

# 畜禽屠宰微生物污染控制技术现状

雷元华, 孙宝忠, 谢鹏, 李海鹏, 王欢, 刘璇, 张松山\*

(中国农业科学院北京畜牧兽医研究所, 北京 100193)

**摘要:** 在我国畜禽屠宰行业中, 微生物污染对产品质量安全的影响已经成为很严峻的问题, 与胴体或者肉表面接触的设备如人体、空气、工作台、屠宰工具等, 均会对其表面微生物产生影响, 而产品货架期和贮藏加工的重要因素之一便是表面微生物。因此在畜禽肉产品生产过程中, 通过热除菌和化学除菌等其他手段控制微生物污染是保证产品质量安全的重要手段。本文主要综述了畜禽肉产品生产过程中微生物污染控制技术的研究现状, 并提出了相应的改进建议。

**关键词:** 畜禽; 屠宰; 微生物控制

## Current situation of microbiological pollution control technology in slaughter of livestock and poultry

LEI Yuan-Hua, SUN Bao-Zhong, XIE Peng, LI Hai-Peng, WANG Huan,  
LIU Xuan, ZHANG Song-Shan\*

(Institute of Animal Science, Chinese Academy of Agricultural Sciences, Beijing 100193, China)

**ABSTRACT:** In China's livestock and poultry slaughtering industry, the impact of microbial pollution on product quality and safety has become a serious problem. Equipment in contact with carcass or meat surface, such as human body, air, workbench, slaughtering tools, etc., will have an impact on the surface microorganisms. One of the important factors of shelf life and storage is surface microorganism. Therefore, in the production process of livestock and poultry products, it is an important means to ensure the quality and safety of products to control microbial pollution through thermal sterilization and chemical sterilization. In this paper, the research status of microbial pollution control technology in the production of livestock and poultry products was reviewed, and the corresponding improvement suggestions were put forward.

**KEY WORDS:** livestock and poultry; slaughter; control of microbes

## 1 引言

在冷却肉生产过程中, 物理因素和化学因素对冷却肉的生产和质量影响较小, 而微生物污染是不可避免的因

素。微生物的污染会使肉的颜色、气味和质地等发生严重恶化, 如当肉表面的细菌总数达到一定数值时, 肉的表面会发粘, 同时会形成毒素, 引起卫生问题, 影响肉的营养价值。鲜肉中含有丰富的营养成分, 并且水分活性很高,

**基金项目:** 国家重点研发计划(2016YFF0201905)、国家肉牛牦牛产业技术体系项目(CARS-37)、河北省现代农业产业技术体系肉牛产业创新团队建设项目(HBCT2018130204)

**Fund:** Supported by National Key Research and Development Project (2016YFF0201905), National Beef Cattle Industry Technology System (CARS-37), Beef Cattle Industry Technology System of Hebei Province (HBCT2018130204)

\*通讯作者: 张松山, 博士, 助理研究员, 主要研究方向为畜产品质量与安全。E-mail: zhangsongshan\_1997@163.com

\*Corresponding author: ZHANG Song-Shan, Ph.D, Research Associate, Institute of animal sciences of CAAS. Address: 2# of Yuanmingyuan West Road, Beijing 100193, China. E-mail: zhangsongshan\_1997@163.com

是微生物生长、繁殖的理想培养基,微生物会在短时间内大量繁殖。因此,如果在包装、运输、贮藏、尤其时屠宰分割过程中操作不规范,就会被微生物污染。所以正确的操作、进一步改善肉表面卫生进而抑制有害微生物的生长,才可以延长货架期、保证冷却肉产品的安全质量。本文主要综述在畜禽屠宰行业中,微生物污染的控制技术的研究现状以及改进的建议。以期为畜禽屠宰行业控制微生物的滋长提供参考。

## 2 畜禽屠宰微生物污染关键环节及关键来源调研

畜禽屠宰微生物污染关键环节的原因以及预防措施见表 1。

在屠宰过程中,同时要注意畜禽屠宰微生物污染关键来源见表 2。通过表 1 中预防措施的实施,拨皮刀、修整员工的手及屠宰车间的空气中卫生状况可得到明显改善,牛羊胴体表面菌落总数下降到实施之前的五分之一至十分之

一<sup>[1]</sup>;生猪胴体表面的菌落总是由  $1.22 \times 10^5$  CFU/cm<sup>2</sup> 下降到  $5.61 \times 10^2$  CFU/cm<sup>2</sup>,卫生状况得到显著改善<sup>[16]</sup>;在禽类屠宰过程中,以上措施能够保持产品的新鲜外观和延迟细菌腐败,提高鲜禽类产品的品质稳定性<sup>[25]</sup>。以上预防措施的实施,对屠宰过程中的畜禽产品卫生情况能够有很大的改善作用。

## 3 畜禽屠宰过程中微生物控制关键技术的改进建议

### 3.1 场所、设施设备及消毒

通过调研畜禽屠宰厂的设计及设备设施的均符合国家<sup>[41,42]</sup>标准,从而微生物污染的源头之一得到有效控制,但上述标准中仍疏漏的部分环节,如屋顶设备凝结物滴落导致产品污染的问题。消毒设施应根据不同区域设施设备功能及洁净程度不同适当调整布局,紫外和臭氧作为车间重要的消毒方式,其杀菌的效果尤为显著,因此应增加该 2 项措施,但同时应注意紫外和臭氧的操作规范,避免造成对工作人员的伤害<sup>[43,44]</sup>。

表 1 畜禽屠宰微生物污染关键环节调研

Table 1 Research on the key links of microbial pollution in livestock slaughtering

畜禽	工序	原因	预防措施
	牛体冲淋	牛体表未冲洗掉的微生物会污染整个屠宰分割工序。	员工操作要仔细认真,冲淋用水恒定于 37 °C,由上至下冲洗,不留死角 <sup>[1-3]</sup> 。
	屠宰放血、扎食管	切断食管、气管、血管时,被细菌污染的刀具会使细菌侵入胴体;放血不净会影响肉色;食管不结扎,胃内容物外溢造成污染。	刀具需宰杀一次,消毒一次;结渣食管;宰杀环境应避免令牛羊紧张而造成放血不充分 <sup>[4-11]</sup> 。
	冲洗血脖	水质不符合要求,溅起的水引起交叉污染。	抽检水质,将冲洗羊只与其他羊只隔离 <sup>[9]</sup> 。
	头部预剥皮	牛羊毛皮表面污染物造成胴体污染;未消毒的刀具和员工的手会含有大量细菌污染胴体。	对剥皮处进行冲淋减少微生物;预剥皮刀具及员工手要定时消毒 <sup>[1,3]</sup> 。
	预剥牛皮	员工手及刀具对胴体的污染。	刀具及手每处理一头牛后消毒一次 <sup>[2,8]</sup> 。
	去前蹄、牛角	因刀具长期使用不锋利,造成残屑污染胴体。	刀锯及时检修、更换 <sup>[1,4,6,7,12]</sup> 。
牛	去后蹄、尾毛、后腿预剥、去生殖器	尾毛不净,污染胴体表面;生殖器结扎不牢,内容物溢出污染胴体。	除净尾毛;生殖器官必需结扎牢固 <sup>[1,3,6,7,9,13]</sup> 。
	臀部预剥皮、扎肛门	员工操作不当,伤及牛皮,使胴体表面粘连毛;肛门结扎不当,内容物污染胴体。	员工要操作认真,熟练 <sup>[1,3]</sup> 。
	剥皮	员工手及刀具对胴体的污染。	刀具及手每处理一头牛后消毒一次 <sup>[4,7,8,11,14]</sup> 。
	扎食管	胃内容物回流。	人工扎紧食管 <sup>[4,6,9]</sup> 。
	胸、腹部预剥皮	预剥皮刀及员工手未按操作规范清洗消毒,会造成细菌残留于胴体表面;剥皮时操作不当,残毛污染胴体。	预剥皮刀具和员工手定时消毒;用将残毛用水冲净 <sup>[1,6]</sup> 。
	劈胸	劈胸锯伤及内脏,使内脏细菌污染胴体;劈胸锯缺少消毒会残留细菌造成污染;劈胸锯上残留铁锈也会对胴体造成污染。	劈胸员工应操作要认真,避免伤及内脏;劈胸锯应经常消毒、清洗,避免生锈 <sup>[1,11]</sup> 。
	剥皮去尾	操作不仔细,胴体粘有牛羊毛;牛羊皮冲洗不彻底,致病菌侵入胴体。	员工操作要认真,检查人员随时纠正错误 <sup>[1,6,13]</sup> 。

续表 1

畜禽	工序	原因	预防措施
牛 羊	去头	斩断牛羊头时, 刀具未按时消毒, 细菌刘于胴体。	去头前先将牛颈部冲洗, 将切口处减少牛毛、血污 <sup>[1,3,5]</sup> 。
	去蹄	员工手及刀具对胴体的污染。	刀具及手每处理一头牛羊后消毒一次 <sup>[9,10]</sup>
	去白脏	开膛时划破胃肠, 导致内容物污染胴体; 员工手臂、刀具对胴体造成污染。	员工操作要仔细, 刀尖朝外避免划破胃肠; 员工手臂、刀具要按时清洗消毒 <sup>[1,3,7-9,11-13]</sup> 。
	去红脏	刺破胆囊, 致使胆汁外溢, 污染胴体。	员工严格执行操作程序 <sup>[1,13]</sup>
	胴体劈半	劈半锯偏离中心, 致使二分体不均等, 导致其它部位肉损伤; 劈半锯清洗、消毒不及时会滋生大量细菌污染胴体; 劈半锯生锈污染胴体。	员工操作要熟练、仔细, 避免劈半锯偏离胴体中心; 工作前, 要用 82 °C 清水冲洗劈半锯, 工作后, 要对劈半锯清洗消毒 <sup>[2,9]</sup> 。
	宰后检验	潜伏于体内的细菌寄生虫不易查出。	卫检员认真检查, 发现异常马上隔离记录 <sup>[8,9]</sup> 。
	胴体修整	刀具、镊子等不净污染胴体; 去除胃脏、腰油时溅落地面, 造成胴体及环境污染; 胴体上可见污物修整不净, 冲洗时会 遍布全身成为不可见的污染, 使污染更难控制摘除膈肌、腺体 时刀具使用不当易刺破部位肉, 导致刀具上细菌对胴体污染。	刀具、镊子、围裙要定期清洗消毒; 剥除腰油时要耐心仔细; 对胴体上可见污物要修整彻底员工操作要仔细 <sup>[1-3]</sup> 。
	换钩	钩子缺少清洗消毒, 造成钩子上细菌对接触部位肉的污染。	定期对钩子进行清洗消毒 <sup>[1,7]</sup> 。
	胴体冲淋	冲洗不充分, 胴体上有残留牛羊毛、血污等污物存在, 污染牛胴体工作疏忽大意, 未将前序遗留的污物冲洗干净。	通体冲刷, 必要时用硬尼龙毛刷或竹毛刷进行 辅助刷洗 <sup>[1,3,8,9]</sup> 。
	预冷	预冷温度高、时间长、湿度大导致细菌繁殖加快; 预冷间消毒不彻底, 空气中细菌含量高, 污染胴体。	严格控制预冷间温度、湿度, 并做好时间记录备查。预冷时 间 ≤ 36 h, 胴体深层温度 ≤ °C; 调整胴体距离 <sup>[1,7,9,11]</sup> 。
排酸	温度上升, 牛肉发生氧化, 致使牛肉降温慢, 细菌繁殖; 相对湿度过低, 胴体失重; 风速过大, 胴体干耗。	严格控制排酸间相对湿度和温度、风速。操作者每日记录 二次, 上下班各一次, 温度上升或下降都要随 <sup>[1,2,6]</sup> 。	
吊剔分割	分割修整时防止尖刀断裂及肉中残存碎骨; 与肉接触的 器具如案板、刀和传送带不洁会污染肉, 分割间温度过高、时间过长。	经常对剔骨刀具进行检修、更换; 及时清洗与肉接触的器具 手套、案板、刀具每 60 min 消毒一次, 分割间温度小于 12 °C, 胴体分割时间小于 1 h 包装间温度小于 12 °C, 时间 小于 1 h <sup>[1,2,11]</sup> 。	
修割	手、工作台污染。	定时清洗 <sup>[7,10]</sup> 。	
一次包装	包装车间卫生状况不佳、包装袋破损也会造成二次污染; 操作不当, 致使肉品血水增多; 员工手对产品的污染。	保持良好的包装车间卫生状况; 严格按照工艺参数对 肉类进行包装; 操作者手应保持干净清洁 <sup>[1,3,7]</sup> 。	
二次包装	翻扣速冻盒时野蛮操作, 致使胀破包装纸箱。	员工要轻拿轻放, 动作要规范 <sup>[1,2][6,7,11]</sup> 。	
冷藏	冷藏温度不符合要求。	冷藏库的温度在 0~4 °C <sup>[2,10,11]</sup> 。	
运输	运输的冷藏车温度不符合要求。	冷藏车内温度在 0~4 °C <sup>[2,10,11]</sup> 。	
厂房建址	厂房建址靠近污染源。	屠宰厂应建在远离居民区, 不得靠近影响城市水源, 位于 城市居住区夏季主导风向向下风侧, 至少间隔 500 m, 远离 污染源, 周围环境清洁卫生; 交通便捷, 水源充足, 有污水 排放和净化途径 <sup>[15-19]</sup> 。	
验收、候宰	生猪携带致病微生物和寄生虫; 抗生素、 瘦肉精等有毒有害物质未达标。	对采购的原料生猪进行严格检疫, 对抗生素、瘦肉精等物 质进行抽检 <sup>[16-21]</sup> 。	
宰前淋浴	污染物残留于体表。	控制淋浴猪只数量、淋浴水温和时间, 一般来说, 夏天控制 在 30 °C, 冬天控制在 38 °C。淋浴时间控制在 5 min 左右, 至体表面污物清除干净为止 <sup>[16,17,20]</sup> 。	
刺杀放血	所用刀具可引起交叉感染。	刀具使用前要严格遵守 SSOP 消毒处理, 坚持一猪一刀一消毒 <sup>[16,20]</sup> 。	

续表 1

畜禽	工序	原因	预防措施
猪	冲洗	屠宰前没有彻底清洗干净主体。	每次冲洗要保证在 1 min 以上 <sup>[16,20]</sup> 。
	去头、蹄、尾	刀具经交叉传染。	严格按照 SSOP 消毒处理, 防交叉感染进行预防 <sup>[16,20]</sup> 。
	蒸汽烫毛打毛	打毛机, 蒸汽隧道清洗不干净, 容易微生物污染猪体。	烫毛隧道内温度保持在 60 °C 左右; 生产结束后清洗打毛机和烫毛隧道, 并用 80 °C 清水消毒 <sup>[22]</sup> 。
	褪毛	微生物污染; 肉皮损伤或褪毛不净。	褪毛工具消毒, 培训操作员 <sup>[16,17,20]</sup> 。
	雕围	雕肛器交叉污染。	由 SSOP 控制雕肛器引起的交叉污染 <sup>[22]</sup> 。
	开膛去内脏	此环节如果操作不当, 可导致内脏破裂, 造成感染, 尤其是致病菌, 随后的清洗工作难以去除。	刀具用 82 °C 以上热水一头一消毒, 加强技术操作人员的业务培训, 规范操作流程 <sup>[16,18]</sup> 。
	宰后检验	可能存在宰前临床病症不明显的病猪。	由 SSOP 控制刀具引起的交叉污染; 检出病猪做无害化处理; 对生产线进行消毒; 被污染的产品隔离销毁 <sup>[16,22]</sup> 。
	分割	工人的手没有经过及时的冲洗和消毒, 分割工人手污染最为严重时, 每只手菌落总数高达 $1.3 \times 10^6$ cfu。	严格的卫生消毒 <sup>[16-18]</sup> 。
	冷却排酸	屠宰后猪胴体温度升高, 如果冷却处理不当, 细菌、微生物繁殖加快, 肉质腐败变质频率也随之加快。	清洗后立即冷却, 冷库温度要严格控制在 0 °C 到 4 °C 之间。延长冷却时间 <sup>[16,20,22]</sup> 。
	剔骨	剔骨时间不合理, 可导致微生物、细菌生长。操作台、操作人员肢体、分割用具等, 都可引起交叉感染, 操作不当可导致碎骨、刀片、针头残留肉中。	剔骨时间要严格控制半个小时之内, 温度控制在 7 °C~10 °C 之间, 每天对于操作用具的洁净度、完整性都要严格检查, 后道产品过金属探测机 <sup>[16,20]</sup> 。
	乳酸冲洗	乳酸浓度及时间不够。	培训操作员 <sup>[20]</sup> 。
	包装	包装操作不当, 可引发二次污染。	严格控制包装流程 <sup>[20]</sup> 。
	禽类	冷藏	冷藏时间、温度控制不当, 可导致微生物、细菌滋生, 影响肉品。
运输		运输车辆温度不高、卫生条件差等都可引起污染。	冷却肉温度要严格控制在 0 °C~7 °C, 所用材料要严格使用食品用包装材料 <sup>[15,16,23]</sup> 。
销售		存储温度不合格、卫生条件恶劣等都可引起污染。	销售冷藏温度要严格控制, 严格按照销售卫生规范标准进行 <sup>[15,16,19]</sup> 。
屠宰车间		生产车间的地面、墙壁、屋顶、生产设备及工器具等, 班前、班后及生产过程中的清洗消毒不彻底留下卫生死角。血污、粪污、油污等是微生物良好的培养基, 在适宜的温度条件下, 微生物会大量繁殖生长。禽类被倒挂于铁钩上, 倒挂后的禽类会用力挣扎并拍打翅膀造成灰尘散布, 将禽类自身携带的微生物散布于空气当中。	保持屠宰车间的清洁是避免微生物污染的有力措施。每天都要用紫外线灯照射或采用臭氧进行消毒。另外, 各车间的布局要合理, 既要相互联系又要相互隔离, 要按照原料→半成品→成品的顺序流水作业, 不能相互接触或逆行操作, 以免交叉污染 <sup>[23-27]</sup> 。
毛鸡验收		在运输过程中, 羽毛、鸡皮、鸡爪和消化道中不同程度地携带某些微生物, 其主要来源是粪便和胃内容物, 粪便与泥土附着在其羽毛上带入屠宰场毛鸡进厂检疫若不严, 混入的病、残、弱的鸡带有一些致病菌, 便成为微生物的污染源。	捉鸡及卸车时应力度适中, 避免出现淤血、出血等现象造成胴体表面的微生物污染 <sup>[24]</sup> 。
宰杀	刺杀放血的刀具使用前清洗消毒不彻底, 不同的放血方式、刀口大小将成为胴体表皮及脏器中微生物污染的进口。	屠宰前严格清洗可以有效降低病原体的出现和胴体的污染程度, 进而显著降低动物表皮和胴体污染 <sup>[24]</sup> 。	
浸烫和拔毛	由于烫毛水汽雾及打毛机扬起的灰尘、绒毛使空气中的微生物数量相对较高。清膛工序后禽类内脏携带的细菌成为主要的污染源, 并且这些工序操作过程可能与加工环境、主要接触面等形成交叉污染。肉鸡浸烫时, 体表的粪便、泥土等直接进入烫池中, 烫池水得不到及时补充更新, 使得其体表的微生物剧增。同时烫池污水通过放血刀口污染肌肉及内脏。	建议用流动水冲洗或增加水循环的次数 <sup>[27]</sup> 。	

续表 1

畜禽	工序	原因	预防措施
	净膛	经过脱毛工序后, 胴体在摘嗦及净膛过程中, 由于操作不规范或不熟练, 将肠胃刺破, 使胴体腹腔与体表污染了胃肠内容物, 进而很容易受到消化道中细菌的污染。另外被污染的刀具、容器如果不及时彻底清洗消毒将会污染更多的胴体与内脏。	主要对加工车间掏内脏的器具及清膛工人的手进行控制 <sup>[24,26,27]</sup> 。
禽类	预冷	由于嗜冷腐败菌经常定居在预冷水槽中及冷却用冰上, 预冷过程也会导致交叉污染的发生。	应根据检测结果, 选择合适的消毒剂类别和浓度, 验证预冷水的置换时间, 并定期清洗预冷池, 避免预冷池对禽肉胴体造成的间接污染 <sup>[24-28]</sup> 。
	分割包装	在分割整形工序中, 胴体反复经过加工器具、案板以及工人的手等污染源, 若消毒不够彻底, 胴体表面的细菌总数会比较高, 进而造成装袋前产品细菌的交叉污染。分割车间鸡腿、鸡翅、鸡架传送带及分离案板的金黄色葡萄球菌数量污染较严重。	主要对副产车间分级的台面、分割车间扣油工人的手及翅胸分离的案板进行控制 <sup>[24,26,27]</sup> 。

表 2 畜禽屠宰微生物污染关键来源  
Table 2 Main resources of microbes

序号	畜禽	污染源
1	牛	案板、传送带、刀具、手部、操作台、手、手套、刀、案板、镊子、手钩、空气、围裙、空间环境 <sup>[3,12,13,29-35]</sup>
2	羊	手、刀具、空气 <sup>[29]</sup>
3	猪	空气、手、操作台、传送带、刀、空气、案板 <sup>[30,36,37]</sup>
4	鸡	手、操作台、案板、空气、传送带、刀 <sup>[38-40]</sup>

### 3.2 人员要求

在国家标准中<sup>[41,45-48]</sup>对人员的要求比较全面, 但在具体操作过程中通过对企业的调研发现, 以下几种情况未包含进可能会造成微生物的污染: 1、人员的定期培训及记录规定, 以上标准中要求考核合格后即可上岗, 除 GB/T 19479 外, 其他标准为注明, 但一般企业还会定期组织培训并做记录, 加强人员卫生意识。2、针对屠宰过程中出现的意外情况如刀伤、划伤等外伤情况, GB/T 19479 中只说明了采取妥善措施防护, 企业一般规定较具体, 伤口比较小的清洗后用创可贴包扎并加戴乳胶手套可以重新上岗, 伤口比较严重的经处理后调离原工作岗位, 不得从事接触肉品的工作。伤口愈合后再从事接触肉品的工作。3、监控频率: 除了每年进行一次健康检查外, 各个屠宰企业均安排车间卫生检查员每天对进车间员工的健康状况进行检查。

### 3.3 屠宰操作程序及要求

#### 3.3.1 冲淋

在 GB/T 19477-2018<sup>[49]</sup>中只规定了牛应充分淋浴、对淋浴的水温、时间、压力等无要求, 根据相关试验以上相关参数对喷淋效果至关重要, 屠宰时不同温度环境下, 淋浴时要控制水压, 不要过急以免造成牛过度紧张。水温的

高低会对活牛产生不同程度应激, 因此低温环境中宰牛应温水喷淋, 采用温水喷淋应对水采取适当消毒措施。

新疆天莱香牛食品有限责任公司、洛阳伊众清真食品有限公司为使牛冲淋干净采取 2 次喷淋的方法: 进待宰圈稍休息后进行一次冲淋, 将待宰牛只赶至冲淋圈, 打开冲水阀门直至牛体完全湿透为止冲淋不低于 20 min。冲淋结束后填写《牛体冲淋记录》。在宰前 1 h 对牛体重复冲淋, 彻底冲淋干净, 使牛体上无浮毛、无污物、无粪便, 并且要使牛只在进宰杀箱前能够保持站姿, 以防止牛体俯卧触及地面被重新污染。冲淋结束填写《牛体冲淋记录》

#### 3.3.2 剥皮

在国家行业标准中<sup>[45,49,50]</sup>对剥皮过程中如何操作均作了较为详细的规定, 但是根据科尔沁牛业等公司的调研过程中发现此环节一些细节的规定更为重要, 如刀具在操作过程的使法。活体皮毛是胴体微生物污染重要的来源, 在此操作过程中应多次对手和刀具进行消毒, 因此对此参考相关企业做法对此作出规定。

#### 3.3.3 去内脏

在试剂操作过程中要求不允许碰坏红腔的任何部位, 以避免病脏污染胴体和病菌的传播。并且必须做到刀具一头一消毒, 手、围裙、套袖一头一清洗, 防止菌刀菌手菌围裙套袖的不洁造成交叉污染。

#### 3.3.4 修整与喷淋

除了相关国标行标规定的淤血、淋巴、污物和浮毛等污染物除去外, 企业如陇西中天清真食品有限公司、赤峰德润食品产业有限公司、内蒙古蓝色牧野肉业股份有限公司一般在此环节会将碎脂肪、碎肉、鞭根、横膈肌、动脉管、脊髓、腰油等物割下, 分别放入专用方车内。因此, 此环节操作对工人的操作需更加规范, 刀具、镊子、围裙要定期清洗消毒, 另外摘除胃脏、剥除腰油时, 腰油溅落地面, 造成环境及胴体污染, 胴体上可见污物修整不净, 冲洗时

会遍布全身成为不可见的污染,使污染更难控制。喷淋中由上向下冲洗外,对胸腔和腹腔内壁以及锯口、刀口处应更加注意清洗干净。

### 3.3.5 剔骨分割

畜禽肉分割流程是分割肉污染逐渐严重的过程,因此在分割过程中如果肉的分割错过一道工序进入下道分割程序,原则上应就地按上道工序分割,不应返回。

### 3.3.6 浸烫

不同企业鸡只的种类大小各不相同,浸烫的水温、时间也不相同,需根据企业需要规定合理的温度时间。鸡的日屠宰量一般都比较,鸡毛、皮等是导致胴体污染的主要来源,浸烫过程中保持适当的溢流量保证水的清洁度防止交叉污染。采用流动给水方式,补进水方向与鸡进入烫鸡池方向相反。

### 3.3.7 脱毛

在实际生产中脱毛机中残留的鸡毛、皮等是污染的重要来源,直接关系到鸡只的微生物污染情况,所以应及时处理。因此应根据鸡只种类大小和脱毛情况等调整脱毛机胶棒间距;及时清理脱毛机内及机下鸡毛、皮等污染物;及时拾起脱落至地的鸡只进行处理;在鸡体打毛的同时,用 70 °C 的热水冲洗掉羽毛、皮等污染物。

## 4 总 结

以上建议的实施,与 GBT 20551 畜禽屠宰 HACCP 应用规范、GBT 17237 畜类屠宰加工通用技术条件、NY 467 畜禽屠宰卫生检疫规范相互补充、协调和配套,可以科学有效地指导我国企业进行畜禽屠宰生产加工。同时有利于生产全过程中实施清洁生产,提高资源、能源转换率,减少污染物的产生,降低对环境的不利影响,促进畜禽屠宰产业向规范化方向发展,提高我国畜禽企业在国际上的市场竞争力。

## 参考文献

- [1] 闫革华, 胡铁军, 张广杰, 等. 高档肉牛屠宰流程中 HACCP 全面质量管理体系的建立[J]. 肉类工业, 2001, (10): 6-11.  
Yan GH, Hu TJ, Zhang GJ, *et al.* HACCP Total quality management system in high-grade Beef cattle slaughtering process [J]. Meat Ind, 2001, (10): 6-11.
- [2] 田盼. 冷鲜牛肉生产过程的 HACCP 体系建立与减菌措施[D]. 石河子: 石河子大学, 2015.  
Tian P. HACCP system in the production process of Cold fresh Beef and its Bacteriological measures [D]. Shihezi: Shihezi University, 2015.
- [3] 李殿鑫. 肉牛屠宰分割生产线 HACCP 体系的建立[D]. 南京: 南京农业大学, 2005.  
Li DX. HACCP System for beef cattle slaughtering and cutting line [D]. Nanjing: Nanjing Agriculture University, 2005.
- [4] 贾玉堂, 汤继顺, 戴金路, 等. 安徽金淮河食品公司牛肉屠宰加工 HACCP 体系的建立[C]. 第五届中国牛业发展大会, 2010.  
Jia YT, Tang JS, Dai JL, *et al.* HACCP system for beef cattle slaughtering and cutting line of Anhui Jinhuaihe food company [C]. The Fifth China Cattle Industry Development Conference, 2010.
- [5] 陈淑敏. HACCP 在冷却牛肉生产中的应用[J]. 肉类工业, 2002, (1): 4-8.  
Chen SM. The Application of HACCP system in cold beef industry [J]. Meat Ind, 2002, (1): 4-8.
- [6] 曹竑, 陈广仁, 王爱国. 牦牛分割肉加工中 HACCP 体系的建立[J]. 中国牛业科学, 2005, 31(3): 65-69.  
Cao H, Chen GR, Wang AG. The establishment of HACCP system in the processing of yak meat [J]. China Cattle Sci, 2005, 31(3): 65-69.
- [7] 韦宁. HACCP 在肉牛屠宰加工中的应用[D]. 晋中: 山西农业大学, 2013.  
Wei N. Application of HACCP in slaughtering and processing of beef cattle [D]. Jinzhong: Shanxi Agriculture University, 2013.
- [8] 潘超. 冷却牛肉卫生质量控制及不同等级牛肉品质的比较研究[D]. 南京: 南京农业大学, 2006.  
Pan C. Study on sanitary quality control of chilled beef and qualitative difference of beef from different grades [D]. Nanjing: Nanjing Agriculture University, 2006.
- [9] 贾红玲, 姚刚, 周振勇. HACCP 在冷冻羊肉生产中的应用[J]. 肉类工业, 2013, (1): 26-33.  
Jia HL, Yao G, Zhou ZY. Application of HACCP in the production of frozen mutton [J]. Meat Ind, 2013, (1): 26-33.
- [10] 曹竑, 陈广仁, 张盛贵. 藏羊分割肉安全生产体系的建立[J]. 肉品卫生, 2005, (4): 15-19.  
Cao H, Chen GR, Zhang SG. Establishment of safety production system for meat of tibetan sheep [J]. Meat Hyg, 2005, (4): 15-19.
- [11] 王兆丹, 唐华丽, 韩林, 等. 三峡库区肉羊屠宰加工企业 HACCP 管理模式的建立[J]. 农产品加工(学刊), 2012, (2): 133-136.  
Wang ZD, Tang LH, Han L, *et al.* Application of HACCP in the production of frozen mutton in Sanxia area [J]. Process Agric Product, 2012, (2): 133-136.
- [12] 薛艳军. 冷却牛肉延长保鲜期的应用技术研究[D]. 长春: 吉林大学, 2009.  
Xue YJ. Research on the technology used in extending shelf life of chilled beef [D]. Changchun: Jilin University, 2009.
- [13] 魏文平. 延边黄牛屠宰过程中 HACCP 模型的建立及运用[D]. 延边: 延边大学, 2010.  
Wei WP. The Establishment and application of HACCP model in the slaughter of Yanbian yellow cattle [D]. Yanbian: Yanbian University, 2010.
- [14] 张佳, 徐艳, 霍晓伟, 等. 肉牛屠宰工序微生物污染状况分析和喷淋减菌技术[J]. 食品与发酵工业, 2011, 37(10): 209-213.  
Zhang J, Xu Y, Huo XW, *et al.* Analysis of microbial pollution in slaughtering process of cattle and technology of spray to reduce microbes [J]. Food Ferment Ind, 2011, 37(10): 209-213.
- [15] 安兴振. 生猪屠宰生产的食品安全管理体系(HACCP)的研究[J]. 中小企业管理与科技(上旬刊), 2012, (7): 51-52.  
An ZX. Study on food safety management system of pig slaughtering and production [J]. Manag Technol SME, 2012, (7): 51-52.
- [16] 潘礼斌, 李娜, 崔亚兵. HACCP 体系在生猪屠宰过程中的应用研究[J]. 中国畜牧兽医文摘, 2013, (12): 42-45.  
Pan LB, Li N, Cui YB. Application of HACCP in the production of pork

- [J]. Chin Abstract Anim Husb Veter Med, 2013, (12): 42–45.
- [17] 宁巧玲. 生猪屠宰行业实行 ISO22000 食品安全管理体系的探讨[J]. 中国动物检疫, 2013, (4): 30–31.  
Ning QL. Discussion on the implementation of ISO22000 food safety management system in pig slaughtering industry [J]. Chin Anim Health Inspect, 2013, (4): 30–31.
- [18] 张成林. HACCP 体系在生猪屠宰加工企业中的应用[J]. 中国动物检疫, 2008, 25(1): 10–11.  
Zhang CL. Application of HACCP system in Pig slaughtering and processing enterprises [J]. Chin Anim Health Inspect, 2008, 25(1): 10–11.
- [19] 张志刚. HACCP 在无公害猪肉生产中的应用[J]. 福建畜牧兽医, 2004, 26(1): 34–36.  
Zhang ZG. Application of HACCP in pollution-free pork production [J]. Fujian Animal Husbandry Veterinary Med, 2004, 26(1): 34–36.
- [20] 秦东方. 食品安全危机下的 HACCP 原理在食品加工中的应用——以猪肉分割工艺过程为例[J]. 重庆高教研究, 2011, 30(4): 65–68.  
Qin DF. Application of HACCP principle in Food processing under food safety crisis—as an example of the process of cutting pork [J]. Chongqing Higher Ed Res, 2011, 30(4): 65–68.
- [21] 郑龙. 无公害生猪生产的 HACCP 模式的建立[J]. 当代畜牧, 2006, (8): 9–10.  
Zheng L. Establishment of HACCP model for pollution-free pig production [J]. Contemporary Anim Husb, 2006, (8): 9–10.
- [22] 梁嘉, 伍咏贤. HACCP 体系在供港澳冰鲜猪肉生产中的应用[J]. 畜牧与饲料科学, 2014, 35(9): 80–83.  
Liang J, Wu YX. Application of HACCP system in chilled pork production in Hong Kong and Macao [J]. Anim Husb Feed Sci, 2014, 35(9): 80–83.
- [23] 刘筹. 食品供应链安全(四)食品供应链中的安全问题[J]. 肉类研究, 2010, (4): 39–46.  
Liu Q. Food supply chain security (four) safety problem in food supply chain [J]. Meat Sci, 2010, (4): 39–46.
- [24] 樊静, 李苗云, 张建威, 等. 肉鸡屠宰加工中的微生物控制技术研究进展[J]. 微生物学杂志, 2011, 31(2): 80–84.  
Fan J, Li MQ, Zhang JW, *et al.* Microbial control technology in broiler slaughtering and processing [J]. J Microbiol, 2011, 31(2): 80–84.
- [25] 李虹敏, 徐幸莲, 周光宏. 禽类屠宰加工过程中微生物污染及减菌措施[J]. 肉类工业, 2009, (2): 7–9.  
Li HM, Xu XL, Zhou GH. The microbial contamination and the reduction in the poultry slaughtering and processing [J]. Meat Ind, 2009, (2): 7–9.
- [26] 闵红, 周志云, 李秋菲, 等. 禽肉屠宰过程中微生物污染状况调查研究[J]. 陕西农业科学, 2016, 62(7): 59–63.  
Min H, Zhou ZY, Li QF, *et al.* Investigation and study on microbial pollution in poultry meat slaughtering process [J]. Agric Sci Shanxi, 2016, 62(7): 59–63.
- [27] 彭珍. 肉鸡屠宰生产链细菌菌相分析及对其胴体表面冲淋减菌的研究[D]. 雅安: 四川农业大学, 2014.  
Peng Z. Analysis of bacterial phase in slaughtering and production chain of broilers and study on flushing and reducing bacteria on the carcass Surface of broilers [D]. Ya'an: Sichuan Agriculture University, 2014.
- [28] Jr AH, Cason JA, Ingram KD. Tracking spoilage bacteria in commercial poultry processing and refrigerated storage of poultry carcasses [J]. Int J Food Microbiol, 2004, 91(2): 155–165.
- [29] 陈雪莲, 王玲, 姚刚, 等. 新疆某屠宰场羊屠宰中微生物污染状况的检测分析[J]. 新疆农业科学, 2012, 49(4): 778–783.  
Chen XL, Wang L, Yao G, *et al.* Detection and analysis of microbial pollution in sheep slaughtering in a slaughterhouse in Xinjiang [J]. Agric Sci Xinjiang, 2012, 49(4): 778–783.
- [30] Pearce RA, Sheridan JJ, Bolton DJ. Distribution of airborne microorganisms in commercial pork slaughter processes [J]. Int J Food Microbiol, 2006, 107(2): 186–191.
- [31] 李长宽. 分割牛肉品质控制技术研究[D]. 乌鲁木齐: 新疆农业大学, 2015.  
Li CK. Study on quality control technology of segmented beef [D]. Urumchi: Xinjiang Agriculture University, 2015.
- [32] 李娟, 卢士玲, 全旭, 等. 牛肉中初始微生物来源分析[J]. 食品与生物技术学报, 2018, 37(1): 100–106.  
Li J, Lu SL, Gong X, *et al.* Analysis of initial microbial origin in beef [J]. J Food Sci Biotechnol, 2018, 37(1): 100–106.
- [33] 孙磊, 王志琴, 姚刚, 等. 新疆传统牛羊屠宰过程中微生物污染状况的检测[J]. 新疆农业大学学报, 2010, 33(1): 53–56.  
Sun L, Wang ZQ, Yao G, *et al.* Detection of microbial contamination during traditional cattle and sheep slaughtering in Xinjiang [J]. J Xinjiang Agric Univ, 2010, 33(1): 53–56.
- [34] 堵舒桐. 新疆肉牛屠宰加工及销售过程中主要微生物生长情况的调查研究[D]. 乌鲁木齐: 新疆农业大学, 2014.  
Du ST. Investigation and study on the growth of major microbes in the processing and sale of Cattle in Xinjiang [D]. Urumqi: Xinjiang Agricultural University, 2014.
- [35] 刘璇, 任秋斌, 李海鹏, 等. 浅谈我国肉牛屠宰加工过程中存在的安全问题及解决办法[J]. 肉类工业, 2011, (6): 4–5.  
Liu X, Ren QB, Li HP, *et al.* Safety problems and solutions in slaughtering and processing of Beef cattle in China [J]. Meat Ind, 2011, (6): 4–5.
- [36] 王晓宁. 冷却猪胴体减菌技术的研究[D]. 南京: 南京农业大学, 2006.  
Wang XN. Study on antibacterial technology of chilled pig carcass [D]. Nanjing: Nanjing Agricultural University, 2006.
- [37] 线洪臣. 浅谈 HACCP 系统在生猪屠宰加工中的应用[J]. 肉品卫生, 2005, (8): 34–35.  
Xian HC. Application of HACCP system in pig slaughtering and processing [J]. Meat Hyg, 2005, (8): 34–35.
- [38] 孙彦雨, 周光宏, 徐幸莲. 肉鸡屠宰过程中腐败微生物的污染情况分析[J]. 食品与发酵工业, 2011, 37(5): 199–203.  
Sun YY, Zhou GH, Xu XL. Analysis of the contamination of the spoilage microorganisms during the slaughter of the broiler [J]. Food Ferment Ind, 2011, 37(5): 199–203.
- [39] 白凤翎. 生猪屠宰过程中的微生物污染及控制[J]. 中国兽医杂志, 2004, 40(10): 50–51.  
Bai FL. Microbial pollution and control in the process of pig slaughtering [J]. Chin J Veter Med, 2004, 40(10): 50–51.
- [40] 王志琴, 孙磊, 姚刚, 等. 新疆某屠宰场牛屠宰及分割中微生物污染情况的调查研究[J]. 动物医学进展, 2010, 31(7): 64–69.  
Wang ZQ, Sun L, Yao G, *et al.* Investigation and study on microbial pollution in cattle slaughtering and Segmentation in a slaughterhouse in Xinjiang [J]. Progress Veter Med, 2010, 31(7): 64–69.
- [41] GB 12694–2016 食品安全国家标准 畜禽屠宰加工卫生规范[S].  
GB 12694–2016 National standards for food safety—Hygienic standard for

- slaughter and processing of livestock and poultry [S].
- [42] GB/T 17237-2008 畜类屠宰加工通用技术条件[S].  
GB/T 17237-2008 General specification for slaughtering and processing of livestock [S].
- [43] GBZ 2.1-2007 工作场所有害因素职业接触限值 第1部分: 化学有害因素[S].  
GBZ 2.1-2007 Occupational exposure limits for hazardous factors in the workplace, Part 1: Chemical factors [S].
- [44] GBZ 2.2-2007 工作场所有害因素职业接触限值 第2部分: 物理因素[S].  
GBZ 2.2-2007 Occupational exposure limits for hazardous factors in the workplace, Part 2: Physical factors[S].
- [45] GB/T 20551-2006 畜禽屠宰 HACCP 应用规范[S].  
GB/T 20551-2006 Application specification for HACCP application of livestock and poultry slaughte [S].
- [46] NY/T 1341-2007 家畜屠宰质量管理规范[S].  
NY/T 1341-2007 Specifications for the management of slaughtering of domestic animals [S].
- [47] GB/T 19479-2004 生猪屠宰良好操作规范[S].  
GB/T 19479-2004 Specification for good operation of pig slaughtering [S].
- [48] NY/T 1174-2006 肉鸡屠宰质量管理规范[S].  
NY/T 1174-2006 Specification for the management of the slaughter of broiler [S].

- [49] GB/T 19477-2018 畜禽屠宰操作规程 牛[S].  
GB/T 19477-2018 Rules of operation for slaughtering livestock and poultry-Cattle [S].
- [50] NY 467 畜禽屠宰卫生检疫规范[S].  
NY 467 Specification for sanitary and quarantine of livestock and poultry slaughtering [S].

(责任编辑: 王欣)

## 作者简介



雷元华, 中级工程师, 主要研究方向为畜产品质量与安全。

E-mail: 410819295@qq.com



张松山, 博士, 助理研究员, 主要研究方向为畜产品质量与安全。

E-mail: zhangsongshan\_1997@163.com