

使用说明书

荧光法溶解氧电极

U-0063ODA-CN4



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-0063ODA-CN4

第四版 2026 年 2 月

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。

产品包装内容见标准配置清单。

标准配置清单

序号	名称	数量	备注
1	荧光法溶解氧电极	1 支	
2	延长线缆	1 根	
3	防护网罩	1 个	
4	说明书	1 包	
5	合格证	1 本	

注：定制类产品可能与标准产品略有差异，请以订单为准。

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	1
第二章 技术参数	2
第三章 产品结构与尺寸	3
3.1 产品示意图	3
3.2 外形尺寸	3
3.3 材质	3
第四章 安装	4
4.1 安装要求	4
4.2 安装方式	4
第五章 电气连接	11
第六章 调试	12
6.1 调试工具	12
6.2 通信设置	12
6.3 设备管理	13
6.4 数据监测	15
6.5 通讯报文	16
6.6 电极操作	17

第七章 电极校准	22
7.1 校准液准备	22
7.2 校准步骤	22
第八章 维护与保养	24
8.1 清洗	24
8.2 损坏检查	24
8.3 保存	24
8.4 更换荧光帽	25
第九章 故障分析及排除	26
附录 A 通信协议	27
A.1 协议概述	27
A.2 寄存器地址	27
A.3 标定步骤	33
A.4 通信举例	34
附录 B 氧的溶解度和水温 and 含盐量的函数关系	36

第一章 产品概述

1.1 产品简介

本荧光法溶解氧电极是一种用于测量水中溶解氧的数字传感器。它广泛应用于以下领域：污水处理厂的调节池、生化池、出水等各工艺过程的 DO 在线监测；自来水厂、地表水、各种工业生产过程用水及水产养殖行业的 DO 在线监测。

1.2 测量原理

本溶解氧电极基于荧光猝熄原理进行测量。具体过程为：蓝光照射到荧光物质上，使其激发并发出红光。由于氧分子可以带走能量（即猝熄效应），激发的红光的时间和强度与氧分子的浓度成反比。通过测量激发红光与参比光之间的相位差，并与内部标定值对比，从而可以计算出氧分子的浓度。

1.3 产品特点

- 数字传感器：支持 RS485 输出，兼容 MODBUS-RTU 协议。
- 无消耗测量：测量过程中不消耗氧气，无流速限制，无需电解液，维护量低。
- 抗干扰能力强：不易受流速、pH 值、离子浓度等因素影响，适应复杂水质。
- 使用便捷：配备自主研发的上位机调试软件，操作简便。
- 高防护等级：防护等级达 IP68，适用于长期水下工作。

第二章 技术参数

表 1 技术参数

测量原理	荧光法	
测量变量	溶解氧、温度	
测量范围	溶解氧	浓度：（0~20）mg/L（ppm） 饱和度：0%~200%
	温度	（0~50）℃
准确度	溶解氧	测量值±3%或±0.3 mg/L，取大者
	温度	±0.5℃
重复性	0.15mg/L	
分辨率	0.01mg/L	
响应时间	T ₉₀ ≤25s	
温度传感器	NTC 10K	
通信输出	RS485 接口，MODBUS-RTU 协议	
供电电源	（9~26）VDC	
功耗	≤0.28W	
过程压力	≤0.2MPa	
环境温度	（0~50）℃（不结冰）	
存储温度	（-15~60）℃	
尺寸	Φ34mm×182mm	
重量	316L 外壳：450g（不含延长线缆）	
	钛金属外壳：300g（不含延长线缆）	
线缆长度	标配 10m 电缆，可延长定制	
过程连接	R1 螺纹	
防护等级	IP68	

第三章 产品结构与尺寸

3.1 产品示意图

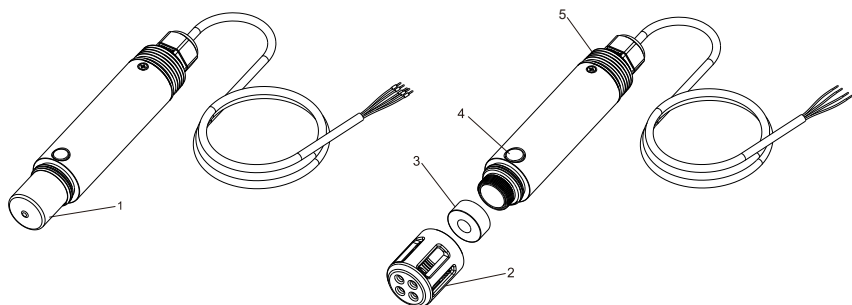


图 1 溶解氧电极外观图

表 2 部件说明

1-带湿润海绵的保护套	2-保护帽	3-荧光帽
4-温度传感器	5-R1 螺纹	

注意：使用时，先取下传感器前端带湿润海绵的保护套（序号 1），并妥善保存保护套，再拧上包装盒内自带的保护帽（序号 2）。荧光帽（序号 3）是此传感器测量时的重要部件，切记不要将荧光帽（序号 3）拧下。

3.2 外形尺寸

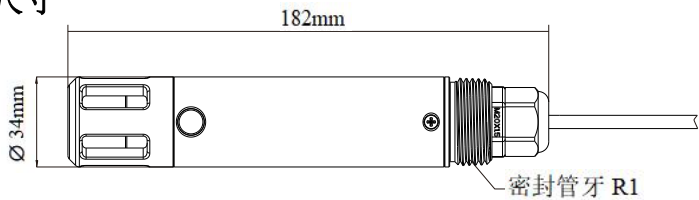


图 2 溶解氧电极外形尺寸图

3.3 材质

机身：316L（普通版），钛金属（海水版）
外壳护罩：PVDF
线缆接头：尼龙
线缆：PUR

第四章 安装

4.1 安装要求

- 选择操作便捷的安装位置。
- 确保立柱和支架已牢固安装，无振动。
- 选择满足此类应用要求的典型溶解氧浓度适用安装位置。

4.2 安装方式

在实际应用中，常见的安装方式包括垂直安装和 45°倾斜安装两种。综合考虑气泡干扰以及维护便利性等因素，我们推荐优先采用 45°倾斜安装。

4.2.1 倾斜安装（45°）

(1) 快拆式池边固定安装

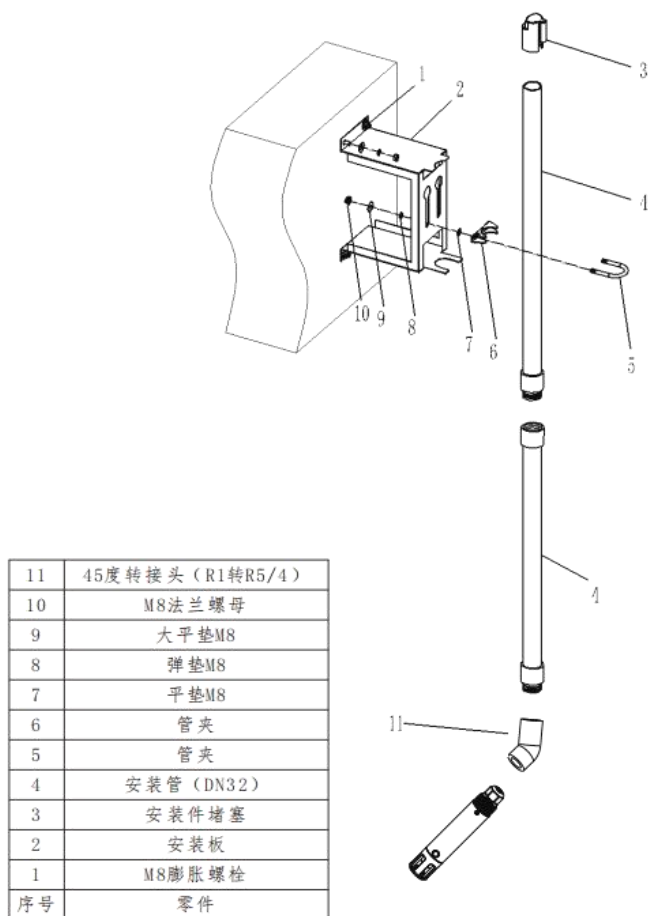


图3 快拆式池边固定安装示意图

(2) 经典式池边固定安装

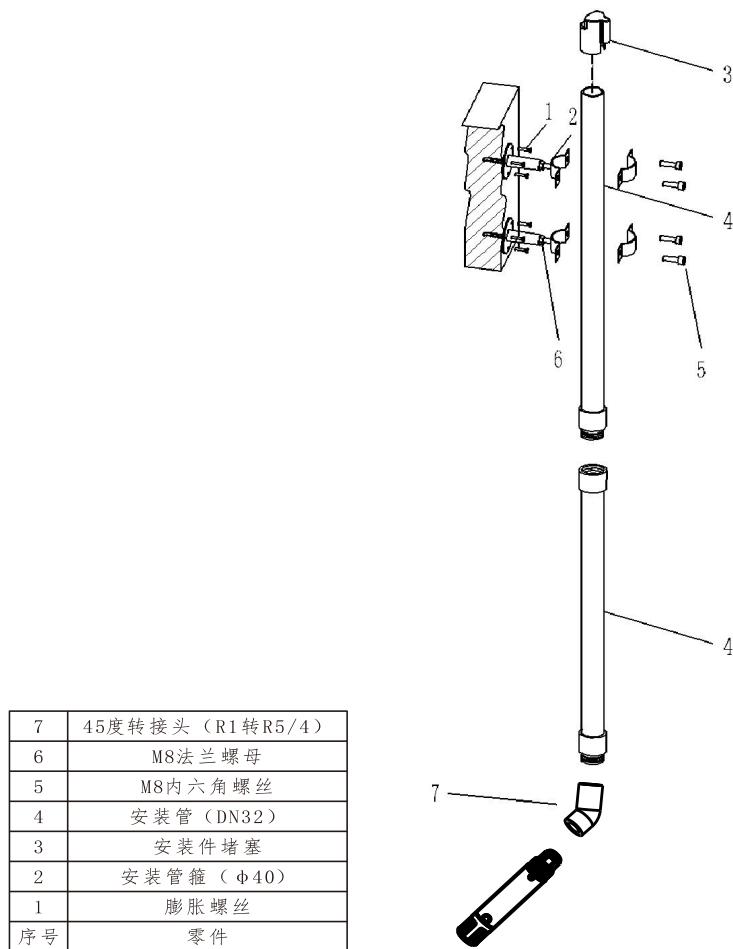


图4 经典式池边固定安装示意图

注：图上序号4安装管DN32代表管内径为32mm。

(3) 栏杆式固定安装

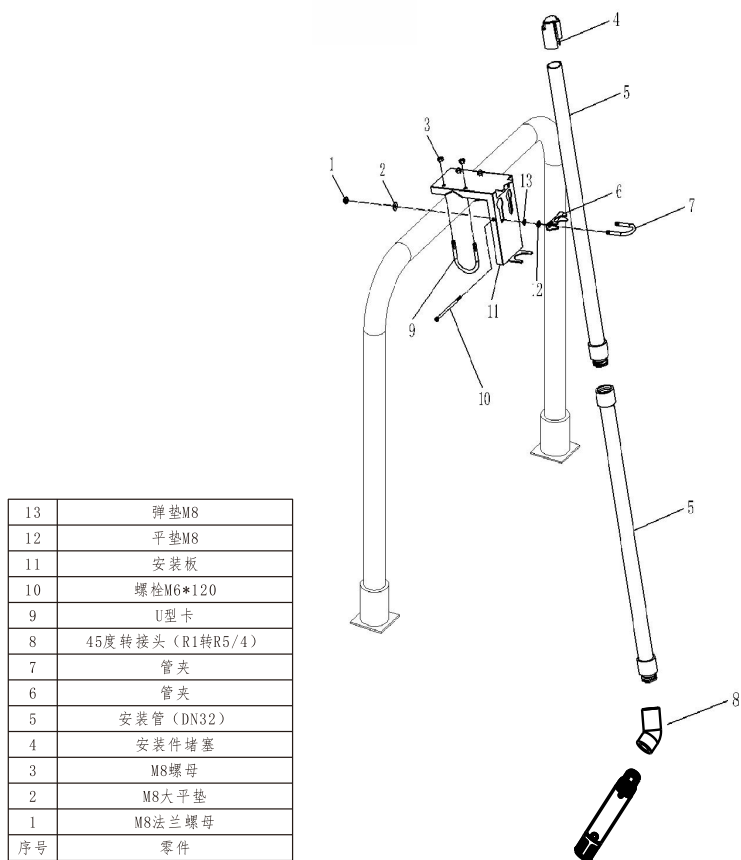


图 5 栏杆式固定安装示意图

4.2.2 垂直安装

(1) 快拆式池边固定安装

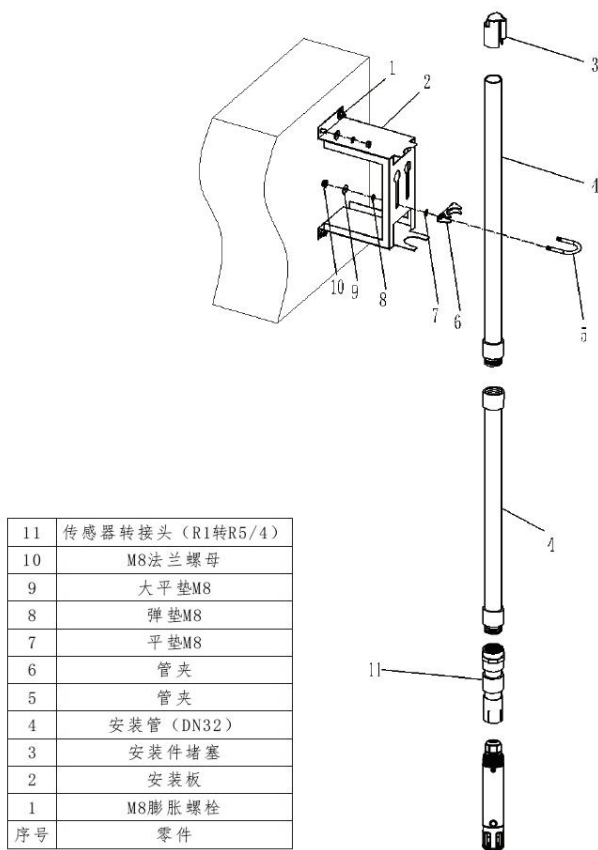


图 6 快拆式池边固定安装示意图

(2) 经典式池边固定安装

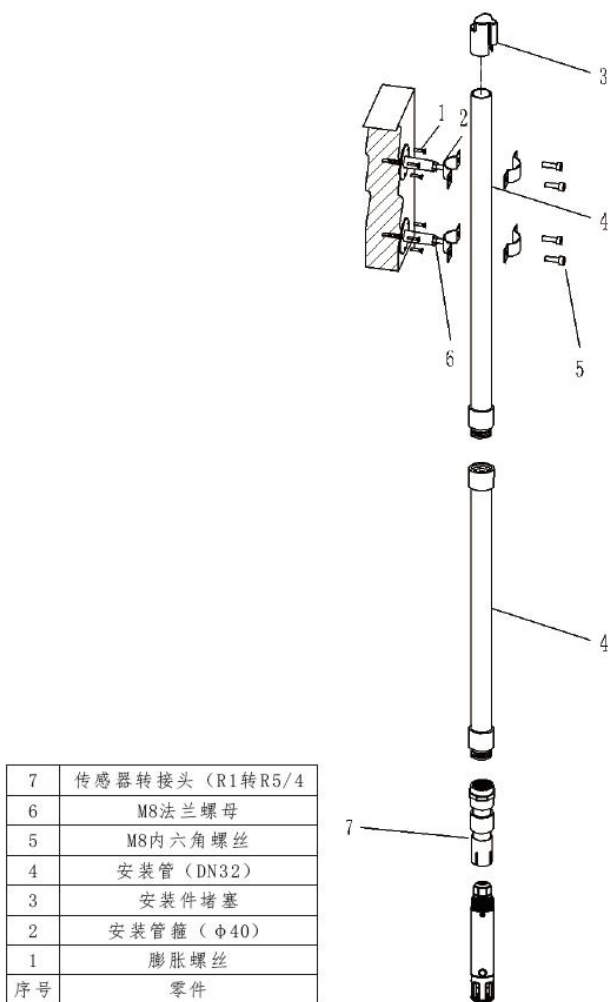


图 7 经典式池边安装示意图

注：图上序号 4 安装管 DN32 代表管内径为 32mm。

(3) 栏杆式固定安装

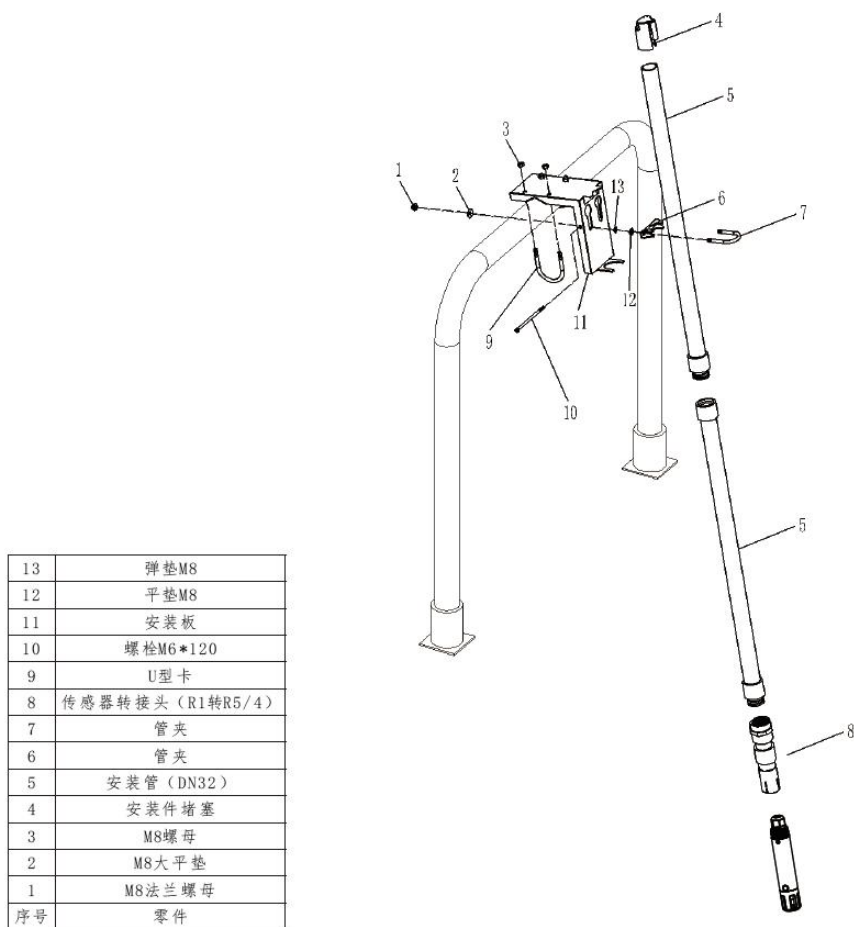


图 8 栏杆式安装示意图

第五章 电气连接

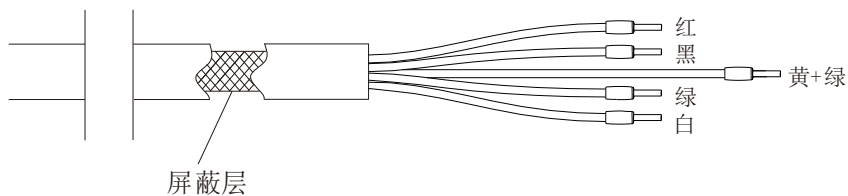


图 9 电极线缆

表 3 线缆定义

线色	定义
红色	12VDC+
黑色	12VDC-
绿色	RS485 输出 A
白色	RS485 输出 B
黄色+绿色	地线（可接仪器的公共地线）

第六章 调试

6.1 调试工具

传感器可通过 RS485 转 USB 连接到电脑，使用我公司专用上位机 UniElectrode 进行连接操作。

软件安装包可从二维码获取：

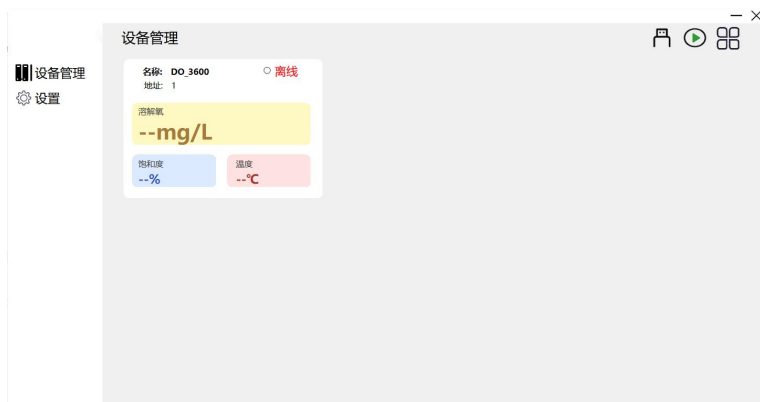


图 10 上位机界面

6.2 通信设置

进入上位机【设置】界面，左侧面板是串口通信参数、存储时间、语言等相关设置，配置好参数后点击【保存】即可打开串口。

此时连接电极可通过上位机查询修改电极地址，右侧【地址设置】面板电极类型选择【DO】，电极型号选择【DO_3600】，若电极地址未知，在查询地址前确保只连接了待查询的电极，避免其他电极响应查询命令，点击【查询】按钮即可读取电极当前地址。若电极地址已知，要修改该电极地址，在【地址】一栏输入当前电极地址，在【新地址】一栏输入修改地址，点击【设置】，即可修改地址。



图 11 设置界面

注：若已连接多电极的情况下，需要注意已连接电极的地址不能与当前要设置的电极地址相同，避免已连接的电极响应设置命令。

6.3 设备管理

在【设备管理】界面点击下图箭头指示图标，进入设备列表界面。



图 12 进入设备列表

在【设备列表】界面中，可对设备进行添加、删除、更新等操作。

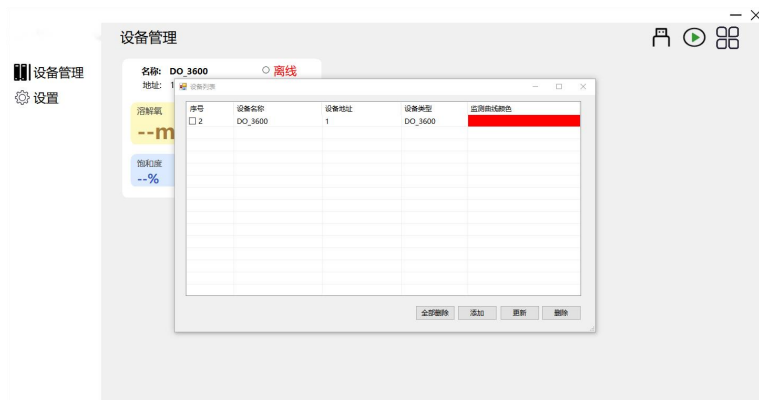


图 13 设备列表

添加操作：点击【添加】按钮，弹出下图所示添加窗口，输入设备名称、电极地址后，选择电极类型【DO】，电极型号【DO_3600】和监测曲线颜色后，点击【确认】按钮即可添加设备到设备列表中。关闭设备列表窗口，即可更新在【设备管理】界面中。

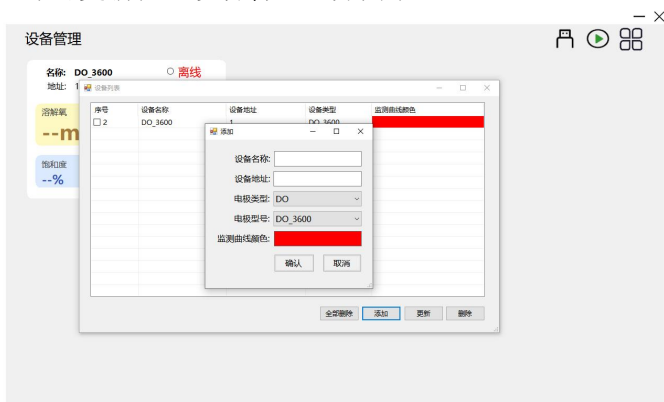


图 14 添加

更新操作：勾选需要修改的设备后，点击【更新】，弹出【修改】界面，可修改设备名称和设备地址，设备类型和设备型号不可修改。

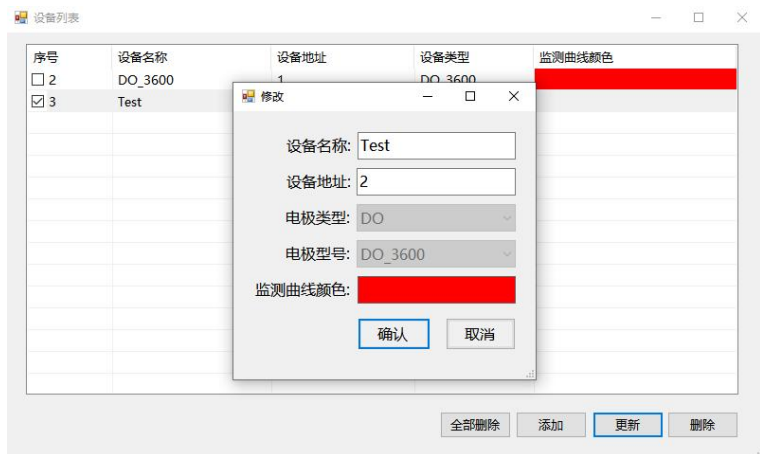


图 15 修改

删除操作：勾选需要删除的设备后，点击【删除】按钮，即可删除勾选设备。点击【全部删除】按钮，则会删除列表中所有设备。

6.4 数据监测

点击下图箭头指向的【开始】图标，会监测所有设备测量数据。再次点击可停止所有设备的监测。



图 16

若需单电极监测，可点击对应电极的监测面板，进入电极操作界面，

如下图所示，点击【开始】按钮后，开始监测测量数据，且右上角会切换到【在线】状态，监测到数据会以曲线形式在右侧展示。开始监测后，点击【停止】即可停止监测。

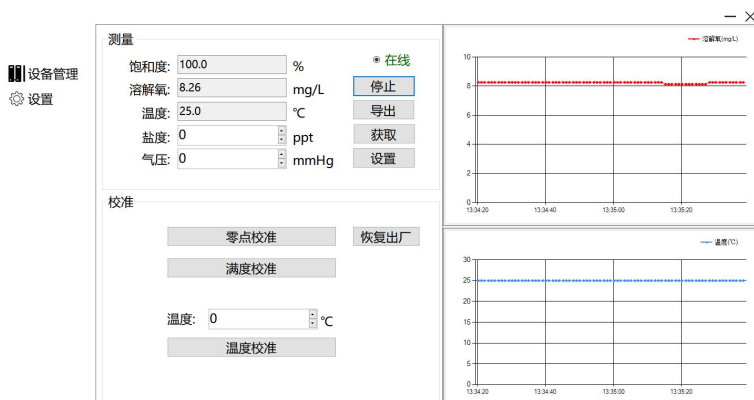


图 17

6.5 通讯报文

点击下图箭头指向的【通讯监控】图标，弹出上位机与电极通讯窗口，可查看具体通信情况，分析故障原因。

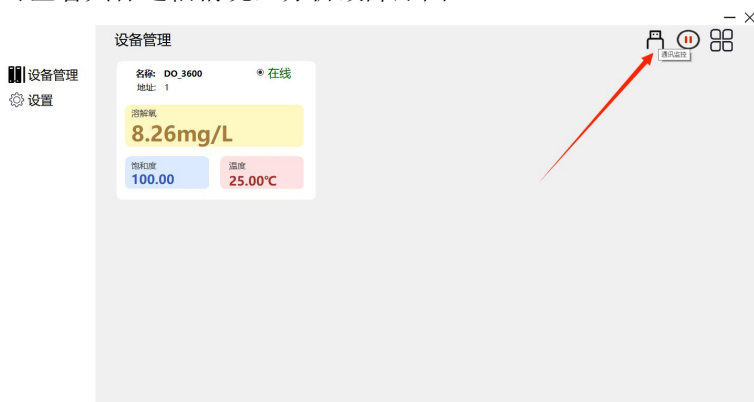


图 18

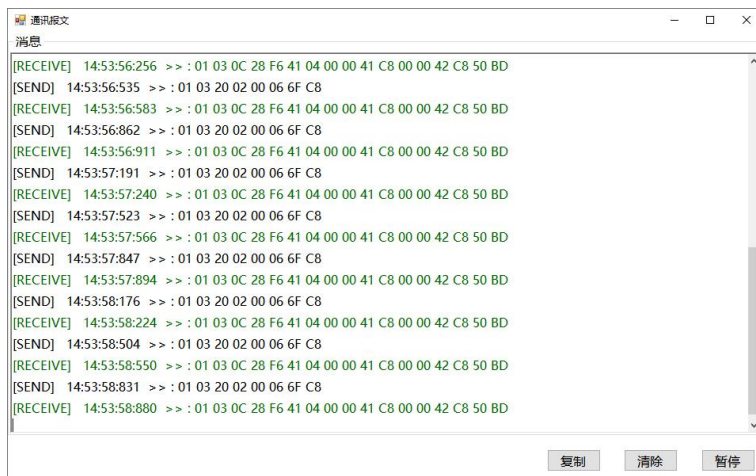


图 19 通讯报文

6.6 电极操作

在【设备管理】界面，选择需要操作的电极，进入电极操作界面，即可对电极进行参数设置、数据导出和电极校准。

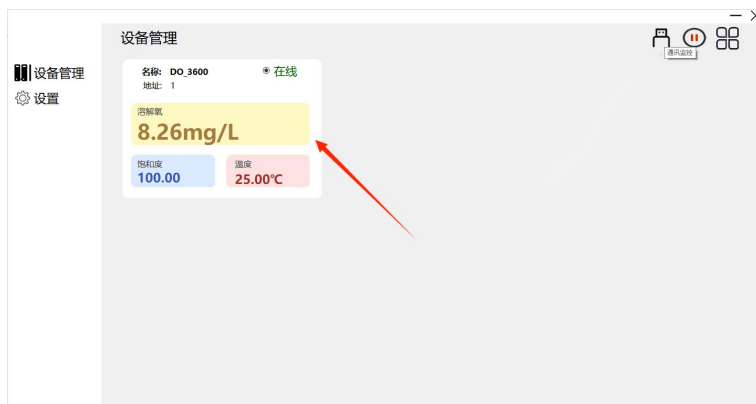


图 20 进入电极操作界面

6.6.1 参数设置

在电极操作界面中，点击【获取】按钮，即可读取电极参数，如下图所示。

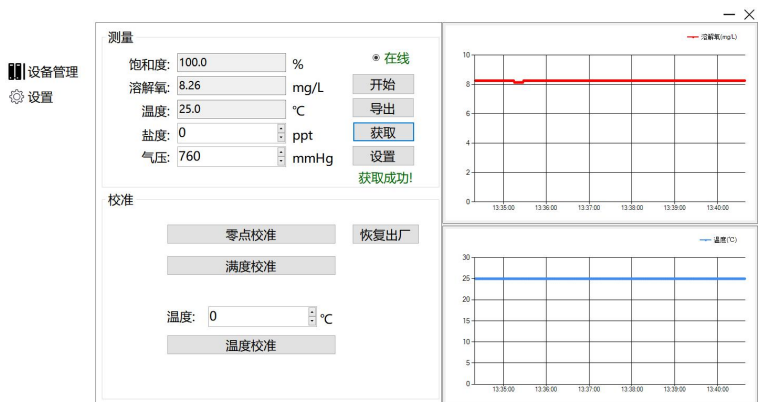


图 21 查看电极参数

如需修改参数，输入数值后点击【设置】按钮，即可设置参数，如下图所示：

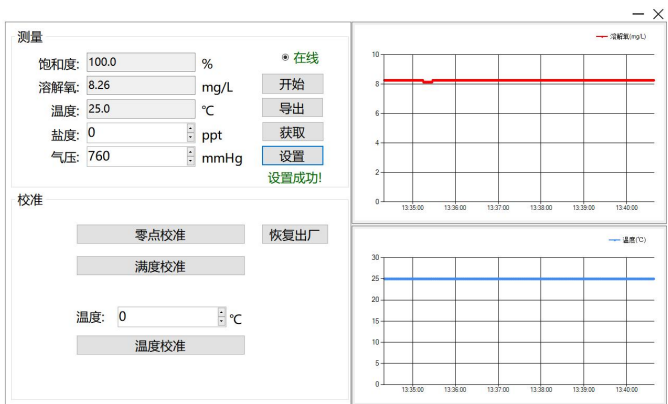


图 22 设置电极参数

6.6.2 数据导出

在电极操作界面中，点击【导出】按钮，即可将监测的数据导出为.csv文件，保存于 Export 文件夹。

注：数据导出目前仅可在关闭上位机前导出，若关闭上位机则数据会清空。

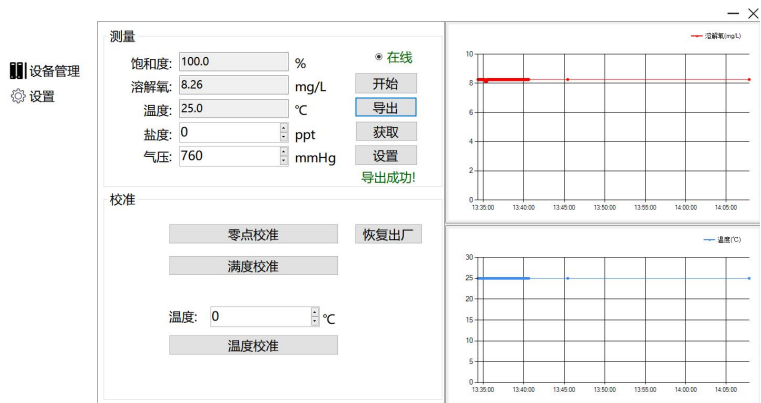


图 23 数据导出

Export	2025/1/21 14:22	文件夹	
Plugins	2025/1/21 14:22	文件夹	
Autofac.dll	2025/1/2 11:03	应用程序扩展	216 KB
CommonLib.dll	2025/1/16 14:12	应用程序扩展	28 KB
CommonLib.pdb	2025/1/16 14:12	Program Debug...	86 KB
ComponentUILib.dll	2025/1/16 14:12	应用程序扩展	8 KB
ComponentUILib.pdb	2025/1/16 14:12	Program Debug...	30 KB
devicesInfo.xml	2025/1/21 13:30	XML 文档	1 KB
Newtonsoft.Json.dll	2025/1/2 11:03	应用程序扩展	696 KB
PluginsLib.dll	2025/1/16 14:12	应用程序扩展	5 KB
PluginsLib.pdb	2025/1/16 14:12	Program Debug...	16 KB
sysParam.xml	2025/1/21 13:34	XML 文档	1 KB
UniElectrode.exe	2025/1/16 14:12	应用程序	262 KB
UniElectrode.exe.config	2025/1/2 11:03	Embarcadero D...	1 KB
UniElectrode.pdb	2025/1/16 14:12	Program Debug...	202 KB

图 24 数据存储路径

6.6.3 电极校准

在电极操作界面中，可点击【零点校准】、【满度校准】、【温度校准】进行校准，校准开始会提示【校准中...】，等待提示变为【校准完成】即完成。

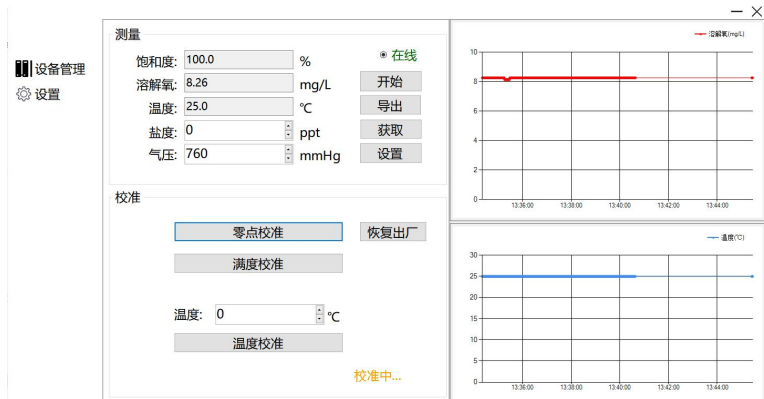


图 25 校准中

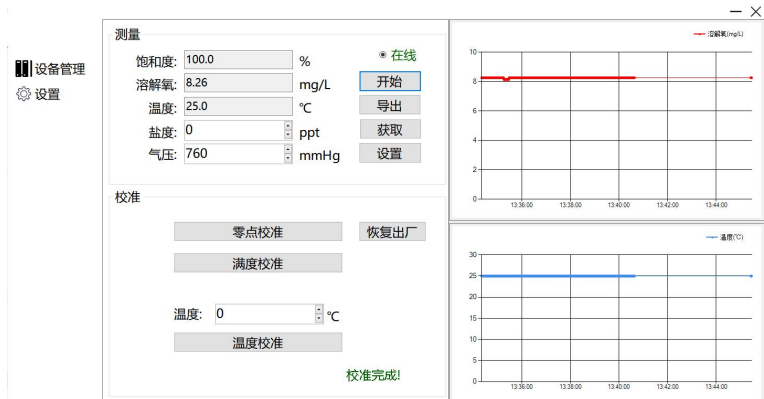


图 26 校准完成

6.6.4 恢复出厂设置

在电极操作界面中，点击【恢复出厂】按钮完成操作。

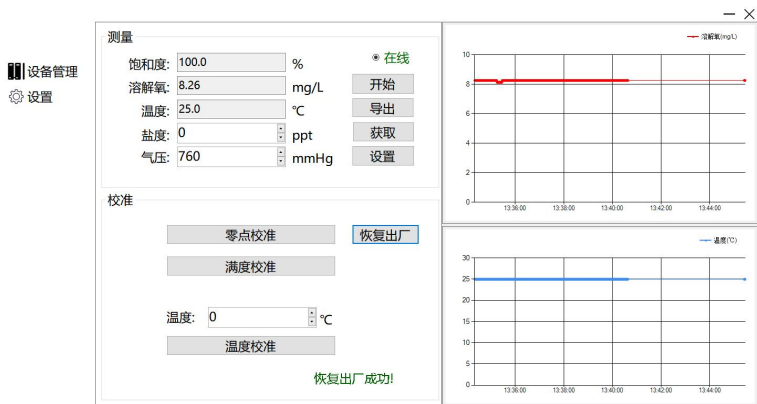


图 27 恢复出厂设置

第七章 电极校准

溶解氧传感器在出厂前已经经过校准,若需要自行校准可以使用“空气校准”和“零点校准”。

7.1 空气校准

- (1) 从介质中取出电极。
- (2) 用清水冲洗荧光帽,然后用软布轻轻拍干或用纸巾轻轻吸干水分,确保荧光帽表面完全干燥。
- (3) 将电极竖直放置在桌面上,确保荧光帽悬空且完全暴露在空气中,可以手持电极或使用支架来固定。
- (4) 等待仪器数据稳定 10 分钟,使电极温度接近大气温度。在此期间应避免电极受到阳光直射、气流影响。
- (5) 根据当前的温度和大气压,查询理论饱和溶解氧值表(参见附录 B),确定当前条件下的理论饱和溶解氧浓度。
- (6) 在校准界面,输入查询到的理论值,确认并执行空气校准。

7.2 零点校准

7.2.1 校准液准备

零点标液准备: 在 500mL 的烧杯中加入 250mL 的蒸馏水,然后加入 500mL 的亚硫酸钠 (Na_2SO_3) 及微量二价钴盐,例如六水合氯化钴 ($\text{CoCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$) 作催化剂。搅拌均匀后使用。

注: 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。

7.2.2 校准步骤

- (1) 从介质中取出电极。
- (2) 用清水冲洗荧光帽,然后用软布轻轻拍干或用纸巾轻轻吸干水分,确保荧光帽表面完全干燥。

(3) 将电极浸入新配置的亚硫酸钠溶液中。确保膜头完全浸没，并轻轻晃动烧杯或缓慢搅拌溶液（避免引入气泡）。

(4) 电极读数会迅速下降，并逐渐趋于 0 mg/L。

(5) 等待读数稳定，确认并执行零点校准（即 0.00 mg/L 或 0%饱和度）。

(6) 完成校准：校准完成后，立即将电极从亚硫酸钠溶液中取出，用去离子水彻底冲洗干净。

第八章 维护与保养

为了获得最好的测量效果，需要定期维护与保养。

8.1 清洗

建议每隔一段时间（一般 3 个月，视现场环境而定）对传感器进行清洗，以保证测量的准确性。

用水流清洗传感器的外表面，如果仍有碎屑残留，请用湿的软布进行擦拭。**切勿**将传感器放在阳光下直射或者通过放射能够照到的地方。

在传感器的整个使用寿命中如果阳光暴露时间总计达到了一小时的话，将会引起荧光帽的老化，从而引起荧光帽出错导致显示错误的读数。

8.2 损坏检查

定期检查传感器的线缆是否松弛或损坏，并确保外壳完整无损。如果发现线缆有紧绷或内部断裂的情况，应及时处理以避免影响传感器的正常工作。同时，如果外壳出现损坏现象也应及时维修或更换，防止因为破损而导致传感器进水产生故障。

8.3 保存

（1）不使用时，应盖上带有湿润海绵的保护套，定期检查并补充水分，确保荧光帽始终处于湿润状态，避免干燥导致的测量误差。为了保护传感器不受冰冻影响，将探头存放在不会发生冰冻的地方。

（2）长时间保存前，将探头清洗干净。严禁使用酒精等任何有机溶进行清洁。将设备放置在运送箱内或具有防电击的塑料容器内。避免用手或其他硬物接触及刮花荧光帽，荧光帽外层的黑色物质是荧光帽正常的物质，不能刮掉。

（3）严禁荧光帽被阳光直射或暴晒，以防止荧光膜和荧光纤维受损，影响测量结果的准确性。

（4）避免接触任何有机溶剂，包括含有酒精、甲醛、苯类、酮类等任何的有机溶剂。

8.4 更换荧光帽

当传感器的荧光帽出现损坏时需要更换荧光帽。为了保证测量的准确性建议每年更换一次或者例行检查时荧光帽出现较为严重的破损时，更换荧光帽。

拆除旧荧光帽：

- （1）从介质中取出传感器，并关闭电源。
- （2）拧下保护帽。
- （3）清洁传感器外表面。
- （4）缓慢地拧下荧光帽。

安装新荧光帽：

（1）缓慢地将荧光帽拧至传感器头上，直至紧密贴合在传感器头部，没有缝隙或松动。

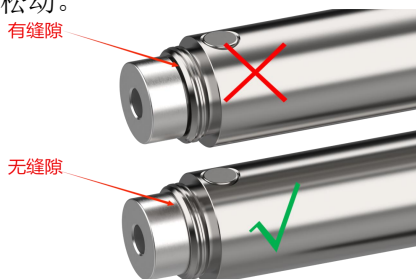


图 28

- （2）重新拧上保护帽。

注意事项：

- 在更换荧光帽时，需要缓慢地拧松/拧紧荧光帽，避免用力过猛导致荧光帽或传感器损坏。
- 不要用手触摸荧光膜和荧光纤维，以免沾染灰尘或油脂影响荧光帽的使用效果。
- 选择与原荧光帽相同型号和规格的新荧光帽，以保证兼容性和测量精度。
- 荧光帽更换后，为了确保测量准确性，需重新校准传感器。

第九章 故障分析及排除

下表列出了溶解氧电极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，请联系我公司。

表 4 常见故障排除

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	联系我公司
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	联系我公司
	荧光帽已超过其使用寿命	
	探头内部硬件故障	联系我公司
测量误差大、响应慢	保存不当导致荧光帽干燥	将探头置于 30℃ 恒温水槽中浸泡 4 小时（或常温水浸泡 24 小时）激活荧光帽后再使用
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
	温度传感器或探头故障	联系我公司

附录 A 通信协议

A.1 协议概述

传感器配有 MODBUS RS485 通信功能，通信的接线请参考电气连接章节内容。具体默认通信参数 MODBUS-RTU 表如下表。

表 5 默认通信参数

设备地址	1
波特率	9600
数据位	8 位
停止位	1 位
奇偶检验	无
数据传输格式	1-0-3-2

A.2 寄存器地址

基地址：0x1100，保持寄存器，使用 0x03/0x06/0x10 指令读写。

表 6 寄存器地址

名称	起始地址	寄存器个数	读写属性	数据类型	功能码	描述
通信参数						
设备地址	0x1100	1	读/写	uint8_t	0x03/ 0x06/ 0x10	1~247，默认 1
波特率	0x1101	1	读/写	uint8_t	0x03/ 0x06/ 0x10	1: 2400, 2: 9600(默认), 3: 14400, 4: 19200, 5: 38400, 6: 57600, 7: 115200, 9: 4800
串口格式	0x1102	1	读/写	uint8_t	0x03/	1= N81(默认) , 2 = N82

名称	起始地址	寄存器个数	读写属性	数据类型	功能码	描述
					0x06/ 0x10	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
测量参数						
测量参数个数	0x1200	1	读	uint8_t	0x03	测量参数 2, 溶解氧浓度, 溶解氧饱和百分比 (温度属性默认测量)
溶解氧浓度	0x1201	1	读	uint16_t	0x03	0x0308, 0x03 表示溶解氧浓度, 0x08 代表单位 mg/L
溶解氧浓度测量下限	0x1202	2	读	float	0x03	表示溶解氧浓度测量下限
溶解氧浓度测量上限	0x1204	2	读	float	0x03	表示溶解氧浓度测量上限
溶解氧饱和度和	0x1206	1	读	uint16_t	0x03	0x040B, 0x04 表示溶解氧饱和度, 0x0B 代表百分比
溶解氧饱和度和测量下限	0x1207	2	读	float	0x03	表示溶解氧饱和度测量下限

名称	起始地址	寄存器个数	读写属性	数据类型	功能码	描述
溶解氧饱和度和测量上限	0x1209	2	读	float	0x03	表示溶解氧饱和度测量上限
数据寄存器						
协议版本与设备类型	0x2000	1	读	uint16_t	0x03	0x2033, 0x20 代表 2.0 协议, 0x33 代表溶解氧传感器
补充协议类型	0x2001	1	读	uint16_t	0x03	0x2000, 代表 2.0 协议
溶解氧浓度值	0x2002	2	读	float	0x03	溶解氧浓度测量值
温度值	0x2004	2	读	float	0x03	温度测量值(0~50℃)
溶解氧饱和度值	0x2006	2	读	float	0x03	溶解氧饱和度测量值
溶解氧浓度原始值	0x2100	2	读	float	0x03	未经过校准和因子与偏差的原始值
温度原始值	0x2102	2	读	float	0x03	未经过在线标定的原始温度测量值
故障码	0x2200	2	读	long	0x03	参考表 6 故障码
溶解氧浓度因子	0x2300	2	读/写	float	0x03/ 0x10	溶解氧浓度因子
溶解氧浓度偏差	0x2302	2	读/写	float	0x03/ 0x10	溶解氧浓度偏差

名称	起始地址	寄存器个数	读写属性	数据类型	功能码	描述
溶解氧饱和度因子	0x2304	2	读/写	float	0x03/ 0x10	溶解氧饱和度因子
溶解氧饱和度偏差	0x2306	2	读/写	float	0x03/ 0x10	溶解氧饱和度偏差
气压补偿	0x2406	2	读/写	float	0x03/ 0x10	溶解氧气压补偿，范围 (600~800)mmHg，默认 760.0mmHg
盐度补偿	0x2408	2	读/写	float	0x03/ 0x10	溶解氧的盐度补偿值，范围 (0~40)ppt，默认 0.0ppt
温度源选择	0x240A	1	读/写	uint8_t	0x03/ 0x10	0: NTC 自动温度补偿 1: 手动温度补偿 默认 0
滤波系数	0x240B	1	读/写	uint8_t	0x03/ 0x10	0~100 可设，默认 0，无滤波
手动温度补偿值	0x240C	2	读/写	float	0x03/ 0x10	范围 (0~50)℃，默认 25℃
恢复出厂设置	0x2410	1	写	uint8_t	0x06	写 1 恢复出厂设置，读取无效
标定寄存器						
标定点数	0x3000	1	读	uint8_t	0x03	0x02，表示支持两点标定
当前标定点	0x3001	1	读/写	uint8_t	0x03/ 0x06/ 0x10	取值范围 1-2

名称	起始地址	寄存器个数	读写属性	数据类型	功能码	描述
标定参数类型	0x3002	1	读/写	uint8_t	0x03/ 0x06/ 0x10	0: 温度 1: 溶解氧浓度
校准状态	0x3003	1	读	uint8_t	0x03	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
退出标定	0x3004	1	写	uint8_t	0x06/ 0x10	写 1, 退出标定
温度标定参考值	0x3005	2	写	float	0x10	写温度标定参考值
实测值	0x3007	2	读	float	0x03	未经过校准的原始测量值
温度参考值	0x3100	2	读	float	0x04	温度标定参考值
温度标定实测值	0x3102	2	读	float	0x04	温度标定实际测量值
溶解氧浓度 0 点标定参考值	0x3104	2	读	float	0x04	溶解氧浓度 0 点标定参考值

名称	起始地址	寄存器个数	读写属性	数据类型	功能码	描述
溶解氧浓度 0 点标定实测值	0x3106	2	读	float	0x04	溶解氧浓度 0 点标定实测值
溶解氧浓度饱和点标定参考值	0x3108	2	读	float	0x04	溶解氧浓度饱和点标定参考值
溶解氧浓度饱和点标定参考值	0x310A	2	读	float	0x04	溶解氧浓度饱和点标定参考值

表 7 故障码

故障码	含义
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
Bit3	未校准，判断传感器是否完成过校准操作
Bit4	膜头异常
Bit5	信号频率异常
Bit6	上电数据加载异常
Bit7	保留
Bit8	未校准，温度未进行用户校准
Bit9	未校准，溶解氧浓度未进行用户校准
Bit13~Bit31	预留

A.3 标定步骤

(1) 传感器标定

采用两点标定，0 点和饱和点(空气标定)分别记作 A 点和 B 点，Cal 记作标定参考值，Mea 记作测量值。两点标定使用：

$$\text{Slope} = (\text{CalB} - \text{CalA}) / (\text{MeaB} - \text{MeaA})$$

$$\text{Offset} = \text{CalA} - \text{Slope} * \text{MeaA}$$

采用单点饱和点标定(空气标定)计算为

$$\text{Slope} = \text{CalB} / \text{MeaB}$$

标定步骤：

(1)将传感器放入缓冲液 A 中，向 0x3002 中写入当前标定的参考值类型 1。等待数字传感器原始测量值稳定。然后向 0x3001 写入当前标定序号，1 代表溶解氧 0 点标定，2 代表溶解氧饱和点标定，进入某一点的校准状态。

(2)读取传感器校准状态寄存器 0x3003，查询当前校准是否完成。

(3)校准第二点则重复以上 1、2 两步骤。

(4)进入校准状态超过 5 分钟未校准成功，或者寄存器 0x3004 收到退出校准指令，传感器退出校准。

(2) 温度标定

采用单点标定将参考温度记作 T_Ref，测量原始温度值记作 T_Mea。

单点标定为： $\text{Slope} = T_Ref / T_Mea$

校准步骤：

(1)在参考温度 T_ref 下，向 0x3002 中写入当前标定的参考值类型为 0。

(2)向 0x3005 写入参考温度 T_ref，等待温度实测值稳定，向 0x3001 写入 0x1，代表温度校准。

(3)读取传感器校准状态寄存器 0x3003，查询当前校准是否完成

(4)校准完成，更新后的温度读数应接近参考温度。

(5)向寄存器 0x3004 写入 1 退出校准。

A.4 通信举例

(1) 查询设备地址

设备地址未知,可以使用地址 0x00 发送 03 指令读取 0x1100 地址查询设备地址:

Tx: 00 03 11 00 00 03 01 26

Rx: 01 03 06 00 01 00 02 00 01 7C B5

发送命令帧解析:

00: 查询设备地址

03: 读寄存器功能码

11 00: 寄存器地址

00 03: 读取三个寄存器

01 26: CRC_16 校验

返回命令解析:

01: 设备地址

03: 读取寄存器功能码

06: 返回字节数

00 01: 0x1100 寄存器数据表示设定地址 0x01

00 02: 0x1101 寄存器数据表示通信波特率 9600

00 01: 0x1102 寄存器数据表示无校验

7C B5: CRC_16 校验

(2) 读取测量参数寄存器

Tx:01 03 20 00 00 08 4F CC

Rx: 01 03 10 20 33 02 00 00 00 40 F0 00 00 41 D0 F4 F4 42 B8 06 55

发送命令解析:

01: 设备地址

03: 读取寄存器功能码

20 00: 寄存器起始地址 0x2000

00 08 读取 8 个寄存器

4F CC: CRC_16 校验码

返回命令解析:

01: 设备地址

03: 读取寄存器功能码

10: 返回 16 个字节数据

20 33: 0x20 代表 2.0 协议,0x33 代表溶解氧传感器

02 00: 0x2000 代表使用 2.0 协议

00 00 40 F0: float 数据 1032 解析溶解氧浓度 7.5mg/L

00 00 41 D0: float 数据 1032 解析温度 26℃

F4 F4 42 B8: float 数据 1032 解析溶解氧饱和百分比 92.4784%

06 55: CRC_16 校验

附录 B 氧的溶解度和水温 and 含盐量的函数关系

表 8 氧的溶解度和水温 and 含盐量的函数关系

温度 /°C	在标准大气压 (101.325kPa)下 氧的溶解度 (mg/L)	水中含盐量 每增加1g/kg时 溶解氧的修正值 [(mg/L)/(g/kg)]	温度 /°C	在标准大气压 (101.325kPa)下 氧的溶解度 (mg/L)	水中含盐量 每增加1g/kg时 溶解氧的修正值 [(mg/L)/(g/kg)]
0	14.62	0.0875	21	8.91	0.0464
1	14.22	0.0843	22	8.74	0.0453
2	13.83	0.0818	23	8.58	0.0443
3	13.46	0.0789	24	8.42	0.0432
4	13.11	0.0760	25	8.26	0.0421
5	12.77	0.0739	26	8.11	0.0407
6	12.45	0.0714	27	7.97	0.0400
7	12.14	0.0693	28	7.83	0.0389
8	11.84	0.0671	29	7.69	0.0382
9	11.56	0.0650	30	7.56	0.0371
10	11.29	0.0632	31	7.43	0.0364
11	11.03	0.0614	32	7.30	0.0354
12	10.78	0.0593	33	7.18	0.0348
13	10.54	0.0582	34	7.07	0.0338
14	10.31	0.0561	35	6.95	0.0332
15	10.08	0.0545	36	6.84	0.0322
16	9.87	0.0532	37	6.73	0.0316
17	9.66	0.0514	38	6.63	0.0306
18	9.47	0.0500	39	6.53	0.0300
19	9.28	0.0489	40	6.43	0.0291
20	9.09	0.0475			