《南方地区奶牛发酵床制作及管理技术规程（征求意见稿）》

编制说明

一、目的意义

简述产业发展现状，制定团体标准的必要性、可行性，预期经济社会效益分析等。

发酵床作为一种生态养殖技术，主要是以垫料为载体，利用复合菌群消化分解粪尿等养殖排泄物。该养殖技术可处理约 90 %以上粪尿，从而缓解养殖粪污处理压力。该文件的目的是规范南方地区奶牛发酵床制作及管理操作，从而减少粪污及有害气体排放，降低乳腺炎和肢蹄病的发病率，提高奶牛单产水平和养殖效益。

奶牛养殖业产生的环境危害主要来源于奶牛的排泄物，受奶牛场现有布局和种植业结构的制约，半数以上的奶牛企业没有足够的土地来消纳奶牛养殖业所产生的这些废弃物。发酵床奶牛养殖模式作为一种新型环保技术，有降低奶牛疾病率、减少粪污排放、改善牛舍环境、提高奶牛福利条件等优点，该技术的推广对推进养殖粪污的无害化处理与资源化利用具有重要的实践意义。

目前发酵床养殖模式已取得了不错的效果，利用微生物发酵处理，及时消纳奶牛排泄的粪尿，从源头上切断了污染源和病原体的传播，实现奶牛粪尿固液“零排放”，节省清粪水电、人工，节省粪污处理设施运转费，提高了奶牛的福利待遇。但是，发酵床养殖奶牛还存在一些有待完善的问题。尤其是在南方地区夏季高温高湿天气条件下，发酵床饲养有可能会因为微生物发酵产热导致温度高、相对湿度大，以及空气细菌含量高等环境卫生质量的问题，进而影响奶牛的健康状况和泌乳性能。目前，未见针对南方地区高温高湿天气的奶牛发酵床操作规范，因此，非常有必要申报《南方地区奶牛发酵床制作及管理技术规程》。

申报单位长期从事奶牛健康养殖工作，近几年，在奶牛发酵床养殖方面进行了大量的研究，积累了相关的理论和实践经验，发表了相关学术论文 8 篇，这些工作为本项目的开展提供了坚实的理论基础。此外，申报单位长期与国内多家牧

场紧密合作，这为项目的推广提供了有力的保障。因此，本项目具备实施的可行性，所提出的技术规范可减少粪污排放，降低奶牛疾病率，促进养殖粪污的无害化处理与资源化利用。

二、任务来源

说明项目来源文件。

标准牵头单位向江苏省农学会提交立项申请，根据 2023 年 9 月 12 日江苏省农学会下达的关于征集 2023 年江苏省农学会（第三批）团体标准立项的公告（苏农学字[2023] 65 号），批准本标准立项。

三、编制过程

按时间节点及工作进度简述编制过程。(主要叙述资料收集、分析调研、试验验证、综述报告、技术经济论证过程，草拟文本，征求意见,技术审查等过程。)

2016 年至 2017 年：选择南方地区规模化奶牛场，研究了夏季发酵床养殖模式奶牛牛舍与栓系式牛舍环境指标的差异；

2018 年至 2019 年：选择南方地区规模化奶牛场，对比冬季发酵床与普通栓系式饲养的奶牛在泌乳、免疫以及舒适度等方面的差异，撰写论文 2 篇；

2020 年：跟踪测定了南方地区某发酵床牛舍四季的环境卫生指标，并进行环境卫生四季变化与相关性分析，以期为发酵床饲养奶牛卫生控制提供一些参考数，并撰写论文 2 篇；技术经济论证过程—依托江苏省农业科技自主创新重大项目《长三角地区生态优质高效乳业创新体系研究》CX (17) 1005，推广奶牛发酵床技术规范，并进行了专家现场观摩及论证，顺利结题；

2021 年：通过铺设不同菌种，研究其垫床理化特性影响，并结合其对后备牛舍环境卫生和生长性能的影响，来筛选适宜的发酵床菌种，并撰写论文 3 篇；

2022 年：比较了该地区发酵床饲养与栓系式饲养奶牛的泌乳和健康性能，以期为奶牛发酵床生产实践提供一些资料参考，并撰写论文 1 篇；

2023 年至今草拟标准文本，征求意见，并进行技术审查。

四、主要内容技术指标确立

简述标准主要内容技术指标确定的依据，包括实地调研、查阅资料、试验论证等。

本技术指标的确立主要基于实地调研、调查资料收集和实验论证等一系列科学研究工作，以保证奶牛发酵床制作和管理的科学性和准确性。

在确定主要技术指标时，我们参考了团体标准 T/HBNX 002-2020《奶牛发酵床养殖技术规程》等文件。这些标准是国内奶牛发酵床技术的权威参考，涵盖了发酵床制作、管理等方面的内容。基于该参考标准，我们进一步明确了适用于南方地区的奶牛发酵床的制作和管理规程。

该文件主要技术指标来源于南方地区奶牛发酵床的制作及管理操作规范，试验基地主要集中在南方地区奶牛场，通过调研我们发现制作发酵床的奶牛舍宜采用卷帘框架式结构，设置滑动式舍顶，需要时可滑动以便阳光照射床体，便于采光通风，同时牛栏基部需有墙体，阻隔垫料，防止垫料外洒；牛舍需安装降温设备，以应对夏季高温和发酵产热；记录了牛舍的通道、房顶、大门、牛栏、食槽和水槽的具体要求。此外，我们调研了垫料加工、发酵床制作、发酵床管理和饲养管理等细节。最后对发酵床使用效果进行了评价：通过与栓系式牛舍相比，发酵床养殖模式牛舍的细菌密度、噪音和氨氮浓度显著降低，能够一定程度上提高改善泌乳奶牛养殖状况与舒适度；且采用发酵床养殖奶牛，奶牛健康状况良好，在没有影响奶牛泌乳性能的同时，一定程度上能够降低奶牛生乳中体细胞数，从而减少奶牛乳腺炎发病率，提高乳品质；南方地区发酵床饲养牛舍四季的环境指标基本达到了卫生标准，但夏季氨气浓度和 THI 相对偏高，奶牛易处于中度热应激状态；此外，还发现不同菌种处理会对牛舍环境卫生、垫料物理性质和奶牛健康产生显著的影响。考虑对牛舍内粉尘浓度指标影响，以 2:1 酵母菌和乳酸菌混合菌为优势组合；考虑对青年牛体尺发育指标影响，以 1:1:1 复合芽孢杆菌、酵母菌和乳酸菌混合菌为优势组合。

表1 发酵床模式和普通牛舍内的环境指标的比较

项目	栓系式牛舍	发酵床牛舍	*T* 值	*P* 值
温度/℃	33.3±0.15	32.43±0.29	2.64	0.060
相对湿度/%	63.83±3.38	79.67±6.12	2.26	0.086
温湿度指数 THI	85.02±0.50	85.36±0.45	0.54	0.621

噪音/dB	65.37±1.39^{A}	57.60±0.67^{B}	5.02	0.007
细菌密度/(×10^{4}/m^{3})	2.33±0.18^{A}	0.10±0.01^{B}	0.12	0.000
氨氮浓度/(mg/m^{3})	9.68±0.42^{A}	3.92±0.91^{B}	5.75	0.005

注：同行不同小写字母表示组间差异显著(P<0.05)；同行不同大写字母表示组间差异极显著(P<0.01)。THI (温湿度指数) = 0.72(Td + Tw) +40.6，下表同。

表 2 栓系式与发酵床饲养奶牛泌乳与环境指标比较

指 标	栓系式牛舍	发酵床牛舍	T 值	P 值
日产奶量/kg	30.30±3.02	38.75±3.68	3.989	0.827
乳蛋白/%	3.07±0.35	3.12±0.41	0.297	0.419
乳 脂 /%	3.36±0.73	3.46±0.71	0.323	0.980
非脂乳固体/%	8.26±0.58	8.51±0.57	0.965	0.798
乳密度	1.0325±0.0032	1.0349±0.0026	-1.834	0.347
乳细菌数/10^{4} CFU/mL	1.13±0.23	1.43±0.53	-1.463	0.201
体细胞数/10^{4} mL	187.33^{a}±11.94	16.25^{b}±2.19	15.258	0.022
温湿度指数 THI	72.42±0.52	74.35±0.40	7.222	0.449
细菌密度/10^{4}/m^{3}	2.25±1.56	1.08±0.52	-1.739	0.053
垫料初水分/%	56.40±4.40			

表 3 发酵床奶牛舍四季卫生指标

项目	春季	夏季	秋季	冬季
温度/℃	24.96^{b}±1.85	32.43^{a}±0.29	18.59^{c}±0.62	1.53^{d}±2.41
相对湿度/%	71.80^{a}±1.75	74.00^{a}±5.66	74.72^{a}±5.12	63.41^{b}±6.39
温湿度指数THI	74.35^{b}±0.40	85.36^{a}±0.78	65.90^{c}±0.63	42.09^{d}±3.12
噪音/dB	42.43^{b}±0.58	57.60^{a}±0.67	40.41^{b}±4.97	59.95^{a}±0.96
细菌密度/(×10^{4}/m^{3})	1.08^{a}±0.47	0.10^{b}±0.01	1.03^{a}±0.27	0.30^{b}±0.16
氨气浓度/(mg/m^{3})	0.99^{b}±0.06	3.92^{a}±0.91	0.84^{b}±0.06	0.83^{b}±0.07

表 4 不同菌种组合牛舍环境卫生指标分析

项目	1 号区域	2 号区域	3 号区域	4 号区域	SEM	P 值
温度/℃	31.17	30.27	30.43	30.67	0.18	0.350
温湿度指数THI	70.49	71.40	70.87	70.78	0.17	0.303
相对湿度/%	56.78^{b}	74.12^{a}	67.73^{a}	64.35^{ab}	2.29	0.024
噪音/dB	65.77^{b}	65.73^{b}	66.40^{b}	69.53^{a}	0.58	0.030
温湿度指数THI	70.49	71.40	70.87	70.78	0.17	0.303
氨气/mg/m^{3}	1.95	2.80	3.25	3.05	0.28	0.462

PM1/mg/m³	0.20[B]	0.25[A]	0.27[A]	0.25[A]	0.01	0.002
PM2.5/mg/m³	0.19[B]	0.25[A]	0.27[A]	0.27[A]	0.01	0.001
PM10/mg/m³	0.20[B]	0.25[A]	0.27[A]	0.27[A]	0.01	0.001
总颗粒悬浮物/mg/m³	0.20	0.25	0.37	0.26	0.02	0.083

相关数据详见以下报道：

1）甄永康, 张振斌, 王珊, 甄永康, 陈逸飞, 王梦芝*, 陈宁*. 夏季发酵床牛舍与拴系式牛舍环境指标的差异性比较[J]. 中国奶牛, 2018(09):7-10.

2）张振斌, 王珊, 顾亚兰, 甄永康, 李佩真, 毛永江, 王梦芝*, 贡玉清. 长三角地区冬季发酵床饲养与栓系式饲养奶牛泌乳性能和舒适度研究[J]. 中国畜牧杂志, 2019, 55(11):155-159.

3）杨章平*, 王梦芝. 奶牛发酵床养殖模式及高效养殖集成技术[J]. 农家致富, 2020, (18):38-39.

4）甄永康, 张振斌, 顾亚兰, 王珊, 霍永久, 冀德君, 李佩真, 王梦芝*, 贡玉清. 南方地区发酵床奶牛舍四个季节舍内环境卫生指标比较[J]. 家畜生态学报, 2020, 41(01):58-61.

5）顾亚兰, 张振斌, 王珊, 甄永康, 李佩真, 毛永江, 王梦芝*, 贡玉清*. 春季发酵床奶牛舍和栓系奶牛舍环境卫生指标、奶牛舒适度的研究[J]. 中国畜牧杂志, 2021, 57(05):237-241.

6）顾亚兰, 徐俊*, 甄永康, 陈逸飞, 张振斌, 于翔, 毛永江, 王梦芝*. 不同菌种发酵垫床对青年奶牛生长、健康及其舍内环境卫生的影响[J]. 中国畜牧杂志, 2021, 57(11):229-234.

7）王珊, 顾亚兰, 张振斌, 甄永康, 陈逸飞, 王梦芝*, 陈宁*. 发酵床奶牛舍垫料理化性状和霉菌毒素的季节与方位变化[J]. 家畜生态学报, 2021, 42(04):72-77.

8）甄永康, 王小龙, 顾亚兰, 张振斌, 王梦芝*, 杨章平, 贡玉清*. 长三角地区春季栓系式与发酵床饲养奶牛泌乳性能和血液指标比较[J]. 家畜生态学报, 2022, 43(07):43-48.

最后，通过实验论证和数据分析，我们进一步完善了标准的主要技术指标。结合多家牧场调研和调查资料的综合分析，我们对发酵床的制作及管理等关键步

骤进行了系统性研究和论证，以确立可靠和科学的操作规范。

综上所述，本技术指标的确立依托于牧场调研、调查资料收集和实验论证等综合研究工作，参考了国内外相关标准和研究成果。经过严谨的科学方法和大量奶牛临床实验，我们制定了适用于南方地区奶牛发酵床制作和管理技术规范，并保证了其准确性和实用性。

五、与相关法律法规和国家标准的关系

简述是否符合相关法律法规要求，技术指标高于国家标准相关技术要求。

该文件符合相关法律法规要求，未见同类国家标准立项。

团体标准 T/HBNX 002-2020《奶牛发酵床养殖技术规程》规定了奶牛发酵床养殖的牛舍建设、发酵床制作、发酵床维护、饲养管理注意事项、垫料的处理与利用。适用于湖北省奶牛养殖场。

该标准所描述的垫料材料为牛粪和农林副产品--“选用农作物秸秆（玉米秆、稻草等）、谷壳、花生壳、玉米芯、锯末及其他农林副产品等作为垫料原料”，并未对垫料中的碳氮比进行要求。碳氮比过高或过低都会影响微生物的生长速度和发酵效果。本文件中不仅对垫料的碳氮比进行了要求，还标注了最常用的垫料组合，如“锯末+稻壳+米糠”组合、“锯末+玉米秸秆”组合、“锯末+花生壳”组合、“锯末+麦秸”组合，也提供了附录--常用垫料碳氮比例，牛场可以根据附录自行选择原料进行组合。且本文件中发酵床的制作及管理过程更为具体，并突出了不同季节发酵床制作及管理的要点，便于牛场具体操作。鉴于目前奶牛场发酵床的推广及普及，非常有必要申报《南方地区奶牛发酵床制作及管理技术规程》。

申请书中所提出的技术规范引入不同季节发酵床养殖奶牛的技术要点，旨在推动南方地区奶牛发酵床制作及管理技术的提升。在制定技术规范时，充分考虑了相关行业的现有国家标准和行业标准，遵循现有行业操作技术标准与管理规范，强调所提出规范的适用性。与现有标准相比，所提出规范具有互补性，以满足行业的特定需求；所提出的技术规范可促进现有国家标准与行业标准的升级，可推动标准技术的发展与创新。

六、实施推广建议

简述适合地域、领域及注意事项等。

该文件的主要技术内容包括发酵床养殖奶牛技术的牛舍建设、垫料加工、发酵床制作、发酵床管理和饲养管理。非常适用于规模化养殖的泌乳奶牛生产、育成牛培育和犊牛保育。

实施标准时，奶牛养殖场应严格遵循标准操作程序；相关人员应接受专业培训，掌握发酵床的配置要点和管理技巧；奶牛养殖场应建立发酵床的使用记录，确保可追溯性；定期进行标准的评估和修订，以适应技术和行业的发展变化。

推广策略，制定详细的推广计划和时间表，确定开展推广活动的阶段和目标：

1）发酵床技术的推广--选择具备一定规模和示范意义的养殖场作为推广示范单位，展示标准应用的效果和成果，以增加其他养殖场的参与度；

2）提供培训和指导--通过举办培训班、研讨会和实地指导等方式，培训养殖场工作人员，使其了解并掌握标准的使用方法；

3）宣传和宣讲：通过行业刊物、专题讲座、网络平台等渠道，向广大养殖业者宣传标准的重要性和应用价值；

4）参与会议和展览：参加国内外的奶牛养殖会议、展览和交流活动，向业内专业人士介绍该标准，并与相关机构和养殖场建立合作伙伴关系。

通过以上的推广策略，以及充分发挥江苏省农学会等行业组织的作用，使得奶牛发酵床制作及管理技术规范能够得到更广泛的知晓和应用。这将对减少粪污排放，降低奶牛疾病率，促进养殖粪污的无害化处理与资源化利用具有重要的推动作用。

七、团体标准涉及专利的说明

无

八、重大分歧意见的处理经过和依据

在标准编制过程中对重大分歧意见的处理情况说明。

无