

现代肉品加工技术丛书

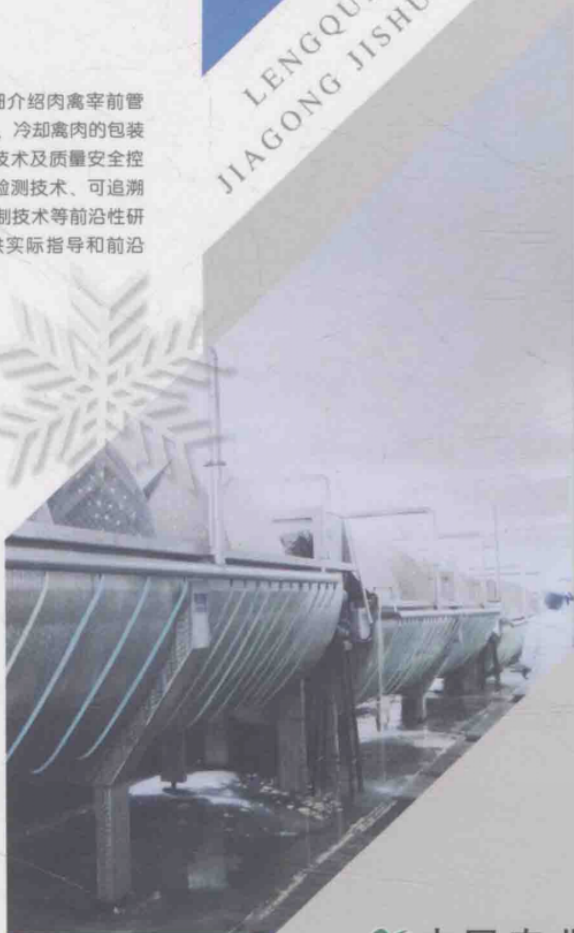
冷却禽肉 加工技术

丛书主编 周光宏

徐幸莲◎主编

本书围绕冷却禽肉的产业链，详细介绍肉禽宰前管理、屠宰加工、胴体分割与分级、冷却禽肉的包装与贮运等一系列环节中现代禽肉生产技术及质量安全控制体系的应用，结合胴体污染物在线检测技术、可追溯系统、微生物预报技术及类PSE肉控制技术等技术前沿性研究成果，为我国冷却禽肉的生产提供实际指导和前沿参考。

LENGQUE QINROU
JIAGONG JISHU



中国农业出版社



现代肉品加工技术丛书

冷却猪肉加工技术	35.00元
冷却禽肉加工技术	28.00元
冷却牛肉加工技术	35.00元
冷却羊肉加工技术	28.00元
西式低温肉制品加工技术	42.00元
腌腊肉制品加工技术	38.00元
发酵肉制品加工技术	32.00元
调理肉制品加工技术	48.00元
酱卤肉制品加工技术	28.00元
肉制品添加剂使用技术	46.00元
肉品加工机械与设备	35.00元

封面设计：贾利霞

版式设计：杜 然

ISBN 978-7-109-18526-5



9 787109 185265 >

欢迎登录：中国农业出版社网站
www.ccap.com.cn

定价：28.00元

现代肉品加工技术丛书

冷却禽肉 加工技术

徐幸莲 主编



中国农业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

冷却禽肉加工技术/徐幸莲主编. —北京: 中国农业出版社, 2013. 11

(现代肉品加工技术丛书)

ISBN 978-7-109-18526-5

I. ①冷… II. ①徐… III. ①冷却肉—禽肉—食品加工 IV. ①TS251.5

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 258463 号

中国农业出版社出版

(北京市朝阳区农展馆北路 2 号)

(邮政编码 100125)

责任编辑 颜景辰 周锦玉

北京中兴印刷有限公司印刷 新华书店北京发行所发行

2014 年 1 月第 1 版 2014 年 1 月北京第 1 次印刷

开本: 720mm×960mm 1/16 印张: 6.75

字数: 102 千字

定价: 28.00 元

(凡本版图书出现印刷、装订错误, 请向出版社发行部调换)

内容简介

本书围绕冷却禽肉的产业链，详细介绍肉禽宰前管理、屠宰加工、胴体分割与分级、冷却禽肉的包装与贮运等一系列环节中现代禽肉生产技术及质量安全控制体系的应用，结合胴体污染物在线检测技术、可追溯系统、微生物预报技术及类 PSE 肉控制技术等前沿性研究成果，为我国冷却禽肉的生产提供实际指导和前沿参考。

《现代肉品加工技术丛书》编委会

主 任 周光宏 (南京农业大学)

委 员 徐幸莲 (南京农业大学)

罗 欣 (山东农业大学)

赵改名 (河南农业大学)

孔保华 (东北农业大学)

张德权 (中国农业科学院农产品加工所)

王守伟 (中国肉类联合研究中心)

张春晖 (中国农业科学院农产品加工所)

章建浩 (南京农业大学)

孙京新 (青岛农业大学)

李春保 (南京农业大学)

张万刚 (南京农业大学)

刘登勇 (渤海大学)

主 审 周永昌 (江西农业大学)

谢继志 (扬州大学)

本书编写人员

主 编 徐幸莲 (南京农业大学)

副主编 王 鹏 (南京农业大学)

孙京新 (青岛农业大学)

参 编 (按姓氏笔画排序)

张 萍 (河南大用集团)

李苗云 (河南农业大学)

汤晓艳 (中国农业科学院农业质量标准与检测技术研究所)

唐 勇 (山东新希望六和集团有限公司)

章建浩 (南京农业大学)

序

中国是世界第一肉类生产大国，生产全球 50% 的猪肉。肉品加工业是我国最大的食品产业，占食品产值的 12% 以上。改革开放以来，我国肉类产业的快速发展取得了世界瞩目的成绩，对保障国家食物安全和国民健康做出了巨大贡献。但是，我们应清醒地认识到，我国虽然是肉类生产大国，但不是肉类加工强国，产业存在加工率低、质量安全保障程度不高等重大问题。

为此，我们组织一批国内长期从事肉品科学研究和生产实践的专家编写了《现代肉品加工技术丛书》。该套丛书共 11 本，包括冷却肉加工系列（猪肉、牛肉、禽肉和羊肉）4 本、肉制品加工系列（西式肉制品、传统肉制品、发酵肉制品、调理肉制品和酱卤肉制品）5 本、肉品添加剂使用技术 1 本、肉制品加工装备 1 本。丛书系统归纳和总结近年来国内外肉类加工技术的最新技术成果，尤其是我国“九五”、“十五”、“十一五”期间取得的关键技术成果，以及美国、丹麦、德国、加拿大、日本、西班牙和意大利等发达国家的最新技术、标准和装备等，兼顾理论和技术的结合，以介绍技术为主，旨在为从事肉品加工的科研、教学、技术人员提供标准、规范、准确、实用和通俗易懂的肉品加工技术与知识，适合作为我国肉类加工企业的生产指导用书，也适合作为教学科研工作者的指导用书。

周志芳

2013 年 10 月 9 日

前言

我国禽肉产业经过 30 多年的持续发展，在产业规模、结构和效益等方面，取得了举世瞩目的成就。由于禽肉产业的利润分布变化以及消费者对禽肉需求的不断增长，生产安全、优质的冷却禽肉成为肉禽屠宰企业发展的必然趋势。随着我国规模化肉禽养殖体系和肉禽屠宰产业的不断壮大，构建完善的禽肉产业体系成为实现我国现代冷却禽肉加工的必然条件。发达国家的禽肉加工生产技术、质量控制、自动化程度及标准化程度均达到国际先进水平，因此，通过借鉴国外的先进生产经验来提高我国禽肉加工技术水平成为我国冷却禽肉加工的必然选择。

冷却禽肉是指经过严格检验检疫和屠宰加工，最终冷藏温度控制在 $-1\sim 7^{\circ}\text{C}$ 的生鲜禽肉。然而，冷却禽肉为生鲜品，贮藏期间不可避免地面临微生物导致的腐败问题，这也是其货架期相对较短的主要原因。影响冷却禽肉货架期的决定性因素是产品的初始微生物数量，其他主要因素是贮运和销售过程中的温度控制和卫生条件。

发达国家肉类工业起步早，加工技术先进，生鲜肉品市场经历了热鲜肉→冷冻肉→冷却肉的发展过程。从 20 世纪 20 年代始，发达国家冷链体系的逐步完善为冷却肉生产和销售提供了硬件条件，研究人员开始对冷却肉深加工技术进行深入探索，并逐步加以推广；同时在冷却肉的加工和品质控制方面也形成了一套完整理论体系。冷却禽肉产品以包装精美、口感上佳、品质优良、安全卫生的形象出现在各大超市中，市场认同度及市场占有率不断提高。

目前，国际上针对冷却禽肉生产已形成一系列先进技术和质量管理体系

系。与发达国家相比,我国冷却禽肉生产只是刚刚起步,生产设备、技术和管理方式比较落后,与国际同类技术和国际贸易要求差距较大。尽管我国冷却禽肉研究作了一些工作,但总体上还缺乏系统性,也不够深入。

鉴于以上原因,国家肉品质量安全控制工程技术研究中心召集了国内禽肉加工领域的多位专家,借鉴国际上先进的肉禽屠宰和禽肉加工经验,对冷却禽肉的现代加工技术进行了系统总结。本书可供禽肉加工企业、相关科研院所的技术人员作为技术手册使用,也可以作为畜产品加工方向学生的参考书籍。编者希望本书的出版能对我国禽肉加工质量安全控制体系的完善、禽肉加工的自动化与标准化作出一定贡献。

本书的出版得到了国家公益性行业科研专项“肉类生产与加工质量安全控制技术”(200903012)和“现代农业产业技术体系(CARS-42)”专项资金的资助,国际知名肉禽屠宰加工机械制造商Meyn公司提供了部分产品图片,博士生王华伟作了后期校对,在此一并表示衷心的感谢!

本书中所涉及未予标注作者的图表,均为“国家肉品质量安全控制工程技术研究中心”作品。

本书的编写分工如下:第一章由李苗云、张萍编写;第二章由王鹏、徐幸莲编写;第三章由汤晓艳、徐幸莲编写;第四章由李苗云、章建浩编写;第五章由孙京新、徐幸莲编写。

尽管作者在编写过程中作了很大努力,但书中难免存在一些不足和不当之处,恳请读者批评指正。

徐幸莲

2013年7月

目 录

序	
前言	
第一章 肉禽宰前管理	1
一、禁食	1
二、捕获	2
三、运输和静养	3
四、卸载	5
五、宰前检验	5
第二章 肉禽屠宰加工技术	8
一、宰前击晕	9
二、放血	10
三、烫毛	11
四、去毛	12
五、净膛	14
六、预冷	16
第三章 禽胴体分割、分级与检验	21
一、禽胴体分割	21
二、禽胴体分级	42

三、宰后检验	47
第四章 禽肉包装与贮运	50
一、禽肉包装	50
二、禽肉贮藏、运输、销售	60
第五章 禽肉加工质量安全控制体系	63
一、良好生产规范 (GMP)、卫生标准操作程序 (SSOP)、危害分析和 关键控制点 (HACCP)	63
二、可追溯系统	77
三、胴体污染物在线检测技术	81
四、图像识别与自动切割技术	84
五、微生物预报技术	86
六、异质肉 (类 PSE 肉) 控制技术	89
参考文献	94

第一章

肉禽宰前管理

肉禽宰前管理是肉禽宰前禁食、禁水、运输、宰前静养等环节规范化管理的统称，是实现动物福利和品质控制的重要环节，对宰后禽肉的品质有着显著影响。对肉禽的宰前管理主要存在于宰前禁食、捕获、运输、卸载和宰前检疫环节（图 1-1）。

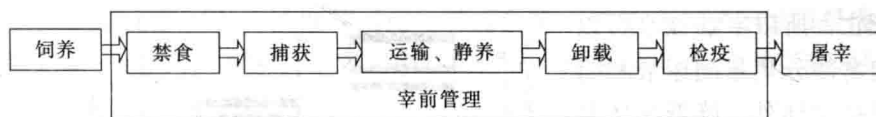


图 1-1 宰前管理

一、禁食

肉禽宰前禁食是指在肉禽宰杀前一段时间内，停止一切日粮及辅助营养的饲喂。禁食的优点在于减少宰前饲料浪费，减少消化道内的食物残留；降低掏内脏过程中内脏破裂的可能性；避免肠道破裂导致粪便或食糜污染胴体；减少胴体与人禽共患病原菌如李氏杆菌、沙门氏菌等的接触。此外，如果在高温环境下对肉禽进行短时间禁食，可降低肉禽体内物质代谢产生的体增热，减少热应激对肉禽的危害，从而提高肉禽存活率。以肉鸡为例，对多家肉鸡屠宰企业的调查结果显示，虽然各企业因为具体情况不同，禁食时间有所差异，但以 8~12 h 为最常见（图 1-2）。在禁食饮水时，禁食时间要根据具体情况掌握适当，过短不能达到禁食的目的，过长容易造成掉膘，减轻体重。

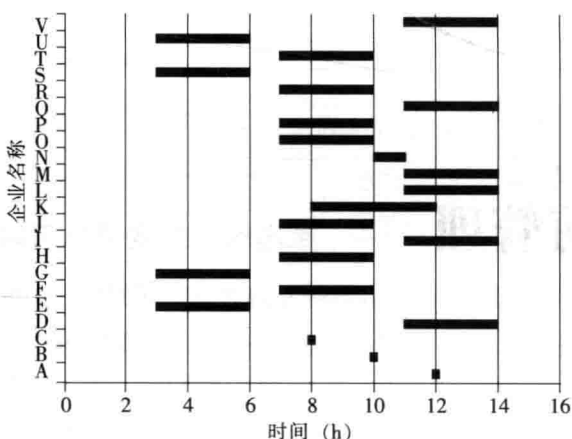


图 1-2 肉鸡屠宰加工企业禁食时间分布

禁食的同时要给予肉禽适量的饮水。原因是宰前饮水可以冲淡血液，有助于放血，可避免因放血不足而导致肉禽胴体产生红点；另外，宰前的适量饮水还可帮助肉禽散热。由于肉禽没有汗腺，高温产生的应激极易导致肉禽中暑甚至死亡，所以宰前饮水可以使肉禽部分热量随尿液和消化道排出体外，降低禽体温度，减少高温应激反应。

为了避免肠胃内含水分过多，家禽倒挂放血时胃内容物从食道流出污染胴体，因此宰前要停止饮水。以肉鸡为例，对多家肉鸡屠宰企业的调查结果显示，一般于宰前 1~3h 停止饮水（图 1-3）。

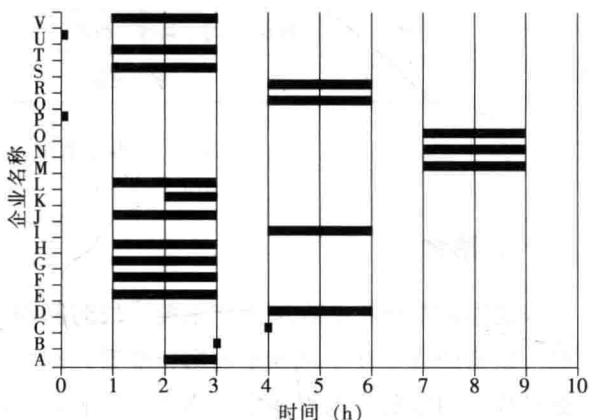


图 1-3 各肉鸡屠宰加工企业禁水时间分布

二、捕获

肉禽在装笼运输以及在吊挂屠宰轨道准备屠宰过程中，都需要进行抓捕擒获操作。捕获过程会造成肉禽的应激和损伤，甚至死亡，导致禽肉出现瘀血斑；并且应激会造成肉禽体温升高和肌肉乳酸积累，严重时形成类 PSE 肉，

导致产品品质下降。因此,捕获肉禽时应尽量避免肉禽过度应激。为了避免抓禽时造成肉禽拥挤,抓禽前要将禽群进行分栏处理。抓禽时,鸡舍的光照强度要降到最低,尽量使抓禽操作不对禽群产生惊吓,形成应激。

三、运输和静养

宰前运输是肉禽宰前管理中最重要的一环,也是禽体损伤的高发环节。运输损伤主要指肉禽在运输过程中产生的物理损伤(擦伤、断骨等)及疾病甚至死亡。国外相关报道指出,由运输造成的肉鸡死亡率为0.05%~0.57%,损伤率有时更高达25%。肉禽装笼、装车、运输和卸车过程中对肉禽造成的诸多伤害通常是由于禽体产生强烈应激所致。运输应激常常是由于运输途中的禁食禁水、环境变化(温度、湿度)、长时间颠簸等应激原的综合作用造成的。此时禽机体产生本能的适应性和防御性反应,表现为呼吸急促、心跳加速、性情急躁,体内营养、水分大量消耗,并最终影响禽的生产性能、免疫水平及宰后产品品质。

血糖浓度、部分激素水平及酶活力均可以反映肉禽的应激水平。肉禽血浆葡萄糖(GLU)浓度、乳酸脱氢酶(LD)浓度、促肾上腺皮质激素(ACTH)浓度和肌酸激酶(CK)活性的指标,可以反映不同运输和静养时间对肉禽应激的影响。如图1-4所示,随着运输时间延长,血液中GLU含量下降,LD含

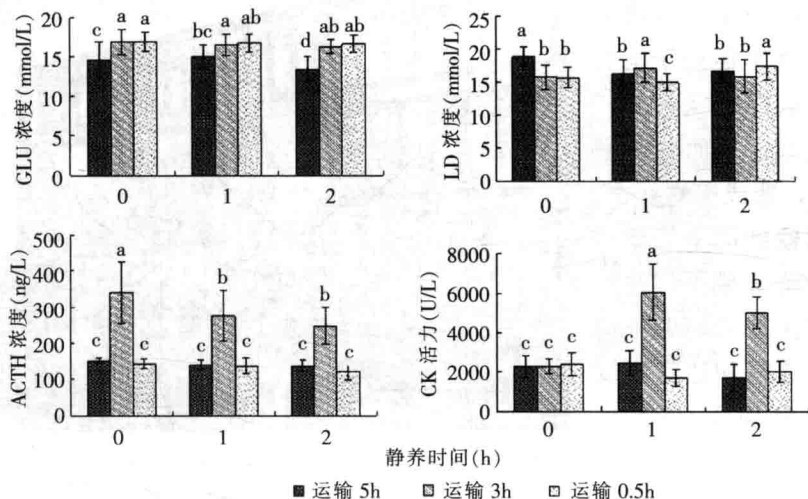


图 1-4 运输和静养时间对肉鸡血浆葡萄糖 (GLU) 浓度、乳酸脱氢酶 (LD) 浓度、促肾上腺皮质激素 (ACTH) 浓度和肌酸激酶 (CK) 活性的影响

注: 不同小写字母表示在 0.05 水平差异显著。

量变化不大；随着静养时间延长，GLU 含量呈下降趋势。运输 3h 各组血液 ACTH 水平与 CK 活力最高，应激程度最大。综合以上结果，运输时间小于 3h、静养 1h 有利于改善肉禽的应激。

（一）禽笼

当禽类从养殖基地运输到屠宰厂时，无论采用何种运载工具都应根据汽车的载重量和每一层的禽类数量和重量确定所分层数和笼数。目前，国内应用的禽笼主要有方笼和元宝笼两种形式。方笼有两种规格：①750mm×550mm×270mm；②800mm×600mm×300mm。元宝笼外形尺寸：760mm×550mm×310mm。

（二）运输管理

肉禽在宰前运输管理过程中，温度过高或过低都会造成肉禽应激。因此，不同季节要注意温度控制，预防应激。在寒冷季节，运输过程中的肉禽会相互拥挤取暖；为避免部分肉禽因挤压过度致死，应对肉禽采取保暖措施。在炎热季节，要把已出栏禽舍的窗口及时封闭，并对已装车的禽只及时采取洒水等防暑降温措施。禽只装载上车后，一定要尽快并一直保持车辆处于运行状态，这样禽笼间空气才能流通，从而防止热量蓄积，造成肉禽死亡。肉禽运输到屠宰企业后应停于待宰棚下，并采取相应保护措施保证肉禽处于通风和适宜温度的候宰环境下。图 1-5 为应用风机对候宰肉禽进行通风。

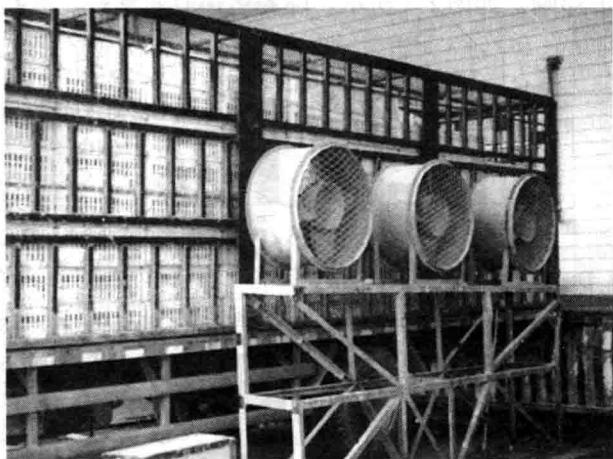


图 1-5 应用风机对候宰肉禽进行通风

四、卸载

到达目的地后,要将随车携带的《动物产地检疫合格证明》《出县境动物检疫合格证明》《非疫区证明》《动物及动物产品运载工具消毒证明》等有关证件交当地动物检疫部门复检。复检合格后方可卸车。

卸车前要搭好踏板,卸肉禽时要缓慢进行,不得强拉硬推乱摔,以免造成肉禽外伤事故。卸载后要将货车上的肉禽粪便等污物进行指定处理,并将所有接触过肉禽的设备进行清洗消毒和无害化处理。

因卡车与安放禽笼点存在一定的垂直距离与水平距离,所以在卸载环节禽体可能会发生擦伤、骨折等损伤。因此,应尽量减少卡车与卸禽点的垂直距离和水平距离,以减少损伤。同时不当的人工卸载也会导致禽体损伤,因此对卸载人员进行适当的培训和监督是最大限度减少损伤的关键。人工卸下肉禽后,通常将其直接悬挂在钩环上,而非放在单独的传送带上。自动化卸载机的使用要建立在肉禽个体大小和数量得到控制的前提下,在美国已成为普遍的行业模式,但在世界其他一些地区主要使用人工卸载方式。针对人工卸载可能对肉禽产生的不利影响以及卸载效率低下的问题,机械化和自动化卸载方式可以很好地解决人工卸载产生的问题,图 1-6 为抽屉式活禽装载系统。

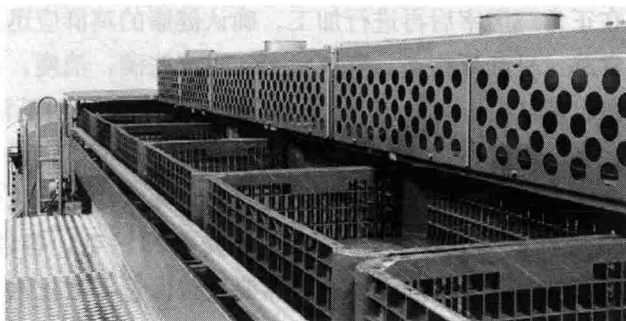


图 1-6 抽屉式活禽装载系统(引自 Meyn 公司)

五、宰前检验

为了保证禽肉产品的质量和卫生,防止疾病传染,待宰杀的食用鸡在宰前均应接受检验与检查。只有经检验合格后才允许进入屠宰场地。在宰前检查