



移液器的分类和原理

微量加样器(移液器)最早出现于1956年,由德国生理化学研究所的科学家Schnitger发明,其后,在1958年德国Eppendorf公司开始生产按钮式微量加样器,成为世界上第一家生产微量加样器的公司。这些微量加样器的吸液范围在1—1000之间,适用于临床常规化学实验室使用。微量加样器发展到今天,不但加样更为精确,而且品种也多种多样,如微量分配器、多通道微量加样器等,其加样的物理学原理有下面两种:①使用空气垫(又称活塞冲程)加样;②使用无空气垫的活塞正移动(positive displacement)加样。上述两种不同原理的微量加样器有其不同的特定应用范围。

空气垫加样器

活塞冲程(空气垫)加样器可很方便地用于固定或可调体积液体的加样,加样体积的范围在小于1 μ l至10ml之间。加样器中的空气垫的作用是将吸于塑料吸头内的液体样本与加样器内的活塞分隔开来,空气垫通过加样器活塞的弹簧样运动而移动,进而带动吸头中的液体,死体积和移液吸头中高度的增加决定了加样中这种空气垫的膨胀程度。因此,活塞移动的体积必须比所希望吸取的体积要大约2%~4%,温度、气压和空气湿度的影响必须通过对空气垫加样器进行结构上的改良而降低,使得在正常情况下不至于影响加样的准确度。一次性吸头是本加样系统的一个重要组成部分,其形状、材料特性及与加样器的吻合程度均对加样的准确度有很大的影响。

活塞正移动加样器

以活塞正移动为原理的加样器和分配器与空气垫加样器所受物理因素的影响不同,因此,在空气垫加样器难以应用的情况下,活塞正移动加样器可以应用,如具有高蒸汽压的、高黏稠度以及密度大于2.0g/cm³的液体;又如在临床聚合酶链反应(PCR)测定中,为防止气溶胶的产生,最好使用活塞正移动加样器。活塞正移动加样器的吸头与空气垫加样器吸头有所不同,其内含一个可与加样器的活塞耦合的活塞,这种吸头一般由生产活塞正移动加样器的厂家配套生产,不能使用通常的吸头或不同厂家的吸头。

多通道加样器、电子加样器和分配器

多通道加样器、电子加样器和分配器的原理与上述相同。多通道加样器通常为8通道或12通道,与8X12=96孔微孔板一致。多通道加样器的使用不但可减少实验操作人员的加样操作次数,而且可提高加样的精



密度。电子加样器和分配器为半自动加样系统，电子加样器最大的优点是其具有很高的加样重复性，应用范围广。

一、移液器的选购要点

移液器的选择，一般注意从以下几个方面进行考虑：

1. 产品性能，即移液器的准确性和重复性

对于绝大多数用户而言，购买之前检测产品性能既有难度又无必要。因此，主要还是依据制造厂商提供的技术数据。但在这里还是要说明两点：其一，不要轻易相信卖家的口头承诺，一定要查阅制造商提供的书面材料；其二，在全球移液器市场上影响较大的品牌，如 EPPENDORF, GILSON 和 RAININ 等，其提供的技术数据可信度更高。

2. 产品的可靠耐用

这一方面，主要取决于移液器所用的材料。对于外壳，应当有较高的耐冲击性、耐腐蚀性和较低的导热性（如 PVDF 材质）；对于活塞，目前市场上主要有不锈钢、陶瓷和塑料三种材质。不锈钢机械性能好、寿命长，只是不太适合用于强酸强碱的移液；陶瓷则有很高的耐腐蚀性，但机械性能较差。当然，优质的材料往往意味着更高的价格，所以需要综合考虑购买价格和寿命的因素。

3. 产品的人体工程学设计

主要可以考虑以下几点：第一，完成一个移液循环拇指的移动距离短，意味着舒适度更高；第二，比较相同量程的移液器完成一次排液（一定要按到底）所需的拇指用力，这是影响舒适性的关键，用力越少意味着长期使用造成手指损伤的风险越小；第三，装卸吸头，同样是越省力越好；第四，移液器的重量适中，过重会增加手的负担，但过轻也往往意味着材质可能差强人意；第五，其它的辅助设计，如壳体的磨砂设计以及指钩设计，有助于进一步提高舒适性。

二、移液器的正确操作和注意事项

设定容量：设定所需要的容量时应调整到大于设定容量值的 1/4 圈再调至设定值，这样可排除机械间隙，使设定量值准确，即先将容量调节钮旋转超过目的容量值的 1/4 圈，再向下调至设定值。

吸液的操作：

- 1、连接恰当的吸嘴；
- 2、按下控制钮至第一档；



3、将移液器吸嘴垂直进入液面下 1-6mm (视移液器容量大小而定);

0.1-10ul 容量的移液器进入液面下 1-2mm

2-200ul 容量的移液器进入液面下 2-3mm

1-5ml 容量的移液器进入液面下 3-6mm

注:为使测量准确可将吸嘴预洗 3 次,即反复吸排液体 3 次。

4、使控制钮缓慢滑回原位;

5、移液器移出液面前略等待 1-3 秒;

1000ul 以下停顿 1 秒

5-10ml 停顿 2-3 秒

6、缓慢取出吸嘴,确保吸嘴外壁无液体。

排液的操作:

1、将吸嘴以一定角度抵住容量内壁;

2、缓慢将控制钮按至第一档并等待约 1-3 秒;

3、将控制钮按至第二档过程中,吸嘴将剩余液体排净;

4、慢放控制钮;

5、按压弹射键弹射出吸嘴。

养护:

1、如液体不小心进入活塞室应及时清除污染物;

2、移液器使用完毕后,把移液器量程调至最大值,且将移液器垂直放置在移液器架上;

3、根据使用频率所有的移液器应定期用肥皂水清洗或用 60%的异丙醇消毒,再用双蒸水清洗并晾干;

4、避免放在温度较高处以防变形致漏液或不准;

5、发现问题及时找专业人员处理。

注意事项:

1、当移液器吸嘴有液体时切勿将移液器水平或倒置放置,以防液体流入活塞室腐蚀移液器活塞;

2、正确使用移液器吸液、排液,以达高精度。尤其注意排液的 2)、3) 操作;

3、平时检查是否漏液的方法:

吸液后在液体中停 1-3 秒观察吸头内液面是否下降;如果液面下降首先检查吸头是否有问题,如有问题更换吸头,更换吸头后液面仍下降说明活塞组件有问题,应找专业维修人员修理。

4、需要高温消毒的移液器应首先查阅所使用的移液器是否适合高温消毒后再行处理。



三、移液器的检修指南

问题	原因	解决
移液性能规格超出给定范围	使用了不合适的吸头	用原厂的吸头测试
	非标准测试条件或校准改变	根据标准进行测试,必要时再校正
	移液器没有定期保养	进行常规维护并再测试
	安全圆锥过滤器污染	更换安全圆锥过滤器
	移液器渗漏	见一下说明
移液器渗漏	使用了不合适的吸头	用原厂吸头
	吸头安装不正确	稳妥安装吸头
	吸头圆锥磨损污染	清洗或更换安全圆锥
	活塞密封磨损或润滑剂不足	清洗并给垫圈重上润滑剂 或者更换垫圈
	仪器损坏	送去维修
操作按钮卡住或无法固定	液体已经通过吸头圆锥并在移液器内部变干	清洗活塞/密封处和吸头圆锥并上油
	安全圆锥过滤器污染	更换安全圆锥过滤器
	润滑剂不足	上润滑剂
移液器阻塞,洗液容量太小	液体已经通过吸头圆锥并在移液器内部变干	清洗并给垫圈和活塞重上润滑剂, 清洗安全圆锥
吸头弹出器卡住或无法固定	吸头圆锥或止推环污染	用软布和柔和的清洁剂或 70%乙醇擦干净