JJG

中华人民共和国国家计量检定规程

JJG 814—2015

自动电位滴定仪

Automatic Potentiometric Titrators

2015-01-30 发布　　2015-07-30 实施

国家质量监督检验检疫总局 发布

自动电位滴定仪检定规程

Verification Regulation of

Automatic Potentiometric Titrators

JJG 814—2015
代替 JJG 814—1993

归 口 单 位：全国物理化学计量技术委员会

主要起草单位：贵州省计量测试院

中国计量科学研究院

江西省计量测试研究院

参加起草单位：上海市计量测试技术研究院

上海仪电科学仪器股份有限公司

本规程委托全国物理化学计量技术委员会负责解释

本规程主要起草人：

毛　文（贵州省计量测试院）

修宏宇（中国计量科学研究院）

杨禹哲（江西省计量测试研究院）

参加起草人：

郭树强（贵州省计量测试院）

王震涛（上海市计量测试技术研究院）

金春法（上海仪电科学仪器股份有限公司）

目　　录

引言 ……（Ⅱ）
1　范围 ……（1）
2　概述 ……（1）
3　计量性能要求 ……（1）
4　通用技术要求 ……（2）
4.1　外观及常规检查 ……（2）
4.2　通电检查 ……（2）
5　计量器具控制 ……（2）
5.1　检定条件 ……（2）
5.2　检定项目和检定方法 ……（3）
5.3　检定结果的处理 ……（6）
5.4　检定周期 ……（6）
附录A　滴定管的检定分段 ……（7）
附录B　常用玻璃量器衡量法 $K(t)$值表 ……（8）
附录C　检定原始记录格式 ……（10）
附录D　检定证书/检定结果通知书内页格式式样 ……（13）

目　录

引言 ……（Ⅱ）
1　范围 ……（1）
2　概述 ……（1）
3　计量性能要求 ……（1）
4　通用技术要求 ……（2）
4.1　外观及常规检查 ……（2）
4.2　通电检查 ……（2）
5　计量器具控制 ……（2）
5.1　检定条件 ……（2）
5.2　检定项目和检定方法 ……（3）
5.3　检定结果的处理 ……（6）
5.4　检定周期 ……（6）
附录A　滴定管的检定分段 ……（7）
附录B　常用玻璃量器衡量法 $K(t)$值表 ……（8）
附录C　检定原始记录格式 ……（10）
附录D　检定证书/检定结果通知书内页格式式样 ……（13）

引　言

本规程按照 JJF 1002—2010《国家计量检定规程编写规则》进行编写，与 JJG 814—1993 相比，除编辑性修改外，主要技术变化如下：

——增加了引言内容；

——将原规程中“电计引用误差、电计电位的重复性、滴定管容量允差、滴定分析的重复性”项目名称修改为“电计示值误差、电计示值重复性、滴定管容量误差、仪器示值重复性”；

——修改了“电计示值重复性”的计算方法（见 5.2.2.4）；

——修改了检定环境条件的内容（见 5.1.1）；

——取消了检定标准器中的“高阻直流电位差计，标准电池和检流计等组成的标准检定装置”，将“或用相同准确度的直流电位检定仪”修改为“pH 检定仪：准确度等级 0.000 6 级；”（见 5.1.3）；

——增加了“有证标准物质”的要求（见 5.1.4）；

——增加了检定项目一览表（见表 3）；

——取消了原规程中“仪器控制滴定的灵敏度”的技术指标；

——修改了“滴定管容量误差”的检定方法（见 5.2.2.7）；

——增加了“仪器示值误差”技术指标及检定方法（见 5.2.2.8）；

——将原规程中“仪器电位滴定重复性的检定”和“仪器中和滴定重复性的检定”合并、修改为“仪器示值重复性”，并修改了其检定方法（见 5.2.2.8）；

——增加了“常用玻璃量器衡量法 K（t）值表”（见附录 B）；

——修改了“检定原始记录格式”附录（见附录 C）；

——取消了原规程中“检定证书”附录，由“检定证书/检定结果通知书内页格式式样”附录 D 代替。

本规程历次版本发布情况为：

——JJG 814—1993。

自动电位滴定仪检定规程

1 范围

本规程适用于自动电位滴定仪的首次检定、后续检定和使用中检查。

2 概述

自动电位滴定仪（以下简称仪器）是根据电位滴定法原理设计、用于容量分析的一种分析仪器。

电位滴定法的原理是：选用适当的指示电极和参比电极与被测溶液组成一个工作电池，随着滴定剂的加入，由于发生化学反应，被测离子的浓度不断发生变化，因而指示电极的电位随之变化。在滴定终点附近，被测离子浓度发生突变，引起电极电位的突跃。因此，根据电极电位的突跃可确定滴定终点。图 1 所示即为电位滴定曲线，A 点是滴定终点。

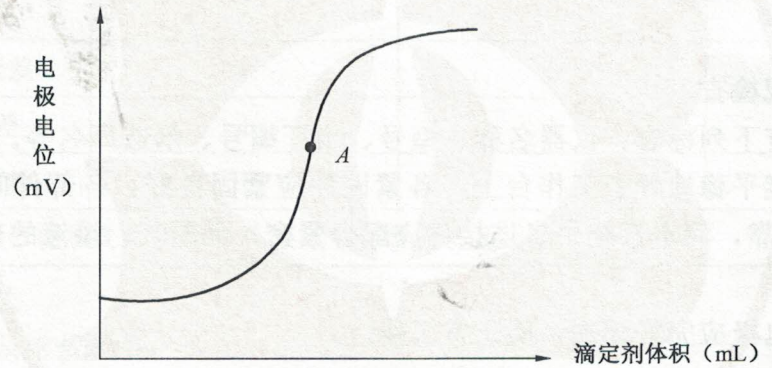

图 1 电位滴定曲线示意图

仪器分电计系统、滴定系统和电极系统三大部分。电计系统由电位放大、控制线路组成，通过测量指示电极与参比电极间的电位，进行信号处理，自动控制滴定系统的滴液速度，判断滴定终点后，仪器自动停止滴定。滴定系统分为数字式和刻度式滴定管两大类。电极系统由指示电极和参比电极组成。

3 计量性能要求

自动电位滴定仪的计量性能要求见表 1、表 2。

表 1 仪器计量性能一览表

仪器级别	计量性能					
	电计示值最大允许误差 %FS	电计示值重复性 %	电计输入电流 A	电计输入阻抗 Ω	仪器示值最大允许误差 %	仪器示值重复性 %
0.05	±0.05	≤0.025	$\leqslant 1\times10^{-12}$	$\geqslant 3\times10^{12}$	±1.5	≤0.2

表 1（续）

仪器级别	计量性能					
	电计示值最大允许误差 %FS	电计示值重复性 %	电计输入电流 A	电计输入阻抗 Ω	仪器示值最大允许误差 %	仪器示值重复性 %
0.1	±0.1	≤0.05	$\leqslant 2\times10^{-12}$	$\geqslant 1\times10^{12}$	±2.0	≤0.2
0.5	±0.5	≤0.25	$\leqslant 6\times10^{-12}$	$\geqslant 1\times10^{11}$	±2.5	≤0.3

表 2　滴定管容量最大允许误差

滴定管标称总容量 mL		2	5	10	15	20	25	50	100
滴定管容量最大允许误差 mL	A	±0.010	±0.010	±0.025	±0.030	±0.035	±0.04	±0.05	±0.10
	B	±0.020	±0.020	±0.050	±0.060	±0.070	±0.08	±0.10	±0.20

4　通用技术要求

4.1　外观及常规检查

4.1.1　仪器应有下列标志：仪器名称、型号、出厂编号、制造厂名等。

4.1.2　仪器应能平稳地置于工作台上，各紧固件应紧固良好，各部件间的电缆线、接插线均应紧密可靠，滴定系统中各连接件应配合紧密，无漏液、渗液的现象，液路中应无气泡存在。

4.1.3　使用的电极应完好无损，能正常工作。

4.2　通电检查

仪器通电开机后，能正常工作，显示部分应清晰、完整。

5　计量器具控制

5.1　检定条件

5.1.1　检定环境条件

检定时室内温度（20±5）℃，室温变化不大于 1 ℃/h，相对湿度为≤80%，附近无机械振动和电磁干扰。

5.1.2　仪器机壳必须接地。检定过程中，应使用高绝缘输出接头、屏蔽导线等。

5.1.3　检定用设备

5.1.3.1　pH 检定仪：准确度等级 0.000 6 级；

5.1.3.2　温度计：测量范围（0～50）℃，分度值 0.1 ℃；

5.1.3.3　天平：测量范围（0～200）g，分度值 0.1 mg；

5.1.3.4　分度吸量管或单标线吸量管：2 mL～20 mL，A 级；

以上检定用设备均应经检定或校准，并符合要求。

5.1.4 有证标准物质

应使用经政府计量行政部门批准的有证标准物质。

5.1.4.1 HCl 容量分析用标准物质：标称值 0.1 mol·L^{-1}，U_{rel}≤0.1%（k=2）。

5.1.4.2 NaOH 容量分析用标准物质：标称值 0.1 mol·L^{-1}，U_{rel}≤0.3%（k=2）。

5.2 检定项目和检定方法

5.2.1 检定项目

检定项目列于表 3。

表 3 检定项目一览表

检定项目	首次检定	后续检定	使用中检查
外观及常规检查	+	+	+
通电检查	+	+	+
电计示值误差	+	+	−
电计示值重复性	+	+	−
电计输入电流	+	+	−
电计输入阻抗	+	+	−
滴定管容量误差	+	+	−
仪器示值误差	+	+	+
仪器示值重复性	+	+	+
注：“+”表示需检定项目，“−”表示不需检定项目。			

5.2.2 检定方法

5.2.2.1 外观及常规检查

按 4.1 要求，用目视和手动进行检查。

5.2.2.2 通电检查

按 4.2 要求，用目视进行检查。

5.2.2.3 电计示值误差

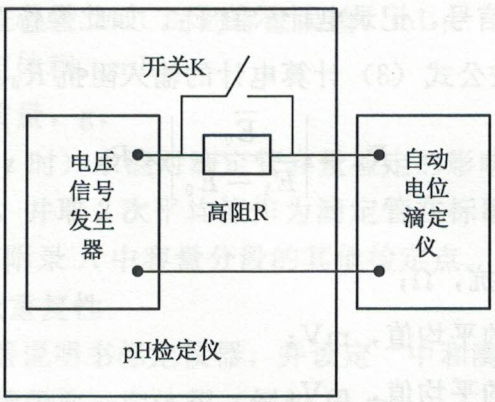

图 2 电计检定线路示意图

按图 2 接好线路，接通开关 K，高阻 R 短路，调节 pH 检定仪，使其输出标准电位

信号值 E_b，输入仪器电计，测量并记录电计读数。检定点为 0 mV、±10 mV、±50 mV、±100 mV、±200 mV…直至仪器满量程电位值。用递增和递减的方法各测量一次，计算电计示值平均值 $\overline{E}_a$。按公式（1）计算电计示值误差 ΔE。其中，取绝对值最大的为电计示值误差。

$$\Delta E = \frac{\overline{E}_a - E_b}{E_c} \times 100 \tag{1}$$

式中：

ΔE——电计示值误差，%FS；

$\overline{E}_a$——电计示值平均值，mV；

E_b——标准电位信号值，mV；

E_c——仪器满量程电位值，mV。

5.2.2.4 电计示值重复性

按图 2 接好线路，断开开关 K，高阻 R 接通，分别调节 pH 检定仪，使其向仪器电计输入＋600 mV 和－600 mV 电压信号，同时分别记下电计示值 E_i。上述操作重复 10 次，按公式（2）计算电计示值重复性 s_r。其中，取较大值为电计示值重复性。

$$s_r = \frac{\sqrt{\dfrac{\sum_{i=1}^{n}(E_i - \overline{E}_i)^2}{n-1}}}{\overline{E}_i} \times 100\% \tag{2}$$

式中：

s_r——电计示值重复性，%；

n——测量次数，$n=10$；

E_i——i 组测量的电计示值，mV；

$\overline{E}_i$——n 次测量的电计示值平均值，mV。

5.2.2.5 电计输入阻抗

按图 2 接好线路，接通开关 K，高阻 R 短路，调节 pH 检定仪，使其向仪器电计输入 600 mV 电压信号，记录电计示值 E_0；断开开关 K，高阻 R 接通，重新调节 pH 检定仪使其输出 600 mV 的信号，记录电计示值 E_1。如此操作重复 3 次，分别计算 E_0 和 E_1 的平均值 $\overline{E}_0$ 和 $\overline{E}_1$。按公式（3）计算电计的输入阻抗 R_d。

$$R_d = \left| \frac{\overline{E}_0}{\overline{E}_1 - \overline{E}_0} \right| \times R \tag{3}$$

式中：

R_d——电计的输入阻抗，Ω；

$\overline{E}_0$——电计示值 E_0 的平均值，mV；

$\overline{E}_1$——电计示值 E_1 的平均值，mV；

R——pH 检定仪高阻 R 的阻值，Ω。

用同样的方法，检定输入－600 mV 标准信号时，仪器输入阻抗 R'_d。取 R_d 和 R'_d 中

较小值为电计的输入阻抗。

5.2.2.6 电计输入电流

按图 2 接好线路，接通开关 K，高阻 R 短路，调节 pH 检定仪，使其输出零电位，记录仪器电计示值；然后断开开关 K，高阻 R 接通，再次记录仪器电计示值。计算电计示值变化量 ΔE。重复测量 3 次，计算 3 次变化量的平均值$\overline{\Delta E}$。按公式（4）计算电计的输入电流 I：

$$I=\frac{|\overline{\Delta E}|}{R}\times 10^{-3} \tag{4}$$

式中：

I——电计的输入电流，A；

$\overline{\Delta E}$——电计示值变化量 ΔE 的平均值，mV；

R——pH 检定仪高阻 R 的阻值，Ω。

5.2.2.7 滴定管容量误差

首先将滴定系统液路采用适当洗涤剂（如重铬酸钾洗液、酒精或乙醚等）洗净，并用蒸馏水冲洗 3 次以上。取一只与室温接近的容量略大于被检总容量的洁净有盖称量杯，用天平称量，记录天平读数 m_0。根据附录 A 所给的检定分段设定仪器滴定体积 V_c，启动仪器将纯水（水温与室温之差不得大于 2 ℃）接入称量杯，盖好盖后用天平进行称量，记录天平读数 m_1。根据公式（5）计算称得纯水的表观质量 m。

$$m=m_1-m_0 \tag{5}$$

式中：

m——纯水的表观质量，g；

m_1——纯水和有盖称量杯质量，g；

m_0——有盖称量杯质量，g。

测量纯水的温度 t，根据附录 B 查得水温对滴定管容量检定的影响系数 $K(t)$（滴定系统为钠钙玻璃查附录 B.1；滴定系统为硼硅玻璃查附录 B.2）。按公式（6）计算滴定管在标准温度 20 ℃时的容量误差 ΔV_1。

$$\Delta V_1=V_c-m\cdot K(t) \tag{6}$$

式中：

ΔV_1——滴定管在标准温度 20 ℃时的容量误差，mL；

V_c——设定仪器滴定体积，mL；

m——纯水的表观质量，g；

$K(t)$——（水的温度为 t 时）水温对滴定管容量检定的影响系数，mL/g。

每个检定点检定 2 次，并取 2 次平均值作为滴定管在标准温度 20 ℃时的容量误差 ΔV。按上述检定步骤检定附录 A 中容量分段的其他检定点。

5.2.2.8 仪器示值误差及重复性

选用 pH 电极，按仪器说明书标定仪器，并设定“中和滴定”模式和滴定终点。用分度吸量管或单标线吸量管吸取一定体积（例如 10 mL）c_s 为 0.1 mol·L^{-1}的 NaOH 容量分析用标准物质于一定体积的蒸馏水中，溶液的总体积不超过反应杯容量的$\frac{2}{3}$，选

择适当的搅拌速度进行搅拌。用 0.1 mol·L^{-1}的 HCl 容量分析用标准物质进行中和滴定，得到 NaOH 浓度的仪器测量值 c。重复测定 6 次，计算其平均值 $\bar{c}$。按公式（7）计算仪器示值误差 Δc，按公式（8）计算仪器示值重复性 s_R。

$$\Delta c = \frac{\bar{c} - c_s}{c_s} \times 100\% \tag{7}$$

$$s_R = \frac{\sqrt{\dfrac{\sum_{i=1}^{n} (c - \bar{c})^2}{n-1}}}{\bar{c}} \times 100\% \tag{8}$$

式中：

Δc——仪器示值误差，%；

c——NaOH 容量分析用标准物质的仪器测量值，mol·L^{-1}；

$\bar{c}$——仪器测量值 c 的平均值，mol·L^{-1}；

c_s——NaOH 容量分析用标准物质的标准值，mol·L^{-1}；

n——测量次数，$n=6$；

s_R——仪器示值重复性，%。

5.3 检定结果的处理

5.3.1 0.05 级仪器的滴定系统为 A 级。0.1 级、0.5 级仪器的滴定系统 A 级、B 级均可。

5.3.2 检定结果都达到表 1、表 2 中技术指标的仪器，发给相应级别的检定证书。

5.3.3 根据仪器的检定结果，允许仪器降级使用。降到下一级时，必须符合相应级别的技术指标。

5.3.4 不符合要求的仪器，发给检定结果通知书，并注明不合格项目。

5.4 检定周期

检定周期一般不超过 1 年。在此期间内，仪器经修理或对测量结果有怀疑时，应及时进行检定。

附录 A

滴定管的检定分段

滴定管的检定分段列于表 A.1。

表 A.1 滴定管的检定分段 单位：mL

滴定管的容量	检定分段				
5	0～2.5	0～5			
10	0～5	0～10			
20	0～5	0～10	0～15	0～20	
25	0～5	0～10	0～15	0～20	0～25
50	0～10	0～20	0～30	0～40	0～50
100	0～20	0～40	0～60	0～80	0～100

附录 B

常用玻璃量器衡量法 $K(t)$ 值表

表 B.1 *钠钙玻璃量器衡量法 $K(t)$ 值表(钠钙玻璃体胀系数取 $25\times10^{-6}℃^{-1}$，空气密度 0.001 2 g/cm³)

水温 t/℃	0.0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9
15	1.002 08	1.002 09	1.002 10	1.002 11	1.002 13	1.002 14	1.002 15	1.002 17	1.002 18	1.002 19
16	1.002 21	1.002 22	1.002 23	1.002 25	1.002 26	1.002 28	1.002 29	1.002 30	1.002 32	1.002 33
17	1.002 35	1.002 36	1.002 38	1.002 39	1.002 41	1.002 42	1.002 44	1.002 46	1.002 47	1.002 49
18	1.002 51	1.002 52	1.002 54	1.002 55	1.002 57	1.002 58	1.002 60	1.002 62	1.002 63	1.002 65
19	1.002 67	1.002 68	1.002 70	1.002 72	1.002 74	1.002 76	1.002 77	1.002 79	1.002 81	1.002 83
20	1.002 85	1.002 87	1.002 89	1.002 91	1.002 92	1.002 94	1.002 96	1.002 98	1.003 00	1.003 02
21	1.003 04	1.003 06	1.003 08	1.003 10	1.003 12	1.003 14	1.003 15	1.003 17	1.003 19	1.003 21
22	1.003 23	1.003 25	1.003 27	1.003 29	1.003 31	1.003 33	1.003 35	1.003 37	1.003 39	1.003 41
23	1.003 44	1.003 46	1.003 48	1.003 50	1.003 52	1.003 54	1.003 56	1.003 59	1.003 61	1.003 63
24	1.003 66	1.003 68	1.003 70	1.003 72	1.003 74	1.003 76	1.003 79	1.003 81	1.003 83	1.003 86
25	1.003 89	1.003 91	1.003 93	1.003 95	1.003 97	1.004 00	1.004 02	1.004 04	1.004 07	1.004 09

表 B.2 *硼硅玻璃量器衡量法 $K(t)$ 值表(硼硅玻璃体胀系数取 $10\times10^{-6}℃^{-1}$，空气密度 0.001 2 g/cm³)

水温 t/℃	0.0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9
15	1.002 00	1.002 01	1.002 03	1.002 04	1.002 06	1.002 07	1.002 09	1.002 10	1.002 12	1.002 13
16	1.002 15	1.002 16	1.002 18	1.002 19	1.002 21	1.002 22	1.002 24	1.002 25	1.002 27	1.002 29
17	1.002 30	1.002 32	1.002 34	1.002 35	1.002 37	1.002 39	1.002 40	1.002 42	1.002 44	1.002 46
18	1.002 47	1.002 49	1.002 51	1.002 53	1.002 54	1.002 56	1.002 58	1.002 60	1.002 62	1.002 64
19	1.002 66	1.002 67	1.002 69	1.002 71	1.002 73	1.002 75	1.002 77	1.002 79	1.002 81	1.002 83

表 B.2（续）

水温 t/℃	0.0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9
20	1.002 85	1.002 86	1.002 88	1.002 90	1.002 92	1.002 94	1.002 96	1.002 98	1.003 00	1.003 03
21	1.003 05	1.003 07	1.003 09	1.003 11	1.003 13	1.003 15	1.003 17	1.003 19	1.003 22	1.003 24
22	1.003 27	1.003 29	1.003 31	1.003 33	1.003 35	1.003 37	1.003 39	1.003 41	1.003 43	1.003 46
23	1.003 49	1.003 51	1.003 53	1.003 55	1.003 57	1.003 59	1.003 62	1.003 64	1.003 66	1.003 69
24	1.003 72	1.003 74	1.003 76	1.003 78	1.003 81	1.003 83	1.003 86	1.003 88	1.003 91	1.003 94
25	1.003 97	1.003 99	1.004 01	1.004 03	1.004 05	1.004 08	1.004 10	1.004 13	1.004 16	1.004 19

“*”引用 JJG 196—2006《常用玻璃量器》。

附录 C

检定原始记录格式

自动电位滴定仪检定原始记录格式如下。

自动电位滴定仪检定原始记录

原始记录号：		检定证书号：
送检单位：		
仪器型号：	仪器编号：	制造厂：
出厂日期：	电极型号：	电极编号：
室温：	室温波动：	相对湿度：
检定员：	核验员：	检定日期：
检定用设备		

1. 外观及常规检查、通电检查

2. 电计示值误差　　仪器电压量程范围_____mV

标称值 mV	电计示值 mV			电计示值误差 %FS	标称值 mV	电计示值 mV			电计示值误差 %FS	备注
	1	2	平均值			1	2	平均值		
0					0					
10					−10					
50					−50					
100					−100					
200					−200					
300					−300					
400					−400					
500					−500					
600					−600					
700					−700					
800					−800					
900					−900					
1 000					−1 000					
1 100					−1 100					
1 200					−1 200					
1 300					−1 300					
1 400					−1 400					
1 500					−1 500					
1 600					−1 600					
1 700					−1 700					
1 800					−1 800					
1 900					−1 900					
2 000					−2 000					

3. 电计示值重复性

串联电阻 Ω	电位设置 mV	电计示值 mV											s_r	备注
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	平均值		
$\times 10^9$	+600													
$\times 10^9$	−600													

4. 电计输入阻抗

串联电阻 Ω	电位设置 mV	电计示值 mV				$R_{输入}$ /Ω	备注
		1	2	3	平均值		
0	+600						
$\times 10^9$	+600						
0	−600						
$\times 10^9$	−600						

5. 电计输入电流

串联电阻 Ω	电计示值变化量 ΔE mV				输入电流 A	备注
	1	2	3	平均值		
0						
$\times 10^9$						

6. 滴定管容量误差

滴定管容量：_____ mL　　水温：_____ ℃　　$K(t)$：_____ mL/g

检定分段 mL	空瓶质量 m_0 g	接入纯水后质量 m_1 g	纯水质量 m g	20 ℃容量值 mL	容量误差 ΔV mL	备注
0～5						
0～10						
0～15						
0～20						

7. 仪器示值误差及重复性　　所用 HCl 浓度标准值：_____ $mol \cdot L^{-1}$

NaOH 浓度标准值 $mol \cdot L^{-1}$	NaOH 浓度测量值/$mol \cdot L^{-1}$						平均值 $mol \cdot L^{-1}$	示值误差 %	示值重复性 %	备注
	1	2	3	4	5	6				

结论：

附录 D

检定证书/检定结果通知书内页格式式样

检定证书/检定结果通知书内页格式式样见 D.1、D.2、D.3。

D.1 检定证书/检定结果通知书第 2 页

第×页 共×页

证书编号 ××××××—××××

检定授权机构授权说明：				
检定环境条件及地点： 温　　度：　　℃　　地　　点： 相对湿度：　　%　　其　　他：				
检定使用的计量（基）标准装置或主要标准器				
名　　称	测量范围	不确定度/准确度等级/最大允许误差	证书编号	证书有效期至

D.2　检定证书第3页（以一台0.5级仪器示例）

第×页　共×页

证书编号　××××××—××××

检定结果

一、外观及常规检查、通电检查：合格。

二、电位示值误差：符合0.5级。

三、电位示值重复性：符合0.5级。

四、电计输入阻抗：符合0.5级。

五、电计输入电流：符合0.5级。

六、滴定管容量误差：符合A级。

七、仪器示值误差：符合0.5级。

八、仪器示值重复性：符合0.5级。

九、结论：该仪器符合0.5级。

以下空白

D.3　检定结果通知书第3页

第×页　共×页

证书编号　××××××—××××

检 定 结 果

一、外观及常规检查、通电检查：合格。

二、电位示值误差：符合0.5级。

三、电位示值重复性：符合0.5级。

四、电计输入阻抗：符合0.5级。

五、电计输入电流：符合0.5级。

六、滴定管容量误差：符合A级。

七、仪器示值误差：不符合检定规程最低要求。

八、仪器示值重复性：不符合检定规程最低要求。

九、结论：该仪器不合格。

以下空白

中华人民共和国
国家计量检定规程
自动电位滴定仪
JJG 814—2015
国家质量监督检验检疫总局发布
*
中国质检出版社出版发行
北京市朝阳区和平里西街甲2号(100029)
北京市西城区三里河北街16号(100045)
网址 www.spc.net.cn
总编室:(010)68533533　发行中心:(010)51780238
读者服务部:(010)68523946
中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷
各地新华书店经销
*
开本 880×1230　1/16　印张 1.5　字数 34 千字
2015年5月第一版　2015年5月第一次印刷
*
书号:155026·J-3009　定价 24.00 元

如有印装差错　由本社发行中心调换
版权专有　侵权必究
举报电话:(010)68510107

JJG 814-2015

打印日期:2015年5月26日 F041A