



普通高等教育“十二五”畜牧兽医类规划教材

CHUQIN HUANJING KONGZHI YU MUCHANG SHEJI

畜禽环境控制与牧场设计

(第2版)

刘卫东 赵云焕 主编

普通高等教育“十二五”畜牧兽医类规划教材

畜禽环境控制与牧场设计

(第2版)

刘卫东 赵云焕 主编

河南科学技术出版社

· 郑州 ·

图书在版编目 (CIP) 数据

畜禽环境控制与牧场设计/刘卫东, 赵云焕主编. —2 版. —郑州: 河南科学技术出版社, 2012. 8

普通高等教育“十二五”畜牧兽医类规划教材

ISBN 978 - 7 - 5349 - 5611 - 9

I. ①畜… II. ①刘… ②赵… III. ①畜禽 - 饲养管理 - 环境控制 - 高等学校 - 教材②畜禽 - 养殖场 - 建设设计 - 高等学校 - 教材 IV. ①S815

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2012) 第 176413 号

出版发行: 河南科学技术出版社

地址: 郑州市经五路 66 号 邮编: 450002

电话: (0371) 65737028 65788631

网址: www.hnstp.cn

策划编辑: 陈淑芹 编辑信箱: www.hnstpnys@126.com

责任编辑: 陈 艳

责任校对: 柯 姣

封面设计: 张 伟

版式设计: 栾亚平

责任印制: 张 巍

印 刷: 开封市龙源印务有限公司

经 销: 全国新华书店

幅面尺寸: 185 mm × 260 mm 印张: 16.5 字数: 460 千字

版 次: 2012 年 8 月第 2 版 2012 年 8 月第 5 次印刷

定 价: 30.00 元

如发现印、装质量问题, 影响阅读, 请与出版社联系并调换。

《普通高等教育“十二五”畜牧兽医类规划教材》 编委会名单

主 任 郭长华
副主任 张晓根 刘 源 俞 浩
编 委 (以姓氏笔画为序)
王华杰 王国栋 邓继辉 田玉民
朱金凤 朱钱龙 刘万钧 刘永录
杨继远 李文刚 李德立 宋东亮
张 周 张玉科 张传师 陈文钦
陈宏智 赵 跃 赵 聘 秦 华
黄炎坤

《畜禽环境控制与牧场设计》(第2版)
编写人员名单

主 编 刘卫东 赵云焕
副主编 唐国盘 程 璞 张东黎
编 者 (按姓氏笔画排序)
刘卫东 张东黎 张言雷 林泽坤
赵云焕 胡华锋 唐国盘 唐雪峰
黄安群 程 璞

编写说明

畜牧业现代化是农业现代化的重要组成部分,《全国畜牧业发展第十二个五年规划(2011~2015年)》提出:到2015年全国畜禽规模养殖比重提高10%~15%,畜牧业产值占农林牧渔业总产值的比重达到36%。为了实现这个目标,今后几年我们将对畜禽养殖优势区域和畜禽产品主产区的生猪、奶牛、肉牛、肉羊、蛋鸡和肉鸡规模养殖场基础设施进行标准化建设,开展畜禽养殖标准化示范创建工作,完善标准化规模养殖相关标准和规范。鼓励和支持规范化、标准化规模养殖场的建设,助推行业整体水平的提升,保障畜产品安全。畜牧业现代化需要大批适应产业发展要求的高素质、技能型专门人才做保证,而培育这些人才离不开贴近畜牧业生产实际、引领产业发展方向的专门化教材。

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)明确指出,高等职业教育的培养目标是“面向生产、建设、服务和管理第一线工作需要的高素质、技能型专门人才”。正是基于国家“十二五”期间高等职业教育发展规划和畜牧业发展规划的要求,在全国高等农业院校教学指导委员会的指导下,河南科学技术出版社于2006年组织出版了《21世纪高职高专畜牧兽医专业系列教材》,这套教材出版后得到了广大师生的认可、好评。从2006年到现在,畜牧兽医类专业教学改革取得了丰硕成果,畜牧兽医专业的实践教学课程体系进一步优化,学生的动手能力和解决生产实际技术问题的能力进一步提高。在这个基础上,原有教材体系需要进一步优化,以便体现教学实践体系的改革成果,因此,在河南科学技术出版社的大力配合和支持下,我们于2011年7月组织全国十几所高等农业院校的骨干教师,在原有教材的基础上,对部分教材进行了修订,部分教材进行了调整,组织编写了《普通高等教育“十二五”畜牧兽医类规划教材》。

本套教材内容以技能培养为主,理论知识以够用为度;尽量拓宽知识面,增加信息量,很少涉及偏深偏难又不实用的内容;不刻意追求理论性、系统性,内容选材简单实用;紧跟政策与科学技术的发展,反映新准则、新方法和新技术;融教学法于教材之中,便于教学,体现能力本位的职业教育思想。

本套教材适用于高等职业院校畜牧兽医类专业,也可供畜牧兽医行业的从业者、基层技术人员在职学习或参考。

我们同河南科学技术出版社的编辑一起多次开会研讨,共商编写事宜,在教材体系和教材内容上做了许多新的尝试。但由于编者水平所限,不足之处恳请各位专家、同仁批评指正。

教材编委会

2012年6月

前 言

畜禽环境控制与牧场设计是与畜牧生产尤其是规模化养殖业密切相关的。一个现代化的养殖场，只有从建场开始就进行合理的场址选择，并进行科学的规划、恰当的畜禽舍环境控制和畜禽产废弃物的无害化处理和利用，才能保证低投入、高产出，才能有利于生产管理，也才能在市场竞争中生存和发展，这一切都必须合理和灵活地运用畜禽环境的知识和技能。为了适应现代畜牧业的发展，培养高级技术应用型人才，结合我国各地畜禽环境控制与牧场设计专业技术的创新与发展，由多所院校教师合作编写了本教材。

本教材内容：理论部分包括绪论、温热环境、水环境和土壤环境、应激、畜禽场的设置、畜禽舍环境的改善与控制、畜禽场的污染与防治、畜禽场的环境管理、养殖业的环保法规与考核标准等；实训部分包括空气温度和湿度的测定，气流、气压和噪声的测定，畜禽舍照度、采光的测定和计算，畜禽舍空气中有害气体的测定，畜禽舍通风量的计算，水样的采集与感官性状指标的测定，水的 pH 值、总硬度的测定，水中溶解氧、化学耗氧量的测定，水中氨氮、亚硝酸盐氮、硝酸盐氮的测定，饮水氯化消毒有关指标的检验，牧场、畜禽舍的消毒，畜禽舍设计图的识别，畜禽舍设计图的绘制，畜禽场环境卫生评定。

本教材适用于畜牧、兽医、养禽与禽病防治、养猪与猪病防治、草食动物与疫病防治、农牧业环境保护、畜牧兽医、饲料与动物营养、动物防疫与检疫、兽药生产与营销等专业的学生和从事相关专业的技术人员使用。

本教材的适用学时：理论部分为 30~50 学时，实验实训部分为 15~25 学时。

本教材由刘卫东和赵云焕主编，其中绪论、第一章和第八章由刘卫东编写，第二章的第二节，第六章的第一、三节和实训四、五由赵云焕编写；第二章的第一节、第七章的第一节及实训十由张东黎编写；第四章由唐国盘编写；第三章、第五章的第一节由林泽坤编写；第五章的第二节、第六章的第四节、实训九由程璞编写；第五章的第三、四、五节和实训六、七、十一、十四由唐雪峰编写；第六章的第二节及实训八由胡华锋编写；实训十二、十三由黄安群编写，第七章的第二、三节和实训一、二、三由张言雷编写。

由于编者水平所限，书中可能存在错误和不足之处，敬请同行专家和广大读者批评指正。

编者

2012 年 1 月

目 录

绪 论	(1)
一、畜禽环境、畜禽环境控制与牧场设计	(1)
二、主要研究内容	(2)
三、畜禽环境控制对畜牧生产的重要作用	(3)
四、畜禽环境控制与牧场设计在专业中的地位	(4)
五、畜禽环境控制与牧场设计的研究方法	(4)
六、现代畜禽环境控制和牧场设计的新进展	(4)
第一章 温热环境与畜禽生产	(6)
第一节 太阳辐射与畜禽生产	(6)
一、太阳辐射的基本知识	(6)
二、红外线的生物学作用	(9)
三、紫外线的生物学作用	(10)
四、可见光的生物学作用	(11)
五、畜禽光照制度的制定	(12)
第二节 空气温度	(17)
一、空气温度的概念	(17)
二、畜体的热调节	(19)
三、畜体的热平衡	(21)
四、等热区与临界温度	(22)
五、温度应激与畜体热调节	(27)
六、气温对畜禽生产性能的影响	(29)
七、气温与畜禽疾病	(32)
第三节 空气湿度	(33)
一、空气湿度的概念	(33)
二、畜禽舍中的气湿	(34)
三、湿度对畜禽的一般影响	(34)
四、畜禽舍的湿度标准和防潮防燥措施	(35)



第四节	气流、气压与畜禽生产	(36)
一、	气流对畜禽的影响及舍内气流的控制	(36)
二、	气压对畜禽的影响	(38)
第五节	温热因素的综合评定	(38)
一、	有效温度 (ET)	(39)
二、	温湿指数	(40)
三、	风冷指数	(40)
第二章	水环境、土壤环境与畜禽生产	(42)
第一节	水环境与畜禽生产	(42)
一、	水的卫生学特性	(42)
二、	水源选择与防护	(47)
三、	水的人工净化与消毒	(50)
第二节	土壤环境与畜禽生产	(54)
一、	土壤物理特性与畜禽生产的关系	(54)
二、	土壤的化学组成与畜禽生产的关系	(55)
三、	土壤生物特性与畜禽生产的关系	(57)
四、	土壤污染及卫生防护	(57)
第三章	应激与禽畜生产	(62)
第一节	应激及发展阶段	(62)
一、	应激的基本知识	(62)
二、	应激的发展阶段	(63)
第二节	应激的调节	(64)
一、	交感-肾上腺髓质系统	(64)
二、	下丘脑-垂体-肾上腺皮质系统	(64)
三、	下丘脑-垂体-甲状腺系统	(64)
四、	下丘脑-垂体-性腺系统	(65)
第三节	应激对畜禽健康和生产性能的影响	(65)
一、	对畜禽健康的影响	(65)
二、	应激对畜禽生产性能的影响	(66)
第四节	应激的防控	(67)
一、	改善环境, 防控应激	(67)
二、	调整饲料	(68)
三、	培育抗应激品种	(68)
四、	使用抗应激添加剂	(69)
第四章	畜禽场的规划与设置	(70)
第一节	畜禽场的场址选择	(70)
一、	自然条件	(70)
二、	社会条件	(74)



第二节	畜禽场场地规划和建筑物布局	(75)
一、	畜禽场场地规划	(76)
二、	畜禽场建筑物的合理布局	(77)
第三节	畜禽场公共卫生设施的设置	(84)
一、	畜禽运动场的设置	(84)
二、	场内道路的设置	(84)
三、	畜禽场的防护设施	(84)
四、	场内的排水设施	(85)
五、	粪污处理设施	(86)
第五章	畜禽场的环境控制	(89)
第一节	畜禽舍的类型与基本结构	(89)
一、	畜禽舍的基本类型	(89)
二、	畜禽舍的基本结构	(89)
第二节	畜禽舍的温度控制	(92)
一、	建筑材料的热物理特性	(92)
二、	畜禽舍过热、过冷的原因	(94)
三、	畜禽舍的防寒保暖	(96)
四、	畜禽舍的防暑降温	(101)
第三节	畜禽舍通风换气的控制	(106)
一、	畜禽舍通风换气量的确定	(107)
二、	畜禽舍自然通风的设计	(110)
三、	畜禽舍机械通风的设计	(113)
第四节	畜禽舍的光照控制	(119)
一、	畜禽舍自然光照的设计	(119)
二、	畜禽舍人工光照的设计	(122)
第五节	畜禽舍的排水	(125)
一、	传统式排水系统	(126)
二、	漏缝地板式排水系统	(127)
第六章	畜禽场的污染与防治	(128)
第一节	空气污染与控制	(128)
一、	大气中的主要有害气体	(128)
二、	畜禽舍中的有害气体	(130)
三、	畜禽舍空气中的微粒	(133)
四、	畜禽舍空气中的微生物	(134)
五、	空气污染的防控	(135)
第二节	水体污染与防控	(137)
一、	水体的主要污染物	(137)
二、	水体污染对畜禽的危害	(140)



三、水体污染的自净	(141)
四、水体污染的防控	(142)
第三节 噪声污染与控制	(146)
一、噪声的基本知识	(146)
二、噪声对畜禽的影响	(147)
三、畜禽舍噪声的来源与控制	(148)
第四节 畜牧生产废弃物的处理与利用	(149)
一、粪便的处理与利用	(150)
二、污水的处理与利用	(154)
三、畜禽尸体、垫料、垃圾的处理与利用	(159)
第七章 畜禽场的环境管理	(161)
第一节 畜禽场的绿化	(161)
一、绿化的意义	(161)
二、绿化的方法	(162)
第二节 畜禽场环境消毒	(162)
一、环境消毒方法	(163)
二、环境消毒的种类	(167)
第三节 畜禽场环境卫生监测	(168)
一、环境监测的目的和任务	(168)
二、环境监测的基本内容	(168)
三、环境监测的一般方法	(169)
第八章 养殖业环保法规、常用资料及技能考核方法	(170)
第一节 养殖业环保法规	(170)
一、畜禽养殖业污染物排放标准 (GB 18596—2001) ...	(170)
二、恶臭污染物排放标准 (GB 14554—93)	(173)
第二节 技能考核	(178)
第三节 养殖场的常用参数和资料	(180)
实训指导	(191)
实训一 空气温度和湿度的测定	(191)
实训二 气流、气压和噪声的测定	(193)
实训三 畜禽舍照度、采光的测定和计算	(195)
实训四 畜禽舍空气中有害气体的测定	(197)
实训五 畜禽舍通风量的计算	(204)
实训六 水样的采集与感官性状指标的测定	(206)
实训七 水的 pH 值、总硬度的测定	(209)
实训八 牧场、畜禽舍的消毒	(211)
实训九 畜禽场环境卫生评定	(212)
实训十 水中溶解氧、化学耗氧量的测定	(213)



实训十一	水中氨氮、亚硝酸盐氮、硝酸盐氮的测定	(217)
实训十二	饮水氯化消毒有关指标的检验	(222)
实训十三	畜禽舍设计图的绘制	(226)
实训十四	畜禽舍建筑图的识别	(244)
实训十五	畜禽场环境卫生评定	(246)
参考文献		(249)

绪 论

畜禽的生活过程和生产活动一刻也离不开环境，适宜的外界环境，是动物的生命得以存在，生产得以进行的根本保证。畜禽在一定的环境中，经过长期适应和进化，形成了特有的体型结构、生活习性和生理功能。畜禽与环境的关系，主要是通过畜禽的生存、生长发育、繁衍后代表现出来的。一方面，畜禽从外界环境中不断获取物质、能量和信息，受到各种环境因素的影响；另一方面，畜禽也影响着周围环境，其影响的性质和深度则随着环境条件的不同而发生变化。

一、畜禽环境、畜禽环境控制与牧场设计

1. 畜禽环境 畜禽环境是存在于畜禽周围可直接或间接对畜禽产生影响的自然环境与社会环境的总和。

(1) 自然环境：包括外环境和内环境。

1) 外环境。外环境是由大气、水体和土壤三大自然要素构成的自然整体。分为物理因素、化学因素和生物因素。

①物理因素。主要有气温、气湿、气流、热辐射、光照、噪声、地形、地势、海拔、土质、牧场和畜禽舍等，其中牧场和畜禽舍为人工物理因素。物理因素中的气温、气湿、气流很不稳定，容易发生变化，而随着工农业生产和交通运输业的快速发展和养殖业机械化程度的提高，畜禽舍中的噪声也在增多。

②化学因素。包括空气中的正常化学成分，有害气体，水、土壤和饲料中的化学成分。环境中的化学组成一般是相对稳定的，但工农业生产的进行和养殖生产中添加剂的滥用，易使空气、水、土壤和饲料等的化学组成发生异常，使环境中增添一些原来没有的或很少有的成分，进而对生物体产生危害。如含汞废水污染了水源可使饮用水中汞含量增加，使用含镉废水浇灌农田，可使稻谷中含镉量显著增多，冬季若畜禽舍通风不足，则使舍内的有害气体达到危害的程度。

③生物因素。包括动物、植物、昆虫和微生物等，是有机体之间的相互联系，即生物间的相互作用和影响。畜禽的生物环境中植物能为其提供必需的营养素，但饲料牧草的霉变，环境中的寄生虫和病原微生物等都对畜禽的健康和生产产生一些不良影响。

2) 内环境。内环境是细胞外液（组织间液）的理化因素对细胞的生理活动产生的直接影响。机体从外界摄取的氧气和营养物质，首先进入血液，然后由毛细血管扩散到细胞外液以供组织细胞代谢，细胞代谢活动产生的代谢废物先进入细胞外液，然后扩散



到血液中而排出体外。因而细胞外液既是细胞的直接生活环境，也是细胞进行物质交换的媒介。细胞外液中的温度、渗透压和 pH 值直接影响到细胞的存活和繁殖。一般来说，内环境相对外环境来说，是较稳定的。

(2) 社会环境。包括畜禽群体内的关系和人为的管理措施。畜禽单个饲养和群饲，特别是群饲时的群体大小、来源，都是重要的环境因素。在人为管理上，栏位的大小、地面材料与结构、机械设备的运行，环境控制的优劣都是重要的社会因素。

畜禽与环境的关系，主要是通过畜禽的生存、生长发育、繁衍后代表现出来的。一方面，畜禽从外界环境中不断获取物质、能量和信息的同时，受到各种环境因素的影响；另一方面，畜禽也影响着周围环境，其影响的性质和深度则随着环境条件的不同而发生变化。畜禽环境并非研究所有环境因素与畜禽的关系，而主要是研究外界环境，尤其是畜禽场及畜禽舍环境（空气、水、土壤、生物及牧场建筑设备、管理条件等）对畜禽（个体和群体）影响的基本规律以及利用这些规律改善环境、保护环境以提高畜牧业生产水平。

2. 畜禽环境控制 在掌握畜禽与外界环境因素相互作用和影响的基本规律的基础上，制订利用、保护、改善和控制环境的措施，其目的在于为畜禽创造良好的生活和生产条件，以保持畜禽健康，提高生产力，充分发挥畜禽的利用价值，降低生产成本，提高畜牧业生产的经济效益。在畜牧生产中，畜禽的环境、品种、饲料共同决定了畜禽生产力水平，其中 25% ~ 35% 取决于环境条件，30% ~ 40% 取决于畜禽品种，30% ~ 40% 取决于饲料，适宜的环境是提高畜禽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，通过科学地设计牧场，采用合理的生产工艺、运用工程手段和现代化的设施设备为畜禽创造适宜的环境条件，是非常必要的。随着工厂化、集约化现代畜牧业的发展，畜禽逐渐失去了自己选择适宜环境的自由，人为畜禽提供适宜的环境将日益显示其重要性。目前发展现状表明：畜牧业集约化程度越高，环境的制约作用越大；生产规模越大，对环境的要求也越高。也就是说，没有畜禽环境的有效控制，就不会有畜牧生产的现代化与集约化。

3. 畜禽场设计 畜禽舍是畜禽生产的主要场所，也是畜禽进行生产的重要外界环境条件，而畜禽场环境的好坏，则直接影响到畜禽舍内环境质量和畜牧生产的组织，污染的环境会影响畜禽的生产和生存，同时还会成为环境的污染源。建设一个理想的畜禽场，必须从场址选择、场区规划布局、场内卫生设施以及场内卫生防护措施等方面综合考虑，合理规划和设计，以保证场区具有一个良好的小气候，既有利于畜禽舍内空气环境的控制，也便于严格执行各项卫生防疫制度和合理组织生产、提高设备利用率和工人的劳动生产率，并使废弃物得到减量化和资源化利用。

二、主要研究内容

(1) 论述温热环境因素如何单独地或综合地影响机体的生理过程，从而对畜禽的健康和生产力发生影响。

(2) 讨论水环境和土壤环境的卫生学性状，水源选择和防护，饮用水的净化、消



毒措施。

(3) 阐述关于应激的基本知识、应激对畜禽健康和生产力的影响及预防应激的措施。

(4) 论述在兴建畜禽场时, 如何从场址选择着手, 进行牧场场地和建筑物的合理规划、布局和设计, 并注意牧场内的卫生设施, 使整个牧场符合环境卫生的要求。

(5) 论述畜禽舍环境的控制措施。从畜禽舍的类型选择、结构设计、功能设计以及日常的管理上, 达到防寒隔热、空气清新、光照合适、排水防潮的目的。

(6) 讨论畜禽场的环境保护。包括有害气体、微粒、微生物及噪声等的污染与控制, 畜禽粪污等的无害化处理、资源化利用途径, 达到消除畜产公害, 促进农牧结合, 确保农业生态良性循环和我国农牧业持续发展的目的。

(7) 论述畜禽场的绿化、环境消毒、环境监测的方法。

畜禽环境控制与牧场设计是由环境科学、畜牧科学和建筑科学交叉渗透而形成的新学科。它以许多基础科学如物理学、化学、气象学、微生物学、生理学、病理学、建筑学等为基础, 又与饲养学、行为学、生态学、繁殖学、育种学、牧场经营管理学等有密切联系。

三、畜禽环境控制对畜牧生产的重要作用

1. 为规模化集约化畜牧生产提供技术保障 畜禽环境科学技术的进步, 推动了规模化、集约化畜牧生产水平的不断提高。随着对畜禽场的建筑, 通风、降温、加温及其自动控制、废弃物处理与利用等环境工程技术及配套设备进行的大量研究与开发, 可以为畜禽创造出更适宜的生活与生产环境, 使其生产潜力充分发挥出来。比如大流量高效节能轴流风机应用于畜禽舍的纵向通风系统, 不仅节能、降低噪声, 还使畜禽场的净污区自然分开, 对净化场区环境, 减少栋舍间的相互感染, 提高卫生防疫等效果显著。也为高密度多层笼养和大型鸡舍的发展提供了技术保障。

2. 为畜禽环境保护提供有效的途径 运用畜禽环境卫生的理论, 分析畜禽场环境污染产生的原因, 有针对性地制订污染减量化措施, 并采用生物的、物理的、化学的方法和先进的设备、设施处理, 利用畜禽场废弃物, 力争实现污染物的零排放和清洁生产, 保护环境, 使畜牧生产持续稳定地发展。

3. 有利于预防疾病 通过科学地设计畜禽场, 严格的环境管理, 达到畜牧业的可控制生产和污染的无害化处理, 不仅有利于畜禽健康, 也可控制人畜共患病的发生。

4. 可实现畜产品的清洁生产 首先合理选择畜禽场场址并合理规划布局, 科学设计畜禽舍, 做到畜牧生产的产前控制; 其次通过科学的饲养管理, 减少污染物的排放, 实现畜牧生产的产中控制; 最后合理处理和利用畜牧生产的废弃物, 不仅达到治理污染的目的, 更重要的是实现废弃物的资源化, 做到产后控制。这样全方位综合考虑畜牧业的生产, 在提高产量的同时注重对环境的保护, 减轻畜牧生产活动对环境的危害, 实现畜产品的清洁生产。

5. 提高资源利用率 畜禽对于营养物质的消化、吸收和转化能力与温度、湿度、



气流、光照等环境因子密切相关。根据变化的环境对畜禽日粮进行适当的调整,可以提高饲料的转化率。过去一个新品种的产生,往往适合于某一国家或地区,现在由于可以控制畜禽的环境,新品种几乎可以全球推广,提高了新品种的育种价值。畜禽场的粪便等废弃物经过适当处理可以作为肥料,生产沼气,变废为宝。

四、畜禽环境控制与牧场设计在专业中的地位

畜禽环境控制与牧场设计的形成是与大型畜牧生产相伴而生的,现代畜牧业是一种大规模、高密度、高速度和高效益的集约化生产形式。它必须克服自然环境中的物理、化学、生物和社会群体因素对畜禽生产和健康的不良影响,在这一过程中,还应该做到合理的经济投入,技术上利于保护人类环境,所以本课程是一切从事动物生产的技术人员的必修课程。环境因素又可直接或间接引起畜禽许多群发性疾病,故也成为动物医学专业学生专业基础课程之一。

五、畜禽环境控制与牧场设计的研究方法

畜禽环境控制与牧场设计的研究方法主要有三种:一是调查研究法,即通过调查,了解各种环境因素的性质、数量和运动规律,分析它对畜禽健康和生产力的影响,掌握其规律。二是试验研究法,在实验室模拟各种环境条件,观察其对畜禽生活、生产和健康的影响过程和程度。例如,人工气候室法是试验研究法的一种,就是运用人工气候室模拟各种气候因子的变化,研究气候因子对畜禽的影响。三是监测法,即以实验室手段对环境的物理特性、化学特性和生物学特性进行系统监测,掌握其变化规律,以及及时采取防治措施,确保畜禽外界环境的安全。这三种方法,目前都被广泛地采用。

六、现代畜禽环境控制和牧场设计的新进展

随着人们生活水平的提高,对畜禽产品的质和量都提出了更高要求,现代养殖业越来越朝着集约化规模化方向发展,畜禽环境控制和保护技术也得取得了许多新进展。

1. 养殖设施高品质化 过去,我国的养殖设施一直沿袭着因陋就简的传统习俗,造成畜禽的环境控制困难、发病率高、生产性能低等诸多问题。现在人们已经逐渐认识到好的养殖设施在养殖生产中所起的重要作用,纷纷建设保温隔热能力强的畜禽舍,使畜禽在不同的季节都能在一个较适宜的环境中生活,大大减轻了应激,保证了其健康和生产。

2. 环境控制自动化 利用传感器对舍内环境变化进行在线监控,并将信号传入智能调节仪,由调节仪做出判断,根据预先设定好的程序,下达操作指令,电动机接收指令后,调节进出风口控制板和加湿供热及空气循环装置,达到对畜禽环境调控的目的。

3. 环境控制设备系列化 为了使环境控制设备便于自动化控制,将通风设备、水帘降温设备、供热设备和清粪设备进行标准化、系列化、配套化生产,使之既能满足不



同种类动物的需求，也便于组织生产和进行微机控制。

4. 环保指标具体化 国家环保总局颁布了《畜禽养殖业污染物排放标准》、《畜禽养殖业污染防治技术规范》和《畜禽养殖污染防治管理办法》等标准，使畜牧业环境保护有了明确的执行标准，生产者和执法者有了行为准则。

5. 畜禽养殖生态化 根据生态学原理组织畜禽生产，实现畜禽生产过程污染物的减量排放。坚持以生态平衡为前提，保护环境为目的，妥善利用粪便为基础，增加产品为核心的原则；利用动物、植物、微生物的相互依存关系，借助现代生物技术，实现畜禽养殖的生态化可持续发展。