

操作手册

Memosens Wave CAS80E 全光谱 传感器

数字式全光谱水质分析传感器



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	功能检查	23
8	操作	24
8.1	基于过程条件调节测量设备	24
8.2	循环清洗	27
9	诊断和故障排除	28
9.1	常见故障排除	28
10	维护	29
10.1	维护计划	29
10.2	维护任务	29
11	维修	31
11.1	概述	31
11.2	备件	31
11.3	返厂	31
11.4	处置	31

Endress+Hauser

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。
 警告 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。
 小心 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。
 注意 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 信息图标

-  附加信息，提示
-  允许或推荐的操作
-  禁止或不推荐的操作
-  参见设备文档
-  参考页面
-  参考图
-  操作结果

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

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



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：
产品必须停用，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。

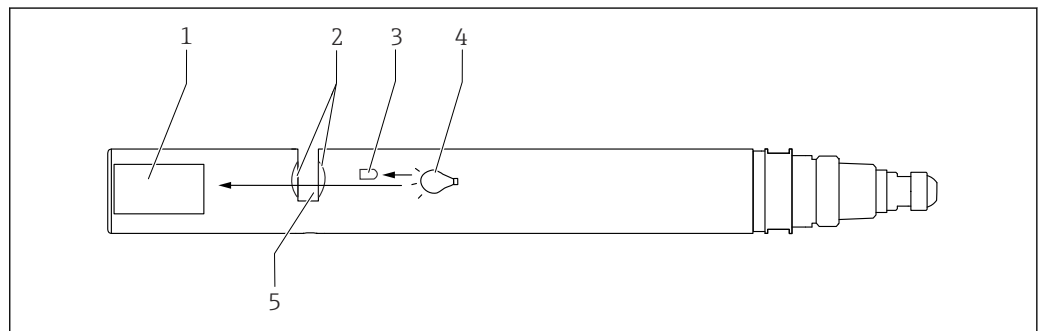
3 产品描述

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。

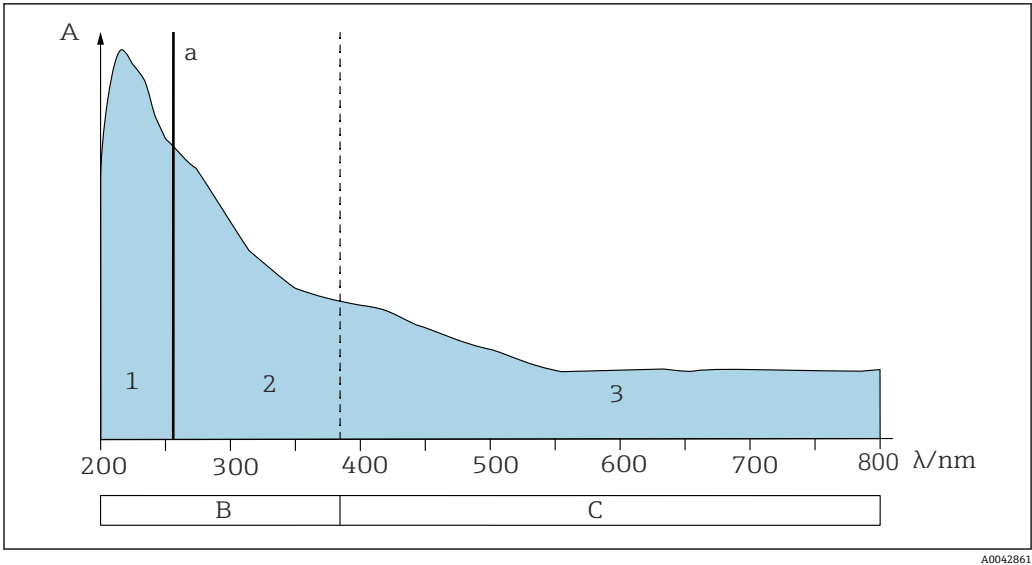


图 2 不同参数对应吸收光谱范围

- 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

每种分子都有特定的吸收光谱。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 、测量池长度 d 和吸光系数 ϵ 。

全光谱传感器内置分析模型，基于吸收光谱计算被测参数的浓度。通过将已知参数浓度与对应的吸收光谱相关联，从而确定分析模型。

在相同波长条件下进行计算，确定不同的参数，这就会出现“交叉灵敏度”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

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

铭牌提供下列设备信息：

- 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
D-70839 Gerlingen

4.3 供货清单

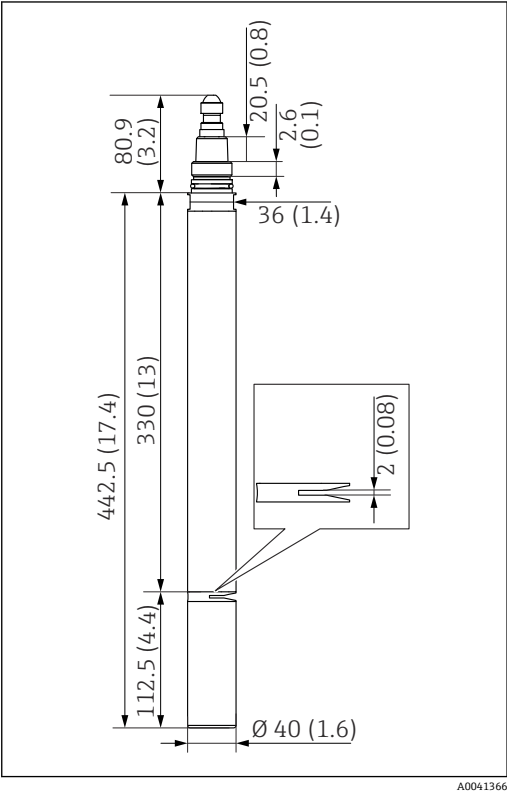
供货清单包括:

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

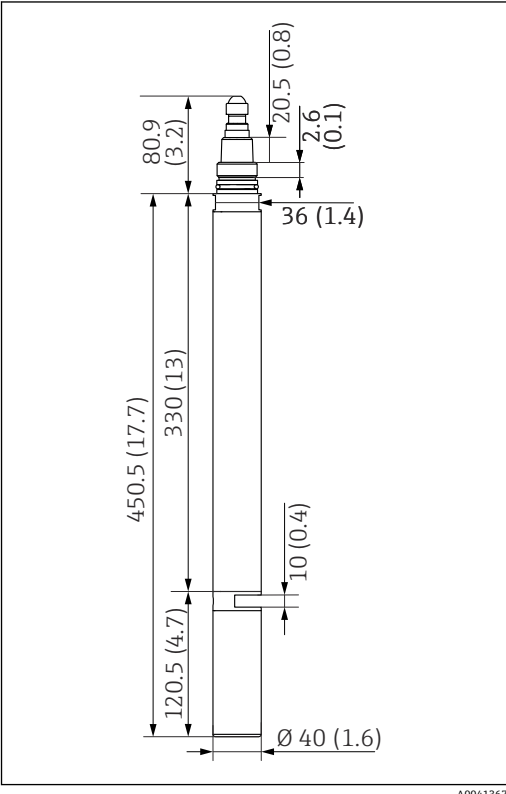
5 安装

5.1 安装要求

5.1.1 外形尺寸



3 全光谱传感器的外形尺寸图，2 mm (0.08 in) 光程；单位：mm (in)



4 全光谱传感器的外形尺寸图，10 mm (0.4 in) 光程；单位：mm (in)

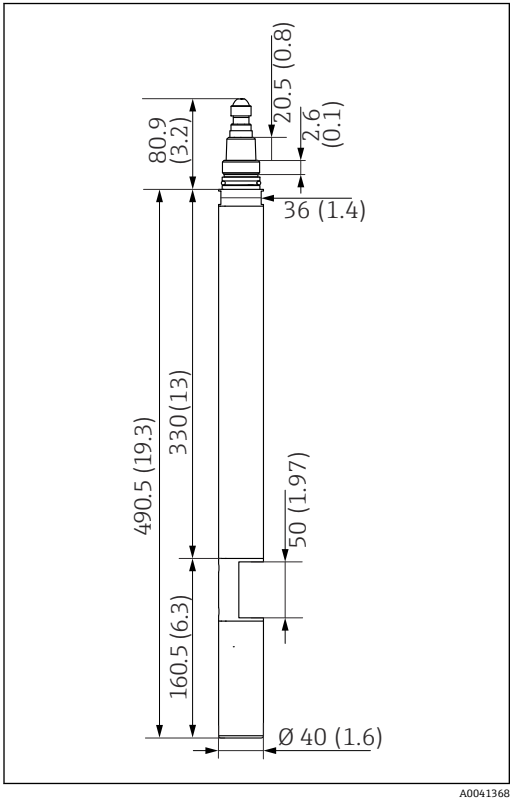


图 5 全光谱传感器的外形尺寸图，50 mm (1.97 in)光程；单位：mm (in)

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. 确保立柱和安装支架已牢固安装，无振动。
- 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。因此，建议选配压缩空气清洗单元（附件）。

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

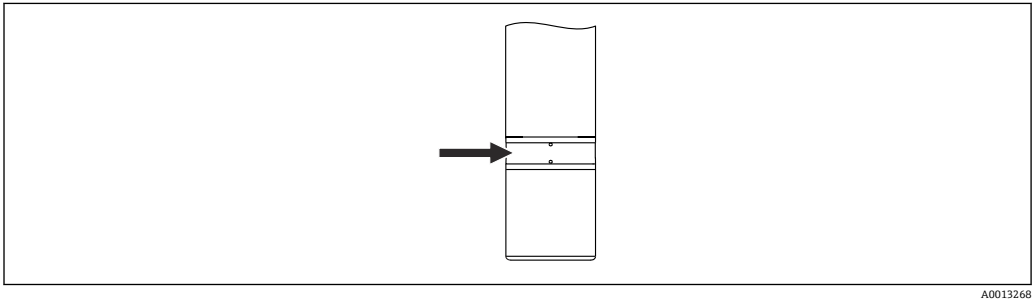


图 6 全光谱传感器的安装方向，箭头指向与介质流向一致

调节全光谱传感器时请注意以下几点:

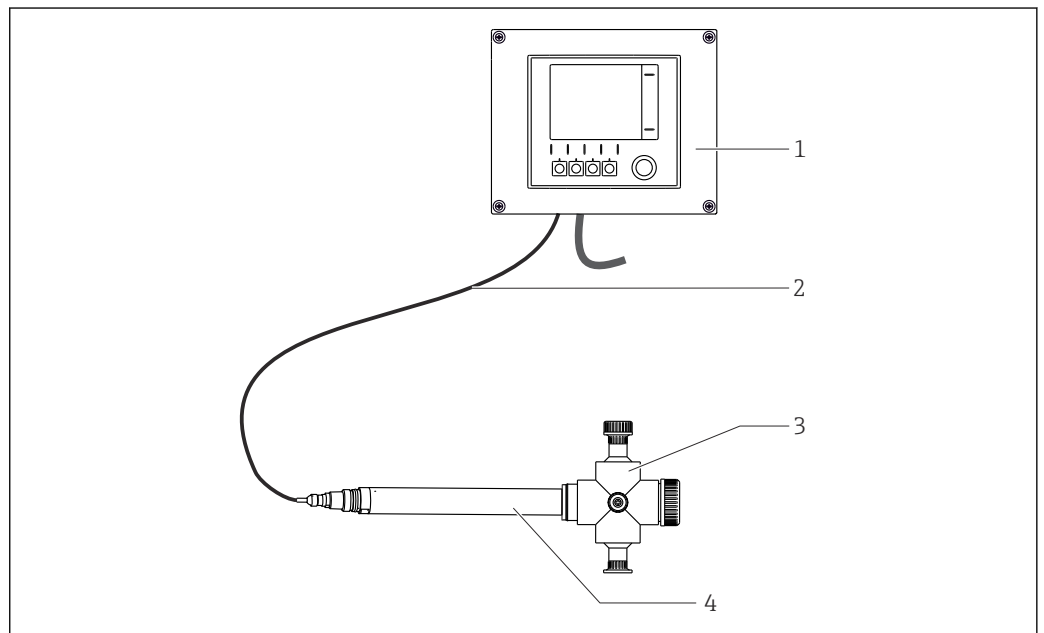
- 介质在流动过程中能够冲洗测量池
- 能正常冲走气泡

5.2 安装设备

5.2.1 测量系统

整套测量系统至少包括下列设备:

- 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

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

5.2.2 Flowfit CYA251 流通式安装支架

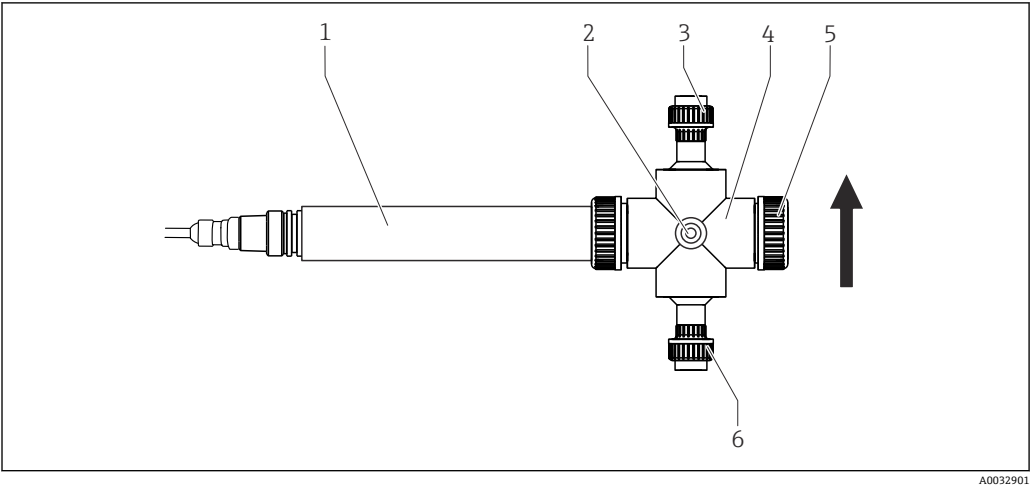


图 8 安装示意图，全光谱传感器安装在 CYA251 流通式安装支架中，箭头指向与介质流向一致

- 1 Memosens Wave CAS80E 全光谱传感器
- 2 冲洗接口
- 3 介质排出口
- 4 流通式安装支架
- 5 保护帽
- 6 介质流入口

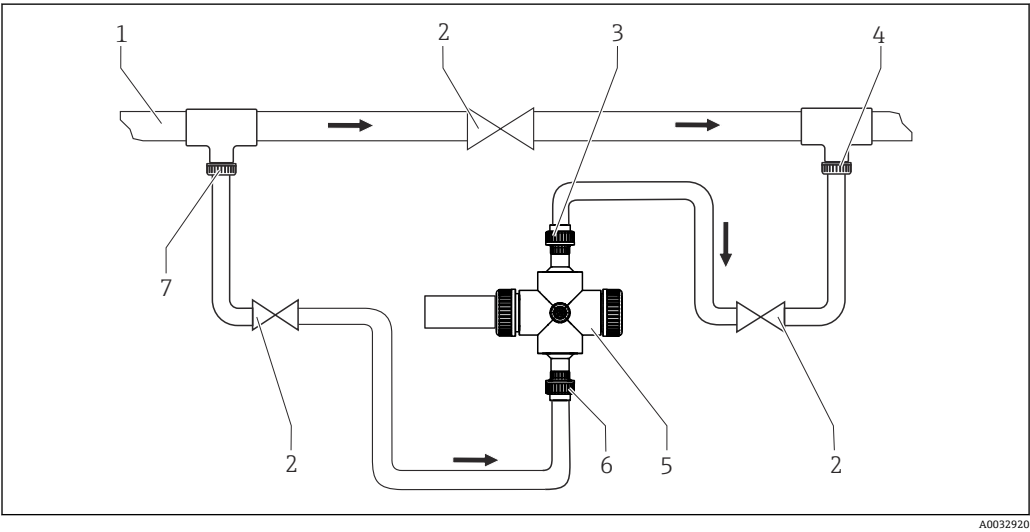
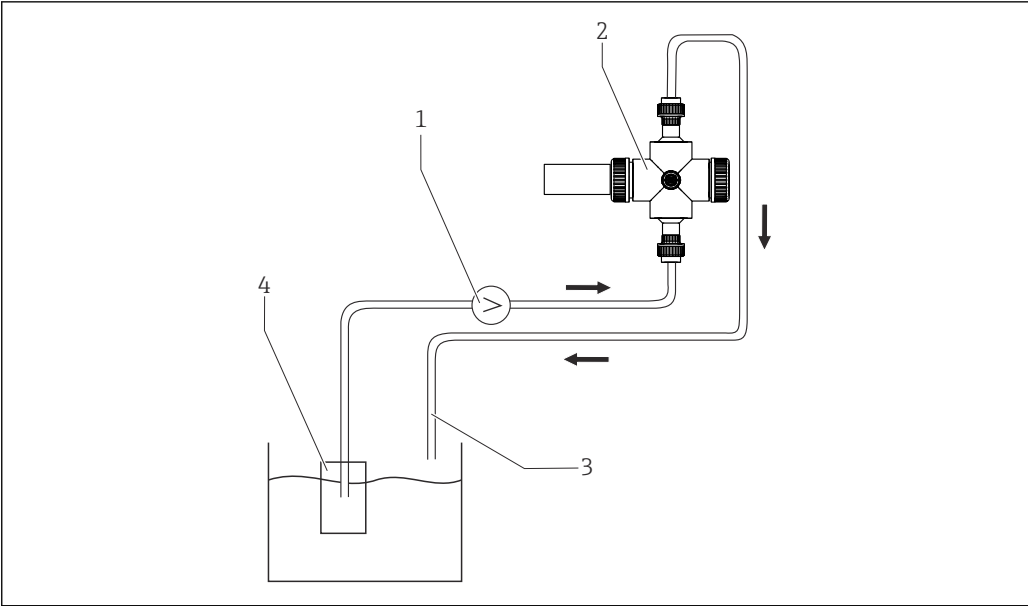


图 9 安装示意图，传感器安装在旁通管道中

- 1 主工艺管道
- 2 手动阀或电磁阀
- 3 介质排出口
- 4 介质回流
- 5 流通式安装支架
- 6 介质流入口
- 7 介质取样

- 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

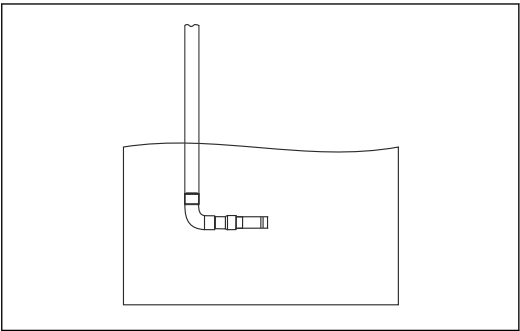
图 10 安装示意图，敞开式出水口，箭头指向与介质流向一致

- 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。

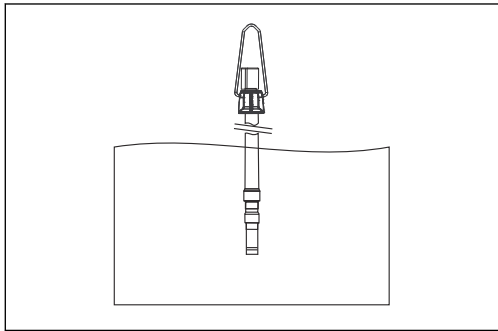
流通式安装支架的详细安装信息参见 BA00495C

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

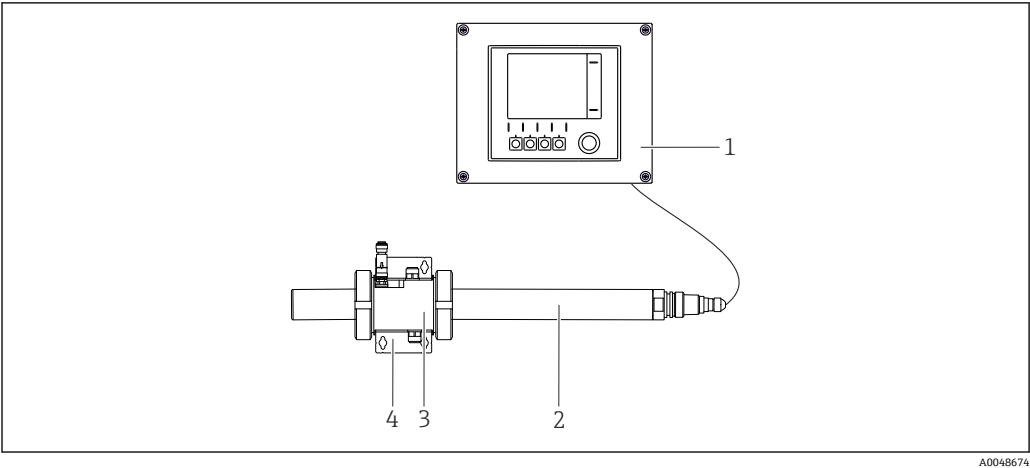
安装角度为 90°。

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

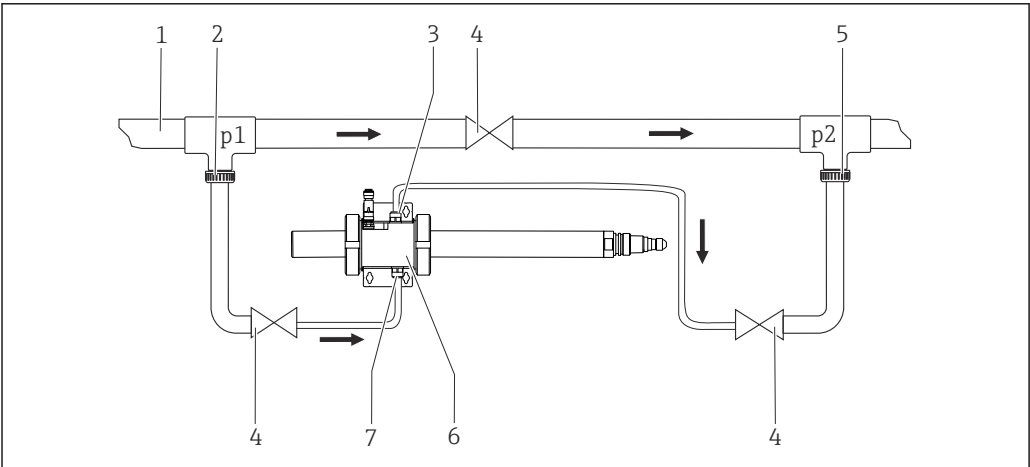


A0048674

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

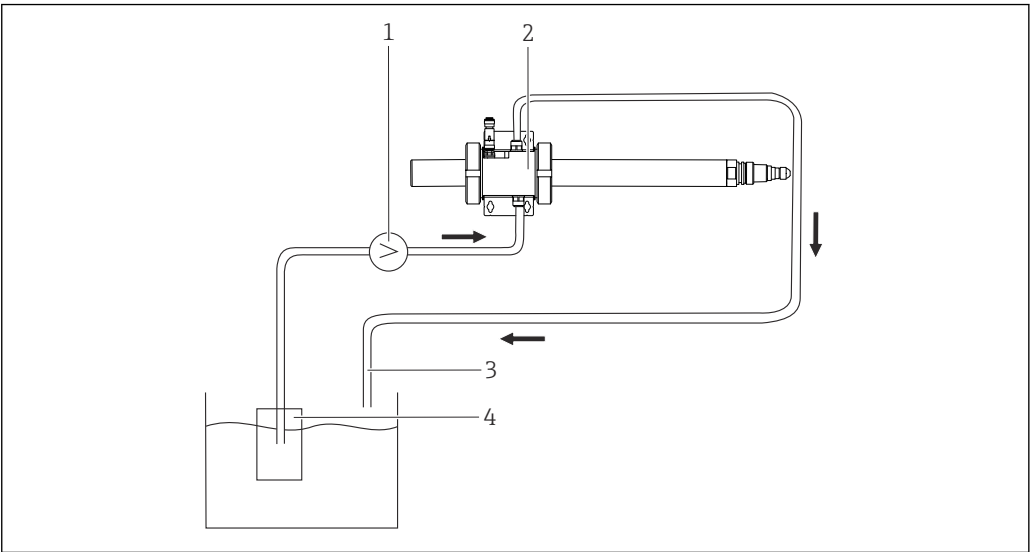
图 14 安装示意图，传感器安装在旁通管道中

- 1 主工艺管道
- 2 介质取样
- 3 介质排出口
- 4 手动阀或电磁阀
- 5 介质回流
- 6 流通式安装支架
- 7 介质流入口

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。
 - ↳ 介质从安装支架的底部接入，确保安装支架能自排空。
- 2. 主工艺管道上安装节流孔板，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支架



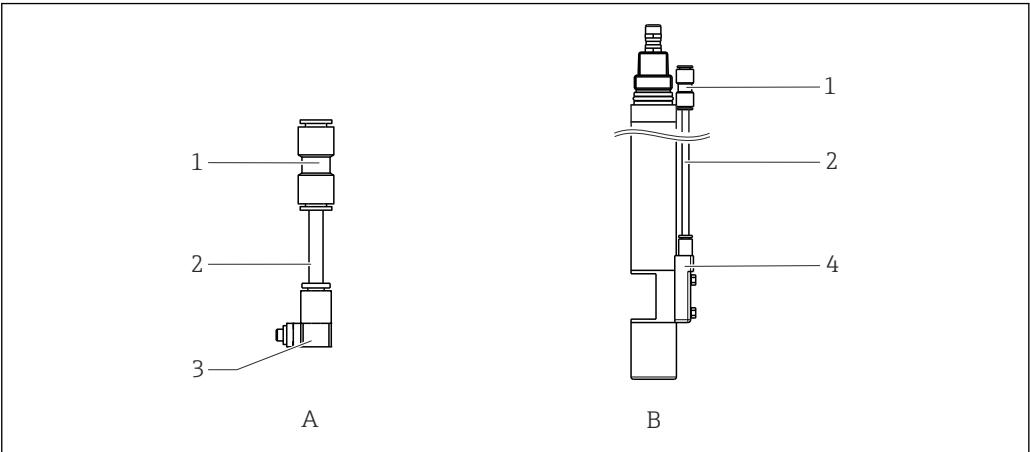
A0048677

图 15 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。

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) 光程的全光谱传感器
- B 清洗系统，适用 50 mm (1.97 in) 光程的全光谱传感器
- 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 10 mm (0.4 in) 光程的全光谱传感器
- 4 6 mm (0.24 in) 或 6.35 mm (0.25 in) 缆塞，适用 50 mm (1.97 in) 光程的全光谱传感器

 压缩空气清洗系统不符合 NSF/ANSI 61 饮用水认证要求。

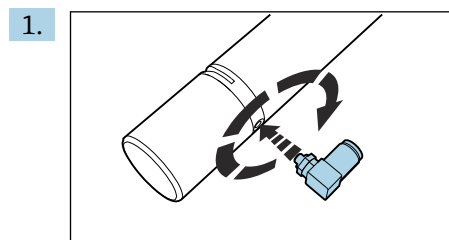
**残留介质和高温环境**

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。

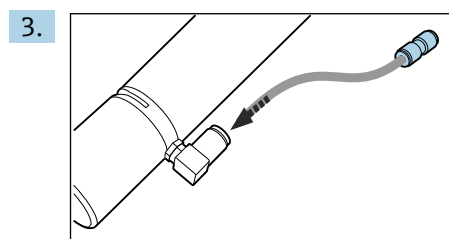
准备工作:

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:

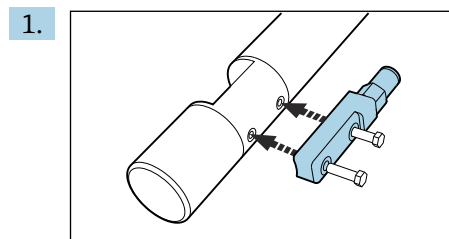
事先将弯头旋塞拧至测量池后部的安装孔中，尽可能旋转至止动位置处（手动拧紧）。

2. 牢固拧紧弯头旋塞。

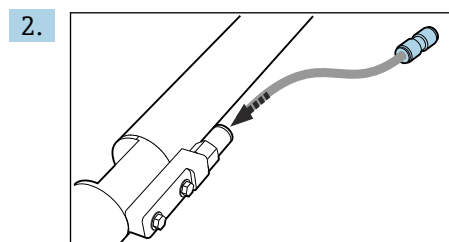


在安装位置接通压缩空气进气软管，连接至弯头旋塞的开孔。

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)

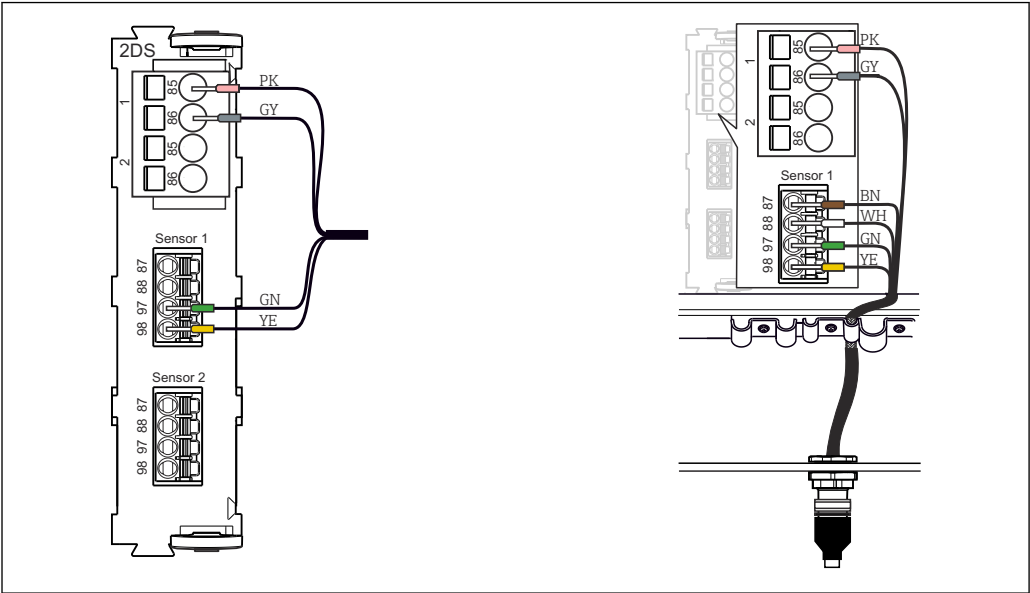


图 17 全光谱传感器直接连接输入端 (左图) ; 通过 M12 插头连接 (右图)

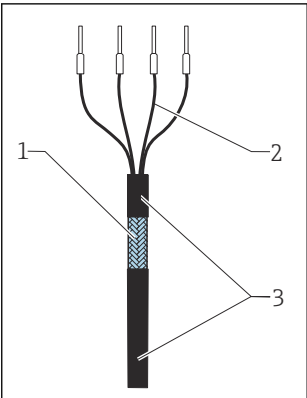
电缆长度不超过 100 m (328.1 ft)。

6.1.1 连接屏蔽电缆

设备电缆均必须使用屏蔽电缆。

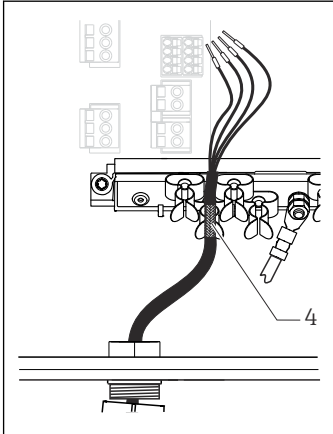
i 仅允许使用原装端接电缆。

电缆示例（可能不同于包装中的原装电缆）



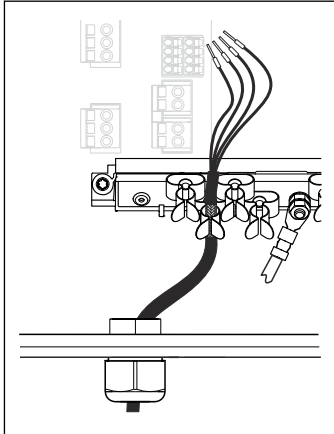
18 端接电缆

- 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）



19 将电缆安装在接地夹中

- 4 接地夹



20 接地夹夹紧电缆

电缆屏蔽层通过接地夹接地¹⁾

1) 注意“确保防护等级”章节中列举的操作指南

- 1. 松开外壳底部的缆塞。
- 2. 拆除堵头。
- 3. 将电缆末端插入至缆塞中，保证缆塞安装方向正确。
- 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，使得裸露的电缆屏蔽层放置在其中一个电缆夹中，电缆线芯仍能够自由移动，轻松连接至电子模块的连接插头上。
- 6. 将电缆安装在电缆固定夹中。
- 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

仅进行本《操作手册》明确允许的必须机械和电气连接，仪表可以在出厂前完成接线。

► 操作时需要特别注意。

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
全光谱传感器、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。 ► 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。

设备状况和规格参数	操作
所有电缆入口是否均已安装、拧紧和密封？	▶ 进行外观检查。 使用横向电缆入口时： ▶ 电缆回路必须朝下，以便水可以滴落。
所有电缆入口是否均朝下或侧向放置？	

7 调试

7.1 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设备

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）。

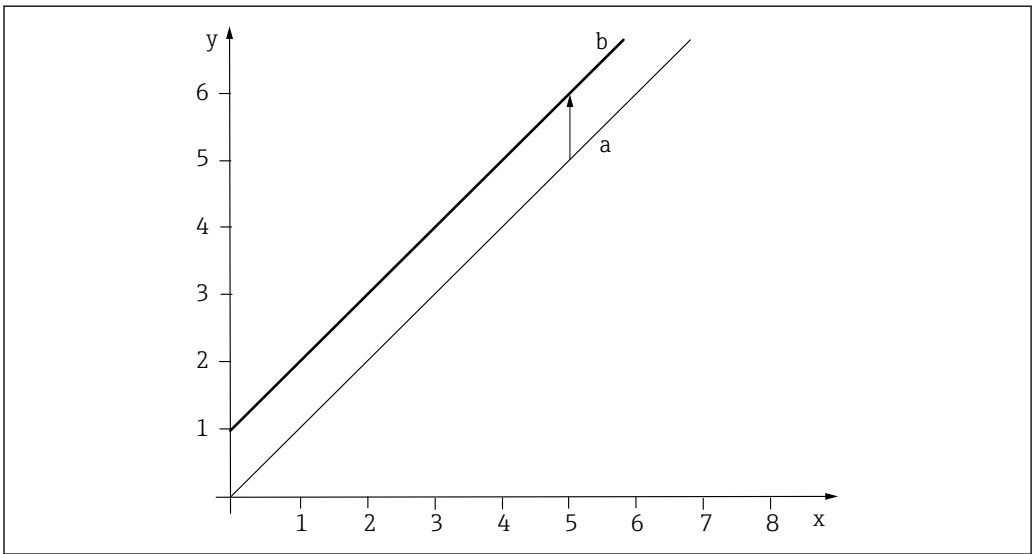


图 21 偏置量原理

- x 测量值
- y 目标样品值
- a 工厂标定
- b 偏置标定

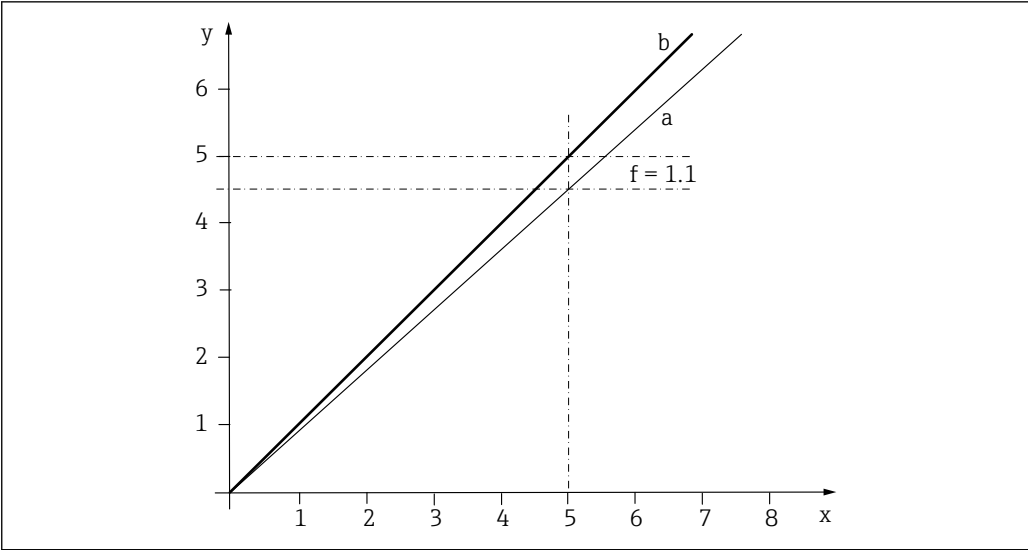
系数

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。



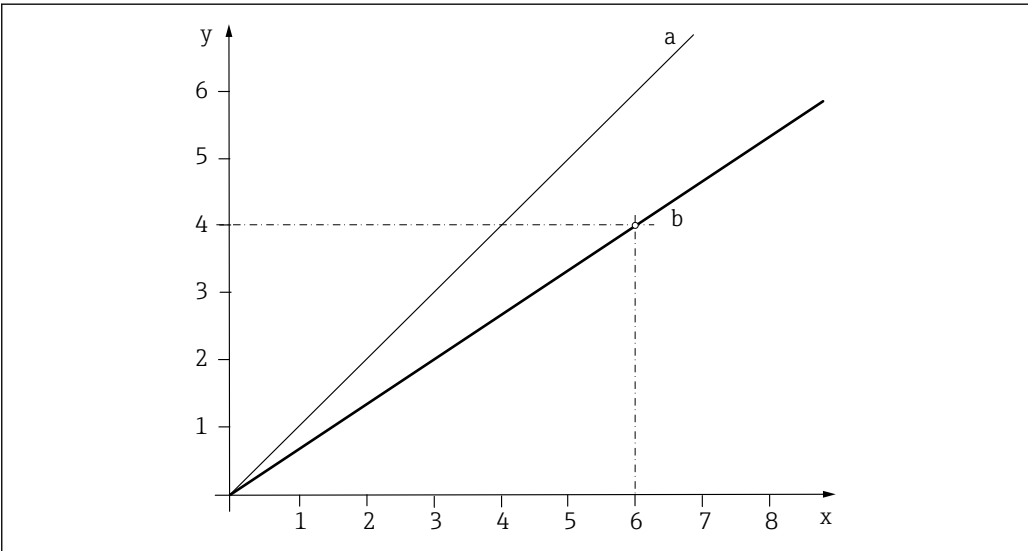
A0039329

图 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

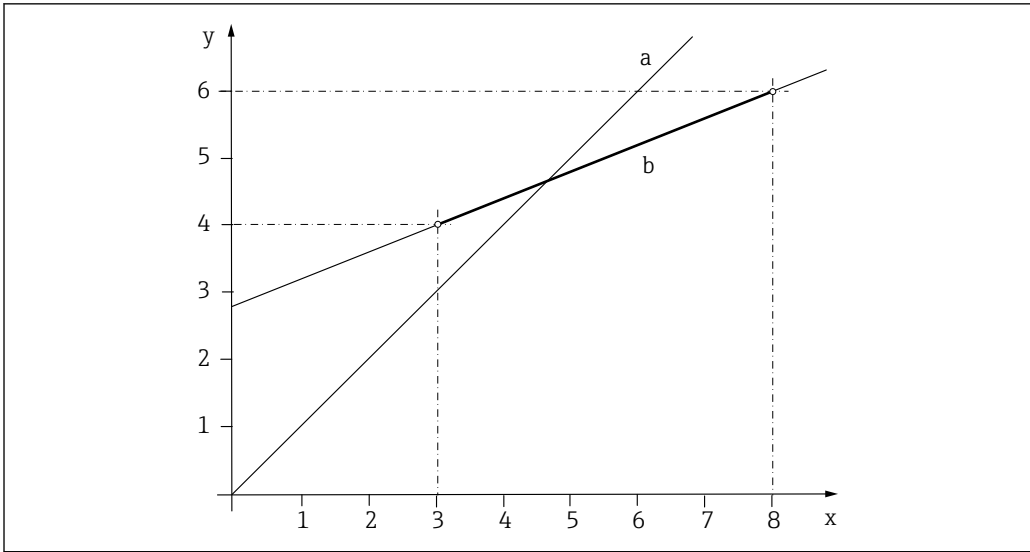
图 23 单点标定原理

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

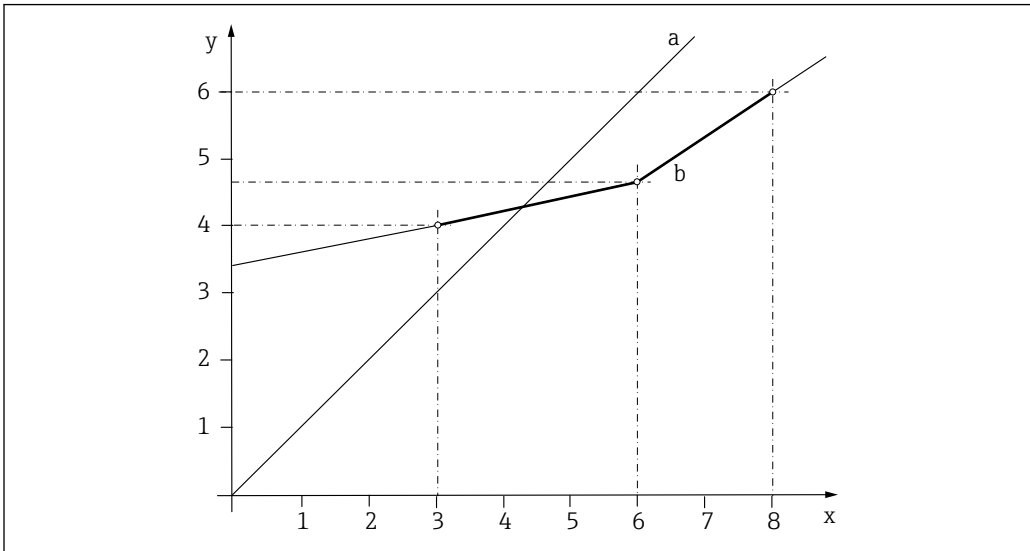
图 24 两点标定原理

x 测量值
y 目标样品值
a 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。

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 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。

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→ 29。
- 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

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

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
- 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



光学部件上的污染物

- ▶ 在清洁室内执行维护操作。



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，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 上提供的设备返厂步骤和条件说明。

11.4 处置

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。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，返厂报废。

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
- 材料：POM-C

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

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

CAS80E 的压缩空气清洗系统

- 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)光程的全光谱传感器:
 - 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)光程的全光谱传感器:
 - 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

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 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

- 材料: 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 mg/l	0 ... 40 mg/l
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 NO3-N	0 ... 2 500 mg/l	0 ... 500 mg/l	0 ... 100 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 SAK₂₅₄ 符合 DIN ISO 38404-3 标准
4) 光谱衰减系数 SSK₂₅₄ 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 NO ₃ -N	0 ... 2 500 mg/l	0 ... 500 mg/l	0 ... 100 mg/l
硝酸盐 NO ₃	0 ... 10 000 mg/l	0 ... 2 000 mg/l	0 ... 400 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 NO ₃ -N	0 ... 2 500 mg/l	0 ... 500 mg/l	0 ... 100 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)

长期可靠性

漂移

在实验室环境下, 测定空气中的漂移数据, 符合 DIN ISO 15839 标准。

污水处理厂进水口

测量变量	100 天漂移量 (最大量程的%)
悬浮颗粒物浓度	0.02
SAC	0.04
CODeq	0.02

测量变量	100 天漂移量 (最大量程的%)
TOCeq	0.02
BODeq	0.02

污水处理厂出水口

测量变量	100 天漂移量 (最大量程的%)
浊度	0.02
悬浮颗粒物浓度	0.02
SAC	0.04
CODeq	0.05
TOCeq	0.05
BODeq	0.05
硝酸盐 NO ₃ -N	0.002
APHA Hazen 真色	0.01
APHA Hazen 表色	0.01

饮用水

测量变量	100 天漂移量 (最大量程的%)
浊度	0.02
悬浮颗粒物浓度	0.02
SAC	0.04
SSK	0.08
TOCeq	0.03
硝酸盐 NO ₃ -N	0.002
硝酸盐 NO ₃	0.002
APHA Hazen 真色	0.01
APHA Hazen 表色	0.01

地表水

测量变量	100 天漂移量 (最大量程的%)
浊度	0.02
悬浮颗粒物浓度	0.02
SAC	0.04
CODeq	0.03
BODeq	0.03
硝酸盐 NO ₃ -N	0.002

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	20 mg/l	4 mg/l	0.8 mg/l
SAC	1 1/m	0.2 1/m	0.04 1/m

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
CODeq	10 mg/l	2 mg/l	0.4 mg/l
TOCeq	4 mg/l	0.8 mg/l	0.16 mg/l
BODeq	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
CODeq	2 mg/l	0.4 mg/l	0.08 mg/l
TOCeq	1 mg/l	0.2 mg/l	0.04 mg/l
BODeq	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
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 NO ₃ -N	1 mg/l	0.2 mg/l	0.04 mg/l
硝酸盐 NO ₃	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 NO ₃ -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 NO3-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 NO3-N	3.5 mg/l	0.7 mg/l	0.15 mg/l
硝酸盐 NO3	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

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
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	-20 ... 70 °C (-4 ... 158 °F)
相对湿度	湿度: 0 ... 100 %
工作海拔高度	最大 3 000 m (9842.5 ft)
防护等级	■ IP 68 (1 m (3.3 ft) 水柱, 超过 60 天, 1 mol/l KCl) ■ Type 6P (外壳材质为 1.4404/1.4571) ■ NEMA 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	31
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
处置	31

D

单点标定	25
到货验收	9
电气连接	20
调试	23

F

返厂	31
防护等级	21
附件	32

G

功能检查	23
供货清单	10
故障排除	28
过程条件	39

H

环境条件	39
------------	----

J

机械结构	39
技术参数	34

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	34

W

外形尺寸	11
维护	29
维修	31

X

系数	24
信息图标	4
性能参数	35
循环清洗	27

Y

用途	5
----------	---

Z

诊断	28
指定用途	5



www.addresses.endress.com
