

操作手册

Memosens CCS55E

Memosens 数字式游离溴传感器



目录









1	文档信息	4	12	技术参数	30
1.1	安全信息	4	12.1	输入	30
1.2	信息图标	4	12.2	性能参数	30
2	基本安全指南	5	12.3	环境条件	31
2.1	人员要求	5	12.4	过程条件	31
2.2	指定用途	5	12.5	机械结构	32
2.3	工作场所安全	5			
2.4	操作安全	5			
2.5	产品安全	5			
3	产品描述	6			
3.1	产品设计	6			
4	到货验收和产品标识	10			
4.1	到货验收	10			
4.2	产品标识	10			
5	安装	12			
5.1	安装要求	12			
5.2	安装传感器	13			
6	电气连接	18			
6.1	连接传感器	18			
6.2	确保防护等级	18			
6.3	连接后检查	18			
7	调试	19			
7.1	功能检查	19			
7.2	传感器极化	19			
7.3	pH 补偿	19			
7.4	标定传感器	19			
7.5	电解液计数器	20			
8	诊断和故障排除	21			
9	维护	22			
9.1	维护计划	22			
9.2	维护操作	22			
10	维修	27			
10.1	备件	27			
10.2	返厂	27			
10.3	废弃	27			
11	附件	28			
11.1	设备专用附件	28			

1 文档信息




1.1 安全信息

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
	推荐
	禁止或不推荐
	参考设备文档资料
	参考页面
	参考图
	操作结果

1.2.1 设备上的图标


	参见设备文档资料
	最小插入深度
	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

投加合适剂量的消毒剂（例如无机溴系消毒剂）进行海水、工艺用水和池水消毒，必须根据变换的操作条件实时调节消毒剂的投加剂量。消毒剂浓度过低会影响消毒效果；浓度过高会引起腐蚀，破坏口感和气味，同时还会增加使用成本。

Memosens CCS55E 传感器连续测量水中的游离溴浓度。与测量及控制设备配套使用，优化消毒控制。

除本文档指定用途外，其他任何用途均有可能对人员和整个测量系统的安全造成威胁，禁止使用。

由于不恰当使用，或用于非指定用途而导致的设备损坏，制造商不承担任何责任。

2.3 工作场所安全

用户有责任且必须遵守下列安全标准的要求：

- 安装指南
- 地方标准和法规
- 防爆保护法规

电磁兼容性

- 产品通过电磁兼容性（EMC）测试，符合国际工业应用的适用标准要求。
- 仅完全按照本《操作手册》说明进行接线的产品才符合电磁兼容性（EMC）要求。

2.4 操作安全

在进行整个测量点调试之前：

1. 检查并确认所有连接均正确。
2. 确保电缆和软管连接无损坏。
3. 禁止使用已损坏的产品，并采取保护措施避免误操作。
4. 将产品标识为故障产品。

在操作过程中：

- ▶ 如果故障无法修复：
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

传感器包含以下功能部件：

- 覆膜帽（测量腔室，带覆膜）
 - 保证内部电位系统与介质隔离
 - 带坚固耐用的 PET 覆膜和减压阀
 - 工作电极和覆膜间的特殊网格支撑结构上形成恒定厚度的电解液膜，确保即使在压力和流量不断波动的工况下也可提供相对稳定的显示值。
- 传感器杆，包含：
 - 大表面反电极
 - 工作电极，内置在塑料杆中
 - 内置温度传感器

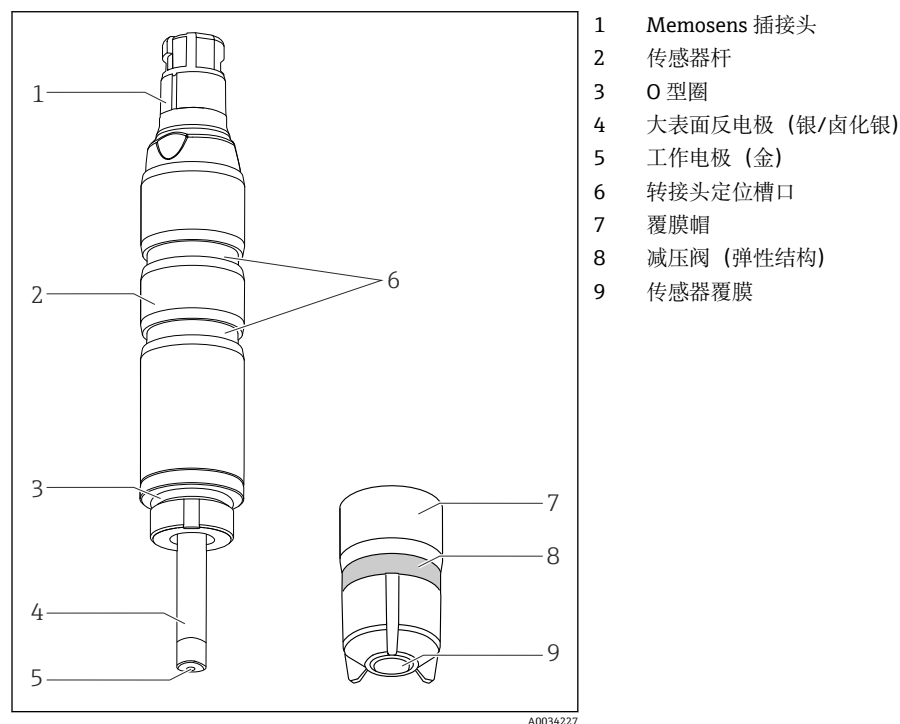


图 1 传感器结构

3.1.1 测量原理

基于次溴酸（HOBr）覆膜法测定游离溴浓度。

介质中含有的次溴酸（HOBr）通过传感器覆膜，并在金工作电极处还原为溴离子（Br⁻）。在银反电极处，银氧化为溴化银。工作电极（金）释放电子，银反电极接收电子，形成电流回路。在恒定操作条件下，回路电流与介质中的余溴浓度成正比。

次溴酸（HOBr）的浓度与 pH 值相关。单独测量 pH 值，对此影响进行补偿。

变送器基于电流信号（单位：nA）计算浓度测量值（单位：mg/l (ppm)）。

传感器还可以测量有机溴化试剂。此时，建议在调试过程中重新标定传感器。

3.1.2 对测量信号的影响

pH 值

与 pH 值的关系

溴 (Br_2) 只在 pH 值小于 5 的条件下存在。因此, pH 值在 5...11 之间时, 游离溴以次溴酸 (HOBr) 和次溴酸根 (OBr^-) 的形态存在。随着 pH 值增大, 次溴酸电离分解为次溴酸根 (OBr^-) 和氢离子 (H^+), 游离溴成分的浓度随 pH 值的变化而发生改变。

例如: 次溴酸在游离溴成分中的占比在 pH 7 时为 97%, 而在上升至 pH 10 后, 占比下降至 3%。


游离溴传感器基于电流法测量原理工作, 只选择性测量次溴酸 (HOBr) 浓度。在水溶液中, 次溴酸是强消毒剂。次溴酸盐 (OBr^-) 的消毒能力很弱。因此, 在较高 pH 值的条件下, 溴消毒剂的消毒效果变差。

pH 值	结果
< 5	次溴酸中生成溴, 其扩散通过覆膜的能力与次溴酸不同。介质中同时存在氯离子时, 还会生成氯化溴, 导致测量结果不正确。
5...10	在此范围内进行有效 pH 补偿, 输出经 pH 补偿的浓度值。
> 10	次溴酸浓度很低, 测量信号十分微弱。测量值受测量点其他影响因素影响显著。

游离溴传感器信号的 pH 补偿

标定和验证游离溴测量系统时, 基于 DPD 光度比色法进行参比测量。游离溴与二乙基对苯二胺发生化学反应, 显现为红色。红色越深, 游离溴浓度越高。DPD 测试过程中, 样品被缓冲至特定的 pH 值, 因此, DPD 测量不考虑样品的 pH 值。DPD 比色法的缓冲功能保证所有游离溴成分均可被检测出 (HOBr 和 OBr^-), 因此也可以测量总溴。

游离溴传感器测量次溴酸和次溴酸盐浓度。如果在变送器中选择 pH 补偿, 基于测量信号和 pH 值计算次溴酸和次溴酸根离子的总浓度。

 选择带 pH 补偿的游离溴测量时, 必须在 pH 补偿模式下标定传感器。

选择 pH 补偿功能, 即使 pH 值变化, 游离溴显示值和设备输出值也始终与 DPD 测定值相同。如果未选择 pH 补偿功能, 只有当 pH 值与标定条件下的 pH 值一致时, DPD 游离

溴测定值才与传感器测量值相同。如果没有选择 pH 补偿功能，一旦 pH 值变化，就必须重新标定游离溴测量系统。

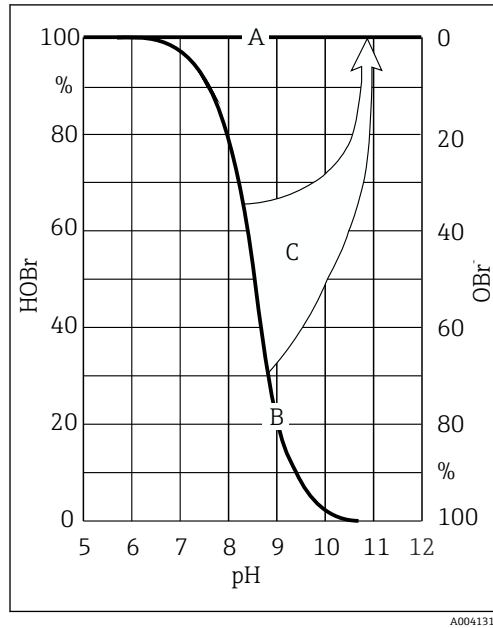


图 2 pH 补偿原理

- A 经 pH 补偿的测量值
- B 无 pH 补偿的测量值
- C pH 补偿

经 pH 补偿的测量值精度

经 pH 补偿的游离溴测量值的精度受多个偏差值的综合影响（游离溴、pH 值、温度、DPD 测定值等）。

标定游离溴传感器时，高次溴酸（HOCl）浓度会提高测量精度，而低次溴酸浓度会降低测量精度。游离溴测量和标定时 pH 值相差越大，或单个测量值的不确定性越大，经 pH 补偿后的游离溴测量值的不确定性也越大。

基于 pH 值标定余氯传感器

DPD 测试过程中，样品被缓冲至特定的 pH 值，此时，游离溴几乎完全以次溴酸（HOBr）的形态存在。而电流法直接基于介质的 pH 值进行测量。根据特定 pH 值条件下次溴酸（HOBr）与次溴酸根（OBr⁻）的比例，传感器完全测量次溴酸（HOBr）浓度，还会部分测量次溴酸根（OBr⁻）浓度。

pH 值大于 7 时，测量电流变小。pH 补偿会提高游离溴的测量值，使其接近实际游离溴值。介质 pH 值不高于 pH 9 时，可以标定整套测量系统。

一旦高于上述 pH 值，测量系统的总测量误差将显著增大，不再符合要求。

流量

覆膜法传感器的最小流速要求为 16 cm/s (0.5 ft/s)。

传感器安装在 Flowfit CYA27 流通式安装支架中时，最小流速要求对应的介质流量为 5 l/h (1.3 gal/h) 或 30 l/h (7.9 gal/h)，与 Flowfit CYA27 流通式安装支架的具体型号相关。

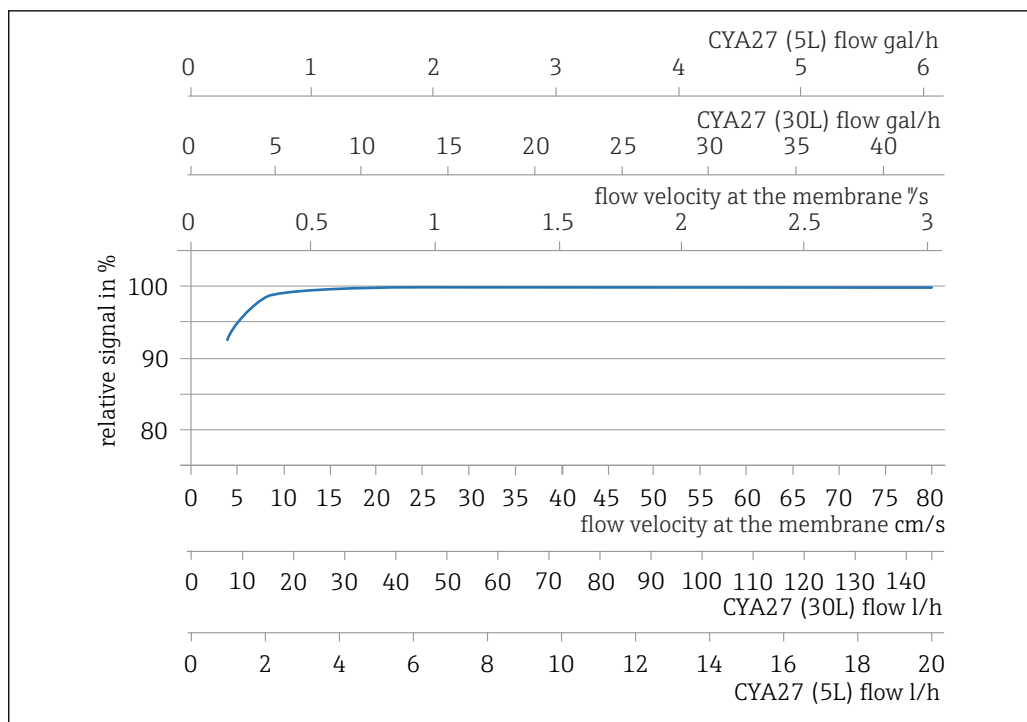


图 3 电极斜率与覆膜处流速/安装支架中流量的相互关系

流量越大，测量信号受流量的影响越小。但是，如果流量减小至低于设定值，测量信号就会受流量的影响。

在安装支架中安装接近开关，确保能够可靠检测出无效操作状态；如需要，可以触发报警信号或中断进料。

如果介质流量低于最小允许流量，流量波动对传感器电流的影响变大。测量腐蚀性介质时，介质流量不得低于最小允许流量。如果介质中夹杂有悬浮固体颗粒，可能是沉积产生的悬浮固体，建议介质流量达到最大允许流量。

温度


介质温度变化直接影响测量结果：

- 温度升高，测量值增大（约 4 % / K）
- 温度降低，测量值减小（约 4 % / K）

传感器与 Liquiline CM44x 配套使用可实现自动温度补偿（ATC）。温度变化时无需重新标定传感器。

1. 如果变送器关闭了自动温度补偿功能，标定后必须维持温度恒定。
2. 否则，需要重新标定传感器。

温度正常变化和缓慢变化时（0.3 K/min），内置温度传感器即可满足要求。温度剧烈变化时（2 K/min），需要外接温度传感器，保证最高测量精度。

 外接温度传感器的详细信息参见变送器的《操作手册》

交叉灵敏度

存在交叉灵敏度，例如总溴、余氯、总氯、二氧化氯、臭氧、过氧化氢和过氧乙酸。

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
- 安全信息和警告
- 证书信息

▶ 比对铭牌和订货单，确保信息一致。

4.2.2 产品主页

www.endress.com/ccs55e

4.2.3 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。
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。

4.2.4 制造商地址

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

4.2.5 供货清单

供货清单如下：

- 消毒剂传感器（覆膜法， $\varnothing 25$ mm），带保护帽，即插即用
- 电解液（瓶装，50 ml (1.69 fl oz)）
- 替换覆膜帽，安装在保护帽中
- 《操作手册》
- 制造商证书

4.2.6 证书与认证

登陆公司官网，打开 Configurator 产品选型软件，下载最新产品证书：
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。

点击配置按钮，打开 Configurator 产品选型软件。

5 安装

5.1 安装要求

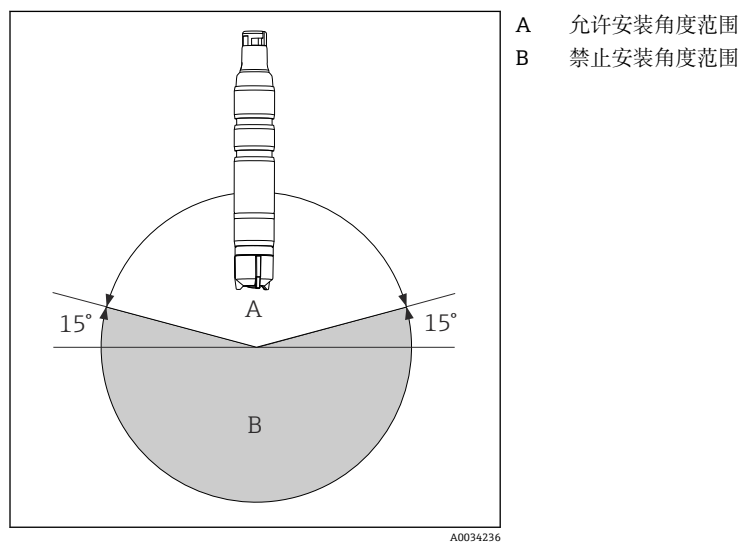
5.1.1 安装方向

注意

禁止倒装!

确保工作电极处能够形成电解液膜，否则传感器功能将无法正常使用。

- ▶ 将传感器安装在安装支架、安装支座或合适过程连接中，水平倾斜角度不得小于 15°。
- ▶ 禁止采用其他安装角度。
- ▶ 参照安装支架的《操作手册》安装传感器。



5.1.2 插入深度

不得小于 50 mm (1.97 in)。

参见传感器上的安装标记 (▼)。

5.1.3 外形尺寸

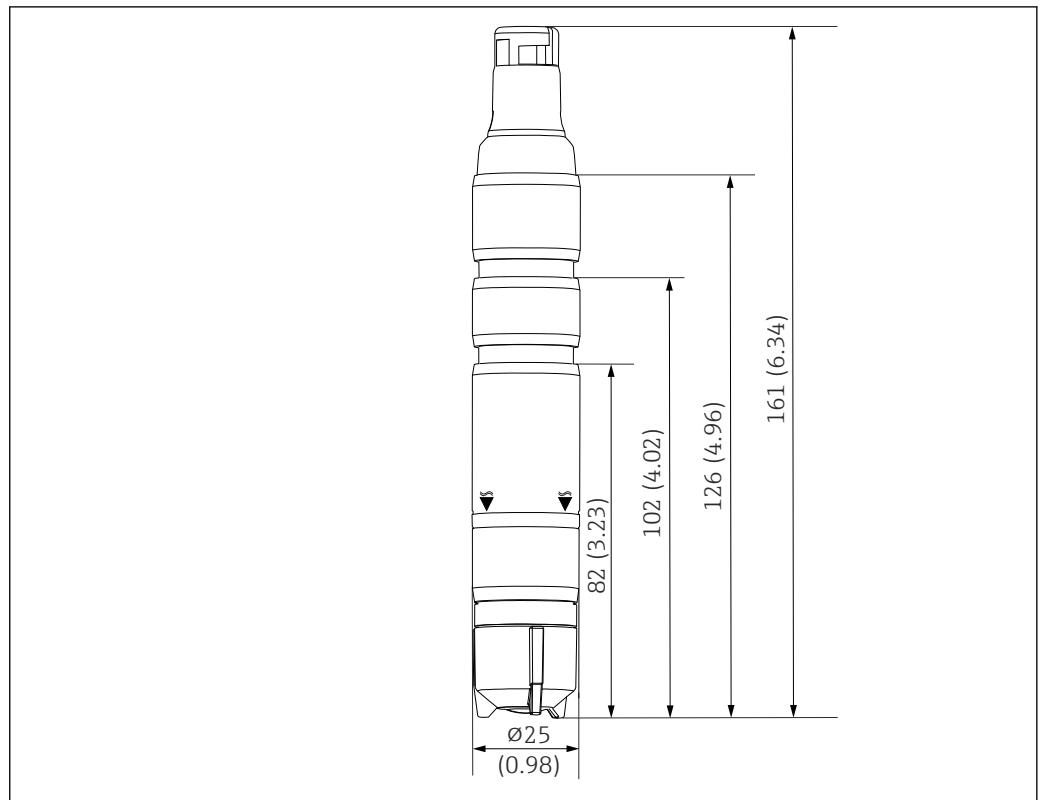


图 4 外形尺寸示意图; 单位: mm (in)

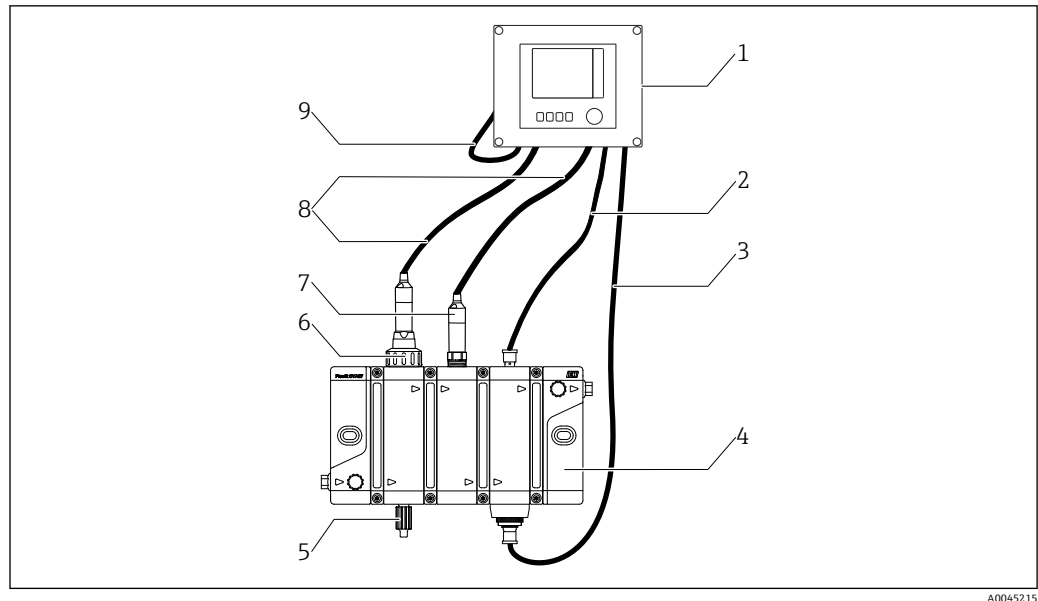
A0045241

5.2 安装传感器

5.2.1 测量系统

整套测量系统包括:

- 消毒剂传感器 CCS55E (覆膜法, $\varnothing 25$ mm), 带配套安装转接头
- Flowfit CYA27 流通式安装支架
- 测量电缆, 例如 CYK10 或 CYK20
- 变送器, 例如 Liquiline CM44x (固件版本号不低于 01.13.00) 或 CM44xR (固件版本号不低于 01.13.00)
- 选配: 延长电缆 CYK11
- 选配: 接近开关
- 选配: Flexdip CYA112 浸入式安装支架
- 选配: pH 电极 CPS31E



A0045215

图 5 测量系统示意图

- 1 Liquiline CM44x 或 CM44xR 变送器
- 2 电缆，连接感应式接近开关
- 3 电缆，连接安装支架状态指示灯
- 4 流通式安装支架，例如 Flowfit CYA27
- 5 取样阀
- 6 消毒剂传感器 Memosens CCS55E (覆膜法, $\varnothing 25$ mm)
- 7 pH 电极 Memosens CPS31E
- 8 CYK10 测量电缆
- 9 Liquiline CM44x 或 CM44xR 变送器的供电电缆

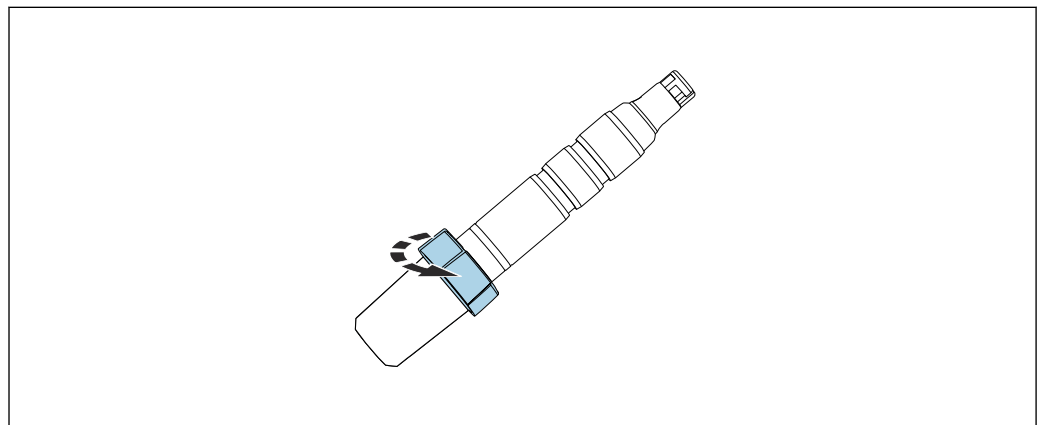
5.2.2 准备安装传感器

拆除安装在传感器上保护帽

注意

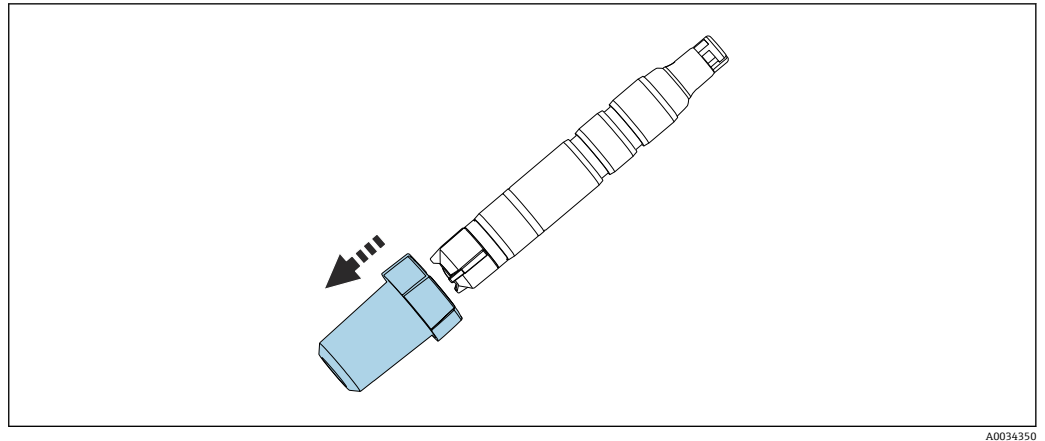
负压导致传感器覆膜帽损坏。

- ▶ 运输过程中和储存状态下的传感器上安装有保护帽。
- ▶ 旋转保护帽的顶部，松开保护帽。



A0034263

- ▶ 小心拆除传感器上的保护帽。



A0034350

5.2.3 传感器安装在 Flowfit CYA27 安装支架中

传感器可以安装在 Flowfit CYA27 流通式安装支架中。安装支架不仅可以安装游离溴传感器，还支持同时多参数测量，并提供流量监测功能。

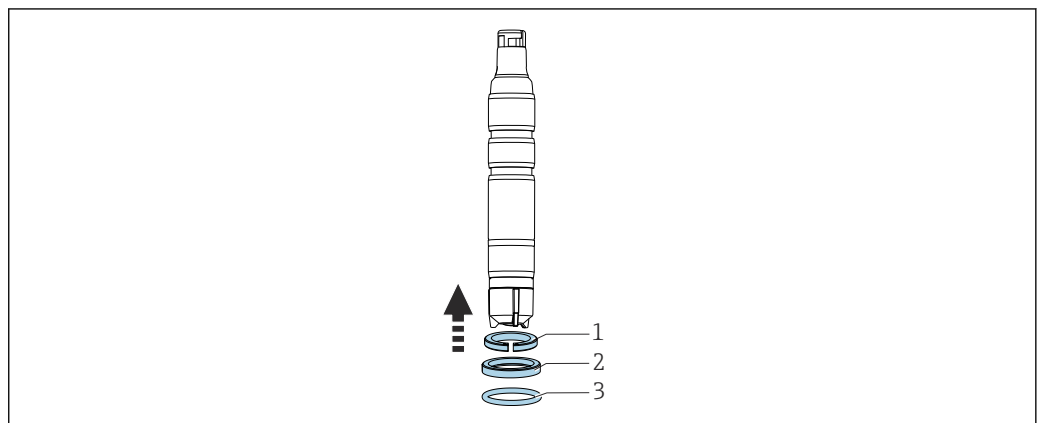
安装注意事项：

- ▶ 保证流经传感器的介质流速不低于 16 cm/s (0.52 ft/s)，流入安装支架的介质体积流量不小于 5 l/h 或 30 l/h。
- ▶ 在介质直接回流至溢流池、管道或类似装置的过程中，必须确保传感器的背压恒定，不得大于 1 bar relativ (14.5 psi relativ) (2 bar abs. (29 psi abs.))。
- ▶ 避免出现传感器负压，例如回流介质直接流入泵入口。
- ▶ 为了避免发生黏附，重度污染水样需要首先经过过滤处理。

使用转接头固定传感器

配套转接头（卡环、止推环和 O 型圈）可以作为传感器安装附件订购，或单独订购。

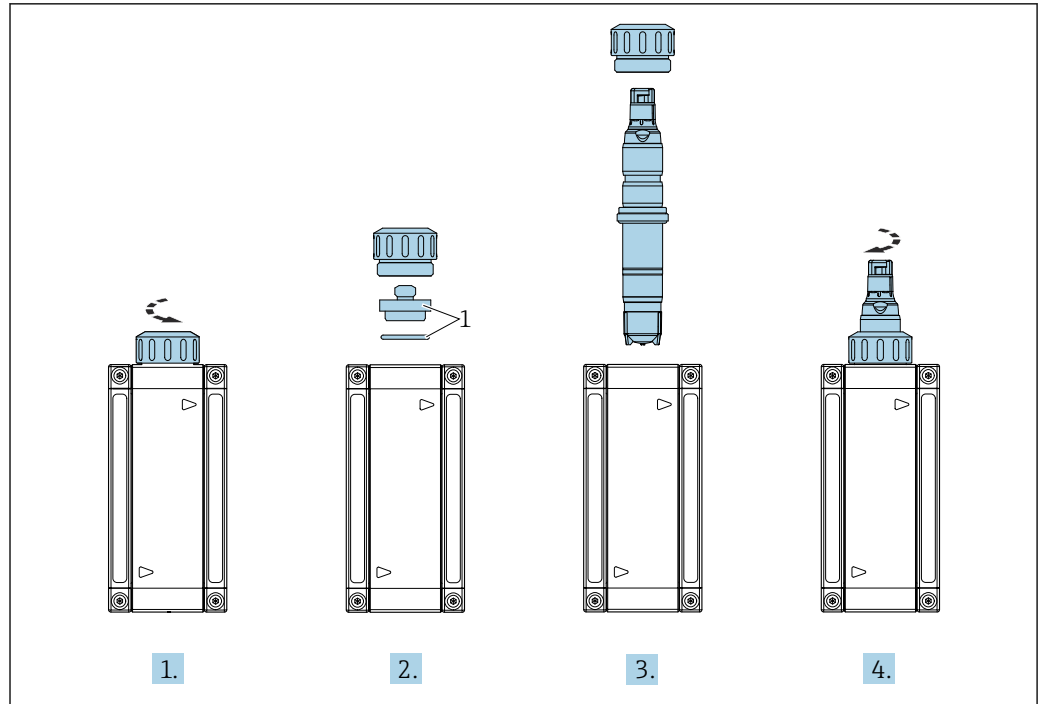
- ▶ 首先将卡环 (1) 沿着传感器杆推入覆膜帽，然后将止推环 (2) 和 O 型圈 (3) 依次安装在覆膜帽上，并沿着传感器杆推入，安装固定在下部凹槽中。



A0034247

在安装支架中安装传感器

1. 安装支架出厂时，每个模组都带管接螺母：旋转打开模组上的管接螺母。
2. 流通池出厂时，每个模组上都安装有堵头：拆除模组上的堵头和 O 型圈 (1)。
3. 将传感器插入至安装支架的开孔中，传感器需要带 Flowfit CYA27 安装转接头。
4. 拧上安装支架的管接螺母。



A0043536

1 堵头和 O 型圈


5.2.4 在流通式安装支架中安装传感器


使用其他流通式安装支架时，确保：

- ▶ 确保通过覆膜的介质流速不低于 16 cm/s (0.52 ft/s)。
- ▶ 被测介质流向朝上。去除流动介质中的气泡，确保覆膜上无气泡积聚。
- ▶ 覆膜直接接触被测介质。

5.2.5 在 CYA112 浸入式安装支架中安装传感器

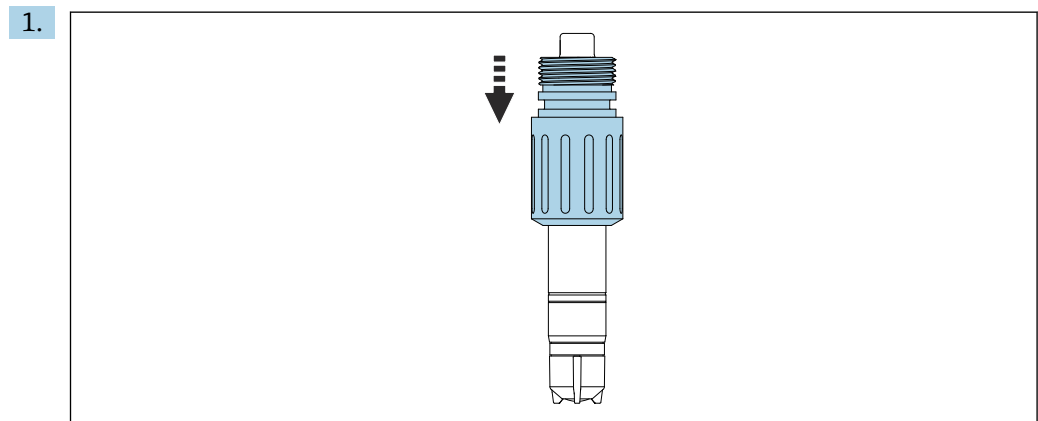
此外，传感器可以安装在带 G1 螺纹连接的浸入式安装支架中。

 详细安装指南参见安装支架的《操作手册》：www.endress.com/cya112

 安装在浸入式安装支架中使用时，确保流经传感器的介质流量足够大。

使用转接头固定传感器

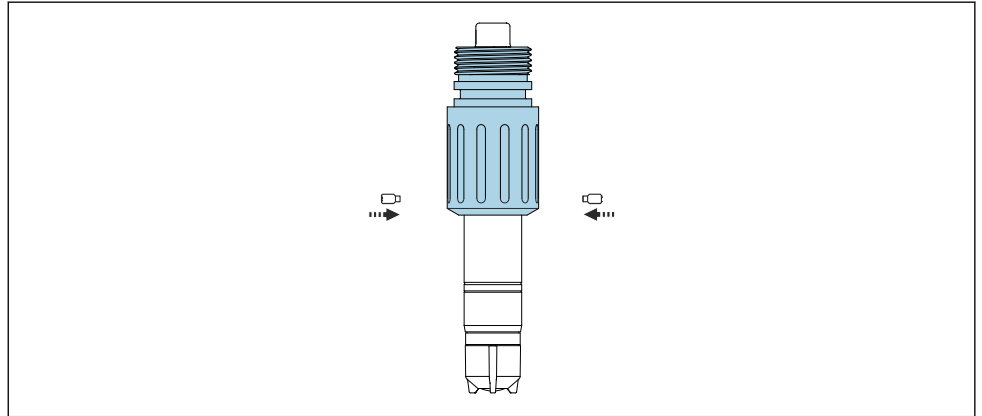
配套转接头可以作为传感器的安装附件订购，或单独订购。



A0034246

从传感器头位置开始，向下转动 Flexdip CYA112 转接头，直至止动位置。

2.



A0044635

使用 2 颗柱塞螺钉（标准供货件）和 1 颗内六角螺钉（2 mm（0.08 in））。

3. 将传感器拧入安装支架中，建议使用快速紧固件。



“在 Flexdip CYA112 安装支架中安装传感器”的详细信息参见安装支架的《操作手册》www.endress.com/cya112

《操作手册》BA00432C

6 电气连接

⚠️ 小心

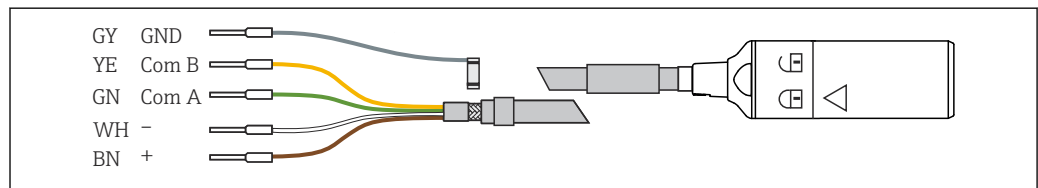
设备带电

接线错误可能导致人员受伤!

- ▶ 仅允许认证电工执行电气连接操作。
- ▶ 电工必须事先阅读《操作手册》，理解并遵守其中的各项规定。
- ▶ 进行任何接线操作之前必须确保所有电缆均不带电。

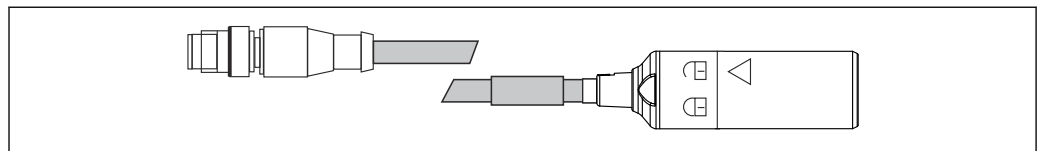
6.1 连接传感器

变送器通过 Memosens 电缆 CYK10 进行电气连接。



A0024019

图 6 测量电缆 CYK10



A0018861

图 7 电气连接: CYK10, 带 M12 插头

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


设备状态和规格参数	操作
传感器、安装支架或电缆外表面均完好无损？	▶ 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。
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
- 覆膜帽中有充足的电解液，变送器未显示电解液耗尽的警告信息

 注意安全数据表中的信息，确保安全使用电解液。

 在调试后，始终保持传感器湿润。

警告

过程介质泄漏

存在高压、高温或化学危险品导致人员受伤的风险

- ▶ 带清洗系统的安装支架在加压前，务必确保系统的所有连接均正确。
- ▶ 如果无法可靠建立正确连接，禁止在过程中安装。


7.2 传感器极化

连接变送器时，工作电极和反电极之间施加电压。电极被极化。极化过程会影响测量信号。因此，必须等待极化反应完成后才能开始标定。

为了保证传感器稳定显示测量值，必须等待下列极化时间：

初始调试	45 min
重新调试	20 min

7.3 pH 补偿

pH 补偿在出厂前设置为固定 pH 值 7.2。显示屏上通过手符号  标识 pH 值的固定值补偿。如果 pH 值波动超过 0.1，通过 pH 电极测量值进行 pH 补偿。必须在变送器处通过 pH 电极测量值执行 pH 补偿。

执行 pH 补偿

1. 进入菜单/设置/输入/<Sensor disinfection>/扩展设置/补偿模式，选择测量值。
2. 在选择传感器中：选择<Sensor pH>。

7.4 标定传感器

DPD 参比测量

进行测量系统的标定时，需要使用 DPD 比色法。溴与二乙基对苯二胺发生化学反应，显现红色，红色深浅与余溴含量成正比。

使用光度计测量，例如 PF-3。光度计标识游离溴浓度。

要求

传感器读数值稳定（至少 5 分钟内无漂移或不稳定测量值）。满足下列条件即可认为符合要求：

- 完成极化反应
- 流量稳定，且处于允许流量范围内。
- 传感器温度和介质温度相同。
- pH 值在允许范围内

零点校正

覆膜法传感器具有良好的零点稳定性，无需进行零点校正。但是仍可按需执行零点校正。

1. 执行零点调节时，至少 15 分钟在无溴水中操作传感器，使用安装支架或保护罩作为容器。
2. 或者使用零点凝胶 COY8 执行零点校正。

斜率标定

如遇以下情形必须执行斜率标定：

- 更换覆膜帽后
- 更换电解液后

1. 确保恒定 pH 值和介质温度。
2. 采取有代表性的样品用于 DPD 测量，采样位置尽可能靠近传感器。如有采样阀，可通过采样阀取样。
3. 使用 DPD 方法测定游离溴浓度。
4. 在变送器中输入测量值（参见变送器的《操作手册》）。
5. 为了实现更高测量精度，数小时后或 24 小时后使用 DPD 法校验标定结果。

7.5 电解液计数器

电解液计数器监测传感器覆膜帽中的电解液消耗量。Liquiline 变送器显示警告消息 M505 时，应及时维护传感器。可以单独设置警告限值。

开启电解液计数器和警告限值

1. 进入菜单/设置/输入/<Sensor Disinfection>/扩展设置/诊断设置，选择**电解液计数器**。
2. 选择**功能：开**。
3. 在**警告限定值**中，根据自定义维护计划设置数值。恢复出厂设置即可还原默认设置。

读取电解液计数器

1. 进入菜单/诊断/传感器信息/<Sensor Disinfection>/传感器操作。
2. 读取**负荷**。

8 诊断和故障排除

需要对整个测量点进行故障排除，包括：

- 变送器
- 电气接头和连接线
- 安装支架
- 传感器

下表中主要列举了传感器故障原因。进行故障排除前，必须首先确保满足下列条件：


- 在“温度补偿”模式下测量（通过变送器 CM44x 变送器设置），或完成传感器标定后温度恒定不变
- 介质流量不低于 16 cm/s (0.5 ft/s)
- 不得使用其他消毒剂
- 如果使用有机溴化剂，必须重新执行传感器标定。

注意

- ▶ 如果传感器测量值与 DPD 测定值存在明显偏差，首先应考虑 DPD 光度计的所有可能功能故障（参见光度计的《操作手册》）。如需要，反复多次 DPD 测量。

错误	可能的原因	补救措施
无数值显示，传感器电流为 0	变送器未接通电源	▶ 接通电源
	传感器和变送器间的连接电缆断路	▶ 连接电缆
	覆膜帽中未充注电解液	▶ 向覆膜帽中充注电解液
	无流入介质	▶ 保证正常介质流动，清洗过滤单元
显示值明显偏高	传感器未完成极化反应	▶ 等待极化反应完成
	覆膜失效	▶ 更换覆膜帽
	传感器杆上出现泄漏电流（例如触点受潮）	▶ 拆除覆膜帽 ▶ 擦干工作电极 ▶ 如果变送器的显示值不为 0，表明存在泄漏电流
	外部氧化物物质干扰传感器工作	▶ 检查介质和化学药剂
显示值明显偏低	覆膜帽未完全拧紧	▶ 使用新鲜的电解液充注覆膜帽 ▶ 拧紧覆膜帽
	覆膜被污染	▶ 清洗覆膜
	覆膜前存在气泡	▶ 消除气泡
	阴极和覆膜间存在气泡	▶ 卸下覆膜帽，加注电解液 ▶ 从外部轻敲覆膜帽，消除气泡 ▶ 拧上覆膜帽
	流入介质的流量过小	▶ 保证正常流量
	外部氧化物物质干扰 DPD 参比测量	▶ 检查介质和化学药剂
	使用有机消毒剂	▶ 使用合适的试剂（例如符合 DIN 19643 标准的试剂，可能首先需要更换水） ▶ 正确选择参比系统
显示值剧烈波动	覆膜破洞	▶ 更换覆膜帽

9 维护

 注意安全数据表中的信息，确保安全使用电解液。

及时采取必要预维护措施，确保整个测量系统的操作安全可靠。

注意

对过程和过程控制的影响

- ▶ 任何系统操作都必须考虑其对过程控制和测量过程本身的潜在影响。
- ▶ 为了您的安全，必须使用原装附件。使用原装部件进行维护，才能保证原有功能、测量精度和可靠性。

9.1 维护计划

间隔时间	维护操作
覆膜上存在可见沉积（生物膜、结垢）	▶ 清洗传感器覆膜 → 23
电极上存在可见污染物	▶ 清洗传感器中的电极 → 23
电解液的使用寿命很大程度上取决于介质的盐度。建议每 6...9 个月更换一次电解液。测量低电导率的介质时，电解液至少每 6 个月更换一次。应手动更换覆膜帽。	更换电解液 更换覆膜帽
<ul style="list-style-type: none"> ▪ 斜率，与实际工况相关： 恒定操作条件下，每 6...9 个月更换一次（最长间隔时间），允许温度范围为 0 ... 55 °C (32 ... 131 °F) ▪ 零点标定： <ul style="list-style-type: none"> ▪ 如果在浓度低于 0.5 mg/l (ppm) 的工况下测量 ▪ 工厂标定值为负数 	▶ 标定传感器
<ul style="list-style-type: none"> ▪ 电解液充注次数计数器报警 ▪ 更换覆膜帽 ▪ 测定零点 ▪ 同标称斜率相比，当前斜率过大或过小，覆膜帽无可见损坏或附着污染物 	▶ 使用新鲜的电解液充注覆膜帽 → 22
<ul style="list-style-type: none"> ▪ 存在油脂或油膜沉积（覆膜上出现深色或透明斑点） ▪ 斜率过大或过小，或传感器电流噪声太大 ▪ 传感器电流受温度影响较大（温度补偿失效） 	▶ 更换覆膜帽 → 24
工作电极或反电极发生可见变化（棕色涂层消失）	▶ 再生传感器 → 26

9.2 维护操作

9.2.1 清洁传感器

小心

稀盐酸

盐酸接触皮肤或眼睛会引起不适。

- ▶ 操作稀盐酸时，必须穿着防护服，例如佩带护目镜和防护手套。
- ▶ 避免液体飞溅。

注意

减小表面张力的化学药剂（例如清洗液中的表面活性剂或有机溶剂，比如含水酒精）

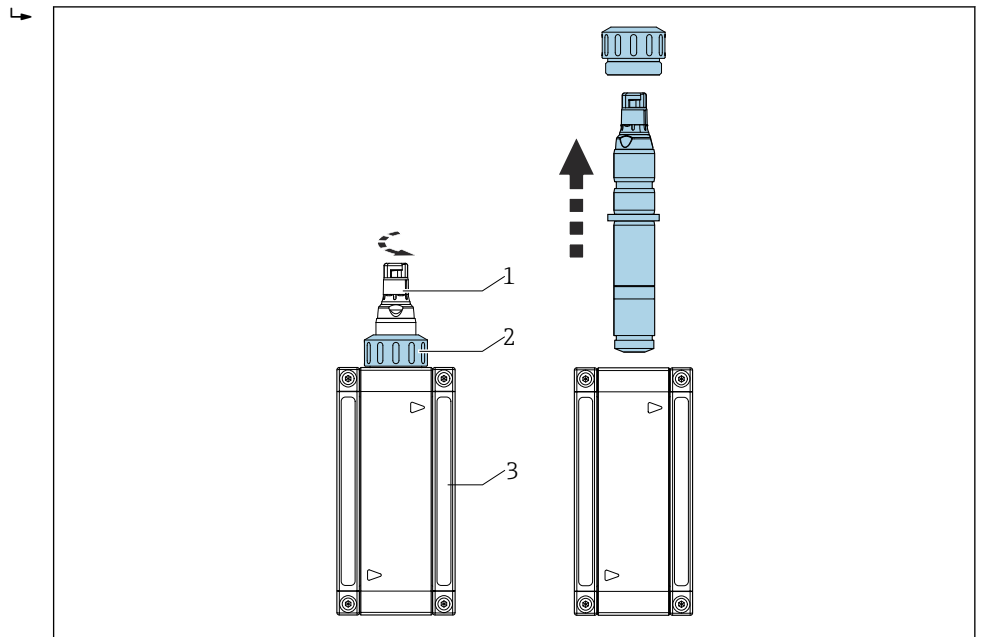
由于化学药剂减小了表面张力，传感器覆膜会失去特有的防水能力，导致输出错误的测量结果。

- ▶ 禁止使用减小表面张力的化学药剂。


从 Flowfit CYA27 安装支架中取出传感器

1. 拆除电缆。

2. 松开安装支架上的接头螺母。
3. 从安装支架中取出传感器。





- 1 消毒剂传感器
- 2 接头螺母，固定安装固定消毒剂传感器
- 3 Flowfit CYA27 流通式安装支架



 “从 Flowfit CYA27 安装支架中取出传感器”的详细信息参见安装支架的《操作手册》。www.endress.com/cya27
《操作手册》BA02059C

清洗传感器覆膜


如果覆膜上存在可见污染物（例如附着有生物膜），参照以下步骤操作：

1. 从流通式安装支架中取出传感器。
2. 拆除覆膜帽 →  24。
3. 选择纯机械方式清洗覆膜，使用温水喷射覆膜。还可以将覆膜放置在稀酸或不含化学药剂的清洗液中，并静置数分钟。
4. 随后，使用大量的水充分清洗。
5. 将覆膜帽重新拧至传感器上 →  24。

清洗电极

1. 从流通式安装支架中取出传感器。
2. 拆除覆膜帽 →  24。
3. 使用软海绵小心擦干金电极。
4. 使用去离子水、酒精或稀酸冲洗电极。
5. 使用新鲜的电解液充注覆膜帽。
6. 将覆膜帽重新拧至传感器上 →  24。

9.2.2 向覆膜帽中充注新鲜电解液

 注意安全数据表中的信息，确保安全使用电解液。

注意**损坏覆膜和电极，产生气泡**

可能出现测量误差，甚至测量点完全故障

- ▶ 避免覆膜和电极损坏。
- ▶ 电解液为中性化学药剂，不会危害人类健康。但是，禁止吞食，避免接触眼睛。
- ▶ 使用后盖好电解液瓶。禁止使用其他容器盛放电解液。
- ▶ 电解液的存放期不得超过 2 年。禁止使用已发黄的电解液。注意标签上的质保期。
- ▶ 向覆膜帽中充注电解液时，应避免出现气泡。

向覆膜帽充注电解液

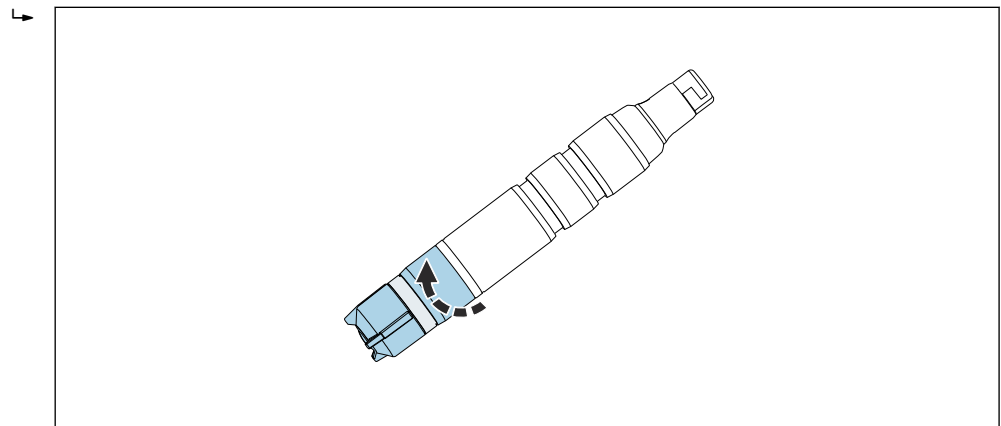
1. 拆除覆膜帽 → 图 24。
2. 为覆膜帽充注约 7 ml (0.24 fl oz) 电解液，直至液位达到内螺纹底部。
3. 缓慢拧紧覆膜帽，直至止动位置处 → 图 23。多余的电解液会从阀门和沿螺纹流出。
4. 如需要，敲打传感器，使用布擦干覆膜帽。
5. 进入菜单/标定/ <Sensor disinfection>/Disinfection/更换电解液或更换传感器覆膜帽和电解液/保存，在变送器上复位电解液工作小时数计数器

9.2.3 更换覆膜帽

1. 从流通式安装支架中取出传感器。
2. 拆除覆膜帽 → 图 24。
3. 向新覆膜帽中充注新鲜的电解液，直至液位处于内螺纹起始位置。
4. 检查密封圈是否已安装在覆膜帽中。
5. 将新覆膜帽拧至传感器杆上 → 图 24。
6. 拧紧覆膜帽，直至覆膜在工作电极上，并呈轻微拉紧状态 (1 mm (0.04 in))。
7. 在变送器上复位覆膜帽工作小时数计数器。详细信息参见变送器的《操作手册》。

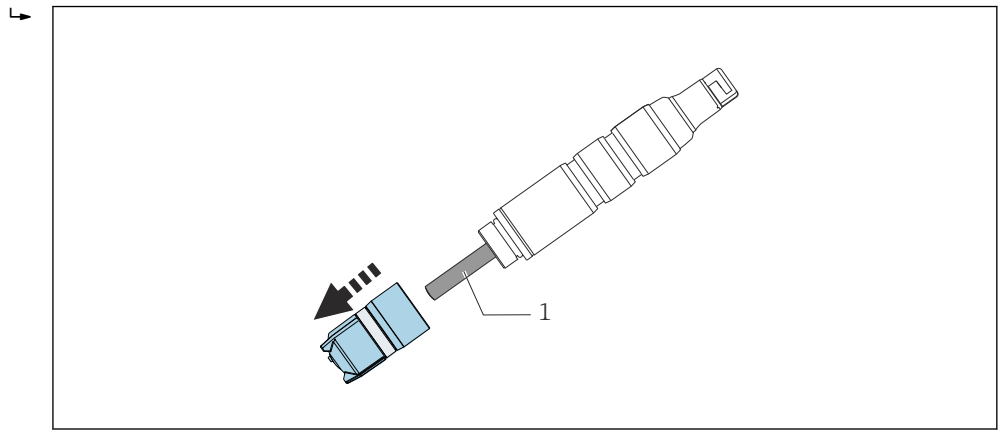
拆除覆膜帽

- ▶ 小心旋转覆膜帽。



A0034406

- ▶ 小心拆除覆膜帽。



1 电极

将覆膜帽重新拧至传感器上。

- ▶ 将覆膜帽拧至传感器杆上：握住传感器杆。保证减压阀洁净。

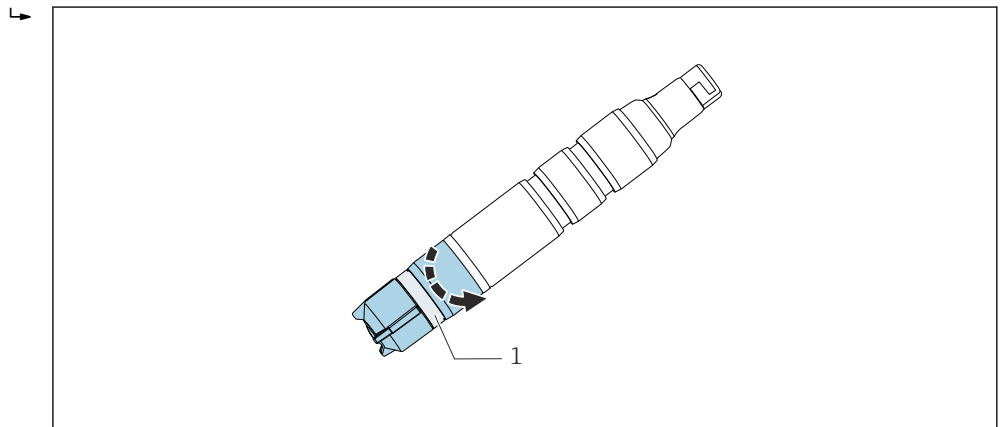


图 8 拧上覆膜帽：保证减压阀洁净。

1 减压阀

9.2.4 储存传感器

短时间停用的传感器应保持湿润：

1. 如果能够确保安装支架内的液体不会完全排空，可以将传感器放置在安装支架中。
2. 如果安装支架内的液体可能会被排空，拆除电缆并从安装支架中取出传感器。
3. 为了确保拆除后的传感器覆膜保持湿润，重新向保护帽中充注电解液或清水。
4. 将保护帽安装在传感器上 → 图 26。

传感器长期停用，特别是可能发生脱水现象时：

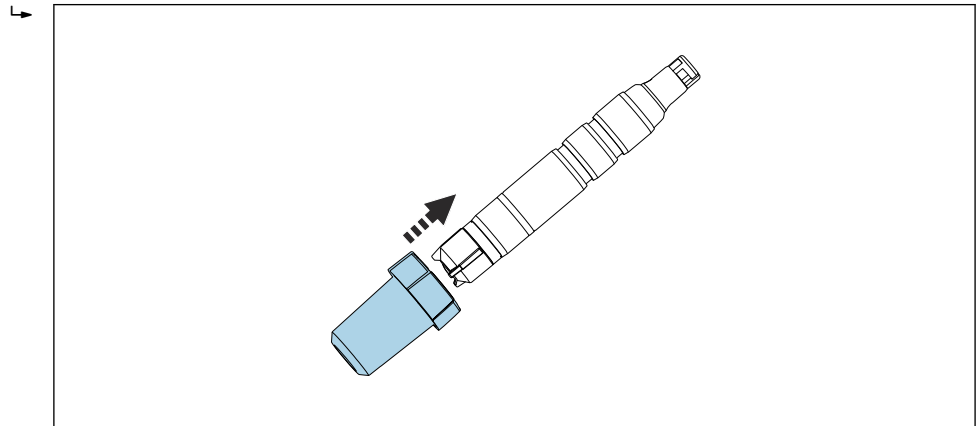
1. 拆除电缆。
2. 从安装支架中取出传感器。
3. 使用冷水清洗传感器杆和覆膜帽，并晾干。
4. 缓慢拧紧覆膜帽，直至止动位置处。保证覆膜处于未拉紧状态。
5. 安装晾干的覆膜帽，用于机械保护 → 图 24。
6. 重新调试电解液时，为覆膜帽充注约电解液， → 图 24 然后按照调试步骤操作 → 图 19。

确保长期停用的传感器不被生物污染。

- ▶ 去除缓慢形成的有机沉积，例如细菌膜。

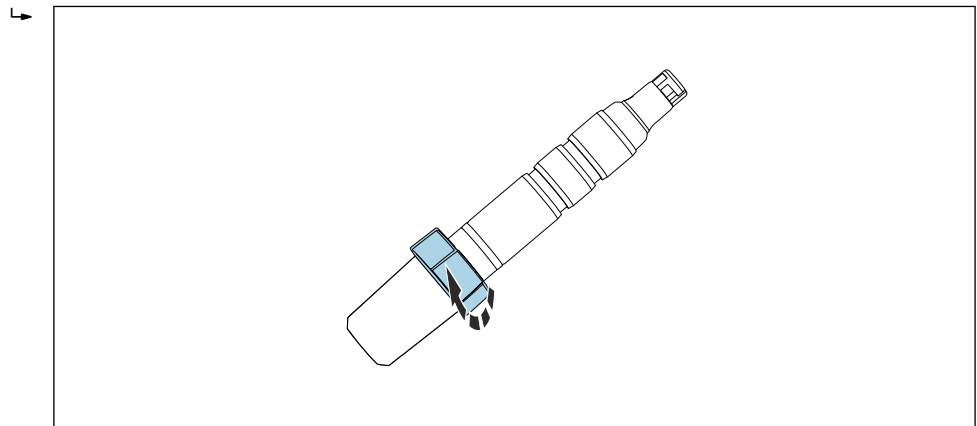
将保护帽安装在传感器上

1. 为了确保拆除后的传感器覆膜保持湿润，重新向保护帽中充注电解液或清水。
2. 保护帽顶部固定在开口位置处。
将保护帽小心地旋转安装在覆膜帽上。



A0034264

3. 旋转保护帽顶部，固定保护帽。



A0034494

9.2.5 再生传感器

在测量过程中，化学反应逐渐消耗传感器内的电解液。在传感器工作过程中，出厂时涂在反电极上的灰棕色卤化银层将逐渐增厚。但是，这对工作电极上发生的化学反应无影响。

卤化银层的颜色改变可以表明反电极上的化学反应。

1. 因此，目视检查反电极的灰棕色未发生改变。如果反电极颜色发生变化，例如出现斑点、变成白色或银色，传感器必须再生处理。
2. 将传感器返回制造商。

10 维修

10.1 备件

详细备件信息请登陆网址上的“备件搜索工具”查询:

www.endress.com/spareparts_consumables

10.2 返厂

产品需维修或进行工厂标定、订购型号错误或发货错误时，必须返厂。Endress+Hauser 是 ISO 认证企业，依据相关法规规定的特定程序进行接液产品的处置。

为了能够快速、安全且专业地进行设备返厂:

- ▶ 参照网站 www.endress.com/support/return-material 上提供的设备返厂步骤和条件说明。

10.3 废弃



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。

11 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。

11.1 设备专用附件


Memosens 电缆 CYK10

- 连接 Memosens 数字式传感器
- 产品主页上的 Configurator 产品选型软件: www.endress.com/cyk10

 《技术资料》 TI00118C

Memosens 数据电缆 CYK11

- 延长电缆，适用于 Memosens 数字式传感器
- 产品主页上的 Configurator 产品选型软件: www.endress.com/cyk11


 《技术资料》 TI00118C

Memosens 电缆 CYK20

- 连接 Memosens 数字式传感器
- 产品主页上的 Configurator 产品选型软件: www.endress.com/cyk20


Flowfit CYA27

- 模块化流通池，支持多参数测量
- 产品主页上的 Configurator 产品选型软件: www.endress.com/cya27

 《技术资料》 TI01559C

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

PF-3 光度计

- 紧凑型手持光度计，用于测定参比测量值
- 显色试剂瓶，带试剂滴加说明
- 订货号: 71257946

CYA27 的转接头套件 CCS5x (D/E)

- 卡环
- 止推环
- O 型圈
- 订货号: 71372027

CYA112 的转接头套件 CCS5x (D/E)

- 转接头，带 O 型圈
- 2 个锁定螺栓
- 订货号: 71372026

CYA112 的快速紧固件套件

- 转接头，含内部和外部组件（包括 O 型圈）
- 安装拆卸工具
- 订货号: 71093377，或作为 CYA112 的安装附件购买

COY8

零点凝胶，适用溶解氧传感器和消毒剂传感器

- 不含消毒剂成分的零点凝胶，用于溶解液和消毒剂测量点的验证、零点标定和调节
- 产品主页上的 Configurator 产品选型软件: www.endress.com/coy8



《技术资料》TI01244C

12 技术参数

12.1 输入

测量变量	游离溴 (HOBr) 温度	次溴酸 (HOBr) [mg/l, µg/l, ppm, ppb] [°C, °F]
测量范围	CCS55E-**31AD** CCS55E-**31BF** CCS55E-**31CJ**	0 ... 5 mg/l (ppm) HOBr 0 ... 20 mg/l (ppm) HOBr 0 ... 200 mg/l (ppm) HOBr
信号电流	CCS55E-**31AD** CCS55E-**31BF** CCS55E-**31CJ**	56...104 nA / 1 mg/l (ppm) HOBr 14...26 nA / 1 mg/l (ppm) HOBr 14...26 nA / 1 mg/l (ppm) HOBr

12.2 性能参数

参考工作条件	温度 pH 值 流量 不含 HOBr 的基础介质	20 °C (68 °F) pH 6.5 ± 0.2 40...60 cm/s 自来水
响应时间	T ₉₀ < 20 秒 (完成极化后) 在特定条件下 T ₉₀ 可以更长。如果传感器在无溴介质中操作或存储了较长时间，一旦出现溴，传感器便会立即开始测量，但是经过延迟后才能达到精确的浓度值。	
极化时间	初始调试 重新调试	45 min 20 min
传感器的测量值分辨率	CCS55E-**31AD** CCS55E-**31BF** CCS55E-**31CJ**	0.03 µg/l (ppb) ClO ₂ 0.13 µg/l (ppb) ClO ₂ 1.10 µg/l (ppb) ClO ₂
测量误差	CCS55E-**31AD** CCS55E-**31BF** CCS55E-**31CJ**	LOD (检出限) ¹⁾ 0.0008 mg/l (ppm) 0.0026 mg/l (ppm) 0.0061 mg/l (ppm) LOQ (定量限) ¹⁾ 0.0025 mg/l (ppm) 0.0085 mg/l (ppm) 0.0203 mg/l (ppm)
1) 符合 ISO 15839 标准。测量误差已考虑电极系统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。		
重复性	CCS55E-**31AD** CCS55E-**31BF** CCS55E-**31CJ**	0.0017 mg/l (ppm) 0.0087 mg/l (ppm) 0.0476 mg/l (ppm)

标称斜率	CCS55E-**31AD**	80 nA / 1 mg/l (ppm) HOBr
	CCS55E-**31BF**	20 nA / 1 mg/l (ppm) HOBr
	CCS55E-**31CJ**	20 nA / 1 mg/l (ppm) HOBr

长期漂移 < 1 % / 月 (平均值, 在变化浓度和参考操作条件下操作时测定)

电解液使用寿命	在量程的 10 % 和 20 °C 温度条件下:	2 年
	在量程的 50 % 和 20 °C 温度条件下:	1 年
	在最高浓度和 55 °C 温度条件下:	60 天

固有耗氯量

传感器的固有耗溴量可以忽略不计。

12.3 环境条件

环境温度范围 -20 ... 60 °C (-4 ... 140 °F)

储存温度范围	长期储存最长不超过 2 年		储存最长不超过 48 小时
	充注有电解液	0 ... 35 °C (32 ... 95 °F) (不结冻)	
未充注电解液	-20 ... 60 °C (-4 ... 140 °F)		

防护等级 IP68 (测试条件: 1.8 m (5.91 ft) 水柱, 20 °C (68 °F), 超过 7 天)


12.4 过程条件

过程温度 0...55 °C (32...130 °F), 不结冻

过程压力 进水口压力与实际使用的接头类型和安装方式相关。
在敞开式出水口处测量。
传感器覆膜上方的介质压力不得超过 1 bar (14.5 psi) (2 bar abs. (29 psi abs.))。

- 为了确保传感器的各项功能正常, 符合设计性能, 必须满足下表中列举的介质流速要求。

	介质流速 [cm/s]	体积流量[l/h]		
		Flowfit CYA27 (51 型号)	Flowfit CYA27 (301 号)	Flexdip CYA112
最小值	16	5	30	传感器自由悬挂安装在介质中; 请注意: 安装过程中的介质流速不得低于 16 cm/s。
最大值	80	30	60	

-  介质流速波动对游离溴传感器的影响较大, 建议安装在 Flowfit CYA27 安装支架的最后一个模组中。

pH 范围	保证有效测量游离溴的 pH 范围	pH 5...10 ¹⁾
	标定	pH 5...9
	测量	pH 5...10

1) 在 pH 值不超过 5 的环境下，由次溴酸生成液溴，其通过覆膜时的表现与次溴酸不同。如果介质中同时存在氯离子 (Cl⁻)，将生成氯化溴，也会导致测量结果不正确。

电导率	传感器可以测量极低电导率的介质，例如去离子水。在此类应用中，应注意介质的 pH 缓冲能力已被削弱。因此，pH 值调节困难，影响 pH 补偿效果。 此时，需要频繁更换电解液。
-----	---

流量	不低于 5 l/h (1.3 gal/h)，安装在 Flowfit CYA27 流通式安装支架 (5 l) 中 不低于 30 l/h (7.9 gal/h)，安装在 Flowfit CYA27 流通式安装支架 (30 l) 中
----	--

流量	不低于 16 cm/s (0.5 ft/s)，例如安装在 Flexdip CYA112 浸入式安装支架中
----	--

12.5 机械结构

外形尺寸	→  13
------	--

重量	传感器，带覆膜帽和电解液（无保护帽和转接头） 约 95 g (3.35 oz)
----	--

材质	传感器杆	POM (聚甲醛)
	覆膜	PET
	覆膜帽	PVDF
	保护帽	<ul style="list-style-type: none"> ■ 容器: PC Makrolon (聚碳酸酯) ■ 密封圈: Kraiburg TPE TM5MED ■ 盖板: PC Makrolon (聚碳酸酯)
	密封圈	FKM
	传感器杆接头	PPS

电缆规格	max. 100 m (330 ft)，含延长电缆
------	---------------------------



www.addresses.endress.com
