

ATOMBIT

水质检测传感器规格书

WQM3A-Pro

V1.2

2026/1/8



规格书仅供用户参考，比特原子保留进行产品参数的更改而不事先通知的权利，更多详细信息请访问官网

WQM3A-Pro

◆ 概述

WQM3A-Pro 是一种可自清洁的光谱水质传感器，可以实时检测水质化学、物理等多个指标。传感器不消耗任何化学试剂，不对水质产生任何二次污染，可广泛应用于地表水、工业污水、生活污水、污水处理装置出水等水质检测应用中。通过该传感器用户可实时获取所检测水质的多种参数，及时准确地判断水质状况。

◆ 功能特性

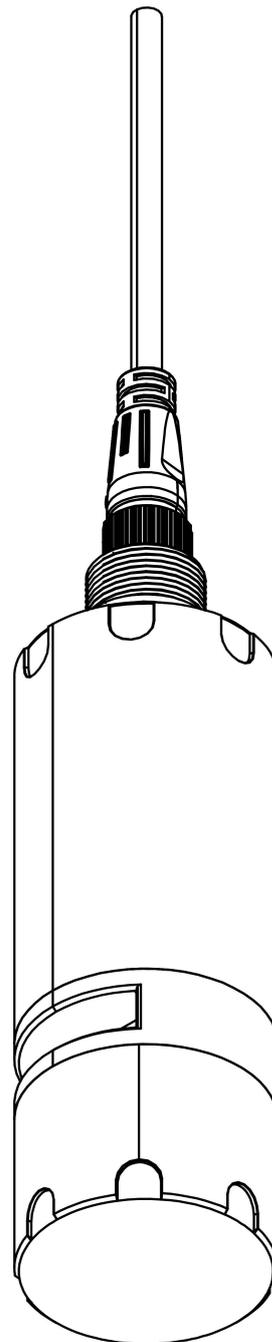
- 多参数在线检测，最多可以同时检测 6 种水质指标
- 非接触光谱检测
- 无耗材，避免二次污染
- 自动温度校正
- 自动物理清洁
- 全隔离电气接口
- 远距离 RS485 通讯
- 工业标准 MODBUS RTU 通信协议

◆ 检测指标

- TOC(总有机碳)【量程 0-300 mg/L】【误差<10%F.S.】
- COD(化学需氧量)【量程 0-800 mg/L】【误差<10%F.S.】
- UV254【量程 0-5】【误差<10%F.S.】
- 浊度 (SS)【量程 0-1000 NTU】【误差<10%F.S.】
- 色度【量程 0-1000 度】【误差<10%F.S.】
- 水温【量程 0-80℃】【误差<0.5℃】

◆ 应用领域

- 农村分散式污水处理装置
- 污水处理厂出水检测
- 工业污水检测
- 生活污水检测
- 地表水水质检测
- 河道排污口监控
- 河长制河道断面监控

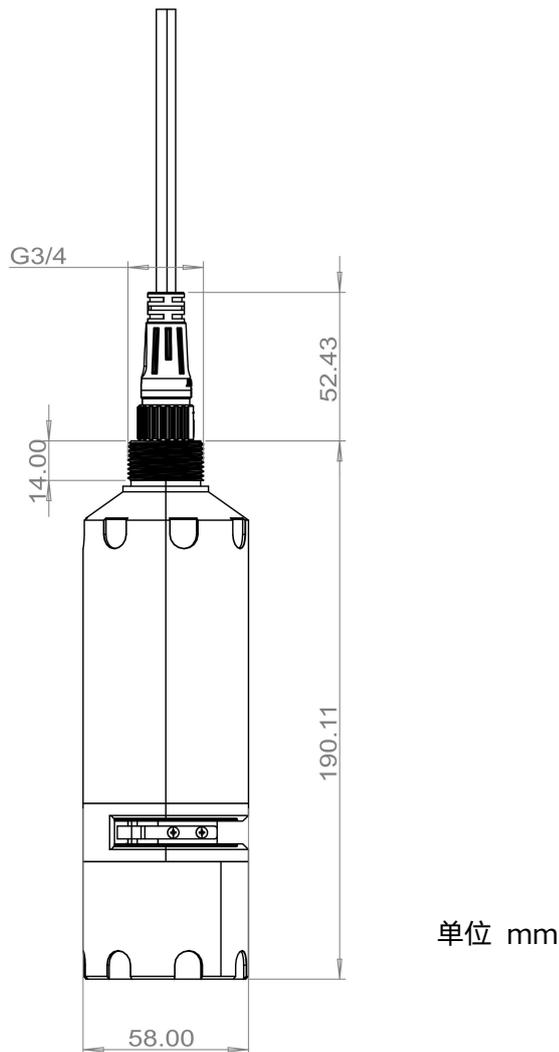


◆ 极限参数

参数	符号	数值	单位
供电电压	Vcc	9...36	V
最大工作电流(清洁时)	I_max_C	450	mA
最大工作电流(非清洁)	I_max	75	mA
最大功耗(清洁时)	P_max_C	5.4	W
最大功耗(非清洁)	P_max	0.9	W
数字端口电压	Vio	5.5	V
工作环境温度	Topr	0...60	°C
存储温度范围	Tstg	-20 ... 70	°C
管路水压范围	Pre	1	bar
最高检测频率	FD_max	20 s/次	/

*超出上表中的使用条件可能导致传感器永久损坏!

◆ 外形尺寸



◆ 技术参数

(T=25°C, Vcc=12V DC)

参数	符号	MIN	TYP	MAX	Unit	说明
工作电压	Vcc	9	12	36	V	
工作电流	Iop	70	75	80	mA	检测进行中
		400	450	500	mA	清洁工作中
待机电流	Is	55	60	65	mA	
数字接口电压	Vio				V	
通信距离	D	/	1.5	1000	m	
通信波特率	BD	/	9600	/	bps	
响应时间	T	/	1	3	S	
恢复时间	T_r	15	20	/	S	
连续测量间隔	T_in	/	20	/	S	
TOC 指标	量程	0		300	mg/L	
	分辨率	/	0.01	/	mg/L	
	一致性	-(0.1+R5%)		+(0.1+R5%)	mg/L	k=2, 备注 1
	重复性	-0.04		0.04	mg/L	
	准确度	-10%F.S.		10%F.S.	mg/L	备注 2
COD 指标	量程	0		800	mg/L	
	分辨率	/	0.01	/	mg/L	
	一致性	-(0.1+R5%)		+(0.1+R5%)	mg/L	k=2
	重复性	-0.04		0.04	mg/L	
	准确度	-10%F.S.		10%F.S.	mg/L	备注 2
浊度	量程	0		1000	NTU	
	分辨率		0.01		NTU	
	一致性	-(0.2+R5%)		+(0.2+R5%)	NTU	
	重复性	-0.5		+0.5	NTU	
	准确度	-5%F.S.		5%F.S.	NTU	
色度	量程	0		1000	度	
	分辨率		0.01		度	
	一致性	-(0.2+R5%)		+(0.2+R5%)	度	
	重复性	-0.5		+0.5	度	
	准确度	-10%F.S.		10%F.S.	度	
UV254 指标	量程	0		5	AU/cm	
	分辨率	/	0.0001	/	AU/cm	
	一致性	-0.001		+0.001		k=2
	重复性	-0.001		+0.001		
	准确度	-10%F.S.		10%F.S.		备注 3
温度	量程	0		80	°C	
	分辨率	/	0.01	/	°C	

	一致性	-0.5		+0.5	°C	
	重复性	-0.2		+0.2	°C	
	准确度	-0.5		+0.5	°C	
工作环境温度	Topr	0	25	50	°C	
检测水样温度	Ts	0	25	80	°C	
存储温度	Tstg	-10	25	70	°C	备注 4
工作水压	Pre	0		1	Bar	
外壳防护等级		/	IP68	/		
尺寸		/	ø58X203	/	mm	
重量		/	580	/	g	

备注：

1. R 为传感器的读数 (Readout)，例如 $TOC=2$ ，则一致性指标为 ± 0.2 ， $TOC=4$ ，则为 ± 0.3
2. $F.S.$ 表示满量程，由于水质污染物种类复杂，这里只标明**最大误差**。

■ 电气接口

传感器采用 5 芯线缆，线缆定义说明如下：



颜色	符号
红	VCC
黑	GND
黄	A
白	B
绿	Earth

接口电气参数要求如下：

线缆	符号	功能	电平要求
1	VCC	供电电源正极	9-36V
2	GND	供电电源负极	0
3	A	RS485 同相引脚	0-5V
4	B	RS485 反相引脚	0-5V
5	E	系统地线	可接大地、机壳或空接

备注：

1. 传感器内置隔离电源，通信接口采用光耦隔离
2. 稳定的供电电源对检测器的检测准确度和稳定性影响很大，电源纹波建议控制在 100mv 以内
3. 数字接口的电平最高值不应超过 5.5V

◆ 通信协议

传感器是一个 modbus 从机设备。

通信格式和功能代码是以“施耐德 Modbus 协议参考指南”(PI-MBUS-300)为基准。

传感器与外部接口采用 Rs485 Modbus 通信方式，端口配置如下：

- 波特率：9600 bps
- 校验位：无
- 数据位：8
- 停止位：1

1. 协议配置

- 波特率 9600bps，8 位数据，1 位停止位(无校验位)。
- 使用 RTU(远程终端单元)模式。

2. 数据类型

支持以下数据类型

数据类型	长度	地址范围
输入寄存器	16位	0,50
保持寄存器	16位	0,1

3. 功能代码

支持下表所示功能代码。如果接收到此表中以外的功能代码，则此功能代码将会被视为无效的功能代码，并且会反馈异常响应。

功能代码	说明	广播
0x04	读输入寄存器	支持
0x06	写单个保持寄存器	支持
0x10	写多个保持寄存器	支持

4. 异常响应

接收到的查询信息有问题时，设备会反馈异常响应。此异常响应的功能代码是在原始功能代码的基础上加0x80，并告知主机此响应是异常响应。异常响应包括说明问题原因的异常代码

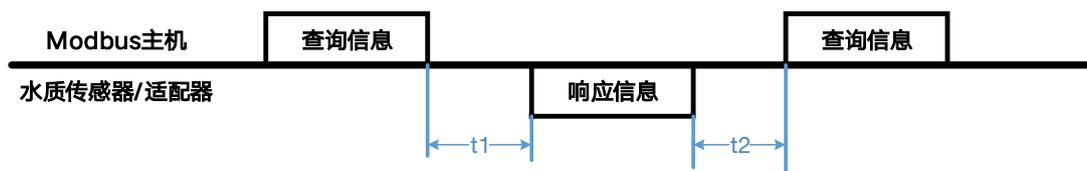
功能代码	说明	原因
0x01	无效功能	不被支持功能代码
0x02	无效数据	无效的地址或者配置参数

5. 延迟时间

在每一帧的前后必须有延迟时间(T1-T2-T3-T4), 为5ms

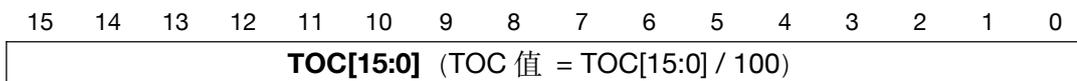
6. 响应时间

当水质传感器/适配器接收查询信息后, 经过响应时间(t1)后响应信息。所以此适配器的响应时间(t1)为“延迟时间(T1-T2-T3-T4)+20ms”。当Modbus主机接收到一条响应信息后, 此时Modbus主机必须等待一个时间间隔(t2)再发送下一条查询信息。这个时间间隔(t2)一定要大于等于“延迟时间(T1-T2-T3-T4)+20ms”。

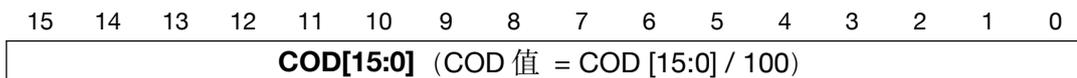


一、 输入寄存器

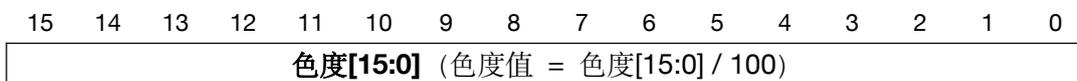
1. TOC 数据寄存器: (地址: 0)



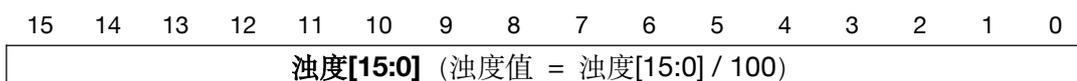
2. COD 数据寄存器: (地址: 1)



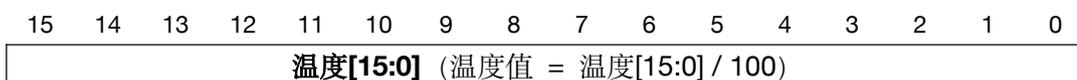
3. 色度数据寄存器: (地址: 2)



4. 浊度数据寄存器: (地址: 3)



5. 温度数据寄存器: (地址: 4)



6. UV254 数据寄存器：（地址：6）

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
UV254[15:0] (UV254 值 = UV254 [15:0] / 10000)															

7. 状态寄存器：（地址：7）

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
						(7)	(6)	(5)	(4)	(3)	(2)			(1)	

- (1) 工作状态: 0=空闲; 其他参考工作模式寄存器
- (2) 检测标志: 0=未进行检测或检测未完成; 1=检测完成
- (3) 检测结果: 0=检测失败 (当前忙); 1=检测成功
- (4) 校零标志: 0=未进行校零或校零未完成; 1=校零完成
- (5) 校零结果: 0=校零失败; 1=校零成功
- (6) 二次校准标志: 0=未进行二次校准或二次校准未完成; 1=二次校准完成
- (7) 二次校准结果: 0=二次校准失败 (当前忙); 1=二次校准成功

二、保持寄存器

1. 工作模式寄存器：（地址：0）

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
															(1)

- (1) 工作模式
 - 1: 检测 (返回浊度校准后的结果)
 - 2: 检测 (返回不经浊度校准的结果)
 - 3: 校零
 - 4: TOC 二次校准
 - 5: COD 二次校准
 - 6: 色度二次校准
 - 7: 浊度二次校准
 - 8: UV254 二次校准
 - 其他: 保留

2. 二次校准标准值寄存器：（地址：1）

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
二次校准标准值[15:0] (校准的标准溶液值 * 100)															

◆ 参考指令

序号	指令说明	备注
1	设置 Modbus 通信地址 (默认为 1) 设置 ID 为 2: 01 06 00 02 00 02 A9 CB 返回: 01 06 00 02 00 02 A9 CB	A9 CB 为 CRC 校验, 经过配置的命令需要重新计算校验
	读 Modbus 通信地址: 当不清楚当前地址时, 可使用广播地址 0x00 发送 (广播地址): 00 04 00 07 00 01 81 DA 返回: 00 04 02 00 01 45 30	
	读设备 ID 号: (设备 ID 为 32 位数据, 4 字节) 发送: 01 04 00 08 00 02 F0 09 返回: 01 04 04 D2 0A C1 48 B3 58	
	读固件版本号: 发送: 01 04 00 11 00 01 61 CF 返回: 01 04 02 00 02 38 F1	
	读检测参数配置: 发送: 01 04 00 10 00 01 30 0F 返回: 01 04 02 01 3F F8 B0	
	配置检测参数: 关闭主动上报状态: 01 06 00 03 00 3F 39 DA 返回: 01 06 00 03 00 3F 39 DA 开启主动上报状态: 01 06 00 03 01 3F 38 4A 返回: 01 06 00 03 01 3F 38 4A	
	读自动检测时间间隔及使能状态: 发送: 01 04 00 4F 00 01 00 1D 返回: 01 04 02 00 00 B9 30	
	配置自动检测时间间隔及使能状态: 开启自动检测 60 秒间隔 (示例): 01 06 00 0A 00 79 68 2A 返回: 01 06 00 0A 00 79 68 2A 关闭自动检测: 01 06 00 0A 00 00 A9 C8 返回: 01 06 00 0A 00 00 A9 C8	$0x0079 = 121$ $(121-1(\text{开启}))/2 = 60 \text{ 秒}$
	读清洁刷周期性自清洁时间间隔及使能状态: 发送: 01 04 00 50 00 01 31 DB 返回: 01 04 02 00 79 78 D2	$0x0079 = 121$ $(121-1(\text{开启}))/2 = 60 \text{ 秒}$
	配置清洁刷周期性自清洁时间间隔及使能状态: 开启周期自清洁 60 秒 (示例): 01 06 00 07 00 79 F9 E9 返回: 01 06 00 07 00 79 F9 E9 关闭周期性自清洁: 01 06 00 07 00 00 38 0B 返回: 01 06 00 07 00 00 38 0B	$0x0079 = 121$ $(121-1(\text{开启}))/2 = 60 \text{ 秒}$
	水质检测: (此结果数据仅为协议展示用, 下同) 发送: 01 06 00 00 00 01 48 0A 返回: 01 06 00 00 00 01 48 0A 开启主动上报状态	

	<p>返回状态: 01 04 02 00 01 78 F0 检测完返回状态: 01 04 02 00 30 B9 24</p> <p>不开启自动上报状态 查询状态: 01 04 00 06 00 01 D1 CB 检测中返回: 01 04 02 00 01 78 F0 检测完返回: 01 04 02 00 30 B9 24</p> <p>读取检测结果 读 TOC: 01 04 00 00 00 01 31 CA 返回: 01 04 02 2E 46 25 62 读 COD: 01 04 00 01 00 01 60 0A 返回: 01 04 02 0E 44 BD 63 读色度: 01 04 00 02 00 01 90 0A 返回: 01 04 02 23 DD 60 59 读浊度: 01 04 00 03 00 01 C1 CA 返回: 01 04 02 39 59 6B 5A 读温度: 01 04 00 04 00 01 70 0B 返回: 01 04 02 09 18 BF 6A 读 UV254: 01 04 00 05 00 01 21 CB 返回: 01 04 02 09 83 FE C1 读全部 6 个数据: 01 04 00 00 00 06 70 08 返回: 01 04 0C 2E 46 0E 44 23 DD 39 59 09 18 09 83 46 6E</p>	<p>0x2E46 = 11846(0.01mg/L) 0x0E44 = 3652(0.01mg/L) 0x23DD = 9181(0.01) 0x3959 = 14681(0.01NTU) 0x0918 = 2328(0.01℃) 0x0983 = 2435(0.0001)</p>
	<p>基线校准 发送: 01 06 00 00 00 03 C9 CB 返回: 01 06 00 00 00 03 C9 CB</p> <p>开启自动上报状态 返回状态: 01 04 02 00 03 F9 31 校准成功返回状态: 01 04 02 00 C0 B9 60 校准失败返回状态: 01 04 02 00 40 B8 C0</p> <p>不开启自动上报状态 查询状态: 01 04 00 06 00 01 D1 CB 校准中返回: 01 04 02 00 03 F9 31 校准成功返回状态: 01 04 02 00 C0 B9 60 校准失败返回状态: 01 04 02 00 40 B8 C0</p>	
	<p>TOC 二次校准 发送(标准溶液 4) : 01 10 00 00 00 02 04 00 04 01 90 B3 92</p>	<p>此参考命令的标准溶液设定值为演示使用, 实际应用</p>

<p>返回： 01 10 00 00 00 02 41 C8</p> <p>开启自动上报状态</p> <p>返回校准中状态: 01 04 02 00 04 B8 F3</p> <p>校准成功返回状态: 01 04 02 03 00 B9 C0</p> <p>校准失败返回状态: 01 04 02 01 00 B8 A0</p> <p>不开启自动上报状态</p> <p>查询状态: 01 04 00 06 00 01 D1 CB</p> <p>校准中返回: 01 04 02 00 04 B8 F3</p> <p>校准成功返回状态: 01 04 02 03 00 B9 C0</p> <p>校准失败返回状态: 01 04 02 01 00 B8 A0</p> <p>COD 二次校准</p> <p>发送(标准溶液 2) : 01 10 00 00 00 02 04 00 05 00 C8 E2 38</p> <p>返回: 01 10 00 00 00 02 41 C8</p> <p>开启自动上报状态</p> <p>返回校准中状态: 01 04 02 00 05 79 33</p> <p>校准成功返回状态: 01 04 02 03 00 B9 C0</p> <p>校准失败返回状态: 01 04 02 01 00 B8 A0</p> <p>不开启自动上报状态</p> <p>查询状态: 01 04 00 06 00 01 D1 CB</p> <p>校准中返回: 01 04 02 00 05 79 33</p> <p>校准成功返回状态: 01 04 02 03 00 B9 C0</p> <p>校准失败返回状态: 01 04 02 01 00 B8 A0</p> <p>色度二次校准</p> <p>发送(标准溶液 10) : 01 10 00 00 00 02 04 00 06 03 E8 13 10</p> <p>返回: 01 10 00 00 00 02 41 C8</p> <p>开启自动上报状态</p> <p>返回校准中状态: 01 04 02 00 06 39 32</p> <p>校准成功返回状态: 01 04 02 03 00 B9 C0</p> <p>校准失败返回状态: 01 04 02 01 00 B8 A0</p> <p>不开启自动上报状态</p> <p>查询状态: 01 04 00 06 00 01 D1 CB</p> <p>校准中返回: 01 04 02 00 06 39 32</p> <p>校准成功返回状态: 01 04 02 03 00 B9 C0</p> <p>校准失败返回状态: 01 04 02 01 00 B8 A0</p>	<p>时, 需替换为真实溶液值。</p> <p>计算方式 (示例): 标准溶液浓度 * 100 = 400 = 0x0190</p> <p>UV254 计算方式为: 标准溶液浓度 * 10000</p>
---	---

浊度二次校准

发送(标准溶液 20) : 01 10 00 00 00 02 04 00 07 07 D0 41 C2

返回: 01 10 00 00 00 02 41 C8

开启自动上报状态

返回校准中状态: 01 04 02 00 07 F8 F2

校准成功返回状态: 01 04 02 03 00 B9 C0

校准失败返回状态: 01 04 02 01 00 B8 A0

不开启自动上报状态

查询状态: 01 04 00 06 00 01 D1 CB

校准中返回: 01 04 02 00 07 F8 F2

校准成功返回状态: 01 04 02 03 00 B9 C0

校准失败返回状态: 01 04 02 01 00 B8 A0

UV254 二次校准

发送(标准溶液 0.3) : 01 10 00 00 00 02 04 00 08 0B B8 75

2F

返回: 01 10 00 00 00 02 41 C8

开启自动上报状态

返回校准中状态: 01 04 02 00 08 B8 F6

校准成功返回状态: 01 04 02 03 00 B9 C0

校准失败返回状态: 01 04 02 01 00 B8 A0

不开启自动上报状态

查询状态: 01 04 00 06 00 01 D1 CB

校准中返回: 01 04 02 00 08 B8 F6

校准成功返回状态: 01 04 02 03 00 B9 C0

校准失败返回状态: 01 04 02 01 00 B8 A0

温度二次校准

发送(标准温度 26) : 01 10 00 00 00 02 04 00 0E 0A 28 94 D2

返回: 01 10 00 00 00 02 41 C8

开启自动上报状态

返回校准中状态: 01 04 02 00 0E 38 F4

校准成功返回状态: 01 04 02 03 00 B9 C0

校准失败返回状态: 01 04 02 01 00 B8 A0

不开启自动上报状态

	查询状态: 01 04 00 06 00 01 D1 CB 校准中返回: 01 04 02 00 0E 38 F4 校准成功返回状态: 01 04 02 03 00 B9 C0 校准失败返回状态: 01 04 02 01 00 B8 A0	
	复位二次校准参数 发送: 01 06 00 00 00 09 49 CC 返回: 01 06 00 00 00 09 49 CC	

◆ 维护保养

1. 传感器出厂已经经过基线校准，用户可直接进行检测。
2. 按照 ISO10012-1《计量检测设备的质量保证要求》，需要至少每三个月对传感器进行一次零点校正。
3. 请严格遵循传感器的工作温湿度条件，过高的温度可能造成传感器的永久损坏。
4. 不可用酒精清洗探头。
5. 不可长时间置于腐蚀性液体和酸性水质水样。
6. 传感器内部有精密光学部件，要避免直接的过于猛烈的机械冲击。
7. 避免使传感器突然暴露在极热或者极寒条件下，否则光学器件会由于受到剧烈的温度冲击而损坏。
8. 避免进行温度梯度变化特别大的高低温冲击试验。
9. 传感器的安装环境不能有剧烈和频繁的机械振动，否则会导致光学器件的错位，从而影响检测精度。
10. 产品在运输过程中可能会发生意外的振动冲击，为避免对检测结果带来影响，建议用户在产品初次使用时进行一次基线校准。
11. 被测水温的剧烈温度变化会导致检测精度的下降。
12. 长期对水质指标较差的水样测量时建议提高清洗和基线校准的频率。
13. 建议用户在基线校准的时候需保证检测器所处的环境温度 and 所用的校正纯净水的温度一致，且都在 $25^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 的温度范围内。
14. 传感器可以在一定程度上自行校正由于温度变化带来的测量误差，但是和室温（ 25°C ）相比过于巨大的温差，如在 10°C 左右或者 35°C 以上的条件下，依然会带来额外的测量误差。
15. 用户基线校准时一定要使用合格的纯净水。
16. 如长期不使用请保持设备干燥，在避光干燥环境下保存，再次启用时建议进行一次基线校准。
17. 用户在使用过程中如果出现浊度长期偏高的情况，建议进行基线校准。
18. 严格遵循包装运输的条件。

附件-相关水质指标参考

- * 中华人民共和国国标《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2022）
- * 《生活饮用水水质处理器卫生安全与功能评价规范-反渗透处理装置》

类型	指标	<限值	条件
生活饮用水	TOC	5 mg/L	
	COD（锰法）	3 mg/L	
		5 mg/L	水源与净水技术条件受限情况下允许
	TDS	1000 PPM	
集中式和分散式供水装置	TOC	5 mg/L	
	COD（锰法）	5 mg/L	
反渗透处理装置	COD	2 mg/L	
		1 mg/L	行业标准

注意事项

这份文件的信息仅仅是为了使客户的系统和软件能适用比特原子的产品。任何单位或个人不允许基于该文件中的技术描述对比特原子的产品进行复制。比特原子有权在不另行通知的情况下更改产品。比特原子不担保它的产品适用于任何特殊的目的，不承担产品使用过程的任何责任，也没有宣称任何的可靠性，不承担不当使用本产品造成损害的责任。在不同应用案例中，比特原子数据表中的参数典型值和产品的性能表现可能发生变化。产品的所有运行参数，包括“典型值”，必须经由用户技术专家在实际应用中验证。比特原子在版权和其他所有权利下没有宣称任何许可。比特原子依照标准条款的销售形式来销售产品。比特原子、比特原子的标志是深圳市比特原子科技有限公司的注册商标。基于比特原子的产品所开发的产品和技术服务，权利归其所有者。



@比特原子 版权所有

AtomBit