

操作手册

Memosens Wave CAS80E

数字式全光谱水质分析传感器



目录

1	文档信息	4	12	附件	33
1.1	安全图标	4	12.1	设备专用附件	33
1.2	信息图标	4			
2	基本安全指南	5	13	技术参数	35
2.1	人员要求	5	13.1	输入	35
2.2	指定用途	5	13.2	电源	36
2.3	工作场所安全	5	13.3	性能参数	36
2.4	操作安全	5	13.4	环境条件	39
2.5	产品安全	6	13.5	过程条件	40
			13.6	机械结构	40
3	产品描述	7			
3.1	产品设计	7	索引	41	
4	到货验收和产品标识	9			
4.1	到货验收	9			
4.2	产品标识	9			
4.3	供货清单	10			
5	安装	11			
5.1	安装要求	11			
5.2	安装设备	13			
5.3	安装后检查	19			
6	电气连接	20			
6.1	连接设备	20			
6.2	确保防护等级	21			
6.3	连接后检查	21			
7	调试	23			
7.1	安装检查和功能检查	23			
8	操作	24			
8.1	基于过程条件调节测量仪表	24			
8.2	循环清洗	27			
9	诊断和故障排除	29			
9.1	常规故障排除	29			
10	维护	30			
10.1	维护计划	30			
10.2	维护任务	30			
11	维修	32			
11.1	概述	32			
11.2	备件	32			
11.3	返厂	32			
11.4	废弃	32			

1 文档信息

1.1 安全图标

安全信息结构	说明
 危险 原因(/后续动作) 疏略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。
 警告 原因(/后续动作) 疏略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。
 小心 原因(/后续动作) 疏略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。
 注意 原因/状况 疏略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 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

1.2.1 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。

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

全光谱传感器在紫外光-可见光光谱范围内工作，支持液体介质的多参数测量。

适用下列应用场合：

- 污水处理厂进水口和出水口
- 饮用水
- 地表水

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



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。

操作员负责确保遵守以下安全法规：

- 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。

已损坏产品的处置程序：

1. 禁止使用已损坏的产品，并采取保护措施避免误操作。
2. 将产品标识为故障产品。

在操作过程中：

- ▶ 如果错误无法修复：
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。

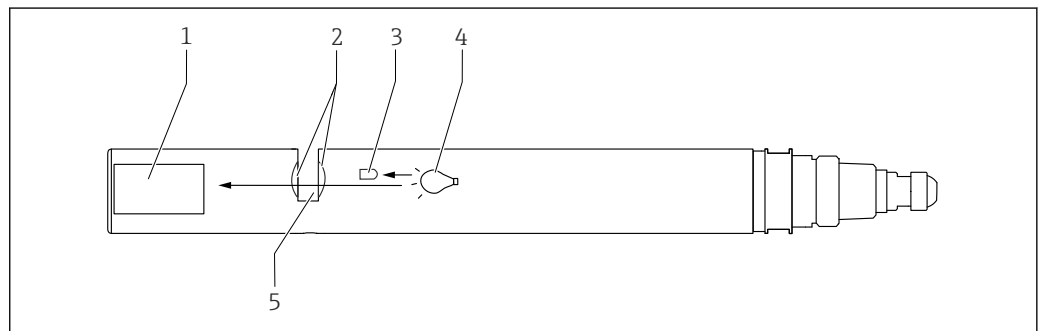
3 产品描述

3.1 产品设计

全光谱传感器由以下部件组成：

- 电源
- 频闪光源高压发生器
- 氙气频闪光源
- 监测二极管
- 测量池
- 光谱计：紫外光（UV）/可见光（VIS），波长范围 200 ... 800 nm
- 微处理器

全光谱传感器中保存有所有数据，包括标定数据。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，外部标定，或在不同测量点使用基于不同参数标定的传感器。



A0042866

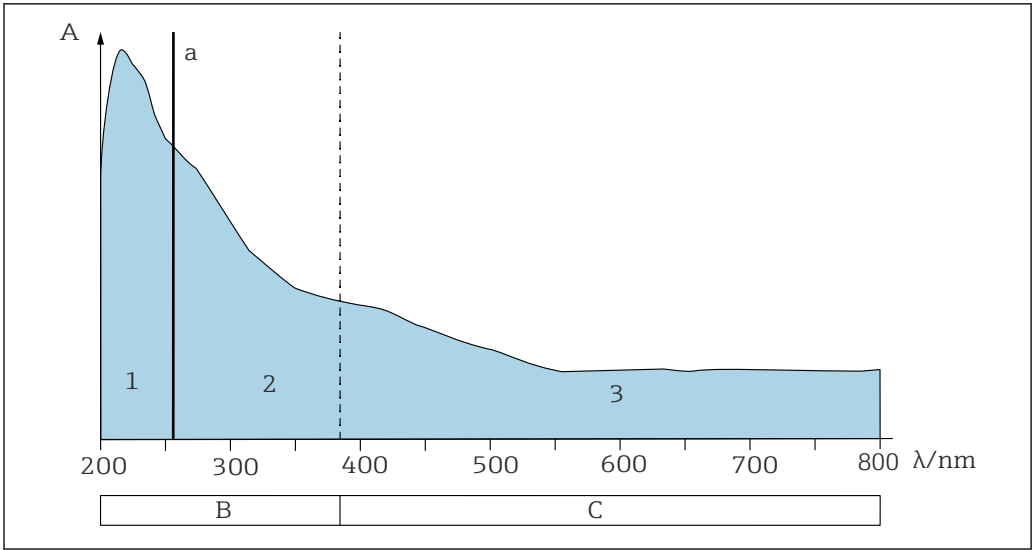
图 1 产品设计

- 1 光谱分析单元
- 2 透镜
- 3 监测二极管
- 4 光源
- 5 测量池

光源发射光线，光束穿透透镜，射向介质。测量池中注有待分析的样品。进入光谱分析单元的波束经处理，转换成可测量的电信号。双波束工作原理，补偿光源变化
→ 图 1, 图 7。

3.1.1 测量原理

全光谱传感器基于物质吸收特定波长的电磁辐射的原理工作，分析记录的光谱，测定测量参数。



A0042861

图 2 不同参数对应吸收光谱范围

- λ 波长范围
- A 吸光度
- B 紫外光 (UV)
- C 可见光 (VIS)
- a 254 nm, SAC, SSK
- 1 硝酸盐
- 2 水质指标: BODeq, CODeq, TOCeq, DOCeq
- 3 色度、浊度、悬浮颗粒物浓度

每种分子都只会吸收特定波长的光谱。已知入射光强 I_0 （事先使用超纯水测得）和透射光强 I 时，吸光度的计算公式如下：

$$A = -\log_{10} (I/I_0) = \epsilon \cdot c \cdot d$$

吸光度 A 的直接影响因素有样品浓度 c 、光程 d 和吸光系数 ϵ 。

全光谱传感器内置分析单元，基于吸收光谱计算被测参数的浓度。分析单元将已知参数的浓度与吸收光谱一一相互关联。

在相同波长条件下进行计算，确定不同的参数，这就会出现“交叉敏感性”问题。例如，如果浊度增大，在测定化学需氧量 COD 时实际检测到的光强变弱。

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

铭牌上标识下列设备信息:

- 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/cas80e

订货号

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。
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选型表。
4. 点击产品概览。
 - ↳ 显示新窗口。此处可以找到设备信息, 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

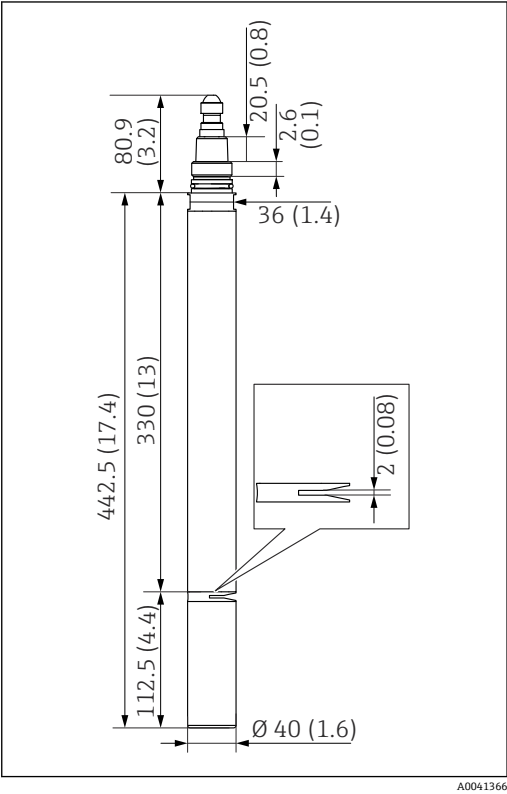
供货清单包括:

- 全光谱传感器
- 清洁刷, 2 把
- 32GB SD 卡, 保存数据日志
- 《操作手册》

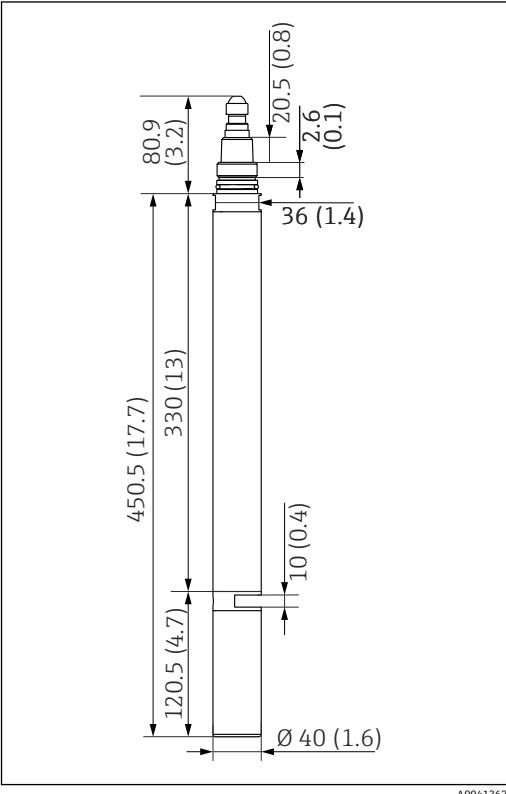
5 安装

5.1 安装要求

5.1.1 外形尺寸



3 全光谱传感器（2 mm (0.08 in)光程）外形尺寸示意图；单位：mm (in)



4 全光谱传感器（10 mm (0.4 in)光程）外形尺寸示意图；单位：mm (in)

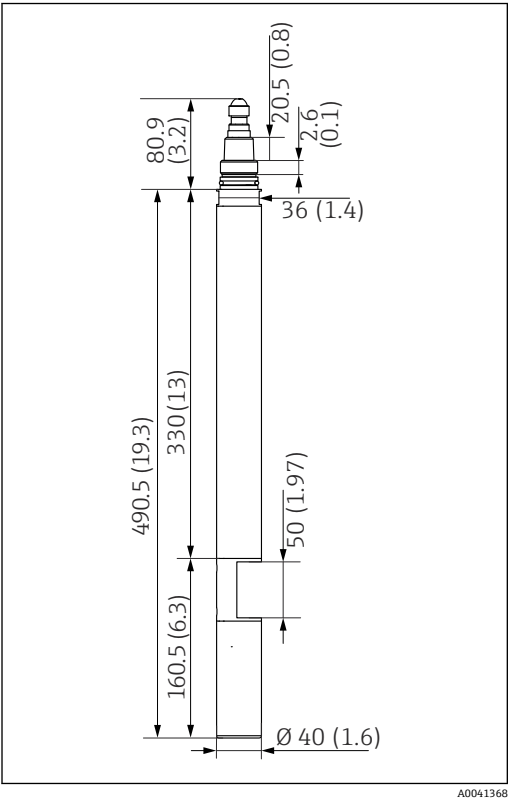


图 5 全光谱传感器（50 mm (1.97 in)光程）外形尺寸示意图；单位：mm (in)

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. 选择方便日后操作传感器的安装位置。
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。

为了保证测量结果精准无误，测量池窗口上不得出现任何沉积。可使用压缩空气或机械清洗单元（附件）清除测量池窗口上的沉积。

水平安装：

- 安装全光谱传感器，使得气泡可以从测量池排出（不要朝下）。

5.1.3 安装方向

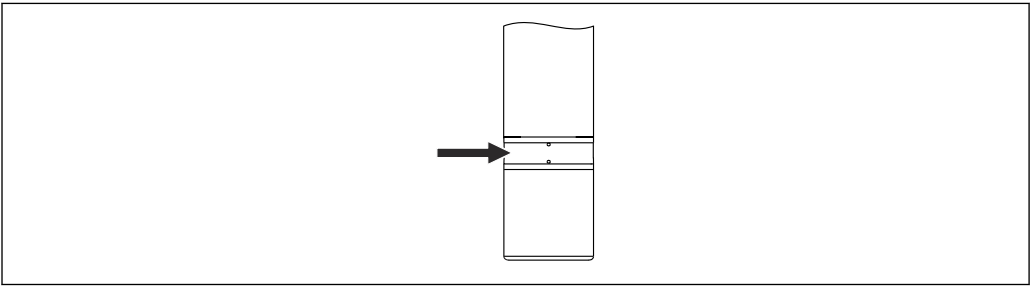


图 6 全光谱传感器的安装方向，箭头指向与介质流向一致

调节全光谱传感器时请注意以下几点:

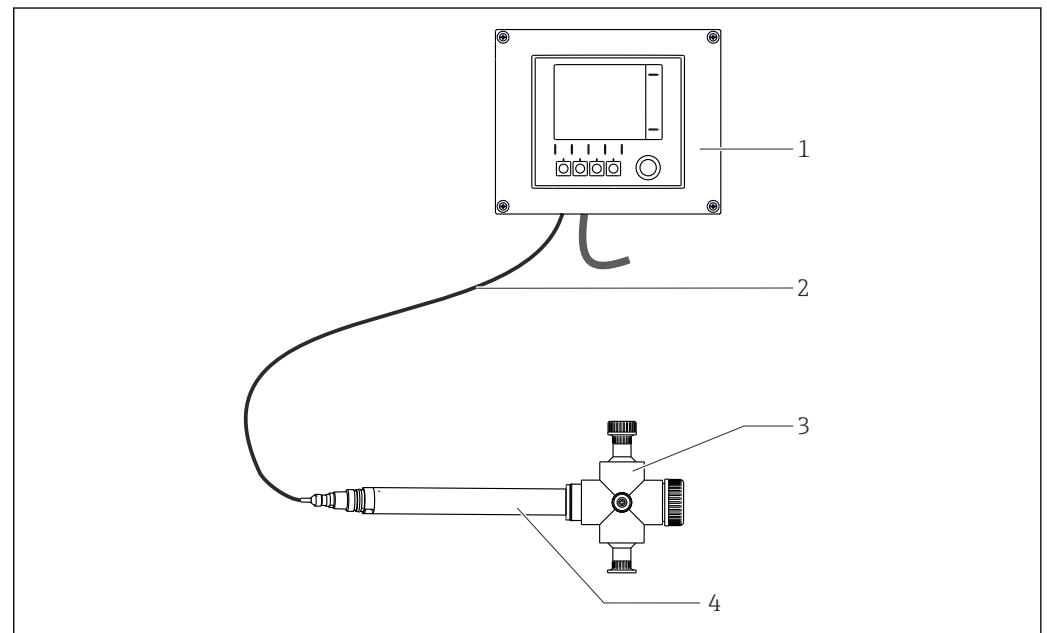
- 介质在流动过程中能够冲洗测量池
- 能正常冲走气泡

5.2 安装设备

5.2.1 测量系统

整套测量系统至少包括:

- Memosens Wave CAS80E 全光谱传感器
- Liquiline CM44x 变送器
- 安装支架, 例如 Flowfit CYA251 流通式安装支架



A0041371

图 7 测量系统示意图

- 1 Liquiline CM44x 变送器
- 2 整体电缆
- 3 CYA251 安装支架
- 4 Memosens Wave CAS80E 全光谱传感器

5.2.2 Flowfit CYA251 流通式安装支架

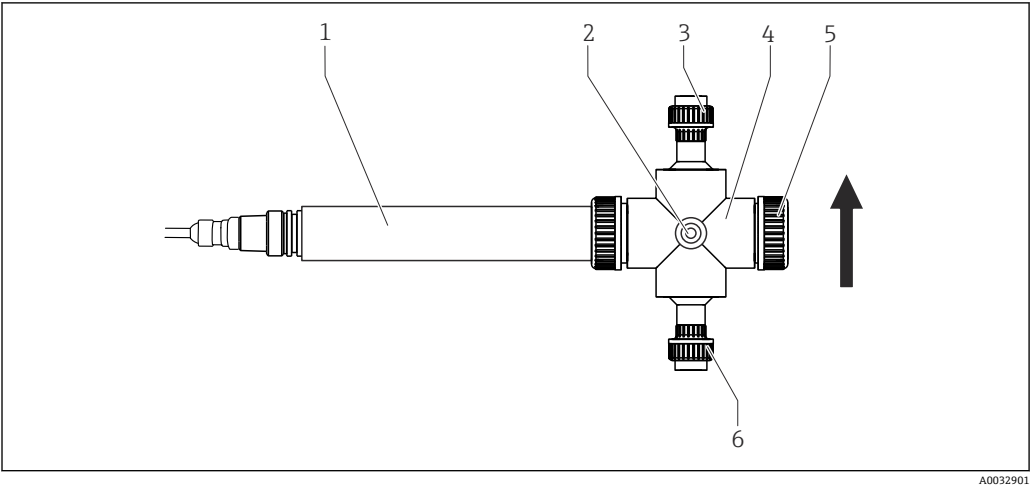


图 8 安装示意图，全光谱传感器安装在 CYA251 流通式安装支架中，箭头指向与介质流向一致

- 1 Memosens Wave CAS80E 全光谱传感器
- 2 冲洗接口
- 3 介质出水口
- 4 流通式安装支架
- 5 保护盖
- 6 介质进水口

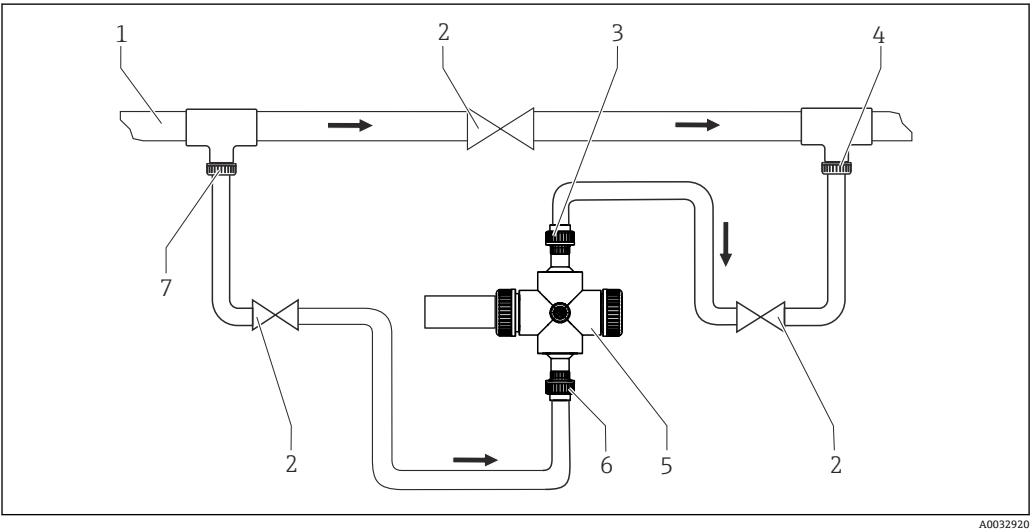
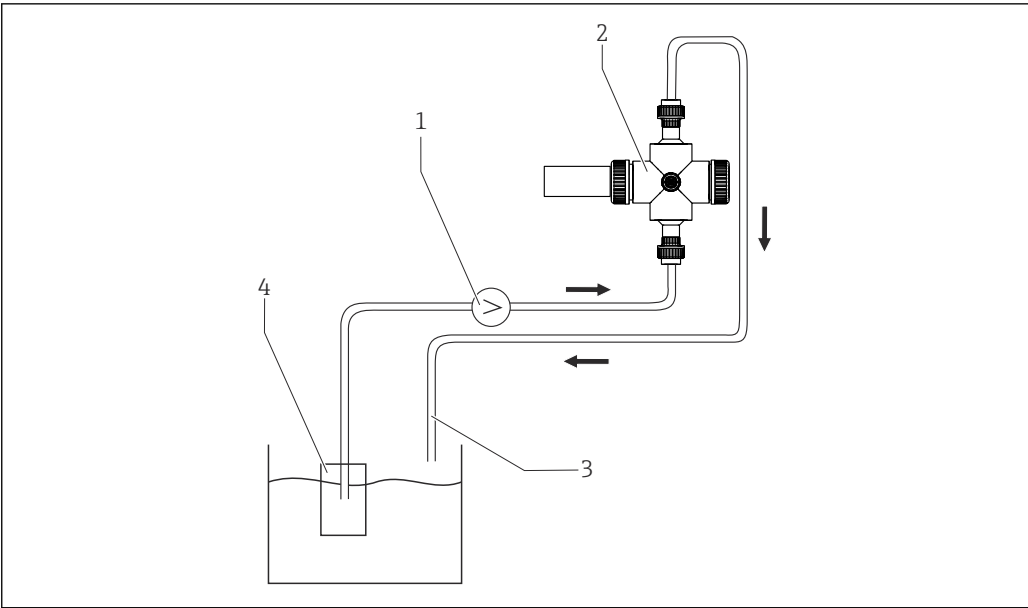


图 9 安装示意图，传感器安装在旁路管道中

- 1 主工艺管道
- 2 调节截止阀
- 3 介质出水口
- 4 回流介质
- 5 流通式安装支架
- 6 介质进水口
- 7 取样介质

- 保证介质流量不低于 100 l/h (26.5 gal/h)。
- 请注意：响应时间可能会增大。



A0032921

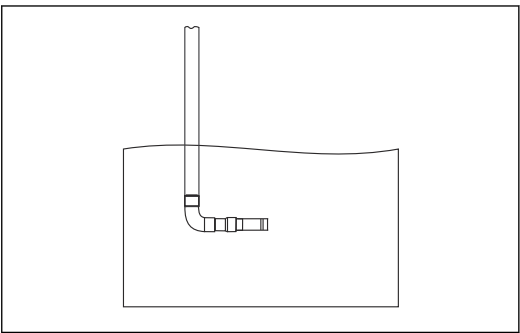
图 10 安装示意图，敞开式出水口，箭头指向与介质流向一致

- 1 泵
- 2 流通式安装支架
- 3 敞开式出水口
- 4 过滤单元

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，参见→ 图 8, 图 14。

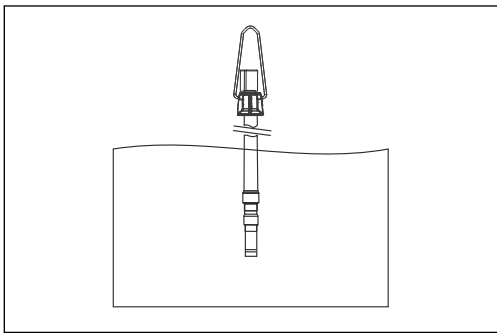
流通式安装支架的详细安装信息参见 BA00495C

5.2.3 浸入式安装支架



A0013267

图 11 CYA112 浸入式安装支架和 CYH112 安装支架，水平固定安装



A0013270

图 12 CYA112 浸入式安装支架和 CYH112 安装支架，竖直安装，悬挂安装在链条上

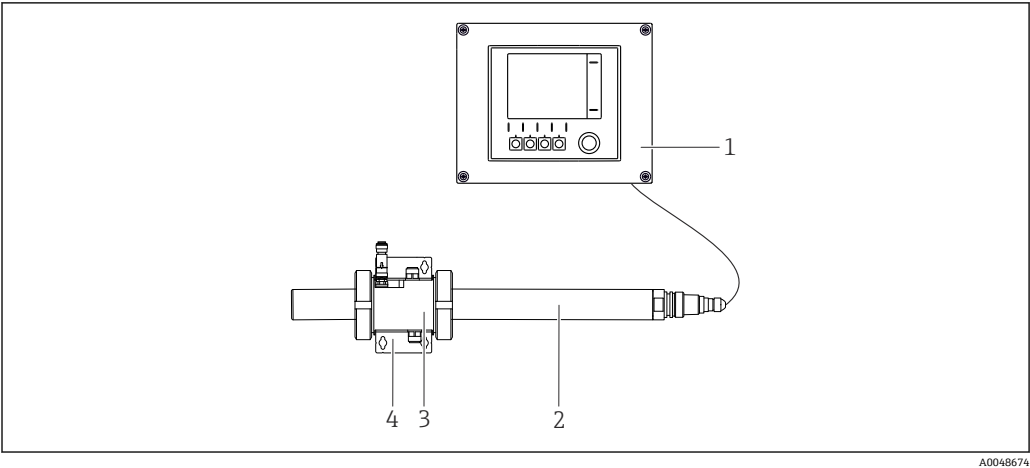
安装角度为 90°。

安装角度为 0°。

- ▶ 安装后全光谱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。
- ▶ 确保全光谱传感器始终洁净。光学窗口上无任何黏附。

浸入式安装支架和安装支架的详细安装信息参见 BA00432C 和 BA00430C。

5.2.4 流通式安装支架 CAV01

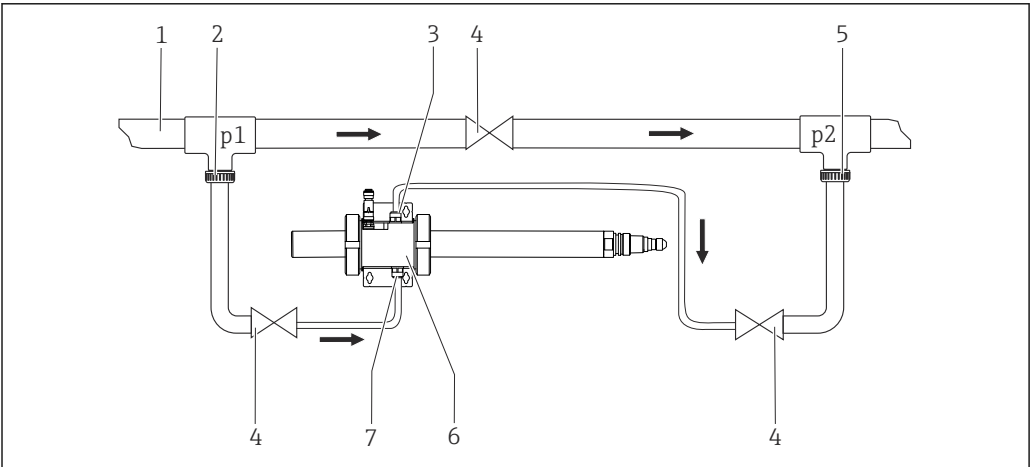


A0048674

图 13 测量系统

- 1 变送器
- 2 传感器
- 3 流通式安装支架
- 4 安装支座

在旁通管道中安装安装支架



A0048675

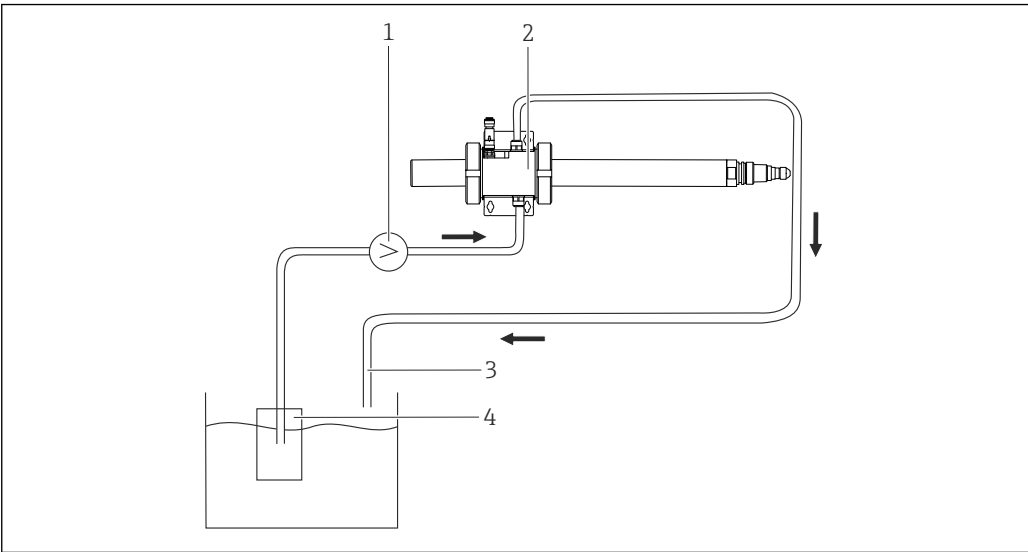
图 14 安装示意图，传感器安装在旁路管道中

- 1 主工艺管道
- 2 取样介质
- 3 介质出水口
- 4 调节截止阀或节流孔板
- 5 回流介质
- 6 流通式安装支架
- 7 介质进水口

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. 确保流速不低于 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



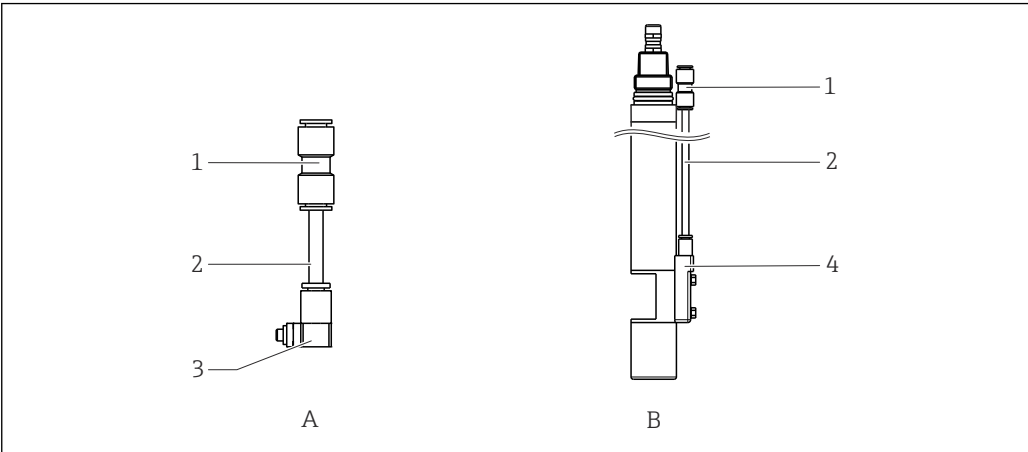
A0048677

图 15 安装示意图（敞开式出水口，以 CAS80E 为例），箭头标识介质流向

- 1 泵
- 2 流通式安装支架
- 3 敞开式出水口
- 4 过滤单元

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。

5.2.5 清洗单元



A0013263

图 16 压缩空气清洗系统

- A 清洗系统，适用 2 mm (0.08 in) 和 10 mm (0.4 in) 光程的传感器
- B 清洗系统，适用 50 mm (1.97 in) 光程的传感器
- 1 8 mm (0.31 in) 转接头
- 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 10 mm (0.4 in) 光程的传感器
- 4 6 mm (0.24 in) 或 6.35 mm (0.25 in) 缆塞，适用 50 mm (1.97 in) 光程的传感器



压缩空气清洗系统不能符合 NSF/ANSI 61 饮用水认证要求。

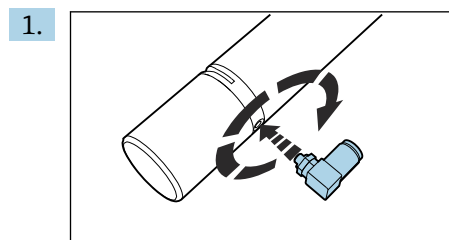
**残留介质和高温环境**

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。

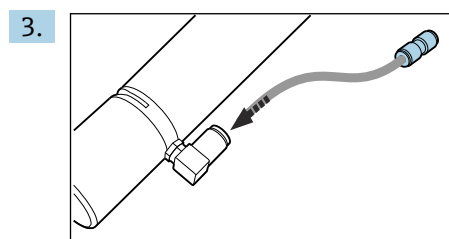
准备工作:

1. 安装在测量点中之前，将压缩空气清洗单元安装在全光谱传感器上。
2. 如果传感器已插入至介质中，取出全光谱传感器。
3. 清洗全光谱传感器。

2 mm (0.08 in)或 10 mm (0.4 in)光程的全光谱传感器:

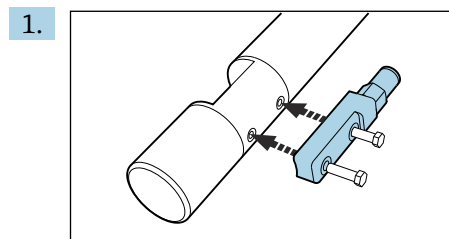
事先将弯头旋塞拧至测量池后部的安装孔中，尽可能旋转至止动位置处（手动拧紧）。

2. 牢固拧紧弯头旋塞。

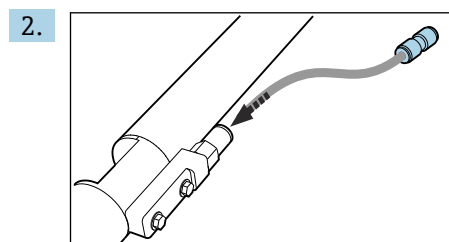


在安装位置接通压缩空气进气软管，连接至弯头旋塞的开孔。

4. 如需要，使用传感器标配带软管接头的连接软管。

50 mm (2 in)光程的全光谱传感器:

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，使用传感器标配带软管接头的连接软管。

5.3 安装后检查

只有以下问题的答案均为“是”，才允许使用全光谱传感器：

- 全光谱传感器和电缆完好无损？
- 安装方向正确？
- 全光谱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 连接设备

允许采用以下连接方法:

- 通过 M12 插头连接 (传感器类型: 带整体电缆, M12 插头)
- 全光谱传感器的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, 电缆末端安装有线鼻子)

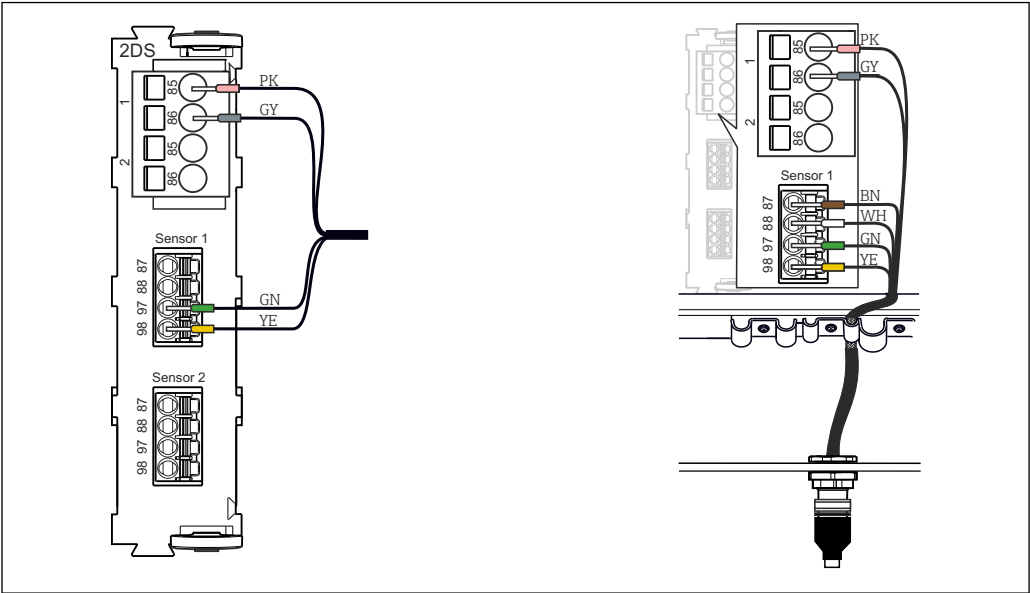


图 17 全光谱传感器直接连接输入端 (左图) ; 通过 M12 插头连接 (右图)

电缆长度不超过 100 m (328.1 ft)。

6.1.1 连接电缆屏蔽层

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）

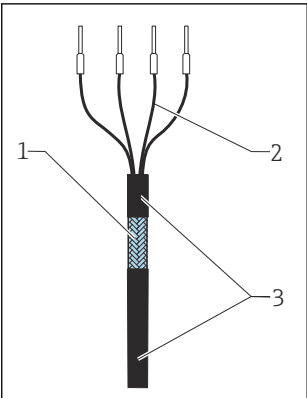


图 18 端接电缆

- 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）

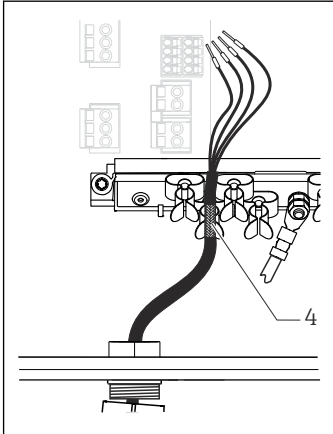


图 19 将电缆连接至接地夹
4 接地夹

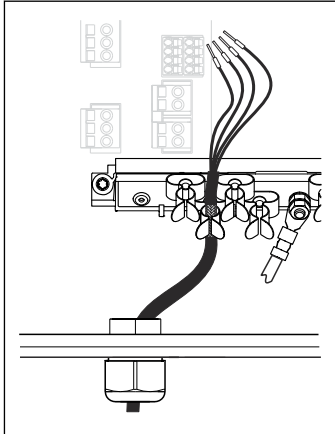


图 20 将电缆安装在接地夹中
电缆屏蔽线芯通过接地夹接地¹⁾

1) 注意“确保防护等级”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。

6.2 确保防护等级

仅允许对出厂设备执行本文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
光谱传感器、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。 ► 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？	► 参见变送器的接线图。
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。

设备状况和规格参数	操作
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 安装检查和功能检查

-  首次上电调试仪表前，务必确保：
- 全光谱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仪表

8.1.1 标定

基于实际应用工况选择不同的标定方式，执行全光谱传感器标定。针对不同测量参数，单独标定全光谱传感器。

例如：浊度选择偏置量标定，化学需氧量（COD）选择系数标定。

- 建议尽可能选择系数标定和偏置量标定。
- 进行多点标定时，禁止同时选择系数标定或偏置量标定。

上述传感器标定无法使得测量值匹配实际过程值，建议基于实际工况应用单独进行传感器调节。

► 针对实际工况的特殊传感器调节操作请咨询 Endress+Hauser 当地销售中心。

偏置量

如果测量值与实际值之间保持恒定差值，通过偏置量标定调节传感器（例如测量总有机碳（TOC）时，测量值始终比实验室测定值高 1 mg/l (1 ppm)）。

使用“偏置量”功能参数，测量值偏移一个恒量（加上或减去）。

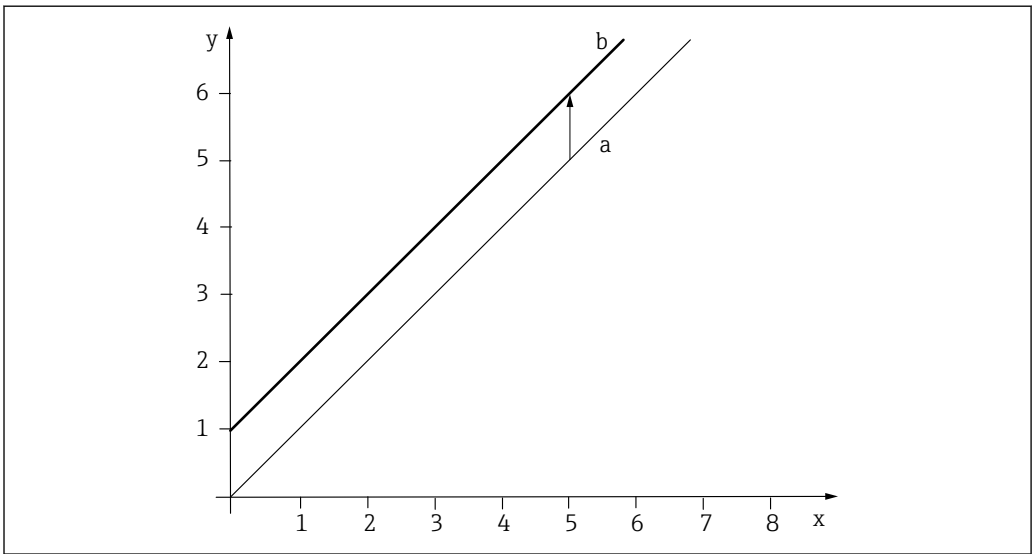


图 21 偏置量原理

- x 测量值
- y 目标样品值
- a 工厂标定
- b 偏置标定

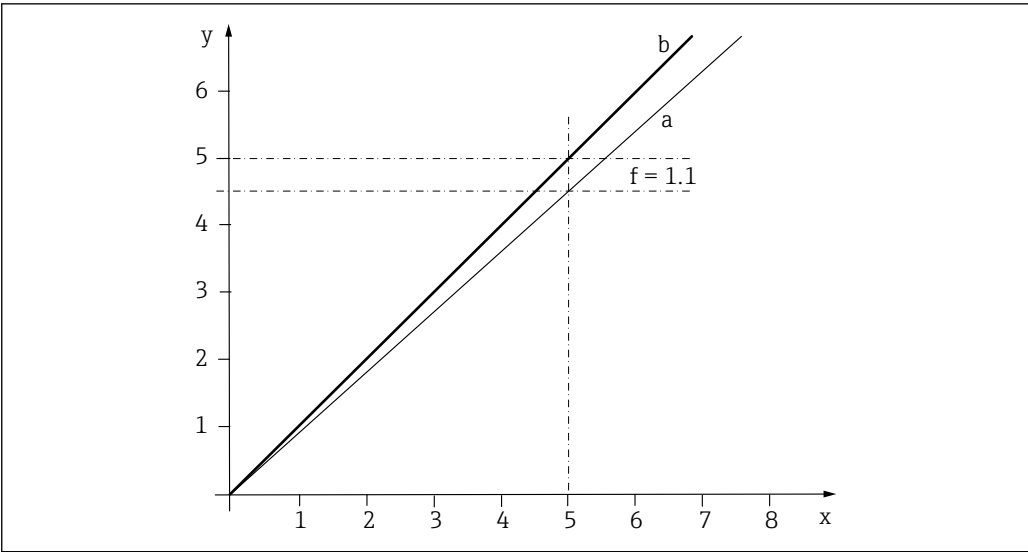
系数

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。



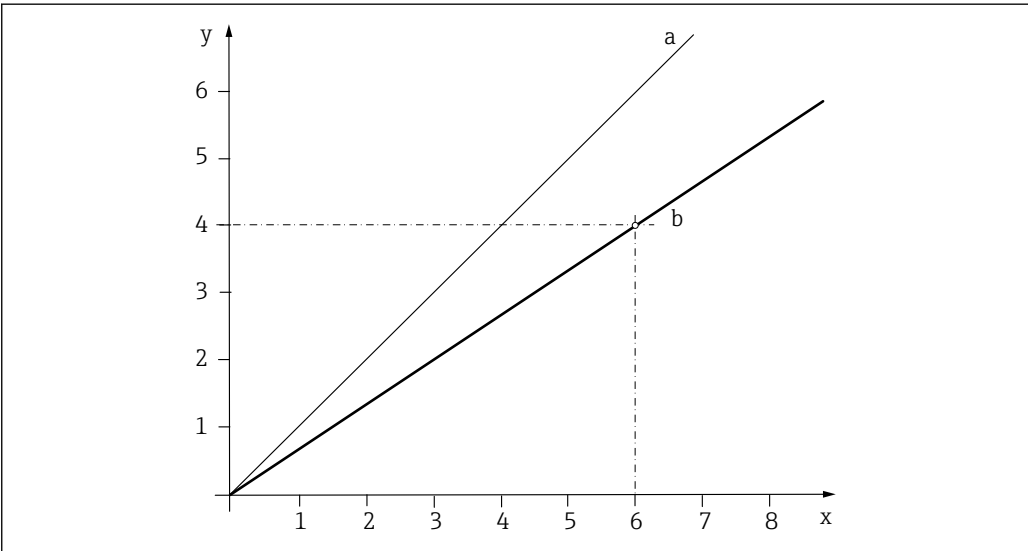
A0039329

22 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

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

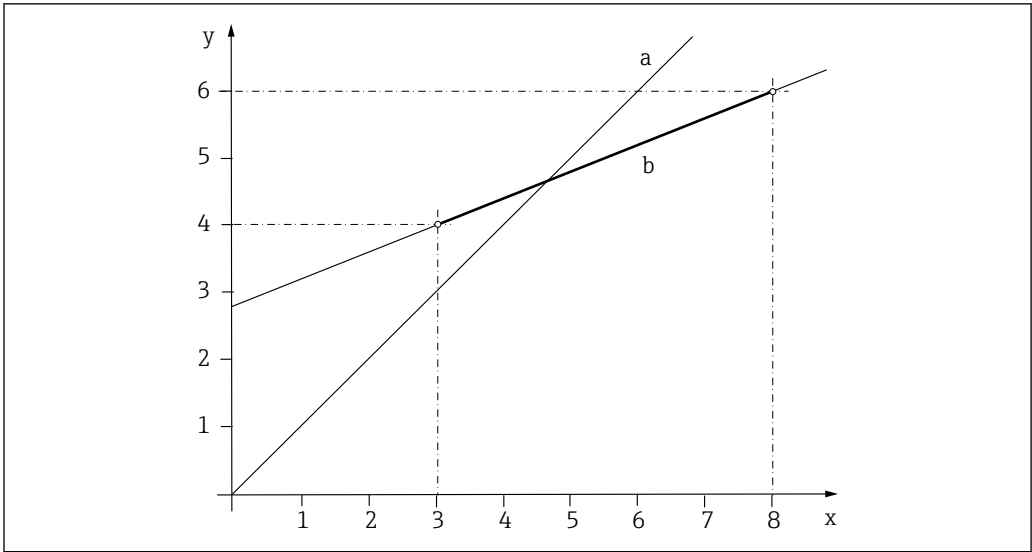
23 单点标定原理

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

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

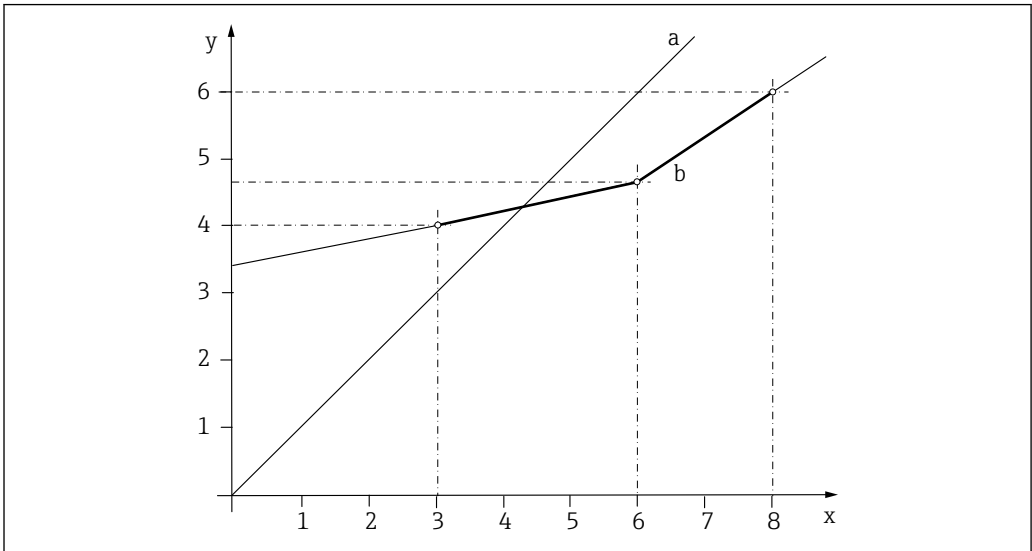
图 24 两点标定原理

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。

三点标定



A0039322

图 25 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。

 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。

零点标定

零点标定是基准标定，是计算测量结果的参考点。出厂前，全光谱传感器已经在超纯水中完成零点标定。

执行零点标定过程中，记录超纯水中对应不同光谱的测量数值。操作步骤如下：

- 1. 清洁全光谱传感器 →  30。
- 2. 将传感器插入超纯水中，记录基准光谱信息。

 CM44x 变送器的具体设定参数参见 BA00444C

8.2 循环清洗

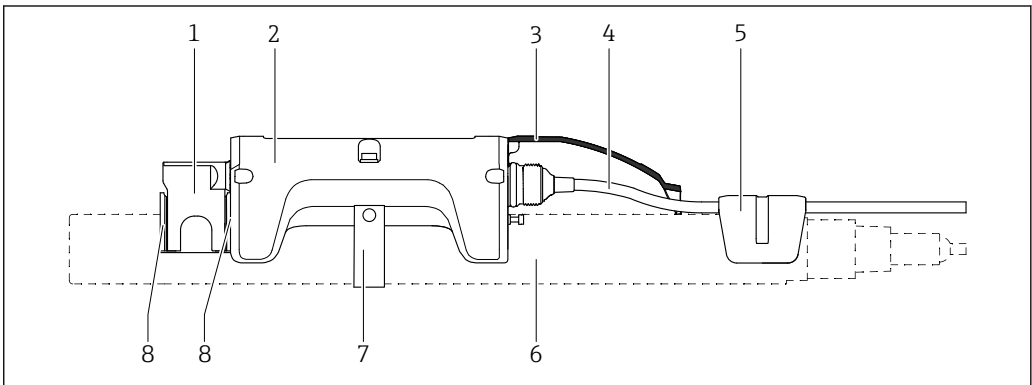
8.2.1 压缩空气

进行自动循环清洗时，压缩空气是最理想的介质。压缩空气进气口位于全光谱传感器测量池背面。空气清洗装置的空风量为 20 l/min (76 gal/min)（随表订购或升级加装）。

污染程度	清洗间隔时间	清洗持续时间
严重污染，快速结垢	5 分钟	10 秒
轻度污染	10 分钟	10 秒

8.2.2 机械式清洗单元

CYR51 机械式清洗单元能够轻松正确地清洗光学窗口。机械式清洗单元夹装并固定在传感器上。在每个清洗周期中，上方的刮拭器臂移动并清洗光学窗口。使用可更换清洗刷或刮拭片，具体取决于订购选项。



 26 实例：将 CYR51 用于 CAS51D

- 1 刮拭器臂
- 2 刮拭器单元
- 3 防缠绕保护罩（“污水测量”订购型号选配）
- 4 刮拭器电缆
- 5 电缆固定夹
- 6 传感器
- 7 安装架，带 2 个 O 型圈和 2 个螺丝
- 8 刮拭片或清洗刷

机械清洗通过变送器循环开启几秒钟。一旦变送器激活清洗间隔时间，清洗将自动开始。刮拭器臂在每个清洗间隔时间移动三次。

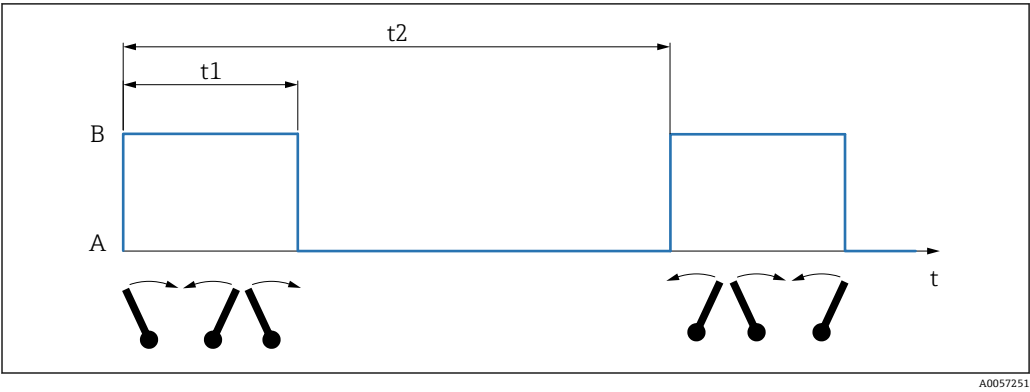


图 27 清洗间隔时间

- A 刮拭器臂不移动
- B 刮拭器臂移动
- t1 清洗时间
- t2 清洗间隔时间

清洗时间 (t1) 为预设值，最长持续 10 秒。
如需要，可以缩短清洗间隔时间 (t2)。如果清洗间隔时间短于 5 分钟，变送器中必须使用 DIO 卡。

实现良好清洗效果和最长使用寿命的建议：

应用	清洗间隔时间 (t2)
污水	5 分钟
工艺用水	10 分钟
饮用水	20 分钟

进入变送器菜单“菜单/设置/附加功能/清洗”设置清洗周期。

 参照变送器的《操作手册》。

9 诊断和故障排除

9.1 常规故障排除

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
- 全光谱传感器

下表中列举了全光谱传感器的常见故障及相应补救措施。

故障	检查	补救措施
无显示，全光谱传感器不工作	■ 变送器是否接通电源？ ■ 已安装最新变送器软件？ ■ 全光谱传感器是否正确接线？ ■ 光学窗口上是否出现粘附？	▶ 接通电源。 ▶ 进行软件升级更新。 ▶ 正确接线。 ▶ 清洁全光谱传感器。
显示值过高或过低	■ 光学窗口上是否出现粘附？ ■ 全光谱传感器是否完成标定？	▶ 清洁光学窗口。 ▶ 标定全光谱传感器。
显示值剧烈波动	■ 测量池中是否有气泡积聚？ ■ 安装位置是否正确？	▶ 清洁光学窗口。 ▶ 选择其他安装位置。 ▶ 调节测量值滤波器。
测量值漂移	光学窗口上是否出现粘附？	▶ 首先清洁全光谱传感器。 ▶ 记录基准光谱信息。

 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!

- ▶ 从介质中取出光谱仪之前，首先关闭清洗单元和光谱仪。
- ▶ 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 维护计划

周维护计划:

进行外观检查，清洁光学窗口。

根据被测介质类型正确设置维护间隔时间。如果传感器上安装有清洗系统，可以延长维护间隔时间。

10.2 维护任务

注意

光学部件上的污染物

- ▶ 在清洁室内执行维护操作。

注意

操作大意

损坏光学部件!

- ▶ 必须由合格专业人员执行维护操作。

10.2.1 清洗设备

全光谱传感器上出现结垢，导致测量结果错误，甚至传感器故障。

必须定期清洁全光谱传感器，确保测量结果可靠。清洁操作的频率和强度与被测介质相关。

清洁全光谱传感器:

- 遵照维护计划
- 每次执行传感器标定前
- 返厂修理传感器前

污染物类型	清洁操作
石灰石沉积	▶ 将全光谱传感器静置在 1...5%浓度的盐酸溶液中（保持数分钟）。
光学部件上存在沉积物黏附	沉积物黏附可能处于非可见光光谱范围（紫外光）。因此，始终需要保持光学部件清洁。 ▶ 用水彻底清洗全光谱传感器。 ▶ 使用无绒布蘸取 5...10%浓度的磷酸或 5...10%浓度的盐酸。 ▶ 将无绒布塞入测量池中，停留时间不得超过 10 分钟。 ▶ 来回移动无绒布，溶解清除污染物。 ▶ 使用包装中的清洁刷蘸取酸液。 ▶ 使用清洁刷清洁光学窗口。
清洁完成后: ▶ 用水彻底冲洗全光谱传感器。	

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

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

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。

www.endress.com/support/return-material

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。



为满足 2012/19/EU 指令关于废弃电气和电子设备（WEEE）的要求，Endress+Hauser 产品均带上述图标，尽量避免将废弃电气和电子设备作为未分类城市垃圾废弃处置。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。

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

 《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

 《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

 《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

 《技术资料》TI00430C

12.1.3 清洗系统

CYR51 机械式清洗单元

- 插入液体中的传感器可以直接在水池或容器中清洗。
- 机械式清洗单元夹装并固定在传感器上。
- 产品主页上的 Configurator 产品选型软件：www.endress.com/cyr51

 《技术资料》TI01821C

手动清洗

- 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

压缩空气清洗系统

- 接头：6 mm (0.24 in)或 8 mm (0.31 in)（公制），或 6.35 mm (0.25 in)
- 2 mm (0.08 in)或 10 mm (0.4 in)光程：
 - 6 mm (0.24 in)（带 300 mm (11.81 in)软管和 8 mm (0.31)转接头）
订货号：71485094
 - 6.35 mm (0.25 in)
订货号：71485096
- 50 mm (1.97 in)光程：
 - 6 mm (0.24 in)（带 300 mm (11.81 in)软管和 8 mm (0.31)转接头）
订货号：71485091
 - 6.35 mm (0.25 in)
订货号：71485093

空气压缩机

- 适用压缩空气清洗系统
- 115 V AC，订货号：71194623

12.1.4 其他附件**传感器转接头 CYA251，适用 CAS80E**

订货号：71475982

CAS80E 清洗喷头，适用 2 mm (0.08 in)或 10 mm (0.4 in)光程的传感器型号

- 材质：不锈钢
- 订货号：71144328

CAS80E 清洗喷头，适用 50 mm (1.97 in)光程的传感器型号

- 材质：PVC
- 订货号：71144330

32GB SD 卡

订货号：71467522

13 技术参数

13.1 输入

测量变量

- CODeq¹⁾ (mg/l)
- BODeq (mg/l)
- TOCeq (mg/l)
- 悬浮颗粒物浓度 (mg/l)
- 浊度 (FAU)
- APHA Hazen²⁾ (经补偿的浊度/真色, 或未经补偿的浊度/表色)
- SAC³⁾ (1/m)
- SSK⁴⁾ (1/m)
- 硝酸盐 NO₃-N (mg/l)
- 硝酸盐 NO₃ (mg/l)

测量范围

有效测量范围取决于水体组分和具体应用。以下表格数据仅适用于均匀介质。

最佳光程长度 (可选) 的选择取决于相关参数的测量范围。光程越长, 测量范围越小 (低浓度测量), 定量限和检测限越低。光程越长, 测量范围越大 (高浓度测量), 定量限和检测限越高。

污水处理厂进水口

测量变量	2 mm (0.08 in) 光程	10 mm (0.4 in) 光程	50 mm (1.97 in) 光程
悬浮颗粒物浓度	0 ... 10 000 mg/l	0 ... 2 000 mg/l	0 ... 400 mg/l
SAC	0 ... 1 000 1/m	0 ... 200 1/m	0 ... 40 1/m
CODeq	0 ... 20 000 mg/l	0 ... 4 000 mg/l	0 ... 800 mg/l
TOCeq	0 ... 8 000 mg/l	0 ... 1 600 mg/l	0 ... 320 mg/l
BODeq	0 ... 5 000 mg/l	0 ... 1 000 mg/l	0 ... 200 mg/l

污水处理厂出水口

测量变量	2 mm (0.08 in) 光程	10 mm (0.4 in) 光程	50 mm (1.97 in) 光程
浊度	0 ... 4 000 FAU	0 ... 800 FAU	0 ... 160 FAU
悬浮颗粒物浓度	0 ... 5 000 mg/l	0 ... 1 000 mg/l	0 ... 200 mg/l
SAC	0 ... 1 000 1/m	0 ... 200 1/m	0 ... 40 1/m
CODeq	0 ... 3 000 mg/l	0 ... 600 mg/l	0 ... 120 mg/l
TOCeq	0 ... 1 200 mg/l	0 ... 240 mg/l	0 ... 48 mg/l
BODeq	0 ... 450 mg/l	0 ... 90 mg/l	0 ... 18 mg/l
硝酸盐 NO ₃ -N	0 ... 1 000 mg/l	0 ... 200 mg/l	0 ... 40 mg/l
APHA Hazen 真色	0 ... 12 500 Hazen ¹⁾	0 ... 2 500 Hazen ¹⁾	0 ... 500 Hazen
APHA Hazen 表色	0 ... 12 500 Hazen ¹⁾	0 ... 2 500 Hazen ¹⁾	0 ... 500 Hazen

1) 美国标准 2120C (单波长分光光度法, 第 23 版) 规定光程不得小于 25 mm (0.98 in)

- 1) eq = 当量
- 2) 符合美国标准 2120C (单波长分光光度法, 第 23 版)
- 3) 光谱吸收系数 _{SAK_254} 符合 DIN ISO 38404-3 标准
- 4) 光谱衰减系数 _{SSK_254} 符合 DIN ISO 38404-3 标准

饮用水

测量变量	2 mm (0.08 in)光程	10 mm (0.4 in)光程	50 mm (1.97 in)光程
浊度	0 ... 4 000 FAU	0 ... 800 FAU	0 ... 160 FAU
悬浮颗粒物浓度	0 ... 5 000 mg/l	0 ... 1 000 mg/l	0 ... 200 mg/l
SAC	0 ... 1 000 1/m	0 ... 200 1/m	0 ... 40 1/m
SSK	0 ... 1 000 1/m	0 ... 200 1/m	0 ... 40 1/m
TOCeq	0 ... 2 000 mg/l	0 ... 400 mg/l	0 ... 80 mg/l
硝酸盐 NO3-N	0 ... 1 000 mg/l	0 ... 200 mg/l	0 ... 40 mg/l
硝酸盐 NO3	0 ... 4 000 mg/l	0 ... 800 mg/l	0 ... 160 mg/l
APHA Hazen 真色	0 ... 12 500 Hazen ¹⁾	0 ... 2 500 Hazen ¹⁾	0 ... 500 Hazen
APHA Hazen 表色	0 ... 12 500 Hazen ¹⁾	0 ... 2 500 Hazen ¹⁾	0 ... 500 Hazen

1) 美国标准 2120C (单波长分光光度法, 第 23 版) 规定光程不得小于 25 mm (0.98 in)

地表水

测量变量	2 mm (0.08 in)光程	10 mm (0.4 in)光程	50 mm (1.97 in)光程
浊度	0 ... 4 000 FAU	0 ... 800 FAU	0 ... 160 FAU
悬浮颗粒物浓度	0 ... 5 000 mg/l	0 ... 1 000 mg/l	0 ... 200 mg/l
SAC	0 ... 1 000 1/m	0 ... 200 1/m	0 ... 40 1/m
CODeq	0 ... 5 000 mg/l	0 ... 1 000 mg/l	0 ... 200 mg/l
BODeq	0 ... 750 mg/l	0 ... 150 mg/l	0 ... 30 mg/l
硝酸盐 NO3-N	0 ... 1 000 mg/l	0 ... 200 mg/l	0 ... 40 mg/l

工业废水

测量变量	2 mm (0.08 in)光程	10 mm (0.4 in)光程	50 mm (1.97 in)光程
悬浮颗粒物浓度	0 ... 10 000 mg/l	0 ... 2 000 mg/l	0 ... 400 mg/l
SAC	0 ... 1 000 1/m	0 ... 200 1/m	0 ... 40 1/m
CODeq	0 ... 20 000 mg/l	0 ... 4 000 mg/l	0 ... 800 mg/l
TOCeq	0 ... 8 000 mg/l	0 ... 1 600 mg/l	0 ... 320 mg/l
BODeq	0 ... 5 000 mg/l	0 ... 1 000 mg/l	0 ... 200 mg/l

13.2 电源

功率消耗24V DC (-15 %/+ 20 %), 5 watt

过电压保护过电压类别: 1 类

13.3 性能参数

参考操作条件20 °C (68 °F), 1013 hPa (15 psi)

最大测量误差	ISO 15839 标准规定的最大测量误差使用标液（硝酸盐或 KHP）在实验室条件下测定⁵⁾： ■ NO₃-N: ≤测量值的 3 % ■ COD: ≤测量值的 3 %
--------	---

长期漂移 100 天时间的漂移小于定量限与系数 k 的乘积。关于系数 k 参见下表：

测量变量	系数 k
悬浮颗粒物浓度（污水处理厂进水口）	1.1
悬浮颗粒物浓度（污水处理厂出水口、饮用水、地表水）	1
SAC	1
COD _{eq}	1
TOC _{eq}	1
BOD _{eq}	1
浊度	1
硝酸盐 NO ₃ -N	1
APHA Hazen 真色	1
APHA Hazen 表色	1.5
SSK	2
硝酸盐 NO ₃	1

检测限 DIN ISO 15839 标准规定：在实验室条件下，测定超纯水中不同测量变量的检测限。

污水处理厂进水口

测量变量	2 mm (0.08 in) 光程	10 mm (0.4 in) 光程	50 mm (1.97 in) 光程
悬浮颗粒物浓度	20 mg/l	4 mg/l	0.8 mg/l
SAC	1 l/m	0.2 l/m	0.04 l/m
COD _{eq}	10 mg/l	2 mg/l	0.4 mg/l
TOC _{eq}	4 mg/l	0.8 mg/l	0.16 mg/l
BOD _{eq}	2.5 mg/l	0.5 mg/l	0.1 mg/l

污水处理厂出水口

测量变量	2 mm (0.08 in) 光程	10 mm (0.4 in) 光程	50 mm (1.97 in) 光程
浊度	12.5 FAU	2.5 FAU	0.5 FAU
悬浮颗粒物浓度	11.5 mg/l	2.3 mg/l	0.46 mg/l
SAC	1 l/m	0.2 l/m	0.04 l/m
COD _{eq}	2 mg/l	0.4 mg/l	0.08 mg/l
TOC _{eq}	1 mg/l	0.2 mg/l	0.04 mg/l
BOD _{eq}	0.5 mg/l	0.1 mg/l	0.02 mg/l
硝酸盐 NO ₃ -N	1 mg/l	0.2 mg/l	0.04 mg/l

5) 温度 24 °C (75.2 °F)，压力 1 bar，使用实验室模型

测量变量	2 mm (0.08 in) 光程	10 mm (0.4 in) 光程	50 mm (1.97 in) 光程
APHA Hazen 真色	62.5 Hazen ¹⁾	12.5 Hazen ¹⁾	2.5 Hazen
APHA Hazen 表色	62.5 Hazen ¹⁾	12.5 Hazen ¹⁾	2.5 Hazen

1) 美国标准 2120C (单波长分光光度法, 第 23 版) 规定光程不得小于 25 mm (0.98 in)

饮用水

测量变量	2 mm (0.08 in) 光程	10 mm (0.4 in) 光程	50 mm (1.97 in) 光程
浊度	12.5 FAU	2.5 FAU	0.5 FAU
悬浮颗粒物浓度	11.5 mg/l	2.3 mg/l	0.46 mg/l
SAC	1 1/m	0.2 1/m	0.04 1/m
SSK	1 1/m	0.2 1/m	0.04 1/m
TOCeq	1 mg/l	0.2 mg/l	0.04 mg/l
硝酸盐 NO3-N	1 mg/l	0.2 mg/l	0.04 mg/l
硝酸盐 NO3	4.5 mg/l	1 mg/l	0.2 mg/l
APHA Hazen 真色	62.5 Hazen ¹⁾	12.5 Hazen ¹⁾	2.5 Hazen
APHA Hazen 表色	62.5 Hazen ¹⁾	12.5 Hazen ¹⁾	2.5 Hazen

1) 美国标准 2120C (单波长分光光度法, 第 23 版) 规定光程不得小于 25 mm (0.98 in)

地表水

测量变量	2 mm (0.08 in) 光程	10 mm (0.4 in) 光程	50 mm (1.97 in) 光程
浊度	12.5 FAU	2.5 FAU	0.5 FAU
悬浮颗粒物浓度	11.5 mg/l	2.3 mg/l	0.46 mg/l
SAC	1 1/m	0.2 1/m	0.04 1/m
CODeq	2 mg/l	0.4 mg/l	0.08 mg/l
BODeq	0.5 mg/l	0.1 mg/l	0.02 mg/l
硝酸盐 NO3-N	1 mg/l	0.2 mg/l	0.04 mg/l

定量限 DIN ISO 15839 标准规定：在实验室条件下，测定超纯水中不同测量变量的定量限。

污水处理厂进水口

测量变量	2 mm (0.08 in) 光程	10 mm (0.4 in) 光程	50 mm (1.97 in) 光程
悬浮颗粒物浓度	66.7 mg/l	13.3 mg/l	2.7 mg/l
SAC	3.5 1/m	0.7 1/m	0.15 1/m
CODeq	33.3 mg/l	6.7 mg/l	1.35 mg/l
TOCeq	13.3 mg/l	2.7 mg/l	0.55 mg/l
BODeq	8.3 mg/l	1.7 mg/l	0.35 mg/l

污水处理厂出水口

测量变量	2 mm (0.08 in) 光程	10 mm (0.4 in) 光程	50 mm (1.97 in) 光程
浊度	42.5 FAU	8.5 FAU	1.7 FAU
悬浮颗粒物浓度	37.5 mg/l	7.5 mg/l	1.5 mg/l
SAC	3.5 1/m	0.7 1/m	0.15 1/m
CODeq	7.5 mg/l	1.5 mg/l	0.3 mg/l
TOCeq	3.25 mg/l	0.75 mg/l	0.15 mg/l
BODeq	1 mg/l	0.2 mg/l	0.04 mg/l
硝酸盐 NO ₃ -N	3.5 mg/l	0.7 mg/l	0.15 mg/l
APHA Hazen 真色	167.5 Hazen ¹⁾	33.5 Hazen ¹⁾	6.7 Hazen
APHA Hazen 表色	167.5 Hazen ¹⁾	33.5 Hazen ¹⁾	6.7 Hazen

1) 美国标准 2120C (单波长分光光度法, 第 23 版) 规定光程不得小于 25 mm (0.98 in)

饮用水

测量变量	2 mm (0.08 in) 光程	10 mm (0.4 in) 光程	50 mm (1.97 in) 光程
浊度	42.5 FAU	8.5 FAU	1.7 FAU
悬浮颗粒物浓度	37.5 mg/l	7.5 mg/l	1.5 mg/l
SAC	3.5 1/m	0.7 1/m	0.15 1/m
SSK	3.5 1/m	0.7 1/m	0.15 1/m
TOCeq	3.25 mg/l	0.75 mg/l	0.15 mg/l
硝酸盐 NO ₃ -N	3.5 mg/l	0.7 mg/l	0.15 mg/l
硝酸盐 NO ₃	14.8 mg/l	3 mg/l	0.6 mg/l
APHA Hazen 真色	167.5 Hazen ¹⁾	33.5 Hazen ¹⁾	6.7 Hazen
APHA Hazen 表色	167.5 Hazen ¹⁾	33.5 Hazen ¹⁾	6.7 Hazen

1) 美国标准 2120C (单波长分光光度法, 第 23 版) 规定光程不得小于 25 mm (0.98 in)

地表水

测量变量	2 mm (0.08 in) 光程	10 mm (0.4 in) 光程	50 mm (1.97 in) 光程
浊度	42.5 FAU	8.5 FAU	1.7 FAU
悬浮颗粒物浓度	37.5 mg/l	7.5 mg/l	1.5 mg/l
SAC	3.5 1/m	0.7 1/m	0.15 1/m
CODeq	7.5 mg/l	1.5 mg/l	0.3 mg/l
BODeq	1 mg/l	0.2 mg/l	0.04 mg/l
硝酸盐 NO ₃ -N	3.5 mg/l	0.7 mg/l	0.15 mg/l

13.4 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)
相对湿度	湿度: 0 ... 100 %
海拔高度	不超过 3 000 m (9 842.5 ft)
防护等级	■ IP 68 (1.83 m (6 ft)水柱, 超过 24 小时, 1 mol/l KCl) ■ Type 6P (外壳材质为 1.4404/1.4571)
结垢	结垢等级 2 (微环境)
环境条件	室内和室外使用

13.5 过程条件

过程温度范围	0 ... 50 °C (32 ... 122 °F)
过程压力范围	0.5 ... 10 bar (7.3 ... 145 psi) (绝压)
限流值	最小流量 无最小流量要求。  如果被测介质易发生沉积, 需要充分混合介质。

13.6 机械结构

设计及外形尺寸	提供三种不同的光程: ■ 2 mm (0.08 in) ■ 10 mm (0.4 in) ■ 50 mm (1.97 in)  1 mm (0.04 in)和 100 mm (3.9 in)光程的全光谱传感器通过特殊选型订购。
外形尺寸	→ “安装”章节
重量	1.6 kg (3.5 lb), 不含电缆的重量
材质	接液部件材质 外壳: 不锈钢 1.4404 / AISI 316L 和 1.4571 / AISI 316Ti 或钛 3.7035 光学窗口: 石英玻璃或蓝宝石 O 型圈: EPDM
过程连接	G1 和 NPT ¾"螺纹

索引

A

安全图标 4
安全指南 5
安装 11, 12
安装后检查 19
安装清洗单元 17
安装条件 11
安装要求 11

B

备件 32
标定 24

C

操作 24
测量系统 13
测量原理 7
产品安全 6
产品标识 9
产品描述 7
产品设计 7

D

单点标定 25
到货验收 9
电气连接 20
调试 23

F

返厂 32
防护等级 21
废弃 32
附件 33

G

功能检查 23
供货清单 10
故障排除 29
过程条件 40

H

环境条件 39

J

机械结构 40
技术参数 35

L

连接后检查 21
两点标定 25
零点标定 27

M

铭牌 9

P

偏置量 24

S

三点标定 26
输入 35

W

外形尺寸 11
维护 30
维修 32

X

系数 24
信息图标 4
性能参数 36
循环清洗 27

Y

用途 5

Z

诊断 29
指定用途 5



www.addresses.endress.com

中国E+H技术销售 www.ainstru.com
电话: 0755-82221901
邮箱: sales@ainstru.com