

# 操作手册

## **Viomax CAS51D**

CAS51D 紫外光度法在线测量传感器，用于 COD 测量或硝酸盐测量



# 目录

<b>1</b>	<b>文档信息</b> .....	<b>3</b>	11.2	备件 .....	37
1.1	安全图标 .....	3	11.3	返厂 .....	37
1.2	图标 .....	3	11.4	废弃 .....	37
1.3	文档资料 .....	3	<b>12</b>	<b>附件</b> .....	<b>38</b>
<b>2</b>	<b>基本安全指南</b> .....	<b>4</b>	12.1	设备专用附件 .....	38
2.1	人员要求 .....	4	<b>13</b>	<b>技术参数</b> .....	<b>40</b>
2.2	指定用途 .....	4	13.1	输入 .....	40
2.3	工作场所安全 .....	4	13.2	性能参数 .....	41
2.4	操作安全 .....	4	13.3	环境条件 .....	42
2.5	产品安全 .....	5	13.4	过程条件 .....	42
<b>3</b>	<b>产品描述</b> .....	<b>6</b>	13.5	机械结构 .....	42
3.1	产品设计 .....	6	<b>索引</b> .....	<b>43</b>	
3.2	测量模式 .....	6			
<b>4</b>	<b>到货验收和产品标识</b> .....	<b>9</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	安装清洗单元 .....	21			
5.4	安装后检查 .....	22			
<b>6</b>	<b>电气连接</b> .....	<b>23</b>			
6.1	连接变送器 .....	23			
6.2	确保防护等级 .....	24			
6.3	连接后检查 .....	24			
<b>7</b>	<b>调试</b> .....	<b>25</b>			
7.1	功能检查 .....	25			
<b>8</b>	<b>操作</b> .....	<b>26</b>			
8.1	标定 .....	26			
8.2	循环清洗 .....	34			
<b>9</b>	<b>诊断和故障排除</b> .....	<b>35</b>			
<b>10</b>	<b>维护</b> .....	<b>36</b>			
10.1	维护间隔时间 .....	36			
10.2	清洁传感器 .....	36			
10.3	光学滤镜和频闪光源的维护 .....	36			
<b>11</b>	<b>维修</b> .....	<b>37</b>			
11.1	概述 .....	37			

# 1 文档信息

## 1.1 安全图标

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

## 1.2 图标

### 1.2.1 信息图标

	附加信息, 提示
	允许
	推荐
	禁止或不推荐的操作
	参考设备文档资料
	参考页面
	参考图
	执行结果

### 1.2.2 设备上的图标

	参见设备文档资料
	此类产品不可作为未分类城市垃圾废弃处置。必须遵循规定条件将产品寄回制造商废弃处置。

## 1.3 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:

 Viomax CAS51D 的《技术资料》TI00459C

## 2 基本安全指南

### 2.1 人员要求

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

 仅允许制造商或其服务机构直接进行《操作手册》中未描述的维修操作。

### 2.2 指定用途

Viomax CAS51D 紫外光度法传感器在线测量液体的 SAC 或硝酸盐。

传感器特别适合下列应用场合：

- 水处理厂各工艺段监测
- 地表水监测

SAC 测量

- 污水处理厂进水口的有机负荷
- 污水处理厂出水口的有机负荷
- 排放监测
- 饮用水中的有机负荷

硝酸盐测量

- 天然水体中的硝酸盐浓度测量
- 污水处理厂出水口的硝酸盐浓度监测
- 曝气池中的硝酸盐浓度监测
- 脱氮过程中的硝酸盐浓度监测

设备用于非指定用途会危及人员和整个测量系统的安全。因此，禁止将设备用于非指定用途。

对于使用不当或用于非指定用途导致的设备损坏，制造商不承担任何责任。

### 2.3 工作场所安全

 **小心**

**紫外光**

紫外光灼伤眼睛和皮肤！

- ▶ 在设备运行过程中，禁止直视测量池。

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

**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：  
禁止使用产品，并采取保护措施避免误操作。

## 2.5 产品安全

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

传感器直径为 40 mm，可以在过程中直接完全操作，无需进一步取样（原位取样）。一种型号的传感器测量介质中的硝酸盐浓度，另一种型号的传感器测量介质的 SAC/TOC/COD。

传感器包含下列组件：

- 电源
- 频闪光源高压发生器
- 测量池
  - 核心部件，测量光谱与介质相互作用。
- 接收器组件
  - 检测测量信号，并对信号进行数字化处理，随后将其转换成测量值。
- 控制器
  - 用于控制内部传感器的数据处理和传输。

传感器内存储所有数据，包括标定参数。因此，允许事先标定传感器，在测量点中直接使用预标定传感器，或在不同测量点使用基于不同参数标定的传感器。

### 3.2 测量模式

#### 3.2.1 测量原理

稳定的脉冲频闪灯（部件 3）发射光线，穿过测量池（部件 2）。分光镜（部件 6）分光后，光线分别射入接收器（部件 1）和参比接收器（部件 5）。接收器前方安装有滤镜，仅允许测量波长或参比波长的光线通过。

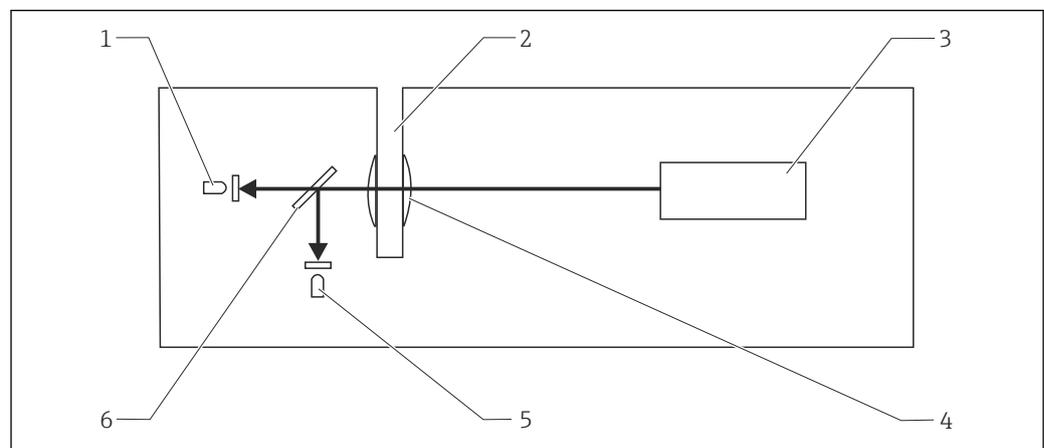


图 1 紫外光度法传感器的测量原理示意图

- 1 接收器，带滤镜
- 2 测量池
- 3 频闪光源
- 4 光学窗口
- 5 参比接收器，带滤镜
- 6 分光镜

测量池内的介质（水、溶解物质和颗粒物）吸收全光谱光线。在测量波长范围内，被测介质<sup>1)</sup>吸收部分光线。

1) 硝酸盐或影响光谱吸收系数（SAC）的物质

计算测量波长与参比波长内光信号强度的比值，即可得到测量值，将浊度对测量结果的影响降至最低，有效避免光源老化。

基于比值的测量量测定硝酸盐浓度或 SAC 值。两者不是线性关系。

结论：

- 被测介质中的成分浓度较低，所需测量路径<sup>2)</sup>较长。  
测量洁净水体时，使用 8 mm (0.31 in) 光程的传感器测量硝酸盐，使用 40 mm (1.57 in) 光程的传感器测量 SAC。
- 测量高浊度介质时，长测量路径直接导致所有光线均被吸收，测量值失效。  
建议使用 2 mm (0.08 in) 光程的硝酸盐传感器测量高浊度介质（例如活性污泥测量）。或者，如果配备合适的样品预处理单元，也可使用 8 mm (0.31 in) 光程的硝酸盐传感器。  
2 mm (0.08 in) 光程的 SAC 传感器特别适合污水处理厂进水口的有机负荷监测。

### 3.2.2 硝酸盐测量

传感器不仅可以测量硝酸盐，而且还可以测量亚硝酸盐，也常常用作 NO<sub>x</sub> 传感器。

硝酸根离子吸收紫外光，波长在 190...230 nm 之间。在上述波长范围内，亚硝酸根离子和硝酸根离子的吸光度相同。

传感器在 214 nm 波长处测量光强度（测量通道）。此时，亚硝酸根离子和硝酸根离子的吸光度与浓度呈正比，参比测量的波长始终为 254 nm，光强度恒定不变。

因此，浊度、结垢和有机烃类等干扰因素对测量的影响最小。

基于参比波长和测量波长的信号比值计算测量结果。传感器内保存有标定曲线，将信号比转换成硝酸盐浓度。

### 3.2.3 硝酸盐测量的干扰因素

以下因素直接影响测量范围：

- 总含固量 (TS) 和浊度
- 污泥特性
- 亚硝酸盐

对测量结果的影响：

- TS 越高或浊度越大，最大测量值越小，测量范围也就越小。
- COD<sup>3)</sup> 越高，最大测量值越小，测量范围也就越小。
- 亚硝酸盐当作硝酸盐测量时，测量值会增大。

基于上述相互关系可以推断出：

- 光线通过絮凝污泥会发生散射，测量信号和参比信号均会发生衰减，导致浊度使得硝酸盐数值变化。
- 介质中含高浓度可氧化物质<sup>4)</sup>会增大测量值。
- 亚硝酸盐和硝酸盐的吸收波长范围相同，测量硝酸盐时也会测量亚硝酸盐。相互关系恒定：1.0 mg/l 亚硝酸显示为 0.8 mg/l 的硝酸盐。
- 这种情况下，用户调节过程是有意义的。

### 3.2.4 SAC 测量

许多有机物质均吸收 254 nm 波长的光线。SAC 传感器在测量波长 (254 nm) 的吸光度与几乎不受影响的参比波长 (550 nm) 的吸光度相比较。

KHP (邻苯二甲酸氢钾 C<sub>8</sub>H<sub>5</sub>KO<sub>4</sub>) 是 SAC 测量中的既定有机参比物质。因此，传感器在工厂中使用 KHP 进行标定。

2) 测量路径为通过测量池的开放路径长度

3) COD: 化学需氧量

4) 称为 COD。使用氧气作为氧化剂时，氧化物质所需的氧气量。

SAC 值可以用作介质中有机负荷的趋势指标。因此，基于预设定它可以转换成 COD、TOC、BOD 和 DOC<sup>5)</sup>，转换系数为：

- $c(\text{TOC}) = 0.4705 \times c(\text{KHP})$
- $c(\text{DOC}) = 0.4705 \times c(\text{KHP})$
- $c(\text{COD}) = 1.176 \times c(\text{KHP})$
- $c(\text{BOD}) = 1.176 \times c(\text{KHP})$

COD、TOC、BOD、DOC 与 SAC 之间的计算关系如下：

- $\text{TOC} = 0.595 (\text{mg/l} \times \text{m}) \times \text{SAC} (1/\text{m})$
- $\text{DOC} = 0.595 (\text{mg/l} \times \text{m}) \times \text{SAC} (1/\text{m})$
- $\text{COD} = 1.487 (\text{mg/l} \times \text{m}) \times \text{SAC} (1/\text{m})$
- $\text{BOD} = 1.487 (\text{mg/l} \times \text{m}) \times \text{SAC} (1/\text{m})$

就吸收性能而言，许多吸收 254 nm 波长与 KHP 的偏别很大。因此，建议根据用户实际工况进行调节。

存储在 Liquiline 中的系数 (F) 可根据用户实际工况进行调节 (在 CAL 菜单中)。可以根据以下公式确定需要输入的系数 F (Liquiline)：

系数 F (Liquiline) = 实验室值/SAC (CAS51D) × 0.7909

### 3.2.5 SAC 测量的干扰因素

以下因素直接影响测量范围：

- 浊度
- 颜色

对测量结果的影响：

- 可氧化物质吸收 550 nm 波长的光线，会干扰测量结果。因此，必须进行比对或标定。
- 在绿光光谱范围内色度影响测量，导致测量值增大。
- 可氧化物质和 KHP (邻苯二甲酸氢钾) 的光谱性质不同，导致测量结果偏离工厂标定值。因此，必须进行比对或标定。
- TS 越高或浊度越大，最大测量值越小，测量范围也就越小。
- 光线通过絮凝污泥会发生散射，测量信号和参比信号均会发生衰减，导致测量值随浊度变化波动。

5) 化学需氧量 (COD)、总有机碳 (TOC)、生物耗氧量 (BOD)、可溶性有机碳 (DOC)

## 4 到货验收和产品标识

### 4.1 到货验收

收到交货时:

1. 检查包装是否完好无损。
  - ↳ 立即向制造商报告损坏情况。  
不要安装损坏的部件。
2. 用发货清单检查交货范围。
3. 比对铭牌参数与发货清单上的订购要求。
4. 检查技术文档资料及其他配套文档资料, 例如证书, 以确保资料完整。

 如果不满足任一上述条件, 请咨询制造商。

### 4.2 产品标识

#### 4.2.1 铭牌

铭牌上标识有以下设备信息:

- 制造商名称
- 扩展订货号
- 序列号
- 安全图标和警告图标

▶ 比对铭牌和订货单, 确保信息一致。

#### 4.2.2 产品标识

产品主页

[www.endress.com/cas51d](http://www.endress.com/cas51d)

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。

#### 4.2.3 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
  - 《操作手册》
- ▶ 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。

## 5 安装

### 5.1 安装要求

#### 5.1.1 外形尺寸

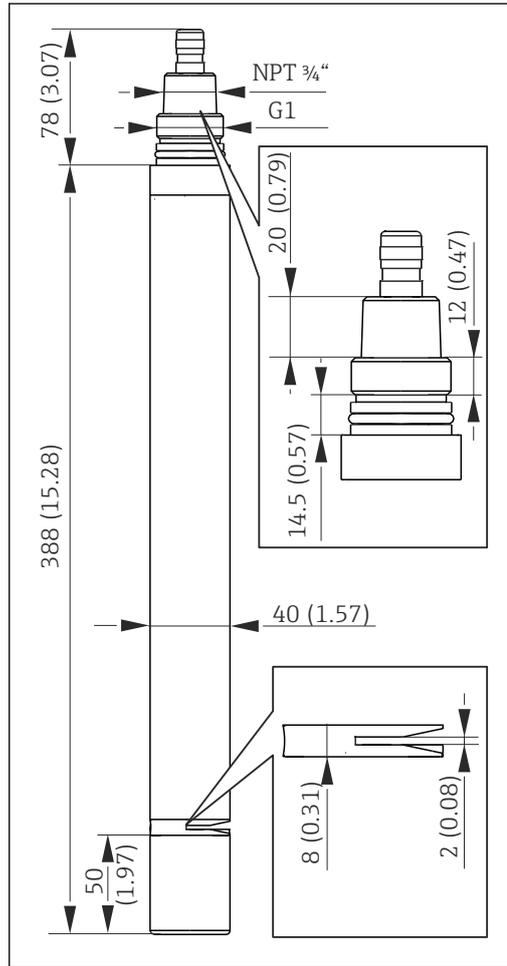


图 2 2 mm (0.08 in) 光程的传感器的外形尺寸示意图; 单位: mm (in)

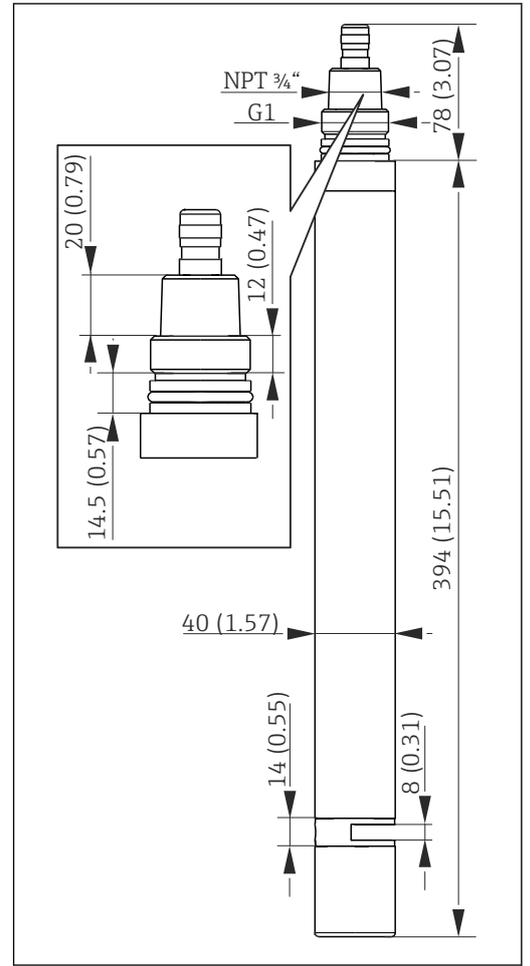


图 3 8 mm (0.31 in) 光程的传感器的外形尺寸示意图; 单位: mm (in)

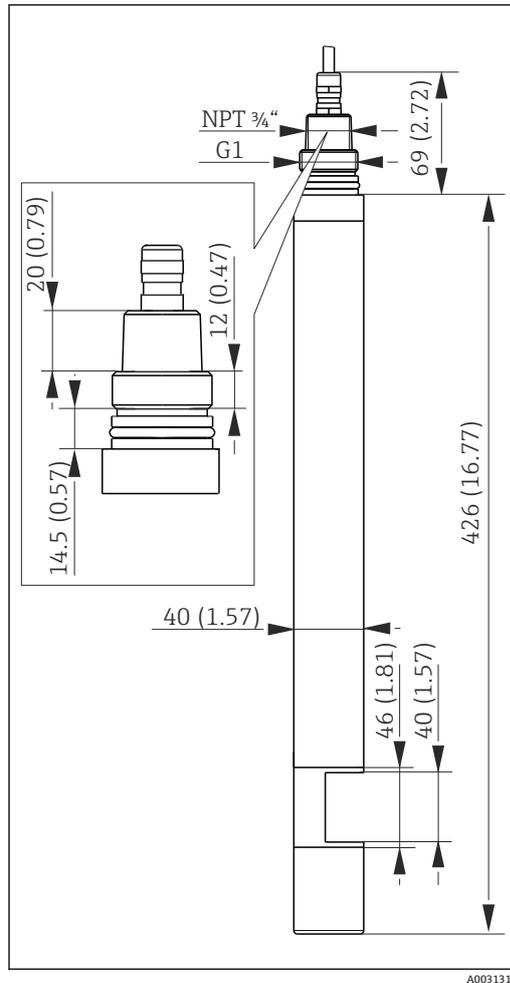


图 4 40 mm (1.57 in)光程的传感器的外形尺寸示意图；单位：mm (in)

### 5.1.2 安装指南

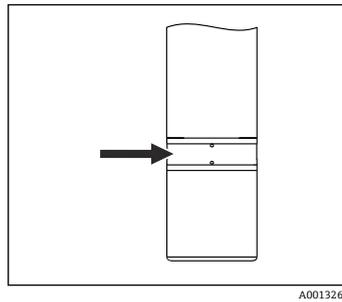
1. 传感器的安装位置不得存在气穴现象，不能易于形成气泡。
2. 选择便于日后维护操作的安装位置。
3. 安全固定立柱和安装支架，避免振动。
4. 正确选择设备的安装位置，使得介质在流动过程中能够充分冲洗测量池。
5. 禁止将传感器安装在曝气装置上方。传感器的光学窗口上可能积聚氧气气泡，进而导致测量结果不准确。
6. 正确选择安装位置，流经的被测介质具有代表性硝酸盐浓度或 SAC 值。

为了确保正确测量，传感器的光学窗口上不得存在任何沉积物。因此，建议选配压缩空气清洗单元（附件）。

► 水平安装：

安装传感器，使得气泡可以从测量池排出（不要朝下）。

### 5.1.3 安装方向



► 安装传感器应保证介质在流动过程中能够充分冲洗测量池，带走夹杂的气泡。

图 5 传感器的安装方向，箭头指向与介质流向一致

#### 通过 Flexdip CYA112 安装支架和 Flexdip CYH112 安装支座安装

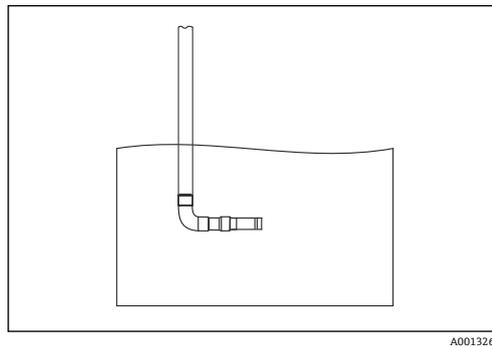


图 6 水平固定式安装

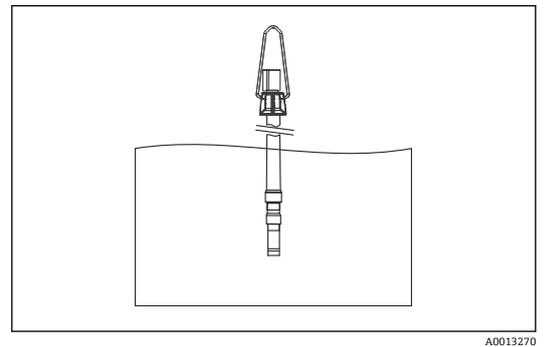


图 7 竖直链条式悬挂安装

安装角度为 90°。

► 安装传感器应保证介质在流动过程中能够充分冲洗测量池，带走夹杂的气泡。

安装角度为 0°。实践表明传感器可以在通风区域内正常工作。

► 确保传感器洁净，传感器的光学窗口上不得有任何黏附。

#### 流通式安装支架 CAV01

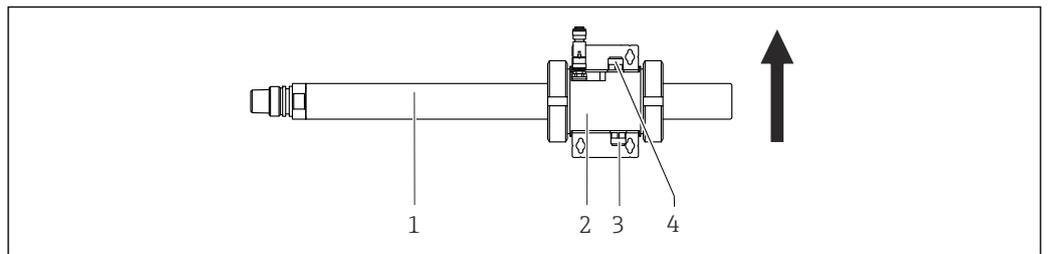
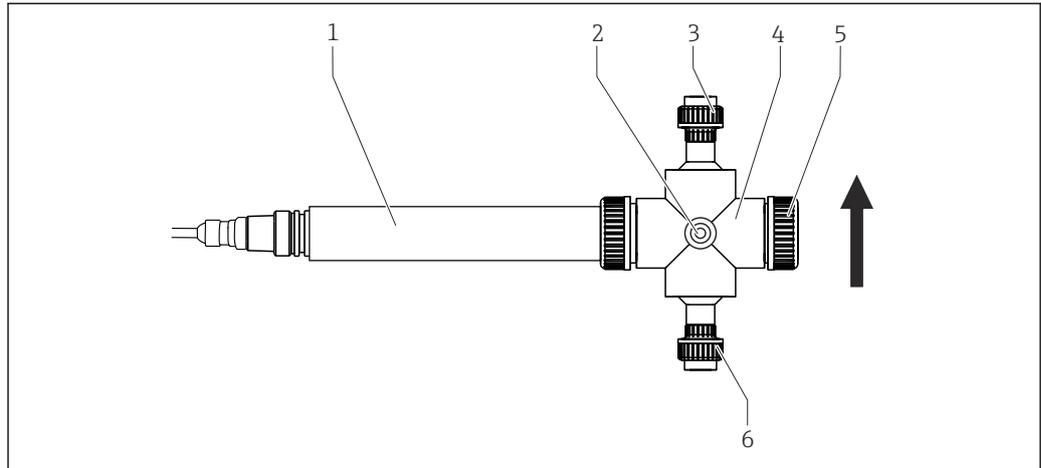


图 8 水平安装在 CAV01 流通式安装支架中，箭头指向与介质流向一致

- 1 Viomax CAS51D 传感器
- 2 流通式安装支架
- 3 介质流入口
- 4 介质排出口

Flowfit CYA251 流通式安装支架



A0032901

图 9 水平安装在 CYA251 流通式安装支架中，箭头指向与介质流向一致

- 1 Viomax CAS51D 传感器
- 2 冲洗接口
- 3 介质排出口
- 4 流通式安装支架
- 5 保护帽
- 6 介质流入口

## 5.2 安装传感器

### 5.2.1 浸入式安装

固定安装在污水安装支架上

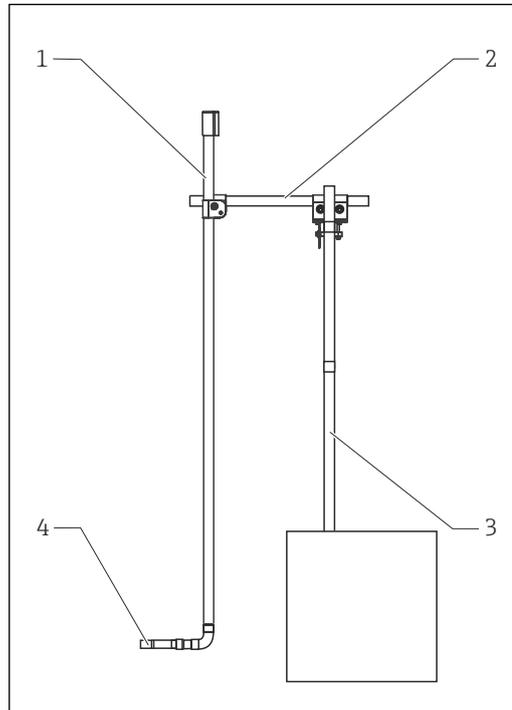


图 10 安装在护栏上

- 1 Flexdip CYA112 安装支架 (污水测量专用)
- 2 Flexdip CYH112 安装支座
- 3 护栏
- 4 Viomax CAS51D

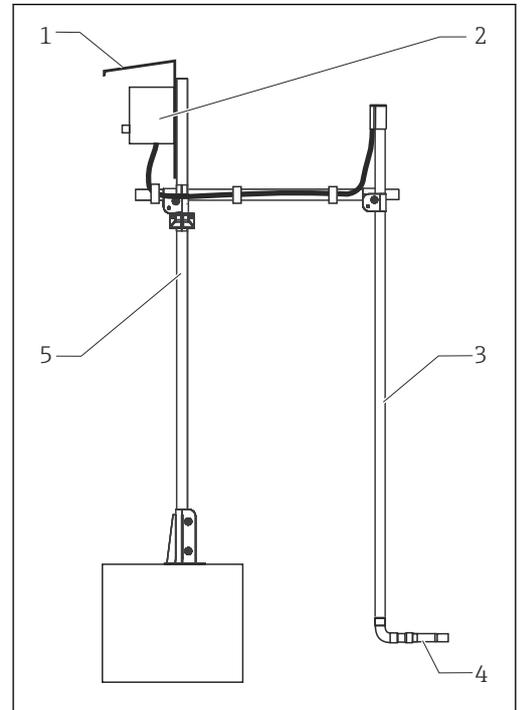


图 11 安装在立柱上

- 1 防护罩
- 2 Liquiline CM44x 多通道变送器
- 3 Flexdip CYA112 安装支架 (污水测量专用)
- 4 Viomax CAS51D
- 5 Flexdip CYH112 安装支座

此安装方式特别适合大流量介质或强扰动流介质（在水池或水渠中流量大于 0.5 m/s (1.6 ft/s)）。使用压缩空气清洗单元（附件）显著延长了传感器的维护间隔时间。

安装在链条式安装支架上

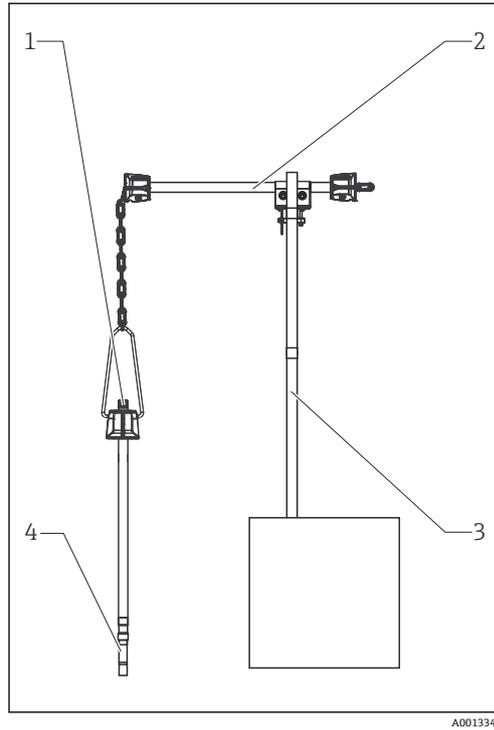


图 12 安装在导轨上的链条式安装支架

- 1 安装支架 Flexdip CYA112
- 2 安装支座 Flexdip CYH112
- 3 导轨
- 4 传感器 Viomax CAS51D

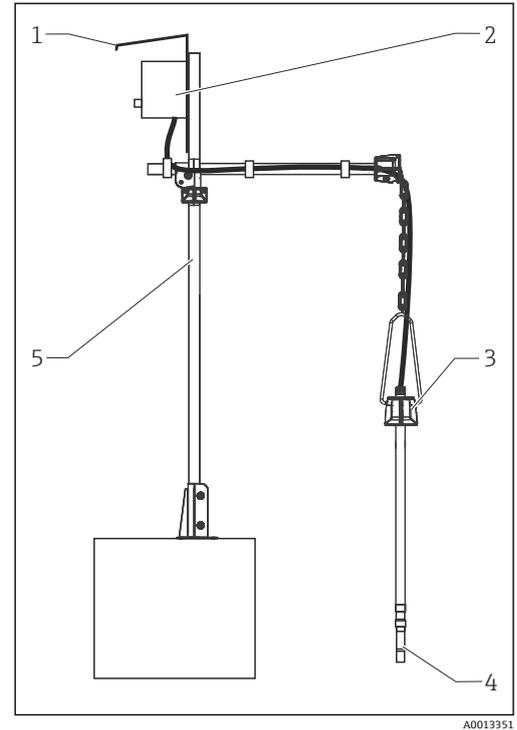


图 13 安装在立柱上的链条式安装支架

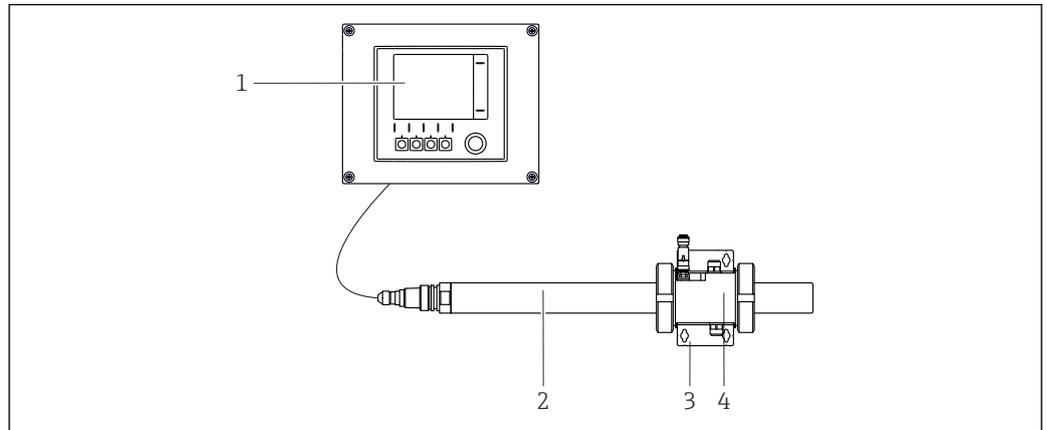
- 1 防护罩
- 2 多通道变送器 Liquiline CM44x
- 3 安装支架 Flexdip CYA112
- 4 传感器 Viomax CAS51D
- 5 安装支座 Flexdip CYH112

链条式安装支架特别适用于安装位置远离曝气池边缘的应用场合。安装支架自由悬挂安装，因此它完全不受立柱振动的影响。

链条式安装支架的摆动改善了光学部件的自清洁效果。使用压缩空气清洗单元（附件）显著延长了传感器的维护间隔时间。

## 5.2.2 流通式操作

### 流通式安装支架 CAV01



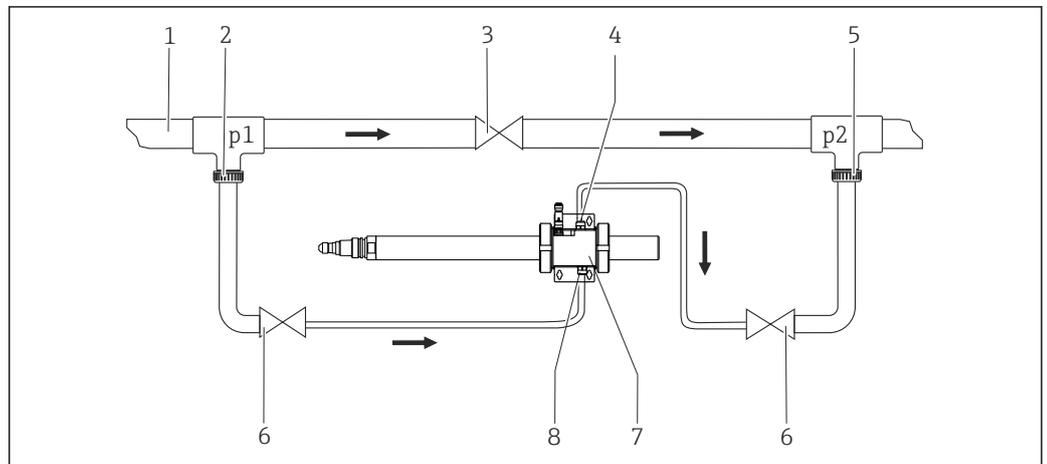
A0055544

图 14 测量系统，使用 CAV01 流通式安装支架

- 1 变送器
- 2 Viomax CAS51D 传感器
- 3 安装支座
- 4 流通式安装支架

 按照《操作手册》（BA02211C）将传感器安装在支架中。

### 在旁路管道中安装安装支架



A0055543

图 15 安装示意图，传感器安装在旁通管道中

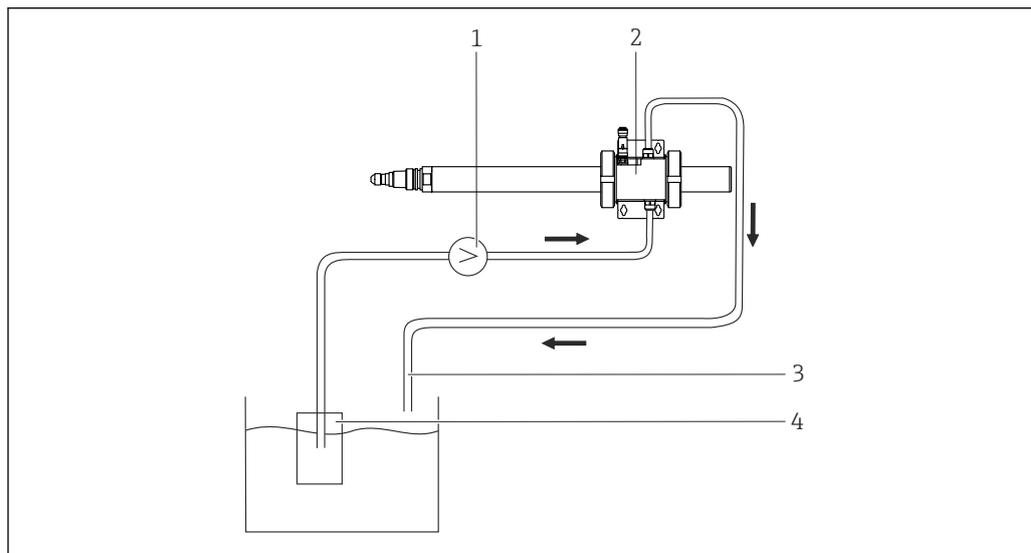
- 1 主工艺管道
- 2 介质取样
- 3 调节截止阀或节流孔板
- 4 介质排出口
- 5 介质回流
- 6 调节截止阀
- 7 流通式安装支架
- 8 介质入口
- p1 压力
- p2 压力

为了使介质流过带旁通管道的安装支架，必须保证压力  $p_1$  高于压力  $p_2$ 。主工艺管道的旁通管道无需采取增压措施（无回流介质）。

1. 将介质流入口和排出口连接至安装支架的连接软管。  
↳ 介质从安装支架底部接入，确保安装支架能自排空。
2. 主工艺管道上安装节流孔板或调节阀，确保压力  $p_1$  高于压力  $p_2$ 。
3. 确保流量不低于 100 ml/h (0.026 gal/h)。
4. 请注意：响应时间可能会增大。

#### 在敞开式出水口管道中安装安装支架

这是旁通管道安装的替代解决方案，水样直接进入过滤单元，随后经由安装支架的敞开式出水口排出：

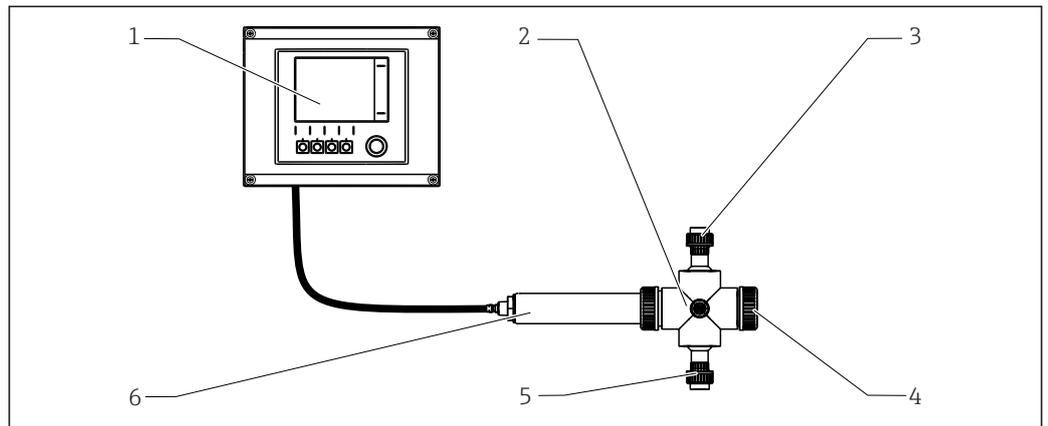


A0055542

图 16 安装示意图，敞开式出水口，箭头指向与介质流向一致

- 1 泵
- 2 流通式安装支架
- 3 敞开式出水口
- 4 过滤单元

## Flowfit CYA251 流通式安装支架



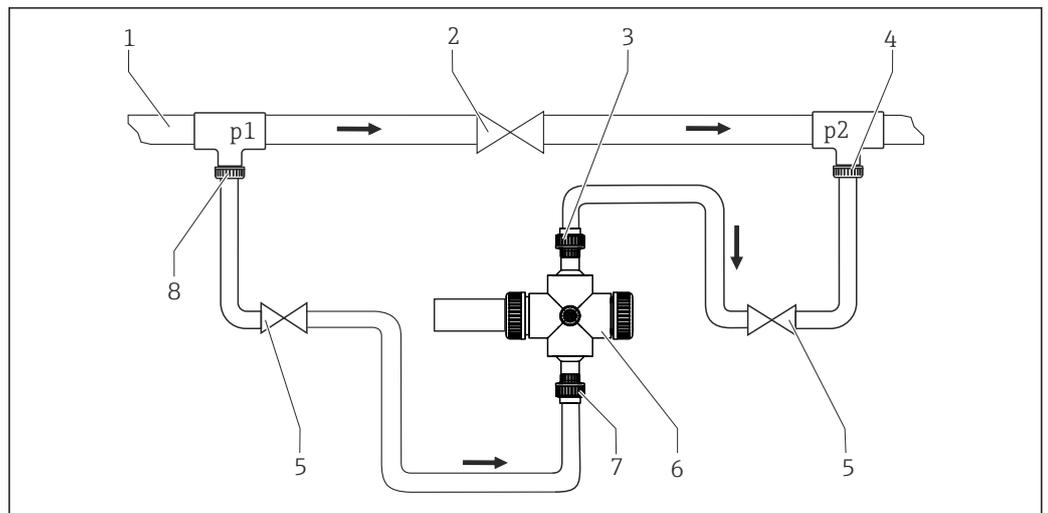
A0032917

图 17 使用 CYA251 的测量系统示意图

- 1 变送器
- 2 流通式安装支架
- 3 介质排出口
- 4 保护帽
- 5 介质流入口
- 6 Viomax CAS51D 传感器

 按照《操作手册》(BA00495C) 将传感器安装在支架中。

## 在旁路管道中安装安装支架



A0056262

图 18 安装图

- 1 主工艺管道
- 2 调节截止阀或节流孔板
- 3 介质排出口
- 4 介质回流
- 5 调节截止阀
- 6 流通式安装支架
- 7 介质流入口
- 8 介质取样
- p1 压力
- p2 压力

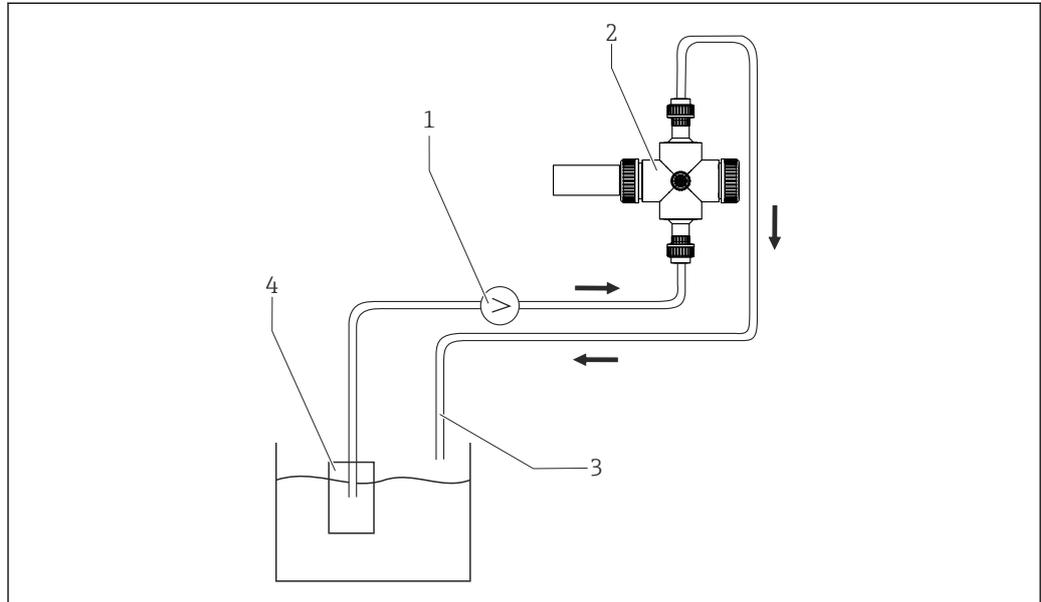
为了使介质流过带旁通管道的安装支架，必须保证压力  $p_1$  高于压力  $p_2$ 。主工艺管道的旁通管道无需采取增压措施（无回流介质）。

1. 将介质流入口和排出口连接至安装支架的连接软管。
  - ↳ 介质从安装支架底部接入，确保安装支架能自排空。
2. 主工艺管道上安装节流孔板或调节阀，确保压力  $p_1$  高于压力  $p_2$ 。
3. 确保流量不低于 100 l/h (26.5 gal/h)。

4. 请注意：响应时间可能会增大。

#### 在敞开式出水口管道中安装安装支架

这是旁通管道安装的替代解决方案，水样直接进入过滤单元，随后经由安装支架的敞开式出水口排出。



A0032921

图 19 流通式安装支架，敞开式出水口，箭头指向与介质流向一致

- 1 泵
- 2 流通式安装支架
- 3 敞开式出水口
- 4 过滤单元

## 5.3 安装清洗单元

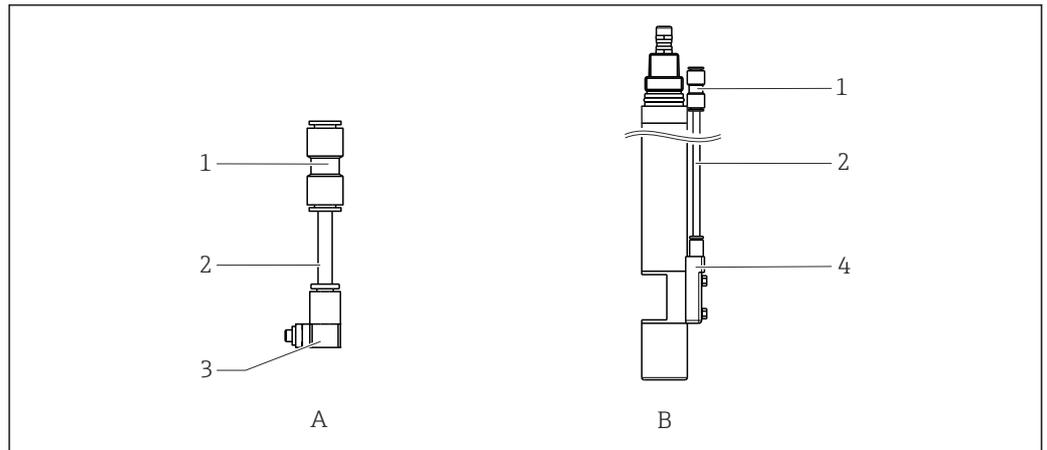


图 20 压缩空气清洗系统

- A 清洗系统，适用 2 mm (0.08 in) 和 8 mm (0.31 in) 光程的传感器  
 B 清洗系统，适用 40 mm (1.57 in) 光程的传感器  
 1 8 mm (0.31 in) 接头  
 2 300 mm (11.81 in) 软管 (Ø = 6 mm (0.24 in))  
 3 6 mm (0.24 in) 或 6.35 mm (0.25 in) 缆塞，适用 2 mm (0.08 in) 和 8 mm (0.31 in) 光程的传感器  
 4 6 mm (0.24 in) 或 6.35 mm (0.25 in) 缆塞，适用 40 mm (1.57 in) 光程的传感器

**i** 压缩空气清洗系统不符合 NSF/ANSI 61 饮用水认证要求。

### **小心**

#### 残留介质和高温环境

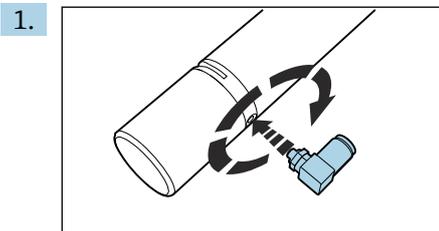
存在人员受伤的风险!

- ▶ 操作接液部件时，防止接触残留介质，避免高温灼伤。
- ▶ 佩戴护目镜，穿戴防护手套。

准备工作：

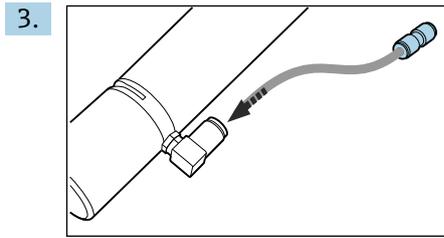
1. 首先安装空气清洗单元，然后在测量点中安装传感器。
2. 如果传感器已插入至介质中，则将其取出。
3. 清洗传感器。

#### 2 mm (0.08 in) 或 8 mm (0.31 in) 光程的传感器：



事先将弯头旋塞拧至测量池后部的安装孔中，尽可能旋转至止动位置处（手动拧紧）。

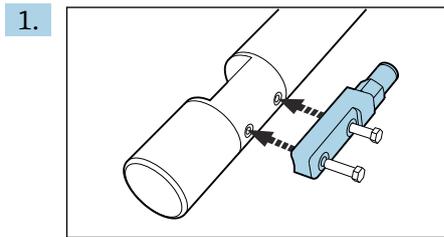
2. 牢固拧紧弯头旋塞。



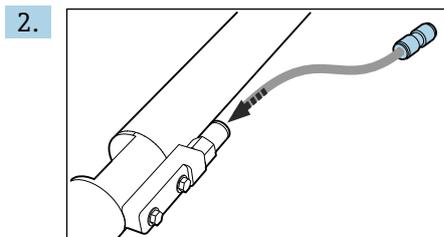
在安装位置接通压缩空气进气软管，连接至弯头旋塞的开孔。

4. 如需要，可以使用传感器随箱包装中带软管接头的软管。

#### 40 mm (1.57 in) 光程的传感器：



将配气单元拧至测量池后部的安装孔中，尽可能旋转至止动位置处（手动拧紧）。



将压缩空气进气软管连接至弯头旋塞开孔。

3. 如需要，可以使用传感器随箱包装中带软管接头的软管。

## 5.4 安装后检查

只有以下问题的答案均为“是”，才允许使用传感器：

- 传感器和电缆完好无损？
- 安装方向正确？
- 传感器已正确安装在安装支架中，而不是自由悬挂在电缆上？
- 敷设后的电缆不会受潮（如需要，电缆布线在安装支架内部）？

## 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 连接变送器

#### 6.1.1 将电缆屏蔽层连接至变送器接地端

### 警告

#### 传感器未接地

如果未能正确完成维护（更换光源），水汽或脏物可能会进入外壳内，接触可能会受到电击。

- ▶ 为了确保工作场所安全，始终将传感器电缆屏蔽层链接至变送器或控制柜的接地端。

设备电缆必须使用屏蔽电缆。

**i** 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）

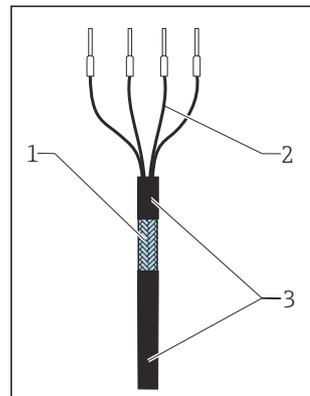


图 21 端接电缆

- 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）

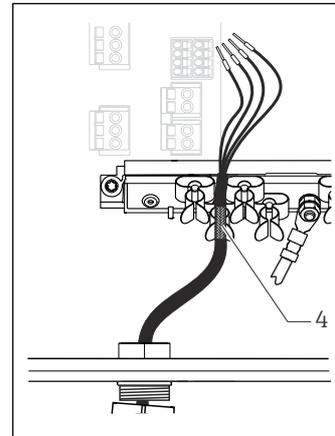


图 22 将电缆连接至接地夹

- 4 接地夹

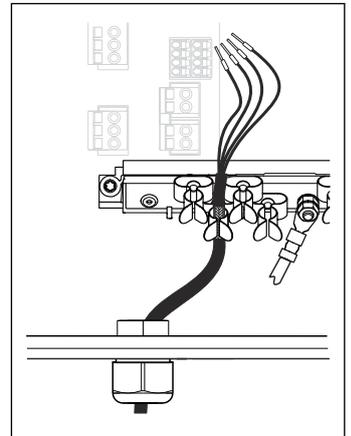


图 23 将电缆安装在接地夹中

电缆屏蔽线芯通过接地夹接地<sup>1)</sup>

- 1) 注意“确保保护等级”章节中列举的操作指南

1. 拧松变送器底部的对应缆塞。
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。

### 6.1.2 电极接线

允许采用以下连接方法：

- 通过 M12 接头连接（类型：带整体电缆和 M12 接头）
- 通过传感器电缆连接至变频器上的传感器输入的插入式接线端子上（类型：带整体电缆和末端线鼻子）

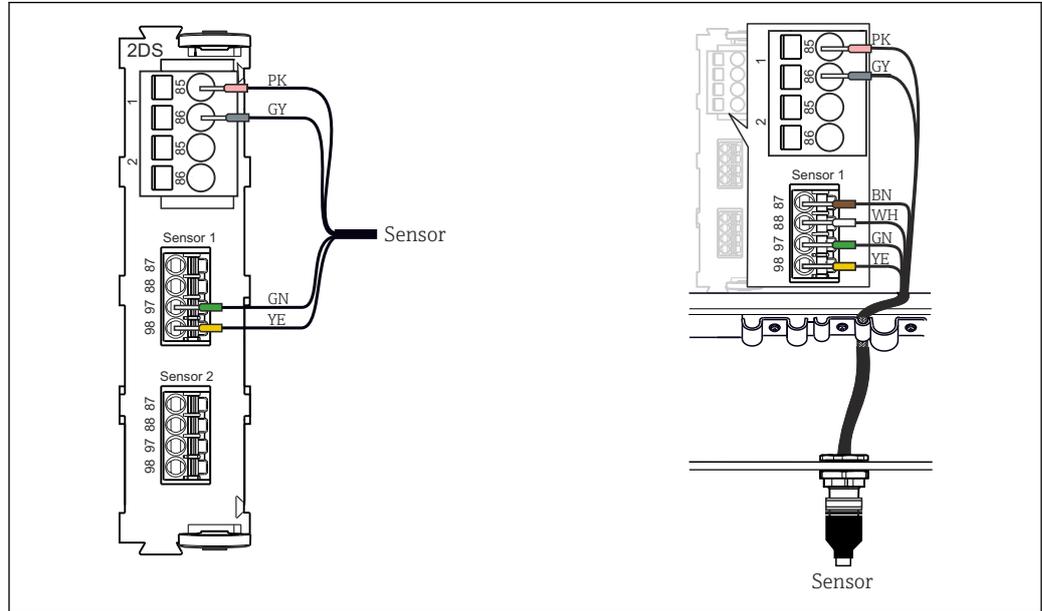


图 24 传感器连接示意图：连接传感器输入（左图）或通过 M12 接头连接（右图）

电缆长度不超过 100 m (328.1 ft)。

## 6.2 确保防护等级

仅允许对出厂设备执行本档中规定的机械和电气连接操作，并确保符合指定用途要求。

- ▶ 需要小心操作。

否则无法保证产品各种防护功能（防护等级（IP）、电气安全性、EMC 抗干扰能力）；例如盖板掉落或电缆末端松动。

## 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。
<b>电气连接</b>	<b>操作</b>
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。 ▶ 保证电缆不打结。
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？	▶ 参见变频器的接线图。
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、牢固拧紧和密封？	▶ 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

-  调试之前，请确保：
- 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

- ▶ 检查并确保变送器上显示的是所需测量值。
- ▶ 对于容易形成沉积的固体，确保介质已经充分混合。

### 8.1 标定

比较测量值与外部标准值进行标定，使用标准溶液或标准加入法。

#### 8.1.1 出厂标定

##### 硝酸盐传感器

出厂前传感器已完成预标定。

因此无需执行其他标定传感器即可在清水中测量，应用十分广泛。

##### SAC 传感器

出厂前传感器已完成预标定（以邻苯二甲酸氢钾为标准，以下简称 KHP）。

在大多数情况下，仍建议用户进行现场标定。因为在光谱范围内，不同于 KHP 的有机物质具有不同的响应。

工厂标定基于 20 个标定点，可在生产过程中进行三点标定。必须执行工厂标定，并且随时都可以重新执行工厂标定。在用户现场执行的单点和两点标定均参照工厂标定执行。

#### 8.1.2 标定类型

除了不能修改的工厂标定数据，传感器还可存储六组过程标定数据，也可针对相关测量点（应用）进行调节。每组标定数据均最多可以记录五个标定点。

传感器提供多种标定方式，满足不同应用中的测量要求：

- 标定或调节（1...5 个点）
- 输入系数（测量值乘以常量系数）
- 输入偏置量（测量值加上/减去常数）
- 复制出厂标定数据记录

##### 单点标定或多点标定

禁止从介质中取出传感器进行标定；可以直接进行在线标定。

#### 1. 警告

##### 无机酸

存在碱液导致人员严重烧伤或死亡的风险！

- ▶ 佩戴护目镜，保护眼睛。
- ▶ 佩戴防护手套，并穿着合适的防护服。
- ▶ 禁止接触眼睛、口腔和皮肤。

标定前，确保测量池内无沉积物粘附：

标定前清洁带光学窗口的测量池（使用 5...10% 的  $H_3PO_4$  溶液、5...10% 的 HCl 溶液或 5...10% 的  $H_2SO_4$  溶液。清除污垢和沉积物）。

#### 2. 执行标定时，将传感器插入至介质中，使得测量池完全注满介质。

- ↳ 在插入过程中必须完全去除测量池中的气泡和气穴。

在标定点间插入行。

- ▶ 合理命名标定数据记录。

例如，名字中包含所创建数据记录对应的应用名称，有助于清晰区分不同的数据记录。

##### 单点标定原理

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。

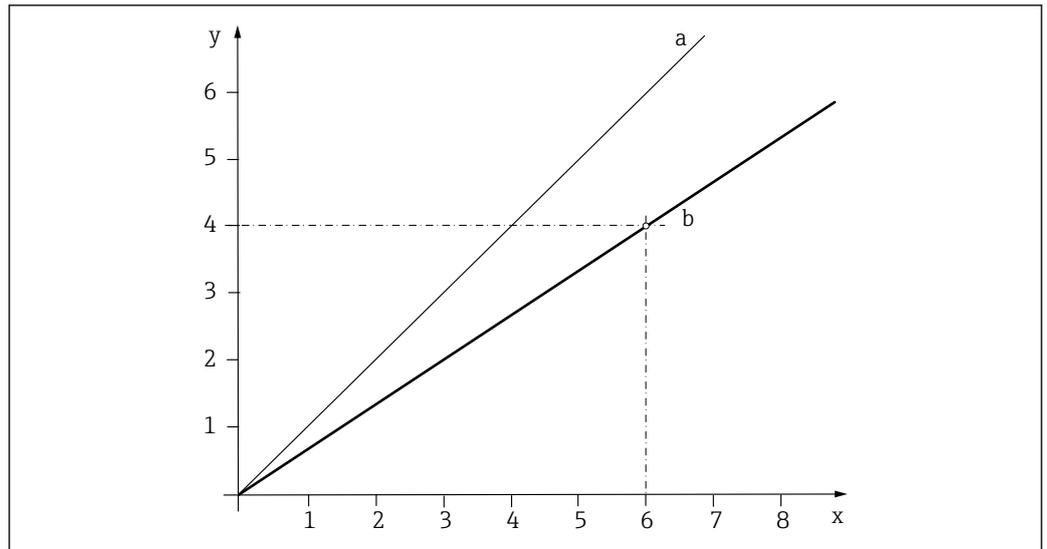


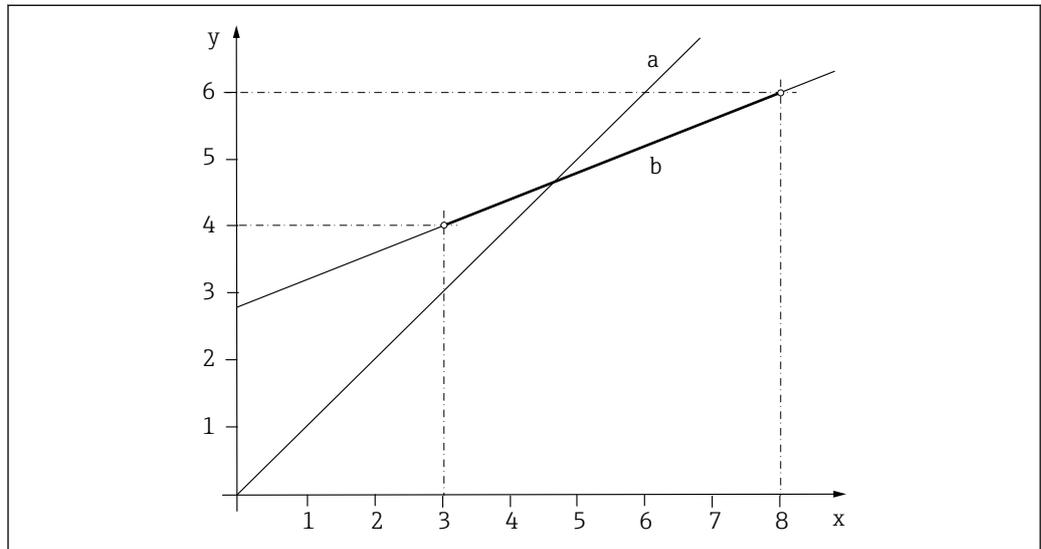
图 25 单点标定原理

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）。

### 两点标定原理

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

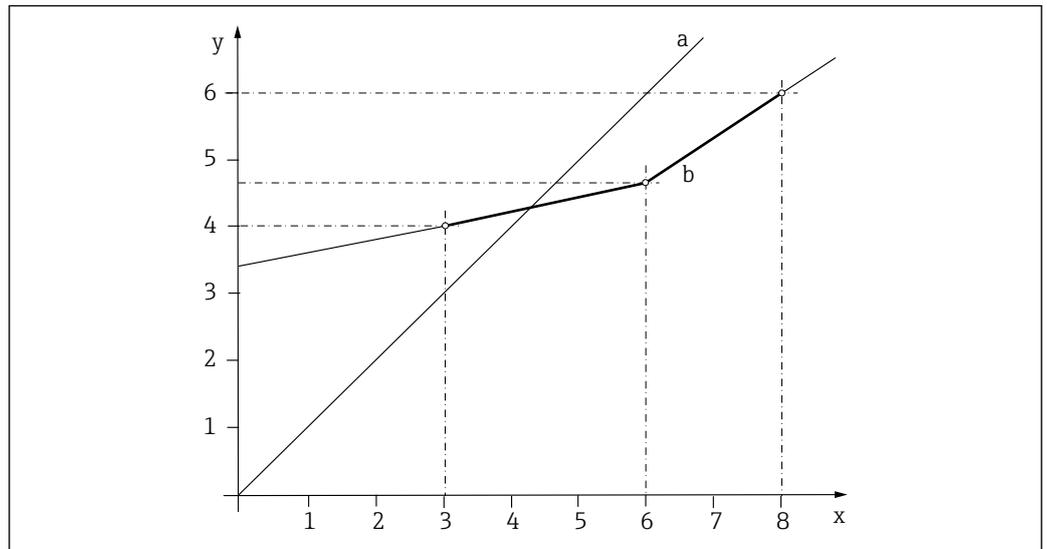
图 26 两点标定原理

x 测量值  
y 目标样品值  
a 出厂标定  
b 应用标定

1. 选择一个数据集。
2. 设置介质中两个不同的标定点，并输入相应的设定点。

**i** 在标定工作范围外执行线性外插。  
标定曲线必须保持单调上升。

## 多点标定的原理说明



A0039322

图 27 多点标定原理 (三点)

x 测量值  
y 目标样品值  
a 出厂标定  
b 应用标定

1. 选择数据集。
2. 设置介质中 3 个不同的标定点，并指定相应的设定值。

**i** 在标定工作范围外执行线性外插。  
标定曲线必须保持单调上升。

### 系数标定的原理说明

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。

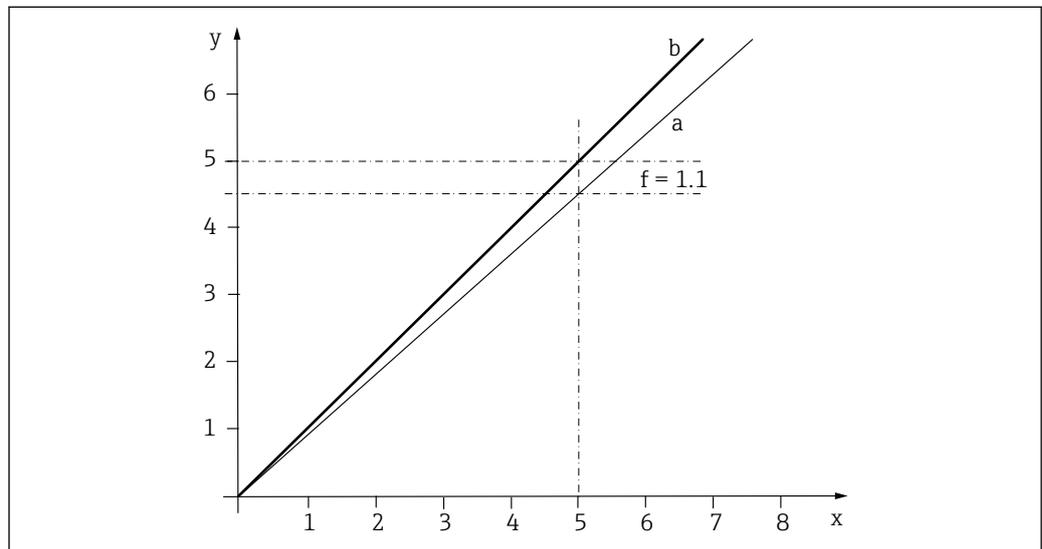


图 28 系数标定原理

- x 测量值
- y 目标样品值
- a 工厂标定
- b 系数标定

### 偏置量标定的原理说明

使用“偏置量”功能参数，测量值偏移一个恒量（加上或减去）。

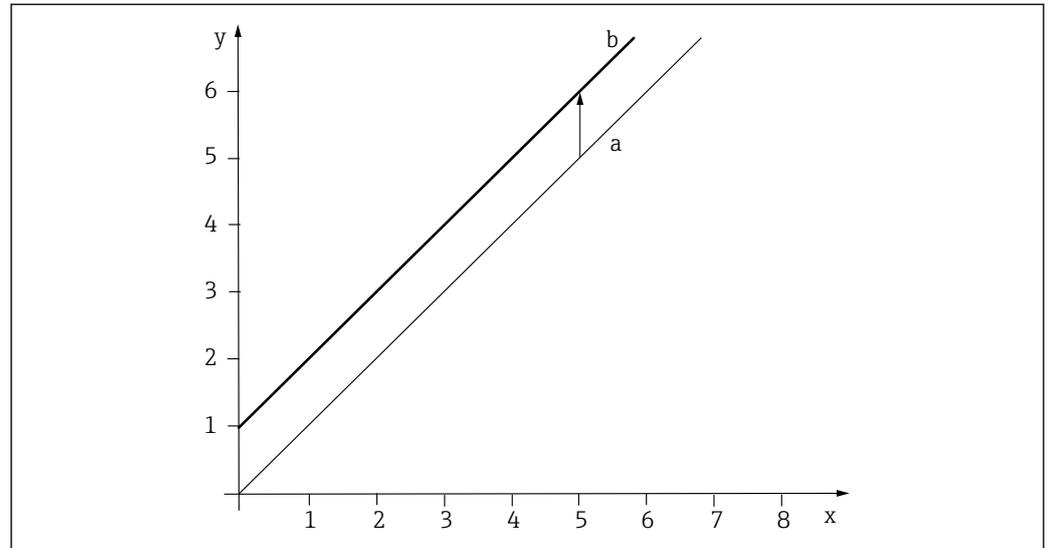


图 29 偏置量原理

- x 测量值
- y 目标样品值
- a 工厂标定
- b 偏置标定

### 8.1.3 稳定性标准

在标定过程中检查测量值，确保测量值始终恒定不变。

在标定过程中基于稳定性标准确定最大偏差值。只允许接受指定范围内的测量值。

稳定性标准包括：

- 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

在设定时间段内，如果测量值偏差或温度偏差超出允许范围时，则此标定点无效并触发警告信息。

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。

- 对于高精度实验室标定，最大测量值偏差尽可能小，保持时间尽可能长。
- 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。

 Memosens 输入的《操作手册》BA01245C

### 8.1.4 测定实验室参比值

#### 硝酸盐传感器

1. 从介质中提取代表性样品。
2. 采取合适的措施确保样品中的硝酸盐不会继续减少，例如按照 DIN 38402 标准立即过滤样品（0.45  $\mu\text{m}$ ）。
3. 采用实验室方法测定样品中的硝酸盐浓度（例如采用比色皿测试的比色法，符合 DIN 38405 标准第 9 部分的标准方法）。

## SAC 传感器

1. 从介质中提取代表性样品。
2. 采取适当的措施确保样品中的生物和化学成份不会继续减少。
3. 采用实验室方法测定样品阵列中的测量值（例如采用比色皿测试的比色法）。

### 8.1.5 硝酸盐传感器

#### 介质中的硝酸盐浓度大于 0.1 mg/l 时

1. 提取样品，在实验室中确定硝酸盐浓度。
2. 基于实验室数值标定和校准传感器。

#### 过程硝酸盐浓度变化范围较大时

1. 在时间点 A，提取高浓度样品，然后测量并标定样品。
2. 在时间点 B—可能是稍后几天—提取低浓度样品，测量并标定第二个数值。

#### 通过添加标液标定

污泥参数恒定时，可以使用低硝酸盐浓度的样品进行标定，随后将标液添加至样品中。

1. 提取大量（按桶计）样品，对其中部分样品进行比色法分析。
2. 使用比色法测量值标定传感器。
3. 向样品添加标液，测定实验室数值。
4. 使用已添加标液的样品的实验室值标定传感器。

避免测量结果不准确：

- 饮用水中可能含有较高浓度的硝酸盐，不适合作为零点标液。使用完全去离子水作为零点标液。
- 在标定过程中确保样品均匀。
- 标定时，从低浓度开始，随后逐步增加浓度，以防硝酸盐残留。
- 完成标定后，清洗并擦干传感器。确保测量池中无介质残液。这样即可避免混合不同样品和改变硝酸盐浓度。

### 8.1.6 SAC 传感器

所需的数据集在选择相关应用后激活，并可利用以下标定方式进行调整：

- 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/减去常数）
- 复制出厂标定数据记录
- 调整转换系数

 传感器内部可以创建更多数据集，并根据应用要求进行调节、标定，或输入一个系数或偏置量。

#### 常规标定步骤

1. 提取样品。
2. 在实验室中测定样品的 SAC 值。
3. 基于实验室数值标定和校准传感器。

SAC 传感器除了能够输出实际测量变量，还可以按需输出计算变量 COD、TOC、BOD 和 DOC。变量转换关系如下：

1 mg/l KHP = ~1.176 mg/l COD

1 mg/l KHP = ~0.4705 mg/l TOC

1 mg/l KHP = ~1.176 mg/l BOD

1 mg/l KHP = ~0.4705 mg/l DOC

### 使用其他转换系数

有时候，控制机构会事先确定 COD、TOC、BOD 或 DOC 的转换系数。此时，应按照以下说明对系数作相应的调整：

1. 将工厂数据集复制到所选 SAC 基本设置的空数据集中。

由于工厂数据集无法修改，因此仅可执行复制操作。如果已有其他数据集，可以直接更改系数。

2. 激活新数据集（在**设置**菜单中）。
3. 设置所需系数。（在**CAL**菜单中）对于具有相应转换的系数，参见→ 8。
4. 为设备设置所需的测量变量（在**设置**菜单中）。

 Memosens 数字式传感器输入《操作手册》BA01245C。

SAC 传感器可以针对测量变量 SAC、COD、TOC、BOD 和 DOC 标定。

传感器标定为测量变量 SAC 时，可以日后进行 COD、TOC、BOD 或 DOC 的系数转换。传感器标定为测量变量 TOC、COD、BOD 或 DOC 时，仅允许修改使用的测量变量的系数。

避免测量结果不准确：

- 饮用水中含有有机物质。此时也建议使用完全去离子水作为零点标液。
- 在标定过程中确保样品均匀。
- 在标定过程中避免夹杂任何有机物质。

### 过程中 SAC 值剧烈波动

在不同的操作状态下记录标定点。以污水处理厂进水口为例：

- 下雨之后
- 在“正常状况”下
- 干燥后

1. 将点保存到任何数据集中。
2. 添加与这些点相关的实验室结果。
3. 设置足够多标定记录点后，启动标定。

虽然这类标定十分耗时，但是它能够高精度测得工厂运行状态下的测量结果。

## 8.1.7 标定和校准传感器

进行传感器标定时，使用与测定实验室测量值所用的相同介质样品或样品组。样品组也可以是纯标液。

常规标定顺序如下：

1. 选择数据记录。
2. 将传感器插入介质中。
3. 在标定过程中，确保介质均匀性。
4. 开始进行测量点标定。
5. 如果只标定一个测量点：  
接受标定数据后结束标定。  
↳ 否则，继续下一步操作。
6. 在第二测量点的样品中添加母液。
7. 确定测量值。
8. 将实验室测量值加上浓度增量，即可得出参比值。
9. 根据需要重复上述步骤，直到达到所需的标定点数（最多 5 点）。

为了避免高浓度物质残留导致错误标定:

- 始终从低浓度开始逐步增加浓度。
- 每次测量完成后均清洗并擦干传感器。
- 确保清除传感器测量池和压缩空气接入孔中的介质残液（例如使用下一批标定液冲洗）。

## 8.2 循环清洗

进行自动循环清洗时，压缩空气是最理想的介质。每个传感器上都配备压缩空气连接口。仪表自带清洗单元，或通过改装后带清洗单元，以流速 20 l/min (5.4 US gal/min) 高效工作。

使用 1.5 ... 2 bar (21.8 ... 29 psi) 压力清洁光学窗口的效果最佳。压力过高可能会损坏光学窗口的表面。

污染类型	清洗间隔时间	清洗持续时间
严重污染，伴随快速粘附	5 分钟	10 秒
低污染等级	10 分钟	10 秒

## 9 诊断和故障排除

需要对整个测量点进行故障排除：

- 变送器
- 电气接口和连接电缆
- 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>■ 变送器是否接通电源？</li> <li>■ 传感器是否正确连接？</li> <li>■ 是否存在介质流？</li> <li>■ 光学窗口上是否存在黏附？</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 接通电源。</li> <li>2. 正确连接传感器。</li> <li>3. 确保介质处于流动状态。</li> <li>4. 清洁传感器。</li> </ol>
显示值明显偏高或偏低	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 光学窗口上是否存在黏附？</li> <li>■ 是否存在气泡？</li> <li>■ 传感器是否完成标定？</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 清洁。</li> <li>2. 消泡。</li> <li>3. 执行标定。</li> <li>4. 检查数据集；如需要，进行修改。</li> <li>5. 返厂检查。</li> </ol>
显示值剧烈波动	是否存在气泡？	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 消泡。</li> <li>2. 检查安装位置；如需要，选择其他安装位置。</li> </ol>

 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!

- ▶ 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 维护间隔时间

传感器的维护工作量很小，特别是使用清洗单元时。但是仍必须定期进行传感器的维护。预先在运行日志中设置维护间隔时间。

每周:	外观检查; 如需要, 清洗传感器。 清洗间隔时间取决于介质。
每 1.25 亿次闪光 (闪光频率 2 Hz, 持续 2 年) 或至少每 4 年:	更换光学滤镜 (制造商服务工程师)
每 2.5 亿次闪光 (闪光频率 2 Hz, 持续 4 年) 或至少每 8 年:	更换频闪光源 (制造商服务工程师)

### 10.2 清洁传感器

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

污染类型	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)。
光学部件上有脏颗粒	▶ 用清洁布擦拭光学部件。
光学部件上存在沉积物黏附	在不可见范围 (UV) 可能有黏附沉积物。因此, 始终需要保持光学部件清洁。 ▶ 用蘸有 5...10%磷酸或 5...10%盐酸的棉签清洗光学部件。 ▶ 使用清洁刷 (选配) 清洗测量池。

清洗后:

- ▶ 用水充分冲洗传感器。

### 10.3 光学滤镜和频闪光源的维护

此维护必须由制造商的服务工程师操作。联系 Endress+Hauser 当地销售中心。

→  37

 更换光学滤镜和频闪光源后，需要在工厂中重新进行传感器标定和校准。

## 11 维修

### 11.1 概述

- ▶ 仅限使用 Endress + Hauser 提供的备件，这样才能保证设备安全且功能稳定。

详细备件信息：

[www.endress.com/device-viewer](http://www.endress.com/device-viewer)

### 11.2 备件

详细备件套件信息请登陆网址在“备件搜索工具”中查询：

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

### 11.3 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，接液产品的返厂操作必须按照法规规定程序执行。

为了能够快速、安全且专业地进行设备返厂：

- ▶ 请查看网站 [www.endress.com/support/return-material](http://www.endress.com/support/return-material) 了解程序和基本要求的相关信息。

### 11.4 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

##### 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

##### 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

##### CAV01

- 流通式安装支架
- 材质：POM-C
- 产品主页上的 Configurator 产品选型软件：[www.endress.com/cav01](http://www.endress.com/cav01)



《技术资料》TI01797C

#### 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 清洁

##### 清洁刷

- 清洁刷，用于清洁测量池（适用所有光程的传感器型号）
- 订货号：71485097

**CAS51D 的压缩空气清洗系统**

- 压力: 1.5 ... 2 bar (21.8 ... 29 psi)
- 2 mm (0.08 in)或 8 mm (0.31 in)光程的传感器:
  - 6 mm (0.24 in) (带 300 mm (11.81 in)软管和 8 mm (0.31 in)转接头)  
订货号: 71485094
  - 6.35 mm (0.25 in)  
订货号: 71485096
- 40 mm (1.57 in)光程的传感器:
  - 6 mm (0.24 in) (带 300 mm (11.81 in)软管和 8 mm (0.31 in)转接头)  
订货号: 71126757

**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

**12.1.4 标定液****硝酸盐标液, 1 升**

- 5 mg/l NO<sub>3</sub>-N, 订货号: CAY342-V10C05AAE
- 10 mg/l NO<sub>3</sub>-N, 订货号: CAY342-V10C10AAE
- 15 mg/l NO<sub>3</sub>-N, 订货号: CAY342-V10C15AAE
- 20 mg/l NO<sub>3</sub>-N, 订货号: CAY342-V20C10AAE
- 30 mg/l NO<sub>3</sub>-N, 订货号: CAY342-V20C30AAE
- 40 mg/l NO<sub>3</sub>-N, 订货号: CAY342-V20C40AAE
- 50 mg/l NO<sub>3</sub>-N, 订货号: CAY342-V20C50AAE

**KHP 标液**

CAY451-V10C01AAE, 1000 ml 母液, 5 000 mg/l TOC

## 13 技术参数

### 13.1 输入

测量变量

**硝酸盐**  
 NO<sub>3</sub>-N [mg/l]、NO<sub>3</sub> [mg/l]  
**SAC/TOC/COD**  
 SAC [1/m]、COD [mg/l]、TOC [mg/l]、BOD [mg/l]、DOC [mg/l]、传输率[%]

量程

CAS51D-**A2 (2 mm (0.08 in)光程)	0.1...50 mg/l NO <sub>3</sub> -N 0.4...200 mg/l NO <sub>3</sub> 洁净水体和活性污泥
CAS51D-**A1 (8 mm (0.31 in)光程)	0.01...20 mg/l NO <sub>3</sub> -N 0.04...80 mg/l NO <sub>3</sub> 洁净水体 (化学需氧量 COD (邻苯二甲酸氢钾 KHP) 浓度不超过 125 mg/l, 浊度不超过 50 FNU (高岭土) )
CAS51D-**C1 (40 mm (1.57 in)光程)	SAC: 0...50 1/m COD/BOD: 0...75 mg/l <sup>1)</sup> TOC/DOC: 0...30 mg/l <sup>1)</sup> 洁净水体, 低量程、饮用水
CAS51D-**C2 (8 mm (0.31 in)光程)	SAC: 0...250 1/m COD/BOD: 0...375 mg/l <sup>1)</sup> TOC/DOC: 0...150 mg/l <sup>1)</sup> 洁净水体、中量程、饮用水、污水处理厂排放口、水体监测
CAS51D-**C3 (2 mm (0.08 in)光程)	SAC: 0...1000 1/m COD/BOD: 0...1500 mg/l <sup>1)</sup> TOC/DOC: 0...600 mg/l <sup>1)</sup> 进水口的有机物负荷浓度、排放水质监测、工业生产工艺

1) 相当于 KHP

 有效的测量范围与被测介质相关。

#### 典型 COD 测量场合的经验量程

市政污水处理厂的进水口	0...4000 mg/l COD
乳品生产厂的进水水质	0...10 000 mg/l COD
化工厂的进水水质	0...10 000 mg/l COD

## 13.2 性能参数

参考条件 20 °C (68 °F), 1013 hPa (15 psi)

测量误差 <sup>6)</sup>

硝酸盐	0.1...50 mg/l NO <sub>3</sub> -N (2 mm (0.08 in)光程) : > 10mg /l 时: 满量程的 2% < 10mg /l 时: 满量程的 0.4%  0.01...20 mg/l NO <sub>3</sub> -N (8 mm (0.31 in)光程) : > 2 mg/l 时: 满量程的 2% < 2 mg/l 时: 满量程的 0.2%
SAC	使用标准 KHP (邻苯二甲酸氢钾) 测定: 满量程的 2%

重复性 <sup>6)</sup>

**硝酸盐**  
不小于 ± 0.2 mg/l NO<sub>3</sub>-N  
  
**SAC/TOC/COD**  
最大量程的 0.5% (均匀介质)

检测限

**硝酸盐**

- CAS51D-AAA1  
0.003 mg/l NO<sub>3</sub>-N
- CAS51D-AAA2  
0.013 mg/l NO<sub>3</sub>-N

**SAC/TOC/COD**  
针对标准邻苯二甲酸氢钾 (KHP) :

- CAS51D-AAC1  
0.045 mg/l COD
- CAS51D-AAC2  
0.3 mg/l COD
- CAS51D-AAC3  
1.5 mg/l COD

测定限

**硝酸盐**

- CAS51D-AAA1  
0.01 mg/l NO<sub>3</sub>-N
- CAS51D-AAA2  
0.043 mg/l NO<sub>3</sub>-N

**SAC/TOC/COD**  
针对标准邻苯二甲酸氢钾 (KHP) :

- CAS51D-AAC1  
0.15 mg/l COD
- CAS51D-AAC2  
1.0 mg/l COD
- CAS51D-AAC3  
5.0 mg/l COD

长期漂移

**硝酸盐**  
大于 0.1 mg/l NO<sub>3</sub>-N, 超过 1 周  
  
**SAC/TOC/COD**  
大于最大量程的 0.2%, 超过一周

6) 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。但是未考虑标液和实际操作引起的测量误差。

### 13.3 环境条件

环境温度范围	-20 ... 60 °C (-4 ... 140 °F)
储存温度范围	-20 ... 70 °C (-4 ... 158 °F)
防护等级	IP 68 (1 m (3.3 ft)水柱, 24 小时, 1 mol/l KCl)

### 13.4 过程条件

过程温度范围	5...50 °C (41...122 °F)
过程压力范围	0.5 ... 10 bar (7.3 ... 145 psi) (绝压)
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。

### 13.5 机械结构

外形尺寸	→  11	
重量	约 1.6 kg (3.53 lbs) (无电缆)	
材质	传感器 光学窗口 O 型圈	不锈钢 1.4404 (AISI 316L) 石英玻璃 EPDM
过程连接	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ G1 和 NPT ¾"螺纹</li> <li>■ 2"卡盘 (取决于传感器型号) , 符合 DIN 32676 标准</li> </ul>	

# 索引

## A

安全图标 ..... 3  
 安全指南 ..... 4  
 安装 ..... 11  
 安装方向 ..... 13  
 安装后检查 ..... 22  
 安装指南 ..... 12

## B

备件套件 ..... 37  
 标定  
     出厂标定 ..... 26

## C

材质 ..... 42  
 参考条件 ..... 41  
 操作 ..... 26  
 测定限 ..... 41  
 测量变量 ..... 40  
 测量模式 ..... 6  
 测量误差 ..... 41  
 测量原理 ..... 6  
 产品标识 ..... 9  
 产品描述 ..... 6  
 产品主页 ..... 9  
 出厂标定 ..... 26  
 储存温度范围 ..... 42  
 传感器 ..... 15  
     接线 ..... 24  
     清洁 ..... 36  
     设计 ..... 6  
     外形尺寸 ..... 11

## D

单点标定 ..... 26  
 到货验收 ..... 9  
 电缆屏蔽层 ..... 23  
 电气连接 ..... 23  
 调试 ..... 25  
 订货号说明 ..... 9  
 多点标定 ..... 29

## F

返厂 ..... 37  
 防护等级 ..... 42  
 废弃 ..... 37  
 附件 ..... 38

## G

干扰因素  
     硝酸盐 ..... 7  
     SAC ..... 8  
 功能检查 ..... 25  
 供货清单 ..... 10  
 故障排除 ..... 35  
 光学滤镜 ..... 36  
 过程连接 ..... 42

过程温度范围 ..... 42  
 过程压力范围 ..... 42

## H

环境温度范围 ..... 42

## J

机械结构 ..... 42  
 技术参数 ..... 40  
 检测限 ..... 41  
 检查  
     安装 ..... 22  
     连接 ..... 24  
 接线 ..... 23  
 浸入式安装 ..... 15

## L

连接后检查 ..... 24  
 两点标定 ..... 28  
 量程 ..... 40  
 流通式操作 ..... 17

## M

铭牌 ..... 9

## P

偏置量 ..... 31  
 频闪光源 ..... 36

## Q

清洁 ..... 34, 36  
 清洗单元 ..... 21  
 确保防护等级 ..... 24

## R

认证 ..... 10

## S

输入 ..... 40  
 SAC ..... 7

## T

图标 ..... 3

## W

外形尺寸 ..... 11  
 维护 ..... 36  
 维护间隔时间 ..... 36  
 维修 ..... 37  
 稳定性标准 ..... 31

## X

系数标定 ..... 30  
 硝酸盐 ..... 7  
 性能参数 ..... 41  
 循环清洗 ..... 34

**Y**

用途..... 4

**Z**

长期漂移..... 41

诊断..... 35

证书..... 10

指定用途..... 4

制造商地址..... 9

重复性..... 41

重量..... 42

最小流量..... 42









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

---