

电导仪试行检定规程

JJG376—1985

电导仪试行检定规程

JJG 376—1985

Verification Regulation of Electrolytic Conductance Meter

JJG 376—85电导仪试行检定规程

本检定规程经国家计量局于1985年4月9日批准，并自1986年2月1日起施行。

归口单位：中国计量科学研究院

起草单位：中国计量科学研究院标准物质研究所

本规程技术条文由起草单位负责解释。

本规程主要起草人：

侯传嘉（中国计量科学研究院标准物质研究所）

电导仪试行检定规程

本规程适用于新制造、使用中和修理后的实验室电导仪和便携式电导仪的检定。其他类型电导仪的检定可参照执行。

一 概 述

电导仪是一种常用的电学测量仪器。它用于测量电解质溶液的电导率，广泛应用于生产、科学研究和环境保护部门。

假如电导池两电极板间充满了电导率为 K 的电解质溶液，电极板间有效距离为 l ，空间截面积为 A ，则电导池常数 J 为：

$$J = \frac{l}{A} \quad (1)$$

其中： l 的单位为 cm ， A 的单位为 cm^2 ， J 的单位为 cm^{-1} ， K 的单位为 S / cm 。该电导池内溶液的电阻 R 与电导 G 可由下式确定：

$$R = \frac{J}{K} \quad \text{或} \quad G = \frac{K}{J} \quad (2)$$

其中 R 的单位为 Ω ， G 的单位为 S 。

电导仪的检定工作由两部分组成，即对仪器指示器（以下简称电计）的检定以及对电计与电导池配套的检定。

二 技 术 要 求

1 仪器的级别按电计分度值（或显示单位）占满量程百分数划分。例如，分度值（或显示单位）为 $0.02 \times 10^{-6} \text{S} \cdot \text{cm}^{-1}$ ，满量程为 $1.00 \times 10^{-6} \text{S} \cdot \text{cm}^{-1}$ ，则仪器级别为2级仪器；若分度值（或显示单位）为 $0.002 \times 10^{-6} \text{S} \cdot \text{cm}$

—1，满量程为 $1.000 \times 10^{-6} \text{S} \cdot \text{cm}^{-1}$ ，则仪器级别为0.2级仪器。

仪器级别分以下几种：

仪器级别	0.2	0.5	1.0	1.5	2.0	3.0	4.0	6.0
仪器引用误差 %	±0.20	±0.50	±1.00	±1.50	±2.00	±3.00	±4.00	±6.00

假如仪器各档量程引用误差不等，可注明某量程的级别。

2 电计引用误差、常数调节器误差、温度补偿器误差（暂缺）和电计重复性应符合表1规定。

表1 技术要求和检定项目

仪器级别 指标		0.2	0.5	1.0	1.5	2.0	3.0	4.0	5.0
项目 分度值/满量程, %		0.20	0.50	1.00	1.50	2.00	3.00	4.00	5.00
电计 检定	电计引用误差, %	±0.20	±0.50	±1.00	±1.50	±2.00	±3.00	±4.00	±5.00
	常数调节器误差, %	±0.20	±0.50	±1.00	±1.50	±2.00	±3.00	±4.00	±5.00
	温度补偿器误差	(暂 缺)							
	电计重复性, %	0.10	0.25	0.50	0.75	1.00	1.50	2.00	2.50
配套 检定	仪器引用误差, %	±0.20	±0.50	±1.00	±1.50	±2.00	±3.00	±4.00	±5.00
	仪器重复性, %	0.10	±0.25	0.50	0.75	1.00	1.50	2.00	2.50

3 仪器引用误差和重复性应符合表1规定。

三 检 定 条 件

(一) 检定用设备、标准溶液和试剂

4 电计的检定使用标准交流电阻箱。它的级别根据被检仪器级别而定。通常它应优于被检仪器引用误差的1/3。使用±0.05%准确度的交流电阻箱可满足各种级别的电导仪的检定要求。

5 检定各电导率量程时使用的标准溶液和电导池的常数按表2规定。

表2 各电导率量程相对应的标准溶液和电导池的常数

电导率量程 ($\mu\text{S} \cdot \text{cm}^{-1}$)	电导池常数 (cm^{-1})	标准溶液的 溶液编号	电导率量程 ($\mu\text{S} \cdot \text{cm}^{-1}$)	电导池常数 (cm^{-1})	标准溶液的 溶液编号
0.05~0.1	0.01, 亮铂或其他材料的电导池	4号或3号	1~30	0.1或1, 亮铂或铂黑	3号
			10~100	1, 铂黑	2号或3号
0.1~3	0.01或0.1, 亮铂或其他材料的电导池	4号或3号	100~3000	1或10, 铂黑	2号
			1000~30000	10或50, 铂黑	1号或2号

6 检定时使用的标准溶液由电导率标准物质按附录1规定配制。

7 电导池的铂黑电极板应先用乙醇浸洗, 再用蒸馏水清洗之后才能使用标准溶液进行配套检定。

8 标准交流电阻箱、温度计、容量瓶、天平和砝码都需定期检定。

(二) 检定环境条件

9 检定环境条件应符合表3规定。

表3 检 定 条 件

仪器级别	室温($^{\circ}\text{C}$)	相对湿度 (%)	配套检定时标准溶液温度变化的允许范围($^{\circ}\text{C}$)	电磁场干扰情况
0.2	20±2	30~85	±0.03	除地磁场外无显著电磁场干扰
0.5	20±2	30~85	±0.25	
1.0	20±2	30~85	±0.1	
1.5	20±2	30~85	±0.1	
2.0	20±5	30~85	±0.5	
3.0	20±5	30~85	±0.5	
4.0	20±5	30~85	±0.5	
5.0	20±5	30~85	±0.5	

四 检定项目和检定方法

(一) 外观检查

- 10 仪器各调节器应能正常调节, 各紧固件无松动。
11 电导池应无裂纹, 无污染物。铂黑电导池电极板上的铂黑应无明显剥落现象。

(二) 电计检定

12 电计引用误差的检定

图1 电导仪的电计检定示意图

按图接通线路。接通二者的导线电阻不超过 0.1Ω 。调节电导仪和标准交流电阻箱在相应位置。放置常数调节器至1.00 (0)。对应于所接入的标准电导, 分别读出电计示值。对于每一标准电导重复测量三次, 取其平均值 $G_{\text{检}}$ 。计算出电导平均值 $G_{\text{检}}$ 与接入的标准电导 $G_{\text{标}}$ 之差 ΔG , 再按下式计算电计引用误差:

$$\frac{\Delta G}{G_{\text{满}}} = \frac{\bar{G}_{\text{标}} - G_{\text{检}}}{G_{\text{满}}} \times 100\% \quad (3)$$

式中 $G_{\text{满}}$ ——电导仪被检档的满量程电导值。

每一电导率量程一般检定5点。这些检定点在量程范围内是分散分布的。其检结果应符合表1规定。

13 电计重复性的检定

按图接通线路。置常数调节器于 $J_1=1.00$ (0)。按标准电导 $G_{\text{标}}$ 值选择相应的量程档, 同时读测量计示值对于被检的某点重复测量3~5次。几次测量的电计示值分散范围, 满量程的百分数为电计重复性, 应符合表1规定。

14 常数调节器的检定

按图接通线路。先将常数调节器置于 $J_1=1.00$ (0)。接入标准电导 G_1 标时, 电计示值为 G_1 , 此时 $G_1=K_1$, 应符合表1规定。然后将常数调节器由 J_1 变换至待检的 J 处, 重新确定仪器零点, 而标准电导 G_1 标不变, 测得电计示值 $K_{\text{检}}$ 。再根据 J 和 G_1 标可得到计算值 K 计, 按下式计算常数调节器的误差:

$$\frac{\Delta K}{K_{\text{满}}} = \frac{\bar{K}_{\text{计}} - K_{\text{检}}}{K_{\text{满}}} \times 100\% \quad (4)$$

式中 $K_{\text{满}}$ ——电导仪被检档的满量程, 下同。

分别在高常数值和低常数值二个点上进行检定。其结果应符合表1规定。

对于没有常数调节器的电导仪, 此项免检。

(三) 配套检定

15 仪器引用误差的检定

在表3规定的检定条件下, 根据表2规定, 选用电导池、标准溶液和其他有关条件, 对仪器进行配套检定。

15.1 对于一个常数未知的电导池, 按表2规定, 可在某一量程内选择一种合适的标准溶液 (此称为“校准”溶液, 电导率为 K_1 标, 其值包括配制KCl溶液时所用蒸馏水的电导率。下同), 置常数调节器 $J_1=1.00$ (0)。在仪器上读得电导 G_1 , 根据公式(2)计算出电导池常数 J 值。这个过程称为对电导池常数的“校准”。重复操作并测量三次, 求得电导池常数平均值 J 。然后置常数调节器于 J 处, 按表2规定, 可在另一量程、选择另一种标准溶液 (此称为“测量”溶液, 电导率为 $K_{\text{标}}$)。在仪器上读得电导率 $K_{\text{检}}$ 。这个过程称为“测量”。重复操作并测量三次, 取其平均值 $K_{\text{检}}$ 按下式计算仪器引用误差:

$$\frac{\Delta K}{K_{\text{满}}} = \frac{\bar{K}_{\text{标}} - K_{\text{检}}}{K_{\text{满}}} \times 100\% \quad (5)$$

15.2 若电导池常数已知, 置常数调节器于相应位置, 选用一种合适的标准溶液 (电导率为 $K_{\text{标}}$) 进行测量, 重复操作并测量三次, 取其平均值 $K_{\text{检}}$, 则仪器引用误差可按(5)式进行计算。

16 仪器重复性的检定

按15条规定, 对某一种合适的标准溶液重复测量3~5次, 几次测量示值的分散范围占满量程的百分数为仪器重复性。它应符合表1规定。

五 检定结果处理和检周期

17 经检定符合本规定的仪器为合格仪器, 发给检定证书。经检定, 电计级别优于仪器 (配套检定) 级别, 检定证书应同时给出电计级别和仪器 (配套检定) 级别。

18 根据检定结果判为不合格的仪器, 可以降级使用。降到下一级时, 必须符合下一级仪器的各项技术要求。