



福建饲料

FUJIAN SILIAO

双月刊

2025年第1期

总第180期

(1990年创刊)

编委会

主 任 陈文忠

副主任 王寿昆 汤忠民

编 委 (按姓氏笔画排序)

丁长华 王寿昆 汤忠民

庄惠礼 何剑洋 何腾飞

陈文忠 陈建平 陈炳钿

林智贵 林登峰 赵 同

钟润洪 姚金山 翁建顺

曹振华 曾金哲 蔡秋平

编辑部

主 编 汤忠民

副主编 陈婉如

编 辑 林利民 洪 清 程 彬

主 办 福建省饲料工业协会

地 址 福州市铜盘路6号农房大楼五层

邮 编 350003

联系电话 0591-87859740

投稿邮箱 fjfeed@163.com

网 址 <http://www.fjslgyxh.com/>

(内部资料)

目次 CONTENTS

· 部委信息 ·

农业农村部印发实施养殖业节粮行动意见/秘书处·····2

农业农村部发布19项与饲料行业密切相关的标准/秘书处·····3

· 专题报道 ·

砥砺前行开拓的历程 创新奋发的前景/胡翊坤·····4

· 行业视点 ·

肉鸡低蛋白低豆粕多元化日粮配制技术要点/全国畜牧总站·····8

2025年福建规模猪场6元成本的打造/杨炎仙·····21

· 专业研究 ·

“红色无定形态单质硒”饲料添加剂新品发布/秘书处·····23

壳聚糖和小肽对大口黑鲈幼鱼生长性能、抗氧化能力及

相关基因表达的影响/张 坤等·····24

硫辛酸合成路线的研究进展/苏珍莹·····31

· 适用技术 ·

营养素对增强机体免疫力的作用/纪玉凤·····33

· 企业风采 ·

天马科技获评2024年度ESG创新实践案例奖/胡 兵·····34

海新集团入选中国民企社会责任优秀案例/苏进发·····35

我6家会员企业获福建省科技进步奖/秘书处·····36

金达威入选2024年度厦门市未来产业骨干企业/苏珍莹·····36

三明傲农通过高新技术企业认定/伊 君·····36

· 业内动态 ·

国家统计局发布2024年农牧业生产数据/秘书处·····2

大北农联合嘉利多共建中关村生物智造创新中心/杨炎仙·····20

龙岩新奥迎来巴基斯坦畜牧业考察团/黄艺珠·····22

第一代国产饲料配方软件问世/秘书处·····30

国家智慧农业建设研修班一行莅临大北农参观交流/杨炎仙·····33

金达威开展安全生产培训/苏珍莹·····35

农业农村部印发实施养殖业节粮行动意见

日前，农业农村部印发《关于实施养殖业节粮行动的意见》，切实落实党中央、国务院关于践行大食物观、构建多元化食物供给体系和粮食节约行动的有关要求，促进养殖业高质量发展。

《意见》提出，要牢固树立大农业观、大食物观；统筹推进提效节粮、开源节粮、优化结构节粮；加快构建产出高效、产品安全、资源节约、绿色低碳的养殖生产体系。

总体行动目标是：到2030年，在确保畜禽水产品稳定安全供给的基础上，养殖生产效率明显提高，标准化规模养殖方式的单位动物产品平均饲料消耗量比2023年下降7%以上，非粮饲料资源开发利用量明显增加，种养匹配度明显提高，养殖业节粮降耗、降本

增效取得明显成效。

《意见》要求，一要推进养殖方式提效节粮，推广精准饲料配方技术，推行精准饲养管理方式，发展适度规模高效养殖模式，支持绿色高效饲料添加剂创制。二要推进饲料资源开源节粮，健全饲料资源基础数据库；支持新饲料资源挖掘提效利用；完善新饲料评审制度。三要推进种养结构优化节粮，大力发展现代饲草产业；调优养殖品种结构。四要强化科技支撑和工作保障，加强关键核心技术创新；加快节粮型新品种培育与推广；提升科学防病治病水平；加大服务指导力度；建立协同推进机制。

□秘书处

业内动态

国家统计局发布2024年农牧业生产数据

1月17日，国家统计局发布，2024年粮食产量再上新台阶，畜牧业生产稳定增长。全年全国粮食总产量70650万吨，比上年增加1109万吨，增长1.6%。其中，夏粮产量14989万吨，增长2.6%；早稻产量2817万吨，下降0.6%；秋粮产量52843万吨，增长1.4%。分品种看，小麦产量14010万吨，增长2.6%；玉米产量29492万吨，增长2.1%；稻谷产量20753万吨，增长0.5%；大豆产量2065万吨，下降0.9%。

全年猪牛羊禽肉产量9663万吨，比上年增长0.2%；其中，猪肉产量5706万吨，下降1.5%；牛肉产量779万吨，增长3.5%；羊肉产量518万吨，下降2.5%；禽肉产量2660万吨，增长3.8%。牛奶产量4079万吨，下降2.8%；禽蛋产量3588万吨，增长0.7%。全年生猪出栏70256万头，下降3.3%；年末生猪存栏42743万头，下降1.6%。

□秘书处

农业农村部发布 19 项与饲料行业密切相关的标准

1月9日，农业农村部发布第873号公告，共发布330项中华人民共和国农业行业标准，自2025年5月1日起实施，其中，与饲料行业密切相关的农业行业标准共19项，该批标准文本由中国农业出版社出版，可于发布之日起2个月内在农业农村部农产品质量安全中心网(<http://www.aqsc.agri.cn>)查阅。

序号	标准编号	标准名称	代替标准号
1	NY/T 4638-2025	肉兔配合饲料	
2	NY/T 828-2025	肉鸡生产性能测定技术规范	NY/T 828-2004
3	NY/T 4641-2025	鹅营养需要量	
4	NY/T 4675-2025	饲料原料 柠檬酸槽	
5	NY/T 4676-2025	饲料原料 大豆浓缩蛋白	
6	NY/T 4677-2025	饲料原料 石粉	
7	NY/T 4678-2025	饲料中安普霉素的测定	农业部1486号公告-3-2010
8	NY/T 4680-2025	饲料中6种大环内酯类驱虫药的测定 液相色谱-串联质谱法	农业部1486号公告-5-2010
9	NY/T 4681-2025	饲料中6种雷琐酸内酯类化合物的测定 气相色谱-质谱法	农业部1486号公告-6-2010
10	NY/T 4679-2025	饲料中硫酸黏菌素的测定 液相色谱-串联质谱法	农业部2086号公告-6-2014
11	NY/T 4682-2025	饲料中血根碱、白屈菜红碱的测定 液相色谱-串联质谱法	
12	NY/T 4683-2025	饲料中黄霉素A的测定 液相色谱-串联质谱法	
13	NY/T 4684-2025	饲用燕麦干草质量分级	
14	NY/T 4685-2025	混合型饲料添加剂酸度调节剂中有机酸的测定 高效液相色谱法	
15	NY/T 4686-2025	直接饲喂微生物和发酵制品类饲料添加剂生产菌株细菌菌种鉴定 分子生物学方法	
16	NY/T 4687-2025	混合型饲料添加剂防霉剂中丙酸和丙酸盐的测定 高效液相色谱法	
17	NY/T 4688-2025	饲料添加剂 25-羟基胆钙化醇（25-羟基维生素D ₃ ）	
18	NY/T 4689-2025	饲料添加剂中重金属限量试验 比浊法	
19	SC/T 3064-2025	海藻及其制品中L-岩藻糖的测定 液相色谱法	

□秘书处

砥砺前行开拓的历程 创新奋发的前景

——写在全国饲料工业发展纲要颁布 40 年之际

□农业农村部畜牧兽医局饲料饲草处 胡翊坤

1984 年 12 月，国务院办公厅颁布《一九八四—二〇〇〇年全国饲料工业发展纲要（试行草案）》（以下简称《纲要》），这份《纲要》印发至今已经过去 40 周年，对于我国饲料工业发展产生了深远影响。

一、《纲要》指出饲料工业建设分两步走，要走我国自己的发展道路。

我国从 1976 年开始的“五五”计划到 1985 年结束的“六五”计划这十年，是由计划经济体制向社会主义市场经济体制转轨的十年，也是确定饲料工业发展指导思想、目标任务和发展道路的关键十年。1985 年 1 月 10 日，人民日报头版头条刊发了《纲要》全文，并配发《统筹规划加强管理迅速发展饲料工业》评论。《纲要》指出，饲料工业建设分两步走，1990 年前主要是打好基础，创造条件；后十年要健全饲料工作体系，使饲料工业进入一个新的振兴时期。这一基本原则确立了我国饲料工业的发展道路。今天的新希望六和集团，在 1982 年开始生产希望饲料。各地出现饲料生产从小规模转向大批量，国有、个人、集体、合资等各种所有制类型饲料企业，成为饲料工业现代化发展的雏形。

二、完成第一步工作目标的一九九〇年，我国饲料工业的发展建设，已经成为国家改革开放进程中融合城乡要素资源，丰富和完善经营管理体制，推动各类所有制企业健康发展的工业门类之一。

经过“七五”计划的 5 年发展，我国工业饲料双班生产产能达到 5000 万吨，是 1985 年的 2 倍。与此相适应的饲料原料、饲料添加剂、饲料机械等都有一定发展。

——大家办饲料，注重引导市场有序竞争。《纲要》颁布后，全国各地迅速掀起办好饲料工业热潮！

用当时的话，这是一个朝阳产业！化工部门抓添加剂工业，轻工部门抓饲料酵母和发酵赖氨酸，医药部门抓各种维生素和驱虫剂，粮食、商业、农牧渔业部门抓配合饲料、浓缩饲料，等等，各种经济成分，无论任何方式，各部门优势得以充分发挥，科学合理竞争保证了饲料工业健康发展。

——务实办企业，出台扶持政策努力搞活企业。

《纲要》规定，新办饲料工业企业，三年内免征工商税和所得税；国家拨给外汇指标，用于饲料工业引进技术、设备和进口所需的原材料；安排化肥指标，用于兑换饼粕；从资金和技术上支持综合利用废水、废渣、废气开发饲料产品，等等，使得国家、集体、个人兴办的各类所有制饲料企业，获得了政策、资金、技术等方面的实惠。

——服务促发展，形成社会关注饲料建设的氛围。

1989 年，国务院在《关于当前产业政策要点的决定》中，将饲料工业列入重点支持和优先发展的产业。那时全国有 36 个省、自治区、直辖市及计划单列市成立饲料工业办公室，计划、财政、商业、银行、税务、交通等部门互相配合，创办和发展饲料工业既成为社会关注热点，也是增加畜禽和水产品有效供给的重要措施。

《纲要》指出的第一步奋斗目标，要在一九九〇年前打好基础，创造条件，此时已全部完成。

三、完成第二步工作目标的二〇〇〇年，饲料工业在促进养殖业健康发展，推进农业结构调整，促进农民增收，实现农业产业化，保障“菜篮子”供给安全，改善城乡居民生活方面发挥了重要作用，成为国民经济领域的重要方面。

经过 15 年的持续努力，到 2000 年，全国饲料总

产量达到 7429 万吨，饲料工业总产值达 1110 亿元（1990 年不变价），分别是 1990 年的 2 倍和 4.9 倍。从业人数也由 1995 年的 40 万人增加到了 2000 年的 52 万人。我国饲料工作体系基本建立，如期完成了《纲要》的第二步工作目标。

——机构和制度逐渐完善。1994 年，全国饲料工业办公室同农业部畜牧兽医司合署办公。此后，历经 1998 年、2000 年、2018 年三轮机构改革，饲料行政管理机构稳定至今。1999 年，国务院颁布《饲料和饲料添加剂管理条例》，对饲料生产、经营和使用作出规定，标志着我国饲料工业建设，纳入法制化管理。

——行业协会作用日益增强。中国饲料工业协会先后成立饲料添加剂专业委员会、饲料行业宣传发展联谊会和饲料添加剂和添加剂预混合饲料生产许可证专家审核委员会，组建信息中心。中国饲料工业博览会于 1996 年在京首次举办。2000 年，中国饲料工业协会召开第四届理事会。

——产品结构适应市场需求。2000 年，全国浓缩饲料总量已达 1249 万吨，添加剂预混合饲料总量已达 253 万吨，是 1990 年的 24 倍和 12 倍。浓缩饲料、添加剂预混合饲料年均增长速度高于配合饲料增幅，猪料比重下降，禽料、水产料和反刍动物饲料比重上升，产品结构的变化，基本适应了畜禽和水产品市场需求的变化。

——饲料工业布局基本形成。东部沿海地区成为饲料工业生产的前沿阵地和出口基地，上海、江苏形成饲料机械工业基地，中西部地区发挥丰富的原料优势和矿产优势，重点发展浓缩饲料和饲料添加剂工业。

——质量安全水平不断提升。1999 年，浓缩饲料产品的质量抽查总体合格率为 81.5%，比 1997 年第一次抽查时提高了 19 个百分点；配合饲料产品总体合格率为 95.7%，比 1995 年提高了 38 个百分点。

——各类所有制主体充分发展。从 1990 年到 1999 年，国有企业从 5996 家下降到 3656 家；民营企业从零开始发展到 3671 家；中外合资企业从 55 家发展到 296 家；独资企业从 7 家发展到 87 家。其中，时产 5 吨以上的饲料加工企业从 555 家上升到 1937 家。

——技术创新得以加强。饲料企业从增加品种、提高质量、降低消耗、提高技术水平和经济效益出发，用技术创新带动加快技改步伐。这一时期的饲料企业在先进技术、工艺和装备技术自动化方面，注重加强与科研院所和教学单位合作，开始从销售收入中按比例提取技术研发费用，运用新技术开发新的产品、工艺和设备。

——较早呈现农业产业化特点。这一时期，饲料行业发挥上接种植，下连养殖的特点，通过“企业+农户”的方式，引导和带动农户参与市场竞争，逐渐形成了一种收益共享、风险共担的经营机制和灵活变化的组织方式。向产业链上、下游延伸，饲料企业最先最早谋划农业产业化发展。

四、我国加入世界贸易组织后，政府对饲料行业的管理，由过去注重完整饲料工业体系，满足供给需求，逐渐转变为加快构建和推进饲料工业现代化建设，愈加重视质量，引导生产企业通过实施技术革新，兼并重组，推动全行业高质量发展。

我国于 2001 年加入世界贸易组织（WTO），饲料行业进入了一个新的阶段，面临新的挑战和考验。我国那时的 1.2 万家饲料生产企业，几乎没有龙头和“航母”。年产 10 万吨以上的饲料企业不到 40 家，产量约占全国总产的 10% 左右；而同期美国 300 家饲料企业生产了 1 亿多吨饲料，占全美饲料总产的 50%。饲料行业意识到，真正的大市场、大饲料呈现在我们面前。

——完善工作制度。《饲料和饲料添加剂管理条例》颁布后，原农业部、农业农村部先后制定、颁布、印发关于规范行政许可、试验评价、质量安全、标签和宠物食品管理等方面，较为完整的一系列规章、公告、文件和标准；联合发展改革、财政、税务、市场监管、卫生健康、海关等部门，先后就饲料原料、税收、检验检疫、进出口等工作，出台一系列通知和文件，引导饲料工业健康发展。

——支持做大做强。饲料企业主动顺应“两个市场、两种资源”发展变化，积极实施机制创新、人才创新和科技创新，通过“走出去”和“引进来”，聚

焦经济效益好、资源消耗低、环境污染少、科技含量高的路子，希望、海大、新希望六和、通威、牧原、大北农、禾丰、丰尚等一大批饲料集团化企业，在各自领域赢得国际话语权。

——确保质量安全。国家先后公布关于禁止生产和销售莱克多巴胺的公告，公布禁止在饲料和动物饮用水中使用的药物品种目录；最高法、最高检印发关于办理非法生产、销售、使用禁止在饲料和动物饮用水中使用的药品等刑事案件具体应用法律若干问题的解释。各级农业农村部门坚持组织实施饲料质量安全监督抽查、例行监测、风险预警和飞行检查，工业饲料产品的质量安全总体合格率由1987年的20%，逐渐提高到2001年后的90%以上。“十四五”以来，饲料质量安全水平持续提高，2023年，全国饲料产品监督抽检合格率达到98.7%。

五、以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，在新征程上，牢记初心使命，坚定走中国式现代化道路，奋进开创饲料工业建设的美好未来。

行之力则知愈进，知之深则行愈达。我们把饲料工业建设放到更长的时间坐标中去理解，就会懂得过去的粮票、布票、肉票、鱼票、油票、豆腐票、副食本，这些曾经与老百姓生活密切相关的票证，是如何从我们口袋里消失的。从“十一五”到“十四五”的二十年里，中国饲料工业已是今时不同往日！饲料工业总产量2005年突破1亿吨，2015年突破2亿吨，2022年达到3亿吨。从2011年开始，工业饲料产量已经连续13年稳居世界第一。党的十八大以来，中国特色社会主义进入新时代。十八大报告指出，解决好农业农村农民问题是全党工作重中之重。饲料的姓农、为农、助农、兴农属性，使得全行业在培育新型经营主体，发展多种形式规模经营，构建集约化、专业化、组织化、社会化相结合的新型农业经营体系等工作中，始终走在前列。饲料生产企业和一大批企业家，在抗击非典疫情、应对国际金融危机、北京奥运、上海世博和汶川特大地震救灾减灾等重大事件面前，主动作为，作出了应有贡献！党的十九大报告指出，我国社会主要矛盾已经转化为人民日益增长的美好生活需要

和不平衡不充分的发展之间的矛盾。“十三五”时期，饲料行业意识到，我国平均每出栏一头肥猪的饲料消耗量比国际先进水平多出10%以上，肉鸡和蛋鸡多5%左右。生产效率不及发达国家；从养殖业转型拉动看，肉鸡和蛋鸡工业饲料普及率已超过90%，规模化发展拉动饲料增产的潜力很小；我国耕地资源优先用于保障口粮绝对安全和谷物基本自给，蛋白饲料原料依靠进口的格局不会改变；互联网、生物技术、智能制造等新技术既是推动饲料工业升级的新动能，也是饲料企业创新发展中面临的主要压力和必须突破的瓶颈。希望通过5年努力，饲料工业基本实现由大到强的转变，为养殖业提质增效促环保提供坚实的物质基础。党的二十大报告指出，从现在起，中国共产党的中心任务就是团结带领全国各族人民全面建成社会主义现代化强国、实现第二个百年奋斗目标，以中国式现代化全面推进中华民族伟大复兴。报告指出，全面建设社会主义现代化国家，最艰巨最繁重的任务仍然在农村，并提出了树立大食物观，发展设施农业，构建多元化食物供给体系的重大决策，为当前和今后我国饲料工业建设指明了前进方向。二十届三中全会，是新的历史起点上进一步全面深化改革、推进中国式现代化的总动员、总部署，是全面推进强国建设、民族复兴伟业的重要一步，向国内、国际释放了坚定不移高举改革开放旗帜的强烈信号。

——坚持做好节粮减损工作。过去、现在、将来，饲料工业都是粮食加工大户。据联合国粮农组织统计，粮食从生产到零售全环节损失约占全球粮食产量的14%。每降低1个百分点，就相当于增产粮食2700多万吨，能够满足7000万人吃一年。节粮减损既是中华民族的传统美德，也可以说是饲料工业建设的优先选项。提高粮油加工转化率、加强饲料粮减量替代、加强粮食资源综合利用等工作要求，中办、国办2021年印发的《粮食节约行动方案》中就予以明确。饲料行业的率先行动和主动作为，能够在农业生产、粮食储存、运输、加工、科技创新、宣传教育和遏制餐饮消费环节浪费等全环节，发挥巨大作用，必须长期坚持。

——坚持用科技创新推动行业发展。新时代的饲

料工业建设,不仅要关注节粮减损,更要运用科技创新手段,提升原料供给质量和产品安全水平。乙醇梭菌蛋白的研制,目前已能实现2.5万吨的产能,就是依靠科技创新,实现新质生产力发展要求。研究表明,饲料中豆粕占比每下降1个百分点,就可以减少豆粕用量近500万吨,折合大豆可以达到640万吨。为此,我们要因地制宜挖掘利用乡土特色的饲用资源,引导广大饲料企业建立多元化,发展中国人自己的饲料配方,大力推广饲料精准配方技术和精准配制工艺。要加快推广和普及低蛋白日粮技术,提高蛋白饲料利用效率,降低豆粕添加比例。同时,要提高优质饲草供给保障水平,降低牛羊养殖中精饲料用量。建立一整套具有自主知识产权,适宜我国国情特点的饲料原料营养价值数据库,这项工作,也应该长期坚持。

——坚持树立大农业观、大食物观。树立大农业观、大食物观,农林牧渔并举,构建多元化食物供给体系,是党中央提出的明确要求,是保障粮食和重要农产品稳定安全供给的客观要求和重要举措。国务院办公厅《关于践行大食物观构建多元化食物供给体系的意见》明确,到2035年,食物产业链条健全完善,食物品种更加丰富多样,多元化食物供给体系全面建成,食物产业质量效益明显提升,人民群众多元化食物消费和营养健康需求得到有效满足。饲料加工作为轻工业行业,本身具有链接农头工尾、粮头食尾功能。推动饲料工业建设,强化大农业观、大食物观,需要长期坚持。

——坚持做好饲草产业高质量发展工作。党的二十届三中全会《中共中央关于进一步全面深化改革推进中国式现代化的决定》指出,健全保障耕地用于种植基本农作物的管理体系。饲草饲料是基础性、战略性农作物品种,属于在耕地资源利用上予以优先保障对象之一。《粮食安全保障法》规定,耕地应当主要用于粮食和棉、油、糖、蔬菜等农产品及饲草饲料生产。近年来,国务院办公厅先后就防止耕地“非粮化”、促进畜牧业高质量发展、践行大食物观构建多元化食

物供给体系印发工作意见,要求我们重视饲草饲料发展,因地制宜推行粮改饲,增加青贮玉米种植,提高苜蓿、燕麦草等紧缺饲草自给率。贯彻党中央、国务院要求,国家发展改革委、农业农村部、国家林草局2024年联合印发《关于推动饲草产业高质量发展的意见》,就保障我国奶类、牛羊肉等畜产品供应,加快建设现代饲草产业体系作出部署安排。饲草,是草食畜牧业发展的重要物质基础。推动饲草产业高质量发展,保障畜产品供给,我们同样需要长期坚持。

——坚持健全质量安全管理体制机制。我国既是畜产品生产大国,也是消费大国。据了解,我国平均每天要消费掉28.2万吨肉、9.7万吨禽蛋和16.4万吨奶。这个数据,一方面说明饲料工业提供了强大支撑,另一方面也能说明质量是千钧重担!任何一个细微处,都可能引发系统风险。管理措施上,要坚持做好《饲料和饲料添加剂管理条例》及其配套规章和文件制修订工作;监督检查上,要善于提高发现问题的能力水平,注重保持工作体系稳定,调动各级各部门力量;行政执法上,要把握“亲”“清”关系,既严格依法行政,又推动行业健康发展。我国现有涉及饲料工业产品质量、检测方法等标准文件近700余项,需要不断提高国家标准体系话语权。“两个市场、两种资源”条件下的饲料工业,没有牢靠的标准是靠不住的。保障饲料质量安全,既是时代课题,也是永恒主题,不能后退,需要往前走!

——坚持重视发挥行业协会服务功能。四十年饲料工业建设的实践,证明中国饲料工业协会是一个具有民间性、服务性和国际性的社会组织,在联系会员、广大企业、政府部门和群众团体之间,发挥了良好桥梁纽带作用。新时代做好行业协会工作,得到行业认同,会员赞同,政府信任,需要在统计、信息、舆情、监测、标准、会展等工作中,不断增强“四个意识”、坚定“四个自信”、做到“两个维护”。建设好一个行业满意的饲料工业协会,也同样需要长期坚持。

肉鸡低蛋白低豆粕多元化日粮配制技术要点

为进一步推进低蛋白日粮技术广泛应用，构建适合我国国情的新型日粮配方结构，提升饲料资源利用效率，推动养殖业节粮降耗、降本增效，结合农业行业标准《鸡饲养标准》（NY/T 33-2004）、《黄羽肉鸡营养需要量》（NY/T 3645-2020）、国家标准《产蛋鸡和肉鸡配合饲料》（GB/T 5916-2020）和团体标准《肉鸡低蛋白低豆粕多元化日粮生产技术规范》（T/CFIAS 8002-2022）等和部分企业应用实例，现总结形成肉鸡低蛋白低豆粕多元化日粮配制技术要点。

低蛋白日粮是根据蛋白质营养的实质和氨基酸营养平衡理论，在不影响动物生产性能和产品品质的条件下，以有效能体系为基础，通过添加适宜种类和数量的合成氨基酸，精准地满足养殖动物营养需要，减少日粮蛋白质原料用量、降低日粮粗蛋白质水平和氮排放的日粮。肉鸡低蛋白低豆粕多元化日粮配制技术

基于家禽饲料原料数据库、家禽营养需要量标准、净能体系、可消化氨基酸平衡模式、能氮平衡模式、结合多元化杂粕利用技术，综合形成肉鸡低蛋白低豆粕多元化日粮配制技术。

一、肉鸡分类及其饲养阶段划分

目前国内肉鸡主要有快速型白羽肉鸡、小体型肉蛋杂交鸡和黄羽肉鸡，三种类型肉鸡各占一定的消费市场。由于肉鸡品种类型较多，本技术要点首先对不同品种肉鸡进行分类，并根据各类型肉鸡生长规律特点进行阶段划分。

1. 黄羽肉鸡按生长速度的分类

黄羽肉鸡按生长速度分为快速型黄羽肉鸡、中速型黄羽肉鸡和慢速型黄羽肉鸡三类。黄羽肉鸡分类参考指标见表1。

表1 黄羽肉鸡生长速度分类参考指标

项目	出栏日龄	出栏体重	
	公鸡/母鸡	公鸡	母鸡
快速型黄羽肉鸡	49 ~ 70 日龄	1.5kg ~ 2.6kg	1.5kg ~ 2.1kg
中速型黄羽肉鸡	71 ~ 90 日龄	1.3kg ~ 2.5kg	1.3kg ~ 2.1kg
慢速型黄羽肉鸡	91 ~ 180 日龄	1.2kg ~ 2.1kg	1.1kg ~ 1.7kg

注：参考《肉鸡低蛋白低豆粕多元化日粮生产技术规范》（T/CFIAS 8002-2022）

2. 肉鸡按照日龄划分的饲养阶段

按照日龄将白羽肉鸡、肉蛋杂交鸡、快速型黄羽肉鸡和中速型黄羽肉鸡的饲养阶段划分为前期、中期

和后期；按照日龄将慢速型黄羽肉鸡的饲养阶段划分为前期、中期、中后期和后期，见表2。

表2 肉鸡饲养阶段划分

白羽肉鸡	前期	0 ~ 21 日龄
	中期	22 ~ 35 日龄
	后期	>35 日龄
肉蛋杂交鸡	前期	0 ~ 14 日龄
	中期	15 ~ 35 日龄
	后期	>35 日龄
快速型黄羽肉鸡	前期	0 ~ 21 日龄
	中期	22 ~ 42 日龄
	后期	>42 日龄

表 2 肉鸡饲养阶段划分（续）

中速型黄羽肉鸡	前期	0 ~ 30 日龄
	中期	31 ~ 60 日龄
	后期	>60 日龄
慢速型黄羽肉鸡	前期	0 ~ 30 日龄
	中期	31 ~ 60 日龄
	中后期	61 ~ 90 日龄
	后期	>90 日龄

注：参考《肉鸡低蛋白低豆粕多元化日粮生产技术规范》（T/CFIAS 8002-2022）

二、低蛋白氨基酸平衡日粮技术

1. 肉鸡营养需要量

我国肉鸡主要为白羽肉鸡、小体型肉蛋杂交鸡和黄羽肉鸡，三者对饲料营养需要量存在一定差异，此外相同类别的肉鸡在不同生长阶段的营养需要量也不同。为尽可能精准满足营养需要量，应按照不同肉鸡类型和不同生长阶段进行饲喂。在营养需要量数据中，以能量和氨基酸的营养需要量最值得关注。目前肉鸡能量体系逐步从代谢能体系向净能体系过渡，白羽肉鸡和小体型肉蛋杂交鸡氨基酸需要量以标准回肠可消化氨基酸为主，黄羽肉鸡氨基酸需要量以真可利用氨基酸为主。不同饲养阶段白羽肉鸡代谢能、粗蛋白质、氨基酸、维生素、矿物质等需要量可参考农业行业标准《鸡饲养标准》（NY/T 33-2004），黄羽肉鸡营养需要量和饲料原料营养价值表还可参考《黄羽肉鸡营养需要量》（NY/T 3645-2020）。

2. 饲料原料营养价值

白羽肉鸡饲料原料代谢能、标准回肠氨基酸消化率可参考《中国饲料成分及营养价值表》（2010）；黄羽肉鸡饲料原料净能、代谢能和氨基酸真可消化率可参考《黄羽肉鸡营养需要量》（NY/T 3645-2020）。目前国内家禽饲料原料数据库主要以静态为主，尚未公开发布基于动态预测方程的动态饲料原料数据库。

3. 可消化氨基酸平衡

低蛋白日粮技术的关键在于可消化氨基酸的平衡。根据可消化氨基酸需要量，在日粮中补充工业合成氨基酸，主要指赖氨酸、蛋氨酸、苏氨酸、缬氨酸、异

亮氨酸、精氨酸、色氨酸等限制性氨基酸的平衡。表3 ~ 表5 分别列出了白羽肉鸡、肉蛋杂交鸡和黄羽肉鸡配合饲料的主要营养成分指标。

4. 能氮平衡

能氮平衡是低蛋白日粮技术另一个重要方面。日粮能量和粗蛋白质的利用相辅相成，互相影响。过高的能氮比容易导致肉鸡后期沉积过多脂肪，阻碍生长发育，影响胴体品质和生产性能；而能氮比过低，影响消化吸收，造成蛋白质浪费，增加肝肾负担。因此，低蛋白日粮条件下饲养肉鸡需要重新评估能量需要量，以达到合适的能氮平衡。目前普遍认可以赖氨酸代谢能比或赖氨酸净能比作为日粮能氮平衡的标志。在肉鸡不同生理阶段，只有保证日粮能氮比合适，才能在减少饲料能量和氨基酸浪费的前提下，达到最佳生长性能。《黄羽肉鸡营养需要量》（NY/T 3645-2020）列出了不同长速的黄羽肉鸡推荐的日粮赖氨酸代谢能比（见表5）。白羽肉鸡能氮比建议参考鸡饲养标准（NY/T 33-2004）中赖氨酸含量，代谢能含量，计算其比值。

三、低豆粕多元化日粮技术

低豆粕多元化日粮技术的关键是非常规饲料原料，通常指在一般配方中较少使用的饲料原料。本技术要点中特指除豆粕和玉米外的用于配制配合饲料的饲料原料。

1. 豆粕替代原料使用限量

（1）蛋白饲料原料。根据不同非常规蛋白饲料原料各自特点，确定了玉米胚芽粕、玉米蛋白粉、玉

米 DDGS、双低菜籽粕、棉籽饼粕、脱酚棉籽蛋白、膨化大豆、花生粕、米糠粕、亚麻粕、棕榈仁粕、葵花籽仁粕、芝麻粕、豌豆、水解羽毛粉在白羽肉鸡、肉蛋杂交鸡（见表 6）和黄羽肉鸡（见表 7）饲料中推荐最高使用量。

（2）能量饲料原料。根据不同能量饲料原料各自特点，确定了皮大麦、小麦、小麦麸、小麦次粉、高粱(低单宁)、稻谷、米糠、木薯干等能量饲料原料在白羽肉鸡、肉蛋杂交鸡（见表 8）和黄羽肉鸡（见表 9）饲料中推荐最高使用量。

2. 豆粕使用限量

为降低豆粕在饲料中使用量，需要对低蛋白低豆

粕日粮配制进行具体量化。白羽肉鸡和肉蛋杂交鸡不同饲养阶段日粮中豆粕使用最高限量见表 10，黄羽肉鸡不同饲养阶段日粮中豆粕使用最高限量见表 11。

四、低蛋白低豆粕多元化日粮的推荐配方

参考白羽肉鸡和肉蛋杂交鸡豆粕使用限量（见表 10），及黄羽肉鸡豆粕使用限量（见表 11），在符合粗蛋白质、限制性氨基酸（见表 3～表 5）和有效能需要量的前提下降低配方中豆粕使用量，并酌情添加非常规饲料原料，配制低蛋白低豆粕多元化日粮配方。

不同饲养阶段白羽肉鸡（见表 12）、黄羽肉鸡（见表 13～表 15）、肉蛋杂交鸡（见表 16）低蛋白低豆粕多元化日粮典型配方见表 12～表 16。

表 3 白羽肉鸡日粮主要营养成分指标

项目	前期(肉小鸡)		中期(肉中鸡)	后期(肉大鸡)
	0～10 日龄	10～21 日龄	21～35 日龄	>35 日龄
粗蛋白质/%	21.0～23.0	19.0～22.0	18.0～21.0	16.0～19.0
赖氨酸/% ≥	1.20	1.00	0.90	0.80
蛋氨酸/% ≥	0.50	0.40	0.35	0.30
苏氨酸/% ≥	0.80	0.68	0.62	0.55
粗纤维/% ≤	5.0	7.0	7.0	7.0
粗灰分/% ≤	8.0	8.0	8.0	8.0
钙/%	0.7～1.1	0.7～1.1	0.7～1.0	0.6～1.0
总磷/%	0.50～0.75	0.45～0.75	0.40～0.70	0.35～0.65
氯化钠(以水溶性氯化物计)/%	0.30～0.80	0.30～0.80	0.30～0.80	0.30～0.80

注：1.参考《产蛋鸡和肉鸡配合饲料》（GB/T 5916-2020）。
2.蛋氨酸含量可以是蛋氨酸+蛋氨酸羟基类似物及其盐折算为蛋氨酸的含量；如使用蛋氨酸羟基类似物及其盐，应在产品标签中标注氨基酸折算系数。
3.总磷含量已经考虑了植酸酶的使用。
4.配方适当考虑缬氨酸、异亮氨、精氨酸、色氨酸等其他氨基酸指标。

表 4 肉蛋杂交鸡日粮主要营养成分指标

项目	前期(肉小鸡)		中期(肉中鸡)	后期(肉大鸡)
	0～10 日龄	10～21 日龄	21～35 日龄	>35 日龄
粗蛋白质/%	21.0～23.0	19.0～22.0	18.0～21.0	16.0～19.0
赖氨酸/% ≥	1.20	1.00	0.90	0.80
蛋氨酸/% ≥	0.50	0.40	0.35	0.30
苏氨酸/% ≥	0.80	0.68	0.62	0.55

表 4 肉蛋杂交鸡日粮主要营养成分指标（续）

粗纤维/% ≤	5.0	7.0	7.0	7.0
粗灰分/% ≤	8.0	8.0	8.0	8.0
钙/%	0.7 ~ 1.1	0.7 ~ 1.1	0.7 ~ 1.0	0.6 ~ 1.0
总磷/%	0.50 ~ 0.75	0.45 ~ 0.75	0.40 ~ 0.70	0.35 ~ 0.65
氯化钠(以水溶性氯化物计)/%	0.30 ~ 0.80	0.30 ~ 0.80	0.30 ~ 0.80	0.30 ~ 0.80

注：1.参考《产蛋鸡和肉鸡配合饲料》（GB/T 5916-2020）。
2.蛋氨酸含量可以是蛋氨酸+蛋氨酸羟基类似物及其盐折算为蛋氨酸的含量；如使用蛋氨酸羟基类似物及其盐，应在产品标签中标注氨基酸折算系数。
3.总磷含量已经考虑了植酸酶的使用。
4.配方适当考虑缬氨酸、异亮氨、精氨酸、色氨酸等其他氨基酸指标。

表 5 黄羽肉鸡日粮主要营养成分指标

项目	快速型黄羽肉鸡			中速型黄羽肉鸡			慢速型黄羽肉鸡			
	0 ~ 21 日龄	21 ~ 42 日龄	>42 日龄	0 ~ 30 日龄	30 ~ 60 日龄	>60 日龄	0 ~ 30 日龄	30 ~ 60 日龄	60 ~ 90 日龄	>90 日龄
粗蛋白质/%	20.0 ~ 22.0	18.0 ~ 20.0	16.0 ~ 18.0	19.0 ~ 21.0	17.0 ~ 19.0	15.0 ~ 17.0	18.0 ~ 20.5	15.0 ~ 18.0	14.0 ~ 17.0	13.0 ~ 16.0
赖氨酸氮校正代谢能比， g/MJ(g/Mcal)	1.08 (4.51)	0.93 (3.89)	0.77 (3.21)	0.92 (3.86)	0.80 (3.34)	0.67 (2.81)	0.90 (3.75)	0.77 (3.21)	0.67 (2.79)	0.63 (2.64)
赖氨酸/% ≥	1.00	0.90	0.80	0.95	0.85	0.75	0.90	0.75	0.70	0.65
蛋氨酸/% ≥	0.40	0.35	0.30	0.36	0.32	0.28	0.32	0.30	0.28	0.26
苏氨酸/% ≥	0.65	0.60	0.55	0.60	0.50	0.45	0.50	0.45	0.40	0.35
粗纤维/% ≤	6.0	7.0	7.0	6.0	7.0	7.0	6.0	7.0	7.0	7.0
粗灰分/% ≤	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0
钙/%	0.8 ~ 1.2	0.7 ~ 1.2	0.6 ~ 1.2	0.8 ~ 1.1	0.7 ~ 1.1	0.6 ~ 1.0	0.8 ~ 1.1	0.6 ~ 1.1	0.5 ~ 1.0	0.5 ~ 1.0
总磷/%	0.45 ~ 0.75	0.40 ~ 0.70	0.40 ~ 0.70	0.45 ~ 0.75	0.40 ~ 0.70	0.40 ~ 0.70	0.45 ~ 0.75	0.40 ~ 0.70	0.40 ~ 0.70	0.30 ~ 0.60
氯化钠(以水溶性氯化物计)/%	0.30 ~ 0.80	0.30 ~ 0.80	0.30 ~ 0.80	0.30 ~ 0.80	0.30 ~ 0.80	0.30 ~ 0.80	0.30 ~ 0.80	0.30 ~ 0.80	0.30 ~ 0.80	0.30 ~ 0.80

注：1.参考《产蛋鸡和肉鸡配合饲料》（GB/T 5916-2020）。
2.蛋氨酸含量可以是蛋氨酸+蛋氨酸羟基类似物及其盐折算为蛋氨酸的含量；如使用蛋氨酸羟基类似物及其盐，应在产品标签中标注氨基酸折算系数。
3.总磷含量已经考虑了植酸酶的使用。
4.配方适当考虑缬氨酸、异亮氨、精氨酸、色氨酸等其他氨基酸指标。

表 6 白羽肉鸡和肉蛋杂交鸡不同饲养阶段日粮中非常规蛋白质饲料原料的推荐最高用量（%）

项目	前期(肉小鸡)	中期(肉中鸡)	后期(肉大鸡)
玉米胚芽粕	5	10	20
玉米蛋白粉	5	10	10
玉米 DDGS	5	15	15
双低菜籽粕	3	8	15
棉籽饼	5	10	10
棉籽粕	5	10	10
脱酚棉籽蛋白	10	15	15
膨化大豆	5	15	12
花生粕	5	10	15
米糠粕	5	15	15
亚麻粕	2	5	10
棕榈仁粕	5	10	20
葵花籽仁粕	3	6	10
芝麻粕	3	4	4
豌豆	20	30	40
水解羽毛粉	2	2	3

注：1.参考《肉鸡低蛋白低豆粕多元化日粮生产技术规范》（T/CFIAS 8002-2022）。
2.白羽肉鸡和肉蛋杂交鸡饲养阶段划分见表2。
3.注意原料新鲜度、真菌毒素等对替代比例的影响。

表 7 黄羽肉鸡不同饲养阶段日粮中非常规蛋白质饲料原料的推荐最高用量（%）

项目	快速型黄羽肉鸡日粮			中速型黄羽肉鸡日粮			慢速型黄羽肉鸡日粮			
	前期	中期	后期	前期	中期	后期	前期	中期	中后期	后期
玉米胚芽粕	5	20	20	5	20	20	5	20	20	20
玉米蛋白粉	5	10	10	5	10	10	5	10	10	10
玉米 DDGS	10	20	20	10	20	20	10	20	20	20
玉米淀粉渣	3	5	8	3	5	8	3	5	8	8
干黄酒糟	4	6	10	4	6	10	4	6	8	10
双低菜籽粕	8	15	15	8	15	15	8	15	15	15
棉籽粕	5	10	10	5	10	10	5	10	10	10
脱酚棉籽蛋白	10	15	15	10	15	15	10	15	15	15
膨化大豆	15	8	5	15	8	5	15	8	5	5
花生粕	5	15	15	5	15	15	5	15	15	15
米糠粕	5	15	15	5	15	15	5	15	15	15
亚麻粕	5	15	15	5	15	15	5	15	15	15
棕榈仁粕	20	20	40	20	20	40	20	20	40	40
葵花籽仁粕	3	6	10	3	6	12	5	8	12	15
芝麻粕	3	4	5	3	4	5	3	4	5	5
豌豆	20	40	40	20	40	40	20	40	40	40

表 7 黄羽肉鸡不同饲养阶段日粮中非常规蛋白质饲料原料的推荐最高用量(%) (续)

酱油糟	1	2	3	1	2	3	1	2	2	3
肉骨粉	2	3	—	2	3	—	2	3	3	—
水解羽毛粉	2	2	3	2	2	3	2	2	3	3

注：1.参考《肉鸡低蛋白低豆粕多元化日粮生产技术规范》（T/CFIAS 8002-2022）。
2.黄羽肉鸡分类和饲养阶段划分见表2。
3.“—”表示不推荐使用或使用不经济。
4.注意原料新鲜度、真菌毒素等对替代比例的影响。

表 8 白羽肉鸡和肉蛋杂交鸡不同饲养阶段日粮中非常规能量饲料原料的推荐最高用量(%)

项目	前期(肉小鸡)	中期(肉中鸡)	后期(肉大鸡)
皮大麦	10	15	30
小麦	30	60	/
小麦麸	5	10	10
小麦次粉	10	15	20
高粱(低单宁)	40	50	50
稻谷	30	40	50
米糠	5	10	20
木薯干	5	10	20

注：1.参考《肉鸡低蛋白低豆粕多元化日粮生产技术规范》（T/CFIAS 8002-2022）。
2.白羽肉鸡和肉蛋杂交鸡饲养阶段划分见表2。
3.“/”表示无用量限制，根据配方需要确定。
4.注意原料新鲜度、真菌毒素等对替代比例的影响。

表 9 黄羽肉鸡不同饲养阶段日粮中非常规能量饲料原料的推荐最高用量(%)

项目	快速型黄羽肉鸡日粮			中速型黄羽肉鸡日粮			慢速型黄羽肉鸡日粮			
	前期	中期	后期	前期	中期	后期	前期	中期	中后期	后期
皮大麦	20	40	40	20	40	40	20	40	40	40
小麦	30	60	/	30	50	/	30	60	60	/
小麦麸	5	15	15	5	15	15	5	15	15	15
小麦次粉	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
高粱(低单宁)	40	50	60	40	50	60	40	40	50	/
稻谷	30	50	50	30	50	50	30	50	50	50
米糠	10	20	20	10	20	20	10	20	20	20
木薯干	20	30	40	20	30	40	20	30	40	40

注：1.参考《肉鸡低蛋白低豆粕多元化日粮生产技术规范》（T/CFIAS 8002-2022）。
2.黄羽肉鸡分类和饲养阶段划分见表2。
3.“/”表示无用量限制，根据配方需要确定。
4.注意原料新鲜度、真菌毒素等对替代比例的影响。

表 10 白羽肉鸡和肉蛋杂交鸡不同饲养阶段日粮中豆粕使用最高限量(%)

白羽肉鸡日粮			肉蛋杂交鸡日粮		
前期	中期	后期	前期	中期	后期
25	15	12	25	15	12

注：参考《肉鸡低蛋白低豆粕多元化日粮生产技术规范》（T/CFIAS 8002-2022）

表 11 黄羽肉鸡不同饲养阶段日粮中豆粕使用最高限量(%)

快速型黄羽肉鸡日粮			中速型黄羽肉鸡日粮			慢速型黄羽肉鸡日粮			
前期	中期	后期	前期	中期	后期	前期	中期	中后期	后期
15	8	5	15	8	5	15	8	5	5

注：参考《肉鸡低蛋白低豆粕多元化日粮生产技术规范》（T/CFIAS 8002-2022）

表 12 白羽肉鸡低蛋白低豆粕多元化日粮典型配方(%)

项目	前期			中期			后期		
	配方 1	配方 2	配方 3	配方 1	配方 2	配方 3	配方 1	配方 2	配方 3
玉米	—	—	56.10	—	—	62.70	—	—	62.80
糙米	59.30	—	—	63.40	—	—	66.50	—	—
小麦	—	63.40	—	—	64.00	—	—	70.30	—
豆粕(CP,43%)	25.00	25.00	25.00	20.00	20.00	20.00	15.00	15.00	15.00
米糠		4.00	4.00	—	4.00	2.00		4.00	4.00
花生粕	2.00	—	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	1.00	2.00
玉米蛋白粉	2.00	—	3.00	4.00	—	2.50	2.50	—	2.00
棉籽粕	2.00	—	2.00	—	—	2.00	2.00	—	2.00
玉米 DDGS	2.00	—	—	—	—	—	—	—	—
葵花籽仁粕	1.00	—	1.00	2.00	—	—	2.00	—	2.00
水解羽毛粉	—	—	—	—	—	—	1.00	—	1.00
大豆油	1.20	1.80	1.50	3.80	5.20	4.00	4.50	5.00	4.70
磷酸氢钙	1.50	1.50	1.50	1.00	1.10	1.10	1.00	1.10	1.10
石粉	1.10	0.90	1.00	0.85	0.65	0.75	0.85	0.50	0.70
氯化钠	0.24	0.20	0.24	0.21	0.20	0.22	0.24	0.22	0.24
小苏打	0.07	0.25	0.04	0.10	0.20	0.08	0.06	0.18	0.04
L-赖氨酸硫酸盐 (70%)	0.75	0.84	0.75	0.79	0.78	0.77	0.71	0.80	0.73
DL-蛋氨酸(98%)	0.39	0.39	0.39	0.36	0.34	0.36	0.31	0.31	0.31
L-苏氨酸(98%)	0.25	0.28	0.24	0.22	0.23	0.20	0.17	0.21	0.16
L-缬氨酸(98%)	0.11	0.14	0.08	0.11	0.10	0.08	0.06	0.10	0.04
L-异亮氨酸(98%)	0.07	0.09	0.05	0.07	0.05	0.07	0.06	0.08	0.05
L-精氨酸(98.5%)	—	0.21	0.09	0.07	0.15	0.15	0.00	0.19	0.09
L-色氨酸(98%)	0.02	—	0.02	0.02	—	0.02	0.04	0.01	0.04
添加剂预混合饲料	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	—
合计	100	100	100	100	100	100	100	100	100
代谢能/(kcal/kg)	3000	3000	3000	3150	3150	3150	3200	3200	3200

表 12 白羽肉鸡低蛋白低豆粕多元化日粮典型配方(%)（续）

粗蛋白质/%	21.5	22.0	21.5	19.5	20.0	19.5	18.5	19.0	18.5
钙/%	0.80	0.82	0.80	0.64	0.64	0.64	0.62	0.61	0.62
总磷/%	0.65	0.69	0.66	0.56	0.61	0.54	0.56	0.61	0.56
非植酸磷/%	0.40	0.40	0.40	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33
总赖氨酸/%	1.43	1.43	1.42	1.30	1.30	1.28	1.20	1.19	1.18
总蛋+半胱氨酸/%	1.10	1.06	1.06	1.01	0.97	0.96	0.96	0.90	0.91
总苏氨酸/%	1.02	1.00	1.00	0.91	0.90	0.88	0.83	0.81	0.81
总缬氨酸/%	1.10	1.08	1.07	1.00	0.99	0.96	0.94	0.90	0.90
总异亮氨酸/%	0.94	0.93	0.92	0.86	0.84	0.82	0.80	0.78	0.77
总精氨酸/%	1.52	1.50	1.50	1.37	1.37	1.36	1.30	1.26	1.27
总色氨酸/%	0.24	0.25	0.24	0.21	0.23	0.21	0.22	0.22	0.22
SID 赖氨酸/%	1.28	1.28	1.28	1.16	1.16	1.16	1.16	1.16	1.16
SID 蛋+半胱氨酸/%	0.96	0.96	0.96	0.88	0.88	0.88	0.82	0.82	0.82
SID 苏氨酸/%	0.87	0.87	0.87	0.78	0.78	0.78	0.70	0.70	0.70
SID 缬氨酸/%	0.97	0.97	0.97	0.88	0.88	0.88	0.81	0.81	0.81
SID 异亮氨酸/%	0.82	0.82	0.82	0.74	0.74	0.74	0.69	0.69	0.69
SID 精氨酸/%	1.38	1.38	1.38	1.25	1.25	1.25	1.18	1.16	1.16
SID 色氨酸/%	0.20	0.22	0.20	0.19	0.20	0.19	0.19	0.19	0.19

注：1.参考《肉鸡低蛋白低豆粕多元化日粮生产技术规范》（T/CFIAS 8002-2022）。
2.“-”表示未使用；SID 指标准回肠可消化氨基酸。
3.非植酸磷与全消化道标准可消化磷等价。

表 13 快速型黄羽肉鸡低蛋白低豆粕多元化日粮典型配方(%)

项目	前期			中期			后期		
	配方 1	配方 2	配方 3	配方 1	配方 2	配方 3	配方 1	配方 2	配方 3
玉米	35.81	2.10	62.12	49.16	-	65.65	49.80	-	69.25
小麦	-	20.00	-	-	9.73	-	-	9.84	-
高粱	25.00	30.00	-	20.00	35.00	-	20.00	35.00	-
木薯干	-	10.00	-	-	20.00	-	-	20.00	-
玉米淀粉渣	-	3.00	-	-	3.00	-	-	3.00	-
豆粕(CP,43%)	4.77	14.76	-	-	4.25	-	-	1.80	-
豆粕(CP,46%)	-	-	13.10	-	-	7.60	-	-	3.40
花生粕	6.00	-	5.00	5.00	-	8.00	5.00	-	8.00
棉籽粕	8.00	3.00	6.40	7.00	3.00	3.10	5.00	3.00	-
双低菜籽粕	8.00	-	-	6.00	-	-	8.00	-	-
葵花籽仁粕	-	4.00	-	-	8.00	-	-	8.00	-
玉米 DDGS	-	4.00	3.00	-	5.00	4.00	-	5.00	5.00
玉米蛋白粉	6.00	3.50	5.00	6.00	4.00	5.00	5.00	4.00	6.00
大豆油	1.30	0.85	0.20	1.80	3.15	1.70	2.80	5.60	3.50
石粉	1.36	1.21	1.70	1.64	1.15	1.60	1.42	1.04	1.60

表 13 快速型黄羽肉鸡低蛋白低豆粕多元化日粮典型配方(%) (续)

磷酸氢钙	1.14	1.18	1.00	0.60	1.01	0.90	0.49	0.92	0.80
氯化钠	0.34	0.30	0.30	0.34	0.30	0.30	0.34	0.30	0.30
L-赖氨酸硫酸盐 (70%)	0.96	0.79	0.80	1.01	0.95	0.80	0.85	0.96	0.84
DL-蛋氨酸(98%)	0.17	0.22	0.23	0.25	0.27	0.20	0.16	0.29	0.16
L-苏氨酸(98%)	0.15	0.08	0.14	0.20	0.17	0.13	0.15	0.22	0.12
L-色氨酸(98%)	—	0.01	0.01	—	0.02	0.02	—	0.03	0.03
添加剂预混合饲料	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
合计	100	100	100	100	100	100	100	100	100
净能/(kcal/kg)	2150	—	—	2276	—	—	2345	—	—
代谢能/(kcal/kg)	—	2850	2900	—	3000	3025	—	3150	3150
粗蛋白质/%	21.00	19.80	21.00	18.00	17.00	18.50	17.00	16.00	16.50
钙/%	0.90	0.87	0.90	0.85	0.80	0.80	0.75	0.73	0.79
总磷/%	0.61	0.60	0.67	0.48	0.55	0.62	0.46	0.52	0.58
非植酸磷/%	0.35	0.32	0.38	0.25	0.27	0.34	0.23	0.24	0.30
总赖氨酸/%	1.25	1.19	1.23	1.09	1.01	1.07	0.99	0.95	0.93
总蛋+半胱氨酸/%	0.86	0.89	0.91	0.85	0.80	0.79	0.74	0.79	0.69
总苏氨酸/%	0.81	0.74	0.84	0.75	0.69	0.72	0.68	0.70	0.63
总色氨酸/%	0.20	0.21	0.21	0.16	0.17	0.18	0.15	0.17	0.16
总亮氨酸/%	1.98	1.96	1.79	1.79	1.56	1.84	1.69	1.48	1.77
总异亮氨酸/%	0.72	0.85	0.80	0.59	0.58	0.66	0.57	0.53	0.57
总精氨酸/%	1.40	1.14	1.41	1.13	0.97	1.23	1.03	0.89	0.95
总缬氨酸/%	0.87	0.87	0.94	0.73	0.72	0.76	0.70	0.68	0.66
SID 赖氨酸/%	1.09	1.05	1.10	0.95	0.92	0.95	0.86	0.86	0.84
SID 蛋+半胱氨酸/%	0.73	0.78	0.81	0.74	0.72	0.69	0.63	0.71	0.61
SID 苏氨酸/%	0.67	0.62	0.72	0.63	0.58	0.61	0.56	0.60	0.53
SID 色氨酸/%	0.16	0.19	0.18	0.12	0.15	0.15	0.12	0.15	0.13
SID 亮氨酸/%	1.77	1.59	1.76	1.60	1.39	1.65	1.52	1.31	1.61
SID 异亮氨酸/%	0.62	0.76	0.72	0.50	0.50	0.56	0.48	0.46	0.49
SID 精氨酸/%	1.24	0.97	1.28	0.99	0.85	1.09	0.91	0.78	0.83
SID 缬氨酸/%	0.79	0.76	0.84	0.66	0.62	0.69	0.64	0.58	0.60

注：1.参考《肉鸡低蛋白低豆粕多元化日粮生产技术规范》（T/CFIAS 8002-2022）。
2.“—”表示未使用；SID 指标准回肠可消化氨基酸。
3.非植酸磷与全消化道标准可消化磷等价。

表 14 中速型黄羽肉鸡低蛋白低豆粕多元化日粮典型配方(%)

项目	前期			中期				后期			
	配方 1	配方 2	配方 3	配方 1	配方 2	配方 3	配方 4	配方 1	配方 2	配方 3	配方 4
玉米	42.04	9.25	62.30	52.29	—	—	66.47	52.82	—	—	70.72
小麦	—	15.00	—	—	12.65	12.85	—	—	10.10	10.70	—
高粱	20.00	30.02	—	20.00	35.00	35.04	—	20.00	34.81	35.00	—
木薯干	—	10.00	—	—	20.00	20.00	—	—	20.00	20.00	—
玉米淀粉渣	—	3.00	—	—	—	3.00	—	—	—	3.00	—

表 14 中速型黄羽肉鸡低蛋白低豆粕多元化日粮典型配方(%) (续)

豆粕(CP、43%)	3.63	14.00	—	—	—	2.50	—	—	—	—	—
豆粕(CP,46%)	—	—	13.30	—	5.90	—	7.50	—	1.30	—	—
花生粕	6.00	—	3.50	5.00	—	—	6.00	5.00	—	—	8.00
棉籽粕	8.00	2.00	6.00	5.00	3.00	3.00	4.90	4.60	3.00	3.00	4.20
双低菜籽粕	8.00	—	2.00	6.50	—	—	—	5.40	—	—	—
葵花籽仁粕	—	4.00	—	—	8.00	8.00	—	—	11.60	8.65	—
玉米蛋白粉	6.00	3.50	5.00	5.00	4.00	4.00	5.00	5.00	4.00	4.00	6.00
玉米 DDGS	—	4.00	3.00	—	5.00	5.00	4.00	—	5.00	5.00	3.90
大豆油	1.20	0.45	—	1.40	1.70	1.85	1.40	2.80	5.50	6.00	2.60
石粉	1.38	1.19	1.60	1.33	1.47	1.16	1.50	1.20	1.42	1.20	1.50
磷酸氢钙	1.14	1.18	0.90	0.68	0.74	0.99	0.80	0.71	0.57	0.71	0.71
氯化钠	0.34	0.30	0.30	0.34	0.30	0.30	0.30	0.35	0.30	0.30	0.30
L-赖氨酸硫酸盐(70%)	0.96	0.75	0.76	0.99	0.78	0.87	0.79	0.81	0.90	0.95	0.81
DL-蛋氨酸(98%)	0.16	0.24	0.21	0.26	—	0.26	0.19	0.17	—	0.26	0.12
蛋氨酸羟基类似物 (88%)	—	—	—	—	0.32	—	—	—	0.31	—	—
L-苏氨酸(98%)	0.15	0.10	0.13	0.21	0.14	0.17	0.13	0.14	0.18	0.21	0.11
L-色氨酸(98%)	—	0.02	0.01	—	—	0.01	0.02	—	0.01	0.02	0.03
添加剂预混合饲料	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
合计	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
净能/(kcal/kg)	2152	—	—	2281	—	—	—	2375	—	—	—
代谢能/(kcal/kg)	—	2850	2875	—	2950	2950	3000	—	3180	3180	3140
粗蛋白质/%	20.50	19.00	20.50	17.00	16.50	16.50	18.50	16.00	15.50	15.50	16.50
钙/%	0.90	0.85	0.84	0.75	0.80	0.80	0.79	0.70	0.75	0.75	0.73
总磷/%	0.61	0.60	0.60	0.48	0.55	0.55	0.62	0.47	0.48	0.48	0.50
非植酸磷/%	0.35	0.30	0.37	0.26	0.26	0.26	0.33	0.26	0.22	0.22	0.33
总赖氨酸/%	1.22	1.11	1.22	1.04	0.96	0.93	1.07	0.92	0.93	0.90	0.90
总蛋+半胱氨酸/%	0.84	0.84	0.89	0.82	0.81	0.79	0.79	0.72	0.78	0.75	0.67
总苏氨酸/%	0.80	0.72	0.82	0.73	0.68	0.67	0.73	0.64	0.67	0.67	0.62
总色氨酸/%	0.19	0.21	0.21	0.15	0.17	0.16	0.18	0.14	0.17	0.15	0.16
总亮氨酸/%	1.94	1.75	1.97	1.68	1.56	1.53	1.83	1.65	1.45	1.44	1.75
总异亮氨酸/%	0.70	0.70	0.74	0.55	0.60	0.56	0.64	0.54	0.54	0.51	0.55
总精氨酸/%	1.37	1.08	1.37	1.02	1.03	0.93	1.24	0.98	0.97	0.86	1.08
总缬氨酸/%	0.85	0.84	0.88	0.69	0.73	0.71	0.76	0.66	0.67	0.65	0.67
SID 赖氨酸/%	1.06	1.00	1.08	0.92	0.87	0.84	0.94	0.80	0.84	0.82	0.79
SID 蛋+半胱氨酸/%	0.71	0.76	0.78	0.72	0.72	0.70	0.69	0.61	0.69	0.67	0.58
SID 苏氨酸/%	0.66	0.61	0.69	0.61	0.57	0.57	0.61	0.53	0.57	0.57	0.51
SID 色氨酸/%	0.16	0.18	0.17	0.12	0.14	0.13	0.15	0.11	0.14	0.13	0.13
SID 亮氨酸/%	1.73	1.58	1.76	1.51	1.40	1.36	1.64	1.48	1.30	1.28	1.57
SID 异亮氨酸/%	0.59	0.62	0.65	0.47	0.53	0.48	0.55	0.45	0.47	0.44	0.45
SID 精氨酸/%	1.21	0.96	1.22	0.89	0.91	0.82	1.08	0.86	0.86	0.75	0.94
SID 缬氨酸/%	0.76	0.74	0.78	0.62	0.64	0.61	0.68	0.60	0.58	0.56	0.60

注：1.参考《肉鸡低蛋白低豆粕多元化日粮生产技术规范》（T/CFIAS 8002-2022）。

2.“—”表示未使用；SID 指标准回肠可消化氨基酸。

3.非植酸磷与全消化道标准可消化磷等价。

表 15 慢速型黄羽肉鸡低蛋白低豆粕多元化日粮典型配方(%)

项目	前期			中期			中后期			后期	
	配方1	配方2	配方3	配方1	配方2	配方3	配方1	配方2	配方3	配方1	配方2
玉米	44.76	10.54	61.79	53.18	—	66.62	61.48	—	72.62	62.10	79.37
小麦	—	15.00	—	—	16.90	—	—	12.20	—	—	—
高粱	20.00	30.00	—	20.00	34.98	—	20.00	35.00	—	20.00	—
木薯干	—	10.00	—	—	20.00	—	—	20.00	—	—	—
玉米淀粉渣	—	3.00	—	—	3.00	—	—	3.00	—	—	—
豆粕(CP,43%)	3.43	13.40	—	—	2.00	—	—	—	—	—	—
豆粕(CP,46%)	—	—	11.70	—	—	6.60	—	—	3.20	—	3.00
花生粕	6.00	—	5.00	5.00	—	6.00	5.00	—	4.00	5.00	6.30
棉籽粕	8.00	2.00	6.00	6.00	3.00	3.50	2.60	3.00	4.50	3.20	—
双低菜籽粕	8.00	—	4.00	8.00	—	3.00	—	—	—	—	—
葵花籽仁粕	—	4.00	—	—	6.00	—	—	7.14	—	—	—
玉米蛋白粉	5.00	3.00	4.00	3.40	4.00	5.00	6.70	4.00	6.00	5.00	6.00
玉米 DDGS	—	4.00	3.00	—	5.00	4.00	—	5.00	4.20	—	—
大豆油	—	0.35	—	—	0.40	0.80	—	6.40	1.20	1.10	1.30
石粉	1.61	1.25	1.50	1.40	1.21	1.40	1.27	1.17	1.30	1.18	1.30
磷酸氢钙	0.53	1.08	0.70	0.28	0.80	0.70	0.31	0.55	0.57	—	0.47
氯化钠	0.34	0.30	0.30	0.34	0.30	0.30	0.36	0.30	0.30	0.36	0.30
L-赖氨酸硫酸盐(70%)	0.98	0.69	0.71	0.95	0.97	0.78	0.92	0.87	0.82	0.78	0.73
DL-蛋氨酸(98%)	0.18	0.26	0.19	0.28	0.25	0.16	0.19	0.20	0.14	0.14	0.11
L-苏氨酸(98%)	0.17	0.11	0.11	0.17	0.17	0.12	0.17	0.16	0.12	0.14	0.10
L-色氨酸(98%)	—	0.02	—	—	0.02	0.02	—	0.01	0.03	—	0.02
添加剂预混合饲料	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
合计	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
净能/(kcal/kg)	2110	—	—	2170	—	—	2294	—	—	2355	—
代谢能/(kcal/kg)	—	2850	2850	—	2900	2950	—	3220	3050	—	3125
粗蛋白质/%	20.00	18.50	20.50	17.00	15.50	18.50	15.00	15.00	16.50	14.00	14.71
钙/%	0.85	0.85	0.75	0.70	0.78	0.72	0.60	0.70	0.68	0.50	0.61
总磷/%	0.51	0.57	0.59	0.44	0.50	0.55	0.36	0.40	0.51	0.31	0.52
非植酸磷/%	0.25	0.30	0.35	0.20	0.24	0.32	0.18	0.19	0.30	0.13	0.28
总赖氨酸/%	1.22	1.06	1.20	1.06	0.96	1.06	0.87	0.85	0.94	0.80	0.82
总蛋+半胱氨酸/%	0.84	0.84	0.86	0.84	0.76	0.77	0.70	0.68	0.71	0.61	0.61
总苏氨酸/%	0.80	0.72	0.79	0.69	0.65	0.72	0.63	0.61	0.65	0.57	0.57
总色氨酸/%	0.19	0.20	0.20	0.16	0.16	0.18	0.11	0.14	0.16	0.11	0.13
总亮氨酸/%	1.86	1.69	1.90	1.59	1.50	1.83	1.73	1.42	1.77	1.58	1.68
总异亮氨酸/%	0.68	0.68	0.73	0.55	0.54	0.64	0.50	0.50	0.55	0.47	0.51

表 15 慢速型黄羽肉鸡低蛋白低豆粕多元化日粮典型配方(%) (续)

总精氨酸/%	1.36	1.06	1.41	1.07	0.88	1.17	0.83	0.82	1.00	0.83	0.83
总缬氨酸/%	0.83	0.82	0.87	0.69	0.69	0.77	0.62	0.64	0.69	0.58	0.61
SID 赖氨酸/%	1.06	0.95	1.05	0.92	0.87	0.94	0.79	0.76	0.83	0.71	0.74
SID 蛋+半胱氨酸/%	0.72	0.76	0.75	0.73	0.68	0.67	0.61	0.60	0.62	0.53	0.54
SID 苏氨酸/%	0.67	0.60	0.67	0.57	0.55	0.60	0.53	0.51	0.54	0.48	0.48
SID 色氨酸/%	0.15	0.18	0.17	0.12	0.14	0.15	0.09	0.12	0.14	0.09	0.11
SID 亮氨酸/%	1.66	1.52	1.70	1.43	1.34	1.65	1.56	1.26	1.59	1.43	1.52
SID 异亮氨酸/%	0.57	0.60	0.64	0.47	0.46	0.56	0.43	0.42	0.47	0.40	0.44
SID 精氨酸/%	1.19	0.94	1.25	0.94	0.76	1.03	0.72	0.72	0.87	0.72	0.73
SID 缬氨酸/%	0.74	0.72	0.78	0.62	0.59	0.69	0.56	0.55	0.60	0.53	0.55

注: 1. 参考《肉鸡低蛋白低豆粕多元化日粮生产技术规范》(T/CFIAS 8002-2022)。

2. “-”表示未使用；SID 指标准回肠可消化氨基酸。

3.非植酸磷与全消化道标准可消化磷等价。

表 16 肉蛋杂交鸡低蛋白低豆粕多元化日粮典型配方(%)

[illegible]

表 16 肉蛋杂交鸡低蛋白低豆粕多元化日粮典型配方(%) (续)

代谢能/(kcal/kg)	2800	2800	2800	2900	2900	2900	3050	3050	3050
粗蛋白质/%	21.50	21.69	21.50	20.00	20.59	19.98	18.50	19.28	18.49
钙/%	0.89	0.90	0.92	0.79	0.79	0.81	0.70	0.70	0.68
总磷/%	0.64	0.64	0.65	0.59	0.58	0.59	0.52	0.51	0.53
非植酸磷/%	0.34	0.34	0.34	0.30	0.30	0.30	0.25	0.25	0.25
总赖氨酸/%	1.37	1.37	1.37	1.26	1.26	1.26	1.16	1.16	1.15
总蛋+半胱氨酸/%	0.96	0.95	0.95	0.91	0.91	0.90	0.83	0.83	0.83
总苏氨酸/%	0.97	0.96	0.95	0.89	0.89	0.88	0.83	0.83	0.82
总精氨酸/%	1.48	1.41	1.43	1.37	1.31	1.31	1.27	1.20	1.19
总色氨酸/%	0.22	0.22	0.22	0.21	0.22	0.20	0.19	0.19	0.18
SID 赖氨酸/%	1.25	1.25	1.25	1.15	1.15	1.15	1.05	1.05	1.05
SID 蛋+半胱氨酸/%	0.88	0.87	0.87	0.83	0.83	0.83	0.75	0.76	0.75
SID 苏氨酸/%	0.87	0.87	0.86	0.80	0.80	0.79	0.74	0.74	0.74
SID 缬氨酸/%	0.94	0.94	0.94	0.88	0.87	0.87	0.79	0.79	0.80
SID 异亮氨酸/%	0.75	0.74	0.73	0.66	0.67	0.65	0.58	0.58	0.56
SID 精氨酸/%	1.35	1.27	1.31	1.25	1.18	1.20	1.15	1.07	1.08
SID 色氨酸/%	0.19	0.19	0.19	0.18	0.19	0.17	0.17	0.16	0.15

注：1.参考《肉鸡低蛋白低豆粕多元化日粮生产技术规范》（T/CFIAS 8002-2022）。

2.“-”表示未使用；SID 指标准回肠可消化氨基酸。

3.非植酸磷与全消化道标准可消化磷等价。

□全国畜牧总站

业内动态

大北农与嘉利多共建中关村生物智造创新中心

近日，大北农集团与嘉利多签订合作协议，结合双方在脂肪酸精准平衡解决方案及应用场景等方面的优势，共建中关村生物智造创新中心，聚焦生物合成、基因编辑、蛋白质组学、医药健康、人工智能+等方向。

双方将在动物营养与健康等领域展开深度合作，

促进饲料行业的技术革新。嘉利多董事长王济华、CEO曹昱以及大北农相关负责人一同出席签约仪式。

□杨炎仙

2025 年福建规模猪场 6 元成本的打造

当前养猪业逐步进入微利时代，面对充满未知和变数的 2025 年，成本控制能力成为猪场发展的关键所在。为促进福建区合作伙伴适应行业发展变化、持续增效降本，1 月 8 日，大北农猪饲料集团福建区在福州召开 2025 年福建规模猪场 6 元成本研讨会。以“数字引领发展 体系创造价值”为主题，邀请了多位行业专家及专业技术人员围绕“6 元成本”打造进行经验分享和数据分析，共同研讨行业发展新形势，推动福建规模猪场增效降本，实现联合共赢。

福建省畜牧兽医学会养猪学分会理事长俞道进教授致辞。他指出：养猪行业进入 6 元成本时代，需从技术管理转向经营策略，将生产经营管理数据化，持续关注猪场成本控制能力；未来虽挑战重重，但 2025 年发展仍充满期待。

“6 元成本”打造路径分享

随着科技的不断进步，养殖业的生产效率也在不断提高。基于此，武汉绿色巨农农牧股份有限公司万头母猪场场长陈伟带来了《6 元成本之母猪 PSY30 如何实现》的主题分享。对案例母猪场的生产指标和成本指标进行解读，通过数据展示提出人员和猪只的稳定是实现 PSY30 的前提，围绕饲料和种猪三项（生折、死亡、淘汰）提出母猪费用控制思路，从窝断奶数和年产胎数两大方面细述 PSY 目标达成举措；结合详尽的数据分析，全面展示了 6 元成本下母猪 PSY30 的实现路径，赢得了现场众多嘉宾的共鸣和认可。

在全面进入 6 元成本后，要在内卷中突破，就必须突破成本竞争，做好高质量发展。大佑吉中南平台育肥饲养管理部总监张福刚以《6 元成本之育肥标准化管理方案》为题，围绕标准、管理、健康、营养四大体系解读如何进行降本增效，通过案例呈现对生物安全、硬件程度、清洁程度、温度、密度、均匀度、护理力度、淘汰力度 8 大技术标准与举措进行详细阐述，帮助育肥猪场标准化、规范化生产，加快实现 6 元成本。

合作伙伴规模场 2024 生产经营数据分析

成本是决定猪场能否在未来市场风浪中存活的关键要素，如何实现增效降本是所有猪场的共同课题。大北农猪饲料集团福建区数据分析师高雨飞以《福建规模猪场 2024 年生产经营数据报告》为题，以 2024 年大北农福建区合作猪场伙伴的生产数据为例进行详细的解读，通过数字化描述成本路径，提出数据表达、对标改进、价值呈现和内部进化四个方面的成绩提升措施。

福建区养猪技术服务平台当前正大力推行猪场数据管理系统，通过数据系统的建立，对猪场生产报表、物资进销存、财务、成本核算等方面进行目标拆解、量化和对标，推动猪场管理人员制定更科学合理的决策，从而达到更直观有效的管理，助力规模猪场转型升级，加快价值体现。

体系服务助推猪场实现 6 元成本

随后，大北农猪饲料集团福建区副总裁、养猪技术服务平台总经理胡承镇以《努力还需借力——体系服务助推猪场实现 6 元成本》为题，围绕 6 元成本达成路径，对福建区服务公司团队定位、技术服务工具、服务合作模式、小生态打造、标杆案例进行阐述。福建区服务公司拥有职业化、体系化的团队，系统化、专业化的服务工具，灵活多样的服务合作模式，未来将继续建设一流服务团队，聚焦“6 元”低成本目标，细化各项指标，规范各项流程，通过数字化和体系化服务为养猪企业降本增效，帮助规模猪场合作伙伴落实转型升级，持续强化服务，助推区域养猪生态圈发展，实现共创共赢。

规模猪场如何实现 6 元成本的讨论

大北农集团猪饲料技术中心总监邓莉萍博士表示：猪舍设施工业化改造+猪场工业化思维生产流程、生物安全+健康管理+营养方案+猪场经济分析师的专业队伍、重点生产环节的改善（种猪更新、种猪饲喂模式、产房管理）是提高猪场生产力的核心，营养是猪群健康的物质基础和保障，只有实现精准营养才能最

大发挥生产管理的潜能。

大北农集团饲料养猪产业育种中心育种总监李华表示：种猪品种选择是降低成本的关键，好的品种可以显著降低饲料消耗和养殖成本，我们需要提高商品场核心群管理，充分发挥猪只性能。

大北农集团饲料养猪产业栏舍设计及设备选型中心总监贾龙博士围绕家庭农场的栏舍升级、生产模式、猪舍环境、生物安全设施、环保设施五大方面的改造进行交流，养猪是系统性工程，做好栏舍设计和设备提升，加上其他技术体系支撑（品种、营养、生物安全、管理），才能最大化发挥家庭农场的优势。

大北农猪饲料集团福建区总裁曾金哲在会议总结时强调：

——未来的竞争就是成本的竞争，而突破成本竞争的关键就是要通过数字化管理明确成本打造路径；

——升级母肥分离的养殖模式、提升生产数字化水平，不仅可以有效降低成本，还能提高生产效率，从而在激烈的市场竞争中占据更有利的竞争优势；

——大北农的区域养猪小生态圈不仅模式领先，还有完善的体系支撑，在生态圈中联合发展，可以帮

助养殖伙伴更好的实现增效降本路径；

——展望未来，养猪业依然面临诸多不确定性和挑战，我们有理由相信，只要大家携手并进，持续创新，一定能够克服一切困难，实现6元成本，推动福建养猪业迈向更加繁荣、可持续的发展之路！

数字引领发展 体系创造价值

激荡思想火花，凝聚发展共识。福建规模猪场6元成本研讨会，不仅加深了与会嘉宾对未来行业的认识，还大大提高了各位养殖伙伴的发展信心，为2025年规模猪场客户布局生产提供有力的支持和指引。

面对多元化的服务需求，大北农猪饲料集团福建区养猪技术服务平台积极融合数字化和体系化理念，创新服务模式，可为规模猪场提供量身定制的从团队到工具到合作模式一体化的方案。未来，福建区养猪技术服务平台将持续输出，以全方位体系化服务为猪场提供实现6元成本的一站式解决方案，以优质服务树立行业标杆，以专业能力赢得客户信赖，用服务赢得客户信任，用专业赢得客户肯定。

□杨炎仙

业内动态

龙岩新奥迎来巴基斯坦畜牧业考察团

1月16日，由巴基斯坦Ghazi Brother集团董事长兼首席执行官（Mr.Muhammad Irfan Ghazi）率领的饲料企业高管及技术专家一行13人，莅临龙岩新奥生物科技有限公司开展为期一天的参观考察和深度交流。

龙岩新奥董事长赖州文陪同参观了生产车间、企业技术中心和龙岩曼纽考连城白鸭生态立体净养场。在技术交流会上，双方就市场、产品

和应用进行了深度交流和探讨。通过考察交流，不仅加深了彼此间的了解，也为未来的深度合作奠定了基础。

在全球经济一体化的背景下，新奥公司一直坚持走国际化发展道路，继续秉承开放合作、互利共赢的原则，积极拓展国际市场，为国内外客户提供优质的产品和服务。

□黄艺珠

“红色无定形态单质硒”饲料添加剂新品发布

1月21日,“红色无定形态单质硒科技成果转化与饲料添加剂新品发布会”在中国农业大学召开,该专利成果于2024年12月获批农业农村部饲料添加剂新产品证书(红色无定形态单质硒,新饲证字(2024)09号,中华人民共和国农业农村部公告第862号)。

纳米粒径的单质硒为红色,无定形态是物理晶型结构,单质硒是化学本质,这是“红色无定形态单质硒”新产品命名科学内涵和名称由来。由中国农业大学功能农业研究团队历时12年研究,基于纳米硒合成代谢通路和遗传调控机理研究提升了纳米硒合成效率,基于纳米硒结构稳定性与活性的基础研究建立了纳米硒分离提取工艺,通过专利成果知识产权转移,与北京华美源技术团队共同建设了首条纳米硒工厂化发酵生产线和提取生产线,实现了纳米硒的大规模工厂化生产,农业农村部颁布新产品证书标志着纳米硒在农业上进入规模化应用阶段。

该新产品有两个重要突破:一是技术上的突破,研究团队在纳米硒的制备工艺上取得了重大技术进展,采用了先进的生物合成的技术,将亚硒酸钠转化为纳米尺度的单质颗粒,显著提高了硒的生物利用度和安全性,不仅解决了传统硒产品在体内的吸收率低、毒性大的问题,还为纳米硒在食品医药农业领域的广泛应用奠定了坚实的基础。二是多学科融合,新技术涉及到生物学、材料科学、动物营养等学科,新产品是多学科融合的典范。针对未来纳米硒的应用,在饲料添加剂上可以显著提高动物的免疫力和生产性能,目前已经有了在肉鸡、蛋种鸡和奶牛上的应用报告,可以开发功能性饲料提升国际市场竞争能力;在种植业上可以提高作物硒含量,还可以提高农作物抗逆性、提升品质、增加产量;新产品还可以应用到医药产业,其抗氧化、抗肿瘤、免疫调节的这个功能在医药领域应用前景也很广阔。

该新产品有5个特点:一是安全性高,主要体现在纳米硒发酵菌株的安全性高和新产品的毒性低;二是稳定性强,主要体现在新产品在高温、高湿、强光照、饲料制粒、两年长时间保存都展现出了强稳定性

特性,纳米硒表面的天然生物蛋白包被是其强稳定性的科学基础;三是生物活性高,在肉鸡、蛋种鸡和奶牛上的研究数据表明纳米硒具有等同于进口酵母硒的生物活性;四是产品质量稳定性,主要体现在生成工艺的稳定性及检测方法的简便可靠性,国家饲料质量检验检测中心的抽样检测报告显示,产品中无定形态单质硒的比例达到99.8%;五是显著的成本优势,主要体现在纳米硒合成菌株的合成效率高、发酵周期短,提取工艺优和环保处理成本低,生成工艺实现纳米硒合成效率大于90%,提取效率大于90%,整体生产效率是酵母硒的7倍以上。

作为一个新技术,要获得新产品证书需要解决的问题:一是机理清晰。新技术的科学基础,新产品的作用机理是什么?要说清楚,不但要知道效果好,还要知道为什么好,这是非常重要的;新产品的结构组成是什么都必须要说得很清楚。二是安全有效。新产品与已有常规产品应用效果上要有比较优势。新产品、新技术对于动物生产、健康养殖环境要有显著的提升效果,这才能保证新技术、新产品应用上有较长的寿命周期,经得住市场的考验。三是质量可控。新技术、新产品生产过程要质量稳定,产品的检测方法要简便可行。既方便国家监管,更重要的是方便用户现场检测,才能保障应用效果稳定。四是环境友好。产品的生产过程和产品应用后的排放都不应污染环境、危害生态安全。五是成本优势。创新性也必须具有经济实用性,任何一项技术或者是产品如果成本太高,都不叫创新。新产品就应该具有成本优势,才有应用价值,才能做到降本增效。

目前在饲料领域应用的硒有三类,一是亚硒酸钠,二是酵母硒,三是纳米硒。纳米硒是国际上公认的效果最好、最安全的硒形态,新产品是很好的替代升级产品。农业农村部新产品证书的颁发,是纳米硒生产技术的创新性突破,也标志着纳米硒在饲料领域的应用得到了官方认可,为饲料行业提供了优质的硒源,也为纳米硒的产业发展提供了广阔的空间。

□秘书处

壳聚糖和小肽对大口黑鲈幼鱼生长性能 抗氧化能力及相关基因表达的影响

□张坤^{1,2}, 张蕉南^{1,2}, 胡兵^{1,2}, 张电光^{3,4}, 卓玉琛⁵, 张晶晶⁵, 陈斌⁵, 樊海平^{5*}

(1. 福建天马科技集团股份有限公司; 2. 福建省特种水产配合饲料重点实验室;
3. 福建农林大学海洋学院; 4. 福建省海洋生物技术重点实验室; 5. 福建省淡水水产研究所)

大口黑鲈 (*Micropterus salmoides*), 别名黑鲈、加州鲈, 具有养殖周期短, 适温性广, 肌间刺少, 营养价值高等特性。据统计, 2022 年我国大口黑鲈总产量超过 80 万 t。然而日益凸显的养殖规模化与管理粗放式的矛盾, 导致如活性氧 (ROS) 等应激因素积累, 病害频发。因此在“无抗”行业背景下探索绿色高效的饲料添加剂势在必行。壳聚糖具有免疫调节、抗氧化、抗菌的功能, 其主要成分为高分子多糖, 与抗生素相比, 壳聚糖具有无残留、无毒害、无耐药性等特点。小肽是由全脂高蛋白天然原料经物理和生物等工艺处理后的产物, 能够被肠壁吸收, 通过血液循环促进营养物质吸收, 改善动物抗氧化能力及抗病力。目前壳聚糖和小肽在异育银鲫、尼罗罗非鱼、鳊鲶及凡纳滨对虾等鱼类已有研究, 但有关两种添加剂对大口黑鲈的应用鲜有报道。因此本试验在饲料中添加壳聚

糖和小肽, 研究其对大口黑鲈幼鱼生长性能、抗氧化和免疫力的影响, 为其在大口黑鲈配合饲料中有合理应用提供参考。

一、材料与方法

1. 试验材料

壳聚糖, 低聚壳聚糖含量为 1%; 小肽, 小肽含量为 2.1%。大口黑鲈“优鲈 3 号”水花苗购自广东梁氏水产有限公司, 于福建海得水产种苗科技有限公司工厂化循环水车间培育至幼鱼, 在直径 6m 的聚丙烯鱼池中暂养 14d 后进行试验。暂养期间每日按照鱼体重的 6% 投喂健马牌加州鲈配合饲料, 投喂后 2h 进行排污换水, 日换水量 10%, 正式试验前 1d 停止投料。

试验用加州鲈配合饲料由福建天马科技集团股份有限公司生产, 其营养水平见表 1。

表 1 基础饲料营养水平

项目	粗纤维/%	粗蛋白质/%	粗脂肪/%	粗灰分/%	赖氨酸/%	钙、磷/%
含量	≤4.0	≥53.0	≥5.0	≤16.0	≥2.7	≥1.0

2. 试验设计及饲养管理

挑选健康且规格一致的大口黑鲈 3000 尾, 初始体长为 (4.51 ± 0.83) cm、初始体质量为 (2.30 ± 0.22) g, 随机分为两组, 每组 3 个重复, 每个重复 500 尾幼鱼。对照组投喂基础饲料, 试验组在基础饲料中添加 2g/kg 壳聚糖及 20g/kg 小肽。

每日早晚各饱食投喂 1 次。试验期间管理与暂养

期间一致, 每日记录采食量和死亡数。试验期 60d。水源为机井水, 试验期间水温控制在 $(24 \pm 0.5)^{\circ}\text{C}$, 水体溶解氧浓度 $\geq 6.0\text{mg/L}$, 氨氮 $< 0.2\text{mg/L}$, 亚硝酸盐 $< 0.01\text{mg/L}$, $\text{pH} 7.2 \pm 0.3$ 。

3. 样品采集与处理

试验第 30d 和 60d, 幼鱼禁食 24h 后, 称量各组幼鱼体质量, 统计饲料摄入总量。同时每个重复取 3

尾鱼，测量体质量、体长，解剖称取肝脏质量，取中肠，置于4%的多聚甲醛溶液中固定，用于分析肠道形态指标。另取10尾鱼，经MS-222麻醉后取尾静脉血，静置24h，取上清液于-20℃保存，解剖取肝脏和中肠组织于-80℃速冻，分别测定免疫、生化指标和基因表达量。

4. 指测定标及方法

(1) 生长性能

增重率(WGR)、特定生长率(SGR)、饲料系数(FCR)、肥满度(CF)、肝体比(HSI)和存活率(SR)，具体计算公式为：

$$WGR(\%) = (W_t - W_0) / W_0 \times 100$$

$$SGR(\%) = (\ln W_t - \ln W_0) / t \times 100$$

$$FCR = F / (W_t - W_0)$$

$$CF(\%) = W_b / L^3 \times 100$$

$$HSI(\%) = W_L / W_b \times 100$$

$$SR(\%) = N_t / N_0 \times 100$$

式中： W_t 和 W_0 分别为鱼的终末总质量(g)和初始总质量(g)； t 为试验天数(d)； W_L 和 W_b 分别为鱼体肝脏质量(g)和鱼体体质量(g)； N_t 和 N_0 分别为 t 天后和初始鱼的尾数； L 为鱼体体长(cm)；

F 为 t 天内摄食的饲料总量(g)。

(2) 生化指标和免疫指标

取肝脏组织和剔除内容物及脂肪的肠道组织上清液用于测定消化酶、过氧化氢酶(CAT)、总超氧化物歧化酶(T-SOD)、丙二醛(MDA)和总抗氧化能力(T-AOC)。

取试验鱼血清上层液测定补体(C3)、溶菌酶(LZM)、免疫球蛋白M(IgM)、碱性磷酸酶(AKP)和酸性磷酸酶(ACP)。以上指标均采用南京建成生物工程研究所试剂盒测定。

(3) 肠道组织形态

将固定24h后的肠道组织，测量肌层厚度(MT)、绒毛高度(VH)和绒毛宽度(VW)。

(4) 免疫基因表达量

肠道和肝脏组织的总RNA采用RNA提取试剂盒(南京诺唯赞生物科技有限公司)提取，RNA的质量采用1.2%的琼脂糖凝胶电泳进行鉴定。cDNA通过反转录试剂盒(南京诺唯赞生物科技有限公司)合成。荧光定量PCR扩增引物信息见表2。反应程序：95℃预变性30s；95℃变性6s；40个循环；60℃退火25s。采用2-ΔΔCt方法进行荧光定量PCR检测分析。

表2 荧光定量PCR扩增引物信息

基因	引物序列(5'-3')	扩增片段长度/bp	基因序列号
闭合小环蛋白-1 (ZO-1)	F: ATCTCAGCAGGGATTTCGACG R: CTTTTCGGGTGGCGTTGG	208	XM_038700548.1
封闭蛋白-1 (Claudin-1)	F: CCAGGGAAGGGGAGCAATG R: GCTCTTTGAACCACTGCGAC	160	XM_038713307.1
封闭蛋白4 (Claudin-4)	F: TAATCGCTATGGTGGGAGCC R: GCCCCGATCTCCATCTTCTG	199	XM_038708626.1
闭合蛋白(Occludin)	F: GATATGGTGGCAGCTACGGT R: TCCTACTGCGGACAGTGTTG	198	XM_038715418.1
白介素-1β (IL-1β)	F: CGTGACTGACAGCAAAAAGAGG R: GATGCCCAGAGCCACAGTTC	166	XM_038733429.1
白介素-8 (IL-8)	F: CGTTGAACAGACTGGGAGAGATG R: AGTGGGATGGCTTCATTATCTTGT	112	MW751832.1
白介素-10 (IL10)	F: CGGCACAGAAATCCCAGAGC R: CAGCAGGCTCACAAAATAAACATCT	119	XM_038696252.1

表 2 荧光定量 PCR 扩增引物信息 (续)

基因	引物序列 (5'-3')	扩增片段长度/bp	基因序列号
白介素-34 (<i>IL-34</i>)	F: TTAGCAGAATGAGGTTACAGGTGG R: CGTGAAGGATGTCTCAGTGGC	124	XM_038705747.1
转化生长因子-β (<i>TGF-β</i>)	F: GCTCAAAGAGAGCGAGGATG R: TCCTCTACCATTCGCAATCC	118	XM_038693206.1
肿瘤坏死因子-α (<i>TNF-α</i>)	F: CTTCGTCTACAGCCAGGCATCG R: TTTGGCACACCGACCTCACC	161	XM_038710731.1

(5) 数据处理与分析

试验数据采用 SPSS 18.0 软件进行单因素方差分析, Duncan 法进行多重比较。结果以“平均值 ± 标准差”表示, $P<0.01$ 表示差异极显著, $P<0.05$ 表示差异显著。

二、结果与分析

1. 壳聚糖和小肽对大口黑鲈幼鱼生长性能的影响

由表 3 可知, 试验第 30d, 与对照组相比, 试验组大口黑鲈的 WGR 和 SGR 分别极显著提高了 13.27% 和 5.61% ($P<0.01$), FCR 显著降低了 9.76% ($P<0.05$)。

表 3 壳聚糖和小肽对大口黑鲈幼鱼生长性能的影响

时间/d	组别	WGR/%	SGR/%	FCR	SR/%	HSI/%	CF/%
30	对照组	5.50 ± 0.11 ^B	6.24 ± 0.06 ^B	0.90 ± 0.03 ^a	93.87 ± 1.33	2.34 ± 0.01	2.34 ± 0.11
	试验组	6.23 ± 0.04 ^A	6.59 ± 0.02 ^A	0.82 ± 0.01 ^b	94.87 ± 0.61	2.27 ± 0.11	2.24 ± 0.22
	<i>p</i> 值	<0.001	<0.001	0.015	0.303	0.389	0.564
60	对照组	2.12 ± 0.05	3.67 ± 0.05	0.95 ± 0.01	94.75 ± 0.66	2.48 ± 0.07	1.71 ± 0.22
	试验组	2.05 ± 0.07	3.60 ± 0.07	0.95 ± 0.00	95.50 ± 1.39	2.45 ± 0.08	1.86 ± 0.13
	<i>p</i> 值	0.259	0.258	0.342	0.447	0.558	0.37

注: 同列数据标肩标不同大写字母者表示组间差异极显著($P<0.01$), 不同小写字母者表示差异显著($P<0.05$), 无字母表示差异不显著 ($P>0.05$); 下表同。

2. 壳聚糖和小肽对大口黑鲈幼鱼肠道消化酶活性的影响

由表 4 可知, 试验第 30d, 试验组肠道淀粉酶及

脂肪酶活性比对照组分别显著提高了 149.21% 和 24.47% ($P<0.05$)。试验第 60d, 各组肠道消化酶活性差异不显著 ($P>0.05$)。

表 4 壳聚糖和小肽对大口黑鲈肠道消化酶活性的影响

时间/d	组别	淀粉酶/(U/g prot)	脂肪酶/(U/g prot)
30	对照组	0.063 ± 0.011 ^b	11.277 ± 1.082 ^b
	试验组	0.157 ± 0.038 ^a	14.036 ± 0.642 ^a
	<i>p</i> 值	0.014	0.019
60	对照组	0.160 ± 0.018	9.370 ± 0.550
	试验组	0.160 ± 0.038	9.840 ± 1.332
	<i>p</i> 值	0.927	0.603

3. 壳聚糖和小肽对大口黑鲈幼鱼肠道及肝脏抗氧化能力的影响

由表 5 可知, 与对照组相比, 试验第 30d, 试验组肠道 CAT 活性和 T-AOC 活性显著提高 ($P<0.05$)。

表 5 壳聚糖和小肽对大口黑鲈肠道抗氧化能力的影响

时间/d	组别	T-SOD/(U/mg prot)	CAT/(U/mg prot)	T-AOC/(U/mg prot)	MDA/(μmol/g prot)
30	对照组	14.826 ± 3.325	10.894 ± 3.908 ^b	0.017 ± 0.04 ^b	1.211 ± 0.194
	试验组	16.037 ± 5.132	24.817 ± 5.533 ^a	0.024 ± 0.005 ^a	1.096 ± 0.211
	<i>p</i> 值	0.749	0.024	0.043	0.526
60	对照组	9.385 ± 0.592	8.323 ± 3.040	0.030 ± 0.002	1.419 ± 0.070
	试验组	9.977 ± 0.524	11.329 ± 1.895	0.030 ± 0.005	1.257 ± 0.211
	<i>p</i> 值	0.185	0.144	0.976	0.276

由表 6 可知，试验第 30d，试验组肝脏 T-SOD 活性极显著高于对照组（ $P<0.01$ ），MDA 含量显著低于对照组（ $P<0.05$ ）。

表 6 壳聚糖和小肽对大口黑鲈肝脏抗氧化能力的影响

时间/d	组别	T-SOD/(U/mg prot)	CAT/(U/mg prot)	T-AOC(U/mg prot)	MDA/(μmol/g prot)
30	对照组	27.564 ± 0.960 ^b	44.206 ± 19.426	0.060 ± 0.017	1.733 ± 0.081 ^a
	试验组	63.815 ± 2.029 ^a	60.617 ± 0.491	0.072 ± 0.012	1.516 ± 0.100 ^b
	<i>p</i> 值	<0.001	0.219	0.374	0.043
60	对照组	25.993 ± 4.904	41.098 ± 10.535	0.060 ± 0.011	1.836 ± 0.097 ^a
	试验组	28.567 ± 3.933	45.567 ± 7.331	0.061 ± 0.006	1.529 ± 0.132 ^b
	<i>p</i> 值	0.444	0.512	0.878	0.031

4. 壳聚糖和小肽对大口黑鲈幼鱼血清免疫指标的影响

蛋白 M、溶菌酶、碱性磷酸酶含量与对照组差异显著（ $P<0.05$ ）；第 60d，试验组血清中碱性磷酸酶含量

由表 7 可知，试验第 30d，试验组血清中免疫球极显著高于对照组（ $P<0.01$ ）。

表 7 壳聚糖和小肽对大口黑鲈血清免疫指标的影响

时间/d	组别	补体 C3/(mg/L)	IgM/(mg/L)	LZM/(U/mL)	ACP/(金氏单位/100mL)	AKP/(金氏单位/100mL)
30	对照组	29.131 ± 6.390	49.241 ± 4.457 ^b	245.432 ± 10.460 ^b	11.634 ± 0.397	7.859 ± 0.820 ^b
	试验组	39.235 ± 8.714	62.419 ± 7.916 ^a	293.828 ± 20.587 ^a	12.195 ± 0.917	9.266 ± 0.740 ^a
	<i>p</i> 值	0.180	0.012	0.022	0.245	0.022
60	对照组	30.048 ± 3.948	90.220 ± 7.693	301.644 ± 52.800	8.255 ± 0.992	7.662 ± 0.531 ^b
	试验组	29.963 ± 3.362	94.457 ± 5.515	302.374 ± 58.884	8.317 ± 0.921	9.536 ± 0.376 ^a
	<i>p</i> 值	0.979	0.481	0.988	0.914	<0.001

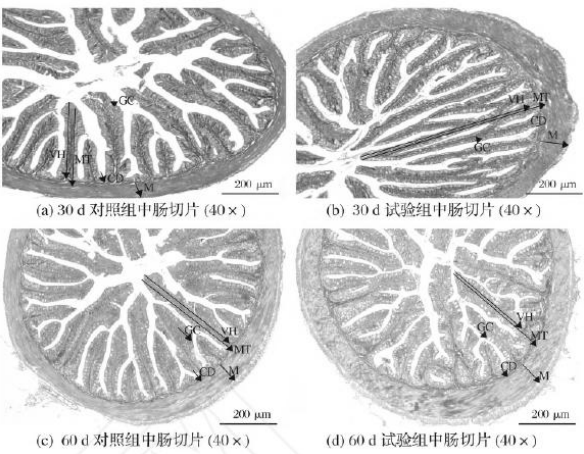
5. 壳聚糖和小肽对大口黑鲈幼鱼中肠组织结构的影响

由图 1 可知，饲料中添加壳聚糖和小肽后，试验组肠道黏膜皱襞完整，高度、排列紧密性以及杯状细胞数量优于对照组，所形成的皱襞面积较大。且黏膜褶中上皮细胞核排列整齐，纹状缘光滑。

由表 8 可知，试验第 30d，试验组肌层厚度较对照组显著提高了 13.68% ($P<0.05$)，黏膜厚度和绒毛高度分别较对照组极显著提高了 18.82%，27.9% ($P<0.01$)，隐窝深度较对照组极显著降低了 19.01% ($P<0.01$)，绒毛高度/隐窝深度比值较对照组极显著提高了 54.50% ($P<0.01$)。

试验第 60d，试验组绒毛高度较对照组显著提高了 14.55% ($P<0.05$)，绒毛高度/隐窝深度比值较对照组极显著提高了 20.99%、37.33% ($P<0.01$)，隐窝深

度较对照组显著降低了 13.26% ($P<0.05$)。



注：M为肌层，CD为隐窝深度，MT为黏膜厚度，VH为绒毛高度，GC为杯状细胞。

图 1 壳聚糖和小肽对大口黑鲈幼鱼中肠的光学显微结构

表 8 壳聚糖和小肽对大口黑鲈中肠组织结构的影响

时间/d	组别	黏膜厚度/ μm	肌层厚度/ μm	绒毛高度/ μm	隐窝深度/ μm	绒毛高/隐窝深
30	对照组	440.48 $\pm$ 75.64 ^B	79.81 $\pm$ 18.92 ^b	437.29 $\pm$ 80.73 ^B	40.42 $\pm$ 10.72 ^A	11.76 $\pm$ 4.29 ^B
	试验组	523.37 $\pm$ 145.30 ^A	90.73 $\pm$ 26.42 ^a	559.64 $\pm$ 122.26 ^A	32.74 $\pm$ 8.43 ^B	18.17 $\pm$ 5.81 ^A
	<i>p</i> 值	0.003	0.048	<0.001	0.001	<0.001
60	对照组	518.42 $\pm$ 125.68	112.04 $\pm$ 26.40 ^B	533.83 $\pm$ 136.64 ^b	45.98 $\pm$ 8.17 ^a	11.92 $\pm$ 3.79 ^B
	试验组	557.76 $\pm$ 112.19	135.55 $\pm$ 29.19 ^A	611.50 $\pm$ 117.99 ^a	39.88 $\pm$ 12.32 ^b	16.37 $\pm$ 5.00 ^A
	<i>p</i> 值	0.166	0.001	0.012	0.016	<0.001

6. 壳聚糖和小肽对大口黑鲈幼鱼中肠免疫相关基因的影响

由图 2 可知，与对照组相比，试验第 30d，试验组显著提高了肠道 *Claudin-4* 的基因表达 ($P<0.05$)；显著抑制肠道促炎因子 *IL-34* 和 *TNF- α* 的基因表达量 ($P<0.05$)。

由图 3 可知，试验第 60d，与对照组相比，试验组极显著提高了肠道 *ZO-1*、*Claudin-1*、*Claudin-4*、*Occludin* 的基因表达量 ($P<0.01$)。炎症相关基因方面，试验组促炎因子 *TNF- α* 的基因表达量较对照组降低

了 29.87% ($P<0.01$)，抗炎因子 *IL-10* 的基因表达量比对照组提高了 55.00% ($P<0.01$)。

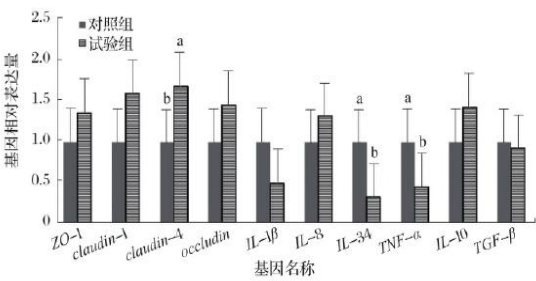


图 2 壳聚糖和小肽对大口黑鲈中肠免疫相关基因的影响 (30d)

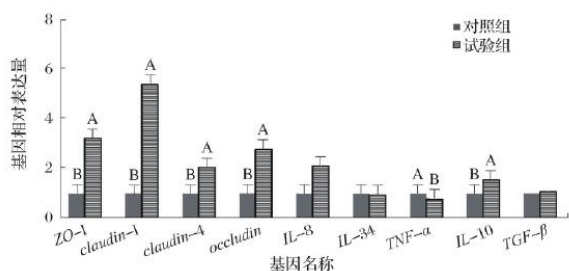


图3 壳聚糖和小肽对大口黑鲈中肠免疫相关基因的影响 (60d)

三、讨论

1. 壳聚糖和小肽对大口黑鲈幼鱼生长性能的影响

本试验结果表明, 试验第30d, 饲料中添加2g/kg壳聚糖和20g/kg小肽能促进大口黑鲈幼鱼的生长性能。这与前人在俄罗斯鲑鱼和凡纳滨对虾的研究相似。但在本试验第60d, 试验组大口黑鲈幼鱼的生长性能指标与对照组差异不显著, 华雪铭等研究表明, 当壳聚糖的添加量从0.2%提高至1.0%, 暗纹东方鲀的生长受到不同程度的抑制。王铵静等研究发现, 饲料中大豆酶解蛋白添加量超过3.5%时, 对凡纳滨对虾的生长有负面影响。适宜的壳聚糖和小肽添加量能促进大口黑鲈幼鱼的生长, 是由于壳聚糖有助于消化酶的分泌及肠道组织发育, 小肽作为蛋白质酶解后的产物, 不经过降解直接被肠壁吸收转运进入血液循环, 具有转运速度快、耗能低的特点, 能够促进蛋白质沉积。但过量添加壳聚糖会引发吸附脂蛋白和离子等营养物质, 另外大豆酶解蛋白中的抗营养因子也会随着添加量上升而增加, 长期添加对大口黑鲈吸收饲料中营养成分有负面影响。

2. 壳聚糖和小肽对大口黑鲈幼鱼肠道消化酶和组织形态的影响

作为衡量肠道消化吸收能力的指标, 肠道绒毛高度、数量以及消化酶活性的提高意味着消化道吸收面积增大, 消化吸收率越高。在本试验条件下, 试验第30d, 试验组显著提高了大口黑鲈肠道淀粉酶和脂肪酶活性, 但继续添加对消化酶活性则没有显著影响, 这

与生长性能指标表现一致。试验期间, 饲料中添加壳聚糖和小肽能够提高大口黑鲈肠道黏膜厚度、绒毛高度和肌层厚度, 降低隐窝深度。这一结果与前人对草鱼 (*Ctenopharyngodon idellus*) 的研究结果类似。综上所述, 壳聚糖和小肽可以提高鱼类肠道消化酶的活性, 促进肠道绒毛生长发育, 增加肌层厚度, 使肠道的分节运动加强, 促进食物的消化和排空。

3. 壳聚糖和小肽对大口黑鲈幼鱼抗氧化能力和免疫指标的影响

T-SOD、T-AOC、CAT 作为重要的抗氧化酶, 能通过清除机体 ROS, 保护细胞免受损伤。壳聚糖通过调节相关抗氧化酶活性, 参与动物体内细胞免疫信号传导; 而小肽是具有多种生物功能的生物肽。相关研究表明, 二者均具有提升机体抗氧化能力的功能。在本研究中, 大口黑鲈肠道 CAT 活性和 T-AOC 在第30d 显著提高, 肝脏 MDA 含量在试验期间均显著低于对照组, T-SOD 活性在第30d 显著高于对照组, 进一步说明了饲料中添加壳聚糖和小肽对提高大口黑鲈抗氧化和抗应激能力有促进作用。

本研究采用 C3、IgM、LZM、ACP、AKP 来反映大口黑鲈的非特异性免疫力。在本试验条件下, 饲料中添加壳聚糖和小肽, 在试验第30d 能够显著提高大口黑鲈幼鱼血清中 IgM 含量、LZM 活性、AKP 活性, 这与 Alishahi 等和潘良坤等在虹鳟及团头鲂中的研究结果一致, 表明壳聚糖和小肽可以增强鱼类的非特异性免疫功能。但本试验第60d 时, 除了 AKP 活性较对照组有显著提高外, 其余指标均无显著性影响。常青等研究表明, 饲料中长期添加壳聚糖, 花鲈血清补体、LZM 和吞噬细胞的活性均有下降趋势。史春路研究发现, 投喂壳聚糖60d, 黄颡鱼 C3 含量、LZM 活性与组间差异均不显著。因此, 壳聚糖可能随着投喂时间延长, 出现“免疫疲劳”现象, 其机制有待进一步研究。

4. 壳聚糖和小肽对大口黑鲈幼鱼免疫相关基因表达量的影响

紧密连接蛋白主要由3种类型的跨膜蛋白组成,

通过结合肌动蛋白细胞骨架维持黏膜组织完整性。施斐等研究发现,壳寡糖可显著提高虎龙斑紧密连接蛋白(3种闭合小环蛋白, ZO-1、ZO-2、ZO-3)和封闭蛋白 3 α (Claudin-3 α) 的水平。刘晋士研究发现,饲料中添加蛋白水解物显著上调了大菱鲆封闭蛋白 (Claudin-3、Claudin-4)、ZO-1 在中肠的表达量。本试验中,壳聚糖和小肽组饲料提高了大口黑鲈肠道中 ZO-1, Claudin-1, Claudin-4, Occludin 基因表达量,在试验第 60d 效果尤其显著,表明壳聚糖和小肽能够提高大口黑鲈肠道通过上调紧密连接蛋白的 mRNA 表达,保护肠道黏膜屏障,促进鱼体的健康生长。

促炎性细胞因子与抗炎性细胞因子之间的平衡维持肠道正常的粘膜免疫系统。本试验中,饲料中添加

壳聚糖和小肽第 30d 显著下调了大口黑鲈中肠促炎因子 IL-34 和 TNF- α 的表达量,到第 60d 上调了抗炎因子 IL-10 的基因表达量,表明二者能够提高大口黑鲈肠道的抗炎能力,增强免疫力。这与 Khosravi 等在红鲷饲料中加入蛋白水解物可提高非特异性免疫反应和抗病性的结论一致。

四、结论

本试验研究表明,壳聚糖和小肽能通过提高大口黑鲈消化酶活性,抗氧化能力及免疫基因表达量,维持肠道健康,促进机体对营养物质的消化吸收,从而提高了大口黑鲈的生长性能,但壳聚糖和小肽适宜的添加量及使用周期有待进一步研究。

参考文献: (略)

业内动态

第一代国产饲料配方软件问世

1月10日,由中国农业科学院饲料研究所(下称“饲料所”)、全国畜牧总站、中国饲料工业协会联合举办的“中农科·龙腾饲料配方工业软件”成果发布会在京召开。中国饲料工业协会常务副会长兼秘书长、全国畜牧总站原站长王宗礼出席发布会并讲话。

他表示,在全球科技竞争日益激烈的大背景下,推动饲料配方软件的国产化,不仅是国家重大的战略需求,更是饲料行业实现自主可控、防止被卡脖子和保障可持续发展的迫切需要。“中农科·龙腾”饲料配方软件的成功研发,将对推动饲料工业高质量发展和保障国家粮食安全具有重要的现实意义和深远的战略意义。

他呼吁,饲料行业内的所有企业要树立起民

族自信心和责任感,大力支持国产饲料配方软件的应用,积极主动在我国饲料产业领域推广具有自主知识产权的国产配方软件,为我国从饲料大国变为饲料强国发挥各自的力量。

据悉,“中农科·龙腾”是由饲料所牵头,联合国内企业历经多年不懈努力而研发出的国产化饲料配方工业软件,整合了饲料原料加工特性数据库和畜禽、水产、反刍等动物营养参数数据库,采用先进的云计算、大数据、人工智能等技术,构建起灵活、高效、安全的软件应用平台,构建了严密的数据安全防护体系,填补了国内空白,达到了国际先进水平。

□秘书处

硫辛酸合成路线的研究进展

□厦门金达威维生素有限公司 苏珍莹

硫辛酸, 又称 α -硫辛酸(α -lipoic acid), CAS No: 1077-28-7, 化学名为5-(3'-(1',2'-二硫杂环戊烷))-戊酸, 分子式: $C_8H_{14}O_2S_2$, 相对分子质量: 206.33。为不溶于水的白色或淡黄色晶体, 广泛分布于动植物等生物组织中, 是 α -戊二酸脱氢酶和丙酮酸脱氢酶系的辅酶。1951年, 美国德克萨斯大学的Reed等人首次从猪肝中分离得到。硫辛酸的结构式如图1:

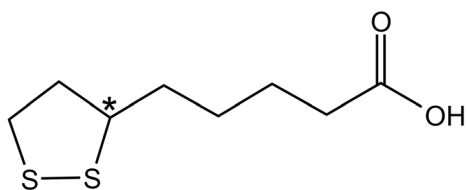


图1 硫辛酸的结构式

可见, 硫辛酸为五元环结构, 含有亲电子的双硫原子, 能与自由基反应去除活性氧, 是一种兼具水溶性和脂溶性的抗氧化剂, 比维生素C、维生素E的抗氧化性更强, 是迄今为止发现的最强抗氧化剂之一, 具有清除自由基和活性氧(抗氧化)、螯合金属离子、再生其他抗氧化剂、血糖值安定化等作用, 被广泛应用于保健品、医药、化妆品、饲料等领域。

目前, 主要采用化学法合成硫辛酸, 其合成方法多种。根据原料的不同, 大致可分为己二酸及其衍生物合成法、环己酮及其衍生物合成法和其他合成法。

一、己二酸及其衍生物合成法

1954年, Walton等用己二酸的衍生物2-烯己二酸单酯为原料, 采用 CH_3COSH 取代, 经 $SOCl_2$ 氯化, $NaBH_4$ 还原、水解, 硫脲取代, 氧化环合后得到 α -硫辛酸。

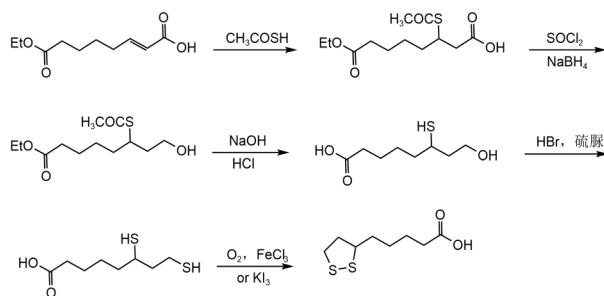


图2 2-烯己二酸单酯法合成硫辛酸路线图

1957年, Donald S.Acker等对硫辛酸合成路径进行了探索。他们采用的合成路线是以己二酸单酯(1)为原料, 经酰氯化、加成、还原、氯化 and 环合反应, 最终实现了 α -硫辛酸的合成。这一过程涉及到的关键中间体包括己二酸单酯酰氯(2)、6-羰基-8-氯辛酸酯(3)、6-羟基-8-氯辛酸酯(4)、6,8-二氯辛酸酯(5), 最终生成硫辛酸酯(6), 经水解和酸化得到 α -硫辛酸(7)。

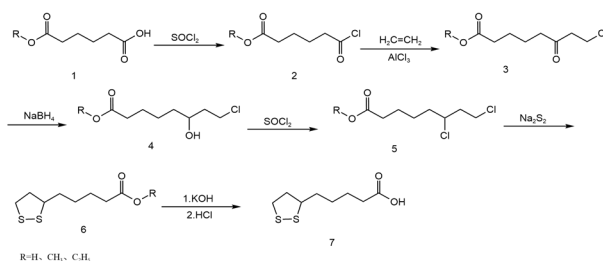


图3 己二酸法合成硫辛酸路线图

该路线二氯代物和二硫化钠反应易形成硫辛酸聚合物, 难以分离, 所得产物纯度低。但仍旧是工业上制备硫辛酸最为成熟的路线。

二、环己酮及其衍生物为原料的合成路线

1957年, Augusto Segre等人提出以环状化合物为起始原料合成 α -硫辛酸。该路线以环己酮为原料, 经过烯胺化、加成、羰基保护、还原、乙酰基、脱保

护基、过氧化、取代、氧化共 9 步反应合成硫辛酸，该合成路线较长，步骤繁多，总收率为 19%。

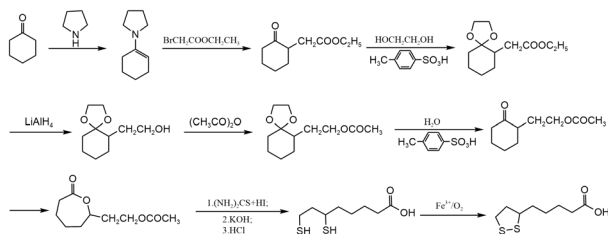


图 4 Segre 等提出的环己酮法合成硫辛酸路线图

由于 Augusto Segre 提出的环己酮合成硫辛酸的路线步骤较多，1999 年，王钝等人就对该合成路线进行改进，提出以环己酮为原料，经烯胺化、加成、过氧化、取代、氧化共 5 步反应得到硫辛酸，总收率为 25%。

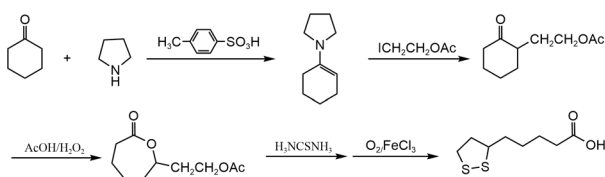


图 5 王钝等提出的环己酮法合成硫辛酸路线图

1996 年，Joachim Paust 等人在专利 US 5489694 中报道了硫辛酸的合成方法，该路线从环己酮出发与乙烯基乙醚反应，并进行 Baeyer-Villiger 氧化重排得到七元环内酯，得到硫化开环二氢硫辛酸后，再经过氧化得到终产物 α -硫辛酸。

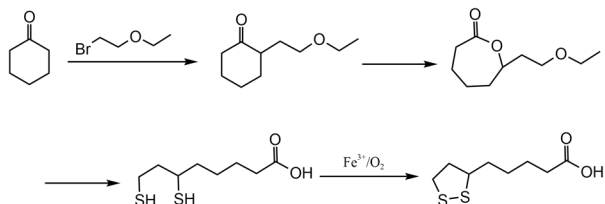


图 6 Paust 等提出的环己酮法合成硫辛酸路线图

Bezbarua 等从环己酮衍生物硝基环己酮出发，通

过格氏加成、逆 aldol 反应开环、酯化、酵母菌选择性还原羰基，最后利用路易斯酸活化脱甲氧基关环，最产物为 α -硫辛酸。该法从环己酮衍生物出发合成硫辛酸的路线物料成本较高，且收率较低。

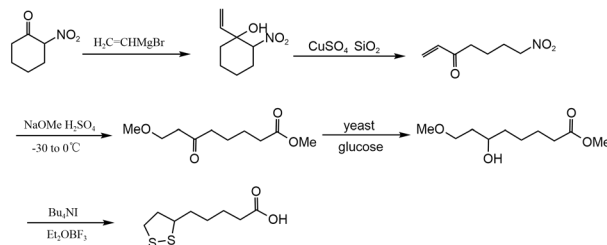


图 7 2-硝基环己酮法合成硫辛酸路线图

三、其他合成法

1987 年，Giray 等人从环戊酮衍生物 2-(3-烷硫基丙酰基)作为原料经过 5 步反应合成 α -硫辛酸。该合成路线较短，收率高，但是原料需要多步合成价格昂贵，不容易工业化。

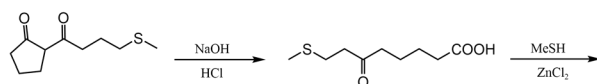


图 8 环戊酮衍生物出发合成硫辛酸路线

四、结语

综上所述，硫辛酸的化学合成路线多，以己二酸及其衍生物为原料的合成路线是工业上生产硫辛酸最为成熟的路线，步骤相较于其他路线较为简单，且原料和试剂便宜，目前研究重点主要集中在已有路线中间体合成方法的改进，使其具有更广阔的工业化应用前景。

参考文献：(略)

营养素对增强机体免疫力的作用

病原微生物与动物在漫长的进化过程中是不断斗争和适应的过程，从而使动物进化发展形成复杂的免疫系统。在面临疫病挑战时，免疫系统能快速动员起来，将侵入的病原压制直至消灭，动物在与疫病的抗争中存活下来。营养素是动物生命的物质基础，也是提高免疫力动能。当动物处于免疫激活状态时，机体会动员更多的营养素保证免疫需求。对于猪饲养业来说，免疫力是猪群健康的核心，增强免疫，降低患病率和死亡率，是提高生产性能、增加养殖收益的关键之一。良好的免疫力可以帮助猪群更好的应对挑战，降低疾病对生长性能和健康的影响。

广义上具有免疫能力的物质包括：免疫细胞、免疫蛋白、免疫因子、干扰素、激素等，这些物质的产生必需依靠各种营养素的驰援。动物的营养需要量是指维持正常生命活动所需的各种营养物质的量。氨基酸、维生素、微量元素等营养物质均是维持动物生命和正常生理机能所必不可少的，任何一种营养物质的缺乏，都会造成代谢障碍和紊乱、免疫力下降，影响动物正常生存、生长和发育。目前我国饲养标准建议的维生素、微量元素需要量只是动物营养需要的最低要求。为获得更好的经济效益，须额外添加营养物来提高动物本身的生产性能。

当前养殖环境越来越复杂，疾病风险越来越高，在猪群应激极为普遍的当下，给猪群做好保健，为猪群提供相应的营养，帮助其对抗应激和应激带来的损害，显得尤为重要。必须通过综合保健饲养技术来激活免疫系统、提高机体抗病力。我们认为：在病毒性疾病多发的季节，做好猪群日常保健，提高猪群的免疫力非常关键。良好的免疫可以降低动物患病风险，良好的免疫可以优化动物对营养素的使用模式，良好的免疫可以助力无抗养殖，如此方能保障猪群的健康及广大养殖户的经济效益。

惠盈动保生产的“维康”能全面补充畜禽所需各种氨基酸、维生素、微量元素等营养物质，在动物强应激或疾病发生时，充分满足动物高营养需求，迅速调节其生理功能，提高机体免疫力，增强抗应激能力，维持生产性能，有利于疾病的康复。它以科学精准的营养配方，为畜禽打造坚实的健康防线，助力养殖从业者复杂多变的养殖环境中，有效降低疫病风险，实现养殖效益的稳步提升，推动绿色、高效、可持续的现代养殖产业发展，为消费者提供安全可靠的畜产品奠定坚实基础。

□纪玉凤

业内动态

国家智慧农业建设研修班一行莅临大北农参观交流

近日，商务部“一带一路”国家智慧农业建设研修班一行35人莅临大北农凤凰国际创新园参观交流，这是来自“一带一路”不同国家的专家学者及政府官员，旨在加强“一带一路”国家间的农业合作，共同推动智慧农业发展。

双方就智慧农业建设、国际交流与合作等话题展开深入的探讨与交流，在对话中深化了解，凝聚共识，为共建“一带一路”国家发展提供新动力。

□杨炎仙

天马科技获评 2024 年度 ESG 创新实践案例奖

近日，由知名投资者社区雪球平台评选的“雪球年度金榜”各项榜单相继揭晓，天马科技（股票代码 603668）凭借其极具行业代表性的 ESG（环境、社会和公司治理）理念践行，成功荣获“2024 年度 ESG 创新实践案例奖”。这一荣誉不仅彰显了天马科技在可持续发展领域的卓越表现，也进一步证明了公司在推动行业 ESG 实践升级方面的引领地位。

天马科技以“产业报国、惠利民生”为己任，秉持“以质量求生存，以科技促发展，以管理创效益，以服务树品牌，创世界一流企业”的企业宗旨，在“科技引领创新，创新促进发展”的科技理念和“天马寻求共赢，合作促进发展”的经营理念指引下，聚焦“科技战略、品牌战略、人才战略”，扎根福建，立足中国，面向全球，打造世界级全产业链食品供应链平台。高度重视环境保护、公司治理及社会责任方面的工作，积极参与乡村振兴、环境保护及社会公益事业，坚持以 ESG 理念助力企业稳健发展。

在公司治理方面。严格按照法律法规、规章和规范性文件的要求，结合本公司的实际情况，持续完善治理结构，治理有效性持续提升。不断完善法人治理结构，采用股东大会、董事会、监事会和经营层相互分离、相互制衡、协调发展的公司治理结构，建立科学高效的决策、执行和监督机制。同时，高度重视投资者关系管理，以充分的信息披露为基础，通过采用新媒体矩阵的形式，建立多层次的投资者交流渠道，强化与投资者的沟通互动和信息传导，使公司赢得投资者的信赖和资本市场的认可。建立了高效的 ESG 披

露和沟通机制，通过参加行业论坛、提供精选案例、编制社会责任报告、召开业绩说明会等多种形式，加强经验总结交流，主动披露 ESG 绩效，拓宽信息传递渠道，有效回应各方期望。

在社会责任方面。着力打造人文天马，倡导“职业、事业、家业在天马”的核心企业文化，积极开展各项活动，营造舒适和谐的工作环境，丰富员工文化生活，提升公司凝聚力；积极投身慈善事业，积极响应国家精准扶贫号召，在践行爱心慈善的方式方法上大胆创新，通过产业扶贫、就业扶贫、教育扶贫、公益慈善扶贫等，着力增强地区经济社会发展的可持续能力；围绕世界级全产业链食品供应链平台建设的工作核心，全力打造优质特色农产品品牌推动“三农”增收致富。“健马”“天马”等多个品牌长期深耕农村市场，带动诸多农户增收致富，惠及农村农业，为助力乡村振兴作出了重大贡献。

在环境保护方面。积极打造规模大、链条全、技术新、生态优的国家级现代农业（渔业）鳗鱼产业园——“中国鳗谷”，通过“渔业+光伏”产业的跨界整合，光能转化为电能，电能转化为热能，实现“上可发电，下可养鱼”的智慧渔业，利用养殖厂房屋顶架设光伏设施，“自发自用，余电上网”的电量消纳模式，不仅可以实现基地电能自用、还可实现余电传输给千家万户。在基础设施、管理体系、能源投入、环境排放等方面始终坚持绿色发展理念，进一步促进产业转型升级，继续推动绿色循环低碳发展的鼓励。

□胡 兵

海新集团入选中国民企社会责任优秀案例

近日，福建省饲料工业协会副会长单位——福建省海新集团有限公司“坚守食品安全底线 带动村民增收致富”案例入选“中国民营企业社会责任优秀案例（2024）名单（乡村振兴类）”。该案例由全国工商联办公厅评选发布，福建仅有2家企业入选。

海新集团是一家集农牧、食品等领域的集团企业，是福建规模最大的现代化饲料生产企业之一，拥有30多家全资子公司，员工6000多人。

以质为本，坚守食品安全。海新集团始终坚持预防为主、共治共享等六大基本原则，奉行“1+0+100”产品质量宗旨，即：产品质量稳居行业第一，产品零缺陷，客户满意度百分百。依据QS、ISO、HACCP等标准加强生产环节的卫生、品质管控，实现源头赋码，组建一支百人科技服务队伍，推行生产标准化技术规程，赢得了客户与市场的信任。

守责于企，践行环保责任。海新集团积极推进清洁生产 and 节能减排，建立全环境保护管理制度，推进环境管理标准化体系应用，优化生产过程工艺流程，全面改用清洁能源天然气，强化环境保护奖惩体系的考核力度，将节能减排作为生产考核指标，为改善区域环境质量做出积极贡献。

和谐聚能，保障职工福利。建立工会组织，保障

职工民主决策、民主监督权利，构建和谐稳定劳资关系。关注员工身心健康，提供设施完善的文体体育活动场所，开展大型体育与文艺活动，开展“三八红旗手”“优秀员工”等先进评选活动，激发员工爱岗敬业工作热情，增强企业凝聚力。

产业扶贫，助力乡村振兴。以“公司+基地+农户”的产业发展模式主动参与“万企兴万村”行动，解决了小农户市场竞争力差产品难卖问题，带动农户达21400多户，带动农民就业5000多人、新增收入约5亿元。同时针对贫困养殖户，实施建档立卡，专门人员负责跟踪落实，在资金、技术上给以倾斜扶持，帮助贫困户脱贫致富。

回报社会，履行社会责任。多年来，海新集团坚持慈善事业与经济发展同频共振，聚焦实业、实体、实干，坚持守正创新，把企业发展好；持续“把社会责任融入到中国式现代化企业发展新实践”，积极参与疫情防控捐赠、抗震救灾、扶贫助困、修路建桥、奖教助学、爱老敬老等光彩事业、社会公益事业活动，累计捐款2500多万元，争当“爱国敬业、守法经营、创业创新、回报社会的”典范。

□苏进发

业内动态

金达威开展安全生产培训

近日，厦门金达威维生素有限公司组织员工开展安全生产培训。总经理何剑洋宣导化工和危险化学品生产企业重大事故隐患判定标准，要求与会人员主动学习运用标准，强化隐患排查整治责任，坚决防范遏制重特大事故。总经理助理钟星光重新梳理特殊作业流程审批，结合春节前检查存在的问题，重申填写规范及流程审批注意事项。

会议强调要牢记“安全第一、预防为主、全员参与、综合治理、科学管理、持续改进”的安全方针，严格遵守安全操作规程，杜绝“三违”行为，做到“不伤害自己、不伤害他人、不被他人伤害”。

□苏珍莹

我 6 家会员企业获福建省科技进步奖

近日,福建省人民政府发布关于 2023 年度省科学技术奖励的决定(闽政文〔2025〕28 号),我会 6 家会员企业参与的研发项目榜上有名。

福建天马科技集团股份有限公司和福州海马饲料有限公司等 7 家单位联合完成的《大黄鱼疾病免疫基础与绿色防控产品创制应用》项目荣获科学技术进步奖一等奖;漳州昌龙农牧有限公司等 4 家单位联合完成的《鸭短喙矮小综合征病原学、诊断及防控技术研究

与应用》项目荣获科学技术进步奖二等奖;福建龙岩闽雄生物科技股份有限公司和龙岩新奥生物科技有限公司等 4 家单位联合完成的《猪肠道病原诊断与健康调控关键技术的创新集成与应用》、天马科技旗下的福建三渔养殖有限公司等 4 家单位联合完成的《名优水产养殖细菌病精准诊断及绿色防控关键技术创建与产业化应用》项目荣获科学技术进步奖三等奖。

□秘书处

金达威入选 2024 年度厦门市未来产业骨干企业

近日,厦门市科技局公布了 2024 年度厦门市未来产业骨干企业备案名单。厦门金达威维生素有限公司凭借多年来在创新领域的深耕与坚守成功入选。

这是对厦门金达威维生素有限公司多年来坚持科技创新的高度认可,更是对其未来发展的巨大鼓舞。

公司相关负责人表示,公司将以此为契机,进一步加大科技创新力度,聚焦前沿技术领域,加速攻克关键核心技术难题,推动科技成果转化与应用,以创新为驱动力引领企业迈向高质量发展新征程。

□苏珍莹

三明傲农通过高新技术企业认定

日前,全国高新技术企业认定管理工作领导小组办公室发布了福建省 2024 年第二批高新技术企业名单,三明傲农生物科技有限公司(以下简称“三明傲农”)成功入选。这一殊荣不仅彰显了三明傲农在科技创新和研发领域的卓越成果,也为其未来发展注入了强劲动力。

自成立以来,三明傲农扎根闽北大地,专注于安全、高效、环保、实用型猪饲料的研发与生产。凭借持续的创新投入与技术突破,公司在饲料行业取得了诸多成就,先后荣获“福建省农业产业化省级重点龙头企业”“国家科技型中小企业”“饲料安全管理规范部级示范企业”等多项荣誉,逐步奠定了行业标杆地位。

技术创新始终是三明傲农发展的核心驱动力。在集团区域发展战略的引领下,公司组建了一支高水平的创新团队,不断加大研发投入,持续攻克技术难题,优化产品结构,加快科研成果产业化进程。截至目前,三明傲农已拥有 5 件授权发明专利和 13 件授权实用新型专利,进一步巩固了在行业中的技术优势。

在追求自身发展的同时,三明傲农积极履行社会责任,推广“养殖户+龙头企业+畜牧小区+农户”的合作模式,带动周边农户增收致富,为乡村振兴贡献力量。公司充分发挥在营养调控和环保养殖方面的专业优势,帮助当地农户走向安全、健康、生态的养殖之路,为农业增效和农村发展注入新活力。

□伊 君