胴体清洗消毒技术介绍

北京朗诺经贸有限公司

摘　要：文章通过分析肉源的前端，即屠宰分割程序中造成肉污染的因素，提出工厂应从肉品的源头上有效控制细菌数量，对肉品本身进行清洗消毒处理，方能彻底解决冷鲜肉加工成本高、风险高的问题。文章系列一分析和介绍了美国查维斯的点对点蒸汽消毒清洗技术设备的原理、布置结构，最后指出：对于中小型的屠宰加工厂，点对点蒸汽消毒清洗是最直接、最能达到消毒效果的处理方法、并保障了设备未来扩张使用的可行性，此种办法也是中小型屠宰加工厂迅速进入冷鲜肉行业的捷径之一。文章系列二重点介绍美国查德公司的工业化大型工厂如何清洗入冷库前的胴体，同时对屠宰加工厂的高压水清洗、热水巴氏消毒、有机酸喷淋系统的应用做了进一步的技术描述，最后的结论是：大型企业应立刻意识到肉品洁净、污染与否是决定冷鲜肉货架期的重要的关键点之一，应立即建立肉品菌落清洁、控制、抑制系统，并在工厂的HACCP系统中对其做确切的描述和规范。

关键词：胴体；点对点蒸汽消毒；连续链轨输送线

前言

目前，“冷鲜肉甲天下”的概念已经得到很大的普及，很多企业都有意朝着更新的技术、更高端的产品发展，然而被称誉为“肉中贵族”的冷鲜肉市场反映却并不叫好，《肉类研究》05年6月的卷首语也提到：目前发达城市的市场占有率仅为10～15%。如何降低冷鲜肉的贵族身份，推广并普及它成为许多专家和工厂的努力方向。

目前在肉食行业内，冷鲜肉的科学健康感念已经深入人心。实际上在欧美地区，早在20年前，现宰现分割现卖的非排酸肉已退出主流消费市场。然而在中国，冷鲜肉概念虽然已经引进并迅速得到行业内的认同，市场反映却并不见好，容易引起菌类疾病且食用起来很不安全的热鲜肉，以及破坏了肉品质的冷冻肉仍然占领了发达城市的85～90%的市场，而在中国广大的农村，冷鲜肉的份额几乎是零了。

在北京奥运举办日倒计时的今天，学习发达国家的先进技术，迅速推广、普及冷鲜肉，是业内人事的当务之急。

经过与国外技术多方面对比、与多家国内屠宰加工企业经营者仔细探讨，我们总结了以下几个保证冷鲜肉的新鲜、安全的关键点：

1）屠宰作业工艺对冷鲜肉品质有一定的影响，具体包括：活畜运输、宰前处理；击昏、电刺激技术的使用等等以及屠宰过程中的卫生控制；

2）待分割产品的原始卫生状况，包括：原始菌群数量多少对冷鲜肉的保质期影响很大；

3）车间、人员、器具卫生状况：除了屠宰过程对胴体的影响之外，车间的卫生状况、工作人员和器具的卫生状况和消毒最终会影响菌群的数量。不洁净的车间、人员和器具会使肉品产生二次污染。采取适当的控制措施降低二次污染和菌群数量也很重要的；

4）分割加工、运输销售过程中的温度控制——冷链不间断，分割车间温度控制在2～4℃，肉品在加工过程中的温度0～4℃，加工、运输以及销售过程中冷链不可间断0～4℃，甚至低至-2℃；

5）真空包装有利于冷鲜肉的储运，真空包装、甚至气调包装，能有效延长货架期（一般能延长30天）。

一谈到保障冷鲜肉的安全问题，尤其在屠宰环节上保持卫生状态，我们多数时候立刻想到的是屠宰车间的环境洁净程度，工人鞋帽是否穿戴严谨，实际上，这一点国内的某些大型工厂已经做得相当完备了。比如在车间、人员、器具卫生状况的保持方面，有的工厂甚至每隔2个小时就将分割车间的台案全部消毒一次，同时更换工人使用过的全部器具。对比国内外的鲜肉货架期，综合很严格的温度控制、真空包装技术，从产品外观上看，国内肉产品与欧美鲜肉产品相差无几。然而工厂反馈，我们几乎采取了我们能利用上的现有的所有资源，就货架期而言有保障的最干净的冷鲜肉

货架期也不过是 70～80 天，而 90 天是极限，这与美国平均 120 天的货架期水平有很大的差异。

对比发现，唯独对关键点中的第 2 项——待分割产品的原始卫生状况（来自胴体本身的菌群控制），国内企业采用的措施以及控制的程度相当不够，这也是国外冷鲜肉产品更加安全的秘密所在。而对于不可见的微生物污染，很多企业根本还没有这个意识概念。

追根溯源，很多企业对屠宰过程中的卫生控制、及待分割产品的原始卫生状况的保持还较难把握，如何有效减少生产中每个胴体表面的污染物、降低我们肉眼看不见的微生物数量、同时又不影响肉品表面的温度，成为困惑大多数企业家的主要难题。实际上，如果肉品表面菌落总数得到控制，工厂的产品就能辐射更远的市场，相比同类产品有更长的货架安全期，这都需要我们对肉本身进行适当的清洗除菌处理。

以下本文将重点介绍分别适合中小型屠宰加工厂和大型屠宰加工厂使用的胴体菌群控制系统的原理和方法。

1　中小企业适用的蒸汽真空清洗系统及应用实例——点对点肉品清洗消毒

我们在这里介绍的蒸汽真空清洗系统采用点对点清洗消毒，之所以选择蒸汽消毒除菌，是因为蒸汽消毒法以其效率高、环保、廉价被广大的食品行业所接受，它是湿热灭菌法的一种。清洗消毒主要依靠高温蒸汽，一般蒸汽工作压力在 2 巴左右，以保证整个加工过程处在操作工人安全及肉品新鲜不变色的前提下。其工作原理是：通过手持操作手柄瞬间喷出已经调好压力的蒸汽（由工厂的蒸汽锅炉提供），同时启动的真空泵将喷出的蒸汽及附着在胴体表面的血水、骨渣、动物毛发等污染物吸走，其强大的真空泵工作起来类似于家庭使用的吸尘器，应用蒸汽一方面是除菌，一方面可松动粘在动物脂肪上的毛发组织。目前，在屠宰车间，尤其在牛羊屠宰的清真加工厂，在清洗方面多采用的是刷子加水喷头（一般 2 公斤的压力）的手工清洗模式，例如肉牛屠宰厂中，重点是对牛后部清洗。耗水量暂且不计，水从上到下的喷淋，实际上会将比较脏的肛门、后腿、腹部部分的污染物，顺着水势冲到比较干净的胸部、背部及前腿部分。如果使用蒸汽真空清洗就可以排除使用水的弊端了，而且胴体更加“清洁”，可见污染物减少的同时，胴体原始菌落数也相对降低。

顾名思义，点对点清洗消毒是有针对性的选择清洗，比如在牛屠宰车间，后腿预剥工位上，工

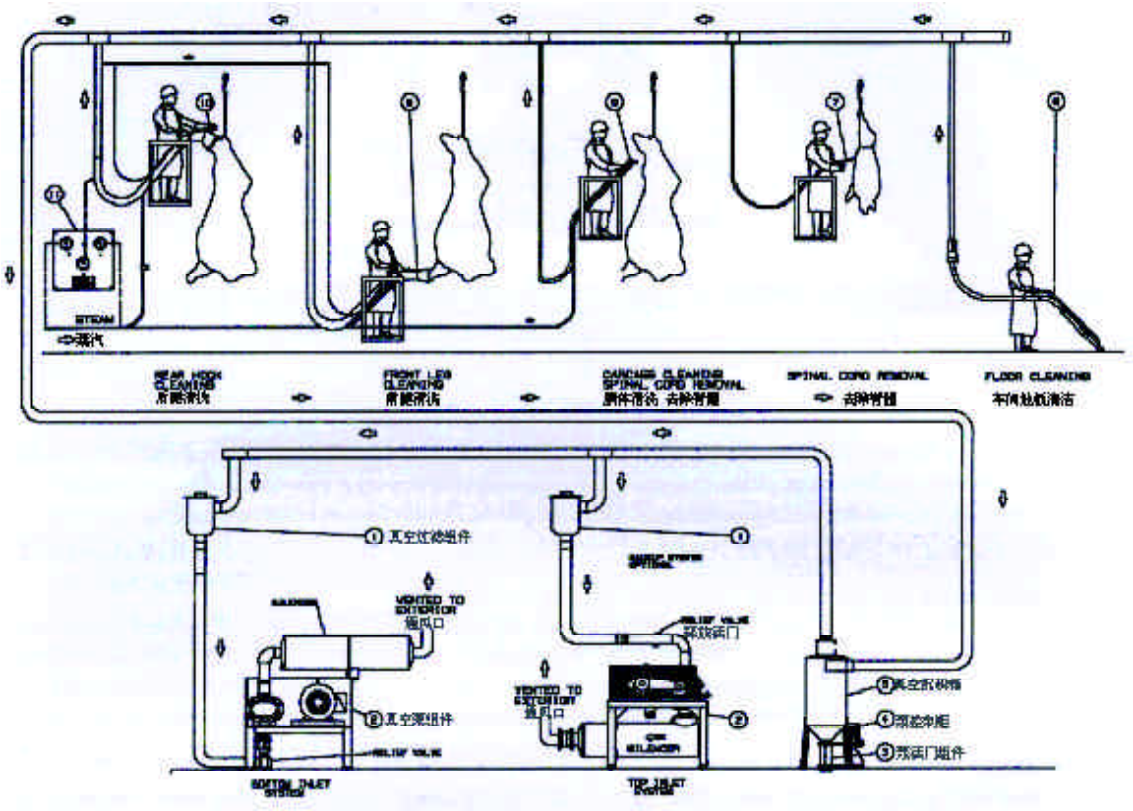

图 1

人需要抓住牛腿进行局部剥皮时，多少会将毛牛的上的细菌甚至牛毛沾染到已经剥皮的牛腿上，此时如果及时选择牛腿消毒清洗，会立时阻止细菌牛毛的扩展污染。对于中小型屠宰加工厂这样做最有利的帮助是：能大大减少肉品的修割量，不必因为肉不干净而修除掉，这会直接的增加工厂的出品率、提高效益。

以图1为例，图1是美国查维斯蒸汽真空清洗消毒系统CS-1布置图，使用的蒸汽由工厂的蒸汽锅炉提供，系统配有大型真空泵，污物沉积箱，操作手柄等。可见污染物（血水、牛毛、骨渣）由一个污物沉积箱接收。箭头指示的方向表示污物走向，黑色实体管路是蒸汽供应管道。此布置图中，牛后腿清洗、前腿清洗、胴体清洗都用到了蒸汽，去除脊髓、地板清洗没有使用蒸汽，工厂可根据具体生产需要做其他的选择安排。需要说明的是，美国为预防疯牛病（BSE）危害公众健康，官方禁止使用牛脑和牛脊髓等，而牛脑及其脊髓被认为是引发疯牛病的变异蛋白集中的地方,CS-1可以同时有效去除脊髓。

选择这样的布置，工厂可以根据今后生产需要，接出更多的手持真空吸入手柄，同时如需要也可增加并联真空泵的数量。设备的扩展使用在整体管路首次安装结构框架上规划进行，减少了重复管道安装、更换的改造成本。

当然，此套设备可以作为中小型企业作为胴体清洗消毒设备使用，也可以作为工业化生产的大型企业的预处理。而对于中小型的肉牛屠宰加工企业，通过引进点对点的蒸汽消毒技术及设备，完全可以应用此种成套设备，从控制肉品表面的原始菌群数量，达到洁净肉源的目的并延长冷鲜肉的“贵族寿命”。而对于工业化生产的大型企业，我们建议使用自动化的高压清洗、消毒系统，进而改变肉品表面细菌环境的目的，您可以通过浏览我们的网站 www.lenno.cn 获得更多的细节。

2 大型工厂适用的连续式胴体清洗消毒系统——与连续链轨输送线结合作业

对于产量比较大的连续作业的工厂，尤其是大型的猪屠宰企业、牛、羊屠宰工厂，实现自动化的清洗，可选择将胴体清洗系统与胴体链轨输送线结合作业的生产模式，这样甚至排除了由于人员操作差异性造成产品质量不稳定性的隐患。由于美国查德公司已有现成的连续式胴体清洗消毒作业方式，我们以下将就其构成及工作原理做进一步的阐述。

连续式胴体清洗消毒系统的构成及工作原理可以由以下指示图简单描述：

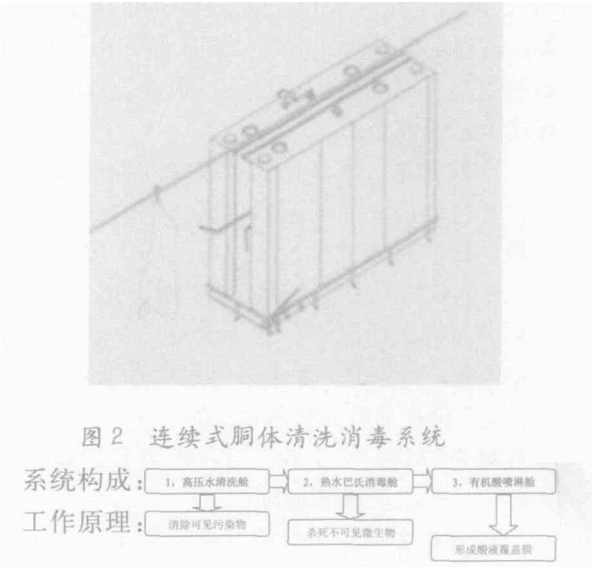

图2 连续式胴体清洗消毒系统

其具体工作原理和特点具体描述如下：

1、胴体进入高压水清洗舱，清洗舱高压水对胴体成多个环带分步骤进行喷淋，上至胴体跗关节处，下到胴体脖部位。采用高压水是为了保证更好的喷淋效果，目前高压水清洗舱内推荐的水压力最高可达21巴，这样高的压力值足够保证可见污染物的彻底清除，如动物毛发，骨渣，肉末，血水等。为了防止出现水由上向下喷淋造成的弊端（上文已经描述：会将较脏的胴体后部污染物顺着水势污染到较干净胴体前部），高压水清洗会分步骤进行，先对胴体跗关节处冲淋，然后是胴体腹部，胸部，直到最后的脖部位及前腿部位，这样分步骤进行的好处还在于，能大量减少工厂水资源的损耗。

2、从高压水清洗舱出来的胴体，进入热水巴氏消毒舱。对于食品行业微生物的污染，热水巴氏消毒已经不是新名词了，这种加热灭菌方法以其优良的消毒效果，又不致于损害食品质量，被广泛用于液体食品的消毒，如牛奶的消毒（牛奶巴氏消毒法：用70～75℃或用80℃经几秒钟可达到消毒目的）。美国国家畜牧肉类委员会、科罗拉多大学动物科学学院、德克萨斯州农业机械大学（Texas A&M University）动物科学系、爱荷华大学（IOWA State University）微生物系等多家科研单位的研究结果表明：热水巴氏消毒应用于鲜肉能

有效减少细菌总抽样的95～99.9%，这些细菌抽样包括沙门氏菌、大肠杆菌等常见菌属（详细的内容您可参考我们在《肉类研究》05年11期发表的文章《美国肉牛屠宰加工工艺介绍》）。

热水巴氏消毒舱内使用73℃～82℃左右的热水，并保证胴体表面一个持续的73℃～82℃左右的高温环境，一般喷淋时间是10秒。除保证消毒效果，在能量和节水的安排设计方面，美国也已经有现成的技术了，如，在热水巴氏消毒舱底部设计有一个热水循环系统，通过延伸出清洗舱的不锈钢底盆来收集热水，收集的热水经过多级过滤被再次泵入清洗舱，当温度低于工厂设定温度范围时，内部的蒸汽加热器自动加热供应水；同时随着供应水的消耗，水量低于系统要求时，感应装置会自动发出信号补给冷水进入供应水。如此往复循环，既达到了除菌要求，又为工厂节约了大量能源。

3、最后的有机酸酸液喷淋系统保证胴体被正确浓度、压力的酸液喷射和覆盖，这样的酸性环境对于细菌繁殖有抑制作用。同样的，这种抗菌处理方法已经在美国应用领域得到广泛的认同，综合考虑工厂的生产成本等各种因素，乳酸和醋酸的溶液被用来消毒抑菌是非常可行的，尤其喷雾乳酸的有效性已经通过实验室和工厂生产得到进一步论证。根据2000年4月美国《肉禽杂志》的发表文章《使用乳酸做胴体的抗菌处理》，具体研究表明，对于牛肉加工业，乳酸液应用在垂直牛胴体的喷射上，压力一般是20PSI到40PSI，乳酸液浓度是1%到2.5%范围，温度是华氏68～140°(摄氏20℃～60℃)。相比排酸库的温度，在华氏95°(摄氏35℃）的条件下，乳酸有更好的活性；因此，当胴体还是较热的时候，应用乳酸消毒能够取得较好的效果。乳酸喷雾处理之后，胴体表面的pH值将下降3个单位，在2～3天之后，表面pH值将回复常态。

就效果而言，在冷鲜肉加工领域里，乳酸的滞后效应变更加有价值了，尤其是当产品被储存时，肉表面的细菌被溶液清除，对细菌的抑制效应又得到时间上的延伸，相应的货架期得以延长。

当然，理论上的可行性被应用到实际生产还有一定的距离，比如：由于酸液自身的挥发性和刺激气味，在工厂车间酸液可能会引起许多潜在的问题。在这里，美国查德有机酸喷淋舱设计有专业的隔离系统，其鼓风机系统保证清洗舱内的通风和废

气的排放；就酸液混合方面，酸液混合控制系统使用专业计量泵来保证酸液的充分混合，特别设计的活门系统保证酸液的回流不会进入水储存系统；就酸液浓度来说，当溶液浓度<预定酸液值范围时，监控探头发出警告信号，而当溶液浓度>预定酸液值范围时，设备自动停止工作……系统虽然配有酸液浓度监视装置，工厂在实际使用酸液冲淋时，为保护好工人，仍然需要做好预先的警告、防护措施。

参阅图片结合以上内容，读者可以得到更好的理解，如上图，从左到右，分别是查德牛用有机酸喷淋舱，热水巴氏消毒舱，自动高压水清洗舱，上部为牛胴体输送链轨。

对于大多数已经实施HACCP认证的大型工厂，在冷鲜肉生产领域，连续式胴体清洗消毒系统将生物性危害及其控制落到了实处，而在对外宣传和市场控制领域，还有以下优势：

1）提高冷鲜产品的安全性；

2）延长冷鲜产品的货架期，相比同类工厂，具备辐射更远的销售市场的优势；

3）减少修割增加出品率，减少产品差异性，保证质量均一性，从而提高利润。

综合的看，在处理冷鲜肉污染方面（尤其对于微生物污染），人工修割是最差的一种办法，因为毕竟病原菌是看不见的，洁净效果不能完全依赖操作者的主观愿望，而分割时没有消毒的刀具、保护手套，尤其会造成细菌污染扩散到实际上是干净的部位肉上。最重要的，对于企业来说，本来可以消毒变成安全的肉被修割掉了，这样的损失不仅是工厂效益的降低，也是社会资源的一种浪费。

同时我们也认识到，冷鲜肉的推广和接受还有赖于政府今后出台相应具体政策的约束，以及整体行业技术水平的提高。很乐观的是，在中国肉食行业十一五发展规划的指引下，我们国内某些大型肉品企业已经开始建立冷却肉的规模化生产模式了，这将帮助国内更多企业实现连续、自动、批量、无菌的生产加工规模。