



Eppendorf 移液器使用宝典

移液器的规范操作和日常保养

eppendorf

目录 CONTENTS

page 3 公司简介

page 4 Eppendorf 移液器的历史

page 5 Eppendorf 移液器的工作原理和分类

page 6 移液器的操作使用

- 移液器规范操作步骤
- 错误的操作方式
- 移液器日常使用小贴士

page 10 移液器的自行拆卸和组装

page 11 移液器的清洁和消毒

- 移液器内外部清洁方法
- 移液器的消毒灭菌处理
- 移液器上 DNA 污染的去除

page 13 实验室内移液器的自行快速检测

page 14 移液器的专业校准

- 专业校准的基本条件
- 不同量程范围的移液器的校准方法
- 移液器校准的操作过程
- PICASO® 专业校准软件

一、公司简介

Eppendorf 公司始创于 1945 年，总部位于德国汉堡，是全球领先的生物技术公司，主要从事生命科学领域仪器和耗材的开发、制造和经营业务。公司在 2006 年的销售总额达 3.14 亿欧元，全球范围内拥有员工 1,800 多名。

1962 年，随着第一个 eppendorf 管的诞生，拥有全球第一支活塞式移液器专利的 Eppendorf 公司以其创新的技术和卓越的品质，成为实验室仪器标准的代名词。Eppendorf 长期与《Nature》，《Science》杂志合作，分别设立欧洲青年科学家成就奖和全球神经生物学奖，旨在为生命科学领域发掘和培养更多的人才。

2003 年作为全球发展的重点市场，Eppendorf 在中国上海注册成立艾本德中国有限公司。公司秉承“质量，创新和服务”的宗旨，为中国客户提供符合国际标准、高品质和人性化的产品，并提供一系列优质的服务。



符合体外诊断 (IVD) 98/79/EC 欧盟标准

符合 IVD (In Vitro Diagnostic) 标准的 Eppendorf 移液产品有：

- Research® 移液器
- Reference® 移液器
- Multipette® plus 分液器
- epTIPS 吸头和 Combitips® plus 分液头



二、Eppendorf 移液器的历史

1958 年，Eppendorf 公司发明了世界上第一支微量加样器，并于 1961 年成功申请气体活塞式移液器专利。历时近半个世纪的发展，Eppendorf 公司的创新设计和高精度配件，使其移液器产品能够满足不同客户的需求，并符合国际相关标准。

1961 年，全球第一个气体活塞式移液器专利

1974 年，可调式移液器上市

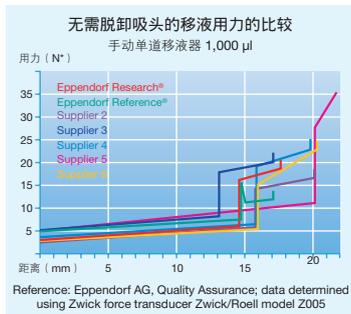
1995 年，专为科研领域研发的 Research 系列移液器上市

2001 年，Research® pro 电动移液器上市

2003 年，PhysioCare
概念移液器上市



PhysioCare 概念移液器研发过程中的人体工程学研究



PhysioCare 概念移液器关注移液时人全身的方便舒适

三、移液器的工作原理和分类

移液器的工作原理是活塞通过弹簧的伸缩运动来实现吸液和放液。在活塞推动下，排出部分空气，利用大气压吸入液体，再由活塞推动空气排出液体。使用移液器时，配合弹簧的伸缩性特点来操作，可以很好地控制移液的速度和力度。

气垫式（内置）活塞移液器



外置式活塞移液器



四、移液器的操作使用

移液器规范操作步骤

第一步 设定移液体积

- Reference® 移液器调节体积时需要按住黑色锁键再旋转刻度，否则会损坏内部齿轮
- 从大体积调节至小体积时，为正常调节方法，逆时针旋转刻度即可，从小体积调节至大体积时，可先顺时针调至超过设定体积的刻度，再回调至设定体积，可保证最佳的精确度。（见图 1）



从大到小的调节 从小到大的调节

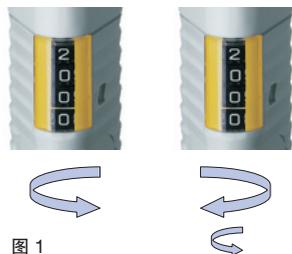
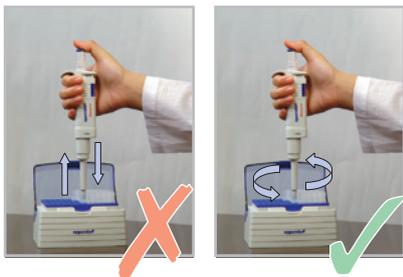


图 1

第二步 装配移液器吸头

- 对于单道移液器，将移液器端垂直插入吸头，左右微微转动，上紧即可；



特别提示

用移液器反复撞击吸头来上紧的方法是非常不可取的，长期这样操作，会导致移液器中的零部件因强烈撞击而松散，甚至会导致调节刻度的旋钮卡住。（见图 2）

图 2

- 多道移液器装配吸头时，将移液器的第一道对准第一个吸头，倾斜插入，前后稍许摇动上紧，吸头插入后略超过 O 型环即可。（见图 3）

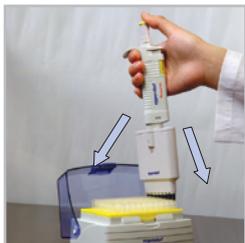


图 3

第三步 吸液和放液

- 垂直吸液
- 吸头尖端需浸入液面 3 mm 以下
- 慢吸慢放，控制好弹簧的伸缩速度
- 放液时吸头尖端靠在容器内壁

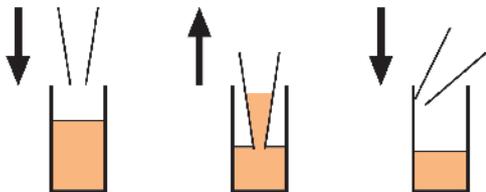


图 4：正向吸液



特别提示

5 mL 和 10 mL 的移液器要配合滤芯使用，吸液时，吸头需浸入液面以下 5 mm，慢吸液体，达到预定体积后，在液面下停顿 3 秒，再离开液面。

移液小技巧

- 预润湿吸液

粘稠液体可以通过吸头预润湿的方式来达到精确移液，先吸入样液，打出，吸头内壁会吸附一层液体，使表面吸附达到饱和，然后再吸入样液，最后打出液体的体积会很精确。

- 正向吸液与反向吸液

正向吸液是指正常的吸液方式（见图 4），操作时吸液可将按钮按到第一档吸液，释放按钮。放液时先按下第一档，打出大部分液体，再按下第二档，将余液排出。反向吸液（见图 5）是指吸液时将按钮直接按到第二档再释放，这样会多吸入一些液体，打出液体时只要按到第一档即可。多吸入的液体可以补偿吸头内部的表面吸附，反向吸液一般与预润湿吸液方式结

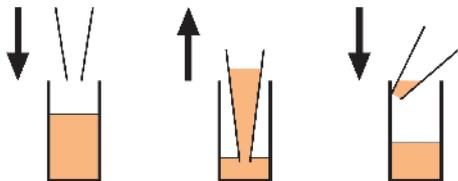


图 5：反向吸液

合使用，适用于粘稠液体和易挥发液体。



错误的操作方式



✘ 装配吸头时用移液器反复撞击吸头，以上紧



✔ 插入吸头，左右轻转转上紧吸头



✘ 吸头与移液器不匹配，影响气密性



✔ 选用与移液器匹配的，有质量保证的吸头



✘ 吸液时，移液器倾斜吸液



✔ 垂直吸液



✘ 吸头内含有未打出的液体时，移液器平置于桌面



✔ 将移液器垂直挂在移液器支架上

✘ 用大量程的移液器移取小体积的液体

✔ 移液体积需保证在移液器所提供的量程范围之内才符合不准确度和不精确度的要求

✘ 吸取具有强挥发性的液体

✔ 如果一定要移取强挥发性的液体，应该在移液结束后立刻拆开移液器，让蒸汽挥发同时，建议使用外置活塞式移液器，如 Multipipette® plus

✘ 吸液速度和放液速度过快

✔ 慢吸慢放

移液器日常使用小贴士

- 移液器长时间不用时建议将刻度调至最大量程，让弹簧恢复原形，延长移液器的使用寿命。
- 移取的液体如果易产生气泡，如表面活性剂（内置气体活塞式移液器在移取这类液体时产生气泡，属正常现象），请使用外置活塞式移液器移液。
- 多道移液器与吸头衔接处的 O 型圈可定期用附赠的硅油轻拭保养。
- 如果需要从长颈瓶中移液，可将移液器外层套筒取下，在内杆上直接装配吸头使用，或者使用特殊的长颈吸头（只适用于 1 - 10 ml 移液器）来操作。



- 移液器外层套筒对应的套筒小钩上特殊加工了一个环形凹槽，外层套筒只需要“咔哒”一声嵌入槽内，即可避免外层套筒在弹下吸头时与吸头同时脱落。

改进的
吸头弹出杆

原先的
吸头弹出杆

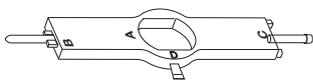
特殊加工的
环形凹槽

外层套筒

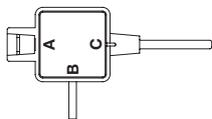


五、移液器的自行拆卸和组装

Eppendorf 移液器的内部结构简单，用户在购买后可以自行拆卸和组装，进行日常的保养和维护。内部的零配件，可长期使用，不需要定期更换。



单道移液器专用改锥



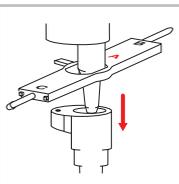
多道移液器专用改锥

(随移液器附赠)

Research® 移液器的拆卸方法



图一
按下脱卸吸头的按钮，用力拔出最外层套筒



图二
将专用改锥套入移液器下部，吻合对准后逆时针旋转，卸下内部套筒



图三
轻夹弹簧固定帽，并取下，注意活塞弹性释放时会弹出



图四
卸下活塞和弹簧

Research® 移液器下半部零件 (可高温高压灭菌)

Research® 移液器的组装方法

- 将弹簧套入活塞，注意弹簧为锥形，内径大的一端朝下
- 将套好弹簧的活塞插入内部套筒中
- 将弹簧固定帽压住弹簧并扣紧
- 再将装配好的部件旋入上部手柄中，以手感旋紧即可
- 最后装上外层套筒，对准套筒小钩，扣入压紧



特别提示

- Reference® 移液器的拆卸和组装与 Research® 移液器类似，外套筒不需拔下，只需旋转拧下即可。
- 多道移液器不建议用户自行拆卸，如果需要拆卸清洗，请联系 Eppendorf 公司。



六、移液器的清洁和消毒

移液器内外部清洁方法

- 移液器外壳的清洁，可使用肥皂液、洗洁精或 60% 的异丙醇来擦洗，然后用双蒸水淋洗，晾干即可
- 移液器内部的清洗，需要先将移液器下半部分拆卸开来（具体方法见 [移液器的自行拆卸和组装](#) 章节），拆卸下来的 5 个部件（见上页图四）可以用上述溶液来清洁，双蒸水冲洗干净，晾干，然后在活塞表面用棉签涂上一层薄薄的硅酮油脂（随移液器附赠）



特别提示

移液器内部的密封圈在内套筒内部，不需要拆卸，而且是免维护式的，无需定期更换。



移液器的消毒灭菌处理

● 常规的高温高压灭菌处理

用灭菌袋、锡纸或牛皮纸等材料包装灭菌部件，121℃，1 bar，20 分钟，灭菌完毕后，在室温下完全晾干后，活塞上油，再组装。

👍 特别提示

- Reference® 移液器可进行整支灭菌，灭菌时需将下半部分旋松，部件放松，包装好以后，再送入灭菌锅内。
- Research® 移液器只有下半部分可以灭菌，在灭菌时将下半部分拆下，包装好后，送入灭菌锅。
- 10 ml 移液器配套使用的滤芯也可以进行高温高压灭菌，但只能灭菌一次，反复灭菌会导致滤芯过度膨胀，滤芯可定期更换。

● UV 紫外线照射灭菌

Eppendorf 移液器是采用了抗紫外线的高质量材料制作的，整支移液器和其零部件可暴露于紫外线照射下，进行表面消毒。



移液器上 DNA 污染的去

清洗液，10× 储藏液的配制：

30.6g	NaCl
39.2g	Glycine
523mL	H ₂ O
加 1N HCl 至 1000 mL	

处理方法：

- 10× 储藏液稀释成 1 倍缓冲液，将 Research® 或 Reference® 移液器下半部分拆卸下来的内外套筒，在 95℃ 下浸泡 30 分钟
- 用蒸馏水将套筒冲洗干净
- 在 60℃ 下烘干处理，或完全晾干
- 在活塞表面涂上硅油并将部件组装

七、实验室内移液器的自行快速检测

移液器在使用过程中，如果怀疑其精确度，可根据以下提示自行检测：

● 移液器是否有漏气的问题？

1. 自行检测：

目视法检测：将吸取液体后的移液器垂直静置 15 秒，观察是否有液滴缓慢的流出。若有流出，说明有漏气现象。

压力泵检测：使用专用的压力泵，检测压力情况，判断是否漏气。

2. 可能的原因：

- 吸头是否匹配？
 - 使用原装匹配的吸头
- 装配吸头时有无上紧？
 - 注意装配吸头的方法（详见 P6）
- 移液器内部气密性不好？
 - 与 Eppendorf 公司维修工程师联系

● 液体、移液器、吸头以及环境的温度差异是否会影响移液器的准确度？

移取液体的温度与吸头和移液器的温度不一致的情况下，液体温度高于吸头的，移取的液体体积会偏大，液体温度低于吸头的，移取的液体体积会偏小。

● 液体样品的密度和水是否有非常明显的区别？

Eppendorf 移液器出厂前的校准是用水作为标准液进行测试的，如果所操作的液体与水的比重有很大差异，所给出的不精确度和不准确度就不能满足，从而产生误差。

● 吸液速度太快，是否会导致移液体积不准确？

吸液速度太快会产生反冲和气泡，导致移液体积不准确。



八、移液器的专业校准

每支 Eppendorf 移液器均贴上银色的 CAL 封标, 表明在出厂之前已对各项指标进行校准。



Research® 移液器 CAL 封标位置

移液器使用过程中必须定期校准, 因为移液器发生的偏差 (零点偏移) 对不同的体积移液会产生很大影响。如移液器发生 $1\ \mu\text{l}$ 的偏差, 如果移液体积是 $100\ \mu\text{l}$, 误差就在 1%, 但如果移液体积是 $10\ \mu\text{l}$, 误差就会大到 10%。

专业的移液器校准对外部环境、工作条件以及校准工具都有严格和高精密度的要求。如果您的移液器需要校准, 请您联系 Eppendorf 公司的校准工程师。

专业校准的基本条件

操作空间: 独立的操作间, 有温度和湿度显示

温度控制: 恒温 $15 - 30^{\circ}\text{C}$ ($\pm 0.5^{\circ}\text{C}$)

湿度控制: 60 - 90%

工作台面: 防震、防尘, 无阳光直射, 远离热源

称量设备: 0.00001g 精密分析天平 (小数点后五位)
每年由厂家定期校准

防蒸发装置: Eppendorf 专用湿度阱

称量介质: 双蒸水, 每 4 小时更换一次, 批次更换周期不大于 2 周



不同量程范围的移液器的校准方法

$< 1\ \mu\text{l}$ 应用分光光度计检测

$\geq 1\ \mu\text{l}$ 用精密分析天平测定重量

$1-10\ \mu\text{l}$ 从预装蒸馏水的称量管中取出一定量蒸馏水, 进行扣除计算的方法称量

$> 10\ \mu\text{l}$ 用预润的吸头将蒸馏水加入称量管中的方式称重

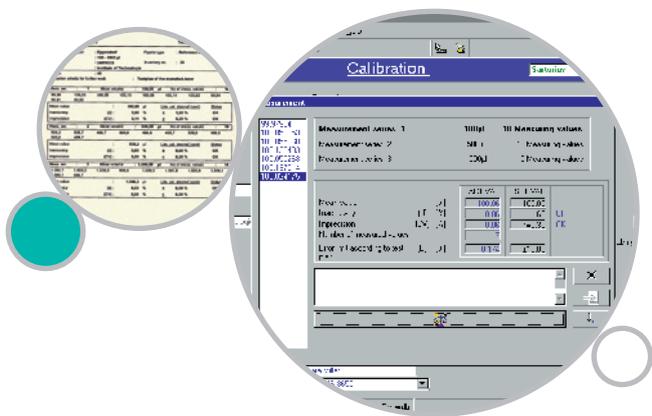
多道移液器用预润的吸头加入称量管中的方式称重, 每一通道都要进行校准 (根据水在 20°C 时的密度 0.9982 计算体积)

移液器校准的操作过程

- 校准用具的同温化处理，即工作台、天平、双蒸水、称量皿、吸头和移液器置于同一操作间 4 小时以上，确保温度相同
- 移液器内、外部件的清洗
- 内部活塞的硅油润滑
- 校准：三点十次校准法和三点四次校准法，即根据移液器量程范围，选取最小体积量、中间体积和最大体积量分别测定 10 次或 4 次，各个测试点取其平均值，计算不准确度和不精确度，评价标准符合 DIN 12650 标准
- 出示校准报告，可根据客户要求提供电子打印的标准报告或 PICASO® 校准报告，符合 DIN、ISO 或 ASTM 相关标准

移液器的专业校准软件 PICASO®

Eppendorf 公司采用全球统一的移液器标准操作规范 SOP (Standard Operating Procedure)。PICASO® 是 Eppendorf 自主开发的专业校准系统软件，它可适用于各种品牌和类型的移液器和分液器，可记录和处理移液器的重量和光度测量分析数据，监控人工的操作，客观地给出评估报告，符合相应的 DIN、ISO 及 ASTM 各项标准。



PhysioCare
concept



畅享移液新境界

半世纪创新品质的信赖

—— Eppendorf 移液器系列



- 源于独创，1961 年获第一支气体活塞式移液器专利
- 优化的外形和功能，用力均衡，符合人体工程学
- 陶瓷活塞，配件精良，造就更高品质更高精度
- 全套专业的维修保养和校准服务

eppendorf

In touch with life

Eppendorf China Limited 艾本德中国有限公司 中文网址: www.eppendorf.cn

上海浦东新区世纪大道 1600 号浦项商务广场 1511-1515 室 邮编: 200122

上海: 86-21-6876 0880 北京: 86-10-8836 0998 广州: 86-20-3836 1160