

高等农业学校教学参考书

家畜組織学与胚胎学 实驗指导

北京农业大学兽医系
家畜解剖教研組編

人民教育出版社

高等农业学校教学参考书



家畜組織学与胚胎学 实驗指导

北京农业大学兽医系
家畜解剖教研組編

人民教育出版社

本书为“家畜組織学与胚胎学”一书的实验指导,是农业部
高等教育局委托北京农业大学兽医系家畜解剖教研室編写的。

内容包括:显微镜的构造和使用方法、組織学技术的基本原
理、細胞学、普通胚胎学、普通組織学和組織学各論。

本书可作为高等农业院校組織胚胎学实验用书,亦可供綜
合大学生物系組織胚胎学实验参考之用。

家畜組織学与胚胎学实验指导

北京农业大学兽医系家畜解剖教研室編

人民教育出版社出版 高等学校教材編輯部
北京宣武門內承恩寺7号

(北京市书刊出版业营业許可証出字第 2 号)

京华印书局印裝 新华书店发行

統一书号 13010·758 开本850×1168 $\frac{1}{32}$ 印张 3 $\frac{9}{16}$

字数 74,000 印数 0001—4,000 定价(7) 0.40

1960年4月第1版 1960年4月北京第1次印刷

目 录

前言	1
实验课注意事项	3
显微镜的构造和使用方法	4
组织学技术的基本原理	8
细胞学	11
细胞和非细胞结构	11
卵细胞	11
血细胞	12
神经细胞	12
肝细胞	13
合胞体	13
共质体	13
细胞间质	14
细胞器和内含物	14
线粒体	14
高尔基体	15
脂肪	16
糖元	16
分泌颗粒	17
细胞分裂	17
植物细胞有丝分裂	17
动物细胞有丝分裂	18
无丝分裂	19
示范材料	20
普通胚胎学	21
生殖细胞的形态学	21
精子	21
卵子	21
受精作用	22

文昌魚的早期胚胎发育	23
蛙的早期胚胎发育	24
鸡的早期胚胎发育	25
哺乳动物的早期胚胎发育	27
哺乳动物的胎膜	29
示范材料	30
普通組織学	31
上皮組織	31
皮肤型上皮——角化复层扁平上皮	31
皮肤型上皮——假复层柱状纤毛上皮	31
皮肤型上皮——变移上皮	32
腸型上皮——单层柱状上皮	32
腎型上皮——单层立方上皮	33
体腔型上皮——单层扁平上皮	33
示范材料	34
結締組織	34
間充質	34
网状結締組織	35
血液	35
鸡血涂片	36
猪血涂片	37
疏松結締組織	38
髓型致密結締組織	40
彈性組織	41
軟骨組織	41
透明軟骨	41
彈性軟骨	43
纖維軟骨	43
骨組織	43
硬骨磨薄橫断面	43
軟骨內成骨	45
示范材料	46
肌組織	47
平滑肌分离装片	47
平滑肌切片	47

横纹肌纵切片	48
横纹肌横切片	49
心肌	49
示范材料	50
神经组织	50
运动神经细胞	50
大脑皮质锥体细胞	51
小脑皮质浦肯野氏细胞	51
神经原纤维	52
有髓神经纤维活体观察	52
有髓神经纤维切片	53
无髓神经纤维分离装片	54
感觉神经末梢——环层小体	54
运动神经末梢——运动终板	55
突触	55
示范材料	56
组织学各论	57
神经系统	57
脊髓和脊髓膜	57
小脑皮质	58
大脑皮质	59
神经干横切片	60
脊神经节	60
交感神经节	61
示范材料	61
感觉器官	61
眼球整体切片	61
眼球壁	62
螺旋器	64
示范材料	64
循环系统和造血器官	65
毛细血管	65
中型动静脉	65
大动脉	66
大静脉	67
心脏	67

淋巴結.....	68
淋巴結示网状組織.....	69
脾脏.....	69
紅骨髓.....	70
示范材料.....	72
内分泌器官.....	73
垂体.....	73
腎上腺.....	74
甲状腺.....	75
示范材料.....	75
皮肤及其衍生物.....	76
无毛皮肤.....	76
有毛皮肤.....	77
乳腺——泌乳期.....	79
示范材料.....	79
消化系統.....	80
腮腺.....	80
颌下腺.....	80
食管.....	81
胃底.....	82
十二指腸.....	83
空腸.....	84
結腸.....	84
肝脏.....	85
肝內枯否氏細胞.....	86
肝內毛細胆管.....	86
胰脏.....	87
示范材料.....	87
呼吸系統.....	88
气管.....	88
支气管.....	88
肺的呼吸部.....	89
示范材料.....	90
泌尿系統.....	90
腎.....	90

示范材料.....	92
生殖系統.....	92
睪丸.....	92
附睪.....	94
輸精管.....	94
前列腺.....	95
陰莖.....	96
卵巢.....	96
輸卵管.....	98
子宮.....	99
示范材料.....	99

前 言

这本实验指导是根据几年来北京农业大学兽医系印发的家畜组织学与胚胎学实验指导重新编写的。

根据现在实行的兽医专业教学计划，家畜组织学与胚胎学总学时约 140 学时，分配给实验室作业的时间 90 学时左右。因此，实验指导中要求同学完成的作业分量是根据这个时间条件和一般同学的水平提出的。如果总学时数减少或增加，必须酌量压缩或增加实验内容。

几年来的经验告诉我们，同学很少在课外进行独立观察，所以本书没有安排补充作业。我们在每章后面都开列了一些示范材料，可以根据具体条件在实验课内或课外辅导时间给同学示教。

为了提高同学的独立工作能力，全部实验内容可由同学自己根据指导内讲述的次序独立完成。实验课开始后，教师用 10 分钟，最多不要超过 15 分钟，简短讲述这次实验的目的要求，和观察切片过程中应该注意的一些要点，不再重复讲述课堂内已经讲过的组织器官的具体构造和机能。因此，要求同学每次实验前，应该根据课堂讲授的内容、教科书、参考书和实验指导进行充分准备，预先熟悉这次实验中所要观察的一般构造。为了吸引同学更主动地参加实验课，教师在实验课开始或进行中可以进行检查提问。

本书中编排的次序与教科书的次序完全相同，因此要求课堂讲授和实验课密切配合，不能脱节。每次实验要求完成的作业数量，列入根据教学日历制定的教学进度表中，在学期开始时发给同学。

书中除几幅显微镜构造图外，没有插图，因为我们考虑到一般

教科书中都有比較丰富的模式图、半模式图或显微照相图片,为了更好地更快地完成作业,完全可以拿来作参考。

組織学实验主要是观察、理解和记忆,因此在实验課内用于观察的时间要多些,繪图的时间要少些,不要只是埋头繪图,忽略显微鏡观察。

編写过程中,承張鶴宇、王树信、范国雄等同志提出許多宝贵意見,特此致謝。

最后我們希望采用本书的教师和同学提出您們宝贵的建議和批評。

通信处:北京市海淀区北京农业大学家畜解剖学教研組

編者

实验課注意事項

一、家畜組織学与胚胎学实验課的任务是理解和巩固在課堂中学到的知識,同时培养和提高同学的独立工作能力。因此,实验課前必須做好准备工作,明确每次实验的目的和要求、步骤和方法。

二、实验課的主要方式是显微鏡观察,因此,在观察时應該从一般大体构造到特殊的和細微的构造,从整体构造到局部构造,循序漸进。先用低倍鏡(有时是从肉眼观察开始),后用高倍鏡或油浸鏡。

观察組織器官构造,要时刻联想发生和机能以及各部分构造之間的相互关系。

三、实验課用的主要工具是显微鏡,是一种复杂的精密的光学仪器,應該特別爱护,不得任意拆卸、暴力轉动。如遇困难,应求助于教师。

四、观察用的切片标本要注意保护,发生压碎、摔破或遺失情况时,应立即报告教师,进行登記。

五、观察后根据实验指导內提出的要求,选择比較典型的部分,按照实物比例和染色色澤繪图,詳加注解。

六、实验室内保持安静。

顯微鏡的構造和使用方法

一、顯微鏡的構造 在動物學實驗課中已初步了解，已經掌握了初步使用方法。現在重新溫習一遍，在原来的基礎上提高一步，達到熟練的地步，因為使用顯微鏡的純熟程度直接影響到觀察的效果。

在这次實驗中應特別注意以下三點；

- 1) 各種類型接物鏡的識別及高低倍鏡的使用方法；
- 2) 集光器和虹彩(調光圈)的構造和調節光度的方法；
- 3) 粗、細調節輪的使用方法。

各種類型的顯微鏡構造，大致相似。試區別鏡座、鏡臂、鏡體(在斜型鏡筒顯微鏡的鏡體內有細調節輪的齒輪，又稱為齒輪箱)、鏡筒、反光鏡、載物台、壓鈹、三棱鏡箱、轉換器、接物鏡、接目鏡、集光器、虹彩(調光圈)、集光器升降螺旋、粗調節輪、細調節輪等十六個部分。

集光器 位於鏡台下面，是由幾片透鏡組成，用來集聚由反光鏡反射來的光綫，使光穿透標本。集光器的下方有集光器升降螺旋，可以使集光器上升或下降，以調節光度。向上移動光度增強，向下移動，光度減弱。

集光器的下面有虹彩(調光圈)，是由許多重迭的銅片組成，旁邊有一條扁柄，左右移動可以使虹彩的開孔擴大或縮小，以調節光綫的強弱。

光度過強時，縮小虹彩的開孔或降低集光器；光度過弱時，擴大虹彩圈或上升集光器以調節。

接目鏡和接物鏡 各有二三個。可以隨時調換。接目鏡和接

物鏡的側面都鑲刻着放大倍数(有的显微镜是一些號碼,可以查閱制造公司的商品目录,了解它代表的放大倍数),如接物鏡上有10x、40x 或 90x 等字样,意思是該接物鏡放大为 10 倍、40 倍或 90 倍。

接物鏡最长的放大倍数高,短的放大倍数低;接目鏡相反,最长的放大倍数低,短的放大倍数高。这是一个粗略識別方法。

显微镜的放大倍数通常以接目鏡的放大倍数乘接物鏡的放大倍数計算。如果接目鏡是 5 倍,接物鏡是 8 倍,放大倍数为 $5 \times 8 = 40$ 倍。

粗調节輪和細調节輪 調节輪可以使接物鏡、接目鏡向上下移动,調节焦点,使物象清晰。調节輪順时針方向轉动,使鏡頭下移,逆时針方向轉动,使鏡頭上升。粗調节輪移动快,細調节輪轉

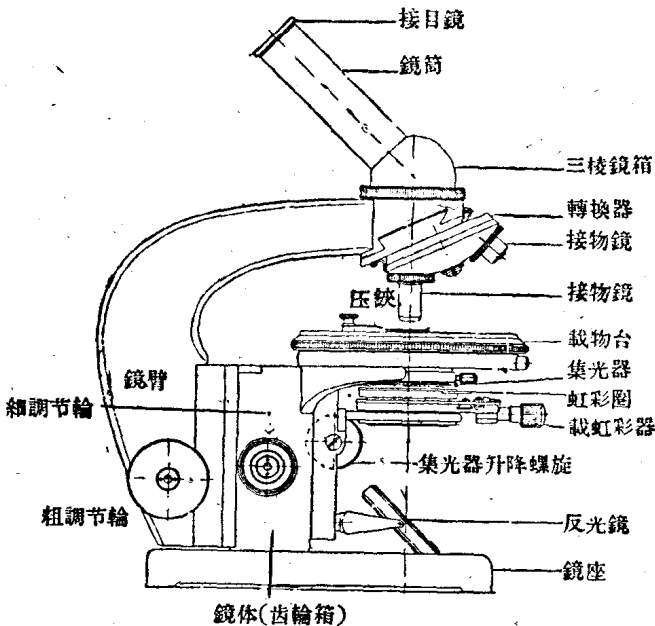


图 1. 显微镜的构造。

动一周，只能使镜头移动 $\frac{1}{10}$ 毫米。

二、低倍镜使用方法

1. 把切片标本放在载物台上，使切片内的材料对准载物台上的小孔中央，然后以压铁固定。

2. 将低倍镜移到中央(位于光轴上)，转动粗调节轮，使镜头移动到距载玻片1厘米左右。

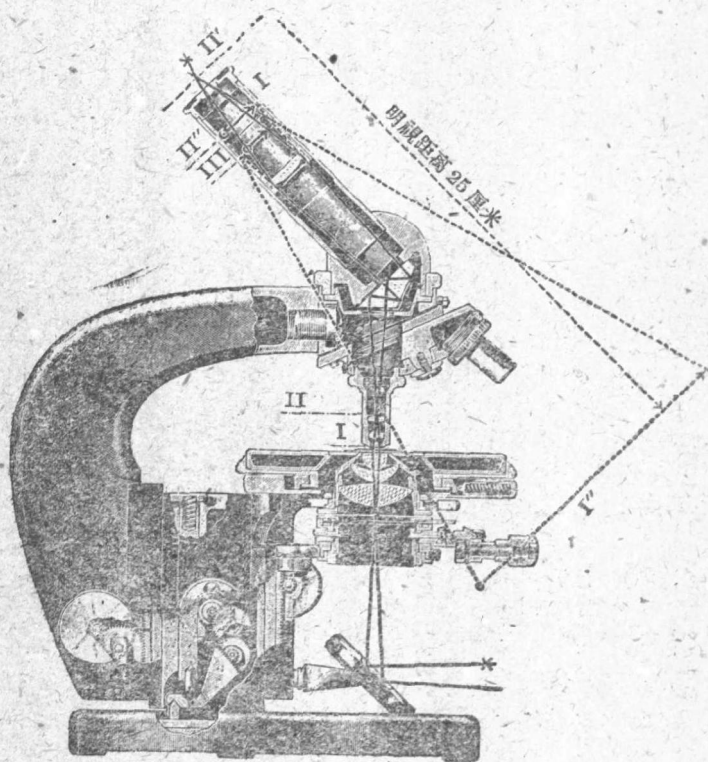


图2. 显微镜的构造和成象图解:

I. 物体; I'. 中间实象; I''. 象投射到无限远(明视距离 25 厘米); II. 接物镜的后焦面; II'. 接目镜的前焦面; II''. 整个显微镜的后焦面; III. 接目镜固着圈。

3. 将反光镜对准光源，集光器上升，虹彩圈打开，得到适宜的光度。

4. 转动粗调节轮，移动镜筒，到看到材料模糊的映象。

5. 转动细调节轮，再度调整焦点，显出清晰的映象为止。

三、高倍镜使用方法

1. 首先用低倍镜观察，再把需要用高倍镜观察的部分移到视野中心，用压块压紧，不再移动。

2. 换转高倍镜，用细调节轮上下移动镜头，到现出清晰的映象为止。

四、油浸镜的使用方法见后面“细胞器和内含物”一节附注。

五、显微镜的取收和保护方法从略。



图3. 集光器的构造。

組織学技术的基本原理

这次实验的目的主要是通过讲述和参观教研組切片室，了解組織学技术的基本原理和一般組織学切片标本的制作程序。

組織学技术在发展这门科学上有重大的意义。随着近代物理、化学等学科的发展，組織学技术日渐得到改进，趋于完善化，为进一步探讨正常生理和病理过程开辟了光明大道。

今日在組織学实验室中广泛采用的石蜡切片法、火棉胶切片法、冰冻切片法是最古老的，最经典的，同时也是最基本的組織学技术。除此以外还有活体染色、組織培养、显微解剖（以上三种方法，供給活体观察）；冰冻干燥方法（供給組織化学观察）；超薄切片制作方法（供給电子显微镜下观察）等等。

今后我們常用的切片差不多都是用石蜡切片法制作的。现在将这种方法的一些基本原理和步骤介绍如下：

- 1) 取材料和固定；
- 2) 脱水和透明；
- 3) 包埋；
- 4) 切片和附贴；
- 5) 染色；
- 6) 封藏。

一、取材料和固定 組織学是研究正常动物的組織器官构造的，所以取材要新鲜和健康。各种器官組織的死后变化有慢有快，取材先后也必须以此为准（如肾、肾上腺变化快，宜早取；皮肤、肌肉变化慢，可以晚取）。材料块不能过厚，以不超过1厘米为好。

取得的材料要用各种固定剂固定。固定的目的是保持动物組

組織和細胞原有的結構,并使它与生活状态相似。若新鮮材料,不加固定,則因細菌孳生而致腐敗;酶也会破坏細胞內部的构造,发生自溶現象。用这种材料是不能观察的。由于固定剂能凝固和沉淀各种細胞的組成物質,而使它們具有不同的折光率,再經過染色,就可以辨别不同的結構。

我們選擇固定剂用化学藥品的标准是:是否能够凝固和沉淀蛋白質、穿透組織的速度如何、能否使組織收縮或膨脹、对組織的硬化程度如何、对以后染色有沒有影响。

普通固定用試剂有酒精、苦味酸、福尔馬林、冰醋酸、升汞、重鉻酸鉀、銀酸等。各种試剂都有优缺点,因此固定剂除了由一种試剂配制成的以外,还有混合固定剂,弥补这个缺点。

常用固定剂如 95% 酒精、10% 福尔馬林、Bouin 氏混合液 (75c. c. 苦味酸饱和水溶液、25c. c. 福尔馬林、5c. c. 冰醋酸) 等。

二、脫水和透明 固定之后,要用蒸餾水、自来水或一定濃度的酒精洗滌,析出某种多余的固定用藥剂。如用 Bouin 氏液固定的材料,要用 50% 酒精洗去多余的苦味酸等。

固定、水洗后的材料要經過脫水,去掉組織內部的水分,和透明手續,才可以用石蜡包埋。因为水不能和石蜡混合,所以必須利用脫水剂去掉水分,再用能够和石蜡溶合的透明剂引进石蜡。

常用脫水剂为各种濃度的酒精 50%、75%、85%、95% 和純酒精。脫水須要漸进,不能驟然放入高濃度酒精,不然材料收縮,外形变化太大。

石蜡溶剂都有使材料块透明的作用,所以这一步驟叫透明,溶剂又叫透明剂,常用者为二甲苯、氯仿。苯、甲苯、香柏油也是透明剂。透明須在完全脫水之后。

三、包埋 材料脫水和透明之后,即可开始包埋。包埋用石蜡。包埋實質上就是在于将已透明的材料块,投入融化的石蜡液,