

# 第二章 生物实验基本技术规程

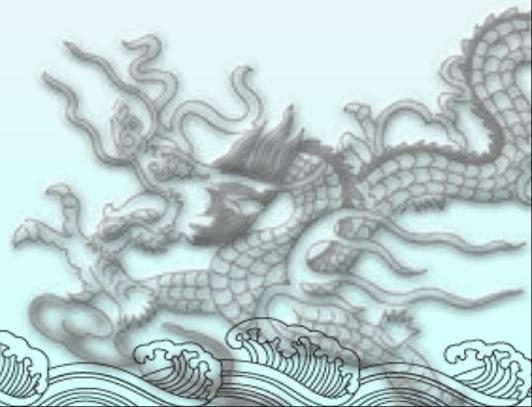
蔡奇英 廖鹏飞 刘金龙  
南昌大学生物学实验教学中心（国家级示范中心）



# 一、配制溶液的一般过程

---

- ◇ 1.药品的选择;
- ◇ 2.确定所配溶液度、体积和药品用量;
- ◇ 3.称量药品;
- ◇ 4.溶解固体药品;
- ◇ 5.定容;
- ◇ 6.贮存。



# 1.药品的选择

## ➤ 1.1 选择合适纯度级别的化学药品

- 根据实验要求选择相应纯度级别的药品，一般在化学药品的包装上会有明确标识药品的级别，纯度越高，得到的实验结果应该是越可靠，但是，相应的价格越贵，因此还是应根据实验的要求选择相应级别的药品。

## ➤ 1.2 化学药品安全使用

- 在实际工作中，当使用一种不熟悉的药品时，首先要了解该药品的特性，特别是与安全有关的特性。使用任何化学药品之前，必须弄清是否需要采取安全防范措施。



## 附：国标试剂的分级：

---

- 1、**优级纯 (GR, 绿色标签)**：主成分含量很高、纯度很高，适用于精确分析和研究工作，有的可作为基准物质。
- 2、**工作基准试剂** (国标无简写标记，用汉语注明，绿色标签)：作为基准物质，标定标准溶液。
- 3、**分析纯 (AR, 红色标签)**：主成分含量很高、纯度较高，干扰杂质很低，适用于工业分析及化学实验。这个**是一般实验室用的最多的等级**。
- 4、**化学纯 (CP, 蓝色标签)**：主成分含量高、纯度较高，存在干扰杂质，适用于化学实验和合成制备。
- 5、**实验试剂 (LR, 黄色标签)**：主成分含量高，纯度较差，杂质含量不做选择，只适用于一般化学实验和合成制备。

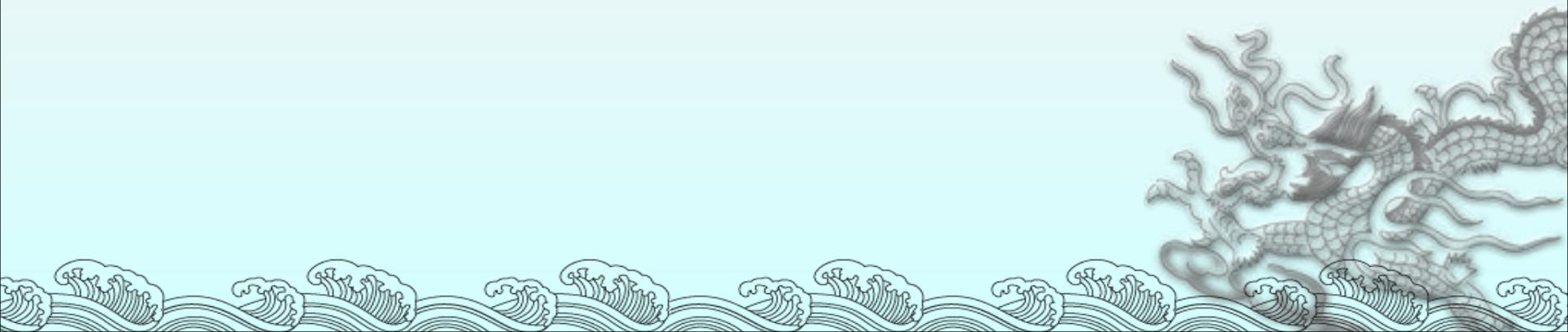


## 2.确定所配溶液浓度、体积和药品用量

---

溶液通常是以摩尔浓度 ( $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ ) 或者质量浓度 ( $\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$ ) 配制，两者都可以看成是单位体积的量，用公式表示为：

$$\text{浓度} = \text{物质的量} / \text{体积}$$

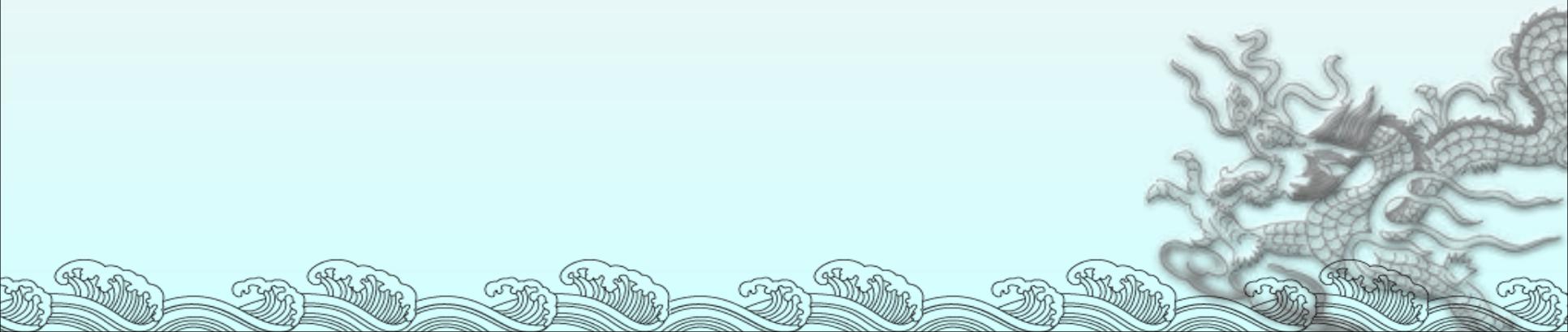


# 3.药品的称量

---

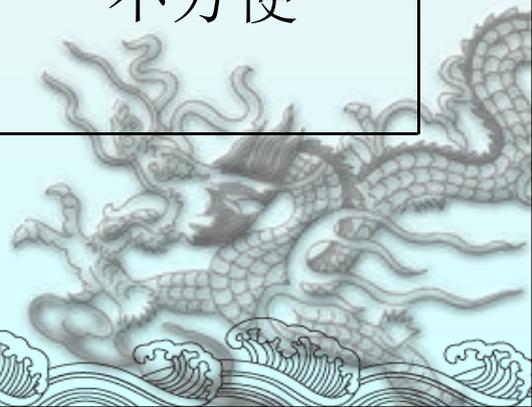
## ◆ 3.1 液体称取与分配

液体计量仪器的选择应根据量取液体的体积大小而定，同时要考虑量取的准确性和量取的次数（表一）



## 表一 液体计量仪器的选择标准

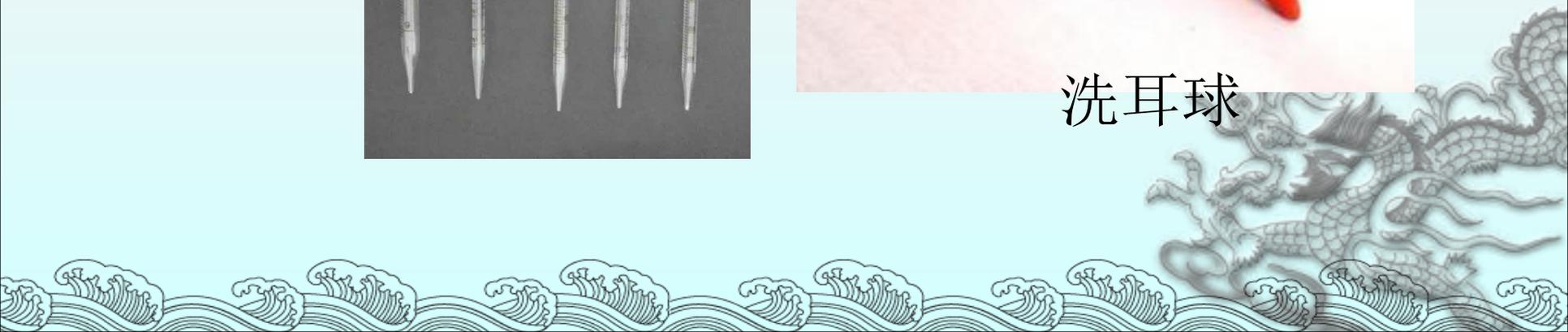
仪器	最佳量程	准确度	是否方便
锥形瓶/烧杯	25-5000mL	极低	方便
滴管	30 $\mu$ L-2mL	低	极方便
量筒	5-2000mL	中等	方便
容量瓶	5-2000mL	高	方便
滴定管	1-100mL	高	方便
移液管	0.1-20mL	高	极方便
移液器	0.5-5000 $\mu$ L	高	极方便
微量注射器	0.5-50 $\mu$ L	高	方便
称量工具	任何量度（依赖天平的量程）	极高	不方便



# 移液管



洗耳球



# 移液管的使用规范

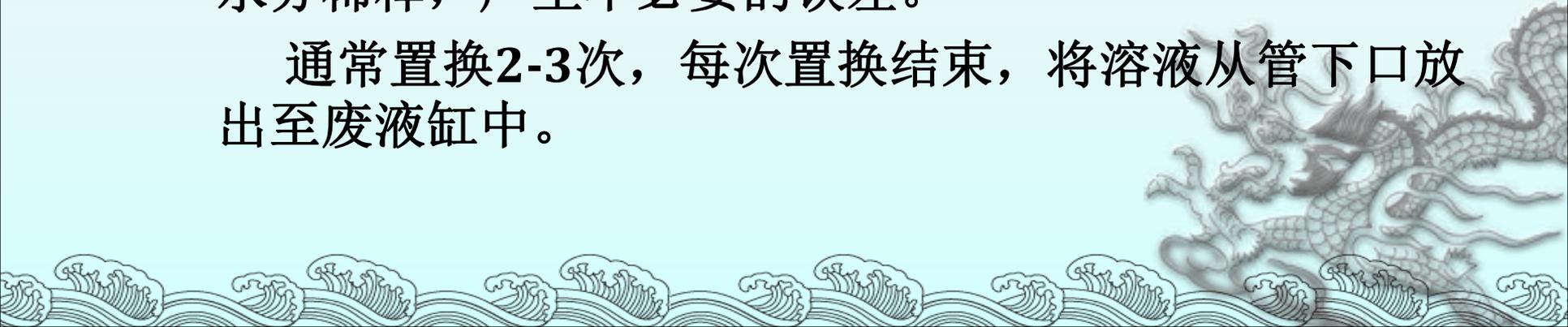
## ❖ 1) 检查

检查移液管口和尖嘴无破损，否则不能使用。

## ❖ 2) 置换水分

使用移液管时，用右手的拇指和中指捏住移液管的上端，将管的下口插入待吸取的溶液中，左手拿吸耳球，接在管口上端，将溶液慢慢吸入，待溶液上升到移液管 $1/3$ 高度时取出，横持，并转动移液管，使溶液均匀布满整个内壁，以置换内壁水分，避免管内残余水分稀释，产生不必要的误差。

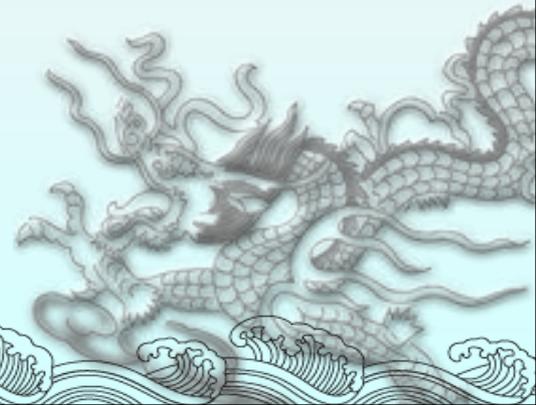
通常置换2-3次，每次置换结束，将溶液从管下口放出至废液缸中。



# 移液管的使用规范

## ◇ 3) 吸液与定量

- ◇ 移液管经置换后，吸取溶液至刻度以上，右手食指按住管口，将移液管放入一干净小烧杯，将管的出口端靠在烧杯内壁上，管身保持直立，略微放松食指，使管内溶液慢慢从下口流出，直至溶液的弯月面底部与标线相切时，立即用食指压紧管口，将尖端的液滴靠壁去掉，移出移液管。

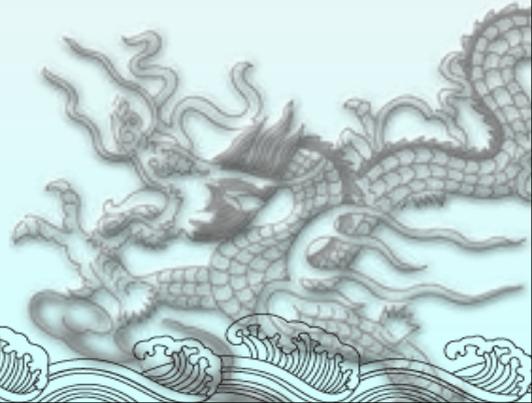


# 移液管的使用规范

## ❖ 4) 溶液转移

❖ 将移液管放入接受溶液的容器中，使出口尖端靠在容器内壁，容器稍倾斜，移液管则保持垂直，放开食指，使溶液沿容器内壁自然流下，待移液管内溶液流净后，再等待15秒，取出移液管。

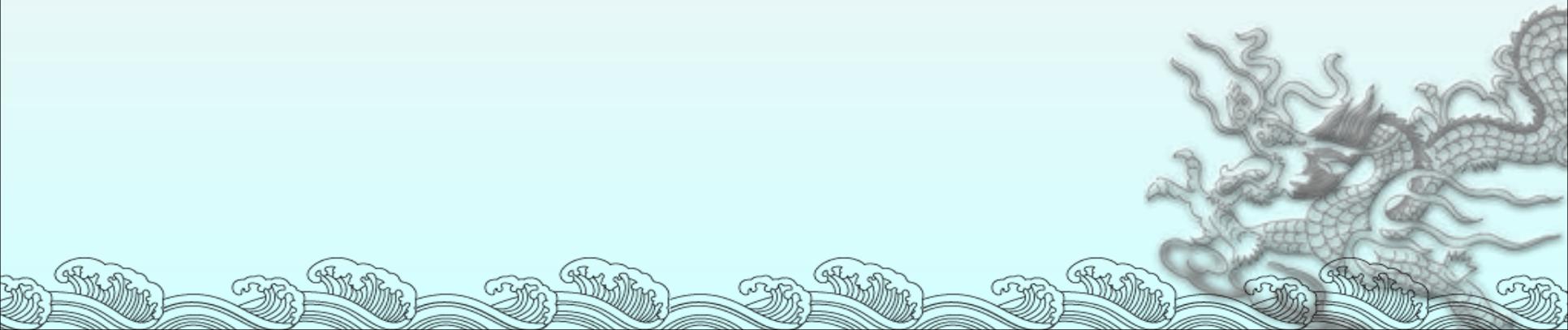
❖ **注意：**在管口会留有少量液体，这时要注意：如果移液管上端写有“快”或“吹”的标记，就用洗耳球吹出；如没有标记，就不要吹出。

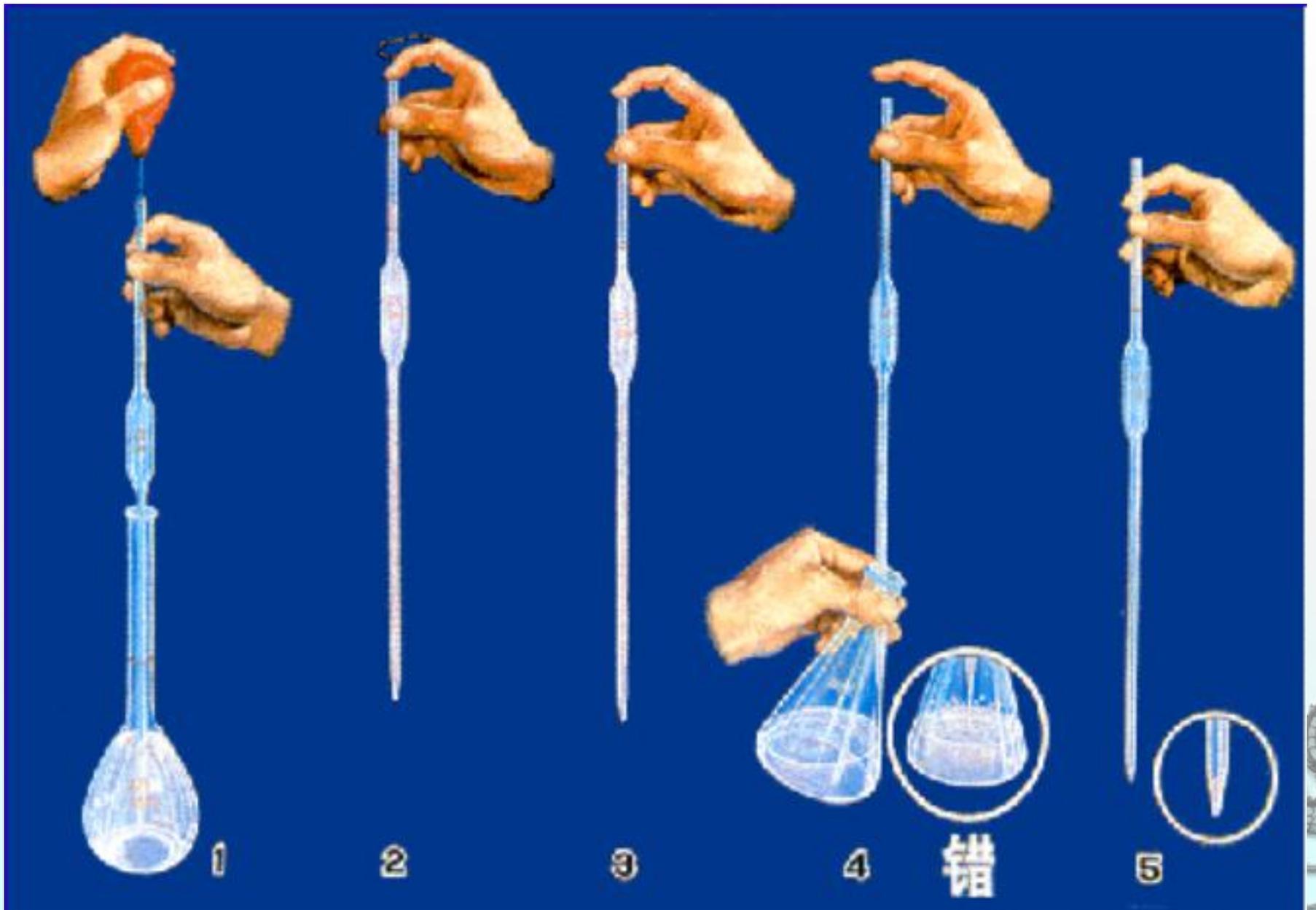


# 移液管的使用规范

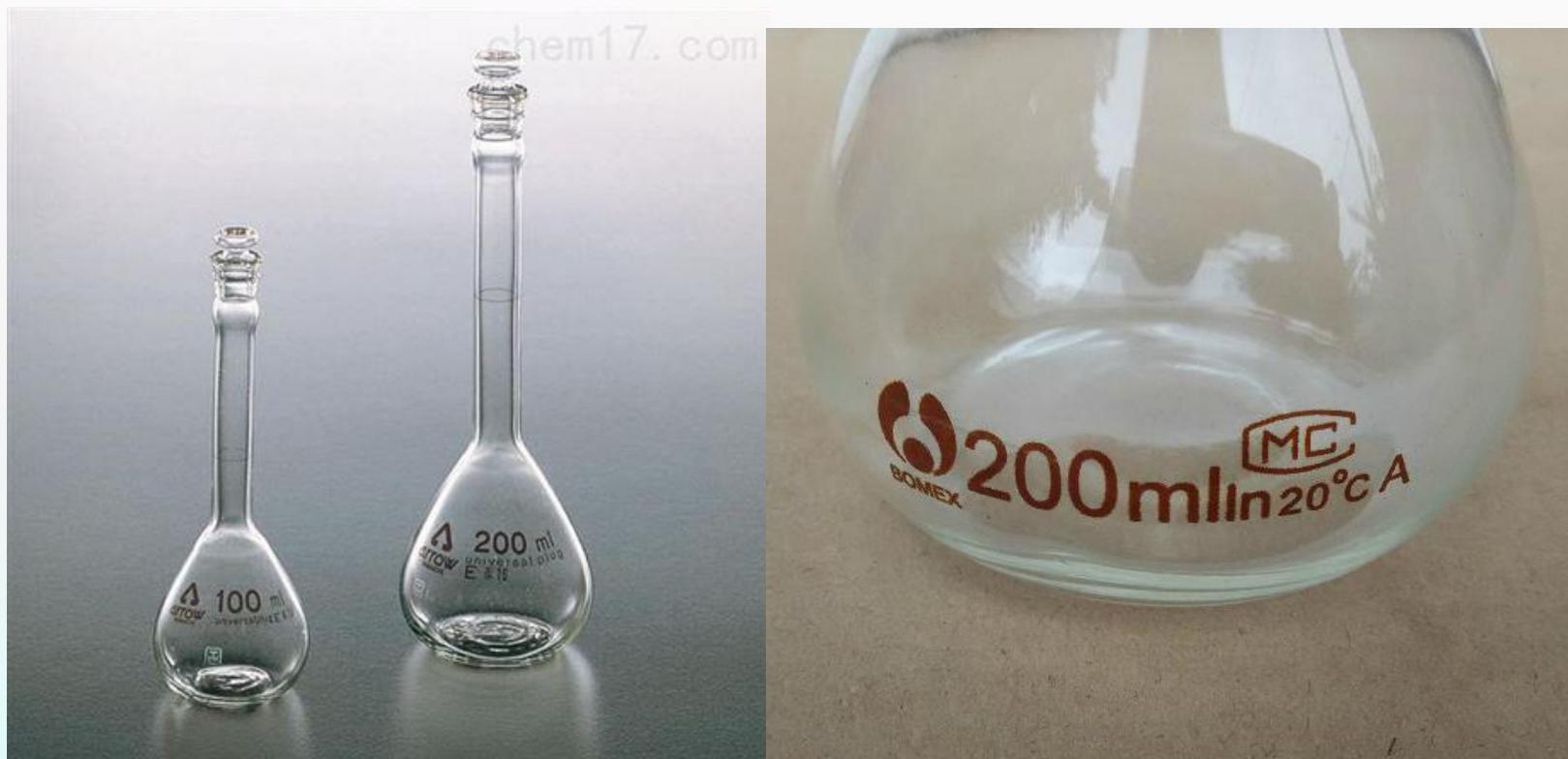
---

- ◇ 5) 清洗移液管
- ◇ 先用自来水冲洗，然后用蒸馏水润洗，洗净的移液管应放置在干净的移液管架上。



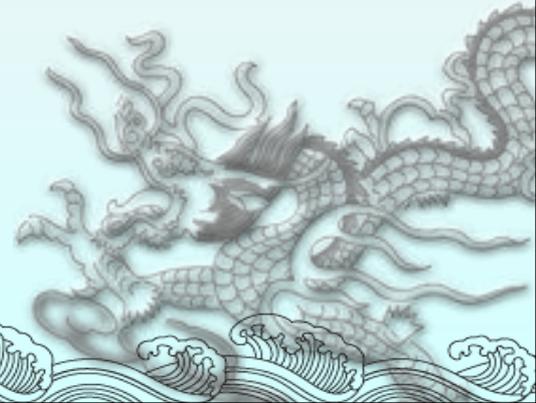


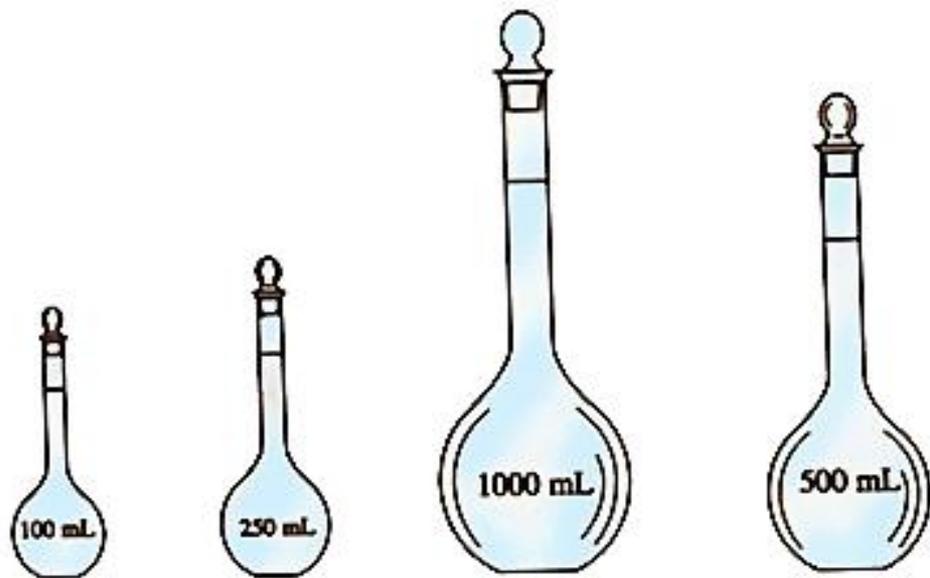
# 容量瓶



# 容量瓶的使用规范

- 1) 选择合适体积的容量瓶；
- 2) 检漏；
- 3) 清洗；
- 4) 转移溶液；  
溶液温度为室温，用玻棒引流至刻度线以下。
- 5) 预混匀；
- 6) 定容；
- 7) 摇匀；
- 8) 贮存。

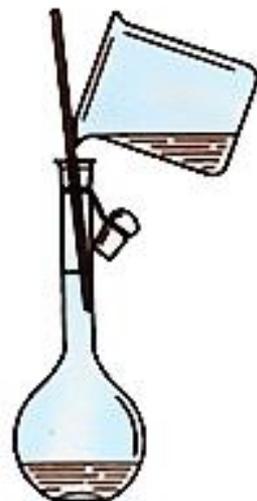




不同规格的容量瓶



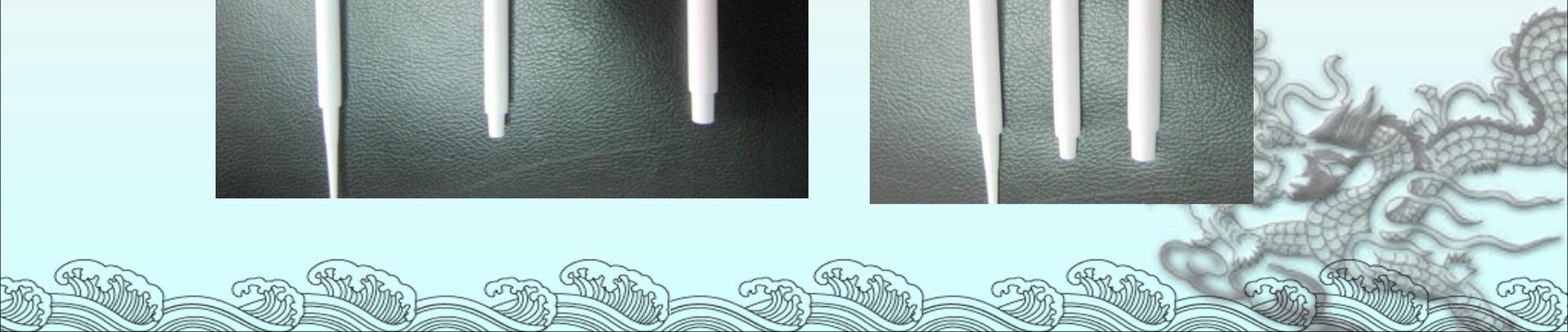
检漏



转移溶液



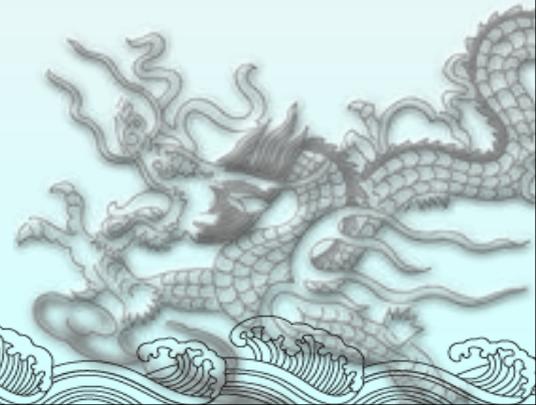
# 可调式移液器（移液枪）



## ● 移液器的类型

- 1) 体积固定式：只能移取固定体积的液体；
- 2) 预置式：只能设置有限的几个数值的体积；
- 3) 可调式：通过调节旋钮在特定量程范围内设定体积；
- 4) 多管式：可同时移取多个同一体积的液体。

不管使用那种类型的移液器，都要了解其工作原理和调节移液量的方法，不同类型的移液器配有不同的枪头，**使用前检查移液器与枪头是否相配。**



# 移液器的使用规范

## ❖ 1) 选取一支量程合适的移液器。

多数可调移液器只能在特定量程范围内准确移取液体，不能移低于最低限量的液体，也不要试图移取超过最大量程的液体，否则会损坏移液器。

## ❖ 2) 设置移液量程。

❖ 通过移液器上旋钮设置移液体积，注意不要超出量程范围。

## ❖ 3) 安装合适的枪头。

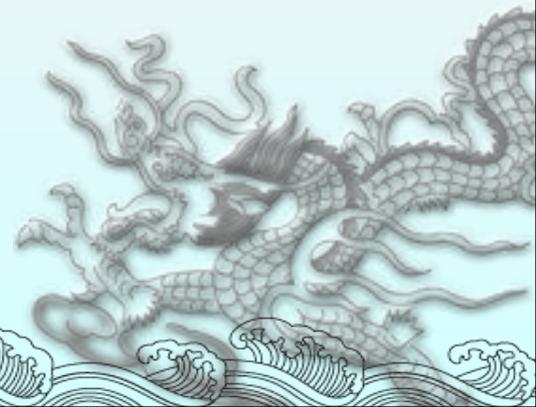
❖ 将新的一次性枪头装在吸液杆上。注意两者是否相配，并且安装正确，稍微用力推动，并旋转枪头使之套紧，否则移液体积将少于设定体积，枪头一般装在盒子里，使用方便。如需无菌条件，则枪头需要灭菌处理。

# 移液器的使用规范

## ❖ 4) 吸取一定体积的液体。

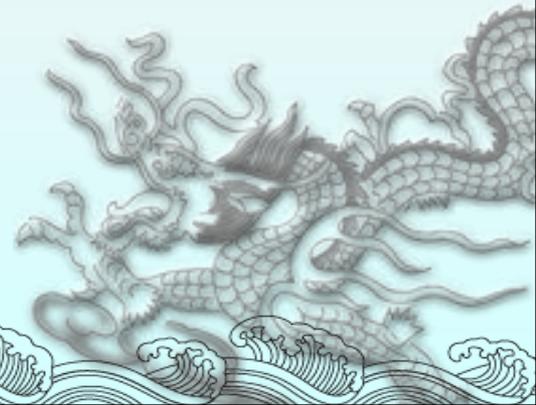
❖ 手握移液器，按下推动按钮，直到遇到一个阻力（第一止点），再将枪头垂直浸入液体中，缓慢平稳地松开拇指，同时观察吸入液体有无气泡，停顿1秒左右，待液体吸入后，取出移液器。切记吸入液体时过快，防止液体吸入吸液杆。

❖ 目测吸入枪头的液体体积是否合理，如 $100\mu\text{L}$ 体积约占 $200\mu\text{L}$ 枪头容积的一半。如果移液器保持垂直握取，枪头安装正确，则不应有液滴滴下。



# 移液器的使用规范

- ❖ 5) **释放液体**。将枪头头部靠在器壁上，约成10-20度斜角。慢慢按下推动按钮直到遇到第一个阻力（第一止点），停1-2s,继续按至终止点，排出残余液体。按住推动按钮取出移液器。
- ❖ 6) **退下枪头**。按下卸枪头按钮，推掉枪头。如果枪头被污染了，可直接退到垃圾桶，如果重复取液，更换新枪头，重复上面步骤。移液器必须卸掉枪头后才能放在桌子上。

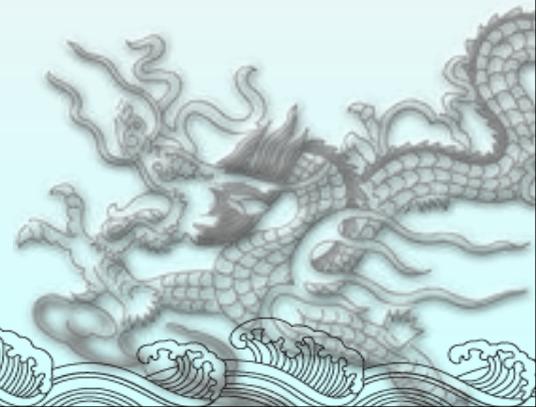


## 3.2 固体的称量

---

❖ 固体称量工具-天平

1. 托盘天平
2. 空气阻尼天平
3. 光电天平
4. 数字电子天平



# 托盘天平



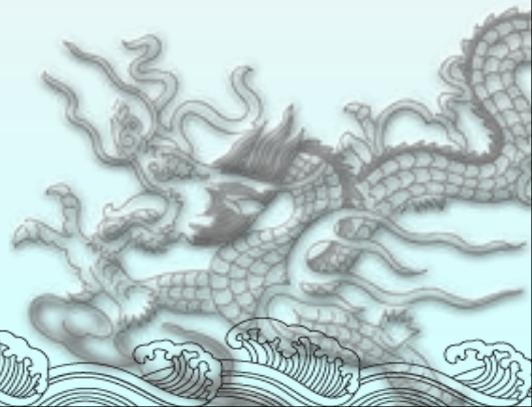
# 托盘天平使用规范

- ❖ 1) 放置水平的位置，游码要指向0刻度线。
- ❖ 2) 调节平衡螺母调节零点直至指针对准中央刻度线。
- ❖ 3) 左托盘放称量物，右托盘放砝码，根据称量物的性状应放在玻璃器皿或称量纸上，事先应在同一天平上称得玻璃器皿或称量纸的质量，然后称量待称物品。
- ❖ 4) 添加砝码从估计称量物的最大值加起，逐步减小。托盘天平只能称准到0.1克。加减砝码并移动标尺上的游码，直至指针再次对准中央刻度线。
- ❖ 5) 过冷过热的物体不可放在天平上称量。应先在干燥器内放置至室温后再称。

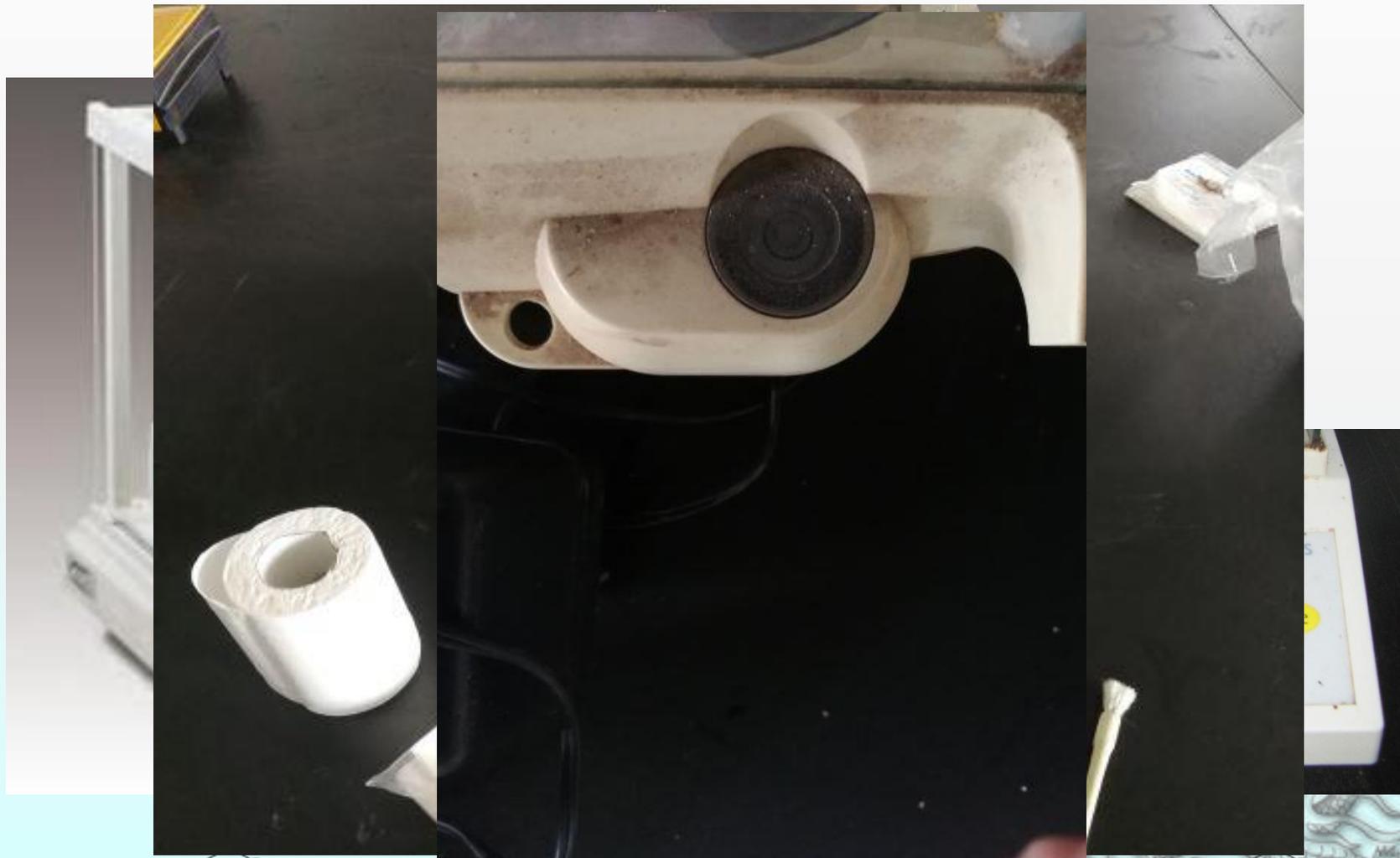


# 托盘天平使用规范

- ❖ 物质的质量=砝码质量+游码刻度值
- ❖ 取用砝码必须用镊子，取下的砝码应放在砝码盒中，称量完毕，应把游码移回零点。
- ❖ 称量干燥的固体药品时，应在两个托盘上各放一张相同质量的纸，然后把药品放在纸上称。易潮解的药品，必须放在玻璃器皿里称量。
- ❖ 砝码若生锈，测量结果偏小；砝码若磨损，测量结果偏大。



# 数字电子天平



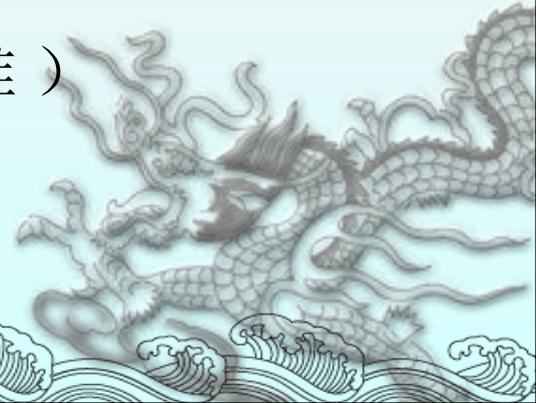
# 数字电子天平使用规范

- ❖ 1) 根据称量样品的质量正确选择电子天平，称量样品质量不能超过其称量量程，同时考虑天平的精度。
- ❖ 2) 调水平
  - ❖ 检查天平放置是否水平，用调节地脚螺栓高度，调节水平仪内空气气泡位于圆环中央。
- ❖ 3) 预热
  - ❖ 天平在初次接通电源或长时间断电之后，至少需要预热30min,为保持理想的测量结果，天平应保持在待机状态。

# 数字电子天平使用规范

## ❖ 4) 校正

- ❖ 首次使用天平必须进行校正（已经校准的仪器这步骤可以省略，校正方法可参照说明书。以德国赛多利斯电子天平为例介绍方法：按校正键CAL，显示器就出现所需校正砝码质量，此时就把准备好校正砝码放上称盘，直至出现g, 校正结束。拿去校准砝码，显示器应出现0.000g，若出现不是为零，则再清零，再重复以上校准操作。（注意：为了得到准确的校准结果最好重复以上校准）



# 数字电子天平使用规范

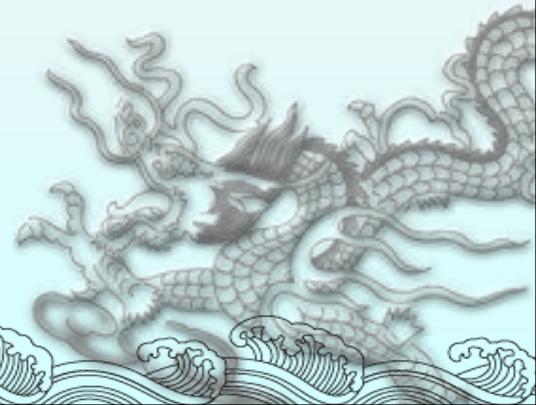
---

## ❖ 5) 去皮重

放置一空容器或者称量纸在盘上，让读数稳定。如果物体比天平盘还大，注意物体不要接触天平，否则读数不准。按下调零**Tare**按钮，使读数为零。

## ❖ 6) 称量与记数

小心加入化学药品或物体到容器中或称量纸，等读数稳定后，记下数据。



# 数字电子天平使用规范

---

## ❖ 7) 多出药品的处理

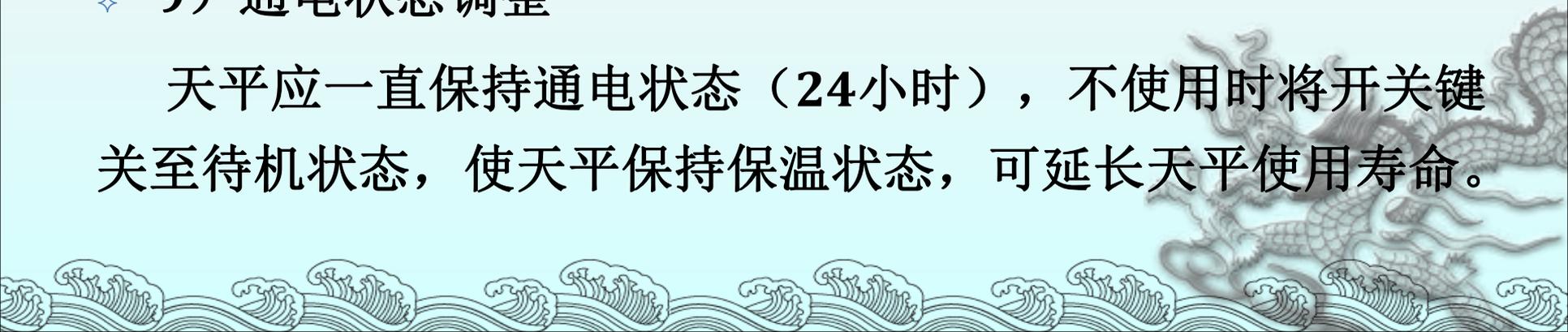
如果称量时加多了药品，移去药品时要特别小心。严格要求时，取出的多余试剂应弃去，不要放回原试剂瓶中。

## ❖ 8) 关机与清理

称量结束后，先关掉天平，然后将掉在天平及其周围的药品清理干净。

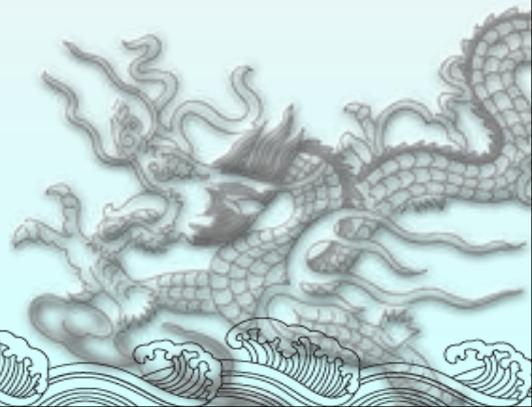
## ❖ 9) 通电状态调整

天平应一直保持通电状态（24小时），不使用时将开关键关至待机状态，使天平保持保温状态，可延长天平使用寿命。



## ❖ 附：电子天平的维护与保养

- ❖ 避免振动、气流及阳光照射。
- ❖ 不可过载使用，以免损坏天平。
- ❖ 挥发和腐蚀性的物品，要盛放在密闭的容器中称量。
- ❖ 定期校准。
- ❖ 出现故障应及时检修，不可带“病”工作。
- ❖ 长期不用，应暂时收藏为好。



# 实验一 生物实验基本技术

- ✧ 一、实验目的
- ✧ 二、实验器材
- ✧ 三、实验过程

精确配制100ml 0.9%的生理盐水；将500微升的生理盐水转移到离心管中。

- ✧ 四、实验过程中的问题及解决方案或意见。

