

RDO-406 在线荧光法溶解氧 传感器用户手册



杭州凯米斯物联传感科技有限公司

电话：400-666-0325

邮箱：service@chemins-tech.com 网址：www.chemins-tech.com



用户须知

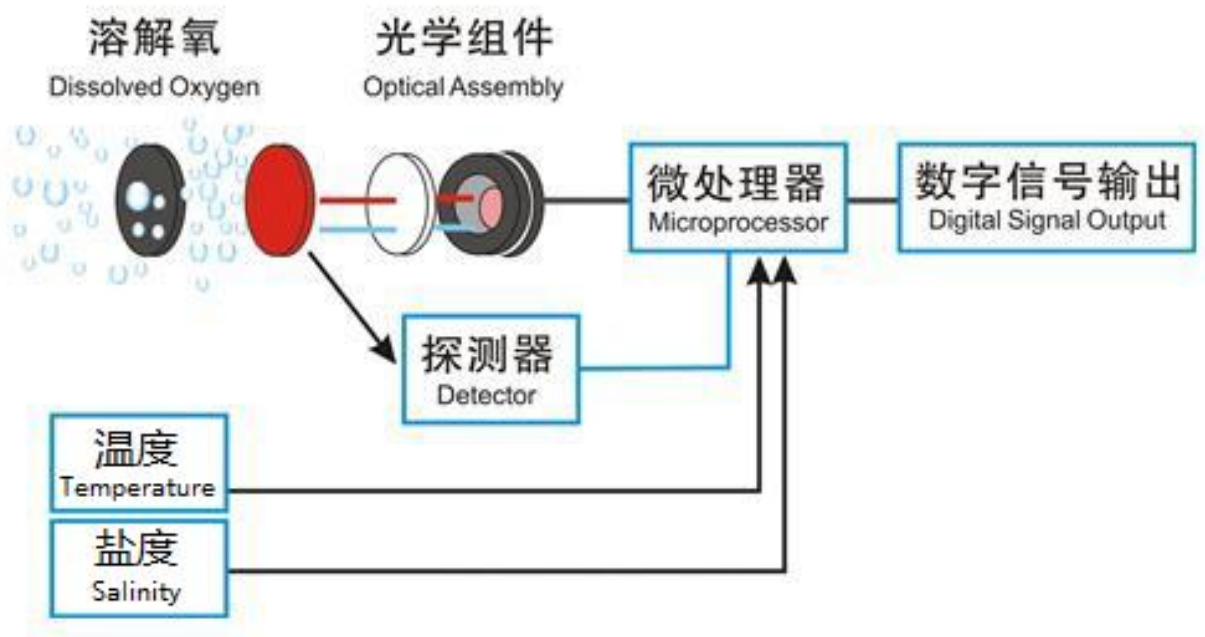
- 使用前请详细阅读本说明书，并保存以供参考。
- 请遵守本说明书操作规程及注意事项。
- 在收到仪器时，请小心打开包装，检视仪器及配件是否因运送而损坏，如有发现损坏，请立即通知生产厂家及经销商，并保留包装物，以便寄回处理。
- 当仪器发生故障，请勿自行修理，请直接联系生产厂家的维修部门。

目录

一、	工作原理	4
二、	技术性能和规格	5
1.	技术参数	5
2.	尺寸图	5
三、	安装和电气连接	6
1.	安装	6
2.	电气连接	6
四、	维护和保养	6
1.	维护日程和方法	6
2.	常见问题	7
3.	传感器的校准	7
4.	注意事项	8
五、	质量和服务	8
1.	质量保证	8
2.	配件和备件	9
3.	售后服务承诺	9
附录	数据通信	10

一、 工作原理

RDO-406一体式在线荧光法溶解氧传感器是基于物理学中特定物质对激发荧光的猝灭原理设计而成。当激发光照射在荧光膜头表面的荧光物质上，荧光物质受到激发，发出荧光，荧光的熄灭时间受荧光膜头表面氧分子浓度的影响。可以通过检测荧光与激发光之间的相位差，并与内部标定曲线比对，从而计算出氧分子的浓度，经过温度和盐度补偿输出最终值。



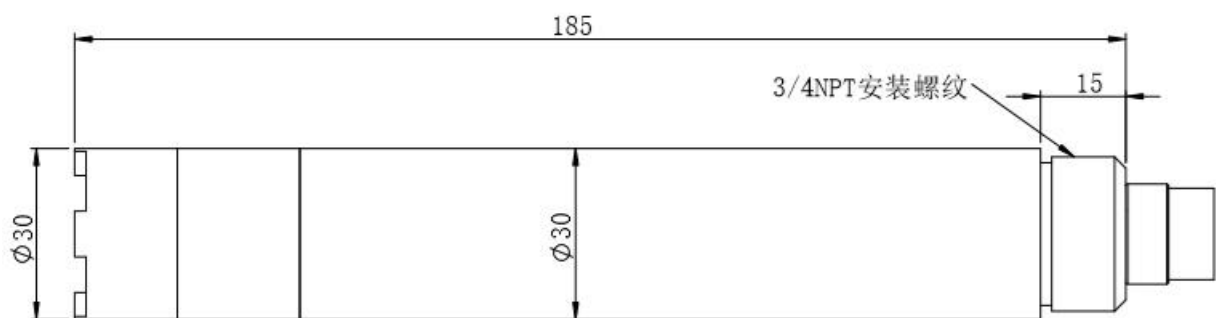
- 无需电解液，不会极化
- 无需消耗氧，不受流速影响
- 内置温度传感器，自动温度补偿
- 内置盐度补偿，参数设置灵活
- 不受硫化物等化学物质干扰
- 漂移小，反应快速，测量更精准
- 使用周期较长，使用成本更低
- 荧光膜头更换方便，维护简单
- RS-485Modbus/RTU 协议、4-20mA 电流输出
- 低功耗和抗干扰设计

二、 技术性能和规格

1. 技术参数

型号	RDO-406C	RDO-406
外壳材质	POM, ABS/PC 合金 TC4 钛合金	316L 不锈钢
测量原理	荧光法	
量程与分辨率	0~20.00 mg/L(0~200%饱和 和度, 25°C)	0.01mg/L, 0.1°C
	0~50.00 mg/L(0~500%饱和 和度, 25°C)	0.01mg/L, 0.1°C
精度	±2%, ±0.3°C	
响应时间 (T90)	<30s	
最低检出限	0.08mg/L	
校准方式	两点校准	
清洁方式	/	
温度补偿	自动温度补偿(Pt1000)	
输出方式	RS-485(Modbus RTU)、4-20 mA (可选配)	
存储温度	-5~65°C	
工作条件	0~50°C, ≤0.2MPa	
安装方式	沉入式安装, 3/4 NPT	
功耗	0.2W@12V	
供电	12~24V DC	
防护等级	IP68	
荧光膜头寿命	1 年(正常使用情况下)	
线缆长度	5 米, 其它长度可定制	

2. 尺寸图



注：传感器接头为 M16-5 芯防水接头公头

三、 安装和电气连接

1. 安装

传感器应浸入液面以下固定安装，安装和使用时应避免碰撞或刮蹭荧光膜头表面，荧光膜头部分应避免被水底沉淀物附着。使用时应移除橡胶保护套。

2. 电气连接

线缆为 5 芯双绞屏蔽线，线序定义：

- 红色线—电源线(12~24VDC)
- 黑色线—地线(GND)
- 蓝色线—485A
- 白色线—485B
- 黄色线—电流输出（选配；若未用，可悬空）

通电前应仔细检查接线顺序，避免因接线错误而造成不必要的损失。

接线说明：考虑到线缆长期浸泡在水中（包括海水）或暴露在空气中，所有接线处均要求做防水处理，用户线缆应具有一定的防腐蚀能力。

四、 维护和保养

1. 维护日程和方法

1.1 维护日程

与电化学原理的溶解氧探头技术不同，荧光法溶解氧膜头不会消耗氧，不需要频繁地进行清洗（除了应用于粘性液体中时）。

维护任务	建议维护频率
清洗传感器	每 30 天清洗一次
检查传感器和荧光膜头是否损坏	每 30 天检查一次
更换荧光膜头	每年更换一次
校准传感器（如主管部门有要求）	根据主管部门所要求的维护日程进行

注：上表中的维护频率只是建议，请维护人员根据传感器的实际使用情况来清洗传感器；荧光膜头的更换频率，建议每年一次。

1.2 维护方法

- 传感器外表面：用清水冲洗传感器的外表面，如果仍有污垢残留，请用湿润的软布进行擦拭，对于一些顽固的污垢，可以在水中加入一些家用洗涤剂来清洗。

- b) 荧光膜头表面：如果荧光膜头表面存在污垢，用清水冲洗或用软布轻轻擦拭。清洁时注意力度，避免造成测量区域划伤而影响测量精度。
- c) 荧光膜头内部：一般不需要清洁，如有水汽或灰尘进入到了荧光膜头内部，清洁步骤如下：
 - 旋下荧光膜头；
 - 用清水冲洗荧光膜头的内表面和传感器光学窗口；
 - 对于含油污垢，可用家用洗涤液清洗；
 - 用干净的无绒布轻轻擦干水分并晾干；
 - 重新装上荧光膜头。
- d) 检查传感器的线缆：线缆表皮及根部应无破损；接线处不应没入水中；传感器正常安装时线缆不应绷紧，否则容易使线缆内部电线断裂，引起传感器不能正常工作。
- e) 检查传感器的外壳是否因腐蚀或其他原因受到损坏。
- f) 荧光膜头日常保存：不使用时，应盖上内有湿海绵的橡胶保护套，使荧光膜头测量区域表面保持湿润状态。如传感器荧光膜头测量区域表面长期干燥，会产生测量误差或数据不稳定，需在水中浸泡 48 小时再使用。

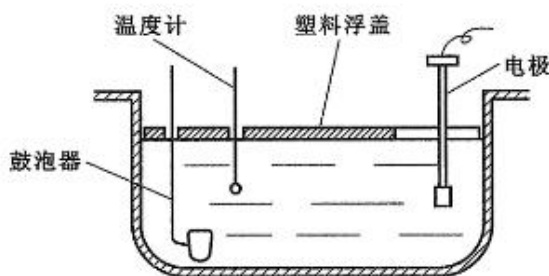
2. 常见问题

错误	可能的原因	解决方法
操作界面无法连接或不显示测量结果	控制器与线缆连接出错	重新连接控制器和线缆
	线缆故障	请联系我们
测量值过高、过低或数值持续不稳定	荧光膜头没有拧紧	重新安装并拧紧荧光膜头
	荧光膜头外表面被外物附着	清洗荧光膜头外表面并在测量时搅动膜头
	荧光膜头被损坏	更换荧光膜头
	荧光膜头已超过其使用寿命	
温度测量值变化缓慢	温度测量区域（不锈钢壳体）被外物附着	用软毛刷轻轻刷去附着物

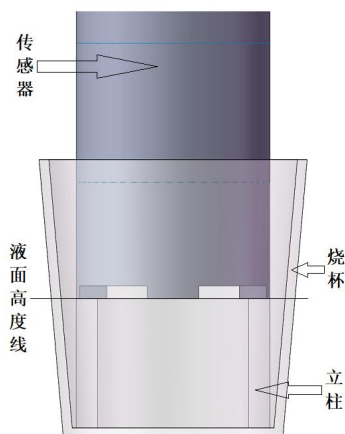
3. 传感器的校准

- a) 零点校准
用天平称取 5g 无水亚硫酸钠，用 250mL 量筒量出 95mL 的水，将水倒入烧杯中，加入已称取的无水亚硫酸钠，用玻璃棒搅拌均匀，溶解后得到 5%亚硫酸钠溶液，将传感器放入溶液中，待 3 分钟数值稳定后进行零点校准。指令参照附录。
- b) 斜率校准
将传感器放置于空气饱和水中，待 3 分钟左右数值稳定后进行斜率校准。指令参照附录。
- c) 空气饱和水的制备：在恒温水浴中加入 2/3 容积的新鲜蒸馏水，将多孔塑料板浮于水面（见下图）。同时用鼓泡器（空气泵）向水中连续曝气 1 小时以上，停止曝气，静

止 20 分钟左右后即得到空气饱和水。将传感器放入水中，待数值稳定后进行斜率校准。



注：作为备选方案，斜率校准也可以在水饱和的空气中进行。将纯水注入校准杯内，液面高度略低于立柱高度 1mm 左右，传感器荧光膜头沾水后轻甩一下（保证荧光膜表面湿润且没有成滴水珠），传感器竖直放入校准杯立柱上（如下图放置，保证水面不会触碰荧光膜），等待 3 分钟数值稳定后校准斜率。



4. 注意事项

- 避免荧光膜头的内表面被阳光暴晒
- 请不要用手触摸荧光膜
- 测量和校准时荧光膜表面避免附着气泡
- 使用中避免对荧光膜直接施加任何机械应力（压力，划痕等）

五、 质量和服务

1. 质量保证

● 质检部门有规范的检验规程，具备先进完善的检测设备和手段，并严格按照规程检验，对产品做 72 小时老化实验、稳定性实验，不让一支不合格产品出厂。

● 收货方对不合格率达到 2% 的产品批次直接退回，所有产生的费用由供货方承担。检测标准参考供货方提供的产品说明。

- 保证货源数量和出货速度。

2. 配件和备件

此产品包括：

- 传感器 1 支
- 说明书 1 份
- 合格证 1 张
- 线缆 1 根（5 米）

3. 售后服务承诺

本公司提供自销售日起一年内的本机售后服务，但不包括不当使用所造成的损坏，若需要维修或调整，请寄回，但运费需自负，寄回时需确定包装良好以避免运送途中损坏，本公司将免费维修仪器的损坏。

附录 数据通信

1. 数据格式

Modbus 通信默认的数据格式为: 9600、n、8、1（波特率 9600bps，1 个起始位，8 个数据位，无校验，1 个停止位）。

2. 信息帧格式 (xx 代表一个字节)

a) 读数据指令帧

05	03	xx	xx	xx	xx	xx	xx
地址	功能码	寄存器起始地址		寄存器数量		CRC 校验码(低字节在前)	

b) 读数据应答帧

05	03	xx	xx.....xx	xx	xx
地址	功能码	字节数	应答数据	CRC 校验码(低字节在前)	

c) 写数据指令帧

05	06	xx	xx	xx	xx	xx	xx
地址	功能码	寄存器地址		写入数据		CRC 校验码(低字节在前)	

d) 写数据应答帧

05	06	xx	xx	xx	xx	xx	xx
地址	功能码	寄存器地址		写入数据		CRC 校验码(低字节在前)	

3. 寄存器地址

寄存器地址	名称	说明	寄存器个数	访问方式
40001 (0x0000)	测量值+温度	4 个双字节整数, 分别为测量值、测量值小数位数、温度值、温度值小数位数。	4 (8 字节)	读
40005 (0x0004)	溶解氧饱和度 (0~200%)	2 个双字节整数, 分别为饱和度和数值、小数位数。	2 (4 字节)	读
44097 (0x1000)	零点校准	在无氧水中校准, 写入数据为 0; 读出数据为零点偏移量。	1 (2 字节)	写/读
44101 (0x1004)	斜率校准	在空气饱和的水中校准, 写入数据为 0; 读出数据为斜率值×1000。	1 (2 字节)	写/读
44113 (0x1010)	温度校准	在溶液中校准, 写入数据为实际温度值×10; 读出数据为	1 (2 字节)	写/读

		温度校准偏移量×10。		
44129 (0x1020)	盐度补偿	读出/写入数据为盐度值 (PSU)×10, 用于盐度补偿; 出厂默认为 0, 无盐度补偿。写入数值范围为 0~500, 对应 0~50.0 PSU。	1 (2 字节)	写/读
48195 (0x2002)	传感器地址	默认为 5, 写入数据范围 1~255。	1 (2 字节)	写/读
48196 (0x2003)	波特率	默认为 9600。0--9600, 1--19200。	1 (2 字节)	写/读
48225 (0x2020)	重置传感器	校准值恢复默认值, 写入数据为 0。注意, 传感器重置后需再次校准方可使用。	1 (2 字节)	写

4. 命令示例

a) 测量指令:

作用: 获取传感器测量的溶解氧值和温度; 溶解氧的单位为 mg/L, 温度的单位为℃。

请求帧: 05 03 00 00 00 04 45 8D

应答帧: 05 03 08 01 02 00 02 00 B0 00 01 DB 0C

读数示例:

溶解氧值	温度值
01 02 00 02	00 B0 00 01

如: 溶解氧值 01 02 表示十六进制读数溶解氧值, 00 02 表示溶解氧数值带 2 位小数点, 转换成十进制数值为 2.58。

温度值 00 B0 表示十六进制读数温度值, 00 01 表示温度数值带 1 位小数点, 转换成十进制数值为 17.6。

b) 校准指令:

零点校准

作用: 设定传感器的溶解氧零点校准值;

请求帧: 05 06 10 00 00 00 8C 8E

应答帧: 05 06 10 00 00 00 8C 8E

斜率校准

作用: 设定传感器的溶解氧斜率校准值; 此处斜率值校准在空气饱和和水中进行。

请求帧: 05 06 10 04 00 00 CD 4F

应答帧: 05 06 10 04 00 00 CD 4F

c) 设置设备 ID 地址:

作用: 设置传感器的 MODBUS 设备地址;

将设备地址 05 改为 01, 范例如下:

请求帧: 05 06 20 02 00 01 E3 8E

应答帧: 05 06 20 02 00 01 E3 8E

d) 盐度补偿指令:

作用: 设置传感器的盐度补偿;

测量盐度为 35.0 PSU 的水体, 加入盐度补偿, 范例如下:

请求帧: 05 06 10 20 01 5E 0D 2C

应答帧: 05 06 10 20 01 5E 0D 2C

5. 错误响应

如果传感器不能正确执行上位机命令, 则会返回如下格式信息:

定义	地址	功能码	CODE	CRC 校验
数据	ADDR	COM+80H	xx	CRC 16
字节数	1	1	1	2

a) CODE: 01 – 功能码错

03 – 数据错

b) COM: 接收到的功能码