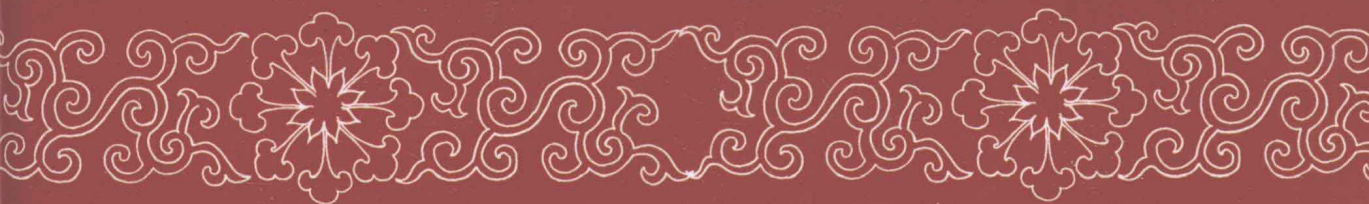


中国动物繁殖学科 60周年发展与展望

ZGDWFZXKLSZNFZYZW

朱士恩 主编



中国农业大学出版社

中国动物繁殖学科 60 周年发展与展望

朱士恩 主编

中国农业大学出版社
• 北京 •

图书在版编目(CIP)数据

中国动物繁殖学科 60 周年发展与展望/朱士恩主编. —北京:中国农业大学出版社,2010.6
ISBN 978-7-5655-0013-8

I. ①中… II. ①朱… III. ①动物-繁殖-科学技术-进展-研究-中国 IV. ①S814

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 092894 号

书 名 中国动物繁殖学科 60 周年发展与展望

作 者 朱士恩 主编

策划编辑 赵 中

封面设计 郑 川

出版发行 中国农业大学出版社

社 址 北京市海淀区圆明园西路 2 号

电 话 发行部 010-62731190,2620

编辑部 010-62732617,2618

网 址 <http://www.cau.edu.cn/caup>

经 销 新华书店

印 刷 涿州市星河印刷有限公司

版 次 2010 年 6 月第 1 版 2010 年 6 月第 1 次印刷

规 格 787×1092 16 开本 14.25 印张 344 千字 彩插 1

定 价 48.00 元

责任编辑 田树君

责任校对 王晓凤 陈 莹

邮政编码 100193

读者服务部 010-62732336

出 版 部 010-62733440

e-mail cbsszs@cau.edu.cn

图书如有质量问题本社发行部负责调换

谨以此书献给新中国成立60年以来，辛勤奋斗在动物繁殖学科教学、科研、推广、生产和管理战线上的广大劳动者。

《中国动物繁殖学科 60 周年发展与展望》

编辑委员会

2010 年 4 月

《中国动物繁殖学科 60 周年发展与展望》

编辑委员会与主要编写人员

名誉主任	安 民	刘 健				
主 任	张忠诚					
副 主 任	郭志勤	胡明信	桑润滋	卢克焕	罗应荣	
委 员	张忠诚	朱士恩	郭志勤	桑润滋	胡明信	卢克焕
	罗应荣	张嘉保	杨利国	李树静	陈静波	朱化彬
	柏学进	张晓霞	田见晖	周 虚	刘国世	
主 编	朱士恩					

主要编写人员(以姓氏笔画为序):

王 栋	王 锋	冯书堂	史文清	田见晖	刘国世
吕文发	安 磊	朱士恩	朱化彬	许典新	张守全
张坚中	张忠诚	张晓霞	张嘉保	李俊杰	李树静
李相运	杨利国	杨春艳	杨炳壮	陈静波	周 虚
罗应荣	侯 蓉	施振旦	柏学进	胡明信	桑润滋
秦应和	梁贤威	阎 萍	曾申明	蒋如明	覃广胜
覃能斌	韩国才				

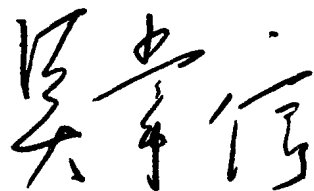
序

在迎来中国动物繁殖学科发展 60 周年之际,由中国畜牧兽医学会动物繁殖学分会发起并组织编写了《中国动物繁殖学科 60 周年发展与展望》一书,以献给辛勤工作在动物繁殖学科的科研、教学和生产战线的广大科技工作者。这是一本很有参考价值的历史资料的总结,是前辈人几十年艰苦创业、辛勤劳动与集体智慧的结晶。该书不仅高度凝炼了中国动物繁殖学科 60 年和动物繁殖学分会 30 年来的发展历程与成就,而且详细阐述了动物繁殖理论、繁殖技术和生物技术在该领域的研究进展、存在的问题与前景展望;同时对本学科领域的知名人士和资深专家的简历与业绩进行了介绍,它将激励后人更好地继承和发扬老一辈动物繁殖学界专家、教授们的优良传统和求真务实、忠于职守、尽心尽责的作风,在平凡的工作岗位上做出更大的贡献。

本书的出版开创了中国畜牧兽医学会各学科分会的良好先例,对广大读者具有很高的参考性、实用性和指导性,相信一定会对我国动物繁殖学科的发展,包括对科研、教学和畜牧生产水平的提升起到积极的推动作用。

中国科学院院士
中国畜牧兽医学会名誉理事长
中国农业大学教授

2010 年 4 月



前言

为弘扬中国动物繁殖学科 60 年来的成就,特编写了《中国动物繁殖学科 60 周年发展与展望》一书。动物繁殖学科经历了 60 年的发展,已经成为我国畜牧业和国民经济发展不可分割的重要组成部分。学科领域中无论是动物生殖生理,还是繁殖技术乃至生物技术等方面的研究和应用均出现了突飞猛进的发展,广大的科技工作者锐意进取,取得了可喜可贺的成就,对提升和发展我国畜牧业起到了决定性的作用,值得认真总结与回顾。此书的问世向人们展示了 60 年来本学科取得的丰硕成果,使我们更进一步了解动物繁殖学界老一辈艰苦创业历程和勤俭朴素的工作作风,激励年青一代更好地继承和发扬他们的优良传统和作风。展望未来,也是对后人的鞭策和鼓励,激励我们更加热爱本职工作,在不同的工作岗位上做出更大的贡献。

《中国动物繁殖学科 60 周年发展与展望》一书的编写是由动物繁殖学会理事会发起的,编委会主任由名誉理事长张忠诚教授担任,副主任有郭志勤、胡明信、桑润滋、卢克焕、罗应荣,下设编辑委员会,委员有张忠诚、朱士恩、郭志勤、桑润滋、胡明信、卢克焕、罗应荣、张嘉保、杨利国、李树静、陈静波、朱化彬、柏学进、张晓霞、田见晖、周虚、刘国世。主编由本学会现任理事长朱士恩教授担任。并聘任安民和刘健教授为编委会名誉主任。

本书内容分为三部分,第一部分为中国动物繁殖学科 60 周年和中国动物繁殖学会 30 年来的历史回顾;第二部分总结学科历史成就、存在的问题与对未来的展望;第三部分收集了本学会知名专家和资深专家,对其个人经历与业绩分别进行了简要介绍。

第一部分首先概括了中国动物繁殖学科建设 60 年以来各个研究领域在科研、教学和生产实践等方面取得的卓越成就。阐述了动物繁殖学科形成过程与发展,包括人才培养、学科建设与交流、动物繁殖理论与繁殖技术的研究进展,乃至繁殖管理。剖析了所存在的问题,并对学科的发展前景进行了展望。同时回顾了改革开放 30 年来动物繁殖学会的发展历程与成就。本学会自 1978 年成立以来,经广大会员及动物繁殖科技工作者的共同努力,无论在繁殖基础理论的发展、繁殖技术与繁殖生物技术的应用、改进与创新,还是繁殖管理与产品开发均取得了长足的进步与举世瞩目的成就。

在科研方面,20 世纪 70 年代开始引进和建立的放免测定技术和酶联免疫测定技术,人工授精技术在畜禽乃至特种动物及经济动物中被推广应用。80 年代胚胎移植技术由试验、示范发展到产业化推广应用阶段。迄今已具备大规模生产性控奶牛、肉牛精液和胚胎的能力,多种动物的胚胎移植、胚胎冷冻、体外受精、胚胎分割、胚胎与体细胞核移植、转基因、性别控制及胚胎干细胞分离与培养等技术获得成功。在动物转基因和乳腺生物反应器研制方面也取得了较大进展,获得了一批转人 α -乳清白蛋白基因奶牛、转 ω -3 脂肪酸去饱和酶基因猪和转人抗凝血酶 III 基因羊。另外,羊体外受精、胚胎玻璃化冷冻保存、动物克隆技术等研究方面达到了国际先进水平;水牛克隆、性控试管水牛等研究达到了国际领先水平,取得了一大批具有自主知识

产权的科技成果。

在教学方面,相继出版了以董伟教授主编的全国高等农业院校《家畜繁殖学》和谢成侠教授主编的《家畜繁殖学原理》为代表的多种类、多层次的教科书与专著。《家畜繁殖学》第二版获得第二届全国普通高等院校优秀教材奖,也是当时全国农业院校唯一获此殊荣的教材;第四版获得 2005 年度全国高等农业院校优秀教材奖,对我国动物繁殖专业人才的培养及动物繁殖理论和技术水平的提升发挥了重要作用。

在学科建设与人才培养方面,自 1981 年和 1984 年动物繁殖学科确定为硕士和博士学位专业,到目前已培养一大批硕士和博士研究生。

在学会建设和学术交流方面,中国畜牧兽医学会动物繁殖学分会(原中国家畜繁殖研究会)自 1978 年成立以来,产生了 8 届理事会,先后召开了 14 次全国动物繁殖学术研讨会,初步统计发表论文 1 400 余篇。学会队伍不断壮大,已有注册会员 500 余人,其中 40 余人成为中国畜牧兽医学会的高级会员。筹办了多次动物繁殖与胚胎生物技术国际研讨会,曾邀请美国、加拿大、日本、荷兰、德国及澳大利亚等国家动物繁殖专业的专家来华讲学,也多次派出科技人员赴国外学习考察和进行合作研究,对提升我国动物繁殖学科水平起到了重要的作用。

上述成绩的取得是在本学科的郑丕留、董伟、谢成侠、安民、王丕建、杨学时、张天佑、张岳、刘健等老一辈科学家的带领下共同奋斗的结果。

第二部分为历史成就回顾,包括 60 年来畜禽乃至经济动物生殖生理和激素测定;畜禽人工授精,其中包括经济动物和大熊猫的人工授精;胚胎移植和胚胎生物技术;繁殖障碍与繁殖力的提高等内容。并对各项技术实施过程中存在的主要问题进行了总结分析,同时对各项技术的发展前景进行了展望。

第三部分为动物繁殖学分会的著名和资深专家介绍,展示了 23 位专家的经历与成就。

自本书决定编写后,由编委会主任张忠诚、主编朱士恩和学会秘书长田见晖教授组织召集编者,于 2009 年 4 月 7 日在河北农业大学召开第一次编委会会议,研究制订了编写大纲、写作内容及具体分工;2009 年 8 月 8 日于延吉召开第二次编委会会议,对撰写的初稿进行审查,并对写作格式、内容、参考文献及篇幅等进行规范和统一,将稿件返回作者并修改;2009 年 10 月 29 日于北京召开了部分专家参加的第三次书稿审定会,会上对各部分相关内容进行查重、删减,并增加了一些经济动物和珍稀动物的内容。同时对资深专家的介绍内容进行调整、补充和完善;2010 年 1 月 30 日于北京召开了部分专家参加的第四次书稿审定会,对全书进行整体统稿与章节平衡,重点对学科 60 年与学会 30 年回顾进行了兼顾与统筹,使学科所涵盖的内容更加凝炼,学会工作更加具体;2010 年 2 月 25 日于北京召开了部分专家参加的第五次书稿审定会,并对全书内容与格式进行统一调整,并补充了学科几十年来有代表性的重大成果和专利等。2010 年 4 月 17 日于北京召开全体编委会委员参加的第六次书稿审定会,会上通读书稿,经再次润色、完善,达成一致意见后定稿,并决定由中国农业大学出版社出版。

本书能及时与广大会员和读者见面,是与所有编写者的辛勤工作分不开的,是集体劳动和智慧的结晶。在此特别对此书予以热情支持并付出辛勤劳动的张忠诚、胡明信、桑润滋、罗应荣等为代表的老专家表示衷心感谢!对中国科学院院士、中国畜牧兽医学会原理事长吴常信教授为本书作序表示诚挚的谢意。同时对出版本书予以经费上支持的中国农业大学、山东省

奥克斯科技有限公司、北京安伯胚胎生物技术中心和北京奶牛中心表示感谢！对书稿统编修改过程中付出辛勤劳动的周虚教授、刘国世教授、王栋副研究员及李俊杰、安磊博士等表示感谢！

本书的宗旨是为广大读者提供很多有价值的参考，我们为此做了很大的努力，但由于编写的时间紧张，编写人员的水平与知识面及掌握的资料有限，难免出现错误与遗漏，恳切希望广大读者提出宝贵意见与建议，以便在今后修订中加以改进、完善和提高。

最后对所有为本书付出劳动、提供支持与帮助者一并表示衷心的感谢！

编 者

2010 年 4 月

目 录

第一部分 历史回顾

第一章 中国动物繁殖学科 60 年	1
第二章 中国动物繁殖学分会 30 年	15
附录 中国畜牧兽医学会动物繁殖学分会十四次(1978—2008)学术研讨会回顾	20

第二部分 历史成就

第一章 生殖生理	33
第一节 猪生殖生理	33
第二节 牛、羊生殖生理	35
第三节 禽生殖生理	41
第四节 经济动物生殖生理	47
第五节 激素测定	58
第二章 人工授精	64
第一节 牛人工授精	64
第二节 羊人工授精	74
第三节 马人工授精	77
第四节 猪人工授精	81
第五节 家禽人工授精	85
第六节 经济动物人工授精	91
第七节 大熊猫人工授精	99
第三章 胚胎移植	105
第一节 牛胚胎移植	105
第二节 猪胚胎移植	117
第三节 羊胚胎移植	120
第四节 马胚胎移植	125
第五节 经济动物胚胎移植	127
第四章 胚胎生物技术	133
第一节 卵母细胞与胚胎冷冻保存	133
第二节 性别控制技术	138
第三节 体外受精技术	142
第四节 转基因技术	145
第五节 克隆技术	152

第六节 干细胞技术·····	157
第五章 繁殖障碍与繁殖力的提高·····	163
第一节 猪繁殖障碍与繁殖力的提高·····	163
第二节 牛繁殖障碍与繁殖力的提高·····	166
第三节 羊繁殖障碍与繁殖力的提高·····	173
第四节 多胎免疫技术·····	176
第五节 营养与繁殖·····	179
第六节 繁殖性状基因标记·····	182

第三部分 中国畜牧兽医学会动物繁殖学分会知名专家简介

郑丕留、谢成侠、安 民、董 伟、王丕建·····	191~196
杨学时、严忠慎、钟世芳、张天佑、刘 健·····	197~201
朱裕鼎、金正泰、郭志勤、张大鹏、胡明信·····	202~206
罗应荣、陈秀兰、谭丽玲、张忠诚、桑润滋·····	207~211
卢克焕、郑鸿培、郎介金·····	212~214
附录 《黑龙江动物繁殖》杂志发展历程·····	215

第一部分 历史回顾



第一章 中国动物繁殖学科 60 年

动物繁殖学是生物科学与畜牧生产相结合形成的应用学科,重点研究动物的生殖规律和提高动物特别是家畜繁殖生产效率的一门学科,是畜牧科学的重要组成部分,对畜群数量增长和质量提高,尤其是对加速畜禽的品种改良和良种畜禽繁育群的建立,起着重要的理论指导和促进作用。

一、动物繁殖学的主要研究内容

动物繁殖学由繁殖理论、繁殖技术和繁殖管理三部分组成。

(一)繁殖理论

研究有关生殖的所有生理现象、规律和机理,包括配子的发生与发育、生殖道和性腺的结构与功能、内分泌对生殖的调节作用、性行为、受精、胚胎发育、妊娠与分娩的机理、泌乳与仔畜护理和外界环境因素对生殖过程的影响。

(二)繁殖技术

1. 鉴定检查技术

如发情鉴定、妊娠诊断、分娩监测、生殖力评定、生殖器官的临床检查(直肠检查、阴道检查)、激素水平的测定、精子、卵子和早期胚胎的品质鉴定等。

2. 人工授精技术

种公畜的人工采精、精液品质检查、精液稀释、精液的液态与冷冻保存、精液的运输和输精等。

3. 繁殖控制技术

繁殖控制技术即人为的方法调整和改变某些生殖生理过程,以提高繁殖效率或便于生产管理工作的安排,如初情期、发情、排卵、配种、产仔、性别和受精控制。妊娠、分娩、泌乳、产后发情和繁殖周期调控等。

4. 新兴起的繁殖生物技术

新兴起的繁殖生物技术是比上述控制技术更深刻、更严密的以生殖细胞和胚胎为对象的高新技术,如胚胎移植、配子与胚胎冷冻保存、胚胎嵌合、卵母细胞成熟培养与体外受精、性别控制、干细胞分离与培养、核移植和转基因等技术。

(三)繁殖管理

在生产中为保持和提高畜群繁殖效率所采取的一切管理措施,如:①结合实际情况对上述各种繁殖技术的具体运用,包括方案的制订、工作计划的组织和实施、问题的分析和总结、效果的评定和改进;②生殖器官疾病和不孕现象的发现和诊断,原因的分析和防治;③繁殖母畜与种公畜的选择和利用,繁殖资料的记录和管理,繁殖效率的评价和分析;④畜禽配种、妊娠、分娩与围产期等繁殖关键时期工作计划的制订和组织实施,生理状态的监测和检查;⑤国家和地方及行业对各项技术操作规程的制订与实施等。

二、我国动物繁殖学科的建立和发展

在 20 世纪 50 年代,农业高等院校开设的是兽医产科附人工授精学,到 60 年代初发展为家畜繁殖学,早期家畜繁殖学内容分别附属于家畜生殖生理学、育种学和产科学等,随着科学研究的深入和畜牧业的发展,逐渐形成一门独立的学科——家畜繁殖学。郑丕留、董伟、谢成侠、安民、王丕建、杨学时、张天佑、张岳、刘健等老一辈繁殖学家为我国家畜繁殖学的开创与发展做出了突出的贡献。研究对象以分布广、数量多、经济价值大的牛、猪、羊、马、兔等为主,随着动物养殖业的发展,伴侣动物如犬和猫,经济动物如狐狸、水貂、鹿、麝、大熊猫,试验动物及家禽等受到愈来愈多的重视,研究对象日益扩大,到 80 年代中期扩展为动物繁殖学。

随着学科的发展和研究工作的不断深入,动物繁殖学又分为更深层次的若干分支学科:生殖生理学、生殖内分泌学、繁殖免疫学、繁殖障碍、人工授精、胚胎生物技术等。经几代教学、科研及生产技术人员等的共同努力,逐渐建立起了比较完善的动物繁殖学科体系。

在本科教学体系中,动物繁殖学已成为畜牧(动物科学)专业的主干课程。1981 年“动物繁殖”被确定为硕士学位专业,1984 年又被确定为博士学位专业,1996 年成为第一批“211 工程”重点建设学科,1997 年调整为“动物遗传育种与繁殖学”专业。目前在动物繁殖专业具有硕士学位授予权的单位达 20 余个,具有博士学位授予权的单位达 10 余个,迄今为我国培养了一大批硕士、博士,其中许多人已经成为该领域的领军人物或中坚力量。中国农业大学动物科学家畜繁殖学本科生课程 2009 年获得“国家级精品课程”奖励。

动物繁殖学科建立后,经历了逐渐发展和壮大的过程。尤其是,1978 年我国成立了家畜繁殖研究会(1982 年改为中国畜牧兽医学学会动物繁殖学分会),学会队伍逐渐壮大,现已有注册会员 500 余人,发展中国畜牧兽医学学会高级会员 40 余人。学会的成立加速了动物繁殖学科的发展,在教学、科研和学术交流等方面开展了大量的工作。

自 20 世纪 50 年代以来相继出版了马、驴、牛、羊、猪、禽等繁殖相关多种专著,如《家畜繁殖技术进展》、《家畜繁殖原理及其应用》、《家畜生殖激素》、《动物生殖调控》、《畜禽繁殖改良》、《受精生物学》、《家畜胚胎工程》、《酶免疫测定技术》及《经济动物繁殖学》等。同时,翻译出版了一批学术水平较高、有影响的国外著作《家畜繁殖科学技术进展》、《家畜产科及母畜科学》、《家畜的繁殖》、《农畜繁殖学》等。1980 年由董伟主编出版了全国高等农业院校教材《家畜繁殖学》第一版,1990 年修订为第二版,该教材获得了第二届普通高等学校优秀教材奖(全国农业院校唯一获此殊荣的教材),之后的 30 年间,国内多家院校相继出版了十余部家畜繁殖学或动物繁殖学相关的专科生、本科生、研究生教材,呈现出百花齐放的局面,包括广播电视教材《动物繁殖学》。多种类、多层次的教材和著作的出版,并积极协办了全国唯一的繁殖专业学术刊物《黑龙江动物繁殖》,对我国动物繁殖专业的人才培养及动物繁殖科研水平的提高发挥了重要作用。

60 年来,特别是改革开放后,我国在动物繁殖领域取得了一大批科研成果,获得国家级科研成果 5 项、主要省部级奖 130 余项,获得发明专利 2 570 余项,实用新型专利 111 项,技术产品 2 047 项等奖项。

中国畜牧兽医学学会动物繁殖学分会(原中国家畜繁殖研究会)自 1978 年成立以来,共产生了 8 届理事会,先后召开了 14 次全国动物繁殖学术研讨会;还召开了多次胚胎生物技术的专门学术会议;承办了多次动物繁殖与胚胎生物技术国际会议;举办了多次全国性的培训班,培

养了大批动物繁殖学师资和技术骨干力量。

同时,我国派出多批专家学者赴国外参加国际性会议。郑丕留、严忠慎、卢克焕、张忠诚、杨利国、陈静波等教授先后担任国际动物繁殖会常务理事。此外,还邀请美国、加拿大、日本、荷兰、德国、澳大利亚等国家动物繁殖同行来华讲学,也曾多次派人赴国外考察学习和进行合作研究。上述学术活动对我国动物繁殖科学的理论和技术水平的提高起到了重要作用。

三、60 年来我国动物繁殖学各领域研究进展

新中国成立 60 年来,在我国动物繁殖科技人员的不懈努力下,在动物繁殖学各领域如生殖生理、繁殖生物技术、繁殖障碍等的科研工作和产品开发中攻克了许多难题,产生了许多成果,为推动我国畜禽改良及畜牧业生产水平的提高做出了重要贡献。

(一) 动物生殖生理研究进展

动物生殖生理的研究是动物繁殖技术建立和进步的基础。我国从新中国成立初期就非常重视生殖生理学基础研究,分别在牛(包括奶牛、肉牛、水牛、牦牛)、羊、猪、马等主要家畜、鸡、鸭、鹅、火鸡等主要家禽以及经济动物和实验动物上开展了广泛的研究,涉及的动物种类繁多、研究的领域十分宽广。

新中国成立初期,由于研究手段落后,国内基础薄弱,生殖生理的研究主要以形态学和繁殖规律的初步观察为主。采用外部观察、试情、阴道和直肠检查并结合实验室检验方法研究了公母畜的生殖生理指标,确定了不同品种家畜的生殖系统解剖、初情期年龄、性成熟年龄、适配年龄、发情周期、卵泡发育、排卵时间及妊娠期等。这些初步的研究结果,对当时的畜牧生产起到了重要的指导作用。

“文革”期间,关于羊生殖生理的研究几乎停滞。

“文革”结束后的 20 世纪 70 年代末到 80 年代,生殖激素的测定方法的建立及其应用加速了畜禽生殖生理研究进展,如酶联免疫吸附法、放射免疫分析法。研究阐明了母畜发情周期、妊娠期等不同繁殖阶段及卵巢疾病状态下生殖激素浓度变化规律。从内分泌角度探讨了我国主要家畜品种的初情期、早熟性、多胎性机理及母畜屡配不孕的原因。这些研究为利用激素制剂提高母畜受胎率和治疗母畜发情排卵障碍等提供了理论依据。

20 世纪 90 年代以后,动物生殖生理研究进入细胞水平和分子水平阶段,研究高繁殖力的分子标记或主效基因、繁殖性状相关基因表达和生殖过程的基因调控分子机理,大大缩小了与国际研究水平的差距。近几年在母牛生殖生理研究中超声波技术被广泛应用,如对卵泡发育、卵泡波、卵巢形态结构的变化规律及特点进行观察和分析。

改革开放前,我国对禽类生殖生理方面的研究较少。改革开放后,产生了提高禽类繁殖性能和增进对禽类生殖生理的理解认识的需求,从而促进了禽类生殖生理研究的发展。首先对各种禽类种蛋孵化过程中胚胎发育变化特点进行观察研究,优化孵化条件和控制胚胎发育规律。这些研究对我国研制自动孵化机和操作技术发挥了重要作用。在肉鸡上研究了如何控制育成期发育以保证其不降低产蛋性能,并建立了我国的肉种鸡培育技术。研究了光照对鹅繁殖活动的影响,提出了短日照繁殖鸟(禽)类的繁殖季节调控新理论,提出了南方短日照促进鹅的繁殖活动,而北方和长江流域长日照促进繁殖的季节调控技术。自 80 年代以后,开展了禽类性腺和卵泡发育的调控机理、就巢机理等方面的内分泌学和分子生物学研究。

在经济动物方面,进行了鹿的生殖系统解剖学、组织学、精子形态和超微结构变化研究,并

对狐的发情、排卵、卵泡与早期胚胎发育进行初步观察和研究。

20 世纪 80 年代后在激素测定方面的研究较多,建立了多种激素的放射免疫测定技术(RIA)。之后进一步建立了 EIA 新技术、酶免疫测定技术方法及蛋白竞争结合法(CPB)等研究。

此外,我国在动物的繁殖免疫、营养与繁殖的研究方面也取得了一些进展。

(二) 动物人工授精技术研究进展

人工授精技术是我国应用得最成功、对家畜良种繁育起到革命性作用的繁殖技术,它的成功应用对我国现代畜牧业发展发挥了巨大的推动作用。牛、羊、猪、禽等畜禽和骆驼、鹿、犬、兔、狐等特种经济动物及某些野生动物人工授精和精液冷冻保存相继获得成功。

早在 1936 年谢成侠教授就首先在江苏句容马场开始马的人工授精试验研究工作。1950 年郑丕留和董伟相继在东北、华北开展马的人工授精试验工作。与此同时董伟在河北张北县建立马的人工授精站,采用直肠检查进行母马发情鉴定和人工授精。在苏联专家的帮助下,1950 年在吉林农安县和黑龙江省相继建立种马站和马匹配种所,从苏联引进了重型和兼用型种马,对本地马进行改良,伊万诺夫的假阴道采精、胶质输精管相继引进应用。20 世纪 50 年代初期,农业部先后举办 6 期人工授精培训班,1951 年农业部颁发《马匹人工授精暂行实施程序》和《种马饲养管理注意事项》。1974 年开始马匹人工授精从精液的常温保存向冷冻保存发展,此时多用颗粒冻精(安瓿法、金属板法)。1976 年吉林德惠种马场液氮冷冻浓缩马精液成功。1982 年后开始推广马冷冻精液输精。随着 20 世纪 70 年代中后期农业机械化的实施,马匹数量急速下降。但是,近年来随着大城市逐渐兴起的运动用马的繁殖,每年有 500~800 匹母马配种受胎。

牛的人工授精技术的发展经历了应用新鲜精液、冷冻精液、性控冷冻精液进行人工授精的发展历程。冷冻精液技术由干冰发展为液氮作为冷源,冷冻精液剂型由颗粒改变为细管。母牛的输精方法由阴道开膈器法改变为直肠把握法。输精器械由玻璃和金属输精器发展为一次性的卡苏式输精器,同时采用繁殖控制和性机能异常的治疗技术提高人工授精技术效率。

奶牛人工授精于 1952 年首先在北京双桥农场应用,1956 年以后在全国逐步推广应用。20 世纪 50 年代末北京、上海的奶牛已全部采用人工授精。1984 年颁布《牛冷冻精液》国家标准;1997 年实施《种畜禽生产管理办法》;1992 年、1996 年农业部分别在北京、南京成立牛冷冻精液质量监督检验测试中心。2003 年在北京建立种畜品质监督检验测试中心,大面积提高了牛冷冻精液的质量。2007 年全国牛冷冻精液质量检测合格率达到 96.0%,2008 年农业部颁布修改后的《牛冷冻精液》新标准。数十年,经过对一些关键技术的发展变革,奶牛人工授精技术实现了标准化、规模化,达到国际先进水平。牛的冷冻精液人工授精已在全国推广,成为改良育种的主要手段,例如中国荷斯坦奶牛、中国西门塔尔牛、延黄牛等新品种的育成都是应用人工授精技术的成果。近几年,性别控制精液生产结合人工授精已在奶牛繁殖中得到应用。

1957 年从国外引进摩拉水牛后,1958 年广西壮族自治区开始进行水牛人工授精技术研究。1973 年山西省应用干冰冷冻安瓿精液,产下第一头冷冻精液犊牛。1974 年广西进行颗粒冷冻精液研究。1977 年在陕西、贵州、广西壮族自治区分别进行细管冷冻精液研究。据不完全统计,目前全国年生产水牛冷冻精液近 100 万支。近十年来,结合同期发情技术,水牛的人工授精受胎率得到显著提高。2004 年后性控精液人工授精开始在水牛应用。

1958 年开始应用黑白花奶牛新鲜精液为母牦牛人工授精。1976 年开始推广冷冻精液人工