

KH-COD-N01-1

在线 COD 传感器

用户手册

文档版本：V1.0



目录

1.系统概述.....	3
1.1 功能特点.....	3
1.2 技术参数.....	3
1.2.1 尺寸图.....	4
1.3 产品选型.....	4
2.设备安装.....	4
2.1 安装.....	4
2.2 电气连接.....	6
3.维护和保养.....	6
3.1 维护日程和方法.....	6
3.1.1 维护日程.....	6
3.1.2 维护方法.....	6
3.2 常见问题.....	6
3.3 传感器的校准.....	7
3.3.1 浊度校准.....	7
3.3.2COD 校准.....	7
3.4 注意事项.....	7
4.文档历史.....	7
附录 数据通信.....	8
1. 数据格式.....	8
2. 信息帧格式 (xx 代表一个字节)	8
3. 寄存器地址.....	8
4. 命令示例.....	10
5. 错误响应.....	11

1.系统概述

许多溶解于水中的有机物对紫外光具有吸收作用。因此，通过测量这些有机物对 254nm 波长紫外光的吸收程度，可以准确测量水中溶解的有机污染物的含量。 KH-COD-N01-1 在线 COD 传感器采用两路光源，一路紫外光用于测量水中 COD 含量，一路参比光用于测量水体浊度，另外通过特定算法对光路衰减进行补偿并可在一定程度上消除颗粒状悬浮物杂质的干扰，从而实现更加稳定可靠的测量。

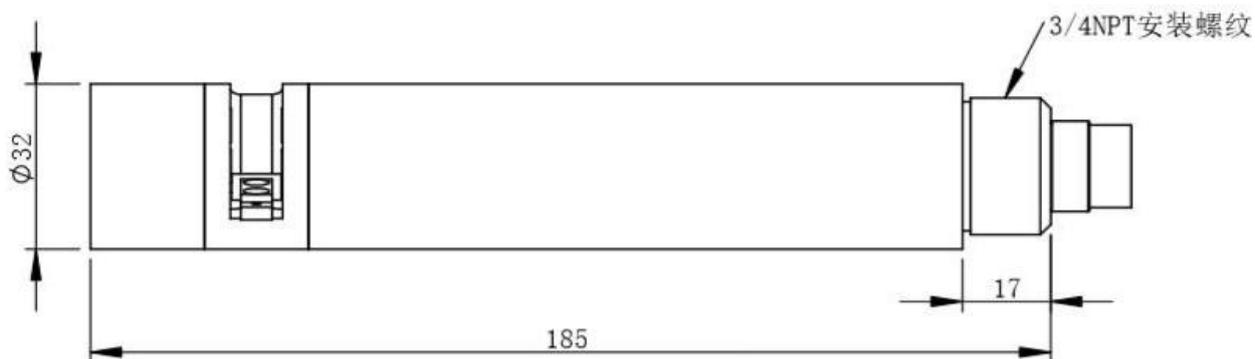
1.1 功能特点

- 无需试剂，无污染，经济环保
- 尺寸小巧，安装更为便捷，可在线不间断进行水质监测
- 可测量 COD、浊度及温度等参数
- 自动对浊度干扰进行补偿
- 带有清洁刷，可防止生物附着
- 漂移小，反应快速，测量更精准
- 即使长期监测依然具有极佳的稳定性
- 免维护，使用周期长，使用成本低
- 数字传感器，RS-485 接口，Modbus/RTU 协议
- 低功耗设计，抗干扰设计

1.2 技术参数

型号	KH-COD-N01-1	
测量原理	双波长紫外吸收法	
量程范围	COD	浊度
	0-200mg/L equiv.KHP	0~100NTU
	0-500mg/L equiv.KHP	0~200NTU
COD 精度	±5%F.S.	
COD 分辨率	0.1mg/L	
浊度精度	±5%F.S.	
浊度分辨率	0.1NTU	
校准方式	两点校准	
输出方式	RS-485 (Modbus/RTU)	
电源	12~24VDC	
功耗	0.2W@12V	
工作条件	0~45°C、<0.1MPa	
存储温度	-5~65°C	
防护等级	IP68	
安装方式	浸入式安装	

1.2.1 尺寸图



注：传感器接头为 M16-5 芯防水接头公头

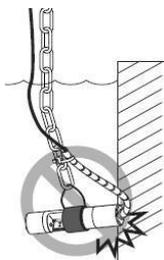
1.3 产品选型

KH-				公司代号		
	COD-				COD 传感器	
		N01-				RS485.MODBUS 协议
	1-					一代外壳
				200		量程 0~200mg/L, 带自清洗
				300		量程 0.15~300mg/L
				500		量程 0~500mg/L, 带自清洗
		1000		量程 0.5~1000mg/L		
	1500		量程 1.5~1500mg/L			

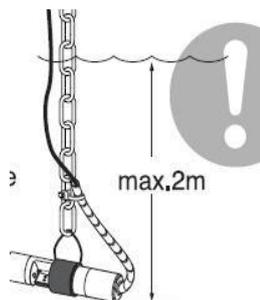
2. 设备安装

2.1 安装

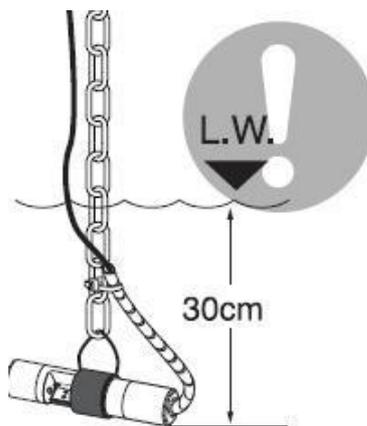
悬挂传感器时应避免由于水流造成的传感器撞击墙面或者其他水利设施。如果水流很急，请固定传感器。



安装传感器，离水面深度不超过 2 米。



考虑到水位的波动， 将传感器没入可能的最低水位 30cm 以下。



传感器放置在水里没有气泡的位置。



建议在传感器线缆外面装一个线缆保护套。传感器水平放置且固定牢固，测量区域迎向水流方

2.2 电气连接

线缆为 4 芯双绞屏蔽线，线序定义：

- 红色线—电源线(12~24VDC)
- 黑色线—地线(GND)
- 蓝色线—485A
- 白色线—485B

通电前应仔细检查接线顺序，避免因接线错误而造成不必要的损失。

接线说明：考虑到线缆长期浸泡在水中（包括海水）或暴露在空气中，所有接线处均要求做防水处理，用户线缆应具有一定的防腐蚀能力。

3.维护和保养

3.1 维护日程和方法

3.1.1 维护日程

为保证精确的测量，清洁很重要，定期进行传感器的清洁，有助于数据的稳定性。

维护任务	建议维护频率
校准传感器（如主管部门有要求）	根据主管部门所要求的维护日程进行
保养并检查自清洁刷	每 18 个月返厂进行检测保养自清洁刷

注：上表中的维护频率只是建议，请维护人员根据传感器的实际使用情况来清洗传感器。

3.1.2 维护方法

- a) 传感器外表面：用自来水清洗传感器的外表面，如果仍有碎屑残留，用湿润的软布进行擦拭，对于一些顽固的污垢，可以在自来水中加入一些家用洗涤剂来清洗。
- b) 检查传感器的线缆：正常工作时光缆不应绷紧，否则容易使线缆内部电线断裂，引起传感器不能正常工作。
- c) 检查传感器的测量窗口是否有脏污，清洁刷是否正常。
- d) 检查传感器的清洁刷是否有所损坏。
- e) 连续使用 18 个月，需返厂更换动密封装置。

注意：传感器中含有敏感的光学部件和电子部件。确保传感器不要受到剧烈的机械撞击。传感器内部没有需要用户维护的部件。

3.2 常见问题

问题	可能的原因	解决方法
操作界面无法连接或不显示测量结果	控制器与线缆连接出错	重新连接控制器和线缆
	线缆故障	请联系我们
测量值过高、过低或数值持续不稳定	传感器视窗被外物附着	清洗传感器视窗表面
	传感器自清洁损坏	更换清洁刷

3.3 传感器的校准

3.3.1 浊度校准

a) 零点校准：用大点的烧杯量取适量零浊度液，将传感器垂直放在溶液中，3~5 分钟待数值稳定后进行零点校准。指令参照附录。

b) 斜率校准：将传感器放在溶液中放置于 100NTU 标准溶液中，3~5 分钟待数值稳定后进行斜率校准。指令参照附录。

3.3.2 COD 校准

a) KHP(邻苯二甲酸氢钾, C₈H₅KO₄)是一种常用的化学试剂, 可用来配制 COD 标准液。

b) 配制标准液

①准确称量 0.8503 g 的 KHP 放入 1000mL 的烧瓶。用蒸馏水或去离子水灌注至最高刻度。此溶液为 1000mg/L 浓度的 COD 溶液。

②取 100 mL 此溶液注入 1000mL 量程的烧瓶里, 然后用蒸馏水或去离子水灌至最高刻度。摇匀后 COD 浓度为 100mg/L。用同样方法配制浓度为 20mg/L 的溶液。

③用黑色玻璃瓶保存此浓缩标准液(步骤 2.1)并低温储存防止其分解。稀释的标准液(步骤 2.2)需要在准备好后 24 小时内使用。

c) 校准(2 点校准)

a. 0~200mg/L 量程的校准

①将传感器放入 5mg/L COD 溶液内, 并确认所有的光路都浸没在水下>2cm 且无气泡。按照附录命令进行零点校准。

②将传感器放入 200mg/L COD 溶液内, 按照附录命令进行斜率校准。

b. 0~500mg/L 量程的校准

①将传感器放入 20mg/L COD 溶液内, 并确认所有的光路都浸没在水下>2cm 且无气泡。按照附录命令进行零点校准。

② 将传感器放入 400mg/L COD 溶液内, 按照附录命令进行斜率校准。

注:

1. KHP 有致癌风险, 操作时请带手套, 避免接触皮肤。

2. 校准时, 先校准温度, 后校准浊度, 再校准 COD。

3. 如果校准斜率后, 传感器数值在 3 分钟内没有变化, 断电后重新上电即可

3.4 注意事项

- 避免传感器被阳光暴晒
- 请不要用手触摸传感器
- 测量和校准时传感器表面避免附着气泡
- 使用中避免对传感器直接施加任何机械应力(压力、划痕等)

4. 文档历史

文档版本: V1.0

附录 数据通信

1. 数据格式

Modbus 通信默认的数据格式为: 9600、n、8、1 (波特率 9600bps, 1 个起始位, 8 个数据位, 无校验, 1 个停止位)。

2. 信息帧格式 (xx 代表一个字节)

a) 读数据指令帧

06	03	xx xx	xx xx	xx xx
地址	功能码	寄存器起始地址	寄存器数量	CRC 校验码 (低字节在前)

b) 读数据应答帧

06	03	xx	xx.....xx	xx xx
地址	功能码	字节数	应答数据	CRC 校验码 (低字节在前)

c) 写数据指令帧

06	06	xx xx	xx xx	xx xx
地址	功能码	寄存器地址	写入数据	CRC 校验码 (低字节在前)

d) 写数据应答帧

06	06	xx xx	xx xx	xx xx
地址	功能码	寄存器地址	写入数据	CRC 校验码 (低字节在前)

3. 寄存器地址

寄存器地址	名称	说明	寄存器个数 (字节数)	访问方式(功能 码)
0x0000	COD 测量值	2 个双字节整数, 分别为测量值和测量值小数位数 (默认 1 位小数)。	2 (4 字节)	读(0x03)
0x0002	温度测量值	2 个双字节整数, 分别为温度值和温度值小数位数 (默认 1 位小数)。	2 (4 字节)	读(0x03)
0x0004	浊度测量值	2 个双字节整数, 分别为测量值和测量值小数位数 (默认 1 位小数)。	2 (4 字节)	读(0x03)
0x1000	COD 零点校准	在去离子水中进行校准。校准时写入的校准值数据为 0; 读出的数据为 COD 零点原始信号。(0~200mg/L 量程也可以在 0~20mg/L 的 COD 标准液中进行校准, 校准时写入的校准值	1 (2 字节)	写(0x06)/ 读 (0x03)

		数据为所用标准液浓度 x10 的数值；0~500mg/L 量程也可以在 0~50mg/L 的 COD 标准液中进行校准，校准时写入的校准值数据为所用标准液浓度 x10 的数值)		
0x1004	COD 斜率校准	0 ~200mg/L 量程在 20 ~ 200mg/L 的标准液中进行校准。校准时写入的校准值数据为所用标准液浓度 x10 的数值；读出的数据为 COD 斜率原始信号 ;0 ~ 500mg/L 量程在 50 ~ 500mg/L 的标准液中进行校准。校准时写入的校准值数据为所用标准液浓度 x10 的数值；读出的数据为 COD 斜率原始信号。	1 (2 字节)	写(0x06)/ 读(0x03)
0x1010	温度校准	温度校准：写入数据为实际温度值 x10；读出数据为温度校准偏移量 x10。	1 (2 字节)	写(0x06)/ 读(0x03)
0x1020	浊度零点校准	在零浊度水中进行校准。校准时写入的校准值数据 0；读出的数据为零点偏移量。	1 (2 字节)	写(0x06)/ 读(0x03)
0x1024	浊度斜率校准	可以在 20-100NTU 的标准液中进行校准。校准时写入的校准值数据为所用标准液浓度 x10 的数值；读出的数据为斜率值 x1000。	1 (2 字节)	写(0x06)/ 读(0x03)
0x1100	传感器开关	打开或关闭传感器测量功能。写入数据为 0 时关闭测量；写入数据为 1 时打开测量。传感器上电默认为打开状态。	1 (2 字节)	写(0x06)
0x2002	传感器地址	默认为 6，数据范围 1~127。	1 (2 字节)	写(0x06)/ 读(0x03)

0x1300	自动清洗间隔 时间设置	默认为 30 分钟, 数据范围 6~ 6000 分钟。	1 (2 字节)	写(0x06)/ 读(0x03)
0x1301	自动清洗圈数 设置	默认为 3 圈, 数据范围 0~6 圈。	1 (2 字节)	写(0x06)/ 读(0x03)
0x2020	重置传感器	校准值恢复默认值, 写入数据 为 0。注意, 传感器重置后需再次 校准方可使用。	1 (2 字节)	写(0x06)

4. 命令示例

a) 测量指令:

作用: 读取传感器的 COD 值和温度值; COD 值的单位为 mg/L, 温度的单位为°C。

请求帧: 06 03 00 00 00 04 45 BE

应答帧: 06 03 08 03 62 00 01 00 B9 00 01 E5 95

读数示例:

COD 值	温度值
03 62 00 01	00 B9 00 01

如: COD 值 03 62 表示十六进制读数 COD 值, 00 01 表示 COD 带 1 位小数点, 转换成十进制数值为 86.6。

温度值 00 B9 表示十六进制读数温度值, 00 01 表示温度数值带 1 位小数点, 转换成十进制数值为 18.5°C。

b) 校准指令: 温度校准

作用: 校准传感器温度 25.8°C; 温度校准应在温度稳定一段时间后进行。

请求帧: 06 06 10 10 01 02 0D 29

应答帧: 06 06 10 10 01 02 0D 29

浊度零点校准

作用: 设定传感器的浊度零点校准值; 零点校准在零浊度水中进行。

请求帧: 06 06 10 20 00 00 8D 77

应答帧: 06 06 10 20 00 00 8D 77

浊度斜率校准

作用: 设定传感器的浊度斜率校准值; 在 100NTU 溶液中校准斜率时的命令:

请求帧: 06 06 10 24 03 E8 CC 08

应答帧: 06 06 10 24 03 E8 CC 08

COD 零点校准

作用: 设定传感器的 COD 零点校准值; 在 5mg/L 溶液中校准零点时的命令:

请求帧: 06 06 10 00 00 32 0D 68

应答帧: 06 06 10 00 00 32 0D 68

COD 斜率校准

作用：设定传感器的 COD 斜率校准值；在 100mg/L 溶液中校准斜率时的命令：

请求帧：06 06 10 04 03 E8 CD C2

应答帧：06 06 10 04 03 E8 CD C2

c) 开机指令：

作用：打开或关闭传感器测量功能。注意，上电时默认为开机状态。

请求帧：06 06 11 00 00 01 4C 81

应答帧：06 06 11 00 00 01 4C 81

d) 更改设备 ID 地址：

作用：更改传感器的 Modbus 设备地址。将传感器地址 06 改为 01，范例如下：

请求帧：06 06 20 02 00 01 E3 BD

应答帧：06 06 20 02 00 01 E3 BD

5. 错误响应

如果传感器不能正确执行上位机命令，则会返回如下格式信息：

定义	地址	功能码	CODE	CRC 校验
数据	ADDR	COM+80H	xx	CRC 16
字节数	1	1	1	2

a) CODE: 01 – 功能码错

03 – 数据错

b) COM: 接收到的功能码