



# 多合一水质在线分析仪

## Multiple Water-quality Online Analyzer

产品型号/ Product Type: BX-Multi

# 使用说明书

## Operating Manual

版本/ Version: v2.0

2018年08月 / Aug., 2018

北京碧霄生物科技有限公司  
湖南碧霄环境科技有限公司  
版权所有

# 目 录

|                         |    |
|-------------------------|----|
| 前言 .....                | 1  |
| 产品概况 .....              | 2  |
| 质保和维修.....              | 2  |
| 版权声明 .....              | 3  |
| 第一章 仪器介绍 .....          | 4  |
| 1.1 产品组成及外观.....        | 4  |
| 1.2 性能特点.....           | 6  |
| 1.3 各探头原理 .....         | 6  |
| 1.3.1 荧光法溶解氧 .....      | 6  |
| 1.3.2 四电极电导率 .....      | 7  |
| 1.3.3 光纤式浊度 .....       | 8  |
| 1.3.4 数字 pH .....       | 8  |
| 1.3.5 叶绿素/蓝绿藻/水中油 ..... | 8  |
| 1.4 各探头外观图.....         | 9  |
| 1.5 技术指标.....           | 10 |
| 第二章 安装和应用 .....         | 14 |
| 2.1 仪器拆箱(装箱单).....      | 14 |
| 2.2 设备尺寸.....           | 15 |
| 2.3 设备连接.....           | 16 |
| 2.3.1 标准航空插头连接.....     | 16 |
| 2.3.2 裸线连接 .....        | 17 |
| 2.4 传感器地址、位置定义 .....    | 18 |
| 2.5 安装及使用注意事项.....      | 19 |
| 2.5.1 安装方式 .....        | 19 |
| 2.5.2 安装注意事项 .....      | 21 |
| 2.5.3 使用注意事项 .....      | 21 |

|                             |           |
|-----------------------------|-----------|
| 2.5.4 传感器接入母体步骤 .....       | 22        |
| <b>第三章 探头校准 .....</b>       | <b>23</b> |
| 3.1 校准方式.....               | 23        |
| 3.1.1 整机校准 .....            | 23        |
| 3.1.2 单探头校准 .....           | 23        |
| 3.2 标液配置及测试注意事项.....        | 24        |
| 3.2.1 溶解氧 .....             | 24        |
| 3.2.2 电导率 .....             | 24        |
| 3.2.3 浊度 .....              | 26        |
| 3.2.4 pH .....              | 29        |
| 3.2.5 叶绿素 .....             | 29        |
| 3.2.6 蓝绿藻 .....             | 31        |
| <b>第四章 PC 端软件及控制器 .....</b> | <b>35</b> |
| 4.1 可与探头连接的工具.....          | 35        |
| 4.2 MODBUS 协议 .....         | 35        |
| 4.2.1 默认参数及基本应用 .....       | 35        |
| 4.2.2 MODBUS 协议及说明 .....    | 35        |
| <b>第五章 维护和常见问题 .....</b>    | <b>39</b> |
| 5.1 维护日程.....               | 39        |
| 5.2 维护方法.....               | 40        |
| 5.3 注意事项.....               | 41        |
| 5.4 常见问题及排除.....            | 41        |
| <b>第六章 质量保证 .....</b>       | <b>43</b> |
| 6.1 质保周期.....               | 43        |
| 6.2 质保条约.....               | 44        |
| 6.3 限制.....                 | 44        |
| <b>第七章 售后服务 .....</b>       | <b>46</b> |

## 前言

非常感谢您选择本公司仪器！

在使用本产品前，请仔细阅读本手册，并保存以供参考。

请遵守本手册操作规程及注意事项。

- ◇ 为确保本仪器所提供的售后保护有效，请不要使用本手册规定以外的方法来使用和保养本仪器。
- ◇ 由于不遵守本操作手册中规定的注意事项，所引起的任何故障和损失均不在厂家的保修范围内，厂家亦不承担任何相关责任。请妥善保管好所有文件。如有疑问，请联系我公司售后服务部门。
- ◇ 在收到仪器时，请小心打开包装，检查仪器及配件是否因运送而损坏，如有发现损坏，请联系我公司售后服务部门，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，请联系我公司售后服务部门。

## 产品概况

碧霄科技第二代 BX-Multi 多合一水质在线分析仪(最多七参数)采用多探头集成结构设计,每支传感器带有防水连接器,校准数据存储在传感器内,可现场校准和替换。最多可以同时接 6 支碧霄科技数字传感器,可选荧光法溶解氧、四电极电导率、光纤式浊度、数字 pH、数字 ORP、叶绿素、蓝绿藻及水中油传感器。配备自动清洁装置,可消除气泡,防止微生物生长,可以应用于河流、湖泊、海洋及地下水等多种水环境监测需求。具有极佳的可靠性,可在无人值守的环境中运行数月无需维护。

本用户手册针对 BX-Multi 多合一水质在线分析仪的安装、使用和维护等内容进行说明,同时介绍了该产品的基本测量原理、仪器构成和特点,为具备水质分析仪器操作控制相关知识的技术人员提供了使用参考。

若用户需要进一步了解相关信息,请联系碧霄科技技术服务部门。

## 质保和维修

超过保修期或者在保修期内发生如下故障,将不提供免费保修服务,故障包括但不限于:

- ◇ 未按本手册进行的安装、操作或使用
- ◇ 产品使用不当
- ◇ 未按本公司指导方法对产品进行维修保养

- ◇ 用非本公司提供的零件维修产品
- ◇ 未经授权对产品进行的改造或拆装

## 版权声明

本用户手册对用户不承担法律责任，所有的法律条款请见相应的合同。碧霄科技版权所有，如有改动，恕不另行通知；未经允许，不得翻印。

## 第一章 仪器介绍

### 1.1 产品组成及外观

BX-Multi 多合一水质在线分析仪外观如图 1-1 所示。



图 1-1 多合一水质在线分析仪外观图

结构图如图 1-2 和 1-3 所示。

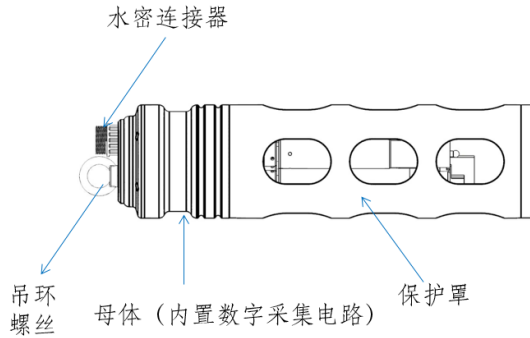


图 1-2 多合一水质在线分析仪外部结构图

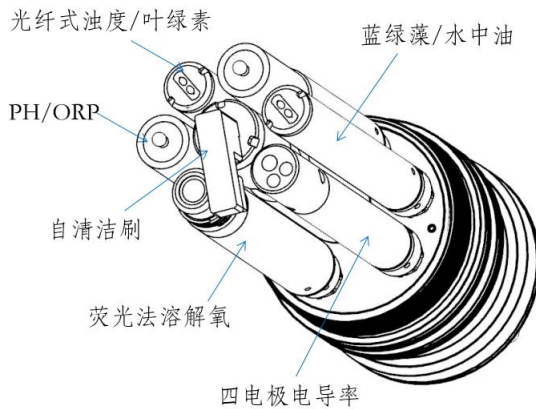


图 1-3 多合一水质在线分析仪内部结构图

BX-Multi 多合一水质在线分析仪具有一路 RS485 接口, 采用标准 MODBUS 协议, 可与控制器、计算机、数采仪、PLC 或者手持控制器终端连接使用。



## 1.2 性能特点

BX-Multi 多合一水质在线分析仪的性能特点如下：

- ◇ 数字传感器，RS485 输出，支持 MODBUS
- ◇ 所有校准参数存储在传感器内，每支探头带有防水接头，可方便插拔替换。
- ◇ 配备自动清洁装置，可以有效的清除传感器表面沾污，防止微生物的生长，更准确，更低维护。
- ◇ 可选荧光法溶解氧、四电极电导率、光纤式浊度、数字 pH、数字 ORP、叶绿素、蓝绿藻及水中油，适合长期在线监测。
- ◇ 多合一结构设计，可以同时接六个探头，测量七个参数。

## 1.3 各探头原理

### 1.3.1 荧光法溶解氧

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，通过检测红光与蓝光之间的相位差，并与内部标定值比对，从而计算出氧分子的浓度，经过温度和气压自动补偿输出最终值。示意图如图 1-4 所示。

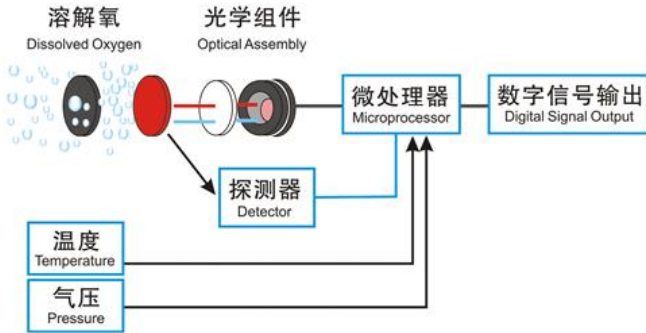


图 1-4 溶解氧探头原理示意图

### 1.3.2 四电极电导率

本产品采用 4 电极技术,由 2 个驱动电极和 2 个测量电极组成,两个驱动电极施加电势,电势会驱动溶液中的离子运动。两个测量电极再对这个电势进行测量,所以无离子附着,如图 1-5 所示。

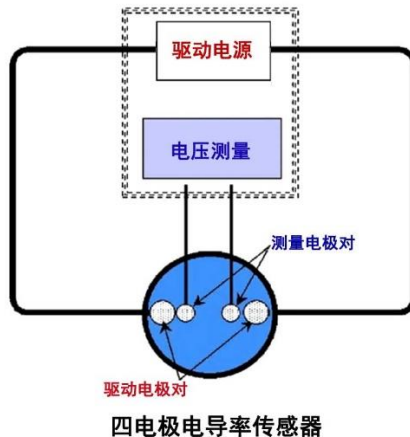


图 1-5 电导率探头原理示意图

### 1.3.3 光纤式浊度

本产品采用 90° 散射光法。散射光法是指，设置在测量水中的检测器光源发出的光线（测量光）遇到悬浮在测量水中的悬浮物表面会发生反射，设置在与光源成 90° 角度的光学检测器可对反射的光线（散射光）进行检测。根据检测到的散射光的强度以及水中悬浮物的浓度测量浊度。示意图如图 1-6 所示。

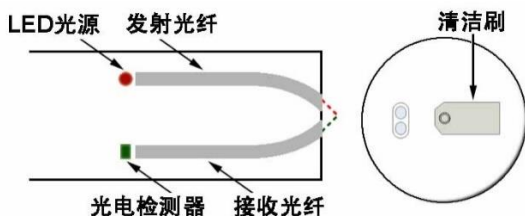


图 1-6 浊度探头原理示意图

### 1.3.4 数字 pH

pH 电极复合式电极，由 pH 玻璃电极和参比电极组合而成，主要检测被测物中氢离子浓度。该数字 pH 探头内部集成微处理器，可直接将采集到的信号通过 RS485 数字对外输出。

### 1.3.5 叶绿素/蓝绿藻/水中油

采用荧光法原理，根据被检测物质在特定波长段的荧光特性，采用定制 LED，通过对测量介质激发，通过激发所产生荧光能量来计算对应的数值。

## 1.4 各探头外观图



图 1-7 系列多合一探头实物图

## 1.5 技术指标

BX-Multi 多合一水质在线分析仪技术指标如表 1-1 所示。

表 1-1 多合一水质在线分析仪技术指标

| 产品名称            | 技术参数          |                       |
|-----------------|---------------|-----------------------|
| 溶解氧探头<br>(荧光法)  | 接口            | 带防水连接器                |
|                 | 原理            | 荧光法                   |
|                 | 量程            | 0-20mg/L 或 0-200% 饱和度 |
|                 | 精度            | ±0.3mg/L              |
|                 | 分辨率           | 0.01mg/L              |
|                 | 材质            | POM (可定制钛合金)          |
|                 | 输出            | RS485, MODBUS         |
| 电导率探头<br>(四电极法) | 接口            | 带防水连接器                |
|                 | 原理            | 四电极                   |
|                 | 量程            | 1μS/cm-100mS/cm       |
|                 | 精度            | 1% FS                 |
|                 | 分辨率           | 0.0001mS/cm           |
|                 | 盐度量程          | 0-72 ppt              |
|                 | 材料            | PEEK 电极头、不锈钢外壳        |
| 输出              | RS485, MODBUS |                       |
| 浊度探头            | 接口            | 带防水连接器                |

|                            |     |                      |
|----------------------------|-----|----------------------|
| <b>(90° 光纤散射法)</b>         | 原理  | 90° 散射光原理， 光纤式光路设计   |
|                            | 量程  | 0-1000 NTU           |
|                            | 分辨率 | 0.1 NTU              |
|                            | 材料  | POM (可定制钛合金)         |
|                            | 输出  | RS485, MODBUS        |
| <b>pH 探头<br/>(玻璃电极法)</b>   | 接口  | 带防水连接器               |
|                            | 原理  | 电极法                  |
|                            | 量程  | 0-14pH               |
|                            | 精度  | ±0.1pH               |
|                            | 分辨率 | 0.01                 |
|                            | 材料  | POM (可定制钛合金)         |
|                            | 输出  | RS485, MODBUS        |
| <b>叶绿素探头<br/>(激发光-荧光法)</b> | 接口  | 带防水连接器               |
|                            | 原理  | 荧光法， 光纤式光路设计         |
|                            | 量程  | 0~400 µg/L 或 0~100RF |
|                            | 检出限 | 0.1 µg/L             |
|                            | 线性度 | R <sup>2</sup> >0.99 |
|                            | 分辨率 | 0.1 µg/L 或 0.1% RFU  |
|                            | 材料  | POM (可定制钛合金)         |
|                            | 输出  | RS485, MODBUS        |
| <b>蓝绿藻探头</b>               | 接口  | 带防水连接器               |

|                    |     |                    |
|--------------------|-----|--------------------|
| (激发光-荧光法)          | 原理  | 荧光法                |
|                    | 量程  | 0-200,000 cells/mL |
|                    | 检出限 | 300 cells/mL       |
|                    | 线性度 | $R^2 > 0.999$      |
|                    | 分辨率 | 1 cells/mL         |
|                    | 材料  | 316L 不锈钢           |
|                    | 输出  | RS485, MODBUS      |
| ORP 探头<br>(铂电极法)   | 接口  | 带防水连接器             |
|                    | 原理  | 电极法                |
|                    | 量程  | -999~999mV         |
|                    | 精度  | $\pm 20\text{mV}$  |
|                    | 分辨率 | 1mV                |
|                    | 材料  | POM (可定制钛合金)       |
|                    | 输出  | RS485, MODBUS      |
| 水中油探头<br>(激发光-荧光法) | 接口  | 带防水连接器             |
|                    | 原理  | 荧光法                |
|                    | 量程  | 0-50 ppm           |
|                    | 精度  | 5%                 |
|                    | 分辨率 | 0.01ppm            |
|                    | 线性度 | $R^2 > 0.999$      |
|                    | 材料  | 316L 不锈钢           |

|                | 输出    | RS485, MODBUS                                       |
|----------------|-------|---|
| 多参数传感器<br>其他信息 | 多参数母体 | 7 个防水端口，最多支持 6 个数字传感器接入，1 个中央清洁刷，探头与清洁刷可以拆卸，自由组合搭配。 |
|                | 操作温度  | 0~50℃   |
|                | 校准数据  | 校准数据存储在探头内，探头可以拆卸拿到实验室标定。                           |
|                | 输出    | RS485 输出，MODBUS 协议。                                 |
|                | 自动清洁刷 | Yes/标配  |
|                | 清洁刷控制 | 默认 30min 清洗一次，可设置清洗时间间隔。                            |
|                | 电源    | 整机及单探头：DC 12V ±10%                                  |
|                | 工作电流  | 100 mA  |
|                | 防护等级  | IP68  |
|                | 材料    | POM、防沾污紫铜片  |
|                | 状态告警  | 具有电压异常告警、漏水告警、自清洁刷异常告警                              |
|                | 线缆长度  | 带防水连接器，5-10 米，可定制                                   |
|                | 保护罩   | 标配多参数保护罩  |



## 第二章 安装和应用

### 2.1 仪器拆箱(装箱单)

BX-Multi 多合一水质在线分析仪产品装箱单如表 2-1 所示。将仪器从运输箱中取出，检查所有部件是否有损坏。检查表中所列的所有部件是否齐全。如果有任何部件丢失或破损，请立刻联系供货商。

表 2-1 BX-Multi 多合一水质在线分析仪装箱清单

| 序号 | 名称    | 数量  | 备注  |
|----|-------|-----|---|
| 1  | 多合一探头 | 1 支 | 包含母体及配置的若干水质探头。   |
| 2  | 多合一线缆 | 1 根 | 长 5-10 米。线缆一头为与传感器连接的 4 芯航插接头(内置防水 O 型圈)。另一头为与控制器连接的 6 芯航插接头。 |
| 3  | 使用说明书 | 1 份 | /   |
| 4  | 合格证   | 1 份 | /   |

所有材料采用泡沫盒固定包装，抗冲击力强。

传感器内部不存在需要用户维修的部件。

## 2.2 设备尺寸

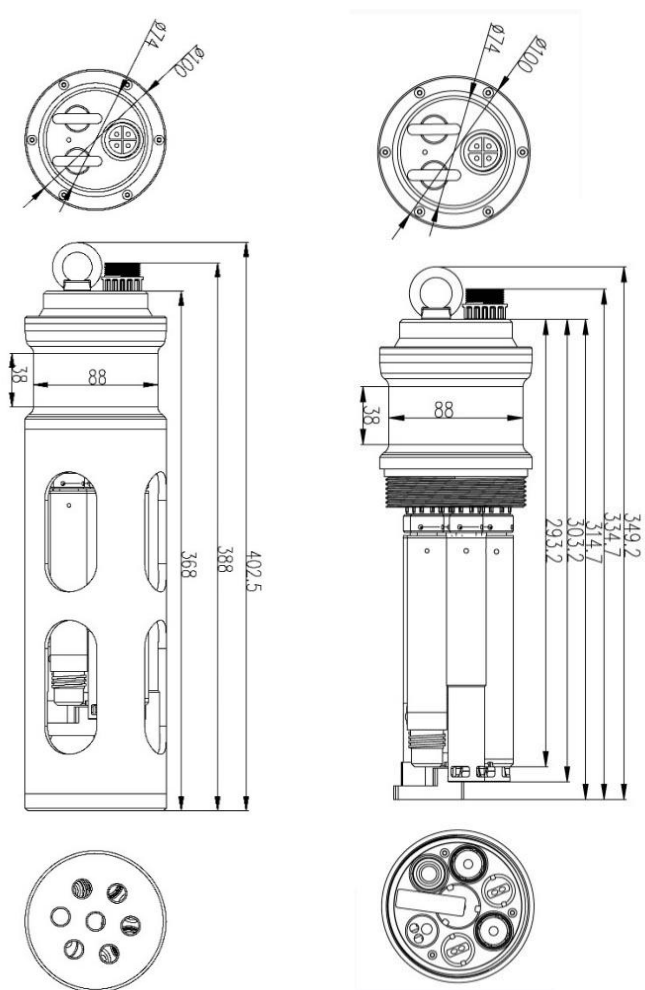


图 2-1 结构尺寸图 (右侧：卸下保护罩后)



图 2-2 现场使用 (卸下保护罩后拍摄)

## 2.3 设备连接

### 2.3.1 标准航空插头连接

BX-Multi 多合一水质在线分析仪线缆末端配置了标准 SP13 航空插头(6 芯, 公头), 用于与控制器连接, 如图 2-3 所示。注意: 插头连接控制器上配套的 6 芯母座时, 具有方向性, 插头前端的白色小点与母座上的白色小点对应即可插入。白色小点对应的插针编号为 1 (该位置的缺口宽度比另外两个缺口要宽一些), 逆时针方向依次为 2-6。各插针(接线柱)编号定义如表 2-2 所示。



图 2-3 SP13 航空插头(6 芯, 公头)

### 2.3.2 裸线连接

BX-Multi 多合一水质在线分析仪线缆如果不配置标准 SP13 航空插头(6 芯, 公头), 也可以采用标准的 4 芯电缆裸线, 线序及定义如图 2-4 所示。

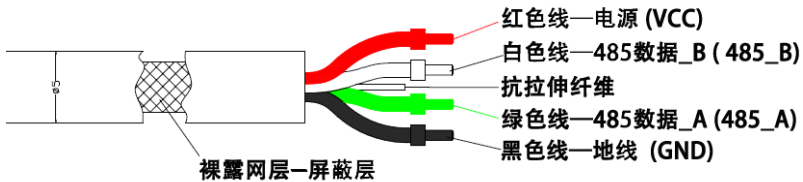


图 2-4 探头裸线定义

不同颜色导线定义如表 2-2 所示。

表 2-2 接线定义

| 6 芯接线柱序号 | 导线颜色 | 功能       |
|----------|------|----------|
| 1        | 红    | 电源输入端    |
| 2        | 黑    | 电源地(GND) |

|   |   |             |
|---|---|-------------|
| 3 | 绿 | RS485 输入端 A |
| 4 | 白 | RS485 输入端 B |
| 5 |   | 闲置          |
| 6 |   | 闲置          |

提示：单独和 PC 连接时需要额外采购 232 转 485 模块和 12V DC 电源。

## 2.4 传感器地址、位置定义

多合一水质在线分析仪的母体上刻有对应的编号，如图 2-5 所示，根据编号安装对应的探头可以获得更佳的性能。

1 号口：溶解氧(默认子站地址为 01)；

2 号口：浊度(默认子站地址为 02)；

3 号口：pH(默认子站地址为 04)；

或氧化还原电位探头(ORP 探头，默认子站地址为 05)

4 号口：叶绿素(传感器子站地址为 07)；

5 号口：蓝绿藻(传感器子站地址为 06)；

或水中油(传感器子站地址为 08)；

6 号口：电导率(默认子站地址为 03)；

7 号口：中央清洁刷。



图 2-5 各个探头(传感器)编号

单个传感器接入的顺序和位置可以变化，但单个传感器默认的子站地址不能改变，否则多合一母体会出现不识别该传感器的现象。

## 2.5 安装及使用注意事项

### 2.5.1 安装方式

- 1、将传感器通过喉箍固定在安装支架上。
- 2、用吊环悬挂式安装。

固定位置和安装效果如图 2-6 和图 2-7 所示。传感器与地平面尽量采用 90°垂直角度，不得小于 45°。

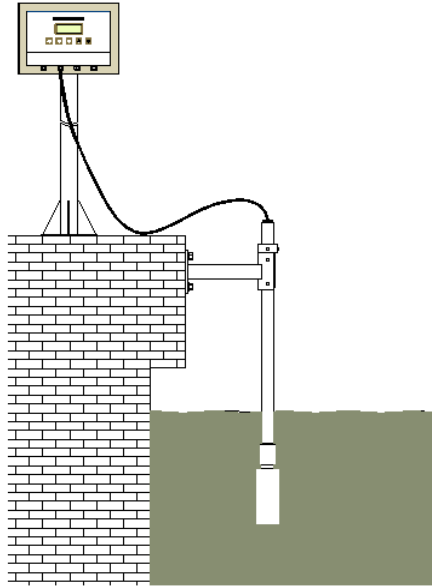


图 2-6 多合一探头垂直固定安装效果示意图

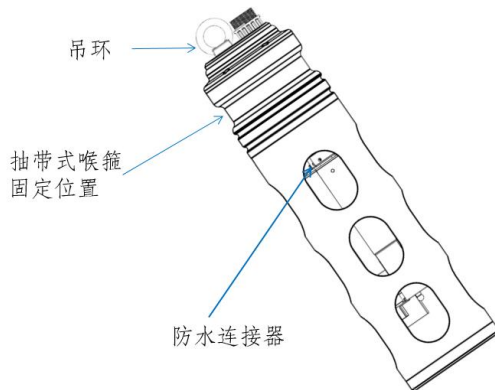


图 2-7 多合一探头喉箍和吊环示意图

### 2.5.2 安装注意事项

- ◇ 使用前需检查各参数探头、清洁刷体是否与母体旋接紧密，若发现有松动现象，请使用配套螺杆逐一旋紧；
- ◇ 悬挂传感器时应避免由于水流造成传感器撞击墙面或者其他水利设施的情况、以免损坏传感器，如果水流很急，请固定传感器；
- ◇ 考虑到水位的波动，将传感器没入可能的最低水位的水面 30cm 以下；
- ◇ 若水体环境存在淤泥，避免将传感器接触淤泥，保持各探头/清洁刷均处于水环境中。

### 2.5.3 使用注意事项

- ◇ 上电/使用前需将荧光法溶解氧、pH 传感器保护盖摘除，因为多参数传感器一接电，清洁刷即自动开始清洁，若未拆除保护盖，会造成清洁刷卡住，长时间堵转会损坏电机；使用完毕后，请将荧光法溶解氧、pH 传感器保护盖重新盖上，因为荧光法溶解氧前端荧光膜需湿润保存、pH 传感器电极需在饱和氯化钾缓冲液中保存，若发现 pH 保护帽中缓冲液缺少时，可自行补充 3mol/L 饱和氯化钾缓冲液，pH 严禁长期干放。保存不当会造成探头寿命缩短、数据失效。
- ◇ pH 球泡易碎，取下 pH 保护帽及安装多参数保护罩的时候要轻拿轻放，格外小心，避免球泡破碎。（球泡破碎不在正常质保范围内）
- ◇ 由于防水连接器是非湿插拔的，为了避免连接器拆卸时有水气进入，建议探头拆装运维前，先将探头外部的水擦干，



然后再进行拆卸，如果连接器内部有水进入，需要把水吹干，避免连接器内部铜针氧化，出现铜绿，影响接触性。

- ◇ 如需从现场拆回探头，需要用堵头将母体连接器堵上，防止连接器铜针泡水被损坏。

#### 2.5.4 传感器接入母体步骤

1、拧下母体上面对应的传感器接头保护盖。

2、将多合一专用传感器对准相应编号的接头(注意：只有一个方向能插进去)，然后边插紧边顺时针拧紧螺母，必要时使用专用工装工具进一步拧紧螺母。

3、装好后，测试前必须取下传感器上自带的保护帽(保护罩)。例如轻轻向外拉动取下带有潮湿海绵的荧光帽防护罩。否则会影响多合一水质在线分析仪的转刷正常运转。

## 第三章 探头校准

### 3.1 校准方式

#### 3.1.1 整机校准

BX-Multi 多合一水质在线分析仪支持整机校准，可通过 PC 测试工具 MultiSensor 或 ModbusRTU 协议（参照校准文档）来完成校准操作。需要准备相应的标准液，然后将多合一探头整机放入所需要的校准的探头对应标液当中，根据提示进行操作。

此校准方法需要准备一个较大的容器（或选购校准杯），放入 2-3L 标准溶液。每校准好一个传感器后，需要将多合一探头整机拿起来，用纯净水彻底冲洗干净，用无尘纸巾或软布擦拭干净，然后再放入下一个需要校准标液当中，以防止残液混入到下一个标液中，影响到其它传感器校准。

#### 3.1.2 单探头校准

BX-Multi 多合一水质在线分析仪上面的探头都是 RS485 接口，校准数据存储在校准探头内，所以可以支持探头取下单独校准（选用单探头的测试线），与 PC、工控机或手持终端进行连接。

此方法可以减少标液的使用量，需要将校准的探头取下，接上单探头测试线（5-12VDC 供电），然后选择对应的标准液，根据提示进行操作。

## 3.2 标液配置及测试注意事项

### 3.2.1 溶解氧

标液准备（以两点为例）：

零氧：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，等到无水亚硫酸钠无法溶解里面出现固体结晶，此时标液为零氧标液。

100%饱和氧：准备 1 个烧杯，取 200mL 纯净水(或蒸馏水)倒入杯内，加入气泵，对此溶液进行充分曝入空气（建议 30 分钟）。

注：如果现场条件不允许，也可直接将传感器放到空气中。

注意事项：由于零氧中含有无水亚硫酸钠，传感器从零氧中拿出来，需要用自来水或纯净水将传感器彻底冲洗干净。

### 3.2.2 电导率

标液准备（以两点为例）：

零标液：用去离子水或超纯水，或者可以将电导率直接放到空气中测试。

量程标准液：参照国标方法进行配置，配置方法参照表 3-1。

表 3-1 电导率标准溶液浓度计其电导率值

| 溶液编号  | 标准溶液<br>KCl g/1 000 g溶液<br>(真空中) | 标准溶液<br>KCl g/1 000 mL溶液<br>(20 °C室温) | 电导率/(S·cm <sup>-1</sup> ) |             |             |             |             |
|---|----------------------------------|---------------------------------------|---------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
|   |                                  |                                       | 15°C                      | 18°C        | 20°C        | 25°C        | 35°C        |
| 1   | 71.135 2                         | 74.245 7                              | 0.092 12                  | 0.097 80    | 0.101 70    | 0.111 31    | 0.131 10    |
| 2   | 7.419 13                         | 7.436 5                               | 0.010 455                 | 0.011 163   | 0.011 644   | 0.012 852   | 0.015 353   |
| 3   | 0.745 263                        | 0.744 0                               | 0.001 141 4               | 0.001 220 0 | 0.001 273 7 | 0.001 408 3 | 0.001 687 6 |
| 4   | 0.074 528                        | 将3号溶液100 mL稀<br>释至1 000 mL            | 0.000 118 5               | 0.000 126 7 | 0.000 132 2 | 0.000 146 5 | 0.000 176 5 |
| 注：应用上述标准溶液时必须遵守如下条件：<br>1. 表中所列标准值扣除了配置标准溶液的水的电导率。<br>2. 电导率固体标准物质在110 °C下烘烤4 h后才能配置标准溶液。<br>3. 按表2规定的环境条件配置标准物质。<br>4. 推荐使用一等1 L容量瓶、分度值为0.1 mg的天平。 |                                  |                                       |                           |             |             |             |             |

### 注意事项：

- ◇ 由于电场传播特性，在测试电导率时，1 个容器只允许一支传感器测试。溶液温度要均匀稳定、放入时摇一摇，使电导液充满流通孔且无气泡。
- ◇ 为使电场顺利产生和传播，测试时传感器乳白色电极头完全浸没在溶液中，并距离杯底、杯壁和液面要超过 2cm 以上。长期测试时，建议定时搅拌标准液。电导率探头标定示意图如图 3-1 所示。
- ◇ 更换电导液时，电导电极要经过去离子水清洗并吸干后，再放入另一种电导液。（测试之前均要经过去离子水清洗并吸干），建议电导液从小往大进行测试。测试完成后，清洁干燥保存。
- ◇ 测试温度补偿精度时，在 25°C 条件下对 1.413mS/cm 的溶液进行单点校准后再进行测试。且温度稳定后，传感器在溶液中要放置 15min 以上，使传感器温度也稳定（温度稳定在 0.1°C），再进行测试。



图 3-1 电导率探头标定示意图

### 3.2.3 浊度

标液配制方法（以两点为例）：

零浊度液：参照国际标准 ISO7027 中规定的方法，选用孔径为 0.1 $\mu\text{m}$ （或 0.2 $\mu\text{m}$ ）的微孔滤膜过滤蒸馏水（或电渗析水、离子交换水），需要反复过滤两次以上，所获的滤液即为检定用的零浊度液。该水贮存于清洁的、并用该水冲洗后的玻璃瓶中。

同时可用于浊度计的零点调整和福尔马胂（Formazine）标准溶液的稀释。

福尔马胂量程标准液：准确称取 1.000g 硫酸胂，溶于零浊度液。溶液转入 100ml 容量瓶中，稀释至刻度，摇匀、过滤后备用（用 0.2 $\mu\text{m}$  孔径的微孔滤膜过滤，下同）。

准确称取 10.00g 六次甲基四胺，溶于零浊度水，并转入 100ml

容量瓶中，稀至刻度，摇匀、过滤后备用。

1) 400NTU Formazine 标准溶液制备：准确移取上述两种溶液各 5.00ml，倒入 100ml 容量瓶中摇匀。该容量瓶放置在  $25\pm 1^{\circ}\text{C}$  的恒温箱或恒温水浴中，避光静置 24 小时后，加入零浊度水稀释至刻度，摇匀后即制成 400NTU 标准液。

2) 4000NTU Formazine 标准溶液制备：准确移取上述两种溶液各 100ml，倒入 200ml 容量瓶中摇匀，该容量瓶放置在  $25\pm^{\circ}\text{C}$  的恒温箱或恒温水浴中，避光静置 24 小时即制成 4000NTU 标准液。

为了增加配制值的可靠性，可考虑配制多组、多瓶 Formazine 标准溶液，以验证配制的一致性，同时要观测 Formazine 标准溶液浊度值的变化。只有在证明其稳定性良好，在使用期间内量值的变化不超过配制值的 $\pm 3\%$ 方可使用。配制好的溶液需存放在电冰箱的冷藏室内 ( $4-8^{\circ}\text{C}$ ) 低温避光保存，已稀至低浊度值 (400NTU 以下) 的标准溶液不稳定，不宜保存，应随用随配，不同浓度浊度标液配置方法如表 3-2 所示。

表 3-2 不同浊度标液配置公式

| 需配浓度<br>(NTU) | 原液 4000 NTU 吸取量(mL) |       |             |      |
|---------------|---------------------|-------|-------------|------|
|               | 总配制量为 50mL          |       | 总配制量为 100mL |      |
| <b>10</b>     | 1.25                | 0.125 | 2.5         | 0.25 |
| <b>100</b>    | 12.5                | 1.25  | 25          | 2.5  |
| <b>200</b>    | 25                  | 2.5   | 50          | 5    |
| <b>300</b>    | 37.5                | 3.75  | 75          | 7.5  |

|             |     |       |     |      |
|-------------|-----|-------|-----|------|
| <b>400</b>  | 50  | 5     | 100 | 10   |
| <b>500</b>  | --- | 6.25  | --- | 12.5 |
| <b>600</b>  | --- | 7.5   | --- | 15   |
| <b>700</b>  | --- | 8.75  | --- | 17.5 |
| <b>800</b>  | --- | 10    | --- | 20   |
| <b>900</b>  | --- | 11.25 | --- | 22.5 |
| <b>1000</b> | --- | 12.5  | --- | 25   |
| ...         |     | ...   |     | ...  |

$K/A=C/B$   
 $A=K*B/C$   
 吸取原液量=总配制量\*需配溶液浓度/原液浓度  
 其中：A：吸取原液量（ml）  
         B：需配溶液浓度（NTU）  
         C：原液浓度（NTU）  
         K：总配制量

**注意事项：**

- ◇ 传感器校准前需用去离子水清洁传感器测量端面，用无尘纸巾擦拭干净测量窗口。
- ◇ 测试时将校准液放入棕色的广口瓶（或深色的校准杯），将传感器用铁架台固定。
- ◇ 放入时倾斜着缓慢放入，避免产生气泡。
- ◇ 放入后，传感器前端与容器底部保持距离应>10cm，与侧壁

距离应>3cm。

### 3.2.4 pH

pH 标液比较常见，且价格低廉，建议外购。

pH 一般校准为三点校准，校准溶液为 pH=4、6.86、9.18。

注意事项：

- ◇ pH 在运输或存放中可能球泡前端可能会产生气泡，测试前用手轻轻的将电极甩一甩，确保球泡内无气泡。
- ◇ 测试时应轻拿轻放，避免球泡破裂。
- ◇ pH 电极不可长时间干放，不使用时应用 3mol/L 氯化钾 (KCl) 溶液保存。如果没有电极储存液，可在 200mL pH7 缓冲液中添加 1g 氯化钾 KCl 作为暂时的电极储存液。
- ◇ 切勿用洗涤液或者其他吸水性试剂浸洗。
- ◇ 忌用浓硫酸或铬酸洗液洗涤电极的敏感部分；不可在无水或脱水的液体（如四氯化碳、浓酒精）中浸泡电极；不可在碱性或氟化物的体系、粘土及其他胶体溶液中放置时间过长，以致电极响应迟钝。

### 3.2.5 叶绿素

零标液：用超纯水或去离子水作为零标液。

量程标液：一般用罗丹明 B 作为标准物质。配置步骤如下：

- ◇ 准确称取重量 0.0500 克的罗丹明 B 固体并定量转移到 500 毫升容量瓶中。用纯水（蒸馏水或去离子水）溶解固体，然后用去离子水或蒸馏水将容量瓶加到刻度。这个溶液中每 1000 毫升水中包含 100 毫克的罗丹明 B。



- ◇ 准确量取上述配制的溶液 5.0 毫升到一个 1000 毫升容量瓶中,然后用纯水将容量瓶加到刻度。将溶液混合均匀,配制的溶液浓度为 0.5 mg/L(浓缩液按 200:1 稀释)。
- ◇ 浓缩标准溶液必须装在深色的玻璃瓶中保存于冰箱,防止分解。按上述步骤配制的稀释标准溶液必须在配制后的 24 小时内使用。

### 量程标液使用

罗丹明 B 显示荧光强度与温度成反比。使用 0.5 mg/L 罗丹明 B 标准溶液,要正确设置传感器,保障叶绿素在 20°C 的灵敏度,请根据下表对应的温度标准输入校准值。0.5mg/L 罗丹明 B-温度-叶绿素对应表 3-3 所示。(以下的表格表示近似等于 0.5 mg/L 罗丹明 B 的藻类叶绿素与温度的函数关系)

表 3-3 0.5mg/L 罗丹明 B-温度-叶绿素对应关系

| Temp, °C | 叶绿素 a (µg/mL) |
|----------|---------------|
| 30       | 290.4         |
| 28       | 296.4         |
| 26       | 302.4         |
| 24       | 308           |
| 22       | 317.6         |
| 20       | 328           |

|    |       |
|----|-------|
| 18 | 345.6 |
| 16 | 363.2 |
| 14 | 372.8 |
| 12 | 380.4 |
| 10 | 392   |
| 8  | 400   |

使用罗丹明 B 标准溶液进行的校正只是近似值，要保证准确读数，必须将现场得到的荧光读数与上述样品的萃取分析得到的结果相联系。本产品使用的是从 Aladdin 化学品公司购得的罗丹明 B(产品编号：R104960 CAS：81-88-9 Lot # F1603158)。

#### 注意事项：

- ◇ 传感器校准前需用去离子水清洁传感器测量端面，用无尘纸巾擦拭干净测量窗口。
- ◇ 测试时将校准液放入棕色的广口瓶（或深色的校准杯），将传感器用铁架台固定。
- ◇ 放入时倾斜着缓慢放入，避免产生气泡。
- ◇ 放入后，传感器前端与容器底部保持距离应 $>10\text{cm}$ ，与侧壁距离应 $>3\text{cm}$ 。
- ◇ 操作过程中必须戴手套。

#### 3.2.6 蓝绿藻

零标液：用超纯水或去离子水作为零标液。

量程标液：一般用罗丹明 B 作为标准物质。配置步骤如下：

- ◇ 先取 0.1g 罗丹明 B 溶液放入 1000mL 的试剂瓶 A，然后加入 DI 水或者蒸馏水至 1000mL 充分摇匀。
- ◇ 再取 1mL 上述溶液放入 1000mL 的试剂瓶 B，然后加入 DI 水或者蒸馏水至 1000mL 充分摇匀。则试剂瓶 B 的溶液浓度为 100ppb。

### 量程标液使用

罗丹明 B 显示荧光强度与温度成反比。用 100ppb 罗丹明 B 标准溶液，要正确设置传感器，请根据表 3-4 对应的温度标准输入校准值。（以下的表格表示近似等于 100ppb 罗丹明 B 的蓝绿藻与温度的函数关系）

表 3-4 100ppb 罗丹明 B-温度-蓝藻密度对应表

| Temp, °C | 蓝藻密度 cells/mL |
|----------|---------------|
| 26       | 54600         |
| 27       | 52471         |
| 28       | 51376         |
| 29       | 49670         |
| 30       | 47641         |
| 31       | 45276         |
| 32       | 43258         |

|    |       |
|----|-------|
| 33 | 40711 |
| 34 | 38905 |
| 35 | 37298 |
| 36 | 34875 |
| 37 | 33370 |

使用罗丹明 B 标准溶液进行的校正只是近似值，要保证准确读数，必须将现场得到的荧光读数与上述样品的萃取分析得到的结果相联系。碧霄使用的是从 Keyston 化学品公司购得的罗丹明 B(Item # 70301027)。

注意事项：

- ◇ 传感器校准前需用去离子水清洁传感器测量端面，用无尘纸巾擦拭干净测量窗口。
- ◇ 测试时将校准液放入棕色的广口瓶或深色校准杯，将传感器用铁架台固定。
- ◇ 放入时倾斜着缓慢放入，避免产生气泡。
- ◇ 放入后，传感器前端与容器底部保持距离应 $>10\text{cm}$ ，与侧壁距离应 $>3\text{cm}$ 。蓝藻探头标定示意图如图 3-2 所示。
- ◇ 配好的溶液最好 24 小时内使用。



图 3-2 蓝藻探头标定示意图

## 第四章 PC端软件及控制器

### 4.1 可与探头连接的工具

BX-Multi 多合一水质在线分析仪可以与工控机、控制器、上位机或者个人电脑等进行连接，具体包括：

- 1、碧霄科技配套的 BX-Term 多通道控制器；
- 2、碧霄科技配套的 BX-Term-P 手持式控制器；
- 3、碧霄科技开发的“BX-Term System”，即系列探头电脑控制软件系统(PC 端免安装应用软件)；
- 4、根据 MODBUS 协议，采用通用的 MODBUS 工具；
- 5、水质自动监测站的上位机、工控机或 PLC 等。

具体操作方法请参考相应产品的说明书。

### 4.2 MODBUS 协议

#### 4.2.1 默认参数及基本应用

- 1、从设备地址(子站地址)默认设置为 01；
- 2、分析仪通电后，默认自动启动转刷 2 圈，并执行转刷功能检查及定位(通过跳变点后恢复到默认位置)，耗时约 2 秒；
- 3、数据默认为每 6 秒更新一次。但通电后需 30 秒后数据趋于稳定；此时可记录每次数据。

#### 4.2.2 MODBUS协议及说明

BX-Multi 多合一水质在线分析仪可以通过标准的 MODBUS 协议，向上位机(控制器、PC、RTU 等)发送实时检测数据。通过连接

2 根信号线，即可输出数据。

485 协议的相关默认设置如下：

波特率：9600

数据位：8

校验位：None

停止位：1

流控：None

具体的 MODBUS 协议内容如表 4-1 所示。

表 4-1 多合一探头 MODBUS 协议内容

| 报文地址   | 数据类型         | 读写  | 长度 | 描述   |
|--------|--------------|-----|----|--|
| 0x0700 | Unsigned int | R   | 2  | 寄存器 1：硬件版本<br>寄存器 2：软件版本                                     |
| 0x0800 | Unsigned int | R   | 1  | 探头报错类型。<br>00：正常；01：转刷问题；<br>02：盐度传感器；04：12V 电源；<br>10：传感器进水 |
| 0x0A01 | Unsigned int | R   | 1  | 溶解氧探头状态。<br>Liveflag =0：不存在；<br>liveflag = 1：存在。下同。          |
| 0x0A02 | Unsigned int | R   | 1  | 浊度探头状态。  |
| 0x0A03 | Unsigned int | R   | 1  | 电导率探头状态。   |
| 0x0A04 | Unsigned int | R   | 1  | pH 探头状态。   |
| 0x0A05 | Unsigned int | R   | 1  | ORP 探头状态。  |
| 0x0A06 | Unsigned int | R   | 1  | 叶绿素探头状态。   |
| 0x0A07 | Unsigned int | R   | 1  | 蓝绿藻探头状态。   |
| 0x0E00 | Unsigned int | R/W | 1  | 获取/设置转刷转动时间间隔(min)   |

|        |              |     |   |   |
|--------|--------------|-----|---|---|
| 0x1101 | float        | R/W | 4 | 溶解氧校准参数读取/写入<br>寄存器 1、2：校准参数 K 值，<br>寄存器 3、4：校准参数 B 值。  |
| 0x1102 | float        | R/W | 4 | 浊度校准参数读取/写入<br>寄存器 1、2：校准参数 K 值，<br>寄存器 3、4：校准参数 B 值。   |
| 0x1103 | float        | R/W | 4 | 电导率校准参数读取/写入<br>寄存器 1、2：校准参数 K 值，<br>寄存器 3、4：校准参数 B 值。  |
| 0x1105 | float        | R/W | 4 | ORP 校准参数读取/写入<br>寄存器 1、2：校准参数 K 值，<br>寄存器 3、4：校准参数 B 值。 |
| 0x1106 | float        | R/W | 4 | 叶绿素校准参数读取/写入<br>寄存器 1、2：校准参数 K 值，<br>寄存器 3、4：校准参数 B 值。  |
| 0x1107 | float        | R/W | 4 | 蓝绿藻校准参数读取/写入<br>寄存器 1、2：校准参数 K 值，<br>寄存器 3、4：校准参数 B 值。  |
| 0x1300 | Unsigned int | R/W | 4 | 获取/设置探头日期和时间  |
| 0x1400 | Unsigned int | R   | 7 | 获取探头的识别号 SN   |
| 0x1901 | Unsigned int | R   | 4 | 启动溶解氧探头标定   |
| 0x1902 | Unsigned int | R   | 4 | 启动浊度探头标定  |
| 0x1903 | Unsigned int | R   | 4 | 启动电导率探头标定   |
| 0x1904 | Unsigned int | R   | 6 | 启动 pH 探头标定  |
| 0x1905 | Unsigned int | R   | 4 | 启动 ORP 探头标定   |
| 0x1906 | Unsigned int | R   | 4 | 启动叶绿素探头标定   |
| 0x1907 | Unsigned int | R   | 4 | 启动蓝绿藻探头标定   |
| 0x1E00 | Unsigned int | R   | 1 | 获取探头电压(V)   |
| 0x2601 | float        | R   | 2 | 获得溶解氧值(mg/L)  |
| 0x2602 | float        | R   | 2 | 获得浊度值(NTU)  |
| 0x2603 | float        | R   | 2 | 获得电导率值(mS/cm，如果变成                                       |



|        |              |     |    | μS/cm 则需要乘以 1000)                      |
|--------|--------------|-----|----|--|
| 0x2604 | float        | R   | 2  | 获得多合一温度值(°C)                           |
| 0x2605 | float        | R   | 2  | 获得 pH 的原始信号值(mV)                       |
| 0x2606 | float        | R   | 2  | 获得 pH 值(无量纲)                           |
| 0x2609 | float        | R   | 2  | 获取盐度值(ppt, 千分之一)                       |
| 0x260A | float        | R   | 2  | 溶解氧饱和度值(%，但未乘以 100%)                   |
| 0x260B | float        | R   | 2  | 获得 ORP 值(mV)                           |
| 0x260C | float        | R   | 2  | 获得叶绿素值(μg/L)                           |
| 0x260D | float        | R   | 2  | 获得蓝绿藻值(cells/mL)                       |
| 0x2900 | float        | R/W | 12 | 寄存器 1~12: pH 电极参数 K1~K6。<br>一般不建议用户修改。 |
| 0x2F00 | Unsigned int | W   | 0  | 开启刷子                                   |
| 0x3000 | Unsigned int | W   | 2  | 设置设备地址                                 |

## 第五章 维护和常见问题

### 5.1 维护日程

虽然 BX-Multi 多合一水质在线分析仪标配自清洁刷，但恶劣的工况，依然会致使传感器有沾污附着；为保证精确的测量，清洁很重要，定期进行传感器清洁和保养，有助于传感器工作及测量的长期稳定性。多合一探头维护日程如表 4-1 所示。

表 5-1 多合一探头日常维护任务及频率

| 维护任务              | 建议维护频率   |
|-------------------|--|
| 清洁传感器             | 建议 4~8 周清洁一次、若环境较脏需缩短清洁周期                        |
| 校准传感器（数据不准或客户有要求） | 据实际进行用户校准，单个参数不准可拆下单独校准                          |
| 定期更换 PH 化学电极      | 因 pH 化学电极属损耗品，建议每 3~6 个月更换一次电极，长时间不更换会造成 pH 测量不准 |
| 保养或更换溶解氧传感器荧光帽    | 清洁时请勿用硬物刮擦荧光膜，以免荧光物质脱落，导致数据异常，另建议一年更换 1 次荧光帽     |
| 保养并检查自清洁刷         | 建议每 12 个月更换自清洁刷                                  |

|                  |                      |
|------------------|----------------------|
| 检查/更换各探头水密连接器密封圈 | 每次拆卸后请检查，密封圈有破损需立即更换 |
| 更换动密封 O 型圈       | 建议每 18 个月返厂更换动密封圈    |

## 5.2 维护方法

- ◇ **清洁传感器整体内外表面及探头：**先用自来水冲洗传感器的外表面，将泥沙等冲掉，如果仍有藻类、脏污残留，可用软毛刷刷掉；然后拆下传感器保护罩，用同样方法清洁保护罩内壁；接下来用软毛刷清洁各探头及清洁刷，注意请勿用硬物刮擦溶解氧、光纤式浊度、pH 传感器前部测量端面，特别注意，PH 电极前端玻璃球泡易碎，清洁时请小心，另清洁四电极电导率传感器时，需使用我司定制的长毛刷，用来将电极孔清洗干净。
- ◇ **检查传感器的线缆：**正常工作时线缆不应绷紧，否则可能致使线缆内部芯线断裂，造成传感器不能正常工作。
- ◇ **检查电机功能及清洁刷：**检查清洁刷是否转动正常，有无松动，刷毛是否有变形、破损；若转动不正常或停止位置不对，需返厂检修电机及霍尔元件；若刷毛松动，需拧紧固定螺丝；若刷毛变形、破损，需整体更换新刷毛。
- ◇ **校准：**对传感器进行单点或两点校准。根据所对应传感器选择合适的标准溶液。
- ◇ **检查各探头水密性：**使用时各探头须与母体旋接紧密，不能松动，若松动，需用定制螺杆进行旋紧；每次拆卸探头时，

需检查水密连接器内的密封圈是否破损，若磨损或挤压变形严重，须立即更换，以免连接器进水造成短路。

- ◇ **更换动密封 Oring:** 正常情况连续使用 18 个月，需返厂更换动密封装置。
- ◇ **妥善保存:** 长时间不测试/不通电时，请取出传感器、清洗干净、将溶解氧、PH 传感器保护罩盖好后常温存储，可有效延长传感器使用寿命。

### 5.3 注意事项

- ◇ 由于清洁刷默认上电开启，请务必上电前先摘除溶解氧和 pH 的保护帽，防止堵转清洁刷导致电机受损。
- ◇ 溶解氧探头需要湿润保存，不用的时候，建议放到水里面或用保护帽罩住，并注意让海绵保持湿润状态。
- ◇ pH 需安装在母体的 3 号口，pH 电极不可长时间干放，不使用时应用 3mol/L 氯化钾 (KCl) 溶液保存。如果没有电极储存液，可在 200mL pH7 缓冲液中添加 1g 氯化钾 KCl 作为暂时的电极储存液。
- ◇ 任何情况下不得用外力转动清洁刷。清洁刷动密封装置每 18 个月需保养或更换。
- ◇ 探头中含有敏感的光学部件和电子部件。确保探头不要受到剧烈的机械撞击。

### 5.4 常见问题及排除

表 5-2 多合一探头常见问题、原因及排除方法

| 故障现象                     | 可能原因                          | 现场解决方法   |
|--------------------------|-------------------------------|--|
| 无法通信                     | 1、供电电压或接线错误<br>2、通讯设置问题       | 1、检查供电电压（可用万用表测）、接线是否正确<br>2、根据协议检查通讯设置                                  |
| 溶解氧偏低、浊度、叶绿素、蓝绿藻、电导率数值偏大 | 传感器前端有生物附着                    | 1、检查传感器前面是否有沾污附着，如有请将传感器清洁干净。<br>2、检查清洁刷是否正常，是否有松动、变形、卡住、遮挡光学传感器         |
| 电导率、浊度、叶绿素、蓝绿藻数值接近 0     | 1、查看传感器安装位置水位<br>2、检查连接器是否有松动 | 1、检查传感器是否有暴露在空气中，水位变低，传感器暴露在空气中这几个传感器可能会出现 0 值。<br>2、检查连接器是否有松动，导致有水气进入。 |
| 传感器不工作、明显损坏              | 无法现场排除的                       | 请及时联系我司售后部门  |

## 第六章 质量保证

### 6.1 质保周期

表 6-1 多合一在线分析各探头及部件的质保周期

| 质保周期      |     |
|-----------|-----|
| 荧光法溶解氧探头  | 一年  |
| 平头浊度探头    | 一年  |
| 四电极电导率探头  | 一年  |
| 数字 pH 探头  | 三个月 |
| 数字 ORP 探头 | 三个月 |
| 蓝绿藻探头     | 一年  |
| 水中油       | 一年  |
| 温度        | 一年  |
| 在线多探头母体   | 二年  |
| 其它耗材      | 三个月 |

## 6.2 质保条约

碧霄科技向其一手购买者保证自发货起的一年内不存在任何由于材料不合格或者工厂制造方面造成的产品缺陷。

由于自清洁刷子属于动密封结构。连续使用 18 个月之后，需返厂更换动密封装置。如购买者未返厂导致传感器进水或者不能工作，所造成的一切后果由购买者自行承担。

如果在质保期内发现有缺陷，碧霄科技承诺将修理或者更换有缺陷的产品，或者返还除第一次运输及相关手续费用以外的货款。在质保期内维修或者更换的任何产品将只享有原产品剩下的保质期。

本质量保证不适用于消耗品，例如消耗部件（包括但不限于灯、管路等）。

联络碧霄科技或者您的代理商，以开始保质期内的技术支持。

收到客户对于产品质量的问题后，碧霄科技会在两周内确认产品是否需要返修；未得到返修许可的产品不可以返回。

## 6.3 限制

本质量保证不包括下列情况：

- ◇ 由于不可抗力、自然灾害、社会动荡、战争(公布的或者未公布的)、恐怖主义、内战或者任何政府强制所造成的损坏
- ◇ 由于使用不当、疏忽、事故或不当应用和安装所造成的损坏
- ◇ 将货物运回碧霄科技的运费
- ◇ 质保范围内的部件或者产品加急或者特快运送的运费
- ◇ 在当地进行质保修理的差旅费

本质量保证包括了碧霄科技关于其产品提供的质保的全部内容。

本质量保证构成了最终的、完全的和排它性的关于质量保证条款的声明，没有人或者代理商被授权以碧霄科技的名义来制订其它的质保。

如上所述的修理、更换或者退还货款等补救措施都是不违反本质量保证的特例情况，更换或者退还货款等补救措施都是针对本公司的产品本身。基于严格的责任义务或者其它法律理论，碧霄科技不为由于产品缺陷或是由于操作疏忽而导致的其他任何损坏承担责任，包括与这些情况存在因果关系的后续损坏的情况。



## 第七章 售后服务

我公司本着为客户服务，并本着“用户至上”的指导原则，以“客户满意”为质量目标，严把售后服务质量关，竭诚为用户提供优质服务。“责任和热情(Responsibility & Enthusiasm)”是我公司的企业文化之一，我们致力于为获得良好持久的客户忠诚度而努力提供高品质的产品和服务。

我公司的所有产品在使用过程中，如出现任何疑问，请及时联系技术服务 Email: shengjw@tsinghua.edu.cn。

订购热线：13611126086 (微信同号)

公司名称：北京碧霄生物科技有限公司

湖南碧霄环境科技有限公司

网 址：<http://www.bx-tech.cn>



本说明书版权归碧霄科技所有，未经许可，不得摘抄、转载。



公司微信小程序，了解更多，请使用微信“扫一扫”功能

北京碧霄生物科技有限公司  
湖南碧霄环境科技有限公司  
BX Technologies Co., Ltd