

操作手册

CPSx1, CPFx1 pH 电极 CPSx2, CPFx2 ORP 电极

pH 测量和 ORP 测量
模拟式电极



目录

1	文档信息	4
1.1	安全信息	4
1.2	信息图标	4
1.3	文档资料	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	6
2.5	产品安全	6
3	到货验收和产品标识	6
3.1	到货验收	6
3.2	产品标识	7
3.3	储存和运输	7
3.4	供货清单	8
3.5	证书和认证	8
4	安装	8
4.1	安装要求	8
4.2	安装后检查	10
5	电气连接	11
5.1	电极接线	11
6	调试	13
6.1	准备工作	13
7	维护	15
7.1	维护任务	15
8	维修	17
8.1	返厂	17
8.2	废弃	17
9	附件	17
10	技术参数	17
	索引	18

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。

1.3 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》

除了《操作手册》外，防爆型电极还配备《防爆区电气设备安全指南》（XA）。

► 电极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。



《特殊文档》：SD02751C，卫生型应用专用文档



模拟式 pH/ORP 电极的《安全指南》：XA00028C



模拟式 pH/ORP 电极的《安全指南》：XA03597C



模拟式 pH/ORP 电极的《安全指南》：XA03537C



模拟式 pH/ORP 电极的《安全指南》：XA02785C

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

CPSx1 CPFx1 pH 电极在液体中连续测量 pH 值。

CPSx2 和 CPFx2 电极在液体中连续测量氧化还原电位。

结合 CPSx3 参比电极，CPSx4 和 CPSx5 电极用于测量液体中的 pH 值（CPSx4）或 ORP 值（CPSx5）。



推荐应用场合参见相关电极的《技术资料》。

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

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
- 防爆保护法规

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

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 到货验收和产品标识

3.1 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。

3.2 产品标识

3.2.1 铭牌

铭牌上标识有以下设备信息：

- 制造商名称
- 扩展订货号
- 序列号
- 安全图标和警告图标
- 证书信息

► 逐一比对铭牌和订货单，确保信息一致。

3.2.2 产品标识

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。

3.2.3 制造商地址

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

或

Endress+Hauser Conducta Inc.
4123 East La Palma Avenue, Suite 200
Anaheim, CA 92807 USA

3.3 储存和运输

注意

内部缓冲液和内部电解液结冰！

温度低于-15 °C (5 °F)时电极会破裂。

► 运输过程中应将电极放置在防冻包装箱中。

所有电极均单独进行测试，并采用独立包装。电极配备保护帽。保护帽中注有包含 KCl 的液体，防止电极干燥。液体无需覆盖 pH 玻璃膜。保护帽内保持 100%湿度，确保电极能够正常测量。

- ▶ 如果不使用保护帽储存电极，需要将电极放置在 KCl 溶液（3 mol/l）或富含盐的缓冲液（最好是 CPY20 pH 7）中。

 电极不得处于干燥状态，否则会导致永久性测量误差或电极故障。

将电极存放在干燥的室内环境中，允许储存温度为 0 ... 50 °C (32 ... 122 °F)。

3.4 供货清单

供货清单包括：

- 电极（指定型号）
- 《操作手册》
- 《防爆区安全指南》（适用防爆型电极）
- 可选证书补充表

3.5 证书和认证

产品证书与认证的最新信息进入产品主页查询 (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。
3. 选择资料下载。

4 安装

4.1 安装要求

 参照安装支架《操作手册》中的详细说明安装安装支架。

1. 旋转安装电极前，首先需要检查确保安装支架上的螺纹接头、O 型圈和密封面洁净无损，功能正常。
2. 以 3 Nm (2.21 lbf ft) 扭矩用手拧紧电极（仅适用安装在 Endress+Hauser 安装支架中的电极）。

4.1.1 安装方向



小心

在加压条件下长时间使用时，电极内部的压力会增大
存在玻璃破裂导致人员受伤的风险！

- ▶ 在减压或大气压条件下使用前，避免电极在带压条件下急剧升温。
- ▶ 操作此类电极时，必须佩戴护目镜和防护手套。

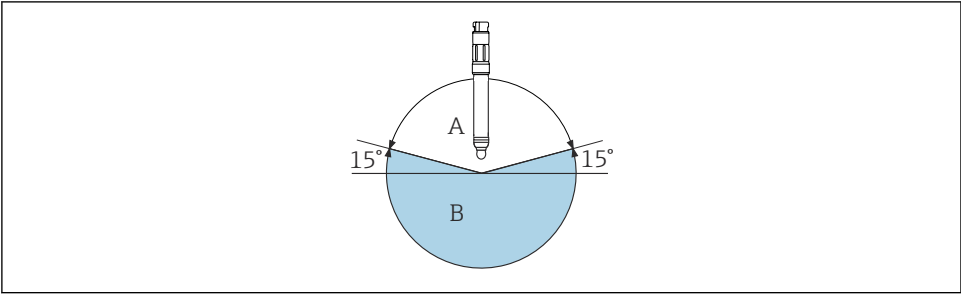


安装带压参比系统的玻璃电极

存在玻璃破裂后飞溅导致人员受伤的风险!

▶ 操作此类电极时，务必佩戴护目镜和合适的防护手套。

- 禁止倒装电极。
- 水平倾斜角不得小于 15°。



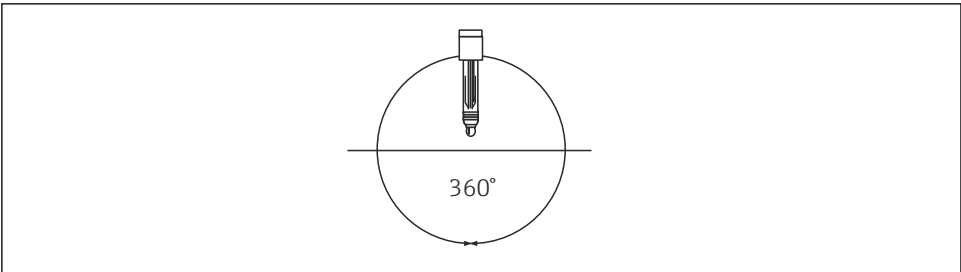
A0028039

图 1 水平方向上的倾斜安装角范围，不得小于 15°

- A 允许安装角度
B 禁止安装角度

电极倒装时的安装方向：

- 选择“参比系统”订购选项时，电极适合倒装¹⁾。
- 电极支持任意安装角度。



A0028040

图 2 任意安装角度

1) ORP 电极和带固体凝胶的参比电极也允许倒装。

4.2 安装后检查

仅当以下问题的答案均为“是”时，才允许使用电极：

- 传感器和电缆是否完好无损？
- 安装方向是否正确？

5 电气连接

⚠ 警告

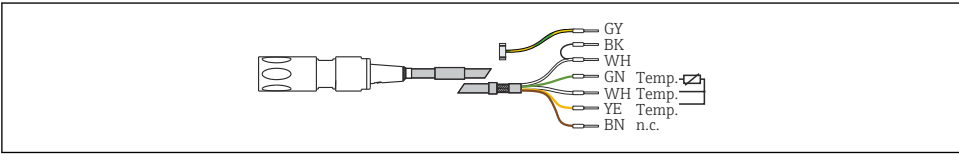
仪表带电

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。

5.1 电极接线

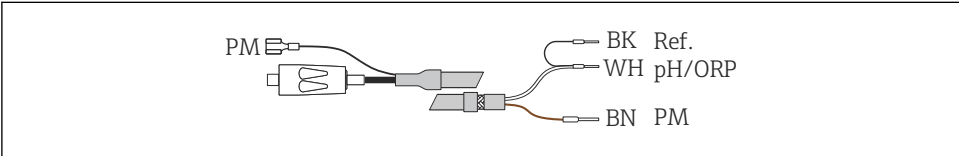
带 TOP68 插接头的电极



A0028048

图 3 CPK9 测量电缆

带 GSA 插接头的电极



A0028051

图 4 CPK1 测量电缆

- ▶ 请遵守变送器《操作手册》中的接线指南的要求。

5.1.1 CPF81、CPF82，带整体电缆

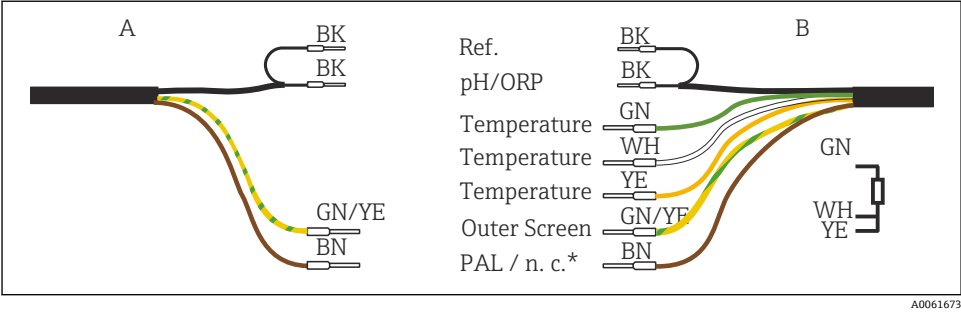


图 5 整体电缆

A 整体电缆：不带温度传感器的 CPF81 和 CPF82

B 整体电缆：带温度传感器的 CPF81

* 仅内置等电势电芯（PML）的电极型号（CPF81-xxx2xx）需要连接 PML

6 调试

6.1 准备工作

注意

临时储存时，如果将保护帽重新安装到湿润的电极上，可能发生 KCl 结晶，从而导致保护帽变干。

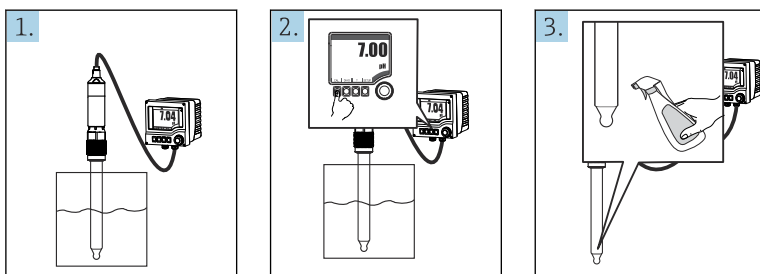
► 安装保护帽时，确保电极干燥。

6.1.1 标定和校准

电极的校准周期或检查间隔时间与实际应用工况（例如污染程度、介质化学成分）密切相关。

- pH 电极采用两点标定方式。可以选择 Endress+Hauser 高品质标定液，例如 CPY20。
 - ORP 电极需要进行单点标定。可以选择 220 mV 或 468 mV 标定液，例如 Endress+Hauser 的 CPY3。
- 从电极上拆除保护帽。

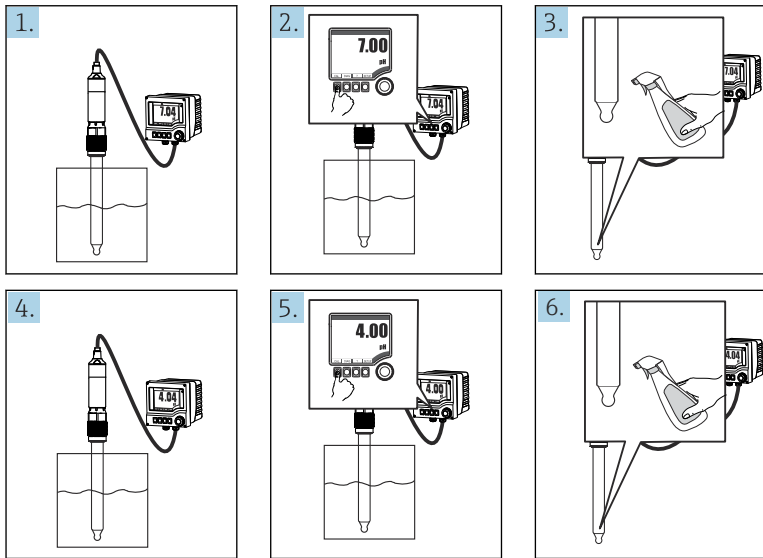
标定和校准 ORP 电极：



1. 长时间干燥存放的 pH/ORP 电极在使用前必须首先插入被测介质中，至少静置 24 小时。否则，可能出现明显测量值漂移。
2. 将电极静置在指定规格的标定液中（例如 220 mV）（1）。
3. 用水冲洗电极，并小心擦干。
4. 通过变送器（2）执行电极标定：
 - (a) 输入标定液的 mV 值。
 - (b) 开始标定。
 - (c) 接受稳定后的数值。
5. 使用蒸馏水（3）冲洗电极。小心擦干电极。



建议在标定和测量过程中使用自动温度补偿功能（ATC）。

标定和校准 pH 电极:

1. 将电极静置在指定规格的标定液中（例如 pH 7 或其他 pH 缓冲值）。
2. 通过变送器执行电极标定：
 - (a) 输入 pH 值。
 - (b) 开始标定。
 - (c) 接受稳定后的数值。
3. 使用蒸馏水冲洗电极。禁止擦干电极！
4. 将电极放置在第二种缓冲液中（例如 pH 4）。
5. 通过变送器执行电极标定：
 - (a) 开始标定。
 - (b) 接受稳定后的数值。
6. 使用蒸馏水冲洗电极。



建议在标定和测量过程中使用自动温度补偿功能（ATC）。

变送器计算零点和斜率，并显示相应数值。应用这些数值后，电极即完成校准。

7 维护

7.1 维护任务

7.1.1 清洗电极

警告

无机酸

存在碱液导致人员严重烧伤或死亡的风险!

- ▶ 佩戴护目镜, 保护眼睛。
- ▶ 佩戴防护手套, 并穿着合适的防护服。
- ▶ 禁止接触眼睛、口腔和皮肤。

警告

硫脲

吞食有害。尚无充分证据证明硫脲致癌。可能对胎儿有害。长期危害环境。

- ▶ 佩戴护目镜和防护手套, 并穿着合适的防护服。
- ▶ 禁止接触眼睛、口腔和皮肤。
- ▶ 禁止直接排放至环境中。

小心

强腐蚀的化学药剂

存在化学药剂烧伤眼睛和皮肤的风险, 以及损坏衣服和设备的风险!

- ▶ 进行酸液、碱液和有机溶剂操作时, 必须采取防护措施保护眼睛和手。
- ▶ 佩带护目镜和防护手套。
- ▶ 清洗溅洒至衣服和其他物品上化学药剂, 防止任何损坏。
- ▶ 遵守化学药剂安全数据表中的说明操作。

可使用的清洗辅助工具:

- 软毛刷
- 软布
- 海绵

- ▶ 首先使用清水冲洗电极, 去除液体残留物。

出现污染物和积垢时:

1. 使用清洗液和温水清洗电极。
2. 使用软布小心擦拭电极。
3. 使用温水充分冲洗电极。

参照以下说明分类清除电极上的污染粘附物:

1. 油层和油脂层:
使用除油脂剂 (例如酒精) 清洗; 也可以使用热水和碱性试剂。
2. 石灰石、金属氢氧化物粘附和难溶性有机粘附:
使用稀盐酸 (3%) 溶解粘附, 随后使用大量清水彻底进行清洗。

3. 硫化物粘附（烟气脱硫或污水处理厂排放）：
使用盐酸（3%）和硫脲（市售）混合液溶解粘附，随后使用大量清水彻底进行清洗。
4. 蛋白质粘附（如在食品行业中）：
使用盐酸（0.5%）和胃蛋白酶（市售）混合液溶解粘附，随后使用大量清水彻底进行清洗。
5. 易溶性生物粘附：
首先，使用加压水冲洗。

随后，使用大量清水彻底进行清洗，并重新标定电极。

清洗后：

1. 用水充分冲洗电极。
2. 再生电极。为此，将电极放入 3 mol KCl 溶液中（例如 CPY4*）浸泡一夜。

pH 电极

污染物类型	清洗液
润滑脂和润滑油	含有表面活性剂（碱性）或水溶性有机溶剂（例如酒精）的清洗液
铁沉积	乙二酸（3%）
水垢沉积、金属氢氧化物沉积、重度生物沉积	盐酸（3%）
硫化物沉积	盐酸（3%）和硫脲的混合物
蛋白质沉积	胃蛋白酶为蛋白质的消化酶，在 pH 值为 2（± 0.5）时效果极佳。 可选混合物：盐酸（0.01 摩尔）与 0.5-2%胃蛋白酶，调节至 pH 2。
纤维物、悬浮固体	加压水，可加入表面活性剂
轻度生物沉积	加压水

ORP 电极

- 铂电极：使用软刷或海绵进行清洗。
- 金电极：使用软布进行清洗。

 ORP 电极仅可使用机械清洗方法。化学清洗过程中会使电极带电，需要等待数小时才能完全消电。这会导致电极出现测量误差。

8 维修

8.1 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

8.2 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。

9 附件



附件详细信息参见电极的《技术资料》。

10 技术参数



技术参数详细信息参见电极的《技术资料》。

索引

A
安装后检查 10

C
产品标识 6

D
到货验收 6
电极
 清洗 15
电气连接 11
调试 13

F
返厂 17
废弃 17

G
供货清单 8

J
基本安全指南 5

R
认证 8

W
维护 15
维修 17

Y
用途 5

Z
证书 8



71763922

www.addresses.endress.com

中国E+H技术销售 www.ainstru.com

电话: 0755-82221901

邮箱: sales@ainstru.com