

◆ ◆ ◆ ◆ ◆
◆ ◆ ◆ ◆ ◆
使用说明书
◆ ◆ ◆ ◆ ◆
◆ ◆ ◆ ◆ ◆

操作手册
数字式多总线质量流量/压力仪表

文档号：9.17.023AR 日期：2022年5月3日

◆ ◆ ◆ ◆ ◆
◆ ◆ ◆ ◆ ◆
◆ ◆ ◆ ◆ ◆
◆ ◆ ◆ ◆ ◆
◆ ◆ ◆ ◆ ◆
◆ ◆ ◆ ◆ ◆
◆ ◆ ◆ ◆ ◆
◆ ◆ ◆ ◆ ◆

安装使用仪器前，请仔细阅读操作手册。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。



免责声明

我司已对本手册所有信息进行审慎核查，我司认定所有信息完全可靠。尽管如此，我司仍不对本手册可能存在的任何不准确信息承担任何责任。本手册仅供参考。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。

版权所有

保留所有权利。本文档受版权保护。

受技术变化、光学变化以及印刷错误等因素影响，本文档可能进行进一步修订。本文档所述信息如有更改，恕不另行通知。Bronkhorst High-Tech B.V. 保留修改或改进旗下产品、更新文档内容的权利，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。

符号



重要信息。忽略该信息很可能导致人身伤害、设备损坏或安装损坏。

有用信息。该信息可帮助用户使用设备。

可通过网络或从当地销售代表处获得的其他信息。

保修条款

Bronkhorst®承诺，自产品交付之日起计的三年内，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所订购产品的产品参数，产品操作须符合本手册相应操作说明，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款相关规定：

http://www.bronkhorst.com/files/corporate_headquarters/sales_conditions/en_general_terms_of_sales.pdf

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。但若产品已退回至 Bronkhorst High-Tech B.V.，则该等费用应记入维修发票。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支付。

目录

1	一般产品信息	6
1.1	引言	6
1.2	多总线类型	6
1.3	可参阅的其他适用文档	7
2	数字仪表	9
2.1	一般规定	9
2.2	基本框图	9
2.3	测控功能框图	11
2.4	数学函数标定	12
2.5	多流体/多量程仪表	13
3	参数与属性	14
3.1	一般规定	14
3.2	Bronkhorst® 软件	14
3.3	参数调用	15
4	基准操作参数	17
4.1	单极测量	17
4.2	双极测量	17
4.3	F 值测度	17
4.4	设定值	18
4.5	F 值设定值	18
4.6	设定值监控模式	18
4.7	设定值指数平滑滤波器	18
4.8	设定值斜率	19
4.9	模拟输入	19
4.10	控制方式	19
4.11	从因子	20
4.12	流体编号	20
4.13	流体名称	20
4.14	阀输出	21
4.15	温度	21
4.16	实际密度	21
4.17	传感器类型	21
4.18	容量 100%	21
4.19	容量 0%	21
4.20	容量单位索引	22
4.21	产能单位	23
5	控制参数	24
5.1	PID-Kp	24
5.2	PID-Ti	24
5.3	PID-Td	24
5.4	控制器速度 (K 速度)	24
5.5	从零到打开的响应时间	24
5.6	正常阶跃响应	25

5.7	稳定响应.....	25
5.8	传感器差分器上升.....	25
5.9	传感器差分器下降.....	25
5.10	传感器指数平滑滤波器.....	25
5.11	阀安全状态.....	26
6	报警器/状态参数	27
6.1	一般规定.....	27
6.2	报警器功能示意图.....	27
6.3	报警信息.....	28
6.4	报警方式.....	28
6.5	报警最大阈值.....	28
6.6	报警最小阈值.....	28
6.7	报警设定值模式.....	28
6.8	报警新设定值.....	28
6.9	报警延迟时间.....	29
6.10	重置报警器启用.....	29
6.11	状态.....	29
6.12	状态输出位置.....	29
6.13	调用报警器（示例）.....	30
7	计数器参数	31
7.1	计数器值.....	31
7.2	计数器模式.....	31
7.3	计数器设定值模式.....	31
7.4	计数器新设定值.....	32
7.5	计数器阈值.....	32
7.6	计数器单位索引.....	32
7.7	计数器单位.....	33
7.8	重置计数器启用.....	33
7.9	计数器控制器超限校正.....	34
7.10	计数器控制器增益.....	34
7.11	调用计数器（示例）.....	34
8	参数识别	35
8.1	系列号.....	35
8.2	BHT 型号编号.....	35
8.3	固件版本.....	35
8.4	用户标记.....	35
8.5	客户型号.....	35
8.6	识别号.....	36
8.7	设备类型.....	36
9	特殊参数	37
9.1	复位.....	37
9.2	初始化重置.....	37
9.3	闪烁.....	37
9.4	IOStatus	37

10	仪表特殊功能	40
10.1	校零	40
10.2	恢复参数设置	41
10.3	总线配置模式	42
11	手动接口：按钮和LED 指示灯	43
11.1	一般规定	43
11.2	LED 指示灯指示信息	44
11.3	读取/设置地址/MAC-ID 和波特率的按钮	48
11.4	用于读取/更改控制模式的按钮：	51
12	测试和诊断	52
13	服务	53

1 一般产品信息

1.1 引言

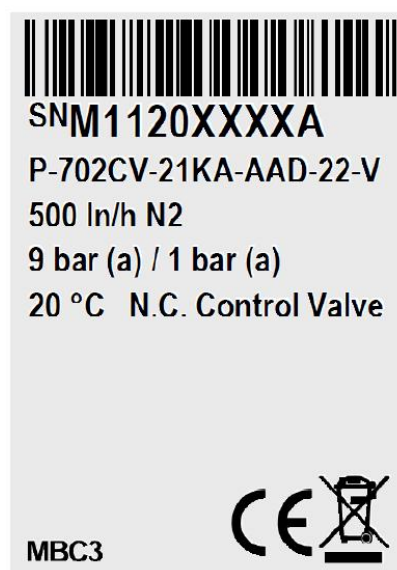
本用户指南介绍了 Bronkhorst® 数字式多总线仪器的功能、特性与参数结构。由于数字式仪器可连接现场总线，因此也被称为**多总线**仪器。目前可支持的现场总线：FLOW-BUS、Modbus ASCII/RTU/TCP、DeviceNet、EtherNet/IP、PROFIBUS DP、PROFINET、POWERLINK 和 EtherCAT。因此，本文档介绍了可支持可选现场总线的数字仪器操作的基本信息。本文还分别介绍了数字系统的几个功能，如测量系统、控制设置、报警器和计数器调用以及参数识别。我司为每类现场总线均编制了单独的用户指南。



1.2 多总线类型

2000 年，Bronkhorst® 根据“多总线”原理，开发出了公司第一台数字仪器。仪器基础主控板涵盖了报警、统计以及诊断等测量控制所需的全部通用功能。仪器具有**模拟 I/O** 信号和 **RS232** 连接两项标准功能。此外，接口电路板还可集成 **DeviceNet™**、**PROFIBUS DP**、**PROFINET**、**Modbus**、**FLOW-BUS**、**POWERLINK** 或 **EtherCAT** 协议。第一代 (**MBC-I**) 是在 16 位富士通控制器的基础上研发的。2003 年，又推出了多总线 2 型 (**MBC-II**)。该版本同样是在 16 位富士通控制器的基础上进行研发的，但相比 **MBC-I** 型，已有了很大进步。其中一项就是阀门电流转向。该版本不但减少了发热现象，还改善了控制特性。2011 年，最新的多总线控制器 3 型 (**MBC3**) 终于问世。该版本是在 72MHz 32 位的恩智浦 ARM 控制器的基础上构建的。该版本搭载了 AD 和 DA 控制器，可实现无背噪测量与无延迟控制阀。该设计的内部控制回路运行速度比 **MBC-II** 快 6 倍，控制稳定性也显著提高。该设计还改良了反向电压保护、浪涌电流限制以及过压保护等功能。

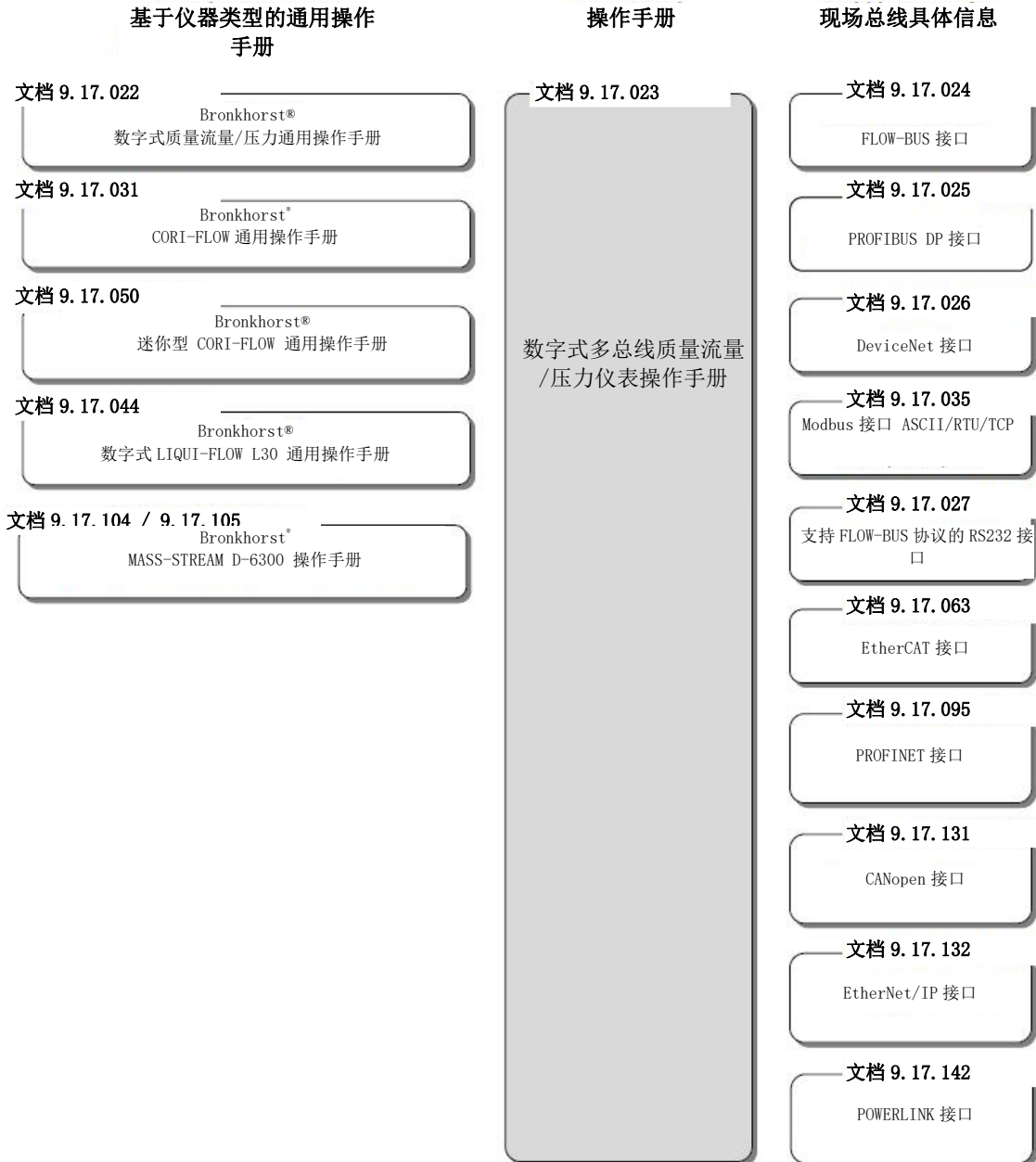
根据仪器标签左下角的“MBC3”标识，可确定仪器为 **MBC3** 仪器（见示例）。



1.3 可参阅的其他适用文档

数字仪器手册与指南按照不同模块进行编写。通用操作手册介绍了仪器的相关功能与安装信息。操作手册介绍了数字仪器的使用特点与参数。现场总线具体信息介绍了仪器的现场总线安装与使用。

1.3.1 手册与用户指南:



1.3.2 软件工具:

FlowPlot

FlowView

Flowfix



如需获取相应文档, 请访问:

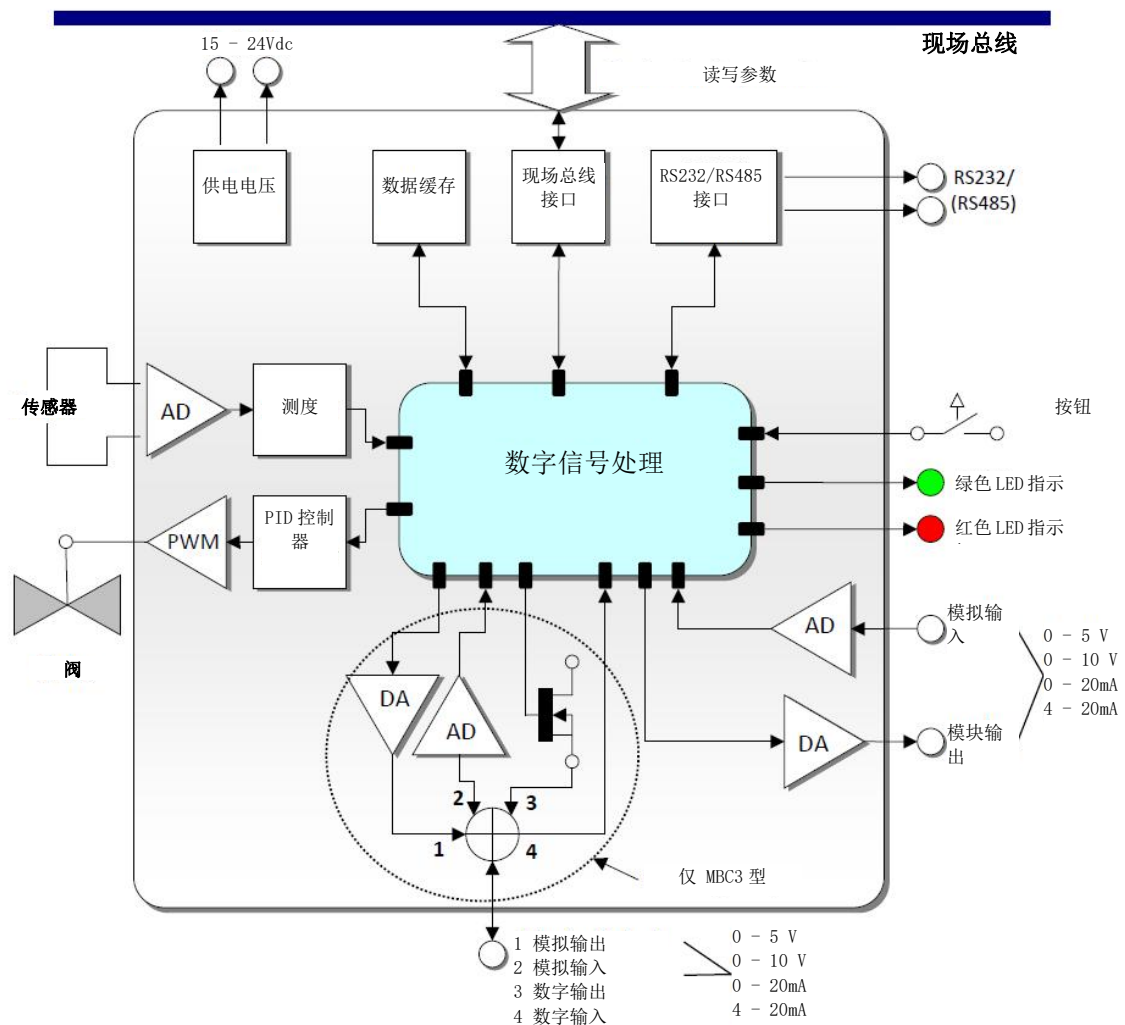
<http://www.bronkhorst.com/en/downloads>

2 数字仪表

2.1 一般规定

Bronkhorst®数字仪表是一种搭载了数字式电子多总线主控板的质量流量或压力计/控制器。这些电子设备具有一个外电路微控制器，可进行测量、控制和通信。流量/压力信号可在传感器处直接测量，进行数字化处理后再通过内部软件（固件）处理。测量和处理值可通过模拟接口和数字通信线路 RS232（以及可选的现场总线接口）输出。控制器执行器的相关设置由固件负责计算。设定值可通过集成的模拟接口或数字通信线路给出。数字仪表不但有很多与信号处理与控制相关的设置参数，还有很多其他功能，因此使用范围非常广泛。这些设置可通过现场总线或 RS232 进行读取与修改，但测量值、设定值和阀门输出除外，当然，也可通过模拟接口进行读取与修改。（取决于参数设置）参见读取与控制模块的操作说明或计算机编程如何读取/修改数字仪表参数值。

2.2 基本框图



数字仪器可按照以下方式操作：

1. 模拟接口。（0 - 5 Vdc/0 - 10 Vdc/0 - 20 mA/4 - 20 mA）
2. RS232 接口（通过专用电缆连接至 COM 端口（默认波特率：38400Baud）
3. FLOW-BUS
4. PROFIBUS DP
5. DeviceNet
6. Modbus ASCII/RTU/TCP
7. EtherCAT
8. PROFINET
9. CANopen
10. EtherNet/IP
11. POWERLINK

多总线仪器均有选项 1 和选项 2 两个选项。选项 3、4、5 和 6 可选。通过模拟接口、RS232 接口以及可选的现场总线，可实现同时操作。“控制模式”特殊参数会指示出控制器应监听的设定值：模拟或数字（通过现场总线或 RS232）。RS232 接口活动和 FLOW-BUS 接口类似。若同时启用多个数字接口，可同时读取，不出现任何问题。若更改参数值，更改前接口发出的最后一个值仍有效。

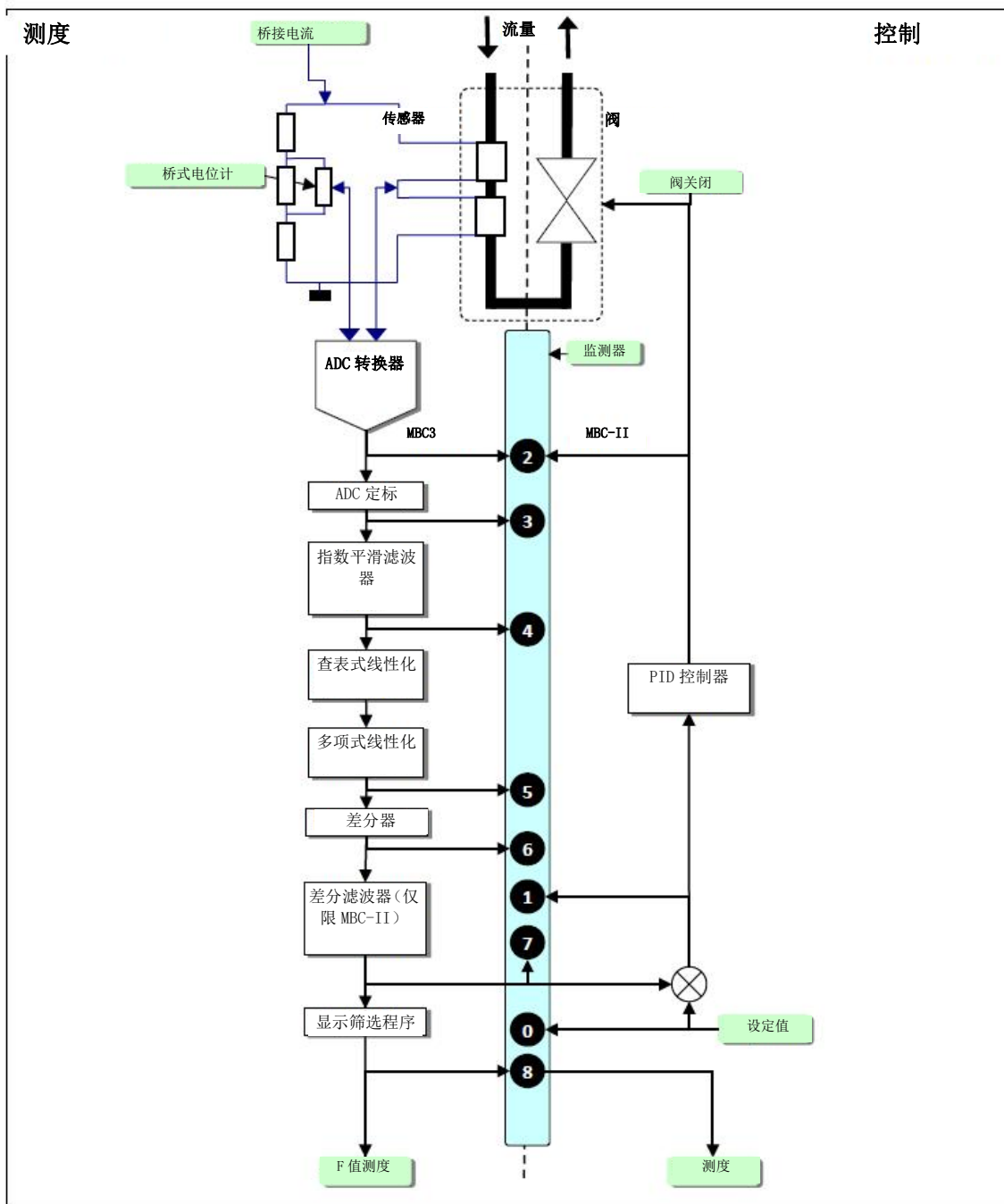
此外，部分选项可通过仪器顶部的按压式按钮和 LED 指示灯来手动操作。

- 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**提示信息/错误/警报**情况。

2.3 测控功能框图

测量台是数字仪器的主体部分。仪器底座是一个高精度的模数转换器。测量信号随后会经历以下几个处理阶段。通常依次为：ADC 定标、滤波、线性化（查表或多项式）、差分（仅限气体流量传感器）、显示滤波。在控制系统中，该信号可用于控制阀门。控制回路由增强型 PID 控制器组成（参见“控制参数”一章）。

数字质量流量测量/控制器原理框图



2.4 数学函数标定

2.4.1 一般资料

根据仪器与传感器类型，通过以下数学方法计算仪器输出信号：

- 多项式函数
- 查找表（2 维）
- 带温度补偿的查找表（3 维）

2.4.2 多项式函数

通过几个样本，计算出多项式函数。确定多项式函数后，可精准计算出原始校准点和其间的无限量值。在那些须保持高精度读取和设置的压力和/或流量计和控制器系统中，这些多项式函数可近似看做相应的传递函数。

2.4.2.1 多项式函数一般形式

数学上的多项式是一个由变量（也称行列式）和常系数组成的有限长度表达式。 n 次多项式函数一般形式如下：

$$y = a_0 + a_1 X + a_2 \cdot X^2 + a_3 \cdot X^3 + \dots + G_n \cdot X^n$$

n 为非负整数，“ a_0 ”到“ a_n ”为多项式常系数。若有“ $n+1$ ”个测量点，则可用“ n ”次多项式函数来近似表达。

2.4.2.2 传感器信号多项式函数

通过 Bronkhorst® 校准后，可通过几个测量校准点计算多项式函数。三次函数形式为：

$$Y = a + b \cdot X + c \cdot X^2 + d \cdot X^3$$

其中“ Y ”为基准测量值（0-1），“ X ”为传感器信号值。字母“ $a-d$ ”为多项式系数，可通过数学方程计算得出。通过最小化校准点与多项式函数间的拟合误差，计算多项式系数。

2.4.3 查找表

也可通过查找表，对传感器信号进行线性化处理。查找表列出了很多校准点。通过数字仪器内置软件，计算可精准拟合这些校准点的连续平滑函数曲线。通过该方法，可对任何单调上升的传感器信号曲线进行精确描述。

2.4.4 二维查找表一般形式

二维查找表一般形式如下：

索引	X	Y
0	x_0	Y_0
1	x_1	Y_1
2	x_2	y_2
3	x_3	y_3
...
n	x_n	y_n

其中“ Y ”为实际流量值，“ X ”为传感器信号值，“索引”代表查找表中的位置。Bronkhorst® 数字仪器可存储不超过 21 个校准点的查找表。

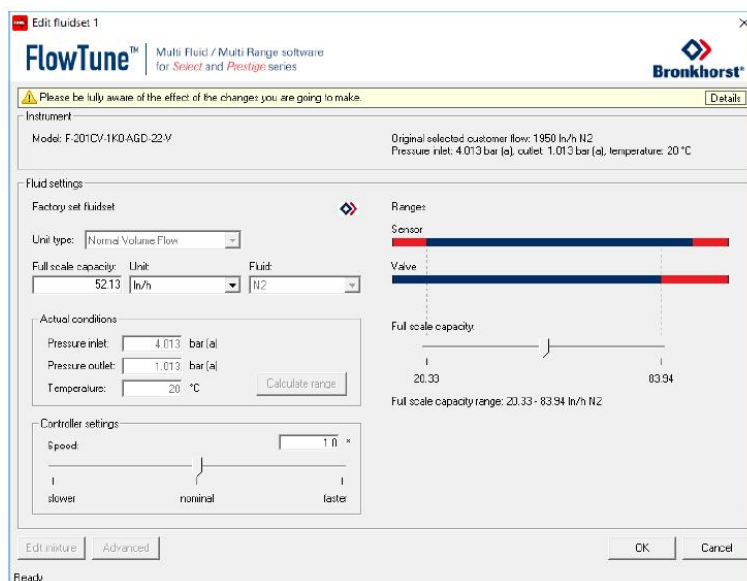
2.4.5 数学函数在数字仪器中的应用

数字仪器可存储 8 种不同的流体校准。仪器存储的这些校准参数可通过连接现场总线或 RS232 的计算机程序或数字读取和控制模块读取或更改。工厂校准参数安全有效，除非获得特殊权限，否则无法修改。若选择其他流体进行校准，可能无法保证校准结果的有效性。数字仪器至少需配置一组流体校准参数，方可运行。

2.5 多流体/多量程仪表

2.5.1 一般资料

多流体/多量程（MFMR）仪器是根据标准量程校准的，可轻松配置其他流体和量程。对于 Bronkhorst® 及客户的各种需求，该仪器均可适用。可操作简单的计算机程序，通过仪器 RS232 连接来修改流体类型与量程。通过该程序，还可将仪器内置的原始校准曲线转换为选定流体与量程。



根据仪器标签上的“MFMR”文字标识，可确定仪器为 MFMR 仪器。

2.5.2 传统仪器与 MFMR 仪器的区别

对于传统数字仪器来说，容量、密度、单位类型、容量单位等参数均为静态参数。例如，读取单元或计算机程序会根据这些参数，将按最大输出百分比表示的测量值转换为特定单位实际值。

但 MFMR 仪器相应参数则为动态参数。

示例：

仪器配置 2000ml_n/min 空气。

将容量单位从“ml_n/min”修改为“l_n/min”后，容量会自动从“2000”变为“2”。输出结果不受影响。

将容量从“2000”修改为“1000”后，仪器满量程容量（100%输出）变为 1000ml_n/min。仪表量程发生了变化。

3 参数与属性

3.1 一般规定

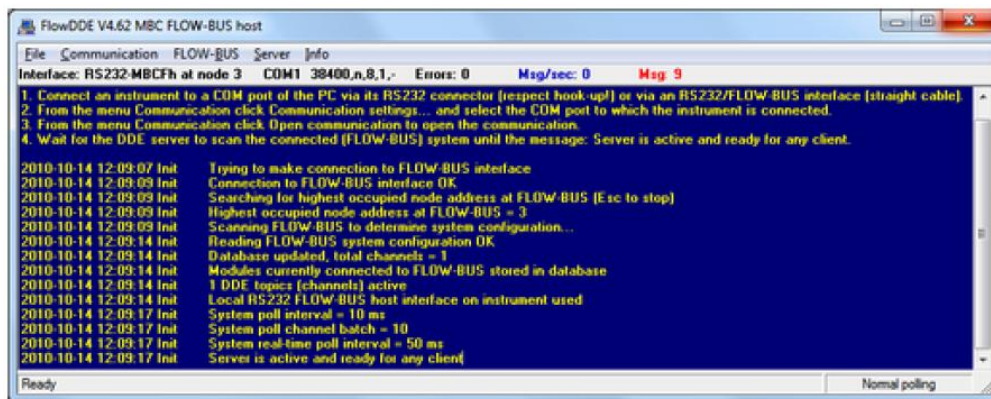
数字仪表由一个可多进程同时进行的微控制器组成，可：

- 测量传感器值
- 读取模拟输入信号
- 数字信号处理
- 驱动阀门
- 设置模拟输出信号
- 和外界进行通信

各进程均须配置具体参数，方可正常运行。可通过可用接口修改相应参数值，影响后续进程活动（例如控制活动或报警器设置）。终端用户可轻松修改这些参数，灵活使用仪器。Bronkhorst®也可根据部分客户的特定需求，提供其所需的特殊软件工具。

3.2 Bronkhorst® 软件

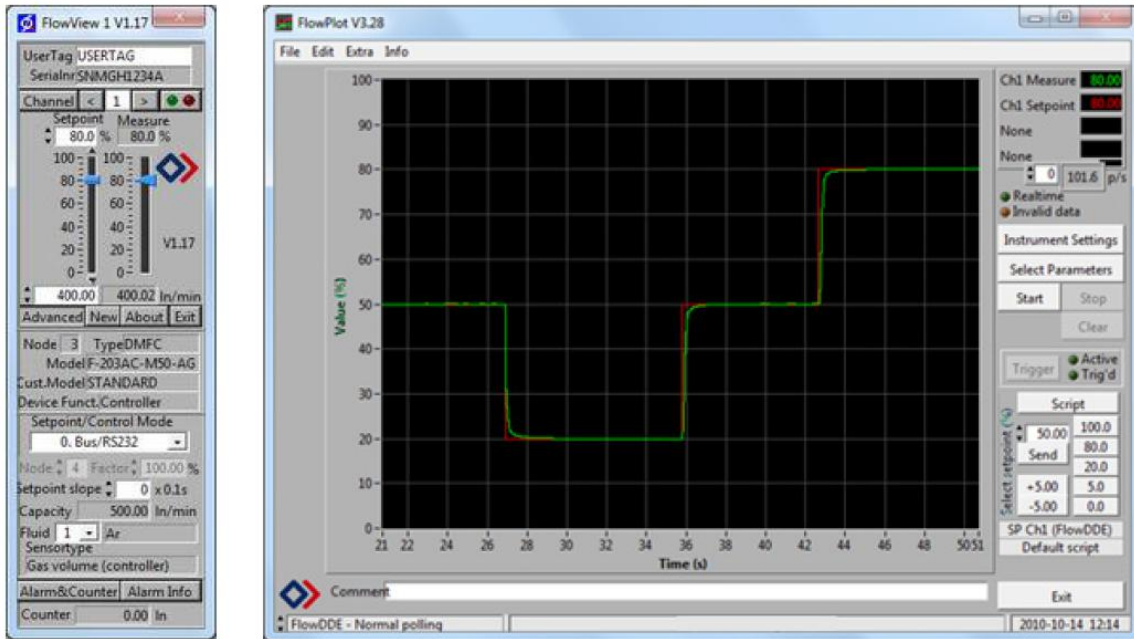
用户可通过 FlowDDE 软件，以标准方式和数字仪器进行通信。该软件可通过支持标准 Bronkhorst®电缆的计算机，调用仪器 RS232 接口。将仪器参数转换为 DDE 命令。DDE（动态数据交换）是一种微软 Windows 操作系统支持的多应用通信技术。



FlowDDE 可作为 FlowView 和 FlowPlot 的服务器。简而言之：

FlowView : 用于读取和/或控制 12 个仪器（默认）的 Windows 应用程序，最多可配置 99 个仪器。

FlowPlot : 用于监控与优化的 Windows 应用程序。（屏幕时间和数值）



如需获取这些程序，可从支持服务 CD 下载，也可访问如下网站下载：

[http://www.bronkhorst.com/en/products/accessories/software tools/](http://www.bronkhorst.com/en/products/accessories/software%20tools/)

终端用户也可自由使用自有软件：

FlowDDE : 和微软 Windows 应用程序进行数据交换的 DDE 服务器

FLOWB32.DLL : 微软 Windows 应用程序的动态链接库

RS232 接口 : 支持 ASCII 十六进制或二进制报文的指令协议

3.3 参数调用

通常情况下，所有参数均有其特定属性，如数据类型、大小、读/写余量、安全性。

通常，可对部分参数配置保护设置：

- 仪器操作调用的参数未受保护（允许读/写操作）。（例如：测度、设定值、控制模式、设定值斜率、流体数量、报警器和计数器）
- 设置与配置的参数受到保护（可读取/不可写入）。（例如：校准设置、控制器设置、标识、网络/现场总线设置）

设置相关参数受到保护。可读取，但若不了解特殊重要参数和相关仪，无法进行修改。

通过 FlowDDE 读取/更改参数值，用户可使用仪器不同接口。除服务器名称“FlowDDE”或“FlowDDE2”外，仅需：

- 主题，使用的通道号：“C (X)” (x = 通道号)
- 项，使用的参数号：“P (Y)” (y = 参数号)

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。

若不通过 FlowDDE 和仪器通信，各参数值需：

- 接入 FLOW-BUS 的仪器节点地址
- 仪器进程号
- 仪器参数号



如需了解通过 RS232 通信的详细信息，请参见文档“917027—手动 RS232 接口”。如需获取该文档，可访问：

<http://www.bronkhorst.com/en/downloads/instruction-manuals/>


参数及其定义示例：

	数据类型	范围	读/写	受保护	DDE	Proc/par	
阀输出	无符号长整型	0...16777215	读/写	否	55	114	1

无符号长型=以下数据类型之一。

无符号字符型	1 字节整数
无符号整型	2 字节整数，高字节在前
无符号长整型	4 字节整数，高字节在前
浮点型	4 字节 IEEE 32 位单精度数字，高字节在前
无符号字符型[]	字符数组（字符串）

读/写 =R - 参数可读取，W - 参数可写入。

受保护 = Y= 参数受保护。N = 参数未受保护。


0...16777215 = 参数范围。

DDE par. = 55 =FlowDDE 参数号

Proc. = 114 =进程号


Par. = 1 = 进程参数号

示例 2:

	数据类型	范围	读/写	受保护	DDE	Proc/par	
流体名称	无符号字符型[10]	a...Z, 0.9	读/写	 Y	25	1	17

无符号字符型[10] = 数据类型 无符号字符型[]，字符数组。[10]=字符数。

读/写 = R - 参数可读取，W-参数可写入。

受保护 = Y = 参数受保护。N = 参数未受保护。

a...Z =字符串可用字符

0...9 =字符串可用数字

DDEpar. = 25 =FlowDDE 参数号

Proc. = 1 =进程号

Par. = 17 = 进程参数号



受保护参数：

如需启用安全参数，请参见第 9 章特殊参数 9.2 初始化重置。

如需了解更多信息，请参见“917030 手动流程图”手册。

如需获取本文档，可访问：

<http://www.bronkhorst.com/en/downloads/instruction-manuals/>



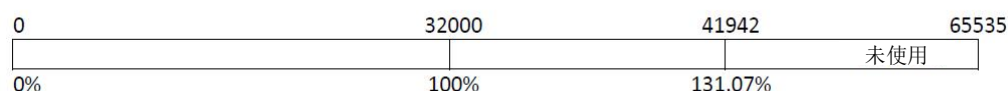
4 基准操作参数

	数据类型	范围	读/写	受保护	DD E	Proc/par
4.1 单极测量	无符号整型	0...41942	读	否	8	1/0
4.2 双极测量	无符号整型	0...65535	读	否	8	1/0
4.3 F 值测度	浮点型	-3.40282E+383.40282E+3 8	读	否	205	33/0

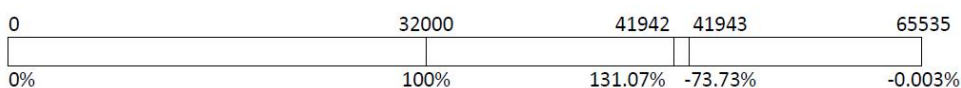
根据仪器类型，测量值表示仪器测得的质量流量或压力数值。数字仪器的传感器信号会在传感器桥上，通过高精度 AD 转换器进行数字化操作。数字化信号会由微控制器使用浮点符号进行内部处理。随后会对传感器信号进行差分、线性化和滤波操作。

数字输出端共有三种测量值显示方式：

1. **单极模式**信号强度为 0 - 100%，数值范围：0 - 32000。
仪器预期最大信号为 131.07%，数值为：41942。



2. **双极模式**信号强度为 0 - 100%，数值范围：0 - 32000。
最大信号为 131.07%，数值为：41942，最小信号为 -73.73%，数值为 41943。








3. **F 值测度**和测度参数不同。该参数表示上述可变测度的内部浮点版本。
用户将读出已完成仪器校准的容量和容量单位的测量值。这些设置取决于变量：容量、容量单位、传感器类型和容量 0%。

F 值测度是 (FLOW-BUS) 只读浮点型 proc 33, par 0。

数值计算方法如下：

$$\text{公式} \quad \text{F 值测度} = \left\{ \frac{\text{测量}}{32000} * (\text{容量 } 100\% - \text{容量 } 0\%) \right\} + \text{容量 } 0\%$$

4.4 设定值	无符号整型	0...32000	读/写	否	9	1/1								
4.5 F 值设定值	浮点型	0...3.4E+38	读/写	否	206	33/3								
<p>可通过两个参数同时设置仪器设定值：</p> <ol style="list-style-type: none"> 设定值用于配置仪器 PID 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，仅设定值限制在 0 - 100%之间。设定值可通过可选现场总线或 RS232 或模拟接口给出。参数控制模式选择控制器的活动设定值。更多详细信息，请参见相应说明部分。 调用 F 值测度参数后，通常也需配置 F 值设定值参数。在 FLOW-BUS proc33, par3 中，该参数定义为一个可读取/写入 (R/W) 变量。F 值设定值（在仪器校准容量中，另请参见 F 值测度）是一个浮点型参数。仪器收到的最后一个设定值有效。不建议同时调用设定值参数和 F 值设定值参数。设定值和 F 值设定值间的关系计算如下： <p>公式 设定值 = { $\frac{\text{F 值设定值} - \text{容量 } 0\%}{\text{容量} - \text{容量 } 0\%}$ } • 32000</p> <p> 也可能回读 F 值设定值实际值。值发送到 <i>procl, pari</i> (整数设定值) 后，会转换成浮点型设定值，便于以正确容量和单位形式直接读取</p>														
4.6 设定值监控模式	无符号字符型	0.255	读/写	 Y	329	115/23								
<p>该参数有助于实现内部设定值的可视化。</p> <p>值描述</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>值</th> <th>说明</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>设定值</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>设定值指数平滑滤波器处理后的内部设定值</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>斜率函数处理后的内部设定值</td> </tr> </tbody> </table>							值	说明	0	设定值	1	设定值指数平滑滤波器处理后的内部设定值	2	斜率函数处理后的内部设定值
值	说明													
0	设定值													
1	设定值指数平滑滤波器处理后的内部设定值													
2	斜率函数处理后的内部设定值													
4.7 设定值指数平滑滤波器	浮点型	0.1	读/写	 Y	73	117/3								
<p>该系数用于在进行进一步处理前，对设定值进行滤波操作。</p> <p>该系数可根据以下公式进行筛选：</p> $Y_0 = x_0 \cdot \text{设定值指数滤波器} + y_1 \cdot (1 - \text{设定值指数滤波器})$ <p>默认值=1（关闭）</p> <p>该滤波器位于控制回路，会影响响应时间。</p> <p> 对于 MBC-II 型仪器，该参数会影响模拟设定值信号。 对于 MBC3 型仪器，该参数会影响模拟和数字设定值信号。</p>														

4.8 设定值斜率	无符号整型	0.30000	读/写	否	10	1/2																																																																																										
<p>数字仪器可通过调用设定值斜率时间，实现平滑的设定值控制。设定值会随着时间推移，从旧的设定值线性增加至新的设定值。可给出一个分辨率为 0.1 秒，取值范围为 0 到 3000 秒的数值，用于设置设定值信号的积分器时间。</p> <p>以下时间后，设定值会达到最终值：</p> $\left\{ \frac{\text{新设定值} - \text{旧设定值}}{100} \right\} \cdot \text{斜率} = \text{秒}$ <p>举例说明：当斜率=10 秒时，从 20% 增加至 80% 需要多长时间？</p> $\left\{ \frac{80\% - 20\%}{100\%} \right\} \cdot 10 = 6 \text{ 秒}$																																																																																																
4.9 模拟输入	无符号整型	0.65535	读	否	11	1/3																																																																																										
<p>根据模拟模式，0 - 5Vdc/0 - 10Vdc/0 - 20mA/4 - 20mA 会转换为 0 - 32000。模拟输入信号（数字化）与测量值的取值范围形同（0 - 32000=0 - 100%）。</p> <p>根据控制模式的值，该输入可用于给出设定值或从因子。</p>																																																																																																
4.10 控制方式	无符号字符型	0.255	读/写	否	12	1/4																																																																																										
<p>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。</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>模式</th> <th>仪表操作</th> <th>设定值源</th> <th>主源</th> <th>从因子</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>总线/RS232</td> <td>控制</td> <td>总线/RS232</td> <td></td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>模拟输入</td> <td>控制</td> <td>模拟输入</td> <td></td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>FLOW-BUS 从机</td> <td>通过总线其他仪器，以从机身份进行控制</td> <td>FLOW-BUS * 从因子/100%</td> <td>FLOW-BUS 从因子 (proc33, par 1)</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>阀关闭</td> <td>闭阀</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>控制器空转</td> <td>总线/RS232 待机，控制停止/阀关闭冻结在当前位置</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>测试模式</td> <td>测试已启用（仅出厂）</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>调谐模式</td> <td>调谐已启用（仅出厂）</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>设定值 100%</td> <td>控制 100%</td> <td>100%</td> <td></td> </tr> <tr> <td>8</td> <td>阀门全开</td> <td>净化阀</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>9</td> <td>校准模式</td> <td>校准已启用（仅出厂）</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>10</td> <td>模拟从机</td> <td>通过模拟输入其他仪器，以从机身份进行控制</td> <td>模拟输入*从因子/100%</td> <td>模拟输入 proc33, par 1 (从因子)</td> </tr> <tr> <td>12</td> <td>设定值 0%</td> <td>控制 0%</td> <td>0%</td> <td></td> </tr> <tr> <td>13</td> <td>FLOW-BUS 模拟从机</td> <td>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</td> <td>FLOW-BUS * 模拟输入* 从因子 / 100%</td> <td>FLOW-BUS * 模拟输入 模拟输入</td> </tr> <tr> <td>18</td> <td>RS232</td> <td>控制（安全状态已停用）</td> <td>总线/RS232</td> <td></td> </tr> <tr> <td>20</td> <td>阀门转向（阀门 = 设定值）</td> <td>控制器空转情况下，设定值直接重定向为阀门关闭</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>21</td> <td>模拟阀门转向（阀门 = 模拟输入）</td> <td>控制器空转情况下，模拟输入直接重定向为阀门关闭</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>22</td> <td>阀门安全状态</td> <td>强制仪表处于安全状态</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p> 模拟输入 = 外部输入 = DB9 连接器的引脚 3。 总线 = 任何可用现场总线</p> <p>开机情况下，控制模式通过仪器主控板跳线或 dip 开关设置进行设置（仅适用于控制模式 0、1、9 或 18）。若实际控制模式不为 0、1、9 或 18，则仪器主控板跳线或 dip 开关设置不改变相应设置。更多相关信息，请参见参数 IOStatus。</p>							模式	仪表操作	设定值源	主源	从因子	0	总线/RS232	控制	总线/RS232		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-BUS 从因子 (proc33, par 1)	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	测试已启用（仅出厂）			6	调谐模式	调谐已启用（仅出厂）			7	设定值 100%	控制 100%	100%		8	阀门全开	净化阀			9	校准模式	校准已启用（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 proc33, par 1 (从因子)	12	设定值 0%	控制 0%	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-BUS * 模拟输入 模拟输入	18	RS232	控制（安全状态已停用）	总线/RS232		20	阀门转向（阀门 = 设定值）	控制器空转情况下，设定值直接重定向为阀门关闭			21	模拟阀门转向（阀门 = 模拟输入）	控制器空转情况下，模拟输入直接重定向为阀门关闭			22	阀门安全状态	强制仪表处于安全状态		
模式	仪表操作	设定值源	主源	从因子																																																																																												
0	总线/RS232	控制	总线/RS232																																																																																													
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-BUS 从因子 (proc33, par 1)																																																																																												
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	测试已启用（仅出厂）																																																																																														
6	调谐模式	调谐已启用（仅出厂）																																																																																														
7	设定值 100%	控制 100%	100%																																																																																													
8	阀门全开	净化阀																																																																																														
9	校准模式	校准已启用（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 proc33, par 1 (从因子)																																																																																												
12	设定值 0%	控制 0%	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-BUS * 模拟输入 模拟输入																																																																																												
18	RS232	控制（安全状态已停用）	总线/RS232																																																																																													
20	阀门转向（阀门 = 设定值）	控制器空转情况下，设定值直接重定向为阀门关闭																																																																																														
21	模拟阀门转向（阀门 = 模拟输入）	控制器空转情况下，模拟输入直接重定向为阀门关闭																																																																																														
22	阀门安全状态	强制仪表处于安全状态																																																																																														

4.10.1 双接口操作


为确保控制器（读取测量值并发送设定值）正常运行，务必确保控制器从正确数据源获得相应设定值。设定值可能分别来自不同数据源：模拟输入、现场总线接口、RS232 接口，也可能受关闭阀门或打开阀门命令影响，发生变化。因此，务必确定控制器设定值数据源。通过参数控制模式（DDE 参数 12），可确保这一点。

部分情况下，设定值可能同时来自两个数据源。发出的最后一个设定值有效，并会发送至控制器。当控制模式 = 0 时，就会出现该情况，此时设定值可通过任何现场总线接口或 RS232 获得。但部分情况下，仪器也会出现无法控制的情况。当仪器进入安全状态时，就会出现该情况，例如现场总线通信受到干扰或断开时。阀门会自动强制进入安全状态：关闭（NC）或全开（NO）。

如需通过 RS232 操作重新进行控制，则须改变当前的控制模式。控制模式值设定为 18 时，仪器退出安全状态，可再次通过 RS232 接口向控制器发送设定值。仪器关机重启后，“控制模式”值不会继续保持为 18。

4.10.2 调谐、测试与校准模式

这些特殊模式可用于仪器调谐、测试与校准。但仅限 Bronkhorst® 服务人员使用，客户无使用权限。

4.11 从因子	浮点型	0...500	读/写	否	139	33/1
<p>从因子可根据设定值/控制模式进行配置。</p> <p>在主/从或比率控制中，仪器设定值和另一台仪器的输出信号相关。</p> $\text{设定值}_{\text{(从机)}} = \frac{\text{输出信号}_{\text{(主机)}} \cdot \text{从因子}}{100\%}$ <p>数字仪器可通过 FLOW-BUS，实现主/从控制。仪器连接 FLOW-BUS 后，其输出值会自动更新给其他仪器（无需额外布线）。当需进行主/从控制配置时，仪器模式可配置为控制模式 2 或 13，具体以从因子配置方式为准（见上表）。通过流量，可将仪器配置为从站，并为其配置主站（DDEpar.158“主节点”）以及其主机的从因子。一个系统可配置多个主机，多个从机。配置的从机其自身也可以是其他仪器的主机。</p> <p> 这些选项仅适用于 FLOW-BUS 或 RS232 仪器。 主机的输出信号只能通过 FLOW-BUS 接收。 从因子也可通过 RS232 修改。</p> <p>此处的主/从之称仅为控制方便，与现场总线网络中的主机和从机行为无关。</p>						
4.12 流体编号	无符号字符型	0-7	读/写	否	24	1/16
<p>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。流体编号是一个无符号字符参数（DDEpar.24“流体编号”），范围为 0 - 7，其中 0 指流体 1，7 指流体 8。每台仪器最多可存储 8 种流体。默认值=0（流体 1）。</p>						
4.13 流体名称	无符号字符型[10]	a.z/0.9	读/写	Y	25	1/17
<p>流体名称为实际选定的流体编号所对应的流体名称。存储时，名称最多不超过 10 个字符。该参数为受保护参数，仅支持普通用户的读操作（工厂校准时，可进行写操作）。默认值为“空气”。</p>						

4.14 阀输出	无符号长整型	0...16777215	读/写	否	55	114/1
该参数为控制器发出的信号，用于驱动阀门的 DAC。0 - 16777215 对应约 0 - 300 mA 直流电。最大输出电压为电源电压，因此实际可能达不到 300 mA 直流电。						
4.15 温度	浮点型	-250.500	读/写	否	142	33/7
MBC3 型仪器可显示传感器周围温度。 对于 (mini) CORI-FLOW 型仪器，该参数则显示管道温度。其他仪器不调用该参数。						
4.16 实际密度	浮点型	-3.40282E+383.40282E+38	读	否	270	116/15
该参数显示 (mini) CORI-FLOW 测量的实际密度，单位：kg/m ³ 。其他仪器不调用该参数。						
4.17 传感器类型	无符号字符型	0.255	读/写	Y	22	1/14
无符号字符，用于为特定传感器和计数器的单位选择合适的单位集 (MBC-II 型)。默认设置为 3。						
	值	说明	控制器/传感器			
	0	压力 (不支持计数)	控制器			
	1	液体体积				
	2	液/气质量				
	3	气体体积				
	4	其他传感器类型 (不支持计数)				
	128	压力 (不支持计数)	传感器			
	129	液体体积				
	130	液/气质量				
	131	气体体积				
	132	其他传感器类型 (不支持计数)				
4.18 容量 100%	浮点型	1e-10.1e+10	读/写	Y	21	1/13
容量是读出单元 100% 时时直接读取的最大值 (区间)。读出单元根据容量单元索引/字符串进行确定。流体 (编号) 的容量会单独存储。						
4.19 容量 0%	浮点型	1e-10.1e+10	读/写	Y	183	33/22
这是读出单元直接读取的容量零点 (偏移)。读出单元根据容量单元索引/字符串进行确定。流体 (编号) 的容量会单独存储。						

4.20 容量单位索引	无符号字符型	0..4	读/写	Y	23	1/15
-------------	--------	------	-----	---	----	------



该参数可访问适用于 MBC-II 和 MBC3 型仪器的有限单位表。

容量单位索引是一个选择实际读出单位的指针（见下表）。FLOW-BUS 仪器的所有容量单位均可直接读取。其他现场总线（如 DeviceNet）仪器的直接读取功能存在一定限制。

		容量单位索引（有限单位表）									
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
传感器 类型	0	bar	mbar	psi	kPa	cmH ₂ O	cmHg	atm	kgf/cm ²		
	1	l/min	ml/h	ml/min	l/h	mm ³ /s	cm ³ /min				
	2	kg/h	kg/min	kg/min	g/h	g/min	g/s	mg/h	mg/min	mg/s	
	3	l _n /min	ml _n /h	ml _n /min	l _n /h	m ³ _n /h	ml _n /min	ml _s /h	l _n /min	l _n /h	m ³ _s /h
	4	usrtype	usrtype	usrtype							

名称

传感器类型

容量单位索引

说明

仪器传感器类型指示器与直接读取的单位列表有关

指向可用单位列表中可直接读取的容量单位

示例：

如需以 l_n/min 为单位读数，请确保参数“传感器类型”值设置为 3，参数“容量单位索引”值设置为 0。通过参数“容量单位”，单位字符串可作为 7 个字符的字符串回读。

4.21 产能单位	无符号字符型 [7]	参见表格	读/写	是/否	129	1/31
-----------	---------------	------	-----	-----	-----	------



该参数可访问仅适用于 MBC3 型仪器的扩展单位表。



对于 MBC-II 型仪器，该参数为一个只读参数。

仅限传感器类型=4（其他传感器类型/该参数可写入

对于 MBC3 型仪器，该参数既可读取，也可写入。



对于 MBC3 型仪器，修改单位最简单的操作是在容量单位中输入表中所需单位。

“容量单位”会显示“容量单位索引”设置的单位名称。也可在“容量单位”处输入有效的容量单位（例如： l_n/min ），修改“容量单位索引”。MBC3 型仪器参数不受保护。

扩展单位表

压力	mbar(a)	bar (a)	gf/cm2a	kgf/cma	psi(a)	torr(a)	Pa(a)	hPa(a)	kPa(a)	MPa(a)
A	atm(a)	mmH2O(a)	cmH2Oa	mH2O(a)	"H2O(a)	ftH2Oa	mmHg(a)	cmHg(a)	"Hg(a)	
压力	mbar(g)	bar(g)	gf/cm2g	kgf/cm2g	psi(g)	torr(g)	Pa(g)	hPa(g)	kPa(g)	MPa(g)
G	atm(g)	mmH2Og	cmH2Og	mH2O(g)	"H2O(g)	ftH2Og	mmHg(g)	cmHg(g)	"Hg(g)	
压力	mbar (d)	bar (d)	gf/cm2d	kgf/cmd	psi(d)	torr(d)	Pa(d)	hPa(d)	kPa(d)	MPa(d)
D	atm(d)	mmH2Od	cmH2Od	mH2O(d)	"H2O(d)	ftH2Od	mmHg(d)	cmHg(d)	"Hg(d)	
质量流量	ug/h	ug/min	ug/s	mg/h	mg/min	mg/s	g/h	g/min	g/s	kg/h
(自定义)	ul/h	ul/min	ul/s	ml/h	ml/min	ml/s	l/h	l/min	l/s	cc/h
体积	cc/min	cc/s	mm ³ /h	mm ³ /m	mm ³ /s	cm ³ /h	cm ³ /min	cm ³ /s	m ³ /h	m ³ /min
流量	m ³ /s	cfh	cfm	cfs						
基准	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
体积	ccn/min	ccn/s	mm ³ n/h	mm ³ n/m	mm ³ n/s	cm ³ n/h	cm ³ n/m	cm ³ n/s	m ³ n/h	m ³ n/min
流量	m ³ n/s	scfh	scfm	scfs	sccm	l _n /min				
标准	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	ccs/h
体积	ccs/min	ccs/s	mm ³ s/h	mm ³ s/m	mm ³ s/s	cm ³ s/h	cm ³ s/m	cm ³ s/s	m ³ s/h	m ³ s/min
流量	m ³ s/s									

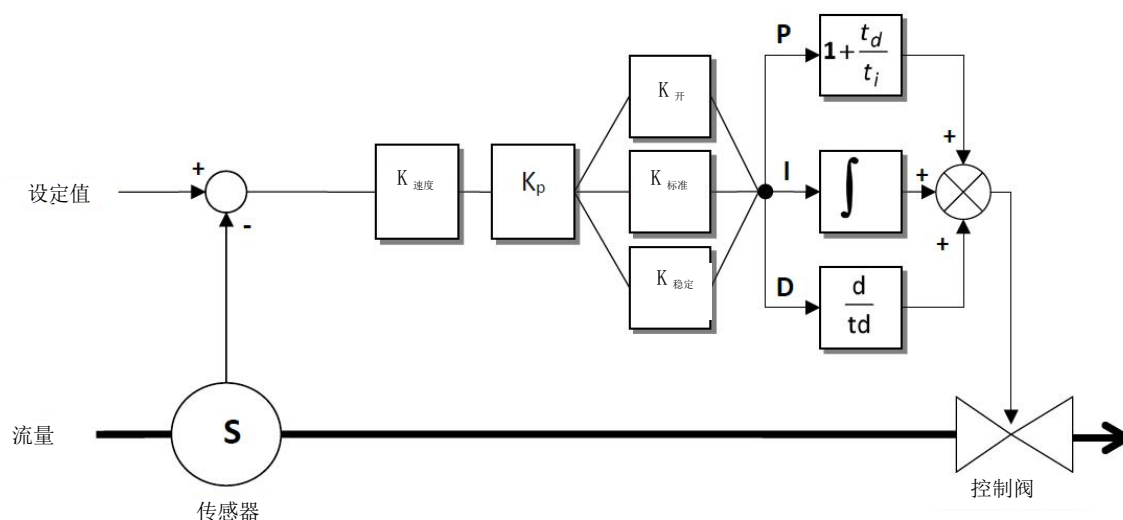


受兼容性限制，字符串最大长度限定为7个字符。因此，单位名称可能存在不完整的情况。例如， mm^3n/m 表示 mm^3n/min 。

5 控制参数

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/RS232 进行设置。尽管通过总线/RS232 可访问很多参数，但 Bronkhorst® 建议不要修改这些参数，因为这些参数出厂时已设置了适合相应目的的最佳值。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，只需修改控制器速度（K 速度）或 PID-Kp。

	数据类型	范围	读/写	受保护	DDE	Proc/par
5.1 PID-Kp	浮点型	0...1E+10	读/写	ⓂY	167	114/21
PID 控制器响应，比例动作、放大系数。						
5.2 PID-Ti	浮点型	0...1E+10	读/写	ⓂY	168	114/22
PID 控制器响应，几秒钟内完成集成操作。						
5.3 PID-Td	浮点型	0...1E+10	读/写	ⓂY	169	114/23
PID 控制器响应，几秒钟内完成差分操作。						
5.4 控制器速度（K 速度）	浮点型	0...3.40282E+38	读/写	ⓂY	254	114/30
该参数为控制器速度因子。PID-Kp 乘以该因子。						
5.5 从零到打开的响应时间	无符号字符型	0.255	读/写	ⓂY	165	114/18
从 0% 启动时的控制器响应（阀打开时的 $K_{开}$ 和 K_p 放大系数）。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： $\text{新响应} = \text{旧响应} * 1.05^{(128 - \text{从零到打开})}$						

5.6 正常阶跃响应	无符号字符型	0...255	读/写	🔑Y	72	114/5										
标准控制期间的控制器响应 ($K_{标准}$, 设定值步进处的 K_p 放大系数) 新响应 = 旧响应 * 1.05 ^(128-标准阶跃)																
5.7 稳定响应	无符号字符型	0.255	读/写	🔑Y	141	114/17										
控制器稳定时的控制器响应 ($K_{稳定}$, K_p 放大系数在 2% 范围内) 新响应 = 旧响应 * 1.05 ^(128-稳定响应)																
5.8 传感器差分器上升	浮点型	0...1E+10	读/写	🔑Y	51	1/12										
传感器时间常数 (向上)。																
5.9 传感器差分器下降	浮点型	0...1E+10	读/写	🔑Y	50	1/11										
传感器时间常数 (向下)。																
5.10 传感器指数平滑滤波器	浮点型	0.1	读/写	🔑Y	74	117/4										
<p>该系数用于在进行进一步处理前, 对传感器电路信号进行筛选。 可根据如下公式筛选: $Y_0 = x_0 \cdot \text{传感器指数滤波器} + y_1 \cdot (1 - \text{传感器指数滤波器})$ 对于 EL-FLOW 型仪器, 该 (未差分) 非线性传感器信号的获取过程很“慢”。仅当传感器信号存在背噪的情况下, 该值才会配置为 1.0 以外的其他值。建议: 该值不得远低于 0.8 的, 否则会大大拖慢传感器的响应速度。 最佳设置: 1.0。 对于 (mini) CORI-FLOW 型仪器, 这会影响“裸”值的平均值。该值越小, (mini) CORI-FLOW 型仪器获得传感器信号的速度也就越慢, 但信号背噪也会越小。</p> <table border="1" data-bbox="379 869 1241 1048"> <thead> <tr> <th>响应</th> <th>系数设置</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>慢</td> <td>0.05</td> </tr> <tr> <td>基准</td> <td>0.1</td> </tr> <tr> <td>快</td> <td>0.2</td> </tr> <tr> <td>很快</td> <td>0.5 - 1.0 (不建议)</td> </tr> </tbody> </table> <p>该滤波器位于控制回路, 会影响响应时间。</p>							响应	系数设置	慢	0.05	基准	0.1	快	0.2	很快	0.5 - 1.0 (不建议)
响应	系数设置															
慢	0.05															
基准	0.1															
快	0.2															
很快	0.5 - 1.0 (不建议)															

5.11 阀安全状态	无符号字符型	0...255	读/写	否	301	115/31														
<p>以下情况下，控制器模块将进入安全状态：</p> <ul style="list-style-type: none"> • 如果总线通信丢失且控制模式=0、2、3、4、7、8、10、12、13或20。（仅限 DeviceNet、PROFIBUS DP、PROFINET 和 EtherCAT） • 若初始化重置=73 • 若控制模式=22（新的安全状态控制模式） <p>如果总线配置模式已启用，安全状态将不起作用。 故障安全状态下，绿色 LED 指示灯不断闪烁（点亮 0.1 秒，熄灭 2 秒）。 阀门会根据下表，针对故障安全状态做出反应。</p> <table border="1" data-bbox="488 546 1134 797"> <thead> <tr> <th>小数值</th> <th>说明</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>停用阀门（0mA）</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>启用阀门（最大电流）</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>闭阀</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>开阀</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>阀门保持当前位置</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>阀门保持安全值</td> </tr> </tbody> </table>							小数值	说明	0	停用阀门（0mA）	1	启用阀门（最大电流）	2	闭阀	3	开阀	4	阀门保持当前位置	5	阀门保持安全值
小数值	说明																			
0	停用阀门（0mA）																			
1	启用阀门（最大电流）																			
2	闭阀																			
3	开阀																			
4	阀门保持当前位置																			
5	阀门保持安全值																			
	<p>若初始化重置=73，故障安全状态模式始终为“阀门保持当前位置” “阀门保持安全值”只能和 DeviceNet 仪器同时使用。</p>																			

6 报警器/状态参数

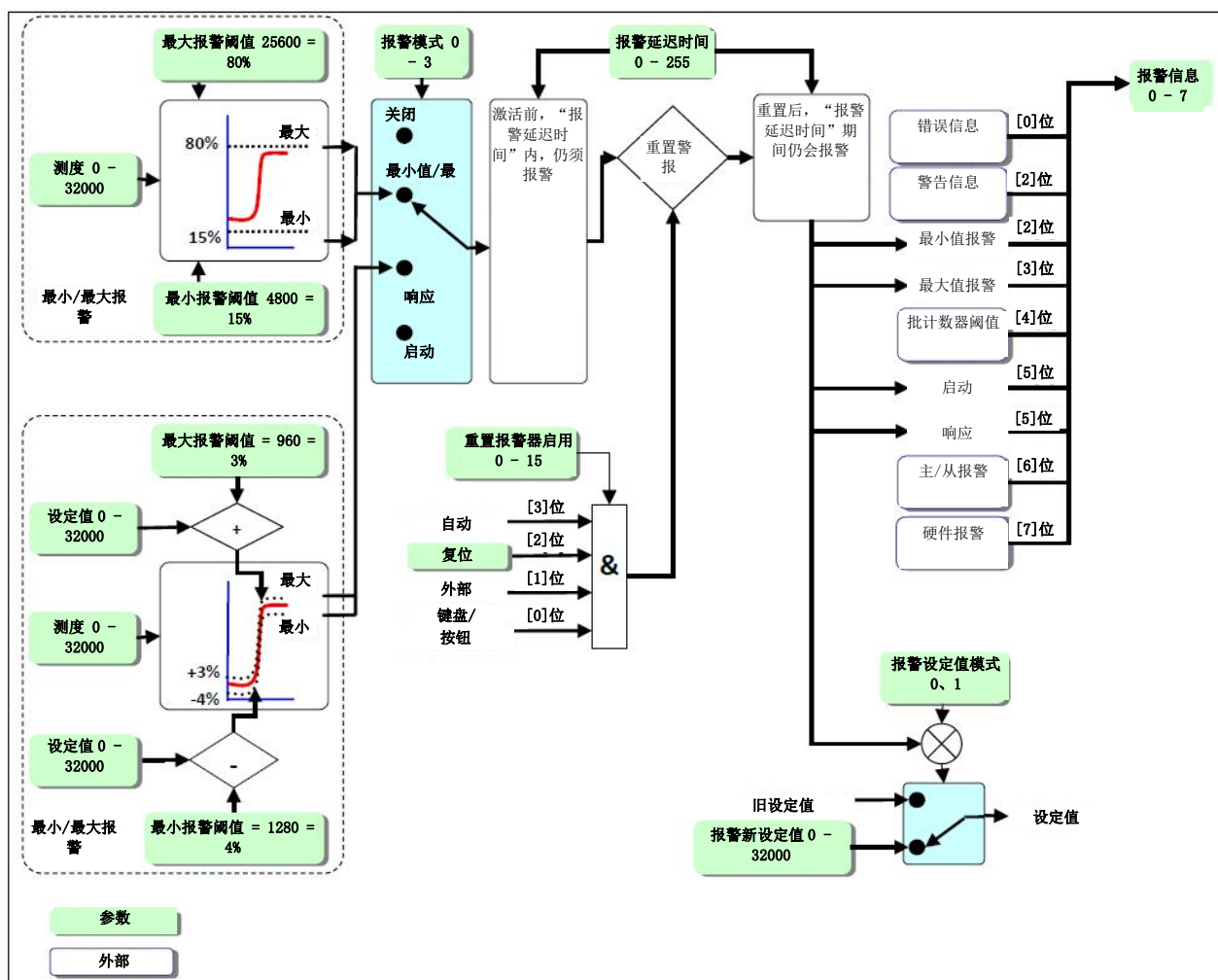
6.1 一般规定




Bronkhorst®数字仪器内置报警功能。报警可分为以下几类：

- 系统错误
- 系统警报
- 最小/最大报警
- 响应报警
- 批量报警
- 主从报警

可通过参数报警信息，读取报警。报警触发后，可以设置设定值变化。这意味着，报警触发后，设定值会跳转至值设置页面。可设置延迟，避免因测量或电源小故障报警。“重置报警器启用”参数控制报警重置方式。可修改位值，设置为自动、复位、外部或键盘/按钮。复位后，在报警延迟时间内，仍会报警。基本报警功能说明见下方功能示意图。

6.2 报警器功能示意图



	数据类型	范围	读/写	受保护	DDE	Proc/par																																																		
6.3 报警信息	无符号字符型	0...255	读	否	28	1/20																																																		
<p>该参数共 8 位，分别代表仪器部分（报警）事件的状态信息。 位十进制值 低（0）高（1）</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>位</th> <th>小数值</th> <th>低（0）</th> <th>高（1）</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>"没有错误"</td> <td>发生错误:</td> <td>报警寄存器 2 包含一个错误</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>2</td> <td>"没有错误"</td> <td>触发报警:</td> <td>报警寄存器 1 包含一个警告</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>4</td> <td>"没有错误"</td> <td>最小值报警:</td> <td>传感器信号 < 最小阈值</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>8</td> <td>"没有错误"</td> <td>最大值报警:</td> <td>传感器信号 > 最大阈值</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>16</td> <td>"没有错误"</td> <td>批处理计数器:</td> <td>达到阈值</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>32</td> <td>"没有错误"</td> <td>仅此位: 已触发)</td> <td>上电报警 (可能电源下降)</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td>与 2 位或 3 位一起:</td> <td>响应报警信息 (设定值-测度值差值过大) (2 位或 3 位表示差值是否为正 或负)</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>64</td> <td>"没有错误"</td> <td>主/从报警: 因子超限</td> <td>未收到主机输出信号或超出从机阈值 (>100%)</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>128</td> <td>"没有错误"</td> <td>硬件报警:</td> <td>检查硬件</td> </tr> </tbody> </table>							位	小数值	低（0）	高（1）		0	1	"没有错误"	发生错误:	报警寄存器 2 包含一个错误	1	2	"没有错误"	触发报警:	报警寄存器 1 包含一个警告	2	4	"没有错误"	最小值报警:	传感器信号 < 最小阈值	3	8	"没有错误"	最大值报警:	传感器信号 > 最大阈值	4	16	"没有错误"	批处理计数器:	达到阈值	5	32	"没有错误"	仅此位: 已触发)	上电报警 (可能电源下降)				与 2 位或 3 位一起:	响应报警信息 (设定值-测度值差值过大) (2 位或 3 位表示差值是否为正 或负)	6	64	"没有错误"	主/从报警: 因子超限	未收到主机输出信号或超出从机阈值 (>100%)	7	128	"没有错误"	硬件报警:	检查硬件
位	小数值	低（0）	高（1）																																																					
0	1	"没有错误"	发生错误:	报警寄存器 2 包含一个错误																																																				
1	2	"没有错误"	触发报警:	报警寄存器 1 包含一个警告																																																				
2	4	"没有错误"	最小值报警:	传感器信号 < 最小阈值																																																				
3	8	"没有错误"	最大值报警:	传感器信号 > 最大阈值																																																				
4	16	"没有错误"	批处理计数器:	达到阈值																																																				
5	32	"没有错误"	仅此位: 已触发)	上电报警 (可能电源下降)																																																				
			与 2 位或 3 位一起:	响应报警信息 (设定值-测度值差值过大) (2 位或 3 位表示差值是否为正 或负)																																																				
6	64	"没有错误"	主/从报警: 因子超限	未收到主机输出信号或超出从机阈值 (>100%)																																																				
7	128	"没有错误"	硬件报警:	检查硬件																																																				
6.4 报警方式	无符号字符型	0.3	读/写	否	118	97/3																																																		
<p>设备可用报警模式:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>值</th> <th>说明</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>关闭</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>绝对阈值报警</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>设定值相关阈值报警 (响应报警)</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>仪器上电时报警 (如断电后)</td> </tr> </tbody> </table> <p> 并非所有模式均可适用于所有现场总线。例如: DeviceNet 只有模式 0 和 1 可用。</p>							值	说明	0	关闭	1	绝对阈值报警	2	设定值相关阈值报警 (响应报警)	3	仪器上电时报警 (如断电后)																																								
值	说明																																																							
0	关闭																																																							
1	绝对阈值报警																																																							
2	设定值相关阈值报警 (响应报警)																																																							
3	仪器上电时报警 (如断电后)																																																							
6.5 报警最大阈值	无符号整型	0.41600	读/写	否	116	97/1																																																		
<p>传感器信号触发报警的最大阈值 (延迟时间后)。  最小阈值 ≤ 最大阈值 ≤ 100%</p>																																																								
6.6 报警最小阈值	无符号整型	0.41600	读/写	否	117	97/2																																																		
<p>传感器信号触发报警的最小阈值 (延迟时间后)。  0% ≤ 最小阈值 ≤ 最大阈值</p>																																																								
6.7 报警设定值模式	无符号字符型	0.1	读/写	否	120	97/5																																																		
<p>设备可用报警设定值模式:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>值</th> <th>说明</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>触发报警后, 无需设置设定值</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>启用报警时的新/安全设定值 (报警时设置新设定值)</td> </tr> </tbody> </table>							值	说明	0	触发报警后, 无需设置设定值	1	启用报警时的新/安全设定值 (报警时设置新设定值)																																												
值	说明																																																							
0	触发报警后, 无需设置设定值																																																							
1	启用报警时的新/安全设定值 (报警时设置新设定值)																																																							
6.8 报警新设定值	无符号整型	0.32000	读/写	否	121	97/6																																																		
<p>若报警模式为 0、1 或 2 (直至重置), 报警触发后, 需设置新的报警值 (参见第 4.4 章设定值)。</p>																																																								

该值默认为 0。

6.9 报警延迟时间	无符号字符型	0...255	读/写	否	182	97/7
-------------------	--------	---------	-----	---	-----	------

超出报警阈值后，报警操作会延迟（数秒时间）。
此外，传感器再次达到安全水平后，自动重置也会延迟（数秒）。

6.10 重置报警器启用	无符号字符型	0...15	读/写	否	156	97/9
---------------------	--------	--------	-----	---	-----	------

可用的报警重置选项：

值	自动	重置 par 114	外部*	键盘/按钮
	[3]位	[2]位	[1]位	[0]位
0	0	0	0	0
1	0	0	0	1
2	0	0	1	0
3	0	0	1	1
4	0	1	0	0
5	0	1	0	1
6	0	1	1	0
7	0	1	1	1
8	1	0	0	0
9	1	0	0	1
10	1	0	1	0
11	1	0	1	1
12	1	1	0	0
13	1	1	0	1
14	1	1	1	0
15	1	1	1	1



*MBC-II 和 MBC3 型仪器不采用外部方式。

6.11 状态	无符号字符型	0.255	读	否		
----------------	--------	-------	---	---	--	--

该参数是一个监视 PROFIBUS DP 通信的特殊字节参数。该参数共 8 位，分别代表特定（报警）事件。

位	小数值	低 (0)	高 (1)
0	1	无通道通信错误	出现通信错误
1	2	无参数处理错误	出现参数处理错误
2	4	无参数错误	出现参数错误
3	8	无参数类型错误	出现参数类型错误
4	16	无参数值错误	出现参数值错误或参数受到保护
5	32	"没有错误"	出现参数处理声明或命令错误
6	64	预留	
7	128	预留	



该参数无法通过 FlowDDE 读取。

6.12 状态输出位置	无符号字符型	0.255	读	否		
--------------------	--------	-------	---	---	--	--

指向上述状态位适用的 PROFIBUS DP 输出数据中第一个字节的索引（仅适用于 PROFIBUS DP）。



该参数无法通过 FlowDDE 读取。

6.13 调用报警器（示例）

调用报警器共需三步：

1. 设置仪器（设置正确的模式值、阈值等）
2. 监视报警信息字节（给出已触发的报警信息）
3. 重置报警器（重新初始化报警器，再次将输出设置为基准值）

6.13.1 调用最大和最小报警

该报警会确定所测信号是否超出用户设置的最大或最小阈值。

示例	发送以下参数值：		
	操作	参数	值
最大报警设置为 90%	发送到	报警最大阈值	28800
最小报警设置为 10%。	发送到	报警最小阈值	3200
达到交叉报警阈值时，无需设置新的设定值。	发送到	报警设定值模式	0
		重置报警器启用*	12
输出操作延迟应设置为 10 秒。	发送到	报警延迟时间	10
若信号再次或通过 FLOW-BUS 进入安全区域，则自动重置。	发送到	报警方式	1

*) 默认所有重置输入均已启用，因此，实际情况中无需设置该指令。

报警器已启用。

可通过参数报警信息监视报警状态。

重置报警器命令为：重置=0，稍后重置=2。

如需关闭报警器，请将报警模式切换为“禁用”。也可通过重置输出设置进行。

可发送指令：报警模式=0。

6.13.2 使用支持响应报警的仪器

该报警器会确保在一定延迟时间内，测量值是否达到设定值相关的最大阈值与最小阈值区间。

示例	发送以下参数值：		
	操作	参数	值
设定值最大报警阈值+3%。	发送到	报警最大阈值	960
设定值最小报警阈值-0.9%。	发送到	报警最小阈值	288
交叉报警阈值=0%时所需的设定值。	发送到	报警设定值模式	1
	发送到	报警新设定值	0
	发送到	重置报警器启用*	5
输出操作延迟应设置为 2 分钟。	发送到	报警延迟时间	120
通过键盘或总线/RS232 重置。	发送到	报警方式	2

*) 默认所有重置输入均已启用，因此，实际情况中无需设置该指令。

报警器已启用。

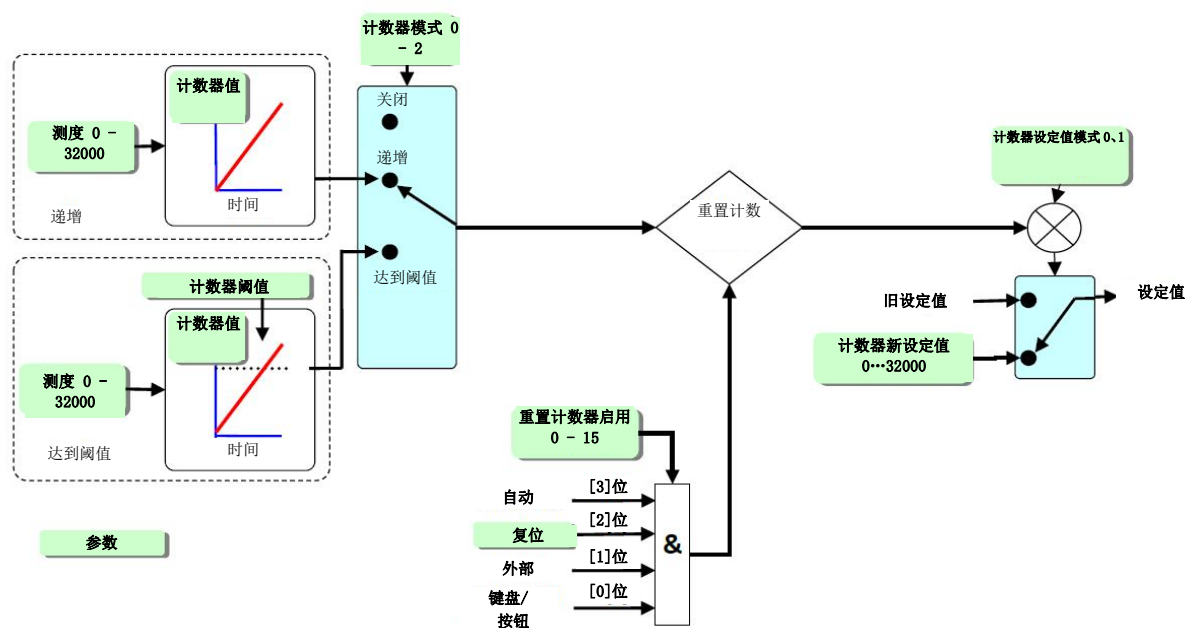
可通过参数报警信息监视报警状态。

重置报警器命令为：重置=0，稍后重置=2。

如需关闭报警器，请将报警模式切换为“禁用”。也可通过重置输出设置进行。

可发送指令：报警模式=0。

7 计数器参数



	数据类型	范围	读/写	受保护	DDE	Proc/par
7.1 计数器值	浮点型	0...10000000	读/写	否	122	104/1
以选择的计数器单位表示的计数器实际值。该值为 IEEE-754 的 32 位单精度浮点型数值。						
7.2 计数器模式	无符号字符型	0.2	读/写	否	130	104/8
设备可用计数器模式：						
	值	说明				
	0	关闭				
	1	连续递增计数				
	2	增加到大阈值（批计数器）				
默认值=0。						
7.3 计数器设定值模式	无符号字符型	0.1	读/写 否		126	104/5
到达计数器阈值/批后（直到复位），可更改设定值。默认值 = 0。						
	值	说明				
	0	到达批阈值后，不更改设定值				
	1	到达批阈值后，更改设定值				

7.4 计数器新设定值	无符号整型	0...32000	读/写	否	127	104/6
计数器值达到计数器阈值后（直至重置），设定新的设定值数值（参见第 4.4 章设定值）。该值默认为 0。						
7.5 计数器阈值	浮点型	0.9999999	读/写	否	124	104/3
计数器单位选择的计数器阈值/批单位。该值为 IEEE-754 的 32 位单精度浮点型数值。默认设置为 0ln。						
7.6 计数器单位索引	无符号字符型	0...13	读/写	否	123	104/2



该参数可访问适用于 *MBC-II* 和 *MBC3* 型仪器的有限单位表。

计数器单位索引是一个选择实际读出单位的指针（见下表）。

		计数器单位索引表（有限单位表）													
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
传感器 类型	1	l	mm ³	ml	cm ³	ul	m ³								
	2	g	mg	ug	kg										
	3	ln	mm ³ n	ml _n	cm ³ n	ul _n	dm ³ n	m ³ n	uls	mm ³ s	mls	cm ³ s	ls	dm ³ s	m ³ s

传感器型号说明：

序号	传感器类型
0	压力（不支持计数）
1	液体体积
2	液/气质量
3	气体体积
4	其他传感器类型（不支持计数）

7.7 计数器单位	无符号字符型 [4]	字符串	读/写	否	128	104/7																																																																																										
  	<p>该参数可访问仅适用于 MBC3 型仪器的扩展单位表。</p> <p>对于 MBC-II 型仪器，该参数是一个只读参数。</p> <p>对于 MBC3 型仪器，该参数既可读取，也可写入。</p> <p>对于 MBC3 型仪器，修改单位最简单的操作是从下表选取所需单位并填写。</p>																																																																																															
<p>“计数器单位”会显示“计数器单位索引”设置的单位名称。也可在“计数器单位”处输入有效的计数器单位（例如：标准升），修改“计数器单位索引”。</p> <p>MBC3 型仪器参数不受保护。</p>																																																																																																
<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th colspan="8">扩展计数器单位表</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>质量</td> <td>ug</td> <td>mg</td> <td>g</td> <td>kg</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>自定义体积</td> <td>ul</td> <td>ml</td> <td>l</td> <td>mm³</td> <td>cm³</td> <td>dm³</td> <td>m³</td> </tr> <tr> <td>基准体积</td> <td>ul_n</td> <td>ml_n</td> <td>ln</td> <td>mm³n</td> <td>cm³n</td> <td>dm³n</td> <td>m³n</td> </tr> <tr> <td>标准体积</td> <td>uls</td> <td>mls</td> <td>ls</td> <td>mm³s</td> <td>cm³s</td> <td>dm³s</td> <td>m³s</td> </tr> </tbody> </table>							扩展计数器单位表								质量	ug	mg	g	kg				自定义体积	ul	ml	l	mm ³	cm ³	dm ³	m ³	基准体积	ul _n	ml _n	ln	mm ³ n	cm ³ n	dm ³ n	m ³ n	标准体积	uls	mls	ls	mm ³ s	cm ³ s	dm ³ s	m ³ s																																																		
扩展计数器单位表																																																																																																
质量	ug	mg	g	kg																																																																																												
自定义体积	ul	ml	l	mm ³	cm ³	dm ³	m ³																																																																																									
基准体积	ul _n	ml _n	ln	mm ³ n	cm ³ n	dm ³ n	m ³ n																																																																																									
标准体积	uls	mls	ls	mm ³ s	cm ³ s	dm ³ s	m ³ s																																																																																									
7.8 重置计数器启用	无符号字符型	0...15	读/写	否	157	104/9																																																																																										
<p>可用的计数器重置选项：</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th></th> <th>自动</th> <th>重置 par 114</th> <th>外部*</th> <th>键盘/按钮</th> </tr> <tr> <th>值</th> <th>[3]位</th> <th>[2]位</th> <th>[1]位</th> <th>[0]位</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>2</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>3</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>4</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>5</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>6</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>7</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>8</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>9</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>10</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>11</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>12</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>13</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>14</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>15</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr> </tbody> </table>								自动	重置 par 114	外部*	键盘/按钮	值	[3]位	[2]位	[1]位	[0]位	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	2	0	0	1	0	3	0	0	1	1	4	0	1	0	0	5	0	1	0	1	6	0	1	1	0	7	0	1	1	1	8	1	0	0	0	9	1	0	0	1	10	1	0	1	0	11	1	0	1	1	12	1	1	0	0	13	1	1	0	1	14	1	1	1	0	15	1	1	1	1
	自动	重置 par 114	外部*	键盘/按钮																																																																																												
值	[3]位	[2]位	[1]位	[0]位																																																																																												
0	0	0	0	0																																																																																												
1	0	0	0	1																																																																																												
2	0	0	1	0																																																																																												
3	0	0	1	1																																																																																												
4	0	1	0	0																																																																																												
5	0	1	0	1																																																																																												
6	0	1	1	0																																																																																												
7	0	1	1	1																																																																																												
8	1	0	0	0																																																																																												
9	1	0	0	1																																																																																												
10	1	0	1	0																																																																																												
11	1	0	1	1																																																																																												
12	1	1	0	0																																																																																												
13	1	1	0	1																																																																																												
14	1	1	1	0																																																																																												
15	1	1	1	1																																																																																												
	<p>*MBC-II 和 MBC3 型仪器不采用外部方式。</p>																																																																																															

7.9 计数器控制器超限校正	浮点型	0...3.40282E+38	读/写	否	274	104/10
	仅限 CORI-FLOW 仪器。					
7.10 计数器控制器增益	浮点型	0...3.40282E+38	读/写	否	275	104/11
	仅限 CORI-FLOW 仪器。					

7.11 调用计数器（示例）

调用计数器共需三步：

1. 准备仪器（设置正确的模式值、阈值等）
2. 监视报警信息字节（给出已触发的报警信息）
3. 重置计数器（重新初始化计数器，再次将输出设置为基准值）

7.11.1 调用批处理计数器

该计数器会对所测信号及时进行差分处理，并确认用户设置的特定阈值。

示例	发送以下参数值：		
	操作	参数	值
该批达到 1000I _n 。	发送到	计数器阈值	1000.0
达到 0%阈值时，设置新的设定值	发送到	计数器设定值模式	1
（阀门应关闭）。	发送到	计数器新设定值	0
应通过总线/RS232 或键盘/按钮执行重置操作。	发送到	重置计数器启用*	5
计数器设置为批处理计数器。	发送到	计数器模式	2

*) 默认所有重置输入均已启用，因此，实际情况中无需设置该指令。

计数器已启用。

可通过参数报警信息监视报警器/计数器状态。

重置计数器命令为：重置=0，稍后重置=3。

如需关闭计数器，请将计数器模式切换为“禁用”。也可通过重置输出设置进行。

计数器模式=0。可发送指令：报警模式=0。

8 参数识别

	数据类型	范围	读/写	受保护	DDE	Proc/par
8.1 系列号	无符号字符型 [20]	字符串	读/写	ⓂY	92	113/3
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。示例：“M11202123A”						
8.2 BHT 型号编号	无符号字符型 [*]	字符串	读/写	ⓂY	91	113/2
Bronkhorst®仪器型号信息字符串。 *MBC-II 型字符串长度=23 字节，MBC3 型字符串长度=27 字节						
8.3 固件版本	无符号字符型 [6]	字符串	读	ⓂY	105	113/5
固件版本号。示例：“V 1.10b”						
8.4 用户标记	无符号字符型 [16]	字符串	读/写	ⓂY	115	113/6
用户可定义的别名字符串。最多 16 个字符，用户可用于为仪器添加标记名称。						
8.5 客户型号	无符号字符型 [16]	字符串	读/写	ⓂY	93	113/4
数字仪器客户型号信息字符串。 Bronkhorst®可通过该字符串，添加其他型号编号的相关信息。						

8.6 识别号	无符号字符型	0...255	读/写	Y	175	113/12
Bronkhorst® (数字) 设备/仪器识别号 (指针)。 参见下表:						
值	类型	说明				
0	UFO?	无法识别的 FLOW-BUS 对象				
1	RS232	RS232/FLOW-BUS 接口				
2	PC/ISA	PC (ISA) 接口				
3	ADDA4	ADDA4 (4 通道)				
4	R/C	R/C 模块, 32 通道				
5	T/A	T/A 模块				
6	ADDA1	1 通道 ADDA 转换器模块				
7	DMFC	数字质量流量控制器				
8	DMFM	数字式质量流量计				
9	DEPC	数字式电子压力控制器				
10	DEPM	数字式电子压力计				
11	ACT	单作用执行器				
12	DLFC	数字式液体流量控制器				
13	DLFM	数字式液体流量计				
14	DSCM-A	模拟仪表数字单通道模块				
15	DSCM-D	数字仪表数字单通道模块				
16	FRM	FLOW-BUS 转子流量计 (校准仪表)				
17	FTM	FLOW-BUS 涡轮流量计 (校准仪表)				
18	FPP	FLOW-BUS 活塞校准器/管 (校准仪表)				
19	F/A	T/A 模块特殊版本				
20	DSCM-E	蒸发器数字单通道模块				
21	DSCM-C	校准器数字单通道模块				
22	DDCM-A	模拟仪器数字双通道模块				
23	DMCM-D	数字仪器数字多通道模块				
24	PRODPS	PROFIBUS DP/FLOW-BUS 从机接口				
25	FCM	FLOW-BUS 科里奥利流量计				
26	FBI	FLOW-BUS 平衡接口				
27	CORIFC	(mini) CORI-FLOW 控制器				
28	CORIFM	(mini) CORI-FLOW 仪表				
29	FICC	FLOW-BUS 接口气候控制				
30	IFI	仪器 FLOW-BUS 接口				
31	KFI	吉时利 FLOW-BUS 接口				
32	FSI	FLOW-BUS 交换接口				
33	MSCI	多传感器/控制器接口				
34	APP-D	主动式活塞校准器 (校准仪表)				
35	LFI	泄漏测试仪 FLOW-BUS 接口				
36	DBFC	数字式批处理流量控制器				
37	DPIDC	数字 PID 控制器				
38	BGW	总线网关				
39	DTC	温度调节仪表				
40	DTM	温度计				
8.7 设备类型	无符号字符型	字符串	读	否	90	113/1
[6]						
设备类型信息字符串: 上表所述字符串值最多不超过 6 个字符。						

9 特殊参数

	数据类型	范围	读/写	受保护	DDE	Proc/par
9.1 复位	无符号字符型	0..7	写	否	114	115/8
程序、计数器或报警器重置参数。默认值=0。						
	值	说明				
	0	未重置				
	1	重置计数器值（无模式改变）或公共复位				
	2	重置警报				
	3	重启批处理计数器				
	4	重置计数器值（计数器关闭）				
	5	重置模块（软复位）				
	6	重置报警器信息错误位（0位），参见“报警信息”				
	7	复位报警信息报警位（1位），参见“报警信息”				
	为确保参数被接受，先发送一个0。					
9.2 初始化重置	无符号字符型	0.255	读/写	否	7	0/10
(P 重要参数)						
初始化和重置网络/参数设置的安全密钥命令。						
写入 64，启用安全参数更改。写入 82 或 0，禁用安全参数更改。						
	仪器启动后，该值自动重置为 82。					
9.3 闪烁	无符号字符型	0.9	写	否	1	0/0
向该参数发送位于 0-9 之间的无符号字符，让寻址仪器闪烁数秒，便于追踪物理位置。闪烁方式和仪器当前状态有关。具体方式可为红色和绿色 LED 指示灯依次闪烁或通过闪烁输出特殊字符。默认设置=0。						
9.4 IOStatus	无符号字符型	0.255	读/写	P Y	86	114/11
IOStatus（参数 86）参数用于读取和启用/禁用物理跳线和按钮。						
	位	小数值	说明		读/写	默认
	0	1	真 = 读取“专用”跳线		读/写	1
	1	2	未使用			1
	2	4	真 = 读取“模拟模式跳线”		读/写	1
	3	8	真 = 读取“按钮”		读/写	1
	4	16	专用跳线禁用/启用		读（写）	(0)
	5	32	内部初始化跳线禁用/启用		读（写）	(0)
	6	64	模拟模式跳线禁用/启用		读（写）	(0)
	7	128	按钮禁用/启用		读	
	4、5 和 6 位跳线可以为主控板真实跳线，也可以为虚拟跳线（MBC3 型）。如为真跳线，则从主控板读取 4、5 和 6 位。 如为虚拟跳线，则 4、5 和 6 位由固件（MBC3 型）设置。					

9.4.1 IOstatus 参数调用示例

- 模拟跳线设置后，参数 86 的值为：1+2+4+8+64=79
- 如需禁用按钮，3 位须设置为假，参数 86 的值须设置为：1+2+4=7
- 如需禁用模拟跳线，2 位须设置为假，参数 86 的值须设置为：1+2+8=11

2 位 = 0（不读取“模拟跳线”）

仪器启动后，不会读取跳线。

控制模式保持关机前响应值。

仅当关机前控制模式设置为值 5、9、18 或 19 的情况下，控制模式才会切换为 0（数字）。

2 位 = 1（读取“模拟跳线”）

仪器启动后，会读取跳线。

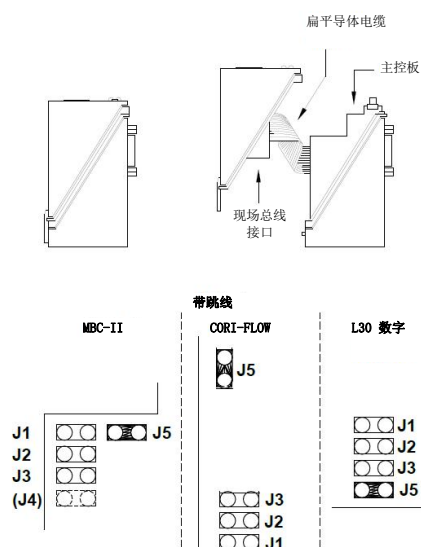
仅当关机前控制模式设置为值 0、1、5、9、18 或 19 的情况下，控制模式才会切换为：

- 0（数字），若未连接跳线 2。
- 1（模拟输入），若已连接跳线 2。

9.4.2 真实跳线调用示例 (MBC-I 和 MBC-II 型)

正常操作情况下，无需更改跳线设置。如果无法更改，可取下外壳上壳，操作相应跳线。打开上壳时请务必小心，现场总线与主控板通过一根很细的扁平导体电缆连接。

所有跳线或开关均可通过在引脚间建立链接，或通过切换 DIP 开关来进行特定设置，如下所示：



开关	跳线	IOstatus 位	建立时（启用）	未建立时（禁用）	备注
S2	J1	5	开机时加载的 EPROM 默认设置	开机时从非易失性存储器加载的设置	若放置了 S2，则擦除所有设置，包括出厂校准。
S3	J2	6	启动时用作控制器标准设定值的模拟输入	启动时用作控制器标准设定值的数字（总线）输入	根据仪器特定要求，进行相应设置。正常运行期间，可通过“控制模式”参数更改相应设置。但下次启动时，控制器会首先读取设定值数据源跳线。
S4	J3	4	预留		
-	J4		预留		并非总是需要
S1	J5		正常 RS232 通信	仪表处于点亮模式	

9.4.3 虚拟“模拟模式跳线”调用 (MBC3 型) 示例

根据仪器标签左下角的“MBC3”标识，可确定仪器为 **MBC3** 仪器（参见“多总线类型”一章示例）。
 仪器启动时，“虚拟”“模拟模式跳线”（参数 86 的 6 位）将确定仪器是否设置为“模拟输入”（模拟）或“总线/RS232”（数字）控制模式。

参数 86（IO 状态）典型值：

值：79-控制模式：模拟输入（模拟）

值：15-控制模式：总线/RS-232（数字）

示例：

通过 FLOWDDE 服务器软件，将“模拟输入”控制模式更改为“总线/RS-232”示例。

启动 FLOWDDE 服务器软件，打开通信，按照以下建议写入和读取参数。

- FlowDDE 服务器软件：菜单“FLOW-BUS”→“测试 FLOW-BUS 和 DDE”

在“测试 FLOW-BUS”页面，勾选所需通道和与参数（见下文）：

- 参数 7：（初始化重置）→写入值 64（实际值为 82）
- 参数 7（初始化重置）→读取参数并检查值
- 参数 86：（IO 状态）→写入值 15（实际值为 79）
- 参数 86：（IO 状态）→读取参数并检查值
- 参数 7：（初始化重置）→写入值 82（实际值为 64）
- 参数 7（初始化重置）→读取参数并检查值

现在，参数 86 的 6 位设置为零，启动时，控制模式设置为“RS232/总线”。



部分 FLOWDDE 服务器版本在取消勾选的 Flow-DDE “服务器”→“设置”菜单中的“隐藏高级参数”后，才能访问 DDE 参数 86（IO 状态）。

-若实际控制模式不为 0、1、9 或 18，则“虚拟”“模拟模式跳线”不会改变相应设置。

10 仪表特殊功能

10.1 校零

不适用于以下情况：**EL-PRESS（金属密封）系列**

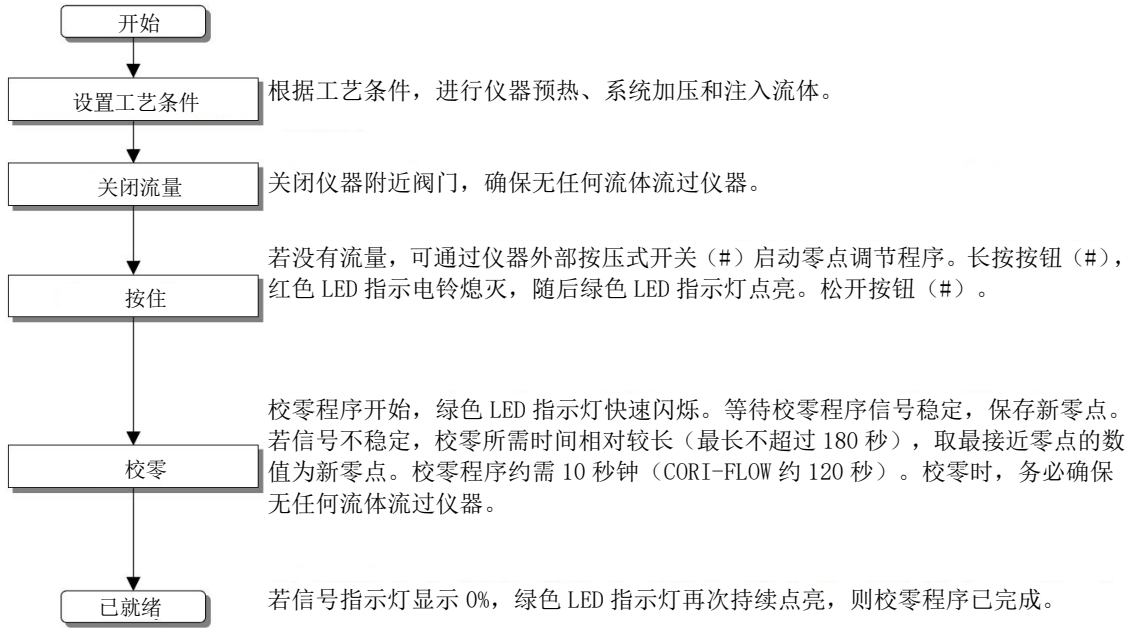
IN-PRESS 系列

LIQUI-FLOW 系列 L10（I） / L20（I）

LIQUI-FLOW 系列 L30

校零程序可自动消除传感器信号零偏信号。该程序可通过总线/RS232 或通过仪器上的开关启动。

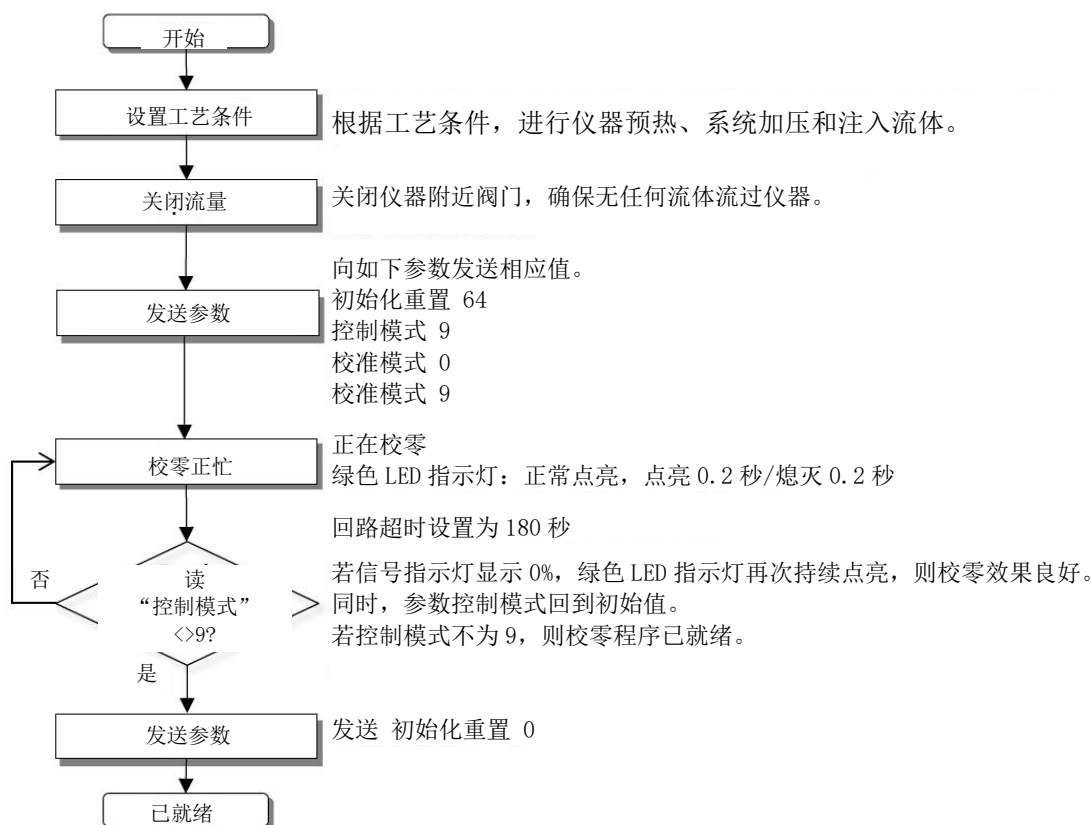
10.1.1 按钮校零



10.1.2 数字通信校零

仪器校零须调用以下参数：

初始化重置	[无符号字符型，读/写，0 - 255，DDEpar.=7，Process/par. = 0/10]
控制方式	[无符号字符型，读/写，0 - 255，DDEpar. =12，Process/par. = 1/4]
校准模式	[无符号字符型，读/写，0 - 255，DDEpar. =58，Process/par. = 115/1]



出厂前，Bronkhorst®已完成该操作，但如有需要，也可在现场重复该操作



(mini) CORI-FLOW 通常都需要现场校零。

10.2 恢复参数设置

仪器所有参数值设置均存储在非易失性存储器中，因此每次启动时，该等参数已完成设置。但如有需要，用户也可现场配置相应设置。部分情况下，可能需要恢复全部初始设置。因此，生产交付测试时，非易失性存储器已备份所有设置。因此，可随时恢复初始出厂设置。也可通过仪器顶部的按钮，或通过总线/RS232 指令来恢复初始出厂设置。更多详细信息参见开关和 LED 指示灯手动操作手册。

10.3 总线配置模式

若仪器连接器串口通信（“9 针 D-Sub 连接器”或“8 DIN 连接器”）未配置为 RS-232，则无法通过 Bronkhorst® FlowDDE 软件访问仪器。FlowDDE 软件要求为 RS232，支持 FLOW-BUS 协议，波特率 38400Baud。

“总线配置模式”下，仪器连接器串口通信会被强制为通过 RS232 的 FLOW-BUS 协议进行通信，波特率为 38400Baud。

通过按钮激活配置模式：

1. 仪器电源已关闭。
2. 启动仪器时，请长按按钮
3. 两个 LED 指示灯开始闪烁后，松开按钮。

配置模式处于活动状态，可通过 FlowDDE 通信。

若配置模式处于活动状态，则绿色 LED 指示灯显示模式为：点亮 2 秒，熄灭 0.1 秒（另请参见仪器正常运行模式下的 LED 指示表）。



该模式为触发模式，仪器关机启动后，模式保持不变。

若总线配置模式已启用，安全状态将不起作用。

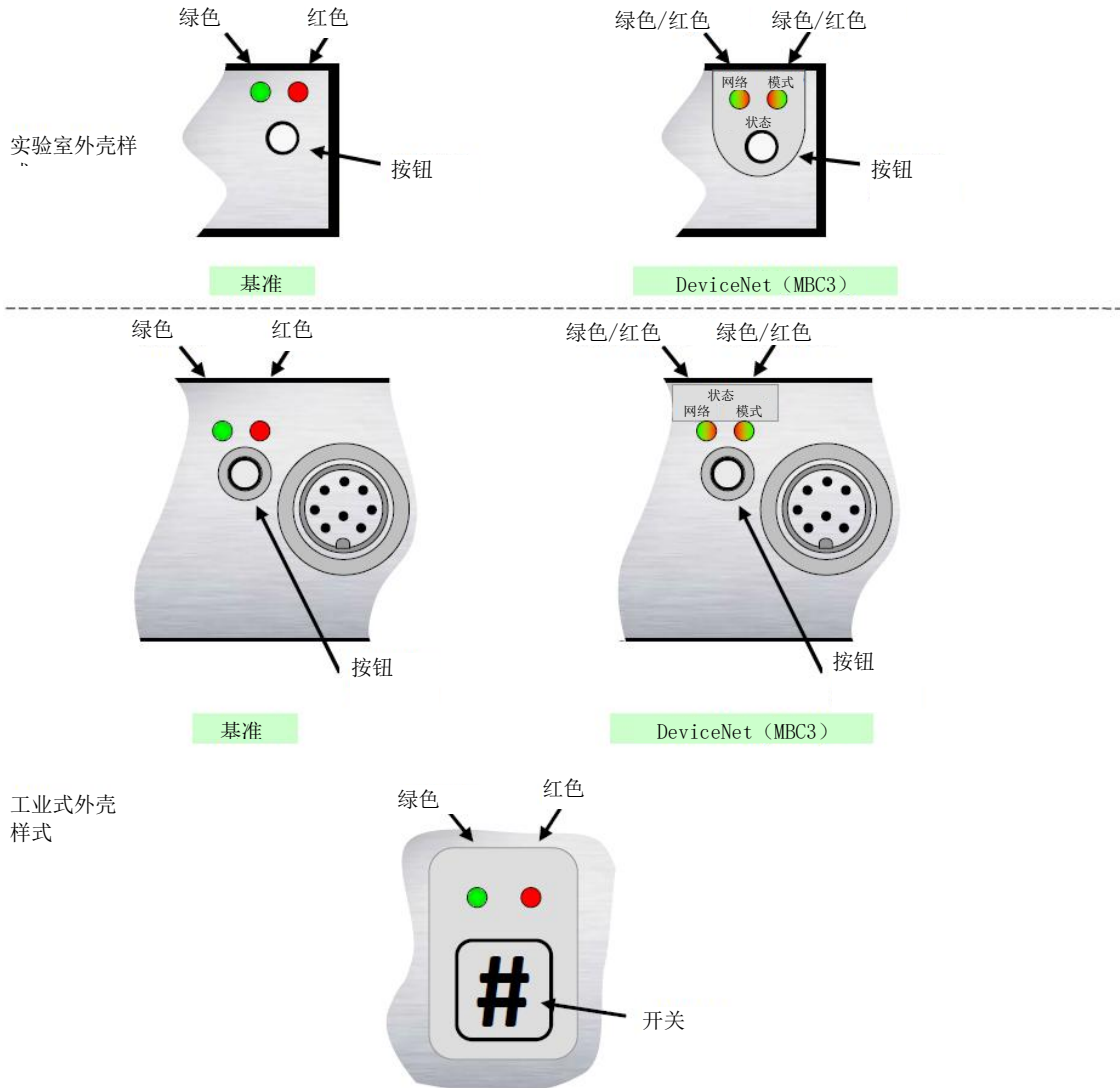
11 手动接口：按钮和LED 指示灯

11.1 一般规定

可通过数字仪器顶部的按钮，启动仪器特定功能。按下开关后，两个 LED 指示灯开始闪烁，循环指示不同模式。长按开关，等待 2 个 LED 指示灯显示正确模式。随后松开开关，设置完成。

通常情况下（未按下开关时），绿色和红色 LED 指示灯指示数字仪器的当前模式。

11.1.1 LED 指示灯和开关位置



11.2 LED 指示灯指示信息

11.2.1 LED 指示灯指示模式 (不使用开关)

LED 指示灯	时间	指示信息	
• 绿色			
熄灭	持续	处于关机状态或程序未运行	
点亮	持续	正常运行/操作模式	
短点亮	点亮 0.1 秒 熄灭 2.0 秒	初始化模式 (初始化重置=73) MBC3 型: 未连接总线通信, 安全状态激活。	
正常点亮	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。例如: 自动校零或自检	
长点亮	点亮 2.0 秒 熄灭 0.1 秒	MBC3 型: 总线配置模式已启用。	
		FLOW-BUS	未使用
		PROFIBUS DP	未使用
		Modbus	未使用
		DeviceNet (MBC-II)	空闲状态
		DeviceNet (MBC3)	见下表
		EtherCAT	未使用
		PROFINET	未使用
• 红色			
熄灭	持续	"没有错误"	
短	点亮 0.1 秒	特殊模式更多信息参见具体现场总线	
点亮	熄灭 2.0 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 (MBC-II)	轻微通信错误
		DeviceNet (MBC3)	见下表
		EtherCAT	仪器未处于 OP 模式 (详见 EtherCAT 手册)
		PROFINET	未建立应用程序关系
正常点亮	点亮 0.2 秒 熄灭 0.2 秒	警告消息。 出现非关键性错误。 推荐检查错误原因所在。可继续使用仪器。更多详细信息参见具体现场总线	
		FLOW-BUS	等待通信
		PROFIBUS DP	无详细信息
		Modbus	无详细信息
		DeviceNet (MBC-II)	未连接总线电源
		DeviceNet (MBC3)	见下表
		EtherCAT	未使用
		PROFINET	未使用
长点亮	点亮 2.0 秒 熄灭 0.1 秒	更多详细信息参见具体现场总线	
		FLOW-BUS	未使用
		PROFIBUS DP	请求参数不可用。参见 PROFIBUS DP 手册故障排除。
		Modbus	仅供特殊用途
		DeviceNet (MBC-II)	出现重大通信错误; 需进行人为干预
		DeviceNet (MBC3)	见下表
		EtherCAT	EtherCAT 配置检测到错误 (更多详细信息, 请参阅 EtherCAT 手册)
		PROFINET	配置错误。例如: 请求参数不可用。
点亮	持续	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。	

闪烁模式 • 绿色 • 红色 • 绿色 • 红色 交替闪烁		
慢速闪烁	点亮 0.2 秒 熄灭 0.2 秒	闪烁模式 仪器可通过 FLOW-BUS 发送的指令，让 LED 指示灯“闪烁”，指示其在（大型）系统中的位置
正常闪烁	点亮 1.0 秒 熄灭 1.0 秒	报警指示：最小报警、阈值/最大报警；上电报警或超出阈值或达到批处理。
快速闪烁	点亮 0.1 秒 熄灭 0.1 秒	松开开关，所选操作已启动

11.2.2 LED 指示灯指示模式 (DeviceNet MBC3)

对于该状态	LED 指示灯	指示信息
网络状态 LED 指示灯 (网络)		
未通电/未联机	关闭	设备未联机 <ul style="list-style-type: none"> 设备尚未完成 Dup_MAC_ID 测试。 设备可能未通电，请查看模块状态 LED 指示灯 未连接网络电源
连接无误，联机，已连接	点亮 • 绿色	设备联机且已建立连接 <ul style="list-style-type: none"> 若设备组有 2 台设备，则可能该设备被分配给了某个主站。
联机，未连接	闪烁 • 绿色 点亮 0.5 秒 熄灭 0.5 秒	设备处于已联机状态，但未建立连接。 <ul style="list-style-type: none"> 设备已通过 Dup_MAC_ID 测试，处于联机状态，但未与其他节点建立连接 若设备组有 2 台设备，则可能该设备被分配给了某个主站。
连接超时值	闪烁 • 红色 点亮 0.5 秒 熄灭 0.5 秒	一个或多个 I/O 连接处于超时状态。
关键链路故障	点亮 • 红色	通信设备故障。设备检测到一个错误，该错误导致设备无法进行网络通信。（重复 MAC 检查或总线断开）
模块状态指示灯 (模式)		
没有能量	关闭	设备未通电
设备运行	点亮 • 绿色	设备正常运行。
设备处于待机状态（设备需进行调试）	闪烁 • 绿色 点亮 0.5 秒 熄灭 0.5 秒	配置缺失、不完整或不正确，设备需进行调试。设备可能处于待机状态。
不可恢复故障	点亮 • 红色	设备出现不可恢复故障，可能需要更换。
设备自检	闪烁 红色 • 绿色 点亮 0.5 秒 熄灭 0.5 秒	设备处于自检状态。
启动时模块与状态 LED 指示灯顺序		
网络 LED 指示灯 (网络)	熄灭	
模块 LED 指示灯 (模块)	• 绿色	0.25 秒
模块 LED 指示灯 (模块)	• 红色	0.25 秒
模块 LED 指示灯 (模块)	• 绿色	
网络 LED 指示灯 (网络)	• 绿色	0.25 秒
网络 LED 指示灯	• 红色	0.25 秒

(网络)		
网络 LED 指示灯 (网络)	熄灭	

11.2.3 仪器正常运行模式下，长按按钮后的LED指示灯指示信息

按下开关后，两个LED指示灯熄灭，以便进行功能选择。长按开关键，两个LED指示灯的信息指示模式每4秒变化一次。确认需设置功能对应的指示模式后，松开开关键。所需功能设置已完成。

LED 指示灯	时间	指示信息														
• 绿色	• 红色															
熄灭	熄灭	0 - 1 秒 不小心按到开关，随后马上松开，仪器不会出现非必要反应。														
熄灭	熄灭	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），更多详细信息参具体现场总线。 <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;">FLOW-BUS</td> <td>若地址被占用： 自动连接 FLOW-BUS。</td> </tr> <tr> <td>PROFIBUS DP</td> <td>未使用</td> </tr> <tr> <td>Modbus</td> <td>未使用</td> </tr> <tr> <td>DeviceNet (MBC-II)</td> <td>未使用</td> </tr> <tr> <td>DeviceNet (MBC3)</td> <td>未使用</td> </tr> <tr> <td>EtherCAT</td> <td>未使用</td> </tr> <tr> <td>PROFINET</td> <td>未使用</td> </tr> </table>	FLOW-BUS	若地址被占用： 自动连接 FLOW-BUS。	PROFIBUS DP	未使用	Modbus	未使用	DeviceNet (MBC-II)	未使用	DeviceNet (MBC3)	未使用	EtherCAT	未使用	PROFINET	未使用
FLOW-BUS	若地址被占用： 自动连接 FLOW-BUS。															
PROFIBUS DP	未使用															
Modbus	未使用															
DeviceNet (MBC-II)	未使用															
DeviceNet (MBC3)	未使用															
EtherCAT	未使用															
PROFINET	未使用															
熄灭	点亮	4 - 8 秒 重置仪器 仪器程序重新启动，所有警告与错误信息全部清除。启动时，仪器会进行自检														
点亮	熄灭	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） 注：首先，确保没有任何流量，其次，仪器接通电源时间至少已有 30 分钟！														
点亮	点亮	12 - 16 秒 仪器设置为点亮模式 仪器正常通电后，两个 LED 指示灯熄灭，表示仪器处于该模式														

11.2.4 仪器启动时，长按按钮后的LED指示灯指示信息

仪器开机情况下，各功能指示信息如下所示。可通过先按开关键启动仪器，再长按开关键设置。对仪器来说，这些操作更具“初始化”特征。

LED 指示灯	时间	指示信息														
• 绿色	• 红色															
熄灭	熄灭	0 - 4 秒 无操作 不小心按到开关，随后马上松开，仪器不会出现非必要反应。														
熄灭	正常点亮 点亮 0.2 秒，熄灭 0.2 秒	4 - 8 秒 恢复参数 所有参数设置（现场总线设置除外）均会恢复为 BHT 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	熄灭	8 - 12 秒 更多详细信息参具体现场总线。 <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;">FLOW-BUS</td> <td>自动连接总线后，FLOW-BUS 会为仪器分配一个（新的）空闲节点地址。</td> </tr> <tr> <td>PROFIBUS DP/Modbus</td> <td>未使用</td> </tr> <tr> <td>Modbus</td> <td>未使用</td> </tr> <tr> <td>DeviceNet (MBC-II)</td> <td>未使用</td> </tr> <tr> <td>DeviceNet (MBC3)</td> <td>未使用</td> </tr> <tr> <td>EtherCAT</td> <td>未使用</td> </tr> <tr> <td>PROFINET</td> <td>未使用</td> </tr> </table>	FLOW-BUS	自动连接总线后，FLOW-BUS 会为仪器分配一个（新的）空闲节点地址。	PROFIBUS DP/Modbus	未使用	Modbus	未使用	DeviceNet (MBC-II)	未使用	DeviceNet (MBC3)	未使用	EtherCAT	未使用	PROFINET	未使用
FLOW-BUS	自动连接总线后，FLOW-BUS 会为仪器分配一个（新的）空闲节点地址。															
PROFIBUS DP/Modbus	未使用															
Modbus	未使用															
DeviceNet (MBC-II)	未使用															
DeviceNet (MBC3)	未使用															
EtherCAT	未使用															
PROFINET	未使用															

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	MBC-II 型仪器会立即将该地址设为默认地址。退出该模式后, 该地址设为默认地址 (约 60 秒) 更多默认安装地址信息, 请参见具体现场总线:	
			FLOW-BUS	节点地址 = 0
			现场总线 DP	站地址 = 126
			DeviceNet (MBC-II)	MAC-ID=63
MBC3 型仪器会激活“配置模式”*				



*MBC3 型仪器还具有远程/手动连接的新功能。可将主连接器的波特率和总线类型恢复为默认值, 如 38K4 和类型 RS232。
该模式也叫“配置模式”
若总线配置模式已启用, 安全状态将不起作用。

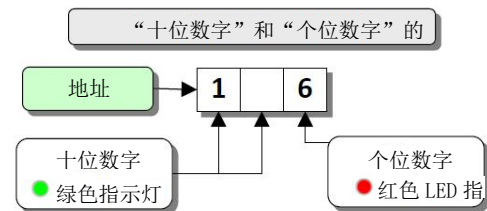
11.3 读取/设置地址/MAC-ID 和波特率的按钮

11.3.1 通用信息

按钮具有多种用途。具体功能取决于当前的现场总线。务必将 LED 指示灯和按钮结合使用, 避免出错。按钮可触发以下功能。

- 设置仪器默认连接地址/MAC-ID
- 读取总线地址/MAC-ID 和波特率
- 更改总线地址/MAC-ID 和波特率
- 读取控制模式
- 更改控制模式

如通过按钮与 LED 读取或更改设置, 数字可用“十进制”和“单位”进行分隔。“十位数字”为数字最左边的部分。“个位数字”为十位数字最右边的部分。



设置地址/波特率的最简单操作是: 使用仪器的旋转开关 (如有)。注意! 若开关未设置为软地址, 启动时旋转开关设置会覆盖软件设置。

11.3.2 读取总线地址/MAC-ID 和波特率:

仪器正常运行/操作模式下，连接开关键 3 次，按键间隔不超过 1 秒，仪器“显示”总线地址/MAC-ID 和波特率。总线地址/MAC-ID 通过 LED 指示灯闪烁进行输出，绿色 LED 指示灯表示十位数字，红色 LED 指示灯表示个位数字。输出波特率设置时，两个 LED 指示灯均会闪烁。这种闪烁也称“计数闪烁”，模式为点亮 0.5 秒，熄灭 0.5 秒。

总线地址/MAC-ID 和波特率的 LED 指示灯指示（快速按开关键 3 次）			
LED 指示灯	LED 指示灯	时间	指示信息
● 绿色	● 红色		
计数闪烁次数（0 - 12）	关闭	0 ...12 秒 最大值	仪器总线地址/MAC-ID 的十位数字
熄灭	计数闪烁次数（0 - 9）	0 ...9 秒 最大值	仪器的总线地址/MAC-ID 的个位数字
计数闪烁次数（0 - 10）	计数闪烁次数（0 - 10）	0 ...10 秒 最大值	仪器波特率设置



熄灭 0.1 秒（熄灭 0.5 秒 + 熄灭 0.5 秒）表示值 0。

示例:

- 总线地址/MAC-ID 为 35 时，绿色 LED 指示灯点亮 3 次，红色 LED 指示灯点亮 5 次。
- 总线地址/MAC-ID 为 20，绿色 LED 指示灯点亮 2 次，红色 LED 指示灯点亮 0 次。
- 总线地址/MAC-ID 为 3 时，绿色 LED 指示灯点亮 0 次，红色 LED 指示灯点亮 3 次。
- 总线地址/MAC-ID 为 126 时，绿色 LED 指示灯点亮 12 次，红色 LED 指示灯点亮 6 次。

LED 指示灯输出波特率索引表（单位：波特率）									
FLOW-BUS		PROFIBUS DP		DeviceNet		Modbus		EtherCAT	
1	187500	0	未检出	1	125000	1	9600	1	10000000
2	400000*	1	9600	2	250000	2	19200		
		2	19200	3	500000	3	38400		
		3	45450			4	57600*		
		4	93750			5	115200*		
		5	187500						
		6	500000						
		7	1500000						
		8	3000000						
		9	6000000						
		10	12000000						



*MBC3 型仪器支持其他波特率，可用于多种现场总线。

EtherCAT 总线地址始终为“0”。

示例:

- 输出 12000000Baud 的 PROFIBUS DP 波特率读数时，两个 LED 指示灯各点亮 10 次。
- 输出 250000Baud 的 PROFIBUS DP 波特率读数时，两个 LED 指示灯各点亮 2 次。

11.3.3 更改总线地址/MAC-ID 和波特率:

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。60 秒超时时间内, 可以开始更改仪器总线地址/MAC-ID。特定现场总线系统也须选择波特率。其他现场总线系统只有一个波特率, 或波特率设置会自适应主机设置。对于这些系统而言, 无需选择波特率, 可直接跳过。

更改总线地址/MAC-ID 和波特率的步骤				
步骤	操作	指示信息	时间	具体操作方式
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/MAC-ID 的十位数字	<ul style="list-style-type: none"> 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, 数出设置总线地址/MAC-ID 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/MAC-ID 个位数字	<ul style="list-style-type: none"> 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, 数出设置总线地址/MAC-ID 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。 仅适用于具体类型现场总线: 例如 DeviceNet。若无需选择波特率, 可跳过此部分。	<ul style="list-style-type: none"> 红色和绿色 LED 指示灯均点亮 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, 数出设置具体现场总线波特率所需红色 LED 指示灯和绿色 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 10, 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。



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。

11.4 用于读取/更改控制模式的按钮:

11.4.1 读取控制模式

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，连接开关键 2 次，按键间隔不超过 1 秒，仪器“显示”控制模式。如需指示控制模式编号，绿色 LED 指示灯表示十位数字，红色 LED 指示灯表示个位数字。这种闪烁也称“计数闪烁”，模式为点亮 0.5 秒，熄灭 0.5 秒。控制模式编号可通过参数“控制模式”查看

查看当前控制模式（快速按开关键 2 次）			
LED 指示灯		时间	指示信息
• 绿色	• 红色		
计数闪烁次数（0 - 2）	熄灭	0 ...2 秒 最大值	控制模式编号十位数字
熄灭	计数闪烁次数（0 - 9）	0 ...9 秒 最大值	控制模式编号个位数字



熄灭 0.1 秒（熄灭 0.5 秒 + 熄灭 0.5 秒）表示值 0。

11.4.2 更改控制方式:

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，连接开关键 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	具体操作方式
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，请参见参数“控制模式”。




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。

12 测试和诊断


所有数字仪器均搭载了用于仪器诊断的自检程序。仪器启动或正常运行模式期间，仪器可实现大多数功能的自动测试。仪器非易失性存储器特殊诊断寄存器会存储所有测试或故障结果。这些寄存器会存储仪器运行的实际信息。仪器顶部红色 LED 指示灯指示是否发生故障。LED 红色指示灯点亮（闪烁）时间越长，仪器问题越多。

13 服务

如需了解 Bronkhorst®和服务地址的最新信息，请访问我司网站：

 <http://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

如有任何售后问题，我司客户服务部会为您提供耐心帮助，给出相应指导建议。如需联系我司客户服务部，可发邮件至：

 aftersales@bronkhorst.com

无论您在世界哪个时区，我司售后支持团队专家均可针对您的特定需求作出响应，或确保会采取适当后续行动。如需联系我司专家团队，请拨打：

 +31 859 02 18 66