



制品

加工技术

主编◎高海燕 张 建



科学技术文献出版社
SCIENTIFIC AND TECHNICAL DOCUMENTATION PRESS

香肠制品加工技术

Xiangchang Zhipin Jiagong Jishu

主 编 高海燕 张 建
副主编 曹雪慧 周浩宇 李一卓



科学技术文献出版社
SCIENTIFIC AND TECHNICAL DOCUMENTATION PRESS

· 北京 ·

图书在版编目(CIP)数据

香肠制品加工技术 / 高海燕, 张建主编. —北京: 科学技术文献出版社, 2013.11

ISBN 978-7-5023-8329-9

I. ①香… II. ①高… ②张… III. ①熟肉-食品加工 IV. ①TS251.6

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 219422 号

香肠制品加工技术

策划编辑: 孙江莉 责任编辑: 孙江莉 责任校对: 张喏喏 责任出版: 张志平

出 版 者 科学技术文献出版社
地 址 北京市复兴路15号 邮编 100038
编 务 部 (010) 58882938, 58882087 (传真)
发 行 部 (010) 58882868, 58882874 (传真)
邮 购 部 (010) 58882873
官 方 网 址 <http://www.stdp.com.cn>
发 行 者 科学技术文献出版社发行 全国各地新华书店经销
印 刷 者 北京金其乐彩色印刷有限公司
版 次 2013年11月第1版 2013年11月第1次印刷
开 本 850×1168 1/32
字 数 330千
印 张 13.25
书 号 ISBN 978-7-5023-8329-9
定 价 35.00元



版权所有 违法必究

购买本社图书, 凡字迹不清、缺页、倒页、脱页者, 本社发行部负责调换

前 言

香肠类制品是我国肉制品中品种最多的一大类制品。它是以畜禽肉为主要原料，经过腌制（或未经腌制），绞碎或斩拌乳化成肉糜状，并混合各种辅料，再充填入天然肠衣或人造肠衣中成型，根据品种不同再分别经过烘烤、蒸煮、烟熏、冷却或发酵等工序制成的产品。由于所使用原料、加工工艺及技术要求、辅料不同，不同种香肠不论在外形上还是口味上都有很大区别。在现代生活中，香肠类制品是一种优质的方便食品，它是肉类加工的一种古老形式，在历史发展不同时期都备受欢迎。市场销售量越来越大，而且呈现出很好的发展前景。

本书系统阐述香肠制品生产中常用的原辅料、各种香肠类食品生产工艺与配方，并深入浅出地介绍了香肠食品生产质量控制，附录中列出了香肠制品质量安全市场准入制度和食品企业通用卫生规范。编写过程中结合教学、科研实践，将传统工艺与现代加工技术相结合，内容全面具体，条理清楚，通俗易懂，是一本可操作性强的香肠类食品生产科技丛书。可供从事香肠制品开发的科研技术人员、企业管理人员和生产人员学习参考使用，也可作为大中专院校食品科学与工程专业、高产专业、

农产品贮藏与加工、食品质量与安全等相关专业的实习实验教学参考用书。

本书由河南科技学院食品学院高海燕副教授、石河子大学食品学院张建老师(博士)担任主编,渤海大学化学化工与食品安全学院曹雪慧老师(博士),河南科技学院食品学院周浩宇老师,河南科技学院食品学院李一卓老师担任副主编。其中高海燕负责第2章编写工作,参与第5章编写工作,并负责全书内容设计及统稿工作,张建负责第5章和附录编写工作,并参与第2章编写工作,曹雪慧负责第3章和第6章编写工作,周浩宇负责第4章编写工作,李一卓负责第1章编写工作。

在编写过程中吸纳了相关书籍所长,并参考了大量文献,在此对原作者表示感谢,同时得到科学技术文献出版社领导和孙江莉副编审的大力帮助和支持,在此致以最真挚的谢意。

由于作者水平有限,不当之处在所难免,希望读者批评指正。

编者

2013年5月

目 录

Contents

第一章 概 述	1
第一节 香肠分类	2
第二节 肉品保藏技术	6
第三节 影响肉品质因素	18
第二章 香肠常用加工设备	34
第一节 切割、破碎及分离机械	34
第二节 灌肠机械设备	43
第三节 打卡机	47
第四节 烟熏干燥设备	49
第五节 预煮机械与设备	53
第六节 杀菌机械设备	60
第七节 真空包装机械设备	74
第八节 肉制品加工设备举例	85
第三章 原辅料及包装材料	99
第一节 原料肉	99
第二节 调味品	121

香肠制品加工技术

Xiangchang Zhipin Jiagong Jishu

第三节	香辛料	125
第四节	添加剂	132
第五节	辅助性材料及包装	143
第四章	中式香肠加工	152
第一节	一般加工工艺	152
第二节	中式腊肠	157
第三节	中式粉肠	189
第五章	西式香肠加工	208
第一节	一般加工工艺	208
第二节	生鲜香肠	220
第三节	熟熏香肠	226
第四节	生熏香肠	267
第五节	熟香肠	275
第六节	干制和半干制香肠（发酵香肠）	299
第七节	灌装火腿（西式火腿）	321
第六章	肉品质量安全与控制	334
第一节	食品质量安全市场准入制度	334
第二节	生产过程质量控制与管理	346
第三节	HACCP 及卫生消毒与管理	356
附录	食品行业相关标准	368
参考文献		417

概 述

香肠制品是指以畜(禽)肉为主要原料,通过绞碎、斩拌、乳化等操作制成肉馅,填充入天然或人造肠衣中,根据产品品质特点进行烘烤、蒸煮、烟熏、干燥、冷却或发酵等加工处理制成的一类肉制品。

在现代生活中,肠制品是一类方便肉制品,产量几乎占肉制品总量的50%,其加工方式是最古老的肉品加工方式之一。在历史发展不同时期都备受欢迎。它的生产技术于19世纪后半叶由国外侨民传入我国,至今已有近百年历史。香肠(sausage)拉丁语意思为“保藏”,意大利语为“盐腌”,而由于要使用动物肠衣,我国称之为灌肠或香肠。由于地理和气候条件差异,形成了多种品种。全世界有上百个系列近千种香肠产品可供消费者选择。方便、多样、经济、营养是香肠制品的主要特点。大部分香肠可直接食用,或在食用前进行回热处理即可食用。香肠的这一特点满足了快节奏生活和工作的需求。而不同加工工艺使香肠形成风格不同、风味独特的系列产品,这一特点使消费者在香肠消费上有了更多的选择,满足了不同消费人群的偏好。此外,香肠可用相对价廉的分割肉或副产品加工,使香肠制品经济实惠。香肠制品工艺特点使其易于进行营养因子调控,可以在加工过程中方便地加入所需各种营养素,如膳食纤维等功能性成分,使香肠更能满足当代人们的健康需求。

第一节 香肠分类

一、国内香肠分类

我国各地生产的香肠品种有几百种，至今还没有一个统一分类方法，通常根据目前我国各生产厂家灌肠类制品工艺，分为以下几类：

(1) 生鲜香肠 用新鲜猪肉，有时也用牛肉，不经腌制，不加发色剂，只经绞碎，调味后充填入肠衣，冷藏条件下贮存，在食用前需加热熟制，如猪肉生香肠、芳香意大利香肠等。

(2) 烟熏生香肠 用未经腌制或经腌制的肉，切碎、调味后充填入肠衣，再烟熏，在食用前需熟制，如生色拉米香肠、广东香肠等。

(3) 烟熏熟香肠 肉经腌制、绞碎、调味、充填入肠衣中，再烟熏和蒸煮，食用前不需熟制，如哈尔滨红肠、儿童肠等。

(4) 熟香肠 用未经腌制的肉，绞碎、调味后充填入肠衣中，再熟制，有时稍微烟熏，一般无烟熏味，如肝肠、血肠等。

(5) 粉肠 边脚肉料经腌制、绞切成丁，加入大量淀粉和水，充填入肠衣或猪膀胱中，煮熟、烟熏而成，如北京粉肠、小肚等。

(6) 发酵香肠 肉没有经腌制或经腌制，绞碎、调味、充填入肠衣后，可先烟熏，再干燥、发酵，如色拉米、正阳楼风干肠等。

在我国，习惯上将用中国原有加工方法生产产品称为香肠或腊肠，把用国外传入方法生产的产品称为灌肠。表 1-1 为中式香肠和西式灌肠之间在加工原料、生产工艺和辅料要求等方面不同点。

表 1-1 中式和西式肠制品的区别

工序	中式香肠	西式香肠
原料肉	以猪肉为主	除猪肉外，还可用牛肉、马肉、鱼肉、兔肉等
原料肉的处理	瘦肉、肥肉均切成肉丁	瘦肉绞成肉馅，肥肉切成肉丁；或瘦肉、肥肉都绞成肉馅
辅料	加酱油，不加淀粉	加淀粉，不加酱油
日晒、熏烟	长时间日晒，晾挂	烘烤，烟熏

西式香肠口味特点，是在辅料中使用了具有香辣味的豆蔻和胡椒，因而产品都具有不同程度辣味，咸味用盐而不用酱油，一部分品种还使用了大蒜，因此产品具有明显的蒜味。另外，肉馅大多是猪、牛肉混合制成，香肠原料既可精选上等肉制成高档产品，也可利用肉类加工过程中的碎肉制成低档产品。

在我国，按照加工工艺，一般可以将香肠分为以下几种。

1. 中国香肠

中国香肠是以猪肉为主要原料，经切碎或绞碎成丁，用食盐、硝酸钠、糖、曲酒、酱油等辅料腌后，灌入可食性肠衣中，经晾晒、风干或烘烤等工艺制成的香肠制品。食用前需经熟制加工。

2. 熏煮香肠

熏煮香肠是以各种畜禽肉为原料，经切碎、腌制、绞碎、斩拌处理后，充入肠衣内，再经烘烤、蒸煮、烟熏（或不烟熏）、冷却等工艺制成的肉制品。这类产品是我国目前市场上品种和数量最多的一类。

3. 发酵香肠

发酵香肠是以牛肉、猪肉或羊肉为主要原料，经绞碎或粗斩，添加食盐、（亚）硝酸钠等辅助材料，充入可食性肠衣中，经发酵、

烟熏、干燥、成熟等工艺制成的肠类制品。

4. 粉肠

这类肠的加工一般以猪肉为主要原料，不需要经过腌制，且拌馅中加入较大量淀粉和水，淀粉一般要使用质量较高的绿豆淀粉，灌入猪肠衣或肚皮中，经过煮制、烟熏即为成品。该产品用糖熏制，着色快，失水量小，所以这类产品出品率高，产品含水量高，因而耐贮藏性差。

二、美国香肠分类

香肠分类方法很多，至今没有一个分类方法，其中以美国农业部(USDA)分类方式较具代表性，因此比其他分类方法得到了更广泛应用。按 USDA 体系，香肠制品分为：生鲜香肠、生熏香肠、熏煮香肠、蒸煮香肠、半干和干香肠。该分类体系中，产品划分很细，以它为基础，可将产品概括如下。

1. 鲜香肠类(又名生香肠)

生鲜香肠：通常用未经腌制的新鲜猪肉加工，有时也添加适量牛肉，还混合其他食品原料，如猪头肉、猪内脏加土豆、淀粉、面包渣等制成的鲜香肠；猪肉、牛肉再加鸡蛋、面粉的混合香肠；牛肉加面包渣或饼干面制成的肠；猪肉、牛肉加西红柿和椒盐饼干面的西红柿肠；猪肉、油脂加米粉的香肠等。原料经绞碎通过直径为 0.32 ~ 0.95cm 的孔板，加入香辛料和调味料后填充入肠衣而成。

这类产品未经杀菌处理，本身含水分较多，组织柔软，一般不能长期贮存，需冷藏条件下贮存销售，保质期较短，最多不可超过 3 天。制作这种肠，既不经过加硝酸盐和亚硝酸盐处理，也不经过腌制、水煮等工序，因此消费者食用时，还需经加热处理。在我国这种肠很少。

按 USDA 法规标准，这类肠制品加工过程中水或冰的加入量不超过总量 3%，鲜猪肉肠脂肪含量不超过 50%，鲜牛肉肠脂肪

含量不超过 30%。在我国，这类香肠生产量很小，大部分该类产品作为一种休闲食品在销售场地经烘烤熟制后现场出售、食用。

2. 生熏肠

包括生鲜香肠的所有特征，所用原料可以是新鲜的或根据具体需求情况经盐或硝酸盐腌制的。这类产品经过烟熏处理，赋予产品特殊风味和色泽，但不经熟制加工，消费者在食用前要进行熟制处理。产品贮存和销售同样需要在冷藏条件下进行，保质期一般不超过 7 天。

3. 熟熏肠

熟熏肠原料与香辛料调味品等的选用与生熏肠相同，腌制的原料肉经绞碎、斩拌或乳化处理，充入肠衣，再经蒸煮熟制而成。这类香肠经过了熟制加工过程，消费者可直接食用。根据消费需求，产品可以进行烟熏处理，赋予产品特殊的风味和色泽，同时提高保藏效果。此种肠最为普通，占整个灌肠生产的一大部分。这种香肠已经过熟制，故可以直接食用。

4. 干和半干香肠（发酵香肠）

干和半干香肠的原料需经过腌制，一般干制肠不经烟熏，半干制肠需要烟熏。经自然或接种发酵，并经脱水过程所加工的一类产品，也称发酵香肠。因此干和半干香肠也叫发酵肠。干香肠一般都采用鲜度高的牛肉、猪肉与少量的脂肪作为原料，再添加适量的食盐和发色剂等制成。一般都要经过发酵、风干脱水的过程，并保持有一定的盐分。在加工过程中，香肠质量减轻 25%~40%，因而在夏天，放在阴凉的地方不用冷藏也可以长时间贮藏，如意大利色拉米肠、德式色拉米肠。半干香肠加工过程与干香肠相似，但在风干脱水过程中，其质量减轻 3%~15%，其干硬度和湿度介于全干肠与一般香肠之间。这类产品经过发酵，产品的 pH 值较低 (4.7~5.3)，这使产品的保存性增加，并具有很浓的风味。干香肠需要很长的干燥时间，不同直径的肠所需

的时间不同，一般为 21 ~ 90 天。

半干香肠是指绞碎的肉在微生物作用下，使 pH 值达到 5.3 以下，在干燥或烟熏过程中除去 15% 左右的水分，使产品中水分与蛋白质的比例不超过 3.7 : 1 的肠制品。干香肠是指绞碎的肉在微生物作用下，使 pH 值达到 5.3 以下，然后经过干燥或淡烟熏处理除去 20% ~ 50% 的水分，使产品中的水分与蛋白质的比例不超过 2.3 : 1 的肠制品。

由于香肠制品可广泛地利用原料肉，并且可以利用修整下来的小块肉，同时就餐简便、携带方便，因此受到消费者的欢迎。

第二节 肉品保藏技术

一、冷却保鲜

冷却保鲜是常用的肉和肉制品保存方法之一。这种方法将肉品冷却到 0℃ 左右，并在此温度下进行短期贮藏。由于冷却保存耗能少，投资较低，适宜于保存在短期内加工的肉类和不宜冻藏的肉制品。

1. 冷却目的

刚屠宰完的胴体，其温度一般在 37 ~ 39℃，这个温度范围正适合微生物生长繁殖和肉中酶的活性，对肉的保存很不利。肉的冷却目的就是在一定温度范围内使肉的温度迅速下降，使微生物在肉表面生长繁殖减弱到最低程度，并在肉的表面形成一层皮膜；减弱酶的活性，延缓肉的成熟时间；减少肉内水分蒸发，延长肉的保存时间。肉的冷却是肉冻结过程的准备阶段。在此阶段，胴体逐渐成熟。

2. 冷却条件和方法

目前，畜肉冷却主要采用空气冷却，即通过各种类型冷却设

备,使室内温度保持在 $0\sim 4^{\circ}\text{C}$ 。冷却时间决定于冷却室温度、湿度和空气流速,以及胴体大小、胴体初温和终温等。鹅肉可采用液体冷却法,即以冷水和冷盐水为介质进行冷却,亦可采用浸泡或喷洒的方法进行冷却,此法冷却速度快,但必须进行包装,否则肉中的可溶性物质会损失。冷却终温一般在 $0\sim 4^{\circ}\text{C}$,然后移到 $0\sim 1^{\circ}\text{C}$ 冷藏室内,使肉温逐渐下降;加工分割胴体,先冷却到 $12\sim 15^{\circ}\text{C}$,再进行分割,再冷却到 $0\sim 4^{\circ}\text{C}$ 。

(1) 冷却条件的选择

①冷却间温度 为尽快抑制微生物生长繁殖和酶的活性,保证肉的质量,延长保存期,要尽快把肉温降低到一定范围。肉的冰点在 -1°C 左右,冷却终温以 0°C 左右为好。因而冷却间在进肉之前,应使空气温度保持在 -4°C 左右。在进肉结束之后,即使初始放热快,冷却间温度也不会很快升高,使冷却过程保持在 0°C 左右。

②冷却间相对湿度 冷却间的相对湿度对微生物生长繁殖和肉的干耗(一般为胴体重的3%)起着十分重要作用。湿度大,有利于降低肉的干耗,但微生物生长繁殖加快,且肉表面不易形成皮膜;湿度小,微生物活动减弱,有利于肉表面皮膜的形成,但肉的干耗大。在整个冷却过程中,水分不断蒸发,总水分蒸发量50%以上是在冷却初期(最初 $1/4$ 冷却时间内)完成的。因此在冷却初期,空气与胴体之间温差大,冷却速度快,Rh宜在95%以上,之后,宜维持在90%~95%,冷却后期Rh以维持在90%左右为宜。这种阶段性地选择相对湿度,不仅可缩短冷却时间,减少水分蒸发,抑制微生物大量繁殖,而且可使肉表面形成良好的皮膜,不致产生严重干耗,达到冷却目的。对于刚屠宰的鹅胴体,由于肉温高,要先经冷晾,再进行冷却。

③空气流速 空气流动速度对干耗和冷却时间也极为重要。相对湿度高,空气流速低,虽然能使干耗降到最低程度,但容易

使胴体长霉和发黏。为及时把由胴体表面转移到空气中的热量带走，并保持冷却间温度和相对湿度均匀分布，要保持一定速度的空气循环。冷却过程中，空气流速一般应控制在 $0.5 \sim 1\text{m/s}$ ，最高不超过 2m/s ，否则会显著提高肉的干耗。

(2) 冷却方法 冷却方法有空气冷却、水冷却、冰冷却和真空冷却等。我国主要采用空气冷却法。进肉之前，冷却间温度降至 -4°C 左右。进行冷却时，把经过冷晾的胴体沿吊轨推入冷却间，胴体间距保持 $3 \sim 5\text{cm}$ ，以利于空气循环和较快散热，当胴体最厚部位中心温度达到 $0 \sim 4^{\circ}\text{C}$ 时，冷却过程即可完成。冷却操作时要注意以下几点：

- ① 胴体要经过修整、检验和分级；
- ② 冷却间要符合卫生要求；
- ③ 吊轨间的胴体按“品”字形排列；
- ④ 不同等级的肉，要根据其肥度和重量不同，分别吊挂在不同位置。肥重胴体应挂在靠近冷源和风口处。薄而轻胴体挂在距离排风口的远处；
- ⑤ 进肉速度快，并应一次完成进肉；
- ⑥ 冷却过程中尽量减少人员进出冷却间，保持冷却条件稳定，减少微生物污染；
- ⑦ 在冷却间按每立方米平均 1W 的功率安装紫外线灯，每昼夜连续或间隔照射 5h ；
- ⑧ 冷却终温的检查 胴体最厚部位中心温度达到 $0 \sim 4^{\circ}\text{C}$ ，即达到冷却终点。

二、冷冻保藏

冻肉冻藏主要目的是阻止冻肉各种变化，以达到长期贮藏目的。冻肉品质变化不仅与肉的状态、冻结工艺有关，与冻藏条件也有密切的关系。温度、相对湿度和空气流速是决定贮藏期和冻

肉质量重要因素。

1. 冻结方法

肉类冻结方法多采用空气冻结法、板式冻结法和浸渍冻结法。其中空气冻结法最为常用。根据空气所处的状态和流速的不同，又分为静止空气冻结法和鼓风冻结法。

(1) 静止空气冻结法 这种冻结方法是把食品放入 $-10 \sim -30^{\circ}\text{C}$ 的冻结室内，利用静止冷空气进行冻结。由于冻结室内自然对流的空气流速很低 ($0.03 \sim 0.12\text{m/s}$) 和空气的导热系数小，肉类食品冻结时间一般在 $1 \sim 3\text{d}$ 。因而这种方法属于缓慢冻结。当然冻结时间与食品的类型包装大小、堆放方式等因素有关。

(2) 板式冻结法 这种方法是把薄片状食品 (如肉排、肉饼) 装盘或直接与冻结室中的金属板架接触，冻结室温度一般为 $-10 \sim -30^{\circ}\text{C}$ 。由于金属板直接作为蒸发器，传递热量，冻结速度比静止空气冻结法快、传热效率高、食品干耗少。

(3) 鼓风冻结法 工业生产上普遍使用的方法是在冻结室或隧道内安装鼓风设备，强制空气流动，加快冻结速度。鼓风冻结法常用的工艺条件是：空气流速一般为 $2 \sim 10\text{m/s}$ ，冷空气温度为 $-25 \sim -40^{\circ}\text{C}$ ，空气相对湿度为 90% 左右。这是一种速冻方法，主要是利用低温和冷空气的高速流动，产品与冷空气密切接触，促使其快速散热。这种方法冻结速度快，冻结的肉类质量高。

(4) 液体冻结法 这种方法是商业上常用来冻结禽肉所常用的方法。此法热量转移速度慢于鼓风冻结法。热传导介质必须无毒，成本低，黏性低，冻结点低，热传导性能好。一般常用液氮、食盐溶液、甘油、甘油醇和丙烯醇等，但值得注意的是，食盐水常引起金属槽和设备腐蚀。

2. 冻藏条件及冻藏期

冻藏间的温度一般保持在 $-18 \sim -21^{\circ}\text{C}$ ，温度波动不超过 $\pm 1^{\circ}\text{C}$ ，冻结肉的中心温度保持在 -15°C 以下。为减少干耗，冻结

间空气相对湿度保持在 95%~98%。空气流速采用自然循环即可。

冻肉在冻藏室内堆放方式也很重要。对于胴体肉,可堆叠成约 3m 高的肉垛,其周围空气流畅,避免胴体直接与墙壁和地面接触。对于箱装的塑料袋小包装分割肉,堆放时也要保持周围有流动的空气。

3. 肉在冻结和冻藏期间的变化

各种肉类经过冻结和冻藏后,都会发生一些物理变化和化学变化,肉的品质受到影响。冻结肉的功能特性不如鲜肉,长期冻藏可使肉的功能特性显著降低。

(1) 容积 水变成冰所引起的容积增加大约是 9%,而冻肉由于冰的形成所造成的体积增加约为 6%。肉的含水量越高,冻结率越大,则体积增加越多。在选择包装方法和包装材料时,要考虑到冻肉体积的增加。

(2) 干耗 肉在冻结、冻藏和解冻期间都会发生脱水现象。对于未包装的肉类,在冻结过程中,肉中水分大约减少 0.5%~2%,快速冻结可减少水分蒸发。在冻藏期间重量也会减少。冻藏期间空气流速小,温度尽量保持不变,有利于减少水分蒸发。

(3) 冻结烧 在冻藏期间由于肉表层冰晶的升华,形成了较多的微细孔洞,增加了脂肪与空气中氧的接触机会,最终导致冻肉产生酸败味,肉表面发生黄褐色变化,表层组织结构粗糙,这就是所谓的冻结烧。冻结烧与肉的种类和冻藏温度的高低有密切关系。禽肉和鱼肉脂肪稳定性差,易发生冻结烧。猪肉脂肪在 -8℃ 下贮藏 6 个月,表面有明显酸败味,且呈黄色。而在 -18℃ 下贮藏 12 个月也无冻结烧发生。采用聚乙烯塑料薄膜密封包装,隔绝氧气,可有效地防止冻结烧。

(4) 重结晶 冻藏期间冻肉中冰晶的大小和形状会发生变化。特别是冻藏室内的温度高于 -18℃,且温度波动的情况下,微细的冰晶不断减少或消失,形成大冰晶。实际上,冰晶的生长是