

实验动物科学丛书 5

丛书总主编 秦 川



· V 实验动物医学系列 ·

实验动物疾病

高 虹 主编

非外借



科学出版社

实验动物科学丛书 5

丛书总主编 秦 川

V 实验动物医学系列

实验动物疾病

Laboratory Animal Diseases

高 虹 主编

科学出版社

北 京

内 容 简 介

实验动物疾病是实验动物医学的重要组成部分,可影响实验动物健康、动物实验结果、实验室生物安全和实验动物福利。本书分为三篇,第一篇为影响实验动物健康的因素,分别阐述了环境因素、营养因素,及其他因素对动物健康的影响。第二篇为实验动物疾病,分别从实验动物易感的人兽共患病、对实验结果造成影响的传染性疾病、对动物健康造成严重危害的传染性疾病、实验动物非传染性疾病等方面进行了介绍。第三篇为实验动物疾病控制,包括实验动物质量控制、实验动物疾病防控、实验动物疾病诊断等内容。最后,附表提供了实验动物饲料相关技术参考数据;附录提供了《实验动物 从业人员要求》、《实验动物 健康监测总则》、《实验动物 动物实验生物安全通用要求》、《实验动物 安乐死指南》4个标准。

本书可为实验动物饲养管理人员、实验动物医师、使用实验动物的科研人员及研究生提供参考。

图书在版编目(CIP)数据

实验动物疾病 / 高虹主编. — 北京: 科学出版社, 2018. 9

(实验动物科学丛书 / 秦川总主编)

ISBN 978-7-03-058253-9

I. ①实… II. ①高… III. ①实验动物病-标准-中国 IV. ①S858.91-65

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2018) 第 148635 号

责任编辑: 罗 静 田明霞 高璐佳 / 责任校对: 郑金红

责任印制: 张 伟 / 封面设计: 北京图阅盛世文化传媒有限公司

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>

北京虎影文化传播有限公司 印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2018 年 9 月第 一 版 开本: 787 × 1092 1/16

2018 年 9 月第一次印刷 印张: 23 3/4

字数: 560 000

定价: 168.00 元

(如有印装质量问题, 我社负责调换)

编写人员名单

丛书总主编：秦 川

主 编：高 虹

编写人员（以姓氏拼音为序）：

陈国灿 浙江省医学科学院
高 虹 中国医学科学院医学实验动物研究所
郭鹏举 广东省实验动物监测所
胡秀兰 武汉生物制品研究所有限责任公司
贾六军 中国医学科学院阜外医院
孔 琪 中国医学科学院医学实验动物研究所
李 垚 上海交通大学医学院
卢选成 中国疾病预防控制中心
鹿双双 中国疾病预防控制中心
孙兆增 军事医学科学院实验动物中心
肖 冲 中国医学科学院医学实验动物研究所
严 安 北京出入境检验检疫局

审 稿 人：王建飞 李 秦 庞万勇

序

实验动物科学是一门新兴交叉学科，它集生物学、兽医学、生物工程、医学、药学、生物医学工程等学科的理论和方法于一体，以实验动物和动物实验技术为研究对象，为相关学科发展提供了生物学材料和相关技术。实验动物科学不仅直接关系到人类疾病研究、新药创制、动物疫病防控、环境与食品安全监测和国家生物安全与生物反恐，而且在航天、航海和脑科学研究中也具有特殊的作用与地位。

虽然国内外都出版了一些实验动物领域的专著，但一直缺少一套能够体现学科特色系列的丛书来介绍实验动物科学各个分支学科、各领域的科学理论、技术体系和研究进展。自 2012 年起，我决定编写一套实验动物科学丛书，总结实验动物科学发展经验，形成学科体系，展示实验动物相关研究成果，以推动实验动物学科建设和行业发展。

本丛书由中国医学科学院医学实验动物研究所和中国实验动物学会共同组织专家编写。本丛书由我总体设计、规划、安排编写任务，并担任总主编，组织相关领域专家，详细整理了实验动物科学领域的新进展、新理论、新技术、新方法。本丛书是读者了解实验动物科学发展现状、理论知识和技术体系的不二选择。丛书内容以 I 实验动物管理、II 实验动物资源、III 实验动物基础科学、IV 比较医学、V 实验动物医学、VI 实验动物福利、VII 实验动物技术、VIII 实验动物科普为纲，共计 8 个系列 35 本书。

目前已经出版 4 本。该书为 V 实验动物医学系列中的《实验动物疾病》，详细介绍了影响实验动物健康的因素、实验动物疾病、实验动物疾病控制等内容。

该书在保证科学性的前提下，力求通俗易懂，图文并茂，融知识性与趣味性于一体，全面、生动地将实验动物疾病相关知识呈现给读者，是广大实验动物科学、医学、药学、生物学、兽医学等相关领域科研、教学、生产等人员和研究生了解实验动物科学知识的理想读物。

总主编 秦 川 教授

中国医学科学院医学实验动物研究所所长

北京协和医学院比较医学中心主任

中国实验动物学会理事长

2018 年 6 月

前 言

实验动物是生命科学、医学创新研究的重要组成部分和可持续发展的重要支撑，是建设创新型国家的战略资源之一，对保障人类健康、食品安全、生物安全等也具有重要的战略意义。随着现代科学尤其是生命科学与技术的迅猛发展，实验动物已被广泛用于生命健康相关的各种科学实验、产品质量检定、环境检测等工作，被称为“活的试剂”，几乎所有生命科学领域内的科研、生产、教学、检定、安全评价和成果评定都离不开实验动物。

实验动物医学(laboratory animal medicine)是专门研究和阐明实验动物疾病的诊断、治疗和预防及其在生物医学领域中应用的科学。实验动物医学包括实验动物疾病和实验动物医学管理等内容。本书为“实验动物医学系列”的第一本。

实验动物医师(laboratory animal veterinarian)是从事实验动物疾病预防、诊断和治疗、护理和动物福利相关工作的人员，要求具有兽医学背景，从事实验动物管理、疾病诊断防治、动物繁育等工作，且经过实验动物医学相关培训。他们的职责是确保实验动物的健康和福利，并支持高质量的动物实验研究。实验动物医师系列分为实验动物助理医师、实验动物医师和实验动物高级医师。随着我国实验动物科学和动物实验的迅速发展，对实验动物医师的需求越来越大，实验动物医师的责任也越来越大。

本书包括三篇和附录、附表，第一篇影响实验动物健康的因素，介绍环境因素、营养因素及其他因素对动物健康的影响。第二篇实验动物疾病，从实验动物易感的人兽共患病、对实验结果造成影响的传染性疾病、对动物健康造成严重危害的传染性疾病、实验动物非传染性疾病等方面进行介绍。第三篇实验动物疾病控制，包括实验动物质量控制、实验动物疾病防控、实验动物疾病诊断等内容。附录部分包括《实验动物 从业人员要求》(T/CALAS 1—2016)、《实验动物 健康监测总则》(T/CALAS 3—2017)、《实验动物 动物实验生物安全通用要求》(T/CALAS 7—2017)、《实验动物 安乐死指南》(T/CALAS 31—2017)的团体标准。

本书在“实验动物科学”丛书总主编秦川教授的规划和提议下编写。在编写过程中，秦川教授先后两次对书稿内容进行了系统地修改校对，并提出了一些具体的修改意见。本书于2017年6月召开编委会，确定编写提纲和编写体例，2017年12月形成初稿，经李秦、庞万勇初审后，各章节作者对编写内容进行了修改，于2018年3月送交王建飞进行终审。参加本书编写的作者有10余位，分别来自中国医学科学院医学实验动物研究所、中国疾病预防控制中心、上海交通大学医学院、军事医学科学院实验动物中心、广东省实验动物监测所、浙江省医学科学院、北京出入境检验检疫局、武汉生物制品研究有限责任公司、中国医学科学院阜外医院等单位，作者均是长期从事实验动物工作的实验

动物医师，有着非常丰富的实验动物疾病诊断、疾病治疗和疾病防治的经验，本书可为实验动物饲养管理人员、实验动物医师、使用实验动物的科研人员及研究生提供参考。

本书的编写得到了国家艾滋病和病毒性肝炎等重大传染病防治科技重大专项“重大及突发传染病动物模型研制及关键技术研究”（课题号：2017ZX10304402）和中国医学科学院医学与健康科技创新工程项目“人类疾病动物模型平台”（课题号：2016-I2M-2-006）的资助，一并感谢。

高 虹

2018年6月

目 录

第一篇 影响实验动物健康的因素

第一章 饲养环境对动物健康的影响	3
第一节 实验动物饲养环境	3
一、实验动物饲养环境	3
二、实验动物的健康	5
第二节 气候因素	5
一、温度	5
二、湿度(相对湿度)	8
三、气流和风速	9
第三节 物理化学因素	11
一、光照	12
二、噪声	13
三、粉尘	15
四、有害气体	15
五、消毒剂	16
第四节 生物因素	18
一、社会地位和势力范围	19
二、动物的饲养密度	19
三、微生物的影响	20
四、物种间的相互影响	21
第五节 居住因素	21
一、房室	21
二、笼具	22
三、垫料	23
第六节 动物环境丰富化	24
一、社会性丰富化	24
二、物理性丰富化	24
三、动物种类相关的丰富化	26
参考文献	27

第二章 营养因素对动物健康的影响	29
第一节 营养的功能及其对实验动物健康的影响	29
一、营养因素及其功能	29
二、营养对健康的影响	33
三、营养控制与疾病预防	35
第二节 实验动物的营养需要与饲养标准	39
一、实验动物的营养需要	39
二、各种常用实验动物营养需要的特点	40
三、不同实验目的采用的特殊饲料	46
第三节 影响营养需求的因素	48
一、遗传因素	48
二、环境因素	48
三、生理状况	49
四、微生物状态	49
五、研究条件	49
六、营养成分的相互作用	49
第四节 营养因素对动物实验结果的影响	49
一、对采食量的影响	50
二、对生长发育的影响	50
三、对生理生化指标的影响	50
四、对免疫功能的影响	50
五、对疾病发生、发展和转归的影响	51
六、对麻醉反应的影响	51
参考文献	51
第三章 其他因素对动物健康的影响	53
第一节 人员因素	53
一、实验人员培训水平对实验动物健康的影响	53
二、饲养人员饲养水平、责任心及个人生活习惯对实验动物的影响	55
第二节 动物自身因素对实验动物健康的影响	56
一、动物的年龄对动物健康的影响	56
二、动物的性别对动物健康及繁殖的影响	56
三、基因修饰对动物健康的影响	57
四、动物先天性遗传疾病或自发疾病对动物健康的影响	58
第三节 运输应激对动物健康的影响	59
一、引起动物运输应激的常见因素	59
二、应激对动物健康造成影响的机制	59
三、降低动物运输应激的措施	60

第四节 自然、人为灾害及实验仪器设备和操作对动物健康的影响	61
一、自然、人为灾害对动物健康的影响	61
二、实验仪器设备和操作对动物健康的影响	62
参考文献	62

第二篇 实验动物疾病

第四章 实验动物细菌性疾病	65
第一节 人兽共患的细菌性疾病	65
一、大肠杆菌病	65
二、沙门氏菌病	69
三、炭疽芽孢杆菌病	71
四、鼠疫	74
五、布鲁氏菌病	77
六、结核分枝杆菌病	80
七、链球菌病	83
八、志贺氏菌病	87
九、土拉弗朗西斯菌病	89
第二节 对动物健康造成严重危害的细菌性疾病	91
一、多杀巴斯德菌病	91
二、魏氏梭菌病	94
三、弯杆菌病	97
四、泰泽氏菌病	99
五、支气管败血波氏杆菌病	101
六、猪丹毒病	104
七、葡萄球菌病	106
八、腐败梭菌病	110
九、支原体病	112
第三节 对实验结果造成影响的细菌性疾病	113
一、铜绿假单胞菌病	113
二、鼠棒状杆菌病	115
三、胞内劳森氏菌病	118
四、肝螺杆菌病	120
五、念珠状链杆菌鼠咬热（人兽共患病）	122
六、克雷伯菌病（人兽共患病）	125
七、艰难梭菌病	128

八、分枝杆菌属疾病	130
九、变形杆菌感染	131
十、螺杆菌属疾病	134
参考文献	136
第五章 实验动物病毒性疾病	140
第一节 人兽共患的病毒性疾病	140
一、狂犬病	140
二、猴痘	143
三、猴B病毒感染	147
四、流行性出血热	149
五、淋巴细胞性脉络丛脑膜炎	152
第二节 对动物健康造成严重危害的病毒性疾病	154
一、鼠痘	154
二、小鼠肝炎	157
三、仙台病毒感染	160
四、呼肠孤病毒感染	163
五、兔痘	167
六、犬瘟热	169
七、犬传染性肝炎	173
八、细小病毒病	175
九、猴水痘	183
第三节 对实验结果造成影响的病毒性疾病	186
一、猴免疫缺陷病毒病	186
二、猴反转录病毒感染	189
三、猴T细胞白血病病毒感染	191
四、猴泡沫病毒感染	194
五、小鼠白血病	196
六、小鼠乳酸脱氢酶增高病毒感染	198
七、新生小鼠流行性腹泻	200
八、小鼠肺炎病毒感染	203
参考文献	205
第六章 实验动物寄生虫疾病	208
第一节 实验动物寄生虫疾病概论	208
一、实验动物寄生虫分类	208
二、实验动物寄生虫致病机制	209
三、实验动物寄生虫对动物实验结果的影响	210
四、实验动物寄生虫疾病的诊断与防治	211

第二节 人兽共患的寄生虫疾病	212
一、弓形虫	212
二、疟原虫	214
三、溶组织内阿米巴	216
四、犬钩口线虫	218
五、猴克氏锥虫	219
六、纤毛虫	221
第三节 对动物健康造成严重危害的寄生虫疾病	222
一、微小膜壳绦虫	222
二、兔球虫	223
三、犬复孔绦虫	225
四、犬恶丝虫	226
五、毛首鞭形虫	228
六、螨	229
七、蚤	231
八、虱	232
九、蜱	233
第四节 对实验结果造成影响的寄生虫疾病	234
一、鼠四翼无刺线虫	234
二、鼠隐匿管状线虫	236
三、鼠贾第鞭毛虫	237
四、鼠六丝鞭毛虫	238
五、兔豆状囊尾蚴病	240
六、兔脑细胞内原虫病	241
参考文献	243
第七章 实验动物非传染性疾病	244
第一节 实验动物常见的肿瘤性疾病	244
一、乳腺癌	244
二、淋巴瘤	246
三、大鼠睾丸瘤	248
四、子宫腺瘤	248
五、犬肥大细胞瘤	249
六、非人灵长类动物的肠道腺瘤	249
七、非人灵长类动物的鳞状细胞瘤	250
第二节 实验动物常见的营养和代谢性疾病	250
一、淀粉样变性	250
二、小鼠的软组织矿物质化	252

三、维生素和矿物质的缺乏症	253
四、豚鼠的孕期毒血症	257
五、豚鼠的尿路结石和膀胱炎	258
六、犬的甲状腺功能减退症	259
七、非人灵长类动物的致死性脂肪肝综合征	260
八、非人灵长类动物的糖尿病	260
九、非人灵长类动物的低血糖症	261
十、猪的应激综合征	262
第三节 实验动物常见的与年龄相关的疾病	263
一、小鼠的肾小球肾炎	263
二、小鼠的骨质疏松	263
三、支气管上皮细胞或肺泡组织增生	263
四、大鼠的慢性渐进性肾病	264
五、大鼠心肌变性和纤维化	265
六、大鼠肾钙质沉着症	265
七、金黄地鼠的心房血栓	266
八、犬的良性前列腺增生	266
九、幼犬多发性大动脉炎综合征	267
第四节 实验动物常见的与管理相关的疾病	268
一、环节尾病	268
二、豚鼠拔毛癖	268
三、大鼠视网膜退化	269
四、豚鼠的难产	270
五、豚鼠抗生素相关盲结肠炎	270
六、兔的毛球病	271
七、兔脊椎的创伤性骨折	271
八、犬的肥胖症	272
第五节 实验动物常见的遗传性疾病	273
一、大鼠的肾盂积水	273
二、金黄地鼠的多囊病	274
三、金黄地鼠的心房血栓	274
四、中国地鼠的糖尿病	274
五、兔的脑积水	275
六、兔的牛眼症	276
七、兔的补体缺乏症	276
八、灵长类动物的反应性关节炎	277
第六节 实验动物常见的其他种类非传染性疾病	278
一、咬合不正	278

二、黑线仓鼠的脑出血	280
三、豚鼠横纹肌瘤病	280
四、豚鼠的骨关节病	280
五、兔的子宫积水	281
六、兔的肝片扭转	281
七、外伤	281
八、犬的褥疮	284
九、非人灵长类动物的急性胃扩张	284
十、非人灵长类动物的慢性肠炎	285
十一、非人灵长类动物的子宫内膜异位症	285
十二、非人灵长类动物的自残症	286
参考文献	287

第三篇 实验动物疾病控制

第八章 实验动物质量控制	291
第一节 实验动物质量检测技术	291
一、实验动物病毒检测技术	291
二、实验动物细菌检测技术	294
三、实验动物寄生虫检测技术	297
第二节 实验动物病毒学及质量标准	298
一、实验动物病毒学概述	298
二、哺乳类实验动物病毒学质量标准	299
三、禽类实验动物病毒学质量标准	303
四、实验动物病毒性疾病的预防控制	305
第三节 实验动物细菌学及质量标准	306
一、实验动物细菌学概述	306
二、哺乳类实验动物细菌学质量标准	307
三、禽类实验动物细菌学质量标准	310
四、实验动物细菌性疾病的预防控制	311
第四节 实验动物寄生虫学及质量标准	311
一、实验动物寄生虫学概述	311
二、哺乳类实验动物寄生虫学质量标准	311
三、禽类实验动物寄生虫学质量标准	314
第五节 实验动物的健康监测与预防控制	315
一、饲养环境的定期微生物与寄生虫监测	315
二、实验动物的定期微生物监测	316

三、实验动物的遗传监测	316
四、实验动物的病理监测	317
参考文献	318
第九章 实验动物疾病防控	319
第一节 实验动物疾病防控的基本概念	319
一、实验动物疾病防控的意义	320
二、实验动物的传染性疾病的防控	320
三、实验动物的非传染性疾病的防治	324
第二节 实验动物传染性疾病防控的主要措施	326
一、实验动物医师防控计划	326
二、实验动物从业人员健康及卫生要求	327
三、实验动物控制	327
四、动物健康监测	330
五、实验动物饲养环境控制	331
六、实验动物饲料和饮水控制	331
七、动物尸体及废弃物处理	331
参考文献	332
第十章 实验动物疾病诊断	333
第一节 实验动物医师对实验动物疾病诊断的方法与原则	333
一、诊断方法	333
二、诊断步骤	333
三、诊断原则	334
四、诊断要点	334
第二节 实验动物疾病的临床检查	335
一、临床检查程序	335
二、临床检查方法	335
第三节 实验室常规检查	336
一、血液常规检查	336
二、血液生化检查	337
三、尿液检查	337
四、粪便检验	339
第四节 病理学检查	340
一、尸体剖检	340
二、组织学检查	341
三、免疫组化技术	342
四、原位核酸分子杂交技术与原位 PCR 技术	343

第五节 寄生虫检查.....343

一、血液寄生虫检查.....343

二、皮肤寄生虫检查.....343

三、消化道寄生虫检查.....343

第六节 实验室常用技术.....343

一、酶联免疫吸附试验.....343

二、胶体金技术.....344

三、放射免疫测定技术.....345

四、微量分析技术.....345

五、血清学检查.....347

六、细菌分离培养技术.....348

七、流式细胞仪技术.....349

八、激光扫描共聚焦显微镜检查技术.....349

参考文献.....349

附 表

附表 1 配合饲料常规营养成分指标（每千克饲料含量）（GB 14924.3—2010）.....353

附表 2 配合饲料氨基酸指标（每千克饲料含量）（GB 14924.3—2010）.....354

附表 3 配合饲料维生素指标（每千克饲料含量）（GB 14924.3—2010）.....356

附表 4 配合饲料常量矿物质和微量矿物质指标（每千克饲料含量）
（GB 14924.3—2010）.....357

附 录

实验动物 从业人员要求（T/CALAS 1—2016）

实验动物 健康监测总则（T/CALAS 3—2017）

实验动物 动物实验生物安全通用要求（T/CALAS 7—2017）

实验动物 安乐死指南（T/CALAS 31—2017）



实验动物
从业人员要求



实验动物
健康监测总则



实验动物
动物实验生物
安全通用要求



实验动物
安乐死指南

第一篇 影响实验动物健康的因素