



中华人民共和国国家计量检定规程

JJG 646—2006

移液器

Locomotive Pipette

2006—12—08 发布

2007—06—08 实施

国家质量监督检验检疫总局 发布

移液器检定规程

Verification Regulation of

Locomotive Pipette

JJG 646—2006

代替 JJG 646—1990

本规程经国家质量监督检验检疫总局于 2006 年 12 月 8 日批准，并自 2007 年 6 月 8 日起实施。

归口单位：全国流量容量计量技术委员会

主要起草单位：中国计量科学研究院

参加单位：上海市计量测试技术研究院

本规程委托全国流量容量计量技术委员会负责解释

本规程主要起草人:

张 琬 (中国计量科学研究院)

参加起草人:

佟 林 (中国计量科学研究院)

暴雪松 (中国计量科学研究院)

张红亚 (上海市测试计量技术研究院)

目 录

1 范围	(1)
2 引用文献	(1)
3 术语和计量单位	(1)
4 概述	(1)
5 计量性能要求	(2)
6 通用技术要求	(3)
6.1 外观要求	(3)
6.2 活塞	(3)
6.3 调节器	(4)
6.4 吸液嘴	(4)
6.5 密合性	(4)
7 计量器具控制	(4)
7.1 检定条件	(4)
7.2 检定项目	(5)
7.3 检定方法	(5)
7.4 检定结果处理	(7)
7.5 检定周期	(7)
附录 A 各类型移液器示意图	(8)
附录 B $K(t)$ 值表	(11)
附录 C 移液器检定记录格式	(12)
附录 D 检定证书内页格式	(13)

移液器检定规程

1 范围

本规程适用于移液器的首次检定、后续检定和使用中的检验。

2 引用文献

本规程引用下列文献：

GB 6682—1992 分析实验室用水规格和试验方法。

使用本规程时应注意使用上述引用文献现行有效版本。

3 术语和计量单位

3.1 移液器

具有一定量程范围，可将液体从容器内吸出，移入另一容器内的计量器具。（加液器、加样枪、吸液器等统称为移液器）。

3.2 可调移液器

可调节容量值的移液器。

3.3 定量移液器

具有单一容量值的移液器。

3.4 吸液嘴

安装在移液器本体下端的，用于吸入、排出液体的部件。

3.5 显示窗

在移液器上显示容量量值的窗口。

3.6 吸引管

移液器与吸液嘴连接部件。

3.7 容量调节器

调整容量数码器的旋钮。

3.8 计量单位

移液器的计量单位为 μL 或 mL 。

4 概述

移液器主要用于环保、医药、食品卫生等科研部门，在生化分析及化验中作液体的取样或加液用。它为一活塞式吸管，利用空气排放原理进行工作，以活塞在活塞套内移动的距离确定移液器的容量。

移液器为量出式量器，分定量移液器和可调移液器两大类。其型式分为单头型和多头型。其结构由显示窗、容量调节部件、活塞、活塞套、吸引管和吸液嘴等部分组成（见图 A.1~10）。

5 计量性能要求

移液器在标准温度 20℃ 时，其容量允许误差和测量重复性应符合表 1 的要求。

表 1 移液器容量允许误差和测量重复性

标称容量/ μL	检定点/ μL	容量允许误差 $\pm$ (%)	测量重复性 $\leq$ (%)
1	0.1	20.0	10.0
	0.5	20.0	10.0
	1	12.0	6.0
2	0.2	20.0	10.0
	1	12.0	6.0
	2	12.0	6.0
5	0.5	20.0	10.0
	1	12.0	6.0
	5	8.0	4.0
10	1	12.0	6.0
	5	8.0	4.0
	10	8.0	4.0
20	2	12.0	6.0
	10	8.0	4.0
	20	4.0	2.0
25	2	12.0	6.0
	10	8.0	4.0
	25	4.0	2.0
40	5	8.0	4.0
	20	4.0	2.0
	40	3.0	1.5
50	5	8.0	4.0
	25	4.0	2.0
	50	3.0	1.5
100	10	8.0	4.0
	50	3.0	1.5
	100	2.0	1.0

表 1 (续)

标称容量/ μL	检定点/ μL	容量允许误差 $\pm$ (%)	测量重复性 $\leq$ (%)
200	20	4.0	2.0
	100	2.0	1.0
	200	1.5	1.0
250	25	4.0	2.0
	125	2.0	1.0
	250	1.5	1.0
300	50	3.0	1.5
	150	2.0	1.0
	300	1.5	1.0
1000	100	2.0	1.0
	500	1.0	0.5
	1000	1.0	0.5
2500	250	1.5	1.0
	1250	1.0	0.5
	2500	0.5	0.2
5000	500	1.0	0.5
	2500	0.5	0.2
	5000	0.6	0.2
10000	1000	1.0	0.5
	5000	0.6	0.2
	10000	0.6	0.2

6 通用技术要求

6.1 外观要求

6.1.1 移液器塑料件外壳表面应平整、光滑，不得有明显的缩痕、废边、裂纹、气泡和变形等现象；金属件表面镀层应无脱落、锈蚀和起层。

6.1.2 移液器主体应具有下列标记：产品名称、制造厂或商标、标称容量 (μL 或 mL)、型号规格、出厂编号。

6.2 活塞

按动移液器的活塞时，上、下移动应灵活，分挡界限明显。

6.3 调节器

移液器的显示窗在容量调节动作时,应转动灵活,数字指示清晰、完整。

6.4 吸液嘴

6.4.1 吸液嘴应采用聚丙烯材料制成。

6.4.2 吸液嘴不得有明显的弯曲现象。内壁应光洁、平滑,排液后不得有残留液体存在。

6.4.3 不同规格型号的移液器应采用相应配套的吸液嘴。

6.5 密合性

移液器在 0.04MPa 的压力下,5s 内不得有漏气现象。

7 计量器具控制

计量器具控制包括首次检定、后续检定以及使用中检验。

7.1 检定条件

7.1.1 检定环境

移液器应在室温为 $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$,且室温变化不得大于 $1^\circ\text{C}/\text{h}$ 的条件下进行检定。

7.1.2 检定介质

检定介质应符合 GB 6682—1992《分析实验用水规格和试验方法》要求的蒸馏水或去离子水,并提前 24h 放入实验室内,使其温度与室温温差不得大于 2°C 。

7.1.3 被检移液器应在检定前 4h 放入实验室内。

7.1.4 检定设备

主要设备必须经法定技术机构检定合格且在检定周期内。检定设备见表 2。

表 2 检定设备

	仪器名称	测量范围	技术要求
主要设备	电子天平	30g	分度值 0.001mg
	电子天平	40g/210g	分度值 0.01mg/0.1mg
	真空表	$(0 \sim 0.1) \text{ MPa}$	分辨力 0.01MPa
	温度计	$(0 \sim 30)^\circ\text{C}$	分度值 0.1°C
	秒表	—	分辨力 0.1s
辅助设备	抽气辅助设备	100mL	
	试剂广口瓶	500mL	
	读数放大镜	1×10 倍	
	检定架、带盖称量杯等		

7.2 检定项目

检定项目见表 3。

表 3 检定项目

检定项目	首次检定	后续检定	使用中检验
外观	+	+	+
密合性	+	+	-
容量	+	+	+

注：“+”表示应检项目；“-”表示可不检项目。

7.3 检定方法

7.3.1 外观检查

用目测、触摸或用放大镜观察被检移液器，外观应符合第 6.1 条的要求。

7.3.2 密合性检验

7.3.2.1 用一只装满清水的透明广口试剂瓶，瓶塞上分别有三个孔，将真空表、测试玻璃管及抽气设备（可选用玻璃注射器）分别安装在瓶塞上。

7.3.2.2 将已安装吸液嘴的待检移液器连接在侵入液体 5cm 的测试玻璃管的上端，启动抽气设备，使真空表指针指示在 0.04MPa，达到平衡后，持续 5s，此时测试玻璃管下端不得有气泡产生。（见图 1）

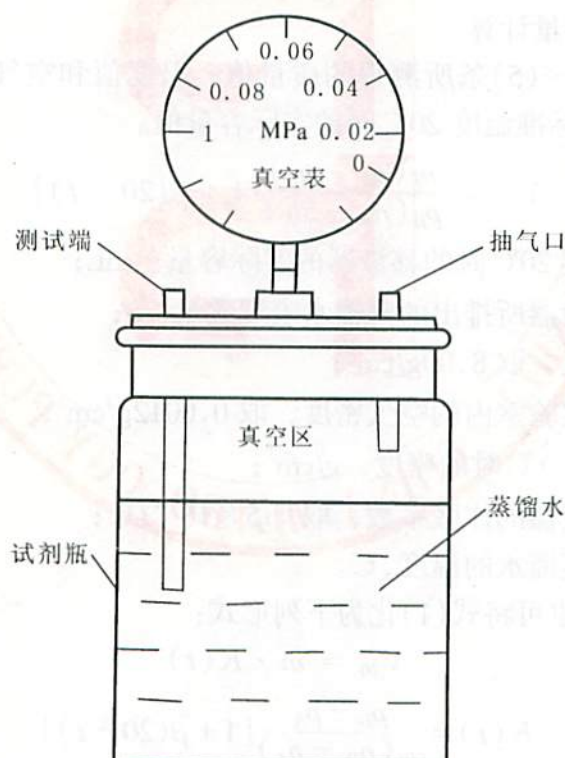


图 1 密合性检验装置

7.3.3 容量检定

采用衡量法对移液器进行检定。

7.3.3.1 检定前的准备

所选用的吸液嘴应与被检移液器的吸引杆配套。在移液器的吸引杆的下端，轻轻转动吸液嘴，以保证移液器的密封性；并在完成几次吸液、排液过程中应没有挂水现象。

多头型移液器的每支吸液嘴均应在检定前确认安装是否牢固。

7.3.3.2 检定步骤

(1) 将称量杯放入电子天平中，待天平显示稳定后，按下操纵杆使电子天平复零。

(2) 将移液器的容量调至被检点。

(3) 垂直地握住移液器，将按钮揿到检定位置，此时将吸液嘴侵入装有蒸馏水的容器内，并保持在液面下 2mm~3mm 处，缓慢放松按钮，等待 1s~2s 后离开液面，擦干吸液嘴外的液体（此时不能碰到流液口，以免将吸液嘴内的液体带走）。

(4) 从电子天平中取出称量杯，将吸液嘴流液口靠在称量杯内壁并与其成 45°，缓慢地把按钮揿到第一停止点，等待 1s~2s，再将按钮完全揿下，然后将吸液嘴沿着称量杯的内壁向上移开。

(5) 将称量杯放入天平称盘上，记录此时天平显示出的数值，同时测量并记录此时容器内蒸馏水的温度。

(6) 重复六次执行(1)条~(5)条，其每次测量误差不得超过表 1 规定。

7.3.4 数据处理

7.3.4.1 移液器实际容量计算

将执行 7.3.3.2(1)~(5)条所测得的质量值、温度值和空气密度值分别代入下式，即可求得被检移液器在标准温度 20℃时的实际容量值。

$$V_{20} = \frac{m(\rho_B - \rho_A)}{\rho_B(\rho_w - \rho_A)} [1 + \beta(20 - t)] \quad (1)$$

式中：\$V_{20}\$——标准温度 20℃时的移液器的实际容量，mL；

\$m\$——被检移液器所排出的蒸馏水表观质量，g；

\$\rho_B\$——砝码密度，取 8.00g/cm³；

\$\rho_A\$——检定时实验室内的空气密度，取 0.0012g/cm³；

\$\rho_w\$——蒸馏水在 \$t\$℃时的密度，g/cm³；

\$\beta\$——被检移液器的体胀系数，取 \$4.5 \times 10^{-4}/\text{℃}\$；

\$t\$——检定时蒸馏水的温度，℃。

为简便计算过程，也可将式(1)化为下列形式：

$$V_{20} = m \cdot K(t) \quad (2)$$

其中：

$$K(t) = \frac{\rho_B - \rho_A}{\rho_B(\rho_w - \rho_A)} [1 + \beta(20 - t)]$$

\$K(t)\$值列于附录 B 中。这样根据测定值 \$m\$ 和检定时蒸馏水的温度所对应的 \$K(t)\$ 值，即可求出被检移液器在标准温度 20℃时的实际容量值。

7.3.4.2 移液器的容量相对误差计算

$$E = \frac{V - \bar{V}}{\bar{V}} \times 100\% \quad (3)$$

式中：V——标称容量， μL ；

$\bar{V}$ ——六次测量的算术平均值， μL 。

7.3.4.3 移液器的容量重复性计算

$$\sigma_{n-1} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n v_i^2}{n-1}} \quad (4)$$

$$S = \frac{\sigma_{n-1}}{V} \times 100\% \quad (5)$$

式中： σ_{n-1} ——标准偏差；

n ——检定次数；

v_i ——单次测量值与被测量的平均值之差， μL ；

S ——重复性。

7.4 检定结果处理

经检定合格的移液器应发给检定证书（检定证书内页格式见附录 D），检定不合格的移液器发给检定结果通知书（检定结果通知书内页格式要求同附录 D），注明不合格项。

7.5 检定周期

移液器检定周期为 1 年。

附录 A

各类型移液器示意图

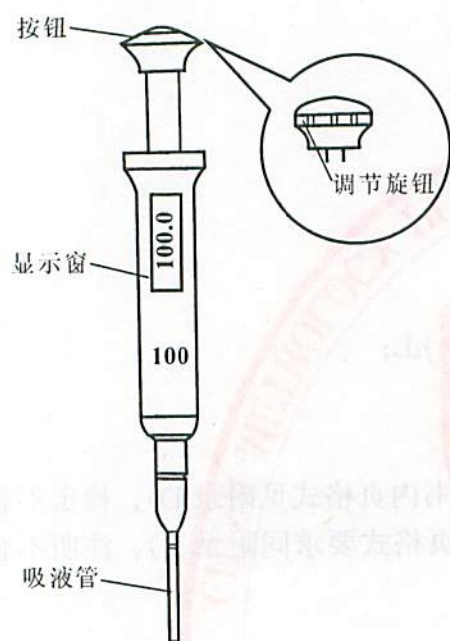


图 A.1

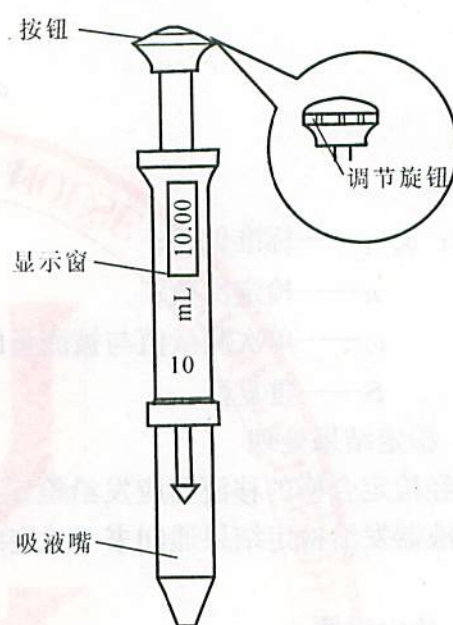


图 A.2

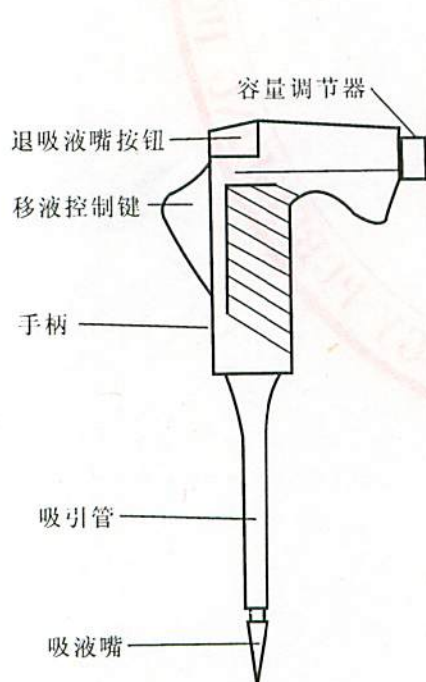


图 A.3

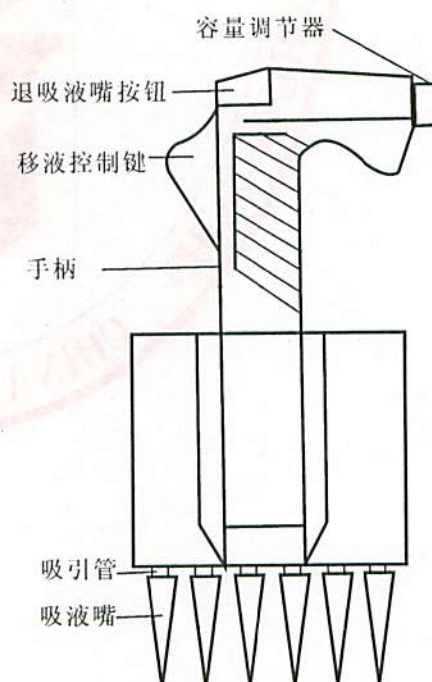


图 A.4

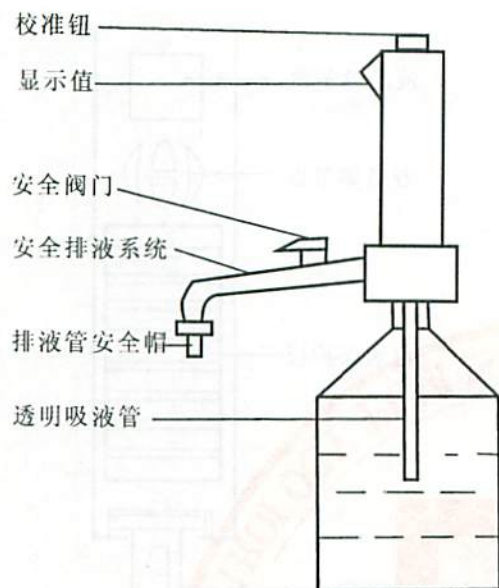


图 A.5

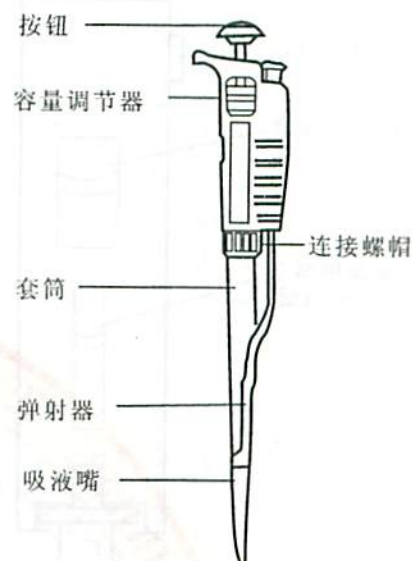


图 A.6

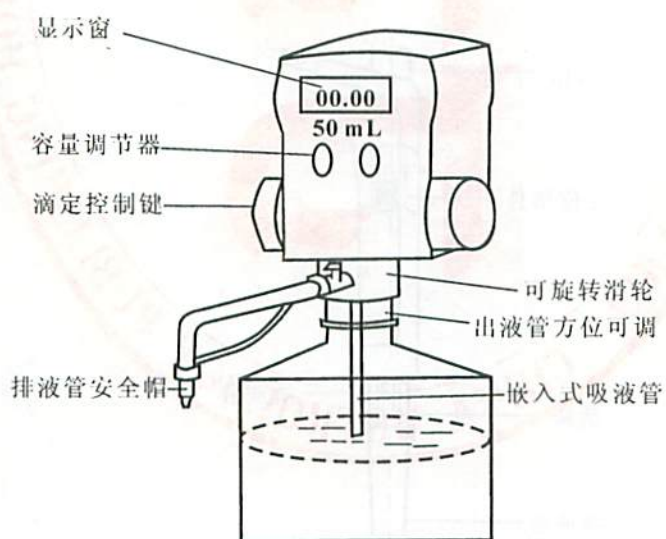


图 A.7

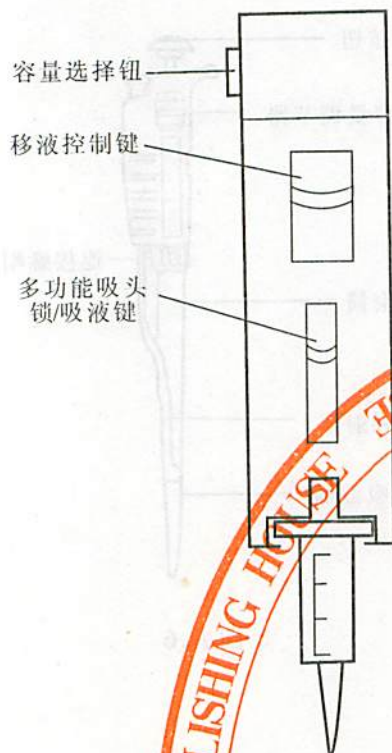


图 A.8



图 A.9



图 A.10

附录 B

 $K(t)$ 值表 $(\beta = 0.00045/^\circ\text{C})$

水温/ $^\circ\text{C}$	$K(t)/(\text{cm}^3/\text{g})$	水温/ $^\circ\text{C}$	$K(t)/(\text{cm}^3/\text{g})$	水温/ $^\circ\text{C}$	$K(t)/(\text{cm}^3/\text{g})$
15.0	1.004213	18.4	1.003261	21.8	1.002436
15.1	1.004183	18.5	1.003235	21.9	1.002414
15.2	1.004153	18.6	1.003209	22.0	1.002391
15.3	1.004123	18.7	1.003184	22.1	1.002369
15.4	1.004094	18.8	1.003158	22.2	1.002347
15.5	1.004064	18.9	1.003132	22.3	1.002325
15.6	1.004035	19.0	1.003107	22.4	1.002303
15.7	1.004006	19.1	1.003082	22.5	1.002281
15.8	1.003977	19.2	1.003056	22.6	1.002259
15.9	1.003948	19.3	1.003031	22.7	1.002238
16.0	1.003919	19.4	1.003006	22.8	1.002216
16.1	1.003890	19.5	1.002981	22.9	1.002195
16.2	1.003862	19.6	1.002956	23.0	1.002173
16.3	1.003833	19.7	1.002931	23.1	1.002152
16.4	1.003805	19.8	1.002907	23.2	1.002131
16.5	1.003777	19.9	1.002882	23.3	1.002110
16.6	1.003749	20.0	1.002858	23.4	1.002089
16.7	1.003721	20.1	1.002834	23.5	1.002068
16.8	1.003693	20.2	1.002809	23.6	1.002047
16.9	1.003665	20.3	1.002785	23.7	1.002026
17.0	1.003637	20.4	1.002761	23.8	1.002006
17.1	1.003610	20.5	1.002737	23.9	1.001985
17.2	1.003582	20.6	1.002714	24.0	1.001965
17.3	1.003555	20.7	1.002690	24.1	1.001945
17.4	1.003528	20.8	1.002666	24.2	1.001924
17.5	1.003501	20.9	1.002643	24.3	1.001904
17.6	1.003474	21.0	1.002619	24.4	1.001884
17.7	1.003447	21.1	1.002596	24.5	1.001864
17.8	1.003420	21.2	1.002573	24.6	1.001845
17.9	1.003393	21.3	1.002550	24.7	1.001825
18.0	1.003367	21.4	1.002527	24.8	1.001805
18.1	1.003340	21.5	1.002504	24.9	1.001786
18.2	1.003314	21.6	1.002481	25.0	1.001766
18.3	1.003288	21.7	1.002459		

附录 C

移液器检定记录格式

(仅供参考)

送检单位_____；仪器制造单位_____；
 规格型号_____；仪器编号：_____；记录编号_____；
 使用标准装置_____；检定依据_____；
 1. 外观检查记录_____；2. 密合性检查记录_____；
 3. 环境条件记录：实验室温度 $t =$ _____ $^{\circ}\text{C}$ ；实验室空气密度 $\rho_A =$ _____ g/cm^3 ；
 4. 蒸馏水质量检定记录：

序号	检定点/ μL	温度/ $^{\circ}\text{C}$	质量值/g	$K(t)$ 值	V_{20} 时实际容积/ μL	校准结果
1						$\bar{V} =$
2						
3						
4						$E =$ %
5						$S =$ %
6						$\bar{V} =$
7						
8						
9						$E =$ %
10						$S =$ %
11						$\bar{V} =$
12						
13						
14						$E =$ %
15						$S =$ %
16						$\bar{V} =$
17						
18						

5. 检定结果与处理：该计量器具准予作_____使用；
 出具检定证书编号：_____；检定日期_____年____月____日
 检定员_____；核验员_____；有效期至_____年____月____日

附录 D

检定证书内页格式

证书编号

检 定 结 果

* * * * *

仪器编号	规格型号/ μL	标称容量/ μL	容量允许误差/%	重复性/%	检定结果

* * * * *

(以下空白)

检定员

核验员

中华人民共和国
国家计量检定规程

移液器

JJG 646—2006

国家质量监督检验检疫总局发布

*

中国计量出版社出版
北京和平里西街甲2号
邮政编码 100013
电话 (010)64275360
<http://www.zgjl.com.cn>
北京市迪鑫印刷厂印刷
新华书店北京发行所发行
版权所有 不得翻印

*

880 mm×1230 mm 16开本 印张1.25 字数19千字

2007年2月第1版 2007年2月第1次印刷

印数1—1 000

统一书号 155026—2218 定价: 20.00元