

目 录

Contents

01	安全说明
02	产品概述
	测量原理
04	仪表参数
	安装方式
06	接线说明
07	用户界面
08	菜单及设置说明
15	维护说明
	附录

安全说明



仪器应选择安装在室内或有防护装置的位置，周围不得放置易燃易爆的物品。

- ◆ 仪器安装位置应选择便于用户及安装维护人员阅读仪器铭牌，便于使用、维护及检修的地方。
- ◆ 所有电力和管道连接必须符合国家和地方标准；仪表电源前端必须安装绝缘开关或者电路切断开关。
- ◆ 为了安全和避免外部信号对仪器造成干扰，仪表电源线应接在相应规格、带有地线标志、符合电器标准的插座内，且地线须确保良好接地。
- ◆ 仪器的内部电路详见接线图，电压和功率的额定值详见产品上的铭牌，用户电源容量必须满足仪器正常使用要求。

变送器安装注意事项：

- ◆ 避免变送器受阳光直射、避免变送器发生震动；
- ◆ 应将变送器安装在稍高于操作者平视位置，便于操作者浏览面板或进行控制操作；
- ◆ 为变送器箱体的开启和维护留出足够的空间。

传感器安装注意事项：

- ◆ 将传感器安装在工艺的恰当位置，以保证获得具有代表性的测量结果。
- ◆ 将传感器安装在易于触及的位置，以方便对传感器进行定期清洁维护。
- ◆ 应避免将传感器安装在产生气泡聚集的位置，以防止干扰信号的产生。
- ◆ 将传感器安装在有代表性、良好的取样点附近，传感器和取样点之间的距离推荐最大值不超过 1.5m。



产品概述

在线硬度仪用于锅炉给水，节热器，冷凝器等高纯度水质中硬度值的连续监测。也可以用于要求较高的自来水硬度的连续测量。



测量原理

固态电极膜内使用的是相对不可溶的无机盐。固态电极以同类和异类方式存在。这两种类型都由于离子交换过程而在膜上形成电势。此类电极包括银/硫离子、铅离子、铜离子、氟化物、硫氟酸根、氯离子和氟离子选择性电极。

电极的准确性和稳定性怎样，是决定离子计好坏的关键因素之一。特别是低电导率水质，对电极的要求更高。若用普通的电极来测量，稳定性很差，而且使用寿命又短，满足不了要求。

离子选择性电极（ISEs）是以敏感膜为基础的电化学传感器，这层膜是使电极对特定离子有选择性响应的元件。

根据膜的材料不同可将离子选择性电极分为 4 种：

- 玻璃膜（如 Na^+ ）
- 固态膜（如 Pb^{2+} ）
- 聚合物膜（如 K^+ ）
- 气体渗透膜（如 CO_2 ）

电极置于溶液内时膜上会形成一电势差。当样品内待测离子的浓度变化时，用离子选择性电极和一内置或外置参比电极一起使用能测出此电势差的变化。从原理上说，整个的设置可以作如下描述：

该测得的电势 E 和样品内的离子活跃度 a_i 之间的关系用 Nernst 数学方式可表述如下：

$$E = E_0 + \text{斜率} \cdot \log a_i \quad (\text{斜率等于 } 2.3 \text{ RT}/Z_i F)$$

其中：R 为气体常量， $8.314 \text{ J} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$

T 为绝对温度 K

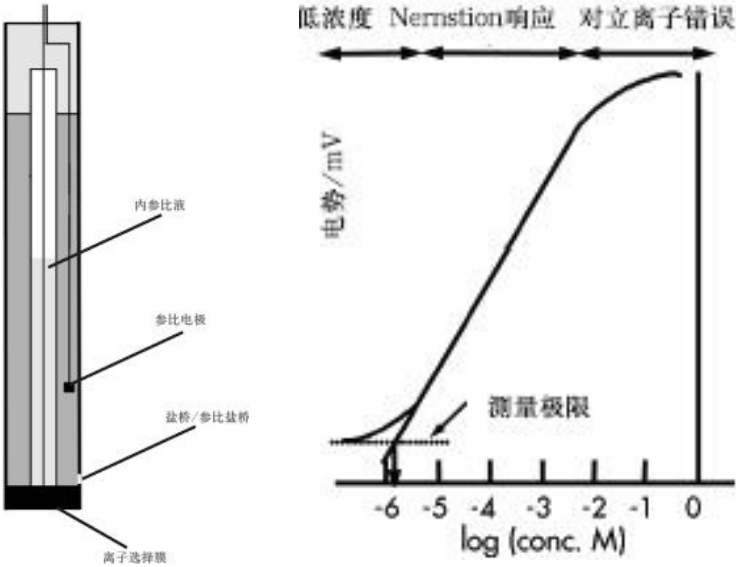
F 是法拉第等值， $9.6487 \times 10^4 \text{ C} \cdot \text{mol}^{-1}$

Z_i 是所测离子的电荷

该斜率在 25°C 下为 $59.16 \text{ mV}/Z_i$ 。如所测离子是像钾离子那样的单价离子（ $Z_i = +1$ ），在浓度发生十进制变化时， 25°C 时可以观察到 59.16 mV 的电势变化。类似的，像硬度那样的二价离子（ $Z_i = +2$ ）在 25°C 下可观察到 $59.16 \text{ mV}/2 = 29.58 \text{ mV}$ 的电势变化。

E0 是每一支离子选择性电极与特定参比结合时的恒定的电势差。 a_i 是离子活度，但只在较稀释的溶液内和离子浓度相等。离子的活度取决于由离子内容决定的样品溶液中的离子强度。

所测离子的浓度在其高低端都会发生线性偏移，该偏移决定了测量的高低端的限度。离子电极可以精确测量到浓度为 10^{-6}M 的样品溶液。高浓度情况下（通常高于 0.1M ）线性偏移是由于带相反电荷的离子的作用引起的

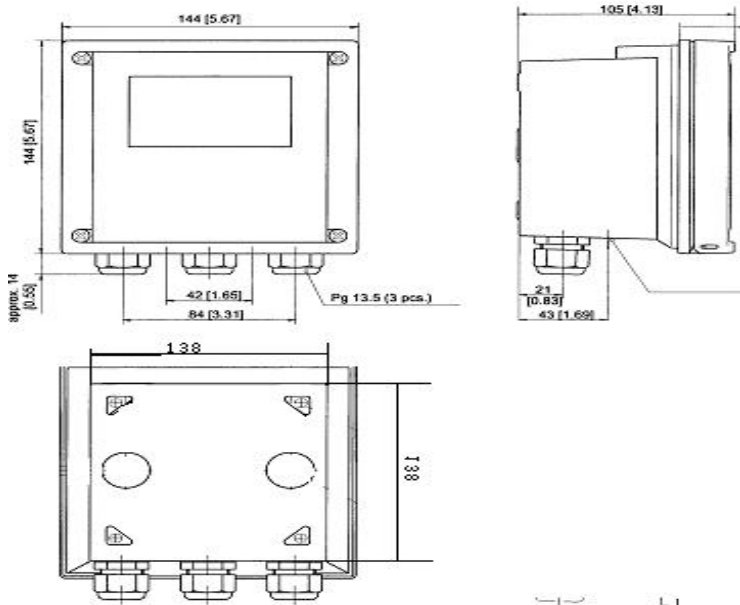


技术参数

- 显示：192X64 点阵液晶；
- 测量范围：0.4mg/L-4000mg/L 或者 0.1mmol/L-100 mmol/L；
- 分辨率：0.01mg/L；0.01g/L；0.1mmol/L；
- 电气精度：±3%F.S；
- 温度补偿范围：（0~60）℃；
- 水样流速：（50~300）mL/分钟；
- 反应时间：《60S（25℃）
- 清洗：支持在线手动或自动定时清洗（选配）
- 电源：交流 90~265v 直流 12-30V
- 防护等级：IP66
- 外形尺寸：144(L) × 144(W) × 105(H)毫米、开孔尺寸 138X138mm

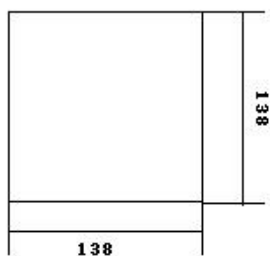
安装方式

- 机械尺寸：

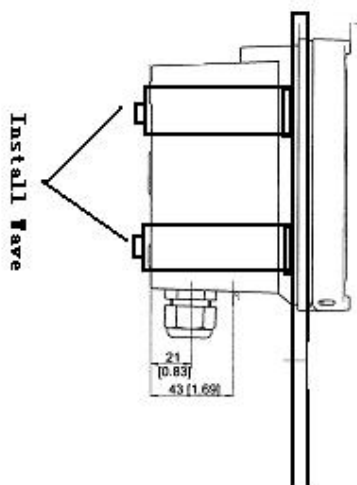


➤ 电气柜或取样架安装（柜装）：

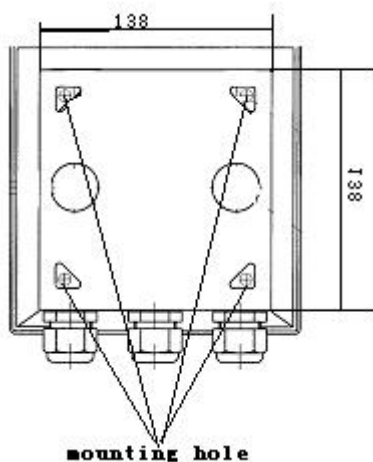
Open Hole



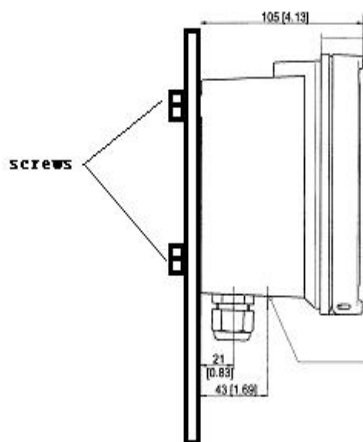
unit: mm



➤ 壁挂安装：



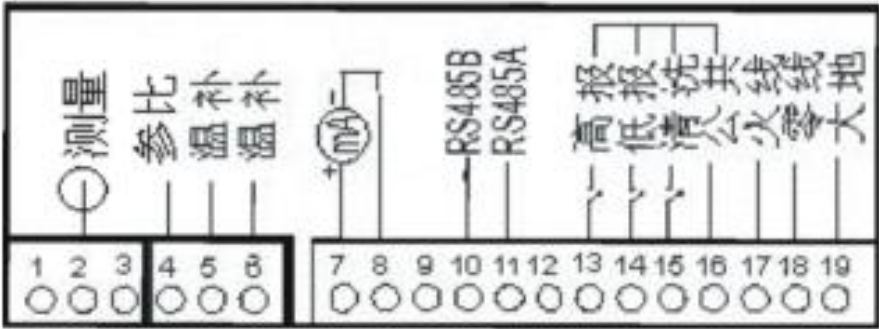
安装固定孔



安装示意图



接线说明



序号	端 子	功 能
(1)	SMA	白色透明线测量电极 (INPUT)
(2)	4	黑色线参比电极 (REF)
(3)	5	温度电极 (TEMP)
(4)	6	温度电极 (TEMP)
(5)	7	4-20mA+
(6)	8	4-20mA-
(7)	10	RS485 B 线
(8)	11	RS485 a 线
(9)	13	继电器高报
(10)	14	继电器低报
(11)	17	电源火线
(12)	18	电源零线
(13)	19	电源地线

说明：报警继电器能承受 220VAC/3A, 或则 DC24/3A

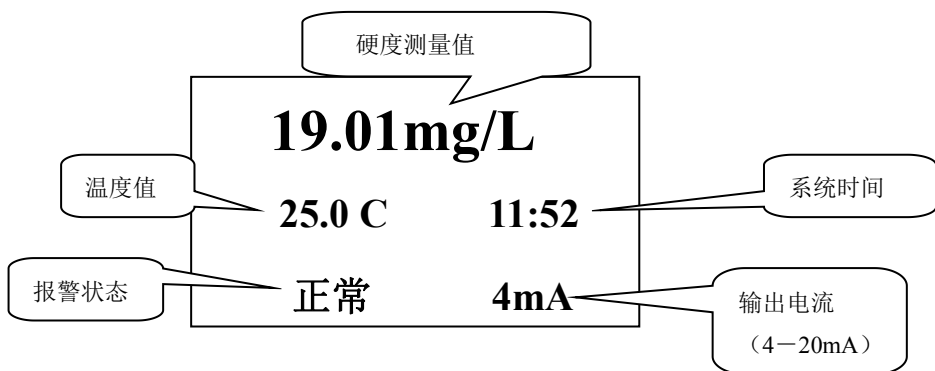
注意：为了便于接线，接线插头可以从它们适配的接线位置上拔出

用户界面

按键说明



按 键	说 明
“菜单” MENU 键	在测量态时，按“菜单”键将进入主菜单的显示及操作界面（状态）
键	①这四个键均为方向键，分别为：向上、向下、向左和向右键，可将光标移到所要选的项目（菜单）或参数上； ②当进入数值修改状态时，按键可分别增加、减小数值，连续按下不放，将加快数值的变化速度。按或键可初始化参数值
“确定” ENTER 键	按“确定”键则表示选定光标所指的项目（菜单）或参数。 ①当光标指向项目（菜单）名称时，按“确定”键即可进入该项目（菜单）内，可对该项目（菜单）内的参数进行修改设置； ②当光标指向项目内的参数时，按“确定”键（或“退出”键）则表示选定参数，系统即完成该参数设置，光标返回到该参数所属的项目名称处
“退出” ESC 键	按“退出”键将退回到上一次操作状态（界面）。进入任何一级菜单后，按“退出”键将退回到上一级菜单，连续按动可一直退到测量状态。修改了参数值后，直接按“退出”键也能在退回前自动存储修改值
“Light” 键	显示屏对比度调节键



说明： 在本主显示界面下，按住键 Menu 可以进入主菜单显示界面
 按住 向上键 (▲) 可以在输出电流和电极电流之间切换

菜单及设置说明

➤ 主要参数菜单：

- | | |
|-------|-------|
| ①参数设置 | ⑤厂家维护 |
| ②电极标定 | ⑥仪表信息 |
| ③通讯设置 | ⑦一键恢复 |
| ④系统时间 | ⑧流量补偿 |

说明：在本主菜单可以按向下键 (▼) 或向上键 (▲) 移动反白显示条，然后按确认键 (Enter) 进入相应的下一级菜单

➤ 参数设置菜单：

- | | |
|-------|-----------|
| ①报警上限 | 1000 mg/L |
| ②报警下限 | 1.0 ug/L |
| ③输出上限 | 1000 mg/L |
| ④输出下限 | 1.0 ug/L |

✧ 操作说明：

菜单操作说明：在本主菜单可以按向下键 (▼) 或向上键 (▲) 移动反白显示条，当反白处于最下面时，再按键将计入参数菜单第二个界面。按确认键 (Enter) 进入相应的菜单的参数修改状态。

电极斜率：硬度浓度值每增加或减少一个 PCa 值所产生的电极电压变化

迟滞量：实际为报警迟滞量，用法见报警上下限说明，主要是防止出现某个点时候报警反复报警

滤波系数：滤波系数是指当前测量得到的值占显示的百分比，程序中计算如下：

$$\text{显示值} = (1 - \text{当前测量值}) \times \text{当前测量值} + \text{滤波系数} \times \text{上次测量值}$$

➤ **参数设置菜单三的操作和说明：**

⑨温补方式	自动
⑩显示方式	*G/L
⑪电流方向	4—20mA
⑫手动温度	25.0 C

✧ **参数功能说明：**

温补方式：手动

手动方式时，设置手动温度值，仪表认为测量水溶就是该温度，并以该温度进行溶解氧温度补偿

自动

带温度传感器的电极，温度自动测量并进行温度补偿温度补偿范围为 0—60 度。超过 60 度时候，自动认为是 25 度

水样类型： *G/L

测量主界面显示为 MG/L

PF

测量主界面显示为 PF

电流方向：设置电流输出方向，参见输出上限和输出下限

手动温度：当温补方式为手动的时候，本参数为设置值，仪表将以本设置值进行温度补偿

➤ **电极标定：**

①一点标定
②两点标定
③已知浓度标定

✧ 一点标定:

操作说明:按 Enter 键进入标定数据显示

请选择标液	
4000mg/L	400mg/L
40mg/L	4mg/L
400ug/L	40ug/L

标 温度	25.0 C
定 电压	-53.5mV
结 斜率	-100.1%
果 零点	7.97mV

- 参数说明: 温度 标定的时候标液的温度值
- 电流 硬度传感器的当前输出电压
- 斜率 根据特定技术公式计算的输出电压与能斯特斜率的比值, 通过折算到 25 度
- 零点 硬度浓度值为 0 的时候电极的输出电压

操作说明:待电压稳定按 Enter 键将标定数据存入参数中(本操作将改变参数设置中电极斜率)如果要放弃标定, 按 ESC 键退出标定, 不影响任何参数

注意: 离子选择电极断电超过一个小时使用前需要活化, 通常活化时间不得少于 2 个小时, 首次使用活化时间最好在 8 个小时以上, 根据实际情况, 确定活化时间

✧ 两点标定:

两点标定作用是标定电极斜率和电极零点

请选择标液	
4000mg/L	400mg/L
40mg/L	4mg/L
400ug/L	40ug/L

操作说明:在该提示下,将电极放入选择的标准浓度硬度的溶液中 按 Enter 键进入下一步骤操作

标	温度	25.0 C
定	电压	43.5 mV
数		
据		

操作说明:待稳定,按 Enter 键盘,进入下一步骤,显示界面如下
注意: 离子选择电极一般稳定时间较长,通常需要观测 5 分钟以上

请选择标液	
4000mg/L	400mg/L
40mg/L	4mg/L
400ug/L	40ug/L

操作说明: 按 Enter 键进入标定结果显示界面
已经选择过的标液,将一直保持反白显示,并且不能被选中

标	温度	25.0 C
定	电压	-8.36mV
结	斜率	-82.7 %
果	零点	0.89mV

通常新的离子电极斜率在 70%以上是合格的,使用一段时间后,如果发现斜率过低,比如低于 60%,请用金相砂纸打磨电极表面。

另外: 离子电极具有离散性,零点和斜率都有区别,不能电极互换,换过电极以后需要重新做两点标定。

通常如果测量硬度值在 100mg/L 的浓度以上时候,建议主显示采用 PCa 显示,比如在标准液体 400mg/L 的液体中,电极斜率 85%,电极电压相差 1 个 MV,。PCa 值相差 0.02 个,能引起测量误差 40 个 mg/l

操作说明: 待电极电流稳定按 Enter 键得到标定数据

本操作得到电极零点和电极斜率。本操作将改变参数设置的电极零点和电极斜率。

✧ 已知浓度标定:

请输入标液浓度 0.0ug/L

按 Enter 键进入标定结果显示界面

按上下键盘修改标液值，左右键，加速修改

标	温度	25.0 C
定	电压	-8.36mV
结	斜率	-82.7%
果	零点	0.89mV

说明：已知道浓度标定是标定电极零点

设置模式

➤ 通讯设置:

① 波特率	9600
② 通讯地址	23
③ CRC 校验	开

✧ 操作说明:

1. 波特率的修改

当反白处于处于波特率的情况下，按 Enter 键，进入波特率的修改。按▲▼键盘切换波特率，波特率有 9600bit/s, 19200bit/s 和 38400bit/s 三种选择

按 Enter 确认修改

注意：波特率修改以后仪表必须重新上电才能正常通讯

另外：注意上位机轮询时间间隔不能设置太小，太小可能导致下位机工作不正常，建议轮询间隔大于 1 秒

2. 通讯地址修改

通讯地址修改范围为 1—99

注意：一般 0 或者 1 作为上位机地址，所以仪器地址通常设为 2—99，并且一台上位机不要挂太多仪表，建议 32 台以下，以保证通讯的速度。

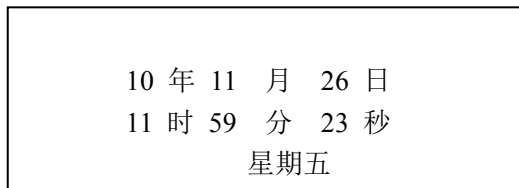
3. CRC 校验码修改

CRC 校验保证数据通讯的可靠，对有些上位机无 CRC 校验，可以关闭

注意：仪表通讯格式请参考通讯测试程序

➤ 系统时间：

时间调整界面



◇ 操作说明：

按 ◀▶ 移动反白显示，按 ▲▼ 修改反白对应的时间值。按 Enter 键确认修改
在确认修改的情况下，按 ESC 键，反白显示将消失，可以观察到秒数变化。

注意：由于时间是在仪表未通电的情况下，是靠内部电池保持时间，在运输过程中，有可能导致时间停走，如果出现时间秒数是 80，一定要将秒数修改到 60 以下时间才能正常工作。

注意：在修改时间的情况下，星期显示是不正确的，在确认修改的情况下，退出修改，星期显示将正常

本仪表采用可充电锂电池保持时间，如果仪表不上电时间过久，可以将仪表上电一段时间，然后断电，如果时间能保持运行，则说明仪表是正常的，如果不能保持时间，请致电本公司索取电池配件

维 护 说 明

厂家维护

在特殊情况下，可以致电本公司，公司将根据用户情况，在公司相关技术人员的指导下使用本章功能

仪表信息：

本章内置仪表类型及测量精度

一键恢复：在仪表除非数据非正常或错误操作的情况下，可以使用一键恢复，将所有参数恢复到出厂设置的参数

动态补偿：氟离子电极在在流通池测量和静态实验室测量会有一定的测量误差，为消除这个误差，请根据实际情况加以补偿硬度浓度值。注意：在静态测量的情况下，请将 补偿值设置为 0。温度补偿因为温补电极 PT1000 会有微小的不一致性，请更具实际的误差加以补偿。

附 录

温度与电阻的关系：

电阻值与温度值的对应关系如下表所示：

标称温度值（℃）	电阻值（Ω）	标称温度值（℃）	电阻值（Ω）
5.0	1019.5	35.0	1136.1
10.0	1039.0	40.0	1155.4
15.0	1058.5	45.0	1174.7
20.0	1077.9	50.0	1194.0
25.0	1097.3	55.0	1213.2
30.0	1116.7	60.0	1232.4