


Instruction Manual 使用说明书


 沪制
02220018

DDS-11A 型 数显电导率仪



附录 3： 电导、电导率、常数及电阻率

参数名称	符号	单位
电阻	R	欧姆 (Ω)
电导	$C=1/R$	西门子 (S=1/Ω), 1S=10 ⁶ μS
电极常数	$J=L/A$	1/厘米 (1/cm)
电导率	$K=G*J$	西门子/厘米 (S/cm)
电阻率	$\rho =R/J$	欧姆·厘米 (Ω·cm)

目 录

一、概述

二、仪器主要技术性能

三、使用条件

四、工作原理

五、使用方法

六、成套性

七、维护

八、附录

附录 1: 电极常数的测定

附录 2: KCl 标准浓度及其电导率值

附录 3: 电导、电导率、常数及电阻率

在使用本仪器之前, 请详阅本使用说明书, 它将给测量工作带来方便, 确保测量精度。

一、概述

DDS-11A 型数显电导率仪广泛适用于测量蒸馏水、去离子水、饮用水、锅炉水、工业废水及一般液体的电导率, 还可用于电子、化工、制药及电厂检测高纯水的纯度。

本仪器有如下特点

- 1、采用 $3\frac{1}{2}$ 位 LED 数字显示, 读数清晰直观。
- 2、过量程溢出显示 1., 消除换档测量误差。
- 3、在全量程范围内测量误差都不大于 $\pm 1\%$ 。
- 4、在全量程范围里都配用常数为“1”的电极, 它既能检测 $0.1\sim 0.05\ \mu\text{S}/\text{cm}$ ($10\text{M}\ \Omega\sim 20\text{M}\ \Omega$) 高纯水的电导率, 也适合测量一般液体的电导率。测量范围达: $0\sim 2\times 10^5\ \mu\text{S}/\text{cm}$ 。
- 5、测量高纯水时无人体感应现象, 且显示值准确。
- 6、小数点位置及高、低测量频率随“量程”同步变换, 测量结果直读而不必乘“倍率”。并且具有温度补偿功能。

二、仪器主要技术性能

- 1、测量范围: $0.001\sim 2\times 10^5\ \mu\text{S}/\text{cm}$ (即 $1000\text{M}\ \Omega\sim 5\ \Omega$), 分为以下六个量程档:

八、附录

得：

$$J_1 = \frac{J_{\text{标}}}{R_{\text{标}}} \times R_1$$

测定电极常数的 KCl 标准浓度如下：

电极常数 J (1/cm)	0.01	0.1	1	10
KCl 标准浓度	0.001D	0.001D	0.01D	0.1D 或 1D

注：KCl 应使用一级试剂，并须在 110℃ 烘箱中烘 4 小时，取出在干燥器中冷却后方可称重。

附录 2：KCl 标准溶液的电导率

电导率 S/cm		浓 度			
		1D	0.1D	0.01D	0.001D
温 度	15	0.09212	0.010455	0.0011414	0.0001185
	18	0.09780	0.011168	0.0012200	0.0001267
	20	0.10170	0.011644	0.0012737	0.0001322
	25	0.11131	0.012852	0.0014083	0.0001465
	35	0.13110	0.015351	0.0016876	0.0001765

1D： 20℃ 下每升溶液 KCl 为 74.2460 克

0.1D： 20℃ 下每升溶液 KCl 为 7.4365 克

0.01D： 20℃ 下每升溶液 KCl 为 0.7440 克

0.001D： 20℃ 下将 100ml 的 0.01D 溶液稀释至 1 升

附录 1：电极常数的测定法

(一) 参比溶液法

- (1) 清洗电极。
- (2) 配置标准溶液，配置的成分比例和标准电导率值见附录 2。
- (3) 把电导池插入电导仪。
- (4) 控制溶液温度为 25℃。
- (5) 把电极插入标准溶液中。
- (6) 测出电导池电极间电阻 R。
- (7) 按下式计算电极常数 J：

$$J = K \times R$$

式中：K 为溶液已知电导率（查表可得）。

(二) 比较法：用一已知常数的电极与未知常数的电极测量同一溶液的电阻。

- (1) 选择一支合适的标准电极（设常数为 J 标）。
- (2) 把未知常数的电极（设常数为 J1）与标准电极以同样的温度插入溶液中（都应事先清洗）。
- (3) 依次把它们接到电阻率仪(或电导率仪)上，分别测出的电阻设为 R₁ 及 R_标，则由：

$$\frac{J_{\text{标}}}{J_1} = \frac{R_{\text{标}}}{R_1}$$

量程档	测量范围	分辨率	频率	配套电极
-----	------	-----	----	------

2μS/cm	0.001~2μS/cm(1000MΩ~500KΩ)	0.001μS/cm	低周	DJS-1C 型光亮电极
20μS/cm	0.01~20μS/cm(100MΩ~50KΩ)	0.01μS/cm	低周	DJS-1C 型光亮电极
200μS/cm	0.1~200μS/cm(10MΩ~5KΩ)	0.1μS/cm	高周	DJS-1C 型铂黑电极
2mS/cm	0.001~2mS/cm(1MΩ~500Ω)	1.0μS/cm	高周	DJS-1C 型铂黑电极
20mS/cm	0.01~20mS/cm(100KΩ~50Ω)	0.01mS/cm	高周	DJS-1C 型铂黑电极
200mS/cm	0.1~200mS/cm(10KΩ~5Ω)	0.1mS/cm	高周	DJS-10 型铂黑电极

2. 显示： $3\frac{1}{2}$ 位 LCD。
3. 测量误差： $\leq \pm 1\% \text{F.S.}$ 。
4. 温度补偿范围：10~40℃。基准 25℃。
5. 稳定性： $\pm 0.67\% / 24\text{h}$ 。
6. 消耗功率：不大于 5W。
7. 重量：1kg
8. 外形尺寸：280（长）×200（宽）×95（高）

三、使用条件

- 1、环境温度：5~40℃；
- 2、环境相对湿度： $\leq 85\%$ ；
- 3、供电电源：220V±10%，50Hz±2%。

四、工作原理

在电解质的溶液中，带电的离子在电场的作用下，产生移动而传递电子，因此，具有导电作用。导电能力的强弱称为电导度 G。单位西门子以符号 S 表示。因为电导是电阻的倒数，因此，测量电导度大小的方法，可用二个电极插入溶液中，以测出电极间的电阻 R_x 即可。根据欧姆定律，温度一定时，这个电阻值与电极的间距 L（cm）成正比，与电极的横截面积 A（ cm^2 ）成反比。即

$$R = \rho \frac{L}{A} \dots\dots\dots (1)$$

对于一个给定的电极而言，电极面积 A 与间距 L 都是固定不变的，故 L/A 是个常数，称电极常数，以 J 表示，故（1）式可写成：

$$G = \frac{1}{R} = \frac{1}{\rho J} \dots\dots\dots (2)$$

式中： $1/\rho$ 称电导率，以 K 表示，由（1）式知其单位是 S/cm。因此，（2）式变为：

$$G = \frac{K}{J} \dots\dots\dots (3)$$

在工程上因这个单位太大而采用其 10^{-6} 或 10^{-3} 作为单位，称微西门子/厘米或毫西门子/厘米。显然 $1\text{S/cm} = 10^3\text{mS/cm} = 10^6\mu\text{S/cm}$ 。

电导的测量，实际上是通过测量浸入溶液的电极极板之间的电阻来实现的。

六、成套性

(1) DDS-11A 型电导率仪	1 台
(2) DJS-1C 铂黑电极	1 支
(3) 通用型三芯电源线	1 根
(4) 保险丝管 BG×P0.1A (Φ5×20)	1 只
(5) 电极支架	1 根
(6) 电极夹	1 只
(7) 使用说明书	1 本
(8) 产品合格证	1 份

说明：若用户需使用 DJS-1C 光亮电极和常数为“10”的电极，请另订购。

七、维护

1. 本仪器采用优质进口集成电路，几乎不产生故障。但机箱上的电位器、开关经长期使用有可能损坏，需更换。
2. 防止湿气、腐蚀性气体进入机内。电极插座应保持干燥。
3. 电极使用完毕后应清洗干净，然后用净布擦干放好。
4. 盛放被测溶液的容器必须清洁，无离子沾污。

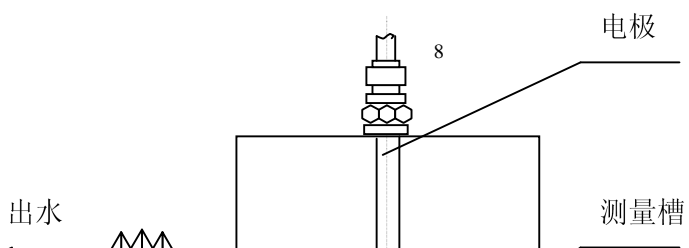


图 2 测量槽示意图

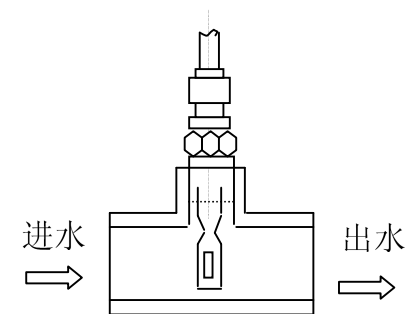


图 3 三通测量池

五、使用方法

一、仪器外形及各部件功能

仪器外形如图 1 所示。

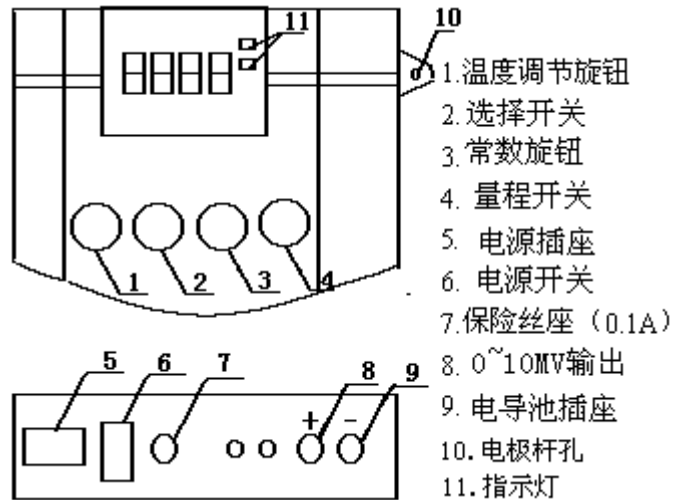


图 1 仪器外形

二、使用步骤

- a. 插接电源线，打开电源开关，并预热 10 分钟。
- b. 用温度计测出被测液的温度后，将“温度”钮置于被测液的实际温度相应位置上。当“温度”钮置于 25℃ 位置时，则无补偿作用。

- c. 将电极浸入被测溶液，电极插头插入电极插座（插头、插座上的定位销对准后，按下插顶部可使插头插入插座。如欲拔出插头，则捏其外套往上拔即是）。
- d. “校正—测量”开关扳向“校正”，调节“常数”钮使显示数（小数点位置不论）与所使用电极的常数标称值一致。

例如，电极常数为 0.85，调“常数”钮使显示 850。常数为 1.1，则调“常数”钮使显示 1100（不必管小数点位置）。

另外，当使用常数为 10 的电极时，若其常数为 9.6，此时，调“常数”钮使显示 960，若常数为 10.7，则调“常数”使显示 1070。

- e. 将“校正—测量”开关置于“测量”位，将“量程”开关扳在合适的量程档，待显示稳定后，仪器显示数值即为溶液在实际温度时的电导率。

如果显示屏首位为 1，后三位数字熄灭，表明被测值超出量程范围，可扳在高一档量程来测量。如读数很小，为提高测量精度，可扳在低一档的量程档。

注意：在测量过程中每切换量程一次都必须校准一次，切记！切记！以免造成测量误差。

- f. 对高电导率测量可使用 DJS-10 电极，此时量程扩大 10 倍，即 20ms/cm 档可测至 200ms/cm。2ms/cm 档可测至 20ms/cm，但测量结

果须乘以 10。

5

本仪器若用 DJS-1C 光亮电极，使用它与仪器配套就能较好地测量高纯水电导率，但若要做到更高测量精度，也可选购常数为 0.01/cm 钛合金电极来测量，此时，将“常数”钮调在使显示 1000 位置，被

测值=指示数×倍率×0.01。

高纯水测量要点

- (1) 先用纯水清洗电极。
- (2) 应在流动状态下测量，确保封闭状态。为此，用管道将电导池直接与纯水设备连接，防止空气中 CO_2 等气体溶入水中而使电导率迅速增大。
- (3) 流速不宜太高，以防产生湍流。测量中可逐增流速至使指示值不随流速增大而增大。
- (4) 避免将电导池装在循环不良的死角。
- (5) 用户可采用如图 2 所示的测量槽，将电极装入槽中，槽上方接出水管，下方接进水管（聚乙烯管），管道中应无气泡。也可将电极装在不锈钢三通中（G3/4" 管），先将电极套入密封橡皮圈，装入三通管后用螺帽固紧，见图 3。

g. 由于仪器设置的温度系数为 $2\%/^{\circ}\text{C}$ ，与此系数不符的溶液使用温度补偿器将会产生较大的补偿差，此时可把温度钮置 25°C ，所得读数为被测溶液在测量时温度的电导率（无补偿）。