



高职高专“十一五”规划教材

★ 农林牧渔系列

动物繁殖技术

DONGWU
FANZHI JISHU

许美解 李刚 主编



化学工业出版社



高职高专“十一五”规划教材

★ 农林牧渔系列

动物繁殖技术

DONGWU
FANZHI JISHU

许美解 李刚 主编 邓灶福 王星 副主编



化学工业出版社

· 北京 ·

内 容 提 要

本书结合我国不同地域动物生产繁殖的具体情况,介绍了生殖激素及应用、雄性动物生殖机能、雌性动物生殖生理、动物人工授精、受精、妊娠和分娩、动物繁殖控制技术、配子与胚胎生物技术和动物繁殖管理技术。本书在讲述理论基础的同时,重点突出现代实用的繁殖技术,并融入了国内外动物繁殖技术的新成果。书后附有实验和实习指导。本书整体结构清晰,图文并茂,内容实用、新颖。

本书适用于高职高专畜牧兽医专业师生,也可作为动物良种繁育技术人员的工具书和自学者的参考书。

图书在版编目(CIP)数据

动物繁殖技术/许美解,李刚主编. —北京:化学工业出版社,2009.2
高职高专“十一五”规划教材★农林牧渔系列
ISBN 978-7-122-04625-3

I. 动… II. ①许…②李… III. 动物-繁殖-高等学校:技术学院-教材 IV. S814

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 007976 号

责任编辑:梁静丽 郭庆睿 李植峰

文字编辑:赵爱萍

责任校对:郑捷

装帧设计:史利平

出版发行:化学工业出版社(北京市东城区青年湖南街13号 邮政编码100011)

印 刷:北京永鑫印刷有限责任公司

装 订:三河市宇新装订厂

787mm×1092mm 1/16 印张15¼ 字数368千字 2009年3月北京第1版第1次印刷

购书咨询:010-64518888(传真:010-64519686) 售后服务:010-64518899

网 址: <http://www.cip.com.cn>

凡购买本书,如有缺损质量问题,本社销售中心负责调换。

定 价:27.00 元

版权所有 违者必究

“高职高专‘十一五’规划教材★农林牧渔系列” 建设委员会成员名单

主任委员 介晓磊

副主任委员 温景文 陈明达 林洪金 江世宏 荆 宇 张晓根

窦铁生 何华西 田应华 吴 健 马继权 张震云

委 员 (按姓名汉语拼音排列)

边静玮	陈桂银	陈宏智	陈明达	陈 涛	邓灶福	窦铁生	甘勇辉	高 婕	耿明杰
官麟丰	谷风柱	郭桂义	郭永胜	郭振升	郭正富	何华西	胡克伟	胡孔峰	胡天正
黄绿荷	江世宏	姜文联	姜小文	蒋艾青	介晓磊	金伊洙	荆 宇	李 纯	李光武
李彦军	梁学勇	梁运霞	林伯全	林洪金	刘 莉	刘俊栋	刘 蕊	刘淑春	刘力平
刘晓娜	刘新社	刘奕清	刘 政	卢 颖	马继权	倪海星	欧阳素贞	潘开宇	潘自舒
彭 宏	彭小燕	邱运亮	任 平	商世能	史延平	苏允平	陶正平	田应华	王存兴
王 宏	王秋梅	王水琦	王秀娟	王燕丽	温景文	吴昌标	吴 健	吴郁魂	吴云辉
武模戈	肖卫莘	谢利娟	谢相林	谢拥军	徐苏凌	徐作仁	许开录	闫慎飞	颜世发
燕智文	杨玉珍	尹秀玲	于文越	张德炎	张海松	张晓根	张 玉	张震云	张志轩
赵晨霞	赵 华	赵先明	赵勇军	郑继昌	朱学文				

“高职高专‘十一五’规划教材★农林牧渔系列” 编审委员会成员名单

主任委员 蒋锦标

副主任委员 杨宝进 张慎举 黄 瑞 杨廷桂 胡虹文 张守润

宋连喜 薛瑞辰 王德芝 王学民 张桂臣

委 员 (按姓名汉语拼音排列)

艾国良	白彩霞	白迎春	白永莉	白远国	柏玉萍	毕玉霞	边传周	卜春华	曹 晶
曹宗波	陈传印	陈杭芳	陈金雄	陈 璟	陈盛彬	陈现臣	程 冉	褚秀玲	崔爱萍
丁玉玲	董义超	董曾施	段鹏慧	范洲衡	方希修	付美云	高 凯	高 梅	高志花
弓建国	顾成柏	顾洪娟	关小变	韩建强	韩 强	何海健	何英俊	胡凤新	胡虹文
胡 辉	胡石柳	黄 瑞	黄修奇	吉 梅	纪守学	纪 瑛	蒋锦标	鞠志新	李碧全
李 刚	李继连	李 军	李雷斌	李林春	梁本国	梁称福	梁俊荣	林 伟	林仲桂
刘革利	刘广文	刘丽云	刘振湘	刘贤忠	刘晓欣	刘振华	刘宗亮	柳 遵	龙冰雁
罗 玲	潘 琦	潘一展	邱深本	任国栋	阮国荣	申庆全	石冬梅	史兴山	史雅静
宋连喜	孙克威	孙雄华	孙志浩	唐建勋	唐晓玲	田 伟	田伟政	田文儒	汪玉琳
王爱华	王朝霞	王大来	王道国	王德芝	王 健	王立军	王孟宇	王双山	王铁岗
王文焕	王新军	王 星	王学民	王艳立	王云惠	王中华	吴俊琢	吴琼峰	吴占福
吴中军	肖尚修	熊运海	徐公义	徐占云	许美解	薛瑞辰	羊建平	杨宝进	杨平科
杨廷桂	杨卫韵	杨学敏	杨 志	杨治国	姚志刚	易 诚	易新军	于承鹤	于显威
袁亚芳	曾饶琼	曾元根	战 忠	张春华	张桂臣	张怀珠	张 玲	张庆霞	张慎举
张守润	张响英	张 欣	张新明	张艳红	张祖荣	赵希彦	赵秀娟	郑 翠	周显忠
朱雅安	卓开荣								

“高职高专‘十一五’规划教材★农林牧渔系列”

建设单位

(按汉语拼音排列)

安阳工学院	黑龙江农业工程职业学院	濮阳职业技术学院
保定职业技术学院	黑龙江农业经济职业学院	青岛农业大学
北京城市学院	黑龙江农业职业技术学院	青海畜牧兽医职业技术学院
北京林业大学	黑龙江生物科技职业学院	曲靖职业技术学院
北京农业职业学院	黑龙江畜牧兽医职业学院	日照职业技术学院
长治学院	呼和浩特职业学院	三门峡职业技术学院
长治职业技术学院	湖北生物科技职业学院	山东科技职业学院
常德职业技术学院	湖南怀化职业技术学院	山东省贸易职工大学
成都农业科技职业学院	湖南环境生物职业技术学院	山东省农业管理干部学院
成都市农林科学院园艺研究所	湖南生物机电职业技术学院	山西林业职业技术学院
重庆三峡职业学院	吉林农业科技学院	商洛学院
重庆文理学院	集宁师范高等专科学校	商丘职业技术学院
德州职业技术学院	济宁市高新区农业局	深圳职业技术学院
福建农业职业技术学院	济宁市教育局	沈阳农业大学
抚顺师范高等专科学校	济宁职业技术学院	沈阳农业大学高等职业技术学院
甘肃农业职业技术学院	嘉兴职业技术学院	思茅农业学校
广东科贸职业学院	江苏联合职业技术学院	苏州农业职业技术学院
广东农工商职业技术学院	江苏农林职业技术学院	乌兰察布职业学院
广西百色市水产畜牧兽医局	江苏畜牧兽医职业技术学院	温州科技职业学院
广西大学	金华职业技术学院	厦门海洋职业技术学院
广西职业技术学院	晋中职业技术学院	咸宁学院
广州城市职业学院	荆楚理工学院	咸宁职业技术学院
海南大学应用科技学院	荆州职业技术学院	信阳农业高等专科学校
海南师范大学	景德镇高等专科学校	杨凌职业技术学院
海南职业技术学院	昆明市农业学校	宜宾职业技术学院
杭州万向职业技术学院	丽水学院	永州职业技术学院
河北北方学院	丽水职业技术学院	玉溪农业职业技术学院
河北工程大学	辽东学院	岳阳职业技术学院
河北交通职业技术学院	辽宁科技学院	云南农业职业技术学院
河北科技师范学院	辽宁农业职业技术学院	云南省曲靖农业学校
河北省现代农业高等职业技术学院	辽宁医学院高等职业技术学院	张家口教育学院
河南科技大学林业职业学院	辽宁职业学院	漳州职业技术学院
河南农业大学	聊城大学	郑州牧业工程高等专科学校
河南农业职业学院	聊城职业技术学院	郑州师范高等专科学校
河西学院	眉山职业技术学院	中国农业大学烟台研究院
	南充职业技术学院	
	盘锦职业技术学院	

《动物繁殖技术》编写人员名单

主 编 许美解 李 刚

副 主 编 邓灶福 王 星

编写人员 （按姓名汉语拼音排列）

邓灶福 湖南生物机电职业技术学院

李 刚 辽宁职业学院

刘纪成 信阳农业高等专科学校

刘召乾 济宁职业技术学院

王洪伟 玉溪农业职业技术学院

王 军 辽宁医学院

王铁岗 长治职业技术学院

王 星 辽东学院

许美解 湖南环境生物职业技术学院

赵耀光 商丘职业技术学院

序

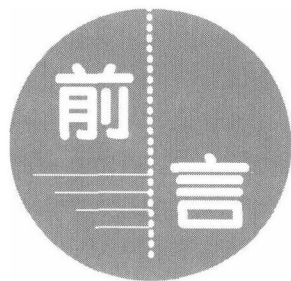
当今，我国高等职业教育作为高等教育的一个类型，已经进入到以加强内涵建设，全面提高人才培养质量为主旋律的发展新阶段。各高职高专院校针对区域经济社会的发展与行业进步，积极开展新一轮的教育教学改革。以服务为宗旨，以就业为导向，在人才培养质量工程建设的各个侧面加大投入，不断改革、创新和实践。尤其是在课程体系与教学内容改革上，许多学校都非常关注利用校内、校外两种资源，积极推动校企合作与工学结合，如邀请行业企业参与制定培养方案，按职业要求设置课程体系；校企合作共同开发课程；根据工作过程设计课程内容和改革教学方式；教学过程突出实践性，加大生产性实训比例等，这些工作主动适应了新形势下高素质技能型人才培养的需要，是落实科学发展观，努力办人民满意的高等职业教育的主要举措。教材建设是课程建设的重要内容，也是教学改革的重要物化成果。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）指出“课程建设与改革是提高教学质量的核心，也是教学改革的重点和难点”，明确要求要“加强教材建设，重点建设好3000种左右国家规划教材，与行业企业共同开发紧密结合生产实际的实训教材，并确保优质教材进课堂。”目前，在农林牧渔类高职院校中，教材建设还存在一些问题，如行业变革较大与课程内容老化的矛盾、能力本位教育与学科型教材供应的矛盾、教学改革加快推进与教材建设严重滞后的矛盾、教材需求多样化与教材供应形式单一的矛盾等。随着经济发展、科技进步和行业对人才培养要求的不断提高，组织编写一批真正遵循职业教育规律和行业生产经营规律、适应职业岗位群的职业能力要求和高素质技能型人才培养的要求、具有创新性和普适性的教材将具有十分重要的意义。

化学工业出版社为中央级综合科技出版社，是国家规划教材的重要出版基地，为我国高等教育的发展做出了积极贡献，曾被新闻出版总署领导评价为“导向正确、管理规范、特色鲜明、效益良好的模范出版社”，2008年荣获首届中国出版政府奖——先进出版单位奖。近年来，化学工业出版社密切关注我国农林牧渔类职业教育的改革和发展，积极开拓教材的出版工作，2007年底，在原“教育部高等学校高职高专农林牧渔类专业教学指导委员会”有关专家的指导下，化学工业出版社邀请了全国100余所开设农林牧渔类专业的高职高专院校的骨干教

师，共同研讨高等职业教育新阶段教学改革中相关专业教材的建设工作，并邀请相关行业企业作为教材建设单位参与建设，共同开发教材。为做好系列教材的组织建设与指导服务工作，化学工业出版社聘请有关专家组建了“高职高专‘十一五’规划教材★农林牧渔系列建设委员会”和“高职高专‘十一五’规划教材★农林牧渔系列编审委员会”，拟在“十一五”期间组织相关院校的一线教师和相关企业的技术人员，在深入调研、整体规划的基础上，编写出版一套适应农林牧渔类相关专业教育的基础课、专业课及相关外延课程教材——“高职高专‘十一五’规划教材★农林牧渔系列”。该套教材将涉及种植、园林园艺、畜牧、兽医、水产、宠物等专业，于2008~2009年陆续出版。

该套教材的建设贯彻了以职业岗位能力培养为中心，以素质教育、创新教育为基础的教育理念，理论知识“必需”、“够用”和“管用”，以常规技术为基础，关键技术为重点，先进技术为导向。此套教材汇集众多农林牧渔类高职院校教师的教学经验和教改成果，又得到了相关行业企业专家的指导和积极参与，相信它的出版不仅能较好地满足高职高专农林牧渔类专业的教学需求，而且对促进高职高专专业建设、课程建设与改革、提高教学质量也将起到积极的推动作用。希望有关教师和行业企业技术人员，积极关注并参与教材建设。毕竟，为高职高专农林牧渔类专业教育教学服务，共同开发、建设出一套优质教材是我们共同的责任和义务。

介晓磊
2008年10月



本教材依据教育部《关于加强高职高专教育人才培养工作的意见》及《关于加强高职高专教育教材建设的若干意见》要求,依照全国《畜牧兽医专业教学方案》及《动物繁殖》教学大纲,为培养 21 世纪适应现代畜牧业生产的高技能人才而编写。

《动物繁殖技术》是高职高专院校畜牧兽医专业的一门必修课,本门课程重点介绍动物繁殖生理、繁殖技术及繁殖疾病,通常研究动物的繁殖规律,推广和使用繁殖技术,提高动物的繁殖率,促进畜牧业的发展,并为后续课程的学习和生产实践奠定基本的专业知识和专业技能。

本教材以满足岗位能力需求为度,严格遵循应用性、实用性、综合性和先进性的原则,突出高职高专教材以应用为主旨、以能力培养为主线的特色。在借鉴已有课程体系的基础上,构建新的课程内容结构。在阐述动物繁殖的基本知识、基本原理的同时,重点突出现代实用的繁殖技术,如动物人工授精技术、动物繁殖控制技术、动物繁殖管理技术以及配子与胚胎生物技术等,并广泛吸收和借鉴国内外先进的技术和成功经验,力求做到各项繁殖技术新颖、系统、可操作性强。实验实训内容明确了实训的技能目标、教学资源准备、原理与知识、操作方法等,体现了知识原理、操作方法与技能训练融汇一体的特点。

教材整体侧重讲述技术操作要点,同时注重学生实践和实际应用能力的训练,以培养学生实际工作能力。编写内容详略得当、文字精练、图文并茂,讲解通俗易懂,职业特色明显。

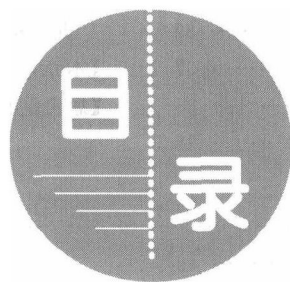
教材编写由九所高职高专院校的教师集体完成。编写分工如下:李刚编写绪论和第一章;王铁岗编写第二章;邓灶福编写第三章和实验实训一;许美解编写第四章和实验实训二、实验实训三、实验实训十四;刘纪成编写第五章和实验实训十三;王洪伟、王军编写第六章和实验实训四、实验实训五、实验实训十二;王星编写第七章和实验实训十五、实验实训十六;刘召乾编写第八章和实验实训六、实验实训七;赵耀光编写实验实训八、实验实训九、实验实训十、实验实训十一。许美解负责统稿定稿。

本教材在编写时也参考和借鉴了有关教材、论著、论文及最新资料,谨此向原作者表示诚挚的谢意!有关生产单位的专业技术人员和领导还对编写提出了许多宝贵意见,谨此一并表示衷心感谢!

由于本教材涉及内容广泛,加之编者水平有限,疏漏之处在所难免,恳请专家和广大读者批评指正,以便我们今后进一步修订。

编者

2008 年 12 月



绪论	1		
一、动物繁殖技术在畜牧生产中的地位	1	三、动物繁殖的进展概况	2
二、动物繁殖研究的内容和任务	1	四、现代繁殖技术	2
第一章 生殖激素及应用	3		
【本章要点】【知识目标】【技能目标】	3	第三节 性腺激素	12
第一节 概述	3	一、性腺类固醇激素	12
一、生殖激素的概念	3	二、性腺含氮激素	15
二、生殖激素的种类及其性质	3	第四节 胎盘激素	16
三、生殖激素的作用特点与作用机理	4	一、孕马血清促性腺激素	16
四、生殖激素分泌的调节和转运	6	二、人绒毛膜促性腺激素	17
第二节 神经内分泌生殖激素	6	第五节 前列腺素和外激素	18
一、下丘脑激素	6	一、前列腺素	18
二、松果体激素	8	二、外激素	19
三、垂体激素	9	【本章小结】	20
四、促乳素	11	【思考题】	20
第二章 雄性动物生殖生理	22		
【本章要点】【知识目标】【技能目标】	22	二、精子发生周期	28
第一节 雄性动物的生殖器官	22	三、精子发生的内分泌调节	29
一、睾丸	22	四、精子的成熟	30
二、附睾	24	五、精子的形态和结构	31
三、阴囊	24	第四节 精子的代谢与运动	32
四、输精管	25	一、精子的代谢	32
五、副性腺	25	二、精子的运动	33
六、尿生殖道	26	第五节 精液的组成和理化特性	34
七、阴茎与包皮	26	一、精液	34
第二节 雄性动物生殖机能的发育	26	二、精液的主要化学成分	34
一、初情期、性成熟、体成熟的概念	26	三、各种动物精液化学成分特点	35
二、影响性成熟的因素	27	四、射精各阶段精液组成的变化	35
三、各种雄性动物的初情期、性成熟、 体成熟和适配年龄	27	五、精液的理化特性	36
第三节 精子的发生和形态结构	28	第六节 外界环境条件对精子的影响	36
一、精子的发生	28	一、温度	36
		二、光照和辐射	37

三、pH 值	37	八、药物	38
四、渗透压	37	九、精子的凝集	38
五、离子浓度	37	【本章小结】	39
六、稀释	38	【思考题】	39
七、空气	38		
第三章 雌性动物发情生理	40		
【本章要点】【知识目标】【技能目标】	40	三、发情周期的调节机理	55
第一节 雌性动物生殖器官	40	四、影响发情周期的因素	56
一、雌性动物生殖器官的构造及形态	40	五、排卵与黄体形成	57
二、雌性动物生殖器官的机能	43	六、异常发情、乏情和产后发情	59
第二节 雌性动物生殖机能的发育	44	第五节 发情鉴定	61
一、初情期	44	一、发情鉴定的意义	61
二、性成熟期	45	二、发情鉴定的方法	62
三、休情期	45	三、牛的发情鉴定	63
第三节 卵泡的发育与卵子的发生	45	四、马的发情鉴定	65
一、卵泡的发育	45	五、驴的发情鉴定	67
二、卵子的发生	48	六、羊的发情鉴定	68
三、卵子的构造与形态	51	七、猪的发情鉴定	68
第四节 发情和排卵	53	【本章小结】	69
一、发情周期的概念	53	【思考题】	69
二、发情周期阶段的划分	54		
第四章 人工授精技术	70		
【本章要点】【知识目标】【技能目标】	70	一、精液的稀释	80
第一节 概述	70	二、稀释液的种类及配制要求	81
一、人工授精的发展概况	70	三、精液稀释方法和稀释倍数	81
二、人工授精的重要意义	71	四、精液液态保存	82
三、人工授精技术的基本程序	71	五、液态精液的运输	86
第二节 采精	71	第五节 精液的冷冻保存	87
一、采精前的准备	72	一、精液冷冻保存的意义	87
二、采精技术	73	二、精液冷冻保存原理	87
三、采精频率	76	三、精液冷冻保存稀释液	88
第三节 精液品质评定	76	四、冷冻技术	90
一、外观评定	76	第六节 输精	91
二、精子活率检查	77	一、输精前的准备	91
三、精子密度检查	77	二、输精要求	92
四、精子形态检查	78	三、输精方法	93
五、其他检查	79	【本章小结】	94
第四节 精液的稀释和保存	80	【思考题】	95
第五章 受精、妊娠和分娩	96		
【本章要点】【知识目标】【技能目标】	96	第一节 受精	96

一、配子的运行	96	二、妊娠雌性动物的主要生理变化	114
二、配子在受精前的准备	99	三、妊娠期	116
三、受精过程	101	四、影响妊娠和胚胎发育的因素	116
四、异常受精	104	第五节 妊娠诊断	119
五、影响受精的因素	105	一、妊娠诊断的意义	119
第二节 胚胎早期发育、附植以及妊娠的 识别与建立	105	二、妊娠诊断的方法	120
一、胚胎的早期发育	105	第六节 分娩和助产	123
二、胚泡的附植	108	一、分娩发动的机理	123
三、妊娠的识别与建立	110	二、分娩预兆	124
第三节 胎膜和胎盘	111	三、决定分娩过程的因素	124
一、胎膜	111	四、分娩过程	126
二、多胎胎膜之间的关系	112	五、正常分娩的助产	126
三、胎盘	112	六、难产的助产	128
第四节 妊娠的维持和妊娠期	114	七、产后雌性动物和新生仔畜的护理	129
一、妊娠的维持	114	【本章小结】	130
		【思考题】	131
第六章 动物繁殖控制技术	132		
【本章要点】【知识目标】【技能目标】	132	一、诱导双胎的概念及意义	141
第一节 发情排卵调控技术	132	二、诱导双胎的机理	141
一、诱导发情	132	三、诱导母畜双胎的方法与效果	142
二、同期发情	134	第四节 产后发情控制	143
三、排卵控制	137	一、产后发情控制的研究	143
第二节 分娩控制	139	二、泌乳与哺乳对产后繁殖机能的影响 及机理	144
一、概念与意义	139	三、动物产后发情控制方法	144
二、原理	139	【本章小结】	145
三、各种动物诱发分娩的方法及效果	140	【思考题】	146
第三节 产仔控制	141		
第七章 配子与胚胎生物技术	147		
【本章要点】【知识目标】【技能目标】	147	二、体外受精技术	156
第一节 胚胎移植技术	147	三、克隆技术	159
一、概念和意义	147	四、转基因技术	162
二、胚胎移植的生物学基础和原则	148	五、性别控制	165
三、胚胎移植技术程序	149	【本章小结】	167
第二节 胚胎生物技术	154	【思考题】	167
一、胚胎和卵母细胞的冷冻保存	154		
第八章 动物繁殖管理技术	168		
【本章要点】【知识目标】【技能目标】	168	现状	171
第一节 繁殖力	168	三、繁殖管理措施	174
一、繁殖力的概念和评定指标	168	第二节 繁殖障碍的原因及检查方法	175
二、各种动物的自然繁殖力与繁殖力		一、引起繁殖障碍的原因	175

二、繁殖障碍的检查方法	176	二、加强畜群饲养管理	196
第三节 繁殖障碍	178	三、加强繁殖管理	197
一、雄性动物繁殖障碍	178	四、推广应用繁殖新技术	198
二、雌性动物繁殖障碍	182	五、控制繁殖疾病	198
第四节 提高畜群繁殖力的措施	196	【本章小结】	199
一、加强选育工作	196	【思考题】	199
 第九章 实验实训指导	200		
实验实训一 动物生殖器官观察	200	实验实训九 家畜胎膜的识别	214
实验实训二 母牛、母马直肠检查	201	实验实训十 精子存活时间及存活指数的	
实验实训三 人工授精器械认识及假阴道的		测定	216
安装	203	实验实训十一 猪用稀释液的配制及精液	
实验实训四 采精	205	稀释保存	217
实验实训五 精液品质的评定	207	实验实训十二 家兔和小鼠的超数排卵	218
实验实训六 精子数量计算和畸形率的		实习实训十三 母畜发情鉴定	220
测定	209	实验实训十四 母畜妊娠诊断	222
实验实训七 输精	211	实验实训十五 家畜繁殖率统计	225
实验实训八 牛精液冷冻	213	实验实训十六 种畜场现场参观	227
 参考文献	230		

绪 论

一、动物繁殖技术在畜牧生产中的地位

繁殖是生物产生与自身相似的新个体的过程，是保证生物物种延续的最基本的生命活动之一。动物繁殖技术是在研究动物生殖现象，揭示其繁殖规律的基础上，应用繁殖控制技术，调整和控制动物的繁殖过程，以充分发挥动物繁殖潜力，提高繁殖力。动物繁殖是动物生产中的关键环节，直接关系到动物数量的增加和质量的提高。

发展畜牧业的中心任务是增加动物的数量和提高其质量。质量的提高除改进培育和饲养条件外，主要通过繁殖来实现，因为提高质量的根本途径在于按照遗传规律，选择良种动物来繁殖后代，进行品种改良和培育新品种。数量的增长也有赖于繁殖，因此，没有繁殖就没有动物的增长，没有增长也就没有畜牧业的发展，利用繁殖新技术提高动物繁殖效率也是畜牧业生产中最为重要的一环。由此可见，动物繁殖在畜牧业发展中的地位十分重要。

二、动物繁殖研究的内容和任务

（一）内容

作为研究动物繁殖问题的学科即动物繁殖学，主要阐述了动物生殖生理的普遍规律及种属特性，以便能掌握和运用这些规律去指导动物繁殖实践。而动物繁殖技术侧重于阐述现代繁殖技术的理论基础及传授操作技术，其内容主要包括生殖生理、繁殖控制技术、繁殖管理与生殖病理等。

1. 生殖生理

生殖生理阐述动物各种生殖活动（包括配子的发生、性成熟、发情、受精、妊娠、分娩和性行为等）的生理、内分泌调节机理和各种影响因素，并对生殖器官、生殖细胞的形态结构和生化特性进行描述和分析。

2. 繁殖控制技术

繁殖控制技术由繁殖调控技术和繁殖监测技术两部分内容组成。繁殖调控技术包括调控发情、排卵、受精、胚胎发育、性别发生、妊娠维持、分娩、泌乳等生殖活动的技术，是提高动物繁殖效率、加快育种速度的基本手段。例如，近期发展起来的显微授精和胚胎生物工程技术等，分别是提高公畜和母畜繁殖效率的重要手段。繁殖监测技术包括发情鉴定、妊娠诊断、性别鉴定、激素测定等技术，是促进繁殖管理、提高繁殖效率或畜牧生产效率的重要手段。

3. 繁殖管理

繁殖管理主要讨论繁殖力的评价和影响因素，繁殖障碍的诊治以及提高繁殖力的措施等。

4. 生殖病理

生殖病理主要是从畜牧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。

（二）任务

通过研究动物繁殖过程的客观规律，采取相应的技术措施，最大限度地挖掘动物繁殖潜力，为社会提供量多质优的动物。

动物繁殖技术首先是阐述动物生殖生理的普遍规律及其种属特征，使同学们掌握和运用这些规律去指导动物的繁殖实践；其次，阐述现代繁殖技术的理论基础，传授操作技术，组织学生的技能训练；最后，阐述动物繁殖力的概念和提高繁殖力的基本途径，培养学生综合运用多种学科知识，为提高繁殖力和改善动物群品质而工作的能力。

三、动物繁殖的进展概况

从动物生殖生理研究的发展史看，动物繁殖的发展可分为由低级到高级的三个阶段。

（1）形态生物学阶段 现象观察和性行为描述。

（2）细胞生物学阶段 从解剖学和细胞学的深度去认识各种内在规律。

（3）分子生物学阶段 从生殖细胞的显微镜结构来揭示生殖的微观现象和变化，以及从生物化学的角度，即从激素和酶以及其他体液的生理效能来阐述生理机能，解释它们在生殖过程中的激发、抑制、调节以及平衡等作用。

动物繁殖是一门专业基础课，是在学习《动物解剖学和组织胚胎学》、《动物生理学》、《动物生物化学》课程的基础上开设的，为后期动物各论课程奠定生殖生理和繁殖技术问题基础。

四、现代繁殖技术

随着科学研究的深入和畜牧业的发展，有关动物繁殖的理论知识、实践经验迅速积累，研究范围不断拓展，如从常规的人工授精、发情控制、妊娠检查到胚胎移植等。目前，动物繁殖技术的研究已发展到一个崭新的阶段，即繁殖控制技术阶段，人为地改变和控制动物的繁殖过程，调整其繁殖规律，进一步开发其繁殖潜力，以及对配子和胚胎进行操作和“加工”，这些技术可概括地称为繁殖“生物技术”。尤其是配子和细胞工程方面的研究正有新的进展，如卵母细胞的体外培养、成熟和受精，卵子和胚胎的长期冷冻保存，精子的分离和性别控制，早期胚胎性别鉴定，胚胎的分割和卵裂球移植，卵母细胞的无性繁殖（克隆）。通过这些现代繁殖技术，充分挖掘生殖潜力，促进畜牧业向更高水平发展。

第一章 生殖激素及应用

本章要点

本章对生殖激素的概念、种类及其性质、生殖激素作用特点及机理等进行了简要的介绍。并详细介绍了神经内分泌激素、性腺激素、胎盘激素、前列腺素和外激素的生理功能及临床应用。

知识目标

1. 了解与动物生殖活动有关的主要生殖激素的种类。
2. 掌握生殖激素名称缩写及主要生理作用。

技能目标

能正确使用合适的激素类药品对动物进行内分泌调节和相关疾病的治疗。

第一节 概 述

一、生殖激素的概念

激素是由动物机体产生、经体液循环或空气传播等作用于靶器官或靶细胞，具有调节机体生理机能的一系列微量生物活性物质。它是细胞与细胞之间相互交流、信息传递的一种工具。激素中与动物性器官、性细胞、性行为等的发生和发育以及发情、排卵、妊娠、分娩和泌乳等生殖活动有直接关系的激素，统称为生殖激素。

二、生殖激素的种类及其性质

生殖激素的种类很多。根据生殖激素的来源和功能大致可分为三类：①来自下丘脑的促性腺激素释放激素，可控制垂体合成与释放有关激素；②来自垂体前叶的促性腺激素，直接关系到配子的成熟与释放，刺激性腺产生类固醇激素；③来自两性性腺的性腺激素，对两性行为、第二性征和生殖器官的发育与维持以及生殖周期的调节均起着重要的作用。此外，还有来自胎盘的一些激素，有些和促性腺激素类似，有些和性腺激素类似。主要生殖激素的名称、来源、生理功能和化学特性见表 1-1。

上述生殖激素又可根据其化学性质分为两类：一类为蛋白质激素（包括多肽类），如垂体激素及释放激素等；第二类为类固醇激素（也称甾体激素），如性腺激素中的雌激素、孕激素和雄激素等。

此外还有一些对生殖活动有间接作用的激素，又称为“次发性生殖激素”，如垂体前叶

表 1-1 主要生殖激素的名称、来源、生理功能和化学特性

名称	英文缩写	来源	主要生理功能	化学特性
促性腺激素释放激素	GnRH	下丘脑	促进垂体前叶释放促黄体激素及促卵泡素	十肽
促卵泡素	FSH	垂体前叶	促使卵泡发育成熟,促进精子生成	糖蛋白
促黄体激素	LH	垂体前叶	促使卵泡排卵,形成黄体,促进孕酮、雄激素分泌	糖蛋白
促乳素	PRL(LTH)	垂体前叶	刺激乳腺发育及泌乳,促进黄体分泌孕酮,促进睾酮的分泌	糖蛋白
催产素	OXT	下丘脑合成、垂体后叶释放	促进子宫收缩、排乳	九肽
人绒毛膜促性腺激素	HCG	灵长类胎盘绒毛膜	与促黄体激素相似	糖蛋白
孕马血清促性腺激素	PMSG	马胎盘	与 FSH 相似	糖蛋白
雌激素(雌二醇为主)	—	卵巢、胎盘	促进母畜发情,维持第二性征。促进雌性生殖管道发育,增强子宫收缩力	类固醇
孕激素(孕酮为主)	—	卵巢、黄体、胎盘	与雌激素协同调节发情,抑制子宫收缩,维持妊娠,促进子宫腺体及乳腺腺泡的发育,对促性腺激素抑制作用	类固醇
雄激素(睾酮为主)	—	睾丸间质细胞	维持雄性第二性征和性欲,促使副性器官发育和精子发生	类固醇
松弛素	RX	卵巢、胎盘	分娩时促使子宫颈、耻骨联合、骨盆韧带松弛,妊娠后期保持子宫体松弛	多肽
前列腺素	PG	广泛分布,精液中最多	溶解黄体、促进子宫平滑肌收缩等	—
外激素	—	—	不同个体间的化学通讯物质	—

所分泌的促生长激素 (STH)、促甲状腺激素 (TSH)、促肾上腺皮质激素 (ACTH); 垂体后叶所分泌的加压素 (或抗利尿激素, ADH), 甲状腺所分泌的甲状腺素; 肾上腺所分泌的皮质素和醛固酮; 胰腺所分泌的胰岛素, 以及甲状旁腺所分泌的甲状旁腺素等。这些次发性生殖激素通过直接影响家畜的代谢机能, 进而间接影响其正常的生殖活动。在实际生产工作中, 它们对生殖作用的影响是不容忽视的。

三、生殖激素的作用特点与作用机理

(一) 生殖激素的作用特点

1. 生殖激素只调节反应的速度, 不发动细胞内新的反应

激素只能加快或减慢细胞内的代谢过程, 而不发动细胞内的新反应, 类似化学反应中催化剂。

2. 生殖激素在血液中消失很快, 但常常有持续性和累积性作用

例如, 将孕酮注射到家畜体内, 在 10~20min 内就有 90% 从血液中消失。但其作用要在若干小时甚至数天内才能显示出来。

3. 微量的生殖激素就可以引起明显的生理变化

例如, 将 1pg (10^{-12} g) 雌二醇直接作用到阴道黏膜或子宫内膜上, 就可以引发明显的变化。母牛在妊娠时每毫升血液中含有 6~7ng ($1\text{ng}=10^{-9}$ g) 的孕酮, 而产后含有 1ng, 两者只有 5~6ng 的含量差异, 就可以导致母牛的妊娠和非妊娠之间的明显生理变化。

4. 生殖激素的作用具有一定的选择性

各种生殖激素均有其一定的靶组织或靶器官, 如促性腺激素作用于性腺 (睾丸和卵巢), 雌激素作用于乳腺管道, 而孕激素作用于乳腺腺泡等。