



普通高等教育“十一五”国家级规划教材



全国高等农林院校“十一五”规划教材




# 兽医产科学

第四版

赵兴绪 主编



 中国农业出版社

普通高等教育“十一五”国家级规划教材  
全国高等农林院校“十一五”规划教材

# 兽医产科学

第四版

赵兴绪 主编

中国农业出版社

## 图书在版编目 (CIP) 数据

兽医产科学/赵兴绪主编. —4 版. —北京: 中国农业出版社, 2008. 11

普通高等教育“十一五”国家级规划教材. 全国高等农林院校“十一五”规划教材

ISBN 978-7-109-13043-2

I. 兽… II. 赵… III. 兽医学: 产科学—高等学校—教材 IV. S857.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 160286 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 100125)

责任编辑 武旭峰

---

北京通州皇家印刷厂印刷 新华书店北京发行所发行

1980 年 5 月第 1 版 2009 年 1 月第 4 版

2009 年 1 月第 4 版北京第 1 次印刷

---

开本: 820mm×1080mm 1/16 印张: 36

字数: 880 千字

定价: 49.50 元

(凡本版图书出现印刷、装订错误, 请向出版社发行部调换)

# 第四版编审者

[ 兽医产科学 ]

**主 编** 赵兴绪 (甘肃农业大学)

**参 编** (按姓氏笔画排序)

田文儒 (青岛农业大学)

芮 荣 (南京农业大学)

张家骅 (西南大学)

黄群山 (华南农业大学)

靳亚平 (西北农林科技大学)

薛立群 (湖南农业大学)

**主 审** 陈北亨 (甘肃农业大学)

王建辰 (西北农林科技大学)

## 第四版前言

[ 兽 医 产 科 学 ]

本书第三版是作为“面向 21 世纪课程教材”编写出版的，主要供动物医学专业使用。自 2002 年 6 月出版发行以来，在全国各高等农业院校广泛使用。在此基础上，根据教学需要，我们对第三版进行了全面修订，作为全国普通高等教育“十一五”国家级规划教材和全国高等农林院校“十一五”规划教材编写出版。

教材是教和学的基本教学材料，是学生学习知识、教师实施教学的最直接的依据，但教材的主要使用对象应该是学生，因此正确使用教材是对学生进行素质教育，特别是科学素质培育的重要环节之一。在知识更新日趋迅速的现代社会，如何培养学生在浩如烟海的知识信息中发现问题和解决问题的能力是极为重要的。因此在使用本教材时，不能以增加课时、增加知识量来完成课程学习，而应将目标定位于对学生全面素质的培养上，应包括对学生知识方面的要求，对学生进行科学的工作方法的学习、科学思维方式的训练，科学态度 and 精神的养成等多个方面。因此在教材编写中我们力求能使学生通过学习，具有充分发挥这种能力的知识空间，而不是仅仅通过死记硬背而获得好的考试成绩。教材的编写也不应拘泥于传授固定的传统产科学知识，要有利于学生阅读，同时也要为教师的教学留下游刃空间。在使用教材时，应根据学时的具体安排，突出重点讲授，但应注意学科的系统性。因此在编写本教材时，我们立足于以学生为中心，激励学生主动学习，让学生根据已有的知识，依据事实，得出应有的概念，建立起新的知识体系，把所学的知识内化为自身的专业能力。

教材更新不仅是高校为适应高等教育发展所提出的内在要求，同时也是社会、时代的发展等外部环境的迫切需要。从我国兽医产科学教材建设的发展而言，本版教材即传承了以前各版教材的教学思想和精髓，汲取了以前各版中的许多优点和经验，但由于近年来兽医产科学的理论和技术的更新与进展很快，本版教材从结构到内容，从资料到侧重点都有了重要改革和发展。本教材也在汲取学科最新成就、扩充学科领域、删繁就简、为教与学双方留有更多学术探讨余地上，做了力所能及的努力。我们期望这种在教材建设上致力于创新，致力于提高教育质量，致力于提高

学生的综合专业素质的努力方向，能够同广大教师、专业同行和同学们一道，沿着这个方向继续探索下去，将本学科及其教材建设推向一个新的水平。

本教材在修订过程中承蒙全国各高等农业院校兽医产科学教师提出宝贵意见，陈北亨教授、王建辰教授指导编写并审阅全书，在此一并致谢。特别值得一提的是，本教材自第三版出版以来，全国各地修习本课程的同学们在使用中认真钻研，提出了许多问题和建议，对提高本教材的质量起到了积极的作用，因此新版教材的完善也包含了同学们的贡献，是教和学的共同结晶。

兽医产科学涉及的知识面广，内容浩繁而且更新十分迅速。尽管我们在编写过程中竭尽所能，渴求完美，但深受学术水平所限，疏漏在所难免。诚恳欢迎同行，特别是同学们在使用中提出批评指正。

赵兴绪

2008年6月8日

# 第三版编审者

[ 兽 医 产 科 学 ]

**主 编** 赵兴绪 (甘肃农业大学)

**参 编** (按姓氏笔画排序)

田文儒 (东北农业大学)

张家骅 (西南农业大学)

黄群山 (华南农业大学)

靳亚平 (西北农林科技大学)

薛立群 (湖南农业大学)

**主 审** 陈北亨 (甘肃农业大学)

王建辰 (西北农林科技大学)

# 第三版编审者

[ 兽医产科学 ]

**主 编** 赵兴绪 (甘肃农业大学)

**参 编** (按姓氏笔画排序)

田文儒 (东北农业大学)

张家骅 (西南农业大学)

黄群山 (华南农业大学)

靳亚平 (西北农林科技大学)

薛立群 (湖南农业大学)

**主 审** 陈北亨 (甘肃农业大学)

王建辰 (西北农林科技大学)



# 第三版前言

[ 兽医产科学 ]

本书是作为全国高等农业院校“十五”规划教材而编写的,被教育部批准为全国高等教育“面向 21 世纪课程教材”供动物医学专业使用。本教材在编写过程中充分注重党和国家的各种要求和指导思想,立足我国国情,理论联系实际,努力满足专业教材融科学性、系统性、逻辑性和先进性于一体的要求,在内容阐述上置重点于基础理论、基本知识和基本技能,在整体框架上,充分考虑动物繁殖的基本特点和过程,循序渐进。

从我国兽医产科学教材建设的历史上看,本教材即是历版教材的继续,因此我们在编写过程中尽可能继承历史上为本门教材建设做出不朽努力的先辈们的教学思想精神,特别是汲取了第 2 版(1990)中的许多优点和经验。但由于近年来本学科理论、内容和技术的更新与进展,由于我国兽医产科学实践成就的反馈,由于专业课程的调整影响学科内容的变动以及由于编写人员与分担内容的全面更换等原因,因而本教材从结构到内容,从资料到侧重点都有了重要改革与发展,同前版教材的面貌已有重大改变,实际上是重新编写的一个新版本。与前版教材的重要不同之处,例如在本教材中关于母畜科学、公畜科学、新生仔畜科学等内容的表述、各自的概念与研究对象、内容的阐述以及据此对教材内容所做的相应处理;对目前急需的繁殖技术和产科学测定技术两部分在本教材中努力使其集中并加强,期望引起本专业大学生的重视、思考和钻研。本教材也在汲取学科最新成就、扩充学科领域、删繁就简、为教与学双方留有更多学术探讨余地上,做了力所能及的最大努力。这些与其说是本教材不同与前版的更新与发展,毋宁说是一种探索,一种在教材建设上致力于创新,致力于提高教育质量、致力于提高学生的综合专业素质的努力方向。切望能够同广大教师、专业同行和同学们一道,沿着这个方向继续探索下去,将本学科及其教材的建设推向一个历史新水平。

本教材在修订过程中承蒙全国各高等农业院校兽医产科学教师提供宝贵意见,陈北亨教授、王建辰教授指导编写并审阅全书。张勇博士协助进行稿件的技术处理,在此一并致谢。

赵兴绪

2002 年 5 月 20 日

# 【第一版编审者】

【兽医产科学】

**主 编** 陈北亨（甘肃农业大学）

**参 编**（按姓氏笔画排序）

万一鹤（甘肃农业大学）

王建辰（西北农学院）

肖 音（长春兽医大学）

吴学聪（北京农业大学）

李增莒（云南农业大学）

梁裕利（华南农学院）

黄祖干（内蒙古农牧学院）

蒋 寿（甘肃农业大学）

**审稿者**（按姓氏笔画排序）

于津德 王心和 王光亚 刘述彬

刘福强 何再武 李宾兴 周世祯

周 熙 周颐载 杨容舒 张朝崑

郝庆铭 胡春山 贺集禄 郭名荣

曹述彬 霍 丁

## 第二版前言

〔兽医产科学〕

本书的初版是作为高等农业院校兽医专业家畜产科学试用教材和产科临床工作人员的参考书，于1980年发行的。

这是第二版，编写目的同前，内容也仍分为产科生理和产科疾病两篇。生理篇包括八章，即母畜生殖器官的解剖、生殖激素、母畜的发情、公畜生殖器官的解剖及性机能的调节、性行为及配种、受精、怀孕、分娩；另外还附有“胚胎移植”一章，供同学们参考。作为产科学的基础，生理篇吸收了书刊上发表的一些新资料，内容得到了充实。产科疾病篇包括六章，即怀孕期疾病、分娩期疾病、产后期疾病、不育、新生仔畜疾病及乳腺疾病；本篇也增添了一些新的诊断及防治措施。希望这些新的技术方法有助于提高家畜的繁殖效率和防治产科疾病的水平。

由于全国各地的畜牧业状况及教学安排有所不同，各校在使用本书时可根据具体条件对内容决定取舍。

本书产科疾病篇中对产科专用词加注了英文，书后并附有兽医产科常用的英汉名词对照（赵兴绪编写），以帮助同学们学习英文产科词汇。生理篇中有些章节则未加注，因为这些词汇在专业基础课中已经学过。此外，书后还附索引，以便读者查找书中内容。

受业务水平的限制，书中必有很多缺点错误，敬请读者批评指正。再者，经济动物及实验动物的产科资料虽甚重要，但因本书作者没有经验，故已另请一些同志编写参考书。

本书再版时的编写大纲及稿件承蒙全国各地兄弟院校产科教研组审稿，提供了许多宝贵的修改意见；农业部教育司给予了指导和帮助，谨致以衷心的感谢。赵兴绪、余四九、黄永明、高雍和等同志协助进行了稿件的技术处理，在此一并表示感谢。

已故的肖音、吴学聪教授曾参加本书初版的编写工作。初版于1987年曾获甘肃高等学校优秀教材奖。

编者

1988年

# 第一版前言

[ 兽医产科学 ]

本书是高等农业院校兽医专业家畜产科学的试用教材，并供产科临床工作人员参考。

书的内容分为产科生理和产科疾病两篇。产科生理篇包括八章，主要介绍与产科学有关的基础知识。产科疾病篇共六章，阐述怀孕期、分娩期、产后期疾病、不育及新生仔畜和乳腺常发的疾病。

近年来，与生殖有关的激素在理论、分析技术和临床应用方面，都取得了非常迅速的进展。因此，在产科生理篇内将生殖激素从母畜的发情中分了出来，作为独立的一章，增加了一些新的材料。在产科疾病篇内，也介绍了激素用于产科临床的经验，希望这些新的发展能够得到进一步推广应用。

由于全国各地的情况不同，各校在使用时可根据具体情况决定取舍。

由于我们业务水平有限，书中的缺点和错误，恳请读者予以批评指正。

对本书的编写大纲及初稿，全国各地兄弟院校曾提出许多宝贵意见，给了我们很大帮助，谨此表示衷心的感谢。

编者

1979年6月

# 目 录

[ 兽医产科学 ]

第四版前言  
第三版前言  
第二版前言  
第一版前言

绪论	1
一、兽医产科学的基本含义及主要研究内容	1
二、学习兽医产科学的主要目的	2
三、兽医产科学的发展简史及重大进展	3
四、兽医产科学面临的问题和发展趋势	8
第一章 生殖内分泌学	10
第一节 内分泌学概述	10
一、内分泌学的基本概念	10
二、内分泌系统的生理作用及其调节	13
三、激素作用的特点	16
四、受体与激素作用	17
五、激素的分类及其转运方式	20
第二节 生殖激素	21
一、松果腺激素	23
二、丘脑下部激素	25
三、垂体激素	29
四、胎盘促性腺激素	36
五、性腺激素	38
六、局部激素	42
七、外激素	46
八、与生殖有关的神经递质	47
第三节 细胞因子与繁殖	50
一、细胞因子的基本特性	50
二、细胞因子对繁殖功能的调节	53
第四节 生殖激素的作用原理	57

一、含氮激素的作用原理 .....	57
二、类固醇激素的作用原理 .....	62
三、前列腺素的作用原理 .....	63
第五节 生殖内分泌学研究技术 .....	65
一、外科手术 .....	65
二、组织细胞学技术 .....	66
三、药理学方法 .....	68
四、放射性同位素示踪技术 .....	68
五、激素免疫技术 .....	69
六、生殖激素测定技术 .....	70
七、分子生物学技术 .....	72
<b>第二章 母畜生殖功能的发生发展与调节 .....</b>	<b>76</b>
第一节 卵子发生与卵泡发育 .....	76
一、卵子发生及其调节 .....	76
二、卵泡生长及发育 .....	79
三、卵泡发生的动力学特点 .....	83
四、卵泡发育的调节 .....	85
第二节 生殖功能的发展 .....	88
一、初情期 .....	88
二、性成熟 .....	89
三、繁殖适龄期 .....	89
四、繁殖年限 .....	89
第三节 发情周期 .....	90
一、发情周期的分期 .....	90
二、发情周期中生殖内分泌的变化 .....	92
三、发情周期中卵巢的变化 .....	93
四、发情周期中生殖道的变化 .....	100
五、发情周期中性行为的变化 .....	101
六、发情周期的调节 .....	101
第四节 母畜发情周期的特点及发情鉴定 .....	104
一、牛的发情周期 .....	105
二、羊的发情周期 .....	109
三、猪的发情周期 .....	110
四、马和驴的发情周期 .....	111
五、犬和猫的发情周期 .....	112

<b>第三章 受精</b> .....	114
<b>第一节 配子在受精前的准备</b> .....	114
一、配子的运行 .....	114
二、精子在受精前的变化 .....	118
三、卵子在受精前的变化 .....	121
<b>第二节 受精过程</b> .....	122
一、精、卵的识别和结合 .....	123
二、精子与卵质膜的结合和融合 .....	123
三、皮质反应及多精子入卵的阻滞 .....	124
四、卵子激活 .....	124
五、原核发育和融合 .....	125
六、受精的分子机理 .....	125
七、异常受精 .....	127
八、孤雌生殖 .....	127
<b>第四章 妊娠</b> .....	129
<b>第一节 妊娠期</b> .....	129
一、影响妊娠期的因素 .....	130
二、胎儿数目 .....	131
<b>第二节 母体的妊娠识别</b> .....	133
一、反刍动物的妊娠识别 .....	134
二、啮齿类动物的妊娠识别 .....	135
三、猪的妊娠识别 .....	135
四、灵长类和马属动物的妊娠识别 .....	137
五、妊娠识别的机理 .....	138
<b>第三节 胚胎发育及胚泡附植</b> .....	142
一、受精卵的发育 .....	142
二、胚泡附植 .....	147
三、胚胎的生长发育 .....	152
<b>第四节 胎膜及胎盘</b> .....	153
一、胎膜的发育 .....	153
二、胎盘及其功能 .....	157
三、胚胎的营养 .....	164
<b>第五节 妊娠期母体的变化</b> .....	166
一、生殖器官变化 .....	166
二、全身变化 .....	167

三、内分泌变化 .....	168
<b>第五章 分娩</b> .....	173
第一节 分娩预兆 .....	173
第二节 分娩启动 .....	175
一、启动分娩的因素 .....	175
二、分娩启动的机理 .....	177
第三节 决定分娩过程的要素 .....	179
一、产力 .....	179
二、产道 .....	181
三、胎儿与产道的关系 .....	181
第四节 分娩过程 .....	184
一、宫颈开张期 .....	184
二、胎儿产出期 .....	184
三、胎衣排出期 .....	187
第五节 接产 .....	188
一、接产的准备工作 .....	189
二、接产的方法步骤 .....	189
第六节 产后期 .....	191
一、行为变化 .....	191
二、生殖器官变化 .....	191
第七节 诱导分娩 .....	193
一、适用情况 .....	193
二、方法和步骤 .....	194
三、注意事项 .....	195
<b>第六章 辅助繁殖技术</b> .....	197
第一节 人工授精技术 .....	197
一、人工授精技术的意义 .....	197
二、鲜精人工授精技术 .....	198
三、冻精人工授精技术 .....	203
四、影响人工授精效果的因素 .....	205
第二节 胚胎移植技术 .....	205
一、供体的超数排卵 .....	207
二、同期发情 .....	208
三、配种 .....	208
四、收集胚胎 .....	208



五、移植胚胎 .....	210
第三节 胚胎及卵母细胞的冷冻保存技术 .....	212
一、冷冻原理 .....	212
二、卵母细胞冷冻保存 .....	213
三、胚胎冷冻保存 .....	214
四、解冻 .....	215
第四节 胚胎分割和融合技术 .....	216
一、胚胎分割 .....	216
二、胚胎融合 .....	218
第五节 细胞核移植和克隆技术 .....	220
一、核移植和动物克隆的原理 .....	221
二、哺乳动物克隆操作技术 .....	221
三、影响哺乳动物克隆效果的因素 .....	224
四、发展前景 .....	225
第六节 性别控制技术 .....	226
一、性别控制的理论基础 .....	226
二、X、Y精子鉴定及分选技术 .....	227
三、胚胎性别鉴定技术 .....	228
第七节 体外胚胎生产技术 .....	229
一、卵母细胞的体外成熟 .....	231
二、精子的体外获能 .....	233
三、体外受精 .....	233
四、早期胚胎培养 .....	234
第八节 转基因技术 .....	235
一、目的基因的获得 .....	236
二、基因重组 .....	236
三、重组DNA的转化、筛选及制备 .....	237
四、转基因动物的制备 .....	237
五、转基因哺乳动物表达系统 .....	238
六、转基因技术的应用前景 .....	239
第九节 犬和猫的节育技术 .....	240
一、节育和绝育的手术方法 .....	240
二、节育的药物学方法 .....	244
三、节育的免疫学方法 .....	249
第十节 辅助繁殖技术与疫病控制 .....	251
一、人工授精与疫病控制 .....	251
二、胚胎移植与疫病控制 .....	254