

# 操作手册

## **Turbimax CUS50D**

吸光度测量传感器，用于浊度和含固量测量





# 目录

<b>1</b>	<b>文档信息</b> .....	<b>4</b>	<b>11</b>	<b>维修</b> .....	<b>37</b>
1.1	安全信息 .....	4	11.1	备件 .....	37
1.2	信息图标 .....	4	11.2	返厂 .....	37
1.3	设备上的图标 .....	4	11.3	废弃 .....	37
1.4	文档资料 .....	5	<b>12</b>	<b>附件</b> .....	<b>38</b>
<b>2</b>	<b>基本安全指南</b> .....	<b>5</b>	12.1	设备专用附件 .....	38
2.1	人员要求 .....	5	<b>13</b>	<b>技术参数</b> .....	<b>41</b>
2.2	指定用途 .....	5	13.1	输入 .....	41
2.3	工作场所安全 .....	5	13.2	电源 .....	41
2.4	操作安全 .....	5	13.3	性能参数 .....	41
2.5	产品安全 .....	6	13.4	环境条件 .....	42
<b>3</b>	<b>产品描述</b> .....	<b>7</b>	13.5	过程条件 .....	43
3.1	产品设计 .....	7	13.6	机械结构 .....	43
<b>4</b>	<b>到货验收和产品标识</b> .....	<b>9</b>	<b>索引</b> .....	<b>45</b>	
4.1	到货验收 .....	9			
4.2	产品标识 .....	9			
4.3	供货清单 .....	10			
4.4	证书与认证 .....	10			
<b>5</b>	<b>安装</b> .....	<b>11</b>			
5.1	安装要求 .....	11			
5.2	安装传感器 .....	15			
5.3	安装压缩空气清洗系统 .....	19			
5.4	安装后检查 .....	19			
<b>6</b>	<b>电气连接</b> .....	<b>20</b>			
6.1	连接传感器 .....	20			
6.2	确保防护等级 .....	21			
6.3	连接后检查 .....	22			
<b>7</b>	<b>调试</b> .....	<b>23</b>			
7.1	功能检查 .....	23			
<b>8</b>	<b>操作</b> .....	<b>24</b>			
8.1	基于过程条件调节测量设备 .....	24			
<b>9</b>	<b>诊断和故障排除</b> .....	<b>35</b>			
9.1	常见故障排除 .....	35			
<b>10</b>	<b>维护</b> .....	<b>36</b>			
10.1	维护任务 .....	36			

# 1 文档信息

## 1.1 安全信息

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

## 1.2 信息图标

	附加信息，提示
	允许
	推荐
	禁止或不推荐
	参考设备文档资料
	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
	带此标志的产品不能列入未分类的城市垃圾处理。在满足适用条件的前提下，寄回制造商报废。

## 1.4 文档资料

以下文档是本《操作手册》的补充说明，登陆网站，进入产品主页下载：



Turbimax CUS50D 的《技术资料》：TI01395C

# 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

传感器用于测量浊度和含固量，专门针对工业污水处理和工艺过程。

特别适合下列应用场合：

- 基于光强衰减原理（浊度法）测量浊度，符合 EN ISO 7027 标准
- 液体、强吸光度介质和污泥的吸光度测量
- 浓度或含固量测量
- 过程液体的含固量测量

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

- 产品通过电磁兼容性（EMC）测试，符合国际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。

## 2.5 产品安全

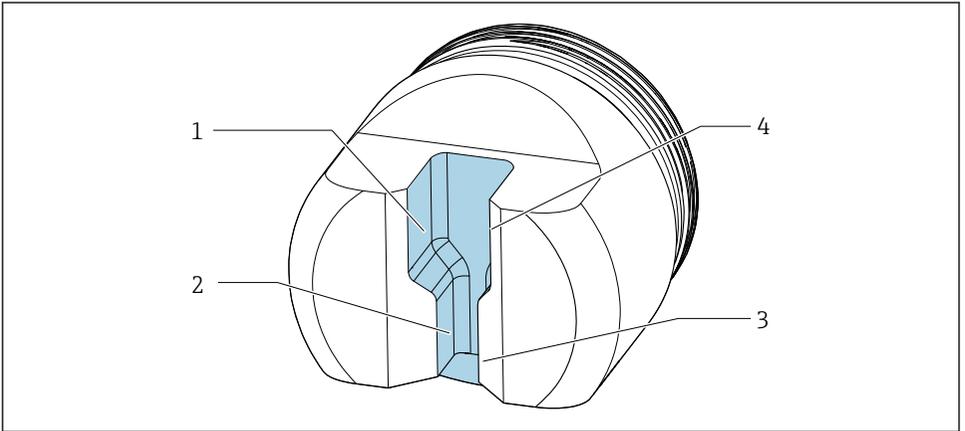
### 2.5.1 先进技术

产品设计符合最严格的安全要求，通过出厂测试，可以安全工作。必须遵守相关法规和国际标准的要求。

## 3 产品描述

### 3.1 产品设计

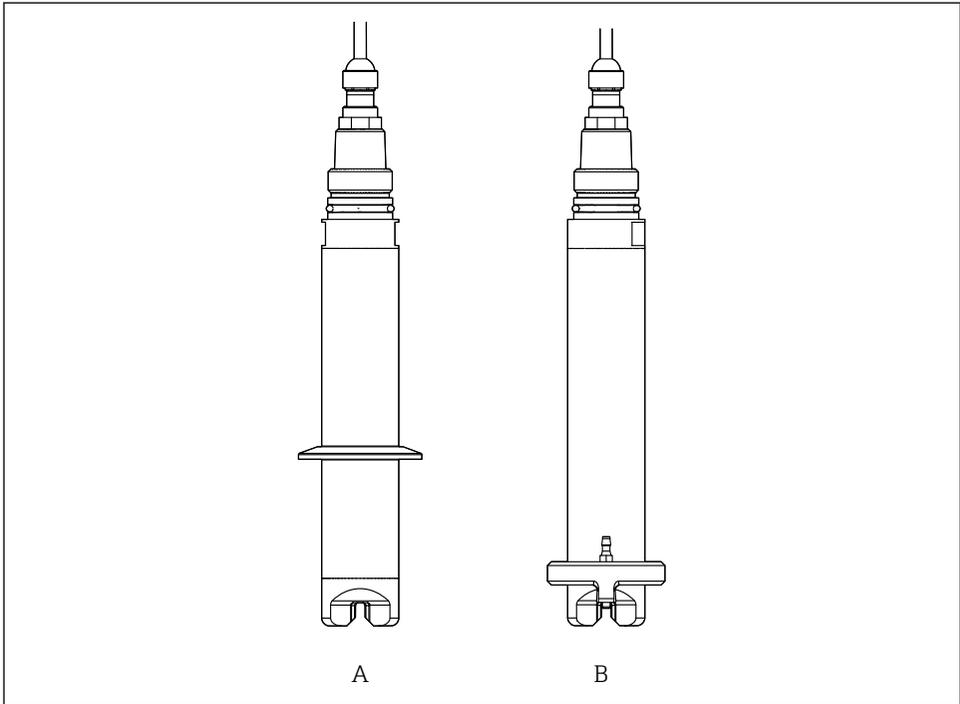
传感器配备一个传感器头，提供 5 mm (0.2 in) 和 10 mm (0.39 in) 两种光程。



A0036825

图 1 CUS50D 传感器头结构

- 1 10 mm (0.39 in) 光源
- 2 5 mm (0.2 in) 光源
- 3 5 mm (0.2 in) 光接收器
- 4 10 mm (0.39 in) 光接收器



A0036368

## 图 2 传感器型号

- A 带安装卡盘的型号
- B 带压缩空气清洗系统的型号

### 3.1.1 测量原理

传感器基于光强衰减原理工作，满足 ISO 7027 标准的所有要求。

适用于中-高浊度范围测量，以及含固量测量。

## 4 到货验收和产品标识

### 4.1 到货验收

1. 检查并确认外包装完好无损。
  - ↳ 如存在外包装破损，请立即告知供应商。  
在事情尚未解决之前，务必妥善保管外包装。
2. 检查并确认包装内的物品完好无损。
  - ↳ 如物品已被损坏，请立即告知供应商。  
在事情尚未解决之前，务必妥善保管物品。
3. 检查订单的完整性，确保与供货清单完全一致。
  - ↳ 比对供货清单和订单。
4. 使用抗冲击和防潮包装存放和运输产品。
  - ↳ 原包装具有最佳防护效果。  
必须符合环境条件的指定要求。

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

铭牌上提供下列设备信息：

- 制造商名称
  - 订货号
  - 扩展订货号
  - 序列号
  - 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/cus50d](http://www.endress.com/cus50d)

订货号说明

下列位置处标识有产品订货号和序列号：

- 铭牌上
- 供货清单上

查询产品信息

1. 登陆公司网站 [www.endress.com](http://www.endress.com)。
2. 在搜索页面（带放大镜图标）中输入有效序列号。

3. 进行搜索（点击放大镜图标）。
  - ↳ 弹出窗口中显示产品列表。
4. 点击产品概览。
  - ↳ 显示新窗口。输入设备信息，包括产品文档资料代号。

### 制造商地址

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

## 4.3 供货清单

供货清单包括：

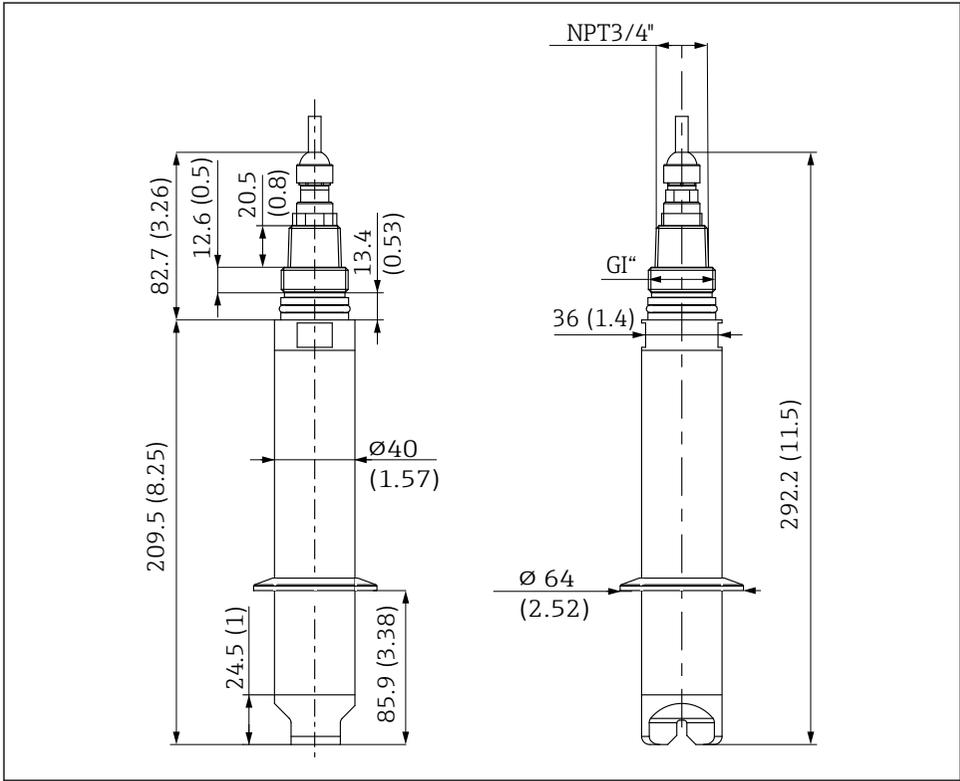
- 传感器，1 支
  - 《操作手册》，1 本
- ▶ 如有疑问：  
请咨询供应商或当地销售中心。

## 4.4 证书与认证

产品证书与认证的最新信息进入产品主页查询 ([www.endress.com](http://www.endress.com))：

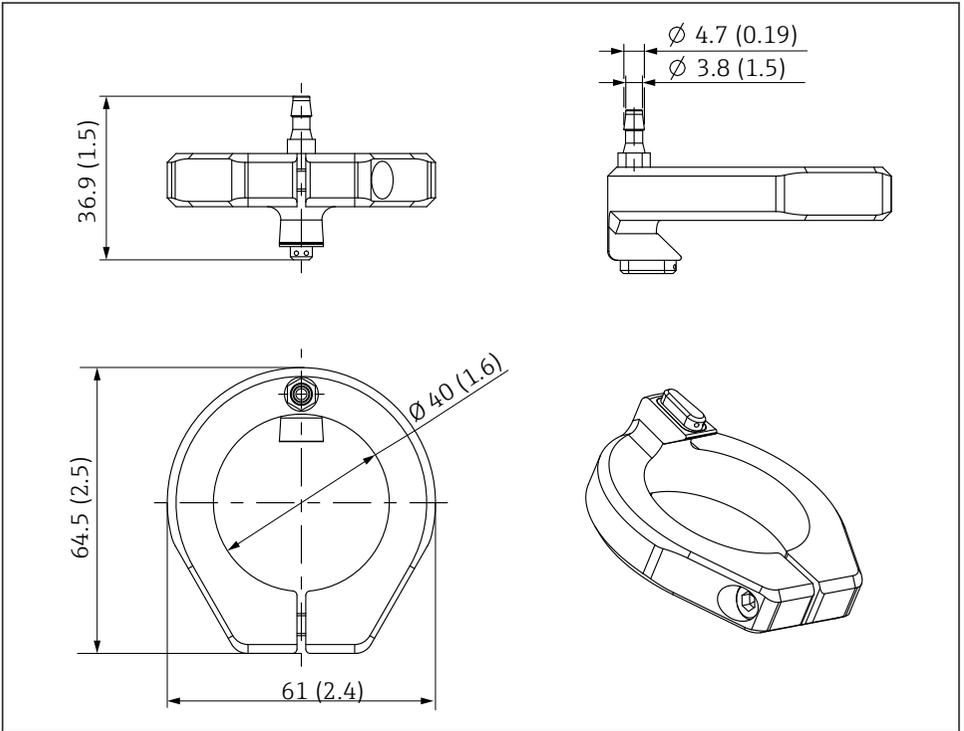
1. 点击“产品筛选”按钮，或在搜索栏中直接输入基本型号，选择所需产品。
2. 打开产品主页。
3. 选择资料下载。





A0036582

图 4 带安装卡盘的型号的外形尺寸示意图；单位：mm (in)

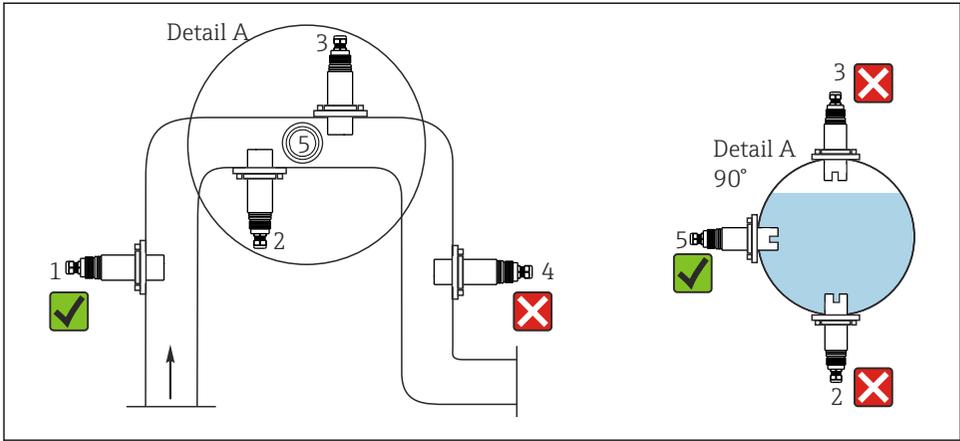


A0036826

图 5 压缩空气清洗系统的外形尺寸示意图；单位：mm (in)

压缩空气清洗系统：最大压力 2 bar (29 psi)

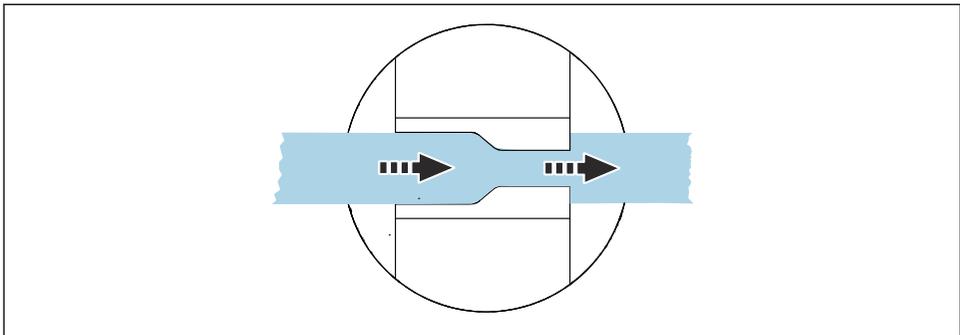
### 5.1.2 管道中的安装方向



A0029259

图 6 管道中的允许和禁止安装方向

- 管道直径不得小于 50 mm (2 in)。
- 将传感器安装在流态稳定的管道位置处。
- 理想安装位置是介质自下向上流动的管道中 (图号 1) 。



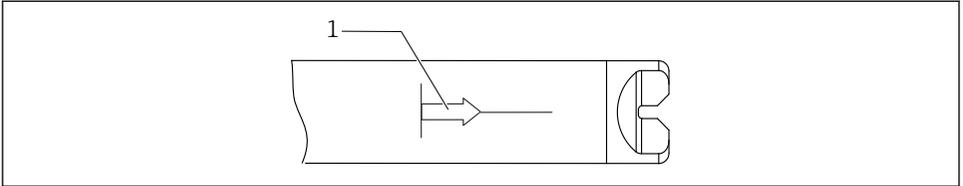
A0036370

图 7 介质流向

- 调整传感器位置，确保介质能够流过测量池 (实现自清洗) 。

箭头标识介质流向；从 10 mm (0.39 in)光程到 5 mm (0.2 in)光程。

### 5.1.3 安装标记



A0041341

图 8 安装标记，用于调整传感器安装位置

#### 1 安装标记

安装标记指向 10 mm (0.39 in) 光程的入口。

► 调整传感器位置，确保安装标记与介质流向一致。

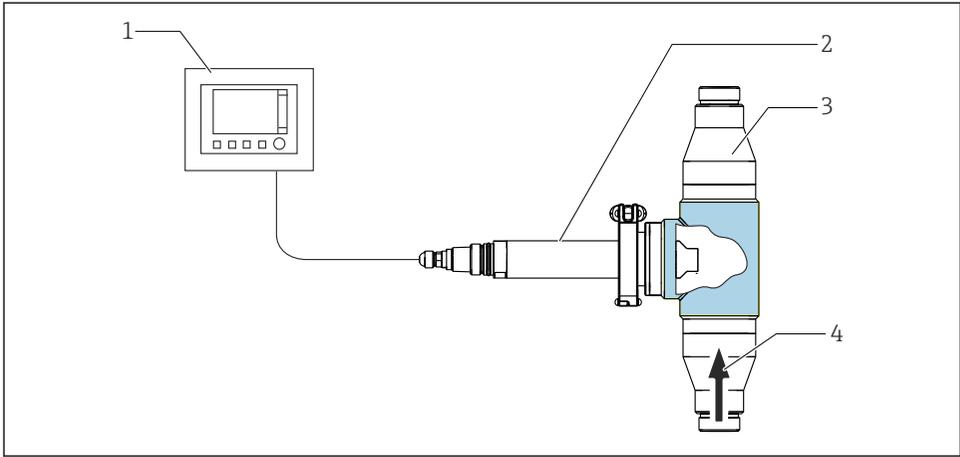
## 5.2 安装传感器

传感器可以通过多种安装支架安装，或者直接安装在管道接口中。但是，如果传感器需要在水下持续工作，必须使用 CYA112 浸入式安装支架。

### 5.2.1 测量系统

整套测量系统包括：

- Turbimax CUS50D 浊度传感器
- Liquiline CM44x 多通道变送器
- 直接安装在管道接口中（通过 2"安装卡盘）
- 安装支架：
  - 流通式安装支架（例如 Flowfit CUA252 或 CUA120）
  - 浸入式安装支架（例如 Flexdip CYA112）和安装支座（例如 Flexdip CYH112）
  - 可伸缩式安装支架（例如 Cleanfit CUA451）



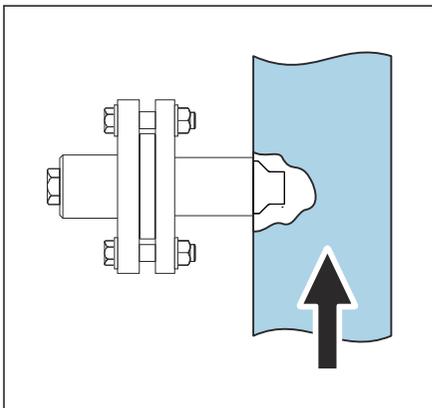
A0036713

图 9 安装有 CUA252 流通式安装支架的测量系统

- 1 Liquiline CM44x 多通道变送器
- 2 Turbimax CUS50D 浊度传感器
- 3 CUA252 流通式安装支架
- 4 介质流向

## 5.2.2 安装方式

### 通过 CUA120 流通式安装支架安装

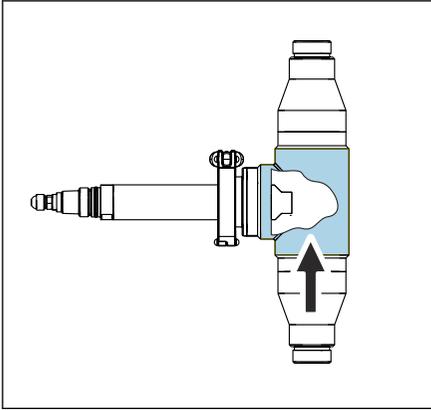


A0036835

图 10 通过 CUA120 流通式安装支架安装

安装角度为 90°。  
 箭头标识介质流向；从 10 mm (0.39 in) 光程到 5 mm (0.2 in) 光程。

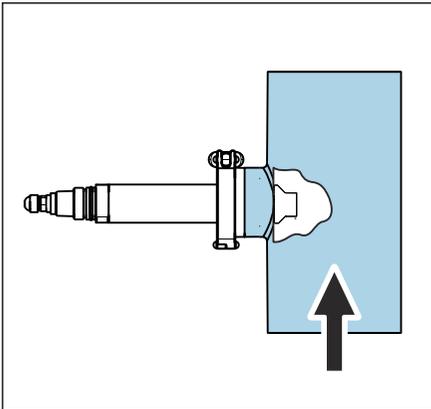
### 通过 CUA252、CUA262 或 CYA251 流通式安装支架安装



A0036837

11 通过 CUA252 流通式安装支架安装

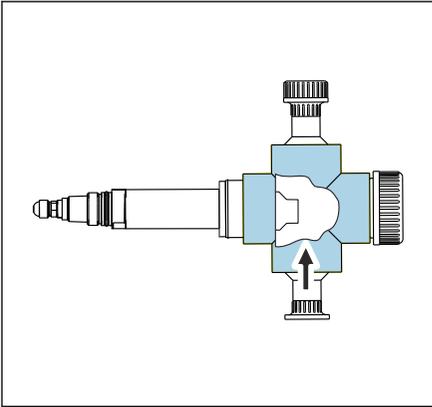
安装角度为  $90^\circ$ 。  
箭头标识介质流向；从 10 mm (0.39 in) 光程到 5 mm (0.2 in) 光程。



A0036836

12 通过 CUA262 流通式安装支架安装

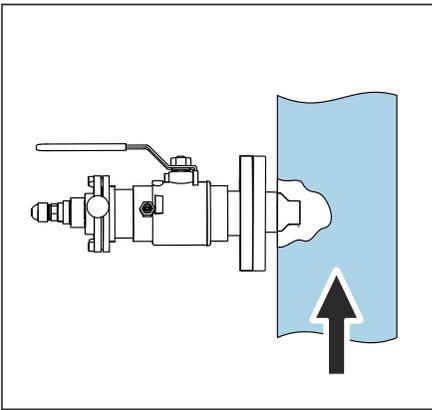
安装角度为  $90^\circ$ 。  
箭头标识介质流向；从 10 mm (0.39 in) 光程到 5 mm (0.2 in) 光程。



A0041336

图 13 通过 CYA251 流通式安装支架安装

通过 CUA451 可伸缩式安装支架安装



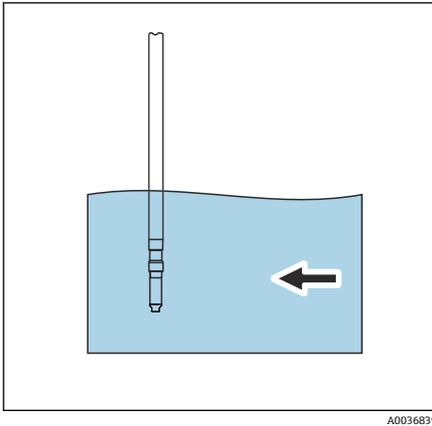
A0036838

图 14 通过 CUA451 可伸缩式安装支架安装

安装角度为 90°。  
箭头标识介质流向；从 10 mm (0.39 in) 光程到 5 mm (0.2 in) 光程。

安装角度为 90°。  
箭头标识介质流向；从 10 mm (0.39 in) 光程到 5 mm (0.2 in) 光程。  
需要手动控制安装支架的伸缩动作时，介质压力不得超过 2 bar (29 psi)。

## 通过 Flexdip CYA112 浸入式安装支架和 Flexdip CYH112 安装支座安装



A0036839

安装角度为  $0^\circ$ 。

箭头标识介质流向；从 10 mm (0.39 in) 光程到 5 mm (0.2 in) 光程。

传感器在敞口池中测量时，必须确保安装就位的传感器周围无气泡积聚。

图 15 通过浸入式安装支架安装

### 5.3 安装压缩空气清洗系统

▶ 将压缩空气清洗系统安装在传感器头上，直至止动位置。

- ↳ 压缩空气清洗系统上的喷嘴必须朝向较大光程（10 mm (0.39 in)）一侧  
→ 图 2, 图 8。

### 5.4 安装后检查

仅当以下问题的答案均为“是”时，才能使用传感器测量：

- 传感器和电缆是否完好无损？
- 安装方向是否正确？
- 传感器是否安装在过程连接中，未悬挂安装在电缆上？

## 6 电气连接

### 警告

#### 仪表带电

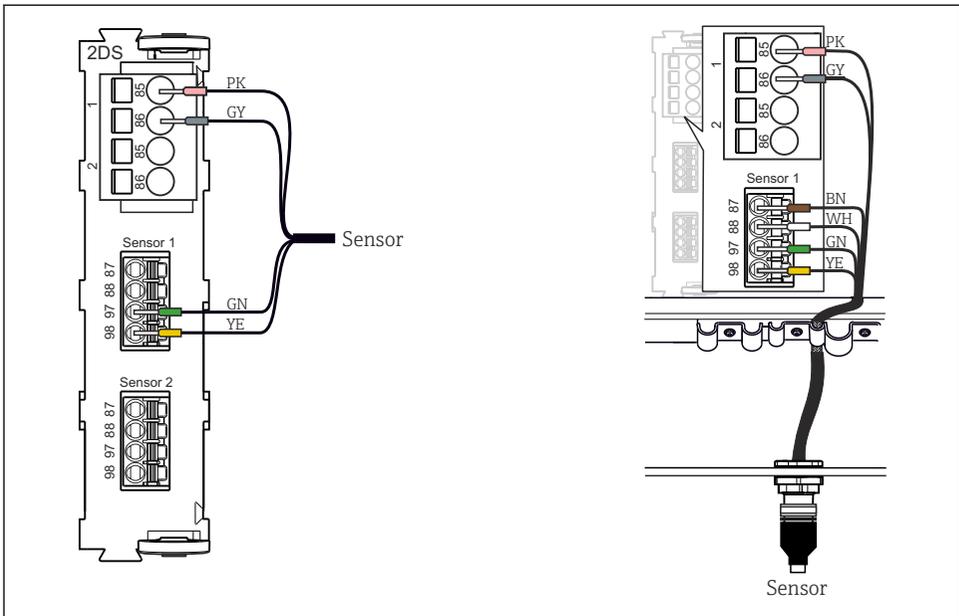
接线错误可能导致人员伤亡!

- ▶ 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。

### 6.1 连接传感器

可选连接方式：

- 通过 M12 插头连接（传感器类型：整体电缆，M12 插头）
- 传感器电缆直接连接变送器的输入信号接线端（传感器类型：带整体电缆，末端安装有线鼻子）



A0033092

图 16 传感器直接连接输入接线端（左图），或通过 M12 插头连接（右图）

电缆长度不超过 100 m (328.1 ft)。

#### 6.1.1 连接屏蔽电缆

设备电缆必须使用屏蔽电缆。



仅允许使用原装端接电缆。

电缆固定夹宽度：4 ... 11 mm (0.16 ... 0.43 in)

电缆示例（可能不同于随箱包装中的原装电缆）

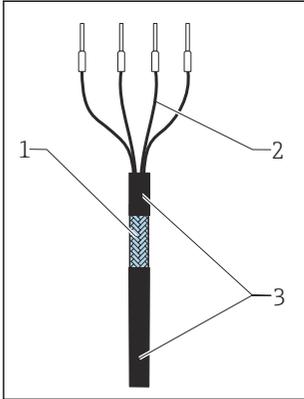


图 17 端接电缆

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

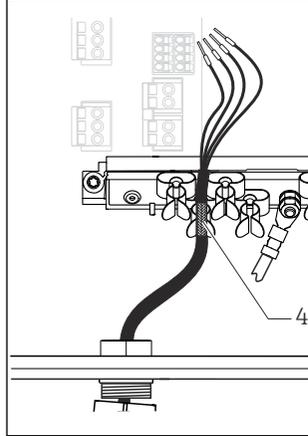


图 18 将电缆连接至接地夹  
4 接地夹

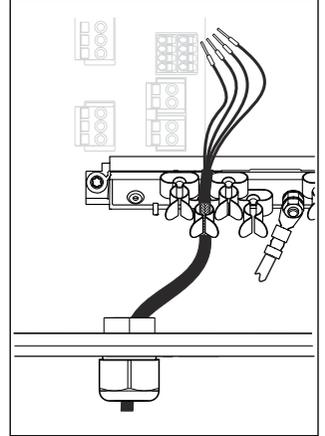


图 19 将电缆安装在接地夹中  
电缆屏蔽线芯通过接地夹接地<sup>1)</sup>

1) 注意“确保防护等级”章节中列举的操作指南

1. 拧松变频器底部的对应缆塞。
2. 拆除堵头。
3. 将缆塞安装至电缆末端，保证缆塞朝向正确。
4. 从缆塞中拉出电缆，使得电缆伸入至外壳中。
5. 在外壳中敷设电缆，使得**裸露**的屏蔽电缆线插入至其中一个电缆夹中，电缆线芯能够轻松连接至电子模块的连接插头上。
6. 将电缆连接至电缆夹。
7. 夹紧电缆。
8. 参照接线图连接电缆线芯。
9. 从外部拧紧缆塞。

## 6.2 确保防护等级

仅允许进行本《操作手册》中介绍的所需或指定用途所需的机械和电气连接，可以在设备出厂前完成相应接线。

► 操作时应特别注意。

如果出现下列情况，将无法确保产品的防护等级（防护等级（IP）、电气安全性、电磁兼容性）：

- 盖板未关闭
- 使用非指定型号的电源
- 未完全拧紧缆塞（必须以 2 Nm (1.5 lbf ft) 扭矩拧紧缆塞，才能确保防护等级）
- 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（未完全密封导致水汽进入外壳内）
- 电缆/电缆末端松动或未完全拧紧
- 设备内存在导电性电缆线芯

## 6.3 连接后检查

设备状况和规格参数	操作
传感器、安装支架或电缆是否完好无损？	▶ 进行外观检查。
电气连接	操作
安装后的电缆是否已消除应力影响，并且无缠绕？	▶ 进行外观检查。 ▶ 解开缠绕的电缆。
电缆线芯的去皮长度是否足够，且已正确固定安装在接线端子中？	▶ 进行外观检查。 ▶ 轻拉，检查是否正确安装到位。
供电电缆和信号电缆是否正确连接？	▶ 参考变送器接线图。
所有螺纹式接线端子是否均已牢固拧紧？	▶ 拧紧螺纹式接线端子。
所有电缆入口是否均已安装、拧紧和密封？	▶ 进行外观检查。
所有电缆入口是否均朝下或侧向放置？	使用横向电缆入口时： ▶ 电缆回路必须朝下，以便水可以滴落。

## 7 调试

### 7.1 功能检查

首次上电调试前，务必确保：

- 传感器已正确安装就位
- 已正确完成电气接线
- ▶ 调试前，检查化学品材料兼容性、温度范围和压力范围。

## 8 操作

### 8.1 基于过程条件调节测量设备

#### 8.1.1 应用

“吸光度”和“福尔马胂”应用经过出厂标定。吸光度出厂标定是其他应用预标定的基础，用于针对不同的介质属性进行应用优化。

应用	设定工作范围
吸光度工厂标定	0.000...5.000 AU 0.000...10.000 OD
福尔马胂工厂标定	40...4,000 FAU
高岭土	0...60 g/l
污泥	0...25 g/l
自动污泥	0...25 g/l
产品损耗	0...100 %

为了满足特定应用要求，用户最多可以进行 10 点标定。

#### 福尔马胂应用

采用福尔马胂浊度标液进行福尔马胂应用的出厂标定。



传感器测量值（单位：FAU）只能与任何其他传感器（例如散射光传感器）在福尔马胂浊度标液中的测量值（单位：FAU 或 NTU）相比较。如果其他任何标液，传感器测量值与通过其他散射光传感器获取的测量值不同。

#### 8.1.2 标定

吸光度和福尔马胂应用已在工厂进行标定。其他所有应用仅经过预标定，因此必须根据相应应用和介质类型进行调整。

传感器有八条数据记录。其中六条已在工厂预置样品数据记录，即所有可用应用的典型设置：

- 吸光度
- 福尔马胂
- 高岭土
- 污泥
- 自动污泥
- 产品损耗

所需数据记录在选择相应应用后激活，并可通过以下方式进行调整：

- 标定 (1 ... 10 点)
- 输入系数 (测量值乘以常量系数)
- 输入偏置量 (测量值加上/减去常量系数)
- 复制出厂标定数据记录

 传感器内部可以创建更多数据记录，并根据应用要求执行标定或输入一个系数或偏置量。为此预留了两条未使用的空数据记录。如需要，可以删除不需要的 (样品) 数据记录，以腾出更多的空数据记录。当传感器复位时，样品数据记录恢复到出厂状态。

针对不同应用的工厂标定 (例如吸光度测量或福尔马胂模式) 均采用 20 个标定点。

## 应用选择

▶ 在初始调试和标定阶段，在变送器中选择最合适的应用。

模式名称	应用	单位
吸光度测量	任意液体介质的吸光度测量 (絮凝剂投加)	AU; OD
福尔马胂模式	任意液体介质的吸光度浊度测量 (例如过程应用中的浊度)	FAU
高岭土模式	基于高岭土的液体介质浊度测量 (例如过程应用中的浊度)	mg/l; g/l; ppm
污泥模式	污水处理领域的污泥含固量测量; 针对活性污泥、回流活性污泥和废活性污泥优化	mg/l; g/l; ppm
自动污泥模式	任意污泥和液体的含固量测量 (常规模式)	mg/l; g/l; ppm
产品损耗测量	监测液体介质的产品损耗 (例如水中的牛奶)	%

所有应用均可使用 1 ... 10 点标定。

## 设置光程

传感器提供 2 种光程 (5 mm (0.2 in) 和 10 mm (0.39 in))。在工厂缺省数据记录中已针对应用预设置了最优光程，不能修改。

创建新数据记录时可以选择下列光程：

应用	光程		
	5 mm (0.2 in)	10 mm (0.39 in)	自动
吸光度测量	X	X	X
福尔马胂模式		X	
高岭土模式	X	X	X
污泥模式	X	X	X
自动污泥模式			X
产品损耗测量	X	X	

通常，建议使用较长光程 (10 mm (0.39 in)) 测量低吸光度介质，即低粘度或水性液体。

另一方面，建议使用较短光程（5 mm (0.2 in)）测量高吸光度介质，即高含固量液体（例如污泥）或高吸光度深色介质。

光程	测量范围（介质吸光度）
5 mm (0.2 in)	0...10 OD
10 mm (0.39 in)	0...5 OD

## 设置单位

存储各类应用最常用的单位（例如吸光度测量、福尔马胂模式、高岭土模式等），可以在数据记录中选择（例如“污泥模式”应用的单位为 g/l、mg/l、ppm）。

还可选择“用户自定义单位”作为单位。这种情况下，可以将任意单位名称或字符串分配给基本单位 OD。系统可以按照此单位进行标定。

如果使用“标定表”功能，可有提供多种选项：

- 输入 OD 单位测量值（左列）。
- 输入归一化至 10 mm (0.39 in) 光程的 AU 单位测量值（左列）。
- 通过 5 mm (0.2 in) 光程确定的 AU 单位测量值：
  - 手动将数值乘以系数 2。
  - 在标定表的左列输入数值。
  - 实例：1 AU (5 mm (0.2 in) 光程) = 1 AU x 2 = 2 AU (10 mm (0.39 in) 光程) = 2 OD

## 单点标定和多点标定

- 标定前清洗传感器的测量池，清除污染物和沉积物黏附。
- 在标定过程中将传感器插入介质中，使得两个测量池完全充满介质。在插入过程中必须完全去除测量池中的气泡和气穴。
- 可以在标定表中编辑实际值和设定点（右列和左列）。
- 可以添加其他标定数据对（实际值和设定点）；如需要，甚至无需在介质中测量。
- 在标定点间插入行。

通常只需对当前工作点进行单点标定，因为传感器出厂时已经完成零点预标定，适合所有应用。

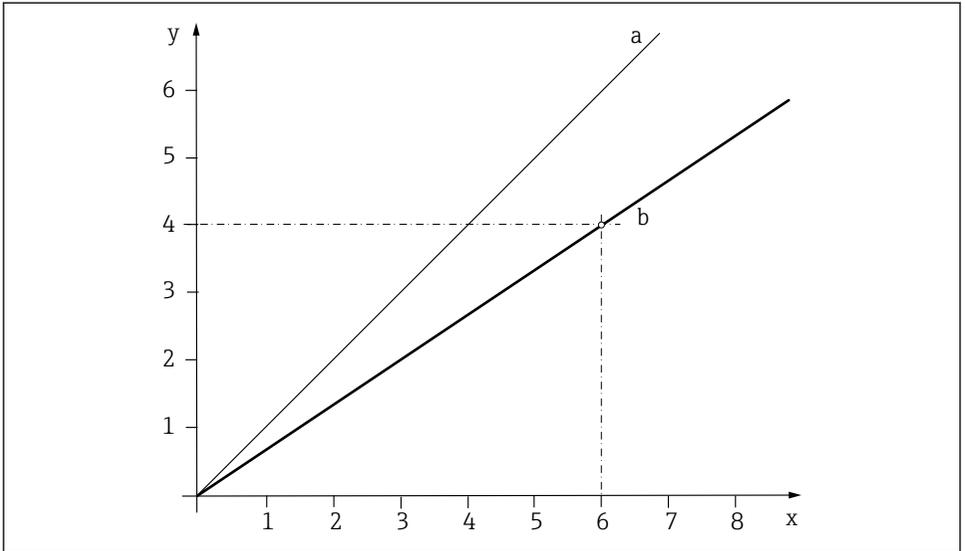
无需从介质中取出传感器进行标定；可以直接在应用中对其进行现场标定。

 标定前，确保测量池内无沉积物黏附。

 如果直接在零点附近标定，基于此标定点计算新的零点。取代原来的零点。

## 单点标定

设备测量值与实验室测量值之间的测量误差过大。通过单点标定进行修正。



A0039320

## 图 20 单点标定原理

- x 测量值
- y 目标样品值
- a 工厂标定
- b 应用标定

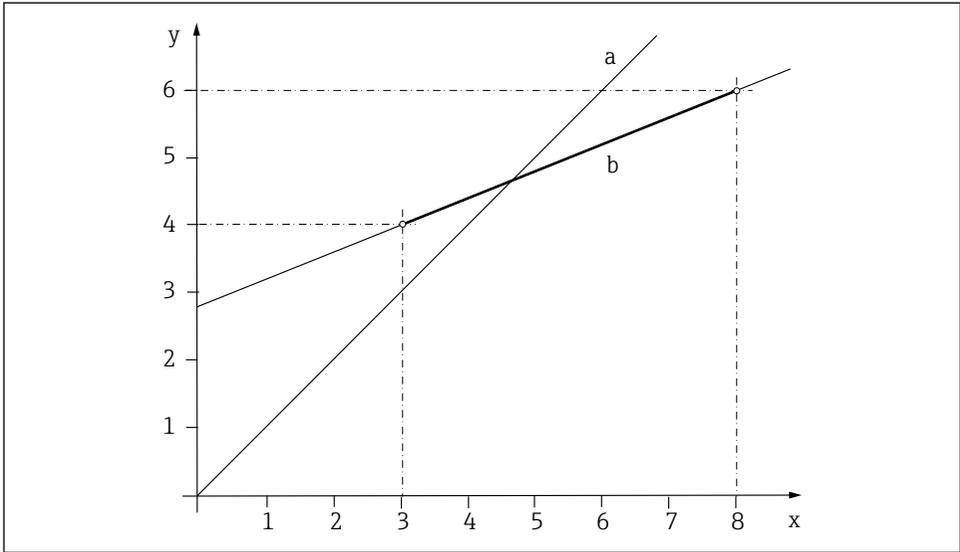
1. 选择数据记录。
2. 设置介质中的标定点，输入目标值（实验室值）。

可从图中得出 CUS50D 传感器标定的以下取样值→ 图 20, 图 27:

- x 轴上的测量值: 6 g/l
- y 轴上的目标取样值: 4 g/l

## 两点标定

对应用中的两个不同点（例如最大值和最小值）补偿测量值偏差。目的是确保两个极值之间的最高测量精度。



A0039325

## 21 两点标定原理

- x 测量值
- y 目标样品值
- a 工厂标定
- b 应用标定

1. 选择数据记录。
2. 设置介质中两个不同的标定点，输入相应的设定点。

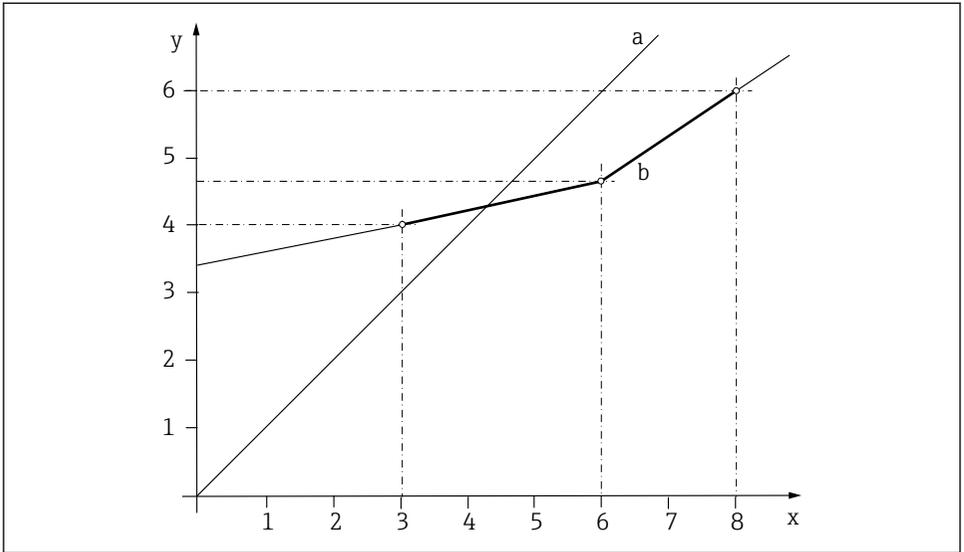
**i** 在标定操作范围（灰线）外进行线性外推。

标定曲线必须保持单调上升。

可从图中得出 CUS50D 传感器标定的以下取样值 → **21**, **28**:

- x 轴上的测量值: 3 g/l、8 g/l
- y 轴上的目标取样值: 4 g/l、6 g/l

## 三点标定



A0039322

### 图 22 多点标定原理 (三点)

- x 测量值
- y 目标样品值
- a 工厂标定
- b 应用标定

1. 选择数据记录。
2. 设置介质中三个不同的标定点，指定相应的设定点。



在标定操作范围（灰线）外进行线性外推。

标定曲线必须保持单调上升。

可从图中得出 CUS50D 传感器标定的以下取样值 → 图 22, 图 29:

- x 轴上的测量值: 3 g/l、6 g/l、8 g/l
- y 轴上的目标取样值: 4 g/l、4.7g/l、6 g/l

### 稳定性标准

在标定过程中检查传感器的测量值，确保测量值始终恒定不变。稳定性标准中定义了校准过程中测量值可能出现的最大偏差。

包括以下内容:

- 最大允许温度测量偏差
- 最大允许测量值偏差 (百分比值)
- 上述数值保持稳定的最短时间

一旦达到信号值和温度达到稳定性标准的要求，立即重新开始进行标定。如果超过最大时间 5 分钟仍无法满足标准，不进行标定，并发出警告信息。

稳定性标准可用于在标定过程中监测各个标定点的质量。目的是在最短时间内实现最佳标定质量，同时还考虑了外部条件对测量的影响。

**i** 对于严苛工况下的现场标定，最大测量值偏差可以适当大些，保持时间可以适当短些。

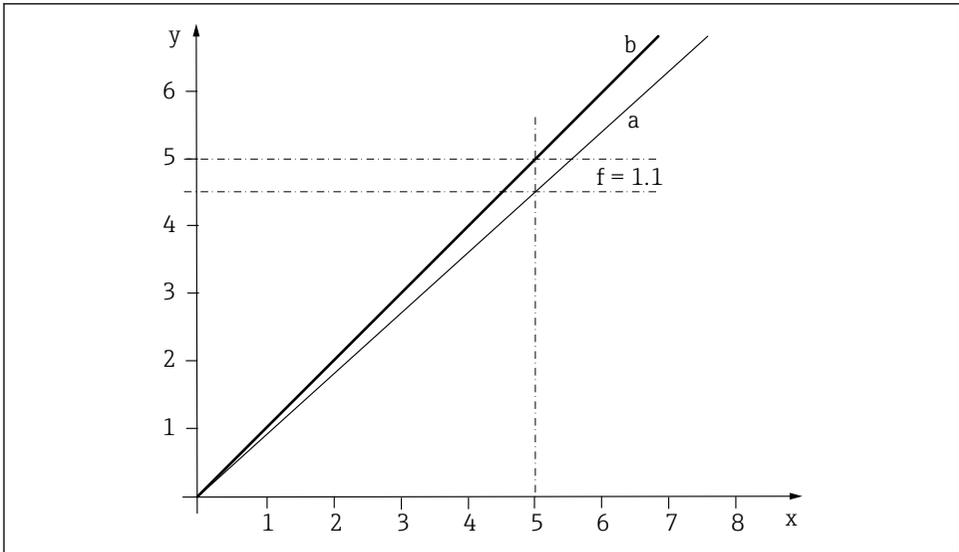
## 系数

在“系数”功能参数中，测量值乘以恒定的系数。功能与单点标定相同。

实例：

如果将测量值与较长一段时间内的实验室值进行比较，而所有值相对于实验室值（目标样品值）都低一个常数系数，例如 10%，则可以选择这种调整。

在示例中，输入系数 1.1 进行调节。



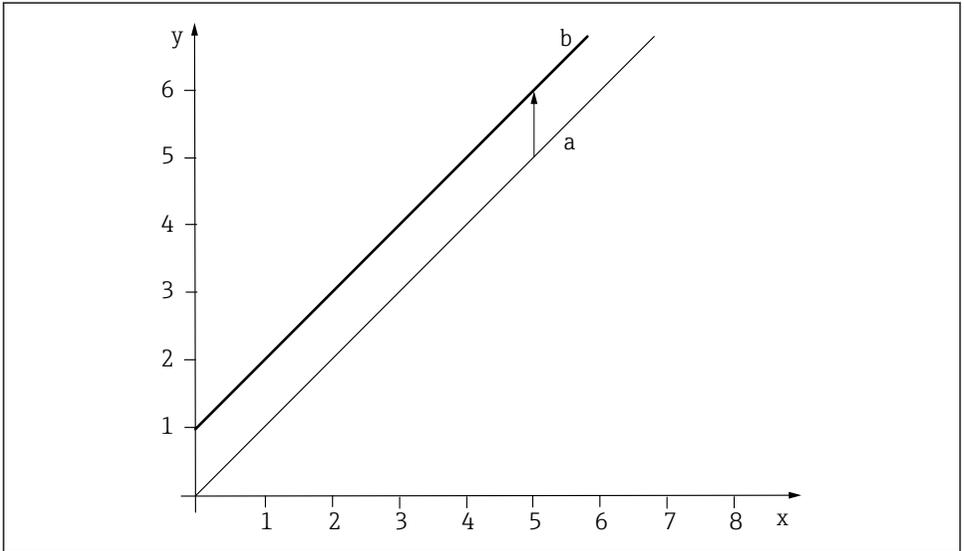
A0039329

**23** 系数标定原理

- x 测量值
- y 目标样品值
- a 工厂标定
- b 系数标定

## 偏置量

使用“偏置量”功能参数，测量值偏移一个恒量（加上或减去）。



A0039330

#### 图 24 偏置量原理

- x 测量值
- y 目标样品值
- a 工厂标定
- b 偏置标定

### 8.1.3 循环清洗

对于循环清洗，压缩空气是最佳选择。清洗单元是标配或加装部件，安装在传感器头上。以下列举了清洗单元的推荐设置：

污垢类型	清洗间隔时间	清洗持续时间
沉积物快速黏附导致严重污染	5 分钟	10 秒钟
低污染等级	10 分钟	10 秒钟

### 8.1.4 滤波器

传感器自带滤波功能，灵活适应不同的测量要求。散射光浊度测量法可能存在信噪比低的问题。此外，气泡或污染物等也会造成干扰。

使用大阻尼设置消除干扰信号的做法并不可行。这会影响实际应用所需的测量值灵敏度。

#### 测量值滤波算法

提供下列滤波算法设置：

测量值滤波算法	说明
弱	低滤通，高灵敏度，快速变化响应（2 秒）
标准（缺省）	中等滤通，10 秒响应时间
强	强滤通，低灵敏度，缓慢变化响应（25 秒）
专业人员	此菜单为 Endress+Hauser 服务部门设计。
关闭	无

## 消泡滤波算法

除测量值滤波算法外，传感器还具有对气泡造成的测量误差进行抑制的滤波功能。

气泡导致低浊度（低固体含量）液体中的测量值增大。滤波功能在设定间隔时间内输出最小值，消除测量值中的尖峰干扰。可以在 0 ... 180 秒范围内设置此间隔时间。消泡滤波算法的缺省设置为关闭（数值 0）。

测量高浊度（高含固量）液体时，不建议打开消泡滤波算法。对于此类介质，气泡不会导致测量值偏高，因此无法通过最小值滤波器消除干扰。



可以在相关数据记录的标定菜单中直接设置两个信号滤波器（测量值滤波算法和消泡滤波算法）。

### 8.1.5 标定套件

可以使用标定套件检查传感器的功能完整性。

提供两种不同的标定套件（“参比工具”和“固态标定模块”）：

#### 参比工具

在工厂标定过程中，参比工具与特定传感器相匹配，只能与该传感器配套使用。因此，参比工具与传感器彼此固定关联（配对）。

#### CUS50D 套件：固态标定模块

CUS50D 套件作为附件订购，不关联至特定传感器，可以与所有 CUS50D 传感器配套使用。其偏差范围较大。

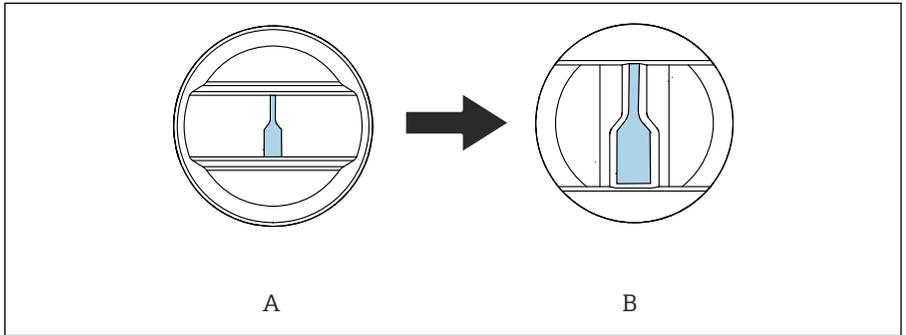
光程	参比工具和固态标定模块
5 mm	0.5 AU (1 OD)
10 mm	1 AU (1 OD)

检查传感器前，必须仔细清洗传感器头和两个测量池，然后擦干。

### 使用标定套件进行功能检查前的准备工作

1. 清洗传感器，然后擦干 → 36。
2. 将传感器固定到位（例如使用实验室支架）。

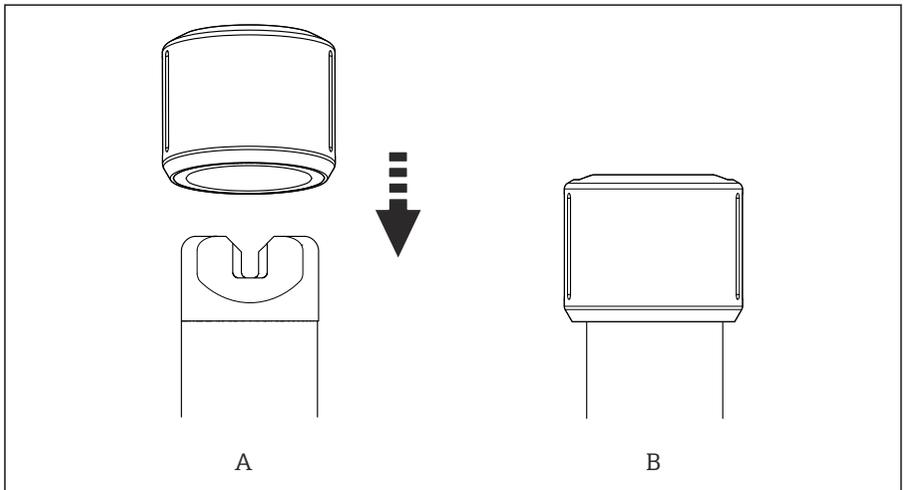
3.



A0036827

将标定套件 (A) 正确安装在传感器头 (B) 上。标定套件上标有安装方向。

4.



A0036702

将标定套件 (A) 滑动至最终止动位置 (B)。

### 功能检查

基于传感器的原始值进行检查。

1. 多次拨动控制转盘，变送器切换至原始值显示（原始值为 5 mm 和 10 mm）。
2. 读取变送器上的原始测量值（原始值 5 mm 和原始值 10 mm）。
3. 比较测量值和标定套件上的参考值。
  - ↳ 如果在允许偏差范围内（参见→ 32），表示功能检查通过。

	参比工具	CUS50D 套件: 固态标定模块
偏差范围	$\pm 5\%$	$\pm 10\%$

 如果显示标定数据记录测量值，而不是显示原始值，可能是由于标定操作、偏置量或系数导致测量值偏差。

## 9 诊断和故障排除

### 9.1 常见故障排除

需要对整个测量点进行故障排除：

- 变送器
- 电气连接和电缆
- 安装支架
- 传感器

下表中主要列举了传感器故障原因。

故障	检查	补救措施
无显示，传感器无反应	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 变送器是否通电？</li> <li>■ 传感器是否正确连接？</li> <li>■ 光学窗口上是否出现粘附？</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 接通电源。</li> <li>▶ 正确接线。</li> <li>▶ 清洁传感器。</li> </ul>
显示值过高或过低	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 光学窗口上是否出现粘附？</li> <li>■ 传感器是否完成标定？</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 清洗设备。</li> <li>▶ 标定设备。</li> </ul>
显示值剧烈波动	安装位置是否正确？	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 选择其他安装位置。</li> <li>▶ 调整测量值滤波算法。</li> </ul>



注意变送器《操作手册》中的故障排除信息。如需要，检查变送器。

## 10 维护

### 小心

#### 酸液或介质

存在人员受伤、衣着和系统损坏的风险!

- ▶ 从介质中取出传感器之前，首先关闭清洗单元。
- ▶ 佩戴护目镜和防护手套。
- ▶ 清除溅洒在衣服和其他物品上的液体。
  
- ▶ 必须定期维护。

建议事先在操作日志中设置维护时间。

维护周期主要受以下因素的影响:

- 系统
- 安装环境
- 被测介质

### 10.1 维护任务

#### 注意

#### 拆卸传感器头

导致传感器泄漏!

- ▶ 仅允许旋转传感器杆。
- ▶ 禁止旋转传感器头!

#### 10.1.1 清洗传感器

传感器上的污垢影响测量结果，甚至导致传感器故障。

- ▶ 为了确保可靠测量，应定期清洁传感器。清洗频率和强度取决于介质类型。

清洗传感器:

- 遵照维护计划
- 每次标定前
- 返厂修理传感器前

污垢类型	清洗操作
石灰石沉积	▶ 将传感器放置在 1...5% 的盐酸中（保持数分钟）。
传感器头测量间隙间存在脏颗粒	▶ 使用清洁刷清洗测量间隙。

清洗后:

- ▶ 用水充分冲洗传感器。

## 11 维修

### 11.1 备件

订货号	说明
71241882	卡盘密封圈, DN 50, FDA 认证材质, 2 个
71242180	2"卡盘盲盖

登陆网站查询备件信息:

[www.products.endress.com/spareparts\\_consumables](http://www.products.endress.com/spareparts_consumables)

### 11.2 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。

### 11.3 废弃

设备内含电子部件。必须作为电子垃圾进行废弃处理。

- ▶ 严格遵守当地法规。

## 12 附件

以下为本文档发布时可提供的重要附件。

此处列出的附件兼容文档资料介绍的产品。

1. 不同产品组合面临不同的应用限制。  
确保测量点与应用相配，相关工作由测量点操作人员负责。
2. 请注意文档资料中的所有产品信息，特别是技术参数。
3. 未列举附件的详细信息请联系 Endress+Hauser 服务部门或当地销售中心。

### 12.1 设备专用附件

#### 12.1.1 安装支架

##### FlowFit CUA120

- 转接法兰，用于安装浊度传感器
- 产品主页上的 Configurator 产品选型软件: [www.endress.com/cua120](http://www.endress.com/cua120)



《技术资料》TI096C

##### Flowfit CUA252

- 流通式安装支架
- 产品主页上的 Configurator 产品选型软件: [www.endress.com/cua252](http://www.endress.com/cua252)



《技术资料》TI01139C

##### Flowfit CUA262

- 焊入式安装的流通式安装支架
- 产品主页上的 Configurator 产品选型软件: [www.endress.com/cua262](http://www.endress.com/cua262)



《技术资料》TI01152C

##### Flexdip CYA112

- 浸入式安装支架，用于水和污水测量
- 模块化安装支架系统，用于在敞口池、明渠和敞口罐中安装传感器
- 材质: PVC 或不锈钢
- 产品主页上的 Configurator 产品选型软件: [www.endress.com/cya112](http://www.endress.com/cya112)



《技术资料》TI00432C

##### Cleanfit CUA451

- 可伸缩式安装支架，手动操作，不锈钢材质，带截止球阀，用于安装浊度传感器
- 产品主页上的 Configurator 产品选型软件: [www.endress.com/cua451](http://www.endress.com/cua451)



《技术资料》TI00369C

### Flowfit CYA251

- 连接：参见产品选型表
- 材质：PVC-U
- 产品主页上的 Configurator 产品选型软件：[www.endress.com/cya251](http://www.endress.com/cya251)



《技术资料》TI00495C

### 12.1.2 安装支座

#### Flexdip CYH112

- 模块化安装支座系统，用于在敞口池、明渠和罐体中安装传感器和安装支架
- 适用于 Flexdip CYA112 安装支架（水和污水测量专用）
- 安装支座可以安装在地面、平台、墙壁上，或直接安装在护栏上
- 可选不锈钢型安装支座
- 产品主页上的 Configurator 产品选型软件：[www.endress.com/cyh112](http://www.endress.com/cyh112)

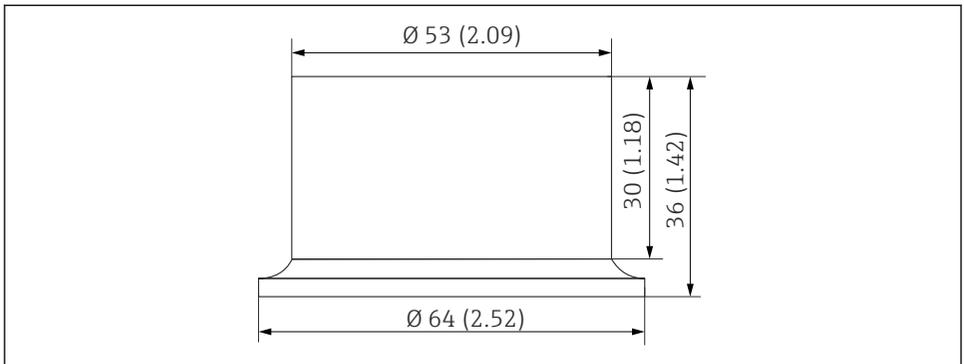


《技术资料》TI00430C

### 12.1.3 安装部件

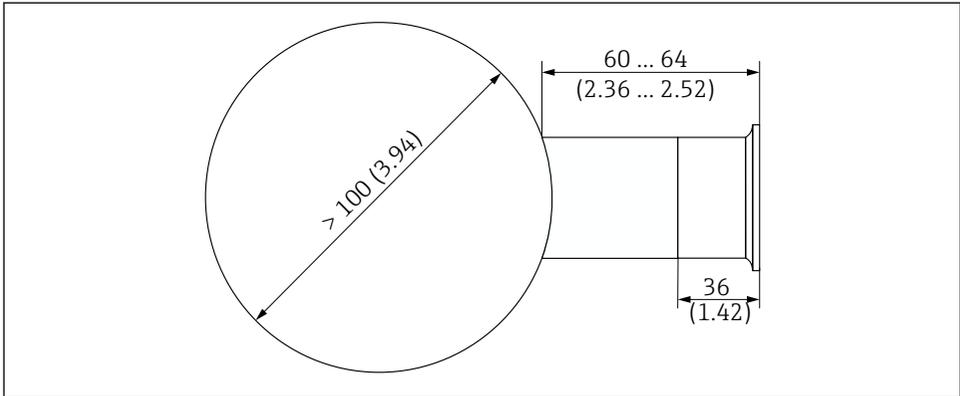
#### 焊座，适合卡箍连接 DN 50

- 材质：1.4404 (AISI 316 L)
- 壁厚 1.5 mm (0.06 in)
- 订货号：71242201



A0030841

图 25 焊接接头。单位：mm (in)



A0030819

图 26 带焊接接头的管道连接。单位：mm (in)

### 12.1.4 压缩空气清洗系统

#### CUS50D 的压缩空气清洗系统

- 接口：6 mm (0.24 in)
- 压力：1.5 ... 2 bar (21.8 ... 29 psi)
- 材质：POM、PE、PP、PA 6.6 (含 30%玻璃纤维)、钛
- 订货号：71395617

#### 压缩机

- 适用压缩空气清洗系统
- 230 V AC, 订货号：71072583
- 115 V AC, 订货号：71194623

### 12.1.5 标定套件

#### CUS50D 套件：固态标定模块

- CUS50D 浊度传感器的标定工具
- 轻松可靠检查 CUS50D 浊度传感器
- 订货号：71400898

### 12.1.6 电缆

#### Memosens 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

## 13 技术参数

### 13.1 输入

#### 13.1.1 测量变量

- 浊度
- 吸光度
- 含固量
- 产品损耗
- 温度

#### 13.1.2 测量范围

应用	设定工作范围	最大工作范围
吸光度工厂标定	0.000...5.000 AU 或 0.000...10.000 OD	
福尔马胂工厂标定	40...4,000 FAU	10000 FAU
应用: 高岭土模式	0...60 g/l	500 g/l
应用: 污泥模式	0...25 g/l	500 g/l
应用: 自动污泥模式	0...25 g/l	500 g/l
产品损耗测量	0...100 %	1000%



含固量的测量范围:

测量含固量时,有效量程很大程度上取决于当前介质,可能与建议工作范围有所不同。严重非均匀介质可能导致测量值波动,导致有效量程变小。

### 13.2 电源

#### 13.2.1 功率消耗

24V DC (-15 %/+ 20 %), 1.8 W

### 13.3 性能参数

#### 13.3.1 参考操作条件

20 °C (68 °F), 1013 hPa (15 psi)

#### 13.3.2 测量误差

吸光度测量	量程上限的 0.5% (对应± 50 mOD)
福尔马胂模式	测量值的 10%或 10 FAU (取较大值)
高岭土模式	量程上限的 5%; 传感器必须针对设定量程进行标定

污泥/自动污泥模式	测量值的 10%或量程上限的 5% (取较大值) ; 传感器必须针对设定量程进行标定
产品损耗测量	不确定; 很大程度上取决于被测介质的状态

 测量含固量时, 当前介质状况直接影响实际测量误差, 导致偏离设计误差参数。严重非均匀介质可能导致测量值波动, 使得测量误差变大。

 测量误差已考虑测量回路中传感器和变送器的测量不确定性。但是, 不包含标液本身的误差。

### 13.3.3 漂移

传感器受电子部件控制, 几乎无漂移。

- **福尔马胂:** 漂移量为 0.04% /天 (适用 2000 FAU)
- **Absorbtion:** 漂移量为 0.015% /天 (适用 5 OD)

### 13.3.4 检测限

应用	检测限
吸光度测量	0.004 OD (0.5 OD 量程)
福尔马胂模式	10 FAU

 对于高岭土模式、污泥/自动污泥模式和产品损耗测量, 检测限很大程度上取决于当前介质。因此无法设置常规值。

### 13.3.5 重复性

应用	重复性
吸光度测量	0.001 OD 或测量值的 0.2% (取两者中的较大值)
福尔马胂模式	10 FAU (800 FAU 量程)

 对于高岭土模式、污泥/自动污泥模式和产品损耗测量, 重复性很大程度上取决于当前介质。因此无法设置常规值。

## 13.4 环境条件

### 13.4.1 环境温度范围

-20 ... 60 °C (-4 ... 140 °F)

### 13.4.2 储存温度

-20 ... 70 °C (-4 ... 158 °F)

### 13.4.3 相对湿度

湿度: 0 ... 100 %

### 13.4.4 海拔高度

最大 3 000 m (9842.5 ft)

### 13.4.5 污染物

结垢等级 2 (微环境)

### 13.4.6 环境条件

- 室内和户外使用
- 适用于潮湿环境



如需在水下持续工作 → 15

### 13.4.7 防护等级

- IP 68 (1.83 m (6 ft) 水柱, 24 小时)
- IP 66
- Type 6P

## 13.5 过程条件

### 13.5.1 过程温度范围

-20 ... 85 °C (-4 ... 185 °F)

### 13.5.2 过程压力范围

0 ... 5 bar (0 ... 73 psi), 绝压

### 13.5.3 最小流量

无最小流量要求。



测量易于形成沉积的固体时, 确保介质已经充分混合。

## 13.6 机械结构

### 13.6.1 外形尺寸

→ “安装”章节

### 13.6.2 重量

电缆长度	塑料传感器	金属传感器	金属传感器, 带安装卡盘
3 m (9.84 ft)	0.46 kg (1.5 lbs)	1.15 kg (2.54 lbs)	1.21 kg (2.67 lbs)
7 m (23 ft)	0.68 kg (1.5 lbs)	1.37 kg (3.81 lbs)	1.43 kg (3.15 lbs)
15 m (49.2 ft)	1.15 kg (2.54 lbs)	1.83 kg (4.03 lbs)	1.9 Kg (4.19 lbs)

### 13.6.3 材质

	塑料传感器	金属传感器
传感器头:	PCTFE	PCTFE
传感器外壳:	PPS/GF40%	1.4571/AISI 316Ti
传感器上的螺纹接头:	PPS/GF40%	1.4404/AISI316L
O 型圈:	EPDM	EPDM

上表列举了传感器已正确安装在 Endress+Hauser 安装支架中时传感器的接液部件及其材质。

### 13.6.4 过程连接

- G1 和 NPT ¾"螺纹
- 2"卡盘（取决于传感器型号），符合 DIN 32676 标准

# 索引

## A

安全信息	4
安全指南	5
安装	11, 15
安装后检查	19
安装要求	11

## B

备件套件	37
标定	24

## C

参比工具	32
测量系统	15
测量原理	8
产品标识	9
产品描述	7
产品设计	7
传感器结构	7

## D

单点标定	26
到货验收	9
电气连接	20
电源	41
多点标定	26

## F

返厂	37
废弃	37
附件	38

## G

功能	
偏置量	30
系数	30
功能检查	23
供货清单	10
固态标定模块	32
故障排除	35
过程条件	43

## H

环境条件	42
------	----

## J

机械结构	43
技术参数	41
接线	20

## L

连接后检查	22
两点标定	27
滤波器	31

## M

铭牌	9
----	---

## P

偏置量	30
-----	----

## Q

清洗	31, 36
----	--------

## S

三点标定	29
输入	41

## W

外形尺寸	11
维护	36
维修	37
稳定性标准	29

## X

系数	30
信息图标	4
性能参数	41
循环清洗	31

## Y

应用	25
用途	5

## Z

诊断	35
证书, 认证	10
指定用途	5







71624470

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

---