

高等农业院校試用教材

# 家畜生理学 实验指导

韓正康 主編

畜牧、兽医专业用

农业出版社

高等农业院校試用教材

# 家畜生理学实验指导

韓正康主編

高等农业院校試用教材  
家畜生理学实验指导  
韓正康主編

---

农业出版社出版  
北京老钱局一号

(北京市书刊出版业营业许可证出字第 106 号)

新华书店北京发行所发行 各地新华书店經售

北京市印刷一厂印刷装订

统一书号 K16144.1286

---

1962年7月北京創型

1962年7月初版

1965年5月北京第四次印刷

印数 5,101—6,600册

开本 787×1092毫米

三十二分之一

字数 109千字

印张 四又十六分之十三

定价 (料五) 四角六分

## 前 言

近年来,根据教学需要,并在开展科学研究的基础上,我們在家畜生理实验課中,逐步增加了一些在农畜上进行的实验,因此曾有将原来的实验指导讲义予以较大修改的打算。自从1961年由南京农学院、北京农业大学和江西农学院三校合編的“家畜生理学”一书出版后,为使实验課与讲课密切配合起見,更感到有編写一本“家畜生理学实验指导”的必要。在领导部門的支持下,我們于原来实验指导讲义的基础上,进行修改补充,写成本书。全书包括80个实验,这些实验对设备及操作技术要求不高,而效果較好。同时,考虑到畜牧兽医各专业要求及各院校设备技术力量等条件不同,所以书内实验数量比实际需要数約多四分之一以上,以便于选择。其中有一部分实验,材料来源、仪器设备及手术操作等要求較高,可由教师进行示教;有一部分慢性实验,则需要較长时间的观察,可作为教学实习或科研小組活动的內容。

本书由韓正康主編,范立中、郭向荣和毛鑫智亦参加了編写工作。此外,并由陆天水、叶明瑜、吳增鉴三同志协助繪图及誊抄。由于編者的学識淺陋,編写時間又十分仓促,一定存在不少缺点及錯誤,希望使用本书的同志們提出批評和改进意見。

編 者

1962年2月26日

# 目 录

## 前 言

实验室規則.....	1
实验室内的一般操作.....	2
生理盐溶液的配制 .....	2
记录系統 .....	3
刺激系統 .....	7
对实验动物的处理 .....	10

## 消化生理

实 驗 一	唾液分泌的观察.....	16
实 驗 二	反芻动物腮腺分泌的观察.....	18
实 驗 三	唾液腺分泌的神經支配.....	19
实 驗 四	假飼試驗.....	21
实 驗 五	猪胃运动描記与胃内容物的性状.....	23
实 驗 六	猪胃液分泌的观察.....	26
• 实 驗 七	<u>食物在胃内的分层分布</u> .....	29
实 驗 八	反芻动物咀嚼与瘤胃运动的描記.....	29
实 驗 九	瘤胃内容物在显微镜下的观察.....	31
实 驗 十	反芻的机制.....	32
• 实 驗 十一	胆汁和胰液的分泌.....	34
• 实 驗 十二	<u>胃腸运动的直接观察</u> .....	36

实验十三	离体腸段运动的描記	37
实验十四	反芻动物十二指腸区食糜的通过	39
实验十五	隔离腸段动物的腸分泌和运动	41
实验十六	<u>小腸吸收和渗透压的关系</u>	44
实验十七	消化道的排泄机能	44

### 血液生理 ✓

实验十八	血液的組成	46
实验十九	紅血球計数	47
实验二十	白血球計数	49
实验二十一	血紅蛋白的測定	50
实验二十二	紅血球脆性試驗	52
实验二十三	紅血球沉降速度的測定	53
实验二十四	血液的凝固	54
实验二十五	血球的凝集現象	55

### 循环生理

实验二十六	蛙心收縮的記錄和心肌特性	57
实验二十七	蛙心收縮的觀察和斯氏結扎	58
实验二十八	离体蛙心的活动	60
实验二十九	离体兔心的灌流	62
实验三十	心音听診	64
实验三十一	心电图的描記	65
实验三十二	蛙血管内血液的流动	66
实验三十三	脉搏检查	67
实验三十四	交感神經对血管的作用	67
实验三十五	离体兔耳的灌流	69

- 实验三十六 血压的直接测定及其影响因素.....70

### 呼吸生理

- 实验三十七 哺乳动物的呼吸运动与胸内压.....75

### 代谢与体温调节生理

- 实验三十八 农畜气体代谢的测定.....77  
 实验三十九 家畜皮肤温度的测定.....83  
 实验四十 热穿刺试验.....85  
 实验四十一 环境温度变化对动物体温的影响.....86

### 排泄生理

- 实验四十二 尿的分泌.....87  
 实验四十三 汗分泌的调节.....88

### 内分泌生理

- 实验四十四 猪的甲状腺切除.....90  
 实验四十五 甲状腺对蝌蚪变态的影响.....91  
 实验四十六 甲状旁腺切除与癌变的关系.....91  
 实验四十七 大白鼠切除肾上腺试验.....92  
 ·实验四十八 胰岛素的生理作用.....*林和祥法成经*.....93  
 实验四十九 垂体素的作用.....94

### 生殖生理

- 实验五十 精液的检查.....96  
 实验五十一 用卵巢瘘管方法观察兔(猪)卵巢的周期性变化.....97  
 实验五十二 阴道涂片检查.....98

实验五十三	从输卵管获取卵子	100
实验五十四	精液通过母猪生殖道的速度	101
实验五十五	母猪子宫运动的观察	102
实验五十六	用激素方法检查母马妊娠	103

### 泌乳生理

实验五十七	乳脂在显微镜下的观察	105
实验五十八	凝乳酶对牛乳的作用	105
实验五十九	乳羊的排乳反射	106
实验六十	挤乳刺激对乳房容纳系统及 消化道活动的影响	107

### 肌肉和神经生理

实验六十一	蛙的坐骨神经和腓肠肌标本制备法	108
实验六十二	肌肉单收缩	110
实验六十三	肌肉收缩的综合	111
实验六十四	肌肉的强直收缩	112
实验六十五	生物电现象的观察	113
实验六十六	间生态	114

### 中枢神经系统

实验六十七	反射弧的分析	117
实验六十八	背根和腹根的机能	118
实验六十九	脊髓反射	119
实验七十	谢巧诺夫中枢抑制	120
实验七十一	小脑的生理作用	121
实验七十二	电刺激丘脑下部时的生理反应	122



实验七十三	蛙各级脑的截除.....	123
•实验七十四	大脑皮层的运动区.....	123
•实验七十五	去大脑僵直.....	124

### 高級神經活动与分析器

实验七十六	家兔的条件反射.....	126
实验七十七	猪的食物运动性条件反射.....	128
实验七十八	视野的测定.....	130
实验七十九	盲点的测定.....	132
实验八十	迷路的破坏.....	133
附录一	气体及能量代谢的校正与换算表 .....	136
附录二	条件反射实验记录表格 .....	141
参考文献	.....	144

## 實驗室規則

家畜生理學實驗是本門課程理論聯系實際的重要方式之一。通過實驗，不僅能夠直接地了解機體的某些生理特性，而且也是培養學生加強基本操作訓練、正確地分析實驗結果並寫出報告的重要環節。為此，在進行實驗時，學生必須遵守下列規則：

1. 對實驗內容的理解程度，是實驗能否順利進行的重要關鍵。因此，在實驗前，必須詳細閱讀實驗指導，了解實驗原理和基本操作方法。

2. 在實驗室內應保持安靜，不得嬉笑和高聲談話。實驗進行時，要隨時注意觀察並分析結果，不得在實驗室內做與實驗無關的工作。

3. 實驗開始以前，各小組同學應進行適當分工（如裝置儀器、麻醉動物、進行手術、記紋等），以免實驗時產生忙亂現象，影響實驗的正常進行。

4. 應重視節約水、電和藥品，對公共財物（儀器、家具等）要特別愛護。實驗時的一切設備應力求整齊、清潔，切勿雜亂；公用的儀器和藥品只能在原處使用，不得隨便移動。

5. 儀器發生故障時，如自己不能修理，應立即報告教師；如有儀器發生損壞或丟失，應書面報請教師處理。

6. 實驗所用的動物，由教師統一發給，未經教師同意，不得擅自拿取。

7. 對待實驗結果要採取嚴肅的科學態度，照實記錄，然後進行

## 分析討論。

写实验报告时,首先应写明实验号数及题目,然后按下列格式来写:(1)目的;(2)方法与步骤;(3)结果;(4)讨论;(5)结论。由于每个实验特点不同,有的可将(3)、(4)两项合在一起,甚至也可将第(2)项合在一起写。

8. 实验完毕后,应将实验器材收拾干净,归还原处;动物尸体应放在指定的容器内,不得到处乱抛。并由课代表安排值日名单,进行实验室的清洁整理工作。

## 实验室内的一般操作

### 生理盐溶液的配制:

根据不同的实验目的和对象,要采用不同的生理盐溶液。常用的生理盐溶液列于表1。

表1 各种生理盐溶液的成分(克/1,000毫升)

成 分	生理 盐 溶 液		任氏液 (两栖类用)	乐氏液 (哺乳类用)	台氏液 (哺乳类用)
	两栖类用	哺乳类用			
NaCl	7.0	9.0	6.5	9.0	8.0
KCl	—	—	0.14	0.4	0.2
CaCl <sub>2</sub>	—	—	0.12	0.1—0.2	0.1—0.2
NaHCO <sub>3</sub>	—	—	0.2	0.2	1.0
NaH <sub>2</sub> PO <sub>4</sub> [注]	—	—	0.01	—	0.05
MgCl <sub>2</sub>	—	—	—	—	0.1
葡萄糖	—	—	—	1.0—2.0	1.0

[注] 要在 CaCl<sub>2</sub> 完全溶解或淡化后方可加入,否则会产生不溶解的磷酸钙,致使溶液混浊。

配制溶液时,可按表1内的数字用分析天平称取各种物质,然后将其溶解于蒸馏水中。为求配制手續簡便起見,可預先配好各种物质的浓溶液(原液),用吸量管按比例吸取一定的容积,然后用蒸馏水稀释到所需量即可。配制的方法列于表2。

表2 各种原液稀釋比例

原 液	生 理 盐 水		任氏液 (两栖类 用)	乐氏液 (哺乳类 用)	台氏液 (哺乳类 用)
	两栖类用	哺乳类用			
NaCl 20%	35.0	45.0	32.5	45.0	40.0
KCl 4%	—	—	3.5	10.0	5.0
CaCl <sub>2</sub> 3%	—	—	4.0	6.0	6.0
NaHCO <sub>3</sub> 10%	—	—	2.0	2.0	10.0
NaH <sub>2</sub> PO <sub>4</sub> 10%	—	—	0.1	—	0.5
MgCl <sub>2</sub> 10%	—	—	—	—	1.0
葡萄糖 20%	—	—	—	5.0—10.0	5.0
蒸馏水(毫升)	加至1,000	加至1,000	加至1,000	加至1,000	加至1,000

[注] 各种生理盐溶液的数字均为毫升数。

### 记录系統:

有机体内的生理变化是多种多样的(有机体的、压力的、电的、热的、声的,等等)。为了能够客观地分析这些生理变化,用肉眼观察往往是不够的,因此,在生理学上多采用描記的方法。在一般生理实验中,描記的仪器主要包括杠杆、划笔及記紋鼓三个組成部分(其他特殊的描記记录系統如心电图描記器、示波装置等另有专门书籍叙述,本书因限于篇幅,不作一一介紹)。

(一)記紋鼓:常用的記紋鼓有弹簧記紋鼓和电动記紋鼓,其中又有单鼓和双鼓之分。現以弹簧記紋鼓为例,将其使用說明如下:

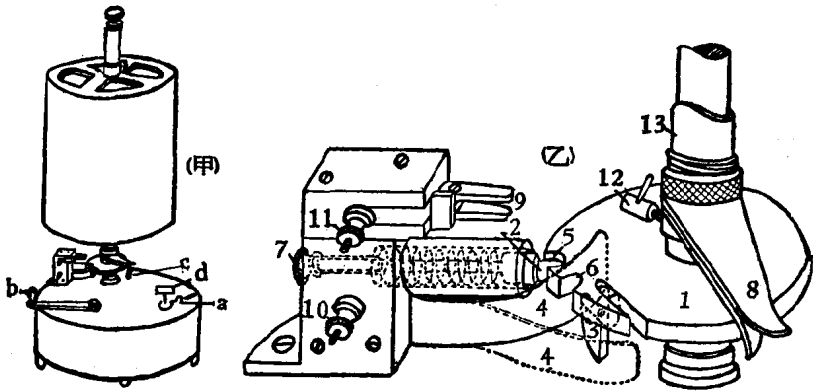


图1 弹簧记纹器及其附件(依蔡纪静)

甲、记纹鼓外形； 乙、记纹鼓附件(弹簧快速推动器)。

1. 扭紧弹簧和使用开关: 在使用记纹鼓前把开关 a 关上, 用手握住把手 b, 沿顺时针方向扭紧发条。记纹鼓用后, 要将开关打开, 使记纹鼓的发条放松。

2. 调节速度: 记纹鼓上调节速度的枢纽为粗速调节器 c 和细速调节器 d。将 c 向上升起为快速, 下降则为慢速。d 包括四片大小不等的金属叶片, 加以不同的叶片, 能使鼓的转动速度作较细的调节。

3. 升降鼓面: 圆鼓以螺旋固着于鼓轴, 只要松开螺旋, 就可取下圆鼓或上下移动其位置。

4. 弹簧快速推动器的使用: 在做某些实验(如肌肉的单收缩)时, 需要鼓作很快的转动。为此, 可应用弹簧快速推动器。其原理和使用方法如下: 固着在鼓轴上的扁圆盘(1)上有一引发梢(3), 利用它可将弹簧片(4)拉紧。擒纵梢(2)的顶端可嵌住扁圆盘上的一个缺口(5或6), 以使拉紧的弹簧片不致松开, 拉开擒纵梢的捏手(7), 就能使鼓快转一周。由于擒纵梢内装有弹簧装置, 因

此，在鼓快轉一周后能自动地滑入缺口，鼓即停止旋轉。在实验时，将鼓座上的接綫柱(10, 11)串联于原綫圈的电路中，这样，在鼓軸旋轉过程中，其上的活动銅叉(8)与鼓座上的銅片(9)接触时，即可迅速地通电一次，引起一次短促的电震。

(二)記紋：实验室中常用的記紋方法有两种，現分述如下：

1. 熏烟記紋：包括熏紙和固定两个步骤。实验前先将記紋紙(最好用銅版紙或道林紙，白報紙亦可。其他較粗糙和未經漂白的紙張，不宜作此用)圍繞于記紋鼓上，并用漿糊或胶水將紙的两端粘牢，然后放在熏烟柜內的煤油灯上，慢慢轉动，使紙面上熏有一薄层均匀的黑烟(图2, 乙)，此时，即可做記紋用。

若用双鼓进行长时间的記紋时，須將記紋紙套在具有双鼓的熏烟架上熏烟(图2, 甲)，然后小心地取下，放在記紋鼓上进行記紋。

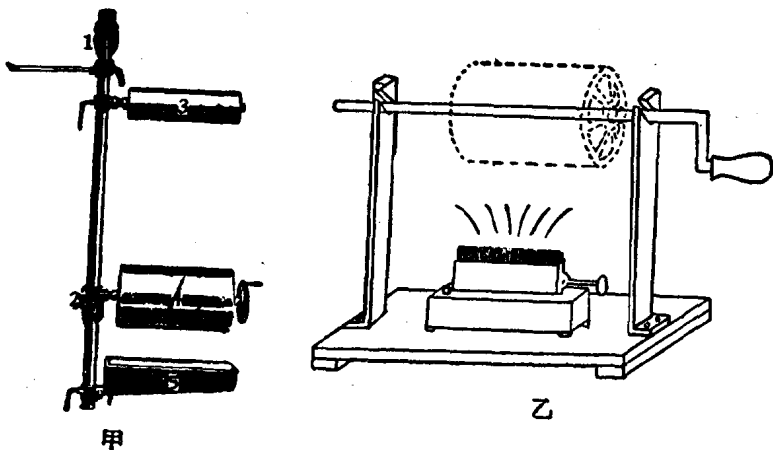


图2 熏烟器(依蔡翹, 蔡紀靜)

甲、长记纹紙熏烟及固定器；

1、2. 支架； 3. 輔轉筒； 4. 大轉筒； 5. 放固定液的铁盆  
(放熏烟灯时將其轉开)。

乙、单鼓記紋紙熏烟器。

熏烟記紋用的記紋筆尖一般用照相軟片做成。剪取一块長約2厘米、寬約0.3厘米的軟片，將其一端剪成尖形，另在中間適當的位置用小剪刀穿兩個小洞，以與杠桿柄相連(圖3，甲)。然後將其尖端折成 $30^\circ$ 角度，以便與記紋紙接觸。

杠桿可用修細的竹條，也可用細麥秆或草秆制成。

記紋完畢後，須將紙上的黑煙用固定液固定。在固定時，先將單鼓上的記紋紙剪開，以鑷子夾住紙的兩端，使其在固定液中浸過一遍；若不均勻，可再浸一遍。然後用小夾子夾住紙的一端，掛起晾乾即可。如用雙鼓記紋，則須將記紋紙取下，套于長記紋紙用的熏煙架上，在其下面的盤內放入固定液，轉動雙鼓以固定之(圖2，甲)，然後再取下晾乾。

2. 墨水記紋：這種方法不需熏煙，只要將記紋紙裝于記紋鼓上，用特制的描記筆尖直接描記即可。

筆尖的制法：用細玻璃棒(直徑約0.3—0.4厘米)先燒制一個模型(圖3，乙—1)。另外將乒乓球剪碎，溶于丙酮中(每10毫升丙酮約加乒乓球碎片2—3克)，待完全融化均勻後，溶液的濃稠度最好似普通的膠水。然後將模型的尖端浸入溶液中約1—1.5厘米，取出模型並隨即轉動，使溶液在模型上形成均勻的一層，微乾後再浸入，如此浸入4—5次。待似干未干時，在模型上將筆尖作一環形切口(圖3，乙—2)，慢慢脫下，即成一筆尖。筆尖頂端的下水小孔，常常在自模型上脫下時會自然形成，否則，可用一根極細的銅絲小心地在頂端穿一個小孔。小孔切勿過大，不然在記紋時會有漏水現象。

筆尖制成後，即用同一溶液將筆尖粘于細竹條或草秆上，并在其中加1—2滴墨水，即可用于記紋。

記紋墨水采用以下兩種較好。一種是市售、印台上用的油質藍墨水；另一種是在墨汁中加入少量甘油(每10毫升加2—3滴)。

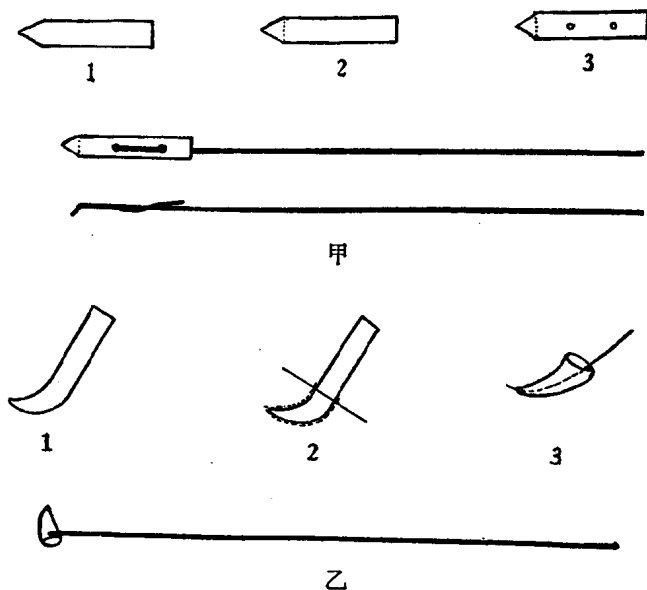


图3 记纹笔尖的制作程序

甲、熏烟记纹用笔尖；

乙、墨水记纹用笔尖；

1. 玻璃模型； 2. 在笔尖上作一环形切口； 3. 用细铜丝通一个小孔。

用前一种墨水时，记纹后不必将笔尖洗净；而用后一种墨水后，要及时将笔尖用水清洗，免使顶端的小孔堵塞。

上述两种记纹方法，各有优点，烟鼓记纹笔尖轻巧，记纹敏感度大，适宜于精细记纹；墨水记纹手续比较简便，可长期记纹，适用于一般实验（尤其是空气传导装置的实验更为合适）。

### 刺激系统：

在实验时，通常用电刺激来研究器官或组织的机能特性。为此，必须具备电源、感应线圈和刺激电极。

(一)电源：用6伏特的铅蓄电池比较实用。铅蓄电池的正负



两极各由若干鉛板并联組成，各个正极板和負极板彼此交錯地排列着，浸于电解液中。

电解液由浓硫酸和蒸餾水配成，比重在1.20—1.30之間。浓硫酸的比重約为1.840，通常以1份浓硫酸加入4份的蒸餾水中，即可得到所需的电解液。注意：浓硫酸和蒸餾水都要純粹，否則会損坏电池的极板。

新蓄电池必須在加入电解液并充电后方能使用。在加入电解液时，要注意使电解液預先冷却，加入电解液的量以浸过絕緣片1厘米为宜。电解液加入后，須放置12小时，然后才可充电。

蓄电池的充电用充电器来完成。充电时，将充电器上6伏特直流輸出的正极接到电池的正极，負极也相应地接到电池的負极。将电池上的盖子全部打开，并要求充电环境应通风良好，然后将开关打开，并調节輸出电流强度为2安培。如此持續10—12小时，然后将充电器关闭，并且将电池与充电器間的导綫除去（否則电池会放电）。用伏特計測量电压，放置2—4小时左右，再继续充电。充电已足时，电解液中会有气泡冒出，此时可将充电器关闭，測量电池电压（一般可达6.3伏特）。新电池的初次充电一般須36—48小时左右。充电完毕后，把盖子盖好。

电池一經充电，無論使用与否，都必須每隔1—2周充电一次，同时在使用期間如发现电压降至3伏特以下时，最好即行充电。而这时的充电一般只須几小时或半天就行。

(二) 感应綫圈：为了得到不同强度的連續刺激效果，必須具备感应綫圈。感应圈的类型有多种，一般实验室內所用的感应圈如图4。

从图4中可見，感应圈不仅可产生感应电，而且也可从“定电流接綫柱”直接得到来自电池的直流电。应用感应电时，須将刺激电极接在副綫圈的“感应电流接綫柱”上，感应电流的强度可由副