

(农经专业)

畜牧工程概论

Xumu Gongcheng Gailun

张建新 主编



中国农业大学出版社

CHINA AGRICULTURAL UNIVERSITY PRESS

内容简介

畜牧工程概论

(农经专业)

张建新 主编

中国农业大学出版社

• 北京 •

图书在版编目(CIP)数据

内 容 简 介

“畜牧工程概论”是农经专业学生必修的专业课程之一。随着我国国民经济发展和科技进步,畜禽养殖的集约化、规模化、专业化、标准化、工程化成为时代发展主题。为了适应新形势下教学与生产的需要,编写组广泛征求了农经专业相关老师的意见和建议,紧密结合多年来畜牧业研究与实践的成果,对山西农业大学岳文斌主编的《畜牧学》教材进行修订,更名为《畜牧工程概论》。其内容分为两大部分,第一部分主要讲解现代规模化畜牧场工程化运行的关键技术环节,包括规模化畜牧场规划设计、分区布局、环境控制、卫生防护,畜禽品种培育、高效繁殖,饲草营养与加工调制、饲草生产、畜产品加工和畜牧企业市场经营;第二部分以第一部分为基础,分别讲解猪、鸡、牛、羊和特种经济动物集约化、规模化生产的具体生产技术。修订后的新版本针对农经专业学生和科技工作者的需求重点介绍畜牧生产的过程和各个生产环节的技术参数,比如生产设施的单位造价、单位畜禽的畜产品产量、饲草料的只(头)均消耗量、饲料转化率、各种生产成本等等,专业针对性更强,内容更加完善,参数更加具体,为农经专业学员了解畜牧业生产活动,进行科学的经济评价、盈亏分析及经营预测、项目评估、规避风险等提供依据。

图书在版编目(CIP)数据

畜牧工程概论(农经专业)/张建新主编. —北京:中国农业大学出版社,2016.7
ISBN 978-7-5655-1637-5

I. ①畜… II. ①张… III. ①畜牧学-概论 IV. ①S81

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2016)第 163242 号

书 名 畜牧工程概论(农经专业)

作 者 张建新 主编

策划编辑 孙 勇

封面设计 郑 川

出版发行 中国农业大学出版社

社 址 北京市海淀区圆明园西路 2 号

电 话 发行部 010-62818525,8625

编辑部 010-62732617,2618

网 址 <http://www.cau.edu.cn/caup>

经 销 新华书店

印 刷 涿州市星河印刷有限公司

版 次 2016 年 8 月第 1 版 2016 年 8 月第 1 次印刷

规 格 787×980 16 开本 17 印张 310 千字

定 价 33.00 元

责任编辑 洪重光 郑万萍

责任校对 王晓凤

邮政编码 100193

读者服务部 010-62732336

出 版 部 010-62733440

E-mail [cbsszs @ cau.edu.cn](mailto:cbsszs@cau.edu.cn)

图书如有质量问题本社发行部负责调换

编 审 人 员

主 编 张建新

副主编 李发弟 赵俊星

编 者 (按姓氏拼音顺序排列)

曹玉凤 河北农业大学

姜勋平 华中农业大学

李发弟 兰州大学

刘永斌 内蒙古自治区农牧业科学院

任战军 西北农林科技大学

苏国贤 山西农业大学

徐刚毅 四川农业大学

许贵善 塔里木大学

张春香 山西农业大学

张建新 山西农业大学

张子军 安徽农业大学

赵俊星 山西农业大学

审 稿 张英杰 河北农业大学

前言

畜牧业是国民经济的一个重要组成部分,畜牧业在农业中的比重和人民对畜产品的占有量,被看作一个国家的发达程度和衡量人民生活水平的重要标志之一。十余年来,随着我国国民经济进一步崛起和城镇化建设的加快,畜牧经济随时代要求不断充实新的内涵,支撑畜牧经济发展的关键技术如畜禽遗传育种与繁殖技术、营养平衡与饲料调制技术、集约化高效饲养管理技术、环境调控与粪污等废弃物无害化处理技术、疫病防控技术、畜产品深加工技术及高新生物工程技术,在全新的研发手段支持下得到空前的发展。“科技作为第一生产力”推动畜牧生产实现巨大飞跃,家畜生产力和畜产品商品率进一步提高,畜禽养殖集约化、规模化、专业化、标准化、产业化成为新时代发展的主题。

为了适应新时代、新形势下教学与生产实践的需要,编写组通过研讨会、电话、邮件等方式广泛征求了农经专业和动医专业相关老师的意见和建议,紧密结合多年来畜牧业研究与实践的成果,对山西农业大学岳文斌主编的《畜牧学》教材进行修订,更名为《畜牧工程概论》,并根据农经专业和动医专业的专业特点和学生的不同需求,编写了《畜牧工程概论》(农经专业)和《畜牧工程概论》(动医专业)两个版本。本书是面向农经专业学生的版本,修订后的新版本专业性更强,内容更加完善,参数更加具体,在工作和生产中更加适用。

“畜牧工程概论”是紧密结合我国畜牧产业发展进程,积极响应国家推动畜牧业现代化的号召,针对农经专业的学生框架性地了解现代畜牧生产经营关键技术环节的综合性课程。其内容大体分为两大部分,第一部分主要讲解现代规模化畜牧场工程化运行的关键技术环节,包括规模化畜牧场规划设计、分区布局、环境控制、卫生防护,畜禽品种培育、高效繁殖,饲草营养与加工调制、饲草生产、畜产品加工和畜牧企业市场经营;第二部分以第一部分为基础,分别讲解猪、鸡、牛、羊和特种经济动物集约化、规模化生产的具体生产技术。本学科要求学生了解现代畜牧业集约化、规模化、专业化、标准化生产的基础理论,掌握畜牧业工程化生产的关键环节及实用技术,培养基本生产技能,积极推动畜牧养殖专业化水平和工程化进程。

学习“畜牧工程概论”的目的在于了解畜牧生产的过程,以及各个生产环节的

技术参数,比如:①畜舍采用的材料、结构,每平方米造价;饲槽只均栏位,畜舍内只均占位;②饲草料比例,各种饲草料的单价,日采食量,奶牛日产奶量,肉牛肉羊日增重,蛋鸡平均产蛋量,肉牛、肉羊、肉鸡的出栏体重及市场参考价格;③饲养管理平均费用,包括人工工资、水电费、兽医费等;从而对畜牧业生产活动进行科学的经济评价、盈亏分析等,为畜牧业经营预测、项目评估、规避风险等提供依据。

当前,我国农业和农村经济发展已进入了一个新的历史时期,为了适应新的形势要求,农业产业结构必须进行战略性调整。畜牧领域也在由粗放散养或者小型集约化的生产方式向规模化、专业化、工程化转变,农经专业的学生或者科技工作者要适应现代畜牧业的发展趋势和生产需求,把所学的经济知识学与畜牧业生产活动紧密结合,积极推动畜牧业集约化、规模化、专业化、标准化、工程化发展。

新教材修订与编写工作限于编者水平与编写时间,文中不当之处,敬请大家批评指正。

编者

2016年3月

目 录

第一章 畜牧场建设	1
第一节 畜牧场规划设计	1
一、场址的选择	1
二、分区规划和建筑物合理布局	3
三、总平面设计	4
四、大门设计	4
五、畜舍间距	5
六、道路设置	5
七、卫生设施	5
八、场区绿化	5
第二节 畜牧场建筑设计	6
一、建筑设计	6
二、建筑物分类	6
三、建筑工程基础知识	7
四、畜牧场建设相关规范与标准	10
第二章 畜牧场环境卫生与防疫安全	11
第一节 畜牧场环境管理	11
一、合理规划布局	11
二、节能减排生产	11
三、粪污无害化处理	12
第二节 畜牧场污染物及其危害	14
一、畜牧场污染物及污染途径	14
二、畜牧场污染物产生的原因	15
三、畜牧场污染物治理措施	16
第三节 畜牧场卫生监测与防疫	16
一、畜牧场卫生监测	16
二、畜牧场消毒与防疫	17

三、畜牧场环境卫生相关规范与标准·····	20
第三章 畜舍内环境的改善与控制·····	21
第一节 畜舍的保温隔热设计·····	21
一、畜舍建筑材料及其应用·····	21
二、畜舍形式及基本结构·····	22
三、畜舍保温隔热设计·····	22
第二节 畜舍内有害物质及其消除措施·····	24
一、畜舍空气中的有害气体·····	25
二、畜舍空气中的微粒·····	27
三、畜舍中的病原微生物·····	28
第三节 畜舍的通风换气·····	30
一、畜舍通风换气的原则·····	30
二、畜舍通风的方式·····	30
第四节 畜舍的采光照明显·····	32
一、畜舍采光设计·····	32
二、畜舍人工照明·····	33
第四章 畜禽的选育与利用·····	35
第一节 品种及其分类·····	35
一、品种的概念和必备条件·····	35
二、品种的分类·····	36
第二节 性能测定·····	37
一、外形的鉴别和评定·····	37
二、生长发育的概念与测定·····	38
三、生产性能的测定·····	39
第三节 选种与选配·····	41
一、家畜的选种·····	41
二、家畜的选配·····	43
第四节 本品种选育与品系繁育·····	44
一、本品种选育·····	44
二、品系繁育·····	45
第五节 杂交育种与杂种优势利用·····	47
一、杂交育种·····	47
二、杂种优势利用·····	48

第五章 畜禽繁殖技术	51
第一节 公畜的繁殖机能	51
一、性成熟	51
二、性行为	51
三、精子发生过程	51
四、精子形态结构	52
五、精液的组成及相关参数	52
六、外界因素对精子质量的影响	53
第二节 母畜的繁殖机能	54
一、初情期与性成熟	54
二、排卵	54
三、母畜的发情周期	55
四、母畜发情鉴定	55
第三节 人工授精技术	56
一、采精	56
二、精液品质检查	57
三、精液的稀释	57
四、精液的保存	58
五、输精	58
第四节 受精与妊娠	58
一、受精过程	58
二、胚胎发育	59
三、妊娠识别与胚胎着床	59
四、胎盘形成	59
五、妊娠	60
第五节 分娩与护理	60
一、分娩预兆	60
二、分娩过程	60
三、产后护理	61
第六节 繁殖调控技术	61
一、同期发情	61
二、超数排卵	62
第七节 胚胎工程技术	62
一、羊胚胎移植的关键环节	62

二、牛胚胎移植的关键环节	63
第六章 饲料营养物质及其营养价值评定	65
第一节 饲料的可消化性	65
一、动物消化道结构与消化特点	65
二、饲料养分的可消化性	66
第二节 饲料中主要营养成分及其营养功能	68
一、水与动物营养	68
二、蛋白质与动物营养	69
三、碳水化合物与动物营养	70
四、脂肪与动物营养	72
五、矿物质与动物营养	73
六、维生素与动物营养	79
七、饲料的能量价值	83
第七章 畜禽营养需要与饲养标准	86
第一节 营养需要与饲养标准的含义	86
一、营养需要	86
二、饲养标准	86
第二节 动物的维持需要	87
一、维持需要的概念和意义	87
二、动物对各种养分的维持需要	87
三、影响维持需要的因素	88
第三节 动物生长育肥的营养需要	89
一、动物生长育肥的能量需要	89
二、动物生长育肥的蛋白质需要	90
三、动物生长育肥的矿物质元素需要	91
四、动物生长育肥的维生素需要	92
第四节 动物繁殖的营养需要	92
一、繁殖母畜的营养需要	92
二、种公畜的营养需要	95
第五节 泌乳动物的营养需要	96
一、泌乳动物的能量需要	96
二、泌乳动物的蛋白质需要	97
三、泌乳动物的矿物质需要	97

四、泌乳动物的维生素需要	98
第六节 产毛动物的营养需要	98
一、营养对产毛的影响	98
二、产毛动物的能量需要	99
三、产毛动物的蛋白质需要	99
四、产毛动物的矿物质和维生素需要	99
第七节 产蛋禽类的营养需要	100
一、产蛋禽类的能量需要	100
二、产蛋禽类的蛋白质需要	101
三、产蛋禽类的矿物质需要	101
四、产蛋禽类的维生素需要	102
第八章 饲料营养特性与饲料加工调制	104
第一节 饲料的分类	104
第二节 饲料的营养价值	105
一、粗饲料及其营养特性	105
二、青绿饲料及其营养特性	106
三、青贮饲料及其营养特性	107
四、能量饲料及其营养特性	109
五、蛋白质饲料及其营养特性	111
第三节 各类饲料的加工与调制	114
一、饲料加工调制的必要性	114
二、饲料加工调制的一般方法	114
三、粗饲料的加工调制技术	115
四、青贮饲料的加工调制技术	117
五、能量饲料的加工调制技术	119
第四节 配合饲料和全混合日粮	120
一、配合饲料的概念	120
二、配合饲料的优越性	120
三、配合饲料的种类	121
四、全混合日粮	124
第九章 牧草种植与草地利用	127
第一节 牧草的分类	127
一、按植物分类系统分类	127

二、按生育特性分类	128
第二节 牧草的生物学特性与饲用价值	130
一、豆科牧草	130
二、禾本科牧草	132
第三节 多年生牧草产草量和营养价值的动态变化	134
一、多年生牧草的产草量动态变化	134
二、多年生牧草营养价值的动态变化	134
第四节 牧草的饲用价值综合评价方法	135
一、适口性评价	135
二、营养价值评价	136
三、综合评价	136
第五节 牧草种植技术	137
一、牧草品种的选择	137
二、牧草种植的关键环节	137
第六节 草地的综合培育与改良	139
一、草地封育	139
二、草地松耙	140
三、牧草补播	140
四、有毒有害植物的防除	140
五、草地灌溉	141
六、草地施肥	142
七、草地鼠、虫害及其防除方法	142
第七节 草地资源的可持续发展	143
一、我国草地资源面临的挑战	143
二、以可持续发展为目标的草地管理对策	143
第十章 畜产品加工	145
第一节 肉与肉制品加工	145
一、肉的概念与化学成分	145
二、肉的成熟	145
三、肉制品的加工工艺	146
第二节 蛋与蛋制品加工	150
一、蛋制品的种类	150
二、蛋制品的加工工艺	150

第三节 乳与乳制品加工	152
一、乳的概念与化学成分	152
二、消毒牛乳的加工	152
三、酸乳制品的加工	153
四、乳粉的生产	158
第四节 皮与皮制品加工	159
一、皮的概念、结构与成分	159
二、生皮的初步加工	161
三、生皮的贮藏	161
四、毛皮的鞣制	162
第十一章 畜牧业经营管理	164
第一节 畜牧业经营管理基础知识	164
一、畜牧业经营管理的概念	164
二、我国畜牧业主要经营方式	165
第二节 经营预测及决策	167
一、市场调查	167
二、经营预测	169
三、经营决策	171
第三节 经营计划管理	173
一、畜禽生产计划	173
二、饲料生产供应计划	173
三、劳力、物资供应计划	174
四、畜产品加工销售计划	174
五、财务计划	175
六、经营计划的执行和控制	175
第四节 生产管理	175
一、劳动组织	175
二、劳动计酬形式	176
第五节 畜牧企业的经济核算	177
一、资产核算	177
二、畜产品成本核算	179
三、盈利核算	180

第六节 畜牧企业的产品销售管理	182
一、销售预测	182
二、销售决策	183
三、销售计划	184
四、销售形式	184
第七节 畜牧企业经济活动分析	186
一、经济分析的内容和方法	186
二、生产结构和饲料消耗分析	187
三、生产计划完成情况分析	188
四、产品成本分析	189
五、投资效果分析	189
第十二章 畜禽规模化养殖工程技术	191
第一节 规模猪场养殖工程技术	191
一、猪的生物学特性	191
二、猪的经济类型和品种	192
三、猪的饲养管理技术	192
四、规模猪场的工艺技术参数	194
五、规模猪场的生产管理参数	198
六、生产档案与记录	199
七、猪场疫病防控技术	199
第二节 规模鸡场养殖工程技术	200
一、鸡的生物学特性	200
二、鸡的经济类型与品种	201
三、人工孵化技术	202
四、蛋鸡的饲养管理技术	204
五、肉仔鸡饲养管理技术	209
六、规模鸡场工艺技术参数	211
七、规模鸡场生产管理参数	212
八、鸡场疫病防控技术	214
第三节 规模牛场养殖工程技术	216
一、牛的生物学特性	216
二、牛的经济类型与品种	216
三、种牛饲养管理技术	218

四、奶牛场高效生产技术	219
五、肉牛场高效繁育技术	224
六、规模牛场工艺技术参数	226
七、规模牛场生产管理参数	227
八、牛场疫病防控技术	228
第四节 规模羊场养殖工程技术	229
一、羊的生物学特性	229
二、羊的经济类型与品种	230
三、种羊饲养管理技术	230
四、羔羊高效育肥技术	231
五、羊场生产工艺	233
六、规模羊场工艺技术参数	235
七、规模羊场生产管理参数	237
八、羊场疫病防控技术	238
第五节 特种动物养殖工程技术	239
一、毛皮动物生产技术	239
二、药用动物生产技术	244
三、肉用动物生产技术	248
四、宠物生产技术	251
参考文献	255

第一章 畜牧场建设

第一节 畜牧场规划设计

畜牧场是集中饲养家畜和组织畜牧生产的场所,是家畜的重要外界环境条件之一。为了有效地组织畜牧场的生产,必须以农林牧紧密结合、全面发展为基础,以不污染、不破坏生态环境为前提,以有利于家畜健康与生产力的充分发挥和提高劳动效率为原则,对畜牧场进行精心设计、综合规划,按最佳的生产联系和卫生要求等配置有关建筑物,合理利用自然和社会经济条件,实现绿色生态畜牧业的持续、稳定发展。

一、场址的选择

选择畜牧场的场址时,应根据畜牧场的经营方式、生产特点、饲养管理方式,以及生产集约化程度等基本特点,对地势、地形、土质、水源,以及居民点的配置、交通、电力、物资供应、废弃物处理等条件进行全面的考察。

(一)地形、地势

地势要求高燥平坦,向阳避风,最好有一定坡度以利排水,但坡度不能太大。

地形要求宽大、不要过于狭长和边角太多,以免场内建筑物布局松散,拉长生产作业线,增加劳动强度和管道等设备投资。

(二)土质

不良的土壤或被污染的土壤对畜牧场的建筑物、环境卫生、畜禽健康、防病防疫、畜产品质量等产生不利影响,因而在建场前必须认真选择土质。以下几种情况不宜建造畜牧场。

1. 纯粹黏土类土质不宜建场

黏土类土质颗粒细,粒间孔隙极小,毛细管作用明显,因而吸湿性强、含水量大、透气透水性差,容易潮湿、泥泞,不利于防疫卫生。此外,冬天湿黏土结冰,体积膨胀变形,可导致建筑物基础损坏。如果别无选择,应使建筑物基础深入冻土层以

下,且加设防潮层;地面也要设置混凝土等防水层,并设置有效的集水、集粪系统。

2. 地下水位高的土壤不宜建场

地下水位高会导致畜舍潮湿,不仅影响畜舍的环境卫生与防病防疫,而且能缩短建筑物的使用寿命。

3. 被病原微生物污染的土壤不宜建场

病原微生物是畜牧生产的巨大威胁,轻则影响畜禽健康与生产力,重则导致所有畜禽全军覆没,全国畜牧生产每年要为此付出巨大的损失。有些病原微生物在适宜的土壤中会存活好长时间,尤其是能形成芽孢的微生物,如炭疽杆菌,可存活数十年。因此,建场时必须对当地土壤进行严格的检测和详细的调查。

4. 土壤中某些化学成分缺乏或过剩不宜建场

土壤中某些化学成分可以通过植物和水作用于家畜,导致家畜产生特异性疾病或地方病。如我国从东北向西南走向的缺硒带,内蒙古的赤峰、河北的阳原、山西的山阴、陕西的靖边的高氟带,这些地带如建牧场应针对性地采取措施。

(三)水源

水是维持家畜生命、健康及生产力的必要条件,充足、清洁的水源是畜牧生产顺利进行的重要保障。在畜牧场的生产过程中,家畜饮用,饲料调制,畜舍和用具的清洗,畜体的刷拭等,都需使用大量的水。所以,建立一个畜牧场,必须有可靠的水源。水源应符合下列要求:

水量充足,能满足畜牧场内的人畜饮用和其他生产、生活用水,以及防火和未来发展的需要。水质良好,无任何污染,不经处理即能符合饮用标准。水源便于防护,不受周围环境污染。取用方便,设备投资少,处理技术简便易行。

(四)社会联系

社会联系是指畜牧场与周围社会的关系,如与居民区的关系,交通运输和电力供应等。畜牧场场址的选择,必须遵循社会公共卫生准则,使畜牧场不致成为周围社会的污染源,同时也要注意不受周围环境所污染。因此,畜牧场的位置应选在居民区的下风向或者地势较低的地方,但要远离居民区排污口。另外要注意切不可靠近化工厂、屠宰场、制革厂、兽医院等污染源和传染源附近,更不应处于其下风向。

畜牧场与居民点的间距一般至少保持 500 m,与大型猪、鸡场距离 1 500 m 以上;与各种污染性的、病源性的工厂、企业至少间隔 1 500 m。

畜牧场要求交通便利,特别是大型集约化的商品牧场,其物资供应和产品营销量极大,对外联系密切,因此在保证交通便利的同时,为了防疫安全,畜牧场与主要