

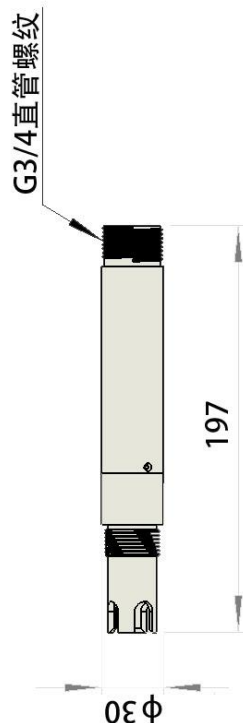
水硬度传感器

用户手册



1.技术参数

测量方法	离子选择法
测量范围	0 ~ 100mg/L 0 ~ 1000mg/L (两量程任选, 默认0~100mg/L)
测量精度	±5%F.S.
分辨率	0.1mg/L
工作条件	0 ~ 50℃; <0.2MPa;
校准方式	两点校准
响应时间	60秒 T90
温度补偿	自动温度补偿(Pt100)
供电电压	12-24VDC
防护等级	IP68; 水深<20米;
输出信号	Rs-485,MODBUS/RTU协议
使用寿命	传感器1年或以上; 膜头6个月
线缆长度	标配10米, 可定制
外壳材料	POM; 可定制



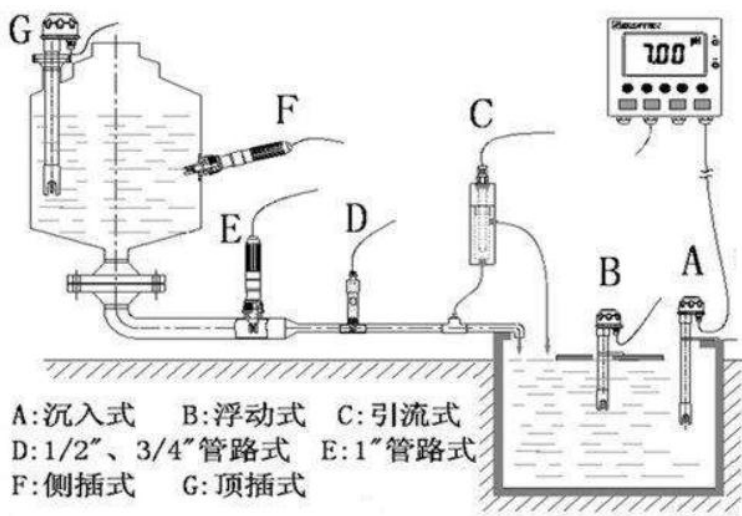
2.传感器特点

一款基础型常规水质监测数字硬度传感器; 采用工业在线电极, PVC膜的离子选择电极制作而成, 选择性的测试水硬度,响应速度快, 测量准确。内置温度传感器, 可以自动温度补偿, 适合在线长期监测环境使用。

- 数字传感器, 直接输出Rs-485数字信号,支持MODBUS/RTU
- 内置温度传感器, 可以自动温度补偿
- 3/4 " NPT上下安装螺纹设计, 便于安装
- 传感器功耗低, 内部电路抗干扰设计

3.安装和电气连接

3.1 安装



注意：传感器安装保持至少倾斜角度30°以上。

3.2 电气连接

- 红色线—电源线（12或24VDC）
- 黑色线—地线（GND）
- 蓝色线—485A
- 白色线—485B
- 绿色线—屏蔽层

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。

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）。

波特率等参数可以定制。

2. 信息帧格式

a) 读数据指令帧

01	03	xx	xx	xxxx	xx xx
地址	功能码	寄存器地址	寄存器数量	CRC校验码（低字节在前）	

b) 读数据应答帧

01	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

01	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（同写数据指令帧）

01	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）

附录 数据通讯

3. 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）。

波特率等参数可以定制。

4. 信息帧格式

e) 读数据指令帧

01	03	xx	xx	xxxx	xx xx
地址	功能码	寄存器地址	寄存器数量	CRC校验码（低字节在前）	

f) 读数据应答帧

01	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）	

g) 写数据指令帧

01 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）

h) 写数据应答帧（同写数据指令帧）

01 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

寄存器地址	名称	读/写	说明	寄存器个数 (字节)	数据类型
0x0100	温度 值	R 读	℃ 值x10（如：25.6℃的温度显示为256， 默认1位小数。 ）	1（2字节）	unsigned short
0x0101	硬度 值	R 读取	mg/L值x10(如：16.2mg/L的硬度显示为162， 默认1位小数。 ）	1（2字节）	unsigned short
0x1000	温度 校准	R/W 读取/ 写入	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）	unsigned short
0x1001	硬度 零点 校准	R/W 读取/ 写入	量程为 0 ~ 100mg/L 写入数据为标准溶液 实际值×10； （零点10mg/L） 量程为 0 ~ 1000mg/L 写入数据为标准溶液 实际值×10； （零点100mg/L）	1（2字节）	unsigned short

0x1003	硬度 斜率 校准	R/W 读取/ 写入	量程为 0 ~ 100mg/L 写入数据为标准溶液 实际值×10; (斜率点 100mg/L) 量程为 0 ~ 1000mg/L 写入数据为标准溶液 实际值×10; (斜率点 1000mg/L)	1 (2字节)	unsigned short
0x2000	传感器地址	R/W 读取/ 写入	默认为1, 数据范围1-255。	1 (2字节)	unsigned short
0x2003	波特率设置	R/W 读取/ 写入	默认为9600。写入0为4800; 写入1为9600; 写入2为19200。	1 (2字节)	unsigned short
0x2020	恢复出厂设置	W 写	校准值恢复出厂, 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)	unsigned short

4.命令示例

默认寄存器:

a) 更改从机地址:

地址:0x2000(42001)

寄存器个数: 1

功能码: 0x06

默认传感器地址: 01

更改传感器的Modbus设备地址, 将设备地址01改为06, 范例如下:

发送指令：01 06 20 00 00 06 02 08

回应：01 06 20 00 00 06 02 08；注：地址改为06，掉电保存。

b) 波特率：

地址：0x2003(42004)

寄存器个数：1

功能码：0x06

默认值：1 (9600bps)

支持的值：0-2 (4800-19200bps)

波特率可上位机设置更改，更改后不需重启即可工作，掉电后波特率保存上位机设置。波特率支持4800,9600,19200。整数值分配的波特率如下：

整数	波特率
0	4800 bps
1	9600 bps
2	19200 bps

发送指令：01 06 20 03 00 02 F3 CB

回应：01 06 20 03 00 02 F3 CB注：波特率改为了19200bps，掉电保存。

功能寄存器：

a) 测量温度指令：

地址：0x0100 (40101)

寄存器个数：1

功能码：0x03

读取示例值: 19.2°C

发送指令: 01 03 01 00 00 01 85 F6

回应: 01 03 02 00 C0 B8 14

返回十六进制无符号整型数据, 温度值=Integer/10,保留1位小数位。

b) 测量硬度值指令:

地址: 0x0101 (0x40102)

寄存器个数: 1

功能码: 0x03

读取示例值: 30.0mg/L

发送指令: 01 03 01 01 00 01 D4 36

回应: 01 03 02 01 2C B8 09

寄存器返回十六进制无符号整型数据, 硬度值=Integer/10,保留1位小数位。

c) 连续读取温度和硬度值指令:

地址: 0x0100(40101)

寄存器个数: 2

功能码: 0x03

读取示例值: 温度19.2°C和Ca+值30.0mg/L

发送指令: 01 03 01 00 00 02 C5 F7

回应: 01 03 04 00 C0 01 2C FA 42

寄存器返回十六进制无符号整型数据, 温度值=Integer/10,保留1位小数位

寄存器返回十六进制无符号整型数据, 硬度值=Integer/10,保留1位小数位。

e) 校准指令:

温度校准

地址: 0x1000(41001)

寄存器个数: 1

功能码: 0x06

校准示例: 温度25.8°C下校准

发送指令: 01 06 10 00 01 02 0C EC

回应: 01 06 10 00 01 02 0C EC

传感器需要在恒定温度环境下, 温度示数不再波动后校准。

硬度值零点校准

地址: 0x1001(41002)

寄存器个数: 1

功能码: 0x06

校准示例: 写入数据为所用标准液浓度x10的数值。读出的数据为零点
校准值对应的mV值x100。

量程0~100mg/L为例: **10mg/L**标准液中校准零点:

发送指令: 01 06 10 01 00 64 DD 21

回应: 01 06 10 01 00 64 DD 21

硬度值斜率校准

地址: 0x1003(41004)

寄存器个数: 1

功能码: 0x06

校准示例: 写入数据为所用标准液浓度x10的数值。读出的数据为
零点校准值对应的mV值x100。

量程0~100mg/L为例: **100mg/L**标准液中校准斜率:

发送指令: 01 06 10 03 03 E8 7D B4

回应: 01 06 10 03 03 E8 7D B4