

# 猪繁殖实用技术

曾申明 刘彦 主编



中国农业出版社

# 猪繁殖实用技术

曾申明 刘彦 主编

中国农业出版社

## 图书在版编目 (CIP) 数据

猪繁殖实用技术/曾申明, 刘彦主编. —北京: 中国农业出版社, 2005. 10

ISBN 7-109-10224-6

I. 猪… II. ①曾… ②刘… III. 猪—繁殖  
IV. S828.3

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 103712 号

中国农业出版社出版  
(北京市朝阳区农展馆北路 2 号)  
(邮政编码 100026)  
出版人: 傅玉祥  
责任编辑 刘振生

---

中国农业出版社印刷厂印刷 新华书店北京发行所发行  
2005 年 9 月第 1 版 2005 年 9 月北京第 1 次印刷

---

开本: 787mm×1092mm 1/32 印张: 6.125  
字数: 150 千字 印数: 1~8 000 册  
定价: 9.80 元

(凡本版图书出现印刷、装订错误, 请向出版社发行部调换)

**主编：**曾申明（中国农业大学动物科技学院）

刘彦（北京市农林科学院畜牧兽医研究所）

**参编：**曾申明

刘彦

庞训胜（安徽科技学院）

姜午旗（沈阳农业大学）

崔茂盛（云南农业大学研究生）

# 前　　言

我国是一个有7 000 多年养猪历史的国家，勤劳智慧的中国人民积累了丰富的养猪经验，培育了丰富多彩、品质优异的猪种资源。我国是世界第一养猪大国，目前肉猪存栏已近5亿头，年出栏6亿多头，猪肉年产量超过4 500万吨，养猪数量和猪肉产量占世界总量近50%。养猪业是我国畜牧业经济中比重最大的行业。同时，我国也是猪肉消费大国，猪肉占国民肉食品消费总量的70%。因此，肉猪生产对实现农牧民增收，改善国民生活质量有重要影响。但在我国养猪生产格局中，农村散户、中小规模饲养仍占养猪总量的80%。由于生产规模小、组织松散，养殖户难以获得必要的技术培训，新技术无法快速应用到养猪生产中，导致养猪生产水平落后，成本较高，疾病较多，猪肉产品缺乏国际市场竞争力。

近几年，猪繁殖技术特别是猪人工授精、诱导发情及诱发分娩技术已日趋成熟，已在国内外大型规模化猪场中广泛应用，创造了显著经济效益。如人工授精技术的应用能使公猪饲养量减少80%，优良种公猪利用率提高4~10倍，母猪受胎率提高10%左右，母猪年平均产仔数增加3~4头，商品猪生产性能、肉质和产品整齐度大大提高，同时大大减少了繁殖疾病传播。根据测算，在年出栏10万头猪场中推广人工授精，每年能实现增收300~400万元。这些繁殖技

术一般操作简单，易学、易掌握，非常适合在我国广大养殖户中推广应用。

本书从提高猪场繁殖力角度，概括介绍了猪繁殖基础理论，详细描述了可以在生产中直接使用的繁殖实用技术和繁殖疾病防治方法。全书内容通俗易懂，图文并茂，技术实用，可操作性强。其中不少内容是作者多年科学的研究和生产实践经验总结。读者对象主要是广大专业养猪户，规模化猪场相关技术人员。

由于作者水平有限，疏漏和错误之处在所难免，且当抛砖引玉。恳请广大读者提出宝贵意见和建议，以便再版时改正。

编 者

2005年8月

# 三 略

## 前言

|                        |    |
|------------------------|----|
| <b>第一章 猪生殖器官的结构与功能</b> | 1  |
| <b>第一节 公猪的生殖器官</b>     | 1  |
| 一、睾丸                   | 2  |
| 二、附睾                   | 2  |
| 三、输精管和尿生殖道             | 3  |
| 四、副性腺                  | 3  |
| 五、阴茎                   | 4  |
| <b>第二节 母猪的生殖器官</b>     | 4  |
| 一、卵巢                   | 5  |
| 二、输卵管                  | 5  |
| 三、子宫                   | 6  |
| 四、阴道及阴门                | 7  |
| <b>第二章 生殖激素</b>        | 8  |
| <b>第一节 概述</b>          | 8  |
| 一、生殖激素的概念和作用特点         | 8  |
| 二、生殖激素的分类              | 9  |
| <b>第二节 下丘脑激素</b>       | 11 |
| 一、合成部位                 | 11 |
| 二、种类                   | 12 |

|                               |    |
|-------------------------------|----|
| <b>第三节 垂体促性腺激素</b>            | 14 |
| 一、垂体结构及分泌的激素                  | 14 |
| 二、垂体促性腺激素                     | 14 |
| <b>第四节 性腺激素</b>               | 16 |
| 一、雄激素                         | 16 |
| 二、雌激素                         | 16 |
| 三、孕激素                         | 17 |
| 四、松弛素                         | 18 |
| <b>第五节 胎盘激素</b>               | 18 |
| 一、孕马血清促性腺激素 (PMSG)            | 18 |
| 二、人绒毛膜促性腺激素 (hCG)             | 19 |
| <b>第六节 前列腺素和外激素</b>           | 19 |
| 一、前列腺素 (PG)                   | 19 |
| 二、外激素                         | 20 |
| <b>第七节 生殖机能的激素调控机制</b>        | 21 |
| 一、下丘脑—垂体—性腺系统对母猪主要<br>生殖机能的调节 | 21 |
| 二、对公猪生殖机能的调节                  | 22 |
| <b>第三章 生殖生理</b>               | 24 |
| <b>第一节 公猪的生殖生理</b>            | 24 |
| 一、初情期和性成熟                     | 24 |
| 二、生殖生理                        | 25 |
| <b>第二节 母猪的生殖生理</b>            | 36 |
| 一、初情期与适配年龄                    | 36 |
| 二、发情周期                        | 37 |
| 三、卵巢的周期变化                     | 39 |

|                              |           |
|------------------------------|-----------|
| 四、生殖道的周期变化 .....             | 42        |
| 五、生殖激素对发情周期的调节 .....         | 43        |
| <b>第四章 猪的繁殖周期 .....</b>      | <b>47</b> |
| <b>第一节 受精 .....</b>          | <b>48</b> |
| 一、精子在母猪生殖道中的运行 .....         | 48        |
| 二、精卵维持受精能力的时间 .....          | 49        |
| 三、精子的损失 .....                | 49        |
| 四、卵子的运行 .....                | 50        |
| 五、卵子的老化 .....                | 50        |
| 六、受精 .....                   | 51        |
| <b>第二节 妊娠与妊娠维持 .....</b>     | <b>52</b> |
| 一、妊娠期 .....                  | 52        |
| 二、胎膜和胎盘 .....                | 55        |
| 三、妊娠维持 .....                 | 57        |
| <b>第三节 分娩与产后期 .....</b>      | <b>59</b> |
| 一、分娩 .....                   | 59        |
| 二、产后期 .....                  | 61        |
| <b>第五章 繁殖管理 .....</b>        | <b>63</b> |
| <b>第一节 猪的繁殖力 .....</b>       | <b>63</b> |
| 一、繁殖力的表示方法 .....             | 64        |
| 二、猪群繁殖力的一些生产参数 .....         | 65        |
| <b>第二节 影响猪繁殖力的主要因素 .....</b> | <b>66</b> |
| 一、遗传 .....                   | 67        |
| 二、繁殖技术与繁殖障碍 .....            | 68        |
| 三、营养 .....                   | 69        |

|                         |           |
|-------------------------|-----------|
| 四、环境 .....              | 70        |
| 五、饲养管理 .....            | 70        |
| 六、疾病 .....              | 70        |
| 第三节 提高猪繁殖力的具体措施 .....   | 71        |
| 一、提高母猪繁殖力的措施 .....      | 71        |
| 二、公猪的饲养管理 .....         | 91        |
| <b>第六章 常规繁殖技术 .....</b> | <b>96</b> |
| 第一节 人工授精 .....          | 96        |
| 一、公猪的训练 .....           | 96        |
| 二、采精 .....              | 99        |
| 三、精液的检查 .....           | 104       |
| 四、精液的稀释 .....           | 107       |
| 五、精液的保存 .....           | 110       |
| 六、输精 .....              | 115       |
| 第二节 发情鉴定与配种时机 .....     | 119       |
| 一、发情特征 .....            | 119       |
| 二、发情鉴定 .....            | 120       |
| 三、配种时机 .....            | 123       |
| 第三节 发情和排卵调控 .....       | 125       |
| 第四节 诱发发情 .....          | 127       |
| 第五节 分娩控制 .....          | 128       |
| 一、诱发分娩 .....            | 128       |
| 二、同期分娩 .....            | 129       |
| 第六节 超数排卵 .....          | 129       |
| 一、超数排卵 .....            | 129       |
| 二、胚胎收集 .....            | 131       |

|                             |     |
|-----------------------------|-----|
| <b>第七节 胚胎移植</b>             | 132 |
| 一、猪胚胎的来源                    | 132 |
| 二、胚胎移植的方法                   | 133 |
| 三、非手术法胚胎移植与其他新技术<br>在生产中的应用 | 136 |
| <b>第八节 早期妊娠诊断</b>           | 137 |
| 一、外部观察法                     | 137 |
| 二、激素测定法                     | 138 |
| 三、超声波诊断法                    | 138 |
| 四、阴道检查法                     | 139 |
| 五、阴道活组织检查法                  | 140 |
| 六、直肠触诊法                     | 140 |
| <b>第七章 猪的繁殖障碍及克服措施</b>      | 142 |
| <b>第一节 母猪非传染性繁殖障碍性疾病</b>    | 142 |
| 一、难产                        | 142 |
| 二、胎衣不下                      | 144 |
| 三、母猪不孕症                     | 145 |
| 四、非传染性流产                    | 146 |
| 五、死胎                        | 147 |
| 六、子宫内膜炎                     | 148 |
| 七、乳房炎                       | 149 |
| 八、产褥热                       | 150 |
| 九、母猪产后瘫痪                    | 150 |
| 十、无乳及泌乳不足                   | 151 |
| <b>第二节 传染性繁殖障碍性疾病</b>       | 152 |
| 一、猪布鲁氏菌病                    | 152 |

|                       |     |
|-----------------------|-----|
| 二、钩端螺旋体病 .....        | 155 |
| 三、日本乙型脑炎 .....        | 158 |
| 四、猪繁殖和呼吸综合症 .....     | 159 |
| 五、猪瘟 .....            | 163 |
| 六、猪伪狂犬病 .....         | 169 |
| 七、猪细小病毒病 .....        | 173 |
| 八、猪脑心肌炎 .....         | 176 |
| <br>                  |     |
| 附录一 常用生殖激素 .....      | 178 |
| 附录二 人工授精用具和部分药品 ..... | 183 |
| 参考文献 .....            | 185 |

# 第一章 猪生殖器官的 结构与功能

## 第一节 公猪的生殖器官

公猪的生殖器官包括睾丸、附睾、输精管和尿生殖道、副性腺、阴茎等几个部分。公猪生殖器官的构造参见图1。

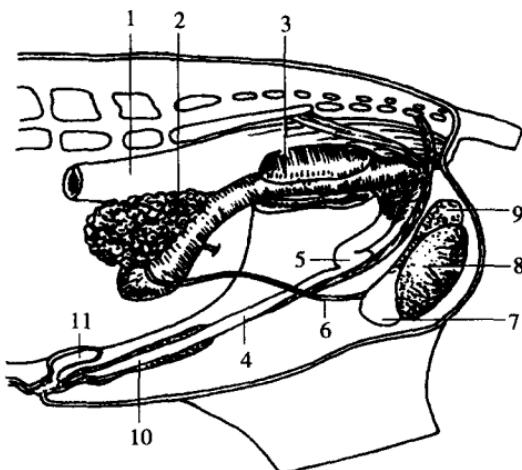


图1 公猪的生殖器官构造

1. 直肠
2. 精囊腺
3. 尿道球腺
4. 阴茎
5. S状弯曲
6. 输精管
7. 附睾头
8. 睾丸
9. 附睾尾
10. 阴茎游离端
11. 包皮憩室

## 一、睾丸

睾丸是公猪的主要生殖器官。主要功能是产生精子和雄性激素。左右各1个，相互对称，大小相同，分居在两侧的阴囊腔内。阴囊具有使睾丸免受物理损伤和保持睾丸的温度始终低于体温6℃的作用。如果睾丸的温度达到35℃以上，精子的受精力就会降低。猪的睾丸在胎儿期的后1/4时间才由腹腔下降入阴囊内。成年公猪有时一侧或两侧睾丸并未降入阴囊，称为隐睾。隐睾睾丸的内分泌机能虽然未受到损害，但精子的生成因温度的要求得不到满足，从而影响生殖机能，如双侧隐睾，虽有正常性欲，但无生殖力。

精子是在睾丸的精细管中产生的，每天大约可以产生80亿~160亿个精子。公猪每次的射精量大约为300毫升左右，射精量与公猪性成熟的年龄、健康状况、环境及遗传等因素有关。

阴囊从外向内由皮肤、肉膜、睾外提肌、筋膜和壁层鞘膜构成，并由一纵隔分成二腔，两个睾丸分居于两个鞘膜腔中，阴囊对睾丸温度的调节主要是通过睾外提肌的缩张等机制来实现。

## 二、附睾

附睾是精子成熟和贮存的场所。附睾分为头、体、尾三部分。附睾头和附睾体具有吸收液体的作用，而尾部则无此作用。附睾管在附睾尾过渡为输精管。精子在附睾管内的酸性环境中( $\text{pH}6.2\sim6.8$ )，缺少果糖，精子处于不活动状

态，消耗的能量少，且无受精能力。精子从附睾头至附睾尾主要借助于附睾管肌的蠕动和上皮纤毛的摆动，其时间为 10 天。在附睾中精液被脱水、浓缩和贮存，精子最后发育成熟。精子自发生到成熟大约需要 42 天。精子成熟显著的外观变化是尾部含有的残存原生质滴消失以及精子表面结构的一系列变化，如头部变小、变硬，而且顶体更接近于头部。

精子在附睾中可存活 2 个月，时间过长，精子活力降低，畸形率增高，最后死亡而被吸收。因此，长时间不配种的公猪，首次射精排出的精液品质一般较差；而如果射精频率过高，排出的精子数目将会下降，未成熟精子的百分比增加。所以，在生产实践中，要调节好公猪的配种或采精频率，对保证采集良好的精液品质具有重要作用。

### 三、输精管和尿生殖道

输精管是附睾尾端和尿道之间的连接通道。配种时，精子通过输精管进入尿道，通过尿生殖道排出体外。公猪排精的时候，总是首先排出少许精清清洁尿道。

### 四、副性腺

副性腺包括精囊腺、前列腺和尿道球腺。

精囊腺位于输精管壶腹末端外侧，分泌物占精液体积的 12%~20%。

前列腺位于尿道内口之上和海绵体骨盆部周围，分泌稀薄、淡白色、稍具腥味的弱碱性液体，可以中和进入尿道中的酸性液体，改变精子的休眠状态，使活动能力加强。分泌

物占精液体积的 55%~75%。

尿道球腺位于尿道骨盆部末端两边，分泌黏稠胶状物，呈淡白色，分泌物占精液体积的 10%~25%。

副性腺的分泌物，称精清。精子在尿道内与副性腺分泌物混合成为精液。精清可以保护精子免受不利理化因素的破坏，同时具有冲洗尿道、激发精子活力等作用。

副性腺的具体功能可归纳为：①冲洗尿生殖道以备精液通过。主要由尿道球腺排除少量液体，冲洗尿生殖道中残留的尿液，保护精子通过时不受尿液的危害。②稀释精子，并为精子存活提供必要营养和环境。精子的某些营养物质是在与副性腺液混合时获得，当混合时，果糖很快扩散到精子细胞内。精液中的柠檬酸盐及磷酸盐起到酸碱缓冲作用。③活化精子，改变其休眠状态。维持精液的偏碱性和等渗环境，增强精子的活动能力。④形成阴道栓。来自尿道球腺的分泌物在母猪阴道内凝固，形成阴道栓，防止配种后阴道内的精液倒流。

## 五、阴 茎

阴茎是公猪的交配器官，海绵体不甚发达，有 S 状弯曲，勃起时伸直。公猪阴茎顶端形成一个逆时针方向的螺旋状，在交配时被子宫颈固定，使其完成交配和射精。阴茎包皮的开口处，有一个盲囊状的包皮憩室，包皮憩室可分泌有强烈气味的物质，刺激和引诱发情母猪。

## 第二节 母猪的生殖器官

母猪的生殖器官包括卵巢、输卵管、子宫、阴道和阴

门。母猪生殖器官的构造参见图 2。

## 一、卵巢

卵巢的位置一般位于腹腔内肾脏的后方，左右各 1 个。其形态、结构、体积随猪的年龄和胎次的不同有很大变化。初生仔猪的卵巢似肾脏，色红，一般是左侧稍大，约 5 毫米×4 毫米，右侧偏小，约为 4 毫米×3 毫米。20 千克仔猪的卵巢为长圆形的小扁豆状，而到初情期的卵巢可达 2 厘米×1.5 厘米大小，且表面出现许多小卵泡，形似桑椹，也称桑椹期。初情期开始后，在发情的不同时间出现卵泡、红体或黄体，突出于卵巢的表面。卵巢随着胎次的增加由岬部的两旁向前下方移动。

卵巢的功能是产生卵子、雌激素、孕激素等。发情时，成熟卵泡在卵巢表面发育成充满液体的水泡样，然后破裂，释放出卵子。排卵的地方形成多个黄体，黄体分泌孕激素，维持母猪的正常妊娠。黄体功能一旦丧失，妊娠就会中断。母猪每次发情可排卵 10~25 个。

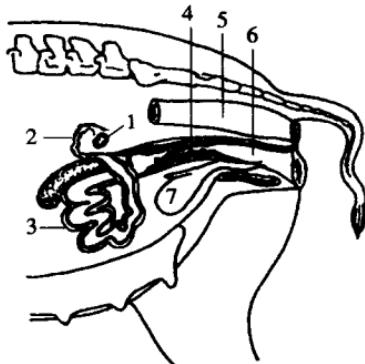


图 2 母猪生殖器官的构造图

1. 卵巢 2. 输卵管 3. 子宫角
4. 子宫颈 5. 直肠 6. 阴道 7. 膀胱

## 二、输卵管

输卵管位于输卵管系膜内，是卵子受精和受精卵进入子