

□ 全国高等学校农林规划教材

家畜环境卫生学

■ 安立龙 主编



高等教育出版社
HIGHER EDUCATION PRESS

全国高等学校农林规划教材

家畜环境卫生学

安立龙 主编

高等教育出版社

内容提要

本教材在大量吸收家畜环境科学新成果的基础上,结合我国集约化、工厂化畜牧生产发展的实际及对学生培养目标和教学内容的要求,从理论和实践两方面系统阐述了家畜环境生理、家畜环境控制和改善以及畜牧场环境保护等方面的内容。

本教材的编写严格遵循教育部对有关专业本科生培养目标的要求,参考了有关教学大纲和教材。教材编写的指导思想是理论与实践相结合,在满足学生对基本理论知识需求的基础上,力求体现专业基础课的特点,突出应用性,加强实践性,强调针对性,努力反映动物环境科学研究的新进展,吸收环境控制和环境保护研究领域的新成果。

全书包括绪论、环境因子对家畜作用的一般规律,热环境、光照状况、海拔高度、气压、噪音、水环境、土壤环境及空气有害物质等环境因子对动物生产的影响,动物环境与营养,畜牧场生产工艺、场地规划和布局,畜舍设计及环境控制与管理,畜牧场环境保护,畜牧场环境监测技术及环境评价等内容。

本教材可供动物科学、动物医学专业本科生和专科生使用,也可供农业建筑、农业环境保护等专业学生参考,还可供畜牧、兽医工作者以及生产第一线工作人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

家畜环境卫生学/安立龙主编. —北京:高等教育出版社,2004.12

ISBN 7-04-015280-0

I. 家… II. 安… III. 家畜卫生-环境卫生学
IV. S851.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 105888 号

策划编辑 吴雪梅 潘 超 责任编辑 田 军 封面设计 张 志 责任绘图 朱 静
版式设计 张 岚 责任校对 康晓燕 责任印制 宋克学

出版发行 高等教育出版社
社 址 北京市西城区德外大街 4 号
邮政编码 100011
总 机 010-58581000

购书热线 010-64054588
免费咨询 800-810-0598
网 址 <http://www.hep.edu.cn>
<http://www.hep.com.cn>

经 销 新华书店北京发行所
印 刷 北京印刷集团有限责任公司印刷二厂

开 本 787×1092 1/16
印 张 23.25
字 数 560 000

版 次 2004 年 12 月第 1 版
印 次 2004 年 12 月第 1 次印刷
定 价 26.70 元

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题,请到所购图书销售部门联系调换。

版权所有 侵权必究

物料号:15280-00

本书编审人员

- 主 编** 安立龙 (湛江海洋大学)
- 副主编** 娄玉杰 (吉林农业大学)
林 海 (山东农业大学)
汪植三 (华南农业大学)
齐德生 (华中农业大学)
- 编 者** (以姓氏笔画为序)
王子荣 (新疆农业大学)
王 军 (华南农业大学)
汪植三 (华南农业大学)
孔庆友 (河南农业大学)
牛竹叶 (西北农林科技大学)
史彬林 (内蒙古农业大学)
田 萍 (佛山科学技术学院)
安立龙 (湛江海洋大学)
闫 宏 (宁夏农学院)
刘春燕 (上海交通大学)
刘继军 (中国农业大学)
齐德生 (华中农业大学)
林 海 (山东农业大学)
娄玉杰 (吉林农业大学)
张建新 (山西农业大学)
效 梅 (湛江海洋大学)
曹五七 (湛江海洋大学)
黄锡霞 (新疆农业大学)
- 主 审**
王新谋 (中国农业大学)
李震钟 (西北农林科技大学)

序

近二十年来,随着畜牧业规模化、集约化、工厂化程度的提高,家畜环境卫生学在基础理论和实践技术方面都得到了很大的发展。我国气候特征南北差异大,地理条件复杂,随着家畜环境科学和技术研究的深入,生产工艺的改进,家畜环境卫生学内容也得到不断发展,如应激理论、营养与环境相互作用、环境保护、绿色畜牧业、畜牧场设计新工艺、环境科学监测与评价技术、计算机自动控制技术在环境控制与管理中的应用等方面受到广泛的关注。

我国许多地区在改进传统畜牧业生产方式的同时,规模化、集约化、工厂化畜牧业上升速度较大。在畜牧业生产水平提高的同时,也面临动物应激严重、疾病流行、药物与饲料添加剂使用过度频繁的局面。如何加强环境管理、保证动物健康是家畜环境科学面临的挑战,也是绿色畜牧业生产中需要解决的问题,是关系到我国畜牧业可持续发展的大事。

该教材在15所大学有关骨干教师的辛勤努力下,收集了大量的国内外资料,整理了许多生产实际应用成果,并吸收了许多部教材的精华,在内容上保持了理论体系完整性和先进性。它所具有的特点是:

1. 拓宽了家畜环境卫生学的理论基础 这部教材增加了环境因子作用家畜一般规律、家畜适应、应激、环境与营养、动物生物节律等基础理论,增加了土壤和水环境对家畜生产和健康影响的内容,使家畜环境卫生学的理论基础更为宽广,以更好适应现代畜牧业发展对家畜环境科学的新要求。

2. 反映了学科发展的新趋势 近年来,随着集约化、工厂化畜牧业的发展,动物环境与营养、环境与应激、畜牧场废水以及粪便的处理与利用等对畜牧业生产产生了巨大的影响,这方面的研究已经成为环境卫生学研究的热点领域,这部教材搜集大量资料,对有关问题进行了系统深入的阐述,反映了学科发展的新趋势和新动态。

3. 突出了实践教学环节,增强了教材内容的实用性 补充了畜牧场工艺设计、畜舍设计、畜舍环境管理技术与设施、疾病预防的卫生管理、畜牧场环境监测、评价与管理等和生产密切相关的内容,系统阐述了提高炎热和寒冷环境条件下动物生产力的技术措施,论述了畜舍光照、通风、饲养管理与密度调节等关键生产技术,补充了畜舍供水以及畜舍污水和粪尿的清除等技术。

4. 体现了可持续发展的指导思想 教材加强了畜牧场选址、畜牧场工艺设计、畜牧场建筑物布局、畜牧场粪便和污水的处理等与环境保护有关内容,强调了畜牧业生产的持续健康发展必须建立在良好的生态环境的基础之上的思想,明确提出了畜牧业生产与畜牧场环境保护协调发展的要求,详细论述了畜牧场废弃物科学处理的技术与措施。

5. 加强了与动物医学的联系 教材适当增加温度、湿度、光照、畜舍有害气体、空气灰尘、空气微生物、土壤及水等环境因素对动物的健康影响内容,补充了畜牧场环境消毒、畜牧场灭鼠灭虫、尸体处理以及畜牧场预防疾病的卫生管理措施等卫生防护内容,强化了教材内容与动物医学的联系。

6. 借鉴了国内外教材的成功经验 即在各章增加了内容摘要和思考题等内容, 以方便学生课前预习和课后复习。

总之, 本教材体现出拓宽理论基础、增强实践环节及突出实用性的宗旨, 并渗透了可持续发展的思想。本教材可供动物科学、动物医学专业本科生和专科生使用, 也可作为农业建筑、农业环境保护等专业学生的参考书, 还可供畜牧、兽医、环境保护工作者以及生产者参考。

华南农业大学动物营养与饲料科学专业博士研究生导师、教授

杨 琳

2003年11月26日

前 言

本书是教育部“全国高等学校农林规划教材”与高等教育出版社“高等教育百门精品课程教材建设计划”中编写出版的教材之一，主要为动物科学专业、动物医学专业本科层次教学而编写，也可供动物科学专业、动物医学专业专科层次教学做参考。

随着集约化、工厂化畜牧业的发展，畜牧业生产中的环境问题日益突出。例如，各种环境应激、冷和热环境的不良影响，畜牧场粪便和污水对环境的污染以及与环境有关疾病的发生，对畜牧业生产与产品质量产生了巨大的影响。这就迫切要求人们运用家畜环境科学的技术与方法解决畜牧业生产所面临的问题。教育部在新修订的《本科专业目录以及培养要求》中，明确将“家畜环境卫生学”列为动物生产类专业的主干课程。

家畜环境卫生学为专业基础课，课程的主要任务是讲授家畜环境卫生学的基础理论、基本知识和基本方法，训练家畜环境监测、控制与保护的基本技能。本书的主要内容包括：1. 绪论，主要介绍家畜环境卫生学概念、学科发展历史与现状、学科研究内容与方法以及家畜环境卫生学在畜牧业发展中的重要作用。2. 家畜环境生理学，主要包括环境因子作用的一般规律，主要环境因子如热、海拔、光照与噪声、空气有害物质及空气离子、水、土壤等对家畜生产和健康的影响、家畜环境与营养、动物环境与应激内容等。3. 环境控制与改善技术，主要包括畜牧场生产工艺、场地规划和布局，畜舍设计及环境控制与管理等。4. 畜牧场环境保理论论与技术，主要论述畜牧场环境污染产生的原因、危害以及畜禽粪便和污水的无害化处理工艺、技术与方法等。5. 畜牧场环境管理与环境监测与评价，主要包括畜牧场环境绿化、环境消毒、灭鼠灭虫、尸体处理等日常管理以及动物疾病预防与环境管理的关系，畜牧场环境监测与评价内容等。

近二十年来，家畜环境卫生学在理论和实践方面都得到了很大的发展，取得了许多显著的成果。例如，在基础理论研究方面，环境与应激、环境与营养、光和热等环境因子对家畜的影响以及畜牧业环境保护的研究受到广泛重视；在实践领域，畜牧场设计新工艺、畜牧场环境保护新技术以及畜舍环境控制与改善新技术不断涌现。本书在编写过程中，努力吸收这些研究成果，充实相关内容，如在基础理论方面，补充了环境因子作用于家畜的一般规律，应激与适应，环境与营养，水、土壤以及空气离子对动物生产和健康的影响等内容。在实践方面，突出了提高家畜在寒冷与炎热环境中生产力的技术与措施等内容，充实了畜牧场设计、畜舍设计、畜禽粪便处理与利用、畜牧场废水处理与利用以及畜牧场环境管理、环境监测与评价等内容。本书在编写过程中，力求体现拓宽理论基础，突出实践环节，增强实用性，体现可持续发展的理念。

为了进一步提高家畜环境卫生学教学质量，中国畜牧兽医学会家畜环境卫生学分会于1998年8月在北京召开了全国家畜环境卫生学教学改革研讨会。会议代表认为组织编写能反映近年来家畜环境卫生学研究新成果，既具有系统理论，又有较强实践性和应用性的教材十分必要。我们吸收了这次会议所取得的成果，在高等教育出版社的支持下，组织编写

了这部教材。希望能与国内已有的家畜环境卫生学教材起到互补与共勉的作用，以满足教学发展的需要。

李震钟教授审阅了本书的编写大纲，王新谋教授、杨琳教授对本书稿进行了仔细审阅，并提出了中肯的意见，我们在此表示衷心的感谢！

在本书的编写过程中，参考了大量的国内外有关文献和资料，对相关作者表示衷心的感谢。在教材编写过程中，得到了湛江海洋大学、华南农业大学、山东农业大学、吉林农业大学、华中农业大学、西北农林科技大学、中国农业大学、上海交通大学、新疆农业大学、山西农业大学、内蒙古农业大学、佛山科学技术学院、宁夏农学院等单位的大力支持。对此，表示衷心的感谢！

由于时间紧迫，加之编者水平有限，书中错误与缺点在所难免，恳请读者批评指正。

编 者

2004年2月25日

目 录

第一章 绪论	1	一、环境因子的限制作用	10
第一节 家畜环境卫生学		二、环境因子的综合作用	12
概念	1	三、环境因子与生物之间的相互作用	12
一、家畜与环境	1	四、环境因子的不可代替性和可调节性	12
二、家畜环境卫生学概念	1	提要	13
第二节 家畜环境卫生学发展		参考文献	13
简史	2	思考题	13
一、家畜环境卫生学在国外的		第三章 适应、应激与生物节律	14
发展	2	第一节 适应	14
二、家畜环境卫生学在国内的		一、适应的概念	14
发展	2	二、适应的种类	15
第三节 家畜环境卫生学的主要内容		三、适应的表现	16
及相关学科	3	四、适应过程的调节	20
一、家畜环境卫生学的主要内容	3	五、提高家畜适应力的主要措施	21
二、家畜环境卫生学的性质及与其它		第二节 应激	22
学科的关系	4	一、应激的概念和性质	22
第四节 学习与研究家畜环境卫生		二、适应与应激的异同	23
学的意义	4	三、应激原	24
一、家畜环境卫生学面临的主要		四、应激反应的基本过程和机制	25
任务	4	五、应激对动物生产的影响	29
二、学习与研究家畜环境卫生学		六、应激的监测及应激的预防	34
的意义	5	第三节 动物的生物节律	37
第五节 家畜环境卫生学的研究		一、生物节律的概念	37
方法	6	二、动物生物节律的表现	38
提要	7	三、生物节律的调控机制	40
参考文献	7	提要	41
思考题	7	参考文献	41
第二章 环境因子对家畜作用的一般		思考题	42
规律	8	第四章 热环境	43
第一节 家畜的环境	8	第一节 热环境与动物热调节	44
一、家畜环境的概念	8	一、动物体温	44
二、环境的分类	8		
第二节 环境因子作用的一般规律	10		

二、产热	47	二、光源	104
三、散热	50	三、光的一般作用	105
四、畜体热平衡及体热调节	54	四、光的生物学效应	106
五、等热区和临界温度	58	第三节 噪声	116
第二节 环境温度对家畜生理机能 和生产性能的影响	63	一、噪声的概念	116
一、热辐射与空气温度	63	二、噪声的测试	117
二、高温对动物的影响	68	三、畜牧场内噪声的来源	117
三、低温对动物的影响	83	四、噪声对人畜的危害	117
第三节 空气湿度对动物的影响	86	√五、畜牧场噪声的控制	119
一、空气湿度的概念	86	提要	120
二、空气湿度对家畜热调节的影响	88	参考文献	120
三、空气湿度对家畜生产力的影响	89	思考题	121
四、空气湿度对动物健康的影响	90	第六章 空气中的有害物质与空气 离子	122
√五、畜舍的防潮措施	90	第一节 大气有害物质对人畜的 影响	122
第四节 气流对动物的影响	90	一、大气的结构与组成	122
一、气流的概念	90	二、大气污染	124
二、气流对畜体热调节的影响	92	第二节 畜舍中有害气体及其对 家畜的影响	130
三、气流对家畜生产力和健康的 影响	93	一、畜舍中有害气体的产生	130
√四、畜牧生产中的气流控制	94	二、畜舍中主要有害气体对动物的 危害	130
第五节 空气热环境的综合评定	94	三、减少畜舍中有害气体的措施	135
一、有效温度	95	第三节 畜舍和畜牧场空气中的 微粒	137
二、温湿度指标	95	一、畜舍和畜牧场空气中微粒的 种类	137
三、风冷却指标	96	二、畜舍内微粒的来源	137
四、湿卡他冷却力	97	三、微粒对动物生产与健康的影响	137
五、主要气象因素对家畜的影响	98	四、消除或减少畜舍空气微粒的 措施	138
提要	98	第四节 畜舍空气中的微生物	138
参考文献	98	一、畜舍空气微生物种类及危害	139
思考题	99	二、空气中微生物的传播途径	140
第五章 海拔高度、气压、光照和噪声 对家畜的影响	101	三、减少畜牧场空气中微生物的 措施	141
第一节 海拔高度与气压	101	第五节 空气离子	142
一、海拔高度的概念	101		
二、海拔高度对环境的影响	101		
三、海拔高度和气压对家畜的影响	102		
第二节 光照	104		
一、光的概念	104		

一、空气离子的产生	142	第三节 水源	167
二、空气离子对生态环境的影响	143	一、各种水源的卫生特点	167
三、空气离子对人与动物生命		二、水源的选择及其卫生防护	168
活动的影响	144	第四节 饮用水源的卫生学要求与	
四、影响大气离子浓度的因素	145	评价	169
提要	145	一、饮用水水源的卫生特性	169
参考文献	146	二、生活饮用水和渔业用水卫生	
思考题	146	标准	176
第七章 土壤环境与动物生产	147	第五节 水的净化与消毒	178
第一节 土壤的物理性状及其对畜牧		一、饮用水的净化	178
生产的影响	147	二、水的消毒	180
一、土壤的物理组成	147	三、水的特殊处理	182
二、土壤的物理性状与动物生产	147	提要	183
第二节 土壤的化学特性及其对畜牧		参考文献	183
生产的影响	148	思考题	183
一、土壤的化学组成及性状	148	第九章 动物环境与营养	185
二、土壤中化学成分对家畜的影响	150	第一节 热环境对营养物质代谢的	
第三节 土壤的生物学特性及其对		影响	185
畜牧生产的影响	154	一、热环境对动物采食量的影响	185
一、土壤的生物组成	154	二、热环境对饲料消化率和代谢率的	
二、微生物污染土壤对家畜的危害	154	影响	187
三、土壤的卫生学评价	155	三、热环境对饲料能量利用率的影响	189
四、土壤污染的特性	156	四、热环境对蛋白质及其它物质代谢的	
提要	157	影响	191
参考文献	157	第二节 饲料营养物质对周围环境的	
思考题	157	影响	194
第八章 水环境与动物生产	159	一、动物饲料利用与畜牧场环境污染	194
第一节 水对动物生产的影响	159	二、使用生物活性物质、日粮氨基酸	
一、水的生理作用	159	平衡与粪尿氮排出量	196
二、水在动物体内的分布	160	三、植酸酶的使用与粪尿磷的排放量	198
三、动物体内水的来源和去路	160	四、日粮重金属的添加及其从粪尿中	
四、水对动物生产的影响	161	的排放	199
五、畜牧场的用水量	161	五、动植物优良品种与动物粪尿中氮、	
第二节 水体污染对动物生产的影响	163	磷的排出量	200
一、水体的概念	163	六、先进饲养管理技术与粪尿营养物质	
二、水体污染	163	的排放	200
三、水体污染及其危害	165	第三节 动物环境与饲料产品安全	202
四、水体自净作用	165	一、饲料产品安全问题的产生	202

二、环境污染与饲料产品安全	204
三、饲料产品安全与动物生产	205
提要	207
参考文献	208
思考题	209
第十章 畜牧场生产工艺与场地规划和布局	210
第一节 畜牧场及其分类	210
一、畜牧场的概念	210
二、畜牧场的类型	210
第二节 建筑材料的基本特性	212
一、建筑材料的热工特性	212
二、建筑材料的空气特性	216
三、建筑材料的水分特性	216
四、几种常用建筑材料的评价	217
第三节 畜牧场生产工艺设计	218
一、畜牧场生产工艺设计的概念	218
二、现代畜牧生产工艺特点	219
三、畜牧场工艺设计的基本原则	220
四、畜牧场工艺设计内容	222
五、畜牧场工艺设计方法	228
第四节 畜牧场场址选择	236
一、地形、地势	236
二、土壤	237
三、水源	238
四、社会联系	239
第五节 畜牧场场区规划和建筑物布局	239
一、畜牧场的分区规划	239
二、运动场和放牧地的设置	241
三、场内道路的规划及供水管线的配置	242
四、建筑物布局	242
第六节 畜牧场防疫和环境绿化设计	245
一、畜牧场的防疫措施	245
二、畜牧场的环境绿化	246
提要	246
参考文献	246
思考题	246

第十一章 畜舍设计及畜舍环境控制与管理	248
第一节 畜舍设计的概念及原则	248
一、畜舍设计的概念	248
二、畜舍设计的原则	249
第二节 畜舍类型及小气候特点	249
一、封闭式畜舍	249
二、半开放式畜舍	250
三、开放式畜舍	251
四、各种家畜对畜舍小气候的要求	251
第三节 畜舍结构和作用	252
一、基础、地基	253
二、墙和柱	254
三、屋顶和天棚	255
四、门、窗及其它细部	258
五、地面	260
第四节 畜舍的防暑与降温	261
一、畜舍的隔热设计	261
二、降温设备选型	263
三、建筑防暑与绿化	263
四、畜舍与畜体降温措施	264
第五节 畜舍保温防寒	265
一、畜舍防寒保暖设计	265
二、供暖设备选型	267
三、防寒保暖的管理措施	269
第六节 畜舍光照的控制	270
一、自然光照	270
二、人工照明	272
三、人工光照的管理措施	273
第七节 畜舍通风换气	274
一、通风设计	274
二、通风换气设备选型	282
三、管理措施	283
第八节 畜禽饮水设备及污水粪尿的排出	284
一、畜禽饮水设备	284
二、畜舍的排水与清粪	286
三、管理措施	290

第九节 垫料的使用	290	一、环境污染综合防治的产生	328
一、垫料使用的卫生学意义	290	二、环境污染综合防治的概念及特点	329
二、垫料的种类	291	三、环境污染综合防治的意义	329
三、垫料的使用方法	292	四、环境污染综合防治的程序	330
四、垫草用量	292	五、环境污染综合防治的方法	330
第十节 畜禽饲养密度及饲养 方式	292	提要	330
一、家畜饲养密度的卫生学意义	292	参考文献	331
二、影响家畜饲养密度的因素	293	思考题	331
三、饲养方式	295	第十三章 畜牧场环境管理、监测与 评价	333
提要	297	第一节 绿化环境	333
参考文献	297	一、绿化环境的卫生学意义	333
思考题	297	二、畜牧场绿化带的设置	335
第十二章 畜牧场环境保护	299	第二节 环境消毒	336
第一节 畜牧场的环境污染	299	一、畜牧场常见的消毒	336
一、环境污染的概念	299	二、消毒的类型	338
二、畜牧场环境污染产生的原因	299	三、畜牧场环境消毒方法	341
三、畜牧场污染物质	301	第三节 灭鼠灭虫	342
第二节 畜禽粪便的污染、危害及其 资源化处理	302	一、防治鼠害	342
一、畜禽粪便的特性	302	二、防治虫害	344
二、粪便对水体和土壤的污染	303	第四节 尸体处理	345
三、畜禽粪便的处理	304	一、处理尸体常用的方法	345
四、畜禽粪便的利用	306	二、常见动物尸体的处理	346
第三节 畜牧场废水对环境的污染、 危害及其净化处理	317	第五节 预防疾病的卫生管理措施	346
一、畜牧场废水污染物及其危害	317	一、建立完善的防疫机构和制度	346
二、畜牧场废水处理与利用技术	317	二、做好各项卫生管理工作	346
三、畜牧场废水处理与利用工艺	325	三、加强卫生防疫工作	347
第四节 畜牧场空气污染、危害及其 控制	326	第六节 畜牧场环境监测内容与评价 方法	348
一、畜牧场废弃物污染空气的主要形式	326	一、畜牧场环境监测的目的和任务	348
二、影响畜牧场空气有害物质扩散的 因素	326	二、畜牧场环境监测的基本内容和 方法	348
三、畜牧场空气恶臭的危害	327	三、畜牧场环境质量评价的技术与 方法	350
四、减少畜牧场恶臭气体的措施	327	提要	354
第五节 畜牧场环境污染的综合 防治	328	参考文献	355
		思考题	355

第一章

绪论

第一节 家畜环境卫生学概念

一、家畜与环境

在畜牧生产上,广义的环境是指除遗传因素以外的一切影响家畜生存、繁殖、生产和健康的因素,包括外界环境和内部环境。通常所说的环境,一般是指家畜所处的外界环境,即指周围一切与家畜有关的因素的总和。家畜外界环境是不断变化的,有的因素变化还具有规律性,例如空气温度,随着时间和季节的变化,呈现出昼暖夜凉和冬冷夏热的规律性变化。家畜内部环境与外界环境之间随时进行着物质和能量的交换。家畜在不断变化的外界环境中,通过自身的调节机制,使机体与环境之间的物质和能量交换处于动态平衡状态,并保持内部环境的相对恒定(体内平衡/内稳态,homeostasis);但是家畜这种适应性调节能力是有限的,当环境变化超出其适应范围时,机体与环境之间的平衡与统一被破坏,家畜生产力和健康将会受到影响,严重时可导致死亡。在畜牧生产中,家畜的环境、品种、饲料以及防疫等因素共同决定了家畜生产力水平,其中20%~30%取决于环境条件,10%~20%取决于家畜品种,40%~50%取决于饲料。适宜的环境是提高家畜生产力水平的必要条件,优良品种、全价饲料、严格的防疫制度,只有在良好的环境条件下才能充分发挥作用。因此,通过采用合理的生产工艺、运用工程手段或设施设备为家畜创造适宜的环境条件,是非常必要的。

家畜与环境都具有层次性,家畜和环境的层次关系如图1-1所示。

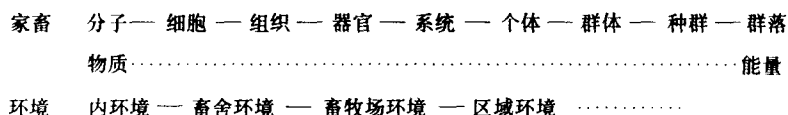


图1-1 家畜和环境的层次系统

二、家畜环境卫生学概念

家畜环境科学是畜牧学与环境学相融合形成的一门综合性学科,主要研究环境与家畜之间的相互关系。由于家畜环境所包含因素种类繁多,范围广泛,因此,家畜环境科学是由家畜环境卫生学、家畜生态学、家畜行为学等组成的学科体系。家畜环境卫生学则是家畜环境科学的分支,主要研究家畜与外界环境因素相互作用和影响的基本规律,并依据这些规律制定利用、保护、改善和控制畜牧场及畜舍环境的措施。其目的在于为家畜创造良好的生活和生产条件,保持家畜健康,提高生产力,充分发挥家畜的利用价值,降低畜牧业生产成本,提高畜牧业生产的经济效益。由于环境因素繁多、范围广泛,家畜环境卫生学不可能涵盖其全部内容。更为确切地说,家

畜环境卫生学并非研究所有环境因素与家畜的关系,而主要是研究外界环境,尤其是畜牧场及畜舍环境(空气、水、土壤、生物及牧场建筑设备、管理条件等)对家畜(个体和群体)影响的基本规律,以及利用这些规律改善环境、保护环境,从而提高畜牧业生产水平。

第二节 家畜环境卫生学发展简史

一、家畜环境卫生学在国外的的发展

家畜环境卫生学与其它学科一样,随着生产的发展和科学技术的进步逐步建立并不断发展。19世纪自然科学的发展,使得有关环境生物学方面的论述逐渐增多。19世纪末法国学者 Claude Bernard 和 20 世纪 20 年代美国生理学家 Walter B. Cannon,先后提出动物机体的内部环境在变化的外界环境中保持体内平衡的概念。20 世纪 30 年代加拿大病理学家 Hans Selye 提出了应激理论,这为家畜环境卫生学的发展奠定了理论基础。20 世纪 20—30 年代,苏联畜牧兽医学为适应国营与集体畜牧业的巩固和发展,解决在畜牧场建设与生产中遇到的有关空气、土壤、水和畜舍等环境问题,开展了广泛的研究,并逐步形成了一门独立的、以广义环境为体系的学科——家畜卫生学。该学科代表人物有:斯科罗霍金科和奥涅戈夫等,其中斯科罗霍金科著有《农畜卫生学》(第 8 版,1950)。20 世纪 40 年代西方发达国家的学者,纷纷建立家畜人工气候室,模拟自然气候环境变化,研究家畜在不同环境中的生理变化规律,推动了家畜环境生理学的发展。1945 年美国学者布罗迪(S. Brody)的《生物力能学和生长》被认为是这个新兴学科的经典著作。在 20 世纪 60—70 年代,家畜环境学在理论上不断深入与系统化,在生产上相关环境理论及环境工程手段不断应用,促进了现代化畜牧业的发展。20 世纪 70 年代末,作为一门新型学科,家畜环境学逐步独立、完善,代表著作有:约翰逊(H. D. Johnson)主编的《家畜生物气象学的进展》(1976)、埃斯梅(M. L. Esmay)的《家畜环境原理》(1978,有中文译本)、塞恩斯伯里(D. Sainsbury)等人编的《家畜健康与畜舍》(第 2 版,1979)、芒特(L. E. Mount)的《人和家畜对热环境的适应》(1979)以及柯蒂斯(S. E. Curtis)的《畜牧业的环境管理》(1983)。在这期间,美国农业工程师学会于 1974 年、1982 年及 1988 年先后召开了三次“国际家畜环境学术讨论会”,所收论文分别以 Stress Physiology of Domestic Animal I、II、III 公开出版。

二、家畜环境卫生学在国内的发展

在中国,关于家畜环境的记载可追溯到公元前 2000 年以前。殷墟出土的大批甲骨卜辞中可以见到“家”、“牢”、“灾”等象形字;战国《吴子》(一卷)中“夫马必居其处所,适其水草,节其饥饱,冬则温厩,夏则凉庑”,记叙了家畜环境卫生的重要性。近代中国的家畜环境卫生学的发展大体经历了三个阶段:

早期有关家畜环境的知识与技术是在实践中积累并通过各种家畜的饲养管理措施来体现的。

新中国成立以后,随着国民经济计划的实施,国营和集体农牧业的发展,高等农业院校借鉴苏联的课程设置在畜牧、兽医专业开设了“家畜卫生学”课程,系统讲述外界环境(包括水、土、空气等)对家畜生产和健康的影响以及改善畜牧生产环境的技术措施。1964 年汤逸人和杨诗兴在

其编著的《畜牧学进展》中分别发表了“家畜生态学”、“家畜气候生理学的进展”以及介绍世界各国建立和使用家畜人工气候室情况的“家畜用人工气候室”三篇论文,对广大畜牧科技人员进行了一次大范围家畜环境科学知识的教育启蒙。这个时期家畜卫生学研究主要侧重于从宏观上研究空气、水、土壤等外界环境因素对家畜的作用与影响,以揭示家畜与其环境的关系,为改进畜牧生产所采取的工程或管理措施提供理论依据与参数。

20世纪80年代以后,畜牧生产集约化程度的提高和人工模拟环境工程技术与测试手段的完善,促进了家畜环境卫生学的发展。家畜环境卫生学学科的研究范围不断扩大:一方面,在应用技术领域研究各种畜禽在不同设施环境条件下的生理机能、生产性能和行为表现,研究集约化畜牧生产的环境改善和控制所采用的工程技术和措施,研究畜牧场废弃物对畜牧业生产和环境的污染问题以及废弃物处理的技术与措施。这些研究成果在畜牧生产中得到广泛应用,推动了优质高效畜牧业的稳定发展;另一方面,在理论研究方面从深度上探索各种环境因素对家畜机体代谢、营养需要、生殖、生长发育、免疫系统等的影 响,以及家畜对环境因素作用所产生的适应性反应的机制。在这个时期,有关专家教授编写了一大批教材,如1981年王庆镐教授主编的《家畜环境卫生学》,1989年王新谋教授主编的《家畜环境卫生学》,1991年李震钟教授主编的《家畜环境卫生学附牧场设计》,1993年杨金教授主编的《家畜环境卫生学及牧场设计》,1997年戚成理主编的《家畜环境卫生学》。这些教材的出版,对于推动学科发展起到了积极作用。此外,一大批专家教授编写了家畜环境科学专著,如黄昌澍教授主编的《家畜气候学》、李震钟教授主编的《家畜环境生理学》、王新谋教授主编的《家畜粪便学》和廖新娣博士主编的《猪场废水处理与利用技术》等。这些专著在丰富教学内容,推动学科发展等方面,发挥了积极的作用。1987年成立的中国畜牧兽医学学会家畜环境卫生学分会对家畜环境卫生学的教学及科研的发展起了推动作用,经原国家科委批准创办的《家畜生态》杂志已成为宣传、普及推广家畜环境科学技术新成果和新进展的主要阵地。近10年来,家畜环境卫生学在环境与营养、应激生理、环境控制、畜牧场与畜舍建筑设计、畜牧业环境检测技术和畜牧业环境保护等方面的研究都获得了很大的进展,标志着家畜环境卫生学学科在中国已经形成并迅速发展壮大。

第三节 家畜环境卫生学的主要内容及相关学科

一、家畜环境卫生学的主要内容

家畜环境卫生学是由环境科学和畜牧科学交叉渗透形成的新学科,包括三部分内容,一是家畜环境生理,讲述外界环境因素的组成,各种环境因素的特征、相互关系、变化规律及其对家畜生理机能、生产性能和健康的影响;二是家畜环境的控制,阐述畜牧场选址、规划、布局、畜舍设计及畜牧场和畜舍环境管理的技术与方法,为家畜创造适宜的环境条件;三是畜牧场环境保护,研究如何消除外界环境对畜牧场的污染及畜牧生产对外界环境的污染,防治畜产公害。家畜环境生理学为畜舍环境控制提供了理论依据和技术参数,它是学科发展的基石;畜牧场及畜舍环境控制是学科发展的归宿,其目的是为家畜生活和生产创造良好的条件,充分发挥家畜的生产潜力,提高生产水平,降低生产成本,因此,家畜环境控制是学科的核心和关键;环境保护是畜牧业持续稳定发展的客观要求,是环境控制的补充和发展,它对于保障畜禽健康、畜产品质量和安全,促进畜

牧业生产持续稳定发展具有重要的作用,因而是学科的有机组成部分。本部教材的主要内容包括:

- (1) 阐述环境的概念和环境因子对家畜作用的一般规律。
- (2) 适应与应激对畜禽生理机能和生产性能的影响以及预防应激危害的技术措施。
- (3) 热环境、光环境、噪音、海拔高度及空气有害物质对家畜的影响。
- (4) 水、土壤环境对畜禽生产和健康的影响及其卫生学防护措施。
- (5) 动物营养与环境的相互关系、动物环境与饲料产品安全以及提高不同环境条件下畜禽生产力的营养调控措施。
- (6) 畜牧场生产工艺与场地规划布局,既包括畜牧场概念、畜牧场建筑材料基本特性等基础知识,又包括畜牧场生产工艺设计、畜牧场场址的选择、畜牧场规划和布局技术与方法等。
- (7) 畜舍环境控制与改善的技术与方法。
- (8) 畜牧场环境保护的理论与技术。
- (9) 畜牧场环境管理与环境监测、评价的技术与方法。

二、家畜环境卫生学的性质及与其它学科的关系

从课程体系上看,家畜环境卫生学是一门专业基础课,是连接基础课如数学、物理、化学、生物学与动物生产学、临床兽医学与预防兽医学的桥梁,它既以动物解剖与组织胚胎学、动物生物化学、动物生理学为理论基础,又为动物生产学和动物疾病防治学提供理论依据和技术方法。同时也与其它专业基础课如动物营养学、动物繁殖学保持着密切的联系,如环境科学与遗传学、繁殖学、营养学、疾病学相交叉分别形成了遗传生态学、繁殖生态学、环境营养学、疫病生态学等。家畜环境卫生学内容十分广泛,与动物生理学、动物生物化学、动物行为学、动物营养学、动物繁殖学、动物育种学、微生物学、病理学、传染病学、气象学、土壤学、水质卫生学、建筑材料学和环境保护学等相关内容紧密联系,又与家畜生态学密切相关。

第四节 学习与研究家畜环境卫生学的意义

一、家畜环境卫生学面临的主要任务

研究家畜环境卫生学既要加深理论研究,又要与生产相结合,为生产服务。我国自1975年大力提倡发展规模化、集约化畜牧场以来,畜牧业开始由传统生产向现代化生产转化,各地纷纷兴建现代化畜牧场。经过20多年的努力,我国工厂化畜牧场的比例占10%以上,专业户生产约占20%,使畜牧业由副业变成一个独立的产业。随着家畜品种繁育体系、饲料工业体系和疫病防治体系受到广泛的重视而日趋完善,环境问题成了制约畜牧业持续稳定发展的重要因素。据调查,我国畜牧场环境存在的主要问题有:舍内夏季高温、冬季温度偏低、湿度大、通风差及空气质量差等。

根据家畜环境卫生学的现状和综合性强的特点,学科的发展方向必然是与其它学科进一步渗透,使研究向深度和广度发展,同时注重尽快地将科学研究成果应用于生产,推动现代化畜牧业的发展。目前,我国家畜环境卫生学面临的两大任务是: