

# 钙离子（硬度）传感器系列 使用说明书

## 目 录

第一章 规格.....	1
第二章 产品介绍.....	2
第三章 安装.....	3
3.1 传感器的安装.....	3
钙离子（硬度）传感器安装示意图.....	3
3.2 传感器的连接.....	3
第四章 通讯协议.....	3
第五章 传感器的校准.....	5
第六章 维护与保养.....	8
钙离子（硬度）（Ca <sup>2+</sup> ）标准溶液配制操作要求.....	8
1、 1000mg/L 钙离子（硬度）（Ca <sup>2+</sup> ）标准溶液.....	8

# 第一章 规格

规格	CA-1A
电源	9-36VDC
尺寸	直径 30mm*长度 160mm
重量	0.6KG (含 10 米线缆)
材质	主体: PP
	线缆: PVC
防水等级	IP68/NEMA6P
测量范围	0.1-1000mg/L (可拓展)
	温度: 0-50℃
显示精度	测量值的±2.5%
	温度: ±0.5℃
输出	MODBUS RS485
存储温度	0 到 45℃
压力范围	≤0.1Mpa
校准	标液校准, 比对校准
电缆长度	标配 10 米电缆, 可延长至 100 米
保修	易损件

表 1 钙离子（硬度）传感器技术规格

说明: 产品规格如有变化, 恕不另行通知。

版本号: 20210517

## 第二章 产品介绍

利用膜电势测定溶液中离子的活度或浓度的电化学传感器。当它和含被测离子的溶液接触时，在它的敏感膜和溶液的相界面上产生与该离子活度直接有关的膜电势。

离子选择性电极是一个半电池（气敏电极除外），必须和适当的参比电极组成完整的电化学电池。在一般情况下，内、外参比电极的电势及液接电势保持不变，电池的电动势的变化完全反映了离子选择性电极膜电势的变化，因此它可直接用以电势法测量溶液中某一特定离子活度的指示电极。表征离子选择性电极基本特性的参数有选择性、测量的动态范围、响应速度、准确度、稳定性和寿命等。离子选择性电极的敏感膜是一种选择性渗透膜，对不同离子的穿透只有相对选择性。

传感器外观如图 1 所示。传感器尺寸如图 2 所示。



图 1 钙离子（硬度）传感器外观图

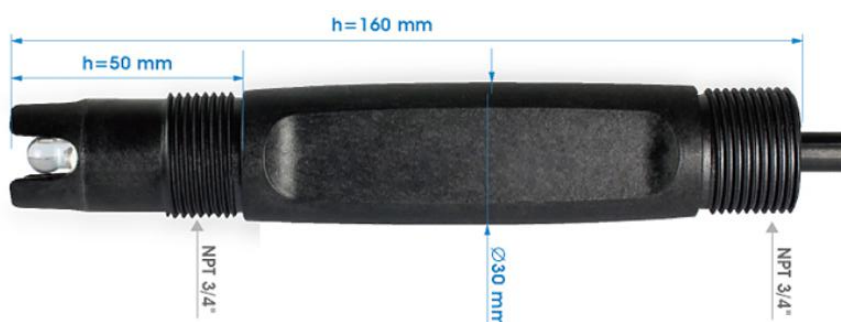


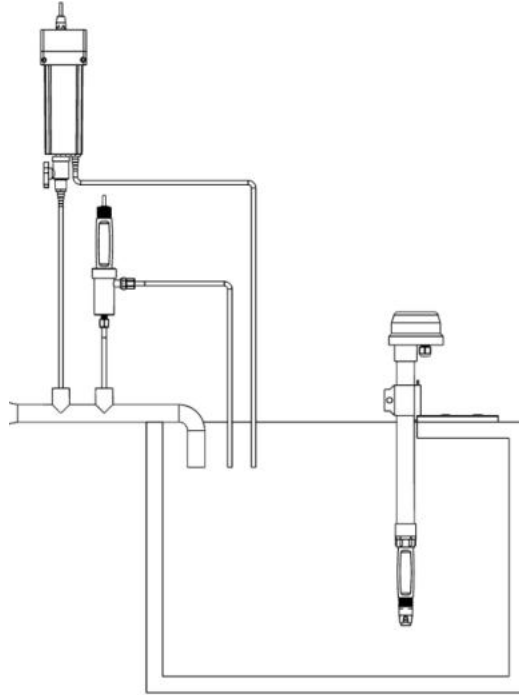
图 2 钙离子（硬度）传感器尺寸图

## 第三章 安装

### 3.1 传感器的安装

传感器具体的安装步骤如下：

注：在使用之前需要将有机玻璃保护帽拧下，才能够进行测量。



钙离子（硬度）传感器安装示意图

### 3.2 传感器的连接

传感器按以下线芯定义正确连接：

线芯编号	1	2	3	4
传感器电线	蓝	黄	红	绿
信号	+9-36VDC	AGND	RS485 A	RS485 B

## 第四章 通讯协议

传感器配有 MODBUS RS485 通讯功能，通讯的接线请参考本说明书 3.2。具体 MODBUS-RTU 表如下表。

通讯配置: 9600 N 8 1							
定义	寄存器地址	名称	默认值	小数点	范围	权限	说明
测量读值	0	mV 值	-	1	-20000~20000	只读	
	1	离子值	-	0	0-10000	只读	
	2	离子值小数点	-	0	0-2	只读	
	3	温度值	-	1		只读	
用户标定	4	温度电阻	-	0		只写	
	5	校准点一	-20000	0	0.01	读写	
	6	校准点二	0	0	1	读写	
	7	校准点三	10000	0	10	读写	
	8	校准点四	13010	0	100	读写	
	9	校准点五	30000	0	1000	读写	
	10	电压一	3000	1		读写	
	11	电压二	2500	1		读写	
用户设置	12	电压三	2000	1		读写	
	13	电压四	1500	1		读写	
	14	电压五	500	1		读写	
	15	缓冲系数	30	0	0-20	读写	
	16	通讯地址	1	0	1-254	读写	广播地址 255
	17	温度状态	0	0	0: 自动 1: 人工	读写	
	18	人工温度	250	1		读写	
	19	温度修正	0	1		读写	
	20	线性补偿	1000	3		读写	
	21	动态修正	0	随离子小数点		读写	
出厂标液校准 查询	22	出厂电压一	-3000				
	23	出厂电压二	-2500				
	24	出厂电压三	-2000				
	25	出厂电压四	-1500				
	26	出厂电压五	-500				
恢复出厂	200	恢复出厂	0	0	1: 出厂恢复	只写	
出厂信息	109	电极出厂编号	1			读写	
	110	电极出厂月日	610			读写	
	111	电极出厂年份	2018			读写	

## 第五章 传感器的校准

数字钙离子（硬度）传感器读数示意：将数字钙离子（硬度）传感器放入标液内，通过 RS485 连入电脑，可得到下图显示值，待“00”位置显示的电压值稳定不动之后，观察“01-03”示值，“01”位置表示离子值，“02”位置表示当前离子值的小数位数，“03”位置是温度值，默认一位小数，如下图所示，“01”位置显示为“203”，“02”位置显示为“1”，“03”位置显示为“250”，则可以得知，当前数字钙离子（硬度）传感器置于温度为 25℃且浓度为 20mg/L 的标液内！

```
Modbus Poll - [Mbpoll1]
File Connection Setup Functions Display View Window Help
Tx = 418: Err = 0: ID = 255: F = 03: SR = 1000ms
00000 = 998
00001 = 203
00002 = 1
00003 = 250
00004 = 1000
00005 = -20000
00006 = 0
00007 = 10000
00008 = 13010
00009 = 30000
00010 = 2500
00011 = 2000
00012 = 1500
00013 = 1000
00014 = 500
00015 = 30
00016 = 1
00017 = 0
```

## 校准

假设数字钙离子（硬度）传感器校准“校准点四”，将数字钙离子（硬度）传感器放入“100mg/L”标液内，待“00”位置显示的电压值稳定不动之后，选择“06”功能码，在“Address”行输入“12”，“Value”行输入“998”（输入“00”位置的电压值），点击“Send”，会有弹窗显示“Response OK”，则“校准点四”校准完成！

Modbus Poll - [Mbpoll1]

File Connection Setup Functions Display View Window Help

05 06 15 16 22 23 101 ? ?

Tx = 418: Err = 0: ID = 255: F = 03: SR = 1000ms

00000	=	998
00001	=	203
00002	=	1
00003	=	250
00004	=	1000
00005	=	-20000
00006	=	0
00007	=	10000
00008	=	13010
00009	=	30000
00010	=	2500
00011	=	2000
00012	=	1500
00013	=	1000
00014	=	500
00015	=	30
00016	=	1
00017	=	0

Write Single Register

Slave: 255 Send

Address: 12 Cancel

Value: 998

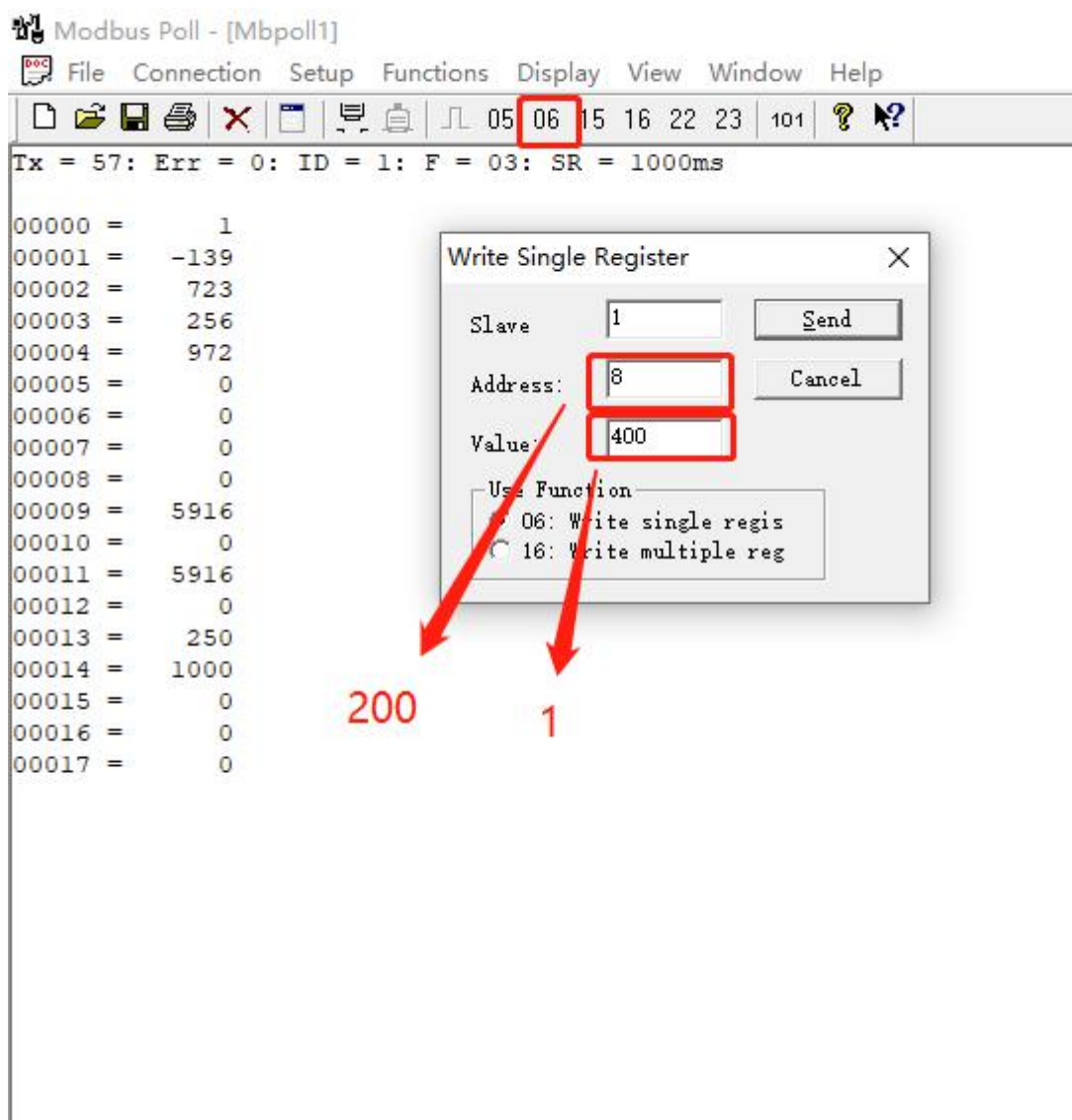
Use Function

06: Write single regis

16: Write multiple reg



若在校准过程中，数字钙离子（硬度）传感器校准出现错误时，选择“06”功能码，在“Address”行输入“200”，“Value”行输入“1”，点击“Send”，会有弹窗显示“Response OK”，则此时数字钙离子（硬度）传感器恢复出厂设置，请重新校准！



## 第六章 维护与保养

为了获得最好的测量效果，需要定期对传感器进行维护与保养。维护与保养主要包含传感器的清洗、检查传感器是否损害、以及定期的校准。

测量时，应先在蒸馏水中（或去离子水）洗净，并用滤纸吸干水分，防止杂质带进被测液中，电极和液络部应完全浸在被测液内。

检查接线端子处是否干燥，如有沾污，请用清水酒精擦拭，吹干后使用。

建议用户定期对电极进行清洗一次以及配合仪器校正。

当您用以上方法对电极进行维护和保养时仍不能进行校正程序及正常测定，说明电极已无法恢复响应，请更换电极。

### 钙离子（硬度）（Ca<sup>2+</sup>）标准溶液配制操作要求

#### 1、 1000mg/L 钙离子（硬度）（Ca<sup>2+</sup>）标准溶液

	基本原料	需要量
A	无水氯化钙（CaCl <sub>2</sub> ）优级纯	2.7690g
B	重蒸馏水	适量

配置方法：

准确称取 2.7690g 无水氯化钙于一洁净的烧杯中，向其中加入适量蒸馏水，待其完全溶解后转移至 1000mL 容量瓶中，即得 1000mg/L 钙离子（硬度）（Ca<sup>2+</sup>）标准溶液。



