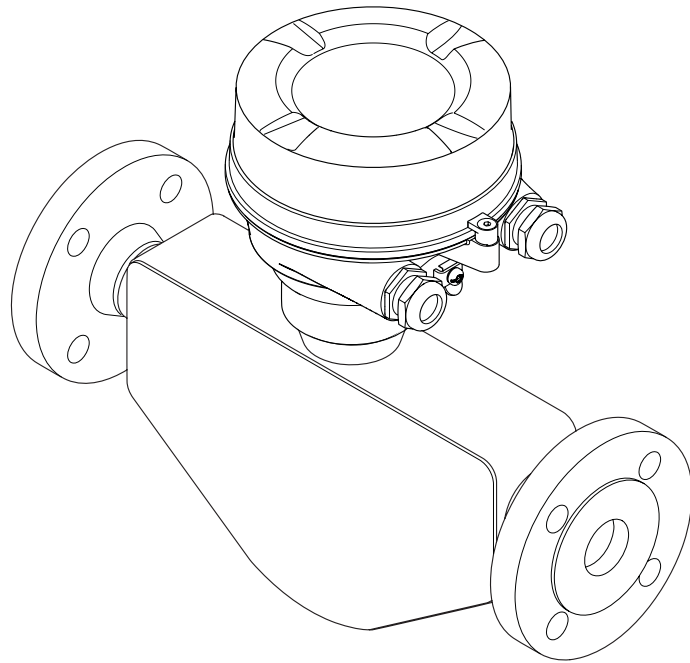


# 操作手册

## **Proline Promass E 100**

### **Modbus RS485**

科氏力质量流量计



- 
- 请将文档妥善保存在安全地方，便于操作或使用设备时查看。
  - 为了避免出现人员或装置危险，请仔细阅读“基本安全指南”章节，以及针对特定操作步骤的文档中的所有其他安全指南。
  - 随着技术发展，制造商保留修改技术参数的权利，将不预先通知。Endress+Hauser 当地销售中心可以为您提供最新文档信息和更新文档资料。

# 目录

<b>1</b>	<b>文档信息</b>	<b>5</b>			
1.1	文档功能	5			
1.2	图标	5			
1.2.1	安全图标	5			
1.2.2	电气图标	5			
1.2.3	工具图标	5			
1.2.4	特定信息图标	6			
1.2.5	图中的图标符号	6			
1.3	文档资料	6			
1.3.1	标准文档资料	7			
1.3.2	补充文档资料	7			
1.4	注册商标	7			
<b>2</b>	<b>基本安全指南</b>	<b>8</b>			
2.1	人员要求	8			
2.2	指定用途	8			
2.3	工作场所安全	9			
2.4	操作安全	9			
2.5	产品安全	9			
<b>3</b>	<b>产品描述</b>	<b>10</b>			
3.1	产品设计	10			
3.1.1	Modbus RS485 型仪表	10			
<b>4</b>	<b>到货验收和产品标识</b>	<b>11</b>			
4.1	到货验收	11			
4.2	产品标识	12			
4.2.1	变送器铭牌	12			
4.2.2	传感器铭牌	13			
4.2.3	Promass 100 安全栅铭牌	14			
4.2.4	测量设备上的图标	14			
<b>5</b>	<b>储存和运输</b>	<b>15</b>			
5.1	储存条件	15			
5.2	运输产品	15			
5.3	包装处置	16			
<b>6</b>	<b>安装</b>	<b>17</b>			
6.1	安装条件	17			
6.1.1	安装位置	17			
6.1.2	环境条件和过程条件要求	19			
6.1.3	特殊安装指南	20			
6.2	安装测量设备	21			
6.2.1	所需工具	21			
6.2.2	准备测量设备	21			
6.2.3	安装测量设备	21			
6.3	安装后检查	22			
<b>7</b>	<b>电气连接</b>	<b>23</b>			
7.1	连接条件	23			
7.1.1	所需工具	23			
7.1.2	连接电缆要求	23			
7.1.3	接线端子分配	25			
7.1.4	针脚分配和仪表插头	27			
7.1.5	屏蔽和接地	28			
7.1.6	准备测量设备	28			
7.2	连接测量设备	28			
7.2.1	连接变送器	29			
7.2.2	连接 Promass 100 安全栅	30			
7.3	硬件设置	30			
7.3.1	开启终端电阻	30			
7.4	确保保护等级	31			
7.5	连接后检查	32			
<b>8</b>	<b>操作方式</b>	<b>33</b>			
8.1	操作方式概述	33			
8.2	操作菜单的结构和功能	34			
8.2.1	操作菜单结构	34			
8.2.2	操作原理	35			
8.3	通过调试工具访问操作菜单	36			
8.3.1	连接调试工具	36			
8.3.2	FieldCare	36			
<b>9</b>	<b>系统集成</b>	<b>38</b>			
9.1	设备描述文件概述	38			
9.1.1	当前设备版本信息	38			
9.1.2	调试工具	38			
9.2	Modbus RS485 信息	38			
9.2.1	功能代码	38			
9.2.2	寄存器信息	39			
9.2.3	响应时间	39			
9.2.4	Modbus 数据映射	39			
<b>10</b>	<b>调试</b>	<b>41</b>			
10.1	功能检查	41			
10.2	通过 FieldCare 建立连接	41			
10.3	设置测量设备	41			
10.3.1	设置系统单位	41			
10.3.2	选择和设置介质	44			
10.3.3	设置通信接口	44			
10.3.4	设置小流量切除	46			
10.3.5	设置非满管检测	47			
10.4	高级设置	48			
10.4.1	设置位号名称	48			
10.4.2	计算值	48			
10.4.3	执行传感器调整	49			
10.4.4	设置累加器	49			
10.5	仿真	51			
10.5.1	参数概述和简要说明	51			
10.6	写保护设置, 防止未经授权的访问	51			
10.6.1	通过写保护开关设置写保护	51			
<b>11</b>	<b>操作</b>	<b>53</b>			
11.1	查看设备锁定状态	53			

11.2	读取测量值 .....	53
11.2.1	过程变量 .....	53
11.2.2	累加器 .....	54
11.3	使测量设备适应过程条件 .....	54
11.4	执行累加器复位 .....	54
<b>12</b>	<b>诊断和故障排除 .....</b>	<b>56</b>
12.1	常规故障排除 .....	56
12.2	通过发光二极管标识诊断信息 .....	56
12.2.1	变送器 .....	56
12.2.2	Promass 100 安全栅 .....	57
12.3	FieldCare 中的诊断信息 .....	57
12.3.1	诊断选项 .....	57
12.3.2	查看补救信息 .....	58
12.4	通过通信接口的诊断信息 .....	58
12.4.1	读取诊断信息 .....	58
12.4.2	设置错误响应模式 .....	58
12.5	调整诊断信息 .....	59
12.5.1	调整诊断响应 .....	59
12.6	诊断信息概述 .....	60
12.7	待解决诊断事件 .....	61
12.8	诊断列表 .....	62
12.9	事件日志 .....	62
12.9.1	事件历史 .....	62
12.9.2	筛选事件日志 .....	62
12.9.3	信息事件概述 .....	63
12.10	复位测量设备 .....	63
12.11	设备信息 .....	63
12.12	固件更新历史 .....	65
<b>13</b>	<b>维护 .....</b>	<b>66</b>
13.1	维护任务 .....	66
13.1.1	外部清洗 .....	66
13.1.2	内部清洗 .....	66
13.2	测量和测试设备 .....	66
13.3	Endress+Hauser 服务 .....	66
<b>14</b>	<b>修理 .....</b>	<b>67</b>
14.1	概述 .....	67
14.2	备件 .....	67
14.3	Endress+Hauser 服务 .....	67
14.4	返回 .....	67
14.5	废弃 .....	67
14.5.1	拆卸测量设备 .....	67
14.5.2	废弃测量设备 .....	68
<b>15</b>	<b>附件 .....</b>	<b>69</b>
15.1	仪表类附件 .....	69
15.1.1	传感器 .....	69
15.2	通信类附件 .....	69
15.3	服务类附件 .....	70
15.4	系统组件 .....	70
<b>16</b>	<b>技术参数 .....</b>	<b>71</b>
16.1	应用 .....	71
16.2	功能与系统设计 .....	71

16.3	输入 .....	71
16.4	输出 .....	72
16.5	电源 .....	74
16.6	性能参数 .....	75
16.7	安装 .....	78
16.8	环境条件 .....	79
16.9	过程条件 .....	79
16.10	机械结构 .....	81
16.11	可操作性 .....	83
16.12	证书和认证 .....	83
16.13	应用软件包 .....	84
16.14	附件 .....	85
16.15	文档资料 .....	85
<b>17</b>	<b>附录 .....</b>	<b>86</b>
17.1	操作菜单概述 .....	86

**索引** ..... **101**





# 1 文档信息

## 1.1 文档功能







《操作手册》提供设备在生命周期各个阶段内的所有信息：从产品标识、到货验收和储存，至安装、连接、操作和调试，以及故障排除、维护和废弃。

## 1.2 图标



### 1.2.1 安全图标

图标	说明
 A0011189-ZH	<b>危险!</b> 危险状况警示图标。疏忽将导致人员严重或致命伤害。
 A0011190-ZH	<b>警告!</b> 危险状况警示图标。疏忽可能导致人员严重或致命伤害。
 A0011191-ZH	<b>小心!</b> 危险状况警示图标。疏忽可能导致人员轻微或中等伤害。
 A0011192-ZH	<b>注意!</b> 操作和其他影响提示信息图标。不会导致人员伤害。

### 1.2.2 电气图标

图标	说明
 A0011197	<b>直流电</b> 此接线端上加载直流电压(DC)，或直流电流经此接线端。
 A0011198	<b>交流电</b> 此接线端上加载交流电压(AC)，或交流电流经此接线端。
 A0017381	<b>直流电和交流电</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>此接线端上加载交流电压(AC)或直流电压(DC)。</li> <li>交流电或直流电流经此接线端。</li> </ul>
 A0011200	<b>接地连接</b> 操作员默认此接地端已经通过接地系统可靠接地。
 A0011199	<b>保护性接地连接</b> 进行后续电气连接前，必须确保此接线端已经安全可靠地接地。
 A0011201	<b>等电势连接</b> 必须连接至工厂接地系统中：使用等电势连接线或采用星型接地系统连接，取决于国家标准或公司规范。




### 1.2.3 工具图标

图标	说明
 A0011221	内六角扳手
 A0011222	开口扳手



1.2.4 特定信息图标

图标	说明
 A0011182	<b>允许</b> 标识允许的操作、过程或动作。
 A0011183	<b>推荐</b> 标识推荐的操作、过程或动作。
 A0011184	<b>禁止</b> 标识禁止的操作、过程或动作。
 A0011193	<b>提示</b> 标识附加信息。
 A0011194	<b>参考文档</b> 请参考相关设备文档。
 A0011195	<b>参考页面</b> 请参考相关页面。
 A0011196	<b>参考图</b> 请参考相关页面上的图号。
1., 2., 3. ...	<b>操作步骤</b>
✓	<b>系列操作后的结果</b>
 A0013562	<b>帮助信息</b>

1.2.5 图中的图标符号

图标	说明
1, 2, 3, ...	部件号
1., 2., 3. ...	操作步骤
A, B, C, ...	视图
A-A, B-B, C-C, ...	章节
 A0013441	流向
 A0011187	<b>危险区域</b> 危险区域标识。
 A0011188	<b>安全区域(非危险区域)</b> 非危险区域标识。

1.3 文档资料

-  文档资料的获取方式：
  - 仪表随箱 CD 光盘
  - 登录 Endress+Hauser 公司网址下载：[www.endress.com](http://www.endress.com) → 下载
-  文档及其相应文档资料代号的详细列表 → 85

1.3.1 标准文档资料

文档资料类型	用途和内容
技术资料	<b>设备的设计规划指南</b> 文档包含设备的所有技术参数，附件概述和其他可以随设备一同订购的产品信息。
简明操作指南	<b>指导用户成功获取第一个测量值</b> 文档包含所有必要信息，从到货验收到初始调试。
Modbus RS485 寄存器信息	<b>Modbus RS485 寄存器信息的参考文档</b> 提供操作菜单中各个功能参数的 Modbus 信息。

1.3.2 补充文档资料

根据订购的仪表型号，随箱提供相应的附加文档资料：必须始终严格遵守补充文档资料中的各项说明。补充文档资料是整套设备文档的组成部分。

1.4 注册商标

**Modbus®**

施耐德自动化有限公司的注册商标

**TRI-CLAMP®**

Ladish 公司(Kenosha, 美国)的注册商标

**Applicator®, FieldCare®, Field Xpert™, HistoROM®, Heartbeat Technology™**

Endress+Hauser 集团的注册商标或正在注册中的商标

## 2 基本安全指南

### 2.1 人员要求

安装、调试、诊断和维护人员必须符合下列要求：

- ▶ 经培训的合格专业人员必须具有执行特定功能和任务的资质
- ▶ 经工厂厂方/操作员授权
- ▶ 熟悉联盟/国家法规
- ▶ 开始操作前，专业人员必须事先阅读并理解《操作手册》、补充文档和证书(取决于实际应用)中的内容
- ▶ 遵守操作指南和基本条件要求

操作人员必须符合下列要求：

- ▶ 接受工厂厂方-操作员针对任务要求的指导和授权
- ▶ 遵守《操作手册》中的操作指南

### 2.2 指定用途

#### 应用和介质

本文档介绍的测量设备仅可用于液体和气体的流量测量。

取决于具体订购型号，测量设备还可用于爆炸、易燃、有毒和氧化介质的测量。

在危险区域中、卫生型应用场合中或过程压力会导致使用风险增大的应用场合中使用的测量设备的铭牌上有相应的标识。

为了确保使用周期内的测量设备始终能正常工作，请注意：

- ▶ 仅当完全符合铭牌参数，及《操作手册》和补充文档资料中列举的常规操作条件要求时，方可使用测量设备。
- ▶ 参考铭牌，检查所订购的设备是否允许在危险区域中使用(例如：防爆保护、压力容器安全)。
- ▶ 测量设备仅适用于其接液部件材料具有足够耐腐蚀能力的介质的测量。
- ▶ 不在大气温度下使用的测量设备必须完全符合随箱设备文档中(CD 光盘)规定的相关基本条件的要求。

#### 错误使用

用于非指定用途可能会破坏设备的安全性。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。

#### 注意

**测量腐蚀性或磨损性流体时，存在测量管破裂的危险。**

机械过载可能会导致外壳破裂！

- ▶ 核实过程流体与测量管材料的兼容性。
- ▶ 确保所有过程接液部件材料均具有足够的耐腐蚀性。
- ▶ 遵守最高过程压力要求。

核实非清晰测量条件：

- ▶ 测量特殊流体和清洗用流体时，Endress+Hauser 十分乐意帮助您核实接液部件的耐腐蚀性。但是，过程中的温度、浓度或液位的轻微变化，可能改变耐腐蚀性，因此，Endress+Hauser 对此不做任何担保和承担任何责任。

#### 其他风险

#### 警告

**存在测量管破裂导致外壳破裂的危险！**

- ▶ 对于不带爆破片的仪表，测量管破裂时，可能会超出传感器外壳的压力负载能力，导致传感器外壳破裂或失效。

内部电子部件的功率消耗可能会使得外壳表面温度升高 20 K。热过程流体流经测量设备将进一步升高外壳的表面温度。特别需要注意：传感器表面温度可能将接近流体温度。



存在高流体温度烧伤的危险!

- ▶ 测量高温流体时，确保已采取防护措施，避免发生接触性烧伤。

## 2.3 工作场所安全

操作设备时:

- ▶ 遵守联盟/国家法规，穿戴人员防护装置。

在管路中进行焊接操作时:

- ▶ 禁止通过测量设备实现焊接单元接地。

## 2.4 操作安全

存在人员受伤的风险。

- ▶ 仅在正确技术条件和失效安全条件下操作设备。
- ▶ 操作员有责任确保设备在无干扰条件下操作。

### 改装设备

禁止进行未经授权的设备改动，可能导致不可预见的危险。

- ▶ 如需改动，请咨询 Endress+Hauser 当地销售中心。

### 修理

应始终确保设备的操作安全性和测量可靠性:

- ▶ 仅进行明确允许的设备修理。
- ▶ 遵守联盟/国家法规中的电子设备修理准则。
- ▶ 仅使用 Endress+Hauser 的原装备件和附件。

## 2.5 产品安全

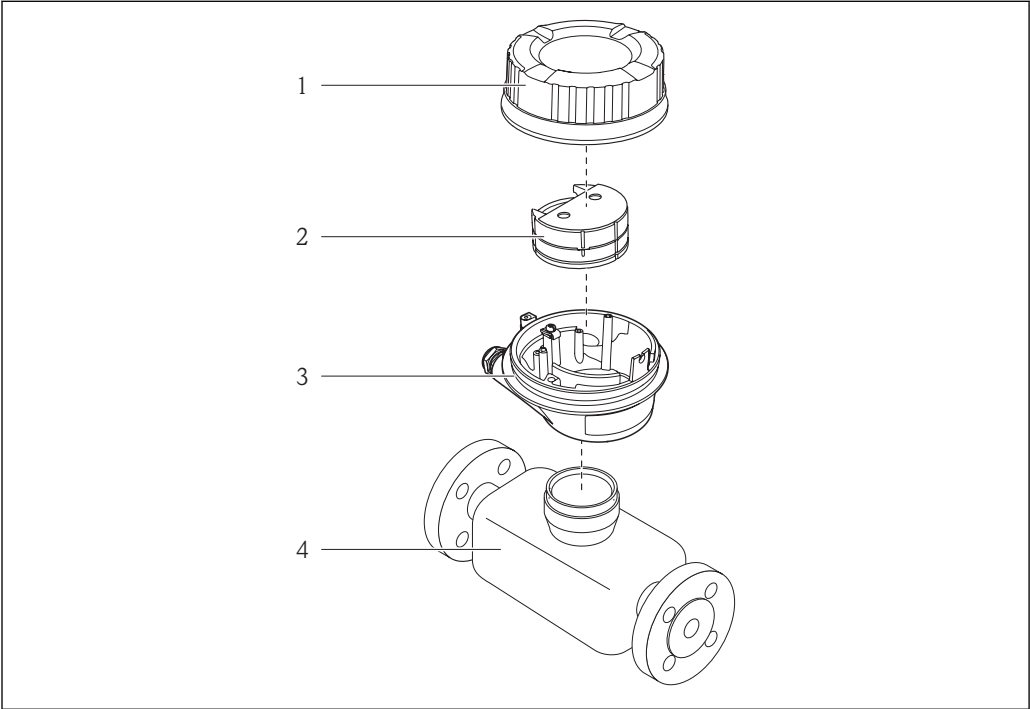
测量设备基于工程实践经验设计，符合最先进、最严格的安全要求。通过出厂测试，可以安全使用。

测量设备遵守常规安全标准和法律要求。此外，还符合设备 EC 一致性声明中列举的 EC 准则。Endress+Hauser 通过粘贴 CE 标志确认设备满足此要求。

### 3 产品描述

#### 3.1 产品设计

##### 3.1.1 Modbus RS485 型仪表



A0017609

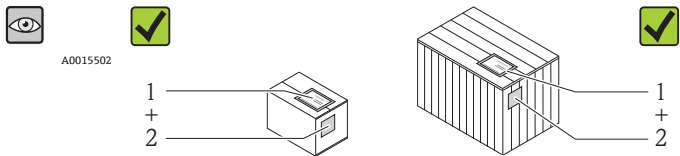
1 测量设备的重要部件示意图

- 1 变送器外壳盖
- 2 主要电子模块(Modbus RS485)
- 3 变送器外壳
- 4 传感器

**i** Promass 100 安全栅为 Modbus RS485 本安型仪表的标准供货件。

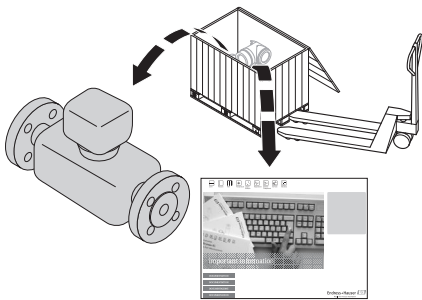
## 4 到货验收和产品标识

### 4.1 到货验收

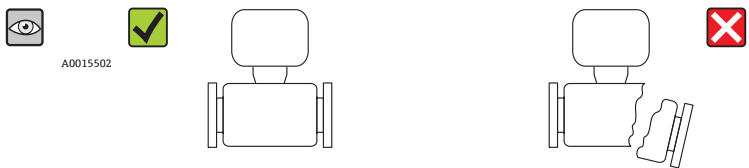


A0013843

供货清单(1)上的订货号是否与产品粘贴标签(2)上的订货号一致？

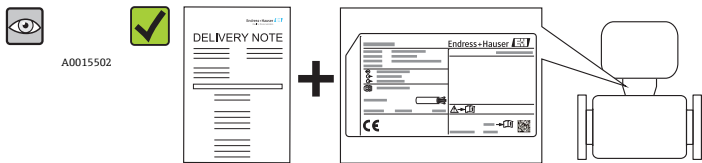


A0013695



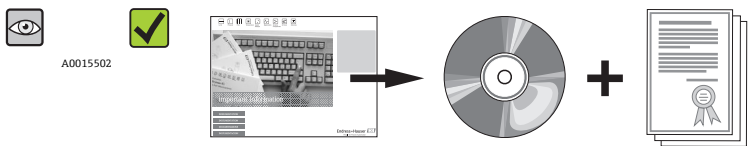
A0013698

物品是否完好无损？



A0013699

铭牌参数是否与供货清单上的订购信息一致？



A0013697

包装中是否包含技术资料 CD 光盘和印刷文件？

 任一上述条件不满足时，请联系 Endress+Hauser 当地销售中心。

## 4.2 产品标识

测量设备的标识信息如下：

- 铭牌参数
- 订货号，标识供货清单上的设备特征
- 在 W@M Device Viewer ([www.endress.com/deviceviewer](http://www.endress.com/deviceviewer))中输入铭牌上的序列号：显示测量设备的所有信息

包装中的技术资料文档信息查询方式如下：

- “其他设备标准文档资料” → 7 和“设备补充文档资料” → 7
- W@M Device Viewer：输入铭牌上的序列号([www.endress.com/deviceviewer](http://www.endress.com/deviceviewer))

### 4.2.1 变送器铭牌

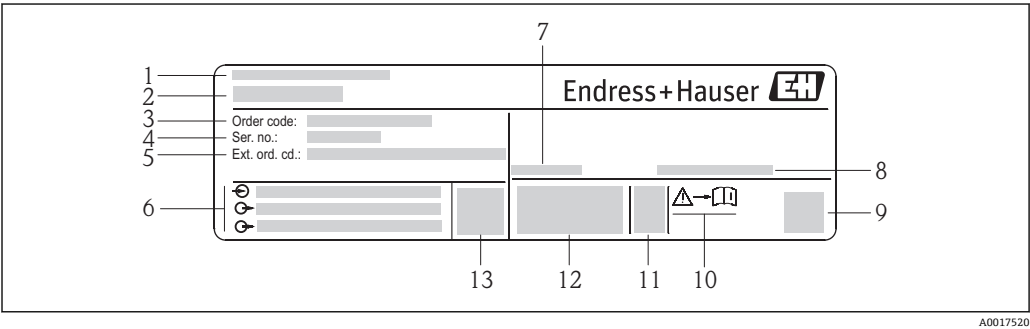


图 2 变送器的铭牌示意图

- 1 制造地
- 2 变送器名称
- 3 订货号
- 4 序列号
- 5 扩展订货号
- 6 电气连接参数，例如：可选输入和输出、供电电压
- 7 允许环境温度范围(T<sub>a</sub>)
- 8 防护等级
- 9 二维码
- 10 安全指南文档资料代号→ 85
- 11 生产日期：年-月
- 12 CE 认证、C-Tick 认证
- 13 固件版本号(FW)

4.2.2 传感器铭牌

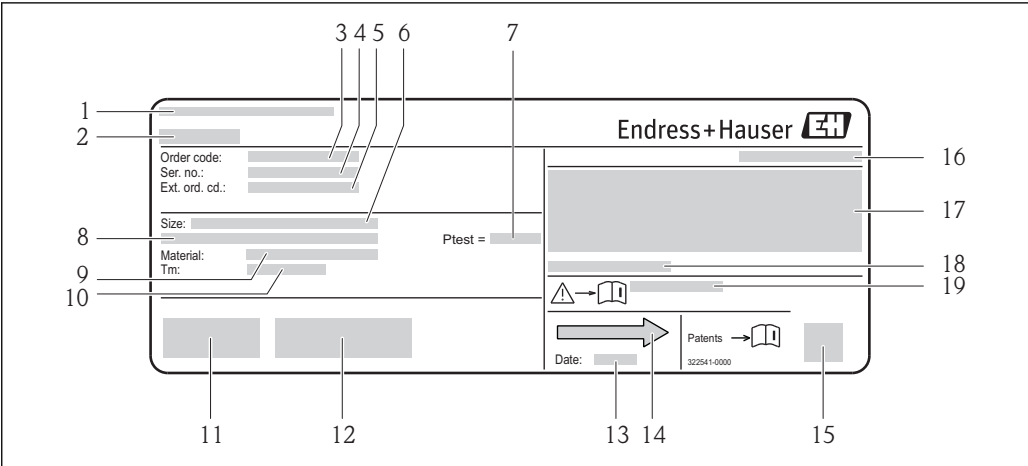


图 3 传感器的铭牌示意图

- 1 制造地
- 2 传感器名称
- 3 订货号
- 4 序列号
- 5 扩展订货号
- 6 传感器标称口径
- 7 传感器测试压力
- 8 法兰标称口径/标称压力
- 9 测量管和分流器材料
- 10 介质温度范围
- 11 CE 认证、C-Tick 认证
- 12 附加信息(取决于型号): 证书、认证
- 13 生产日期: 年-月
- 14 流向
- 15 二维码
- 16 防护等级
- 17 防爆认证和压力设备规程的附加信息
- 18 允许环境温度(T<sub>a</sub>)
- 19 安全指南补充文档资料代号→ 85



订货号

提供订货号，可以重新订购测量设备。

扩展订货号

- 完整列举设备型号(产品类别)和基本参数(必选项)。
- 仅仅列举可选参数(可选项)中的安全参数和认证参数(例如: LA)。同时还订购其他可选参数时，使用占位符#统一表示(例如: #LA#)。
- 订购的可选参数中不包括安全参数和认证参数时，使用占位符+表示(例如: XXXXXX-ABCDE+)。

4.2.3 Promass 100 安全栅铭牌

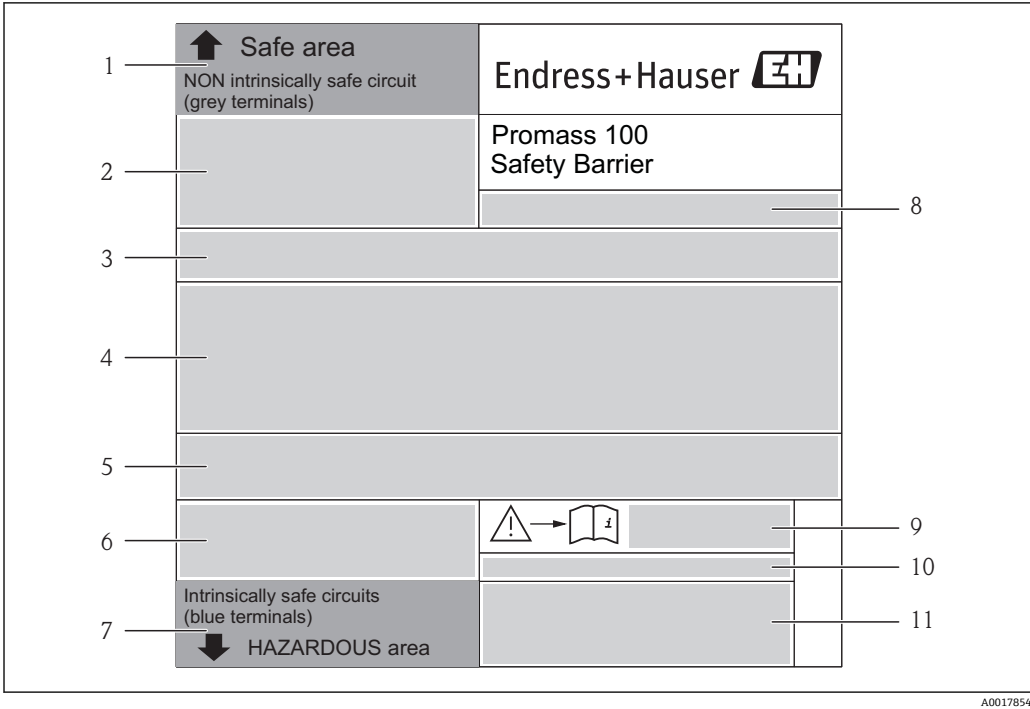


图 4 Promass 100 安全栅的铭牌示意图

- 1 非危险区和 2 区/ Div. 2 防爆场合
- 2 Promass 100 安全栅的序列号、订货号和二维码
- 3 电气连接参数，例如：可选输入和输出、供电电压
- 4 防爆认证信息
- 5 安全警告图标
- 6 通信信息
- 7 本安防爆场合
- 8 制造地
- 9 安全指南补充文档资料代号→ 85
- 10 允许环境温度(T<sub>a</sub>)
- 11 CE 认证、C-Tick 认证

4.2.4 测量设备上的图标

图标	说明
	<b>警告!</b> 危险状况警示图标。疏忽可能导致人员严重或致命伤害。
 A0011194	<b>参考文档</b> 请参考相关设备文档。
 A0011199	<b>保护性接地连接</b> 进行后续电气连接前，必须确保此接线端已经安全可靠地接地。

## 5 储存和运输

### 5.1 储存条件

储存时，请注意以下几点：

- 使用原包装储存设备，原包装提供抗冲击保护。
- 请勿拆除安装在过程连接上的防护罩或防护帽。防护罩或防护帽用于防止密封圈表面受损和测量管污染。
- 采取防护措施，避免设备直接日晒，出现过高表面温度。
- 储存温度：-40...+80 °C (-40...+176 °F)，推荐温度：+20 °C (+68 °F)
- 在干燥无尘的环境中储存设备。
- 请勿在户外储存设备。

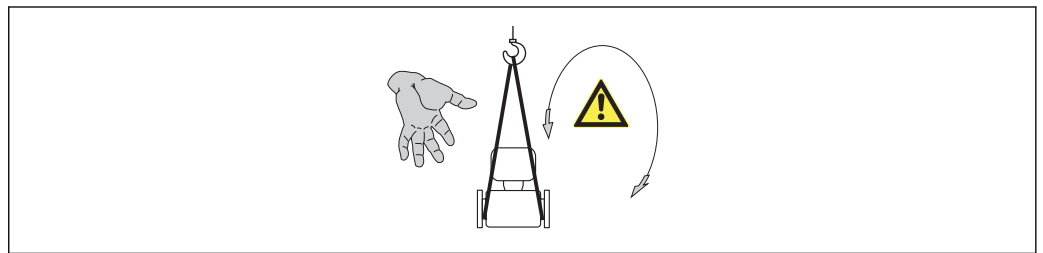
### 5.2 运输产品

#### 警告

测量设备的重心高于起吊点位置。

测量设备如果滑动，存在人员受伤的风险。

- ▶ 固定测量设备，防止旋转或滑动。
- ▶ 注意包装上的重量参数(粘帖标签)。
- ▶ 遵守电子腔盖中粘帖标签上的运输指南。



A0015606

运输时，请注意以下几点：

- 使用原包装将测量设备运输至测量点。
- 起吊设备
  - 带状吊绳：请勿使用链条，链条可能会损坏外壳。
  - 对于木箱包装的测量设备，将叉车的叉体从纵向或横向伸入木箱底板下，抬起测量设备。
- 口径 > DN 40 (1½ in) 的测量设备：使用带状吊绳在过程连接处起吊测量设备，请勿直接起吊变送器外壳。
- 请勿拆除安装在过程连接上的防护罩或防护帽。防护罩或防护帽用于防止密封圈表面受损和测量管污染。

### 5.3 包装处置

所有包装均采用环保材料，100%可回收再利用：

- 测量设备的内包装：聚酯拉伸薄膜，符合 EC 准则 2002/95/EC (RoHS)。
- 包装：
  - 木箱，符合 ISPM 15 标准，带 IPPC 标志。
  - 或
  - 纸板，符合欧洲包装指令 94/62EC；可重复使用的纸板带 RESY 标志。
- 海运出口包装(可选)：木箱，符合 ISPM 15 标准，带 IPPC 标志。
- 搬运硬件和安装硬件：
  - 一次性塑料托盘
  - 塑料肩带
  - 塑料胶条
- 填充件：纸垫



## 6 安装

### 6.1 安装条件

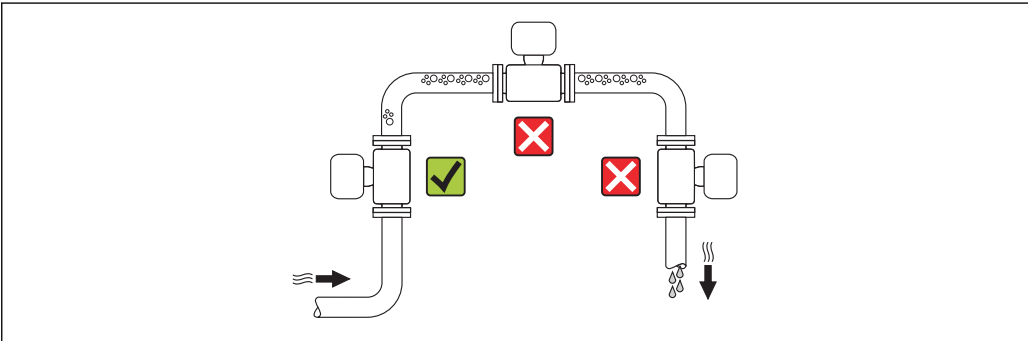
安装时，无需采取其他措施，例如：使用额外支撑。仪表自身结构能有效抵消外界应力。

#### 6.1.1 安装位置

##### 安装位置

测量管中发生气泡积聚现象时，会增大测量误差。为此，请避免在管道中的下列位置上安装：

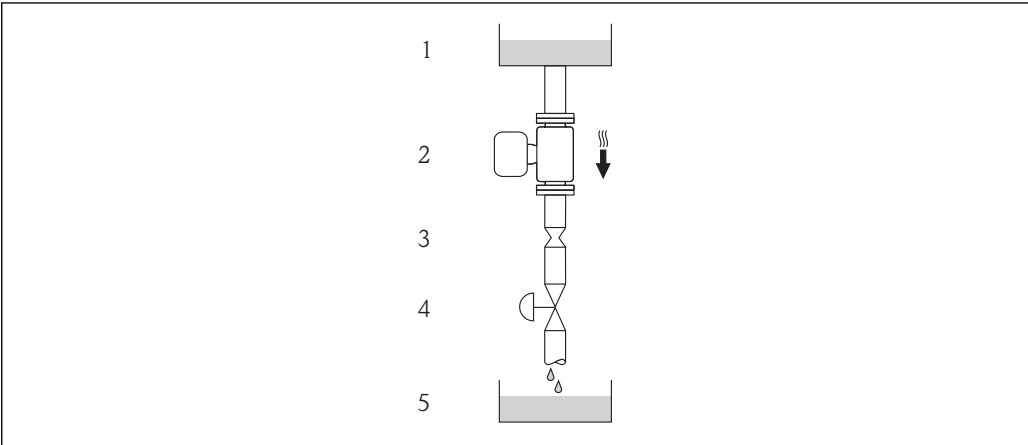
- 管道的最高点
- 直接安装在向下排空管道的上方



A0015595

##### 在向下排空管道中安装

此外，在向下排空管道中安装流量计时，建议安装节流孔板或一段缩径管，防止测量过程中出现管路空管。



A0015596

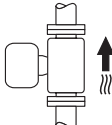
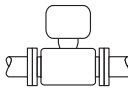
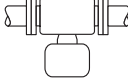

图 5 在向下排空管道中安装(例如：批量应用场合)

- 1 供料罐
- 2 传感器
- 3 节流孔板
- 4 阀门
- 5 计量罐

DN		Ø 节流孔板孔径	
[mm]	[in]	[mm]	[in]
8	$\frac{3}{8}$	6	0.24
15	$\frac{1}{2}$	10	0.40
25	1	14	0.55
40	$1\frac{1}{2}$	22	0.87
50	2	28	1.10
80	3	50	1.97

安装方向

参考传感器铭牌上的箭头指向进行安装，务必确保箭头指向与管道中介质的流向一致。

安装方向			推荐安装方向
A	竖直管道	 A0015591	☑☑
B	水平管道，变送器表头朝上	 A0015589	☑☑ <sup>1)</sup> 例外情况： → ☐ 6, ☐ 18
C	水平管道，变送器表头朝下	 A0015590	☑☑ <sup>2)</sup> 例外情况： → ☐ 6, ☐ 18
D	水平管道，变送器表头朝左/右	 A0015592	☒

- 1) 在低过程温度的应用场合中，环境温度可能会降低。建议采用此安装方向，确保不会低于变送器的最低环境温度。
- 2) 在高过程温度的应用场合中，环境温度可能会升高。建议采用此安装方向，确保不会超出变送器的最高环境温度。

带弯测量管的传感器水平放置时，传感器的安装位置必须与流体特性相匹配。

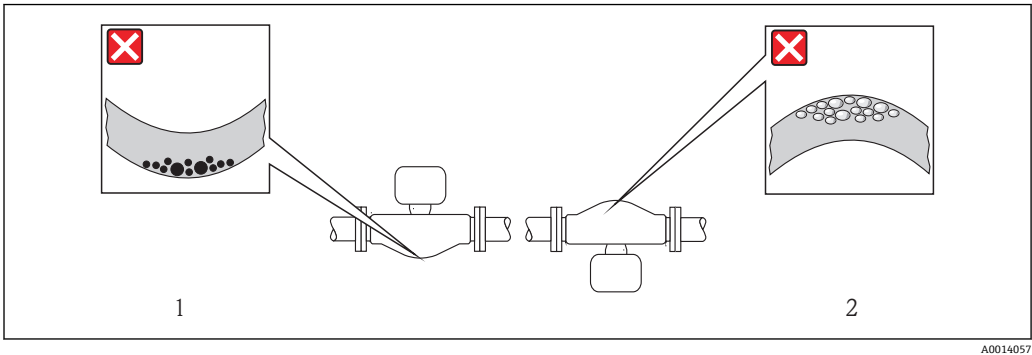


图 6 带弯测量管的传感器安装方向示意图


- 1 测量含固流体时，请避免此安装方向：存在固体积聚的风险
- 2 测量除气流体时，请避免此安装方向：存在气体积聚的风险

前后直管段

只要不存在气穴现象，均无需考虑接头的前后直管段长度，例如：阀门、弯头或三通  
→ 19。



安装尺寸

 仪表的外形尺寸和安装长度的详细信息请参考《技术资料》的“机械尺寸”。

6.1.2 环境条件和过程条件要求

环境温度范围

测量设备	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ -40...+60 °C (-40...+140 °F)</li><li>▪ -50...+60 °C (-58...+140 °F) (订购选项“测试、证书”，选型代号 JM)</li></ul>
Promass 100 安全栅	-40...+60 °C (-40...+140 °F)

- ▶ 户外使用时：  
避免阳光直射，在气候炎热的地区中使用时，特别需要注意。

系统压力

需要密切防范气穴现象和液体中的气体逸出。

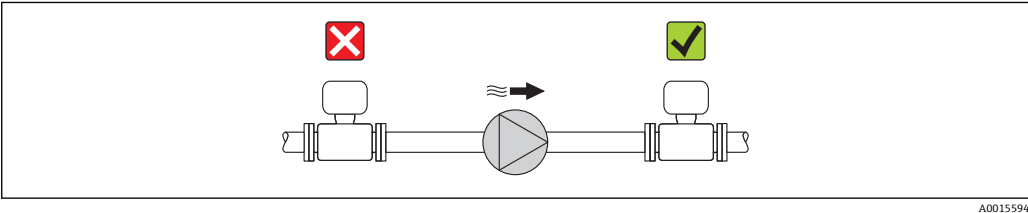
压力下降，且低于蒸汽压时，会发生气穴现象：

- 低沸点液体(例如：碳氢化合物、溶剂、液化气体)
- 上升管道中

- ▶ 维持足够高的系统压力，可以有效地防范气穴现象和气体逸出。

因此，建议采用下列安装位置：

- 竖直管道的最低点
- 泵的带压侧(防止测量管抽真空)



伴热

**注意**

环境温度升高可能会导致电子部件过热！

- ▶ 注意变送器的最大允许环境温度 → 19。
- ▶ 根据流体温度，选择合适的仪表安装方向。

伴热方式

测量某些流体时，需要避免传感器处的热量流失。用户可以选择下列伴热方式：

- 电伴热：例如：电加热元件
- 管道内流通热水或蒸汽进行伴热
- 采用热夹套伴热

使用电加热伴热系统

电伴热基于相角控制或脉冲控制原理工作时，电磁干扰是不可避免的(测量值可以高于 EN 标准的确定值(正弦波信号 30 A/m))。

因此，必须采取磁场屏蔽措施屏蔽传感器：使用符合下列规格要求且无方向要求的镀锡钢板或电钢板屏蔽第二腔室(例如：V330-35A)。

钢板要求如下：

- 相对磁导率： $\mu_r \geq 300$
- 钢板厚度： $d \geq 0.35 \text{ mm}$  ( $d \geq 0.014 \text{ in}$ )

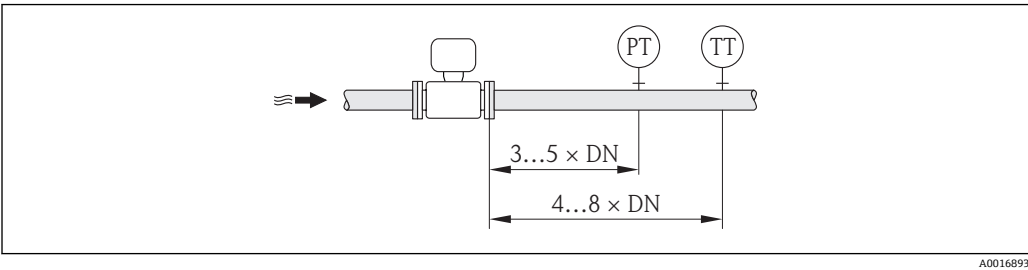
振动

测量管的高频振动使其不受系统振动的影响，确保了准确测量。

6.1.3 特殊安装指南

带外接设备的后直管段长度

压力和温度测量设备安装在仪表的下游管道中时，应确保两台设备间保留有足够的安装间距。

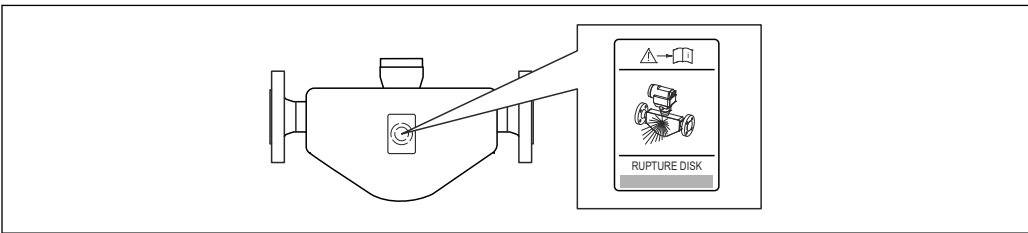


A0016893

PT 压力变送器  
TT 温度变送器

爆破片

在仪表的安装过程中，务必确保爆破片未被损坏。爆破片上方有粘贴标签，标识爆破片位置。爆破片使用后，标签被损坏。因此，可以目视监测爆破片。其他过程信息 → 79。



A0007823

图 7 爆破片标签示意图

- 爆破片使用后，不得继续操作测量设备。

**⚠ 警告****爆破片的有限功能可靠性。**

流体溅出可能会对人员造成危险！

- ▶ 请勿拆除爆破片。
- ▶ 使用爆破片时，不得同时使用热夹套。
- ▶ 在仪表的安装过程中，务必确保爆破片未被损坏。仪表安装后，爆破片能正常工作。
- ▶ 爆破片使用后，请采取防护措施防止人员受伤。
- ▶ 注意爆破片粘贴标签上的信息。

**零点校正**

所有测量设备均在世界上最先进的标定装置上进行严格的出厂标定。零点标识在测量设备的铭牌上。标定在参考操作条件下进行→ 75。因此，通常无需进行零点校正！

**根据现场应用经验，只有在特定应用场合下才建议进行零点校正：**

- 极小流量的极高精度测量
- 在极端过程或操作条件下测量，例如：
  - 高过程温度(> 50 °C (122 °F))
  - 高粘度(> 100 cSt)
  - 高过程压力(> 20 bar (290 psi))

## 6.2 安装测量设备

### 6.2.1 所需工具

**传感器用**

法兰和其他过程连接：相应安装工具

### 6.2.2 准备测量设备

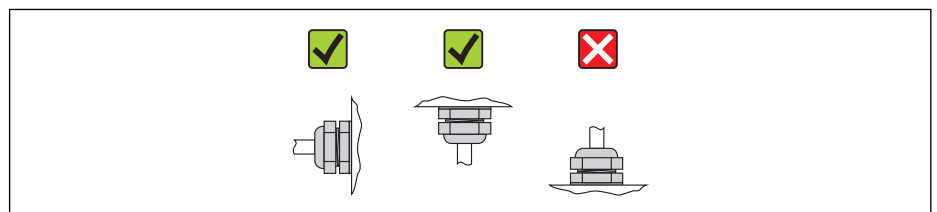
1. 拆除所有残留运输包装。
2. 拆除传感器上所有的防护罩或防护帽。
3. 带爆破片的仪表：拆除爆破片上的运输防护装置。
4. 去除电子腔盖上的粘帖标签。

### 6.2.3 安装测量设备

**⚠ 警告****过程密封不正确会导致危险！**

- ▶ 确保垫圈内径大于或等于过程连接和管路内径。
- ▶ 确保垫圈清洁无损。
- ▶ 正确安装垫圈。

1. 确保传感器铭牌上的箭头指向与流体流向一致。
2. 安装测量设备或旋转变送器外壳，确保电缆入口不会朝上放置。



A0013964

6.3 安装后检查

设备是否完好无损(目视检查)？	→
测量设备是否符合测量点规范？ 例如： ■ 过程温度→ 79 ■ 过程压力(请参考《技术资料》中的“材料负载曲线”) ■ 环境温度范围→ 19 ■ 测量范围→ 71	→
是否选择了正确的传感器安装方向？ ■ 传感器类型 ■ 介质温度 ■ 介质特性(除气介质、含固介质)	→
传感器铭牌上的箭头指向是否与管道内流体的流向一致→ 18？	→
测量点标识和标签是否正确(目视检查)？	→
是否采取充足的防护措施，防止设备日晒雨淋？	→
是否牢固拧紧固定螺丝和固定卡扣？	→

# 7 电气连接

## 7.1 连接条件

### 7.1.1 所需工具

- 电缆入口：使用相应工具
- 固定卡扣(铝外壳上)：内六角螺丝 3 mm
- 固定螺丝(不锈钢外壳)：开口扳手 8 mm
- 剥线钳
- 使用绞线电缆时：压线钳，适用于带线鼻子的线芯

### 7.1.2 连接电缆要求

用户自备连接电缆必须符合下列要求。

#### 电气安全

符合联盟/国家应用规范。

#### 允许温度范围

- $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$  ( $-40\text{ }^{\circ}\text{F}$ )... $\geq 80\text{ }^{\circ}\text{C}$  ( $176\text{ }^{\circ}\text{F}$ )
- 最低温度要求：电缆温度范围 $\geq$ 环境温度+20 K

#### 供电电缆

使用标准安装电缆即可。

#### 信号电缆

##### Modbus RS485

EIA/TIA-485 标准规定使用两种类型的总线电缆(A 型和 B 型)，适用于所有传输速率。推荐使用 A 型电缆。

电缆类型	A
特性阻抗	135...165 $\Omega$ ，测量频率为 3...20 MHz
电缆容抗	<30 pF/m
线芯横截面积	>0.34 mm <sup>2</sup> (22 AWG)
电缆类型	双绞线
回路阻抗	$\leq 110\text{ }\Omega/\text{km}$
信号阻尼时间	Max. 9 dB，在电缆横截面积的整个长度内
屏蔽	铜芯屏蔽双绞线，或带薄膜织网屏蔽。电缆屏蔽层接地时，注意工厂接地规范。

##### Promass 100 安全栅和测量仪表间的连接电缆

电缆类型	屏蔽、双芯双绞电缆。电缆屏蔽层接地时，注意工厂接地规范。
最大电缆缆抗	2.5 $\Omega$ ，单侧

- 遵守最大电缆缆抗要求，确保测量设备能正常工作。

各种电缆横截面积下的最大电缆长度请参考下表。遵守防爆(Ex)文档中电缆的最大容抗和阻抗→ 85。

线芯横截面积		最大电缆长度	
[mm <sup>2</sup> ]	[AWG]	[m]	[ft]
0.5	20	70	230
0.75	18	100	328
1.0	17	100	328
1.5	16	200	656
2.5	14	300	984

### 电缆缆径

- 缆塞(标准供货件):  
M20 × 1.5, 带电缆Ø 6...12 mm (0.24...0.47 in)
- 压簧式接线端子:  
线芯横截面积: 0.5...2.5 mm<sup>2</sup> (20...14 AWG)
- 带 Promass 100 安全栅:  
插入式螺纹接线端子, 线芯横截面积为 0.5...2.5 mm<sup>2</sup> (20...14 AWG)



7.1.3 接线端子分配

变送器

连接类型: **Modbus RS485**, 在非危险区和 2 区/Div. 2 防爆场合中使用

订购选项“输出”, 选型代号 **M**

订购变送器时, 可以同时订购接线端子或仪表插头, 取决于外壳类型。

订购选项 “外壳”	连接方式		订购选项 “电气连接”
	输出	供电 电压	
选型代号 <b>A、B</b>	接线端子	接线端子	<ul style="list-style-type: none"><li>选型代号 <b>A</b>: M20x1 耦合接头</li><li>选型代号 <b>B</b>: M20x1 螺纹</li><li>选型代号 <b>C</b>: G ½"螺纹</li><li>选型代号 <b>D</b>: NPT ½"螺纹</li></ul>
选型代号 <b>A、B</b>	仪表插头 → 27	接线端子	<ul style="list-style-type: none"><li>选型代号 <b>L</b>: M12x1 插头+ NPT ½"螺纹</li><li>选型代号 <b>N</b>: M12x1 插头+ M20 耦合接头</li><li>选型代号 <b>P</b>: M12x1 插头+ G ½"螺纹</li><li>选型代号 <b>U</b>: M12x1 插头+ M20 螺纹</li></ul>
选型代号 <b>A、B、C</b>	仪表插头 → 27	仪表插头 → 27	选型代号 <b>Q</b> : 2 x M12x1 插头
订购选项“外壳”: <ul style="list-style-type: none"><li>选型代号 <b>A</b>: 一体式仪表, 铝外壳, 带涂层</li><li>选型代号 <b>B</b>: 一体式仪表, 卫生型, 不锈钢外壳</li><li>选型代号 <b>C</b>: 超紧凑型一体式仪表, 卫生型, 不锈钢外壳, 带 M12 仪表插头</li></ul>			

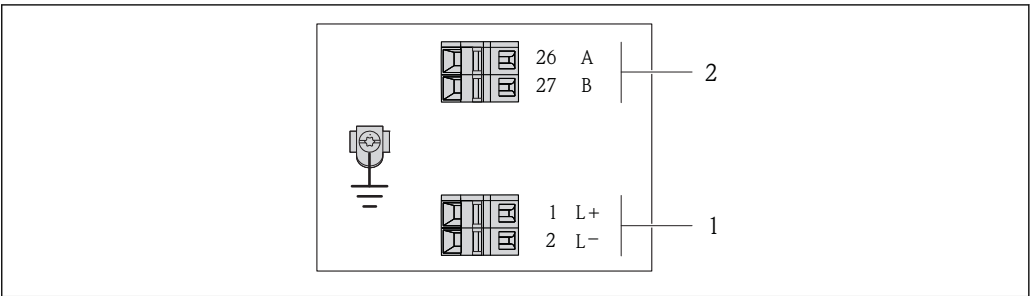


图 8 Modbus RS485 型仪表的接线端子分配示意图, 连接类型适用于在非危险区和 2 区/Div. 2 防爆场合中使用


- 1 供电电压: 24 V DC
- 2 输出: Modbus RS485

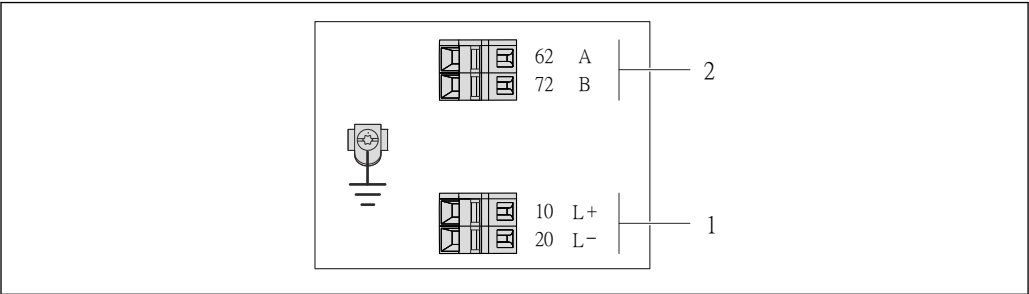
订购选项 “输出”	接线端子号			
	供电电压		输出	
	2 (L-)	1 (L+)	27 (B)	26 (A)
选型代号 <b>M</b>	24 V DC		Modbus RS485	
订购选项“输出” 选型代号 <b>M</b> : Modbus RS485，在非危险区和 2 区/ Div. 2 防爆场合中使用				

连接类型: **Modbus RS485**, 在本安防爆场合中使用(通过 Promass 100 安全栅连接)

订购选项“输出”, 选型代号 **M**: Modbus R485, 在本安防爆场合中使用(通过 Promass 100 安全栅连接)

订购变送器时，可以同时订购接线端子或仪表插头，取决于外壳类型。

订购选项 “外壳”	连接方式		订购选项 “电气连接”
	输出	供电电压	
选型代号 A、B	接线端子	接线端子	<div><div>■ 选型代号 A: M20x1 耦合接头</div><div>■ 选型代号 B: M20x1 螺纹</div><div>■ 选型代号 C: G ½"螺纹</div><div>■ 选型代号 D: NPT ½"螺纹</div></div>
A、B、C	仪表插头 →  27		选型代号 I: M12x1 插头
订购选项“外壳” <div><div>■ 选型代号 A: 一体式仪表，铝外壳，带涂层</div><div>■ 选型代号 B: 一体式仪表，卫生型，不锈钢外壳</div><div>■ 选型代号 C: 超紧凑型一体式仪表，卫生型，不锈钢外壳，带 M12 仪表插头</div></div>			



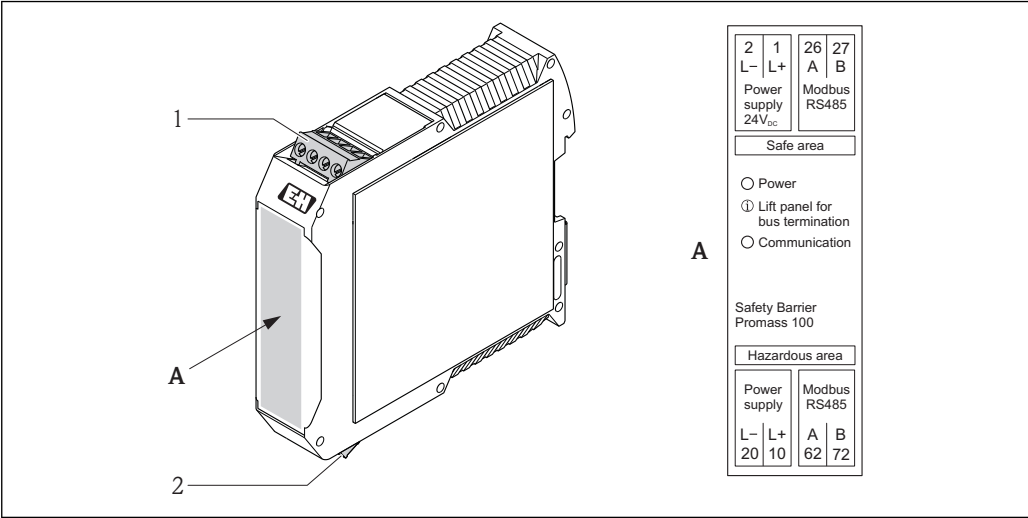
A0017053

图 9 Modbus RS485 型仪表的接线端子分配示意图，连接类型适用于在本安防爆场合中使用(通过 Promass 100 安全栅连接)

- 1 本安型供电电压
- 2 输出: Modbus RS485

订购选项 “输出”	20 (L-)	10 (L+)	72 (B)	62 (A)
选型代号 <b>M</b>	供电电压，本安型		Modbus RS485，本安型	
订购选项“输出”： 选型代号 <b>M</b> : Modbus RS485，在本安防爆场合中使用(通过 Promass 100 安全栅连接)				

Promass 100 安全栅



A0016922

图 10 Promass 100 安全栅的接线端子示意图

- 1 非危险区和 2 区/Div. 2 防爆场合
- 2 本安防爆场合

7.1.4 针脚分配和仪表插头

Modbus RS485

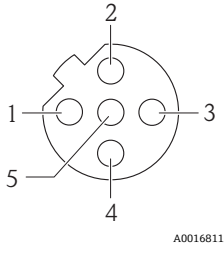
供电电压：本安型 Modbus RS485 (仪表端)

	针脚号	分配		编码	插头/插槽	
	1	L+	供电电压，本安型	A	插头	
	2	A	Modbus RS485，本安型			
	3	B				
	4	L-	供电电压，本安型			
	5		接地/屏蔽			

供电电压：适用于 Modbus RS485，非危险区和 2 区/Div. 2 防爆场合中(仪表端)

	针脚号	分配		编码	插头/插槽
	1	L+	24 V DC	A	插头
	2				
	3				
	4	L-	24 V DC		
	5		接地/屏蔽		

Modbus RS485，非危险区和 2 区/Div. 2 防爆场合(仪表端)

	针脚号	分配		编码	插头/插槽
	1			B	插槽
	2	A	Modbus RS485		
	3				
	4	B	Modbus RS485		
	5		接地/屏蔽		

7.1.5 屏蔽和接地

屏蔽和接地操作需遵守下列要求:

- 电磁兼容性(EMC)
- 防爆保护
- 人员防护设备
- 国家安装规范和准则
- 注意电缆规格→ 23
- 电缆屏蔽层与接地端子之间的双绞电缆的裸露部分长度应尽可能短
- 完整的电缆屏蔽

电缆屏蔽层接地

遵守电磁兼容性(EMC)要求:

- 确保电缆屏蔽层已经通过多点连接至等电势线
- 将所有当地接地端连接至等电势线

注意

在非等电势系统中，电缆屏蔽层多点接地将导致强均衡电流！  
损坏总线电缆屏蔽层。  
▶ 仅需将总线电缆屏蔽层单端连接至当地接地端或保护性接地端。

7.1.6 准备测量设备

1. 使用堵头时，拆除堵头。

2. 注意

外壳未充分密封！

可能会破坏测量设备的操作可靠性。

- ▶ 根据防护等级选择合适的缆塞。

发货时，测量设备上未安装缆塞：

提供与连接电缆相匹配的合适缆塞→ 23。

3. 发货时，测量设备上已安装缆塞：

注意电缆规格→ 23。

7.2 连接测量设备

注意

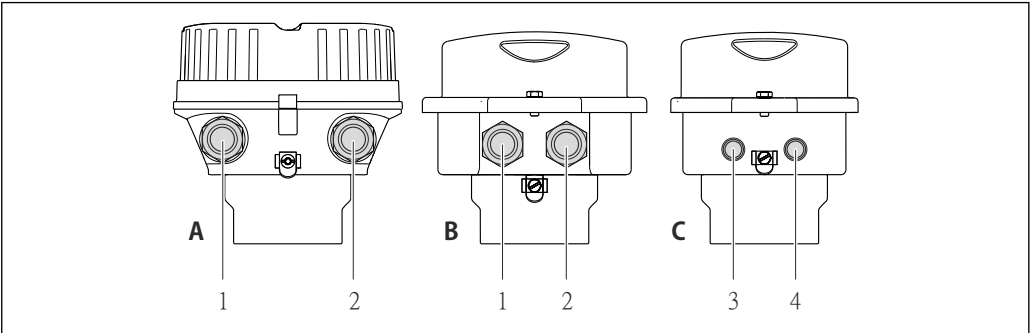
错误连接会破坏电气安全！

- ▶ 是否仅由经培训的专业人员执行电气连接操作。
- ▶ 遵守联盟/国家应用安装标准和规范。
- ▶ 遵守当地工作场所安全规范。
- ▶ 在爆炸性气体环境中使用时，遵守相关设备防爆文档(Ex)。

### 7.2.1 连接变送器

变送器的连接方式取决于下列订购选项：

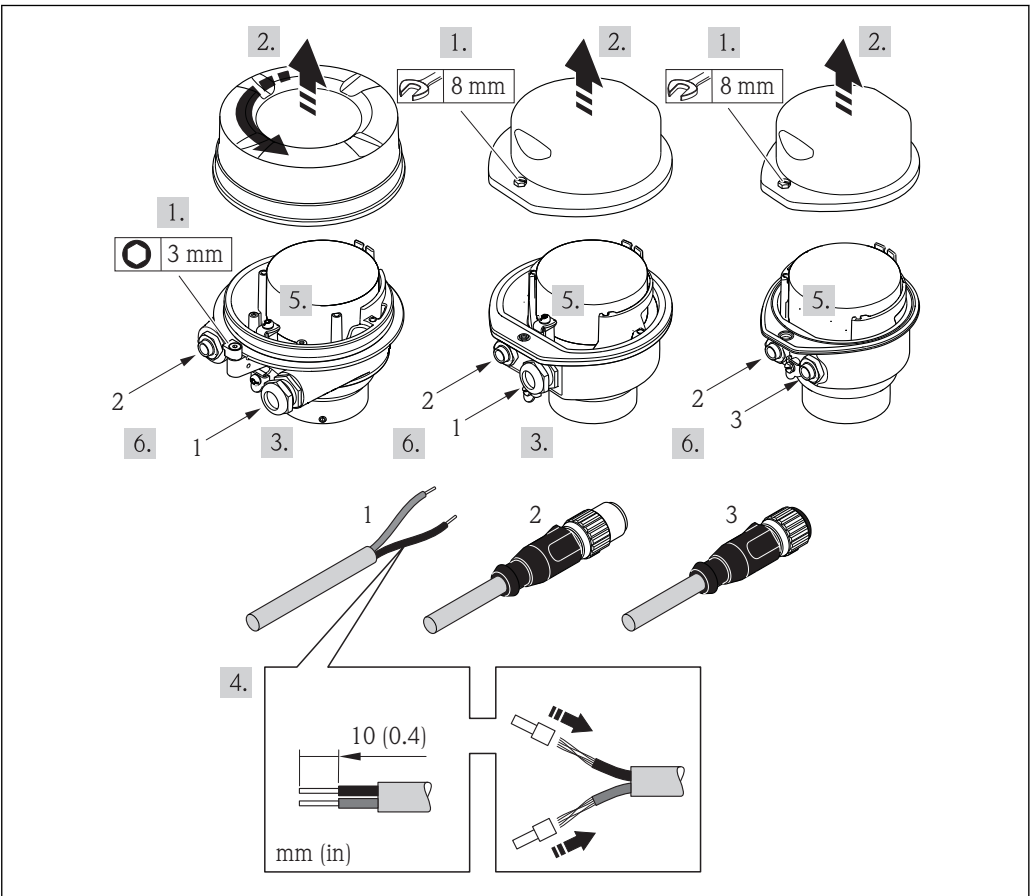
- 外壳类型：一体式仪表，或超紧凑型一体式仪表
- 连接类型：仪表插头或接线端子



A0016924

图 11 仪表类型和连接类型

- A 外壳类型：一体式仪表，铝外壳，带涂层  
B 外壳类型：一体式仪表，卫生型，不锈钢外壳  
1 电缆入口或仪表插头，用于传输信号  
2 电缆入口或仪表插头，用于供电电压  
C 外壳类型：超紧凑型一体式仪表，卫生型，不锈钢外壳，带 M12 仪表插头  
3 仪表插头，用于传输信号  
4 仪表插头，用于供电电压



A0017844

图 12 仪表类型和连接实例

- 1 电缆  
2 仪表插头，用于传输信号  
3 仪表插头，用于供电电压

带仪表插头的仪表型号：仅需注意步骤 6。

- 1. 取决于外壳类型，松开外壳盖的固定卡扣或固定螺丝。
- 2. 取决于外壳类型，拧松或打开外壳盖。
- 3. 将电缆插入电缆入口中。请勿拆除电缆入口上的密封圈，确保牢固拧紧密封。
- 4. 去除电缆外层和电缆末端外层。使用绞线电缆时，使用线鼻子固定。
- 5. 参考接线端子分配或仪表插头针脚分配→ 27 连接电缆。
- 6. 取决于仪表型号：拧紧缆塞或仪表插头，并拧紧→ 27。
- 7. 如需要，开启终端电阻→ 30。
- 8. **注意**

未充分密封的外壳无法达到外壳防护等级。  
▶ 无需使用任何润滑油，拧上螺丝。螺丝头带干膜润滑涂层。

变送器的拆卸步骤与安装步骤相反。

7.2.2 连接 Promass 100 安全栅

使用 Modbus RS485 本安型仪表时，变送器必须连接至 Promass 100 安全栅。

- 1. 去除电缆末端外层。使用线芯电缆时，使用线鼻子固定。
- 2. 参考接线端子分配→ 27 连接电缆。
- 3. 如需要，开启 Promass 100 安全栅中的终端电阻 → 30。

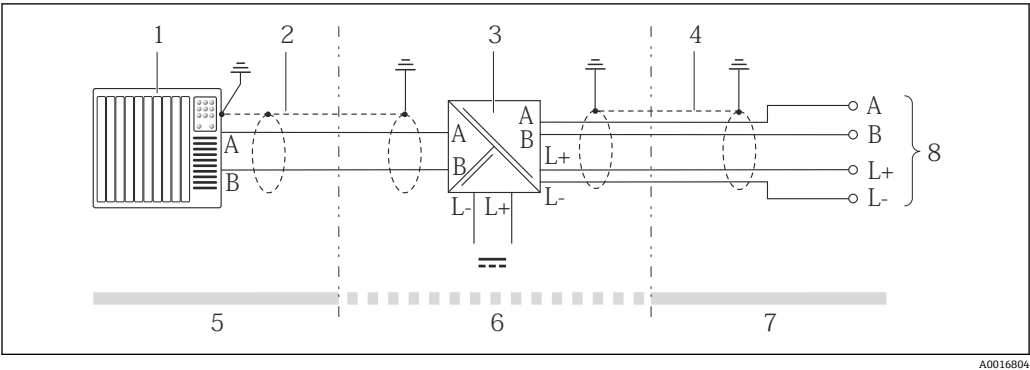


图 13 变送器和 Promass 100 安全栅间的电气连接

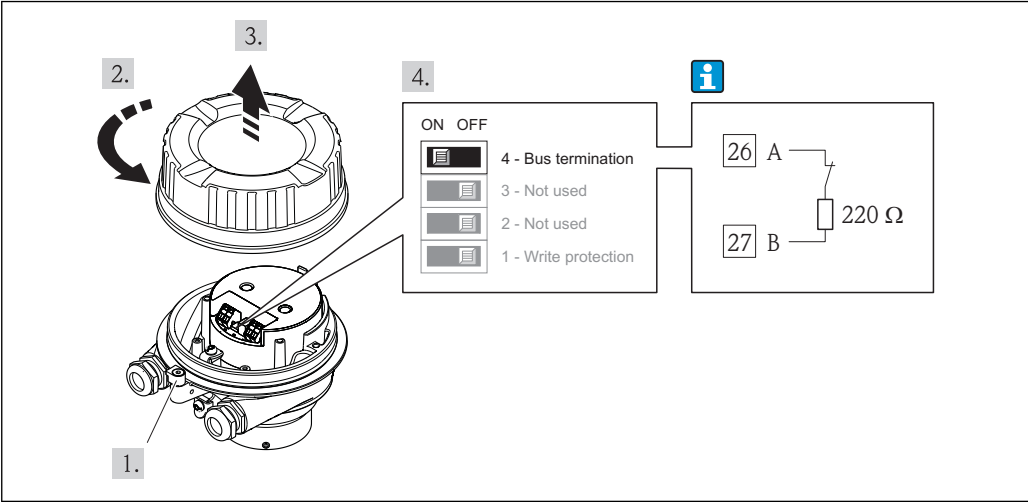
- 1 控制系统(例如: PLC)
- 2 注意电缆规格
- 3 Promass 100 安全栅: 接线端子分配→ 27
- 4 注意电缆规格→ 23
- 5 非危险区
- 6 非危险区和 2 区/Div. 2 防爆场合
- 7 本安防爆场合
- 8 变送器: 接线端子分配

7.3 硬件设置

7.3.1 开启终端电阻

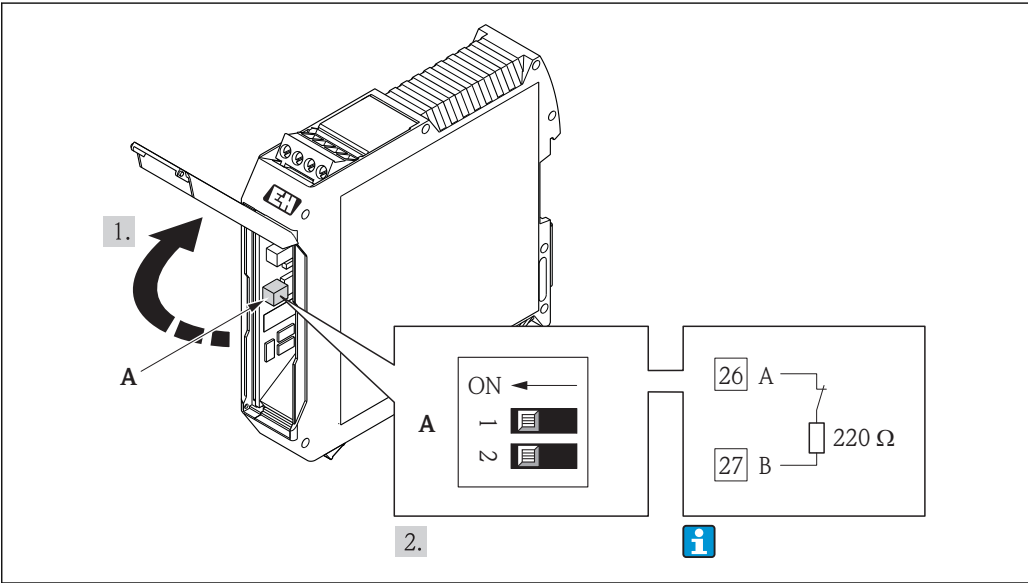
为了避免阻抗不匹配导致的通信传输错误，将 Modbus RS485 电缆正确连接至总线段耦合器的前后两端。

变送器在非危险区或 2 区/ Div. 2 防爆场合中使用



14 通过主要电子模块上的 DIP 开关开启终端电阻

变送器在本安防爆场合中使用



15 通过 Promass 100 安全栅上的 DIP 开关开启终端电阻

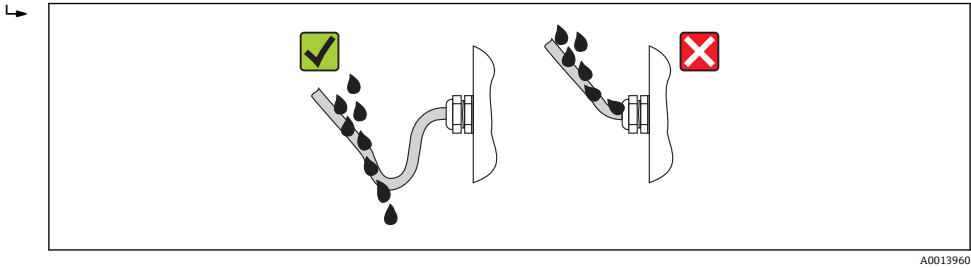
## 7.4 确保防护等级

测量设备满足 IP66/67, Type 4X (外壳)防护等级的所有要求。

为了确保 IP66/67, Type 4X (外壳)防护等级, 电气连接后, 请执行下列检查:

1. 检查外壳密封圈是否清洁整齐、且正确安装。如需要, 请烘干、清洁或更换密封圈。
2. 拧紧所有外壳螺丝和螺纹外壳盖。
3. 牢固拧紧缆塞。

4. 在接入电缆入口前，电缆向下弯曲(“聚水器”)，确保湿气不会渗入电缆入口中。



A0013960

5. 将堵头安装在未使用的电缆入口中。

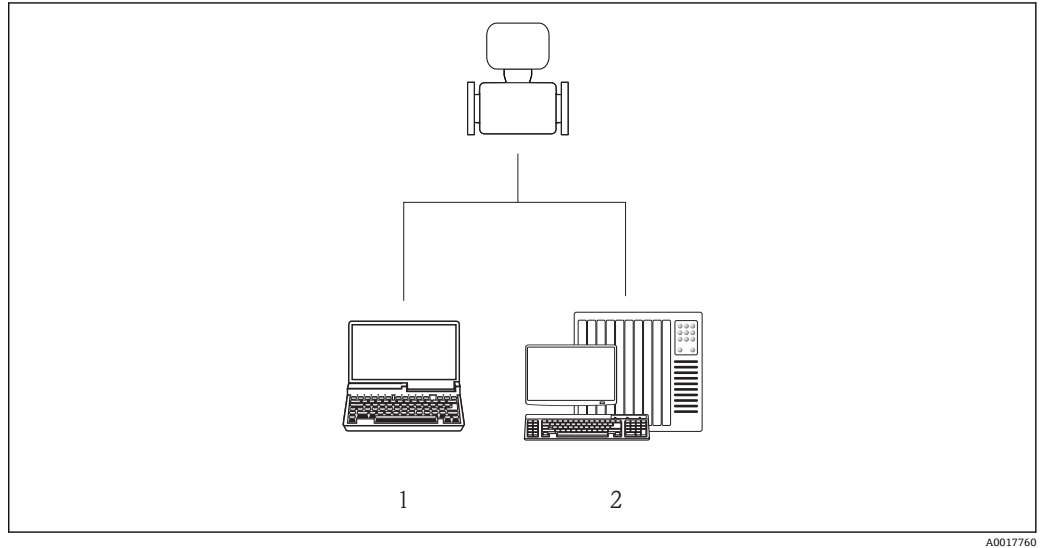
7.5 连接后检查

电缆或设备是否完好无损(目视检查)？	<input type="checkbox"/>
电缆是否符合要求→ 23 ？	<input type="checkbox"/>
电缆是否已经完全消除应力？	<input type="checkbox"/>
所有缆塞是否均已安装、牢固拧紧和密封？电缆是否成为“聚水器”→ 31 ？	<input type="checkbox"/>
取决于仪表型号：所有仪表接头是否均已牢固拧紧→ 29 ？	<input type="checkbox"/>
<div>■ 供电电压是否与变送器的铭牌参数一致→ 74 ？</div> <div>■ Modbus RS485 本安型仪表：供电电压是否与 Promass 100 安全栅铭牌上的电压一致→ 74 ？</div>	<input type="checkbox"/>
接线端子分配或仪表插头的针脚分配→ 27 是否正确？	<input type="checkbox"/>
<div>■ 上电后，变送器电子模块上的电源 LED 指示灯是否亮起(绿色)→ 10 ？</div> <div>■ Modbus RS485 本安型仪表：上电后，Promass 100 安全栅上的电源 LED 指示灯是否亮起→ 10 ？</div>	<input type="checkbox"/>
取决于仪表类型，固定卡扣或固定螺丝是否均已牢固拧紧？	<input type="checkbox"/>



## 8 操作方式



### 8.1 操作方式概述

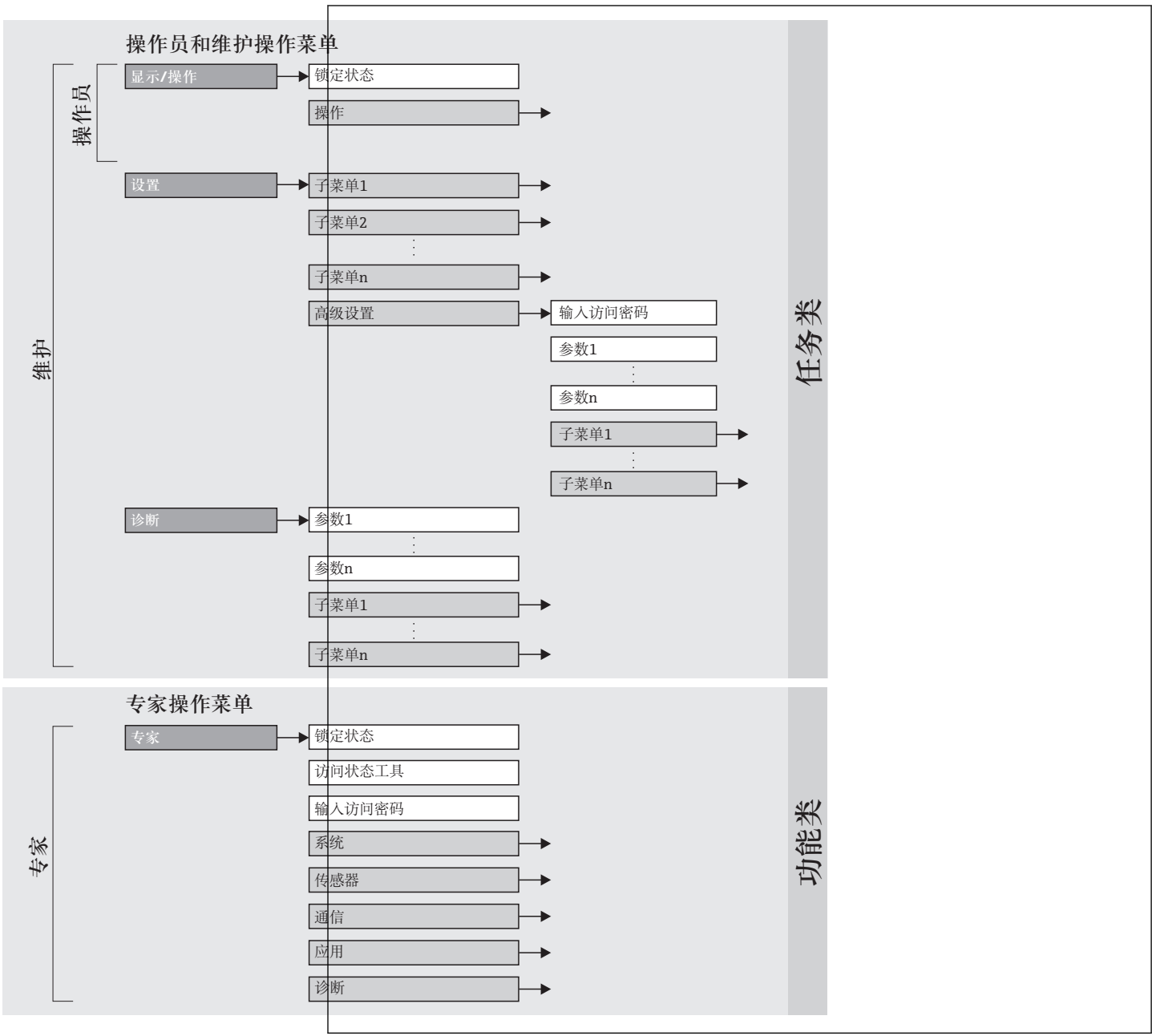



- 1 计算机, 安装有“FieldCare”调试工具, 通过 Commubox FXA291 和服务接口 (CDI)
- 2 控制系统(例如: PLC)

## 8.2 操作菜单的结构和功能

### 8.2.1 操作菜单结构

 操作菜单中的菜单和参数概述 →  86



 16 “FieldCare”调试工具示意图

A0016726-ZH

### 8.2.2 操作原理

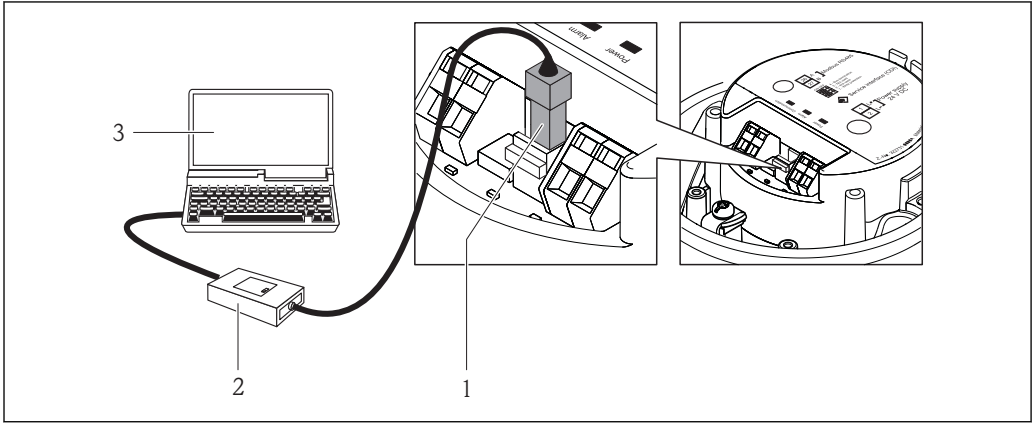
操作菜单的各个部分均针对特定用户角色。针对设备生命周期内的典型任务设计每个用户角色。

菜单		用户角色和任务	内容/说明
显示/操作	任务导向	角色: “操作员”、“维护” 操作任务: 读取测量值	复位和控制累加器
设置		角色: “维护” 调试: <ul style="list-style-type: none"> <li>测量设置</li> <li>通信接口设置</li> </ul>	快速调试子菜单: <ul style="list-style-type: none"> <li>设置各个系统单位</li> <li>设置介质</li> <li>设置数字式通信接口</li> <li>设置小流量切除</li> <li>设置非满管检测和空管检测</li> </ul> “高级设置”子菜单: <ul style="list-style-type: none"> <li>更多用户自定义测量设置(针对特殊测量条件)</li> <li>设置累加器</li> </ul>
诊断		角色: “维护” 故障排除: <ul style="list-style-type: none"> <li>过程和设备错误的诊断和排除</li> <li>测量值仿真</li> </ul>	包含用于错误检测和过程及设备错误分析的所有参数: <ul style="list-style-type: none"> <li>“诊断列表”子菜单 包含最多 5 条当前诊断信息。</li> <li>“事件日志”子菜单 包含最多 20 条已发生的事件信息。</li> <li>“设备信息”子菜单 包含设备标识信息。</li> <li>“测量值”子菜单 包含所有当前测量值。</li> <li>“仿真”子菜单 用于仿真测量值或输出值。</li> <li>“设备复位”子菜单 将设备设置复位至特定设定值。</li> </ul>
专家	功能导向	执行此类任务需要详细了解设备功能参数: <ul style="list-style-type: none"> <li>苛刻工况条件下的调试测量</li> <li>苛刻工况条件下的优化测量</li> <li>通信接口的详细设置</li> <li>苛刻工况条件下的错误诊断</li> </ul>	包含所有设备参数, 输入密码可以直接访问参数。菜单结构取决于设备的功能块: <ul style="list-style-type: none"> <li>“系统”子菜单 包含所有更高级别的设备参数, 与测量或测量值通信无关。</li> <li>“传感器”子菜单 包含用于设置测量的所有参数。</li> <li>“通信”子菜单 包含用于设置数字式通信接口的所有参数。</li> <li>“应用”子菜单 包含用于设置非实际测量功能参数的所有参数(例如: 累加器)。</li> <li>“诊断”子菜单 包含用于错误检测、过程和设备错误分析和设备仿真的所有参数。</li> </ul>

### 8.3 通过调试工具访问操作菜单

#### 8.3.1 连接调试工具

##### 通过服务接口 (CDI)



- 1 测量设备的服务接口 (CDI)
- 2 Commubox FXA291
- 3 安装有“FieldCare”调试工具的计算机，带 COM DTM “CDI 通信 FXA291”

#### 8.3.2 FieldCare

##### 功能范围

Endress+Hauser 基于 FDT 技术的工厂资产管理工具。可以对系统中所有智能现场设备进行设置，帮助用户进行设备管理。基于状态信息，还可以简单有效地检查设备状态和状况。

访问方式：  
服务接口 CDI → 36

- 常见功能：
- 设置变送器参数
  - 上传和保存设备数据(上传/下载)
  - 测量点文档编制
  - 显示测量值储存单元(在线记录仪)和事件日志

 详细信息请参考《操作手册》BA00027S 和 BA00059S

##### 设备描述文件的来源


参考数据 → 38

##### 建立连接

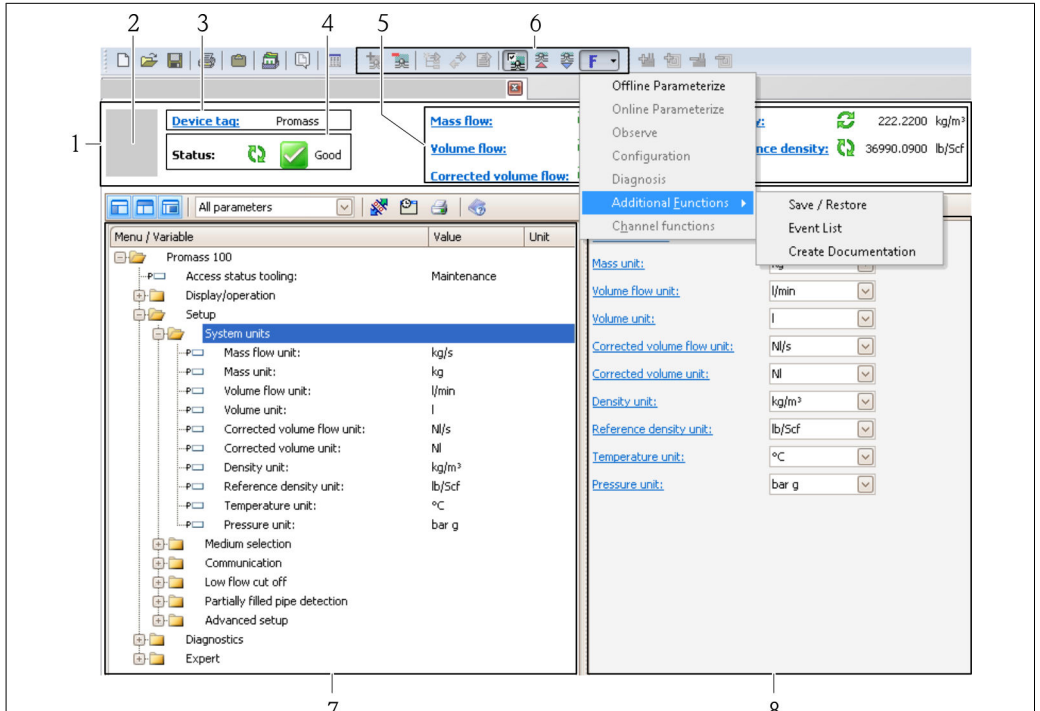
###### 通过服务接口 (CDI)

1. 启动 FieldCare，创建项目。
2. 在网络中：添加设备。  
    ↳ 打开添加设备窗口。
3. 从列表中选择 **CDI 通信 FXA291**，按下 **OK** 确认。
4. 右击 **CDI 通信 FXA291**，在打开的文本菜单中选择**添加设备**选项。
5. 从列表中选择所需设备，按下 **OK** 确认。

## 6. 在线建立设备连接。


 详细信息请参考《操作手册》BA00027S 和 BA00059S


## 用户界面




1 标题栏

2 设备简图

3 设备位号→  53

4 状态区，带状态信号→  57

5 显示区，显示当前测量值→  53

6 事件列表，带附加功能，例如：保存/上传、事件列表和文档创建

7 菜单路径区，带操作菜单结构

8 工作区

9 系统集成

9.1 设备描述文件概述

9.1.1 当前设备版本信息

固件版本号	01.02.00	<ul style="list-style-type: none"><li>在《操作手册》封面上</li><li>在变送器铭牌上→ 12</li><li>固件版本号参数 诊断→设备信息→固件版本号</li></ul>
固件版本号发布日期	04.2013	---

9.1.2 调试工具


下表中列举了各种调试工具的设备描述文件及其获取途径。


调试工具：通过服务接口	设备描述文件的获取途径
FieldCare	<ul style="list-style-type: none"><li><a href="http://www.endress.com">www.endress.com</a> → 下载区</li><li>CD 光盘(联系 Endress+Hauser 当地销售中心)</li><li>DVD 光盘(联系 Endress+Hauser 当地销售中心)</li></ul>


9.2 Modbus RS485 信息

9.2.1 功能代码


功能代码用于确定通过 Modbus 通信执行读或写操作。测量设备支持下列功能代码：

代码	名称	说明	应用
03	读保持寄存器	主站从设备读一个或多个 Modbus 寄存器。 1 条电报可以读最多 125 个连续寄存器：1 个寄存器= 2 个字节  测量设备不会区分功能代码 03 和 04；因此，这些代码产生的结果相同。	通过读和写密码读设备参数 实例： 读质量流量
04	读输入寄存器	主站从设备读一个或多个 Modbus 寄存器。 1 条电报可以读最多 125 个连续寄存器：1 个寄存器= 2 个字节  测量设备不会区分功能代码 03 和 04；因此，这些代码产生的结果相同。	通过读密码读设备参数 实例： 读累加器值
06	写单个寄存器	主站将新数值写入至测量设备的一个 Modbus 寄存器中。  使用功能代码 16 写多个寄存器，只需 1 条电报。	仅写 1 个设备参数 实例：重置累加器
08	诊断	主站检查测量设备的通信连接。 支持下列“诊断代码”： <ul style="list-style-type: none"><li>子功能 00 =返回轮询数据(循环测试)</li><li>子功能 02 =返回诊断寄存器</li></ul>	

代码	名称	说明	应用
16	写多个寄存器	<p>主站将新数值写入至设备的多个 Modbus 寄存器中。</p> <p>1 条电报可以写最多 120 个连续寄存器。</p> <p> 所需设备参数不能成组提供，但仍必须作为单一电报地址时，使用 Modbus 数据映射→ 39</p>	<p>写多个设备参数</p> <p>实例：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 质量流量单位</li> <li>■ 质量单位</li> </ul>
23	读/写多个寄存器	<p>1 条电报可以读和写测量设备的最多 118 个连续 Modbus 寄存器。读访问之前，执行写访问。</p>	<p>读/写多个设备参数</p> <p>实例：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 读质量流量</li> <li>■ 读累加器</li> </ul>

 仅允许使用功能代码 06、16 和 23 查看广播信息。

### 9.2.2 寄存器信息

 每个设备参数的 Modbus 指定信息概述请参考 Modbus RS485 寄存器信息的其他文档资料→ 85

### 9.2.3 响应时间

测量设备对 Modbus 主站所需电报的响应时间：典型值为 3...5 ms

### 9.2.4 Modbus 数据映射

#### Modbus 数据映射功能


设备提供特殊储存区，Modbus 数据映射(最多 16 个设备参数)，允许用户通过 Modbus RS485 查看多个设备参数，无论是每个设备参数，还是连续设备参数组。

设备分组灵活，Modbus 主站使用单条所需电报可以同时读或写整个数据块。

#### Modbus 数据映射结构

Modbus 数据映射包含两个数据集：

- 扫描列表：设置区  
分组设备参数列表确定，其 Modbus RS485 寄存器地址也输入至列表中。
- 数据区  
测量设备循环读取输入在扫描列表中的寄存器地址，并将相关设备数据(数值)写入至数据区中。

 设备参数及其各自的 Modbus 寄存器地址的概述请参考 Modbus RS485 寄存器信息的其他文档资料→ 85

#### 扫描列表设置

进行设置时，分组设备参数的 Modbus RS485 寄存器地址必须输入至扫描列表中。请注意下列扫描列表的基本要求：

最大输入数量	16 个设备参数
支持的设备参数	<p>仅支持带下列特征的参数：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 访问类型：读或写访问</li> <li>■ 数据类型：浮点数或整数</li> </ul>

通过 FieldCare 设置扫描列表

使用测量设备的操作菜单执行:  
专家→通信→ Modbus 数据映射→扫描列表寄存器 0...15

扫描列表	
部件号	设置寄存器
0	扫描列表寄存器 0
...	...
15	扫描列表寄存器 15

通过 Modbus RS485 设置扫描列表

使用寄存器地址 5001...5016 执行

扫描列表			
部件号	Modbus RS485 寄存器	数据类型	设置寄存器
0	5001	整数	扫描列表寄存器 0
...	...	整数	...
15	5016	整数	扫描列表寄存器 15

通过 Modbus RS485 读取数据

Modbus 主站访问 Modbus 数据映射的数据区，去读扫描列表中确定的设备参数当前值。

主站访问数据区	通过寄存器地址 5051...5081
---------	---------------------

数据区			
设备参数值	Modbus RS485 寄存器	数据类型*	访问**
扫描寄存器 0 的数值	5051	整数/浮点数	读/写
扫描寄存器 1 的数值	5053	整数/浮点数	读/写
扫描寄存器...的数值	...	...	...
扫描寄存器 15 的数值	5081	整数/浮点数	读/写
*数据类型取决于扫描列表中输入的设备参数。			
**数据访问取决于扫描列表中输入的设备参数。输入的设备参数支持读和写访问时，也可以通过数据区访问参数。			



# 10 调试

## 10.1 功能检查

调试设备前，请确保已完成安装后检查和连接后检查。

- “安装后检查”的检查列表→ 22
- “连接后检查”的检查列表→ 32

## 10.2 通过 FieldCare 建立连接

- 通过 FieldCare 连接→ 36
- 通过 FieldCare 建立连接→ 36
- 通过 FieldCare 用户接口→ 37

## 10.3 设置测量设备

设置及其子菜单中包含标准操作所需的所有参数。

“设置”菜单结构

设置	→	系统单位	→ 41
		选择介质	→ 44
		通信	→ 44
		小流量切除	→ 46
		非满管检测	→ 47

### 10.3.1 设置系统单位

在系统单位子菜单中可以设置所有测量值的单位。

菜单路径

“设置”菜单→高级设置→系统单位

子菜单结构

系统单位	→	质量流量单位
		质量单位
		体积流量单位
		体积单位
		校正体积流量单位
		校正体积单位
		密度单位
		参考密度单位
		温度单位

压力单位

## 参数概述和简要说明

参数	说明	选择/ 用户输入	工厂设置
质量流量单位	选择质量流量单位。 结果 所选单位适用于： - 输出 - 小流量切除 - 仿真过程变量	单位选择列表	与所在国家相关： ■ kg/h ■ lb/min
质量单位	选择质量单位。 结果 所选单位为： 质量流量单位	单位选择列表	与所在国家相关： ■ kg ■ lb
体积流量单位	选择体积流量单位。 结果 所选单位适用于： - 输出 - 小流量切除 - 仿真过程变量	单位选择列表	与所在国家相关： ■ l/h ■ gal/min (us)
体积	选择体积单位。 结果 所选单位为： 体积流量单位		与所在国家相关： ■ l ■ gal (us)
校正体积流量单位	选择校正体积流量单位。 结果 所选单位适用于： - 输出 - 小流量切除 - 仿真过程变量	单位选择列表	与所在国家相关： ■ NI/h ■ Scf/min
校正体积单位	选择标准体积单位。 结果 所选单位为： 校正体积流量单位	单位选择列表	与所在国家相关： ■ NI ■ Scf
密度单位	选择密度单位。 结果 所选单位适用于： - 输出 - 非满管检测的下限值 - 非满管检测的上限值 - 仿真过程变量 - 密度调节(在 <b>专家菜单</b> 中)	单位选择列表	与所在国家相关： ■ kg/l ■ lb/cf
参考密度单位	选择参考密度单位。 结果 所选单位适用于： - 输出 - 非满管检测的下限值 - 非满管检测的上限值 - 仿真过程变量 - 固定参考密度 - 密度调节(在 <b>专家菜单</b> 中)	单位选择列表	与所在国家相关： ■ kg/NI ■ lb/Scf

参数	说明	选择/ 用户输入	工厂设置
温度单位	选择温度单位。 结果 所选单位适用于： - 输出 - 参考温度 - 仿真过程变量	单位选择列表	与所在国家相关： ■ °C (摄氏度) ■ °F (华氏度)
压力单位	选择管道压力单位。	单位选择列表	与所在国家相关： ■ bar a ■ psi a

10.3.2 选择和设置介质

选择介质子菜单中包含选择和设置介质时必需设置的参数。

菜单路径  
“设置”菜单→选择介质

子菜单结构

介质选择

→

选择介质

选择气体类型

参考声速

声速-温度系数

压力补偿

压力值

外部压力

参数概述和简要说明

参数	前提	说明	选择/ 用户输入	工厂设置
介质选择	–	选择介质类型。	<div><div>液体</div><div>气体</div></div>	液体
选择气体类型	在介质选择参数中选择下列选项： 气体	选择测量的气体类型。	气体类型选择列表	空气
参考声速	在选择气体类型参数中选择下列选项： 其他	输入 0°C (32°F)温度下的气体声速。	0...99999 m/s	0 m/s
声速-温度系数	在选择气体类型参数中选择下列选项： 其他	输入气体声速的温度系数。	最多 15 位正浮点数	0 (m/s)/K
压力补偿	在介质选择参数中选择下列选项： 气体	输入自动压力校正。	<div><div>无</div><div>固定值</div></div>	无
压力值	在压力补偿参数中选择下列选项： 固定值	输入用于进行压力校正的过程压力值。	0...99999 [bar, psi]	与所在国家相关： <div><div>1.01325 bar</div><div>14.7 psi</div></div>
外部压力	在压力补偿参数中选择下列选项： 外部值	外部值	0...99999 [bar, psi]	与所在国家相关： <div><div>1.01325 bar</div><div>14.7 psi</div></div>

10.3.3 设置通信接口

通信引导用户系统地设置选择和设置通信接口所必需的所有参数。

菜单路径  
“设置”菜单→通信

### 子菜单结构

通信	→	总线地址
		波特率
		数据传输模式
		极性
		字节顺序
		分配诊断响应
		故障模式

### 参数概述和简要说明

参数	说明	选择/ 用户输入	工厂设置
总线地址	输入设备地址。	1...247	247
波特率	设置数据传输速度。	波特率选择列表 →  73	19 200 BAUD
数据传输模式	选择数据传输模式。	<ul style="list-style-type: none"> <li>ASCII 以可读 ASCII 字符格式传输数据。通过 LRC 进行错误保护。</li> <li>RTU 以二进制格式传输数据。通过 CRC16 进行错误保护。</li> </ul>	RTU
极性	选择奇偶校验位。	<b>ASCII 选择列表</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>0 = 偶数</li> <li>1 = 奇数</li> </ul> <b>RTU 选择列表</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>0 = 偶数</li> <li>1 = 奇数</li> <li>2 = 无奇偶校验位/ 1 个停止位</li> <li>3 = 无奇偶校验位/ 2 个停止位</li> </ul>	偶数
字节顺序	选择字节传输顺序。	<ul style="list-style-type: none"> <li>0-1-2-3</li> <li>3-2-1-0</li> <li>1-0-3-2</li> <li>2-3-0-1</li> </ul>	1-0-3-2
分配诊断响应	选择 MODBUS 通信的诊断响应。	<ul style="list-style-type: none"> <li>无</li> <li>报警或警告</li> <li>警告</li> <li>报警</li> </ul>	报警
故障模式	选择通过 Modbus 通信出现诊断信息时的测量值输出响应。 功能参数按照分配诊断响应功能参数中的选项工作。	<ul style="list-style-type: none"> <li>NaN 值</li> <li>最近有效值</li> </ul> NaN ≡ 不是一个数字	NaN 值

10.3.4 设置小流量切除

小流量切除子菜单中包含设置小流量切除所必须设置的参数。

菜单路径

“设置”菜单→小流量切除

子菜单结构

小流量切除

→

分配过程变量

小流量切除开启点

小流量切除关闭值

压力冲击抑制

参数概述和简要说明

参数	前提	说明	选择/ 用户输入	工厂设置
分配过程变量	—	选择小流量切除过程变量。	<div><div>■ 无</div><div>■ 质量流量</div><div>■ 体积流量</div><div>■ 校正体积流量</div></div>	质量流量
小流量切除开启点	在分配过程变量功能参数中选择以下选项之一： <div><div>■ 质量流量</div><div>■ 体积流量</div><div>■ 校正体积流量</div></div>	输入小流量切除开启值。	最多 15 位正浮点数	液体：取决于所在国家和标称口径
小流量切除关闭	在分配过程变量功能参数中选择以下选项之一： <div><div>■ 质量流量</div><div>■ 体积流量</div><div>■ 校正体积流量</div></div>	输入小流量切除关闭值。	0...100 %	50 %
压力冲击抑制	在分配过程变量功能参数中选择以下选项之一： <div><div>■ 质量流量</div><div>■ 体积流量</div><div>■ 校正体积流量</div></div>	输入信号抑制的间隔时间(=自动压力冲击抑制)。	0...100 s	0 s

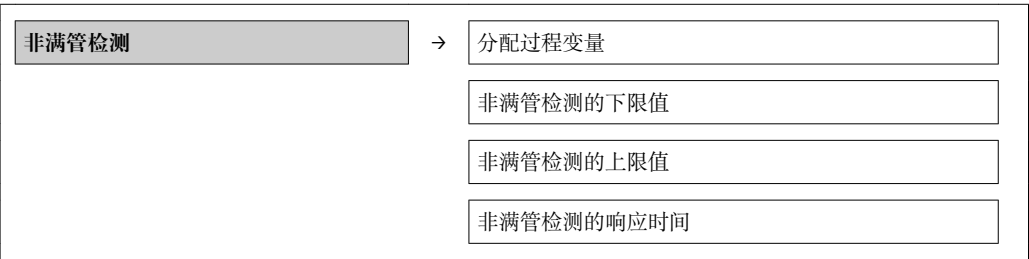
### 10.3.5 设置非满管检测

非满管检测子菜单包含设置空管检测必须设置的参数。

菜单路径

“设置”菜单→非满管检测

子菜单结构



参数概述和简要说明

参数	前提	说明	选择/ 用户输入	工厂设置
分配过程变量	–	选择空管检测或非满管检测的过程变量。	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 无</li> <li>■ 密度</li> <li>■ 参考密度</li> </ul>	密度
非满管检测的下限值	在分配过程变量功能参数中选择以下选项之一： <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 密度</li> <li>■ 参考密度</li> </ul>	输入开启空管或非满管检测的下限值。	最多 15 位正浮点数	与所在国家相关： <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 0.2 kg/l</li> <li>■ 12.5 lb/cf</li> </ul>
非满管检测的上限值	在分配过程变量功能参数中选择以下选项之一： <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 密度</li> <li>■ 参考密度</li> </ul>	输入开启空管或非满管检测的上限值。	最多 15 位正浮点数	与所在国家相关： <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 6 kg/l</li> <li>■ 374.6 lb/cf</li> </ul>
非满管检测的响应时间	在分配过程变量功能参数中选择以下选项之一： <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 密度</li> <li>■ 参考密度</li> </ul>	输入间隔时间，直至空管或非满管显示诊断信息  S862 非满管检测。	0...100 s	1 s

10.4 高级设置

高级设置菜单及其子菜单中包含用于特定设置所需的功能参数。

菜单路径

“设置”菜单→高级设置

“高级设置”菜单中的参数和子菜单概述以 Web 浏览器为例。

高级设置

→

输入访问密码

设备位号

→ ⓘ 48

计算值

→ ⓘ 48

传感器调整

→ ⓘ 49

累加器 1...3

→ ⓘ 49

10.4.1 设置位号名称


为了快速识别系统中的测量点，可以输入唯一的**设备位号**功能参数，改变工厂设置。


菜单路径

设置→高级设置→设备位号

功能参数概述及简要说明

功能参数	说明	选项/ 用户输入	工厂设置
设备位号	输入测量点名称	最多 32 个字符，例如： 字母、数字或特殊符号 (例如：@、%、/ )。	Promass

 显示字符数取决于所使用的字符。

 “FieldCare”调试工具中的位号名称信息→ ⓘ 37

10.4.2 计算值

计算值子菜单包含计算校正体积流量的参数。

菜单路径

“设置”菜单→高级设置→计算值

子菜单结构

计算值

→

校正体积流量计算

外部参考密度

固定参考密度

参考温度

线性膨胀系数

平方膨胀系数



### 参数概述和简要说明

参数	前提	说明	选择/输入	工厂设置
校正体积流量计算	–	选择用于计算校正体积流量的参考密度。	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 固定参考密度</li> <li>■ 参考密度计算值</li> <li>■ 参考密度，符合 API 53</li> <li>■ 外部参考密度</li> </ul>	参考密度计算值
外部参考密度	–	显示外部参考密度。	浮点数，含符号	与所在国家相关： 0 kg/Nl (0 lb/scf)
固定参考密度	在校正体积流量计算参数中选择下列选项： 固定参考密度	输入固定参考密度值。	正浮点数，含符号	与所在国家相关： 0.001 kg/Nl (0.062 lb/scf)
参考温度	在校正体积流量计算参数中选择下列选项： 参考密度计算值	输入用于计算参考密度的参考温度。	浮点数，含符号	与所在国家相关： 20 °C (68 °F)
线性膨胀系数	在校正体积流量计算参数中选择下列选项： 参考密度计算值	输入用于计算参考密度的线性介质膨胀系数。	0...1	0.0
平方膨胀系数	–	对于非线性膨胀系数的介质，在此功能参数中输入用于计算参考密度的平方根流体膨胀系数。	0...1	0.0

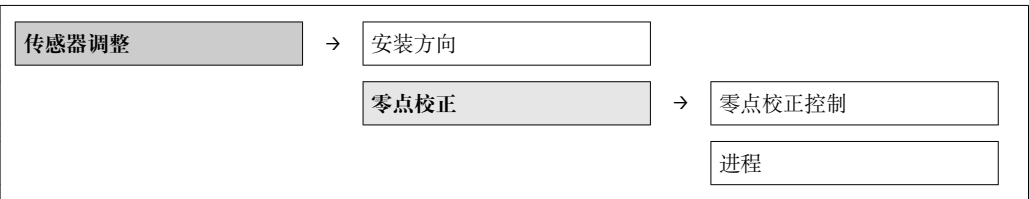
### 10.4.3 执行传感器调整

传感器调节子菜单中包含与传感器功能相关的参数。

#### 菜单路径

“设置”菜单→高级设置→传感器调整

#### 子菜单结构



### 参数概述和简要说明

参数	说明	选择/用户输入	工厂设置
安装方向	更改流体流向标记。	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 流向箭头</li> <li>■ 反流向箭头</li> </ul>	流向箭头
零点校正控制	启动零点校正	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 取消</li> <li>■ 开始</li> </ul>	取消
进程		0...100 %	0

### 10.4.4 设置累加器

可以在累加器 1-3 三个子菜单中分别设置累加器。

菜单路径  
“设置”菜单→高级设置→累加器 1-3

子菜单结构

累积量 1...3

→

分配过程变量

质量单位

体积单位

校正体积单位

累加器工作模式

故障模式

参数概述和简要说明

参数	前提	说明	选择/ 用户输入	工厂设置
分配过程变量	-	选择累加器的过程变量。 结果 选项确定单位参数的选择列表。	<div><div><div></div></div><div>无</div></div> <div><div><div></div></div><div>质量流量</div></div> <div><div><div></div></div><div>体积流量</div></div> <div><div><div></div></div><div>校正体积流量</div></div> <div><div><div></div></div><div>带一个或多个应用软件包的测量仪表的选项范围将增大。</div></div>	质量流量
质量单位	已在分配过程变量中选择下列选项： 质量流量	选择质量单位。 结果 所选单位为： 质量流量单位	单位选择列表	与所在国家相关： <div><div><div></div></div><div>kg</div></div> <div><div><div></div></div><div>lb</div></div>
体积单位	已在分配过程变量中选择下列选项： 体积流量	选择体积单位。 结果 所选单位为： 体积流量单位	单位选择列表	与所在国家相关： <div><div><div></div></div><div>l</div></div> <div><div><div></div></div><div>gal (us)</div></div>
校正体积单位	已在分配过程变量中选择下列选项： 校正体积流量	选择标准体积单位。 结果 所选单位为： 校正体积流量单位	单位选择列表	与所在国家相关： <div><div><div></div></div><div>NI</div></div> <div><div><div></div></div><div>Scf</div></div>
累加器工作模式	在分配过程变量功能参数中选择以下选项之一： <div><div><div></div></div><div>质量流量</div></div> <div><div><div></div></div><div>体积流量</div></div> <div><div><div></div></div><div>校正体积流量</div></div>	选择累加器计算模式。	<div><div><div></div></div><div>净流量总量</div></div> <div><div><div></div></div><div>正向流量总量</div></div> <div><div><div></div></div><div>反向流量总量</div></div>	净流量总量
故障模式	在分配过程变量功能参数中选择以下选项之一： <div><div><div></div></div><div>质量流量</div></div> <div><div><div></div></div><div>体积流量</div></div> <div><div><div></div></div><div>校正体积流量</div></div>	设置出现设备报警时的累加器响应。	<div><div><div></div></div><div>停止</div></div> <div><div><div></div></div><div>实际值</div></div> <div><div><div></div></div><div>最近有效值</div></div>	停止


## 10.5 仿真

无需实际流量状况，在过程条件下通过**仿真**子菜单可以仿真各种过程变量和设备报警模式，并核实下游信号(打开阀们或闭环控制回路)。

**菜单路径**  
“诊断”菜单→仿真

<b>仿真</b>	→	分配仿真过程变量
		过程变量值
		仿真设备报警

### 10.5.1 参数概述和简要说明

参数	前提	说明	选择/ 用户输入	工厂设置
分配仿真过程变量	-	选择仿真过程激活的过程变量。	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 无</li> <li>■ 质量流量</li> <li>■ 体积流量</li> <li>■ 校正体积流量</li> <li>■ 密度</li> <li>■ 参考密度</li> <li>■ 温度</li> </ul>  带一个或多个应用软件包的测量仪表的选项范围将增大。	无
过程变量值	在 <b>分配仿真过程变量</b> 参数中选择过程变量。	输入所选过程变量的仿真值。	取决于所选过程变量。	-
仿真设备报警	-	设备报警开/关切换。	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 关</li> <li>■ 开</li> </ul>	关

## 10.6 写保护设置，防止未经授权的访问

调试完成后，通过下列方式进行测量设备写保护设置，防止意外修改：通过写保护开关设置写保护

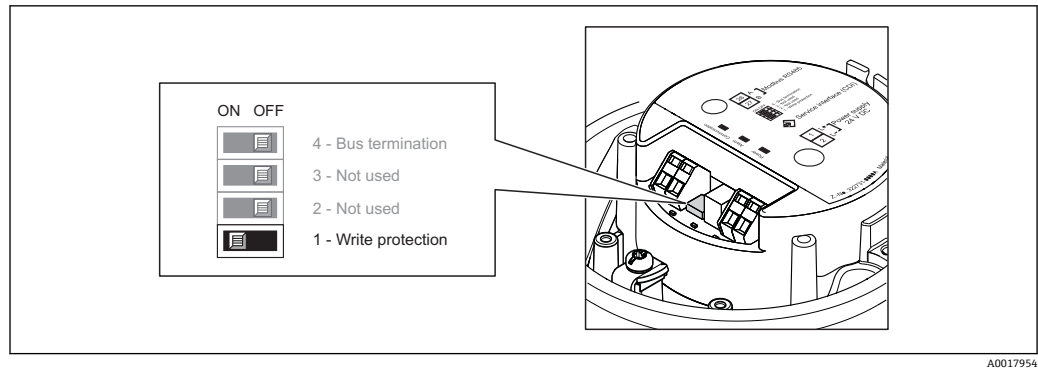
### 10.6.1 通过写保护开关设置写保护

写保护开关可以锁定整个操作菜单的写保护操作，下列参数除外。

- 外部压力
- 外部温度
- 参考密度
- 所有累加器设置参数

此时，参数仅可读，不允许被修改：

- 通过服务接口(CDI)
- 通过 Modbus RS485



1. 取决于外壳类型，松开外壳盖的固定卡扣或固定螺丝。
2. 取决于外壳类型，拧松或打开外壳盖。
3. 将主要电子模块上的写保护开关拨至开(ON)位置上，开启硬件写保护。将主要电子模块上的写保护开关拨至关(OFF)位置上(工厂设置)，关闭硬件写保护。
  - ↳ 硬件写保护功能激活后，**硬件锁定**选项显示在**锁定状态**功能参数中→ 53；  
关闭后，**锁定状态**功能参数中无显示→ 53
4. 变送器的拆卸步骤与安装步骤相反。

# 11 操作

## 11.1 查看设备锁定状态

当前写保护类型可以在**锁定状态**参数中设置。

菜单路径

“显示/操作”菜单→锁定状态

“锁定状态”参数的功能范围

选项	说明
硬件锁定	打开主要电子模块上的硬件锁定写保护开关(DIP 开关)。防止写访问参数 → 51。
临时锁定	受仪表内部进程的影响，功能参数临时写保护(例如：数据上传/下载、复位等)。完成内部进程后，可以再次更改参数。

## 11.2 读取测量值

通过**测量值**菜单可以读取所有测量值。

菜单路径

诊断→测量值

### 11.2.1 过程变量

**过程变量**子菜单中包含显示每个过程变量当前测量值所需的所有参数。

菜单路径

“诊断”菜单→测量值→过程变量

子菜单结构

过程变量	→	质量流量
		体积流量
		校正体积流量
		密度
		参考密度
		温度
		压力值

参数概述和简要说明

参数概述和简要说明

参数	前提	说明	显示
质量流量	-	显示当前质量流量测量值。	浮点数，含符号
体积流量	-	显示当前体积流量计算值。	浮点数，含符号
校正体积流量	-	显示当前校正体积流量计算值。	浮点数，含符号
密度	-	显示当前密度测量值。	浮点数，含符号

参数	前提	说明	显示
参考密度	-	显示参考温度下的当前密度测量值。	浮点数，含符号
温度	-	显示当前介质温度测量值	浮点数，含符号
压力值	-	显示固定压力值或外部压力值	浮点数，含符号

11.2.2 累加器

累加器子菜单中包含显示每个累加器当前测量值所需的所有参数。

菜单路径

“诊断”菜单→测量值→累加器

子菜单结构

累加器 1...3

→

累积量 1

累积器溢出值 1

累积量 2

累积器溢出值 2

累积量 3

累积器溢出值 3

参数概述和简要说明

参数	前提	说明	显示屏
累积量 1-3	在分配过程变量参数(在累加器 1-3 子菜单中)选择下列选项之一： <ul style="list-style-type: none"><li>质量流量</li><li>体积流量</li><li>校正体积流量</li></ul>	显示当前累加器计数值。	浮点数，含符号
累积器溢出值 1-3	在分配过程变量参数(在累加器 1-3 子菜单中)选择下列选项之一： <ul style="list-style-type: none"><li>质量流量</li><li>体积流量</li><li>校正体积流量</li></ul>	显示累加器的当前溢流值。	整数

11.3 使测量设备适应过程条件

方法如下：

- 基本设置，使用设置 菜单→ 41
- 高级设置，使用高级设置 菜单→ 48

11.4 执行累加器复位

在操作子菜单中提供具有不同选项的 2 个参数，用于复位 3 个累加器：

- 控制累加器 1-3
- 复位所有累加器

菜单路径

“显示/操作”菜单→操作

### “控制累加器”参数的功能范围

选项	说明
累加	累加器开始累积。
复位+保持	停止累积，累加器复位至 0。
预设置+保持	停止累积，累加器设置为 <b>预设置</b> 参数中确定的开始值。
复位+累积	累加器复位至 0，重新启动累积过程。
预设置+累积	累积器复设置为 <b>预设置</b> 参数中确定的开始值，重新开始累积过程。

### “复位所有累加器”参数的功能范围

选项	说明
复位+累积	将所有累加器复位至 0，并重新开始累积。删除先前所有流量累积量。

### “操作”菜单

操作	→	控制累加器 1
		预设置值 1
		控制累加器 2
		预设置值 2
		控制累加器 3
		预设置值 3
		复位所有累加器

### 参数概述和简要说明

参数	前提	说明	选择/ 用户输入	工厂设置
控制累加器 1-3	在 <b>分配过程变量</b> 参数中选择过程变量 ( <b>累加器 1-3</b> 子菜单中)。	控制累积量。	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 累加</li> <li>■ 复位+保持</li> <li>■ 预设置+保持</li> <li>■ 复位+累积</li> <li>■ 预设置+累积</li> </ul>	累加
预设置值 1-3	在 <b>分配过程变量</b> 参数中选择过程变量 ( <b>累加器 1-3</b> 子菜单中)。	设置累加器的开始值。	带符号的浮点数	与所在国家相关: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 0 kg</li> <li>■ 0 lb</li> </ul>
复位所有累加器	-	将所有累加器均复位至 0，并启动。	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 取消</li> <li>■ 复位+累积</li> </ul>	取消


## 12 诊断和故障排除

### 12.1 常规故障排除

#### 适用于输出信号

问题	可能的原因	补救措施
变送器主要电子模块上的绿色 LED 电源指示灯不亮	供电电压与铭牌参数不一致。	连接正确的供电电压→ 29。
变送器主要电子模块上的绿色 LED 电源指示灯不亮	供电电缆连接错误	检查接线端子分配。
Promass 100 安全栅上的绿色 LED 电源指示灯不亮	供电电压与铭牌参数不一致。	连接正确的供电电压→ 29。
Promass 100 安全栅上的绿色 LED 电源指示灯不亮	供电电缆连接错误	检查接线端子分配→ 27。
仪表测量错误	设置错误或在仪表操作超出应用范围。	1.检查和校正参数设置。 2.注意“技术参数”章节中规定的限定值。

#### 适用于参数访问

问题	可能的原因	补救措施
禁止参数写访问	硬件写保护已打开。	将主要电子模块上的写保护开关拨至 OFF 位置处→ 51。
无 Modbus RS485 连接	Modbus RS485 总线电缆连接错误。	检查接线端子分配。
无 Modbus RS485 连接	仪表插头连接错误。	检查仪表插头的针脚分配→ 27。
无 Modbus RS485 连接	Modbus RS485 电缆端接错误。	检查终端电阻→ 30。
无 Modbus RS485 连接	通信接口设置错误。	检查 Modbus RS485 设置→ 44。
无服务接口连接	个人计算机上的 USB 接口设置错误或驱动程序安装错误。	参考 Commubox 的文档资料。  FXA291: 《技术资料》TI00405C

### 12.2 通过发光二极管标识诊断信息

#### 12.2.1 变送器

变送器主要电子模块上的多个发光二极管(LED 指示灯)可用于标识仪表状态。

LED 指示灯	颜色	说明
电源	熄灭	电源断电或供电电压过低
	绿色	供电电压正常
报警	熄灭	设备状态正常
	红色闪烁	发生“警告”诊断响应的设备错误
	红色	■ 发生“报警”诊断响应的设备错误 ■ 引导程序安装中
通信	白色闪烁	Modbus RS485 通信中



12.2.2 Promass 100 安全栅

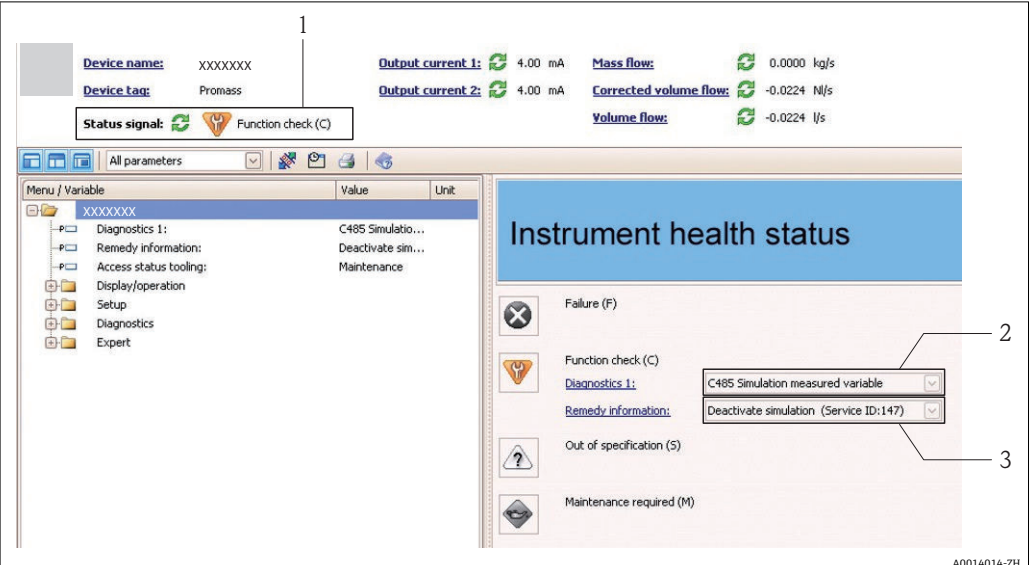
Promass 100 安全栅上的多个发光二极管(LED 指示灯)可以标识仪表状态。

LED 指示灯	颜色	说明
电源	熄灭	电源断电或供电电压过低
	绿色	供电电压正常
通信	白色闪烁	Modbus RS485 通信中

12.3 FieldCare 中的诊断信息

12.3.1 诊断选项

连接建立后，调试工具的主界面上显示测量设备检测到的故障。



1 状态区，带状态信号

2 诊断信息



3 补救信息，带服务号



此外，可以在**诊断**菜单中查看已发生的诊断事件：


- 通过参数
- 通过子菜单→ 62

状态信号

状态信号提供状态信息，通过分类诊断信息(诊断事件)的原因确保设备的可靠性。

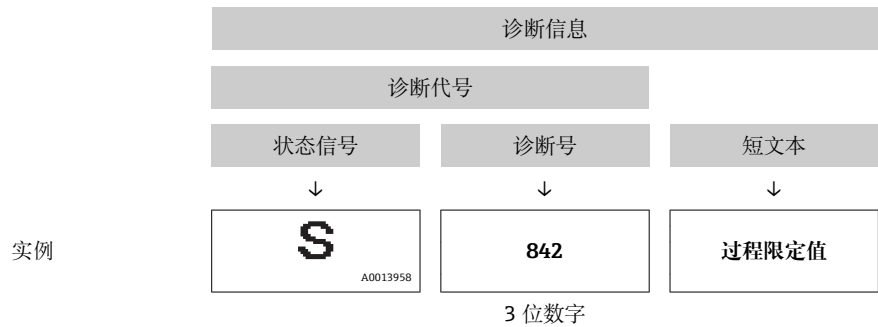
图标	说明
 A0017271	<b>故障</b> 设备发生错误。测量值无效。
 A0017278	<b>功能检查</b> 设备处于服务模式(例如：在仿真过程中)。

图标	说明
 A0017277	<b>非工作状态</b> 设备工作中： 超出技术规范限定值(例如：超出过程温度范围)
 A0017276	<b>需要维护</b> 需要维护。测量值仍有效。

 状态信号分类符合 VDI/VDE 2650 和 NAMUR 推荐的 NE 107 标准。

诊断信息

通过诊断信息可以识别故障。短文本为用户提供故障信息。



12.3.2 查看补救信息

提供每个诊断事件的补救措施，确保快速修正问题。

- 在主页上  
补救信息显示在诊断信息下方的独立区域中。
- 在**诊断**菜单中  
可以在用户接口的工作区域中查看补救信息。

用户在**诊断**菜单中。



1. 查看所需功能参数。
2. 在工作区域的右侧，将鼠标移动至功能参数上方。
  - ↳ 显示诊断事件的带补救措施的提示工具。

12.4 通过通信接口的诊断信息

12.4.1 读取诊断信息

通过 Modbus RS485 寄存器地址可以读取诊断信息。

- 通过寄存器地址 **6821** (数据类型=字符串)：诊断代号，例如：F270
- 通过寄存器地址 **6859** (数据类型=整数)：诊断号，例如：270

 带诊断号和诊断代号的诊断事件的概述 →  60



12.4.2 设置错误响应模式

通过 2 个参数，Modbus RS485 通信的错误响应模式可以在**通信**子菜单中设置。

菜单路径

“设置”菜单 → 通信

参数概述和简要说明

参数	说明	选项	工厂设置
分配诊断特征	选择 MODBUS 通信的诊断响应。	<ul style="list-style-type: none"><li>关</li><li>报警或警告</li><li>警告</li><li>报警</li></ul>	报警
故障模式	选择通过 Modbus 通信出现诊断信息时的测量值输出响应。  功能参数按照分配诊断响应功能参数中的选项工作。	<ul style="list-style-type: none"><li>NaN 值</li><li>最近有效值</li></ul>  NaN ≡ 不是一个数字	NaN 值

12.5 调整诊断信息

12.5.1 调整诊断响应

在工厂中，每个诊断号都被分配给特定诊断响应。通过**诊断代号 xxx** 参数用户可以更改特定诊断号分配。


菜单路径

“专家”菜单→系统→诊断处理→诊断响应→分配诊断代号 xxx 的响应

可以将以下选项分配给诊断响应的诊断号：

选项	说明
报警	测量中断。测量值处于设置的报警状态，通过 Modbus RS485 和累加器输出。发出诊断信息。
警告	继续测量。通过 Modbus RS485 和累加器输出的测量值不受影响。发出诊断信息。
仅日志输入	设备继续测量。仅在事件日志(事件列表)子菜单中输入诊断信息，不交替显示测量值。
无	忽略诊断事件，不发出或输入诊断信息。

## 12.6 诊断信息概述

 带一个或多个应用软件包的测量仪表的诊断信息较多。

### 传感器诊断

诊断代号	短文本	补救措施	状态信号 工厂设置	诊断响应 工厂设置
022	传感器温度	1.更换主要电子模块。 2.更换传感器。	F	报警
044	传感器漂移	1.检查或更换主要电子模块。 2.更换传感器。	S	报警*
046	传感器限定值	1.检查传感器。 2.检查过程条件。	S	报警*
062	传感器连接	1.更换主要电子模块。 2.更换传感器。	F	报警
082	数据储存	1.更换主要电子模块。 2.更换传感器。	F	报警
083	储存内容	1.重启设备。 2.恢复 S-DAT 数据。 3.更换传感器。	F	报警

\*可以更改诊断响应：参考“调整诊断响应”章节→  59

### 电子模块诊断

诊断代号	短文本	补救措施	状态信号 工厂设置	诊断响应 工厂设置
242	软件不兼容	1.检查软件。 2.刷新或更换主要电子模块。	F	报警
261	电子模块	1.重启设备。 2.检查电子模块。 3.更换 I/O 或主要电子模块。	F	报警
270	主要电子模块故障	更换主要电子模块。	F	报警
271	主要电子模块故障	1.重启设备。 2.更换主要电子模块。	F	报警
272	主要电子模块故障	1.重启设备。 2.联系服务工程师。	F	报警
273	主要电子模块故障	更换电子部件。	F	报警
274	主要电子模块故障	更换电子部件。	S	警告*
311	电子部件故障	1.传输数据或复位设备。 2.联系服务工程师。	F	报警

\*可以更改诊断响应：参考“调整诊断响应”章节→  59

### 设置诊断

诊断代号	短文本	补救措施	状态信号 工厂设置	诊断响应 工厂设置
410	数据传输	1.检查连接。 2.重试数据传输。	F	报警
411	上传/下载中	上传/下载中，请等待	C	警告
438	数据集	1.检查数据集文件。 2.检查设备设置。 3.上传和下载新设置。	M	警告
453	超流量	关闭超流量。	C	警告
484	仿真故障模式	关闭仿真。	C	报警

诊断代号	短文本	补救措施	状态信号 工厂设置	诊断响应 工厂设置
485	仿真过程变量	关闭仿真。	C	警告
*可以更改诊断响应: 参考“调整诊断响应”章节→ 59				

### 过程诊断

诊断代号	短文本	补救措施	状态信号 工厂设置	诊断响应 工厂设置
830	环境温度	降低传感器外壳周围的环境温度。	S	警告
831	环境温度	升高传感器外壳周围的环境温度。	S	警告
832	环境温度	降低环境温度。	S	警告*
833	环境温度	升高环境温度。	S	警告*
834	过程温度	降低过程温度。	S	警告*
835	过程温度	升高过程温度。	S	警告*
843	过程限定值	检查过程条件。	S	警告
862	非满管	1.检查过程中的气体。 2.检查检测限定值。	S	警告
910	测量管不振动	1.检查电子部件。 2. 检查传感器。	F	报警
912	不均匀	流体不均匀, 例如: 气体或含固! 1.检查过程条件。 2.增加系统压力。  特别是测量除气介质和/或含气介质时, 建议采取以下措施增大系统压力: ■ 将仪表安装在泵的出口侧 ■ 将仪表安装在上升管道的最低点 ■ 在仪表的下游管道中安装节流装置, 例如: 缩径管或孔板	S	警告*
913	不均匀	超出允许振幅! 流体属性不能精确测量! 原因: 过程流体十分不均匀(气体或含固) 1.检查过程条件。 2.增大电压。 3.检查主要电子模块或传感器。	S	报警*
*可以更改诊断响应: 参考“调整诊断响应”章节→ 59				


## 12.7 待解决诊断事件





使用**诊断**菜单用户可以分别查看当前诊断事件和前一个诊断事件。

### 菜单路径

- “诊断”菜单→当前诊断事件
- “诊断”菜单→前一个诊断事件

参数概述和简要说明



参数	前提	说明	显示
当前诊断事件	1 已发生诊断事件	显示当前诊断事件及其诊断信息。  同时出现两条或多条信息时，显示屏上显示最高优先级的信息。	诊断代号、短消息
上一条诊断事件	2 已发生的诊断事件。	显示上一个诊断事件及其诊断信息。	诊断代号、短消息

-  查看诊断事件的补救措施：  
通过“FieldCare”调试工具→  58
-  其他诊断事件可以在**诊断列表**子菜单中查看→  62

12.8 诊断列表

在**诊断列表**子菜单中最多可以显示 5 个当前诊断事件及其相关的诊断信息。多于 5 个诊断事件时，显示屏上显示优先级最高的信息。

菜单路径  
“诊断”菜单→诊断列表



-  查看诊断事件的补救措施：  
通过“FieldCare”调试工具→  58

12.9 事件日志



12.9.1 事件历史

已发生事件信息按照时间顺序列举在事件列表中，包含最多 20 条信息。如需要，可以通过 FieldCare 显示列表。




菜单路径  
事件列表: **F** →工具箱→附加功能



-  事件列表的详细信息请参考 FieldCare 用户界面→  37



事件历史包含以下输入：

- 诊断事件→  60
- 信息事件→  63

除了事件发生时间和可能的故障排除措施，每个事件还分配有图标，显示事件是否已经发生或已经结束：

- 诊断事件
  - ：事件已发生
  - ：事件已结束
- 信息事件
  - ：事件已发生

-  查看诊断事件的补救措施：  
通过“FieldCare”调试工具→  58

-  筛选显示事件信息→  62

12.9.2 筛选事件日志

通过**筛选选项**功能参数可以确定在**事件列表**子菜单中显示的事件信息类别。

菜单路径  
“诊断”菜单→事件日志→筛选选项

### 筛选类别

- 所有
- 故障(F)
- 功能检查(C)
- 超出规范(S)
- 需要维护(M)
- 信息(I)

### 12.9.3 信息事件概述

不同于诊断事件，仅在事件日志显示的信息事件不会出现在诊断列表中。

信息事件	事件文本
I1000	----- (设备正常)
I1089	接通电源
I1090	复位设置
I1091	已更改设置
I1110	已切换写保护开关
I1111	密度调节错误
I1151	历史复位
I1209	密度调节正常
I1221	零点校正故障
I1222	零点校正正常


### 12.10 复位测量设备

通过设备复位参数可以复位所有设备设置或设定状态下的部分设置。

#### 菜单路径

“诊断”菜单→设备复位→设备复位

#### “设备复位”参数的功能范围

选项	说明
取消	用户退出参数，不执行操作。
复位工厂缺省设置	每个用户自定义参数复位至工厂设置。
复位至出厂设置	分别订购各个用户自定义缺省设置参数，用于复位用户自定义值；其他所有参数均复位至其工厂设定值。  未订购用户自定义设置时不显示此选项。
重启设备	重启设备，将 RAM 存储单元中的每个参数复位至工厂设置(例如：测量值参数)。仪表设置保持不变。

### 12.11 设备信息

设备信息子菜单中包含显示标识设备的不同信息的所有参数。

#### 菜单路径





“诊断”菜单→设备信息

#### 子菜单结构

设备信息	→	设备位号	→ 48
------	---	------	------

序列号
固件版本号
设备名称
订货号
扩展订货号 1
扩展订货号 2
扩展订货号 3
电子铭牌(ENP)版本号


参数概述和简要说明


参数	前提	说明	显示
序列号	-	显示测量设备的序列号。  传感器和变送器的铭牌上也标识序列号。	最多 11 位数字字符串，包含字母和数字
固件版本号	-	显示设备安装的固件版本号。	字符串，格式： xx.yy.zz
设备名称	-	显示变送器名称。  变送器铭牌上标识有名称。	Promass 100
订货号	-	显示设备订货号。  传感器和变送器铭牌上的“Order code”区中标识有订货号。	字符串由字符、数字和特殊标点符号组成
扩展订货号 1...3	受长度限制，扩展订货号最多可以被分成 3 个参数。	显示扩展订货号的第 1、2、3 部分。  传感器和变送器铭牌上的“Ext. ord. cd”区中标识有扩展订货号。	字符串
电子铭牌 (ENP)版本号	-	显示电子铭牌版本号。	字符串，格式： xx.yy.zz




## 12.12 固件更新历史

发布日期	固件版本号	订购选项 “固件版本号”	固件变更内容	文档资料类型	文档资料代号
04.2013	01.02.00	选型代号 <b>74</b>	更新	操作手册	BA01056D/06/DE/02.13 BA01056D/06/EN/02.13
06.2012	01.01.00	选型代号 <b>78</b>	原始固件	操作手册	BA01056D/06/DE/01.12 BA01056D/06/EN/01.12

 通过服务接口(CDI)将固件刷新至当前版本号或前一版本号。

 对于固件版本号与前一版本号的兼容性，以及已安装设备描述文件和调试工具，请注意“制造商信息”文档中的信息。

 制造商信息的获取方式：

- 登陆 Endress+Hauser 公司网址下载：[www.endress.com](http://www.endress.com) → 下载
- 确定以下细节：
  - 产品基本型号，例如：8E1B
  - 搜索文本：制造商信息
  - 搜索范围：文档资料

## 13 维护

### 13.1 维护任务

无需特殊维护。

#### 13.1.1 外部清洗

清洗测量设备的外表面时，应始终使用不会损伤外壳和密封圈表面的清洗剂清洗。


#### 13.1.2 内部清洗


进行 CIP 清洗和 SIP 清洗时请注意以下几点：

- 仅使用接液部件具有足够抗腐蚀性的清洗剂清洗。
- 注意测量设备的最高允许介质温度→ 79。

### 13.2 测量和测试设备


Endress+Hauser 提供多种测量和测试设备，例如：W@M 或设备测试。

 详细信息请咨询 Endress+Hauser 当地销售中心。

 部分测量和测试设备列表请参考设备的《技术资料》中的“附件”章节。

### 13.3 Endress+Hauser 服务

Endress+Hauser 提供多项维护服务，例如：重新标定、维护服务或设备测试。

 详细信息请咨询 Endress+Hauser 当地销售中心。

## 14 修理

### 14.1 概述

#### 修理和改装理念

Endress+Hauser 的修理和组装理念如下：

- 测量设备采用模块化设计。
- 备件分组成逻辑套件，带相应的安装指南。
- 由 Endress+Hauser 服务工程师或经过相关经培训的客户进行修理。
- 仅允许由 Endress+Hauser 服务工程师或在工厂中将认证设备改装成其他认证设备。

#### 修理和改装说明

修理和改装测量设备时请注意以下几点：

- 仅使用 Endress+Hauser 原装备件。
- 按照安装指南说明进行修理。
- 遵守适用标准、联邦/国家法规、防爆(Ex)手册和证书要求。
- 记录每次修理和每次改装，并将其输入至 W@M 生命周期管理数据库中。

### 14.2 备件

W@M 设备浏览器 ([www.endress.com/deviceviewer](http://www.endress.com/deviceviewer)):

列举了测量设备的所有备件及其订货号，且可订购备件。用户还可以下载相关《安装指南》文档



测量设备的序列号：

- 位于设备铭牌上
- 可以在序列号功能参数(在设备信息子菜单中)中查看 → 63

### 14.3 Endress+Hauser 服务



服务和备件的详细信息请联系 Endress+Hauser 当地销售中心。

### 14.4 返回

测量设备需要修理或工厂标定时，或测量设备订购型号错误或发货错误时，必须返回设备。Endress+Hauser 作为 ISO 认证企业，遵照法律法规，需要按照特定操作程序进行已接触过程流体的仪表返回。

为了快速、安全、专业地进行设备返回，请登录 Endress+Hauser 公司网址查阅返回程序和条件，网址：[www.services.endress.com/return-material](http://www.services.endress.com/return-material)。

### 14.5 废弃

#### 14.5.1 拆卸测量设备

1. 关闭设备。

2.  **警告**

存在过程条件对人员危害的危险。

- 了解危险过程条件，例如：测量设备内的压力、高温或腐蚀性液体。

按照“安装测量设备”和“连接测量设备”章节中相反的顺序执行安装和连接步骤。遵守安全指南的要求。

### 14.5.2 废弃测量设备

#### 警告

存在有害健康流体危害人员和环境的危险。

- ▶ 确保测量设备和所有腔室内均无危害健康或环境的残液，例如：渗入裂缝或扩散至塑料中的物质。

废弃时，请注意以下几点：


- 遵守国家/国际法规。
- 确保正确分离和重新使用设备部件。

## 15 附件

Endress+Hauser 提供多种类型的仪表附件，以满足不同用户的需求。附件可以随仪表一起订购，也可以单独订购。附件的详细订购信息请咨询 Endress+Hauser 当地销售中心，或登录 Endress+Hauser 公司的产品主页查询：[www.endress.com](http://www.endress.com)。

### 15.1 仪表类附件

#### 15.1.1 传感器

附件	说明
热夹套	<p>用于稳定传感器内的流体温度。 允许流体：水、水蒸气和其他非腐蚀性液体。采用油为伴热介质时，请咨询 Endress+Hauser 当地销售中心。 热夹套不适用于带爆破片的传感器。</p> <p> 详细信息请参考《操作手册》BA00099D</p>





### 15.2 通信类附件

附件	说明
Commubox FXA195 HART	<p>通过 USB 接口实现与 FieldCare 间的本安型 HART 通信。</p> <p> 详细信息请参考《技术资料》TI00404F</p>
Commubox FXA291	<p>将带 CDI 接口 (Endress+Hauser 通用数据接口) 的 Endress+Hauser 现场型设备连接至计算机或笔记本电脑的 USB 接口。</p> <p> 详细信息请参考《技术资料》TI00405F</p>
HART 回路转换器 HMX50	<p>计算 HART 动态过程参数，并将其转换成模拟电流信号或限值。</p> <p> 详细信息请参考《技术资料》TI00429F 和《操作手册》BA00371F</p>
无线 HART 适配器 SWA70	<p>将现场型设备连接至无线网络中。 无线 HART 适配器易于集成至现场设备和现存网络中，可以安全保存和传输数据，并且可以与其他无线网络同时使用，布线要求低。</p> <p> 详细信息请参考《操作手册》BA00061S</p>
Fieldgate FXA320	<p>网关，通过 Web 浏览器远程监控已连接的 4...20 mA 测量设备。</p> <p> 详细信息请参考《技术资料》TI00025S 和《操作手册》BA00053S</p>
Fieldgate FXA520	<p>网关，通过 Web 浏览器远程诊断和设置已连接的 HART 测量设备。</p> <p> 详细信息请参考《技术资料》TI00025S 和《操作手册》BA00051S</p>
Field Xpert SFX100	<p>小巧、便捷、坚固的工业手操器，通过 HART 电流输出信号 (4...20 mA) 进行远程设备设置和测量值检测。</p> <p> 详细信息请参考《操作手册》BA00060S</p>

## 15.3 服务类附件

附件	说明
Applicator 选型软件	<p>Endress+Hauser 测量设备的选型软件：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 计算所有重要参数，优化流量计设计，例如：标称口径、压损、测量精度或过程连接。</li> <li>■ 图形化显示计算结果。</li> </ul> <p>在项目的整个生命周期内管理、文档编制和读取所有项目数据和参数信息。</p> <p>Applicator 软件的获取方式：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 网站：<a href="https://wapps.endress.com/applicator">https://wapps.endress.com/applicator</a></li> <li>■ CD 光盘中，用于现场 PC 机安装</li> </ul>
W@M	<p>工厂生命周期管理</p> <p>在整个过程中，W@M 可以支持多项应用软件：从计划和采购，至测量设备的安装、调试和操作。所有相关设备信息，例如：设备状态，备件和设备类参数，均可以获取。</p> <p>应用软件中包含 Endress+Hauser 设备的参数信息。Endress+Hauser 支持数据记录的维护和升级。</p> <p>W@M 的获取方式：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 网站：<a href="http://www.endress.com/lifecyclemanagement">www.endress.com/lifecyclemanagement</a></li> <li>■ CD 光盘中，用于现场 PC 机安装</li> </ul>
FieldCare	<p>Endress+Hauser 基于 FDT 技术的工厂资产管理工具。</p> <p>帮助用户对工厂中所有现场设备进行设置和维护。还可以根据其提供的状态信息，对设备进行诊断。</p> <p> 详细信息请参考《操作手册》BA00027S 和 BA00059S</p>

## 15.4 系统组件

附件	说明
Memograph M 图形化显示记录仪	<p>Memograph M 图形化数据管理器可以提供所有相关测量变量的信息。正确记录测量值，监控限定值和分析测量点。数据储存在 256 MB 内存单元、SD 卡或 USB 中。</p> <p> 详细信息请参考《技术资料》TI00133R 和《操作手册》BA00247R</p>
Cerabar M	<p>压力变送器，用于气体、蒸汽和液体的绝压和表压测量。通过 Modbus RS485 或工业以太网(EtherNet/IP)通信可以读取工作压力值。</p> <p> 详细信息请参考《技术资料》TI00426P、TI00436P 和《操作手册》BA00200P、BA00382P</p>
Cerabar S	<p>压力变送器，用于气体、蒸汽和液体的绝压和表压测量。通过 Modbus RS485 或工业以太网(EtherNet/IP)通信可以读取工作压力值。</p> <p> 详细信息请参考《技术资料》TI00383P 和《操作手册》BA00271P</p>
iTEMP	<p>温度变送器，适用于所有应用场合，可以进行气体、蒸汽和液体的温度测量。通过模拟式或数字式通信可以读取介质温度。</p> <p> 详细信息请参考《应用手册》FA00006T</p>

# 16 技术参数

## 16.1 应用

测量设备仅可用于液体和气体的流量测量。

取决于具体订购型号，测量设备还可以用于爆炸性、易燃性、有毒和氧化介质的测量。为了确保设备在使用寿命内始终能正确工作，仅在接液部件具有足够耐腐蚀性的介质中测量。

## 16.2 功能与系统设计

### 测量原理

基于科氏力测量原理进行质量流量测量。

### 测量系统

仪表包括一台变送器和一个传感器。订购 Modbus RS485 本安型仪表时，Promass 100 安全栅为标准供货件，操作仪表时，必须使用。

下列结构类型的仪表可供用户选择。一体式结构：变送器和传感器组成一个整体机械单元。

设备结构的详细信息 → 10

## 16.3 输入

### 测量变量

#### 直接测量变量

- 质量流量
- 密度
- 温度

#### 测量变量计算值

- 体积流量
- 校正体积流量
- 参考密度

### 测量范围

#### 液体测量时的测量范围

DN		满量程值范围: $\dot{m}_{\min(F)} \dots \dot{m}_{\max(F)}$	
[mm]	[in]	[kg/h]	[lb/min]
8	$\frac{3}{8}$	0...2 000	0...73.5
15	$\frac{1}{2}$	0...6 500	0...238
25	1	0...18 000	0...660
40	$1\frac{1}{2}$	0...45 000	0...1 650
50	2	0...70 000	0...2 570
80	3	0...180 000	0...6 600

#### 气体测量时的测量范围

满量程值取决于气体密度。计算公式如下：

$$\dot{m}_{\max(G)} = \dot{m}_{\max(F)} \cdot \rho_G : X$$

$\dot{m}_{\max (G)}$	气体测量时的最大满量程值[kg/h]
$\dot{m}_{\max (F)}$	液体测量时的最大满量程值[kg/h]
$\dot{m}_{\max (G)} < \dot{m}_{\max (F)}$	$\dot{m}_{\max (G)}$ 不得大于 $\dot{m}_{\max (F)}$
$\rho_G$	操作条件下的气体密度[kg/m³]

DN		x
[mm]	[in]	[kg/m³]
8	$\frac{3}{8}$	85
15	$\frac{1}{2}$	110
25	1	125
40	$1\frac{1}{2}$	125
50	2	125
80	3	155


气体测量时的计算实例

- 传感器: Promass E, DN 50
- 气体: 空气, 密度为 60.3 kg/m³ (在 20 °C 和 50 bar 条件下)
- 测量范围(液体): 70 000 kg/h
- x = 125 kg/m³ (Promass E, DN 50)

最大允许满量程值:

$\dot{m}_{\max (G)} = \dot{m}_{\max (F)} \cdot \rho_G : x = 70\,000\text{ kg/h} \cdot 60.3\text{ kg/m}^3 : 125\text{ kg/m}^3 = 33\,800\text{ kg/h}$

推荐测量范围

“限流值”→  80

量程比	大于 1000 : 1。 流量大于预设置满量程值，但电子部件尚未到达溢出状态时，累加器继续正常工作。
-----	---

输入信号	<b>现场总线</b> 为了提升指定测量变量的测量精度，或计算气体的校正体积流量，自动化系统通过 Modbus RS485、工业以太网(EtherNet/IP)或 HART 输入可以连续向测量设备写入不同的测量值: <ul style="list-style-type: none"><li>■ 过程压力或介质温度，以提升测量精度(例如: 来自 Cerabar M、Cerabar S 压力变送器或 iTEMP 温度变送器的外部参数值)</li><li>■ 参考密度，用于计算校正体积流量</li></ul>
------	---

16.4 输出

输出信号	<b>Modbus RS485</b>
物理接口	符合 EIA/TIA-485-A 标准
终端电阻	<ul style="list-style-type: none"><li>■ 在非危险区或 2 区/ Div. 2 防爆场合中使用的仪表型号: 内置终端电阻，可以通过变送器电子模块上的 DIP 开关开启终端电阻</li><li>■ 在本安防爆场合中使用的仪表型号: 内置终端电阻，可以通过 Promass 100 安全栅上的 DIP 开关开启终端电阻</li></ul>



报警信号

取决于接口类型，显示下列故障信息：

**Modbus RS485**

失效安全模式	选项： <ul style="list-style-type: none"> <li>■ NaN 值，取代当前值</li> <li>■ 最后有效值</li> </ul>
--------	--

**调试工具**

全中文显示	显示错误原因和修正方法
-------	-------------

**发光二极管(LED)**


状态信息	通过不同的发光二极管标识状态 显示下列信息，取决于仪表型号： <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 已上电</li> <li>■ 数据传输中</li> <li>■ 发生设备报警/错误</li> </ul>
------	---

防爆(Ex)连接参数

以下参数值仅适用于下列仪表型号：  
订购选项“输出”，选型代号 **M**：Modbus RS485，适用于本安防爆场合

**变送器**

**本安防爆参数**

订购选项 “认证”	接线端子号			
	供电电压		传输信号	
	20 (L-)	10 (L+)	62 (A)	72 (B)
<ul style="list-style-type: none"><li>■ 选型代号 <b>BM</b>: ATEX II2G + IECEx Z1 Ex ia, II2D Ex tb</li><li>■ 选型代号 <b>BO</b>: ATEX II1/2G + IECEx Z0/Z1 Ex ia, II2D</li><li>■ 选型代号 <b>BQ</b>: ATEX II1/2G + IECEx Z0/Z1 Ex ia</li><li>■ 选型代号 <b>BU</b>: ATEX II2G + IECEx Z1 Ex ia</li><li>■ 选型代号 <b>C2</b>: CSA C/US IS Cl. I, II, III Div. 1</li><li>■ 选型代号 <b>85</b>: ATEX II2G + IECEx Z1 Ex ia + CSA C/US IS Cl. I, II, III Div. 1</li></ul>	<div>U<sub>i</sub> =16.24 V</div> <div>I<sub>i</sub> =623 mA</div> <div>P<sub>i</sub> =2.45 W</div> <div>L<sub>i</sub> = 0 μH</div> <div>C<sub>i</sub> =6 nF</div>			
<p>*气体分组取决于传感器类型和标称口径。</p> <div> 气体分组概述和气体分组-传感器-标称口径间的相互关系信息请参考测量设备的《安全指南》(XA)</div>				

小流量切除

小流量切除开关点可选

电气隔离

下列连接间相互电气隔离：

- 输出
- 电源

通信规范参数

**Modbus RS485**

协议	Modbus 应用协议规范 V1.1
设备类型	从设备

从设备地址范围	1...247
广播地址范围	0
功能码	<div><ul style="list-style-type: none"><li>03: 读取保持寄存器</li><li>04: 读取输入寄存器</li><li>06: 写入单寄存器</li><li>08: 诊断</li><li>16: 写入多寄存器</li><li>23: 读取/写入复用寄存器</li></ul></div>
广播信息	支持下列功能码: <div><ul style="list-style-type: none"><li>06: 写入单寄存器</li><li>16: 写入多寄存器</li><li>23: 读取/写入复用寄存器</li></ul></div>
支持的波特率	<div><ul style="list-style-type: none"><li>1 200 BAUD</li><li>2 400 BAUD</li><li>4 800 BAUD</li><li>9 600 BAUD</li><li>19 200 BAUD</li><li>38 400 BAUD</li><li>57 600 BAUD</li><li>115 200 BAUD</li></ul></div>
数据传输模式	<div><ul style="list-style-type: none"><li>ASCII</li><li>RTU</li></ul></div>
数据访问	通过 Modbus RS485 可以访问每个设备参数: <div> Modbus 寄存器信息→  85</div>

16.5 电源

接线端子分配	→  25
--------	--

针脚分配和仪表插头	→  27
-----------	--

供电电压	<div><p><b>变送器</b></p><div><ul style="list-style-type: none"><li>所有通信方式的仪表型号(Modbus RS485 本安型除外): 20...30 V DC</li><li>Modbus RS485 本安型仪表: 由 Promass 100 安全栅供电</li></ul></div><p>必须测试供电单元, 确保满足安全要求(例如: PELV、SELV)。</p><p><b>Promass 100 安全栅</b></p><p>20...30 V DC</p></div>
------	---

功率消耗	<div><p><b>变送器</b></p><table><tr><th>订购选项 “输出”</th><th>最大 功率消耗</th></tr><tr><td>选型代号 <b>M</b>: Modbus RS485, 适用于非危险区和 2 区/ Div. 2 防爆场合</td><td>3.5 W</td></tr><tr><td>选型代号 <b>M</b>: Modbus RS485, 适用于本安防爆场合</td><td>2.45 W</td></tr></table><p><b>Promass 100 安全栅</b></p><table><tr><th>订购选项 “输出”</th><th>最大 功率消耗</th></tr><tr><td>选型代号 <b>M</b>: Modbus RS485, 适用于本安防爆场合</td><td>4.8 W</td></tr></table></div>	订购选项 “输出”	最大 功率消耗	选型代号 <b>M</b> : Modbus RS485, 适用于非危险区和 2 区/ Div. 2 防爆场合	3.5 W	选型代号 <b>M</b> : Modbus RS485, 适用于本安防爆场合	2.45 W	订购选项 “输出”	最大 功率消耗	选型代号 <b>M</b> : Modbus RS485, 适用于本安防爆场合	4.8 W
订购选项 “输出”	最大 功率消耗										
选型代号 <b>M</b> : Modbus RS485, 适用于非危险区和 2 区/ Div. 2 防爆场合	3.5 W										
选型代号 <b>M</b> : Modbus RS485, 适用于本安防爆场合	2.45 W										
订购选项 “输出”	最大 功率消耗										
选型代号 <b>M</b> : Modbus RS485, 适用于本安防爆场合	4.8 W										

## 电流消耗

## 变送器

订购选项 “输出”	最大 电流消耗	最大 启动电流
选型代号 <b>M</b> : Modbus RS485, 适用于非危险区和 2 区/ Div. 2 防爆场合	90 mA	10 A (< 0.8 ms)
选型代号 <b>M</b> : Modbus RS485, 适用于本安防爆场合	145 mA	16 A (< 0.4 ms)

## Promass 100 安全栅

订购选项 “输出”	最大 电流消耗	最大 启动电流
选型代号 <b>M</b> : Modbus RS485, 适用于本安防爆场合	230 mA	10 A (< 0.8 ms)

## 电源故障

- 累加器中保存最近一次测量值。
- 取决于仪表型号, 仪表储存单元或外接储存单元 HistoROM DAT) 中保存设置。
- 储存故障信息(包括总运行小时数)。

## 电气连接

→ 28

## 电势平衡

无需采取其他措施确保系统电势平衡。

## 接线端子

## 变送器

压簧式接线端子, 线芯横截面积为 0.5...2.5 mm<sup>2</sup> (20...14 AWG)

## Promass 100 安全栅

插入式螺纹接线端子, 线芯横截面积为 0.5...2.5 mm<sup>2</sup> (20...14 AWG)

## 电缆入口

## 变送器

- 缆塞: M20 × 1.5, 带 Ø6...12 mm (0.24...0.47 in) 电缆
- 螺纹电缆入口:
  - NPT ½"
  - G ½"
  - M20


## 电缆规格

→ 23

## 16.6 性能参数

## 参考操作条件

- 误差限定值符合 ISO 11631 标准
- 水: +15...+45 °C (+59...+113 °F); 2...6 bar (29...87 psi)
- 在标定误差范围内
- 在符合 ISO 17025 溯源认证标准的标定装置上进行测量精度标定

 使用 Applicator 选型软件 → 85 计算测量误差

## 最大测量误差

o.r. = 读数值的; 1 g/cm<sup>3</sup> = 1 kg/l; T = 介质温度



基本测量精度

质量流量和体积流量(液体)

±0.15 % o.r.

质量流量(气体)

±0.75 % o.r.

 设计准则 →  78

密度(液体)

- 参考密度: ±0.0005 g/cm³
- 标准密度标定: ±0.02 g/cm³  
(在整个温度范围和密度范围内有效)

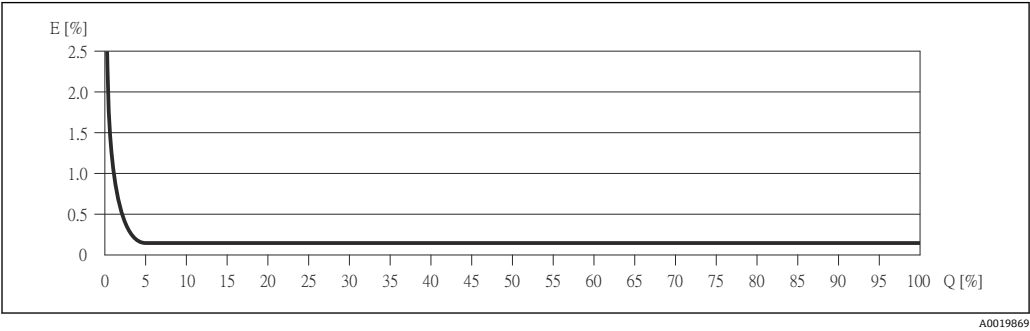
温度

±0.5 °C ± 0.005 · T °C (±0.9 °F ± 0.003 · (T - 32) °F)


零点稳定性

DN		零点稳定性	
[mm]	[in]	[kg/h]	[lb/min]
8	3⁄8	0.2	0.0074
15	1⁄2	0.65	0.0239
25	1	1.8	0.0662
40	1½	4.5	0.1654
50	2	7.0	0.2573
80	3	18.0	0.6615

最大测量误差的计算实例



E 最大测量误差(% o.r.) (实例)  
Q 流量(%)

 设计准则 →  78

流量

不同量程比时的流量取决于标称口径。

## 公制(SI)单位

DN	1:1	1:10	1:20	1:50	1:100	1:500
[mm]	[kg/h]	[kg/h]	[kg/h]	[kg/h]	[kg/h]	[kg/h]
8	2 000	200	100	40	20	4
15	6 500	650	325	130	65	13
25	18 000	1 800	900	360	180	36
40	45 000	4 500	2 250	900	450	90
50	70 000	7 000	3 500	1 400	700	140
80	180 000	18 000	9 000	3 600	1 800	360

## 英制(US)单位

DN	1:1	1:10	1:20	1:50	1:100	1:500
[inch]	[lb/min]	[lb/min]	[lb/min]	[lb/min]	[lb/min]	[lb/min]
$\frac{3}{8}$	73.5	7.35	3.675	1.47	0.735	0.147
$\frac{1}{2}$	238	23.8	11.9	4.76	2.38	476
1	660	66	33	13.2	6.6	1.32
$1\frac{1}{2}$	1 650	165	82.5	33	16.5	3.3
2	2 570	257	128.5	51.4	25.7	5.14
3	6 600	660	330	132	66	13.2

## 重复性



o.r. = 读数值的;  $1 \text{ g/cm}^3 = 1 \text{ kg/l}$ ; T = 介质温度

## 质量流量和体积流量(液体)

$\pm 0.075 \% \text{ o.r.}$

## 质量流量(气体)

$\pm 0.35 \% \text{ o.r.}$

 设计准则 →  78

## 密度(液体)

$\pm 0.00025 \text{ g/cm}^3$

## 温度

$\pm 0.25 \text{ }^\circ\text{C} \pm 0.0025 \cdot T \text{ }^\circ\text{C} (\pm 0.45 \text{ }^\circ\text{F} \pm 0.0015 \cdot (T-32) \text{ }^\circ\text{F})$

## 响应时间

- 响应时间取决于仪表设置(阻尼时间)
- 测量变量出现异常变化时的仪表响应时间(仅适用于质量流量测量): 100 ms 后, 达到满量程值的 95 %

## 介质温度的影响

## 质量流量和体积流量

过程温度不同于零点校正温度时, 传感器的测量误差典型值为满量程值的  $\pm 0.0002 \% / ^\circ\text{C}$  (满量程值的  $\pm 0.0001 \% / ^\circ\text{F}$ )。

## 密度

过程温度不同于密度标定温度时, 传感器的测量误差典型值为  $\pm 0.0001 \text{ g/cm}^3 / ^\circ\text{C}$  ( $\pm 0.00005 \text{ g/cm}^3 / ^\circ\text{F}$ )。可以进行现场密度标定。

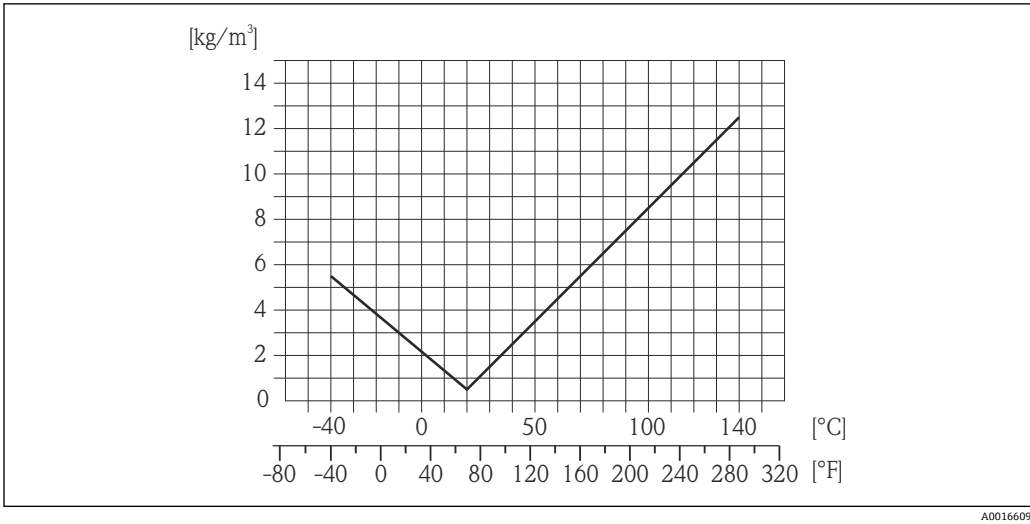


图 17 现场密度标定，例如，在+20 °C (+68 °F)时

温度  
 $\pm 0.005 \cdot T\text{ }^{\circ}\text{C} (\pm 0.005 \cdot (T - 32)\text{ }^{\circ}\text{F})$

介质压力的影响

过程压力不同于标定压力时，会影响质量流量的测量精度，详情请参考下表：

o.r. = 读数值的

DN		[% o.r./bar]	[% o.r./psi]
[mm]	[in]		
8	⅜	无影响	
15	½	无影响	
25	1	无影响	
40	1½	无影响	
50	2	-0.009	-0.0006
80	3	-0.020	-0.0014

设计准则

o.r. = 读数值的， o.f.s. = 满量程值的

取决于流量：



- 流量(% o.f.s.) ≥ (零点稳定性：基本测量精度(% o.r.)) · 100
  - 最大测量误差(% o.r.)：±基本测量精度(% o.r.)
  - 重复性(% o.r.)：± 1/2 · 基本测量精度(% o.r.)
- 流量(% o.f.s.) < (零点稳定性：基本测量精度(% o.r.)) · 100
  - 最大测量误差(% o.r.)：± (零点稳定性：测量值) · 100
  - 重复性(% o.r.)：± 1/2 · (零点稳定性：测量值) · 100

基本测量精度	[% o.r.]
质量流量(液体)	0.15
体积流量(液体)	0.15
质量流量(气体)	0.75

16.7 安装



“安装要求” → 图 17

## 16.8 环境条件

环境温度范围	→  19
储存温度	-40...+80 °C (-40...+176 °F), 推荐储存温度: +20 °C (+68 °F)
气候等级	符合 DIN EN 60068-2-38 标准(Z/AD 测试)
防护等级	<b>变送器和传感器</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 标准: IP66/67, Type 4X (外壳)</li> <li>■ 可选订购选项“传感器选项”, 选型代号 <b>CM</b>: IP69K</li> <li>■ 外壳打开: IP20, Type 1 (外壳)</li> </ul> <b>Promass 100 安全栅</b> IP20
抗冲击性	符合 IEC/EN 60068-2-31 标准
抗振性	加速度可达 1 g, 10...150 Hz, 符合 IEC/EN 60068-2-6 标准
内部清洗	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ SIP 清洗</li> <li>■ CIP 清洗</li> </ul>
电磁兼容性(EMC)	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 符合 IEC/EN 61326 标准和 NAMUR 推荐的 21 (NE 21)标准</li> <li>■ 工业干扰发射限定值符合 EN 55011 (Cl. A)标准</li> </ul>  详细信息请参考一致性声明。

## 16.9 过程条件


介质温度范围	<b>传感器</b> -40...+140 °C (-40...+284 °F)  <b>密封圈</b> 无内置密封圈
介质密度	0...5 000 kg/m <sup>3</sup> (0...312 lb/cf)
压力-温度曲线	 过程连接的材料负载曲线图(压力-温度曲线)请参考《技术资料》。
第二腔室的压力范围	传感器壳体内注满干燥的氮气, 保护内部电子部件和机械部件。 无第二腔室功能。 传感器壳体的压力负载参考值: 16 bar (232 psi)
爆破片	为了提升操作安全性, 可以使用带爆破片的仪表型号, 爆破压力为 10...15 bar (145...217.5 psi)。特殊安装指南: →  20


不能同时使用爆破片和热夹套→  69→  69。

## 限流值

在所需流量范围和允许压损间择优选择标称口径。




满量程值请参考“测量范围”→  71

- 最小推荐满量程值约为最大满量程值的 1/20
- 在大多数测量场合中，最大满量程值的 20...50 %被视为理想限流值
- 测量磨损性流体时(例如：含固液体)，应选择低满量程值：流速<1 m/s (<3 ft/s)。
- 测量气体时，请遵守下列规则：
  - 测量管中的流速不得超过音速的一半(0.5 Mach)。
  - 最大质量流量取决于气体密度：计算公式→  71

## 压损




使用 Applicator 选型软件计算压损→  85



# 16.10 机械结构

## 设计及外形尺寸

 仪表的外形尺寸和安装长度的详细信息请参考《技术资料》的“机械尺寸”。

## 重量

### 一体式仪表

#### 重量(公制(SI)单位)

以下重量值均为带 EN/DIN PN 40 法兰的仪表重量。重量单位：kg。

DN [mm]	重量[kg]
8	6
15	6
25	8
40	13
50	20
80	29

#### 重量(英制(US)单位)

以下重量值均为带 EN/DIN PN 40 法兰的仪表重量。重量单位：lbs。

DN [in]	重量[lbs]
$\frac{3}{8}$	13
$\frac{1}{2}$	13
1	18
1 $\frac{1}{2}$	29
2	44
3	64

### Promass 100 安全栅

49 g (25 ounce)

## 材料

### 变送器外壳

- 订购选项“外壳”，选型代号 **A** “一体式仪表，铝外壳，带涂层”：  
带铝合金 AlSi10Mg 涂层
- 订购选项“外壳”，选型代号 **B** “一体式仪表，卫生型，不锈钢外壳”：  
卫生型，不锈钢 1.4301 (304)
- 订购选项“外壳”，选型代号 **C** “超紧凑型一体式仪表，卫生型，不锈钢外壳”：  
卫生型，不锈钢 1.4301 (304)

电缆入口

订购选项“外壳”，选型代号 A “一体式仪表，铝外壳，带涂层”

提供多种电缆入口，可在危险区和非危险区中使用。

电气连接	材料
M20 × 1.5 缆塞	镀镍黄铜
G ½"螺纹，带适配接头	
NPT ½"螺纹，带适配接头	

订购选项“外壳”，选型代号 B “一体式仪表，卫生型，不锈钢外壳”

提供多种电缆入口，可在危险区和非危险区中使用。

电气连接	材料
M20 × 1.5 缆塞	不锈钢 1.4404 (316L)
G ½"螺纹，带适配接头	
NPT ½"螺纹，带适配接头	

仪表插头

电气连接	材料
M12x1 插头	<ul style="list-style-type: none"><li>■ 插孔：不锈钢 1.4404 (316L)</li><li>■ 插头外壳：聚酰胺</li><li>■ 触点：镀金黄铜</li></ul>

传感器外壳



- 外表面耐酸碱腐蚀
- 不锈钢 1.4301 (304)

测量管

- 不锈钢 1.4539 (904L)；管件：1.4404 (316L)
- 表面光洁度：
  - 未抛光
  - Ra<sub>max</sub> = 0.8 µm (32 µin)
  - Ra<sub>max</sub> = 0.4 µm (16 µin)

过程连接

- 过程连接 (JIS B2220 法兰除外)：  
不锈钢 1.4404 (316/316L)
- JIS B2220 法兰：  
不锈钢 SUS 316L

 所有可选过程连接类型 →  83

密封圈

焊接式过程连接，无内置密封圈

Promass 100 安全栅

外壳：聚酰胺

## 过程连接

- 法兰：
  - EN 1092-1 (DIN 2501)
  - NAMUR 长度符合 NE 132 标准
  - ASME B16.5
  - JIS B2220
- VCO 接头
- Tri-Clamp 卡箍(OD 管)
- 卫生型螺纹接头：
  - DIN 11851
  - SMS 1145
  - ISO 2853
  - DIN 11864-1 Form A
- 法兰：
  - DIN 11864-2 Form A



过程连接材料的详细信息 → 82

## 16.11 可操作性

## 远程操作

### 服务接口 (CDI)

操作带服务接口 (CDI) 的测量设备：

“FieldCare”调试工具，带 COM DTM “CDI 通信 FXA291”，通过 Commubox FXA291 操作

## 语言

可以使用下列操作语言：

通过“FieldCare”调试工具：

英文、德文、法文、西班牙文、意大利文、中文、日文

## 16.12 证书和认证

## CE 认证

测量系统遵守 EC 准则的法律要求。详细信息列举在 EC 一致性声明和适用标准中。

Endress+Hauser 确保贴有 CE 标志的设备均成功通过了所需测试。

## C-Tick 认证

测量系统符合“澳大利亚通讯与媒体管理局 (ACMA)”制定的 EMC 标准。

## 防爆认证 (Ex)

《安全指南》(XA) 文档中提供了在危险区域中使用的设备的信息和相关安全指南。铭牌上提供参考文档信息。

## 卫生型认证

3A 认证

## Modbus RS485 认证

测量设备符合 MODBUS/TCP 符合性测试的所有要求，具有“MODBUS/TCP 符合性测试证书，2.0 版”。测量设备成功通过所有测试步骤，通过密歇根大学的“MODBUS / TCP 符合性测试实验室”的认证。

## 压力设备指令

- Endress+Hauser 确保铭牌上带 PED/G1/x (x = 等级) 标识的传感器符合压力设备指令 97/23/EC 的附录 I 中的“基本安全性要求”。
- 无 PED 标识的仪表基于工程实践经验设计和制造。符合压力设备指令 97/23/EC 的第 3.3 章要求。应用范围请参考压力设备指令附录 II 的表格 6...9。

其他标准和准则

- EN 60529  
外壳防护等级(IP 代号)
- IEC/EN 60068-2-6  
环境影响: 测试步骤 - 功能测试: 振动(正弦波)
- IEC/EN 60068-2-31  
环境影响: 测量步骤 - 功能测试: 操作不当导致冲击, 主要导致对设备的冲击
- EN 61010-1  
测量、控制和实验室使用电气设备的安全要求
- IEC/EN 61326  
电磁发射符合 A 类要求。电磁兼容性(EMC 要求)
- NAMUR NE 21  
工业过程和实验室控制设备的电磁兼容性(EMC)
- NAMUR NE 32  
现场电源故障和微处理控制器故障时的数据保留
- NAMUR NE 43  
带模拟量输出信号的数字式变送器故障信号水平标准
- NAMUR NE 53  
带数字式电子插件的现场设备和信号处理设备的操作软件
- NAMUR NE 80  
过程控制设备使用压力设备指令的应用规范
- NAMUR NE 105  
通过现场设备设计软件集成现场总线设备规范
- NAMUR NE 107  
现场型设备的自监控和自诊断
- NAMUR NE 131  
标准应用场合对现场设备的要求
- NAMUR NE 132  
科氏力质量流量计

16.13 应用软件包

多种不同类型的应用软件包可选, 以提升仪表的功能性。基于安全角度考虑, 或为了满足特定应用条件要求, 需要使用此类应用软件包。



可以随表订购 Endress+Hauser 应用软件包, 也可以日后单独订购。附件的详细订购信息请咨询 Endress+Hauser 当地销售中心, 或登录 Endress+Hauser 公司的产品主页订购: [www.endress.com](http://www.endress.com)。

心跳技术(Heartbeat)	<table><tr><th data-bbox="411 1453 668 1496">应用软件包</th><th data-bbox="668 1453 1442 1496">说明</th></tr><tr><td data-bbox="411 1496 668 1874">心跳(Heartbeat)校验和监控</td><td data-bbox="668 1496 1442 1874"><p><b>心跳(Heartbeat)监控:</b> 连续提供测量原理指定特征参数的监控数据, 适用于外部条件监控系统。可以实现:</p><ul style="list-style-type: none"><li>■ 得出结论: 使用此类数据和其他信息, 包括一段时间内测量应用对测量性能的影响</li><li>■ 及时安排服务计划</li><li>■ 监控产品质量, 例如: 表面有气泡</li></ul><p><b>心跳(Heartbeat)校验:</b> 设备安装后, 无需中断过程即可按需检查设备功能性。</p><ul style="list-style-type: none"><li>■ 通过现场操作或其他接口访问(无需现场访问)</li><li>■ 重新检查设备的理想解决方案(SIL)</li><li>■ 最终可追溯的校验结果文档和校验报告</li><li>■ 延长标定间隔时间</li></ul></td></tr></table>	应用软件包	说明	心跳(Heartbeat)校验和监控	<p><b>心跳(Heartbeat)监控:</b> 连续提供测量原理指定特征参数的监控数据, 适用于外部条件监控系统。可以实现:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>■ 得出结论: 使用此类数据和其他信息, 包括一段时间内测量应用对测量性能的影响</li><li>■ 及时安排服务计划</li><li>■ 监控产品质量, 例如: 表面有气泡</li></ul> <p><b>心跳(Heartbeat)校验:</b> 设备安装后, 无需中断过程即可按需检查设备功能性。</p> <ul style="list-style-type: none"><li>■ 通过现场操作或其他接口访问(无需现场访问)</li><li>■ 重新检查设备的理想解决方案(SIL)</li><li>■ 最终可追溯的校验结果文档和校验报告</li><li>■ 延长标定间隔时间</li></ul>
应用软件包	说明				
心跳(Heartbeat)校验和监控	<p><b>心跳(Heartbeat)监控:</b> 连续提供测量原理指定特征参数的监控数据, 适用于外部条件监控系统。可以实现:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>■ 得出结论: 使用此类数据和其他信息, 包括一段时间内测量应用对测量性能的影响</li><li>■ 及时安排服务计划</li><li>■ 监控产品质量, 例如: 表面有气泡</li></ul> <p><b>心跳(Heartbeat)校验:</b> 设备安装后, 无需中断过程即可按需检查设备功能性。</p> <ul style="list-style-type: none"><li>■ 通过现场操作或其他接口访问(无需现场访问)</li><li>■ 重新检查设备的理想解决方案(SIL)</li><li>■ 最终可追溯的校验结果文档和校验报告</li><li>■ 延长标定间隔时间</li></ul>				

浓度

应用软件包	说明
浓度测量和特殊密度	<p><b>流体浓度的计算和输出</b></p> <p>在许多应用场合中，密度是关键测量参数，用于监控品质和控制过程。标准型仪表测量流体密度，用于系统控制。</p> <p>“特殊密度”应用软件包在宽密度和温度范围内进行高精度密度测量，特别适用于变化过程条件的应用场合。</p> <p>使用“浓度测量”应用软件包，密度测量值用于计算其他过程参数：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 温度补偿后的密度(参考密度)</li> <li>■ 在两相流中，每种成份的质量百分比(浓度，%)</li> <li>■ 标准应用下的流体浓度的特殊输出单位(°Brix、°Baumé、°API 等)</li> </ul> <p>通过仪表的数字式和模拟式输出信号输出测量值。</p>

## 16.14 附件

 附件信息概述 →  69

## 16.15 文档资料

-  文档资料的获取方式：
- 仪表随箱 CD 光盘
  - 登录 Endress+Hauser 公司网址下载：[www.endress.com](http://www.endress.com) → 下载

标准文档资料

通信方式	文档资料类型	文档资料代号
----	简明操作指南	KA01115D
----	技术资料	TI01021D

补充文档资料

文档资料类型	认证信息	文档资料代号
安全指南	ATEX/IECEX Ex i	XA00159D
	ATEX/IECEX Ex nA	XA01029D
	cCSAus IS	XA00160D
特殊文档	压力设备指令	SD00142D
特殊文档	Modbus RS485 寄存器信息	SD00154D
特殊文档	浓度测量	SD01152D
特殊文档	粘度测量	SD01151D
特殊文档	心跳技术(Heartbeat)	SD01153D
安装指南		<p>每个附件均有配套安装指南 →  69</p> <p> 附件信息概述 →  69</p>

# 17 附录

## 17.1 操作菜单概述

下表为整个操作菜单结构概述，含菜单和功能参数。参考页面标识手册中功能参数的详细说明位置。

显示/操作	→	→ 35
锁定状态		→ 53
操作	→	→ 54
控制累加器 1...3		→ 55
预设置值 1...3		→ 54
复位所有累加器		→ 55
设置	→	→ 41
系统单位	→	→ 41
质量流量单位		
质量单位		
体积流量单位		
体积单位		
校正体积流量单位		
校正体积单位		
密度单位		
参考密度单位		
温度单位		
压力单位		
介质选择	→	→ 44
选择介质		
选择气体类型		
参考声速		
声速-温度系数		
压力补偿		
压力值		
外部压力		
通信	→	→ 44

总线地址		
波特率		
数据传输模式		
极性		
字节顺序		
分配诊断特征		
故障模式		
小流量切除	→	→ 46
分配过程变量		
小流量切除开启点		
小流量切除关闭点		
压力冲击抑制		
非满管检测	→	→ 47
分配过程变量		
非满管检测的下限值		
非满管检测的上限值		
非满管检测的响应时间		
高级设置	→	→ 48
输入访问密码		
设备位号		→ 48
	计算值	→ 48
	校正体积流量计算值	
	外部参考密度	
	固定参考密度	
	参考温度	
	线性膨胀系数	
	平方膨胀系数	
	传感器调整	→ 49
	安装方向	
		零点校正
		零点校正控制
		进程

累加器 1...3	→	→ 49
分配过程变量		
质量单位		
体积单位		
校正体积单位		
累加器工作模式		
故障模式		
粘度	→	→ 85
	温度补偿	→
	计算方式	
	参考温度	
	补偿系数 X1	
	补偿系数 X1	
	动力粘度	→
	动力粘度单位	
	用户自定义动力粘度文本	
	用户自定义动力粘度系数	
	用户自定义动力粘度偏置量	
	运动粘度	→
	运动粘度单位	
	用户自定义运动粘度文本	
	用户自定义运动粘度系数	
	用户自定义运动粘度偏置量	
浓度		→ 85
浓度单位		
用户自定义浓度文本		
用户自定义浓度系数		
用户自定义浓度偏置量		
A0...A4		



	B1...B3		
	心跳设置	→	📖 85
	进程		
		心跳监控:	→
		开启监控	
诊断	→		→ 📖 62
当前诊断			
时间帧			
上一条诊断信息			
时间帧			
重启后的工作时间			
工作时间			
	诊断列表	→	→ 📖 62
	诊断 1...5		
	时间帧		
	事件日志	→	→ 📖 62
	筛选选项		→ 📖 62
	设备信息	→	→ 📖 63
	设备位号		→ 📖 48
	序列号		
	固件版本号		
	设备名称		
	订货号		
	扩展订货号 1...3		
	电子铭牌版本号		
	测量值	→	→ 📖 53
		过程变量	→
		质量流量	→ 📖 53
		体积流量	
		校正体积流量	
		密度	

	参考密度		
	温度		
	压力值		
	动力粘度		→ 85
	运动粘度		→ 85
	温度补偿后的动力粘度		→ 85
	浓度		→ 85
	溶质质量流量		
	溶液质量流量		
	累积量	→	→ 49
	累积值 1...3		
	累加器溢出 1...3		
仿真	→		→ 51
分配仿真过程变量			
过程变量值			
仿真设备报警			
心跳	→		→ 85
	执行验证	→	
	年		
	月		
	日		
	小时		
	AM/PM		
	分钟		
	开始验证		
	进程		
	状态		
	验证结果	→	
	日期/时间		
	验证 ID		
	工作时间		
	整体结果		

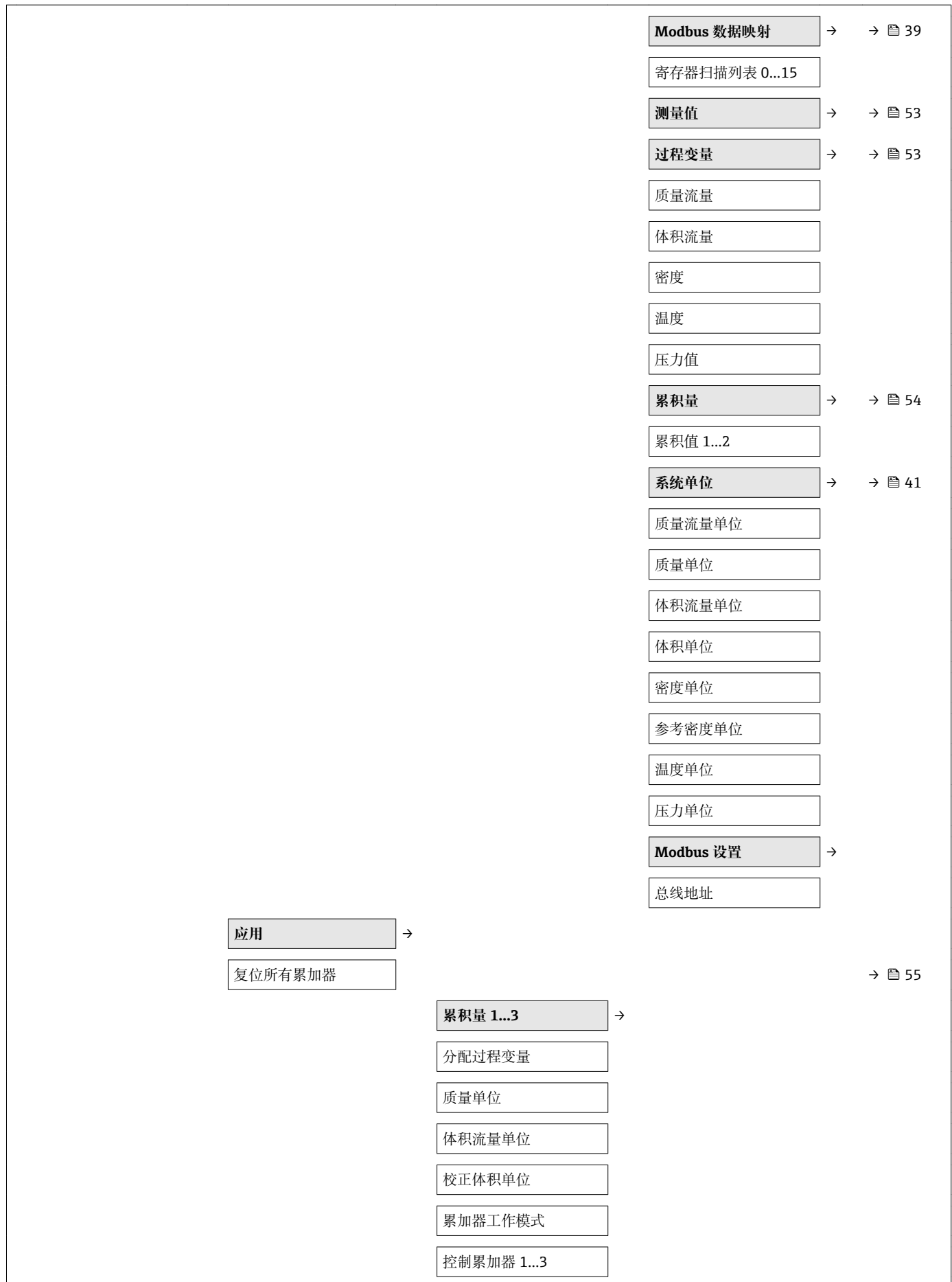
		传感器	
		传感器完好	
		传感器电子模块	
		I/O 模块	
		监控结果	→
	仪表复位	→	→ 63
专家	→		→ 35
锁定状态			→ 53
访问状态工具			→ 51
输入访问密码			
	系统	→	
		诊断响应	→ 59
		报警延迟时间	
		分配诊断代号 044	
		分配诊断代号 46	
		分配诊断代号 144	
		分配诊断代号 192	
		分配诊断代号 274	
		分配诊断代号 392	
		分配诊断代号 592	
		分配诊断代号 832	
		分配诊断代号 833	
		分配诊断代号 834	
		分配诊断代号 835	
		分配诊断代号 912	
		分配诊断代号 913	
		分配诊断代号 944	
		分配诊断代号 992	
		管理	→
		设备复位	
		打开可选软件功能	
		软件选项概述	

	永久储存		
	设备位号		
传感器	→		→ 53
	测量值	→	→ 53
		过程变量	→ 53
		质量流量	
		体积流量	
		校正体积流量	
		密度	
		参考密度	
		温度	
		压力值	
		动力粘度	→ 85
		运动粘度	→ 85
		温度补偿后的动力粘度	→ 85
		温度补偿后的运动粘度	→ 85
		浓度	→ 85
		溶质质量流量	
		溶液质量流量	
		累积量	→ 54
		累积值 1...3	
		累加器溢出 1...3	
	系统单位	→	→ 41
	质量流量单位		
	质量单位		
	体积流量单位		
	体积单位		
	校正体积流量单位		
	校正体积单位		
	密度单位		
	参考密度单位		

温度单位	
压力单位	
日期/时间格式	
	<b>用户自定义单位</b> →
	用户自定义质量文本
	用户自定义质量系数
	用户自定义体积文本
	用户自定义体积系数
	用户自定义校正体积文本
	用户自定义校正体积系数
	用户自定义密度文本
	用户自定义密度偏置量
	用户自定义密度系数
	用户自定义压力文本
	用户自定义压力偏置量
	用户自定义压力系数
<b>进程程序</b> →	
流量阻尼时间	
密度阻尼时间	
超流量	
温度阻尼时间	
	<b>小流量切除</b> → → 46
	分配过程变量
	小流量切除开启点
	小流量切除关闭点
	压力冲击抑制
	<b>非满管检测</b> → → 47
	分配过程变量
	非满管检测的下限值
	非满管检测的上限值
	非满管检测的响应时间

		非满管检测的最大阻尼时间	
测量模式	→		→ 44
选择介质			
选择气体类型			
参考声速			
声速-温度系数			
外部补偿	→		
压力补偿			
压力值			
外部压力			
温度模式			
外部温度			
计算值	→		→ 48
校正体积流量计算值			
外部参考密度			
固定参考密度			
参考温度			
线性膨胀系数			
平方膨胀系数			
传感器调整	→		→ 49
安装方向			
		零点校正	→
		零点校正控制	
		进程	
		变量调节	→
		质量流量偏置量	
		质量流量系数	
		体积流量偏置量	
		体积流量系数	
		校正体积流量偏置量	
		校正体积流量系数	

		密度偏置量	
		密度系数	
		参考密度偏置量	
		参考密度系数	
		温度偏置量	
		温度系数	
	标定	→	
	标定系数		
	零点		
	标称口径		
	C0...5		
	测试点	→	
	振动频率 0...1		
	频率波动 0...1		
	振动幅值 0...1		
	振动阻尼时间 0...1		
	测量管阻尼波动 0...1		
	不对称信号		
	电子模块温度		
	第二腔室温度		
	励磁电流 0...1		
通信	→		→ 44
	Modbus 设置	→	
	总线地址		
	波特率		
	数据传输模式		
	极性		
	字节顺序		
	电报延迟时间		
	分配诊断特征		
	故障模式		
	编译模式		





	预设置值 1...3		
	故障模式		
	粘度	→	→ 85
	粘度阻尼时间		
		温度补偿	→
		计算方式	
		参考温度	
		补偿系数 X1、X2	
		动力粘度	→
		动力粘度单位	
		用户自定义动力粘度文本	
		用户自定义动力粘度系数	
		用户自定义动力粘度偏置量	
		运动粘度	→
		运动粘度单位	
		用户自定义运动粘度文本	
		用户自定义运动粘度系数	
		用户自定义运动粘度偏置量	
	浓度	→	→ 85
	浓度阻尼时间		
	浓度单位		
	用户自定义浓度文本		
	用户自定义浓度系数		
	用户自定义浓度偏置量		
	A0...A1		
诊断	→		
当前诊断			
时间帧			
上一条诊断信息			

时间帧

重启后的工作时间

工作时间

诊断列表 →

诊断 1...5

时间帧

事件日志 →

筛选选项

设备信息 →

设备位号

序列号

固件版本号

设备名称

订货号

扩展订货号 1...3

电子铭牌版本号

设置计数器

最小值/最大值 →

复位最小值/最大值

主要电子模块温度 →

最小值

最大值

介质温度 →

最小值

最大值

第二腔室温度 →

最小值

最大值

振动频率 →

最小值

最大值

扭转振动频率 →

	最小值	
	最大值	
	振动幅值	→
	最小值	
	最大值	
	扭转振动频率	→
	最小值	
	最大值	
	振动阻尼时间	→
	最小值	
	最大值	
	振动阻尼时间	→
	最小值	
	最大值	
	不对称信号	→
	最小值	
	最大值	
心跳	→	→ 85
	执行验证	→
	年	
	月	
	日	
	小时	
	AM/PM	
	分钟	
	开始验证	
	进程	
	状态	
	验证结果	→
	日期/时间	
	验证 ID	

	工作时间	
	整体结果	
	传感器	
	传感器完好	
	传感器电子模块	
	I/O 模块	
	心跳监控:	→
	开启监控	
	监控结果	→
	传感器完好	
仿真	→	→ 51
分配仿真过程变量		
过程变量值		
仿真设备报警		

# 索引

## A

Applicator 选型软件 .....	71
安全 .....	8
安装 .....	17
安装尺寸 .....	19
参见 安装尺寸	
安装方向(竖直管道, 水平管道) .....	18
安装工具 .....	21
安装后检查 .....	41
安装后检查(检查列表) .....	22
安装条件	
安装方向 .....	18
安装位置 .....	17
爆破片 .....	20
传感器伴热 .....	19
系统压力 .....	19
向下排空管道 .....	17
振动 .....	20
安装位置 .....	17
安装要求	
安装尺寸 .....	19
前后直管段 .....	19
安装准备 .....	21

## B

包装处置 .....	16
报警信号 .....	73
爆破片	
安全指南 .....	20
爆破压力 .....	79
备件 .....	67
变送器	
连接信号电缆 .....	29
标准和准则 .....	84

## C

C-Tick 认证 .....	83
CE 认证 .....	9, 83
CIP 清洗 .....	79
材料 .....	81
菜单	
测量设备设置 .....	41
特定设置 .....	48
参考操作条件 .....	75
参数设置	
操作 .....	55
传感器调整 .....	49
监测管道加料 .....	47
累加器 .....	50
设备位号 .....	48
适用于小流量切除 .....	46
通信接口 .....	45
系统单位 .....	42
选择和设置介质 .....	44
操作 .....	53
操作安全 .....	9

## 操作菜单

菜单、子菜单 .....	34
带功能参数的菜单概述 .....	86
结构 .....	34
子菜单和用户角色 .....	35
操作方式 .....	33
操作原理 .....	35
测量变量	
参见 过程变量	
测量范围	
气体测量 .....	71
气体测量时的计算实例 .....	72
液体测量 .....	71
测量和测试设备 .....	66
测量精度 .....	75
测量设备	
安装传感器 .....	21
安装准备 .....	21
拆卸 .....	67
电气连接准备 .....	28
废弃 .....	68
改装 .....	67
设计 .....	10
设置 .....	41
通过 HART 通信集成 .....	38
修理 .....	67
测量设备的使用	
参见 指定用途	
错误使用 .....	8
非清晰条件 .....	8
测量系统 .....	71
测量原理 .....	71
产品安全 .....	9
储存条件 .....	15
储存温度 .....	15
传感器	
安装 .....	21
介质温度范围 .....	79
传感器伴热 .....	19
错误信息	
参见 诊断信息	
<b>D</b>	
DIP 开关	
参见 写保护开关	
到货验收 .....	11
电磁兼容性(EMC) .....	79
电缆入口	
防护等级 .....	31
技术参数 .....	75
电流消耗 .....	75
电气隔离 .....	73
电气连接	
Commubox FXA291 .....	36
参见 电气连接	
测量设备 .....	23

调试工具	
通过服务接口(CDI)	36
防护等级	31
电势平衡	75
电源故障	75
调试	41
高级设置	48
设置测量设备	41
调整诊断响应	59
订货号	12, 13
读取测量值	53
读取诊断信息, Modbus RS485	58
<b>E</b>	
Endress+Hauser 服务	
维护	66
修理	67
<b>F</b>	
FieldCare	36
功能	36
建立连接	36
设备描述文件	38
用户界面	37
防爆(Ex)连接参数	73
防爆认证(Ex)	83
防护等级	31, 79
废弃	67
服务接口(CDI)	83
<b>G</b>	
概述	
操作菜单	86
更换	
设备部件	67
工具	
安装	21
电气连接	23
运输	15
工作场所安全	9
功率消耗	74
功能参数	
参见 参数	
功能代码	38
功能检查	41
供电电压	74
固件	
版本号	38
发布日期	38
固件更新历史	65
故障排除	
概述	56
关闭写保护	51
过程变量	
测量值	71
计算值	71
过程连接	83

<b>H</b>	
后直管段	19
外接设备	20
环境温度范围	19
<b>I</b>	
I/O 电子模块	10, 29
<b>J</b>	
技术参数, 概述	71
检查	
安装后	22
连接后	32
收到的货物	11
检查列表	
安装后检查	22
连接后检查	32
接线端子	75
接线端子分配	25, 29
结构	
操作菜单	34
介质	8
介质密度	79
介质温度	
影响	77
介质压力	
影响	78
<b>K</b>	
开启写保护	51
抗冲击性	79
抗振性	79
扩展订货号	
变送器	12
传感器	13
<b>L</b>	
连接测量设备	28
连接电缆	23
连接工具	23
连接后检查(检查列表)	32
连接准备	28
量程比	72
流向	18, 21
<b>M</b>	
Modbus RS485	
Modbus 数据映射	39
读取数据	40
功能代码	38
寄存器地址	39
寄存器信息	39
扫描列表	39
设置错误响应模式	58
响应时间	39
允许读	38
允许写	38
诊断信息	58
Modbus RS485 认证	83

密封圈  
   介质温度范围 ..... 79  
 铭牌  
   Promass 100 安全栅 ..... 14  
   变送器 ..... 12  
   传感器 ..... 13  
**N**  
 内部清洗 ..... 66, 79  
**Q**  
 气候等级 ..... 79  
 前直管段 ..... 19  
 清洗  
   CIP 清洗 ..... 66  
   SIP 清洗 ..... 66  
   内部清洗 ..... 66  
   外部清洗 ..... 66  
**R**  
 人员要求 ..... 8  
 认证 ..... 83  
 软件版本号 ..... 38  
**S**  
 SIP 清洗 ..... 79  
 筛选事件日志 ..... 62  
 设备部件 ..... 10  
 设备的版本信息 ..... 38  
 设备返回 ..... 67  
 设备类型 ID ..... 38  
 设备描述文件 ..... 38  
 设备名称  
   变送器 ..... 12  
   传感器 ..... 13  
 设备锁定, 状态 ..... 53  
 设备文档  
   补充文档资料 ..... 7  
 设备修订版本号 ..... 38  
 设备修理 ..... 67  
 设计  
   测量设备 ..... 10  
 设计准则  
   重复性 ..... 78  
   最大测量误差 ..... 78  
 设置  
   传感器调整 ..... 49  
   仿真 ..... 51  
   非满管检测 ..... 47  
   复位累加器 ..... 54  
   介质 ..... 44  
   累加器 ..... 49  
   累加器复位 ..... 54  
   设备位号 ..... 48  
   使测量设备适应过程条件 ..... 54  
   通信接口 ..... 44  
   系统单位 ..... 41  
   小流量切除 ..... 46  
   仪表复位 ..... 63  
 设置错误响应模式, Modbus RS485 ..... 58

生产日期 ..... 12, 13  
 事件历史 ..... 62  
 事件列表 ..... 62  
 识别测量设备 ..... 12  
 输出 ..... 72  
 输出信号 ..... 72  
 输入 ..... 71  
**T**  
 推荐测量范围 ..... 80  
**W**  
 W@M ..... 66, 67  
 W@M 设备浏览器 ..... 12, 67  
 外部清洗 ..... 66  
 维护任务 ..... 66  
 卫生型认证 ..... 83  
 温度范围  
   储存温度 ..... 15  
   介质温度 ..... 79  
 文档  
   功能 ..... 5  
 文档功能 ..... 5  
 文档信息 ..... 5  
 文档资料  
   图标 ..... 5  
**X**  
 系统集成 ..... 38  
 系统设计  
   参见 测量设备设计  
   测量系统 ..... 71  
 系统压力 ..... 19  
 显示  
   当前诊断事件 ..... 62  
   前一个诊断事件 ..... 62  
 显示值  
   过程变量 ..... 49, 53  
   累加器 ..... 54  
   设备信息 ..... 64  
   适用于锁定个状态 ..... 53  
 限流值 ..... 80  
 响应时间 ..... 77  
 向下排空管道 ..... 17  
 小流量切除 ..... 73  
 写保护  
   通过写保护开关 ..... 51  
 写保护参数设置 ..... 51  
 写保护开关 ..... 51  
 性能参数 ..... 75  
 修理 ..... 67  
   说明 ..... 67  
 序列号 ..... 12, 13  
**Y**  
 压力-温度曲线 ..... 79  
 压力范围  
   第二腔室 ..... 79  
 压力设备指令 ..... 83  
 压损 ..... 80

一致性声明 .....	9
应用 .....	8, 71
应用范围	
其他风险 .....	8
应用软件包 .....	84
影响	
介质温度 .....	77
介质压力 .....	78
硬件写保护设置 .....	51
用户角色 .....	35
语言, 操作选项 .....	83
远程操作 .....	83
运输测量设备 .....	15

## Z

诊断列表 .....	62
诊断信息	
FieldCare .....	57
补救措施 .....	60
发光二极管 .....	56
概述 .....	60
设计, 说明 .....	58
通信接口 .....	58
振动 .....	20
证书 .....	83
指定用途 .....	8
制造商 ID .....	38
重复性 .....	77
重量	
公制(SI)单位 .....	81
英制(US)单位 .....	81
运输(提示) .....	15
重新标定 .....	66
主要电子模块 .....	10
注册商标 .....	7
状态信号 .....	57
自动扫描缓冲	
参见 Modbus RS485 Modbus 数据映射	
子菜单	
操作 .....	55
传感器调整 .....	49
概述 .....	35
过程变量 .....	48, 53
累加器 .....	50, 54
设备信息 .....	63
事件列表 .....	62
通信 .....	45
系统单位 .....	41
小流量切除 .....	46, 47
选择介质 .....	44
最大测量误差 .....	75





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

---