



国家卫生和计划生育委员会“十二五”规划教材
全国高等医药教材建设研究会“十二五”规划教材
科研人员核心能力提升导引丛书
供研究生及科研人员用

第2版

医学实验技术原理与选择

Principles and Selection of Medical Experimental Techniques

主 编 魏于全
副主编 向 荣 郭亚军
胡 汛 徐宁志

 人民卫生出版社



国家卫生和计划生育委员会“十二五”规划教材
全国高等医药教材建设研究会“十二五”规划教材
科研人员核心能力提升导引丛书
供研究生及科研人员用

医学实验技术原理与选择

Principles and Selection of Medical Experimental Techniques

第 2 版

主 编 魏于全

副主编 向荣 郭亚军 胡 汛 徐宁志

编 者 (以姓氏笔画为序)

王 悦 (南开大学医学院)
王玉兰 (中科院武汉物理与数学研究所)
孔晓红 (南开大学医学院)
石华山 (四川大学华西医院)
平 洁 (武汉大学医学院)
叶 升 (浙江大学)
向 荣 (南开大学医学院)
刘 林 (南开大学医学院)
寿成超 (北京大学肿瘤医院)
李川昀 (北京大学分子医学研究所)
李玉皓 (南开大学医学院)
李宗金 (南开大学医学院)
李鲁远 (南开大学医学院)
李增山 (第四军医大学)
杨 爽 (南开大学医学院)
杨占秋 (武汉大学医学院)
吴开春 (第四军医大学西京医院)
汪 晖 (武汉大学医学院)
汪道文 (同济大学)
宋尔卫 (中山大学孙逸仙纪念医院)
张先荣 (武汉大学医学院)
陈义汉 (同济大学医学院)
陈建忠 (浙江大学药学院)
罗云萍 (中国医学科学院基础医学研究所)
周剑峰 (华中科技大学附属同济医院)

周煜东 (浙江大学)
赵世民 (复旦大学医学院)
赵赢兰 (四川大学华西医院)
胡 汛 (浙江大学)
胡 薇 (复旦大学医学院)
骆 严 (浙江大学基础医学系)
聂勇战 (第四军医大学西京医院)
夏 昆 (中南大学)
徐 旸 (浙江大学医学院附属第二医院)
徐宁志 (中国医学科学院肿瘤研究所)
高天明 (南方医科大学)
郭 喻 (武汉大学医学院)
郭亚军 (解放军总医院肿瘤中心)
唐惠儒 (中科院武汉物理与数学研究所)
曹 流 (中国医科大学转化医学研究所)
彭碧文 (武汉大学医学院)
韩际宏 (南开大学医学院)
喻 红 (武汉大学医学院)
傅松滨 (哈尔滨医科大学)
傅国辉 (上海交通大学医学院)
谭小月 (南开大学医学院)
潘 乾 (中南大学)
魏 蕾 (武汉大学医学院)
魏于全 (四川大学华西医院)



人民卫生出版社
PEOPLE'S MEDICAL PUBLISHING HOUSE

图书在版编目(CIP)数据

医学实验技术原理与选择 / 魏于全主编. —2 版. —北京:
人民卫生出版社, 2014

ISBN 978-7-117-18728-2

I. ①医… II. ①魏… III. ①实验医学—医学院校—
教材 IV. ①R-33

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 066255 号

人卫社官网	www.pmph.com	出版物查询, 在线购书
人卫医学网	www.ipmph.com	医学考试辅导, 医学数 据库服务, 医学教育资 源, 大众健康资讯

版权所有, 侵权必究!

医学实验技术原理与选择
第 2 版

主 编: 魏于全

出版发行: 人民卫生出版社(中继线 010-59780011)

地 址: 北京市朝阳区潘家园南里 19 号

邮 编: 100021

E - mail: pmph@pmph.com

购书热线: 010-59787592 010-59787584 010-65264830

印 刷: 三河市宏达印刷有限公司

经 销: 新华书店

开 本: 850×1168 1/16 印张: 26

字 数: 786 千字

版 次: 2008 年 9 月第 1 版 2014 年 6 月第 2 版

2014 年 6 月第 2 版第 1 次印刷(总第 2 次印刷)

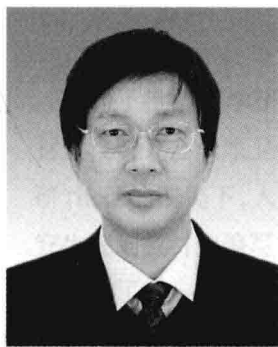
标准书号: ISBN 978-7-117-18728-2/R·18729

定 价: 85.00 元

打击盗版举报电话: 010-59787491 E-mail: WQ@pmph.com

(凡属印装质量问题请与本社市场营销中心联系退换)

主编简介



魏于全, 肿瘤学教授 / 中国科学院院士, 现任四川大学副校长, 四川大学华西医院生物治疗国家重点实验室主任与临床肿瘤中心主任, 中华医学会副会长, 教育部科学技术委员会生物医学部常务副主任, 国家重点基础研究 973 计划首席科学家, “十二五”国家“863”计划生物医药主题专家, 国际杂志 *Human Gene Therapy* 副主编与 5 种 SCI 杂志编委。曾任“十五”国家“863”生物工程主题专家组组长, 国家自然科学基金创新研究群体负责人, 教育部“长江学者奖励计划”第二批特聘教授, 1997 年国家杰出青年科学基金获得者。

主要从事肿瘤生物治疗的基础研究、应用开发与临床医疗工作。将主动免疫治疗与抗肿瘤间质治疗研究领域相结合, 选择性诱导与肿瘤间质细胞或肿瘤细胞生长有关的重要分子的免疫反应, 为肿瘤疫苗及抗肿瘤间质治疗研究提供了新思路。将抗肿瘤间质的基因或免疫治疗与化疗药物等联用能提高肿瘤的治疗效果, 为临床上设计更加有效的抗肿瘤治疗方案奠定了实验基础。围绕生物治疗基础研究, 对多个功能未知或新基因进行了功能及信号通路等研究。有关研究结果在国际杂志上发表 SCI 论文 150 余篇, 申请专利 50 余项。

全国高等学校医学研究生规划教材

第二轮修订说明

为了推动医学研究生教育的改革与发展,加强创新人才培养,自2001年8月全国高等医药教材建设研究会和原卫生部教材办公室启动医学研究生教材的组织编写工作开始,在多次大规模的调研、论证的前提下,人民卫生出版社先后于2002年和2008年分两批完成了第一轮五十余种医学研究生规划教材的编写与出版工作。

为了进一步贯彻落实第二次全国高等医学教育改革工作会议精神,推动“5+3”为主体的临床医学教育综合改革,培养研究型、创新性、高素质的卓越医学人才,全国高等医药教材建设研究会、人民卫生出版社在全面调研、系统分析第一轮研究生教材的基础上,再次对这套教材进行了系统的规划,进一步确立了以“解决研究生科研和临床中实际遇到的问题”为立足点,以“回顾、现状、展望”为线索,以“培养和启发研究生创新思维”为中心的教材创新修订原则。

修订后的第二轮教材共包括5个系列:①科研公共学科系列:主要围绕研究生科研中所需要的基本理论知识,以及从最初的科研设计到最终的论文发表的各个环节可能遇到的问题展开;②常用统计软件与技术介绍了SAS统计软件、SPSS统计软件、分子生物学实验技术、免疫学实验技术等常用的统计软件以及实验技术;③基础前沿与进展:主要包括了基础学科中进展相对活跃的学科;④临床基础与辅助学科:包括了临床型研究生所需要进一步加强的相关学科内容;⑤临床专业学科:通过对疾病诊疗历史变迁的点评、当前诊疗中困惑、局限与不足的剖析,以及研究热点与发展趋势探讨,启发和培养临床诊疗中的创新。从而构建了适应新时期研究型、创新性、高素质、卓越医学人才培养的教材体系。

该套教材中的科研公共学科、常用统计软件与技术学科适用于医学院校各专业的研究生及相应的科研工作者,基础前沿与进展主要适用于基础医学和临床医学的研究生及相应的科研工作者;临床基础与辅助学科和临床专业学科主要适用于临床型研究生及相应学科的专科医师。

全国高等学校第二轮医学研究生规划教材目录

- | | | |
|----|----------------------|---------------------------------------|
| 1 | 医学哲学 | 主 编 柯 杨 张大庆
副主编 赵明杰 段志光 罗长坤
刘 虹 |
| 2 | 医学科研方法学(第2版) | 主 编 刘 民
副主编 陈 峰 |
| 3 | 医学统计学(第4版) | 主 编 孙振球 徐勇勇 |
| 4 | 医学实验动物学(第2版) | 主 编 秦 川
副主编 谭 毅 张连峰 |
| 5 | 实验室生物安全(第2版) | 主 审 余新炳
主 编 叶冬青 |
| 6 | 医学科研课题设计、申报与实施(第2版) | 主 审 龚非力
主 编 李卓娅
副主编 李宗芳 |
| 7 | 医学信息搜集与利用(第2版) | 主 编 代 涛
副主编 赵文龙 张云秋 |
| 8 | 医学实验技术原理与选择(第2版) | 主 编 魏于全
副主编 向 荣 郭亚军 胡 汛
徐宁志 |
| 9 | 统计方法在医学科研中的应用 | 主 编 李晓松
副主编 李 康 |
| 10 | 医学科研论文撰写与发表(第2版) | 主 编 张学军
副主编 王征爱 吴忠均 |
| 11 | IBM SPSS 统计软件应用(第3版) | 主 编 陈平雁 黄浙明
副主编 安胜利 欧春泉 陈莉雅 |
| 12 | SAS 统计软件应用(第3版) | 主 编 贺 佳
副主编 尹 平 |

- | | | | | | |
|----|------------------|-----|-----|-----|-----|
| 13 | 医学分子生物学实验技术(第3版) | 主 编 | 药立波 | | |
| | | 副主编 | 韩 骅 | 焦炳华 | 常智杰 |
| 14 | 医学免疫学实验技术(第2版) | 主 编 | 柳忠辉 | 吴雄文 | |
| | | 副主编 | 王全兴 | 吴玉章 | 储以微 |
| 15 | 组织病理技术(第2版) | 主 编 | 李甘地 | | |
| 16 | 组织和细胞培养技术(第3版) | 主 审 | 宋今丹 | | |
| | | 主 编 | 章静波 | | |
| | | 副主编 | 张世馥 | 连小华 | |
| 17 | 组织化学与细胞化学技术(第2版) | 主 编 | 李 和 | 周 莉 | |
| | | 副主编 | 周德山 | 周国民 | 肖 岚 |
| 18 | 人类疾病动物模型(第2版) | 主 审 | 施新猷 | | |
| | | 主 编 | 刘恩岐 | | |
| | | 副主编 | 李亮平 | 师长宏 | |
| 19 | 医学分子生物学(第2版) | 主 审 | 刘德培 | | |
| | | 主 编 | 周春燕 | 冯作化 | |
| | | 副主编 | 药立波 | 何凤田 | |
| 20 | 医学免疫学 | 主 编 | 曹雪涛 | | |
| | | 副主编 | 于益芝 | 熊思东 | |
| 21 | 基础与临床药理学(第2版) | 主 编 | 杨宝峰 | | |
| | | 副主编 | 李学军 | 李 俊 | 董 志 |
| 22 | 医学微生物学 | 主 编 | 徐志凯 | 郭晓奎 | |
| | | 副主编 | 江丽芳 | 龙北国 | |
| 23 | 病理学 | 主 编 | 来茂德 | | |
| | | 副主编 | 李一雷 | | |
| 24 | 医学细胞生物学(第3版) | 主 审 | 钟正明 | | |
| | | 主 编 | 杨 恬 | | |
| | | 副主编 | 易 静 | 陈誉华 | 何通川 |
| 25 | 分子病毒学(第3版) | 主 编 | 黄文林 | | |
| | | 副主编 | 徐志凯 | 董小平 | 张 辉 |
| 26 | 医学微生态学 | 主 编 | 李兰娟 | | |
| 27 | 临床流行病学(第4版) | 主 审 | 李立明 | | |
| | | 主 编 | 黄悦勤 | | |
| 28 | 循证医学 | 主 编 | 李幼平 | | |
| | | 副主编 | 杨克虎 | | |

- | | | |
|----|-------------|---|
| 29 | 断层影像解剖学 | 主 编 刘树伟
副主编 张绍祥 赵 斌 |
| 30 | 临床应用解剖学 | 主 编 王海杰
副主编 陈 尧 杨桂姣 |
| 31 | 临床信息管理 | 主 编 崔 雷
副主编 曹高芳 张 晓 郑西川 |
| 32 | 临床心理学 | 主 审 张亚林
主 编 李占江
副主编 王建平 赵旭东 张海音 |
| 33 | 医患沟通 | 主 编 周 晋
副主编 尹 梅 |
| 34 | 实验诊断学 | 主 编 王兰兰 尚 红
副主编 尹一兵 樊绮诗 |
| 35 | 核医学(第2版) | 主 编 张永学
副主编 李亚明 王 铁 |
| 36 | 放射诊断学 | 主 编 郭启勇
副主编 王晓明 刘士远 |
| 37 | 超声影像学 | 主 审 张 运 王新房
主 编 谢明星 唐 杰
副主编 何怡华 田家玮 周晓东 |
| 38 | 呼吸病学(第2版) | 主 审 钟南山
主 编 王 辰 陈荣昌
副主编 代华平 陈宝元 |
| 39 | 消化内科学(第2版) | 主 审 樊代明 刘新光
主 编 钱家鸣
副主编 厉有名 林菊生 |
| 40 | 心血管内科学(第2版) | 主 编 胡大一 马长生
副主编 雷 寒 韩雅玲 黄 峻 |
| 41 | 血液内科学(第2版) | 主 编 黄晓军 黄 河
副主编 邵宗鸿 胡 豫 |
| 42 | 肾内科学(第2版) | 主 编 谌贻璞
副主编 余学清 |
| 43 | 内分泌内科学(第2版) | 主 编 宁 光 周智广
副主编 王卫庆 邢小平 |

- | | | | |
|----|------------|-----|--------------------|
| 44 | 风湿内科学(第2版) | 主 编 | 陈顺乐 邹和健 |
| 45 | 急诊医学(第2版) | 主 编 | 黄子通 于学忠 |
| | | 副主编 | 吕传柱 陈玉国 刘 志 |
| 46 | 神经内科学(第2版) | 主 编 | 刘 鸣 谢 鹏 |
| | | 副主编 | 崔丽英 陈生弟 张黎明 |
| 47 | 精神病学(第2版) | 主 审 | 江开达 |
| | | 主 编 | 马 辛 |
| | | 副主编 | 施慎逊 许 毅 |
| 48 | 感染病学(第2版) | 主 编 | 李兰娟 李 刚 |
| | | 副主编 | 王宇明 陈士俊 |
| 49 | 肿瘤学(第4版) | 主 编 | 曾益新 |
| | | 副主编 | 吕有勇 朱明华 陈国强
龚建平 |
| 50 | 老年医学(第2版) | 主 编 | 张 建 范 利 |
| | | 副主编 | 华 琦 李为民 杨云梅 |
| 51 | 临床变态反应学 | 主 审 | 叶世泰 |
| | | 主 编 | 尹 佳 |
| | | 副主编 | 洪建国 何韶衡 李 楠 |
| 52 | 危重症医学 | 主 编 | 王 辰 席修明 |
| | | 副主编 | 杜 斌 于凯江 詹庆元
许 媛 |
| 53 | 普通外科学(第2版) | 主 编 | 赵玉沛 姜洪池 |
| | | 副主编 | 杨连粤 任国胜 陈规划 |
| 54 | 骨科学(第2版) | 主 编 | 陈安民 田 伟 |
| | | 副主编 | 张英泽 郭 卫 高忠礼
贺西京 |
| 55 | 泌尿外科学(第2版) | 主 审 | 郭应禄 |
| | | 主 编 | 杨 勇 李 虹 |
| | | 副主编 | 金 杰 叶章群 |
| 56 | 胸心外科学 | 主 编 | 胡盛寿 |
| | | 副主编 | 孙立忠 王 俊 庄 建 |
| 57 | 神经外科学(第2版) | 主 审 | 周良辅 |
| | | 主 编 | 赵继宗 周定标 |
| | | 副主编 | 王 硕 毛 颖 张建宁
王任直 |

- | | | |
|----|----------------|---|
| 58 | 血管淋巴管外科学(第2版) | 主 编 汪忠镐
副主编 王深明 俞恒锡 |
| 59 | 小儿外科学(第2版) | 主 审 王 果
主 编 冯杰雄 郑 珊
副主编 孙 宁 王维林 夏慧敏 |
| 60 | 器官移植学 | 主 审 陈 实
主 编 刘永锋 郑树森
副主编 陈忠华 朱继业 陈江华 |
| 61 | 临床肿瘤学 | 主 编 赫 捷
副主编 毛友生 沈 铿 马 骏 |
| 62 | 麻醉学 | 主 编 刘 进
副主编 熊利泽 黄宇光 |
| 63 | 妇产科学(第2版) | 主 编 曹泽毅 乔 杰
副主编 陈春玲 段 涛 沈 铿
王建六 杨慧霞 |
| 64 | 儿科学 | 主 编 桂永浩 申昆玲
副主编 毛 萌 杜立中 |
| 65 | 耳鼻咽喉头颈外科学(第2版) | 主 编 孔维佳 韩德民
副主编 周 梁 许 庚 韩东一 |
| 66 | 眼科学(第2版) | 主 编 崔 浩 王宁利
副主编 杨培增 何守志 黎晓新 |
| 67 | 灾难医学 | 主 审 王一镗
主 编 刘中民
副主编 田军章 周荣斌 王立祥 |
| 68 | 康复医学 | 主 编 励建安
副主编 毕 胜 |
| 69 | 皮肤性病学 | 主 编 王宝玺
副主编 顾 恒 晋红中 李 岷 |
| 70 | 创伤、烧伤与再生医学 | 主 审 王正国 盛志勇
主 编 付小兵
副主编 黄跃生 蒋建新 |

全国高等学校第二轮医学研究生规划教材 评审委员会名单

顾 问

韩启德 桑国卫 陈 竺 赵玉沛

主任委员

刘德培

副主任委员 (以汉语拼音为序)

曹雪涛 段树民 樊代明 付小兵 郎景和 李兰娟 王 辰
魏于全 杨宝峰 曾益新 张伯礼 张 运 郑树森

常务委员 (以汉语拼音为序)

步 宏 陈安民 陈国强 冯晓源 冯友梅 桂永浩 柯 杨
来茂德 雷 寒 李 虹 李立明 李玉林 吕兆丰 瞿 佳
田勇泉 汪建平 文历阳 闫剑群 张学军 赵 群 周学东

委 员 (以汉语拼音为序)

毕开顺 陈红专 崔丽英 代 涛 段丽萍 龚非力 顾 晋
顾 新 韩德民 胡大一 胡盛寿 黄从新 黄晓军 黄悦勤
贾建平 姜安丽 孔维佳 黎晓新 李春盛 李 和 李小鹰
李幼平 李占江 栗占国 刘树伟 刘永峰 刘中民 马建辉
马 辛 宁 光 钱家鸣 乔 杰 秦 川 尚 红 申昆玲
沈志祥 谌贻璞 石应康 孙 宁 孙振球 田 伟 汪 玲
王 果 王兰兰 王宁利 王深明 王晓民 王 岩 谢 鹏
徐志凯 杨东亮 杨 恬 药立波 尹 佳 于布为 余祥庭
张奉春 张 建 张祥宏 章静波 赵靖平 周春燕 周定标
周 晋 朱正纲

前 言

为适应我国研究生教育发展的需要,提高医学研究生的科研能力,让其更好地掌握科研思维和科研方法,人民卫生出版社规划出版了这套全国高等学校医学研究生规划教材。《医学实验技术原理与选择》就是其中一本。医学实验在医学发展中的地位是不可取代的。在本书的编写过程中,我们力争将现在最新、最前沿的医学实验技术纳入到教材中,希望能够给读者在医学实验技术的选择上起到导航系统的作用。

全书共分为十一章,涵盖了分子、蛋白、细胞、组织和动物,免疫、微生物、生理、病理生理、药理和遗传学,以及医学组学、干细胞等内容,从不同层次和不同学科介绍了医学实验中经常用到的实验技术。对每一种实验技术的简单原理、可以检测的指标、适用范围、精确度、对样本的要求、可行性问题等做了介绍。本教材的目的不是向学生提供实验操作的依据,而是为了让学生对各种实验方法的“适用范围和选择”有一个初步的认识,以便于在科研的设计与实施中选择合适的实验方法。

本书的再版与第一版的编写风格有较大的不同,第一版编写时以实验技术为基础,介绍每种实验技术可以达到的实验目的;本版编写时以实验目的为基础,介绍可以达到实验目的实验技术。本版教材能够让研究生了解达到实验目的的实验方法,并对每种方法的优点、缺点及可行性等有一定的了解,为实验技术的选择提供参考和依据。本书每节后的参考文献,都包含有该节涉及实验技术的经典应用范例,供读者参考学习。

在整个编写过程中,主编与编者共同讨论确定编写大纲,确定编写内容,并集体讨论解决编写过程中发现的问题,最后主编审稿后定稿。本书的编委来自全国多所院校,他们均长期工作在第一线,在各自专业领域有着丰富的科研经验,保证了本教材的代表性。

由于编写时间仓促,编者水平有限,书中一定存在不尽完善之处,恳请广大读者不吝赐教。本书的模式也是一种创新,希望通过读者和时间的检验,给我们提出更多的建议和意见,我们将在批评和挑战中学习、改进。

魏于全

目 录

第一章 分子克隆实验技术..... 1	五、基因治疗的展望和挑战..... 30
第一节 分子生物学基本技术..... 1	六、本节小结..... 31
一、大肠杆菌、质粒和噬菌体..... 1	第七节 分子克隆实验技术中的常用网址... 31
二、核酸的分离与纯化..... 4	一、核酸序列数据库..... 32
三、核酸的鉴定与分析..... 6	二、蛋白质序列数据库..... 33
第二节 基因重组和蛋白表达方法..... 8	三、常用的链接资源..... 34
一、基因重组实验技术..... 8	第二章 医学遗传实验技术..... 35
二、重组子筛选实验技术..... 10	第一节 染色体病的研究方法与技术..... 35
三、蛋白表达和纯化技术..... 11	一、染色体病概述..... 35
第三节 构建转基因及基因敲除/敲入	二、染色体病实验技术的原理与选择..... 36
动物..... 14	三、无创性胎儿染色体非整倍体产前
一、转基因及基因敲除/敲入的基本方法	检测技术..... 42
和原理..... 14	第二节 单基因病的研究方法与技术..... 43
二、转基因及基因敲除/敲入技术的比较	一、单基因病概述..... 43
及选择..... 17	二、单基因病遗传学实验技术的原理与选择... 43
第四节 医学分子生物学中的 RNA	第三节 基因组病的研究方法与技术..... 48
实验技术..... 19	一、基因组病概述..... 48
一、RNA 检测技术..... 19	二、基因组疾病遗传学实验技术的原理
二、RNA 功能分析实验..... 21	与选择..... 49
三、RNA 蛋白质相互作用分析实验..... 22	第四节 复杂疾病的研究方法与技术..... 54
第五节 基因诊断基本技术..... 23	一、复杂疾病概述..... 54
一、基因诊断的概念..... 23	二、复杂疾病遗传学实验技术的原理与选择... 54
二、基因诊断的特点..... 24	第五节 遗传病诊断与产前诊断..... 60
三、基因诊断的常用技术..... 24	一、产前诊断技术的原理与选择..... 60
四、基因诊断的应用..... 26	二、遗传病的临床诊断..... 62
五、基因诊断的展望与挑战..... 26	第六节 遗传多态性的检测..... 65
六、本节小结..... 27	一、Sanger 测序..... 65
第六节 基因治疗基本技术..... 27	二、焦磷酸测序..... 66
一、基因治疗的概念..... 27	三、酶切法..... 66
二、基因治疗的特点..... 28	四、TaqMan 探针..... 67
三、基因治疗的常用技术..... 28	五、高分辨率熔解曲线..... 68
四、基因治疗的应用..... 30	六、杂交法..... 68

七、中等通量基因分型方法	69	三、蛋白质纯度判断	105
八、高通量基因分型方法	69	四、蛋白质定量方法	105
第三章 医学组学实验技术	71	五、蛋白复合体的研究方法	106
第一节 基因组学	71	六、蛋白质-DNA 相互作用测定方法	107
一、基因组与基因组学的概念	71	第四节 蛋白质的结构与功能	107
二、基因组学研究的种类和意义	71	一、蛋白质的结构	108
三、结构基因组研究的主要技术方法和原理	71	二、蛋白质的结构测定	108
四、功能基因组研究方法技术与原理	74	三、蛋白质三维结构数据库	111
第二节 蛋白质组学	78	四、蛋白质的结构与功能	111
一、蛋白质组学的发源及意义	78	五、基于蛋白质结构的药物设计	112
二、蛋白质的鉴定和分析基础技术	78	第五节 蛋白质工程	112
三、修饰蛋白质组学	80	一、蛋白质工程概念及背景	112
四、差异/比较蛋白质组学	81	二、计算机辅助蛋白质设计	113
第三节 代谢组学	82	三、基因诱变的技术方法及原理	114
一、代谢组与代谢组学的概念	82	四、酶的定向进化	117
二、代谢组学技术	82	五、蛋白质工程的应用	117
三、代谢组学技术的应用	84	第五章 细胞生物学实验技术	119
四、挑战和机遇	85	第一节 细胞培养基本技术	119
第四节 生物信息学	86	一、细胞培养概述	119
一、前言	86	二、细胞培养中的一些基本概念	119
二、生物信息学的发展历程	86	三、细胞培养的条件和常规设备	119
三、运用生物信息学方法研究整体层次的组学调控	87	四、细胞传代方法	121
四、分子演化理论对医学组学信息的解读	88	五、细胞冻存和复苏	121
五、在基因组框架下理解基因功能与复杂疾病	90	六、常用细胞介绍	121
第四章 生物化学(蛋白质)实验技术	95	第二节 原代细胞的分离及培养	123
第一节 蛋白质表达	95	一、新生大鼠心肌细胞分离培养	124
一、蛋白质表达系统概述	95	二、小鼠胚胎成纤维细胞培养	124
二、蛋白质表达策略选择	97	三、原代细胞传代的注意事项	125
三、蛋白质表达问题分析	98	四、原代细胞的纯化	125
第二节 蛋白质(酶)的提取、分离、纯化、鉴定	99	第三节 亚细胞的分离与检验	126
一、重组和天然蛋白质	99	一、亚细胞器分离的原理及研究意义	126
二、蛋白质提取、纯化、鉴定的方法简介	99	二、亚细胞器分离的实验技术及鉴定	126
三、纯化蛋白质的鉴定	102	第四节 细胞生长与细胞周期的检测	130
四、蛋白质提取纯化鉴定的策略——实例解析	102	一、细胞生长的概念	130
第三节 蛋白质分析	103	二、细胞生长的检测方法	130
一、蛋白质分离策略的对象改变和大致框架	103	三、细胞生长增殖检测方法的选择	133
二、蛋白质提纯技术简介	104	第五节 细胞衰老的检测	133
		一、细胞衰老的概念及生物学意义	133
		二、细胞衰老检测的实验技术及原理	134
		三、细胞衰老检测方法的比较与选择	137
		第六节 程序化细胞死亡	137
		一、凋亡的概念和意义	137

二、细胞凋亡的过程及机制	137	六、其他医学细菌学实验技术	178
三、细胞凋亡检测的实验技术及原理	138	第七节 医学病毒学实验技术	179
四、细胞凋亡检测方法的比较与选择	142	一、常见病毒分离、培养、鉴定与保存	179
第七节 细胞自噬	143	二、病毒感染及相关功能检测	181
一、细胞自噬的概念和意义	143	三、病毒载体介导的基因转移	183
二、细胞自噬的过程及机制	144	四、病毒与宿主相互作用体系的建立	186
三、细胞自噬检测的实验技术及原理	144	五、病毒复制适应性系统的建立	188
第八节 细胞的运动迁移	149	第八节 医学真菌学实验技术	191
一、细胞运动及迁移的概念及意义	149	一、医学真菌形态学观察	191
二、细胞运动和迁移的检测技术及原理	150	二、真菌的分离及常用培养基介绍	192
三、细胞运动及迁移检测方法的比较与选择	151	三、医学真菌培养和保存技术	192
第六章 免疫学与微生物学试验技术	153	四、医学真菌的鉴定方法	194
第一节 细胞因子生物学活性的检测	153	第七章 干细胞实验技术	196
一、细胞因子的定义、生物学功能及分类	153	第一节 干细胞分离、培养和鉴定基本	
二、细胞因子的检测方法及其比较	153	方法	196
第二节 抗原抗体检测技术	155	一、ES细胞的分离方法	196
一、抗原抗体反应的原理及特点	155	二、ES细胞的培养	197
二、经典的抗原抗体反应	155	三、ES细胞分离培养中的相关因子及其	
三、抗原抗体反应在现代生命科学研究中的		作用	197
应用	158	四、影响ES细胞分离培养的因素	198
第三节 补体的检测技术	158	五、存在的问题	198
一、补体参与的检测技术	159	六、ES细胞鉴定方法	199
二、补体的检测技术	161	七、具体实例:小鼠ES细胞分离方法	200
第四节 抗体的制备及应用	164	第二节 干细胞显微注射技术	202
一、抗体及抗体生成的免疫学基础	164	一、干细胞显微注射技术概念	202
二、多克隆抗体(抗血清)的制备	164	二、干细胞显微注射技术的原理	202
三、单克隆抗体的制备	165	三、干细胞显微注射技术的应用	202
四、基因工程抗体的制备	166	四、干细胞显微注射技术方法种类及比较	202
五、抗体制备方法的选择与抗体的应用	167	五、干细胞显微注射相关实验技术	203
第五节 免疫细胞的分离和功能检测	167	第三节 造血干细胞技术	206
一、T淋巴细胞的分离及功能检测	167	一、造血干细胞的特征与来源	206
二、B淋巴细胞的分离及功能检测	169	二、造血干细胞的鉴定和检测	206
三、NK细胞的分离及功能检测	170	三、造血干细胞的分离培养、扩增	207
四、NKT细胞的分离及功能检测	171	四、其他来源的造血干细胞	207
五、单核吞噬细胞的分离及功能检测	171	第四节 内皮祖细胞	207
六、树突状细胞的分离和功能检测	173	一、内皮祖细胞的生物学特性及潜在	
第六节 医学细菌学实验技术	174	应用前景	207
一、细菌形态学观察技术	174	二、内皮祖细胞的分离、纯化及鉴定	209
二、细菌培养技术	176	三、内皮祖细胞的体外培养和分化	211
三、细菌的分离和鉴定技术	176	四、内皮祖细胞基质胶血管形成实验	212
四、抗菌药物的实验技术	176	第五节 间充质干细胞	214
五、细菌性感染的检查技术	177	一、间充质干细胞的概念	214

二、间充质干细胞的表型标记	214	一、组织细胞取材固定的基本流程	268
三、间充质干细胞的分离技术	214	二、组织细胞取材	269
四、间充质干细胞的鉴定	215	三、组织细胞固定	270
五、间充质干细胞的应用	217	第二节 组织病理制片技术	271
第六节 胚胎干细胞	217	一、常规组织病理制片	271
一、胚胎干细胞的概念	217	二、显微切割技术	273
二、胚胎干细胞的生物学特征	217	第三节 常用组织切片染色方法	274
三、胚胎干细胞维持无限自我更新和 多能性的分子机制	217	一、染色的目的和原理	274
四、胚胎干细胞种类及比较	218	二、常规染色	275
五、胚胎干细胞的分离建系	218	三、特殊染色	275
六、胚胎干细胞的培养	220	第四节 组织细胞抗原检测	280
七、胚胎干细胞的鉴定	221	一、组织细胞抗原检测方法	280
八、胚胎干细胞的应用与前景	224	二、免疫酶细胞化学	280
第七节 诱导可分化多能干细胞	226	三、免疫荧光细胞化学	281
一、诱导多能干细胞	226	四、亲和细胞化学	282
二、iPSC 的制备	227	五、免疫金-银细胞化学	283
三、iPSC 的体内外分化	228	六、免疫电镜	283
四、iPSC 的应用	229	第五节 原位核酸检测	284
第八节 肿瘤干细胞研究方法	229	一、原位核酸检测的概念及原理	284
一、研究历史及定义	229	二、探针	284
二、肿瘤干细胞的研究方法	230	三、核酸原位杂交要点	285
第八章 生理学实验技术	234	四、核酸原位杂交相关实验技术	286
第一节 神经电生理学实验技术	234	五、核酸原位杂交的应用	288
一、在体电生理记录实验技术原理	234	第六节 原位细胞增殖和凋亡检测	288
二、离体电生理实验技术原理	238	一、原位细胞增殖检测	288
三、神经电生理方法的比较与选择	242	二、原位细胞凋亡检测	290
第二节 循环生理与病理生理实验技术	245	第七节 组织芯片	291
一、循环生理学实验技术	245	一、组织芯片的概念及原理	291
二、循环病理生理学实验技术与方法	251	二、组织芯片的制作	292
第三节 微循环生理与病理生理实验技术	257	三、组织芯片的优势和局限性	293
一、活体微循环观察	258	第十章 药理学实验技术	295
二、淋巴微循环观察与分析	260	第一节 药效学研究与评价	295
三、心肌、脑微血管内皮细胞的分离、培养 和鉴定	260	一、药效学研究概述	295
第四节 消化生理与病理生理实验技术	262	二、新药药效学研究	296
一、胃肠道动力学实验技术	262	三、药效学研究的基本方法及技术要求	297
二、胃肠道吸收功能实验技术	264	第二节 药物代谢动力学研究	299
三、胃肠道消化功能实验技术	265	一、药物代谢动力学研究概述	299
四、消化道分泌功能实验技术	266	二、药物代谢中的分析技术	299
第九章 组织病理学实验技术	268	三、药物代谢动力学的体外实验方法	300
第一节 组织取材与固定	268	四、药物代谢动力学的在体实验方法	300
		五、药物代谢动力学中常用的拟合软件	301
		六、药物代谢动力学研究举例	301

第三节 药物毒性研究实验技术·····	302	二、肿瘤耐药检测的实验与原理·····	333
一、药物毒理学概述·····	302	三、肿瘤耐药细胞株的建立·····	336
二、不同系统药物的毒性研究方法及其特点··	302	第十一章 模式动物与疾病模型·····	338
三、药物毒理学新技术和新方法·····	305	第一节 实验动物模型的简介·····	338
第四节 药物受体研究相关技术·····	306	一、实验动物模型的基本概念及其在医学	
一、受体的概论·····	306	领域的应用·····	338
二、药物或配体与受体相互作用·····	307	二、实验动物模型的分类·····	339
三、受体信号转导机制研究·····	308	第二节 人类疾病动物模型选择的	
四、药物受体靶标的确认·····	309	基本原则·····	341
第五节 抗感染药物研究技术·····	310	一、人类疾病动物模型的定义·····	341
一、抗感染药物分类·····	310	二、人类疾病动物模型的特征·····	341
二、抗感染药物研究方法·····	311	三、人类疾病动物模型选择的基本原则·····	342
三、抗感染药物研究举例·····	314	四、动物模型复制的注意事项·····	344
第六节 心血管系统药物研究技术·····	315	第三节 肿瘤动物模型·····	346
一、心血管系统药物概述·····	315	一、肿瘤动物模型的概念·····	346
二、心血管疾病治疗中的药物分类·····	315	二、肿瘤动物模型的分类·····	346
三、心血管疾病药物研究中的基本思路·····	315	第四节 心血管系统疾病动物模型·····	350
四、心血管疾病药物研究的相关技术及特点··	316	一、动脉粥样硬化动物模型·····	350
五、常见心血管疾病药物研究举例·····	317	二、心肌梗死·····	351
第七节 神经系统药物研究相关技术·····	319	三、心力衰竭·····	352
一、神经系统药物概述·····	319	四、病毒性心肌炎动物模型·····	353
二、神经系统药物研究的基本思路·····	319	第五节 呼吸系统疾病动物模型·····	353
三、神经系统药物研究的相关技术及其特点··	319	一、慢性阻塞性肺疾病动物模型·····	353
四、常见神经系统药物研究举例·····	320	二、支气管哮喘动物模型·····	354
第八节 内分泌系统药物研究相关技术·····	322	三、肺炎动物模型·····	355
一、内分泌系统药物概述·····	322	四、肺结核动物模型·····	355
二、内分泌系统药物研究的基本思路·····	322	五、肺纤维化动物模型·····	356
三、内分泌系统药物研究的相关指标及其		六、肺栓塞动物模型·····	356
特点·····	322	七、肺气肿·····	357
四、常见内分泌系统药物研究举例·····	325	八、肺水肿·····	357
第九节 消化系统药物研究相关技术·····	326	第六节 消化系统疾病动物模型·····	358
一、消化系统药物概述·····	326	一、消化道疾病动物模型·····	359
二、消化系统药物研究的基本思路·····	326	二、肝脏疾病动物模型·····	362
三、消化系统药物研究的相关技术及其特点··	327	三、胰腺疾病动物模型·····	366
四、消化系统药物研究举例·····	327	四、胆道系统疾病动物模型·····	367
第十节 抗肿瘤药物研究技术·····	329	五、腹泻和便秘动物模型·····	368
一、抗肿瘤药物概述·····	329	六、肠梗阻·····	368
二、抗肿瘤药物种类及作用机制·····	329	七、腹膜炎·····	368
三、抗肿瘤药物体外研究方法·····	330	第七节 神经系统疾病动物模型·····	369
四、抗肿瘤药物体内研究方法·····	331	一、脑缺血/再灌注模型·····	369
第十一节 肿瘤耐药研究相关技术·····	333	二、阿尔茨海默病模型·····	370
一、肿瘤耐药的 concept 及机制·····	333	三、帕金森病模型·····	371