



Eppendorf Research plus 移液器使用宝典

eppendorf

目 录

一、 公司简介	3
二、 Eppendorf 移液器的历史	3
三、 移液器的分类和工作原理	4
气体活塞式移液器 (Air-cushion)	4
外置活塞式移液器 (Positive-displacement)	4
四、 Research plus 移液器的结构	5
五、 气体活塞式移液器的移液方式	6
不同类型液体的移取方式	6
六、 移液器的正确操作	7 - 8
移液器的正确操作	7
错误的操作方式	8
七、 移液器的自行拆卸和组装	9 - 10
Research plus 单道移液器的拆卸方法	9
Research plus 单道移液器下半部分组装	9
锁定环的使用	10
Research plus 多道移液器的拆卸方法	10
Research plus 多道移液器下半部分组装	10
八、 移液器的清洁与消毒	11 - 12
移液器内外部清洁方法	11
移液器的消毒灭菌	11
去除移液器的 DNA 污染	12
九、 移液器快速检测	12
十、 移液器的密度调节功能	13
十一、 专业的移液器校准服务	14 - 15
严格的移液器校准环境	14
移液器校准的操作过程	15
移液器的专业校准软件 PICASO®	15

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。公司长期与《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。

1958 年，Eppendorf 拥有了全球第一支活塞式移液器的专利，并以创新的技术和卓越的品质，成为高品质实验室仪器的代名词。作为全球发展的重点战略，Eppendorf 于 2003 年在中国香港和上海成立艾本德中国有限公司，全面实现直接销售和维修服务。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。

2007 年美国 New Brunswick Scientific (NBS) 公司成为 Eppendorf 大家庭中的一员，拓展了 Eppendorf 在细胞应用领域的产品线。NBS 公司以生产细胞培养、检测和储存的高品质仪器而闻名于世，在科研及商业领域广泛应用，范围涵盖生物医药、环境、食品和化妆品行业。现在，我们将一如既往地履行承诺，为您提供优质的产品和客户服务。

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 公司系列移液器品质卓越，设计人性化，可有效防止 RSI（手部重复性劳损），符合 ISO 8655 等国际相关标准。

1958 年，Eppendorf 发明第一支微量加样器

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

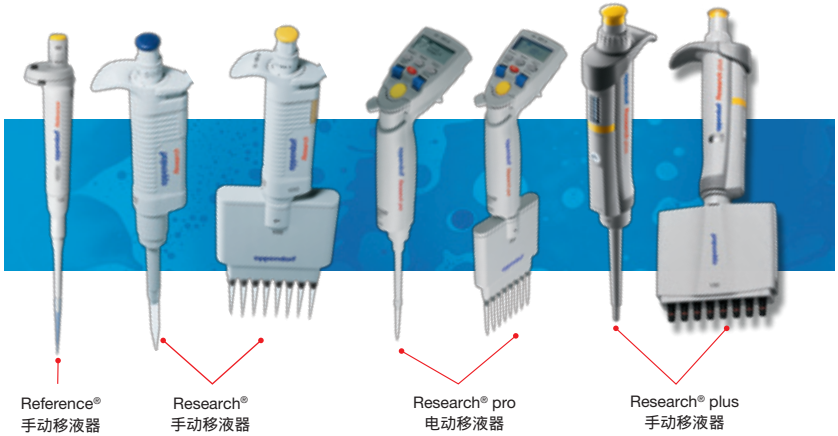
2009 年，可整支高温高压灭菌的 Research[®] plus 手动移液器上市



三、移液器的分类和工作原理

气体活塞式移液器 (Air-cushion)

工作原理：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。



外置活塞式移液器 (Positive-displacement)

工作原理：分液器外接分液管，通过分液管内的活塞运动移取和打出液体，活塞和液体直接接触没有空气柱，适用于密度、粘度与水不同的液体：如易挥发性溶剂（氯仿、丙酮）粘稠液体（甘油）血液、PCR 预混液等。



四、Research plus 移液器的结构

图 1、Research plus 单道移液器



1、控制按钮

控制按钮和适配的 Eppendorf epT.I.P.S. 吸头盒的颜色一致。

2、体积调节旋钮（仅限可调量程移液器）

用于移液器的体积设定。

3、吸头脱卸按钮

用于脱卸移液器的吸头和套筒。

4、体积显示窗口（仅限可调量程移液器）

从上往下读数，四位数字放大显示。

5、密度调节孔

用于移液器的密度调节，出厂时贴有 ADJ 银白色标签，表明符合出厂设定。

6、密度调节窗口

移液器出厂时，默认设置为“0”。

7、标记区

可用于移液器的标记。移液器序列号位于底部。

8、套筒

下半部分的套筒，用于脱卸吸头。

9、弹性吸嘴

具有伸缩性的吸嘴，优化了安装和脱卸吸头的用力（不包含 5 ml 和 10 ml 的移液器）。

10、吸头

推荐使用 Eppendorf epT.I.P.S. 吸头。

图 2、Research plus 多道移液器



多道移液器的上半部分，请参考图 1 单道移液器

1、脱卸锁扣

用于拆卸多道移液器的下半部分

2、多道移液器的下半部分

下半部分可以自由旋转，旋转不会旋下下半部分。最外面两个通道具有 1 和 8（或 1 和 12）的数字标示。

多道移液器的每个通道均有单独的活塞，即使安装少于 8 个或 12 个的吸头也可以使用，便于更换和维护。

3、弹簧锁扣

按下即可打开下半部分的盖板

4、弹性吸嘴

具有伸缩性的吸嘴，优化了安装和脱卸吸头的用力，确保移液均一性。

5、吸头

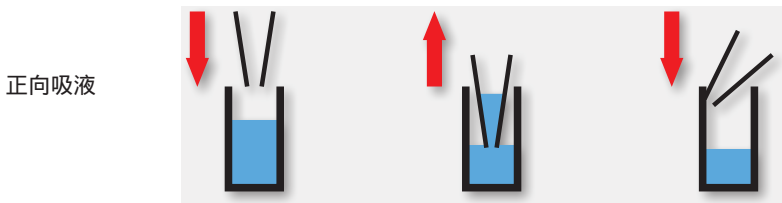
推荐使用 Eppendorf epT.I.P.S. 吸头。

6、盖板

下半部分的保护板，可打开。

五、气体活塞式移液器的移液方式

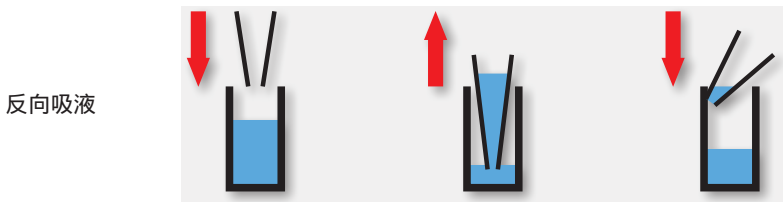
正向吸液：吸液时，将移液器按钮按到第一档吸液，释放按钮。放液时，先按到第一档，打出大部分液体，再按下第二档，将余液排出。



适用于与水性质相同的液体

预润湿吸液：易挥发或粘稠液体可以通过吸头预润湿的方式来实现精确移液。操作时，先吸入液体，打出，吸头内壁会吸附一层液体。连续预吸 3 - 5 次，使吸头内壁吸附达到饱和，再吸入液体，再打出，所移取的液体体积会很精确。

反向吸液：通常与预润湿吸液方式结合使用，适用于粘稠液体和易挥发液体。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。此时，吸头内部还有多余液体，可以补偿吸头内部的表面吸附。



适用于粘稠液体或易挥发性液体

不同类型液体的移取方式

	反向吸液	预润湿吸液	缓慢吸液和放液	外置活塞式
易挥发液体（氯仿、丙酮）	✓	✓		✓
粘稠液体（甘油）	✓	✓	✓	✓
高密度液体（次氯酸钠）	使用密度调节工具（详见密度调节）			✓
污染性液体（病毒）	使用 ep Dualfilter T.I.P.S. 双滤芯吸头			✓

六、移液器的正确操作

第一步 设定移液体积（仅适用于可调量程移液器）

旋转移液器上端旋钮进行体积调节。1,000 μl 以下量程的移液器以 μl 为单位显示体积，5 ml 和 10 ml 量程的移液器体积以 ml 为单位显示体积。从大体积调节至小体积时，逆时针旋转至刻度即可；从小体积调节至大体积时，可先顺时针调过设定体积，再回调至设定体积，可保证最佳的精确度（见图 3）。



图 3

第二步 装配移液吸头

对于单道移液器，将移液器末端垂直插入吸头，轻压上紧即可；

对于多道移液器，将移液器的第一道对准第一个吸头，倾斜插入，前后稍许摇动上紧即可。

特别提示

Research plus 移液器具有弹性吸嘴，无需用力也可保证气密性，同时确保吸头装配的均一性。

如使用 5 ml 和 10 ml 不带滤芯的吸头，请使用过滤器；如使用 5 ml 或 10 ml 带滤芯的吸头，则需要卸下移液器内的过滤器。因为过滤器和滤芯会相互干扰，造成移液器的第一档控制档失效。

不可反复撞击移液器来确保吸头气密性，长期以这种方式装配吸头，会导致移液器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。

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

选择正确的移液方式慢吸慢放，控

制好弹簧的伸缩速度

放液时吸头尖端靠在容器内壁

特别提示

5 ml 和 10 ml 的移液器要配合滤芯吸头或过滤器使用，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。

错误的操作方式



❌ 装配吸头时用移液器反复撞击吸头



✅ 插入吸头，轻压即可上紧吸头



❌ 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

❌ 吸液速度和放液速度过快

✅ 慢吸慢放

七、移液器的自行拆卸和组装

Research plus 单道移液器的拆卸方法



图一
按住脱卸按钮后，
拔出套筒



图二
按枪上的英文提示
向上轻压，取
出下半部分移液器



图三
轻压弹簧固定帽



图四
小心取出弹簧和
活塞



图五
拆卸完成的
Research plus
移液器

👍 特别提示：

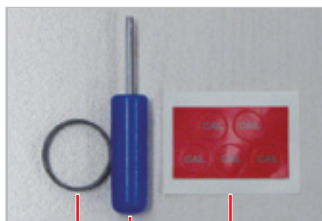
Research plus 移液器内附密度调节工具、黑色锁定环和 CAL 贴纸，便于自行调节移液器。

密度调节工具可根据不同密度的液体进行移液器调节（详见密度调节）。

如果移液吸头使用时间过长或已经轻微弯曲时，使用锁定环可提高移液精准性（详见锁定环的使用）。

每次移液器调节或校准后，将贴上 CAL 贴纸（详见移液器的调节）。

5 ml 和 10 ml 附赠的工具可用于取下下半部分移液器。



锁定环

密度调节工具

CAL 贴纸

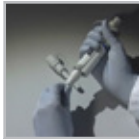
Research plus 单道移液器下半部分组装



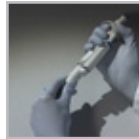
图一
将弹簧小心套入活塞，
装入下半部分移液器中



图二
用弹簧固定帽压住弹簧
并扣紧



图三
将装配后的下半部分插
入上部手柄中，直至听
到“咔”的衔接声



图四
按住脱卸按钮，将套筒
安装到脱卸杆上，直至
听到“咔”的衔接声

锁定环的使用

如果移液吸头使用时间过长或已经轻微弯曲或不适用 Research plus 移液器时，安装锁定环可取消吸嘴的弹簧加载，对移液有帮助。



安装锁定环，吸嘴的弹簧加载会失去作用（锁定环随移液器附赠）。

1. 如图，从顶部将黑色锁定环推向移液器下半部分。
2. 将移液器下半部分插进上半部分的移液器，直至发出“咔”的吻合声。



特别提示：

安装锁定环后，弹性吸嘴失效。

Research plus 多道移液器的拆卸方法



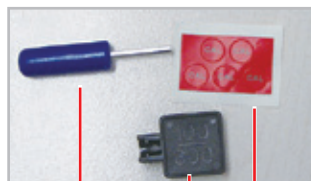
图一
轻轻向右扣动锁扣，
即可取下下半部分



图二
按下左右两边弹簧
锁扣，即可打开
盖板



图三
特殊工具便于更
换密封圈



密度调节工具

CAL 贴纸

多道移液器
O 型圈工具



特别提示：

只有在多道移液器的下半部分和上半部分分开的情况下，才能拆卸和安装活塞。

100 μl 和 300 μl 的多道移液器在吸嘴部分配有 O 型环。

Research® plus 多道移液器下半部分组装

将盖板合上，扣上锁扣

按住脱卸按钮，将下半部分推进上半部分，直至听见“咔”的衔接声

八、移液器的清洁和消毒

移液器内外部清洁方法

使用含肥皂液、洗洁精或 60% 异丙醇清洁液的湿布，去除移液器外部污垢，再用双蒸水淋洗，晾干即可

如果移液器误吸入样品被污染，需拆卸移液器的下半部分（详见移液器拆卸与组装），再使用肥皂液、洗洁精或 60% 异丙醇清洁，并用双蒸水淋洗干净，晾干后再组装



特别提示

移液器内部的密封圈是免维护的，无需拆卸，因而无需更换。

移液器的消毒灭菌

高温高压灭菌处理

所有的 Research plus 移液器可进行整支高温高压蒸汽灭菌。

步骤

去除移液器内部和外部的污染物

用灭菌袋、锡纸或牛皮纸等材料包装灭菌部分，于 121 °C，1 bar 下，灭菌 20 分钟

灭菌完成后，将移液器冷却至室温，晾干，

安装即可



特别提示

灭菌时，确保温度不超过 121 °C。

进行高温高压或紫外线照射灭菌时，请勿使用任何额外的消毒剂、清洁剂或次氯酸钠。

对于 5 ml 和 10 ml 移液器，需除去旧的过滤器，高压灭菌后换上新的过滤器。过滤器只能高压灭菌一次。

UV 紫外线照射灭菌

Eppendorf 移液器采用抗紫外线的高品质材料制成，整支移液器和部件可在紫外线下进行表面消毒，特别适用于细胞培养实验室。

去除移液器的 DNA 污染

清洗液：10 × 储存液的配制：

30.6 g NaCl
39.2 g Glycine
523 mL H₂O

加 1N HCl 至 1000 mL

处理方法：

10 × 储存液稀释成 1 倍缓冲液，将 Research[®]plus 移液器下半部分拆卸下来的各部件，在 95 °C 下浸泡 30 分钟
用蒸馏水将各部件冲洗干净
在 60 °C 下烘干处理或完全晾干
移液器完全冷却后将部件组装

九、移液器快速检测

	可能原因	解决方案
吸头漏液或是分液体积不准确	吸头松脱或吸头不匹配	插紧吸头；使用 Eppendorf ep.T.I.P.S. 吸头。若 5 ml 和 10 ml 移液器使用滤芯吸头时，请勿使用过滤器。
	移取粘稠、易挥发性或与水密度有明显差异的液体	预润湿吸头数次或通过密度调节功能调节移液器
	移液过快	缓慢移动控制按钮，慢吸慢放
	吸头离开液面过快	在液面下停留 3 秒钟，再缓慢移出吸头
	活塞被污染或损坏	清洁或更换活塞
	移液器吸嘴损坏	更换移液器下半部分零件或通道
	移液器吸嘴的 O 型圈损坏	更换 O 型圈（仅限于 100 µl 和 300 µl 的多道移液器）
控制按钮移动困难，发涩	清洁移液器下半部分 对于 5 ml 和 10 ml 移液器更换过滤器	
安装吸头时吸嘴无弹性伸缩	取下锁定环 5 ml 和 10 ml 的移液器没有弹性吸嘴	

如有其它问题，请及时联系 Eppendorf 各地办事处或全国技术咨询热线 400 885 7200

十、移液器的密度调节功能

Research plus 移液器新增密度调节功能，独有的显示窗口出厂前显示读数为“0”（如图 4 所示），适用于与水性质类似的液体移液。当移取溶液的密度、黏度、表面张力与水有很大差异时，密度调节功能可使移液更精准（如图 5 所示）。



图 4 出厂前校准



图 5 调节密度后

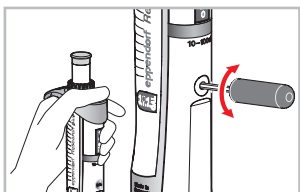


图 6

调节步骤：

撕开密度调节旋钮的银色 ADJ 标签

按住脱卸按钮，对准密度调节孔

插入密度调节工具（移液器附赠），见图 6

旋转工具，看窗口数字显示至所需数值

（设定值详见表 1 - 2）

称量验证移液器的不准确性和不精确性

贴上红色的校准 CAL 标签（移液器附赠）

在移液器上标注适用液体名称，防止错误移液



特别提示

密度调节功能只适用于已测试的溶液（详见表 1-2）。

表 1：50%甘油溶液

单道移液器量程，按钮颜色	最大量程时的调节位置	50%量程时的调节位置
2.5 μl ，深灰色	无需调节	无需调节
10 μl ，灰色	无需调节	无需调节
20 μl ，浅灰色	+1	无需调节
10 μl ，20 μl ，黄色	+1	无需调节
25 μl ，50 μl ，100 μl ，黄色	+1	+1
200 μl ，黄色	+1	+1
300 μl ，橘黄色	+1	+1
1,000 μl ，蓝色	+1	+1
5 ml，紫色	+1	+0.5
10 ml，绿色	+2	+0.5

多道移液器量程, 按钮颜色	最大量程时的调节位置	50%量程时的调节位置
10 μl , 灰色	无需调节	无需调节
100 μl , 黄色	无需调节	无需调节
300 μl , 橘黄色	+ 0.5	+ 0.5

解释：上述设定值仅限个人操作、吸头使用和其它因素（如温度等）造成的系统和随机误差。上述设定值以 50% (w/w) 甘油水溶液在室温下进行计算。甘油在 25 °C 下的密度为 1.1238 g/ml。操作时，吸头均未经预湿润，且每次移取均使用新吸头，适用于实际操作。

表 2：45%氯化铯溶液

单道移液器量程, 按钮颜色	最大量程时的调节位置	50%量程时的调节位置
2.5 μl , 深灰色	未测	未测
10 μl , 灰色	+ 6.5	+ 3.5
20 μl , 浅灰色	+ 6.5	+ 2.5
10 μl , 20 μl , 黄色	+ 6.5	+ 2.5
25 μl , 50 μl , 100 μl , 黄色	+ 3	+ 3
200 μl , 黄色	+ 2.5	+ 2
300 μl , 橘黄色	+ 2.5	+ 2.5
1000 μl , 蓝色	+ 2	+ 2
5 ml, 紫色	+ 1.5	+ 1.5
10 ml, 绿色	+ 5	+ 4

多道移液器量程, 按钮颜色	最大量程时的调节位置	50%量程时的调节位置
10 μl , 灰色	+ 3	+ 3
100 μl , 黄色	+ 1	+ 1
300 μl , 橘黄色	+ 1	+ 1

解释：上述设定值仅限个人操作、吸头使用和其它因素（如温度等）造成的系统和随机误差。上述设定值以 45% (w/v) 氯化铯溶液在室温下进行计算。在 22 °C 下氯化铯的密度为 1.5010 g/ml。操作时，吸头均未经预湿润，且每次移取均使用新吸头，适用于实际操作。

十一、专业的移液器校准服务

严格的移液器校准环境

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 (± 0.5)

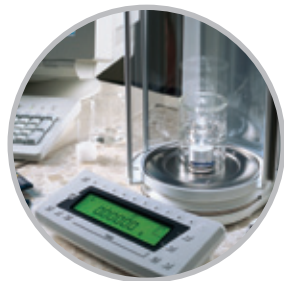
湿度控制：60 - 90%

工作台面：防震、防尘，无阳光直射，远离热源

称量设备：精密分析天平，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



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

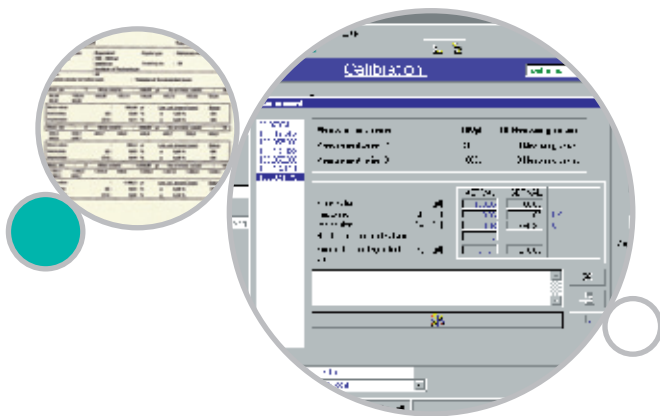
移液器内、外部件的清洗

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。





获得 2009 年全球
Reddot 红点工业设计大奖



eppendorf

In touch with life

Eppendorf China Limited 艾本德中国有限公司

上海浦东新区浦建路 76 号由由国际广场 17 楼 中文网址: www.eppendorf.cn

上海: 021-3856 0500 北京: 010-8836 0998 广州: 020-8375 4160

技术咨询热线: 400 885 7200

维修服务热线: 400 885 6070