

# 小鼠繁育常识

小鼠已成为解析人类基因功能、研究人类疾病最重要的模式生物，是当今世界上研究最详尽的哺乳类实验动物。

- 性成熟周龄：6-8 周
- 平均发情周期：4-5 天；发情时间大约 20 小时；分娩后 20 小时开始发情
- 怀孕和断奶时间（品系依赖）：怀孕 19-21 天；出生后 20-21 天断奶
- 非同窝雄性易斗，不能同笼饲养
- 性别判断：雄性小鼠肛门与生殖器之间的距离是雌性小鼠的两倍
- 小鼠检栓：阴道栓常视为交配成功的标志。雌鼠交配后 10-12 个小时，在阴道内会形成一个白色的阴道栓，这是受孕的标志。通常下午合笼，第二天早晨或者上午检栓。  
(注意：见栓不等于怀孕，不见栓也不等于未怀孕)



微信扫码

查看更多饲养繁育细节



400-728-0660  
www.modelorg.com



南模生物™  
SHANGHAI  
MODEL ORGANISMS

# 小鼠标识方法



## 染色法

用毛笔或棉签蘸取化学药品，在实验动物体表不同部位涂上斑点，以示不同编号。

常用染液有：3-5%的苦味酸溶液（黄色）；0.5%的中性品红溶液（红色）；2%的硝酸银溶液（咖啡色）。

## 断趾编号法

断趾法是最常见的编号方法，根据对新生小鼠前肢4趾，后肢5趾的切断位置来进行编号。断趾时，应切断其1段趾骨，不能只断趾尖，防止伤口痊愈后辨别不清楚，此法常用于出生7天内的小鼠。

## 耳标法

用专门的耳孔机在小鼠耳朵上打孔或造成缺口，或者用剪刀在耳朵边缘剪出不同的缺口进行编号。打孔后必须用消毒过的滑石粉抹在打孔局部，以免伤口愈合过程中将耳孔闭合。

微信扫码

查看更多标识细节



400-728-0660  
www.modelorg.com



# 常用近交系小鼠



小鼠基因与人类基因高度同源，99% 的人类基因在小鼠基因组中找到相应的基因。其中由于近交系小鼠具有遗传背景均一、实验结果一致性好的优点，往往是我们研究基因功能或疾病机制的首选。常用的近交系小鼠有：

## C57BL/6

C57BL/6 小鼠也叫 Black 6 (B6)、C57 或 C57 Black 6，是使用最为广泛的近交系小鼠。C57BL/6 小鼠毛色为黑色，是目前基因工程小鼠模型、人类疾病小鼠模型、自发或诱导突变品系最常用的遗传背景。

## BALB/c

BALB/c 小鼠毛色为白色，被大家熟知主要是由于其在单克隆抗体与免疫学研究中的贡献。BALB/c 小鼠对放射线极为敏感。乳腺癌发病率低，但随着年龄增长，患其他癌症（如肺癌和肾癌）的几率大为增加。

## FVB

FVB 小鼠毛色白色，起源于 Swiss 小鼠。该小鼠受精卵有大而显著的原核，常用于显微注射，另外还具有繁殖能力强、产仔数多的特点。FVB 小鼠自发肿瘤率低，但化学诱导后易发鳞状细胞癌。

微信扫码

查看更多小鼠知识干货



400-728-0660  
www.modelorg.com



# 实验动物分级



根据 GB 14922.2-2011 《实验动物 微生物学等级与监测》，实验动物分为四级：  
一级，普通级动物；二级，清洁级动物；三级，无特定病原体级动物；四级，无菌级动物。

**普通级动物 conventional (CV) animal:** 不携带所规定的人兽共患病病原和动物烈性传染病的病原。简称普通动物。

**清洁级动物 clean (CL) animal:** 除普通级动物应排除的病原外，不携带对动物危害大和对科学研究干扰大的病原。简称清洁动物。

**无特定病原体级动物 specific pathogen free (SPF) 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。简称 SPF 动物。

**无菌级动物 germ free (GF) animal:** 无可检出的一切生命体。简称无菌动物。

微信扫码

查看更多饲养繁育细节



400-728-0660  
www.modelorg.com

# 小鼠的疼痛识别和止痛措施



动物实验结果与动物状态息息相关，如果动物的基本生活需求不能被满足，或者在痛苦的应激状态下，那么它们在实验中就可能会有不正常的反应，研究人员得到的实验结果便不能确保准确可靠。

## 以下疼痛识别和止痛措施供参考

评估项目	疼痛分级			
	轻微	中等	严重	
<b>体重</b>	体重	体重减少为原体重的 10%	体重减少为原体重的 10% 到 25%	体重减少为原体重的 25% 以上
<b>外观</b>	身体姿势	短暂弓背，特别是投药后	间歇性弓背	持续性弓背
	毛发竖起情形	部分毛发竖起	明显皮毛粗糙	明显皮毛粗糙并伴随弓背及反应迟钝
<b>临床症状</b>	呼吸	正常	间歇性呼吸异常	持续性呼吸困难
	流涎	短暂的	间歇性弄湿下颌皮毛	持续性弄湿下颌皮毛
	震颤	短暂的	间歇性	持续性
	痉挛	无	间歇性（每次 10min 以下）	持续性（若每次超过 10min 以上，建议安乐死）
	沉睡，卧倒	无	短暂的（1h 以下）	持续性（若每次超过 3h 以上，建议安乐死）
<b>无刺激时一般行为</b>	社会化行为	对群体有对等的互动	对群体互动较少	与群体没有任何互动行为
<b>对刺激的反应</b>	受刺激时行为反应	变化不大	受刺激时会压抑自身反应（如抓取时，小鼠不反抗）	对刺激或外部行为无任何反应
<b>止痛措施</b>		继续观察至逐渐恢复正常	给予镇痛药止痛，并根据情况提供笼内丰富物。	无法解除疼痛，则执行安乐死

### 参考文献：

1. Ecognition and Alleviation of Pain and Distress in Laboratory Animals NRC.1992.
2. Handbook of Laboratory Animal Management and Welfare. 4th Edition.
3. National Research Council 2000.Definition of Pain and Distress and Reporting Requirements for Laboratory Animals.
4. AVMA (American Veterinary Medical Association) 2013.Guides on Euthanasia.
5. Pain and Distress in Laboratory Rodents and Lagomorphs. Laboratory Animal 97-112.

微信扫码

查看更多小鼠知识干货



400-728-0660  
www.modelorg.com



南模生物™  
SHANGHAI  
MODEL ORGANISMS

# 基因工程小鼠繁育方案

## 转基因小鼠

特指外源基因随机地整合到小鼠染色体上获得的随机插入转基因小鼠 (Transgenic Mouse)。在获得转基因首建鼠之后，可以根据以下流程来建立转基因品系。

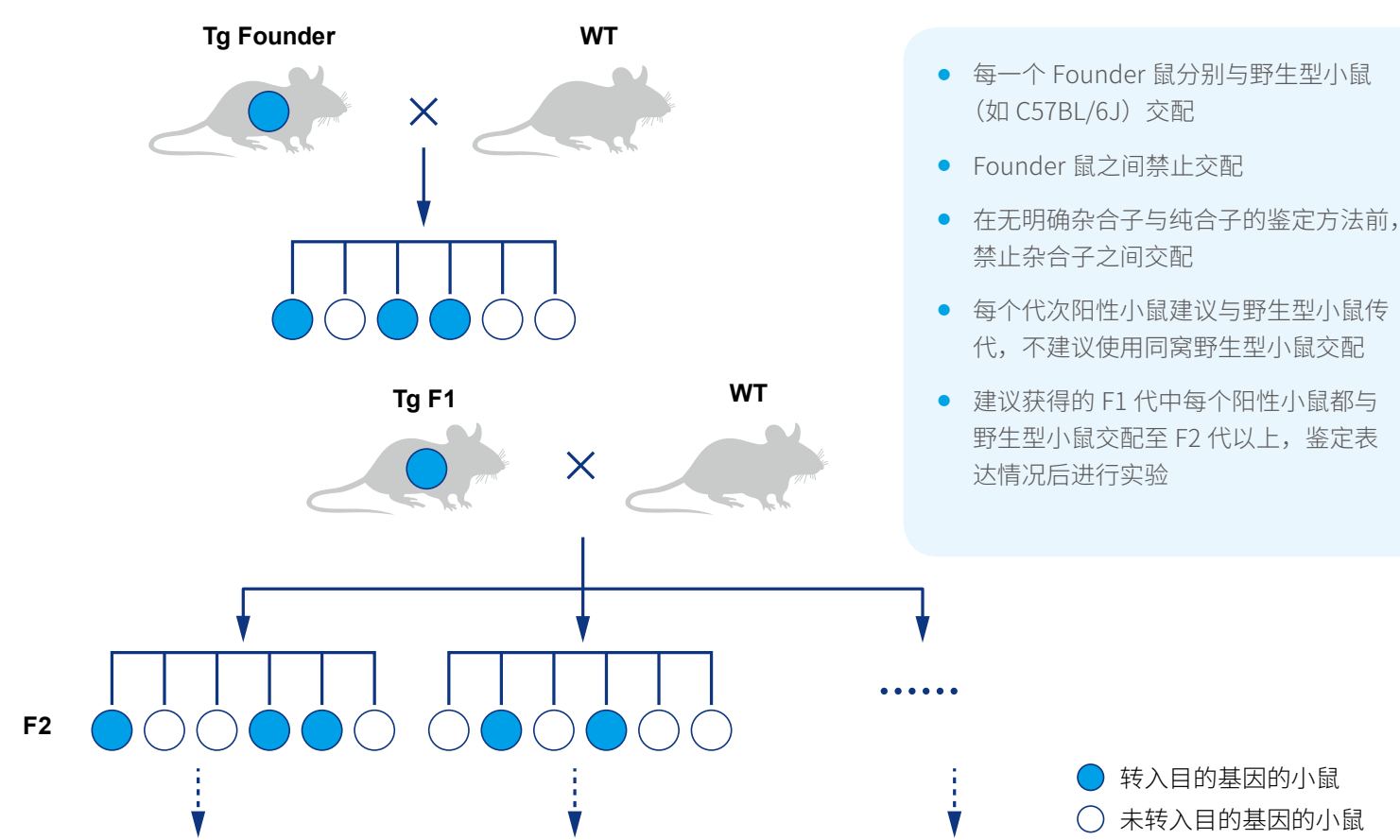


图 1. 随机插入转基因小鼠建系过程。

## 基因敲除 / 敲入小鼠

对于近交系背景的基因敲除小鼠 (Knockout Mouse) 或基因敲入小鼠 (Knock-in Mouse) 而言，一般采用杂合子与杂合子交配的方式获得基因敲除或敲入纯合子小鼠。

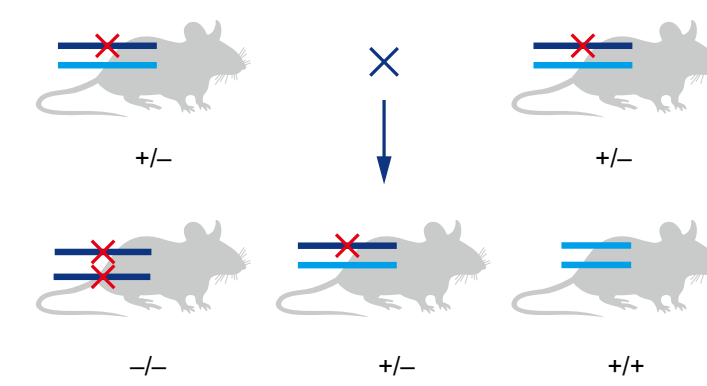


图 2. 全身性基因敲除 / 敲入小鼠繁育流程。

## 条件性基因敲除小鼠

条件性基因敲除小鼠 (Conditional Knockout/CKO/Floxed Mouse) 是指在目的基因中含有成对的 loxp 位点的小鼠，与 Cre 工具小鼠交配后可在特定的组织或细胞中敲除目的基因。

### 方案一

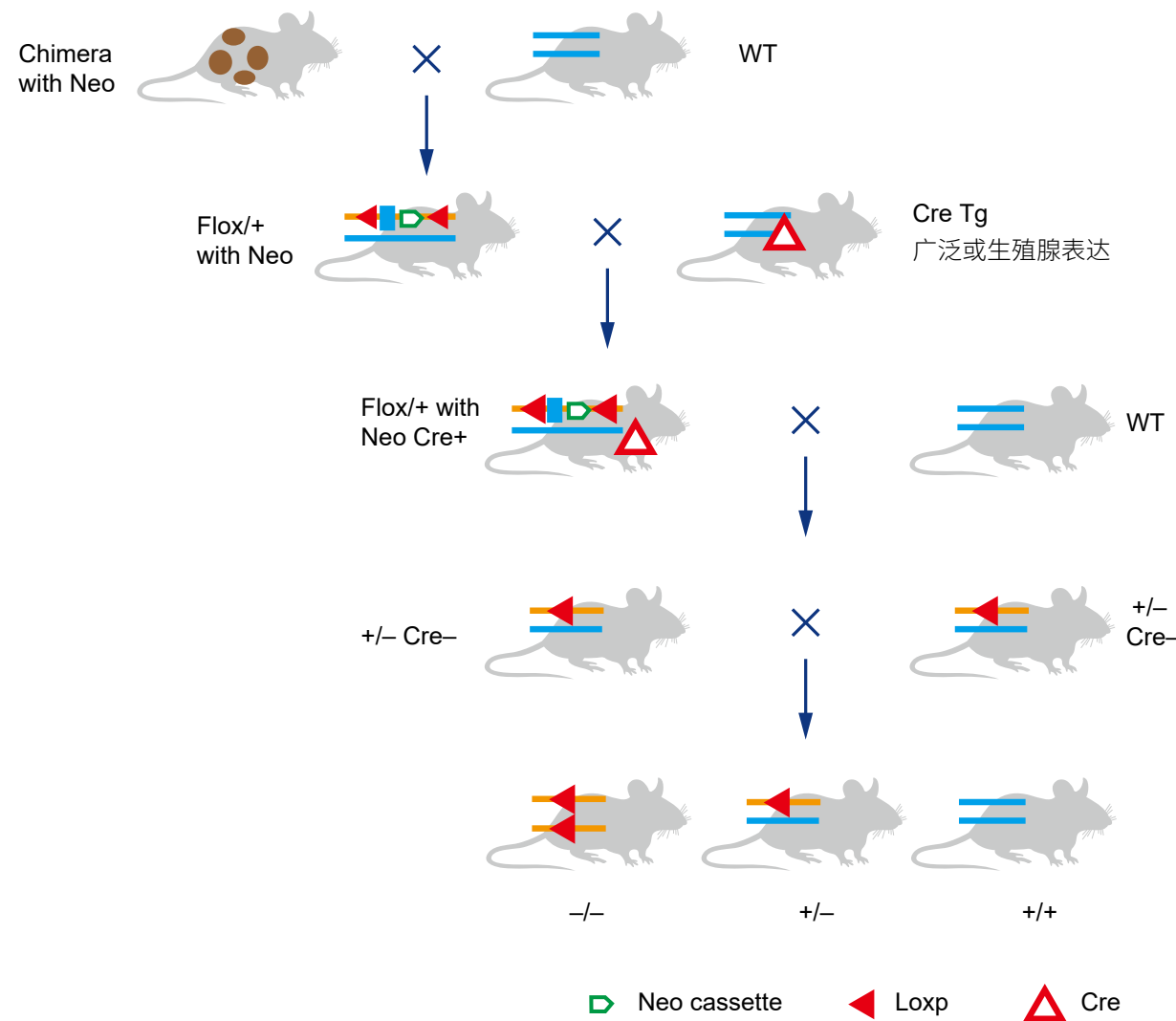


图 3. 由条件性基因敲除小鼠获得全身性基因敲除纯合子小鼠繁育流程。

### 方案二

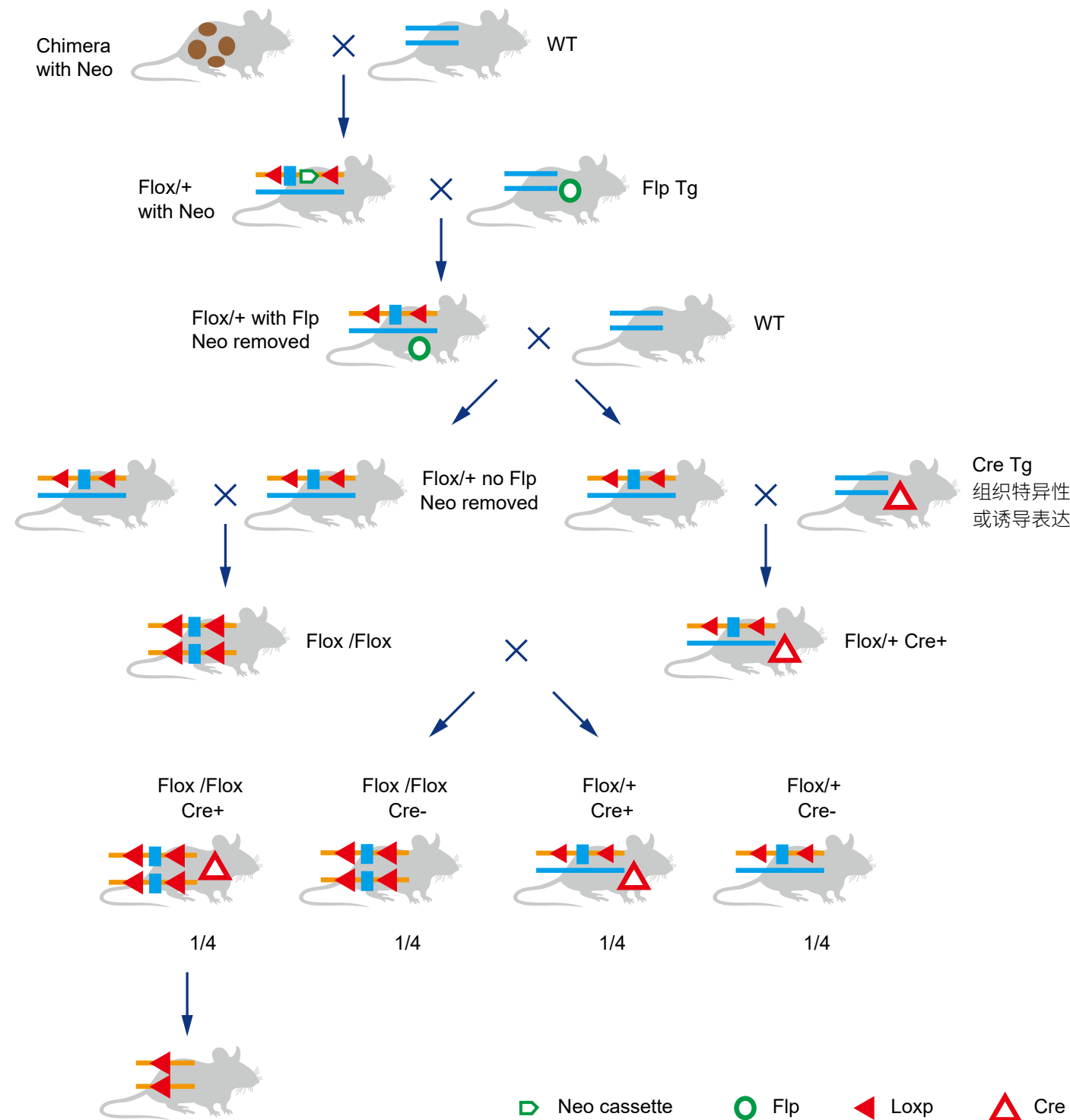


图 4. 组织特异性基因敲除小鼠繁育流程。

微信扫码

查看更多小鼠知识干货



400-728-0660  
www.modelorg.com