

实验动物从业人员培训-成都

# 实验动物学绪论

中国农业科学院哈尔滨兽医研究所

韩凌霞

2018.11.6



# 实验动物科学

- 实验动物科学 (Laboratory Animal Science) 是研究实验动物和动物实验的科学，以实验动物本身为对象，研究并培育高质量的实验动物，用标准化的实验动物进行科学实验，通过动物实验开展人类疾病与动物模型之间的比较研究，深入了解实验过程中实验动物的反应及其发生发展规律，解决科学实验中的诸多问题，为生命科学和人类服务。

# 实验动物是生命科学研究的支持条件之一

实验动物；仪器设备；信息；试剂；



“活的化学试剂”

=



# 实验动物学分支学科

- **实验动物育种学**：研究实验动物的遗传改良、遗传控制、野生动物的实验动物化
- **实验动物营养学**：研究实验动物的饲料营养学
- **实验动物环境生态学**：研究如何为实验动物提供适合的环境条件，使实验动物生理指标稳定
- **实验动物医学**：研究实验动物的疾病诊断、治疗和预防
- **比较医学**：研究包括人体在内的所有实验动物的基本生命现象，比较疾病的发生、发展、转归规律，比较各种组织构造和生理机能，揭示疫病的本质。
- **实验动物福利与伦理**：实验动物的环境丰富化理论和产品，替代技术，人道终点，安死术
- **动物实验技术**：研究动物实验的设计、实验动物选择、操作、麻醉、护理、安死术等，也包括胚胎工程学、基因修饰动物制备等

• .....

# 什么是实验动物？



# 实验动物的定义

- 实验动物 (Laboratory animals): 是指经人工培育或人工改造, 对其携带的微生物实行控制, 遗传背景明确或来源清楚, 用于科学研究、教学、生产、检定及其他科学实验的动物。

# 实验动物和实验用动物的区别

## 实验动物

- Laboratory animals
- 指经人工培育或人工改造
- 对其携带的微生物实行控制
- 遗传背景明确或来源清楚

## 实验用动物

- 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
  - ✓ 农场动物（经济动物）
  - ✓ 野外动物（被遗弃、放生、逃逸）

# 实验动物有别于其它动物的特征

贵族？



?

≡



# ➤ 遗传背景清晰——有名有姓

## 家鼠

1913年H. Bagg博士获得白化原种

1923年由Mac Dowell近交培育而成

1932年第 26 代引到Snell，命名为BALB/c（c表示白化albino）

1935年引到Andervont博士处，命名为BALB/cAn

1951年72代引到NIH，获名BALB/cAnN

1985年180代从NIH引到IMLAS

BALB/cAnN小鼠



当年是我祖爷  
爷先追的我祖  
奶奶...

不好意思，我不  
知道哪个是我爹！



## ➤ 饲养环境设施受控



俺家一年四季  
开空调！

## ➤ 饮食讲究

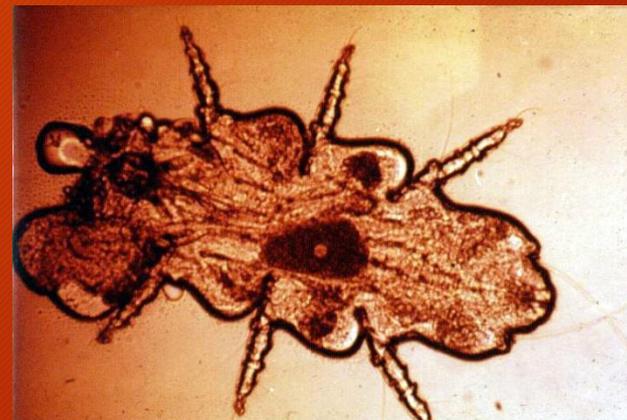
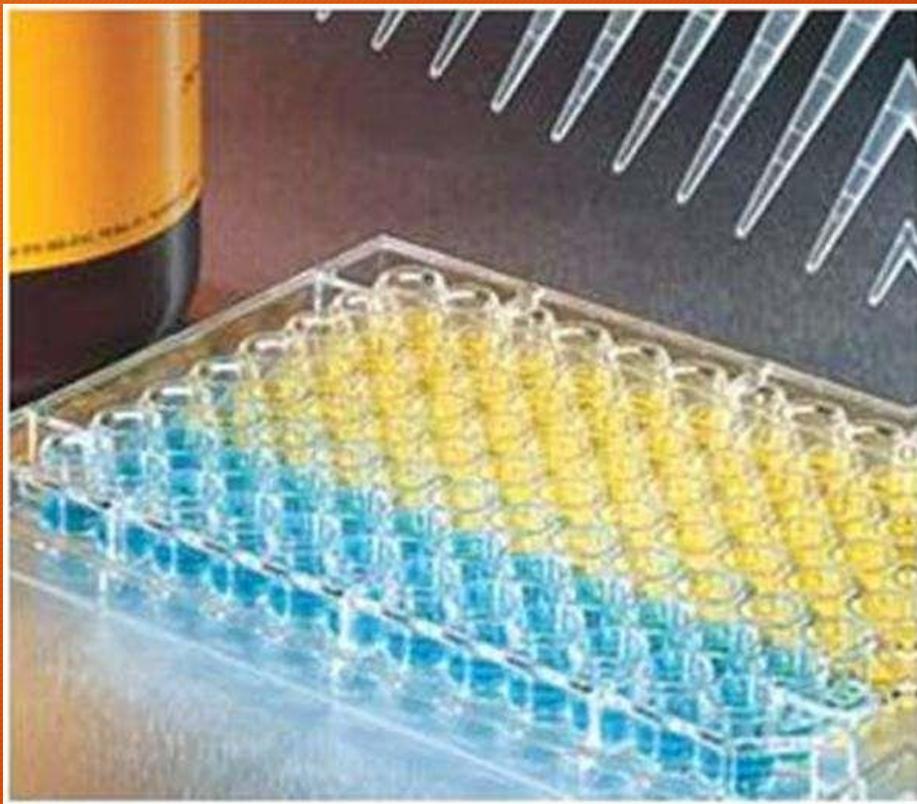
- 无菌饲料
- 无菌饮水
- 不打疫苗
- 不用抗生素



图片来自百度



## ➤ 定期体检



# 实验动物与其他动物的区别

动物分类	繁殖方式	遗传背景	病原体携带	用途	举例
实验动物	“包办婚姻”	明确	环境控制	科学研究	暹罗猫，比格犬
野生动物	“我的地盘我做主”	未知	听天由命	资源保护	野猫
经济动物	“拉郎配”	明确	疫苗，抗生素	食用，蛋用，毛皮用	肉狗，肉鸡
观赏/伴侣动物	“半推半就”	模糊	疫苗	观赏、陪伴、	锦鲤、加菲猫，泰迪
工作动物	半推半就	模糊	疫苗/适者生存	役使，马戏团	猴子

## ➤ 医学领域的应用

· 在过去的100年里，有67.5%诺贝尔生理学或医学奖研究成果是通过实验动物和动物实验获得的。人类是在实验动物架起的阶梯上探索生命奥秘，今天的生命科学、医学能如此进步，实验动物功不可没。



# ➤ 生物制品中的应用



## 生产用动物

动物	疫苗
地鼠	乙型脑炎减毒活疫苗
兔	风疹减毒活疫苗
猴	脊髓灰质炎病毒减毒活疫苗
沙鼠	肾综合征出血热疫苗
SPF鸡胚	麻疹疫苗

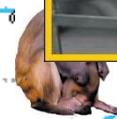
## 检定用动物

动物种类	试验
小鼠	效力试验
豚鼠	过敏试验
兔	热原试验
猴	神经毒性试验

国家啮齿类实验动物种子中心



建设周期：1998年—2010年



苏 上海

广东



海南

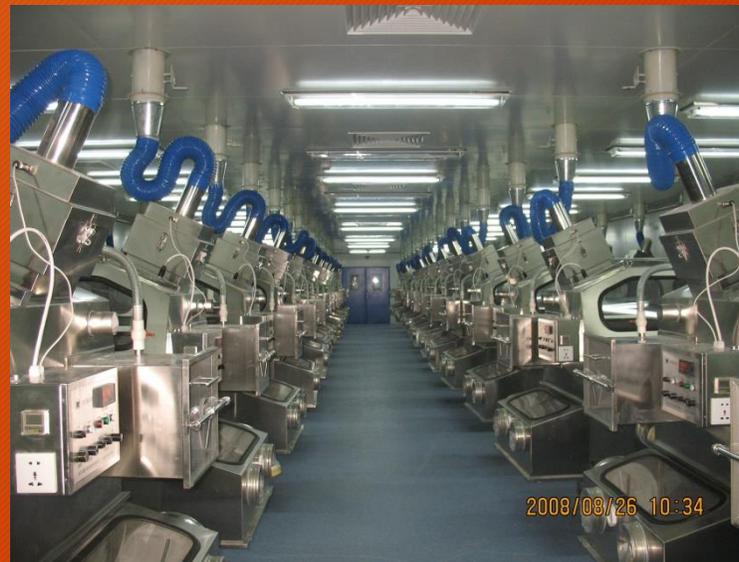
中心



中心

建设周期: 1998年—2010年

国家遗传工程小鼠资源库



国家禽类实验动物种子中心

18



# 实验动物福利





# 实验动物福利 (Animal Welfare)

22

动物福利是一门学科体系，具有双重属性，集动物学、动物行为学、动物生态学、动物生理学、兽医学、动物饲养学、环境卫生学、公共卫生学等多门学科为一体的交叉复合学科。涉及法学、伦理学及社会学等领域，归属于社会科学的范畴。

给动物提供足够的食物、饮水和避所——动物的需求远不止这些。

# 背景

疾病增加  
死亡率增高  
淘汰率高

行为异常增加

个体间相互残杀争斗



更严重  
更复杂

动物无法适应集约化生产



改善动物的生存环境



动物福利提出

1959 - Russell and Burch—  
Introduced principles of the 3Rs



# 动物福利的目的

提倡动物福利的目的是人类在利用动物的同时关注和改善动物的生存状况。

(1) 从**以人为本**出发，改善动物福利可最大限度地发挥动物的作用，让动物更好地为人类服务。

(2) 从**人道主义**出发，重视动物福利，改善动物的康乐程度，可使动物免受不必要的痛苦。



# 实验动物福利的评估

25

- 生理需求
- 环境需求
- 行为需求
- 心理需求
- 社会需求
- 食物、饮水、温度、光照
- 空间、隐私
- 散步、梳理羽毛、戏水
- 陪伴、愉悦
- 群居、社会秩序



# 实验动物福利（Animal Welfare）

26

◆ **动物福利的本质**：指尽可能适应其环境的状态，福利是动物个体的特征，也包括对环境中各要素的有效适应范畴。动物一旦对环境适应失败，动物将发病或损伤，甚至死亡。

（包括行为、生理、免疫，也包括神经和心理感觉，如疼痛、恐惧、痛苦等）

◆ 在生产和使用中对实验动物的一种保护，强调的是对各种不良因素的有效控制和条件改善。

• 环境丰富 ( environmental enrichment )



# 动物实验福利伦理的核心

第六条 善待实验动物包括倡导“减少、替代、优化”的“3R”原则，科学、合理、人道地使用实验动物。

## 科学技术部文件

国科发财字〔2006〕398号

### 关于发布《关于善待实验动物的 指导性意见》的通知

各有关单位：

为了适应科技发展的需要，贯彻落实《实验动物管理条例》（中华人民共和国国家科学技术委员会令第2号，1988），进一步加强实验动物管理工作，我们在深入研究和广泛征求意见的基础上，制定了《关于善待实验动物的指导性意见》，现予印发，请认真贯彻落实。

附件：关于善待实验动物的指导性意见



# “3R”原则——减少（reduction）

- 应充分利用已有的数据；
- 合理设计实验方案和对实验数据进行统计分析；
- 严格按 SOP进行动物实验，提高实验的成功率；
- 加强合作，提高动物组织器官的利用率。

## “3R”原则——优化（refinement）

- 指通过改善动物设施、饲养管理和实验条件，精细设计技术路线，优化实验操作技术，尽量减少实验过程对动物机体的损伤，减轻动物遭受的痛苦和应激反应。
- 优化实验方案设计和实验指标的选定；
- 选用合适的实验动物种类及品系；
- 选用合适的造模方式或动物模型；
- 采用科学的麻醉技术等科学、标准的实验操作程序

# “3R”——替代（Replacement）

- 用低等动物代替高等动物，或用小动物代替大动物；
- 用组织学实验替代整体动物实验；
- 用分子生物学方法替代动物实验；
- 用人工合成材料替代动物实验；
- 计算机模拟替代动物实验。

# IACUC及法律依据

32

## Ø什么是IACUC?

Institutional Animal Care and Use Committee, 实验动物使用和管理委员会

Ø《关于善待实验动物的指导性意见》规定：实验动物生产及使用单位应设立IACUC。从事实验动物工作的单位，应当配备科技人员，由实验动物管理机构负责实验动物工作中涉及实验动物项目的管理，并对实验动物进行伦理审查。

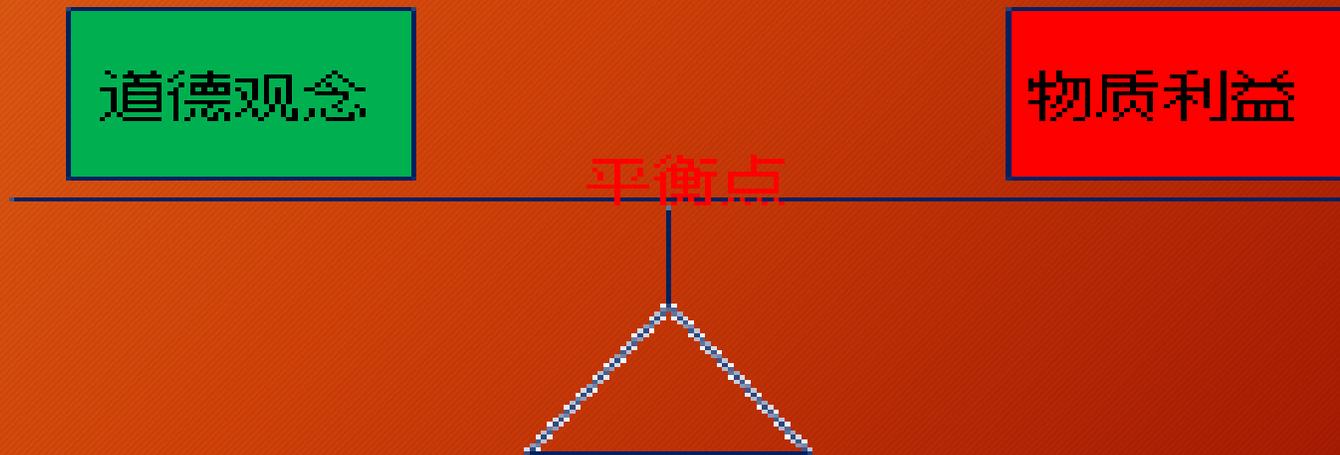


# IACUC中的伦理原则

33

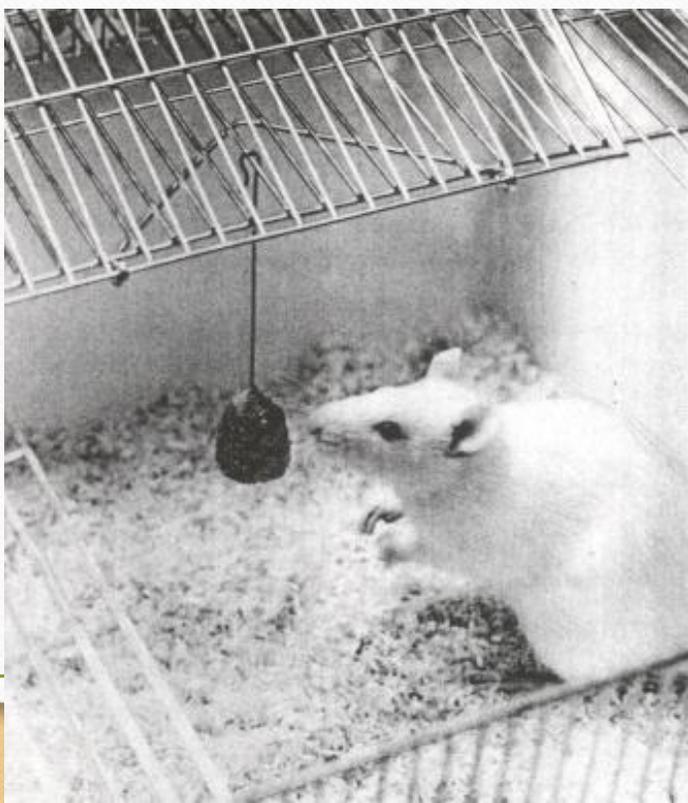
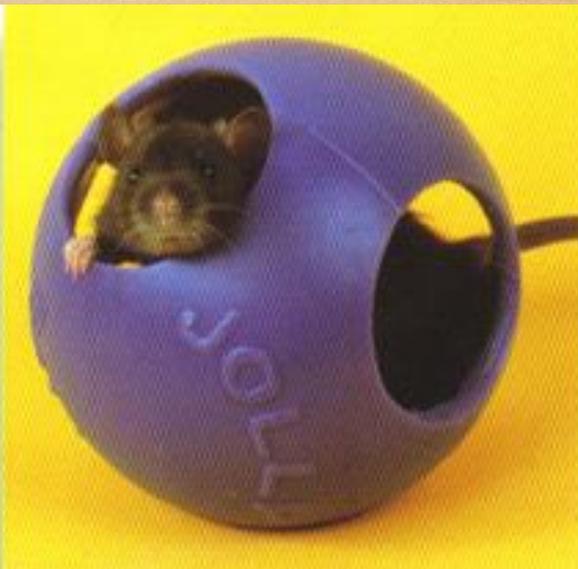
- 实验不合法认定，即任何一种动物实验都将被认为是不合乎道德，除非实验者能够证明该实验的合理性；实验者要承担举证的责任。
- 除非该实验的好处非常明显，否则该实验即不合理。
- 应尽量提高被用于实验的动物的“福利”，减少动物所遭受的不必要的痛苦。
- 活体解剖时必须给动物注射麻药。
- 应尽量减少用于实验的动物数量。
- 应尽量寻求动物实验的替代品。

动物福利是动物生产中的动物保护，动物福利不同于动物权益，不反对动物生产及开发，**不反对利用动物资源**。是基于道德观念和物质利益的双重思考。



# 常见实验动物

---



为动物提供表达天性的自由





- **哺乳类实验动物**

小鼠、大鼠、豚鼠、地鼠、长爪沙鼠、树鼩、犬、家兔、猫、猪、羊、猕猴……

---

- **禽类实验动物**

鸡、鸭

- **鱼类实验动物**：斑马鱼、剑尾鱼、虾虎鱼…

- 
- 国家啮齿类实验动物种子中心
  - 国家遗传工程小鼠资源库
  - 国家犬类实验动物种子中心
  - 国家兔类实验动物种子中心
  - 国家禽类实验动物种子中心
  - 国家非人灵长类实验动物中心
  - 树鼩
  - 鱼类

# 小鼠 (*Mus*)

---

- 哺乳纲，啮齿目，鼠科 (Muridae)，小鼠属 (*Mus*)
- 17世纪开始被用于动物实验
- 1000多个远交群和近交系
- 当今世界上研究最详尽的实验动物。

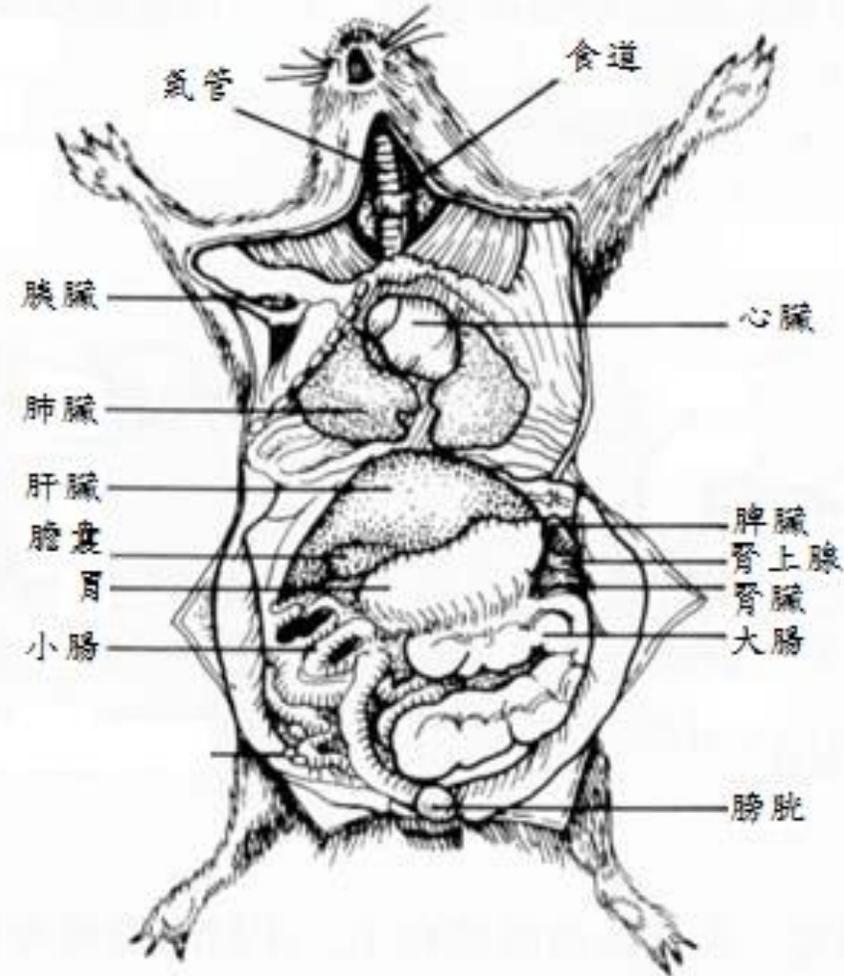


# 行为学特性

- ▶ 性情温顺，胆小怕惊，对外界环境反应敏感。强光或噪声可导致哺乳母鼠神经紊乱，发生食仔现象。
- ▶ 对温度、湿度敏感（仁慈终点的判定依据）
- ▶ 成年前群居易于生长，性成熟后（6周龄以上）雄鼠同性相残
- ▶ 成年体长小于15.5cm。体重和体长因品系不同而有较大差异，近交系体型偏小，雄性>雌性。
- ▶ 寿命一般为2~3年。

# 解剖学特点

- 尾长与体长约相等。尾部表皮覆有横列、环状、小角质鳞片
- 最大脂肪群位于两肩胛骨中间，增加热能——**抓取**
- 胃小——**不耐饿**，不耐渴
- **无汗腺**，**尾巴散热**
- 尾直不弯曲，**2条尾静脉****2条尾动脉**
- **雄鼠脾**=**雌鼠脾** X 1.5倍。
- 5对乳头。
- 无扁桃体，淋巴系统发达，易换淋巴系统疾病。
- **阴栓**：交配后雄鼠精囊腺和凝固腺的分泌物在雌鼠阴道内凝固而成，交配后1h逐渐软化，16-24h后脱落



# 大鼠 (*Rattus*)

- 哺乳纲、啮齿目、鼠科 (Muridae)、大鼠属 (*Rattus*)。
- 褐家鼠的变种。18世纪中期，野生大鼠及白化变种首次用于实验。19世纪，美国费城Wistar研究所开发为实验动物，目前世界范围内使用的许多大鼠品系都起源于此。在生物医学研究方面用量仅次于小鼠。



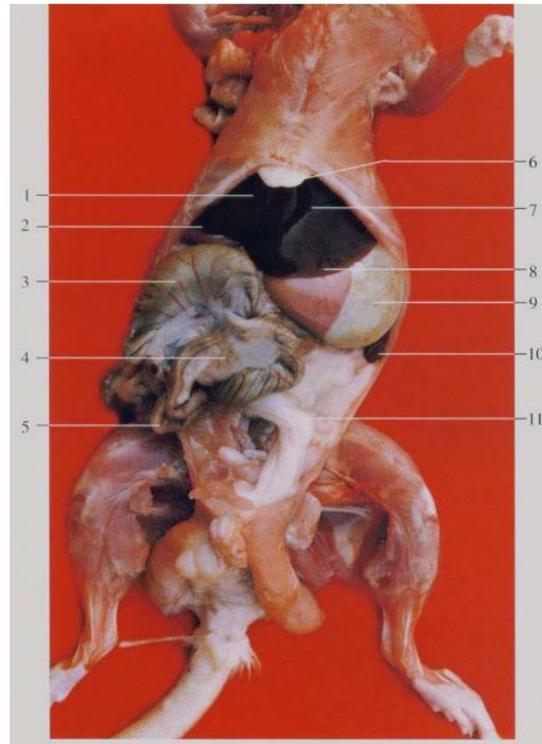
# 生物学特性

- 性情温顺，行动迟缓，易捕捉，孕鼠和哺乳母鼠易产生攻击倾向。
- 有群居优势，群居温顺，单个饲养胆小易惊，不易捕捉。
- 噪声能导致内分泌系统紊乱，抽搐，性功能减退，吃仔或死亡。
- 嗅觉灵敏，过量的氨气、粉尘引发呼吸道疾病
- 湿度 $<40\%$ ，环尾病
- 仅爪垫有汗腺，散热靠尾巴。环境温度过高时常靠流出大量的唾液来调节体温，而唾液腺功能失调时极易中暑死亡。
- 对营养（维生素E、核黄素）缺乏敏感

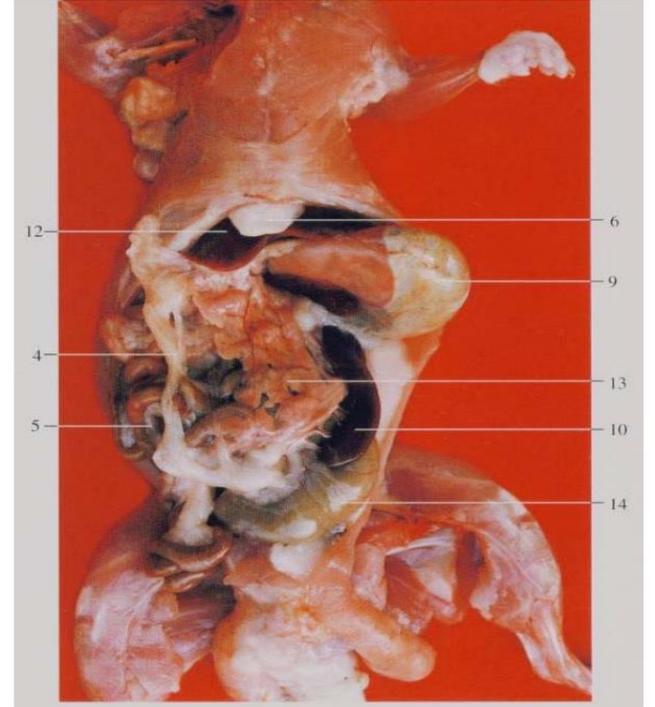
# 解剖学特点

- 没有扁桃体，无胆囊
- 前后胃之间由嵴分开，食管通过嵴上的褶进入胃小弯，因此不能呕吐。
- 在胸部和鼠蹊部各有3对乳头
- 双子宫
- 尾长为身长的1/2-1/3

图VIII-37 腹腔器官 (2) The organs in the abdominal cavity (2)



图VIII-38 腹腔器官 (3) The organs in the abdominal cavity (3)



1 肝右中叶 right middle lobe of liver

3 横结肠 transverse colon

5 空肠 jejunum

9 胃 stomach

11 脂肪 fat

12 肝 liver

2 肝右外叶 right lateral lobe of liver

4 大网膜 greater omentum

6 剑突 xiphoid process

8 肝左外叶 left lateral lobe of liver

10 脾 spleen

12 肝 liver

# 豚鼠 (*Cavia*)

---

啮齿目 (Rodentia)、豚鼠科 (Caviidae)、豚鼠属 (*Cavia*)。

由野生豚鼠中的短毛种驯化而来。

荷兰猪、荷兰猪、天竺鼠、几内亚猪和海猪等。

1780年，首次用于热源质实验。



# 生物学特性

- 喜群居，有专制型社会行为，起支配地位的会咬其它个体毛
- 性情温顺，胆小易惊，不咬人，但脚趾尖锐，不善攀登和跳跃。
- 突然声响、震动会使动物奔逃、转圈或呆滞不动
- 听觉音域远大于人类，尖锐的声音刺激使耳廓微动以应答。
- 对外界刺激极为敏感，搬运、重新安置或触摸可使豚鼠体重在24~48小时内明显下降，情况稳定后又很快恢复，易影响试验结果。



# 解剖学特点

---

- 无尾，只遗留尾巴的残迹。
- 前足有四趾，后足有三趾。
- 身体紧凑有利保存热量而不利子散热，耐冷不耐热。
- 耳蜗网发达，故听觉敏锐，听觉音域广。
- 盲肠发达，占整个腹部的1/3，有食草性动物特征。
- 在腹股沟部有1对乳腺。

# 生理学特性

- 性成熟：雌鼠30~45日龄，雄鼠70日龄。性周期15~17d。妊娠期58~72d，平均68d。哺乳期21d。为全年多发情型动物，有产后发情。
- 适配年龄：5~6月龄。发情豚鼠有典型的性行为，会爬跨或鼻嗅同笼动物，与雌豚鼠放在一起会出现拱腰反射。
- 寿命一般为4-5年
- 缺乏左旋葡萄糖内酯氧化酶，自身不能合成维生素C。
- 身体紧凑利于保存温度，但不利于散热，自身调节体温能力差
- 跳跃能力差，无需用笼盖饲养



## 常用的品种、品系

- 目前用作实验动物的为英国种短毛豚鼠。
- 近交系有8种、封闭群有30多种，使用最广泛的封闭群是Hartley品系，包括Dunkin Hartley、Hartley、Pirbright Hartley等。我国各研究教学单位使用的基本是棕黄、黑、白三种颜色。



# 兔 ( *Oryctolagus cuniculus* )

- 哺乳纲，兔形目，兔科 ( *Leporidae* )，穴兔鼠 ( *Oryctolagus* )。
- 由野生穴兔驯养选育而成。

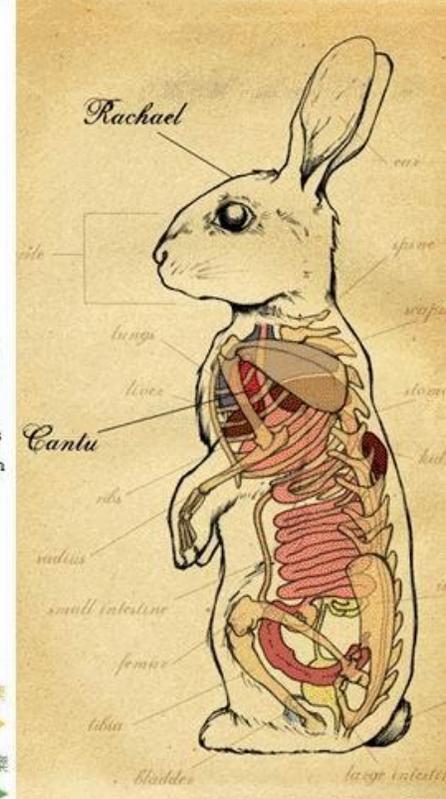


# 行为学特性

- 群居性差，群养的同性别成年兔易发生斗殴——适宜单笼饲养。
- 胆小易惊，通常温顺，但抓捕不当，易被其锐利爪抓伤。
- 夜间活跃，吃食多，白天假寐。仰卧抚摸能导致催眠
- 听觉、嗅觉灵敏。
- 耐干燥，不耐湿，潮湿环境下家兔易患肠道疾病，排粪尿固定在笼具一角的习性。
- 有夜间直接从肛门吃粪的食粪癖。吃粪可使软粪中丰富的粗蛋白、粗纤维维生素和B族维生素得到重新利用。

# 解剖学特点

- 成年兔骨骼只占体重的8%，易骨折
- 左右心室，互不相通。
- 回盲处有特有的圆小囊，富含淋巴细胞。
- 兔耳大，血管清晰。眼大，白色家兔缺乏色素，由于血管透露而呈红色。
- 胸腔纵膈份左右部分，互不相通
- 乳头3-6对



# 犬

- 犬 (canine)，学名 *Canis familiaris*，属于哺乳纲、食肉目、犬科 (*Canidae*)，犬属 (*Canis*)。
- 从20世纪40年代开始被用于动物实验。原产英国，1880年引入美国，1950年美国推荐小猎犬 (Beagle) 作为实验用犬，应用于生物医学各个学科的研究，为世界各国所公认。



# 行为学特点

- 性情温顺，易于驯养，喜欢被主人轻轻拍打、抚摸其头颈部，但臀、尾部忌摸。
- 成年雄犬好斗，合群欺软
- 嗅觉 > 1200 x 人类
- 听觉 > 16 x 人类
- 视觉：移动目标距离 < 825 m，固定目标 < 50 m，仅能分辨蓝、黄和灰色
- 味觉：迟钝，吃不吃决定于鼻子



# 解剖学特点

- 鼻唇镜滋润有油状，触之凉感，反之则提示即将发病或已经发病。
- 犬无锁骨，肩胛由骨骼肌连接躯体。
- 胃小，易做胃导管手术。
- 汗腺不发达，靠吐舌喘式呼吸散热
- 神经系统发达，尤其大脑，分活泼型、  
安静型、不可抑制型和衰弱型
- 乳头4-5对





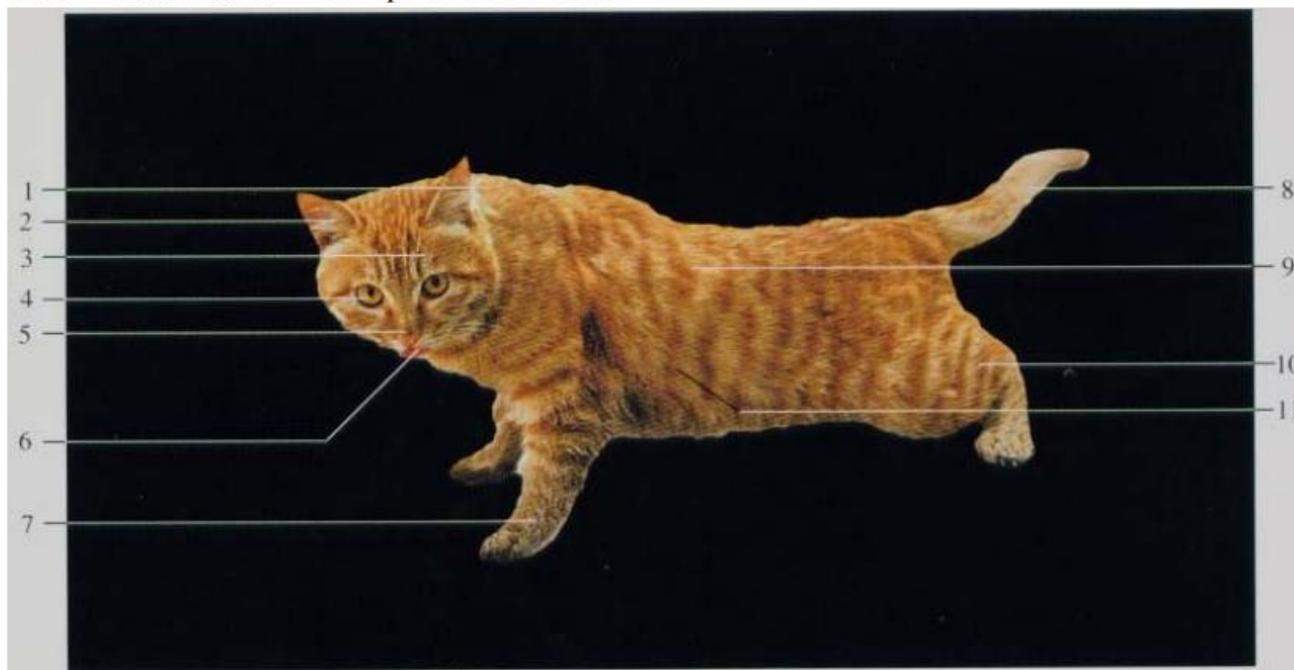
国家犬类实验动物种子中心



# 猫

- 学名 Felidae catus, 哺乳纲, 食肉目 (Canivora), 猫科 (Feliadae), 猫属 (Felis)

图IV-1 外形和分部 The shape and distribution



# 行为学特点

---

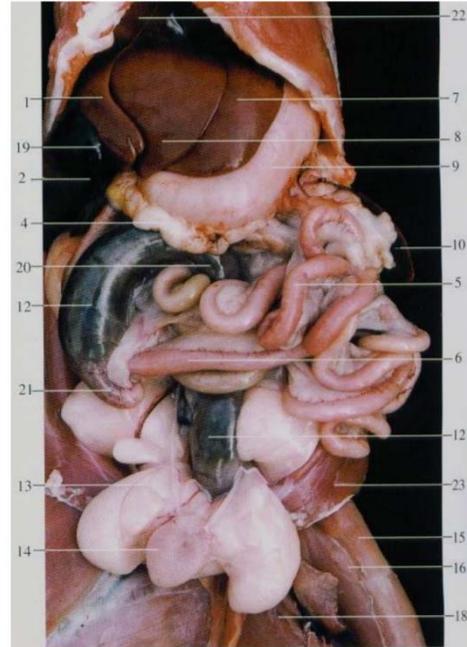
- 天生神经质，行为谨慎，对陌生人和环境多疑，对熟人平静温柔
- 喜孤独、自由的生活，很少群居。没有居住地归属感，“哪儿好去哪儿”
- 寿命8-14年，8年以上进入老年期

# 解剖学特点

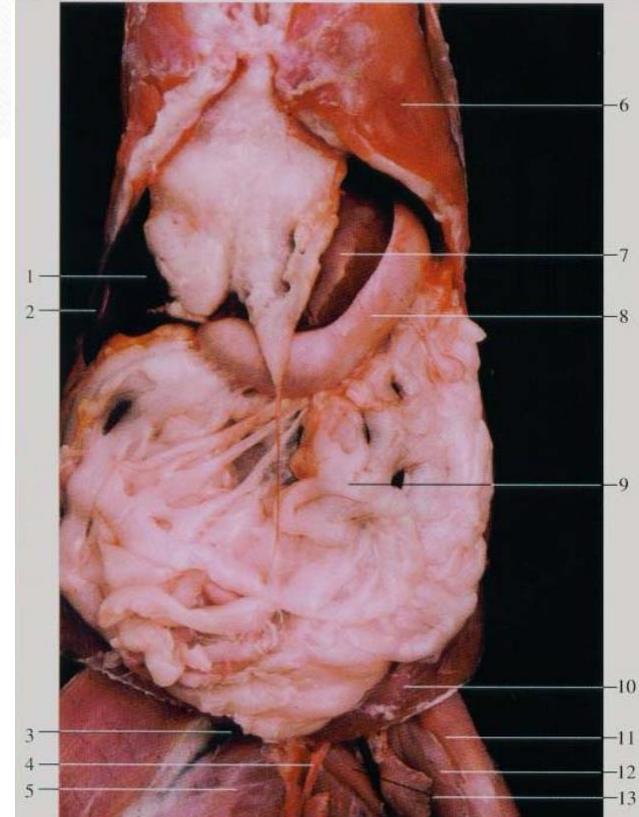
- 舌头表面有无数丝状乳突，被有较厚的角质层，呈倒钩状，便于舔舐骨上的肉
- 单胃，盲肠细小，盲端只有微小突起。大网膜发达，起固定保护内脏的作用，同时保温——耐寒
- 大脑和小脑发达，头盖骨和脑的形态特征固定
- 循环系统发达，血压稳定，血管壁坚韧，利于手术
- 4对乳头
- 向后排尿

对所有酚类都敏感，避免使用酚类消毒药  
成年猫有野性，雌雄分开饲养

图IV-57 腹腔器官(4)The organs in the abdominal cavity (4)



图IV-54 腹腔器官(1)The organs in the abdominal cavity (1)



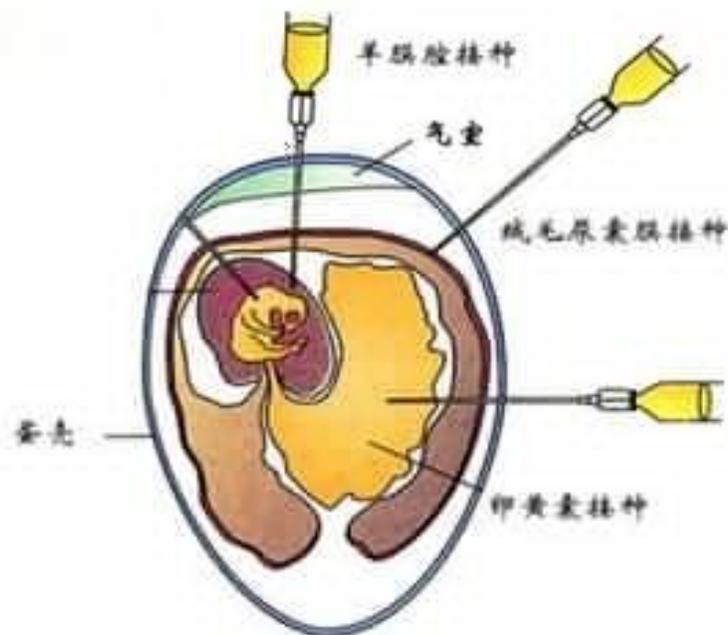
虎皮猫



青島農大尹燕博教授提供

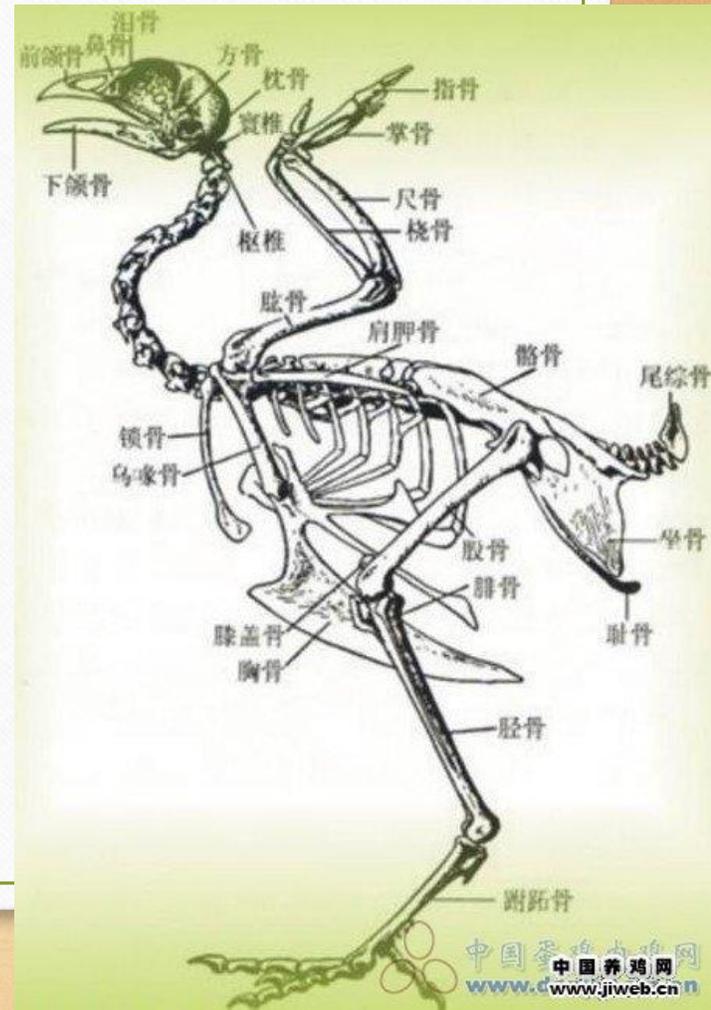
# 鸡

- 家鸡（Chicken），学名 *Gallus domestica*，鸡形目，雉科（*Phasianidae*）、鸡属（*Gallus*）。
- 1879年 Pasteur 用鸡进行霍乱的研究，1899年，尝试培育无茵鸡，1948年，无茵鸡产卵，并孵化成功；1959年，美国农业部地区家禽研究所建立无特定病原体（SPF）鸡群。



# 解剖学特性

- ◆ 胃分腺胃（消化液）和肌胃（平滑肌），小肠主消化吸收，大肠只吸收水
- ◆ 无声带
- ◆ 没有真正的淋巴结，以壁淋巴小结存在于所有淋巴管的壁内。
- ◆ 脾脏主导免疫，不是血液贮存库。
- ◆ 法氏囊是家禽所特有的中枢免疫器官，主导体液免疫。
- ◆ 无膀胱
- ◆ 肾分前、中、后叶，无肾盂
- ◆ 无齿，无唇，角质化的喙
- ◆ 无汗腺
- ◆ 无横膈膜





保种区



生产群



中央监控室



空调机房

国家禽类实验动物种子中心  
(中国农科院哈尔滨兽医研究所)

# 猪

- 
- 学名 *Sus scrofa*, 哺乳纲 (Mammalia)、偶蹄目 (*Artiodactyla*)、野猪科 (*Suidae*)、猪属 (*Sus*)

# 行为学特性

---

- 胆小，喜群居，成群活动、居住和睡卧。离群索居多为患病
- 有竞争性，采食抢食，“仗势欺人”
- 有社会等级，会为等级和地盘争斗
- 拱土
- 嗅觉发达，反应灵敏，易于对饲喂的时间、地点、食槽建立条件反射
- 色觉迟钝

# 解剖学

---

- 胃的类型介于肉食动物的单胃和反刍动物的复杂胃之间
- 皮肤的组织结构类似人类
- 消化系统、心血管系统、营养需要、骨骼发育、矿物质代谢，都与人类接近
- 母源抗体不能通过胎盘屏障，初生仔猪只能从初乳中获得抗体

# 主要品种



巴马猪 (哈鲁研)



藏猪



滇南小耳猪



五指山猪



# 灵长类实验动物



猕猴 (恒河猴), *Macaca Mulatta*, Rhesus Monkey



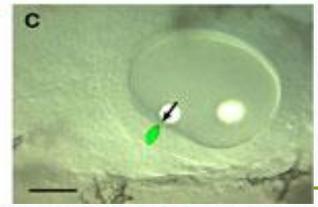
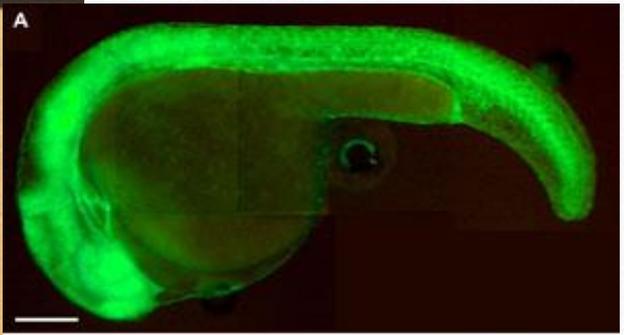
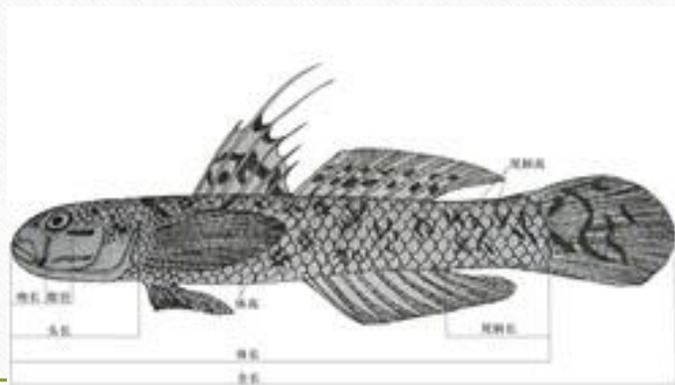
食蟹猴  
(*Macaca fuscicularis*)



国家非人灵长类实验动物种子中心 (苏州西山)

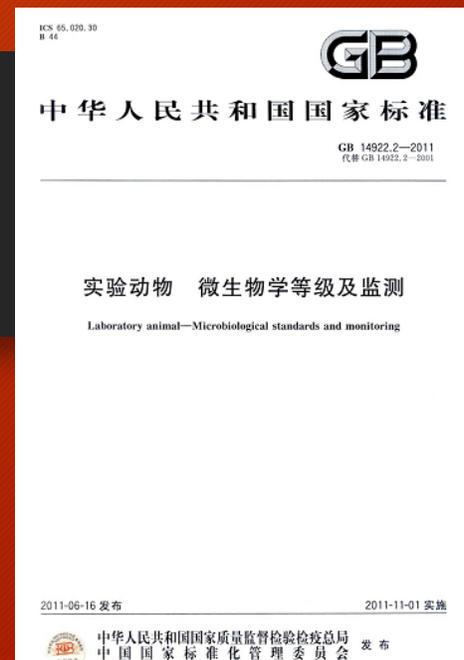


- 
- 海胆：催生了现代受精生物学、发育生物学；
  - 果蝇：遗传学和发育生物学的进展；
  - 酵母和大肠杆菌：现代分子生物学和基因工程技术；
  - 线虫：基础和应用生物学，导致细胞凋亡现象的发现，开创了一个当代生物医学的全新领域。
  - 斑马鱼：产卵量多、繁殖迅速、胚胎通体透明，胚胎发育机理和基因组研究。
  - 非洲爪蟾：卵母细胞体积大、数量多，易于显微操，发育生物学



# 实验动物质量控制标准

# ■ 实验动物的 微生物学质量控制



# 实验动物引起的常见过敏反应

病症	症状	体征
接触性荨麻疹	发红、皮肤发痒、隆起肿块、	凸起的局限性红斑损伤
过敏性结膜炎	打喷嚏、发痒、流清鼻涕、鼻充血	结膜充血、化学因素病、流眼泪
过敏性鼻炎	打喷嚏、发痒、流鼻涕、鼻充血	鼻粘膜苍白或水肿、流鼻涕
气喘症	咳嗽、气喘、胸闷、呼吸急促	呼吸声减弱、呼吸时相延长或者气喘、可逆气流闭塞、导气管高反应性
过敏症	全身性瘙痒、红疹、眼睑水肿、吞咽困难、呼吸短促、眩晕、晕厥、恶心、呕吐、痉挛性腹痛、腹泻	潮红、疹块、血管水肿、喘鸣、气喘、低血压

# 常见的实验动物人畜共患病

病原体	易感动物	危害和国内流行情况
出血热病毒	人、犬、小鼠	隐性感染，长期排毒；急性感染，造成人和动物死亡，实验人员易于感染
狂犬病毒	犬、猫、猴、人等	急性接触性传染，散发出现
口蹄疫病毒	牛、猪、人等	急性接触性传染，传播快
伪狂犬毒	犬、猫、人	皮肤剧痒、发热，脑脊髓炎、神经炎、我国多种动物发生过本病
麻疹病毒	猴、人	同人麻疹，并发巨细胞性肺炎，我国猴群中抗体阳性率为46.77%
猴痘病毒	猴、人、松鼠	皮疹，严重者死亡。我国猴群抗体阳性率为3.74%
淋巴细胞性脉络丛脑膜炎病毒	小鼠、豚鼠、仓鼠、人	人畜共患，垂直传播，人感染表现流感症状和脑膜炎。普通小鼠群抗体阳性率为3%
沙门氏菌	人和所有动物	急性爆发型：发病急，死亡快；恶急性型：腹泻、肠炎；慢性型：隐性感染，长期带菌
志贺氏菌	猴、人	消化道感染，急性型高热、呕吐、脓血便，慢性型有菌痢史，间歇发作，部分长期带菌
布氏杆菌	猪、犬、人、羊	生殖道感染为主，流产，阴道排污秽分泌物；睾丸炎，丧失生育能力
丹毒杆菌	猪、人、小鼠	人感染后称“类丹毒”

## ➤ 按微生物学控制分类

- **无菌动物** germ free animal 无可检出的一切生命体的实验动物。
- **无特定病原体动物** specific pathogen free animal 除清洁动物应排除的病原外，不携带主要潜在感染或条件致病和对科学实验干扰大的病原的实验动物，简称SPF动物。
- **清洁级动物** clean animal 除普通级动物应排除的病原外，不对动物危害大和对科学研究干扰大的病原的实验动物。
- **普通级动物** conventional animal 不携带所规定的人兽共患病病原和动物烈性传染病病原的实验动物。

# 小鼠、大鼠微生物学等级

表 1 小鼠、大鼠病原菌检测项目

动物等级		病原菌		动物种类	
				小鼠	大鼠
无 菌 动 物 原 体 动 物	无 特 定 病 物	清	沙门菌 <i>Salmonella</i> spp.	●	●
		洁	假结核耶尔森菌 <i>Yersinia pseudotuberculosis</i>	○	○
		动	小肠结肠炎耶尔森菌 <i>Yersinia enterocolitica</i>	○	○
		物	皮肤病原真菌 <i>Pathogenic dermal fungi</i>	○	○
		原	念珠状链杆菌 <i>Streptobacillus moniliformis</i>	○	○
		体	支气管鲍特杆菌 <i>Bordetella bronchiseptica</i>		●
		动	支原体 <i>Mycoplasma</i> spp.	●	●
		物	鼠棒状杆菌 <i>Corynebacterium kutscheri</i>	●	●
			泰泽病原体 Tyzzer's organism	●	●
			大肠埃希菌 O115 a,C,K(B) <i>Escherichia coli</i> O115 a,C,K(B)	○	
			嗜肺巴斯德杆菌 <i>Pasteurella pneumotropica</i>	●	●
			肺炎克雷伯杆菌 <i>Klebsiella pneumoniae</i>	●	●
			金黄色葡萄球菌 <i>Staphylococcus aureus</i>	●	●
			肺炎链球菌 <i>Streptococcus pneumoniae</i>	○	○
			乙型溶血性链球菌 <i>β-hemolytic streptococcus</i>	○	○
			绿脓杆菌 <i>Pseudomonas aeruginosa</i>	●	●
			无任何可查到的细菌	●	●

注：● 必须检测项目，要求阴性；○ 必要时检查项目，要求阴性。

● **必须检测项目**：指在进行实验动物质量评价时必须检测的项目

○ **必要时检测项目**：指从国外引进实验动物时，怀疑有本病流行时；申请实验动物生产许可证和实验动物质量合格证时必须检测的项目。

**结果判定**：在检测的各等级动物中，如有某项指标不符合该等级标准指标要求，判为不符合该等级标准。

# 小鼠和大鼠病毒学等级

表 4 小鼠、大鼠病毒检测项目

动物等级		病毒	动物种类	
			小鼠	大鼠
无 菌 动 物	无 特 定 病 原 体 动 物	清 淋巴细胞脉络丛脑膜炎病毒 Lymphocytic Choriomeningitis Virus(LCMV)	○	
		洁 汉坦病毒 Hantavirus(HV)	○	●
		动 鼠痘病毒 Ectromelia Virus(Ect.)	●	
		物 小鼠肝炎病毒 Mouse Hepatitis Virus(MHV)	●	
		物 仙台病毒 Sendai Virus(SV)	●	●
		小鼠肺炎病毒 Pneumonia Virus of Mice(PVM)	●	●
		呼肠孤病毒Ⅲ型 Reovirus type Ⅲ (Reo-3)	●	●
		小鼠细小病毒 Minute Virus of Mice(MVM)	●	
		小鼠脑脊髓炎病毒 Theiler's Mouse Encephalomyelitis Virus(TMEV)	○	
		小鼠腺病毒 Mouse Adenovirus(Mad)	○	
		多瘤病毒 Polyoma Virus(POLY)	○	
		大鼠细小病毒 RV 株 Rat Parvovirus(KRV)		●
		大鼠细小病毒 H-1 株 Rat Parvovirus(H-1)		●
		大鼠冠状病毒/大鼠涎腺腺炎病毒 Rat Coronavirus(RCV)/Sialodacryoadenitis Virus(SDAV)		●
		无任何可查到的病毒	●	●

注：● 必须检测项目，要求阴性；○ 必要时检查项目，要求阴性。

# 小鼠和大鼠寄生虫学等级

表 1 小鼠和大鼠寄生虫学检测指标

动物等级			应排除寄生虫项目	动物种类	
				小鼠	大鼠
无菌动物	无特定病原体动物	清洁动物	体外寄生虫(节肢动物) Ectoparasites	●	●
			弓形虫 <i>Toxoplasma gondii</i>	●	●
			兔脑原虫 <i>Encephalitozoon cuniculi</i>	○	○
			卡氏肺孢子虫 <i>Pneumocystis carinii</i>	○	○
			全部蠕虫 All Helminths	●	●
			鞭毛虫 Flagellates	●	●
			纤毛虫 Ciliates	●	●
无任何可检测到的寄生虫			●	●	

注：●必须检测项目，要求阴性；○必要时检测项目，要求阴性。

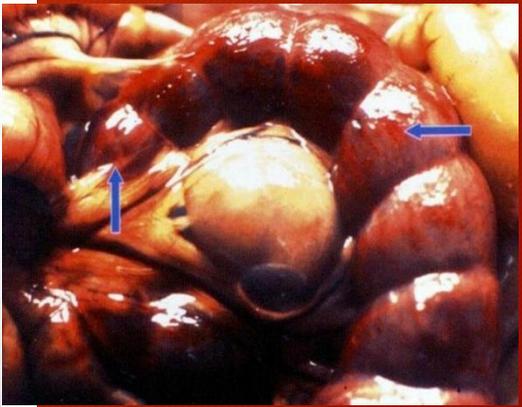


# 豚鼠、地鼠和兔病原菌等级

表 2 豚鼠、地鼠、兔病原菌检测项目

动物等级				病原菌	动物种类		
					豚鼠	地鼠	兔
无 菌 动 物 原 体	无 特 定 病 物	清 洁 动 物	普 通 动 物	沙门菌 <i>Salmonella</i> spp.	●	●	●
				假结核耶尔森菌 <i>Yersinia pseudotuberculosis</i>	○	○	○
				小肠结肠炎耶尔森菌 <i>Yersinia enterocolitica</i>	○	○	○
				皮肤病原真菌 Pathogenic dermal fungi	○	○	○
				念珠状链杆菌 <i>Streptobacillus moniliformis</i>	○	○	
	多杀巴斯德杆菌 <i>Pasteurella multocida</i>	●	●	●			
	支气管鲍特杆菌 <i>Bordetella bronchiseptica</i>	●	●				
	泰泽病原体 Tyzzer's organism	●	●	●			
	嗜肺巴斯德杆菌 <i>Pasteurella pneumotropica</i>	●	●	●			
	肺炎克雷伯杆菌 <i>Klebsiella pneumoniae</i>	●	●	●			
	金黄色葡萄球菌 <i>Staphylococcus aureus</i>	●	●	●			
	肺炎链球菌 <i>Streptococcus pneumoniae</i>	○	○	○			
	乙型溶血性链球菌 $\beta$ -hemolytic streptococcus	●	○	○			
	绿脓杆菌 <i>Pseudomonas aeruginosa</i>	●	●	●			
	无任何可查到的细菌				●	●	●

注：● 必须检测项目，要求阴性；○ 必要时检查项目，要求阴性。



兔魏氏梭菌感染

## 豚鼠、地鼠和兔病毒学等级

GB 14922.2—2011

表 5 豚鼠、地鼠、兔病毒检测项目

动物等级			病 毒	动物种类		
				豚鼠	地鼠	兔
无 菌 动 物	无 特 定 病 原 体 动 物	清 洁 动 物	普 通 动 物 淋巴细胞脉络丛脑膜炎病毒 Lymphocytic Choriomeningitis Virus(LCMV)	●	●	
			兔出血症病毒 Rabbit Hemorrhagic Disease Virus(RHDV)			▲
			仙台病毒 Sendai Virus(SV)	●	●	
			兔出血症病毒 <sup>a</sup> Rabbit Hemorrhagic Disease Virus(RHDV)			●
无 菌 动 物	无 特 定 病 原 体 动 物	清 洁 动 物	仙台病毒 Sendai Virus(SV)			●
			小鼠肺炎病毒 Pneumonia Virus of Mice(PVM)	●	●	
			呼肠孤病毒Ⅲ型 Reovirus type Ⅲ (Reo-3)	●	●	
			轮状病毒 Rotavirus(RRV)			●
无任何可查到的病毒				●	●	●
注：● 必须检测项目，要求阴性；▲ 必须检测项目，可以免疫。						
<sup>a</sup> 不能免疫，要求阴性。						

## 豚鼠、地鼠和兔寄生虫学等级

表 2 豚鼠,地鼠和兔寄生虫学检测指标

动物等级			应排除寄生虫项目	动物种类				
				豚鼠	地鼠	兔		
无 菌 动 物	无 特 定 病 原 体	清 洁 动 物	普 通 动 物	体外寄生虫(节肢动物) Ectoparasites	●	●	●	
				弓形虫 <i>Toxoplasma gondii</i>	●	●	●	
					兔脑原虫 <i>Encephalitozoon cuniculi</i>	○		○
					爱美尔球虫 <i>Eimeria spp.</i>		○	○
					卡氏肺孢子虫 <i>Pneumocystis carinii</i>			●
					全部蠕虫 All Helminths	●	●	●
					鞭毛虫 Flagellates	●	●	●
					纤毛虫 Ciliates	●		
					无任何可检测到的寄生虫			

注：●必须检测项目,要求阴性;○必要时检测项目,要求阴性。

# 兔魏氏梭菌病

- 特征 剧烈腹泻，迅速死亡
- 病原 A型产气荚膜梭状芽孢杆菌
- 发生
  - 除哺乳仔兔外，不同年龄、品种、性别的家兔均易感
  - 一年四季发生，但以冬、春两季最为多见
  - 应激因素的存在是诱因
- 途径 消化道
- 机理 毒素

## 犬和猴病原菌等级

表 3 犬、猴病原菌检测项目

动物等级	病原菌	动物种类		
		犬	猴	
无特定病原体动物	普通动物	沙门菌 <i>Salmonella</i> spp.	●	●
		皮肤病原真菌 Pathogenic dermal fungi	●	●
		布鲁杆菌 <i>Brucella</i> spp.	●	
		钩端螺旋体 <i>Leptospira</i> spp.	△	
		志贺菌 <i>Shigella</i> spp.		●
		结核分枝杆菌 <i>Mycobacterium tuberculosis</i>		●
		钩端螺旋体 <sup>a</sup> <i>Leptospira</i> spp.	●	○
		小肠结肠炎耶尔森菌 <i>Yersinia enterocolitica</i>	○	○
		空肠弯曲杆菌 <i>Campylobacter jejuni</i>	○	○
	注：● 必须检测项目，要求阴性；○ 必要时检测项目，要求阴性；△ 必要时检测项目，可以免疫。			
<sup>a</sup> 不能免疫，要求阴性。				

## 犬和猴病毒学等级

表 6 犬、猴病毒检测项目

动物等级	病 毒	动物种类		
		犬	猴	
无特定病原体动物	普通动物	狂犬病病毒 Rabies Virus(RV)	▲	
		犬细小病毒 Canine Parvovirus(CPV)	▲	
		犬瘟热病毒 Canine Distemper Virus(CDV)	▲	
		传染性犬肝炎病毒 Infectious Canine Hepatitis Virus(ICHV)	▲	
		猕猴疱疹病毒 1 型(B 病毒) Cercopithecine Herpesvirus Type 1(BV)		●
		猴逆转 D 型病毒 Simian Retrovirus D(SRV)		●
		猴免疫缺陷病毒 Simian Immunodeficiency Virus(SIV)		●
		猴 T 细胞趋向性病毒 I 型 Simian T Lymphotropic Virus Type 1(STLV-1)		●
		猴痘病毒 Simian Pox Virus (SPV)		●
		上述 4 种犬病毒不免疫	●	

注：● 必须检测项目，要求阴性；▲ 必须检测项目，要求免疫。

# 犬和猴寄生虫学等级

GB 14922.1-2001

表 3 犬和猴寄生虫学检测指标

动物等级	应排除寄生虫项目	动物种类		
		犬	猴	
无特定病原体	普通动物	体外寄生虫(节肢动物) Ectoparasites	●	●
		弓形虫 <i>Toxoplasma gondii</i>	●	●
	全部蠕虫 All Helminths	●	●	
	溶组织内阿米巴 <i>Entamoeba spp.</i>	○	●	
	疟原虫 <i>Plasmodium spp.</i>		●	
	鞭毛虫 <i>Flagellates</i>	●	●	

注：●必须检测项目,要求阴性；○必要时检测项目,要求阴性。

# SPF鸡微生物学监测项目

## 5.2 监测项目及其方法

SPF鸡微生物监测项目及其方法见表1, 依据细菌、支原体和病毒顺序排列。

表1 SPF鸡的微生物学监测项目及其方法

序号	病原微生物	方法	要求
1	鸡白痢沙门氏菌 <i>Salmonella pullorum</i>	SPA, IA, TA	●
2	副鸡嗜血杆菌 <i>Haemophilus paragallinarum</i>	CD, SPA, IA, ELISA	●
3	多杀性巴氏杆菌 <i>Pasteurella multocida</i>	CO, AGP, IA	○
4	鸡支原体 <i>Mycoplasma gallisepticum</i>	SPA, HI, ELISA	●
5	滑液囊支原体 <i>Mycoplasma synoviae</i>	SPA, HI, ELISA	●
6	禽腺病毒 <i>Avian Adenovirus</i>	AGP, HI, ELISA, RT-PCR	●
7	新城疫病毒 <i>Newcastle Disease Virus</i>	HI, ELISA	●
8	传染性支气管炎病毒 <i>Infectious Bronchitis Virus</i>	ELISA, SN, AGP, HI	●
9	传染性喉气管炎病毒 <i>Infectious Coryza Virus</i>	ELISA, AGP, SN	●
10	传染性鼻炎病毒 <i>Infectious Rhinal Discharge Virus</i>	AGP, ELISA, SN	●
11	淋巴白血病病毒 <i>Lymphoid Leukosis Virus</i>	ELISA	●
12	网状内皮组织增生病毒 <i>Reticuloendotheliosis Virus</i>	ELISA, AGP	●
13	马立克氏病 <i>March's Disease Virus</i>	AGP	●
14	鸡传染性贫血病毒 <i>Chicken Infectious Anemia Virus</i>	ELISA, IFA, PCR	●
15	禽呼吸器病毒(病毒性关节炎) <i>Avian Reovirus</i>	AGP, ELISA	●
16	禽腺病毒(非A) <i>Avian Adenovirus Group I</i>	ELISA, AGP, EST, SN	●
17	禽腺病毒(非B) <i>Avian Adenovirus Group II</i>	AGP	●
18	禽腺病毒(非C) <i>Avian Adenovirus Group III</i>	HI, ELISA	●
19	禽痘病毒 <i>Poult Pox Virus</i>	CO+AGP	●

注1: 表中排在第一位的检测方法为首选方法。

注2: "●"为必须检测项目, 强制性;"○"为必要检测项目, 要求提供。

注3: SPA——血清平板凝集试验; EST——链霉素试验; IA——菌体分离; SN——血清中和试验; AGP——琼脂扩散试验; HI——血凝抑制试验; IFA——间接免疫荧光试验; ELISA——酶联免疫吸附试验; TA——试管凝集试验; CO——临床观察; RT-PCR——反转录-聚合酶链式反应; PCR——聚合酶链式反应。

注4: 副鸡嗜血杆菌的检测方法见 NY/T 538—2008, 多杀性巴氏杆菌的检测方法见 NY/T 563—2000, 禽腺病毒 RT-PCR 检测方法见 NY/T 773—2004, 鸡传染性贫血病毒的 PCR 检测方法见 NY/T 1187—2005。

ICS 11.220  
K 41



中华人民共和国国家标准

GB/T 17999.1—2008  
GB/T 17999—2008

SPF鸡 微生物学监测  
第1部分: SPF鸡 微生物学监测总则

SPF chicken—Microbiological surveillance—  
Part 1: General rules for the microbiological surveillance for SPF chicken

2008-12-31 发布

2009-05-01 实施



中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局  
中国国家标准化管理委员会 发布

感谢聆听， 欢迎批评指正

