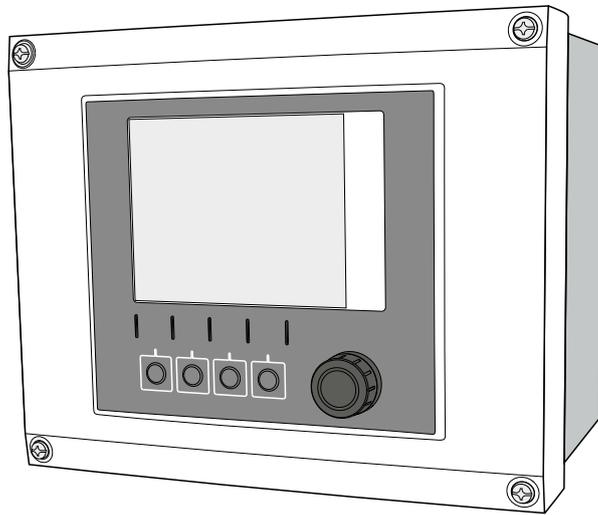


# 操作手册

## Liquiline CM442/CM444/CM448

通用型四线制多通道控制器  
现场型设备



# 目录

<b>1</b>	<b>文档概述</b> .....	<b>5</b>	<b>9</b>	<b>调试</b> .....	<b>48</b>
1.1	安全图标.....	5	9.1	功能检查.....	48
1.2	图标.....	5	9.2	上电.....	48
1.3	设备上的图标.....	5	9.3	用户自定义显示屏设置.....	49
1.4	文档资料.....	6	9.4	基本设置.....	49
<b>2</b>	<b>基本安全指南</b> .....	<b>7</b>	<b>10</b>	<b>操作</b> .....	<b>51</b>
2.1	人员要求.....	7	10.1	显示界面.....	51
2.2	指定用途.....	7	10.2	常规设置.....	53
2.3	工作场所安全.....	7	10.3	电流输入.....	64
2.4	操作安全.....	7	10.4	输出.....	65
2.5	产品安全.....	8	10.5	数字量输入和输出.....	72
<b>3</b>	<b>设备描述</b> .....	<b>9</b>	10.6	附加功能.....	77
3.1	外壳关闭.....	9	<b>11</b>	<b>标定</b> .....	<b>103</b>
3.2	外壳打开.....	9	<b>12</b>	<b>诊断和故障排除</b> .....	<b>104</b>
3.3	插槽和端口分配.....	10	12.1	常见故障排除.....	104
3.4	端子接线图.....	11	12.2	现场显示单元上的诊断信息.....	104
<b>4</b>	<b>到货验收和产品标识</b> .....	<b>12</b>	12.3	通过网页浏览器查看诊断信息.....	105
4.1	到货验收.....	12	12.4	通过现场总线查看诊断信息.....	105
4.2	产品标识.....	12	12.5	接受诊断信息.....	105
4.3	供货清单.....	13	12.6	诊断信息概述.....	106
4.4	证书和认证.....	13	12.7	未处理的诊断信息.....	110
<b>5</b>	<b>安装</b> .....	<b>15</b>	12.8	<b>诊断列表</b> .....	110
5.1	安装条件.....	15	12.9	事件日志.....	110
5.2	安装测量设备.....	16	12.10	<b>仿真</b> .....	112
5.3	安装后检查.....	19	12.11	设备测试.....	114
<b>6</b>	<b>电气连接</b> .....	<b>20</b>	12.12	复位测量设备.....	114
6.1	连接条件.....	20	12.13	设备信息.....	115
6.2	连接测量设备.....	21	12.14	固件更新历史.....	117
6.3	连接传感器.....	27	<b>13</b>	<b>维护</b> .....	<b>120</b>
6.4	连接附加输入、输出或继电器.....	29	13.1	清洗.....	120
6.5	连接数字式通信.....	33	<b>14</b>	<b>修理</b> .....	<b>122</b>
6.6	硬件设置.....	37	14.1	备件.....	122
6.7	确保防护等级.....	38	14.2	返厂.....	125
6.8	连接后检查.....	39	14.3	废弃.....	125
<b>7</b>	<b>系统集成</b> .....	<b>40</b>	<b>15</b>	<b>附件</b> .....	<b>126</b>
7.1	网页服务器.....	40	15.1	防护罩.....	126
7.2	服务接口.....	41	15.2	管装套件.....	126
7.3	现场总线.....	42	15.3	测量电缆.....	126
<b>8</b>	<b>操作方式</b> .....	<b>44</b>	15.4	传感器.....	126
8.1	概述.....	44	15.5	附加功能.....	131
8.2	通过现场显示单元访问操作菜单.....	45	15.6	软件.....	133
8.3	设置选项.....	46	15.7	其他附件.....	133
			<b>16</b>	<b>技术参数</b> .....	<b>136</b>
			16.1	输入.....	136

---

16.2	无源数字量输入 .....	136
16.3	无源电流输入 .....	136
16.4	输出 .....	137
16.5	无源数字量输出 .....	138
16.6	有源电流输出 .....	138
16.7	继电器输出 .....	140
16.8	通信规范参数 .....	140
16.9	电源 .....	142
16.10	性能参数 .....	143
16.11	环境条件 .....	144
16.12	机械结构 .....	146
<b>17</b>	<b>在 Cl. I Div. 2 防爆场合中安装和操 作 .....</b>	<b>147</b>
	<b>索引 .....</b>	<b>148</b>

# 1 文档概述

## 1.1 安全图标

安全信息结构	说明
<b>⚠ 危险</b> 原因(/后续动作) 疏忽安全信息的后续动作 ▶ 校正动作	危险状况警示。 疏忽会导致人员死亡或严重伤害。
<b>⚠ 警告</b> 原因(/后续动作) 疏忽安全信息的后续动作 ▶ 校正动作	危险状况警示。 疏忽可能导致人员死亡或严重伤害。
<b>⚠ 小心</b> 原因(/后续动作) 疏忽安全信息的后续动作 ▶ 校正动作	危险状况警示。 疏忽可能导致人员轻微或中等伤害。
<b>注意</b> 原因/状况 疏忽安全信息的后续动作 ▶ 动作/提示	疏忽可能导致财产和设备损坏。

## 1.2 图标

图标	说明
	附加信息, 提示
	允许或推荐的操作
	禁止或不推荐的操作
	参见设备文档
	参考页面
	参考图
	操作结果

## 1.3 设备上的图标

图标	说明
	参见设备文档

## 1.4 文档资料

下列文档是《操作手册》的补充说明，产品主页上提供以下文档资料：

- 《简明操作指南》：Liquiline CM44x (KA01159C) 、 、 、 、 、
- Memosens 的《操作手册》：BA01245C
  - Memosens 输入的软件说明
  - Memosens 传感器的标定
  - 仪表诊断信息和故障排除
- HART 通信型仪表的《操作手册》：BA00486C
  - HART 现场设置和安装指南
  - HART 驱动程序说明
- 现场总线和 Web 服务器通信指南：
  - HART: SD01187C
  - PROFIBUS: SD01188C
  - MODBUS: SD01189C
  - Web 服务器: SD01190C
  - EtherNet/IP: SD01293C

## 2 基本安全指南

### 2.1 人员要求

- 仅允许经培训的专业技术人员进行测量系统的安装、调试、操作和维护。
- 执行特定操作的技术人员必须经工厂厂方授权。
- 仅允许电工进行设备的电气连接。
- 技术人员必须阅读《操作手册》，理解并遵守其中的各项规定。
- 仅允许经专业培训的授权人员进行测量点故障排除。

 仅允许制造商或其服务机构直接进行《操作手册》中未描述的维修操作。

### 2.2 指定用途

#### 2.2.1 非危险区

Liquiline CM44x 是多通道控制器，在非危险区中与 Memosens 数字式传感器配套使用。

仪表在下列行业中测量：

- 水和污水行业
- 电力行业
- 化工行业
- 其他工业应用

#### 2.2.2 cCSAus Cl. I Div. 2 危险区

▶ 注意本文档”附录“章节中的控制图示和指定操作条件，并按照指南操作。

#### 2.2.3 非指定用途

除本文档指定用途外，其他任何用途均有可能对人员和整个测量系统的安全造成威胁，禁止使用。

由于不恰当使用，或用于非指定用途而导致的设备损坏，制造商不承担任何责任。

### 2.3 工作场所安全

用户有责任且必须遵守下列安全标准的要求：

- 安装指南
- 地方标准和法规
- 防爆保护法规

#### 电磁兼容性(EMC)

- 产品通过电磁兼容性(EMC)测试，符合欧洲工业应用的适用标准要求。
- 仅完全按照本《操作手册》说明进行接线的产品才符合电磁兼容性(EMC)要求。

### 2.4 操作安全

在进行整个测量点调试之前：

1. 检查并确认所有连接均正确。
2. 确保电缆和软管连接无损坏。
3. 禁止使用已损坏的产品，并采取保护措施避免误操作。
4. 将产品标识为故障产品。

**在操作过程中：**

- ▶ 如果故障无法修复：  
产品必须停用，并采取保护措施避免误操作。

**⚠ 小心****在标定或维护过程中未停止清洗操作**

存在介质或清洗液导致人员受伤的风险

- ▶ 如果已连接清洗系统，应首先关闭清洗系统，再从介质中取出传感器。
- ▶ 如果为了检查清洗功能而不能关闭清洗系统，必须穿着防护服、佩戴护目镜和防护手套，或采取其他相应防护措施。

## 2.5 产品安全

### 2.5.1 先进技术

产品设计符合最先进的安全要求，通过出厂测试，可以放心使用。必须遵守相关法规和欧洲标准的要求。

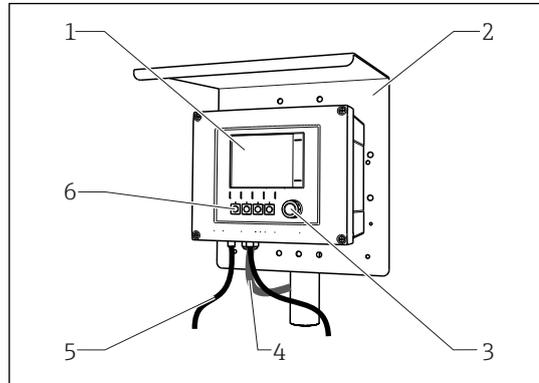
### 2.5.2 IT 安全

只有按照安装指南操作和使用设备，我们才会提供质保。设备配备安全机制，防止设备设置被意外更改。

IT 安全措施根据操作员安全标准制定，旨在为设备和设备数据传输提供额外防护，必须由操作员亲自实施。

## 3 设备描述

### 3.1 外壳关闭

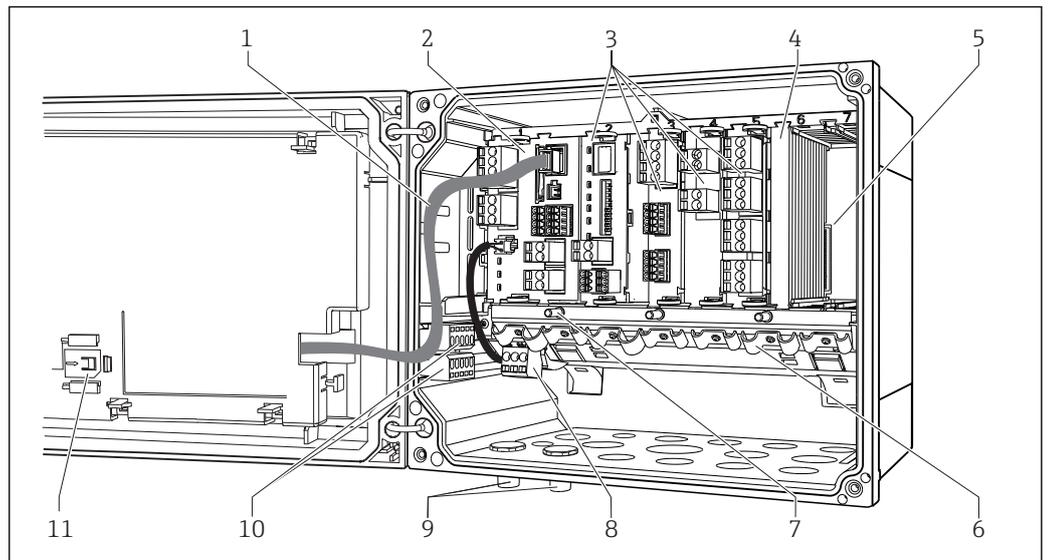


- 1 显示屏
- 2 防护罩 (可选)
- 3 飞梭旋钮
- 4 传感器或电流输出电缆
- 5 供电电缆
- 6 操作按键, 具体功能与菜单位置相关

A0025813

图 1 安装在立柱上

### 3.2 外壳打开



A0025814

图 2 四通道型设备示例, 显示盖打开 (未接线)

- 1 显示单元电缆
- 2 基本模块
- 3 扩展模块 (可选)
- 4 抗冲击占位盖板
- 5 扩展背板
- 6 电缆安装导轨
- 7 保护性接地螺栓
- 8 带内部电缆的扩展电源
- 9 连接传感器的 M12 连接头 (可选)
- 10 用户自定义使用的端子接线排<sup>1)</sup>
- 11 SD 卡插槽

1) 例如: 如果需要将报警继电器信号连接至汽笛和光源。报警继电器上的接线端子只能连接一根电缆。将报警继电器信号电缆接入端子接线排上的接线端子。端子接线排上的接线端子均相互互连。因此, 此端子接线排上的其他 3 个接线端子可以将信号传输至用户 (汽笛、光源等)。通过此方式复制信号。

### 3.3 插槽和端口分配



图 3 硬件模块的插槽和端口分配示意图

Outlet 1	OK
CH1: 1:1 pH Glass ATC 6.95 pH	Port Slot
CH2: 1:2 TU/TS 500.0 g/l	
CH3: 5:1 SAC 500.0 1/m	
CH4: 5:2 Cond i ATC 2.62 mS/cm	
CH5: 6:1 Chlorine 28.33 mg/l	
CH6: 6:2 Redox ± 51 mV	
CH7: 7:1 Oxygen (am... 32.86 mg/l	
CH8: 7:2 Cond c ATC 131.1 µS/cm	
MENU CAL DIAG HOLD	

图 4 插槽和端口的显示示意图

- 按照插槽和端口的升序顺序将输入分配给测量通道。  
实例：  
“CH1: 1:1 pH glass”表示：  
通道 1 (CH1)的插槽 1 (基本模块)：端口 1 (输入 1)连接 pH 玻璃电极
- 输出和继电器按照功能命名，例如：“电流输出”，并按照升序顺序显示插槽号和端口号

### 3.4 端子接线图

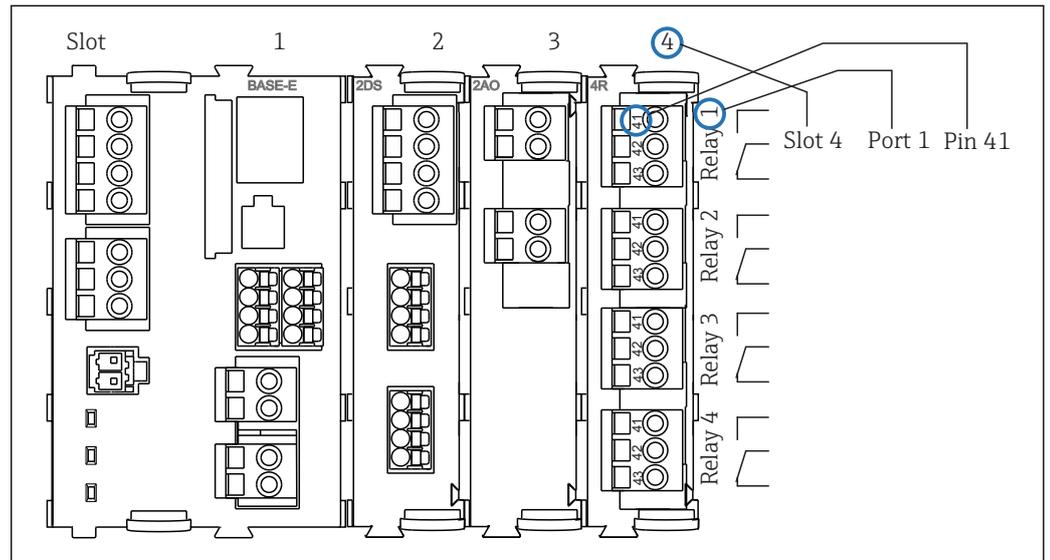
**i** 唯一的接线端子命名规则:

插槽号:端口号:接线端子号

#### 实例: 继电器的常开触点 (NO)

仪表带 4 路数字式传感器输入、4 路电流输出和 4 路继电器

- 基本模块 BASE-E (包含 2 路传感器输入、2 路电流输出)
- 2DS 模块 (2 路传感器输入)
- 2AO 模块 (2 路电流输出)
- 4R 模块 (4 路继电器)



A0025105

图 5 带常开触点 (NO) 的继电器的接线端子示意图 (41 号接线端子)

## 4 到货验收和产品标识

### 4.1 到货验收

1. 检查并确认包装是否完好无损。
  - ↳ 如有损坏，请告知供应商。  
在事情未解决之前，请妥善保存包装。
2. 检查并确认物品是否完好无损。
  - ↳ 如有损坏，请告知供应商。  
在事情未解决之前，请妥善保存物品。
3. 检查订单的完整性，是否与供货清单一致。
  - ↳ 比对供货清单和订单。
4. 使用抗冲击和防潮包装储存和运输产品。
  - ↳ 原包装提供最佳保护。  
确保遵守允许环境条件要求。

如有任何疑问，请咨询 Endress+Hauser 当地销售中心。

### 4.2 产品标识

#### 4.2.1 铭牌

铭牌上标识有以下设备信息：

- 制造商名称
- 订货号
- 扩展订货号
- 序列号
- 固件版本号
- 环境条件和过程条件
- 输入值和输出值
- 激活码
- 安全信息和警告图标

- ▶ 比对铭牌参数和订单参数。

#### 4.2.2 产品标识

产品主页

[www.endress.com/cm442](http://www.endress.com/cm442)

[www.endress.com/cm444](http://www.endress.com/cm444)

[www.endress.com/cm448](http://www.endress.com/cm448)

订货号说明

下列位置上标识有产品订货号和序列号：

- 在铭牌上
- 在发货清单中

查询产品信息

1. 打开产品主页。
2. 在页面顶部点击链接 **产品查询工具**。
  - ↳ 打开侧边栏。

3. 选择 **在线工具**，随后 **检查您的设备功能**。
  - ↳ 打开新窗口。
4. 在搜索栏中输入铭牌上的订货号。随后选择 **Show details**。
  - ↳ 显示订货号中每一位选型代号的详细说明。

#### 制造商地址

Endress+Hauser Conducta GmbH+Co. KG  
 Dieselstraße 24  
 D-70839 Gerlingen

### 4.3 供货清单

供货清单包括:

- 多通道控制器, 1 台
- 安装板, 1 块
- 接线标签 (出厂时粘贴在显示单元盖板内), 1 张
- 《简明操作指南》(印刷版), 与订购的仪表显示语言一致, 1 本
- ▶ 如有疑问:  
 请咨询供应商或当地销售中心。

### 4.4 证书和认证

#### 4.4.1 CE认证

产品符合欧共体标准的一致性要求。因此, 遵守 EU 准则的法律要求。制造商确保贴有 CE 标志的仪表均成功通过了所需测试。

#### 4.4.2 EAC 认证

产品通过 TP TC 004/2011 和 TP TC 020/2011 准则的认证, 可以在欧洲经济区(EEA)中使用。产品上带 EAC 一致性标签。

#### 4.4.3 cCSAus 认证

设备符合下列标准的要求:

- CLASS 2252 06: 过程控制设备
- CLASS 2252 86: 过程控制设备 (美标)
- CLASS 2258 03: 过程控制设备 (本安和非易燃系统), 适用危险区安装
- CLASS 2258 83: 过程控制设备 (本安和非易燃系统), 适用危险区安装 (美标)
- FM3600
- FM3611
- FM3810
- ANSI/ISA NEMA250
- IEC 60529
- CAN/CSA-C22.2 No. 0
- CAN/CSA C22.2 No. 94
- CSA Std. C22.2 No. 213
- CAN/CSA-C22.2 No. 61010-1
- CAN/CSA-C22.2 No. 60529
- UL/ANSI/ISA 61010-1
- ANSI - ISA 12 12 01

#### **4.4.4 MCERTS 认证**

##### **仅适用于 CM442**

仪表已通过 Sira 认证服务机构评审，符合“MCERTS 持续水监测设备性能标准，第二部分：在线分析仪，3.1 版，2010 年 8 月”；认证号：Sira MC140246/01。

## 5 安装

### 5.1 安装条件

#### 5.1.1 外形尺寸

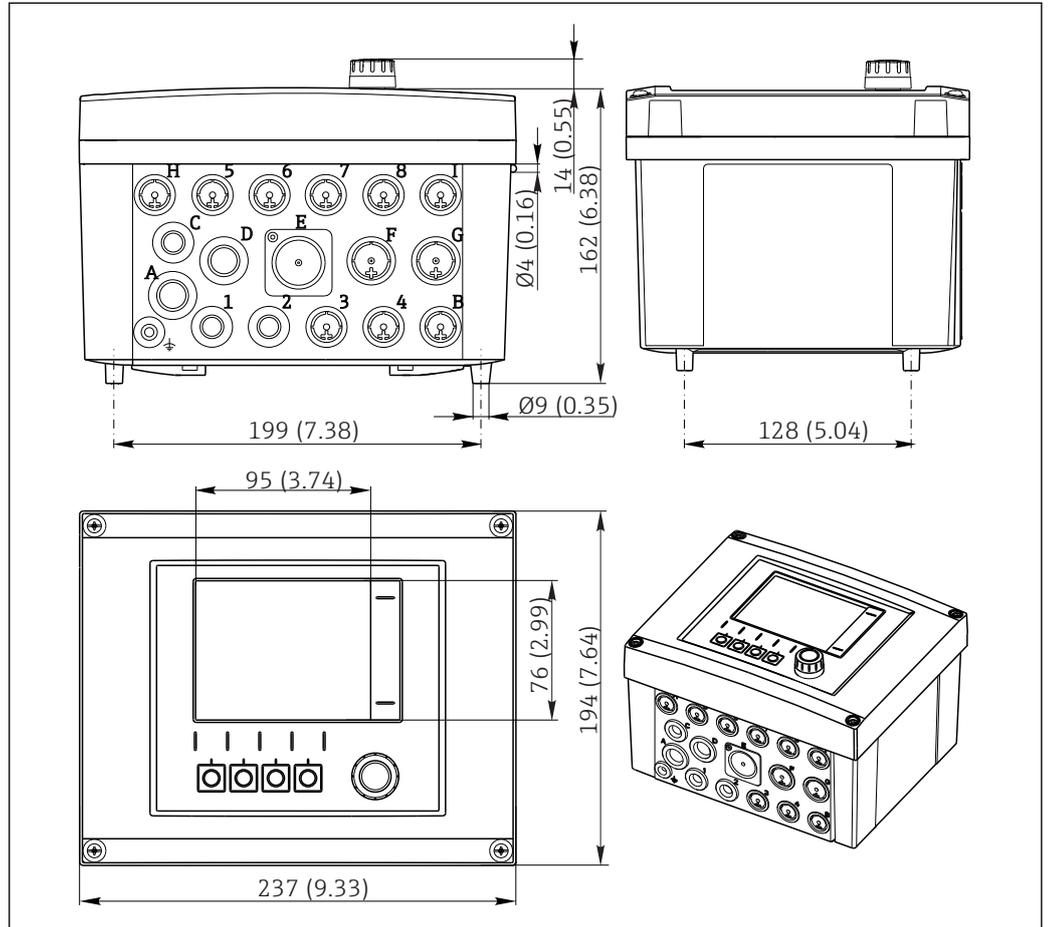


图 6 现场型外壳的外形尺寸示意图，单位：mm (inch)

#### 5.1.2 安装板

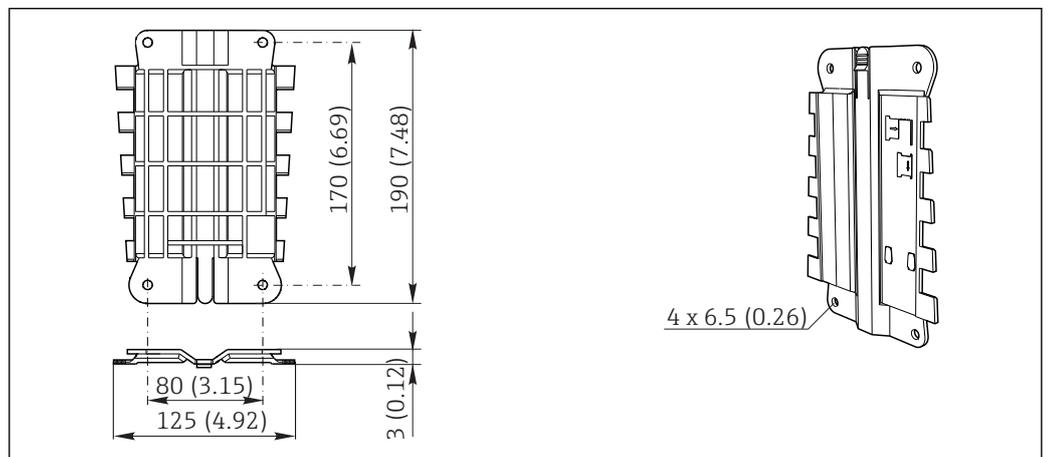


图 7 安装背板的外形尺寸示意图；单位：mm (in)

### 5.1.3 防护罩

**注意**

气候条件的影响（雨、雪、直接日晒等）

变送器无法正常工作，甚至出现整体故障！

► 户外安装设备时，必须同时安装防护罩（参见“附件”章节）。

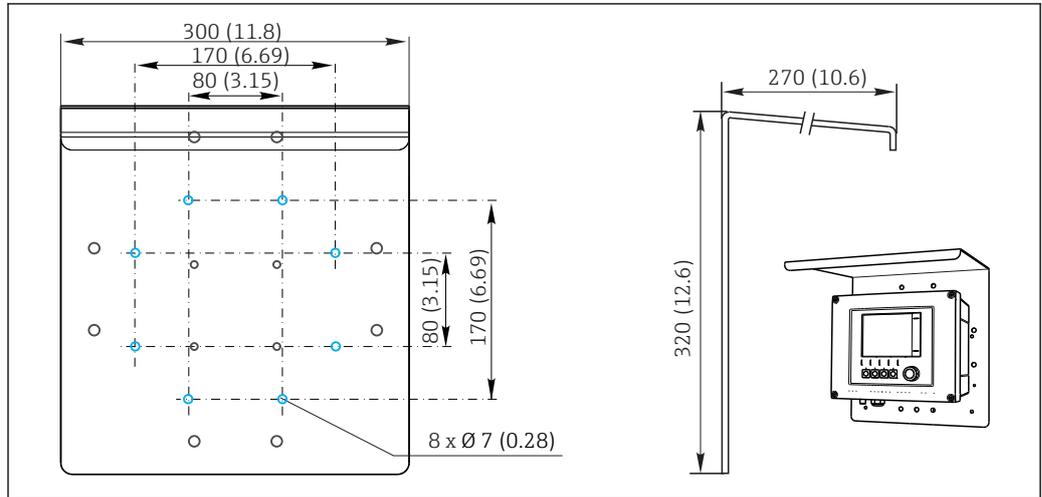


图 8 单位: mm (in)

## 5.2 安装测量设备

### 5.2.1 管装

**i** 需要在管道、立柱或护栏上（方形或圆形、固定长度为 20...61 mm (0.79...2.40")）安装设备时，需要使用管装套件（可选）。

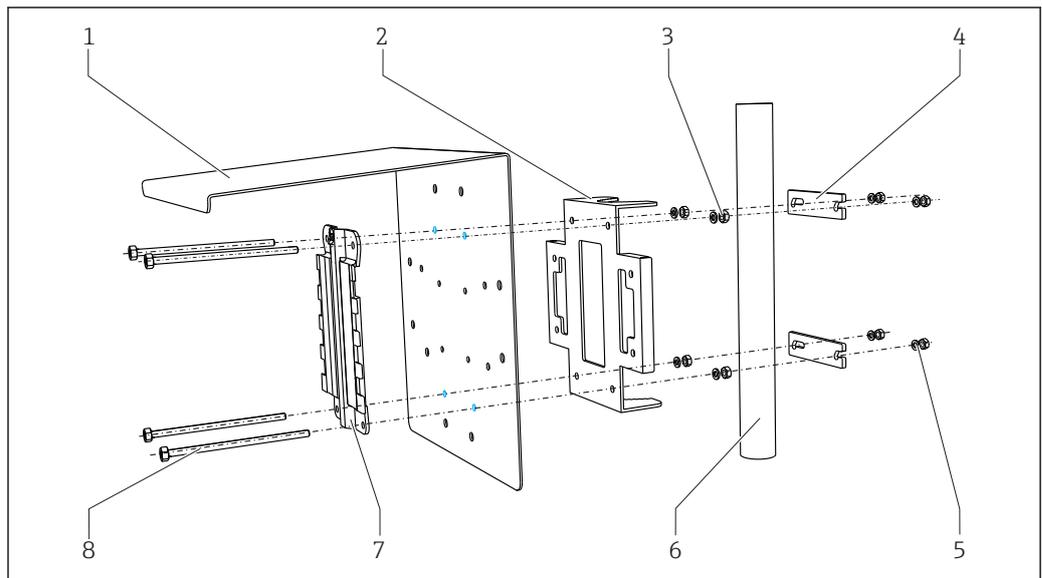


图 9 管装示意图

- |                 |                 |
|-----------------|-----------------|
| 1 防护罩（可选）       | 5 弹簧垫圈和螺母（管装套件） |
| 2 管装背板（管装套件）    | 6 管道或护栏（圆形/方形）  |
| 3 弹簧垫圈和螺母（管装套件） | 7 安装背板          |
| 4 管道固定夹（管装套件）   | 8 螺杆（管装套件）      |

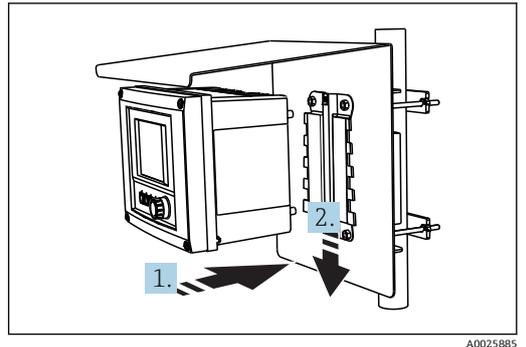
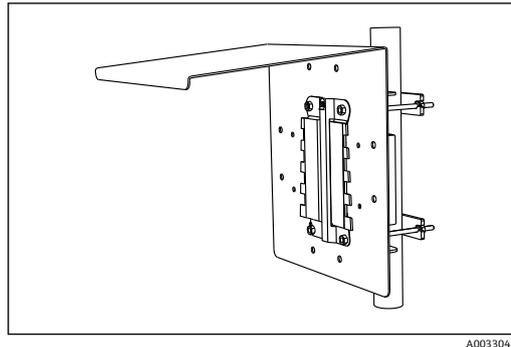


图 10 管装意图

图 11 安装设备，并固定到位

1. 将设备安装在安装背板上。
2. 使得设备沿安装导轨上的导向槽向下滑动，直至啮合到位。

### 5.2.2 盘装

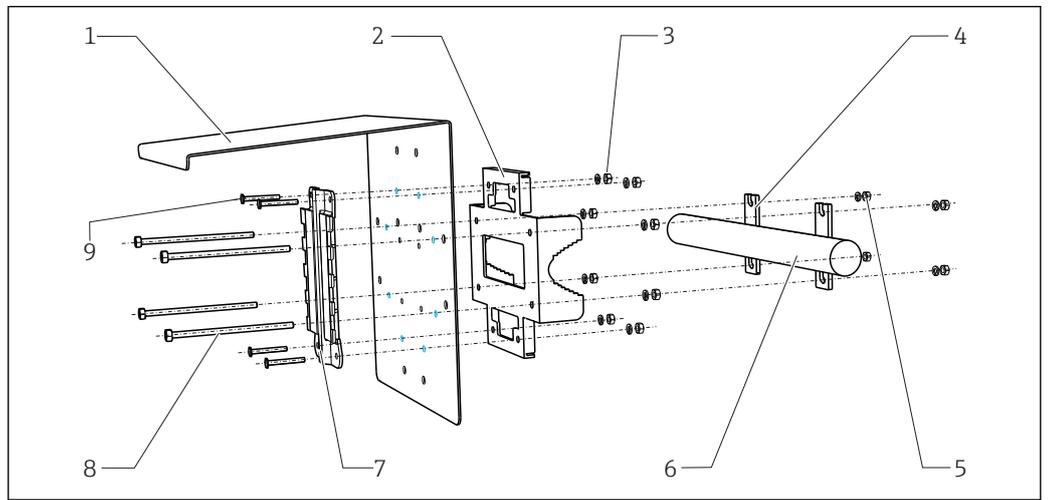


图 12 导轨安装示意图

- |                  |                 |
|------------------|-----------------|
| 1 防护罩 (可选)       | 6 管道或护栏 (圆形/方形) |
| 2 管装背板 (管装套件)    | 7 安装背板          |
| 3 弹簧垫圈和螺母 (管装套件) | 8 螺杆 (管装套件)     |
| 4 管道固定夹 (管装套件)   | 9 螺丝 (管装套件)     |
| 5 弹簧垫圈和螺母 (管装套件) |                 |

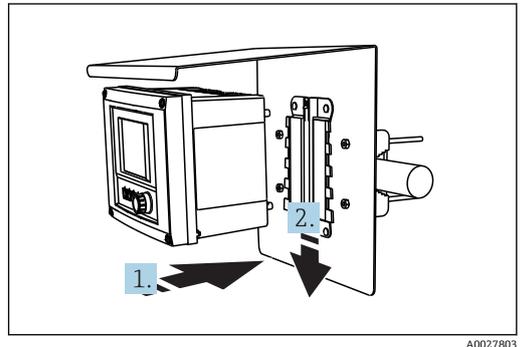
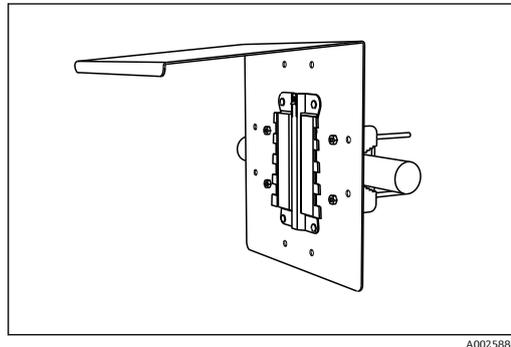


图 13 护栏安装

图 14 安装设备，并固定到位

1. 将设备安装在安装背板上。
2. 使得设备沿安装导轨上的导向槽向下滑动，直至啮合到位。

### 5.2.3 墙装

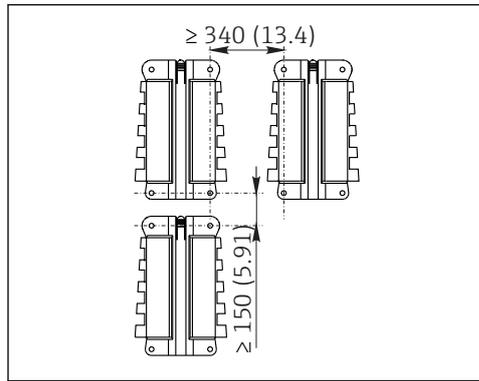


图 15 安装间距; 单位: mm (in)

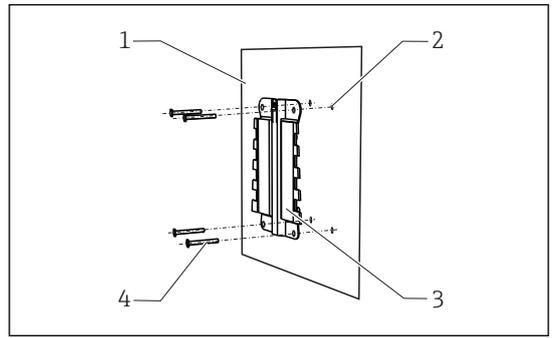


图 16 墙装示意图

- 1 墙壁
- 2 4 个钻孔<sup>1)</sup>
- 3 安装背板
- 4 Ø 6 mm 螺丝 (非标准供货件)

<sup>1)</sup>钻孔大小与所使用的墙壁插座相关。墙壁插座和螺丝由用户自备。

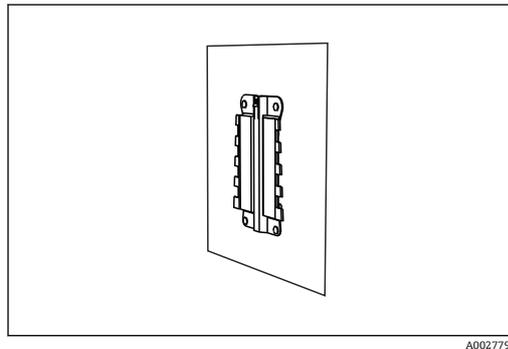


图 17 墙装示意图

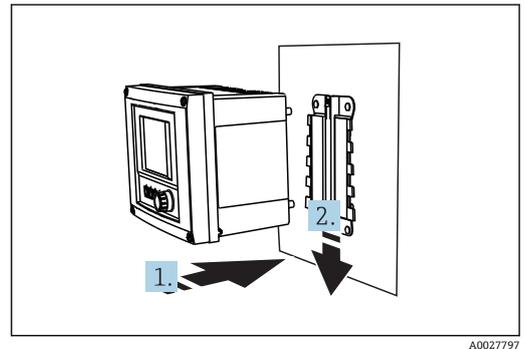


图 18 安装设备, 并固定到位

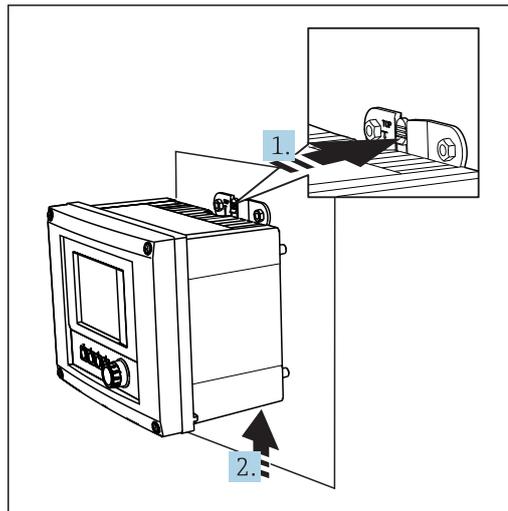
1. 将设备安装在安装背板上。
2. 使得设备沿安装导轨上的导向槽向下滑动, 直至啮合到位。

### 5.2.4 拆卸 (升级更换、清洁等)

#### 注意

设备掉落会导致设备损坏

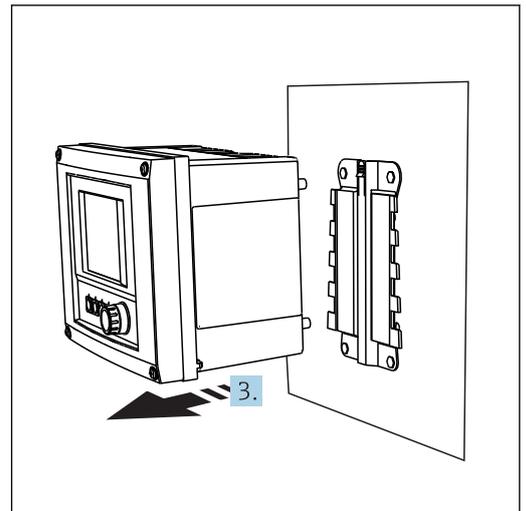
- ▶ 将外壳推出安装架时, 安全固定外壳, 以防设备掉落。如果可能, 请求他人帮忙。



A0025890

图 19 拆卸

1. 按下卡扣。
2. 上推设备，拆下安装在安装架上的设备。
3. 从前部拆下设备。



A0025891

图 20 拆卸

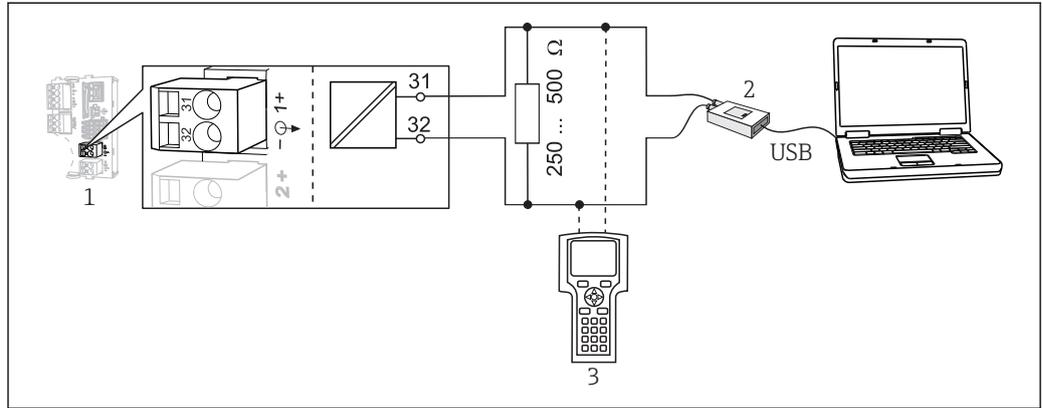
### 5.3 安装后检查

1. 检查安装后的变压器是否完好无损。
2. 检查是否已采取变压器防潮和防直接日晒保护措施（例如安装防护罩）。

## 6 电气连接

### 6.1 连接条件

#### 6.1.1 通过 HART 通信操作(例如: 使用 HART 调制解调器和 FieldCare)

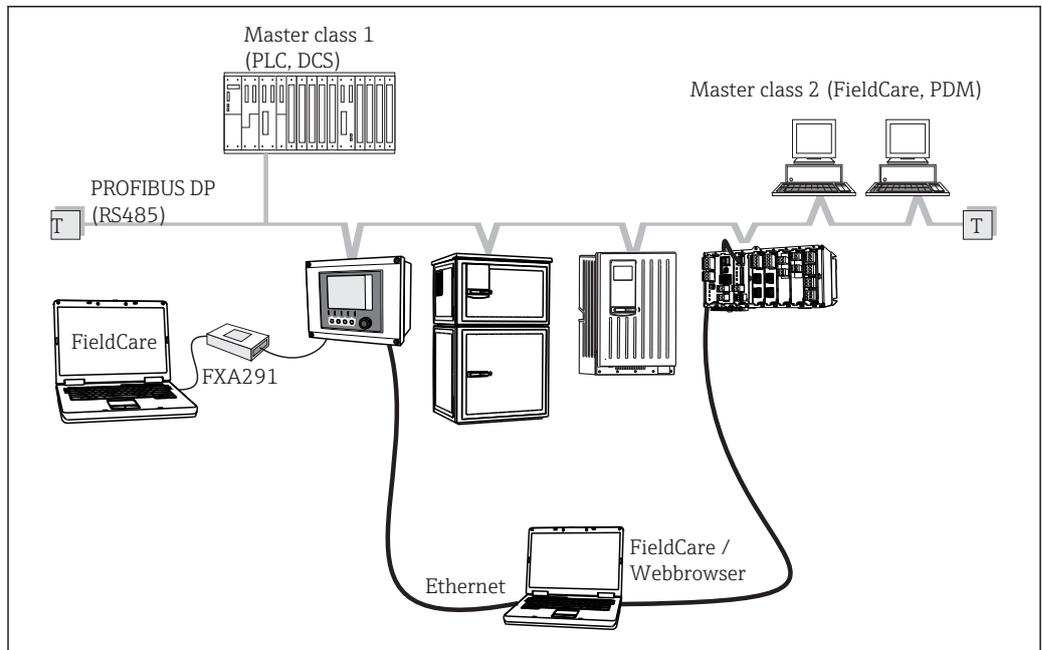


A0028995

图 21 HART 通信, 使用调制解调器

- 1 设备基本模块 Base L、H 或 E: HART 电流输出 1
  - 2 HART 调制解调器, 连接个人计算机, 例如: Commubox FXA191 (RS232)或 FXA195<sup>1)</sup> (USB)
  - 3 HART 手操器
- <sup>1)</sup>开关位置“ON” (替换电阻)

#### 6.1.2 通过 PROFIBUS DP 通信操作

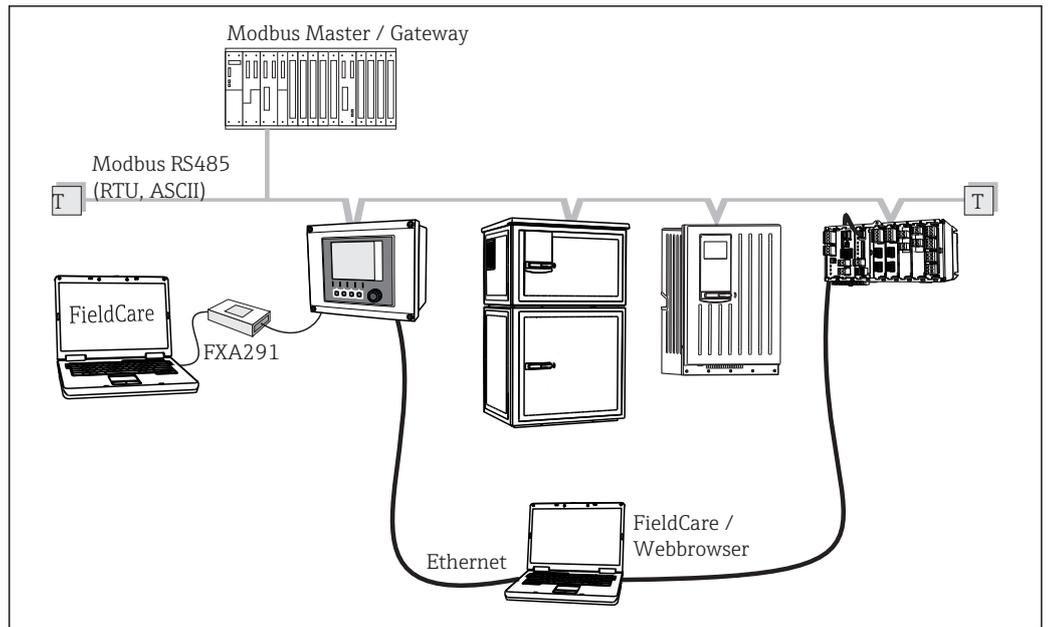


A0028991

图 22 PROFIBUS DP

T 终端电阻

### 6.1.3 通过 Modbus RS485 通信操作

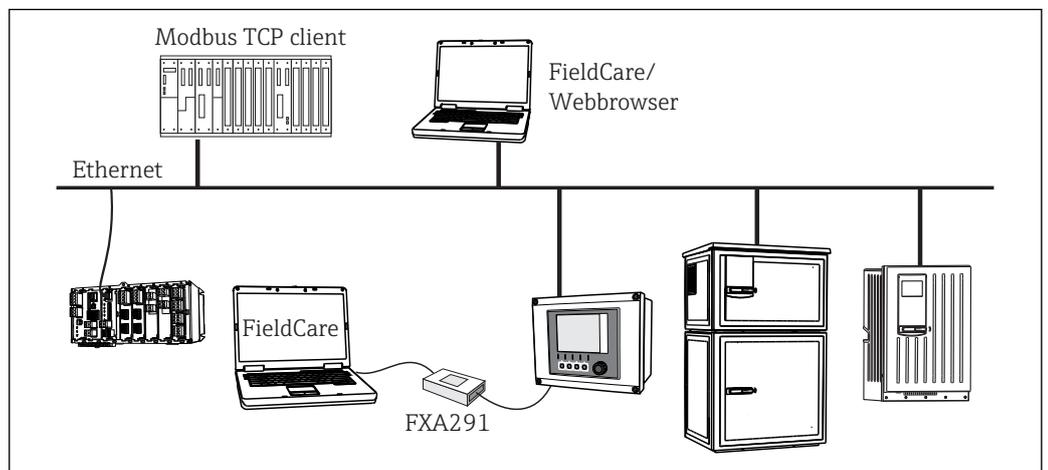


A0028993

图 23 Modbus RS485

T 终端电阻

### 6.1.4 通过以太网/ Web 服务器/Modbus TCP/工业以太网 (EtherNet/IP)通信操作



A0028994

图 24 Modbus TCP 和/或工业以太网(EtherNet/IP)

## 6.2 连接测量设备

### 警告

#### 仪表带电

接线错误可能导致人员伤亡!

- ▶ 仅允许认证电工执行电气连接操作。
- ▶ 电工必须事先阅读《操作手册》，理解并遵守其中的各项规定。
- ▶ 进行任何接线操作之前，必须确保所有电缆均不带电。

**注意****设备不带电源开关!**

- ▶ 必须在设备安装位置附近安装断路保护器。
- ▶ 断路保护器必须是开关或电源开关，且必须标识为设备的断路保护器。
- ▶ 对于 24 V 设备，电源必须通过双层或增强绝缘措施与危险带电电缆隔离。

**6.2.1 打开外壳****注意****尖头或尖锐工具**

如果工具使用不当，会刮伤外壳或损坏密封圈，破坏外壳的气密性。

- ▶ 禁止使用尖锐或尖头工具打开外壳，例如小刀。
- ▶ 仅允许使用合适的十字螺丝刀。

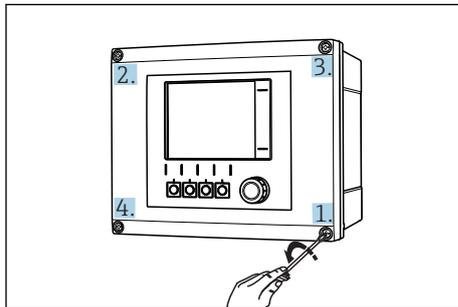


图 25 使用十字螺丝刀沿对角线反方向依次拧松外壳螺丝

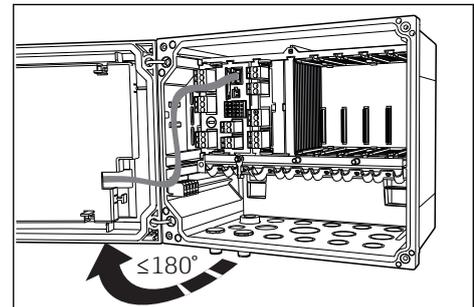
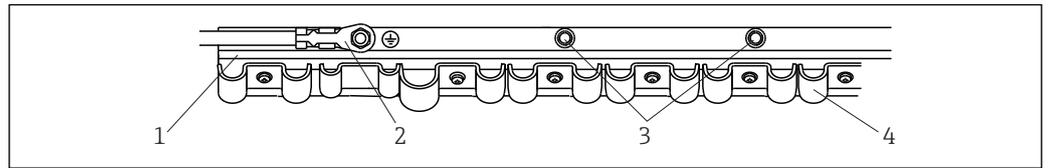


图 26 打开显示单元盖，最大开度为 180° (取决于安装位置)

1. 依次松开外壳螺丝。从其中任意一颗螺丝开始。随后按照对角线顺序依次拧松螺丝。
2. 关闭外壳时：按照相同的步骤按照对角线顺序依次拧紧螺丝。

## 6.2.2 电缆安装导轨



A0025171

图 27 电缆安装导轨及相关功能示意图

- |                     |                     |
|---------------------|---------------------|
| 1 电缆安装导轨            | 3 附加接地螺栓            |
| 2 螺栓（保护性接地连接，中央接地点） | 4 电缆固定夹（固定传感器电缆并接地） |

## 6.2.3 连接电缆屏蔽层

**i** 如可能，仅使用原装端接电缆。必须对传感器、现场总线和以太网电缆进行屏蔽处理。

电缆示例（可能不同于包装内的原装电缆）

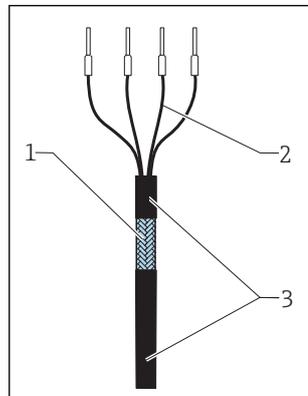


图 28 端接电缆

- |               |
|---------------|
| 1 外屏蔽层（裸露）    |
| 2 电缆线芯，安装有线鼻子 |
| 3 电缆护套（绝缘）    |

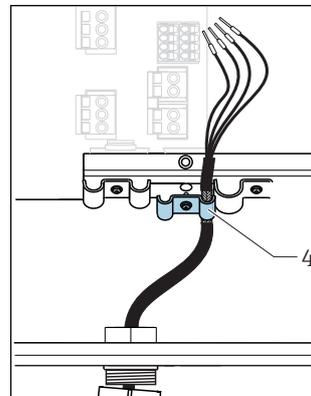


图 29 插入电缆

- |         |
|---------|
| 4 接地固定夹 |
|---------|

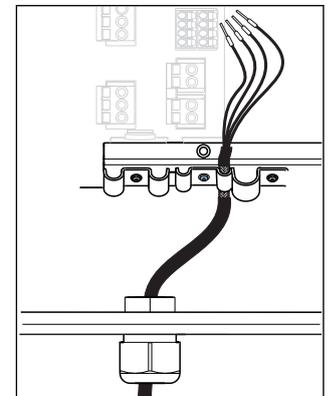


图 30 拧紧螺丝（2 Nm）

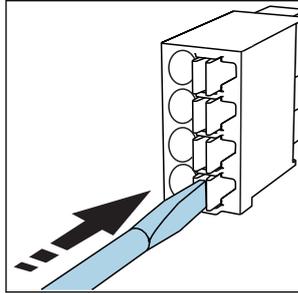
必须通过接地固定夹将电缆屏蔽层接地。<sup>1)</sup>

1) 注意“确保保护等级”章节中的信息。（→ 图 38）

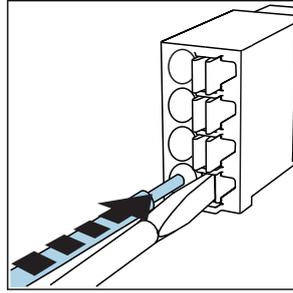
1. 松开外壳底部的合适电缆缆塞，拆除入口处的堵头。
2. 确保缆塞朝向正确，将缆塞拧至电缆末端，从电缆入口处拉出电缆，使电缆伸入外壳内。
3. 在外壳内敷设电缆，使得裸露的电缆屏蔽层正好固定在任何一个电缆夹中，且电缆线芯能方便地连接至电子模块的连接插头上。
4. 打开电缆固定夹，将电缆固定到位。随后，拧紧电缆夹上的螺丝。
5. 参照接线图连接电缆线芯。
6. 从外部拧紧缆塞。

## 6.2.4 电缆接线端子

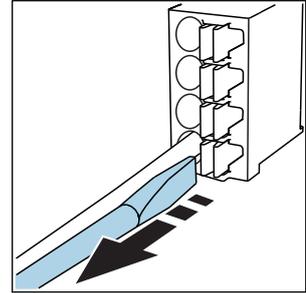
### Memosens 和 PROFIBUS/RS485 连接的插入式接线端子



▶ 使用螺丝刀下压线夹（打开接线端子）。



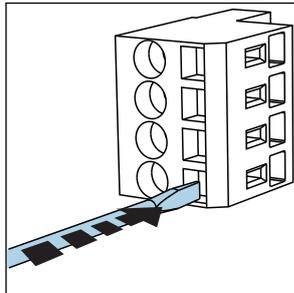
▶ 插入电缆，直至限位挡块位置处。



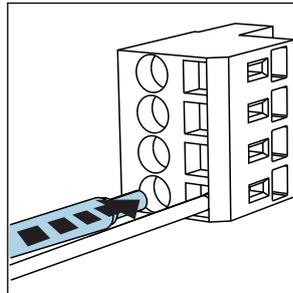
▶ 拔出螺丝刀（关闭接线端子）。

**i** 连接后确保每个电缆末端均安装固定到位。如果电缆末端未正确安装至限位挡块位置处时，端接电缆末端特别容易松动。

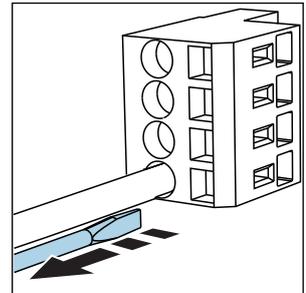
### 其他插入式接线端子



▶ 使用螺丝刀下压线夹（打开接线端子）。



▶ 插入电缆，直至限位挡块位置处。



▶ 拔出螺丝刀（关闭接线端子）。

### 6.2.5 连接 CM442 的电源

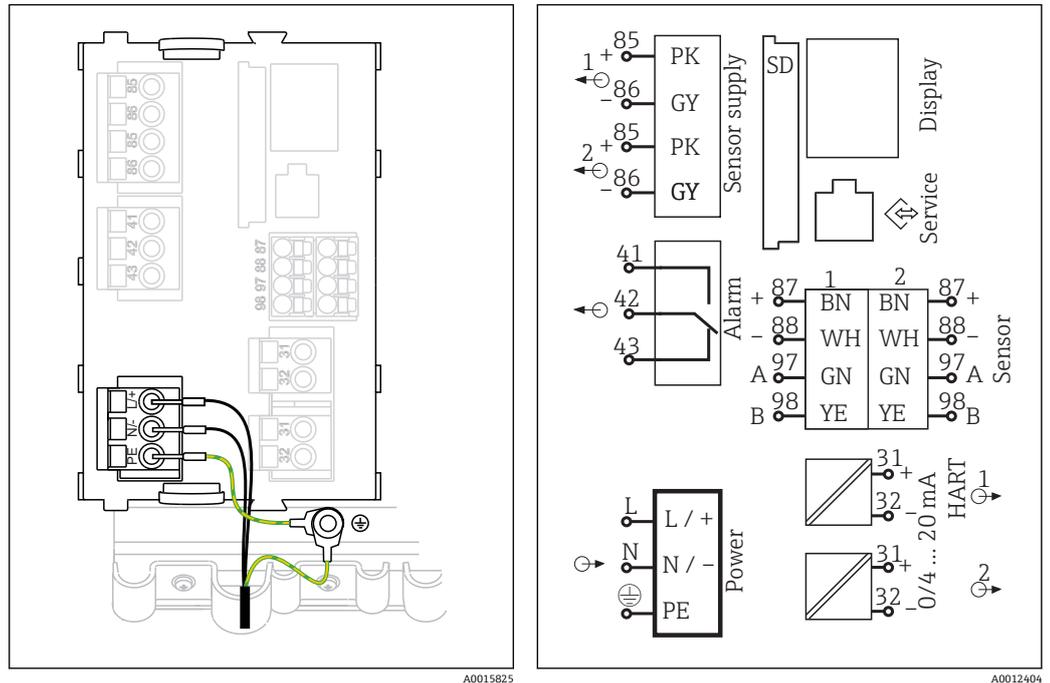


图 31 在 BASE-H 或 BASE-L 模块上接入供电电压 图 32 BASE-H 或-L 模块的完整接线示意图

H 供电单元: 100...230 V AC  
 L 供电单元: 24 V AC 或 24 V DC

#### 连接电源

1. 敷设供电电缆，使其穿过合适的电缆入口并伸入外壳内。
2. 步骤 2 仅适用于 100...230 V AC 电源。  
 将电源的保护性接地端连接至电缆安装导轨的专用螺栓上。
3. 保护性接地或用户自行接地 (24 V 电源必须接地, 100...230 V AC 电源可选接地) : 用户必须准备接地电缆 (min. 0.75 mm<sup>2</sup> (相当于 18 AWG) )<sup>1)</sup>。使接地电缆穿过电缆入口, 并将其连接至电缆安装导轨上的螺栓上。
4. 参照接线图将电缆芯线 L 和 N (100...230 V AC) 或+和- (24 V DC) 连接至电源的插入式接线端子上。

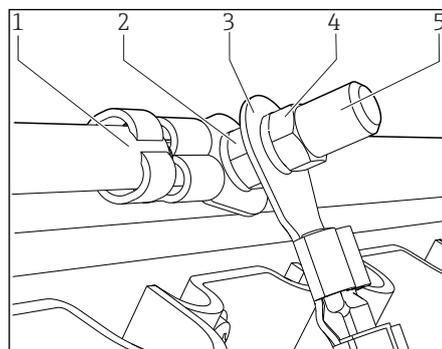


图 33 保护性接地或接地连接

- 1 电源的保护性接地端
- 2 锯齿垫圈和螺母
- 3 保护性接地/接地电缆, 由用户自备 (min. 0.75 mm<sup>2</sup> (≅ 18 AWG) )<sup>1)</sup>
- 4 锯齿垫圈和螺母
- 5 安装螺栓

1) 使用 10 A 保险丝。使用 16 A 保险丝时, 保护性接地/接地电缆的横截面积不得小于 1.5 mm<sup>2</sup> (≅ 14 AWG) 。

**注意**

保护性接地/接地电缆，末端安装有护套或开放式电缆终端夹  
 电缆松动。保护功能失效。

- ▶ 仅允许使用带密闭电缆终端夹的电缆将保护性接地或接地电缆连接至螺栓，电缆终端夹符合 DIN 46211、6225、Form A 标准。
- ▶ 禁止通过末端护套或开放式电缆终端夹将保护性接地端或接地电缆连接至螺栓！

### 6.2.6 连接电源，适用 CM444 和 CM448

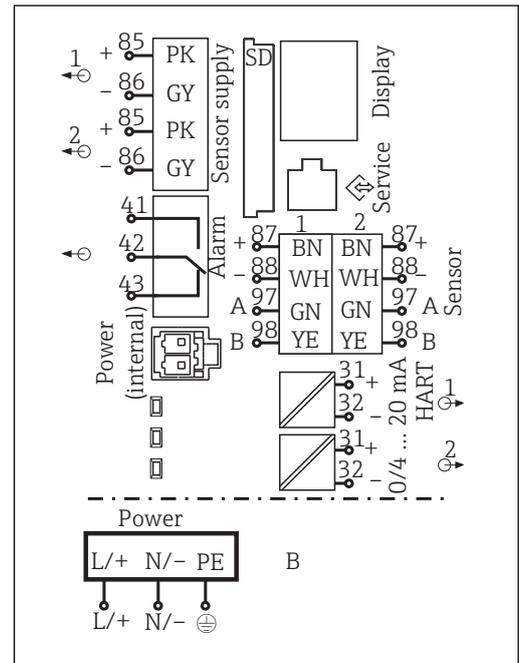
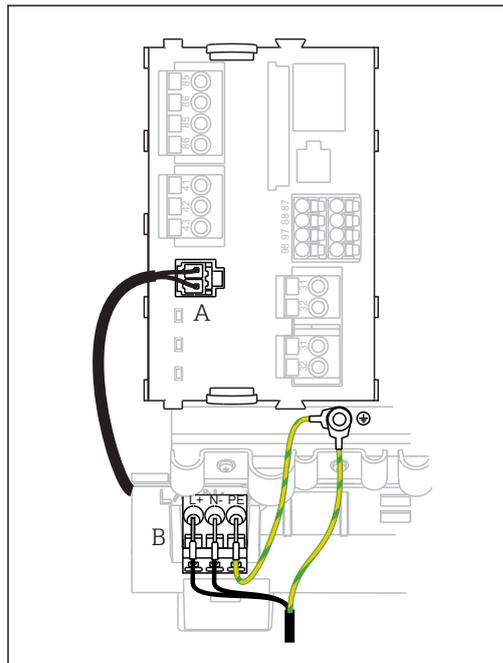


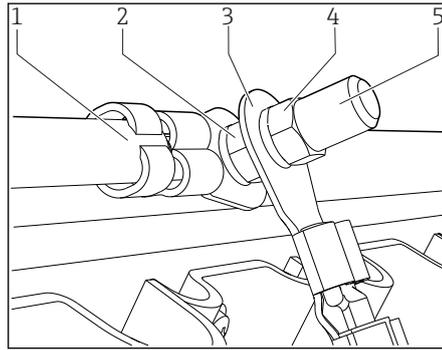
图 34 BASE-E

图 35 BASE-E 模块和外接电源(B)的完整接线图

A 内部供电电缆  
 B 外接供电单元

#### 连接电源

1. 敷设供电电缆，使其穿过合适的电缆入口并伸入外壳内。
2. 步骤 2 仅适用于 100...230 V AC 电源。  
 将电源的保护性接地端连接至电缆安装导轨的专用螺栓上。
3. 保护性接地或用户自行接地 (**24 V 电源必须接地，100...230 V AC 电源可选接地**)：用户必须准备接地电缆 (min. 0.75 mm<sup>2</sup> (相当于 18 AWG) )<sup>1</sup>。使接地电缆穿过电缆入口，并将其连接至电缆安装导轨上的螺栓上。
4. 参照接线图将电缆芯线 L 和 N (100...230 V AC) 或 +和- (24 V DC) 连接至电源的插入式接线端子上。



- 1 电源的保护性接地端
- 2 锯齿垫圈和螺母
- 3 保护性接地/接地电缆，由用户自备  
(min. 0.75 mm<sup>2</sup> (≅ 18 AWG) )<sup>1)</sup>
- 4 锯齿垫圈和螺母
- 5 安装螺栓

图 36 保护性接地或接地连接

- 1) 使用 10 A 保险丝。使用 16 A 保险丝时，保护性接地/接地电缆的横截面积不得小于 1.5 mm<sup>2</sup> (≅ 14 AWG)。

### 注意

保护性接地/接地电缆，末端安装有护套或开放式电缆终端夹  
电缆松动。保护功能失效。

- ▶ 仅允许使用带密闭电缆终端夹的电缆将保护性接地或接地电缆连接至螺栓，电缆终端夹符合 DIN 46211、6225、Form A 标准。
- ▶ 禁止通过末端护套或开放式电缆终端夹将保护性接地端或接地电缆连接至螺栓！

## 6.3 连接传感器

### 6.3.1 Memosens 数字式传感器

#### Memosens 数字式传感器

传感器类型	传感器电缆	传感器
数字式传感器，不带附加内部电源	带插头连接，采用感应式信号传输	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ pH 电极</li> <li>▪ ORP 电极</li> <li>▪ 组合电极</li> <li>▪ 溶解氧传感器（覆膜法和荧光法）</li> <li>▪ 电导式电导率传感器</li> <li>▪ 余氯传感器（消毒剂）</li> </ul>
	整体电缆	电感式电导率传感器
数字式传感器，带附加内部电源	整体电缆	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 浊度传感器</li> <li>▪ 污泥界面测量传感器</li> <li>▪ 光谱吸收系数(SAC)测量传感器</li> <li>▪ 硝酸盐传感器</li> <li>▪ 荧光法溶解氧传感器</li> <li>▪ 离子选择电极</li> </ul>

连接 CUS71D 传感器时，遵守以下规则：

- CM442
  - 仅允许连接一个 CUS71D；不允许连接其他传感器。
  - 第二路传感器输入不能用于其他类型的传感器。
- CM444
  - 无限制。所有传感器输入均可按需使用。
- CM448
  - 连接 CUS71D 时传感器的输入数量受限，不得超过 4 个。
  - 所有 4 路输入均可用于 CUS71D 传感器。
  - CUS71D 和其他传感器的组合不受限制，连接传感器总数不得超过 4 个。

### 6.3.2 连接传感器

#### 连接方式

- 将传感器电缆直接连接至传感器模块 2DS 或基本模块 L、H 或 E (→ 图 37 ff.) 的接线端子
- 可选: 传感器电缆插头连接至设备底部的 M12 传感器插座。  
采用此类连接方式的设备在出厂前已经完成接线 (→ 图 40)。

1. 直接连接传感器电缆。  
将传感器电缆连接至 Memosens 接线端子上 (在传感器模块 2DS 或基本模块 L、H 或 E 上)。
2. 通过 M12 连接头连接时  
将传感器接头连接至 M12 传感器插座上, 插座已预安装或出厂时已完成安装。

#### 直接连接传感器电缆

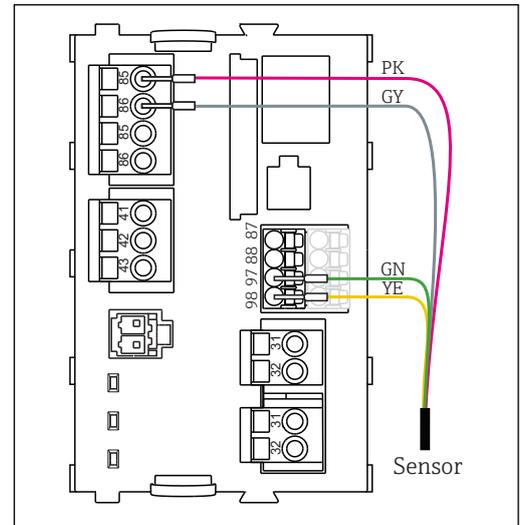
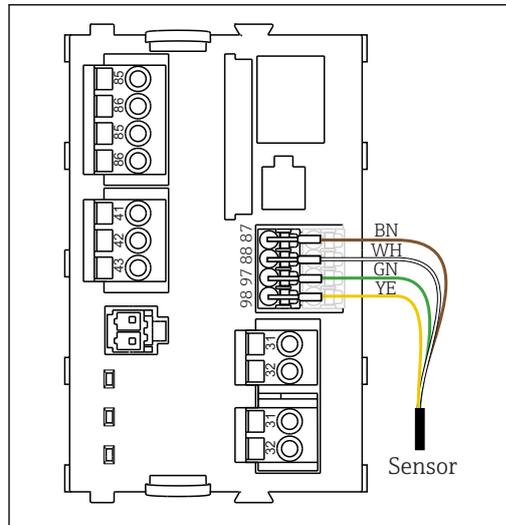


图 37 数字式传感器, 不带附加电源

图 38 数字式传感器, 带附加电源

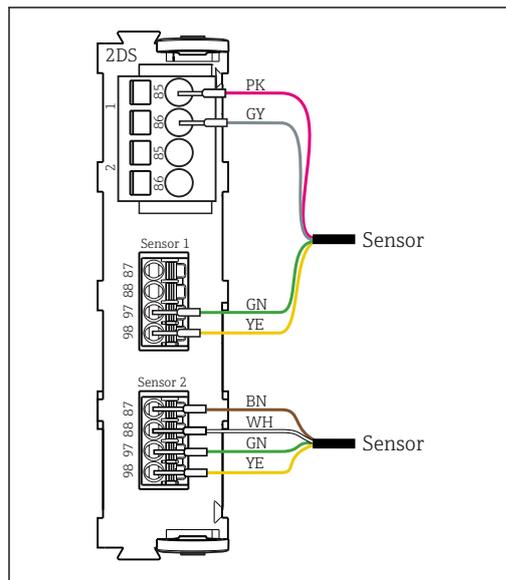


图 39 数字式传感器, 传感器模块 2DS 带/不带附加电源

通过 M2 插头进行连接

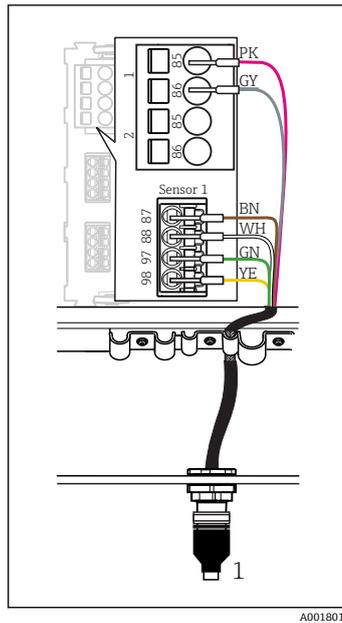


图 40 M12 插头连接 (例如在传感器模块上)

1 带 M12 连接头的传感器电缆

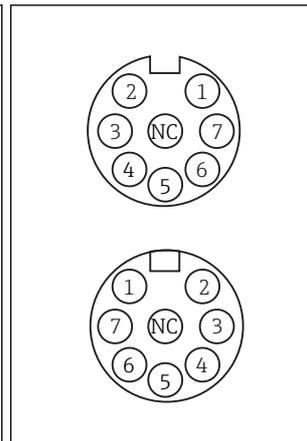


图 41 M12 分配图; 上图: 插座; 下图: 接头 (均为俯视图)

- 1 粉色 (24 V)
- 2 灰色 (24 V 接地)
- 3 棕色 (3 V)
- 4 白色 (3 V 接地)
- 5 绿色 (Memosens)
- 6 黄色 (Memosens)
- 7 未连接

预安装有 M12 插座的设备型号在出厂时已经完成接线。

不带预安装 M12 插座的设备型号

1. 在外壳底座的合适开口中安装 M12 插槽 (附件)。
2. 参照接线图连接电缆和 Memosens 接线端子。

连接传感器

- ▶ 将传感器电缆接头 (→ 图 40 部件 1) 直接插入至 M12 插座中。

请注意以下几点:

- 变送器内部接线始终相同, 与连接至 M12 插座的传感器型号无关 (即插即用)。
- 信号电缆和供电电缆均连接至传感器插头中, 其中粉色和灰色供电电缆已使用 (例如光学传感器) 或未被使用 (例如 pH 或 ORP 电极)。

## 6.4 连接附加输入、输出或继电器

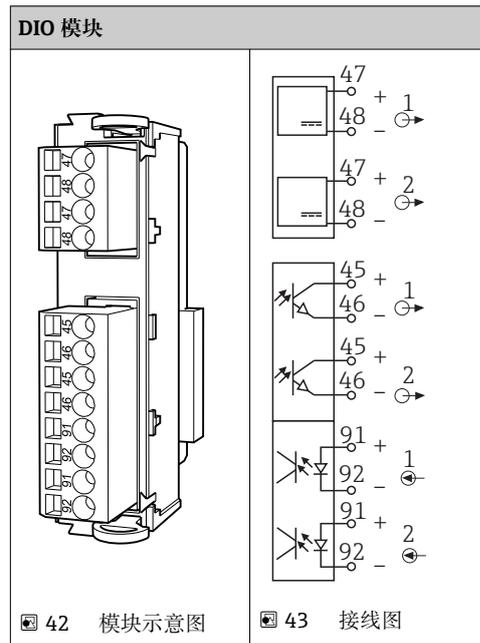
**警告**

不包含模块

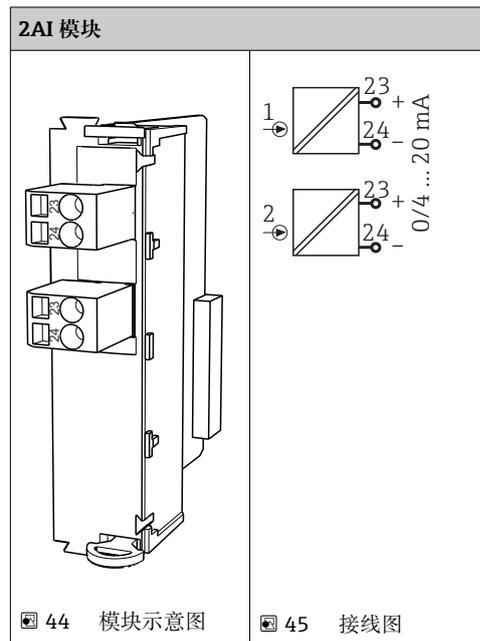
无抗冲击保护。存在电击危险!

- ▶ 更改或扩展硬件: 始终从左至右使用插槽。禁止留下任何空置插槽。
- ▶ 插槽未全部使用时, 必须在最后一个模块右侧的插槽中安装盲板或端盖 (→ 图 2, 图 9))。这样才能保证设备不受冲击影响。
- ▶ 始终确保抗冲击保护功能, 特别是使用继电器模块 (2R、4R、AOR) 时。
- ▶ 必须通过用户自备端子接线排将其他屏蔽线连接至控制柜中央的 PE 上。

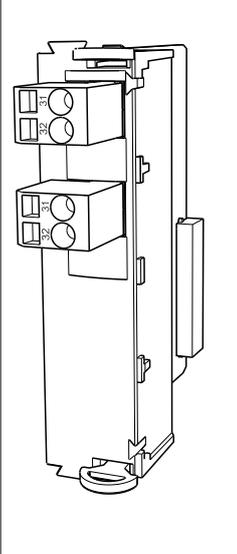
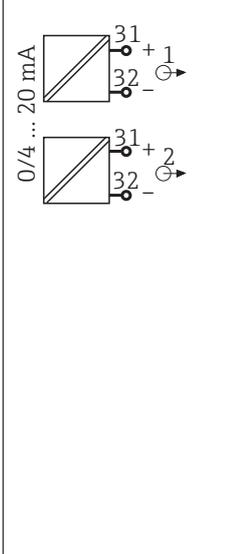
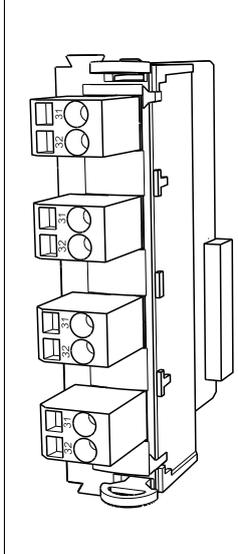
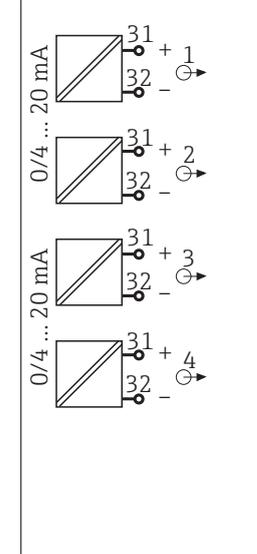
### 6.4.1 数字量输入和输出



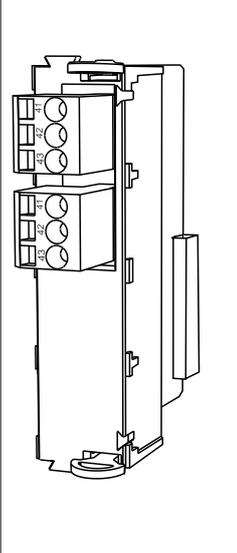
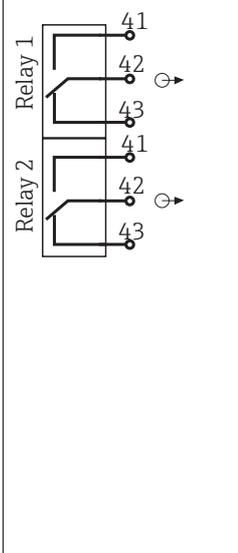
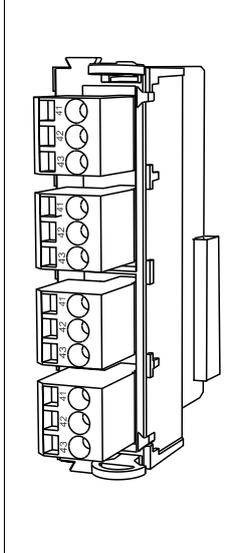
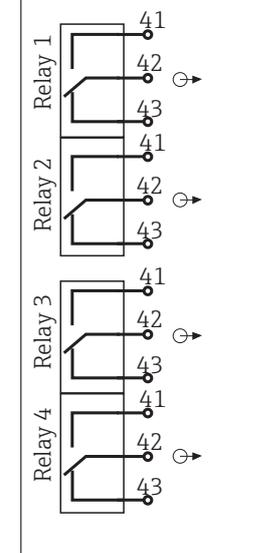
### 6.4.2 电流输入



### 6.4.3 电流输出

2AO 模块		4AO 模块	
			
<p>46 模块示意图</p>	<p>47 接线图</p>	<p>48 模块示意图</p>	<p>49 接线图</p>

### 6.4.4 继电器

2R 模块		4R 模块	
			
<p>50 模块示意图</p>	<p>51 接线图</p>	<p>52 模块示意图</p>	<p>53 接线图</p>

**实例：连接 CAS40D 的清洗单元 71072583**

**注意**

**Liquiline 报警继电器的功耗过高!**

基本模块发生不可修复的损坏

- ▶ 仅允许将清洗单元连接至附加模块 (AOR、2R 或 4R) 的接线端，**禁止**连接至基本模块的报警继电器。

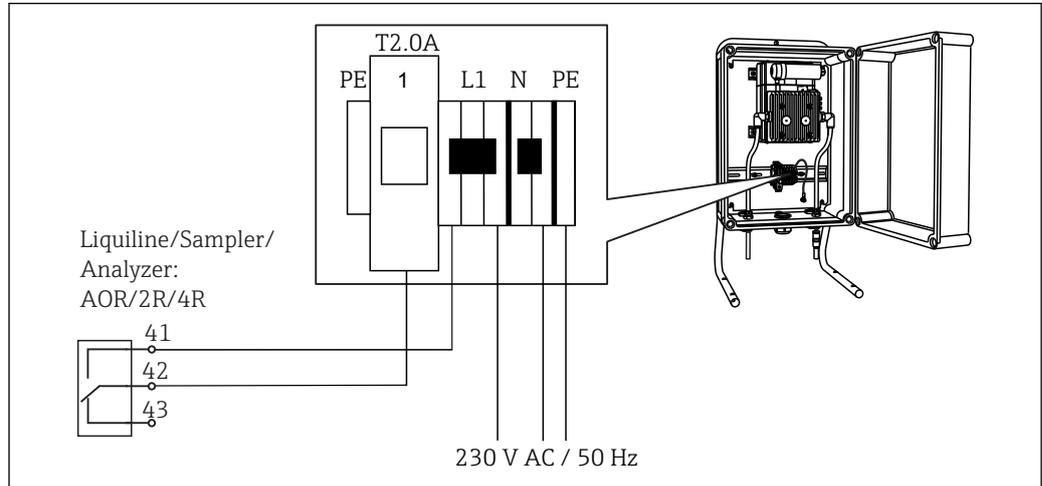


图 54 CAS40D 的清洗单元连接示意图

**实例：连接 Chemoclean CYR10 清洗单元**

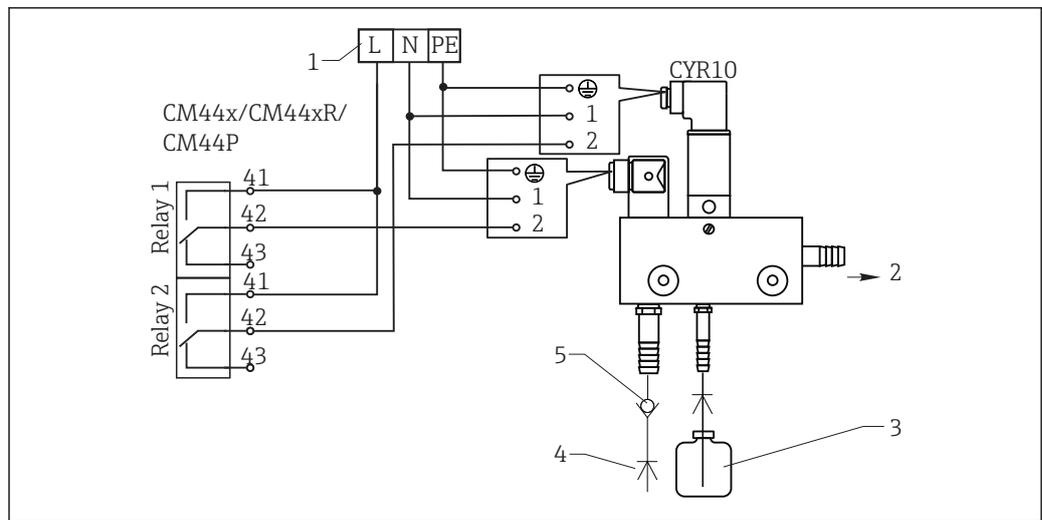
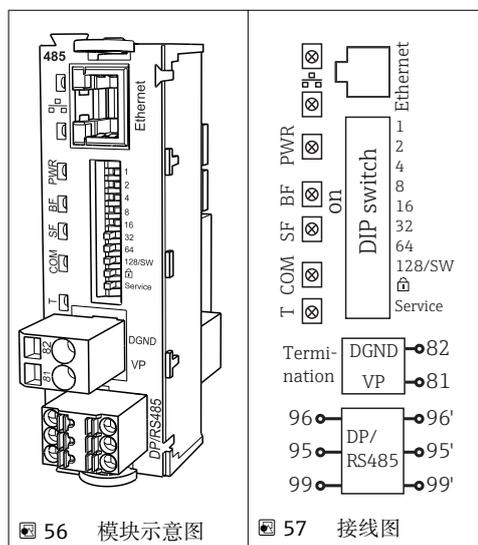


图 55 Chemoclean CYR10 清洗单元的连接示意图

- 1 外接电源
- 2 清洗液喷头
- 3 清洗液瓶
- 4 带压水 (2...12 bar (30...180 psi))
- 5 回流阀 (用户自备)

## 6.5 连接数字式通信

### 6.5.1 485 模块



接线端子	PROFIBUS DP	Modbus RS485
95	A	B
96	B	A
99	未连接	C
82	DGND	DGND
81	VP	VP

#### 模块前部的 LED 指示灯

LED 指示灯	名称	颜色	说明
RJ45	LNK/ACT	绿色	<ul style="list-style-type: none"> <li>熄灭: 连接无效</li> <li>亮起: 允许连接</li> <li>闪烁: 数据传输</li> </ul>
RJ45	10/100	黄色	<ul style="list-style-type: none"> <li>熄灭: 传输速率 10 MBit/s</li> <li>亮起: 传输速率 100 MBit/s</li> </ul>
PWR	供电	绿色	已上电, 模块已完成初始化
BF	总线故障	红色	总线故障
SF	系统故障	红色	仪表错误
COM	通信	黄色	发送或接收 Modbus 信息
T	总线端接	黄色	<ul style="list-style-type: none"> <li>熄灭: 未端接</li> <li>亮起: 已端接</li> </ul>

模块前部的 DIP 开关

DIP 开关	工厂设置	分配
1...128	亮起	总线地址 (→ “调试/ 通信”)
	熄灭	写保护: “ON” =无法通过总线设置, 仅可通过本地操作设置
服务	熄灭	开关拨至“ON”时, 保存以太网设定的用户地址, 并在出厂时激活设置: IP 地址为 192.168.1.212, 子网掩码为 255.255.255.0, 网关为 0.0.0.0, DHCP 为 Off。 开关拨至“OFF”时, 再次激活保存的用户设置。

6.5.2 通过 M12 连接头连接

PROFIBUS DP

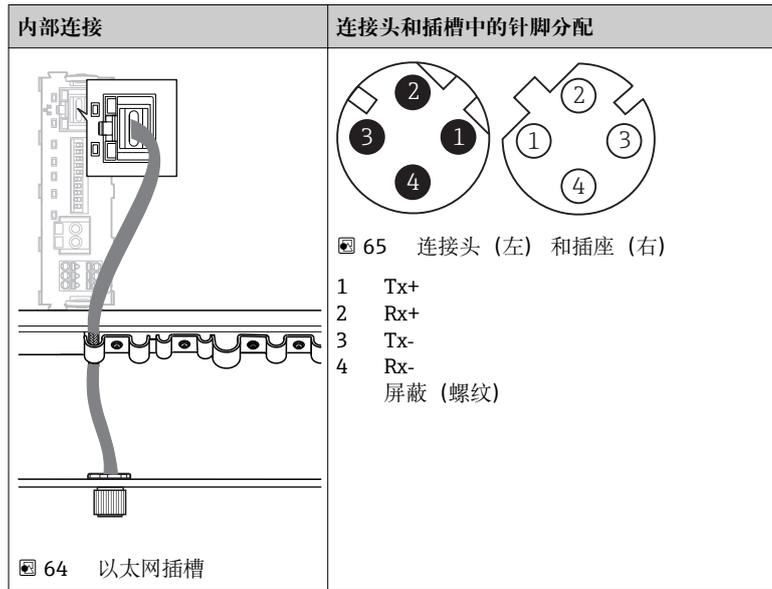
M12 Y 型接头	M12 Y 型接头接线	连接头和插槽中的针脚分配
<p>图 58 M12 连接示意图</p>	<p>图 59 接线图</p>	<p>图 60 连接头 (左) 和插座 (右)</p> <p>1 P5V, 5 V 电源, 用于外部终端电阻 2 A 3 P0V, P5V 参考电势 4 B 5 n.c., 悬空 * 屏蔽</p>

**i** 使用 M12 Y 形连接头时, 最大数据传输速率限制不得超过 1.5 MBit/s。直接连接的最大数据传输速率为 12 MBit/s。

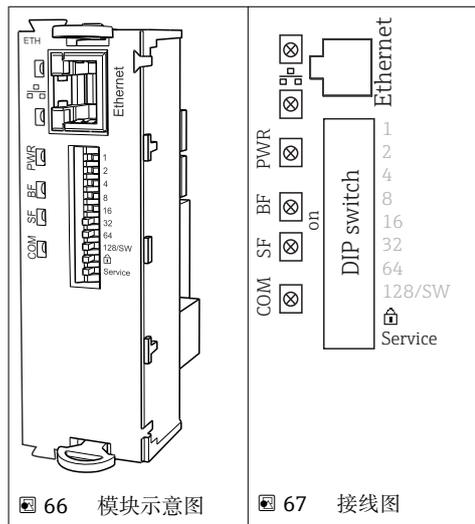
Modbus RS485

M12 Y 型接头	M12 Y 型接头接线	连接头和插槽中的针脚分配
<p>图 61 M12 连接示意图</p>	<p>图 62 接线图</p>	<p>图 63 连接头 (左) 和插座 (右)</p> <p>1 P5V, 5 V 电源, 用于外部终端电阻 2 A 3 P0V, P5V 参考电势 4 B 5 n.c., 悬空 * 屏蔽</p>

以太网、Web 服务器



6.5.3 ETH 模块



模块前端的 LED 指示灯

LED 指示灯	说明	颜色	说明
RJ45	LNK/ACT	绿色	<ul style="list-style-type: none"> <li>熄灭=连接禁用</li> <li>亮起=连接激活</li> <li>闪烁=数据传输</li> </ul>
RJ45	10/100	黄色	<ul style="list-style-type: none"> <li>熄灭=传输速率 10 MBit/s</li> <li>亮起=传输速率 100 MBit/s</li> </ul>
PWR	供电	绿色	上电，模块初始化
BF	总线故障	红色	未使用
SF	系统故障	红色	仪表错误
COM	通信	黄色	发送或接收 Modbus 信息

## 模块前部的 DIP 开关

DIP 开关	工厂设置	分配
1-128	亮起	总线地址(→“调试/通信”)
	熄灭	写保护: “ON (打开)” =无法通过总线设置, 仅可通过本地操作设置
服务	熄灭	如果开关拨至于“ <b>ON</b> (打开)”, 保存以太网地址用户设置, 并激活出厂时, 在设备中对连接设置编程: IP 地址=192.168.1.212, 子网掩码=255.255.255.0, 网关=0.0.0.0, DHCP=Off。 如果开关拨至“ <b>OFF (关闭)</b> ”, 保存的用户设置再次激活。

## 6.5.4 总线端接

提供两种总线端接方式：

### 1. 内部端接（通过主板上的 DIP 开关）

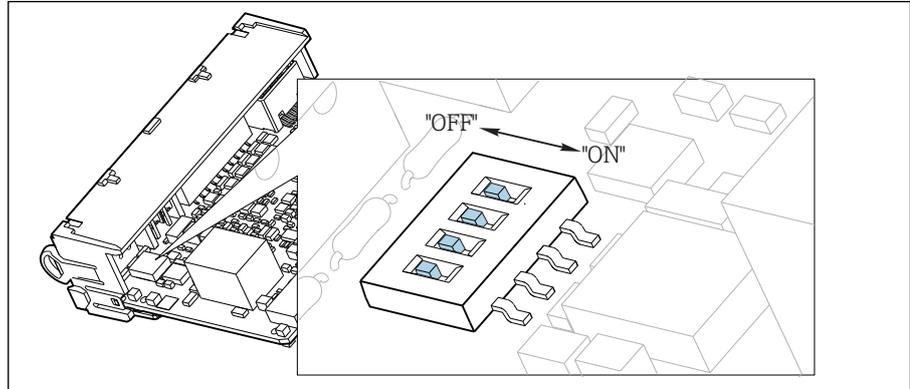


图 68 内部端接的 DIP 开关

- ▶ 使用合适工具，例如镊子，将个 DIP 开关全部拨至“ON”。
  - ↳ 使用内部端接。

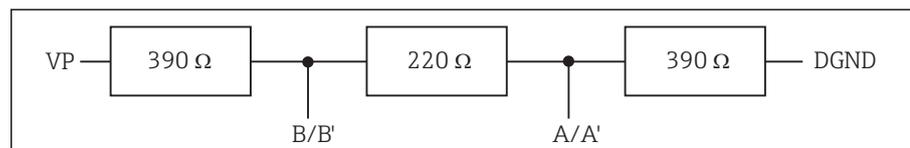


图 69 内部端接示意图

### 2. 外部端接

将模板上的 DIP 开关保留在“OFF”（工厂设置）。

- ▶ 将电阻连接至 5 V 电源的 485 模块前端的接线端子 81 和 82 上。
  - ↳ 使用外部端接。

## 6.6 硬件设置

设置总线地址。

1. 打开外壳。
2. 通过 485 模块上的 DIP 开关设置所需总线地址。

**i** PROFIBUS DP 的有效地址范围在 1...126 之间；Modbus 的有效地址范围在 1...247 之间。如果地址设置无效，通过现场设置或现场总线自动启动软件地址设定。

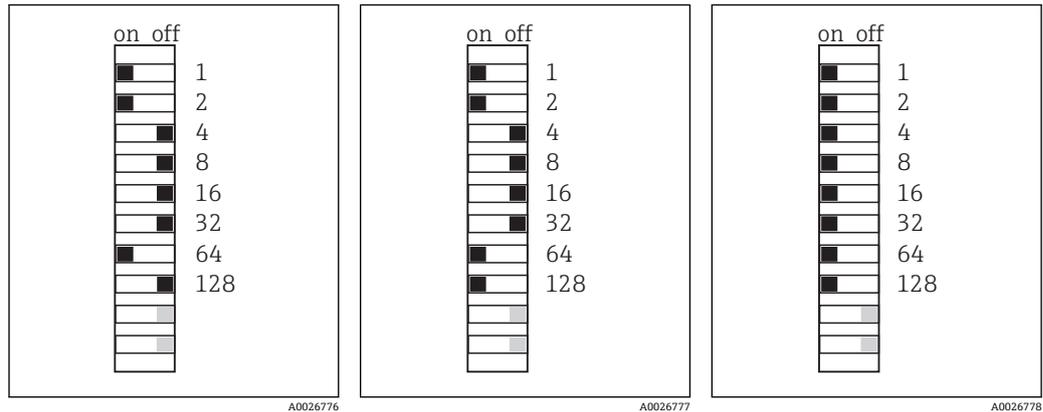


图 70 有效 PROFIBUS 地址 67      图 71 有效 Modbus 地址 195      图 72 无效地址 255<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup>订购设置，软件地址设定生效，软件地址的工厂设置：PROFIBUS 126，Modbus 247

## 6.7 确保防护等级

仅进行本《操作手册》中介绍的和所需的机械和电气连接，可以在设备出厂前完成。

▶ 操作时请特别注意。

在以下条件下，受部分因素的影响将无法确保产品的各类防护等级（防护等级(IP)、电气安全性、电磁干扰、防爆保护）：

- 未关闭盖板。
- 使用非指定型号的电源。
- 未完全拧紧缆塞（必须使用 2 Nm 扭矩拧紧，才能确保满足 IP 防护等级）。
- 使用的电缆直径与缆塞不匹配。
- 模块未完全固定。
- 显示单元未安全固定（未完全密封导致水气渗入至外壳内）。
- 电缆/电缆末端松动或未完全拧紧
- 仪表内存在导电性电缆线芯。

## 6.8 连接后检查

### 警告

#### 连接错误

接线错误会对人员和测量点的安全造成威胁。由于不遵守本手册说明而导致的设备故障，制造商不承担任何责任。

- ▶ 仅当以下所有问题的答案均为是时，才能使用仪表。

#### 设备状态和技术规范

- ▶ 变送器和电缆外部是否无外观损坏？

#### 电气连接

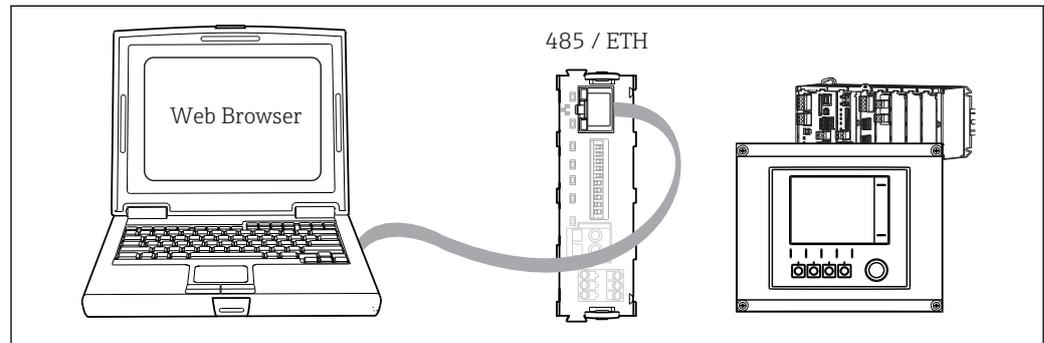
- ▶ 安装后的电缆是否完全不受外力的影响？
- ▶ 敷设后的电缆是否未形成回路和交叉？
- ▶ 是否按照接线图正确连接信号电缆？
- ▶ 所有其他连接是否正确？
- ▶ 是否已将未使用的连接线连接至保护性接地端？
- ▶ 所有插入式接线端子是否都牢固啮合？
- ▶ 所有连接线是否都牢固安装在电缆接线端子上？
- ▶ 所有电缆入口是否均已安装、拧紧和密封？
- ▶ 供电电压是否与铭牌参数一致？

## 7 系统集成

### 7.1 网页服务器

#### 7.1.1 连接

- ▶ 将计算机的通信电缆连接至 485 模块或 ETH 模块的 RJ45 端口。



A0026779

图 73 网页服务器/以太网连接

#### 7.1.2 建立数据连接

为了保证设备的 IP 地址有效，必须关闭以太网设置中的 **DHCP** 参数（菜单/设置/常规设置/扩展设置/以太网/设置）

随后，在上述菜单中设置 IP 地址。

1. 启动个人计算机。
2. 首先，在操作系统的网络连接设置中手动设置 IP 地址。

#### 实例: Microsoft Windows 7

3. 打开控制面板，进入网络和共享中心。显示当前活动的“本地连接”链接。
4. 选择“本地连接”链接。
5. 在弹出窗口中选择“属性”按钮。
6. 双击“Internet Protocol Version 4 (TCP/IPv4)”。
7. 选择“使用下面的 IP 地址”。
8. 输入所需 IP 地址。输入的 IP 地址与设备的 IP 地址必须在同一子网络中，例如：
  - ↳ Liquiline 的 IP 地址：192.168.1.212（先前设置）
  - 个人计算机的 IP 地址：192.168.1.213。
9. 启动互联网浏览器。
10. 通过代理服务器连接至互联网时：
  - 关闭代理服务器（“连接/局域网 (LAN) 设置”下的浏览器设置）。
11. 在地址栏中输入设备的 IP 地址（实例中为 192.168.1.212）。
  - ↳ 系统稍后建立连接；随后，启动 CM44 的网页服务器。可能要求用户输入密码。缺省用户名和密码均为“admin”。

12. 输入下列地址，下载日志：

- ↳ 192.168.1.212/logbooks\_csv.fhtml (CSV 格式的日志)
- 192.168.1.212/logbooks\_fdm.fhtml (FDM 格式的日志)

**i** 使用 Endress+Hauser 的“现场数据管理器软件”可以安全传输、保存和查看以 FDM 格式下载的日志。

(→ [www.endress.com/ms20](http://www.endress.com/ms20))

### 7.1.3 操作

网页服务器的菜单结构与现场操作相关。

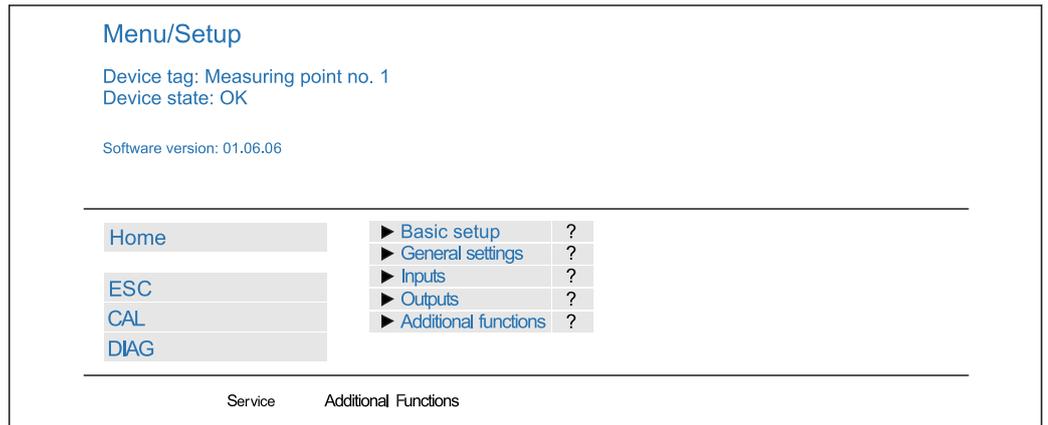


图 74 网页服务器示例 (菜单/语言=英文)

- 点击菜单名或功能参数，并按下飞梭旋钮。
- 使用计算机键盘可以便捷地完成设置。

**i** 除了使用互联网浏览器，还可以在以太网中使用 FieldCare 进行设置。需要使用以太网 DTM，它是“Endress+Hauser 接口设备 Device DTM Library”的组成部分。

下载地址：<https://portal.endress.com/webdownload/FieldCareDownloadGUI/>

### 7.1.4 心跳校验

使用网页服务器可以启动心跳校验。它的好处是用户可以直接在浏览器中查看结果，避免使用 SD 卡。

1. 打开菜单：诊断/系统测试/Heartbeat 菜单中)。
2. ▷性能验证。
3. ▶验证结果 (快速显示并输出至 SD 卡中) 或附加功能 (下级菜单→ 图 74)。
4. 附加功能/Heartbeat: 选择 PDF 文件的显示语言。
  - ↳ 浏览器中显示校验报告，也可以打印报告，保存为 PDF 文件等。

## 7.2 服务接口

通过服务接口可以将设备连接至计算机，并使用“Fieldcare”进行设备设置。此外，还可以保存、传输和存档设置。

### 7.2.1 连接

1. 将服务接口连接至 Liquiline 基本模块的接口上，并将其连接至 Commubox。
2. 通过 USB 连接 Commubox 和已安装还有 FieldCare 的计算机。

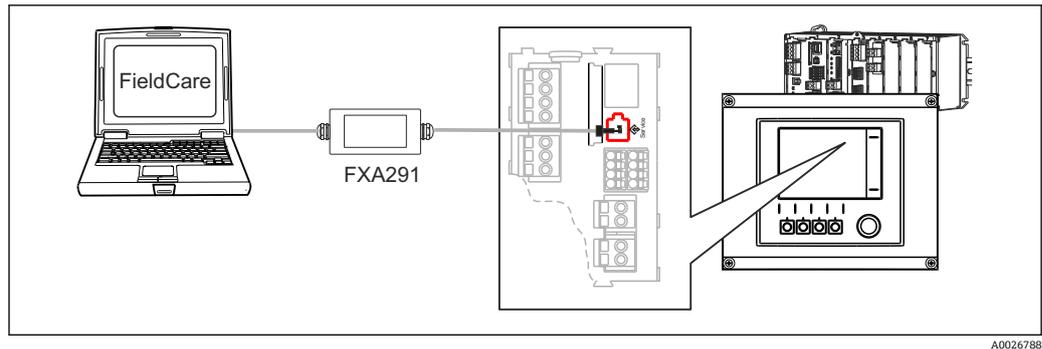


图 75 连接示意图

A0026788

## 7.2.2 建立数据连接

1. 打开 FieldCare。
2. 将其连接至 Commubox。需要选择“CDI Communication FXA291” ComDTM。
3. 随后选择“Liquiline CM44x” DTM，并开始设置。

现在即可通过 DTM 进行在线设置。

在线设置和现场操作相互排斥，即只允许选择一个选项。在这两种情形下，另一种设置方式均被禁用。

## 7.2.3 操作

- DTM 菜单结构与现场操作相关。主界面左侧显示 Liquiline 按键功能。
- 点击所需菜单名或功能参数，并按下飞梭旋钮。
- 使用计算机键盘可以便捷地完成设置。
- 使用 FieldCare 可以保存日志、备份设置、将设置传输至另一台设备中。
- 可以打印设置，或以 PDF 文件保存设置。

## 7.3 现场总线

### 7.3.1 HART

使用电流输出 1 进行 HART 通信。

1. 将 HART 调制解调器或 HART 手操器连接至电流输出 1（通信阻抗：230...500 欧姆）。
2. 通过 HART 设备建立连接。
3. 通过 HART 设备操作 Liquiline。参照手册中的指南操作。

 HART 通信的详细信息参见网站上的产品主页（→ BA00486C）。

### 7.3.2 PROFIBUS DP

使用现场总线模块 485 和相应设备型号可以进行 PROFIBUS DP 通信。

- ▶ 将 PROFIBUS 数据电缆连接至现场总线模块的接线端子上（→ 图 33）。

 PROFIBUS 通信的详细信息参见网站上的产品主页（→ SD01188C）。

### 7.3.3 Modbus

使用现场总线模块 485 和相应设备型号可以进行 Modbus RS485 或 Modbus TCP 通信。

进行 Modbus TCP 通信时，使用 ETH 模块替代 485 模块。

通过 Modbus RS485 连接时，使用 RTU 和 ASCII 协议。可以在设备上进行 ASCII 切换。

- ▶ 将 Modbus 数据电缆连接至现场总线模块 (RS 485) 的接线端子上或 RJ45 (TCP) 端口上。

 Modbus 通信的详细信息参见网站上的产品主页 (→ SD01189C) 。

### 7.3.4 EtherNet/IP

使用现场总线模块 485 或 ETH 模块和相应设备型号可以进行 EtherNet/IP 通信。

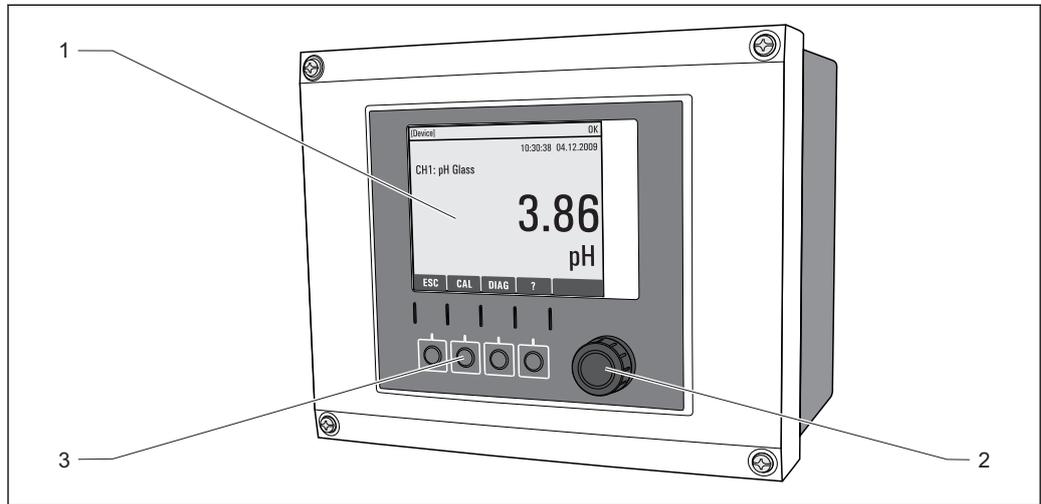
- ▶ 将 EtherNet/IP 数据电缆连接至 485 模块或 ETH 模块上的 RJ45 端口中。

 EtherNet/IP 通信的详细信息参见网站上的产品主页 (→ SD01293C) 。

## 8 操作方式

### 8.1 概述

#### 8.1.1 显示与操作单元

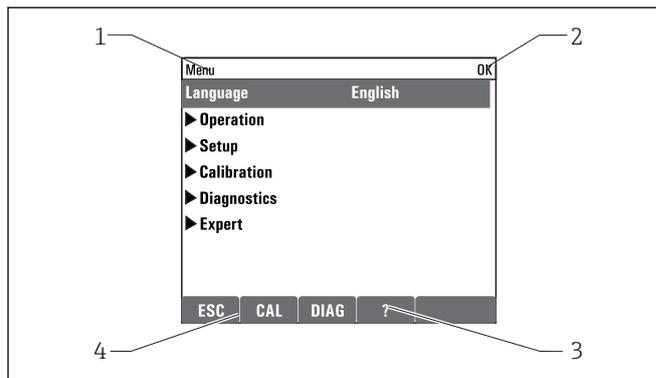


A0011764

图 76 操作概述

- 1 显示屏（报警状态下红色背景显示）
- 2 飞梭旋钮（快进/慢退和按下/保持功能）
- 3 操作按键（具体功能与菜单位置相关）

#### 8.1.2 显示界面

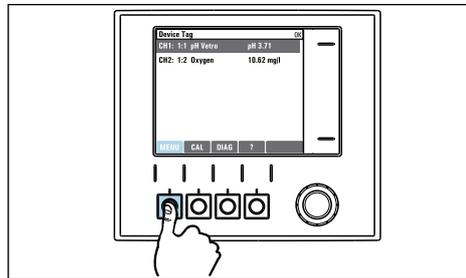


- 1 菜单路径和/或仪表名称
- 2 状态显示
- 3 帮助信息（可选）
- 4 操作按键分配

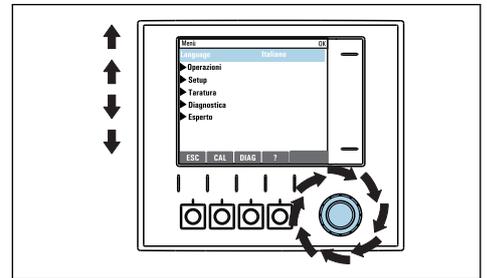
A0031008

## 8.2 通过现场显示单元访问操作菜单

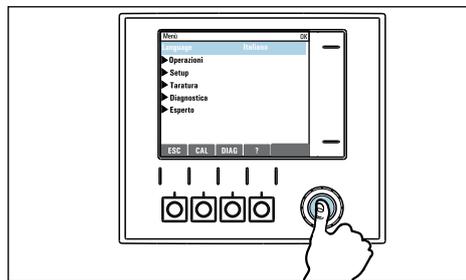
### 8.2.1 操作方式



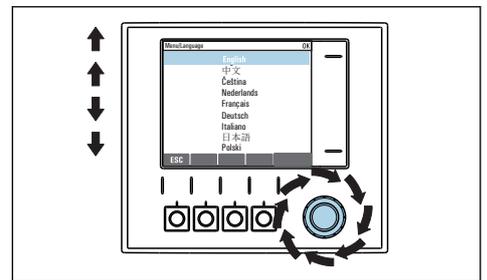
- ▶ 按下操作按键：直接选择菜单



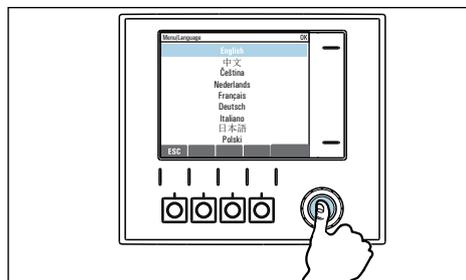
- ▶ 旋转飞梭旋钮：在菜单中移动光标



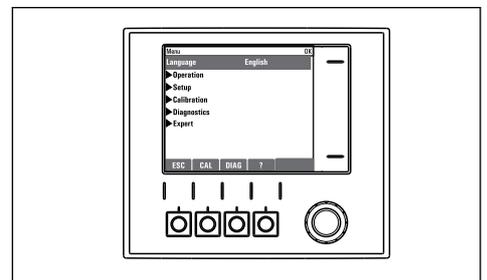
- ▶ 按下飞梭旋钮：进入功能选项



- ▶ 旋转飞梭旋钮：选择数值（例如，从列表中选择）



- ▶ 按下飞梭旋钮：接受新数值



- ↳ 新设置生效

### 8.2.2 锁定或解锁操作按键

#### 锁定操作按键

1. 按下飞梭旋钮，并至少保持 2 秒。
  - ↳ 显示锁定操作按键的文本菜单。  
可以选择锁定按键是否带密码保护。“带密码保护”表示只有正确输入密码后才能解锁操作按键。密码设置菜单路径如下：**菜单/设置/常规设置/扩展设置/数据管理/更改锁定密码。**
2. 选择是否需要输入密码才能锁定按键。
  - ↳ 操作按键已被锁定。无法输入。软键盘中显示🔒图标。

**i** 仪表的出厂密码为 0000。务必记下新密码，否则您将无法自行解锁键盘。

### 解锁操作按键

1. 按下飞梭旋钮，并至少保持 2 秒。
  - ↳ 显示解锁操作按键的文本菜单。
2. 按键未锁。
  - ↳ 未设置解锁密码时，立即解锁按键。否则，将要求输入密码。
3. 仅适用于键盘带密码保护时：正确输入密码。
  - ↳ 按键已解锁。即可再次重新访问整个现场操作。显示屏上不再显示  图标。

## 8.3 设置选项

### 8.3.1 只读

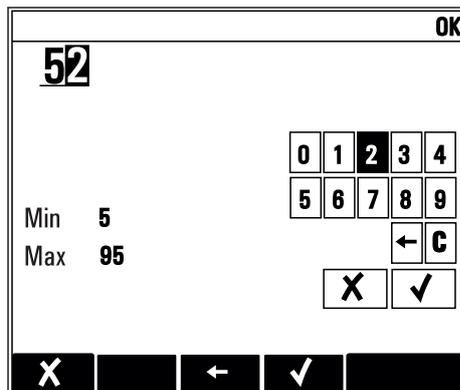
- 只允许读取数值，不能更改数值。
- 常见只读参数：传感器参数和系统信息
- 例如：菜单/设置/输入/./传感器类型

### 8.3.2 选择列表

- 提供选项列表。在少数情况下，显示复选框。
- 通常，只能选择一个选项；少数情况下可以选择一个或多个选项。
- 例如：菜单/设置/常规设置/温度单位

### 8.3.3 数值

- 可以更改数值。
- 显示屏上显示变量的最大值和最小值。
- 在指定值范围内设置数值。
- 例如 菜单/操作/显示/显示对比度

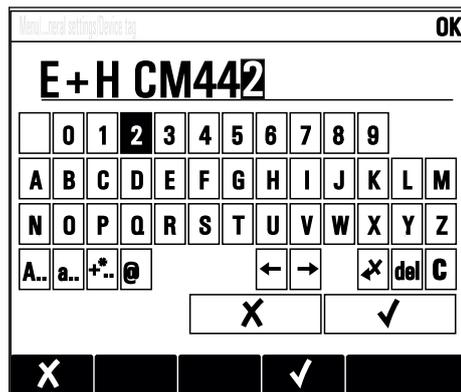


### 8.3.4 操作

- 通过合适的功能参数启动操作。
- 显示下列图标表示此项操作需要经再次确认后才会执行：▷
- 典型操作实例：
  - 删除日志输入
  - 保存或上传设置
  - 启动清洗操作
- 例如：诊断/日志/设置日志/删除所有输入

### 8.3.5 自定义文本

- 可以设置专用名称。
- 输入文本。可以使用编辑器中的字符（大写和小写字母、数字和特殊字符）。
- 使用操作按键可以执行下列操作：
  - 取消输入，不保存数值 (x)
  - 删除光标前的字符 (x)
  - 光标后退一位 (←)
  - 完成输入并保存 (✓)
- 例如：菜单/设置/常规设置/设备位号



### 8.3.6 表格

- 使用表格映射数学关系。
- 使用飞梭旋钮可以查看行和列，更改单元格中的数值，编辑表格。
- 仅允许编辑数值，控制器自动选择工程单位。
- 可以在表格中添加行（INSERT）或删除行（DEL）。
- 随后，保存表格（SAVE）。
- 使用x操作按键可以随时取消输入
- 例如 菜单/设置/输入/pH/介质补偿

	Temperature	pH
1	20.0 °C	pH 6.90
2	25.0 °C	pH 7.00
3	30.0 °C	pH 7.10

## 9 调试

### 9.1 功能检查

#### 警告

#### 接线错误，供电电压错误

存在人员受伤和设备故障的安全风险

- ▶ 参照接线图检查并确保所有连接均正确。
- ▶ 确保供电电压与铭牌电压一致。

#### 截图保存设置

通过现场显示可以随时截图，并将其保存在 SD 卡中。

1. 将 SD 卡插入至基本模块的 SD 卡槽中。
2. 按下飞梭旋钮，并至少保持 3 秒。
3. 在文本菜单中显示 **屏幕画面**。
  - ↳ 将当前界面以位图文件保存在 SD 卡中的“截图”文件夹中。

### 9.2 上电

 在仪表启动阶段，完成初始化过程之前继电器和电流输出存在数秒不明确状态。注意：可能会影响连接的动作器。

#### 9.2.1 设置操作语言

##### 设置语言

如果未进行语言设置时，请先关闭外壳盖，随后关闭仪表。

1. 接通电源。
  - ↳ 等待完成初始化过程。
2. 按下按键 **MENU** 选择首个菜单项，设置语言。
  - ↳ 仪表即可显示所选语言。

#### 9.2.2 显示设置

菜单/操作/显示		
功能参数	选项	说明
显示对比度	5...95 % 工厂设置 50 %	根据工作环境调整显示屏设置。 <b>背光显示 = 自动</b> 如果短时间内无按键操作，自动关闭背光显示。再次按下飞梭旋钮后立即重新打开背光显示。 <b>背光显示 = 开</b> 不会自动关闭背光显示。
背光显示	<b>选项</b> ▪ 开 ▪ 关闭 ▪ 自动 <b>工厂设置</b> 自动	
显示屏旋转	<b>选项</b> ▪ 手动 ▪ 自动 <b>工厂设置</b> 手动	如果选择 <b>自动</b> ，每隔一秒单通道测量值显示从一个通道切换至另一个通道。

## 9.3 用户自定义显示屏设置

菜单/操作/用户自定义显示屏设置		
功能参数	选项	说明
▶ 测量显示屏 1 ... 6		可以创建 6 个测量显示屏，并分别命名。所有 6 个测量显示屏的此功能参数均相同。
测量显示屏	<b>选项</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 开</li> <li>▪ 关闭</li> </ul> <b>工厂设置</b> 关闭	一旦自定义测量显示屏，即可在此切换至自定义测量显示屏。在 <b>用户自定义显示屏设置</b> 菜单中显示测量模式下的新显示屏。
标签	用户自定义文本，20 个字符	测量显示屏名称显示在显示屏的状态栏中。
显示行数	1...8 <b>工厂设置</b> 8	设置测量值显示的行数。
▶ Line 1 ... 8	<b>显示信息</b> 标签	设置 <b>标签</b> 文字，在每行子菜单下。
数据源	<b>选项</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 无</li> <li>▪ 参见“信息”中的列。</li> </ul> <b>工厂设置</b> 无	▶ 选择数据源。 可以选择下列数据源： <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 传感器输入</li> <li>▪ 传感器输入的心跳诊断</li> <li>▪ 控制器</li> <li>▪ 电流输入</li> <li>▪ 现场总线信号</li> <li>▪ 算术功能</li> <li>▪ 数字量输入和输出</li> <li>▪ 电流输出</li> <li>▪ 继电器</li> <li>▪ 量程切换</li> </ul>
测量值 数据源 为输入	<b>选项</b> 取决于输入 <b>工厂设置</b> 无	可以显示不同主要测量值、第二测量值和原始测量值，取决于传感器输入类型。在此功能参数中不能选择输出选项。
动作器类型 数据源 为控制器	<b>选项</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 无</li> <li>▪ 双极的</li> <li>▪ 单极性-</li> <li>▪ 单极性+</li> </ul> <b>工厂设置</b> 无	控制器和控制变量的详细信息：→ 67。
标签	用户自定义文本，20 个字符	显示用户定义参数名称。
▷ 将名称设置为 "%0V" <sup>1)</sup>	操作	执行此操作后自动接受推荐参数名。用户自定义参数名 ( <b>标签</b> ) 丢失!

- 1) “%0V”代表的文本与上下文相关。文本由软件自动生成，替换%0V。例如在最简单的状况下，生成的文本可能是测量通道的名称。

## 9.4 基本设置

### 执行基本设置

1. 切换至 **设置/基本设置** 菜单。  
↳ 完成下列设置。
2. **设备位号**: 可以设置任意仪表名称(最多 32 个字符)。
3. **设定日期**: 如需要，校正设定日期。

4. **设定时间:** 如需要, 校正设定时间。
  - ↳ 进行快速调试时, 可以忽略输出、继电器等的附加设置。日后, 在特定菜单中再进行上述设置。
5. **需要返回测量模式时:** 按下按键, **ESC** 并至少保持 1 秒。
  - ↳ 控制器即可按照基本设置工作。连接的传感器使用传感器类型的工厂设置和最近一次保存的标定设置。

如需在 **基本设置** 中设置最重要的输入和输出参数:

- ▶ 使用满足时间设定要求的子菜单设置电流输出、继电器、限位触点、控制器、设备诊断和清洗周期。

## 10 操作

### 10.1 显示界面

#### 10.1.1 测量模式下的操作按键

在测量显示屏的底行有四个操作按键：

- 按下 **MENU**、**CAL** 和 **DIAG**，直接进入特定软件菜单。
- 按下 **HOLD**，立即开启传感器的常规保持功能。还可以将所有已连接的输出、控制器和清洗周期程序设置为保持状态。中断当前正在运行的所有传感器清洗程序。但是在保持模式下仍可启动手动传感器清洗。

#### 10.1.2 测量模式

提供多个显示模式：（按下飞梭旋钮切换显示模式）

- (1) 所有输入和输出概览
- (2) 一路输入或一路输出的主要测量值，或继电器状态
- (3) 一路传感器输入的主要测量值和第二测量值
- (4) 一路传感器输入的所有测量值
- (5) **仅适用界面测量：**

图形显示分界面

还可以显示子菜单：

- (6) 用户自定义显示界面  
选择先前设置的显示界面(→  49)
- (7) 心跳诊断  
快速查看设备健康状况和配备心跳技术的传感器的健康状况

#### 切换至显示模式 (2) 至于 (5)

- ▶ 旋转飞梭旋钮。
  - ↳ 依次切换显示模式。

传感器类型	主要值	主要测量值/第二测量值	所有数值
pH 玻璃电极	pH 值	pH 值、温度	主值、原始值、温度、玻璃阻抗
pH/ORP 组合电极	pH 值、ORP、rH 值	pH 值、ORP、rH 值、温度	主值、原始值、温度、玻璃阻抗
pH ISFET 电极	pH 值	pH 值、温度	主值、原始值、温度
ORP 电极	ORP	ORP、温度	主值、原始值、偏离值、温度
电感式电导率传感器	电导率、浓度	电导率、浓度、温度	主值、原始值、温度
电导式电导率传感器	电导率、电阻率、浓度	电导率、电阻率、浓度、温度	主值、原始值、温度
荧光法和覆膜法溶解氧传感器	溶解氧	溶解氧、温度	分压、饱和、浓度、温度
消毒剂传感器	氯、二氧化氯（取决于传感器型号）	氯、二氧化氯、温度	主值、原始值、温度
硝氮传感器	硝氮	硝氮、温度	主值、原始值、温度
浊度	浊度	浊度、温度	主值、原始值、温度
光谱吸收系数测量传感器	SAC	SAC、温度	主值、原始值、温度
污泥界面传感器	浊度	浊度、温度	主值、原始值、温度
氨离子选择电极	氨氮	氨氮、温度	主值、原始值、温度
硝氮离子选择电极	硝氮	硝氮、温度	主值、原始值、温度

传感器类型	主要值	主要测量值/第二测量值	所有数值
钾离子选择电极	钾离子	钾离子、温度	主值、原始值、温度
污泥界面测量	UIS	UIS	主值、原始值、温度分界面 (图例)

### 心跳诊断

(可选或带附加激活码)

- 心跳诊断显示界面中显示设备和传感器的健康状态，以及维护或标定定时器（与传感器相关）。
  - 设备和传感器健康状况的心跳状态信息 →  52
    - ☺: 传感器/设备状况或维护定时器大于 20 %; 无需维护
    - ☹: 传感器/设备状况或维护定时器大于 > 5, 但是不超过 20 %, 无需立即进行维护, 但是需要安排维护
    - ☹: 传感器/设备状况或维护定时器小于 5 %, 建议维护
  - Heartbeat 心跳传感器状况提供定结果评估和传感器诊断功能。

标定结果、测量值状态或超过设定的最大工作小时数都会引起用户不满。上述限定值在传感器设置菜单中设置，使得心跳诊断满足实际应用要求。

### 心跳技术与 NAMUR 等级

心跳状态标识传感器或设备状况，而 NAMUR 等级 (F、C、M、S) 评估测量值的可靠性。这两个条件相互关联，但非必须关联。

#### ■ 实例 1

- 传感器剩余的清洗程序数量达到最大设定值的 20%。心跳图标从 ☹ 切换至 ☺。测量值仍然可靠，NAMUR 状态信号不会变化。
- 如果超过清洗程序的最大设定值，心跳图标从 ☹ 切换至 ☹。此时测量值仍可靠，NAMUR 状态信号切换至 M (需要维护)。

#### ■ 实例 2

传感器断路。心跳状态立即从 ☹ 切换至 ☹，且 NAMUR 状态信号立即切换至 F (故障)。

## 10.1.3 设备状态

显示屏上的显示图标提醒用户注意特殊设备状况。

图标	位置	说明
<b>F</b>	标题栏	诊断信息“故障”
<b>M</b>	标题栏	诊断信息“需要维护”
<b>C</b>	标题栏	诊断信息“检查”
<b>S</b>	标题栏	诊断信息“超出规范”
	标题栏	现场总线或 TCP/IP 通信中
	标题栏	保持开启 (针对传感器)
	测量值位置	动作器保持开启 (电流输出、限位开关等)
	测量值位置 <sup>1)</sup>	测量值已加上偏置量
	测量值位置	“不良”或“报警”状态下的测量值
ATC	测量值位置	自动温度补偿开启 (针对传感器)
MTC	测量值位置	手动温度补偿开启 (针对传感器)
SIM	标题栏	仿真模式已开启或已连接 Memocheck SIM
SIM	测量值位置	测量值受仿真值的影响
	测量值位置	仿真显示的测量值 (针对传感器)
☺	通道号后	心跳诊断: 传感器状况良好
☹	通道号后	心跳诊断: 传感器状况不良

图标	位置	说明
☺	通道号后	心跳诊断: 传感器状况正常
☒	标题栏	控制器工作中

1) 仅针对 pH 或 ORP 测量

 如果同时出现两条或多条诊断信息，显示屏上仅显示优先级最高的诊断信息的图标（优先级符合 NAMUR 标准，→  105）。

### 10.1.4 分配视图

分配视图（例如 **查看通道分配**），显示菜单多个部分的最后功能参数。通过此功能参数查看连接至输入或输出的动作器或功能参数。按顺序显示分配。

## 10.2 常规设置

### 10.2.1 基本设置

菜单/设置/常规设置		
功能参数	选项	说明
设备位号	用户自定义文本，32 个字符	► 选择任意控制器名称，例如使用位号名称。
温度单位	选项 <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ °C</li> <li>▪ °F</li> <li>▪ K</li> </ul> 工厂设置 °C	
电流输出范围	选项 <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 0..20mA</li> <li>▪ 4..20mA</li> </ul> 工厂设置 4..20mA	符合 NAMUR NE43 标准，线性范围为 3.8...20.5 mA ( <b>4..20mA</b> ) 或 0...20.5 mA ( <b>0..20mA</b> )。如果超出上述范围，电流值保留为量程上限值或下限值，并输出诊断信息 (460 或 461)。
错误电流	0.0...23.0 mA 工厂设置 22.5 mA	符合 NAMUR NE43 标准。 ► 设置发生错误时通过电流输出输出的电流值。
<p> 数值（<b>错误电流</b>）应在测量范围之外。如果 <b>电流输出范围 = 0..20mA</b>，错误电流应在 20.1...23 mA 之间设置。如果 <b>电流输出范围 = 4..20mA</b>，错误电路的设定值应小于 4 mA。设备允许将错误电流设置在测量范围内。在此情形下，需要注意它可能会影响过程。</p>		
报警延迟	0...9999 秒 工厂设置 0 秒	软件仅显示超过设定延迟时间仍存在的错误。因此不会显示短暂出现的错误和正常过程波动触发的错误的错误信息。
设备保持	选项 <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 不可用</li> <li>▪ 授权</li> </ul> 工厂设置 不可用	在此立即开启常规保持功能（传感器）。此功能参数与显示屏上的 <b>HOLD</b> 按键功能相同。

## 10.2.2 日期和时间

菜单/设置/常规设置/日期/时间		
功能参数	选项	说明
设定日期	取决于格式	编辑模式: 日 (两位数字) : 01...31 月 (两位数字) : 01...12 年 (四位数字) : 1970...2106
设定时间	取决于格式	编辑模式: hh (时) : 00...23 / 0 am...12 pm mm (分) : 00...59 ss (秒) : 00...59
▶ 扩展设置		
日期格式	<b>选项</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 日.月.年</li> <li>▪ 年-月-日</li> <li>▪ 月-日-年</li> </ul> <b>工厂设置</b> 日.月.年	▶ 选择日期格式。
时间格式	<b>选项</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 小时:分钟 am (12 小时)</li> <li>▪ 小时:分钟 (24 小时)</li> <li>▪ 小时:分钟:秒 (24 小时)</li> </ul> <b>工厂设置</b> 小时:分钟:秒 (24 小时)	▶ 选择 12 小时或 24 小时显示格式。24 小时显示模式中也可以显示秒钟。
时区	<b>选项</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 无</li> <li>▪ 35 个时区</li> </ul> <b>工厂设置</b> 无	无 = 格林尼治时间 (伦敦)。
夏令时	<b>选项</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 关闭</li> <li>▪ 欧洲</li> <li>▪ 美国</li> <li>▪ 手动</li> </ul> <b>工厂设置</b> 关闭	如果选择欧洲或美国夏令时, 控制器自动进行夏令时/标准时间切换。 手动选项要求用户自行设置夏令时的起始时间。此时还会显示另外两个子菜单, 用于设置切换起始日期和时间。

## 10.2.3 保持设置

菜单/设置/常规设置/保持设置		
功能参数	选项	说明
设置自动保持		
保持释放时间	0...600 秒 <b>工厂设置</b> 0 秒	切换至测量模式时在延迟时间持续过程中处于保持状态。
设置菜单	<b>选项</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 不可用</li> <li>▪ 授权</li> </ul> <b>工厂设置</b> 不可用	▶ 确定打开特定菜单时设备输出是否切换至设定的保持状态。
诊断菜单		
标定启用	<b>工厂设置</b> 授权	

 如果已打开设备指定保持状态, 所有先前启动的清洗程序均中断。如果保持已开启, 仅可启动手动清洗。

## 10.2.4 日志

日志中记录下列事件：

- 标定/调节事件
- 操作事件
- 诊断事件

可以确定日志中的数据储存方式。

此外还可以分别设置各个的数据日志。

1. 分配日志名称。
2. 选择记录的测量值。
3. 设置记录速度（扫描时间）。
  - ↳ 可以分别设置每条数据日志的记录速度。

 详细日志信息：→  110。

菜单/设置/常规设置/日志		
功能参数	选项	说明
日志识别	用户自定义文本，16 个字符	输出日志时显示的部分文件名。
事件日志	<b>选项</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 关闭</li> <li>■ 环形缓存器</li> <li>■ 内存</li> </ul> <b>工厂设置</b> 环形缓存器	记录所有诊断信息。 <b>环形缓存器</b> 存储空间不足时，最近输入自动覆盖最早输入。 <b>内存</b> 如果存储空间已满，将会发生溢出，即无法再输入新数值。控制器显示相应的诊断信息。必须手动清理存储单元。
▶ 溢出警告 事件日志 = 内存		
标定日志	<b>选项</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 关闭</li> <li>■ 开</li> </ul> <b>工厂设置</b> 关闭	▶ 确定相关日志溢出时是否接收诊断信息。
诊断日志		
设置日志		
▶ 数据日志		
▶ 新		最多可以创建 8 条数据日志。
日志名称	用户自定义文本，20 个字符	
数据源	<b>选项</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 传感器输入</li> <li>■ 心跳信号</li> <li>■ 控制器</li> <li>■ 电流输入</li> <li>■ 现场总线信号</li> <li>■ 数字量输入</li> <li>■ 算术功能</li> </ul> <b>工厂设置</b> 无	▶ 选择日志输入的数据源。 可以选择下列数据源： <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 连接的传感器</li> <li>■ 可选控制器</li> <li>■ 电流输入</li> <li>■ 现场总线信号</li> <li>■ 数字量输入信号</li> <li>■ 算术功能</li> </ul>
测量值	<b>选项</b> 取决于 数据源 <b>工厂设置</b> 无	可以记录不同的测量值，取决于数据源。

菜单/设置/常规设置/日志		
功能参数	选项	说明
扫描时间	0:00:01...1:00:00 工厂设置 0:01:00	两条输入的最短间隔时间。 格式: H:MM:SS
数据日志	<b>选项</b> ▪ 环形缓存器 ▪ 内存 <b>工厂设置</b> 环形缓存器	<b>环形缓存器</b> 存储空间不足时, 最近输入自动覆盖最早输入。 <b>内存</b> 存储空间不足时, 直接溢出, 即不保存新数值。控制器显示相应的诊断信息。必须手动清理储存单元。
溢出警告 事件日志 = 内存	<b>选项</b> ▪ 关闭 ▪ 开 <b>工厂设置</b> 关闭	▶ 确定相关日志溢出时是否接收诊断信息。
▷ 增加另一日志	操作	仅当需要立即创建另一条数据日志时。日后可以添加新的数据日志, 选择 <b>新</b> 。
▷ 完成	操作	退出菜单, 选择 <b>新</b> 。
▷ 同时启动/停止	操作	创建多条数据日志时才会显示。鼠标单击即可启动或停止记录所有数据日志。
▶ 日志名称		子菜单名为日志名, 创建日志时显示子菜单名。
 存在多条数据日志时, 多次显示菜单。		
数据源	只读	仅为提示信息。需要记录另一个数值时, 删除此日志并创建新数据日志。
测量值		
日志时间左 事件日志 = 内存	只读	显示距离日志溢出的剩余天数、小时数和分钟数。
日志大小 事件日志 = 内存	只读	显示距离日志溢出的剩余输入条数。
日志名称	用户自定义文本, 20 个字符	可以再次更改日志名。
扫描时间	0:00:01...1:00:00 工厂设置 0:01:00	参见以上说明。 两条输入的最短间隔时间。 格式: H:MM:SS
数据日志	<b>选项</b> ▪ 环形缓存器 ▪ 内存 <b>工厂设置</b> 环形缓存器	<b>环形缓存器</b> 存储空间不足时, 最近输入自动覆盖最早输入。 <b>内存</b> 存储空间不足时, 直接溢出, 即不保存新数值。控制器显示相应的诊断信息。必须手动清理储存单元。
溢出警告 事件日志 = 内存	<b>选项</b> ▪ 关闭 ▪ 开 <b>工厂设置</b> 关闭	▶ 确定相关日志溢出时是否接收诊断信息。

菜单/设置/常规设置/日志		
功能参数	选项	说明
▶ 线绘图仪		图形显示设置菜单。
轴	选项 ▪ 关闭 ▪ 开  工厂设置 开	是否显示坐标轴 (x、y) : (开) 或 (关闭) ?
方向	选项 ▪ 水平 ▪ 垂直的  工厂设置 水平	选择数值曲线的显示方式: 从左至右 ( <b>水平</b> ) 或从上至下 ( <b>垂直的</b> )。需要同时显示两条数据日志时, 确保两条日志的设置相同。
X-描述	选项 ▪ 关闭 ▪ 开  工厂设置 开	▶ 确定是否显示坐标轴说明和是否显示网格。此外, 还可以确定是否显示网格距离。
Y-描述		
网格		
间距		
X 间距/网格距离	10...50%	▶ 确定网格距离。
Y 间距/网格距离	工厂设置 10 %	
▷ 移除	操作	删除数据日志。所有未保存的数据都会丢失。

### 实例: 新数据日志 (设置/常规设置/日志/数据日志/新)

#### 1. 进行设置:

- 日志名称  
分配名称。实例: “01”。
- 数据源  
选择数据源。实例: 连接至通道 1 的传感器 (CH1) 。
- 测量值  
选择记录的测量值。实例: pH 值。
- 扫描时间  
设置两条日志输入的间隔时间。
- 数据日志  
打开日志: 设置数据存储方式。

#### 2. 运行../完成: 操作。

- ↳ 设备显示数据包日志列表中的新日志。

#### 3. 选择数据日志“01”。

- ↳ 其他显示: 日志时间左。

#### 4. 仅适用 内存:

- 选择 溢出警告: 开 或 关闭。
- ↳ 开: 设备显示储存单元溢出时的诊断信息。

#### 5. 子菜单 线绘图仪: 设置图形显示方式。

## 10.2.5 高级设置

### 诊断设置

显示的诊断信息列表与当前菜单位置相关。提供设备指定信息和与连接传感器相关的信息。

菜单/设置/ (常规设置 或 输入<传感器通道>) /扩展设置/诊断设定/诊断行为		
功能参数	选项	说明
诊断信息列表		▶ 选择需要更改的信息。随后才能对此信息进行设置。
诊断代码	只读	
诊断信息	<b>选项</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 开</li> <li>▪ 关闭</li> </ul> <b>工厂设置</b> 取决于诊断信息	可以关闭或重新打开诊断信息。 关闭表示: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 测量模式下无错误信息。</li> <li>▪ 电流输出不输出错误电流。</li> </ul>
错误电流	<b>选项</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 开</li> <li>▪ 关闭</li> </ul> <b>工厂设置</b> 取决于诊断信息	▶ 确定关闭诊断信息显示时电流输出是否输出错误电流。  出现常规设备错误时所有电流输出均输出错误电流。相关测量通道出现错误时仅对应的电流输出输出错误电流。
状态信号	<b>选项</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 维护 (M)</li> <li>▪ 超出规格 (S)</li> <li>▪ 功能检查 (C)</li> <li>▪ 失败 (F)</li> </ul> <b>工厂设置</b> 取决于诊断信息	NAMUR NE 107 标准规定信息分为不同的错误类别。 ▶ 确定是否需要针对应用更改状态信号分配。
诊断输出	<b>选项</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 无</li> <li>▪ 报警继电器</li> <li>▪ 数字量输出</li> <li>▪ 继电器 1...n (与设备型号相关)</li> </ul> <b>工厂设置</b> 无	在此功能参数中选择诊断信息分配的输出。 在分配输出对应的诊断信息之前, 必须首先将继电器输出设置为 <b>诊断</b> 。 (菜单/设置/输出: 分配 <b>诊断</b> 功能参数, 将 <b>工作模式</b> 设置为 <b>作为分配</b> 。 )
 所有设备型号都带报警继电器。其他继电器可选。		
清洗程序 (传感器)	<b>选项</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 无</li> <li>▪ 清洗 1</li> <li>▪ 清洗 2</li> <li>▪ 清洗 3</li> <li>▪ 清洗 4</li> </ul> <b>工厂设置</b> 无	▶ 确定诊断信息是否触发清洗程序。 可以在下列菜单中设置清洗程序: <b>菜单/设置/附加功能/清洗</b> 。
详细信息	只读	提供详细诊断信息和详细问题解决指南。

### HART 总线地址

显示的诊断信息列表与当前菜单位置相关。提供设备指定信息和与连接传感器相关的信息。

菜单/设置/常规设置/扩展设置/HART		
功能参数	选项	说明
总线地址	0...63 工厂设置 0	可以将设备地址更改为单一网络中集成的多台 HART 设备 (Multidrop 模式)。

 如果将设备复位至工厂缺省设置 (诊断/重置/出厂默认)，总线地址不会复位。地址设置保持不变。

### PROFIBUS DP

菜单/设置/常规设置/扩展设置/PROFIBUS		
功能参数	选项	说明
启动	选项 ▪ 关闭 ▪ 开 工厂设置 开	可以关闭通信。只能通过现场操作访问软件。
结束	只读	通过硬件端接总线上的最后一台设备。 → 37
总线地址	1...125	采用硬件地址设定时(模块上的 DIP 开关, → 37), 可以查看地址。 硬件设定地址无效时, 必须在此或通过总线正确分配仪表地址。
标识号	选项 ▪ 自动 ▪ PA-Profile 3.02(9760) ▪ Liquiline CM44x (155D) ▪ 生产商规格 工厂设置 自动	

### Modbus

菜单/设置/常规设置/扩展设置/Modbus		
功能参数	选项	说明
启动	选项 ▪ 关闭 ▪ 开 工厂设置 开	可以关闭通信。只能通过现场操作访问软件。
结束	只读	通过硬件端接总线上的最后一台设备。 → 37

菜单/设置/常规设置/扩展设置/Modbus		
功能参数	选项	说明
设置		
传输模式	<b>选项</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ TCP</li> <li>▪ RTU</li> <li>▪ ASCII</li> </ul> <b>工厂设置</b> (仅适用于 Modbus-RS485) RTU	显示传输方式，取决于订购型号。采用 RS485 传输时，可以选择 <b>RTU</b> 或 <b>ASCII</b> 。Modbus-TCP 无需选择。
波特率 仅适用于 Modbus-RS485	<b>选项</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 1200</li> <li>▪ 2400</li> <li>▪ 4800</li> <li>▪ 9600</li> <li>▪ 19200</li> <li>▪ 38400</li> <li>▪ 57600</li> <li>▪ 115200</li> </ul> <b>工厂设置</b> 19200	
同等 仅适用于 Modbus-RS485	<b>选项</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 偶数 (1 个停止位)</li> <li>▪ 奇数 (1 个停止位)</li> <li>▪ 没有 (2 个停止位)</li> </ul> <b>工厂设置</b> 偶数 (1 个停止位)	
字节顺序	<b>选项</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 1-0-3-2</li> <li>▪ 0-1-2-3</li> <li>▪ 2-3-0-1</li> <li>▪ 3-2-1-0</li> </ul> <b>工厂设置</b> 1-0-3-2	
看门狗	0...999 s <b>工厂设置</b> 5 s	超出设定时间且无数据传输时，显示通信中断。此后通过 Modbus 接收的输入值被视为无效值。

## 网页服务器

菜单/设置/常规设置/扩展设置/网络服务器		
功能参数	选项	说明
网络服务器	<b>选项</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 关闭</li> <li>▪ 开</li> </ul> <b>工厂设置</b> 开	可以关闭通信。只能通过现场操作访问软件。
TCP 端口 80 网络服务器	只读	传输控制协议 (TCP) 规定计算机间如何实现交换数据。端口是地址的一部分，将数据段分配给网络协议。
登录网络服务器	<b>选项</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 关闭</li> <li>▪ 开</li> </ul> <b>工厂设置</b> 开	可以进行用户管理打开和关闭切换。实现带密码多用户访问。

菜单/设置/常规设置/扩展设置/网络服务器		
功能参数	选项	说明
用户管理		
已创建的用户列表	显示/编辑	可以更改用户名或密码，或删除用户。出厂时已创建用户名“admin”，密码为“admin”。
<b>新用户:</b>		
名称	自定义文本	<b>创建新用户</b> <b>1. INSERT。</b> <b>2. 分配新用户名。</b> <b>3. 选择用户密码。</b> <b>4. 确认密码。</b> ↳ 可以随时更改密码。
输入新的锁定密码	自定义文本	
确定新的锁定密码	自定义文本	
更改用户密码	自定义文本	

### EtherNet/IP

菜单/设置/常规设置/扩展设置/以太网		
功能参数	选项	说明
启动	<b>选项</b> ▪ 关闭 ▪ 开 <b>工厂设置</b> 开	可以关闭通信。只能通过现场操作访问软件。
设置		
链接设置	<b>选项</b> ▪ 自动转让 ▪ 10Mbps 半双工 ▪ 10Mbps 全双工 ▪ 100Mbps 半双工 ▪ 100Mbps 全双工 <b>工厂设置</b> 自动转让	通信通道的传输方式。 ▪ 全双工: 允许同时传输和接收数据。 ▪ 半双工: 仅可交替传输和接收数据，即非同时。
DHCP	<b>选项</b> ▪ 关闭 ▪ 开 <b>工厂设置</b> 开	动态主机配置协议 (DHCP) 允许通过服务器将网络设置分配给客户端。使用 DHCP 可以将设备自动集成至现有网络中，无需手动设置。通常，仅需在客户端设置自动分配 IP 地址。在启动过程中，DHCP 服务器检索 IP 地址、网络掩码和网关。  需要手动分配设备 IP 地址吗？如果是，必须设置 <b>DHCP = 关闭</b> 。
IP 地址	xxx.xxx.xxx.xxx	IP 地址是基于 Internet 协议 (IP) 在计算机网络中的地址。 仅当 <b>DHCP</b> 关闭时才能设置 IP 地址。
网络掩码	xxx.xxx.xxx.xxx	基于设备 IP 地址，网络掩码设置设备在网络中的搜索 IP 地址，通过路由器可以在其他网络中访问地址。因此，IP 地址包含网络部分（网络前缀）和设备部分。各个网络中的所有设备的网络部分均相同，设备部分必须不相同。
网关	x.x.x.x	网关（协议转换器）实现采用不同协议工作的网站间的通信。
服务开关	只读	
MAC 地址	只读	MAC 地址（媒体访问控制地址）是每台独立网络适配器的硬件地址，是计算机网络中设备的唯一标识。
EtherNetIP 端口 44818	只读	端口是地址的一部分，将数据段分配给网络协议。

### 接受设置

您是否已经手动更改设置，例如 IP 地址？

▶ 退出 **以太网** 菜单前：

**SAVE**，选择此选项接受设置。

↳ 在 **诊断/系统信息** 菜单中可以检查是否已使用新设置。

### 数据管理

#### 固件升级

 控制器及其先前兼容版本的详细固件更新信息请咨询当地销售中心。

当前固件版本号 ( ) 的查询路径：**菜单/诊断/系统信息/**。

▶ 将当前设置和日志备份至 SD 卡中。

更新时，必须将固件升级版本的储存在 SD 卡中。

1. 将 SD 卡插入控制器的读卡器中。
2. 进入 **菜单/设置/常规设置/扩展设置/数据管理/固件更新**。  
↳ 显示 SD 卡中的更新文件。
3. 选择所需更新，出现下列问题选择是：  
当前固件将被改写，然后设备将重启。  
您要继续进行吗？  
↳ 上传固件，随后设备以新固件启动。

#### 保存设置

保存设置具有以下优点：

- 为其他设备中备份设置
- 快速简便地切换不同设置，例如不同用户组或多次更改传感器类型
- 恢复经验证的设置，例如更改许多设置后遗忘初始设置

1. 将 SD 卡插入控制器的读卡器中。
2. 进入 **菜单/设置/常规设置/扩展设置/数据管理/保存设置**。
3. **名称**：分配文件名。
4. 随后选择 **保存**。  
↳ 如果已分配文件名，询问是否覆盖现有设置。
5. 选择 **好的**，确认或取消，并分配新文件名。  
↳ 设置储存在 SD 卡中，日后可以快速加载至设备中。

#### 上传设置

加载设置时，当前设置被覆盖。

1. 将 SD 卡插入控制器的读卡器中。SD 卡中必须保存有设置。
2. 进入 **菜单/设置/常规设置/扩展设置/数据管理/装载设置**。  
↳ 显示 SD 卡中的所有设置列表。  
SD 卡中无有效设置时显示错误信息。
3. 选择所需设置。  
↳ 显示警告：  
设备重启后现有参数将被覆盖  
当前参数将被改写，设备将重启  
警告：请注意清洗程序和控制器可以运转，您要继续进行吗？

4. 选择 **好的**，确认或取消。
  - ↳ 选择 **好的**，确认，设备以所需设置重启。

### 导出设置

导出设置具有以下优点：

- 在 XML 兼容应用中输出 XML 格式文件，例如。Microsoft Internet Explorer
- 导入数据（将 XML 文件拖入至浏览器窗口中）

1. 将 SD 卡插入控制器的读卡器中。
2. 进入 **菜单/设置/常规设置/扩展设置/数据管理/导出设置**。
3. **名称**：分配文件名。
4. 随后选择 **导出**。
  - ↳ 如果已分配文件名，询问是否覆盖现有设置。
5. 选择 **好的**，确认或取消，并分配新文件名。
  - ↳ 设置保存在 SD 卡的“Device”文件夹中。

 无法将导出设置再次上传至设备中。必须选择 **保存设置**。这是在 SD 卡中保存设置、日后重新上传或上传至另一台设备中的唯一方法。

### 激活码

激活码用于：

- 附加功能，例如现场通信
- 固件升级
- 升级改造，例如关闭现场总线协议

 如果原始设备带激活码，可以查询内铭牌。出厂时相应设备功能均已开启。只有进行服务或关闭现场总线协议时才需要密码。

1. 输入激活码：**菜单/设置/常规设置/扩展设置/数据管理/激活码**。
2. 确认输入。
  - ↳ 开启并设置新硬件或软件功能。

### 使用激活码开启功能：

功能	激活码的起始字段
第二路 Memosens 数字量输入（仅适用 CM442）	062...
拆除 485 或 ETH 模块后关闭现场总线 <sup>1)</sup>	0B0...
两路电流输出（仅适用基本模块 E）	081...
HART	0B1...
PROFIBUS PA	0B2...
PROFIBUS DP	0B3...
Modbus TCP	0B4...
Modbus RS485	0B5...
EtherNet/IP	0B6...
量程切换 1	211...
量程切换 2 <sup>2)</sup>	212...
前馈控制	220...
Chemoclean Plus	25...
设置算术功能 阳离子交换器	301...

功能	激活码的起始字段
心跳监测	2D1...
心跳校验	2E1...

- 1) 拆除 485 或 ETH 模块后如果仍打开现场总线，设备显示错误信息。必须输入内侧铭牌上的激活码，这样才能关闭现场总线。随后，必须输入正确的激活码才能开启基本模块的电流输出。使用相应模块后，立即开启附加电流输出（仅适用 CM444R 和 CM448R）。
- 2) 订购“量程切换”选项时，提供两个激活码。按顺序输入两个激活码才能切换量程。

### 更改密码

使用密码可以锁定操作按键（长按飞梭旋钮访问文本菜单）。只有正确输入密码后才能解锁按键。

设置按键锁定密码：菜单/设置/常规设置/扩展设置/数据管理/更改锁定密码。

1. 输入当前密码（工厂设置：0000）。
  - ↳ 输入新的锁定密码
2. 输入新密码。
  - ↳ 确定新的锁定密码
3. 再次输入新密码。
  - ↳ 锁定密码更改成功。

长按飞梭旋钮，返回测量模式。

## 10.3 电流输入

输入可以用作限位开关和日志的数据源。此外，外部值可以用作控制器的设定点。

菜单/设置/输入/电流输入 x:y <sup>1)</sup>		
功能参数	选项	说明
模式	选项 <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 关闭</li> <li>■ 0 - 20 mA</li> <li>■ 4 - 20 mA</li> </ul> 工厂设置 4 - 20 mA	▶ 选择与数据源（连接设备）相同的电流范围。
输入模式	选项 <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 流速</li> <li>■ 参数</li> <li>■ 电流</li> </ul> 工厂设置 电流	▶ 选择输入变量。
测量值格式	选项 <ul style="list-style-type: none"> <li>■ #</li> <li>■ #.#</li> <li>■ #.###</li> <li>■ #.####</li> </ul> 工厂设置 #.#	▶ 设置小数点位数。
参数名称 输入模式 = 参数	用户自定义文本，16 个字符	▶ 设置有效名称，例如数据源的参数名。
测量单位 输入模式 = 参数	用户自定义文本，16 个字符	无法从列表中选择单位。如果需要使用单位，必须输入用户自定义文本。

菜单/设置/输入/电流输入 x:y <sup>1)</sup>		
功能参数	选项	说明
低范围值 输入模式 = 参数	-20.0 ... 范围上限值 <测量单位> 工厂设置 0.0 <工程单位>	► 输入测量范围。量程下限值和量程上限值设置分别对应 0 mA 或 4 mA 和 20 mA。系统使用事先输入的工程单位。
范围上限值 输入模式 = 参数	低范围值 ...10000.0 <工程单位> 工厂设置 10.0 <工程单位>	
阻尼	0...60 秒 工厂设置 0 秒	阻尼时间影响指定时间内测量值的平均浮动曲线。

1) x:y = 插槽号 : 输入数量

## 10.4 输出

### 10.4.1 电流输出

基本型仪表始终带两路电流输出。

通过扩展模块可以设置附加电流输出。

#### 设置电流输出范围

► 菜单/设置/常规设置: 选择 **0..20mA** 或 **4..20mA**。

菜单/设置/输出/电流输出 x:y <sup>1)</sup>		
功能参数	选项	说明
电流输出	选项 <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 关闭</li> <li>▪ 开</li> </ul> 工厂设置 关闭	在此功能参数中打开或关闭电流输出的输出变量。
数据源	选项 <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 无</li> <li>▪ 连接输入信号</li> <li>▪ 控制器</li> </ul> 工厂设置 无	数据源取决于设备型号。连接至输入的所有传感器和控制器均提供此选项。
测量值	选项 <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 无</li> <li>▪ 取决于 数据源</li> </ul> 工厂设置 无	所选测量值取决于 数据源。
 测量值列表请参考 <b>测量值</b> ，取决于 <b>数据源</b> → 66。 除了连接传感器的测量值，还可以选择控制器作为数据源。使用 <b>附加功能</b> 菜单是最佳方法。可以选择和设置输出受控变量的电流输出。		
范围低值	调节范围和工厂设置取决于 <b>测量值</b>	可以输出整个测量范围或仅仅输出部分电流输出范围。因此，按需设置量程上限值和量程下限值。
范围高值		

菜单/设置/输出/电流输出 x:y <sup>1)</sup>		
功能参数	选项	说明
保持行为	<b>选项</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 冻结</li> <li>▪ 固定值</li> <li>▪ 无</li> </ul> <b>工厂设置</b> 取决于测量通道: 输出	<b>冻结</b> 仪表最后电流值。  <b>固定值</b> 定义输出固定电流值。  <b>无</b> 保持对电流输出无影响。
保持电流 保持行为 = 固定值	0.0...23.0 mA  <b>工厂设置</b> 22.0 mA	► 设置保持状态下电流输出的电流。

1) x:y = 插槽号 : 输入数量

### 测量值，取决于数据源

数据源	测量值
玻璃电极	<b>选项</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 原始值 mV</li> <li>▪ pH</li> <li>▪ 温度</li> </ul>
塑料电极	
ORP	<b>选项</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 温度</li> <li>▪ ORP mv</li> <li>▪ ORP%</li> </ul>
溶解氧(覆膜法)	<b>选项</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 温度</li> <li>▪ 分压</li> <li>▪ 液态浓度</li> <li>▪ 饱和</li> <li>▪ 原始值 nA (仅适用于 溶解氧(覆膜法))</li> <li>▪ 原始值 µs (仅适用于 溶解氧(荧光法))</li> </ul>
溶解氧(荧光法)	
感应式电导率	<b>选项</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 温度</li> <li>▪ 电导率</li> <li>▪ 电阻 (仅适用于 电导式电导率)</li> <li>▪ 浓度 (仅适用于 感应式电导率 和 4 电极电导式电导率)</li> </ul>
电导式电导率	
4 电极电导式电导率	
消毒	<b>选项</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 温度</li> <li>▪ 传感器电流</li> <li>▪ 浓度</li> </ul>
ISE	<b>选项</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 温度</li> <li>▪ pH</li> <li>▪ 氨氮</li> <li>▪ 硝酸盐</li> <li>▪ 钾离子</li> <li>▪ 氯离子</li> </ul>
浊度/总固体含量	<b>选项</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 温度</li> <li>▪ 浊度 g/l (仅适用于 浊度/总固体含量)</li> <li>▪ 浊度 FNU (仅适用于 浊度/总固体含量)</li> <li>▪ 浊度 福尔马肼 (仅适用于 浊度)</li> <li>▪ 浊度 固体 (仅适用于 浊度)</li> </ul>
浊度	

数据源	测量值
硝酸盐	<b>选项</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 温度</li> <li>■ 硝酸盐</li> <li>■ 硝态氮</li> </ul>
超声波界面传感器	<b>选项</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 温度</li> <li>■ 界面</li> <li>■ 浊度</li> </ul>
SAC	<b>选项</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 温度</li> <li>■ SAC</li> <li>■ 传输</li> <li>■ 吸收</li> <li>■ COD</li> <li>■ BOD</li> </ul>
控制器 1	<b>选项</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 双极的 (仅适用电流输出)</li> <li>■ 单极性+</li> <li>■ 单极性-</li> </ul>
控制器 2	
数学函数	所有算术功能均可用作数据源，测量值可以用作计算值。

#### 通过电流输出输出控制器控制变量

**单极性+** 分配给能够增大测量值的连接动作器的输出。**单极性-** 分配给能够减小测量值的连接动作器的输出。

需要输出双向控制器的控制变量时，通常必须将正控制变量和负控制变量输出至不同的动作器，因为大多数控制器只能单向影响过程(非双向)。因此，仪表将双极性控制变量  $y$  分成两个单极性变量  $y_+$  和  $y_-$ 。

仅两个单极性控制变量可选择输出至调制继电器。通过电流输出输出数值时，还可以将双极性控制变量  $y$  输出至仅一路电流输出(分段量程)。

### 10.4.2 报警继电器和可选继电器

基本型设备始终带一路报警继电器。其他继电器可选，取决于设备型号。

**继电器输出可以输出下列功能参数：**

- 限位开关状态
- 控制动作器的控制器动作变量
- 诊断信息
- 控制泵或阀的清洗功能状态

 可以将继电器分配给多路输入，例如使用一个清洗单元清洗多个传感器。

菜单/设置/输出/报警继电器 或继电器通道号		
功能参数	选项	说明
功能	<b>选项</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 关闭</li> <li>■ 限位开关</li> <li>■ 控制器</li> <li>■ 诊断</li> <li>■ 清洗 (传感器)</li> </ul> <b>工厂设置</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 报警继电器: 诊断</li> <li>■ 其他继电器: 关闭</li> </ul>	下列功能参数取决于所选选项: 后续章节中详细介绍每个选项。 <b>功能 = 关闭</b> 关闭继电器功能，即无需进一步设置。

### 输出限位开关状态

功能 = 限位开关		
功能参数	选项	说明
数据源	<b>选项</b> 限位开关 1 ... 8 <b>工厂设置</b> 无	选择输出继电器状态的限位开关。 在下列菜单中设置限位开关： <b>设置/附加功能/限位开关。</b>  按下操作按键 <b>ALL</b> 和 <b>NONE</b> ，选择或不再选择所有限位开关。

### 输出控制器的控制变量

通过继电器输出控制器的控制变量时，需要调制继电器。继电器吸合(脉冲， $t_1$ )，随后释放(间隔时间， $t_0$ )。

功能 = 控制器		
功能参数	选项	说明
数据源	<b>选项</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 无</li> <li>▪ 控制器 1</li> <li>▪ 控制器 2</li> </ul> <b>工厂设置</b> 无	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 选择用作数据源的控制器。</li> </ul>
工作模式	<b>选项</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ PWM</li> <li>▪ PFM</li> </ul> <b>工厂设置</b> PWM	PWM = 脉冲宽度调制 PFM = 脉冲频率调制

1. **PWM** (脉冲宽度调制):

占空比在周期 **T** 内变化( $T=t_1+t_0$ )。周期持续时间保持不变。

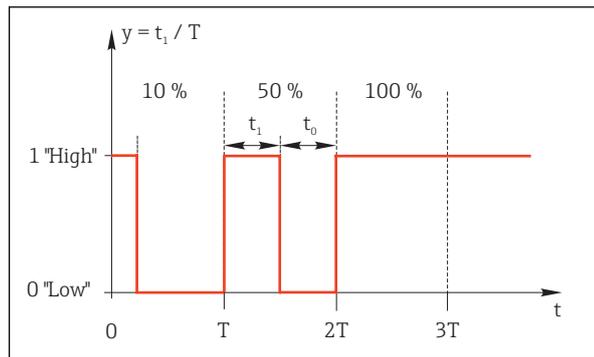


图 77 典型应用: 电磁阀

2. **PFM** (脉冲频率调制):

输出恒定脉冲宽度( $t_1$ ), 脉冲间隔时间变化( $t_0$ )。最高频率时  $t_1 = t_0$ 。

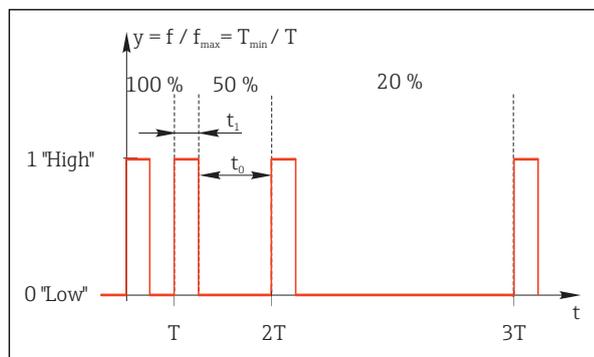


图 78 典型应用: 采样泵

功能 = 控制器		
功能参数	选项	说明
动作器类型	选项 ■ 无 ■ 单极性(-) ■ 单极性(+) 工厂设置 无	设置为继电器供电的控制器部件。 <b>单极性(+)</b> 是控制变量的一部分, 控制器用于增大过程值 (例如加热)。相反, 选择 <b>单极性(-)</b> , 可以将动作器连接继电器, 使得控制变量减小 (例如冷却)。
周期时间 工作模式 = <b>PWM</b>	最短开机时间 ...999.0 s 工厂设置 10.0 s	► 设置占空比变化的持续周期 (仅适用 PWM)。
 设置(周期时间和最短开机时间)相互影响。应使得周期时间 ≥ 最短开机时间。		
最短开机时间 工作模式 = <b>PWM</b>	0.3... 周期时间 工厂设置 0.3 s	不会输出小于限定值的脉冲, 以便保护动作器。
最大频率 工作模式 = <b>PFM</b>	1...180 min <sup>-1</sup> 工厂设置 60 min <sup>-1</sup>	每分钟的最大脉冲数。 控制器基于此参数计算脉冲持续时间。

### 通过继电器输出诊断信息

诊断继电器 (功能 = 诊断) 在“故障安全模式”下工作。

无错误的基本状态下继电器始终吸合 (“常闭”)。

例如: 通过此方式可以标识电压降低。

报警继电器在故障安全模式下工作。

继电器可以输出两类诊断信息:

- 4 类 NAMUR 之一的诊断信息 → 105
- 单独分配给继电器输出的诊断信息

菜单中 2 个特定点分配给继电器输出的信息:

- 菜单/设置/常规设置/扩展设置/诊断设置/诊断行为  
(设备类信息)
- 菜单/设置/输入/<传感器>/扩展设置/诊断设置/诊断行为  
(传感器类信息)

 在 **诊断行为** 中将继电器输出分配给特定信息之前, 必须首先设置 **输出/继电器 x:y** 或 **报警继电器/功能 = 诊断**。

功能 = 诊断		
功能参数	选项	说明
工作模式	<b>选项</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 作为分配</li> <li>■ Namur M</li> <li>■ Namur S</li> <li>■ Namur C</li> <li>■ Namur F</li> </ul> <b>工厂设置</b> 作为分配	<b>作为分配</b> 选择此选项, 通过继电器输出单独分配给继电器的诊断信息。  <b>Namur M ... Namur F</b> 需要任一 NAMUR 类别时, 通过继电器输出分配给相应等级的所有信息。可以更改每条诊断信息对应的 Namur 类别。 (菜单/设置/常规设置/扩展设置/诊断设置/诊断行为 或 菜单/设置/输入/<传感器>/扩展设置/诊断设置/诊断行为)
属性诊断消息 工作模式 = 作为分配	只读	显示屏上显示分配给继电器输出的所有信息。不能编辑。

### 输出清洗功能状态

功能 = 清洗		
功能参数	选项	说明
分配	<b>选项</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 无</li> <li>■ 取决于清洗方式</li> </ul> <b>工厂设置</b> 无	在此功能参数中设置继电器的清洗功能显示方式。  取决于所选清洗程序(菜单/设置/附加功能/清洗), 可以进行以下选择: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 清洗类型 = 标准清洗 清洗 1 - 水、清洗 2 - 水、清洗 3 - 水、清洗 4 - 水</li> <li>■ 清洗类型 = 化学清洗 清洗 1 - 水、清洗 1 - 清洗液、清洗 2 - 水、清洗 2 - 清洗液、清洗 3 - 水、清洗 3 - 清洗液、清洗 4 - 水、清洗 4 - 清洗液</li> <li>■ 清洗类型 = ChemoClean Plus 4x 清洗 1 - %0V、4x 清洗 2 - %0V<sup>1)</sup></li> </ul>

1) %0V 是在 菜单/设置/附加功能/清洗/ChemoClean Plus/输出标识 1 ... 4 中分配的变化文本。

### 10.4.3 HART

设置 HART 通信输出的设备参数。

最多可以设置 16 个设备参数。

1. 设置数据源。  
↳ 可以选择传感器输入和控制器。
2. 选择输出的测量值。
3. 设置“保持”状态下的响应。（数据源、测量值和保持行为的设置选项）→ 66

请注意：如果选择 **保持行为 = 冻结**，系统不仅标识状态，而且会“冻结”测量值。



详细信息参见：

《操作手册》（HART 通信）：BA00486C

#### 10.4.4 PROFIBUS DP

##### 设备参数（设备 → PROFIBUS）

设置映射至 PROFIBUS 功能块，且能够通过 PROFIBUS 通信传输的过程值。

最多可以设置 16 个设备参数（AI 块）。

1. 确定数据源。  
↳ 可以在传感器输入、电流输入和算术功能参数中选择。
2. 选择传输的测量值。
3. 确定“保持”状态下的设备响应。（数据源、测量值和保持行为）→ 66

请注意：选择 **保持行为 = 冻结** 时，系统不仅标识状态，而且会“冻结”测量值。

此外，可以设置 8 个数字量变量（DI 块）：

1. 确定数据源。
2. 选择传输状态的限位开关或继电器。

##### PROFIBUS 变量（PROFIBUS → 设备）

最多 4 个模拟量（AO）和 8 个数字量（DO）PROFIBUS 变量可以用作控制器、限位开关或电流输出菜单中的测量值。

实例：将 AO 或 DO 值用作控制器的设定点

##### 菜单/设置/附加功能/控制器 1

1. 在上述菜单中将 PROFIBUS 设置为数据源。
2. 将所需模拟量输出（AO）或数字量输出（DO）选择为测量值。



PROFIBUS 的详细信息参见 PROFIBUS 通信指南 SD01188C

#### 10.4.5 Modbus RS485 和 Modbus TCP

设置通过 Modbus RS485 通信或通过 Modbus TCP 输出的过程值。

使用 Modbus RS485 时，可以在 RTU 和 ASCII 协议间切换。

最多可以设置 16 个设备参数。

1. 确定数据源。  
↳ 在传感器输入和控制器间选择。
2. 选择输出的测量值。
3. 确定“保持”状态下的设备响应。（数据源、测量值和保持行为）→ 66

请注意：选择 **保持行为 = 冻结** 时，系统不仅标识状态，而且会“冻结”测量值。

 Modbus 的详细信息参见 Modbus 通信的指南 SD01189C

### 10.4.6 EtherNet/IP

设置通过 EtherNet/IP 通信输出的过程值。

最多可以设置 16 个模拟量设备参数 (AI 块)。

1. 确定数据源。
  - ↳ 在传感器输入和控制器间选择。
2. 选择输出的测量值。
3. 确定“保持”状态下的设备响应。（数据源、测量值和保持行为）→  66
4. 使用控制器时，同时还需设置控制变量类型。

请注意：选择 **保持行为 = 冻结** 时，系统不仅标识状态，而且会“冻结”测量值。

此外，可以设置个数字量设备参数(DI 块)：

- ▶ 确定数据源。
  - ↳ 可以在继电器、数字量输入和限位开关中选择。

 EtherNet/IP 的详细信息参见 EtherNet/IP 通信指南 SD01293C

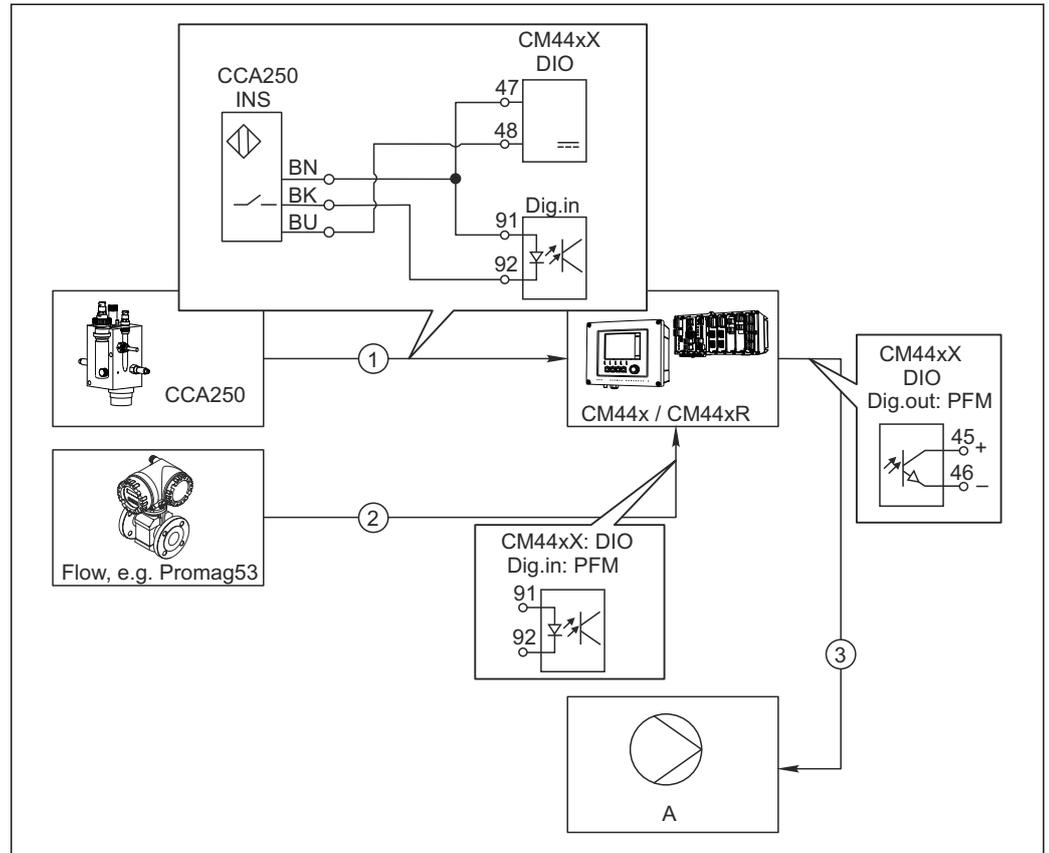
## 10.5 数字量输入和输出

硬件选项（例如带 2 路数字量输入和 2 路数字量输出的 DIO 模块或“485”现场总线模块能够：

- 通过数字量输入信号
  - 电导率量程切换（需要升级密码，→  132）
  - 使用光学传感器时，在不同标定数据集间的切换
  - 的外部保持
  - 触发清洗的间隔时间
  - 打开/关闭 PID 控制器，例如通过 CCA250 的接近开关
  - 将输入用作脉冲频率调制 (PFM) 的“模拟量输入”
- 通过数字量输出信号
  - 静态传输诊断状况、限位开关、或类似状态（类同于继电器）
  - 动态传输 PFM 信号（类似无损耗“模拟量输出”），例如控制采样泵

## 10.5.1 应用实例

### 带前馈控制的余氯调节



A0028316

图 79 带前馈控制的余氯控制实例

- 1 将 CCA250 的感应式接近开关 INS 连接至 DIO 模块的数字量输入
- 2 将流量计信号连接至 DIO 模块的数字量输入
- 3 通过 DIO 模块的数字量输出打开(脉冲)采样泵
- A 采样泵

同继电器控制系统相比，数字量输出能够实现高效无损耗控制。使用脉冲频率调制 (PFM) 使用更高输入频率的采样泵可以实现几乎连续采样。

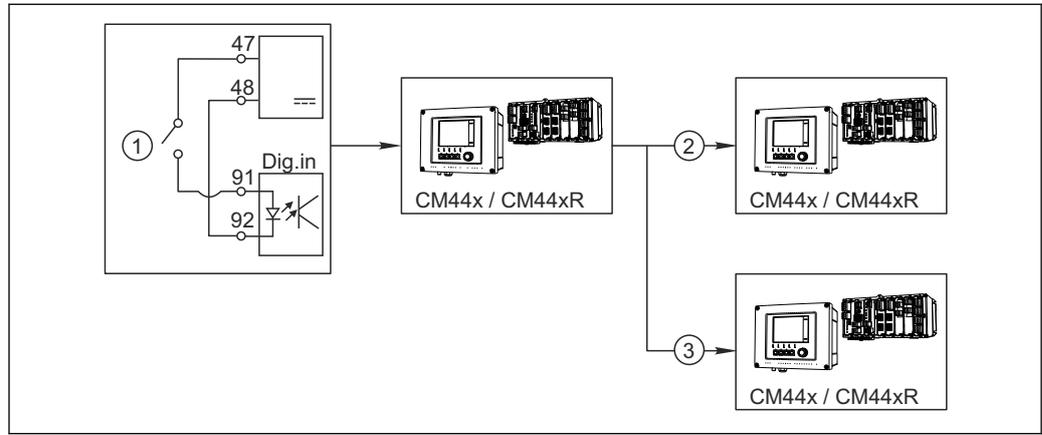
1. 将 CCA250 安装支架的 INS 接近开关连接至 DIO 模块的数字量输入（例如端口 1 的插槽 6）。
2. 在软件中设置控制器，并选作数字量输入的数据源（例如二进制输入 1）。（菜单/附加功能/控制器/控制器 1/控制器可用 = 二进制输入 1）
3. 信号类型：输入选择工厂设置（统计信号）。
4. 将流量计测量值连接至 DIO 模块的第二路输入（例如插槽 6，端口 2）。
5. 信号类型：输入选择 PFM。（菜单/输入/二进制输入 6:2/信号类型 = PFM）
6. 输入模式选择相应测量值（流速）。
  - ↳ 可以将设置的输入用作控制器的干扰变量<sup>1)</sup>。
7. 分配变量：在控制器菜单中选择连接流量测量值的数字量输入。（菜单/附加功能/控制器/控制器 1/分配变量/数据源 = 二进制输入 6:2 和 测量值 = PFM 值）
8. 通过 DIO 模块的数字量输出使用 PFM 可以打开采样泵。
 

将泵连接至 DIO 模块的输出（例如端口 1 的插槽 6），并在菜单中选择下列设置：  
菜单/输出/二进制输出 6:1/信号类型 = PFM 和 数据源 = 控制器 1。

1) “前馈控制”功能需要激活码；订货号：71211288。

注意采样方向。正确选择参数（**动作器类型 = 单极性+ 或 单极性-**）。  
 必须在控制器菜单中完成其他设置才能实现针对过程条件的用户自定义控制。

**CM44x 用作清洗主站**



A0028320

图 80 中央清洗控制实例

- 1 由数字量输入触发外部清洗
- 2 将数字量输出上的外部保持传输至其他测量仪表，无需连接清洗功能
- 3 将数字量输出上的清洗触发传输至其他自清洗测量点

- 1. 外部触发打开主站的清洗操作。例如：通过继电器或数字量输出连接清洗单元。
- 2. 通过数字量输出将清洗触发传输至其他仪表。未连接专用清洗单元，但是已放置在介质中的传感器受清洗主站的影响，由触发设置为保持。
- 3. 通过其他数字量输出将触发传输至另一台设备，设备的传感器自带清洗单元。信号可以同时打开主站自清洗。

**10.5.2 数字量输入设置**

菜单/设置/输入/二进制输入 x:y <sup>1)</sup>		
功能参数	选项	说明
二进制输入	选项 ■ 关闭 ■ 开  工厂设置 开	切换输入打开/关闭。
信号类型	选项 ■ 统计信号 ■ PFM  工厂设置 统计信号	▶ 选择信号类型。  <b>统计信号</b> 例如通过此设置查看位置、开/关切换、感应式接近开关或 PLC 数字量输出。 信号应用：用于量程切换、接受外部保持、触发清洗或打开控制器。  <b>PFM</b> PFM 生成脉冲-频率调制信号，用作仪表的静态连续过程值。 例如：流量计的测量信号。
信号类型 = 统计信号		
信号液位	选项 ■ 低 ■ 高  工厂设置 高	设置打开输入信号电平，例如量程切换或清洗。  <b>低</b> 输入信号在 0 和 5 V DC 之间  <b>高</b> 输入信号在 11 和 30 V DC 之间

菜单/设置/输入/二进制输入 x:y <sup>1)</sup>		
功能参数	选项	说明
<b>信号类型 = PFM</b>		
最大频率	100.00...1000.00 Hz 工厂设置 1000.00 Hz	PFM 输入信号的最高频率与量程的最大允许上限值一致。选择数值过小时，无法检测到更高的频率。相反，数值过大时，低频范围的分辨率相对较低。
测量值格式	<b>选项</b> ■ # ■ #.# ■ #.## ■ #.### 工厂设置 #.##	► 设置小数点位数。
输入模式	<b>选项</b> ■ 频率 ■ 参数 ■ 流速 工厂设置 频率	<b>频率</b> 在测量菜单中以 Hz 显示。 <b>参数</b> 随后确定参数名称和单位。在测量菜单中显示。 <b>流速</b> 用于连接流量计。
参数名称 输入模式 = 参数	用户自定义文本，16 个字符	► 设置参数名称，例如“压力”。
测量单位 输入模式 = 参数	用户自定义文本，16 个字符	► 设置参数单位，例如“hPa”。
流量单位 输入模式 = 流速	<b>选项</b> ■ l/s ■ l/h ■ m <sup>3</sup> /s ■ m <sup>3</sup> /h ■ cfs ■ cfd ■ mgd 工厂设置 l/s	► 确定流量单位。 <b>cfs</b> = 立方米每秒 <b>cfd</b> = 立方英尺每天 <b>mgd</b> = 百万加仑每天
低范围值 输入模式 = 参数 或 流速	-2000.00...0.00 工厂设置 0.00	量程下限值对应 0 Hz 频率。同时显示事先确定的单位。
范围上限值 输入模式 = 参数 或 流速	0.00...10000.00 工厂设置 0.00	量程上限值对应设定的最高频率。同时显示事先确定的单位。
阻尼	0...60 秒 工厂设置 0 秒	阻尼时间影响指定时间内测量值的平均浮动曲线。

1) x:y = 插槽号 : 输入数量

## 10.5.3 设置数字量输出

菜单/设置/输出/二进制输出 x:y <sup>1)</sup>		
功能参数	选项	说明
二进制输出	<b>选项</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 关闭</li> <li>■ 开</li> </ul> <b>工厂设置</b> 开	切换输出打开/关闭。
信号类型	<b>选项</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 统计信号</li> <li>■ PFM</li> </ul> <b>工厂设置</b> 统计信号	▶ 选择信号类型。 <b>统计信号</b> 同继电器相比：输出诊断状态或限位开关。 <b>PFM</b> 可以输出测量值，例如余氯值或控制器的控制变量。 例如用作“无磨损”开关触点时可以打开采样泵。
<b>信号类型 = 统计信号</b>		
功能	<b>选项</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 无</li> <li>■ 限位开关</li> <li>■ 诊断信息</li> <li>■ 清洗</li> </ul> <b>工厂设置</b> 无	输出切换状态的源。 下列功能参数取决于所选选项： <b>功能 = 无</b> ，关闭功能参数。无其他设定值。
分配 <b>功能 = 清洗</b>	<b>多选</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 清洗 1 - 水 ...</li> <li>■ 清洗 4 - 清洗液</li> </ul>	确定打开阀门和泵的数字量输出。集中分配控制信号到数字量输出作为清洗液/水的清洗程序。 可以在以下菜单中设置清洗程序： <b>菜单/设置/附加功能/清洗</b> 。
数据源 <b>功能 = 限位开关</b>	<b>多选</b> 限位开关 1 ... 8	▶ 选择数字量输出输出的限位开关。 限位开关设置： <b>菜单/设置/附加功能/限位开关</b> 。
工作模式 <b>功能 = 诊断信息</b>	<b>选项</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 作为分配</li> <li>■ Namur M</li> <li>■ Namur S</li> <li>■ Namur C</li> <li>■ Namur F</li> </ul> <b>工厂设置</b> 作为分配	<b>作为分配</b> 选择单独分配的数字量输出传输的诊断信息。 <b>Namur M ... F</b> 选择任一 NAMUR 类别时，输出分配给相应等级的所有信息。 可以更改每条诊断信息对应的 NAMUR 类别。 → 105
<b>信号类型 = PFM</b>		
最大频率	1.00...1000.00 Hz <b>工厂设置</b> 1000.00 Hz	PFM 输出信号的最高频率 与量程的最大允许上限值一致。
测量值格式	<b>选项</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ #</li> <li>■ #.#</li> <li>■ #.##</li> <li>■ #.###</li> </ul> <b>工厂设置</b> #.##	▶ 设置小数点位数。

菜单/设置/输出/二进制输出 x:y <sup>1)</sup>		
功能参数	选项	说明
数据源	<b>选项</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 无</li> <li>▪ 传感器输入</li> <li>▪ 数字量输入</li> <li>▪ 控制器</li> <li>▪ 现场总线信号</li> <li>▪ 算术功能</li> </ul> <b>工厂设置</b> 无	源的数值应在数字量输出作为频率读取。
测量值 数据源 ≠ 控制器	<b>选项</b> 取决于: 数据源	▶ 选择通过数字量输出作为频率输出的测量值。
动作器类型 数据源 = 控制器	<b>选项</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 无</li> <li>▪ 双极的</li> <li>▪ 单极性+</li> <li>▪ 单极性-</li> </ul> <b>工厂设置</b> 无	▶ 设置应触发的连接动作器的控制器部件, 例如采样泵。  <b>双极的</b> “分段量程”  <b>单极性+</b> 控制器使用的部分控制变量增大过程值。  <b>单极性-</b> 连接的动作器减小控制变量。
保持行为	<b>选项</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 冻结</li> <li>▪ 固定值</li> <li>▪ 无</li> </ul> <b>工厂设置</b> 无	<b>冻结</b> 仪表最后的值。  <b>固定值</b> 定义输出固定电流值。  <b>无</b> 保持对输出无影响。
保持值 保持行为 = 固定值	0...100 %  <b>工厂设置</b> 0 %	
错误行为	<b>选项</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 冻结</li> <li>▪ 固定值</li> </ul> <b>工厂设置</b> 固定值	<b>冻结</b> 仪表最后的值。  <b>固定值</b> 定义输出固定电流值。
错误值 错误行为 = 固定值	0...100 %  <b>工厂设置</b> 0 %	

1) x:y = 插槽号 : 输入数量

## 10.6 附加功能

### 10.6.1 限位开关

提供不同的限位开关设置方式:

- 分配开启点和关闭点
- 分配继电器的开启点和关闭点延迟时间
- 设置报警阈值并输出错误信息
- 启动清洗功能

菜单/设置/附加功能/限位开关/限位开关 1 ... 8		
功能参数	选项	说明
数据源	<b>选项</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 无</li> <li>▪ 传感器输入</li> <li>▪ 数字量输入</li> <li>▪ 控制器</li> <li>▪ 现场总线信号</li> <li>▪ 算术功能</li> <li>▪ MRS 组 1 ... 2</li> </ul> <b>工厂设置</b> 无	<p>▶ 设置限位开关数据源的输入或输出。</p> <p>数据源取决于仪表型号。可以从连接传感器、数字量输入、现场总线信号、算术功能参数、控制器和量程切换设定中选择。</p>
测量值	<b>选项</b> 取决于： 数据源	<p>▶ 参考下表选择测量值。</p>

### 测量值，取决于 数据源

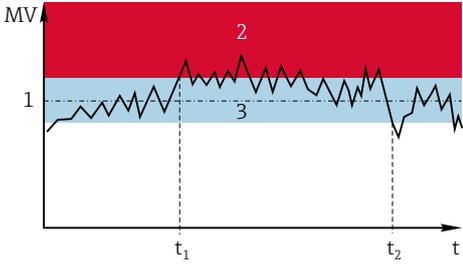
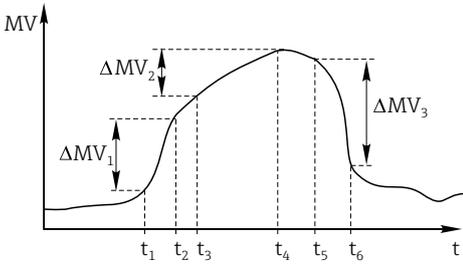
数据源	测量值
玻璃电极	<b>选项</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 原始值 mV</li> <li>▪ pH</li> <li>▪ 温度</li> </ul>
塑料电极	
ORP	<b>选项</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 温度</li> <li>▪ ORP mv</li> <li>▪ ORP%</li> </ul>
溶解氧(覆膜法)	<b>选项</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 温度</li> <li>▪ 分压</li> <li>▪ 液态浓度</li> <li>▪ 饱和</li> <li>▪ 原始值 nA (仅适用于 溶解氧(覆膜法))</li> <li>▪ 原始值 <math>\mu</math>s (仅适用于 溶解氧(荧光法))</li> </ul>
溶解氧(荧光法)	
感应式电导率	<b>选项</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 温度</li> <li>▪ 电导率</li> <li>▪ 电阻 (仅适用于 电导式电导率)</li> <li>▪ 浓度 (仅适用于 感应式电导率 和 4 电极电导式电导率)</li> </ul>
电导式电导率	
4 电极电导式电导率	
消毒	<b>选项</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 温度</li> <li>▪ 传感器电流</li> <li>▪ 浓度</li> </ul>
ISE	<b>选项</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 温度</li> <li>▪ pH</li> <li>▪ 氨氮</li> <li>▪ 硝酸盐</li> <li>▪ 钾离子</li> <li>▪ 氯离子</li> </ul>

数据源	测量值
浊度/总固体含量	<b>选项</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 温度</li> <li>▪ 浊度 g/l (仅适用于 浊度/总固体含量)</li> <li>▪ 浊度 FNU (仅适用于 浊度/总固体含量)</li> <li>▪ 浊度 福尔马肼 (仅适用于 浊度)</li> <li>▪ 浊度 固体 (仅适用于 浊度)</li> </ul>
浊度	
硝酸盐	<b>选项</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 温度</li> <li>▪ 硝酸盐</li> <li>▪ 硝态氮</li> </ul>
超声波界面传感器	<b>选项</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 温度</li> <li>▪ 界面</li> <li>▪ 浊度</li> </ul>
SAC	<b>选项</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 温度</li> <li>▪ SAC</li> <li>▪ 传输</li> <li>▪ 吸收</li> <li>▪ COD</li> <li>▪ BOD</li> </ul>
控制器 1	<b>选项</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 双极的 (仅适用电流输出)</li> <li>▪ 单极性+</li> <li>▪ 单极性-</li> </ul>
控制器 2	
数学函数	所有算术功能均可用作数据源，测量值可以用作计算值。

 通过将控制器控制变量分配给限位开关可以监控控制变量（例如设置进样时间报警）。

菜单/设置/附加功能/限位开关/限位开关 1 ... 8		
功能参数	选项	说明
清洗程序	<b>选项</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 无</li> <li>▪ 清洗 1 ... 4</li> </ul> <b>工厂设置</b> 无	在此功能参数中选择限位开关动作时启动的清洗程序。
功能	<b>选项</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 关闭</li> <li>▪ 开</li> </ul> <b>工厂设置</b> 关闭	打开/关闭限位开关。
工作模式	<b>选项</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 高于限位检查</li> <li>▪ 低于限位检查</li> <li>▪ 范围内检查</li> <li>▪ 超出范围检查</li> <li>▪ 更改速率</li> </ul> <b>工厂设置</b> 高于限位检查	限位监控类型: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 超出限定值上限或下限 →  81</li> <li>▪ 测量值在范围内或超出范围 →  82</li> <li>▪ 变化速度 →  84</li> </ul>

菜单/设置/附加功能/限位开关/限位开关 1 ... 8		
功能参数	选项	说明
限位	设定值取决于测量值	工作模式 = 高于限位检查 或 低于限位检查
<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>Ⓐ</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>Ⓑ</p> </div> </div> <p>A0028523</p> <p>☑ 81 超出限定值上限 (A) 和下限 (B) (无迟滞和启动延迟)</p> <p>1 限定值 2 报警范围 t<sub>1</sub> 不动作 3, 5 t<sub>2</sub>, 4 触发报警</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 测量值 (MV) 增大时, 超出开启值继电器触点关闭 (限值 + 滞后), 并且已经超过启动延迟时间 (开始延迟)。</li> <li>■ 测量值减小时, 小于关闭值继电器触点关闭 (限值 - 滞后), 并且已经超过截止延迟时间 (关闭继电器)。</li> </ul>		
范围低值	设定值取决于测量值	工作模式 = 超出范围检查 或 范围内检查
范围高值		
<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>Ⓐ</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>Ⓑ</p> </div> </div> <p>A0028524</p> <p>☑ 82 量程监控超出 (A), 在 (B) 内 (无迟滞和延迟时间)</p> <p>1 量程上限值 2 量程下限值 3 报警范围 t<sub>1-4</sub> 触发报警</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 测量值 (MV) 增大时, 超出开启值继电器触点关闭 (范围低值 + 滞后), 并且已经超过启动延迟时间 (开始延迟)。</li> <li>■ 测量值减小时, 小于关闭值继电器触点关闭 (范围高值 - 滞后), 并且已经超过截止延迟时间 (关闭继电器)。</li> </ul>		

菜单/设置/附加功能/限位开关/限位开关 1 ... 8		
功能参数	选项	说明
滞后  图例为低于下限值的迟滞性 1 限定值 2 报警范围 3 迟滞范围 t <sub>1</sub> 、t <sub>2</sub> 触发报警	设定值取决于测量值	工作模式 ≠ 更改速率 稳定开关切换需要迟滞性。 设备软件将在限定值的基础上加上或减去此设定值 (限值、范围低值或范围高值)。滞后结果是限定值附近的迟滞范围数值翻倍。仅当测量值 (MV) 完全超出迟滞区才会触发事件。
开始延迟 工作模式 ≠ 更改速率 关闭继电器 工作模式 = 更改速率	0...9999 秒 工厂设置 0 秒	与吸合和断开延迟时间一致。
数值差值 时间差值 自动确认	设定值取决于测量值 00:01...23:59 工厂设置 01:00 00:01...23:59 工厂设置 00:01	工作模式 = 更改速率 在此模式下监控测量值 (MV) 的斜率。在指定时间范围内 (时间差值), 测量值增大或减小至超出指定值 (数值差值) 时, 触发报警。数值继续急速增大或减小不会发生后续事件。斜率小于限定值时, 到达预设置时间 (自动确认)。 在上述实例中, 出现下列条件时触发事件: t <sub>2</sub> - t <sub>1</sub> < 时间差值 且 ΔMV <sub>1</sub> > 数值差值 t <sub>4</sub> - t <sub>3</sub> > 自动确认 且 ΔMV <sub>2</sub> < 数值差值 t <sub>6</sub> - t <sub>5</sub> < 时间差值 且 ΔMV <sub>3</sub> > 数值差值
图例为变化速度 		

## 10.6.2 控制器

### 典型 Laplace 控制器结构

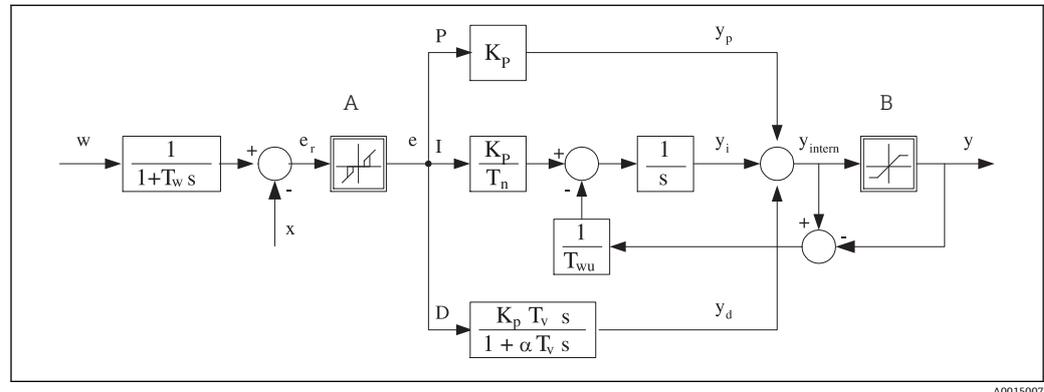


图 85 控制器结构框图

A	中和反应区	I	积分值
B	输出限定值	D	微分值
$K_p$	增益 (P 值)	$\alpha T_v$	阻尼时间常数, $\alpha = 0 \dots 1$
$T_n$	积分响应时间 (I 值)	e	控制器偏差
$T_v$	微分响应时间 (D 值)	w	设定点
$T_w$	设定点阻尼时间常数	x	控制器变量
$T_{wu}$	抗饱和和前馈的时间常数。	y	控制变量
P	比例值		

设备的控制器结构包括输入设定点阻尼时间，防止设定点变化时控制变量出现异常变化。设定点 w 和受控变量(测量值) X 的差值引起控制偏差，通过中和区滤波得出。

中和区用于抑制过小控制偏差。滤波后的控制偏差反馈至当前 PID 控制器，PID 控制器分成三部分：P（比例）、I（积分）和 D（微分）值（从上至下）。积分部分（中间）还包括限定积分器的抗饱和机理。低通滤波器添加至 D 部分，阻尼控制变量。3 部分的总和使得受限内部控制器操作变量符合设定值（PID-2s 对应 -100%...+100%）。

图例中无限制控制变量变化的下游过滤器（可以在 **最大 Y 更改速率/s**）。

**i** 在菜单中无法设置增益  $K_p$ 。只能设置其倒数，比例波段  $X_p$  ( $K_p=1/X_p$ )。

### 设置

设置控制器时确定：

- (1) 分配什么类型的过程？→ **过程类型**
- (2) 能否单向或双向影响测量值（控制变量）？单向或双向控制器，→ **控制器类型**
- (3) 什么是控制变量（传感器、测量值）？→ **控制变量**
- (4) 控制器输出是否存在有效干扰变量？→ **分配变量**
- (5) 确定控制器参数：
  - 设定点，→ **设置点**
  - 中和区，→ **Xn**
  - 比例区，→ **Xp**
  - 积分响应时间 (I 值)，→ **Tn**
  - 微分响应时间 (D 值)，→ **Tv**
- (6) 在保持状态下控制器如何动作（测量误差、传感器更换、清洗等）？
  - 暂停或继续进样？→ **保持行为/操作变量**
  - 保持结束后，控制回路继续工作或重启（影响 I 值）？→ **保持行为/状态**
- (7) 动作器如何触发？
  - **单极性+**：分配给增大测量值的动作器输出。
  - **单极性-**：分配给减小测量值的动作器输出。
  - **双极的**：选择仅需要通过一路电流输出输出控制变量的设定值（分段量程）。
- (8) 设置输出，关闭控制器。

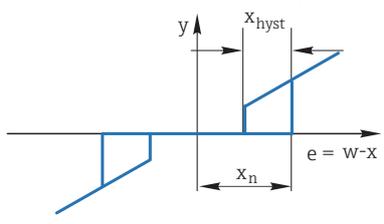
菜单/设置/附加功能/控制器 1 ... 2		
功能参数	选项	说明
控制	<b>选项</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 关闭</li> <li>▪ 自动</li> <li>▪ 手动模式</li> </ul> <b>工厂设置</b> 关闭	<p>▶ 首先设置控制器，使得开关处于工厂设置（关闭）。</p> <p>完成所有设置后，可以将控制器分配给输出，并打开控制器。</p>
▶ 手动模式		
y	-100...100 % <b>工厂设置</b> 0 %	▶ 设置在手动模式下输出的控制变量。
Y 轴实际输出	只读	输出当前控制变量。
设置点		当前设定点。
x		当前测量值。
分配变量		干扰变量的当前测量值。
正常干扰值		
名称	自定义文本	▶ 命名控制器，便于日后识别。
控制器可用	<b>选项</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 无</li> <li>▪ 数字量输入</li> <li>▪ 限位触点</li> <li>▪ 现场总线变量</li> </ul> <b>工厂设置</b> 无	与 DIO 模块配套使用时可以选择数字量输入信号作为开启控制器的源，例如选择感应式接近开关。
设置液位	<b>选项</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 标液</li> <li>▪ 高级的</li> </ul> <b>工厂设置</b> 标液	可以设置参数的数量。→ 参数 → ☰ 87 <b>标液：</b> 选择此选项时，其他控制器参数仍有效。使用工厂设置。适应大多数场合。
过程类型	<b>选项</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 在线</li> <li>▪ 批次</li> </ul> <b>工厂设置</b> 在线	▶ 确定最合适的过程类型。
<b>批处理过程</b> 介质处于闭环系统中。 控制系统的任务是进样，使得测量值（控制变量）从起始值变换为目标值。一旦达到设定点且系统稳定后，不再需要进样。超出目标值时，双向控制系统可以对此进行补偿。使用双向批处理控制系统时，使用中和区并将其设置为抑制设定点周围的振动。		
<b>在线过程</b> 在在线过程中，控制系统处理过程介质流。 控制器使用控制变量设置介质和进样试剂的混合比例，使得测量变量与设定点匹配。介质流的属性和体积随时变化，控制器连续响应此变化。流速和介质保持不变时，过程稳定后控制变量采用固定值。由于控制过程永不“停止”，此类控制也被称之为连续控制。		
 混合两种过程类型也十分常见：半批处理过程。取决于流量和容器体积的比值，响应类似批处理过程或在线过程。		

菜单/设置/附加功能/控制器 1 ... 2		
功能参数	选项	说明
控制器类型	<b>选项</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ PID 1- 并行</li> <li>■ PID 2- 并行</li> </ul> <b>工厂设置</b> PID 2- 并行	取决于连接的动作器，只能单向(例如加热)或双向(例如加热和冷却)影响过程。
双向控制器可以在-100%至+100%范围内输出控制变量，即控制变量为双极性。控制器需要增大过程值时，控制变量为正数。仅使用 P 控制器表示受控变量 x 的数值小于设定点 w。相反，过程值需要减小时控制变量为负数。x 的数值大于设定点 w。		
86 相互关系: $y = (w-x)/X_p$		

菜单/设置/附加功能/控制器 1 ... 2		
功能参数	选项	说明
有效方向 控制器类型 = PID 1- 并行	<b>选项</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 直接的</li> <li>▪ 反向的</li> </ul> <b>工厂设置</b> 反向的	控制器影响测量值的方向？ <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 测量值需要增大时，进行进样（例如加热） → 反向的</li> <li>▪ 测量值需要减小时，进行进样（例如冷却） → 直接的</li> </ul>
单向控制器为单极性控制变量，即只能单向影响过程。 <b>反向的</b> ：控制器需要增大过程值时，设置单向响应。过程值太小时（范围 A），打开控制器。 <b>直接的</b> ：选择此方向响应，控制器用作“向下控制器”。过程值（例如温度）太大时（范围 B），打开控制器。		
87 红线：两个单向控制器曲线重合。		
▶ 控制变量		
数据源	<b>选项</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 无</li> <li>▪ 传感器输入</li> <li>▪ 电流输入</li> <li>▪ 现场总线信号</li> <li>▪ 数字量输入</li> <li>▪ 算术功能</li> </ul> <b>工厂设置</b> 无	▶ 设置受控变量的数据源输入或输出。
测量值	<b>选项</b> 取决于 <b>数据源</b> <b>工厂设置</b> 无	▶ 设置受控变量的测量值。 可以使用不同的测量值，取决于数据源。 → 77
▶ 设置点		受控变量的目标值 数据源选择为现场总线时，不显示此菜单（ <b>数据源</b> = 现场总线）。
设置点	调节范围和工厂设置取决于 <b>数据源</b>	▶ 设置受控变量的目标值。
Tw 设置液位 = 高级的	0.0...999.9 秒 <b>工厂设置</b> 2.0 秒	设定点滤波器的阻尼时间常数。
▶ 分配变量		可选，需要激活码。

菜单/设置/附加功能/控制器 1 ... 2		
功能参数	选项	说明
<p>对于“流动介质”（在线）控制，流量可能不稳定。在此情形下，可能出现强扰动。使用流量突然下降一半的稳定控制系统时，理想情况下控制器的进样量也应减半。为了实现此类“按流量等比例”采样，不使用控制器的 I 部件，而是在控制输出输入流量（测量值），乘以干扰变量 <math>z</math>。</p>		
<p>严格意义上前馈控制包括开路控制系统，对测量无直接影响。因此进口流量直接接入。被称之为“前馈控制”。</p> <p>对于设备中的其他替代前馈控制，控制器控制变量应加上（标准化）干扰变量。可以设置基于采样负载的变量类型。</p> <p>标准化干扰变量需要乘法 and 加上前馈控制，通过参数 <math>Z_0</math>（零点）和 <math>Z_p</math>（比例范围）实现：<math>z_n = (z - z_0)/z_p</math></p>		
<p><b>实例</b></p> <p>测量范围为 0...200 m<sup>3</sup>/h 的流量计</p> <p>未使用前馈控制前，控制器的当前采样量为 100%。</p> <p>设置前馈控制，使得 <math>z = 200\text{m}^3/\text{h}</math> 时采样量仍维持在 100% (<math>z_n = 1</math>)。</p> <p>流量下降时，采样速度应降低，且在流量小于 4 m<sup>3</sup>/h 时，应完全停止采样 (<math>z_n = 0</math>)。</p> <p>→ 选择零点 <math>z_0 = 4 \text{ m}^3/\text{h}</math> 和比例范围 <math>Z_p = 196 \text{ m}^3/\text{h}</math>。</p>		
功能	<b>选项</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 关闭</li> <li>■ 乘</li> <li>■ 加</li> </ul> <b>工厂设置</b> 关闭	选择乘法或附加前馈控制
数据源	<b>选项</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 无</li> <li>■ 传感器输入</li> <li>■ 电流输入</li> <li>■ 现场总线信号</li> <li>■ 数字量输入</li> <li>■ 算术功能</li> </ul> <b>工厂设置</b> 无	▶ 设置干扰变量的数据源输入。
测量值	<b>选项</b> 取决于 <b>数据源</b> <b>工厂设置</b> 无	▶ 设置干扰变量的测量值。 可以使用不同的测量值，取决于数据源。 → 77
Zp	调节范围取决于测量值选择	比例范围 ->
Z0		零点

菜单/设置/附加功能/控制器 1 ... 2		
功能参数	选项	说明
<p>▶ 参数</p> <p>Liquiline 的 PID 控制器采用串行结构, 即提供下列参数:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>积分响应时间 <math>T_n</math></li> <li>微分响应时间 <math>T_v</math></li> <li>比例范围 <math>X_p</math></li> </ul> <p>设置液位 = 高级的: 此设置级别可以进行下列设置:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>时间常数 <math>T_{wu}</math></li> <li>时间常数 <math>\alpha</math></li> <li>中和区宽度 <math>X_n</math></li> <li>中和区迟滞范围宽度 <math>X_{hyst}</math></li> <li>控制器的时钟</li> </ul>		
<p><math>T_n</math></p>	<p>0.0...9999.0 秒</p> <p>工厂设置 0.0 秒</p>	<p>积分响应时间设置 I 值的影响。</p> <p>当 <math>T_n &gt; 0</math> 时: 时钟 <math>&lt; T_{wu} &lt; 0.5 (T_n + T_v)</math></p> <p>积分响应时间是阶跃功能响应跟踪控制变量变化所需的时间 - 是 I 影响的结果 - 与 P 值具有相同的幅值。</p> <p><math>e =</math> 控制偏差、<math>e=w-x</math> (受控变量设定点)</p>
<p><math>T_{wu}</math></p>	<p>0.1...999.9 秒</p> <p>工厂设置 20.0 秒</p>	<p>抗饱和和前馈的时间常数。</p> <p>数值越小, 积分抑制越大。发生变化时需要特别小心。</p> <p>时钟 <math>&lt; T_{wu} &lt; 0.5 (T_n + T_v)</math></p>
<p><math>T_v</math></p>	<p>0.1...999.9 秒</p> <p>工厂设置 0.0 秒</p>	<p>微分响应时间设置 D 值的影响。</p> <p>微分响应时间是斜率早期响应 PD 控制器达到控制变量指定值的时间, 可能只受 P 值的影响。</p>
<p>阿尔法</p>	<p>0.0...1.0</p> <p>工厂设置 0.3</p>	<p>D 控制器的附加阻尼过滤器的影响。基于 <math>\alpha T_v</math> 计算时间常数。</p>
<p>过程平衡</p> <p>控制器类型 = PID 2- 并行</p>	<p>选项</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>对称的</li> <li>不对称的</li> </ul> <p>工厂设置 对称的</p>	<p><b>对称的</b></p> <p>仅有一个控制增益, 适用于双向过程。</p> <p><b>不对称的</b></p> <p>可以针对双向过程分别设置控制增益。</p>

菜单/设置/附加功能/控制器 1 ... 2		
功能参数	选项	说明
Xp 过程平衡 = 对称的	调节范围和工厂设置取决于数据源	比例范围、比例增益 $K_p$ 的倒数。一旦受控变量 $x$ 与设定点 $w$ 的偏差大于 $x_p$ 时，控制变量达到 100%。
Xp 低 过程平衡 = 不对称的	调节范围和工厂设置取决于数据源	$x_p$ , 当 $y < 0$ 时 (控制变量 < 0)
Xp 高 过程平衡 = 不对称的		$x_p$ , 当 $y > 0$ 时 (控制变量 > 0)
Xn	调节范围和工厂设置取决于数据源	设定点的误差范围能够防止使用双向控制回路时设定点轻微振动。
XN 低 过程平衡 = 不对称的	调节范围和工厂设置取决于数据源	$x_n$ , 当 $x < w$ 时 (受控变量 < 设定点)
XN 高 过程平衡 = 不对称的		$x_n$ , 当 $x > w$ 时 (受控变量 > 设定点)
XHyst	0.0...99.9 % 工厂设置 0.0 %	中和区迟滞范围宽度，相对部件 $X_n$
 <p>图例表示控制变量 (纯 P 控制器) 的控制偏差 <math>e</math> (设定点减去受控变量)。极低的控制偏差设置为 0。控制偏差 <math>&gt; x_n</math> 按照“常规方式”处理。使用 <math>x_{hyst}</math> 可以设置迟滞，抑制边缘振动。</p>		
时钟	0.333...100.000 秒 工厂设置 1.000 秒	<b>专家设置</b> 确定知晓操作后仅需更改控制器的时钟。 <b>时钟 &lt; Twu &lt; 0.5 (Tn + Tv)</b>
最大 Y 更改速率/s	0.00...1.00 工厂设置 0.40	输出变量的更改限定值。 数值 0.5 允许动作变量每秒最多变化 50%。
► 保持行为		保持 = 测量值不再可靠
操作变量	<b>选项</b> ■ 冻结 ■ 固定值 <b>工厂设置</b> 冻结	控制器如何响应不再可靠的测量值？ <b>冻结</b> 控制变量冻结在当前值 <b>固定值</b> 控制变量设置为 0 (不采样)
状态	<b>选项</b> ■ 冻结 ■ 重置 <b>工厂设置</b> 冻结	内部控制器状态 <b>冻结</b> 无变化 <b>重置</b> 保持结束后，控制器系统重新启动，重新经历稳定时间。
► 输出		进入菜单 输出 → 65
► 查看控制器分配		显示使用的输入和输出概览

### 10.6.3 清洗程序

#### 小心

#### 在标定或维护过程中未停止清洗操作

存在介质或清洗液导致人员受伤的风险

- ▶ 如果已连接清洗系统，应首先关闭清洗系统，再从介质中取出传感器。
- ▶ 如果为了检查清洗功能而不能关闭清洗系统，必须穿着防护服、佩戴护目镜和防护手套，或采取其他相应防护措施。

#### 清洗方式

用户可以选择下列清洗方式：

- 标准清洗
- 化学清洗
- ChemoClean Plus

 **清洗状态：**标识是否使用清洗程序。提示信息。

#### 选择清洗方式

1. **菜单/设置/附加功能/清洗：**选择清洗程序。
  - ↳ 可以为输入分别分配 4 种不同清洗方式。
2. **清洗类型：**每个清洗程序确定执行的清洗方式。

#### 标准清洗

标准清洗包含压缩空气清洗传感器，参照离子选择电极 CAS40D（连接→  32CAS40D 的清洗单元）

菜单/设置/附加功能/清洗/清洗 1 ... 4/标准清洗		
功能参数	选项	说明
清洗时间	5...600 秒 工厂设置 10 秒	清洗持续时间。 清洗持续时间和间隔时间取决于过程和传感器。 ▶ 根据经验确定变量。

- ▶ 确定清洗周期→  91。

#### Chemoclean

以使用 CYR10 注射器单元清洗 pH 玻璃电极为例。（CYR10 连接→  32）

菜单/设置/附加功能/清洗/清洗 1 ... 4/化学清洗		
功能参数	选项	说明
清洗时间	0...900 秒 工厂设置 5 秒	清洗持续时间。
预冲洗时间	0...900 秒	清洗持续时间、预冲洗次数和冲洗次数和间隔时间取决于过程和传感器。根据经验确定变量。
后冲洗时间	工厂设置 0 秒	

## Chemoclean Plus

以使用 CYR10 注射器单元清洗 pH 玻璃电极为例。（CYR10 连接 → 32）

菜单/设置/附加功能/清洗/清洗 1 ... 4/ChemoClean Plus/ChemoClean Plus 设置		
功能参数	选项	说明
清洗步骤设置	创建程序时间表	设置最多 30 个依次执行的程序步骤。在每一步中都输入持续时间[秒]和每个继电器或输出的状态（0 = “关”、1 = “开”）。在后续菜单中设置输出数量和名称。 参见下表中的编程设置。
失效保护设置	查看表格	▶ 在表格中设置出现错误时的继电器或输出状态。
限制开关	0...2	▶ 选择数字量输入信号的数量（例如来自可伸缩式安装支架的限位开关）。
限制开关 1 ... 2	选项 <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 数字量输入</li> <li>▪ 现场总线信号</li> </ul>	▶ 确定每个限位开关的信号源。
输出	0...4	▶ 选择当前执行器数量，例如阀门或泵。
输出标识 1 ... 4	自定义文本	可以为每路输出设置有意义的名字，例如“安装支架”、“清洗液 1”、“清洗液 2”等。

### 设置实例：使用水和 2 中清洗液定期清洗

限位开关	持续时间 [秒]	安装支架 CPA87x	水	清洗液 1	清洗液 2
ES1 1	5	1	1	0	0
ES2 1	5	1	1	0	0
0	30	1	1	0	0
0	5	1	1	1	0
0	60	1	0	0	0
0	30	1	1	0	0
0	5	1	1	0	1
0	60	1	0	0	0
0	30	1	1	0	0
ES1 0	5	0	1	0	0
ES2 0	5	0	1	0	0
0	5	0	0	0	0

通过双向阀驱动气动可伸缩式安装支架，例如 CPA87x。因此，安装支架只能处于位置（“测量” - 传感器安装在介质中）或位置（“服务” - 传感器处于冲洗腔室中）。通过阀门或泵接入介质，例如：水或清洗液。存在两种状态：0（“关”或“闭合”）和 1（“开”或“断开”）。

 “Chemoclean Plus”所需硬件必须由用户自备，例如控制阀门、泵、压缩空气供给、介质等。

## 设置清洗周期

菜单/设置/附加功能/清洗/清洗 1 ... 4		
功能参数	选项	说明
清洗周期	<b>选项</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 关闭</li> <li>▪ 间隔</li> <li>▪ 每周程序</li> </ul> <b>工厂设置</b> 每周程序	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 选择按照设定间隔时间重启的例行清洗和用户定义每周清洗程序。</li> </ul>
清洗间隔 清洗周期 = 间隔	0-00:01...07-00:00 (天-时:分) <b>工厂设置</b> 1-00:00	间隔时间在 1 分钟至 7 天之间设置。 实例: 数值设置为“1-00:00”。每天按照首次清洗相同的时间启动清洗周期。
事件时间 清洗周期 = 每周程序	00:00...23:59 (时:分)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 确定最多 6 次 (事件时间 1 ... 6)。 ↳ 可以选择每周中的任意一天。</li> </ol>
工作日 清洗周期 = 每周程序	<b>选项</b> 星期一 ... 星期日	<ol style="list-style-type: none"> <li>2. 选择每周中的任意一天, 用于例行清洗。因此可以创建周计划, 满足实际过程要求。</li> </ol>

## 其他设置和手动清洗

菜单/设置/附加功能/清洗/清洗 1 ... 4		
功能参数	选项	说明
开始信号	<b>选项</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 无</li> <li>▪ 现场总线信号</li> <li>▪ 数字量或模拟量输入信号</li> </ul> <b>工厂设置</b> 无	除了周期清洗, 还可以通过输入信号启动事件清洗。 <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 选择此类清洗程序的触发事件。</li> </ul> 间隔程序和每周程序照常执行, 即可能发生冲突。首先启动优先级最高的清洗程序。
保持	<b>选项</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 关闭</li> <li>▪ 开</li> </ul> <b>工厂设置</b> 开	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 确定在清洗过程中是否保持。保持影响清洗程序分配的输入。</li> </ul>
▷ 开始一次	操作	通过所选参数启动相应清洗程序。开启周期清洗时, 有时无法手动启动过程。
▷ 停止或停止失效保护	操作	结束清洗过程 (周期或手动)
▶ 输出		进入菜单 <b>输出</b> → 65
▶ 查看清洗程序分配		显示清洗程序概览。

### 10.6.4 算术功能

“实际”过程值是指由实际连接的传感器或模拟量输入的数值, “虚拟”过程值是通过数学方法计算得来的数值, 最多可以计算六个“虚拟”过程值。

“虚拟”过程值可以是:

- 电流输出或现场总线的输出值
- 用作控制变量
- 分配给限位触点的测量变量
- 用作触发清洗功能的测量变量
- 显示在用户自定义测量菜单中

#### 差值

例如两个传感器的测量值相减, 基于差值检测错误测量。

计算差值时必须使用工程单位相同的两个测量值。

菜单/设置/附加功能/数学函数/MF1...6/模式 = 偏差		
功能参数	选项	说明
计算	<b>选项</b> <input type="checkbox"/> 关闭 <input type="checkbox"/> 开  <b>工厂设置</b> 关闭	功能的开/关切换。
Y1 测量值	选项取决于连接的传感器	选择传感器和测量变量，用作被减数 (Y1) 或减数 (Y2)。
Y2 测量值		
差值		
差值	只读	在用户自定义测量界面中查看数值或通过电流输出输出数值。
▶ 数学函数分配一览		查看设置功能。

## 冗余

在此功能参数中监控两个或三个传感器，进行冗余测量。计算两个最接近的测量值的平均值，作为冗余值输出。

菜单/设置/附加功能/数学函数/MF1...6/模式 = 冗余		
功能参数	选项	说明
计算	<b>选项</b> <input type="checkbox"/> 关闭 <input type="checkbox"/> 开  <b>工厂设置</b> 关闭	功能的开/关切换。
Y1 测量值	选项取决于连接的传感器	最多可以选择 3 种不同类型的传感器，输出相同的测量值。  <b>实例：冗余温度测量</b> pH 电极和溶解氧传感器分别为输入 1 和输入 2。选择 pH 电极为 Y1，溶解氧传感器为 Y2。 <b>测量值：</b> 均选择 温度。
Y2 测量值		
Y3(可选的) 测量值		
偏差控制		
偏差控制	<b>选项</b> <input type="checkbox"/> 关闭 <input type="checkbox"/> 开  <b>工厂设置</b> 关闭	可以监控冗余。设置不会超限的绝对限定值。
偏差限制	取决于所选测量值	
冗余	只读	在用户自定义测量界面中查看数值或通过电流输出输出数值。
▶ 数学函数分配一览		查看设置功能。

## rH 值

计算 rH 值时必须连接 pH 电极和 ORP 电极。可以使用 pH 玻璃电极、ISFET 电极或 ISE 传感器的 pH 电极。

除了算术功能，还可以连接 pH/ORP 组合电极。

- ▶ 将主要测量值便捷地设置为 rH (设置/)。

菜单/设置/附加功能/数学函数/MF1...6/模式 = rH 计算		
功能参数	选项	说明
计算	<b>选项</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 关闭</li> <li>▪ 开</li> </ul> <b>工厂设置</b> 关闭	功能的开/关切换。
pH 源	连接的 pH 电极	设置 pH 电极的输入和 ORP 电极的输入。必须选择 pH 或 ORP mV 时，测量值轮询超时。
ORP 源	连接的 ORP 电极	
rH (计算值)	只读	在用户自定义测量界面中查看数值或通过电流输出输出数值。
▶ 数学函数分配一览		查看设置功能。

### 脱气电导率

空气中的二氧化碳是生成介质电导率的重要因素。脱气电导率是指除去二氧化碳产生的电导率之后的介质电导率。

以电厂为例，使用脱气电导率的优点如下：

- 汽轮机启动后立即确定腐蚀性介质或进水中的污染物产生的电导率。系统排除空气侵入产生的初始高电导率值。
- 认为二氧化碳不具有非腐蚀性时，在汽轮机启动阶段即可尽早直接接入蒸汽。
- 在正常工作过程中电导率值增大时，通过计算脱气电导率可以立即确定冷却液或空气侵入。

菜单/设置/附加功能/数学函数/MF1...6/模式 = 脱气电导率		
功能参数	选项	说明
计算	<b>选项</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 关闭</li> <li>▪ 开</li> </ul> <b>工厂设置</b> 关闭	功能的开/关切换。
阳离子电导率	连接的电导率传感器	<b>阳离子电导率</b> 是阳离子交换器下游管道和“脱气模块”上游管道的传感器， <b>脱气电导率</b> 是脱气模块出水口的传感器。 由于仅选择电导率，测量值轮询超时。
脱气电导率	连接的电导率传感器	
CO2 浓度	只读	在用户自定义测量界面中查看数值或通过电流输出输出数值。
▶ 数学函数分配一览		查看设置功能。

## 双电导率

两个电导率值相减，并基于差值监测离子交换器的效率。

菜单/设置/附加功能/数学函数/MF1...6/模式 = 双电导率		
功能参数	选项	说明
计算	选项 <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 关闭</li> <li>▪ 开</li> </ul> 工厂设置 关闭	功能的开/关切换。
入口	选项取决于连接的传感器	选择用作被减数的传感器（入口，例如离子交换器上游传感器）或用作减数的传感器（出口，例如离子交换器下游传感器）。
测量值		
出口		
测量值		
主值格式	选项 <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Auto</li> <li>▪ #</li> <li>▪ #.#</li> <li>▪ #.##</li> <li>▪ #.###</li> </ul> 工厂设置 Auto	设置小数点位数。
电导率单位	选项 <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Auto</li> <li>▪ <math>\mu\text{S}/\text{cm}</math></li> <li>▪ <math>\text{mS}/\text{cm}</math></li> <li>▪ <math>\text{S}/\text{cm}</math></li> <li>▪ <math>\mu\text{S}/\text{m}</math></li> <li>▪ <math>\text{mS}/\text{m}</math></li> <li>▪ <math>\text{S}/\text{m}</math></li> </ul> 工厂设置 Auto	
双电导率	只读	在用户自定义测量界面中查看数值或通过电流输出输出数值。
▶ 数学函数分配一览		查看设置功能。

## pH 计算值

在特定条件下，基于两个电导率传感器的测量值可以计算 pH 值。应用范围包括电厂、蒸汽发电机和锅炉给水。

菜单/设置/附加功能/数学函数/MF1...6/模式 = 根据电导率的 pH 计算		
功能参数	选项	说明
计算	<b>选项</b> ■ 关闭 ■ 开 <b>工厂设置</b> 关闭	功能的开/关切换。
方法	<b>选项</b> ■ NaOH ■ NH3 ■ LiOH <b>工厂设置</b> NaOH	基于大型电厂运营商技术协会 (Verband der Großkesselbetreiber, 简称 VGB) 制定的准则 VGB-R-450L 进行计算。 <b>NaOH</b> $\text{pH} = 11 + \log \{(\kappa_v - 1/3 \kappa_h)/273\}$ <b>NH3</b> $\text{pH} = 11 + \log \{(\kappa_v - 1/3 \kappa_h)/243\}$ <b>LiOH</b> $\text{pH} = 11 + \log \{(\kappa_v - 1/3 \kappa_h)/228\}$ $\kappa_v$ ... 入口 ... 直接电导率 $\kappa_h$ ... 出口 ... 酸性电导率
入口 测量值	选项取决于连接的传感器	<b>入口</b> 阳离子交换器上游传感器，“直接电导率”
出口 测量值		<b>出口</b> 阳离子交换器下游传感器，“酸性电导率” 测量值选择超时，因为必须始终为电导率。
pH (计算值)		只读 在用户自定义测量界面中查看数值或通过电流输出输出数值。
▶ 数学函数分配一览		查看设置功能。

## 阳离子交换器 (可选, 需要激活码)

使用阳离子交换器监测水/蒸汽回路的无机物污染。阳离子交换器消除进入锅炉给水的碱化剂的破坏性干扰，例如氢氧化钠或苛性钠。

阳离子交换器的使用寿命取决于：

- 碱化剂类型
- 碱化剂浓度
- 介质中的污染物数量
- 阳离子交换器容量 (树脂效率)

为了确保电厂正常运行，连续监测交换性负荷十分重要。达到用户自定义剩余容量时，变送器显示诊断信息，便于适时更换或重新生成离子交换器容量。

剩余容量计算取决于下列因素：

- 流速
- 交换器体积
- 交换器进水口的水盐度
- 总树脂体积
- 交换器效率水平

菜单/设置/附加功能/数学函数/MF1...6/模式 = 阳离子交换器		
功能参数	选项	说明
电导率 IEX 输出	只读	
电导率 IEX 输入		
流量		
剩余容量		
Remaining op. hours		
Time until %OB <sup>1)</sup>		
► 设置		
计算	选项 <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 关闭</li> <li>▪ 开</li> </ul> 工厂设置 关闭	功能的开/关切换。
体积单位	选项 <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ l</li> <li>▪ gal</li> </ul> 工厂设置 l	
交换器容积	0.0...99999 工厂设置 0.0	阳离子交换器体积。 单位取决于 <b>体积单位</b>
TVC 树脂	0.0...99999 <b>eq/l</b> 或 <b>eq/gal</b> 工厂设置 0.0 <b>eq/l</b>	TVC = 总体积 单位等同 <b>体积单位</b>
清洗效率	1.0...100.0 % 工厂设置 100.0 %	树脂效率的信息参见所使用树脂的制造商提供的 数据表。
设置剩余容量	选项 <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 是</li> <li>▪ 不是</li> </ul> 工厂设置 不是	启动监控前设置树脂交换器的剩余容量。 可以再次使用已使用的树脂数值。 如果不是手动输入数值，初始值使用 100 % 计 算当前剩余容量。
剩余容量 设置剩余容量 = 是	0.0...100.0 % 工厂设置 0.0 %	
告警限制	1.0...100.0 % 工厂设置 20.0 %	设置变送器显示诊断信息的剩余容量。
电导率 IEX 输入	连接的电导率传感器	选择交换器进水口的上游电导率传感器。
电导率 IEX 输出	连接的电导率传感器	选择交换器出水口的下游电导率传感器。
最大电导率和 IEX 输出	0.0...99999 $\mu\text{S/cm}$ 工厂设置 0.0 $\mu\text{S/cm}$	输入阳离子交换器出水口可能出现酸性电导率 的最大值。 超出此数值，变送器显示诊断信息。

菜单/设置/附加功能/数学函数/MF1...6/模式 = 阳离子交换器		
功能参数	选项	说明
流量类型	<b>选项</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 源值</li> <li>▪ 固定值</li> </ul> <b>工厂设置</b> 源值	<b>源值</b> 通过电流输入或数字量输入获取流量计测量值。 <b>固定值</b> 手动输入固定流量。
流量	<b>选项</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 无</li> <li>▪ 电流输入</li> <li>▪ 数字量输入</li> </ul> <b>工厂设置</b> 无	设置连接和设置流量计测量值的输入（菜单/设置/输入）。
固定值 流量类型 = 固定值	自定义文本	设置读取外接流量计的固定流量值。
最小流速	0.0...99999 l/h	
最大流量	<b>工厂设置</b> 0.0 l/h	
▶ 数学函数分配一览		查看设置功能。

1) %0B 是变化数值，取决于设置。显示设置值，例如 20%。

### Formula（可选，需要激活码）

使用公式编辑器时，可以基于 3 个测量值计算新数值。提供多种算术和逻辑（布尔）运算。

 Liquiline 固件提供强大的算术功能，带公式编辑器。用户只需负责公式的可行性和公式计算结果。

符号	操作	操作数类型	结果类型	实例
+	加法	数值	数值	A+2
-	减法	数值	数值	100-B
*	乘法	数值	数值	A*C
/	除法	数值	数值	B/100
^	乘方	数值	数值	A^5
²	平方	数值	数值	A²
³	立方	数值	数值	B³
SIN	正弦	数值	数值	SIN(A)
COS	余弦	数值	数值	COS(B)
EXP	指数函数 e <sup>x</sup>	数值	数值	EXP(A)
LN	自然对数	数值	数值	LN(B)
LOG	十进制对数	数值	数值	LOG(A)
MAX	取较大数	数值	数值	MAX(A,B)
MIN	取较小数	数值	数值	MIN(20,B)
ABS	绝对值	数值	数值	ABS(C)
NUM	布尔→数值转换	布尔	数值	NUM(A)
=	等于	布尔	布尔	A=B
<>	不等于	布尔	布尔	A<>B
>	大于	数值	布尔	B>5.6
<	小于	数值	布尔	A<C

符号	操作	操作数类型	结果类型	实例
OR	或	布尔	布尔	B OR C
AND	和	布尔	布尔	A AND B
XOR	异或	布尔	布尔	B XOR C
NOT	否	布尔	布尔	NOT A

菜单/设置/附加功能/数学函数/MF1...6/模式 = Formula		
功能参数	选项	说明
计算	<b>选项</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 关闭</li> <li>■ 开</li> </ul> <b>工厂设置</b> 关闭	功能的开/关切换。
源 A ... C	<b>选项</b> 选择源  <b>工厂设置</b> 无	所有传感器输入、数字量和模拟量输入、算术功能、限位开关、现场总线信号、控制器和数据记录均可用作量程切换的测量值数据源。
测量值	<b>选项</b> 取决于源	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 在三个输入源中选择最大的一个作为测量值 (A、B 和 C)。</li> <li>2. 在每个源中，选择需要计算的测量值。               <ul style="list-style-type: none"> <li>↳ 所有可选信号均可以是测量值，取决于所选源。</li> </ul> </li> <li>3. 输入公式。</li> <li>4. 开始计算。               <ul style="list-style-type: none"> <li>↳ 显示当前测量值 A、B 和 C，以及公式计算结果。</li> </ul> </li> </ol>
A ... C	显示当前测量值	
Formula	自定义文本	表格 → 97   确保准确使用字符（大写字母）。算术字符前后的空格无影响。注意运算优先级，即乘除高于加减。如需要，可以使用括号。
结果单位	自定义文本	可选，输入计算值的单位。
结果格式化	<b>选项</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ #</li> <li>■ #.#</li> <li>■ #.###</li> <li>■ #.####</li> <li>■ #.#####</li> </ul> <b>工厂设置</b> #.#	选择小数点位置。
Result numeric	只读	当前值、计算值
▶ 数学函数分配一览		查看功能参数设置。

### 实例：两点余氯调节器，带体积流量监测功能

继电器输出驱动加料泵动作。满足以下 3 个条件时，泵工作：

- (1) 存在流量
- (2) 体积流量大于设定值
- (3) 余氯浓度下降至低于设定值

1. 连接 CCA250 安装支架“INS”液位开关”的数字量输入信号和 DIO 块。
2. 连接体积流量计的模拟量输入信号和 AI 块。
3. 连接余氯传感器。

4. 设置算术功能 **Formula**：源 A = DIO 数字量输入、源 B = AI 电流输入、源 C = 输入消毒。

↳ 公式：

$$A \text{ AND } (B > 3) \text{ AND } (C < 0.9)$$

(其中 3 是最小体积流量值, 0.9 是最小余氯浓度值)

5. 通过算术功能 **Formula** 设置继电器输出, 并连接加料泵和相应继电器。

满足上述所有 3 个条件时, 泵工作。如果任一条件不再满足, 泵再次关闭。

①除了公式计算结果直接输出至继电器, 还可以依次连接限位开关, 通过开启和关闭继电器衰减输出信号。

#### 实例：基于负载控制

需要基于负载进行沉淀剂添加控制, 即产品浓度和体积流量。

1. 连接磷酸盐分析仪的输入信号和 AI 块。
2. 连接体积流量计的模拟量输入信号和 AI 块。
3. 设置算术功能 **Formula**：源 A = 磷酸盐输入信号和源 B = 体积流量输入信号。

↳ 公式：

$$A * B * x$$

(其中 x 是应用比例系数)

4. 选择公式为源, 例如电流输出或调试后的数字量输出。
5. 连接阀或泵。

### 10.6.5 量程切换

量程切换 (MRS) 设置包含下列四路数字量输入状况之一的选项:

- 工作模式 (电导率或浓度)
- 浓度表
- 温度补偿
- 电流输出量程比
- 限位开关范围

MRS 设置并打开分配通道。通过数字量输入选择的测量范围设置生效, 取代链接传感器通道的常规设置。对于受 MRS 控制的电流输出和限位开关, 必须链接至 MRS 设置, 而不是测量通道。

电流输出和限位开关可以链接至 MRS 设置。MRS 设置提供测量值和相应量程比 (电流输出) 或限定值监测范围。

MRS 设置连接的限位开关始终使用 **超出范围检查**模式。因此数值超出设置范围时切换。如果电流输出或限位开关连接至 MRS 设置, 量程比、监测范围和限位开关模式不再需要手动设置。因此, 菜单中隐藏显示这些选项 (电流输出和限位开关)。

## 设置实例：酿酒厂中的 CIP 清洗

	啤酒	水	碱液	酸液
二进制输入 1	0	0	1	1
二进制输入 1	0	1	0	1
	测量范围 00	测量范围 01	测量范围 10	测量范围 11
工作模式	电导率	电导率	浓度	浓度
浓度表	-	-	氢氧化钠 0...15%	用户自定义表 格 1
补偿	用户自定义表 格 1	线性	-	-
电流输出				
范围低值	1.00 mS/cm	0.1 mS/cm	0.50 %	0.50 %
范围高值	3.00 mS/cm	0.8 mS/cm	5.00 %	1.50 %
限位开关				
范围低值	2.3 mS/cm	0.5 mS/cm	2.00 %	1.30 %
范围高值	2.5 mS/cm	0.7 mS/cm	2.10 %	1.40 %

菜单/设置/附加功能/测量范围转换		
功能参数	选项	说明
► MRS 组 1 ... 2		如果输入两个激活码，显示两个独立的量程切换参数设置。两个设置的子菜单相同。
MRS	选项 ▪ 关闭 ▪ 开 工厂设置 关闭	功能参数的开/关切换。
传感器	选项 ▪ 无 ▪ 已连接的电导率传感器 工厂设置 无	此功能参数仅适用电导率传感器。
二进制输入 1 ... 2	选项 ▪ 无 ▪ 数字量输入 ▪ 现场总线信号 ▪ 限位开关 工厂设置 无	切换信号的数据源，两种情形下均可在输入 1 和输入 2 中选择。

菜单/设置/附加功能/测量范围转换		
功能参数	选项	说明
▶ 测量范围 00 ... 11		选择 MRS; 最多 4 个。它们的子菜单均相同, 因此只显示一次。
工作模式	<b>选项</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 电导率</li> <li>■ 浓度</li> <li>■ TDS</li> <li>■ 电阻</li> </ul> <b>工厂设置</b> 电导率	选项取决于使用的传感器: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 电感式传感器和电导式四电极传感器                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 电导率</li> <li>- 浓度</li> <li>- TDS</li> </ul> </li> <li>■ 电导式传感器                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 电导率</li> <li>- 电阻</li> <li>- TDS</li> </ul> </li> </ul>
浓度表 工作模式 = 浓度	<b>选项</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 氢氧化钠 0...15%</li> <li>■ 氢氧化钠 25...50%</li> <li>■ 盐酸 0...20%</li> <li>■ 硝酸 0...25%</li> <li>■ HNO3 24...30%</li> <li>■ 硫酸 0...28%</li> <li>■ 硫酸 93...100%</li> <li>■ 磷酸 0...40%</li> <li>■ NaCl 0...26%</li> <li>■ 用户自定义表格 1 ... 4</li> </ul> <b>工厂设置</b> 氢氧化钠 0...15%	出厂自带浓度表: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ NaOH: 0...15%, 0...100 °C (32...212 °F)</li> <li>■ NaOH: 25...50%, 2 to 80 °C (36...176 °F)</li> <li>■ HCl: 0...20%, 0...65 °C (32...149 °F)</li> <li>■ HNO3: 0...25%, 2...80 °C (36 to 176 °F)</li> <li>■ H2SO4: 0...28%, 0...100 °C (32 to 212 °F)</li> <li>■ H2SO4: 40...80%, 0...100 °C (32 to 212 °F)</li> <li>■ H2SO4: 93...100%, 0...100 °C (32 to 212 °F)</li> <li>■ H3PO4: 0...40%, 2...80 °C (36...176 °F)</li> <li>■ NaCl: 0...26%, 2...80 °C (36...176 °F)</li> </ul>
补偿 工作模式 = 电导率	<b>选项</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 无</li> <li>■ 线性</li> <li>■ 氯化钠 (IEC 746-3)</li> <li>■ 水 ISO7888 (20°C)</li> <li>■ 水 ISO7888 (25°C)</li> <li>■ 超纯水 NaCl</li> <li>■ 超纯水 HCl</li> <li>■ 用户自定义表格 1 ... 4</li> </ul> <b>工厂设置</b> 线性	提供多种温度补偿方法: 基于实际过程确定需要使用的补偿类型。此外还需选择 <b>无</b> , 这样才能测量未经补偿的电导率。
▶ 电流输出		
范围低单位	取决于 <b>工作模式</b>	询问单位, 仅当 <b>工作模式 = 电导率</b> 时。其他单位已预设置, 不允许修改。 <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 电导率 S/m, mS/cm, µS/cm, S/cm, µS/m, mS/m</li> <li>■ 浓度 %</li> <li>■ TDS ppm</li> <li>■ 电阻 Ωcm</li> </ul>
范围低值		
范围高单位		
范围高值		
▶ 限位开关		
范围低单位	取决于 <b>工作模式</b>	询问单位, 仅当 <b>工作模式 = 电导率</b> 时。其他单位已预设置, 不允许修改。 <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 电导率 S/m, mS/cm, µS/cm, S/cm, µS/m, mS/m</li> <li>■ 浓度 %</li> <li>■ TDS ppm</li> <li>■ 电阻 Ωcm</li> </ul>
范围低值		
范围高单位		
范围高值		

### 10.6.6 诊断模块

最多可以设置 8 条独立诊断信息。

诊断模块具有下列属性：

- 输入数据源可以被设置为诸如数字量输出（继电器、数字量输出）。
- 可以选择输出的诊断信息为高电平或低电平。
- 确定诊断信息对应的错误类别（NAMUR）。
- 可以设置自定义文本信息，用作诊断信息。

还可以关闭限位开关的工厂诊断代码。实现：

- 限位开关只用作纯功能性开关（无诊断信息）
- 设置特定应用信息文本
- 通过数字量信号或限位开关输出控制诊断模块（例如启用开启/关闭延迟时间）。

菜单/设置/附加功能/诊断模块		
功能参数	选项	说明
▶ 诊断模块 1 (961) ... 8 (968)		
数据源	<b>选项</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 无</li> <li>■ 现场总线信号</li> <li>■ 数字量输入</li> <li>■ 限位开关</li> </ul> <b>工厂设置</b> 无	设置诊断信息的数据源输入。
测量值	<b>选项</b> 取决于 <b>数据源</b>  <b>工厂设置</b> 无	设置触发诊断信息的测量值。 可以使用不同的测量值，取决于数据源。 → 77
激活低	<b>选项</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 关闭</li> <li>■ 开</li> </ul> <b>工厂设置</b> 开	<b>开：</b> 输出值与反转输出值相同。
短文本	自定义文本	命名诊断信息。
▶ 查看限位开关分配		显示使用的诊断模块概览。

## 11 标定

- Memosens 数字式传感器出厂时已完成标定。
- 用户必须确定首次调试过程中是否需要预设置过程条件。
- 在许多标准应用场合中不再需要进行其他标定。
- 根据实际过程条件按照指定时间间隔时间标定传感器。



“Memosens”的《操作手册》：BA01245C

## 12 诊断和故障排除

### 12.1 常见故障排除

变送器配备连续自监控功能。

出现诊断信息时，在测量模式下交替显示诊断信息和测量值。

出现“故障 (F)”类错误诊断信息时，切换至红色背景显示。

#### 12.1.1 故障排除

出现不合理的测量值或者发现故障时，显示屏或现场总线 () 上显示诊断信息。

1. 详细诊断信息参见诊断菜单。
  - ↳ 遵守补救措施指南操作。
2. 无效：在本《操作手册》的“诊断信息概述”章节中(→  106)搜索诊断信息。基于诊断代码搜索。去掉标识 NAMUR 错误类别的字母。
  - ↳ 参见错误列表最右列中的故障排除指南。
3. 出现不合理测量值、现场显示故障或发生其他问题时，在“无信息的过程错误” (参见 Memosens 《操作手册》 BA01245C) 或“设备错误 (→  104) 中搜索故障代号。
  - ↳ 采用推荐措施。
4. 如无法自行修复错误，请联系服务部门。

#### 12.1.2 无信息的过程错误

 “Memosens”的《操作手册》：BA01245C

#### 12.1.3 设备错误

问题	可能的原因	测试和/或补救措施
显示屏不亮	未接通电源	检查是否已接通电源。
	基本模块故障	更换基本模块。
显示屏上有数值显示，但是： <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 显示数值恒定不变，和/或</li> <li>▪ 仪表不能工作</li> </ul>	模块接线错误	检查模块和接线。
	操作系统处于禁用状态	关闭仪表，随后重启仪表。
不合理的测量值	输入故障	首先进行测试，参见“过程类错误”章节中列举的相应措施。 测试输入信号： ▶ 将 Sim CYP03D 连接至输入，进行输入信号的功能检查。
电流输出错误电流值	调节错误	▶ 通过内置电流仿真进行检查，电流表直接连接电流输出。
	负载过大	
	电流回路泄露或短路	
无电流输出信号	基本模块故障	▶ 通过内置电流仿真进行检查，电流表直接连接电流输出。

### 12.2 现场显示单元上的诊断信息

显示最新诊断事件及其状态类型、诊断代码和简要文本说明。点击飞梭旋钮可以获取更多信息和补救措施提示。

## 12.3 通过网页浏览器查看诊断信息

Web 服务器上显示的诊断信息与现场显示上显示的诊断信息完全相同。

## 12.4 通过现场总线查看诊断信息

按照各个现场总线系统的定义和技术能力传输诊断事件、状态信号和详细信息。

## 12.5 接受诊断信息

### 12.5.1 诊断信息分类

在 **DIAG/诊断列表** 菜单中可以查看当前诊断信息的详细说明。

NAMUR NE 107 标准规定诊断信息应包括：

- 信息代码
- 错误类别（信息代码前的字母）
  - **F** = （故障）检测到故障  
相关测量通道中的测量值不再可靠。可以在测量点查找故障原因。所有相连控制系统均应设置为手动模式。
  - **C** = （功能检查）、（无错误）  
正在进行仪表维护。等待维护完成。
  - **S** = （超出规范），测量点在规格参数允许范围之外工作。  
仍可继续进行测量。但是存在磨损增大、使用寿命缩短或测量精度降低的风险。可以在测量点之外查找故障原因。
  - **M** = （需要维护），应尽可能迅速采取措施。  
仪表仍正确测量。无需立即采取措施。但是正确维护可以防止仪表日后发生故障。
- 信息文本

 需要联系服务部门时，仅需提供信息代码。用户可以自行设定错误类别，服务部门无法正确使用此信息。

### 12.5.2 接受诊断响应

出厂时，所有诊断信息均被分配给指定错误类别。由于其他设置可能与应用、错误类别和错误对测量点的影响相关，可以单独设置。此外，每条诊断信息均可关闭。

#### 实例

显示屏上显示诊断信息 531 **日志存储已满**。例如：需要更改此条信息，使其不显示错误。

1. 菜单/设置/常规设置/扩展设置/诊断设置/诊断行为。
2. 选择诊断信息，并按下飞梭旋钮。
3. 确认：(a) 关闭信息显示？（**诊断信息 = 关闭**）  
(b) 需要更改错误类别？（**状态信号**）(c) 需要输出错误电流？（**错误电流 = 开**）  
(d) 需要触发清洗程序？（**清洗程序**）
4. 实例：关闭信息显示。  
↳ 不再显示信息。在 **DIAG** 菜单中，信息显示为 **过去的信息**。

#### 允许设置

诊断信息列表显示与当前菜单路径相关。提供仪表专用信息与连接的传感器类型相关的信息。

菜单/设置/运行../扩展设置/诊断设置/诊断行为		
功能	选项	说明
诊断信息列表		► 选择需要更改的信息。 随后才能对此信息进行设置。
诊断代码	只读	
诊断信息	<b>选项</b> ▪ 关闭 ▪ 开 <b>工厂设置</b> 取决于 诊断代码	可以关闭或重新打开诊断信息。 关闭表示： ▪ 测量模式下无错误信息。 ▪ 电流输出不输出错误电流。
错误电流	<b>选项</b> ▪ 关闭 ▪ 开 <b>工厂设置</b> 取决于 诊断代码	确定关闭诊断信息显示时电流输出是否输出错误电流。 出现常规仪表错误时，所有电流输出均输出错误电流。相关测量通道出现错误时，仅此测量通道的电流输出输出错误电流。
状态信号	<b>选项</b> ▪ 维护 (M) ▪ 超出规格 (S) ▪ 功能检查 (C) ▪ 失败 (F) <b>工厂设置</b> 取决于 诊断代码	NAMUR NE 107 标准规定信息分为不同的错误类别。 确定是否需要针对应用更改状态信号分配。
诊断输出	<b>选项</b> ▪ 无 ▪ 数字量输出 ▪ 报警继电器 ▪ 继电器 <b>工厂设置</b> 无	在此功能参数中选择对应诊断信息分配的输出。  所有仪表型号都带报警继电器。其他继电器可选。 将信息分配给输出之前： 设置为下列输出类型之一： <b>菜单/设置/输出/（报警继电器 或 二进制输出 或 继电器）/功能 = 诊断 和 工作模式 = 作为分配。</b>
清洗程序	<b>选项</b> ▪ 无 ▪ 清洗 1 ... 4 <b>工厂设置</b> 无	确定诊断信息是否触发清洗程序。 可以在以下菜单中设置清洗程序： <b>菜单/设置/附加功能/清洗。</b>
► 详细信息	只读	提供详细诊断信息和详细问题解决指南。

## 12.6 诊断信息概述

### 12.6.1 常规设备类诊断信息

诊断代码	信息	工厂设置			测试或补救措施
		S <sup>1)</sup>	D <sup>2)</sup>	F <sup>3)</sup>	
202	自测试激活	F	开	关闭	等待自检完成
216	保持激活	C	开	关闭	输出值和测量通道处于保持状态
241	设备故障	F	开	开	设备内部错误
242	固件不兼容	F	开	开	1. 更新软件
243	设备故障	F	开	开	2. 联系服务部门 3. 更换背板（服务工程师）

诊断代码	信息	工厂设置			测试或补救措施
		S <sup>1)</sup>	D <sup>2)</sup>	F <sup>3)</sup>	
261	电子模块	F	开	开	电子模块故障 <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 更换电子模块</li> <li>2. 联系服务部门</li> </ol>
262	模块连接	F	开	开	电子模块不能通信 <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 检查模块; 如需要, 更换</li> <li>2. 联系服务部门</li> </ol>
263	检测到不兼容	F	开	开	电子模块类型错误 <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 更换电子模块</li> <li>2. 联系服务部门</li> </ol>
284	固件更新	M	开	关闭	成功完成所有更新
285	更新错误	F	开	开	固件更新失败 <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 重新更新</li> <li>2. SD 卡错误 → 使用另一张 SD 卡</li> <li>3. 固件错误 → 使用正确的固件重新更新</li> <li>4. 联系服务部门</li> </ol>
302	电池电量低	M	开	关闭	实时时钟的蓄电池电量低 断电后日期和时间丢失。 ▶ 联系服务部门 (更换电池)
304	模块数据	F	开	开	至少有 1 个模块的参数设置错误 <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 检查系统信息</li> <li>2. 联系服务部门</li> </ol>
305	功率消耗	F	开	开	总功耗过高 <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 检查安装</li> <li>2. 拆除传感器/模块</li> </ol>
306	软件错误	F	开	开	内部固件错误 ▶ 联系服务部门
366	模块连接	F	开	开	不能与动作器模块通信 ▶ 检查连接 1IF 模块的内部连接电缆
370	内部电压	F	开	开	内部电压超出有效范围 ▶ 检查供电电压
373	电子插件温度高	M	开	关闭	高电子模块温度 ▶ 检查环境温度和能耗
374	传感器检查	F	开	关闭	无传感器测量信号 <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 检查传感器连接</li> <li>2. 检查传感器; 如需要, 更换传感器</li> </ol>
401	重置至默认值	F	开	开	执行工厂复位
403	设备校验	M	关闭	关闭	正在验证设备, 请等待
405	服务 IP 激活	C	关闭	关闭	服务开关打开 设备地址: 192.168.1.212。 ▶ 关闭服务开关, 更改保存的 IP 设置
406	参数激活	C	关闭	关闭	▶ 等待设置完成
407	诊断激活	C	关闭	关闭	▶ 等待维护完成
412	写备份	F	开	关闭	▶ 等待写操作完成
413	读取备份	F	开	关闭	▶ 等待

诊断代码	信息	工厂设置			测试或补救措施
		S <sup>1)</sup>	D <sup>2)</sup>	F <sup>3)</sup>	
460	电流低限	S	开	关闭	原因 <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 传感器放置在空气中</li> <li>■ 安装支架中有气穴</li> <li>■ 传感器被污染</li> <li>■ 进入传感器的流量错误</li> </ul> 1. 检查传感器安装 2. 清洁传感器 3. 调节电流输出分配
461	电流超限	S	开	关闭	
502	无文本目录	F	开	开	▶ 联系服务部门
503	更换语言	M	开	关闭	语言更改失败 ▶ 联系服务部门
529	诊断激活	C	关闭	关闭	▶ 等待维护完成
530	日志在 80%	M	开	关闭	1. 在 SD 卡中保存日志，随后删除仪表中的日志 2. 设置环形存储 3. 关闭日志
531	日志存储已满	M	开	关闭	
532	许可证错误	M	开	关闭	▶ 联系服务部门
540	参数保存	M	开	关闭	储存设置失败 ▶ 重新更新
541	上传参数	M	开	关闭	成功上传设置
542	上传参数	M	开	关闭	设置上传失败 ▶ 重新更新
543	上传参数	M	开	关闭	设置上传中断
544	参数重置	M	开	关闭	成功使用工厂缺省设置
545	参数重置	M	开	关闭	复位至设备工厂设置失败
906	Cat.更换失败	F	开	关闭	电导率或流量无效 1. 在算术功能菜单中检查有效测量值。 2. 检查传感器。 3. 检查最小流量。
907	阳离子交换器报警	S	开	关闭	超过电导率或流量范围。可能的原因： ■ 树脂耗尽 ■ 管道堵塞 ▶ 检查应用。
908	IEX 低	M	开	关闭	树脂交换容量耗尽。 ▶ 重新安排树脂再生或更换。
909	IEX 失效	F	开	关闭	树脂交换容量耗尽。 ▶ 再生或更换树脂。
910	限位开关	S	开	关闭	打开限位开关
937	控制变量	S	开	关闭	控制器输入警告 控制器状态不正常 ▶ 检查应用
938	额定值	S	开	关闭	控制器输入警告 设定点状态正常 ▶ 检查应用
939	控制干扰	S	开	关闭	控制器输入警告 干扰变量状态不正常 ▶ 检查应用

诊断代码	信息	工厂设置			测试或补救措施
		S <sup>1)</sup>	D <sup>2)</sup>	F <sup>3)</sup>	
951.. .958	保持激活 CH1 ..	C	开	关闭	输出值和测量通道状态保持不变 ▶ 等待，直至再次关闭保持。
961.. .968	诊断模块 1 (961) ... 诊断模块 8 (968)	S	关闭	关闭	打开诊断模块
969	Modbus 看门狗	S	关闭	关闭	在指定时间内仪表未接收到主站发出的 Modbus 电报。接收到的 Modbus 过程值状态设置为无效
970	输入超负荷	S	开	开	电流输入过载 由于过载关闭电流输入 23 mA，恢复到正常负载后重新打开。
971	输入低	S	开	开	电流输入太小 4...20 mA 时的输入电流小于错误电流下限值。 ▶ 检查短路输入
972	电流输入 > 20 mA	S	开	开	超出电流输出范围上限
973	电流输入 < 4 mA	S	开	开	超出电流输出范围下限
974	诊断确认	C	关闭	关闭	用户已经接收测量菜单中显示的信息。
975	设备复位	C	关闭	关闭	设备复位
976	PFM 值高	S	开	关闭	脉冲频率调制：输出信号超上限/下限。测量值超出指定范围。
977	PFM 值低	S	开	关闭	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 传感器放置在空气中</li> <li>■ 安装支架中有气穴</li> <li>■ 进入传感器的流量错误</li> <li>■ 传感器被污染</li> </ul> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 清洁传感器</li> <li>2. 检查合理性</li> <li>3. 调节 PFM 设置</li> </ol>
978	ChemoClean 失效保护	S	开	开	在设置周期内未检测到反馈信号。 <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 检查应用</li> <li>2. 检查接线</li> <li>3. 延长持续时间</li> </ol>
990	偏差限制	F	开	开	冗余：超出百分比偏差限定值
991	CO <sub>2</sub> 浓度范围	F	开	开	CO <sub>2</sub> 浓度（除气电导率）超出测量范围
992	pH 计算范围	F	开	开	pH 计算超出测量范围
993	rH 计算范围	F	开	开	rH 计算超出测量范围
994	双电导率范围	F	开	开	双电导率超出测量范围
995	数学错误	S	开	开	错误计算结果 <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 检查算术功能。</li> <li>2. 检查输入变量。</li> </ol>

- 1) 状态信号  
2) 诊断信息  
3) 错误电流

## 12.6.2 传感器诊断信息

 “Memosens”的《操作手册》：BA01245C

## 12.7 未处理的诊断信息

诊断菜单中包含所有设备状态信息。

此外，还提供多项服务功能。

每次进入菜单都会直接显示下列信息：

- **最重要信息**  
最高优先级的诊断信息
- **过去的信息**  
不再出现的诊断信息

诊断菜单中的所有其他功能参数在后续章节中介绍。

## 12.8 诊断列表

本章节列举了所有当前诊断信息。

每条诊断信息都带时间戳。此外，用户还可以参考 **菜单/设置/常规设置/扩展设置/诊断设置/诊断行为** 中保存的设置和信息说明。

## 12.9 事件日志

### 12.9.1 有效日志

日志类型

- 物理日志（除完整日志外）
- 所有日志数据库概述（完整日志）

日志	显示	最大输入条数	可以关闭 <sup>1)</sup>	日志可以删除	输入可以删除	可以输出
完整日志	所有事件	20000	是	否	是	否
标定日志	标定事件	75	(是)	否	是	是
运行日志	事件配置	250	(是)	否	是	是
诊断日志	诊断事件	250	(是)	否	是	是
版本日志	所有事件	50	否	否	否	是
硬件版本日志	所有事件	125	否	否	否	是
传感器数据日志（可选）	数据日志	150 000	是	是	是	是
调试日志	除错事件 (输入专用服务密码才允许访问)	1000	是	否	是	是

1) 括号中的数据表示取决于完整日志

### 12.9.2 菜单：日志

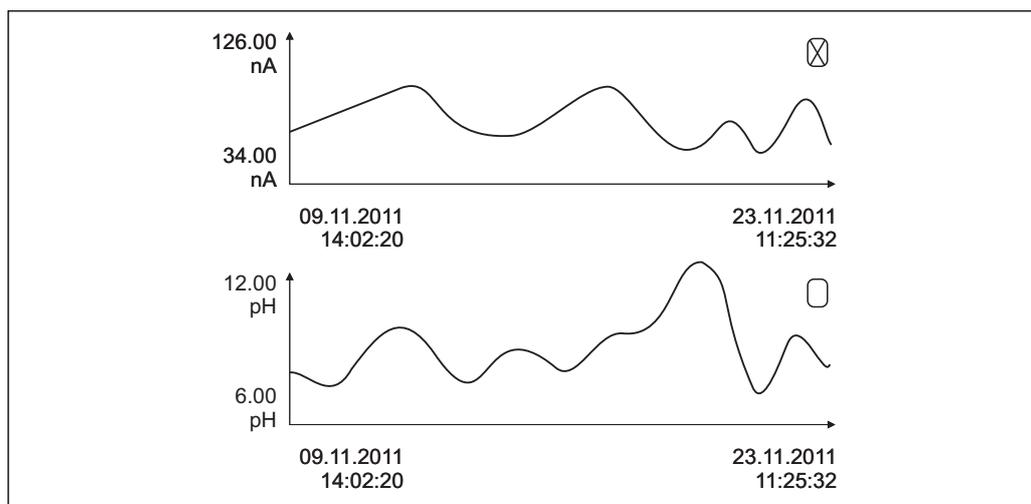
DIAG/日志		
功能参数	选项	说明
▶ 所有事件		按时间顺序排列所有日志输入，包含事件类信息。
▶ 展示	显示事件	选择显示详细信息的特定事件。
▶ 前往日期	用户输入 ▪ 前往日期 ▪ 时间	通过此功能参数中直接进入列表中指定时间。通过此方式可以避免滚动浏览所有信息。始终可以显示完整列表。

DIAG/日志		
功能参数	选项	说明
▶ 标定事件		按时间顺序排列标定事件
▶▶ 展示	显示事件	选择显示详细信息的特定事件。
▶▶ 前往日期	用户输入 ▪ 前往日期 ▪ 时间	通过此功能参数中直接进入列表中指定时间。通过此方式可以避免滚动浏览所有信息。始终可以显示完整列表。
▷ 删除所有输入	操作	可以删除输入的所有标定日志。
▶ 事件配置		按时间顺序排列设置事件。
▶▶ 展示	显示事件	选择显示详细信息的特定事件。
▶▶ 前往日期	用户输入 ▪ 前往日期 ▪ 时间	通过此功能参数中直接进入列表中指定时间。通过此方式可以避免滚动浏览所有信息。始终可以显示完整列表。
▷ 删除所有输入	操作	可以删除输入的所有运行日志。
▶ 诊断事件		按时间顺序排列诊断事件。
▶▶ 展示	显示事件	选择显示详细信息的特定事件。
▶▶ 前往日期	用户输入 ▪ 前往日期 ▪ 时间	通过此功能参数中直接进入列表中指定时间。通过此方式可以避免滚动浏览所有信息。始终可以显示完整列表。
▷ 删除所有输入	操作	可以删除输入的所有诊断日志。

显示屏上可以图形化显示输入数据日志(展示图)。

可以按照用户个人喜好调节显示。

- 在图形显示界面上按下飞梭旋钮：显示其他选项(例如：缩放功能和在 x/y 轴上移动图形)。
- 确定光标：选择此选项时，使用飞梭旋钮沿图形移动，并查看图形上每个点的文本格式的输入日志(数据帧/测量值)。
- 同时显示两个日志：**选择第二个图** 和 **展示图**
  - 小十字叉标识当前选择的图形，例如可以更改缩放或使用光标。
  - 在文本菜单中(按下飞梭旋钮)，可以选择其他图形。可以使用缩放功能、移动图形或光标。
  - 使用文本菜单可以同时选择两个图形。例如可以同时两个图形上使用缩放功能。



88 同时显示两个图形，上面图形是“选中”图形

A0016688

DIAG/日志		
功能参数	选项	说明
▶ 数据日志		按时间顺序排列传感器的输入数据日志。
数据日志 1 ... 8 <日志名称>		设置和打开的每条数据日志均有此子菜单。
数据源	只读	显示输入或数学功能。
测量值	只读	显示记录的测量值。
日志时间左	只读	显示天数、小时数和分钟数，直至日志记录满。 ▶ 注意 常规设置/日志菜单是最佳方法。
▶ 展示	显示事件	选择显示详细信息的特定事件。
▶ 前往日期	用户输入 ▪ 前往日期 ▪ 时间	通过此功能参数中直接进入列表中指定时间。通过此方式可以避免滚动浏览所有信息。始终可以显示完整列表。
▶ 展示图	图形化显示输入日志	按照 常规设置/日志。
选择第二个图	选择另一条数据日志	可以在查看当前日志的同时查看第二条日志。
▷ 删除所有输入	操作	可以删除输入的所有数据事件。
▶ 保存日志		
文件格式	选项 ▪ CSV ▪ FDM	▶ 按照所需文件格式保存日志。 可以在计算机中使用 Excel 软件打开保存的 CSV 文件，以及进行后续编辑。 <sup>1)</sup> 可以将 FDM 文件输入至 FieldCareF 中，并进行归档，以防被篡改。
▷ 所有数据日志 ▷ 数据日志 1 ... 8 ▷ 所有事件日志 ▷ 标定日志 ▷ 诊断日志 ▷ 设置日志 ▷ 硬件版本日志 ▷ 版本日志	操作， 选择选项后立即启动	通过此功能参数将日志保存在 SD 卡中。 ▶ 按照所需文件格式保存日志。可以在计算机中使用 Excel 软件打开保存的 CSV 文件，以及进行后续编辑。可以将 FDM 文件输入至 Fieldcare 中，并进行归档，以防被篡改。
 文件名包括 日志识别 (菜单/设置/常规设置/日志)，日志和时间帧缩写。		

1) CSV 文件使用国际字符格式和分隔符。因此，必须以正确格式设定作为外部数据输入至 MS Excel 中。双击并打开文件，仅当 MS Excel 按照美国设置安装时才会正确显示数据。

## 12.10 仿真

进行测试时，可以仿真输入值和输出值：

- 当前电流输出值
- 输入测量值
- 继电器触点打开或关闭

 仅仿真电流值。通过仿真功能无法计算流量或雨水的累积量。

DIAG/仿真		
功能参数	选项	说明
▶ 电流输出 x:y		输出电流仿真。 每路电流输出只显示此菜单一次。
仿真	选项 ▪ 关闭 ▪ 开 工厂设置 关闭	需要仿真电流输出时，通过电流值前方的仿真图标显示。
电流	2.4...23.0 mA 工厂设置 4 mA	▶ 设置所需仿真值。
▶ 报警继电器 ▶ Relay x:y		继电器状态仿真。 每个继电器只显示此菜单一次。
仿真	选项 ▪ 关闭 ▪ 开 工厂设置 关闭	需要仿真继电器状态时，通过继电器显示前方的仿真图标显示。
状态	选项 ▪ 低 ▪ 高 工厂设置 低	▶ 设置所需仿真值。 打开仿真时，继电器按照用户设定止开关动作。在测量值显示中，仿真继电器状态显示为开 (= 低)或 关闭 (= 高)。
▶ 测量输入		测量值仿真(仅适用于传感器)。 每路测量输入只显示此菜单一次。
测量通道: 参数		
仿真	选项 ▪ 关闭 ▪ 开 工厂设置 关闭	需要仿真测量值时，通过测量值前方的仿真图标显示。
主值	取决于传感器	▶ 设置所需仿真值。
仿真温度	选项 ▪ 关闭 ▪ 开 工厂设置 关闭	需要仿真温度测量值时，通过温度前方的仿真图标显示。
温度	-50.0...+250.0 °C (-58.0...482.0 °F) 工厂设置 20.0 °C (68.0 °F)	▶ 设置所需仿真值。

## 12.11 设备测试

DIAG/系统测试		
功能参数	选项	说明
▶ 电源	<b>只读</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 数字供电 1: 1.2V</li> <li>▪ 数字供电 2: 3.3V</li> <li>▪ 模拟供电: 12.5V</li> <li>▪ 传感器供电: 24V</li> <li>▪ 温度</li> </ul>	连接仪表的详细电源列表。  无故障出现时, 当前值变化。
▶ Heartbeat		
▶ 性能验证		Heartbeat (心跳技术) 验证将影响设备的输出信号及其状态。请确保过程控制安全状况。 <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 按下 <b>OK</b>。</li> <li>2. 回答相关问题, 并按下 <b>OK</b> 确认。  <ul style="list-style-type: none"> <li>↳ 显示总校验结果。</li> </ul> </li> </ol>
▷ 验证结果		<b>显示结果</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 用户 用户自定义文本, 最多 32 个字符</li> <li>▪ 位置 用户自定义文本, 最多 32 个字符</li> <li>▪ 验证报告 自动时间戳</li> <li>▪ 验证 ID 自动计数器</li> <li>▪ 总体结果 通过或失败</li> </ul>
▷ 导出至 SD 卡		输出 PDF 格式的校验报告 <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 不同设备测试的详细报告</li> <li>▪ 输入和输出信息</li> <li>▪ 设备信息</li> <li>▪ 传感器信息</li> </ul> 报告已打印和签名确认。例如可以立即归档保存运行日志。

## 12.12 复位测量设备

DIAG/重置		
功能参数	选项	说明
▷ 设备复位	<b>选项</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 好的</li> <li>▪ 退出</li> </ul>	重启并保存所有设置。
▷ 出厂默认	<b>选项</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 好的</li> <li>▪ 退出</li> </ul>	使用工厂设置重启。 未保存的设定值丢失。

## 12.13 设备信息

### 12.13.1 系统信息

DIAG/系统信息		
功能参数	选项	说明
设备位号	只读	独立仪表位号 → 常规设置
订货号	只读	通过此订货号可以订购相同的硬件。订货号随硬件变更而变化，可以输入制造商提供的新订货号 <sup>1)</sup> 。
 在下列地址栏中的搜索区中输入订货号查看设备型号: <a href="http://www.products.endress.com/order-ident">www.products.endress.com/order-ident</a>		
原始订货号扩展	只读	原始仪表的完整订货号，通过产品选型表中生成。
当前订货号	只读	当前订货号，已考虑硬件变更。必须自行输入此订货号。
序列号	只读	在 Internet 上输入序列号可以访问设备参数和查询文档: <a href="http://www.endress.com/device-viewer">www.endress.com/device-viewer</a>
软件版本	只读	当前版本号
▶ HART 仅针对 HART 型仪表	只读 <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 总线地址</li> <li>▪ 唯一地址</li> <li>▪ 生产商 ID</li> <li>▪ 设备类型</li> <li>▪ 设备修正</li> <li>▪ 软件修正</li> </ul>	特定 HART 信息 每个序列号对应唯一一个地址，可以在 Multidrop 模式下访问仪表。 每次变更后，仪表和软件版本号都会加 1。
▶ Modbus 仅针对 Modbus 型仪表	只读 <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 启动</li> <li>▪ 总线地址</li> <li>▪ 结束</li> <li>▪ Modbus TCP 端口 502</li> </ul>	特定 Modbus 信息
▶ PROFIBUS 仅针对 PROFIBUS 型仪表	只读 <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 结束</li> <li>▪ 总线地址</li> <li>▪ 标识号</li> <li>▪ 波特率</li> <li>▪ DPV0 state</li> <li>▪ DPV0 fault</li> <li>▪ DPV0 master addr</li> <li>▪ DPV0 WDT [ms]</li> </ul>	模块状态和其他特定 PROFIBUS 信息
▶ 以太网 仅针对以太网、EtherNet/IP、Modbus TCP、Modbus RS485 或 PROFIBUS DP 型仪表	只读 <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 启动</li> <li>▪ 网络服务器</li> <li>▪ 链接设置</li> <li>▪ DHCP</li> <li>▪ IP 地址</li> <li>▪ 网络掩码</li> <li>▪ 网关</li> <li>▪ 服务开关</li> <li>▪ MAC 地址</li> <li>▪ EtherNetIP 端口 44818</li> <li>▪ Modbus TCP 端口 502</li> <li>▪ TCP 端口 80 网络服务器</li> </ul>	特定以太网信息 显示与选择的现场总线协议相关。
▶ SD 卡	只读 <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 总数</li> <li>▪ 可用内存</li> </ul>	

DIAG/系统信息		
功能参数	选项	说明
▶ 系统模块		
背板	只读 ■ 描述 ■ 序列号 ■ 订货号 ■ 硬件版本 ■ 软件版本	每个电子模块均提供此信息。例如在服务时指定序列号和订货号。
基础		
显示模块		
扩展模块 1 ... 8		
▶ 传感器		
▶ 保存系统信息		
▷ 保存至 SD 卡	自动分配文件名 (包括时间戳)	信息保存在 SD 卡中“sysinfo”子文件夹中。例如可以读取 csv 文件, 并在 MS Excel 中编辑。服务设备时可以使用文件。
▶ Heartbeat operation		
▶ 设备	只读 ■ 总工作时间 ■ 重置后的计数 - 可进入性 - 工作时间 - 失败时间 - 失败数量 - MTBF - MTTR ■ ▷ 重置计数器	<b>可进入性</b> 无错误状态信号 F 的持续时间 (百分比值) $(\text{工作时间} - \text{失败时间}) * 100\% / \text{工作时间}$ <b>失败时间</b> 无错误状态信号 F 的总时间 <b>MTBF</b> 平均故障时间 $(\text{工作时间} - \text{失败时间}) / \text{失败数量}$ <b>MTTR</b> 平均修理时间 $\text{失败时间} / \text{失败数量}$

1) 前提是已经向制造商提供所有硬件变更信息。

### 12.13.2 传感器信息

▶ 在测量通道列表中选择所需通道。

显示下列信息:

- **极值**  
传感器先前处于的极端工况, 例如最低/最高温度<sup>2)</sup>
- **工作时间**  
设定极端工况下的传感器工作时间
- **标定信息**  
最近一次标定参数
- **传感器规格**  
主要测量值和温度的测量范围限定值
- **基本信息**  
传感器的标识信息

显示的特定参数取决于连接的传感器

2) 不一定适用所有传感器型号。

## 12.14 固件更新历史

日期	版本号	固件变更内容	文档资料代号
05/2018	01.06.06	改进 <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 新操作按键 <b>ALL</b> 和 <b>NONE</b>，在复选编辑器中</li> <li>■ CAS51D 硝酸盐测量的人工干预</li> <li>■ 标定定时器和修改后的校验，适用 pH、电导率、溶解氧和消毒剂传感器</li> <li>■ 明确区分偏置量和 pH 单点标定</li> <li>■ 使用网页服务器可以下载心跳校验报告</li> <li>■ 优化说明诊断代码 013</li> </ul>	BA00444C/07/EN/23.18 BA00486C/07/EN/02.13 BA01245C/07/EN/05.17
06/2017	01.06.04	扩展 <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 心跳监测和心跳校验</li> <li>■ 新算术功能 <b>Formula</b></li> <li>■ 新传感器：CUS50D 和二氧化氯传感器</li> <li>■ 通过 EtherNet/IP 进行标定</li> <li>■ 生成心跳 pdf 文件</li> <li>■ CAS51D 的采样标定</li> </ul> 改进 <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 更改电导率浓度表</li> <li>■ 重新命名消毒剂参数 → <b>消毒</b></li> <li>■ 重启前的最后测量界面</li> <li>■ 标定日志中记录传感器帽和电解液的更换信息（溶解氧、消毒剂）</li> <li>■ 硝酸盐测量的人工干预</li> </ul>	BA00444C/07/EN/20.17 BA00486C/07/EN/02.13 BA01245C/07/EN/05.17
12/2016	01.06.03	扩展 <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 通过 EtherNet/IP 进行传感器标定：电导率、溶解氧、消毒剂和浊度</li> <li>■ 四个因素调节，SAC</li> <li>■ 快闪仪表、硝酸盐和 SAC</li> <li>■ 新污泥界面测量 CUS51D</li> </ul> 改进 <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 可以通过 Modbus 或 EtherNet/IP 锁定现场显示屏</li> <li>■ 数据日志中记录输出状态</li> <li>■ Endress+Hauser 的 pH 标液从 9.18 更名为 9.22</li> <li>■ 通过现场总线可以读取 CUS51D 系数</li> </ul>	BA00444C/07/EN/19.16 BA00486C/07/EN/02.13 BA01245C/07/EN/04.16
03/2016	01.06.00	扩展 <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 心跳校验</li> <li>■ 用户自定义诊断模块</li> <li>■ 四个因素调节，SAC</li> <li>■ CUS71D 偏置量标定</li> <li>■ 新算术计算功能，阳离子交换器</li> <li>■ 设置 Modbus 字节顺序</li> </ul> 改进 <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 传感器标定有效性检查（适用批处理过程）</li> <li>■ pH 偏置量可以存储在传感器或变送器中（先前只能存储在变送器中）</li> <li>■ CUS71D 界面（点阵显示、趋势信息）</li> <li>■ 修改菜单内容</li> </ul>	BA00444C/07/EN/19.16 BA00486C/07/EN/02.13 BA01245C/07/EN/03.16
03/2015	01.05.02	扩径管 <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 电导率：               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 新传感器：CLS82D</li> <li>- 测量菜单始终显示浓度</li> <li>- 扩展浓度表</li> </ul> </li> <li>■ 溶解氧：               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 新传感器：COS81D</li> </ul> </li> <li>■ SAC、硝酸盐、浊度：               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 调节标定设定值</li> <li>- 可调节刷新速度（专家功能）</li> </ul> </li> </ul> 改进 <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 修正菜单（功能参数、标识）</li> </ul>	BA00444C/07/EN/18.15 BA00486C/07/EN/02.13 BA01245C/07/EN/02.15

日期	版本号	固件变更内容	文档资料代号
12/2013	01.05.00	<p>扩展</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Chemoclean Plus</li> <li>▪ 清洗日历功能</li> <li>▪ 电导率:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 量程切换适用电导式电导率测量</li> <li>- 通过电流输入的外部温度信号</li> </ul> </li> <li>▪ 溶解氧:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 通过电流输入的外部压力或温度信号</li> <li>- 连接的电导率传感器可用于计算盐度</li> </ul> </li> <li>▪ SAC、硝酸盐、浊度:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 通过现场总线可以进行标定设置</li> </ul> </li> <li>▪ 保持功能的专用通道诊断代码</li> <li>▪ 支持 EtherNet/IP 通信</li> </ul> <p>改进</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 登录网页服务器进行多用户管理</li> <li>▪ 通过现场总线可以设置控制器的设定点和 PID 参数</li> </ul>	<p>BA00444C/07/EN/17.13                      BA00486C/07/EN/02.13                      BA01245C/07/EN/01.13</p>
04/2013	01.04.00	<p>扩展</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 电导率:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 量程切换</li> <li>- 温度补偿, 符合 ISO 7888 标准, 20 °C</li> </ul> </li> <li>▪ 支持 DIO 模块                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 触发外部保持</li> <li>- 触发清洗</li> <li>- 开启/关闭 PID 控制器</li> <li>- PFM 用作模拟量输入</li> <li>- 通过数字量输出传输限位开关信号</li> </ul> </li> <li>▪ 通过密码保护锁定键盘</li> <li>▪ PID 控制器: 支持干扰变量的前馈控制</li> <li>▪ pH:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 手动和自动温度补偿图标 (ATC/MTC+MED)</li> <li>- 监测玻璃电极的上下限值, SCS 值可以单独打开或关闭</li> </ul> </li> <li>▪ ISE                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 两个参数的仿真标定</li> <li>- 用户自定义电极型号</li> <li>- 所选电流输出的原始测量值</li> <li>- 膜片更换定时器</li> </ul> </li> <li>▪ 固件升级后日志保持不变</li> </ul> <p>改进</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Siemens-S7 的 PROFIBUS 地址范围减小</li> <li>▪ 偏置量图标仍仅适用 pH 或 ORP</li> <li>▪ 浊度: 自动量程关闭</li> <li>▪ Export print (xml): device also provides a stylesheet.</li> </ul>	<p>BA00444C/07/EN/16.13                      BA00445C/07/EN/16.13                      BA00450C/07/EN/16.13                      BA00451C/07/EN/15.13                      BA00486C/07/EN/01.11</p>
06/2012	01.03.01	<p>改进</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 通过操作菜单实现保持</li> <li>▪ 全球或专用通道保持功能同中断自动清洗 可以启动手动清洗</li> <li>▪ 采用工厂设定值</li> </ul>	<p>BA00444C/07/EN/15.12                      BA00445C/07/EN/15.12                      BA00450C/07/EN/15.12                      BA00451C/07/EN/14.11                      BA00486C/07/EN/01.11</p>
12/2011	01.03.00	<p>扩展</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 最多支持 8 个传感器通道</li> <li>▪ 电流输入</li> <li>▪ 支持 PROFIBUS DP Profile 3.02</li> <li>▪ 支持 Modbus RTU (RS485)</li> <li>▪ 支持 Modbus TCP</li> <li>▪ 支持内置网页服务器, 通过 TCPIP (RJ45)</li> <li>▪ 电导率测量中的 USP/EP (美国药典和欧洲药典) 和 TDS (总溶解固体)</li> <li>▪ 测量界面上的“控制器工作”图标</li> </ul> <p>改进</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 通过模拟量输入实现控制器保持</li> <li>▪ 采用工厂设定值</li> <li>▪ SAC: 现场工厂标定, 包括复位滤镜工作时间和光源更换时间</li> <li>▪ 在测量界面上查看 ISFET 泄露</li> <li>▪ 多选限位开关和清洗周期</li> </ul>	<p>BA00444C/07/EN/14.11                      BA00445C/07/EN/14.11                      BA00450C/07/EN/14.11                      BA00451C/07/EN/14.11                      BA00486C/07/EN/01.11</p>

日期	版本号	固件变更内容	文档资料代号
12/2010	01.02.00	扩展 <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 支持其他传感器:               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 消毒剂</li> <li>- ISE</li> <li>- SAC</li> <li>- 接口</li> </ul> </li> <li>■ HART 通信</li> <li>■ 算术功能</li> </ul> 改进 <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 修改软件结构</li> <li>■ 采用工厂设定值</li> <li>■ 用户自定义的测量屏幕</li> </ul>	BA00444C/07/EN/13.10 BA00445C/07/EN/13.10 BA00450C/07/EN/13.10 BA00451C/07/EN/13.10 BA00486C/07/EN/01.11
03/2010	01.00.00	原始固件	BA00444C/07/EN/03.10 BA00445C/07/EN/03.10 BA00450C/07/EN/03.10 BA00451C/07/EN/03.10

## 13 维护

对过程的影响和过程控制

- ▶ 及时采取所有必要预防措施，确保整个测量点的操作安全性和可靠性。

测量点维护包括：

- 标定
- 清洁控制器、安装支架和传感器
- 检查电缆和接头

### 警告

**过程压力和过程温度、污染和电压**

存在人员严重或致命伤害的风险

- ▶ 如果在维护过程中必须拆除传感器时，应避免压力、温度和污染导致的危险。
- ▶ 打开设备前确保已切断电源。
- ▶ 开关触点由单独回路供电。进行端子接线操作时必须断电。

### 注意

**静电释放 (ESD)**

存在损坏电子部件的风险

- ▶ 采取人员防护措施避免静电释放 (ESD)，例如事前通过等电势端 (PE) 放电或通过端子接线排固定接地。
- ▶ 基于用户自身安全考虑，仅允许使用原装备件。原装部件能够保证维护后的功能、测量精度和可靠性。

## 13.1 清洗

### 13.1.1 控制器

- ▶ 仅允许使用常用清洁剂清洁外壳前部。

DIN 42 115 标准规定清洁外壳前部可以使用下列清洁剂：

- 酒精 (短时间内)
- 稀酸 (最高浓度 2% HCl)
- 稀碱 (最高浓度 3% NaOH)
- 家用肥皂清洗剂

### 注意

**禁用清洗液**

损坏外壳表面或外壳密封圈

- ▶ 禁止使用浓酸或浓碱清洗。
- ▶ 禁止使用有机清洗液清洗，例如丙酮、苯甲醇、甲烷、二氯甲烷、二甲苯或浓缩甘油清洗液。
- ▶ 禁止使用高压蒸汽清洗。

### 13.1.2 数字式传感器

#### 小心

**在标定或维护过程中未停止清洗操作**

存在介质或清洗液导致人员受伤的风险

- ▶ 如果已连接清洗系统，应首先关闭清洗系统，再从介质中取出传感器。
- ▶ 如果为了检查清洗功能而不能关闭清洗系统，必须穿着防护服、佩戴护目镜和防护手套，或采取其他相应防护措施。

### 在保证测量点稳定性的前提下更换传感器

如果发生故障或达到维护计划设定的传感器更换时间，使用新传感器或实验室预标定传感器。

- 传感器在实验室最佳外部条件下进行标定，因此具有更好的测量性能。
- 如果使用未进行预标定的传感器，必须进行现场标定。

1. 拆除需要维护的传感器。
2. 安装新传感器。
  - ↳ 传感器参数自动传输至变送器中。无需密码。测量继续。
3. 将已使用的传感器送回实验室。
  - ↳ 在实验室中，在保证测量点稳定性的前提下可以再生传感器。

### 准备再生传感器

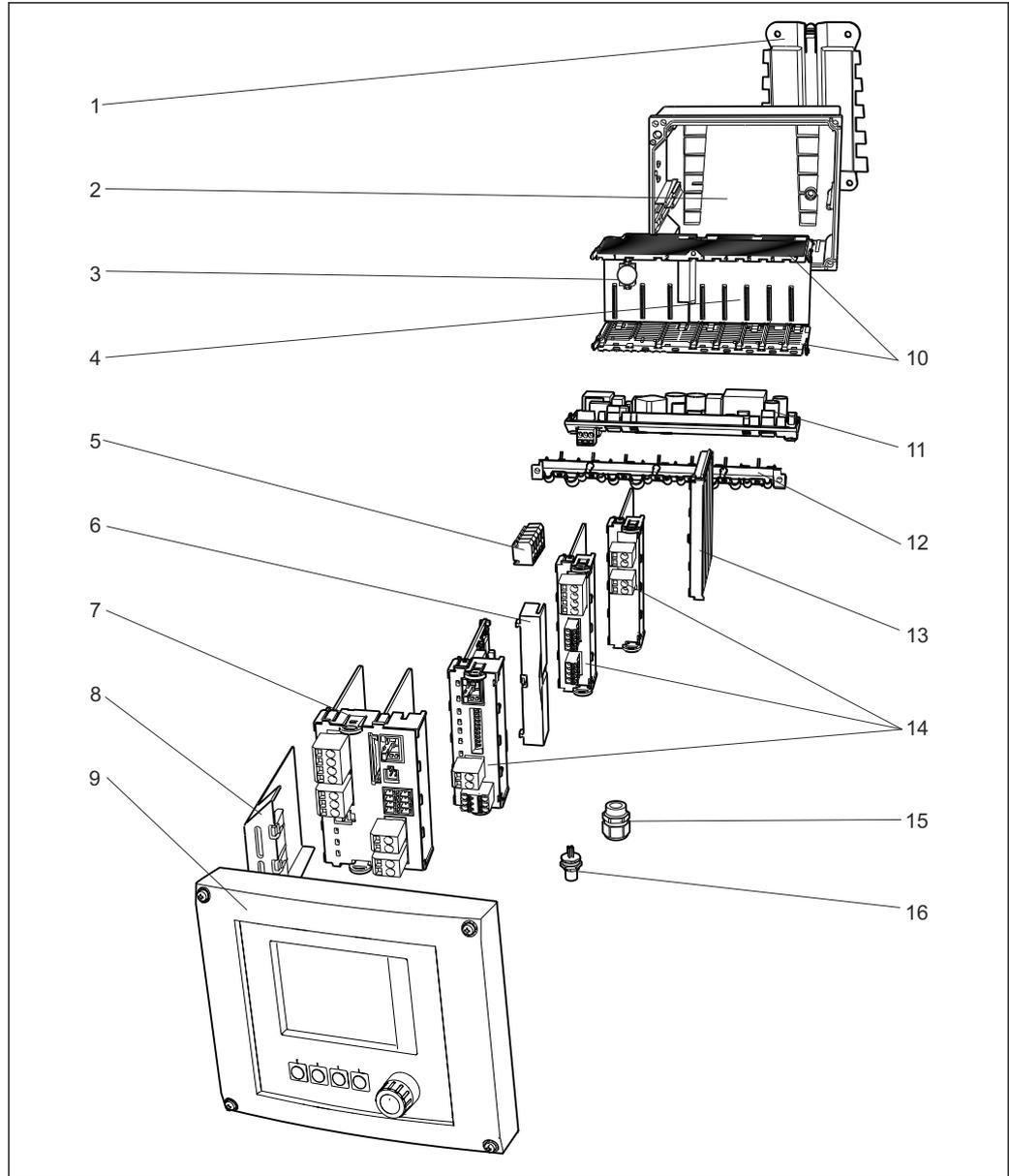
1. 清洁传感器。
  - ↳ 必须使用传感器手册中规定的清洗液清洗。
2. 检查传感器是否破裂或已损坏。
3. 如果传感器完好无损，再生传感器。如需要，将传感器放置在再生溶液中保存（参见传感器手册）。
4. 重新标定再生后的传感器。

### 13.1.3 安装支架

安装支架的服务和故障排除信息参见安装支架的《操作手册》。《操作手册》中介绍了安装支架的安装和拆卸步骤、传感器和密封圈的更换、材料耐腐蚀性，以及备件和附件信息。

## 14 修理

### 14.1 备件



A0027961

图 89 备件：参见下表查询备件名称及其订货号。

图号	套件	订货号
1	套件 CM44x: 安装板 <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 安装板</li> <li>▪ 备件套件 CM44x 的指南</li> </ul>	71101763
2	套件 CM44x: 现场型外壳的外壳底座 <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 现场型外壳的外壳底座</li> <li>▪ 电缆安装导轨，带两个固定夹和螺丝（图号 12）</li> <li>▪ 备件套件 CM44x 的指南</li> </ul>	71101734
3	套件 CM44x/CM44xR: 电子模块背板 <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 完整背板</li> <li>▪ 由 Endress+Hauser 服务工程师更换</li> </ul>	71101457

图号	套件	订货号
4	套件 CM44x/CM44xR: 扩展电子模块背板 <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 完整扩展背板</li> <li>■ 由 Endress+Hauser 服务工程师更换</li> </ul>	71141366
5	套件 CM44x: 电源端子接线排 N+L <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 电源端子接线排</li> <li>■ 备件套件 CM44x 的指南</li> </ul>	71101461
6、13	套件 CM44x: 端盖和盲盖 每套 5 个	71107455
7、8	套件 CM442: 基本模块 BASE-L 24V AC/DC <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 整套基本模块 24V AC/DC</li> <li>■ 端盖 (图号 8)</li> <li>■ 备件套件 CM44x 的指南</li> </ul>	71100607
	套件 CM442: 基本模块 BASE-H 230V AC/DC <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 整套基本模块 230V AC/DC</li> <li>■ 端盖 (图号 8)</li> <li>■ 备件套件 CM44x 的指南</li> </ul>	71100611
	套件 CM444/CM448: 基本模块 BASE-E <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 整套基本模块</li> <li>■ 端盖 (图号 8)</li> <li>■ 电源连接电缆</li> <li>■ 备件套件 CM44x 的指南</li> </ul>	71141336
	套件 CM44x: 基本模块的接线端子	71107452
9	套件 CM44x: KS 现场型外壳的盖板, 带显示单元 <ul style="list-style-type: none"> <li>■ KS 现场型外壳的盖板, 带显示单元</li> <li>■ 显示单元电缆</li> <li>■ 备件套件 CM44x 的指南</li> </ul>	71104106
10、12	套件 CM44x: 内部外壳机械部件 <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 插入式面板 (图号 10)</li> <li>■ 电缆安装导轨, 带两个固定夹和螺丝 (图号 12)</li> <li>■ 备件套件 CM44x 的指南</li> </ul>	71101765
11	套件 CM444/CM448: 扩展电源 <ul style="list-style-type: none"> <li>■ EPS-H 或 EPS-L 扩展电源</li> <li>■ 备件套件 CM44x 的指南</li> </ul>	特殊选型
图中未显示	套件 CM44x: 电源连接电缆 <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 连接基本模块 BASE-E</li> <li>■ 备件套件 CM44x 的指南</li> </ul>	71155580

图号	套件	订货号
14	套件 CM44x/ CM44xR: 扩展模块 AOR (2 个继电器+ 2 路电流输出) <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 整套扩展模块 AOR</li> <li>■ 备件套件 CM44x 的指南</li> </ul>	71111053
	套件 CM44x/CM44xR: 扩展模块 AOR 的接线端子	71107453
	套件 CM44x/CM44xR: 扩展模块 2R (2 个继电器) <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 整套扩展模块 2R</li> <li>■ 备件套件 CM44x 的指南</li> </ul>	71125375
	套件 CM44x/CM44xR: 扩展模块 4R (4 个继电器) <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 整套扩展模块 4R</li> <li>■ 备件套件 CM44x 的指南</li> </ul>	71125376
	套件 CM44x/CM44xR: 扩展模块 2R、4R 的接线端子	71155581
	套件 CM44x/CM44xR: 扩展模块 2AO (2 路 0/4...20 mA) <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 整套扩展模块 2AO</li> <li>■ 备件套件 CM44x 的指南</li> </ul>	71135632
	套件 CM44x/CM44xR: 扩展模块 4AO (4 路 0/4...20 mA) <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 整套扩展模块 4AO</li> <li>■ 备件套件 CM44x 的指南</li> </ul>	71135633
	套件 CM44x/CM44xR: 扩展模块 2AO、4AO 的接线端子	71155582
	套件 CM44x/CM44xR: 扩展模块 DIO (2 路数字量输入、每路带数字量输出) <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 整套扩展模块 DIO</li> <li>■ 备件套件 CM44x 的指南</li> </ul>	71135638
	套件 CM44x/CM44xR: 扩展模块 DIO 的接线端子	71219784
	套件 CM44x/CM44xR: 扩展模块 2DS (2 路数字式传感器) <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 整套扩展模块 2DS</li> <li>■ 备件套件 CM44x 的指南</li> </ul>	71135631
	套件 CM44x/CM44xR: 扩展模块 2AI (2 路模拟量输入 0/4...20 mA) <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 整套扩展模块 2AI</li> <li>■ 备件套件 CM44x 的指南</li> </ul>	71135639
	套件 CM44x/CM44xR: 扩展模块 485 (以太网设置) <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 整套扩展模块 485</li> <li>■ 使用激活码可以扩展至 PROFIBUS DP 或 Modbus RS 485 或 Modbus TCP 或 EtherNet/IP</li> <li>■ 备件套件 CM44x 的指南</li> </ul>	71135634
	套件 CM44x/CM44xR: 扩展模块 2AI、485 的接线端子	71155583
15	套件 CM44x: 6 个 M 缆塞套件 <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 附件套件, M 缆塞</li> <li>■ 备件套件 CM44x 的指南</li> </ul>	71101768
	套件 CM44x: 6 个 NPT 缆塞套件 <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 附件套件, NPT 缆塞</li> <li>■ 备件套件 CM44x 的指南</li> </ul>	71101770
	套件 CM44x: 6 个 G 缆塞套件 <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 附件套件, G 缆塞</li> <li>■ 备件套件 CM44x 的指南</li> </ul>	71101771
16	M12, 内置在插槽中 6 针, 完全在电缆中	71107456
图中未显示	套件 CM44x: 现场型外壳的显示电缆 <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 显示单元电缆</li> <li>■ 备件套件 CM44x 的指南</li> </ul>	71101762
图中未显示	套件 CM44x: 电缆入口的堵头 6 个	71104942
图中未显示	套件 CM44x: 铰链套件 10 个	71107454
图中未显示	CDI 接头, 带埋头螺母 M20x1.5	51517507

## 14.2 返厂

产品需维修或进行工厂标定、订购型号错误或发货错误时，必须返厂。Endress+Hauser 是 ISO 认证企业，依据相关法规规定的特定程序进行接液产品的处置。

为了能够快速、安全且专业地进行设备返厂：

- ▶ 参照网站 [www.endress.com/support/return-material](http://www.endress.com/support/return-material) 上提供的设备返厂步骤和条件说明。

## 14.3 废弃

仪表内置电子部件。因此必须按照电子垃圾废弃法规进行废弃处理。

- ▶ 遵守地方法规要求。

 必须按照当地电池废弃法规进行电池废弃处理。

## 15 附件

以下为本文档发布时可提供的重要附件。

- ▶ 未列举附件的详细信息请联系 Endress+Hauser 当地销售中心。

### 15.1 防护罩

#### CYY101

- 防护罩，适用于现场设备
- 现场安装时必须安装
- 材料：不锈钢 1.4301 (AISI 304)
- 订货号：CYY101-A

### 15.2 管装套件

#### CM44x 的柱式安装套件

- 用于将现场外壳固定在水平管道和立柱上
- 订货号：71096920

### 15.3 测量电缆

#### Memosens 电缆 CYK10

- Memosens 数字式传感器
- 产品主页上的 Configurator 产品选型软件：[www.endress.com/cyk10](http://www.endress.com/cyk10)



《技术资料》TI00118C

#### Memosens 数据电缆 CYK11

- 延长电缆，适用于 Memosens 数字式传感器
- 产品主页上的 Configurator 产品选型软件：[www.endress.com/cyk11](http://www.endress.com/cyk11)



《技术资料》TI00118C

### 15.4 传感器

#### 15.4.1 玻璃电极

##### Orbisint CPS11D

- pH 电极，用于过程测量
- 可选 SIL 型，连接 SIL 变送器
- 带抗污型 PTFE 隔膜
- 产品主页上的 Configurator 产品选型软件：[www.endress.com/cps11d](http://www.endress.com/cps11d)



《技术资料》TI00028C

##### Memosens CPS31D

- pH 电极，带凝胶参比系统，带陶瓷隔膜
- 产品选型表：[www.endress.com/cps31d](http://www.endress.com/cps31d)



《技术资料》TI00030C

##### Ceraliquid CPS41D

- pH 电极，带陶瓷隔膜和液态 KCl 电解液
- 产品主页上的 Configurator 产品选型软件：[www.endress.com/cps41d](http://www.endress.com/cps41d)



《技术资料》TI00079C

**Ceragel CPS71D**

- pH 电极，带参比系统，含离子捕捉阱
- 产品主页上的 Configurator 产品选型软件: [www.endress.com/cps71d](http://www.endress.com/cps71d)

 《技术资料》 TI00245C

**Memosens CPS171D**

- Memosens 数字式 pH 电极，专用于生物反应器
- 产品主页上的 Configurator 产品选型软件: [www.endress.com/cps171d](http://www.endress.com/cps171d)

 《技术资料》 TI01254C

**Orbipore CPS91D**

- pH 电极，带开放式隔膜，适用于重度污染介质
- 产品主页上的 Configurator 产品选型软件: [www.endress.com/cps91d](http://www.endress.com/cps91d)

 《技术资料》 TI00375C

**Orbipac CPF81D**

- 一体式 pH 电极，浸入式安装在
- 工业水和污水中测量
- 产品选型表: [www.endress.com/cpf81d](http://www.endress.com/cpf81d)

 《技术资料》 TI00191C

### 15.4.2 瓷釉 pH 电极

**Ceramax CPS341D**

- pH 电极，带 pH 敏感瓷釉
- 满足最高测量精度、压力、温度、消毒和耐久性要求
- 产品选型表: [www.endress.com/cps341d](http://www.endress.com/cps341d)

 《技术资料》 TI00468C

### 15.4.3 ORP 电极

**Orbisint CPS12D**

- ORP 电极，用于过程测量
- 产品主页上的 Configurator 产品选型软件: [www.endress.com/cps12d](http://www.endress.com/cps12d)

 《技术资料》 TI00367C

**Ceraliquid CPS42D**

- ORP 电极，带陶瓷隔膜和液态 KCl 电解液
- 产品主页上的 Configurator 产品选型软件: [www.endress.com/cps42d](http://www.endress.com/cps42d)

 《技术资料》 TI00373C

**Ceragel CPS72D**

- ORP 电极，带参比系统，含离子捕捉阱
- 产品主页上的 Configurator 产品选型软件: [www.endress.com/cps72d](http://www.endress.com/cps72d)

 《技术资料》 TI00374C

**Orbipac CPF82D**

- 一体式 ORP 电极，浸入式安装在过程水和污水中测量
- 产品主页上的 Configurator 产品选型软件: [www.endress.com/cpf82d](http://www.endress.com/cpf82d)

 《技术资料》 TI00191C

**Orbipore CPS92D**

- ORP 电极，带开放式隔膜，适用于重度污染介质
- 产品主页上的 Configurator 产品选型软件: [www.endress.com/cps92d](http://www.endress.com/cps92d)



《技术资料》 TI00435C

**15.4.4 pH ISFET 电极****Tophit CPS441D**

- ISFET 电极，可消毒，适用于低电导率的介质
- 液态 KCl 电解液
- 产品主页上的 Configurator 产品选型软件: [www.endress.com/cps441d](http://www.endress.com/cps441d)



《技术资料》 TI00352C

**Tophit CPS471D**

- ISFET 电极，可消毒和高温灭菌，适用于食品和制药行业、过程测量、
- 水处理和生物技术领域
- 产品主页上的 Configurator 产品选型软件: [www.endress.com/cps471d](http://www.endress.com/cps471d)



《技术资料》 TI00283C

**Tophit CPS491D**

- ISFET 电极，带开放式隔膜，适用于重度污染介质
- 产品主页上的 Configurator 产品选型软件: [www.endress.com/cps491d](http://www.endress.com/cps491d)



《技术资料》 TI00377C

**15.4.5 pH/ORP 组合电极****Memosens CPS16D**

- pH/ORP 组合电极，适用于过程测量
- 带抗污型 PTFE 隔膜
- Memosens 数字式传感器
- 产品主页上的 Configurator 产品选型软件: [www.endress.com/cps16d](http://www.endress.com/cps16d)



《技术资料》 TI00503C

**Memosens CPS76D**

- pH/ORP 组合电极，适用于过程测量
- 卫生型和消毒应用
- Memosens 技术
- 产品主页上的 Configurator 产品选型软件: [www.endress.com/cps76d](http://www.endress.com/cps76d)



《技术资料》 TI00506C

**Memosens CPS96D**

- pH/ORP 组合电极，适用于化工过程
- 带抗毒性的参比离子捕捉阱
- Memosens 数字式传感器
- 产品主页上的 Configurator 产品选型软件: [www.endress.com/cps96d](http://www.endress.com/cps96d)



《技术资料》 TI00507C

### 15.4.6 电感式电导率传感器

#### Indumax CLS50D

- 高稳定性电感式电导率传感器,
- 适用于标准和危险区应用
- 采用 Memosens 技术
- 产品主页上的 Configurator 产品选型软件: [www.endress.com/cls50d](http://www.endress.com/cls50d)

 《技术资料》 TI00182C

#### Indumax H CLS54D

- 电感式电导率传感器
- 卫生型认证传感器, 适用于食品、饮料、制药和生物技术
- 产品主页上的 Configurator 产品选型软件: [www.endress.com/cls54d](http://www.endress.com/cls54d)

 《技术资料》 TI00508C

### 15.4.7 电导式电导率传感器

#### Condumax CLS15D

- 电导式电导率传感器
- 适用于纯水和超纯水应用, 可以在防爆区中测量
- 产品主页上的 Configurator 产品选型软件: [www.endress.com/CLS15d](http://www.endress.com/CLS15d)

 《技术资料》 TI00109C

#### Condumax CLS16D

- 卫生型电导式电导率传感器
- 适用于纯水和超纯水应用, 可以在防爆区中测量
- 通过 EHEDG 测试和 3A 认证
- 产品主页上的 Configurator 产品选型软件: [www.endress.com/CLS16d](http://www.endress.com/CLS16d)

 《技术资料》 TI00227C

#### Condumax CLS21D

- 双电极传感器, 插头连接型
- 产品主页上的 Configurator 产品选型软件: [www.endress.com/CLS21d](http://www.endress.com/CLS21d)

 《技术资料》 TI00085C

#### Memosens CLS82D

- 四电极传感器
- Memosens 数字式传感器
- 产品主页上的 Configurator 产品选型软件: [www.endress.com/cls82d](http://www.endress.com/cls82d)

 《技术资料》 TI01188C

### 15.4.8 溶解氧传感器

#### Oxymax COS22D

- 溶解氧传感器, 可消毒
- Memosens 数字式传感器或模拟式传感器
- 产品主页上的 Configurator 产品选型软件: [www.endress.com/cos22d](http://www.endress.com/cos22d)

 《技术资料》 TI00446C

#### Oxymax COS51D

- 覆膜法溶解氧传感器
- Memosens 数字式传感器
- 产品选型表: [www.endress.com/cos51d](http://www.endress.com/cos51d)

 《技术资料》 TI00413C

**Oxymax COS61D**

- 荧光法传感器，用于饮用水和工业水测量
- 测量原理：荧光法
- Memosens 数字式传感器
- 产品选型表：[www.endress.com/cos61d](http://www.endress.com/cos61d)



《技术资料》TI00387C

**Memosens COS81D**

- 光学溶解氧传感器，可消毒
- Memosens 数字式传感器
- 产品主页上的 Configurator 产品选型软件：[www.endress.com/cos81d](http://www.endress.com/cos81d)



《技术资料》TI01201C

**15.4.9 消毒剂传感器****CCS142D**

- 覆膜法余氯传感器
- 测量范围：0.01...20 mg/l
- Memosens 数字式传感器
- 产品选型表：[www.endress.com/ccs142d](http://www.endress.com/ccs142d)



《技术资料》TI00419C

**15.4.10 离子选择电极****ISEmax CAS40D**

- 离子选择传感器
- 产品选型表：[www.endress.com/cas40d](http://www.endress.com/cas40d)



《技术资料》TI00491C

**15.4.11 浊度传感器****Turbimax CUS51D**

- 用于污水的浊度和悬浮固体浓度测量
- 四脉冲光束测量原理
- Memosens 数字式传感器
- 产品选型表：[www.endress.com/cus51d](http://www.endress.com/cus51d)



《技术资料》TI00461C

**Turbimax CUS52D**

- 卫生型 Memosens 传感器，用于饮用水、过程水和市政水中的浊度测量
- Memosens 数字式传感器
- 产品选型表：[www.endress.com/cus52d](http://www.endress.com/cus52d)



《技术资料》TI01136C

**15.4.12 SAC 和硝酸盐传感器****Viomax CAS51D**

- 饮用水和污水的光谱吸收系数(SAC)和硝酸盐测量
- Memosens 数字式传感器
- 产品选型表：[www.endress.com/cas51d](http://www.endress.com/cas51d)



《技术资料》TI00459C

### 15.4.13 污泥界面测量

#### Turbimax CUS71D

- 浸入式传感器，用于污泥界面测量
- 超声波污泥界面测量传感器
- 产品选型表: [www.endress.com/cus71d](http://www.endress.com/cus71d)



《技术资料》TI00490C

## 15.5 附加功能

### 15.5.1 硬件扩展模块

#### 套件: AOR 扩展模块

- 2 路继电器, 2 路 0/4...20 mA 模拟量输出
- 订货号: 71111053

#### 套件: 2R 扩展模块

- 2 路继电器
- 订货号: 71125375

#### 套件: 4R 扩展模块

- 4 路继电器
- 订货号: 71125376

#### 套件: 2AO 扩展模块

- 2 路 0/4...20 mA 模拟量输出
- 订货号: 71135632

#### 套件: 4AO 扩展模块

- 4 路 0/4...20 mA 模拟量输出
- 订货号: 71135633

#### 套件: 2DS 扩展模块

- 2 路 Memosens 数字式传感器
- 订货号: 71135631

#### 套件: 2AI 扩展模块

- 2 路 0/4...20 mA 模拟量输入
- 订货号: 71135639

#### 套件: DIO 扩展模块

- 2 路数字量输入
- 2 路数字量输出
- 数字量输出的辅助电压
- 订货号: 71135638

#### 套件: 485 扩展模块

- 以太网设置
- 可以扩展为 PROFIBUS DP、Modbus RS485、Modbus TCP 或工业以太网(EtherNet/IP)。需要单独订购附加激活密码。
- 订货号: 71135634

#### 套件: ETH 扩展模块

- 以太网设置
- 可以扩展为 Modbus TCP 或工业以太网(EtherNet/IP)。需要单独订购附加激活密码。
- 订货号: 71279810

#### 升级套件, 485 扩展模块, 带 PROFIBUS DP

- 485 扩展模块
- PROFIBUS DP (+以太网设置)
- 订货号: 71140888

**升级套件, 485 扩展模块, 带 Modbus RS485**

- 485 扩展模块
- Modbus RS485 (+以太网设置)
- 订货号: 71140889

**升级套件, 485 扩展模块, 带 Modbus TCP**

- 485 扩展模块
- Modbus TCP (+以太网设置)
- 订货号: 71140890

**升级套件, 485 扩展模块, 带工业以太网(EtherNet/IP)**

- 485 扩展模块
- 工业以太网(EtherNet/IP) (+以太网设置)
- 订货号: 71219868

**升级套件, ETH 扩展模块, 带 Modbus TCP**

- ETH 扩展模块
- Modbus TCP (+以太网设置)
- 订货号: 71279809

**升级套件, ETH 扩展模块, 带工业以太网(EtherNet/IP)**

- ETH 扩展模块
- 工业以太网(EtherNet/IP) (+以太网设置)
- 订货号: 71279812

**CM442 套件: 升级至 CM444/CM448**

- 扩展电源单元(100...230 V AC)和扩展背板
- BASE-E 基本模块
- 订购套件时必须提供变送器序列号
- 订货号: 71135644

**CM442 套件: 升级至 CM444/CM448**

- 扩展电源单元(24 V DC)和扩展背板
- BASE-E 基本模块
- 订购套件时必须提供变送器序列号
- 订货号: 71211434

## 15.5.2 固件和激活码

**SD 卡, 安装有 Liquiline 固件**

- 工业闪存卡, 1 GB
- 订货号: 71127100



订购激活密码时必须输入设备的序列号。

**数字式 HART 通信激活密码**

订货号: 71128428

**PROFIBUS DP 通信激活密码**

订货号: 71135635

**Modbus RS485 通信激活密码**

订货号: 71135636

**485 模块的 Modbus TCP 通信激活密码**

订货号: 71135637

**485 模块的 EtherNet/IP 通信激活密码**

订货号: 71219871

**ETH 模块的 Modbus TCP 通信激活密码**

订货号: 71279813

**ETH 模块的 EtherNet/IP 通信激活密码**

订货号: 71279830

**CM442 套件：第二路数字式传感器输入的激活密码**

订货号：71114663

**CM444/CM448 套件：升级为 BASE-E 模块的 2 路 0/4...20 mA**

订货号：71140891

**前馈控制的激活密码**

- 需要电流输入或现场总线通信
- 订货号：71211288

**量程开关的激活密码**

- 需要数字量输入或现场总线通信
- 订货号：71211289

**ChemocleanPlus 的激活密码**

- 需要数字量输入、数字量输出或现场总线通信和可选数字量输入
- 订货号：71239104

**心跳校验和心跳监测的激活密码**

订货号：71367524

**离子交换器运行时间的激活密码**

- 运算功能
- 订货号：71367531

**运算功能的激活密码**

- 公式编辑器
- 订货号：71367541

**远程标定接口的激活密码**

订货号：71367542

## 15.6 软件

**Memobase Plus CYZ71D**

- 个人计算机软件，支持实验室标定
- 对传感器进行可视化和文档化的管理
- 传感器标定储存在数据库中
- 产品主页上的 Configurator 产品选型软件：[www.endress.com/cyz71d](http://www.endress.com/cyz71d)



《技术资料》TI00502C

**现场数据管理器软件 MS20**

- 个人计算机软件，进行集中数据管理
- 显示多个测量结果和事件日志
- SQL 数据库，安全存储数据

## 15.7 其他附件

### 15.7.1 SD 卡

- 工业闪存卡，1 GB
- 重量：2 g
- 订货号：71110815

### 15.7.2 缆塞

**CM44x 套件：M 缆塞**

- 一套 6 个
- 订货号：71101768

**CM44x 套件: NPT 缆塞**

- 一套 6 个
- 订货号: 71101770

**CM44x 套件: G 缆塞**

- 一套 6 个
- 订货号: 71101771

**CM44x 套件: 缆塞堵头**

- 一套 6 个
- 订货号: 71104942

**15.7.3 M12 内置插座和带 Velcro 尼龙魔术搭扣的电缆接线盒****CM42/CM442/CM444/CM448 套件: 外接 CDI 插座**

- 带预接端子的连接电缆和对接螺母的插座
- 订货号: 51517507

**CM442/CM444/CM448/CSF48 套件: M12 内置插座, 适用于安装数字式传感器**

- 预接端子
- 订货号: 71107456

**CM442/CM444/CM448/CSF48 套件: M12 内置插座, 适用于 PROFIBUS DP/Modbus RS485**

- B 码, 预接端子
- 订货号: 71140892

**CM442/CM444/CM448/CSF48 套件: M12 内置插座, 适用于以太网**

- D 码, 预接端子
- 订货号: 71140893

**套件: 外接 CDI 插座, 整套**

- CDI 接口的更换套件, 带端接连接电缆
- 订货号: 51517507

**电缆接线盒, 带 Velcro 尼龙魔术搭扣**

- 4 个, 连接传感器电缆
- 订货号: 71092051

**15.7.4 通信类附件****Commubox FXA191**

- 通过 RS232C 接口与 FieldCare 进行本安 HART 通信
- 通过 RS232C 接口传输 HART 信号



《技术资料》TI00237F

**Commubox FXA195**

通过 USB 端口与 FieldCare 进行本安 HART 通信



《技术资料》TI00404F

**Commubox FXA291**

将测量设备的 CDI 接口连接至计算机或笔记本电脑的 USB 端口



《技术资料》TI00405C

**无线 HART 适配器 SWA70**

- 无线设备连接
- 简单集成, 具有数据保护功能, 能够安全传输, 可以与其他无线网络配套使用, 最大限度地降低布线复杂性



《技术资料》TI00061S

**Fieldgate FXA320**

网关，通过 Web 浏览器远程访问 4...20 mA 测量设备

 《技术资料》 TI00025S

**FieldXpert SFX100**

小巧、灵活和坚固耐用的工业手操器，通过 HART 电流输出进行远程设置和读取测量值

 《操作手册》 BA00060S

### 15.7.5 系统组件

**RIA14、RIA16**

- 现场显示单元，用于集成至 4...20 mA 回路中
- RIA14 带隔爆型金属外壳

 《技术资料》 TI00143R 和 TI00144R

**RIA15**

- 过程显示单元，数字式显示单元，用于集成至 4...20 mA 回路中
- 盘式安装
- 带可选 HART 通信

 《技术资料》 TI01043K

## 16 技术参数

### 16.1 输入

测量变量 →参考连接传感器的文档资料

测量范围 →参考连接传感器的文档资料

输入信号类型

- Memosens 数字式传感器输入
- 模拟量电流输入 (可选)
- 数字式输入 (可选)

输入信号 取决于变送器型号:

- 最多 8 路数字式传感器信号
- 2 路 0/4...20 mA (可选), 无源信号, 彼此电气隔离, 且与传感器输入电气隔离
- 0...30 V

电缆规格

**电缆类型**

Memosens 电缆 CYK10 或传感器整体电缆, 电缆末端均带线鼻子或 M12 圆针接头 (可选)

**电缆长度**

最大 100 m (330 ft)

### 16.2 无源数字量输入

电气参数

- 下拉电源(无源)
- 电气隔离

量程

- 高电平: 11 ... 30 V DC
- 低电平: 0 ... 5 V DC

标称输入电流 max. 8 mA

PFM 功能 最小脉冲宽度: 500 µs (1 kHz)

测试电压 500 V

电缆规格 Max. 2.5 mm<sup>2</sup> (14 AWG)

### 16.3 无源电流输入

量程 > 0...20 mA

信号特征 线性信号

内部电阻 线性

测试电压 500 V

## 16.4 输出

输出信号

取决于变送器型号:

- 2 路 0/4...20 mA 有源信号, 相互电气隔离, 且与传感器回路电气隔离
- 4 路 0/4...20 mA 有源信号, 相互电气隔离, 且与传感器回路电气隔离
- 6 路 0/4...20 mA 有源信号, 相互电气隔离, 且与传感器回路电气隔离
- 8 路 0/4...20 mA 有源信号, 相互电气隔离, 且与传感器回路电气隔离
- 可选 HART 通信 (仅通过电流输出 1:1)

HART	
信号编码	FSK $\pm$ 0.5 mA, 叠加在电流信号上
数据传输速度	1200 baud
电气隔离	是
负载 (通信阻抗)	250 $\Omega$

PROFIBUS DP/RS485	
信号编码	EIA/TIA-485, PROFIBUS DP 符合 IEC 61158 标准
数据传输速度	9.6 kBd, 19.2 kBd, 45.45kBd, 93.75 kBd, 187.5 kBd, 500 kBd, 1.5 MBd, 6 MBd, 12 MBd
电气隔离	是
连接头	压簧式接线端子 (最大 1.5 mm), 连接头 (三通功能) 内部互连, 可选 M12
总线端接	内置侧面开关, 带 LED 指示灯

Modbus RS485	
信号编码	EIA/TIA-485
数据传输速度	2,400, 4,800, 9,600, 19,200, 38,400, 57,600 和 115,200 baud
电气隔离	是
连接头	压簧式接线端子 (最大 1.5 mm), 连接头 (三通功能) 内部互连, 可选 M12
总线端接	内置侧面开关, 带 LED 指示灯

以太网和 Modbus TCP	
信号编码	IEEE 802.3 (以太网)
数据传输速度	10/100 MBd
电气隔离	是
连接	RJ45, 可选 M12
IP 地址	DHCP (缺省) 或通过菜单设置

EtherNet/IP	
信号编码	IEEE 802.3 (以太网)
数据传输速度	10/100 MBd
电气隔离	是
连接	RJ45, 可选 M12 (D 码)
IP 地址	DHCP (缺省) 或通过菜单设置

报警信号	<p>可调节, 符合 NAMUR 推荐的 NE 43 标准</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 测量范围为 0...20 mA (此量程不适用于 HART): 错误电流范围为 0...23 mA</li> <li>■ 测量范围为 4...20 mA: 错误电流范围为 2.4...23 mA</li> <li>■ 两种测量范围的错误电流的工厂设定值: 21.5 mA</li> </ul>
------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

负载	Max. 500 Ω
----	------------

线性化/传输方式	线性信号
----------	------

## 16.5 无源数字量输出

电气参数	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 无源信号</li> <li>■ 集电极开路, max. 30 V, 15 mA</li> </ul>
------	---------------------------------------------------------------------------------------------

PFM 功能	最小脉冲宽度: 500 μs (1 kHz)
--------	------------------------

辅助电压	<p><b>电气参数</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 电气隔离</li> <li>■ 未经调制, 24 V DC</li> <li>■ 最大 50 mA (每个 DIO 模块)</li> </ul>
------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

测试电压	500 V
------	-------

电缆规格	Max. 2.5 mm <sup>2</sup> (14 AWG)
------	-----------------------------------

## 16.6 有源电流输出

量程	<p>0...23 mA</p> <p>2.4...23 mA, 适用于 HART 通信</p>
----	--------------------------------------------------

信号特征	线性信号
------	------

电气参数	<p><b>输出电压</b></p> <p>Max. 24 V</p>
------	-------------------------------------

**测试电压**  
500 V

---

电缆规格

**电缆类型**  
建议使用屏蔽电缆

**电缆规格**  
Max. 2.5 mm<sup>2</sup> (14 AWG)

## 16.7 继电器输出

电气参数

**继电器类型**

- 1 个单针可切换触点(报警继电器)
- 2 或 4 个单针可切换触点(可选带扩展模块)

**最大负载**

- 报警继电器: 0.5 A
- 其他继电器: 2.0 A

**继电器开关容量**

**基本模块(报警继电器)**

开关电压	最大负载	最小开关周期
230 V AC, $\cos\Phi = 0.8...1$	0.1 A	700,000
	0.5 A	450,000
115 V AC, $\cos\Phi = 0.8...1$	0.1 A	1,000,000
	0.5 A	650,000
24 V DC, $L/R = 0...1 \text{ ms}$	0.1 A	500,000
	0.5 A	350,000

**扩展模块**

开关电压	最大负载	最小开关周期
230 V AC, $\cos\Phi = 0.8...1$	0.1 A	700,000
	0.5 A	450,000
	2 A	120,000
115 V AC, $\cos\Phi = 0.8...1$	0.1 A	1,000,000
	0.5 A	650,000
	2 A	170,000
24 V DC, $L/R = 0...1 \text{ ms}$	0.1 A	500,000
	0.5 A	350,000
	2 A	150,000

电缆规格

Max. 2.5 mm<sup>2</sup> (14 AWG)

## 16.8 通信规范参数

HART

制造商 ID	11 <sub>h</sub>
设备类型	155D <sub>h</sub>
设备修订版本号	001 <sub>h</sub>
HART 版本号	7.2
设备描述文件(DD/DTM)	<a href="http://www.endress.com/hart">www.endress.com/hart</a> 设备集成管理器(DIM)
设备参数	16 个用户定义和 16 个预定义的动态变量 PV、SV、TV、QV
支持功能	PDM DD、AMS DD、DTM、Field Xpert DD

PROFIBUS DP	制造商 ID	11 <sub>h</sub>
	设备类型	155D <sub>h</sub>
	Profile 版本号	3.02
	GSD 文件	<a href="http://www.endress.com/profibus">www.endress.com/profibus</a> 设备集成管理器(DIM)
	输出值	16 个 AI 块, 8 个 DI 块
	输入参数	4 个 AO 块, 8 个 DO 块
	支持功能	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 1 个 MSCY0 连接(非循环通信, 1 类主机到从属设备)</li> <li>■ 1 个 MSAC1 连接(非循环通信, 1 类主机到从属设备)</li> <li>■ 2 个 MSAC2 连接(非循环通信, 2 类主机到从属设备)</li> <li>■ 设备锁定: 通过硬件或软件锁定设备</li> <li>■ 使用 DIL 开关或通过软件寻址</li> <li>■ GSD、PDM DD、DTM</li> </ul>

Modbus RS485	协议	RTU/ASCII
	功能代码	03、04、06、08、16、23
	广播支持的功能代码	06、16、23
	输出值	16 个测量值(数值、单位、状态)、8 个数字值(数值、状态)
	输入值	4 个设定点(数值、单位、状态)、8 个数字值(数值、状态)、诊断信息
	支持功能	通过开关或软件可以设置地址

Modbus TCP	TCP 端口	502
	TCP 连接	3
	协议	TCP
	功能代码	03、04、06、08、16、23
	广播支持的功能代码	06、16、23
	输出值	16 个测量值(数值、单位、状态)、8 个数字值(数值、状态)
	输入值	4 个设定点(数值、单位、状态)、8 个数字值(数值、状态)、诊断信息
	支持功能	通过 DHCP 或软件设置地址

EtherNet/IP	协议	工业以太网(EtherNet/IP)	
	ODVA 证书	是	
	设备 profile	通用设备(产品类型: 0x2B)	
	制造商 ID	0x049E <sub>h</sub>	
	设备类型 ID	0x109C <sub>h</sub>	
	极性	自动 MIDI-X	
	连接	CIP	12
		I/O	6
		专有信息	6
		广播	3 个客户
	最小 RPI	100 ms (缺省)	
	最大 RPI	10000 ms	
	系统集成	工业以太网(EtherNet/IP)	EDS

	罗克韦尔	Profile III 附件, 工厂面板 Talk SE
IO 数据	输入(T → O)	设备状况和最高优先级的诊断信息 测量值: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 16 个 AI (模拟量输入) +状态+单位</li> <li>■ 8 个 DI (数字量输入) +状态</li> </ul>
	输出(O → T)	动作值: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 4 个 AO (模拟量输出) +状态+单位</li> <li>■ 8 个 DO (开关量输出) +状态</li> </ul>

网页服务器

网页服务器通过标准 WiFi、WLAN、LAN、GSM 或带用户自定义 IP 地址的 3G 路由器可以访问所有设备组态设置、测量值、诊断信息、日志和服务参数。

TCP 端口	80
支持功能	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 远程控制的设备组态设置 (1 段)</li> <li>■ 保存/恢复设备组态设置 (通过 SD 卡)</li> <li>■ 输出日志 (文件格式: CSV、FDM)</li> <li>■ 通过 DTM 或 Internet 浏览器访问网页服务器</li> <li>■ 登录</li> <li>■ 可以关闭网页服务器</li> </ul>

## 16.9 电源

电源

**CM442**

取决于变送器型号:

- 100...230 V AC, 50/60 Hz  
最大允许波动供电电压: 标称电压的± 15 %
- 24 V AC/DC, 50/60 Hz  
最大允许波动供电电压: 标称电压的+ 20/- 15 %

**CM444 和 CM448**

取决于变送器型号, :

- 100...230 V AC, 50/60 Hz  
最大允许波动供电电压: 标称电压的± 15 %
- 24 V DC  
最大允许波动供电电压: 标称电压的+ 20/- 15 %

现场总线连接

供电电压: 不适用

功率消耗

**CM442**

取决于供电电压

- 100...230 V AC 和 24 V AC:  
最大 55 VA
- 24 V DC:  
最大 22 W

**CM444 和 CM448**

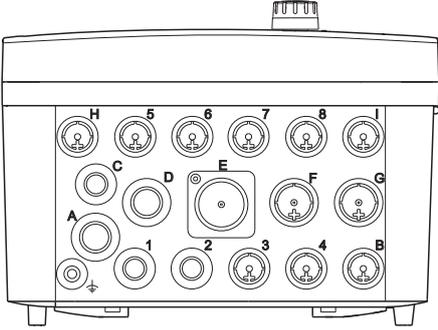
取决于供电电压

- 100...230 V AC:  
最大 73 VA
- 24 V DC:  
最大 68 W

保险丝 不能更换

过电压保护 内置过电压保护/防雷保护，符合 EN 61326 标准  
防护等级 1 和 3

电缆入口

外壳底板上的电缆入口标识	合适缆塞
B、C、H、I、1-8	M16x1.5 mm / NPT3/8" / G3/8
A、D、F、G	M20x1.5 mm / NPT1/2" / G1/2
E	-
⊥	M12x1.5 mm
	
<b>推荐分配</b> 1...8 传感器 1...8 A 电源 B RS485 输入或 M12 DP/RS485 C 未使用 D、F、G 电流输出、输入及继电器 H 未使用 I RS485 输出或 M12 以太网 E 禁止使用	

规格

缆塞	允许电缆直径
M16x1.5 mm	4...8 mm (0.16...0.32")
M12x1.5 mm	2...5 mm (0.08...0.20")
M20x1.5 mm	6...12 mm (0.24...0.48")
NPT3/8"	4...8 mm (0.16...0.32")
G3/8	4...8 mm (0.16...0.32")
NPT1/2"	6...12 mm (0.24...0.48")
G1/2	7...12 mm (0.28...0.48")

 仪表出厂时，缆塞已安装并使用 2 Nm 扭矩扳手拧紧。

## 16.10 性能参数

响应时间

**电流输出**

$t_{90} = \max. 500 \text{ ms}$ ，电流从 0 mA 上升至 20 mA

**电流输入**

$t_{90} = \max. 330 \text{ ms}$ ，电流从 0 mA 上升至 20 mA

**数字量输入和输出**

$t_{90} = \max. 330 \text{ ms}$ ，从低电平上升至高电平

参考温度

25 °C (77 °F)

传感器输入的测量误差

→参考连接传感器的文档资料

电流输入和电流输出的测量误差	<p><b>典型测量误差:</b>                  &lt; 20 <math>\mu</math>A (电流值: &lt; 4 mA)                  &lt; 50 <math>\mu</math>A (电流值: 4...20 mA)                  均在 25 °C (77 °F)</p> <p><b>附加测量误差取决于温度:</b>                  &lt; 1.5 <math>\mu</math>A/K</p>
----------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

数字量输入和数字量输出的频率误差	$\leq 1\%$
------------------	------------

电流输入和电流输出的分辨率	< 5 $\mu$ A
---------------	-------------

重复性	→参考连接传感器的文档资料
-----	---------------

## 16.11 环境条件

环境温度	<p><b>CM442</b>                  -20...60 °C (0...140 °F)</p> <p><b>CM444</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 通常为-20...55 °C (0...130 °F), 不适用于以下软件包</li> <li>■ -20...50 °C (0...120 °F), 适用于下列应用软件包:                         <ul style="list-style-type: none"> <li>- CM444-**M40A7FI*****+...</li> <li>- CM444-**M40A7FK*****+...</li> <li>- CM444-**N40A7FI*****+...</li> <li>- CM444-**N40A7FK*****+...</li> <li>- CM444-**M4AA5F4*****+...</li> <li>- CM444-**M4AA5FF*****+...</li> <li>- CM444-**M4AA5FH*****+...</li> <li>- CM444-**M4AA5FI*****+...</li> <li>- CM444-**M4AA5FK*****+...</li> <li>- CM444-**M4AA5FM*****+...</li> <li>- CM444-**M4BA5F4*****+...</li> <li>- CM444-**M4BA5FF*****+...</li> <li>- CM444-**M4BA5FH*****+...</li> <li>- CM444-**M4BA5FI*****+...</li> <li>- CM444-**M4BA5FK*****+...</li> <li>- CM444-**M4BA5FM*****+...</li> <li>- CM444-**M4DA5F4*****+...</li> <li>- CM444-**M4DA5FF*****+...</li> <li>- CM444-**M4DA5FH*****+...</li> <li>- CM444-**M4DA5FI*****+...</li> <li>- CM444-**M4DA5FK*****+...</li> <li>- CM444-**M4DA5FM*****+...</li> </ul> </li> </ul>
------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**CM448**

- 通常为-20...55 °C (0...130 °F), 不适用于以下软件包
- -20...50 °C (0...120 °F), 适用于下列应用软件包:
  - CM448-\*\*\*6AA\*\*\*\*\*+...
  - CM448-\*\*\*8A4\*\*\*\*\*+...
  - CM448-\*\*\*8A5\*\*\*\*\*+...
  - CM448-\*\*\*28A3\*\*\*\*\*+...
  - CM448-\*\*\*38A3\*\*\*\*\*+...
  - CM448-\*\*\*48A3\*\*\*\*\*+...
  - CM448-\*\*\*58A3\*\*\*\*\*+...
  - CM448-\*\*\*68A3\*\*\*\*\*+...
  - CM448-\*\*\*26A5\*\*\*\*\*+...
  - CM448-\*\*\*36A5\*\*\*\*\*+...
  - CM448-\*\*\*46A5\*\*\*\*\*+...
  - CM448-\*\*\*56A5\*\*\*\*\*+...
  - CM448-\*\*\*66A5\*\*\*\*\*+...
  - CM448-\*\*\*22A7\*\*\*\*\*+...
  - CM448-\*\*\*32A7\*\*\*\*\*+...
  - CM448-\*\*\*42A7\*\*\*\*\*+...
  - CM448-\*\*\*52A7\*\*\*\*\*+...
  - CM448-\*\*\*62A7\*\*\*\*\*+...
  - CM448-\*\*\*A6A5\*\*\*\*\*+...
  - CM448-\*\*\*A6A7\*\*\*\*\*+...
  - CM448-\*\*\*B6A5\*\*\*\*\*+...
  - CM448-\*\*\*B6A7\*\*\*\*\*+...
  - CM448-\*\*\*C6A5\*\*\*\*\*+...
  - CM448-\*\*\*C6A7\*\*\*\*\*+...
  - CM448-\*\*\*D6A5\*\*\*\*\*+...
  - CM448-\*\*\*D6A7\*\*\*\*\*+...

储存温度	-40...+80 °C (-40...175 °F)		
湿度	10...95%, 无冷凝		
防护等级	IP 66/67, 气密性和耐腐蚀性符合 NEMA TYPE 4X 标准		
抗振性	<b>环境测试</b> 基于 DIN EN 60068-2 的振动测试, 2008 年 10 月 基于 DIN EN 60654-3 的振动测试, 1998 年 10 月  <b>立柱或管道安装</b> 频率范围                      10 - 500 Hz (正弦) 振幅                              10 - 57.5 Hz:                      0.15 mm 57.5 - 500 Hz:                      2 g <sup>1)</sup> 测试持续时间                      10 个频率周期/空间坐标轴, 在三维空间坐标轴上(1 oct./min)		
	<b>壁式安装</b> 频率范围                      10 - 150 Hz (正弦) 振幅                              10 - 12.9 Hz:                      0.75 mm 12.9 - 150 Hz:                      0.5 g <sup>1)</sup> 测试持续时间                      10 个频率周期/空间坐标轴, 在三维空间坐标轴上(1 oct./min)		
	1) g ... 重力加速度(1 g ≈ 9.81 m/s <sup>2</sup> )		

电磁兼容性 (EMC) 干扰发射和抗干扰能力符合 EN 61326-1:2013 标准, A 类工业区

电气安全 IEC 61010-1, I 类设备  
 低压: 过电压等级 II  
 环境条件 < 海拔 3000 m (< 9840 ft)

污染等级 产品污染等级 4。

环境压力补偿 GORE-TEX 过滤器用作压力补偿单元。  
 确保环境压力补偿和 IP 防护等级。

## 16.12 机械结构

外形尺寸 → 15

重量 整台仪表 约 2.1 kg (4.63 lbs), 取决于变送器型号  
 单个模块 约 0.06 kg (0.13 lbs)  
 SD 卡 最大 5 g (0.17 oz)

材质	外壳底座	PC-FR
	显示屏盖板	PC-FR
	显示屏薄膜和操作按键	PE
	外壳密封圈	EPDM
	模块侧面板	PC-FR
	模块盖	PBT GF30 FR
	电缆安装导轨	PBT GF30 FR, 不锈钢 1.4301 (AISI304)
	固定夹	不锈钢 1.4301 (AISI304)
	螺纹紧固件	不锈钢 1.4301 (AISI304)
	缆塞	聚酰胺 V0, 符合 UL94 标准



## 索引

**A**

安全	
IT	8
操作	7
产品	8
工作场所安全	7
安全图标	5
安全指南	7
安装	
导轨	17
检查	19
立柱	16
墙壁	18
安装板	15
安装测量设备	16
安装后检查	48
安装条件	15

**B**

保持设置	54
保存设置	62
保险丝	143
报警继电器	67
备件	122
标定	103
标准清洗	89

**C**

Chemoclean	32, 89
Chemoclean Plus	90
材质	146
操作	
常规设置	53
设置	46
显示界面	51
操作安全	7
操作语言	48
测量变量	136
测量范围	136
测量模式	51
测量模式下的操作按键	51
插槽和端口分配	10
拆卸	18
产品安全	8
产品标识	12
储存温度	145
传感器	
连接	27
传感器信息	116
传感器诊断信息	109

**D**

带前馈控制的余氯调节	73
导出设置	63
到货验收	12
典型 Laplace 控制器	82

电磁兼容性 (EMC)	146
电缆规格	136, 143
电缆接线端子	24
电缆入口	143
电流输出	65
电流输入	64
电气安全	146
电源	142
保护性接地连接	23
保险丝	143
传感器连接	27
电缆规格	143
电缆入口	143
电源	142
功率消耗	142
过电压保护	143
连接测量设备	21
连接可选模块	29
连接数字式通信	33
调试	48
动作变量	68
端子接线图	11

**E**

EtherNet/IP	43, 61, 72, 141
-------------	-----------------

**F**

Formula	97
返厂	125
防护等级	145
防护罩	16
仿真	112
废弃	125
分配视图	53
服务接口	41
附加功能	
控制器	82
量程切换	99
清洗程序	89
算术功能	91
限位开关	77
附件	
测量电缆	126
传感器	126
防护罩	126
附加功能	131
固件和激活码	132
管装套件	126
其他	133
软件	133
通信专用	134
硬件扩展模块	131
复位测量设备	114

**G**

高级设置	58
更改密码	64

工作场所安全	7
功率消耗	142
功能检查	48
供货清单	13
固件更新历史	117
固件升级	62
故障排除	104
常见故障排除	104
诊断信息	104
过电压保护	143

**H**

HART	42, 70, 140
HART 总线地址	59
Heartbeat	41
环境温度	144

**J**

基本设置	49, 53
激活码	63
技术参数	
环境条件	144
机械结构	146
继电器输出	140
输出	137
输入	136
通信规范参数	140
无源电流输入	136
无源数字量输出	138
无源数字量输入	136
性能参数	143
有源电流输出	138
技术人员	7
继电器	67
检查	
安装	19
安装和功能	48
连接	39
接受诊断响应	105

**K**

抗振性	145
控制器	68, 82
控制器结构	82

**L**

连接	
保护性接地	23
测量设备	21
传感器	27
电缆入口	143
电源	142
检查	39
可选模块	29
网页服务器	40, 41
现场总线	33
量程切换	99

**M**

M12 连接头	34
---------	----

Modbus	42, 59, 71
Modbus RS485	141
Modbus TCP	141
铭牌	12

**P**

pH 计算值	95
PROFIBUS DP	42, 59, 141
PROFIBUS 变量	71
设备参数	71
PROFIBUS 变量	71

**Q**

清洗程序	
Chemoclean	89
Chemoclean Plus	90
标准清洗	89
手动清洗	91
清洗单元	32
清洗方式	89
清洗功能	70
清洗周期	91
确保防护等级	38

**R**

rH 值	92
人员要求	7
日期	54
日志	55, 110

**S**

上传设置	62
上电	48
设备参数	71
设备测试	114
设备错误	104
设备类诊断信息	106
设备描述	9
设备信息	115
设备状态	52
设置	
EtherNet/IP	61
HART 总线地址	59
Modbus	59
PROFIBUS DP	59
表格	47
操作	46
操作语言	48
概述	53
高级设置	58
基本	49
数值	46
数字量输出	76
数字量输入	74
网页服务器	60
显示设置	48
选择列表	46
硬件	37
用户自定义显示屏设置	49
诊断	58

自定义文本	47
湿度	145
时间	54
使用	
非指定用途	7
指定	7
事件日志	110
输出	
EtherNet/IP	72
HART	70
Modbus	71
PROFIBUS DP	71
电流输出	65
继电器	67
继电器输出	140
输出信号	137
数字量	72
无源数字量输出	138
有源电流输出	138
输入	
测量变量	136
电流输入	64
数字量	72
无源电流输入	136
无源数字量输入	136
输入信号	136
输入信号类型	136
数据管理	62
双电导率	94
算术功能	91
Formula	97
pH 计算值	95
rH 值	92
差值	91
冗余	92
双电导率	94
脱气电导率	93
阳离子交换器	95

**T**

通信规范参数	140
图标	5
脱气电导率	93

**W**

外壳	22
外形尺寸	15, 146
网页服务器	60, 142
维护	120
文档资料	6
污染等级	146
无信息的过程错误	104

**X**

系统集成	
服务接口	41
网页服务器	40
现场总线	42
系统信息	115

先进技术	8
显示界面	51
显示设置	48
现场总线	
端接	37
连接	33
限位开关	68, 77
心跳校验	114
心跳诊断	51
修理	122

**Y**

阳离子交换器	95
一致性声明	13
硬件设置	37
用户自定义显示屏设置	49
远程操作	20

**Z**

诊断列表	110
诊断模块	102
诊断信息	
传感器	109
待定	110
分类	105
继电器输出	70
接受	105
设备类	106
网页浏览器	105
现场显示	104
现场总线	105
指定用途	7
重量	146
总线端接	37

中国E+H技术销售 [www.ainstru.com](http://www.ainstru.com)  
电话：18923830905  
邮箱： [sales@ainstru.com](mailto:sales@ainstru.com)

---