



肉制品

ROUZHIPIN
SHENGCHAN

生产

吴佳莉 路红波 主编



化学工业出版社

肉制品生产

吴佳莉 路红波 主编



化学工业出版社

· 北京 ·

图书在版编目 (CIP) 数据

肉制品生产/吴佳莉, 路红波主编. —北京: 化学工业出版社, 2014. 7
ISBN 978-7-122-20539-1

I. ①肉… II. ①吴…②路… III. ①肉制品-食品加工 IV. ①TS251.5

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2014) 第 083993 号

责任编辑: 彭爱铭
责任校对: 徐贞珍

装帧设计: 关 飞

出版发行: 化学工业出版社

(北京市东城区青年湖南街 13 号 邮政编码 100011)

印 装: 北京云浩印刷有限责任公司

850mm×1168mm 1/32 印张 9½ 字数 274 千字

2014 年 8 月北京第 1 版第 1 次印刷

购书咨询: 010-64518888 (传真: 010-64519686)

售后服务: 010-64518899

网 址: <http://www.cip.com.cn>

凡购买本书, 如有缺损质量问题, 本社销售中心负责调换。

定 价: 35.00 元

版权所有 违者必究

前 言

肉是人们必需的主要副食品之一，也是我们在日常营养中获得蛋白质的重要来源。近年来，随着经济的发展，人们生活水平的提高以及购买力的增强，我国肉类制品的生产将持续增长。但是我国肉类制品和深加工产品的总量仅占肉类总量的4%，而国外发达国家则占到了40%~70%，说明我国肉类制品及其深加工方面还存在着很大的不足，同时也具有很大的发展潜力。

为了适应这种变化和需要，满足社会的需求，我们编写了本书，希望能够为培养食品行业肉制品生产的高技能人才和促进本行业的发展起到积极的推动作用。

本书由辽宁农业职业技术学院吴佳莉、路红波、郝生宏，辽宁医学院李跃飞，河套学院石晶红、朱效兵合作编写。其中第一章和第六章的第六、七节由朱效兵编写；第二、三章由李跃飞编写；第四章由吴佳莉编写；第五章和第六章的第四节由路红波编写；第六章的第一、二、五节由石晶红编写；第六章的第三节由路红波、郝生宏编写；吴佳莉负责全书统稿。

本书在编写的过程中参考了大量文献，在此谨向这些文献的作者表示衷心的感谢。

由于笔者水平有限，书中难免有疏漏和不足之处，恳请读者批评指正。

编者

2014年3月

目 录

第一章 畜禽的屠宰与分割	1
第一节 畜禽宰前准备与管理	1
一、肉用畜禽的选择	1
二、畜禽宰前检疫	2
三、畜禽宰前工序与管理	5
第二节 畜禽屠宰生产加工	6
一、家畜的屠宰工艺	6
二、家禽的屠宰工艺	15
第三节 肉的分割与分级	18
一、猪肉的分割与分级	18
二、牛、羊肉的分割与分级	22
三、禽肉分割与分级	28
第二章 原料肉检验与验收	33
第一节 畜禽的宰后检验	33
一、宰后检验的方法	33
二、胴体的各部位检验	34
第二节 原料肉验收	38
一、感官检验	39
二、理化检验	39
三、微生物检验	41
第三节 原料肉的感官品质评定	41
一、肉的颜色	41
二、肉的风味	44

三、肉的保水性	47
四、肉的嫩度	50
第三章 肉的低温贮藏与保鲜	54
第一节 冷却肉的生产加工	54
一、冷却的目的	55
二、冷却的条件与方法	56
三、冷却保鲜过程中的问题与质量控制	58
第二节 冷冻肉的生产加工	59
一、冷冻的目的	60
二、冷冻的条件与方法	61
三、肉的解冻	66
四、冷冻保鲜过程中的问题与质量控制	70
第四章 肉制品生产加工辅助材料	74
第一节 调味料	74
一、咸味料	74
二、甜味料	75
三、酸味料	76
四、鲜味料	77
五、料酒	78
六、调味肉类香精	79
第二节 香辛料	79
一、天然单一香辛料	79
二、天然混合香辛料	82
三、抽提香辛料	83
第三节 添加剂	84
一、发色剂	84
二、发色助剂	86
三、着色剂	87
四、品质改良剂	89

五、抗氧化剂	92
六、防腐剂	93
第五章 肉品生产加工设备	95
第一节 原料肉处理设备	95
一、解冻设备	95
二、骨肉分离机	96
三、绞肉机	98
四、肉糜送料泵	100
第二节 肉制品生产加工设备	102
一、腌制设备	102
二、斩拌设备	108
三、填充、结扎设备	110
四、蒸煮、油炸、杀菌设备	115
五、烟熏、干燥设备	124
六、冻结设备	128
第三节 包装机械设备	131
一、薄膜包装机	131
二、封罐机	133
第六章 肉制品生产加工	139
第一节 腌腊肉制品生产加工	139
一、腌制的原理与方法	139
二、腌腊肉制品生产加工案例	145
第二节 酱卤制品生产加工	164
一、酱卤制品生产加工基本原理	164
二、酱卤制品生产加工案例	172
第三节 熏烤制品生产加工	193
一、熏烤的原理与方法	193
二、熏烤制品生产加工案例	200
第四节 干肉制品生产加工	219

一、肉的干制技术与质量控制	219
二、干肉制品生产加工案例	224
第五节 灌肠类制品生产加工	240
一、灌肠类制品的生产加工原理	240
二、灌肠类制品的生产加工案例	246
第六节 油炸肉制品生产加工	260
一、油炸肉制品的生产加工与质量控制	260
二、油炸肉制品生产加工案例	267
第七节 肉类罐头制品生产加工	276
一、肉类罐头的生产加工与质量控制	276
二、肉类罐头制品生产加工案例	284
参考文献	295

第一章

畜禽的屠宰与分割

第一节 畜禽宰前准备与管理

一、肉用畜禽的选择

凡是提交屠宰的畜禽，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，方可作为屠宰对象以选择。此外，要求年龄适当，以肥度适中、屠宰率高为原则。

（一）种类和品种

不同肉制品对原料的要求不同，不同种类和品种的畜禽原料具备不同的特点。一般来讲牛的肌肉组织含量较高（39%~58%），肌纤维较粗，骨组织比例较高（17%~29%）；猪肉的脂肪含量较高（15%~45%），易出现“大理石”肉块，肉嫩度较好；羊肉的结缔组织较高（20%~35%）；禽类一般情况蛋白含量高，脂肪含量较低。不同品种的畜禽也具有不同的特点，例如长白猪的肌肉组织含量较高。

（二）性别

性别可以影响肌肉的品质。一般来讲雄性畜禽，特别是公猪，脂肪少，肌纤维粗，肉质有粗糙感。公猪的具有特异性气味，不适于作肉品原料。作为肉用猪必须尽早去势，晚去势的猪肉质粗糙，缺乏香味，雄性猪去势后各部比较充实匀称，瘦肉率高，肉质及风

味都较好。

（三）年龄及适宰时期

幼龄畜禽的肉，水分含量多，脂肪含量少肌肉松弛，肉味不好，除乳猪、犊牛用作特殊加工外，不适于屠宰肉用。一般多选择成年畜禽作为原料。而老龄动物肉质粗糙，风味颜色对肉质也有影响。特别是猪，受育种、饲料等因素影响较多。猪的生长规律是小猪长骨，中猪长肉，大猪长膘。按各组织器官阶段生长发育规律，找出增重最快，瘦肉率最多的屠宰时期是最理想的。

（四）营养状况

猪是动物性、植物性原料都能摄取的杂食兽，饲料利用率高于其它家畜，但由于猪是单胃，对纤维消化能力弱，而牛、羊存在四个胃可以反刍，对草类等粗饲料能够有效地利用。因此猪肥育快并且脂肪蓄积较多。营养状况极端不良，过于消瘦的畜禽不适于作加工用，理想的原料猪既不过肥又不过瘦，最近日本，西欧一些国家利用超声波测猪体的脂肪厚度和瘦肉厚度来选择原料猪。牛、羊、禽过于消瘦者，不能作为加工原料，而要求肥一些或肥瘦适中。

（五）饲料

适合肉用猪的饲料、在育成前期，淀粉质饲料（谷类、甘薯类）应占 55%~65%，蛋白质饲料（鱼粉、饼粕类）占 10%~15%，米糠类和豆粕占 25%~30%。淀粉质饲料给予多，使脂肪坚实，肉质良好，而米糠和豆粕给予多则脂肪软，软肌的肉在冷却时缺乏紧凑性，特别油类饲料给量多的情况下显著变软，这样肉也不适于加工用，喂鱼粕多会带有鱼腥味，另外喂剩饭和鱼粉则脂肪发黄，为黄脂猪，均不适合于加工。

二、畜禽宰前检疫

（一）宰前检疫的意义

宰前检疫是对宰畜禽进行的临床健康检查，评价其产品是否

适合人类消费的过程。宰前检疫管理有利于加工，更重要的是发现病畜禽，防止疫情扩散，保证产品质量。

（二）宰前检疫的程序

1. 入场验收

（1）验讫证件，了解疫情。当商品畜禽运到屠宰加工企业后，在未卸下车、船之前，兽医检疫人员应先向押运人员索取禽畜产地动物防疫监督机构签发的检疫证明，了解产地有无疫情。

（2）视检畜（禽）群，病健分群。检疫人员亲自到车船仔细查看畜禽群，核对畜禽的种类的头数。如发现数目不符或见到死的畜禽和症状明显的畜禽时，必须认真查明原因。如果发现有疫情或有疫情可疑时，不得卸载，立即将该批畜禽转入隔离圈（栏）内，进行仔细的检查 and 必要的实验室诊断，确诊后根据疾病的性质按有关规定处理。经上述查验认可的商品畜禽，准予卸载。

（3）逐头检温，剔除病畜。供给进入预检圈（栏）的畜群充足饮水，待安静休息4h后逐头检温。将体温异常的病畜移入隔离圈（栏）。经检查确认健康的屠畜则赶入饲养圈。

（4）个别诊断，按章处理。隔离出来的病畜禽或可疑病畜禽，经适当休息后，进行仔细的临床检查，必要时辅以实验室诊断。确诊后按章处理。

2. 住场查圈

入场验收合格的畜禽，在宰前饲养管理期间，兽医人员应经常深入圈对畜禽群进行静态，动态和饮食状态的观察，以便及时发现漏检的或新发现的畜禽，做出相应的处理。

3. 送宰检查

进入宰前饲养管理的健康畜禽，经过2d左右的休息管理后，即可送去屠宰。在送宰之前还应采取相应的检查，无疫情可开送检证明。

（三）宰前检疫的方法

多采用群体检查和个体检查相结合的方法。

1. 群体检查

指将来自同一地区或同批的畜禽作为一组，或以圈、笼、箱划

群进行检查，检查时可按静态、动态、饮食状态，三个环节进行，发现异常个体标上记号。

(1) 静态检查。检疫人员深入到圈舍，在不惊扰畜禽使其保持自然安静的情况下，观察其精神状态，睡卧姿势，呼吸和反刍状态，注意有无咳嗽、气喘、战栗、呻吟、流涎、嗜睡和孤立等反常现象。

(2) 动态检查。静态检查后，可将畜禽哄起，观察其活动姿势，注意有无跛行，后腿麻痹，打晃跟，屈背拱腰和离群掉队等现象。

(3) 饮食状态检查。在畜禽进食时，观察其采食和饮水状态，注意有无停食、不饮、少食、不反刍和想食又不能吞咽等异常现象。

2. 个体检查

个体检查是对在群体检查中被剔除的病畜禽和可疑病畜禽集中进行较详细的临床检查。个体检查的方法可归纳为看、听、摸、检四大要领。

(1) 看 主要是观察畜禽的精神、皮肤、运步姿态、呼吸动作、可视黏膜、排泄物等是否正常。

(2) 听 主要是听畜禽的叫声、呼吸音、心音、胃肠音等是否正常。

(3) 摸 主要是触摸耳和角根大概判定其体温的高低；摸体表皮肤注意胸前、颌下、腹下、四肢、阴鞘及会阴部等处有无肿胀、疹块或结节；摸体表淋巴结主要是检查淋巴结的大小、形状、硬度、温度、敏感性及活动性；摸胸廓和腹部触摸时注意有无敏感或压痛。

(4) 检 重点是检测体温。对可疑有人畜共患病的病畜还需要根据病畜临床症状，有针对性地进行血、尿常规检查，以及必要的病理组织学和病原学等实验室检查。

(四) 宰前检疫后的处理

根据健康状况及疾病的性质和程序进行处理。

1. 准宰

健康、符合卫生质量和商品规格的畜禽，准予屠宰。

2. 急宰

确诊为有无碍肉食卫生的普通病患畜禽，以及一般性传染病而有死之危险的畜禽，可随即签发急宰证明书，送往急宰。

3. 缓宰

确认为一般性传染病和普通病，且有治愈希望者，或患有疑似传染病而未确诊的病畜应予以缓宰。

4. 禁宰

凡是患有危害性大而且目前防治困难的疫情，或急性、烈性传染病，或重要的人畜共患病，以及国外有而国内无或国内已经消灭的疫病的患畜禽。

宰前检疫的结果及处理情况应做记录留档。发现新的传染病特别是烈性传染病时，检疫人员必须及时向当地和产地兽医防检机构报告疫情以便及时采取防治。

三、畜禽宰前工序与管理

(一) 宰前休息

宰前休息的主要目的是恢复牲畜在运输途中的疲劳，可消除应激反应，恢复肌肉中的糖原含量，排出体内的代谢产物，减少动物体内的淤血现象，有利于放血，并可提高肉的品质和耐贮性，宰前休息的时间一般为 24~48h。

(二) 宰前禁食和安静

畜禽临宰前若给予充足饲料时，则其消化和代谢机能旺盛，肌肉组织的毛细血管中充满血液，屠宰放血不完全，肉容易腐败。因此，宰前禁食可以减少消化道中的内容物，防止剖腹时胃肠内容物污染胴体，便于内脏的加工处理。同时保持屠宰前的安静，也便于放血。但断食时间不能太长，断食会降低牲畜的体重和屠宰率，一般牛、羊宰前绝食 24h，猪 12h，家禽 18~24h，但在宰前 2~4h 应停止给水。

(三) 宰前淋浴

用 20℃ 温水喷淋畜体 2~3min, 以清洗体表污物。淋浴可降低体温, 抑制兴奋, 促使外用毛细血管收缩, 提高放血质量。

屠宰场在宰前管理中应注意圈舍清洁卫生, 便于清扫消毒, 候宰圈要保持安静, 靠近屠宰间。家畜在宰杀前不得用竹竿、木棍、绳鞭抽打, 防止跌滑、撞摔、踢、压、挤、绑、恐吓、急速驱赶和互相咬打, 否则会引起溢血和皮上伤痕, 使产品质量降低, 造成不必要的损失。天气炎热季节要防止烈日暴晒或引起中暑, 冬天防止寒冷侵袭, 使屠宰加工过程中剥皮或刮毛发生困难。

第二节 畜禽屠宰生产加工

一、家畜的屠宰工艺

各种家畜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) 击晕

应用物理的(如机械的、电击的、枪击的)和化学的(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。击晕能避免屠畜宰杀时嚎叫、挣扎而消耗过多的糖原。使宰后肉尸保持较低的 pH, 增强肉的贮藏性。

1. 电击晕

生产上称作“麻电”, 也叫“击昏”。它是使电流通过屠畜, 以麻痹中枢神经而晕倒。击晕的目的是使屠畜暂时失去知觉; 因为屠宰时牲畜精神上受到刺激, 容易引起内脏血管收缩, 血液剧烈地流集于肌肉内, 致使放血不完全, 从而降低肉的质量。同时避免宰杀时屠畜嚎叫、拼命挣扎消耗过多的糖原, 使宰后肉尸保持较低 pH, 此外, 击晕还可以保持环境安静、减轻工人的体力劳动和保证操作的安全。麻电时电流通过猪的脑部, 造成实验性癫痫状态, 猪心跳加剧, 故能得到良好的放血效果。麻电效果与电流强度、电

压大小、频率高低以及作用时间都有很大关系。采用低压高频电流电击其额部可获得较好的麻电效果，肌肉出血可大大减少。

我国使用的猪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1~4s左右即可。

麻电时应注意的问题如下。

(1) 要严格控制电压和麻电时间，麻电时间掌握在2s左右，以不超过3s为宜。允许使用电压是70~90V。

(2) 手握式麻电器要在两端分别浸入盐水，以防电流短路。

(3) 麻电后的生猪，要达到四肢颤抖、心跳不停、呈昏迷状态，严禁将猪麻电致死。

(4) 无论使用任何麻电设备，都必须装有电表，调压器，经常注意电压变化，并及时调整电压。

(5) 麻电工人应穿好绝缘靴，戴好绝缘手套。

牛麻电器有两种形式：手持式和自动麻电装置。羊的麻电器与猪的手持式麻电器相似。我国目前多采用低电压，见表1-1。而国外多采用高电压。

表 1-1 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

2. CO₂ 麻醉法

二氧化碳麻醉为将猪赶入麻醉室，猪吸入一定时间后，意识即完全消失，然后通过传送带吊起刺杀放血。CO₂ 麻醉使猪在安静状态下，不知不觉地进入昏迷状态，因此肌糖原消耗少，最终 pH 低，肌肉处于弛缓状态，避免内出血。实验证明吸入的 CO₂ 对血液、肉质及其它脏器影响较小。目前，丹麦、德国、美国、加拿大

等国应用该法。室内气体组成为 CO_2 65%~75%，空气 25%~35%。将猪赶入麻醉室 15s 后，意识可完全消失，达到致晕目的。

（二）刺杀放血

家畜致昏后经拴链提升入自动轨道，再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 9~12s 为最佳，最好不超过 30s，以免引起肌肉出血。

1. 刺杀方法

（1）刺颈放血 此法比较合理，普遍应用于猪的屠宰。握刀必须正直，大拇指压在刀背上，不得偏斜，刀尖向上，刀刃与猪体颈部垂直线形成 $15^\circ\sim 20^\circ$ 的角度，倾斜进刀（即从颈部第一对肋骨水平线下 3.5~4.5cm 处，与颈部正中线偏左 2cm 处的交叉点进刀）。刺入后刀尖略向右斜，然后再向下方拖刀，将颈部的动、静脉切断，刀刺入深度按猪的品种、肥瘦情况而定，一般在 15cm 左右。刀不要刺得太深，以免刺入胸腔和心脏，造成淤血，放血口不大于 5cm，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°C 的热水中消毒一次。

牛的刺杀部位在距离胸骨 16~20cm 的颈下中线处斜向上方刺入胸腔 30~35cm，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。

（2）切颈放血 应用于牛、羊，为清真屠宰普遍采用的方法。用大脖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。

2. 放血技术

倒悬放血时间：牛 6~8min，猪 5~7min，羊 5~6min，平卧式放血需延长 2~3min。如从牛取得其活重 5% 的血液，猪为 3.5%，羊为 3.2%，则可计为放血效果良好。放血充分与否影响肉品质量和贮藏性。

造成放血不全的原因如下。

（1）宰前生猪未进行适当的休息和饮水，特别是商品猪，在运输过程中造成肌体的疲劳过度，生猪机体内水分减少，血液循环缓慢，心力减弱，于是在刺杀后血液排出缓慢，机体血液不能完全

排出。

(2) 由于电麻时间过长和电压过高致使生猪衰竭死亡，宰杀时血液外流受阻而引起放血不全。

(3) 病猪或体温高的生猪，由于受病理的影响机体脱水，血液的浓度增高，致使宰杀放血时血液缓慢，造成出血不全。

(4) 将猪电麻致死或刺伤心脏，使心脏停止跳动，血液不能循环，刺杀后血液只能借助自身重力流出，但流速缓慢，血量少，部分血液仍淤积在各大组织器官中，而造成放血不全。

(5) 刺杀时进刀部位选择不准，未能切断颈部动脉而引起放血不全。

(6) 刺杀后马上进行热烫，刮毛或剥皮，血液自流时间短，也会出现放血不全。

(三) 脱毛或剥皮

脱毛或剥皮是家畜屠宰加工中重要环节，猪一般需要烫毛、焮毛，牛、羊需进行剥皮，猪也可以剥皮。

1. 猪的烫毛和焮毛

放血后的猪经 6min 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。猪体在烫毛池内大约 5min 左右。池内最初水温 70℃ 为宜，随后保持在 60~66℃。如想获得猪鬃，可在烫毛前将猪鬃拔掉。生拔的鬃弹性强，质量好。

焮毛又称刮毛，分机械刮毛和手工刮毛。刮毛机国内有三滚筒式刮毛机、拉式刮毛机和螺旋式刮毛机三种。我国大中型肉联厂多用滚筒式刮毛机。刮毛过程中刮毛机中的软硬刮片与猪体相互摩擦，将毛刮去。同时向猪体喷淋 35℃ 的温水。刮毛 30~60s 即可。然后再由人工将未刮净的部位如耳根、大腿内侧的毛刮去。

刮毛后进行体表检验，合格的屠体进行燎毛。国外用燎毛炉或用火喷射，温度达 1000℃ 以上，时间 10~15s，可起到高温灭菌的作用。我国多用喷灯火焰（800~1300℃）燎毛，然后用刮刀刮去焦毛。最后进行清洗，脱毛检验，从而完成非清洁区的操作。