


使用说明书

IQ+FLOW[®] 系列 **数字质量流量/压力控制器** **对于气体**

文档号：9.17.045 版本号：W 日期：2022 年 7 月 19 日



注意事项

安装使用本产品前，请仔细阅读本文档。
如未按照操作手册操作，很可能造成人身伤害和/或设备损坏。



版权所有

© 2022 Bronkhorst High-Tech B.V.

保留所有权利。如未事先征得出版商书面许可，任何人士不得以任何形式或方式，复制本出版物任何内容。

免责声明

我司已对本文档所有信息进行审慎审查，我司认定所有信息完全可靠。Bronkhorst High-Tech B.V. 不对本文档可能存在的任何错误、表述不当或信息缺失承担责任。本文档所列材料仅用于进行信息说明；不会派生任何权利。

Bronkhorst High-Tech B.V. 保留修改或改进旗下产品，更新文档内容相关权利，进行该等事宜前，无需通知任何特定个人或组织。实际设备规格与产品包装很可能与文档所述内容存在差异。使用说明书如中英文版本内容存在差异，皆以英文版本为准。

本文档的符号



重要信息。若忽略该信息，很可能导致设备损坏与人身伤害的风险增加。



提示信息、有用信息和注意事项。该信息可帮助用户使用仪器和/或确保仪器以最佳性能运行。



更多信息参见参考文档，如需获取，可访问指定网站下载，也可联系 Bronkhorst 代表获取。

设备接收

检查外包装，确定运输期间是否造成损坏。若包装受损，请立即通知当地承运人承担相应责任。同时应向 Bronkhorst 代表出具相应报告。

请小心拆开包装箱。确认包装内产品运输期间是否损坏。若包装受损，请立即通知当地承运人承担相应责任。同时应向 Bronkhorst 代表出具相应报告。



- *检查装箱单，确认收到交货范围所有物品*
- *请妥善保存相应零备件，丢弃包材时，务必仔细检查*

退货运输相关事宜参见拆除和退货说明。

设备仓储

- 设备应用原包装包装后，储存在气候受控的环境中。
- 注意！不得将设备储存在温度过高或过低的环境中。
- 储存条件相关信息参见技术规格（数据表）。

保修条款

Bronkhorst® 承诺，自产品交付之日起三年内，产品不存在任何材料和工艺缺陷，但前提是产品使用须符合相应产品参数，且不存在产品滥用、物理损坏或污染的情形。若产品在保修期内出现无法正常运转的情况，我司可提供免费维修或更换服务。通常情况下，可在一年内保修或原始保修期限剩余时间内保修，以较长的时间为准。



另请参见销售条件第9节（保修）：www.bronkhorst.com/int/about/conditions-of-sales/

保修范围为所有初始缺陷和潜在缺陷、随机故障和无法确定的内部原因。因客户造成的各类故障与损坏，如污染、电气连接不当、物理撞击等，均无法提供保修服务。

若经过认定，返厂维修产品的相关维修项目部分或全部超出保修范围，则可能会收取相应维修费用。

除非事先另有约定，否则任何一方在保修范围内履行相应义务时，Bronkhorst High-Tech B.V. 均须预付运费。未盖章退货费用记入维修发票。进口和/或出口费用，以及国外运输时，须向承运商支付的各项费用由客户自行承担。

一般安全措施

本产品用户应具有适当资质，了解电击危险，熟悉避免可能伤害的相应安全防范要求。使用本产品前，请仔细阅读操作说明。

操作前，请确保电源线已连接正确接地的电源插座。每次使用前，均须检查连接电缆、裂纹或断裂。

设备与附件须符合相应规格与操作要求，否则很可能导致设备安全性降低。

不得拆卸本仪器。仪器内没有可换修零件。若仪器存在任何缺陷，请将设备退回至 Bronkhorst High-Tech B.V.。

产品上可能贴有一个或多个警示标志标签。标志含义如下：



一般警告：请参考使用手册操作说明



操作期间，该位置可能表面温度较高



电击危险：内部电气部件

为避免触电与发生火灾，请务必选购 Bronkhorst 替换组件。若额定值及类型相同，也可使用符合适用国家安全认证的标准保险丝。其他不会对产品安全性造成影响的组件可从其他供应商处采购，但所采购组件须与原装组件具有相当属性。为保证产品的准确性与功能性，所选零件只能从 Bronkhorst 处采购。如有任何替换组件适用性问题，请联系 Bronkhorst 代表，了解相关信息。

目录

1	引言	7
1.1	本手册的范围	7
1.2	产品描述	7
1.3	其他文档	7
2	正在启动	8
2.1	检查特性	8
2.2	检查额定压力	8
2.3	检查管道	8
2.4	安装系统	8
2.5	泄漏检查	10
2.6	电气连接	10
2.7	模拟/数字操作	12
2.8	多功能开关操作	12
2.9	吹扫	12
2.10	校零	13
2.11	校准	13
2.12	供应压力	13
2.13	型号钥匙	14
2.13.1	型号 IQF / IQP	14
2.13.2	型号 IQM	14
3	基本操作	15
3.1	一般规定	15
3.2	模拟操作	15
3.3	手动接口：按钮、LED 指示灯和旋转开关	17
3.3.1	按钮操作（仅限单通道版本）	17
3.3.2	LED 指示灯功能	19
3.3.3	旋转开关操作（仅限多通道版本）	19
3.4	基本 RS232 操作	20
3.4.1	连接	20
3.4.2	动态数据交换 (DDE)	20
3.4.3	FlowDDE	20
3.4.4	软件	22
3.4.5	FlowDDE 参数号	22
3.4.6	波特率设置	22
3.5	RS485 基本操作	22
3.5.1	连接	24
3.5.2	软件	26
3.5.3	从机地址、波特率和奇偶校验设置	26
3.6	基本参数和属性	27
3.6.1	引言	27
3.6.2	基本测量和控制参数	29
3.6.3	基本标识参数	29
4	高级操作	30
4.1	读取和更改仪器参数	30

4.1.1	特殊参数	30
4.1.2	流体信息	31
4.1.3	高级测量和控制参数	33
4.1.4	控制器参数	33
4.1.5	显示筛选程序	35
4.1.6	报警/状态参数	37
4.1.7	计数器参数	37
4.2	仪表特殊功能	37
4.2.1	自动校零	37
4.2.2	更改默认控制模式	38
4.2.3	禁用按钮（仅限单通道版本）	38
4.2.4	设置数字输出（仅限多通道版本）	39
4.2.5	更改从机地址、波特率和奇偶校验	39
5	故障排除和维修	41
5.1	一般规定	41
5.2	指示灯指示	41
5.3	故障排除常见情况	41
5.4	服务	42
6	退回	43
6.1	拆除和退货说明	43
6.2	处置（使用寿命结束）	43

1 引言

1.1 本手册的范围

本手册介绍了 IQ+FLOW®系列数字式气体质量流量/压力控制器。本手册还介绍了产品信息、安装说明、操作、维护和故障排除信息。



1.2 产品描述

IQ+FLOW®系列是同类产品中体积最小的基于芯片的质量流量仪表之一，适用于压力高达 10 bar (145 psi)，温度在 5 - 50 °C (41 - 122 °F) 之间的应用场景。流量控制器采用微系统技术，结构非常紧凑，仅为 20 x 40 x 60 毫米。(IQF) 流量控制器可测量与控制 10 mL_n/min FS - 5 L_n/min FS 的流体流速。(IQP) 压力控制器的范围为 0.3 - 150psi (0.02 - 10bar)。IQ+FLOW®系列应用模块化概念，由多个 20 mm 尺寸的模块共同组成，既可作为单台仪器使用，也可作为多通道组合配置。可在独立壳体内安装多通道数字印刷电路板（每 3 个通道），构建非常紧凑的歧管 (IQM) 系统。在不改变尺寸的情况下，还可选装过滤器、控制阀和关断阀，满足客户特定需求。IQF 流量传感器是一种可快速响应的芯片式传感器，其主要优点在于控制响应快速可靠。这是因为采用了基于 MBC3 的印刷电路板和流量传感器，其输出信号可非常准确地对应实际的流量变化情况。

可通过模拟模式或 RS232 或 RS485 数字模式，与从机进行通信。RS232 通信在 Propar (FLOW-BUS) 协议的基础上进行搭建。通过 RS485 进行数字操作，可建立多台仪器的总线系统。可支持 Modbus RTU/ASCII 和 FLOW-BUS 协议（多通道版本存在部分例外情形，参见第 3 节）。

1.3 其他文档

操作手册：

- IQ+FLOW®快速安装指南（文档号：9.17.074）
- 数字仪器操作手册（文档号：9.17.023）
- 支持 FLOW-BUS 的 RS232 接口（文档号：9.17.027）
- 适用于数字式质量流量/压力仪表的 Modbus 从机接口（文档号：9.17.035）

技术图纸：

- IQ+FLOW® RS232/RS485 + 模拟 I/O 连接图（文档号：9.16.101）
- IQ+FLOW®Manifold（多通道）连接图（文档号：9.16.090）
- IQF/IQP 尺寸图（文档号：7.05.870）
- IQFD/IQPD 尺寸图（文档号：7.05.871）
- IQM 尺寸图（文档号：7.05.760）



如需获取这些文档，可访问 www.bronkhorst.com/downloads，也可联系当地的销售及服务代表，获取所需文档

2 正在启动

2.1 检查特性

安装 IQ+FLOW®前，请检查产品规格参数，确认符合您的需求：

- 仪器类型
 - 红色标签：气体流量（IQF）
 - 黄色标签：压力（IQP）
- 流量/压力率
- 仪器中需使用的介质
- 输入输出信号
- 上下游压力
- 工作温度



注：右侧所列序列号不一定反映实际规格参数。



- IQ+FLOW®气体流量仪表设计适用于干燥、清洁的无腐蚀性气体
 - IQ+FLOW®压力仪表设计适用于干燥、清洁的无腐蚀性气体
- 使用 IQ+FLOW®时，请勿使用其他类型气体。

如有任何产品相关疑问，或认为产品不符合指定规格，请立即联系我司。无论因何原因联系我司，请务必备妥产品序列号，以便我司快速有效为您提供帮助。根据序列号（SN），我司可快速了解原采购订单信息。

联系人相关信息，参见[服务](#)部分。

2.2 检查额定压力



Bronkhorst® 仪器的测试压力至少为规定操作压力的 1.5 倍，外向氦检漏漏率至少为 $2 * 10^{-9}$ mbar l/s。



- 设备红色标签已标明测试压力；若标签缺失或测试压力不足，不得使用本设备，应安排返厂维修。
- 安装前，务必确保额定压力未超出正常工艺条件范围，且测试压力符合应用场景安全系数。
- 设备流体系统相关部件拆卸和/或更换很可能导致测试压力和泄漏测试规范无效。

2.3 检查管道



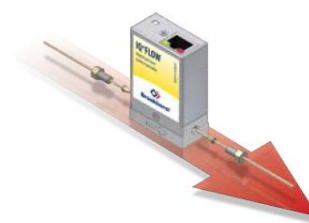
务必确保液体流量清洁，确保测量过程可靠。务必安装过滤器，确保气流清洁、干燥且不含油污。推荐孔径：7 μm。如可能发生回流，建议安装下游过滤器。注：安装过滤器可能导致降压。



2.4 安装系统

IQ+FLOW®优选垂直安装。在上行或下行流动位置使用 IQ+flow®气体流量仪表时，建议首次使用前，进行零点校准。请勿将设备安装在机械振动和/或热源附近。仪器外壳防护等级为 IP40，意味着仪器适用于室内（干燥）应用场景，如实验室和机壳。

根据仪器底座的流向箭头方向，在线路中安装 IQ+FLOW®仪器。请根据接头供应商要求操作（如适用）。也可根据特定要求，提供特殊类型接头。





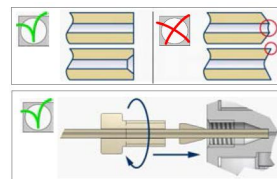
压缩式配件

进行压缩式接头的密封安装时，确保卡套管顶在接头本体肩部，且卡套管、套圈或配件没有任何污垢或灰尘。用手拧紧螺母；然后握住仪器，将螺母再多拧1圈。

10-32 UNF 配件

按照配件供应商说明，拧紧 10-32 UNF 配件。

仅可采用 1/16 英寸，切口笔直、干净、无毛刺的管道，确保密封性。安装前，最好先行去除管道毛刺。由于适配器尺寸不同，所有新适配器均须重新进行卡套连接，确保密封性与最小死容积。



安装下端式仪表

对于下端式仪器，确保密封件位于底部，表面完好无损，干燥且无污垢或灰尘。

2.5 泄漏检查



泄漏检查

进行任何修改后，施加流体压力前，检查系统是否存在泄露情形，尤其是使用危险介质（如：有毒或易燃介质）时，更应进行相应检查。

2.6 电气连接



电气连接须根据 IQ+FLOW® 连接图，采用标准电缆连接。连接示例以及标准电缆参见第 3 节。IQ+FLOW® 采用 +15V - +24V 直流电源供电。



为符合各项适用指南与法规，电气连接须由合格电工进行，或在其监督下进行。



- 本文档所述设备含有易受静电损坏的电子元件。
- 操作电气设备时，须采取适当措施，避免静电损坏情形发生。



CE 标识表明该设备符合欧盟相关规定，包括**电磁兼容性 (EMC)**。

只有应用适当的电缆和连接器或压盖组件才能保证 EMC：

- 电缆直径须足以承载电源电流，电压损耗越小越好。
- 产品连接其他设备时，应确保屏蔽完整性不受影响；如有可能和/或需要，可采用屏蔽电缆和连接器。
- 电气（信号）连接最好选用我司电缆（如适用）与组件。电缆满足屏蔽要求，具有所需电缆直径，并标记了松散末端（如适用），以便于正确连接。

若未满足适当屏蔽的所有要求（例如，组件未配备屏蔽连接器），请采取以下措施，确保最佳屏蔽：

- 尽量减少电缆长度。
- 电缆应尽可能靠近金属结构或组件布线。
- 确保全部电气组件接地。

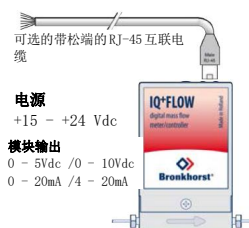
如有任何电缆和/或电气连接屏蔽性相关疑问，请联系 Bronkhorst 代表。

2.7 模拟/数字操作



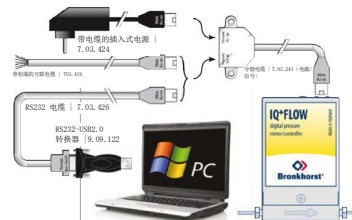
模拟操作（仅限单通道版本）

模拟操作请参考“*IQ+FLOW®*连接图”，或采用RJ-45 松端电缆(7.03.419)连接所需信号。



数字 RS232 操作

完成以下设置后，可以通过 RS 232 进行数字操作。通过 RS232 电缆或 USB-RS232 转换器连接计算机后，可（免费）使用 Windows 系统 Bronkhorst®软件（如 Flow DDE 和 Flow Plot）进行操作。另请参见第 3.4 节。



RS485 数字操作

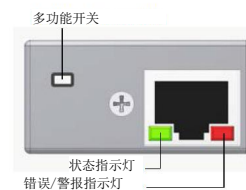
通过 RS485 进行数字操作，可建立多台仪器的总线系统。可能的系统参见第 3.5 节。

2.8 多功能开关操作



按钮操作（仅限单通道版本）

通过仪器上的按钮，可监控和启动多种仪器功能。绿色指示灯用于状态指示。红色指示灯用于反馈错误/警告/消息。可通过按钮启动多项操作，如自动校零、恢复出厂设置和总线初始化操作（如适用）。更多详细信息，参见下述具体校零步骤和第 3.3 节。



旋转开关操作（仅限多通道版本）

通过“通信类型”开关，选择通信类型和波特率。通过“MSD”和“LSD”开关，选择节点地址（例如，MSD=1 和 LSD=9 为通道 1 选择节点 19，与此同时，通道 2 和 3 选择节点 20 和 21）。更多详细信息参见第 3.3 节。

2.9 吹扫



电气连接完成前，不得加压。系统加压时，应注意避免系统压力冲击，并逐渐增加压力。降低压力时，也应缓慢进行（如需）。



若系统需使用腐蚀性或反应性流体，使用前，请用干燥惰性气体（如氮气或氩气）吹扫流体系统，吹扫时间不少于 30 分钟。使用腐蚀性或反应性介质（如有毒或易燃）后，须先进行彻底吹扫，随后方可让系统暴露在空气之中。



为获得最佳精度，开始液体流量测量和/或控制前，*IQ+FLOW®* 预热至少 30 分钟，确保仪器稳定运行。这可在有或没有气体流动的情况下进行。

2.10 校零



流量计/控制器出厂前已完成校零操作。也可通过 RS232 或按钮重新调整仪器零点（如需）。按钮校零步骤（压力计/控制器不适用）：

- 根据工艺条件，进行仪器预热、系统加压和注入流体。
- 关闭仪器附近阀门，确保无任何流体流过仪器。
- 设定值必须为零。
- 长按按钮。短时间后，红色指示灯亮起，熄灭，然后绿色指示灯亮起。松开按钮。
- 校零程序开始，绿色 LED 指示灯快速闪烁。等待校零程序信号稳定，保存新零点。若信号不稳定，校零所需时间相对较长，取最接近零点的数值为新零点。该过程需要约 10 秒钟。
- 当信号指示灯显示 0%，且绿色指示灯再次持续发光时，校零操作已完成。

2.11 校准

IQ+FLOW® 仪器出厂前已完成校准。Bronkhorst 承诺，旗下各种仪器均达到额定精度。且仪器已根据可追溯至荷兰国家计量院（VSL）的测量标准进行校准。校准证书随货物一同交付。正确操作情况下（清洁气体、无压力冲击、无振动、无热冲击等），无需定期维护。但根据用户特定需求，也可进行定期检查、重新校准或精度验证。

2.12 供应压力



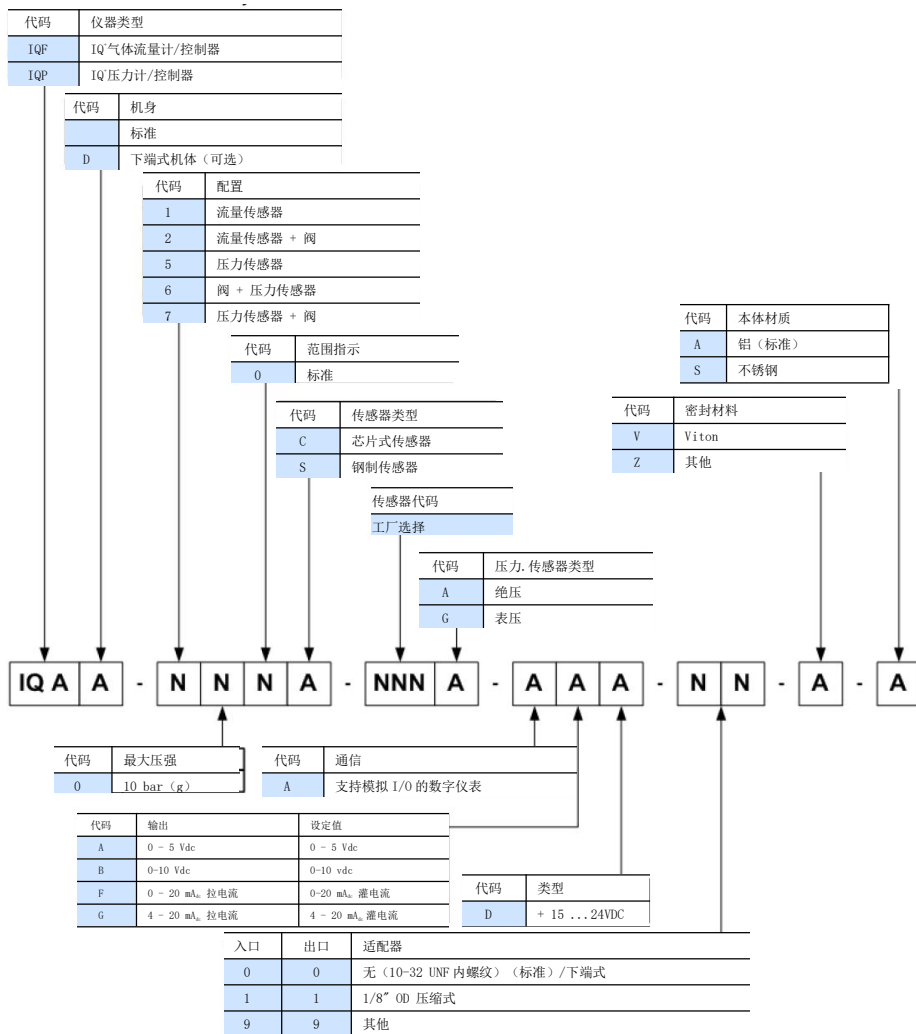
为确保流体系统控制及安全，建议在施加流体压力前打开电源，流体系统减压后关闭电源。



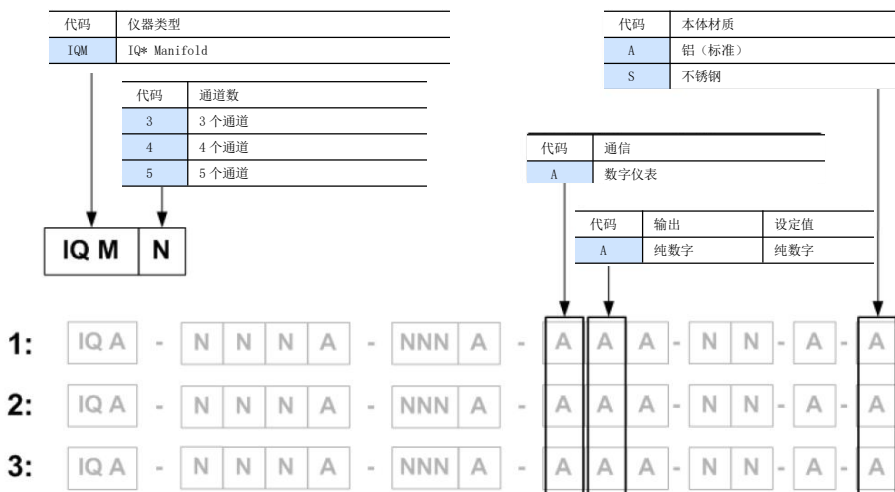
加压时，注意避免压力冲击，应逐渐增加流体系统压力，达到所需操作压力。

2.13 型号钥匙

2.13.1 型号 IQF / IQP



2.13.2 型号 IQM



*仪器各通道序列号后会有一额外的字母 (例如 M#####AA)。

3 基本操作

3.1 一般规定

IQ+FLOW®仪器须根据随仪器交付的适用连接图连接，并采用+15 - +24V 直流电源供电。仪器可按照以下方式操作：

- 模拟接口：0 - 5Vdc；0 - 10 Vdc；0 - 20 mA 或 4 - 20 mA（仅限单通道版本）
- 数字 RS232 接口（FLOW-BUS（Propar）协议）
- 数字 RS485 接口（Modbus RTU、Modbus ASCII 或 FLOW-BUS 协议）

默认情况下，仪器按照要求进行设置。单通道和多通道版本可支持的接口如下表所示。

	模拟接口（第 3.2 节）	数字 RS232 接口（第 3.4 节）	RS485 数字接口（第 3.5 节）
IQF/IQP（单通道）	0 - 5 Vdc；0 - 10 Vdc； 0 - 20mA；4 - 20mA （软件可选）	FLOW-BUS（Propar）协议为 9600、19200、38400、57600 或 115200 波特（软件可选）	Modbus RTU 和 Modbus ASCII 协议为 9600、19200、38400、56000、57600 或 115200 波特；FLOW-BUS 协议为 187500 或 400000 波特（软件可选）
IQM（多通道）	不支持	FLOW-BUS（Propar）协议为 38400 或 115200 波特（使用旋转开关选择）	Modbus RTU 协议为 9600、19200 或 38400 波特（使用旋转开关选择）

3.2 模拟操作

模拟操作仅适用于单通道 IQ+FLOW®仪器。多通道仪器只能进行数字操作。模拟操作时，以下信号可用：

- 引脚 2 测量值（模拟输出）
- 引脚 3 设定点（模拟输入/设定点）

IQ+FLOW®阀输出不再作为模拟信号提供。所选模拟接口（0 - 5Vdc；0 - 10Vdc；0 - 20 mA 或 4 - 20 mA）可通过仪器型号进行确定。参见第 2.13 节。

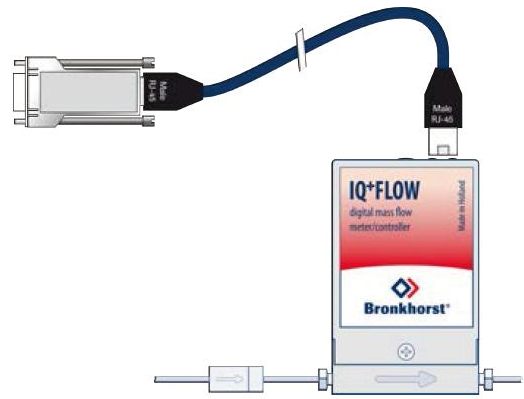
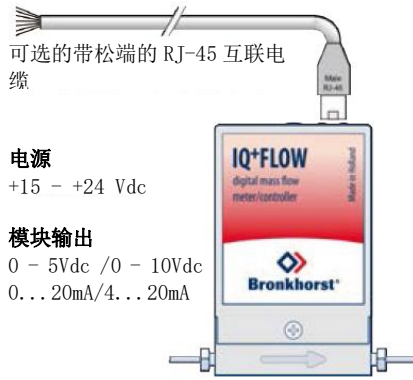


通过模拟接口操作仪器时，可将仪器同时连接 RS232，读取/更改相应参数（如：设置或流体选择）。

连接

模拟操作可通过 RJ-45 松端电缆或连接 9 针 sub-D 转换器的 RJ45 电缆，连接所需信号。

参见“IQ+FLOW®连接图”，或采用 RJ-45 松端电缆 使用 Bronkhorst®读出单元时，只需使用 RJ-45 电缆（7.03.419）连接所需信号。（7.03.236）和 RJ-45 到 9 针 sub-D 的转换器（7.03.376）。这些项目的引脚配置保持不变。



3.3 手动接口：按钮、LED 指示灯和旋转开关

本节介绍了手动仪表接口：

- [按钮](#)
- [LED 指示灯指示信息](#)
- [旋转开关](#)

3.3.1 按钮操作（仅限单通道版本）

通过手动操作按压式按钮，可选中/启动仪器部分重要操作。在模拟或数字操作模式下，这些选项均可用。

功能如下：

- 重置警报
- 重置仪器（固件程序重置）
- 自动校零
- 恢复出厂设置（避免意外更改设置）

通过数字 RS232 或 RS485 操作，还可设置：

- 总线地址（仅 RS485 需要）
- 波特率
- 更改控制模式



在正常操作模式和仪器启动期间，可通过按钮启动的功能如下表所示：

LED 指示灯		按键时间	指示信息
绿色 ■	红色 ■		
关闭	关闭	0 - 1 秒	无需采取任何措施。 不小心按到开关，随后马上松开，仪器不会出现任何非必要反应。 连按开关键 3 次，按键间隔不超过 1 秒，仪器会显示总线地址和波特率。更多详细信息参见第 3.5 节。
关闭	关闭	1 - 4 秒	若达到最小/最大报警或计数器批次： 重置报警器 （仅在键盘重置已启用情况下） 仅适用于 FLOW-BUS：若节点地址已占用，通过该功能，可让 FLOW-BUS 分配一个空闲节点地址。
关闭	点亮	4 - 8 秒	重置仪器 仪器程序重新启动，所有警报与错误信息全部清除。启动时，仪器会（再次）进行自检。
点亮	关闭	8 - 12 秒	自动校零 将重新调整仪表，测量零流量（压力计/控制器不适用）。参见第 2.10 节。
点亮	点亮	12 - 16 秒	准备进入仪器 点亮模式 ，进行固件更新。仪器关闭，两个 LED 指示灯熄灭 下次启动时，再次激活仪器。

仪器正常操作模式下，长按按钮后的 LED 指示灯指示信息

LED 指示灯		按键时间	指示信息
绿色 ■	红色 ■		
关闭	关闭	0 - 4 秒	无需采取任何措施。 不小心按到开关，随后马上松开，仪器不会出现任何非必要反应。
关闭	正常点亮 点亮 0.2 秒， 熄灭 0.2 秒	4 - 8 秒	恢复出厂设置 所有参数设置（现场总线设置除外）均会恢复为 Bronkhorst® 生产交付测试时系统备份的参数值。
正常点亮 点亮 0.2 秒， 熄灭 0.2 秒	点亮	8 - 12 秒	仅适用于 FLOW-BUS：让 FLOW-BUS 分配一个空闲节点地址。
正常点亮 点亮 0.2 秒， 熄灭 0.2 秒	正常点亮 点亮 0.2 秒， 熄灭 0.2 秒	12 - 16 秒	激活“配置模式”。 波特率和总线类型设置为 38k4 和 RS 232 FLOW-BUS（Propar）。“配置模式”可通过绿色 LED 指示灯的闪烁模式进行识别（点亮 2 秒，熄灭 0.1 秒）。仅当再次进行该按钮操作时，“配置模式”才会被禁用。

仪器正常启动情况下，长按按钮后的 LED 指示灯指示信息

更改控制模式

可通过以下几种模式，在数字仪表或控制器不同功能间切换。可用控制模式更多信息，请参见参数“控制模式”。正常运行/操作模式下，连按开关键 4 次，按键间隔不超过 1 秒，仪器“更改”控制模式。

更改当前控制模式（快速按开关键 4 次）				
步骤	操作	指示信息	时间	操作
1	设置设定值/控制模式编号的十位数字	■ 绿色 LED 指示灯点亮 0.1 秒 熄灭 0.1 秒 按住开关键，计数闪烁开始： 点亮 0.5 秒 熄灭 0.5 秒	超时：60 秒	按住开关键，数出设置控制模式编号十位数字所需绿色 LED 指示灯点亮次数。 达到所需点亮次数后，松开开关键。 最大计数为 2，到达最大计数后，从 0 开始重新计数。 计数失败后，长按开关键，重新开始计数
2	设置设定值/控制模式编号的个位数字	■ 红色 LED 指示灯点亮 0.1 秒 熄灭 0.1 秒 按住开关键，计数闪烁开始： 点亮 0.5 秒 熄灭 0.5 秒	超时：60 秒	按住开关键，数出设置控制模式编号个位数字所需红色 LED 指示灯点亮次数。 达到所需点亮次数后，松开开关键。 最大计数为 9，到达最大计数后，从 0 开始重新计数。 计数失败后，长按开关键，重新开始计数。

仪器返回正常运行/操作模式。

若未超出超时时间，更改有效。

仪器启动相关行为，参见“控制模式”参数。



熄灭 0.1 秒（熄灭 0.5 秒 + 熄灭 0.5 秒）表示值 0。
如需将值设置为 0，短按开关，1 秒内再次松开。



每次闪光计数前，计数用的 LED 指示灯会快速闪烁。
（模式：点亮 0.1 秒，熄灭 0.1 秒）。按下开关后，该 LED 指示灯（或两个 LED 指示灯）熄灭，开始计数序列。

3.3.2 LED 指示灯功能

部分选项可通过仪器顶部的 LED 指示灯来手动操作。绿色 LED 指示灯显示仪器当前的活动模式。红色 LED 指示灯显示错误/警报情况。



更多详细信息，参见[数字仪器操作手册（文件号：9.17.023）](#)“手动接口：按钮和 LED 指示灯”一章

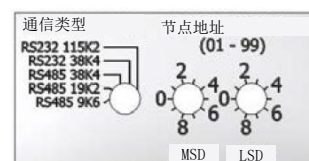
3.3.3 旋转开关操作（仅限多通道版本）

IQ+FLOW®多通道仪器配备了可用于选择通信类型、波特率和节点地址的旋转开关。

通信型开关

通过“通信类型”开关，可选择以下通信类型：

0. RS485 9k6: Modbus RTU 协议，波特率为 9600，奇偶校验为偶数
1. RS485 19k2: Modbus RTU 协议，波特率为 19200，奇偶校验为偶数
2. RS485 38k4: Modbus RTU 协议，波特率为 38400，奇偶校验为偶数
3. RS232 38k4: FLOW-BUS 协议，波特率为 38400
4. RS232 115k2: FLOW-BUS 协议，波特率为 115200



节点地址开关

通过两个“节点地址”开关，可为仪器通道选择节点地址。“MSD”（最高有效数字）设置第一个数字（十位），“LSD”（最低有效数字）设置第二个数字（个位）。通道 1 的节点地址可通过开关进行设置，通道 2 和 3 的地址分别为收到的“节点地址”+1 和“节点地址”+2（例如，通道 MSD=1 和 LSD=9 为通道 1 选择节点 19，则通道 2 和 3 节点地址为节点 20 和 21）。

3.4 基本 RS232 操作

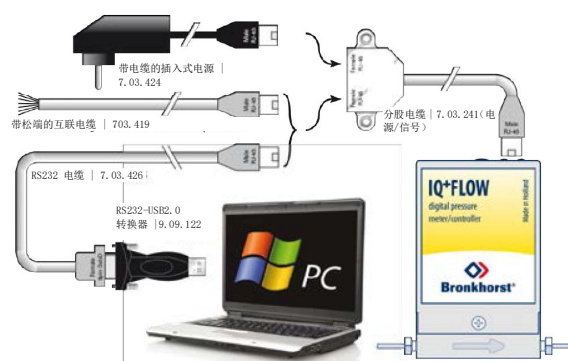
通过数字操作，仪器可新增很多其他功能（与模拟操作相比），例如：

- 最多八种可选流体（如已安装）
- 在读数/控制模块或计算机主机直接读取
- 测试和自检
- 标识（序列号、型号、设备类型、用户标签）
- 可调的最小和最大报警阈值
- （批）计数器

3.4.1 连接

将 IQ+FLOW®仪器连接到电脑的 COM 端口，需采用特殊电缆（7.03.426）进行连接，该电缆会改变相应的引脚配置。也可采用 RS 232-USB 2.0 转换器（9.09.122）连接 USB 端口。通过分股电缆（Y 型适配器 7.03.241）和插入式电源（7.03.424）为仪器供电。

除 COM 或 USB 端口外，还可使用松端电缆（7.03.419）手动连接 RS 232 引脚进行连接，通常用于连接 PLC 或微控制器设备。

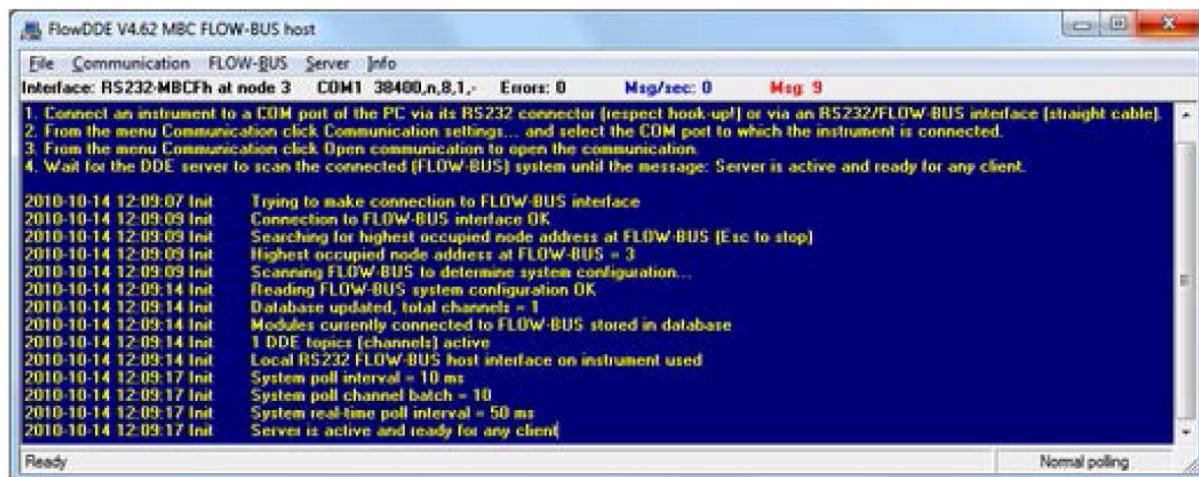


3.4.2 动态数据交换 (DDE)

通过 Bronkhorst®FlowDDE 服务器应用程序，可使用 RS232 通信进行仪器操作。通过动态数据交换（DDE），用户可实现微软 Windows 应用程序间基本的进程间通信。FlowDDE 是一个 DDE 服务器应用程序。与自有或第三方 SCADA 程序的客户端应用程序结合后，可在流量控制器和 Windows 应用程序间建立一种简单的数据交换方式。例如可将 Microsoft Excel 电子表格单元格链接 IQ+FLOW®测量值，且测量值如有更改，Excel 电子表格就会自动更新单元格内容。

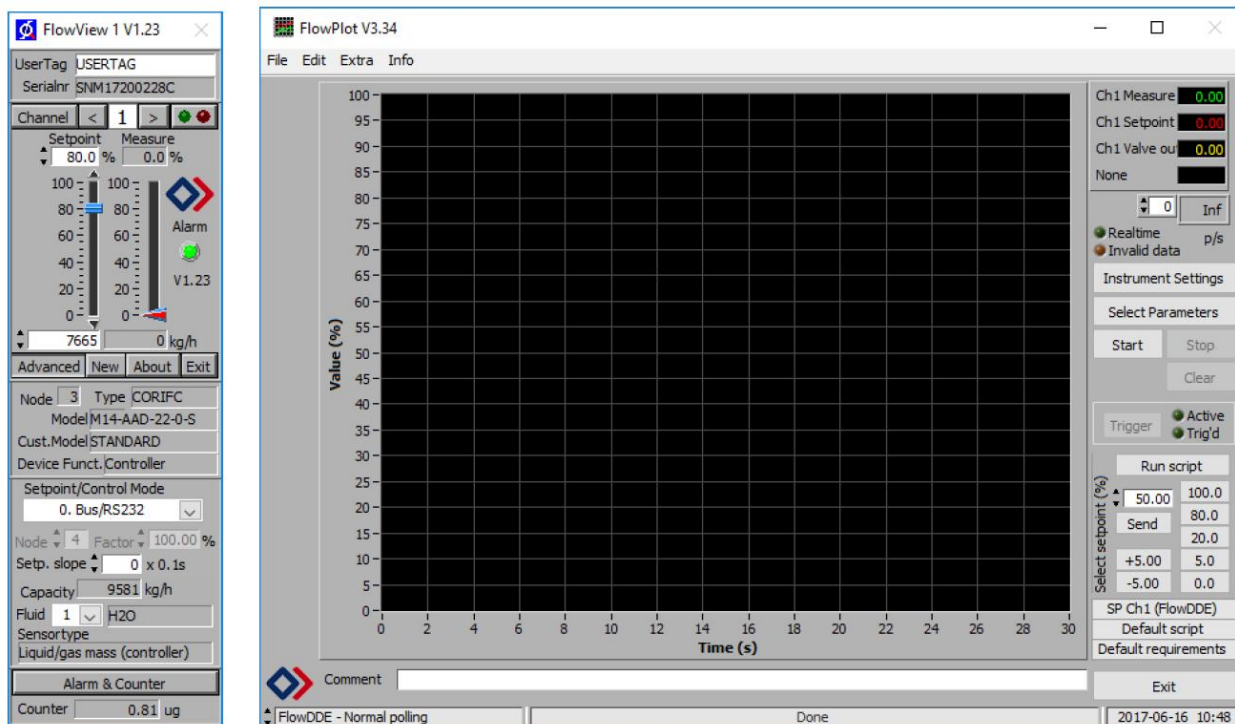
3.4.3 FlowDDE

FlowDDE 服务器还提供了很多测试工具和用户可调设置，以便与连接的流量/压力计或控制器进行有效通信。通过 FlowDDE 设置 DDE 链路方法相关的更多信息参见 FlowDDE 应用程序帮助文档。可进行应用程序开发的编程软件示例：Visual Basic、LabView 和 Microsoft Excel。



3.4.4 软件

Bronkhorst® 免费 DDE 客户端应用程序示例：FlowPlot 和 FlowView。其他支持 DDE 的软件程序有：MS-Office、LabVIEW、InTouch 和 Wizcon。



Bronkhorst® 软件应用程序“FlowView”（左）和“FlowPlot”（右）



FlowDDE 以及 Bronkhorst® 其他应用可从支持服务 CD 获取，也可直接从 Bronkhorst 网站产品页面 (www.bronkhorst.com/products) 下载

3.4.5 FlowDDE 参数号

FlowDDE 为用户提供了一个全新的，用户友好型的参数值读取/修改界面。DDE 参数号是特殊 FlowDDE 仪器/参数数据库中的唯一编号，与仪器进程参数号不同。FlowDDE 会将节点地址和进程号转换为通道号。

通过应用程序名称更改仪器参数：“FlowDDE”只需：

- 主题，用于频道号：“C(X)”
- 项目，用于参数编号：“P(Y)”

3.4.6 波特率设置

确保仪器与正在通信的应用程序的波特率保持一致。单通道仪器可选波特率为 9K6、19k2、38k4、57k6 和 115k2 波特；多通道仪器可选波特率为 38k4 和 115k2 波特。



通过 RS232 接口进行通信的更多详细信息，[参见 RS232 手册（文档号：9.17.027）](#)

3.5 RS485 基本操作

本节仅介绍了 IQ+FLOW® 仪器与主设备之间的接口。在 Modbus 系统中，IQ+FLOW® 仪器始终以从机身份运行。从机仅与主机进行通信，不与其他 Modbus 从机进行通信。例如，主设备可以为计算机。

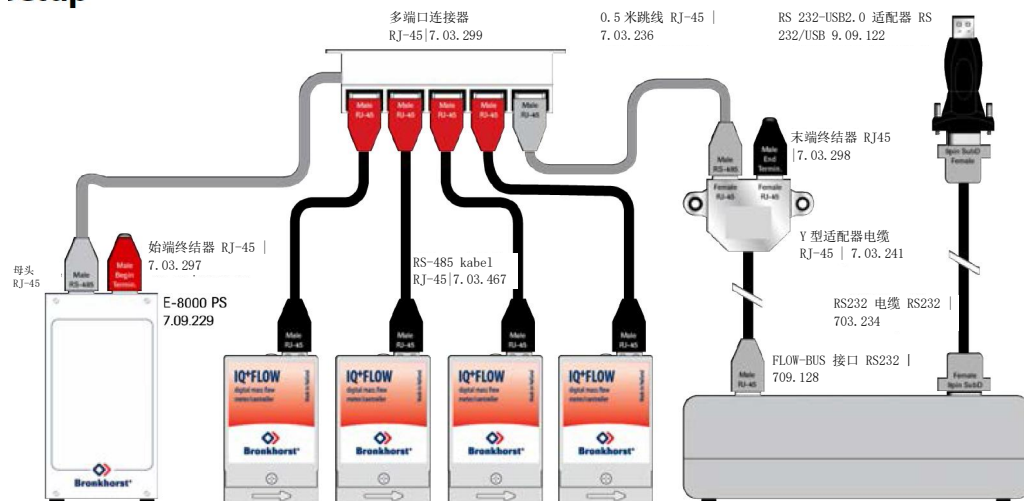


Modbus 相关更多详细信息，请访问 www.modbus.org，或访问用户所在国（当地）Modbus 组织相应网站（如有）。

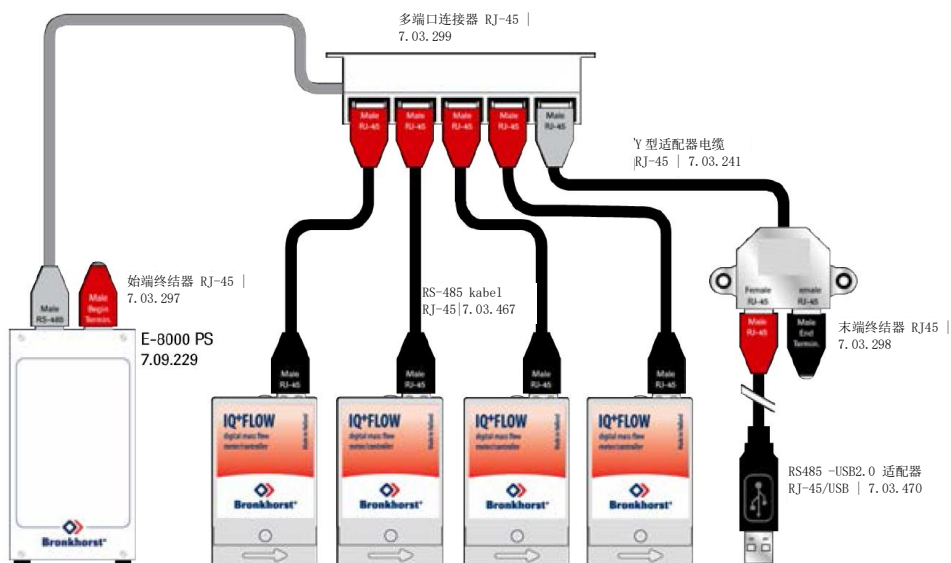
3.5.1 连接

RS 485 总线系统 IQ+FLOW® 仪器示例如图所示。若功耗超过 15W，则需使用两个独立电源供电，因为 PiPS 的最大功率为 15W。

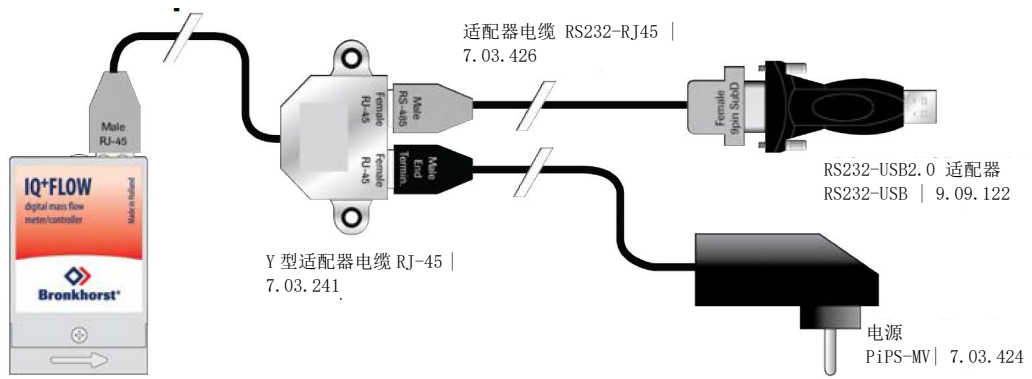
FLOW-BUS 设置



Modbus 设置



RS232 独立设置



3.5.2 软件

使用计算机与 IQ+FLOW®仪器通信时，Bronkhorst®软件仅支持 FLOW-BUS 协议。通过 Modbus 进行操作时，必须使用来自第三方的软件，如 LabVIEW、ModScan 或 Modbus PLC，作为 Modbus 主机。



注：连接 RS232 配置时，设置用于 RS485 FLOW-BUS 或 Modbus 通信的 IQ+FLOW® 仪器无响应。根据第 3.3.1 节所述步骤，启动时长按按钮，激活“配置模式”（如需）。波特率和总线类型设置为 38k4 和 RS 232 FLOW-BUS (Propar)。多通道仪器通过旋转开关设置通信类型。

3.5.3 从机地址、波特率和奇偶校验设置

IQ+FLOW®仪器按照订单要求进行配置。如需更改任何特定设置，可参见下表，了解支持配置。默认选择以粗体显示。

单通道版本

模式：	模拟	数字			
接口/介质：	-	RS232	RS485		
总线协议：	-	Propar	FLOW-BUS	ModbusRTU	Modbus ASCII
波特率：	-	9600 19200 38400 57600 115200	187500 400000	9600 19200 38400 56000 57600 115200	9600 19200 38400 56000 57600 115200
节点地址：	-	3...125	3...125	1...247	1...247
奇偶校验：	-	无*	无*	无； 偶校验 ；奇校验	无； 偶校验 ；奇校验

如需修改 IQ+FLOW®仪器的波特率或节点地址，可通过按钮或通过修改“配置模式”设置进行。其他参数只能在“配置模式”下进行修改。通过按钮修改上述参数更多详细信息，参见第 4.2.5 节。通过“配置模式”修改这些设置时，应按照第 3.3.1 节相关说明，启动时长按按钮，激活“配置模式”。在“配置模式”下，将波特率和总线类型设置为 38k4 和 RS 232 FLOW-BUS (Propar)。如第 4.2.5 节所述，修改适当参数。然后，使用相同程序停用“配置模式”。按所需配置完成波特率、节点地址或奇偶校验调整后，仪器已就绪，随时可使用。

多通道版本（选择旋转开关）


模式：	数字	
接口/介质：	RS232	RS485
总线协议：	Propar	ModbusRTU
波特率：	38400 115200	9600 19200 38400
节点地址：	3...99	1...99
奇偶校验：	无*	偶校验

不可选择。

3.6 基本参数和属性

3.6.1 引言


仪器大部分参数只能通过数字通信访问。通信协议不同，可访问的仪器参数也存在一定差异。使用 Bronkhorst® 软件程序 FlowView 或 FlowPlot 时，在菜单界面，可非常方便地访问常用参数。使用其他通信方法时，支持通信协议的寻址方法可访问的基本参数如下表所示：

类型	访问	范围	FlowDDE	FLOW-BUS	Modbus
[类型]	R/W 	[x]...[y]	[FB]	[Pro]/[Par]	[地址]/[索引]

类型

无符号字符型	1 字节字符
无符号字符型[x]	x 字节数组（字符串）
无符号整型	2 字节无符号整型
无符号长整型	4 字节无符号长型
浮点型	4 字节浮点型

访问

读	该参数为只读参数
R/W	参数可读取也可写入
R/W 	该参数受保护，仅当“初始化重置”参数设置为 64 时，才可写入该参数。更多详细信息参见第 4.1.1 节。

范围

部分参数仅接受特定范围的值：

[x]	范围最小值。
[y]	范围最大值。

FlowDDE

FlowDDE 参数号。FlowDDE 相关更多信息，参见第 3.4 节。

FLOW-BUS

在 FLOW-BUS 协议（使用 RS232 时为 Propar）中，参数分为“进程”号和“参数”号两部分。使用 FLOW-BUS/Propar 协议寻址参数时，请写入两个数字：

[Pro]	进程编号
[Par]	参数号



更多详细信息，参见 [RS232 手册（文档号：9.17.027）](#)

Modbus

指定 PDU 地址或寄存器号后，可通过 Modbus 协议对各种参数进行读取或写入。

PDU 地址是一个十六进制的数字（可通过“0x”前缀识别），相当于十进制寄存器号减 1，例如 PDU 地址 0x0000 对应寄存器号 1，PDU 地址 0x000A 对应寄存器号 11 等）：

【地址】 十六进制 PDU 地址

[索引] 十进制寄存器号

对于 Modbus 协议，每两个字节单独寻址。

3.6.2 基本测量和控制参数

仪器数字通信的常用基本参数如下表所示。



操作参数相关更多信息，参见[数字仪器操作手册（文档号：9.17.023）](#)

测量值（测量）

类型	访问	范围	FlowDDE	FLOW-BUS	Modbus
无符号整型	读	0...41942	8	1/0	0x0020/33

“测量值”表示仪器测得的质量流量或压力数值。信号强度为 0 - 100%，数值范围：0 - 32000。测量时最大输出值为 131.07%，即：41942。测量值浮点型变量，即“F 值测度”也可用于设置仪器容量和容量单位，参见第 4 节。

设定值

类型	访问	范围	FlowDDE	FLOW-BUS	Modbus
无符号整型	R/W	0.32000	9	1/1	0x0021/34

“设定点”用于设置控制器所需的质量流量或压力。信号和测量值的取值范围相同，但设定值限制在 0 - 100% 之间（0 - 32000）。设定点浮点型变量，即“F 值设定值”也可用于设置仪器容量和容量单位，参见第 4 节。

3.6.3 基本标识参数

用户标记

类型	访问	范围	FlowDDE	FLOW-BUS	Modbus
无符号字符型[16]	R/W	-	115	113/6	0xF130...0xF136/61745...61751

通过“用户标签”参数，可为仪器添加一个自定义标记名称，名称最多不超过 16 个字符。

客户型号

类型	访问	范围	FlowDDE	FLOW-BUS	Modbus
无符号字符型[16]	R/W	-	93	113/4	0xF120...0xF127/61729...61736

该参数用于添加其他型号编号相关信息，例如客户特定型号。

系列号

类型	访问	范围	FlowDDE	FLOW-BUS	Modbus
无符号字符型[20]	读	-	92	113/3	0xF118...0xF11F/61721...61728

该参数由一个不超过 20 字节的字符串组成，其中也包括了参数识别所需的仪器序列号，例如：“M1111111 A”。

BHT 型号

类型	访问	范围	FlowDDE	FLOW-BUS	Modbus
无符号字符型[23]	读	-	91	113/2	0xF110...0xF116/61712...61718


该参数显示 Bronkhorst® 仪器的型号类型信息。

4 高级操作

4.1 读取和更改仪器参数

4.1.1 特殊参数



本章所述所有参数都会影响 IQ+FLOW® 效用。注：若设置错误，很可能扰乱输出。为避免不小心更改，部分参数设置为锁定状态（由符号  显示）。如需解锁这些参数，请将“初始化重置”参数设置为“解锁”。

初始化重置

类型	访问	范围	FlowDDE	FLOW-BUS	Modbus
无符号字符型	R/W	82/64	7	0/10	0x000A/11

“初始化重置”参数用于解锁需执行写操作的高级参数。可以将此参数设置为下列值：

值	模式	仪表操作
82	锁定	高级参数为只读参数
64	已解锁	高级参数可读取也可写入

仪器启动后，该参数始终设置为“锁定”状态。

控制方式

类型	访问	范围	FlowDDE	FLOW-BUS	Modbus
无符号整型	R/W	0...255	12	1/4	0x0024/37

“控制模式”用于选择仪器不同功能。可使用以下模式：

值	模式	仪表操作	设定值源	主源	从因子
0	总线/RS232	控制	RS232/RS485		
1	模拟输入	控制	模拟输入		
2	FLOW-BUS 从机	通过总线其他仪器，以从机身份进行控制	FLOW-BUS * 从因子 / 100%	FLOW-B US	从因子
3	阀关闭	闭阀			
4	控制器空转	总线/RS232 待机，控制停止；阀关闭冻结在当前位置			
5	测试模式	测试模式已启用（仅出厂）			
6	调谐模式	调谐已启用（仅出厂）			
7	设定值 100%	设定值控制在 100%	固定 100%		
8	阀门全开	阀全开			
9	校准模式	校准模式已启用（仅出厂）			
10	模拟从机	通过模拟输入其他仪器，以从机身份进行控制	模拟输入 * 从因 子 / 100%	模拟输入	从因子
12	设定值 0%	设定值控制在 0%	固定 0%		
13	FLOW-BUS 模拟 从机	通过总线其他仪器，以从机身份进行控制， 通过模拟输入，设定从因子	FLOW-BUS * 模拟输入 * 从因 子 / 100%	FLOW-B US * 模 拟输入	模拟 输入
18	RS232	控制	RS232		

值	模式	仪表操作	设定值源	主源	从因子
20	阀门转向	控制器空转情况下，设定值重定向为阀门关闭			
21	模拟阀门转向	控制器空转情况下，模拟输入重定向为阀门关闭			
22	阀安全状态				

仪器启动后，控制模式设置为“模拟输入”或“BUS/RS232”，具体取决于客户模拟或数字操作默认设置。除非实际控制模式不为 0、1、9 或 18，否则实际控制模式设置保持不变。更多信息，参见第 4.2.2 节“IO 状态”参数。



双接口操作或从因子相关更多信息，参见 [数字仪器操作手册（文档号：9.17.023）](#)

4.1.2 流体信息

以下参数给出仪器流体范围信息。

流体编号

类型	访问	范围	FlowDDE	FLOW-BUS	Modbus
无符号字符型	R/W	0..7	24	1/16	0x0030/49

“流体编号”是一个指向校准参数集的指针。每种可选流体都代表一组校准参数值。参数值 0=流体 1，参数值 7=流体 8。每台仪器最多可储存 8 种流体。默认值=0（流体 1）。

流体名称

类型	访问	范围	FlowDDE	FLOW-BUS	Modbus
无符号字符型[10]	R/W	-	25	1/17	0x8188...0x818C/33161...33165

该参数包含所选流体号对应的名称，例如“空气”。

产能单位

类型	访问	范围	FlowDDE	FLOW-BUS	Modbus
无符号字符型[7]	R/W	-	129	1/31	0x81 F8...0x81 FB/33273...33276

“流体单位”可通过“容量单位”参数读取。该参数包含最多 7 个字符的单位。

流体容量(@100%)

类型	访问	范围	FlowDDE	FLOW-BUS	Modbus
浮点型	R/W	$\pm 1E-10 \dots \pm 1E+10$	21	1/13	0x8168...0x8169/33129...33130

容量是传感器读出单元 100%时直接读取的最大值。

流体容量 (@0%)

类型	访问	范围	FlowDDE	FLOW-BUS	Modbus
浮点型	R/W	$\pm 1E-10 \dots \pm 1E+10$	183	33/22	0xA1B0...0xA1B1/41393...41394

这是读出单元直接读取的容量零点。



“容量单位索引”或“容量单位”参数调用相关信息，参见 [数字仪器操作手册（文档号：9.17.023）](#)

4.1.3 高级测量和控制参数

测量值 (F 值测度)

类型	访问	范围	FlowDDE	FLOW-BUS	Modbus
浮点型	R	-3.4E+38...3.4E+38	205	33/0	0xA100...0xA101/41217...41218

“测量值”浮点型变量。“F 值测度”变量显示已完成仪器校准的容量与容量单位的测量值。“F 值测度”参数取决于“容量”、“容量单位”、“传感器类型”和“容量 0%”。

设定点 (F 值测量值)

类型	访问	范围	FlowDDE	FLOW-BUS	Modbus
浮点型	R/W	0...3.4E+38	206	33/1	0xA118...0xA119/41240...41241

“设定点”的浮点型变量。“F 值设定值”变量显示已完成仪器校准的容量与容量单位的设定值。“F 值测量值”参数取决于“容量”、“容量单位”、“传感器类型”和“容量 0%”。

阀输出

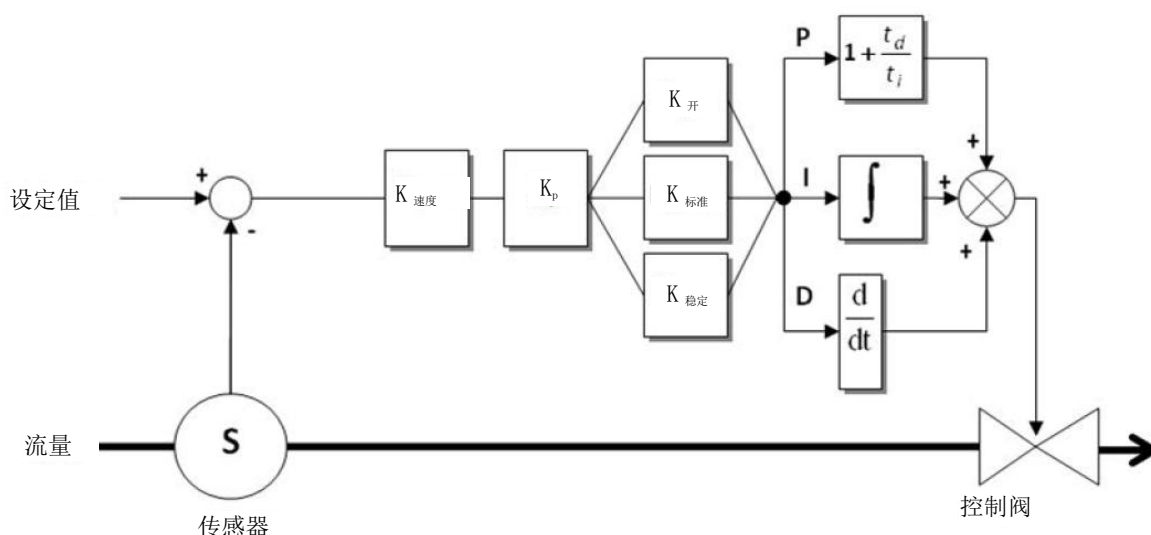
类型	访问	范围	FlowDDE	FLOW-BUS	Modbus
无符号长整型	R/W	0...16777215	55	114/1	0xF208...0xF209/61961...61962

该参数为控制器发出的信号，用于驱动阀门。0 - 16777215 对应约 0 - 60 mAdc。

4.1.4 控制器参数

微控制器处理的阀控制算法由几个参数组成，这些参数可通过总线进行设置。尽管可访问很多参数，但 Bronkhorst 建议不要修改这些参数，因为生产期间控制器已设置了最佳值。如需修改控制器设置，则须由经过相应培训的服务人员或在该等服务人员的监督下进行。

数字仪器基本控制器图如下所示。该仪器由一个标准 PID 控制器和很多个插件组成。一般来说，如果需要加快或减慢控制器响应速度，应修改控制器速度 (K 速度) 或 PID-Kp。



Kp (PID-Kp)

类型	访问	范围	FlowDDE	FLOW-BUS	Modbus
浮点型	R/W	0.1E+10	167	114/21	0xF2A8...0xF2A9/62121...62122

PID 控制器比例动作和放大系数。

控制器速度 (K 速度)

类型	访问	范围	FlowDDE	FLOW-BUS	Modbus
浮点型	R/W	0...3.4E+38	254	114/30	0xF2F0...0xF2F1/62193...62194

该参数为控制器速度因子。PID-Kp 乘以该因子。

Ti (PID-Ti)

类型	访问	范围	FlowDDE	FLOW-BUS	Modbus
浮点型	R/W	0...1E+10	168	114/22	0xF2B0...0xF2B1/62129...62130

PID 控制器几秒钟内完成积分操作。此值不能更改。

Td (PID-Td)

类型	访问	范围	FlowDDE	FLOW-BUS	Modbus
浮点型	R/W	0...1E+10	169	114/23	0xF2B8...0xF2B9/62137...62138

PID 控制器几秒钟内完成差分操作。默认值为 0.0。此值不能更改。

从零到打开的控制响应时间 (K 打开)

类型	访问	范围	FlowDDE	FLOW-BUS	Modbus
无符号字符型	R/W	0...255	165	114/18	0x0E52/3667

从 0%启动时的控制器响应 (阀打开时)。值 128 为默认值, 表示: 不调整。否则, 按照如下公式调整控制器速度:

$$\text{新响应} = \text{旧响应} - 1.05^{(128 - k \text{ 速度})}$$

正常阶跃响应 (K 正常)

类型	访问	范围	FlowDDE	FLOW-BUS	Modbus
无符号字符型	R/W	0...255	72	114/5	0x0E45/3654

正常控制期间的控制器响应 (设定点步进)。值 128 为默认值, 表示: 不调整。否则, 按照如下公式调整控制器速度:

$$\text{新响应} = \text{旧响应} - 1.05^{(128 - k \text{ 正常})}$$

稳定状态控制响应 (K 稳定)

类型	访问	范围	FlowDDE	FLOW-BUS	Modbus
无符号字符型	R/W	0...255	141	114/17	0x0E51/3666

控制器稳定时的控制器响应 (设定值 2%范围内)。值 128 为默认值, 表示: 不调整。否则, 按照如下公式调整控制器速度:

$$\text{新响应} = \text{旧响应} - 1.05^{(128 - k \text{ 稳定})}$$


4.1.5 显示筛选程序

对 IQ+FLOW®仪器输出信号 (测量值) 进行滤波处理。该滤波器可动态变化: 当检测到传感器信号变化时, 测量值滤波程度会低于传感器信号恒定且稳定时。有两个滤波常数: 静态显示因子和动态显示因子。通过以下公式, 可将这两个因子转换为时间常数:

$$\tau = \text{循环时间} \cdot \frac{1 - \text{因子}}{\text{因子}}$$


测量值采用一阶低通滤波器滤波，滤波器时间常数位于两个 δ 值之间。

动态显示因子

类型	访问	范围	FlowDDE	FLOW-BUS	Modbus
浮点型	R/W 	0.1.0	56	117/1	0xF508...0xF509/62729...62730

此值不能更改。

静态显示因子

类型	访问	范围	FlowDDE	FLOW-BUS	Modbus
浮点型	R/W 	0...1.0	57	117/2	0xF510...0xF511/62737...62738

此值不能更改。

循环时间

类型	访问	范围	FlowDDE	FLOW-BUS	Modbus
无符号字符型	R	0.255	52	114/12	0x0E4C/3661

注：循环时间参数的单位为 10 ms。示例：值 0.2 表示 2ms

4.1.6 报警/状态参数



参见 [数字仪器操作手册 \(文档号: 9.17.023\)](#)

4.1.7 计数器参数



参见 [数字仪器操作手册 \(文档号: 9.17.023\)](#)

4.2 仪表特殊功能


4.2.1 自动校零

通过数字操作开始自动校零时，应写入两个参数：

控制方式

类型	访问	范围	FlowDDE	FLOW-BUS	Modbus
无符号字符型	R/W	0...255	12	1/4	0x0024/37

校准模式

类型	访问	范围	FlowDDE	FLOW-BUS	Modbus
无符号字符型	R/W 	0...255	58	115/1	0x0E61/3682

值	模式	仪表操作
0	空闲	空闲
9	自动校零	自动校零
255	错误	空闲

自动校零步骤：

步骤 1: 将“初始化重置”设置为“解锁”（值 64）

步骤 2: 将“控制模式”设置为“校准模式”（值 9）

步骤 3: 将“校准模式”设置为“自动校零”（值 9）

步骤 4: 检查“校准模式”，

空闲（值 0）

自动校零成功

自动校零（值 9）

自动校零激活


错误（值 255）

自动校零失败

4.2.2 更改默认控制模式

根据客户要求，仪器交付时默认为模拟或数字信号。每次（通电）重置后，仪器返回默认控制模式。可通过以下参数，更改默认控制模式：

IO 状态

类型	访问	范围	FlowDDE	FLOW-BUS	Modbus
无符号字符型	R/W 	0...255	86	114/11	0xF258...0xF259/62041...62042

6 位[7..0]表示前一个模拟跳线。

1 = 默认控制模式为模拟

0 = 默认控制模式为数字

将默认数字操作更改为默认模拟操作的步骤：

- 读取“IO 状态”
- 读取值加 64
- 写入“IO 状态”

将默认模拟操作更改为默认数字操作的步骤：

- 读取“IO 状态”
- 读取值减去 64
- 写入“IO 状态”




也可通过[按钮](#)改变控制模式

4.2.3 禁用按钮（仅限单通道版本）

可禁用仪器顶部按钮。这样，可以避免因非必要触碰导致的重大影响。可使用以下参数，禁用按钮：

IO 状态

类型	访问	范围	FlowDDE	FLOW-BUS	Modbus
无符号字符型	R/W 	0...255	86	114/11	0xF258...0xF259/62041...62042

3 位[7..0]表示禁用按钮。

0 = 禁用按钮

1 = 启用按钮

按钮启用步骤：

- 读取“IO 状态”
- 读取值加 8 (OR[0x08])
- 写入“IO 状态”

按钮禁用程序：

- 读取“IO 状态”
- 读取值减 8 (AND[0x08])
- 写入“IO 状态”

4.2.4 设置数字输出（仅限多通道版本）

IQ+FLOW®多通道印刷电路板配有三个数字输出。数字输出可用于驱动截止阀（例如）。可通过“IO 开关状态”参数，读取或写入数字输出。可按照下表各值，进行参数设置。注：该参数与通道无关。每个输出都可以通过所有通道进行访问。例如：可打开/关闭通道 1 关断阀，通过通道 2 写入该参数。

IO 交换状态

类型	访问	范围	FlowDDE	FLOW-BUS	Modbus
无符号长整型	R/W	0..7	288	114/31	0xF2F8/62201

值	状态输出 1	状态输出 2	状态输出 3
0	关闭	关闭	关闭
1	点亮	关闭	关闭
2	关闭	点亮	关闭
3	点亮	点亮	关闭
4	关闭	关闭	点亮
5	点亮	关闭	点亮
6	关闭	点亮	点亮
7	点亮	点亮	点亮

4.2.5 更改从机地址、波特率和奇偶校验

通过按钮操作更改节点地址或波特率

正常运行/操作模式下，连接按钮 5 次，按键间隔不超过 1 秒。60 秒超时时间内，可开始更改仪器节点地址和波特率。

步骤	操作	指示信息	时间	操作
1	开始			正常运行/操作模式下，连接开关键 5 次，按键间隔不超过 1 秒。
2	设置总线地址十位数字	■ 绿色 LED 指示灯点亮 0.1 秒，熄灭 0.1 秒 按下开关键，数出点亮次数：点亮 0.5 秒，熄灭 0.5 秒	超时：60 秒	按住开关键，数出设置总线地址十位数字所需的绿色 LED 指示灯点亮次数。达到所需点亮次数后，松开开关键。最大计数为 12，到达最大计数后，从 0 开始重新计数。计数失败后，长按开关键，重新开始计数。
3	设置总线地址个位数字	■ 红色 LED 指示灯点亮 0.1 秒，熄灭 0.1 秒 按下开关键，数出点亮次数：点亮 0.5 秒，熄灭 0.5 秒	超时：60 秒	按住开关键，数出设置总线地址个位数字所需的红色 LED 指示灯点亮次数。达到所需点亮次数后，松开开关键。最大计数为 9，到达最大计数后，从 0 开始重新计数。计数失败后，长按开关键，重新开始计数。
4	设置现场总线通信波特率。 1= 9600 Baud 2= 19200 Baud 3= 38400 Baud 4= 56000 波特 5= 57600 波特 6= 115200 波特	■ 绿色和 ■ 红色 LED 指示灯都点亮 0.1 秒，熄灭 0.1 秒 按下开关键，数出点亮次数：点亮 0.5 秒，熄灭 0.5 秒	超时：60 秒	按住开关键，数出设置波特率所需的绿色和红色 LED 指示灯点亮次数。达到所需点亮次数后，松开开关键。最大计数为 5，到达最大计数后，从 0 开始重新计数。计数失败后，长按开关键，重新开始计数。 注：选择 0 表示不更改

仪器返回正常运行/操作模式。若未超出超时时间，更改有效。



值 0 为熄灭 1 秒（熄灭 0.5 秒 / 熄灭 0.5 秒）。
如需将值设置为 0，短按开关，1 秒内再次松开。



每次闪光计数前，计数用的 LED 指示灯会快速闪烁。
(模式：点亮 0.1 秒，熄灭 0.1 秒)。按下开关后，LED 指示灯（或两个 LED 指示灯）熄灭，开始计数序列。

在“配置模式”或正常模式下，更改节点地址、波特率或奇偶校验

通过 RS485 更改 FLOW-BUS 或 Modbus 配置相应波特率、节点地址或奇偶校验步骤（仅限单通道版本）参见第 3.5.3 节。可选总线参数及其相应值如下表所示。



在正常运行/操作模式下，任何参数更改均可能导致失去与仪器间的通信。重启后，仪器可以新选参数进行通信。如有任何疑问，请使用按钮激活“配置模式”（38k4 和 RS232 FLOW-BUS (ProPar)）。

现场总线 2 选择

类型	访问	范围	FlowDDE	FLOW-BUS	Modbus
无符号字符型	R/W	0...3	308	124/8	0xFC40/64577

该参数用于设置现场总线类型。参数值 0 = FLOW-BUS, 1 = Modbus RTU, 2 = ProPar, 3 = Modbus ASCII

现场总线 2 地址

类型	访问	范围	FlowDDE	FLOW-BUS	Modbus
无符号字符型	R/W	0...255	309	124/10	0xFC50/64593

节点地址设置为第 3.5.3 节表格所列任何一个允许值，例如'3'。

现场总线 2 波特率

类型	访问	范围	FlowDDE	FLOW-BUS	Modbus
无符号字符型	R/W	0...1E+10	310	124/9	0xFC48...0xFC49/64585...64586

波特率设置为第 3.5.3 节表格所列任何一个允许值，例如'19200'。

现场总线 2 介质

类型	访问	范围	FlowDDE	FLOW-BUS	Modbus
无符号字符型	R/W	0...1	311	124/11	0xFC58/64601

选择通信介质。参数值 0 = RS232, 1 = RS485

Fieldbus2 奇偶校验

类型	访问	范围	FlowDDE	FLOW-BUS	Modbus
无符号字符型	R/W	0...2	336	124/12	0xFC60/64609

为 Modbus 通信设置奇偶校验。参数值 0=无, 1=奇数, 2=偶数。

5 故障排除和维修

5.1 一般规定

为准确分析仪器操作是否正常，建议在未施加流体供应压力情况下，将该装置从生产线拆下后进行检查。若装置污损或堵塞，可松开配件，目视检查确定相应情况。

对仪表进行通电或断电操作，确认是否存在电器故障。随后，施加流体压力，检查仪表读数变化。若怀疑仪器存在泄漏情形，请勿拆卸设备自行检查。请联系当地经销商，要求服务或维修。

5.2 指示灯指示

仪器红色 LED 指示灯指示错误或警报情况。

■ 红色 LED 指示灯	时间	指示信息
关闭	连续	"没有错误"
点亮	连续	出现重大错误消息。 仪器出现重大错误。 进一步使用前，需先对仪器进行维修



更多详细信息，参见[数字仪器操作手册（文档号：9.17.023）](#)

5.3 故障排除常见情况

故障征兆	可能原因	操作
无输出信号	未接通电源	检查电源和连接
		检查电缆连接和连接。
		检查 LED 指示灯状态：参见 数字仪器操作手册（文档号：9.17.023）
	电缆损坏或连接出错	检查并比较电缆两端信号。
	由于长时间短路和/或高电压峰值导致印刷电路板损坏	返厂维修
	入口压力为零或过低	增加入口压力
		打开入口和出口处的关断阀
	供应压力过高，或仪表压差过大	降低供应压力
输出信号最大	传感器故障	返厂维修
输出信号远低于设定点信号或期望流量	流体类型不正确或入口压力过低	在设计条件下测试仪表
振荡/信号背噪	供应压力调节器振荡或尺寸错误	更换压力调节器
流量为零情况下，显示小流量	因零点升高导致无流量时零点读数增加	执行自动校零操作
无数字通信	总线地址占用或错误	用软件更改地址

5.4 服务

如有任何产品相关疑问,或认为产品不符合订单指定规格,请联系 Bronkhorst 代表。无论因何原因联系 Bronkhorst 代表,请务必备妥产品序列号,以便我司快速有效为您提供帮助。根据序列号(SN),我司可快速了解原始采购订单信息,序列号可在产品上找到。

如需了解 Bronkhorst®和全球服务地址的最新信息,请访问我司网站:



www.bronkhorst.com

对于我司产品,您有什么疑问吗?我司销售部非常乐意为您提供帮助,助您选购可适用您的具体应用场景的正确产品。如需联系我司销售部,可发邮件至:



sales@bronkhorst.com

如遇售后问题,或需要帮助和指导,可通过电子邮件联系我司客户服务部:



aftersales@bronkhorst.com

无论您位于世界哪个时区,我司客户服务部专家均可针对您的特定需求作出响应,或采取适当后续行动。如需联系我司专家团队,请拨打:



+31 859 02 18 66

BRONKHORST HIGH-TECH B.V.

Nijverheidsstraat 1A

AK Ruurlo, 邮编: NL-7261

荷兰

6 退回

6.1 拆除和退货说明

退回时，请务必随附一份故障单，指明设备当前问题，并列明所需维修事项（如有可能）。

仪器操作：

1. 清洗全部流体管路（如适用）
2. 若仪器曾和有毒或其他危险流体一起使用，退回前，请对仪器进行清洗
3. 断开所有外部电缆与管道，将仪器从生产线上拆下
4. 如适用，使用适当的运输安全材料，固定可移动部件，避免运输期间出现损坏
5. 包装前，务必确保仪器处于环境温度条件下
6. 将仪器装入塑料袋，并进行密封处理
7. 将该包装袋装入适当运输包装内；如有可能，请使用原包装盒包装

添加文档：

- 退回原因
- 故障症状
- 污染状况
- 故障单



若设备曾接触过有毒或危险流体，请务必告知工厂！这样，工厂就可采取相应防护措施，确保维修部员工安全。

请务必完整填写“去污声明”，并随设备一并退回。如未提供该声明，退回设备一律不予接收。



可从 Bronkhorst 网站 (www.bronkhorst.com) 服务与支持部分下载包含“故障单”的安全信息文档 (文档号: 9.17.032)。

重要事项：

请在包装上方清晰注明 Bronkhorst High-Tech B.V. 客户报关编号：

NL801989978B01

(如适用，也可联系 Bronkhorst 代表，安排本地维修。)

6.2 处置（使用寿命结束）

若您位于欧盟境内，且需处置带打叉带轮垃圾桶标识的 Bronkhorst® 设备，可根据 [拆除和退货说明](#)，将仪器退回我司。Bronkhorst 会负责开展适当的拆卸、回收和/或再利用（只要可能）工作。请附信注明，退回产品，进行产品处置。

在欧盟以外的其他国家，电子电气设备（EEE）处置相关事宜应符合当地或国家指令和/或立法。请咨询当地或国家当局，了解所在区域如何正确处理 EEE（如适用）。

