

ICS 13.020.10

Z 04

团体标准

T/LCAA XXX—XXXX

规模化奶牛场甲烷减排技术指南

Guidelines of Methane Mitigation Technologies for Intensive Dairy Farms

点击此处添加与国际标准一致性程度的标识

(征求意见稿)

XXXX-XX-XX 发布

XXXX-XX-XX 实施

北京低碳农业协会 发布

目 次

前 言.....	II
1 范围.....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 术语和定义.....	1
4 总体要求.....	1
5 饲养管理.....	2
6 牛群管理.....	3
7 粪便管理.....	3
8 能源管理.....	4

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。

本文件由北京低碳农业协会提出并归口。

本文件主要起草单位：中国农业科学院饲料研究所、北京英惠尔生物技术有限公司、山西农业大学、光明牧业有限公司、常州辉途智能科技有限公司、河南农业大学、天津市畜牧兽医研究所、首农畜牧发展有限公司、世界资源研究所。

本文件主要起草人：屠焰、刘云龙、王宏、张元庆、袁耀明、苏衍菁、王封霞、葛宇超、付彤、马毅、申跃宇、付晓天、张艳萍。

规模化奶牛场甲烷减排技术指南

1 范围

本文件提供了规模化奶牛养殖场甲烷减排中涉及的总体要求、饲养管理、牛群管理、环境管理、粪污管理和能源管理等方面的指导。

本文件适用于规模化奶牛养殖场，其他养殖场可参考使用。

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。凡是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/T 36195 畜禽粪便无害化处理技术规范

NY/T 34 奶牛饲养标准

NY/T 1168 畜禽粪便无害化处理技术规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

脂肪和蛋白质校正乳 fat and protein correcting milk, FPCM

将乳脂率、乳蛋白率矫正到标准值后的生鲜乳，脂肪和蛋白质校正乳 $[\text{kg}/(\text{头}\cdot\text{年})]=\text{生鲜乳产量}(\text{kg})\times[0.1226\times\text{乳脂率}\%+0.0776\times\text{乳蛋白率}\%+0.2534]$ 。

3.2

甲烷排放强度 methane emission intensity

生产每单位动物产品（肉、奶、毛等）的甲烷气体排放量，如生产每千克脂肪和蛋白质校正乳的甲烷排放量。

4 总体要求

4.1 规模化奶牛养殖场的甲烷减排技术工艺包括饲养管理、牛群管理、粪污管理、能源管理等方面。具体参见附录 A。

4.2 养殖场（企业）应保留上述管理过程的记录、数据、证据等材料。

5 饲养管理

5.1 育种

宜选育具有高饲料转化率、高泌乳性能和低肠道甲烷排放的奶牛个体，提升奶牛的生产效率，降低甲烷排放强度。

5.2 选择饲料原料

5.2.1 所用饲料原料种类应来源于《饲料原料目录》及其增补修订版本。

5.2.2 宜通过物理、化学和生物发酵处理等方法提高饲料原料品质，并提升优质饲料原料在日粮中的配比，选择优质玉米青贮替代牧草青贮。

5.2.3 降低收获时饲草成熟度。

5.3 优化日粮配制

5.3.1 应依据 NY/T 34 等精准预测奶牛不同生理阶段（犊牛、育成牛、青年牛、干奶牛、围产牛和泌乳牛等）的营养需要量，取得饲料原料营养成分的准确数据，合理配制符合奶牛营养需求的日粮，最大限度地减少饲料浪费、提高饲料转化率和动物生产性能，降低营养过剩带来的碳氮排放。

5.3.2 在保证瘤胃健康的前提下适当提高日粮中精料的比例，但应限制以谷物为基础的精料用量，避免过度饲喂精料导致的亚急性瘤胃酸中毒。

5.3.3 适当降低日粮中性洗涤纤维/非纤维性碳水化合物（NDF/NFC）比例。

5.3.4 通过补充适量的油脂提高泌乳奶牛日粮中脂肪含量。

5.4 添加甲烷控制饲料添加剂

5.4.1 所用饲料添加剂应来源于《饲料添加剂品种目录》及其增补修订版本，使用范围和使用量应符合《饲料添加剂安全使用规范》的要求。

5.4.2 电子受体类。在日粮中添加富马酸、苹果酸、柠檬酸、甲酸和丙酸盐等电子受体。

5.4.3 单宁类。在日粮中适当添加单宁类物质，应注意添加剂量过高会影响奶牛干物质采食量和饲料转化率。

5.4.4 精油类。在日粮中添加精油以调控瘤胃发酵模式，降低瘤胃甲烷产生。

5.4.5 益生菌类。在日粮中添加枯草芽孢杆菌、植物乳杆菌、地衣芽孢杆菌和酿酒酵母等，改善奶牛生产性能，降低甲烷排放强度。

5.4.6 其他。采用各类饲料添加剂提高泌乳牛生产性能，可在一定程度上降低单位标准乳的甲烷排放量。

5.4.7 饲料添加剂在日粮中的添加量很少，应确保添加剂在日粮中添加的剂量准确且混合均匀。

6 牛群管理

6.1 保障奶牛健康

6.1.1 保障奶牛健康可更高效地将饲料投入转化为畜产品，提高奶牛产奶量、繁殖性能和奶牛生产寿命，从而减少甲烷排放强度和碳排放量。

6.1.2 采取措施减少奶牛蹄病（蹄炎、白线病、蹄溃疡）、亚临床酮病以及乳房炎的发病率。

6.1.3 延长奶牛生产寿命，提升牧场生产效率，降低甲烷排放强度。

6.1.4 缩短奶牛的初次产犊年龄，减少奶牛产生效益前的投入，达到降低甲烷排放的目的。

6.2 优化牛群结构

及时清除无价值或低价值奶牛，保持牛群的优异生产性能，通过减少奶牛畜群数量、提升畜群质量来实现降低甲烷排放强度的效果。

6.3 优化后备牛管理

对后备牛实施精细化饲养管理，定期称重监控生长速度、优化饲料配方、制定科学的配种计划等，提高后备牛的生长速度，缩短奶牛的初产月龄。

7 粪污管理

7.1 粪污处理需符合 GB/T 36195 和 NY/T 1168 的要求。

7.2 周期性地将粪污从牛舍地板清除并进行固液分离，减少甲烷和一氧化二氮等气体的排放。

7.3 对粪便清除设备进行周期性地维护，并选择合适的清理频率，降低对电能的过度消耗。

7.4 对储存粪便的露天氧化塘进行覆盖，减少储粪池中粪尿发酵产生的甲烷等温室气体排入大气。覆盖物宜使用透过性覆盖物（珍珠岩、油脂、粘土球、织布或塑料等）或生物性覆盖物（玉米秆、锯屑、木屑、谷壳等）。

7.5 通过向粪便中添加木醋液、磷酸和稀硫酸等进行粪污酸化处理，抑制粪便中产甲烷菌的活性，从而降低甲烷和氨气的排放。处理每吨粪浆所需酸化剂的用量，木醋液在 30 kg~60 kg，磷酸和硫酸在 3 kg~6 kg。

7.6 通过厌氧发酵生产出沼气，作为新能源供应牧场，减少其它化石能源的使用。沼气生产结束后的沼

渣、沼液，仍含有大量的可降解有机物，应通过覆盖物或酸化的形式进行处理，以降低甲烷的排放。

7.7 堆肥时，在人工控制条件下（水分、碳氮比和通风等），通过微生物的发酵，使粪污中有机物被降解，并生产出适用于土地利用的产物。堆肥的关键参数宜为，水分含量 40%~70%，氧气供应>0.5 mg/L，堆体孔隙率 30%~60%，碳氮比 20~35，堆肥温度>50℃堆肥 1 周或>45℃以上堆肥 2 周。

7.8 堆肥后的固体粪便可用作牛场的垫料，以降低垫料成本，并为奶牛提供舒适环境。

8 能源管理

8.1 可再生能源生产

可再生能源生产包括沼气能、风能和太阳能等绿色能源，利用再生能源满足牧场部分需求并对环境产生积极影响。

8.2 节省化石能源使用

8.2.1 降温节能。通过搭建遮阴棚、运行牛舍智能温控调节设备、配制节能电扇等措施降低奶牛场夏季降温所产生能耗。

8.2.2 照明节能。用荧光灯、钠灯和 LED 灯等节能灯替代传统的钨丝白炽灯，采用感光器调节舍内光照，安装通风口或屋顶窗户增加自然光进入圈舍。

附录 A

(资料性)

规模化奶牛场甲烷减排技术路径图

A.1 规模化奶牛养殖场的甲烷减排技术工艺可基于饲养管理、牛群管理、环境管理、粪便管理和能源管理等全链路环节进行调控，具体请见附图A.1。

附图A.1 规模化奶牛养殖场的甲烷减排技术工艺



