



21世纪农业部高职高专规划教材

实验动物技术

*L*aboratory Animal Technology

徐向明◎主编



 中国农业出版社

21 世纪农业部高职高专规划教材

实 验 动 物 技 术

徐向明 主编

中 国 农 业 出 版 社



内容简介



《实验动物技术》是 21 世纪农业部高职高专规划教材，是实验动物、生物技术、卫生检验等专业的一门职业技术核心课程。

本教材内容共分入门篇、成长篇和提高篇 3 篇，其中入门篇包括绪论、实验动物环境与设施、实验动物的初级生产管理、初级兽医监护、动物实验初级技术 5 章；成长篇包括主要饲养设施设备的操作技术、中级生产管理技术、实验动物质量监控技术、动物实验中级技术 4 章；提高篇包括高级兽医监护、实验动物高级技术和药物安全评价中的动物实验 3 章。三篇内容由浅入深，由低到高。

本教材是为了适应我国高等职业教育的发展需要，并结合我国实验动物科学的实际情况编写的，体现了高等职业教育的特点。教材结构紧凑，文字精练，通俗易懂，可作为高等职业院校实验动物等相关专业的教材，也可供生产、使用实验动物的生产管理人员、研究人员和医务工作者参阅。

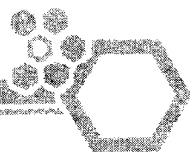
主 编 徐向明（江苏畜牧兽医职业技术学院）

副主编 贺生中（江苏畜牧兽医职业技术学院）
陆桂平（江苏畜牧兽医职业技术学院）

参 编 王锦锋（江苏畜牧兽医职业技术学院）
沈晓鹏（江苏畜牧兽医职业技术学院）
胡新岗（江苏畜牧兽医职业技术学院）
薛整风（扬州大学）
邢 华（扬州大学）
张 泉（扬州大学）
陈 兵（扬州大学）
孙 强（华东师范大学）

审 稿 李厚达（扬州大学、苏州贝尔达生物医药
科技有限公司）
邵义祥（南通大学）
朱孝荣（徐州医学院）

前言



进入 21 世纪,随着生命科学发展的突飞猛进,实验动物作为生命科学研究的基础和条件,其重要性越来越被人们所认识,已受到世界各国的普遍重视。

实验动物科学是 20 世纪 50 年代崛起的一门独立的综合性边缘学科,是现代生命科学前沿领域研究中最活跃的学科门类之一,现已成为现代科学技术不可或缺的一个组成部分。实验动物技术作为生命科学研究的重要手段,直接影响着许多领域研究课题成果的确立和水平的高低,是衡量一个国家或一个科研单位科学研究水平的重要标志。近年来,我国部分高等职业院校相继设立了实验动物专业,专门培养能从事实验动物生产工作和动物实验操作的高技能人才。

《实验动物技术》以展示技术为核心,系统而详细地介绍了实验动物技术领域中所涉及的实验动物饲养设施设备的操作技术、生产管理技术、实验动物质量监控技术、动物实验技术等内容,适当加入了近年来在生命科学、生物医药产业中以实验动物为载体的前沿技术。全部内容分三个层次,第一个层次是初级层次——入门篇;第二个层次是中级层次——成长篇;第三个层次是高级层次——提高篇。三个层次由浅入深,由低到高,满足不同职业岗位技能需求。

入门篇包括绪论、实验动物环境与设施、实验动物的初级生产管理、初级兽医监护、动物实验初级技术 5 章,从了解实验动物生活环境、设施和相关法规入手,进而展开实验动物的初级饲养、管理、保健和使用技术。本篇教学的目的是使学生能迅速入门,具有在实验动物生产和动物实验单位、实验室参与工作的能力。

成长篇包括主要饲养设施设备的操作技术、中级生产管理技术、实验动物质量监控技术、动物实验中级技术 4 章,从隔离器、独立



通风笼盒 (IVC) 和层流架等主要实验动物生产设备入手, 展开实验动物饲养、繁殖、质量控制等常规实验动物生产技术和动物实验中级技术。本篇的教学目的是使学生能迅速成长, 具有在实验动物生产与动物实验室独立承担常规工作的能力。

提高篇包括高级兽医监护、实验动物高级技术和药物安全评价中的动物实验 3 章, 从高级兽医监护、生物技术、药效和药物安全评价入手, 介绍了实验动物相关的操作、动物管理、护理技术。本篇教学的目的是为有志从事动物实验的学生装上腾飞的翅膀, 提高在现代生物技术、生物医药产业就业的竞争能力。

本教材是为了适应我国高等职业教育的发展需要, 并结合我国实验动物科学实际编写的, 体现了高等职业教育的特点, 结构紧凑, 文字精练, 通俗易懂, 可作为高等职业院校实验动物、生物制品、卫生检验等专业学生的教材, 也可供生产、使用实验动物的生产管理人员、研究人员和医务工作者参阅。

本教材由徐向明担任主编, 贺生中、陆桂平担任副主编, 参加编写的人员还有王锦锋、沈晓鹏、薛整风、邢华、张泉、孙强、陈兵, 全书由李厚达、邵义祥、朱孝荣审稿。

本教材的编写得到了中国农业出版社和江苏畜牧兽医职业技术学院的大力支持, 得到扬州大学李厚达教授的精心指导, 在此一并谨表由衷的感谢。

由于编者水平有限, 加之时间仓促, 不妥之处在所难免, 恳请广大读者提出宝贵意见和建议。

编 者

2008 年 12 月

郑 重 声 明

中国农业出版社依法对本书享有专有出版权。任何未经许可的复制、销售行为均违反《中华人民共和国著作权法》，其行为人将承担相应的民事责任和行政责任，构成犯罪的，将被依法追究刑事责任。为了维护市场秩序，保护读者的合法权益，避免读者误用盗版书造成不良后果，我社将配合行政执法部门和司法机关对违法犯罪的单位和个人给予严厉打击。社会各界人士如发现上述侵权行为，希望及时举报，本社将奖励举报有功人员。

反盗版举报电话：(010) 65005894, 59194974, 59194971

传 真：(010) 65005926

E - mail: wlxyaya@sohu.com

通信地址：北京市朝阳区农展馆北路 2 号中国农业出版社教材出版中心

邮 编：100125

购书请拨打电话：(010) 59194972, 59195117, 59195127

数码防伪说明：

本图书采用出版物数码防伪系统，用户购书后刮开封底防伪密码涂层，将 16 位防伪密码发送短信至 106695881280，免费查询所购图书真伪，同时您将有机会参加鼓励使用正版图书的抽奖活动，赢取各类奖项，详情请查询中国扫黄打非网 (<http://www.shdf.gov.cn>)。

短信反盗版举报：编辑短信“JB，图书名称，出版社，购买地点”发送至 10669588128

短信防伪客服电话：(010) 58582300/58582301

目 录



前言

入 门 篇

第一章 绪论	2
第一节 实验动物与技术	2
一、实验用动物和实验动物	2
二、常用实验动物概述	3
三、实验动物技术	6
第二节 实验动物和技术的发展	6
一、国外发展情况	6
二、国内发展情况	9
三、实验动物法规	12
四、常用实验动物相关网站	15
第三节 善待实验动物	18
一、善待实验动物	18
二、动物实验中“3R”原则	19
三、“3R”原则实施的意义	19
复习思考题	20
参考资料	20
第二章 实验动物环境与设施	21
第一节 实验动物设施	21
一、设施的分类	21
二、设施的环境要求	24
三、设施的环境控制	33
四、设施的功能分区	34



目 录

五、屏障设施	36
六、实验动物常用的饲育器材	37
第二节 出入屏障设施	39
一、人出入屏障设施	39
二、物品出入屏障设施	40
三、饲料、垫料和废弃物出入屏障设施	43
四、空气出入屏障设施	44
五、水出入屏障设施	45
六、动物出入屏障设施	45
七、空调通风设备的使用与维护	46
八、空气净化设备的使用与维护	48
九、实验动物设施环境的管理与记录	49
第三节 设施设备的清洗、消毒和灭菌	49
一、饲育室卫生工作	49
二、饲育室笼具、物品的清洗	50
三、喷雾法消毒、灭菌	51
四、福尔马林熏蒸法消毒、灭菌	51
五、预真空高压法灭菌	52
六、 ^{60}Co 辐射法灭菌	53
七、干热法灭菌	54
八、紫外灯辐射法灭菌	54
九、消毒和灭菌评定	55
复习思考题	57
参考资料	57
第三章 实验动物的初级生产管理	58
第一节 日常管理	58
一、饲料	58
二、喂料	63
三、喂水	64
四、垫料	64
五、换盒(窝)	65
六、污物、动物尸体处理	66

七、生产记录	66
第二节 繁殖技术	67
一、性别鉴定	67
二、发情鉴定	68
三、留种	70
四、配种	70
五、妊娠鉴定	72
六、妊娠与分娩护理	73
七、代乳	74
八、断奶	75
九、人工授精	75
复习思考题	76
参考资料	77
第四章 初级兽医监护	78
第一节 日常观察	78
第二节 实验动物的引进	79
一、实验动物采购	79
二、实验动物运输	81
复习思考题	82
参考资料	82
第五章 动物实验初级技术	83
第一节 动物的抓取和保定	83
一、小鼠	83
二、大鼠	83
三、豚鼠	84
四、兔	84
五、犬	85
六、猴	86
第二节 动物编号标记	86
一、皮肤染色标记法	86
二、耳号钳打孔（缺）标记法	87



目 录

三、断指(趾)标记法	87
四、耳号钳刺字标记法	88
五、耳牌标记法	88
六、电子标记法	88
第三节 动物生产记录	88
一、常用实验动物生产记录卡片	88
二、常用实验动物生产记录	90
第四节 动物的给药	95
一、经口插胃导管给药	95
二、皮下注射给药	95
三、皮内注射给药	95
四、肌肉注射给药	95
五、静脉注射给药	96
六、腹腔注射给药	97
第五节 动物的采血	97
一、小鼠、大鼠的采血	97
二、兔的采血	98
三、犬的采血	99
四、猴的采血	100
第六节 其他初级技术	101
一、阴道栓检查	101
二、阴道涂片检查	101
三、实验动物的安死术	102
四、实验动物的大体解剖	104
五、动物实验分组	105
六、动物实验记录	106
复习思考题	108
参考资料	108

成 长 篇

第六章 主要饲养设施设备的操作技术	110
第一节 隔离器	110

一、隔离器与隔离系统	110
二、隔离器的测漏	111
三、隔离器的组装	111
四、隔离器的灭菌	112
五、灭菌柜的使用	113
六、物品或动物在隔离器间传送	114
七、隔离器使用中检漏	114
八、灭菌罐的使用	115
九、动物运输罐的使用	115
十、空气过滤器的组装及灭菌	117
十一、隔离器的操作与管理	118
第二节 独立通风笼盒 (IVC)	120
一、IVC 组装	120
二、IVC 灭菌	121
三、IVC 喂料、喂水	121
四、IVC 换盒 (窝)	121
五、IVC 笼架清扫	122
六、屏障+IVC	122
七、IVC 室的工作制度	123
第三节 层流架	123
一、层流架灭菌	123
二、层流架喂料、喂水	124
三、层流架换盒 (窝)	125
四、层流架清扫	125
复习思考题	125
参考资料	125
第七章 中级生产管理技术	126
第一节 实验动物的品系名称	126
一、近交系	126
二、封闭群	126
三、杂交群	126
四、突变系	127



目 录

五、转基因动物	128
第二节 实验动物的繁育	129
一、近交系的繁育	129
二、红绿灯繁育体系	129
三、封闭群的繁育	130
四、杂交一代的繁育	132
五、突变系的繁育	133
第三节 常用实验动物	134
一、大鼠、小鼠	134
二、豚鼠	137
三、兔	139
四、犬	142
五、猴	145
第四节 实验动物设施紧急事件与周末假日管理	147
一、意外事件的预防与危机处理	147
二、天然灾害的预防与危机处理	149
三、周末假日管理	149
复习思考题	149
参考资料	150
第八章 实验动物质量监控技术	151
第一节 环境质量监控技术	151
一、温度、湿度的测定	151
二、噪声的测定	151
三、照明的测定	152
四、气流、气压与通风换气的测定	152
五、空气洁净度的测定	153
六、空气落下菌数的测定	154
七、氨浓度的测定	154
八、动物生活空间	155
九、检测报告	155
第二节 遗传质量监控技术	155
一、毛色基因检测	155

二、皮肤移植检测·····	156
三、红细胞凝集试验检测·····	157
四、细胞毒试验检测·····	157
五、生化基因标记检测·····	157
六、微卫星检测·····	158
七、检测报告·····	159
第三节 中级兽医监护·····	160
一、实验动物微生物质量等级·····	160
二、哨兵动物·····	160
三、防疫注射·····	161
四、标志性微生物检测的实施·····	161
复习思考题·····	161
参考资料·····	162
第九章 动物实验中级技术·····	163
第一节 尸体剖检与微生物检验·····	163
一、尸体剖检·····	163
二、组织器官采集、保存和送检·····	170
三、动物接种、微生物检验·····	170
第二节 血压与心电图测定·····	174
一、大鼠血压的测定·····	174
二、实验动物心电图描记·····	177
第三节 插管技术·····	181
一、多次给药的静脉插管·····	181
二、颈总动脉插管·····	182
三、股动脉插管·····	184
四、气管插管·····	186
五、胆管插管·····	186
六、胃插管术·····	187
七、输尿管插管术·····	188
第四节 体液样本采集·····	189
一、消化液·····	189
二、胸水·····	190



目 录

三、腹水	191
四、脑脊液	191
五、精液	191
六、阴道液	192
第五节 小鼠移植瘤模型建立技术	193
一、瘤块制作肿瘤细胞	193
二、肿瘤细胞培养	194
三、肿瘤细胞冻存与复苏	194
四、人癌裸小鼠皮下移植瘤模型的建立	195
五、人癌裸小鼠肾包膜下移植瘤模型的建立	196
六、人癌裸小鼠原位移植瘤模型的建立	197
复习思考题	197
参考资料	198

提 高 篇

第十章 高级兽医监护	200
第一节 实验动物微生物质量控制	200
一、不同微生物、寄生虫对实验动物的影响	200
二、实验动物微生物学和寄生虫学等级分类和控制标准	201
第二节 核心种群周期性重建技术	215
一、引种重建	215
二、剖腹产重建	216
三、胚胎操作重建	218
复习思考题	218
参考资料	218
第十一章 实验动物高级技术	219
第一节 转基因动物构建技术	219
一、转基因释放和 DNA 纯化	219
二、基于原核显微注射的转基因小鼠构建技术	220
三、基于原核注射的转基因大鼠构建技术	226
四、基于囊胚干细胞注射的基因打靶小鼠构建技术	228

五、基于慢病毒粒子转染的转基因猴构建技术	232
第二节 ENU 化学诱变小鼠	237
一、ENU 诱变的机理和特点	237
二、不同品系间 ENU 合适的剂量差异	238
三、ENU 诱变筛选方法	239
四、遗传标记及突变基因的定位	240
五、突变基因的克隆	241
复习思考题	242
参考资料	243
第十二章 药物安全评价中的动物试验	244
第一节 急性毒性试验	244
一、动物选择	244
二、给药剂量和动物分组	245
三、给药途径和容积	245
四、试验观察与记录	245
五、剖检与记录	246
六、数据整理、统计	246
七、报告	250
第二节 长期给药的毒性试验	251
一、动物选择	252
二、编号、分组	252
三、药物剂量设定	253
四、药物调制和给药	253
五、试验观察与检查	253
六、剖检、取样与记录	254
七、数据整理、统计分析	255
八、报告	256
第三节 生殖毒性试验	257
一、试验准备	257
二、剂量设计与给药时间	258
三、观察指标	260
四、结果分析与评价	262



目 录.....

第四节 药代动力学试验	264
一、动物选择.....	264
二、给药.....	265
三、取样.....	266
四、生物样品的储存.....	268
第五节 药物常规安全性评价中的动物试验	269
一、过敏性观察的动物试验方法.....	269
二、热原质观察的动物试验方法.....	271
三、异常毒性观察的动物试验方法.....	273
四、降压物质检查的动物试验方法.....	273
五、溶血性观察的动物试验方法.....	274
复习思考题	275
参考资料	275