

寄生虫学实验技术

湖南医学院寄生虫学教研组编

1962

寄生虫学实验技术概論

寄生虫学实验技术的定义、范畴及与其他课程的关系

我国的寄生虫病及虫媒传染病，病种多、流行广而危害性甚大。解放后，由于党对人民疾苦的无比关怀与正确领导，防治寄生虫病及虫媒传染病的工作已经取得显著的成绩。像黑热病的流行已被控制，大批血吸虫病、疟疾、钩虫病、丝虫病的病人已被治疗，由蚤所传播的鼠疫已不再能流行。但是寄生虫病与虫媒传染病的流行环节十分复杂，它与人民的生活习惯及生产方法，自然界的地理地形及气象条件等因素是密切联系着的，防治工作既促进工农业生产的发展，又受制于工农业生产发展的情况。凡种危害人民健康最大的寄生虫病及传染病的防治工作取得显著成绩之后，还须继续深入细致地进行防治，还须对其他危害人民健康次大的寄生虫病及传染病作斗争，才能巩固并扩大既得成绩，更为有效地保护人民健康、促进社会主义建设事业的发展。因此，在我国，不论从那一个岗位来从事医务工作，在一个相当长的时期内，或多或少都会涉及到寄生虫病及虫媒传染病问题。

寄生虫学实验技术这一门课程是学习有关调查、研究、诊断、防治寄生虫病及调查、研究、防制病媒节肢动物的基本技术的课程，它是以人体寄生虫学为基础，与实验诊断学、病理制片技术等课程有密切联系的课程。

本课程主要介绍以下的技术及与之有关的理论和知识：

- 一、常用仪器及验溺术。
- 二、医用节肢动物、蠕虫及反虫的重要性、分类及防治发展。
- 三、粪便、血液及其他标本的检查。
- 四、外界环境及中间宿主的检查。
- 五、动物尸体解剖。
- 六、反虫培养。
- 七、标本制备。
- 八、调查及防治寄生虫病的原则。

寄生虫学实验技术在医学实践中的地位

医学实践通常包括在社会集体中进行健康和疾病的调查与研

究工作，并以保健与防治疾病的工作，在医疗单位中对疾病进行诊断和治疗等工作。不就是对疾病进行调查、研究、诊断或防治，总离不开寄生虫学的实验技术。如果只有微生物学实验技术、化学分析及病理切片的技术，对于寄生虫学实验技术毫无所知或只略知皮毛，在调查、研究、诊断及防治工作中必然会造成巨大的损失。

对一儿童集体作健康检查时，不想到有关蛲虫病及蛔虫病的问题，而只着重研究营养问题。研究一地区未知名的热疫时，不作疟疾的调查而只着重在伤寒等传染病；对于痢疾病人或肝、脾、淋巴结肿大，不作阿米巴的检查，而只想到细菌性疾病的问题等，必然可能造成诊断上的片面性或始终不能发现问题的本质，而严重地降低了医务工作的质量。由此可见寄生虫学实验技术对于医学实践是有重要意义的。

以为寄生虫学实验技术是很简单的看法是错误的。就拿蛲粪来说，对于一个似虫卵又不典型的对象常是不易判断的，对于阿米巴包囊的辨认时常也很困难的，这就需要依据寄生虫学的知识，作进一步的检查，才能作出决定。医务工作者对于寄生虫学实验技术有了正确的看法，才可能正确地运用这门技术，而较好地为人民服务。

学习寄生虫学实验技术的目的、要求和方法

学习本课程的目的目的是为了高质量地执行医务工作。即使不是直接参加除害灭病工作，为了做好一般的医务工作或有名的研究工作，也必须具有本课程的科学训练。

本课程是理论与实际密切相联系的课程。通过本课程的学习，应达到以下的要求：

一、养成循序渐近、有条不紊、整齐清洁、实事求是、刻苦钻研的学习态度。

二、进一步巩固人体寄生虫学的基本知识和基本理论，并能初步运用这些知识和理论来指导实际操作。

三、较为熟练地运用几种常用仪器，并能妥为维护之。

四、能反映客观实际地绘出寄生虫学图片。

五、较为熟练地进行有关寄生虫学检查，鉴定的各项操作。对于所观察的对象能作出正确的判断。

六、练习藉助于参考书，独立解决问题的能力。

为了能达到以上的要求，建议采取以下的学习方法：

一、各人具备统一教材（上海第二医学院等，人体寄生虫学，人民卫生出版社，1961）及本教材各一册。每次听讲及实验前，应进行预习。首先预习本教材，再复习统一教材中相应部分。不论听讲或实验，都要有充分的准备。

二、听讲时，集中注意力认真听讲。可以扼要地记下笔记。还有疑难，不应交头接耳翻阅教材而分散注意力。可将疑难记一下，下课后再和同学讨论，或翻阅教材或其他参考书。自己经过努力仍不能解决的问题，应随时向老师请教。不应轻易放过疑难，也不应不加思索，未先试行自己解决就完全依赖老师解答。学习必须依靠个人刻苦钻研。

三、实验时，应遵守实验室的纪律，按照教材上的要求及规格，进行实验。必须亲自动手，亲自观察。应自己妥为安排时间，使每次实验内容及作业能及时完成。

四、每次听讲及实验后，应安排一定的时间进行复习。经过复习才能较好地巩固所学的内容。

五、按照教师的指导，适当查阅参考书，以培养独立解决问题的能力。

人体寄生虫学的主要内容

本课程是以人体寄生虫学为基础的。在整个学习过程中随时要联系到人体寄生虫学的主要内容。同学对于以下的内容应有清楚的概念。

一、常用的术语

- (一)、宿主（终宿主，中间宿主，媒介，储存宿主，带虫者）
- (二)、寄生虫（体内，体外；暂时，永久；单宿主，多宿主；单食性，多食性）。
- (三)、寄生虫志虫，寄生虫病。自虫志虫，再虫志虫，重复志虫。
- (四)、寄生虫的生活史，发育阶段。
- (五)、志虫阶段及方式，移行阶段及途径，寄居的阶段及部位，排出的阶段及途径，外界发育的过程及条件。
- (六)、自然疫源性，自然疫源地。
- (七)、综合性防治措施。

二、重要的概念

- (一) 寄生虫与宿主的相互影响及其后果。
- (二) 社会因素及自然因素在寄生虫病及传染病流行中所起的作用。
- (三) 寄生虫感染及寄生虫病与其他疾患间的关系。
- (四) 寄生虫病免疫学的基本原理及其实用意义。
- (五) 调查、诊断、及防治寄生虫病的主要依据。

三、主要的虫种及其分类系统

(一) 原生动物 (原生虫)

1. 鞭毛虫纲

- (1) 阴道毛滴虫 (*Trichomonas vaginalis*)
- (2) 贾氏贾第鞭毛虫 (*Giardia lamblia*)
- (3) 杜氏利什曼原虫 (*Leishmania donovani*)

2. 根足虫纲

- (1) 痢疾内阿米巴 (*Entamoeba histolytica*)
- (2) 结肠内阿米巴 (*E. coli*)

3. 孢子虫纲

- (1) 间日疟原虫 (*Plasmodium vivax*)
- (2) 恶性疟原虫 (*P. falciparum*)
- (3) 三日疟原虫 (*P. ovale*)

4. 纤毛虫纲

- (一) 结肠小袋纤毛虫 (*Balantidium coli*)

(二) 蠕虫

1. 扁形动物门——吸虫纲

- (1) 华枝睾吸虫 (*Clonorchis sinensis*)
- (2) 姜片虫 (*Fasciolopsis buski*)
- (3) 肺吸虫 (*Paragonimus westermani*)
- (4) 血吸虫 (*Schistosoma japonicum*)

2. 扁形动物门——绦虫纲

- (1) 猪裂头绦虫 (*Diphyllobothrium erinacei*)
- (2) 短膜壳绦虫 (*Hymenolepis nana*)
- (3) 猪带绦虫 (*Taenia solium*)
- (4) 牛带绦虫 (*Taenia saginata*)
- (5) 细粒棘球绦虫 (*Echinococcus granulosus*)

3. 线形动物门——线虫纲

- (1) 鞭虫 (*Trichuris trichura*)

- (2). 蛲虫 (*Enterobius Vermicularis*)
- (3). 人蛔虫 (*Ascaris lumbricoides*)
- (4). 十二指肠钩虫 (*Ancylostoma duodenale*) 及美洲钩虫 (*Necator americanus*)
- (5). 班氏丝虫 (*Wuchereria bancrofti*) 及马来丝虫 (*Brugia malayi*)

(三). 节肢动物门 (昆虫)

1. 蜘蛛纲

- (1). 硬虫卑及软蜱
- (2). 恙螨
- (3). 人疥螨

2. 昆虫纲

- (1). 蜚蠊
- (2). 虱
- (3). 蚤
- (4). 臭虫
- (5). 蚊
- (6). 蝇
- (7). 白蛉

四. 每一虫种的主要内容

- (一). 与志染、致病、诊断有关的各个阶段的主要特征。
- (二). 生活史, 影响生活史完成的重要因素及医学意义。

寄生虫学实验技术

目次

- 概論 (陳祐鑫)
- 第一章 寄生虫学常用仪器及绘图方法 (謝長松)
- 第二章 节肢动物概論 (刘多)
- 第三章 蠕虫概論 (陳祐鑫)
- 第四章 阮虫概論 (余懋华)
- 第五章 粪便的寄生虫学检查 (任家琼)
- 第六章 寄生虫病的調查 (刘多)
- 第七章 血液的寄生虫学检查 (曹光芳)
- 第八章 特殊的寄生虫学检查 (吴 俊)
- 第九章 外界环境及蠕虫中间宿主的检查 (冯棟朝)
- 第十章 人体及动物尸体的寄生虫学检查和标本的采集、保存与邮寄 (謝長松)
- 第十一章 寄生性阮虫的培养 (易新元)
- 第十二章 寄生虫的染色切片方法 (易新元)

註：括号内为编写者

第一章 寄生虫学常用仪器 及绘画方法

对寄生虫进行观察和绘画，是进行寄生虫学工作的重要内容。寄生虫多係小型的无脊椎动物，欲要察清其形状与结构，必须借助于各种放大和测量的仪器。用于生物学的常用仪器及绘画方法也适用于寄生虫学。故在学习寄生虫学之前，先了解和熟悉有关仪器的性能和使用方法是，并严格按照绘画的规则，绘出符合要求的图，对于保证今后工作的质量是具有重大意义的。

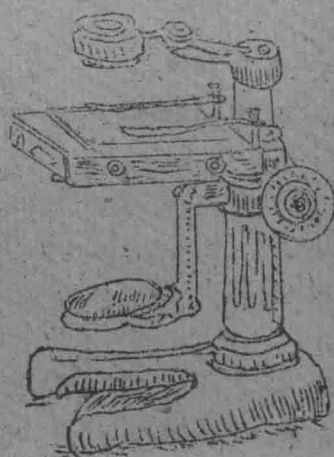
常用仪器的介绍

一、放大镜：放大镜包括有手机放大镜、解剖镜和双筒解剖镜等类型。

(一)、手机放大镜：

在观察昆虫及好虫的成虫时，常用一带柄的普通凸透镜。（有的是2—3个透镜组），将物体放大5—30倍。携带和使用都十分方便，是观察较大型寄生虫与某些寄生虫的中间宿主常用的工具。

(二)、解剖镜：在肢解和解剖小的实习材料以及在观察整体装片时，都需要使用解剖镜。解剖镜（如右）是由镜柱和



中央有孔的镜台所组成的，镜台旋紧在镜柱上。在镜柱的下部，与蹄形镜座的附近有反光镜。镜柱的圆柱中央有可以上下移动的小圆柱，利用螺旋（粗调节器）能使小圆柱沿轨道移动。上下移动小圆柱就能使标本落在焦点上，也就是能获得最鲜明的物象。小圆柱上有一个支架——放目镜的环。

利用反光镜收集由光源射来的光束，这个光束以通过来的

的光线照亮放在镜台上的物体。

在观察实验材料的表面时，往往利用来自上方的光

线。为了这个目的，可以把反光镜反了，即没有光滑的一面翻转过来或者是用黑色或白色板把镜台上的孔遮蔽起来。镜台旁边装有搁手，解剖时可把手腕搁于其上，使手腕有所凭依，又较省力。

解剖镜的目镜是由10—30倍的放大镜组成的。

(三) 双筒解剖镜：

这种解剖镜，普通有16倍起，至150倍止，最适于观察和解剖昆虫各个体器官之用。这种镜子的构造与使用方法与普通显微镜大致相同，唯镜筒、目镜、物镜均有二个，且目镜可随各人眼睛左右分开的距离，任意调节。观察时可两目并用，至为舒适。此外，载物台为一厚玻璃板，下装反光镜，故对物象看得不十分清楚时，可用反射光线作为调剂。又可在接物镜上下，装置一个有罩光设备的小电灯，能左右旋转，使光线普照实物，更为清晰，载物台旁亦装有搁手，解剖时可把手腕搁在上边，较有凭依，也较有力。

二、复式显微镜：

(一) 结构：显微镜的构造可分为机械及光学两个部分。

1. 机械部分：这个部分是由金属组成的，包括有镜座、镜柱、倾斜关节、镜臂、载物台（其上有压片夹）、镜筒、转换器、粗准焦螺旋、细准焦螺旋、聚光器调动手轮。请同学们把实验指导上的番与真正的显微镜相互对照，找出各部分。

(1) 镜座：位于显微镜的基下，为马蹄形。

(2) 镜柱：接于镜座的上下，以支持显微镜上部的各部分。

(3) 载物台：在镜柱上端之前方，有一四方扁平或圆形的台，为放置玻片标本的地方。台的中央有圆孔作为光线通过之用。在台上压片二个，用于压紧所观察的玻片，使之不移动。

(4) 倾斜关节：在镜柱与镜台之交界处，有一能屈折90°的关节，为便利观察之用。在观察液体样本时不能使用倾斜关节以免液体外流，损坏仪器。

(5) 镜臂：在倾斜关节的上部有如半月形的与镜筒构造相连的部分，作为提取显微镜之用。

(6). 鏡筒：是一個金屬的圓筒，連接在鏡臂的上端，長160毫米，可分為兩個部份：

(A). 外鏡筒：嵌于鏡臂上的部份，為一長圓筒形。

(B). 內鏡筒：裝于外鏡筒之內，上端裝有接目鏡，下端接物鏡旋轉器。

(7). 物鏡旋轉器：又叫轉換器，緊接內鏡筒的下端，有一個能左右旋轉的圓盤，其下可以嵌二個、三個或四個接物鏡。

(8). 準焦螺旋（調節器）

(A). 粗準焦螺旋（粗調節器）：位于鏡臂的上端，兩側有粗大的螺旋，能使鏡筒很快地升降。

(B). 細準焦螺旋（細調節器）：位于鏡臂的下端，兩側有細的螺旋，上下轉動時能使鏡筒緩慢地升降。

(9). 聚光器調節螺旋：比較複雜的顯微鏡在鏡柱的兩面有一個聚光器調節螺旋，它可以操縱聚光器上下移動，借以調節光綫（簡單一些的顯微鏡則無此結構）。

2. 光學部份：

(1). 反光鏡：位于鏡柱的前方，聚光器的下西，它可以把光綫反射到聚光器，反光鏡一西平，一西凹，凹西反光較強，宜于光弱時候用，平西反光較弱，宜于光強時候用。

(2). 聚光器：位于載物台中央圓孔的下西，由一至多片透鏡組成，它可以集攏由反光鏡反射上來的光綫射入鏡筒中。聚光器可以上下調節，以求光度的適宜。

(3). 光圈（虹形光圈）位于聚光器的下方，有一個能張開或關閉的構造，即是光圈，借此調節光綫的強弱，如縮小光圈宜于觀察无色透明的標本，開放光圈則宜觀察顏色較深的標本，聚光器最下西有一個能移動的金屬圈，其槽內可加濾色片，候用燈光照明時須要加兰色濾光片。

(4). 接物鏡：它是由一個金屬制的圓筒，里面裝有幾個透鏡，這些透鏡是用特殊的膠粘在一起的，低倍的鏡頭較短，長的為高倍，油鏡頭最長，其上刻有10X、40X、90X是表示其放大倍數，即10倍、40倍、90倍的意思。

(5). 接目鏡：嵌于內鏡筒的上端，可以用手抽去，較長的

放大倍率较小，放大倍率高的则较短。一般有2—3个即5×、10×、15×的。

物象放大倍率的计算：接物镜的放大倍数乘目镜的放大倍数。例如：

接目镜 = 10× 接物镜 = 10×

则显微镜放大倍数 = $10 \times 10 = 100 \times$ 。

(六)、显微镜的使用方法：

1、放置位置：坐着观察时，显微镜应放在身体左肩之前方，镜臂向身体，镜身向前，镜座与桌边相距约2寸，以左眼观察便于右手画圖。

2、对光：先将低倍接物镜旋轉与镜筒成一直线，然后，用左眼由接目镜向下观察（练习在左眼观察时右眼不闭，以便在观察标本的同时绘画）再将反光镜对向光源，使光线反射入镜筒，直到视野里明亮得很均匀为止。

3、低倍镜的使用方法：

(1)对好光以后，将所要观察的标本片放载物台上，使标本置于圆孔中央。

(2)用左手轉动粗準焦螺旋，将接物镜降至与载玻片相距2—3 mm处为止。

(3)用眼对准目镜，注视镜内，同时將镜筒徐徐升起，直至对准焦点，镜中成像为止。如不清楚可用细準焦螺旋調节之，直至视野清晰为止。

(4)調动聚光器和光圈使光线适宜。

(5)如果，因旋轉大準焦螺旋太快，致超过焦点，标本不能出现时，千万不可在眼睛注视目镜的同时向下旋轉大調节器，必須將眼离开目镜，从旁注视，將镜筒下降到距玻片2—3 mm时复从第(3)条做起。

4、高倍镜的使用方法：

(1)、用高倍物镜时，先要从低倍镜用起，把要观察的标本先在低倍镜下对准，同时选择最合适的最满意的标本，移到低倍视野的正中央。

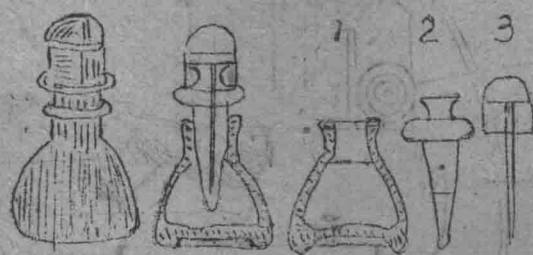
(2)、用右手食指拨动高倍镜，同时用拇指推动低倍镜，使这两个镜头互相对换，轉动小調节器使视野

清晰。如果在高倍鏡下看不到物相則可能是在換鏡頭時移動了玻片或是在低倍鏡下未將目的^物標在視野的正中央。此時便應將高倍鏡退回原位，再低倍鏡檢查的方法，校正標本的位置。

5. 油浸系物鏡的使用方法：

首先在低倍物鏡中對准物像，隨後轉至高倍鏡中，進取觀察中份，置于視野的正中央，然後在蓋玻片上滴一滴香柏油，此時將頭從側面觀察，並將油鏡轉正，小心地移動粗准焦螺旋俟油浸系接物鏡的頂端浸在香柏油中，凡與玻片相觸為止，（要特別注意，要俟鏡筒緩慢地下降，切勿壓壞蓋玻片），然後用眼對准接物鏡以細准焦螺旋將鏡筒稍々提起，到出現物象時為止。

油浸鏡頭所用的香柏油往往裝在一個特制的油瓶裏。如圖：



盛香柏油的双层瓶

1. 盛二甲苯的大瓶
2. 盛香柏油的小瓶
3. 帶玻璃棒之瓶蓋。

內層油瓶中裝有香柏油，可用瓶蓋中的玻璃棒滴油。外層大瓶中裝有溶解香柏油的二甲苯（或苯）可用內層小瓶之底尖滴之。油鏡頭用過之後，一定要用擦鏡紙（或綢子）蘸二甲苯（或苯）少許將鏡頭上和玻片上的香柏油擦淨，以保持光學中份經常清晰好用。

(三)、显微镜的保护方法：

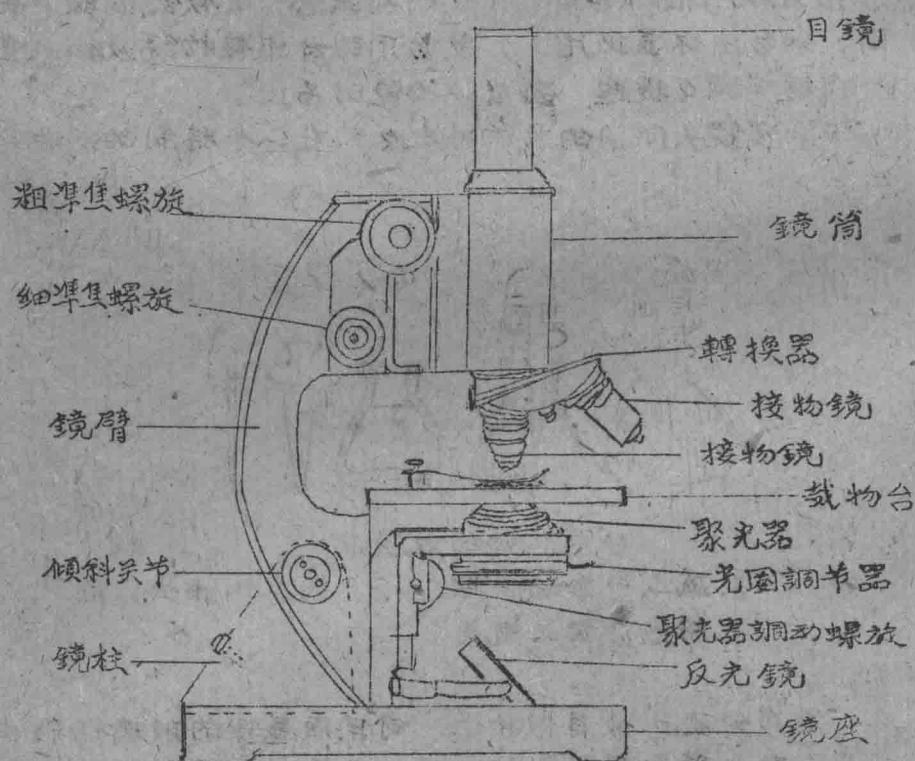
1. 显微镜应放在干燥、平稳的地方。使用时应避免强烈日照射。
2. 搬动时以右手握住鏡臂左手要托在鏡座的下面。
3. 切勿以手指或不清洁的粗硬的布或纸去揩擦接目鏡和接

物鏡。如果目鏡或物鏡不潔時只能用特制的精紙或柔軟的綢布去揩擦。

4. 不要时常取去目鏡，以免灰塵落到接物鏡里。

5. 用完显微镜后，应立即放到鏡盒中，或以綢布、玻璃鐘罩蓋之。

顯 微 鏡



三、暗視野显微镜：

暗視野显微镜又名黑底映光器，对于检查各种生活标本（特别是观察鞭毛虫）最为方便。

(一)、映光的原理：

1. 我们在暗室中能从门缝或窗隙中透入的光綫中看見空气中悬浮着的尘埃顆粒，黑底映光鏡就是利用白光或電光从斜方射入标本内，而不入物鏡，使标本

成为黑底白物，也像人在暗室里能看见隙缝透入光线内的尘埃一样：这是因为没有直接光线，进入人眼中的关系。

2. 想证明以上的道理，可试取白色粉笔末少许，放在玻片上，用低倍镜检查，就得两种结果：

(1). 用普通看法，光线由聚光镜直接进入接物镜，就是白底黑物。

(2). 若在聚光镜中央放一阻光片，使光线不能由反光镜直接进入接物镜，就成黑底白物。

3. 黑底映光就是利用光线由斜方射入标本而不入接物镜，但必须用强力光线，日光最好，小弧灯或100—200支光灯泡亦可。

(六) 用黑镜手续

1. 把普通显微镜之台下的聚光镜取下换一特制的黑镜。（暗视野聚光器）。

2. 在油浸系物镜外添一特制的黑色套管。

3. 在黑镜上滴加一滴香柏油。

4. 把特制的标本片置于镜台上，将聚光器微向上升，使黑镜上的油恰与玻片底面接触。

5. 转动反光镜，使日光或灯光射入黑镜中央。

此时先用低倍镜观察，若视野中有光环时，则应转动聚光器上之附件，将光环移置于视野中心。

6. 于盖玻片上加一滴香柏油，轻轻把油浸系物镜降入油内，到焦点以下（几乎与盖玻片接触），再徐徐上提，到看见标本时再以小调节器调节，至获得清晰的物象为止。

7. 如用日光，应置一带座的黑板，宽8英寸，高20英寸，在下方正中开一个圆孔（约4—5吋）使日光由圆孔射入反光镜。

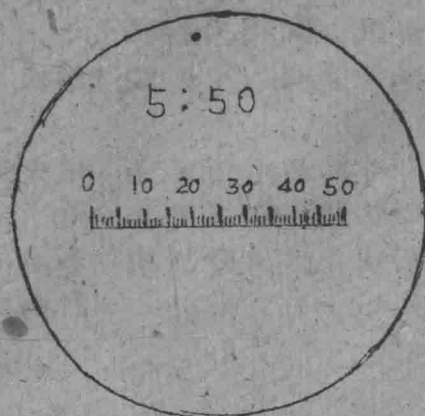
用电灯光时则应置一个长约20吋高宽各约10吋的软铁小箱箱盖开一约4英寸直径的圆孔，使灯光由圆孔射入反光镜。

四、测微尺

(一). 结构：测微尺分目镜测微尺和镜台测微尺两个部份。

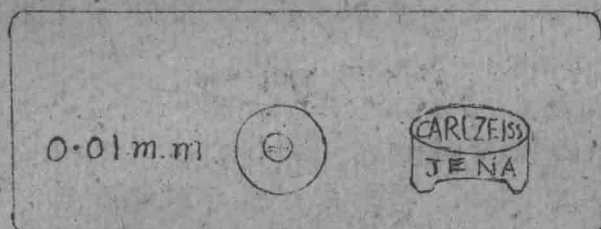
(1). 目镜测微尺为一圆形玻片，中间刻有50等分或100等分的小格，每5格有长线相隔，此每小格

的長度不定，隨目鏡與物鏡的倍數的不同，以及鏡筒的長短而有變動，是以在應用前必先以鏡台測微尺以確定其每一小格的長度。



目鏡測微尺(放大番)

(2) 鏡台測微尺係一厚載玻片，中央有一圓形蓋玻片，其中有100等分的小格，每一小格長度為 0.01 m.m. (10μ)。



台鏡測微尺
(原大)

(二) 用法：換用時，先將目鏡測微尺裝入目鏡內的橫隔上，載物台上放鏡台測微尺，在置微視野中尋得鏡台測微尺的刻線後，使其第一線與目鏡測微尺第一線吻合，由這一對平行吻合線起，依次查視，直至最近的一對平行吻合線為止，於是，即可根據此兩平行吻合線之鏡台測微尺所具有各格的總微米數，而推知之。

例如：若兩平行吻合線間目鏡測微尺為20格，鏡台測微尺為16格時，則二者皆為 160μ ，20格目鏡測微尺既為 160μ ，每一個格便是： $\frac{160}{20} = 8\mu$ 。(如此測定

後，該尺度只能適用於固定一套目鏡及物鏡上；若更換目鏡或物鏡時，就必須另行測定目鏡測微尺上每一格所代表的長

度)。

目鏡測微尺上每格長度確定後，即可移去鏡台測微尺，另換上欲測之標本片以目鏡測微尺測之。

繪圖方法

一、基本工具：茲將繪圖的常用工具、材料的性能特異及技術操作方法，簡單介紹于后：

(一) 鉛筆：

- 1、選擇的标准：一般生物學作圖都用鉛筆，須多削，或着色的也須先以鉛筆起稿。我們要求的生物圖是線條清晰，能夠表達細微曲折的部份，因此要求線條描得堅緊一些；且又不要損傷紙面，故以選擇不軟不硬的HB或B作為起草之用最好。若不着色，不着色的純鉛筆圖，則再以2H—4H定稿，使圖能保存得久一些。

鉛筆的形式以選擇六角形的，以免滾動。

- 2、怎樣修削：鉛筆應削成錐形，修削部份，約長2.5—3.0毫米，鉛心露出約8—10毫米；然後在砂紙上磨尖，這樣才均勻耐用。

(二) 橡皮：

橡皮有軟橡皮、硬橡皮、砂橡皮三種。

軟橡皮為塗抹較大的紙面及擦去輕微的鉛筆線條之用。

硬橡皮為消滅小的錯誤之用。砂橡皮為清除油紙或腊紙上過重的錯誤用。

為保持畫面的清楚完全無損，故橡皮不宜多用，根據以上原則，要到萬不得已才使用它，且以選擇硬的為宜。故多選用条形橡皮，帶紅色的橡皮，往往能把顏色落在紙上，最好不用。

(三) 量尺：

量尺是量度物體各下的比例尺寸，和劃定直線必要的用具，一般有刻有兩種尺度的兩邊尺，和刻有六種尺度的三角尺。選購時應注意尺身是否平直，分厘刻度是否準確清晰。

(四) 紙張：

繪圖紙的選擇原則是要堅緊、光滑、潔白，并有相

当的厚度；厚度的最低限度，大约每令纸重以120磅以上的道林纸为宜。

二、绘图的基本原则：

(一)、要具有高度的科学的正确性：

站在科学的立场来绘制生物图，一定要对客观事物加深认识，由感性的认识提高到理性的认识。对物体的各项特征，一一认识清楚；然后细致描绘，才能做到高度地科学的正确性。所谓正确性，又包括以下的几个方面：

- 1、形体的正确：所谓形体是指生物体的外形而言。兹以描绘昆虫卵为例，首先要注意虫卵的形态是圆形的还是椭圆形的卵壳的厚薄，有无隆起，卵内是否有幼虫的形成等々，都要仔细观察，细心描绘。
- 2、比例的正确：这是指描绘生物体的长短大小比例而言。例如描绘日本日血吸虫的尾物时，头节有多长、多宽，尾节是多长多宽，尾叉多长分开的再度为多少？都要按比例正确绘出。同时绘出的图系放大还是实物的多少倍，也要注明，以便容易想像出尾物的真实形象。

(二)、要具备相当的真实感：

生物绘图所要求的真实感，是指物质与立体的两方面而言的：

- (1)、物质的真实感：物质有厚、薄、光滑、柔软、坚硬等的区别，例如：表皮光滑而具有强烈反光的蛔虫，决不能绘成灰暗而粗糙的蚯蚓。
- (2)立体的真实感：立体感为画图必须具备的条件。在个体，是要表现出立体的形象，在全画，是指各个物体的远近层次而言，这就是画图的立体感。

(三)、要精细而美观：

精细为生物图必备的条件：以求表现出物体的特征。就以描绘昆虫的触角为例，粉蝶的触角，骤视之，只是一条细线在中国吴工画中，一笔即可了事，可是在生物绘图中，一定要表现出它的节数做到丝毫不爽，蚊子的触角更有分枝，其分枝的数目、排列的疏密，均需仔细观察，精密描绘。