。

\*\* 仪器总加热取决于流速、流体热质系数、环境温度、流体温度及冷却性能。

|                             |                                                      |
|-----------------------------|------------------------------------------------------|
| 安装位置                        | In any position (attitude sensitivity negligible)*** |
| 工作温度                        | 0 ...70°C; for ATEX Cat.3, Zone 2 max. 50°C          |
| 流量计的典型响应时间(t98%)            | 0.2 s                                                |
| 控制器的典型响应时间(<2% of setpoint) | 1 s                                                  |

\*\*\* 仪表必须加装紧固的刚性支撑件以确保零点稳定和避免串振，同时应避免外部冲击或振动。

# 技术参数

## 电气性能

|                                    |                                                                   |
|------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| 电源                                 | +15...24 Vdc ±10%<br>Max. ripple recommended: 50 mV tt            |
| 功耗                                 | 流量计: 3 W;<br>控制器: max. 7 W                                        |
| 模拟输出/指令                            | 0...5 (10) Vdc or 0 (4)...20 mA<br>(sourcing output)              |
| 数字通讯                               | 标准: RS232<br>可选: PROFIBUS DP, DeviceNet™,<br>Modbus-RTU, FLOW-BUS |
| 电气连接                               |                                                                   |
| 模拟/RS232                           | 8-pin DIN male;                                                   |
| PROFIBUS DP                        | bus: 5-pin M12 female;<br>power: 8-pin DIN male;                  |
| DeviceNet™/Modbus-RTU/<br>FLOW-BUS | 5-pin M12 male                                                    |

## 校准

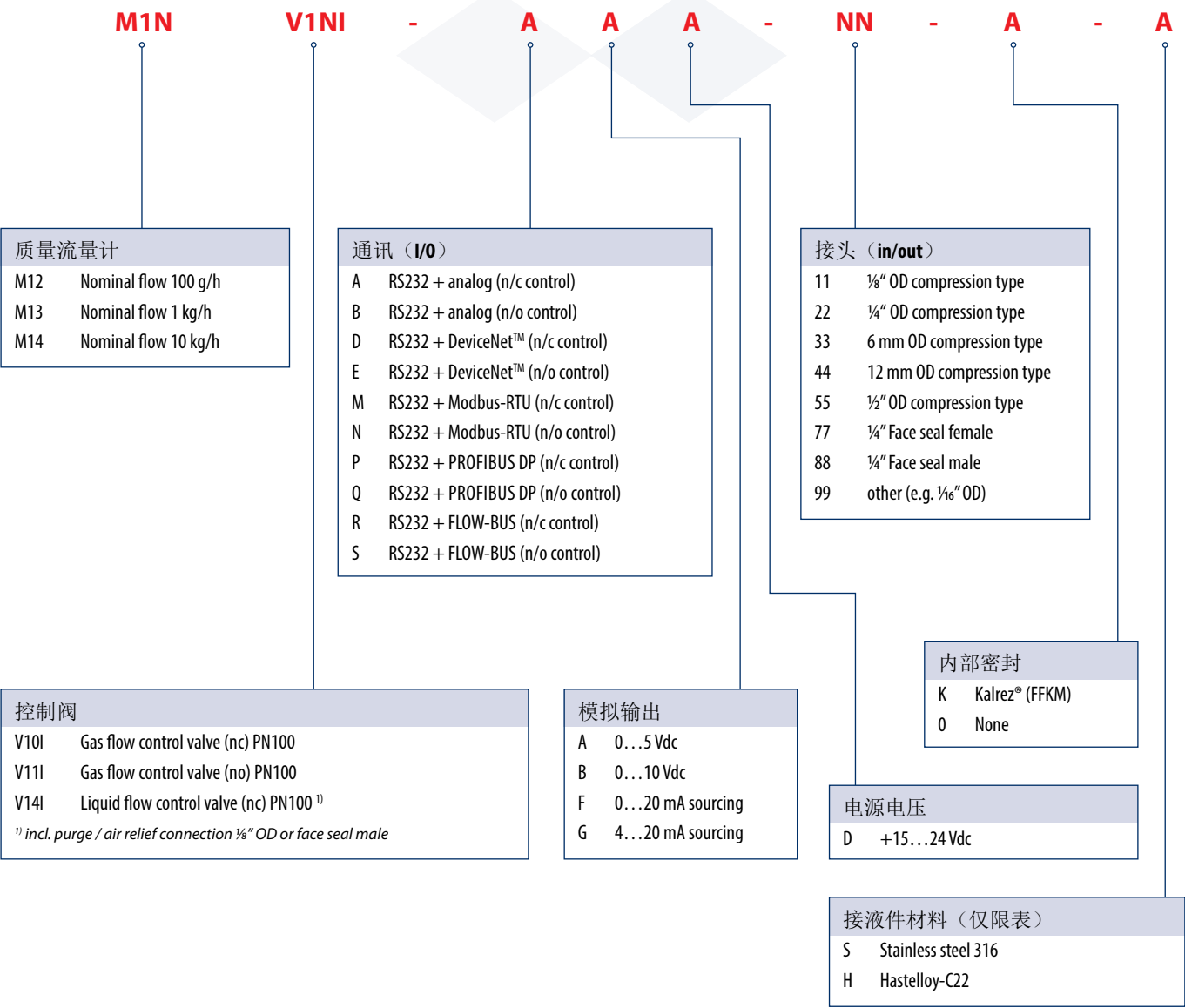
|      |                           |
|------|---------------------------|
| 标准   | 荷兰和国际标准可溯源                |
| 校准流体 | 多量程校准（基于H <sub>2</sub> O） |

上述参数基于20℃工况。技术参数如有变更，恕不另行通知。



配电磁阀的质量流量计

# 选型表



# 公司简介

## 小流量流体处理技术

Bronkhorst专业开发和研制智能、可持续和客户定制的小流量流体处理解决方案。总部位于荷兰美丽的Ruurlo。经过几十年的行业积累和沉淀，Bronkhorst发展成为一家热忱服务于全球客户，秉承创新，并具备高度社会责任感的公司。Bronkhorst在全球30多个国家以及地区拥有销售及服务中心，拥有20多个设备齐全的全球服务中心，可为客户提供优质的产品、快捷的服务和专业的解决方案。



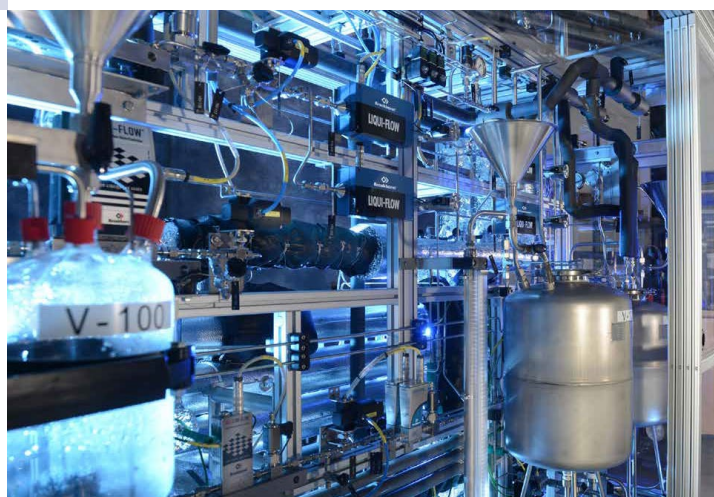
## 产品

Bronkhorst小流量(质量)流量计和控制器产品种类齐全、范围广泛。可为实验室、设备集成、工业和危险区域的应用提供多种标准和定制仪器。



## 应用

Bronkhorst仪表广泛适用于各种市场的众多应用，例如环境、分析市场、能源生产与研究、食品饮料和医药、生命科学、冶金工艺、过程工业、半导体行业、表面处理等领域。



Factory



Bronkhorst High-Tech B.V.  
Nijverheidsstraat 1a  
NL-7261 AK Ruurlo  
The Netherlands  
E info@bronkhorst.com  
I www.bronkhorst.com

Bronkhorst® in China



Bronkhorst中国全资子公司  
布琅轲德特(上海)测量设备贸易有限公司  
地址: 上海徐汇区田州路99号新安大厦1001室

电话: +86 21 6090 7259  
热线: 400 110 7259  
邮箱: sales@bronkhorst.cn  
网址: www.bronkhorst-china.com



9.66.0300  
©Bronkhorst