



高等院校体育专业“十三五”规划教材

运动人体

科学实验

主 编 王国基
副主编 杨赳赳 张劲松 王国军
吴世军 宋卫红



西南交通大学出版社



高等院校体育专业“十三五”规划教材

湖南人文科技学院教材建设基金资助项目

运动人体 科学实验

主 编 王国基

副主编 杨超超 张劲松 王国军 吴世军 宋卫红

编 委 (按编写章节先后排序)

王国基 (湖南人文科技学院)

杨超超 (湖南人文科技学院)

张劲松 (湖南人文科技学院)

周知华 (湖南人文科技学院)

邹秋英 (湖南人文科技学院)

黄何平 (江西赣南师范学院)

吴世军 (湖南人文科技学院)

王国军 (湖南工业大学)

罗 宇 (湖南人文科技学院)

宋卫红 (湖南人文科技学院)



西南交通大学出版社

· 成 都 ·

图书在版编目(CIP)数据

运动人体科学实验 / 王国基主编. — 成都: 西南
交通大学出版社, 2015.4

高等院校体育专业“十三五”规划教材 湖南人文科技
学院教材建设基金资助项目

ISBN 978-7-5643-3837-4

I. ①运… II. ①王… III. ①人体运动 - 人体科学 -
实验 - 高等学校 - 教材 IV. ①G804-33

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2015) 第 064802 号

高等院校体育专业“十三五”规划教材
湖南人文科技学院教材建设基金资助项目

运动人体科学实验

主编 王国基

责任编辑 孟苏成

封面设计 墨创文化

出版发行 西南交通大学出版社
(四川省成都市金牛区交大路 146 号)

发行部电话 028-87600564 028-87600533

邮政编码 610031

网 址 <http://www.xnjdcbs.com>

印 刷 成都勤德印务有限公司

成品尺寸 185 mm × 260 mm

印 张 19.5

字 数 487 千

版 次 2015 年 4 月第 1 版

印 次 2015 年 4 月第 1 次

书 号 ISBN 978-7-5643-3837-4

定 价 46.00 元

课件咨询电话: 028-87600533

图书如有印装质量问题 本社负责退换

版权所有 盗版必究 举报电话: 028-87600562

前 言

运动人体科学类课程是体育类各专业的基础课程,各门课程的实验都是不可或缺的教学内容,且随着高等教育教学改革的不深入,其重要性及实用价值日益突出。教育部 2004 年 10 月颁发的《普通高等学校体育教育本科专业各类主干课程教学指导纲要》(以下简称《教学指导纲要》)对运动人体科学类课程实验教学提出了要求:“加强对学实验技能的训练,既加强各门课程的实验教学,又重视运动人体科学类综合应用的实验设计与能力训练,让学生较熟练地掌握实用的实验操作技能,学会应用人体科学的理论分析评价实验结果,增强独立从事科学研究的能力”“本纲要中的内容是各课程教学的基本内容,各校在完成纲要基本内容的基础上,可有所侧重,以体现各校的个性特点。”根据《教学指导纲要》的精神,近年来我们对运动人体科学类课程的实验教学进行了较为系统的研究和探索,并尝试了一些改革和创新,具体做了如下几方面的工作:整合和优化实验项目及内容;探索实验-理论教学模式的改革应用;实验课教法改革和应用;课堂内外相结合的教学方法;实践教学考核方法改革等。

经过三年多的应用与实践,我们认为改革是成功的,付出的心血是有价值的。达到了课程的整体要求,实验内容更为优化,运动人体科学类各门课程实验得到了有效整合,且避免了重复,实验教学的效率逐步提高,更好地实现了为人才培养目标服务的目的。为巩固这一成果且继续深化改革,我们将各课程的实验内容整合优化后编成本书,让学生对这类课程的实践内容有一个整体的认识,有利于对运动人体科学知识的理解和融会贯通,进一步提高运动人体科学类课程教学的效果。

本书编写遵循“健康第一”的指导思想,突出与体育教学与训练、社会体育指导、保健康复相关的主要内容,尤其对实际工作具有较强的指导作用,体现了实验教学内容的时代性与先进性,具有较高的应用价值,适用于体育科学类各专业的运动人体科学实验教学,既能作为学生的教科书,又能作为学生手头的工具书,为学生学好运动人体科学类课程提供了有益的帮助。

本书共分八章。第一章运动人体科学实验的基本要求和方(王国基编写),第二章运动解剖学实验(杨赳赳编写),第三章运动生理学实验(张劲松、周知华编写),第四章体育保健学实验(王国基、邹秋英编写),第五章运动创伤学实验(王国基、黄何平编写),第六章运动心理学实验(吴世军编写),第七章运动生物力学实验(王国军、罗宇编写),第八章体育测量与评价实验(宋卫红、王国军编写)。每一章后面均附有参考文献目录。全书由王国基策划、统稿并担任主编。

本书的编写是在彭健民教授、蒋毅教授的关心下着手进行的，编写过程中得到了蒋建初、彭秧锡、羊四清、高平、刘浩、刘玉江、曾黎、段健芝等领导和专家的热心支持和深入指导。江西赣南师范学院、湖南工业大学、邵阳学院、怀化学院等兄弟院校的专家学者对本书给予了高度关注并提出了一些极好的建议。在此对上述领导和专家所给予的支持和帮助表示诚挚的谢意。

限于编写人员的业务水平，以及时间仓促等原因，书中定有不当之处，希望读者及时向我们反馈意见，以利今后进一步修改和完善。

王国基

2015年1月

目 录

第一章 运动人体科学实验的基本方法和要求	1
第一节 实验课的教学目标	1
第二节 实验课的组织 and 考核管理	1
第三节 实验课的学习方法与要求	2
第四节 实验课规章制度	3
第二章 运动解剖学实验	6
实验一 基本组织的显微观察	6
实验二 运动系统的一般形态结构的观察	12
实验三 附肢骨的观察	16
实验四 中轴骨的观察	25
实验五 上肢骨联结和运动上肢的主要肌群观察	30
实验六 下肢骨联结和运动下肢的主要肌群	38
实验七 中轴骨联结和运动中轴骨的主要肌群	45
实验八 常见运动动作的解剖学分析	50
实验九 发展肌肉力量的练习实践	53
实验十 发展肌肉伸展性的练习实践	56
实验十一 消化、呼吸、泌尿系统的观察	58
实验十二 脉管系统的观察	63
实验十三 观察中枢神经系统	69
实验十四 观察周围神经系统和传导通路	72
实验十五 感觉器官的观察	75
实验十六 肌肉力量练习的实验研究	78
实验十七 发展肌肉伸展性练习的实验研究	79
第三章 运动生理学实验	82
实验一 坐骨神经-腓肠肌标本的制备	82
实验二 肌肉生理横断面大小对肌肉收缩力量的影响	85
实验三 肺通气量的测定与评价	87
实验四 人体 ABO 血型的鉴定	92
实验五 人体安静状态及运动负荷下心电图的描记	94
实验六 人体安静与运动时脉搏和动脉血压的测定与评价	100

实验七 视力、视野和眼肌平衡的测定与评价	105
实验八 前庭功能稳定性的测定与评价	110
实验九 无氧功率的测定与评价	113
实验十 最大摄氧量的直接和间接测定与评价	117
实验十一 体脂百分比的测定与评价	123
实验十二 运动性疲劳的判定与评价	131
实验十三 PWC ₁₇₀ 的测定与评价	136
实验十四 体适能的研究	140
第四章 体育保健学实验	144
实验一 基本按摩手法实习	144
实验二 穴位按摩技术实习	146
实验三 保健按摩技术实习	150
实验四 急救止血技术实习	155
实验五 伤口包扎技术实习	158
实验六 心肺复苏术技术实习	161
实验七 闭合性软组织损伤的物理疗法	164
实验八 运动损伤伤员临时固定和搬运方法	167
实验九 人体一日需热量测定	170
实验十 体育课生理负荷量测定	171
实验十一 肩周炎医疗体操	173
实验十二 慢性腰腿痛医疗体操	179
实验十三 运动处方的制订	182
实验十四 冠心病患者运动处方	189
实验十五 糖尿病患者运动处方	190
实验十六 高血压病患者运动处方	192
实验十七 肥胖者运动处方	194
第五章 运动创伤学实验	197
实验一 运动损伤病史采集实习	197
实验二 上肢运动损伤检查方法实习	200
实验三 下肢运动损伤检查方法实习	204
实验四 脊柱运动损伤检查方法实习	209
实验五 开放性软组织损伤的早期简易处理方法实习	211
实验六 闭合性软组织损伤早期简易处理方法实习	215
实验七 闭合性软组织损伤简易中药外敷疗法实习	217
实验八 常见运动损伤保护支持带的应用方法实习	219
实验九 肌肉力量检查	221
实验十 关节活动度检查	225

第六章 体育心理学实验	228
实验一 深度知觉测定	228
实验二 肘关节动觉感受性的测定	229
实验三 操作思维敏捷性的测定	231
实验四 疲劳和注意分散对时间知觉的影响	232
实验五 注意分配能力的测定	234
实验六 动作技能形成过程的分析	236
实验七 动作技能迁移的测量	238
实验八 时间知觉测定	240
实验九 气质类型测定	242
实验十 动作学习中的运动表象训练	247
第七章 运动生物力学实验	250
实验一 人体一维重心位置测量	250
实验二 不同跑速时步长与步频关系实验	251
实验三 纵跳实验	253
实验四 绘制运动中人体关节的轨迹	254
实验五 绘制人体运动简图	255
实验六 测定短跑中人体关节角随时间的变化	256
实验七 双脚原地纵跳的力学特征实验分析	257
实验八 技术图片上测定人体稳定角	259
实验九 三维测力台的使用	259
实验十 肌电测量系统的应用	261
第八章 体育测量与评价实验	265
实验一 体格的测量与评价	265
实验二 体型的测评	274
实验三 身体姿势的测量与评价	278
实验四 心肺机能的测量与评价	283
实验五 身体素质的测量与评价(一)	285
实验六 身体素质的测量与评价(二)	291
实验七 国民体质健康的综合测评	295
实验八 体育测验的编制和实施	299
附 录	302
附录 1 各种活动的能量消耗(65 kg 男子)	302
附录 2 各种活动的能量消耗(55kg 女子)	303
附录 3 大学生各种活动的能量消耗($\text{kJ} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{min}^{-1}$)	304
附录 4 男女 12 min 跑测验评价表	304

第一章 运动人体科学实验的基本方法和要求

实验教学是专业课程教学过程的重要组成部分,是巩固学生专业知识,培养与提高学生专业素养与创新能力的的重要途径。对于学生实际工作能力的提高,知识面的扩大,综合素质的培养,具有极为重要的作用。实验前,教师和学生必须了解和掌握与实验有关的基本方法与要求,使实验教学取得切实的效果。

第一节 实验课的教学目标

实验教学主要从实践环节对学生进行训练,其教学目标主要体现在以下几个方面。

(1) 通过实验使学生加深对所学知识的基本概念、基本原理和方法的理解,初步了解和熟悉各种研究方法和实用技术,拓宽学生的知识领域,训练学生的实践技能,提高学生的科学素质和运用现代科学方法探索新知识的能力。

(2) 通过实验教学使学生初步掌握运动人体科学实验研究的基本方法和实验操作技能,使之在体育科研设计及论文写作能力方面得到初步训练,为学生进行科学研究工作及社会实践打下一定基础。

(3) 培养学生理论来自实践的科学观点,养成善于思考、善于观察、勤于动手的习惯,养成对科学工作的严肃态度、严密思维、严格要求、团结合作及实事求是的作风,不断训练和提高分析问题、解决实际问题的能力。

(4) 提高学生对实验研究的兴趣,培养学生扎实、认真、严谨、刻苦的科学工作作风,和遵守纪律、爱护公物、团结协作的优良品德。

第二节 实验课的组织和管理

为了保证实验课的正常进行,不断提高实验教学的效果,务必加强实验课各个环节的管理,其中最主要也是最重要的是实验课的教学组织和实验成绩考核两个方面。

一、实验课的组织管理

(1) 根据学校总体教学计划的要求,运动人体科学类各门课程要编写相应的实验教学大纲、实验教学计划,经本系(部)审核通过,报教务处批准后实施。

(2) 每学期末,实验教师根据教务处下达的教学任务制订下一学期的实验教学授课计划并填写实验课登记表报,且申请购买实验试剂、易耗品等实验必需的材料,报教务处批准。

如有临时增加的实验课,实验教师须在上课前两周将授课计划报教务处,并及时与实验室联系,作好课前的准备工作。

(3) 实验教师或实验员在实验课前要做好准备工作,如实验计划的制订,教案的编写,实验仪器的检测,实验用品的准备,药品试剂的配制,新开设实验项目的预试等。

(4) 实验教师应提前通知学生做好实验课前的预习,上课时对学生的预习情况进行检查,预习不合格者,不得参加当次实验。

(5) 新生入学后的首次实验课,实验教师要带领学生学习《实验课学生守则》、《实验室安全与环保守则》等规章制度。

(6) 每次实验课过程中,实验教师应审阅学生实验结果(数据)与结论是否正确或合理,加以指导。并对实验仪器进行检查核对,填写仪器设备使用记录,并组织学生搞好实验室卫生,确认合格后方可锁闭、离开实验室。

(7) 学生要按时完成实验报告,实验教师对学生的实验报告应认真批改、评定成绩并记录,及时归档。

(8) 每门实验课程全部结束后,指导教师要书写实验教学总结,交实验室归档保管。实验教学总结的内容包括实验教案、实验计划、实验课表、实验情况、学生实验成绩及其分析、经验和教训、改进措施等等。

二、实验课的考核管理

(1) 实验教学考核的目的是检查实验教学质量和学生实验能力。考核内容包括:实验态度、动手能力、操作技巧、数据处理能力、实验结果的准确度及书写实验报告能力。

(2) 每一次实验课中,实验指导教师都要对每一个学生的实验态度、实验过程和实验结果进行监控,并结合实验报告质量进行考核,记录本次实验的考核成绩,作为成绩评定的依据。

(3) 每学期或每门实验课程全部结束后,可以对学生普查或抽查,进行实验考核。考核前教师做出考核方案,经教研室和系部领导审定后实施。考核成绩记入学生档案。

(4) 单开实验课的成绩应作为一门课程记入学生成绩档案;非单开实验课的成绩与其理论课成绩综合为该门课的总成绩,其中实验成绩不低于总成绩的10%。

(5) 对无故不参加实验超过应做实验总次数 $1/3$ 以上的学生,不得参加本轮实验课的考核并不计成绩,应补做实验项目或重修后,参加下一届相同实验课程的考核。

第三节 实验课的学习方法与要求

实验课的学习是以学生为主体,通过学生自主学习、自我训练与自主创新等实践活动,学习专业技术知识和技能,掌握从事科学实验研究的基本技术与方法,获取解决实际问题的能力。教师的作用是引导和启发学生自主地学习与实践,依据专业技术和技能的基本要求,合理地选择实验项目和内容,使学生对实验方法使用的学习和技能的训练达到科学化和系统化;同时要求对典型的实验技术、仪器的使用操作,进行针对性的规范演示和指导。为了达到实验课的目的和要求,学生在参加运动人体科学实验的过程中,应努力按照实验要求进行操作并完成实验。重点抓住实验预习、操作训练、实验报告三个环节:

一、实验预习

(1) 学生在实验前要根据教师的安排,了解每一次实验课的具体任务,如实验项目及其具体的方法等。

(2) 弄清实验原理,即从相关资料中了解本次实验的原理,与所学知识的关系,以及各种实验方法内在的联系。

(3) 对实验仪器要有初步了解,实验前要通过预习知道需要使用哪些仪器,并对仪器的相关知识进行初步学习,特别是仪器的操作要领、注意事项。

(4) 实验前要了解实验报告的内容和要求,实验中尽量达到其要求,为顺利完成实验报告做好前期准备。

二、实验操作

(1) 学生在实验正式开始前按照拟定的实验操作计划与方案,完成仪器的使用、安装,试剂的配制,实验条件的控制等准备工作,要求细致、有条不紊,杜绝差错,并保证安全。

(2) 整个实验过程中,学生要严格按照实验规范,认真地进行实验操作,并且思考实验的理论和实际意义,将相关知识融会贯通,使所学知识更加牢固而且具有实际指导作用。

(3) 要按照预习的内容,认真完成实验的全部操作,对实验现象与结果进行认真的观测、记录,并作出合理的解释和分析。

三、实验报告

(1) 实验结束后要按照实验要求,及时书写完成实验报告,要求在分组或独立思考的前提下完成,不得互相抄袭。认真按标准格式书写,要求文字简洁、表达正确、字迹工整、卷面清洁无污损。

(2) 实验报告结果(现象、数据等)要客观、真实,符合事物的客观规律,如果误差较大,要反复试验直至取得合理的结果。不得随意更改、杜撰、抄袭书本或别人的实验结果。

(3) 对实验结果要做出合理、科学的解释,并且对观察到的某些偶然的特殊现象和结果要认真分析和总结,并与教师一起探讨,以锻炼和提高发现能力和创新能力。

(4) 要求在实验报告中,对当次实验课中自己的实验情况做出自我评价,是否掌握实验,存在哪些问题,如何改进等。亦可对教师的教学提出改进意见或建议,以达到教学相长的目的。

第四节 实验课规章制度

一、实验课学生守则

(1) 进入实验室,须遵守实验室纪律和制度,听从老师的指导与安排。提前 10 min 进入实验室,做好实验前准备工作。不得无故迟到或早退,有其他重要或紧急事情时应向教师请假。

(2) 实验前做好预习,熟悉实验内容,明确实验目的、方法及有关注意事项。未预习者不得进入实验室进行实验。实验中要细心观察,认真记录,实验后应请指导教师检查验收,然后按规定认真书写实验报告。

(3) 遵守实验室的各项规章制度,保持室内安静整洁,严禁说笑、打闹,不得随意走动,影响他人实验。不准在室内吸烟、进食、随地吐痰和乱扔杂物。非实验用品一律不准带进实验室。实验时不得进行与实验无关的活动。

(4) 实验中必须服从教师指导,要认真按操作规程进行实验,未经教师允许不得擅自用仪器设备,如果擅自动用或违反操作规程造成仪器设备损坏,按规定进行赔偿。

(5) 实验前按照实验要求做好准备,经指导教师检查许可后方可接通电源启动仪器设备,电源接通后不得擅自离开实验岗位。实验器材分配至各组使用,不得与他组调换,以免混乱。

(6) 实验中使用易燃易爆物品或接触带电设备进行实验时,要严格按照规定程序进行操作,注意防护。若发现仪器设备发生故障和损坏,应首先切断电源,停止实验,立即向指导教师报告。不能带故障使用,更不能自行拆卸仪器设备。

(7) 注意实验室清洁卫生。建立值日制度,负责清扫实验室。实验结束要做好卫生,对实验废弃物做无害化处理,玻璃器皿用完后要洗净,手术器械用完后要洗净擦干,防止生锈。处理好实验动物,关好水、电、门窗,经指导教师检查合格后方可离开实验室。

(8) 课外时间需到实验室做实验的学生,要写出书面申请,经实验室主任书面批准后,提前与实验室管理人员预约,在班长或学习委员的组织下,由指导教师或实验室技术人员指导进行实验。

(9) 注意节约各种实验用品和水电。实验结束要检查、核对仪器设备、实验用品,并整理复原,填写仪器设备使用登记表。实验室内一切物品未经实验室负责人员批准,严禁带出室外。

二、实验室安全与环保守则

实验室的安全与环保是关系到国家财产与师生生命安全的大事。实验中经常用到各种电器、燃气、高压贮气瓶、化学试剂,必须充分注意人身安全问题,掌握必要的安全与环保知识,加强防范,做到万无一失。

(1) 任何人员在做实验前均应充分了解所使用设备的安全状况及化学物品之毒性或其他危害,掌握正确使用方法。并对实验过程可能发生之危害采取严格有效的预防措施,做好事故的防护准备。如果实验前未做好必要的意外事故防范准备,绝不可让学生进入实验室。

(2) 在实验室内禁止吸烟、饮食、化妆、穿拖鞋、嬉戏奔跑,实验桌上不许堆放书包、衣服等与实验无关的物品。为了预防意外损害,实验人员必要时应佩戴必需的防护用具,实验结束要彻底洗手,更换污染的衣服、鞋袜等。

(3) 具有危害性的化学气罐、试剂瓶等未使用时要紧闭,以防泄漏。每台仪器设备使用后,需立即关掉设备电源。全部实验完毕,应立即关闭化学气罐、试剂瓶等,且彻底清扫和整理实验室、关闭全部电源,必要时进行空气消毒。若发现仪器设备、化学药品容器等出现故障,应尽快告知实验室管理人员,要求相关部门及时维修和处理。

(4) 危险物、易燃品、有毒化学物品应存放于指定位置,由专人负责,妥善管理。逾期

不用之化学品应依规定及时申报作废,有害废弃物按规定进行无害化处理,不得任意弃置。可燃性或毒性气体储存区应保持良好通风,避免高温、日晒,且周围2 m内不得放置易燃、可燃或其他危险性物质。

(5) 当意外事故发生时,在可能的情况下应立即报告教师或实验室管理人员做出处置,同时要立即采取以下正确的应对措施加以控制,如果险情失控情况危急时要尽快自救、逃生。

① 当化学药品倾翻泄漏时,首先应防止人员受伤,然后再以吸水棉吸净,清理干净。当化学药品溅到身上时,应立即用大量清水冲洗干净。

② 当化学药品喷溅到眼睛,或身体其他部位被化学物品损伤时,应立即以大量清洁水充分冲洗,并尽快送医院治疗。

③ 当发现有化学气体外泄时,应立即关闭漏气钢瓶,若因阀门故障无法关闭时,应即刻将其搬至室外,远离人群,并及时向消防部门报警(119)。

④ 当实验室发生火险时,应立即妥善处置氢气、氧气及乙炔等易爆钢瓶,切断电源,立即以灭火器扑灭火源。必要时应立即报警。若火势太大或发生爆炸,则全部人员应按紧急逃生路线尽快疏散。

第二章 运动解剖学实验

实验一 基本组织的显微观察

实验目的

- (1) 掌握上皮组织的分类及结构特点,熟悉上皮组织的分布。
- (2) 掌握致密结缔组织、疏松结缔组织、软骨组织、骨组织结构特点。了解其他结缔组织的结构特点。
- (3) 掌握骨骼肌的结构特点,了解神经元的结构特点。

实验内容

观察上皮组织、结缔组织、肌组织和神经组织的结构。

实验器材

各种组织切片、普通光学显微镜等。

实验方法

- (1) 每2个学生一组,首先复习显微镜的使用。
- (2) 根据教材和实验指导图片观察各组织切片,掌握各组织的显微结构,并画出结构图。

实验步骤

一、显微镜的使用

1. 一般构造

显微镜是进行细胞、组织研究和实验的重要仪器之一。显微镜可分为普通光学显微镜和精密度很高的电子显微镜。普通光学显微镜又可分为单目镜、双目镜等多种类型。在实验课中同学们最常使用的为单目镜。普通单目镜的一般构造如图 2-1-1 所示。

- (1) 镜筒:镜筒装接目镜。
- (2) 旋转盘:接于镜筒下方,嵌装物镜,可以旋转。
- (3) 镜台:放置玻片的平台,中央有一圆孔,光线可通过此孔,两侧装有压片夹或推进器。
- (4) 光圈:位于集光器上方,可任意开闭,以调节光线强弱。

(5) 集光器：由几片透镜组成，用以聚集光线，可上下移动，以调节光度。

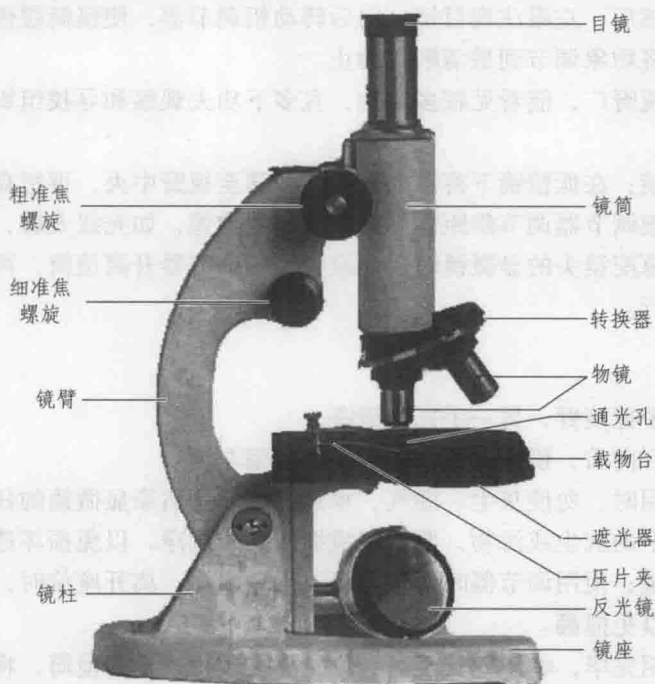


图 2-1-1 显微镜的构造

(6) 副镜台调节器：转动时可使副镜台上下移动，以调节亮度。

(7) 反光镜：为集光器下方的圆镜，有平凹两面。凹面镜有聚光作用，光线弱时使用。平面镜只有反射作用，光线强时使用。此镜片可向各方向转动、收集光源（注：本实验室使用的显微镜用灯泡代替反光镜，只需接通电源和打开开关即可使用）。

(8) 目镜：嵌于镜筒之顶端，刻有 $5\times$ 或 $10\times$ 或 $15\times$ 等字样，表示该目镜的放大倍数。

(9) 物镜：嵌于旋转盘下，分低倍、高倍和油镜 3 种，上面均刻有放大倍数，如 $10\times$ 或 $40\times$ 或 $100\times$ 等。低倍镜放大约 10 倍，镜头较短。高倍镜放大约 40 倍，镜头较长。油镜放大约 90~100 倍，镜头最长，有红线或黑线作标记，用时在镜头与玻片之间要加香柏油。

(10) 镜臂：位于中部，呈弓形，作支持和握取用。

(11) 细调节器：位于粗调节器下方，调节轮较小，旋一圈可升降镜筒 0.1 mm。

(12) 粗调节器：位于镜筒两侧，调节轮较大，旋一圈可升降镜筒 10 mm。

(13) 镜座：在最下部，呈马蹄形，作支撑用。

2. 显微镜的使用方法

(1) 对光：转动旋转盘，将低倍镜置于镜筒直下方，放大光圈，适当下降集光器，两眼睁开，用左眼在目镜上观察（注意两眼睁开，勿用右眼），转动反光镜，使镜内视野完全明亮为止。

(2) 装片：用粗调节器升高镜筒，将切片平置于镜台上（盖玻片必须朝上）；移动切片使需观察的部分移至圆孔中央，并用压片夹固定（如有推进器时，可先将切片固定，再将标本移至圆孔中央）。

(3) 使用低倍镜：向前转动粗调节器，应从镜侧密切注视，使镜筒慢慢下降至距离玻片约 3 mm 时为止。然后，左眼注视目镜，向后转动粗调节器，使镜筒缓慢上升至见到物像。再转动细调节器，将物象调节到最清晰时为止。

用低倍镜观察视野广，能看见较多结构，宜多下功夫观察和寻找组织结构，不要急于使用高倍镜。

(4) 使用高倍镜：在低倍镜下将需观察的结构移至视野中央，再把高倍镜转至镜筒直下方，通常只需转动细调节器调节焦距即可得到清晰的物像，如光线太弱，可开大光圈，升高集光器。在使用非原配镜头的显微镜时，则应先用粗调节器升高镜筒，再调换高倍镜，按使用低倍镜的步骤进行。

3. 注意事项

(1) 携取：一手握镜臂，另一手托住镜座。

(2) 放置：镜台向前，镜臂向后，置于工作台偏左侧。

(3) 保护：使用时，勿使灰尘、湿气、水滴、药品等沾染显微镜的任何部位；禁用口吹或手抹目镜、物镜上的灰尘或污物，要用擦镜纸或绸布拭净，以免损坏透镜；严禁拆卸、调换和玩弄目镜、物镜；使用调节器时动作要轻，以免损坏；离开座位时，需将显微镜扶直，并推至桌子中央，以免撞翻。

(4) 收藏：使用完毕，将镜臂转至垂直位，移去玻片，升高镜筒，将物镜转至两侧，不使任一物镜对准圆孔，然后再转动粗调节器，使镜筒下降至最低处，将反光镜折回原来的位置，拭净镜座、镜台，最后收回。

二、观察 4 种组织的结构特点

1. 单层扁平上皮 (见图 2-1-2)

显微镜看到的为正面观，低倍镜下可见扁平上皮细胞多且排列紧密，细胞间质很少。再换高倍镜观察，见上皮细胞呈多边形，细胞边界清晰，呈锯齿状，相邻细胞紧密嵌合，细胞间质很少，无血管，细胞核位于中央。

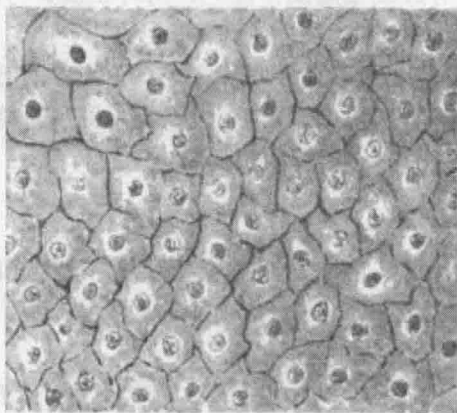


图 2-1-2 单层扁平上皮

2. 单层柱状上皮 (见图 2-1-3)

低倍镜观察：取小肠切片标本，观察小肠皱襞上有指状的突起，即小肠绒毛，绒毛表面有一层整齐排列的柱状上皮细胞，其中夹有杯状细胞。再用高倍镜观察：柱状细胞密集排列，核为椭圆形，近基底部被染成蓝紫色，细胞的游离面有一层粉红色膜状结构，称微绒毛。杯状细胞呈高脚酒杯状，细胞上端膨大，下端细小，核呈三角形或半圆形，位于细胞酒杯状的底部，其杯内积有大量的黏液颗粒，镜下由于标本处理的原因黏液颗粒丢失而呈空泡（见图 2-1-3）。

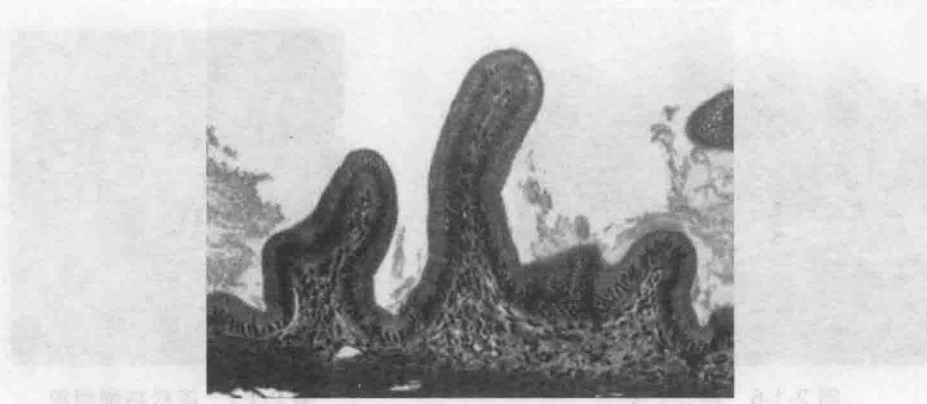


图 2-1-3 单层柱状上皮

3. 假复层柱状纤毛上皮 (见图 2-1-4)

低倍镜观察，找到假复层柱状纤毛上皮所在部位；高倍镜下可见有 4 种形状的上皮细胞，即锥形、梭形、柱状、杯状，细胞基底部均附着于基膜；胞核位置高低不等，似像由几层细胞组成，其中柱状细胞游离面上有细丝状的纤毛。

4. 复层扁平上皮 (见图 2-1-5)

用低倍镜观察，辨别朝向管腔的黏膜层，可见管壁内面由着色较深的数层至十几层上皮细胞组成，因各处厚薄不一，基底层呈波浪形。换高倍镜观察时，可见基底部的一层上皮细胞呈矮柱状，中层为多层多角形，接近表面数层渐变为扁平细胞。

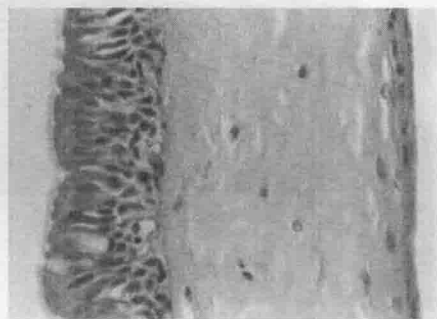


图 2-1-4 假复层纤毛柱状上皮

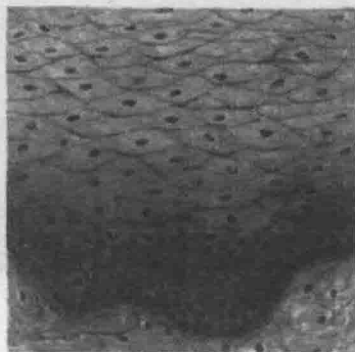


图 2-1-5 复层扁平上皮