# 技术资料
# ISEmax CAS40D

## 市政污水处理厂中营养盐参数的在线测量

## 离子选择性传感器，用于氨氮、硝氮和其他离子的连续测量

### 应用

离子选择性传感器直接在市政污水处理厂的活性污泥池中测量，无需任何样品预处理或样品传输。

完整的测量系统由传感器和变送器组成，传感器内含电极，变送器带显示与操作单元。

传感器用于监测氨氮和硝氮浓度:
- 活性污泥池中
- 初沉池出水口处

### 优势

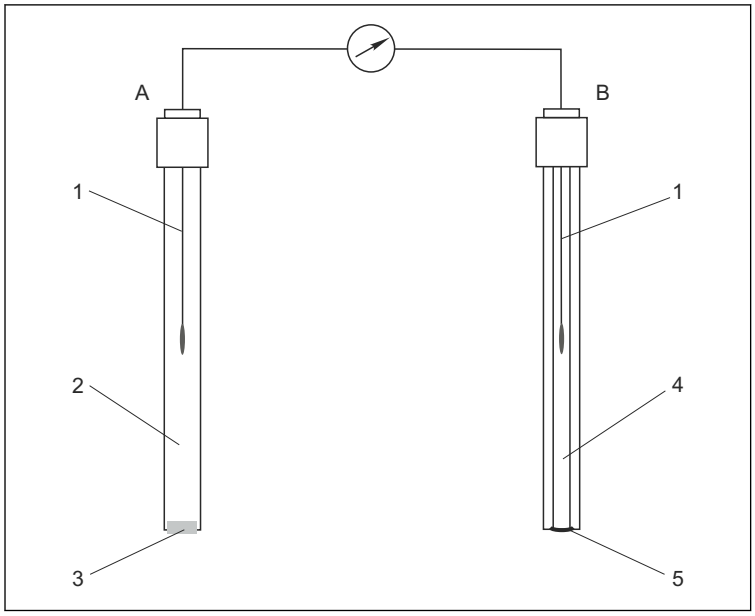
- 经济可靠:
  - 无需昂贵的样品预处理，直接进行氨氮和硝氮测量
  - 可选钾离子和/或氯离子测量，也可以对高浓度干扰离子 进行补偿
  - 标配为 pH 测量
  - 无需使用试剂，使用成本低
- 应用广泛、灵活:
  量程范围广：0.1...1000 mg/l NH4-N 或 0.1-1000 mg/l NO3-N
- 操作简便、安全:
  - 直接安装在池边，无需集液器或样品传输泵
  - 可选压缩空气清洗，最低维护成本
  - 电极的维护间隔时间长，约隔 6 个月才需更换覆膜帽
  - 标准数字式通信，即插即用

Endress+Hauser
People for Process Automation

# 功能与系统设计

**测量原理**

覆膜是离子选择性电极(ISE)的核心部件，用于选择测量的离子。覆膜带离子载体，特定种类的离子(例如：氨氮或硝氮)可以选择性“迁移”通过覆膜，随后到达电极。离子迁移完成后，电荷发生变化，产生电位，电位值与离子浓度对数成比例关系。恒定电位的参比电极用于测量电位，并基于能斯特方程(Nernst)计算离子浓度。基于电位法测量原理，测量结果不受色度和浊度的影响。




A 参比电极 1)
B 离子选择性电极
1 内部金属铅丝
2 内部电解液(参比)
3 隔膜
4 内部电解液(ISE)
5 离子选择性覆膜

图 1 离子选择性电极的测量原理示意图

1) 使用 pH 单杆测量单元时，例如：CPS11，电极的参比端既是整个传感器的参比电极，也是 pH 电极自身的参比端。

**干扰物质**

取决于离子选择性电极对其他离子(干扰离子)的选择性和这些干扰离子的浓度，这些离子可能会被误识别为测量信号的一部分，导致测量误差。在污水中测量时，钾离子和氨离子的化学属性相似，但会导致更高的测量值。高浓度氯离子会导致硝氮测量值过高。为了减小此类相互干扰导致的测量误差，可以测量钾或氯干扰离子浓度，并使用附加电极对此进行补偿。

**测量系统**

完整的测量系统包括:

- CAS40D 传感器
  - 离子选择性电极，用于氨氮、硝氮、钾离子或氯离子测量
  - pH 玻璃电极 Orbisint CPS11-1AT2GSA
  - 温度传感器 CTS1
- Liquiline CM44x 变送器

可选:

- 安装支座，例如 CYH112
- 防护罩- 户外安装变送器时必须使用防护罩!
- 压缩空气供给单元(现场无法提供压缩空气时)

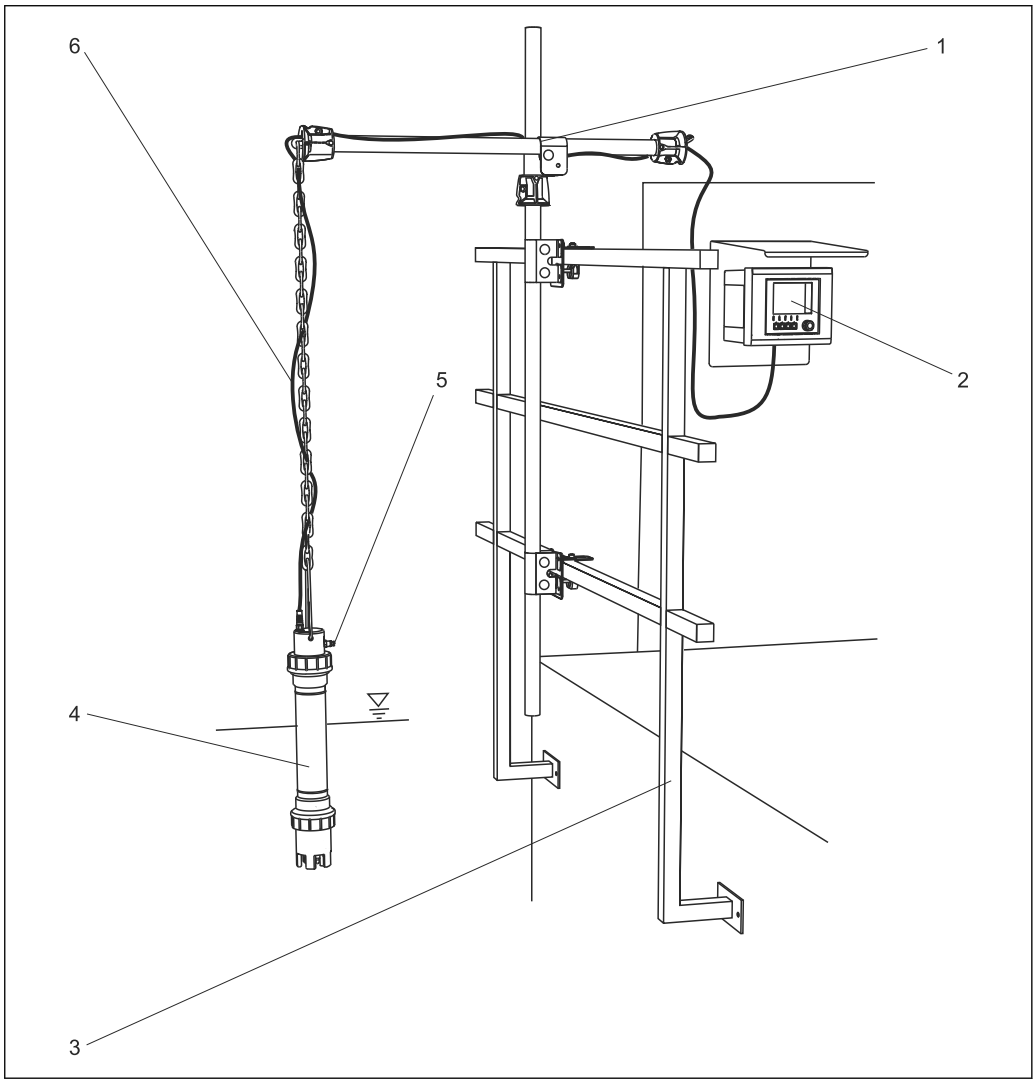



图 2　实例：安装在池边的测量系统

1　污水测量安装支座，固定在护栏上，带横杆和链条
2　Liquiline CM44x 变送器(图例中：墙装型变送器，带防护罩)
3　护栏
4　CAS40D 传感器，内含离子选择性电极
5　清洗压缩空气连接(图中未显示)
6　传感器电缆

# 输入

**测量变量**

取决于仪表型号:
- 氨氮：$NH_4$-N、$NH_4^+$ [mg/l]
- 硝氮：$NO_3$-N、$NO_3^-$ [mg/l]
- 钾离子 $K^+$ [mg/l]
- 氯离子 $Cl^-$ [mg/l]
- pH 值
- 温度

**测量范围**

- 氨氮:
  0.1...1000 mg/l ($NH_4$-N)
- 硝氮:
  0.1...1000 mg/l ($NO_3$-N)
- 钾离子:
  1...1000 mg/l
- 氯离子:
  1...1000 mg/l

# 电源

**电气连接**

**可选连接 Liquiline CM44x 变送器:**
- M12 连接头(类型：带整体电缆， M12 连接头)
- 整体电缆，连接至接线端子排(类型：带整体电缆，末端护套)

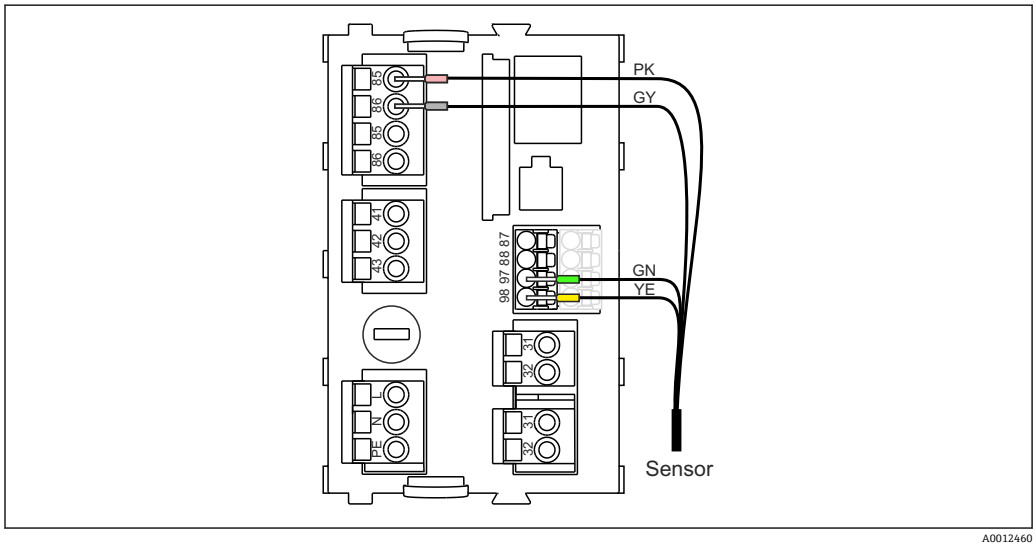



图 3　传感器连接

最大电缆长度为 100 m (328 ft)。

# 性能参数

**离子选择性电极的响应时间 $t_{90}$**

< 2 min。

25 ℃ (77 ℉)时，两个方向上的变化范围均在 0.5...1 mmol/l 之间。

**最大测量误差**

测量值的±5 % ± 0.2 mg/l

**重复性**

显示值的±3 %

**补偿**

| 传感器 | 温度 | pH | 钾离子 1) 2) | 氯离子 3) 4) |
|---|---|---|---|---|
| 氨氮 | 2...40 ℃ (36...100 ℉) | pH 8.3...10 | 1...1000 mg/l (ppm) | - |
| 硝氮 | | - | - | 10...1000 mg/l (ppm) |
| 钾离子 | | - | - | - |
| 氯离子 | | - | - | - |

1) 浓度波动(非绝对值)是决定性因素
2) 建议：当钾离子浓度超过 40 mg/l，且在± 20 mg/l 范围内波动时，使用补偿电极。未出现波动值时可以加上偏置量。
3) 浓度波动(非绝对值)是决定性因素
4) 建议：当氯离子浓度超过 500 mg/l，且在± 100 mg/l 范围内波动时，使用补偿电极。未出现波动值时可以加上偏置量。

**最长工作寿命**

覆膜和电解液
- 使用寿命:
  约 0.5 年
- 储存寿命:
  2 年

**自动清洗**

- 清洗介质:
  空气
- 压力:
  3...3.5 bar (45...50 psi)
- 每个清洗周期所需空气体积:
  3...4 L (0.8...1 US gal)
- 清洗时间:
  4...15 s
- 清洗间隔时间(T > 10 ℃ (50 ℉)时):
  活性污泥池入口：15 s (清洗)， 30 min (停歇)
  活性污泥池：15 s (清洗)， 1 h (停歇)

# 环境条件

**环境温度范围**

-20...50 ℃ (-4...120 ℉)

**储存温度**

2...40 ℃ (36...100 ℉)

**防护等级**

IP68 (2 m 水柱，25 ℃，48 h)

**电磁兼容性(EMC)**

干扰发射和抗干扰能力符合 EN 61 326 和 NAMUR NE21 标准

# 过程条件

**过程温度**

2...40 °C (36...100 °F)

**过程压力**

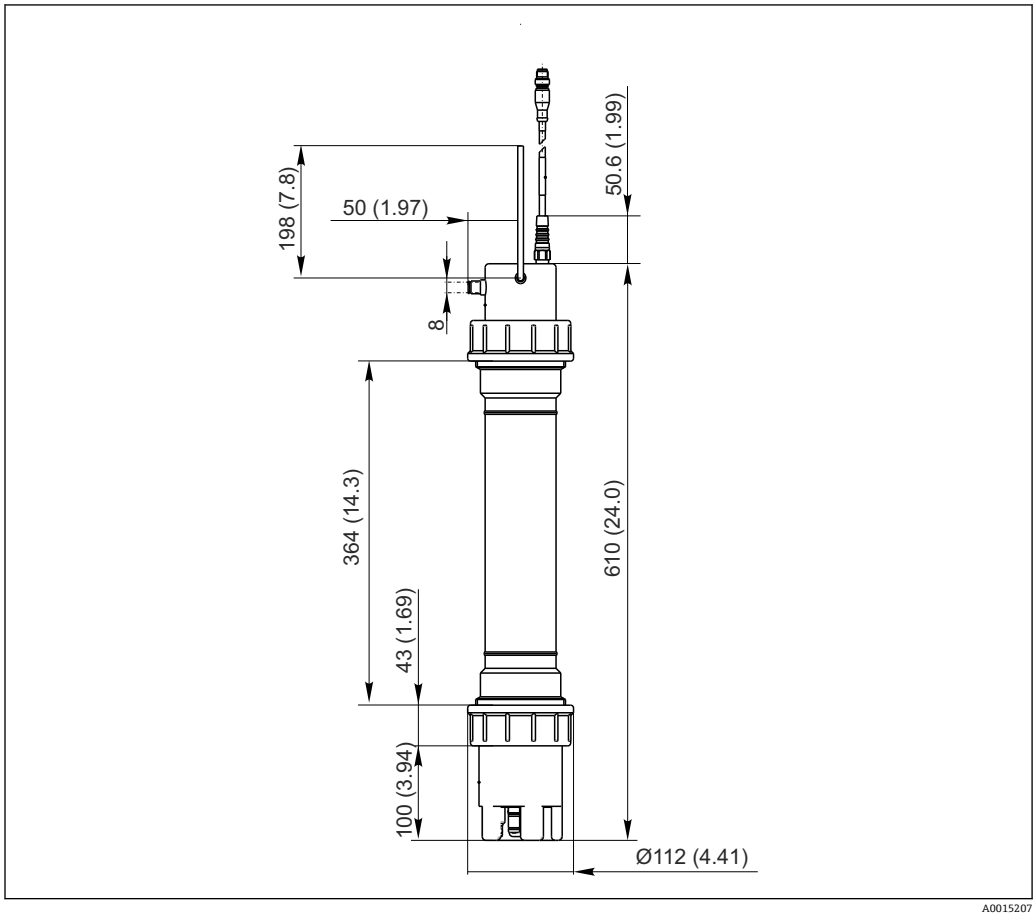
过压值：400 mbar (160 inH2O)

**介质的 pH 值**

- 氨氮:
  pH 5...8.3 (无 pH 补偿)
  pH 5...10 (带 pH 补偿)
- 硝氮:
  pH 2...12
- 钾离子:
  pH 2...12
- 氯离子:
  pH 1...10

# 机械结构

**外形尺寸**




4 单位：mm (inch)

**重量**

约 3.5 kg (7.7 lbs)

**材料**

**传感器:**

| | |
|---|---|
| 防护罩: | POM |
| 电极支座: | POM |
| 密封圈，适用于传感器头和电极支座: | 硅 |
| O 型圈(在 ISE 支座中): | EPDM |
| O 型圈(在空气连接口中): | VITON |
| 传感器管，带耦合螺母: | PP |
| 固定支架: | 不锈钢 |
| 传感器头: | POM |
| 温度传感器: | 玻璃 |
| pH 单杆测量单元，带参比电极: | 玻璃、PTFE |

**离子选择性电极**

| | |
|---|---|
| 覆膜帽: | POM |
| 电极杆: | POM |
| 色环: | PP |
| 覆膜: | PVC，增塑剂 |
| O 型圈: | EPDM |

**电极过程连接**

Pg 13.5

**压缩空气连接**

适用于内径(OD) OD 8 mm 的软管

# 证书和认证

**CE认证**

**一致性声明**

产品符合欧共体标准的一致性要求。因此，遵守 EC 准则的法律要求。制造商确保贴有CE标志的仪表均成功通过了所需测试。

# 订购信息

**产品主页**

www.endress.com/cas40d

**产品选型表**

引导区位于产品主页的右侧。

1. 在“设备支持”下点击“仪表选型”。
   ↳ 在单独窗口中打开产品选型软件。
2. 选择符合您需求的所有选项，设置设备。
   ↳ 从而获取设备的有效完整订货号。
3. 以 PDF 或 Excel 文件输出订货号。点击屏幕上方的正确按钮即可。

**供货清单**

供货清单包括:
- 传感器，1 支
- 套筒扳手，1 个
- 硅润滑脂，1 管
- 《操作手册》，1 本

# 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。

**安装支座**

Flexdip CYH112 安装支座，适用于 Flexdip CYA112 水和污水安装支架
- 模块化结构，用于在敞口池、明渠和水池中安装传感器和安装支架
- 安装支座可以采取多种安装固定方式：地面安装、壁式安装或护栏安装
- 材料：不锈钢
- 产品选型软件：www.endress.com/cyh112
- 《技术资料》TI00430C

**维护套件**

维护套件
- 覆膜帽，2 个(氯离子仅有 1 个晶体覆膜帽)
- 电解液
- 订货号：
  - 氨氮：71072574
  - 硝氮：71072575
  - 钾离子：71072576
  - 氯离子：71072577

氯离子电极的维护套件
- 砂纸
- 电解液
- 订货号：71085727

**电极**

离子选择性电极
- 电极整体长度为 120 mm
- 订货号：
  - 氨氮：71109938 (红色标识)
  - 硝氮：71109937 (蓝色标识)
  - 钾离子：71109936 (黄色标识)
  - 氯离子：71109939 (绿色标识)

pH 电极，带参比端
订货号：CPS11-1AT2GSA

温度传感器
订货号：CTS1-A2GSA

占位电极
订货号：71123812

**标定液**

CAY40
- 标定液，适用于氨氮、硝氮、钾离子和氯离子
- 订购信息：www.endress.com/cas40d 的“附件/备件”下

**Endress+Hauser 的高品质标定液 CPY20**
第二种标定液符合 PTB 认证(联邦德国工程物理研究所)的主要参比材料要求，也符合 NIST 认证(美国国家标准技术研究所)的标准参比材料要求，按照 DIN19266 标准由 DKD(德国标定服务机构)认证实验室颁发。
产品选型软件：www.endress.com/cpy20

**压缩空气清洗**

**不能连续工作!**
- 工作间隔时间：max. 3 min (清洗)，间隔时间至少是清洗时间的 6 倍。
- 避免带压软管中出现冷凝。

清洗单元(外壳内)
- 230 V 或 115 V，IP 65
- 大气压下的送风量：50 l/min (13.2 gal/min)
- 功率消耗：240 W
- 电流消耗：1.3 A
- 过热保护：温度超过 130 °C (266 °F) 时自动关闭
- 订货号
  - 230 V 型: 71072583
  - 115 V 型: 71194623
  - 缩径软管接头 AD 8/6 mm：71082499

中国E+H技术销售服务中心 www.endress.vip
电话：18576429229
邮箱：sales@ainstru.com

Endress+Hauser
People for Process Automation