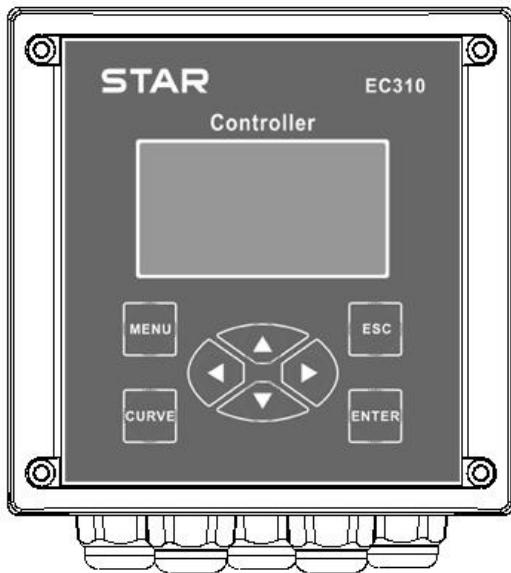


STAR



EC310电导率/酸碱浓度计

操作使用手册



HEWAY
Focus on technology

目录

一、产品简介	1
二、技术参数	2
三、安全声明	3
3.1 设备符号名称与定义	3
3.2 妥善处理	3
四、安装与接线	4
4.1 面板尺寸图:	4
4.2 嵌入式安装示意图:	4
4.3 接线图	4
五、操作面板	6
六、测量界面	6
七、设置	7
7.1 设置菜单	9
7.2 测量设置菜单	9
八、校准	9
九、历史记录	10
十、波形显示	10
十一、应用场合	10
十二、使用注意事项	11
十三、附录	12
13.1 通讯协议	12
13.2 参考浓度曲线	14
13.3 自定义功能	18
十四、标准溶液的配备	19

一、产品简介

在线酸碱浓度分析仪及在线电导率分析仪（二合一），是由HEWAY公司自主研发制造的全新在线智能数字仪表，涵盖有对电导率的测量，对氯化钠、盐酸、硝酸、氢氧化钠、氢氧化钾、稀/浓硫酸、氢氟酸等多种溶液浓度的测量、对TDS、盐度、电阻率的测量。本仪表通过RS485(Modbus RTU协议)与PLC等设备通讯，具有通讯迅速、数据准确等特点。功能完全、性能稳定、操作简便、功耗小、安全可靠是本仪表的突出优点。

本仪表使用配套酸碱浓度电极，可广泛应用于火力发电、化工、离子交换法制取高纯水工艺中的再生液浓度，或用来配置锅炉管道酸洗液，对溶液中的酸碱盐浓度的连续监测。

技术特点：

- 1) 搭配反应快速和测量精确的酸碱浓度传感器。
- 2) 它适用于苛刻的应用，免维护，节省成本。
- 3) 提供两路4-20mA与RS485输出方式。
- 4) 具有数据记录功能，用户可以轻松查看历史数据和历史曲线。
- 5) 具有自动温度补偿功能，保证测量准确。
- 6) 仪器内置测量物质及测量曲线多，无需客户校准，可直接用于测样。
- 7) 2路报警继电器可任意设定（酸碱浓度、温度、电导率）。
- 8) 仪器自动存储测量界面下的酸/碱浓度值和时间，可存储3000条数据。
- 9) 仪器采用电磁式电极，PP或PFA材质外壳封装，耐腐蚀，免维护。
- 10) 防护等级IP65，适宜户外使用。
- 11) 仪器可在光线昏暗或彻底没有光线的环境下使用，可人工调节对比度来改变显示屏亮度，以符合个人的习惯。

注意：本说明书内容因功能升级与修改而与实际情况有出入时，请及时与我们联系获得最新版本，未经商讨擅自操作致产品损坏，本公司概不负责。

二、技术参数

规格	详细信息
产品名称/型号	在线酸碱浓度自动分析仪 在线电导率自动分析仪 EC310
外壳材质	ABS 塑料
电源/功耗	85V-265V=0.1A 45-65Hz (可选 24V= 0.2A 12~26.5V) / 3W
输出方式	两路 4-20mA 输出,; RS485
继电器	两路 (最大负载 : 5A/250V AC 或 5A/30V DC)
尺寸	外形: 144mm×144mm×115mm; 开孔尺寸: 138 mm×138 mm
重量	0.5kg
通讯协议	Modbus RTU (RS485)
测量范围	电导率 0.00mS/cm~2000.00 mS/cm 氯化钠 NaCl 0.00%~30.00% 氯化钙 CaCl ₂ 0.00%~25.00% / 25.00%~40.00% 盐酸 HCl 0.00%~20.00% / 22.00%~40.00% 硝酸 HNO ₃ 0.00%~25.00% (25~30%) / 30.00%~68.00% (68~96%) 硫酸 H ₂ SO ₄ 0.00%~25.00% (25~30%) / (35~40%) 40.00~88.00% / (85~885)88.00~92.00% / 92.00~100.00% / 100.00%~103.00% 烧碱 NaOH 0.00%~15.00% (15~26%) / (20~25%) 25.00%~40.00% (40~50%) 氢氧化钾 KOH 0%~26.00% / 26.20%~42.20% 氢氟酸 HF 0%~30.00% @0~50°C 磷酸 H ₃ PO ₅ 0~50.00% / 50.00%~100.00% 碳酸钠 Na ₂ CO ₃ 0.00%~15.00% 盐度 0.00~280.00 ppt TDS 0.00 mg/L~999999 mg/L(ppm)
	电阻率 0.00 MΩ·cm~20.00 MΩ·cm 温度范围根据实际电极而定 0~100000mmol/L 实际测量范围参考配套电极,更多仪表支持的溶液,请参照仪表“测量设置” 电极的选择要考虑: 溶液的品种 (腐蚀性)、浓度范围、温度范围、耐压 详细要求请与技术支持工程师咨询
测量精度	±1%FS ; ±0.5°C
分辨率	0.01%
储存温度	-40°C~70°C 0%~95%RH(不凝结)
工作环境	-20°C~55°C; 湿度≤95%RH(不凝结); 污染等级: 2; 海拔高度: ≤2000m; 过电压类别: II ; 防水等级: IP65

三、安全声明

本手册包括以下名称和形式的安全信息。

3.1 设备符号名称与定义



警告：对人体有潜在的伤害或者可能导致仪器损坏或故障。

重要操作信息。

以下是安全说明和警告，不遵守可能导致设备损坏或人员伤亡。

- 仪器的安装和操作只能由专业操作人员进行。
- 仪器只能在规定的操作条件下操作。
- 仪器维修必须由经过授权和培训的人员进行。
- 除本手册所述的常规维护外，不得以任何方式篡改或更改仪器。
- 对于未经授权修改仪器造成的损坏，我公司不承担任何责任。
- 遵循本产品上所示和随附的所有警告、注意事项和说明。
- 按照本说明书的规定安装仪器，遵循国家规范。



警告

- 电缆连接的安装和本产品的维修需要接触到危险电压。
- 维修前，请先断电，不可带电操作。
- 开关或断路器应靠近设备，并在操作员容易够到的范围内；应将其标记为设备的断开装置。
- 主电源必须采用开关或断路器作为设备的断开装置。
- 电气安装必须符合《国家电气规范》或任何其他适用的国家或地方规范。

流程顺序

由于流程和安全条件可能取决于仪器操作，因此在电极清洁、更换或校准期间，需要合适的方式来维护仪器。

3.2 妥善处理

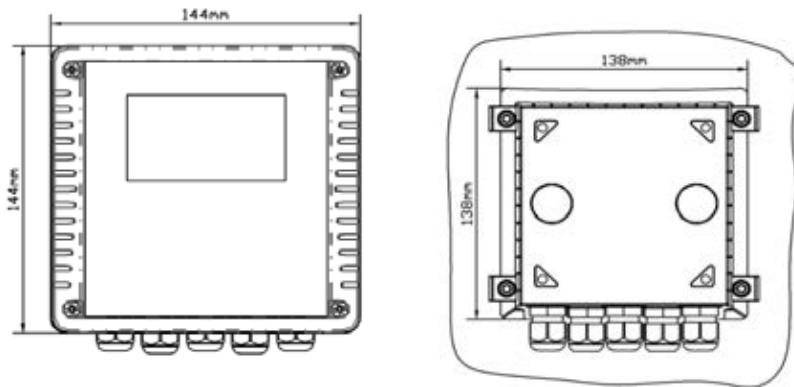
当仪器最终停止使用时，应遵守所有当地环境法规，以便妥善处理。

四、安装与接线

⚠ 注意！

- 安装过程中，一定要遵守技术规范和输入额定值。
- 剥离绝缘层时，一定不要在导线上留下缺口。
- 将设备连接到电源之前，请确保其电压在 85 至 265 伏交流电（或者 16-28Vdc）的范围内。
- 所有参数必须在调试前由系统管理员设置。

4.1 面板尺寸图：



4.2 嵌入式安装示意图：

(1) 在控制柜面板上开 $138\text{mm} \times 138\text{mm}$ 安装孔，如下图 4.2.1 所示。

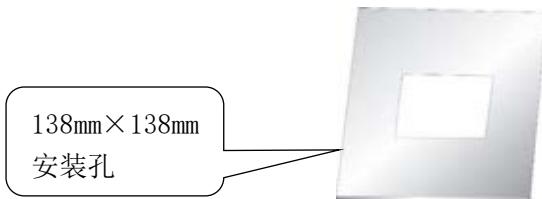
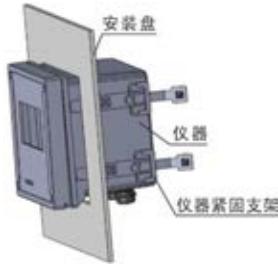


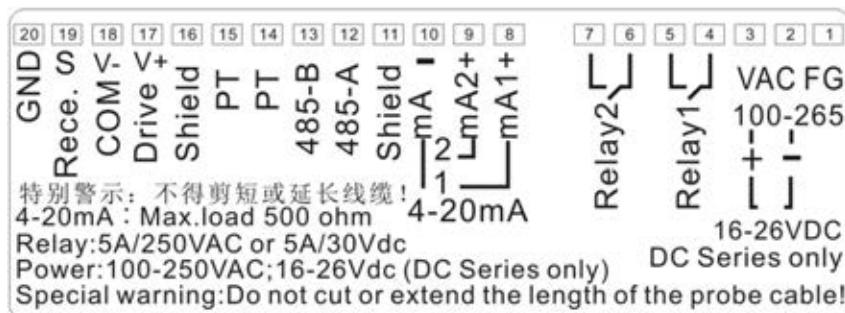
图 4.2.1

(2) 将仪器装入安装孔中，然后用仪器自带的四个紧固支架将仪器卡紧在安装盘上，如下图 4.2.2 所示。



4.3 接线图

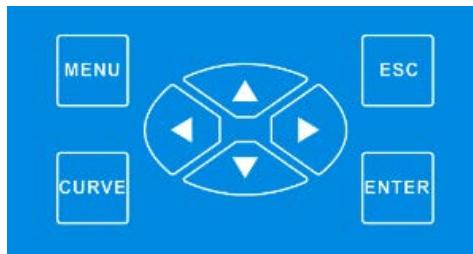
仪器接线端子分布如下图所示(仪表内盖补贴), 各脚定义如下表所示:



序号	电路板符号	接线说明	序号	电路板符号	接线说明
1	FG	电源接地	11	shield	RS485 屏蔽地
2	N	220V (零)	12	A(+)	485 输出
3	L	220V (火)	13	B(-)	
4	A1	上限报警	14	PT1000	温补元件
5	A2		15	PT1000	
6	B1	下限报警	16	ADG/shield	模拟地/屏蔽
7	B2		17	VCC/EJ	+5V/发射端
8	mA1+	电流一 +	18	V-/ADG	-5V/模拟地
9	mA2+	电流二 +	19	S/RE	电导信号/接收端
10	mA -	电流一 / 二 回流端	20	GND	5V 地

五、操作面板

仪器按键共 8 个，如下图所示。



测量仪器操作面板

上键：光标向上移动一格/数字模式下，数值加一。

下键：光标向下移动一格/数字模式下，数值减一。

左键：光标向左移动一格/正常测量界面下，按此键可切换酸碱浓度与电导率测量界面。(在选择显示浓度时，切换到显示电导率，默认温补是 0)

右键：光标向右移动一格/正常测量界面下，按此键可切换酸碱浓度与电导率测量界面。(在选择显示浓度时，切换到显示电导率，默认温补是 0)

E 返回：返回上级界面或退出当前操作。

E E 确认：菜单界面下进入所选择的菜单项/保存当前修改。

E 菜单：测量界面下进入菜单选项。

E 曲线：测量界面下直接进入曲线查看界面。

六、测量界面

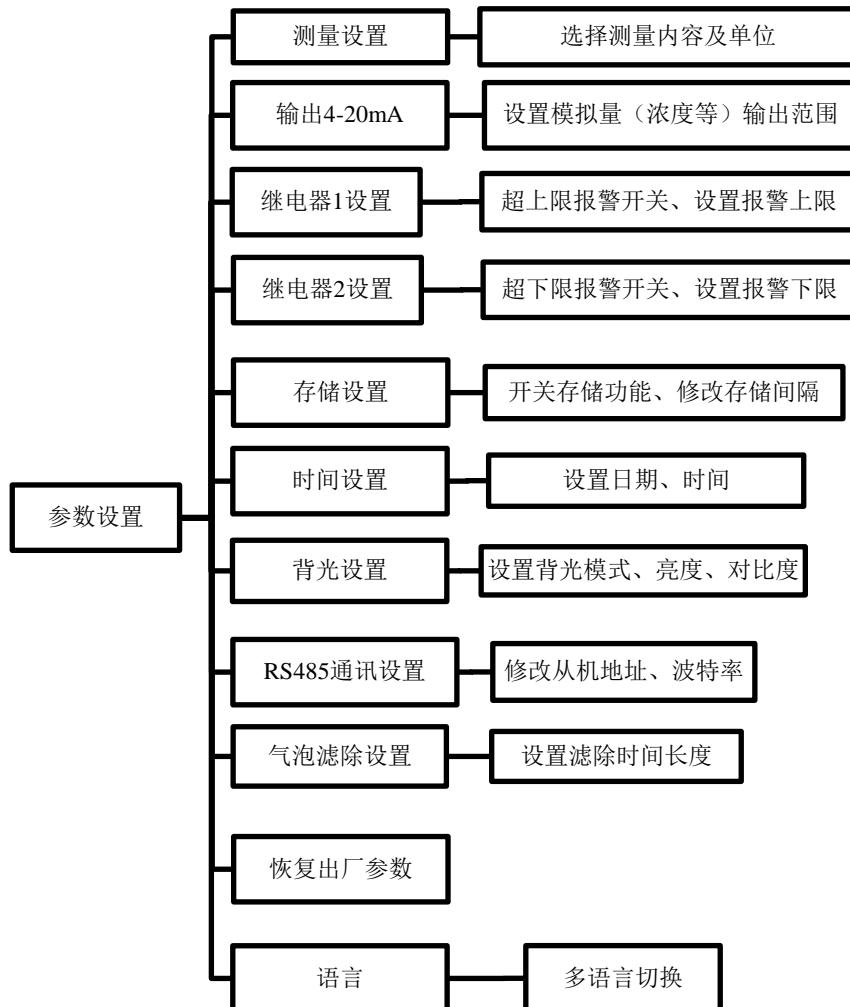
开机进入测量主界面，仪表正常工作时 LCD 显示屏显示如下：



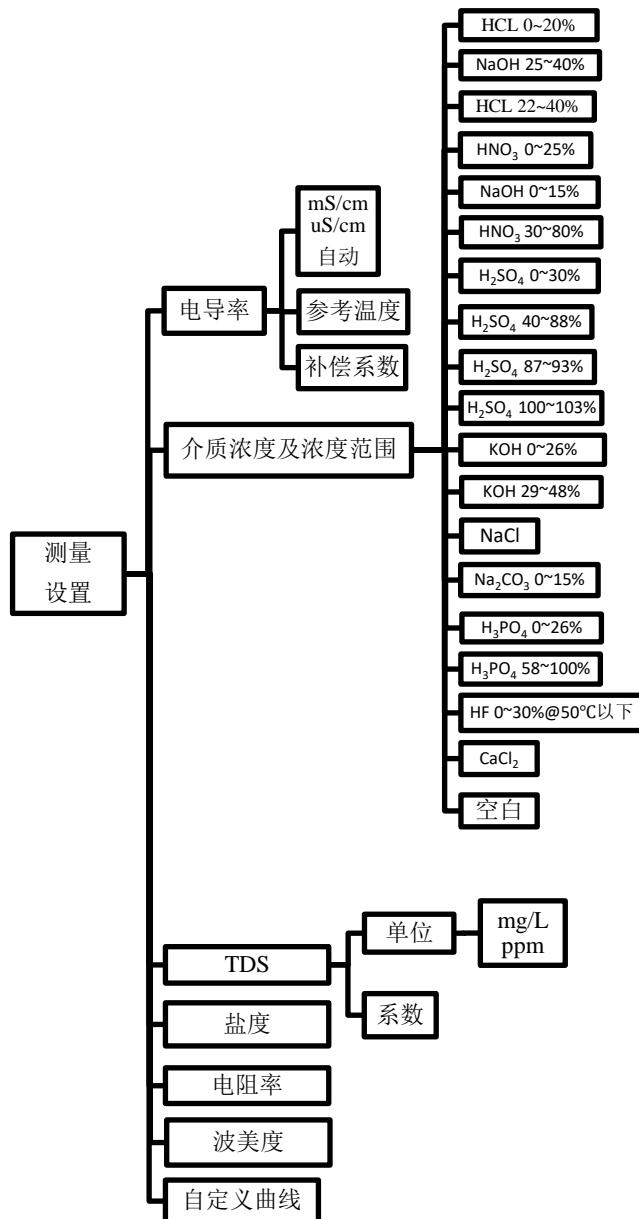
七、设置

7.1 设置菜单

按[菜单]按钮进入密码界面，输入“0000”，进入设置菜单

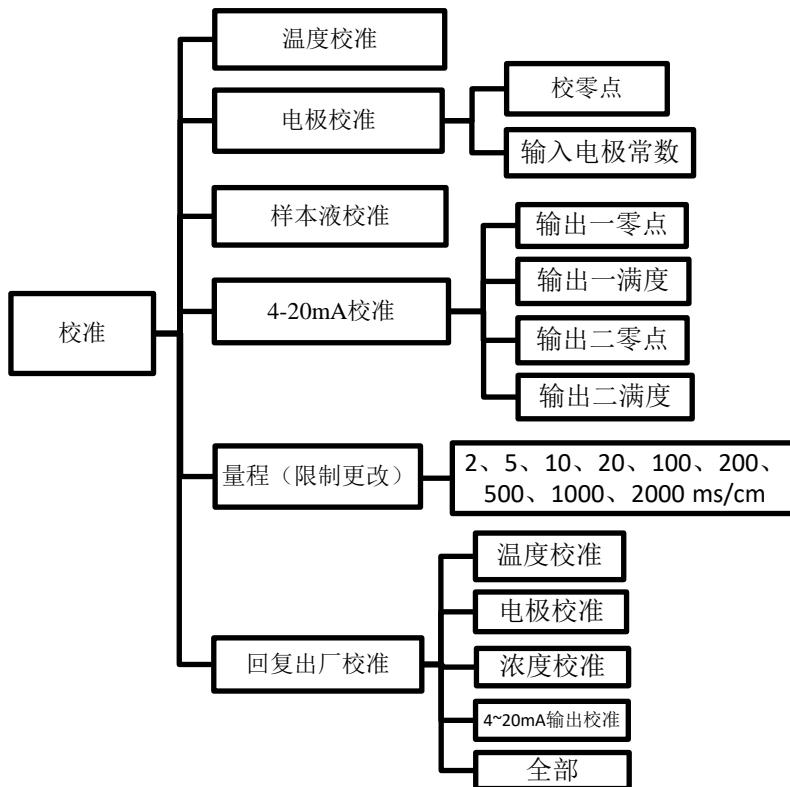


7.2 测量设置：菜单按[向上选择]按钮或[向下选择]按钮，选中“测量设置”



八、校准

在主界面按[菜单]按钮进入校准：输入密码“8088”可进入校准选单：



★ 提示：维修更换电极时，需要进行校准：“电极校准”→“校零”→“输入电极常数”

☆ 特别警示：电极的线缆长度不得更改，如擅自更改，会影响测量值！

☆ 注意事项：

所有校准程序必须由经过培训的人员执行。设置不正确的参数可能会影响测量结果。

当传感器先在缓冲溶液中移动，然后保持静止时，传感器和温度探针的响应时间明显缩短。

只有当使用的缓冲溶液与配置的集合相对应时，设备才能正常工作。其它缓冲溶液，即使是具有相同标称值的缓冲溶液，也可能表现出不同的温度响应，这会导致测量误差。

九、历史记录

按下[曲线]按钮，可以查询存储的数据

历史记录存储时间最低可设置 1 分钟，最长可设置 99 分钟。

十、波形曲线

按下[曲线]按钮，可以查询波形曲线

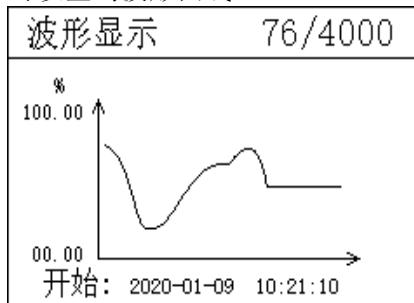


图 9 波形显示

十一、应用场合

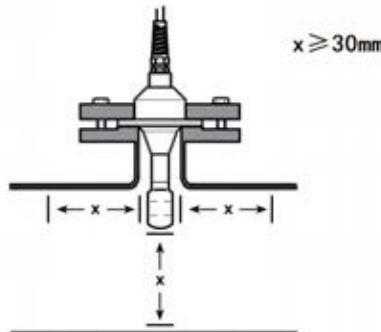
PP 封装的电极：海水和废水处理，电镀工艺，制片过程工艺，冷却塔监测，公司内部废水处理工艺，酸碱溶液和电导率的监测，制革厂，腐蚀性处理工艺，清洗器，汽车工程，清洗工艺（CIP）

PFA 封装的电极：酸性和碱性溶液的浓度测量、重度污染介质、成膜和含油介质、重度污染废水、冷却水排污、浓度监测、离子交换器再生。高浓度酸性

和碱性溶液、氢氟酸、硝酸、浓硫酸、发烟硫酸、浓碱液、强氧化性介质的电导率测量，高温（100° C 以上）场合的测量。

十二、使用注意事项

1. **接线错误，可能会导致传感器彻底损毁！**
2. **电极螺纹口及以上部位（包括线缆），必须与被测溶液完全隔离（尽管有胶！），长期受浸入（滴落）液体后，会毁坏传感器！**
3. 为确保传感器测量准确，建议传感器周围保留 20~30mm 空间，避免其它物质，靠近感应区域，不同的空间距离，比例系数就会改变，应当进行参数的平衡和补偿。
4. 安装时感应区域圆孔朝上或倾斜朝上，避免偶尔的空气气泡滞留（或采用软件滤波方法滤除）；将传感器悬浮在溶液中防止接触容器（如仅随意将它放入容器中会导致测量误差），且测量过程中应保持探头的静止；
6. 若断电较长时间后上电，在 5~15 分钟内，测量的数值会有微小的飘移。
7. 安装时，不要试图通过旋转扭动传感器的“环型”末端来紧固连接，这会导致传感器壳体破碎。
8. 布线时，不要将探头的线缆穿过任何带有交流或直流电的管道。电信号可能会干扰传感器信号，建议相距20cm以上。
9. 由于探头内部与被探测液体可能存在相当的温度差，明确建议：在要求精确测量或者影响快的工况，不要将探头内置的温度传感器作为被探测液体的感温元件！可以采用独立的金属封装的 PT1000 温度传感器



安装示意图

十三、附录

13.1 通讯协议

1. 串口配置

波特率: 4800、9600、19200 bps 可设置(默认为 9600)

串行数据格式: 8N1(8 位数据位, 无校验, 1 位停止位)

2. 通信协议

标准 Modbus-RTU 协议, 仪表作为从站, 地址 1~255 可设置

支持指令码 03, 读保持寄存器, 共 20 (暂定) 个寄存器

设备地址: 1 (默认)

主站轮询指令:

字节序号	字节内容	举例
1	设备地址	0x01
2	功能码	0x03
3, 4	要读取数据的起始地址	0x0000
5, 6	要读取数据的个数	0x0014
7, 8	CRC	0x45C5

读取 1 号设备全部 20 个寄存器的指令为:

01 03 00 00 00 14 45 C5

仪表数据定义:

寄存器地址 (十进制)	字段内容	字段格式	字节数	解析方式/编码定义
0	时间: 年	整形	2	
1	时间: 月	整形	2	
2	时间: 日	整形	2	
3	时间: 时	整形	2	
4	时间: 分	整形	2	
5	时间: 秒	整形	2	
6, 7	温度数值	浮点	4	° C

8, 9	浓度值： 浓度、盐度、波美度、 TDS、自定义	浮点	4	% , g/L, mol/L , ppt, Be, ppm (mg/L,)
10, 11	电导率、 电阻率温 补系数	浮点	4	%, (未经温度补偿时=0)
12, 13	电导率 值、电阻 率值	浮点	4	经温度补偿后的值， mS/cm、uS/cm、MΩ • cm
14	电导率的 单位	整形	2	0 mS/cm 1 uS/cm
15	波特率	整形	2	4800/9600/19200, 默认 为 9600
16	温补方式	整形	2	0 手动温补 1 自动温补
17	报警状态	整形	2	0 无报警, 1 高报 2 低报
18	报警参数	整形	2	0 酸碱浓度报警 1 温度报警 2 电导率报警
19	仪器状态	整形	2	0 运行 1 维护

※ 通讯格式详例：以下是读取某个寄存器的举例

➤ 浓度数据读取指令：

地址+功能码+寄存器起始地址+寄存器读取个数+CRC 校验码（十六进制）设备地址 01

例如 Tx:01 03 00 02 00 02 缺 CRC

地址	功能码	寄存器起始地址	读取寄存器个数	CRC 校验码
01	03	0008	0002	缺

➤ 浓度数据返回指令：

地址+功能码+数据长度+数据+CRC 校验码（十六进制）

例如 Rx:02 03 04 40 0E B8 52 缺 CRC

地址	功能码	数据长度	浓度数值	CRC 校验码
01	03	04	400EB852	缺

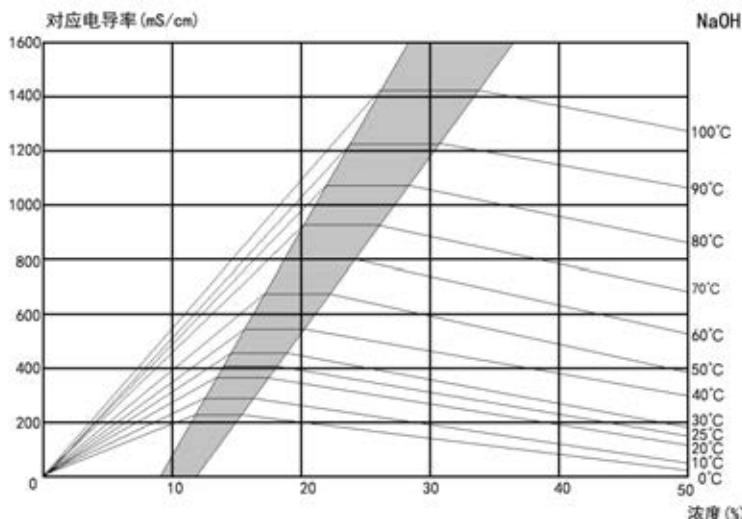
通过浮点数进制转换器将十六进制数 400EB852 转换为十进制，得出浓度数值 2.23。

13.2 参考浓度曲线

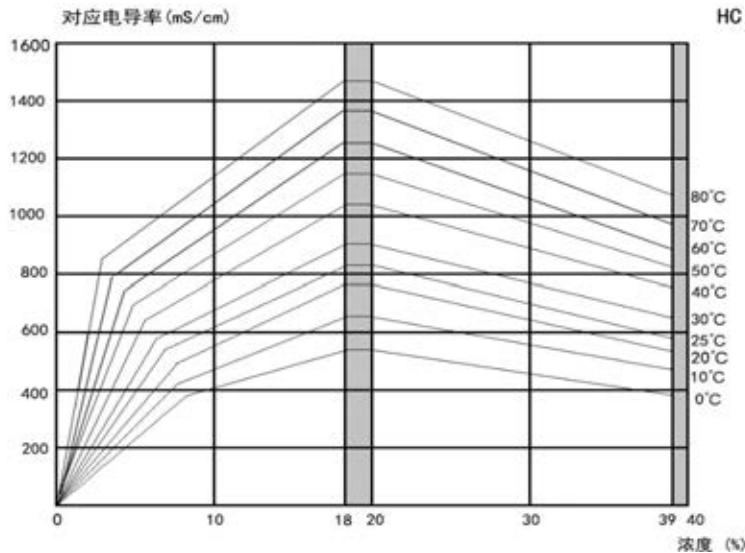
本曲线是趋势图，仅做溶液选择测量范围使用。

注：阴影部分为不确定区域，不包含在测量范围内。

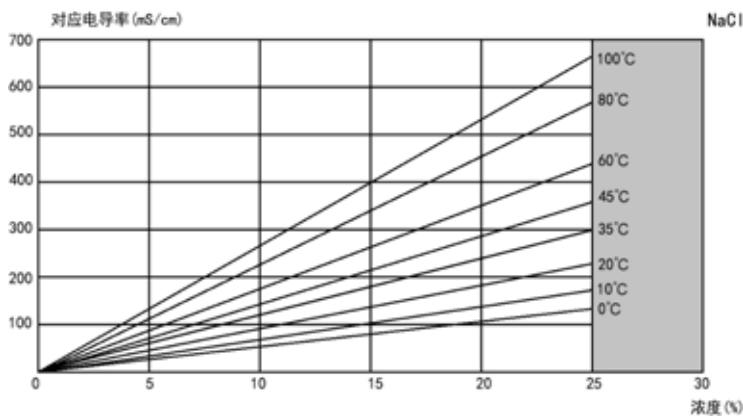
氢氧化钠(NaOH)浓度参考曲线：



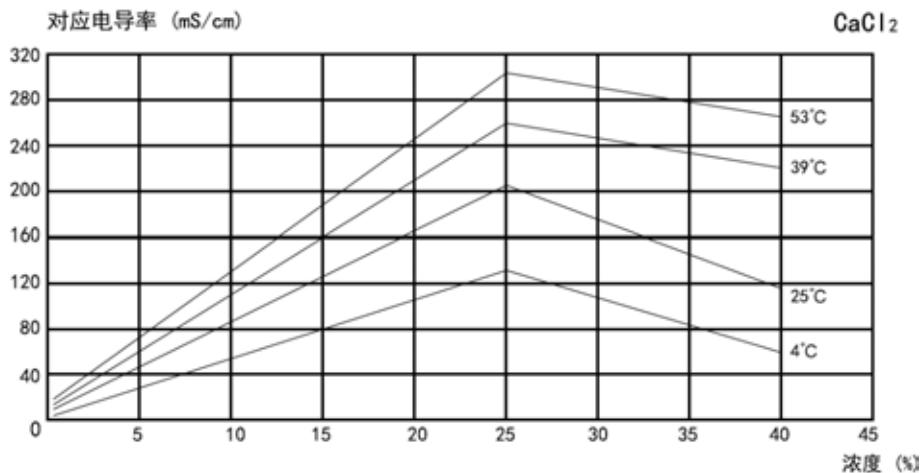
盐酸(HCl)浓度参考曲线：



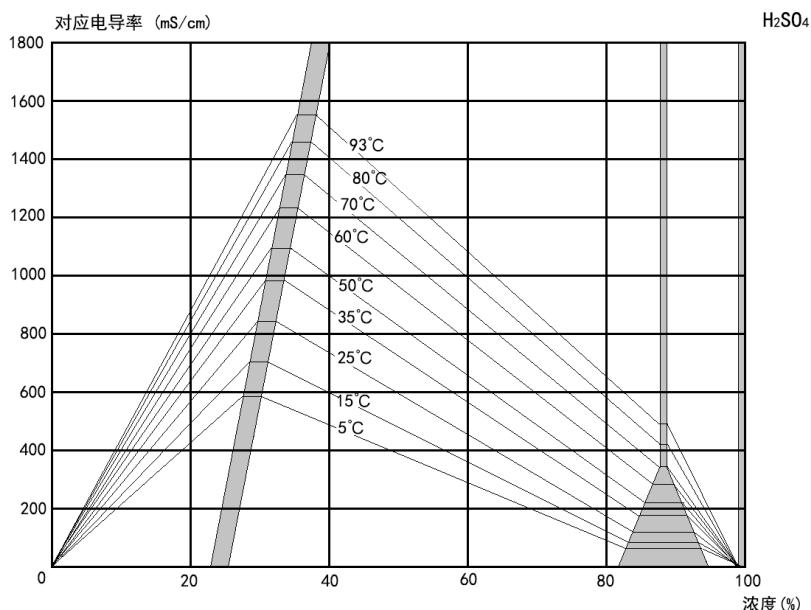
氯化钠(NaCl)浓度参考曲线：



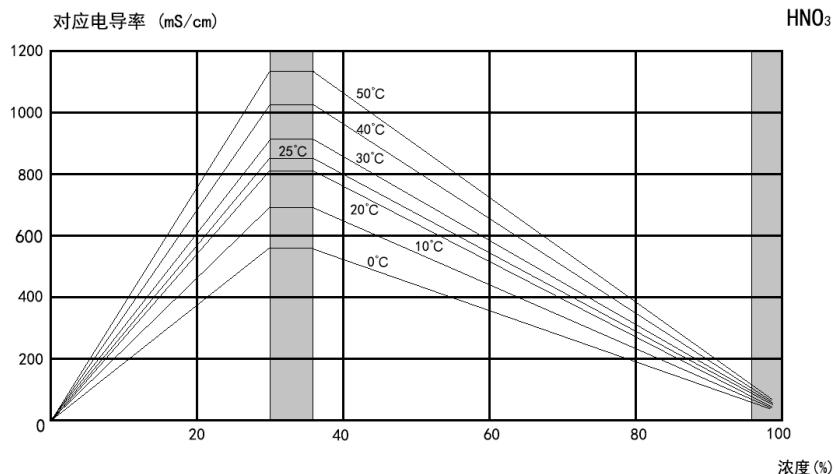
氯化钙(CaCl_2) 浓度参考曲线:



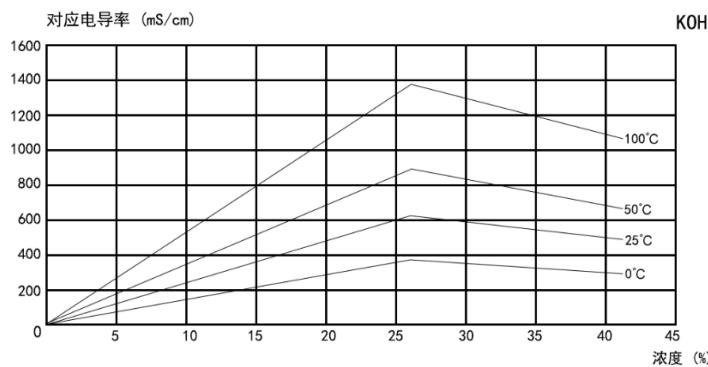
硫酸(H_2SO_4)浓度参考曲线:



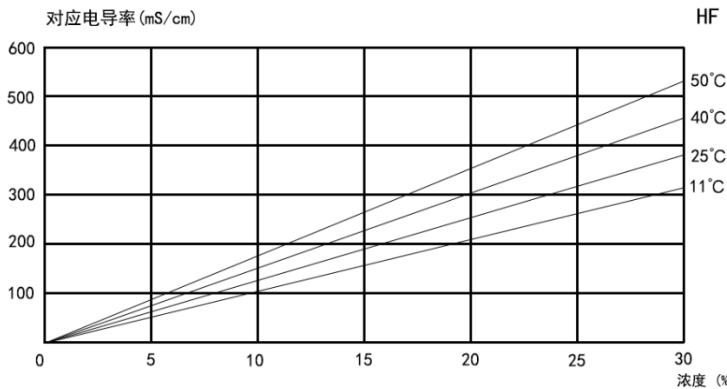
硝酸(HNO₃)浓度参考曲线：



氢氧化钾(KOH)浓度参考曲线：



氢氟酸(HF)浓度参考曲线：



13.3 自定义功能

用户可以按照测得的电导率(绝对值)、温度及浓度的相应数据，自行(或者交由厂家)输入仪表的自定义区，完成用户特定功能的浓度检测。

十四 校准溶液的制备

14.1 硫酸标液

1、容器

250mL 烧杯、10mL 移液管、250mL 容量瓶、10mL 移液管、玻璃棒等。

2、试剂

1) 二级标准物质： 98%浓 H_2SO_4 ；

2) 电导率不大于 $0.2 \mu \text{S}/\text{cm}$ 二次蒸馏水或去离子水 (25°C)。

3、公式

$$\frac{98\% \rho V}{(\rho V + m_1)} = n$$

n — 所要配制的 H_2SO_4 的浓度；

m_1 — 所取水样的质量；

V — 所要取的 H_2SO_4 的体积；

ρ — 浓 H_2SO_4 的密度 (一般为 $1.84\text{g}/\text{cm}^3$)

4、配制

1) 8% H_2SO_4 (25°C) 溶液

用移液管量取 12.0773mL 浓 H_2SO_4 ，将其倒入装有 250mL 蒸馏水的烧杯中，用玻璃棒搅拌使其充分混合，将烧杯浸入恒温槽内 (20 ± 0.5) $^\circ\text{C}$ ，恒温并轻轻摇动烧杯使其混合均匀，以待备用。

2) 5% H_2SO_4 (25°C) 溶液

用移液管量取 7.0348mL 浓 H_2SO_4 ，将其倒入装有 250mL 蒸馏水的烧杯中，用玻璃棒搅拌使其充分混合，将烧杯浸入恒温槽内 (20±0.5) °C，恒温并轻轻摇动烧杯使其混合均匀，以待备用。

3) 3% H_2SO_4 (25°C) 溶液

用移液管量取 4.2906mL 浓 H_2SO_4 ，将其倒入装有 250mL 蒸馏水的烧杯中，用玻璃棒搅拌使其充分混合，将烧杯浸入恒温槽内 (20±0.5) °C，恒温并轻轻摇动烧杯使其混合均匀，以待备用。

4) 2% H_2SO_4 (25°C) 溶液

用移液管量取 2.8306mL 浓 H_2SO_4 ，将其倒入装有 250mL 蒸馏水的烧杯中，用玻璃棒搅拌使其充分混合，将烧杯浸入恒温槽内 (20±0.5) °C，恒温并轻轻摇动烧杯使其混合均匀，以待备用。

注:其它浓度的溶液的配制方法同上。

14. 2 盐酸标液

1、容器

250mL 烧杯、10mL 移液管、250mL 容量瓶及玻璃棒等。

2、试剂

- 1) 二级标准物质: 浓 HCl 一瓶;
- 2) 电导率不大于 0.2 $\mu\text{S}/\text{cm}$ 二次蒸馏水或去离子水 (25°C)。

3、公式

$$\frac{36\% \rho V}{(\rho V + m_1)} * 100\% = n$$

n — 所要配制的 HCL 的浓度；

m_1 — 所取水样的质量；

V — 所要取的 HCL 的体积；

ρ — 36% HCL 的密度（一般为 1.1789g/cm^3 ）

4、配制

4%HCL (25°C) 溶液

用移液管量取 26.5078mL 浓 HCL，将其倒入装有 250mL 蒸馏水的烧杯中，用玻璃棒搅拌使其充分混合。将烧杯浸入恒温槽内（ $20^\circ\text{C} \pm 0.5^\circ\text{C}$ ）恒温并摇动容量瓶使其混合均匀，以待备用。

注：其它浓度的溶液的配制方法同上。

14. 3 硝酸标液

1、容器

250mL 烧杯、10mL 移液管、250mL 容量瓶及玻璃棒等。

2、试剂

- 1) 二级标准物质：浓 HNO_3 一瓶 (1.3959g/cm^3)；
- 2) 电导率不大于 $0.2 \mu\text{S/cm}$ 二次蒸馏水或去离子水 (25°C)。

3、公式

$$\frac{65\% \rho V}{(\rho V + m_1)} * 100\% = n$$

n — 所要配制的 HNO_3 的浓度；

m_1 — 所取水样的质量；

V — 所要取的 HNO_3 的体积；

ρ — 65% HNO_3 的密度（一般为 1.3959 g/cm^3 ）

4、配制

4% HNO_3 (25°C) 溶液

用移液管量取 11.7440mL 浓 HNO_3 ，将其倒入装有 250mL 蒸馏水的烧杯中，用玻璃棒搅拌使其充分混合。将烧杯浸入恒温槽内 (20°C ± 0.5°C) 恒温并摇动容量瓶使其混合均匀，以待备用。

注：其它浓度的溶液的配制方法同上。

14.4 氯化钠标液

1、容器

250mL 烧杯、250mL 容量瓶、塑料洗瓶、精密天平及玻璃棒等。

2、试剂

1) 二级标准物质：固体 NaCl ；

2) 电导率不大于 $0.2 \mu \text{S/cm}$ 二次蒸馏水或去离子水 25°C)。

3、公式

$$\frac{m}{(m + m_1)} * 100\% = n$$

n — 所要配制的 NaCl 的浓度；

m_1 — 所取水样的质量；

m — 所要取的 NaCl 的质量；

4、配制

4%NaCl (25°C) 溶液

称取干燥后的 NaCl 10.4167g，将其倒入事先装有 250mL 蒸馏水的烧杯中，搅拌使其充分溶解，将烧杯浸入恒温槽内 (20±0.5)°C，恒温并轻轻摇动烧杯使其混合均匀，以待备用。

注：其它浓度的溶液的配制方法同上。

14.5 碳酸钠标液

1、容器

250mL 烧杯、250mL 容量瓶、塑料洗瓶、精密天平及玻璃棒等。

2、试剂

1) 二级标准物质：固体 Na₂CO₃；

2) 电导率不大于 0.2 μS/cm 二次蒸馏水或去离子水 (25°C)。

3、公式

$$\frac{m}{(m+m_1)} * 100\% = n$$

n — 所要配制的 Na_2CO_3 的浓度；

m_1 — 所取水样的质量；

m — 所要取的 Na_2CO_3 的质量；

4、配制

4% Na_2CO_3 (25°C) 溶液

称取干燥后的 Na_2CO_3 10.4167g，将其倒入事先装有 250mL 蒸馏水的烧杯中，搅拌使其充分溶解，混合均匀，以待备用。

注：其它浓度的溶液的配制方法同上。

14.6 氢氧化钠标液

1、容器

250mL 烧杯、250mL 容量瓶、塑料洗瓶、精密天平及玻璃棒等。

2、试剂

1) 二级标准物质：固体 NaOH ；

2) 电导率不大于 $0.2 \mu \text{S}/\text{cm}$ 二次蒸馏水或去离子水 (25°C)。

3、公式

$$\frac{m}{(m+m_1)} * 100\% = n$$

n — 所要配制的 NaOH 的浓度；

m_1 — 所取水样的质量；

m — 所要取的 NaOH 的质量；

4、配制

1) 4%NaOH (25°C) 溶液

称取干燥后的 NaOH 10.4167g，将其倒入事先装有 250mL 蒸馏水的烧杯中，搅拌使其充分溶解，将烧杯浸入恒温槽内 (20±0.5)°C，恒温并轻轻摇动烧杯使其混合均匀，以待备用。

注：其它浓度的溶液的配制方法同上。

HEWAY

Add:No. 45, Fuyi Road, Panyu District, Guangzhou City, Guangdong

Tel: 400-998-9590

Web:www.star-analyzer.com

E-mail: star_analyzer@163.com