

动物实验基础

徐惠波 王彦平



吉林人民出版社



吉林省实验动物从业人员岗位培训系列教材

动物实验基础

徐惠波 王彦平 编著

吉林人民出版社

图书在版编目(CIP)数据

动物实验基础 / 徐惠波,刘明慧,李青主编.

长春:吉林人民出版社,2015.12

ISBN 978-7-206-12078-7

I. ①动…

II. ①徐… ②刘… ③李…

III. ①实验动物—基本知识

IV. ①Q95-33

中国版本图书馆CIP数据核字(2015)第295738号

动物实验基础

主 编:徐惠波 刘明慧 李 青

责任编辑:于二辉 崔 晓 封面设计:孙浩瀚

吉林人民出版社出版 发行(长春市人民大街7548号 邮政编码:130022)

制 作:吉林人民出版社图文设计印务中心

印 刷:吉林省海德堡印务有限公司

开 本:889mm×1194mm 1/16

印 张:12.5 字 数:256千字

标准书号:ISBN 978-7-206-12078-7

版 次:2015年12月第1版 印 次:2015年12月第1次印刷

印 数:1-3 000册 定 价:39.00元

如发现印装质量问题,影响阅读,请与出版社联系调换。

目 录

第一部分 实验动物学基础

第一章 总论

- 一、实验动物和实验用动物
- 二、实验动物学的定义和范围
- 三、实验动物的重要性
- 四、实验动物的分类
- 五、实验动物学的发展概况

第二章 实验动物遗传学和遗传质量控制

- 一、实验动物的遗传学分类
- 二、近交系动物
- 三、近交系动物的命名问题
- 四、同源突变近交系
- 五、同源导入近交系
- 六、分离近交系
- 七、重组近交系
- 八、杂交 F1 代动物
- 九、封闭群动物
- 十、实验动物的遗传质量控制

第三章 常用实验动物及其管理

- 一、小鼠
- 二、大鼠
- 三、豚鼠

- 四、兔
- 五、犬
- 六、猫
- 七、非人灵长类动物
- 八、猪及小型猪
- 九、其它实验动物和实验用动物

第四章 实验动物的环境设施及控制

- 一、环境因素对实验动物的影响
- 二、实验动物环境设施
- 三、各等级实验动物设施及管理

第二部分 动物实验基础

第五章 生命科学研究中实验动物的选择和应用

- 一、生命科学研究的基本途径
- 二、选择实验动物的基本原则
- 三、影响动物实验的各种因素

第六章 动物实验基本技术

- 一、动物实验常用方法
- 二、动物实验前应注意的问题
- 三、动物的购入
- 四、健康动物的识别
- 五、实验动物的抓拿、固定、编号、分组和除毛
- 六、实验动物的观察和检查方法
- 七、实验动物的麻醉
- 八、实验动物给药途径和方法
- 九、实验动物的采血技术方法及血液标本的处理
- 十、实验动物体液、骨髓的采集
- 十一、实验动物的解剖、脏器固定和称量

- 十二、动物的急救措施
- 十三、实验动物的动情和受孕动物的检查方法
- 十四、动物实验后的有关问题

第七章 人类疾病的动物模型

- 一、人类疾病动物模型的定义
- 二、应用疾病动物模型的意义
- 三、动物模型的评估
- 四、人类疾病动物模型的分类
- 五、设计动物模型的原则
- 六、动物模型的复制方法

第八章 药物安全性评价实验技术

- 一、一般药理学试验
- 二、急性毒性试验
- 三、长期毒性试验
- 四、免疫毒性试验
- 五、刺激性和溶血性试验
- 六、热源检查
- 七、异常毒性检查
- 八、降压物质检查
- 九、其他毒性试验

第九章 与实验动物和动物实验有关的其他问题

- 一、实验动物设施和动物实验替代问题
- 二、生物安全问题

第三部分 附 录

附录一 实验动物基本数据

附录二 常用生理溶液的配制

附录三 常用染色剂的配制

附录四 常用洗涤剂的特性和配制

附录五 去污渍的方法

附录六 实验用品的消毒灭菌法

附录七 关于计量单位

第一部分 实验动物学基础

实验动物学 (Laboratory Animal Sciences) 是近几十年发展起来的一门新兴的综合性学科, 是以实验动物为对象, 研究其育种、保种、生物学特性、繁殖生产、饲养管理、疾病诊断和防治、质量控制等问题, 是生命科学中不可缺少的重要学科。

第一章 总 论

一、实验动物和实验用动物

(一) 实验动物 (Laboratory animals)

是指经人工饲养或人工改造, 对其携带的微生物和寄生虫实行控制, 遗传背景明确, 来源清楚, 用于科学实验、药品、生物制品的生产和检定及其他科学实验的动物。

其一是从遗传学角度要求, 必需经人工培育或人工改造, 人工饲养繁殖, 遗传背景明确, 来源清楚。其科学含义应是遗传限定的动物 (Genetically defined animals)。按照遗传学控制, 常将其划分为四大类群:

近交系 (Inbred strain)

突变系 (Mutant strain)

杂交群 (Hybrid colony)

封闭群 (Closed colony)

其二是实验动物是人为控制生活环境的动物群体, 根据控制的程度不同, 按照微生物学控制分级, 可将其分为:

普通动物 (Conventional animals, CV)

清洁动物 (Clean animals, CL)

无特定病原体动物 (Specific pathogen free animals, SPF)

无菌动物 (Germ free animals, GF)

其中包括悉生动物 (Gnotobiotics animals, GA)。

其三是用于科学实验。实验动物作为人类的替身进行各种科学实验,是最精密的仪器无法替代的。

(二) 实验用动物 (Animals for research ; Experimental animals)

所有用于科学实验的动物统称为实验用动物。包括实验动物,野生动物,经济动物和观赏动物。

二、实验动物学的定义和范围

(一) 定义

实验动物学 (Laboratory animal science) 是研究实验动物和动物实验的科学。

(二) 范围

1. 实验动物遗传育种学 (Laboratory animal genetic breeding science) 是利用遗传调控的原理,控制动物的遗传特性,培育新的实验动物品种、品系和各种动物模型,达到实验动物化目的科学。

2. 实验动物微生物学和寄生虫学 (Laboratory animal microbiology and parasitology) 是研究实验动物的微生物和寄生虫的分类、生物学特性以及与人类和动物之间相互关系的科学。

3. 实验动物环境生态学 (Laboratory animal environmental ecology) 是研究实验动物与外界环境相互关系的科学。主要研究理化因素 (温度、湿度、气流、风速、气压、氨、有害气体等), 营养因素 (饲料、水等), 栖居环境 (房舍、笼架具、垫料、食饮器具等), 生物因素 (个体间关系、饲养密度、微生物、寄生虫等、其它动物和人类等) 对实验动物的影响等。

4. 实验动物营养学 (Laboratory animal nutriology) 研究各种实验动物, 不同等级, 各个发育时期的营养需求, 制定营养配方, 生产各种饲料, 进行营养监测。

5. 实验动物饲养管理 (Laboratory animal husbandry) 对各种实验动物进行标准化和法制化饲养管理。

6. 实验动物医学 (Laboratory animal medicine) 实验动物疾病的诊断、预防、治疗和在生物医学领域中的应用。

7. 比较医学 (Comparative medicine) 研究实验动物的疾病和人类的基本生命现象, 与人类疾病进行类比研究, 建立动物模型, 研究人类疾病。

8. 动物实验 (Animal experiment) 在实验室内为了获得有关生物学、医学等方面的新知识或解决具体

问题而人为地改变环境条件，观察并记录动物的各种变化，进行科学研究，以探讨生命科学中的疑难问题。

三、实验动物的重要性

当前国际上已经把实验动物条件作为衡量一个国家科学技术现代化水平的标志。

(一) 实验动物是生命科学研究的支撑条件

在生命科学领域里，进行实验研究有四个支撑条件，即 AEIR 要素。

A: Animal: 实验动物; E: Equipment: 仪器设备; I: Information: 情报信息; R: Reagent: 化学试剂。

(二) 实验动物在生命科学研究中被广泛应用，很多重要的科研成果来源于实验动物

在生命科学领域里，动物实验的课题占 60%，是生命科学研究的重要支撑条件，历史上很多重大的科研成果都是通过动物实验获得的。

通过动物实验证明，人类许多传染性疾病的传染源是各种微生物，如鼠疫、布氏杆菌病、白喉、破伤风、天花等。这些科研成果，确定了各种致病微生物与人类疾病的关系，使预防疾病、预防免疫和治疗各种传染病成为可能。

通过动物实验发现的抗生素、各种化学药物和生物制品用于人体预防和治疗，挽救了无数人的生命。如果离开动物实验人类至今不可能从地球上消灭天花。

通过动物实验，证明了营养素、各种维生素、微量元素、氨基酸等食物成分在维持人体生理功能和新陈代谢等方面的作用。脚气病、糙皮病、坏血病、克山病等都是营养缺乏的结果。

通过动物实验，解决了临床医学中许多重要技术课题，如低温麻醉、体外循环、脑外科、心外科、器官移植等。

通过动物实验，扩大了军工、宇航的研究领域。进入太空的第一个“宇航员”并不是人类，而是实验动物。

通过动物实验，使得遗传工程学的研究，从低等无脊椎动物扩展到高等动物。它借助于实验手段将一个生物体遗传物质定向转移到另一个生物体中去，使之获得人类希望的遗传性状，成为“新物种”。这样利用两种基因结合的方法，从根本上打破了两性杂交育种方法。由此可见，实验动物与动物实验在促进生命科学发展中起着极其重要的作用。

(三) 实验动物是人类的替身，起着“活的天平”和“活的化学试剂”的作用

无论是生命科学、制药工业、化学工业，还是畜牧业、农业、轻工业和国防军事科学、交通能源、宇航、公害监测、环境保护，无一能离开动物实验。在人类的健康和福利研究中，实验动物总是起着人类替身的作用。实验的最终结果要类推到人类；因此实验动物起着“活的天平”和“活的化学试剂”的作用。试想实验动物不标准，那还谈什么生命科学的发展。

(四) 实验动物工作实行法制化标准化管理

实验动物生产的标准化、商品化、社会化的程度是衡量一个国家科技水平发展的重要标志之一。目前世界上许多国家都已经相继颁发了实验动物管理条例、法规或规范，实现了实验动物生产的标准化、商品化和社会化，形成了完整的实验动物教育、科研、生产管理与应用体系。近30年来，随着我国经济和科技发展的需要，实验动物标准化已经影响到我国科技创新能力的提高、人民健康水平的保障。国家已经将实验动物逐步纳入到法制化、标准化管理的轨道，先后出台了相关的国家、地方实验动物管理条例、法规、规范等，成立了实验动物标准化技术委员会。在国家标准化管理委员会的统一管理和协调下，经过全国从事实验动物标准化工作的科技人员的共同努力，实验动物国家标准的有效性和权威性不断得到行业的广泛认同，实验动物标准化工作有了长足发展，使得实验动物行业发展很快。目前实验动物生产、使用数量达到2000万只以上，从业人员在10万人以上，实验动物及相关产品的市场规模在100亿元人民币以上。未来我们还将不断完善实验动物标准体系，促进实验动物标准化、法制化和产业化发展进程。

四、实验动物的分类

为识别、研究、应用实验动物，应了解实验动物的分类。

(一) 传统的动物学分类方法

依据自然分类法，把整个生物，通常是用界(kingdom)、门(Phylum)、纲(class)、目(order)、科(family)、属(genus)、种(species)等划分分类等级。以大家鼠为例，它属于：

脊椎动物门(Phylum vertebrata)

哺乳动物纲(class mammalia)

啮齿目(order rodentia)

鼠科 (family murinae)

大家鼠属 (genus rattus)

大家鼠种 (species rattus norvegicus)

学名: 褐家鼠 (大家鼠) (Rattus norvegicus)

多数情况下, 根据不同目的进行种下分类, 把实验动物划分为不同品系。

(二) 按实际用途分类

1. 实验动物

2. 经济动物 (Economical animals)

或称家畜、家禽, 包括产业家畜 (猪、马、牛、羊、鸡、鸭、鸽、兔、鱼等) 和社会家畜 (犬、猫等)。其中一部分虽已培育成能达到做为实验动物的目标, 但同具有高标准水平的鼠类相比, 其品质还不能说是很高的。

3. 野生动物 (Wild animals)

是指为人类需要, 从自然界捕获的动物, 没有进行人工繁殖、饲养的动物。捕捉的野生动物必须严密隔离观察一段时间才能用于实验。一般情况下不用。

4. 观赏动物 (Exhibiting animals)

是指作为人类玩赏和公园里供游人观赏而饲养的动物。

所以实验用动物应该包括下列几类:

实验用动物	}	实验动物
		经济动物
		野生动物
		观赏动物

(三) 按遗传学控制分类

根据基因的纯合程度, 把实验动物分成下列四类:

1. 近交系动物 (Inbred strain animals)

又叫纯系动物。是采用同胞兄妹或亲子交配, 连续繁殖 20 代以上所培育出来的遗传上达到高度一致的动物群。基因纯合程度可达 99.8%。

① 主要指啮齿动物, 可出现近亲交配衰退。

② 亲子交配与兄妹交配不能混用。

③ 亲子交配时必须采用年轻的双亲同其子女交配。

- ④ 较大动物纯种培育很难获得成功，因为世代间隔较长，费用较大，所以成功率低。
- ⑤ 禽类和兔的血缘关系达到 80% 以上（相当于兄妹交配四代）时，即可称为近交系。

2. 突变系动物 (Mutant strain animals)

具有特殊突变基因的品系动物。正常染色体基因发生突变，并具有各种遗传缺陷的动物。在长期繁殖过程中，动物的子代突然发生变异，变异的基因位点又可遗传下去，或者即使没有明确的基因位点，经淘汰和选育后，仍能维持其稳定的遗传性状。这种变异并能继续保持遗传基因特性的品系动物，称为突变系动物。如无胸腺裸鼠、无 K 细胞、无 B 细胞、无巨噬细胞等裸鼠。用于免疫研究、移植实验等。

3. 杂交群动物 (Hybrid colony animals) (杂交一代, F1 代动物)

两个近交品系动物之间进行有计划交配所获得的第一代动物。例如：C57BL/6J×DBA/2→B6D2F1 (B6 为 C57BL/6J 的缩写, D2 为 DBA/2 的缩写)。

4. 封闭群动物 (Closed colony animals)

以非近亲交配方式进行繁殖生产的一个种群，在不从外部引入新的血缘条件，至少连续繁殖四代以上称封闭群。即一个动物种群，在 5 年以上未从外部引进其他任何新血缘品种品系，是由同一血缘品系进行随意交配，并在固定场所保存繁殖的动物群，封闭群又称远交群。

实验动物对群体大小、封闭时间、繁殖结构都有明确规定。来源分为近交系并不进行兄妹交配的维持群和非源于近交系亦不进行兄妹交配的维持群两类。封闭群动物与近交系不同，其个体间具有某种程度的遗传学差异，有的可能有近交关系，有的则无近交关系，但一定要注意避免兄妹交配，也要避免亲子、表兄妹、侄伯间相互交配，目的是为保持一定的遗传学差异。如 ddN 小鼠、Wistar 大鼠、KM 小鼠，其目的是尽量防止近亲交配而保持其遗传变异性，既保持群体遗传群的一般性，又保持群体遗传的杂合性。青紫兰兔、新西兰兔、豚鼠等均属此类。

为了使实验动物整齐划一，试验反应一致，保持突变系动物基因稳定遗传，制作的动物模型成立，封闭群动物保持动物群体基因不丢失，必须对实验动物进行遗传质量控制。

(四) 按微生物学控制分类

目前，通过微生物的监测手段，按对微生物控制的净化程度，把实验动物分为以下四类：

1. 普通动物 (Conventional animals)

未经积极的微生物学控制，饲养在开放卫生环境里的动物。垫料、饲料和饮水一般不消毒，饮用普通自来水。所谓普通动物也并不是对微生物没有一定控制的一般动物，而是要求不带能够感染人的微生物和体外寄生虫。这种动物只能供教学和一般实验用。

2. 清洁动物 (Clean animals, CL)

又称最低限度疾病动物 (Ginimal disease animals)。体内外不携带人畜共患的病原体或动物传染病病原的动物，不能带有体外寄生虫和大部分体内寄生虫。饲养在屏障系统设施中。此类动物的微生物标准

基本与 SPF 相同，不同的是病毒（脑脊髓炎病毒、鼠肝炎病毒等）经常可检出一定滴度的抗体，但不允许出现临床症状和脏器的病理变化及自然死亡。

3. 无特定病原体动物 (Specific pathogen free animals, SPF)

体内不存在特定病原微生物和寄生虫的动物，简称 SPF 动物，是指无传染病的健康动物。这种动物都是来自无菌动物或悉生动物，转移到屏障系统中饲养。要在屏障系统环境设施中饲育繁殖和进行实验，要进行严格消毒、检疫、隔离并定期剖腹净化。

4. 无菌动物 (Germ free animals, GF)

体内、外无任何可检测出的活的微生物和寄生虫的动物。来源于无菌手术剖腹取胎，饲养在无菌隔离器内，人工喂乳或保姆代养培育而成。

悉生动物 (Gnotobiotics animals, GA)

体内携带有已知微生物的动物。这种动物来源于无菌动物，人为的投给已知的单菌、双菌、三菌或多菌。这些均为已知菌，与无菌动物一样，饲养在隔离器中。

为了避免人兽共患病的发生，保护试验人员、饲养人员健康，保护动物健康，避免“三带”对动物试验的干扰。我国根据新修订的国家实验动物微生物、寄生虫质量标准，对实验动物进行了微生物学、寄生虫学质量控制。其控制方法包括：动物剖腹产净化；大动物的药物净化；环境控制；饲料、饮水、空气净化消毒；在相应等级的动物实验室进行试验；用相应等级动物的运输笼具运输等等。已经从 2002 年 5 月 1 日起取消了普通级大、小鼠标准，目前将实验大、小鼠分为三类，即清洁、无特定病原体、无菌（包括悉生动物）；其它品种实验动物仍然分为普通、清洁、无特定病原体、无菌（包括悉生动物）四个级别。

五、实验动物学的发展概况

（一）国外发展概况

人类使用实验动物已有上千年的历史。从实验动物发展的历史看，大体可分为三个阶段，20 世纪 60 年代以前为启蒙阶段可认为是第一代，20 世纪 80 年代进入飞速发展时期可称为第二代，现已进入第三代。

随着现代科学技术的发展，近几十年来尤其是从第二次世界大战结束后的几十年中，实验动物科学得到了突飞猛进的发展，已经发展成为一门独立的新兴的综合性学科。作为一门基础学科，它大大地促进了生物医学和整个生命科学的发展。作为生命科学基础和条件的实验动物科学，已引起各国的普遍注意和重视。现在的实验动物已不是人们以前所认识的几个小鼠、大鼠、豚鼠、兔等简单概念，而是在严格遗传学、微生物学控制下培育出来的实验动物，如近交系、无菌动物等。同时现代科学技术的发展也

大大地促进了实验动物的发展，出现了转基因动物、嵌合体动物、单亲双倍体动物等，保证了高度的基因纯合，为生命科学的研究提供了高标准的实验动物。

为了促进实验动物科学世界范围内的协作，1956年联合国教科文组织、医疗科学国际组织和生物科学协会联合创立了国际实验动物科学委员会（ICLAS, International Council for Laboratory Animal Science），每三年召开一次国际学术讨论会，交流信息，加强国际合作。我国于1987年被正式接收为该委员会的成员国。

目前在许多发达国家，如美国、日本、法国、德国和东欧国家都相继颁发了动物法、动物福利法、动物保护法等来约束和规范动物的使用和管理，在美国还成立了动物关怀与利用委员会（IACUC）。

在国际上实验动物环境设施条件要求高，实验动物的条件一般都达到屏障环境和隔离环境，有专门的实验动物设施的建设队伍，专业的实验动物笼器具的生产、设计厂家。如杰克森实验室将屏障环境中的实验动物生产与储存设施分为：标准屏障级、高级屏障级、最高屏障级，将实验动物研究设施分为：低等屏障级、中等屏障级、高等屏障级。

发达国家实验动物饲养、应用等级质量也较高，如查尔斯官网公布实验动物分为无菌级、限菌级、无特异性病原体级、剖腹产障碍级、无特异性病毒抗体级。另外国外对实验动物的使用量上也有极为严格的限制，美国国立卫生研究院规定每个月动物使用量限制在50只以内。

目前在许多国家都建立了相应的实验动物工作组织，形成了完整的教育、科研、生产管理和应用体系，有一支专业的高素质实验动物工作科技队伍，已经实现了实验动物法制化、标准化、社会化、商品化。

近年来提倡动物福利，提倡“3R”，即减少、替代、优化。

（二）国内发展概况

我国使用动物进行实验的历史已经很长，《本草纲目》中就有关于动物实验的记载。但是作为实验动物来应用也就是近几十年的事，大致可分为三个阶段。

第一阶段从20世纪20年代初到40年代末，当时一些留学回来的学者，从国外带回一些实验小鼠自养自用，不足部分购自市场上的观赏动物。1918年北平中央防疫处处长齐长庆首先开始饲养繁殖小鼠做实验，并从日本引入豚鼠。1919年谢恩增首先捕捉野生地鼠做肺炎球菌的检定，后来证实此种地鼠为中国地鼠，当时国外已培育成为实验动物。1946年，我国又从印度引入小鼠，后来分布到全国各地，也就是我们现在广泛应用的昆明小鼠。这一阶段因为国外的发展也较慢，我国与国际的差别不大。

第二阶段从20世纪50年代初到70年代末，建国初期，百业待兴，各项事业得到了很快的发展，随着医药卫生事业的发展，实验动物的需求量增加。很多单位，例如生物制品研究所，大的科研机构以及一些高等医学院校都相继建立了动物室，自产自养，多余部分也可满足社会需要。实验动物的科研工作也得到了发展，李培新教授等开始了近交系小鼠的培育，先后育成了天津I号（TA1）、天津II号

(TA2)、615 小鼠等近交系小鼠 (1985 年得到国际小鼠命名委员会的承认)。在“文化大革命”期间, 国内实验动物工作停滞不前, 而此时正是国外高速发展的时期。此期间也因为实验动物不合格出现了不少惨痛的教训。某校著名教授在日本做“关于克山病的研究”的报告, 日本学者提出了关于实验动物的问题, 认为“用来源历史不清的一般动物, 实验结果的科学性不强”, 几十年的科研成果得不到承认。有些国家级科研成果因实验动物不合格, 被否定; 许多药物进入不了国际市场。兽医生物制品制造, 曾由于猪瘟疫苗生产和检定上没有适当合格的动物, 在内蒙、陕西、四川、河南、河北、湖北、广东等地不断发生因接种疫苗后猪大量死亡及疾病扩散事故, 造成很大损失和不良影响。

第三阶段从 20 世纪 80 年代初到现在的几十年间, 党的十一届三中全会以后, 发展科技事业迫在眉睫, 实验动物工作提上了议事日程。国家颁布法规, 进行实验动物立法, 实验动物工作实行法制化管理。

国家科学技术委员会颁发了国家实验动物工作的立法文件中华人民共和国《实验动物管理条例》, 规定实验动物工作的主管部门是国家科技部和各省市、自治区的科技主管部门; 成立了从中央到地方的各级监督机构—“实验动物管理委员会”, 监督文件的执行; 颁布了《实验动物国家标准》, 包括实验动物、设施、饲料等标准; 建立了从国家到各省市自治区的实验动物质量检测中心, 对各地的实验动物设施、实验动物、饲料进行检测。

国家科学技术委员会、国家技术监督局颁发了《实验动物质量管理办法》, 规定实行实验动物生产、使用许可证制度: 对欲取得动物实验许可证的单位, 要对动物实验从业人员进行培训、考试, 持证上岗; 动物实验室要取得等级实验动物设施合格证; 实验用的动物要有实验动物合格证; 实验动物饲料生产要有生产许可证, 使用的饲料要有来源证明。生产实验动物的单位要具有动物质量检测能力。采用实验动物进行科学研究, 其科研课题的申请和成果的评定, 首先审查实验动物是否合格, 否则不予受理。

现在我国已经建立了许多标准化的实验动物生产单位, 形成了全国实验动物的网络系统; 国家和省区的实验动物微生物学、遗传学、营养和环境卫生学、传染病学等质量监测系统在逐渐完善; 众多单位的实验动物设施条件有了明显的改善; 动物的品种、品系不断增加; 实验动物的仪器设备和工程研究正在开展; 建立起无菌动物技术; 遗传育种技术。多渠道的加强人才培养, 初步形成了一支实验动物科技人才队伍, 为我国科技事业的发展创造了条件。一些高等学校开设了中专、大专、本科、研究生的实验动物学专业, 培养实验动物工作的专门人才; 大多数医药院校开设了实验动物课; 定期对实验动物和动物实验工作人员进行岗位培训, 实行上岗证制度。

1987 年, 成立了“中国实验动物学会”(为一级学会), 加强实验动物科学的学术交流。该学会成立第二天即被国际实验动物科技委员会吸收。全国和各省的实验动物学会定期召开学术研讨会, 开展学术交流, 不断地进行国际学术交流, 学习国外的先进技术和经验。实验动物的科研工作有了较大的进步, 培育了多种实验动物新品种, 培育了无菌小鼠、大鼠、豚鼠、兔等; 建立了国家实验动物种子中心及国家实验动物基因库。

在实验动物设施、设备、笼器具、饲料、垫料等方面作了大量的研究工作, 已经有了实验动物设施

设计、建设的专业队伍，专业的实验动物设备、用品的生产厂家，实验动物屏障环境比例近些年来有着明显的提高；实验动物生产单位数量不断减少，规模组建扩大，社会化、市场化应用体系已经建立，产业化程度不断提高。动物品种也已经从单一性走向多品种发展的道路；实验动物微生物控制级别逐渐晋级，质量不断提高。

但目前我国实验动物与先进国家相比仍存在较大差距，同时由于我国地域辽阔，各地区发展也不平衡。

本章学习要点

1. 什么是实验动物？什么是实验用动物？二者有什么区别？
2. 为什么要对实验动物进行微生物、寄生虫学质量控制？
3. 按微生物寄生虫学质量控制将实验动物分为哪几类？各饲养在什么等级的环境设施内？
4. 我国对实验动物工作是怎样管理的？为什么要对实验动物进行管理？