

水质检测传感器规格书

WQM01A

V4.0

2019/7/16

WQM01A

■ 概述

WQM01A 是一款针对生活饮用水水质检测的光谱多参数水质检测传感器。基于比特原子的专利光谱检测技术，可以实现水质多个指标的同时检测，能准确反映水体的有机物污染程度。传感器不消耗任何化学试剂，不产生任何二次污染、适用于自来水、过滤水、净化水等水质的检测。通过该传感器用户可实时获取多个水质参数并绘制实时水质变化曲线，及时准确地判断水质状况，确保用水安全。

◆ 功能特性

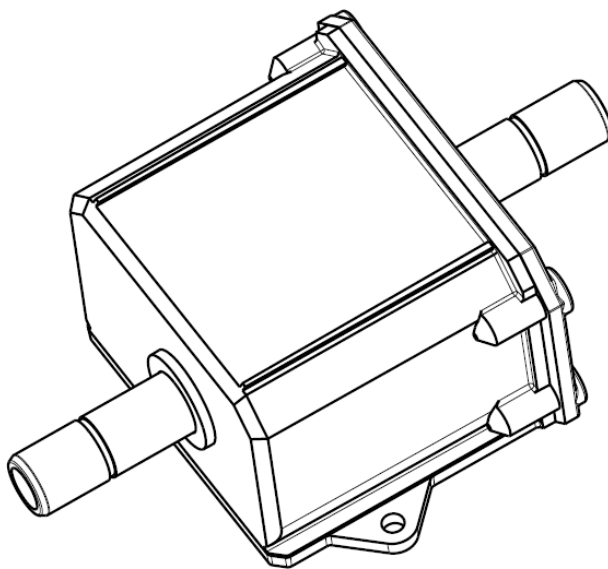
- 多参数在线检测
- 非接触光谱检测
- 无耗材，避免二次污染
- 1 秒响应
- 适用温度范围宽
- 高精度
- 低功耗
- 耐压 1.2Mpa
- 标准 3 分快接，即插即用
- 体积小巧，便于安装

◆ 检测指标

- TOC
- COD
- UV254

◆ 应用领域

- 净水机
- 饮水机
- 蓄水箱
- 饮用水管网
- 净水设备
- 制冰机
- 净水厨具

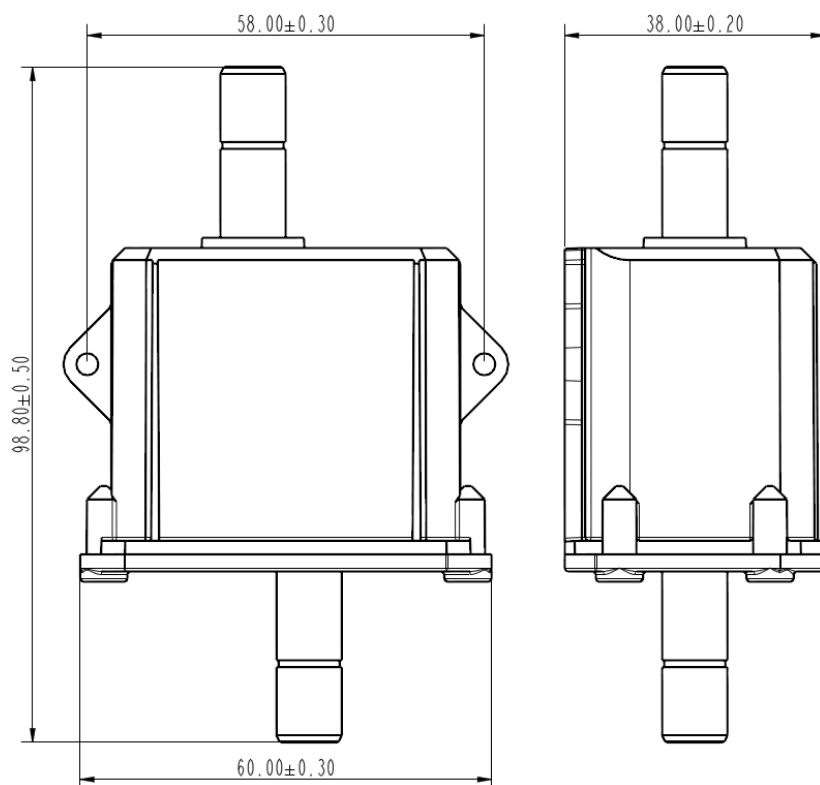


◆ 极限参数

参数	符号	数值	单位
供电电压	Vcc	-0.3~6	V
最大工作电流	I_max	120	mA
最大功耗	P_max	600	mW
数字端口电压	Vio	-0.3~5.5	V
工作环境温度	Topr	0~50	°C
存储温度范围	Tstg	-10 ~60	°C
管路水压范围	Pre	0~1.2	MPa
最高检测频率	FD_max	10 s/次	/

*超出上表中的使用条件可能导致检测器永久损坏!

◆ 外形尺寸



单位：mm

◆ 技术参数

参数	符号	MIN	TYP	MAX	Unit	说明
工作电压	Vcc	4.5	5	5.5	V	
工作电流	Iop	20	55	120	mA	检测进行中
待机电流	I _s	4	6	8	mA	休眠
数字接口电压	Vio	2.7	3.3	5	V	
通信距离	D	/	50	100	cm	
通信波特率	BD	/	9600	/	bps	
响应时间	T	/	1	3	S	
恢复时间	T _r	10	20	/	S	
连续测量间隔	T _{in}	10	20	/	S	
TOC 指标	量程	0		8	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	-15%FS		15%FS	mg/L	备注 2
	量程	0		8	mg/L	
COD 指标	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	-15%FS		15%FS	mg/L	备注 2
	量程	0		10	AU/cm	
UV254 指标	分辨率	/	0.01	/	AU/cm	
	一致性	-(0.1+R10%)		+(0.1+R10%)	AU/cm	k=2
	重复性	-0.08		0.08	AU/cm	
	准确度	-15%FS		15%FS	AU/cm	备注 3
工作环境温度	Topr	10	25	40	°C	
水样温度	T _s	10	25	40	°C	
存储温度	Tstg	-10	25	50	°C	备注 4
工作水压	Pre	0		1	MPa	
爆破压力	P _{max}			3.2	MPa	
管路外径		9.48	9.53	9.58	mm	3 分管
外壳防护等级		/	IP67	/		

尺寸	/	98x58x38	/	mm
重量	/	50	/	g

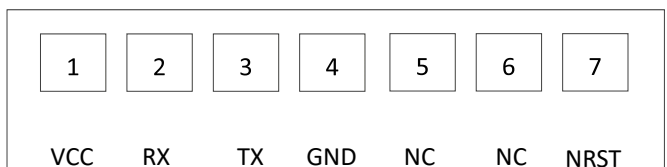
(Ta=25°C, Vcc=5V)

备注:

1. R 为检测器的读数 (Readout) , 例如 TOC=2, 则一致性指标为 ± 0.2 , TOC=4, 则为 ± 0.3
2. FS 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, 即: 0-4 为量程 1, 准确度误差最大为 ± 0.6 ; 4-8 为量程 2, 准确度误差最大为 ± 1.2
3. UV254 测量结果为实际值的 100 倍 ($\times 100$) , 稀释因子等于 1; FS: 0-5 为量程 1, 准确度误差为 ± 0.75 ; 5-10 为量程 2, 准确度误差为 ± 1.5
4. 存储时保持检测器管路内部干燥

◆ 电气接口

检测器外接控制板的电气接口采用 2.54mm 7-PIN 母排形式，其中红色线为电源，引脚说明如下：



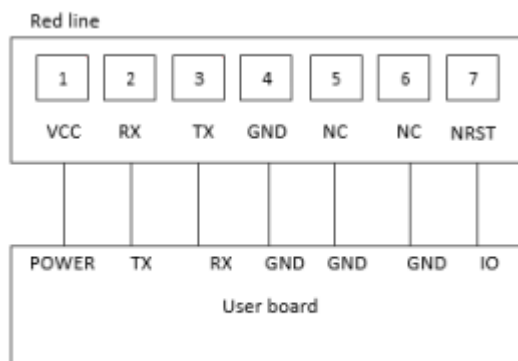
Red line

接口电气参数要求如下：

引脚	符号	功能	电平要求
1	VCC	系统供电电源	5±0.5 V
2	RX	UART 数据输入端	0-3.3V
3	TX	UART 数据输出端	0-3.3V
4	GND	系统地线	
5	NC	无	接地
6	NC	无	接地
7*	NRST	系统复位脚，低电平复位	0-3.3V

*此复位脚用于防止通讯接口死机，复位不会影响任何检测校正参数的设置。正常工作时请保证该引脚可拉高到高电平。

接口可参考以下连接方式：



备注：

1. 采用隔离电源和隔离数据接口的方式可以提高检测器的抗干扰性，相应的提高检测的稳定性
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 20mv 以内
3. 数字接口的电平最高值不应超过 3.3V

◆ 通信协议

检测器与外部控制电路的接口采用UART 通信方式，UART 端口配置如下：

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

指令执行流程



NACK： 55 AA FF

ACK： 55 AA 00

用户指令表：

序号	命令 (HEX)	功能	返回
001	55 AA 03 0A 00 FE 00 00 00 FF	水质检测	检测结果
002	55 AA 02 0A 00 03 00 00 00 FF	基线校准	校准状态

指令说明：

01 水质检测指令

1) 发送检测指令(HEX)

55 AA 03 0A 00 FE 00 00 00 FF

2) 检测完成返回

55 AA 51 14 00 FE 0A 03 00 0A 00 0A 00 0A 68 44 0A 2A 95 FF

3) 返回指令解析

51 14 00 FE 0A 03 **00 0A 00 0A 00 0A 00 00 00 00** 95 FF

其中

第 9 10 个字节 (00 0A)	TOC_Value
第 11 12 个字节 (00 0A)	COD_Value
第 13 14 个字节 (00 0A)	UV254_Value

TOC、COD、UV254 值高位在前，低位在后（例如 TOC=(0X00<<8) |0X0A} 解析

后的十进制数值为实际值的 100 倍，后两位为小数部分，如 TOC=735 即实际值为

7.35，COD=68，即 0.68

**检测器出厂已经经过校准，用户可以直接发送此指令检测*

02 基线校准指令

1) 发送校准指令(HEX)

55 AA 02 0A 00 03 00 00 00 FF

2) 校准完成返回

55 AA 51 0B 00 0B 01 0C 01 00 FF

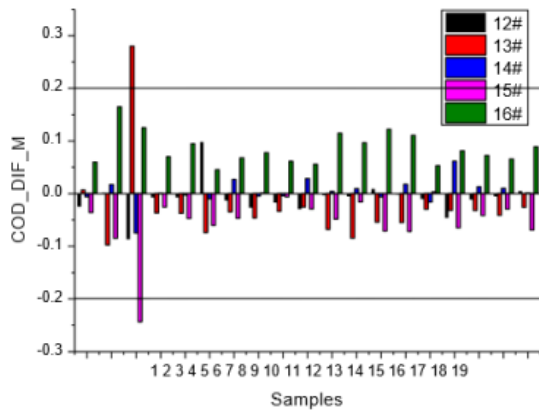
3) 返回指令解析

51 0B 00 0B 01 0C **01** 00 FF

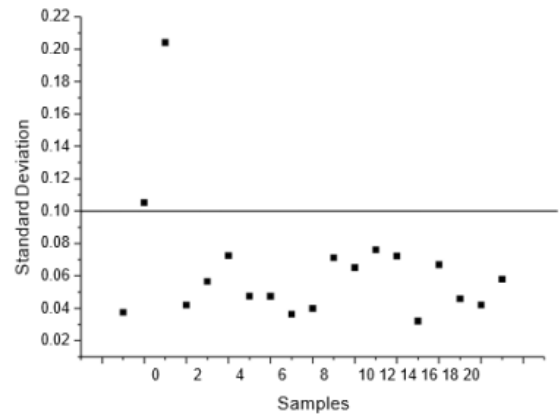
其中 第 7 个字节 (01) 为校准状态（布尔量：00 为校准失败；01 为校准成功）

**基线校准（或者校正）时必须使用合格的蒸馏水或者超纯水*

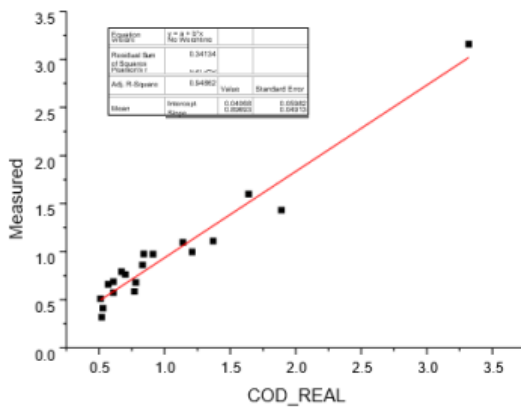
◆ 样本测试 (COD)



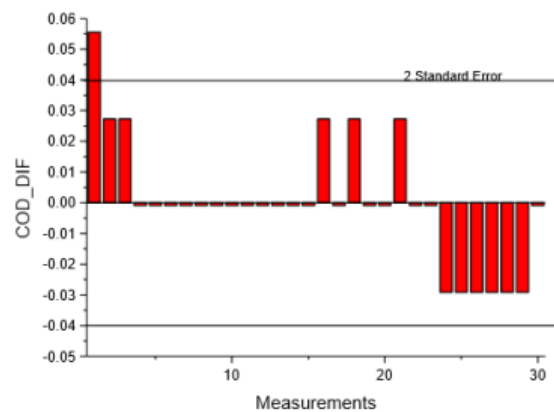
一致性评估: 5 台检测值与平均值差



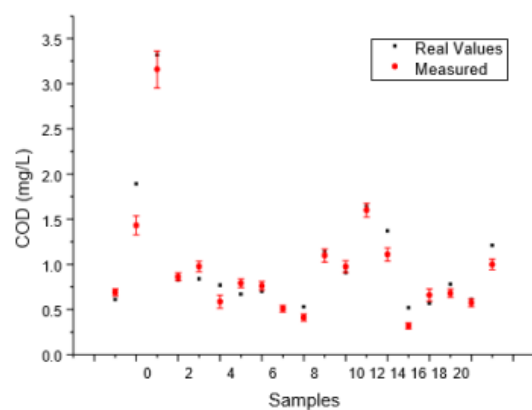
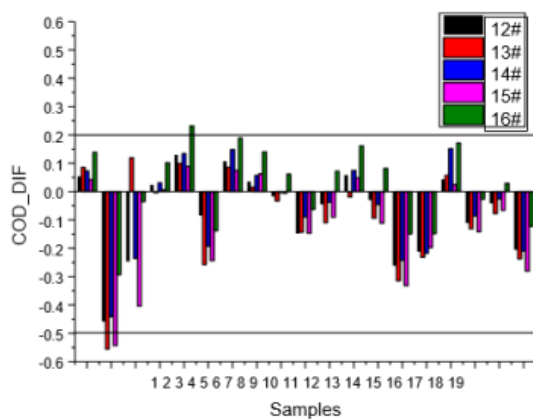
一致性评估: 5 台检测值的标准偏差



相关性: 测量值与真实值的相关性



重复性: 测量值与平均值差

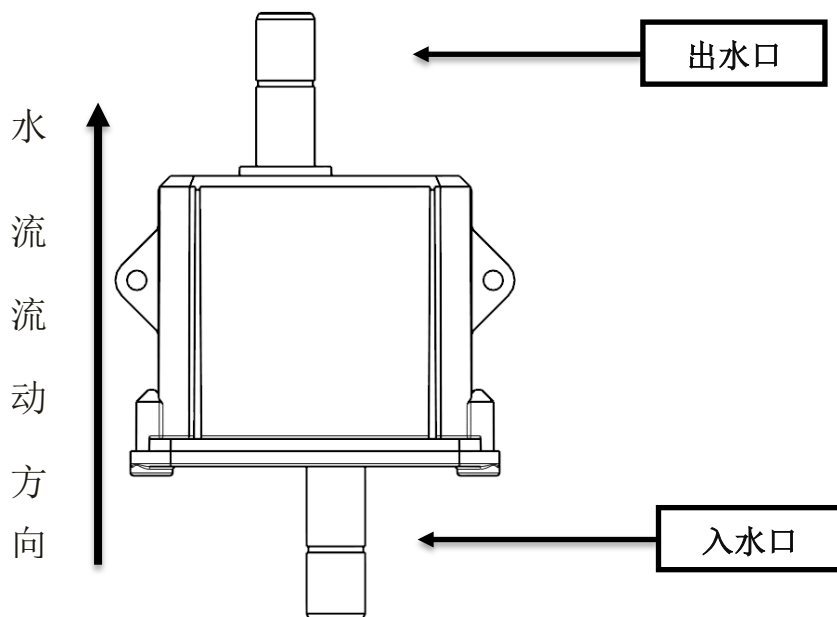


说明：以上检测采用随机抽取的 5 台检测器在室温 25°环境下进行

本产品通过了国家质量监督检验检疫总局下属的国家计量检定机构的准确性校准认证和测试

◆ 安装使用

本检测器被设计用于检测过滤水、自来水、饮用水等生活用水，不可用于中水、污水的检测。检测器安装使用时要保证被测水样下进上出，如下图所示：



安装注意事项

- 检测器管道中水流应滤除气泡以排除外部检测干扰
- 检测器电气接口应稳定可靠连接,确保检测电路正常工作
- 本检测器适用于饮用水水质检测，不可应用于污水等浑浊液体的检测，以免污染内部检测窗口
- 检测器安装方向应按照铭牌所示方向固定安装，以便内部聚集气泡快速排出
- 水路连接需按照上图指示，保证水流下进上出
- 水路接口为三分管,需安装到位以免脱落
- 样品中溶解的气体有时会产生较大的气泡，这些气泡会通过检测器，从而引起测量读数的瞬时增加，在使用过程中应尽量过滤掉气泡以提高精度
- 为减少偶然的气泡或大颗粒的影响，增强稳定性和准确度，用户可选择多次测量取平均值，但是每次测量的时间间隔不应小于 20 秒。
- 管路内部压力不应大于 1.2MPa

维护保养

1. 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基线校正。
2. 请严格遵循检测器的工作温湿度条件，过高的温度可能造成检测器的永久损坏。
3. 长期使用可能会附着水体污染物从而影响检测精度，用户可以自行采用医用酒精清洗 3 次以上，然后使用蒸馏水做基线校正。
4. 检测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。
5. 避免使检测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。
6. 避免进行温度梯度变化特别大的高低温冲击试验。
7. 不可用于污水的测量。
8. TOC/COD 的测量受色度影响较大，当色度较深且产生色度的物质为无机物时会带来额外的检测误差。
9. 检测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. 检测器可承受的极限内部水压为 3.2Mpa，超出此水压会导致内部光学器件永久损坏。
13. 避免直接进行水锤实验。
14. 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。
15. 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和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。
16. 对检测精度要求特别高的专业用户，可以联系比特原子公司获得二次校正的方法。
17. 检测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。
18. 用户基线校准时一定要使用合格的蒸馏水或者超纯水，不可使用矿泉水。
19. 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。
20. 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。
21. 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》（GB5749-2006）

* 《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
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欧勒姆电气的产品。任何单位或个人不允许基于该文件中的技术描述对欧勒姆电气的产品进行复制。欧勒姆电气有权在不另行通知的情况下更改产品。欧勒姆电气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，欧勒姆电气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。欧勒姆电气在版权和其他所有权利下没有宣称任何许可。欧勒姆电气、欧勒姆电气的标志是欧勒姆电气（珠海）有限公司的注册商标。基于欧勒姆电气的产品所开发的产品和技术服务，权利归其所有。