

实验动物饲养管理

李志满 杨淑苹 董玉杰主编.



吉林人民出版社



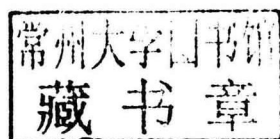
吉林省实验动物从业人员岗位培训系列教材

实验动物饲养管理

名誉主编：任文陟

主 编：李志满 杨淑苹 董玉杰

副主编：刘明慧 钟志飏 李 青 全 振 张 华
刘 闯



吉林人民出版社

图书在版编目(CIP)数据

实验动物饲养管理 / 李志满,杨淑苹,董玉杰主编.
长春:吉林人民出版社,2015.12
ISBN 978-7-206-12077-0

- I. ①实…
- II. ①李… ②杨… ③董…
- III. ①实验动物—饲养管理
- IV. ①Q95-331

中国版本图书馆CIP数据核字(2015)第295741号

实验动物饲养管理

主 编:李志满 杨淑苹 董玉杰
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:10.5 字 数:220千字
标准书号:ISBN 978-7-206-12077-0
版 次:2015年12月第1版 印 次:2015年12月第1次印刷
印 数:1-2 000册 定 价:36.00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 总 论

第一章 实验动物的基本概念与标准化管理	1
第一节 实验动物和实验用动物	1
第二节 实验动物学的定义和范围	2
第三节 实验动物的分类	3
第四节 实验动物的重要性	4
第五节 实验动物学的发展概况	6
第六节 实验动物的标准化管理及许可证制度	9
第二章 实验动物遗传学的基本概念及其质量控制	13
第一节 实验动物的遗传学分类	13
第二节 近交系动物	14
第三节 杂交 F1 代动物	19
第四节 封闭群动物	20
第五节 实验动物的遗传质量控制	22
第三章 实验动物微生物学质量控制及卫生防疫	24
第一节 实验动物微生物学质量控制等级分类	24
第二节 实验动物微生物学、寄生虫学等级检测	26
第三节 实验动物的卫生防疫	32
第四章 实验动物的环境设施及控制	37
第一节 各种环境因素对实验动物质量的影响	37
第二节 实验动物的环境设施与管理	40

第三节	各等级实验动物设施及饲养管理	42
第五章	实验动物的饲料与营养	55
第一节	实验动物需要的营养物质及营养功能	55
第二节	实验动物的营养需要	57
第三节	饲养标准	59
第四节	实验动物饲料与日粮配制	59
第五节	饲料的加工、消毒、储存及质量控制	61

第二部分 常用实验动物及其管理

第一章	小鼠	64
第一节	一般生物学特性	64
第二节	解剖与生理学特点	66
第三节	在生物医学研究中的应用	67
第四节	常用品种、品系	67
第五节	小鼠的饲养管理	70
第六节	小鼠的繁育	73
第七节	小鼠常见疾病的防治	77
第二章	大鼠	83
第一节	一般生物学特性	83
第二节	解剖与生理学特点	84
第三节	在生物医学研究中的应用	84
第四节	常用品种品系	85
第五节	大鼠的繁育	86
第六节	大鼠的饲养管理	88
第七节	大鼠常见疾病的防治	89
第三章	豚鼠	92
第一节	一般生物学特性	92

第二节	解剖生理学特点	93
第三节	在生物医学研究中的应用	93
第四节	常用品种品系	94
第五节	豚鼠的繁育	95
第六节	豚鼠的饲养管理	96
第七节	豚鼠常见病的防治	97
第四章	兔	99
第一节	一般生物学特性	99
第二节	解剖与生理学特点	101
第三节	在医学生物科学研究中的应用	102
第四节	常用品种、品系	103
第五节	兔的繁育	104
第六节	兔的饲养管理	106
第七节	兔常见疾病防治	108
第五章	犬	111
第一节	一般生物学特性	111
第二节	解剖与生理学特点	112
第三节	在生物医学研究中的应用	113
第四节	常用品种、品系	114
第五节	犬的繁育	114
第六节	犬的饲养管理	116
第七节	犬常见疾病的防治	118
第六章	地鼠	125
第一节	一般生物学特性	125
第二节	解剖与生理学特点	126
第三节	在医学生物学中的应用	127
第四节	常用品种、品系	127
第五节	地鼠的饲养管理	128
第六节	地鼠的繁育	129

第七节	地鼠常见疾病的防治·····	131
第七章	鸡·····	134
第一节	一般生物学特性·····	134
第二节	解剖与生理学特点·····	135
第三节	在医学生物学中的应用·····	136
第四节	常用的品种、品系·····	136
第五节	鸡的饲养管理·····	137
第六节	鸡的繁育·····	138
第七节	SPF 鸡·····	140
第八节	鸡常见疾病的防治·····	141
第八章	其他实验动物和实验用动物·····	145
一、	非人灵长类动物·····	145
二、	猪及小型猪·····	148
三、	猫·····	151
四、	树鼩·····	152
五、	两栖类动物·····	153
附录一	各类动物所需居所最小空间·····	155
附录二	实验动物临床生理正常指标值表·····	156
附录三	实验动物饲料量、饮水量、产热量表·····	157
附录四	实验动物排便排尿量表·····	158
附录五	实验动物生殖生理指标值表·····	159
附录六	实验动物常用英文词汇（中英文对照）·····	160

第一部分 总 论

第一章 实验动物的基本概念与标准化管理

第一节 实验动物和实验用动物

一、实验动物 (Laboratory animals)

是指经人工培育或人工改造, 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, 遗传背景明确, 来源清楚。依据其基因纯合的程度, 常把实验动物划分为近交系、突变系, 杂交群和封闭群动物四大类群。

其二是对其携带的微生物、寄生虫实行人工控制。根据控制的程度不同, 目前我国将实验动物分为普通动物、清洁动物、无特定病原体动物和无菌动物, 其中包括悉生动物。

其三是用于科学实验。几乎所有的生命科学实验, 如医学、生物学、制药、化工、畜牧、农业、工业、环保、商检、外贸、军工、交通、宇航及实验动物本身的研究都使用实验动物, 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)

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、经济动物、野生动物和观赏动物。

1. 实验动物

2. 经济动物 (Economical animals), 或称家畜、家禽。

是指作为人类社会生活需要 (如肉用、乳用、蛋用、皮毛用等) 而驯养、培育、繁殖的动物。其中包括产业家畜 (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

育成能达到作为实验动物的目标，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。

第二节 实验动物学的定义和范围

实验动物学是近几十年发展起来的一门新兴的综合性学科。

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。

从实验动物标准化角度而言，实验动物学由两个相关理论体系构成。即

1. 实验动物的标准化: 标准化实验动物的培育及饲养。
2. 动物实验的标准化: 医学生物学研究中，准确地选择、正确地应用各类标准化实验动物。

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学、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、其他动物和人类等) 对实验动物的影响。

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) 是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) 研究实验动物疾病的诊断、预防、治疗和生物医学领域中的应用。

7. 比较医学 (Comparative medicine) 是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 experimental) 是以各学科的研究目的为目标, 研究实验动物的选择、试验手段、方法、动物模型等, 人为地改变环境条件后, 观察并记录动物的反应与变化, 并做类比研究, 是保证试验的质量和试验的可重复性的科学。

第三节 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

哺乳动物纲

啮齿目

鼠科

大家鼠属

大家鼠种

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%。

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。

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。

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下，至少连续繁殖四代以上称封闭群。也就是说，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。

三、按微生物学控制分类

按对微生物和寄生虫的控制程度，将实验动物分为下列四类：

1. 普通动物 (Conventional animals)

未经严格的微生物和寄生虫学控制，饲养在开放环境中的动物。

所谓普通动物也并不是对微生物和寄生虫没有一定控制的一般动物，而是要求不带有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。饲养在屏障环境设施中。

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

体内外不存在特定病原微生物和寄生虫的动物，简称 SPF 动物。

这种动物都是来自无菌动物或悉生动物，转移到屏障环境中饲养。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 (Gnotobioties 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。

第四节 实验动物的重要性

实验动物科学，不仅是本世纪发展生命科学的重要的支撑条件，而且是一门综合性的独立的新兴学

科。当前国际上已经把实验动物科学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之一

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: 动物;

E: Equipment: 仪器设备;

I: Information: 情报信息;

R: Reagent: 化学试剂。

随着科学技术的发展，现在获得高、精、尖的仪器设备、必要的情报信息和高纯度的化学试剂不难，但要获得符合测试需要的标准化实验动物，却往往不是很容易就办得到的事。

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

实验动物被广泛地应用于医学、药学、制药、生物制品、农药、食品、添加剂、化工产品、化妆品、航天、放射、军工、交通、环保和进出口商品检验检疫等方面。

据统计，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。

1628 年英国科学家哈维通过对蛙、犬、蛇、鱼、蟹等动物的解剖与生理研究发现，血液循环是一个闭锁的系统，阐明了心脏在动物体内血循环的作用。由于哈维发现血液循环，而把生理学确定为一门科学。

1878 年德国科学家科赫通过牛、羊疾病研究发现了结核杆菌，指出了细菌与疾病的关系。

19 世纪末 20 世纪初俄国的生理学家巴甫洛夫致力于用犬研究消化生理和高级神经活动，提出了条件反射的概念，开创了高级神经活动生理的研究。

1914 年日本人山极和市川用沥青长期涂抹兔耳朵，成功地诱发出皮肤癌，从而证实了化学物质诱癌作用。

1975 年英国剑桥大学科学家 G. Kohler 和 C. Milstein 成功创造了用杂交瘤研制单克隆抗体的技术，从而给抗原的鉴定、传染病的诊断、肿瘤的研究与治疗带来革命性的变化，是近代生物医学研究中的重大突破。这项新技术选用的主要材料就是 BALB/c 近交系小鼠与 BALB/c 小鼠骨髓瘤传代细胞。

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。

各种武器的杀伤效果，化学、辐射、细菌、激光武器效果及防护研究，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。

总之，实验动物是医学生物学研究的重要手段，直接影响着许多领域研究课题成果的确立和水平的高低；实验动物学的提高和发展又会把许多领域课题的研究引入新的境地，推动医学生物学发展。

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。

四、新的实验动物种系及模型动物的培育及应用为医学生物学发展开辟了广阔道路

目前，免疫缺陷动物的研究进展迅速，无胸腺裸小鼠的培育为人类恶性肿瘤异种移植及体外研究带来了生机；小型啮齿类—马、牛等大型哺乳类动物，单一 T 细胞缺陷的无胸腺裸小鼠—T、B 细胞联合免疫缺陷的 SCID 小鼠以及 T、B、NK 细胞三联免疫缺陷动物，自发突变的先天性免疫缺陷—后天获得性免疫缺陷动物，广泛应用于肿瘤学、免疫学、遗传学、微生物学以及临床医学等各个领域。无菌动物的培育将更有利于揭示微生物和宿主的相互关系；小型猪的培育及应用为动脉粥样硬化等心血管系统疾病的研究提供极为相似的动物模型；其他具有鲜明人类疾病模型特征的动物品系尚有自发性高血压大鼠、癫痫大鼠、白内障小鼠、糖尿病小鼠等数以百种。

第五节 实验动物学的发展概况

人类使用实验动物已有上千年的历史。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。

一、国外发展概况

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实验动物国际委员会(ICLA)。1961年,ICLA的活动得到WHO的支持,并于1979年更名为国际实验动物科学协会(ICLAS),每三年召开1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实验动物管理条例、法规或规范,实现了实验动物工作的法制化管理,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,实现了实验动物工作的社会化、标准化、商品化。每年生产、应用大量的实验动物,例如日本每年使用小鼠1200万只,美国生命科学研究课题的60%使用实验动物,每年投入了大量的经费,美国现有小鼠品系250多个。小型猪15个种系,豚鼠30余种系,大鼠60余个品系,兔14个品系,猴50余种及犬、猫、禽等。

动物保护观念增强,目前已有100多个国家动物福利立法。美国、加拿大等国要求环境,动物质量,人员技术必须满足有关标准外,任何从事动物实验工作的单位必须建立伦理道德委员会或动物使用管理委员会。国际实验动物科学协会的网站是<http://www.iclas.org>。

美国实验动物发展情况:70年代啮齿类普及清洁级,80年代以后基本普及SPF级,实验动物质量提高,实验数据更加准确可靠,实验动物年使用量普遍下降,而高等级实验动物使用量相对增加;日本实验动物发展情况:日本实验动物科学发展模式追随美国,1951年成立实验动物研究会,1952年成立亚洲实验动物检测中心,1965年开始分散的家族性企业化发展,日本有50家实验动物生产、经营单位,约有10家生产SPF大、小鼠(3大家),远交系、普通动物用量下降,SPF级、近交系、突变系动物用量增加。

二、国内发展概况

我国使用动物进行实验的历史已经很长,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。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不快,我国与国际的差别也不大。

第二阶段从20世纪50年代初到70年代末,建国初期,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，自产自用，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。但由于后来发生了“文化大革命”，实验动物工作不但没有发展，而且停滞不前，而这个时期正是国外高速发展的时期。

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，随着国家对实验动物工作的管理力度的加大，我国的实验动物工作有了较大的发展；1982 年国家科委在云南西双版纳主持召开了全国第一届实验动物工作会议，各地区各部门也相继召开了本地区、本行业的实验动物工作会议，研究部署实验动物工作。1985 年国家科委在北京主持召开了全国第二次实验动物科技工作会议，会议制定了实验动物工作的发展规划和实验动物法规。1988 年经国务院批准，我国第一部实验动物工作的法规性文件《实验动物管理条例》颁布了。继之，卫生部等部委和各省区也都先后依法制定和颁布了有关文件和实施细则。先后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”。

这些措施推动了我国实验动物科学事业的发展，先后建立了四个国家级实验动物中心（北京、天津、上海和云南）和七个繁殖场；成立了“中国实验动物学会”，加强实验动物科学的学术交流。各省区大多也建立了自己的中心；医药院校和研究所也建立完善了自己的动物室，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；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等等，为我国科技事业的发展创造了条件。

在国家科技部的主持下已经召开了五次全国实验动物工作会议；全国和各省的实验动物学会也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，培育了不少实验动物新品种，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，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，初步实现了我国实验动物工作的标准化；建立了中国实验动物信息网 <http://www.lascn.net>，吉林省也于 2009 年建立了实验动物信息服务平台 <http://www.jlla.com.cn>；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材；重新修订了《实验动物管理条例》，重新组织修订颁布了“实验动物国家标准”，强化了各级质量监测部门；加强了实验动物工作的法制化管理，实行了实验动物生产许可证和使用许可证制度。初步实现了实验动物工作的法制化和标准化管理。

目前，我国实验动物资源有 30 多种，100 多个品系。有 300 多家实验动物生产单位，1500 多家使用单位。年生产量 1 千万多只，使用量 800 万只。使用量中小鼠占 44%、地鼠占 32%、大鼠占 18%

实验动物设施已经超过 80 万 m^2 ，实验动物从业人员 15000 人，其中科技人员 4000 人，饲养人员

7000 人，管理人员 1500 人，其他人员 2500 人。

第六节 实验动物的标准化管理及许可证制度

一、实验动物的标准化管理

标准化是指为适应科学发展和合理组织生产的需要，在产品质量、品种规格、生产条件、实验条件等方面规定的统一技术标准。实验动物在生命科学研究领域中，已被公认是不可缺少的“活的精密仪器”。要达到“精密”，就必须要有—定的品质要求标准以及环境、营养等动物实验相关因素限定，以保证在实验研究中具有良好的敏感性、准确性及重复性。

(一) 实验动物标准化的定义及要求

概言之，实验动物的标准化就是要对实验动物从微生物质量和遗传学质量进行有效控制，以达到国家标准的要求。

实验动物标准化由实验动物生产条件的标准化、实验动物质量的标准化、动物实验条件的标准化以及与之相适应的饲养管理规范化和动物实验规范化几个部分组成。

按微生物学控制标准，即根据微生物的净化程度及携带的寄生虫状况，将实验动物分为四级：一级，普通动物；二级，清洁动物；三级，无特定病原体动物；四级，无菌动物。按遗传学控制标准即基因的纯合程度，实验动物分为近交系，杂交 F1 代和封闭群。

由于实验动物在不同种类、不同品系之间遗传特性存在差异，其实验反应也存在差异，这些差异必然对实验结果产生影响。同时，还要对实验动物的环境、营养进行控制。达到实验动物的标准化，研究者就可根据课题研究的目的是和要求选择适当等级的动物，在相应等级的实验条件下完成的实验研究，才能证明实验结果是可信的、科学的。

实验动物标准化的内容主要是对实验动物的遗传型和环境因素进行有效的控制，因为实验动物的性状表现主要由遗传因素和环境因素决定。动物的遗传型（基因型）受胚胎期和哺乳期（发育期）环境因素影响，决定其表现型。表现型又受动物的周围环境（培育和饲养环境）因素的影响，呈现演出型。动物实验需要其结果具有良好的重复性，就必须要求实验动物具有稳定的演出型。要有稳定的演出型就要：

1. 遗传型的控制，包括相应的严格的繁育制度和遗传质量检测。
2. 环境因素（饲养环境和实验环境）的控制，包括：
 - (1) 物理因素 如温度，湿度，空气洁净度，气流，光照，噪声等。

(2) 化学因素 如空气中的氨含量, 饲料, 饮水, 杀虫剂, 消毒剂等。

(3) 生物因素 如饲养密度, 同一环境所养的动物种类, 各种病原体 (包括病毒, 细菌和寄生虫等)。

(4) 人为因素 工作人员对实验动物的饲养管理和实验操作处理等。

建立实验动物标准化法规体系是实验动物标准化实施的保证。按工作程序及阶段划分, 实验动物的标准化由实验动物生产条件的标准化、动物质量的标准化以及动物实验 (应用) 条件的标准化三部分组成。只有动物实验条件与生产条件相适应, 才能保证标准化实验动物在整个使用过程中保持其标准化的价值, 才不会发生高等级动物进入低等级实验环境中导致动物降级或降质的现象。故上述三个标准化均对动物实验研究结果的敏感性、准确性及重复性具有重要影响。只有三个标准化的配套实施, 平衡发展, 才能构成完整的实验动物标准化体系。

(二) 我国实验动物标准化的建设进程

由于实验动物的标准化直接关系到生命科学研究的质量、生物制品的产品质量以及药品、食品等安全性有效性的正确评价, 因而与人类健康紧密相关。为此, 国家有关领导部门已经开始着手组织制定, 修改, 并监督执行全国统一的实验动物管理法规、法令和标准, 对上述各项需要严格控制的因素作出明确的规范的要求。

1988年, 经国务院批准, 国家科委由宋健主任签发颁布了我国第一部实验动物法制化管理的文件《实验动物管理条例》。1992年, 卫生部由陈敏章部长签发颁布了《医学实验动物管理实施细则》和《医学实验动物标准》; 并在京、沪两地率先成立了医学实验动物管理委员会, 执行实验动物、技术人员、环境设备合格证制度, 从而把我国实验动物工作, 从自发管理自然发展, 引向制度化, 法制化管理的轨道。

1994年, 继卫生部颁发《医学实验动物标准》之后, 国家技术监督局颁发了7类47项实验动物国家标准, 以确保实验动物质量实行标准化管理。2001年, 在修订补充原国标的基础上, 颁发了涉及5个专业 (遗传、微生物、寄生虫、营养和环境) 包括12项强制性标准和71项推荐性标准, 在2010年, 又做了进一步的补充修订。

1997年, 科技部和国家技术监督局联合发文《实验动物质量管理》。根据文件精神, 于1998年成立了4个国家级实验动物质量检测中心, 并由国家级实验动物质量检测中心负责验收, 指导各省成立的实验动物质量检测站, 及其有关检测技术工作; 以利于建立贯彻执行实验动物的国家标准, 监督测试实验动物的质量的检测网络体系; 认真贯彻落实《实验动物许可证管理办法》。

2010年9月, 为贯彻落实《国家中长期科学和技术发展规划纲要 (2006-2020年) 》, 建立重大疾病动物模型和实验动物资源的标准化及评价体系, 促进实验动物标准化进程, 科技部决定启动国家科技支撑计划重点项目“重大疾病动物模型和实验动物资源的标准化及评价体系的建立”, 国拨经费6200万元。包括3个课题之一就是实验动物新品种的种群建立与质量标准化研究。旨在制定实验动物新品种、人类疾