

# 家畜解剖学与 组织胚胎学

滕可导 主编



高等教育出版社

# 家畜解剖学与 组织胚胎学

滕可导 主编

高等教育出版社

## 内容提要

本教材以猪为主要代表动物,从宏观到微观介绍各系统中主要器官的形态与结构以及与畜牧生产、兽医临床有关的解剖学、组织学知识,畜禽胚胎发育的基础理论。全书分绪论、细胞和基本组织、被皮、运动、血液循环、消化、呼吸、泌尿、生殖、免疫、神经和内分泌、畜禽胚胎学等十二章。本书图表丰富,文字简练,主线清晰,重点突出,并附有名词解释、自我测试题及答案。

可用作网络学院畜牧、兽医专业本科生的教材以及全日制普通高等院校畜牧、兽医等专业的本科生复习考试参考。

## 图书在版编目(CIP)数据

家畜解剖学与组织胚胎学/滕可导主编. —北京:高等教育出版社,2006.2

ISBN 7-04-018622-5

I. 家... II. 滕... III. ①家畜-动物解剖学-高等学校-教材②家畜-兽医学:组织学(生物)-高等学校-教材③家畜-兽医学:胚胎学-高等学校-教材  
IV. S852.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 161083 号

|       |     |      |     |      |     |      |     |
|-------|-----|------|-----|------|-----|------|-----|
| 项目总策划 | 吴雪梅 | 策划编辑 | 潘超  | 责任编辑 | 薛玥  | 封面设计 | 于文燕 |
| 责任绘图  | 朱静  | 版式设计 | 王艳红 | 责任校对 | 杨雪莲 | 责任印制 | 杨明  |

出版发行 高等教育出版社

社 址 北京市西城区德外大街 4 号

邮政编码 100011

总 机 010-58581000

经 销 蓝色畅想图书发行有限公司

印 刷 北京未来科学技术研究所  
有限责任公司印刷厂

购书热线 010-58581118

免费咨询 800-810-0598

网 址 <http://www.hep.edu.cn>

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

网上订购 <http://www.landaco.com>

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

畅想教育 <http://www.widedu.com>

开 本 787×1092 1/16

印 张 12

字 数 290 000

插 页 1

版 次 2006 年 2 月第 1 版

印 次 2006 年 2 月第 1 次印刷

定 价 14.60 元

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题,请到所购图书销售部门联系调换。

版权所有 侵权必究

物料号 18622-00

主 编 滕可导 (中国农业大学)

参 编 穆 祥 (北京农学院)  
张 晗 (中国农业大学)  
莲 军 (云南农业大学)  
赵晓玲 (西藏大学)  
石 娇 (沈阳农业大学)  
匡 宇 (中国农业大学)  
常建宇 (中国农业大学)  
田莉莉 (锦州医学院畜牧兽医学院)  
祖国红 (中国农业大学)

审 稿 刘济五 (中国农业大学)  
李维宙 (中国农业大学)

# 前 言

家畜解剖学与组织胚胎学一直是兽医、畜牧等专业本科生的一门必修课。虽然是一门传统的基础课,但近几年来随着学科的发展,对动物身体显微结构和胚胎发育的认识进步很大,需要提供一些最新的科研成果和理论体系。而且随着多媒体教学和网络教学的普及,教学方法和教学手段也发生了很大的变化。本教材是顺应这一发展趋势和教学特点而编写的。与以往的教材相比,本教材不仅内容先进,并且有以下特色:

1. 编写者依据动物身体的结构与生理功能有着密不可分联系的原理,以生理功能分章节,将动物的解剖学结构与组织学结构结合到一起,从宏观到微观讲解动物的解剖与组织。本教材不同于以往教材将解剖和组织学,分别按系统分章的模式,因而克服了章节重复,宏观与微观割裂的不足。

2. 多媒体教学中图表资料丰富,为适应这一教学特色,本教材中插图占有较大的篇幅,以便和新的教学形式相适应。在应用大量插图的同时则省略了许多描述形态的文字,教材总字数要比以往的教材少。

3. 多媒体教学使网络教学在教学中占据了重要地位,网络教学使得学生有条件按自己的愿望安排学习进度,具有自学、自考的个性化学习特点。为适应这一学习特点,本教材在各章节中对重点内容以名词解释、自我测试题和参考答案的形式为学生提供了自学条件。

本教材在编写过程中曾参阅了大量的国内外有关书籍和文献,引用了有关资料及图片,在此向著者表示衷心的感谢。由于参考的书目众多,书末仅列出主要的参考文献和书目版本,敬请谅解。编者水平有限,书中必然存在不足甚至错误之处,敬请读者多提宝贵意见。

滕可导

2005年5月

## 郑 重 声 明

高等教育出版社依法对本书享有专有出版权。任何未经许可的复制、销售行为均违反《中华人民共和国著作权法》,其行为人将承担相应的民事责任和行政责任,构成犯罪的,将被依法追究刑事责任。为了维护市场秩序,保护读者的合法权益,避免读者误用盗版书造成不良后果,我社将配合行政执法部门和司法机关对违法犯罪的单位和个人给予严厉打击。社会各界人士如发现上述侵权行为,希望及时举报,本社将奖励举报有功人员。

**反盗版举报电话:** (010) 58581897/58581896/58581879

**传 真:** (010) 82086060

**E - mail:** dd@hep.com.cn

**通信地址:** 北京市西城区德外大街 4 号

高等教育出版社打击盗版办公室

**邮 编:** 100011

**购书请拨打电话:** (010)58581118

# 目 录

|                                        |    |                              |     |
|----------------------------------------|----|------------------------------|-----|
| 绪论 .....                               | 1  | 一、皮肤 .....                   | 56  |
| 一、家畜解剖学与组织胚胎学的概念和<br>在畜牧兽医专业中的作用 ..... | 1  | 二、皮肤衍生物 .....                | 57  |
| 二、解剖学的研究方法 .....                       | 2  | 第三章 运动系统 .....               | 62  |
| 三、组织学与胚胎学的研究方法 .....                   | 2  | 一、骨 .....                    | 63  |
| 四、怎样学习家畜解剖学与组织胚胎学 .....                | 8  | 二、骨连接 .....                  | 63  |
| 第一章 细胞和基本组织 .....                      | 13 | 三、肌肉 .....                   | 64  |
| 第一节 细胞 .....                           | 14 | 四、胸腔、腹腔和骨盆腔 .....            | 65  |
| 一、细胞膜 .....                            | 14 | 第四章 血液循环 .....               | 72  |
| 二、细胞质 .....                            | 15 | 第一节 血液 .....                 | 73  |
| 三、细胞核 .....                            | 19 | 一、血浆 .....                   | 73  |
| 四、细胞的增殖与分化 .....                       | 21 | 二、血液的有形成分 .....              | 73  |
| 五、细胞的衰老与死亡 .....                       | 22 | 三、不同动物血液有形成分的形态学<br>差异 ..... | 74  |
| 第二节 上皮组织 .....                         | 22 | 第二节 心血管系统 .....              | 74  |
| 一、被覆上皮 .....                           | 22 | 一、心脏 .....                   | 75  |
| 二、腺上皮和腺 .....                          | 26 | 二、血管 .....                   | 77  |
| 三、上皮组织的更新和再生 .....                     | 28 | 三、血液循环 .....                 | 78  |
| 第三节 结缔组织 .....                         | 28 | 第五章 消化系统 .....               | 86  |
| 一、固有结缔组织 .....                         | 29 | 一、消化管 .....                  | 87  |
| 二、软骨 .....                             | 33 | 二、消化腺 .....                  | 95  |
| 三、骨 .....                              | 34 | 第六章 呼吸系统 .....               | 105 |
| 四、血液及血细胞发生 .....                       | 37 | 一、呼吸道 .....                  | 107 |
| 第四节 肌组织 .....                          | 39 | 二、肺 .....                    | 108 |
| 一、骨骼肌 .....                            | 39 | 三、呼吸运动 .....                 | 110 |
| 二、心肌 .....                             | 41 | 第七章 泌尿系统 .....               | 114 |
| 三、平滑肌 .....                            | 42 | 一、肾 .....                    | 116 |
| 第五节 神经组织 .....                         | 42 | 二、输尿管、膀胱和尿道 .....            | 117 |
| 一、神经元 .....                            | 42 | 第八章 生殖系统 .....               | 121 |
| 二、神经胶质细胞 .....                         | 44 | 第一节 雄性生殖系统 .....             | 122 |
| 三、神经纤维 .....                           | 46 | 一、睾丸和附睾 .....                | 122 |
| 四、神经末梢 .....                           | 46 | 二、输精管和精索 .....               | 124 |
| 第二章 被皮系统 .....                         | 55 | 三、阴囊 .....                   | 124 |

|                            |     |                          |     |
|----------------------------|-----|--------------------------|-----|
| 四、尿生殖道 .....               | 124 | <b>第十一章 畜禽胚胎学</b> .....  | 165 |
| 五、副性腺 .....                | 124 | <b>第一节 家畜的胚胎发育</b> ..... | 166 |
| 六、阴茎与包皮 .....              | 124 | 一、生殖细胞 .....             | 166 |
| <b>第二节 雌性生殖系统</b> .....    | 124 | 二、受精 .....               | 167 |
| 一、卵巢 .....                 | 125 | 三、卵裂 .....               | 168 |
| 二、输卵管 .....                | 126 | 四、家畜的囊胚和胚泡附植 .....       | 169 |
| 三、子宫 .....                 | 126 | 五、原肠胚和胚层形成 .....         | 169 |
| 四、阴道 .....                 | 127 | 六、系统发生和器官形成 .....        | 172 |
| 五、尿生殖前庭和阴门 .....           | 127 | 七、胚外膜和胎盘 .....           | 172 |
| <b>第九章 免疫系统</b> .....      | 133 | <b>第二节 鸡的胚胎发育</b> .....  | 175 |
| 一、免疫细胞 .....               | 134 | 一、生殖细胞 .....             | 175 |
| 二、免疫组织 .....               | 136 | 二、鸡受精的特点 .....           | 176 |
| 三、免疫器官 .....               | 138 | 三、卵裂和囊胚 .....            | 176 |
| <b>第十章 神经系统和内分泌腺</b> ..... | 149 | 四、原肠胚和胚层形成 .....         | 176 |
| 一、神经系统 .....               | 150 | 五、胚外膜 .....              | 176 |
| 二、内分泌腺和激素 .....            | 154 | <b>参考文献</b> .....        | 183 |

# 绪 论

## 一、家畜解剖学与组织胚胎学的概念和在畜牧兽医专业中的作用

家畜解剖学、组织学与胚胎学是相互关联的三门学科。在教学上人为将它们列为一门基础课,是因为这三门学科都是研究家畜(包括家禽)身体的形态结构及其发生发育规律的科学。

### (一) 解剖学

解剖学是一门古老的科学,主要是借助解剖器械(刀、剪等)用分离切割的方法,通过肉眼及放大镜观察研究畜体各器官的形态、构造、位置及相互关系。

解剖学由于研究目的不同,有许多分支:按照畜体功能系统(如运动系统、消化系统等)阐述畜体形态结构的称为系统解剖学;根据临床需要,按部位(如颈部、胸部)记述各器官排列位置、关系的称为局部解剖学;研究畜体不同生长发育阶段,各器官变化规律的称为发育解剖学;其他还有功能解剖学、X线解剖学等,也都是根据不同研究目的而产生的解剖学分支。

### (二) 组织学

组织学又称显微解剖学,主要借助显微镜研究家畜微细结构与功能关系的科学。

畜体的组织是由细胞和细胞间质发育分化形成的,而器官则又是由几种不同的组织构成的。因此,组织学的研究内容又包括细胞、基本组织和器官组织三个部分。

细胞是畜体形态和功能的基本单位,是畜体新陈代谢、生长发育、繁殖分化的形态基础。因此,只有在了解细胞的基本结构和功能的基础上才能学习基本组织。

组织是由一些形态相似和功能相关的细胞和细胞间质构成。通常根据形态、功能和发生将组织分为上皮组织、结缔组织、肌组织和神经组织四大类。基本组织学就是研究上述四种组织的形态结构和功能特点的,是学习器官组织的基础。

器官是由几种不同组织按一定规律组合成执行特定生理功能的结构。器官组织学就是研究在正常情况下畜体各器官的微细结构及其功能。

### (三) 胚胎学

是研究家畜和家禽个体发生规律的科学。即研究从受精开始到个体形成,整个胚胎发育过程的形态、功能变化规律及其与环境条件的关系。

胚胎学的内容包括胚胎的早期发育(卵裂、原肠形成、三胚层形成与分化等)、器官发生以及胎膜和胎盘。

家畜解剖学与组织胚胎学是畜牧兽医专业的专业基础课之一,与其他专业基础课和专业课,如生理学、饲养学、病理学、兽医学等课程都有着密切的联系,是学好上述课程必不可少的基础。

从生产角度看,要大力发展畜牧业生产,就必须用科学的方法饲养管理、培育良种、防治疾病和大量繁殖家畜家禽,不断提高畜产品的数量和质量,逐步改变我国人民的食物组成,提高人民生活水平,早日实现畜牧业生产现代化的目标。为此我们必须掌握现代畜牧科学的理论和技术,要做到这一点必须首先学好基础知识。只有掌握了家畜形态结构和胚胎发生的规律,才能进一步掌握家畜的生理功能,只有在深入了解家畜构造和生理功能的基础上才有可能运用这些规律,去合理的饲养、繁殖改良家畜和防治家畜疫病,使畜牧业健康、快速地发展。

## 二、解剖学的研究方法

解剖学研究过程中为了不使被观察的尸体腐败变质常需要用含甲醛的固定液固定。为了看清尸体中动脉、静脉的分布还可以向血管内灌注有色填充物来指示血管以及追踪和分离神经的走向与分布,剥离看清关节的结构,骨骼的形态等都有一整套很专业的研究方法。做成的标本常常是栩栩如生,可以长期保存供学习或陈列(图绪-1)。

## 三、组织学与胚胎学的研究方法

### (一) 光镜技术

1. 一般光镜技术 应用光学显微镜观察组织切片是最常用的方法。在切片之前,为了尽可能使它的镜下结构保持接近活体的形态,需要用一定药品,如甲醛溶液等处理,使蛋白质迅速凝固,防止其分解和变化,称为固定。而后,为了便于切成薄片,再把材料包埋在石蜡、火棉胶等内,用切片机切成薄片(图绪-2)。一般切片厚 $5 \sim 10 \mu\text{m}$ ,再除去切片上的蜡;经染色后放在显微镜下观察。最常用的染色方法是苏木精(hematoxylin)和伊红(eosin)染色,简称HE染色。

苏木精将细胞核染成紫蓝色,伊红将细胞质染成粉红色。苏木精是碱性染料,伊红是酸性染料。对碱性染料亲和力强的称为嗜碱性。对酸性染料亲和力强的称为嗜酸性。对碱性染料和酸性染料亲和力都不强的称中性。

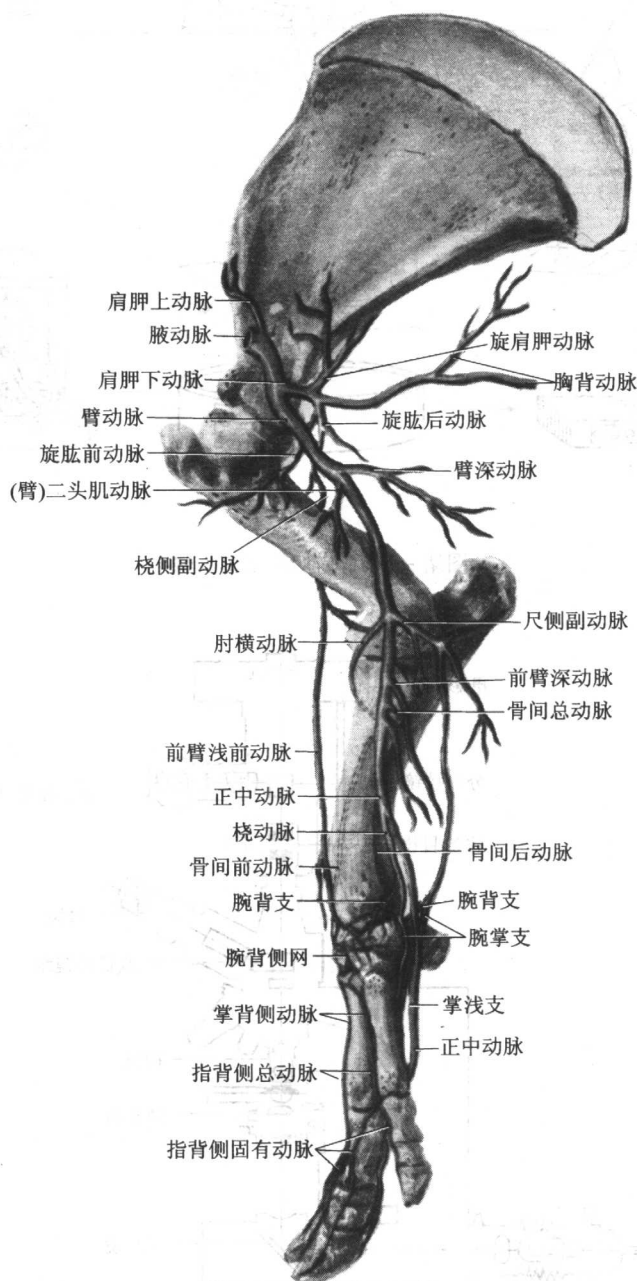
取新鲜组织,立即投入液氮( $-196^{\circ}\text{C}$ )内快速冻结,用恒冷箱切片机制成冷冻切片,这种方法制片迅速,细胞内酶活性保存较好,常用于酶组织化学染色。此外,血细胞、分离细胞或脱落细胞可直接涂在玻片上(涂片),疏松结缔组织可撕成薄片铺在玻片上(铺片),牙和骨等坚硬组织可磨成薄片(磨片),再经固定染色后观察。

### 2. 显微镜的种类及主要特点

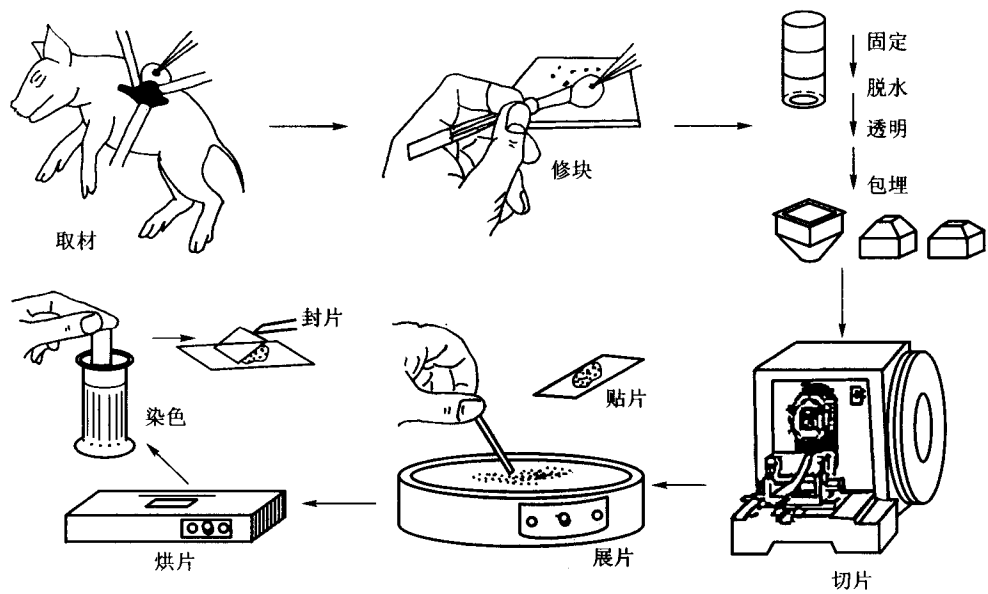
(1) 普通显微镜(图绪-3)

(2) 倒置显微镜:特点是增大了载物台放置标本的高度。

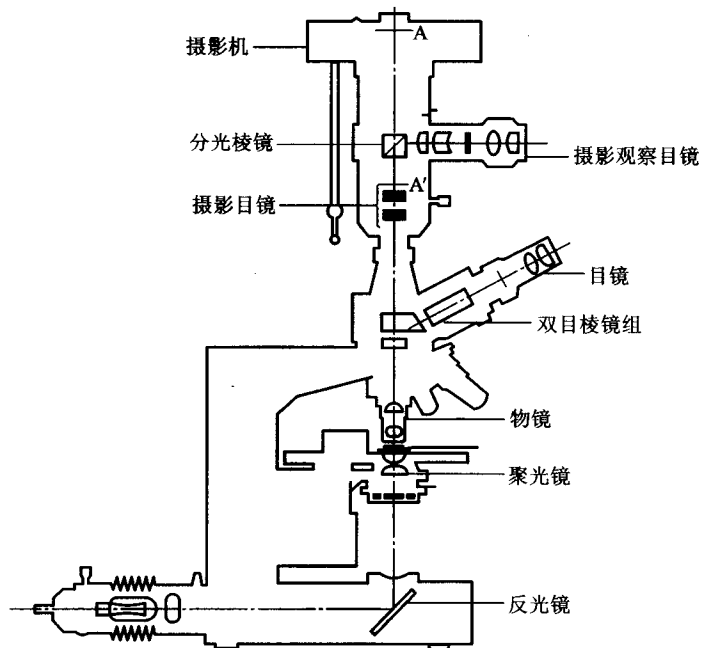
(3) 相差显微镜:光的波长决定颜色,振幅决定亮度。相差显微镜的特点是改变光的相位,使相位差(由于物体各部分的厚度和折射率不同,就发生光程差,光程差决定相位差)变为振幅差(明暗差),借增强或减弱光的明暗度而观察生活标本的微细结构。



图绪 - 1 猪右前肢动脉铸型



图绪-2 石蜡切片主要步骤

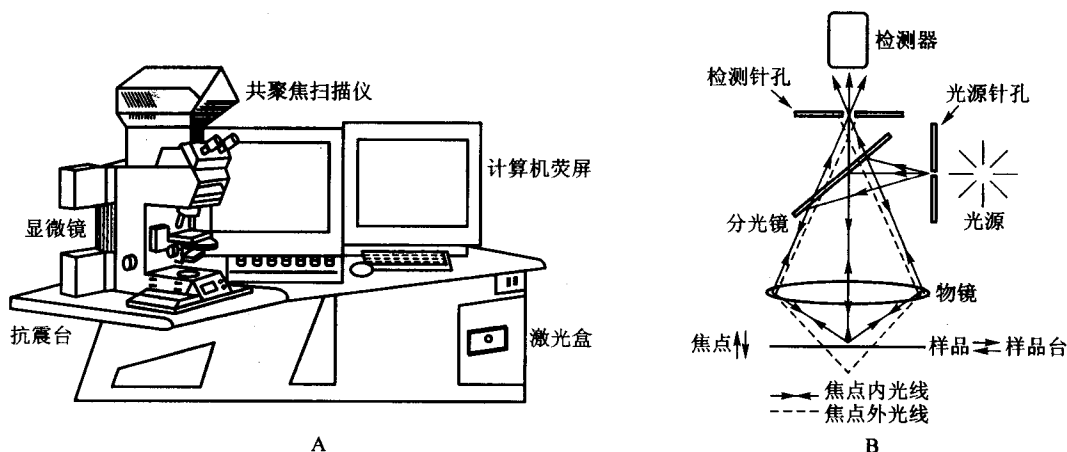


图绪-3 光学显微镜光学原理示意图

(4) 荧光显微镜: 荧光显微镜的特点是激发光的光能, 使标本内的荧光物质发光, 然后加以观察。荧光显微镜的用途: 显示组织细胞的自发性荧光; 荧光染色法(续发性荧光)标本的观察; 荧光抗体染色法(标记)标本的观察。

(5) 暗视野显微镜: 这种显微镜是以胶体粒子的反射和散射现象(tyndall 效应)为基础设计的。使光线斜照射粒子, 并衬以黑暗的背景, 如一束光线从门缝中射入室中, 由于灰尘粒子使光线发生散射则室内空气上的灰尘粒便明显可见。主要适用于观察液体介质中未染色的细菌、酵母、真菌及血液中白细胞和血清中分子的布朗运动, 细胞内线粒体的运动等。暗视野聚光器和透射荧光显微镜联合应用, 在黑暗的视野内, 可获得鲜艳清亮的荧光图像。

(6) 激光共聚焦扫描显微镜: 激光共聚焦扫描显微镜是 20 世纪 80 年代初研制成功的一种高光敏度、高分辨率的新型生物学仪器(图绪-4)。它主要是由激光光源、共聚焦成像扫描系统、电子光学系统和微机图像分析系统四部分组成, 还附有外接探测器、彩色显示器和照相装置等。激光共聚焦扫描显微镜是以激光束通过扫描器和柱状透镜到达物镜, 被聚焦成束斑落在样品平面上, 通过机械性移动对样品进行扫描。经样品反射的激光束反射到光束分散器, 然后通过透镜聚焦成像。这种图像被探测器准确地吸收, 再传到彩色显示器上。图像同时传到图像分析系统, 进行二维和三维的分析处理。激光共聚焦扫描显微镜可以检测、识别组织或细胞内微细结构及其变化, 细胞的受体移动, 膜电位变化, 酶活性以及物质转运, 并以激光对细胞及染色体进行切割、分离、筛选等。



图绪-4 共聚焦激光扫描显微镜示意图

A. 共聚焦激光扫描显微镜构造示意图 B. 共聚焦激光扫描显微镜原理示意图

## (二) 电镜技术

电子显微镜技术简称电镜技术, 是 20 世纪 30 年代发明的一项新技术。光镜分辨率为  $0.2\ \mu\text{m}$ , 放大倍数约为 1 000 倍; 而电镜的分辨率为  $0.2\ \text{nm}$ , 比光镜高 1 000 倍, 可放大几万倍到几十万倍, 因此电镜能观察到细胞的更微细结构(图绪-5)。

1. 透射电子显微镜技术 透射电子显微镜技术被研究的组织须用戊二醛或锇酸固定, 树脂包埋, 超薄切片(厚  $50\sim 80\ \text{nm}$ ), 再经铅盐等重金属盐染色后, 在透射电子显微镜下观察。电子

显微镜下所见的结构称超微结构,被金属所染部位,荧光屏上显得暗,图像较黑,称为电子密度高;反之则称为电子密度低。被检结构和重金属盐相结合的称正染色;被检结构本身不与重金属盐结合,而其周围染上重金属盐的称负染色。一般染色都是正染色。

2. 扫描电子显微镜技术 扫描电子显微镜要观察的组织不需制成切片,经固定后,在其表面喷镀金。在荧光屏上可显示细胞组织表面的立体结构,如细胞表面突起、微绒毛、纤毛等。

### (三) 组织化学

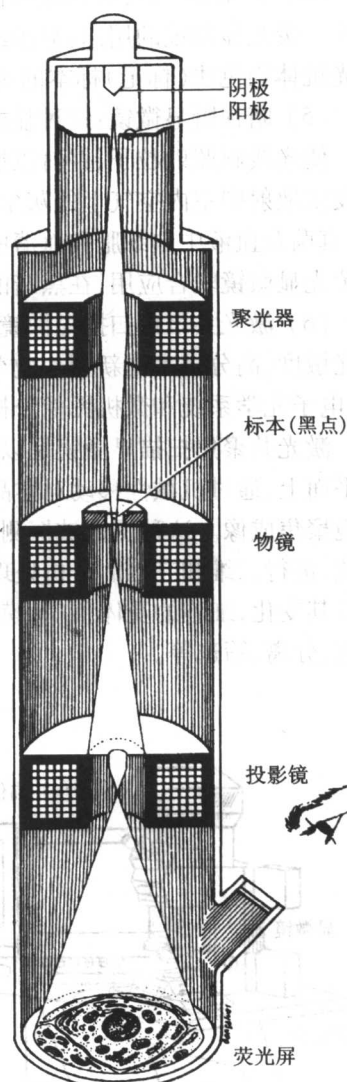
组织化学方法是利用化学试剂与组织、细胞内的某些物质呈现化学反应,在局部形成有色沉淀物,通过显微镜观察对组织、细胞内的化学成分进行定位、定性和定量的研究。例如过碘酸-希夫反应(periodic acid-Schiff reaction,简称PAS反应),是显示细胞内糖原或多糖的一种方法,其化学反应的基本过程是通过过碘酸的氧化作用,使多糖释放出醛基,醛基与无色碱性品红结合反应,于多糖存在的部位形成紫红色沉淀物,从而证明细胞内含有糖原或黏多糖成分。

组织化学法也可显示酶的活性,各种不同的酶有不同显示方法。一般来说,是将切片在某些特异性底物的溶液中温育,而后检出反应产物,它再和某种捕捉剂结合形成沉淀物;即可知酶的存在。如显示腺苷三磷酸酶,作用液中含有三磷酸腺苷。然后再把被酶分解的某一成分与另一物质结合,呈现具有一定颜色的沉淀物,借此可在显微镜下观察酶的活性强弱、存在部位等。用油红O、尼罗蓝或苏丹类染料使脂类染色。亦可用钼酸固定兼染色,脂类呈黑色。用福尔根反应(Feulgen reaction)显示DNA(紫红色),用甲基绿-派若宁反应可同时显示DNA(蓝绿色)和RNA(红色)。

### (四) 免疫组织化学

免疫组织化学主要是利用抗原-抗体特异性结合的原理,检知细胞中某种多肽、蛋白质等大分子的分布。该方法先将这种蛋白质(或多肽)作为抗原,注入某种动物体内,使其体内产生与所注入抗原相应的抗体;而后从血清中提取该抗体,并以荧光染料或铁蛋白或辣根过氧化物酶等标记,用标记后的抗体来处理组织切片。标记抗体与切片上相应抗原特异性结合。因此切片中有标记物呈现的部位,从而显示该物质在组织中的分布。抗体若用荧光染料标记,则可在荧光显微镜下观察。

上述以标记抗体直接与抗原结合的方法,称为直接法。另一种方法是间接法,将分离的抗体



图绪-5 透射电镜成像示意图

(第一抗体,简称一抗)再作为抗原免疫另一种动物,制备该抗体(抗原)的抗体(第二抗体,简称二抗),再以标记物标记二抗。先后以一抗和标记二抗处理样品,最终形成抗原—一抗—标记二抗复合物。间接法中的一个抗原分子可通过一抗与多个标记二抗相结合,使抗体清楚的显示,因此它的敏感度较高。

### (五) 原位杂交

原位杂交术即核酸分子杂交组织化学技术。目前这种技术广泛的用来检测基因片段的有无,及在转录水平基因的活性(mRNA)。其原理是使用带有标记物的已知碱基顺序的核酸探针(标记的RNA和DNA探针),与细胞内待测的DNA和RNA形成特定的双链分子,即杂交,然后通过对标记物的显示和检测,而获知待测核酸的有无及相对量。常用的标记物有两种:一种是放射性核素( $^{35}\text{S}$ 、 $^{32}\text{P}$ 、 $^3\text{H}$ ),经过放影术处理后观察;另一类为非放射性药品,如地高辛,经免疫组织化学处理后观察。

### (六) 图像分析术

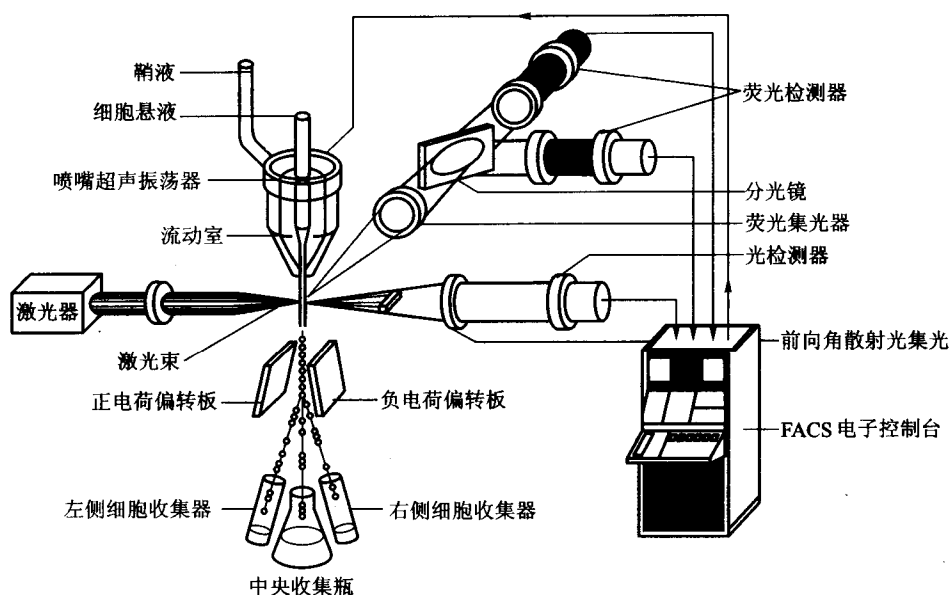
图像分析术又可称形态计量术,是应用数学和统计学原理对组织切片提供的平面图像进行分析,从而获得立体的组织和细胞内各种有形成分的数量、体积、表面积等参数,如肺泡的数量和表面积、肾小体的数量和体积、胰岛的数量及其各细胞的百分比等,这些数值从量的角度显示了结构与功能的关系。目前广泛应用的图像仪可快速准确的测量切片和电镜照片中的微细结构,通过软件程序获得各项数据,也可以测量组织化学染色切片,根据染色深浅而提供该物质含量的相对数值。另外,根据连续的切片,应用计算机进行三维重建,可获得微细结构的立体模型,这部分内容称为体视学。

### (七) 体外培养

将动物的活组织、活细胞在体外培养,细胞在体外生存,必须具备适宜的条件,包括营养、 $\text{O}_2$ 和 $\text{CO}_2$ 、适度的渗透压、pH、温度和湿度。体外培养细胞,可人为的给予各种不同条件,研究它们对细胞的分裂、分化、结构和功能等的影响,并可用微缩电影等纪录细胞的动态变化。

### (八) 流式细胞术

是运用流式细胞仪,亦称荧光激活细胞分类器(图绪-6),对在高速流动的悬液中经过特异荧光标记的单个细胞的生物化学和生物物理特性进行快速测量并自动分析的技术。它是激光、微机和流体喷射等技术相结合而形成的新型技术。测定方法是待检细胞用荧光染色或标记,制成细胞悬液,运用喷射技术使细胞悬液喷成均匀小滴,使单细胞流快速通过该仪器的激光照射分析区。被检细胞产生的不同荧光信号转变为脉冲,分别输入计算机内处理,并显示于示波器屏幕上,即可获得该细胞群体中不同类型细胞的大小、数量、密度及表面物质特性等,也可检测细胞内部的DNA、RNA及蛋白质的含量。目前,该技术已被广泛用于细胞动力学、遗传学、免疫学及肿瘤学等研究。



图绪-6 流式细胞仪示意图

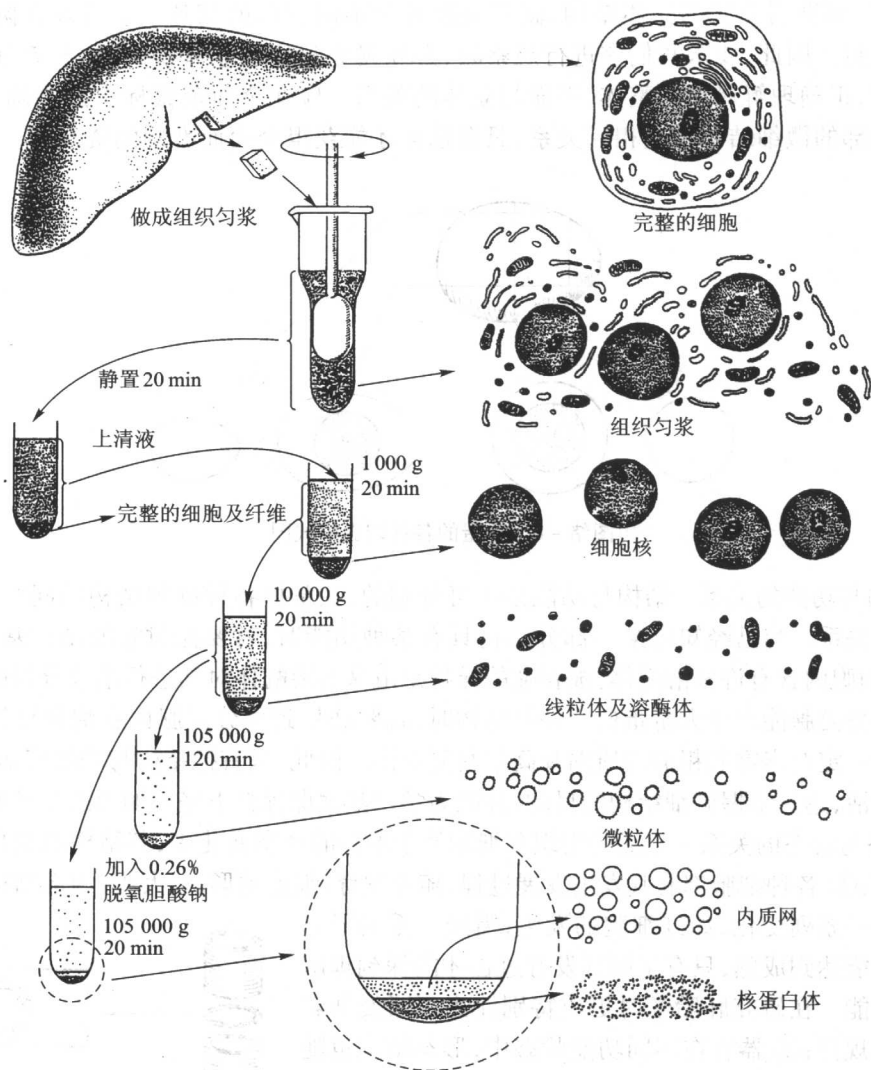
### (九) 差速离心术

差速离心是一种物理方法,利用离心力和各沉降系数的函数关系来分开细胞器和细胞的包含物(图绪-7)。一个颗粒的沉降系数与其大小、形状和密度以及周围液体的黏度有关。差速离心是使匀浆化的细胞悬液经受不同的离心力。对于差速离心制取的各组成成分,要用光学显微镜(检查细胞、核、线粒体,分泌颗粒),电子显微镜(检查核糖体、微粒体等)或用化学方法鉴定其纯度。该方法能够详细研究纯化的细胞成分。

## 四、怎样学习家畜解剖学与组织胚胎学

### (一) 教材的内容和使用方法

本课程根据畜牧兽医类专业需要,选择了猪和鸡为代表动物。先介绍畜体的基本成分细胞和基本组织。然后分被皮、运动、神经和内分泌等功能系统,从宏观到微观将系统解剖学和器官组织学结合到一起,深入浅出的叙述各系统的组成、各器官的形态、位置和结构及其生理功能。最后,简要的介绍了畜禽胚胎发育的主要内容。形态学离不开图片,因此本教材不仅含有丰富的插图而且有相应的多媒体教学课件与其配套,多媒体教学中有更多的彩图和文字教材中没有的动画、录像等视频文件。为了让同学们记住最重要的内容,每章都有学习提示和测试题。因此,在学习时建议同学们以文字教材为基础,认真上好以多媒体形式讲解的每一节课,每次课后及时复习,完成各章的自我测试练习,并利用电子教材中的答题判题系统了解自己掌握知识的情况。这样循序渐进,持之以恒一定会收到理想的效果。



图绪-7 差速离心法分离细胞成分

(二) 学习中应注意的几个问题

由于家畜解剖学与组织胚胎学主要是介绍畜禽身体结构,其中有大量的专业名词和术语,学习中切忌死记硬背这些名词和术语,多看形象生动的图片和影像画面将有助于记忆。处理好下面四种关系将使你灵活的掌握知识。

1. 局部与整体的关系 一部分动物身体,尤其是在显微镜下所看到的结构,往往是整个动物体的很小的局部,特别是在透射电镜下观察超薄切片所获得的图像更是非常局限。但是动物身体是立体的,而显微镜下所见图像是平面的,在不同方向的切面上可显示出不同的形态,如梭形细胞,当对其正中横切时,其切片图像呈圆形,且有一个圆形胞核;若正中纵切,则其图像才呈梭形。图绪-8 为熟蛋的四个切面。一段小肠因切面不同而表现不同切面形态