



使用说明书

EL-FLOW® Prestige 系列
热式质量流量计/控制器

文档号：9.17.084 版本号：R 日期：2022 年 7 月 26 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。



参见销售条件第9款（保修）相关规定：

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	6
1.1	本手册的范围	6
1.2	预期用途	6
1.3	产品描述	6
1.3.1	EL-FLOW® Prestige PI	7
1.4	文档编制	8
1.5	型号	9
2	正在启动	12
2.1	功能特性	12
2.2	操作条件	12
2.3	安装	12
2.4	管道要求	13
2.5	流体连接	13
2.6	电气连接	13
2.7	模拟/数字通信	14
2.7.1	模拟/本地通信	14
2.7.2	数字 RS232 通信	14
2.7.3	数字 RS485/现场总线通信	15
2.8	微动开关操作	15
2.9	通电和断电	15
2.10	首次使用	15
2.11	校准	15
2.12	维护	16
3	基本操作	17
3.1	质量流量测量与控制	17
3.1.1	改变流体组、量程或操作条件	17
3.1.2	阀安全状态	19
3.2	通信接口	19
3.2.1	使用多个接口	19
3.3	模拟操作	20
3.3.1	接线	20
3.4	基本 RS232 操作	20
3.4.1	接线	21
3.4.1.1	RS232 通信	21
3.4.1.2	现场总线供电的 RS232 通信	22
3.4.1.3	E-8000 电源、读取和控制	22
3.4.1.4	BRIGHT 读数与控制	23
3.4.2	FlowDDE	23
3.4.3	软件 (DDE 应用)	24
3.4.4	波特率设置	24
3.5	基本 RS485 操作 (FLOW-BUS/Modbus)	25
3.5.1	接线	26
3.5.2	软件	27

3.5.3	波特率、节点地址和奇偶校验设置	27
3.6	其他现场总线配置	28
3.6.1	波特率、节点地址和奇偶校验设置	29
3.7	LED 指示灯指示信息	29
3.8	微动开关功能	31
3.8.1	正常运行功能	31
3.8.2	上电功能	32
3.8.3	控制模式-读数/改变	32
3.8.4	网络设置 - 读取/更改	33
3.9	基本参数和属性	34
3.9.1	一般规定	34
3.9.2	测量和控制（基本）	35
3.9.2.1	次级输出	36
3.9.3	设备标识	36
3.9.4	报警和计数器	37
3.10	零点调整	37
3.10.1	手动程序	38
3.10.2	数字程序	38
4	高级操作	39
4.1	密封材料兼容性	39
4.2	高级参数和属性	40
4.2.1	测量和控制（高级）	40
4.2.2	特殊参数	41
4.2.3	流体组	42
4.2.3.1	高级流体组参数	44
4.2.3.2	流体混合物参数	45
4.2.4	报警	46
4.2.5	计数器	48
4.2.6	网络配置	49
4.2.7	主/从配置（FLOW-BUS）	50
4.3	特点	51
4.3.1	自定义 I/O 选项（引脚 5）	51
4.3.2	更改默认控制模式	53
5	故障排除和维修	54
5.1	错误和警告	54
5.2	恢复出厂设置	54
5.3	常见问题	55
5.4	服务	56
6	退回	57
6.1	拆除和退货说明	57
6.2	处置（使用寿命结束）	57
	参数索引	59

1 引言

1.1 本手册的范围

本手册涵盖了 EL-FLOW® Prestige 系列气体质量流量计/控制器。本手册还介绍了产品信息、安装说明、操作、维护和故障排除提示信息。



1.2 预期用途

EL-FLOW® Prestige 仪器旨在序列号标签标明的条件下，精确测量和/或控制特定气体的流量。仪器安装加压系统的气体须保证清洁与干燥。这些仪器适用于实验室、机壳等一般应用的室内（干燥）场景。仪器可用于（快速）气流切换或恒定流量控制（仅限质量流量控制器）。



EL-FLOW® Prestige 如采用的润湿材料可兼容订购时指定的各种介质与条件（如：压力、温度）。如果您计划将产品（包括 Bronkhorst 供应的任何第三方组件，如泵或阀门）与其他介质和/或其他条件一起使用，请务必检查浸湿材料（包括密封件）的兼容性。查看产品技术规格，查阅第三方文档（如适用），确定所用相关材料。

设备预期用途与预期应用的适用性、工艺介质与应用材料的清洁度和兼容性相关任何责任，均由用户自行承担。

用户有责任采取必要安全措施，避免使用设备与工艺介质期间造成任何损坏和/或伤害（如相关材料安全数据表所述）。

适当情况下，本文档建议或规定了特定条件下使用介质或操作所述设备应采取的安全措施。尽管如此，仍不能免除用户上述责任，即使本文档未能给出明确建议或规定。

Bronkhorst High-Tech B. V. 不对因意外、不当或不安全使用，或与其他介质一起使用和/或在订购时指定工艺条件以外的其他工艺条件下使用所导致的任何损坏和/或伤害承担任何责任。

1.3 产品描述

EL-FLOW® Prestige 是新一代的 Bronkhorst® 质量流量计/控制器，如采用高精度热式旁路传感器技术，具有出色的控制特性。由于如采用了先进的传感器与电路板技术，这些仪器的长期稳定性更高，温度稳定性更佳。此外，仪器如采用了节能微处理器，功耗得以降低。质量流量计和控制器可提供从 0.7ml_n/min 到 100l_n/min 的满量程（等值空气），最高额定压力可达 64 或 100bar（1000 或 1500 psi）。

EL-FLOW® Prestige 具有多气体/多量程功能，因此灵活性高。这项功能，目前扩展至 100 种气体及其混合物，通过 FlowTune™ 软件或 PLC 即可实现，无需断开仪器与系统的连接。对于额外添加的气体类型，用户可以使用免费的在线软件工具 FLUIDAT® on the Net，准确计算流体特性以进行转换。**EL-FLOW® Prestige** 用户可现场重新调整仪器，节省拆卸和重校的时间和成本。

通过可编程的 9 针 D-sub 连接器（原装出厂），有多种输入/输出可选。除了各种模拟信号和标准 RS232 通信可选外，还有 RS485 通信、数字频率/脉冲输出、报警输出/复位、阀门清洗/关闭和阀门模拟输出。

此外，Bronkhorst 还提供各种集成现场总线可选：DeviceNet™、PROFIBUS DP、Modbus RTU/ASCII、EtherCAT®、PROFINET 和 FLOW-BUS。

1.3.1 EL-FLOW® Prestige PI

EL-FLOW® Prestige PI（压力不敏感型）对已经非常准确的控制特性增加了主动压力补偿，可实现更精确的流量测量和控制稳定性。

静态补偿算法（“FLUIDAT On Board”）是一种创新算法，该算法使用实际的流体温度和压力来实时计算流体特性。处理介质的密度、粘度、热导率和热容在压力和温度的影响下发生变化。Fluidat On Board 算法不断地重新计算这些特性，并用它们来调整气体流量。

动态压力补偿法可检测到快速、较大的压力变化（例如，操作同一流体管路上多个流量装置引起的压力变化，也称为串扰压力效应），并调整控制信号，同时保持气体流量稳定。



EL-FLOW® Prestige PI 有两种不同的压力传感器（高达 10bar（g）和 100bar（g）压力）可供选择，这两种传感器均如采用静态补偿技术。10bar 压力传感器也如采用动态补偿技术。

1.4 文档编制

EL-FLOW®Prestige 随附基本操作和维护的所有必要文档。本手册部分内容可参考其他文档，大部分文档均可从 Bronkhorst 网站直接下载。每台已订购仪器的校准证书是交付范围的一部分。



下表中列出的文档可在 **EL-FLOW® Prestige** 产品页面 www.bronkhorst.com/products 上获得。

类型	文档名称	文档编号
手册	EL-FLOW® Prestige 操作手册 (本文档)	9.17.084
	EL-FLOW® Prestige 快速安装指南	9.17.083
技术文档	模拟/RS232 连接图	9.16.119
	CANopen 连接图	9.16.217
	DeviceNet™连接图	9.16.122
	EtherCAT®连接图	9.16.124
	EtherNet/IP 连接图	9.16.215
	FLOW-BUS 连接图	9.16.120
	Modbus ASCII / RTU 连接图	9.16.123
	Modbus TCP 连接图	9.16.234
	POWERLINK 连接图	9.16.236
	PROFIBUS DP 连接图	9.16.121
	PROFINET 连接图	9.16.147
	自定义总线 & I/O 配置 连接图	9.16.118
	尺寸图纸	特定型号

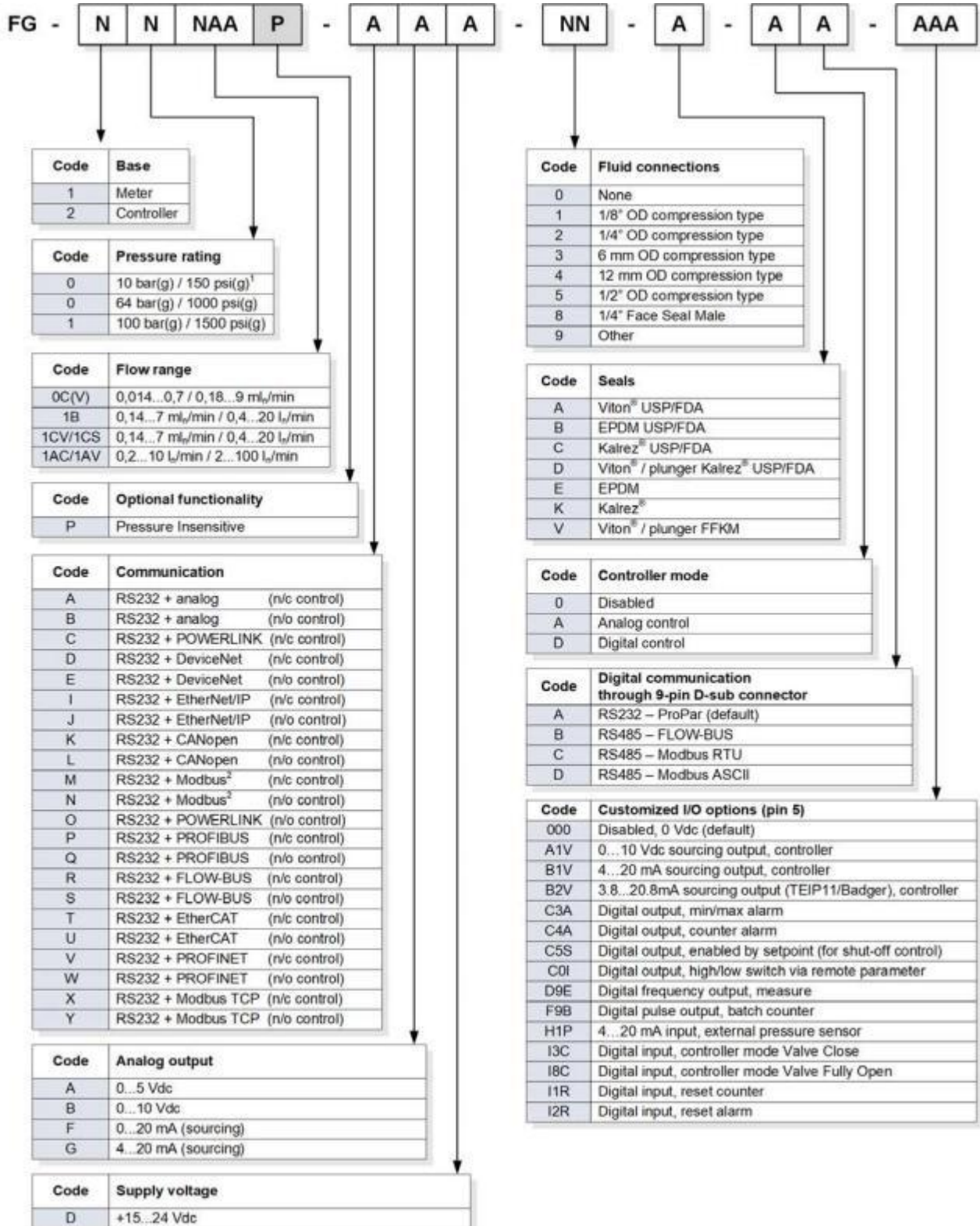


下表中列出的文档可从 www.bronkhorst.com/downloads 下载

类型	文档	文档编号
常规文档	欧盟符合性声明	9.06.021
手册	EtherNet/IP 手册	9.17.132
	CANopen 接口手册	9.17.131
	DeviceNet™ 接口手册	9.17.026
	EtherCAT® 接口手册	9.17.063
	FLOW-BUS 接口手册	9.17.024
	Modbus 接口 ASCII/RTU/TCP 手册	9.17.035
	POWERLINK 接口手册	9.17.142
	PROFIBUS DP 接口手册	9.17.025
	PROFINET 接口手册	9.17.095
RS232 接口手册	9.17.027	

1.5 型号

序列号标签上的型号包含了仪器各项技术性能。您可从下图检索到仪器的实际特性。



1) for CVP, CS and CSP models
2) default Modbus RTU, optional Modbus ASCII

1) 适用于 CVP、CS 和 CSP 型号

2) 默认 Modbus RTU, Modbus ASCII 可选



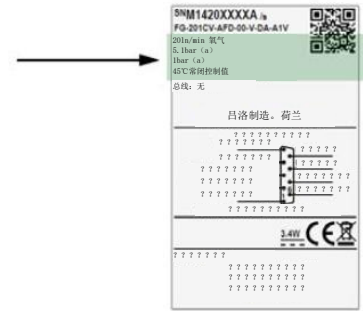
有关 *Din-5* 配置选项的更多信息，请参见自定义 I/O 选项（引脚 5）一节。

2 正在启动

2.1 功能特性

安装 EL-FLOW® Prestige 前，请检查仪器背面的序列号标签，确认仪器功能特性是否符合要求：

- 瞬时流量
- 仪器中需使用的介质
- 输入输出信号（另见电气连接小节）
- 上下游压力
- 工作温度
- 阀门类型（常闭（N.C.）/常开（N.O.））



2.2 操作条件

试验压力



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·升/秒。

- 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。



密封材料兼容性



EL-FLOW® Prestige 如采用特定的密封材料，与订购时指定的介质兼容。有关常用介质兼容性表，请参见密封材料兼容性一节。

快速气体减压/爆炸减压



对于 10bar 以上仪器：

根据 NACE TM0297 相关规定，Bronkhorst 推荐的最大减压速率为 70bar/分钟。若大于该速率，密封材料寿命会相应缩短。

环境条件

除非另有说明，EL-FLOW® Prestige 仪器适用于温度为 -10°C 至 70°C 和相对湿度为 10% 至 90% 的环境。注：EL-FLOW® Prestige 仪器的防护等级为 IP 40，意味着外壳和电气连接不能防潮湿。



确保工艺气体不会因环境条件（变化）在仪器中冷凝，因为工艺流体冷凝可能会严重损害仪器功能。请勿使用低温潮湿空气作为工艺气体。

2.3 安装



为达到最佳性能，请遵守以下准则：

- 最好直立安装 EL-FLOW® Prestige 仪器，尤其是当工作压力高于 10bar 时。
- 如果仪表安装在上行流体或下行流体的位置，建议调整零点。
- 请勿将设备安装在机械振动和/或热源附近。
- 请在环境压力与温度稳定的环境中使用本设备。



仪器底座设置有安装孔以使安装稳固。具体位置尺寸见图。

2.4 管道要求

务必确保液体流量清洁，确保系统可靠运行。如有必要，使用过滤器以确保气流干燥、不含油污和颗粒物（推荐孔径：5 µm）。若有回流，建议安装下游过滤器和止回阀。选择合适尺寸的过滤器，避免过高压降。



- 使用的管道或套管应适合应用场景操作条件（介质、最高温度、最高工作压力）。
- 高流率应用场景请勿如采用小直径管道/套管，请勿在距仪器入口或出口至少 10 倍（内部）管径范围内安装大角度管道或其他干扰物。
- 请勿在距控制仪器 25 倍（内部）管道直径范围内安装压力调节器。

2.5 流体连接

- 根据仪器底座上的流向箭头方向，在管路中安装 EL-FLOW® Prestige 仪器。
- 按照配件供应商相关要求，拧紧连接。建议使用 Swagelok RS 型不锈钢转接头。

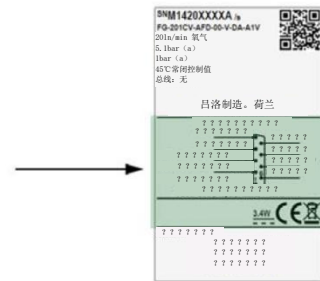


进行任何修改后，施加流体压力前，检查系统是否存在泄露情形，尤其是使用危险介质（如：有毒或易燃介质）时，更应进行相应检查。

2.6 电气连接

电气连接须如采用标准电缆，或根据适用的连接图连接（参见文档小节）。序列号标签标明 9 针 D-sub 的出厂设置。确保电源与序列号标签标明的额定功率保持一致，且电源线应如采用双层或强化绝缘电缆。

EL-FLOW® Prestige 仪器如采用+15...+24Vdc 源供电，取决于现场总线系统（如适用）。



使用有限能量电源限制电路电流，以符合 IEC 61010-1 要求。务必使用符合 IEC 60950-1（有限能量电路）国家电气规范（NEC）2 级电源。
另外，还可使用带保险丝（符合 UL248）的加强绝缘电源装置。保险丝额定电流应为 3mA（最大值），必须安装在设备的 15...24Vdc 源中，以限制可用电流。



连接或断开设备电气连接前，请务必先行关闭电源。

切勿同时用两个不同电源（如现场总线和插入式电源）为仪器供电。这会导致印刷电路板损坏，仪器不得不返厂维修。

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，以防止静电放电造成损坏。

设备上的**CEmark**标志表示设备符合欧盟要求，包括**电磁兼容性（EMC）**。
必须使用适当电缆、连接器或压盖组件，确保符合 EMC：

- 电缆直径必须足以承载电源电流，尽量减少电压损失。
- 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，可如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/数字通信

2.7.1 模拟/本地通信



若仪器具有 FLOW-BUS、Modbus 或 DeviceNet™ 接口，并如采用数字通信配置，9 针 D-sub 连接器须安装防尘罩。如访问模拟/本地接口，可推动防尘罩的下端拆下防尘罩。

在仪表侧面使用带 9 针 D-sub 母接头的松端电缆（货号 7.03.004、7.03.536 或 7.03.537），并参考模拟操作连接图来连接所需的信号。



2.7.2 数字 RS232 通信

使用此处所示的设置或 Bronkhorst® E-8000 读数/控制单元时，可以通过 RS232 进行数字操作。更多接线示例，请参见基本 RS232 操作一节。用 RS232 电缆或配有 RS232 转 USB 转换器的 RS232 电缆将仪器连接到电脑后，可免费使用 Bronkhorst® FlowWare Windows 软件（如 FlowDDE 和 FlowPlot）进行操作。确保序列号标签标明 9 针 D-sub 连接器的 RS232 设置，并设置正确的波特率。若未设置仪器的 RS232 通信，请参考基本 RS232 操作，通过“配置模式”切换到 RS232 通信设置。





PiPS (插入式电源, 货号 7.03.422) 可为单台仪器供电, 并可代替散线端的 DB9 电缆, 如上例所示。您可从 Bronkhorst® 产品页面(www.bronkhorst.com/products)的附件和软件部分下载 PiPS 手册 (文档号 9.17.055) 了解详细信息。

2.7.3 数字 RS485/现场总线通信

通过 RS485 或 EtherNet 进行数字操作, 可以建立多台仪器的总线系统:

- 通过 9 针 D-sub 连接器或附加现场总线驱动器 (如安装) 的 RS485 FLOW-BUS 或 Modbus 操作, 请参见基本 RS485 操作 (FLOW-BUS/Modbus) 一节。
- 通过其他附加现场总线系统 (如 DeviceNet™、EtherCAT®) 的操作, 请参见其他现场总线配置一节或具体的现场总线手册。

2.8 微动开关操作

使用 EL-FLOW® Prestige 上的两个彩色指示灯和微型开关, 可以监控和启动多项操作。绿色指示灯用于状态指示。红色指示灯用于反馈错误、警告和消息。开关用于启动多项操作, 如自动校零、恢复出厂设置和总线初始化 (如适用)。



- 有关背景信息和说明, 请参见零点调整一节。
- 有关微动开关功能的全面描述, 请参见微动开关功能一节。



可用细金属或硬质塑料销 (例如回形针末端) 操作 EL-FLOW® Prestige 顶部的微动开关。

2.9 通电和断电



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。



为获得最佳性能, 预热至少 30 分钟, 确保仪器稳定运行。这一步可以在有介质流动或没有介质流动的情况下完成。

2.10 首次使用



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。



第一次使用仪器时, 建议调整零点。有关背景信息和说明, 请参见零点调整。

2.11 校准

EL-FLOW® Prestige 出厂前已完成仪器校准。也可根据用户个人需求, 进行定期检查、重新校准或精度验证。如有必要, 请联系 Bronkhorst 代表, 获取相关信息和/或安排进行校准。

Bronkhorst 承诺, 旗下各种仪器均达到额定精度。已根据可追溯到荷兰国家计量院 (VSL) 的测量标准进行校准。



注: 校准仅适用于仪器的初级测量/控制功能, 不包括次级输出 (如温度和压力)。

2.12 维护



若维修不当，很可能造成严重的人身伤害和/或设备相应系统损坏。因此，须由接受专业培训的合格维修人员进行维修。更多清洁与校准相关信息，请联系 Bronkhorst 代表。Bronkhorst 团队人员均接受了严格培训。

- 如果操作得当，EL-FLOW® Prestige 无需定期维护，如采用清洁介质，或兼容性接液材质，避免压力、热冲击和振动影响。
- 仪器流体通道（接液部件）可如采用清洁、干燥的惰性气体进行清洗。
- 严重污染情况下，可能需对浸湿部分进行清洗。
- 接液部件清洗完成后，建议重新进行校准。

3 基本操作

3.1 质量流量测量与控制

正确安装 **EL-FLOW® Prestige** 质量流量计 (MFM) 或质量流量控制器 (MFC)，考虑所有安全措施后，该仪器可通过选定的通信接口测量/控制系统的流量。

以下是质量流量测量/控制的一些通用指南：

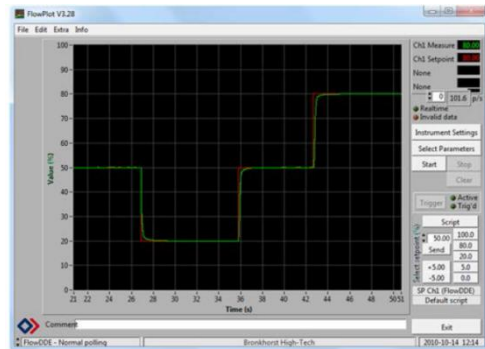


EL-FLOW® Prestige 质量流量计/质量流量控制器在指定的入口/出口压力、温度和工艺气体条件下具有很高的精度，但仪器可在各种不同条件下正常运行。如果实际工艺条件与仪表设置的条件不同，强烈建议使用仪表附带的 **FlowTune™** 软件来设置正确的工艺条件（参见以下更多信息）。

尽管 **EL-FLOW® Prestige** 质量流量计/质量流量控制器具有出色的温度稳定性，但当仪器间温差得以避免时，仪器具有较高精度。确保气体温度等于环境温度，并将仪器安装在坚硬（导热）表面。常规 **EL-FLOW® Prestige** 质量流量控制器可以很好地处理系统中的压力冲击，但对压力波动并非不敏感。为了获得最佳的控制稳定性，在压力调节器和质量流量控制器之间提供稳定的（压力控制的）入口压力和足够的缓冲容积，避免将多个质量流量控制器或其他控制阀安装在彼此间的小容积管道之间距离很近的地方。

EL-FLOW® Prestige PI 仪器（参见 **EL-FLOW® Prestige PI**）和启用 **I/O 选项 H1P** 的仪器（参见自定义 I/O 选项（引脚 5））分别根据内外部压力传感器测量的实际压力，自动连续调节流量。

连接质量流量控制器（带有常闭或常开阀）时，控制阀在没有特定设定值的情况下保持关闭。当质量流量控制器接收到活动特定源传来的设定值时，内部 PID 控制器立即打开控制阀，直到达到所需流量，并保持该流量，直到另一个设定值给出。



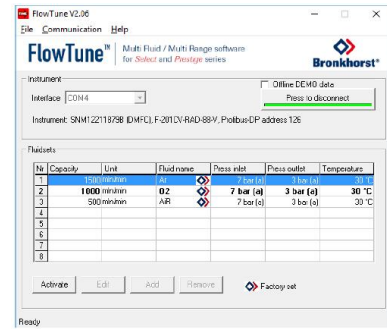
3.1.1 改变流体组、量程或操作条件

EL-FLOW® Prestige 仪器具有多流体/多量程功能 (MFMR)。有此功能，可利用精选的 100 种预装气体或其任何混合物的特性重新配置仪器。

MFMR 出厂前已根据多个标准量程进行校准，可进行其他流体配置。定义流体和量程以及选择当前活动流体，均可通过带 FlowTune™ 的 RS-232 进行操作。

FlowTune™ 可支持以下重要功能：

- 仪器定义并内置了八种不同流体的流体信息
- 可存储任何气体的流体特性
- 根据实际工艺条件，改变上游和/或下游压力
- 在仪器允许的流量范围内，重新调整满量程（FS）流量
- 改变各流体组控制速度，实现更快或更慢（更平滑）的流量控制



在仪器全部温度与压力范围，MFMR 功能均可适用。FlowTune™ 检查以下阈值的更改情况：

- 所选流体流量传感器可调范围
- 所选流体控制阀可调范围
- 特定流量范围的精度说明
- 所选气体与所用密封材料的兼容性（参见密封材料兼容性）
- 操作条件限制

完成全部阈值检查后，仪器会存储相应输入属性，其中就包括所需配置的控制设置。切换流体组时，控制器设置会自动切换工艺条件，无需手动更改 PID 控制器设置。



FlowTune™ 软件以及相关文档可直接从 Bronkhorst 网站产品页面 (www.bronkhorst.com/products) 下载



关于主动式压力补偿仪器的说明：

EL-FLOW® Prestige PI（参见 EL-FLOW® Prestige PI）仪器和启用 **I/O 选项 HIP** 的仪器（参见自定义 I/O 选项（引脚 5）），在 FlowTune 中输入的入口压力仅用于流量/流量计算（参见高级流体设置参数）。



如需连接 FlowTune™，请通过 9 针 D-sub 连接器用 RS-232 进行通信。若无法建立连接，使用多功能开关的上电功能切换到配置模式，并启用 RS232 通信。

配置所需参数后，务必将仪器恢复为原来的通信模式。

建议仅在非操作环境下使用 FlowTune™。连接完成后，FlowTune™ 会强制仪器进入阀安全状态。确保正确关闭 FlowTune™ 与仪器间通信，恢复正常操作模式。

使用自定义流体或流体特性

使用 FlowTune™ 可将任何气体或混合物的固定流体特性（密度、热容、热导率和动态粘度）都存储在仪器中。虽然可以使用自定义流体数据，但 Bronkhorst 建议使用 Net 网站上的 FLUIDAT® 来计算实际工艺条件下的流体特性。FLUIDAT® 是一个计算气体和液体物理性质的例程集合。这些例程可通过 Net 网站上的 FLUIDAT® 获得。



可在 Net 网站上访问 FLUIDAT® (www.fluidat.com)。可用有限数量的流体试用 Net 网站上的 FLUIDAT®。可在 FLUIDAT® 网站免费注册获得所有可用的流体和功能。

3.1.2 阀安全状态

若控制仪表未能接通电源或无法与现场总线进行网络通信（如适用），仪表操作的全部电气阀（无论是集成的还是外部的）会自动恢复默认状态。“常闭”阀默认状态为关闭（n/c），“常开”阀默认状态为全开（n/o）。考虑到仪器使用的典型工艺条件（如处理介质与环境条件；另见预期用途），通常认为默认状态是安全的。

检查序列号标签或技术规格，确认仪器的阀门类型（如适用）。

3.2 通信接口

通过仪器侧面的 9 针 D-sub 连接器，和其顶部的可选现场总线连接器，可在 EL-FLOW® Prestige 仪器上执行多个输入/输出安装选项。



模拟和 RS232（或
RS485）



FLOW-BUS 或
Modbus ASCII/RTU



PROFIBUS DP



DeviceNet™ 或
CANopen



EtherNet 变体

标准 9 针 D-sub 连接器支持以下通信接口：

- 模拟 (0...5Vdc; 0...10Vdc; 0...20mA 或 4...20mA)
- 数字 RS-232 ([ProPar](#)) 或 RS-485 (FLOW-BUS 或 Modbus)

此外，仪器还可提供以下可选的数字现场总线接口之一：

- CANopen
- DeviceNet™
- EtherCAT®
- EtherNet/IP
- FLOW-BUS
- Modbus (ASCII / RTU / TCP)
- POWERLINK
- PROFIBUS DP
- PROFINET

订购时，可指定仪器的默认通信协议（模拟、数字 RS-232 或现场总线）。

3.2.1 使用多个接口

EL-FLOW® Prestige 仪器通常配有模拟接口。所有可用的现场总线接口，均可任选其一。通过模拟接口、RS232/RS485（侧面连接器）以及可选的现场总线（顶部连接器），可实现同时操作。若启用多个接口，可同时读取参数。若更改参数值，更改前任何接口发出的最后一个值仍有效。

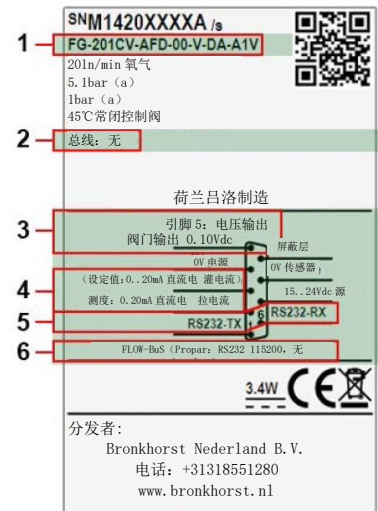
控制方式

模拟或数字接口可接受控制器设定值，但不可同时接受。在订购时选择模拟或数字操作，并在序列号标签上标明。非活动特定源用括号表示（见下例）。*控制模式*参数显示控制器设定值的接受源：模拟或数字。有关*控制模式*参数的更多信息，请参见*特殊参数*一节。

通信出厂设置

序列号标签标明通信和侧连接器引脚的出厂设置。有关通信信息的说明，请参见下面的示例：

1. 型号
2. 现场总线（顶部连接器）（示例：无）
3. 自定义 I/O 设置（引脚 5）
4. 模拟接口（引脚 2、3）（例如：非活动特定源，始终可测量）
5. 数字接口（引脚 1、6）（例如：RS232，活动特定源）
6. 侧连接器数字接口设置（协议、介质、波特率、奇偶校验）（例如：通过 RS232 接口的 FLOW-BUS（ProPar）通信，波特率为 115200 波特，无奇偶校验）



3.3 模拟操作

通过 9 针 D-sub 侧连接器，各仪器均可接收以下模拟信号：

- 测量值（模拟输出）：引脚 2
- 设定值（模拟输入/设定点）：引脚 3

工厂选择的模拟接口（0...5Vdc、0...10Vdc、0...20mA 或 4...20mA）可见于仪器的型号和序列号标签的引脚描述。

引脚 5 用于自定义 I/O 配置。默认情况下，禁用，并拉低至 0Vdc。工厂选择的引脚 5 配置可见于型号和序列号标签的引脚描述。另请参见自定义 I/O 选项（引脚 5）一节。



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

3.3.1 接线

在仪表侧面使用带 9 针 D-sub 母接头的松端电缆（货号 7.03.004、7.03.536 或 7.03.537），并参考模拟操作连接图来连接所需的信号。



3.4 基本 RS232 操作

与模拟操作相比，使用 RS232（或总线）的数字操作使仪器增加了许多额外功能，例如：

- 多气体/多量程功能：多达八种可选可定制的流体（流体组）
- 从读数/控制模块或计算机主机直接读取
- 设备识别和诊断（设备识别）
- 可调的最小和最大报警阈值（报警）
- 批量控制计数器（计数器）

各仪器操作过程由特定参数控制（内部）。可通过可用数字接口访问仪器参数值，影响仪器进程活动。本节将解释如何使用 RS232 通信操作仪器。



确保序列号标签标明 9 针 D-sub 连接器的 RS232 设置，并设置正确的波特率。若仪器未设置 RS232 通信，使用仪器顶部的微动开关控制自定义设置并切换到 RS232 通信设置：上电时按住微动开关

并等待 (12...16 秒) 直到绿色指示灯和红色指示灯闪烁 (0.2 秒亮起, 0.2 秒熄灭)。松开开关键, 激活“配置模式”。在“配置模式”下, 可将 9 针 D-sub 侧连接器的总线类型和波特率分别设置为 RS232 FLOW-BUS (ProPar) 和 38400 波特率。断电后, “配置模式”仍然处于活动状态。使用相同程序停用“配置模式”。

3.4.1 接线

3.4.1.1 RS232 通信

可使用 Windows 计算机, 通过 RS-232 对仪器进行监控和操作。操作时可使用免费的 Bronkhorst FlowWare 工具, 为数字仪器功能提供全面的用户界面。

该示例用到以下组件:

- EL-FLOW® Prestige
- RS-232 T 型电缆 (货号: 7.03.366)
- RS-232 转 USB 转换器 (货号: 9.09.122)
- Windows 计算机 (用于读取和控制)
- 插入式电源 (Pi PS, 货号 7.03.422)



T 型电缆一端连接仪器侧面板的 9 针 D-sub 连接器, 另一端通过 RS-232/USB 转换器连接计算机可用 USB 端口。



若与 PLC 或其他控制设备通信, 可使用带散线端的 9 针 D-sub 电缆 (货号 7.03.004、7.03.536 或 7.03.537)。接线相关详细信息, 请参考 RS-232 连接图。

进行 RS-232 通信时, 若波特率为 38400 波特及以下, 则可使用的最大电缆长度为 10 米。若波特率更高, 则可使用的最大电缆长度为 3 米。

- 有关使用 RS-232 接口通信的更多信息, 请参考 RS-232 手册。
- FlowWare 工具以及相关文档可直接从 Bronkhorst® 产品页面 (www.bronkhorst.com/products) 的附件及软件部分下载。

3.4.1.2 现场总线供电的 RS232 通信

该仪器可通过顶部的可选现场总线连接器，连接现场总线系统。同时，也可通过仪器侧面的 9 针 D-sub 连接器，与 Windows 计算机进行 RS-232 通信。

该示例用到以下组件：

- 带 DeviceNet™接口的 EL-FLOW® Prestige
- DeviceNet™ M12 电缆（货号：7.03.323）
- DeviceNet™ M12 Y 型转接头（货号：7.03.319）
- RS-232 电缆（货号：7.03.367）
- RS-232 转 USB 转换器（货号：9.09.122）
- Windows 计算机（用于读取和控制）



注：本例所用现场总线组件为 DeviceNet™特定组件。其他现场总线系统需通过其他电缆与转接头进行连接。



连接现场总线系统前，务必检查仪器总功耗。请勿超出电源装置最大功率。



所有可用现场总线类型（PROFIBUS DP 除外）均可通过现场总线连接为仪器供电，也可进行相应操作。对于 PROFIBUS DP，须通过仪器侧面的 9 针 D-sub 连接器为仪器供电，详情见 RS232 通信。



有关 Bronkhorst® 仪器现场总线网络设置的信息，请参考相应现场总线手册。如有现场总线系统相关任何问题，请联系 Bronkhorst 代表，获取相关信息。

3.4.1.3 E-8000 电源、读取和控制

用 E-8000 模块为仪器供电（100 - 240 伏交流电），通过 RS-232 进行操作。通过显示界面和控制按钮可访问大部分数字参数与功能。

该示例用到以下组件：

- 2 台 EL-FLOW® Prestige
- 2 根 RS-232/ 电源电缆（货号：7.03.016/7.03.538/7.03.539）
- E-8000 电源、读取和控制模块



更多相关信息，请参见 **E-8000 手册**（文档号 9.17.076）。本手册可从 Bronkhorst® 产品页面（www.bronkhorst.com/products）附件及软件部分下载。

3.4.1.4 BRIGHT 读数与控制

通过 BRIGHT 读数与控制模块（B1 或 B2 型）显示界面和控制按钮，可访问大部分的数字参数与功能。安装 BRIGHT 模块时，不能与仪器建立其他 RS-232 连接。

该示例用到以下组件：

- EL-FLOW® Prestige
- BRIGHT 读数与控制模块
- 插入式电源（PiPS，货号 7.03.422）



将仪器侧面的 9 针 D-sub 连接器，连接至 BRIGHT 模块的 T 型电缆。



更多相关信息，参见 **BRIGHT 手册**（文档号：9.17.048）。本手册可从 Bronkhorst® 产品页面 (www.bronkhorst.com/products) 附件及软件部分下载。

3.4.2 FlowDDE

数字 Bronkhorst® 仪器可通过 RS-232 通信，调用 Bronkhorst® FlowDDE 服务器应用程序进行操作。通过动态数据交换，可实现微软 Windows 应用程序间基本的进程间通信。与自有或第三方 SCADA 程序的客户端应用程序结合后，可在流量计/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仪器测量值；测量值如有更改，FlowDDE 会自动更新单元格内容。

FlowDDE 通过特殊参数号与仪器进行通信。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 将节点地址与进程号转换为通道号。

DDE-客户端应用程序通过 DDE 消息，与 FlowDDE 服务器进行通信。交换信息前，须先建立 DDE 链接。DDE 链接由三部分组成：服务器、主题和项目。各部分可通过“|”和“!”分隔，因此 Microsoft Excel 的 DDE 链接表示为：服务器|主题!项目。

对于标准仪器参数和 FlowDDE 服务器，则为：

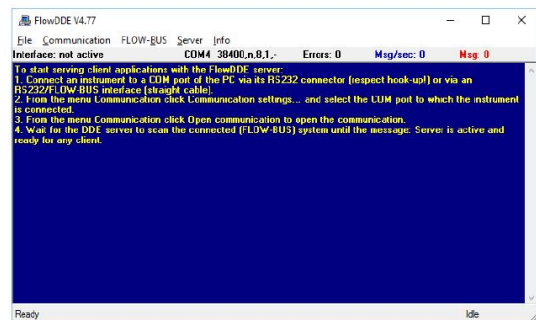
- 服务器：FlowDDE 或 FlowDDE 2
- 主题：通道号 X 为‘C(X)’
- 项目：参数号 Y 为‘P(Y)’

Microsoft Excel 单元格 DDE 链接示例：FlowDDE|‘C(1)’!‘P(8)’ 读取通道 1 参数 8。

若不如采用 FlowDDE 与仪器通信，各参数需：

- 节点地址
- 进程编号
- 参数号

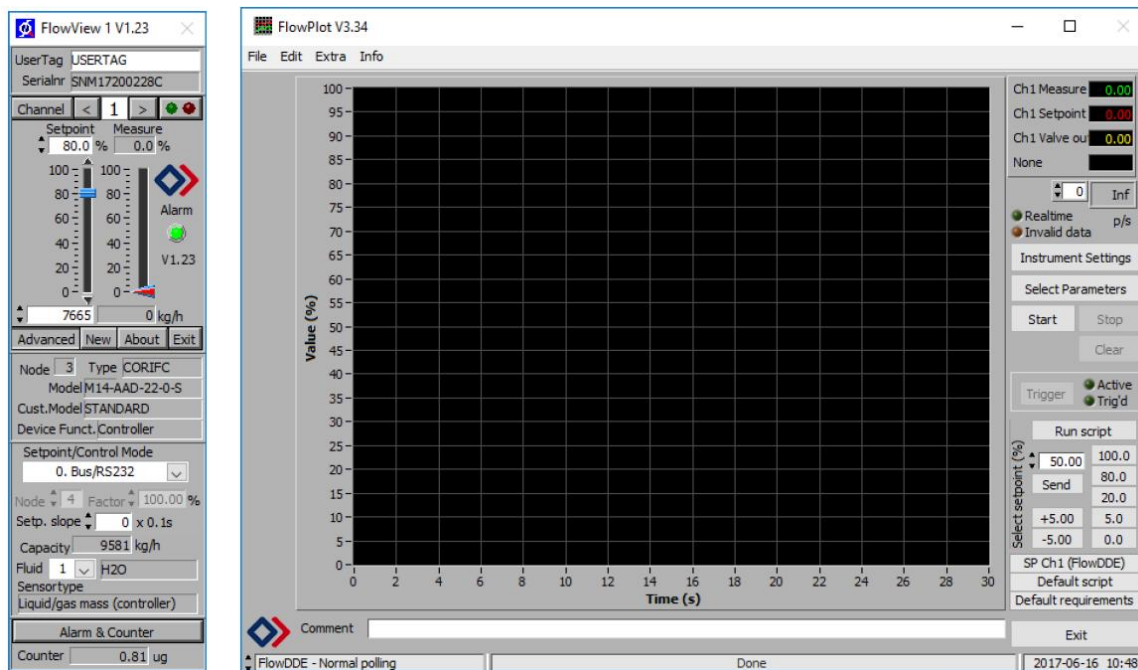
有关仪器参数的更多信息，请参见基本参数和特性一节。



有关 FlowDDE 的更多信息，包括 DDE 链接设置，请参考 **FlowDDE 手册**（文档号 9.17.067）或应用程序中的帮助文档。

3.4.3 软件（DDE 应用）

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

3.4.4 波特率设置

EL-FLOW® Prestige 仪器支持以下 RS232 通信波特率。波特率出厂设置显示在序列号标签上。有关仪器波特率设置更改，请参见网络配置一节。默认的 RS232 通信波特率是 38400 波特。

模式:	数字
接口/介质:	RS232
协议:	FLOW-BUS (ProPar)
波特率:	9600 16200 38400 57600 115200 230400 460800
节点地址:	3
奇偶校验:	无



确保仪器的波特率与仪器正在通信的应用程序的波特率一致，否则通信无法建立。

进行 RS-232 通信时，若波特率为 38400 波特及以下，则可使用的最大电缆长度为 10 米。若波特率更高，则可使用的最大电缆长度为 3 米。



通过 RS232 接口进行通信的更多信息，请参见文档（文档号 9.17.027）：数字仪器的 RS232 接口（FLOW-BUS）。

3.5 基本 RS485 操作 (FLOW-BUS/Modbus)

本节内容仅限于 RS485 FLOW-BUS 或 Modbus 通信。有关通过其他现场总线接口进行通信的信息，请参见其他现场总线配置一节。

如果仪器顶部有 FLOW-BUS 或 Modbus RJ-45 连接器，或者设有 FLOW-BUS 或 Modbus 通信的 9 针 D-sub 侧连接器，则可进行 FLOW-BUS 或 Modbus 通信。序列号标签标明连接器引脚的出厂设置。

FLOW-BUS

FLOW-BUS 是一种 Bronkhorst®设计的，基于 RS-485 技术，旨在进行设备间数字通信，且可通过 Windows 计算机进行主机控制的现场总线。

特点：

- 波特率为 187500（默认）或 400000 波特
- +15 - 24 伏直流电 电源电压
- 易于安装，可与其他 Bronkhorst®设备通信
- 自动节点搜索和总线优化（间隙修复）
- 与 Windows 计算机（本地主机）进行 RS-232 通信 ([ProPar](#))
- 每条总线最多可连接 120 台仪器
- 最大总线长度：600 米



有关 FLOW-BUS 网络设置的更多信息，请参见 **FLOW-BUS 接口操作手册**（文档号 9.17.024）。

Modbus

Modbus 是一种基于 RS-485 标准，进行参数值交换的三总线式现场总线通信系统。在该系统中，每台仪器/设备都分配一个微控制器，以便进行专用任务。从机仪器所有通信（指令与读数）均由 Modbus 系统主机进行操控。

特点：

- 波特率可选范围：9600 - 256000 波特（默认：19200 波特）
- +15.24Vdc 源电压
- 每条总线最多可连接 247 台仪器
- 可支持 RTU 和 ASCII 协议



有关 Modbus 网络设置的更多信息，请参见 **Modbus 接口操作手册**（文档号 9.17.035）。



有关 Modbus 的更多详细信息，请访问 www.modbus.org 网站，或用户所在国家（当地）Modbus 组织的任何网站（如有）。

3.5.1 接线

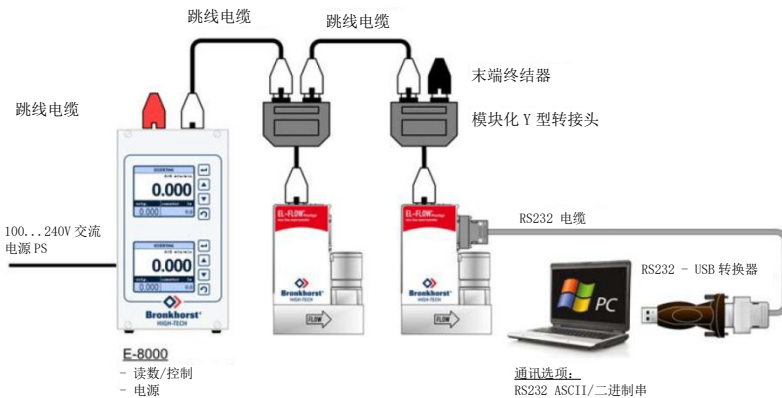
本节展示了 RS485 现场总线系统中一些 **EL-FLOW® Prestige** 仪器的接线示例。注：您也可配置其他的现场总线，请联系当地的销售代表了解更多信息。请检查仪器的总功耗，勿使仪器功率超过电源的最大功率。

FLOW-BUS 设置

在下例中，带 FLOW-BUS 的 E-8000 电源/读数控制单元，通过 RJ-45 顶部连接器 FLOW-BUS 接口，连接至两台 **EL-FLOW® Prestige** 仪器。在本例中，一台仪器作为本地主机，通过仪器侧面的 9 针 D-sub 连接器，与 Windows 计算机进行 RS232 通信。您也可通过本地主机访问 FLOW-BUS 网络的所有其他仪器。您甚至可以同时使用多个本地主机 RS 232/FLOW-BUS 接口。

本例中使用了以下组件：

- 2 台 EL-FLOW® Prestige
- 2 根模块化 Y 型转接头电缆（货号 7.03.241）
- 2 根 RJ-45 跳线（货号 7.03.238）
- RJ-45 始端终结器（货号 7.03.297）
- RJ-45 末端终结器（货号 7.03.298）
- E-8000 电源、读取和控制模块
- RS232 电缆（货号 7.03.367）
- RS232-USB 转换器（货号 9.09.122）
- Windows 计算机



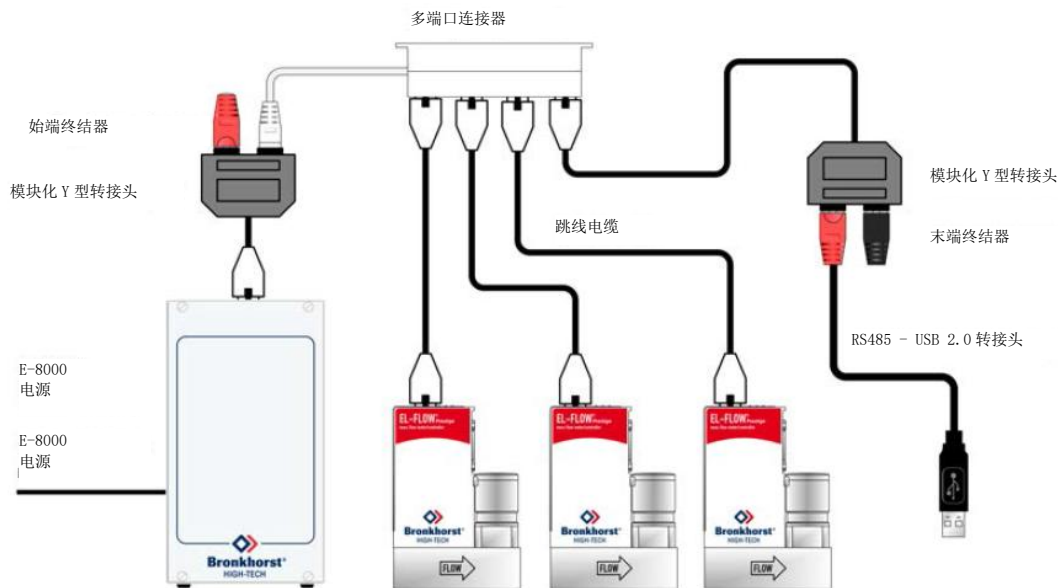
直接将电源连接到 FLOW-BUS 线路，可为 FLOW-BUS 本地主机系统中的仪器供电，无需通过 9 针 D-sub 连接器。

Modbus 设置

下例中, Modbus 通信由 E-8000 电源模块供电。用带 RJ-45 连接器和多端口连接器的 RS485 电缆, 可将 EL-FLOW® Prestige 仪器连接到现场总线网络。RS 485-USB 2.0 转接头可将系统连接到 Modbus 主设备。

本例中使用了以下组件:

- 3 台 EL-FLOW® Prestige
- 2 根模块化 Y 型转接头电缆 (货号 7.03.241)
- 3 根 RJ-45 跳线 (货号 7.03.238)
- RJ-45 始端终结器 (货号 7.03.297)
- RJ-45 末端终结器 (货号 7.03.298)
- RJ-45 多端口连接器 (货号 7.03.299)
- E-8000 电源模块
- RS485 - USB2.0 转接头 (货号 7.03.470)



有关电源支持和通信选项, 请参见 **E-8000 手册** (文档号 9.17.076)

3.5.2 软件

使用 Windows 计算机与 EL-FLOW® Prestige 仪器通信时, Bronkhorst® 软件仅支持 ProPar 协议 (由 FLOW-BUS 使用)。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: 连接至 RS232 配置时, 带 9 针 D-sub 侧连接器 (用于 RS485 FLOW-BUS 或 Modbus 通信) 的仪器没有响应。若仪器未设置 RS232 通信, 使用仪器顶部的微动开关控制自定义设置并切换到 RS232 通信设置: 上电时按住微动开关并等待 (12...16 秒) 直到绿色指示灯和红色指示灯闪烁 (0.2 秒亮起, 0.2 秒熄灭)。松开开关键, 激活“配置模式”。在“配置模式”下, 可将 9 针 D-sub 侧连接器的总线类型和波特率分别设置为 RS232 FLOW-BUS (ProPar) 和 38400 波特。断电后, “配置模式”仍然处于活动状态。使用相同程序停用“配置模式”。

3.5.3 波特率、节点地址和奇偶校验设置

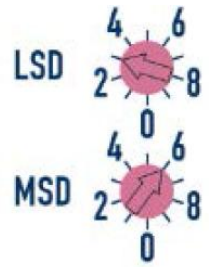
EL-FLOW® Prestige 仪器出厂时已完成配置, 如序列号标签所示。若需更改任何指定的 RS485 设置, 请参见下表了解支持的配置。默认选项以黑体字排印。

模式:	数字		
接口/介质:	RS485		
协议:	FLOW-BUS	ModbusRTU	Modbus ASCII
波特率:	187500	9600	9600
	400000	19200	19200
		38400	38400
		56000	56000
		57600	57600
		115200	115200
		128000	128000
256000	256000	256000	
节点地址:	3...125	1.247	1.247
奇偶校验:	无	无; 偶校验; 奇校验	无; 偶校验; 奇校验

更改 RJ-45 顶部连接器接口的 RS485 设置

如果 FLOW-BUS 或 Modbus RJ-45 现场总线连接器用于总线通信，可以使用仪器侧面的旋转开关轻松设置节点地址。使用“MSD”（最高有效位）设置总线地址的“10 位”，使用“LSD”（最低有效位）设置总线地址的“单位”（右边示例读数为 630）。将旋转开关设置为“00”，以便自动安装。有关更多详细信息，请参考相应的现场总线手册、**9.17.024 文档**（Flow-Bus）或 **9.17.035 文档**（Modbus）。

如需更改波特率或奇偶校验设置，请使用 RS232 接口更改相应的参数（参见网络配置小节）。



更改 9 针 D-sub 侧连接器接口的 RS485 设置

如果 9 针 D-sub 侧连接器用于 RS485 通信，可使用微动开关或更改“配置模式”下的设置来更改波特率或节点地址。有关使用微动开关更改节点地址和波特率的信息，请参见**第 3.8 节**。其他通信参数只能在“配置模式”下更改。根据前面的说明，在启动时按下微动开关，激活“配置模式”。在“配置模式”下，可将总线类型和波特率分别设置为 RS232 FLOW-BUS（ProPar）和 38400 波特。按照网络配置中的说明更改适当的参数。然后，使用相同程序停用“配置模式”。按所需配置对波特率、节点地址或奇偶校验调整后，仪器准备就绪可以使用了。



恢复出厂设置后，对仪器通信设置所做的任何更改都不会恢复。

3.6 其他现场总线配置

以下现场总线可选用于 EL-FLOW® Prestige 仪器。在上述所有现场总线系统中，EL-FLOW® Prestige 仪器均可配置为主/从总线系统从机。从机仅与主机进行通信，不与其他从机进行通信。

PROFIBUS DP

PROFIBUS DP 是一种基于 RS-485 的双线工业数据通信标准（现场总线），允许自动化元件（如传感器、执行器和控制器）之间进行信息交换。



有关 PROFIBUS DP 网络设置的更多信息，请参见 **PROFIBUS DP 接口操作手册**（文档号 9.17.025）。

DeviceNet™

根据 ODVA 指定的质量流量控制器配置文档，DeviceNet™接口可直接与 DeviceNet™网络连接。Bronkhorst® DeviceNet™仪器是一种仅限组 2 服务器设备，其消息符合控制器局域网（CAN）2.0A 标准和 DeviceNet™协议。



有关 DeviceNet™网络设置的更多信息，请参见 **DeviceNet™接口操作手册**（文档号 9.17.026）。

EtherCAT®

EtherNet 控制自动化技术 (EtherCAT®) 是一种基于 EtherNet 的开放式高性能现场总线系统。



有关 EtherCAT® 网络设置的更多信息，请参见 **EtherCAT® 接口操作手册** (文档号 9.17.063)。

PROFINET

PROFINET 接口 100%兼容 EtherNet，用于 I/O 控制器 (PLC 等) 和 I/O 设备 (从设备、现场设备) 之间的数据交换。PROFINET 使用成熟的 PROFIBUS DP 通信模型和应用视图。



有关 PROFINET 网络设置的更多信息，请参见 **PROFINET 接口操作手册** (文档号 9.17.095)。

3.6.1 波特率、节点地址和奇偶校验设置

下表显示了支持 PROFIBUS DP、DeviceNet™、EtherCAT® 和 PROFINET 的配置。默认选项以黑体字排印。

模式:	数字			
接头:	9 针 D-sub 接头 (母头)	5 针 M12 (公头)	2x RJ45(输入/输出)	2x RJ45
接口/介质:	RS485	RS485	Ethernet	Ethernet
协议:	PROFIBUS DP	DeviceNet™	EtherCAT®	PROFINET
波特率:	自动检测 (9600) (19200) (45450) (93750) (187500) (500000) (1500000) (3000000) (6000000) (12000000)	125000 250000 500000	100000000	100000000
节点地址:	0...126	0...63	0 (不适用)	0 (不适用)
奇偶校验:	偶校验	无	无	无

更改 PROFIBUS DP 节点地址

使用仪器侧面的旋转开关可以轻松设置节点地址。使用“MSD”(最高有效位)设置总线地址的“10 位”，使用“LSD”(最低有效位)设置总线地址的“单位”。

更改 DeviceNet™节点地址和数据速率

使用仪器侧面的旋转开关可以轻松设置节点地址和数据速率。使用“MSD”(最高有效位)设置总线地址的“10 位”，使用“LSD”(最低有效位)设置总线地址的“单位”。将“MSD”旋转开关设置为“P”以选择可编程总线地址。设置数据速率时，选择“1”表示 125000 波特，“2”表示 250000 波特，“5”表示 500000 波特，“P”表示可编程数据速率。

更改 EtherCAT®第二个地址

EtherCAT®支持使用第二个地址。Bronkhorst®仪器有 3 个旋转开关，可以在 0-4095 (0 xFFF) 范围内设置第二个地址。仪器启动时，旋转开关的这个值将复制到已配置的站别名寄存器 (地址: 0x0012:0x0013)。

3.7 LED 指示灯指示信息

仪器顶部有以下指示灯:

- 'Mode' LED: 绿色 • 用于操作模式指示
- 'Error' LED: 红色 • 用于反馈错误/警告消息
- 'NET' LED: 绿色/红色 • /• 用于指示网络状态, 仅限 DeviceNet™)
- 'MOD' LED: 绿色/红色 • /• 用于指示模块状态, 仅限 DeviceNet™)
- 'Status' LED: 绿色/红色 • /• 用于状态指示, 仅限 EtherCAT® 和 PROFINET)

Ethernet 指示器

对于基于 Ethernet 接口的仪器，RJ-45 连接插座具有两个集成的 LED 指示灯，具备标准以太网功能：

- 琥珀色：Ethernet 速度
- 绿色：EtherNet 链接/活动

下表列出了不同的指示灯指示内容：

●绿色		
模式	时间	指示信息
熄灭	连续	处于关机状态或程序未运行
点亮	连续	正常操作模式
短点亮	点亮 0.1 秒，熄灭 2 秒	阀门安全状态模式；无总线通信（PROFIBUS DP、DeviceNet™、EtherCAT® 和 PROFINET）。阀门处于安全状态。当仪器处于“初始化模式”时，此指示灯的指示也处于活动状态（参数 <i>初始化复位</i> = 73）
闪烁	点亮 0.2 秒，熄灭 0.2 秒	特殊功能模式；仪器正在执行特殊功能（如自动校零或自测）
长点亮	点亮 2 秒，熄灭 0.1 秒	配置模式；将 9 针 D-sub（电源）连接器设置为 RS232 通信（ProPar），波特率为 38400
●红色		
模式	时间	指示信息
点亮	连续	重大错误；仪器使用前需进行维修
短点亮	点亮 0.1 秒，熄灭 2 秒	FLOW-BUS 节点占用：重连仪器 PROFIBUS DP 主机与从机间无数据交换（自动恢复） Modbus 接收或发送数据 DeviceNet™ 轻微通信错误 EtherCAT® 仪器未处于 OP 模式 PROFINET 未建立应用程序关系
闪烁	点亮 0.2 秒，熄灭 0.2 秒	FLOW-BUS 等待通信 PROFIBUS DP 未使用 Modbus 未使用 DeviceNet™ 未连接总线电源 EtherCAT® 未使用 PROFINET 未使用
长点亮	点亮 2 秒，熄灭 0.1 秒	FLOW-BUS 未使用 PROFIBUS DP 请求参数不可用 Modbus 未使用 DeviceNet™ 出现重大通信错误；需进行人为干预 EtherCAT® 配置错误 PROFINET 配置错误（例如：请求参数不可用）
●绿色和 ●红色（交替）		
模式	时间	指示信息
慢速闪烁	点亮 1 秒，熄灭 1 秒	报警指示；最小/最大报警、上电报警、超出阈值或达到批处理大小
正常闪烁	点亮 0.2 秒，熄灭 0.2 秒	闪烁模式；向 <i>闪烁</i> 参数发送指令，确保仪器指示灯闪烁，便于排查物理位置
快速闪烁	点亮 0.1 秒，熄灭 0.1 秒	所选操作已启动（松开多功能开关后）

DeviceNet™指示灯指示信息

特定指示灯指示适用于带有 DeviceNet™接口的仪器。注：“NET”和“MOD”指示灯是双色指示灯（绿色/红色）。更多相关信息，请参考 DeviceNet™手册（文档号 9.17.026）。

EtherCAT®指示灯指示信息

特定指示灯指示适用于带有 EtherCAT®接口的仪器。更多相关信息，请参考 EtherCAT®手册（文档号 9.17.063）。

PROFINET 指示灯指示信息

特定指示灯指示适用于带有 PROFINET 接口的仪器。更多相关信息，请参考 PROFINET 手册（文档号 9.17.095）。

3.8 微动开关功能

部分特殊功能可通过 LED 指示灯旁边的多功能开关，手动启动。模拟及数字操作模式下，这些功能均可用。



用细金属或硬质塑料销（例如回形针末端）可操作 EL-FLOW® Prestige 顶部的微动开关。

3.8.1 正常运行功能

- 如需使用这些功能，可在正常操作模式下（绿色 LED 指示灯持续点亮），长按仪器开关按钮。
- 只要按住此开关，LED 就会显示重复的模式序列，其中每个模式表示一个功能。
- 这个序列所有模式都是连续的。
- 每种模式持续数秒；下表中，持续时间一栏列出了各模式所对应的闪烁时间段。
- 若想要启动某功能，当 LED 显示在你想要的功能状态时，松开开关。

● (绿色)	● (红色)	保持时间	功能
熄灭	熄灭	0 - 1 秒	无操作
熄灭	熄灭	1 - 4 秒	1. 最小/最大报警情况下：重置报警 2. FLOW-BUS：自动连接总线 - 为仪器分配空闲节点地址 注：执行自动连接操作前，须重置最小/最大报警（如有）。
熄灭	点亮	4-8 秒	重置仪器；清除全部警告与错误信息，重新启动仪器
点亮	熄灭	8 - 12 秒	自动校零；重新调整仪表零点（仅限流量计/控制器）
点亮	点亮	12 - 16 秒	启用点亮模式，进行固件更新： 仪器关闭，两个指示灯在下次上电时关闭，再次激活仪器



- 关于仪器零点调整的背景信息和说明，请参见零点调整。
- 阅读操作说明前，请勿进行校零操作。

3.8.2 上电功能

- 若要使用这些功能，在给仪器上电时按住此开关。
- 只要按住此开关，LED 就会显示重复的模式序列，其中每个模式表示一个功能。
- 该序列所有模式，指示灯均会点亮（点亮 0.2 秒，熄灭 0.2 秒）。
- 每种模式持续数秒；下表中，持续时间一栏列出了各模式所对应的闪烁时间段。
- 若要启动其中某功能，当 LED 显示要启动功能的模式时，松开开关。

(绿色)	(红色)	保持时间	功能
熄灭	熄灭	0...4 秒	无操作
熄灭	点亮	4...8 秒	恢复出厂设置（通信设置除外）
点亮	熄灭	8 - 12 秒	<ul style="list-style-type: none"> 流量总线：自动安装到总线上；让仪器从流量总线系统获得一个空闲节点地址 其他协议：无操作
点亮	点亮	12 - 16 秒	激活或停用配置模式 <ul style="list-style-type: none"> 9 针 D-sub 连接器设置为 RS-232 通信（ProPar），波特率：38400 在配置模式下，绿色指示灯闪烁（亮 2 秒，灭 0.1 秒）。下次上电时，再次选择此功能可停用配置模式。

3.8.3 控制模式-读数/改变

读数控制模式

- 正常操作模式下，连接开关键 2 次，按键间隔不超过 1 秒，仪器 LED 指示灯会连续闪烁，通过 LED 指示灯指示模式来显示当前控制模式。
- 闪烁次数对应于“控制模式”参数的当前值（参见特殊参数）。

步骤	模式	指示信息
1	绿色	闪烁次数表示参数值的十位数字
2	红色	闪烁次数表示参数值的个位数字

示例：

- 值为 1 (控制模式“模拟输入 1”)，绿色 LED 指示灯不闪烁，红色 LED 指示灯闪烁 1 次
- 值为 22 (控制模式“阀安全状态”)，绿色和红色 LED 指示灯各闪烁 2 次

改变控制模式

- 在正常运行模式下，以最长 1 秒的间隔短按开关 4 次，仪器将进入可以改变控制模式的状态。
- 分两步完成，每一步由一个 LED 指示模式(绿色或红色;见下表)表示。
- 闪烁次数对应于控制模式参数的可用值（参见特殊参数）。
- 在每一步开始时，相应的 LED 开始快速闪烁（点亮 0.1 秒，点亮 0.1 秒）。正常操作模式下，长按开关，开始相应操作，闪烁速度变慢（点亮 0.5 秒，熄灭 0.5 秒）。

步骤	模式	最大闪光计数	操作
1	绿色	2	设置参数值的十位数字
2	红色	9	设置参数值的个位数字

根据如下指示，进行各步骤操作：

- 长按开关键（闪烁速度变慢）
- 如需选择值 0（零），请 1 秒内松开开关键，否则：
- 计算 LED 指示灯点亮次数
- 达到所需设定值后，松开开关键
- 若计数失败，可长按开关键，在点亮计数达到最大值后，重新开始计数

完成步骤 1 后，仪器自动开始步骤 2。两个步骤全部完成后，仪器返回正常操作模式。

若开始一步后 60 秒内仍未按下开关键，则取消全部更改，仪器返回正常操作模式。



注：也可通过该程序设置仪器默认控制模式（与通过数字方式改变控制模式相反）。

3.8.4 网络设置 - 读取/更改

正在读取网络设置

- 正常操作模式下，连按开关键 3 次，按键间隔不超过 1 秒，仪器 LED 指示灯会连续闪烁，显示当前节点地址和波特率：

步骤	模式	指示信息
1	绿色	闪烁次数指示参数值的十位数字
2	红色	闪烁次数指示节点地址个位数字
3	绿色和红色（同时）	闪烁次数表示波特率

示例：

- 节点地址为 35 时，绿色 LED 指示灯点亮 3 次，红色 LED 指示灯点亮 5 次。
- 节点地址为 116 时，绿色 LED 指示灯点亮 11 次，红色 LED 指示灯点亮 6 次



DeviceNet™ 节点地址称为 MAC ID。

波特率指示闪烁次数与波特率对照关系如下所示：

闪烁次数（指数）	波特率					
	FLOW-BUS	Modbus (ASCII/RTU)	PROFIBUS DP	CANopen	DeviceNet™	基于 Ethernet
0			自动检测到			
1	187500	9600	9600	1000000	125000	100000000
2	400000	19200	19200	800000	250000	
3		38400	45450	500000	500000	
4		56000	93750	250000		
5		57600	187500	125000		
6		115200	500000	50000		
7		128000	1500000	20000		
8		256000	3000000	10000		
9			6000000			
10			12000000			

更改网络设置

- 正常操作模式下，连接开关键 5 次，按键间隔不超过 1 秒，仪器进入节点地址和波特率可更改状态（仅限于非 Ethernet 的协议；对于基于以太网的协议，网络参数由现场总线主机进行配置，不能在仪器上设置）。
- 通过多功能开关更改网络参数共分 3 步，每步均通过 LED 指示灯指示模式表示（见下表）。
- 每步开始时，相应 LED 指示灯均会开始快速闪烁（点亮 0.1 秒，熄灭 0.1 秒）。正常操作模式下，长按开关，开始相应操作，闪烁速度变慢（点亮 0.5 秒，熄灭 0.5 秒）。

步骤	模式	最大闪光计数	操作
1	绿色	12	设置节点地址十位数字
2	红色	9	设置节点地址个位数字
3	绿色和红色（同时）	10*	设置波特率索引（点亮次数）

*) 最大计数取决于现场总线支持的波特率。关于可支持的波特率与相关索引，参见上方波特率表。

根据如下指示，进行各步骤操作：

- 长按开关键（闪烁速度变慢）
- 如需选择值 0（零），请 1 秒内松开开关键，否则：
- 计算 LED 指示灯点亮次数
- 达到所需值后，松开开关键
- 若计数失败，可长按开关键，在点亮计数达到最大值后，重新开始计数

完成一个步骤后，仪器自动进入下一步。所有步骤完成后，仪器返回正常操作模式。

若开始一步后 60 秒内仍未按下开关键，则取消先前各步更改，仪器返回正常操作模式。

3.9 基本参数和属性

本节介绍了仪器数字通信的常用参数。



通过 FlowPlot、FlowView 软件或 Bronkhorst® 读数和控制单元 (E-8000 或 BRIGHT)，可轻松访问数字参数。

3.9.1 一般规定

本节介绍了 EL-FLOW® Prestige 数字操作的常用参数。按类别对说明进行分组，如下表所示：

类型	访问	范围	FlowDDE	FLOW-BUS	Modbus
[类型]	读/写	[x].[y]	[DDE par]	[Pro]/[Par]	[地址]/[寄存器]



在本手册中，参数名称可如采用斜体格式（若全句为斜体格式，则参数名称如采用正常格式，如本提示信息）。

类型

无符号字符型	1 字节无符号整数(0 - 255)
无符号整型	2 字节无符号整数，高字节在前 (0 - 65535)
无符号长整型	4 字节无符号整数，高字节在前(0 - 4294967295)
浮点型	4 字节浮点型 IEEE 32 位单精度，高字节在前
无符号字符型[x]	x 字节文本字符串

访问

读	参数值可读取
写	参数值可写入
	参数为受保护参数，且仅当初始化重置参数先行被设置为“解锁”情况下，才可接受值

范围

部分参数仅接受特定范围的值：

[x] 最小值

[y] 最大值

FlowDDE

FlowDDE 参数编号

FLOW-BUS

FLOW-BUS 如采用 ProPar 协议，通过过程号和参数号的唯一组合实现参数识别：

[Pro]进程编号

[Par]参数号



- 有关Bronkhorst®仪器的FLOW-BUS网络设置的更多信息，请参考FLOW-BUS手册(参见文档)。
- 有关ProPar协议的更多信息，请参考RS-232手册(参见文档)。

Modbus

在 Modbus 协议中，通过指定参数唯一十进制寄存器号或相应的 PDU 地址（协议数据单元）来访问参数。PDU 地址为寄存器编号减 1 后的十六进制数值，例如：寄存器编号 1 对应的 PDU 地址为 0×0000，寄存器编号 11 对应的 PDU 地址为 0×000A：

【地址】十六进制 PDU 地址

【寄存器】十进制寄存器号

Modbus 地址块为两字节大小。若数据类型较大，最多可使用 8 个后续地址块，因此最大变量长度为 16 字节。超过最大长度的值会被截断。



有关Bronkhorst®仪器Modbus网络设置的更多信息，请参考Modbus手册(参见文档)。

其他接口协议

基于 FLOW-BUS、Modbus 或 RS-232（ProPar）通信中的参数可用性，本文档给出下述参数说明。例如，受内存 capacity 或通信属性限制，适用于其他现场总线系统的定义文档通常不会给出所有参数。



本文档所述所有参数并非都可适用全部数字接口类型。有关特定现场总线网络中Bronkhorst®仪器参数访问和可用性的信息，请参考相应现场总线手册。

3.9.2 测量和控制（基本）

测度

类型	访问	范围	FlowDDE	FLOW-BUS	Modbus
无符号整型	读	0.41942 (65535*)	8	1/0	0x0020/33

此参数表示仪器计量的流量。信号强度为 0-100%，数值范围：0-32000。测量时最大输出值为 131.07%，可换算为 41942。

测量值的浮点矩阵优化也可用于仪器设置的 Capacity Unit；参见测量和控制（高级）一节。



*如果仪器准备用于双向测量，输出范围为-73.73...-0.003%的负信号可用 41943...65535 表示，而 0...131.07%正信号仍用 0.41942 表示。（FlowDDE 自动将数字转换为负值）。

设定值

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

此参数用于设置控制器所需的流量。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)。

设定值的浮点矩阵优化也可用于仪器设置的 Capacity Unit；参见测量和控制（高级）一节。



通过 *capacity* 及 *Capacity Unit* 参数（参见流体组），将测度值和设定值转换为实际质量或体积流量（分别为 *F* 值测度值和 *F* 值设定值）

3.9.2.1 次级输出

温度

类型	访问	范围	FlowDDE	FLOW-BUS	Modbus
浮点型	读	-250.500	142	33/7	0xA138.0xA139/41273.41274

该参数可返回仪器外壳的内部温度（单位：°C），即：实际介质温度的近似值。

压力

类型	访问	范围	FlowDDE	FLOW-BUS	Modbus
浮点型	读/写	0.3.4E+38	143	33/8	0xA140.0xA141/41281.41282

- 对于常规 EL-FLOW® Prestige 型号，通电后该参数的默认值为 1 bar (a)。
- 对于 EL-FLOW® Prestige PI（带内部压力传感器）和带外部压力传感器的常规型号，该参数返回（入口）压力测量值，单位为 bar (a)。

3.9.3 设备标识

用户标记

类型	访问	范围	FlowDDE	FLOW-BUS	Modbus
无符号字符型[16]	读/写	-	115	113/6	0xF130.0xF137/ 61745.61752

通过此参数，可为仪器添加一个自定义标记名，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]	读/写	-	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

用于识别的仪器序列号。

BHT 型号

类型	访问	范围	FlowDDE	FLOW-BUS	Modbus
无符号字符型[35]	读/写 	-	91	113/2	0xF110...0xF117/ 61713...61720


该参数显示 Bronkhorst®仪器的型号类型信息。

固件版本

类型	访问	范围	FlowDDE	FLOW-BUS	Modbus
无符号字符型[6]	读	-	105	113/5	0xF128...0xF12A/ 61737.61739

固件版本号

识别号

类型	访问	范围	FlowDDE	FLOW-BUS	Modbus
无符号字符型	读/写 	0.255	175	113/12	0x0E2C/3629

Bronkhorst®（数字）设备类型识别号。

设备类型

类型	访问	范围	FlowDDE	FLOW-BUS	Modbus
无符号字符型[6]	读	-	90	113/1	0xF108.0xF10A/ 61705.61707

设备类型信息字符串：该参数包含标识号缩写。

3.9.4 报警和计数器

通过 FlowPlot、FlowView 软件或 Bronkhorst® 读数和单元 (E-8000 或 BRIGHT)，可轻松访问报警和计数器参数。

有关报警和计数器参数的更多信息，请参见高级参数和特性下的相应小节。

3.10 零点调整

Bronkhorst®流量计/控制器已在仪器垂直安装，温度约 20°C，大气压环境条件下进行零点（信号对应于零流量）校准。如果环境条件或安装位置与要求明显不同，仪器可能会检测到流量，而实际上无流量的情况。在这种情况下，需要重新调整零点使仪器适应新的条件。

仪器校零须：

- 环境条件（温度、压力）与仪器操作环境相符。
- 根据典型工艺条件，用操作介质均匀填充并加压仪器。
- 仪器已充分预热。
- 绝对没有任何流量通过仪器；最好关闭距仪器出口最近的阀门（控制阀、截止阀）。



务必阻断通过仪器的任何流量；若仪器校零期间仍有流量通过，很可能造成测量误差。

可以通过以下方法调整仪器的零点：

- 手动方式（使用多功能开关）
- 数字方式（通过 RS232 或现场总线）
- 使用 Bronkhorst®读数和单元 (E-8000/BRIGHT) 的自动校零功能

无论如采用何种推荐方法，一旦启动，校零步骤约需 5 秒时间（若输出信号不稳定，可能需要更长时间）。

3.10.1 手动程序

通过多功能开关自动校零时，请按照如下说明操作：

1. 仪器设定值更改为 0（零）。
2. 长按多功能开关。4 秒后，红色指示灯 ● 点亮；4 秒钟后，红色指示灯熄灭，绿色指示灯 ● 点亮。
3. 此时（长按 8-12 秒后），松开开关键。

绿色 LED 开始快速闪烁，表示正在进行自动归零。完成后，绿色指示灯持续点亮，同时输出信号为 0%（参数 *测量* = 0）。

3.10.2 数字程序



通过 FlowPlot 和 FlowSuite，可使用 RS-232 通信，轻松完成仪器零点校准操作；自动校零功能会自动执行下述步骤。

通过数字通信调整仪器零点时，请按以下顺序设置参数值（仪器参数相关更多信息，参见基本参数和特性一节）：

序列 #	参数	值	操作
1	设定值	0	关闭流量（关闭控制阀）
2	初始化重置	64	解锁安全参数
3	控制方式	9	启用校准模式
4	校准模式	0	重置校准模式
5	校准模式	9	开始校零

绿色 LED 指示灯开始快速闪烁，表示正在校零。完成后，绿色 LED 指示灯持续点亮，同时输出信号为 0%（*测量*参数 = 0）。同时，参数 *控制* 模式回归初始值。若该步骤成功，则 *校准* 模式参数变为 0（空闲）。若该步骤失败，则 *校准* 模式变为 255。



该步骤完成后，务必将初始化重置参数设置为值 0，锁定受保护参数。

4 高级操作

4.1 密封材料兼容性

EL-FLOW® Prestige 仪器出厂时已配备了与订购时指定气体类型相兼容的内部密封件。使用其他介质前，务必检查密封材料兼容性，确定是否可适用该等介质。检查序列号标签上的型号密钥，确认仪器密封材料。如有任何疑问，可随时联系 Bronkhorst 代表，获取更多信息。

常用气体兼容性如下表所示：

气体名称	密封材料		
	FKM (Viton®)	EPDM	FFKM (Kalrez®)
空气	✓	✓	✓
Ar (氩气)	✓	✓	✓
CH ₄ (甲烷)	✓	X	✓
CO (一氧化碳)	✓	✓	✓
CO ₂ (二氧化碳)	最大 10bar (g), 50°C	✓	最大 10bar (g), 50°C (ED 化合物 1 最大 30bar (g))
C ₂ F ₆ (氟利昂-116)	✓	✓	✓
C ₂ H ₂ (乙炔)	/X ²	✓	✓
C ₂ H ₄ (乙烯)	最大 10bar (g) ³	最大 10bar (g)	最大 10bar (g)
C ₂ H ₆ (乙烷)	✓	X	✓
C ₃ H ₆ #2 (丙烯)	最大 10bar (g)	X	最大 58bar (g) ³
C ₃ H ₈ (丙烷)	✓	X	✓
Cl ₂ (氯气)	✓	X	✓
He (氦气)	✓	✓	✓
H ₂ (氢气)	✓	✓	✓
H ₂ S (硫化氢)	X	✓	✓
Kr (氪气)	✓	✓	✓
NF ₃ (三氟化氮)	X	X	✓
NH ₃ (氨气)	X	✓	✓
NO (一氧化氮)	X	X	✓
N ₂ (氮气)	✓	✓	✓
N ₂ O (一氧化二氮)	最大 20bar (g), 50°C	✓	✓
O ₂ (氧气)	✓	✓	✓
SF ₆ (六氟化硫)	X	✓	✓
SiH ₄ (硅烷)	/X ²	X	✓
Xe (氙气)	✓	✓	✓

- 1) ED: 抗爆炸减压
- 2) 仅限 O 型密封圈，控制阀柱塞不适用
- 3) 更高压力，应如采用 ED 化合物



- 务必确保工艺所用气体或其混合物可与密封材料相兼容。
- 请勿超过规定的最大工作压力与温度。若仪器使用超出规定操作范围，很可能导致非常严重的损坏与危险。
- 安装仪器所用的流体系统的气体须保证清洁与干燥。

4.2 高级参数和属性

4.2.1 测量和控制（高级）

F 值测度

类型	访问	范围	FlowDDE	FLOW-BUS	Modbus
浮点型	读	-3.4E+38... 3.4E+38	205	33/0	0xA100...0xA101/ 41217.41218

该参数表示测度参数值，以所选 Capacity Unit 进行表示。该值调用 Capacity 100%和 Capacity Unit 两个流体集参数，根据测度的无量纲值计算所得。

F 值设定值

类型	访问	范围	FlowDDE	FLOW-BUS	Modbus
浮点型	读/写	0...3.4E+38	206	33/3	0xA118.0xA119/ 41241.41242

该参数表示设定值参数值，以所选 Capacity Unit 进行表示。F 值设定值与设定点无量纲值间的转换通过 Capacity 100%和 Capacity Unit 两个流体集参数进行。

设定值斜率

类型	访问	范围	FlowDDE	FLOW-BUS	Modbus
无符号整型	读/写	0.30000	10	1/2	0x0022/35

该参数值表示设定值从 0 变为 100%所需的时间。该功能可用于平滑“紧张”的用于平缓控制器发生”过冲“的情况，例如：减少设定值过冲或下冲。

支持范围对应 0 - 3000 秒。默认值=0。

示例：

在设定值斜率=100 的情况下，设定值从 0 变为 100%，需 10 秒钟调整设定值。设定值变化 20%需 (20%/100%)*10 秒 = 2 秒。

模拟输入

类型	访问	范围	FlowDDE	FLOW-BUS	Modbus
无符号整型	读	0.65535	11	1/3	0x0023/36


该参数包含模拟输入信号的数字转换（如适用）。

阀输出

类型	访问	范围	FlowDDE	FLOW-BUS	Modbus
无符号长整型	读/写	0. 16777215	55	114/1	0xF208.0xF209/61961.61962

此参数表示控制器的阀门操作信号。

传感器类型

类型	访问	范围	FlowDDE	FLOW-BUS	Modbus
无符号字符型	读/写 	0.255	22	1/14	0x002E/47

对于 EL-FLOW® Prestige，以下值有效：

- 3：气体流量传感器，控制器启动
- 131：气体流量传感器，控制器禁用

4.2.2 特殊参数

初始化重置

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

初始化重置用于解锁安全参数（用🔑符号标记），以便写入。可支持以下值：

值 说明

- | | |
|----|-------------------|
| 64 | 可读取和写入未锁定的、受保护的参数 |
| 82 | 锁定的、受保护的参数为只读参数 |

仪器启动时，初始化重置始终设置为“锁定”（值 82）。

复位

类型	访问	范围	FlowDDE	FLOW-BUS	Modbus
无符号字符型	读	0...7	114	115/8	0x0E68/3689

该参数用于重置程序、计数器或警报。

值 说明

- | | |
|---|-------------|
| 0 | 未重置 |
| 1 | 重置计数 |
| 2 | 重置警报 |
| 3 | 重置计数 |
| 4 | 重置和禁用计数器 |
| 5 | 重置固件程序（软复位） |
| 6 | 重置报警信息错误位 |
| 7 | 重置报警信息报警位 |



可通过重置报警器启用或重置计数器禁用来禁用重置参数。为确保参数被接受，先发送一个 0。

闪烁

类型	访问	范围	FlowDDE	FLOW-BUS	Modbus
无符号字符型[27]	写	0.9*	1	0/0	0x0000/1

向该参数发送 1 - 9 间的任意文本字符串值，LED 指示灯（如有）均会闪烁数秒。这一点有助于从大型现场总线网络中识别出特定设备。

*) Modbus 仅支持值 14592

控制方式

类型	访问	范围	FlowDDE	FLOW-BUS	Modbus
无符号字符型	读/写	0.255	12	115/1	0x0024/37


控制模式用于选择不同的仪器模式，决定接受哪个数据源的设定值。

可使用以下模式：

值	列表选项	说明	设定值源
0	总线/RS232	正常数字操作	现场总线或 RS-232
1	模拟输入	正常模拟操作	模拟输入
2	FLOW-BUS 从机	接入 FLOW-BUS 的仪器从机	FLOW-BUS 主机
3	阀关闭	控制器禁用，阀门关闭	
4	控制器空转	控制器禁用，阀门冻结在当前位置	
7	设定值 100%	设定值固定在 100%	
8	阀门全开	控制器禁用，阀门全开	
9	校准模式	校准模式已启用	
10	模拟从机	模拟模式下，充当其他仪器从机	模拟输入
12	设定值 0%	设定值固定在 0%	
13	FLOW-BUS 模拟从机	作为 FLOW-BUS 其他仪器从机，通过模拟输入信号，设定从因子	模拟输入
18	RS232	控制，默认/安全状态禁用	现场总线或 RS-232
20	阀门操控	控制器禁用，设定值重定向到 <i>阀输出</i>	
21	模拟阀门操控	控制器禁用，模拟输入重定向到 <i>阀输出</i>	
22	阀安全状态	仪器处于默认/安全状态	


- 默认值：0 或 1（订购时指定）。
- 若 *控制模式* 更改为值 0、1、9 或 18，仪器下次启动或重置时，恢复默认值。其他值保持不变。
- *控制模式* 18 可避免仪器在数字通信失败后，进入默认/安全状态。
- 列表选项一栏列出了 Bronkhorst® 软件的可用控制模式。

Calibration Mode

类型	访问	范围	FlowDDE	FLOW-BUS	Modbus
无符号字符型	读/写 	0, 9, 255	58	1/4	0x0E61/3682

该参数可在通过参数 *控制模式* 启用校准模式后，用于启动流量传感器的自动校零功能。支持下列模式：

值	说明
0	空转（无操作）
9	开始校零
255	错误（前一次校准模式结果）



- 有关默认控制模式的更多信息，请参见 *更改默认控制模式* 一节。
- 使用多功能开关更改控制模式的信息，请参见 *控制模式-读数/更改* 一节。
- 无论控制器是否启用，参数值 3、8、20 和 21 都可使用。另请参见 *传感器类型参数*
- 控制模式值 2 和 13 仅在 FLOW-BUS 系统中有效；另请参见 *主/从配置（FLOW-BUS）* 一节。

4.2.3 流体组



如需改变流体、流量范围或操作条件，建议通过 FlowTune 软件进行操作。FlowTune 会检查工艺条件与仪器兼容性发生的任何变化。手动改变本节所述参数后，不进行该项检查，若在不合适条件下使用仪器，很可能导致仪器输出混乱，甚至导致仪器损坏。如有任何疑问，请咨询 Bronkhorst 代表。

Fluid Set Index

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

通过该参数，可选择任何预配置的流体（最多 8 种）。每种流体都有其特定（可配置）属性，如 *流体名称*、*capacity* 等。

默认值：0（流体 1）。

注：所选值为流体编号减 1（值 0 对应流体 1，值 1 对应流体 2，以此类推）

Fluid Name

类型	访问	范围	FlowDDE	FLOW-BUS	Modbus
无符号字符型[10]	读/写	-	25	1/17	0x8188.0x818C/33161.33165

此参数包含所选流体的名称。

Capacity 100%

类型	访问	范围	FlowDDE	FLOW-BUS	Modbus
浮点型	读/写	1E-10. 1E+10	21	1/13	0x8168.0x8169/33129.33130

- 该参数表示所选流体的 100%读数/控制值（区间），以所选 *Capacity Unit* 表示。
- 当所选流体入口压力、流体温度或流体名称发生变化时，*capacity* 为 100%。

Capacity Unit

类型	访问	范围	FlowDDE	FLOW-BUS	Modbus
无符号字符型[7]	读/写	见下文	129	1/31	0x81 F8.0x81 FB/33273.33276

该参数表示 Capacity 100%的单位。可用单位：

质量流量	标准体积流量（1.01325 bar (a), 0 °C）	标准体积流量（1.01325 bar (a), 20 °C）	自定义体积流量（Capacity Unit Type Pressure、Capacity Unit Type Temperature）
ug/h, ug/min, ug/s, mg/h, mg/min, mg/s, g/h, g/min, g/s, kg/h, kg/min, kg/s	ul _n /h, ul _n /min, ul _n /s, ml _n /h, ml _n /min, ml _n /s, l _n /h, l _n /min, l _n /s, ccn/h, ccn/min, ccn/s, mm ³ /h, mm ³ /m, mm ³ /s, cm ³ /h, cm ³ /m, cm ³ /s, m ³ /h, m ³ /min, m ³ /s, scfh, scfm, scfs, sccm, slm	ul _s /h, ul _s /min, ul _s /s, ml _s /h, ml _s /min, ml _s /s, l _s /h, l _s /min, l _s /s, cc _s /h, cc _s /min, cc _s /s, mm ³ /h, mm ³ /m, mm ³ /s, cm ³ /h, cm ³ /m, cm ³ /s, m ³ /h, m ³ /min, m ³ /s	ul/h, ul/min, ul/s, ml/h, ml/min, ml/s, l/h, l/min, l/s, cc/h, cc/min, cc/s, mm ³ /h, mm ³ /m, mm ³ /s, cm ³ /h, cm ³ /m, cm ³ /s, m ³ /h, m ³ /min, m ³ /s, cfh, cfm, cfs




受最大字符串长度（7 个字符）限制，部分单位名称可能存在不完整的情况。例如：标准立方毫米/分表示标准立方毫米/分钟。

Capacity Unit Type Temperature

类型	访问	范围	FlowDDE	FLOW-BUS	Modbus
浮点型	读/写	-273.15. 3.4E+38	245	33/10	0xA150.0xA151/41297.41298

该参数用于定义将所测质量流量换算为体积流量的参考温度。另参见 *Capacity Unit* 和 *Counter Unit* 参数。

Capacity Unit Type Pressure

类型	访问	范围	FlowDDE	FLOW-BUS	Modbus
浮点型	读/写 	0...3.4E+38	246	33/11	0xA158.0xA159/41305.41306

该参数用于定义将所测质量流量换算为体积流量的参考压力。另参见参数 *Capacity Unit* 和 *Counter Unit*。

Controller Speed

类型	访问	范围	FlowDDE	FLOW-BUS	Modbus
浮点型	读/写	0.2.5	254	114/30	0xF2F0.0xF2F1/62193.62194


此参数用于设置所选流体组的控制器整体速度因子。*控制器速度*出厂值设置在“0.5”（慢速）和“2”（快速）之间。默认值为“1”。客户可自行设置控制器速度值（0.2 和 5 之间）。

4.2.3.1 高级流体组参数




注：本节中描述的参数不包含任何实际的测量值，仅包含固定参考值（可用于 *capacity* 计算等）。

入口压力

类型	访问	范围	FlowDDE	FLOW-BUS	Modbus
浮点型	读/写 	0.3.4E+38	178	113/13	0xF168.0xF169/61801 .61802


所选流体的上游压力，单位：bar (a)

出口压力

类型	访问	范围	FlowDDE	FLOW-BUS	Modbus
浮点型	读/写 	0.3.4E+38	179	113/14	0xF170.0xF171/61809.61810


所选流体的下游压力，单位：bar (a)。

流体温度

类型	访问	范围	FlowDDE	FLOW-BUS	Modbus
浮点型	读/写 	-250.500	181	113/16	0xF180.0xF181/61825.61826


所选流体温度，单位：°C。

密度

类型	访问	范围	FlowDDE	FLOW-BUS	Modbus
浮点型	读/写 	0.3.4E+38	170	33/21	0xA1A8.0xA1A9/41385.41386


所选流体密度，单位：kg/m³

热容

类型	访问	范围	FlowDDE	FLOW-BUS	Modbus
浮点型	读/写 	0.3.4E+38	250	113/18	0xF190.0xF191/61841 .61842


所选流体热容，单位：J/kgK

热导率

类型	访问	范围	FlowDDE	FLOW-BUS	Modbus
浮点型	读/写 	0...3.4E+38	251	113/20	0xF1A0...0xF1A1/61857...61858


所选流体的热导率，单位：W/m-K

粘度

类型	访问	范围	FlowDDE	FLOW-BUS	Modbus
浮点型	读/写 	0...3.4E+38	252	113/21	0xF1A8...0xF1A9/61865.61866

Pa-s 所选流体动态粘度

4.2.3.2 流体混合物参数**混合物分数类型**


类型	访问	范围	FlowDDE	FLOW-BUS	Modbus
无符号字符型	读/写 	0.2	346	126/4	0x0FC4/4037

设置混合物的分数类型：

值 说明


- | | |
|---|-------|
| 0 | 容积率 |
| 1 | 质量分数 |
| 2 | 克分子份数 |

混合物体积温度

类型	访问	范围	FlowDDE	FLOW-BUS	Modbus
浮点型	读/写 	-250.500	347	126/5	0xFE28.0xFE29/65065.65066


混合物的温度（单位为°C）。此参数值仅在混合分数类型=0时相关。

混合物容积压力

类型	访问	范围	FlowDDE	FLOW-BUS	Modbus
浮点型	读/写 	0.3.4E+38	348	126/6	0xFE30.0xFE31/65073.65074


混合物的压力，单位为 bar (a)。此参数值仅在混合分数类型=0时相关。

混合物成分指数

类型	访问	范围	FlowDDE	FLOW-BUS	Modbus
无符号字符型	读/写 	0.4	349	126/7	0x0FC7/4040

混合物所选成分指数（最多 5 种成分）。


混合成分分数

类型	访问	范围	FlowDDE	FLOW-BUS	Modbus
浮点型	读/写 	0.1	350	126/8	0xFE40.0xFE41/65089.65090

所选混合物成分的混合分数（混合成分指数）。该值范围对应于 0...100%。所有混合分数之和必须等于 1。

如果该值为 0，则忽略下一个组件插槽。

混合物组分流体名称

类型	访问	范围	FlowDDE	FLOW-BUS	Modbus
无符号字符型[10]	读/写 	-	351	126/9	0xFE48..0xFE4C/65097 ...65101

此参数包含所选混合物成分的流体名称（混合成分指数）。此参数可以包含以下两种值类型中的一种：

- 气体名称，例如'N2', 'He', 'C3H6 #2'.
- CAS 注册号，例如'7727-37-9', '7440-59-7', '115-07-1'

如果参数不含名称，则忽略下一个组件插槽。

4.2.4 报警



通过 FlowSuite、FlowPlot 或 FlowView 或 Bronkhorst® 读数和 控制单元，可轻松访问报警器设置。

内置报警功能可应对各种报警类型：

- 系统错误和警告
- 最小/最大警报
- 响应警报
- 批处理报警器
- 主/从报警

可通过参数报警模式，设置报警类型。报警器启用情况下，可通过报警信息参数读取报警类型。可通过报警设定值模式和报警新设定值参数，设置自动更改设定值。也可通过报警延迟时间参数，设置报警延时，避免对轻微干扰产生过度反应。可通过重置报警器启用，设置重置报警方法。

报警方式

类型	访问	范围	FlowDDE	FLOW-BUS	Modbus
无符号字符型	读/写	0.3	118	97/3	0x0C23/3108

可用模式：

值	说明
0	报警器禁用
1	绝对限值报警
2	与设定值相关的限值报警（响应报警）
3	仪器启动时报警（如：断电后）

（DeviceNet™ 仪器仅模式 0 和 1 可用）

报警信息

类型	访问	范围	FlowDDE	FLOW-BUS	Modbus
无符号字符型	读	0...255	28	1/20	0x0034/53

该参数会给出触发报警情形的事件类型。该值为触发报警类型的位数总和；将该值转换为二进制，确认触发的报警类型。可发出以下报警类型：

位	值	类型	说明
0	1	错误	触发错误标志
1	2	警告	触发警告标志
2	4	最小报警	测量值 < 报警最小阈值
3	8	最大报警	测量值 > 报警最大阈值
4	16	批计数器报警	批处理计数器达到阈值
5	32	<ul style="list-style-type: none"> 仅此位：上电报警 若与 2 位或 3 为结合：响应报警 	报警可能因由电源骤降引起 测量值和设定值相差过大
6	64	主/从报警	设定点超出阈值（从因子导致）
7	128	硬件报警	硬件错误

报警延迟时间

类型	访问	范围	FlowDDE	FLOW-BUS	Modbus
无符号字符型	读/写	0.255	182	97/7	0x0C27/3112

该值表示超过报警阈值时报警操作的延迟时间（单位：秒）。若未超过报警阈值，该值还可延迟报警关闭操作。

默认值=0。

报警最大限度

类型	访问	范围	FlowDDE	FLOW-BUS	Modbus
无符号整型	读/写	0.32000	116	97/1	0x0C21/3106

测量值最大阈值触发最大报警情形（报警延迟时间之后）。范围 0 - 32000 表示信号强度 0 - 100%。报警的最大阈值必须大于报警的最小阈值。

默认值：0。

报警最小限度

类型	访问	范围	FlowDDE	FLOW-BUS	Modbus
无符号整型	读/写	0.32000	117	97/2	0x0C22/3107

测量值最小阈值触发最小报警情形（报警延迟时间之后）。范围 0 - 32000 表示信号 0 - 100%。报警的最小阈值必须小于报警的最大阈值。

默认值：0。

报警设定值模式

类型	访问	范围	FlowDDE	FLOW-BUS	Modbus
无符号字符型	读/写	0.1	120	97/5	0x0C25/3110

规定触发报警后，是否更改设定值。

值	说明
0	不改变设定值（默认）
1	更改设定值为报警新设定值

报警新设定值

类型	访问	范围	FlowDDE	FLOW-BUS	Modbus
无符号整型	读/写	0.32000	121	97/6	0x0C26/3111

报警期间的新（安全）设定值，直到复位。范围 0 - 32000 表示设定值 0 - 100%。默认值：0

重置报警启用

类型	访问	范围	FlowDDE	FLOW-BUS	Modbus
无符号字符型	读/写	0.15	156	97/9	0x0C29/3114

可用的重置方法。该值为已启用的方法位数总和；将该值转换为二进制，确认已启用方法。

默认值：15（启用所有位/方法）

支持下列方法：

位	值	说明
0	1	按硬件开关（如有）
1	2	外部（过时）
2	4	按参数重置
3	8	自动（报警条件不再适用时）

4.2.5 计数器



- 通过 FlowSuite、FlowPlot 或 FlowView 或 Bronkhorst® 读数和单元，可轻松访问计数器设置。
- 关闭仪器后，计数器会保存当前计数状态。若关闭仪器时计数器仍处于已启用状态，则仪器下次启动后，计数器会从上次关机时的数值继续计数。

计数器模式

类型	访问	范围	FlowDDE	FLOW-BUS	Modbus
无符号字符型	读/写	0.2	130	104/8	0x0D08/3337

可用模式：

值	说明
0	计数器关闭（默认）
1	连续递增计数
2	递增计数，直至到达阈值（由计数器阈值设置）

Counter Unit

类型	访问	范围	FlowDDE	FLOW-BUS	Modbus
无符号字符型[4]	读/写	见下表	128	104/7	0xE838.0xE839/59449.59450

该参数包含计数器读取单元名称。

Counter Unit 支持以下值：

质量	标准体积 1.01325 bar (a), 0 °C)	标准体积 (1.01325 bar(a), 20 °C)	自定义容积 (Capacity Unit 压力、Capacity Unit 类型 温度)
ug、mg、g、kg	ul _n , ml _n , l _n , mm ³ _n , cm ³ _n , dm ³ _n , m ³ _n	ul _s , ml _s , l _s , mm ³ _s , cm ³ _s , dm ³ _s , m ³ _s	ul, ml, l, mm ³ , cm ³ , dm ³ , m ³

计数器值

类型	访问	范围	FlowDDE	FLOW-BUS	Modbus
浮点型	读/写	0... 10000000	122	104/1	0xE808...0xE809/59401...59402

以选择的 Counter Unit 参数表示的计数器当前值。

计数器阈值

类型	访问	范围	FlowDDE	FLOW-BUS	Modbus
浮点型	读/写	0.9999999	124	104/3	0xE818.0xE819/59417.59418

以选择的 Counter Unit 参数表示的计数器阈值/批处理大小。默认值：0。

计数器设定值模式

类型	访问	范围	FlowDDE	FLOW-BUS	Modbus
无符号字符型	读/写	0.1	126	104/5	0x0D05/3334

规定达到计数器阈值后，是否更改设定值。

值 说明

- | | |
|---|---------------|
| 0 | 不改变设定值（默认） |
| 1 | 更改设定值为计数器新设定值 |

计数器新设定值

类型	访问	范围	FlowDDE	FLOW-BUS	Modbus
无符号整型	读/写	0.32000	127	104/6	0x0D06/3335

达到计数器阈值时的新（安全）设定点，直到复位。范围 0 - 32000 表示设定值 0 - 100%。默认值：0

重置计数器启用

类型	访问	范围	FlowDDE	FLOW-BUS	Modbus
无符号字符型	读/写	0.15	157	104/9	0x0D09/3338

可用的重置方法。该值为已启用的重置方法位数总和；将该值转换为二进制，确认已启用方法。

默认值：7（启用位/方法 0、1 和 2）

支持下列方法：

位	值	说明
0	1	按硬件开关（如有）
1	2	外部（过时）
2	4	按参数重置
3	8	自动（例如：计数器值重置时）


4.2.6 网络配置

恢复出厂设置后，对网络设置所做的更改都不会恢复。


通过现场总线连接进行通信（RS485）

使用以下参数配置仪器，以便通过仪器顶部的现场总线连接进行通信（可通过 RS232 接口更改参数值）：


现场总线 1 地址

类型	访问	范围	FlowDDE	FLOW-BUS	Modbus
无符号字符型	读/写 	0...255	199	125/10	0x0FAA/4011

现场总线 1 波特率

类型	访问	范围	FlowDDE	FLOW-BUS	Modbus
无符号长整型	读/写 	0...1.0E10	201	125/9	0xFD48.0xF D49/64841 .64842

现场总线 1 奇偶校验

类型	访问	范围	FlowDDE	FLOW-BUS	Modbus
无符号字符型	读/写 	0.2	335	125/12	0x0FAC/4013

支持下列值：

值	说明
0	无奇偶性
1	奇校验
2	偶校验


通过电源连接进行通信 (RS232/RS485)

使用以下参数配置仪器，以便通过仪器侧面的 9 针 D-sub 连接器进行通信：




- 9 针 D-sub 连接器配置为 RS-485 通信后，仪器不会响应 RS-232 主机。这种情况下，通过多功能开关进入配置模式，启用 RS-232 通信。
- 配置所需参数后，按照相同步骤，退出配置模式，恢复原来的通信设置（否则，仪器下次启动后，配置模式会保持启用状态）。


现场总线 2 地址

类型	访问	范围	FlowDDE	FLOW-BUS	Modbus
无符号字符型	读/写 	0.255	309	124/10	0x0F8A/3979

现场总线 2 波特率

类型	访问	范围	FlowDDE	FLOW-BUS	Modbus
无符号长整型	读/写 	0.1.0E10	310	124/9	0xFC48.0xFC49/64585.64586

现场总线 2 奇偶校验

类型	访问	范围	FlowDDE	FLOW-BUS	Modbus
无符号字符型	读/写 	0.2	336	124/12	0x0F8C/3981

支持下列值：

值	说明
0	无奇偶性
1	奇校验
2	偶校验

4.2.7 主/从配置 (FLOW-BUS)

通常，现场总线系统中器间不会进行通信。但通过 FLOW-BUS 协议，可在两个仪器间建立主/从关系。从仪表典型行为是相对其主机输出值（测量值）自动设置的设定值。

仪器连接 FLOW-BUS 后，无需额外布线，输出值即可自动更新给其他仪器。从机仪器也可以是其他仪器主机。

如需建立仪器之间的主/从关系，将从仪器的控制模式设置为“FLOW-BUS”

从机”（值 2）或“FLOW-BUS 模拟从机”（值 13），具体取决于设定值的计算方式（参见参数控制模式）。

从仪器定期轮询其主机的输出值，并使用从因子设置其自身相对于主机的流量。



为避免损坏仪器和/或所连系统，务必避免接入同一现场总线系统的各设备进行循环引用。FLOW-BUS 系统没有保护机制。

主节点

类型	访问	范围	FlowDDE	FLOW-BUS	Modbus
无符号字符型	读/写	1...128	158	33/14	不适用

设置仪器主节点。

注：该参数仅限 FLOW-BUS 网络（RS-485）。

从因子

类型	访问	范围	FlowDDE	FLOW-BUS	Modbus
浮点型	读/写	0.500	139	33/1	0xA108.0xA109/41225.41226

主仪器控制器输出值乘以从因子/100%，即可得到从仪器设定值。在 FLOW-BUS 以外其他系统中，仅在控制模式设置为“模拟从机”，主仪表模拟输出信号重定向为从仪表输入的情况下，从因子才有效。

示例：

- 主输出 = 80%
 - 从因子 = 50
- ⇒ 从仪器设定值 = 80% x 50 % / 100 % = 40%

4.3 特点

4.3.1 自定义 I/O 选项（引脚 5）

EL-FLOW® Prestige 仪器可通过 9 针 D-sub 侧连接器提供多种自定义输入/输出功能，作为一种选择。I/O 选项是在订购时按规定在工厂安装的，不能手动更改。

序列号标签型号的最后三个字符表示已安装的 I/O 配置（参见型号小节）。下表描述了可能的配置。有关代码的说明，请参见自定义总线和 I/O 配置的连接图（文档号 9.16.118）。

代码	说明
000	禁用，引脚 5 下拉至 0Vdc（默认选择）
A1V	0...10Vdc 拉电压输出，控制器 泵或外部阀操控的模拟信号（仅限控制信号）。 当控制器输出用于泵或外部阀操控时（仅适用于启用控制器功能的质量流量计），确保将 阈值最大值 参数设置为 0.3【A】。对于质量流量控制器，控制器输出信号代表阀门执行器电流。由于受最大阀电流限制，此输出值限制在 10Vdc 以下。
B1V	4...20mA 拉电流输出，控制器 泵或外部阀操控的模拟信号（仅限控制信号）。 当控制器输出用于泵或外部阀操控时（仅适用于启用控制器功能的质量流量计），确保将 阈值最大值 参数设置为 0.3【A】。对于质量流量控制器，控制器输出信号代表阀门执行器电流。由于受最大阀电流限制，此输出值限制在 20mA 以下。
B2V	3.8...20.8mA 拉电流输出，控制器 带有 TEIP 11 信号转换器的 Badger Meter 阀的模拟信号（仅限控制信号）

代码	说明	
C3A	数字输出，最小/最大值报警 在最小/最大值报警期间，引脚 5 下拉至 0Vdc。	
C4A	数字输出，计数器报警 在计数器报警期间，引脚 5 下拉至 0Vdc。	
C5S	数字输出，通过设定值启用（用于关断控制） 引脚 5 在控制器设定点下拉至 0Vdc，例如触发切断阀。 对于工厂选择的模拟控制 (...-A#-C5S)： 如果工厂将 <i>控制模式</i> 参数设置为模拟控制，则触动设备（切断阀）（与引脚 5 连接）的最小设定值为 1.9%。这可防止模拟输入端可能出现的噪声意外触发设备。 对于工厂选择的数字控制 (...-D#-C5S)： 如果工厂将 <i>控制模式</i> 参数设置为数字控制，则触动设备（与引脚 5 连接）的设定值阈值为任何大于 0 的值。 注：如果仪器被强制进入阀门安全状态，数字输出不受影响，因此当 (n/c) 控制器处于阀门安全状态时，连接到引脚 5 的 (n/c) 切断阀不会关闭。 确保使用与切断阀规格相符的 24Vdc 源。电缆 7.03.572（T 型 9 针 D-sub/松端）或 7.03.603（T 型 9 针 D-sub/DIN43650C）可用于此操作。	 <p>C5S 或 C0I 连接示例</p>
C0I	数字输出，通过远程参数实现高/低转换（例如切断阀控制） 将值 1 写入 <i>IOswitch</i> 状态参数时，引脚 5 下拉至 0Vdc，写入值 0 可撤销此操作。 写入 IO 开关状态参数可触发/停用连接到引脚 5 的设备（例如切断阀）。 注：如果仪器被强制进入阀门安全状态，数字输出会受影响，因此当 (n/c) 控制器处于阀门安全状态时，连接到引脚 5 的 (n/c) 切断阀会关闭。 确保使用与切断阀规格相符的 24Vdc 源。电缆 7.03.572（T 型 9 针 D-sub/松端）或 7.03.603（T 型 9 针 D-sub/DIN43650C）可用于此操作。	
D9E	数字频率输出，测量 测量值被转换成特定频率范围内的频率。 代表 0.100% 流量的默认频率范围是 0.10000 赫兹。任何其他频率范围必须在订单上指定。	
F9B	数字脉冲输出，当达到特定批量时（在特定脉冲长度期间），批计数器引脚 5 下拉至 0Vdc。 默认情况下，在 Counter Unit 批量值的每 1 倍处给出一个脉冲，脉冲长度为 1 秒。例如，Counter Unit 设置为“基准升”后，每当 1 基准升流量通过仪器时，就会发出一个脉冲。必须在订单上指定另一个脉冲长度。 提供一个 5.10 千欧姆的上拉电阻，在引脚 5 处产生 15.24Vdc（根据适用的连接图）。	 <p>接示例</p> <p>F9B 连</p>
HIP*	4...20mA 输入，用于主动压力校正的外部压力传感器。信号被转换成压力参数。	

代码	说明
I3C	数字输入、控制器模式阀门关闭，当引脚 5 连接到 0Vdc 时，阀门关闭。 该选项在默认控制模式和“阀门关闭”模式（值 3）之间切换。当默认控制模式为数字控制模式时，默认值为 0（总线/RS 232）。当默认控制模式为模拟控制模式时，默认值为 1（模拟输入）。
I8C	数字输入，控制器模式阀门清洗 当引脚 5 连接到 0Vdc 时，阀门全开。 该选项在默认控制模式和“阀门全开”模式（值 8）之间切换。当默认控制模式为数字控制模式时，默认值为 0（总线/RS 232）。当默认控制模式为模拟控制模式时，默认值为 1（模拟输入）。
I1R	数字输入，复位计数器 当引脚 5 连接到 0Vdc 时，计数器复位。
I2R	数字输入，复位报警 当引脚 5 连接到 0Vdc 时，报警复位。



I1R 或 I2R 连接示例



***) 关于主动压力校正的说明:**

该选项覆盖了 EL-FLOW® Prestige PI 的内部主动压力校正。

4.3.2 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	读/写	0...255	86	114/11	0x0E4B/3660

仪器设置为接受模拟数据源或数字数据源设定值。虽然可以使用参数控制模式更改此设置，仪器每次启动或重置时，通常恢复其默认控制模式。可通过参数 IOStatus 设置默认控制模式。如需更改，请使用下述程序。

数字操作改为模拟操作：

1. 参数初始化重置设置为 64（解锁）
2. 读取参数 IO 状态
3. 读取值加 64
4. 将新值写入参数 IO 状态
5. 初始化重置参数设置为 82（锁定）

模拟操作改为数字操作：

1. 参数初始化重置设置为 64（解锁）
2. 读取参数 IO 状态
3. 读取值减去 64
4. 将新值写入 IO 状态参数
5. 参数初始化重置设置为 82（锁定）



上述步骤不会改变控制模式的参数值。如需应用新的默认控制模式，请重置或重启仪器。

5 故障排除和维修



- 电子问题可通过重启设备进行排查。
- 若设备正常启动，则可通过施加流体压力的方式来检查测量与控制行为。
- 为了跟踪流体系统问题，可降低流体系统的压力，并断开可疑装置与工艺管路的连接。目视检查拆卸的流体接头，可能快速检测出污垢或堵塞。



若怀疑仪器泄漏，勿拆卸设备自行检查。请联系 Bronkhorst 代表，要求服务或维修。

5.1 错误和警告



仪器指示灯指示信息相关说明，请参见指示灯信息指示。



若操作中出现问题，FlowDDE 和 FlowPlot 可显示错误和警告信息。用 FlowDDE 可将所有错误和警告显示在控制台屏幕上。在 FlowPlot 中，“报警和计数”选项卡（仪器设置）提供了多个特定的报警和计数器指标。

5.2 恢复出厂设置

若仪器配置更改导致出现不可恢复的错误行为，可重置仪器，恢复仪器出厂设置。这可以通过以下方法实现：

- 使用多功能开关（参见微动开关功能）
- 使用 Bronkhorst® 读取器和控制单元（BRIGHT, E-8000）的恢复功能
- 通过 RS232 通信，使用 FlowPlot 中的设置恢复功能

通过多功能开关恢复出厂设置时，请按照如下说明进行操作：

1. 确保仪器电源已关闭。
2. 给仪器通电时，长按多功能开关键。4 秒后，红色指示灯开始闪烁（点亮 0.2 秒，熄灭 0.2 秒）。
3. 此时（长按 4 到 8 秒后），松开开关键。



恢复出厂设置后，网络设置（总线地址、波特率、奇偶校验）所做更改**不会**恢复。



若无法重新建立与仪器的数字通信，请参见微动开关功能，如采用配置模式控制实际的 9 针 D-sub 通信设置，并如采用 RS232 通信模式重新建立通信。

5.3 常见问题

故障征兆	可能原因	操作
不上电（指示灯不亮）	未接通电源	检查电源 检查电缆连接
	内部保险丝因长时间短路而熔断	返厂维修
输出信号为零	设定值未接受，控制模式不正确	检查模拟/数字控制模式（参见特殊参数小节）
	未给出设定值，设定值太低	给出设定值>2%
	阀门处于“安全状态”（常闭阀）	消除“阀门安全状态”的原因（参见阀门安全状态小节）
	印刷电路板/传感器故障	返厂维修
	层流元件堵塞/污染	返厂维修
输出信号最大（131.07%）	流量过高，阀门全开	闭阀
	印刷电路板/传感器故障	返厂维修
	阀门处于“安全状态”（常开阀）	消除“阀门安全状态”的原因（参见阀门安全状态小节）
无法达到设定值	仪器之间的压差不足以达到要求的瞬时流量	检查入口/出口压力
	阀门堵塞或损坏	返厂维修
	停机	清除污染物
流量信号在设定值未变化的情况下逐渐减小	仪器之间的压差不足以达到要求的瞬时流量	检查入口/出口压力
	工艺气体冷凝	降低压力或增加气体温度
控制器输出振荡	控制器调整不当，PID 设置过快	降低控制器速度值
	入口/出口压力过高或过低	使用 FlowTune™ 调节压力/设置正确的仪表压力
	气体选择错误	使用 FlowTune™ 设置正确的工艺气体
	进气压力控制振荡	更换压力调节器或增加控制仪表之间的缓冲容积（参见管道要求小节）
	与工艺管线上的其它控制仪表互相“串扰”	增加控制仪表之间的缓冲容积（参见管道要求小节）
	阀门损坏	返厂维修
阀门关闭时输出信号不为零	阀门泄漏（通过阀）	检查阀门规格，消除阀泄漏
	非零偏移信号（在较高压力下向上/向下放置时发生）	参见零点调整

5.4 服务

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，请务必随附一份说明函，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
- 去污声明



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) 的**服务和支持**部分下载包含“消除污染声明”表格的安全信息文档（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）

如果您是欧盟客户，需要处理有带轮垃圾桶标志的 Bronkhorst® 设备，可根据拆卸和退货说明将其退回。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）。



参数索引		混合物分数类型	45
		混合物容积压力	45
		混合物体积温度	45
参数		参数-主机/从机	
参数-报警器		主节点	51
报警延迟时间	47	从因子	51
报警信息	47	参数 - 测量和控制	
报警最大限度	47	模拟输入	40
报警最小限度	47	F 值测度	40
报警方式	46	F 值设定值	40
报警新设定值	48	测度	35
报警设定值模式	47	压力	36
重置报警启用	48	传感器类型	40
参数-计数器		设定值	36
计数器阈值	49	设定值斜率	40
计数器模式	48	温度	36
计数器新设定值	49	阀输出	40
计数器设定值模式	49	参数-网络配置	
Counter Unit	48	现场总线! 地址	50
计数器值	49	现场总线! 波特率	50
重置计数器启用	49	现场总线 1 奇偶校验	50
参数-设备标识		现场总线 2 地址	50
BHT 型号	37	现场总线 2 波特率	50
客户型号	36	现场总线 2 奇偶校验	50
设备类型	37	参数 - 特殊	
固件版本	37	控制方式	41
识别号	37	初始化重置	41
系列号	36	IO 状态	53
用户标记	36	复位	41
参数-流体组		闪烁	41
Capacity 100%	43		
Capacity 单位	43		
capacity 单位 类型 压力	44		
capacity 单位 类型 温度	43		
控制器速度	44		
流体名称	43		
流体组索引	43		
参数 - 流体组 (高级)			
密度	44		
流体温度	44		
热容	44		
入口压力	44		
出口压力	44		
热导率	45		
粘度	45		
参数 - 流体组 (混合物)			
混合物组分流体名称	46		
混合成分分数	45		
混合物成分指数	45		