



动物生物学实验指导

主编 黄诗笈 副主编 刘思阳 卢欣



CHEP



Springer

图书在版编目(CIP)数据

动物生物学实验指导 / 黄诗笺 主编. - 北京: 高等教育出版社;
海德堡: 施普林格出版社, 2001. 8
ISBN 7-04-010292-7

I. 动… II. 黄… III. 动物学 - 实验 - 高等学校 - 教材
IV. Q95-33

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2001)第 049422 号

责任编辑 吴雪梅 封面设计 张楠
责任印制 陈伟光 责任排版 江辉

动物生物学实验指导
黄诗笺 主编

出版发行 高等教育出版社 施普林格出版社

社址 北京市东城区沙滩后街 55 号

邮政编码 100009

电话 010 - 64054588

传真 010 - 64014048

网址 <http://www.hep.edu.cn>

<http://www.hep.com.cn>

经销 新华书店北京发行所

印刷 北京民族印刷厂

开本 850 × 1168 1/16

版次 2001 年 8 月第 1 版

印张 11.25

印次 2001 年 8 月第 1 次印刷

字数 280 000

定价 12.80 元

© China Higher Education Press Beijing and Springer-Verlag Heidelberg 2001

版权所有 侵权必究

前 言

近几年来,随着教育的不断深入,许多高校已将动物学课程由普通动物学体系改为动物生物学体系,同时,也进行着动物生物学实验教学内容和体系的改革,并急需适用的实验教材。根据课程改革的需要和 21 世纪初我国高校生物学类专业生物科学实验的教学改革思路,我们在近 5 年教改实践和自编讲义的基础上,编写了这本《动物生物学实验指导》。

从加强基础、培养能力、提高素质的教学目标出发,本教材以动物生物学实验中的基本操作、基本技能和基本理论为基础,精选、重组验证性实验,增设综合性实验及知识范围、操作难度适宜的自选性和设计性实验。在突出基本实验技能训练为先导的基础上,以进化上有重要地位门类的代表动物(实验动物)为材料,在知识结构上注意将生物学基本原理贯穿于实验中。拟建立一个既与理论课有一定互补作用,又具有相对独立性的实验体系,力求在培养学生动手能力的同时,理论联系实际地培养学生的独立思考、综合分析能力,科学思维能力和创新意识,全面提高学生的综合素质。

全书内容分为基本实验、综合性实验、自选性实验和设计性实验 4 部分,共 27 个实验。①基本实验包括显微镜的使用,细胞大小的测量和数量的测定,生物制片,组织观察,动物外形测量,内部解剖,血型的鉴定,染色体的制备等基本实验方法技术的训练。每次实验可由教师根据具体情况选做某个实验或某实验中的部分内容。②综合性实验将动物的形态结构、基础生理、行为、分类检索等实验内容组合起来,并进行多种基本实验技能的综合训练。学生在每个实验中自己组合实验内容,合理安排实验程序,在一个单元实验的时间内,用有限的实验材料完成多个实验项目。③自选性实验有动物的再生、生殖和发育、遗传、行为、生态、宏观标本的制作、显微摄影等方面的内容。由学生自行选择其中 1 个实验,独立进行实验器具的准备、试剂的配制,直到完成实验报告,并允许改进实验方法。④设计性实验由学生在教师指导下,在已掌握知识与技能的基础上选择教师提供的动物生物学范畴内的小课题或自行命题,然后设计实验至完成实验。自选性实验和设计性实验为开放性实验,两类实验并行,由学生择其一,以个人或小组为单位进行。

本教材强调可操作性和实用性。实验中所用材料易得,方法易行,操作过程描述详尽,仪器设备一般常备。每个实验前均用楷体字简述该实验的意义、应用范围或实验原理与进展;实验中用星号和楷体强调操作要点,引导观察分析和提示思考问题,实验后有作业与思考题,自选性实验中还有 Box 以拓展知识。配合实验,书中共有插图 54 幅,便于操作中参考,书后有参考书目,供教师和学生查阅。本教材适用面广,可选性强。实验内容可供各高校生物学类专业,农、林、医等专业,根据具体情况选做,实验顺序可由各校自行安排。

本教材实验 1、3、4、14、15、20、附录 1 由刘思阳编写,实验 2、10、17、19、22、23 由谢志雄编写,

实验 5、6、8、11、13、16、27 由黄诗笺编写,实验 7、18、21、24、25 由卢欣编写,实验 9、26 由邓凤姣编写,实验 12 和附录 2~6 由郝广勤编写,全书由黄诗笺统稿。部分插图由陈宝联绘制。北京大学程红教授审阅了全部书稿,并提出了宝贵的、中肯的意见;教材编写中得到许多兄弟院校同行专家的热情支持、帮助和鼓励,全体编写人员在此表示衷心的感谢。

本教材的编写是进行生物科学实验教学的初步尝试。限于编者水平,书中缺点和错误在所难免,恳请各位同仁和读者批评指正。

编 者

2001 年 5 月于珞珈山

目 录

第一部分 基本实验

实验 1	显微镜的结构和使用	(3)
实验 2	细胞的制片与观察和细胞大小的测量	(9)
实验 3	动物组织的制片及观察	(13)
实验 4	血细胞的数量测定与血型鉴定	(21)
实验 5	蛔虫和环毛蚓的比较	(27)
实验 6	螯虾(或日本沼虾)和棉蝗的比较	(33)
实验 7	家鸽的外形和内部解剖	(43)
实验 8	家兔的外形和内部解剖	(49)
实验 9	蛙的早期胚胎发育	(59)
实验 10	染色体的制备及观察	(63)

第二部分 综合性实验

实验 11	草履虫的形态结构与生命活动	(69)
实验 12	水螅的形态结构与生命活动	(73)
实验 13	涡虫的形态结构与生命活动	(77)
实验 14	河蚌的系列实验	(81)
实验 15	鱼的系列实验	(85)
实验 16	蛙的系列实验	(93)
实验 17	小白鼠的系列实验	(109)
实验 18	动物多样性及进化	(117)

第三部分 自选性实验

实验 19	涡虫的再生实验	(125)
实验 20	动物宏观标本的制作	(127)
实验 21	小鼠走迷宫	(131)
实验 22	性染色体的检测	(133)
实验 23	显微摄影技术和核型分析	(137)
实验 24	种群在有限环境中的逻辑斯谛增长	(143)
实验 25	两栖类的年龄鉴定	(147)

实验 26 蛙的催青及人工受精 (151)

第四部分 设计性实验

实验 27 实验选题、设计与实施 (155)

附 录

附录 1 生物绘图法 (159)
附录 2 常用解剖器具及其使用 (161)
附录 3 染色液和试剂的配制 (163)
附录 4 常用生理溶液的配制 (166)
附录 5 常用实验动物的主要生物学特征和生理数据 (167)
附录 6 无脊椎动物的采集、培养与固定保存 (168)
参考文献 (172)

第一部分

基本实验



实验 1 显微镜的结构和使用

利用显微镜对生物体的结构进行观察和研究,标志着对生命的研究从宏观领域进入到了微观领域。随着人类对生物体结构和生命现象认识的不断深入,人们对生命本质的微观世界进行探索的欲望也越来越高。伴随着这一进程,作为生命科学研究重要工具的显微镜也发展到了今天的电子显微镜这样超高倍的观察水平。目前广泛使用的显微镜也从当初单筒式、外光源的最简单的结构形式发展成为今天具有双目镜、内光源和有许多功能的较高级的光学显微镜。对显微镜的了解和熟练使用,是作为一个从事生命科学研究者应具备的最基本的技能之一。

一、目的与内容

(一)目的

1. 了解显微镜的基本构造,能够规范和较熟练地使用。
2. 了解几种特殊光学显微镜的构造和原理。

(二)内容

1. 显微镜的构造和使用方法。
2. 示范:几种特殊光学显微镜。

二、材料与用品

(一)材料

生物玻片标本。

(二)用品

显微镜、相差显微镜、暗视野显微镜、偏振光显微镜、荧光显微镜、倒置显微镜、擦镜纸。

二甲苯、香柏油。

三、操作与观察

(一)显微镜的构造

普通光学显微镜是由机械系统、光学系统及光源系统3部分组成。此处

以介绍双筒显微镜为主(图 1-1)。

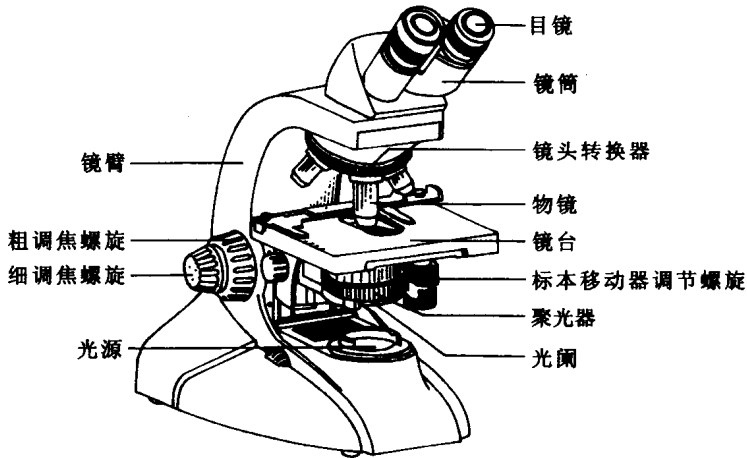


图 1-1 光学显微镜的构造

1. 机械系统

主要对光学系统和光源系统起支持和调节作用。它包括：

(1) 镜座与镜柱 镜座是显微镜底部的承重部分,可降低显微镜重心,使之不致倾倒。其后方有一直立的短柱称为镜柱,它支持着镜台。

(2) 镜臂与镜筒 镜臂是镜柱以上的一个斜柄,便于手把握。镜臂的顶端安装有镜筒和镜头转换器。镜筒是镜臂前端的两个圆筒,其内安装目镜镜头。由物镜到目镜的光线便由此通过。调节左右镜筒之间的水平距离,以适应观察者两眼的眼间距,可使左右目镜的视野完全重合。

(3) 镜台与标本移动器 镜台亦称载物台,是放置玻片标本的平台。其中央有一圆孔,称镜台孔,来自下方的光线可由此进入物镜。镜台上装有标本移动器(或称推进尺),标本移动器上的压片夹用以固定载玻片,镜台右下方有标本移动器调节螺旋,转动螺旋可前后左右移动玻片标本。标本移动器上还带有标尺,可利用标尺上的刻度寻找和记录所观察标本的位置。

(4) 镜头转换器 是镜筒下端一个可旋转的圆盘,其上可装置数个物镜镜头,转动转换器可换用不同倍数的物镜。

(5) 调焦螺旋 位于镜柱的左右两侧,有粗、细两个调焦螺旋,能使镜台升降,以调节物镜与所观察标本之间的距离,获得清晰的图像。粗、细调焦螺旋组合在一起,外周粗的螺旋为粗调焦螺旋,其升降距离较大,主要用于寻找目的物。用低倍镜观察标本时,用粗调焦螺旋调焦距。粗调焦螺旋中央、周径较小的是细调焦螺旋,其升降距离较小,能精确地对准焦点,获得更清晰的物像。

2. 光学系统

亦即成像系统,分别由目镜和物镜构成。

(1) 目镜 安装在镜筒上端,其结构是在一个金属圆筒上端装有一块较小的透镜、下端内侧

装有一块较大的透镜,其作用是将物镜所放大的物像进行再放大。每台显微镜常备有几个倍数不同的目镜,每个目镜上分别标有 $5\times$ 、 $10\times$ 、 $12.5\times$ 等放大倍数。

(2)物镜 由数组透镜组成,可放大物体。透镜的直径越小,放大的倍数越高,每台显微镜均备有几个倍数不同的物镜,放大 $40\times$ 以下的为低倍镜,一般有 $4\times$ 、 $10\times$;放大 $40\times$ 以上的为高倍镜,放大 $100\times$ 以上的为油镜。★如何计算显微镜的放大倍数?物镜是显微镜获得物像的主要部件,其作用为聚集来自光源的光线和利用入射光对被观察的物体做第一次放大。

3. 光源系统

由光源、聚光器和虹彩光圈构成。

(1)内光源或反光镜 在镜台孔正下方的镜座上有一个内置式电光源,镜座的后侧有电源开关,左侧或右侧有光量调节器,用以调节光线的强弱。旧式显微镜采用外光源,在镜台孔正下方的镜座上有一反光镜,它为一圆形的平、凹双面镜,接受外来光线并将光线反射到聚光器。平面镜反光较弱,用于光线较强的情况;凹面镜反光较强,用于光线较弱的情况。反光镜的方向可以任意转动调节,以选择适合的角度收集来自任何方向的光线。

(2)聚光器 在镜台孔下方,由2~3块凸透镜组成。作用是聚集来自下方的光线,使光线增强,通过镜台孔射入标本上,并使整个物镜的视野均匀受光,以提高物镜的分辨力。

(3)虹彩光圈 亦称可变光阑。位于聚光器下面,由许多金属片组成。推动操纵光圈的调节杆,就可调节光圈的大小,使上行的光线强弱适宜,便于观察。

(二)显微镜的使用方法

(1)安放显微镜 打开镜箱,右手紧握镜臂,左手平托镜座,轻放桌上距离桌子边缘几厘米处,让目镜对着观察者。

(2)检查 检查各部件是否完好,镜身、镜头必须清洁。

(3)对光 配置内置式电光源的显微镜可直接打开电源开关,并调节光量,使视野内的亮度达到明暗适宜,同时打开光圈。旧式显微镜应首先将虹彩光圈的孔径调至最大,将聚光器升至最高点,再将低倍镜对准镜台孔,镜头离载物台约1 cm。这时,把反光镜转向光源,直到视野中的光线既明亮又均匀时为止。在镜检全过程中,根据所需光线的强弱,还可通过扩大或缩小光圈、升降聚光器加以调节。

(4)调焦 光线对好后,将玻片标本放在镜台上,有盖玻片的一面朝上,被检物体对准镜台孔正中,用标本移动器上的压片夹卡紧,然后调焦。转动粗调焦螺旋调节镜台与物镜间的距离,从侧面注视,以二者间距离5 mm为度。然后自目镜观察,慢慢转动粗调焦螺旋,同时移动标本移动器,直到基本看清标本物像。

(5)低倍镜观察 用粗调焦螺旋调焦后,再轻轻转动细调焦螺旋,以便得到清晰的物像。如果观察的目标不在视野中央,可调节标本移动器,使之恰好位于视野中央。★玻片移动方向与物像移动方向的关系如何?若光线不适,可拨动虹彩光圈的操纵杆,调节光线至适宜。

(6)高倍镜观察 在低倍镜下将欲详细观察的标本部分移至视野中央,再转动镜头转换器,将高倍物镜转至工作位置。适当调节亮度后,只需微微转动细调焦螺旋,就可看到更清晰的物像。★此时能使用粗调焦螺旋吗?为什么?由于显微镜下观察的被检物有一定厚度,故在观察过程中必须随时转动细调焦螺旋,以了解被检物不同光学平面的情况。

在高倍镜下,将玻片中的被检物按从上到下、从左到右的顺序移动、观察一遍,再由低倍镜转高倍镜反复观察几次,以熟练高倍镜的使用。

用高倍镜观察后,若有必要,可再换用油镜观察。

(7) 油镜观察 转动粗调焦螺旋,使物镜与镜台保持一定距离。滴 1 滴香柏油于玻片标本待观察的区域上,将油镜头转至工作位置,眼睛从侧面注视,转动粗调焦螺旋,直至油镜头浸没于香柏油内,几乎与载玻片相接触,但不能相碰。然后从目镜中观察,用粗调焦螺旋极其缓慢地向上调节至出现物像为止,★注意勿将粗调焦螺旋转动方向搞反了,以免油镜头与载玻片相碰而损坏了镜头及玻片。再用细调焦螺旋调至物像清晰,此时还应适当增加光的亮度。如果镜头已提出香柏油而尚未见到物像时,应按上述过程重复操作。使用完毕,将镜头从香柏油中脱离,取下玻片,用擦镜纸擦去镜头和玻片上的香柏油,再用擦镜纸蘸少许二甲苯擦拭镜头上的油迹,然后用干净擦镜纸擦去镜头上残留的二甲苯。二甲苯用量不宜过多,擦拭时间应短。★切忌用手或其他纸擦拭镜头,以免损坏透镜。

(8) 复原 显微镜使用完毕,关闭电源,将物镜镜头转开,取下玻片。擦净载物台和物镜,将各部分还原,★注意物镜头不可正对镜台孔,装镜入箱。

四、示范:几种特殊光学显微镜

(一) 相差显微镜

相差显微镜与普通光学显微镜在构造上的不同之处是在聚光镜下面装有一个环状光阑(加绿色滤光片),并且其物镜是装有相板的相差物镜。此外,它还具有一个调整光线的“合轴望远镜”(又称“辅助远焦镜”)。环状光阑的作用是形成一个空心的光线锥,造成透过标本的光线分离成直射光和衍射光 2 组光线。这 2 组光线分别从相板上的环区和环外区通过,导致它们之间微弱的相位差人为地扩大增强,进而而在上面透镜的收敛作用下,这 2 组光线复在一条光路上发生干涉效应,使得相位差转变成振幅差(即明暗差),反差增强。因而通常在显微镜上难以观察到的细胞细微结构,就可以利用相差显微镜看清楚,同时增强被观察物体的立体感,即景深加大,以利于观察物体的全貌。在细胞显微操作时尤其需要相差显微镜。合轴望远镜是用在相差显微镜上调节光轴的辅助设备,它不能用来观察被检标本。

相差显微镜主要用于观察未染色的活细胞,亦可用于观察固定过的材料。被检材料厚度不超过 20 μm ,载玻片要求厚薄均匀,厚度在 1 mm 左右,盖玻片的厚度要求在 0.17 mm 左右。

(二) 暗视野显微镜

暗视野显微镜是按照丁达尔(Tyndall)光学效应原理,在显微镜基本结构上换装暗视野聚光镜,使照射被检物体表面的光线不能直接进入物镜与目镜,而利用被检物体表面的散射光线来观察,其分辨力可达 0.2~0.004 μm ,这是普通光学显微镜远不可及的。它的成像特点是:黑暗的视野中可见明亮的被检物体的明细外貌及其运动,但是看不见被检物体内部的细微结构。暗视野显微镜要求载玻片厚度在 0.7~1.7 mm 之间。

(三) 偏振光显微镜

偏振光显微镜是在普通光学显微镜的结构基础上,加上 2 块能使光线偏振的尼科尔棱镜。

装在聚光镜下面的那一块称为起偏镜,装在目镜与物镜之间的一块称为检偏镜。这2块棱镜中的一块固定,另一块可以旋转(或者2块均可旋转),并注有刻度。另外,偏振光显微镜的镜台亦能旋转。

偏振光显微镜是利用偏振光来鉴别晶体和生物体内某些有序结构的光学性质,同时也可用来鉴别某些组织中的化学成分。

(四) 荧光显微镜

荧光显微镜是利用激发光的照射,使标本内的荧光物质被激发出各种不同颜色的荧光,从而分辨标本内某些物质的性质和位置。也可以用显微镜外加轻便荧光光源代替荧光显微镜,其观察原理相同,只是观察效果略差。荧光显微镜主要用于观察材料中荧光染料着色的色素颗粒等特殊成分。

(五) 倒置显微镜

倒置显微镜是将光路反转,光线由上往下照射被检物体,再经过反光镜进入目镜。此种显微镜充分利用聚光镜与载物台之间的距离,主要用来观察培养器皿中的细胞和进行显微操作,当然亦可被用作显微镜。

五、作业与思考

1. 小结使用显微镜应特别注意的几个问题。
2. 比较普通光学显微镜与几种特殊光学显微镜的结构特点。



实验 2

细胞的制片与观察和 细胞大小的测量

真核细胞中有些细胞器经过特殊的染色可以在光学显微镜下观察,如碱性染料詹纳斯绿 B 就可以对线粒体进行专一性活性染色,线粒体的细胞色素氧化酶使该染料保持在氧化状态而呈现蓝绿色,从而使线粒体显色,而细胞质中的染料被还原成无色。DNA 和 RNA 对碱性染料甲基绿和派洛宁的亲和力有差异,可进行选择性染色,使细胞中的 RNA 呈红色,而 DNA 呈绿色或蓝色。细胞直径大多数在 $10 \sim 100 \mu\text{m}$ 之间,需要借助显微镜测微技术才能测量。

一、目的与内容

(一)目的

1. 学习动物细胞标本的涂片制作法和了解动物细胞的基本结构。
2. 学习并掌握测量细胞大小的基本方法。

(二)内容

1. 制备口腔粘膜细胞标本、观察细胞形态结构及线粒体的活性染色显示。
2. 细胞中 DNA 和 RNA 的显示。
3. 利用显微镜测微技术测量大鼠肝细胞及其细胞核直径。

二、材料与用品

(一)材料

人口腔粘膜细胞、大鼠。

(二)用品

显微镜、镜台测微尺、目镜测微尺、无菌牙签、解剖器具、染色缸、染色架、载玻片、盖玻片、滴管、吸水纸。

0.9%生理盐水、0.1 mol/L 碘液、0.02%詹纳斯绿 B、醋酸洋红染液、甲基绿-派洛宁染液、卡诺氏固定液、丙酮、二甲苯、中性树胶、蒸馏水、水。

三、操作与观察

(一) 人口腔粘膜上皮细胞的制备与观察

1. 滴 1 滴 0.9% 生理盐水于载玻片中央, 用无菌牙签粗的一端轻轻地在口腔颊部刮几下, 将刮下的白色粘性物质放入载玻片上的滴液内, 轻轻涂抹使分散均匀; 用镊子夹住一块洁净的盖玻片的一边, 使另一边与载玻片上的滴液边缘接触, 然后缓慢放下, 防止产生气泡, 用吸水纸从盖玻片边缘吸去多余的液体。

2. 置低倍镜下寻找轮廓较清楚的单个细胞并移至视野中央, 再转高倍镜观察。可见口腔粘膜上皮细胞呈扁平多边形或扁圆形, 仔细辨认细胞核、细胞质和细胞膜等基本结构。观察时光线应暗些。★为什么?

3. 如细胞结构观察不够清楚, 可在盖玻片一侧滴 1 滴 0.1 mol/L 碘液(也可采用 0.1% 亚甲基蓝或 0.1% 中性红染液), 在盖玻片另一侧用吸水纸吸引, 使碘液通过细胞进行染色, 再置显微镜下观察, 细胞质染成浅黄色, 而细胞核染成深黄色。

(二) 口腔粘膜细胞活体染色显示线粒体

将从口腔粘膜刮下的白色粘性物薄而均匀地涂在载玻片上, 加一滴 0.02% 詹纳斯绿 B 染液, 染色 20 min, 盖上盖玻片, 置显微镜下观察, 高倍镜下可见细胞质无色, 在细胞质中散在一些蓝绿色短杆状和圆形颗粒, 即为线粒体。★如果整个细胞全为蓝色, 说明什么?

(三) 细胞 DNA 和 RNA 的显示

1. 取材 用手捏住大鼠的头部, 剪断其颈部动脉, 放血致死。用自来水冲洗大鼠颈部血迹和腹部, 于蜡盘中用大头针固定四肢, 打开腹腔, 迅速取出肝脏, 剪成 1~2 mm 厚的小块(★注意安全, 此步骤由教师完成)。

2. 涂片 取一小块肝脏, 在一干净的载玻片中央涂抹数下。

3. 固定 浸入卡诺氏固定液中固定 5~10 min。

4. 染色 将涂片平放在染色架上, 在标本上滴数滴甲基绿-派洛宁染液, 染色 20 min。

5. 水洗和分色 用蒸馏水缓缓冲去玻片上多余的染液, 并用吸水纸吸去多余水分, 但不可吸得过干, 再用丙酮滴在标本上分色 30 s, 随后放入丙酮-二甲苯(1:1)溶液中浸泡片刻。

6. 透明和封片 将涂片放入二甲苯中 10 min, 取出, 滴 1 滴中性树脂, 盖上盖玻片(方法同前)。

7. 观察 置显微镜下观察, 其中含 RNA 区域被染成红色, 而含 DNA 区域被染成蓝绿色或淡绿色, 注意 RNA、DNA 在细胞中的分布区域。

(四) 细胞大小的测量

1. 显微测微尺及其使用方法

(1) 显微测微尺由镜台测微尺(台尺)和目镜测微尺(目尺)组成。台尺是一特制的载玻片, 其中央具有精确刻度的标尺, 专门用于校正目尺每格长度, 标尺全长 1 mm, 等分为 10 大格, 每大格再等分为 10 小格, 所以每小格长 0.01 mm, 即 10 μm 。亦有全长为 2 mm, 共等分为 200 小格, 每小格长度不变。目尺是一个可以放入目镜内的特制圆形玻片, 在中央刻有不同形式的标

尺,多为直线式,长5 mm,等分为5大格、50小格。目尺每格测量的实际长度因不同物镜的放大倍数和不同显微镜镜筒长度的差异而有所不同,因此在使用前需用台尺校正。

(2) 目尺的校正(标定)

①自镜筒中取下一枚目镜,卸下目镜上的透镜,将目尺装入目镜的光阑板上,有刻度的一面向下,再将目镜上的透镜旋上,并将目镜放回镜筒。

②将台尺置于载物台上,有刻度的一面朝上。

③在低倍镜下将台尺(标尺外围有一小黑环)移至视野中央,然后换用测量时所用放大倍数的物镜,调焦,使标尺上的刻度清晰可见。

④转动目镜,使目尺的刻度与台尺的刻度平行,再移动标本移动器,使目尺的零线与台尺某段的刻度线相重合,然后找出两尺的第2条重合线(图2-1),准确读出并记录两重合线之间目尺和台尺各有多少格。

⑤计算目尺每小格所测量的镜台上物体的实际长度。

目尺每小格实际测量长度(μm) = (2条重合线间台尺的格数 \times 10) / 2条重合线间目尺的格数。★如果换用不同倍数的目镜或物镜,此数据能否采用?为什么?

(3) 细胞体积、核体积和核质比的计算公式

$$\text{椭圆形 } V = \frac{4}{3}\pi ab^2 (a、b \text{ 为长、短半径})$$

$$\text{圆球形 } V = \frac{4}{3}\pi R^3 (R \text{ 为半径})$$

$$\text{核质比 } NP = V_n / (V_c - V_n) (V_n \text{ 为核的体积, } V_c \text{ 为细胞的体积})$$

2. 大鼠肝细胞大小的测定

(1)染色 取一涂有肝细胞的载玻片,浸入卡诺氏固定液中固定5~10 min 滴1滴醋酸洋红染液,盖上盖玻片,置显微镜下观察,细胞核呈鲜红色,细胞质呈浅红色。

(2)测量 目尺校正好后,移去台尺,换上已染色的肝细胞涂片,随机挑选20个形态较规则的细胞用目尺测量其占几小格,再乘以目尺每小格实际测量长度,即为细胞直径。同法测量相应细胞的细胞核直径,记录数据。

(3)数据处理 由细胞直径和细胞核直径计算出各细胞及其细胞核的体积,算出各细胞的核质比。并计算细胞直径、细胞核直径及核质比的平均值。★为什么要测量20个细胞的数据,再计算平均值?

四、作业与思考

1. 绘人口腔粘膜上皮细胞结构图,并注明各部分名称。
2. 列表记录所测量的各细胞直径和细胞核直径,计算出其细胞体积和核质比,以及其平均值。

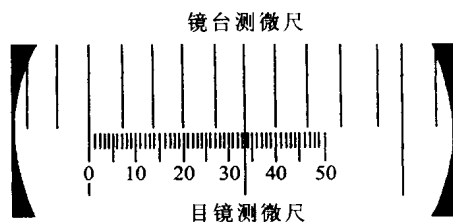


图2-1 用镜台测微尺校正目镜测微尺