

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
1.1	安全图标	4
1.2	信息图标	4
2	基本安全指南	5
2.1	人员要求	5
2.2	指定用途	5
2.3	工作场所安全	5
2.4	操作安全	5
2.5	产品安全	6
3	产品描述	7
3.1	产品设计	7
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

12	附件	33
12.1	设备专用附件	33
13	技术参数	35
13.1	输入	35
13.2	电源	36
13.3	性能参数	36
13.4	环境条件	39
13.5	过程条件	40
13.6	机械结构	40
	索引	41

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。

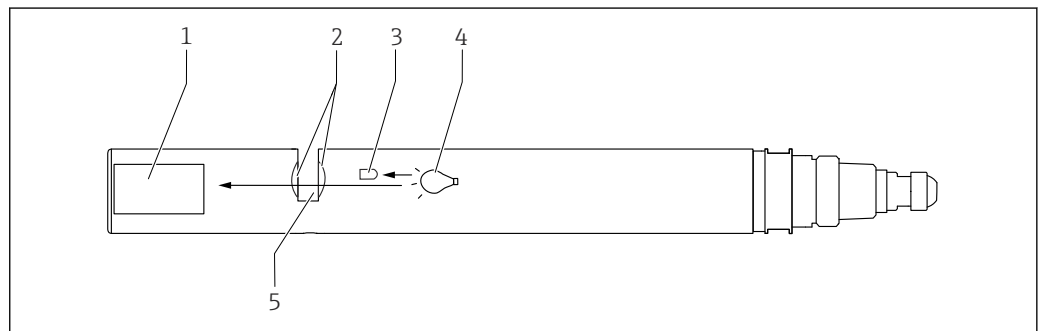
3 产品描述

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

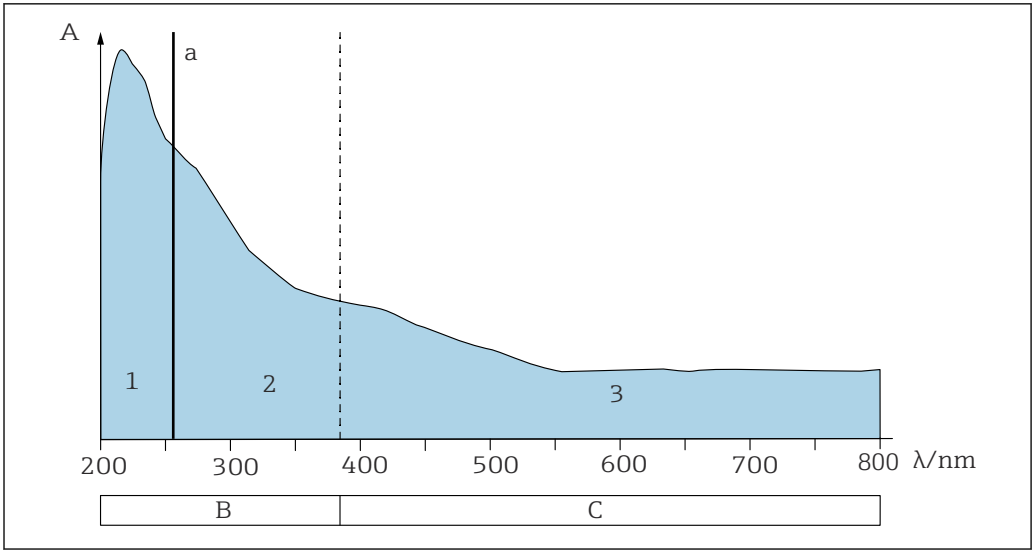
图 1 产品设计

- 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

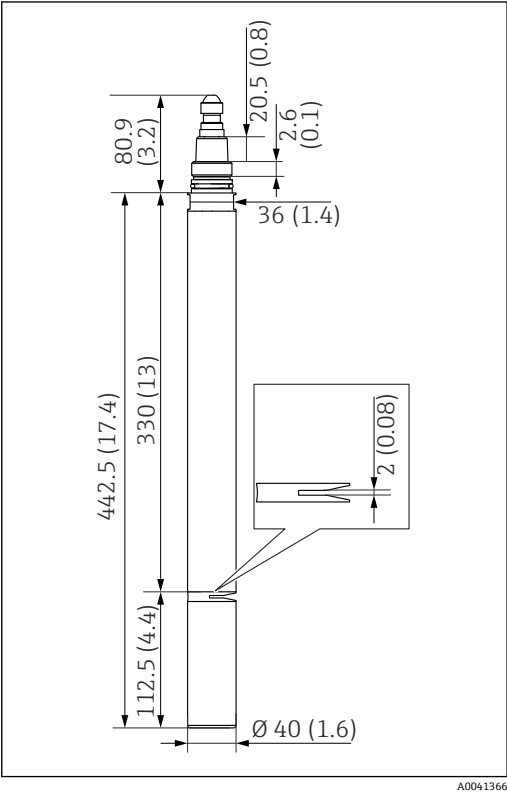
供货清单包括:

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

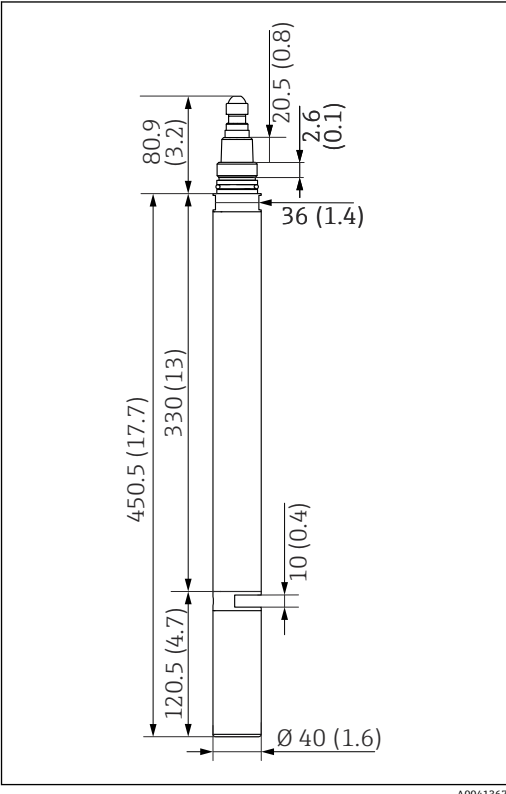
5 安装

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)

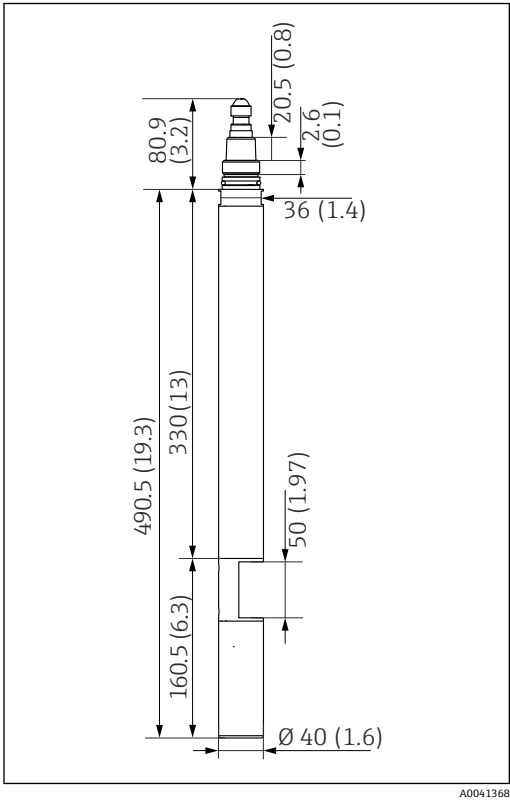


图 5 全光谱传感器（50 mm (1.97 in)光程）外形尺寸示意图；单位：mm (in)

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

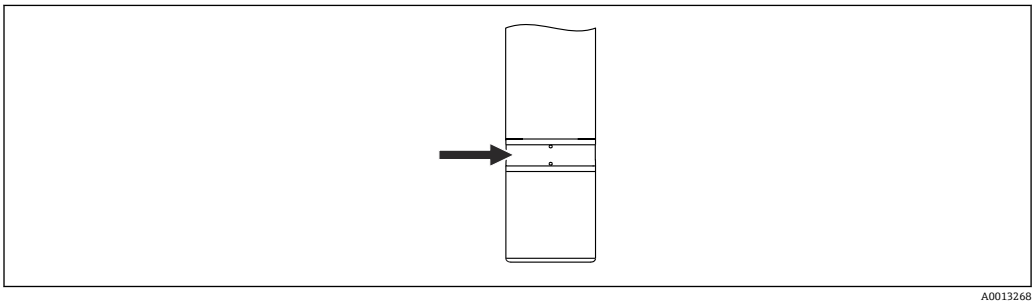


图 6 全光谱传感器的安装方向，箭头指向与介质流向一致

调节全光谱传感器时请注意以下几点:

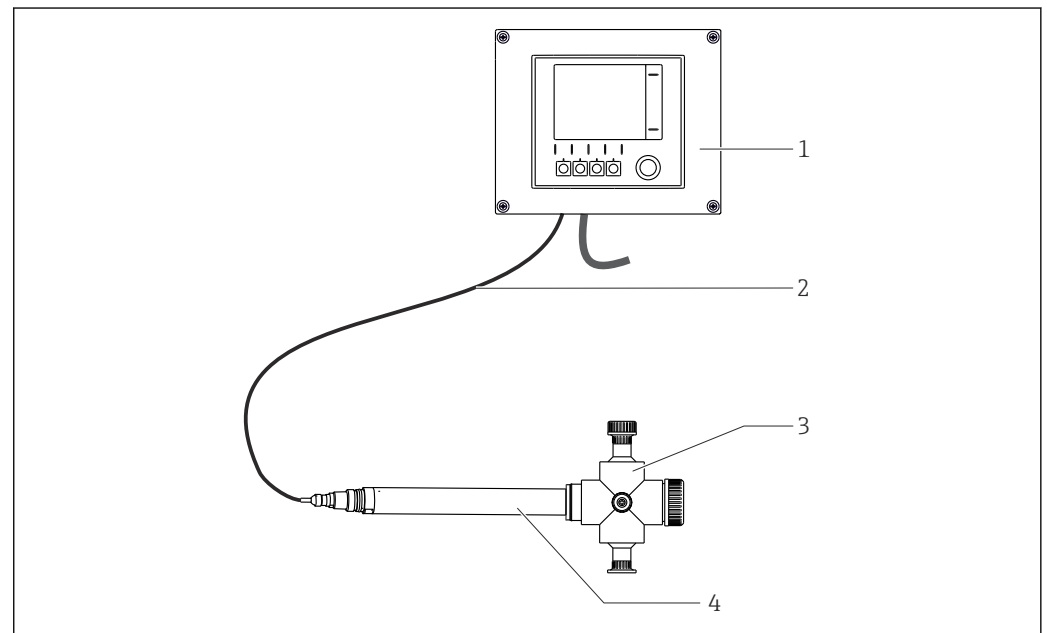
- 介质在流动过程中能够冲洗测量池
- 能正常冲走气泡

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

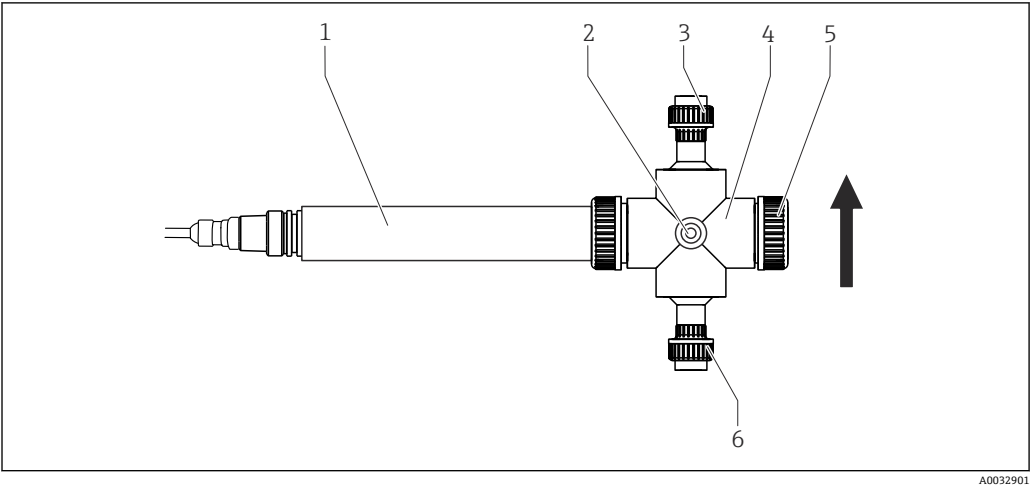


图 8 安装示意图，全光谱传感器安装在 CYA251 流通式安装支架中，箭头指向与介质流向一致

- 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

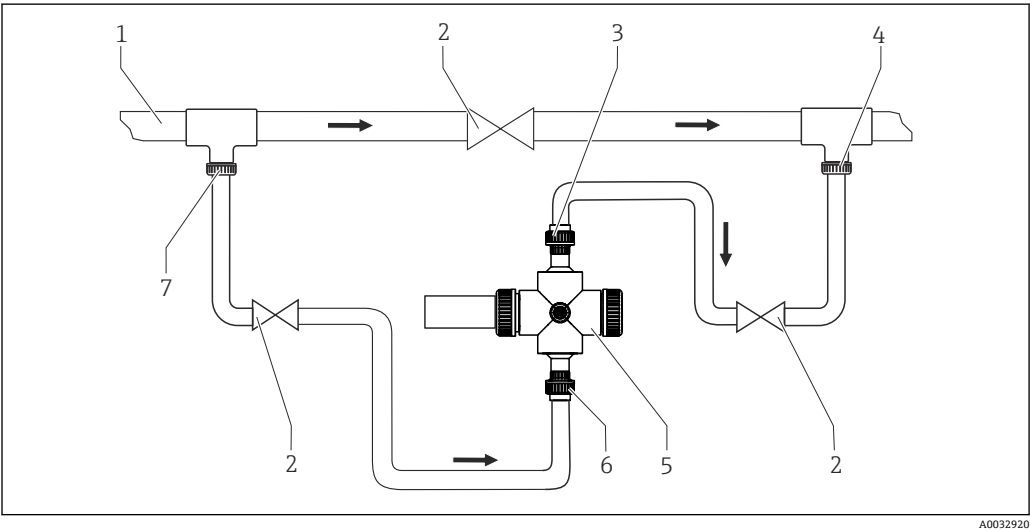
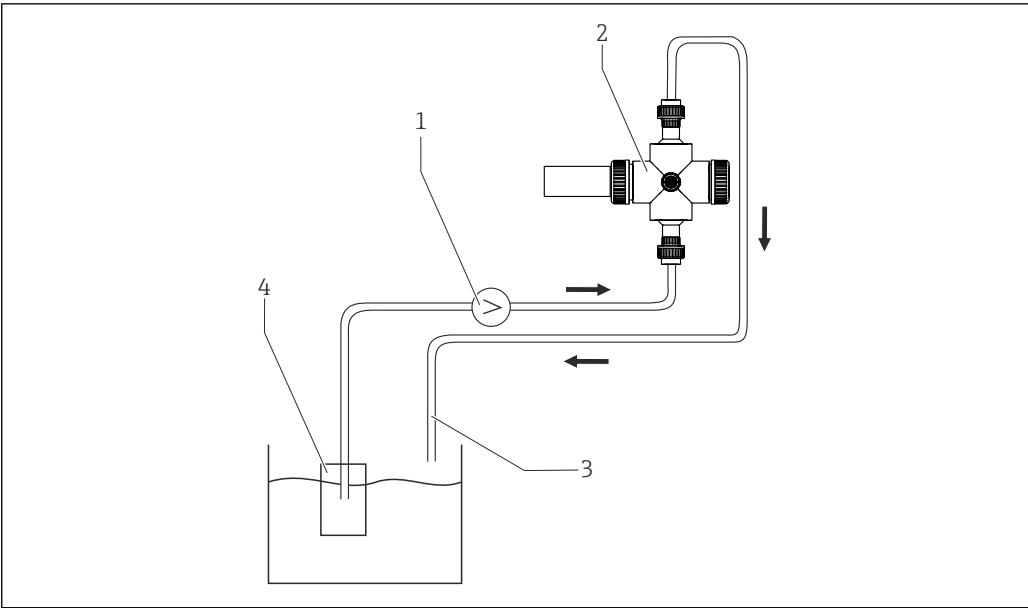


图 9 安装示意图，传感器安装在旁路管道中

- 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

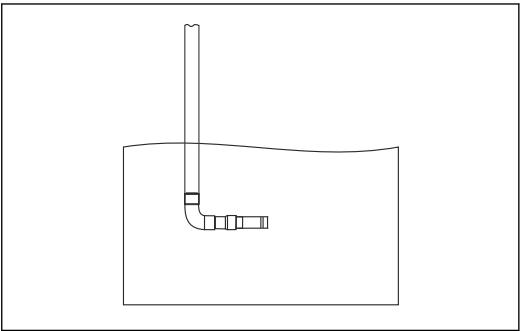
图 10 安装示意图，敞开式出水口，箭头指向与介质流向一致

- 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。

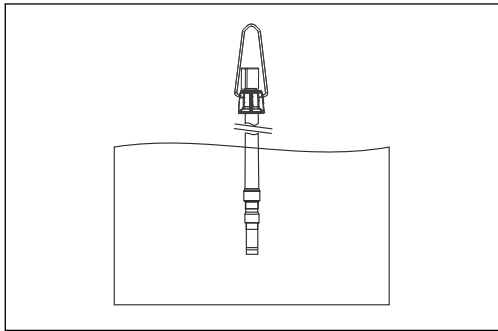
流通式安装支架的详细安装信息参见 BA00495C

5.2.3 浸入式安装支架



A0013267

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



A0013270

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

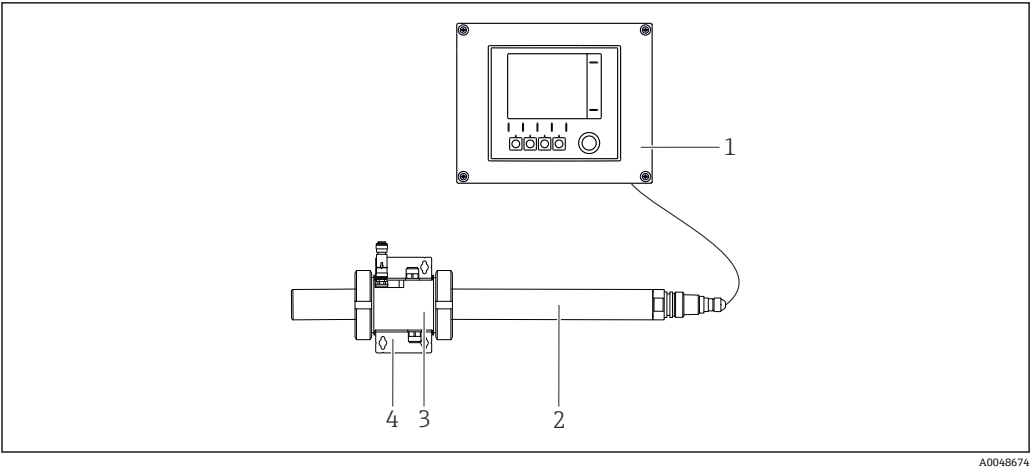
安装角度为 90°。

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座的详细安装信息参见 BA00432C 和 BA00430C。

5.2.4 流通式安装支架 CAV01

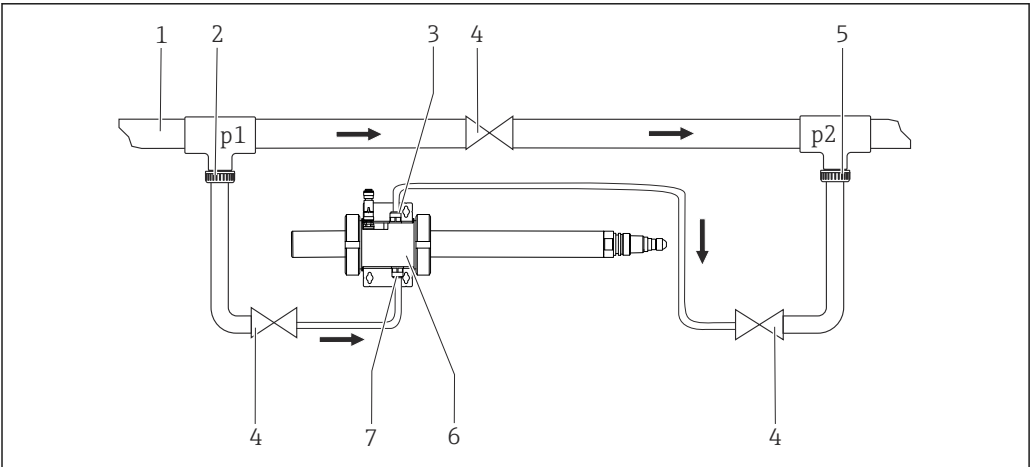


A0048674

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

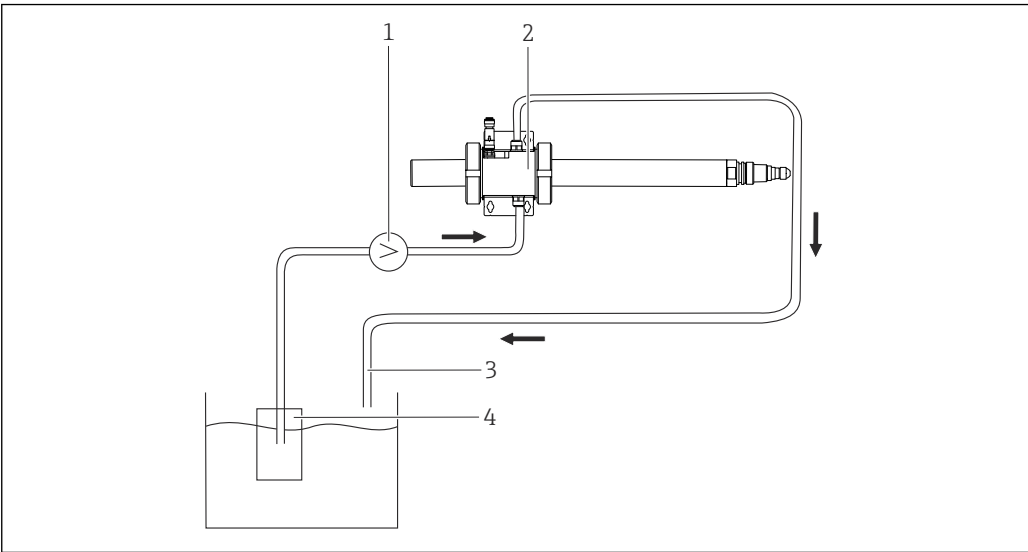
图 14 安装示意图，传感器安装在旁路管道中

- 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



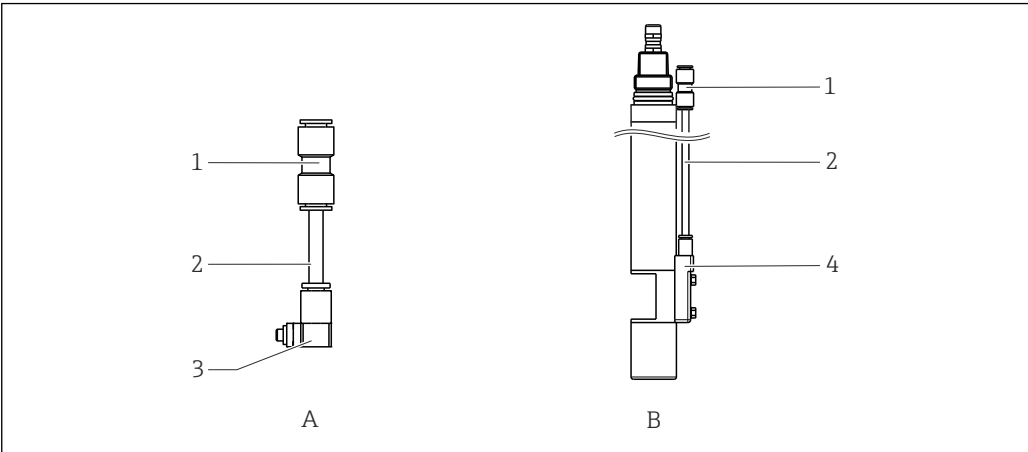
A0048677

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。

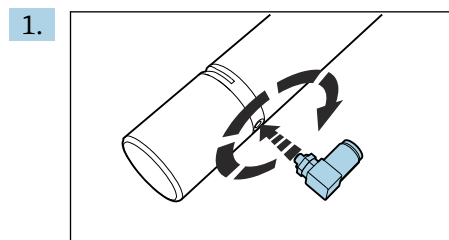
**小心****残留介质和高温环境**

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。

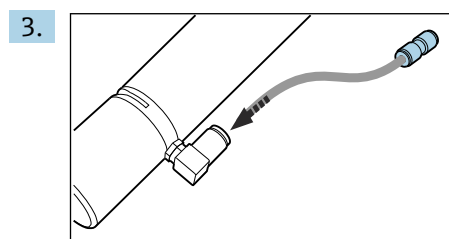
准备工作:

1. 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:

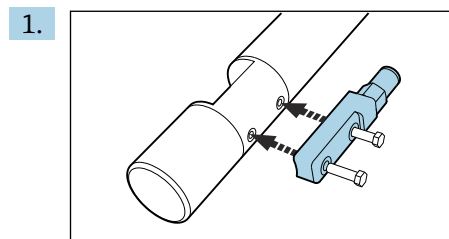
事先将弯头旋塞拧至测量池后部的安装孔中，尽可能旋转至止动位置处（手动拧紧）。

2. 牢固拧紧弯头旋塞。

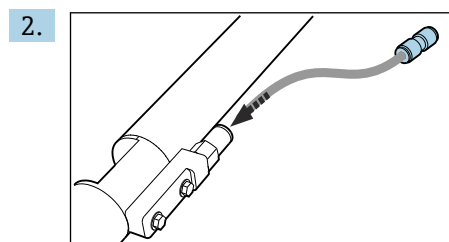


在安装位置接通压缩空气进气软管，连接至弯头旋塞的开孔。

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)

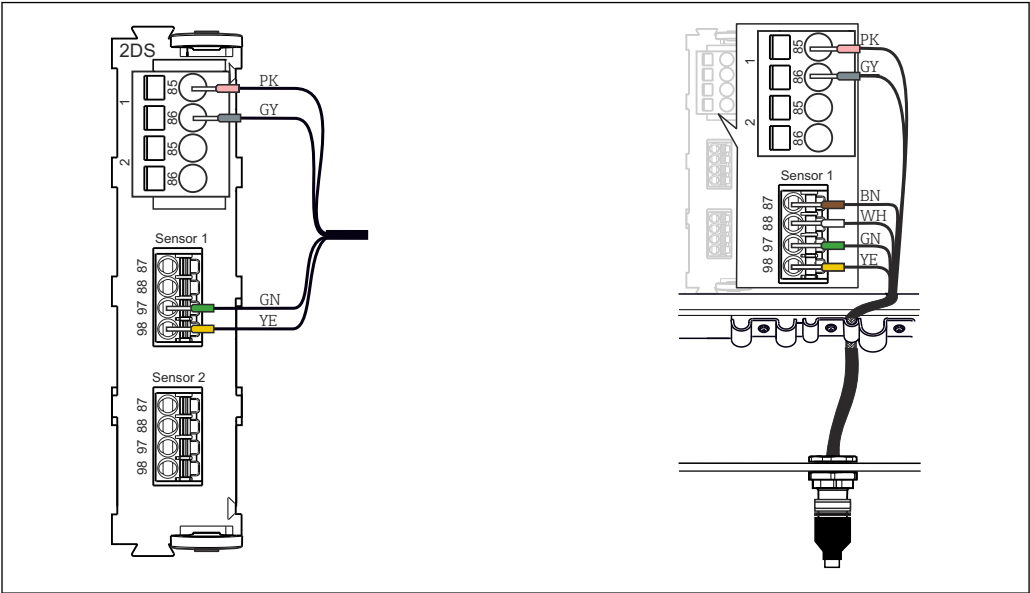


图 17 全光谱传感器直接连接输入端 (左图) ; 通过 M12 插头连接 (右图)

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。



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）

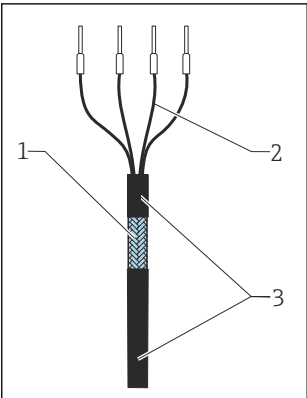


图 18 端接电缆

- 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）

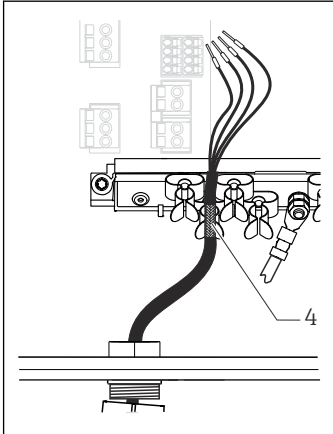


图 19 将电缆连接至接地夹
4 接地夹

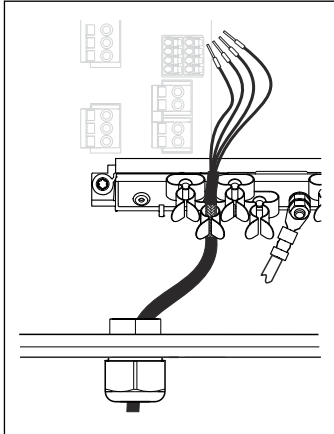


图 20 将电缆安装在接地夹中
电缆屏蔽线芯通过接地夹接地¹⁾

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）。

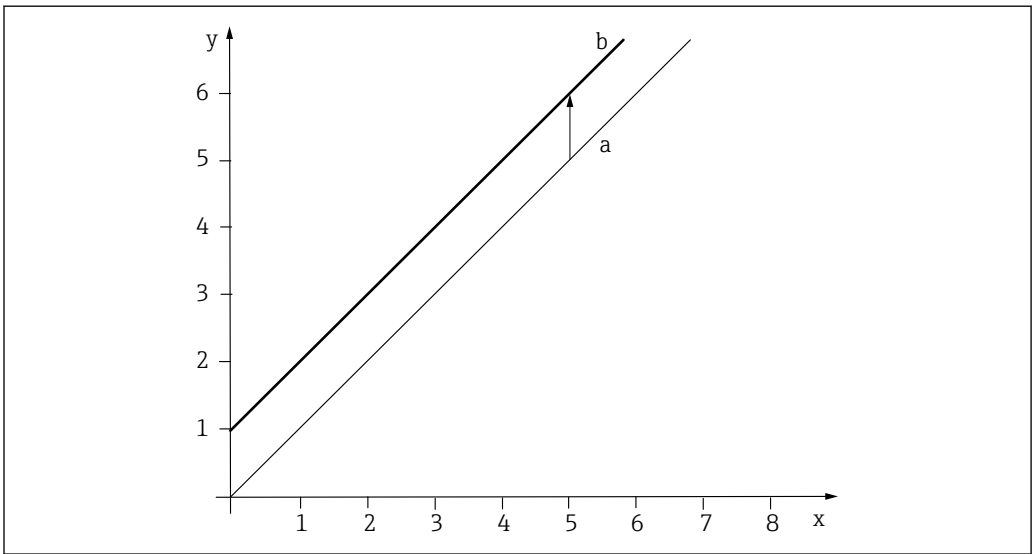


图 21 偏置量原理

- x 测量值
- y 目标样品值
- a 工厂标定
- b 偏置标定

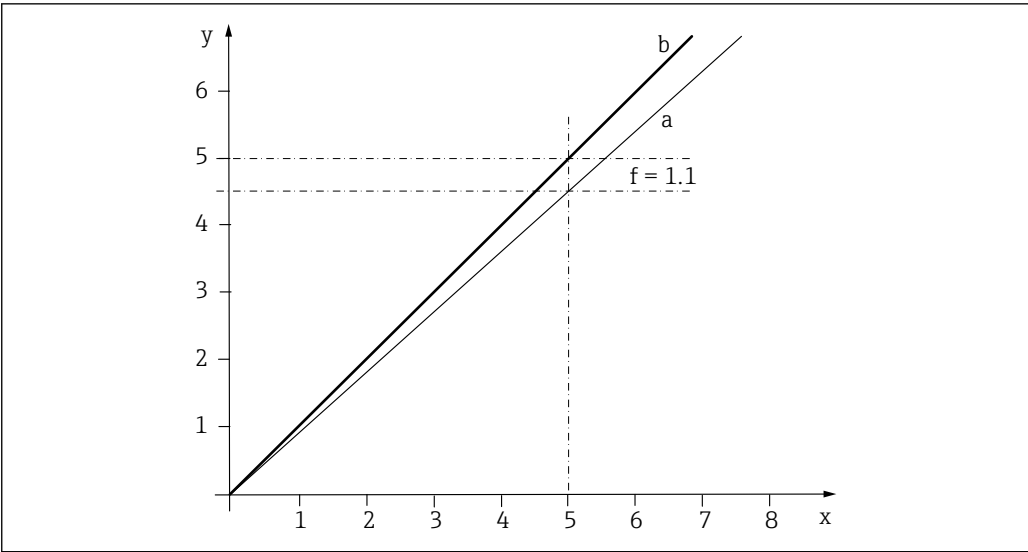
系数

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。



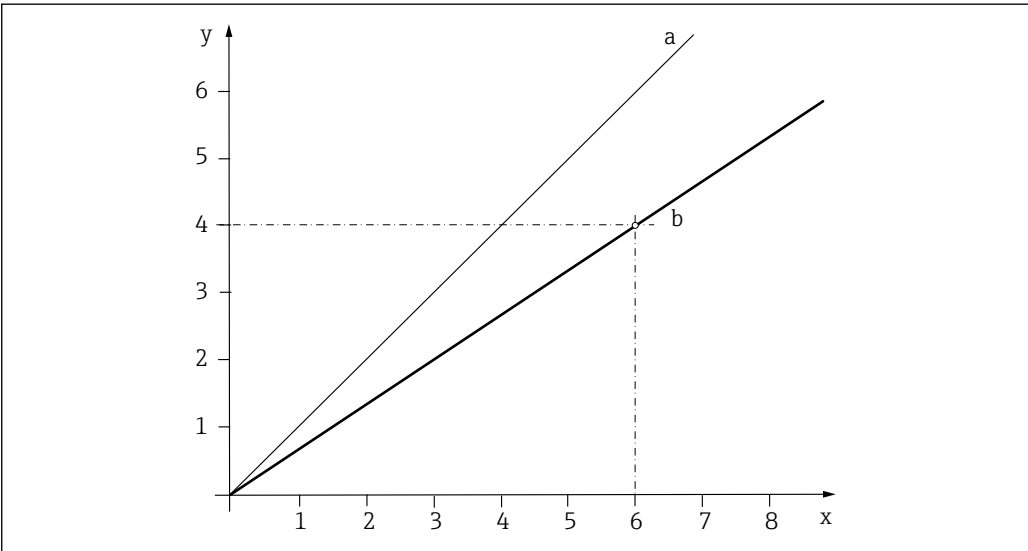
A0039329

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

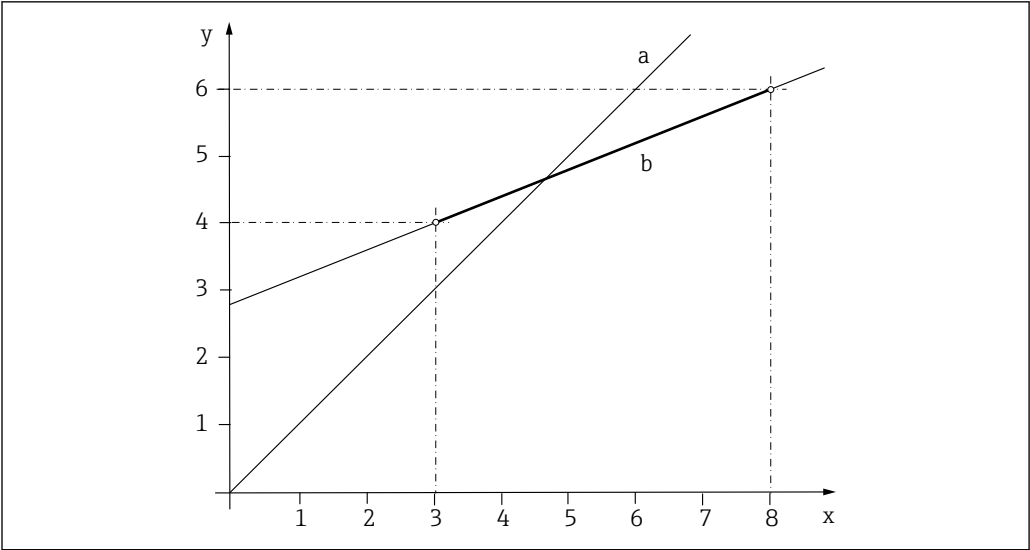
23 单点标定原理

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

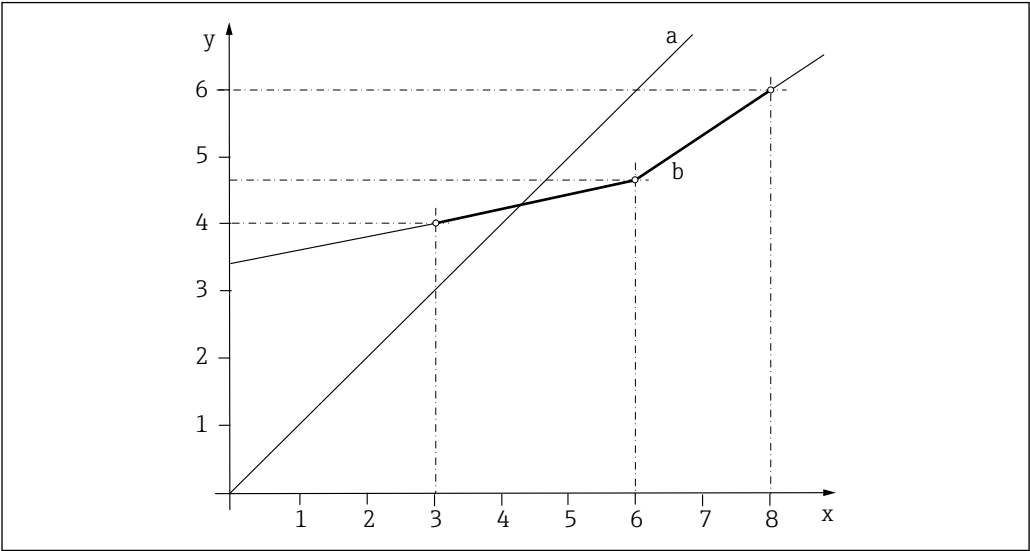
图 24 两点标定原理

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

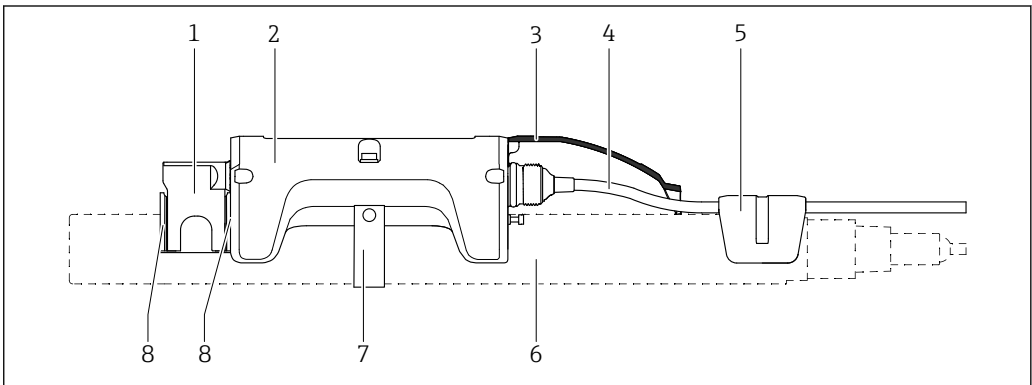
8.2.1 压缩空气

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。

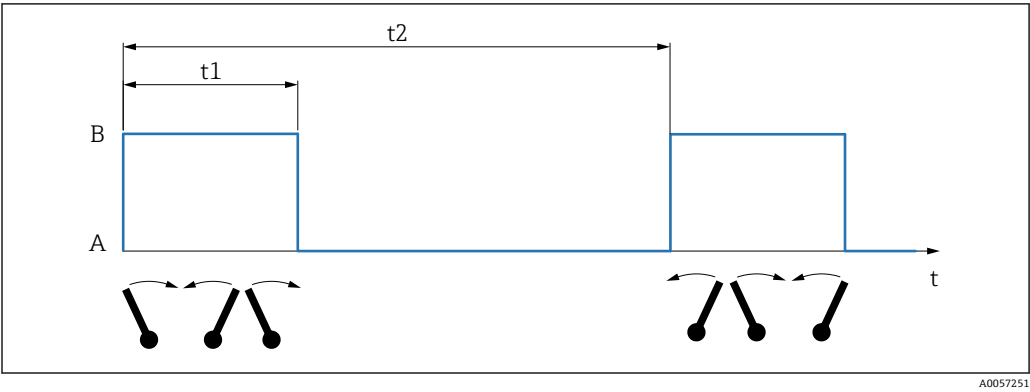


图 27 清洗间隔时间

- 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 1/m	0.2 1/m	0.04 1/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 1/m	0.2 1/m	0.04 1/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
