

Aqua TROLL500 多参数水质分析仪



资料如有更改，恕不另行通知。此文件包含受版权保护的专有信息。未经事先书面同意，本文件的任何部分均不得影印、复制或翻译成其他语言。本公司不会对本文件所载的错误或本文件附带间接损害负责。



产品上存在 WEEE (Waste Electrical and Electronic Equipment) 标志，表明该设备不应通过任何欧盟成员国的城市垃圾收集系统进行处理。

对于符合 WEEE 指令要求的产品，请与您的经销商或当地的现场办公室联系，以获取适当的净化信息和回收方案，这将有助于设备的适当收集、处理、回收、回收和安全处理。

目录

一. 仪器概述.....	4
二. 仪器构成.....	4
三. 仪器配件.....	5
四. 仪器规格.....	6
五. 仪器尺寸.....	6
六. 传感器规格.....	7
温度传感器.....	7
气压传感器（仅限通气型设备）.....	7
pH 传感器.....	7
ORP 传感器.....	7
电导率传感器.....	8
RDO 溶解氧传感器.....	8
浊度传感器.....	8
铵离子传感器.....	9
硝酸根离子.....	9
氯离子传感器.....	9
压力传感器.....	9
叶绿素 a 传感器.....	9
蓝绿藻藻红蛋白传感器.....	10
蓝绿藻藻蓝蛋白传感器.....	10
罗丹明 WT 传感器.....	10
传感器读数的干扰因素.....	11
七. LCD 屏幕功能.....	12
八. 快速使用.....	13
安装传感器和溶解氧帽.....	13
连接线缆和蓝牙盒.....	14
连接 APP.....	14
九. VuSitu Mobile APP.....	14
VuSitu Mobile APP 功能.....	14
VuSitu 菜单选项.....	15
VuSitu Mobile APP 已下载数据.....	15
VuSitu Mobile APP 站点位置.....	15
VuSitu Mobile APP Low-Flow.....	16
VuSitu Mobile APP 实时读数.....	17
VuSitu Mobile APP 传感器校准.....	18
VuSitu Mobile APP 仪器设置.....	23
十. Win-Situ5 软件.....	24
仪器连接至计算机.....	24
数据选项.....	24
通讯设置.....	25
Modbus 通讯设置.....	25
SDI-12 通讯设置.....	25

查看记录数据.....	26
校准和设置传感器.....	27
建议校准频率.....	28
设置参数单位和补偿值.....	28
RDO 溶解氧传感器校准.....	29
电导率传感器校准.....	30
pH / ORP 传感器校准.....	31
十一. Aqua TROLL 500 接线.....	33
SI-12 接线.....	33
Modbus RS485 接线.....	34
Modbus RS232 接线（需要转换器）.....	35
Modbus PLC 接口.....	35
编程 PLC.....	36
读取寄存器.....	37
十二. 维护保养.....	38
用户可维修零件.....	38
O 型环.....	38
pH/ORP 和 ISE 传感器填充液更换.....	38
RDO 传感器溶解氧帽更换.....	38
清洗仪器和传感器.....	38
清洁 pH/ORP 传感器.....	38
清洁电导率传感器.....	39
清洁浊度传感器.....	40
存储仪器和传感器.....	40
存储 pH/ORP 传感器.....	40
存储电导率传感器.....	40
存储浊度传感器.....	40
十三. 符合标准声明.....	41
附录.....	42
附录 A: 搜索传感器.....	42
附录 B: 传感器 ID 和寄存器.....	42
附录 C: 数据格式.....	43

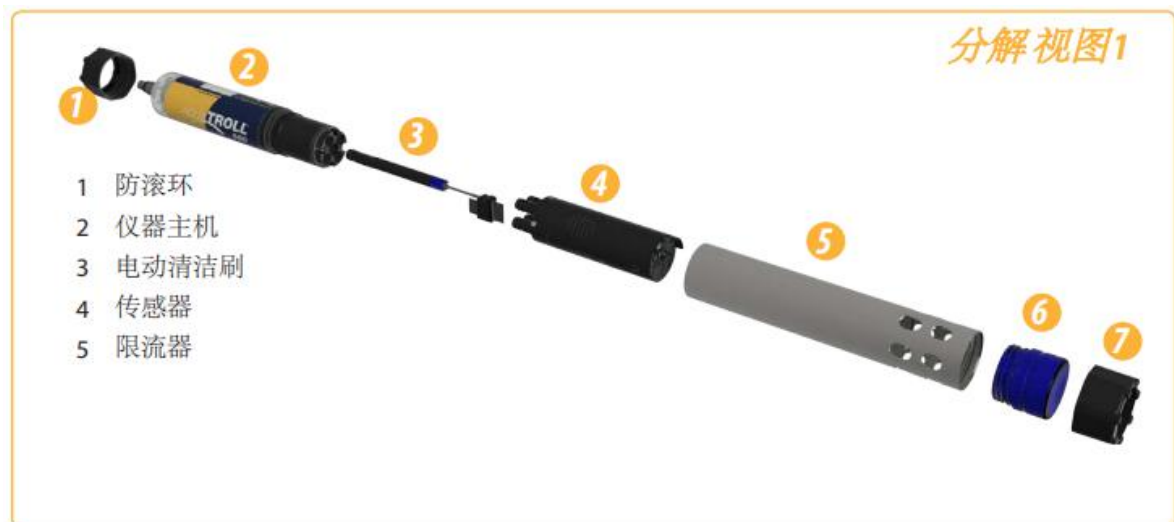
一. 仪器概述

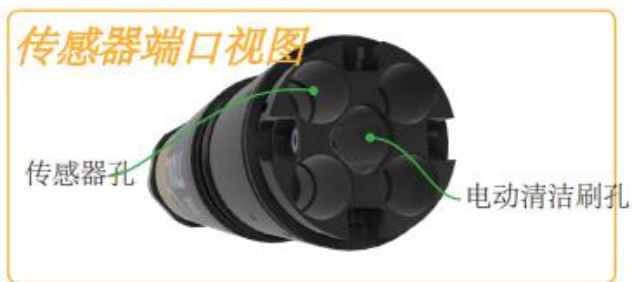
本手册旨在描述 Aqua TROLL500 多参数水质分析仪的参数、操作、校准和维护。仪器序列号印在仪器主机的产品标签上，单个传感器的序列号刻印在传感器上。

安全事项

- 不要将 Wireless TROLL Com 或智能终端浸入液体中。
- 确保传感器或传感器插头完全插入端口，以免液体进入仪器。
- 确保 RDO 溶解氧盖紧紧压在传感器镜头上，并与仪器平齐。
- 线缆外皮或连接器损坏，请更换线缆。
- 确保主机和传感器 O 型环干净，没有损坏

二. 仪器构成





三. 仪器配件



Wireless TROLL Com

为Aqua TROLL 500供电，使用支持蓝牙的智能终端连接至
VuSitu Mobile APP，进行读数、校准、设置和部署，也通过
USB将Aqua TROLL 500连接到PC

线缆



Rugged Twist-Lock 线缆

连接Aqua TROLL 500 和 Wireless TROLL Com,
USB TROLL Com 。

长度可定制，可选通气或非通气型

传感器



可选配传感器

- 1 温度
- 2 温度/电导率
- 3 pH/ORP
- 4 RDO
- 5 浊度
- 6 铵离子
- 7 氯离子
- 8 硝酸根离子
- 9 叶绿素a
- 10 蓝绿藻藻红/藻蓝蛋白
- 11 罗丹明WT

软件



Win-Situ 5

Aqua TROLL 500 连接
PC校准、读数和配置



VuSitu Mobile App

Aqua TROLL 500 连接APP读数、
校准和配置。

四. 仪器规格

工作温度	-5° -50° C (23° - 122° F)
储存温度	无液部件-40 至 65° C (-40° 至 149° F)， pH/ORP 传感器: -5° 至 65° C
尺寸	长度:46 厘米(18.145 英寸)直径:4.7 厘米(1.860 英寸)
重量	0.978kg/ 2.15lbs(包括主机、传感器、限流器和防滚环)
入水部分材质	PC, PC 合金, Delrin, Santoprene, Inconel, Viton, 钛, 铂, 陶瓷, 尼龙, PVC, 石墨
防护等级	IP68: 与所有传感器和电缆连接 IP67: 未连接线缆或传感器
最大承压	最大 150psi, 铵离子和硝酸根离子传感器 30psi
通讯协议	RS485/MODBUS, SDI-12, Bluetooth
读数频率	每 2 秒读取一次
Lcd 液晶屏	集成显示器显示仪器状态, 传感器端口, 电源电压和连接。蓝牙可以通过隐藏菜单开启。
外部电源	8-36 VDC
功耗	休眠典型值: < 0.2 mA, 测量典型值:40 mA, 最大 75mA
线缆	通气或非通气型可选, 聚氨酯或 Tefzel 可选
符合认证	CE, FCC, WEEE, RoHS Compliant

五. 仪器尺寸





六. 传感器规格

温度传感器

精度	$\pm 0.1^{\circ} \text{ C}$
量程	5 t 至 50° C (23 to 至 122° F)
分辨率	0.01° C
响应时间	T63 < 2 s, T90 < 15s, T95 < 30s
单位	摄氏度, 华氏度
测量方法	EPA 170.1

气压传感器（仅限通气型设备）

精度	$\pm 1.0 \text{ mBars}$
量程	300 - 1100 mbar
分辨率	0.1 mBar
响应时间	T63 < 1 s, T90 < 1 s, T95 < 1 s
单位	压力:psi、kPa、bar、mbar、inHg、mmHg
测量方法	Silicon strain gauge

pH 传感器

精度	$\pm 0.1 \text{ pH}$ 或更好
量程	0-14pH
分辨率	0.01pH
响应时间	T63<3s, T90<15s, T95<30s
单位	pH, mV
测量方法	Std. Methods 4500-H+, EPA 150.2

ORP 传感器

精度	$\pm 5 \text{ mV}$
量程	$\pm 1400 \text{ mV}$
分辨率	0.1mV

响应时间	T63<3s, T90<15s, T95<30s
单位	mV
测量方法	Std. Methods 2580

电导率传感器

精度	0-100,000 μ S/cm, 读数的 $\pm 0.5\%+1\mu$ S/cm 100000 - 200000 μ S/cm, 读数的 $\pm 1\%$ 200,000-350,000 μ S/cm, 读数的 $\pm 2\%$
量程	0 to 350,000 μ S/cm 0-350 ppt 0-350 PSU
分辨率	0.1 μ S/cm 0.1 ppt 0.1 PSU
响应时间	T63 < 1 s, T90 < 3 s, T95 < 5 s
单位	实际电导率 (μ S/cm, mS/cm); 特定电导率 (μ S/cm, mS/cm); 盐度 (PSU, ppt); 总溶解固体 (ppt, ppm); 电阻率 (Ohms-cm); 密度 (g/cm ³)
测量方法	Std. Methods 2510, EPA 120.1 Std. Methods 2520A

RDO 溶解氧传感器

精度	0 -20 mg/L, ± 0.1 mg/L 20-60 mg/L, 读数的 $\pm 2\%$
量程	0-60 mg/L
分辨率	0.01mg/L
响应时间	RDO Fast Cap: T63<3 s; T90<30 s; T95<45 s
单位	mg/L, %saturation, ppm
测量方法	EPA-approved In-Situ Methods: 1002-8-2009, 1003-8-2009, 1004-8-2009

浊度传感器

精度	读数的 $\pm 2\%$ 或 ± 0.5 NTU 或 FNU, 两者取较大值
量程	0-5000NTU
分辨率	0-1000NTU, 0.01NTU 1000-5000NTU, 0.1NTU
响应时间	T63<1s, T90<1s, T95<1s
单位	浊度: NTU, FNU, TTs: ppt, mg/L
测量方法	ISO 7027

铵离子传感器

精度	±10%或±2mg/L，两者取较大值
量程	0-10,000 mg/L as N
分辨率	0.01mg/L
响应时间	T63<1s, T90<10s, T95<30s
单位	mg/L, ppm, mV
测量方法	

硝酸根离子

精度	±10%或±2mg/L，两者取较大值
量程	0-40,000 mg/L as N
分辨率	0.01mg/L
响应时间	T63<1s, T90<1s, T95<1s
单位	mg/L, ppm, mV
测量方法	Std. Methods 4500-NO3 D

氯离子传感器

精度	±10%或±2mg/L，两者取较大值
量程	0-150,000 mg/L - Cl
分辨率	0.01mg/L
响应时间	T63<1s, T90<10s, T95<30s
单位	mg/L, ppm, mV
测量方法	Std. Methods 4500-Cl- D

压力传感器

精度	量程的±0.1%
量程	通气或非通气型 9.0 m (30 ft.) - 胀裂: 27 m (90 ft.) 30 m (100 ft.) - 胀裂: 40 m (130 ft.) 76 m (250 ft.) - 胀裂: 107 m (350 ft.) 100 m (325 ft.) - 胀裂: 200 m (650 ft.)
分辨率	量程的 0.01%
响应时间	T63<1s, T90<1s, T95<1s
单位	压力: psi, kPa, bar, mbar, inHg, mmHg; 水位 l: in, ft., mm, cm, m;
测量方法	压敏陶瓷电阻

叶绿素 a 传感器

线性	R2 > 0.999, 0-1000µg/L 叶绿素 a 在 MeOH 中连续稀释
量程	0-100 RFU 0-1,000 µg/L Chl. A in MeOH
分辨率	0.001 RFU 0.01 µg/L Chl. a
响应时间	T63 < 1s, T90 < 1s, T95 < 1s
单位	浓度: µg/L 荧光: RFU
激发波长	430 nm
探测波长	675 nm to 750nm

蓝绿藻藻红蛋白传感器

线性	R2 > 0.999, 0-1000µg/L 藻红蛋白在藻红中连续稀释
量程	0-100 RFU 0-1,000 µg/L Chl. A in MeOH
分辨率	0.001 RFU 0.01 µg/L Chl. a
响应时间	T63 < 1s, T90 < 1s, T95 < 1s
单位	浓度: µg/L 荧光: RFU
激发波长	590 nm
探测波长	640 nm to 690 nm

蓝绿藻藻蓝蛋白传感器

线性	R2 > 0.999, 0-1000µg/L 藻蓝蛋白在藻藻蓝中连续稀释
量程	0-100 RFU 0-1,000 µg/L Chl. A in MeOH
分辨率	0.001 RFU 0.01 µg/L Chl. a
响应时间	T63 < 1s, T90 < 1s, T95 < 1s
单位	浓度: µg/L 荧光: RFU
激发波长	498 nm
探测波长	575 nm to 625 nm

罗丹明 WT 传感器

线性	R2 > 0.999, 0-1000µg/L 在罗丹明示踪剂中
----	---------------------------------

	连续稀释
量程	0-100 RFU 0-1,000 µg/L Chl. A in MeOH
分辨率	0.001 RFU 0.01 µg/L Chl. a
响应时间	T63 < 1s, T90 < 1s, T95 < 1s
单位	浓度: µg/L 荧光: RFU
激发波长	530 nm
探测波长	580 nm to 660 nm

传感器读数的干扰因素

传感器	干扰因素	传感器	干扰因素
pH	氯化钠	电导率	温度
溶解氧	温度, 大气压, 盐度, 氯化物	ORP	比氢或铂更强的还原剂离子, 如铬、钒、钛
铵离子	铯, 钾, 铊, pH 值, 银, 锂, 钠	氯离子	氢氧化物, 氨, 硫代硫酸盐, 溴, 硫化物, 碘化物, 氰化物
硝酸根离子	高氯酸盐、碘、氯酸盐、氰化物、溴化物、亚硝酸盐、硫化氢(亚硫酸氢盐)、碳酸氢(重碳酸盐)、碳酸盐、氯化物、磷酸二氢、磷酸氢、磷酸盐、醋酸盐、氟化物、硫酸盐	藻蓝蛋白, 藻红蛋白, 叶绿素 a, 罗丹明 WT	浊度
请勿在有机溶剂中使用(如丙酮、氯仿、二氯甲烷等), 这些溶剂可能会损坏传感器			

七. LCD 屏幕功能

通过 LCD 屏幕可以查看仪器状态和设置仪器，必须连接到 WirelessTROLL Com 或其他电源。



通电激活时，液晶屏幕将显示传感器状态。



水平握住仪器，轻轻敲击AquaTROLL 500标志3-4次，以查看主菜单。



向左或向右倾斜仪器，滚动菜单选项



当一个选项的背景变成黑色时，点击仪器一次。



您可以通过蓝牙菜单选项开启或关闭蓝牙

传感器端口状态



安装传感器



安装空堵



传感器或空堵报错

电源状态

9.0v



电压在规格范围内

8.2v



规格不在范围内

连接状态



蓝牙连接



线缆连接

错误信息



Install All Sensors!

端口未安装或未识别传感器



RDO Cap expired!

溶解氧帽过期

八. 快速使用

使用 Aqua TROLL 500、Rugged cable、Wireless TROLL Com 和智能终端连接进行实时读数



安装传感器和溶解氧帽





使用内六角螺丝刀拧紧传感器底部的螺丝,不要过紧



将限流器改为校准模式,并校准传感器



校准后将限流器改为部署模式

连接线缆和蓝牙盒



清洁仪器连接处的O型圈,并涂抹硅脂



将线缆端的插孔与仪器连接处的插孔对齐



一只手握住线缆的纹理部分,另一只手握住仪器,推和扭转,直到听到咔哒一声。



用同样的方式将线缆另一端与蓝牙盒连接

连接 APP



蓝牙盒底部黄色盖子上印有序列号



按下蓝牙盒电源开关,在智能终端的蓝牙设置界面,根据序列号搜索并配对蓝牙盒



打开VuSitu Mobile APP,点击“选择其他设备”



点击配对完成后的蓝牙盒序列号



通过蓝牙盒连接仪器



连接成功,可进行读数校准,并设置仪器



仪器读数界面,显示传感器读数,且能够记录保存标记实时读数



仪器校准界面,可以对安装的传感器进行校准

九. VuSitu Mobile APP

VuSitu Mobile APP 功能

- 实时读数,读数间隔可设置
- 配置仪器和单位
- 设置数据记录日志
- 校准传感器,生成校准报告并通过邮件/微信等发送
- 保存数据到智能终端
- 按位置记录数据
- low-Flow 低流量采样

VuSitu 菜单选项

VuSitu Mobile APP 中可用的功能根据所连接的仪器略有不同。点击屏幕左上角的菜单图标可以查看 VuSitu 中包含的功能，再次点击菜单图标关闭菜单。

名称	功能
连接	连接至仪器
已下载数据	移动终端下载过的数据
站点	位置信息，添加修改站点
低流量	Low-Flow 低流量采样功能



VuSitu Mobile APP 已下载数据

已下载数据中会显示保存在智能终端中的数据，截图快照，点击可查看数据详情，并可长按通过微信/邮箱等方式导出



VuSitu Mobile APP 站点位置

站点表示仪器收集数据的物理位置。例如，您可以创建一个站点来表示湖泊、测量站、井、水箱、数字或附近的地标。如果您不设置位置，您的数据将与默认位置相关联。“站点”名称显示在“实时读数”屏幕上。你可以通过主菜单或点击实时阅读屏幕下方显示的位置来访问位置

创建新位置

1. 可以通过在主菜单中选择“站点”，或者点击“实时读数”屏幕上显示的位置，创建一

7. 点击保存。



创建位置后，要选择一个位置，点击实时读数屏幕上显示的设备位置。位置列表出现了



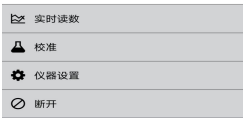
Aqua TROLL500 可连接流通池用于地下水低流量采样，在 APP 中可以对监测井标记定位，输入井泵信息，设置稳定标准以及数据采集间隔。在参数稳定后，系统会自动生成采样报告，并可通过微信/邮箱发送。



VuSitu Mobile APP 传感器校准

快速校准

1. 从主菜单中选择校准



2. 选择快速校准



3. 可以同时校准 pH/ORP/电导率传感器



4. 将快速校准液倒入校准杯中，直至填充线。然后将 Aqua TROLL 500 插入校准杯，限流器（金属端）向下。



5. 在校准杯中保持稳定，当在屏幕底部的绿色框中看到“稳定”时，点击接受。

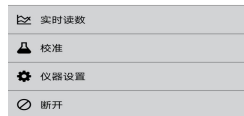


6. 校准完成后自动生成校准报告，可以保存到智能终端，也能通过微信/邮箱分享。



单独校准 pH/ORP/电导率/离子传感器传感器

1. 从主菜单中选择校准。



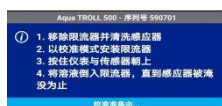
2. 选择需要校准的传感器



3. 选择要执行的校准方式，pH 和离子传感器可选多点校准，ORP 和电导率单点校准即可。



4. 将校准液倒入校准杯中，直至填充线。然后将 Aqua TROLL 500 插入校准杯，限流器(金属端)向下。



5. VuSitu Mobile APP 将自动检测校准液的值，也可以手动输入。在校准杯中保持稳定，当在屏幕底部的绿色框中看到“稳定”时，点击接受。

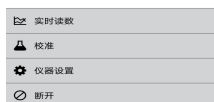


6. 校准完成后自动生成校准报告，可以保存到智能终端，也能通过微信/邮箱分享。



校准 RDO 传感器

1. 从主菜单中选择校准



2. 选择 RDO 饱和度



3. 选择 100%饱和度校准



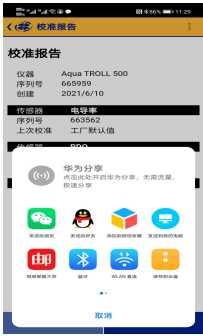
4. 按照界面提示进行操作。



5. 在校准杯中保持稳定，当在屏幕底部的绿色框中看到“稳定”时，点击接受。

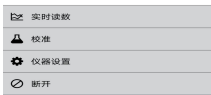


6. 校准完成后自动生成校准报告，可以保存到智能终端，也能通过微信/邮箱分享。



VuSitu Mobile APP 仪器设置

在主界面选择仪器设置



仪器设置界面可以对时间盐度等进行设置，具体功能见下表



名称	功能
仪器时钟	设置仪器时间
盐度设置	AT500 默认自动补偿盐度，也可以手动设置盐度值
比值设置	AT500 默认自动补偿溶液比重，也可以手动设置比重值
推导参数	设置 TDS 系数，默认 0.65；设置光学传感器换算系数
水位模式	设置水位单位，以及测量模式
通讯设置	Modbus 485 通讯设置
SDI-12 设置	SDI-12 通讯设置
实时报警	对指定参数设置警戒值，超出此范围发出警报
仪器固件	查看仪器的固件版本号
恢复出厂设置	将仪器固件和设置恢复到出厂
恢复校准默认值	将传感器的校准恢复为出厂默认值

十. Win-Situ5 软件

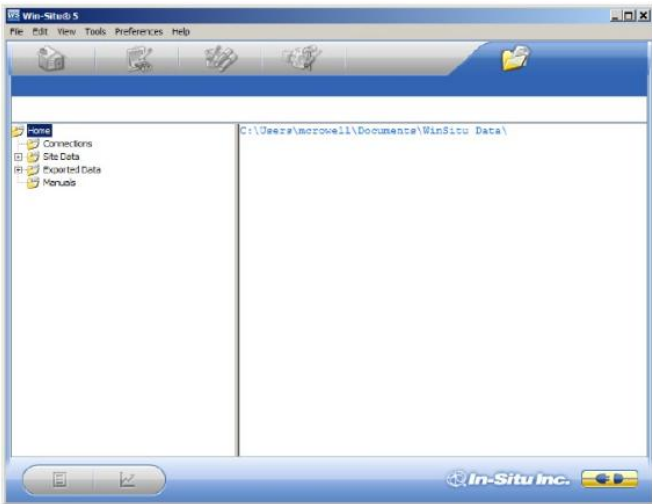
在对仪器进行编程使其与 PLC/SCADA 系统一起工作之前，必须使用 TROLL Com、AC/DC 转换器和 Win-Situ 5 软件设置适当的通信设置，该软件还可以用于校准传感器，并恢复出厂校准和通信设置。

仪器连接至计算机

使用直连 TROLL Com 通信设备，使用 AC/DC 电源供电，可以将 Aqua TROLL 500 连接到运行 Win-Situ 5 软件版本 5.6.7.1 或更高版本的计算机上。安装并打开 Win-Situ 5 软件，点击 Connect 按钮连接仪器。

数据选项

当你打开 Win-Situ 5 软件，数据选项卡出现。屏幕的左侧包含一个文件树，您可以在其中查看已导出到 Microsoft Office Excel 的数据。屏幕右下角断开的插头图标表示软件尚未与仪器建立通信。



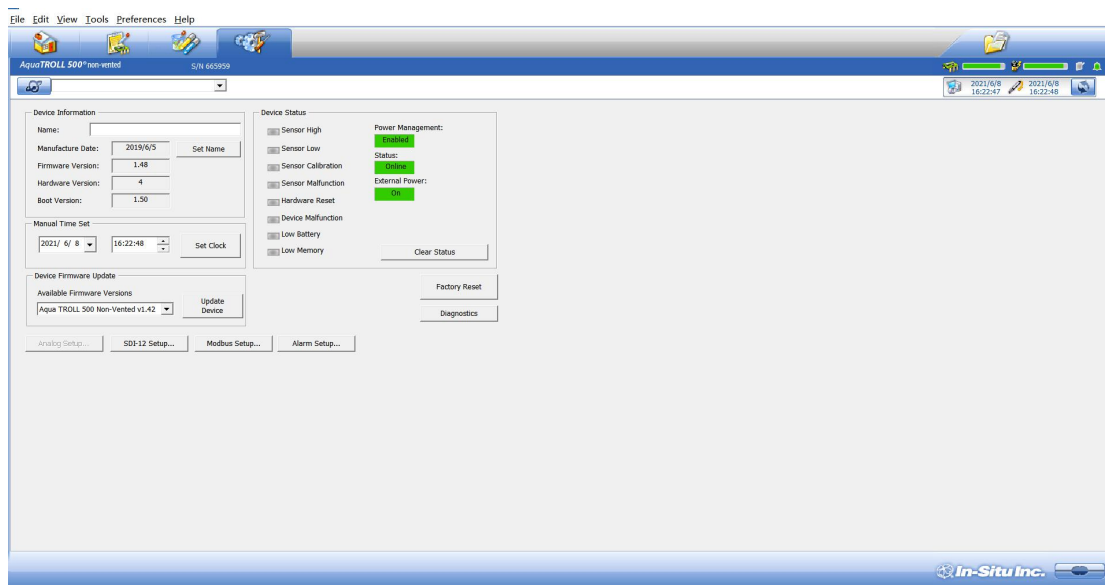
图标	定义
	断开的插头表示该仪器没有与软件建立连接。单击，可与已连接的仪器建立通信。
	连接的插头表示仪器正在与软件通信。点击断开软件与仪器的连接。
	Home 选项卡显示来自仪器的实时读数。当与仪器首次建立连接时，软件将显示所有可用参数的读数，显示为浅灰色，你必须点击屏幕底部的 Play 按钮来查看实时读数。
	Logging 选项卡显示存储在仪器中的日志列表。当您单击 Logging 选项卡时，软件可能需要一些时间从仪器中检索信息。(不适用于 RDO Blue 和 Aqua TROLL 500)
	传感器选项卡列出了所连接仪器中的传感器，以及它们的序列号、工厂校准和用户校准的日期。使用此选项卡中的按钮可以校准配置传感器。



设备设置选项卡允许访问仪器信息和设置，如仪器名称、序列号、固件版本、通信设置、诊断和恢复出厂设置选项

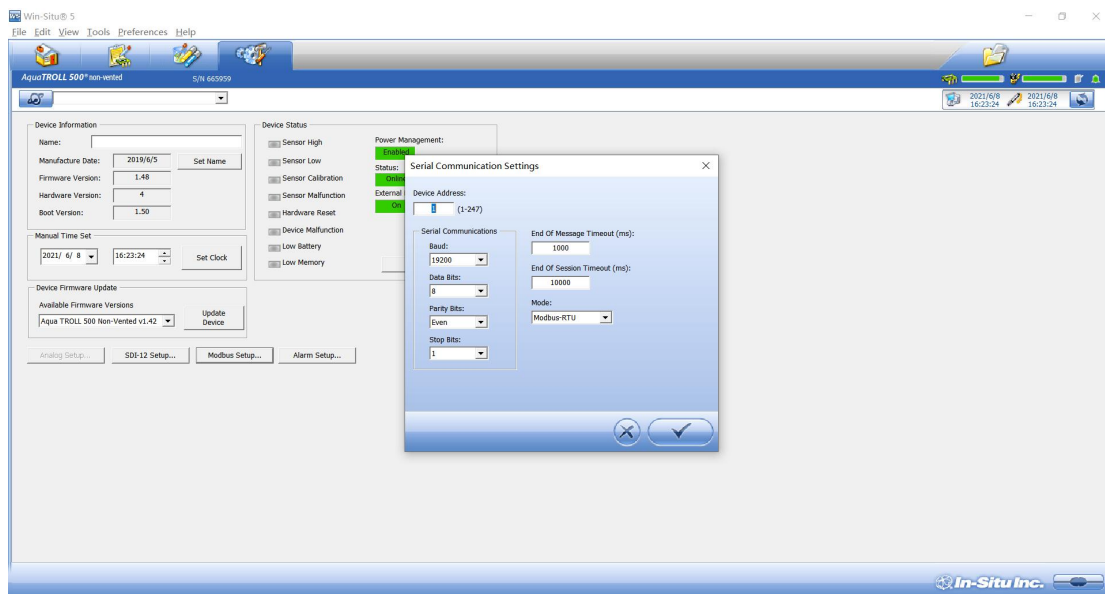
通讯设置

通过“设备设置”选项卡，您可以访问通信设置、仪表信息和状态、出厂重置、诊断和告警设置。仪器可通过 **Modbus** 或 **SDI-12** 协议进行通信，一次通讯只能使用一种通讯协议。



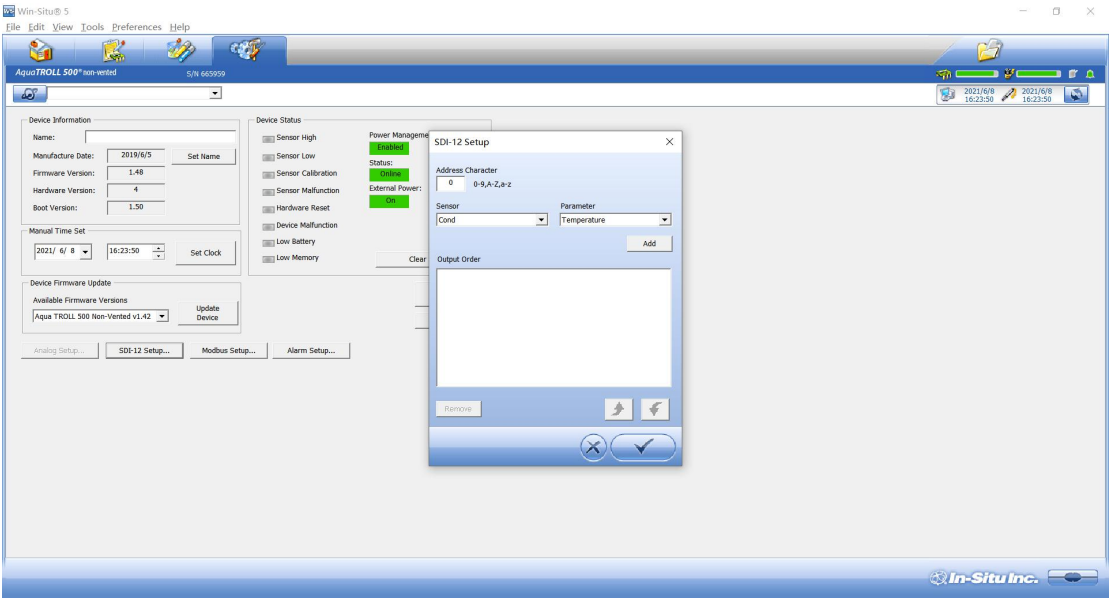
Modbus 通讯设置

点击 **Modbus** 设置按钮，根据控制器的要求进行仪器设置。对于仪器的 **Modbus** 寄存器，请参考《**Modbus** 和 **SDI-12** 操作手册》。



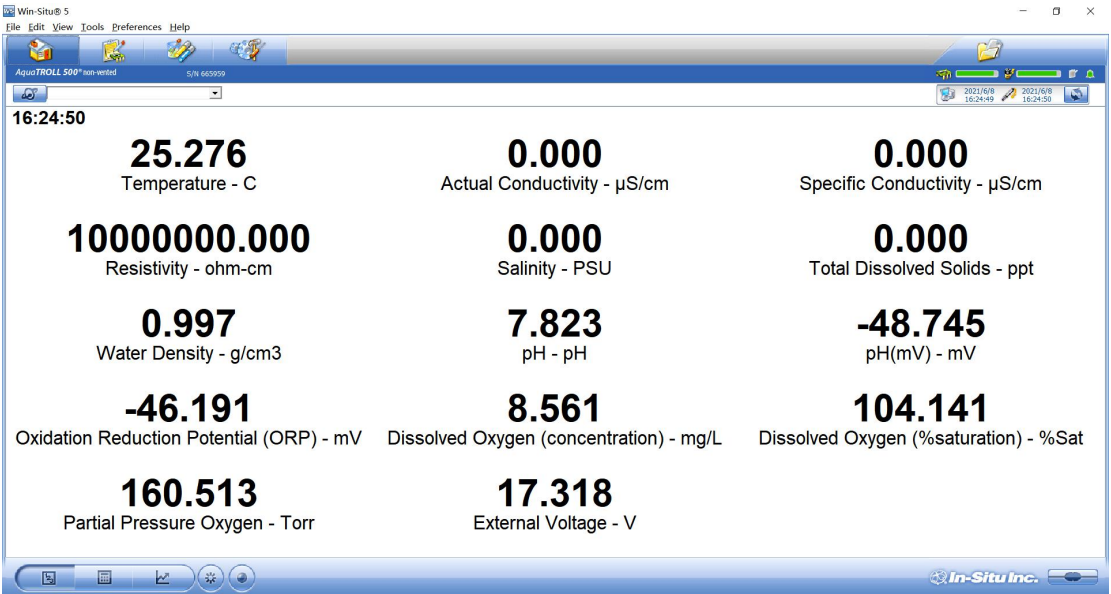
SDI-12 通讯设置

SDI-12 设置允许您设置仪器地址，选择要记录的参数，并选择参数在 SCADA 系统或数据记录器文件中出现的顺序。详细信息请参见 Win-Situ 5 Software 中的“帮助”菜单。如需查看 SDI-12 编程相关信息，请参考《Modbus 和 SDI-12 操作手册》



查看记录数据

Home 选项卡可以查看已选择测量参数的数据。灰色值表明仪器没有查询实时数据。要查询实时数据，请单击“播放”按钮。

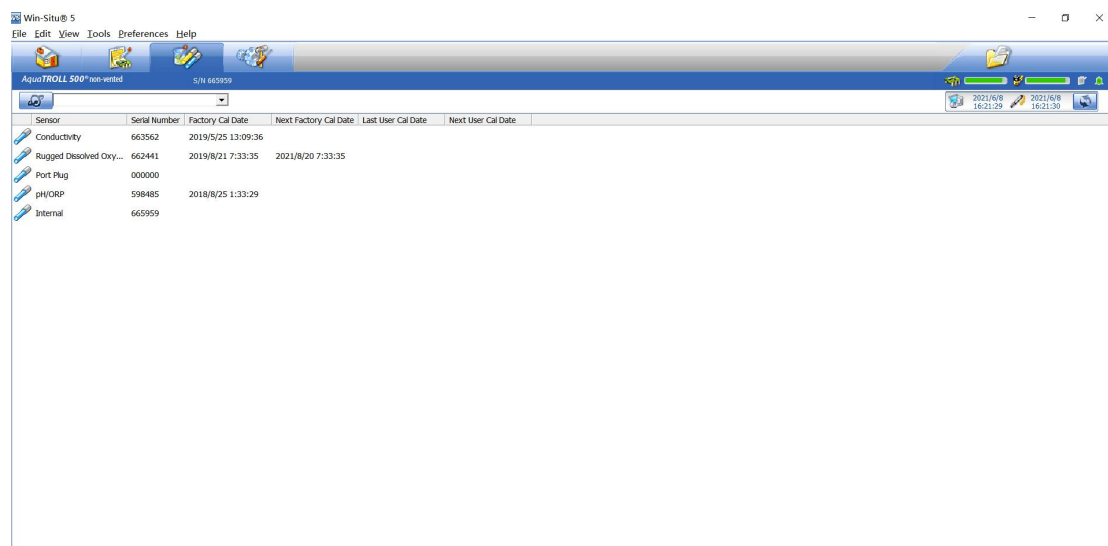


图标	定义
	站点按钮可以添加、编辑或删除站点。(不适用于 Aqua TROLL 500 和 RDO Blue。)

	这些图标可以查看仪器的内存和电池使用情况。(不适用于 Aqua TROLL 500 和 RDO Blue。)
	此图标可以查看仪器的日志记录状态。(不适用于 Aqua TROLL 500 和 RDO Blue。)
	警告图标提供仪器状态信息。 绿色：没有警报或警告，黄色：一个或多个警告 红色——一个或多个警告 将光标移到警告图标上，查看警告描述。单击“设备设置”选项卡可查看警告的详细信息。
	左侧显示“系统时间”。界面右侧显示“设备时间”。时钟每两秒更新一次。当“设备时间”显示为红色时，表示与当前系统时间不一致，需要同步。
	时间同步按钮用于将当前 PC 机时间写入仪器。如果您需要将仪器时钟设置为系统(PC)时间以外的时间，请使用“设备设置”选项卡中的“设置时钟”按钮。
	仪表视图显示最后已知的参数值，显示当前单位和时间。读数的大小要占据整个屏幕。这是 Home 选项卡中的默认显示。如果字体是黑色的，读数就会实时更新。
	列表视图是最新记录的运行列表。新的读数会不断地添加到列表的顶部，而旧的阅读资料会滚动到列表的底部。
	图形视图显示选择参数的实时趋势图。
	Snapshot 按钮允许您对当前屏幕上出现的数据进行快照，并将其保存到文件中。无内存仪器可以将数据保存为 CSV 文件，但不能将数据保存为 WSL 数据文件
	Stop 按钮可以连续记录实时数据并将其保存到文件中。无内存仪器可以将数据保存为 CSV 文件，但不能保存为 WSL 数据文件
	Play 按钮允许您启动和停止数据轮询。

校准和设置传感器

传感器选项卡可以查看仪器上可用的传感器。从这个选项卡可以校准和传设置传感器，还可以查看传感器序列号、出厂校准日期和用户校准日期。



图标	定义
	点击“校准按钮”启动选定传感器的校准向导。
	此按钮打开所选传感器的设置选项。这些选项包括选择参数、设置单位和设置警告值。

当单击要校准或配置的传感器时，校准按钮和传感器设置按钮变为激活状态。

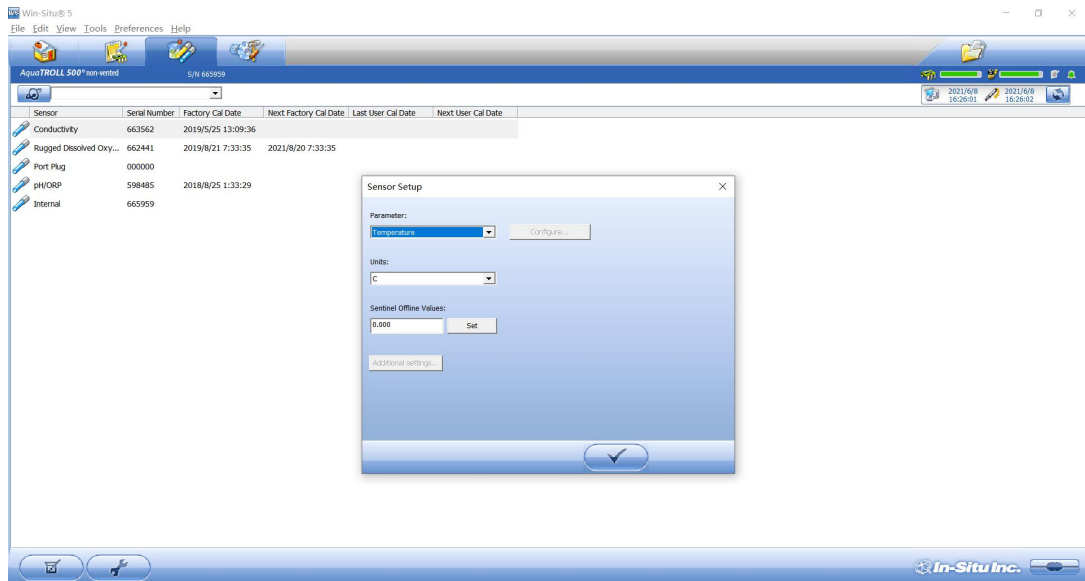
建议校准频率

In-Situ 传感器都经过工厂校准，因此在没有用户校准的情况下，可以长时间高精度和稳定测量。如数据有漂移，In-Situ 建议将仪器放入已知的校准液中进行校准。校准频率将随应用场景和污染条件而变。

传感器	建议校正频率	备注
电导率	3 - 6 个月	K-cell 值:0.7 - 1.3
pH	4-6 周或根据现场情况	单点:理论偏差 mV $\pm$ 30mV，2 或 3 点斜率:-66 至 50 mV/pH，2 或 3 点偏移: $\pm$ 30mV 在 pH 7
ORp	4-6 周或根据现场情况	偏移: $\pm$ 30 mV
RDO	12 个月或根据现场情况	2 点斜率:0.7 -1.3 2 点偏移: $\pm$ 0.3 mg/

设置参数单位和补偿值

通过选择一个参数并单击 **Setup Sensor** 按钮，您可以设置补偿值和设置参数单位。



图标	定义
Parameter	该菜单列出了所选传感器的可用参数
Units	这个下拉列表允可以给参数选择单位。
Sentinel Offline Value	这是一个文本字段，当传感器无法通信时，可以在其中输入一个值，单击 Set 按钮保存它
Configure	选择包含其他配置选项的参数时，此按钮将变为活动的。单击 Configure 按钮以查看其他选项。
Check mark	单击 Checkmark 将保存您在此界面中所做的更改

RDO 溶解氧传感器校准

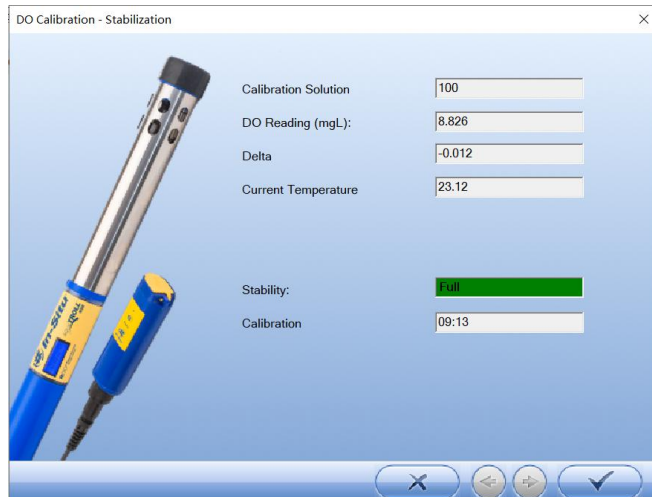
光学溶解氧传感器读数非常稳定。工厂校准的读数误差在 3%以内。如果需要更准确的读数，可执行 1 点，100%饱和度空气校准如下所述

100%饱和度空气校准

1. 在校准模式下安装限流器。
2. 用纸巾轻轻擦干主机和传感器，确保表面没有水和污垢。
3. 将仪器放入校准杯中。将一块湿海绵放入。
4. 盖上防护盖，旋拧一圈，单不要完全密封。



5. 等待 5 到 10 分钟的温度稳定后，再进行校准。
6. 在软件中，选择 **Sensor Setup** 选项卡。
7. 选择 **RDO** 溶解氧参数，点击校准。
8. 默认情况下，**100%饱和度**选择为校准的第一个点。如果您打算执行两点校准，也请从下拉列表中选择 **0%饱和度**。否则，就保留“None”。

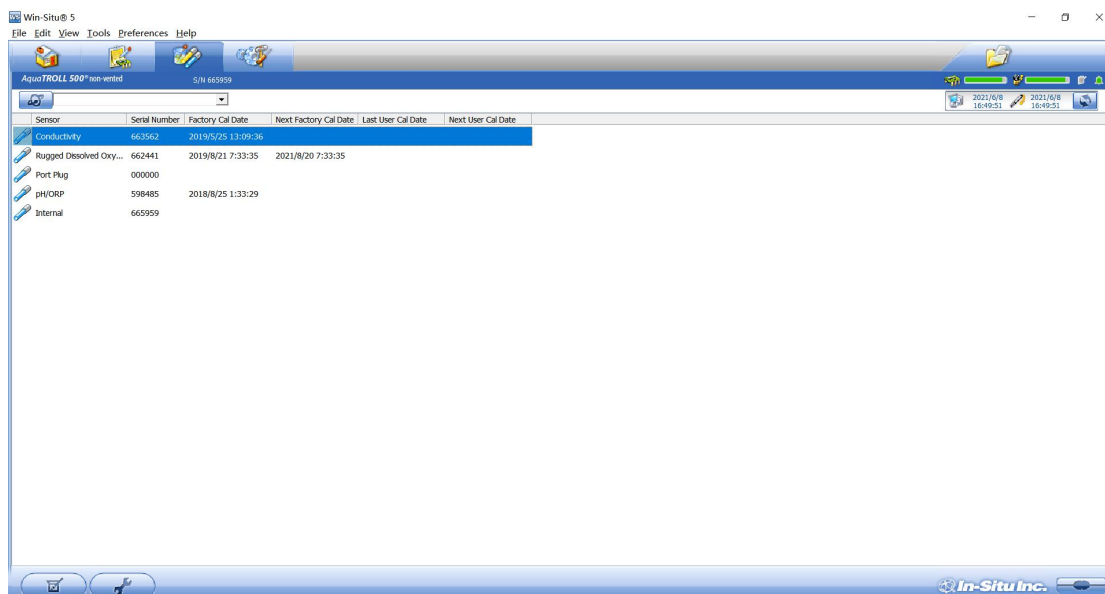


9. 单击 **Next**，输入将部署仪器的气压或海拔高度。
10. 单击 **Next**，单击 **OK** 开始校准。
11. 当屏幕显示校准已稳定时，单击“**Accept**”完成校准，或单击“**Cancel**”返回上一次校准。

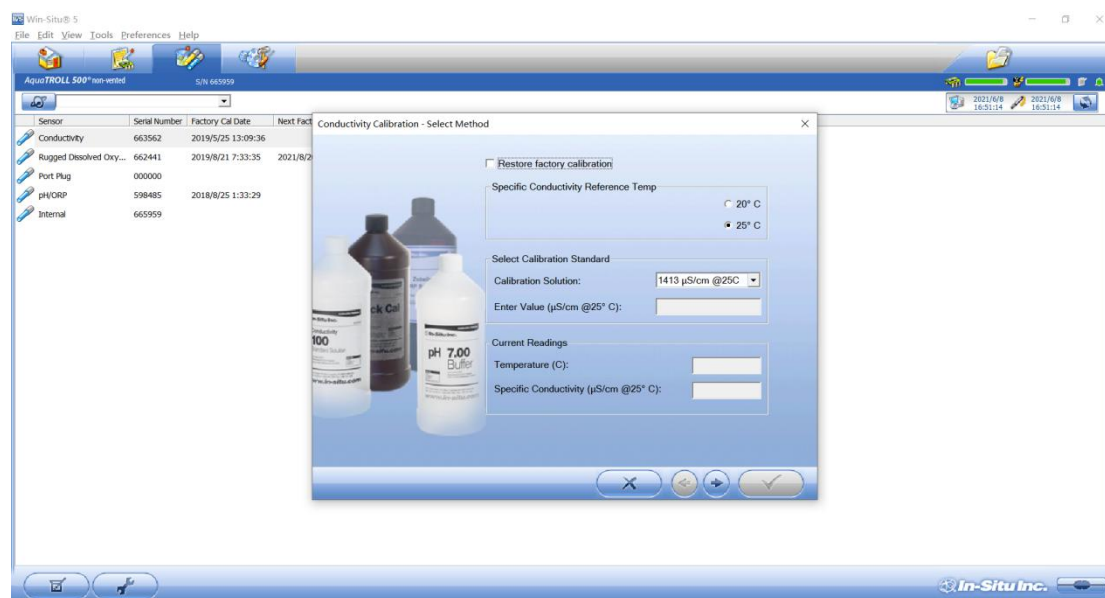
电导率传感器校准

电导率传感器在工厂使用 **nist** 可溯源标准进行校准。该传感器能够满足其公布的规格，而不需要用户额外校准。只有在读数漂移或传导单元发生了物理变化(例如，传导单元壁上的沉积物无法移除或传导单元壁上的物理损坏)时，才建议用户进行校准。

1. 将限流器调整为校准模式。
1. 倒入少量校准液，没过传感器表面即可。
2. 在 **Win-Situ 5** 软件中选择电导率传感器。



- 单击屏幕上的“Calibrate”按钮。
- 根据参考校准溶液，选择 20° C 或 25° C 作为参考温度。

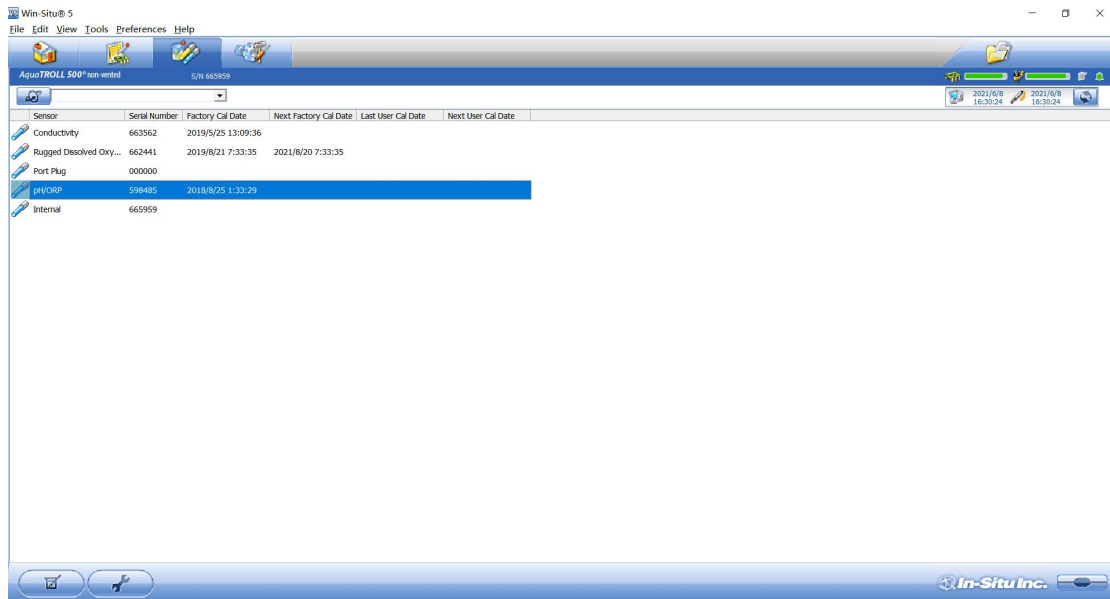


- 从下拉列表中选择适当的校准标准。如果选择“User Defined”，请输入溶液的值。
- 单击 Next，将仪器放入校准杯中，让温度稳定下来。
- 用你的手掌轻拍校准杯的侧面，以清除电导池中任何气泡。目视检查，确保所有气泡都已清除。
- 单击 OK 开始校准。
- 当屏幕显示校准已稳定时，单击“Accept”完成校准，或单击“Cancel”返回上一次校准。
- 可以保存或打印校准报告。
- 单击“OK”完成校准。
- 校准完成后，将仪器从校准杯中取出，并用清水彻底冲洗。

pH / ORP 传感器校准

建议在进行清洁和维护后或每两到六周校准 pH/ORP 传感器。

- 将限流器调整为校准模式。
- 倒入少量校准液，没过传感器表面即可。
- 在 Win-Situ 5 软件中选择 pH/ORP 传感器。



5. 单击屏幕左上角的“校准”按钮。



6. 选择校准 pH 值或校准 ORP。

7. 单击 Next，为第一个校准点选择一个值。如果你打算进行 2 点或 3 点校正，请根据校正指示选择适当的值。

8. 单击 Next，将仪器放入校准杯中，让温度稳定下来。

9. 单击 OK，开始校准。

10. 当屏幕显示校准已稳定时，单击“Accept”完成该校准点的校准，或单击“Cancel”返回之前的校准。

11. 按照校准指导继续完成剩余的校准点。

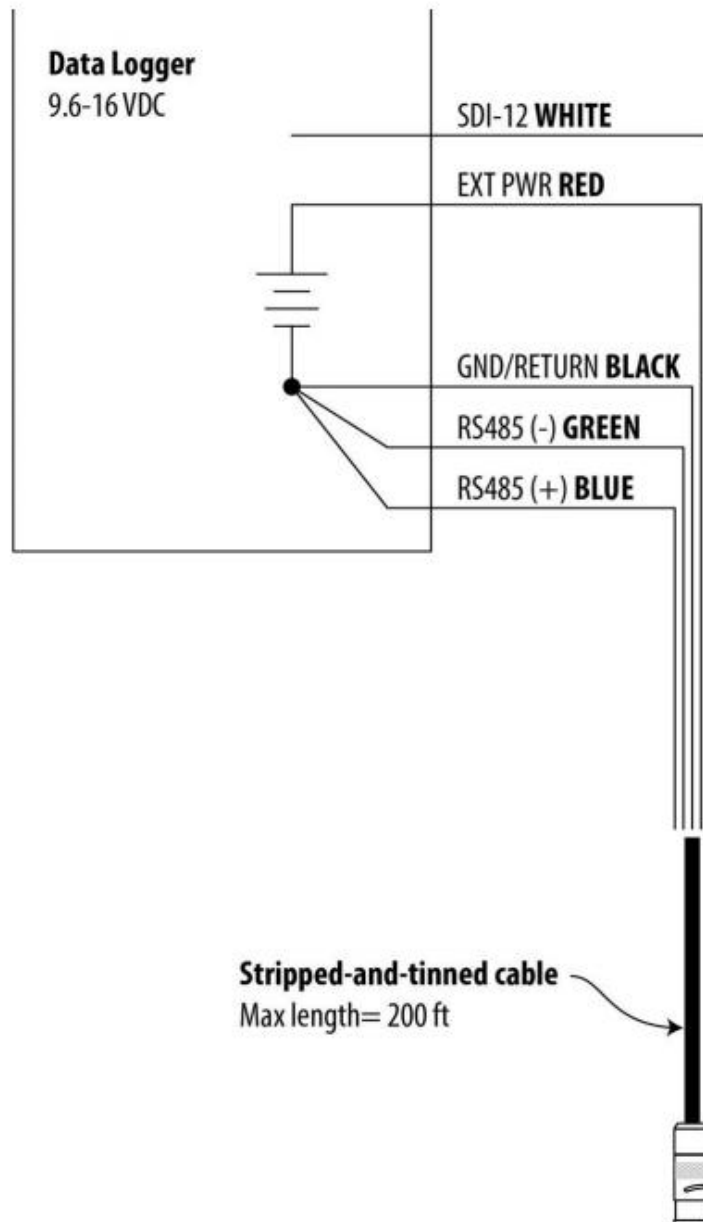
12. 可以保存或打印校准报告。

13. 单击“ok”完成校准

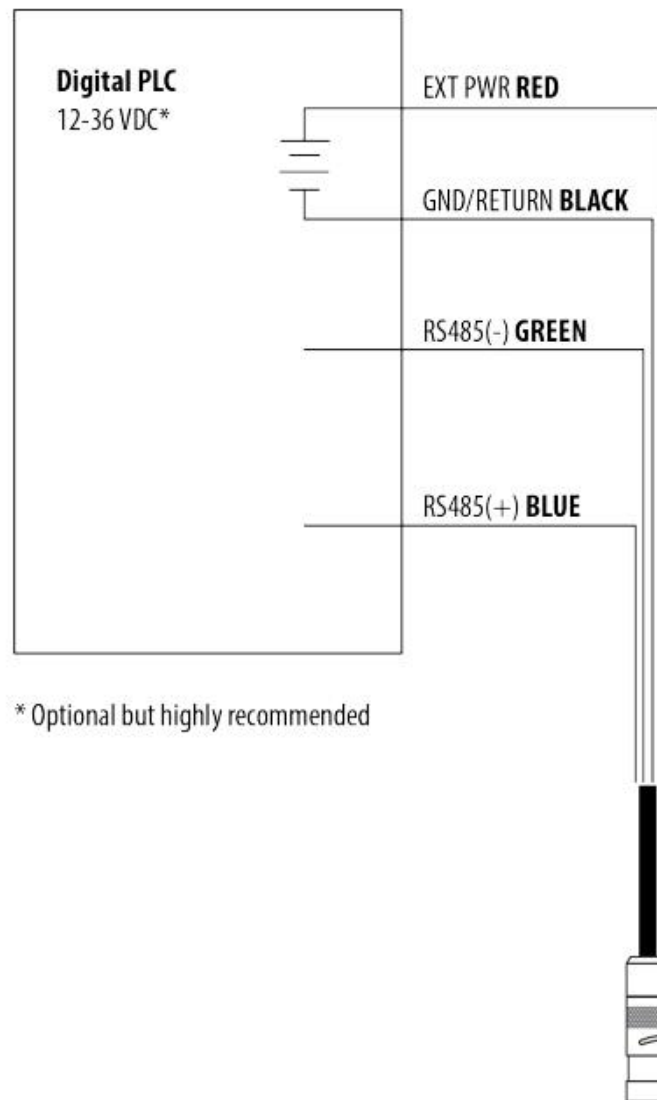
14. 校准完成后，将仪器从校准杯中取出，并用清水彻底冲洗。

十一. Aqua TROLL 500 接线

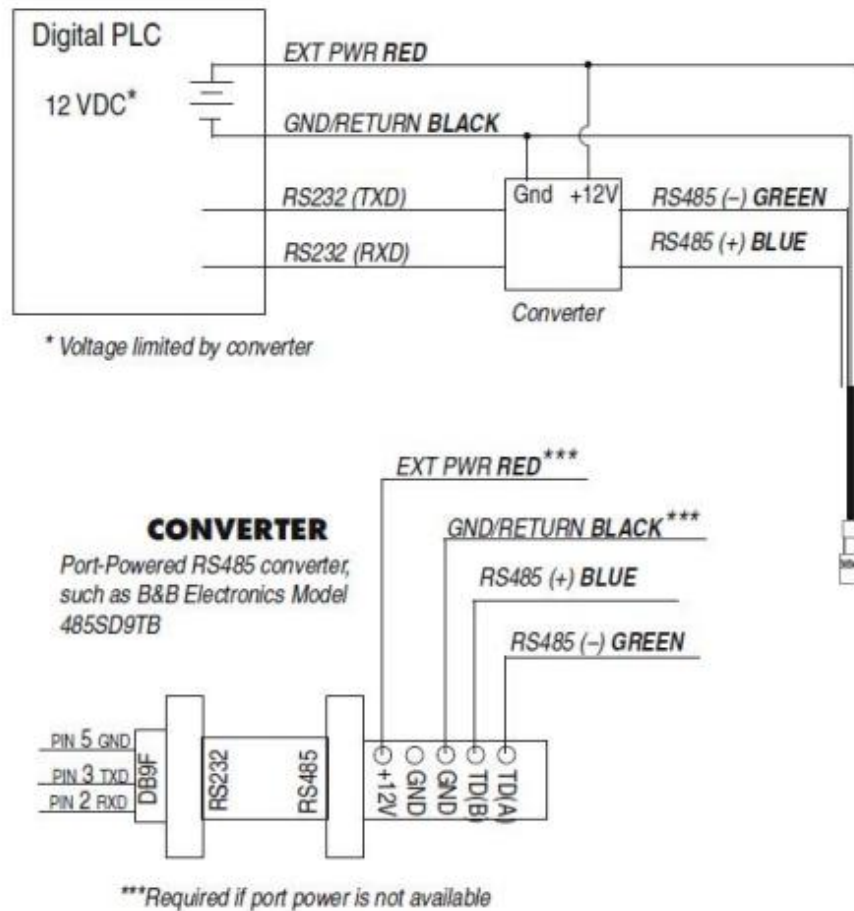
SI-12 接线



Modbus RS485 接线



Modbus RS232 接线（需要转换器）



Modbus PLC 接口

概述

Modbus PLC 接口是一种使用 Modbus 协议与 Aqua TROLL 500 通信的简化方法。它降低了编程的复杂性，允许用户拆卸传感器，并在不同的端口重新安装它们。使用此接口时，请注意以下限制：

- 任何类型的传感器只能使用一个(例如:只能安装一个浊度传感器)。
- 如果一个参数由多个安装的传感器提供，接口将返回第一个可用的值。
- 主机上必须安装 1.01 或更高版本的固件

有关仪器的完整 Modbus 功能的信息，请参阅 Aqua TROLL 500/600 接口规范
接线

将 Twist Lock 接头连接到仪器上，剥皮镀锡线缆如下图所示：

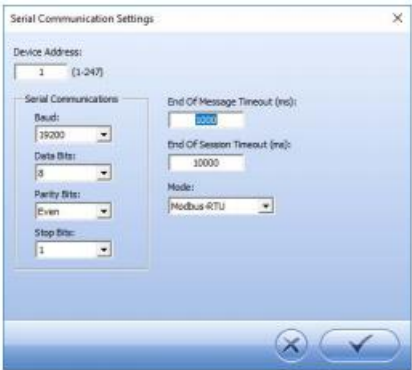


编程 PLC

1. 串口通信设置如下

模式	起始位	波特率	数据位	停止位	校验位
RTU	1	19200	8	1	偶校验

- 2. 设备地址默认设置为:1 .单击“确定”
- 3. 设置 PLC 通过发送 Modbus 命令唤醒设备。
这可能是一个回车，读取从 id 或读取任何寄存器。
 - b. 在发送第二个命令之前允许几秒钟。仪器需要这个时间来唤醒。
 - c. 这台仪器每两秒钟读数一次。
- 4. 使用附录 A 读取发现寄存器以触发仪器扫描传感器。
 - a. 可以丢弃返回值。每个寄存器都是一个持有寄存器。有些 plc 要求你在注册号或地址上加上 50000。例如:9301 就是 49301。
- c. 也可以将仪器连接到 VuSitu 手机 app 或 Win-Situ 软件，提示仪器发现其传感器映射。
- 5. 使用附录 B 在 PLC 上选择要读取的寄存器
 - a. 有些 PLC 设备在编程语句中直接使用寄存器号，有些使用寄存器地址，比寄存器号小 1；程序员必须坚持 PLC 的编程风格每个寄存器都是一个持有寄存器。有些 plc 要求你在注册号或地址上加上 50000。例如:5451 就是 45451。
- 6. 设置寄存器类型为:32 位浮点数
 - a. 如果由 PLC 询问，这是 2 寄存器
- 7. 设置字节顺序为:大字节顺序 (MSB)
 - a. 这应该是默认的，可能不是在所有 plc 上都可配置



读取寄存器

要确定给定参数寄存器块的起始寄存器号，首先通过查找传感器的参数表确定其参数 id。然后使用下式计算参数块的起始寄存器号。

起始寄存器=(参数 Id - 1) x 7 + 5451

例如，对于电导率传感器，特定电导率的参数 id 是 10(如果 bit9 可用，将在寄存器 6984 中设置)。因此，特定电导率寄存器块的起始寄存器编号为(10 - 1)x 7 + 5451 = 5514。

每个参数的起始寄存器指向包含以下信息的 7 个寄存器块。

Register Offset	Size (Registers)	Mode & Access Level (R/W)	Data Type	Description
0	2	R	float	The measured value from sensor
2	1	R	ushort	Data Quality Id: If this is 0 then there are no errors or warnings. See: Full System Specification
3	1	R/W	float	Units Id for the measured value. The default values are listed in the table below.
4	1	R	ushort	Parameter Id: The ID of the parameter for this location. See: Full System Specification
5	2	R/W	float	Offline sentinel value: The value that's returned on error or if the parameter isn't available. The default sentinel is 0.0

十二. 维护保养

用户可维修零件

仪器上的用户可自行更换维修部件包括 O 形圈，可拆卸传感器，RDO 传感器帽和 pH/ORP/ISE 参比液填充溶液。

O 型环

仪器有多个 O 形圈，用户可自行维护更换，防止水汽进入仪器损坏电子器件。安装后在新 O 形圈上涂上一层非常薄的硅脂。定期检查 O 型环是否有裂纹、切屑或变色，在出现这些情况时进行更换。

pH/ORP 和 ISE 传感器填充液更换

要更换 pH/ORP 或 ISE 传感器或重新填充参比液，按照以下步骤进行



从仪器上拆下传感器，拧开参比端子



倒掉旧的参比液



轻轻摇动装有参比液的瓶子，并倒置混合



将填充管插入储液器底部



在缓慢拔出填充管的同时，将填充液滴入储液器中，直到滴满溢出



重新安装拧紧参比端子



再转动90度(四分之一圈)以固定参比端子



擦去多余的填充液并校准

RDO 传感器溶解氧帽更换

RDO-X 溶解氧帽典型寿命为 2 年。RDO Fast 溶解氧帽有 1 年的典型寿命。请按照溶解氧帽套件中的说明进行操作

清洗仪器和传感器

彻底冲洗仪器，用温水和中性肥皂清洗，然后再冲洗仪器。自然风干，不要让水进入仪器。

清洁 pH/ORP 传感器

从最中性的清洁方法开始，只有在必要时才继续使用其他方法。请勿直接擦拭玻璃灯泡。要清洗 pH 传感器，请用冷水轻轻冲洗。如果需要进一步清洗，请考虑碎片的性质。除去结晶沉积：

- 用温水和中性肥皂清洗传感器。
- 将传感器浸泡在 5% HCl 溶液中 10 ~ 30 分钟。
- 如果沉积物仍然存在，应交替浸泡在 5% HCl 和 5% NaOH 溶液中。

除去油脂的或油脂的残留物：

- 用温水和中性肥皂清洗传感器。
- 甲醇或异丙醇可用于短时间浸泡，不超过 1 小时。
- 不要将传感器浸泡在强溶剂中，如氯化溶剂、醚或酮类，如丙酮。

除去类似蛋白质物质或粘膜：

- 用温水和中性肥皂清洗传感器。
- 将传感器浸泡在 0.1 M HCl 溶液中 10 分钟，然后用去离子水冲洗。

在执行这些清洗方法中的任何一种后，用水冲洗传感器，然后在 pH 值为 4 的缓冲液中浸泡一夜。

如果 ORP 铂电极生锈或变脏，可以用棉签和甲醇或异丙醇清洗。轻轻地擦拭电极，直到发亮。

在 pH 传感器的使用或存放过程中，传感器必须保持湿润。传感器填充液的保质期为 2 年。每 5 至 6 个月更换一次填充液，或在以下情况下：

- 传感器无法在可接受的斜率和偏移范围内校准。
- 传感器读数不准确。
- 校准 pH 值 7 时读数大于+30 mV 或小于-30 mV。
- 传感器响应缓慢

如果更换填充液后传感器仍有上述问题，请更换参比端子。

清洁电导率传感器

清洁

从最温和的清洁方法开始，只有在必要时才继续使用其他方法。

要清洁导电传感器表面，用干净的冷水轻轻冲洗。如果需要进一步清洗，请考虑杂质的性质。

除去结晶沉积：

- 用温水和中性肥皂清洁传感器表面。
- 用软毛刷轻轻清洁传感器针脚和温度传感器。确保清除底座周围的所有碎片。
- 如果结晶沉积物仍然存在，在 5% 的盐酸中浸泡 10 - 30 分钟，然后用温水肥皂水软刷。
- 如果沉淀物仍然存在，用 5% HCl 和 5% NaOH 溶液交替浸泡，然后用温水肥皂水和软刷。

除去油腻的或油腻的残留物：

- 用温水和中性肥皂清洁传感器表面。
- 使用软毛刷轻轻清洁传感器针脚和温度传感器。确保清除所有的残留。
- 异丙醇可用于短时间浸泡，最长可达 1 小时。
- 不要浸泡在强溶剂中，如氯化溶剂、醚或酮(如丙酮)。

除去类似蛋白质物质或粘膜：

- 用温水和中性肥皂清洁传感器表面。
- 使用软毛刷轻轻清洁传感器针脚和温度传感器。确保除去所有的材料/薄膜。
- 将传感器浸泡在 0.10% 的盐酸中 10 分钟，然后用蒸馏水彻底冲洗。

清洁浊度传感器

光学窗应没有异物，用清水和软布或拭子轻轻擦拭窗口。请勿使用有机溶剂清洁传感器

存储仪器和传感器

短期存储(少于一周)		长期存放(一周以上)	
			
将限流器置于校准模式，在传感器上倒入~15ml 水、pH 4 缓冲液，pH/ISE 存储溶液。	将防护帽装到限流器上	拆卸限流器、传感器和电动清洁刷	将限流器与仪器中心的孔连接到主机上。
 pH/ORP 传感器在存储过程中必须保持湿润。ISE 传感器可以干燥地储存，但在校准和部署之前必须进行维护。			
		在传感器保护帽内的海绵中加入少量的 pH 储存液或 pH 4 校准液。	更换传感器两端的盖子。用胶带将保护帽子封在传感器上，以防止液体泄漏或海绵干燥。

存储 pH/ORP 传感器

长期保存后的 pH 传感器使用前，请先用去离子水冲洗传感器，然后在 pH 4 缓冲液中浸泡 1-2 小时，这将使玻璃球充满氢离子。不要将 pH 传感器存储在去离子水中，因为这会耗尽填充液并大幅降低传感器的寿命。

存储电导率传感器

在安装使用之前，请将传感器存储在工厂提供的容器中。

一旦安装在仪器上，温度传感器和电导率传感器就可以根据探头的配置进行湿式或干式存储。为了保证仪器寿命的最佳准确性，在校准和部署之前，将电导率电池浸泡在水中 24-48 小时。

存储浊度传感器

在安装之前，请将传感器存储在工厂提供的容器中。一旦安装在探头上，浊度传感器可以根据探头的配置以湿的或干的方式存储。

十三. 符合标准声明

Manufacturer: In-Situ, Inc.
221 East Lincoln Avenue
Fort Collins, CO 80524
USA

Declares that the following product:

Product name: Aqua TROLL® 600 Multiparameter Sonde
Model: Aqua TROLL® 500
Product Description: Multiparameter water quality data logger

is in compliance with the following Directive

2004/108/EC for Electromagnetic Compatibility (EMC) Directive

and meets or exceeds the following international requirements and compliance standards:

- Immunity
EN 61326, Electrical Equipment for Measurement, Control and Laboratory Use,
Industrial Location
- Emissions
Class A requirements of EN 61326, Electrical Equipment for Measurement,
Control and Laboratory Use

Supplementary Information:

The device complies with the requirements of the EU Directives 2014/30/EU and 2014/35/EU,
and the CE mark is affixed accordingly.



Ben Kimbell
VP of R&D
In-Situ, Inc.
April 23, 2018



附录

附录 A：搜索传感器

在 PLC 测量序列中读取的第一个寄存器应该是一个以寄存器号 6984 开始的 14 寄存器块。读取这些寄存器将触发主机扫描其传感器端口并更新其传感器图。这保证了主机已正确的登记了用户自上次测量序列以来可能对传感器配置所做的任何更改。根据下表，这些寄存器的位内容表明了哪些参数 id(1 到 219)是目前从探测仪可用的。关于参数 id 的描述请参见附录 B

Parameter ID Map

	15	14	13...2	1	0
6984	16	15	14...3	2	1
6985	32	31	30...19	18	17
6986	48	47	46...35	34	33
6987	64	63	65...51	50	49
6988	80	79	78...67	66	65
6989	96	95	94...83	82	81
6990	112	111	11...099	98	97
6991	128	127	126...115	114	113
6992	144	143	142...131	130	129
6993	160	159	158...147	146	145
6994	176	175	174...163	162	161
6995	192	191	190...179	178	177
6996	208	207	206...195	194	193
6997	0	0	219...211	210	209

附录 B：传感器 ID 和寄存器

ID	参数名称	保持寄存器数量	保持寄存器地址	默认单位
1	温度	5451	5450	1 =° C
2	压力	5458	5457	17 =PSI
3	深度	5465	5464	38 =feet
4	水位, 水深	5472	5471	38 =feet
5	水位, 表面高程	5479	5478	38 =feet
9	实际导电率	5507	5506	65 =µS /cm
10	特定的电导率	5514	5513	65 =µS /cm
11	电阻率	5521	5520	81 = ohm-cm
12	盐度	5528	5527	97 =PSu
13	总溶解固体	5535	5534	114 = ppt
14	水的密度	5542	5541	129 = g / cm3
16	气压	5556	5555	22 =mmhg

17	pH	5563	5562	145 = pH
18	pH 电压	5570	5569	162 = mV
19	ORP	5577	5576	162 = mV
20.	溶解氧浓度	5584	5583	117 = mg / L
21	溶解氧饱和度	5591	5590	177 = %饱和度
24	氯离子浓度 (Cl ⁻)	5612	5611	117 = mg / L
25	浊度	5619	5618	194 =NTU
30.	氧分压	5654	5653	26 =torr
31	总悬浮固体	5661	5660	117 = mg / L
32	外部电压	5668	5667	163 =V
33	电池容量(剩余)	5675	5674	241 = %
34	若丹明 WT 浓度	5682	5681	118 =μg / L
35	罗丹明 WT 荧光	5689	5688	257 = RFU
36	氯化 (Cl ⁻) 电压	5696	5695	162 = mV
37	硝酸根离子浓度	5703	5702	117 = mg / L
39	铵离子浓度	5717	5716	117 = mg / L
40	铵离子电压	5724	5723	162 = mv
41	氨氮	5731	5730	117 = mg / L
42	总氨	5738	5737	117 = mg / L
50	叶绿素 a 浓度	5894	5793	118 = μ g / L
51	叶绿素 a 荧光强度	5801	5800	257 = RFU
54	蓝绿藻藻蓝蛋白浓度	5822	5821	118 = μ g / L
55	藻蓝蛋白荧光强度	5829	5828	257 = RFU
58	蓝绿藻藻红蛋白浓度	5850	5849	118 = μ g / L
59	藻红蛋白荧光强度	5857	5856	257 = RFU

附录 C: 数据格式

Modbus 协议规范要求任何多字节数据类型都要以大字节顺序传输，或者首先传输最重要的字节 (MSB)。现场设备应使用以下数据格式。

ID	类型	大小 (寄存器)	描述
2	Unsigned Short	1	2 个字节，1 个寄存器，MSB 优先
5	Float	2	4 字节，2 个寄存器。IEEE 浮点数格式