



高职高专“十一五”规划教材

★ 农林牧渔系列

畜禽环境卫生

CHUQIN
HUANJING WEISHENG

赵希彦 郑翠芝 主编



化学工业出版社



畜牧兽医类

畜牧兽医专业英语（杨宝进）
动物生物化学（肖卫苹）
动物微生物与免疫（欧阳素贞）
普通动物学（李继连）
动物生理（尹秀玲）
动物药理（邱深本）
动物病理（陈宏智）
动物解剖生理（林伯全）
动物解剖与组织胚胎（秦睿玲）
畜牧基础（张响英）

畜禽环境卫生（赵希彦）
家禽生产技术（史延平）
猪生产（王燕丽）
牛羊生产（黄修奇）
动物生产技术（陈金雄）
畜禽生产技术实训教程（潘琦）
特种经济动物养殖（任国栋）
动物遗传育种基础（王铁岗）
动物繁殖技术（许美解）
动物繁育技术（宋连喜）
生态养殖技术（赵希彦）
畜牧兽医实训教程（宋连喜）
中兽医（毕玉霞）
动物普通病（褚秀玲）
动物内科病（石冬梅）
动物外科病（徐占云）

动物产科病（徐占云）
动物外产科技术（郑继昌）
兽医临床诊疗技术（曾元根）
小动物疾病诊治（刘万平）
动物传染病防治技术（刘振湘）
动物寄生虫病防治技术（谢拥军）
动物防疫与检疫技术（毕玉霞）
动物营养与饲料（王秋梅）
饲料生产与加工（王中华）
饲料分析与质量检测（方希修）
动物性食品卫生检验（王爱华）
畜产品加工技术（李雷斌）
兽用生物制品技术（羊建平）
畜牧兽医行政执法与管理（顾洪娟）
生物统计与试验设计（吴占福）

公共课与基础课

水产养殖类

宠物类

园林园艺类

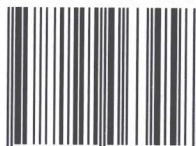
农学种植类



www.cip.com.cn
读科技图书 上化工社网

销售分类建议：农业/畜牧兽医

ISBN 978-7-122-06345-8



9 787122 063458 >

定 价：24.00元



高职高专“十一五”规划教材

★ 农林牧渔系列

畜禽环境卫生

CHUQIN
HUANJING WEISHENG

赵希彦 郑翠芝 主编



化学工业出版社

· 北京 ·

本书紧紧依据高职教育的人才培养目标和人才培养模式的基本特征,围绕畜禽养殖中对环境卫生岗位群的要求,以“怎样给畜禽创造最好的环境”为思路而编写。本书主要讲述了环境与畜禽的关系,畜禽舍环境控制,畜牧场设计,畜牧场环境保护等内容。为适应当前国内外养殖形势对畜禽环境提出的新要求,本书增加了畜禽环境与动物福利及生态养殖模式等相关知识的介绍,并在书中穿插了“知识拓展”、“资料卡”等栏目,有助于扩大学生的知识面。

· 本教材可供高职高专畜牧兽医类专业使用,也可作为广大畜禽生产经营者及相关技术人员的参考用书。

图书在版编目(CIP)数据

畜禽环境卫生/赵希彦,郑翠芝主编. —北京:化学工业出版社,2009.9

高职高专“十一五”规划教材★农林牧渔系列

ISBN 978-7-122-06345-8

I. 畜… II. ①赵…②郑… III. ①家畜卫生-环境卫生-高等学校:技术学院-教材②家禽-环境卫生-高等学校:技术学院-教材 IV. S851.2

中国版本图书馆CIP数据核字(2009)第123640号

责任编辑:梁静丽 郭庆睿 李植峰
责任校对:李 林

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:北京云浩印刷有限责任公司

装 订:三河市宇新装订厂

787mm×1092mm 1/16 印张12½ 字数315千字 2009年9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:24.00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	谷凤柱	郭桂义	郭永胜	郭振升	郭正富	何华西	胡繁荣	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	荆宇莉	李纯蕊
李光武	李效民	李彦军	梁学勇	梁运霞	林伯全	林洪金	刘俊栋	刘莉	刘素贞
刘淑春	刘万平	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	王晓典	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	肖文左	解相林	谢利娟	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	张玉廷	张震云	张志轩	赵晨霞	赵华	赵先明	赵勇军	郑继昌	周晓丹
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	柏玉平	毕玉霞	边传周	卜春华	曹晶
曹宗波	陈传印	陈杭芳	陈金雄	陈环	陈盛彬	陈现臣	程冉	褚秀梅	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	高凤新	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	胡志新	胡虹文
胡辉	胡石柳	黄瑞	黄修奇	吉梅	纪守学	纪瑛	蒋锦标	林新	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	林新	林仲桂
刘革利	刘广文	刘丽云	刘贤忠	刘晓欣	刘振华	刘振湘	刘宗亮	柳遵新	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	陶令霞	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	王孟字	王双山
王铁岗	王文焕	王新军	王星	王学民	王艳立	王惠	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	王瑞辰	羊建平	杨宝进
杨平科	杨廷桂	杨卫韵	杨学敏	杨志玲	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	战忠玲	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	郑翠芝
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	河南农业职业学院	濮阳职业技术学院
保定职业技术学院	河西学院	青岛农业大学
北京城市学院	黑龙江农业工程职业学院	青海畜牧兽医职业技术学院
北京林业大学	黑龙江农业经济职业学院	曲靖职业技术学院
北京农业职业学院	黑龙江农业职业技术学院	日照职业技术学院
本钢工学院	黑龙江生物科技职业学院	三门峡职业技术学院
滨州职业学院	黑龙江畜牧兽医职业学院	山东科技职业学院
长治学院	呼和浩特职业学院	山东理工职业学院
长治职业技术学院	湖北生物科技职业学院	山东省贸易职工大学
常德职业技术学院	湖南怀化职业技术学院	山东省农业管理干部学院
成都农业科技职业学院	湖南环境生物职业技术学院	山西林业职业技术学院
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	商洛学院
重庆三峡职业学院	吉林农业科技学院	商丘师范学院
重庆水利电力职业技术学院	集宁师范高等专科学校	商丘职业技术学院
重庆文理学院	济宁市高新技术开发区农业局	深圳职业技术学院
德州职业技术学院	济宁市教育局	沈阳农业大学
福建农业职业技术学院	济宁职业技术学院	苏州农业职业技术学院
抚顺师范高等专科学校	嘉兴职业技术学院	温州科技职业学院
甘肃农业职业技术学院	江苏联合职业技术学院	乌兰察布职业学院
广东科贸职业学院	江苏农林职业技术学院	厦门海洋职业技术学院
广东农工商职业技术学院	江苏畜牧兽医职业技术学院	仙桃职业技术学院
广西百色市水产畜牧兽医局	江西生物科技职业学院	咸宁学院
广西大学	金华职业技术学院	咸宁职业技术学院
广西农业职业技术学院	晋中职业技术学院	信阳农业高等专科学校
广西职业技术学院	荆楚理工学院	延安职业技术学院
广州城市职业学院	荆州职业技术学院	杨凌职业技术学院
海南大学应用科技学院	景德镇高等专科学校	宜宾职业技术学院
海南师范大学	丽水学院	永州职业技术学院
海南职业技术学院	丽水职业技术学院	玉溪农业职业技术学院
杭州万向职业技术学院	辽东学院	岳阳职业技术学院
河北北方学院	辽宁科技学院	云南农业职业技术学院
河北工程大学	辽宁农业职业技术学院	云南热带作物职业学院
河北交通职业技术学院	辽宁医学院高等职业技术学院	云南省曲靖农业学校
河北科技师范学院	辽宁职业学院	云南省思茅农业学校
河北省现代农业高等职业技术学院	聊城大学	张家口教育学院
河南科技大学林业职业学院	聊城职业技术学院	漳州职业技术学院
河南农业大学	眉山职业技术学院	郑州牧业工程高等专科学校
	南充职业技术学院	郑州师范高等专科学校
	盘锦职业技术学院	中国农业大学

《畜禽环境卫生》编写人员名单

主 编 赵希彦 郑翠芝

副 主 编 曹保东 俞美子

参编人员（按姓名汉语拼音排列）

曹保东	济宁职业技术学院
丰艳平	湖南环境生物职业技术学院
倪海星	长治职业技术学院
王洪伟	玉溪农业职业技术学院
王 净	河北北方学院
易宗容	宜宾职业技术学院
俞美子	辽宁农业职业技术学院
赵希彦	辽宁农业职业技术学院
郑翠芝	黑龙江农业工程职业学院
周德忠	商丘职业技术学院
周艳萍	玉溪农业职业技术学院

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方面加大投入,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“高职高专农林牧渔类‘十一五’规划教材建设委员会”和“高职高专农林牧渔类‘十一五’规划教材编审委员会”,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高专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

前言

加强教材建设已成为当前我国高等职业教育改革的一项重要工作。本教材是根据《教育部关于加强高职高专教育人才培养工作的意见》、《教育部关于以就业为导向深化高等职业教育改革的若干意见》、《关于全面提高高等职业教育教学质量的若干意见》及《关于加强高职高专教育教材建设的若干意见》的精神和要求进行编写的。

畜禽环境卫生是畜牧兽医类专业的主要专业基础课之一。本教材是组织国内从事高等职业教育畜禽环境卫生教学的专业教师,结合多年教学研究和课程体系改革的经验及成果进行编写的。教材紧紧依据高职教育的人才培养目标和人才培养模式的基本特征,围绕畜禽养殖中对环境卫生岗位群的要求,坚持以提高学生综合素质为基础,以“必需、够用”为度,突出基础理论知识的应用和实践能力的培养,强调实用性和针对性。教材以“怎样给畜禽创造最好的环境”为主线,按照“影响畜禽生产的环境因素→怎样控制这些环境因素→怎样保护好畜禽环境”的思路来编写,充分体现职业教育特色。

教材在内容选取上,充分体现了实用性、针对性、先进性和科学性的原则,加大了畜牧场环境保护的内容,新增了“畜禽环境与动物福利”及“生态养殖模式”等方面的相关知识,以适应当前畜牧业生产的最新要求。附录中收录了国家近年来新发布的诸如《畜禽场环境污染控制技术规范》等相关法律或规范,并将有关标准融入教材相应内容中。

在相关教学内容设计上,充分考虑已有的国家职业资格证书制度,将国家职业资格鉴定的相关内容引入教材中来。在教材编写过程中,也充分考虑了我国地域辽阔、地区间存在较大差异的特点,各院校可根据具体教学情况在讲授内容的广度、深度及学时分配上做适当调整,一部分内容可作为学生的自学材料。

本教材便于学生自学,每章前均有“本章要点”与“技能目标”,每章后均有“本章小结”和“复习思考题”等模块,有助于学生更准确地把握知识要点,便于学生课外自学。充分体现了高等职业教育的特点和以教师为主导、以学生为主体的教学理念。

本书由赵希彦、郑翠芝担任主编,具体编写分工如下:绪论部分由赵希彦负责编写,第一章由曹保东、郑翠芝、倪海星和周德忠编写,第二章由丰艳平和周艳萍编写,第三章由王洪伟和郑翠芝编写,第四章由赵希彦和俞美子编写,实训指导由王净和易宗容编写。全书由赵希彦、郑翠芝负责统稿。

本教材的编写和出版工作得到了化学工业出版社的大力支持和各参编单位的热心帮助,在此一并表示诚挚的谢意。

由于编写时间较紧,加之编者业务水平和经验有限,疏漏之处在所难免,敬请大家批评指正。

编者
2009年5月



绪论	1
一、畜禽环境卫生的含义及研究目的	1
二、畜禽环境卫生的主要研究内容	1
三、畜禽环境控制与环境保护发展现状及趋势	1
第一章 环境与畜禽的关系	4
第一节 畜禽环境	4
一、家畜环境的概念	4
二、环境的分类	4
三、畜禽与环境之间的关系	5
第二节 空气环境与畜禽	10
一、气温	10
二、气湿	15
三、气流	17
四、气压	18
五、光照	19
六、气象因素对畜禽作用的综合评价	21
第三节 畜禽环境与动物福利	23
一、动物福利的提出	23
二、动物福利及其重要性	24
三、舍饲畜禽的福利问题	24
四、提高舍饲畜禽福利的措施与设施配套	28
【复习思考题】	31
【本章小结】	31
第二章 畜舍环境控制	32
第一节 畜舍基本结构	32
一、基本结构	32
二、畜舍建筑材料的主要特性	37
第二节 畜舍类型及其特点	39
一、开放式畜舍	40
二、密闭式畜舍	40

第三节 畜舍采光控制	41
一、自然采光控制	41
二、人工照明	43
第四节 畜舍通风换气	45
一、畜舍通风方式	45
二、通风换气量的计算	48
三、畜舍通风设计应注意的问题	50
四、机械通风系统的控制	51
第五节 畜舍保温隔热	51
一、畜舍防暑降温	51
二、畜舍防寒与采暖	56
第六节 畜舍给水与排水	58
一、给水工程	58
二、排水工程	59
第七节 畜舍有害物质控制	60
一、微粒	60
二、微生物	61
三、有害气体	62
四、噪声	65
第八节 畜舍环境控制设备	66
一、光照设备	66
二、通风设备	66
三、湿帘风机降温系统	66
四、热炉供暖系统	67
五、畜舍的清洗消毒设备	67
【复习思考题】	67
【本章小结】	68

第三章 畜牧场总体设计

第一节 场址选择	69
一、自然条件	69
二、社会条件	71
第二节 畜牧场工艺设计	73
一、生产工艺设计	73
二、工程工艺设计	76
第三节 畜牧场场地规划布局	79
一、畜牧场规划	79
二、畜牧场建筑设施布局	81
三、畜牧场的公共卫生设施	84
第四节 畜舍设计	86
一、畜舍设计概述	86
二、猪舍设计	91

三、鸡舍设计	94
四、牛舍设计	96
【复习思考题】	99
【本章小结】	99
第四章 畜牧场环境保护	100
第一节 畜牧场环境污染	100
一、畜牧场环境污染原因	100
二、畜牧场环境污染途径与危害	101
第二节 畜牧场环境保护	102
一、畜牧场废弃物的处理与利用	102
二、畜牧场环境消毒	110
三、畜牧场水源保护	114
四、畜牧场其他环境管理	121
五、现代技术在畜牧业环境保护中的应用	125
六、畜牧场环境卫生监测与评价	129
七、生态养殖模式的推广	132
【复习思考题】	134
【本章小结】	135
实训指导	136
实训一 空气温度的测定	136
实训二 气湿、气流、气压的测定	139
实训三 照度及采光的设计	145
实训四 畜舍空气中有害气体的测定	147
实训五 畜牧场水质卫生评定	151
实训六 畜禽舍设计图的认知及拟建畜禽舍图纸的绘制	163
实训七 畜牧场环境卫生调查与评价	165
实训技能考核标准（供参考）	167
附录	168
附录 1 畜禽养殖业污染防治技术规范	168
附录 2 畜禽养殖业污染物排放标准	171
附录 3 畜禽场环境污染控制技术规范	173
附录 4 畜禽场环境质量标准	176
附录 5 中、小型集约化养猪场环境参数及环境管理	179
附录 6 畜禽场环境质量及卫生控制规范	182
附录 7 无公害食品 畜禽饮用水水质（节选）	186
附录 8 全国部分地区建筑朝向表	187
参考文献	188

绪 论

〔技能目标〕

- 知道畜禽环境卫生的含义及研究的目的。
- 能简要说明国内外畜禽环境控制和环境保护的新进展。
- 培养信息收集、整理、归纳与总结能力。

随着畜牧业生产规模的不断扩大和集约化程度的不断提高，人类对畜禽养殖环境问题的关注愈来愈多。一方面，畜禽养殖离不开环境，畜舍小气候环境的好坏，直接影响着畜禽生产性能的高低和畜禽的生存健康；另一方面，畜禽养殖在一定程度上又破坏了环境，大量集中的畜禽粪便、污水、死畜禽等如得不到及时处理与利用，就会污染畜舍周围空气、水源，给周围居民生活带来不便，也会污染畜舍本身。科学正确处理好畜禽养殖与环境之间的关系，提高畜禽废弃物利用率，降低畜牧业环境污染，走生态养殖之路已成为畜牧业发展的必然。

一、畜禽环境卫生的含义及研究目的

畜禽环境卫生就是研究外界环境因素对畜禽作用和影响的基本规律，并根据这些规律制订利用、保护和改造环境的措施。即在充分了解畜禽本身生物学特性和行为习性的前提下，掌握各种环境因子发生变化的规律及其对畜禽健康、生长发育、生产力水平、产品品质以及遗传潜势等的影响，寻求畜禽与环境间物质、能量交换过程中的调控途径和方法，为改善环境和创造新环境提供科学依据，防止畜禽与环境关系的失调，促进其协调发展。一方面要安全高效地生产优质畜产品、提高畜牧业经济效益；另一方面，要确保一定的动物福利条件，从环境上做到畜牧业生产的可持续发展。这也是学习畜禽环境卫生的主要目的。

二、畜禽环境卫生的主要研究内容

畜禽环境卫生是一门综合性课程，它以许多基础学科如化学、气象学、微生物学等为基础，又与动物生产、繁殖、畜牧场经营管理等有密切联系，是畜牧兽医类相关专业的专业基础课。其主要内容大体包括三部分：一是环境与畜禽的关系，阐述环境的组成、相互关系、变化规律及其对畜禽的影响；二是畜禽环境的控制，阐述合理规划畜牧场及正确设计畜舍、控制畜舍小气候的理论和方法；三是畜牧场环境保护，研究如何消除外界污染物对畜牧场的影响及防止畜牧场对周围环境的污染，介绍畜牧场废弃物减量化、无害化、资源化处理利用的方法。

三、畜禽环境控制与环境保护发展现状及趋势

1. 畜禽环境控制与环境保护发展现状

近年来，我国的畜牧生产，已从家畜对环境因素的被动防御与适应的时代，进入了人工控制环境时代，对畜禽环境控制与环境保护的研究与应用也取得了一定进展，主要表现在以

下几个方面。

(1) 环境控制自动化、环保化 基于畜舍的养殖环境控制自动化系统已应用于许多畜牧场,通过自动化设备控制畜禽的生活环境,满足畜禽的生长和生产需要,如暖床系统、地面保温或冷却系统、间歇性淋浴自动控制设施等。而畜舍整体环境控制系统,可由各种感应器传回环境状况,然后经由微机将资料进行分析判断并决定采取相应的措施。例如,当外界温度尚可而猪舍内氨气浓度较高时,可通过通风设施和挡风帘等换气设备来达到最佳效果。同时,有关人员也可对感应器传回的资料进行研究,以供参考。畜禽环境控制设备在自动化、智能化的基础上,许多环保型产品已经开发出来并应用于生产中。

(2) 畜舍建筑节能化、多样化 我国当前的畜禽舍有大棚式畜禽舍、拱板结构畜禽舍、复合聚苯板组装式畜禽舍、被动式太阳能猪舍、菜畜互补“四位一体”式棚舍等多种建筑形式。这其中的节能开放型畜禽舍,在节约资金和能源方面效果十分显著,与封闭型畜舍相比,节约资金近一半,用电仅为封闭型畜舍的 $1/15\sim 1/10$ 。近年来,在综合了密闭式和开放式畜舍各自的特点后,又开发了开放型可封闭畜舍和可屋顶自然采光的大型连栋鸡舍等新型畜舍建筑形式。

(3) 畜牧环保指标具体化 《畜禽养殖业污染物排放标准》明确规定了集约化、规模化畜禽养殖场污染物控制项目指标及废水、恶臭排放标准和废渣无害化环境标准;《畜禽养殖业污染防治技术规范》则规定了畜禽养殖场的选址要求、污水处理、污染物监测等污染防治的基本技术要求;而《畜禽养殖污染防治管理办法》则详细规定了对我国境内畜禽养殖场污染防治管理的具体办法。我国当前的畜禽养殖业有法可依,标准明晰。

(4) 畜禽养殖生态化 生态化养殖是畜牧业发展的趋势,根据生态关系原理合理利用畜禽生产的废弃物,实现动物饲料和能源等的循环利用,使畜牧业走可持续健康发展之路,是现在的许多畜牧场采取的养殖模式。20世纪80年代以来,我国生态畜牧业如雨后春笋,从南到北,出现了一大批生态县、生态村和生态庭院(户)。以畜牧业为中心,以沼气为纽带,种植业、水产养殖业、加工业并举的牧业生态系统工程,很好地兼顾了生态效益、经济效益、社会效益的统一。

2. 畜禽环境控制与环境保护发展趋势

随着时代的发展,人类对畜牧业的环境控制和环境保护提出了更新更高的要求,今后的几十年会是环境科学更加迅速发展的历史阶段,世界畜禽环境领域的研究热点将主要集中在以下几个方面。

(1) 动物行为与福利研究 增加动物福利是社会可持续发展的迫切要求,这将成为畜禽养殖业界的共识和共同理念。增加动物福利势必增加生产成本,如何界定正常行为自由度是推行完整的动物福利做法的关键问题。

(2) 室内空气质量研究 主要针对集约化畜禽生产设施中过量的灰尘和有害气体浓度过高问题。目前研究主要集中在:舍内灰尘特性研究、空气中可吸入颗粒物与人类及动物健康的研究、舍内有害气体监测与控制技术研究等。

(3) 畜禽场粪污处理与利用技术研究 这是全世界关注的研究热点。目前对畜禽粪便的处理与利用主要集中在两个方面:①新鲜粪便的处理方法;②专用复合肥料生产。

(4) 畜禽生产中的工艺定型及配套设备研究 如蛋鸡饲养采用高密度叠层笼养系统,不仅降低生产成本,而且还增加了每平方米鸡舍的饲养量,并且卫生条件良好。又如全封闭畜舍的环境自动控制系统为更好地调控舍内环境、增加饲养密度提供了巨大的可能,乳头饮水系统有效避免了水的浪费和污染,自动料槽和链式喂料系统不仅大大节约了人力,而且还实现了喂料的定时自动控制。近年来,考虑到“动物福利”及生产“福利蛋”的需要,蛋鸡笼

养已逐渐在欧盟范围内被淘汰。最新研究并被较多应用的有地面全垫草散养、地面垫草与漏缝地板网结合、多层复式自由活动系统三种工艺方式，且开发出了与这些工艺相配套的喂料、饮水、集蛋、清粪、粪便处理及满足鸡群自由活动等的设施与设备。

(5) 畜舍设计及通风系统研究 主要包括对建筑结构、通风系统等研究。

总之，现代畜牧业，既受到工农业生产之污染与危害，需要人们加以监测；又是一个危害人类生存的发生源，应该加以控制和治理。因此，人们必须对畜牧场从规模确定、场址选择，到生产管理和废弃物利用等一系列环节都高度重视，采取综合措施来改善畜禽的生活和生产环境，加强畜牧场的环境保护，有效解决环境保护与畜牧业发展的矛盾，为促进畜牧业的可持续发展做出贡献。