



张 大 鹏 编 著

家畜繁殖技术手册

辽宁大学出版社

家畜繁殖技术手册

张大鹏 编著

责任编辑 徐 述

封面设计 刘桂湘

责任校对 魏振禹

家畜繁殖技术手册

张大鹏 编著

辽宁大学出版社出版

(沈阳市崇山西路三段四号)

辽宁省新华书店发行

沈阳市第一印刷厂印刷

开本: 787×1092 1/32 印张: 7.875

字数: 180千字 印数: 1—12,000

1985年11月第1版 1985年11月第1次印刷

统一书号: 13429·006 定价: 1.50元

内 容 提 要

家畜繁殖技术手册共分八篇，另外附有繁殖专用词词解和繁殖英汉专用词对照表。本书系统介绍了畜禽生殖器官解剖、生殖激素应用、人工授精及冻精生产、家畜的催情和同期发情、牛的胚胎移植等新技术。着重实际应用，详述了每一技术过程细节。

本书可供基层畜牧兽医站、繁殖专业户生产者、科研和生产单位的技术人员及有关院校的师生参考。

编者 1985.8

前 言

随着我国经济体制的改革，种植业出现了新局面。由于粮食转化，必然促进畜牧业迅速发展。当前，畜禽良种的增殖迫在眉睫，这就需要运用繁殖的理论和科学技术才能使家畜繁殖得更多更好。

多年来，有关家畜繁殖的科技书籍较少，而且多类属于教材。这些专著内容丰富，不可能详述操作技术。过去，各地畜牧部门虽然都颁发有人工授精操作技术规程，但和目前各种繁殖新技术的迅速发展已不适应。

鉴于这种情况，作者编写了“家畜繁殖技术手册”。在内容上，阐述了必要的繁殖基础理论，而更多的篇幅是繁殖应用技术。特别是将当前普遍应用的生殖激素、催情方法、发情同期化、冻精技术及应用、牛的胚胎移植等作了详细介绍。本书的特点是：对每一技术过程细节均作了阐述，便于仿效照做。因此该书适用于基层生产者（包括繁殖专业户）、科技工作者以及大专、中专等院校师生。

由于时间仓促，水平有限，错误在所难免，敬希读者批评指正。

一九八五年六月

目 录

第一篇 生殖器官及其机能

第一节 公畜生殖器官及其机能	1
一、睾丸	1
二、附睾	2
三、输精管	4
四、副性腺	4
五、尿生殖道、阴茎和包皮	5
第二节 母畜生殖器官及其机能	5
一、卵巢	5
二、输卵管	6
三、子宫	7
四、阴道及外生殖器	10

第二篇 生殖激素的应用

第一节 促性腺激素释放激素	19
一、GnRH(LRH)的特性	20
二、GnRH (LRH)的生理作用	20
三、GnRH(LRH) 的应用	26
第二节 垂体促性腺激素	21
一、FSH的生理功能	21
二、LH 的生理功能	21
三、垂体促性腺激素的应用	22
第三节 性腺激素	22
一、雄激素	22
二、孕酮	24
第四节 胎盘促性腺激素	25
一、人绒毛膜促性腺激素(HCG)	25

二、孕马血清促性腺激素(PMSG)	27
三、孕马血清促性腺激素(PMSG)的生物学测定法	30
第五节 前列腺素	31
一、生理功能	32
二、前列腺素 $F_2\alpha$ (PGF $_2\alpha$)在家畜繁殖上的应用	32
三、PGF $_2\alpha$ 的剂量及种类	33
第三篇 母畜发情控制技术	
第一节 诱发发情(催情)	35
一、绵羊的催情	35
二、猪的催情	36
三、牛的催情	37
四、马的催情	37
第二节 母畜同期发情的处理方法	38
一、牛同期发情	38
二、绵羊同期发情	41
三、猪同期发情	42
四、马同期发情	45
第四篇 人工授精	
第一节 器材消毒	46
一、煮沸消毒	46
二、蒸气消毒	46
三、干热消毒	47
四、紫外线光消毒	47
五、橡胶、塑料等器材可用新洁尔灭浸泡消毒	47
六、酒精消毒	47
第二节 精液生理概要	48
一、精液的组成	48
二、精子的代谢	49
三、外界因素对精子的影响	50
第三节 精液的稀释与液态精液保存	54
一、稀释液的主要成分	54

二、稀释液的配制和稀释方法	55
三、液态精液保存	56
四、猪、马、羊液态精液稀释液配方	57
第四节 精液品质检查	59
一、一般直观检查	60
二、精子的活力检查	60
三、精子密度检查	61
四、精子畸形率的测定	63
五、用暗视野显微镜计算牛精子活力	64
六、精子顶体完整率的测定	67
七、精液中谷草转氨酶(GOT)的测定	70
八、其他精液品质检查方法	73
第五节 牛的人工授精	75
一、采精准备工作	75
二、采精方法	76
三、发情鉴定	77
四、输精适期	79
五、输精部位及输精次数	80
六、直肠把握子宫颈输精法	80
第六节 猪的人工授精	81
一、假台猪的构造及公猪爬跨训练	81
二、采精	82
三、母猪发情鉴定	94
四、输精适宜时间	86
五、输精方法	87
六、输精量和输入精子数	88
第七节 马的人工授精	89
一、采精	89
二、母马发情鉴定	91
三、输精技术	93
第八节 羊的人工授精	93

一、采精	93
二、母羊的发情鉴定	94
三、输精技术	95
第九节 兔的人工授精	96
一、兔的生殖生理	96
二、采精方法	98
三、输精方法	98
四、精液稀释与保存	99
第十节 家禽的人工授精	100
一、禽类生殖器官的解剖	100
二、鸡的采精	103
三、水禽（鹅、鸭）的采精	104
四、家禽精液的稀释和液态精液保存	105
五、输精	106
第十一节 马鹿的电刺激采精	110
一、药物麻醉保定	111
二、直肠电刺激采精方法	111
第十二节 水牛的繁殖	112
一、生殖器官解剖结构特点	112
二、生殖生理	113
三、人工授精	115
第五篇 冷冻精液	
第一节 关于牛冷冻精液的各项标准	117
一、规格与质量标准	117
二、包装、标记、贮存和运输	118
三、制作程序	119
四、检查方法	122
五、使用方法	123
第二节 绵羊精液冷冻保存技术	124
一、稀释	124
二、分装与冷冻	126

三、解冻·····	127
四、输精制度·····	128
五、输精标准·····	128
第三节 马(驴)精液冷冻保存技术·····	129
一、各种溶液配方·····	129
二、马(驴)精液冷冻程序·····	131
三、解冻·····	132
第四节 猪精液冷冻保存·····	132
第六篇 妊娠诊断	
第一节 母畜的妊娠期及预产期推算法·····	134
第二节 母牛的妊娠诊断·····	135
一、直肠检查法·····	135
二、阴道检查·····	137
三、早期妊娠诊断·····	137
第三节 母马的妊娠诊断·····	138
一、直肠检查·····	138
二、阴道检查·····	139
三、实验室诊断·····	139
第四节 母猪的妊娠诊断·····	140
一、触诊法·····	140
二、激素探测法·····	140
三、尿液雌激素检查法·····	140
四、超声波诊断·····	141
第五节 母羊的妊娠诊断·····	141
一、外部观察·····	141
二、超声波诊断·····	142
第七篇 牛胚胎移植技术	
第一节 供体及受体的选择·····	143
一、供体的选择·····	143
二、受体的选择·····	144
第二节 发情同期化·····	145

一、受体牛发情同期化.....	145
二、供体和受体的发情同期化.....	145
第三节 超数排卵处理(简称超排).....	146
第四节 胚胎采集方法.....	148
第五节 冲卵液和保存液.....	154
第六节 胚胎的检出和鉴定.....	155
一、胚胎的检查.....	155
二、胚胎的鉴定.....	157
第七节 移植技术.....	161
一、药品和器材.....	161
二、移植程序.....	161
三、移植适宜时期.....	162
第八节 胚胎冷冻保存.....	163
一、冷冻液的配制.....	164
二、配制含有不同浓度甘油的溶液.....	164
三、胚胎分别在三个梯度保存液中稀释.....	164
四、冷冻.....	165
五、胚胎解冻.....	166
第八篇 母畜常见繁殖疾病的治疗	
第一节 子宫及阴道疾病.....	168
一、急性子宫内膜炎.....	168
二、慢性卡他性子宫内膜炎.....	168
三、慢性卡他性脓性子宫内膜炎.....	169
四、慢性潜在性子宫内膜炎.....	169
五、假膜性子宫内膜炎.....	169
六、坏死性子宫内膜炎.....	169
七、子宫颈炎.....	172
八、阴道炎.....	172
九、对产后母牛子宫内膜炎的预防.....	173
第二节 卵巢疾病.....	174
一、卵巢机能不全.....	174

二、持久黄体.....	175
三、卵巢炎.....	176
四、卵巢囊肿.....	176
第三节 母牛胎衣不下的处置	178
第四节 牛的一般难产处置及助产	181
附 1 表示繁殖力的几种主要指标	186
附 2 液体浓度的表示及其配制	188
附 3 动物染色体数及胚胎染色法	191
附 4 动物若干生理指标及繁殖现象	192
附 5 精液中透明质酸酶的测定	195
附 6 公制计量单位	197
附 7 摄氏和华氏温度换算法和对照表	197
附 8 繁殖专用名词词解	199
附 9 常用繁殖英汉专用词对照表	209

第一篇 生殖器官及其机能

第一节 公畜生殖器官及其机能

公畜生殖器官包括：（1）睾丸；（2）输精管道，包括附睾、输精管和尿生殖道；（3）副性腺，包括精囊腺、前列腺和尿道球腺；（4）阴茎。

一、睾丸

1. 解剖：睾丸是具有内外分泌双重机能的性腺，均为长卵圆形。不同种家畜睾丸大小和位置有很大差别。猪、绵羊睾丸相对较大，两侧睾丸大小相同。牛、马的左侧稍大于右侧。马驴睾丸的长轴和地面平行。牛、羊睾丸的长轴和地面垂直。猪睾丸的长轴倾斜，前低后高。公畜睾丸分散在阴囊的两个腔内。睾丸在胎儿期一定时期，才由腹腔下降入阴囊内。如果成年公畜有时一侧或者两侧并未下降入阴囊，称为隐睾。隐睾睾丸的分泌机能虽未受到损害，但睾丸对一定温度的特殊要求不能得到满足，从而影响生殖机能。如系双侧隐睾，虽多少有点性欲，但无生殖力。

2. 组织：睾丸的表面被以浆膜，其下为致密结缔组织构成的白膜，从睾丸和附睾头相接触一端，有一宽0.5—1厘米的结缔组织索伸向睾丸实质，构成睾丸纵隔，由它向四周发出许多放射状结缔组织直达白膜，称为中隔。它将睾丸实质分成许多（100—300个）椎形体的小叶称为睾丸小叶。小叶尖端朝向辜

丸的中央，每个小叶由2—3条非常细而弯曲的曲精细管构成。曲精细管的直径0.1—0.3毫米，管腔直径0.08毫米，腔内充满液体。曲精细管在各小叶的尖端先后各自汇合成直精细管，穿入睾丸纵隔结缔组织内，形成弯曲的导管网，叫睾丸网，由睾丸网最后分出10—30条的睾丸输出管，形成附睾头。

精细管的管壁由结缔组织、基膜和复层的生殖上皮等构成。上皮的生殖细胞因发生时期和形态不同而各有差异，支持细胞位于密集的支持细胞中，支持和营养生殖细胞。

在小叶内，精细管之间有疏松结缔组织，内含血管、淋巴管、神经和分散的细胞群，后者称为间质细胞。细胞近乎椭圆形，核大而圆。间质细胞分泌雄激素。

3. 机能：①生精机能（外分泌机能）。曲精细管的生殖细胞经过多次分裂后最后形成精子。精子随精细管的液流输出，并经直精细管、睾丸网、输出管而到附睾。②分泌雄激素（内分泌机能）。间质细胞分泌的雄激素（睾酮），能激发公畜的性欲及性兴奋，刺激第二性征，刺激阴茎及副性腺发育，维持精子发生及附睾精子的存活。③阴囊能保护睾丸和调节与维持睾丸低于体温的一定温度，阴囊内温度一般比体温低4—5℃。这对于生精机能至关重要。气温低时阴囊皱缩，睾丸靠近腹壁并使阴囊壁变厚；气温高时阴囊壁松弛，睾丸位置降低，阴囊壁变薄。

二、附睾

1. 结构：附睾附着于睾丸的附着缘，分头、体、尾三部。睾丸输出管在附睾头部汇成附睾管。附睾管极度弯曲，其长度牛约35—50米，马约20—30米，猪约12—18米，管腔直径0.1—0.3毫米。管道逐渐变粗，最后过渡为输精管。附睾管壁很薄，其上皮细胞具有分泌作用，分泌物呈弱酸性，同时具有

纤毛，能向附睾尾方向摆动，以推动精子移行。附睾尾部很粗大，有利于贮存精子。附睾管的管壁包围一层环状平滑肌，在尾部很发达，有助于在收缩时，将浓密的精子排出。

2. 机能：①附睾是精子最后成熟的地方，睾丸曲精细管生产的精子，刚进入附睾头时形态上尚未发育完全。此时活动微弱，没有受精能力。精子通过附睾过程中，增加了精子的运动和受精能力。精子通过附睾管时，附睾管分泌的磷脂及蛋白质，形成脂蛋白膜，附在精子表面将精子包起来，它能在一定程度上防止精子膨胀，也能抵抗外部环境的不良影响。精子通过附睾管时，获得负电荷，可以防止精子彼此凝集。②储存精子。在附睾内贮存的精子，60天内具有受精能力。如贮存过久，则活力降低，畸形及死精子增加，最后死亡被吸收。所以长期不配种的公畜，第一、二次采得的精液，会有较多衰弱和畸形的精子。反之，如果配种过频，则会出现发育不成熟的精子，故须很好掌握配种频度。

精子之所以能在附睾内长期贮存的原因尚不完全清楚。但一般认为，是由于附睾管上皮的分泌作用能供给精子发育所需要的养分；附睾内pH为弱酸性(6.2—6.8)，可抑制精子活动；附睾管内的渗透压高，精子发生脱水现象，导致精子缺乏活动所需的最低限度的水分，故不能运动；附睾温度也较低。这些因素可使精子处于休眠状态，减少能量的消耗，从而为精子的长期贮存创造了条件。③附睾管的吸收作用。附睾头及附睾体具有吸收作用。来自睾丸的稀薄精子悬浮液，在通过附睾管时，其中水分被上皮细胞所吸收，因而在附睾尾成为较浓的精子悬浮液。④附睾管的运输作用。精子在附睾内不能活动，主要靠纤毛上皮活动，以及附睾管平滑肌的蠕动作用才能通过附睾管。

三、输精管

输精管是由附睾管延伸而来，沿腹股沟管到腹腔，折向后方进入盆腔。输精管是一条壁很厚的管道，主要功能是将精子从附睾尾部运送到尿道。输精管的开始部分弯曲，后即变直，到输精管的末端逐渐形成膨大部，称为输精管壶腹，其壁含有丰富的腺体，在射精时具有分泌作用。输精管在接近膀胱括约肌处，通过一个裂口，进入尿道。输精管的肌层较厚，交配时收缩力较强，能将精子排送入尿生殖道内。在输精管内，通常也贮存一些精子。

四、副性腺

副性腺包括精囊腺、前列腺及尿道球腺。射精时，它们的分泌物，加上输精管壶腹的分泌物混合在一起称为精清，与精子共同组成精液。

1. 解剖：精囊腺成对，位于输精管末端的外侧。前列腺包围在尿道的起始部位。尿道球腺为成对的球状腺体，位于尿生殖道骨盆末端。

2. 机能：①冲洗尿生殖道，准备精液通过。交配阴茎勃起时，所排出的少量液体，主要是尿道球腺所分泌，它可以冲洗尿生殖道中残留的尿液，使通过尿生殖道的精子不致受到尿液的危害。②精子的天然稀释液。从附睾排出的精子，与精清混合后，精子被稀释，从而加大了精液容量。③供给精子营养物质。精子内某些营养物质是在其与副性腺液混合才得到的，当精子与精清（特别是精囊腺液）混合时，果糖即很快的扩散入精子的细胞内。果糖的分解是精子能量的主要来源。④活化精子改变休眠状态。副性腺液的pH一般偏碱性，碱性环境能增强精子的运动能力。副性腺液还能吸收精子运动所排出的 CO_2 ，维持偏碱性环境。副性腺液的渗透压低于附睾，可使精子

吸收适量水分而得以活动。⑤帮助推动和运送精液到体外，精液的射出，是借助于附睾管和副性腺平滑肌及尿生殖道肌肉的收缩。但在排出过程中，副性腺的液流亦有推动作用。⑥缓冲不良环境对精子的危害。精液中含有柠檬酸盐及磷酸盐，这些物质具有缓冲作用，从而延长精子存活时间，维持其受精能力。⑦形成阴道栓，防止精液倒流。有些家畜的精液有部分凝固现象，这种凝固部分来自精囊腺（马）或尿道球腺（猪）。

副性腺的发育是依靠激素的作用，因此它们与睾丸的正常功能有紧密联系。

五、尿生殖道、阴茎和包皮

尿生殖道是排精和排尿的共同管道，分骨盆部和阴茎两个部分，膀胱、输精管及副性腺体均开口于尿生殖道的骨盆部。

阴茎是公畜的交配器官。分阴茎根、阴茎体和阴茎头三部分。公牛的阴茎形状细而圆，主要由尿道、勃起组织、体海绵肌和坐骨海绵肌组成。公猪阴茎在阴囊之前形成S状，公牛在阴囊后形成“S”状的弯曲。阴茎勃起时，此弯曲即伸直。

包皮是由皮肤凹陷而发育成的皮肤褶。在不勃起时，阴茎头位于包皮腔内。牛包皮口围有长而硬的包皮毛，形成一特殊的毛丛，包皮较长，包皮腔长35—40厘米。猪的包皮腔很长，有一憩室，内有异味的液体和包皮垢。

第二节 母畜生殖器官及其机能

母畜生殖器官包括三部分：①卵巢。②生殖道，包括输卵管、子宫、阴道。③外生殖器官，包括尿生殖前庭、阴唇、阴蒂。

一、卵巢

1. 形状：卵巢附在卵巢系膜上，其附着缘上有卵巢门、