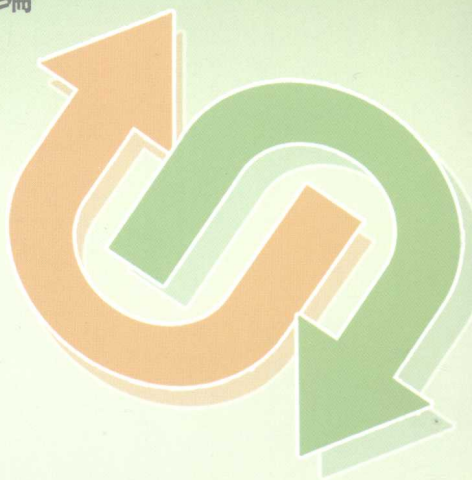


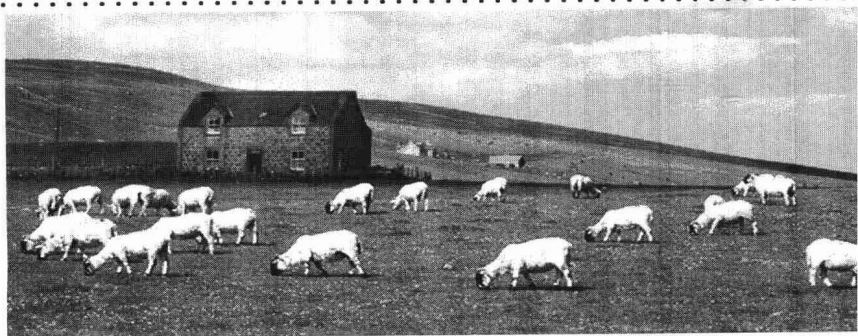
无公害 畜禽的产地环境

郭凤英 冯庄全 胡凤娇 主编



 中国农业出版社

无公害畜禽的产地环境



郭凤英 冯庄全 胡凤娇 主编

中国农业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

无公害畜禽的产地环境 / 郭凤英, 冯庄全, 胡凤娇主编. — 北京: 中国农业出版社, 2008. 7

ISBN 978-7-109-12717-3

I. 无… II. ①郭…②冯…③胡… III. 畜禽-饲养管理-无污染技术 IV. S815

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 083947 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 孟令洋

北京昌平环球印刷厂印刷 新华书店北京发行所发行

2008 年 7 月第 1 版 2008 年 7 月北京第 1 次印刷

开本: 850mm×1168mm 1/32 印张: 9

字数: 350 千字

定价: 30.00 元

(凡本版图书出现印刷、装订错误, 请向出版社发行部调换)

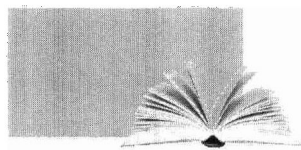
编写人员

主 编：郭凤英 冯庄全 胡凤娇

副主编：晁晓静 田素香 冯进修 董新月
宋汉柱 马冠华

编 委：（按姓氏笔画为序）

王志锋	刘 杰	孙王良	李怀旺
李红州	李 蕾	吴志霞	吴运香
何清涛	宋士侠	张长友	张姣荣
陈 璐	岳跃波	侯 锐	袁 丽
高丽花	桑 勇	梁方印	景照晃
谢德果			



前言

改革开放以来，我国畜牧业持续稳定发展，逐步成为独立的支柱产业，在发展国民经济、提高人民生活水平、增加农民收入等方面发挥了重要作用。但是，随着我国畜禽生产规模化、集约化的发展，再加上饲养与废弃物排放方式落后，环境制约畜禽生产问题日益突出，畜禽环境污染导致的畜产品公害日趋严重，食品污染和有毒有害物质超标，使消费者缺乏安全感。因此，食用无污染、质量安全的畜产品已经成为众多消费者的共识和追求。为了消费者的健康，从生产环节源头着手，突出搞好产地环境建设，提高畜产品质量安全水平，已成为当前十分紧迫的任务，也是加快我国畜牧业可持续健康发展的客观需要和现实选择。

实践证明，产地环境是畜牧生产的重要物质基础，产地环境建设是现代畜禽养殖生产的重要技术支撑和保障。在生产无公害畜产品时，不仅要选择良好的环境，防止大气、土壤和水质的污染；还要规划布局合理、畜禽舍建筑科学、基础防疫设施健全；还要严格执行无公害畜产品生产技术规程；同时还要不断提高养殖企业（户）的生态意识、环境意识及安全意识。因此，只有做

好产地环境建设，才能为无公害畜产品生产打下坚实的基础。为了向新建畜禽养殖场，以及改建成无公害养殖场的养殖户和有关方面的畜牧工作者提供有效的帮助，我们特编写了这本《无公害畜禽的产地环境》一书。

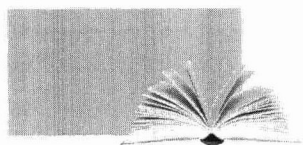
本书共分九章，系统地介绍了产地环境的概念、畜禽的环境因素条件、畜禽环境的改善与控制以及畜禽场的规划和卫生防护，并根据鸡、猪、牛、羊各自的生产性能及产地环境具体要求进行详尽叙述，突出了设施与设备建设这一方面。在编写过程中，我们遵循编写的科学性、系统性、操作性和实用性，力求内容新颖全面，文字通俗易懂，方法实用，并能充分反映国家有关的政策法规。因此，本书既有理论论述，又有操作技能，具有指导和实用价值。希望本书能为从事无公害畜产品生产的技术人员、监督管理人员、畜牧兽医工作者以及养殖企业或专业户提供一些指导。

本书在编写过程中得到了濮阳市畜牧局、市农科所领导的大力支持，在此致以衷心感谢！同时，参阅和引用了国家法规标准和有关行业标准，以及许多学者的有关论著的相关内容，在此谨向有关出版社和作者深表谢忱！

由于推行无公害畜产品生产的时间较短，许多生产设施及设备在不断的更新与完善中，加之作者的水平有限，误漏、不足之处，诚请各位专家、读者批评指正。

编著者

2008年2月



目 录

前言

第一章 概述	1
第二章 畜禽的环境因素	7
第一节 太阳辐射	7
第二节 空气温度	13
第三节 空气湿度	24
第四节 气流、气压	27
第五节 热环境因素的综合作用	30
第三章 畜禽环境的改善与控制	32
第一节 畜舍小气候特点	32
第二节 畜舍建筑与小气候环境	36
第三节 畜舍热湿环境的调控	42
第四节 畜舍采光	54
第五节 畜舍空气质量及其污染控制	57
第六节 畜舍通风换气	65
第七节 生产工艺与畜舍小气候环境	73
第四章 畜禽场的科学规划	76
第一节 场址选择	76

第二节	畜牧场工艺设计的内容与方法	81
第三节	畜牧场总平面规划	88
第四节	畜牧场配套设施与工程规划	96
第五章	畜禽场公共卫生防护	103
第一节	畜牧场环境污染	103
第二节	畜牧场环境保护	107
第三节	畜牧场环境管理	121
第四节	水源卫生	129
第五节	畜牧场环境卫生监测	133
第六章	鸡场设施与设备	137
第一节	现代养鸡生产的特点	137
第二节	养鸡生产工艺	143
第三节	鸡舍建筑	152
第四节	鸡场设备	156
第七章	猪场设施与设备	163
第一节	现代养猪生产的特点	163
第二节	养猪生产工艺	170
第三节	猪舍建筑	180
第四节	猪场设备	187
第五节	猪场粪污处理、利用及环境保护	199
第八章	牛场设施与设备	205
第一节	牛的生物学特性和对环境的要求	205
第二节	建筑与设备	215
第三节	青贮设施与青贮设备	227
第九章	羊场设施与设备	231
第一节	羊场产地环境质量要求	231

第二节 建筑与设备	234
第三节 羊场废弃物的处理	246
附录	248
附录 1 农产品安全质量 无公害畜禽肉产地环境要求	248
附录 2 农产品安全质量 无公害畜禽安全要求	254
附录 3 无公害食品 畜禽饮用水水质	260
附录 4 畜禽养殖业污染物排放标准	264
附录 5 畜禽养殖业污染防治技术规范	269
附录 6 畜禽场环境质量标准	274
主要参考文献	278

第一章

概 述

无公害畜产品是指产地环境、生产过程和产品质量符合国家有关标准和规范的要求，经认证合格获得认证证书并允许使用无公害畜产品标志的未经加工或者初加工的食用畜产品。无公害畜产品有明显的“三无”特征，即无药残、无病残、无污染。产地环境是影响畜禽健康、生产力水平和产品品质的重要因素。研究表明，畜禽生产力的20%~25%取决于品种，45%~50%取决于饲料和饲养，还有20%~30%取决于环境和管理。随着我国畜禽生产规模化、集约化的迅速发展，再加上饲养与废弃物排放方式相对落后，环境制约畜禽生产的问题日益突出，养殖环境污染导致的畜产品公害日趋严重。一方面，畜禽养殖空间（畜舍）小气候环境的好坏，不仅影响到畜禽的生产性能，而且影响到畜禽的生存健康；另一方面，大量集中的畜禽粪便、污水、病死畜禽等如得不到及时处理与利用，不仅污染畜禽场周围的空气、地表水及地下水环境，进而危及畜禽赖以生存的环境。实践证明，产地环境是畜牧生产的重要物质基础，产地环境建设是现代畜禽养殖生产的重要技术支撑和保障。

一、产地环境

产地环境是指畜禽居住空间周围的各种客观条件的总和，它的质量好坏主要通过畜禽的生存、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，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，其影响的性质和程度则随着环境条件的不同而发生变化。

产地环境是一种综合性的生态环境，它包含着许多性质不同的单一环境因子。每一环境因子在综合生态中的质量、性能和强度，都会对畜禽起着主要的或次要的、直接的或间接的、有利的或有害的作用，这些作用又会随时间和空间上的变化而产生差异。环境因子主要包括空气环境、水环境、光环境以及其他环境因子。空气环境因子主要包括空气温度、相对湿度、气流速度、热辐射等热环境因子和空气成分、有害气体、空气微生物、空气中的微粒等空气环境质量因子；水环境因子主要是指水源、水质以及供水、排水和污水处理系统；光环境因子主要为光照及辐射。此外，还有土壤、地理等相关因子；饲养设备、设施等组成的畜禽生活空间环境因素；畜禽之间及生物个体之间的社会环境因素等。这些因素都在不同程度上影响畜禽优良遗传性能的发挥、饲料转化率的高低及疾病产生的可能性等问题。分析畜禽生产所需的环境条件，提供相应场所和相应设施、设备配置，调控和保护环境，从而实现畜禽的优质、高产、高效、安全和可持续生产。

二、环境与应激

畜禽从野生、经过驯化开始家养，都受环境条件的影响。在自然状态下，动物根据环境的变化可以自然选择或迁移，找到相对适合的环境条件生存下来。但人为的环境，使畜禽失去了自然迁移的可能性，其能否适应人为的环境条件，主要表现在对其健康与生产性能的影响。如果提供的环境条件不是畜禽所适应的，就会产生环境应激。无论是空气环境、水环境、光环境、空间环境，还是生物的社会环境，如果不适宜都会产生环境应激问题。应激反应是指机体在受到各种内外环境因素刺激时所出现的非特异性全身反应。一般情况下，环境应激都是不利的，对动物的健康和生产性能都可能产生危害，甚至是致命的，造成重大损失。但有时也可以人为控制，利用适度的环境应激，为生产服务，如蛋鸡的人工换羽等。在了解环境对畜禽的影响和作用的基础上，恰当调节和控制环境条件，为畜禽的集约化、规模化生产服务。

三、产地环境建设与设施

现代畜禽养殖采用集约化、标准化、专业化生产模式，饲养密度较高，对产地环境的要求相对提高。产地环境建设就是利用现代工程技术给畜禽饲养创造适宜的环境条件，它集科学（场区）规划、现代育种、饲料营养、兽医防疫、饲养管理等技术于一体构成现代畜禽养殖技术体系，为无公害畜产品的生产提供可靠的质量保障。

产地环境建设离不开相应的设施，包括：建筑设施，笼具、隔栏等畜禽饲养设备，饮水、喂料等畜禽饲喂设备，光照、通风、加温、降温、清粪等环境控制设备，以及与畜禽养殖生产有关的附属工程设施设备。畜禽养殖工程设施设备配套的合理与否，直接关系到畜禽养殖工艺与环境条件和畜禽养殖生产的经济效益。

良好的产地环境是动物福利的基础条件。动物福利定义为“动物与它的环境相协调一致的精神和生理完全健康的状态”，其基本含义就是：善待活着的动物，减少动物死亡的痛苦。具体讲，动物福利包含：①无饥渴；②避免冷热或生理上不适；③防止伤害和疾病；④免除惧怕和紧张（或应激）；⑤展示正常行为。提高动物福利可对畜禽生产力和经济效益起正效应，反之就起负效应。这具有重大的应用价值。

产地环境建设改善了舍内空气质量。由于舍内空气质量不仅影响畜禽的健康和生产性能，而且直接影响到饲养员的身心健康。目前，对舍内空气质量的关注主要集中在：①舍内灰尘特性。包括灰尘的产生、灰尘中微生物的组成、灰尘颗粒分布、灰尘沉降及空气中的分布特征。②空气中可吸入颗粒物。由于畜禽舍内悬浮的灰尘中含有挥发性有机物质、细菌、真菌及其他微生物、内毒素、有害气体及其他有毒有害物质，因而对人畜的呼吸系统和暴露的黏膜有强烈的刺激作用。为减轻灰尘的危害，可通过有效的除尘、降尘手段，如抑制灰尘源、引入清洁空气、加强通风及对空气进行过滤，以降低空气中灰尘和有害气体浓度，确保人畜健康。③舍内有害气体监测与控制。如研究出更为合理的饲料配方以降低粪便中 N、P 等的含量；研制和开发

高效除臭剂，采用生物过滤技术减少粪便中氨的释放；研究舍内空气中氨、硫化氢、二氧化碳、甲烷等有毒有害气体产生及其分布规律；研究制订粪便处理和利用标准化管理技术规范体系；研制更为经济、精确、可靠的各种气体传感器，以便更加有效地组织畜舍通风和改善舍内环境质量。

产地环境建设中的粪污处理是重中之重。近年来，发达国家对养殖业粪便处理与利用主要集中在两个方面：①新鲜粪的风干处理方法。②专用复合肥料生产。利用烘干或风干鸡粪作原料，根据各种农作物及花卉的不同需要，添加微量元素等制成复合肥料。我国对粪污处理也进行了大量研究和试验、示范。如沼气、沼气发电、制作有机肥、复合肥等。粪污的无害化处理及合理的综合利用，不仅净化了产地环境，而且降低了生产成本，实现了生产和环境双赢。

产地环境建设与生产工艺及设备。如绝大多数的蛋鸡饲养场都采用高密度叠层笼养系统，由于该系统高的机械化程度和计算机的应用不仅降低了生产成本，而且还增加了单位面积鸡舍的饲养量，并且卫生条件良好，避免或减少了畜禽与粪便以及野鸟接触的机会，从而减少了疾病的发生。随着养殖规模的进一步扩大和饲养密度的逐步提高，鸡以笼养系统为基础，开发的很多额外设施以完善笼具系统，可最大限度地满足多方面的需要。比如：全封闭房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；乳头饮水系统有效的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，同时还可通过计算机识别笼内鸡只数量，根据笼内的温度和上一次喂料的剩余量准确计量每个单元笼的投料量等。养猪场采用了限位单栏、母猪产床及仔猪网上饲养等设施。

畜禽舍设计及通风系统。畜禽舍设计和通风始终是畜禽环境工程领域的重点。随着各相关技术的发展，都可能导致畜禽舍建筑设施和环境控制技术的变化。①建筑结构。为减少或避免畜禽与外界环境的相互影响，充分考虑到舍内环境控制的经济性和有效性，在建筑结构上，特别注重墙体及屋顶设计，房顶及侧墙均使用隔热性能良好的建

筑材料,以保证舍内环境的可控制性。对温度变化剧烈、四季温差大的地区,屋顶采用双层反射层的隔热材料,除进气口和排气口外,其他部位保证相对封闭,以利于舍内气流的组织,避免形成“贼风”。

②通风系统。主要针对畜禽舍的通风组织形式、进排风口及通风控制技术进行研究。如在鸡舍通风系统设计中,以鸡的生长及生产需要的理想温度为基础,随着舍内温度的逐步升高逐渐加大通风量,随着温度的降低逐渐减小通风量;由中央控制器——电脑集中控制,并考虑即使在非常寒冷的环境条件下仍需最小通风量这一原则。将温度传感器均匀分布于鸡舍各个部位,测得的温度信息传输到电脑,电脑分析处理后,将指令传送至风沿板和排风扇调节电机,实现通风量的调节。从而保证了舍内空气质量,使 CO_2 浓度低于 0.5%, NH_3 浓度低于 $15\text{mg}/\text{m}^3$ 。

四、污染治理与环境保护

20 世纪 80 年代以来,随着我国专业化、集约化畜禽业的迅速兴起,畜牧业生产已经成为发展农村经济的重要支柱产业,但畜禽场粪便与污水污染环境逐渐显露、危害日益严重。大量的畜禽粪便与污水未经无害化处理,即随意排放或利用,散发臭气,传播病菌,孳生蚊蝇,其 COD、BOD、SS 超标 30~50 倍便随意排入沟渠、河网,污染水源、空气、土壤,危害人、畜健康和农牧渔业生产。畜禽场环境污染对畜禽生产本身的影响也十分严重,成年鸡死淘率高达 20% 以上,其中因沙门氏菌病、大肠杆菌病死的鸡数占死淘总数的一半以上。病源就是来自粪便和污水。发达国家因重视环境净化,成年鸡死淘率一般在 10% 以内。可见环境污染,已成为我国当前养殖业基础设施最为严重的技术障碍。因此,妥善解决畜禽场粪便处理问题,不仅是每个规模养殖场提高经济效益的重要措施,也是企业必须履行的义务。

造成我国规模化畜禽场粪便污染的原因,首先是由于我国发展集约化养殖业的时间不长,开始缺乏经验,资金短缺,尤其是认识不足,没有把畜禽粪便处理作为集约化畜禽生产的一个重要环节纳入畜

禽场建设计划。在畜禽场规划设计时，忽视大量畜禽粪尿对环境和畜禽自身的影响，缺乏经济有效的收集、处理、利用综合配套技术与设施。其次，粪便排放量大，但处理和综合利用技术跟不上。特别是大中城市近郊区，农村城市化进展快，畜禽饲养密度大，有限的土地消纳不了大量的畜禽废弃物。第三，现代农业丢掉了粪便作为有机肥的传统习惯。人们从观念上把曾作为农业主要肥源的畜禽粪便，逐步转变为废弃物看待。以往，畜禽粪便在农业生产中作为肥田的主要肥源，返回农田，基本上不存在污染环境问题。在现代化农牧业生产中，由于化肥的大量使用，丢掉了传统的肥源。加之施肥季节性强，淡季时农民不愿接受粪便，造成了粪便的积压浪费，并污染环境。第四，对于全国数以万计的大中型养殖场，目前缺乏统一的粪便环境管理条例、标准和有关的法规，也是造成粪便污染环境的一个原因。

要解决我国集约化畜禽粪污无害化处理、资源化利用，消除畜产公害，最终的关键还是促进农牧结合，确保农业生态良性循环和我国农牧业的持续发展。紧密围绕保护农业生态环境，提高资源的综合利用率、产出率和规模效益，提高农业综合生产能力，以市场需求为导向，科技为先导，立足国内，吸收借鉴国外经验，研究开发先进、适用、符合我国国情的畜禽粪便处理与还田综合配套技术、设施与设备，形成有我国特色的完整技术体系。

此外，在环境管理方面，应加强畜牧业管理人员的环境保护意识，提高对畜禽粪便资源化的认识，也是使畜禽粪便能够很好利用和防止环境污染的一个很重要的措施。

总之，加强对规模化养殖场废弃物处理与畜产公害综合防治技术的研究开发与推广应用，不仅是保护生态环境的要求，也是设施畜牧业持续、稳定、高产、优质和高效发展的必要条件。通过切断疫病菌毒感染、污染的途径和残留孳生环境条件，可有效地提高畜禽的健康和生产性能，具有很高的社会、经济和生态效益。

第二章

畜禽的环境因素

现代畜牧生产中,环境对畜禽的影响已日益受到关注。畜禽生存环境的好坏,与很多因素有关,其中,太阳辐射、温度、湿度、气流等热环境因素与家畜的生产最为密切,它可通过不同的途径对畜禽机体产生作用,直接影响机体的热调节,进而影响动物的健康和生产力。

第一节 太阳辐射

太阳辐射可产生光和热。光是畜禽环境中的一个重要的因素,是畜禽的生存和生产必不可少的外界条件。太阳辐射的光热效应主要通过光照强度、光谱质量、光照时间、光周期等体现。

一、光照强度

不同光照强度对畜禽具有不同的生物学效应,有关这方面的影响对鸡的研究比较多。如光照强度对鸡的产蛋和生长发育产生的影响,试验结果显示,0.1lx下就可以正常产蛋,0.2lx可使产蛋增多,2.0lx使产蛋量达到很高水平,42.8lx产蛋量更高。表明在一定的范围内强光照对于促进产蛋有明显作用。然而大群饲养时,光照强度增大会助长鸡啄癖的发生,因此,产蛋期光照强度以5lx为宜。

就生长育肥而言,光照不是对雏鸡的生长直接产生刺激作用,而是对雏鸡的活动或觅食等各种生理机能的固有节律起同步信号作用,从而间接产生影响。光照强度过高或过低(小于0.2lx),均表现出抑

制生长的倾向。因为弱光能减少活动量和产热量，故能提高饲料利用率，促进生长。在商品鸡场的生产实践中，光照强度低于 1lx 会导致生长率下降。光照强度对母猪的繁殖性能和生长育肥也有影响，繁殖母猪舍光照强度从 10lx 提高到 60~100lx，其繁殖力提高 4.5%~8.5%，初生窝重增加 0.7~1.6kg，仔猪育成率增加 7%~12.1%，仔猪发病率下降 9.3%，平均断奶个体重增加 14.8%，平均日增重增加 5.6%。光照强度每增加 10lx，仔猪断奶窝重增加 141g，还可使母猪断奶后同期发情。所以，母猪舍内的光照强度以 60~100lx 为宜。

种公猪在光照强度不超过 8~10lx 的猪栏里饲养，其繁殖机能下降。当每天给予 8~10h、100~150lx 的人工光照时，精液品质得到改善。

人工光照强度 40~50lx，对育肥猪的正常代谢有利，并能增强抗应激能力和提高日增重。但过强的光照强度（120lx 以上），会引起猪神经兴奋，减少休息时间，增加甲状腺激素的分泌，提高代谢率，从而影响增重和饲料利用率。照度不够也会使仔猪生长减慢，成活率降低。在人工光照 40~50lx 下，无窗育肥猪舍的育肥猪表现出最高的生长速度，而光照强度过小或过大如 5~20lx 和 120lx，则使平均日增重下降 3.3%~11.3%，所以育肥猪则以 40~50lx 为宜。

二、光谱质量

（一）红外线对畜禽的作用 太阳辐射中的红外线大部分集中在 760~2 000nm 的范围内，红外线对机体主要产生热效应。红外线照射到动物体，其能量在被照射部位的皮肤和皮下组织中转变为热能，引起温度升高，血管扩张，皮肤潮红，局部血液循环加强，组织营养和代谢得到改善。因此，具有消肿和镇痛等作用。红外线也有一定的色素沉着作用，还能加强太阳光谱中的紫外线的杀菌作用。

在畜牧业生产中，常用红外线灯作为热源，对雏鸡、仔猪、羔羊和病、弱畜进行照射，不仅可以采暖御寒，而且还可改善机体的血液循环，促进生长发育。据研究表明，红外辐射可提高雏鸡成活率、蛋鸡产蛋率、肉鸡增重率以及饲料的转化率。