

农业行业标准

《生牛乳嗜冷菌控制技术规范》

（公开征求意见稿）

编制说明

标准起草组

2025 年 11 月

一、工作简况

（一）任务来源

2023 年 10 月，xxx 完成了《生牛乳嗜冷菌控制技术规范》标准草案和项目建议书等书面材料，向全国畜牧业标准化技术委员会提出申报。2024 年 4 月，农业农村部以《农业农村部农产品质量安全监管司关于下达 2024 年农业国家标准和行业标准制修订项目计划的通知》（农质标函〔2024〕71 号）批准项目立项，项目计划编号：NYB-24264，标准起草单位为 xxx，首席专家是 xxx。

（二）制定背景

嗜冷菌通常被定义为最适生长温度在 15℃左右，最高生长温度低于 20℃，最低生长温度为 0℃左右的微生物，广泛分布于土壤、水、空气中等。嗜冷菌能够污染肉类、水果、蔬菜和奶类等冷藏食品，并能在低温下产生具有活性的蛋白酶和脂肪酶，并且这种酶即使经过热处理后仍保持部分活性，在乳及乳制品贮藏过程中分解蛋白质和脂肪，导致产生沉淀、异味、老化凝胶、油脂分离等腐败现象，影响产品的货架期。

从牧场到乳企，生乳微生物组成受到乳源地环境、品种、动物健康、饲养管理、季节、运输、贮运条件等多种因素的共同影响。目前，已有多项研究指出牧场管理对生乳微生物群落有显著影响。除了饲养环节外，牧场另一个重要组成部分是挤奶厅，其中的挤奶相关流程和设备清洁维护对控制环境菌、腐败菌以及降低微生物污染至关重要。目前，我国仅《学生饮用奶 生牛乳》（T/DAC 003—2017）中规定嗜冷菌 ≤ 10000 CFU/mL。但是从近几年生牛乳中嗜冷菌检测结果看，生牛

乳中嗜冷菌的含量高低差异很大，并且随季节变化。在检测的 137 批次样品中，有 10 批次（7%）超过了限量，甚至有的嗜冷菌数量超过 100000 CFU/mL，存在一定的风险。为了控制生牛乳中嗜冷菌的含量水平，有必要制定生牛乳中嗜冷菌的控制技术规范。

（三）起草过程

第一阶段：起草阶段

1) 成立起草组

在接到标准制定任务后，2024 年 4 月成立了标准起草组，包括 xxx 共 9 人，见表 1。2024 年 5 月，围绕嗜冷菌控制技术，制定了详细的实施方案和技术路线。

表 1 标准起草组成员及分工

序号	姓名	单位	分工
1	xxx	xxx	整体方案设计，组织协调
2	xxx	xxx	标准征求意见、验证
3	xxx	xxx	验证优化、材料完善
4	xxx	xxx	验证验证、材料完善
5	xxx	xxx	材料检查修改
6	xxx	xxx	重要指标验证
7	xxx	xxx	材料检查修改
8	xxx	xxx	材料检查修改
9	xxx	xxx	重要指标验证

2) 收集和分析相关参考文献

2024 年 5 月到 8 月，收集到如下国内国外相关法律法规、标准、书、文章等，为标准起草提供了参考。

Australia New Zealand Food Standards Code - Standard 4.2.4 - Primary

Production and Processing Standard for Dairy Products (Australia Only)

FDA, Current Good Manufacturing Practices (CGMPs) for Food and Dietary Supplements

EC Regulation No 178/2002 laying down the General Principles and requirements of Food Law

EC Regulation No 852/2004 on the hygiene of foodstuffs

EC Regulation No 853/2004 laying down specific hygiene rules for food of animal origin

EC Regulation No 854/2004 Laying down specific rules for the organisation of official controls on products of animal origin intended for human consumption

FDA, 美国优质乳条例（2019版）

GB 16568—2006《奶牛场卫生规范》

GB/T 20014.8—2013《良好农业规范 第8部分：奶牛控制点与符合性规范》

GB 13078—2017《饲料卫生标准》

GB/T 13879—2015《贮奶罐》

GB/T 39915—2021《动物饲养场防疫准则》

NY/T 1172—2006《生鲜牛乳质量管理规范》

NY/T 1242—2006《奶牛场 HACCP 饲养管理规范》

NY/T 2362—2013《生乳贮运技术规范》

NY/T 2662—2014《标准化养殖场 奶牛》

NY/T 3049—2016《奶牛全混合日粮生产技术规程》

NY/T 3075—2017《畜禽养殖场消毒技术》

NY/T 34—2004《奶牛饲养标准》

NY/T 4052—2021 《生牛乳菌落总数控制技术规范》

NY/T 4632—2025 《挤奶及储奶设备清洗消毒技术规范》

Dong Zhang, Siqu Li, Jon Palmer, Koon Hoong Teh, Sharon Leow, Steve Flint. The relationship between numbers of Pseudomonas bacteria in milk used to manufacture UHT milk and the effect on product quality. International Dairy Journal, 2020, 105: 104687.

3) 养殖企业、生产企业考察调研

2024年6月—2025年4月，起草组对生乳的生产加工过程进行调研，内容主要有以下5个方面：1、饲养管理；2、挤奶管理；3、贮运管理；4、人员健康；5、生牛乳中嗜冷菌含量。

4) 形成标准征求意见稿

在以上收集和分析相关参考文献，调研工作的基础上，起草组按照 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》的规定起草编写标准文本内容和编制说明内容，并组织开展4次专家讨论会。

2024年6月8日，xxx组织内部讨论会，xxx等5人讨论了标准的框架和主要环节。

2024年8月24日，xxx组织召开线下会议，中国绿色食品发展中心、兰州大学、中国农业大学、北京农学院动物科学技术学院、农业农村部农产品质量安全中心、中国农业科学院、中国农业科学院北京畜牧兽医研究所等单位相关专家对关键控制点进行讨论。

2025年2月8日，xxx组织内部讨论会，xxx等8人讨论了控制措施。

2025年5月26日，xxx召开讨论会，会议邀请了河南省农业农村

厅、青岛农业大学、塔里木大学、吉林大学、东北农业大学、内蒙古农业大学等单位相关专家对标准的文本框架、编制说明进行了讨论。

第二阶段：定向征求意见阶段

2025年7月，在全国范围内遴选了20个科研院校、技术推广检测技术等领域单位及专家、有针对性地进行标准定向征求意见。征求意见的单位见表2，不同领域单位类型情况见表3。

表2 征求意见单位名单

序号	单位名称	备注
1	中国农业科学院农业质量标准与检测技术研究所	/
2	中国农业科学院蔬菜花卉研究所	/
3	中国农业科学院蜜蜂研究所	/
4	中国农业科学院油料作物研究所	/
5	中国农业科学院草原研究所	/
6	江苏省农业科学院	/
7	江西省农业科学院	/
8	青岛农业大学	/
9	华中农业大学	/
10	现代畜牧业河南省协同创新中心	/
11	黑龙江省质量监督检测研究院	/
12	山东省畜产品质量安全中心	/
13	上海市畜牧技术推广中心	/
14	陕西省畜牧技术推广总站	/
15	河北省畜牧总站	/
16	中国农业出版社	/
17	现代牧业（集团）有限公司	/
18	新疆西域春乳业有限责任公司	/
19	君乐宝乳业集团	/
20	唐山市宏达奶牛养殖场	/

表3 不同领域单位类型情况

序号	单位类型	单位数量
1	教学机构	3
2	科研机构	7
3	技术推广机构	6
4	生产企业	4

收到 20 家单位及专家回函，回函 20 家，有意见反馈的 16 家，共有 103 条意见。经过研究和甄别，采纳 70 条意见，不采纳 18 条意见，部分采纳 15 条意见，并对征求意见稿进行修改完善，形成标准预审稿。

第三阶段：预审阶段

2025 年 10 月 16 日，标准起草组组织召开了标准预审会，邀请张学炜、林雪彦、倪俊卿、周阳、李邵、李大江、刘建伟 7 位专家，对标准预审稿进行了认真审查。在听取标准起草组汇报的基础上，专家组审查了标准文本及编制说明，提出如下主要修改意见：一是将 4.2 调整为“饲料和垫料”；二是在 4.3.4 中增加清洗频次，表述为“春季和夏季每天清洗水槽（池）一次，秋季和冬季 2d~3d 清洗水槽（池）一次”；三是在标准文本相应条目中删除使用氯制剂消毒剂；四是在标准文本中删除与嗜冷菌控制无关的相关内容；五是补充编制说明中嗜冷菌采样牧场信息，完善验证数据；六是按 GB/T 1.1 的要求进一步规范标准文本。专家组一致同意审查通过，建议标准起草组按照上述意见进一步修改后形成《生牛乳嗜冷菌控制技术规范》（公开征求意见稿），报全国畜牧业标准化技术委员会秘书处。预审意见汇总处理表见附件 1。

第四阶段：公开征求意见阶段

2025 年 11 月，起草组形成《生牛乳嗜冷菌控制技术规范》（公开征求意见稿）申请公征。

二、标准编制原则、主要内容及其确定依据

（一）标准编制原则

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，同时遵循以下原则：

（1）政策性：制定本文件直接关系到国家和广大人民群众的利益。因此，在制定过程中严格贯彻国家有关方针、政策、法规和规章。

（2）先进性：对本文件中有关内容的确定，力求反映本研究领域的国内外先进技术和经验，使标准中所规定的技术内容有利于乳及乳制品中嗜冷菌的控制。

（3）规范性：在本文件征求意见稿的编制过程中力求做到技术内容的叙述正确无误，文字表达准确和简明易懂，标准的构成严谨合理；内容编排、层次划分等符合逻辑。

（4）可操作性：可操作性是制定标准的必备因素，因此，在制定标准的过程中，始终把经济实用和可操作性作为重要的依据，以便在执行中容易操作。

（二）主要内容及其确定依据

1. 标准文本结构

标准文本结构为：1 范围、2 规范性引用文件、3 术语和定义、4 饲养管理、5 挤奶管理、6 贮运管理、7 人员健康、8 质量控制、9 纠偏与核实、10 记录。

2. 关键控制点的确定

编制小组分别在春季、夏季、秋季和冬季对16个省份的23家牧场开展采样，通过实验室分离、纯化、16s rDNA鉴定及宏基因组测序等步骤，针对可培养嗜冷菌，春季分离出447株菌株，鉴定为72种不同的嗜冷菌；夏季分离出300株菌株，鉴定为79种不同的嗜冷菌；秋季分离出110株菌株，鉴定为56种不同的嗜冷菌；冬季分离出164株菌株，鉴定为68种不同的嗜冷菌。发现春季样品中嗜冷菌的数量高于夏季、秋季和冬季（表1），表明春季的气温更加适合嗜冷菌的生长。

表 1. 可分离嗜冷菌菌株数量和种类统计

地区	春季（4月）		夏季（7月）		秋季（10月）		冬季（2月）	
	数量 (株)	鉴定结 果 (种)	数量 (株)	鉴定结 果 (种)	数量 (株)	鉴定结 果 (种)	数量 (株)	鉴定结 果 (种)
东北地区	31	7	41	22	20	14	27	16
华北地区	184	36	105	29	32	25	59	33
华东地区	71	22	50	17	15	12	26	20
华南地区	30	10	31	12	7	4	14	12
西北地区	90	13	30	7	12	9	22	13
西南地区	41	13	43	21	24	15	16	8
共计	447	66	300	77	110	56	164	69

编制小组前期饲料、垫料、前药浴杯、后药浴杯、前药浴液、后药浴液、纸巾或毛巾、验奶人员的手套、单头奶、奶杯内壁、乳头皮肤和大罐奶等样品，通过嗜冷菌计数发现，饲料和垫料中的嗜冷菌含量高，而药浴杯、药浴液、手套等的嗜冷菌数量无显著性差异（图1）。

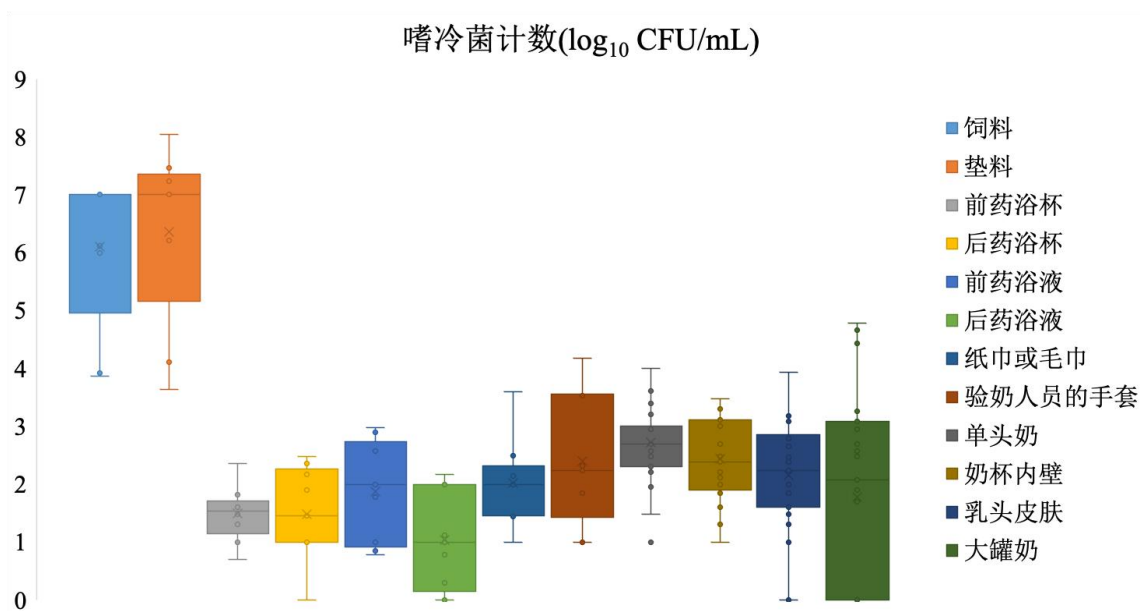


图 1. 生乳及环境样品中嗜冷菌数量分析

随后，编制小组将上述样品进行宏基因组测序和SourceTracker分析，发现手套（53.72%）、垫料（16.36%）和前药浴杯（14.94%）对生乳中嗜冷菌的贡献较高（图2）。

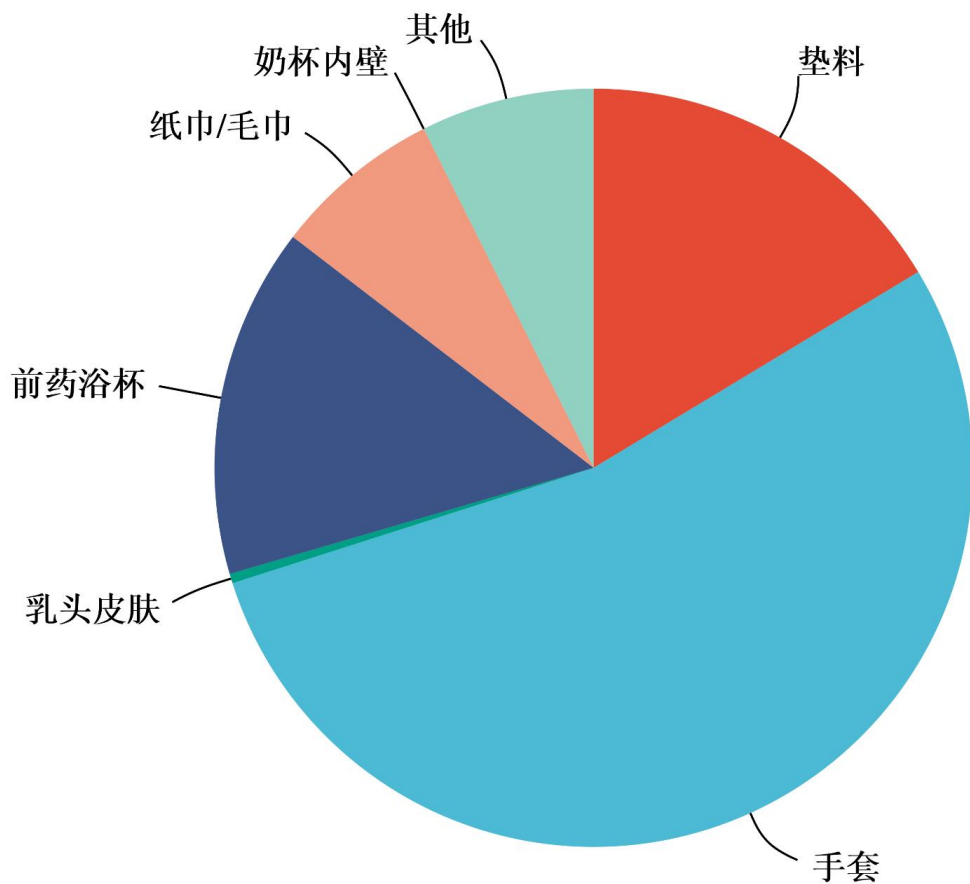


图 2. 生乳及环境样品中嗜冷菌溯源分析

因此，基于编制小组前期工作，本标准将从饲养管理、贮运管理和挤奶管理等方面，围绕饲料和投入品、环境卫生、挤奶操作和贮运等方面进行控制。

3. 主要内容

(1) 饲养管理

标准内容

4.1 水质应符合GB 5749的规定。

理由及依据：

奶牛饮用水的质量直接影响其健康和嗜冷菌的污染，根据GB 5749—《生活饮用水卫生标准》规定，奶牛饮用水应符合一定的卫生

要求，确保水质清洁且无污染。符合该标准的饮用水有助于奶牛的健康和乳汁的品质，避免因水源问题导致嗜冷菌污染。本标准规定，水质应符合GB 5749的规定。

标准内容

4.2.1 饲料卫生要求应符合GB 13078的规定。

理由及依据：

青贮饲料是奶牛养殖场的重要组成部分，其中存在的孢子会保持一定的活性，经过胃肠道到达粪便后，可能会通过乳头进入生乳，导致生乳中芽孢数量增加（Driehuis et al., 2016）。研究证明，青贮饲料的对生乳中芽孢数量有直接影响，高品质、低芽孢含量的青贮饲料可有效降低生乳的孢子数量（Vissers et al., 2007a; Vissers et al., 2007b）。

GB 13078—2017《饲料卫生标准》规定了饲料中细菌总数、沙门氏菌、霉菌总数等24项卫生指标，本标准规定卫生要求应符合GB 13078的规定。

标准内容

4.2.2 牛舍垫料宜选用降低嗜冷菌繁殖的材料。

理由及依据：

作为奶牛奶房长时间接触的表面，垫料材料中的微生物对奶牛健康和牛奶质量有着深远的影响(Robles et al., 2020)。编制小组（Wu et al. 2022）前期比较了牛粪垫料、稻壳和沙土垫料材料及其牧场牛奶中的微生物群、病原微生物和ARG的含量。使用稻壳垫料的牧场的牛奶和稻壳垫料中含有大量*Enterobacteriaceae*（比例>1%）。在牛粪垫料牧场牛奶组样本中发现了大量*Streptococcaceae*，*Staphylococcaceae*以及*Enterococcaceae*（比例>10%）。沙土垫料材料中的低水分含量以及营养

成分少非常不适宜微生物的生长，有效降低微生物物种的多样性和含量。然而，沙土垫料可能会增加耐药细菌的患病率，并影响生乳中耐药基因的患病率。因此，本标准规定牛舍垫料宜选用降低嗜冷菌繁殖的材料。

标准内容

4.3.1 应建有配套的粪污清理设施或系统，及时清理粪便污物，无积粪。

理由及依据：

嗜冷菌其存在于土壤、水、空气等自然环境中（Jin et al, 2022），因此，牛自身排泄物中的嗜冷菌可能大量附着在乳房周围。当挤奶时，这些细菌可能污染到牛乳中，造成污染。本标准规定应建有配套的粪污清理设施或系统，及时清理粪便污物，无积粪。

标准内容

4.3.2 牛卧床和运动场应保持平整、清洁、干燥。

理由及依据：

嗜冷菌其存在于土壤、水、空气等自然环境中（Jin et al, 2022），因此，牛舍空气、垫草、尘土中的嗜冷菌可能大量附着在乳房周围。当挤奶时，这些细菌可能侵入奶牛乳房中，造成污染及乳房炎等。本标准规定应牛卧床和运动场应保持平整、清洁、干燥。

标准内容

4.3.3 应每天清扫料槽一次，保持清洁卫生。

理由及依据：

NY/T 3049—2016《奶牛全混合日粮生产技术规程》规定了注意料槽卫生，应定期清理料槽，每天至少清扫1次。本标准规定应每天清扫料槽一次，保持清洁卫生。

标准内容

4.3.4 春季和夏季每天清洗水槽（池）一次，秋季和冬季2d~3d清洗水槽（池）一次。

理由及依据：

NY/T 3075—2017《畜禽养殖场消毒技术》规定了饮水、饲喂用具每周至少洗刷消毒1次，炎热季节增加次数。本标准规定春季和夏季每天清洗水槽（池）一次，秋季和冬季2d~3d清洗水槽（池）一次。

标准内容

4.3.5 应按照NY/T 3075建立并实施日常消毒工作。

理由及依据：

NY/T 3075—2017《畜禽养殖场消毒技术》规定了养殖场不同环节消毒技术。本标准规定应按照NY/T 3075建立并实施日常消毒工作。

标准内容

4.4.1 奶牛疫病防控应符合GB/T 39915的规定。

理由及依据：

GB/T 39915—2021《动物饲养场防疫准则》规定了奶牛场在疫病预防、疫病监测、报告、控制扑灭及净化和无害化处理的防疫准则，本标准参照 GB/T 39915，通过奶牛防疫方面控制生乳中嗜冷菌。

标准内容

4.4.2 应保持牛体及乳房清洁卫生，重点防控乳房、乳头的物理损伤，降低乳房炎发生率。

理由及依据：

奶牛牛体及乳头皮肤对牛乳中的嗜冷菌会产生影响，皮肤上的嗜冷菌可能会污染奶杯，从而污染牛乳。因此，本标准规定应保持牛体及

乳房清洁卫生，重点防控乳房、乳头的物理损伤，降低乳房炎发生率。

(2) 挤奶管理

标准内容

5.1.1 应干净卫生、通风良好、无异味。

理由及依据：

除了饲养环节外，牧场另一个重要组成部分是挤奶厅，其中的挤奶相关流程和设备清洁维护对控制环境菌、腐败菌以及降低微生物污染至关重要（Ouamba et al., 2022）。嗜冷菌主要来源于环境，并遍布与环境中，因此，本标准规定挤奶厅应干净卫生、通风良好、无异味。

标准内容

5.1.2 每次挤奶结束后用高压清洗机冲洗地面，做好日常消毒。

理由及依据：

为进一步控制挤奶环境对嗜冷菌的影响，本标准参考畜禽养殖场消毒技术（NY/T 3075）和奶牛场卫生规范（GB/T 16568）对挤奶厅地面进行冲洗和消毒。此外，春季是嗜冷菌污染的高发季节，因此，本标准规定：每次挤奶结束后用高压清洗机冲洗地面，做好日常消毒。

标准内容

5.2.1 应采用机械挤奶系统，并实施全程封闭式冷链管理。挤奶设备应符合GB/T 8186的要求，包括牛奶收集、冷却、贮存和运输等配套设备。

理由及依据：

挤奶系统设备对形成特定的挤奶环境具有关键性作用，使用自动化挤奶系统的牧场和栓系式饲养的牧场相比，储奶罐生乳的菌落总数更高，这可能与挤奶前乳头清洁不足、缺少乳头干燥步骤等有关（Sun et al., 2022）。并且嗜冷菌的最适宜生长环境是 15℃，因此，低温可以控

制嗜冷菌的生长。因此，本标准规定：应采用机械挤奶系统，并实施全程封闭式冷链管理。挤奶设备应符合 GB/T 8186 的要求，包括牛奶收集、冷却、贮存和运输等配套设备。

标准内容

5.2.2 清洗要求应符合NY/T 4632的规定，并做好相应记录。应每班次进行一次CIP清洗。对集乳器内部、牛奶管路盲端、奶水分离器内部、过滤器、液位控制器、阀门、活接、清洗杯托、取样阀、单向阀等易形成清洗死角部分至少每周使用碱水进行一次手工拆洗。

理由及依据：

无论何种挤奶系统，其上存在的生物膜都是影响牛奶质量的重要因素。Weber等（2019）对牧场挤奶设备的生物膜拭子进行研究，发现奶杯固定装置和奶罐出口是生物膜定植的主要区域，主要为放线菌门（Actinobacteria）、拟杆菌门（Bacteroidetes）、厚壁菌门（Firmicutes）和变形菌门（Proteobacteria）的细菌。因此，本标准规定：清洗要求应符合NY/T 4632的规定，并做好相应记录。应每班次进行一次CIP清洗。对集乳器内部、牛奶管路盲端、奶水分离器内部、过滤器、液位控制器、阀门、活接、清洗杯托、取样阀、单向阀等易形成清洗死角部分至少每周使用碱水进行一次手工拆洗。

标准内容

5.3.1 工作人员进入挤奶厅应洗净双手，穿工作服、胶靴、防护手套，戴口罩。

理由及依据：

Doyle Conor等（2016）等研究了牧场管理中乳头清洁对生乳微生物群落的影响，确定乳头表面是污染的最主要来源。挤奶准备中，使用手套、擦干乳头、挤头三把奶、前后药浴等操作可以减少生乳中厌

氧芽孢杆菌的数量，乳头前药浴操作与嗜温菌、乳酸杆菌、酵母、霉菌的低丰度相关（Mallet et al., 2012; Zucali et al., 2015）。因此，本标准规定：工作人员进入挤奶厅应洗净双手，穿工作服、胶靴、防护手套，戴口罩。

标准内容

5.3.2 挤奶前应对每头牛每个乳区做乳房炎检查。患乳房炎病牛应及时隔离。

理由及依据：

患有乳房炎的病牛的乳不允许出售，因此，本标准规定：挤奶前应对每头牛每个乳区做乳房炎检查。患乳房炎病牛应及时隔离。

标准内容

5.3.3 操作时，先用温水清洗乳房及乳头。可用碘制剂等药浴液进行前药浴，作用时间约30s。再使用消毒过的干毛巾或纸巾擦干乳头，一牛一巾。

理由及依据：

编制小组进行了“挤奶前清洗乳房对比试验”，选择20头健康中国荷斯坦奶牛，采用完全随机试验设计，共设1个对照组、1个试验组。对照组不进行清洗直接进行药浴，试验组先清洗乳房后再进行药浴。药浴方式一致。由图3可以看出，清洗前后的嗜冷菌总数变化明显，对照组平均值为2500 CFU/mL，试验组平均值为680CFU/ mL，结果得出：挤奶前清洗乳房，能够有效降低嗜冷菌污染。

按照农业部关于印发《奶牛乳房炎防治技术指南（试行）》的通知中要求：“挤奶操作建议采用‘两次药浴，纸巾干擦’。”“选用专用的乳头药浴液，对乳头进行预药浴，药液作用时间应保持在20～30秒。”

“药浴后用一次性纸巾擦干乳头和基部，要求每头牛至少1张。”因此，本标准规定：操作时，先用温水清洗乳房及乳头。可用碘制剂等药浴

液进行前药浴，作用时间约30s。再使用消毒过的干毛巾或纸巾擦干乳头，一牛一巾。

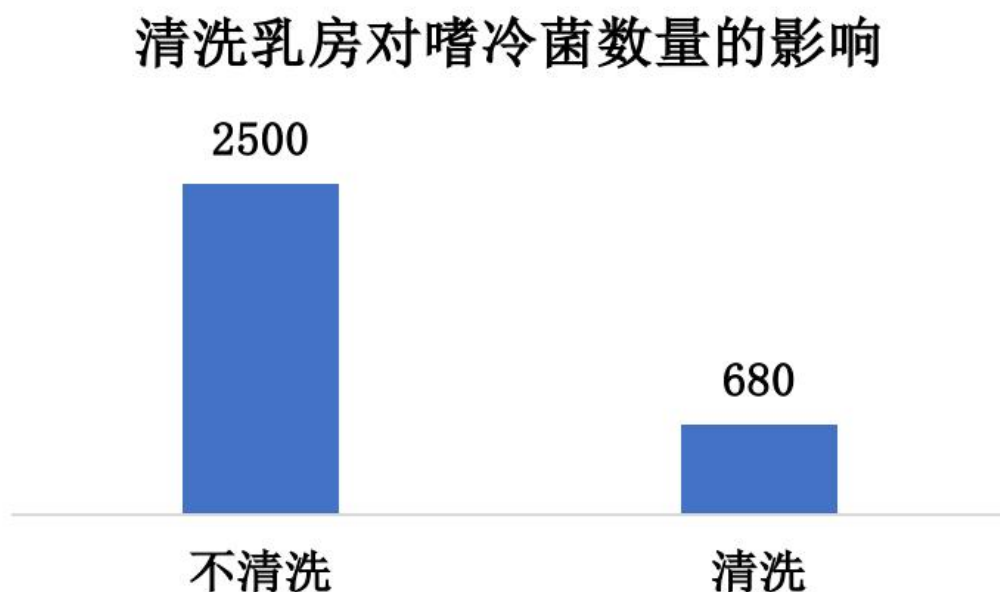


图 3. 清洗乳房对嗜冷菌数量的影响

标准内容

5.3.4 每头牛套杯时，操作人员应使用消毒剂对手部进行消毒。

理由及依据：

编制小组进行了“挤奶前手部消毒试验”，选择20头健康中国荷斯坦奶牛，采用完全随机试验设计，共设1个对照组、1个试验组。对照组挤奶前手部不消毒，试验组先使用消毒液消毒后再进行挤奶。由图4可以看出，使用消毒液消毒手部后嗜冷菌总数显著降低，对照组嗜冷菌平均值为9100 CFU/mL，试验组平均值为420 CFU/ mL，结果得出：消毒液消毒手部后，能够有效降低嗜冷菌污染。因此，本标准规定：应在操作每头牛前使用国家批准的、安全且不在牛体内产生有害积累、细菌敏感的消毒剂对手部进行消毒。

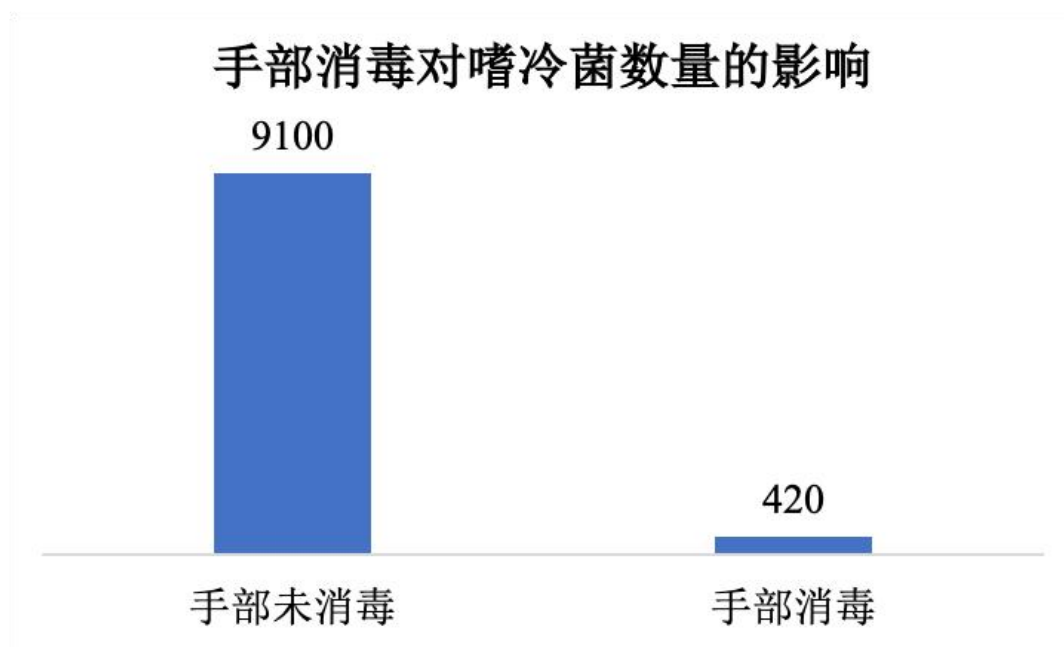


图 4. 手部消毒对嗜冷菌数量的影响

标准内容

5.3.5 挤奶后，选用可形成保护膜的药浴液立即药浴，需浸润整个乳头，停留时间为3s~5s。

理由及依据：

按照农业部关于印发《奶牛乳房炎防治技术指南（试行）》的通知中要求：“挤奶结束后，应迅速进行乳头药浴，停留时间为3~5秒。”因此，本标准规定：挤奶后，选用可形成保护膜的药浴液立即药浴，需浸润整个乳头，停留时间为3s~5s。

标准内容

5.3.6 药浴液现配现用，药浴液桶应加盖防尘，药浴杯每班次消毒。

理由及依据：

编制小组对药浴液存放时间对其浓度的影响进行了验证，通过检测现配、1h后、2h后、4h后的前后药浴浓度，发现碘伏的浓度会随着时间的推移而逐渐降低（图5）。编制小组对未使用的药浴液和进行7头

药浴后杯子内药浴进行取样，接着对上过7头牛的前药浴杯子的杯口进行涂抹取样，发现浴杯使用后，存在细菌，会降低药浴液效果（表2和表3）。因此，本标准规定：药浴液现配现用，药浴液桶应加盖防尘，药浴杯每班次消毒。

图 5. 时间对药浴浓度的影响

表 2. 药浴液未使用和使用后菌落总数

药浴液	菌落总数 (CFU/mL)
药浴桶内药浴液（未使用）	<1.0
上7头牛后药浴杯内的药浴液	1.0

表 3. 药浴杯使用后杯口菌落总数

前药浴上7头牛后药浴杯口	菌落总数 (CFU/mL)
北	35
北	3
南	1

南	14
---	----

(3) 贮运管理

标准内容

6.1.1 贮奶间干净卫生并易于清洁，通风良好、无异味。应重点加强春季和夏季贮奶间消毒。

理由及依据：

按照 GB 16568—2006《奶牛场卫生规范》、NY/T 2362—2013《生乳贮运技术规范要求》、NY/T 1172—2006《生鲜牛乳管理规范》和 NY/T 1242—2006《奶牛场 HCCP 饲养管理规范》中的贮奶间的规定，本标准参照以上要求，规定：贮奶间干净卫生并易于清洁，通风良好、无异味。应重点加强春季和夏季贮奶间消毒。

标准内容

6.1.2 贮奶罐应具备温度监控和搅拌冷却功能，2 h内奶温降至0℃~4℃，贮存期间生牛乳温度不得超过6℃。

理由及依据：

嗜冷菌是一种通常在低温环境中生长的微生物，这类菌的最适生长温度为20~30℃，但该类菌在7℃或更低温度下仍能生长繁殖（Dogan and Boor, 2003）。低温储存和冷链运输的技术发展，极大地降低了微生物对生鲜乳的潜在威胁，但嗜冷菌的生长繁殖不受影响。研究表明，生鲜乳在冷藏1 d后，嗜冷菌的数量可增加到总活菌数的50%，冷藏2 d后可增加到总活菌数的90%以上（Lafarge et al., 2004）。生鲜乳储存时间和储存温度不适宜导致嗜冷菌数量过高是乳及乳制品腐败的主要原因。

编制小组进行了“同一生牛乳相同温度不同时间条件下嗜冷菌群

里结构变化规律研究”试验，生牛乳挤出后在4℃和8℃下分别贮存0.5d、1d、2d、4d、6d和8d后，提取DNA，通过二代测序测定其群落结构，发现1d内微生物群落结构变化较小，但随着储存时间的延长，嗜冷菌数量增加，导致嗜冷菌所占比例逐渐升高（图6）。考虑到北奶南运等我国具体情况，本标准规定：贮奶罐应具备温度监控和搅拌冷却功能，2 h内奶温降至0℃～4℃，贮存期间生牛乳温度不得超过6℃。

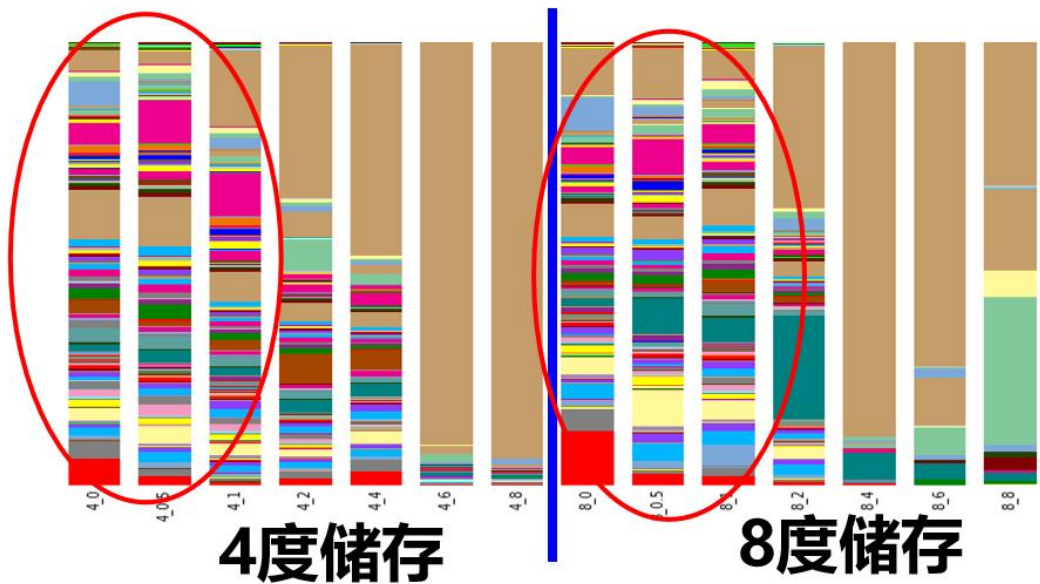


图 6. 不同储存温度和时间下生乳群落结构变化情况

标准内容

6.1.3 清罐后应及时对贮奶罐清洗、消毒，清洗要求应符合NY/T 4632的规定，确保无奶垢、无不良气味。

理由及依据：

按照 NY/T 4632—2025《挤奶及储奶设备清洗消毒技术规范》要求，为了避免嗜冷菌残留而生成生物膜等造成后续生乳的危害，本标准规定：清罐后应及时对贮奶罐清洗、消毒，清洗要求应符合 NY/T 4632 的规定，确保无奶垢、无不良气味。

标准内容

6.2.1 生牛乳的运输应采用无毒、无异味、不锈、不吸附、耐酸、耐碱的材料制造的奶罐车或贮运奶容器。

理由及依据：

按照 NY/T 2362—2013《生乳贮运技术规范要求》的规定，为了避免嗜冷菌残留而生成生物膜等造成后续生乳的危害，本标准规定：生牛乳的运输应采用无毒、无异味、不锈、不吸附、耐酸、耐碱的材料制造的奶罐车或贮运奶容器。

标准内容

6.2.2 生牛乳挤出后应在36 h内运抵乳品加工企业，乳温全程保持8℃以下。

理由及依据：

根据编制小组进行的“同一生牛乳相同温度不同时间条件下嗜冷菌群里结构变化规律研究”试验，发现1d内微生物群落结构变化较小，但随着储存时间的延长，嗜冷菌数量增加，导致嗜冷菌所占比例逐渐升高（图6）。因此，本标准规定：生牛乳挤出后应在36 h内运抵乳品加工企业，乳温全程保持8℃以下。

标准内容

6.2.3 每次运输后应及时对奶罐车或贮运奶容器进行碱洗、酸洗和热水（90℃~95℃）消毒，确保无奶垢、无不良气味，使用试纸条检测无残留。

理由及依据：

按照 NY/T 4632—2025《挤奶及储奶设备清洗消毒技术规范》的规定，为了避免嗜冷菌残留而生成生物膜等造成后续生乳的危害，本标准规定：每次运输后应及时对奶罐车或贮运奶容器进行碱洗、酸洗和热水（90℃~95℃）消毒，确保无奶垢、无不良气味，使用试纸条检测无残留。

(4) 人员健康

标准内容

7.1 牧场应建立职工健康档案。

理由及依据：

参考《动物饲养场防疫准则》（GB/T 39915—2021）及《规模奶牛场生产管理规范》（DB12/T458—2023）中的要求，规范了牧场应建立职工健康档案。

标准内容

7.2 从事饲养管理和奶厅挤奶的工作人员应每年进行健康检查，取得健康合格证并经技能培训合格后方可上岗工作。

理由及依据：

参考《动物饲养场防疫准则》（GB/T 39915—2021）及《规模奶牛场生产管理规范》（DB12/T458—2023）中的要求，规范了牧场中的工作人员：从事饲养管理和奶厅挤奶的工作人员应每年进行健康检查，取得健康合格证并经技能培训合格后方可上岗工作。

标准内容

7.3 有外伤（伤口未愈）的人员不宜从事挤奶工作。

理由及依据：

参考《动物饲养场防疫准则》（GB/T 39915—2021）及《规模奶牛场生产管理规范》（DB12/T458—2023）中的要求，规定有外伤（伤口未愈）的人员不宜从事挤奶工作。

(5) 质量控制

标准内容

8.1 每批生牛乳运抵乳品加工企业后应立即取样进行嗜冷菌检测。

理由及依据：

在低温储藏环境下，随着储藏时间的延长，嗜冷菌的数量会逐渐增高，因此，为了避免因在企业储藏时间长而造成嗜冷菌数量高的情况，本标准规定：每批生牛乳运抵乳品加工企业后应立即取样进行嗜冷菌检测。

标准内容

8.2 检测方法按照NY/T 1331执行。

理由及依据：

目前我国现行的嗜冷菌检测方法主要为NY/T 1331-2007《乳与乳制品中嗜冷菌、需氧芽孢及嗜热需氧芽孢数的测定》，因此，本标准规定：检测方法按照NY/T 1331执行。

（6）纠偏与核实

标准内容

9.1 当生牛乳中嗜冷菌超过10 000 CFU/mL时，应按第4章~第7章的环节对嗜冷菌污染来源进行溯源，并对污染源进行针对性消毒。

理由及依据：

T/DAC 003—2017《学生饮用奶 生牛乳》中规定嗜冷菌 ≤ 10000 CFU/mL。目前暂无国家和行业标准规定嗜冷菌限量要求，但诸多研究表明，嗜冷菌是评估原料奶微生物质量的重要生物指标。当嗜冷菌含量超过 10^6 CFU/mL时，将严重影响乳制品的最终品质，这说明嗜冷菌含量超过 10^6 CFU/mL的原料奶不适用于超高温灭菌（UHT）乳的生产（Law et al., 1977; Oliveira et al., 2015; Sørhaug and Stepaniak, 1997; Marchand et al., 2009）。而Zhang et al.（2020）的研究表明，针对可用于长保质期（9个月以上）UHT乳产品的原料奶，将其中嗜冷菌污染的

最大允许阈值从原先制定的 10^6 CFU/mL降至 10^4 CFU/mL。

2024~2025年，编制小组验证了161批次的牧场生乳（表4和表5），其中 ≤ 100 CFU/mL比例为35.03%， ≤ 500 CFU/mL比例为57.96%， $\leq 1,000$ CFU/mL比例为64.97%， $\leq 5,000$ CFU/mL比例为86.62%， $\leq 10,000$ CFU/mL比例为93.63%，大于10,000 CFU/mL比例为6.37%。

表 4. 采样牧场划分区域及具体地址

序号	牧场省份	牧场数量
1	黑龙江省	2 家
2	吉林省	1 家
3	内蒙古自治区	3 家
4	河北省	3 家
5	天津市	1 家
6	北京市	1 家
7	山东省	1 家
8	江苏省	1 家
9	浙江省	1 家
10	福建省	1 家
11	广东省	2 家
12	陕西省	1 家
13	甘肃省	2 家
14	贵州省	1 家
15	云南省	1 家
16	四川省	1 家

表 5. 嗜冷菌计数分段统计表（%）

样本数	嗜冷菌计数分段分析（CFU/mL）					
	≤ 100	≤ 500	≤ 1,000	≤ 5,000	≤ 10,000	> 10,000
161	35.03	57.96	64.97	86.62	93.63	6.37

因此，本标准规定：当生牛乳中嗜冷菌超过10 000 CFU/mL时，应按第4章~第7章的环节对嗜冷菌污染来源进行溯源，并对污染源进行针对性消毒。

标准内容

9.2 针对性消毒后，应连续3d检测生牛乳中嗜冷菌，当超过10 000 CFU/mL时，重复9.1要求，直至嗜冷菌不超过10 000 CFU/mL为止。

理由及依据：

嗜冷菌污染应进行长期监测，若连续3d的检测结果未能达到标准要求，表明潜在的污染源可能依然存在，现有的常规清洁消毒措施已不足以有效控制。必须立即启动对生产线的各个环节（如设备、管道、储罐、原料等）进行彻底的调查以识别并确定根本污染源，以彻底消灭残留的污染源。因此，本标准规定：针对性消毒后，应连续3d检测生牛乳中嗜冷菌，当超过10 000 CFU/mL时，重复9.1要求，直至嗜冷菌不超过10 000 CFU/mL为止。

（7）记录

标准内容

10.1 应保存嗜冷菌检测记录，记录保存期限为2年。

理由及依据：

参考NY/T 4052-2021《生牛乳菌落总数控制技术规范》中的要求，为了更好的探析嗜冷菌污染的规律，本标准规定：应保存嗜冷菌检测记录，记录保存期限为2年。

标准内容

10.2 应保存环节管控记录，包括但不限于清洗记录、贮运温度记录、兽药使用记录、纠偏措施记录等。

理由及依据：

参考《动物饲养场防疫准则》（GB/T39915-2021）和《规模奶牛场生产管理规范》（DB 12/T 458-2023）中的要求，针对关键节点进行记录。因此，本标准规定：应保存环节管控记录，包括但不限于清洗记录、贮运温度记录、兽药使用记录、纠偏措施记录等。

三、试验验证的分析、综述报告，技术经济论证，预期的经济效益、社会效益和生态效益

（一）试验验证的分析、综述报告

本标准制定完成后，在河北春雷畜牧养殖农民专业合作社、君乐宝优质牧场、宏达牧业开展验证，发现通过开展手套消毒等方式，嗜冷菌数量显著降低（图7），结果表明，本标准能够有效控制生牛乳中嗜冷菌数量。

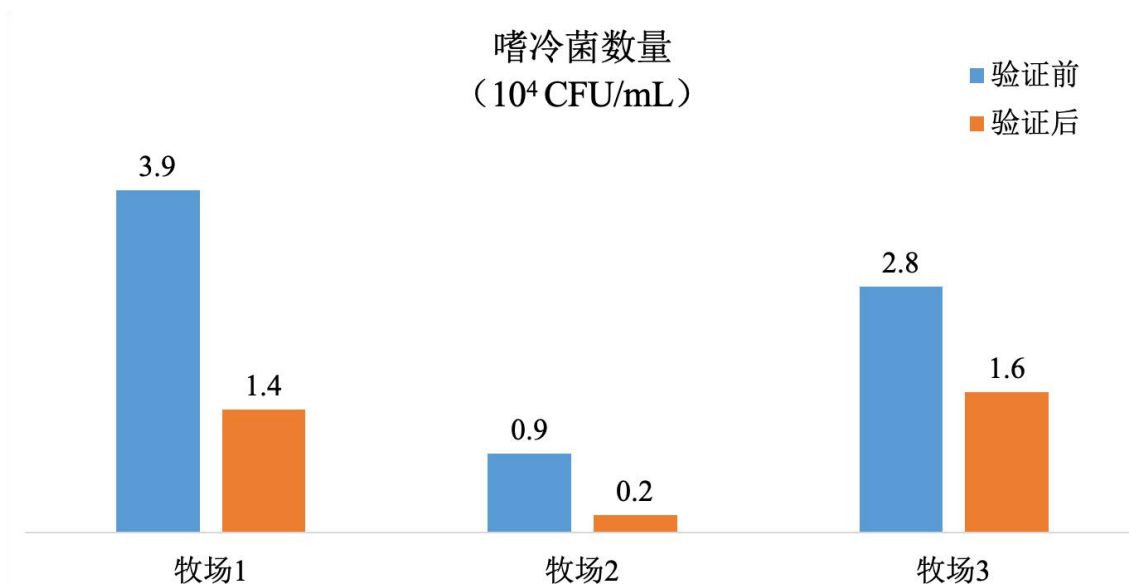


图 7. 不同牧场验证前后嗜冷菌数量变化情况

(二) 技术经济论证、预期的经济效益、社会效益和生态效益

乳及乳制品是健康饮食的重要组成部分，而生鲜乳的品质决定着乳制品的营养价值。作为环境微生物，嗜冷菌通常会从环境中扩散到生鲜乳，从而导致最终产品品质变差，因此有必要保持牧场养殖和挤奶过程中的清洁和卫生（Martins et al., 2006）。为达到优良的微生物标准，必须在牧场和生产过程中实施标准卫生操作流程，并要杜绝储存期间的污染（Martin et al., 2018）。牧场可以运行生鲜乳储存关键温度控制点系统，从而达到控制生鲜乳质量的目的（雷鸣等, 2019）。

在本文件中，通过储存温度管控，以减缓嗜冷菌的生长繁殖和耐热酶的分泌，冷却后的生鲜乳应尽快加工生产，避免在储奶罐中停留时间过长。并所有与生鲜乳接触的设备都应进行充分的清洁和消毒，并及时检测和量化生鲜乳中的嗜冷菌，实现从挤奶到出厂都可持续追踪可污染途径，从源头控制嗜冷菌的污染，生产高质量的乳制品。通过本文件的应用，在乳品加工前控制嗜冷菌污染程度，对保障食品安全

具有重大意义。

四、与国际、国外同类标准技术内容的对比情况，或者与测试的国外样品、样机的有关数据对比情况

经查，国际和国外均没有此类标准，无需开展相关技术内容对比工作。

五、以国际标准为基础的起草情况，以及是否合规引用或者采用国际国外标准，并说明未采用国际标准的原因。

本文件未采用国际标准和国外标准。

六、与有关法律、行政法规及相关标准的关系

本文件制定符合《中华人民共和国标准化法》《中华人民共和国畜牧法》《中华人民共和国农产品质量安全法》等有关法律和法规文件的相关规定。

本文件符合国家提升农产品质量安全相关政策、法律法规和强制性国家标准要求，有利于现行法律法规和强制性标准的落实。

在文件的编制过程中，标准文本中有关条款能引用现行国家或行业标准的则直接进行了引用，避免二次重复。未有规定的措施，标准起草单位应用了研究成果和实践经验。

七、重大分歧意见的处理经过和依据

本文件在制定过程中不存在重大分歧意见。

八、涉及专利的有关说明

经查，未识别到与本文件技术内容有关的专利。

九、实施行业标准的要求，以及组织措施、技术措施、过渡期和实施日期的建议等措施建议

本文件立项为推荐性标准，专家组建议作为推荐性标准制定，标准编写组没有异议。按照标准制定工作程序，同意以推荐性标准发布。进行贯标指导，组织标准的宣贯培训，确保标准的全面推广实施。建议成立标准贯彻实施小组，提供技术咨询指导。为大家了解和熟悉标准情况，给生产企业提供过渡期，建议标准公布后 6 个月实施。

十、其他应予说明的事项

本文件无其他应予说明的事项。

附件 1

预审会议审查意见汇总处理表

标准名称： 《生牛乳嗜冷菌控制技术规范》 共 2 页

标准项目承担单位： xxx 等

2025 年 10 月 16 日填写

序号	标准章 条编号	意见内容	提出单位	处理意见	备注
1	1	完善本文件规定的范围，增加“纠偏与核实”等内容	专家组	采纳	
2	4.2	标题“饲料和投入品”改为“饲料和垫料”	专家组	采纳	
3	4.2.3	明确垫料为降低嗜冷菌繁殖的材料	专家组	采纳	
4	4.3	标题“环境卫生”改为“牛舍卫生”	专家组	采纳	
5	4.3.4	补充不同季节水槽卫生要求	专家组	采纳	
6	4.4.2	强调乳房炎的控制	专家组	采纳	
7	5.1.2	删除使用次氯酸钠消毒剂进行挤奶厅消毒	专家组	采纳	
8	5.3.1	将对挤奶系统的规定调整至5.2.1挤奶设备	专家组	采纳	
9	5.3.5	总结归纳乳房炎筛查内容5.3.2和5.3.5为一条	专家组	采纳	

10	5.3.4	删除使用氯制剂消毒液	专家组	采纳	
11	5.3	总结调整挤奶前、套杯时和挤奶后的操作规范	专家组	采纳	
12	6.1.2	补充夏季贮奶间消毒	专家组	采纳	
13	6.2.2	明确运输中生牛乳温度控制	专家组	采纳	
14	7.4	删除工作人员使用的公共场所管理要求等内容	专家组	采纳	
15	编制说明	补充嗜冷菌采样牧场信息	专家组	采纳	
16	编制说明	补充三家牧场以上验证数据	专家组	采纳	