

国外的屠宰加工技术

陈绍桥 (武汉肉食品冷冻加工厂, 武昌 430062)

一、屠宰前的预处理

肉的质量首先取决于牲畜屠宰前的状态,特别是运输途中的管理。

一般来讲,牲畜在屠宰前要保持一定时间的休息,因为牲畜如果处于紧张或疲竭状态,死后僵直现象将迅速发生,这样的屠体就很难保持新鲜,其原因是疲倦和危险感会消耗牲畜体内的糖原,使屠体中的乳酸无法正常形成,肉的最后 pH 值处于相对高的水平。

当牲畜还活动着的时候, pH 通常是 7.2 左右。宰后 24 小时,由于乳酸的形成,肌肉 pH 值下降,这一段时间称为屠体的熟化过程。屠宰前的预管理如果不当,宰后牲畜的 pH 值可达 6 甚至更高,这样就会影响肉的质量。为此,牲畜的运输一定要妥当,不应使牲畜过于疲劳。屠宰厂的暂饲,应保持清洁和宽敞的环境,使牲畜在屠宰前能充分休息。围栏内应设有饮水设备以及机械的或流动的粪便清洗处理设备。从暂饲廊到电麻区间的通道上,可安装水池作猪脚的预洗,这样可以增加干净的效果。

二、击昏

随着屠宰业的发展,击昏的形式也越来越先进,发展的速度也较快。

原始的击昏方式有多种多样。人们发现牲畜经过击昏后,可以在刺杀、放血时减少牲畜的痛苦,使屠体的最终 pH 值停留在较好的水平上。所以,通过击昏工序,可以改进肉的质量。

20 年代,西欧各国通过了“无痛宰杀法案”,其内容之一是:各国出口的肉类必须经过击昏工序的处理才能在欧洲肉类市场上出售,这就把击昏这道工序在法律上规定了下来。在这种情况下,各种先进的击昏技术先后被采用。

首先是电麻技术在欧洲问世。这种方法是由法国的一个生理学家户都克发明的。在试验的时候,他发现将微量电流通过牲畜的大脑时,牲畜可完全麻醉。但在开始时,他的这种方法没有受到重视,直到 25 年后,一个德国科学家米勒才把这种方法应用到牲畜屠宰当中。到目前为止,从电麻方法中又分支出了几种方法。

1. 常规电麻法

此法是世界上使用最广泛的一种方法。使用电压一般规定为 60—90 伏,频率为 50 赫兹的交流电,电麻时间在 5 秒钟左右。这种方法比其它电麻方法时间长,但较稳妥,且安全。最近,为了减少电麻时间,人们正在试验高电压和高频率电麻。

高电压电击法装置:由一对相同于常规电麻装置的夹钳所组成,配备有调节电流的装置。使用这种方法可以缩短击昏时间,一般 4 秒钟以内即可。在荷兰,使用 300 伏的高电压,电麻时间仅为 1 秒半钟即可。高电压电击一般使用的电压为 150—300 伏。当使用高电压电击法时,电流一通过牲畜的大脑,牲畜立即失去知觉,腿向后收缩,头向前伸,眼球震颤,呼吸停止。可是当喉龙切开后,呼吸又可恢复正常,这样,可以帮助把血放干净。这种方法失去知觉的状态较深,而且电流强度和持续时间都可以精确地调节,因此可以适应各种不同大小的牲畜。这种方法的主要缺点是:当通过电流时,由于猪体的强烈抽搐,易造成骨折,特别是牲畜的肩胛和脊椎骨部分。所以,在电麻时,一定要使用限制猪抽动的槽子。

高频电麻:是最近应用于屠宰业中的一种方法。这种方法的原理是把频率提高,一般为 1500 赫兹。这种方法明显地减少了猪肉的收

缩,而且没有电击时所产生的血斑现象。但把这种方法大规模推广,则还需要做大量的工作。

2. 二氧化碳麻醉法

这种方法是在1985年以后逐渐被屠宰业接受的。据1957年在日内瓦召开的世界卫生组织会议统计,开始只有丹麦和美国使用此法。然而三十多年来,有了很大发展。目前,使用二氧化碳麻醉法的国家已经遍及整个欧洲。

二氧化碳麻醉法的原理是在空气中充入二氧化碳气,牲畜由于缺少氧气而窒息。主要设备是利用一条呈U形的隧道。由于二氧化碳的比重大于空气,所以沉积在U形隧道的底部。隧道内二氧化碳气的浓度一般保持在65%—85%左右。

这种方法是连续化的:牲畜从隧道的进口通过传送带进入,经过隧道底部,在二氧化碳气中窒息,这个过程为15—30秒钟。牲畜的窒息时间一般在半分钟到3分钟左右。在这段时间内,牲畜通过传送带运至隧道的出口,上钩操作,然后刺杀放血。美国使用这种方法的效率是1000头/小时。

二氧化碳麻醉有很多优点:①牲畜无紧张感,因此减少了猪体内糖原的分解,使牲畜屠宰后肉的最最终pH低,保证肉的质量;②由于牲畜在麻醉后失去知觉的状态深,便于刺杀和放血操作;③二氧化碳加剧了牲畜的呼吸率,促进了牲畜的血液循环,使得牲畜刺杀后,放血比较彻底;④生产能力完全可以满足流水线的需要(1000头/时);⑤这种方法还可避免由于电麻时造成的肌肉痉挛和导致pH值的大幅度变化;⑥不会出现电麻时的血斑现象(因为这种方法不接触肉体)。

但这种方法所存在的主要问题是二氧化碳和设备的费用较高,一些小厂使用不起。如果二氧化碳的来源问题和设备费用能得到妥善地解决,这种方法还是很有希望的。

3. 电磁波击昏法

这种方法是利用频率为100—100,00兆周的电磁波能,使电磁波能渗入猪的脑腔,将猪脑的温度至少升高到41℃以上,时间在1—7

秒钟。但英国肉类研究所1985年年度报告里讲到,微波热能击昏牲畜的方法现在在英国还不适用,其原因有以下几条:①操作装置的费用太高;②在组织交接处的能量会超过额定的安全界限;③使用这种高能量会对地方的无线电造成干扰,因而这种方法的实用价值不高。

另外,英国的肉类研究所正在研究各种气体对牲畜的麻醉效果,比如不同含量的二氧化碳气,氮气等混合气体对牲畜的麻醉效果。研究的目的在于找出一种最佳麻醉牲畜的混合气体。最近,这个研究所用老鼠做了试验,观察老鼠的心电图和脑电图以及呼吸率等,并把试验扩大到猪的身上。

国外除上述几种击昏法外,目前还使用较落后的直接吊杀法及棒打、枪击等方法,但这些都是非常落后的。伴随着先进技术的出现,这些方法都将逐步地被淘汰。

三、刺杀放血

猪经过电麻后进入第二道工序——刺杀放血。一般传送带上畜体的间距不到1米,传送速度为每分钟6米。从电麻装置到刺杀放血工序时,操作者判断牲畜的静脉和一根动脉进行放血。在刺杀时应避免损及牲畜的肩部,否则在热烫、脱毛时会遭受严重感染。血一定要放干净,以免影响猪肉的颜色,降低肉的质量。一般,猪的放血悬挂时间为6分钟,猪血的回收率约等于牲畜活重的4%。因为猪血中含有蛋白质及各种盐类,营养非常丰富,所以国外对猪血的回收较重视。很多国家都把猪血用于食品工业。在本世纪50年代以前,由于技术落后,卫生条件很差,猪血的回收工作得不到保障。直到50年代发明了真空刀刺杀放血技术后,才在猪的血液回收方面来了一次改革。到目前为止,这种技术已经大规模地推广使用。

真空放血的原理是通过一个真空泵抽真空。真空泵连接着一个收血罐,收血罐的一端又接出一根软管,软管的一头带有一把空心刀。

真空刺杀放血的原理虽大致相同,但各种装置的形式各有区别。在刺杀放血的同时,为了防止血液凝固,还要导入定量的抗凝剂,国

外现在使用的一般是柠檬酸钠。

操作时,将刀插入猪的颈部同时从刺杀刀柄上向收集血液管内导入定量的抗凝剂,血液由于真空作用被抽到血液收集容器内。但真空放血的速度不如一般放血速度快。为弥补这一缺陷,国外大都采用一套真空设备带有多把空心刀的方法来提高流水线上的生产能力。例如:在美国的一个专利上谈到了一套真空放血系统。此系统一把刀的放血能力为 125 头猪/小时。但把这个系统的刀加至四把时,则可以将生产能力提高到 500 头/小时,这个产量则完全可以满足一个大屠宰厂生产量的要求。

最近,法国的 PYVA 杂志介绍了西德的一个屠宰厂里安装了一套新的自动刺杀放血装置。这套装置安装在轨道的拐弯处,四边的装置固定下来,以便与猪的运行速度相符。装置上带有 12 把空心刀,每把刀的末端都带有采血软管。刺杀操作是靠一个位于簧片下面的蜗杆,它可以使刀刺进猪的颈部。在整个放血期间,刀停留在猪体上(一般为 42 秒钟)。圆轮慢慢地旋转,直至真空刀运转到反面时自动抽出。圆轮运转第二圈时,再进行第二次操作。

在刀的薄片上,计量阀可以导入定量的抗血液凝固剂。这套装置的放血能力为每小时 400 头。整套系统都采用了电路系统控制。

彻底地收集牲畜血液,并合理的利用它,这是肉类工业的一项重要任务。

世界上的一些国家也都使用牲畜血液来加工食品。从国内来讲,这方面工作是很不够的。国内的屠宰厂一般把猪血直接放到地下,回收极少。而被污染了的血只能作为血粉处理,这在经济上是不合算的。有些大屠宰厂不愿意使用真空放血方法的主要原因是认为真空放血方法会影响流水线的速度。对于这个问题,国外已经通过多把刀的操作解决了,如前面提到过的,一个真空罐带 4 把刀就可以把生产能力提高到每小时 500 头猪,笔者认为这套设备可以考虑引进。

四、烫洗

经过刺杀放血操作后,屠体就进入烫洗工

序。现在国外采用的烫洗方法大致有二种:一种是使用烫池,另一种是使用竖式吊挂烫洗隧道。

1. 烫池工艺

这种方法是目前世界上使用最广泛的一种方法。它是利用池子来完成猪的烫洗操作。丹麦阿特拉斯公司生产的一种带机械传送装置的烫池,它可以保证猪体在池中的烫洗时间。为保证水温,它还带有水的循环系统,每小时的生产能力为 200—400 头猪。

使用烫池的最大问题是卫生不符合标准。烫洗水的清洁问题解决不了,造成猪体的污染,尤其是在汤洗过程中,脏水会灌进猪的肺部,造成猪体内部的污染。为解决这一问题,国外开始研制一种吊挂式的烫洗法。

2. 竖式吊挂烫洗隧道

这种方法的研制早在 1957 年以前就开始了。由西德一个肉类研究所发明,使处于吊挂状态的屠体进入隧道,以热水喷淋,来达到猪的烫洗目的。用这种方法取代旧式的烫池工艺,可以保证烫洗屠体干净,同时还免除了一道摘钩操作,保证了流水线的速度。目前,这种方法已在欧洲一些先进国家的大屠宰厂使用。

目前竖式烫洗法共有三种形式,整个烫洗过程均在隧道内进行。第一种是竖式喷淋法,第二种是蒸汽烫洗法,第三种为蒸气、热水结合烫洗法。

以上三种方法都属于竖式吊挂烫洗法。人们认为,这种方法的出现是屠宰线上的一次本质性的变化,优点很多,概括起来有以下几点:①生产能力完全可以满足生产线的需要;②从卫生角度来讲,它可以降低细菌计数,使屠体减少感染,同时又可以避免脏水灌进猪肺。③这套设备可与下道刮毛隧道连接在一起,构成烫洗刮毛一条线,达到生产的连续化;④在隧道内可以精确地控制烫洗水的温度,有利于提高下道工序的脱毛效率;⑤由于隧道内装有水箱和过滤器,因此可以回收一部分水继续使用。

这种装置的主要的问题是:设备和生产费用高,小屠宰厂搞不起。但欧洲的很多屠宰厂

家都对这种方法颇感兴趣,并且正在做大量的工作以逐步完善。现在使用这种方法的国家有荷兰、瑞典、德国、丹麦、法国等。可以预见,竖式吊挂烫洗隧道将成为屠宰业中的一个方向,并会在近年内普及整个欧洲的大屠宰厂家。

五、打毛

现在国外刮毛设备大体上分两种,即卧式刮毛机和吊挂式打毛机。

丹麦梅里公司的卧式打毛机,采用的是逆毛方向打毛法。机内配有二组不同的圆筒刮刀,在两个不同的工作方向交错打毛。这种刮毛机的优点是打毛干净,机器便于清洗,维修方便,坚固耐用,省时省力。

吊挂式打毛法是在隧道内对猪体进行打毛。打毛隧道与烫洗隧道相接,从烫洗隧道出来以后直接进入打毛隧道。

猪屠体进入打毛隧道后,经过围绕橡胶棒的打毛片的周转运动,将毛打掉。这种设备内有一专门装置可带动屠体转动,使屠体的各个部位进行有效的脱毛。在打毛过程中,有一装置向屠体不断喷淋 37℃ 左右的温水,以将打下的毛冲掉。打毛片间距可以根据猪体的大小随时进行调整。隧道的进出口配备有小的打毛爪,以打掉屠体前后腿和颈部的毛。吊挂式打毛隧道每小时可通过 240 头屠体。该法的最大优点是可与烫洗隧道连成一体,构成打毛、烫洗连续化,无需象卧式打毛机那样摘钩操作,节省了一道工序,提高了工作效率。

六、燎毛

燎毛系统包括干燥、燎毛、刮黑、刷黑四个程序。燎毛的主要目的是去除打毛系统残留下来的小毛和消毒。经过这道工序加工的屠体,外观整洁,卫生标准符合要求。

1. 干燥设备

这种设备目前国外使用并不广泛,只在欧洲一些大屠宰厂使用。其作用是去除脱毛后屠体的水分,以保证屠体外皮的质量。但一般屠宰厂并不经过烘干,而是从脱毛直接进入燎毛工序。目前使用的干燥装置分为两种形式:

(1) 热汽干燥法:这种方法是让屠体经过

一个干燥装置,该装置内有 600℃ 的热气流过屠体,持续时间为 15 秒,使水分去掉。

(2) 红外线干燥法:即屠体通过带红外线装置的隧道,红外线的热能使屠体干燥。这种装置的费用较高。

2. 燎毛设备

目前世界上用的燎毛设备主要是燎毛炉,其内壁都衬有耐热材料,或用防火砖制成。炉体由两个半圆的炉壁组成,炉中必备有丙烷燃烧器。炉体的开启与闭合的 2 个接触表同步控制。操作时,屠体进入燎毛炉,炉体自动闭合,炉温升至 1000℃ 左右。屠体在炉内停留 7 秒钟左右,然后炉体自动开启,屠体从炉内移出,用冷水喷淋冷却。这种燎毛炉的生产能力为每小时 250 头。整个过程采用全自动化操作。

3. 刮黑与刷光

屠体经过燎毛后,外皮形成的一层黑焦皮,通过竖式刮黑机被刮掉。刮黑机内部是由多组钢片组成的,并配备有刮前、后腿和颈部的刮片。屠体吊挂在易旋转的吊钩上,边旋转边刮焦皮。刮黑机两边的刮片间距可以通过刮黑机外部的调节手柄来调节,以适应各种不同大小的猪屠体。

在刮黑机的出口,一般都装有数组尼龙刷子,以便将屠体表皮刷光。

德国和法国使用的最新火燎设备,不产生黑焦皮,因而不需要刮黑机。

七、劈半

劈半前需对脊椎骨进行预切割。劈半时,可以从脊骨中间一劈两半,也可以沿脊椎骨两边劈半。在国外制作腌肉时,多采用沿脊椎骨两边劈半的方法。先进的劈半设备有下列几种形式:

1. 电动带锯劈半:这种方法是通过人工操作来完成的。屠体在劈半前需在脊部划线,以保证劈半时不歪。锯上带有把手,供操作者使用。由于锯本身非常重,所以锯上都有吊链,以减轻锯的重量。使用这种方法,每人每小时可以劈猪 400 头。这种装置可以使用电,也可以使用汽动操作。此装置同时也适用于牛的劈半。

2. 往复式劈半锯: 这种劈半装置有两种运动, 一种是锯在滑轨上的上下运动, 一种是滑杆上的前后运动。操作时, 滑杆先接合在屠体的尾部, 然后, 利用锯的上下运动将屠体劈成两半。这种装置的前部带有一个定位装置, 可以将从烫毛工序过来的屠体的背骨中心部位定在圆锯的劈半位置上。通过这种装置可以保证劈半准确。

3. 气动劈半刀: 该装置由法国制造。这种装置与其它劈半锯不同, 是采用机械带动刀劈半, 产生的肉末很少, 几乎没有。而电锯劈半则肉末很多。有人作过计算, 使用厚锯片劈半一头猪能产生一、二两肉末, 对于一个每天屠宰一、两千头猪的屠宰厂来讲, 将会造成巨大的浪费。气动劈半刀则解决了这个问题。

此法的劈半原理是采用的气动。操作时, 只要把刀接合在猪的尾部, 逐步地推压刀的把手, 就可将猪屠体劈半。一次操作完毕后, 将刀复回原位, 准备下一次操作。此装置的效率为 200 头/小时。

八、剥皮

国外的屠宰线一般分为剥皮和不剥皮两种。现在国外剥皮大体有以下两种情况:

1. 烫洗后剥皮

(1) 手工剥皮。国外一些小厂, 还是采用手工剥皮方式。使用工具是一把双柄弯刀, 剥下的皮卖给骨胶制造商或做其它用途。

(2) 机器剥皮。比较先进或大的屠宰厂的屠宰线上基本都装有剥皮机。但西欧和美国的屠宰流水线上一般都不使用剥皮机, 而通过脱

(上接第 52 页)

放录音唤猪仔吃奶

日本农业、林业及渔业省国立畜类研究所宣称, 在饲养猪仔时, 有规律地定时播放母猪呼唤小猪吃奶“咕噜”叫声的录音磁带, 将有效缩短小猪的哺乳期, 并可避免母猪挤压造成小猪窒息死亡的危险。

与自然成长的小猪相比, 经过放录音辨母

毛操作, 将分割肉用剥皮机处理。

(3) 日本的“Pig-Srmner”剥皮机在世界上比较先进, 其特点是剥皮速度可与流水的速度匹配, 质量合格, 剥下的猪皮质量良好, 人力需要少, 适用任何体积的猪只。该机的操作过程是: 用推动器将经过预处理的猪只送至剥皮机上(滚筒台), 将剥下的猪皮插入滚筒的接口处, 操作人员按动正转电钮, 7 秒钟即可把皮剥下, 然后可按动逆转电钮, 猪皮掉落在滑槽里。剥掉皮的猪则用推进器运走。此剥皮机仅需三名工人。

(4) 竖式剥皮机。这种方法是猪在运动轨道上行走时, 先进行预剥操作, 然后将预剥的猪皮固定在机器的前端, 猪体随着运行轨道向前行走, 猪皮逐渐被拉下。这种方法的主要优点是, 猪体不脱离运行轨道, 因此加快流水线的速度, 同时不影响猪的质量。

2. 分割肉剥皮机

分割肉剥皮机的首创厂家是美国汤森公司。这家公司的剥皮机在世界上最为流行, 使用的国家达 60 多个。汤森公司的分割肉剥皮机有两种, 以下分别介绍。

(1) 连续式剥皮机。操作时, 分割肉连续由传送带喂料, 剥掉肋条肉、腹肉的表皮。若增加刀具, 还同时可以去掉肉皮和分割肉的脂肪。

(2) 间歇式去皮机。这种机器是人工喂料, 操作时可去除不同形状肉块的肉皮, 还可去牛肉皮, 甚至可去鱼皮和牛肝的粘膜等。每小时可处理 900 件。

猪呼唤声训练的小猪平均每 44.7 分钟喂奶一次, 断奶时的重量为 7 公斤, 而自然成长的小猪平均 50.6 分钟喂一次奶, 断奶时的重量仅 6.2 公斤。

经过听音训练的小猪没有发生被母猪压死的现象, 而自然成长的小猪因挤压窒息的死亡率则高达 8.7%。

(张俊勇)