



实验动物科技资讯

2025 年第 13 期 总 394 期

投稿邮箱: dongqinghua@nifdc.org.cn

每期刊载: <https://nrla.nifdc.org.cn/nrla/>

<https://www.lascn.net/>

2025 年 10 月 11 日 星期六

《探索科技伦理与动物实验革新·资源与工具推介》之五

科学进步与伦理责任的平衡,始终是人类文明发展的重要命题。在生命科学和医药科学研究蓬勃发展的历史进程中,实验动物为人类福祉做出了不可替代的贡献。然而,如何以尊重生命的态度对待这些沉默的伙伴,如何在科研创新与动物保护之间构建可持续的伦理框架,是全球科学界和政策制定者共同面临的挑战。

自 2022 年《FDA 现代化法案 2.0》和 2024 年《FDA 现代化法案 3.0》的发布,2025 年美国 NIH 和 FDA 又先后出台了一系列政策,并启动了与之相呼应的“实验动物研究补充计划”(Complement-ARIE)和“替代方法验证网络”(VQN)项目,加速推进 NAMs,通过对传统动物模型和动物实验技术的补充与完善,使生物科学研究更加高效和有效。与此同时,欧盟委员会也于 2025 年 7 月发布了最新“欧洲化工行业行动计划”,并决定自 2026 年起逐步淘汰化学品安全评估中的动物实验。

为了使广大的实验动物科技工作者方便和及时了解有关实验动物福利伦理研究和动物实验替代方法研究的常用工具,借助有关工具获取当下的最新研究进展和研究成果,为科技工作者能够结合自己的研究方向有针对性的进行探索,在解决自己工作中遇到的实际问题的同时,也从不同的侧面和层面推进实验动物福利伦理和动物实验替代方法研究的发展,《实验动物科技资讯》将不定期的推出有关书籍、论文、期刊和网站的介绍,为推动我国实验动物福利和动物实验伦理工作的深度发展、了解和掌握国际上 NAMs 的最新研究动态,以及我国相关政策和标准要求提供有关信息和数据。

专栏编辑

《动物实验替代方法概论》编写出版背景简介



1996 年 10 月，受北京市科学技术协会、北京实验动物学学会和中国药品生物制品检定所（现中国食品药品检定研究院）的联合委派和资助，贺争鸣和与王秀文赴荷兰乌特勒之（Utrecht）参加第二届生命科学动物使用和动物实验替代方法国际大会（2th World Congress on Alternatives and Animal Use in the Life Sciences）。会议期间，有幸拜见了 3R 理论的创建者 W.M.S.Russell 教授，除对他的学术成就表示敬意之外，还表达了希望能够得到他的帮助，推动 3R 原则（Replacement 替代、Reduction 减少、Refinement 优化）的科学理念和相关

技术在中国的实现。

W.M.S.Russell 教授平易近人，但因对中国不是很了解，仅谈了一些基本的想法和建议，并在会议结束回到英国后邮寄了他和 R.L.Burch 教授（微生物学家）合著的学术著作—The Principles of Humane Experimental Technique《仁慈的试验技术原理》（1959 年出版），希望能够对中国开展这方面的工作有所帮助。



在《仁慈的试验技术原理》这本书中，W.M.S.Russell 教授和 R.L.Burch 教授根据他们的研究成果提出了许多卓越的思路和见解，第一次全面系统地提出了 3R 理论，对启动 3R 研究在世界范围内的广泛开展起到了重要作用。贺争鸣和王秀文回国后，向有关部门和领导汇报了此次会议的情况，提出我国应积极开展 3R 研究的建议和初步设想。

1997 年，原国家科委等四部委联合发布了《关于“九五”期间实验动物发展的若干意见》，第一次把 3R 的基本概念写进实验动物工作管理和科技发展的法规性文件，作为国际实验动物发展趋势给予高度关注，并把“实验动物替代研究”列为“实

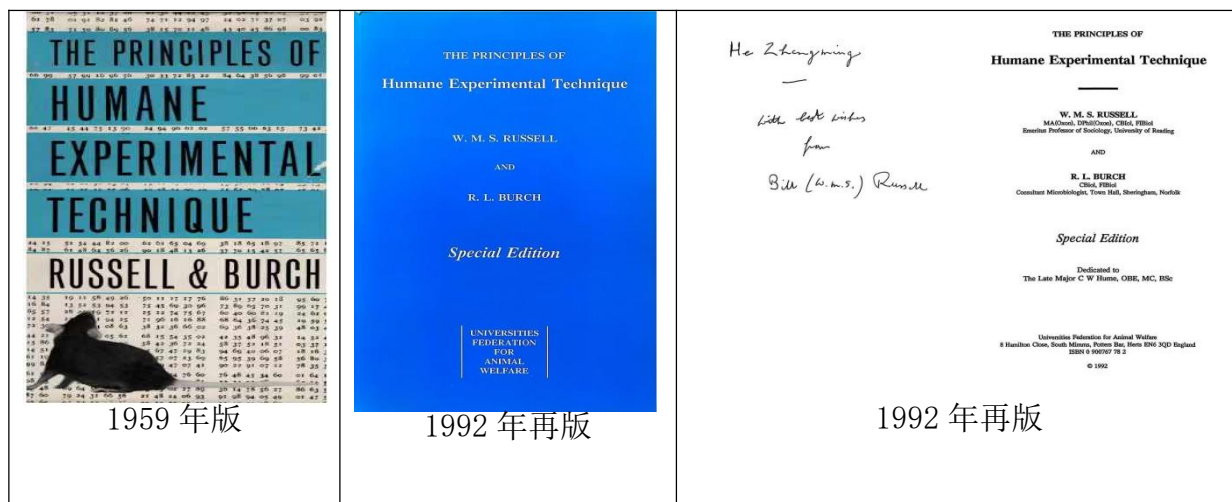
验动物基础性研究”的重点内容，提出予以重点资助。

1999 年，贺争鸣研究员作为课题负责人主持了《我国开展动物实验替代方法工作的前景研究》课题（北京科委，2000 年-2001 年）。同期，李冠民研究员作为课题负责人主持了《外贸中壁垒性技术-动物实验替代方法的研究》课题（国家科技部，2000 年-2001 年）。这两个课题首次从国家战略层面和国际贸易发展与需求的角度，系统探讨了中国开展动物实验替代方法研究的必要性、紧迫性和可行性，为《动物实验替代方法概论》著作的撰写提供了坚实的科研支撑和丰富的素材。针对当时我国在替代方法研究领域基础相对薄弱，缺乏系统的理论指导和专业参考书籍的情况下，在全面汇集了当时国内外动物实验替代方法研究的最新成果、并结合上述两个课题的研究发现，贺争鸣研究员和李冠民研究员合著编写了《**动物实验替代方法概论**》（学苑出版社，2003）。《**动物实验替代方法概论**》是我国第一部系统介绍以 3R 原则为核心准则的动物实验替代方法研究的学术著作，它的诞生标志着我国在实验动物福利和动物实验伦理研究领域迈出了重要一步，为其后续发展奠定了理论基础和实践指导。

该著作得到了国际 3R 理论创始人和著名专家的高度关注和支持。3R 理论创始人之一 William M.S. Russell 教授、荷兰 Utrecht 大学实验动物科学系 L.F.M. van Zutphen 教授（乌特勒支大学教授，第二届世界替代大会主席）以及中国著名实验动物学专家孙靖研究员亲自为本书作序，这充分体现了国内外学术界对中国开展动物实验替代方法研究的重视与期待。2002 年 11 月，在《**动物实验替代方法概论**》即将出版之际，W.M.S.Russell 教授和 Bert van Zutphen 教授为本书作序。Russell 教授在序中提到，“我很高兴、也很荣幸能够为这本非常有价值和重要的书写序。1959 年，在我为动物福利大学联合会（Universities Federation for Animal Welfare, UFAW）工作期间，Rex Burch 和我发表了我们的著作《仁慈的试验技术原理》（The Principles of Humane Experimental Technique）。我们没曾想到，自二十世纪八十年代开始，这个问题成为许多国家立法和科研活动中的一项重要内容。令我激动不已的是，在世界的另一端，这一领域的工作也正在取得令人满意的进展”。Zutphen 教授在序中指出，“作为一本主要介绍实验动物科学、动物替代和动物福利的教科书来讲，这本书的内容非常全面。它不仅对实验动物科学和 3R 做了全面的介绍，而且对合理设计动物实验也提出了看法，因而能够使读者了解如何提高以动物实验作为研

究手段的研究工作质量。我衷心的希望这本书能够作为一本教材，用于主要涉及动物替代、动物福利和动物伦理有关内容的实验动物学的培训，在提高研究工作质量和改善动物福利方面为读者提供有关资料和信息”。孙靖研究员在序中写道，“本书内容丰富，包括了 3R 的研究范畴、替代方法验证认可、替代方法在相关领域中的应用以及发展趋势等诸多方面，也把动物实验伦理的概念介绍给我国的科技工作者。同时，根据国际上 3R 研究的热点和我国工作基础，提出了我国如何开展动物实验替代方法研究工作的思路，很有新意。”

作为我国该领域的开创性著作，《动物实验替代方法概论》不仅为当时从事医学实验研究、药品、生物制品、化妆品质量检验的专业人员和医学院校师生提供了宝贵的工具书，也为培养专业人才、提升公众的动物保护意识起到了积极的推动作用。该书的出版发行，标志着我国动物实验替代方法研究开始进入一个系统化、理论化的新阶段，对后续我国相关政策的制定（如科技部 2006 年发布的《关于善待实验动物的指导性意见》）、学术研究的深入以及与国际标准的接轨都产生了深远的影响。同时，《动物实验替代方法概论》是我国学者在动物实验替代方法领域辛勤开拓的智慧结晶，它也记录了我国在科学伦理与动物福利道路上重要的早期探索。



专业书籍推介



高等院校新领域研究教程

动物实验替代方法概论

贺争鸣 李冠民◎主编

贺争鸣 李冠民◎主编

学苑出版社

内容提要

作为实验科学研究中一个重要分支和动物实验与实验方法应用的交叉领域,动物实验替代方法的研究已成为生命科学领域中的一个重要组成部分,对生命科学的研究与发展起到了积极的推动作用。本书正是在这个基础上,以动物实验替代方法为主线,内容涉及替代方法的基本概念和指导思想、动物实验优化、减少和替代技术、动物实验伦理、替代方法的验证、认可和应用等方面。同时,对我国目前动物实验和动物实验的现状以及如何开展动物实验替代方法的研究进行了论述。

本书可作为从事实验科学研究、产品(药品、生物制品、化妆品等)质量检测人员、医学院校教学的工具书,也可供医药和生物学专业的研究生和本科生参考。书中内容非常有利于增进大学生善待动物和动物保护意识以及对生命科学发展的了解。

图书在版编目(CIP)数据

动物实验替代方法概论/贺争鸣、李冠民主编. —北京:学苑出版社,2003.4

ISBN 7-80060-647-3

I. 动… II. ①贺…②李… III. 实验动物—动物学 IV. Q95-33

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2003)第 017598 号

学苑出版社出版发行

北京市万寿路西街 11 号 100036

总编室电话:010-6821490 发行部电话:010-68279295

E-mail: xueyuan@public.bta.net.cn

北京在版印务有限公司印刷

787×960 16 开本 20.25 印张 360 千字

2003 年 4 月北京第 1 版 2003 年 4 月北京第 1 次印刷

印数:1000 册 定价:40.00 元

主编:贺争鸣 李冠民

编者:(按姓氏笔画为序)

于海英(第八章、第九章)

王 雪(第四章、第五章)

李 波(第六章、第七章)

李冠民(第一章、第二章)

张宝旭(第三章、第四章、第五章)

邹移海(第六章)

罗建辉(第四章、第五章)

岳秉飞(第六章)

贺争鸣(第一章、第二章、第三章、第五章、第七章)

赵德明(第三章、第五章、第七章)

序

我很高兴,也很荣幸能够为本非常有价值和重要的书写序。1959 年,在我为动物福利大学联合会(Universities Federation for Animal Welfare, UFAW)工作期间, Rex Burch 和我发表了我们的著作《仁慈的实验技术原理》(The Principles of Humane Experimental Technique)。我们没有想到,自二十世纪八十年代开始,这个问题成为许多国家立法和科研活动中的一项重要内容。令我激动不已的是,在世界的另一端,这一领域的工作也正在取得令人瞩目的进展。在《仁慈的实验技术原理》一书中,我们阐明了科学的价值与生物医学研究及检验方法的仁慈(化)之间的密切关系。中国的科学界对此一原理已有清楚的认识。早在 1988 年,经中华人民共和国国务院批准,国家科学技术委员会颁布了《实验动物管理条例》,在第二十九条中明确提出善待实验动物。

善待实验动物对于仁慈的不断发展的生物医学研究来讲是非常重要的第一步,接下来就是要开展仁慈技术的系统研究,这些包括利用无感觉能力的实验材料对实验的替代;为获得一定数量和类型的资料,所用动物数量的减少;和为减轻疼痛和压力,而对动物实验程序的优化。由北京市科委支持的科研项目使得这一领域的研究有了一个非常良好的开端。

这本书内容丰富,它的出版是已取得良好开端的结果之一,它涉及到这一学科的各个方面。在过去的千年来,我们西方人已经 Joseph Needham 和他的中国同道们那里学到了中国人民在科技方面所取得的令人瞩目的成就,这些也正是推动我们科学发展的根本源泉。因此,我很高兴的看到,但一点也不惊讶,中国的科学家正在促进仁慈实验技术这一新学科的发展。我相信,这本书的出版,将在改善动物福利和推动生物医学发展方面奠定一个良好的基础。

B. M. S. Russell

M. W. S. Russell 教授

Reading, England

2002. 11. 27

ALTERNATIVE METHOD TO THE ANIMAL EXPERIMENTATION

Preface

It is a great pleasure and honour for me to write the preface to this very valuable and important book. In 1959, working for the Universities Federation for Animal Welfare in London, Rex Burch and I published our book on humane experimental technique. We little thought that, beginning in the 1980s, this would be the subject of legislation and research in many countries. It is very exciting for me to know of such excellent progress in this field being made at other end of the world. A main principle of our book was the very close correlation between the scientific worth and the humanness of biomedical research and test methods. This principle is clearly recognized in the People's Republic. Already in 1988 the *Regulations for Administration of Laboratory Animals*, approved by the State Council and issued by the State Commission of Science and Technology, contained a section (Article 29) insisting on humane treatment of laboratory animals.

This kind of protection is a first important step towards a humane and progressive biomedical science. The next step is systematic research into humane technique, which can be divided into *Replacement* (of animals by insensitive material), *Reduction* (in the number of animals used to obtain a given amount and type of information), and *Refinement* (of experimental procedures actually used on animals to minimize the pain and distress imposed). Very important initiatives in this field of research are being taken by the Beijing Society of Alternatives to Laboratory Animal, supported by the Beijing Association of Science and Technology.

One result of these initiatives is the present magnificently comprehensive book, which deals thoughtfully with all aspects of our wide and much ramified subject. We in the West have learned from the many volumes of Joseph Needham and his Chinese colleagues of the very remarkable achievements over the millennia of the Chinese people in science and technology, to which we in the West owe so much. I am therefore delighted, but not at all surprised, to find the scientists of

the People's Republic advancing this new science. I am sure this book will do a very great service in improving laboratory animal welfare, and, by the same token, promoting the progress of biomedical science.

B. M. S. Russell

W. M. S. Russell

Reading, England

27. Nov. 2002

序

《动物实验替代方法》是中国第一本介绍 3Rs(replacement-替代, reduction-减少, refinement-优化)概念的专业著作。1959 年由 Russell 和 Burch 在他们的著作《仁慈的实验技术原理》中首次提出的仁慈的应用动物这一 3Rs 思想,目前已被全世界许多科学家所接受。通过他们的研究工作,促进了利用无感觉能力的材料来替代动物,减少了为获得科学准确的实验结果所使用的动物数量,促进了实验程序的优化,减轻了动物痛苦,最大限度的提高了动物福利。

然而,生物医学的研究仍依赖于动物模型。在目前的科研和检验工作中,使用动物仍是不可避免的。离开了实验动物,不可能完成疫苗的生产和新药的研发,也无法对新产品的安全性进行检验。动物实验除了给动物造成痛苦之外,成本也是一个问题。根据动物伦理委员会的评价,只有在充分说明科学研究的需要超过了因实验给动物所造成的痛苦时,才能够使用动物进行有关的实验。除此之外,更明确动物实验的目的和意义,在动物实验中,必须保持优化的程序,减少动物的使用量。同时,要由具备相应能力的专业人员负责实验设计,由他们进行实验操作。

因此说,由贺争鸣教授以及一批年轻优秀的中国科学家编写了这本书,3Rs 研究和仁慈科学的著作,对推动中国 3Rs 研究工作的开展是一个良好的开端,也是一件值得庆贺的事情。

作为一本主要介绍实验动物科学、动物替代和动物福利的教科书来讲,这本书的内容非常全面。它不仅对实验动物科学和 3Rs 做了全面的介绍,而且对合理设计动物实验也提出了看法,因而能够给读者了解如何向提高以动物实验作为研究手段的研究工作质量。

我衷心的希望这本书能够作为一本教材,用于主要涉及动物替代、动物福利和动物伦理有关内容的实验动物学的培训,在提高工作质量和改善动物福利方面为读者提供有关资料和信息。

L. F. M. van Zutphen 博士

荷兰瓦格宁格大学兽医学院实验动物科学系

2002 年 11 月

Preface

This book on "Alternative Methods to Animal Experimentation" is the first handbook to introduce the concept of the Three Rs (replacement, reduction, refinement) in China. This concept on the humane use of animals was first developed in 1959 by Russell and Burch in their book "The Principles of Humane Experimental Techniques" and has been adopted by many scientists all over the world. Their approach has contributed to the replacement of animals by non-sentient alternatives, to a reduction of the number of animals to the minimum that is required for obtaining scientifically valid results, and to the refinement of procedures as to minimize animal suffering and/or maximize animal welfare.

Nonetheless, biomedical sciences still heavily depend on animals as a model for man. At present, their use in research and testing is still inevitable. Without animal studies it would not be possible to execute vaccine programmes, to develop new drugs or to test the safety of newly manufactured products. But the costs, in terms of animal suffering, may be high. Their use can only be justified if, according to the judgement of an animal ethics committee, the benefit of the research outweighs the suffering of the animals. Other conditions to be met are the quality of research, which must be indisputable, and the reduction/refinement concept, which must be implemented. Also, the experiments must be designed and performed by persons who are fully competent.

It is, therefore, fortunate that professor He Zhengming, with a team of excellent young Chinese scientists, has taken the initiative to prepare a handbook on laboratory animal science, which focuses on the Three Rs and which fully meets the objectives of humane science.

The book is perfectly well suited as a textbook for courses on laboratory animal science, animal alternatives and animal welfare. It not only gives a comprehensive introduction to the developments in the field of laboratory animal science and the Three Rs alternatives, but it also provides insight into the proper design of animal experiments, thus enabling the reader to learn how to improve the quality of animal-based research.

I sincerely hope that the availability of this handbook in the Chinese language

facilitates the organization of courses on laboratory animal science that have an emphasis on animal alternatives, welfare and ethics, and that their users will find the contents informative and a useful source as to improve both the quality of research and the welfare of animals.

L. F. M. van Zutphen

Prof. Dr. L. F. M. van Zutphen

Department of Laboratory Animal Science

Faculty of Veterinary Medicine

Utrecht University, The Netherlands

Nov. 2002.

序	1
动物实验替代方法(3R)的研究是涉及实验动物学、医学、生物学、商品化妆品质量监测及伦理学等众多学科的一个交叉研究领域。也是生命科学研究的一个重要基础组成部分。在国内外已有 40 多年的历史。其研究成果已达到较高的水平。通过 3R 的研究,不仅丰富了研究方法,开拓了研究思路,解决了有损方法难以解决的技术问题,并已在多个研究领域和产品质量检测工作中得到应用。3R 研究也加速了实验动物福利和动物实验伦理研究的进展。	
近年来,我国有关部门及科研人员已意识到此项研究的重要性和迫切性。2001 年科技部和国家自然科学基金委均作为专项课题,由贾增鸣研究员、李冠民副研究员两位青年学者承担的《我国开展动物实验替代方法研究的工作前景研究》,是我国在科研立项中得到支持的第一项有关动物实验替代方法的研究课题。他们在国内外有关部门及专家的扶持下,通过加工工程,收集了近年来国内外动物实验替代方法研究的最新资料,并结合课题组的研究内容,编写了这本《动物实验替代方法概论》。本书内容丰富,包括了 3R 的研究范畴、替代方法验证认可、替代方法在相关领域中的应用以及发展趋势诸多方面,也把动物实验伦理的概念介绍给我国的科技工作者。同时根据国际上 3R 研究的热点和我国工作的基础,提出了我国如何开展动物实验替代方法研究工作的思路,很有新意。当然只是一家之言,还希望同道们共同探讨,使这一领域研究工作尽快与国际接轨。这是我国第一部有关 3R 专题的正式出版物,我相信这本书的出版将有助于相关的科技人员了解 3R,认识 3R,以及在我国应用 3R 方法,对推动我国 3R 研究工作的开展也具有重要意义。	
孙增 研究员 中国实验动物学会常务理事 北京市实验动物专家委员会主任 2003 年 1 月 24 日	

目 录	1
第一章 动物实验替代方法的提出与发展	(1)
第一节 动物实验替代方法理论的提出	(1)
第二节 动物实验替代方法研究的发展与现状	(2)
一、研究机构	(2)
二、法规的制定	(10)
三、教育和培训	(13)
四、专业刊物	(14)
五、科研经费的支持	(16)
六、学术交流	(17)
第三节 我国动物实验替代方法研究的起步	(18)
第二章 动物实验替代方法的研究范畴	(25)
第一节 有关概念	(25)
一、实验动物	(25)
二、动物模型	(27)
三、动物实验	(28)
四、3R 的含义	(29)
五、实验动物替代物	(30)
第二节 优化	(31)
一、优化的概念和内蕴	(32)
二、优化的基本原则	(33)
三、实现优化应避免实验中不利的影响	(35)
第三节 减少	(36)
一、减少的概念和内蕴	(36)
二、减少动物使用量的基本方法	(37)
第四节 替代	(42)
一、替代的概念和内蕴	(42)
二、替代的基本方法	(43)
第五节 替代、减少、优化的相互关系	(46)
第三章 动物实验与动物福利	(60)

目 录	1
第一节 对动物实验的不同观点	(60)
一、动物权和动物保护的概念与范畴	(60)
二、动物实验的必要性	(63)
三、动物实验涉及的动物福利问题	(66)
第二节 动物的痛苦	(68)
一、痛苦的界定和产生	(68)
二、动物能否感受痛苦	(69)
三、疼痛、痒和痛苦的外在表现	(71)
四、痛苦的测定和评分标准	(72)
第三节 避免或减轻痛苦的方法	(75)
一、3R 原则的应用	(76)
二、3R 技术的应用	(77)
第四节 动物保健	(80)
一、法律、法规的制定	(80)
二、加强管理和监督	(81)
三、人员培训	(82)
四、实验条件的改善	(82)
五、提供齐全营养饲料和优质垫料	(83)
六、制定严格的监测计划	(84)
第五节 动物实验替代方法的验证与法规性认可	(89)
第一节 动物实验替代方法的验证	(89)
一、验证的目的及要求	(89)
二、验证类型	(92)
三、验证程序	(93)
四、验证后的思考	(99)
第二节 替代方法的法规性认可及国际发展动向	(100)
一、法规认可的基础	(100)
二、替代方法认可中存在的问题和解决办法	(101)
三、替代方法验证研究的现状	(103)
四、国际发展动向	(105)
第六章 动物实验替代方法的应用	(114)
第一节 动物实验替代方法在药物安全评价中的应用	(114)
一、概述	(114)
二、细胞毒性试验的基本方法	(115)
第二节 动物实验替代方法在人类生物制品质量评价中的应用	(120)

目 录	1
一、概述	(120)
二、安全试验	(121)
三、效力试验	(124)
四、疫苗研究和质量控制试验中终点判断的人道做法	(126)
第三节 动物实验替代方法在兽用生物制品质量评价中的应用	(128)
一、概述	(128)
二、小鼠实验的人道终点	(128)
三、结论	(132)
第四节 动物实验替代方法在化妆品安全性评价中的应用	(133)
一、概述	(133)
二、人皮肤角膜细胞单层培养试验	(135)
三、受精鸡卵原细胞膜实验	(136)
第五节 动物实验替代方法在体内免疫学和抗体生产中的应用	(136)
一、概述	(136)
二、非动物性生产单克隆抗体	(137)
三、建立免疫球蛋白基因库	(137)
四、噬菌体展示表达蛋白	(138)
五、抗体合成技术	(138)
第六节 动物实验替代方法在环境监测中的应用	(139)
一、概述	(139)
二、鱼在水域环境污染监测中的应用	(139)
三、PCR 技术在环境监测中的应用	(141)
四、生物传感器在环境监测中的应用	(142)
五、微生物培养技术在环境监测中的应用	(143)
第七节 动物实验替代方法在高等教育中的应用	(144)
一、高等教育与实验动物的关系	(144)
二、高等教育与动物实验替代方法研究的关系和现状	(145)
三、高等教育者的 3R 资源 and 实施办法	(145)
第八章 动物实验优化设计及基本技术	(151)
第一节 动物实验的优化设计	(151)
一、优化设计的原则	(151)
二、优化设计的方法	(152)
三、动物实验本数的估计	(153)
四、实验动物的选择	(154)
第二节 动物实验的基本方法	(158)

目 录	1
以动物作为替身接受各种试验,使人类避免因试验可能导致的危害是科技发展史上的一大进步。随着科学技术的发展,特别是生物科学领域中实验动物使用量的增加,从而引起了社会公众的极大关注。1954 年,动物福利大学委员会(UFAW)创建于 1926 年(Charles Hume 就制定了一项关于动物试验仁慈技术的研究计划。经过五年的研究,W. M. S. Russell(动物学家)和 R. L. Burch(微生物学家)发表了《仁慈试验技术原理》(The Principles of Humane Experimental Technique)一书。在这本书中,他们提供了大量的资料,许多卓越的思想和见解,第一次全面系统地提出了以减少(Reduction)、优化(Refinement)和替代(Replacement)为核心的动物实验替代方法的 3R 理论。可以说这本书对启动 3R 研究在世界范围内的广泛开展起到了非常重要的作用。	
经过 40 多年的发展,动物实验替代方法的研究在许多国家已达到较高水平。制定了有关法律、法规,使动物实验替代方法的研究与应用有法可依、有章可循;有专门的研究机构,建立了较为完善的验证体系;研究经费来自多种渠道;为动物实验替代方法的研究提供了雄厚的资金保障;有多种形式、不同层次的学术刊物和科普出版物,在学术交流、宣传和普及动物实验替代方法知识,促进研究工作的开展和推动研究成果的应用等方面起到了非常重要的作用。	
与国外相比,我国在这方面还有不小的差距。虽然许多学者在这方面进行了有益的尝试和积极的探索,但都是我们科技人员在各自的研究领域,根据自己研究工作的需要建立起来的“补充”手段(不能说是替代方法)。很遗憾,这方面的研究工作缺乏系统性和严格的验证,只能处于探索阶段。缺乏对动物实验替代方法理论和知识的了解也是造成这种情况的原因之一。目前我国还没有一本就系统介绍动物实验替代方法的专著,这对我国开展动物实验替代方法研究十分不利。正是出于这一目的,我们编写了这本《动物实验替代方法概论》。	
本书主要以近年来我国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。为使读者对动物实验替代方法的理论、知识及其应用有较全面的认识和了解,我们在编写指导思想上,以动物实验替代方法对生命科学研究发展的推动为主线,阐述动物实验替代方法的提出与发展对生命科学研究的意义以及产生的巨大作用。在内容方面,介绍动物实验替代方法的范畴、动物实验替代方法的验证以及在相关领域中的应用。同时也把动物实验伦理的观	

目 录	3
一、概述	(120)
二、安全试验	(121)
三、效力试验	(124)
四、疫苗研究和质量控制试验中终点判断的人道做法	(126)
第三节 动物实验替代方法在兽用生物制品质量评价中的应用	(128)
一、概述	(128)
二、小鼠实验的人道终点	(128)
三、结论	(132)
第四节 动物实验替代方法在化妆品安全性评价中的应用	(133)
一、概述	(133)
二、人皮肤角膜细胞单层培养试验	(135)
三、受精鸡卵原细胞膜实验	(136)
第五节 动物实验替代方法在体内免疫学和抗体生产中的应用	(136)
一、概述	(136)
二、非动物性生产单克隆抗体	(137)
三、建立免疫球蛋白基因库	(137)
四、噬菌体展示表达蛋白	(138)
五、抗体合成技术	(138)
第六节 动物实验替代方法在环境监测中的应用	(139)
一、概述	(139)
二、鱼在水域环境污染监测中的应用	(139)
三、PCR 技术在环境监测中的应用	(141)
四、生物传感器在环境监测中的应用	(142)
五、微生物培养技术在环境监测中的应用	(143)
第七节 动物实验替代方法在高等教育中的应用	(144)
一、高等教育与实验动物的关系	(144)
二、高等教育与动物实验替代方法研究的关系和现状	(145)
三、高等教育者的 3R 资源 and 实施办法	(145)
第八章 动物实验优化设计及基本技术	(151)
第一节 动物实验的优化设计	(151)
一、优化设计的原则	(151)
二、优化设计的方法	(152)
三、动物实验本数的估计	(153)
四、实验动物的选择	(154)
第二节 动物实验的基本方法	(158)

目 录	5
三、用转基因动物生产生物活性物质与药品	(213)
四、生产可用于人体器官移植的动物器官	(214)
第五节 转基因动物技术发展对动物福利和伦理的影响	(215)
一、转基因技术在 3R 中的应用	(215)
二、转基因动物福利的评价	(217)
第八章 我国实验动物科学的发展	(220)
第一节 我国实验动物科学的发展历史及现状	(220)
一、我国实验动物科学的发展简史	(220)
二、目前我国实验动物管理状况	(223)
第二节 实验动物科学发展的现状与趋势	(226)
一、实验动物质量的标准化	(226)
二、实验动物资源多样性	(227)
三、实验动物工作管理法规化	(228)
四、实验动物生产专业化、社会化和产业化	(229)
五、3R 研究已成为实验动物科学的重要内容	(230)
六、信息管理和计算机在实验动物科学领域广泛应用	(230)
七、比较医学的研究热点	(231)
第九章 我国动物替代研究的现状与前景	(233)
第一节 我国开展实验动物替代研究的现状	(233)
一、面临的形势	(233)
二、存在的问题	(234)
三、现状	(235)
四、需要关注的研究领域	(237)
第二节 我国开展实验动物替代研究工作的基本思路及对策	(238)
一、基本思路	(238)
二、开展我国实验动物替代研究的模式	(239)
三、重点支持的研究领域	(240)
附录:	
农业转基因生物安全管理条例	(245)
实验动物 哺乳类实验动物的遗传质量控制	(253)
实验动物 猴生物学等级及监测	(266)
实验动物 寄生虫学等级及监测	(273)
实验动物 环境及设施	(277)
国外与实验动物科学有关的主要组织机构	(283)
国外有关实验动物机构网址	(295)

目 录	5
三、用转基因动物生产生物活性物质与药品	(213)
四、生产可用于人体器官移植的动物器官	(214)
第五节 转基因动物技术发展对动物福利和伦理的影响	(215)
一、转基因技术在 3R 中的应用	(215)
二、转基因动物福利的评价	(217)
第八章 我国实验动物科学的发展	(220)
第一节 我国实验动物科学的发展历史及现状	(220)
一、我国实验动物科学的发展简史	(220)
二、目前我国实验动物管理状况	(223)
第二节 实验动物科学发展的现状与趋势	(226)
一、实验动物质量的标准化	(226)
二、实验动物资源多样性	(227)
三、实验动物工作管理法规化	(228)
四、实验动物生产专业化、社会化和产业化	(229)
五、3R 研究已成为实验动物科学的重要内容	(230)
六、信息管理和计算机在实验动物科学领域广泛应用	(230)
七、比较医学的研究热点	(231)
第九章 我国动物替代研究的现状与前景	(233)
第一节 我国开展实验动物替代研究的现状	(233)
一、面临的形势	(233)
二、存在的问题	(234)
三、现状	(235)
四、需要关注的研究领域	(237)
第二节 我国开展实验动物替代研究工作的基本思路及对策	(238)
一、基本思路	(238)
二、开展我国实验动物替代研究的模式	(239)
三、重点支持的研究领域	(240)
附录:	
农业转基因生物安全管理条例	(245)
实验动物 哺乳类实验动物的遗传质量控制	(253)
实验动物 猴生物学等级及监测	(266)
实验动物 寄生虫学等级及监测	(273)
实验动物 环境及设施	(277)
国外与实验动物科学有关的主要组织机构	(283)
国外有关实验动物机构网址	(295)

目 录	5
三、用转基因动物生产生物活性物质与药品	(213)
四、生产可用于人体器官移植的动物器官	(214)
第五节 转基因动物技术发展对动物福利和伦理的影响	(215)
一、转基因技术在 3R 中的应用	(215)
二、转基因动物福利的评价	(217)
第八章 我国实验动物科学的发展	(220)
第一节 我国实验动物科学的发展历史及现状	(220)
一、我国实验动物科学的发展简史	(220)
二、目前我国实验动物管理状况	(223)
第二节 实验动物科学发展的现状与趋势	(226)
一、实验动物质量的标准化	(226)
二、实验动物资源多样性	(227)
三、实验动物工作管理法规化	(228)
四、实验动物生产专业化、社会化和产业化	(229)
五、3R 研究已成为实验动物科学的重要内容	(230)
六、信息管理和计算机在实验动物科学领域广泛应用	(230)
七、比较医学的研究热点	(231)
第九章 我国动物替代研究的现状与前景	(233)
第一节 我国开展实验动物替代研究的现状	(233)
一、面临的形势	(233)
二、存在的问题	(234)
三、现状	(235)
四、需要关注的研究领域	(237)
第二节 我国开展实验动物替代研究工作的基本思路及对策	(238)
一、基本思路	(238)
二、开展我国实验动物替代研究的模式	(239)
三、重点支持的研究领域	(240)
附录:	
农业转基因生物安全管理条例	(245)
实验动物 哺乳类实验动物的遗传质量控制	(253)
实验动物 猴生物学等级及监测	(266)
实验动物 寄生虫学等级及监测	(273)
实验动物 环境及设施	(277)
国外与实验动物科学有关的主要组织机构	(283)
国外有关实验动物机构网址	(295)