



畜禽产品安全生产综合配套技术丛书

鸡场环境控制

JICHANG HUANJING
KONGZHI YU FULIHUA
YANGJI GUANJIAN JISHU

与福利化养鸡关键技术

席磊 范佳英 主编

中原出版传媒集团
大地传媒

中原农民出版社

畜禽产品安全生产综合配套技术丛书

鸡场环境控制与福利化 养鸡关键技术

席磊 范佳英 主编

 中原农民出版社

· 郑州 ·

图书在版编目(CIP)数据

鸡场环境控制与福利化养鸡关键技术 / 席磊, 范佳英主编. — 郑州: 中原农民出版社, 2017. 1
(畜禽产品安全生产综合配套技术丛书)
ISBN 978 - 7 - 5542 - 1615 - 6

I. ①鸡… II. ①席… ②范… III. ①养鸡场 - 经营管理 ②鸡 - 饲养管理 IV. ①S831.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2017)第 019744 号

鸡场环境控制与福利化养鸡关键技术

席磊 范佳英 主编

出版社: 中原农民出版社

地址: 河南省郑州市经五路 66 号

网址: <http://www.zynm.com>

发行单位: 全国新华书店

承印单位: 新乡豫北印务有限公司

邮编: 450002

电话: 0371 - 65788655

传真: 0371 - 65751257

投稿邮箱: 1093999369@qq.com

交流 QQ: 1093999369

邮购热线: 0371 - 65788040

开本: 710mm × 1010mm 1/16

印张: 17.25

字数: 288 千字

版次: 2017 年 6 月第 1 版

印次: 2017 年 6 月第 1 次印刷

书号: ISBN 978 - 7 - 5542 - 1615 - 6

定价: 35.00 元

本书如有印装质量问题, 由承印厂负责调换

畜禽产品安全生产综合配套技术丛书

编 委 会

顾 问 张改平

主 任 张晓根

副主任 边传周 汪大凯

成 员 (按姓氏笔画排序)

王永芬 权 凯 乔宏兴 任战军

刘太宇 刘永录 李绍钰 周改玲

赵金艳 胡华锋 聂芙蓉 徐 彬

郭金玲 席 磊 黄炎坤 魏凤仙

本 书 作 者

主 编 席 磊 范佳英

副主编 石志芳 姬真真 程 璞 刘 健

参 编 张 震 任振东 孙爱萍 杨军峰

序

序

近年来,我国采取有力措施加快转变畜牧业发展方式,提高质量效益和竞争力,现代畜牧业建设取得明显进展。第一,转方式,调结构,畜牧业发展水平快速提升。持续推进畜禽标准化规模养殖,加快生产方式转变,深入开展畜禽养殖标准化示范创建,国家级畜禽标准化示范场累计超过4 000家,规模养殖水平保持快速增长。制定、发布《关于促进草食畜牧业发展的意见》,加快草食畜牧业转型升级,进一步优化畜禽生产结构。第二,强质量,抓安全,努力增强市场消费信心。坚持产管结合、源头治理,严格实施饲料和生鲜乳质量安全监测计划,严厉打击饲料和生鲜乳违禁添加等违法犯罪行为。切实抓好饲料和生鲜乳质量安全监管,保障了人民群众“舌尖上的安全”。畜牧业发展坚持“创新、协调、绿色、开放、共享”的发展理念,坚持保供给、保安全、保生态目标不动摇,加快转变生产方式,强化政策支持和法制保障,努力实现畜牧业在农业现代化进程中率先突破的目标任务。

随着互联网、云计算、物联网等信息技术渗透到畜牧业各个领域,越来越多的畜牧从业者开始体会到科技应用带来的巨变,并在实践中将这些先进技术运用到整条产业链中,利用传感器和软件通过移动平台或电脑平台对各环节进行控制,使传统畜牧业更具“智慧”。智慧畜牧业以互联网、云计算、物联网等技术为依托,以信息资源共享运用、信息技术高度集成为主要特征,全力发挥实时监控、视频会议、远程培训、远程诊疗、数字化生产和畜牧网上服务超市等功能,达到提升现代畜牧业智能化、装备化水平,以及提高行业产能和效率的目的。最终打造出集健康养殖、安全屠宰、无害处理、放心流通、绿色消费、追溯有源为一体的现代畜牧业发展模式。

同时,“十三五”进入全面建成小康社会的决胜阶段,保障肉蛋奶有效供给和质量安全、推动种养结合循环发展、促进养殖增收和草原增绿,任务繁重

001



而艰巨。实现畜牧业持续稳定发展,面临着一系列亟待解决的问题:畜产品消费增速放缓使增产和增收之间矛盾突出,资源环境约束趋紧对传统养殖方式形成了巨大挑战,廉价畜产品进口冲击对提升国内畜产品竞争力提出了迫切要求,食品安全关注度提高使饲料和生鲜乳质量安全监管面临着更大的压力。

“十三五”畜牧业发展,要更加注重产业结构和组织模式优化调整,引导产业专业化分工生产,提高生产效率;要加快现代畜禽牧草种业创新,强化政策支持和科技支撑,调动育种企业积极性,形成富有活力的自主育种机制,提升产业核心竞争力;要进一步推进标准化规模养殖,促进国内养殖水平上新台阶;要积极适应经济“新常态”变化,主动做好畜产品生产消费信息监测分析,加强畜产品质量安全宣传,引导生产者立足消费需求开展生产;要按照“提质增效转方式,稳粮增收可持续”的工作主线,推进供给侧结构性改革,加快转型升级,推行种养结合、绿色环保的高效生态养殖,进一步优化产业结构,完善组织模式,强化政策支持和法制保障,依靠创新驱动,不断提升综合生产能力、市场竞争能力和可持续发展能力,加快推进现代畜牧业建设;要充分发挥畜牧业带动能力强、增收见效快的优势,加快贫困地区特色畜牧业发展,促进精准扶贫、精准脱贫。

由张晓根教授组织编写的《畜禽产品安全生产综合配套技术丛书》涵盖了畜禽产品质量、生产、安全评价与检测技术,畜禽生产环境控制,畜禽场废弃物有效控制与综合利用,兽药规范化生产与合理使用,安全环保型饲料生产,饲料添加剂与高效利用技术,畜禽标准化健康养殖,畜禽疫病预警、诊断与综合防控等方面的内容。

丛书适应新阶段、新形势的要求,总结经验,勇于创新。除了进一步激发养殖业科技人员总结在实践中的创新经验外,无疑将对畜牧业从业者培训、促进产业转型发展、促进畜牧业在农业现代化进程中率先取得突破,起到强有力的推动作用。

中国工程院院士



2016年6月



前 言

本书上篇主要介绍了现代化鸡场环境控制关键技术,第一章介绍了我国养鸡业环境控制的现状与发展趋势;第二至第四章主要介绍了现代鸡场的建设及环境控制技术,包括现代鸡场的选址、规划与建筑,养鸡生产对环境的要求,现代养鸡场所需的生产设备与设施;第五至第六章依据现代化养殖业的要求,分别介绍了养鸡场污染物减排技术、消毒技术以及防疫技术等。下篇主要介绍了福利化养鸡的关键技术,第七至第八章从动物福利的由来与基本概念,福利养鸡的理论基础以及福利养鸡的现状,生物环境福利、非生物环境福利、营养、行为、社交与心理福利等方面进行了详细介绍;第九章根据福利的几个方面依次介绍了福利损害的表现与后果;第十章介绍了养鸡生产各个阶段的福利目标要点;第十一至第十二章介绍了福利养鸡新技术以及福利化养鸡的部分案例。

本书理论与实践并重,突出了现代福利养鸡的重要性和紧迫性,增加了新信息和实用新技术,可供专业养殖户、规模化养殖场、畜牧兽医基层技术推广人员参考使用,也可作为蛋鸡养殖企业员工技术培训或其他相关技术人员培训参考用书。

本书受国家星火计划项目(2015GA750005)资助,以示感谢!

编 者

2017年3月



目 录	
第一章 我国养鸡业环境控制现状与发展趋势·····	001
第一节 我国养鸡业环境控制的现状·····	002
第二节 我国养鸡业环境控制存在的问题与发展趋势·····	007
第二章 现代鸡场的选址、规划与建筑·····	011
第一节 鸡场的分类与规模·····	012
第二节 鸡场的选址与规划·····	019
第三节 鸡场的总体平面设计·····	023
第四节 鸡舍的设计与建造·····	035
第五节 生态养鸡规划设计·····	049
第三章 现代化养鸡生产对环境的要求·····	053
第一节 养鸡生产对温度的要求·····	054
第二节 养鸡生产对湿度的要求·····	064
第三节 养鸡生产对采光的要求·····	068
第四节 养鸡生产对通风的要求·····	071
第五节 养鸡生产对密度的要求·····	076
第六节 养鸡生产环境控制案例·····	078
第七节 规模化养鸡环境调控技术的主要成就·····	086
第八节 我国规模化养鸡环境调控技术的发展方向·····	087
第四章 现代养鸡生产设备与设施·····	090
第一节 采食、饮水设备·····	091
第二节 孵化、育雏设备·····	098



第三节	饲养工艺与设备	104
第四节	环境控制设备	113
第五节	清洗消毒设备	118
第六节	清粪设备	124
第五章	现代养鸡场污染物减排技术	126
第一节	粪污处理与利用技术	127
第二节	污水处理与利用技术	136
第三节	病死鸡处理技术	142
第六章	现代养鸡场消毒与防疫技术	148
第一节	综合性卫生防疫措施	149
第二节	养鸡场卫生防疫制度	166
第七章	福利化养鸡概论	169
第一节	福利养鸡的理论基础	170
第二节	福利养鸡的特殊性与相对性	171
第三节	福利养鸡的必然性与紧迫感	172
第四节	家禽养殖福利的现状与评价	174
第八章	鸡的福利基础	180
第一节	生理福利	181
第二节	环境福利	186
第三节	卫生福利	188
第四节	行为福利	189
第五节	心理福利	189
第九章	养鸡福利损害的表现与后果	190
第一节	生物环境福利损害的表现与后果	191
第二节	营养福利损害的表现与后果	196
第三节	行为福利损害的表现与后果	204
第四节	社交与心理福利损害的表现与后果	208
第十章	蛋鸡福利养殖目标管理	210
第一节	蛋鸡福利研究进展	211
第二节	蛋鸡育雏期目标管理要点	214
第三节	蛋鸡育成期目标管理要点	225



第四节	蛋鸡预产阶段目标管理要点·····	229
第五节	蛋鸡产蛋期目标管理要点·····	231
第十一章	福利养鸡模式与技术·····	242
第一节	蛋鸡笼养新技术·····	243
第二节	放养鸡模式·····	246
第三节	舍饲立体散养模式·····	261
参考文献	·····	265



第一章 我国养鸡业环境控制现状与发展趋势

随着集约化、规模化养禽业的快速发展,鸡舍内的各个因素和环节都成为影响鸡生长发育的重要因素,包括营养调控、饲养工艺、疾病防治、环境调控等。不良因素的发生会直接影响到鸡的生产性能,甚至导致鸡群疾病,因此调控好鸡舍内每个环节的环境,是鸡舍管理的根本问题。基于国内养殖业的现状,主要依靠人工养殖,这样的方法难以扩大规模,经济效益低。在世界各地肆虐的禽流感引起了各国的关注,严重打击了国内的养禽业及相关产业的发展,因此我们必须采取更为完善的措施,保证鸡群生活在更优良的环境下,使鸡场整体规划向着规范、舒适、用工少、便于操作及经久耐用等方面发展。



第一节 我国养鸡业环境控制的现状

随着近 30 年来规模化养鸡的快速发展,鸡的抗病能力和健康水平呈下降趋势,这就更加要求规模化养鸡的环境控制技术要不断跟上现代养鸡生产的需要,适时调整养鸡环境控制的目标和策略,不断研究开发与应用新型的鸡舍环境控制技术与装备,为现代养鸡业的健康安全生产提供保障和技术支撑。

一、环境控制的目标

(一) 提高鸡群的生产性能

目前,养鸡环境控制的目标大多是从提高鸡群生产性能的角度,或者从小气候环境条件与鸡群生产性能的相互关系来确定较适宜的环境设计参数。例如,鸡舍的温度控制主要寻求在鸡体代谢的热中性范围或避免热应激为控制范围,并以此来设计配置通风、降温与供暖系统的设备容量等。鸡舍的光照控制更是以保持鸡群的高产为目标进行设计与运行管理;有害气体及湿度控制等也是以不影响鸡的生产性能来制定设计和运行标准。这种环境控制设计可保持鸡群的较高生产性能、降低饲料消耗,达到较高产出的目的。

但是,现代高产鸡的品种,对小气候环境参数的突然变化的适应力很弱,一些常规的环境控制措施,例如湿帘风机降温系统,在高温季节每天上午开水泵的瞬间即会降舍温 5°C 以上,造成鸡的应激,反而影响了鸡的生产性能。这也是现代养鸡生产对环境控制技术提出的一些新要求。

(二) 保障鸡群健康和减少排放

现代养鸡环境控制的目标除了传统的温度、湿度、光照、噪声等以外,特别加强了对有害气体的控制要求。同时,出于对防疫安全和减少交叉感染的考虑,不少大型养殖场又提出了对鸡舍图像的采集、传输与控制要求。

此外,从对鸡群健康的保障与锻炼角度出发,所谓“免(无)应激”的环境控制目标策略,不利于鸡群对环境的适应,而日常控制中可以采用“适量(少)应激”的环境参数控制标准。这种环境控制策略是从鸡群的健康养殖出发,以减少环境中的致病因素、增强鸡自身的免疫功能、有效抵御病毒侵害和保障鸡群健康为目标。



(三) 追求高经济效益

养鸡环境调控的目标不应只是单纯追求高的生产性能,而更主要的是看投入产出比。尤其在畜产品市场价格不稳定、能源价格不断升高的今天,环境控制的目标更应该重视与经济效益的挂钩。追求节能型环境控制技术,确保鸡群健康和较高的生产性能,综合考虑投入与产出关系,调节环境控制参数,实现提高经济效益的目标。这也是现代养鸡企业借助于信息技术、生物技术、环境工程技术和经济管理技术等多学科综合才可能实现的环境控制目标。

二、环境调控的因素

(一) 光环境

在现代养鸡生产中对光照的控制主要从光照时间、光照度、光的颜色(光谱质量)和光照均匀性几个方面考虑。其中,光照时间控制主要采用长日照方法。除了蛋鸡育成期采用8小时短日照光照调控外,其余的产蛋期大多采用16小时光照,肉子鸡则采用23小时光照制度。这种光照制度的应用,可以维持鸡较高的生产性能,但在节能控制方面考虑较少,见图1-1。

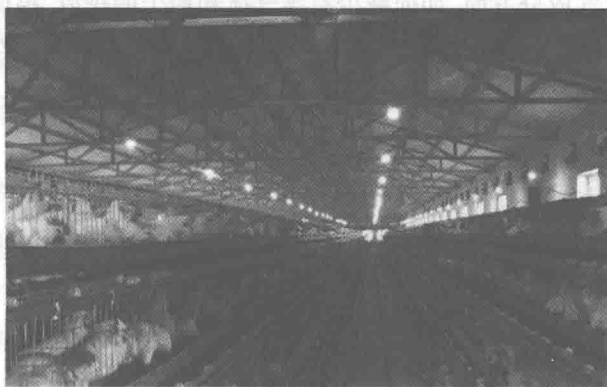


图1-1 鸡舍光环境

光照度方面,因鸡对光照比较敏感,在绝对值上没有高的要求,因此一般采用节能灯即可满足光照度的要求。但在光照均匀性方面,在生产实际中普遍反映有较大影响,同一栋舍,在光照较暗的地方如安装湿帘的位置、鸡笼的下层等,在生产性能方面不如其他光照充足的地方好。另外,光的颜色对鸡的产蛋率和蛋重方面在前人研究中发现有一定的影响,在生产实践中的特殊应用还较少。



(二) 空气环境

空气环境(图 1-2)对现代养鸡生产的影响因素主要包括空气温度、空气湿度、空气成分(氧气浓度、有害气体浓度、粉尘浓度)、气流速度等。



图 1-2 鸡舍空气环境

空气温度在生产上应用也较直观,较容易控制;空气湿度的控制主要还是集中在冬季如何排出水汽,对于春、秋季等气候干燥季节的湿度控制目前重视不够。有迹象表明,春、秋季节鸡舍比较干燥,粉尘浓度普遍升高,导致春、秋季节是传染病控制的难点,尤其是空气传播途径主要是通过携带病原菌粉尘的传播。在空气成分方面,如何减少有害气体和粉尘的排放,提供足够的新鲜空气和实施清洁生产是关键。我国的养鸡设备和通风系统设计在解决舍内鸡群附近的新鲜空气需求方面考虑较少,有待进一步深入研究解决。

(三) 水环境

水环境(图 1-3)对规模化养鸡的影响目前主要注重在水的卫生学指标和供水量上,即主要关注水源状况。其他水环境因素,如水温、水分子簇结构、



图 1-3 雏鸡饮水



水活性因子等对鸡体内代谢、饲料转化、鸡体健康及生产性能等影响的研究还比较少;通过磁化水、电解水等对鸡的应用和消毒方面的案例研究表明,今后水环境调控可能是鸡舍环境控制的潜力所在。

三、环境调控技术现状与成就

(一) 环境调控技术现状

20 世纪 70 年代以前,我国养鸡业以农家、小农场传统散养方式为主。20 世纪 70 年代后期,北京成立了工厂化养鸡指挥部,发展工厂化养鸡,解决城市鸡蛋供应匮乏的问题。由于我国的环境控制技术研究较晚,在 20 世纪 80 年代,我国研究人员开始在吸收发达国家控制技术的基础上,掌握了少许的计算机控制技术,将此技术应用到鸡舍环境控制中,在此后的一段时间里,我国的养鸡业得到了迅速的发展。之后的 20 世纪 90 年代我国的控制技术陷入了一个低谷的阶段,到 20 世纪 90 年代中后期,在对国外技术进行研究的基础上,我国自主开发了一些环境控制系统,此后很多大学研究院校,成功研发了一些控制系统,在自动控制技术方面取得了一定的成果,20 世纪 90 年代末期,控制系统得到了进一步的发展和提高。

近几年来,我国在环境监测和控制方面开展了不少研究。江苏省农业科学院研制成功了“蛋鸡规模化养殖场生产管理系统”,蛋鸡企业通过信息管理系统的应用,大大提高了劳动生产率,使企业效益不断增加,规模日趋大型化。2004~2005 年,在中国农业大学和北京德青源科技有限公司的合作下,开发完成了一套集蛋鸡舍环境因素多信息综合监测技术和远程视频图像传输控制技术为一体的蛋鸡健康养殖饲养管理系统,在研究中,针对数据采集与控制系统发展的趋势采用了工业互联网的传输方式,开发了基于嵌入式 WEB 服务器的数据采集板,通过 TCP/IP 协议的裁剪,使其可以在单片机上运行,满足数据网络传输的功能。针对鸡舍内缺少直观的监控设备,课题组通过了解国内外现状,研究出一套视频监控体系在鸡舍内应用的方案,在完成视频和环境监控系统硬件布局后,采用基于虚拟专用网络(VPN)功能的路由设备,建立养殖场与公司总部的虚拟局域网,结合蛋鸡健康养殖管理软件系统实现养殖场信息与总部的共享。在“十五”期间已有成果的基础上,进一步开发、完善配套环境调控设施,真正实现家禽养殖领域的智能环境控制和生产管理,实现蛋鸡舍环境多因素综合的优化控制,达到提高设施生产的效率和经济效益的



最终目标。尤其注重在环境智能化控制系统的硬件设施和软件系统方面,选定具有发展前途和通用性,并可以方便地进行扩展和升级的技术方案,使得鸡舍环境智能控制技术的研究开发具有不断扩展、升级的良好基础。

(二)环境调控技术成就

1. 离地饲养技术

以笼养和网上平养为代表的离地饲养技术,有效解决了鸡与粪便的直接接触问题,大大减少了鸡与病原微生物的感染与传播机会,从工程设施上保障鸡群健康生活所需的空間环境和卫生防疫条件,为工厂化高密度养鸡创造了基本硬件支撑。

2. 光照调控技术

蛋鸡生产性能受光照影响大,光照会刺激鸡脑垂体释放促性腺激素,从而促进卵泡的成熟,并在促黄体生成素的作用下排卵。规模化养鸡场通过光环境的调控,打破了蛋鸡季节性生产的特性,实现了全年均衡生产。

3. 畜用大风机及纵向通风技术

畜用低压大流量风机的开发应用,不仅保障了高密度养鸡所需的大量新鲜空气的有效供给,且节约鸡舍通风能耗40%~70%。鸡舍纵向通风技术的研究与推广应用,使得鸡舍内的风速更为均匀,减少了舍内的通风死角,达到了有效排除污浊气体、除湿和降温的目的,为鸡群创造了良好的舍内环境条件。

4. 湿帘蒸发降温技术

湿帘蒸发降温技术的开发应用,经济有效地解决了夏季炎热地区进行规模化养鸡的技术难题。湿帘蒸发降温加上纵向通风气流组织模式,普遍解决了夏季高温减产和死淘率增加的问题,这是现代养鸡环境调控技术的一项重要突破。

5. 简易节能鸡舍建设技术

简易节能鸡舍建设技术是具有我国特色的鸡舍建设技术,采用地窗的扫地风和檐口的亭檐效应,有效地组织了开放式鸡舍的夏季通风效果。这种经济节能型鸡舍的研究开发,加速了我国蛋鸡产业的发展,使现代蛋鸡生产技术快速推广到全国鸡场和农户。

6. 乳头饮水技术

乳头饮水器的研究开发,解决了规模化养鸡用水槽饮水所引发的交叉感



染和减少用水量与污水排放量的问题,为保持舍内鸡粪干燥和维持舍内良好的空气质量环境起到了重要作用。

7. 粪污处理技术

鸡粪的有效收集、运输和无害化处理与利用问题,一直是规模化养鸡环节中未能圆满解决的关键技术难题。尽管在处理技术上进行了大棚发酵、高温干燥、沼气处理等多种模式和技术的研究开发,但基本还没有达到让规模化养鸡企业可以满意的成熟技术,其最终解决方案应该是走向生态型农牧结合的循环农业之路。

第二节 我国养鸡业环境控制存在的问题与发展趋势

改革开放以来,我国养鸡业发展迅速,鸡饲养量已连续多年居世界首位。但是,我国养鸡业总体水平低,如鸡群的生产性能差,疾病发生率高,死亡淘汰多,产品质量差等,其原因除品种质量外,主要是环境问题。

一、我国养鸡业环境控制存在的问题

(一)场区场舍环境污染严重

场区规划布局不合理,设计时未充分考虑场区绿化和粪尿处理,造成场区空气质量差,有害气体含量高,尘埃飞扬,粪便乱堆乱放,污水横流,土壤、水源严重污染,细菌、病毒、寄生虫卵和媒介虫类大量滋生,禽场居民点相互污染。

鸡舍内部环境条件恶劣,鸡长期生活在污秽的鸡舍中,健康得不到有效保证。粪便等废弃物得不到及时清理,鸡舍通风条件差,鸡舍内污秽不堪、尘埃满屋、臭气熏天,有害气体超标,鸡自身污染和交叉污染严重。

(二)舍内环境控制能力差

禽舍设计不科学,保温、隔热性能差,控温、通风等设备缺乏或不配套,造成舍内温度不稳定。夏季舍温过高,机体散热困难,热应激严重,导致鸡采食量少,营养供给不足,生产性能下降甚至死亡;冬季气温过低,湿度大,鸡不舒适,采食量多,同时由于通风困难,舍内空气污浊,诱发呼吸道疾病。鸡舍过于简陋或设计不合理,冬不能御寒,夏不能防暑,鸡饱受寒冷和酷热之苦。

禽舍相距太近,许多禽场禽舍间距只有8~10米,甚至有的只有2~3米,与卫生间距和通风间距要求相差很大,不能保证洁净、新鲜的空气进入禽舍。

