

操作手册

Memosens COS81E

Memosens 2.0 数字式荧光法溶解氧传感器，适用卫生型应用场合



目录

1	文档信息	4	10.4	检查测量功能	31
1.1	安全图标	4	10.5	废弃	31
1.2	信息图标	4			
1.3	补充文档资料	4	11	附件	32
2	基本安全指南	5	11.1	设备专用附件	32
2.1	人员要求	5	12	技术参数	35
2.2	指定用途	5	12.1	输入	35
2.3	工作场所安全	5	12.2	电源	35
2.4	操作安全	5	12.3	性能参数	35
2.5	产品安全	6	12.4	环境条件	36
3	产品描述	7	12.5	过程条件	36
3.1	产品设计	7	12.6	机械结构	37
3.2	测量原理	7			
3.3	稳定时间	8			
3.4	Memosens 数字技术	8			
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			
4.3	供货清单	11			
5	安装	12			
5.1	安装要求	12			
5.2	安装传感器	14			
5.3	安装实例	15			
5.4	安装后检查	18			
6	电气连接	19			
6.1	连接传感器	19			
6.2	确保防护等级	19			
6.3	连接后检查	19			
7	调试	20			
7.1	安装检查和功能检查	20			
7.2	标定和调节	20			
8	诊断和故障排除	24			
8.1	常规故障排除	24			
9	维护	25			
9.1	维护计划	25			
9.2	维护任务	25			
10	维修	27			
10.1	概述	27			
10.2	返厂	27			
10.3	备件和耗材	27			

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
	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。

1.3 补充文档资料

以下手册是本《操作手册》的补充说明，进入产品主页下载：

- 传感器的《技术资料》
- 变送器的《操作手册》
- 电缆的《操作手册》

除了本《操作手册》，防爆型传感器还随箱提供《安全指南》（XA，防爆危险区中使用的电气设备的安全指南）。

- ▶ 传感器安装在危险区中测量时，必须严格遵守《安全指南》中的各项要求。

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

传感器用于在水和水溶液中连续进行溶解氧测量，也可以在气体中连续进行溶解氧测量。

传感器特别适用于：

- 食品行业中的惰化设备监测
- 化工过程中的氧浓度测量、监控和调节
- 发酵过程监测

注意

含卤素的溶剂、酮类和甲苯

含卤素的溶剂（二氯甲烷、氯仿）、酮类（例如丙酮、二戊酮）和甲苯会相互影响，导致测量值减小，或甚至导致传感器整体故障。

- ▶ 仅允许在不含卤素、酮和甲苯的介质中使用传感器。

进行非接触式数字信号传输时，传感器必须通过 CYK10 测量电缆连接至 Memosens 传感器的变送器数字量输入。

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：
产品必须停用，并采取保护措施避免误操作。

2.5 产品安全

2.5.1 先进技术

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

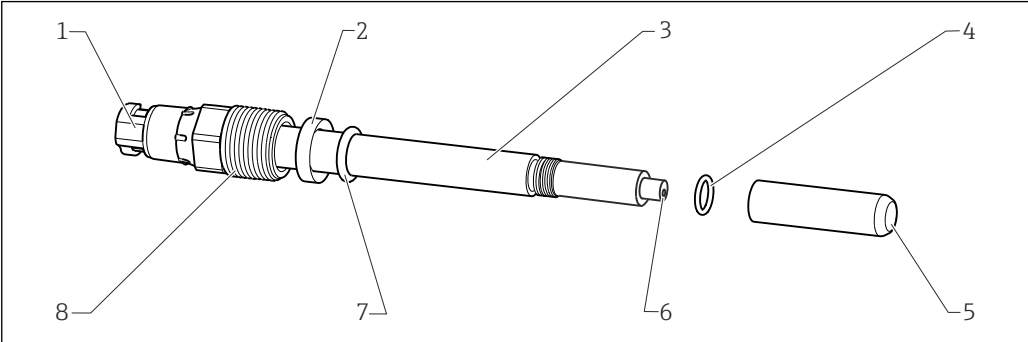


图 1 Memosens COS81E

- | | | | |
|---|--------------------|---|-----------------------|
| 1 | Memosens 插接头，带光学部件 | 5 | 保护帽 |
| 2 | 止推环 | 6 | 带温度传感器的荧光波导管 |
| 3 | 传感器杆 | 7 | 过程密封圈 10.77 x 2.62 mm |
| 4 | 传感器杆上的 O 型圈 | 8 | 过程连接 Pg 13.5 |



在产品配置过程中必须评估所选材料在过程中使用的适用性。
超过材料电阻范围的过程条件可能会缩短材料的使用寿命，并需要进行维护。

3.1.1 荧光帽

溶解在介质中的氧扩散到保护帽上的发光层。由于测量过程不耗氧，因此可以测量静止的介质。但是，流量会提高测量系统的响应速度，确保提供比基于静态介质测量更具代表性的测量值。

保护帽仅对溶解气体具有渗透性。其他液体中溶解的物质（例如离子）不会渗透通过覆膜。因此，介质的电导率对测量信号无影响。

传感器可选配 U 形荧光帽或 C 形荧光帽。

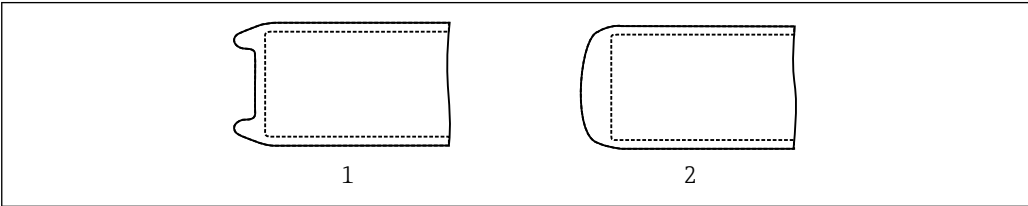


图 2 荧光帽的结构示意图

- | | |
|---|--------|
| 1 | U 形荧光帽 |
| 2 | C 形荧光帽 |

3.2 测量原理

3.2.1 荧光法测量原理

传感器结构

氧敏感分子（记号体分子）集成到光活性层（发光层）中。
荧光层、光学隔离层和保护层依次叠加在载板上。保护层直接接液。
传感器光学部件位于载板下方，即荧光层下方。

测量过程（荧光淬灭原理）

传感器插入至介质中时，介质和荧光层之间迅速建立氧分压平衡。

1. 传感器光学部件向荧光层发出橙色光脉冲。
2. 记号体分子用暗红色光脉冲“响应”（发光）。
 - ↳ 反应信号的衰减时间和强度直接取决于氧含量和氧分压。

在无氧介质中响应信号持续时间长，信号强度高。

在无氧介质中的信号衰减时间长，信号强度高。

任何氧分子都会掩蔽记号体分子。因此，衰减时间更短，信号强度更弱。

测量结果

► 使用 Stern-Volmer 方程，传感器基于信号强度和衰减时间计算测量结果。

可以固定设置大气压力，或者通过其他传感器输入大气压力。传感器内部自动记录介质温度。溶解氧计算过程中将考虑这两项参数。

传感器输出温度和氧分压测量值，以及原始测量值。原始测量值等于荧光衰减时间，在空气中约为 14 μs ，在无氧介质中约为 56 μs 。

获取最优测量结果

1. 在标定过程中，在变送器中输入当前大气压力。
2. 如果无法在空气 100% rH 条件下执行标定：
 - 输入当前湿度。
3. 测量高含盐量介质时：
 - 输入盐度。
4. 测量单位为%Vol 或%SAT 时：
 - 还需要在测量模式中输入当前的工作压力。



遵照所用变送器的文档资料：

- Memosens 的《操作手册》BA01245C
适用 Liquiline CM44x/P/R、Liquiline System CA80XX 和 Liquistation CSFxx 系列的所有变送器、分析仪和采样仪
- Liquiline CM42 的《操作手册》BA00381C 和 BA00382C
- Liquiline Mobile CML18 的《操作手册》BA02002C
- Liquiline Compact CM82 的《操作手册》BA01845C
- Liquiline Compact CM72 的《操作手册》BA01797C

3.3 稳定时间

传感器采用的测量方法与温度相关。因此，传感器温度必须与调试过程中的介质温度匹配。一旦达到稳定温度值，即可获得可靠的测量值。

通常水溶液中的温度调节很快。气体介质中的温度调节需要花费数分钟。

3.4 Memosens 数字技术

Memosens 数字式传感器内置电子部件，储存标定参数和其他信息。一旦传感器成功连接，传感器参数立即自动传输至变送器中，用于测量值计算和心跳技术。

► 进入 DIAG 菜单，查看传感器参数。

数字式传感器中保存有测量系统信息。包括：

- 生产参数
- 序列号
- 订货号
- 生产日期

- 数字式传感器标签
- 最近八次标定的标定数据，包括附有标定日期和标定值的工厂标定数据
- 最近一次标定使用的变送器的序列号
- 可以重置到工厂标定
- 如果传感器配备可更换测量元件：每个测量元件和整个传感器的标定次数
- 应用参数
- 适用温度范围
- 初始调试日期
- 极端工况下的总工作小时数
- 灭菌次数和 CIP 循环次数（卫生型传感器）

所有 Memosens 2.0 E 传感器通过最新版 Liquiline 变送器软件提供这些优势。所有 Memosens 2.0 传感器向后兼容旧版软件，并提供 D 代 Memosens 传感器的固有优势。

4 到货验收和产品标识

4.1 到货验收

1. 检查并确认包装是否完好无损。
 - ↳ 如有损坏，请告知供应商。
 - 在事情未解决之前，请妥善保存包装。
2. 检查并确认物品是否完好无损。
 - ↳ 如有损坏，请告知供应商。
 - 在事情未解决之前，请妥善保存物品。
3. 检查订单的完整性，是否与供货清单一致。
 - ↳ 比对供货清单和订单。
4. 使用抗冲击和防潮包装储存和运输产品。
 - ↳ 原包装提供最佳保护。
 - 确保遵守允许环境条件要求。

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 产品标识

产品主页

www.endress.com/cos81e

订货号说明

下列位置处标识有产品订货号和序列号：

- 在铭牌上
- 在发货清单中
- Memosens 插接头上的 DMC（使用 E+H Operations App 读取）

查询产品信息

1. 打开 www.endress.com。
2. 进入搜索栏（放大镜）。
3. 输入有效序列号。
4. 搜索。
 - ↳ 弹出窗口中显示产品结构。
5. 点击弹出窗口中的产品示意图。
 - ↳ 打开新窗口（**Device Viewer**）。窗口中显示所有设备信息及配备文档资料。

4.2.2 铭牌

铭牌上标识下列设备信息：

- 制造商名称
- 订货号
- 扩展订货号
- 序列号
- 安全图标和警告图标
- 防爆标志（仅针对防爆型设备）
- 证书信息

- ▶ 比对铭牌和订单信息，确保一致。

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：

- 传感器，1 支
- 《简明操作指南》，1 本
- 《在危险区中使用的电气设备的安全指南》（适用防爆型传感器）
- 订购证书（可选）的补充说明

5 安装

5.1 安装要求

5.1.1 外形尺寸

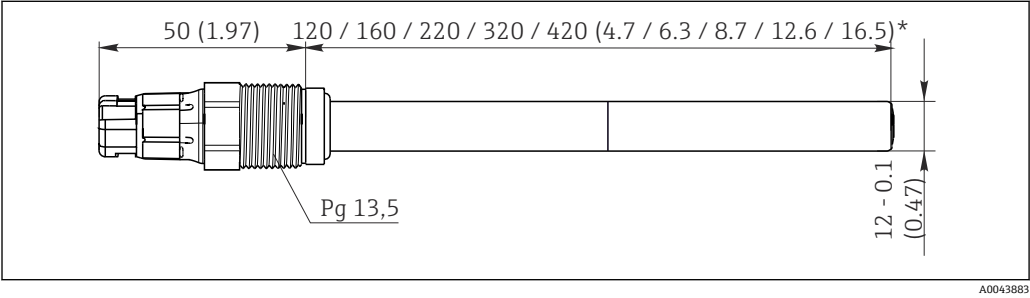


图 3 单位: mm (inch)

5.1.2 安装方向

传感器可选配 U 形荧光帽或 C 形荧光帽。

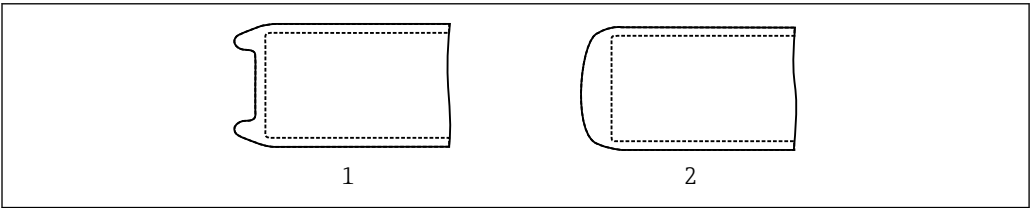


图 4 荧光帽的结构示意图

- 1 U 形荧光帽
- 2 C 形荧光帽

COS81E-*****C*** (C 形荧光帽)

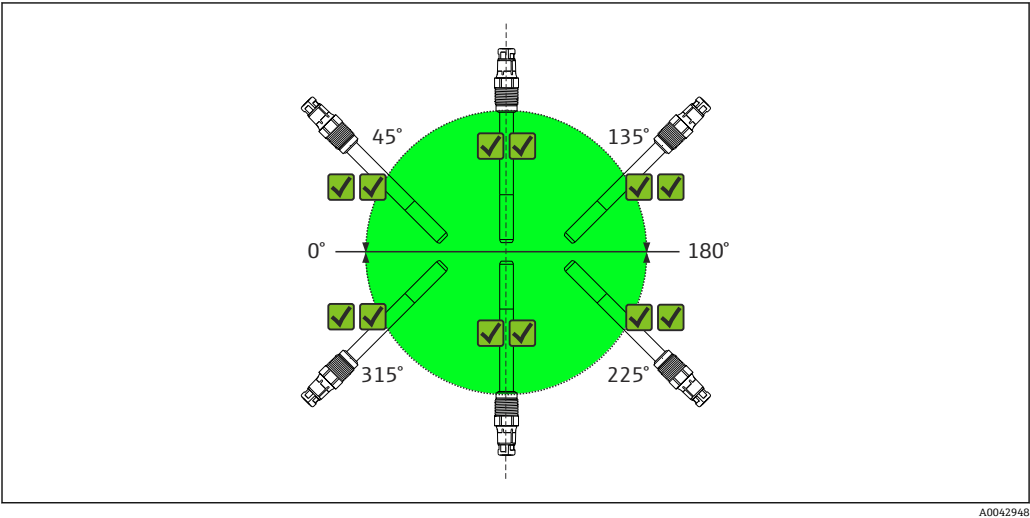


图 5 安装角度: Memosens COS81E-*****C*** (C 形荧光帽)

传感器的安装角度不受限制 (0...360°)。

推荐安装角度

带 C 形荧光帽的传感器选择推荐安装角度安装，可实现自排空，因此可以在卫生型应用场合中使用。

COS81E-*****U*** (U 形荧光帽)

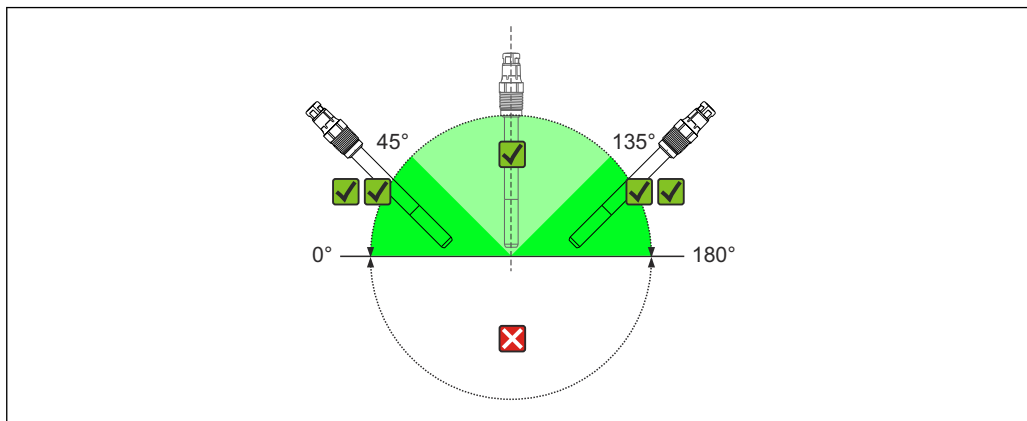


图 6 安装角度: Memosens COS81E-*****U*** (U 形荧光帽)

- ✓✓ 推荐安装角度
- ✓ 允许安装角度
- ✗ 禁止安装角度

带 U 形荧光帽的传感器安装在安装支架、安装支座或合适过程连接中，必须保证倾斜安装角度在 $0^\circ \dots 180^\circ$ 之间。为了有效避免气泡聚集，推荐安装角度范围为 $0^\circ \dots 45^\circ$ 或 $135^\circ \dots 180^\circ$ 。如果倾斜安装角度在 $45^\circ \dots 135^\circ$ 之间，氧敏感覆膜上附着的气泡可能导致测量值偏高。

禁止采用其他倾斜安装角度。为了避免荧光帽上出现粘附和冷凝液，**禁止**倒装 COS81E-*****U *** 传感器。

参照安装支架《操作手册》中的指南安装传感器。

5.1.3 安装位置

1. 选择操作便捷的安装位置。
2. 确保立柱和安装支架已牢固安装，无振动。
3. 选择满足此类应用要求的典型溶解氧浓度适用安装位置。

5.1.4 卫生合规要求

必须使用 EHEDG 认证型安装支架安装 12 mm 传感器，才能满足 EHEDG 规定的易清洗要求。

必须遵守卫生应用《特殊文档》中的卫生合规操作要求。

《特殊文档》：SD02751C，卫生型应用专用文档

5.2 安装传感器

5.2.1 测量系统

整套测量系统包括:

- Memosens COS81E 数字式溶解氧传感器
- 测量电缆, 例如 CYK10
- 变送器, 例如 Liquiline CM42、Liquiline CM44x/R、Liquiline CM44P、Liquiline Compact CM72/82、Liquiline Mobile CML18
- 可选: 安装支架, 例如固定式安装支架 Unifit CPA842、流通式安装支架 Flowfit CYA21 或可伸缩式安装支架 Cleanfit CPA875
- 可选: 通过 Memosens 数/模信号转换器 CYM17 连接模拟量信号发酵罐控制器

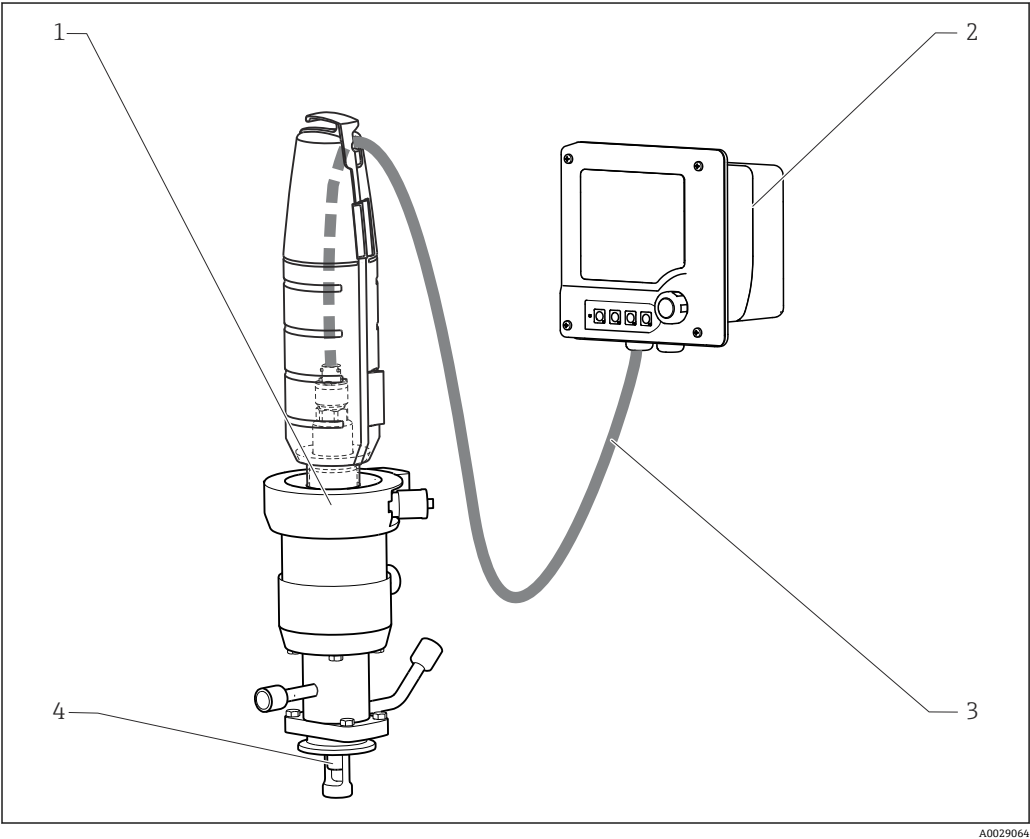


图 7 测量系统示例, 连接 Memosens COS81E 数字式溶解氧传感器

- 1 Cleanfit CPA875 可伸缩式安装支架
- 2 Liquiline CM42 变送器
- 3 CYK10 测量电缆
- 4 Memosens COS81E 数字式溶解氧传感器

5.2.2 安装至测量点

传感器必须安装在合适的安装支架中 (与具体应用相关)。

警告

存在电击风险

发生故障时未接地的金属安装支架可能带电, 禁止触碰。

- ▶ 使用金属安装支架和安装设备时, 必须遵守国家接地法规要求。

参照以下步骤安装至测量点。

1. 将可伸缩式安装支架或流通式安装支架 (可选) 插入过程中。
2. 连接清洗水水源 (使用带清洗功能的安装支架时)。

3. 使用电缆连接传感器和变送器。
4. 接通变送器电源。
5. 在安装支架中安装并连接氧传感器。

注意

安装错误

电缆开路，电缆断开导致传感器丢失，保护帽松动！

- ▶ 禁止使用电缆悬挂安装传感器！
- ▶ 在拆装操作过程中，握紧传感器本体。仅允许转动高强度缆塞上的六角螺母。否则可能导致保护帽松开并遗留在安装支架或过程中。
- ▶ 禁止过度用力拉扯电缆（例如用力猛拉）。
- ▶ 选择便于后续标定的安装位置。
- ▶ 参照安装支架《操作手册》中的指南安装传感器。

5.3 安装实例

5.3.1 Unifit CPA842 固定式安装支架

固定式安装支架 CPA842 能够使传感器简便适应任意过程连接，从 Ingold 安装短管到 Varivent 接头或 Tri-Clamp 卡箍连接。此类安装方式特别适应于在罐体和大口径管道中使用。这使得传感器能够以最简单的方式浸入介质中并确保插深。

5.3.2 CYA680 流通式安装支架

流通式安装支架具有多种公称直径和多种材质，既可以安装在水平管道上，也可以安装在垂直管道上。可以配合 1 个或 2 个传感器使用。

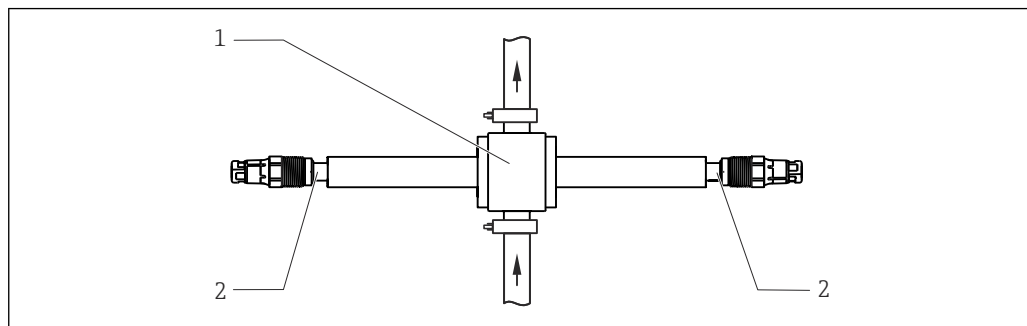


图 8 流通式安装支架 CYA680

- 1 安装支架流通室
- 2 已安装传感器 Memosens COS81E

5.3.3 Flowfit CYA21 流通式安装支架（水和污水处理应用专用）

一体式不锈钢安装支架用于安装长度 120 mm 的 Ø 12 mm 传感器。安装支架具有小采样体积，带 6-mm 连接，是水处理和锅炉给水中残余溶解氧测量的理想选择。进水口在底部。

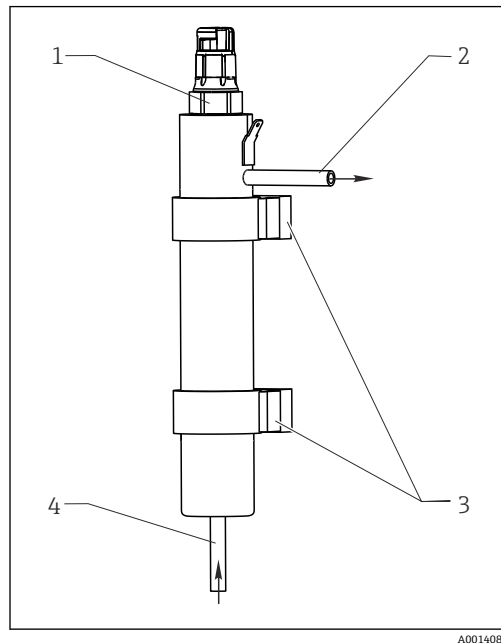


图 9 CYA21 流通式安装支架

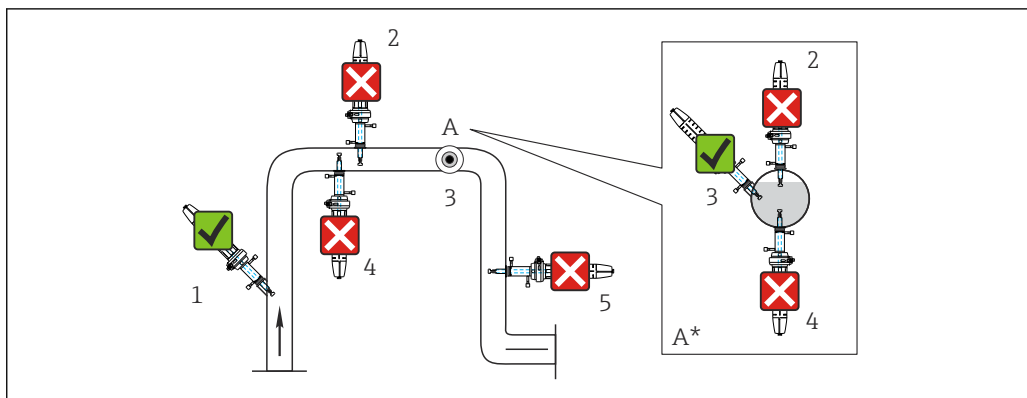
- 1 已安装的 Memosens COS81E 传感器
- 2 漏极
- 3 墙装部件 (D29 卡箍)
- 4 进水口

5.3.4 Cleanfit CPA875 或 Cleanfit CPA450 可伸缩式安装支架

安装支架安装在容器和管道中。因此必须使用合适的过程连接。

将安装支架安装在均匀流体位置处。管道直径必须至少为 DN 80。

COS81E-****U***安装位置 (带 U 形荧光帽)

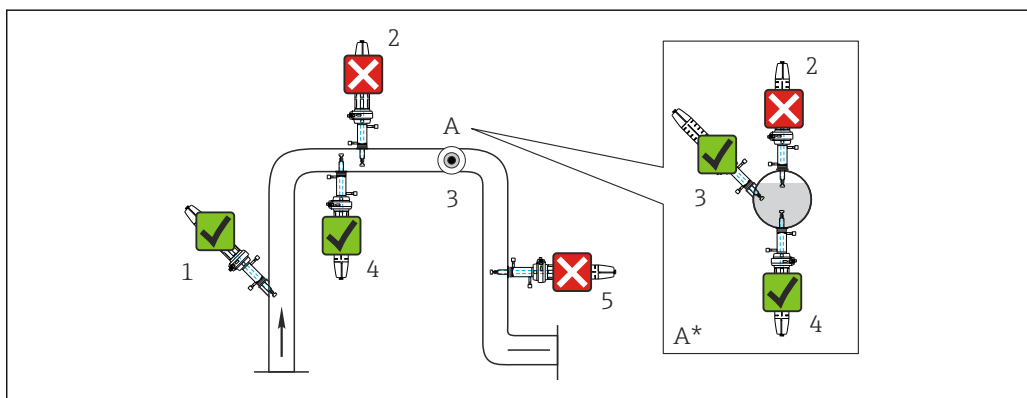


A0042966

图 10 Memosens COS81E (带 U 形荧光帽) 和可伸缩式安装支架的适用和不适用安装位置

- 1 上升管, 最佳位置
- 2 水平管, 传感器自上而下, 由于气垫或泡沫形成, 因此不允许使用
- 3 水平管道, 以允许安装角度横向安装
- 4 不建议倒装传感器
- 5 竖直向下管道, 不允许使用
- A 细节图 A (俯视图)
- A* 细节图 A, 旋转 90° (侧视图)
- ✓ 允许安装角度
- ✗ 禁止安装角度

COS81E-****C*** (C 形荧光帽) 的安装位置



A0042965

图 11 Memosens COS81E (C 形荧光帽) 和可伸缩式安装支架的允许和禁止安装位置

- 1 上升管, 最佳位置
- 2 水平管, 传感器自上而下, 由于气垫或泡沫形成, 因此不允许使用
- 3 水平管, 允许以一定角度横向安装 (根据传感器型号)
- 4 倒装, 必须与 C 形荧光帽配套使用
- 5 竖直向下管道, 不允许使用
- ✓ 允许安装角度
- ✗ 禁止安装角度

注意

传感器未完全浸入介质中, 积聚, 倒置安装

这些均会导致出现错误测量结果!

- ▶ 禁止在出现气穴或形成气泡的位置处安装安装支架。
- ▶ 避免荧光帽上出现积聚, 或定期去除。
- ▶ 禁止传感器 COS81E-****U (U 型) 倒置安装。

5.4 安装后检查

1. 传感器和电缆是否完好无损？
2. 传感器安装方向是否正确？
3. 传感器是否已正确安装在安装支架中，未悬挂安装在电缆上？
4. 避免水汽进入传感器壳体内部。

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 连接传感器

连接传感器和变送器，使用测量电缆 CYK10 连接。

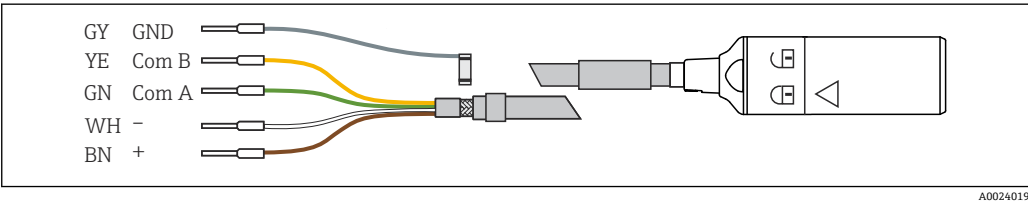


图 12 测量电缆，例如 CYK10 或

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
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
安装后的电缆是否不受外力的影响，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。
所有螺丝端子是否均已牢固拧紧？	▶ 拧紧螺丝端子。
所有电缆入口是否均已安装、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：

- 传感器是否已正确安装就位？
- 传感器是否已正确完成接线？

使用带自动清洗功能的安装支架时：

- ▶ 检查并确保正确接入清洗介质（例如水或空气）。

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。
- ▶ 如果无法保证连接正确，禁止将安装支架移动至过程中。

1. 在变送器中输入所有特定参数和测量点的设定值。包括标定和测量过程中的大气压力、盐度等。
2. 检查是否需要标定/校正。

溶解氧测量点即可进行测量。

 完成调试后，传感器必须定期维护，确保始终可靠测量。

 连接变送器的《操作手册》，例如搭配 Liquiline CM44x 或 Liquiline CM44xR 使用时，《操作手册》为 BA01245C。

7.2 标定和调节

出厂前传感器已完成标定和调节，可以直接使用。

在下列情况下，需要重新标定或调节：

- 过程条件发生变化，例如进行就地清洗（CIP）和原位消毒（SIP）后
- 受外力影响发生变化，例如温度和/或化学药剂（清洗）
- 更换保护帽后

更换保护帽后的建议操作步骤

首先在零点标定和调整传感器，然后在有氧气的情况下标定和调整。

可以循环监测和更新传感器标定和调节（基于典型时间间隔，取决于操作经验），例如在系统监控期内。

7.2.1 标定方式

允许进行下列标定：

- 零点
 - 在氮气或 COY8 零点凝胶中进行单点标定
 - 数据输入
- 氧气点
 - 空气、饱和水蒸气（推荐）
 - 饱和空气水
 - 空气变量
 - 测试气体标定
 - 数据输入
 - 样品标定
- 发酵罐调节
- 温度调节

7.2.2 零点校正

传感器安装在氧浓度较高的环境中使用时，通常无需零点标定。在此类应用中，仅在更换保护帽后需要进行零点标定。

但是，如果传感器安装在氧浓度较低的环境中使用，以及用于痕量氧测量，就必须执行零点标定。

由于环境介质（通常为空气）中的氧含量较高，进行零点标定时需严格遵循相关规定。在执行传感器零点标定时，需排除环境介质中氧含量的影响。

零点标定需要使用零点凝胶 COY8:

COY8 耗氧零点凝胶，为传感器零点标定提供无氧环境介质。

进行传感器零点标定前，首先完成下列检查：

- 传感器信号是否稳定？
- 是否已在 COY8 零点凝胶中充分静置，至少持续 30 min...40 min 分钟？
- 显示值是否合理？

1. 如果传感器信号稳定：

标定零点。

2. 如需要：

基于标定值调节传感器。

 如传感器在零点凝胶中静置时间过短，可能导致零点标定出错。

通用规则：将传感器插入 COY8 零点凝胶中，并至少静置 30 min。

 遵守 COY8 零点凝胶配套文档资料中的说明。

7.2.3 空气中标定（相对湿度 100% rH）

1. 从介质中取出传感器。
2. 使用湿布仔细清洁传感器的外表面。
3. 将传感器悬挂在水面上方。
不得浸没传感器。
4. 等待约 20 分钟后，使传感器温度接近大气温度。在此期间确保传感器不会直接暴露在环境影响中（直接日晒、气流）。
5. 如果变送器稳定显示测量值：
遵照变送器的《操作手册》执行标定。注意标定稳定性准则和环境压力的软件设定值。
6. 如需要：
基于标定值调节传感器。
7. 随后将传感器插入介质中。
8. 在变送器上关闭保持功能。

► 参照变送器《操作手册》中的标定指南操作。

 通过两点标定确定 Stern-Volmer 方程中的常数 K_{sv} 和 τ_{00} （氧气点和零点）。标定质量系数反映标定质量，与保护帽的首次参比标定有关。因此，每次对保护帽进行初始标定前，必须运行变送器标定菜单中的**更换传感器电极帽**命令。

7.2.4 标定值计算示例

如下实例所示，用户可以计算理想标定值（变送器显示）（盐度为 0）。

1. 待定值：

- 传感器环境温度（空气 **100% rH** 或空气变量标定类型空气温度，**H2O** 空气饱和和标定类型水温）
- 海拔高度
- 标定时的当前大气压力（基于海平面的相对大气压）。（如果无法测定，使用 1013 hPa。）

2. 待定值:

- 参照表 1 确定饱和度值 S
- 参照表 2 确定海拔系数 K

表 1

T [°C (°F)]	S [mg/l=ppm]	T [°C (°F)]	S [mg/l=ppm]	T [°C (°F)]	S [mg/l=ppm]	T [°C (°F)]	S [mg/l=ppm]
0 (32)	14.64	11 (52)	10.99	21 (70)	8.90	31 (88)	7.42
1 (34)	14.23	12 (54)	10.75	22 (72)	8.73	32 (90)	7.30
2 (36)	13.83	13 (55)	10.51	23 (73)	8.57	33 (91)	7.18
3 (37)	13.45	14 (57)	10.28	24 (75)	8.41	34 (93)	7.06
4 (39)	13.09	15 (59)	10.06	25 (77)	8.25	35 (95)	6.94
5 (41)	12.75	16 (61)	9.85	26 (79)	8.11	36 (97)	6.83
6 (43)	12.42	17 (63)	9.64	27 (81)	7.96	37 (99)	6.72
7 (45)	12.11	18 (64)	9.45	28 (82)	7.82	38 (100)	6.61
8 (46)	11.81	19 (66)	9.26	29 (84)	7.69	39 (102)	6.51
9 (48)	11.53	20 (68)	9.08	30 (86)	7.55	40 (104)	6.41
10 (50)	11.25						

表 2

高度 [m (ft)]	K	高度 [m (ft)]	K	高度 [m (ft)]	K	高度 [m (ft)]	K
0 (0)	1.000	550 (1800)	0.938	1050 (3450)	0.885	1550 (5090)	0.834
50 (160)	0.994	600 (1980)	0.932	1100 (3610)	0.879	1600 (5250)	0.830
100 (330)	0.988	650 (2130)	0.927	1150 (3770)	0.874	1650 (5410)	0.825
150 (490)	0.982	700 (2300)	0.922	1200 (3940)	0.869	1700 (5580)	0.820
200 (660)	0.977	750 (2460)	0.916	1250 (4100)	0.864	1750 (5740)	0.815
250 (820)	0.971	800 (2620)	0.911	1300 (4270)	0.859	1800 (5910)	0.810
300 (980)	0.966	850 (2790)	0.905	1350 (4430)	0.854	1850 (6070)	0.805
350 (1150)	0.960	900 (2950)	0.900	1400 (4600)	0.849	1900 (6230)	0.801
400 (1320)	0.954	950 (3120)	0.895	1450 (4760)	0.844	1950 (6400)	0.796
450 (1480)	0.949	1000 (3300)	0.890	1500 (4920)	0.839	2000 (6560)	0.792
500 (1650)	0.943						

3. 标定系数 L:

标定时的相对大气压力

$$L = \frac{\text{标定时的相对大气压力}}{1013 \text{ hPa}}$$

4. 测定 M 系数:

- $M = 1.02$ (用于空气 100% rH 标定类型)
- $M = 1.00$ (用于 H₂O 空气饱和标定类型)

5. 计算标定值 C:

$$C = S \cdot K \cdot L \cdot M$$

实例

- 空气标定条件: 温度 18 °C (64 °F), 海拔高度 500 m (1650 ft), 当前大气压力 1009 hPa
- $S = 9.45 \text{ mg/l}$, $K = 0.943$, $L = 0.996$, $M = 1.02$
- 标定值 $C = 9.05 \text{ mg/l}$ 。

 测量设备将绝对大气压 L_{abs} (大气压与海拔高度相关) 作为测量值时, 无需表格中的系数 K。计算公式: $C = S \cdot L_{\text{abs}}$ 。

7.2.5 测量值滤波算法

在变送器的传感器设置中 (例如 CM44x (固件版本不低于 1.09.00)), 可配置 COS81E 的各种测量值滤波算法, 并保存在传感器中。

提供下列测量值滤波算法:

- 标准
快速捕获氧含量变化的响应式滤波器 (默认)
- 扩展 - 弱
优化滤波器, 以便在发酵罐应用中使用传感器
- 扩展 - 强
在传感器的发酵罐应用中使用的强滤波器。在发酵罐应用中, 由于介质的一致性, 氧调节因传感器上的少量气泡附着变得复杂

8 诊断和故障排除

8.1 常规故障排除

- 如果出现下列问题之一：
按照以下步骤检查测量系统。

问题	测试	补救措施
无显示，传感器无反应	变送器是否接通电源？	► 接通电源。 ► 打开变送器通道。
	传感器电缆连接是否正确？	► 正确接线。
	荧光帽上存在黏附？	► 用软布仔细擦拭荧光帽或荧光层。
显示值过高	传感器已完成标定/调节？ 空气中的测量值不等于 $100 \pm 2\% \text{SAT}$ ？	► 重新标定/重新调节。 ↳ 标定过程中，在变送器中输入当前大气压力。
	温度显示值明显过低？	► 检查传感器；如需要，请联系 Endress+Hauser 当地销售中心。
显示值过低	传感器已完成标定/调节？ 空气中的测量值不等于 $100 \pm 2\% \text{SAT}$ ？	► 重新标定/重新调节。 ↳ 标定过程中，在变送器中输入当前大气压力。
	温度显示值明显过高？	► 检查传感器；如需要，请联系 Endress+Hauser 当地销售中心。
显示值波动	荧光帽中存在气泡？	1. 更改安装角度。 2. 如需要，用 C 型荧光帽替换 U 型荧光帽。
Vol%或%SAT 单位的显示值不合理	未考虑介质压力	► 在变送器中输入介质压力。
更换变送器后 F005	测量值过滤器设置已更改？	将变送器更新为最新的软件版本，或者在变送器上使用最新的软件版本，再次调整介质的过滤设置，并继续使用旧的变送器软件。

 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。

9 维护

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

维护周期很大程度上取决于工况条件。

参照以下经验：

- 恒定条件，如电厂 = 长周期（6 个月）
- 剧烈波动的工况条件，例如每天执行 CIP 或 SIP 清洗，波动过程压力 = 维护周期短（1 个月或更短）

通过以下方法确定所需间隔时间：

1. 调试后每月检查传感器。从介质中取出传感器，并仔细擦干。
2. 检查荧光帽的外表面。
 - ↳ 外表面上不得发绿或存在气泡。否则，更换荧光帽。
3. 10 分钟后在空气中测量氧饱和指数。
 - ↳ 基于标定结果确定具体操作：
 - a) 测量值不等于 $100 \pm 2 \% \text{ SAT}$? → 保养传感器。
 - b) 测量值 = $100 \pm 2 \% \text{ SAT}$? → 下一次检查时间延长一倍。
4. 两个月、四个月和八个月后重新执行步骤 1。
 - ↳ 确定传感器的最佳维护间隔时间。

 特别是在过程条件波动很大的情况下，发光层可能在维护过程中损坏。这可以通过不合理的传感器响应看出。

9.2 维护任务

必须执行下列任务：

1. 清洁传感器和保护帽。
2. 更换磨损件或耗材。
3. 检查测量功能。
4. 重新标定（如需要）。
 - ↳ 参照变送器的《操作手册》。

9.2.1 清洗传感器外表面

传感器外表面存在污染物会影响测量，甚至导致故障。例如，保护帽上出现粘附会导致响应时间延长。

为了确保获取可靠测量结果，必须定期清洁传感器。清洁操作的频率和强度与被测介质相关。

清洁传感器：

- 每次执行传感器标定前
- 在操作过程中定期清洁
- 返厂修理传感器前

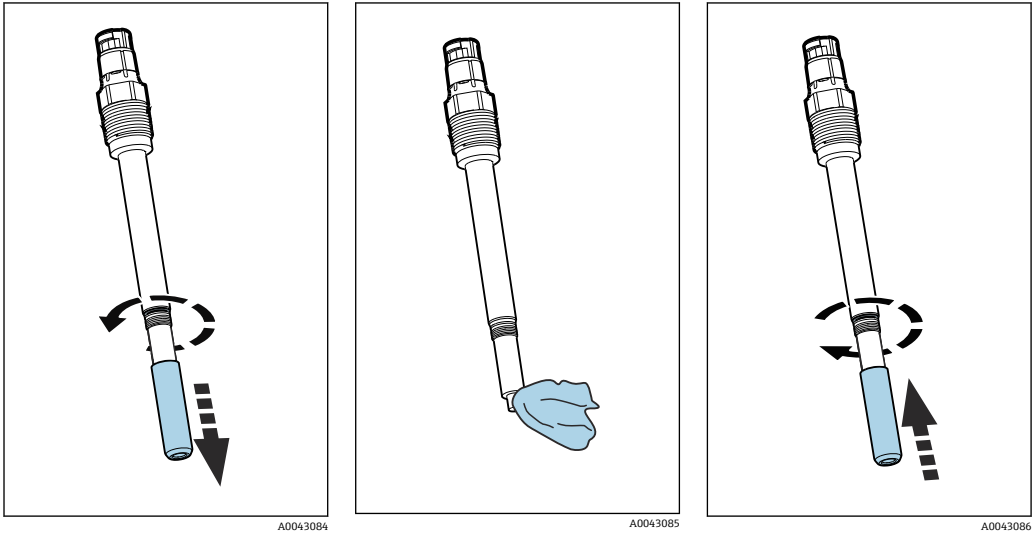
污染类型	清洁方法
盐沉积	1. 将传感器插入饮用水。 2. 随后使用大量水冲洗传感器。
传感器杆和护套上存在颗粒污染物（并非保护帽！）	► 使用水和合适的海绵清洁传感器杆和护套。
保护帽上存在颗粒污染物	► 使用水清洁保护帽。禁止机械清洁。

- 清洁完成后：
使用大量清水冲洗。

 如需定期自动清洗，请使用全自动清洗系统。

9.2.2 清洗传感器光学部件

仅当外观检查发现存在粘附时才需要清洗光学部件。



1. 从传感器头上拧下保护帽。
2. 用软布仔细清洁光学表面，直到完全清除积垢。如有必要，用饮用水或蒸馏水弄湿布（最好使用 COV81 维护套件附带的清洁布）。
3. 擦干光学表面，拧上有效的保护帽。
4. 在变送器上执行**传感器帽更换**命令，然后进行必要的标定。

注意

光学表面损坏、刮伤

测量值失真

- 确保光学表面上无刮伤或损坏。

10 维修

10.1 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

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，接液产品的返厂操作必须按照法规规定程序执行。

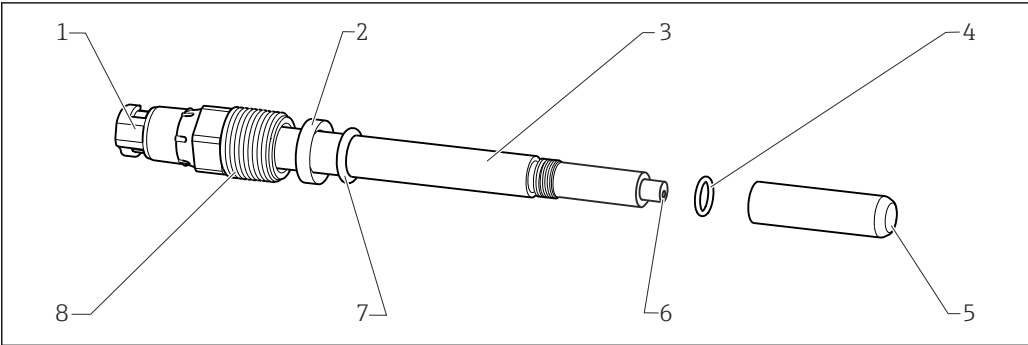
为了能够快速、安全且专业地进行设备返厂：

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

10.3 备件和耗材

传感器部件在操作过程中逐渐磨损。采取合适的措施使传感器恢复正常功能。

要求的操作	原因
更换过程密封圈	过程密封圈上存在可见损坏
更换荧光帽	■ 发光层 ■ O 型圈上存在可见损坏



13 Memosens COS81E

- 1

Memosens 插接头，带光学部件
- 2

止推环
- 3

传感器杆
- 4

传感器杆上的 O 型圈
- 5

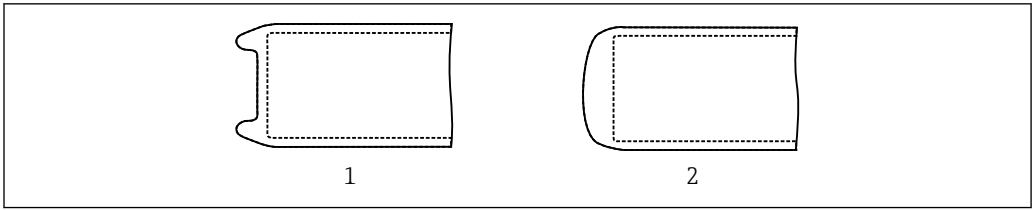
保护帽
- 6

带温度传感器的荧光波导管
- 7

过程密封圈 10.77 x 2.62 mm
- 8

过程连接 Pg 13.5

i 在产品配置过程中必须评估所选材料在过程中使用的适用性。
超过材料电阻范围的过程条件可能会缩短材料的使用寿命，并需要进行维护。
传感器可选配 U 形荧光帽或 C 形荧光帽。



14 荧光帽的结构示意图

- 1 U形荧光帽
- 2 C形荧光帽

Memosens COV81 维护套件

- 维护套件，用于 COS81E
- Memosens COV81 维护套件的供货清单（与配置相关）：
 - 荧光帽
 - O 型圈安装工具
 - 光学部件清洁布
 - O 型圈
 - 证书、测试证书或制造商声明
- 订购信息：点击 www.endress.com/cos81e 产品主页中的“附件备件”标签

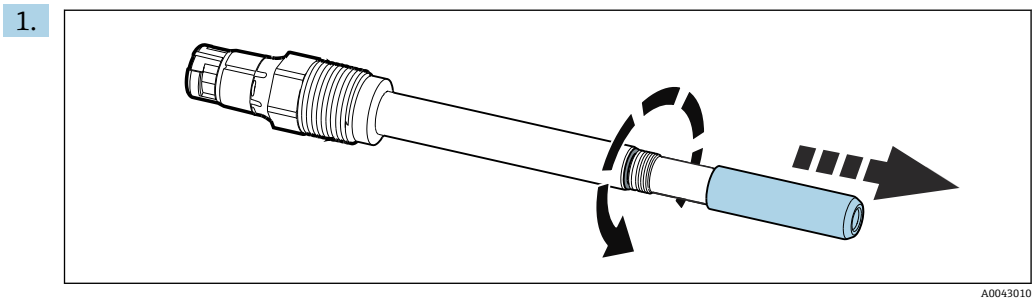
10.3.1 更换密封圈

必须更换明显损坏的密封圈。仅允许使用原装密封圈。

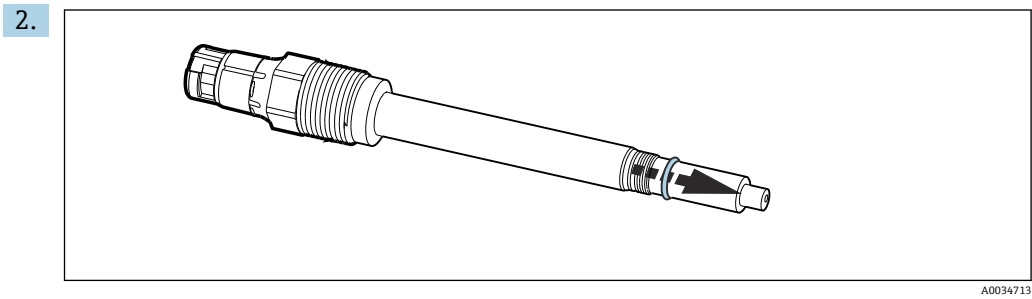
可以更换下列 O 型圈：

- 传感器杆护套密封圈：图号 4
- 过程密封圈（导电材质，通过防爆认证）：图号 8

更换传感器杆护套密封圈

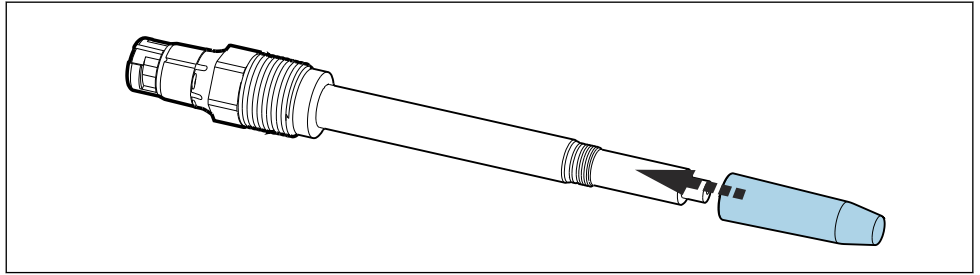


拧下覆膜帽。



拆除传感器杆螺纹上的 O 型圈。

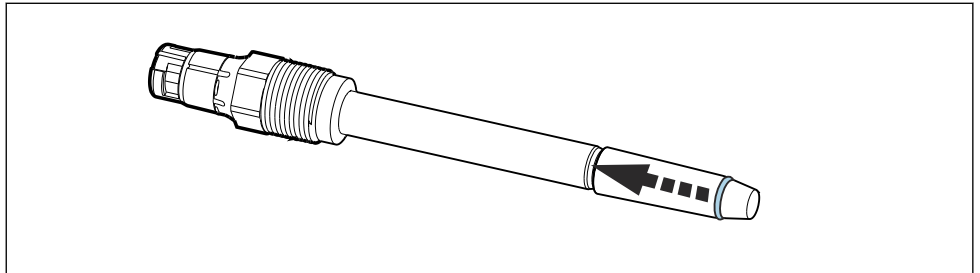
3.



A0034715

将安装工具从底部插入至传感器杆，直至其安装在螺纹上。

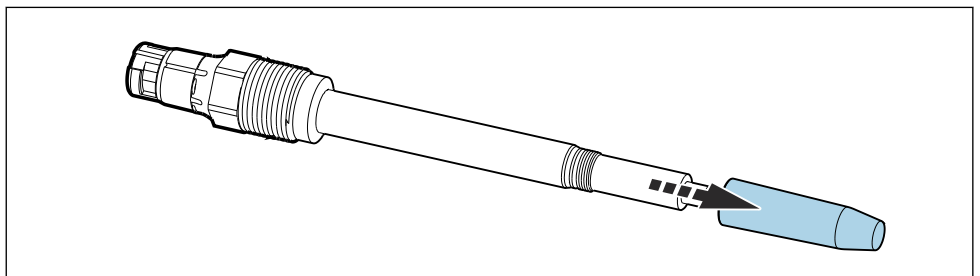
4.



A0034717

在安装工具上滑动新 O 型圈，直至到达螺纹上方的位置。

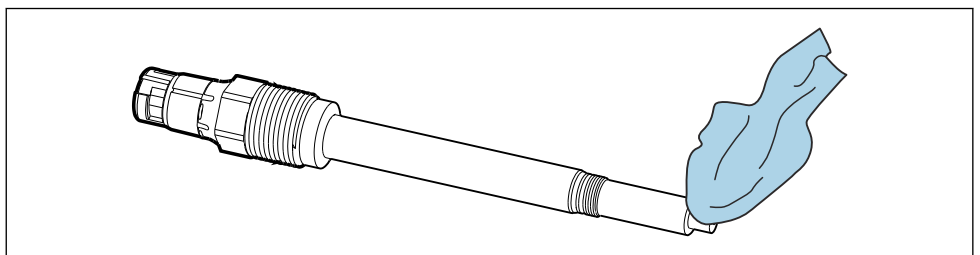
5.



A0043012

拆除安装工具。

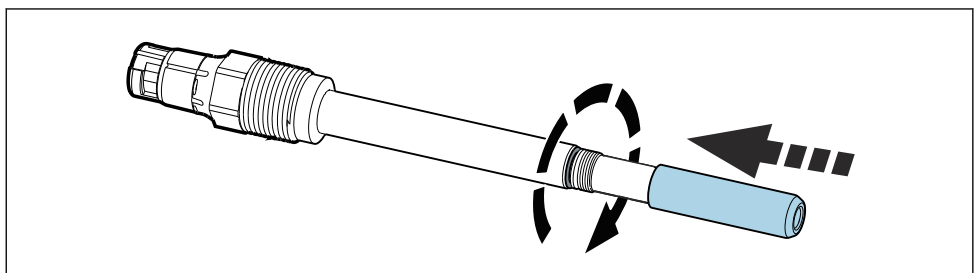
6.



A0043015

使用随箱包装中的软布仔细清洁传感器光学部件。

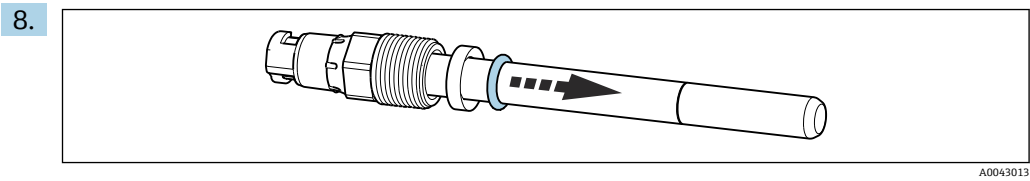
7.



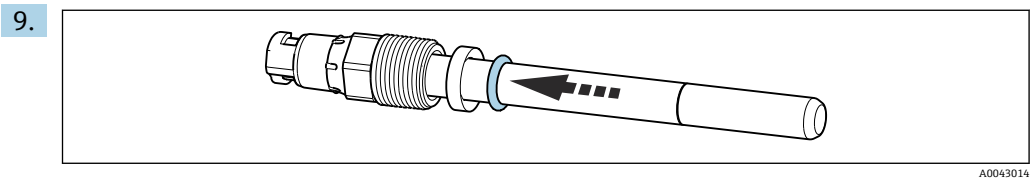
A0043011

拧上覆膜帽。

更换过程密封圈



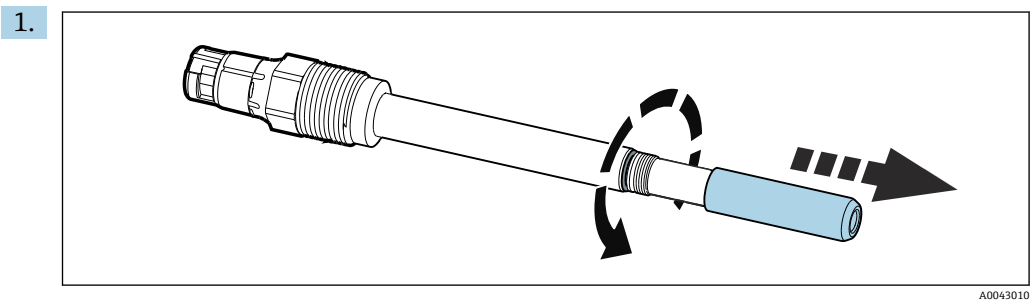
沿着覆膜帽的方向拆除过程连接上的旧 O 型圈。



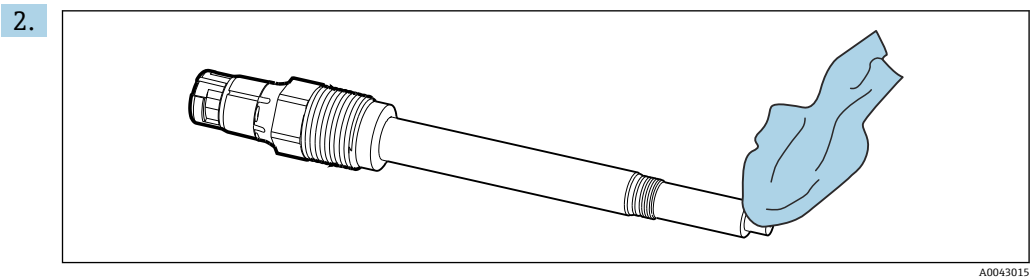
在覆膜帽上安装新的 O 型圈，将其推至过程连接处。

10.3.2 更换荧光帽

如果保护帽明显损坏或传感器测量质量不合格，必须更换保护帽。仅允许使用原装保护帽。

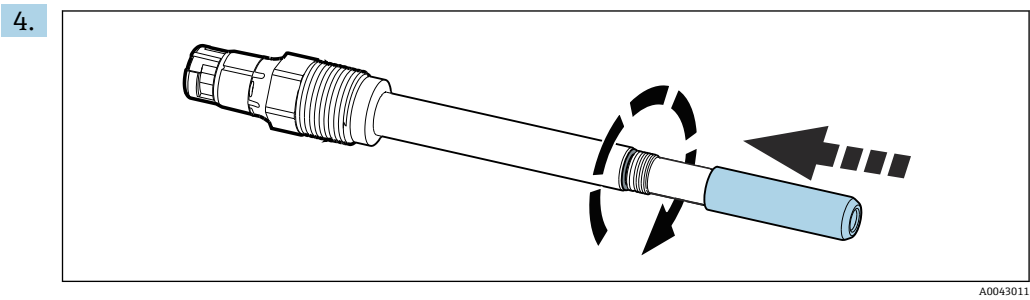


拧下并拆除旧保护帽。



使用随箱包装中的软布仔细清洁传感器光学部件。

3. 复位保护帽计数器。
↳ 可以设置保护帽计数器警告，方便传感器维护工作。



拧上新保护帽。

5. 标定传感器，检查测量功能。→  20

10.4 检查测量功能

1. 从介质中取出传感器。
2. 清洁并擦干保护帽。
3. 如果变送器的过程压力与环境压力不一致，则调整变送器的过程压力；否则无法进行比较。
4. 10 分钟后在空气中测量氧饱和指数（无需重新标定）。
 - ↳ 测量值应为 $100 \pm 2 \% \text{ SAT}$ 。

10.5 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。必须遵循规定条件将产品寄回 Endress+Hauser 废弃处置。

11 附件

以下为本文档发布时可提供的重要附件。

- ▶ 未列举附件的详细信息请联系 Endress+Hauser 当地销售中心。

11.1 设备专用附件

11.1.1 安装支架（选配）

 长度 220 mm 的 COS81E 适用于需要 225 mm 安装长度的所有安装支架。

Cleanfit CPA875

- 可伸缩式过程安装支架，适用于消毒和卫生应用
- 在线测量的标准传感器，12 mm 直径，例如 pH、ORP、氧气
- 产品主页上的 Configurator 产品选型软件: www.endress.com/cpa875

 《技术资料》TI01168C

Cleanfit CPA450

- 可伸缩式安装支架，允许手动操作，用于在罐体和管道中安装传感器（直径 12 mm、杆长度 120 mm）
- 产品主页上的 Configurator 产品选型软件: www.endress.com/cpa450

 《技术资料》TI00183C

Unifit CPA842

- 卫生型安装支架，适用食品、生物技术和制药行业
- 安装标准传感器（12 mm 直径）进行在线测量，例如用于 pH、ORP、溶解氧测量
- 产品主页上的 Configurator 产品选型软件: www.endress.com/cpa842

 《技术资料》TI00306C

Flowfit CPA240

- pH/ORP 流量式安装支架，适用于要求严格的过程
- 产品主页上的 Configurator 产品选型软件: www.endress.com/cpa240

 《技术资料》TI00179C

Flowfit CYA21

- 通用型安装支架，适用公用工程应用中的分析系统
- 产品主页上的 Configurator 产品选型软件: www.endress.com/cya21

 《技术资料》TI01441C

CYA680

- 流通式安装支架，用于安装卫生型传感器
- 用于在管道中安装传感器
- 支持原位清洗（CIP）和原位消毒（SIP）
- 产品主页上的 Configurator 产品选型软件: www.endress.com/cya680

 《技术资料》TI01295C

11.1.2 测量电缆

Memosens 电缆 CYK10

- 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 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

11.1.3 零点凝胶**COY8**

溶解氧传感器和消毒剂传感器用零点凝胶

- 无氧和无氯凝胶，用于对溶解氧和消毒剂测量单元进行验证、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

11.1.4 变送器**Liquiline CM44**

- 模块化多通道变送器，在危险区和非危险区中使用
- 可进行 HART®、PROFIBUS、Modbus 或 EtherNet/IP 通信
- 订购信息参见产品选型表

 《技术资料》TI00444C

Liquiline CM42

- 模块化两线制变送器，在危险区和非危险区中使用
- 可进行 HART®、PROFIBUS 或 FOUNDATION Fieldbus 通信
- 订购信息参见产品选型表

 《技术资料》TI00381C

Liquiline Mobile CML18

- 多参数手持设备，适用实验室和现场应用场合
- 可靠传输测量值，通过显示单元和 app 操作
- 产品主页上的 Configurator 产品选型软件: www.endress.com/CML18

 《操作手册》BA02002C

Liquiline Compact CM82

- 可设置单通道多参数变送器，连接 Memosens 数字式传感器
- 适用各行各业的防爆和非防爆场合
- 产品主页上的 Configurator 产品选型软件: www.endress.com/CM82

 《技术资料》TI01397C

Liquiline Compact CM72

- 单通道单参数现场变送器，可以连接 Memosens 数字式传感器
- 适用各行各业的防爆和非防爆场合
- 产品主页上的 Configurator 产品选型软件: www.endress.com/CM72

 《技术资料》TI01409C

Memosens 模拟信号转换器 CYM17

- Memosens 传感器转换器
- 允许在实验室发酵应用中简单使用 Memosens 数字传感器
- 产品主页上的 Configurator 产品选型软件: www.endress.com/cym17

 《操作手册》BA01833C

Memobase Plus CYZ71D

- 个人计算机软件，支持实验室标定
- 对传感器进行可视化和文档化的管理
- 传感器标定储存在数据库中
- 产品主页上的 Configurator 产品选型软件: www.endress.com/cyz71d



《技术资料》 TI00502C

11.1.5 维护套件**Memosens COV81 维护套件**

- 维护套件，用于 COS81E
- Memosens COV81 维护套件的供货清单（与配置相关）：
 - 荧光帽
 - O 型圈安装工具
 - 光学部件清洁布
 - O 型圈
 - 证书、测试证书或制造商声明
- 订购信息：点击 www.endress.com/cos81e 产品主页中的“附件备件”标签

12 技术参数

12.1 输入

测量变量	溶解氧[mg/l、μg/l、ppm、ppb、%SAT 或 hPa] 氧（气体）[hPa 或%Vol] 温度[°C、°F]
------	--

最大测量范围	25 °C (77 °F)和 1013 hPa (15 psi)条件下的测量范围
--------	--

C 形保护帽	U 形保护帽
0.004...26 mg/l 0.05...285 % SAT 0.1...600 hPa	0.004...30 mg/l 0.05...330 % SAT 0.1...700 hPa

i 传感器的最大测量范围为 1000 hPa。
 在最优测量范围内（而非整个测量范围内），传感器可以保证设计测量精度。

12.2 电源

电气连接	连接传感器和变送器，使用测量电缆 CYK10 连接。
------	----------------------------

GY GND
 YE Com B
 GN Com A
 WH -
 BN +

15 测量电缆，例如 CYK10 或

12.3 性能参数

响应时间 ¹⁾	在参考工作条件下，从空气到氮气： ■ t ₉₀ : 小于 10 秒 ■ t ₉₈ : 小于 20 秒
参考工作条件	参考温度: 25 °C (77 °F) 参考压力: 1013 hPa (15 psi)
测量误差 ²⁾	测量值的±1 %或±8 μg/l (ppb)（均取较大值） ³⁾

1) 经过出厂检测的所有传感器的平均值
 2) 在符合 IEC 60746-1 标准规定的标称操作条件下的测量数据
 3) 在符合 IEC 60746-1 标准规定的标称操作条件下的测量数据

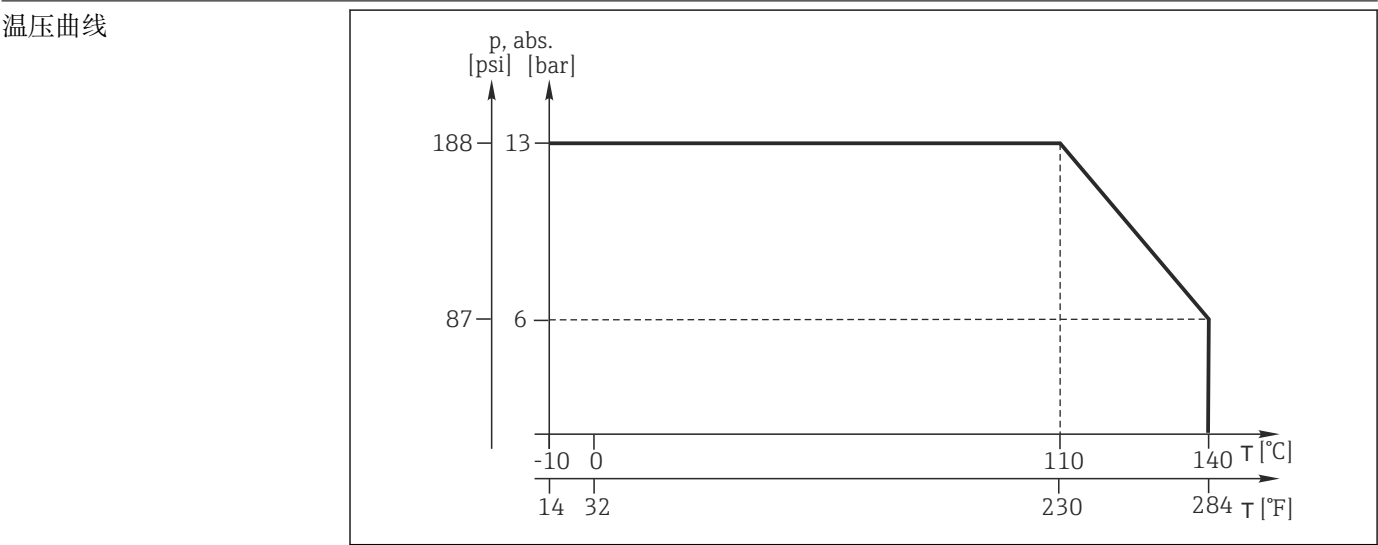
检出限 (LOD) ⁴⁾	COS81E	4 ppb
定量限 (LOQ) ⁴⁾	COS81E	10ppb
重复性	2 ppb	

12.4 环境条件

环境温度范围	-5...+100 °C (23...212 °F)	
储存温度范围	-25...50 °C (-13...122 °F) 相对湿度: 95%, 无冷凝	
防护等级	IP68 (测试条件: 2 m (6.5 ft)水柱, 21 °C (70 °F), 24 小时) IP69	

12.5 过程条件

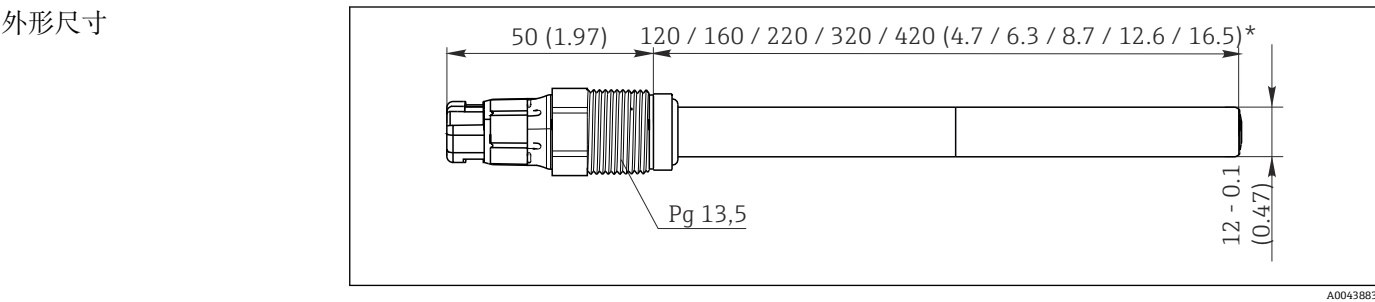
过程温度范围	正常测量 (C 形荧光帽) : 0...60 °C (32...140 °F) 正常测量 (U 形荧光帽) : 0...80 °C (32...175 °F) 高温消毒 (不超过 45 分钟) : 最高 140 °C (284 °F), 6 bar (87 psi)时	
过程压力范围	0.02 to 13 bar (0 to 190 psi) 绝压	



4) 符合 DIN EN ISO 15839 标准。测量误差已考虑测量回路中传感器和变送器的测量不确定性，但是未考虑标液和实际操作引起的测量误差。

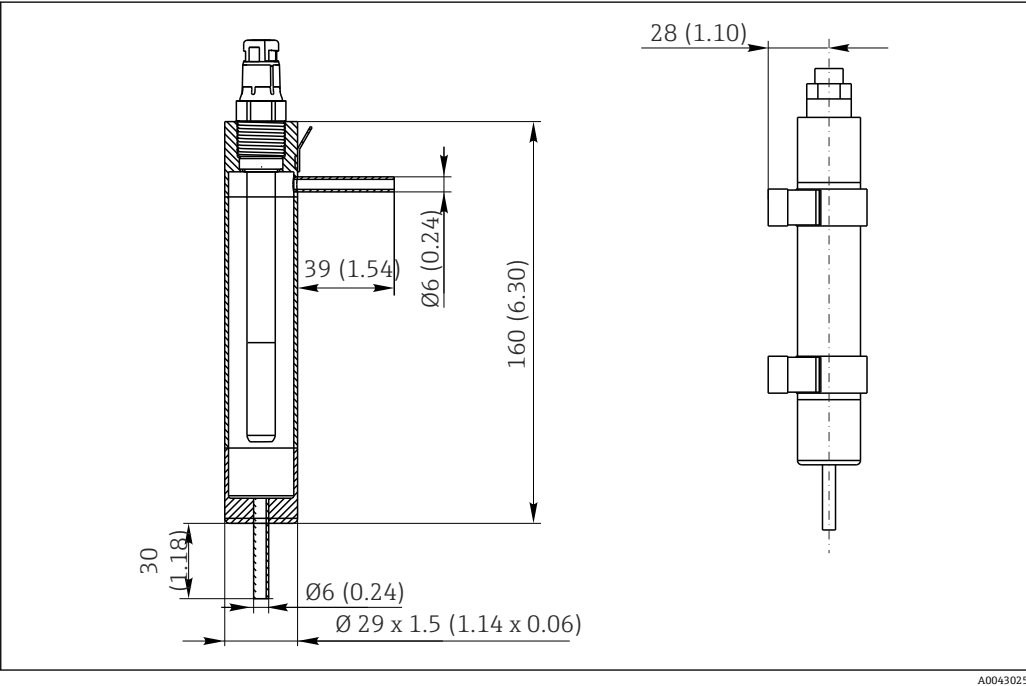
耐化学腐蚀性	注意 含卤素的溶剂、酮类和甲苯 含卤素的溶剂（二氯甲烷、氯仿）、酮类（例如丙酮、二戊酮）和甲苯会相互影响，导致测量值减小，或甚至导致传感器整体故障。 ► 仅允许在不含卤素、酮和甲苯的介质中使用传感器。
耐 CIP 清洗	是
耐高温灭菌能力	是，最高 140 °C (284 °F)

12.6 机械结构



16 单位：mm (inch)

选配：流通式安装支架 CYA21，用于安装 Ø 12 mm 传感器（附件订购）



17 单位：mm (inch)

重量	取决于设计(长度) 实例：0.1 kg (0.20 lbs)，适用于 120 mm 长度的仪表型号
----	--

材质	接液部件	
	传感器杆	不锈钢 1.4435 (AISI 316L)
	过程密封圈	FKM
	防爆型过程密封圈	FKM
	密封圈/O 型圈	EPDM
		FFKM
	保护帽	不锈钢 1.4435 (AISI 316L) 、钛或哈氏合金
过程连接	荧光层	硅
过程连接	Pg 13.5	
	扭矩: max. 3 Nm	
表面光洁度	R _a < 0.38 µm	
温度传感器	Pt1000 (Cl. A, 符合 DIN IEC 60751 标准)	



www.addresses.endress.com
