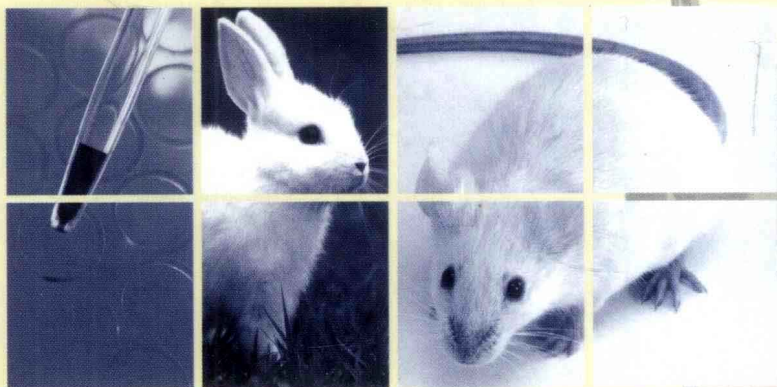




Laboratory Animal Welfare and
Animal Experimental Science

实验动物福利与 动物实验科学

贺争鸣 李根平 李冠民 陈振文 王禄增 主编





Laboratory Animal Medicine and
Animal Experimental Sciences

实验动物福利与 动物实验科学

ISSN 1673-0860 CN 11-5549/R



北京协和医学院出版社

国家科学技术学术著作出版基金资助出版

实验动物福利与动物实验科学

Laboratory Animal Welfare and Animal
Experimental Science

贺争鸣 李根平 李冠民 陈振文 王禄增 主编

科学出版社

北京

内 容 简 介

本书以实验动物福利、动物实验伦理和动物实验替代方法为主线,力求全面、准确、完整地阐述其基本概念、基本原理和科学内涵。详细介绍了国内外有关法规、条例,管理模式和实施途径,以及技术要求和实际应用等。结合我国实验动物科学发展水平和生命科学研究对实验动物的需求,深入探讨了在我国目前条件下维护实验动物福利、开展动物实验伦理审查和推动动物实验替代方法研究与应用的总体思路、基本原则、运行方式和考虑要点等。

本书既可作为从事生命科学研究和产品(如药品、生物技术产品、化妆品等)质量检验等科技人员的专业工具书,也可作为医学院校教师和研究生的参考用书。

图书在版编目(CIP)数据

实验动物福利与动物实验科学/贺争鸣等主编. —北京:科学出版社, 2011

ISBN 978-7-03-031175-7

I. ①实… II. ①贺… III. ①实验动物-保护-研究 ②动物学-实验-研究 IV. ①Q95

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2011) 第 097484 号

责任编辑:夏 梁/责任校对:张凤琴

责任印制:钱玉芬/封面设计:耕者设计工作室

科学出版社 出版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

双青印刷厂印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2011 年 6 月第 一 版 开本:787×1092 1/16

2011 年 6 月第一次印刷 印张:53 1/2 插页:2

印数:1—1 200 字数:1 269 000

定价:168.00 元

(如有印装质量问题,我社负责调换)

主编简介



贺争鸣 博士，研究员。现为食品药品检定研究院实验动物管理处处长。1982年获学士学位，1999年获硕士学位，2004年获博士学位。1988~1989年在澳大利亚实验动物微生物监测中心研修。在国内外学术刊物上发表论文180余篇。作为主编或副主编出版学术著作5部，参编（译）学术著作15部。现任国家实验动物专家委员会副主任委员，北京市实验动物专家委员会主任委员，北京实验动物行业协会理事长，中国兽医协会副会长，中国实验动物学会副秘书长，北京实验动物学会副秘书长，实验灵长类专业委员会副主任委员，水生实验动物专业委员会委员，全国实验动物标准化委员会委员，国家食品药品监督管理局第一届化妆品标准委员会委员，中国食品药品检定研究院第七届学术委员会委员，《中国实验动物学报》、《实验动物与比较医学》和《实验动物科学》副主编，《中国科技资源导刊》编委等职。

先后主持和参与科技部、国家自然科学基金、卫生部、北京市科学技术委员会、“863”计划、“科技平台”等项目和课题35项。两次获北京市金桥工程项目三等奖，获一项沈阳市科学技术进步奖二等奖和一项中国实验动物学会科学技术奖三等奖。1999年被评为北京市实验动物科技之星。实验动物国家标准（GB 14922.2-2001）主要起草人。

李根平 兽医硕士，研究员。现任北京市实验动物管理办公室主任。1985年毕业于山东大学生物学系动物学专业，获理学学士学位，2008年获兽医硕士学位。1999~2000年参加了世界卫生组织西太区公共卫生管理培训。先后在中国疾病预防控制中心和北京市实验动物管理办公室管理实验动物工作。现兼任北京市实验动物管理委员会常务副秘书长、北京市实验动物专家委员会秘书长、中国实验动物学会副理事长、北京实验动物学学会副理事长、北京实验动物行业协会名誉理事长、北京预防医学会卫生毒理学专业委员会委员、《中国实验动物学报》副主编、《实验动物科学》副主编、《实验动物与比较医学》副主编等社会职务。先后参加科技部、北京市科学技术委员会多项科技计划，获得广东省科技进步奖二等奖一项，在实验动物立法、管理方面工作较为突出。





李冠民 博士，研究员。现为中国食品药品检定研究院科研管理处处长。1985年获理学学士学位，1988年获理学硕士学位，2004年获兽医博士学位。1995~1996年在日本东京大学农学部研修。作为主编或副主编出版学术著作2部，参编（译）学术著作5部。在国内外学术刊物上发表论文60余篇。任中国实验动物学会常务理事，北京市实验动物专家委员会委员，北京市实验动物质量监督员，北京实验动物行业协会理事，全国实验动物标准化委员会委员，中国合格评定国家认可委员会技术委员会委员、药品专业委员会副主任，中国食品药品检定研究院第七届学术委员会副秘书长，《中国实验动物学报》、《实验动物科学》编委等。

实验动物国家标准（GB 14926—1994）主要起草人和实验动物国家标准（GB 14922.1—2001）修订人。先后主持和参与了18项国家“九五”攻关、“十五”攻关、支撑计划、科技条件平台专项、重大新药创制重大专项、北京市科技专项等课题研究。参加研究的“建立中国实验动物信息网络”项目获2007年广东省科学技术奖励二等奖。

陈振文 博士，教授。现任首都医科大学基础医学院实验动物学系副主任。1983年获学士学位，1989年获硕士学位，2004年获博士学位。长期从事实验动物教学、科研及管理工作。在国内外学术刊物上发表论文70余篇，培养研究生22名。作为主编或副主编出版学术著作8部，参编（译）学术著作9部。任北京市实验动物专家委员会委员，北京实验动物行业协会监事，中国实验动物学会常务理事，中国实验灵长类养殖开发协会专家，卫生部突发公共卫生事件国家级应急专家组成员，全国实验动物标准化委员会委员，中国医药生物技术协会实验室生物安全专业委员会委员，中华医学科技奖第二届评审委员会委员，公安部科技评审委员会委员，国家自然科学基金委员会第十二、十三届生命科学部专家评审组成员，《中国实验动物学报》编委等职。



先后主持和参与科技部、国家自然科学基金、“863”计划、总后卫生部、北京市科学技术委员会、北京市教育委员会等项目和课题27项。获军队科技进步奖二等奖2项，军队科技进步奖三等奖3项，获首都医科大学教育教学成果特别奖1项。实验动物国家标准（GB 14925—2008）主要起草人。



王禄增 教授。在中国医科大学任教，原中国医科大学实验动物部主任，任辽宁省实验动物质量检测中心主任，中国医科大学实验动物福利与伦理研究室负责人，辽宁实验动物科技开发总公司总经理。在国内外学术刊物发表论文 50 余篇，主编专著 5 部，参编专著 11 部。任中国实验动物学会副理事长、中国实验动物学会教育专业委员会主任委员、辽宁省实验动物学会理事长、《中国比较医学杂志》副主编、《中国实验动物科学杂志》副主编。先后主持科技部课题 2 项，省级课题 23 项，获省科技进步奖三等奖 3 项，市科技进步奖二等奖 1 项。

科技部国家实验动物环境标准（GB 14925—2001）主要起草人之一。国科发财字 [2006] 398 号文件——《关于善待实验动物的指导性意见》内容研究者和撰写人。

《实验动物福利与动物实验科学》

编写委员会名单

主 编

贺争鸣	中国食品药品检定研究院	研究员
李根平	北京市实验动物管理办公室	研究员
李冠民	中国食品药品检定研究院	研究员
陈振文	首都医科大学	教授
王禄增	中国医科大学	教授

副主编 (按姓氏笔画排序)

王洪军	依科曼有限公司	高级工程师
尹海林	四川大学	教授
代解杰	中国医学科学院医学生物学研究所	研究员
孙德明	国家人口和计划生育委员会科学技术研究所	研究员
刘云波	中国医学科学院实验动物研究所	研究员
刘恩岐	西安交通大学	教授
宗阿南	中国医科大学	副教授
恽时锋	中国人民解放军南京军区南京总医院	教授
徐 平	中国科学院上海生命科学研究院	研究员

编 者 (按姓氏笔画排序)

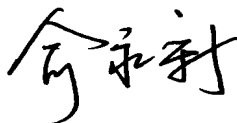
王元占	王吉星	王 亮	王洪军	王艳丽	王小明	王 喆
王禄增	王靖宇	王福金	仇志华	仇玮祎	尹海林	史晓萍
代解杰	朱玉峰	朱德生	任文陟	刘万策	刘云波	刘晓玲
刘恩岐	刘敬浩	孙晓梅	孙德明	杜小燕	李学勇	李保文
李冠民	李根平	李慧玲	肖 杭	吴思昇	张立波	张廷芬
陆彩霞	陈 华	陈 芹	陈克研	陈振文	范文平	范 薇
岳秉飞	庞万勇	郑心然	宗阿南	孟金萍	赵德明	胡建华
恽时锋	贺争鸣	袁 宝	顾为望	徐 平	高 诚	郭家彬
黄 韧	萨晓婴	彭双清	董建一	富群华	雷 雨	裴相元

序

实验动物作为特殊的动物群体，是生命科学研究不可或缺的基础和支撑条件，人类健康和医药事业的发展离不开实验动物，关爱实验动物就是关爱人类自身。维护和保障动物福利有利于实验动物“身心健康”和处于“自然状态”，使动物实验结果更加真实可靠并得到国际认可。加强实验动物福利研究、提高实验动物福利，不仅是对动物的关注，更是提升与拓展社会道德涵养的体现，是彰显社会文明、促进社会进步、顺应和谐社会时代主流。

一个国家的民众对动物态度如何，在某种程度上是衡量一个社会文明程度的主要标志之一。实验动物是人类的替难者，它们以自己的生命贡献于人类生活和科学研究，它们至少也应该享受生命的一般乐趣，而不应该在被虐待中走完一生。目前，在全球经济和科技一体化的背景下，保护动物、善待生命不仅是所有善良人的愿望，也是社会走向稳定和文明的主要因素，更关系到国家在国际上的形象。因此，全社会都应关注实验动物福利，制定相关法律，更好地科学保护和合理使用各种动物资源，让实验动物更好地服务于人类的健康事业。

有鉴于此，国内一大批实验动物科学工作者和医学、生物学专家，团结协作、集思广益，在总结实验动物教学经验和科学研究成果的同时，广泛归纳了国内外有关实验动物福利伦理和动物实验替代方法研究的最新进展，精心编纂，撰写成涉及实验动物福利伦理和动物实验替代方法的鸿篇巨著，在国内该领域中尚属首部专著。该书内容丰富、新颖、充实，颇具特色，反映了当今世界实验动物福利与伦理研究的最新动态，是一部具有较高学术水平和良好应用价值的参考书和教科书。相信该书的出版将使广大读者从中受到教益和启迪，定能极大地推动我国实验动物福利事业的发展。



中国工程院院士
2011年3月于北京

前 言

随着人类社会、经济和文化的进步，善待和关爱动物的观念和意识日益深入人心。随着生命科学研究的飞速发展，实验动物的使用量不断增加，使实验动物福利、动物实验伦理和替代方法的研究备受关注。实验动物福利与伦理作为一个“新奇”而敏感的科学问题浮出水面，成为社会民众和科技界人士关注的热点，由此引发的争论已渗透到各个领域。

实验动物科学和动物保护主义在一定程度上存在着不可避免的冲突。保护野生动物的行为及宠物的普及使人们在一定程度上对动物实验提出质疑，而生命科学尤其是生物医学的研究还离不开实验动物。因此，越来越多的人士呼吁通过立法维护实验动物福利，应该说，这是社会进步的表现，也是社会发展的必然趋势。

西方发达国家较早关注实验动物福利和动物实验伦理问题，所涉及的领域和研究内容十分广泛和深入。到目前为止，已有 100 多个国家制定了动物福利法规，其中有相当数量是针对实验动物的，如在《欧洲宪法（草案）》、WTO《关贸总协定》、《服务贸易总协定》、欧盟《REACH 法规》等一些国际组织文件中都有关于实验动物福利的规定。这些法规在为本国动物福利提供保障的同时，也纷纷用作国际贸易中的技术壁垒和国际科学技术交流中的学术壁垒，如：根据欧洲议会与欧盟理事会达成的协议，自 2009 年 3 月 11 日起，在欧盟范围内禁止用动物进行化妆品急性毒性、眼刺激和过敏实验；2013 年禁止用动物进行慢性毒性、生殖毒性和毒物代谢动力学试验（简称动物禁令），也不允许成员国从外国进口和销售违反上述禁令的化妆品（简称销售禁令）。因此说，制定和实施实验动物福利法规已经成为某些商品及某些科研成果进入国际市场和学术界的通行证。

近十几年来，在政府和科技界的共同努力下，我国在实验动物福利、动物实验伦理和替代方法研究方面有了一定进展。实验动物纪念碑的出现和“3R”概念的引入、杂志中“福利与 3R”专栏的设置和以动物福利暨动物实验替代方法为主题的国际研讨会，都是我国关注实验动物福利伦理、推动开展相关研究的主要表现。2002 年，我国科技主管部门立项支持开展“与世界接轨的实验动物福利方案及技术规范研究”，2006 年发布了《关于善待实验动物的指导性意见》，北京、湖北、云南、黑龙江、广东等省市通过立法发布实施《实验动物管理条例》，其中强调实验动物福利和动物实验替代方法的研究。但是我们应该清楚地看到，与西方发达国家相比，我国在实验动物福利立法方面还相当滞后：没有专门的实验动物福利法规或条例，使推进相关工作的展开缺少依据和准则；虽然实验动物福利和动物实验伦理问题受到重视，但科技立项开展研究极为有限，涉及的领域和研究深度还不够；科技人员虽然对其问题有所认识，但对其内在含义的了解还有待加强；与其他研究领域相比，实验动物福利与伦理研究的公益性色彩较浓，不能在科技成果中直接表现出所发挥的作用，因而参与该项研究的力量单薄。因

此，迫切需要加强实验动物福利伦理对科技发展的重要性，以及提升突破国际贸易和学术交流中“新现”壁垒能力必要性的宣传，推动我国实验动物福利、动物实验伦理和替代方法的深入研究与推广应用。

为了系统全面地总结我国近年来所开展的实验动物福利、动物实验伦理和替代方法研究工作和取得的成果，我们编写了《实验动物福利与动物实验科学》一书。

编写原则：以自然科学和应用科学的内容为主体，着重介绍国际上的最新研究进展和有关规定与要求，总结性介绍我国开展的相关工作和取得的研究成果，阐述具有广泛共识的观点，既与国际接轨，又充分考虑到中国国情。

编写指导思想：以实验动物福利、动物实验伦理和替代方法研究对生命科学发展的推动为主线，阐述其意义和重要性、基本含义和研究内容、与科学研究之间的关系、研究成果推动生命科学研究所起到的其他手段不可替代的巨大作用。

编写结构、方式：包括上篇 实验动物福利与保护立法和下篇 动物实验伦理与动物实验替代方法，共 34 章。上、下两篇和篇中各章之间既相互独立又密切相关，以正面阐述和分析的方式论述实验动物福利、动物实验伦理和替代方法与生命科学研究的相关性、相互促进关系和重要性。

编写内容：主要以近年来国外发表的有关文献和专著、国内开展的相关工作及报道作为本书的基本素材，介绍国内外最新研究进展和研究成果，使科技人员对实验动物福利、动物实验伦理和替代方法的理论、知识及其应用有较全面的认识 and 了解。

感谢国家科学技术学术著作出版基金和科学出版社对本书的编写出版给予的大力支持和帮助。感谢实验动物界的老前辈和知名专家的鼓励、热心支持和悉心指导。感谢来自全国 11 个省市、28 个单位的 63 位专家在本书编写过程中的无私奉献和辛勤劳动。

本书是我国第一部全面系统介绍实验动物福利、动物实验伦理和替代方法的学术著作。尽管我们尽了最大的努力，但因水平有限，遗漏和错误之处在所难免，恳切希望各位专家、学者、读者批评斧正。

编 者

2011 年 2 月

目 录

序 前言

上篇 实验动物福利与保护立法

第一章 实验动物保护思想的形成	3
第一节 西方早期的动物保护运动	3
一、西方早期禁止虐待动物的相关组织与法案	3
二、动物解放、动物权与动物保护	4
第二节 中国动物保护的历史溯源	7
一、中国古代有关动物保护的思想	7
二、中国佛教文化的动物保护思想	8
三、世界上最早的有关动物保护的法令	9
第三节 中国动物保护现状与反思	9
一、野生动物保护	9
二、家养、农场动物保护	10
三、伴侣动物保护	11
四、工作动物保护	11
五、娱乐动物保护	12
六、实验动物保护	12
第四节 现代实验动物福利学说的提出	13
一、现代动物福利学说提出	13
二、实验动物福利内容.....	14
三、提倡实验动物福利并不反对动物实验	14
第二章 实验动物福利思想的形成与发展	17
第一节 动物福利思想形成的社会背景——“动物权利”概念的起源和发展 ..	17
一、善待动物的传统自古就存在于各个古老宗教之中	17
二、近代不同宗教和不同社会在对待动物方式上的统一及升华——“动物权利论”的 出现	19
第二节 近代动物福利概念的形成以及专业性研究机构的出现	20
一、动物福利“五个自由”的提出	20
二、专业性动物福利研究机构的发展历史	21
第三节 近代动物福利的研究方向和研究成果	22
一、近代动物福利研究成果的总结	22

二、动物福利研究相关的科研杂志	24
第四节 实验动物福利法治的必要性	24
一、实验动物福利法治是保障动物基本生存权利的需要	24
二、实验动物福利法治是保障科学研究的精确性与可重复性的需要	25
三、动物福利法治是全球经济和文明发展一体化的需要	25
第三章 实验动物福利的基本内容与研究意义	27
第一节 实验动物福利的概念	27
一、实验动物福利的提出与发展	27
二、实验动物福利的内涵	27
第二节 实验动物福利的研究对象	29
第三节 实验动物福利的基本内容	29
一、动物福利基本指导原则	29
二、实验动物福利主要内容	30
第四节 实验动物福利的评价标准	36
一、实验动物饲养评价标准	37
二、动物实验评价标准	38
第五节 实验动物福利的研究意义	39
一、实验动物福利关系到生命科学的发展	39
二、实验动物福利关系到社会文明的进步	40
三、实验动物福利关系到对外经济交往的顺畅	40
四、实验动物福利关系到实验动物行业的规范	40
五、实验动物福利关系到我国实验动物法律法规的健全	41
第四章 实验动物福利与生命伦理学的关系	42
第一节 生命伦理学的概念和研究内容	42
一、生命伦理学的概念	42
二、生命伦理学的研究内容	44
第二节 生命伦理学的基本原则	45
一、尊重原则	45
二、不伤害原则	47
三、有利原则	49
四、公正原则	50
第三节 生命伦理学的热点问题	51
一、生与死	51
二、基因科技	54
三、活体实验	56
第四节 实验动物福利与生命伦理学的关系	57
一、实验动物的权益	57
二、人类与动物的关系	59

三、实验动物福利与生命伦理学	61
第五章 实验动物福利基础	64
第一节 遗传因素与实验动物福利	64
一、实验动物遗传因素	64
二、实验动物的遗传特点及在生物医学发展中的作用	65
三、实验动物遗传学涉及动物福利问题	66
第二节 微生物学和寄生虫学在实验动物福利中的作用	68
一、微生物和寄生虫与实验动物质量的关系	68
二、微生物与寄生虫对动物实验的影响	68
三、控制微生物和寄生虫与提高实验动物福利	69
第三节 环境因素与实验动物福利	69
一、实验动物的环境因素	69
二、环境因素对实验动物福利的影响	70
三、环境因素与实验结果的关系	73
第四节 营养因素与实验动物福利	74
一、实验动物的营养因素	74
二、营养因素对实验动物福利的影响	75
第五节 管理因素与实验动物福利	76
一、实验动物的标准化管理	76
二、标准化管理对实验动物相关产业的影响	79
三、实验动物许可证制度与实验动物福利	80
第六节 人员因素与实验动物福利	81
一、实验动物从业人员培养	81
二、实验动物从业人员的素养要求	83
三、人员素养对动物福利和实验结果的影响	85
第七节 运输因素与实验动物福利	85
一、实验动物的运输	85
二、运输因素与实验动物福利	86
第八节 设备因素与实验动物福利	88
一、实验动物设备	88
二、设备因素对实验动物福利的影响	89
第九节 社会因素与实验动物福利	92
一、实验动物的社会因素	92
二、社会因素对实验动物福利和动物实验的影响	93
第六章 实验动物福利与应激生物学	95
第一节 应激的概念	95
一、应激的概念	95
二、应激与相关概念	96

第二节 应激的生理学和行为学机理	98
一、动物行为学	98
二、应激的生理反应机理	100
第三节 应激因素与应激类型	102
一、应激因素	102
二、应激类型	103
第四节 应激的临界点——恶性应激的出现	105
一、良性应激和恶性应激	105
二、恶性应激是动物健康与安全的隐形“杀手”	105
三、恶性应激可以引起异常行为的发生	106
四、恶性应激可以引起动物疫病频发	106
五、恶性应激可以引起繁殖性能下降	106
第五节 灵长类动物的社会性应激研究	106
一、灵长类动物介绍	106
二、灵长类动物的社会性应激	107
三、灵长类动物在科学实验中的角色	107
第六节 应激对实验动物福利的影响	108
一、动物福利的渊源	108
二、动物福利的内涵	109
三、实验动物的疼痛	109
四、应激对实验动物福利的影响	112
第七章 实验动物福利与资源动物实验动物化	115
第一节 资源动物实验动物化的概念	115
一、资源动物与实验动物的区别	115
二、资源动物的实验动物化概念	118
三、资源动物的实验动物化基本方法	119
四、生物技术在实验动物化中的应用	120
第二节 资源动物实验动物化的意义及其对策	121
一、资源动物的价值	121
二、资源动物实验动物化的意义	122
三、我国资源动物的特点和现状	122
四、实验动物化的理论依据	123
第三节 动物遗传资源的保护	125
一、动物资源保护的概念	125
二、我国动物资源保护立法现状和存在问题	125
第四节 资源动物实验动物化与动物遗传资源保护	128
一、资源动物保护的意义	128
二、资源动物实验动物化过程中的遗传资源保护	129

第五节 我国动物资源实验动物化	129
一、小家鼠的实验动物化	129
二、小型猪的实验动物化	130
三、长爪沙鼠的实验动物化	131
四、东方田鼠的实验动物化	132
五、布氏田鼠的实验动物化	132
六、中国地鼠的实验动物化	133
七、灰仓鼠的实验动物化	133
八、树鼩的实验动物化	133
九、旱獭的实验动物化	134
第六节 资源动物实验动物化涉及的福利问题	134
一、实验动物化涉及的动物资源保护国际协定	134
二、资源动物实验动物化中的相关动物福利	136
第八章 实验动物福利技术	141
第一节 动物保健福利技术	141
一、动物保健	141
二、动物健康与人类健康的关系	143
三、动物的防疫与检疫	145
四、动物保健的一般措施	149
五、动物福利要求重视动物保健	150
第二节 环境丰富福利技术	151
一、环境丰富的概念	151
二、环境丰富技术	151
第三节 环境卫生福利技术	155
一、环境卫生福利概述	155
二、环境卫生技术	155
第四节 全价营养福利技术	157
一、实验动物的营养要素	157
二、实验动物的营养需要	160
三、影响营养需求的因素	162
四、实验动物日粮的配合	163
五、实验动物饲料的加工、贮存与管理	163
六、实验动物饲料的质量控制	163
第五节 居所丰富福利技术	165
一、居所丰富的概念	165
二、一般要求	165
三、居所丰富技术	166
四、居所丰富的管理技术	169

第六节 垫料舒适福利技术	170
一、垫料的选择	170
二、垫料的使用	170
三、垫料对实验动物舒适度的影响	171
四、垫料的处理	172
五、垫料的管理	173
第七节 运输舒适福利技术	173
一、实验动物运输概述	173
二、运输容器(笼箱)	174
三、实验动物装运	175
四、运输途中实验动物的照料和管理	176
五、到达目的地后实验动物的验收及照料	176
第八节 日常管理福利技术	177
一、小鼠的日常照料和管理	177
二、大鼠的日常照料和管理	177
三、豚鼠的日常照料和管理	178
四、地鼠的日常照料和管理	178
五、家兔的日常照料和管理	178
六、犬的日常照料和管理	179
七、猫的日常照料和管理	179
八、小型猪的日常照料和管理	179
九、非人灵长类动物的日常照料和管理	180
第九节 社会行为福利技术	180
一、动物行为的概念	180
二、动物行为的分类及功能	181
三、实验动物的社会行为	182
四、动物行为规癖与动物福利	182
五、社会行为的生物学意义	184
第九章 实验动物福利的管理与监督	186
第一节 实验动物福利的立法管理	186
一、立法管理实验动物福利的必要性	186
二、国内外立法管理实验动物福利的现状	190
三、立法管理实验动物福利的趋势	192
第二节 实验动物福利的行政管理	193
一、行政干预实验动物福利的目的	193
二、实验动物福利的行政干预措施	195
三、行政干预实验动物福利的意义	197
第三节 实验动物福利的科技管理	197