



普通高等教育“十二五”畜牧兽医类规划教材

DONGWU FANZHI JISHU

动物繁殖技术

朱兴贵 罗允海 主编

普通高等教育“十二五”畜牧兽医类规划教材

动物繁殖技术

朱兴贵 罗尤海 主编

河南科学技术出版社

· 郑州 ·

图书在版编目 (CIP) 数据

动物繁殖技术/朱兴贵, 罗尤海主编. —郑州: 河南科学技术出版社, 2012. 8

普通高等教育“十二五”畜牧兽医类规划教材

ISBN 978 - 7 - 5349 - 5687 - 4

I. ①动… II. ①朱… ②罗… III. ①动物-繁殖-高等学校-教材 IV. ①S814

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2012) 第 174224 号

出版发行: 河南科学技术出版社

地址: 郑州市经五路 66 号 邮编: 450002

电话: (0371) 65737028 65788613 65788631

网址: www.hnstp.cn

策划编辑: 陈淑芹 编辑邮箱: hnstpnys@126.com

责任编辑: 申卫娟

责任校对: 田 伟

封面设计: 张 伟

版式设计: 栾亚平

责任印制: 张 巍

印 刷: 河南鑫基印务有限公司

经 销: 全国新华书店

幅面尺寸: 185 mm × 260 mm 印张: 17 字数: 392 千字

版 次: 2012 年 8 月第 1 版 2012 年 8 月第 1 次印刷

定 价: 36.00 元

如发现印、装质量问题, 影响阅读, 请与出版社联系调换。

《普通高等教育“十二五”畜牧兽医类规划教材》

编委会名单

主 任 郭长华

副主任 张晓根 刘 源 俞 浩

编 委 (以姓氏笔画为序)

王华杰 王国栋 邓继辉 田玉民

朱金凤 朱钱龙 刘万钧 刘永录

杨继远 李文刚 李德立 宋东亮

张 周 张玉科 张传师 陈文钦

陈宏智 赵 跃 赵 聘 秦 华

黄炎坤

《动物繁殖技术》编写人员名单

主 编 朱兴贵 罗尤海
副主编 王 涛 朱良瑞 邓凯伟
编 者 (以姓氏笔画为序)
王 留 邓凯伟 王 涛 朱兴贵
朱良瑞 刘 健 刘丽仙 何雪芹
陈红艳 罗尤海 魏红芳
审 稿 娄义洲 赵晓瑞

编写说明

畜牧业现代化是农业现代化的重要组成部分,《全国畜牧业发展第十二个五年规划(2011~2015年)》提出:到2015年全国畜禽规模养殖比重提高10%~15%,畜牧业产值占农林牧渔业总产值的比重达到36%。为了实现这个目标,今后几年我们将对畜禽养殖优势区域和畜禽产品主产区的生猪、奶牛、肉牛、肉羊、蛋鸡和肉鸡规模养殖场基础设施进行标准化建设,开展畜禽养殖标准化示范创建工作,完善标准化规模养殖相关标准和规范。鼓励和支持规范化、标准化规模养殖场的建设,助推行业整体水平的提升,保障畜产品安全。畜牧业现代化需要大批适应产业发展要求的高素质、技能型专门人才做保证,而培育这些人才离不开贴近畜牧业生产实际、引领产业发展方向的专门化教材。

教育部《关于全面提高高等职业教育教学质量的若干意见》(教高〔2006〕16号)明确指出,高等职业教育的培养目标是“面向生产、建设、服务和管理第一线工作需要的高素质、技能型专门人才”。正是基于国家“十二五”期间高等职业教育发展规划和畜牧业发展规划的要求,在全国高等农业院校教学指导委员会的指导下,河南科学技术出版社于2006年组织出版了《21世纪高职高专畜牧兽医专业系列教材》,这套教材出版后得到了广大师生的认可、好评。从2006年到现在,畜牧兽医类专业教学改革取得了丰硕成果,畜牧兽医专业的实践教学课程体系进一步优化,学生的动手能力和解决生产实际技术问题的能力进一步提高。在这个基础上,原有教材体系需要进一步优化,以便体现教学实践体系的改革成果,因此,在河南科学技术出版社的大力配合和支持下,我们于2011年7月组织全国十几所高等农业院校的骨干教师,在原有教材的基础上,对部分教材进行了修订,部分教材进行了调整,组织编写了《普通高等教育“十二五”畜牧兽医类规划教材》。

本套教材内容以技能培养为主,理论知识以够用为度;尽量拓宽知识面,增加信息量,很少涉及偏深偏难又不实用的内容;不刻意追求理论性、系统性,内容选材简单实用;紧跟政策与科学技术的发展,反映新准则、新方法和新技术;融教学法于教材之中,便于教学,体现能力本位的职业教育思想。

本套教材适用于高等职业院校畜牧兽医类专业,也可供畜牧兽医行业的从业者、基层技术人员在职学习或参考。

我们同河南科学技术出版社的编辑一起多次开会研讨,共商编写事宜,在教材体系和教材内容上做了许多新的尝试。但由于编者水平所限,不足之处恳请各位专家、同仁批评指正。

教材编委会

2012年6月

前 言

动物繁殖技术是根据畜牧兽医类专业人才培养目标,针对繁殖基础(动物生殖系统、生殖激素)、繁殖技术(发情与发情鉴定、人工授精、妊娠分娩与助产、发情控制与胚胎工程)、繁殖场管理、繁殖障碍防治技术等核心能力的培养而设置的,是畜牧兽医专业动物科学专业、动物医学专业的核心课程之一。本课程将动物繁殖生产的工作过程及不同生产岗位的工作任务分为六个模块,以完成任务的应用技能为核心,辅以必要的基本知识和拓展知识,将知识与技能融为一体。适合在生产岗位中学习,融学习于工作中,教、学、做一体,产学结合,实境教学。

本教材编写的具体分工如下:模块一中的项目一、项目三及实训一由陈红艳(云南农业职业技术学院)编写,项目二由刘丽仙(云南农业职业技术学院)编写;模块二、实训二及绪论由朱兴贵(云南农业职业技术学院)编写;模块三中的项目一及实训三由何雪芹(遵义职业技术学院)编写,项目二及实训四至实训十五由朱良瑞(荆州职业技术学院)编写,项目三及实训十六、十七由罗尤海(遵义职业技术学院)编写;模块四及实训十八由邓凯伟(信阳农业高等专科学校)编写;模块五中的项目一、项目二、项目三由王涛(河南牧业经济学院)编写;项目四由刘健(河南牧业经济学院)编写;项目五由魏红芳(河南牧业经济学院)编写;模块六由王留(商丘职业技术学院)编写。全书由云南农业大学动物科技学院娄义洲教授和宁夏职业技术学院赵晓瑞教授审稿并提出修改意见,在此表示深深的感谢。

云南省冷冻精液站鲁增荣高级畜牧师、云南联创饲料公司曾欢水博士、云南神农农业产业集团钟庆经理、长沙绿叶135饲料公司曾权经理、云南省冷冻精液站何永富兽医师、江西联和集团王晓林总裁、云南省冷冻精液站毛翔光站长等专家作为行业指导,提出了很多建议,参与实训部分内容的编写,在此表示感谢。

本教材在编写过程中参考了有关文献,特别是使用了湖北省畜牧兽医局桑梓湖种猪场图片、恒泰元种禽场照片,以及中原畜牧网、淘牛网、中原种猪信息网等图片,并得到有关院校专家和行业一线养殖技术人员的大力支持,在此一并致谢。

本书作为“模块化”教学教材,在任务划分、技能分解方面难免有不当之处,编写的内容和形式也有待于进一步探讨。欢迎各位同仁、广大读者批评指正,以便今后修改完善。由于编者水平所限,书中可能存在的问题和错误,恳请同行及专家批评指正。

编者

2012年2月

目 录

绪 论	(1)
一、动物繁殖技术概述	(1)
二、动物繁殖技术的发展简史	(2)
三、我国人工授精发展的情况	(2)
四、动物繁殖技术的研究内容	(3)
五、动物繁殖技术对发展畜牧业的作用	(3)
模块一 动物生殖系统 /4	
项目一 家畜生殖系统	(4)
任务一 公畜生殖解剖及生理功能	(4)
任务二 母畜生殖解剖及生理功能	(12)
项目二 家禽生殖系统	(19)
任务一 公禽的生殖系统	(19)
任务二 母禽的生殖系统	(20)
项目三 犬猫的生殖解剖及生理功能	(23)
任务一 犬的生殖解剖及生理功能	(23)
任务二 猫的生殖解剖及生理功能	(26)
模块二 生殖激素 /28	
项目一 家畜生殖系统	(28)
项目二 生殖激素的功能与应用	(32)
模块三 动物繁殖技术 /45	
项目一 发情与发情鉴定	(45)
任务一 发情生理	(45)
任务二 发情鉴定技术	(51)
项目二 人工授精技术	(56)
任务一 采精	(56)
任务二 精液品质检查	(62)
任务三 精液的稀释	(70)



任务四	精液保存与冷冻精液制作	(74)
任务五	输精操作	(80)
项目三	妊娠、分娩与助产	(85)
任务一	妊娠生理	(85)
任务二	分娩与助产	(102)
模块四	发情控制与胚胎工程	/116
项目一	发情控制技术	(116)
任务一	诱导发情技术	(116)
任务二	同期发情技术	(118)
任务三	超数排卵	(121)
项目二	胚胎生物工程技术	(124)
任务一	胚胎移植	(124)
任务二	体外受精	(134)
任务三	胚胎性别鉴定与性别控制	(137)
任务四	胚胎分割	(138)
任务五	无性繁殖	(140)
模块五	繁殖场管理技术	/144
项目一	牛场繁殖管理	(144)
任务一	牛的繁殖评定指标	(144)
任务二	牛的正常繁殖力指标	(146)
任务三	影响牛繁殖力的因素	(146)
任务四	提高牛繁殖力的措施	(147)
任务五	牛繁殖管理标准和规程	(149)
项目二	羊场繁殖管理	(158)
任务一	羊的繁殖评定指标	(158)
任务二	羊的正常繁殖力指标	(159)
任务三	影响羊繁殖力的因素	(160)
任务四	提高羊繁殖率的措施	(161)
任务五	羊繁殖管理标准和规程	(163)
项目三	猪场繁殖管理	(167)
任务一	种猪的繁殖性能评定指标	(167)
任务二	猪的正常繁殖力指标	(168)
任务三	影响猪繁殖力的因素	(169)
任务四	提高猪繁殖率的措施	(171)
任务五	猪繁殖管理标准和规程	(172)
项目四	家禽场繁殖管理	(177)
任务一	家禽的繁殖评定指标	(177)
任务二	家禽的正常繁殖力指标	(178)



任务三	影响家禽繁殖力的因素	(179)
任务四	提高家禽繁殖率的措施	(180)
任务五	家禽繁殖管理标准和规程	(181)
项目五	犬猫场繁殖管理	(183)
任务一	犬猫的繁殖评定指标	(183)
任务二	犬猫的正常繁殖力指标	(184)
任务三	影响犬猫繁殖力的因素	(184)
任务四	提高犬繁殖率的措施	(185)
模块六	繁殖障碍防治技术 /188	
项目一	牛繁殖障碍防治	(188)
任务一	牛营养性繁殖障碍	(188)
任务二	牛精囊腺炎	(189)
任务三	持久黄体	(189)
任务四	牛卵泡囊肿	(190)
任务五	排卵延迟	(191)
任务六	牛子宫复旧不全	(191)
任务七	牛子宫脱出	(192)
任务八	牛阴道脱出	(193)
任务九	牛子宫颈炎	(193)
任务十	牛子宫内膜炎	(194)
任务十一	牛布鲁杆菌病	(196)
任务十二	牛传染性鼻气管炎	(197)
任务十三	牛胎毛滴虫病	(197)
项目二	羊繁殖障碍防治	(199)
任务一	妊娠母羊流产	(199)
任务二	羊胎衣不下	(200)
任务三	羊衣原体病	(200)
任务四	羊布鲁杆菌病	(201)
项目三	猪繁殖障碍防治	(203)
任务一	猪营养性繁殖障碍	(203)
任务二	猪卵巢囊肿	(204)
任务三	初情期迟缓	(205)
任务四	母猪乏情	(205)
任务五	屡配不孕	(206)
任务六	精液品质不良	(207)
任务七	猪子宫内膜炎	(208)
任务八	猪玉米赤霉烯酮中毒	(209)
任务九	猪繁殖与呼吸综合征	(210)



任务十 猪细小病毒病	(211)
任务十一 猪日本乙型脑炎	(212)
项目四 家禽繁殖障碍防治	(213)
任务一 种公鸡繁殖障碍	(213)
任务二 种母鸡卵黄性腹膜炎	(214)
项目五 犬猫繁殖障碍防治	(215)
任务一 犬繁殖障碍防治	(215)
任务二 猫繁殖障碍防治	(216)
实训项目	(217)
实训一 公母畜生殖系统的观察	(217)
实训二 常用生殖激素制剂识别及其作用试验	(221)
实训三 母畜的发情鉴定	(222)
实训四 家畜假阴道的安装	(225)
实训五 公猪的采精	(228)
实训六 精液品质的感官检查及精子活率、密度检查	(230)
实训七 精子数量计算和畸形率的测定	(232)
实训八 精子形态和畸形率的测定	(236)
实训九 常用稀释液的配制与精液稀释	(238)
实训十 牛冷冻精液的制作	(239)
实训十一 母猪的输精技术	(243)
实训十二 母牛的人工授精技术	(244)
实训十三 鸡的人工授精	(246)
实训十四 犬的人工授精	(248)
实训十五 猫的人工授精	(251)
实训十六 母畜的妊娠诊断	(253)
实训十七 母畜的助产技术	(255)
实训十八 羊的胚胎移植	(257)
主要参考文献	(261)

绪 论

农业是国民经济的基础，畜牧业在农业中占了很大比例，研究、改进、提高动物繁殖技术，可以增加动物的数量，为发展畜牧业服务。动物繁殖技术主要是研究动物的繁殖规律，并以生殖生理学方面的研究为基础，对动物繁殖技术进行调控，达到提高繁殖技术、增加繁殖效益、提高繁殖潜能的目的。

一、动物繁殖技术概述

1. 动物繁殖技术的概念

(1) 繁殖：是以生理学为基础，通过两性生殖细胞的结合，繁衍后代。

(2) 动物繁殖技术：就是以繁殖生理为基础，以动物繁殖现象和规律为研究对象，对繁殖过程进行人为控制的技术。

(3) 动物繁殖学：是研究动物生殖活动及其调控规律和调控技术的科学，是加强动物品种改良，保证畜牧业快速发展的重要手段，是现代动物科学中研究最活跃的学科之一。

(4) 家畜的繁殖周期：是母畜从胎儿出生至成年，然后配种并分娩产生仔畜的过程。母畜的繁殖周期包括了初情期、性成熟、发情、配种、妊娠、分娩、哺乳等阶段。

2. 研究动物繁殖的意义

(1) 提高生产效率、快速扩繁。通过诱导发情、二胎技术、超数排卵技术、人工授精技术等提高生产效率。通过繁殖障碍的防治、繁殖现代化管理等可减少损失。

(2) 提高良种覆盖率、提高畜种质量。优秀公畜通过人工授精，后裔鉴定，选择优良的后代。提高畜种质量是杂交育种的目的。通过超数排卵与胚胎移植技术，在较短的时间内产生较多的优秀后代。提高繁殖效率几倍到上百倍。

(3) 减少生产资料的占有量。人工授精可减少公畜饲养量，减少饲料消耗，节约成本。奶牛在自然交配时，公母比例为 1: (10 ~ 20)。而采用人工授精，每头牛每天采得的精液，可制作冷冻精液 200 份以上，每年可产生 2 万头以上的后代。目前，全世界奶牛人工授精已接近 100%。



二、动物繁殖技术的发展简史

1. 试验阶段 1780年,意大利生理学家斯巴扎尼第一次用狗做了人工授精的试验,此后,直到19世纪末和20世纪初,对马的人工授精试验才成功,然后应用于牛、羊。到20世纪30年代,已经初步形成了一套较为完整的操作方法。1936年,丹麦农业学家及兽医学院的莎若森教授吸取苏联人工授精的经验,办起了第一个人工授精合作社。

2. 实用阶段 20世纪40年代到60年代,世界许多国家,如苏联、美国、日本、英国、丹麦、荷兰、加拿大等国十分重视动物繁殖技术的研究和应用。

1941年罗马大学生理学家阿曼教授设计犬用假阴道获得了成功,后来苏联人伊凡诺夫在这基础上创造了第一代马、牛用假阴道,完善了精液处理方法,从此人工授精由试验转入实用阶段。

3. 快速发展阶段 1949年,英国的司密斯和波尔基研究牛精液的冷冻保存方法获得成功。1951年生下了第一头用冷冻精液受孕的牛犊,是世界动物繁殖发展史上的里程碑。

20世纪50年代中期兴起了牛人工授精技术,之后应用于羊、马和猪。20世纪60年代,用液氮(-196°C)保存精液获得成功,使人工授精发展到一个新阶段。20世纪70年代胚胎移植技术产生并兴起,开始应用于奶牛,以后用于其他动物。20世纪80年代体外受精技术在动物上得到应用。20世纪90年代以来动物克隆、胚胎干细胞、性别控制、基因工程、生殖免疫等技术在动物繁殖上得到应用。

三、我国人工授精发展的情况

我国公元前(西周)就具备了家畜阉割的技术,在民间流传长久;早在2000多年前的春秋战国时期,就懂得将中药用于母畜催情。

人工授精在新中国成立前研究很少,仅在1935年江苏句容种马场试验成功,1940年初用于绵羊和牛,新中国成立后得以大发展。

首先是马和绵羊的人工授精技术在东北、西北开展起来,扩大良种,提高性能,此后转向奶牛,至1957年大中城市奶牛均采用人工授精技术;20世纪70年代冷冻精液发展起来。

1977年,全国范围内推广牛冻精。20世纪80年代中期,全国推广了猪的人工授精。目前,全国主要省份都有冷冻精液站,都配备了各型号液氮容器,每年生产奶牛、奶水牛、绵羊的冻精,一些冻精还向东南亚出口。



四、动物繁殖技术的研究内容

1. 繁殖生理 是研究生殖过程的现象、规律和机制。包括性别分化、性发育、性行为、配子（精子、卵子）发生、受精、胚胎发育、妊娠、分娩等整个繁殖过程中的各种生殖现象及机制。

2. 繁殖技术 包括同期发情、超数排卵、胚胎移植、人工授精、体外受精、显微受精、胚胎分割、性别控制、动物克隆、发情鉴定、妊娠诊断、生殖免疫等技术。

3. 繁殖管理 从群体角度研究提高动物繁殖效率的理论与技术措施，包括繁殖管理指标、繁殖管理技术及繁殖技术标准化等内容。

4. 繁殖障碍及其防治 从畜牧学的角度分析动物繁殖障碍的发病率和病因，探讨防治繁殖障碍的方法与技术措施，与兽医产科学既有联系又有区别。

五、动物繁殖技术对发展畜牧业的作用

(1) 通过动物繁殖技术的学习，能够掌握动物生殖生理的规律与现代繁殖技术的原理与方法，提高繁殖力，增加动物生产的经济效益。

(2) 有利于学好其他专业知识，如养牛学、养羊学、养猪学、养禽学等学科都会应用到繁殖技术。

动物繁殖技术在 20 世纪中叶，取得了突飞猛进的发展，到目前为止，大家畜的人工授精和冷配已相当普及，家畜繁殖过程的部分环节如生殖细胞的发生、受精、妊娠、分娩、泌乳等活动都可利用激素进行人为控制。目前，世界上多数国家都在应用动物的人工授精，而胚胎移植、胚胎分割和克隆等繁殖技术也在大量研究，为丰富人类的肉食产品生产作出积极的贡献。动物繁殖技术对畜牧业的发展具有越来越重要的作用。



复习思考题

1. 家畜繁殖对畜牧生产有何作用？
2. 家畜繁殖的概念是什么？母畜繁殖周期包括哪几个时期？

模块一 动物生殖系统

项目一 家畜生殖系统

【知识目标】 了解家畜生殖器官的组成和形态结构；理解睾丸、附睾和副性腺的生理功能；掌握卵巢、输卵管和子宫的生理功能。

【技能目标】 根据标本或挂图能正确指出家畜主要生殖器官的名称、位置及构造特点。根据标本或挂图，能快速而正确地辨认出是哪种动物的生殖器官。

动物生殖系统的主要功能是产生生殖细胞，繁殖后代，以保证种族延续。此外还能分泌性激素，促进生殖器官的生长发育和维持第二性征。低等动物常雌雄同体，而家畜均为雌雄异体，分为雄性生殖器官和雌性生殖器官。

任务一 公畜生殖解剖及生理功能

公畜生殖器官由内生殖器和外生殖器组成。内生殖器包括睾丸、附睾、输精管与精索、雄性尿道及副性腺；外生殖器包括阴茎、包皮和阴囊。

一、睾丸

（一）睾丸的形态位置及组织构造

1. 形态位置

（1）形状：正常的睾丸位于阴囊内，左、右各一，是产生精子和分泌雄性激素的器官。睾丸呈长卵圆形（图 1.1）。

（2）大小：睾丸的大小因家畜种类不同而有较大的差别。猪、绵羊、山羊的睾丸相对较大，如猪的睾丸重量为 900 ~ 1 000g，占体重的 0.34% ~ 0.38%，绵羊睾丸重量为 400 ~ 500g，占体重的 0.57% ~ 0.7%，而牛的睾丸重量为 550 ~ 650g，占体重的

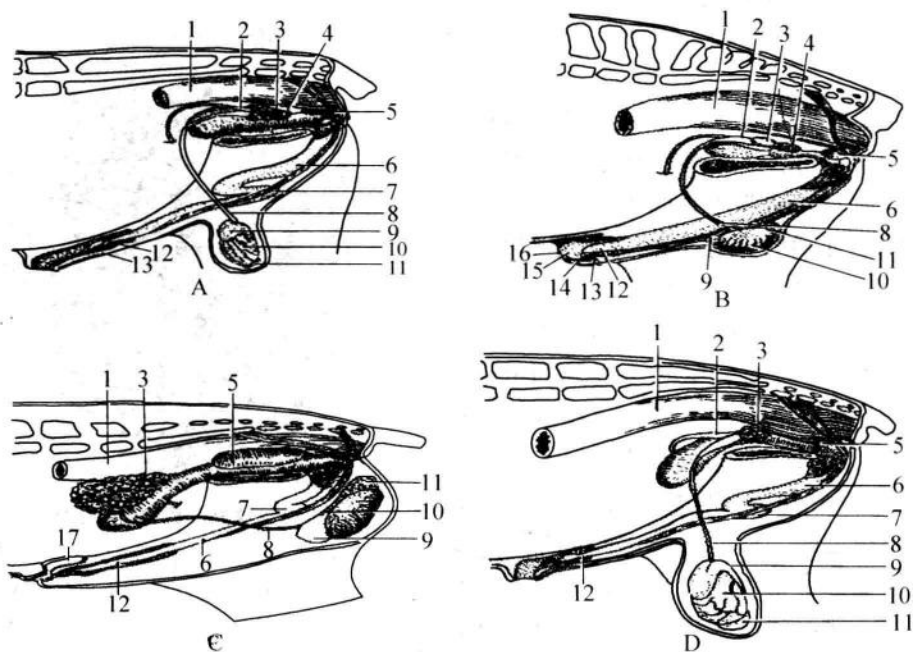


图 1.1 几种主要公畜的生殖器官

A. 牛 B. 马 C. 猪 D. 羊

1. 直肠 2. 输精管壶腹 3. 精囊腺 4. 前列腺 5. 尿道球腺 6. 阴茎 7. S 状弯曲
8. 输精管 9. 附睾头 10. 睾丸 11. 附睾尾 12. 阴茎游离端 13. 内包皮鞘 14. 外
包皮鞘 15. 龟头 16. 尿道突起 17. 包皮憩室

(引自徐相亭. 动物繁殖. 中国农业大学出版社, 2008)

0.08% ~ 0.09%。一般牛、马的睾丸左侧稍大于右侧，其他动物无固定差别。

(3) 位置：牛和羊的睾丸位于前腹股沟区（悬垂于腹下后侧，靠近两后腿），长轴与地面垂直，附睾在睾丸的后外缘，头朝上尾朝下。马和驴的睾丸位于两股之间，紧贴腹壁腹股沟区，长轴与地面平行，附睾在睾丸的背外缘，头前尾后。猪的睾丸位于肛门下方会阴区，长轴与地面成一定角度（倾斜），前低后高，附睾在睾丸背部，头朝前下，尾朝后上方。

动物发育过程中，在胚胎时期，睾丸位于腹腔内，在肾附近。出生前后，在睾丸引带牵引下，睾丸和附睾从腹腔经腹股沟管下降到阴囊的过程，称睾丸下降。各种家畜睾丸下降的完成时间不一，牛在胚胎 3 月龄已完成，猪在出生前后完成，马在出生后 1 周完成。如果一侧或双侧的睾丸和附睾没有下降到阴囊，称为单睾或隐睾，该家畜无生殖能力，不宜作为种畜。

2. 睾丸组织结构 睾丸表面被以浆膜（固有鞘膜），其下为致密结缔组织构成的白膜，即睾丸最外层，由一层致密的结缔组织构成。白膜于睾丸头端形成一条（0.5 ~ 1.0cm）结缔组织束，伸入睾丸实质，构成纵隔。纵隔向四周发出许多放射状结缔组织小梁和白膜相连称为中隔，中隔将睾丸实质分成许多锥体形小叶，基部在睾丸表面，尖部朝向中央（图 1.2）。



反刍动物（尤其是牛），中隔构造不完全，或者薄而不明显和不完整（故小叶分界不明显）。

睾丸小叶内含有精曲小管，是产生精子的地方；小管间的结缔组织内散在间质细胞，分泌雄性激素。精曲小管向纵隔汇聚，末端变直称精直小管，入睾丸纵隔后互相吻合，形成睾丸网（马无睾丸网）。最后由睾丸网分出10~30条睾丸输出管，形成附睾头。

在精细管中，由管壁外至内分别由结缔组织纤维、基膜、复层生殖上皮组成。复层生殖上皮分生殖细胞和支持细胞。

（1）生精细胞：数量多，排为3~7层，位于足细胞之间。精原细胞位于最基层；初级精母细胞位于精原细胞上面，数层，体积大，染色体细丝状；次级精母细胞位于管腔浅层，处于分裂状态，体积小，存在时间短；精子细胞靠近管腔，体积更小。精子细胞变形，长出尾巴，就成为精子。

（2）足细胞：体积大，柱状，辐射状排列在曲精细管中，分散在各期发育的生殖细胞之间，基部附着在曲精细管的基膜上面，远端突出于管腔。核位于基部，着色淡，有清楚的核仁，足细胞周围嵌附着不同发育期的生精细胞，胞浆形成许多压迹，精子伸入胞浆中。足细胞对生殖细胞起着支持营养作用。

（二）睾丸的生理功能

1. 产生精子 精细管的生精细胞是直接形成精子的细胞，它经多次分裂最后形成精子。精子随精细管的液流输出，经直精细管、睾丸网、输出管而到附睾。几种主要家畜睾丸组织的生精能力为：牛每克睾丸组织每天产生精子1300万~1900万个，猪每克睾丸组织每天产生精子2400万~3100万个，羊每克睾丸组织每天产生精子2400万个。

2. 分泌雄激素（内分泌） 间质细胞分泌雄激素。雄激素能激发公畜的性欲和性行为，刺激第二性征；刺激阴茎及副性腺的发育，维持精子发生及附睾精子的存活。

3. 分泌液体 产生睾丸液、维持精子生存，有助于精子向附睾头移动。

二、附睾

附睾是贮存精子和精子成熟的地方。

（一）附睾的形态位置

附睾呈新月形，附着于睾丸的附睾缘，分为附睾头、体、尾三部分。附睾头膨大，覆盖睾丸的头端，由十多条睾丸输出小管盘曲形成。附睾体、尾由睾丸输出小管合并形成的附睾管盘曲而成，其末端延续为输精管。在附睾尾与睾丸尾间有睾丸固有韧带，在

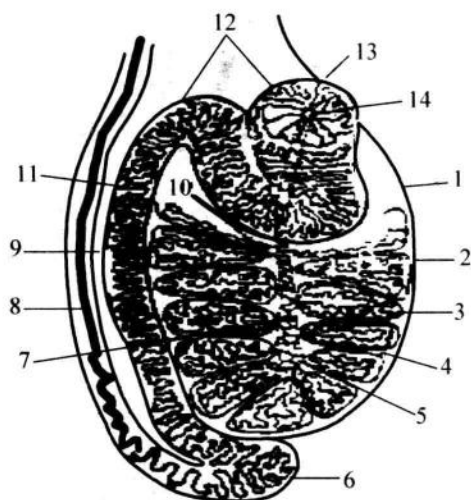


图 1.2 睾丸和附睾的组织构造

1. 睾丸 2. 曲精细管 3. 小叶 4. 中隔
5. 纵隔 6. 附睾尾 7. 睾丸网 8. 输精管
9. 附睾体 10. 直精细管 11. 附睾管 12.
附睾头 13. 输出管 14. 睾丸网

（引自张周. 家畜繁殖. 中国农业出版社, 2001）