



普通高等教育“十二五”规划教材
全国高等院校食品专业规划教材

畜产食品工艺学



潘道东 孟岳成 主编

Animal Products
Processing
Technology



科学出版社



普通高等教育“十二五”规划教材

全国高等院校食品专业规划教材

畜产食品工艺学

潘道东 孟岳成 主编



科学出版社

北京

内 容 简 介

本书由三个部分组成。第Ⅰ部分肉与肉制品介绍了畜禽的屠宰及分割,肉的组成、理化特性与保鲜,肉制品加工中常用辅料,腌腊、酱卤、干肉制品、西式火腿和肠类的加工原理与工艺以及畜禽副产品的综合利用;第Ⅱ部分乳与乳制品介绍了乳的化学组成及性质、质量控制与预处理,液态乳、发酵乳、乳粉、干酪、奶油、浓缩乳、冰淇淋、乳蛋白及功能肽产品的加工原理与技术以及乳品设备的清洗杀菌及质量管理;第Ⅲ部分蛋与蛋制品介绍了蛋的组成、加工特性与保鲜,腌制蛋、湿蛋、干燥蛋制品的加工以及禽蛋功能成分的提取制备。

本书既可作为畜牧、食品专业本科生教材,也可作为高职高专食品加工、农产品加工等专业教材,并供食品行业生产技术人员参考或作为培训用书。

图书在版编目(CIP)数据

畜产食品工艺学 / 潘道东, 孟岳成主编. —北京:
科学出版社, 2013. 8

普通高等教“十二五”规划教材 全国高等院校食品
专业规划教材

ISBN 978-7-03-038182-8

I. ①畜… II. ①潘… ②孟… III. ①畜产品—食品
加工—高等学校—教材 IV. ①TS251

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 165426 号

责任编辑: 陈 露

责任印制: 刘 学 / 封面设计: 殷 靓

科 学 出 版 社 出 版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码: 100717

<http://www.sciencep.com>

南京展望文化发展有限公司排版

上海叶大印务发展有限公司印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2013 年 8 月第 一 版 开本: 889×1194 1/16

2013 年 8 月第一次印刷 印张: 18 1/4

字数: 560 000

定价: 46.00 元

全国高等院校食品专业规划教材

《畜产食品工艺学》编辑委员会

主 编 潘道东 孟岳成

副主编 顾瑞霞 曹锦轩

编 委 (以姓氏笔画排序)

刘 源 上海海洋大学

孙卫青 长江大学

陈 杰 浙江工商大学

欧昌荣 宁波大学

孟岳成 浙江工商大学

顾瑞霞 扬州大学

郭宇星 南京师范大学

常海军 重庆工商大学

曾小群 宁波大学

槿国锋 华中农业大学

刘海燕 大同大学

杨 瑶 南京师范大学

陈 霞 扬州大学

郇延军 江南大学

胡 萍 贵州大学

翁佩芳 宁波大学

曹锦轩 宁波大学

韩敏义 南京农业大学

廖国周 云南农业大学

潘道东 宁波大学

全国高等院校食品专业规划教材 筹备专家组

- | | | | |
|-----|---------|-----|----------|
| 王锡昌 | 上海海洋大学 | 张兰威 | 哈尔滨工业大学 |
| 刘成梅 | 南昌大学 | 陆启玉 | 河南工业大学 |
| 叶兴乾 | 浙江大学 | 赵国华 | 西南大学 |
| 李和生 | 宁波大学 | 王鸿飞 | 宁波大学 |
| 辛嘉英 | 哈尔滨商业大学 | 李 燕 | 上海海洋大学 |
| 崔 波 | 齐鲁工业大学 | 耿 越 | 山东师范大学 |
| 朱 珠 | 吉林工商学院 | 任丹丹 | 大连海洋大学 |
| 刘光明 | 集美大学 | 蒋小满 | 鲁东大学 |
| 沈 波 | 杭州师范大学 | 郑艺梅 | 闽南师范大学 |
| 白 晨 | 上海商学院 | 赵 利 | 江西科技师范大学 |
| 马汉军 | 河南科技学院 | 姚兴存 | 淮海工学院 |

(以上专家排名不分先后)

前 言

畜产食品加工是将养殖业初级产品经人工处理,改善其贮藏与加工特性、提高附加值的一系列过程。畜产食品工艺学则是对乳品、肉品、蛋品等产品的加工原理、生产技术与方法、产品贮藏保鲜以及质量控制等进行概述的一门学科。

近年来,随着国家经济的快速发展,我国消费者的膳食结构发生了很大改变,畜产食品在人们日常饮食中的比重不断提高,正朝着优质、高效、安全的方向发展。鉴于国内外畜产食品加工的理论水平和技术手段正不断更新,我们汇聚了一批来自各大高校食品科学与工程专业的老师,他们中间有长期从事畜产食品加工研究和教学的教授,具有很强的科研、生产和应用指导水平,也有风华正茂、在科研方面具备较强创新能力、善于吸收应用国内外最新理论和技术的青年博士,大家结合了教学和科研中的工作经验撰写了本书。本教材的编写考虑了新的教学改革需求,既可作为畜牧、食品科学与工程专业本科和研究生的指导教材,也可作为高职高专食品加工、农产品加工等专业教材,以及供相关技术人员参考或作为技术培训用书。

本书由宁波大学潘道东教授负责章节设置、修改、统稿,曹锦轩博士进行校稿,参加编写的人员有(排名不分先后):潘道东(宁波大学)、顾瑞霞(扬州大学)、孟岳成(浙江工商大学)、郇延军(江南大学)、胡萍(贵州大学)、韩敏义(南京农业大学)、廖国周(云南农业大学)、常海军(重庆工商大学)、刘源(上海海洋大学)、曾小群(宁波大学)、陈霞(扬州大学)、陈杰(浙江工商大学)、郭宇星(南京师范大学)、杨瑶(南京师范大学)、欧昌荣(宁波大学)、孙卫青(长江大学)、槿国锋(华中农业大学)、翁佩芳(宁波大学)、曹锦轩(宁波大学)、刘海燕(大同大学)。扬州大学顾瑞霞教授和浙江工商大学孟岳成教授对教材进行了审定。本教材在编写过程中得到了编写人员所在院校的关心和支持,科学出版社的编辑在本书的编写、出版过程中给予了极大的帮助,在此表示衷心的感谢。

限于编者的水平,书中难免有疏漏和不妥之处,希望广大师生在使用中多提宝贵意见,以便再版时予以修改、完善。

编 者

2013年3月

目 录

前言

第 I 部分 肉与肉制品

第一章 畜禽的屠宰及分割

2

- 第一节 畜禽宰前准备 /2
 - 一、肉用畜禽的选择 /2
 - 二、宰前检验与管理 /2
- 第二节 屠宰加工 /3
 - 一、家畜的屠宰工艺 /3
 - 二、家禽的屠宰工艺 /5
- 第三节 宰后检验 /6
 - 一、检验方法 /6
 - 二、检验的程序与要点 /6
 - 三、检后处理 /6
- 第四节 胴体分级 /7
 - 一、猪胴体分级标准 /7
 - 二、牛胴体分级标准 /8
 - 三、禽胴体分级标准 /10
- 第五节 畜禽的分割及冷却肉的加工 /11
 - 一、猪肉的分割 /11
 - 二、牛肉的分割 /11
 - 三、禽肉分割 /12
 - 四、分割肉的包装 /12

第二章 肉的组成及其理化特性

14

- 第一节 肉的形态结构 /14
 - 一、肉的概念 /14
 - 二、肉的形态结构 /14
- 第二节 肉的化学组成及物理性质 /16
 - 一、肉的化学组成 /16
 - 二、肉的物理性质 /20
- 第三节 肉的成熟及腐败变质 /20
 - 一、宰后僵直 /20
 - 二、肉的成熟 /21
- 第四节 肉的品质及新鲜度检验 /23
 - 一、各种畜禽肉的特征 /23
 - 二、肉品质的感官评定 /23
 - 三、肉的营养品质 /24

第三章 肉的贮藏与保鲜

31

- 第一节 肉中微生物 /31
 - 一、肉中微生物种类 /31
 - 二、肉中微生物的来源 /33
 - 三、微生物引起的肉的异常现象 /34
- 第二节 肉的低温贮藏 /35
 - 一、肉与肉制品低温保藏原理 /35
 - 二、冷却保鲜 /36
 - 三、冷冻保鲜 /37
- 第三节 肉的气调贮藏 /41
 - 一、二氧化碳(CO₂) /41
 - 二、氧气(O₂) /41
 - 三、氮气(N₂) /42
 - 四、一氧化碳(CO) /42
 - 五、气调包装中各种气体的最适比例 /42
- 第四节 肉的辐射贮藏 /42
 - 一、放射线杀菌的作用机制 /42

- 二、辐射保藏食品的优点 /43
- 三、辐射食品的卫生安全性 /43
- 四、辐射的应用 /44

- 五、辐照工艺学 /45
- 六、辐照后的保藏 /45

第四章 肉制品加工中常用辅料

46

- 第一节 调味料 /46
 - 一、咸味料 /46
 - 二、甜味剂 /47

- 三、酸味剂 /47
- 四、增味剂 /47
- 第二节 香辛料 /48

第五章 腌腊肉制品

50

- 第一节 腌腊肉制品概述 /50
 - 一、腌腊肉制品 /50
 - 二、腌制加工 /50
- 第二节 腌腊畜肉制品 /52
 - 一、腊肉加工 /52

- 二、咸肉制品加工 /53
- 第三节 腌腊禽肉制品 /54
 - 一、板鸭加工 /54
 - 二、风鸡 /55
- 第四节 腌腊肉制品相关标准 /55

第六章 干肉制品

57

- 第一节 干制的原理和方法 /57
 - 一、干制的原理 /57
 - 二、干制的方法 /57
- 第二节 肉干加工 /58
- 第三节 肉脯加工 /59

- 一、肉脯的传统加工工艺 /59
- 二、肉脯加工新工艺 /59
- 第四节 肉松加工 /60
 - 一、肉松传统加工工艺 /60
 - 二、肉松加工新工艺 /61

第七章 西式火腿

62

- 第一节 西式火腿的特点及种类 /62
- 第二节 带骨火腿 /62
 - 一、工艺流程 /62
 - 二、操作要点 /62
- 第三节 去骨火腿 /63
 - 一、工艺流程 /63

- 二、操作要点 /63
- 第四节 成型火腿 /63
 - 一、盐水火腿 /64
 - 二、方火腿 /64
 - 三、里脊火腿 /65

第八章 肠类肉制品

66

- 第一节 中式香肠 /66
 - 一、中式香肠的加工工艺 /66
 - 二、典型产品工艺配方 /67
- 第二节 西式灌肠 /68
 - 一、西式灌肠的加工工艺 /68

- 二、典型产品工艺配方 /69
- 第三节 发酵肠类制品 /70
 - 一、发酵香肠的加工工艺 /70
 - 二、典型产品工艺配方 /71

第九章 酱卤肉制品

72

- 第一节 酱卤肉制品概述 /72
- 第二节 酱卤肉制品工艺 /72

- 一、选料 /72
- 二、整理 /73

- 三、调味 /73
- 四、煮制 /73
- 五、冷却 /74
- 六、包装后的处理 /74
- 第三节 酱卤肉制品相关标准及潜在安全问题 /74
 - 一、酱卤肉制品相关标准 /74
 - 二、酱卤肉制品潜在危害分析 /75
- 第四节 典型酱卤肉制品生产工艺介绍 /76
 - 一、肴肉 /76
 - 二、传统糟肉 /76
 - 三、软包装糟卤牛肉 /77
 - 四、低温酱卤牛肉 /77
 - 五、烧鸡 /78

第十章 畜禽副产品综合利用

80

- 第一节 畜禽血液的综合利用 /80
 - 一、畜禽血液的组成与理化特性 /80
 - 二、畜禽血液的采集和保藏 /80
 - 三、畜禽血液产品在食品工业中的应用 /81
 - 四、饲料用血粉的加工 /82
 - 五、工业用血粉的加工 /82
 - 六、血红素的制备 /83
 - 七、无菌血清的制取 /83
- 第二节 畜禽骨的综合利用 /84
 - 一、骨髓骨粉的加工 /84
 - 二、超细鲜骨粉(食用骨粉)的加工 /85
 - 三、蛋白胨的制备 /85
 - 四、骨素、骨油的加工 /86
 - 五、骨泥的加工 /86
 - 六、骨胶的制取 /87
- 第三节 畜禽肠的综合利用 /88
 - 一、肠衣的加工 /88
 - 二、肝素的提取 /90
- 第四节 畜禽肝的加工利用 /91
 - 一、肝浸膏的制备 /91
 - 二、RNA 的提取 /91

第 II 部分 乳与乳制品

第十一章 乳的化学组成及性质

94

- 第一节 乳成分及其理化性质与加工特性 /94
 - 一、水分 /95
 - 二、乳脂肪 /95
 - 三、乳蛋白 /97
 - 四、乳糖 /99
 - 五、乳中的矿物质 /101
 - 六、乳中的维生素 /101
 - 七、乳中的酶类 /102
 - 八、乳中的其他成分 /103
 - 九、加工处理对乳性质的影响 /103
- 第二节 牛乳的营养价值及功能特性 /105
 - 一、牛乳的营养 /105
 - 二、牛乳制品的营养价值 /106

第十二章 乳的质量控制与预处理

109

- 第一节 乳中微生物 /109
 - 一、微生物的来源 /109
 - 二、微生物的种类及其性质 /109
- 第二节 影响泌乳量及乳成分的因素 /112
 - 一、乳牛个体因素 /112
 - 二、环境因素 /113
 - 三、管理因素 /114
 - 四、饲料因素 /114
- 第三节 异常乳 /115
 - 一、异常乳的概念和种类 /115
 - 二、异常乳的产生原因和性质 /115
- 第四节 原料乳的质量要求 /116
 - 一、感官指标 /117
 - 二、理化指标 /117
 - 三、微生物指标 /117
 - 四、不得收购的乳 /117
- 第五节 原料乳的验收与预处理 /117
 - 一、乳的验收 /117

二、原料乳的预处理 /120

第十三章 液态乳

122

第一节 液态乳概述 /122

- 一、液态乳的种类 /122
- 二、液态乳的一般加工工艺 /123

第二节 巴氏杀菌乳 /123

- 一、巴氏杀菌乳的概念 /123
- 二、巴氏杀菌乳的加工工艺 /123

第三节 ESL牛乳 /125

- 一、ESL乳的基本生产工艺 /126
- 二、新技术在ESL乳生产中的应用 /127

第四节 超高温灭菌乳 /127

- 一、不同的UHT系统 /128
- 二、UHT灭菌乳的加工工艺 /128
- 三、UHT灭菌乳的包装 /129

第五节 再制乳的加工 /129

- 一、再制乳的概念和特点 /129
- 二、再制乳的原料 /130
- 三、再制乳的加工工艺 /130

第六节 花色乳及含乳饮料 /131

- 一、原材料 /131
- 二、加工方法 /131

第十四章 发酵乳制品

132

第一节 发酵乳概述 /132

- 一、发酵乳的定义及历史 /132
- 二、发酵乳的营养价值和保健功能 /132

第二节 发酵剂制备 /132

- 一、发酵剂的概念及种类 /132
- 二、发酵剂的主要作用及发酵剂的选择 /134

- 三、发酵剂的制备 /134
- 四、发酵剂的质量要求及活力控制 /136

第三节 酸乳 /136

- 一、酸乳的概念和种类 /136
- 二、酸乳生产技术 /137

第十五章 乳粉

140

第一节 乳粉概述 /140

- 一、乳粉的概念 /140
- 二、乳粉的种类 /140
- 三、乳粉的质量标准 /141

第二节 全脂乳粉的加工 /141

- 一、工艺流程 /141
- 二、全脂乳粉的加工技术 /142
- 三、乳粉颗粒的理化特性 /144

第三节 脱脂乳粉的生产 /144

- 一、普通脱脂乳粉生产工艺 /145
- 二、脱脂乳生产技术 /145

第四节 速溶乳粉 /145

- 一、速溶乳粉的特点 /145
- 二、速溶乳粉的生产方法 /146

第五节 配方乳粉 /148

- 一、婴幼儿配方乳粉 /148
- 二、成人配方乳粉 /151
- 三、特殊配方乳粉 /152

第十六章 干酪

154

第一节 干酪概述 /154

- 一、干酪的概念及种类 /154
- 二、干酪的组成及特性 /155

第二节 干酪的加工工艺 /156

- 一、天然干酪 /156
- 二、农家干酪 /160
- 三、再制干酪 /160

第十七章 奶油

163

第一节 奶油的性质及质量标准 /163

- 一、奶油的性质 /163

- 二、质量标准 /163

第二节 稀奶油 /164

- 一、稀奶油的分类 /164
- 二、稀奶油的生产 /165
- 第三节 奶油的加工 /168
 - 一、奶油的种类 /168

- 二、间隙式奶油加工工艺 /169
- 三、加工工艺要点 /169
- 四、连续式奶油加工工艺 /172

第十八章 浓缩乳产品

174

- 第一节 浓缩乳产品的分类及标准 /174
 - 一、浓缩乳产品的分类 /174
 - 二、浓缩乳产品的标准 /174
- 第二节 甜炼乳 /175
 - 一、生产工艺 /175
 - 二、甜炼乳的工艺条件与技术要点 /175

- 三、甜炼乳常见质量问题及预防措施 /181
- 第三节 淡炼乳 /183
 - 一、生产工艺 /183
 - 二、加工特点 /183
 - 三、淡炼乳的工艺条件与技术要点 /184
 - 四、淡炼乳常见质量问题及预防措施 /186

第十九章 乳蛋白及功能肽产品

188

- 第一节 乳蛋白制品种类 /188
- 第二节 功能肽生产 /188
 - 一、功能肽生产工艺 /189
 - 二、酪蛋白磷酸肽的生产工艺 /189
- 第三节 干酪素的加工 /190
 - 一、干酪素概述 /190

- 二、干酪素的种类 /191
- 三、干酪素加工 /192
- 第四节 乳清浓缩蛋白 /194
 - 一、乳清浓缩蛋白概述 /194
 - 二、乳清浓缩蛋白制品生产技术要点 /195

第二十章 冰淇淋

196

- 第一节 冰淇淋的定义和原料 /196
 - 一、冰淇淋的定义、组成和分类 /196
 - 二、冰淇淋的原料 /196
- 第二节 冰淇淋的生产 /198
 - 一、冰淇淋的生产工艺 /198

- 二、冰淇淋生产的工艺要点 /198
- 三、冰淇淋的主要缺陷及产生原因 /200
- 第三节 雪糕的生产 /200
 - 一、加工雪糕的主要机械 /200
 - 二、雪糕的生产工艺 /201

第二十一章 乳品设备的清洗杀菌及乳品生产的质量管理

202

- 第一节 乳品设备的清洗杀菌 /202
 - 一、清洗目的 /202
 - 二、清洗要求 /202
 - 三、清洗的作用机理 /202
 - 四、工业清洗剂 /202
 - 五、清洗程序 /203
 - 六、消毒 /203
- 第二节 就地清洗 /204
 - 一、就地清洗的种类 /204
 - 二、就地清洗的循环 /204
 - 三、就地清洗的程序 /204

- 四、就地清洗的设计 /205
- 五、就地清洗的效果检验评估 /207
- 六、就地清洗设备的正常维护 /207
- 七、就地清洗需注意的问题 /208
- 第三节 乳品质量管理体系 /208
 - 一、ISO9000 质量管理体系管理原则及基础 /208
 - 二、良好操作规范(GMP) /208
 - 三、卫生标准操作程序(SSOP) /210
 - 四、危害分析与关键控制点系统(HACCP) /210

第Ⅲ部分 蛋与蛋制品

第二十二章 蛋的组成及加工特性

214

第一节 禽蛋的概念及构造 /214

- 一、禽蛋的概念 /214
- 二、禽蛋的构造 /215

第二节 禽蛋化学成分 /216

- 一、蛋壳的化学成分 /216
- 二、蛋白的化学成分 /217

三、蛋黄的主要化学成分 /219

第三节 禽蛋的功能特性 /222

- 一、蛋的凝固性 /222
- 二、蛋黄的乳化性 /223
- 三、蛋清的起泡性 /223

第二十三章 禽蛋的保鲜贮藏

225

第一节 禽蛋保鲜贮藏原理和方法 /225

- 一、禽蛋保鲜贮藏原理 /225
- 二、禽蛋保鲜贮藏方法 /225

第二节 蛋的质量指标与分级 /226

- 一、鲜蛋的品质指标 /226
- 二、禽蛋的品质鉴定方法 /227

第二十四章 腌制蛋

229

第一节 皮蛋加工 /229

- 一、皮蛋加工历史及分类 /229
- 二、皮蛋的营养及功能 /229
- 三、皮蛋加工的基本原理 /229
- 四、变蛋加工工艺 /232

第二节 咸蛋加工 /236

- 一、咸蛋的加工原理 /236

二、咸蛋的加工方法 /238

第三节 糟蛋加工 /241

- 一、糟蛋的加工原理 /242
- 二、糟蛋的加工方法 /242

第四节 卤蛋加工 /244

- 一、卤蛋的加工工艺流程 /244
- 二、糟蛋加工操作要点 /245

第二十五章 湿蛋制品

246

第一节 湿蛋制品概述 /246

- 一、湿蛋制品的特点 /246
- 二、湿蛋制品的用途 /246

第二节 液蛋的加工 /247

- 一、液态蛋生产流程 /247
- 二、液态蛋生产工艺 /247
- 三、浓缩蛋液的生产 /252

第三节 冰蛋的加工 /253

- 一、冰蛋品的加工 /253
- 二、冰蛋品的解冻 /255
- 三、冰蛋品的质量卫生指标 /257

第四节 蛋黄酱的加工 /258

- 一、蛋黄酱配方 /259
- 二、加工工艺 /259

第二十六章 干燥蛋制品

261

第一节 干燥蛋制品概述 /261

- 一、干燥蛋白片 /261
- 二、蛋粉 /261
- 三、其他干蛋品 /262

第二节 干燥全蛋的加工 /262

- 一、工艺流程 /262
- 二、工艺要点 /262

第三节 干蛋白片的加工 /264

一、工艺流程 /264
二、工艺要点 /264
第四节 蛋粉的加工 /266

一、操作流程 /266
二、工艺要点 /266

第二十七章 禽蛋功能成分提取

267

第一节 溶菌酶提取 /267

- 一、概述 /267
- 二、溶菌酶的提取方法 /268

第二节 免疫球蛋白提取 /269

- 一、概述 /269
- 二、鸡卵黄免疫球蛋白(IgY)的提取方法 /270

第三节 卵磷脂提取 /271

- 一、概述 /271

二、卵磷脂的提取方法 /272

第四节 蛋清肽制备 /273

- 一、概述 /273
- 二、蛋清肽的制备方法 /274

第五节 有机钙制备 /274

- 一、概述 /274
- 二、有机钙的制备方法 /274

参考文献 /276

第 I 部分 肉与肉制品

第一章

畜禽的屠宰及分割

第一节 畜禽宰前准备

一、肉用畜禽的选择

凡是用于屠宰的畜禽,必须符合国家颁布的《家畜家禽防疫条例》、《肉品检验规程》的有关规定,经检疫人员出具检疫证明,保证健康无病,方可作为屠宰对象。此外,以日龄适当、肥度适中、屠宰率高为益。

1. 性别 性别对肉的部分品质有显著影响。一般来讲,雄性畜禽肌肉脂肪少,肌纤维直径较粗,肉质较雌性畜禽粗糙。公猪具有特异性气味,不适于作肉品原料,作为肉用动物必须尽早阉割,晚阉割的猪肉质粗老。雄性猪阉割后各部位比较充实匀称,瘦肉率高,肉质及风味都较好。

2. 日龄及适宰时期 幼龄畜禽的肉,水分含量高、脂肪含量少,肌肉松弛,肉香味不足,除乳猪、犊牛用作特殊加工外,不适于屠宰肉用。一般选择成年畜禽作为原料,但老龄动物肉质粗糙,肉色暗灰,有一定异味,脂肪发黄,屠宰净肉率低。按各组织器官阶段生长发育规律,选增重最快、瘦肉率最多的屠宰时期最为理想。哈白猪的适宜屠宰时间为7~7.5月龄,黑花猪为5.5~6月龄,此时期瘦肉率均达50%以上(表1-1)。适于屠宰的日龄一般猪在5月龄、85 kg左右,牛2~3岁、500 kg左右,鸡1.25 kg以上,鸭1.5 kg以上,鹅2.5 kg以上。

表 1-1 哈白猪与黑花猪的瘦肉率

体重/kg	70~80	90~100	110~120
哈白猪/%	52~53	49~50	46~47
黑花猪/%	51~52	48~49	45~46

3. 营养与饲养状况 理想的待宰动物应肥瘦适当,营养状况极端不良,过于消瘦的畜禽不适于屠宰。最近日本、西欧一些国家利用超声波、核磁共振、近红外等技术检测生猪的脂肪厚度和瘦肉厚度来选择畜禽。

淀粉质饲料多,脂肪坚实、肉质良好,而米糠和豆粕多则脂肪软、冷却时肌肉缺乏紧凑感,特别是油类饲料供给多的动物,肉质松软,饲喂鱼粕多会带有鱼腥味,另外,饲喂剩饭和鱼粉则脂肪发黄,不适于加工。

二、宰前检验与管理

畜禽的宰前检验与管理是保证肉品质量与安全的重要环节之一。通过宰前视检和诊断,可以初步确定待宰畜禽的健康状况,发现许多在宰后难以观察到的传染病,从而做到及早发现,防止疫病传播。合理的宰前管理,不仅能保障畜禽健康,降低病死率,而且也是获得优质肉品的重要措施。

1. 检验步骤和方法

(1) 检验步骤和程序:当屠宰畜禽由产地运到屠宰加工企业后,在未卸下车船之前,兽医检验人员向押运员索阅当地兽医部门签发的检疫证明书,核对牲畜的种类和头数,了解产地有无疫情和途中病死情况。经过初步视检和调查,认为基本合格时,允许卸下赶入预检圈。病畜禽或疑似病畜禽赶入隔离圈,按《肉品卫生检验试行规程》中有关规定处理。

(2) 检验方法：生产实践中多采用群体检查和个体检查相结合的办法。其具体做法可归纳为“动、静、食”的观察三个环节和“看、听、摸、检”四个要领。首先从大群中挑出有病或不正常的畜禽，然后逐头检查，必要时应用病原学诊断和免疫学诊断的方法。一般对猪、羊、禽等的宰前检验都应用群体检查为主，辅以个体检查；对牛、马等大家畜的宰前检验以个体检查为主，辅以群体检查。

2. 病畜处理 宰前检验发现病畜时，根据疾病的性质、病势的轻重以及有无隔离条件等作如下处理。

(1) 禁宰：经检查确诊为炭疽、鼻疽、牛瘟、恶性水肿、气肿疽、狂犬病、羊快疫、羊肠毒血症、马流行性淋巴管炎、马传染性贫血等恶性传染病的牲畜，采取不放血法扑杀。肉尸不得食用，只能工业用或销毁。其同群全部牲畜，立即进行测温。体温正常者在指定地点急宰，并进行检验；体温不正常者予以隔离观察，确诊为非恶性传染病的方可屠宰。

(2) 急宰：确认患有碍肉食卫生的一般疾病而有死亡危险的病畜，立即开急宰证明单送往屠宰；疑似或确诊为口蹄疫的牲畜应立即急宰，其同群牲畜也应该全部宰完；患布氏杆菌病、结核病、肠道传染病、乳房炎和其他传染病及普通病的病畜，均须在指定的地点或急宰间屠宰。

(3) 缓宰：经检查确认为一般性传染病，且有治愈希望或患有疑似传染病而未确诊的牲畜应予以缓宰。

3. 宰前管理

(1) 待屠宰畜禽的饲养：畜禽运到屠宰场经兽医检验后，按产地、批次及强弱等情况进行分圈分群饲养。对肥度良好的畜禽所喂饲量，以能恢复由于途中蒙受的损失为原则。对瘦弱畜禽的饲养应当采取肥育饲养的方法进行饲养，以在短期内达到迅速增重、长膘、改善肉质的目的。

(2) 宰前休息：屠宰前休息有利于放血和消除应激反应，在驱赶时禁止鞭棍打、惊恐及冷热刺激。目前国内所采用的当日运输当日屠宰的方法显然是不合适的。

(3) 宰前禁食、供水：屠宰畜禽在宰前 12~24 h 断食。断食时间必须适当。一般牛、羊宰前断食 24 h，猪 12 h，家禽 18~24 h。断食时，应供给足量的 1% 的食盐水，使畜体进行正常的生理机能活动，调节体温，促进粪便排泄，以便放血完全，获得高质量的屠宰产品。为了防止屠宰畜禽倒挂放血时胃内容物从食道流出污染胴体，宰前 2~4 h 应停止给水。

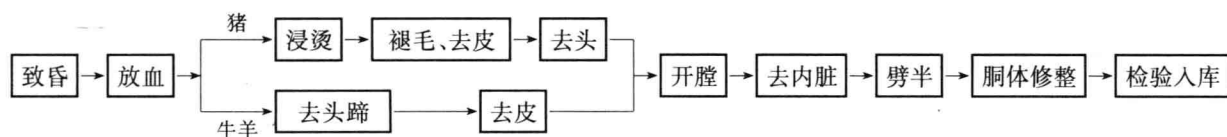
(4) 猪屠宰前的淋浴：水温 20℃，喷淋猪体 2~3 min，以洗净体表污物为宜。淋浴使猪有凉爽舒适的感觉，促使外周毛细血管收缩，便于放血充分。

第二节 屠宰加工

各种畜禽的屠宰工艺都包括击晕、刺杀放血、褪毛或剥皮、开膛解体、屠体整修、检验盖印等工序。

一、家畜的屠宰工艺

1. 工艺流程



2. 工艺要点

(1) 击晕：应用物理(如机械、电击、枪击)、化学(吸入 CO₂)方法，使家畜在宰杀前短时间内处于昏迷状态，称为击晕。击晕的主要目的是让动物失去知觉、减少痛苦，另一方面能避免屠畜宰杀时嚎叫、挣扎而产生应激现象、消耗过多的糖原，从而能使宰后肉尸保持较低的 pH，增强肉的贮藏性。

电击晕生产上称作“麻电”。它是使电流通过屠畜，以麻痹中枢神经而晕倒。此法还能刺激心脏活动，便于放血。我国使用的麻电器有手握式和自动触电式两种。手握式麻电器使用时，工人穿胶鞋并带胶手套，手持麻电器，两端分别浸沾 5% 的食盐水(增加导电性)，但不可将两端同时浸入盐水，防止短路。用力将电极的

一端按在猪皮肤与耳根交界处 1~4 s 即可。牛麻电器有两种形式：手持式和自动麻电装置。我国目前多采用低电压(表 1-2)，而国外多采用高电压。

表 1-2 畜禽屠宰时的电击晕条件

畜种	电压/V	电流强度/A	麻电时间/s
猪	70~100	0.5~1.0	1~4
牛	75~120	1.0~1.5	5~8
羊	90	0.2	3~4
兔	75	0.75	2~4
家禽	65~85	0.1~0.2	3~4

丹麦、德国、美国、加拿大等国开始应用 CO₂ 麻醉法。室内气体组成为：CO₂ 65%~75%，空气 25%~35%。将猪赶入麻醉室 15 s 后，意识即完全消失。

机械击晕一般用于牛、羊等家畜，用专用高压汽枪击打牛前额正中部位致昏。

(2) 刺杀放血：家畜致昏后将后腿拴在滑轮的套腿或铁链上。经滑车轨道运到放血处进行刺杀，放血。家畜击晕后应快速放血，以 9~12 s 为最佳，最好不超过 30 s，以免引起肌肉出血。一般分为刺颈放血、切颈放血和心脏放血法。

刺颈放血法比较普遍应用于猪的屠宰。猪的刺杀部位在第一对肋骨水平线下方 3.5~4.5 cm 处。放血口不大于 5 cm，切断前腔静脉和双颈动脉，不要刺破心脏和气管。这种方法放血彻底。每刺杀一头猪，刀要在 82℃ 的热水中消毒一次。牛的刺杀部位在距离胸骨 16~20 cm 的颈下中线处斜向上方刺入胸腔 30~35 cm，刀尖再向左偏，切断颈总动脉。羊的刺杀部位在右侧颈动脉下颌骨附近，将刀刺入，避免刺破气管。

切颈放血为清真式屠宰牛、羊普遍采用的方法。用大厚刀在靠近颈前部横刀切断三管(血管、气管和食管)。此法操作简单，但血液易被胃内容物污染。

在一些小型屠宰场和广大农村屠宰猪时多用心脏放血法，是从颈下直接刺入心脏放血。优点是放血快、死亡快，但是放血不全，且胸腔易积血。

倒悬放血时间，牛 6~8 min，猪 5~7 min，羊 5~6 min，平卧式放血需延长 2~3 min。正常的放血量牛一般为其活重的 5%，猪为 3.5%，羊为 3.2%，放血充分与否对肉品贮藏性和产品质量有显著影响。

(3) 电刺激：对屠宰后的牛、羊胴体，在一定的电压、频率下作用一定的时间，刺激电流通过神经系统(宰后 4~6 min)或是直接使肌膜去极化引起肌肉收缩，促进肉的糖原酵解，加速肉的 pH 下降，使肉在较高的温度下进入尸僵状态，避免冷收缩发生的过程。习惯上按照刺激电压的大小可分为高压电刺激、中压电刺激和低压电刺激，但目前尚无严格的划分标准。

(4) 剥皮或烫毛：家畜放血后解体前，猪需烫毛、褪毛，牛、羊需进行剥皮，猪也可以剥皮。

猪的烫毛和褪毛：放血后的猪经 6 min 沥血，由悬空轨道上卸入烫毛池进行浸烫，使毛根及周围毛囊的蛋白质受热变性、收缩，毛根和毛囊易于分离。同时表皮也出现分离达到脱毛的目的。猪体在烫毛池内 5 min 左右。池内最初水温 70℃ 为宜，随后保持在 60~66℃。

剥皮：牛、羊放血后先进行去头、蹄工序，在掌骨和腕骨间去除前蹄，跖骨和跗骨间去掉后蹄。剥皮可采用手工剥皮和机械剥皮两种方式或是二者结合应用，现代加工企业为了保证卫生，倾向于吊挂剥皮。将公畜的阴囊、阴茎及母畜的乳腺切下。剥皮后，剥离肛门，用塑料袋或橡皮筋扎住肛门口，可防止粪便等污物流出污染胴体。

割颈肉：割颈肉是根据 GB99591 平头规格处理。由颈部向耳根处割一刀，然后由放血口入刀，沿下颌骨向上割到耳根。同样方法割另一侧，使颈部皮肤在第一颈椎处与肉体分开。

(5) 清除内脏与整理屠体

剖腹取内脏：褪毛或剥皮后开膛最迟不超过 30 min，否则对脏器和肌肉质量均有影响。剖腹一般有仰卧剖腹与侧挂剖腹两种方法。用刀劈开胸骨，在接近腹部时要注意不要刺到胃和肠。环切肛门，用线扎住，推进肠腔，切开腹腔，撬开耻骨，剥离内脏并取出。