

在第十期的美国肉牛屠宰加工工艺专题,我们介绍了美国肉牛待宰前的高效率人道管理控制措施,如迷道曲线,双轨限制系统和人道击晕。在本期专题中,我们将深入的阐述美国肉牛屠宰车间内的工艺技术优势,探讨是哪些环节的工艺保证了400头牛/小时的屠宰效率,研究是什么样的处理方式使美国真正做到了肉品安全,即‘零误差容许量’(zero tolerance standard)。

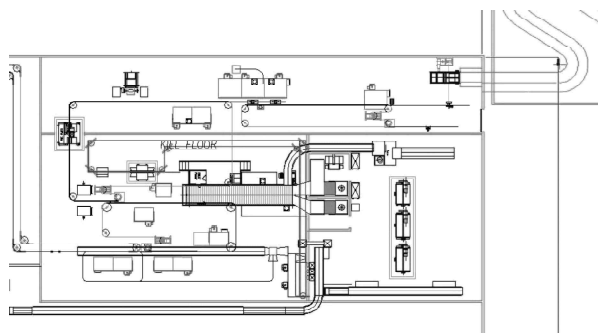
美国肉牛屠宰加工工艺对国内的借鉴意义之二

——美国屠宰车间内的工艺技术优势

■ 周 婷(北京朗诺经贸有限公司 北京 100027)

通过上月的美国肉牛屠宰加工工艺的专题,我们了解了美国肉牛待宰前管理控制措施的一些关键点,在牛群进入屠宰车间之后,人道击晕设备的应用使牛处于无知觉、无痛苦状态,之后即开始毛牛吊挂、放血、电刺激、高中低位预剥、扯皮、开胸、出脏、劈半、检疫、清洗消毒、入库等工序。美国肉牛屠宰工艺重点受USDA(美国农业部)认证所束缚,在清洁方面、牛胴体和牛下水检疫方面尤其的严格,因此,特殊的成熟、高效率工艺技术也应运而生。

以下我们将就屠宰车间合理布局和清洗系统布局两部分做重点的阐述。



1 屠宰车间合理布局

上图是一个典型的美国牛屠宰车间的工艺布局图,我们可以看到,牛从右上角的位置经过迷道系统,双轨限制系统进入屠宰车间,经过加工处理之后,从左下角的输送链进入排酸库。图中的浅蓝色双线是实体的分隔墙,红色为各个工位的不锈钢设备部分,黑色线是牛胴体轨道,浅绿色线为牛

头、牛蹄输送轨道。如果实地进入美国的牛屠宰车间,我们会发现,为了最大程度利用有限的车间空间,许多工厂都采用了高架式结构的双层布局,工厂可以选择在地下一层处理白脏或者牛头、牛蹄,相应的工厂的储存空间、扩展空间也加大了。图1是双轨限制系统、图2是高架工作台,和我们不同的是工作台采用中央立柱支撑,这样的布置方式下部空间大,清洗方便,同时牛的下体也不好碰撞到工作台,这样也可以避免胴体之间的交叉感染。



图 1



图 2



图 3



图 4

工人通过防滑扶梯进入各自工位，特别设计的高架结构减少了支撑钢的使用，同时保证了最小的占地面积，这样也方便屠宰厂内的污物的收集。

最为值得关注的是，屠宰间的彻底隔离和回转工艺，同步卫检等方面的技术亮点。

1.1 净区与脏区的彻底隔离

再次观察布局图，我们可发现，车间被浅蓝色双线（实体的分隔墙）分成了3大块，上下隔离的墙体实际上是完全的将净区与脏区彻底的隔离了。牛在进入屠宰车间之后，在上方的脏区经过放血、电刺激、扯皮之后，再经过清洗设备做预冲洗，然后才进入净区。从前在牛屠宰领域，我们一直在头脑里有净区、脏区这样的概念，但是从没有在现实的工厂中真正将其分隔开来。

现在我们以美国屠宰工艺为参考，就会发现这样的布局更加合理卫生。脏区的血水、皮毛等不再进入净区，本身减少了净区的污染；在胴体进入净区前，必须经过预冲洗设备的冲淋，这样能有效防止预剥阶段时细菌污染的扩散；另外一个优势是，这样的设计只允许胴体单向的从脏区到净区的进入，完全禁止了工人在脏区和净区之间的走动，杜绝了工人走动造成的细菌、污物污染的隐患。

1.2 回转工艺设计

在布局图中体现了典型的美国屠宰车间回转工艺设计，即胴体向前走，废弃物向后走的设计特点。

1.3 同步卫检

牛屠宰工序中，牛头、红内脏、白内脏和牛胴体要求同步检验。美国肉牛屠宰过程中，由于掏膛方式不同于国内的屠宰，其同步输送机也和国内的不同。美国肉牛屠宰普遍使用链板式内脏同步输送机，如图5。这种链板式同步输送机的优点在于每个动物之间的清洗消毒十分彻底，白内脏，大、小肠，牛肚的检验和分检都在同步输送机上进行。



图 5

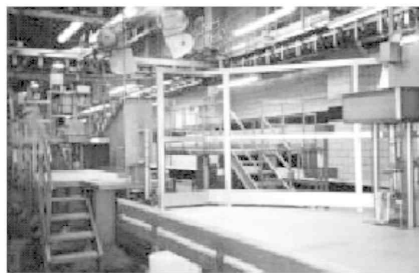


图 6

2 其他值得借鉴的工艺优势

出自美国的牛肉品质得到国际市场的一致认同，实际上，这样的认可品质是在每一个屠宰工序上严谨有序、遵守规范的积累结果。

比如电刺激装置，美国肉牛屠宰工厂均会在沥血时使用低压电刺激装置，通过将牛胴体导入脉冲电流，电流引起肌肉收缩，消耗掉乳酸和磷酸肌酸，促进肉的熟化过程。通过对牛的胴体施与准确的超低压控制电流（一般在12V），持续30秒左右，这样电刺激的好处在于能有效加速pH值的降低（可以使胴体的pH值在2~3小时内降低到6以下而不会产生冷收缩），从而有效减少熟化过程（排酸）的时间。

3 胴体清洗消毒系统

自1981年加拿大发生第一例由食品原因引起的李斯特菌感染以来,美国及欧洲部分国家相继又发生了更严重的李斯特菌、大肠杆菌、沙门氏菌等食源性细菌中毒事件。具体对肉品卫生而言,虽然健康动物在宰杀的时候其肌肉等有机物组织均是安全无毒的,但在宰杀过程中,来自于皮革、内脏、粪便污物、屠宰工具等的细菌都有可能污染肉的表面。而虽然许多工厂采取了宰前清洗、宰时冲淋等多种举措,都无法避免这种污染的发生。许多致病的污染细菌在低温环境下仍然大量存活,这些嗜冷细菌甚至能在冷冻温度下生长。

在清洗消毒领域,肉牛屠宰量位于世界第一的美国以其牛肉出口大国的地位,在理论研究和实际的技术应用上,取得了“重大的进步”,从1996年~1998年起,美国由于大肠杆菌引起的食源性疾病减少了42%,由于李斯特菌引起的食源性疾病减少了40%,等等。这正是整个行业采取了积极有效的措施所取得的结果。

3.1 清洗消毒系统的理论研究基础

1994年8月,美国科罗拉多大学动物科学学院红肉安全中心通过微生物检测和可视效果分析,研究发现:从牛胴体上去除细菌、粪便污染物,只是冲洗而没有修割,是一种有效的处理方式。这一结论使许多轻信修割可以改善肉品卫生的人们大跌眼镜。同时不要忘记,修割还大大降低了成品出品率。

然而,单纯的冲洗仍然会使肉品表面留下大量的微生物病原体,甚至通过冲洗会将病菌扩散,将原本干净未被污染的区域弄“脏”了。

从1994年起,许多美国研究机构发现,热水巴氏消毒是一种行之有效的消毒处理方式,以下是各研究机构的实验方法和研究结果,请参考:

热水巴氏消毒科学研究数据

研究单位	日期	研究对象	方式	热水有效减少细菌
科罗拉多州立大学	1994	牛	污染植入	总抽样 99.9%
农业部研究机构	1995	牛和羊	非植入	总抽样 95%
国家畜牧肉类委员会	1995	牛	非植入	总抽样 97%
德克萨斯州农业机械大学	1996	牛	污染植入	总抽样 99.9%
				沙门菌 99.9%
				非特异大肠杆菌属 99.9%
				大肠杆菌 99.9%

也是在1994年的9月,美国德克萨斯州农业机械大学动物科学系,与爱荷华大学微生物系共同合作,寻找减少和控制沙门氏菌、埃希氏菌、大肠菌群等污染的方法。首先他们将牛肉感染不同指标的病原菌,然后采用不同的牛胴体表面的清洗消毒措施,在实验室中模拟这个过程,并对比效果。通过从热的牛胴体表面取得部位肉,使用牛粪污染,此时牛粪已植入沙门氏菌和埃希氏菌。被污染的表面分别用水喷淋,修割,蒸汽清洗处理,和上面三种措施之后施加的热水巴氏消毒、乳酸冲淋,和热水巴氏消毒、乳酸复合冲淋。同样面积的牛胴体表面部位肉也被牛粪污染,但是没有植入病原体,然后用同样的清洗消毒措施做处理,以决定这些处理措施对细菌的影响如何。无论先前的清洗状况怎样,热水巴氏消毒和酸液喷射组合的清洗消毒效果最好,能够产生更长的抑止细菌效果,如沙门氏菌和其他指标病原。

结论表明,热水巴氏消毒接着用乳酸喷淋的复合消毒方式,能够有效降低沙门氏菌、埃希氏菌、大肠杆菌等细菌的菌群数。研究此次实验中搜集的数据,对待热胴体的清洗,和某种特定病原,工厂完全有可能选择一种有效但是并不昂贵的抗菌措施。

3.2 清洗消毒系统的技术应用

1997年的12月,美国温迪公司对其供货工厂的肉品消毒要求使整个北美大陆要求肉品绿色卫生的呼声更加高涨。为了进一步保证供给给消费者的牛肉是安全卫生的,美国温迪公司做出决定,要求所有为温迪供应牛肉的屠宰厂、分割厂或者原料加工厂必须在1998年12月31日前安装使用热水巴氏消毒系统。他们相信这是很必要的,在未来也是必须的,采取这样的措施是为了运用高科技来减少病原菌对温迪供应的牛肉及温迪所有客户的潜在威胁。如此,温迪公司才能确保供应给客户最安全最健康的牛肉。

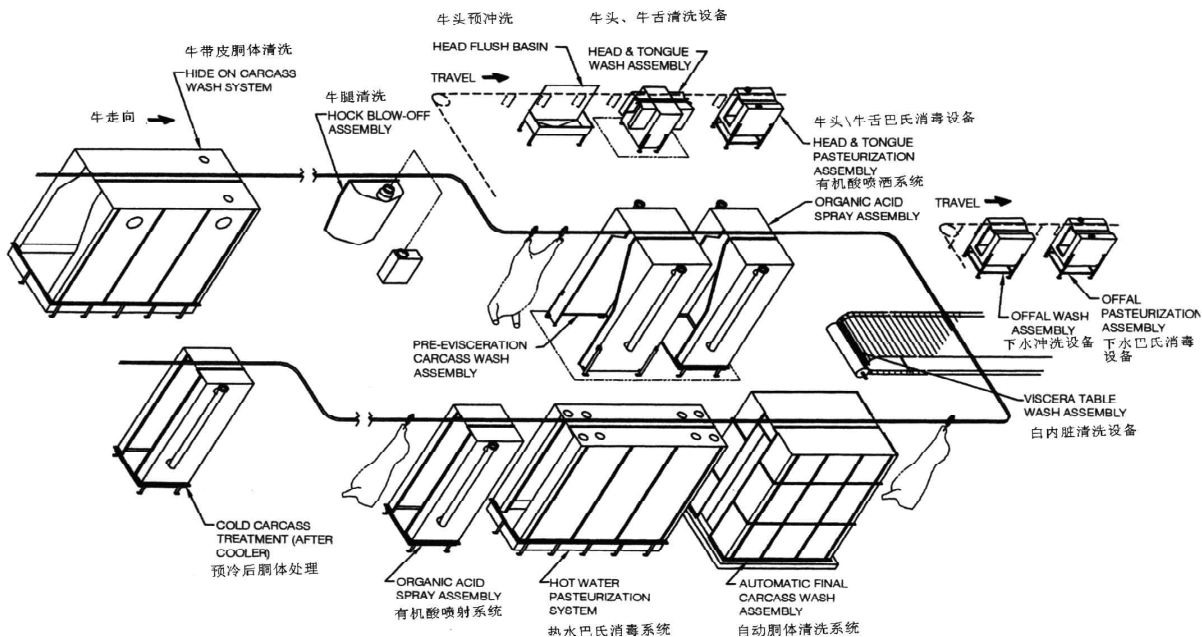
现今,在美国整个肉类加工行业内,使用热水巴氏消毒、有机酸喷射或者二者结合的清洗消毒方式做胴体清洗消毒处理已经是美国肉类行业的标准了。比如美国的查得(CHAD)公司是一家积累多年清洗消毒设备经验的制造商,在美国使用CHAD设备的客户就有250多家。其设计制造的查得(CHAD)热水巴氏消毒系统和有机酸喷淋系统

已经得到 100 多家肉类加工厂的认可和使用,这一系统以科学研究理论为基础,通过对胴体表面全面的清洗消毒处理,减少细菌并抑制细菌生长,有效提高肉品安全。

我们同时也了解到,应用热水巴氏消毒系统或(和)有机酸喷淋系统,在有效控制和减少微生物污染的同时,还可以:

- 1) 提高产品安全;
- 2) 延长货架期;
- 3) 减少修割和产品差异性,保证质量均一;
- 4) 销售市场方面的优势;
- 5) 减少修割、增加出品率从而提高利润。

以下是美国肉牛屠宰行业要求使用消毒清洗设备系统的工位描述,请参考下图:



同时美国消毒清洗系统的许多技术创新尤其值得我们学习参考,具体如下:

- 1) 各消毒系统均采用专利设计的摆动式清洗系统,能节约用水,有效降低成本;
- 2) 巴氏消毒系统被设计为两个消毒程序,即:在热水消毒之后再行有机酸消毒,因此同一消毒舱内设计有两个腔室,保证了胴体被正确浓度、压力的酸溶液覆盖和喷射;气门能有效隔绝清洗舱内的喷雾和舱外的工人;排风机设计将舱内废气排除屠宰车间,远离工人;被隔开的储存箱分别用于储存高温水和酸溶液,显示器监控温度、压力、溶液浓度,方便工厂和 USDA 的检疫人员检查

控制;被隔离的不锈钢清洗箱和活门系统保证酸液的回流不会进入水储存系统;当溶液浓度没有达到预定酸液值的范围时,监控探头发出自动的警告信号,而当溶液浓度超出范围预定酸液值时,设备自动断电。

3) 冷却水冲淋系统,能在胴体入排酸库之前,降低胴体表面的温度,使排酸库空气液化冷凝的几率减少到最小,有助于尽快的冷却胴体;

.....

具体的清洗消毒设备的技术特点不一一赘述,有兴趣的读者可以浏览北京朗诺经贸有限公司的网站 www.lenno.cn 得到更加全面的了解。我们同时也感叹,以上这些理论基础及实际技术应用就是美国食品安全和检验机构(FSIS)可以并要求

所有美国红肉供应商开始建立“零误差容许量”系统的理论和技术基础,这个系统为了确保消费者吃到干净的肉,甚至要求在清洗之前修割掉所有的脏物(排泄物、胃容物、乳腺)。

中国的肉牛屠宰规范标准已经开始初步建立,肉品卫生也逐步得到更多人群的关注,相信在未来,经过我们的共同努力,中国的牛肉加工市场不仅会在屠宰、卫生安全领域真正与世界接轨,而且会在高档、高利润的牛肉市场领域与国外肉品抗衡。

下期美国肉牛屠宰加工工艺的专题中,我们将就美国肉牛分割车间的工艺技术优势和肉产品特点做大量的图示、分类和阐述。