

浊度在线分析仪

产品说明书

缓净仪表只为碧水蓝天

河南缓净环保科技有限公司

HENAN SUJING ENVIRONMENTAL PROTECTION TECHNOLOGY CO., LTD

前言

- 感谢您购买本公司产品。
- 本手册是关于产品的各项功能、接线方法、设置方法、操作方法、故障处理方法等的说明书。
- 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不必要的损失。
- 在您阅读完后，请妥善保管在便于随时取阅的地方，以便操作时参照。

注意

- 本手册内容如因功能升级等有修改时，恕不通知。
- 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。
- 本产品禁止使用在防爆场合。

版本

U-YZDPTU300-LCCN1 第一版 2020年8月

目录

第一章 基本信息.....	1
1.1 安全信息.....	1
1.2 产品概述.....	1
1.3 工作原理.....	1
第二章 技术规格.....	3
第三章 安装.....	5
3.1 安装部件.....	5
3.2 机械安装.....	7
3.2.1 尺寸说明	7
3.2.2 固定	7
3.2.3 供水	9
3.2.4 供电.....	10
3.2.5 整体安装效果.....	11
3.2.6 安装注意事项.....	12
第四章 操作.....	13
4.1 操作面板.....	13
4.2 设备工作流程.....	15
4.3 设备主要设置.....	15
4.3.1 执行时间设置.....	15
4.3.2 ID 设置	16
4.3.3 日期和时间设置.....	16
4.3.4 4-20MA 校准.....	17
4.3.5 浊度校准.....	18
第五章 校准.....	19
5.1 直线方程计算方法.....	19
5.2 浊度传感器校准直线.....	20
5.3 单点校准举例.....	24

- 第六章 维护.....25
 - 6.1 维护准备工作：25
 - 6.2 维护工作：25
 - 6.2.1 检查来水正常.....25
 - 6.2.2 检查排水畅通.....25
 - 6.2.3 检查供电正常.....26
 - 6.2.4 检查自动排污电动阀.....26
 - 6.2.5 检查传感器.....26
 - 6.2.6 清洁缸体.....27
 - 6.2.7 检查运行状态.....27
 - 6.2.8 检查浊度测量效果.....28
- 第七章 数据接口.....31
 - 7.1 概述..... 31
 - 7.2 485MODBUS 接口..... 31
 - 7.2.1 接线方式31
 - 7.2.2 485 波特率..... 31
 - 7.2.3 MODBUS 协议..... 31
 - 7.3 4-20MA 接口（选配） 34

第一章 基本信息

1.1 安全信息

浊度在线分析仪使用激光作为光源，分析水质浊度。

危险



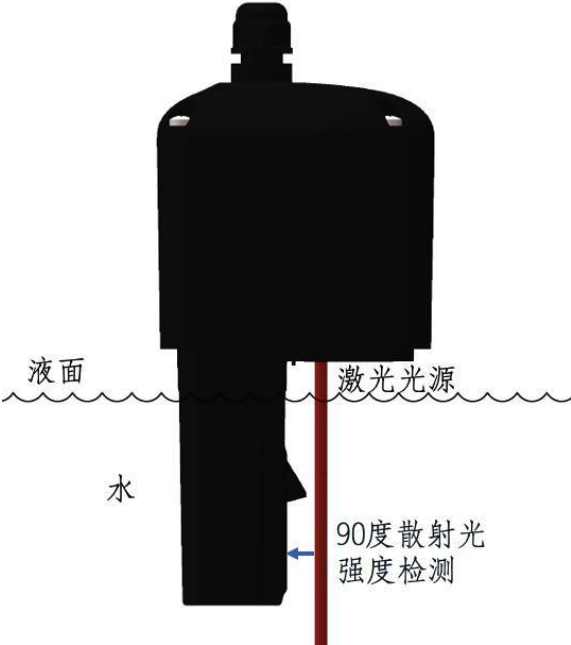
人身伤害危险。切勿在通电情况下直视传感器。这是激光型仪器，用户暴露在激光下会受到伤害。

1.2 产品概述

浊度在线分析仪是针对饮用水水质在线监测，量身研发的具有自主知识产权的专利产品，具有超低浊度检出限、高精度测量、设备长时间免维护、省水工作和数字化输出的特点，支持云平台和手机移动端数据远程监控，以及 RS485-modbus 通讯，可广泛应用于自来水出厂水、二次供水、管网末梢水、直饮水、膜过滤水、游泳池、地表水等浊度在线监测。

1.3 工作原理

浊度在线分析仪将一束激光，从空气中，按垂直于水面的方向，射入水中。激光被水中的悬浮颗粒散射，水中的传感器检测出与入射光成 90 度方向的散射光强度，并根据校准表，将散射光强度换成成为浊度值。






第二章 技术规格

规格	详细信息
检测方法	激光 90° 散射法
主要标准	JJG880-2006
材质	复合材料
尺寸	183mm*349mm*113.5mm（宽高厚）
重量	4.5Kg
电源	DC24V
防护等级	IP54
安装方式	壁挂式
工作温度	0℃到 50℃
存储温度	-20℃到 60℃
湿度	相对湿度 5%至 95%，无冷凝
传感器电缆长度	2 米
进出水接口	进水口：6mm 软管；出水口和排污口：10mm 软管
测量单位	NTU
量程	0-20NTU
示值误差	±2% 或±0.015 NTU 取较大值（基于 25℃ 下的Formazin 一级标准液）
零点偏移	≤±0.015NTU

分辨率	0.001NTU
进水流量	50ml/min 至 300ml/min
传感器尺寸	66mm*145mm*54mm（宽高厚）
保修期	1 年

第三章 安装

注意

	请勿在通水或通电情况下安装
	浊度在线仪必须正确安装方可达到设计的功能
	必须在获得资格的工程师指导下进行安装

3.1 安装部件

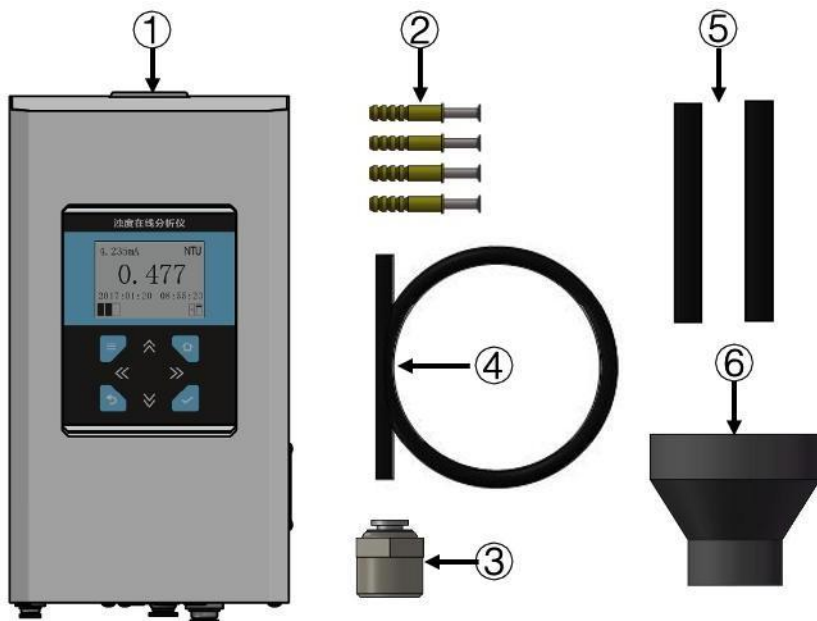


表 1 设备安装清单

序号	项目
1	浊度在线分析仪 1 台
2	φ 8mm*长度 40mm 膨胀螺丝 4 颗
3	G1/2(4 分)转 φ 6mm 快插接头 1 个
4	φ 6mm*长度 2000mm 进水软管 1 根
5	φ 10mm*长度 150mm 出水/排污软管 2 根
6	φ 50mm-25mm 变径 1 个

用户提供的安装部件及工具

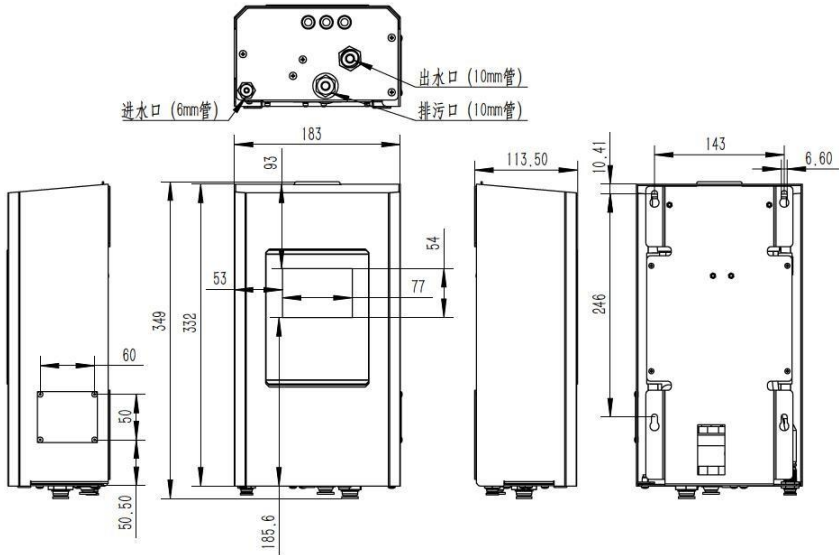
表 2 用户提供的安装项目

类型	序号	项目
耗材	1	DC24V 电源及两芯电源线
	2	两芯带屏蔽数据线（用于接入 485 接口或 4-20mA 接口）
	3	线管及管卡
	4	φ 25mm 排水水管，直管、弯头、管卡等根据安装需要选择
	5	进水管，直管、弯头、三通、管卡等根据安装需要选择
	6	进水球阀
	7	进水 Y 型过滤器
	8	进水管转 G1/2(四分)内螺纹接头
工	9	水管安装工具，胶水、生胶带、手锯等

具	10	通用手工工具，十字头螺丝刀等
	11	电动工具，电动或气动冲击钻等
	12	电工工具，剥线钳、电工胶带等

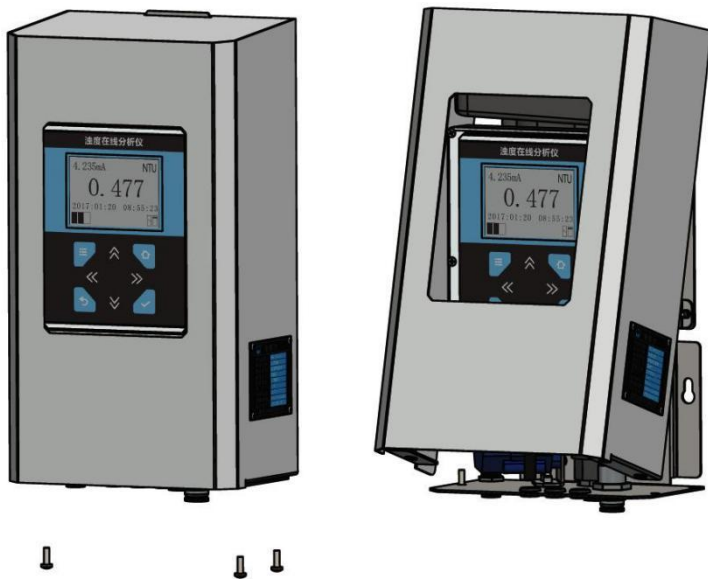
3.2 机械安装

3.2.1 尺寸说明

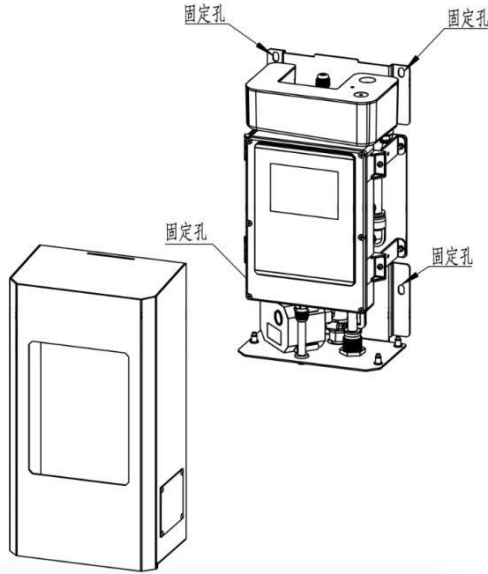


3.2.2 固定

将浊度在线分析仪固定在垂直墙面前，需要将前面板取下。通过取下面板下方三颗螺丝，松开面板与背板连接，斜向取下时即可。



浊度在线仪背板上有四个固定的孔位，见下图箭头所指位置。通常在墙上量好尺寸，打入膨胀螺丝，将仪器固定在墙面上。也可以将设备安装在机柜内部。安装时注意水平。



注意



设备一定要水平安装，倾斜会影响测量和水路。

3.2.3 供水

注意



进水口水压应控制在 $3\text{kg}/\text{cm}^2$ 以内

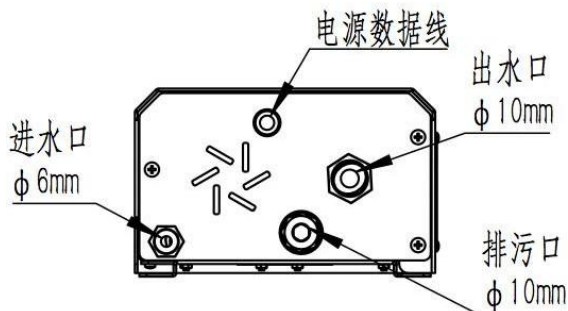


流量不得大于 $300\text{mL}/\text{min}$



进水口应保证一直有水状态，不可间歇供水！

浊度在线仪的水管接头在设备底部，如下图所示。

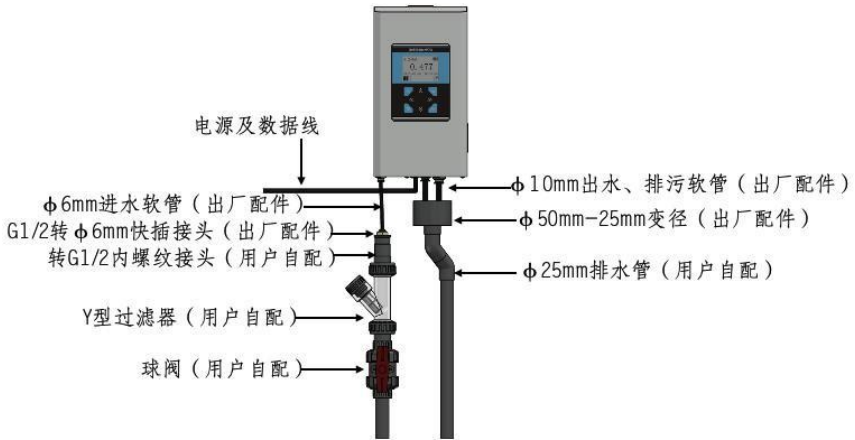


3.2.4 供电

浊度在线仪接线方式如下图所示。工作电压为 DC24V，日常工作电流在 0.05A 到 0.5A 之间。

电缆颜色	接线
红色	+24V
黑色	GND
绿色	485A
黄色	485B

3.2.5 整体安装效果



3.2.6 安装注意事项



第四章 操作

4.1 操作面板

操作面板在浊度在线分析仪正前方。



显示屏功能定义如下图所示。

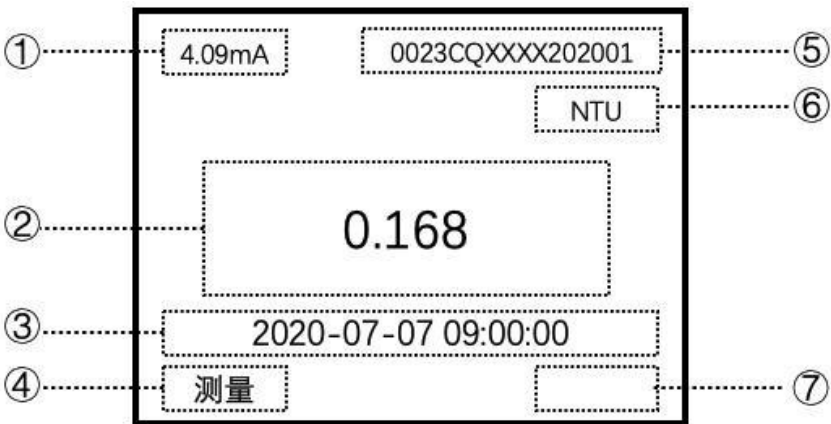










图 1 显示屏说明图

编号	功能说明
1	浊度 4-20mA 输出值
2	浊度测量结果
3	日期时间显示
4	测量步骤
5	产品序列号
6	测量单位
7	排污阀状态和测量缸状态  ：排污阀关闭；  ：排污阀开启；  ：测量缸水满；  ：测量缸水不满。

操作按钮功能如下表所示：

功能按钮	功能说明
	菜单按钮
	主界面按钮
	返回按钮
	确认按钮
	上下左右方向按钮

4.2 设备工作流程

浊度在线分析仪工作流程如下表所示：





步骤	流程说明
1	自动清洗：设备通电之后会有几分钟自动清洗过程，完成之后进入步骤 2。
2	初始化：设备进行初始化操作，完成之后进入步骤 3；如有错误进入步骤 6。
3	等水：设备等待水注满测量缸，完成之后进入步骤 4；如有错误进入步骤 6。
4	测量：设备进入正常测量阶段，完成之后进入步骤 5；如有错误进入步骤 6。
5	排水：设备进入排水阶段，完成之后进入步骤 3；如有错误进入步骤 6。
6	错误：设备进入错误阶段，倒计时完成后进入步骤 5。

4.3 设备主要设置

4.3.1 执行时间设置











以设置等水时间为例：

步骤	选择	菜单层次说明	确认
1		主菜单	——
2		参数设置	
3		测量池等待时间	




4		选择字符进行编辑	---
5		选择合适的数字	
6		主界面	---











设置测量时间，排水时间和错误重启间隔时间同设置等水时间类似，只需在参数设置里将测量池等待时间选择为与之对应的选项。

4.3.2 ID 设置

步骤	选择	菜单和层次说明	确认
1		主菜单	---
2		参数设置	
3		ID 设置	
4		选择字符进行编辑	---
		选择合适的数字	
5		主界面	






4.3.3 日期和时间设置

步骤	选择	菜单和层次说明	确认
1		主菜单	---
2		日期和时间设置	













3		日期设置	
4		选择字符进行编辑	---
5		选择合适的数字	
6		时间设置	
7		选择字符进行编辑	---
8		选择合适的数字	
9		主界面	

4.3.4 4-20mA 校准

步骤	选择	菜单和层次说明	确认
1		主菜单	---
2		校准	
3		4-20mA 校准	
4		4mA 校准	
5		选择字符进行编辑	---
		选择合适数字直到输出 4mA	
6		20mA 校准	

		选择字符进行编辑	---
7		选择合适数字直到输出 20mA	
8		主界面	

4.3.5 浊度校准

步骤	选择	菜单和层次说明	确认
1		主菜单	---
2		校准	
3		浊度校准	
4		单点校准	
5		选择字符进行编辑	---
6		选择合适的数字， 单位 mNTU	
7		主界面	

第五章 校准

5.1 直线方程计算方法

浊度在线分析仪拥有良好的线性，校准公式为直线方程。

两点确定一条直线，假设已知两个点的坐标分别为 $(x_{\text{低点}}, y_{\text{低点}})$ 和 $(x_{\text{高点}}, y_{\text{高点}})$ ，其中 $x_{\text{低点}} \in x_{\text{高点}}$ ， $y_{\text{低点}} \in y_{\text{高点}}$ ，如图所示。

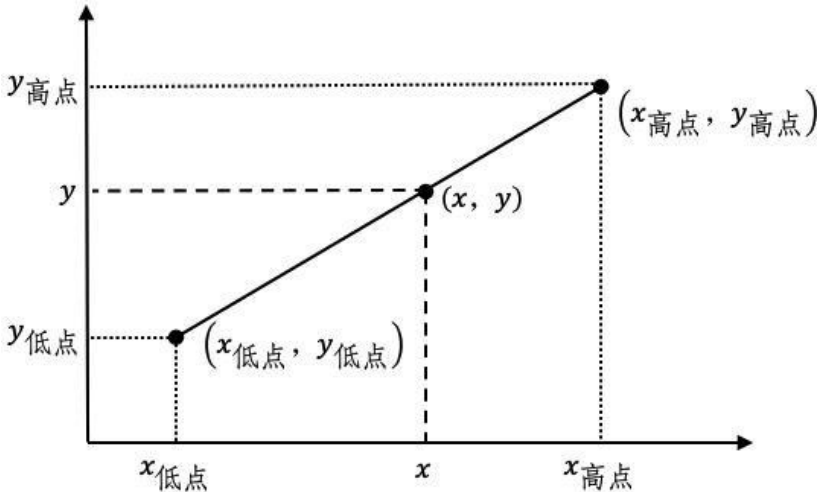


图 2

根据两点式直线方程公式，可得到直线方程

$$\frac{(x-x_{\text{低点}})}{(x_{\text{高点}}-x_{\text{低点}})} = \frac{(y-y_{\text{低点}})}{(y_{\text{高点}}-y_{\text{低点}})} \quad (1)$$

如将公式(1)变换为等价的截距式 $y = kx + b$ 的形式，可得

$$y = \frac{y_{\text{高点}} - y_{\text{低点}}}{x_{\text{高点}} - x_{\text{低点}}} x + \frac{y_{\text{低点}} x_{\text{高点}} - y_{\text{高点}} x_{\text{低点}}}{x_{\text{高点}} - x_{\text{低点}}} \quad (2)$$

其中

$$k = \frac{y_{\text{高点}} - y_{\text{低点}}}{x_{\text{高点}} - x_{\text{低点}}} \quad (3)$$

$$b = \frac{y_{\text{低点}} x_{\text{高点}} - y_{\text{高点}} x_{\text{低点}}}{x_{\text{高点}} - x_{\text{低点}}} \quad (4)$$

根据公式(1)或(2)，对于已知 x ，可以计算出 y ；对于已知 y ，可以反算出 x 。

5.2 浊度传感器校准直线

浊度传感器输出结果为浊度值，纵坐标 y 表示浊度，的单位是 NTU，横坐标是传感器内部信号强度，被称为增益值。确定浊度传感器校准直线的两个点分别是“传感器校准点低点”和“传感器校准点高点”，坐标分别是（增益值_{低点}，浊度值_{低点}）和（增益值_{高点}，浊度值_{高点}）。因此，低点增益值，低点浊度值，高点增益值，高点浊度值四个参数，确定了浊度传感器校准直线。

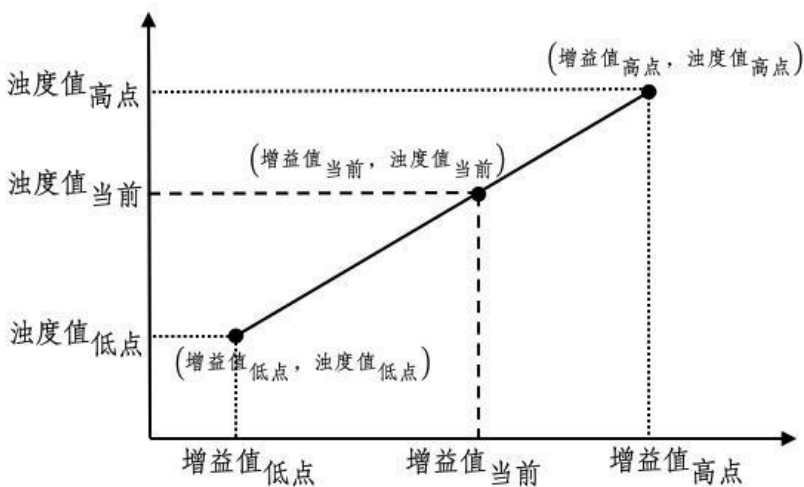


图 3

根据公式(1)，得到校准直线

$$\frac{(\text{增益值}_{\text{当前}} - \text{增益值}_{\text{低点}})}{(\text{增益值}_{\text{高点}} - \text{增益值}_{\text{低点}})} = \frac{(\text{浊度值}_{\text{当前}} - \text{浊度值}_{\text{低点}})}{(\text{浊度值}_{\text{高点}} - \text{浊度值}_{\text{低点}})} \quad (5)$$

如果将公式(1)变换为等价的截距式形式，即

$$\text{浊度值}_{\text{当前}} = k \text{增益值}_{\text{当前}} + b \quad (6)$$

其中

$$k = \frac{\text{浊度值}_{\text{高点}} - \text{浊度值}_{\text{低点}}}{\text{增益值}_{\text{高点}} - \text{增益值}_{\text{低点}}} \quad (7)$$

$$b = \frac{\text{浊度值}_{\text{低点}} \times \text{增益值}_{\text{高点}} - \text{浊度值}_{\text{高点}} \times \text{增益值}_{\text{低点}}}{\text{增益值}_{\text{高点}} - \text{增益值}_{\text{低点}}} \quad (8)$$

根据传感器获得增益值_{当前}和存储的“传感器校准点低点”和“传感器校准点高点”，使用公式(7)或公式(8)，可计算出浊度值_{当前}。

由公式(7)和公式(8)可知，修改增益值_{低点}、浊度值_{低点}、增益值_{高点}、浊度值_{高点}四个数中的任意 1 至 4 个，即可以改版校准直线，影响浊度值_{当前}的输出结果。

这四个数，使用 UINT32 的形式，存放在寄存器中，浊度值_{低点}的起始地址是 0x14、增益值_{低点}的起始地址是 0x16，浊度值_{高点}的起始地址是 0x18，增益值_{高点}的起始地址是 0x1A。起始地址是 0x1C、0x1E、0x20、0x22 四个寄存器存放对应的出厂默认值。

浊度值的存放单位是 mNTU，范围是 1 至 99999，即 0.001NTU 至 99.999NTU；增益值无单位，范围是 0 至 16777215。

5.3 常见校准直线调整方法

以量程 0-20NTU 的浊度仪为例，浊度值_{低点}通常为 25mNTU，即 0.025NTU，浊度值_{高点}为 20000mNTU，即 20NTU，一般通过修改增益值_{低点}、增益值_{高点}两个参数，达到调整校准表的目的。

将一个增益值变大，会使得当前输出的浊度值变小。

低点增益值变大，当前浊度值变小

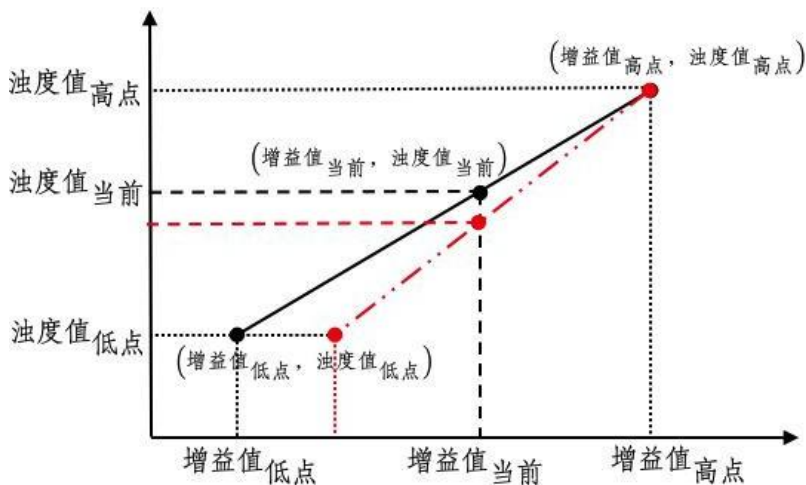


图 4

高点增益值变大，当前浊度值变小

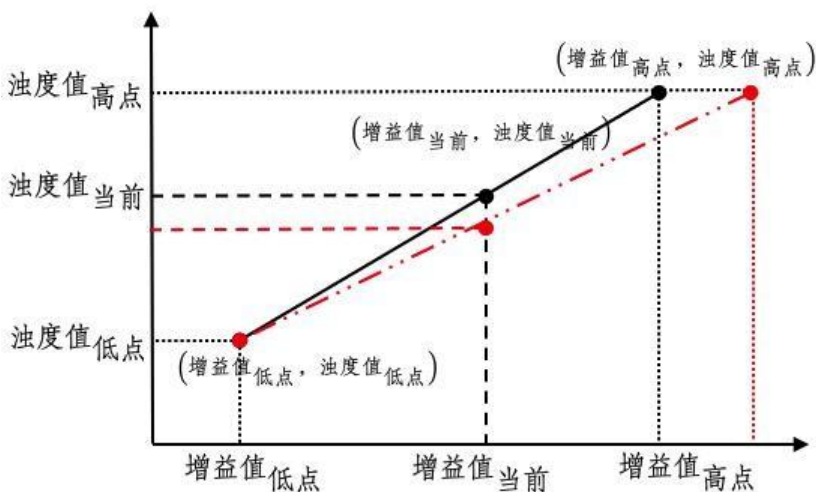


图 5

反之，将一个增益值变小，会使得当前输出的浊度值变大。

低点增益值变小，当前浊度值变大

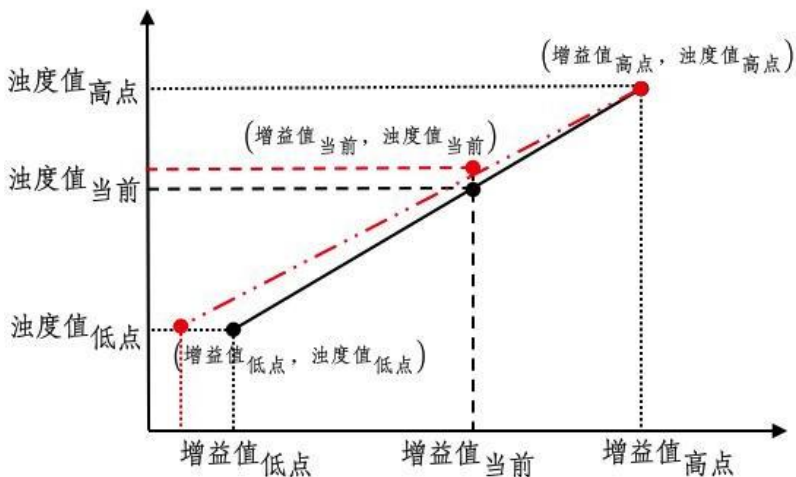


图 6

高点增益值变小，当前浊度值变大

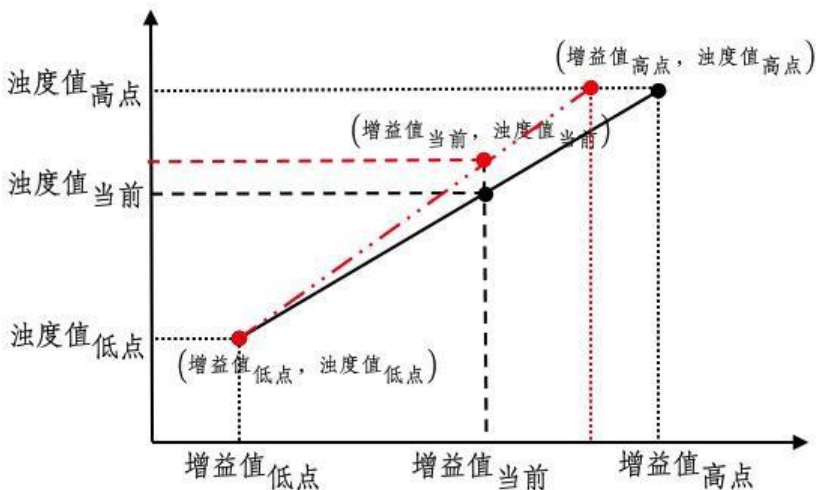


图 7

5.3 单点校准举例

如果希望修正浊度值，在 0NTU-量程 10%以内，建议通过修正低点实现；如果希望修正的浊度值，在量程 90%至量程之间，建议通过修正高点实现；如果希望修正的浊度值在量程 10%至 90%之间，建议通过两点校准实现，两点的浊度差值应在量程的 50%以上。

例如传感器出厂内置校准点分别是“低点浊度值 25 (0.025NTU)”、“低点增益值 50000”、“高点浊度值 10000 (10NTU)”、“高点增益值 2000000”。使用公式 7 和公式 8，(计算出当前校准直线方式

$$\text{浊度值}_{\text{当前}} = \frac{133}{26000} \text{增益值}_{\text{当前}} \mp \frac{3000}{13}$$

当前传感器输出的浊度值为 300 (0.3NTU) 时，根据校准直线，反算出当前增益值为 103759。

但是，此刻通过手持设备测得浊度值为 350 (0.35NTU)，因此，需要修改低点增益值。

此时使用当前浊度值 350 和当前增益值 103759，和高点浊度值 10000 和高点增益值 2000000，计算出新的校准直线。

$$\text{浊度值}_{\text{当前}} = \frac{9650}{1896241} \text{增益值}_{\text{当前}} \mp \frac{337590000}{1896241}$$

根据新公式，计算出低点浊度值 25 (0.025NTU) 时增益值为 39895。此时，改写低点增益值寄存器，改为 39895，完成调整。

第六章 维护

6.1 维护准备工作：

- 1) 取下仪表面罩；
- 2) 确认仪表供电正常；
- 3) 确认下水道/排水管/排水渠通畅；
- 4) 确认进水管有来水。

6.2 维护工作：

6.2.1 检查来水正常

- 1) 水管中有来水；
- 2) 来水能流入消泡缸；
- 3) 消泡缸进水口无水溢出。

6.2.2 检查排水畅通

在确定来水正常、消泡缸里液面正常、无水外溢的基础上：

1) 看设备内部（底板，背板，测量缸）是否有水，如果有水，说明之前存在过溢水情况，造成这个现象的原因有两个，一是来水压力过大，水直接从消泡缸里溢出，二是排水不畅，导致水从测量缸中溢出，如果能排除掉来水压力过大的情况，就说明排水不畅。

2) 推荐的安装方式：使用两根较短（20cm 以内）的塑料软管，分别接出水口和排污口，再将这两根软管插入直径 25cm 的 PVC 下水管中，使用 PVC 下水管将出水引入下水道；

3) 会导致排水不畅的安装：

由于软管不可避免的会弯和打圈，因此，使用软管排水，很容易导致排水不畅，如果软管长度过长，里面封闭有一段空气的话，会增加排水阻力，更容易排水不畅。以下是容易导致排水不畅的安装方式，由于现场情况不同，具体以实际使用情况为准。

a) 使用两根很长（超过 1 米）的塑料软管，将出水口和排污口的水分别导入下水道；

b) 使用两根短塑料管和三通头，将出水口和排污口联通，再使用一根长（超过 1 米）塑料软管，将水导入下水道；

c) 从出水口或排污口接出的软管有向上的部分；

d) 从出水口或排污口接出的软管有旋转的部分；

6.2.3 检查供电正常

仪表供电电压为直流电，电压值在 $DC24V \pm 4V$ 以内，电压稳定。

6.2.4 检查自动排污电动阀

仪表内部下方装有用于自动排污的电动阀，上电后，仪表会启动自清洁过程，在此过程中，注意一下两方面：

1) 听声音：此时电动阀会定时听到电动阀旋转时发出的声音，声音应该连续稳定、无异响；如果新装设备电动阀有异响，需要返厂维修；如果设备运行一段时间后异响，需要特别关注电动阀是否工作正常。

2) 看水流：电动阀通电后，会处于关闭状态，断电后，会自动恢复为打开状态；在自动清洗的过程中，电动阀会在通电和断电之间切换；在来水正常的情况下，可以观察到排污口，在电动阀打开时，有水排出，在电动阀关闭时，没有水流出。如果排污口一直水流出，或者一直没有水流出，说明电动阀故障，需要返厂维修。

6.2.5 检查传感器

1) 清洁传感器

将仪表断电，把传感器从测量缸中取出，清洁传感器。

清洁光孔时，需要用棉签清理，最好使用棉签蘸酒精，如果现场没有酒精，用干棉签，如果棉签没有，用干纸巾。不能使用蘸水的湿棉签、湿纸巾。

2) 检查光源

给仪表上电，在进入测量状态后，将取出的传感器，对准白色墙面，可以观察到，传感器每间隔 5-10 秒，发出类似于激光笔的一个红色亮点，持续 1-3 秒，肉眼感受的亮度，应不低于激光笔。

光源常见的故障状态有：

- a) 上电后无变化，没有定时的激光射出；
- b) 红色亮点很暗，远远没有激光笔亮；
- c) 确认传感器光孔无水渍情况下，射出的是红色斑块，非集中的红色亮点。

如遇光源故障，可将传感器从仪表上取下，寄回厂家维修标定。

将传感器插回测量缸前，需要给仪表断电；放入测量缸后，需用手微微用力下按，保证插到位，不倾斜。可以从仪表侧面观察传感器是否放置到位。

6.2.6 清洁缸体

使用试管刷，清洁消泡缸和测量缸，保证缸体底部和侧壁无肉眼可见的泥沙等沉淀物

6.2.7 检查运行状态

仪表上电并完成自清洁过程后，会显示系统日期、仪器工作状态等信息，为确保测量缸内已进满水，仪表会等待预设的时间（3-5 分钟）后，再启动测量，并显示测得的浊度结果。

如遇以下故障，可按推荐处理方式：

- 1) 故障：显示屏不亮；

推荐处理方式：检查仪表供电是否正常，如供电正常，则需整机返厂维修。

- 2) 故障：显示屏背光亮，无包括日期在内的任何内容；

推荐处理方式：需整机返厂维修。

- 3) 故障：显示正常显示系统日期、工作状态，等待足够长时间（10

分钟以上), 仍无测量结果显示;

推荐处理方式: 检查传感器是否与仪表连接好, 或断电后, 重新连接传感器与仪表之间的四芯防水接头, 如任然无测量结果显示, 需整机返厂维修。

4) 故障: 提示传感器未响应;

推荐处理方式: 检查传感器是否与仪表连接好, 或断电后, 重新连接传感器与仪表之间的四芯防水接头, 如仍然提示传感器未响应, 需将传感器寄回检测。

5) 故障: 浊度值长时间 (大于 20 分钟) 显示为 0;

推荐处理方式: 取出传感器, 检查光源是否正常 (参见 6.2); 如果光源正常, 关闭进水, 断电, 将传感器放回测量缸, 并安装到位, 再上电, 等待, 观察传感器测量空气值是否为 0, 如依然未 0, 需将传感器寄回检测。

6.2.8 检查浊度测量效果

在认定仪器测量结果不准确之前, 应先做好以下准备工作:

1) 确认现场手持/实验室浊度仪工作正常

推荐处理方式: 使用两种以上水样, 验证手持/实验室浊度仪。例如瓶装水、矿泉水、桶装水的浊度值应在 0.1NTU 以内; 自来水一般在 0.1NTU 以上, 1NTU 以内; 地表水一般在 1NTU 以上。同一种水样可以测量 2 次以上, 确认现场手持/实验室浊度仪的可靠性。

2) 确认取样点一致

推荐处理方式: 用手持/实验室设备比对时, 应从量仪表的出水口取水样。

如发现问题, 推荐按以下方式处理:

问题: 测量值存在严重偏差

推荐处理方式: 首先确认现场手持/实验室浊度仪是否工作正常,

1) 问题: 仪表测量结果比实际大 (超过 0.5NTU) 很多;

推荐处理方式：确认传感器光孔无水渍（参见 6.1），光源正常（参见 6.2），清洁缸体（参见 6）。恢复出厂校准表，如值依然偏大，建议返厂标定。

2) 问题：仪表测量结果比实际小（超过 0.5NTU）很多，或保持一个很小的值（低于 0.01NTU）不变化；

推荐处理方式：确认传感器光源正常（参见 6.2），恢复出厂校准表，如值依然偏小，建议返厂标定。

3) 问题：仪表测量结果，与确认过可靠性的手持/实验室仪器测量结果之间有较小偏差

推荐处理方式：每种仪器都有自身误差，特别是当手持/实验室仪器与在线仪器偏差不在一个方向的时候，会显得二者差距较大，这是正常现象。日常实践中，人们往往更认可手持/实验室仪器的测量结果，因此会存在用手持/实验室仪器测量结果标定在线设备的现象（标准做法是按国家标准标液标定，但浊度标液的配备、保存、使用对器皿清洁程度和操作要求较高，现场往往不具备使用标液标定的条件）。

在确认传感器光孔无水渍（参见 6.1），光源正常（参见 6.2），清洁缸体（参见 6），恢复出厂校准表后，依然存在偏差，希望微调仪器测量结果，可以选择手动修正校准表。例如现场浊度值为 0.03NTU，仪器显示 0.06NTU，此时调高浊度仪的低点增益值，仪器根据调整后的校准曲线，计算的测量结果会变小。调整完毕后，仪表会自动保存调整结果。

故障原因表

故障现象	可能原因分析	排除方法
RS485 无法通信	1、信号线没有接好 2、传感器损坏	1、断电后重新连接信号线 2、与我方联系
浊度值异常升高（排除水源问题）	1、安装不当使得传感器光孔进水污染	1、清洁传感器光孔玻璃片 2、清洁传感器

	2、传感器内部污染	（操作人员必须经过相关操作培训）
浊度值过低	1、光源损坏	1、与我方联系

第七章 数据接口

7.1 概述

浊度在线仪同时支持两种标准数据接口：485Modbus 接口和 4-20mA 接口。用户可以根据自身需要，选任意一种使用。

7.2 485Modbus 接口

7.2.1 接线方式

485Modbus 接口接线方式如下表所示。

表 3 485Modbus 接口接线表

颜色	功能
绿色	485A
黄色	485B

7.2.2 485 波特率

485Modbus 接口波特率为 9600，，数据位 8，无校验，停止位：1。

7.2.3 Modbus 协议

1、主机呼叫格式：

主机向浊度传感器发送读取命令，8 个字节，格式如下(MSB 先发)：

MSB

LSB

字节 1	字节 2	字节 3	字节 4	字节 5	字节 6	字节 7	字节 8
------	------	------	------	------	------	------	------

含义：

字节 1：浊度传感器 ID 号，其值范围 0x01-0xFF，默认值 0x03；

字节 2：Modbus 协议中的功能码，应填写 0x03（读）；

字节 3、字节 4：寄存器开始地址，高字节在字节 3 中，低字节在字节 4 中；

字节 5、字节 6：寄存器个数，高字节在字节 5 中，低字节在字节 6

中；

字节 7、字节 8：16 位 CRC 校验，低字节在字节 7 中，高字节在字节 8 中；

2、传感器响应格式：

浊度传感器解析命令正确，正常响应主机，若主机呼叫寄存器个数为 1，则回复的数据长度为 2 个字节，响应长度则为 7 个字节；若主机呼叫寄存器个数 2，则回复的数据长度为 4，响应长度则为 9，以此类推；以寄存器个数为 2 的回复格式含义如下 (MSB 先发)：

MSB							LSB	
字节 1	字节 2	字节 3	字节 4	字节 5	字节 6	字节 7	字节 8	字节 9

含义：

字节 1：浊度传感器 ID 号，其值范围 0x01-0xFF，默认值 0x03；

字节 2：Modbus 协议中的功能码，应填写 0x03（读）；

字节 3：回复数据长度；

字节 4、字节 5、字节 6、字节 7：数据；

字节 8、字节 9：16 位 CRC 校验，低字节在字节 8 中，高字节在字节 9 中；

【范例】

(1) 读取浊度值（寄存器地址 0x0013，长度 2）

十六进制发送：03 03 00 13 00 02 34 2C

十六进制接收：03 03 04 00 00 00 76 58 15

注：其中 00 00 00 76 为浊度值（整型，单位 mNTU,值为 118mNTU 或 0.118NTU），58 15 为校验值。

(2) 修改设备 ID(寄存器地址 0x0001,长度 1)。

设备当前 ID 为 03，变成为 04 为例：

十六进制发送：03 10 00 01 00 01 02 00 04 BF 22

十六进制接收：03 10 00 01 00 01 51 EB

如果只在485总线上只连接了本设备，可以使用modbus的通播地址，修改传感器 ID:

十六进制发送: 00 10 00 01 00 01 02 00 04 AB 02

十六进制接收: 03 10 00 01 00 01 51 EB

(3) 读取当前校准表和出厂校准表

当前校准表 4 个相关参数是“传感器校准点低点浊度值”，“传感器校准点低点增益值”，“传感器校准点高点浊度值”，“传感器校准点高点增益值”；出厂校准表 4 个相关参数是“传感器校准点出厂低点浊度值”，“传感器校准点出厂低点增益值”，“传感器校准点出厂高点浊度值”，“传感器校准点出厂高点增益值”。其中出厂校准表的“传感器校准点出厂低点浊度值”对应当前校准表“传感器校准点低点浊度值”的出厂默认值，以此类推。当前校准表是可读可写的，用于修改校准直线，出厂校准表是只读的，可以读取后，将值写入对应的当前校准参数中，用于恢复出厂设置。

校准表相关的 8 个参数，可以用一条指令将当前校准表和出厂校准表一起读回来，也可以每个或几个参数分别读取，以下以一次读取 8 个参数为例，读取 1-7 个参数指令按 modbus 协议发送和解析即可。

十六进制发送: 03 03 00 14 00 10 05 E0

十六进制接收: 03 03 20 00 00 00 50 00 00 C3 50 00 00 4E 20 00 4C 4B 40 00 00 00 51 00 00 C3 51 00 00 4E 21 00 4C 4B 41 21 79

注: 其中 00 00 00 50 为低点浊度值 80mNTU 即 0.08NTU, 00 00 C3 50 为低点增益值 50000, 00 00 4E 20 为高点浊度值 20000mNTU 即 20NTU, 00 4C 4B 40 为高点增益值 5000000, 00 00 00 51 为出厂低点浊度值 81mNTU 即 0.081NTU, 00 00 C3 51 为出厂低点增益值 50001, 00 00 4E 21 为出厂高点浊度值 20001mNTU 即 20NTU, 00 4C 4B 41 为出厂高点增益值 5000001, 21 79 为校验值。

(4) 写当前校准表

写当前校准表可以一次写 4 个当前校准表相关参数，也可以分别写 1 个或几个当前校准表参数，以下以一次读取 4 个参数为例，读取 1-3 个

参数指令按 modbus 协议发送和解析即可。

十六进制发送: 03 10 00 14 00 08 10 00 00 00 50 00 00 C3 50 00 00 4E
20 00 4C 4B 40 02 3D

十六进制接收: 03 10 00 14 00 08 80 29 则表示写寄存器成功。

7.3 4-20mA 接口（选配）

4-20mA 接口接线方式如下表所示。

表 4 4-20mA 接口接线表

颜色	功能
棕色	4-20mA 正
白色	4-20mA 负

若设备线标与 4-20mA 接线表不同，以设备线标为准。

输出电流值与浊度值对应关系如下表所示。

表 5 电流值与浊度值对应关系表（31 型）

电流值	浊度值
4 mA	0 NTU
x mA	$[(x - 4) / 1.6]$ NTU
20 mA	20 NTU

表 6 电流值与浊度值对应关系表（30 型）

电流值	浊度值
4 mA	0 NTU
x mA	$[(x - 4) / 16]$ NTU
20 mA	1 NTU