

附件 2

ICS 11.220

CCS B 41

NY

中华人民共和国农业行业标准

XX/T XXXXX—XXXX

牛羊屠宰加工微生物监控技术规范

Technical specifications for microbial monitoring during cattle and sheep
slaughtering and processing

(点击此处添加与国际标准一致性程度的标识)

(征求意见稿)

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

XXXX - XX - XX 发布

XXXX - XX - XX 实施

中华人民共和国农业农村部 发布

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由农业农村部畜牧兽医局提出。

本文件由全国屠宰加工标准化技术委员会（SAC/TC 516）归口。

本文件起草单位：略。

本文件主要起草人：略。

牛羊屠宰加工微生物监控技术规范

1 范围

本文件规定了牛羊屠宰加工过程中微生物监控的对象和指标、采样点和监控频率、采样方法、检测方法、结果评判、结果处理、生物安全等要求，描述了记录等证实方法。

本文件适用于规模以上牛羊屠宰厂屠宰加工过程中环境及牛羊产品的微生物监控。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB 4789.2	食品安全国家标准	食品微生物学检验	菌落总数测定
GB 4789.3	食品安全国家标准	食品微生物学检验	大肠菌群测定
GB 4789.4	食品安全国家标准	食品微生物学检验	沙门氏菌检验
GB 4789.30	食品安全国家标准	食品微生物学检验	单核细胞增生李斯特氏菌检验
GB 4789.38	食品安全国家标准	食品微生物学检验	大肠埃希氏菌计数
GB 4789.49	食品安全国家标准	食品微生物学检验	产志贺毒素大肠埃希氏菌检验
GB 12694	食品安全国家标准	畜禽屠宰加工卫生规范	
GB 14881	食品安全国家标准	食品生产通用卫生规范	
NY/T 3961	畜禽屠宰加工人员防护技术规范		
SN/T 1059.7	进出口食品中沙门氏菌检测方法	实时荧光PCR法	
SN/T 4547	商品化试剂盒检测方法	大肠菌群和大肠杆菌	方法一

3 术语和定义

GB 14881与 GB 12694界定的术语和定义适用于本文件。

4 监控对象

4.1 环境微生物监控

定期对牛羊屠宰加工过程直接或间接接触牛羊胴体或分割牛羊肉的设备、工具和人员防护用品以及水和空气等环境进行微生物检测，确证可能存在的交叉污染源；评价牛羊屠宰、加工和存贮过程卫生状况、控制措施的有效性和可接受性。

4.2 牛羊产品微生物监控

定期对牛羊屠宰加工过程牛羊产品（包括牛羊胴体和分割牛羊肉）进行微生物检测，验证屠宰加工过程卫生状况和卫生控制措施的有效性和可接受性。

5 监控指标

5.1 卫生指标菌

卫生指标菌包括菌落总数和大肠埃希氏菌。企业可根据生产实际将大肠菌群等卫生指标菌纳入监测范围，并确定监控指标限值。

5.2 致病微生物

致病微生物主要包括沙门氏菌。企业可根据生产实际将产志贺毒素大肠埃希氏菌和单核细胞增生李斯特氏菌等其他食源性致病微生物纳入监测范围，并确定监控指标限值。

6 监控采样点和监控频率

6.1 环境监控应根据屠宰加工工艺特点，选择微生物可能存在或进入而导致污染的环节或因素作为采样点；产品监控应覆盖牛羊屠宰、分割、储存各个环节，选择微生物水平可能发生变化且影响牛羊肉质量安全的产品作为采样点。采样点参见附录 A。

6.2 监控频率应根据监测数据变化和生产过程的污染风险水平动态调整（参照附录 A 执行）。出现以下情形（包括但不限于）时，需增加监控频率：

- a) 微生物监测结果偏高；
- b) 过程产品检出致病菌超标；
- c) 车间进行重大维修施工后；
- d) 车间设施设备进行大范围维护后；
- e) 卫生状况出现下降趋势；
- f) 有特殊要求时。

6.3 当环境中微生物和产品中卫生指标菌的监测结果连续 6 周均满足要求时，或当产品中沙门氏菌监测结果连续 30 周均满足要求时，可适当降低监控频率或减少采样点。但针对环境样品，应至少每月采样 1 次，且保证在 1 个月内将所有采样点覆盖一遍；针对各产品样品，应至少每两周采集 1 次，每次随机采集各类样品均不少于 5 份。

7 采样方法

7.1 采集的环境样品和产品样品需有代表性。样品均应在屠宰加工全过程的任意时间段随机采集。按照附录 B 规定的采样方法对屠宰加工过程牛羊肉、牛羊胴体表面棉拭子和环境棉拭子等样品进行采集。

7.2 装有样品的采样管或采样袋应置于 0℃~4℃样品运输箱中，4 h 内开始检测。

8 检测方法

8.1 样品处理

8.1.1 牛羊肉样品按照 GB 4789.2 规定的方法进行前处理。

8.1.2 胴体和环境表面拭子样品及生产用水样品在检测前振荡 30 s，充分混匀。

8.2 样品检测

8.2.1 卫生指标菌

菌落总数按照 GB 4789.2 规定的方法进行检测；大肠埃希氏菌计数按照 GB 4789.38 或者 SN/T 4547 规定的方法进行检测；大肠菌群计数按照 GB 4789.3 或者 SN/T 4547 规定的方法进行检测。

8.2.2 致病微生物

沙门氏菌按照 GB 4789.4 或者 SN/T 1059.7 规定的方法进行检测；产志贺毒素大肠埃希氏菌按照 GB 4789.49 规定的方法进行检测；单核细胞增生李斯特氏菌按照 GB 4789.30 规定的方法进行检测。

9 监测结果与评判

9.1 卫生指标菌定量检测结果记录的表达方式为：棉拭子样品以每平方厘米胴体或环境表面的菌落形成单位数（CFU/cm²）计，肉样品以每克牛羊肉菌落形成单位数（CFU/g）计。致病微生物定性检测结果记录的表达方式为：阳性或阴性。

9.2 应依据特定的监控指标限值进行微生物污染风险评判，监控指标限值可基于过程控制的效果以及对产品质量安全的影响来具体确定。推荐的环境和产品样品的各微生物监控指标限值参见附录 A。

9.3 监控样品中微生物监测结果应符合特定的监控指标限值并保持稳定。

10 不符合项的处理与跟踪

10.1 当监控样品中微生物监测结果出现轻微不符合时，即每次环境监控或每次产品监控中，卫生指标菌检出量超过限值的不多于 3 个类别采样点样品，且致病微生物检出率均不超过限值，宜通过增加采样点和监控频率等措施加强监控。

10.2 当监控样品中微生物监测结果出现严重不符合时，即每次环境监控或每次产品监控中，卫生指标菌检出量超过特定限值的多于 3 个类别采样点样品，或致病微生物检出率超过特定限值的为 1 个类别及以上采样点样品，应立即查找问题原因，排查风险隐患，并采取加强清洗消毒等方式减少或消除微生物污染，同时确定是否重新评估并调整微生物监控计划。

10.3 屠宰厂应对处理过程采取的措施和结果跟踪记录。

11 监控实施过程中生物安全管理

11.1 采样过程中人员防护应按照 NY/T 3961 的规定执行。

11.2 检测过程中生物安全管理应遵守法律法规的规定和行业主管部门的要求。所有检出的微生物培养物以及检验过程的废弃物均应进行无害化处理。

12 记录

12.1 制定微生物监控体系文件及记录要求。记录中包括以下信息（不限于）：监控对象、监控微生物指标、监控采样点、采样时间、检测方法、监控结果、处理跟踪情况和实施人员等。

12.2 记录内容应完整、真实、规范，确保从采样到微生物检测和结果评判与处理所有环节可追溯。记录保存期限应不少于 2 年。

附录A
(资料性)

牛羊屠宰加工过程微生物监控实施建议表

序号	监控项目	监控对象	建议采样点 ^a	建议监控微生物 ^b	建议监控频率 ^c	建议监控指标限值 ^d
1	环境的微生物监控	与牛羊胴体或种产品直接接触的环境表面	屠宰洁净区和分割加工间工人手套、工作服、围裙、工器具、传送带、工作台、运输工具、冰柜内部等表面	菌落总数、大肠埃希氏菌、沙门氏菌等	每周 或每2周 或每月	菌落总数均值 $\leq 10^5$ CFU/cm ² 或份 大肠埃希氏菌均值 $\leq 10^3$ CFU/cm ² 或份 沙门氏菌不得检出
		与牛羊胴体或终产品间接接触的环境表面	设备外表面、屠宰流程洁净区地面和墙面、预冷间地面和墙面、分割加工车间地面和墙面等表面	菌落总数等	每2周 或每月	菌落总数均值 $\leq 10^6$ CFU/cm ²
		屠宰加工过程用水	生产用水	菌落总数、大肠埃希氏菌、沙门氏菌等	每周 或每2周 或每月	菌落总数均值 ≤ 100 CFU/mL 大肠埃希氏菌不得检出 沙门氏菌不得检出
		屠宰加工区域内空气	屠宰洁净区空气、预冷间空气、分割加工间空气等	菌落总数	每周 或每2周 或每月	屠宰洁净区菌落总数均值 ≤ 70 CFU/皿 预冷间菌落总数均值 ≤ 50 CFU/皿 分割加工车间菌落总数均值 ≤ 30 CFU/皿
2	产品的微生物监控	牛羊胴体	预冷前胴体表面	菌落总数、大肠埃希氏菌、沙门氏菌等	每周监控1次，每次随机采集各类样品均不少于5份。若监控结果持续满意，可每两周监控1次。	菌落总数均值 $m=10^5$ CFU/cm ² ， $M=10^6$ CFU/cm ² ； ^e 大肠埃希氏菌均值 $m=200$ CFU/cm ² ， $M=1000$ CFU/cm ² ； 沙门氏菌 $n=50$ ， $c=1$ ^f
			预冷后胴体表面			菌落总数均值 $m=10^4$ CFU/cm ² ， $M=10^5$ CFU/cm ² ； 大肠埃希氏菌均值 $m=100$ CFU/cm ² ， $M=500$ CFU/cm ² ； 沙门氏菌 $n=50$ ， $c=1$
		牛羊肉	分割后牛羊肉			菌落总数均值 $n=5$ ， $c=3$ ； $m=10^5$ CFU/g， $M=10^6$ CFU/g； ^g 大肠埃希氏菌均值 $n=5$ ， $c=3$ ； $m=10$ CFU/g， $M=100$ CFU/g； 沙门氏菌 $n=5$ ， $c=0$
<p>^a可根据牛羊屠宰加工过程实际情况选择采样点。</p> <p>^b表中所列为实施监控时的必检指标，还可根据实际情况增加其它致病菌的检测。</p> <p>^c可根据具体采样点的风险确定监控频率。</p>						

^d应依据实验数据或相关要求，根据牛羊屠宰加工过程各因素风险贡献实际情况确定监控指标限值。

^e如果均值小于 m ，则结果为满意；如果均值大于 m 小于 M ，则结果为可接受；如果均值大于 M ，则结果为不满意。

^f沙门氏菌的 n 表示连续 10 次监控的抽样数，当监控超过 10 次时，则采用窗口移动法，每次将最新一次采集的样品纳入向前界定 $n=50$ ，并依据新窗口中的 c （阳性样品数）进行判定。若检出沙门氏菌样品数不超过 c 个，则结果满意；若超过 c 个，则结果不满意。

^g n ：抽样数； c ：允许超过 m 的最大样品数； m ：可接受水平限量值， M ：最高安全限量值。若样品中菌数小于 m ，则结果为满意；若菌数大于 m 但小于 M 的样品数不超过 c 个，则结果为可接受；若菌数大于 m 但小于 M 的样品数超过 c 个或菌数大于 M ，则结果为不满意。

附录B (资料性)

牛羊屠宰加工过程监控样品采集方法

B.1 采样所需用品

一次性无菌手套、防护服、口罩、灭菌刀具、无菌采样袋、无菌棉拭子、采样框（5 cm×5 cm）、10 mL 无菌预冷缓冲蛋白胨水（BPW）、无菌试管、营养琼脂平板、样品运输箱、酒精棉球、记号笔等。

B.2 采样前准备

穿戴好防护服、口罩和一次性无菌手套，拿好采样刀具或棉拭子与模具，注意不要污染采样模具的内边缘。

B.3 采样步骤与方法

B.3.1 牛羊胴体样品

B.3.1.1 锁定“牛羊胴体侧部”采样点，一手将采样框置于此位置，另一手用无菌棉拭子涂抹采样框的整个封闭区域（5 cm×5 cm），垂直往返涂抹5次，水平往返涂抹5次。涂抹力度不可太强，以免折断棉拭子。

B.3.1.2 接着锁定“牛羊胴体胸部”采样点，继续将采样框置于此位置，用同一棉拭子重复以上涂抹方法。

B.3.1.3 再锁定“牛羊胴体腹部”采样点，继续将采样框置于此位置，用同一棉拭子重复以上涂抹方法。

B.3.1.4 最后再锁定“牛羊胴体尾部”采样点，继续将采样框置于此位置，用同一棉拭子重复以上涂抹方法。

B.3.1.5 全部擦拭完毕后（合计采样面积 100 cm²），将棉拭子用无菌剪刀剪断或直接折断其棉头，使棉头落入装有 10 mL 无菌预冷 BPW 的采样管中，形成 1 份牛羊胴体表面拭子样品，拧紧采样管，做好标记。

B.3.2 分割肉样品

B.3.2.1 在待分割牛羊肉表面任选 4 个采样点，分别在每个采样点用同一根无菌棉拭子涂抹采样框内区域，垂直往返涂抹5次，水平往返涂抹5次，合计采样面积 100 cm²，将棉拭子用无菌剪刀剪断或直接折断其棉头，使棉头落入装有 10 mL 无菌预冷 BPW 的采样管中，形成 1 份分割前猪肉表面拭子样品，拧紧采样管，做好标记。

B.3.2.2 采用消毒灭菌后的刀具，分别从分割后牛羊肉的不同位置表层样品中，切取共约 100 g 牛羊肉样品，迅速装入无菌采样袋中密封，做好标记。

B.3.3 环境样品

B.3.3.1 对于屠宰洁净区和分割加工间工人手套、工作服、围裙、工器具、传送带、工作台、运输工具等牛羊胴体或肉直接接触的环境表面，以及屠宰清洁区设备外表面、地面和墙面，预冷间地面和墙面，分割加工间地面和墙面等牛羊胴体或肉间接接触的环境表面，冰箱、冰柜和冷库等冷链设施设备内表面，用无菌棉拭子直接横竖往返涂抹面积不小于 5 cm×5 cm，形成 1 份环境表面拭子样品。

B.3.3.2 采样完毕，用无菌剪刀将棉拭子的棉头剪断或直接折断，使其落入到装有 10 mL 无菌预冷 BPW 的采样管中，拧紧采样管，做好标记。

B.3.4 屠宰加工过程的生产用水样品

对屠宰加工过程冲淋或清洁用水，直接从出水处用无菌离心管收集约50 mL体积的样品，拧紧盖子，做好标记。

B.3.5 屠宰加工过程的环境空气样品

参照GB/T 16294-2010对屠宰加工车间清洁区以及预冷间的空气样品采用沉降法进行采集。选择四周和中央共5个空气沉降点，每个点在离墙面1 m左右、离地面0.8 m~1.5 m处放置1个9 cm营养琼脂平板，静态暴露5 min，迅速合上盖子，做好标记。

参 考 文 献

- [1] GB/T 16294-2010 医药工业洁净室（区）沉降菌的测试方法
-

农业行业标准《牛羊屠宰加工微生物监控技术规范》 (征求意见稿) 编制说明

一、工作简况

(一) 任务来源

我国每年由食品中致病菌引起的食源性疾病报告病例数约占全部报告的 40% 至 50%，且畜禽产品是最常见的归因食品。牛羊肉是我国居民重要的动物源性食品，在屠宰加工过程中，牛羊肉极易受到致病微生物的污染，居民摄入被污染的牛羊肉产品易引发食源性疾病。因此对牛羊屠宰加工过程以及产品的微生物监控非常必要。

我国《食品安全法》第二十六规定，食品安全标准应当包括食品相关产品中的致病性微生物等物质的限量规定。而当前我国肉羊牛屠宰相关标准如《畜禽屠宰加工卫生规范》《牛羊屠宰产品品质检验规程》等，虽然对屠宰加工卫生管理和品质检验做了规定，但是对卫生控制要求条款只是宽泛的环境卫生描述，没有对可导致食源性疾病或影响产品货架期的重要致病微生物和卫生指示菌的具体监控措施做出规定。国家标准《鲜、冻胴体羊肉》（GB/T 9961-2008）规定了羊胴体微生物的限量标准，但是对于各种致病菌均是不得检出，这在实际生产中难以实现；而在《鲜、冻分割牛肉》（GB/T 17238-2022）未涉及微生物相关限量规定。欧美等发达国家对屠宰加工过程牛羊胴体中沙门氏菌和肠杆菌等卫生指标菌均作了限量规定（对致病菌允许一定的检出率），并定期开展监控。为适应我国当前屠宰产业高质量发展的要求，有必要研究适于我国当前的屠宰牛羊肉微生物限量标准，制订牛羊屠宰加工微生物监控技术规范，以指导牛羊肉生产过程微生物控制，为产品的质量安全保障提供支撑。为此，标准起草小组根据农业农村部农产品质量安全监管司《关于下达 2024 年农业国家和行业标准制修订项目计划的通知》（农质标函〔2024〕71 号）的要求，制定《牛羊屠宰加工微生物监控技术规范》标准（项目编号：NYB-24320）。

本标准由中华人民共和国农业农村部提出，全国屠宰加工标准化技术委员会（SAC/TC 516）归口，由中国动物卫生与流行病学中心等单位负责标准研究制

定工作。

(二) 起草单位

本项目起草单位为：略。

(三) 主要工作过程

1. 起草阶段

(1) 项目启动，成立标准起草小组。接到农业农村部农产品质量安全监管司《关于下达 2024 年农业国家和行业标准制修订项目计划的通知》后，中国动物卫生与流行病学中心牵头组织召开标准编写启动会，成立标准起草组，制定标准工作计划，明确参加起草单位和人员及其职责分工，研讨标准框架和提纲，确定标准编制工作进度安排及要求。

(2) 收集、查阅资料，编制标准讨论稿。2024 年 5-6 月，起草组人员收集整理国内外牛羊屠宰加工微生物监控相关标准及技术资料，讨论标准关键技术内容，编制标准讨论稿。起草组各参与单位人员通过线上、线下多次针对标准技术要点进行研讨，修改标准讨论稿。

(3) 开展现场调研、验证，进一步修改标准文本。2022 年 7 月-9 月，调研国内牛羊屠宰企业，通过考察、采样检测、收集数据和资料、数据和技术分析与验证，进一步完善标准内容，形成标准征求意见稿。

2. 征求意见阶段

3. 审查阶段（未经审查的不写本部分）

4. 报批阶段（未报批的不写本部分）

二、标准编制原则和确定标准主要内容的依据

(一) 编制原则

标准编制遵循“先进性、实用性、规范性”的原则，尽可能与国际标准接轨，注重标准的可操作性，以保障生产卫生和产品安全为目标，按照全过程微生物控制的思路，以配套协调、科学合理、易于操作的技术要求和规范，严格按 GB/T 1.1-2009 的规定编写。

标准编制过程中，深入分析总结国内外牛羊屠宰加工微生物监控技术现状，

采集屠宰环节实际牛羊肉和环境样品开展微生物监测和基底数据收集，科学分析评估牛羊肉源食源性致病微生物风险，密切联系企业生产实践和食品卫生安全需求，确保编制的标准具有较强的科学性和适用性，便于实施和推广，推进我国牛羊屠宰加工过程微生物监控规范化发展。

标准制定过程中严格遵守我国现行法律法规，避免与我国其他同类型标准出现相矛盾、交叉或重叠的问题。

（二）主要内容的依据

标准名称：牛羊屠宰加工微生物监控技术规范

制定依据：

按照农业农村部农产品质量安全监管司《关于下达 2024 年农业国家和行业标准制修订项目计划的通知》（农质标函〔2024〕71 号）的要求确定。

条文

1 范围

本文件规定了牛羊屠宰加工过程中微生物监控的对象和指标、采样点和监控频率、采样方法、检测方法、结果评判、结果处理、生物安全等要求，描述了记录等证实方法。

本文件适用于规模以上牛羊屠宰厂屠宰加工过程中环境及牛羊产品的微生物监控。

制定依据：

本条规定了牛羊屠宰加工微生物监控的技术内容及适用范围。

文件规定的技术内容包括牛羊屠宰加工过程监控涉及的对象及相应微生物指标，监控采样点、采样频率与采样方法要求、微生物检测的技术要求、监控结果评判与处理、监控过程生物安全管理要求和记录等证实方法要求。本文件适用于规模以上牛羊屠宰厂对屠宰加工过程环境和产品进行微生物监控。经实际调研，规模以上牛羊屠宰场目前多已具备开展微生物检验的条件，所以优先针对其做起来；非规模化小型场牛羊定点屠宰厂条件有限，无法满足开展微生物检验的需求，发达国家也是如此，针对小型场会单独制订卫生管理相关规范要求。

条文

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB 4789.2 食品安全国家标准 食品微生物学检验 菌落总数测定

GB 4789.3 食品安全国家标准 食品微生物学检验 大肠菌群测定

GB 4789.4 食品安全国家标准 食品微生物学检验 沙门氏菌检验

GB 4789.30 食品安全国家标准 食品微生物学检验 单核细胞增生李斯特氏菌检验

GB 4789.38 食品安全国家标准 食品微生物学检验 大肠埃希氏菌计数

GB 4789.49 食品安全国家标准 食品微生物学检验 产志贺毒素大肠埃希氏菌检验

GB 12694 食品安全国家标准 畜禽屠宰加工卫生规范

GB 14881 食品安全国家标准 食品生产通用卫生规范

NY/T 3961 畜禽屠宰加工人员防护技术规范

SN/T 1059.7 进出口食品中沙门氏菌检测方法 实时荧光 PCR 法

SN/T 4547 商品化试剂盒检测方法 大肠菌群和大肠杆菌 方法一

制定依据：

本条列出了标准中规范引用的文件清单。

条文

3 术语与定义

GB 12694 和 GB 14881 界定的术语和定义适用于本文件。

制定依据：

本条说明标准中涉及的术语与定义均与已经发布的 GB 12694 与 GB 14881 两个国家标准中界定的术语和定义一致。

条文

4 监控对象

4.1 环境微生物监控

定期对牛羊屠宰加工过程直接或间接接触牛羊胴体或分割牛羊肉的设备、器具和人员防护用品以及水和空气等环境进行微生物检测，确证可能存在的交叉

污染源；评价牛羊屠宰、加工和存贮过程卫生状况、控制措施的有效性和可接受性。

4.2 牛羊产品微生物监控

定期对牛羊屠宰加工过程牛羊产品（包括牛羊胴体和分割牛羊肉）进行微生物检测，验证屠宰加工过程卫生状况和卫生控制措施的有效性和可接受性。

制定依据：

本条规定了牛羊屠宰加工过程针对不同样品开展的微生物监控项目。

牛羊屠宰加工过程涉及的环节较多，工艺较复杂。从屠宰环节开始，牛羊肉就完全暴露于周围环境中。各种各样的微生物广泛存在于自然界。来源于牛羊在养殖环节感染或携带的微生物，以及来源于屠宰加工过程环境污染的或人携带的微生物，均可以通过交叉污染的方式污染生产线上的牛羊肉产品。因此，有必要屠宰加工环境中微生物以及牛羊产品中的微生物开展监控。同时，参照 GB 14881 附录中“食品加工过程微生物监控程序指南”中规定的监控项目包括环境微生物监控和过程产品微生物监控两部分，为确保标准的一致性，本标准也规定了牛羊屠宰加工过程微生物监控项目包括环境微生物监控和牛羊产品微生物监控两种。

开展环境微生物监控的主要目的是用于评判牛羊屠宰加工过程的卫生控制状况，如果出现问题，有利于科学锁定可能存在的交叉污染源，并据此评价牛羊屠宰、加工和存贮过程卫生状况、当前控制措施的有效性和可接受性。环境微生物监控的对象主要考虑以下几个部分：与牛羊胴体或牛羊肉直接接触的环境表面，其污染的微生物可以直接导致交叉污染牛羊肉产品；与牛羊胴体或牛羊肉直接接触表面邻近的环境表面，其污染的微生物可导致邻近的牛羊胴体或牛羊肉直接接触的环境污染，进而导致交叉污染牛羊肉产品；生产用水中污染的微生物可直接通过冲淋等操作污染牛羊胴体和肉品和设施设备 etc 环境；空气中污染的微生物可以持续通过沉降污染暴露其中的牛羊胴体或牛羊肉产品，同时也可以通过沉降污染暴露的设施、设备以及器具等。

开展过程牛羊产品的微生物监控主要目的是评估屠宰加工过程卫生控制能力和产品卫生状况，验证屠宰加工过程卫生状况和卫生控制措施的有效性和可接受性。若某环节的产品监测出现问题，那可以直接确定这个环节或其之前的环节出现了产品本底微生物污染携带或来自环境的交叉污染。本标准规定的牛羊产品

监控对象包括：不同屠宰工艺环节屠宰牛羊胴体表面和分割加工前后牛羊肉。

条文

5 监控微生物指标

5.1 卫生指标菌

卫生指标菌包括菌落总数和大肠埃希氏菌。企业可根据生产实际将大肠菌群等卫生指标菌纳入监测范围，并确定监控指标限值。

制定依据：

本条规定了生猪屠宰加工过程需要监控的微生物指标—卫生指标菌。

标准规定需要监控的微生物指标之一是卫生指标，包括菌落总数和大肠埃希氏菌。菌落总数就是指在一定条件下（如需氧情况、营养条件、pH、培养温度和时间等）每克（每毫升）检样所生长出来的细菌菌落总数。菌落总数测定是用来判定食品被细菌污染的程度及卫生质量，它反映食品在生产过程中是否符合卫生要求，以便对被检样品做出适当的卫生学评价。菌落总数的多少在一定程度上标志着食品卫生质量的优劣。国际食品微生物标准委员会（ICMSF）和欧盟《食品微生物标准》中对胴体肉的微生物限量规定均采用了菌落总数作为主要指标之一。我国对于多数即食食品的微生物限量规定也是采用了菌落总数作为主要指标之一。因此，本标准采用了菌落总数作为牛羊屠宰加工过程需要监控的微生物指标之一，这与我国之前发布的国家标准《鲜、冻胴体羊肉》（GB/T 9961）中规定的第一种微生物卫生指标菌和《冷却肉加工技术要求》（GB/T 40464）中规定的卫生指标菌一致。

大肠埃希氏菌即大肠杆菌，是一种革兰氏阴性细菌，广泛存在于人和温血动物的肠道内，通常作为粪便污染指标来评价食品的卫生状况，推断食品中肠道致病菌污染的可能性。牛羊在屠宰过程中，溢出的肠内容物以及粪便中均携带大量大肠埃希氏菌，在生产线上可以通过交叉污染而转移到牛羊胴体或牛羊肉表面，因此，有必要对牛羊胴体或牛羊肉中大肠埃希氏菌进行监测来判断是否存在粪便相关污染。欧盟《食品微生物标准》中对牛羊胴体肉中肠杆菌科菌和分割肉中大肠埃希氏菌开展监测并有限值规定，我国即食食品中也多采用大肠菌群作为另一个微生物指标菌。但是，美国 FSIS 颁布的《病原体减量，危害分析与关键控制点（HACCP），最终法规》中规定了对牛胴体肉中大肠埃希氏菌开展监测并设

定了限量标准。由于前期通过开展对胴体肉中大肠埃希氏菌和大肠菌群的检测比较,发现对大肠埃希氏菌检测既能因减少计数时的稀释倍数而节省工作量和耗材,又能与大肠菌群一样准确的反应粪便相关污染,因此,美国 FSIS 最终决定采用大肠埃希氏菌作为另一个微生物指标。我们前期监测工作同样发现,单纯对猪肉中大肠埃希氏菌计数更为便捷且不失准确反应粪便相关污染,因此,本标准采用大肠埃希氏菌作为生猪屠宰加工过程需要监控的另一微生物指标。

当然,考虑到当前我国食品中多以大肠菌群作为另一微生物指标进行监测,本条文中也提到企业可根据生产实际将大肠菌群等其它卫生指标菌纳入监测范围,并确定监控指标限值。

条文

5.2 致病微生物

致病微生物主要包括沙门氏菌。企业可根据生产实际将产志贺毒素大肠埃希氏菌和单核细胞增生李斯特氏菌等其他食源性致病微生物纳入监测范围,并确定监控指标限值。

制定依据:

本条规定了生猪屠宰加工过程需要监控的微生物指标——致病微生物。

标准规定要对牛羊肉污染中最常见的沙门氏菌进行监控。在我国,沙门氏菌是位居第二的食源性致病因子,最常见的归因食品是动物性食品。美国发布的《病原体减量,危害分析与关键控制点(HACCP),最终法规》和《联邦肉类检验法》中明确规定了对宰后牛羊胴体中沙门氏菌进行监测和相应的限值标准;欧盟《食品微生物标准》中“肉与肉制品加工过程卫生标准”也明确规定了对宰后牛羊胴体和分割肉中沙门氏菌进行监测和相应的限值标准。我国之前发布的国家标准《鲜、冻胴体羊肉》(GB/T 9961)中也明确规定要对生鲜或冷却羊肉中沙门氏菌进行检测,但是,因此,本标准首选沙门氏菌作为需要监控的致病微生物指标。

标准还规定可以产志贺毒素大肠埃希氏菌和单核细胞增生李斯特氏菌等其它食源性致病微生物作为牛羊屠宰加工过程需要监控的致病微生物指标。目前国外尚未有针对牛羊胴体或牛羊肉中产志贺毒素大肠埃希氏菌(STEC)和单核细胞增生李斯特氏菌检测限量标准,但是欧盟每年都会针对牛羊胴体中常见食源性致病微生物例行监测,并统一发布监测结果。美国 FSIS 对牛胴体和牛肉中 STEC

也进行持续重点监测和评估。牛羊是 STEC 的天然宿主，据调查 71% 的牛羊可携带 STEC，可见，本底携带的 STEC 在屠宰环节交叉污染牛羊肉的风险较高。单核细胞增生李斯特氏菌作为一种致病性较强的食源性致病菌，虽然目前多在即食食品中对其有监控要求，在生鲜肉中对其进行监控的并不多。考虑到单核细胞增生李斯特氏菌是一种嗜冷菌，在低温条件下可以存活甚至增殖，并可以形成生物膜，不易被消除。目前我国牛羊肉冷鲜冷冻常态化，嗜冷的单核细胞增生李斯特氏菌的污染风险不容小觑。同时，在实际生产过程中，可能随时出现其它的优势流行的食源性致病微生物污染屠宰加工过程的环境或者肉品，需要根据实际情况随时调整需要监控的致病微生物指标。

条文

6 监控采样点和监控频率

6.1 环境监控应根据屠宰加工工艺特点，选择微生物可能存在或进入而导致污染的环节或因素作为采样点；产品监控应覆盖牛羊屠宰、分割、储存各个环节，选择微生物水平可能发生变化且影响牛羊肉质量安全的产品作为采样点。采样点参见附录 A。

制定依据：

本条规定了牛羊屠宰加工微生物监控中环境和产品样品的采样点。

牛羊屠宰加工过程中微生物的污染风险无处不在。前期针对《畜禽屠宰操作规程-牛》（GB/T 19477）和《畜禽屠宰操作规程-羊》（GB/T 43562）中规定的各操作环节中牛羊胴体或牛羊肉直接或间接接触的环境样品进行微生物采样监测，发现操作工人相关手部、手套、工作服、围裙、所持刀器具表面拭子样品，设施设备如烫脱毛机、剥皮机、传送带、工作台、运输工具等表面拭子样品，以及不同车间的地面和空气等样品均能检出沙门氏菌等食源性致病微生物阳性。而且，不同屠宰企业致病菌检出阳性率有所差异，这直接影响到所生产加工的牛羊肉中微生物的污染。同时，参考 GB 14881 中食品加工过程微生物监控程序指南中规定的环境微生物监控项目采样种类，本标准规定对与牛羊胴体或牛羊肉直接接触的环境表面样品（含屠宰加工人员的手部、手套、工作服、围裙、刀器具、烫脱毛机、剥皮机、传送带、工作台表面、运输工具等）、与牛羊胴体或牛羊肉直接接触表面邻近的环境表面样品（设备外表面、屠宰流程洁净区地面、预冷排

酸间地面、分割加工车间地面等）、以及生产用水和空气样品（屠宰流程洁净区空气、预冷排酸间空气、分割加工车间空气等）定期采样进行微生物监控。

根据《畜禽屠宰操作规程-牛》和《畜禽屠宰操作规程-羊》，牛羊屠宰加工过程中对牛羊肉产品质量安全有重要影响的过程产品应该是预冷前、预冷后和分割后这三个重要节点产品。因为屠宰后可以不经过预冷排酸直接进入市场，也被称为热鲜肉进行售卖；也可以进行预冷排酸处理再行销售，被称为冷鲜肉进行售卖。不管是未经预冷还是经过预冷的牛羊肉均可以直接进入分割加工环节，而分割流水线过程存在着微生物的交叉污染，分割后牛羊肉直接流入市场面对消费者。美国 FSIS 开展的牛羊胴体中微生物监测是针对预冷后牛羊胴体，而欧盟针对预冷前牛羊胴体和分割肉开展监测。因此，本标准规定选择预冷前和预冷后牛羊胴体表面以及分割后牛羊肉产品样品进行微生物监控。

条文

6.2 监控频率应根据监测数据变化和生产过程的污染风险水平动态调整（参照附录 A 执行）。出现以下情形（包括但不限于）时，需增加监控频率：

- a) 微生物监测结果偏高；
- b) 过程产品检出致病菌超标；
- c) 车间进行重大维修施工后；
- d) 车间设施设备进行大范围维护后；
- e) 卫生状况出现下降趋势；
- f) 有特殊要求时。

6.3 当环境中微生物和产品中卫生指标菌的监测结果连续 6 周均符合要求时，或当产品中沙门氏菌监测结果连续 30 周均符合要求时，可适当降低监控频率或减少采样点。但针对环境样品，应至少每月采样 1 次，且保证在 1 个月内将所有采样点覆盖一遍；针对各产品样品，应至少每两周采集 1 次，每次随机采集各类样品均不少于 5 份。

制定依据：

本条规定了牛羊屠宰加工微生物监控的环境样品和过程产品样品的采样监控频率。

应根据监测数据变化和生产过程的污染风险水平动态调整监控频率。针对各

种环境样品，每周、或每两周、或每月采样一次，这与《食品生产通用卫生规范》（GB 14881）中食品加工过程的微生物监控程序指南中规定的一致；针对过程产品样品，监控初期需确保每周随机采集预冷前、预冷后和分割后样品均不少于 5 份。若连续 30 个周内均达标，监控频率可降至每两周 1 次，每次随机采集各类样品均不少于 5 份。这一方面参考了美国《联邦肉类检验法》中配套的牛羊胴体中大肠埃希氏菌采样规范中规定的采样频次：对于猪胴体微生物的监测，采取 300 个牛羊胴体采 1 个样的频率，若屠宰量不足 300 头，则确保 1 周采集 1 份。另一方面参考了欧盟《食品微生物标准》-加工过程卫生标准-肉与肉制品中规定的微生物监控抽样频次：屠宰场以及肉类加工厂至少每周 1 次进行微生物学取样，每次随机采集 5 份牛羊胴体或分割肉样品。可见欧美生猪屠宰的微生物监控都是至少 1 周采集 1 次样品。由于本标准规定的应用范围为定点牛羊屠宰场或屠宰加工企业，其中规模化屠宰加工企业每天的屠宰量肉牛最高可达 300 头以上，肉羊最高可达 3000 只以上，屠宰量越大，生产过程微生物的交叉污染机会越高。当然，也有很多定点屠宰场屠宰量不足 100 头（只）/天，特别有些小型企业卫生控制状况往往不如规模化场严格规范，更应加以强化。因此，本标准规定在监控初期，屠宰加工环节各类过程产品样品每周采集数量不少于 5 份，这个样品量对应的定性和定量检测的工作量是可接受的。

牛羊屠宰加工过程的微生物监控频率应是动态可调的。当遇微生物监测结果偏高，即产品中微生物污染风险加大；终产品检出致病菌超标，即产品安全出现威胁；车间进行重大维修施工后或车间设施设备进行大范围维护后，这两种情况下车间环境或设施设备存在施工过程引入微生物污染的风险；卫生状况出现下降趋势，即肉眼可见的卫生变差或存在威胁；有特殊要求，即监管部门或某些加工企业对于产品有更高的质量安全要求，在以上这些情况下，需增加监控频率。若环境中微生物和过程产品中卫生指标菌的监测结果连续 6 个周均满足要求，或过程产品中沙门氏菌监测结果连续 30 个周均满足要求（这两个时间段的要求与欧盟《食品微生物标准》-加工过程卫生标准-肉与肉制品中规定的一致），可适当降低监控频率或减少采样点。但针对环境样品，至少每月采样 1 次，且保证在 1 个月内将所有采样点覆盖一遍；针对各过程产品样品，至少每两周采集 1 次（与欧盟规定一致），每次随机采集各类样品均不少于 5 份。

条文:

7 采样方法

7.1 采集的环境样品和产品样品需有代表性。样品均应在屠宰加工全过程的任意时间段随机采集。按照附录 B 规定的采样方法对屠宰加工过程牛羊肉、牛羊胴体表面棉拭子和环境棉拭子等样品进行采集。

制定依据:

本条规定了牛羊屠宰加工过程微生物监控的采样方法和具体操作。

标准规定采集的环境样品和过程产品样品需有代表性。样品具有代表性对于监测非常重要,因此规定两类样品均应在屠宰加工过程的中间时间段采集。因为刚开工时人员、器具、环境都是刚消过毒的,代表的是消毒效果,并不能代表屠宰加工过程中的微生物污染状态,而中间时间段,即屠宰加工操作了一定时间,交叉污染已发生的或正在发生的都可暴露出来,这些对于产品微生物污染有直接影响,因此,在屠宰加工中间时间段采集样品更具代表性。

分割后牛羊肉样品,选择分割后不同部位牛羊肉,从同一样品的 3-4 个部位表面取样,割取 1 cm 左右厚度约 100 g 牛羊肉形成 1 份样品,装入无菌袋。采集 100 g 时为了保证后续不同微生物分离培养时的样品量足够。样品需要至少分为 3 组,菌落总数组、大肠菌群或大肠杆菌计数组、沙门氏菌组等,每组 25 g,至少需 75 g。欧盟《食品微生物标准》中“肉与肉制品加工过程卫生标准”规定了采集分割肉样品监测,我国农业行业标准《冷却羊肉》(NY 633)中也明确规定要对冷却胴体分割羊肉进行微生物监测,因此,标准规定采集分割后羊肉样品开展微生物监控。

屠宰过程牛羊胴体样品,选择预冷前和预冷后牛羊胴体表面采集棉拭子样品。采集时,每个牛羊胴体选择 4 个采样点,即侧部、胸部、腹部以及尾部(图 1),这些部位易受消化道内容物污染。每个采样点可一手持用 5 cm×5 cm 面积大小的模具压着,一手利用湿润的无菌棉拭子分别横向并纵向涂抹,1 个棉拭子依次完成 4 个采样点,形成 1 份合计 100 cm² 涂抹面积的胴体表面拭子样品,装入 10 mL 无菌预冷 BPW 缓冲液的采样管中,拧紧采样管。我国前期未有针对牛羊胴体表面拭子采集的相关技术规范可参考,但美国《联邦肉类检验法》中规定了对牛羊胴体的采样方法,即采集侧部、胸部和尾部各 10 cm×10 cm 面积大小表面拭子,

共计 300 cm²。本标准部分参考美国的牛羊胴体采样方法并进行了改进。如采样点选择了侧部、胸部和尾部，但是针对胴体下半截还考虑了腹部，进一步丰富了采样点；同时，采样面积缩小到 5 cm×5 cm 面积大小，这个面积在实际操作中比较好掌握，模具耗材成本业较低；另外，采样面积与前期制订的行业标准《生猪屠宰加工微生物监测技术规范》（待发布）中保持了一致。因此，本标准最终确定了更易操作的四点采样法。

屠宰加工环境样品，根据上一条规定的抽样点中所涉及的具体环境表面，采用棉拭子涂抹法采集环境表面拭子样品。对于面积较大如地面、烫脱毛机、剥皮机、传送带、工作台表面、运输工具、工人围裙等表面，也采用 5 cm×5 cm 面积大小的模具比着，用沾湿的棉拭子纵横涂抹，放入装有 10 mL 无菌预冷 BPW 缓冲液的采样管中；对于小面积样品如刀器具、工人手部等表面，直接用沾湿的棉拭子纵横涂抹整个接触面，放入采样管；对于水样，直接在水龙头出水口接取 10 mL 到无菌离心管中；对于空气样品，参考 GB/T 16294 沉降菌的方法，选择四周和中央共 5 个空气沉降点，每个点在离墙面 1 m 左右、离地面 0.8 m~1.5 m 处放置 1 个 9 cm 营养琼脂培养基，静态暴露 5 min，迅速合上盖子，做好标记，形成 1 份样品。

标准的附录 B 中详细规定了各种样品采集的具体方法。

条文

7.2 样品运输

装有样品的采样管或采样袋应置于 0 °C~4 °C 样品运输箱中，4 h 内开始检测。

制定依据：

本条规定了牛羊屠宰加工微生物监控采集的相关样品的运输条件和要求。

微生物是活的生命体，在适宜的温度和营养条件下可以持续生长繁殖。牛羊肉可以作为微生物生长繁殖的天然基质，而温度高于 16°C，微生物就可以较快增殖。为保证结果的准确性和可靠性，特别是卫生指标菌计数结果的准确性，标准规定将装有样品的采样管或采样袋置于低温（0°C~4°C）样品运输箱中，4 h 内运送到实验室进行检测。这样通过低温有效避免了微生物在牛羊肉或 BPW 中的生长繁殖，确保结果能够准确反应微生物实际污染情况。

条文

8 检测方法

8.1 样品处理

8.1.1 牛羊肉样品按照 GB 4789.2 规定的方法进行前处理。

8.1.2 胴体和环境表面拭子样品及生产用水样品在检测前振荡 30 s,充分混匀。

制定依据:

本条规定了牛羊屠宰加工微生物监控所采集样品的检测前的处理方法。

监控所采集的样品类型有固态的牛羊肉样品、液态的棉拭子和水样品以及空气样品三种类型。对于牛羊肉样品,直接按照《食品安全国家标准 食品微生物学检验 菌落总数测定》(GB 4789.2)中规定的肉类样品的前处理方法执行,即称取 25 g 牛羊肉,加入到 225 mL 生理盐水中,匀浆机匀质混匀成匀浆液备用。对于胴体或环境表面拭子样品和生产用水样品,需要先涡旋震荡 30 s 混匀,特别是棉拭子样品,为了保证粘附在棉拭子上的样品有效混匀到 BPW 缓冲液中,需要充分震荡,以保证结果的真实性。混匀后的拭子样品或者水样可以直接吸取 1 mL 梯度稀释计数,或者吸取 1 mL 按照 1:10 比例接种到预增菌培养基中按照相应食品微生物检验标准中规定的后续方法检测。

条文

8.2 样品检测

8.2.1 卫生指标菌

菌落总数按照 GB 4789.2 规定的方法进行检测;大肠埃希氏菌计数按照 GB 4789.38 或者 SN/T 4547 规定的方法进行检测;大肠菌群计数按照 GB 4789.3 或者 SN/T 4547 规定的方法进行检测。

制定依据:

本条规定了牛羊屠宰加工微生物监控指标中菌落总数和大肠埃希氏菌以及大肠菌群计数的检测方法。

我国目前针对菌落总数和大肠埃希氏菌计数的测定有《食品安全国家标准 食品微生物学检验 菌落总数测定》(GB 4789.2)和《食品安全国家标准 食品微生物学检验 大肠埃希氏菌计数》(GB 4789.38)中规定的梯度稀释后的铺板法,此法较为经典,但是需要准备培养基,且需要在培养基尚未凝固的时候导入

梯度稀释的样品匀液混匀，此步对技术人员要求较高，培养基温度不能过低也不能过高，过低会凝固不易混匀样品液，过高会将微生物灭活。GB 4789.2同时对菌落总数检测还规定了测试片法，操作简单方便，但是GB 4789.38对大肠埃希氏菌未规定更便捷的测试片法。因此，本标准考虑了采用《商品化试剂盒检测方法 大肠菌群和大肠杆菌 方法一》（SN/T 4547），对大肠埃希氏菌（大肠杆菌）利用测试片进行计数检测，简化了培养基配置及掌握适宜铺板温度的繁琐和技术要求问题。另外，需要开展大肠菌群计数时，直接按照GB 4789.3规定的方法进行检测即可，但是标准里面有直接铺板计数和MPN两种方法，对于屠宰后牛羊肉产品，直接铺板计数就可获得一定数目的菌群量，无需采用菌量较少时优选的MPN法，考虑到铺板计数较费时费力，因此，也可采用SN/T 4547中规定的测试片法计数大肠菌群。

条文

8.2.2 致病微生物

沙门氏菌按照 GB 4789.4 或者 SN/T 1059.7 规定的方法进行检测；产志贺毒素大肠埃希氏菌按照 GB 4789.49 规定的方法进行检测；单核细胞增生李斯特氏菌按照 GB 4789.30 规定的方法进行检测。

制定依据：

本条规定了牛羊屠宰加工微生物监控指标——致病微生物的检测方法。

对于常见食源性致病微生物沙门氏菌、产志贺毒素大肠埃希氏菌和单核细胞增生李斯特氏菌的检测都规定选择国家食品安全标准-食品微生物学检验中规定的方法进行。同时，考虑到荧光定量PCR仪在屠宰场的普及，以及分子检测技术的通量、灵敏和便捷性，本标准规定可采用SN/T 1059.7中提到的荧光定量PCR法检测样品中的沙门氏菌。

条文

9 监测结果与评判

9.1 卫生指标菌定量检测结果记录的表达方式为：棉拭子样品以每平方厘米胴体或环境表面的菌落形成单位数（CFU/cm²）计，肉样品以每克牛羊肉菌落形成单位数（CFU/g）计。致病微生物定性检测结果记录的表达方式为：阳性或阴性。

9.2 应依据特定的监控指标限值进行微生物污染风险评判，监控指标限值可基于过程控制的效果以及对产品质量安全的影响来具体确定。推荐的环境和产品样品的各微生物监控指标限值参见附录A。

9.3 监控样品中微生物监测结果应符合特定的监控指标限值并保持稳定。

制定依据：

本条规定了牛羊屠宰加工监控的微生物检出结果的描述和评判。

根据所检样品类型和指标类型，标准规定了不同的检测结果记录表达方式：牛羊胴体拭子的菌落总数或大肠埃希氏菌是每平方厘米多少菌落形成单位（CFU/cm²），牛羊肉的菌落总数或大肠埃希氏菌是每克多少菌落形成单位（CFU/g），各环境相关样品涂抹100cm²面积的记为每平方厘米菌落总数或大肠埃希氏菌是多少菌落形成单位（CFU/cm²），涂抹整个接触面的记为每份样品菌落总数或大肠埃希氏菌是多少菌落形成单位（CFU/份）；胴体拭子、牛羊肉或环境拭子的致病微生物仅做定性检测，所以直接记录为阳性或阴性。

微生物监控的实施不仅需要监测，还需要根据监测结果进行管控，因此，本条还提出要依据一定的监控微生物指标限值进行评判。这里的监控指标限值可基于微生物过程控制的效果以及对产品质量安全性的影响来具体确定。标准正文中未明确规定监控的微生物指标限值，开展监控的主体可以根据屠宰生产加工过程微生物污染状况和控制目标自行设定微生物指标限值。本标准在附录A中推荐了各环境样品和过程产品样品的各微生物指标限值，供监控主体参考开展监测结果的评估，并据此研判屠宰加工过程微生物风险和控制效果。不同环节或类型的监控样品中各微生物监测结果应符合特定的相应监控指标限值并保持稳定，这说明屠宰加工过程微生物监控结果整体可接受或较为满意。

所建议的直接接触的环境卫生指标菌限值，是参考预冷前牛羊胴体表面菌落总数和大肠埃希氏菌限量的m值设定，因为预冷前产品在整个屠宰分割过程是比较核心的一个存在，是所有牛羊肉产品的初始，它的微生物污染状况直接决定了预冷后和分割后产品的质量安全，因此，以预冷前牛羊胴体表面卫生指标菌满意度限值作为直接接触的环境样品卫生指标菌限值比较合理。直接接触环境中卫生指标菌污染量一旦高于这个限值，便有通过交叉污染导致预冷前牛羊肉微生物超标的风险。直接接触环境表面致病微生物沙门氏菌规定不得检出，直接接触环境

中检出致病微生物，则意味着致病微生物有了通过环境交叉污染牛羊肉产品的风险，而这些环境都是流水线产品反复接触的，总体风险会比较高，所以不能检出。间接接触环境表面仅建议监测菌落总数，所建议的菌落总数限值是参考预冷前牛羊胴体表面微生物限量的M值设定，比直接接触环境小一个数量级，这也是考虑了不小心接触到或者通过中间媒介而接触到产品的一个微生物转移概率。水中微生物指标限值根据《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2022）中规定的微生物监控标准设定。屠宰加工车间空气样品仅监测菌落总数，按照不同分区的清洁度要求，具体建议：屠宰洁净区菌落总数<70 CFU/皿，预冷间菌落总数<50 CFU/皿，分割加工车间菌落总数<30CFU/皿。其中屠宰洁净区和预冷间的菌落总数限值参考《生猪屠宰加工微生物监控规范》农业行业标准设定，分割间空气菌落总数限值根据《冷却肉加工技术要求》国家标准中提及的限值设定。所建议的预冷前、预冷后牛羊胴体表面和分割后牛羊肉中菌落总数、大肠埃希氏菌和沙门氏菌的限值标准，是我们根据近年基底监测数据通过统计分析和风险评估结果，并结合食品微生物规范委员会（ICMSF）规定的限值，以及美国和欧盟对牛羊屠宰微生物监控的限值，综合考虑设定，具体设定方法详见第三部分内容。

条文

10 不符合项的处理与跟踪

10.1 当监控样品中微生物监测结果出现轻微不符合时，即每次环境监控或每次产品监控中，卫生指标菌检出量超过限值的不多于3个类别采样点样品，且致病微生物检出率均不超过限值，宜通过增加采样点和监控频率等措施加强监控。

10.2 当监控样品中微生物监测结果出现严重不符合时，即每次环境监控或每次产品监控中，卫生指标菌检出量超过特定限值的多于3个类别采样点样品，或致病微生物检出率超过特定限值的为1个类别及以上采样点样品，应立即查找问题原因，排查风险隐患，并采取加强清洗消毒等方式减少或消除微生物污染，同时确定是否重新评估并调整微生物监控计划。

10.3 屠宰厂应对处理过程采取的措施和结果跟踪记录。

制定依据：

本条规定了牛羊屠宰加工微生物监控的不符合情况的处理和跟踪。

标准规定了轻微不符合与严重不符合时所对应的微生物指标检测情况以及应采取的相应措施，并规定要对监控处理过程和结果做好跟踪记录。此部分为根据设定的监控微生物指标限值进行评判后的处理提供指导。

由于当前对牛羊屠宰加工过程各环节环境和牛羊肉样品中微生物的限量尚未有相应国家标准规定，本标准附录中建议了各环境样品和过程产品样品的监控微生物限值，但实际上，更具有操作性的是需要企业根据实际情况建立一套适用于自身的微生物限值标准，然后对照预设的限值，根据实际监控的定性或定量数据，判断当前屠宰生产过程微生物污染状况。

本标准规定当监控样品中微生物监测结果出现轻微不符合时，即直接接触的环境样品或过程产品样品中致病微生物的定性指标是合格的，仅是各环境样品或过程产品样品中菌落总数、大肠菌群或大肠埃希氏菌等卫生指标菌的定量数值有超标，但两类样品的各采样点监控样品类超过特定限值的均不超过3种（同一种样品不重复纳入），则认为不会产生大的质量安全风险，只需要通过增加采样点和监控频率等措施加强监控。在严重不符合情况下，不仅包含各环境样品或各过程产品样品中有超过3种样品类的卫生指标菌的定量数值超标，同时，也可以是两种样品类中各有至少1种样品类的致病微生物的定性指标超过规定限值，这时牛羊肉产品的质量安全会有潜在的较高质量安全风险。因此，此时采取的措施也更加明确，不仅需要增强监控，还需要排查风险，严格卫生控制措施，针对问题进行整改。

条文

11 监控实施过程中生物安全管理

11.1 采样过程中人员防护应按照NY/T 3961的规定执行。

11.2 检测过程中生物安全管理应遵守法律法规的规定和行业主管部门的要求。所有检出的微生物培养物以及检验过程的废弃物均应进行无害化处理。

制定依据：

本条规定了牛羊屠宰加工微生物监控实施过程的生物安全管理。

标准从抽样和检测两个方面进行了说明。农业行业标准《畜禽屠宰加工人员防护技术规范》（NY/T 3961-2021）中规定了检验检疫人员防护要求，本标准中的抽样过程即是检验检疫中的一部分，因此，标准规定按照NY/T 3961-2021执行。

同样，检测过程涉及微生物的分离培养和鉴定，应注重生物安全管理，标准要求检测过程应满足行业主管部门相关公告和法律法规的生物安全管理要求。另，由于微生物有致病的潜在可能，因此标准规定所有检出的微生物培养物以及检验过程的废弃物均应该进行无害化处理，以确保微生物灭活，避免在环境中传播造成生物安全危害。

条文

12 记录

12.1 制定微生物监控体系文件及记录要求。记录中包括以下信息（不限于）：监控对象、监控微生物指标、监控采样点、采样时间、检测方法、监控结果、处理跟踪情况和实施人员等。

12.2 记录内容应完整、真实、规范，确保从采样到微生物检测和结果评判与处理所有环节可追溯。记录保存期限应不少于2年。

制定依据：

本条规定了牛羊屠宰加工微生物监控执行留痕的记录。

监控主体应安排专门的技术人员开展屠宰加工过程微生物监控工作，并需要建立监控体系文件进行相应的记录和管理，以避免文件遗失、篡改等现象发生，要真实体现监控的实施过程。标准首先规定了监控文件需记录的内容，包括但不限于：监控对象、监控微生物指标、监控采样点、采样时间、检测方法、监控结果、处理跟踪情况和实施人员等。标准规定监控体系文件的记录内容应完整、真实、规范，确保从抽样到微生物检测和结果评判与处理所有环节都可进行有效追溯。所建立的体系文件应该由妥善保留，留存时间不少于2年。目前《食品安全国家标准 畜禽屠宰加工卫生规范》中第11条“卫生管理要求”中第二条规定“企业应制定书面的卫生管理要求,明确执行人的职责,确定执行频率,实施有效的监控和相应的纠正预防措施”；以及《食品安全国家标准 食品生产通用卫生规范》第8条“生产过程食品安全控制”中规定“根据产品特点确定关键控制环节进行微生物监控；必要时应建立食品加工过程的微生物监控程序，包括生产环境的微生物监控和过程产品的微生物监控。”两个标准均规定要“做好记录和文件管理”。因此，本标准规定要做好微生物监控体系文件的记录和管理。

三、主要试验或验证的分析、综述报告，技术经济论证，预期的

经济效果

（一）主要试验或验证的分析、综述报告

1. 牛羊屠宰加工过程微生物监控现状分析

食品安全是当今世界性公共卫生热点。食品法典委员会（CAC）、世界卫生组织（WHO）、联合国粮农组织（FAO）以及世界动物卫生组织（OIE）均高度重视相关工作，指导各国建立其食品安全标准体系。欧盟制定了全面可靠的法规，也因此拥有了世界上最高水准之一的食品安全标准。美国颁布了“病原体减量 危害分析和关键控制点（HACCP）最终法规”，要求针对屠宰畜禽产品定期进行微生物检测，保障产品卫生安全。加拿大、日本等发达国家也建立了自己的安全标准体系，屠宰企业的微生物监控是其重要关注内容。同时，CAC、国际食品微生物标准委员会（ICMSF）等国际组织，以及美国、法国、日本、澳大利亚等发达国家也均规定了包括牛羊肉在内的肉类微生物限量标准。

我国《食品安全法》规定要有致病性微生物等物质的限量标准。国家卫健委发布的《食品中致病菌限量》(GB29921) 对预包装食品中的肉制品做出了限量规定，明确规定沙门氏菌、大肠杆菌 O157:H7、单增李斯特菌 3 种食源性致病菌不得检出。而在 2016 年新修订的《鲜（冻）畜、禽产品》（GB2707）国家标准中未列及微生物相关限量标准。现有食品安全标准中的肉类相关微生物控制规定均在消费食用前环节，没有对产品上游环节的微生物限量、污染控制等要求。

牛羊肉是我国居民重要的动物源性食品，但其极易受到致病微生物的污染，引发食源性疾病。我中心前期对牛羊肉监测结果也显示肉品中存在一定程度的致病菌污染。因此屠宰场环境、屠宰和加工流程以及成品的致病微生物监控非常有必要。我国对牛羊屠宰相关的标准包括 GB 12694《畜禽屠宰加工卫生规范》、GB 18393《牛羊屠宰产品品质检验规程》、GB/T 20551《畜禽屠宰 HACCP 应用规范》、GB/T 19477《畜禽屠宰操作规程 牛》、GB/T 43562《畜禽屠宰操作规程 羊》、GB/T 17237《畜类屠宰加工通用技术条件》等。然而，这些标准要么侧重对牛羊屠宰加工过程中的管理和设施配置要求，要么侧重于检疫或品质检验，即使有的标准中涉及了卫生控制要求条款，但多停留在宽泛的环境卫生描述，没有对微生物控制做出详细规定，缺乏对食源性致病菌检验的限量标准要求，难以适应当前消费者对高质量牛羊肉产品健康消费的迫切需求。因此，应加快制定牛

羊屠宰加工微生物监控规范，标准化牛羊屠宰加工的微生物控制技术及标准，从而减少牛羊肉的污染，保障人民群众“舌尖上的安全”。

2. 牛羊屠宰加工过程微生物暴露情景分析与污染风险点确认

我中心自 2015 年起，依托所承担的农业农村部安监司“畜禽产品质量安全风险评估专项”和兽医局“畜禽屠宰环节质量安全风险监测计划”，先后对我国 8 个牛羊肉主产省区，具体包括吉林、辽宁、内蒙古、青海、新疆、西藏、重庆、安徽等，50 余个牛羊屠宰场（图 1），进行了调研摸底和监测评估，了解牛羊屠宰加工过程的工艺环节，以及环境和产品中微生物污染和控制现状。

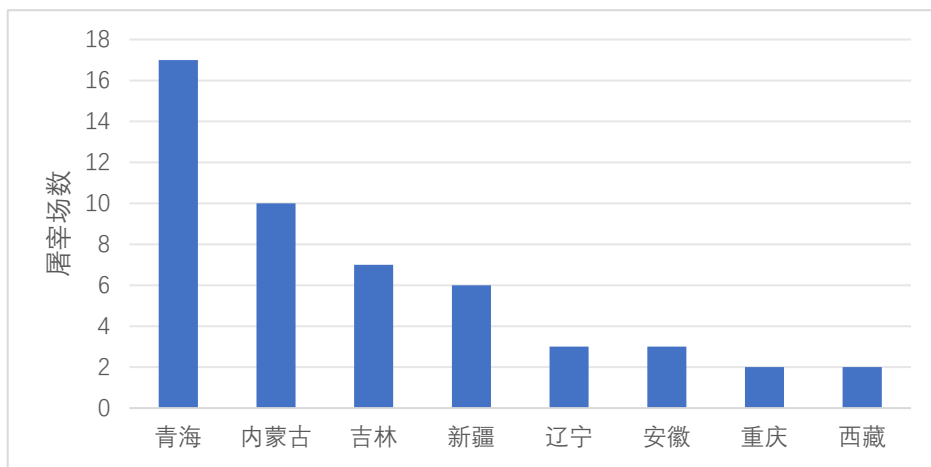


图 1. 调研监测的牛羊屠宰场分布

通过对牛羊屠宰加工工艺流程的调研，绘制了牛羊屠宰加工过程微生物暴露情景分析图（图 2）。我们梳理确定了刺杀放血、去头蹄、扒皮扯皮（羊也可能采用烫腿毛工艺）、开膛去内脏、冲淋（可选）、劈半、修整、冲淋（可选）、预冷排酸、分割、包装等环节是微生物发生交叉污染的重要环节。通过进一步分析，识别确认了牛羊本底携带、刀具、工人手部、围裙、剥皮机（或烫腿毛机）、案板、传送带、包装以及空气和水等均可能是可能引入微生物污染风险的因素。特别是进入清洁区后，牛羊胴体或者牛羊肉都是直接暴露于空气中，各环境因素均可能是微生物交叉污染肉品的风险点，因此，对屠宰清洁区、预冷间和分割间内各类相关环境因素进行采样监控非常必要，可及时指导消杀等卫生控制措施的实施，避免牛羊肉被环境交叉污染的风险。同时，屠宰后不经预冷处理的牛羊胴体（热鲜）、预冷排酸后牛羊胴体（冷鲜）和分割包装后牛羊肉都是可以直接进入市场流通环节的，这三类产品中若存在微生物污染，就会对消费者造成潜在健康威胁，因此，对这三个环节胴体或肉品进行抽样监控非常必要。以上暴露情景分析为牛

羊屠宰加工过程微生物监控采样点的设置提供了指导。

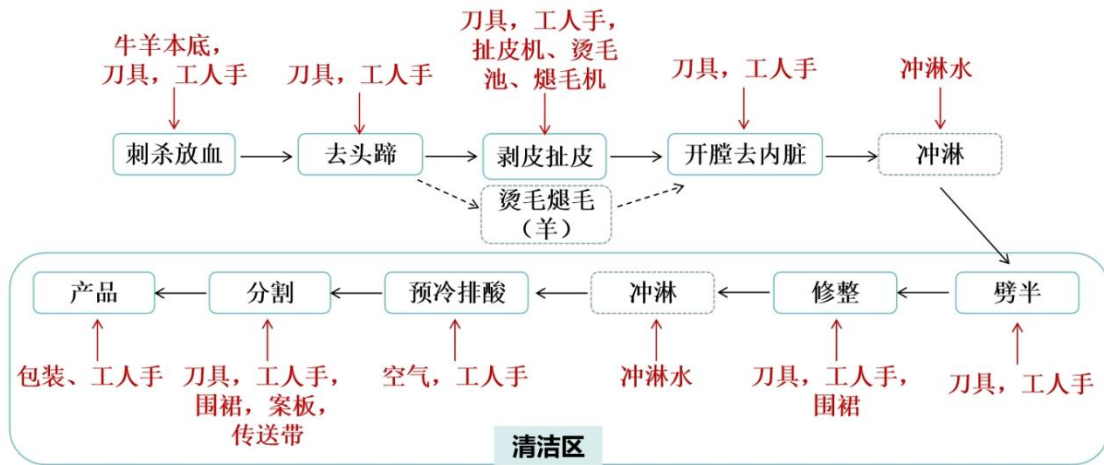


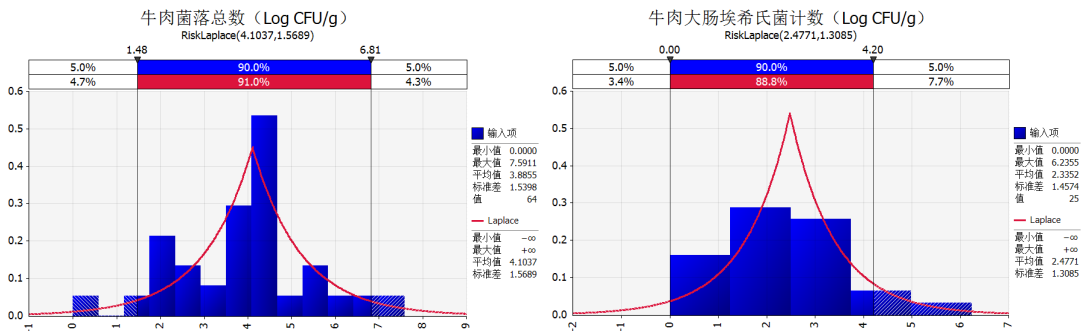
图 2. 牛羊屠宰分割过程微生物风险引入情景分析

3. 牛羊屠宰加工过程卫生指示性微生物监测结果

(1) 过程产品卫生指标菌监测结果分析

对牛羊屠宰加工过程产品预冷前（热鲜）牛羊胴体、预冷后（冷鲜）牛羊胴体和分割后牛羊肉进行抽样，开展菌落总数和大肠埃希氏菌或大肠菌群监测。

通过对牛羊肉和胴体中卫生指标菌实际监测数据进行拟合分析发现（图 3 和图 4）：牛肉中菌落总数和大肠埃希氏菌计数均值分别为 4.10 Log CFU/g 和 2.48 Log CFU/g；羊肉中菌落总数和大肠埃希氏菌计数均值分别为 4.66 Log CFU/g 和 2.79 Log CFU/g。总体羊肉较牛肉卫生指标菌污染稍严重，但是二者间两种微生物污染差异没有显著性 ($p>0.05$)。过程产品预冷前牛羊胴体中菌落总数和大肠埃希氏菌计数均值分别为 5.33 Log CFU/g 和 2.56 Log CFU/g；预冷后牛羊胴体中菌落总数和大肠埃希氏菌计数均值分别为 4.37 Log CFU/g 和 1.87 Log CFU/g。可见，预冷处理能够降低牛羊胴体表面卫生指标菌污染，后续分割会一定程度增加卫生指标菌污染。



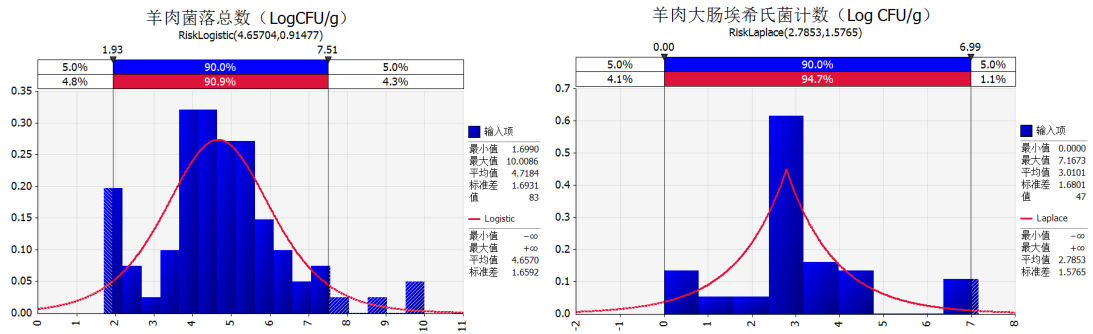


图 3.监测牛羊肉中卫生指标菌污染量分布

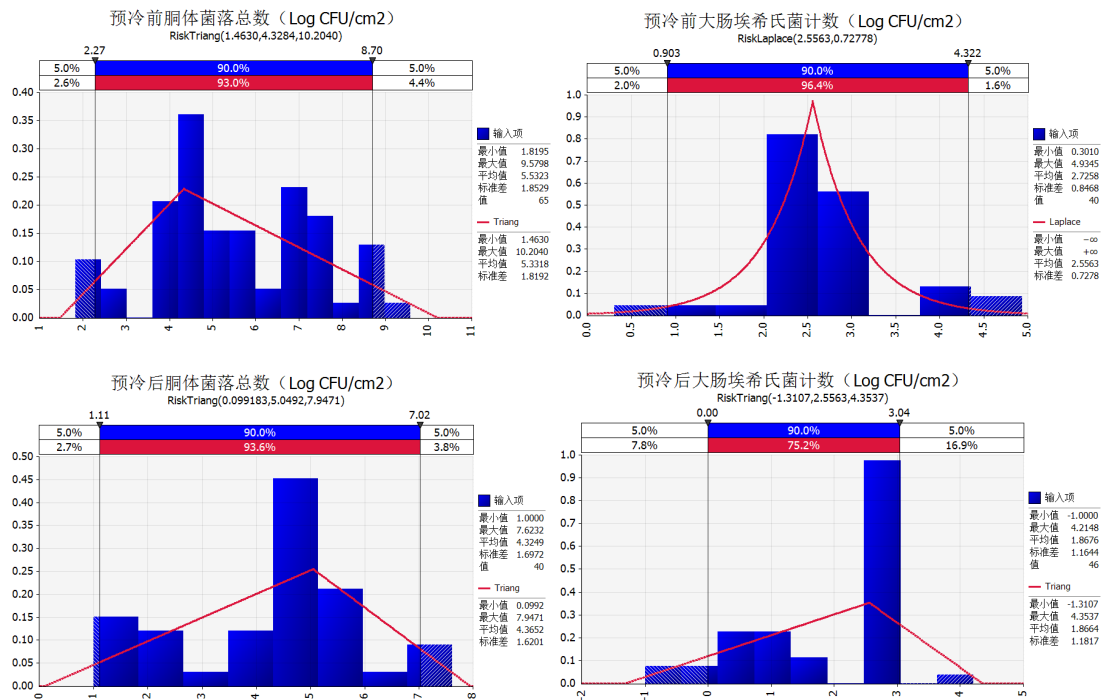


图 4.监测预冷前后胴体中卫生指标菌污染量分布

(2) 环境样品卫生指标菌监测结果分析

对牛羊屠宰加工过程净膛后即进入屠宰清洁区可直接接触的环境包括刀具、工人手部、围裙、案板、传送带等表面，间接接触的环境包括地面、墙面、设备外表面等，以及冲淋水和空气等环境样品进行抽样，开展菌落总数和大肠埃希氏菌或大肠菌群监测。

通过对直接接触和间接接触环境表面卫生指标菌实际监测数据进行拟合分析发现（图 5）：产品直接接触环境表面菌落总数和大肠埃希氏菌计数均值分别为 4.22 Log CFU/g 和 2.48 Log CFU/g；产品间接接触环境表面菌落总数和大肠埃希氏菌计数均值分别为 4.36 Log CFU/g 和 2.48 Log CFU/g。可见，总体间接接触环境污染稍重。

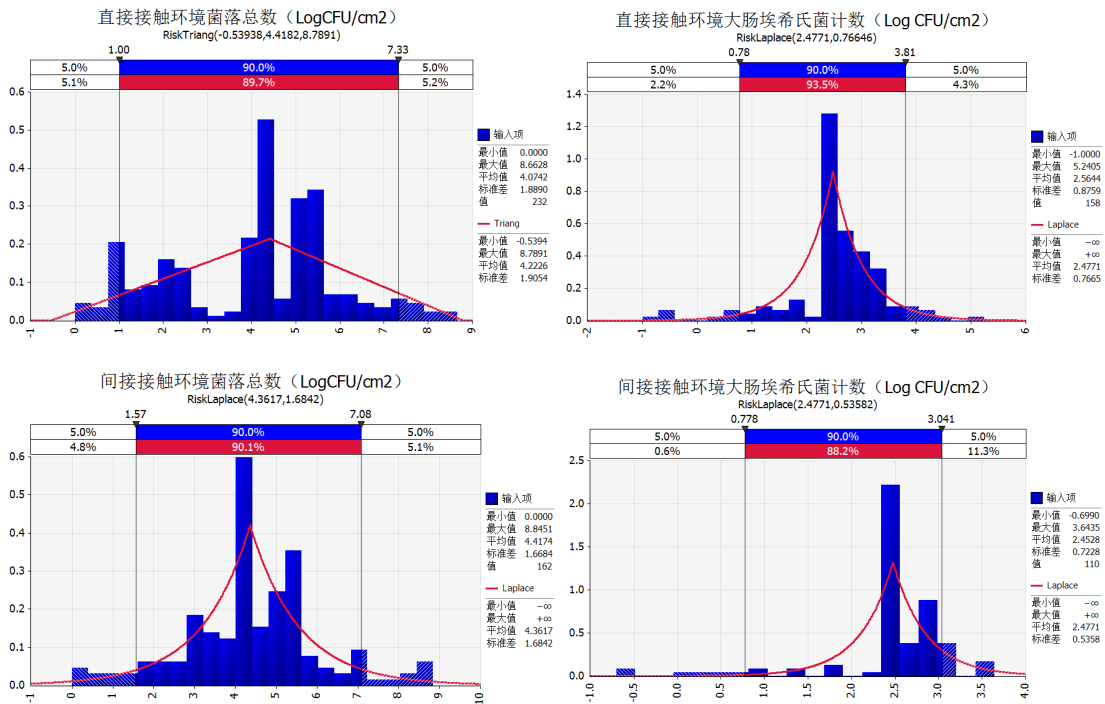


图 5. 监测直接和间接接触环境表面卫生指标菌污染分布

4. 牛羊屠宰加工过程致病性微生物监测结果

对牛羊屠宰加工过程产品预冷前（热鲜）牛羊胴体、预冷后（冷鲜）牛羊胴体和分割后牛羊肉进行抽样，共采集 1173 份样品，对其中代表性致病微生物沙门氏菌进行了检测。结果发现（图 6 左）：分割后牛肉和羊肉中均未检测到沙门氏菌；在预冷前牛胴体和羊胴体中检出了沙门氏菌阳性，阳性率分别为 0.32%(1/316) 和 1.16%（5/431）；在预冷后牛胴体和羊胴体中也检出了沙门氏菌阳性，阳性率分别为 0.81%（1/124）和 0.65%（1/155）。可见，沙门氏菌在牛羊肉和牛羊胴体中阳性检出率较低。

同时，对牛羊屠宰加工过程净膛后即进入屠宰清洁区可直接接触的环境包括刀具、工人手部、围裙、案板、传送带等表面，间接接触的环境包括地面、墙面、设备外表面等，以及冲淋水和空气等环境样品进行抽样，共采集 822 份样品，进行了沙门氏菌检测。结果发现（图 6 右）：直接接触环境表面沙门氏菌阳性检出率为 1.42%(7/493)，略低于间接接触环境表面沙门的阳性检出率(5.47%，18/329)。可见，间接接触环境表面大而广，卫生更需要严加控制。

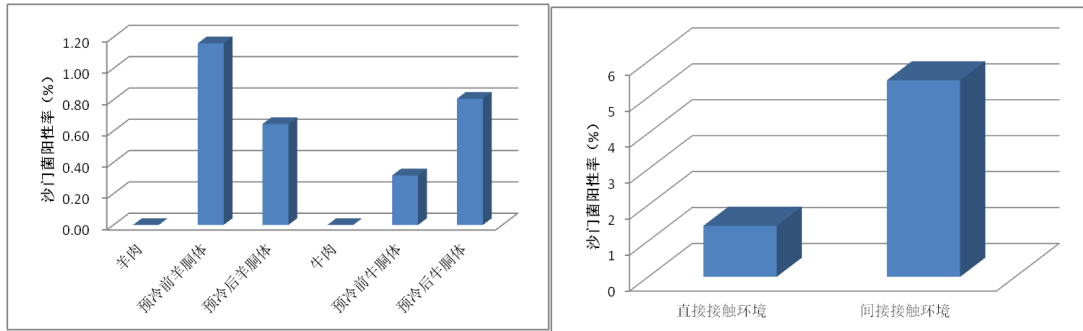


图 6. 监测牛羊屠宰加工过程产品和环境样品沙门氏菌污染

5. 牛羊屠宰加工过程主要微生物监控限量标准分析

美国和欧盟对屠宰加工过程牛羊肉中沙门氏菌控制标准均采用二级抽样方案。美国预冷后牛胴体的限量标准是阳性执行率 2.7%（根据 1995 年全国监测基底数据获得），取样计划是 $n=58$ ，超出检出限的最大样品数 $c=2$ ；欧盟是对预冷前牛羊胴体进行监控，取样计划是 $n=50$ ，超出检出限的最大样品数 $c=5$ 。对屠宰加工过程牛羊肉中卫生指示菌控制标准均采用三级抽样方案。其规定的抽样数量和限量标准见表 2。美国是连续抽取 13 次样品，大肠杆菌的污染量最高允许 3 次在 0 CFU/cm^2 - 100 CFU/cm^2 之间，一次超过 M 则认为不合格；欧盟是对肠杆菌和菌落总数每天监测数据取平均值，如果结果不超过 m ，认为满意，在 m 与 M 之间，认为可接受，超过 M 则认为不满意。欧盟同时对分割肉中菌落总数和大肠杆菌也有监控限值标准。

表 2. 欧美牛羊屠宰环节胴体或肉微生物控制标准

样品	细菌	国家	抽样量 n	最高允许量 c	最低限量 m (CFU/cm^2 或 g)	最高限量 M (CFU/cm^2 或 g)
牛羊胴体	沙门氏菌	美国	58	2	$m=0$ ，执行阳性率 $p=2.7\%$	
		欧盟	50	2	$m=0$	
	大肠杆菌	美国	13	3	0 CFU/cm^2	100 CFU/cm^2
分割肉	肠杆菌数	欧盟	-	-	$10^{1.5} \text{ CFU/cm}^2$ (日均)	$10^{2.5} \text{ CFU/cm}^2$ (日均)
	菌落总数	欧盟	-	-	$10^{3.5} \text{ CFU/cm}^2$ (日均)	10^5 CFU/cm^2 (日均)
	菌落总数	欧盟	5	2	$5 \times 10^5 \text{ CFU/g}$	$5 \times 10^6 \text{ CFU/g}$
	肠杆菌数	欧盟	5	2	50 CFU/g	500 CFU/g

近年我们对牛羊肉中微生物的监测结果显示，依据现有的国家标准《鲜、冻胴体羊肉》（GB/T 9961）和农业行业标准《冷却羊肉》（NY/T 633）中规定的

沙门氏菌不得检出的标准，胴体羊肉的不合格率为 0.78%，冷却分割羊肉倒是都能达标；但若同时参考菌落总数检出限量指标，不合格率为 32.38%。总体评价结果可接受，但是考虑到目前我国没有针对牛胴体和冷却牛肉的微生物监控限量标准，同时，建立在更科学的二级和三级抽样方案基础上的微生物限量标准更被国际认可，因此，有必要研制屠宰加工过程牛羊胴体和牛羊肉中微生物二级和三级抽样检出限量标准，为产品的质量卫生安全监管提供支撑和依据。

(1) 牛羊屠宰加工过程产品中菌落总数控制限量标准分析

对近年监测的预冷前、预冷后牛羊胴体表面拭子和分割牛羊肉样品中菌落总数的定量结果进行拟合分析。通过随机概率分布分析（图 7；图 8；图 9），发现：菌落总数 60%概率可接受时，预冷前牛羊胴体对应的定量数据为 $10^{5.67}$ CFU/cm²，预冷后为 $10^{4.93}$ CFU/cm²，分割牛羊肉为 $10^{4.50}$ CFU/g；80%概率可接受时，预冷前牛羊胴体对应的定量数据为 $10^{7.00}$ CFU/cm²，预冷后为 $10^{5.81}$ CFU/cm²，分割牛羊肉为 $10^{5.35}$ CFU/g。结合国际 ICMSF 和欧盟屠宰牛羊胴体或牛羊肉中菌落总数的限值标准，以及我国屠宰加工猪胴体和猪肉中菌落总数的限值设定，本标准建议我国屠宰环节不经预冷的牛羊胴体中菌落总数均值 m （可接受水平限量值）= 10^5 CFU/cm²， M （最高安全限量值）= 10^6 CFU/cm²；预冷后的牛羊胴体中菌落总数均值 $m=10^4$ CFU/cm²， $M=10^5$ CFU/cm²；分割牛羊肉中菌落总数 $m=10^5$ CFU/g， $M=10^6$ CFU/g，抽样数 $n=5$ ，介于 m 和 M 之间的最大允许数 $c=3$ 。 n 值和 c 值参考 ICMSF 的标准设定。针对预冷前后牛羊胴体中菌落总数限值设定比我们实际监测评估数据更严格，但比欧盟略宽松，与我国前期设定的预冷前后猪胴体菌落总数限值一致；针对分割牛羊肉中菌落总数限值设定虽然比欧盟分割肉限值标准以及我国分割猪肉限值标准略严格，但是比我们实际监测评估数据略宽松，总体可操作性和适用性均能有所保证。

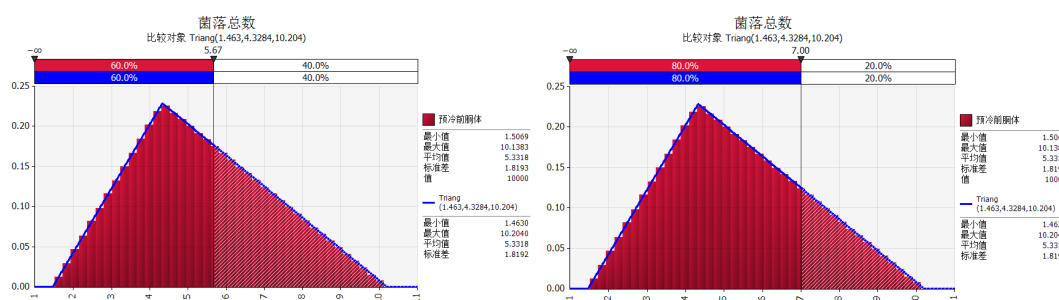


图 7.预冷前牛羊胴体菌落总数概率分布

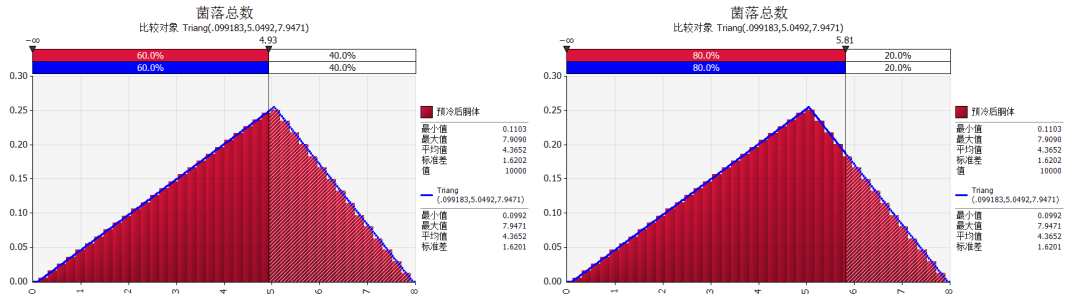


图 8.预冷后牛羊胴体菌落总数概率分布

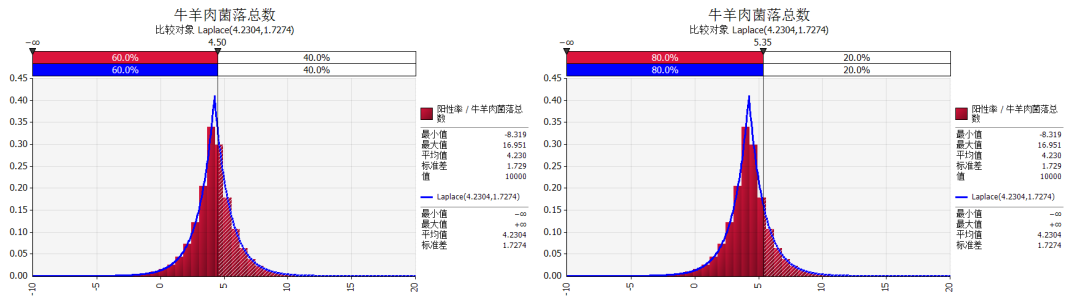


图 9.分割后牛羊肉菌落总数概率分布

(2) 牛羊屠宰加工过程产品中大肠埃希氏菌控制限量标准分析

对预冷前、预冷后牛羊胴体表面拭子和分割牛羊肉样品中大肠埃希氏菌的定量结果进行拟合分析。通过随机概率分布分析（图 9；图 10；图 11），发现：大肠埃希氏菌污染量 60%概率可接受时，不经预冷处理的牛羊胴体对应的定量数据为 2.67 log(CFU/cm²), 即 467 CFU/cm², 预冷后为 2.31 log(CFU/cm²), 即 204 CFU/cm², 分割牛羊肉为 0.69 log(CFU/g), 即 5 CFU/g; 80%概率可接受时，不经预冷处理的牛羊胴体对应的定量数据为 3.03 log(CFU/cm²), 即 1071 CFU/cm², 预冷后为 2.93 log(CFU/cm²), 即 851 CFU/cm², 分割牛羊肉为 0.79 log(CFU/g), 即 6 CFU/g。结合美国和欧盟牛羊胴体和牛羊肉大肠埃希氏菌限量标准，本标准建议我国屠宰环节预冷前牛羊胴体中大肠埃希氏菌均值 m （可接受水平限量值）=200 CFU/cm²， M （最高安全限量值）=1000 CFU/cm²；预冷后牛羊胴体中大肠埃希氏菌均值 m =100 CFU/cm²， M =500 CFU/cm²；分割牛羊肉中大肠埃希氏菌污染量 m =10 CFU/g， M =100 CFU/g，抽样数 n =5，介于 m 和 M 之间的最大允许数 c =3。 n 值和 c 值参考欧盟的标准设定。针对预冷前后牛羊胴体中大肠埃希氏菌限值设定比我们实际监测评估数据更为严格，但相比欧盟和美国的要求略宽松，与我国前期设定的预冷前后猪胴体大肠埃希氏菌限值相比，都更加严格；针对分割牛羊肉中大肠埃希氏菌限值设定虽然比欧盟分割肉限值标准以及我国分

割猪肉限值标准略严格，但是比我们实际监测评估数据略宽松，总体可操作性和适用性也会有所保证。

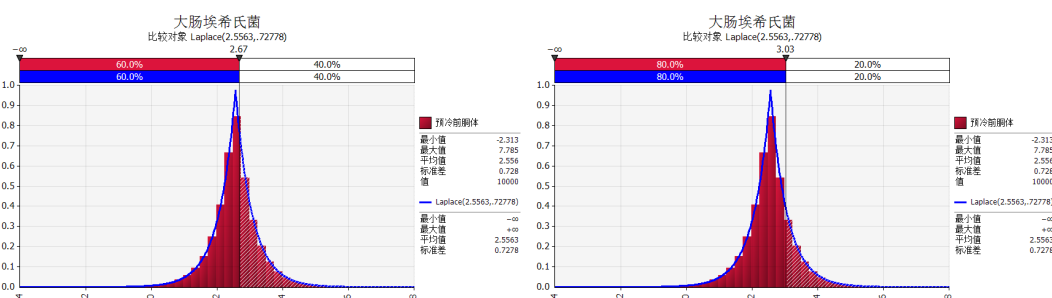


图 9.预冷前牛羊胴体大肠埃希氏菌污染量概率分布

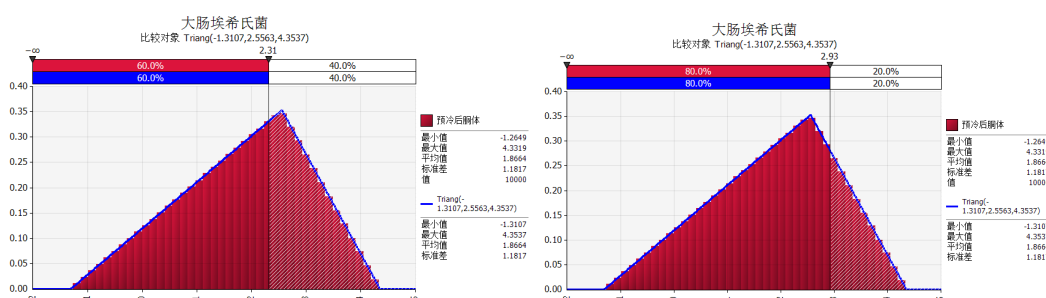


图 10.预冷后牛羊胴体大肠埃希氏菌污染量概率分布

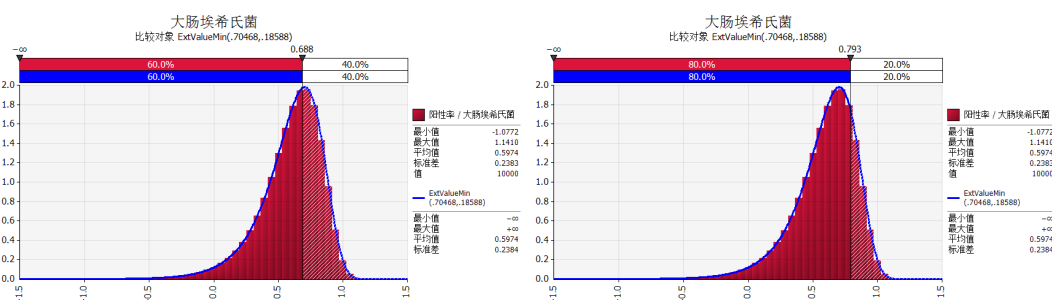


图 11.分割牛羊肉大肠埃希氏菌污染量概率分布

(3) 牛羊屠宰加工过程产品中沙门氏菌控制限量标准分析

以近年 8 大牛羊肉主产区的基底监测数据为基础，分别分析了牛羊屠宰加工过程产品中沙门氏菌污染概率分布（图 12），并以 60%可接受水平（ICMSF 规定的二级抽样限值设定方法）拟定其限量标准。当沙门氏菌的阳性检出 60%概率可接受时，预冷前和预冷后牛羊胴体对应的阳性率均为 1%，分割牛羊肉中始终是沙门氏菌零检出。因此，本标准预冷前后牛羊胴体沙门氏菌限值为抽样数量 $n=50$ ，允许的最大阳性检出数 $c=1$ 。此处 n 表示连续 10 次监控的抽样数，当监

控超过 10 次时，则采用窗口移动法，每次将最新一次采集的样品纳入向前界定 $n=50$ ，并依据新窗口中的 c （阳性样品数）进行判定。这个限值设定比我们实际监测评估结果略宽松，但比欧盟预冷前牛羊胴体沙门氏菌 4%（ $n=50$ ， $c=2$ ）和美国预冷后牛羊胴体沙门氏菌 2.7%（ $n=58$ ， $c=2$ ）的执行标准都要更严格；建议分割牛羊肉中沙门氏菌监控限值就是不得检出，与实际监测评估数据相符，同时也与现行国家标准《鲜、冻胴体羊肉》（GB/T 9961）和农业行业标准《冷却羊肉》（NY/T 633）中规定的沙门氏菌不得检出的标准一致。欧美当前均未对分割牛羊肉中沙门氏菌设立监控标准。

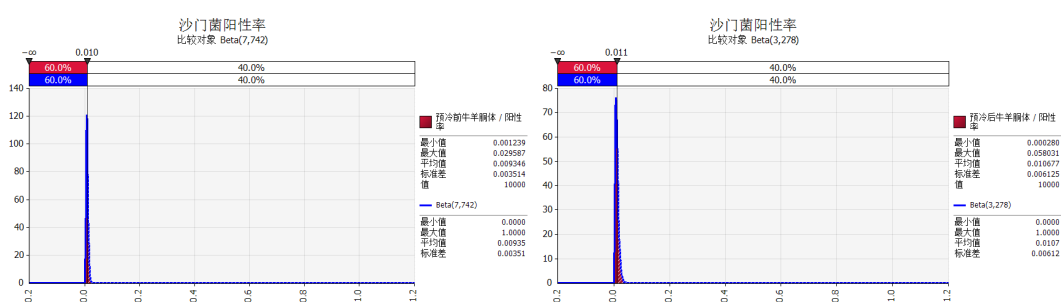


图 12. 牛羊胴体中沙门氏菌阳性检出率概率分布

（4）牛羊屠宰加工过程环境中微生物监控限值分析

以近年牛羊屠宰加工过程所采集的牛羊胴体或牛羊肉直接接触的环境表面样品和间接接触的环境表面样品微生物监测数据为基础，进行拟合，分析了环境样品中菌落总数和大肠埃希氏菌的污染概率分布。结果发现：当微生物污染 60% 概率可接受时，直接接触的环境表面菌落总数所对应的定量数据为 $10^{4.75}$ CFU/cm²，大肠埃希氏菌所对应的定量数据为 $10^{2.60}$ CFU/cm²（图 13）；间接接触环境表面菌落总数所对应的定量数据为 $10^{4.63}$ CFU/cm²，大肠埃希氏菌所对应的定量数据为 $10^{2.60}$ CFU/cm²（图 14）。根据实际环境微生物污染风险监测评估结果，本标准建议牛羊产品直接接触环境表面菌落总数均值 $\leq 10^5$ CFU/cm²，大肠埃希氏菌均值 $\leq 10^3$ CFU/cm²，沙门氏菌不得检出；建议牛羊产品直接接触环境表面菌落总数均值 $\leq 10^6$ CFU/cm²；生产用水中菌落总数均值 ≤ 100 CFU/mL，大肠埃希氏菌和沙门氏菌均不得检出；屠宰清洁区、预冷间、分割间空气中菌落总数均值分别小于/等于 70、50、30 CFU/皿。设定微生物限值与环境微生物限值设定与我们前期制订的我国生猪屠宰加工过程直接接触环境中微生物监控限值标准一致，与实际监测数据相比，直接接触环境较为吻合，间接接触环境仅设

了菌落总数指标，减轻工作量，相对更为宽松。

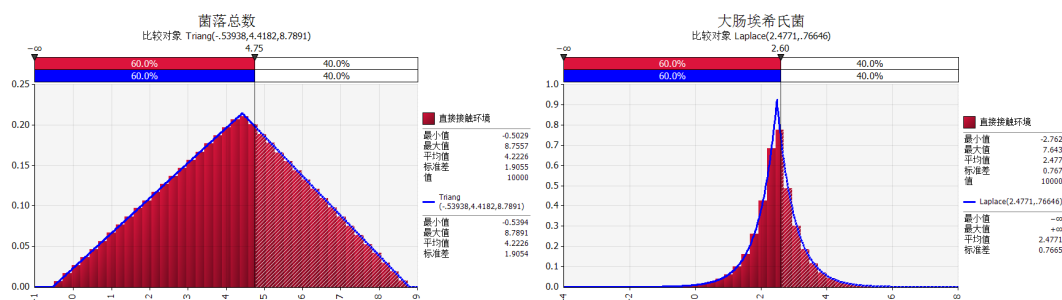


图 13. 牛羊产品直接接触环境表面微生物污染概率分布

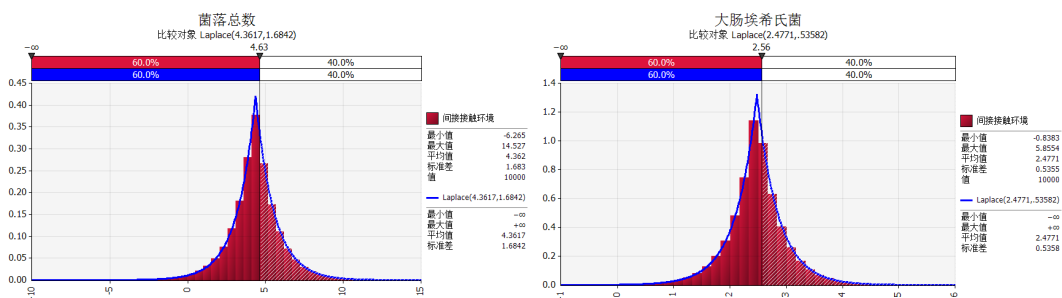


图 14. 牛羊产品间接接触环境表面微生物污染概率分布

(二) 技术经济论证、预期的经济效益

沙门氏菌、大肠杆菌 O157:H7、单增李斯特菌等食源性致病微生物给人类健康和动物养殖带来了巨大的经济损失。调查发现，发达国家如北美地区国家的食源性致病微生物负担为每 10 万人口 35 伤残调整生命年 (DALYs)。据美国疾病控制与预防中心估计，大肠杆菌 O157:H7 每年导致美国 6.3 万人患病、2100 多人住院和死亡，每年直接经济损失达 4.05 亿美元。而低收入国家/地区的每 10 万人口的食源性致病微生物的负担要比高收入国家高得多，如撒哈拉以南非洲地区，每 10 万人口的负担为 1300 伤残调整生命年，其损失是北美地区的约 37 倍。

牛羊肉是我国居民消费的重要动物源食品之一。我国所有肉类中牛羊肉消费占比约 15%，对其进行微生物管控是控制其质量安全的重要举措。通过制定牛羊屠宰加工过程微生物监控规范，减少对牛羊屠宰加工过程中造成的微生物污染，提升产品品质。一方面，可以通过健康肉销售、品牌肉销售，为企业获得高附加值的利润；另一方面，可以减少不合格产品交叉污染、或流入市场。标准发布实施后，按照每只羊屠体增加 10 元人民币、每头牛屠体增加 20 元人民币测算，对年出栏 800 万只羊、200 万头牛的一个普通省份来说，预测年新增经济效益 1.2

亿元以上。如果考虑消费者食用受污染牛羊肉发生食源性疾病等人员医疗、公共卫生资源占用等损失，标准实施经济效益将十分显著。

四、采用国际标准和国外先进标准的程度

本标准未直接采用国际标准和国外先进标准，但是借鉴了国际食品微生物标准委员会（ICMSF）、欧盟《食品微生物标准》中“肉与肉制品加工过程卫生标准”以及美国《联邦肉类检验法》中规定的对猪牛羊胴体中微生物进行监控的做法，规定了在对牛羊产品中微生物开展监控的同时，对屠宰过程牛羊胴体表面拭子微生物进行监控。本标准中提出的微生物监控限量标准是根据我中心近年基底监测数据在统计分析和风险评估的基础上研制，同时参考了 ICMSF 和欧美的相关微生物限值数据而最终确定，在本标准附录 A 中对监控的各环境样品和过程产品样品的微生物指标限量标准进行了推荐性建议。

五、以国际标准为基础的起草情况

对于牛羊屠宰环节胴体肉和牛羊肉中微生物的监控，目前欧盟和美国有相关标准发布。如欧盟委员会于 2006 年发布了 2073/2005/EC《食品微生物标准》，其中包括“肉与肉制品加工过程卫生标准”，明确规定预冷前牛羊胴体中菌落总数、肠杆菌和沙门氏菌以及分割肉中菌落总数、肠杆菌监控的执行标准，并提出了检测不合格所对应的整改措施。另，美国《病原减量、危害分析和关键控制点系统，最终法案》（9 CFR Part 304）规定了屠宰预冷后牛羊胴体中大肠杆菌和沙门氏菌监控的执行标准。本标准参照了这两个国际国外标准，明确了牛羊屠宰加工过程需进行微生物监控的环节和监控的微生物种类。本标准监控环节不仅包括了欧盟标准中设计的预冷前和分割后，还包括了美国标准中设计的预冷后环节。本标准监控的微生物包括菌落总数、大肠杆菌和沙门氏菌，采纳了和美国一致的检测操作更为简单的大肠杆菌。另外，本标准中建议的各样品中微生物限值是依据我国本底监测数据的统计分析和风险评估获得，与欧美的两个标准进行了比较，牛羊胴体沙门氏菌限值（ $n=50, c=1$ ）比欧盟预冷前 4%（ $n=50, c=2$ ）和美国预冷后 2.7%（ $n=58, c=2$ ）的执行标准都要更严格，但卫生指标菌比欧盟当前的执行标准略宽松。

六、与现行的法律法规和强制性国家标准的关系

本标准在现行法律法规的框架内起草，引用或参照相关法律法规的有关规定，与现行法律法规和强制性国家标准保持协调一致，没有矛盾或冲突。

该标准的制定依据《中华人民共和国食品安全法》《中华人民共和国农产品质量安全法》等法律、标准要求，还依据 GB14881《食品安全国家标准 食品生产通用卫生规范》以及 GB12694《食品安全国家标准 畜禽屠宰加工卫生规范》中的微生物监控与卫生控制的要求，按照 GB/T 1.1-2009《标准化工作导则第一部分：标准的结构和编写》要求编写，符合现行法律、法规和国家标准的要求。同时，该标准与 GB 20551《畜禽屠宰 HACCP 应用规范》、GB 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》、GB/T 9961《鲜、冻胴体羊肉》、NY/T 633《冷却羊肉》以及 GB 40464《冷却肉加工技术要求》相互补充、协调和配套，可以科学有效地指导我国企业进行生猪屠宰加工和猪肉产品质量安全控制。

七、重大分歧意见的处理经过和依据

无。

八、涉及专利的有关说明

无。

九、贯彻标准的要求和措施建议（包括组织实施、技术措施、过渡办法等）

1.本标准颁布实施后，建议国家相关部门下达贯彻执行本标准的文件或通知要求落实。

2.定期组织检查，检查各部门、各企业贯彻落实标准情况，对于表现突出的给予表扬和奖励，对于不按照标准屠宰生产的规模化企业给予批评或通报。

3.在贯彻标准过程中，有关部门可选派专业技术人员深入企业、车间宣贯，指导标准实施工作。

4.建议有关部门开通服务咨询热线，便于企业就有关标准内容、技术等问题进行咨询。

5.为加快标准宣贯速度，建议标准发布后，尽快在网上公布，便于有关部门和企业网上下载标准文本学习有关内容。

十、其他应予说明的事项
无。