



医学动物实验技术

主编 魏泓



国家科学技术学术著作出版基金资助项目

医学动物实验技术

主 编 魏 泓

副主编 高 翔 刘 宇 谭 毅 王靖宇
王 勇 文 灿 杨 凌 曾 林



人民卫生出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

医学动物实验技术 / 魏泓主编. —北京: 人民卫生出版社,
2016

ISBN 978-7-117-22051-4

I. ①医… II. ①魏… III. ①医用实验动物 IV. ①R-332

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2016) 第 022213 号

人卫智网	www.ipmph.com	医学教育、学术、考试、健康, 购书智慧智能综合服务平台
人卫官网	www.pmph.com	人卫官方资讯发布平台

版权所有, 侵权必究!

医学动物实验技术

主 编: 魏 泓

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: 北京铭成印刷有限公司

经 销: 新华书店

开 本: 889 × 1194 1/16 印张: 101

字 数: 3200 千字

版 次: 2016 年 6 月第 1 版 2016 年 6 月第 1 版第 1 次印刷

标准书号: ISBN 978-7-117-22051-4/R · 22052

定 价: 470.00 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)

编者 (以姓氏汉语拼音为序)

- 安礼友 南京师范大学
敖 慧 成都中医药大学
白雪源 解放军总医院
鲍玉洲 河南省眼科研究所
卞修武 第三军医大学西南医院
曹春伟 中国科学院动物研究所
曹云山 南京大学
岑彦艳 第三军医大学
陈 兵 第三军医大学西南医院
陈 莉 中国医学科学院阜外医院
陈 凌 第三军医大学大坪医院
陈飞兰 重庆医科大学
陈维倩 南京大学
陈压西 重庆医科大学
陈振文 首都医科大学
程 茜 重庆医科大学
程 志 重庆医科大学
崔 静 解放军总医院
崔 艳 第三军医大学
代解杰 中国医学科学院医学生物研究所
戴方伟 浙江省医学科学院
邓 锋 重庆医科大学附属口腔医院
邓武权 第三军医大学西南医院
董佩佩 大连医科大学
杜福良 南京师范大学
段 军 西南大学
段 平 第三军医大学西南医院
樊娜娜 中国科学院广州生物医药与健康研究院
范文平 中国药品食品检定研究院
方 祥 华南农业大学
房中则 中国科学院大连化学物理研究所
冯 华 第三军医大学西南医院
冯 萍 重庆医科大学附属第一医院, 四川大学
高 翔 南京大学模式动物研究所
葛广波 中国科学院大连化学物理研究所
葛良鹏 重庆市畜牧科学院
顾 江 第三军医大学
关云涛 中国农业科学院哈尔滨兽医研究所
桂 芹 第三军医大学西南医院
郭维维 中国人民解放军总医院
郭光金 第三军医大学
郭科男 第三军医大学
郭润发 中国科学院动物研究所
郭诗翔 第三军医大学西南医院
郭亚楠 重庆医科大学
海 棠 中国科学院动物研究所
韩新美 重庆市合川区人民医院
何 畏 第三军医大学西南医院
贺争鸣 中国药品生物制品检定所
侯 洁 大连医科大学
侯天勇 第三军医大学西南医院
胡 边 南京大学模式动物研究所
胡 荣 第三军医大学西南医院
胡 樱 复旦大学
胡剑辉 中国中元国际工程公司
胡胜利 第三军医大学西南医院
华子瑜 重庆医科大学附属儿童医院
黄 宏 第三军医大学大坪医院
黄复生 第三军医大学
黄行许 南京大学模式动物研究所
黄惠哲 重庆医科大学附属第二医院
黄文祥 重庆医科大学附属第一医院
姜 曼 南京大学模式动物研究所
蒋登金 第三军医大学
蒋天伦 第三军医大学西南医院
孔庆然 东北农业大学
匡德宣 中国医学科学院医学生物研究所
赖国旗 重庆医科大学
兰阳军 第三军医大学
雷 艳 第三军医大学
李 芳 重庆医科大学附属儿童医院
李 慧 北京大学
李 健 第三军医大学
李 娟 南京农业大学
李 娟 北京唯尚立德生物科技有限公司
李 奎 第三军医大学大坪医院
李 力 第三军医大学大坪医院
李 谧 四川大学华西医院

李 瑞	华南农业大学	曲连东	中国农业科学院哈尔滨兽医研究所
李彩霞	解放军第四二五医院	冉一曦	第三军医大学
李福兵	成都军区昆明总医院	冉新泽	第三军医大学
李桂清	第三军医大学	萨晓婴	浙江省医学科学院
李红霞	四川大学华西临床医学院	商海涛	第三军医大学
李晋涛	第三军医大学	邵 枫	解放军总医院
李军帅	重庆医科大学附属儿童医院	沈 斌	南京医科大学
李俊男	重庆医科大学附属第一医院	沈 彬	南京医科大学
李亮平	暨南大学第一附属医院	沈幼棠	北京大学
李禄全	重庆医科大学附属儿童医院	慎 慧	中国医学科学院阜外医院
李文龙	军事医学科学院	石 丹	深圳市儿童医院
李文霞	第三军医大学	宋 菲	解放军总医院
李欣刚	中国科学院北京基因组学研究所	宋大宇	成都军区峨眉疗养院
李玉艳	第三军医大学西南医院	宋利璞	中国科学院北京基因组学研究所
李运成	第三军医大学新桥医院	宋玉然	中国科学院动物研究所
梁 鑫	成都虹桥专利事务所	孙安阳	上海健康医学院
梁思成	中国科学院大连化学物理研究所	孙嘉康	中国医学科学院阜外医院
廖明阳	军事医学科学院毒物药物研究所	谭 毅	重庆医科大学
廖荣霞	第三军医大学	谭睿陟	四川医科大学
廖振林	华南农业大学	唐 安	南京大学模式动物研究所
刘 勇	第三军医大学西南医院	唐 跃	中国医学科学院阜外医院
刘 宇	第三军医大学	唐 欢	重庆中国三峡博物馆
刘宝英	中山市人民医院	唐艺宸	第三军医大学西南医院
刘昌峨	北京军区总医院	王 珏	北京大学
刘恩岐	西安交通大学	王 亮	大连医科大学
刘继明	北京唯尚立德生物科技有限公司	王 佩	南京大学模式动物研究所
刘开云	第三军医大学	王 一	第三军医大学西南医院
刘世超	东北农业大学	王 颖	中国科学院动物研究所
刘运宏	四川大学华西医院	王 勇	第三军医大学
刘智伟	华南农业大学	王艾平	第三军医大学
刘忠华	东北农业大学	王晨浩	南京大学模式动物研究所
陆 毅	重庆医科大学附属第二医院	王凤英	第三军医大学大坪医院
罗富良	中国医学科学院阜外医院	王关嵩	第三军医大学新桥医院
罗高兴	第三军医大学西南医院	王贵君	同恒源专利部
吕小岩	四川大学华西医院	王槐志	第三军医大学西南医院
马华智	军事医学科学院毒物药物研究所	王加强	东北农业大学
牛 荣	第三军医大学	王健宇	东北农业大学
欧阳振	中国科学院广州生物医药与健康研究院	王靖宇	大连医科大学
彭 成	成都中医药大学	王露露	第三军医大学
齐 心	南京大学模式动物研究所	王青秀	军事医学科学院毒物药物研究所
钱 鑫	中国医学科学院阜外医院	王全军	军事医学科学院毒物药物研究所
钱桂生	第三军医大学新桥医院	王世春	第三军医大学西南医院
乔艳宁	南京大学模式动物研究所	王绪敏	中国科学院北京基因组学研究所
秦 伟	第三军医大学西南医院	王雅婷	重庆医科大学附属儿童医院

韦 红	重庆医科大学附属儿童医院	袁发焕	第三军医大学新桥医院
魏 泓	第三军医大学	袁 俊	第三军医大学西南医院
文 灿	第三军医大学	曾 林	军事医学科学院
吴 军	第三军医大学西南医院	詹小青	第三军医大学
吴纯启	军事医学科学院	曾本华	第三军医大学
吴敬敬	中国科学院大连化学物理研究所	曾 苏	浙江大学
伍津津	第三军医大学大坪医院	张 健	第三军医大学
伍亚舟	第三军医大学	张 倩	重庆医科大学
武海东	第三军医大学	张 琴	同恒源专利部
席建忠	北京大学	张 岩	北京大学
夏 放	成都生物制品研究所	张 翼	重庆医科大学附属口腔医院
肖凤莲	第三军医大学大坪医院	张 宇	东北农业大学
谢 飞	第三军医大学	张 军	南京医科大学
谢雅芳	中国人民解放军总医院	张朝斌	第三军医大学西南医院
辛小娟	重庆医科大学附属第一医院	张函槊	北京大学
解炳腾	东北农业大学	张甜甜	中国中元国际工程公司
徐海伟	第三军医大学西南医院	张晓静	华南农业大学
徐静悦	南京大学模式动物研究所	张晓琳	中国医学科学院
徐永清	成都军区昆明总医院	张秀琴	北京大学
许建中	第三军医大学西南医院	张延延	中国科学院大连化学物理研究所
许学军	第三军医大学西南医院	张亦静	中国中元国际工程公司
薛 非	美国 Renova Life 公司	赵 辉	第三军医大学大坪医院
严向炜	中国中元国际工程公司	赵 蕾	重庆医科大学
杨 斐	复旦大学	赵 侠	中国中元国际工程公司
杨 澜	兰诺生物技术无锡有限公司	赵建国	中国科学院动物研究所
杨 凌	中国科学院大连化学物理研究所	赵荣之	同恒源专利部
杨保华	军事医学科学院毒物药物研究所	赵四海	西安交通大学
杨东山	中国科学院广州生物医药与健康研究院	赵 雅	西安市第一医院
姚 倩	中国科学院动物研究所	钟 娟	中国科学院广州生物医药与健康研究院
姚小红	第三军医大学西南医院	周 红	第三军医大学
叶 菲	中国医学科学院	周 琪	中国科学院动物研究所
尹 珍	重庆医科大学附属第一医院	周 钦	重庆医科大学
尹洪金	第三军医大学新桥医院	周 玥	南京大学模式动物研究所
尹志勇	第三军医大学大坪医院	周晓杨	第三军医大学
余成浩	成都中医药大学	朱志立	第三军医大学
余汇洋	第三军医大学	庄峰峰	北京唯尚立德生物科技有限公司
余加林	重庆医科大学附属儿童医院	邹 文	四川大学
鱼 达	浙江大学附属第一医院	邹庆剑	中国科学院广州生物医药与健康研究院
俞丽丽	第三军医大学大坪医院	左 锦	中国中元国际工程公司
袁 静	重庆警察学院		

医学研究可分为分子、细胞、动物、人体研究四个层次。实验动物学之所以能够存在与发展,根本在于其作为实验及工具学科,能够为日新月异的医学生物学不断提供新模型、新技术、新方法,以优质的动物及其精确的实验技术支撑生命科学不断进步及取得突破。动物实验技术根植于医学生物学研究的需要、提升、拉动,不断积累、不断扩展、不断精深,已经形成系统技术方法体系。实验动物学本质上就是技术方法学。构筑动物实验技术方法学体系,满足医学生物学动物实验技术需求,是《医学动物实验技术》编著的基本目的。为此,本书力求形成如下特点:

1. 努力构建完整的动物实验技术方法学体系,使本书成为动物实验技术的系统集成综合解决方案。内容包括:动物实验室设计、配置、认证、管理;动物实验基本技术、遗传工程动物与无菌动物模型制备技术、表型分析技术;各种动物模型制备、医药产品研发及检定中的动物实验技术;动物实验的生物信息分析、常规统计分析;动物实验专利申报及论文规范;动物实验数据库、基础数据、法规、重要机构信息。力求全面性、系统性,努力构建动物实验的技术方法学体系。

2. 强化学科交叉的动物实验技术薄弱环节内容,力求技术内容创新。将动物实验室设计、配置、认证、管理融为一体,工程、设备、规范、管理等多学科多专业交叉;将动物实验基本技术、核心技术、表型分析技术、各种动物模型制备技术融为一体,实验动物学科与医学生物学科交叉融合;将药品医疗器械研发、评价与生产中的动物实验检定技术交叉融合;将生物信息学与动物实验、专利申报与动物实验交叉融合。

3. 强调技术性、弱化知识性,少写理论,多写方法;强化技术方法的可操作性、精确性、实用性、科学性、先进性。本书定位为技术类工具书,是方法、是操作,将精确性及可操作视为其生命。

4. 强调著书,避免编书。从事一线工作的顶级权威专家学者著述自身最熟悉、最专长、最富有研究积累的技术内容。每篇、每章、每节、甚至每个模型或方法,均从同行中挑选专家编著,力求著述内容的先进性、实用性、准确性、权威性。

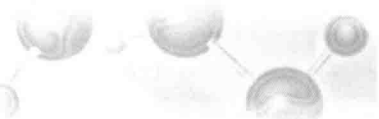
5. 关注读者广泛性及需求多样性。针对动物实验的各领域、多层次、多方面需求,力求全面满足各方面读者需要,形成广泛的读者面。本书读者群针对医学、药学、生物学领域涉及动物实验的大专院校、研究机构、产品评价检定机构、医药产品生产厂家、工程设备设计建设管理机构的各层次各方面人员,包括一线技术人员、学生、教师、研究人员、管理人员、工程技术人员等,努力拓展读者面。

本书经过长达6年的编写,得以最终成书,首先感谢人民卫生出版社的委托、总体策划及编辑工作!感谢国家科学技术学术著作出版基金资助,更要感谢75家单位的179位作者。他们在自身教学、科研及工作任务极其繁重的情况下,不计名利,不辞辛劳,精心写作,在此谨向他们致以崇高的敬意!感谢王正国院士、夏咸柱院士、孟安明院士对本书的推荐及支持。

由于编者对技术工具类著作的编写缺乏经验及水平限制,书中不足之处在所难免,动物实验新技术、新方法的不断涌现也是本书内容难以满足医学生物学研究不断提高的要求,恳请读者批评指正,以便再版中改正。我们将把本书的不断修正、完善及成为动物实验首选必备工具书作为一生的奋斗目标!

魏 泓

2015年12月于重庆



目 录

第一篇 动物实验室设计及设备配置	1
第一章 普通动物实验室设计及设备配置	2
第一节 基本原则	2
第二节 立项、规划与总平面布局	3
第三节 动物实验室建筑构造及装修标准	4
第四节 动物实验室平面布局	6
第五节 配套工艺设备选型	9
第六节 采暖、空调、通风及空气净化系统	10
第七节 给排水系统	15
第八节 电气与自动控制系统	17
第二章 生物安全动物实验室的设计及设备配置	20
第一节 规划与布局	20
第二节 配套工艺设备选型	24
第三节 采暖、空调、通风及空气净化系统	26
第四节 给排水系统	31
第五节 电气与自动控制系统	40
第六节 自动控制系统	41
第二篇 动物实验室认证与规范运行	45
第一章 动物实验室的 AAALAC 认证和 GLP 认证	46
第一节 AAALAC 认证	47
第二节 AAALAC 认证后的监督管理	50
第三节 GLP 认证中的动物实验规范	52
第二章 动物实验伦理福利	54
第一节 动物实验的“双刃剑”效果	54
第二节 动物保护与动物实验的社会认知	56
第三节 动物实验替代方法的概念、研究内容与相关技术	62
第四节 开展动物实验应遵循的基本原则	66
第五节 实验动物福利管理和质量认证	68
第三章 生物安全动物实验室的规范运行	74
第一节 概述	74
第二节 生物安全实验室分级	76
第三节 与动物实验有关的生物危害因素及控制措施	82
第三篇 动物实验基本技术	97
第一章 常规动物实验技术与方法	97

第一节	动物实验设计	97
第二节	动物实验管理技术	109
第三节	实验动物的摄取和保定技术	114
第四节	实验动物性别鉴别技术	125
第五节	实验动物年龄、日龄判断技术	128
第六节	实验动物的个体标识技术	134
第七节	实验动物的被毛去除技术	138
第八节	实验动物的麻醉技术	139
第九节	实验动物的给药技术	153
第十节	实验动物的采血	172
第十一节	实验动物其他体液的采集	188
第十二节	实验动物病原微生物检测中的标本采集技术	196
第十三节	脏器组织活检中的标本采集	198
第十四节	常用实验观察指标的测定与检查方法	199
第十五节	实验动物的安乐死术	209
第十六节	实验动物尸体剖检	213
第二章	动物实验外科操作技术与常见手术方法	221
第一节	实验动物手术前准备	221
第二节	动物实验外科基本操作技术	234
第三节	动物实验外科常用手术方法	239
第四节	动物器官移植技术介绍	248
第四篇	动物胚胎工程	269
第一章	动物胚胎工程概述	269
第一节	胚胎工程技术体系概述	269
第二节	实验动物胚胎工程技术的应用	271
第二章	动物胚胎工程基础	276
第一节	哺乳动物的胚胎移植	276
第二节	哺乳动物的体外受精	279
第三章	胚胎显微操作技术	284
第一节	显微受精技术	284
第二节	胚胎分割	288
第三节	体细胞核移植	292
第四节	嵌体制备	300
第五节	显微操作在动物胚胎工程中的其他应用	304
第四章	动物胚胎及卵母细胞的冷冻保存及胚胎库管理	307
第一节	动物胚胎冷冻保存技术	307
第二节	卵母细胞的冷冻技术	315
第三节	胚胎库管理	319
第五章	小鼠胚胎工程基本操作技术	326
第一节	小鼠胚胎发育概要	326
第二节	着床前胚胎的获取与培养	332
第三节	小鼠胚胎移植	334
第四节	囊胚来源 ES 细胞系的分离和培养	335

第六章 大鼠胚胎工程基本操作技术	336
第一节 体外受精技术	336
第二节 大鼠胚胎、配子和卵巢冻存技术	338
第三节 大鼠胚胎与卵巢的移植技术	341
第四节 大鼠嵌合体技术	342
第五节 大鼠体细胞核移植技术	345
第七章 家兔胚胎工程技术	350
第一节 家兔体外受精技术	350
第二节 家兔配子和卵巢冷冻保存技术	354
第三节 家兔胚胎冷冻技术	356
第四节 家兔胚胎移植技术	359
第五节 家兔性别控制技术	360
第六节 家兔嵌合体技术	361
第七节 家兔体细胞核移植技术	362
第八章 猪胚胎工程基本操作技术	368
第一节 猪卵母细胞的获得	368
第二节 猪体外受精技术	371
第三节 显微受精技术	374
第四节 猪体内胚胎的获取	376
第五节 配子、胚胎的冷冻保存	377
第六节 猪胚胎移植	380
第七节 性别控制技术	382
第五篇 动物遗传工程	387
第一章 转基因动物技术	388
第一节 转基因动物技术概论	388
第二节 通过显微注射技术制备转基因动物	394
第三节 通过体细胞核移植技术制备转基因动物	407
第四节 细菌人工染色体转基因动物技术	417
第五节 通过重组逆转录病毒(慢病毒)载体感染制备转基因动物	424
第二章 动物基因敲除技术	430
第一节 通过基于胚胎干细胞同源重组的基因敲除技术	430
第二节 小鼠染色体重组技术	442
第三节 基于位点特异性核酶 TALEN 的动物基因敲除技术	446
第四节 基于 CRISPR/Cas9 系统的动物基因敲除技术	462
第三章 基于 RNA 干扰的动物基因敲低技术	472
第四章 动物基因组随机诱变技术	478
第一节 基因捕获技术	478
第二节 基于化学物质 ENU 的随机诱变技术	483
第五章 斑马鱼遗传工程技术	491
第一节 斑马鱼基础知识	491
第二节 斑马鱼遗传修饰技术	494
第三节 斑马鱼相关生物信息学资源	500

第六篇 实验动物干细胞技术	505
第一章 动物多能干细胞技术概述	505
第一节 干细胞技术的概念.....	505
第二节 干细胞技术的发展历史.....	506
第三节 干细胞技术的应用.....	509
第二章 胚胎干细胞及相关技术	513
第一节 胚胎发育与 ES 干细胞干性维持和分化.....	513
第二节 胚胎干细胞的生物学特性.....	517
第三节 胚胎干细胞分离技术.....	518
第四节 小鼠胚胎干细胞的鉴定.....	520
第五节 ES 细胞分化潜能分析——嵌合体实验.....	523
第六节 大鼠 ES 细胞技术.....	529
第七节 家兔胚胎干细胞系的建立.....	530
第八节 不同物种胚胎干细胞建系研究进展.....	536
第九节 胚胎干细胞的应用进展.....	538
第三章 动物 iPS 细胞制备及应用技术	543
第一节 细胞重编程.....	543
第二节 iPS 研究进展.....	544
第三节 iPS 细胞制备技术.....	545
第四节 iPS 细胞生物学特性及鉴定.....	548
第五节 不同物种 iPSC 获得进展.....	548
第六节 iPS 细胞的应用进展.....	551
第四章 动物成体干细胞生物学特性及制备技术	557
第一节 间充质细胞.....	557
第二节 造血干细胞.....	561
第三节 神经干细胞.....	562
第七篇 无菌及悉生动物技术	565
第一章 无菌小鼠环境控制技术	565
第一节 隔离器技术.....	566
第二节 隔离器污染检测技术.....	570
第二章 无菌小鼠制备技术	574
第一节 无菌小鼠剖宫产及人工喂养.....	574
第二节 无菌小鼠代乳及代孕技术.....	578
第三章 无菌动物实验设计方法及技术	581
第一节 利用无菌动物研究肠道菌群与疾病关系的主要模式.....	581
第二节 菌群移植模型实验技术.....	582
第四章 无菌动物资源简介	585
第一节 无菌动物生产、服务及应用机构.....	585
第二节 无菌动物设备供应机构.....	587
第八篇 动物表型分析技术	591
第一章 动物临床诊断技术	592

第二章 动物病理诊断技术	600
第三章 消化系统表型分析技术	608
第四章 呼吸系统表型分析技术	617
第五章 心血管系统表型分析技术	622
第六章 泌尿及生殖系统表型分析技术	633
第一节 泌尿系统表型分析	633
第二节 生殖系统表型分析	635
第七章 神经系统疾病及行为学表型分析技术	645
第八章 造血及免疫系统表型分析技术	658
第九章 代谢及内分泌系统表型分析技术	667
第十章 骨骼系统表型分析技术	680
第十一章 皮肤疾病表型分析技术	687
第十二章 眼耳鼻疾病表型分析技术	692
第一节 眼部疾病表型分析	692
第二节 听力缺陷表型分析	695
第三节 嗅觉系统表型分析	700
第九篇 人类疾病动物模型	703
第一章 人类疾病动物模型概述	703
第一节 动物模型特点及其生物学意义	703
第二节 人类疾病动物模型分类	704
第三节 基因突变动物	705
第四节 动物模型的设计原则	711
第五节 制备动物模型的注意事项	713
第二章 消化系统疾病动物模型	715
第一节 肝癌动物模型	715
第二节 肝硬化动物模型	716
第三节 肝移植动物模型	717
第四节 胆石症动物模型	718
第五节 急性梗阻化脓性胆管炎动物模型	719
第六节 急性胰腺炎动物模型	720
第七节 胰腺癌动物模型	721
第八节 胃癌动物模型	722
第九节 结直肠癌动物模型	723
第三章 呼吸系统疾病动物模型	726
第一节 慢性阻塞性肺疾病动物模型	726
第二节 慢性支气管炎动物模型	727
第三节 肺气肿动物模型	728
第四节 肺动脉高压动物模型	730
第五节 肺水肿动物模型	730
第六节 急性呼吸窘迫综合征动物模型	732
第七节 支气管哮喘动物模型	733
第八节 肺炎动物模型	734
第九节 肺结核动物模型	737

第十节 矽肺动物模型	738
第十一节 肺纤维化动物模型	739
第十二节 肺肉芽肿性血管炎动物模型	740
第四章 心血管系统疾病动物模型	742
第一节 心血管系统疾病动物模型概述	742
第二节 动脉粥样硬化动物模型	743
第三节 心肌缺血 / 梗死动物模型	748
第四节 高血压动物模型	754
第五节 心力衰竭动物模型	760
第六节 心律失常动物模型	766
第七节 病毒性心肌炎动物模型	772
第八节 心包炎动物模型	772
第九节 体内血栓形成动物模型	774
第十节 血脂异常动物模型	777
第五章 泌尿系统疾病动物模型	795
第一节 微小病变性肾病动物模型	795
第二节 抗肾小球基底膜肾炎动物模型	796
第三节 IgA 肾炎动物模型	797
第四节 血清病性肾炎动物模型	798
第五节 多克隆 B 细胞活性相关肾炎动物模型	799
第六节 原位免疫复合物肾炎动物模型	800
第七节 抗 Thy 1 肾炎动物模型	801
第八节 慢性肾衰竭动物模型	802
第九节 糖尿病肾病动物模型	804
第十节 庆大霉素肾病动物模型	806
第十一节 高尿酸血症及尿酸性肾病动物模型	807
第十二节 新型尿酸性肾病动物模型	807
第十三节 狼疮样肾炎动物模型	808
第十四节 慢性马兜铃酸肾病动物模型	809
第十五节 系膜增生性肾炎动物模型	810
第十六节 低灌注型急性肾衰竭动物模型	811
第六章 妇产科疾病动物模型	814
第一节 子宫内膜异位症动物模型	814
第二节 输卵管炎(盆腔炎)动物模型	816
第三节 多囊卵巢综合征动物模型	818
第四节 卵巢过度刺激综合征动物模型	820
第五节 卵巢早衰动物模型	821
第六节 胎儿宫内生长迟缓动物模型	824
第七节 自然流产动物模型	826
第八节 早产动物模型	828
第九节 羊水栓塞动物模型	830
第十节 经胎盘传播疾病动物模型(胎盘屏障模型)	831
第十一节 妊娠期肝内胆汁淤积症动物模型	833
第十二节 妊娠期高血压疾病动物模型	834

第七章 男性生殖系统疾病动物模型	839
第一节 自发性前列腺增生动物模型	839
第二节 良性前列腺增生动物模型	840
第三节 细菌性前列腺炎动物模型	841
第四节 非细菌性前列腺炎动物模型	841
第五节 无精子症动物模型	843
第六节 尿道下裂动物模型	843
第七节 隐匿阴茎动物模型	844
第八节 勃起功能障碍动物模型	844
第九节 去势动物模型	846
第十节 精索静脉曲张动物模型	846
第八章 神经系统疾病及损伤动物模型	849
第一节 脑血管疾病动物模型	849
第二节 阿尔茨海默病转基因小鼠模型	852
第三节 阿尔茨海默病其他动物模型	863
第四节 帕金森病动物模型	864
第五节 癫痫动物模型	865
第六节 脑外伤动物模型	868
第七节 脊髓损伤动物模型	870
第九章 造血系统疾病动物模型	877
第一节 贫血动物模型	877
第二节 白细胞减少症动物模型	880
第三节 白细胞增多症动物模型	882
第四节 白血病动物模型	882
第五节 出血性疾病动物模型	885
第六节 血栓性疾病动物模型	888
第十章 内分泌与代谢性疾病动物模型	893
第一节 甲状腺功能减退动物模型	893
第二节 甲状腺肿动物模型	895
第三节 自身免疫性甲状腺炎动物模型	896
第四节 Graves 病动物模型	897
第五节 糖尿病动物模型	899
第六节 非酒精性脂肪性肝病动物模型	905
第十一章 眼科疾病动物模型	916
第一节 常见的视网膜变性动物模型	916
第二节 青光眼动物模型	921
第三节 葡萄膜炎动物模型	924
第四节 视神经损伤动物模型	925
第五节 甲状腺相关眼病动物模型	927
第六节 眼表及角膜病动物模型	930
第七节 白内障动物模型	936
第十二章 口腔疾病动物模型	946
第一节 龋病动物模型	946
第二节 牙周病动物模型	947

第三节	正畸牙移动动物模型	949
第十三章	耳科疾病动物模型	951
第一节	外耳疾病动物模型	951
第二节	中耳疾病动物模型	952
第三节	内耳疾病动物模型	959
第四节	老年性聋动物模型	970
第五节	遗传性耳聋动物模型	974
第十四章	皮肤疾病动物模型	977
第一节	遗传工程、自发性皮肤疾病动物模型	977
第二节	诱发性皮肤疾病动物模型	980
第十五章	骨骼系统动物模型	985
第一节	骨骼系统动物模型概述	985
第二节	常见骨骼系统动物模型	986
第三节	长骨干骨缺损动物模型	989
第四节	感染性骨缺损动物模型	990
第五节	膝关节软骨缺损动物模型	991
第六节	胫骨干骺端截骨延长动物模型	992
第七节	股骨头缺血性坏死动物模型	992
第八节	类风湿关节炎动物模型	993
第九节	骨关节炎动物模型	994
第十节	裸鼠荷人成骨肉瘤模型	995
第十一节	骨质疏松动物模型	995
第十二节	坐骨神经缺损动物模型	996
第十三节	脊髓损伤动物模型	996
第十四节	椎间盘退变动物模型	999
第十六章	外科手术与创伤动物模型	1003
第一节	常见胃肠外科手术动物模型	1003
第二节	保留脾脏功能手术动物模型	1006
第三节	肝脏移植动物模型	1007
第四节	烧伤动物模型	1014
第五节	复合伤动物模型	1030
第六节	交通伤动物模型	1040
第七节	冲击伤动物模型	1050
第八节	高速投射物致伤动物模型	1059
第十七章	感染性疾病动物模型	1070
第一节	肠出血性大肠埃希菌动物模型	1070
第二节	幽门螺杆菌感染动物模型	1074
第三节	轮状病毒感染动物模型	1076
第四节	人乳头瘤病毒感染动物模型	1077
第五节	乙型肝炎动物模型	1079
第六节	金黄色葡萄球菌感染动物模型	1083
第七节	铜绿假单胞菌感染动物模型	1084
第八节	鲍曼不动杆菌感染动物模型	1086
第九节	寄生虫病动物模型	1087

第十八章	肿瘤动物模型	1100
第一节	自发性肿瘤动物模型	1100
第二节	诱发性肿瘤动物模型	1102
第三节	自发性或诱发性肿瘤细胞株(系)的移植性肿瘤动物模型	1106
第四节	人体肿瘤异种移植性动物模型	1108
第五节	转基因肿瘤动物模型	1109
第十九章	儿科疾病动物模型	1112
第一节	新生儿胎粪吸入综合征动物模型	1112
第二节	新生儿胆红素脑病动物模型	1112
第三节	新生儿缺氧缺血性脑病动物模型	1113
第四节	早产儿视网膜病变动物模型	1114
第五节	新生儿坏死性小肠结肠炎动物模型	1115
第六节	支气管肺发育不良动物模型	1116
第七节	静脉置管感染及干预动物模型	1117
第八节	气管导管相关性细菌生物膜感染动物模型	1118
第九节	维生素 A 缺乏动物模型	1119
第十节	维生素 D 缺乏动物模型	1120
第十一节	食物过敏动物模型	1121
第十二节	营养不良动物模型	1122
第十三节	肥胖动物模型	1123
第十四节	铅中毒动物模型	1123
第十五节	缺锌动物模型	1124
第十六节	新生儿败血症动物模型	1126
第二十章	中医证候动物模型	1129
第一节	中医证候动物模型概述	1129
第二节	中医心系证候动物模型	1131
第三节	中医肝系证候动物模型	1137
第四节	中医脾系证候动物模型	1143
第五节	中医肺系证候动物模型	1154
第六节	中医肾系证候动物模型	1160
第七节	中医六腑病证动物模型	1166
第八节	中医脏腑兼证动物模型	1167
第九节	中医伤寒证候动物模型	1172
第十节	中医温病证候动物模型	1175
第十一节	中医血瘀证动物模型	1184
第十二节	中医血虚证候动物模型	1194
第二十一章	人源化动物模型	1202
第一节	TCR 人源化动物模型	1202
第二节	人源化乙肝感染小鼠模型	1204
第三节	人源化抗体转基因小鼠模型	1205
第十篇	药品医疗器械评价及检定动物实验技术	1207
第一章	药物安全性评价动物实验方法	1207
第一节	导言	1207

第二节	急性毒性试验	1209
第三节	长期毒性试验	1217
第四节	遗传毒性试验	1227
第五节	生殖毒性试验	1238
第六节	动物致癌试验	1246
第七节	特殊毒性试验	1250
第八节	毒动学试验	1254
第九节	安全药理学试验	1263
第二章	药理学动物实验技术	1270
第一节	药理学实验给药剂量设计	1270
第二节	药理学实验给药途径选择	1272
第三节	药理学实验常用实验动物选择与应用	1276
第三章	药动学动物实验方法	1293
第一节	概述	1293
第二节	体外代谢研究及模式动物的选择	1294
第三节	器官灌流实验	1301
第四节	整体药动学实验	1305
第五节	药动学参数的种间放大	1307
第四章	药品生物制品成品出厂检定动物实验方法	1314
第一节	药品生物制品成品检定动物实验方法概述	1314
第二节	药品生物制品成品检定常用动物实验概述	1317
第三节	药品生物制品成品检定动物实验技术	1319
第五章	医疗器械生物学评价中的动物实验	1336
第一节	医疗器械生物学评价试验样品的制备	1336
第二节	医疗器械生物学评价动物实验	1337
第三节	口腔材料生物学评价动物实验	1381
第十一篇	实验动物比较基因组学	1397
第一章	比较基因组学概述	1397
第一节	种间比较基因组学研究	1397
第二节	种内比较基因组学研究	1400
第二章	实验动物基因组相关数据库资源	1403
第一节	国际公用数据库 NCBI	1403
第二节	实验动物基因组数据库	1404
第三章	比较基因组常用分析方法	1410
第一节	序列比对	1410
第二节	多序列比对	1413
第三节	分子系统发生分析	1422
第四章	比较基因组学的发展	1431
第一节	模式动物基因组学	1431
第二节	模式动物转录组学	1431
第十二篇	动物实验设计与统计分析、专利申请、论文写作	1435
第一章	医学动物实验设计与统计分析	1435