

C4E 数字传感器

用户手册



目录

1. 通用.....	3
2. 特性	4
2.1 技术特性.....	4
2.2 CE 合规.....	5
3. 描述.....	6
3.1 产品概述.....	6
3.2 应用.....	6
3.3 结构和尺寸.....	6
3.4 通讯	7
3.4.1 Modbus RTU 注册.....	7
3.4.2 SDI12 框架.....	7
3.5 补偿.....	8
4. 安装.	8
4.1 传感器安装选择	8
4.1.1 浸入式安装配件.....	9
4.1.2 PVC 管安装配件.....	12
4.1.3 不锈钢管安装配件.....	13
4.2 传感器组装配件安装.....	14
4.2.1 插入杆内.....	14
4.2.2 插入 PVC 管内安装系统.....	15
4.2.3 插入不锈钢管内安装系统.....	16
4.3 电气连接.	17
5. 启动与维护.....	18
5.1 初次启动.....	18
5.2 校正.....	18

1. 通用

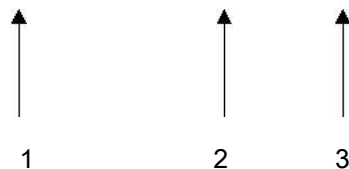
为了维护和确保C4E传感器有序的工作指令，用户必须遵从该手册中的安全保护措施和重要警告。

组装和激活:

- 组装，电气连接，激活，运行，及测量系统的维护必须由设备用户授权的专业人员实行。
- 专业受训人员必须熟悉且遵从该手册中的指导说明。
- 连接设备前确保电源与规格一致。
- 必须在靠近设备的地方安装有清晰标签标识的电源开关。
- 开启电源前检查所有的连接。
- 不要尝试使用受损设备：它可能潜在危险，需标识为故障设备。
- 维修必须由制造商或AQUALABO CONTROL的售后部门进行。

① 传感器上的标识:

传感器上的标识是传感器的系列号（供追溯）和CE标志。



1	矩阵式二维码 (包含序列号)
2	C4E 传感器的序列号 : SN-PC4EX-YYYY X : 版本 YYYY : 编号
3	CE 标志

2. 特性

2.1 技术特性.

技术特性可能在不事先通知的情况下进行修改。

测量	
测量原理	四电极电导率传感器 (2个石墨电极, 2个铂极)
测量电导率量程	0-200,0 μS/cm 0 -2000 μS/cm 0,00 -20,00 mS/cm 0,0 -200,0 mS/cm
分辨率	0,01 ~ 1 根据量程
精度	满量程的+/- 1 %
测量盐度量程	5-60 g/Kg
测量TDS -KCl 量程	0-133 000 ppm
温度	
技术	NTC
量程	0,00 °C ~ + 50,00°C
分辨率	0,01 °C
精度	± 0,5 °C
响应时间	< 5 s
储存温度	-10°C ~ + 60°C
响应时间	< 5 s
最大刷新时间	最大 < 1 s

传感器	
尺寸	直径 : 27 mm ; 长度 : 177 mm
重量	不锈钢版 350g (传感器 + 电缆 3 m) 主体 : PVC 管身 + 聚甲醛树脂 NTC : 不锈钢 电极 : 铂, 石墨
润湿材质	电缆 : 聚氨酯保护套 蒸汽密封盖 : 聚酰胺
安全方式	4电极对沉积物较为敏感 (一些油脂, 碳氢化合物, , 生物膜, 泥)
最大压力	5 巴
IP 类别	IP68
连接	9 铠装连接器, 聚氨酯保护套, 裸线或费希尔防水连接器
传感器电缆	标准 : 3, 7 and 15 m (可定制其他长度). 最长100 m. 长达 100 m 带有接线盒

通讯 - 电源	
信号接口	Modbus RTU RS-485 和 SDI-12
电源要求	5 ~12 伏特, 电缆 0-15 m 7 ~12 伏特, 电缆 >15 m 最大 13.2 V
消耗	待机 25 μA 一般 RS485 (1次测量/秒) : 6.3 mA 一般 SDI12 (1次测量/秒) : 9,2 mA 电流脉冲 : 500 mA 加热时间 : 100 mS 反极性保护

2.2 CE 认证.

依照与电磁兼容相关的指令89/336/EEC的11条。

我们声明DIGISENS系列传感器C4E数字传感器的测试和申报符合欧标:

标准测试 : EN 61326-1 版本 2013

发行 - EMC EN 55022 B类

豁免 - EN 61000-4-3 A

EN 61000-4-2 B

EN 61000-4-6 A

EN 61000-4-4 B

Shone 干扰 : EN 55011B

测量过程识别: 由以下组成 :

1- 一个探针

2- Ponsel电缆.

EN 61000-4-5 无关电缆短于或等于30M的传感器

商业名称 : DIGISENS 系列

制造商:

AQUALABO CONTROLE –Ponsel Measure

35 Rue Michel MARION

56850 CAUDAN

有责 UE :

AQUALABO CONTROLE – Ponsel Measure

35 Rue Michel MARION

56850 CAUDAN

3. 描述.

3.1 产品概述

电极以4个电极的技术运行：在石墨主电极对之间产生恒定电压的交流电。铂次电极对调节强加在主电极上的电压，反应出积垢。主电极之间测量的电压与其所处位置阻值和电导率相关。

C4E 传感器有以下优点:

- 由于维护工作（无需更换电解液）减少，运行成本低
- 低漂移，校正周期更长
- 无需极化电压 • 高测量精度, 即使在低浓度下 • 快速响应时间
- 无最小流入量（无氧气消耗）

由于集成前置放大器与数字信号处理，传感器有着卓越的抗干扰性。导电率测量值会自动进行温度补偿，通过数字接口传输，且没有对已连接显示装置和控制器的干扰。传感器也包含了一个涵盖环缓冲形式的最后10次成功校正记录簿。

3.2 应用

袖珍且外壳坚硬的聚甲醛树脂传感器尤其适用于以下典型应用区域:

- 工业和城市污水处理厂
- 废水管理（硝化作用和反硝化作用）
- 地表水监控
- 饮用水监控

3.3 结构和尺寸.



- (1) PT100 温度传感器
- (2) PVC 头有4个电极（在槽内）
- (3) 带有测量电子元件的聚甲醛树脂传感器主体
- (4) 电缆套管
- (5) 连接牢固的连接电缆



3.4 通讯.

3.4.1 Modbus RTU 注册.

链接协议必须符合 MODBUS RTU协议.

查看文件:

- Modbus_over_serial_line_V1_02.pdf
- Modbus_Application_Protocol_V1_1a.pdf
- Modbus memory for PONSEL digital Sensors :
SENSOR_TramesCom_xxx_UK.xls (refer to <http://www.ponsel-web.com/>)

传感器的每个参数的Modbus存储器层都是相同的。
传感器Modbus 协议允许测量传感器参数 (+温度) 和校正参数 (+温度) 。此外, 还有许多某些功能例如:

- 选择平均值
- 读取传感器描述
- 回到默认系数值
- 修改传感器地址
- 已实行措施信息 (超出规格的测量, 正在进行的测量等)
- 日期和实行校正的操作员名。
- 等等。

更多公开的PONSEL's Modbus协议, 请查阅以下文件的最新版本:

- pdf 文档 : Modbus_SpecificationsVxxx-EN

- excel 文档 : Digital sensor Frame_XXX_UK

3.4.2 SDI12 协议.

可获取网络通讯的SDI12注册名单。参考 <http://www.ponsel-web.com/>需求更多信息。

3.5 补偿

电导率数字传感器C4E的温度校正方法是非线性温度校正。该修正原理是修正样品温度下测得的电导率到25°C来得出K25。

$$K25 = \underbrace{\left[1 + \alpha \frac{1}{100} (t_{25} - t) \right]}_{f_{25}(t)} K_t$$

f25(T)是温度校正因素，用来将温度为T时的天然水电导率转换为25°C时的电导率。

其中，对于正常水面， $\alpha = \alpha_{025} \times \alpha_{S25}$ (25°C下 $\alpha_{025} = 1.9112 \text{ \%}^\circ\text{C}$)

25°C下的标准系数表 $\alpha_{s25}(t)$:

n	t _n °C	α _{s25} (t _n)	n	t _n °C	α _{s25} (t _n)
-5	-5	1,987	30	30	0,913
-4	-4	1,925	31	31	0,897
-3	-3	1,867	32	32	0,884
-2	-2	1,813	33	33	0,872
-1	-1	1,761	34	34	0,861
0	0	1,708	35	35	0,851
1	1	1,667	36	36	0,842
2	2	1,623	37	37	0,834
3	3	1,582	38	38	0,827
4	4	1,543	39	39	0,820
5	5	1,510	40	40	0,812
6	6	1,479	41	41	0,806
7	7	1,436	42	42	0,789
8	8	1,404	43	43	0,779
9	9	1,373	44	44	0,769
10	10	1,344	45	45	0,760
11	11	1,316	46	46	0,751
12	12	1,290	47	47	0,742
13	13	1,266	48	48	0,733
14	14	1,239	49	49	0,724
15	15	1,213	50	50	0,716
16	16	1,190	51	51	0,708
17	17	1,167	52	52	0,700
18	18	1,147	53	53	0,692
19	19	1,129	54	54	0,684
20	20	1,105	55	55	0,676
21	21	1,083	56	56	0,669
22	22	1,061	57	57	0,662
23	23	1,040	58	58	0,655
24	24	1,019	59	59	0,648
25	25	1,000	60	60	0,641
26	26	0,981	61	61	0,635
27	27	0,963	62	62	0,628
28	28	0,946	63	63	0,622
29	29	0,929	64	64	0,615

4. 安装.

4.1 传感器安装选择

浸入或插入管内来安装传感器，建议用AQUALABO CONTROLE适用和提议的配件进行安装。

4.1.1 浸入式安装配件.

浸入时, 需通过主体支撑传感器, 请勿通过缆线使传感器悬空, 否则会有损伤传感器的风险。

AQUALABO CONTROLE 提议用一根杆 (短和长的版本) 把传感器安装在开放的水池里。例如可以将其定位在离水池边缘足够距离的地方用一个支架悬挂在链条上。

计划安置时注意以下事项:

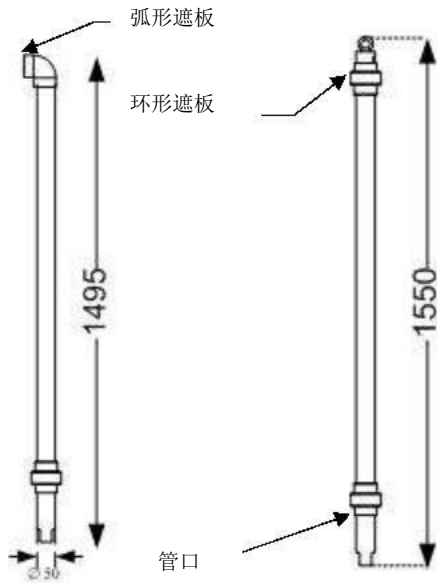
- 安装配件必须使传感器及配件本身易于定期维护和清理。
- 请勿让配件 (及传感器) 摆动撞到水池边缘。
- 当与涉及压力和/或温度的系统配合运行时, 确保配件和传感器满足所有相关需求
- 系统设计者必须检查安装在配件和传感器内的材质是否适合进行测量 (例如, 化学兼容性)

材料	PVC
可接受温度	0 ~ 60 °C
最大压力	5 巴

短杆

短杆有2个版本:

- 带弧形遮板版本. 管口支持包含在报价里面。



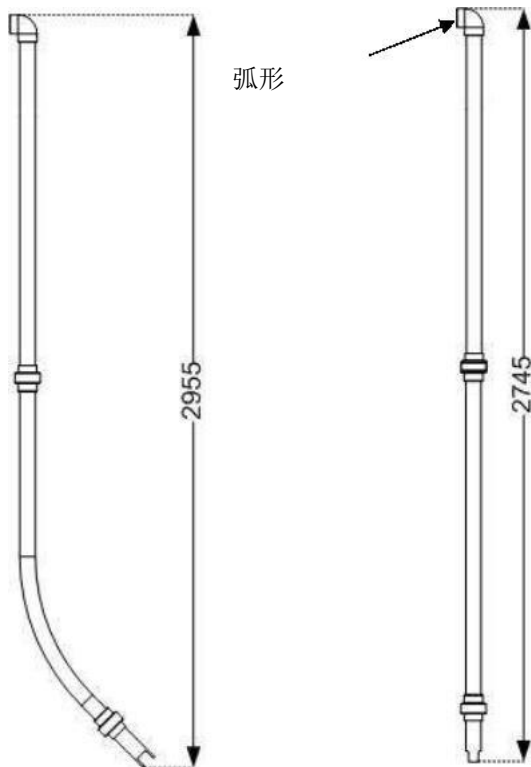
PF-ACC-C-00268	短直杆 C4E/NTU 传感器 (1495 mm, 弧形遮板)
----------------	---------------------------------------

- 用链条安装带有遮板的版本 管口支持包含在报价里面。

PF-ACC-C-00271	短直杆 C4E/NTU 传感器 (1550 mm, 环形遮板)
----------------	---------------------------------------

长杆

弧形版本有长杆的，用于安装在曝气池里，直型可以用于明渠。每个杆都配有弧形遮板和防水接头。低处部分包含一个管口，确保与传感器的机械支撑部分适用。



- 带有弧形遮板的弧形杆

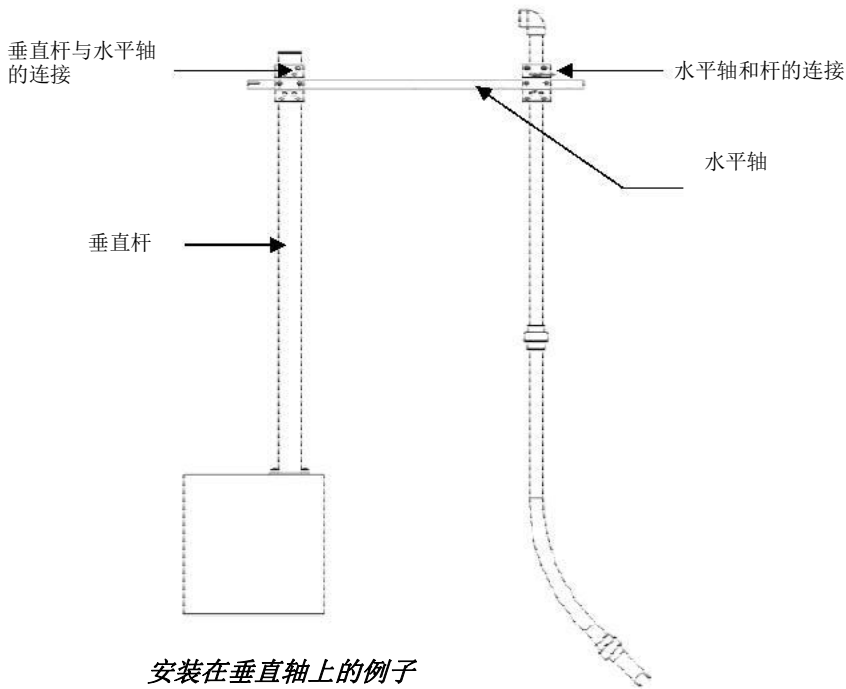
PF-ACC-C-00262	90° 弧形长杆 C4E/NTU SENSOR (2955 mm, 弧形遮板)
----------------	--

- 带有弧形遮板的长直杆

PF-ACC-C-00265	长直杆 C4E/NTU 传感器 (2745 mm, 弧形遮板)
----------------	------------------------------------

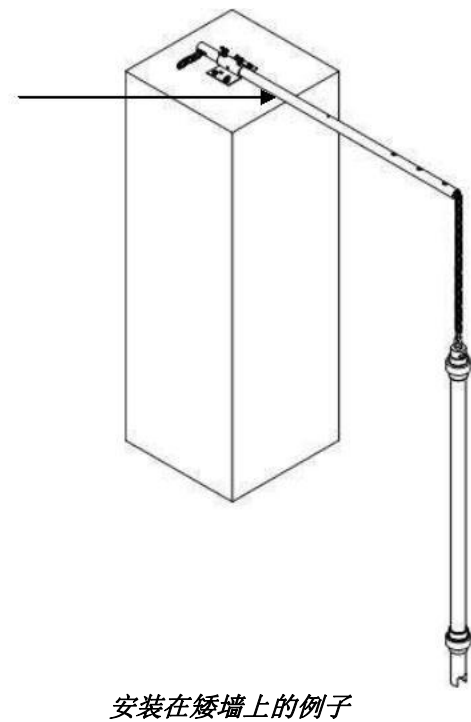
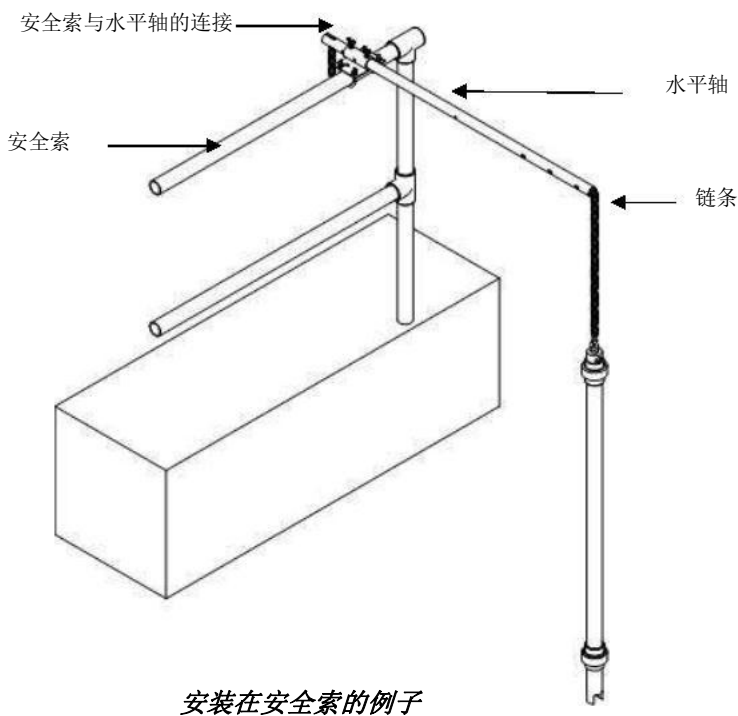
●杆的安装配件.

用来固定杆的零件是活动的，特制用于不同组装结构。



-固定杆套装

NC-ACC-C-00009	固定杆套装 数字传感器 (矮墙上)
NC-ACC-C-00010	固定杆套装 数字传感器 (安全索上)
NC-ACC-C-00011	固定杆套装 数字传感器 (垂直轴上)
PF-ACC-C-00272	垂直轴用于 数字传感器杆 (固定在土地上)



-带有链条的组装杆配件套

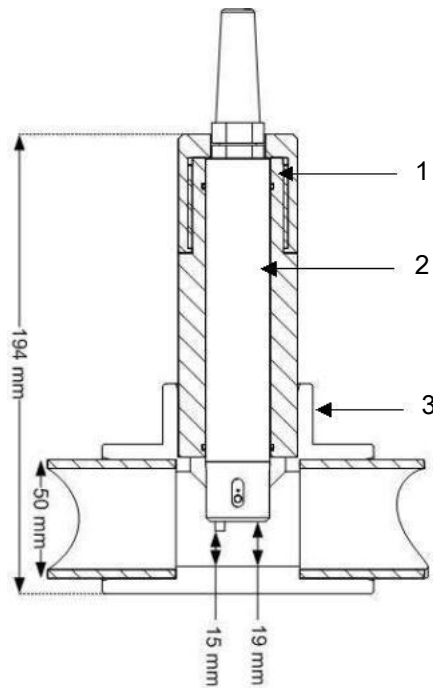
NC-ACC-C-00012	固定短杆套装 数字传感器 (矮墙上)
NC-ACC-C-00013	固定短杆套装 数字传感器 (安全索上)
NC-ACC-C-00014	固定短杆套装 数字传感器 (垂直轴上)

4.1.2 PVC 管安装配件

每个组装系统都带有一个适配器（和合适的接头）和一个T字形组装（C4E传感器90°）来安装在50mm直径的管上。它的特别设计确保了被测液体正确流入传感器，防止测量错误。

计划管道安装时注意以下事项：

- 安装配件必须使传感器及配件本身易于定期维护和清理。
- 我们推荐支路测量。必须可以通过使用截止阀移除传感器。
- 当系统运行涉及压力和/或温度时，确保配件和传感器满足所有相关需求。
- 系统设计者必须检查安装在配件和传感器里面的材质是否适合进行测量（例如，化学兼容性）。



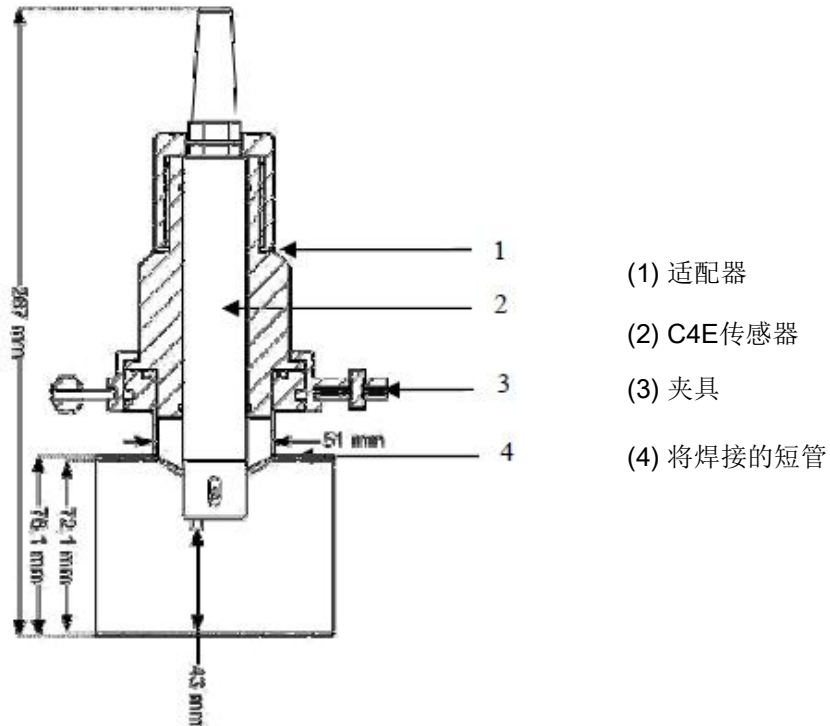
- (1) 适配器
(2) C4E 传感器
(3) 50 mm 管直径

C4E传感器安装系统 (PF-ACC-C-00226)

4.1.3 不锈钢管安装配件.

不锈钢管的安装配件有一个适配器和带有或不带有夹具/短管的接头。传感器可接受的最大压力为5巴。

组装系统可配有或不配有不锈钢夹具。
适配器与51mm直径外部夹具相配。

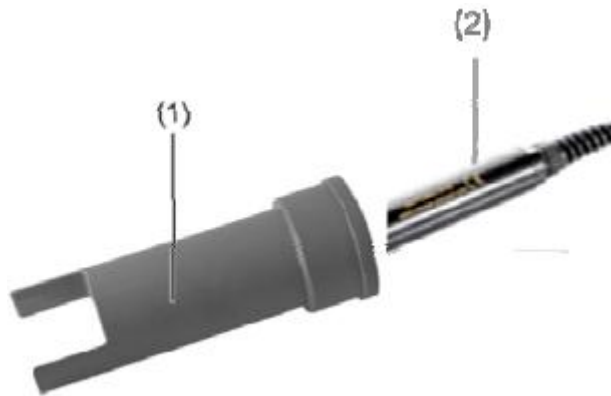


OPTOD 传感器安装系统 (PF-ACC-C-00229)

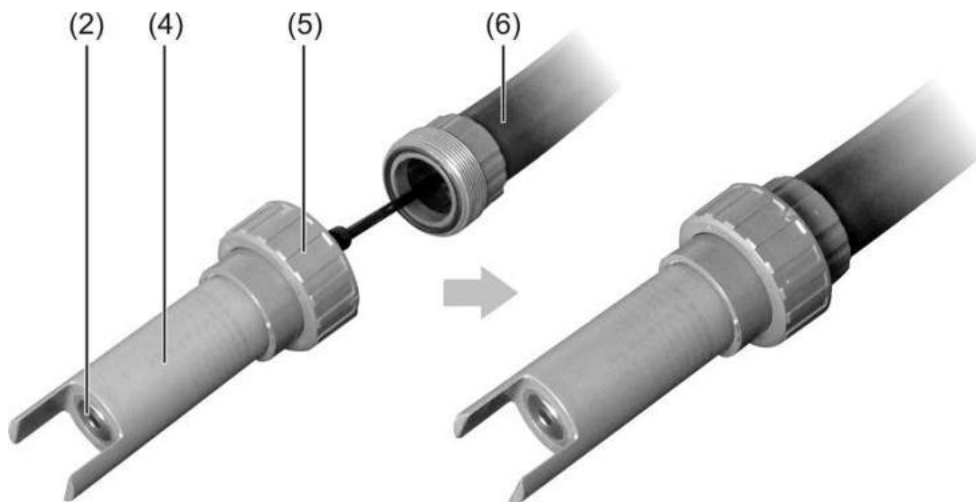
4.2 配件与传感器组装

4.2.1 插入杆内.

按照以下描述将传感器安装在相关配件上，用一个长短杆都适用的传感器支架。

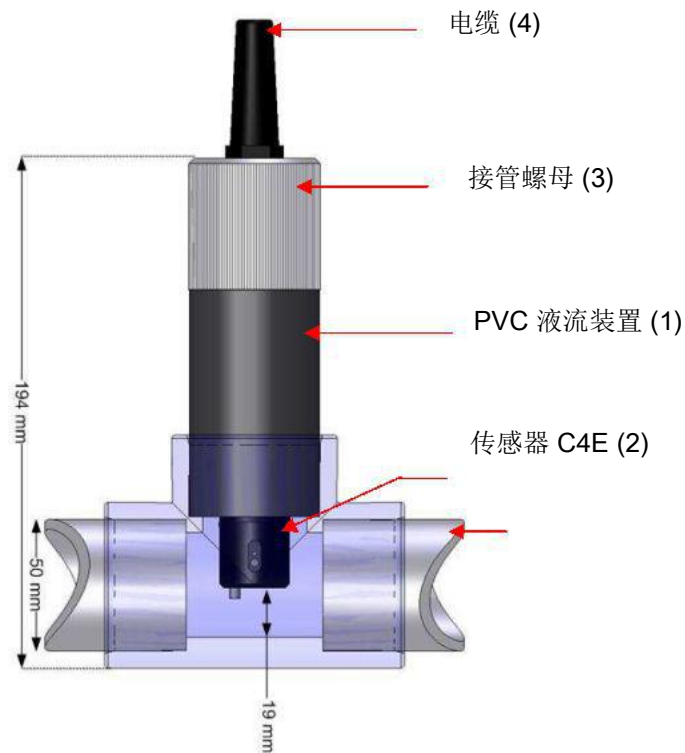


- 1 移除传感器上的保护盖，将传感器（2）插入管口（1）直到不动。
- 2 将传感器电缆插入管接头（6）完全穿过。



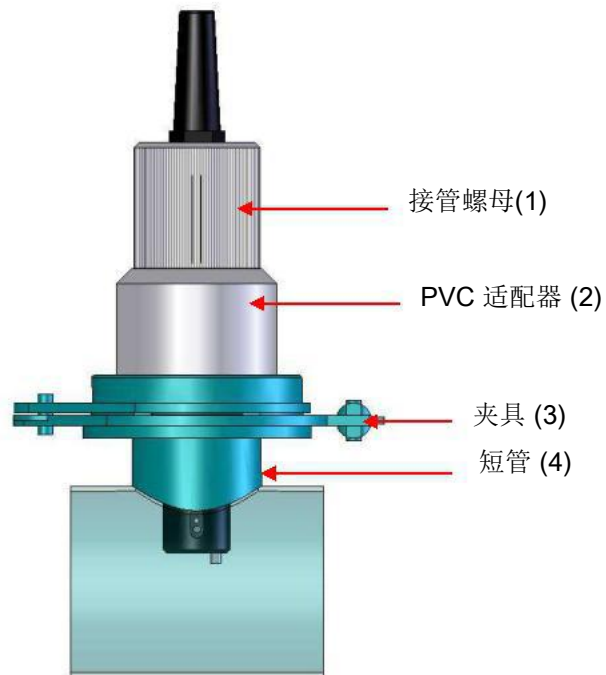
- 3 用接管螺母（5）将传感器支架拧在管接头（6）上，拧紧。

4.2.2 插入PVC管内安装系统。



- 1 从PVC液流装置（1）拧下接管螺母（3）。
- 2 将传感器电缆（4）穿过接管螺母。
- 3 将传感器（2）插入配件中，如中间图片所示。
- 4 将接管螺母拧进配件至拧紧。

4.2.3 插入不锈钢管内安装系统



- 1 焊接好不锈钢管上的夹具（3）后，移除夹具和PVC适配器（2）。
- 2 从适配器上拧下接管螺母（1）
- 3 把传感器电缆穿过适配器上的接管螺母。
- 4 重新放置好短管（4）里的适配器，重新拧上接管螺母。

4.3 导电连接.

传感器配有3, 7, 15 m 或其他长度（长至100m）的裸线版本。

电源	
电源要求	5 ~ 12 伏特, 电缆 0-15 m 7 ~ 12 伏特, 电缆 >15 m 最大13.2 V
消耗	待机 25 μ A 一般 RS485 (1 次测量/ 秒) : 6,3 mA 一般 SDI12 (1 次测量/ 秒) : 9,2 mA 电流脉冲: 500 mA 反极性保护

接线图

电缆长度15~100m

红 紫 黄 橙 粉	电源V+
2 - 蓝	SDI-12
3 - 黑	电源V-
4 - 绿	B " RS-485 "
5 - 白	A " RS-485 "
6 - 绿/黄	电缆护套 电源 V-

Cable length up to 15m

1- 红	电源 V+
2 - 蓝	SDI-12
3 - 黑	电源 V-
4 - 绿	B " RS-485 "
5 - 白	A " RS-485 "
6 -绿/黄	电缆护套 电源 V-

5. 启动和维护.

5.1 初次启动

一旦传感器连上终端，就要固定在组装配件上且已在显示装置上设定好参数，准备好初次启动。

⊙ 注意：

测量时，必须将困在膜下的气泡排出。
测量环境中引入传感器时，需要等温度稳定后测量。

⊙ 启动：

移除保护黑盖（将传感器头向下，向右拧松盖子）。

5.2 校正

电导率传感器的校正有2个步骤：

- 步骤 1 (偏移):将传感器暴露在空气中进行第一阶段校正。第一次校正标准值设定为0 0 $\mu\text{S}/\text{cm}$ 。
- 步骤 2 (增益):将传感器放置由使用量程决定的已知电导率的缓冲液中。

标准溶液例子

测量量程	标准溶液浓度
0.0-200.0 $\mu\text{S}/\text{cm}$	84 $\mu\text{S}/\text{cm}$
0 -2,000 $\mu\text{S}/\text{cm}$	1,413 $\mu\text{S}/\text{cm}$
0.00 - 20.00 mS/cm	12,880 $\mu\text{S}/\text{cm}$
0.0 – 200.0 mS/cm	111.8 mS/cm

5.3 维护:

C4E传感器使用了4电极电导率测量原理，必须在最佳工作条件下谨慎维护这4个电极。每次使用后，传感器经过冲洗才能储存。

为了清洗电极（由石墨和铂构成），需在流动水流下，用一根抗磨包条来回插抽清洁传感器的沟槽。