

# DDS-11A 型数显电导率仪

Model DDS-11A Conductometer Instruction Manual



上海雷磁新泾仪器有限责任公司

沪制：0000206 号  
产品标准编号：Q/SIEQ13  
地址：上海长宁区仙霞西路 1119 号  
电话：021-52187492  
传真：021-52170707  
邮编：200335

## 目 录

- 概述
- 仪器的主要技术性能
- 仪器结构
- 仪器的使用
- 注意事项
- 电导电极的清洗与贮存
- 附录
- 仪器的成套性
- 用户订货须知

## 概述

DDS-11A (数显) 型电导率仪 (以下简称仪器) 是实验室测量水溶液电导率必备的仪器, 它广泛地应用于石油化工、生物医药、污水处理、环境监测、矿山冶炼等行业及大专院校和科研单位。若配上适当常数的电导电极, 还可用于测量电子半导体、核能工业和电厂纯水或超纯水的电导率。

仪器的主要特点如下:

- ◆ 仪器采用  $3\frac{1}{2}$  位半 LED 数码管显示, 显示清晰, 测量精度高;
- ◆ 具有电导电极常数补偿功能;
- ◆ 具有溶液的手动温度补偿功能;
- ◆ 具有 0~10mV 讯号输出。

## 仪器的主要技术性能

1. 测量范围: 仪器的测量范围为  $(0\sim 2\times 10^5 \mu\text{S}/\text{cm})$ , 仪器分成五档量程, 各档量程间采用波段开关手动切换, 见下表

表 1

量程档	测量范围	分辨率
2 $\mu\text{S}/\text{cm}$	$(0.001\sim 2) \mu\text{S}/\text{cm}$	0.001 $\mu\text{S}/\text{cm}$
20 $\mu\text{S}/\text{cm}$	$(0.01\sim 20) \mu\text{S}/\text{cm}$	0.01 $\mu\text{S}/\text{cm}$
200 $\mu\text{S}/\text{cm}$	$(0.1\sim 200) \mu\text{S}/\text{cm}$	0.1 $\mu\text{S}/\text{cm}$
2mS/cm	$(0.001\sim 2) \text{mS}/\text{cm}$	0.001mS/cm
20mS/cm	$(0.01\sim 20) \text{mS}/\text{cm}$	0.01mS/cm

注: 测量高电导率时, 一般采用大常数的电导电极, 当电导率  $\geq 10000 \mu\text{S}/\text{cm}$  时, 采用常数 10 的电导电极。当选用常数为 10 的电导电极时, 测量范围扩展为  $2\times 10^5 \mu\text{S}/\text{cm}$

2. 电子单元基本误差:  $\pm 1.0\%$ (FS)  $\pm 1$  个字
3. 仪器的基本误差:  $\pm 1.5\%$ (FS)  $\pm 1$  个字。

4. 温度补偿范围：(5-35)℃
5. 仪器正常工作条件：
  - (a) 环境温度：(5~35)℃；
  - (b) 相对湿度：不大于 85%；
  - (c) 供电电源：AC(220±22)V；(50±1)Hz；
  - (d) 无显著的振动；
  - (e) 除地球磁场外无外磁场干扰。
6. 外形尺寸 1×b×h, mm: 270×185×70
7. 重量: 0.9kg

## 仪器结构

仪器外型示意图如下

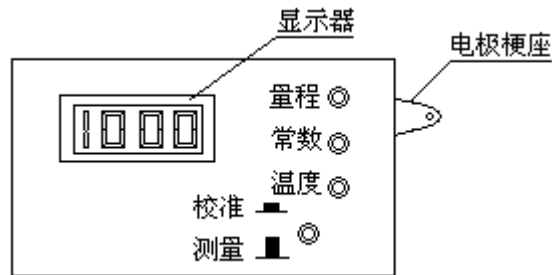


图 1 前面板示意图



图 2 后面板示意图

- “量程”选择开关，可选择 (2、20、200、2000 及  $2 \times 10^4$ )  $\mu\text{S}/\text{cm}$  五个测量量程档。
- “常数”调节器，按所使用电极的常数值调节之，使仪器显示值为相应的数值。
- “温度”调节器即为“温度补偿调节器”，在测量时将调节旋钮指向被测量溶液的实际温度值的刻度线位置。此时，显示的值是溶液电导率值经温度补偿后换算到 25℃时的电导率值。
- “温度”调节旋钮指向 25℃刻度线位置时，显示的测量值是在该温度下未经温度补偿的原始值。
- “校准/测量”按钮开关：按下时为“校准”，再按下（开关向上弹起）则为“测量”状态。

## 仪器的使用

### 1. 开机

- a) 电源线插入仪器电源插座，仪器必须有良好接地！
- b) 按电源开关接通电源，预热 10min 后，进行校准。
- c) 电导电极插入仪器后面板的电极插座中。

### 2. 校准

按下“校准/测量”按钮，使其处于“校准”状态，调节“常数”调节旋钮，使仪器显示所使用电极的常数标称值。

电导电极的常数，通常有 10、1、0.1、0.01 四种类型，每种类型电导电极准确的常数值，制造厂均表明在每支电极上。常数调节方法如下：

- a) 电极常数为 1 的类型：当电极常数的标称值为 0.95，调节“常数”调节旋钮，使仪器显示值为 950，(测量值=显示值×1)；
- b) 电极常数为 10 的类型：当电极常数的标称值为 10.7，调节“常数”调节旋钮，使仪器显示值为 1070，(测量值=显示值×10)；
- c) 电极常数为 0.1 的类型：当电极常数的标称值为 0.11，调节“常数”调节旋钮，使仪器显示值为 1100，(测量值=显示值×0.1)；

d) 电极常数为 0.01 的类型：当电极常数的标称值为 0.01，调节“常数”调节旋钮，使仪器显示值为 1100，(测量值=显示值×0.11)。

3. 测量

3.1 正确选择电导电极的常数

在电导率测量的过程中，正确选择电导电极常数，对获得较高的测量精度是非常重要的。

仪器可配常数为 0.1、0.01、1、10 四种不同类型的电导电极。用户可根据需要测量的范围，参照表（2）选择相应常数的电导电极。

表 2 电导率测量范围与对应使用的电导电极常数推荐表

电导率测量范围 (μS/cm)	推荐使用电导电极常数 (cm <sup>-1</sup> )
0~2	0.01、0.1
2~200	0.1、1.0
200~2000	1.0 (铂黑)
2000~20000	1.0 (铂黑)、10
20000~2×10 <sup>5</sup>	10

注：对常数为 1.0、10 类型的电导电极有“光亮”和“铂黑”二种形式，镀铂电极习惯称作铂黑电极，对光亮电极其测量范围为(0~20) μS/cm 为宜。

3.2 用温度计测量被测溶液的温度后，将“温度”调节旋钮指向被测溶液的实际温度值的刻度线位置。此时，显示的电导率值是经温度补偿后换算到 25℃时的电导率值。

3.3 按下“校准/测量”按钮，使其处于“测量”状态，(此时，按钮为向上弹起的位置)，将“量程”开关置于合适的量程档，待仪器显示稳定后，该显示值即为被测量溶液换算到 25℃时的电导率值，测量结果与使用各种不同电导电极常数(C))的关系见表（3）。

表 3

序号	选择开关位置	量程范围(μS/cm)	被测电导率(μS/cm)
1	I	0~2.0	显示读数×C
2	II	2~200	显示读数×C
3	III	200~2000	显示读数×C
4	IV	2000~20000	显示读数×C
5	V	20000~2×10 <sup>5</sup>	显示读数×C

测量过程中，若显示屏首位为 1，后三位数字熄灭，表示测量值超出测量量程范围，此时，应将“量程”开关置于高一档量程来测量。若显示值很小，则应该将“量程”开关置于低一档量程，以提高测量精度。

### 注意事项

1. 高纯水测量注意事项：

- a) 在测量高纯水时应避免污染、正确选择电导常数的电导电极、采用密封、流动的测量方式，水样的流速不宜太快并避免水样循环不良的情况产生。
- b) 用户可采用图三所示的测量槽，槽下方接进水管（聚乙烯管），管道中应无气泡。也可将电极装入不锈钢三通管（G 3/4）中，见图四，先将电极套入密封橡皮圈，装入三通管后用螺帽固紧。

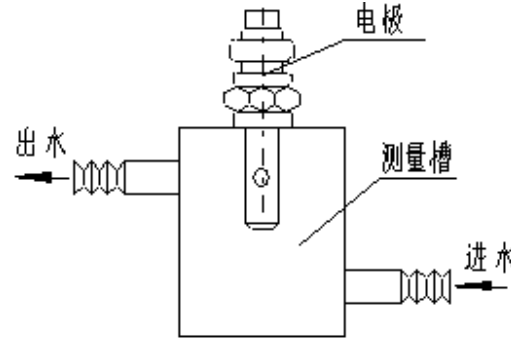


图 3 测量槽

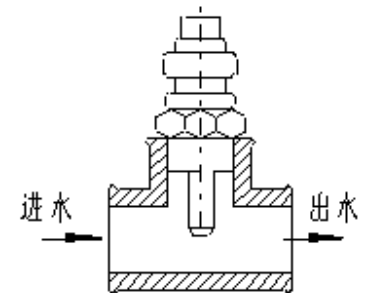


图 4 三通测量槽

- c) 因仪器的温度补偿系采用固定的 2% 的温度系数补偿的, 在高纯水测量时, 此系数与纯水的温度系数不符合会给测量带来误差。为此, 可把“温度”调节旋置于 25℃, 测量该温度下的电导率值。采用不补偿方式进行测量后查表。
  - d) 为确保测量精度, 电极使用前应用于小 0.5 μS/cm 的去离子水(或蒸馏水)冲洗几次, 然后用被测试样冲洗后方可测量。
2. 电极插头座绝对防止受潮, 以免造成不必要的测量误差。
  3. 电极应定期进行常数标定。
  4. 仪器有 (0-10) mV 输出信号。可外接记录仪, 进行电导率的连续监测。

## 电导电极的清洗与贮存

1. 电导电极的清洗与贮存: 光亮的铂电极, 必须贮存在干燥的地方。镀铂黑的铂电极不允许干放, 必须贮存在蒸馏水中。
2. 电导电极的清洗:
  - a) 用含有洗涤剂的温热水可以清洗电极上有机成分沾污, 也可以用酒精清洗。
  - b) 钙、镁沉淀物最好用 10% 柠檬酸。
  - c) 光亮的铂电极, 可以用软刷子机械清洗。但在电极表面不可以产生刻痕, 绝对不可使用螺丝起子清除电极表面脏物, 甚至在用软刷子机械清洗时也需要特别注意。
  - d) 对于镀铂黑的铂电极, 只能用化学方法清洗, 用软刷子机械清洗时会破坏镀在电极表面的镀层(铂黑), 化学方法清洗可能再生被损坏或被轻度污染的铂黑层。

## 仪器成套性

- |                    |    |
|--------------------|----|
| 1. DDS-11A 型数显电导率仪 | 一台 |
| 2. DJS-1C 型铂黑电极    | 一支 |
| 3. 备品备件以随机装箱单为准    |    |

## 用户订货须知

1. 仪器出厂时配套电极为 DJS-1C 型铂黑电极(电极常数为 1.00);
2. 用户根据电导率的测量范围, 在订货时参照本说明书表 2 选购合适的电极。

## 附录

### 附录 1: 电导电极常数的标定方法:

1. 参比溶液法:
  - a) 清洗电极。
  - b) 配制校准溶液, 配制的成分比例和标准电导率见附录
  - c) 把电导池接入电桥(或电导仪)
  - d) 控制溶液温度为 (25±0.1) °C
  - e) 把电极浸入校准溶液中。
  - f) 测出电导池电极间电阻 R。
  - g) 按下式计算电极常数 J:
 
$$J = K \times R$$
 式中: K 为溶液标准电导率(查表可得)。
2. 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导率。
  - a) 选择一支已知常数的标准电极(设常数为 J<sub>标</sub>)。
  - b) 把未知常数的电极(设常数为 J<sub>i</sub>)与标准电极以同样的深度插入液体中(都应事先清洗)。
  - c) 依次把它们接到电导率仪上, 分别测出的电导率设为 K<sub>i</sub> 及 K<sub>标</sub>, 则由:

$$\text{得: } J_i = J_{\text{标}} \times K_{\text{标}} / K_i$$

$$\frac{J_{\text{标}}}{J_i} = \frac{K_i}{K_{\text{标}}}$$

测定电极常数的 KCl 标准浓度如下:

电极常数 $\text{cm}^{-1}$	0.01	0.1	1	10
KCl 近似浓度(mol/L)	0.001	0.01	0.01 或 0.1	0.1 或 1

注: KCl 应该用一级试剂, 并须在  $110^{\circ}\text{C}$  烘箱中烘 4h, 取在干燥器中冷却后方可称量。

### 附录 2: KCl 标准浓度及电导率值

温度 $^{\circ}\text{C}$	近似浓度 mol/L			
	1	0.1	0.01	0.001
电导率 S/cm				
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

1mol/L:  $20^{\circ}\text{C}$  下每升溶液中 KCl 为 74.2460g

0.1mol/L:  $20^{\circ}\text{C}$  下每升溶液中 KCl 为 7.4365g

0.01mol/L:  $20^{\circ}\text{C}$  下每升溶液中 KCl 为 0.7440g

0.001mol/L:  $20^{\circ}\text{C}$  下将 100mL 的 0.01mol/L 溶液稀释至 1L