团体标准
《商品猪养殖饲料源头减排技术规范》
编制说明

2023 年 5 月

《商品猪养殖饲料源头减排技术规范》编制说明

一、标准制定的必要性

我国的畜牧业尤其是生猪养猪业发展迅速，规模化养猪场越来越多，极大地满足了人民对肉类食品的需求。然而，规模化猪场对周围环境造成的污染（特别是氮污染）也日益严峻，成为主要的农业污染源，且随着人们环保意识的增强，此问题越发凸显。据统计，日粮中的氮营养素猪仅仅利用30%～50%，其余大部分以粪尿形式排出体外，每头猪每年的氮排泄量约11公斤，一部分直接挥发到大气中造成恶臭气味并增加了大气中氮的含量，严重时可构成酸雨，危害土壤及农作物；其余固态或液态氮如不及时合理处理，则被氧化成硝酸盐渗入地下或地表水流江河，从而造成广泛的环境污染；另外，粪尿排出后常混在一起，由于微生物的活动，粪尿中含氮物质70%被降解成挥发性脂肪酸和氨，造成空气恶臭，是周围居民投诉的主要因素。这些养殖污染物一旦排放，治理高成本使得治理主体难以承受。因此，从养殖源头控制污染物的产生能大幅降低后端处理成本。另一方面，我国粮食饲料资源短缺，人畜争粮现象严重，80%大豆需要进口用于饲料加工，豆粕、玉米等在饲料中的比重高达70%以上，饲料利用效率低不仅严重浪费粮食，还造成环境污染，通过降低饲料蛋白水平及对饲料原料进行预处理等方式提高饲料蛋白的生物学价值是节约蛋白饲料资源、降低养殖成本的有力措施。此外，我国非粮饲料资源丰富、储备巨大且开发应用率不高，利用生物技术加快非粮饲料资源替代部分粮食饲料是缓解我国饲料资源短缺、人畜争粮矛盾，保障粮食安全的重要途径。除了对饲料原料进行预处理，还需要对生猪消化吸收功能进行调控，进一步提高饲料吸收转化利用效率，同时减少粪尿中氮的排泄量以及臭气的排放，从而降低环境污染以及养殖末端粪污、臭气治理成本，实现源头减排、降本增效的目的，促进生猪生态健康可持续发展。

然而，目前为止，国内外至今没有商品猪养殖饲料源头减排技术标准，以及系统的养殖臭气的检测规范。因此，广东省农业科学院动物科学研究所根据《国务院关于促进畜牧业持续健康发展的意见》、《国务院关于促进生猪生产发展稳定市场供应的意见》，以源头节能减排、降低污染为主线，以实现生猪养殖生态低碳减排为目标，重点明确原料预处理及低蛋白日粮精准配制技术、饲料粮的减量替代及节本增效技术、提高生猪消化吸收利用功能的生态调控技术方法，制定高效、准确的商品猪养殖饲料源头减排技术规范，对缓解饲料资源短缺、饲料利用率不高及环境污染等多重矛盾，最终实现生猪养殖的健康、低碳、可持续发展具有重大意义。

控制生猪养殖业产生的恶臭对环境的污染，促进生猪养殖业生产工艺和技术进步，维护生态平衡，制定本规范。

为了推动生猪养殖业污染物的减量化、资源化，

二、标准编制原则及依据

1、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》要求进行编写。

2、参照相关法律、法规和规定，在编制过程中着重考虑了科学性、适用性和可操作性。

三、项目背景及工作情况

（一）任务来源

我国生猪养殖业存在饲料资源短缺、人畜争粮、环境污染等重要矛盾。目前，粮食安全问题已被国家政策推至绝对高度，《我国粮食中长期供需形势与应对的政策建议》分析报道，随着我国居民收入增长，畜禽水产品消费增加，饲料粮消费占比超过粮食总量的50%，人畜争粮现象严重，玉米、豆粕等常规饲料原料进口依赖度高，使得饲料成本居高不下。2021年，《粮食节约行动方案》、《饲料中玉米豆粕减量替代工作方案》强饲料粮减量替代、助力粮食节约行动，降低养殖成本；充分挖掘利用杂粮、杂粕、粮食加工副产物等替代资源。加快推广低蛋白日粮技术，提高蛋白饲料利用效率，降低豆粕添加比例。

根据《关于促进畜牧业高质量发展的意见》、《“十四五”全国畜牧兽医行业发展规划》、《“十四五”循环经济发展规划的通知》等指导意见及规划，遵循“减量化、再利用、资源化”原则，精确推动精准配料、精准用料，促进玉米、豆粕减量替代，建立适合中国资源禀赋和产业环境的畜禽饲料配方，降低饲料养殖成本，优化饲料配方和优质高效产品替代；因地制宜开发区域特色资源、提高资源节约集约循环利用，大力推进畜禽养殖废弃物资源化利用。因此，节粮减排、拓展饲料资源开发途径、提质增效的生猪养殖饲料源头减排技术将切实改善粮食进口激增的现象、保障国家资源安全，持续推动畜牧业绿色循环发展，全面提升绿色养殖水平，对推动实现碳达峰、碳中和，触及生态文明建设具有十分重要的意义。

根据《中国国际科技促进会标准化工作委员会团体标准管理办法》的有关规定，经中国国际科技促进会标准化工作委员会及相关专家技术审核，批准《商品猪养殖饲料源头减

排技术规范》团体标准制定计划，计划编号为：CI 2023058。本标准由中国国际科技促进会标准化工作委员会提出，中国国际科技促进会归口。

根据计划要求，本标准完成时限为5个月。

（二）标准起草单位

本标准的编制工作由广东省农业科学院动物科学研究所、广东希普生物科技股份有限公司、广东天农食品集团股份有限公司、温氏食品集团股份有限公司、汕尾市金瑞丰生态农业有限公司、深圳市腾浪再生资源发展有限公司。

本标准的主要起草单位是广东省农业科学院动物科学研究所，负责标准文档起草及相关文件的编制等。广东希普生物科技股份有限公司、广东天农食品集团股份有限公司、温氏食品集团股份有限公司、汕尾市金瑞丰生态农业有限公司、深圳市腾浪再生资源发展有限公司参与起草，负责标准中重要技术点的研究和建议，并参与标准内容的讨论。牵头单位与参与单位为此专门成立《商品猪养殖饲料源头减排技术规范》团体标准起草小组，负责本标准的各项工作。

（三）编写人员与分工

编写人员：马现永、田志梅、余苗、邓 盾、崔艺燕、崔志英、陈丽、张正芬、刘志昌、沈峰、宋 敏、容 庭、刘定发、张 琦、李贞明。编写人员及分工情况如表1。

表1 编写人员及分工情况

姓名	工作单位	职称/职务	承担任务
马现永	广东省农业科学院动物科学研究所	研究员、副所长	主持人，负责项目整体规划设计、标准起草和规范性审核
田志梅	广东省农业科学院动物科学研究所	副研究员	副主持人，协助项目整体规划设计、确定标准内容和检测方法，起草标准
余 苗	广东省农业科学院动物科学研究所	副研究员、主任	建立农业废弃物资源化利用技术
邓 盾	广东省农业科学院动物科学研究所	副研究员	负责肠道内容物及粪便生物胺含量检测
崔艺燕	广东省农业科学院动物	助理研究员	负责饲料、肠道内容物及粪

	科学研究所		便营养成分检测
崔志英	广东希普生物科技股份有限公司	高级营养师	研发并建立非常规饲料原料技术及应用参数
陈 丽	温氏食品集团股份有限公司	高级畜牧师	建立商品猪不同生长阶段低蛋白平衡日粮应用参数
张正芬	广东天农食品集团股份有限公司	总经理	研发并建立绿色、生态的饲料添加剂应用技术，减少生猪氮排放。
刘志昌	广东省农业科学院动物科学研究所	副研究员	负责肠道内容物及粪便生物胺含量检测
沈 峰	广东天农食品集团股份有限公司	技术总监	建立饲料添加剂改善猪肠道消化吸收功能的技术
宋 敏	广东省农业科学院动物科学研究所	助理研究员	负责肠道内容物及粪便生吲哚等恶臭物质含量检测
容 庭	广东省农业科学院动物科学研究所	副研究员	建立昆虫过腹高值转化废弃物技术
刘定发	汕尾市金瑞丰生态农业有限公司	总经理	猪舍氨气、硫化氢等臭气监测
张 琦	深圳市腾浪再生资源发展有限公司	总经理	餐余剩余物的饲料化利用技术参数建立
李贞明	广东省农业科学院动物科学研究所	研究实习员	负责标准规范性审核上报

（四）标准研制过程及相关工作计划

1、前期准备工作

项目立项前，标准编制小组查阅、研读相关国内外文献，广泛搜集商品猪养殖饲料源头减排技术相关的材料。同时，多次与养殖饲料源头减排技术规范相关行业人员进行调研、交流，广泛征求标准制定方面的意见和建议。

2、标准起草过程

团体标准立项通知公示后，召开第一次会议成并立标准起草组。标准编制小组首先组织了标注制定工作会议，确定了编制原则，明确了各单位任务分工及标准制修订项目实施

计划。根据前期资料收集、整理和实地调研情况，按照本标准制定的编制原则，参照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》的要求，起草标准。在标准起草期间，编制小组主编单位及参编单位组织了数次内部研讨会和专家咨询会，经过多次修改，于2022年12月完成了标准初稿及编制说明的撰写工作。

3、征求意见情况

2023年1月初，标准编制小组先后通过现场会议、电话、微信等多种形式征集行业专家相关意见和建议。针对征集的意见，标准编制小组召开了研讨会，将收集到的意见进行汇总处理分析，在充分吸纳合理意见的基础上，先后修改和完成标准内容，于2023年1月中旬根据在各单位反馈意见基础上，形成了标准征求意见稿并由中国国际科技促进会提交全国标准信息平台公示。

四、标准制定的基本原则

本标准严格按照GB/T1.1-2020的要求和规定编写编制，遵循了以下基本原则：

1) 标准需要具有行业特点，指标及其对应的分析方法要积极参照采用国家标准和行业标准。

2) 标准能够体现出产品的具有关键共性的技术要素。

3) 标准能够为产品的开发、改进指出明确的方向。

4) 标准需要具有科学性、先进性和可操作性。

5) 要能够结合行业实际情况和产品特点。

6) 与相关标准法规协调一致。

7) 促进行业健康发展与技术进步。

五、标准主要内容

1 范围

本标准规定了商品猪养殖饲料源头节粮减排控制技术规范的术语、定义、范围，以及氮、硫化氢、吲哚等臭气含量指标的测定方法。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用谁的，仅注日期的版本

适用于本文件，凡是不注日期的引用文件，其最亲版本（包括所有修订单）适用于本文件。

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》

《饲料和饲料添加剂管理条例》

GB/T 39235-2020 《猪营养需要量》

NRC2012《美国猪营养需要》

T/CFIAS 001-2018 仔猪、生长育肥猪配合饲料

GB 13078-2017 《饲料卫生标准》

NY 5032-2006 《无公害食品 畜禽饲料和饲料添加剂使用准则》

GB18596-2001 《养殖业污染物排放标准 》

NY/T1167 《畜禽场环境质量技卫生控制规范 》

NY/T 388-1999 《畜禽养殖场环境质量标准》

GB 14554-1993《恶臭污染排放标准》

DB31-1025-2016 《恶臭（异味）污染物排放标准（上海市）》

GB 16297-1996 《大气污染物综合排放标准》

GB/T 14675-1993《空气质量恶臭的测定三点比较式臭袋法》

3 术语及定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1 养殖饲料源头减排（Emission reduction at breeding source）

是指通过养殖饲料端的营养调控，减少养殖氮、硫化氢及吲哚等臭气废弃物的排放。

3.2 养殖臭气（Odor from breeding）

指养殖过程中产生的刺激嗅觉器官、引起人们不愉快及损害生活环境的的氨气、硫化氢、吲哚等气体物质。

3.3 氨基酸平衡模式（amino acids balance model）

根据不同阶段动物对氨基酸的需要及日粮的限制性程度依次满足各种氨基酸的需求，动物所需的各种氨基酸之间的比例模式称之为氨基酸平衡模式。

3.4 低蛋白日粮（low protein diets）

低蛋白日粮是指将饲料蛋白质水平按营养需要标准降低一定的百分比，再添加工业合成氨基酸，降低蛋白原料用量的同时也满足动物对氨基酸需求的日粮。

3.5 厨余剩余物（Kitchen leftovers）

厨余剩余物是指餐馆、饭店、单位食堂等的饮食剩余物及后厨的果蔬、肉食、油脂、面点等的加工废弃物。

4 商品猪养殖饲料源头节粮减排控制技术

4.1 原料预处理与低蛋白日粮精准配制关键技术

针对饲料原料中存在蛋白酶抑制剂、植酸、皂甙、凝集素等抗营养因子及霉菌等毒素，导致生猪消化吸收差、臭气排放大等产业问题，定向筛选高产生物酶的益生菌，获得高效降解抗营养因子及黄曲霉毒素等益生菌，利用常压室温等离子体诱变（ARTP）体系，复选复配高效能、环境友好型微生物。创建“深度发酵+酶解+水解”预处理体系去除饲料原料85%以上的抗营养因子及毒素，并降解大分子蛋白质及纤维，释放多肽、寡肽、小肽、游离氨基酸、单糖及寡糖等小分子物质，提升饲料原料的营养结构及品质，大幅提升饲料消化率及转化率，降低粮食型饲料原料用量。以猪营养需要NRC2012及国家标准（GB/T 39235-2020）为参照，针对不同来源蛋白原料，平衡氨基酸水平并在此基础上降低各阶段日粮蛋白水平，建立了阶段式及全程式低蛋白日粮精准配制及应用技术方案。

4.2 饲料粮的减量替代及节本增效技术

针对糠麸类、糟渣类、果渣等废弃物抗营养因子含量高、资源浪费等问题以及饲用价值高的特性，定向筛选产风味诱食物质、降解抗营养因子、分泌抗菌代谢物的益生菌，优选发酵微生物菌种配伍，利用菌酶协同发酵技术优化创建了豆渣、米糠、酒糟、果渣等多种废弃物的固态发酵工艺，替代部分豆粕或全价饲料，建立了地源性农业废弃物分类及营养价值评定体系，挖掘糠麸类、糟渣类、果渣等废弃物资源，优化其发酵工艺并提高其适口性，形成相应的粮食替代应用参数，降低养殖成本的同时大幅改善肉品质。

针对粮食型饲料资源短缺及养殖废弃物污染问题，创建昆虫过腹高值转化废弃物的应用技术，利用昆虫过腹技术转化养殖废弃物为优质昆虫蛋白或脂肪，创建粮食型蛋白或能量饲料原料替代及生猪养殖应用参数，实现养殖废弃物饲料化利用，拓宽了非常规饲料资源开发途径，降低饲料成本、解决养殖污染的同时实现节粮替代。

针对餐余剩余物资源巨大、资源化利用率低等问题，一方面，通过昆虫过腹高值转化餐余剩余物为昆虫蛋白或脂肪，作为饲料原料；另一方面，通过对餐余剩余物收集、营养价值评定、处理加工等过程，建立餐余剩余物饲料化利用技术体系以及生猪养殖应用参数，促进餐余剩余物的资源化利用，大幅降低餐余剩余物对环境的污染的同时，拓宽饲料资源开发途径，有效替代饲料粮并缓解粮食饲料资源短缺。

4.3 提高生猪免疫及消化吸收功能的生态调控养殖技术

针对生猪亚健康状况、饲料利用率低、臭气排放量大的问题，筛选高性能脂类等抗菌物质、微生物、植物提取物等并创新集成了提高生猪免疫及消化吸收功能的生态调控养殖技术，缓解生猪的亚健康状况，显著提升生猪免疫及消化吸收功能，保障肉品质量与安全，大幅降低养殖臭气等废弃物排放量，减少环境污染

5 商品猪养殖饲料源头减排检测技术

5.1 可行技术工艺流程

以源头节能减排、降低污染为主线，以实现生猪养殖生态低碳减排为目标，重点研发形成原料预处理及低蛋白日粮精准配制技术、饲料粮的减量替代及节本增效技术、提高生猪消化吸收利用功能的生态调控技术，创新集成了“从源头减少生猪养殖氮排放及降低环境污染的技术创新与应用”体系，缓解饲料资源短缺、饲料利用率不高及环境污染等多重矛盾，最终实现生猪养殖的健康、低碳、可持续发展。

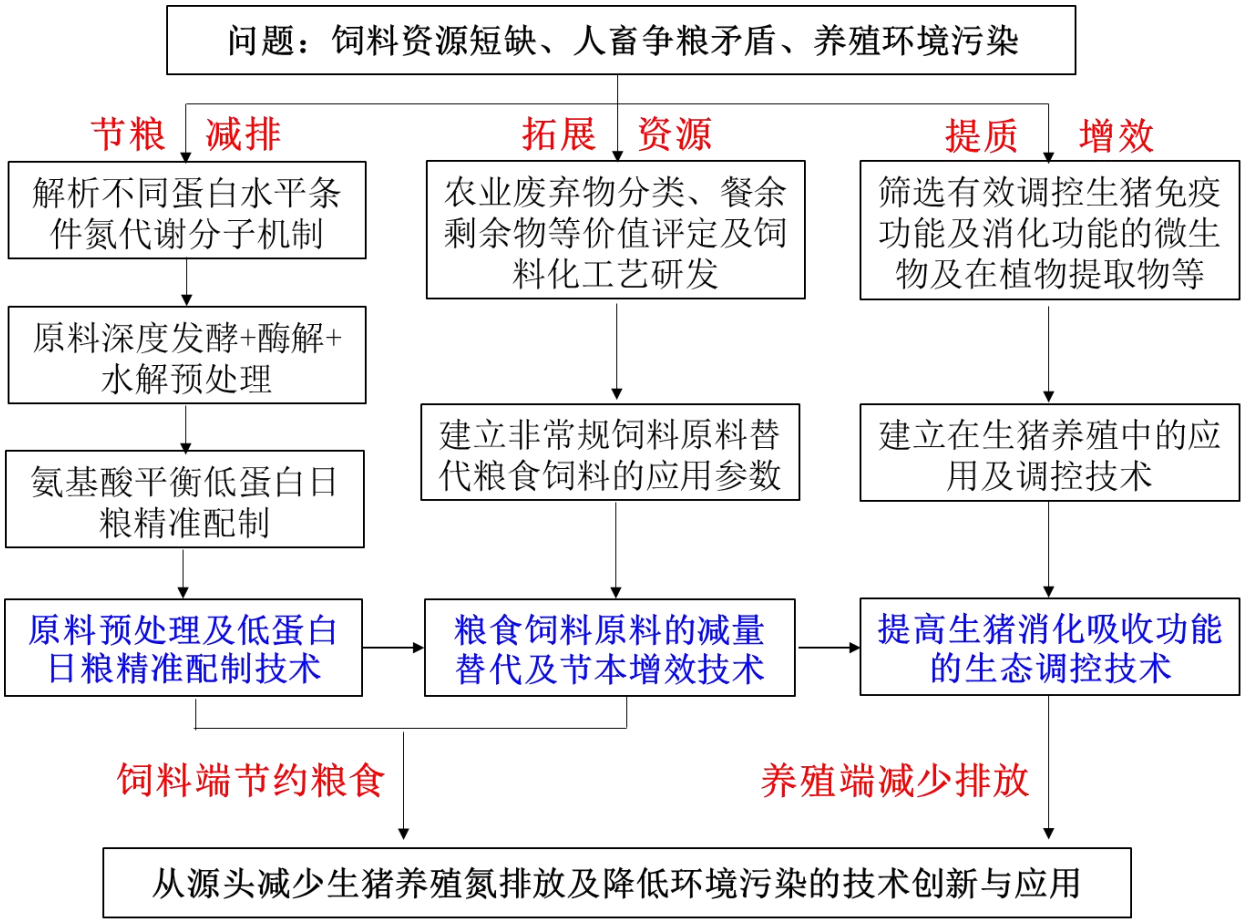

图1 商品猪养殖饲料源头节粮减排控制技术工艺流程图

5.2 可行技术工艺参数

通过建立原料预处理及低蛋白日粮精准配制技术、饲料粮的减量替代及节本增效技术、提高生猪消化吸收利用功能的生态调控技术等技术工艺，建立相关技术工艺参数。商品猪养殖饲料源头减排控制技术适宜参数如表2所示。

表2 商品猪养殖饲料源头节粮减排控制技术适宜参数

研究技术		技术环节	推荐技术指标
原料预处理及低蛋白日粮精准配制技术	饲料原料预处理技术	加热、膨化及“深度发酵+酶解+水解”生物预处理技术	利用“深度发酵+酶解+水解”饲料原料预处理等关键技术，提高日粮蛋白利用效率10%以上。
	低蛋白日粮精准配制技术体系	氨基酸平衡低蛋白日粮精准配制技术体系	猪营养需要量NRC（2012）或国家标准（2020）日粮蛋白水平降低2%～3%，创建基于氨基酸平衡的阶段式及全程式低蛋白日粮精准配制与调控技术，每吨饲料可节约50公斤以上豆粕，降低30%氮排放。
粮食饲料原料的减量替代及节本增效技术	地源性农业废弃物分类、价值评定及饲料化技术	优选发酵微生物菌种配伍，建立地源性废弃物的固态发酵工艺及替代粮食型饲料的关键技术。	地源性农业废弃物发酵饲料可替代10%～20%的豆粕及玉米，降低饲料成本，改善猪肉品质。
	昆虫过腹高值转化废弃物及其饲料化技术	利用昆虫过腹技术高值转化养殖废弃物为蛋白饲料，并建立其替代进口鱼粉、豆粕的应用技术。	仔猪阶段添加2%，肥育猪阶段添加4%，可替代豆粕和鱼粉。
提高生猪消化吸收功能的生态调控技术	脂肪类抗菌物质改善肠道菌群的调控技术	建立昆虫脂肪类等抗菌物质在消化吸收、减排应用技术参数。	添加2%～4%昆虫功能性脂类等抗菌物质，提高消化吸收功能、氮转化效率及免疫功能，改善肠道菌群结构，氨气、粪臭素减排30%、40%以上。
	微生物及其活性物质调控肠道消化吸收技术	筛选获得高效益生菌，研发酶制剂、酵母谷胱甘肽等活性物质	添加$5*10^{10}$～10^{11}CFU微生物或0.5%～1%活性物质及，降低50%以上的臭气排放。
	植物提取物抗氧化及抗菌等免疫调节技术	建立植物提取物养殖应用参数	添加0.5%～1%植物提取物，大幅降低猪栏舍中氨气、硫化氢等臭气浓度，显著降低粪便中40%以上的吲哚、粪臭素、氨气等臭味物质浓度。

5.3 检测方法

5.3.1 营养物质测定

根据GB/T 6432-2018测定饲料或粪便中粗蛋白水平。

根据GB/T 6434-2006测定饲料或粪便中粗纤维。

根据GB/T 6433-2006 测定饲料或粪便中粗脂肪。

根据GB/T 23742-2009测定饲料或粪便中盐酸不溶灰分。

根据GB/T6436-2018测定饲料或粪便中磷。

根据GB/T 6436-2018测定饲料或粪便中钙。

根据GB/T 18246-2019测定饲料或粪便中氨基酸含量。

5.3.2 舍内氨气、硫化氢的测定

利用氨气、硫化氢便携式检测仪器（吉顺安JK40-NH3、JK40-H2S）测定猪舍内氨气及硫化氢浓度。

5.3.3 氨态氮测定

称取0.2 g食糜或粪便样品，以氯化铵作为标准品，采用比色法测定氨态氮的含量。

5.3.4 生物胺测定

在2 mL离心管中称取0.5 g肠道食糜或粪便，加入1 mL的5%三氯乙酸溶液，涡旋混匀10 min后3000 g离心10 min，使蛋白质和肽沉淀。吸取上清液加入等量的正己烷，剧烈震荡后取下层溶液0.5 mL于新的10 mL离心管中，加入1.5 mL饱和碳酸氢钠溶液，1 mL丹磺酰氯衍生溶液（1g/100 mL丙酮）和1 mL的2 mmol/L氢氧化钠溶液。经涡旋充分混匀后，置于60℃水浴中反应45 min，期间轻轻震荡几次。水浴结束后，加入100 μL的2.8%的氨水溶液终止反应。之后，溶液在40℃水溶下持续通入氮气吹干丙酮。加入3 mL乙醚，充分涡旋混匀后，吸取上清有机相至新离心管，重复1次后合并上清，氮气吹干后加入乙腈重新溶解，用0.22 μm有机相微孔滤膜过滤，取滤液准备进样检测。使用Waters Alliance高效液相色谱系统（e2695）进行测定，柱温为30℃，检测波长为254 nm，流速为1.0 mL/min。各生物胺的浓度采用外标法通过标准曲线计算得出。

5.3.5 酚及吲哚物质含量测定

称取0.1 g肠道食糜或粪便样品，加入1.0 mL乙腈经涡旋混匀，-20℃静置20 min。然后在4℃下，3000 离心10 min。吸取上清有机相经0.22 μm微孔滤膜过滤后进行上机检测。用Waters Alliance高效液相色谱系统（e2695）配备Zorbax Exend-C18分离柱（Agilent Technologies，Palo Alto，CA，USA）进行测定，荧光激发波长为280 nm，发射波长为360 nm，柱温设置为30℃，进样量为10μL，流速为1.0 mL/min，洗脱程序剂为超纯水（A）和

乙腈（B），洗脱程序为82 % A 0 min，55% A12 min，10% A 22min，100% B 23 min。酚和吲哚类物质浓度利用外标法通过标准曲线计算得出。

5.3.6 空气质量恶臭气体检测

根据GB 14675《空气质量恶臭的测定三点比较式臭袋法》测定猪舍中空气质量恶臭气体。

5.3.7 细菌测定

根据GB/T 13092测定发酵饲料中霉菌总数。

根据GB/T 13093测定发酵饲料中细菌总数。

根据GB/T 13091测定发酵饲料中沙门氏菌。

根据NY/T 555-2002测定发酵饲料中大肠杆菌。

5.4 试剂

5.4.1 硫酸（H_2SO_4）

5.4.2 氢氧化钠（NaOH）

5.4.3 硫酸铜（$CuSO_4$）

5.4.4 硼酸

5.4.5 甲基红

5.4.6 溴甲酚绿

5.4.7 盐酸（HCl）

5.4.8 邻苯二甲酸氢钾

5.4.9 硫酸铵

5.4.10 蔗糖

5.4.11 石油醚

5.4.12 三氯乙酸

5.4.13 高氯酸

5.4.14 磷酸二氢钾

5.4.15 硝酸

5.4.16 偏钒酸铵

5.4.17 草酸铵

5.4.18 高锰酸钾（KCl）

5.4.19 碳酸氢钠（$NaHCO_3$）

5.4.20 氯氧化钾（KOH）

5.4.21 丹磺酰氯

5.4.22 丙酮（$CaCl_2 \cdot 2H_2O$）

5.4.23 氨水（KH_2PO_4）

5.4.24 乙醚（HCl）

5.4.25 乙腈(HAc)

5.4.26氯化铵

5.4.27 三乙醇胺

5.4.28 乙二胺

5.4.29 淀粉

5.4.30 孔雀石绿

5.4.31 钙黄绿素

5.4.32 碳酸钙

5.4.33 乙二胺四乙酸二钠

5.4.34 生物胺：尸胺（cadaverine）、腐胺（putrescine）、色胺（trptamine）、甲胺（methylamine）、精胺（spermine）、酪胺（tyramine）、亚精胺（spermidine）

5.4.35 酚类：对甲酚（p-cresol）、苯酚（phenol）、吲哚（indole）、粪臭素（skatole）

5.5 仪器和设备

5.5.1 样品粉碎机

5.5.2 冷冻干燥机

5.5.3分析天平（精度0.1 mg）

5.5.4 pH计

5.5.5 烘箱

5.5.6 手持式匀浆机

5.5.7 恒温水浴锅

5.5.8 索氏脂肪提取系统

5.5.9 干燥器

5.5.10 离心机

5.5.11 酶标仪（可用96孔酶标板，510 nm）

5.5.12 容量瓶（100 mL, 1000 mL, 500 mL,250 mL）

5.5.13 移液器（1mL, 10 μl, 200 μl）

5.5.14 磁力搅拌器

5.5.15 马弗炉

5.5.16 电炉

5.5.17 坩埚

5.5.18 滴定管

5.5.19 烧杯

5.5.20 凯氏烧瓶

6 氨基酸平衡低蛋白日粮标准

氨基酸平衡低蛋白日粮满足各阶段猪生长需要，日粮粗蛋白水平及必需氨基酸范围见表3。

表3 氨基酸平衡低蛋白日粮的粗蛋白及氨基酸标准

生长阶段	仔猪	生长猪	育肥猪
粗蛋白，%	17～19	15～17	10～13
表观回肠可消化基础，%			
赖氨酸	1.19～1.45	0.76～0.94	0.55～0.69
蛋氨酸	0.34～0.42	0.22～0.29	0.16～0.20
苏氨酸	0.65～0.81	0.47～0.55	0.33～0.42
色氨酸	0.19～0.23	0.13～0.16	0.09～0.12
蛋氨酸+半胱氨酸	0.63～0.79	0.44～0.53	0.33～0.40
总氨基酸基础，%			
赖氨酸	1.38～1.70	0.92～0.12	0.68～0.84
蛋氨酸	0.40～0.49	0.27～0.32	0.20～0.25
苏氨酸	0.85～1.05	0.58～0.72	0.44～0.56
色氨酸	0.23～0.28	0.16～0.19	0.12～0.15
蛋氨酸+半胱氨酸	0.77～0.96	0.53～0.65	0.40～0.50

7 臭气排放和废弃物资源化利用

经上述技术后，商品猪养殖氮排放降低，养殖粪污、餐余剩余物通过昆虫过腹后高值转化为饲料原料，地源性农业废弃物饲料化利用技术等降低农业废弃物向环境的输出，有效促进废弃物的资源化利用。商品猪养殖臭气排放降低标准见表4。

表4 各阶段猪臭气排放标准

生长阶段	减排目标	猪舍恶臭气体浓度（无量纲）		氨氮排放（g/（头*天）		氨气（mg/m³）		硫化氢（mg/m³）	
		标准	目标	标准	目标	标准	目标	标准	目标
仔猪	>20%	70	<56	19	<15.2	25	<20	10	<8
生长猪	>40%		<42		<11.4		<10		<6
育肥猪	>50%		<35		<0.95		<12.5		<5

8 农业废弃物及厨余剩余物发酵饲料微生物标准

生猪养殖粪污昆虫过腹后转化为饲料原料，地源性农业废弃物、餐余剩余物饲料化利用技术等降低农业废弃物向环境的输出，有效促进废弃物的资源化利用。农业废弃物、餐余剩余物发酵饲料成品微生物限量符合表5。

表5 农业废弃物发酵饲料成品微生物标准

项目	限量	试验方法
霉菌总数 CFU/g	4×10^3	GB/T 13092
细菌总数 CFU/g	2×10^6	GB/T 13093
沙门氏菌	不得检出	GB/T 13091
大肠杆菌 MPN/100g	1×10^4	NY/T 555-2002

9 技术经济适用性

本规程经济效益的估算未包括设备的建设费用，仅考虑饲料原料、添加剂等饲料原料成本及提质增效收益。社会生态效益的估算仅考虑节约粮食、蛋白饲料原料、臭气及废弃物排放等效益。

10 技术应用注意事项

由于商品猪品种、不同生长阶段的生理特点不同，而且在不同环境条件下的消化吸收能力差异较大，需根据不同的动物的生长特点及饲养环境等条件进行合理调控。

六、与有关法律法规和强制性标准的关系

遵守和符合相关法律法规和强制性标准要求。规范性引用文件包括：

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》

《饲料和饲料添加剂管理条例》

GB/T 39235-2020 《猪营养需要量》

NRC2012《美国猪营养需要》

T/CFIAS 001-2018 仔猪、生长育肥猪配合饲料

GB 13078-2017 《饲料卫生标准》

NY 5032-2006 《无公害食品 畜禽饲料和饲料添加剂使用准则》

GB18596-2001 《养殖业污染物排放标准 》

NY/T1167 《畜禽场环境质量技卫生控制规范 》

NY/T 388-1999 《畜禽养殖场环境质量标准》

GB 14554-1993《恶臭污染排放标准》

DB31-1025-2016 《恶臭（异味）污染物排放标准（上海市）》

GB 16297-1996 《大气污染物综合排放标准》

GB/T 14675-1993《空气质量恶臭的测定三点比较式臭袋法》

七、重大意见分歧的处理依据和结果

本标准起草过程中没有重大分歧意见。

八、标准作为强制性标准或推荐性标准的建议

建议为推荐性标准。

九、后续贯彻措施

建议由商品猪养殖饲料源头减排技术相关行业标准化管理机构组织贯彻本标准的相关活动，利用各种活动（如工作组活动、行业协会的管理和活动、专家培训、标准化技术刊物、网上信息、产品认证等）尽可能向生猪行业相关单位和机构宣贯该标准。

建议本标准发布之日起半年内实施。

十、废止现行有关标准的建议

无。

十一、其他应予说明的事项

无。

商品猪养殖饲料源头减排技术规范

标准编制小组

2022年5月