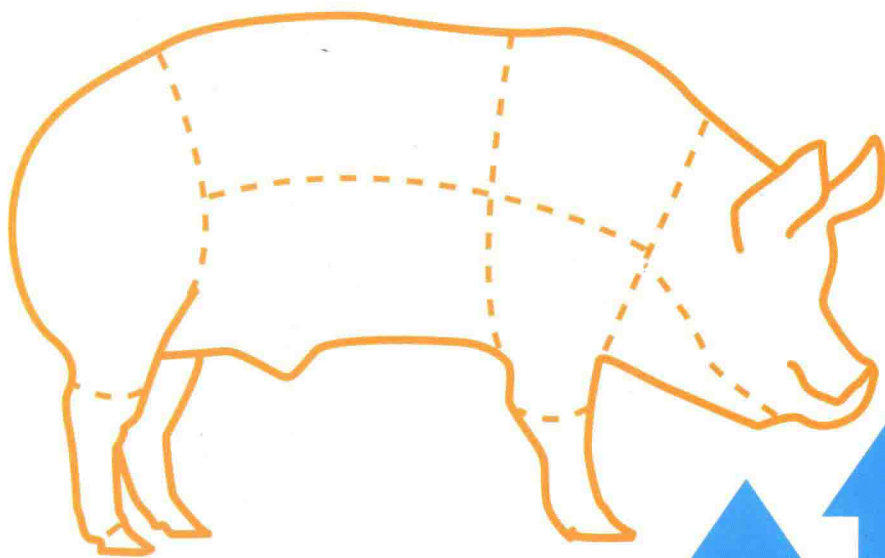


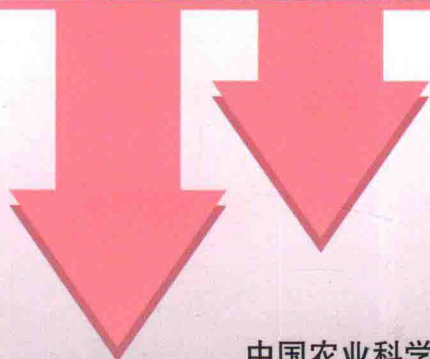


湖南省职业教育“十二五”省级重点建设项目



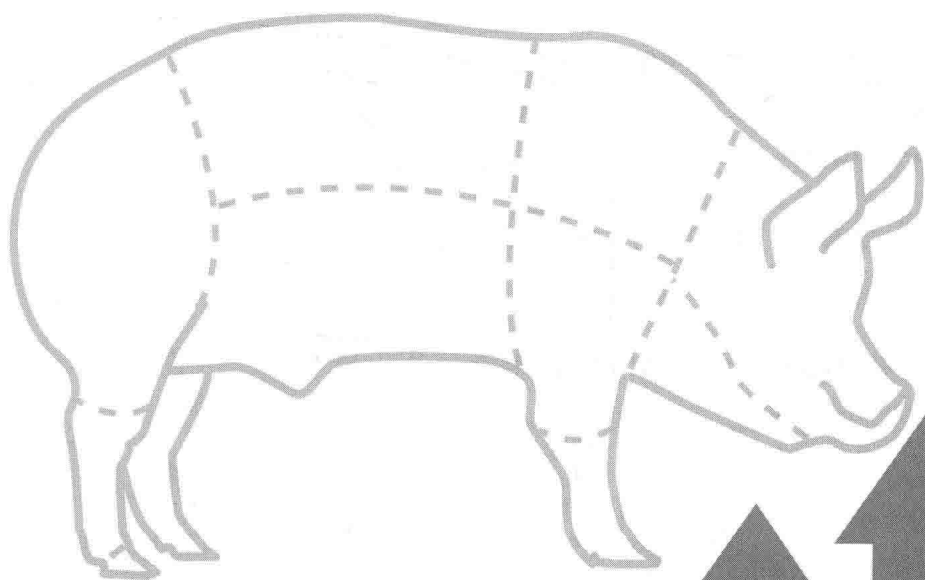
安全猪肉生产与监控

刘 成 黄祥元 主编



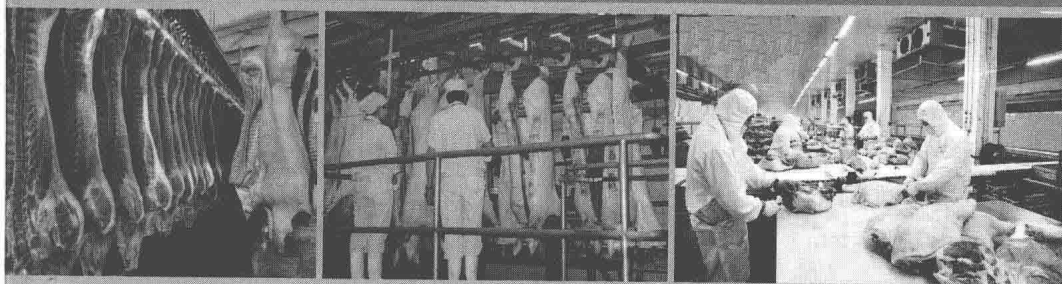
中国农业科学技术出版社

湖南省职业教育“十二五”省级



安全猪肉生产与监控

刘成 黄祥元 主编



中国农业科学技术出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

安全猪肉生产与监控 / 刘成, 黄祥元主编. —北京:
中国农业科学技术出版社, 2015. 9
ISBN 978 - 7 - 5116 - 2209 - 9

I. ①安… II. ①刘…②黄… III. ①猪肉 - 食品加工
IV. ①TS251. 5

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2015) 第 170771 号

责任编辑 徐 毅
责任校对 李向荣

出 版 者 中国农业科学技术出版社
北京市中关村南大街 12 号 邮编: 100081
电 话 (010) 82106631 (编辑室) (010) 82109702 (发行部)
(010) 82109709 (读者服务部)
传 真 (010) 82106631
网 址 [http://www. castp. cn](http://www.castp.cn)
经 销 者 各地新华书店
印 刷 者 北京富泰印刷有限责任公司
开 本 787 mm × 1 092 mm 1/16
印 张 11. 75
字 数 270 千字
版 次 2015 年 9 月第 1 版 2015 年 9 月第 1 次印刷
定 价 30. 00 元

——●●● 版权所有 · 翻印必究 ●●●——

《安全猪肉生产与监控》

编 委 会

主 编 刘 成 黄祥元

副 主 编 燕君芳 陈平鸿 雷宁利 覃开权

编写人员 (以姓氏笔画为序)

刘 凤 (永州职业技术学院)

刘 成 (永州职业技术学院)

李英明 (永州市动物疫病预防控制中心)

邹方祥 (北京资源亚太食品有限公司长沙分公司)

陈平鸿 (湖南恒惠饲料有限公司)

罗 军 (永州市畜禽水产品质量安全检测中心)

周顺武 (湖南恒惠饲料有限公司)

秦平纯 (湖南恒惠饲料有限公司)

唐礼德 (湖南恒惠饲料有限公司)

唐 伟 (永州职业技术学院)

黄祥元 (永州职业技术学院)

梁文旭 (永州职业技术学院)

雷宁利 (杨凌本香农业产业集团有限公司)

廖关宇 (湖南蓝山县畜牧水产局)

燕君芳 (杨凌本香农业产业集团有限公司)

审 稿 文利新 (湖南农业大学动物医学院)

蒋艾青 (永州职业技术学院)

内容提要

本书是农林类高等职业院校通用教材，是参照现有国家标准、相关行业标准和企业标准编写的。

本书根据饲料生产及加工、生猪养殖、生猪运输、屠宰加工、冷库贮藏、猪肉配送、猪肉销售等与猪肉生产密切相关的、具有上下游关系的所有功能环节，探索安全猪肉生产与全程监控编写而成，主要内容包括饲料生产及加工安全控制、生猪养殖与运输过程监测与安全控制、屠宰加工过程监测与安全控制、猪肉冷库贮藏监测与控制技术、猪肉配送监测与控制技术和猪肉销售安全控制。

本书以猪肉生产全产业链安全生产关键技术和质量控制关键技术为主线，将讲授内容与实训内容有机结合，理念上具有大胆的突破，实践上具有较强的针对性和可操作性，有利于学生理解、掌握与实践，并将近年来安全猪肉生产与监控方面的新规定、新方法、新技术、新成果融入教材，具有一定的前瞻性和创新性。通过对本书的学习，学生将具备安全猪肉生产产业链的质量监测岗位工作能力和饲料检验化验员及动物检疫检验员的职业能力。

本书适用于高等职业院校畜牧兽医、养殖类专业，也可作为成人教育、农民实用技术培训教材以及农村科普读物。

序 言

生猪产业是我国主导产业之一,2012年,中国生猪出栏达69 628万头,猪肉总产量达到5 335万t,生猪产业和前后产业链产值高达3万亿以上。养猪也是湖南省畜牧业的优势和主导产业,年出栏生猪7 000万头以上,湖南省人均猪肉占有量、生猪出栏率、活大猪和中仔猪出口量均居全国第一位。养猪业产值占湖南省畜牧业总产值的75%、占农业总产值的33%左右,养猪业已成为湖南省重要支柱产业之一。

随着社会的发展,消费者对畜产品的需求已由数量转向质量,特别是近年来,食品安全问题受到全世界瞩目,食品安全已成为关系到人民健康和国计民生的重大问题,解决猪肉安全是全社会共同的愿望,合理利用我国特有的地方猪种资源,开发安全放心、健康营养、风味独特的高档猪肉产品,并使之品牌化,满足消费者的新需求是今后养猪业的发展趋势。同时,也对从业人员素养和人才培养提出挑战,急需大量高技能的专业技术人员。中共中央办公厅、国务院办公厅《关于加快高技能人才建设的意见》和国务院《关于加快发展现代职业教育的决定》均提出了加快发展现代职业教育,深入实施创新驱动发展战略,创造更大人才红利,对加快转方式、调结构、促升级具有十分重要的意义。近年来,永州职业技术学院在这方面做了有益探索,创新和完善了畜牧兽医专业“111”工学结合人才培养模式,即学生“1阶段校内单项训练、1阶段基地岗位轮训、1阶段企业综合技能训练”的三阶段能力递进式教学模式,积极开展以岗位需求为主导,以职业能力培养为核心的理论与实践相融合的课程体系建设,突出学生实践技能和素质教育培养,实现校企“双主体”育人,打破了纯理论课程模式,设计出“课堂—生产岗位—课堂—生产岗位”循环式、“课堂教育—生产岗位—技能操作—技能训练”综合法教学、实行“工学结合”“工学交替”“岗位轮动”等多种人才培养模式,培养大量高技能专业技术人才,深受用人单位好评。

刘成、唐伟、覃开权、梁文旭、黄祥元等老师从事畜牧兽医教学和畜牧生产企业管理20余年,具有丰富的教学经验和企业实践管理经验。他们撰写的《安全猪肉生产与监控》一书,准确把握了生猪产业的发展趋势,回应全社会对猪肉安全的共同期盼,反映了当前高职高专课程改革的总体要求,突出了高职高专工学结合课程特色,贴近生猪产业实际,具有科学性、先进性、前瞻性、实用性。

总之,此书是一本与时俱进的好书,除了可用作高职高专畜牧兽医专业、农产品质量检测专业学生的教材,也可用作各畜牧行业、动物卫生防疫监督行业专业技术人员的参考书,更是各养殖大户必读的参考书。

湖南农业大学教授 文利新

2015年4月

前 言

民以食为天，食以安为先，食品安全是 21 世纪食品发展的主题。随着人们生活水平的不断提高，对生活质量和健康水平提出了新的要求，人们越来越关心食品的安全性，对于肉食品，中国人几乎每天都离不开猪肉，猪肉成为老百姓大众食品。食品安全性问题（包括猪肉产品安全性问题）从古至今一直是困扰人类社会的重大难题，特别是近年，随着食品生产的工业化、畜禽养殖的规模化以及国际贸易的频繁，全球重大食品安全事件频发，如英国的“疯牛病”事件、比利时的“二噁英”事件、日本的雪印牛奶事件，我国境内的奶粉“三聚氰胺”事件、猪肉的“瘦肉精”事件，引起党和国家领导人以及全社会关注，让老百姓能吃上“安全肉”“放心肉”已成为人民群众的热切期盼！

根据《国务院关于加快发展现代职业教育的决定》（国发〔2014〕19 号）和《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）有关精神，按照《湖南省高等职业院校示范性特色专业建设基本要求》“对接产业、工学结合、提升质量，推动职业教育链深度融入产业链，有效服务经济社会发展”的指导思想，全面推行“工学交替”，积极探索灵活多样的教学组织模式发展思路，以学生获得职业行动能力和职业生涯可持续发展为目标，培养面向养猪生产第一线的高素质技能型人才。我们本着秉承“学习的内容是工作，工作的内容是学习”的教学理念，紧紧围绕与猪肉生产密切相关的具有上下游关系的全过程，编写了对接生猪产业的《安全猪肉生产与监控》工学结合教材。教材紧跟养猪产业结构升级的要求，瞄准湖南省养猪支柱产业和养猪业高端技术岗位对高素质技能型专门人才的需求，培养学生具备从事与安全猪肉生产密切相关的质量监测岗位职业能力。

考虑到本课程与其他专业课的内容交叉情况，本教程在内容选取和编排上，尽量避免与其他教材重复或脱节想象。本教材共分为 6 章，即饲料生产及加工安全控制、生猪养殖与运输过程监测与安全控制、屠宰加工过程监测与安全控制、猪肉冷库贮藏监测与控制技术、猪肉配送监测与控制技术和猪肉销售安全控制。

参加本教材编写的人员及分工为：第一章第一、第二节由陈平鸿编写，第一章第三、第四节由唐礼德编写，第一章第五、第六节由周顺武编写，第一章第七、第八节由秦平纯编写；第二章第一、第二节由覃开权编写，第二章第四节由唐伟编写，第二章第五、第六节由李英明编写，第二章第七节由廖光宇编写，第二章第八、第九节由刘成编

写；第三章第一、第二节由雷宁利编写，第三章第三节由梁文旭编写，第三章第四节由邹方祥编写，第三章第五节由刘成编写；第四章第一、第二节由黄祥元编写，第四章第三节由燕君芳编写；第五章由燕君芳编写；第六章第一节由刘凤编写，第六章第二节由黄祥元编写。全书由刘成修改并统稿，由湖南农业大学动物医学院文利新教授、永州职业技术学院蒋艾青教授审定，在此表示衷心感谢。

由于编者水平有限，加之时间仓促，教材中难免有疏漏、不足、甚至错误之处，恳请同行及专家批评指正。

编 者

2015 年 4 月

目 录

第一章 饲料生产及加工安全控制	(1)
第一节 饲料安全及其特性	(1)
一、饲料质量的重要性及其基本内涵	(1)
二、饲料安全的概念及其特性	(2)
第二节 饲料卫生安全与控制	(3)
一、饲料和猪肉品质的关系	(3)
二、生猪药物残留的危害及控制	(4)
三、重金属残留的危害与控制	(7)
四、其他有毒有害成分及其控制	(9)
第三节 饲料中真菌和真菌毒素分析	(12)
一、饲料中真菌总数的测定	(12)
二、饲料中黄曲霉毒素 B ₁ 的测定	(14)
第四节 饲料中违禁激素分析	(17)
一、饲料中盐酸克伦特罗的检测——酶联免疫吸附法 (筛选法)	(17)
二、饲料中莱克多巴胺的测定——高效液相色谱法	(19)
第五节 饲料中重金属分析	(21)
一、饲料中汞含量的测定	(21)
二、饲料中铅含量的测定——原子吸收光谱法	(24)
三、饲料中总砷的测定——银盐法	(26)
第六节 安全猪肉生产中绿色饲料添加剂的选择和使用	(29)
一、饲料添加剂行业存在的问题	(29)
二、饲料添加剂滥用的危害	(30)
三、安全猪肉生产中绿色饲料添加剂的选择和规范使用	(31)
第七节 全价配合饲料的安全使用与贮存	(35)
一、全价配合饲料的安全使用	(35)
二、饲料的安全贮存	(37)
第八节 饲料质量的安全管理与控制	(38)
一、原料质量的安全管理	(38)
二、产品质量安全控制	(39)
第二章 生猪养殖与运输过程监测及安全控制	(42)
第一节 生猪养殖过程安全饲养管理	(42)

一、哺乳仔猪生产过程安全饲养管理	(42)
二、断奶仔猪饲养过程安全饲养管理	(46)
三、断奶仔猪育肥过程的安全饲养管理	(47)
第二节 猪病与药物对安全猪肉生产的影响	(49)
一、猪病的影响	(49)
二、药物添加剂的影响	(50)
第三节 养猪场安全生产防疫体系的建设	(51)
一、猪场环境控制	(51)
二、猪场免疫程序的制定	(55)
三、猪场保健方案与实施	(61)
四、猪场消毒程序的制定	(64)
第四节 影响猪肉安全的常见疫病及防治	(69)
一、主要病毒性疫病的防治	(69)
二、主要细菌性疫病的防治	(72)
三、人畜共患寄生虫病的防治	(75)
第五节 生猪产地检疫	(77)
一、产地检疫的概念、分类和要求	(77)
二、产地检疫实施	(78)
第六节 生猪体内激素残留的尿液检测	(79)
一、盐酸克伦特罗尿液残留快速检测法	(79)
二、莱克多巴胺尿液残留快速检测法	(81)
三、盐酸克伦特罗、莱克多巴胺、沙丁胺醇三联快速检测法	(82)
第七节 生猪运输过程安全管理	(83)
一、运输前的安全管理	(84)
二、汽车运输	(84)
第八节 生猪养殖与运输过程安全风险来源及控制	(86)
一、生猪养殖安全风险来源	(86)
二、生猪运输安全风险来源	(88)
三、生猪养殖安全风险控制	(89)
四、生猪运输安全风险控制	(90)
第九节 生猪养殖过程可追溯系统的建立	(91)
一、可追溯系统的概念	(91)
二、生猪养殖过程可追溯系统的建立	(92)
第三章 屠宰加工过程监测与安全控制	(109)
第一节 屠宰加工企业猪肉品质安全控制	(109)
一、影响猪肉质量的主要因素	(109)
二、生猪屠宰前的安全管理	(110)
三、宰前检疫	(111)

第二节 屠宰加工过程的检验	(112)
一、生猪屠宰加工工艺	(112)
二、宰后检验	(116)
第三节 安全猪肉的检测	(118)
一、猪肉中激素残留的检测	(118)
二、猪肉中重金属的检测	(123)
第四节 屠宰加工安全风险来源及控制	(136)
一、屠宰加工安全风险来源	(136)
二、屠宰加工安全风险控制	(137)
第五节 猪肉质量安全可追溯系统的建立	(139)
一、屠宰加工过程危害分析	(139)
二、屠宰加工过程的可追溯系统操作	(141)
第四章 猪肉冷库贮藏监测与控制技术	(146)
第一节 猪肉的冷却	(146)
一、冷却猪肉概念	(146)
二、肉类冷库贮藏的原理	(147)
三、猪肉冷却过程安全管理	(147)
第二节 猪肉品质感官检验及检测	(148)
一、感官检验	(148)
二、金属探测检验	(149)
三、挥发性盐基氮的测定(半微量凯氏定氮法)	(149)
第三节 冷库贮藏环节的安全风险来源及控制	(150)
一、冷库贮藏的安全风险来源	(150)
二、冷库贮藏的安全风险控制	(152)
第五章 猪肉配送监测与控制技术	(154)
第一节 猪肉配送的安全管理	(154)
一、运输工具的选择与卫生要求	(154)
二、猪肉配送可追溯管理子系统信息录入	(155)
第二节 猪肉配送的安全风险来源与控制	(156)
一、猪肉配送的安全风险来源	(156)
二、猪肉配送的安全风险控制	(157)
第六章 猪肉销售安全控制	(159)
第一节 猪肉销售的质量控制	(159)
一、目前我国生鲜猪肉超市或专卖店销售现状	(159)
二、猪肉销售环节的安全监控	(159)
第二节 猪肉销售环节的安全风险来源与控制	(160)
一、猪肉销售环节的安全风险来源	(160)
二、猪肉销售环节的安全风险控制	(161)

三、猪肉销售可追溯系统应用	(162)
附录一 饲料、饲料添加剂的卫生指标及试验方法	(165)
附录二 禁止使用的药物，在动物性食品中不得检出	(167)
附录三 允许作治疗用，但不得在动物性食品中检出的药物	(168)
附录四 食品中重金属限量标准	(169)
附录五 畜禽标志和养殖档案管理办法	(170)
主要参考文献	(174)

第一章 饲料生产及加工安全控制

本章学习目标

【能力目标】

掌握饲料中真菌总数的测定,黄曲霉毒素 B_1 的测定,盐酸克伦特罗的检测(酶联免疫吸附法),莱克多巴胺的测定(高效液相色谱法),饲料中汞、铅和总砷的测定,绿色饲料添加剂的选择和规范使用,原料质量的安全管理,饲料产品的质量安全控制。

【知识目标】

(1) 理解饲料质量的基本内涵,饲料安全的概念及特性,药物残留的定义,饲料中重金属残留、真菌、细菌和特征性有害物的控制,全价配合饲料的安全使用,饲料的安全贮存。

(2) 了解药物残留的危害,造成药物残留的原因,重金属残留来源与危害,饲料添加剂行业存在的问题,饲料添加剂滥用的危害和饲料以及猪肉品质的关系。

第一节 饲料安全及其特性

一、饲料质量的重要性及其基本内涵

(一) 饲料质量的重要性

饲料是人类的间接食品,是生猪赖以生存的基础,其不仅占养猪业总成本的70%左右,而且饲料安全直接影响猪肉安全,因此,饲料质量及其安全具有重要意义。

饲料质量的好坏,不仅直接关系到生猪健康、生产性能的发挥和养猪业的经济效益,关系到猪肉产品的数量与质量,关系到环境保护和资源的有效利用,而且还关系到人类的安全与健康。随着养猪业的集约化、工厂化和现代化发展,饲料质量的安全性问题比以前任何时候都更为突出,受到了国内外科研、生产乃至政府部门普遍关注。

现代饲料生产的根本目的是满足生猪生产的需求,为快速生长的生猪提供生长发育、维持、繁殖所必需的全部营养,并要求各种营养素有充足的数量、最佳的比例和最好的利用效率。因此,为动物提供高质量营养品质的饲料是一直人们普遍关注和孜孜以求的目标。多年来,从单一饲料到配合饲料,从钙、磷、维生素、微量元素、氨基酸的添加到酶制剂、抗氧化剂、防霉剂和益生菌等许多新型添加剂的应用,从饲料抗营养因

子的控制、抑制到营养素的生物有效性，再到计算机配方技术以及制粒、挤压膨化工艺的运用，无一不是人们围绕提高饲料品质作出的努力。有人统计，现代养猪业与 50 年前相比，猪的日增重提高了 160%，而饲料消耗降低了 25%，饲料转化率越来越高。如此巨大的进步不仅与良种选育、养猪饲养管理水平的提高有关，同时，也与饲料技术及质量的提高分不开。

（二）饲料质量的基本内涵

从 20 世纪 60 年代起，一系列恶性事件的发生，如英格兰 10 万火鸡的黄曲霉毒素中毒死亡、英国的疯牛病、比利时的二噁英、西班牙等国发生的 β -激动剂（瘦肉精）中毒以及许多国家发生的儿童性早熟和世界范围内致病菌对抗生素抗性菌株的出现与扩大等，都是通过饲料引发的，让人们深切地感到饲料安全、食品安全和生态环境安全是密不可分的，要提高饲料质量，绝不能不考虑其卫生与安全方面的属性。饲料原料中固有的、次生的或外来污染的许多有机的、无机的或生物的有毒有害物质，或是添加剂的超量使用、超范围使用或滥用等，不仅会造成生猪的急性中毒，而更有可能大量表现为对生猪食欲、健康、正常生长等产生长期的慢性负面影响，其对生猪生产的效果、效益和资源的利用方面造成的影响和损失，常常比急性中毒来得更大、更严重。同时，这些物质还会在生猪体内残留、蓄积，通过食物链对人类健康和生存环境造成威胁。

饲料质量的基本内涵包括饲料的营养性能和卫生、安全品质两个基本属性，它们缺一不可，相互区别，但又不能完全割裂，这不单是由于两者对生猪代谢和实际生产中的交互作用，而且因为“营养素”和“有毒有害物质”并不总是具有清晰界限的。在此，且不提像硒这样生猪生长所必需，却安全使用范围很窄的营养素，也不提不同形态的铬（三价铬和六价铬）对生猪截然不同的作用，就是大家公认的生猪所必需的营养元素如维生素、氮、磷、锌等，当用量超过一定的限度，也会对环境造成负面影响，对人的健康造成危害，目前，已成为西方先进发达国家饲料安全指标的控制对象。

二、饲料安全的概念及其特性

（一）饲料安全的概念

饲料安全有 3 个方面的含义，一是指饲料供给安全；二是指饲料对生猪和人的安全；三是指饲料对环境的安全。一般认为饲料安全是指饲喂生猪的饲料中，不含有对生猪的生产性能和健康有不利影响的物质，其成分不会在猪肉产品中残留、蓄积和转移而危害人体健康或对人类的生存环境造成危害。

评价一种饲料产品的优劣，应该依照如下 3 个标准：一是应有利于促进生猪的生长发育，同时，人食用了此饲料产品饲喂的猪肉产品后，能为人提供必要的营养而不会对人的健康造成影响；二是应有利于促进养殖提升效率，促进经济和社会发展，有益于技术进步；三是应有利于环境保护，不破坏环境。但目前按照这些标准，饲料安全是根本不可能做到的。因为，目前世界上还没有任何一种天然物质或人工生产的产品，能够同时完全达到上面提到的 3 条标准，只能达到或基本上达到其中部分条件，绝对达到是不可能的。因此，饲料安全只是个相对的概念，是在一定情况下的最佳选择，是在一定的自然环境中，在一定的科学技术水平下，人类在总结社会经验的基础上的一种社会规

范，是一种要求和标准。

我国已基本建立了一套结构合理、功能配套的饲料工业标准化体系。迄今为止已发布国家标准和行业标准近 300 项，其中，国家标准 100 余项。国家标准中有 9 项为强制性标准，包括《饲料标签》《饲料卫生标准》和 7 项饲料添加剂标准。与饲料安全有关的标准或法规包括《饲料卫生标准》《饲料中盐酸克伦特罗的测定》《无公害畜产品生猪饲养饲料使用准则》《饲料和饲料添加剂管理条例》《饲料药物添加剂使用规范》《动物食品中兽用药物最高残留限量》和《禁止在饲料和动物饮水中使用的药物品种目录》《饲料质量安全管理规范》等，目前，正在制订《饲料生物安全标准》。这些法规和标准，是实施饲料使用数字化监测预警的主要限值来源。

（二）饲料安全的特性

1. 隐蔽性

饲料安全的隐蔽性在于，一般情况下饲料的使用对象不能够直接反映或表达所受危害，相反，有时候对生猪的生长速度还会加快，商品率还会提高，但不安全的因素却会通过生猪的产品转移到人体内，对人造成危害；还会通过排泄物排到体外，污染环境，又进而对人造成危害。因此，饲料安全问题有其隐蔽性。

2. 累积性

饲料中的不安全因素，如重金属（相对密度 ≥ 4 或 5）汞、镉、铅等有毒、有害物质。一是会通过生猪的产品或器官累积，人食用了这些猪肉产品或器官以后会影响人体健康甚至造成中毒或死亡；二是会通过排泄物排到体外，污染周边环境，进而污染水源等，对人的健康造成危害。

3. 复杂性

造成饲料安全问题的因素一是数量多，二是变化大，这就决定了饲料安全问题的复杂性。如比利时发生的“二噁英”事件是工业污染造成的，英国的“疯牛病”事件是饲料原料使用不当造成的。所以，工业污染、农药污染、饲料原料保存不当发生霉变以及饲料添加剂使用不当等都会造成饲料安全问题。

4. 长期性

由于饲料不安全因素的隐蔽性，有毒有害物质可以在环境中累积，造成饲料不安全因素复杂多变，致使人们不能够在短时间内解决这些问题，这就决定了饲料安全问题具有长期性。

第二节 饲料卫生安全与控制

一、饲料和猪肉品质的关系

饲料对于猪肉的品质有很大的影响，包括体脂肪的硬度、色泽、猪肉的脂肪含量等，如黄脂肉在很大程度是由饲料造成的（黄脂或黄膘肉主要原因与长期饲喂天然含有丰富的黄色素饲料如胡萝卜等，或体内 VE 缺乏、黄曲霉毒素中毒等）。长期饲喂超过 30% 以上的 DDGS 等不饱和脂肪酸含量高的饲料原料就可能产生软脂猪肉，而软脂猪肉

生产的火腿会变软，不能制成优质产品。不仅如此，猪肉软脂，在生产加工火腿过程中，由于熏腌而使油脂遭受损失，收缩大，成品率低，成本高。

在许多国家对于软的体脂肪问题，进行了不少研究，还研究了饲料与生产软的体脂肪的关系，根据这些研究，猪肉中由饲料内的蛋白质和碳水化合物经过营养代谢转化为脂肪形成的体脂肪的熔点和硬度均高；如果使用较大量的玉米油、花生油、米糠油等不饱和脂肪酸含量高的油脂类能量原料或含有以上油脂量较高的原料时，其体脂肪很容易形成软脂，表现形式是猪肉的肥膘部分硬度不够，这类产品一般不受消费者欢迎。因此，饲料与猪肉的品质具有密切关系，在进行饲料配方设计时，一定要掌握这些基础的知识。

二、生猪药物残留的危害及控制

（一）药物残留的定义

药物残留是造成我国猪肉产品安全问题的重要原因之一。根据联合国粮农组织和世界卫生组织（FAO/WHO）食品中药物残留的定义，药物残留是指动物产品的任何可食部分所含药物的母体化合物及（或）其代谢物以及与药物有关的杂质。在药物动物体内残留量与药物种类、给药方式及器官和组织的种类有很大关系，在一般情况下，对药物有代谢作用的脏器，如肝脏、肾脏，其药物残留量高。由于代谢和排泄出体外，进入动物体内药物的量随着时间推移而逐渐减少，动物种类不同则药物代谢的速率也不同。药物残留种类很多，按其用途分类主要包括：抗生素类、合成抗生素类、抗寄生虫类药、生长促进剂和杀虫剂等，其中，抗生素和抗生素统称为抗微生物药物，是最主要的药物添加剂和药物残留，约占药物添加剂的60%。

（二）药物残留的危害

生猪体内药物残留不仅对人体健康造成直接危害，而且对养猪业和生态环境也造成很大威胁，同时，也影响经济的可持续发展和对外贸易。药物残留对人体的危害体现在以下方面。

1. 毒性作用

药物残留是口中的“定时炸弹”，人体的“隐形杀手”。多数药物残留不会产生急性毒性作用。但某些药物毒性大或药理作用强，再加上对添加药物没有严格的控制，出现少数人因吃了含有药物残留的生猪产品而发生急性中毒的报道，如1997年香港人因吃了含有盐酸克伦特罗“瘦肉精”的猪肺而发生急性中毒。许多药物或药物性添加剂都有一定的毒性，长期食用含有这些药物的动物源食品，药物不断蓄积体内，达到一定量后，就会对人体产生慢性中毒。如磺胺类药物可能引起肾脏损害。

2. “三致”即致癌、致畸、致突变

现已发现许多药物有“三致”作用，如丙咪唑类抗蠕虫药残留对人体潜在危害是致畸和致突变作用。雌激素、抑制剂、喹啉类、硝基咪唑类和硝基咪唑类药物证明有“三致”作用，磺胺二甲嘧啶等一些磺胺类药物连续给药，可诱发啮齿动物甲状腺增生，引发肿瘤倾向。链霉素有潜在的致畸作用，引发动物体细胞突变，可对生育及后代造成危害，诱发遗传疾病。

3. 过敏反应

经常食用含低剂量抗菌药物残留的食品,能使易感的个体出现过敏反应,常有青霉素类、四环素类、磺胺类和某些氨基糖苷类抗生素药物等引起人过敏反应,严重者可休克。

4. 细菌耐药性

动物经常反复接触某种抗菌药物后,机体内敏感菌株将受到选择性抑制,易产生耐药性。经常食用含药物残留的动物源食品,一方面可能引起人畜共患病的耐药性病原菌大量增加;另一方面带有药物抗性的耐药因子可传递给人类病原菌,给人的临床疾病治疗造成困难。

5. 对人类胃肠道微生物的影响

众多研究认为,有抗菌药物残留的动物源食品,可对人类胃肠道的正常菌群产生不良影响,部分敏感菌受到抑制或被杀死,致使菌群的生态平衡受到破坏,某些条件性致病菌可能会大量繁殖,损害人类的健康。如四环素、土霉素、金霉素,使肠道菌群平衡破坏后,造成二重感染,导致人中毒性胃肠炎或全身感染。

(三) 造成药物残留的原因

为预防或治疗疾病,促进生猪健康生长和提高饲料利用效率,必然在饲料中或治疗中使用一些化学控制物质来改善饲喂或养殖效果。由于种种原因,引起添加量的不足或过剩,常造成药物残留于生猪机体组织中,对人的健康和环境具有直接或间接的危害。究其原因,既有药物质量,也有违规使用,同时,涉及生产者、经营者和使用者的多种因素。从使用者的角度来看,造成我国兽药药物残留的主要原因如下。

1. 药物使用不规范

动物疫病防治用药与饲料添加剂用药有许多区别,对食品安全影响不尽相同。动物治疗、预防用药一般是阶段性的,而饲料添加剂用药是在一定的生长阶段内持续普遍使用的,累积量大。因此,把治疗药物当添加剂长期使用,很容易造成药物残留量超标。

2. 使用违禁或淘汰药物

有的养猪场受经济利益驱动,将不允许使用的药物当添加剂使用,或使用已受污染或已过保质期的药物,造成药物残留量大,残留期长,对人体危害严重。

3. 不按规定执行休药期

生猪屠宰前或生猪产品出售前需按照规定停药,停药的时间期限要根据使用的药物品种来定,长的达到21~40d。但某些养猪者不懂或不按规定执行,一直到生猪出售前仍在饲喂含有药物的添加剂饲料,这是造成药物残留最主要的原因。

4. 用药方法错误或未做用药记录

在用药剂量、途径、部位和动物的种类方面未按用药规定,有可能延长药物在动物体内的时间,导致药物残留发生。我国中小型养猪场由于没有用药记录而重复用药的现象也较普遍。

5. 药物残留检测不力

尽管我国规模化猪场建设速度加快,但目前养猪业集中度仍然不高,国家和有关部门对药物残留实施监管难度大,监管力度不够且缺乏药物残留快速检验机构和必要的检