

说明书

荧光法溶解氧电极

U-9107-OD-CN2



前言

- 感谢您购买本公司产品。
- 本手册是关于产品的基本信息、各项功能、接线方法、设置方法、操作方法、故障处理方法等使用说明书。
- 在操作之前请仔细阅读本手册，正确使用本产品，避免由于错误操作造成人身伤害和不必要的损失。

注意

- 本手册内容如果有软硬件升级，请以新发布的文档为准。
- 本手册内容我们力求正确无误，如果您发现有误，请与我们联系。
- 本手册内容严禁转载、复制。
- 请根据本产品的防爆特性，遵守国家、地区法律法规要求使用本产品。
- 本手册的最终解释权归本公司所有。

版本

U-9107-OD-CN2 第二版 2025 年 11 月

安全注意事项

为了安全使用本产品，操作时请务必遵守此处描述的安全注意事项。

关于本手册

- 请将本手册交于操作者阅读。
- 在操作之前，请熟读本手册，并对产品有深入了解。
- 本手册只对产品的功能进行阐述，本公司不保证该产品将适合于用户的某一特殊用途。

本产品保护，安全及改造相关注意事项

● 为了确保安全使用本产品以及由其控制的系统，操作时请务必遵守本手册中所述说明和注意事项。如果违反操作规程，则有可能会损坏本产品所提供的保护功能。对由以上情况产生的质量、性能、功能和产品的安全问题，本公司不承担任何责任。

● 为本产品及其控制系统安装防雷装置，或为本产品及其控制系统设计安装单独的安全保护电路时，需要借助其他的设备来实现。

● 如果需要更换产品的零部件，请使用本公司指定的型号规格。

● 本产品不适用于直接关系到人身安全的系统。如核动力设备、使用放射能的设备、铁路系统、航空机器、船舶用设备、航空设备和医疗器械等。如果应用，用户有责任使用额外的设备或系统确保人身安全。

● 请勿改造本产品。

在本手册中使用以下几种安全标志：



危险标志，若不采取适当的预防措施，将导致严重的人身伤害、仪表损坏或重大财产损失等事故。



警示标志，提醒您对产品有关的重要信息或本手册的特别部分格外注意。



- 在接通本产品的电源之前，请先确认仪表的电源电压是否与供给电源电压一致。
- 请不要在有可燃性气体、爆炸性气体和有蒸汽的场所操作本产品，在这样的环境下使用本产品非常危险。
- 为防止触电、误操作，务必进行良好的接地保护。
- 务必做好防雷工程设施，共用接地网进行等电位接地、屏蔽、合理布线、适当使用浪涌保护器等。
- 内部某些部件带有高压，非本公司或非本公司认可的维修人员，请勿打开前方面板，以免发生触电事故。
- 在进行各项检查前务必切断电源，以免发生触电事故。
- 请定期检查端子螺钉状况，若发现其松动，请紧固之后再投入使用。
- 绝不允许擅自拆卸、加工、改造或修理仪表，否则可能导致其动作异常，触电或火灾事故。
- 请使用干燥棉布擦拭仪表，不可使用酒精、汽油或其它有机溶剂。谨防各种液体溅到仪表上，若仪表落入水中，请立即切断电源，否则有漏电、触电乃至火灾事故发生。
- 请定期检查接地保护状况，若您认为接地保护和保险丝等保护措施不够完善，请勿运行。
- 仪表壳体上的通风孔须保持通畅，以免由于高温发生故障、动作异常、寿命缩短和火灾。
- 请严格按照本手册的各项说明进行操作，否则可能损坏仪表的保护装置。



- 开箱时若发现仪表损坏或变形，请勿使用。
- 安装时避免灰尘、线头、铁屑或其它物质进入仪表，否则会发生动作异常或故障。
- 运行过程中，如需进行修改组态、信号输出、启动、停止等操作，应充分考虑操作安全性，错误操作可能导致仪表和被控设备发生故障乃至损坏。
- 仪表各部件有一定的寿命期限，为保证长期使用，务必进行定期保养和维护。
- 报废本产品时，按工业垃圾处理，避免污染环境。
- 不使用本产品时，请务必关掉电源开关。
- 如果发现从仪表中冒烟，闻到有异味，发出异响等异常情况发生时，请立即关掉电源开关，同时切断供给电源，并及时与本公司取得联系。

免责声明

- 对于本产品保证范围以外的条款，本公司不做任何保证。
- 使用本产品时，对由于用户操作不当而直接或间接引起的仪器损坏或零件丢失以及一些不可预知的损伤，本公司概不负责。

确认包装内容

打开包装箱后，开始操作之前请先确认包装内容。如发现型号和数量有误或者外观上有物理损坏时，请与本公司联系。

产品清单

产品包装内容

序号	名称	数量	备注
1	荧光法溶解氧电极	1	
2	线缆	1	标配 10m，可定制
3	说明书	1	
4	合格证	1	

目录

第一章 产品概述	1
1.1 产品简介	1
1.2 测量原理	1
1.3 产品特点	2
1.4 技术参数	2
1.5 产品外形	3
第二章 安装	4
2.1 接线与供电	4
2.2 传感器安装	4
2.3 电气接线	4
第三章 校准与维护	5
3.1 传感器校准	5
3.2 维护周期	5
3.3 传感器维护	6
3.4 注意事项	6
第四章 故障分析及排除	7
第五章 质保及售后服务	8
附录 1 通讯协议	9

第一章 产品概述

1.1 产品简介

荧光法溶解氧传感器，采用自主研发的荧光材料。不消耗氧，无流速限制，无需电解液，免于维护和校准，抗干扰能力强，具有出色的稳定性。内置温度传感器，自动温度补偿。RS485 输出，无需控制器也可组网。

1.2 测量原理

荧光法溶解氧传感器是基于物理学中特定物质对活性荧光的猝熄原理。来自一个发光二极管（LED）发出的蓝光照射在荧光帽内表面的荧光物质上，内表面的荧光物质受到激发，发出红光，通过检测红光与参比光之间的相位差，并与内部标定值比对，从而计算出氧分子的浓度，经过温度和气压补偿输出最终值。

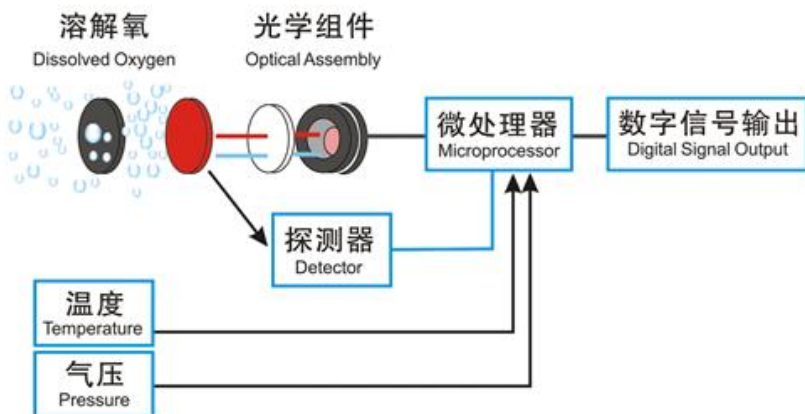


图 1

1.3 产品特点

- 数字传感器，RS485 输出，支持 MODBUS。
- 无膜，无需电解液，无干扰，无需频繁校准。
- 不会消耗氧，没有流速限制。
- 专为养殖市场量身定制，具有超高的性价比。

1.4 技术参数

表 1

名称	技术指标
测量原理	荧光法
测量范围	（0~20）mg/L 或 0~200%饱和度
准确度	±3%FS
响应时间	60s
温度传感器	NTC
温度范围	（0~50）℃
温度准确度	±0.5℃
防护等级	IP68
最大承受压力	3bar
通讯输出	支持 RS-485， MODBUS 协议
供电电源	（9~24）VDC，电流<50mA
传感器尺寸	Φ 22mm*152.7mm
装配	M22*1.5mm
线缆长度	10 米（默认），可定制
校准	100%饱和氧（或空气）校准和零点校准
外壳材质	316L 不锈钢（可定制钛合金）、POM

注：以上技术参数均为实验室标液环境下数据。

1.5 产品外形

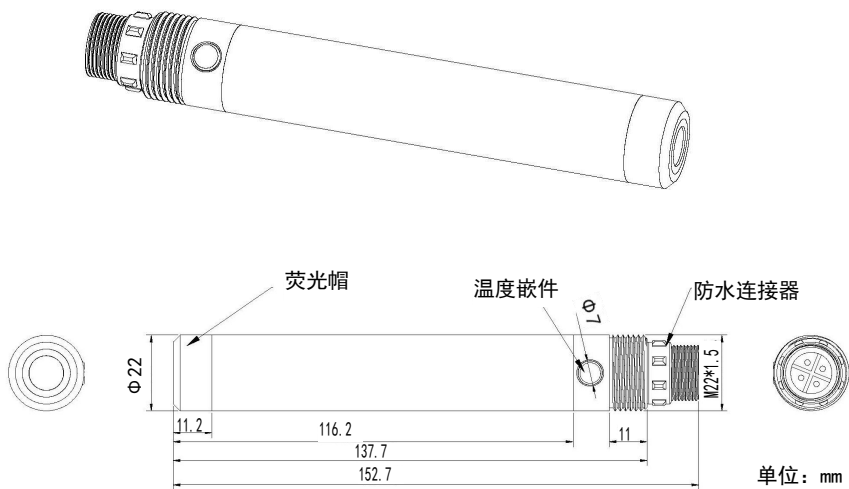


图 2 产品外形及结构尺寸图

第二章 安装

2.1 接线与供电

(1) 请勿利用传感器电缆吊装传感器，建议安装线缆保护套，以确保线缆供电和水密良好。

(2) 上电前一定确保线序及供电电压准确。

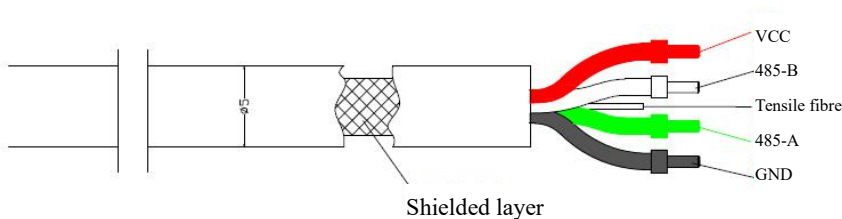
2.2 传感器安装

(1) 传感器建议按电极朝下方向竖直安装；

(2) 考虑水位的影响，传感器需安装在最低水位线 30cm 以下，另建议安装深度不超过 2 米，以便于后期拆卸维护等；

(3) 传感器需固定安装，避免水流等因素造成探头磕碰。

2.3 电气接线



接线定义：

红色线：电源 (VCC)

白色线：485 数据_B (485_B)

绿色线：485 数据_A (485_A)

黑色线：地线 (GND)

裸露线：屏蔽层

第三章 校准与维护

3.1 传感器校准

荧光法溶解氧传感器支持 100%饱和氧（或空气）校准和零点校准。

3.1.1 标液配置

零点标液准备：准备 1 个烧杯，取 200mL 蒸馏水倒入杯内，然后添加无水亚硫酸钠，一边添加一边搅拌，等到无水亚硫酸钠不可溶解，出现固体结晶，此时的标液才算是接近 0 氧。

100%氧环境准备：准备 1 个烧杯，取 200mL 纯净水(或蒸馏水)倒入杯内，加入气泵，充分对此溶液进行曝入空气（至少 30 分钟）。注：如果现场条件确实不允许，也可直接将传感器放到空气中（校准准确度会有所偏差）。

所需器具及原料：无水亚硫酸钠粉末蒸馏水或去离子水（屈臣氏蒸馏水）烧杯、手套、搅拌棒、气泵。

注意：传感器从零氧标液中拿出后，需用自来水或纯水反复冲洗，避免荧光膜表面残留无水亚硫酸钠，影响测量值。

3.2 维护周期

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

表 2

维护任务	建议维护频率
清洗传感器	每 30 天清洗一次
检查传感器和荧光帽是否损坏	每 30 天检查一次
更换荧光帽	每年更换一次
校准传感器	频繁使用建议每 30 天校准一次；偶尔使用建议每次使用前进行校准；或依据现场实际工况自行调整。

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；但是，荧光帽的更换，我司建议每年要更换一次。

3.3 传感器维护

传感器外表面清洗：用自来水清洗传感器的外表面，如果仍有碎屑残留，用湿润的软布进行擦拭，对于一些顽固的污垢，可以在自来水中加入一些家用洗涤液来清洗；

荧光帽外表面清洗：除去传感器前端的防护罩，用清水冲洗传感器光窗上的污物，最后再将罩子罩上；如果需要擦拭，请用软布轻柔擦拭、切勿用力刮擦，否则一旦对荧光膜层造成划痕或刮破，传感器将无法正常工作；

荧光帽内表面清洁：如果水汽或灰尘侵入到了荧光帽的里面，清洁步骤如下：

- (1) 取下荧光帽；
- (2) 用自来水冲洗荧光帽的内表面；
- (3) 对于含脂肪和油的污垢，用加了家用洗涤液的温水清洗；
- (4) 用去离子水冲洗荧光帽的内表；
- (5) 用干净的无绒布轻轻擦干所有表面，放在干燥的地方让水分完全蒸发。

检查传感器的线缆：正常工作时线缆不应绷紧，否则容易使线缆内部电线断裂，引起传感器不能正常工作；检查传感器的外壳是否因腐蚀或其他原因受到损坏。

荧光帽日常保存：不使用时放在带有湿润海绵的防护罩里并定期检查、补水等，让荧光膜长期保持湿润状态。如传感器荧光帽头部长久是干燥状态，会产生测量结果的漂移，需要在水中浸泡 48 小时后再继续工作。

3.4 注意事项

- (1) 避免荧光帽的内表面被阳光暴晒。
- (2) 请不要用手触摸荧光膜。
- (3) 使用中避免对荧光膜直接施加任何机械应力（压力，划痕等）。

第四章 故障分析及排除

表 3 列出了溶解氧传感器可能出现的问题以及解决办法，如果你的问题没有被列出或者解决方案不能处理你的问题，请联系我们。

表 3

故障现象	可能的原因	解决方法
探头无法通信或不显示测量结果	控制器与线缆连接出错	重新连接控制器和线缆
	线缆故障	请与我司联系
	荧光帽没有拧紧或是被损坏	重新安装并拧紧荧光帽或更换荧光帽
测量值过高、过低或数值持续不稳定	荧光帽外表面被外物附着	清洗荧光帽外表面并在测量时搅动探头
	荧光帽被损坏	更换荧光帽
	荧光帽已超过其使用寿命	
	探头内部硬件故障	请与我司联系
温度测量值超出可测范围或出现读数乱码	控制器与线缆连接出错	重新连接控制器和温度传感器线缆
	温度传感器被外物附着	用软毛刷轻轻刷去附着物
	温度传感器或探头故障	请与我司联系

第五章 质保及售后服务

本公司向客户承诺，本仪表供货时所提供的硬件附件在材质和制造工艺上都不存在缺陷。

从仪表购买之日开始计算，质保期内若收到用户关于此类缺陷的通知，本公司对确实有缺陷的产品实行无条件免费维护或者免费更换。

免责声明

在质保期内，下列原因导致产品故障不属于三包服务范围：

- （1）客户使用不当造成产品故障。
- （2）客户对产品自行拆解、修理和改装造成产品故障。

售后服务承诺：

（1）客户的技术疑问，我们承诺在接收用户疑问后 2 小时内响应处理完毕。

（2）返厂维修的仪表我们承诺在收到货物后 3 个工作日内出具检测结果，7 个工作日内出具维修结果。

附录 1 通讯协议

本仪表提供标准 RS485 串行通讯接口，采用国际通用标准 Modbus-RTU 通讯协议，支持 03 号读保持寄存器命令，06 号写单个寄存器命令。

注：为向下兼容，该协议寄存器地址从 0x1000 开始累加。

(1) 协议信息

- 协议规范

表

名称	描述
通讯接口	RS485
传输模式	ModBus RTU
端口设置	9600, N, 8, 1（默认）
设备地址	0x01（默认）

- 功能码

表 5

功能码	描述
0x03	读寄存器数据，错误返回码 0x83
0x06	写单个寄存器，错误返回码 0x86
0x10	写多个寄存器,错误返回码 0x90

- 错误代码

表 6

错误代码	描述
0x01	无效指令或者当前指令不可用，不支持该功能
0x02	此地址内容不可写入数据
0x03	当前输入数据无效，超过可输入范围

- 查询设备地址（单机模式）

设备地址未知， 可以使用地址 0x00 发送 03 指令查询设备地址。

- **广播指令**

主机发送设备地址为 0xff 时为广播指令,收到广播指令从机不应答。

- **帧格式**

读寄存器数据 (0x03)

问询:

名称	设备地址	功能码	起始地址	寄存器数量	CRC
数据	Addr	0x03	M	N	CRC16
长度字节	1	1	2	2	2

应答:

名称	设备地址	功能码	返回字节	返回数据	CRC
数据	Addr	0x03	N*2	Data	CRC16
长度字节	1	1	1	N*2	2

写单个寄存器 (0x06)

问询:

名称	设备地址	功能码	起始地址	数据值	CRC
数据	Addr	0x06	M	Data	CRC16
长度字节	1	1	2	2	2

应答:

名称	设备地址	功能码	起始地址	数据值	CRC
数据	Addr	0x06	M	Data	CRC16
长度字节	1	1	2	2	2

写多个寄存器 (0x10)

问询:

名称	设备地址	功能码	起始地址	数据数量	字节数	数据值	CRC
数据	Addr	0x10	M	N	N*2	Data	CRC16
长度字节	1	1	2	2	1	N*2	2

应答：

名称	设备地址	功能码	起始地址	数据数量	CRC
数据	Addr	0x10	M	Data	CRC16
长度字节	1	1	2	2	2

(2) 举例说明

● 读数据

起始寄存器地址 0x0000，读取寄存器为 2：

设备地址	功能码	起始地址	寄存器数量	CRC
0x01	0x03	0x0000	0x0002	0xC40B

数据应答：读取寄存器数据为 0x0001，0x0002：

设备地址	功能码	返回字节	返回数据	CRC
0x01	0x03	0x04	0x0001, 0x0002	0x2A32

若当前指令不可用，返回错误应答：

设备地址	功能码	错误代码	CRC
0x01	0x83	0x01	0x80F0

● 写数据

寄存器地址 0x0001，写入数据 0x0002：

设备地址	功能码	起始地址	数据值	CRC
0x01	0x06	0x0001	0x0002	0x59CB

数据应答：

设备地址	功能码	起始地址	数据值	CRC
0x01	0x06	0x0001	0x0002	0x59CB

若当前寄存器不可写，返回错误应答：

设备地址	功能码	错误代码	CRC
0x01	0x86	0x02	0xC3A1

● 连续写入数据

从寄存器地址 0x0001，连续写入 2 个寄存器值，0x0002，0x0003：

设备地址	功能码	起始地址	数据数量	字节数	数据值	CRC
0x01	0x10	0x0001	0x0002	0x04	0x0002, 0x0003	0xD3A2

数据应答：

设备地址	功能码	起始地址	数据数量	CRC
0x01	0x10	0x0001	0x0002	0x1008

若写入数据无效，返回错误应答：

设备地址	功能码	错误代码	校验码
0x01	0x90	0x03	0x0C01

● 查询地址（单机模式）

设备地址未知， 可以使用地址 0x00 发送 03 指令：

设备地址	功能码	起始地址	寄存器数量	CRC
0x00	0x03	0x0000	0x0002	0xC5DA

数据应答，设备地址为 0x01：

设备地址	功能码	返回字节	返回数据	CRC
0x01	0x03	0x04	0x0001, 0x0002	0x2A32

(3) 串口信息

表 7 串口信息

名称	寄存器	功能码	数据类型	访问类型	描述
RS485 从机地址	0x1100	0x03/0x06	short	W/R	1-254
RS485 波特率	0x1101	0x03/0x06	short	W/R	1: 2400 2: 9600 （默认） 3: 14400 4: 19200 5: 38400
串口配置	0x1102	0x03/0x06	short	W/R	1: N81 （默认） 2: N82 3: E81 4 : O81 N: 无校验 E: 偶校验 O: 奇校验 8: 数据位 8 位 1: 停止位 1 位 2: 停止位 2 位

(4) 寄存器地址

表 8 寄存器地址

名称	寄存器	功能码	数据类型	访问类型	描述
数据版本及设备类型	0x2000	0x03	short	R	高字节:数据版本, 低字节:设备类型 数据版本: 0x01 设备类型: 0x33
溶解氧值	0x2001	0x03	short	R	
小数及单位	0x2002	0x03	short	R	小数位数: 2 单位: mg/L
温度值	0x2003	0x03/0x06	short	W/R	范围: -100~1100
小数及单位	0x2004	0x03/0x06	short	W/R	小数位数: 1 单位: °C
溶解氧饱和度	0x2005	0x03	short	R	范围: 0-200
小数及单位	0x2006	0x03	short	R	小数位数: 0 单位: %
盐度补偿	0x2007	0x03	short	W/R	0~4000 0.0ppt (默认)
小数及单位	0x2008	0x03	short	R	小数位数: 2 单位: ppt
大气压补偿	0x2009	0x03	short	W/R	760.0mmHg (默认)
小数及单位	0x200A	0x03	short	R	小数位数: 1 单位: mmHg
温度模式	0x200C	0x03/0x06	short	W/R	1: 自动 (默认) 2: 手动

故障码	0x200D	0x03	long	R	参考 7.0 故障码
校准情况	0x200F	0x03	short	R	BIT0: 空气校准 BIT1: 零点校准 0: 未校准 1: 已校准
滤波系数	0x2011	0x03/0x06	short	W/R	无滤波系数 写 0
恢复出厂设置	0x2020	0x06	short	W	0x01
电极校准状态	0x3000	0x03	short	R	0x0000:已成功校准 0x0001:校准尚未完成 0x0002:未接收到标准液信息或无此标准液 0x0003:信号无法稳定或信号超出范围 0x0004:斜率或偏置超出允许范围
电极校准	0x3001	0x06	short	W	0x0001:空气校准 0x0002:零点校准
退出校准	0x3003	0x06	short	W	0x01 退出校准状态

(5) 校准过程

以空气校准为例:

溶氧电极寄存器 0x3001 写 0x0001, 使传感器进入空气校准状态。

读取溶氧电极寄存器 0x3000 校准情况, 查询当前校准是否完成。

进入校准状态超过 5 分钟未校准成功, 或者寄存器 0x3003 收到退出校准指令, 电极退出校准状态。

(6) 单位信息

表 9 单位对照表

单位	数据	单位	数据
℃	0x00	℉	0x01
mV	0x02	PH	0x03
uS/cm	0x04	mS/cm	0x05
ppm	0x06	ppt	0x07
mg/L	0x08	g/L	0x09
ug/L	0x0A	%	0x0B
hpa	0x0C	g/Kg	0x0D
M Ω *cm	0x0E	mmHg	0x0F
NTU	0x10	uA	0x11
mA	0x12	A	0x13
mbar	0x14	Ω	0x15
K Ω	0x16	M Ω	0x17

(7) 故障码

故障码为 32 位的数据，每一位代表一种故障。

表 10 故障码

故障码	描述
Bit0	存储单元异常，写入数据失败
Bit1	温度传感器异常，超出范围
Bit2	传感器探头异常，超出范围
Bti3	未校准，判断传感器是否完成过校准操作
Bit4-Bit31	预留