



福建饲料

FUJIAN SILIAO

双月刊

2025年第4期

总第183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 0591-87808486

投稿邮箱 fjfeed@163.com

网址 <http://www.fjsgyxh.com/>

(内部资料)

目次 CONTENTS

· 部委信息 ·	
中华人民共和国农业农村部公告(第921号)/农业农村部·····2	
《畜禽养殖场备案管理办法》9月1日起施行/农业农村部·····4	
· 协会工作 ·	
协会第七届常务理事会第四次会议在福州召开/秘书处·····5	
王寿昆秘书长走访福建省畜牧兽医学会/秘书处·····5	
· 企业党建 ·	
追寻红色足迹 凝聚奋进力量/张珠娜·····6	
· 行业视点 ·	
我国饲料行业发展现状与趋势分析/黄庆生·····7	
中国开启“气体饲料”产业化时代/数字农业·····13	
中国禽肉正面临供应过剩的挑战/国际畜牧网·····14	
· 专家访谈 ·	
天马科技以创新引领国鳗崛起/胡兵·····16	
· 专业研究 ·	
不同氟苯尼考制剂在日本鳗鲡体内的代谢及消除规律/李惠静等··18	
大豆抗营养因子、病毒和激素的蛋白酶活性/丁宏标·····24	
· 思考建议 ·	
不布局团体标准,可能被行业“淘汰出局”/广东省农业标准化协会··28	
· 适用技术 ·	
环模压缩对比能耗及颗粒饲料质量影响的研究进展/陈山·····30	
· 企业风采 ·	
深耕农牧业40年,生猪出栏计划提升至百万头/龙振辉·····33	
大北农两项技术分别入选农业重大引领性技术和 主推技术/杨炎仙·····35	
· 业内动态 ·	
新正阳荣获宁德市养猪行业协会金牌赞助商称号/连贵欢·····3	
新奥亮相第二十三届世界制药原料中国展/黄艺珠·····3	
龙岩新奥荣获福建省“专精特新”中小企业认定/黄艺珠·····6	
惠盈动保参展2025中国奶业展览会/纪玉凤·····13	
傲农集团妇女联合会成立/伊君·····15	
惠盈动保的专利技术产品——霉毒克/纪玉凤·····15	
傲农集团开展实战演练 筑牢安全生产防线/张珠娜·····17	
我会新正阳和光华百斯特荣获金钥匙奖/连贵欢·····23	
傲农集团召开信息化建设专题研讨会/张珠娜·····27	
中国饲料工业协会发布9项团体标准/秘书处·····29	
金达威开展AI助力办公提效专项培训/苏珍莹·····32	
大北农福建区快速落实集团部署/杨炎仙·····32	
我国首个农业生物制造领域创新联合体成立/杨炎仙·····34	
傲农集团召开技术工作会议/张珠娜·····35	
金达威荣获安全生产知识竞赛三等奖/苏珍莹·····36	
陈加成荣获省非公经济优秀建设者称号/秘书处·····36	
日本首个中国鳗鱼品牌诞生/胡兵·····36	

中华人民共和国农业农村部公告

(第921号)

依据《饲料和饲料添加剂管理条例》和《新饲料和新饲料添加剂管理办法》，农业农村部组织全国饲料评审委员会对申请人提交的新饲料和新饲料添加剂产品申请材料进行了评审，决定批准解脂耶氏酵母蛋白为新饲料，乙二胺四乙酸铁钠、异绿原酸钠、甜菜碱磷酸盐为新饲料添加剂，批准D-泛酸钙（产自重组大肠杆菌PT06/CCTCC M 2023146）生产工艺发生重大变化，对部分饲料添加剂品种扩大适用范围，并对《饲料添加剂品种目录》和《饲料原料目录》进行增补和修订。现将有关事项公告如下。

一、批准1个新饲料品种和3个新饲料添加剂品种

批准吉态来博（北京）生物科技发展有限公司申请的解脂耶氏酵母蛋白为新饲料；上海纽善生物科技有限公司申请的乙二胺四乙酸铁钠，晨光生物科技集团股份有限公司、湖南农业大学和中国农业大学动物科学技术学院联合申请的异绿原酸钠，山东祥维斯生物科技股份有限公司申请的甜菜碱磷酸盐为新饲料添加剂，并准许在中华人民共和国境内生产、经营和使用，核发饲料和饲料添加剂新产品证书（新产品目录见附件1），同时发布产品标准（含说明书和标签，见附件2、3、4、5）。产品标准自发布之日起执行。产品的监测期自发布之日起至2030年6月底，生产企业应当收集产品的质量稳定性及其对动物产品质量安全的影响等信息，监测期结束后向农业农村部报告。产品监测期过后，如无不良反应将分别纳入《饲料原料目录》和《饲料添加剂品种目录》，产品质量标准按照本公告执行。解脂耶氏酵母蛋白按照单一饲料品种管理。

二、批准扩大2个饲料添加剂的适用范围

（一）将L-硒代蛋氨酸的适用范围扩大至淡水鱼、泌乳奶牛，作用功效是提供硒营养。在淡水鱼配合饲料中的推荐添加量为0.4mg/kg（以干物质含量为88%的配合饲料为基础），在泌乳奶牛全混合日粮中的推荐添加量为0.3mg/kg（以干物质含量为88%的全混合日粮为基础），均以硒元素计。在配合饲料或全混合日粮中的最高限量为0.5mg/kg（以硒元素计，单独或同时使用）。

（二）将红法夫酵母的适用范围扩大至产蛋鸡，作用功效是着色。在产蛋鸡配合饲料中的推荐添加量为10g/kg（以干物质含量为88%的配合饲料为基础，以产品计）。

三、批准1个饲料添加剂生产工艺发生重大变化

批准D-泛酸钙（产自重组大肠杆菌PT06/CCTCC M 2023146）生产工艺发生重大变化，产品信息表见附件6，产品标准见附件7。

四、增补1个饲料添加剂进入《饲料添加剂品种目录》

增补甘草提取物进入《饲料添加剂品种目录》，作用功效是提高机体免疫力和抗氧化能力，促进肠道健康，改善生长性能，适用范围为肉仔鸡。产品信息表见附件8，产品标准见附件9。

五、修订《饲料原料目录》中“12.2.6 酿酒酵母培养物”的特征描述和强制性标识要求

修订《饲料原料目录》中“12.2.6 酿酒酵母培养物”的特征描述为：以酿酒酵母（*Saccharomyces cerevisiae*）为菌种发酵获得的产品，强制性标识要求修改为：粗蛋白质、粗纤维、粗灰分、甘露聚糖。《饲

料原料目录》修订列表见附件10。

特此公告。

附件：1.饲料和饲料添加剂新产品目录

- 2.《饲料原料 解脂耶氏酵母蛋白》产品标准
- 3.《饲料添加剂 乙二胺四乙酸铁钠》产品标准
- 4.《饲料添加剂 异绿原酸钠》产品标准
- 5.《饲料添加剂 甜菜碱磷酸盐》产品标准
- 6.《饲料添加剂 D-泛酸钙（产自重组大

肠杆菌 PT06/CCTCC M 2023146）》信息表

- 7.《饲料添加剂 D-泛酸钙（产自重组大肠杆菌 PT06/CCTCC M 2023146）》产品标准
- 8.《饲料添加剂 甘草提取物》信息表
- 9.《饲料添加剂 甘草提取物》产品标准
- 10.《饲料原料目录》修订列表

农业农村部

2025年6月20

业内动态

新正阳荣获宁德市养猪行业协会金牌赞助商称号

近日，宁德市养猪行业协会第二届第三次全体会员大会在宁德召开。福建新正阳饲料科技有限公司凭借在行业内的积极贡献，荣获“宁德市养猪行业协会第二届金牌赞助商”荣誉称号，这一殊荣不仅是对新正阳在推动养猪产业发展中所

付出努力的高度认可，更是新正阳深耕畜牧饲料领域、践行“聚力养猪，共同致富”理念的有力见证。

□连贵欢

新奥亮相第二十三届世界制药原料中国展

6月24日，第二十三届世界制药原料中国展（CPHI上海）在上海新国际博览中心举办。作为全球医药行业年度盛会，展会以23万平方米超大展区、3500余家展商的规模，吸引全球10余万专业观众汇聚一堂，展示最新技术成果，探讨制药行业新机遇，共同书写国际化与可持续发展新篇章。

新奥外贸团队携公司旗舰产品彤能90亮相

W9A65展台，吸引了全球客商广泛关注。彤能90采用微乳化包裹（MASK）技术制成纳米级丁酸钠，可作为功能性饲料原料在饲料、兽药、动保、宠物食品等领域广泛使用。展会三天，展台人气高涨，吸引了众多新老客户驻足交流和洽谈。此次展会新奥公司与众多业界伙伴建立了更紧密的联系，为未来的合作奠定了坚实基础。

□黄艺珠

《畜禽养殖场备案管理办法》9月1日起施行

7月11日,农业农村部部长韩俊签发中华人民共和国农业农村部令2025年第2号,公布了《畜禽养殖场备案管理办法》(以下简称《办法》),将于2025年9月1日起实施。畜禽养殖场备案管理办法全文共十四条。

第一条 为了规范畜禽养殖行为,加强畜禽养殖场备案管理,根据《中华人民共和国畜牧法》,制定本办法。

第二条 在独立、固定的生产场所饲养列入《国家畜禽遗传资源目录》的畜禽,达到农业农村部规定的养殖规模标准的养殖场,应当按照本办法的规定进行备案。

第三条 农业农村部负责全国畜禽养殖场备案管理工作,根据畜牧业发展情况适时调整畜禽养殖场规模标准。县级以上地方人民政府农业农村主管部门负责本行政区域内畜禽养殖场备案管理工作,对畜禽养殖场备案情况开展监督检查。

第四条 畜禽养殖场应当具备下列条件:

(一)有与其饲养规模相适应的生产场所和配套的生产设施;

(二)有为其服务的畜牧兽医技术人员;

(三)具备法律、行政法规和农业农村部规定的防疫条件;

(四)有与畜禽粪污无害化处理和资源化利用相适应的设施设备;

(五)法律、行政法规规定的其他条件。

第五条 畜禽养殖场兴办者应当提交下列材料,向养殖场所在地县级人民政府农业农村主管部门备案:

(一)畜禽养殖场备案表;

(二)养殖场平面图或者实景照片。

畜禽养殖场兴办者应当对备案信息及相关材料的真实性负责。

第六条 畜禽养殖场兴办者拥有两个以上畜禽养殖场的,应当分别备案。

第七条 畜禽养殖场达到农业农村部规定的规模标准且备案材料齐全的,县级人民政府农业农村主管部门应当发放畜牧兽医生产经营主体代码;材料不齐全的,通知畜禽养殖场兴办者及时补正。

第八条 畜禽养殖场备案后名称、养殖地址、畜禽品种或者养殖规模发生改变的,畜禽养殖场兴办者应当及时报告原备案部门变更备案信息。

第九条 畜禽养殖场不再经营或者不再符合农业农村部规定的规模标准的,畜禽养殖场兴办者应当及时向原备案部门报告,原备案部门应当注销其畜牧兽医生产经营主体代码。农业农村主管部门在监督检查中发现畜禽养殖场存在前款规定情形的,应当注销其畜牧兽医生产经营主体代码。

第十条 畜禽养殖场应当按照农业农村部行业统计监测工作要求,在农业农村部畜牧业综合信息平台填报存栏量、出栏量等信息。

第十一条 兴办畜禽养殖场未备案的,由县级以上地方人民政府农业农村主管部门责令限期改正;未在规定时间内改正或者存在其他严重情节的,可以处一万元以下罚款。

第十二条 本办法所称的养殖规模,按照畜禽养殖场的设计生产能力进行测算。

第十三条 畜禽养殖场的规模标准由农业农村部制定并公布。

第十四条 本办法自2025年9月1日起施行。

符合农业农村部制定的规模标准且在本办法施行前已经按照省级人民政府规定备案的畜禽养殖场,不需要重新备案。

□秘书处

协会第七届常务理事会第四次会议在福州召开

7月18日下午,福建省饲料工业协会第七届常务理事会第四次会议在福州召开,协会常务理事、全体监事及秘书处工作人员共计44人参会,会议由王寿昆秘书长主持。

会议审议通过了陈文忠会长作的《福建省饲料工业协会2025年上半年工作报告》。陈会长分析了2025年上半年全省饲料生产形势、展示了会员企业取得的科技创新成果和协会在服务会员企业等方面所做的努力,并对下半年协会工作作了部署。

今年,中共福建省委社会工作部以闽委社发〔2025〕26号文重新确定协会的行业管理部门为福建省农业农村厅。会上,省农业农村厅畜牧兽医处一级调研员朱伯勇到会作《我省畜牧饲料生产形势与展望》的报告,他从畜牧饲料发展现状、面临主要问题和挑战及

推动高质量发展的思考三个方面进行论述。

朱伯勇指出,我省畜牧业保供能力和规模化水平均得以提升,畜产品质量安全水平良好;饲料行业产业结构优化、安全水平稳步提升。但是蛋白原料高度依赖进口、养殖污染治理压力持续加大、产业链整合深度不足。在谈到如何推动高质量发展的思考时强调,要稳定产业产能、提升畜禽粪污资源化利用水平、盯住安全重点、开展养殖业节粮行动和优化政策服务。

会议还邀请中粮期货研究院油脂油料研究员贾博鑫、中粮期货有限公司厦门分公司策略总监江瑞文两位知名专家,分别就豆粕玉米行情和期货期权在企业套保中的应用进行全方位、多角度的深入剖析,助力饲料行业参与者更好布局2025。

□秘书处

王寿昆秘书长走访福建省畜牧兽医学会

近日,我会秘书长王寿昆率秘书处成员一行4人走访福建省畜牧兽医学会,并进行座谈交流。省畜牧兽医学会理事长梁全顺,副秘书长李志雄、朱志雄、黄稳及党支部宣传委员兼副秘书长官土根等参加。

梁全顺对我们的到来表示热烈欢迎。提出,未来应加强互访沟通,深化务实合作,紧密协同,共同为推动福建省畜牧业高质量发展贡献力量。王寿昆回顾了双方的历史渊源,以及在服务福建省农牧行业中的分工协作关系,并介绍了我省饲料行业发展现状与特点,强调两会职能互补性强,希望今后加强合作,共

同为发展新质生产力而努力。

座谈会上,双方聚焦“党建共建、资源共享、服务共促”主题进行了深入交流,并在以下三方面达成共识。一是共筑安全防线,强化源头保障:协同保障畜牧业投入品及产品安全;二是共促科技创新,驱动产业升级:合力推动行业技术进步与转型升级;三是共建信息平台,提升服务效能:整合资源,搭建高效信息服务平台,强化展会与学术交流与支持。

□秘书处

追寻红色足迹 凝聚奋进力量

——傲农集团党委开展“七一”主题党建活动

为庆祝中国共产党成立104周年，深入推进党纪学习教育走深走实，6月30日，傲农集团党委组织党员代表赴漳州东山县开展“追寻红色足迹 凝聚奋进力量”主题党建活动，通过实地研学、实践感悟，进一步强化党员党性教育，凝聚高质量发展强劲动力。

1. 缅怀先辈功绩 汲取精神力量

上午抵达谷文昌纪念园，在庄严肃穆的谷文昌雕像前，全体党员列队肃立，敬献花篮、鞠躬致敬，重温入党誓词。铿锵誓言回荡在纪念园上空，彰显着傲农党员传承红色基因、永葆政治本色的坚定决心。

随后，步入谷文昌纪念馆，通过一幅幅历史照片、一件件实物展陈，系统学习谷文昌同志带领东山人民战风沙、抗旱涝、兴水利的奋斗历程，深刻感悟“心中有党、心中有民、心中有责、心中有戒”的谷文昌

精神内核。

2. 循迹领袖足迹 感悟思想伟力

下午沿着习近平总书记2024年考察东山时的足迹，深入澳角村开展实践研学。在村史馆内，重温习近平关于乡村振兴的重要论述，详细了解当地以党建引领渔业转型、生态旅游发展的创新实践。沿着海堤步道，大家驻足观摩渔港建设成果，切身感受“绿水青山就是金山银山”理念在基层的生动实践。

这既是一次触及灵魂的精神洗礼，也是一堂生动的实践党课。傲农集团党委将以此次活动为新起点，持续深化“党建+”融合模式，引导广大党员在学思践悟中坚定理想信念，在奋发有为中践行初心使命，以高质量党建护航企业高质量发展新征程。

□张珠娜

业内动态

龙岩新奥荣获福建省“专精特新”中小企业认定

近日，福建省工业和信息化厅公布了新一批认定的福建省“专精特新”中小企业名单，龙岩新奥生物科技有限公司成功入选。“专精特新”是国家及各省为引导中小企业高质量发展而实施的重要战略，旨在培育一批专注于细分市场、创新能力强、市场占有率高、掌握关键核心技术、质量效益优的“排头兵”企业。

龙岩新奥自成立以来，一直专注于脂质营养的研究、开发、生产和销售，拥有多项自主知识产权，此次成功入选福建省“专精特新”中小企业，是对公司长期以来坚持专业化、精细化、特色化、新颖化发展道路的权威认可。

□黄艺珠

我国饲料行业发展现状与趋势分析

□农业农村部畜牧兽医局饲料饲草处处长 黄庆生

一、饲料工业发展现状：产业结构调整，企业效益好转

2024年，我国饲料行业呈现“总量微降、结构优化、效益提升”的特点。

1. 饲料生产结构适应性调整

全年工业饲料总产量31503.1万吨，同比下降2.1%。其中，反刍动物饲料大幅下滑13.3%，猪、水

产饲料分别下降3.9%、3.5%，肉禽饲料增长2.6%，宠物饲料增长9.3%，详见表1。

2. 氨基酸类添加剂显著增长

饲料添加剂总产量1611.4万吨，同比增长7.0%。其中，氨基酸类产品产量同比大增21.7%，适应低蛋白日粮和精准营养需求，详见表2。

表1 2024年工业饲料总产量（万吨）

	2024年	2023年	同比（%）	
总产量	31,503.1	32,162.7	-2.1	
其中	猪	14,391.3	14,975.2	-3.9
	蛋禽	3,236.1	3,274.4	=1.2
	肉禽	9,754.2	9,510.8	2.6
	水产	2,262.0	2,344.4	-3.5
	反刍动物	1,449.4	1,671.5	-13.3
	宠物	159.9	146.3	9.3
	其他动物	250.1	240.2	4.1

表2 2024年饲料添加剂总产量（万吨）

	2024年	2023年	同比（%）	
总产量	1,611.4	1,505.6	7.0	
其中	氨基酸类	602.6	495.2	21.7
	维生素类	142.5	145.3	-1.9
	矿物元素类	665.7	666.1	-0.1
	酶制剂	24.1	25.3	-0.5
	微生物	28.0	29.7	-5.7
	非蛋白氮	12.9	15.4	-16.2
	其他	135.7	128.6	5.5

3. 原料采购成本下降明显

饲料企业原料采购均价同比下降16.5%，特别是蛋白原料降幅达20%左右，显著缓解企业成本压力。饲料产品出厂均价下降8.3%，降幅小于原料成本降幅，企业盈利水平有所提升，详见表3。

二、养殖业饲料消耗情况：总量下降，结构优化，效率提升

2024年，全国养殖业饲料消耗量4.72亿吨，同比下降3.1%，节粮效果初现，详见表4。

表3 2024年饲料企业原料采购均价（元/吨）

		2024年	2023年	同比(%)
原料均价		2,814	3,369	-16.5
其中	玉米	2,456	2,894	-15.1
	小麦	2,622	2,961	-11.4
	稻谷	2,408	2,643	-8.9
	麦麸	1,791	2,335	-23.3
	豆粕	3,489	4,460	-21.8
	棉粕	3,460	4,268	-18.9
	菜粕	2,677	3,398	-21.2
	鱼粉	13,052	13,661	-4.5

表4 2024年养殖业饲料原料消耗情况表（万吨）

原料种类	合计	玉米	小麦	稻谷	大麦	高粱	木薯	豆粕	其他油籽粕	鱼粉	植物源副产物	动物源副产物	饲料添加剂	
合计	2024年	47200	22700	1550	620	1.100	590	200	6480	2760	300	8060	530	2130
	2023年	48700	21500	3100	1400	620	320	450	6.350	2800	280	9100	480	2300
	同比(%)	-3.1	5.6	-50.0	-55.7	77.4	84.4	-55.6	2.0	-1.4	7.1	-11.4	10.4	0.4
国内来源	2024年	35431	21400	990	556	10	20	80	80	1641	104	7791	492	2267
	2023年	36222	18900	2380	1315	20	20	110	50	1751	115	8878	430	2253
	同比(%)	-2.2	13.2	-58.4	-57.7	-50.0	0.0	-27.3	60.0	-6.3	-9.6	-12.2	14.4	0.6
进口来源	2024年	11769	1300	560	64	1090	570	120	6400	1119	196	269	38	43
	2023年	12478	2600	720	85	600	300	340	6300	1049	165	222	50	47
	同比(%)	-5.7	-50.0	-22.2	-24.7	81.7	90.0	-64.7	1.6	6.7	18.8	21.2	-24.0	-8.5

1. 原料消耗结构调整

玉米、鱼粉用量增长，豆粕小幅增加，小麦、稻谷消耗明显减少（降幅超50%），大麦、高粱大幅增加（增幅超70%）。

2. 原料进口依赖度下降

进口来源的原料消耗量同比下降5.7%，其中，玉米、木薯进口大幅减少，大麦、高粱进口显著增加。

3. 饲料蛋白转化效率提升

饲料中蛋白水平提高0.16个百分点，原料中氨基酸含量提高0.06个百分点，加上额外补充的氨基酸添加剂，饲料蛋白转化为养殖动物蛋白的效率提升了1.1个百分点。

4. 粮食饲用消费占比超五成

2024年，粮食饲用消费量43163万吨（含麦麸、米糠、干玉米酒糟等加工副产品），占粮食消费总量的53.6%，超过食用消费（29.7%）、工业用消费（13.2%）和种用消费（1.6%），详见表5。

三、未来需求预测：动物产品消费需求增加，拉动饲料需求刚性增长

2024年，养殖动物产品供给总量同比小幅增长0.2%，人均表观消费量达194千克/年，增量主要由国内生产提供，进口产品供给下降3.4%，自给率提升0.5个百分点，详见表6。

表 5 2024 年我国粮食供需平衡表（万吨）

种类	供给总量	消费总量	其中				供需平衡
			食用	饲用	工业用	种用	
合计	85528	80530	23893	43163	10606	1263	4998
		消费占比（%）	29.7	53.6	13.2	1.6	
玉米	30856	31488	1010	24995	5355	128	-632
小麦	15128	12911	7028	3913	1.414	556	2217
稻谷	20808	18540	11587	5302	1521	130	2268
大豆及豆类	13056	11485	2346	6830	626	78	1571
其他粮食	5680	6106	1922	2123	1690	371	-426

备注：消费数据中，谷物的食用和工业消费数据扣除了用于饲用消费的米糠、麦麸、碎米、次粉等加工副产物数据，饲用消费数据包括加工副产物数据；大豆及豆类的食用消费数据中包括了大豆压榨所得的豆油消费数据，饲用消费数据仅指大豆压榨后所得的豆粕消费数据(扣除豆油数据)、大豆及豆类的消费总盘中除表中的食用、饲用、工业用、种用消费外，还包括大豆榨油后产生的豆粕用于出口和库存的部分。

表 6 2024 年我国养殖动物产品供给情况表（万吨）

产品种类	总供给量			国内产量			净进口量			自给率		
	2024年	2023年	同比（%）	2024年	2023年	同比（%）	2024年	2023年	同比（%）	2024年	2023年	提高百分点
合计	27267	27205	0.2	23587	23395	0.8	3680	3810	-3.4	86.5	86.0	0.5
猪肉	5813	5946	-2.2	5706	5794	-1.5	107	152	-29.6	98.2	97.4	0.7
禽肉	2701	2599	3.9	2660	2563	3.8	41	36	12.5	98.5	98.6	-0.1
禽蛋	3570	3548	0.6	3588	3563	0.7	-18	-15	16.9	100.5	100.4	0.1
牛肉	1066	1027	3.8	779	753	3.5	287	274	4.7	73.1	73.3	-0.2
羊肉	555	574	-3.4	518	531	-2.4	37	43	-15.3	93.4	92.5	0.0
奶类	5761	5933	-2.9	4174	4281	-2.5	1587	1652	-3.9	72.5	72.2	0.3
养殖水产品	7636	7413	3.0	6062	5810	4.3	1574	1603	-1.8	79.4	78.4	1.0
其他肉类	166	166	0.0	100	100	0.0	66	66	0.0	60.4	60.4	0.0

备注：养殖水产品的净进口最按照捕捞量加净进口量的口径计算。

表 7 2030 年养殖动物产品需求对饲料和饲料粮的需求情况分析（万吨）

产品种类	2030 年新增生产量	2024 年		2030 年						
		单位产品平均饲料消耗量	饲料消耗量	不采取措施的情况下			采取措施的情况下			
				新增饲料需求	饲料粮占比（%）	新增饲料粮需求	单位产品平均饲料消耗量	新增饲料需求	饲料粮占比（%）	新增饲料粮需求
合计	1350	2.75	47200	3960	70	2760	2.65	2250	60	-2590
猪肉	-210	3.88	20330	-840			3.85	-940		
禽肉	540	3.10	11170	1690			2.90	1040		
禽蛋	-100	2.46	8260	-260			2.30	-660		
牛肉	200	9.82	1680	1990			8.30	1750		
羊肉	50	9.80	1040	500			8.30	380		
奶类	270	0.62	1780	210			0.60	170		
鱼虾	570	1.35	2300	310360			1.25	150		
其他肉类	30	4.84	640				4.50	360		

2030年前后将是我国养殖动物产品需求峰值，人均肉类、禽蛋、奶类、水产品消费需求分别为80千克、25千克、46千克、60千克，需求量预计增加2000万吨，其中1350万吨由国内养殖提供。按照当前生产水平，预计将新增饲料需求3960万吨，其中，饲料粮需求增加2760万吨（占当前粮食产量的4.1%）。如采取“提效”“开源”“优化结构”措施，有望将新增饲料需求降至2250万吨，饲料粮有2590万吨的减量潜力。

四、培育新质生产力：聚焦国家需求、行业需求、技术需求

培育新质生产力，要统筹运用战略思维、辩证思维、改革思维、创新思维，统筹人才、技术、装备等要素的创新性配置与革命性突破，守正创新，在传承基础上推进创新发展。

1. 国家层面：关注质量安全、供给安全

(1) 品控模式转型：从“终端检测”向“全程管控”转变。要求企业落实好原料查验检验、生产过程控制、生产记录、留样观察、出厂检验制度，用合格的原料、规范的生产、严格的质检，确保产品质量安全。

(2) 监管范围延伸：从“产品监测”向“全链条监管”转变。采取监督检查、例行监测、风险预警、现场检查方式，覆盖企业生产经营的全部环节。畅通问题线索发现渠道，依法依规核查处置。

(3) 创新准入优化：从“限制准入”向“监测评估”转变。采取“疏堵结合”，在履行评审评估程序的前提下，没有证据证明其有害、有市场需求、有应用潜力的产品加快上市，由市场和实践来检验。加强“跟踪监测”和“安全评估”，一旦发现有风险，立即停止使用、坚决退出。

(4) 粮食供给紧张平衡：从“供应总量不足”向“品种结构性失衡”转变。国内供给与国外调剂相结合，保总量供需平衡，调剂国外大豆等高蛋白品种，弥补国内不足。

(5) 饲料粮节约提效：从“敞开供应”向“引导减量”转变。加快提效利用技术创新，提高饲料粮转化效率，充分挖掘地源性资源，加快粮食替代。

2. 行业层面：关注经营效益、创新驱动

(1) 效益获取方式革新：从“采购成本控制”向“综合转化效率提升”转变。2018—2020年百万吨级企业玉米和豆粕采购成本占比37.3%，2024年降至31.0%，技术创新对效率的贡献度显著提升。

(2) 效益评估指标升级：从“阶段绩效”向“全周期全群回报”转变。如生猪养殖从关注育肥期料重比，转向考核单位肉产量饲料消耗量（综合体现繁殖力、疫病防控等全环节水平）；奶牛养殖从追求单产，转向重视生产期总产出（兼顾健康、奶品质和使用年限）；肉鸡养殖从单纯追求料重比，转向适度营养水平、适度转化效率。

(3) 技术创新方式迭代：从“传统技术应用”向“数智化决策赋能”转变。通过构建数字信息系统和预测模型，采用正向预测决定+逆向反馈修正实现智能化决策。实现从大群体饲养向个体精准饲喂转变，优化生产要素组合，提升生产率和资源转化率，获得高产出效率。

3. 技术层面：关注动物健康、效率提升

(1) 健康养殖理念前移：从“后期促生长”向“幼龄健康培育”转变。重视仔猪肠道发育、犊牛瘤胃发育对后期生长的影响，从幼龄阶段围绕全程健康目标来培育生产群，通过全阶段综合营养调控提升综合生产性能。

(2) 饲养管理维度拓展：从“关注动物本身”向“关注外环境与微生态”转变。重视内外部环境兼修，通过粪污管理、舍内环境调控（温湿度、空气质量）及消化道微生态平衡维护，减少动物应激，提升健康水平。

(3) 营养保健理念升级：从“防病治病”向“调理机体健康”转变。在“饲料禁抗”背景下，通过营

养调控技术和产品应用, 调理动物肠道健康、改善动物免疫机能、提升动物机体抗病能力, 由“被动药物调理”变成“主动机体防御”, 保障动物健康水平和畜产品质量安全。

(4) 坚持守正创新的四个要点: 紧扣“安全”这个国家需求, 把准“效率”这个切入点, 坚持“创新”这个路径, 实现“效益”这个市场期许。

五、养殖业节粮行动: 凝聚共识, 协力推进

1. 总体要求

聚焦提升养殖业的饲料转化率、资源利用率和总体产出效率; 统筹推进提效节粮、开源节粮、优化结构节粮; 强化科技支撑、标准引领、典型带动和服务指导; 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。

2. 具体目标

在畜禽水产品总产量稳步增长基础上, 标准化规模养殖方式的每千克动物产品平均饲料消耗量比2023年减少0.2千克以上(降幅达7%以上); 微生物蛋白饲料、餐桌剩余食物饲料化产品、农副资源饲料化产品、昆虫蛋白饲料、动物源蛋白饲料等非粮饲料产品产能达1000万吨以上; 优质饲草产品产量比2023年新增4000万吨以上; 建成一批适度规模、种养结合、生态循环、智慧管理的家庭农场或标准化养殖场; 全国养殖业消耗的饲料中粮食用量占比降至60%左右, 其中, 豆粕用量占比降至10%左右。

3. 五大重点任务

(1) 大力推广提效节粮技术: 加快推广精准饲料配方技术体系, 构建动物动态营养需要模型, 推广低蛋白多元化饲料标准及生产技术规范。开展动物精准饲养管理技术产品集成应用, 包括绿色高效饲料添加剂应用技术、抗应激营养调控技术、饲料与营养精准适配技术集成与推广, 小品种氨基酸和酶制剂等产品创制。研发推广数智化饲喂决策和饲料配方软件系统, 推进智能决策模型应用, 饲料加工设备核心部件自主

创制。推进智能化标准化养殖设施装备集成配套, 推广精细化阶段饲养管理工艺、智能化精准饲喂成套设施设备, 推广畜禽立体养殖和水产工厂化循环水养殖。

(2) 充分挖掘非粮饲料资源: 开展地源性特色饲料资源调查评估, 开展全国性饲料资源调查摸底, 建立基础参数数据库。积极发展非粮饲料资源提效加工利用, 支持发酵饲料推广应用, 有序开展发酵饲料产品生产许可, 研发集成地源性饲料资源发酵酶解技术, 推动微生物菌体蛋白饲料化开发利用。加快推广高效资源转化型饲料原料, 支持一碳气体合成菌体蛋白扩大产能, 扩大新蛋白资源饲料化利用试点, 推广非蛋白氮饲料化利用, 探索昆虫蛋白、藻类蛋白饲料化途径。增补开发潜力较大的新饲料原料, 修订发布《饲料原料目录》, 制定发酵饲料管理规定, 适时增补新饲用资源。

(3) 加快发展优质饲草生产: 提升饲草良种供给能力, 支持饲草新种源创制和优质高产抗逆新品种培育, 支持草品种区域试验点和制种基地建设。加快发展人工种草, 支持合理利用耕地种草、粮饲轮作, 实施草原畜牧业转型升级项目, 支持发展人工种草。积极拓展饲草发展空间, 支持利用中重度盐碱地发展饲草种植, 推广种草改盐为主的盐碱地治理利用模式。推动饲草全产业链发展, 分区域集成推广饲草高效生产技术体系, 积极发展便于商品化流通的饲草产品, 推广“牧繁农育”“暖季适度放牧、冷季舍饲半舍饲”等生产模式。

(4) 引导优化养殖品种结构: 持续调整优化生猪产能, 把住能繁母猪存栏量“总开关”, 完善生猪产能监测和预警体系。大力发展节粮型高效肉禽生产, 推广适度营养水平、最优转化效率的精准饲料配方技术, 积极引导禽肉消费。促进牛羊产业稳定发展, 落实肉牛奶牛产业纾困政策措施, 规范复原乳使用和标签标识, 开展奶业养殖加工一体化发展试点。加快发展设施渔业, 推进传统养殖池塘标准化、智能化改造,

推广池塘工程化循环水、工厂化循环水、室内鱼菜共生等设施养殖模式。

(5)持续开展技术集成创新与推广:加快饲料饲草领域创新平台建设,支持养殖业节粮减排科技创新联盟建设,推动设立饲料饲草领域国家技术创新中心。强化节粮养殖关键核心技术装备研发,支持养殖全环节核心技术和设施装备攻关研发,加快智能生产性能测定、全基因组选择、分子设计育种等新技术研发应用。大力培育推广节粮型优良新品种,支持培育饲料转化率高、节粮性能突出、综合性状优良的畜禽水产新品种(配套系),加快培育推广高蛋白玉米等饲用作物品种,加快良繁体系建设。加强动物疾病防治技术集成推广,扩大疫病净化场范围,集成推广牛羊传染病、寄生虫病防控技术,加快多联多价疫苗研发应用,实施养殖规范用药专项整治提升行动。

4. 组织保障

农业农村部成立养殖业节粮行动领导小组,下设专家指导组、政策协调组、推广培训组、新产品评价组等4个工作组;各省级农业农村部门建立落实工作机制。各省级饲料管理部门建立低蛋白饲料配方必需的小品种氨基酸、酶制剂等产品生产许可审批快速通道;做好新资源饲料化利用试点跟踪监管;出台人工种草支持政策落实举措。各有关产业技术体系、科研教学机构、行业协会学会组织举办多种形式的论坛、培训、交流等活动,有序开展新产品、新技术、好案例等评选推介。

5. 完善制度措施

(1)持续优化饲料兽药审批制度:修订饲料和饲料添加剂新产品评价技术指南,优化生物技术创新产品的安全性评价程序,优化动物疫苗用菌(毒)种变

更备案审查程序。

(2)建立重点新产品审批绿色通道:落实好饲料和饲料添加剂新产品咨询服务机制,对小品种氨基酸和酶制剂等重点产品主动跟进服务,建立重点产品生产许可审批快速通道。

(3)完善饲料新产品评价监测制度:制定饲料和饲料添加剂试验评价管理规定,建立饲料和饲料添加剂新产品跟踪监测制度,明确监测期满后新产品的管理要求和质量标准规定。

6. 改进管理服务能力: 抓好四个度

(1)认识上高度:充分认识到饲料行业发展事关国家粮食安全、质量安全,事关乡村全面振兴,事关中国式现代化建设,要放眼农业农村乃至国民经济发展大局中,谋划饲料行业高质量发展。

(2)放活有力度:急企业所急、想企业所想,构建并实施清晰明确的评估评价规则。优化完善饲料评审制度体系,加快评审节奏。通过充分放活举措,激发全行业的创新活力。

(3)监管有深度:采取更有力、更有深度的监管措施,开展监督检查、例行监测、风险预警、企业检查,建立并落实“三查”工作机制,即关键节点定期检查、不定期日常巡查、问题线索突击核查,保持监管压力常态化。

(4)服务有温度:建立新产品审批前的咨询服务工作机制,为企业提供免费咨询服务。评审意见一次性告知,统一规范专家评审尺度和程序,加强指定检测机构管理,提高评审工作效率,体现行政审批服务的温度,提供更好的办事体验。

中国开启“气体饲料”产业化时代

近日，农业农村部正式批准解脂耶氏酵母蛋白作为新饲料原料，并颁发新产品证书。这是我国批准的首张具有自主知识产权的以二氧化碳为主要碳源生产的饲料原料新产品证书，标志着该技术从实验室迈向产业化应用走出了关键一步。

据介绍，本次公告的饲料蛋白采用的气体发酵技术，突破性地使用来源于煤化工、天然气化工和钢铁行业等领域的二氧化碳，通过生物发酵的方法，高效转化为营养、安全、适口性良好的酵母蛋白。与传统农业种植和渔业生产方式相比，采用该技术实现的饲料蛋白时空生产效率可提升数千倍。例如，一个占地150亩的酵母蛋白工厂可以年产10万吨优质酵母蛋白，相当于约60万亩土地所产的大豆蛋白。从营养价值看，酵母蛋白中的必需氨基酸含量高且分布均匀，富含微量元素和多糖类物质，并且适口性良好，是公认的安全且优质的蛋白。

我国饲料蛋白资源短缺问题十分严峻。数据显示，

我国在2024年饲料蛋白总消费量约7000万吨，进口依存度超过80%，成为影响国家粮食安全的关键短板。国家发展改革委在《“十四五”生物经济发展规划》中明确提出，发展合成生物学技术，探索研发“人造蛋白”等新型食品，实现食品工业迭代升级，降低传统养殖业带来的环境资源压力。

这一创新技术正是对这一国家战略的积极响应。微生物菌体蛋白作为新型高效资源转化型蛋白原料，可以降低对豆粕、鱼粉等传统蛋白原料的进口依赖。解脂耶氏酵母蛋白被批准为单一饲料原料后，有助于创造新的、更可持续的、资源效率更高的蛋白质饲料供应链，从根本上减轻对土地密集型作物（如大豆）和海洋资源（如鱼粉）的依赖，将大幅拓宽我国非粮型饲料蛋白来源，为构建多元化饲料供应体系提供重要支撑。

□数字农业

业内动态

惠盈动保参展2025中国奶业展览会

7月13~15日，由中国奶业协会主办的第十六届中国奶业大会奶业20强(D20)论坛暨2025中国奶业展览会在厦门召开，大会以“品质与品牌，奋进中的坚守；合作与共赢，变局中的选择”为主题，惠盈动保应邀出席。

惠盈动保主要展示反刍动物专用产品：奶牛乳头前后药浴液、胃肠道益生菌调节剂以及养殖环保设备——动物有机废弃物处理机、次氯酸水制造

机。从关注奶牛乳房健康、肉牛羊增肥促长以及从生物安全防控的角度服务反刍动物健康养殖。

展位吸引了众多业内人士和市民驻足参观、咨询，了解产品应用效果，并就奶牛乳房健康、犊牛接生、肉牛羊增肥促长以及生物安全防控的等多角度进行深入交流，助力奶业高质量发展。

□纪玉凤

中国禽肉正面临供应过剩的挑战

2025年中国禽肉市场产量将继续大幅增长。上半年，禽肉产量增长超7%，国内肉鸡市场仍供大于求，产能过剩一直存在，需求端又萎靡。

一、上半年禽肉产量增长7.4% 畜牧产量增长最高

7月15日国家统计局公布的数据显示，上半年，农业（种植业）增加值同比增长3.7%。全国夏粮总产量14974万吨，比上年减少15万吨，下降0.1%。猪牛羊禽肉产量4843万吨，同比增长2.8%，其中，猪肉、牛肉、禽肉产量分别增长1.3%、4.5%、7.4%，为农业产量增长最高。羊肉产量下降4.6%；牛奶产量增长0.5%，禽蛋产量增长1.5%。二季度末，生猪存栏42447万头，同比增长2.2%；生猪出栏36619万头，增长0.6%。

二、机构预测：中国禽肉正面临供应过剩的挑战

2025年三季度《全球禽肉季度报告》中，荷兰合作银行指出，动物蛋白价格上涨加上饲料成本降低，有助于维持禽肉行业。报告称，由于供应增长自律、禽流感爆发的影响以及全球种禽供应紧张，大多数地区实现了供需平衡。一季度，全球禽肉贸易达到了历史新高。目前表现最弱的国家在亚洲，特别是中国、印度尼西亚和印度正面临供应过剩和价格较低的挑战。

“虽然预计全球市场将保持韧性，但受地缘政治事件、其经济影响以及不断变化的禽流感形势影响，地区差异很可能出现。”

1. 白羽肉鸡产业链深度亏损

7月初，山东毛鸡价格再度跌破3元/斤，这是半年内二度“破3”，产业链大部分环节陷入深度亏损，很多从业者开始自我怀疑：白羽鸡养殖行业还有春天吗？7月6日，山东白羽肉鸡毛鸡报价3元/斤，较一个月前下跌0.65元/斤，多地实际成交价在2.8~2.9元/斤之间。养殖户本来微薄的利润瞬间变成了亏损。

上半年国内白羽肉鸡苗孵化环节亏损0.28元/羽，同比缩减171.79%；毛鸡养殖亏损0.17元/只，同比减少165.38%。屠宰环节二季度同样处于亏损状态。需求方面，根据业内人士徐高峰测算的数据，因为消费持续低迷，上半年，屠宰场出货的速度减慢幅度较大。

“鸭产品的出货量跟去年同期相比，大约下降了25%；白羽鸡产品大约降了20%，降幅略小但是量同样非常大。”多出来的肉只能放到冷库里。有业内人士透露，今年甚至出现了鸡肉和鸭肉抢冷库的现象，部分冷库租赁费甚至翻倍。10月下旬至11月中旬，养殖端补栏春节前毛鸡出栏最后两批鸡（农历腊月二十三前）意向强烈，存在一定的补栏需求且补栏积极性较好，补栏较为集中，将会带动鸡苗价格上涨，此阶段鸡苗价格或达到高位，高价货有望冲3.20~3.50元/羽的价格。

2. 黄鸡“冰火两重天”

黄鸡行业呈现“冰火两重天”：广东三黄鸡批发价稳定在20~26元/千克，龙头企业通过精细化养殖（料重比优化至2.3:1）和品牌溢价抢占商超、电商渠道，毛利率同比提升3%。华东、华北中小散户密集区，三黄鸡价格跌至8~12元/千克，同比下滑10%，产能结构性过剩与白羽鸡替代效应双重挤压。

3. 817肉鸡预计全年出栏突破25亿只，价格持续下探

上半年817小白鸡市场运行高点出现在4月底，价格为3.88元/斤。进入5月，毛鸡供应量变化不大，但终端需求表现不佳，产品走货速度不快，企业收购积极性不高，市场整体呈现偏弱运行态势，叠加相关替代禽类价格多在低位运行，对817小白鸡终端消费存利空影响，导致毛鸡价格频频走低，其下探趋势延续至6月份，6月中下旬毛鸡价格一度下探至3.10元/斤，

为上半年价格最低点。

2025年817小白鸡全年出栏量或继续增加,增幅预计在1.91%,全国出栏总量突破25亿只大关。毛鸡供应增加,叠加需求面表现下滑,供需双面利空市场,导致鸡价下探至近年低位水平。

4. 白羽肉鸭价格不如矿泉水贵

不仅仅是白羽肉鸡,白羽肉鸭、鸡蛋今年同样处于低迷状态。有行业人士对财联社记者表示,白羽肉鸭小白条价格从几年前的1万元/吨跌至当前的

3500~3800元/吨,折合不足2元/斤,禽肉价格甚至不如矿泉水贵。

三、行情要想反转,仍需更大力度加速产能出清。面对几乎“崩盘”的行情,行业已经开启去产能之路,杀种鸡、毁苗的现象愈演愈烈。不过,在业内人士看来,当前的产能去化力度仍然不够,行情要想反转,仍需更大力度加速产能出清。

□国际畜牧网

业内动态

傲农集团妇女联合会成立

近日,傲农集团妇女联合会成立大会暨第一次妇女代表大会在傲农漳州科技园召开。芗城区委副书记黄平源,漳州市妇联党组成员、副主席赵艺清,傲农集团党委书记吴有林等出席会议,与来自集团各单位的36名女职工代表共同见证傲农妇女工作的重要里程碑。

大会经民主选举产生傲农集团妇联第一届执行委员会。张珠娜等7位同志当选,张珠娜任主席。她表示将团结带领广大女职工紧扣集团发展战略,搭建成长平台,维护权益、树立典型、传递巾帼正能量,为推动集团高质量发展贡献

“她”力量。

黄平源与赵艺清共同为傲农集团妇联揭牌。芗城区妇联还为新成立的妇联组织赠送“暖新礼包”,传递组织温暖与关怀。

吴有林代表党委对妇联工作提出四点期望:一是坚持党的领导,筑牢思想根基;二是围绕发展大局,强化使命担当;三是注重学习提升,展现巾帼风采;四是加强组织建设,发挥桥梁纽带作用。

□伊君

惠盈动保的专利技术产品——霉毒克

惠盈动保运用拥有自主知识产权的发明专利技术(ZL 2021 1 0775366.6动物用处理霉菌毒素和保肝护肾的饲料添加剂、制备方法及应用),开发出多角度霉菌毒素处理剂——霉毒克,通过生物吸附、物理吸附、生物防护三个角度,减轻霉菌毒素对动物的危害。产品经市场验证,具有

强力防霉脱毒功能,可高效吸附和清除各种霉菌毒素,且不破坏饲料养分,提高饲料利用率;改善免疫系统,保肝护肾、修复肠道粘膜,降低霉菌毒素引起的毒害作用,提高动物的繁殖、生长性能,得到用户的认可。

□纪玉凤

天马科技以创新引领国鳗崛起

——陈庆堂董事长访谈录

作为第八届世界闽商大会的重要组成部分，以“金融兴链·金融赋能新质生产力发展”为主题的对接会在福州成功举办。大会由华福证券承办，优质企业代表、闽商代表、金融机构等齐聚一堂，共谋发展新路径。

本期华福证券通过对话福建天马科技集团股份有限公司董事长兼总裁陈庆堂，深入了解天马科技如何以新质生产力打破海外技术垄断，助力国产鳗鱼“游”向全球餐桌。

主持人：从“一粒饲料走天下”到“一条鳗鱼游天下”，您能介绍一下天马科技的产业链布局规划吗？

陈庆堂：鳗鱼对我和天马科技来说是一种情缘，天马科技是一家专注于现代农业、畜牧业的企业，主营业务包括动物营养、食品板块以及种业板块。

起初，我们靠“一粒饲料走天下”起步，现在我们以“鳗业为核心，食品为新蓝海，饲料为主基石”构建三大战略发展布局，鳗鱼产业规模已跃居全球首位，在国内多省份完成全产业链布局，下一步将紧跟种苗产地环境拓展全球版图。

主持人：能否谈谈企业在发展过程中遇到了哪些困难？

陈庆堂：产业发展早期，品牌和人才尤为关键，更需在研发与管理上下功夫，每个板块都需要专业人员支撑，所以品牌、科技和人才这三大战略就是我们推动产业发展的主要方向。

回望一路走来，攻坚克难是贯穿始终的。早期国家在养殖领域相对粗放，80到90年代基础薄弱、材料不足、配套装备落后，科研投入也有限。

赴欧美日考察时，常遭技术封锁和异样眼光，但

我们带着“产业报国”的初心，每次回来我们都开会总结所见所闻。像研发“益多美”鳗鱼开口料技术很难，日本一吨卖二十几万元，当时我月工资才几百元，觉得贵又有风险，但我们还是坚持研究，从工艺、原料、弹性等各个板块下功夫，甚至用德国胃科医生的器材，结合国内传统技术，不断实验，屡败屡战。

我们收集欧洲、日本的种苗饲料资料，潜心研究，投入大量人力，耗时多年，完成任务后，向当时农业部老领导汇报，老领导看到特别激动，没想到二十多年前交代的事我们真做成了。

现在我们工艺技术都达到国际领先水平，产业也实现智能化、自动化、数字化，我们是第一个把饲料卖到日本的中国企业，全球销售一点不输人家。

在技术应用上，我们实现了光能转化电能、电能转化热能用于农业生产，形成绿色循环产业模式；水系统管理从纤维过滤到臭氧、紫外线、电解处理，净化水质；还投入控温恒温系统建设，解决养殖恒温难题。

这些都得益于国家各领域技术发展，我们只要发现前沿技术就马上学习应用，像最近在和日本交流微气泡技术，清华、北大的专家看了都惊讶，我们也要把这技术用到产业上。

主持人：食品出海是一个较大的难题，需要面临外部很多的挑战，关于这一点天马怎么看？

陈庆堂：对天马科技而言，食品安全是贯穿三十余年发展的核心命题。我们早期生产的指导方针是“质量第一，客户至上，持续改善，永续经营”，这个过程中就格外关注饲料安全问题。

我们定下了“安全高效环保型饲料”作为产品属

性定位，目前这也是国家和社会推行的方向，因为饲料安全关系到食品安全。

在食品板块，天马科技构建了从种苗到餐桌的全流程可溯源体系。从更高层面说，天马科技代表了中国渔业目前的产业水准，天马科技的食品也代表了我国这个领域产品出口的水准。现在中国的鳗鱼出口已经占全球的70%，在这个领域，我国产业水准基本不输日本等国外水准，甚至在某些领域超过他们。

主持人：您觉得闽商精神最重要的是什么？

陈庆堂：作为闽商，福建人骨子里的闽商精神就是爱拼敢赢、诚实守信。

老一辈创业者们靠着诚实守信、敢走天下的劲头打拼，总结起来就是福建人“会治天下、敢走夜路、爱拼会赢”，特别能吃苦耐劳。

做产业得有执着的心，专注才能做好，就像我们早年专注做一粒饲料，现在专注做一条鳗鱼，一门心

思把它做精。

闽商精神里很重要的一点就是坚韧，碰到困难挫折得咬牙坚持，积极推动产业，老一辈闽商都是这么走过来的。

主持人：天马从2017年进入资本市场，您觉得这一路走来，资本市场对于企业的意义是什么？

陈庆堂：自从天马科技登陆上海主板上市后，就很好地借助了资本市场的力量来推动实体经济发展，为产业赋能。这就好比为企业装上“风火轮”，助力产业发展，同时也带动了渔民和农民的增收，取得了显著的进步。

资本服务和产业的发展是相互赋能的，我们跟华福证券合作之后，也赋能给我们很多资本的功能。比如在“国九条”的时候，华福为我们做了股票增持的一些业务，这些动作都进一步推动了企业的发展。

□胡兵

业内动态

傲农集团开展实战演练 筑牢安全生产防线

为响应全国第24个“安全生产月”活动的号召，全面落实企业安全生产主体责任，傲农集团漳州科技园于6月25日下午开展“人人讲安全、个个会应急”为主题的全员消防应急演练及系列安全培训。通过“实战演练+专业培训”相结合，全面提升员工风险防范意识与应急处置能力，筑牢园区安全生产防线。

演练模拟教槽料车间突发火情，随着警报拉响，全体员工按照预案快速、有序疏散至安全区域。芴城区消防大队随即到场，详细讲解灭火器、消火栓、呼吸器等消防设备操作要点，并组织员工实地演练灭火器操作，有效检验应急响应流程的科学性与可执行性。

在消防安全专题培训中，消防教官围绕火灾

预防、火场逃生等核心知识进行授课，增强员工风险识别与初期处置能力，进一步夯实“安全第一”理念，推动安全责任意识全员覆盖。

在应急救援环节，漳州市曙光救援队采用“理论讲解+现场实操”方式，教授心肺复苏、海姆立克法、创伤包扎与伤员转运等常用急救技能。参训员工积极参与实操演练，现场氛围热烈，救护能力明显提升。

傲农集团各生产基地及子公司同步开展形式多样的安全生产月活动，包括隐患排查、知识竞赛、应急演练、专题培训等，不断延伸安全管理触角，织密安全防护网络。

□张珠娜

不同氟苯尼考制剂在日本鳗鲡体内的代谢及消除规律

□厦门惠盈动物药业有限公司 李惠静 庄若飞等

鳗业是典型的出口依赖型行业，鳗鲡产品中的抗生素药物残留问题将导致食品质量安全问题，严重影响我国鳗鲡出口贸易及其养殖业的健康发展。《中华人民共和国兽药典》(2020年版)指出，氟苯尼考制剂可以用于水产动物细菌性疾病的治疗。目前物众多研究均是考察氟苯尼考原料药在鳗鲡体内的代谢规律，对氟苯尼考制剂的代谢研究相对较少。因此，本文以氟苯尼考粉剂、氟苯尼考溶液制剂为试验药品，采用连续多次口灌日本鳗鲡，检测其在鳗鲡各组织（血浆、肝脏、肾脏、肌肉）的含量，解析氟苯尼考在日本鳗鲡各组织内的消除规律，为不同需求提出休药期建议，旨在鳗鲡养殖中合理使用氟苯尼考粉剂和液体制剂提供科学参考。

一、材料与方法

1. 材料

试验药品：氟苯尼考标准品（来源中国兽医药品监察所）；氟苯尼考粉、氟苯尼考溶液（含量以氟苯尼考计10%，来源于厦门惠盈动物药业有限公司）；肝素钠、乙腈（HPLC）、冰醋酸（HPLC）、乙酸乙酯、正己烷等均为分析纯。

试验动物：日本鳗鲡（ 369 ± 58 ）g/尾，将其饲养在70cm×40cm×40cm的水箱中，水温控制在25℃左右，暂养10d后对其进行抽样检测体内无氟苯尼考残留。

2. 方法

(1) 给药方法与样品采集处理。将暂养的日本鳗鲡随机分成两组，每组15尾，称量氟苯尼考粉、氟苯尼考溶液适量，加入不含淀粉的鳗鲡饲料中，加水配

制成含氟苯尼考10mg/mL的糊状液，采用多次给药，连续5d，每天1次，按30mg/kg剂量口灌给药，将鳗鲡放进水中进行观察。在此期间鳗鲡无回吐的现象才继续进行试验。

鳗鲡分别于给药后第1、2、3、5、8、12、20、30d进行血液、肝脏、肾脏、肌肉等样品的采集，每个时间点采集5尾，采集的血液样品在0.1g/L肝素钠润洗风干的离心管中，5000r/min离心15min，将上层血浆置-80℃保存。采集血液后放血，取出肝脏、肾脏、和背鳍附近的轴肌，-80℃密封保存。

(2) 样品前处理。血样处理：取1mL血浆样品置于10mL离心管中，加入2mL纯乙酸乙酯，漩涡振荡5min，10000r/min离心10min，取其上清液于相同规格PVC管中。重复该步骤2次，合并上清液。将提取好药物的PVC管放入氮吹仪，60℃用氮气流挥干，挥干后加入流动相1mL，漩涡振荡5min，超声波溶解残留物，直至溶解完全。加入正己烷1.5mL，漩涡振荡均匀后离心10min使其分层，弃去上清液，重复加入正己烷一次，通过孔径为0.22μm的滤膜过滤，储存于进样瓶中，放置4℃冰箱备用。

组织样品处理：肌肉、肝、肾等样品解冻后剪碎，放入组织匀浆机打散成泥状，称取1g置于10mL离心管中，方法同血样处理。

(3) 色谱条件。色谱柱型号为C18(4.0mm×250mm, 5μm)，柱温35℃；紫外检测波长为223nm；流动相乙腈：水：冰醋酸(200:797:3)，流速1mL/min；进样量10μL。

(4) 标准储备液配制。精确称取氟苯尼考标准品，

加流动相溶解并定量稀释配制成每 mL 约含 200 μg 的标准储备溶液。

(5) 标准品标准曲线绘制。准确移取氟苯尼考标准储备液, 依次稀释成 100、50、10、5、1、0.5、0.1、0.05 $\mu\text{g/mL}$ 的标准工作液, 过 0.22 μm 有机相滤头后, 通过 HPLC 进行测定, 以峰面积为纵坐标, 标准工作液质量浓度为横坐标绘制标准曲线, 分别求出回归方程和相关系数。

(6) 样品标准曲线的绘制。使用加入法, 在各组织的离心管中分别加入一定量的氟苯尼考标准储备液, 使其成为质量浓度为 100、50、10、5、1、0.5、0.1、0.05 $\mu\text{g/mL}$ 的样品标准工作液, 过 0.22 μm 有机相滤头后, 通过 HPLC 进行测定, 以峰面积为纵坐标, 样品标准工作液质量浓度为横坐标绘制标准曲线, 分别求出回归方程和相关系数。

(7) 回收率和精密度的测定。每种组织(血浆、肝脏、肾脏、肌肉)取空白组织, 制成含 0.1、1.0、10.0 $\mu\text{g/mL}$ (以氟苯尼考计) 的样品。按照样品前处理的方法制样, HPLC 检测, 计算各组织中的回收率。对上述样品 1d 内分 5 次进行测定, 每个时间点的浓度

重复测定 3 次, 计算日内精密度; 连续测定 5d, 每次重复测定 3 次, 计算日间精密度。

3. 休药期计算

利用 SPSS 20.0 软件对药时数据以一级消除动力学方程 $C_t = C_0 e^{-k_e t}$ 进行拟合, 获得消除曲线的纵截距 C_0 和消除速率常数 K_e , 消除半衰期 $t_{1/2} = 0.693/k_e$, 休药期 (WDT) = $\ln(C_0/\text{MRL})/K_e$, 以氟苯尼考 MRL 为 0.2 $\mu\text{g/g}$ 计算。

二、结果

1. 氟苯尼考的色谱分离及最低检测限

利用液相色谱分析血浆空白样品、氟苯尼考标准品、添加氟苯尼考的血浆, 通过色谱图(图 1)可以清晰地观察到, 氟苯尼考的特征峰峰型尖锐, 保留时间为 12.06min, 与其他杂峰能够很好地分离。以三倍信噪比 (S/N) 计算, 氟苯尼考的最低检测限为 0.02 $\mu\text{g/mL}$; 其余组织(肾脏、肝脏、肌肉)均同血浆中氟苯尼考色谱图相似, 特征峰谱峰尖锐, 分离效果明显。

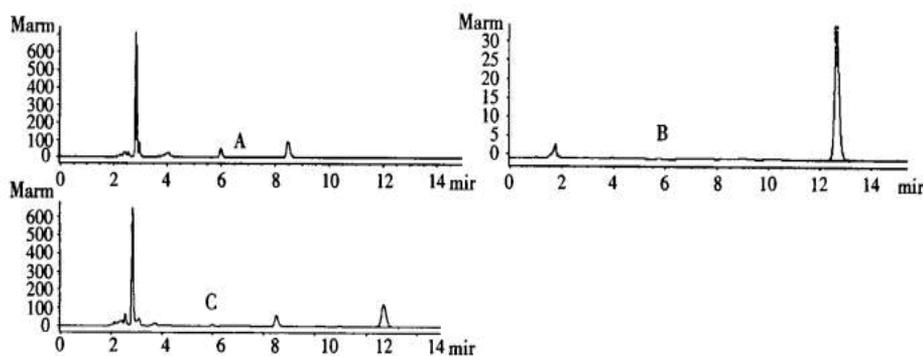


图 1 血浆中氟苯尼考色谱图

(A 是血浆空白样品、B 为标准品、C 为加入氟苯尼考的血浆)

2. 标准工作曲线、样品标准曲线绘制

以标准工作液质量浓度为横坐标 x , 峰面积为纵坐标 y , 绘制标准曲线(图 2)。结果表明, 在 0.05 $\mu\text{g/mL}$ ~ 100 $\mu\text{g/mL}$ 范围线性良好, 线性回归方程:

$y = 2.939x - 0.112$, 相关系数 (R^2) 为 0.9999。

血浆中氟苯尼考标准曲线(图 3):

$y_1 = 2.8486x_1 - 0.2279$, $R^2 = 0.9991$;

肾脏中氟苯尼考标准曲线(图 4):

$$y_2 = 2.5125x_2 - 1.6868, R^2 = 0.9975;$$

肝脏中氟苯尼考标准曲线(图5):

$$y_3 = 3.0808x_3 - 0.5116, R^2 = 0.9990;$$

肌肉中氟苯尼考标准曲线(图6):

$$y_4 = 2.9238x_4 - 0.2117, R^2 = 0.9997。$$

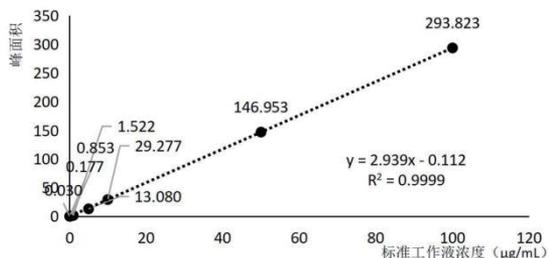


图2 氟苯尼考标准工作曲线

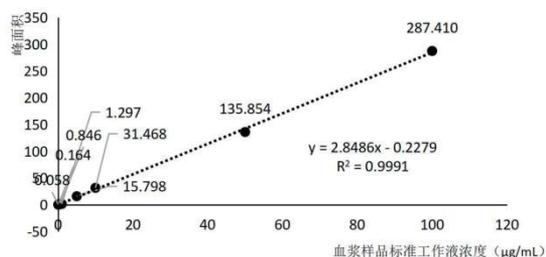


图3 血浆样品工作液标准曲线

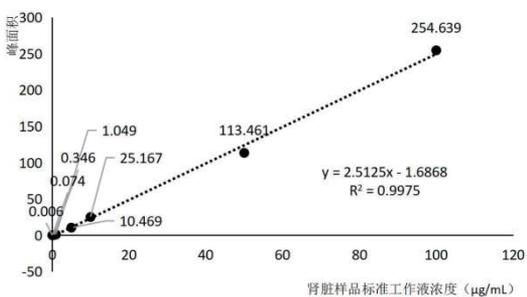


图4 肾脏样品工作液标准曲线

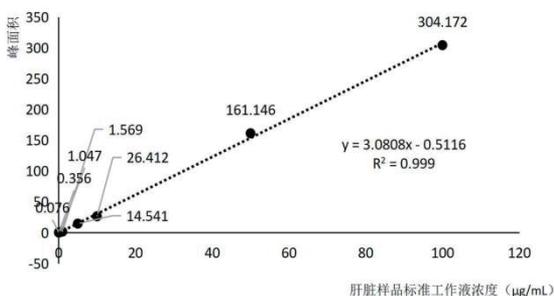


图5 肝脏样品工作液标准曲线

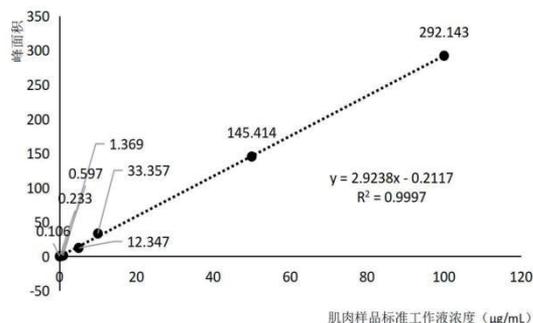


图6 肌肉样品工作液标准曲线

3. 回收率和精密度

本试验条件下,在添加 0.1、1.0、10.0 $\mu\text{g/mL}$ 的氟苯尼考在血浆中回收率为 98.69% ~ 102.31%、肝脏中回收率为 89.37% ~ 96.37%、肾脏中回收率为 88.64% ~ 95.22%、肌肉中回收率为 83.45% ~ 89.54%,日内精密度为 0.40% ~ 5.13%,日间精密度为 0.36% ~ 5.27%,说明此试验方法重现性好,精密度高。

4. 氟苯尼考粉和氟苯尼考溶液在日本鳗鲡体内的残留量

氟苯尼考粉和氟苯尼考溶液在日本鳗鲡的 4 种组织中不同采样时间的残留浓度见表 2,日本鳗鲡经多次口服氟苯尼考粉和氟苯尼考溶液后,体内药物的消除曲线如图 7 所示,由表 2 和图 7 可以看出氟苯尼考在日本鳗鲡体内分布较广,血浆对氟苯尼考的消除是最快的,肾脏的消除是最慢的,肝脏和肌肉对氟苯尼考的消除差异不大;日本鳗鲡应用氟苯尼考溶液消除代谢比氟苯尼考粉快;氟苯尼考粉和氟苯尼考溶液在血浆中氟苯尼考第 5 d 残留量相对于第 1d 的残留量分别降低 30.7%和 72.9%,在肝脏中第 5d 残留量相对于第 1d 的残留量分别降低 66.9%和 69.7%,在肾脏中第 5d 残留量相对于第 1d 的残留量分别降低 55.6%和 70.9%,在肌肉中第 5d 残留量相对于第 1d 的残留量分别降低 57.4%和 63.8%,因此可以看出氟苯尼考溶液 5d 内代谢消除比氟苯尼考粉代谢消除更快。

表1 氟苯尼考在不同组织中的回收率和精密度结果 (n=5)

样品	浓度($\mu\text{g/mL}$)	回收率(%)	日内精密度(%)	日间精密度(%)
血浆	0.1	102.31 \pm 1.12	3.38 \pm 0.14	4.21 \pm 1.02
	1.0	100.62 \pm 2.03	1.94 \pm 0.25	1.87 \pm 0.18
	10.0	98.69 \pm 1.04	0.40 \pm 0.11	0.36 \pm 0.16
肝脏	0.1	89.37 \pm 1.50	5.13 \pm 0.22	5.27 \pm 0.26
	1.0	91.36 \pm 1.04	0.99 \pm 0.34	1.07 \pm 0.18
	10.0	96.37 \pm 1.11	0.56 \pm 0.21	0.79 \pm 0.19
肾脏	0.1	93.06 \pm 0.95	4.75 \pm 1.11	4.51 \pm 1.10
	1.0	88.64 \pm 1.26	1.68 \pm 0.24	1.74 \pm 0.14
	10.0	95.22 \pm 1.09	0.52 \pm 0.22	0.64 \pm 0.16
肌肉	0.1	83.45 \pm 1.21	4.69 \pm 0.13	5.17 \pm 0.29
	1.0	87.96 \pm 0.88	2.63 \pm 0.10	2.54 \pm 0.09
	10.0	89.54 \pm 1.83	1.22 \pm 0.21	1.36 \pm 0.17

表2 氟苯尼考粉在日本鳗鲡的4种组织中的残留浓度 ($\mu\text{g/mL}$)

采样时间(d)	血浆	肝脏	肾脏	肌肉
1	0.921 \pm 0.16	3.217 \pm 0.12	6.438 \pm 1.10	2.296 \pm 1.03
2	0.745 \pm 0.23	1.329 \pm 0.10	4.841 \pm 0.62	1.918 \pm 0.64
3	0.554 \pm 0.21	1.210 \pm 0.09	3.587 \pm 0.51	1.108 \pm 0.25
5	0.638 \pm 0.14	1.065 \pm 0.05	2.861 \pm 0.32	0.977 \pm 0.30
8	0.576 \pm 0.07	0.634 \pm 0.13	1.822 \pm 0.26	0.769 \pm 0.22
12	0.355 \pm 0.13	0.354 \pm 0.17	1.325 \pm 0.31	0.386 \pm 0.06
20	0.121 \pm 0.03	0.139 \pm 0.05	1.069 \pm 0.16	0.093 \pm 0.02
30	0.106 \pm 0.07	0.111 \pm 0.03	0.968 \pm 0.09	0.081 \pm 0.02

表3 氟苯尼考溶液在日本鳗鲡的4种组织中的残留浓度 (以氟苯尼考计) ($\mu\text{g/mL}$)

采样时间(d)	血浆	肝脏	肾脏	肌肉
1	1.356 \pm 0.15	2.687 \pm 0.16	4.865 \pm 0.52	2.048 \pm 0.29
2	0.841 \pm 0.36	1.365 \pm 0.21	3.349 \pm 0.16	1.237 \pm 0.41
3	0.512 \pm 0.22	0.967 \pm 0.11	1.774 \pm 0.26	0.916 \pm 0.18
5	0.367 \pm 0.16	0.815 \pm 0.09	1.416 \pm 0.16	0.742 \pm 0.24
8	0.228 \pm 0.09	0.684 \pm 0.10	0.998 \pm 0.36	0.552 \pm 0.21
12	0.136 \pm 0.16	0.289 \pm 0.12	0.651 \pm 0.24	0.361 \pm 0.25
20	0.108 \pm 0.10	0.159 \pm 0.19	0.498 \pm 0.15	0.238 \pm 0.13
30	0.096 \pm 0.02	0.116 \pm 0.04	0.233 \pm 0.09	0.126 \pm 0.08

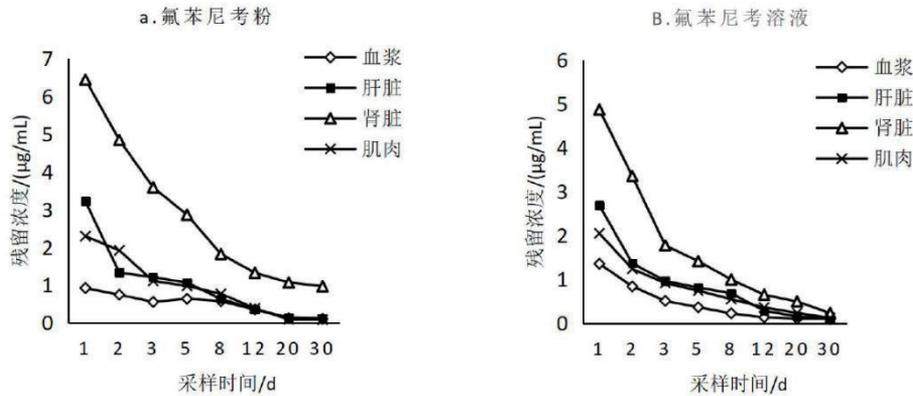


图7 氟苯尼考粉和溶液在日本鳗鲡体内不同组织的消除曲线

5. 氟苯尼考粉和氟苯尼考溶液在日本鳗鲡体内的消除规律

氟苯尼考粉和溶液在鳗鲡体内以一级动力学方式消除,其消除动力学参数及推算的休药期结果见表4,可以看出,氟苯尼考制成氟苯尼考粉和溶液后多次口

灌日本鳗鲡,在其体内均能够进行有效消除,氟苯尼考溶液的消除速率比氟苯尼考粉稍快一点;这两种剂型在鳗鲡的血浆、肝脏、肌肉等部位并没有较高的残留现象,肾脏的消除速率会稍慢些。

表4 氟苯尼考粉和氟苯尼考溶液在日本鳗鲡的4种组织中的消除动力学参数、休药期

项目	氟苯尼考粉				氟苯尼考溶液			
	血浆	肝脏	肾脏	肌肉	血浆	肝脏	肾脏	肌肉
C_0	-0.132	0.603	1.463	0.660	-0.354	0.444	1.071	0.293
K_c	0.078	0.108	0.062	0.121	0.083	0.1	0.092	0.085
$t_{1/2}$, d	8.9	6.4	11.2	5.7	8.3	6.9	7.5	8.2
WDT, d	<0	10.2	32.1	9.9	<0	8.0	18.2	4.5

注: WDT < 0, 表明该组织无需制订休药期。

三、讨论

1. 不同剂型氟苯尼考的代谢和残留

Horsberg 等研究氟苯尼考在大西洋鲑体内的代谢和消除规律,以 10mg/(kg·d)剂量管饲,给药后的第56d,皮肤、肝脏和肾脏仍然能检测到氟苯尼考的残留,而在给药后的第28d,血浆和肌肉中已经不能检测到氟苯尼考。肌肉中氟苯尼考的检出率从90%(6h)缩减到20%(3d)。陈星星给欧洲鳗鲡按100mg/kg单剂量口服氟苯尼考,给药后大部分约1h达到峰值,分布迅速而广泛,吸收半衰期 $t_{1/2ka}$ 为 3.82 ± 6.40 h。本试验采用多剂量给药,连续5d,每天1次,按30mg/kg剂量口灌给药,可以观察到口服氟苯尼考粉和氟苯尼考溶液后,日本鳗鲡吸收迅速,分布广泛,抗菌活性好,

体内半衰期较长,残留小,临床上可推广使用。依据消除规律分析,氟苯尼考粉在日本鳗鲡血浆、肝脏、肾脏、肌肉中 $t_{1/2}$ 分别为8.9、6.4、11.2、5.7d;氟苯尼考溶液在日本鳗鲡血浆、肝脏、肾脏、肌肉中 $t_{1/2}$ 分别为8.3、6.9、7.5、8.2d,在血浆和肝脏中无显著差别,在肾脏和肌肉中半衰期差别较大;林茂、王雪虹等在25℃,以30mg/kg的剂量多次口灌给药后,氟苯尼考在鳗鲡体内以一级动力学方式消除,半衰期 $t_{1/2}$ 较长,在日本鳗鲡和欧洲鳗鲡血浆中半衰期分别为7.8d和8.3d。本研究也是采用在25℃,以30mg/kg的剂量多次口灌给药应用于日本鳗鲡,氟苯尼考粉和溶液在血浆中半衰期分别为8.9d和8.3d,氟苯尼考粉比氟苯尼考原药直接给药用于日本鳗鲡的半

衰期要长,说明药物作用时间更长;氟苯尼考溶液和氟苯尼考原药直接给药用于日本鳗鲡的半衰期相当,说明溶液剂型对日本鳗鲡的作用时间没有因为剂型改变而受到影响。

2. 不同剂型氟苯尼考的休药期

农业部公告第278号规定了氟苯尼考在所有鱼类中的休药期为 $375^{\circ}\text{C}\cdot\text{d}$ (相当于 25°C 水温下15d),未考虑不同的鱼种类对药物消除速度的影响。余培建等用 $100\text{mg}/\text{kg}$ 浓度口灌给药后采用PKS软件对血浆、肌肉、肝脏、肾脏测得的药物浓度进行分析,拟合结果采用开放性二室模型描述,推算出欧洲鳗鲡对氟苯尼考休药期为11.6d。陈星星给欧洲鳗鲡按 $100\text{mg}/\text{kg}$ 单剂量口服氟苯尼考,血液、肌肉、肝脏代谢过程符合开放型一级吸收二室模型,通过WT1.4计算,休药期不少于6d。林茂、王雪虹等等以 $30\text{mg}/\text{kg}$ 对两种鳗鲡口灌给药后用SPSS 11.0对血浆、肌肉、肝脏、肾脏测得的药物浓度进行分析,拟合结果采用一级消除动力学方程进行拟合,如规定最高残留量为 $0.2\mu\text{g}/\text{g}$,日本鳗鲡和欧洲鳗鲡最大休药期分别为38.7d和28.5d,若只以肌肉为食,最大休药期为23.2d和28.0d;如规定为 $1\mu\text{g}/\text{g}$,日本鳗鲡和欧洲鳗鲡最大休药期分别为19.0d和11.2d,若只以肌肉为食,最大休药期为5.2d和4.3d。本试验研究结果,如只以肌肉为食,针对国

内或欧美市场的日本鳗鲡使用氟苯尼考粉和氟苯尼考溶液的休药期所需时间分别为9.9d和4.5d;如以整鳗食用,出口日本的话日本鳗鲡使用氟苯尼考粉和氟苯尼考溶液休药期就需至少需要分别延长至32.1d和18.2d。以日本鳗鲡为研究对象,林茂、纪荣兴等研究表明的休药期比本试验研究的均更长。因此还需结合具体给药方案,具体食用部位和不同地区标准制订针对性的参考休药期,以指导氟苯尼考在鳗鲡养殖行业的合理用药。

四、结论

本研究采用在 25°C ,以 $30\text{mg}/\text{kg}$ 的剂量多次口灌给药应用于日本鳗鲡,氟苯尼考粉和溶液在血浆中半衰期分别为8.9d和8.3d,氟苯尼考粉比氟苯尼考原药直接给药用于日本鳗鲡的半衰期要长,说明药物作用时间更长;氟苯尼考溶液和氟苯尼考原药直接给药用于日本鳗鲡的半衰期相当,说明溶液剂型对日本鳗鲡的作用时间没有因为剂型改变而受到影响,如只以肌肉为食的日本鳗鲡使用氟苯尼考粉和氟苯尼考溶液的休药期所需时间分别为9.9d和4.5d;如以整鳗食用的话日本鳗鲡使用氟苯尼考粉和氟苯尼考溶液休药期就需至少需要分别延长至32.1d和18.2d。

参考文献(略)

业内动态

我会新正阳和光华百斯特荣获金钥匙奖

7月22日下午,福建省畜牧兽医学会与省畜牧业协会在福州联合举办福建省畜牧业“GK10”座谈会。旨在凝聚行业智慧,共探金融服务创新赋能产业升级的新路径,以弘扬企业社会责任精神,为福建畜牧业高质量发展注入新动能。

座谈会上新正阳总经理林登峰积极建言,为

探索金融资源与畜牧产业深度融合提供了宝贵的思路和建议。在授牌仪式上,省畜牧兽医学会理事长梁全顺为福建新正阳饲料科技有限公司、福建光华百斯特生态农牧发展有限公司等十家企业颁发“反哺行业、回馈社会——金钥匙奖”。

□连贵欢

大豆抗营养因子、病毒和激素的蛋白酶活性

当代材料物理学的研究表明，物质之间距离和排列方式的不同可以产生巨大的力矩差异，如同石墨和金刚石的硬度差异。酶活性本质上就是氨基酸结构及变动产生的力矩的变化，能够拉开原来呈现化合态的大分子物质，分解成为小分子，酶分子变动的分子间力大于化合物的结合力。生物世界很快将由物理规则原理来解释，变得透明清楚。如用离子间电荷作用力原理来理解大豆抗营养因子、病毒的蛋白酶活性。

一、大豆抗营养因子的蛋白酶活性

大豆蛋白中的蛋白酶抑制剂能抑制肠道中胰蛋白酶和糜蛋白酶的活性，从而抑制蛋白质的消化。胰蛋白酶抑制剂是影响大豆营养价值的有害因子，是几种微量蛋白质组分的混合物，在湿热条件下可被破坏消除活性，这便揭示了膨化和煮熟豆粕蛋白营养价值提高的本质。大豆种子吸水萌发后，内源蛋白酶活性明显增强。内源发芽水解酶导致种子贮藏蛋白的水解，发芽第2天贮藏蛋白几乎完全降解。在大豆科学和饲料科学领域，多肽酶和蛋白酶A1作为发芽水解酶的关键内源酶，扮演着至关重要的角色。它们实际上是大豆胰蛋白酶抑制剂和大豆球蛋白的不同称谓，这一差异源于不同学科之间的知识壁垒。发芽种子可改善胃蛋白酶消化率，但没有改善胰蛋白酶消化率，这是由于发芽水解蛋白酶自身的结构在发芽过程中分解。种子蛋白水解酶分解组织蛋白的活性保存率和酶活性展现，是大豆种子萌发的制约条件，是种子基因核心保存的能力。

除了胰蛋白酶抑制剂，还有大豆抗原蛋白（如11S大豆球蛋白和7S β -伴球蛋白）。抗原蛋白主要在肠道内与肠道细胞结合，导致肠道细胞出现水肿，黏蛋白分泌增加，产生炎症，症状使营养吸收降低、

消化率降低、食糜排空加速、腹泻率增加。胰蛋白酶抑制剂和大豆抗原蛋白都是蛋白酶，作用于胰腺和肠道细胞，引起病变。胰蛋白酶抑制剂、 β -伴球蛋白含量的酶联免疫检测技术和胰腺变态反应均是防御蛋白酶与大豆蛋白酶的酶促反应，是蛋白酶和蛋白酶的反应，因此特异性很强。

抗胰蛋白酶抑制剂和大豆抗原蛋白是大豆种子贮藏蛋白的水解酶，是为大豆萌发提供营养的蛋白水解酶，属于糖蛋白/脂蛋白，抗逆性特别强，还有脱落酸、大豆凝集素、大豆异黄酮、单宁、植酸等保护其活性。成熟的大豆中这些保护因子活性很强，可以让种子表现出休眠期，在休眠期即使提供全部萌发条件，种子仍然呈现休眠，内源酶的活性不呈现，是封装的蛋白酶。

抗胰蛋白酶抑制剂可高效降解蛋白质，对动物蛋白的降解能力强，能连续降解胃蛋白酶、胰蛋白酶，其自身能够抵抗消化道胃蛋白酶、胰蛋白酶的降解，对抗消化道降解能力优异。能够降解动物组织蛋白，特别是可以降低胰腺蛋白，引起其攻击细胞的内囊化。受损的细胞表面蛋白质结构被破坏，导致内囊化形成胞内囊泡。胞液中的灭活机制启动，组织蛋白酶、过氧化酶等灭活物质进入囊泡，试图氧化消灭囊泡内容物。但是对大分子蛋白酶效果有限，囊泡破损，释放的抗胰蛋白酶抑制剂蛋白酶还可以多次攻击、分解其他细胞蛋白，引起组织溃烂。未来可以通过研究可视化这一过程。确定酶的作用位点，确定作用的氨基酸键特征。

蛋白酶面对糖蛋白和磷酸化蛋白质时降解能力降低，对裸露的蛋白质降解力大幅度上升。胰腺分泌胰液时裸露胰腺组织，胰腺是消化道中最裸露的组织，

易被食糜中大豆抗胰蛋白酶因子识别并破坏,引起病变。正常食糜中残存的胃蛋白酶因为 pH 升高而失活,胰蛋白酶主要是肽酶,对胰腺均无显著破坏作用,但抗胰蛋白酶因子是中性蛋白酶,破坏力大,会引起胰腺细胞和组织破损。其他消化道内皮细胞是糖蛋白、黏液蛋白,对大豆蛋白酶有强抵抗力。食物中外源摄入的蛋白酶可能是胰腺组织病变的重要原因。

二、病毒的蛋白酶活性

病毒是一种被 DNA 或者是 RNA 封装的蛋白酶,蛋白酶帮助核酸进入宿主细胞复制增殖。病毒由蛋白酶和核酸组成,核酸保护蛋白酶的酶活性。很多种病毒的衣壳蛋白均为蛋白酶,衣壳蛋白能够降解与它结合的蛋白质,它结合膜蛋白发生降解反应时,导致细胞膜受损,因此细胞启动胞膜内囊化。内囊中发生过氧化反应。衣壳蛋白酶与膜蛋白结合后降解膜蛋白。细胞完整性受损,细胞启动内吞机制,将被破坏的膜蛋白包括病毒一起内吞,形成胞内小囊泡。进而采用内吞消灭措施,但这些措施对病毒无效,细胞失能死亡,病毒扩散,细胞死亡导致肠道内膜层受损。细菌侵入,致病菌进一步引起炎症反应和组织病变。细菌也是通过分泌蛋白酶破坏血管和肠壁的完整性,引起炎症性组织液渗出及出血。

动物被病毒感染约 24h 后,神经系统发出指令,体温升高,全身发生过氧化反应/磷酸化反应,细胞蛋白转变成痉挛性僵直硬化蛋白,肌肉中表现最明显。目的是阻止病毒蛋白的蛋白酶活性发生作用,防止细胞破损。神经递质决定痉挛这一过程,这就是中枢神经系统的重要性。痉挛时神经引导强直反应,肌肉纤维绷紧,失去结合性,不能被蛋白酶降解。三磷酸腺苷(ATP)促进肌动球蛋白复合体生成,发生肌肉强直,蛋白酶失去结合机会。

很多病毒均易发生多次感染,流感病毒表现特别显著。有些病毒蛋白酶底物特异性低,可以多点感染,症状严重。因为蛋白酶的特异性很差,病毒

蛋白酶对几乎所有的细胞表面蛋白质均有降解作用,因此在生产实践中一旦发生某些病毒感染疾病,常常是反复感染。例如口蹄疫疫苗,是否有效果有待进一步科学验证。

传统抗原抗体学说有一个逻辑错误,即病毒蛋白的分解产物能够特异性诱导人的基因产生相应的特异性抗体。因为病毒蛋白分解产物就是氨基酸,如果这样我们如何摄取蛋白质营养?我们每个人都有过敏反应,这个免疫病理论才能成立。因此更可能是血液中各种抗体的含量水平和血清转氨酶水平一样,天然保持一个正常合理水平,含量低于正常水平就会自动生成保持正常。

初乳里的免疫球蛋白是修补蛋白,初生犊牛体内含水量高、蛋白少、易感染部位少。临床上观察到的疫苗保护期本质上是细胞表面裸露蛋白的数量,一波病毒感染后,裸露蛋白全部内陷形成囊泡,新的感染就不能发生。易于接触病毒,病毒易感部位有限,初次感染后易感部位黏液蛋白等保护性黏膜蛋白大量分泌,切断病毒感染途径。病后还容易发生潜伏于体内的原来感染的病毒释放并且再次感染。免疫调节物是改变病毒蛋白酶活性,抗体则是防御蛋白酶。从这个分析来看,消灭病原体是根除病毒病的正确路径。

因此我们认为,人和动物防御疾病的功能成分包括组织修补蛋白和防御蛋白,防御蛋白的性质主要是蛋白酶。它能够降解进入体内的病毒蛋白酶,并降解血管和组织中的沉积蛋白。

防御蛋白基因的程序性表达由时间、表达产物浓度、营养水平共同决定,遵循化学反应的原理。

核苷酸的浓度和 mRNA 含量决定基因转录的发生和停止,氨基酸的浓度和血液防御蛋白的含量浓度决定 mRNA 到防御蛋白翻译反应的发生和停止。病毒蛋白的量微乎其微,不能够影响蛋白翻译反应。

病毒蛋白酶的酶解产物氨基酸的量非常微小,不能诱导抗体生成。而且它和食品蛋白质分解生成的氨

基酸无差别,不能调节防御蛋白基因的表达。

抗原决定簇决定抗体特异性表达的信号通路,证据不足。因为蛋白酶的特异性很差,蛋白酶对几乎所有的蛋白质均有降解作用,这是由氨基酸的化学性质决定的。氨基酸因为带有氨基等极性基团,所以它的作用力很强,这种力量由化学性质和电荷决定。因此应该抛弃抗原抗体理论。血液中各种组织修补蛋白的含量水平和血清转氨酶水平一样,天然保持一个正常合理水平含量,低于正常水平就会启动化学反应生成保持正常。因为外源蛋白酶的侵入是一种伤害,是对防御蛋白的消耗,因此DNA或者是RNA封装的蛋白酶型的病毒,没有必要开发对应疫苗,而是应该采用隔离消灭病原体的方法。

由于抗原是蛋白酶,进入生物体后发挥酶的活性,会快速分解降低动物体内的抗体水平,将抗体水平快速降低至几乎为零,这导致化学方程式右边抗体的水平特别低,所以这个化学方程式开始启动反应,生成抗体。抗体生成是因为体内抗体的浓度低才启动这一个生物化学过程的。而抗原抗体理论认为是抗原诱导抗体生成。

加硒不是提高免疫力,是提高组织蛋白的牢固程度、抗降解程度。抗体是一种抗降解蛋白、细胞修补蛋白,起组织破损修补的作用。过敏反应的本质是在血管内发生连接反应,修补蛋白和血细胞发生变性反应,形成血凝块阻塞血管。其原因是,消化道内皮和血管内壁完整性下降,消化道内膜和血管内膜致密性降低,发生了渗漏。大分子物质被吸收后刺激诱导修补蛋白大量前往修补,在修补位置外就已经发生凝结反应,阻止外源物质进入机体。

流感病毒复制周期调控机制研究证实,病毒蛋白水解酶对蛋白磷脂爬行酶降解效率低。高三利等筛选到与流感病毒NP蛋白直接互作的宿主蛋白磷脂爬行酶1(PLSCR1),发现PLSCR1通过与NP蛋白结合抑制NP和病毒核糖核蛋白复合物(vRNP)进入细胞

核,延缓病毒整个复制周期,进而显著抑制流感病毒的增殖。进一步研究发现,PLSCR1、NP以及输入蛋白 α (Importin α)三者之间形成三聚体,阻碍细胞核输入通路关键因子输入蛋白 β (Importin β)与Importin α 的结合,阻止流感病毒NP和vRNP复合物通过主动输入途径进入细胞核,从而抑制流感病毒复制。

Khan等发现,新冠病毒和埃博拉病毒均可分解胞膜蛋白Niemann-Pick C1(NPC1)完成细胞入侵,NPC1作为膜融合受体介导病毒入侵细胞,发现土贝母苷为NPC1特异靶向分子,有效抑制新冠病毒和泛丝状病毒复制。有研究发现,A型流感病毒(IAV)通过病毒HA蛋白的HA2结构域作用于膜蛋白甘露糖-6-磷酸受体(M6PR),实现感染和细胞入侵。还有研究报道,伪狂犬病病毒(PRV)是一种嗜神经性 α 疱疹病毒,猪是其储存宿主。其突变株PRV TJ蛋白酶活性更高,入侵神经细胞的效率更高,感染动物表现为更严重的神经症状。

Li等发现,同时敲除与非洲猪瘟病毒(ASFV)致病力密切相关的基因MGF505-7R和H240R,减少其蛋白酶活性,双基因缺失毒株(ASFV- Δ H240R- Δ 7R)攻毒后无临床症状、病毒血症和病理变化。这些研究均证明了病毒是通过其衣壳蛋白的水解酶活性实现入侵的。

健康成年人体细胞生长发育已经完成,饮食摄入的蛋白质主要是合成防御蛋白酶和组织修补蛋白,修补病毒疾病导致的细胞组织漏洞。这种细胞组织破损问题在城市中、高工作强度下衰老人群中比较普遍发生,是导致人类焦虑应激等困扰问题的生理原因。

抗原特异性的位点、去泛素化酶的活性位点和蛋白酶的活性位点,完全重合,证明病毒蛋白就是蛋白酶,抗体就是组织修补蛋白。抗原和抗体的特异性关系就是病毒蛋白酶和防御蛋白的酶和底物的特异性关系。

医生和科学家是不讲假话的，这里有个迷惑人的现象，就是疫苗使用后短期内确实有防止再次感染的作用。其机理就是蛋白酶的作用。病毒蛋白酶进入血液后会快速降解掉与其匹配的防御蛋白，并且降解掉细胞表面与其匹配的受体，进入细胞。这样新进来的同种病毒，因为失去蛋白酶作用位点，不能表现病毒活性，不再表现病症。这个是疫苗的保护作用原理。

抗蛇毒血清、抗狂犬病血清和抗神经毒素血清含有能够修补神经系统完整性的组织修补蛋白和防御蛋白，因此康复者血清具有特异性，是能够挽救生命的。狂犬病毒蛋白、蛇毒蛋白具有神经磷脂酶活性，而且神经毒素酶发病快、病程短，机体防御性蛋白的合成，需要时间完成细胞复制、翻译生物过程的启动，完成细胞毒性的解毒，才能够有效快速解毒。

当组织修补蛋白和防御蛋白严重不足时，人发生多种神经变性疾病，包括中枢性和周围性神经退行性疾病，如神经脱髓鞘疾病、阿尔斯海默病、帕金森病、中风都属于器质性病变，与神经系统细胞完整性

受损有关，症状轻时，有幻觉、错觉、妄想、冲动行为、睡眠紊乱、记忆力和生活能力下降、抑郁焦虑情绪等等，严重时导致手颤、偏瘫。神经变性疾病常常并发血管疾病，是组织完整性破损发展到血管和神经系统的结果，用营养技术产品能够预防和治疗。

三、小结

总之，生命遵循简单性原理，对各种挑战以统一的方式应对，应对方式中蛋白酶活性是一种重要的机理。病毒以蛋白酶侵入细胞，细胞以蛋白酶消除病原体，其他包括内囊化、强直机制、过氧化、凋亡停滞机制，凋亡停滞时活性蛋白全部死亡，或降解或硬化，细胞活动停止。人和动物体内温度一般在0~40℃，压力为大气压，温度和气压的变化没有植物、微生物体大，因此体内只有正常酶触生化反应发生，不发生特殊化学反应，动物体内的代谢产物没有植物、微生物体内品种多，其生命活动遵循简单物理化学机制。

□丁宏标

业内动态

傲农集团召开信息化建设专题研讨会

近日，傲农集团总部及各事业部分别召开信息化建设专题研讨会，围绕“强化数字赋能，推动管理升级”主题展开深入交流。集团高层领导、各事业部核心人员及信息化团队参会，共同谋划数字化升级路径。

会议聚焦OA系统优化、业务流程数字化等关键议题，系统梳理当前在数据整合、流程效率等方面的难点痛点，明确提出整合模块功能、优化审批流程等改进方向，致力于打破信息壁垒、提升协同效率。

针对业务部门提出的优化需求，傲网信息科技有限公司团队现场展开技术可行性分析，提出系统架构优化、响应速度提升、定制化开发等解决方案，助力构建高适配性、强支撑力的信息化平台。

集团副董事长、总经理吴有林在会上强调，信息化建设是提升管理效能、增强核心竞争力的关键抓手，要坚持“业务驱动、技术赋能”，推动数字化与业务深度融合，助力集团高质量发展。

□张珠娜

不布局团体标准，可能被行业“淘汰出局”

当前市场竞争格局深刻调整，企业可持续发展面临多重挑战。《国家标准化发展纲要》明确将团体标准作为标准化工作的重要突破口，使其从行业自律工具升级为国家战略支撑。实践表明，团体标准已成为企业优化资源配置、抢占技术高地、增强市场话语权的核心载体，对构建现代化产业体系具有基础性战略意义。

一、团体标准是企业掌握行业话语权的关键

团体标准作为行业规则的“制度内核”，在企业战略布局中占据不可替代的枢纽地位。市场主体通过深度参与团体标准研制，不仅能直接主导行业技术路线图的绘制，更能以标准为工具重塑市场准入的“技术门槛”。通过规则固化形成竞争壁垒，使企业在白热化的市场竞争中建立难以撼动的优势位势。正如商业丛林中“一流企业定规则”的生存法则所示，主导团体标准制定已成为企业从“跟随者”蜕变为“行业标杆”的核心战略路径。

二、团体标准有助于提升企业竞争力与品牌影响力

符合团体标准的产品更容易获得市场的广泛认可，在市场竞争中具备显著优势。特别是在招投标、政府采购等重要商业活动中，符合团体标准的产品往往能够脱颖而出。2022年，国家17部门联合发布《关于促进团体标准规范优质发展的意见》，明确鼓励团体标准在招投标中的实施应用，这无疑为符合团体标准的产品提供了更多的市场机会。当企业主导某产品团体标准时，不仅能以“标准制定者”的身份重塑品牌IP，更会产生“磁石效应”——倒逼上下游企业主动适配其技术体系，在供应链协同、技术迭代等维度形成难以撼动的产业链话语权。

三、团体标准让企业享受政策红利与资源支持

为了鼓励企业积极参与标准制定，政府出台了一系列丰厚的扶持政策。在资金补贴方面，许多地方政府对参与标准制定的企业给予直接的资金奖励，以减

轻企业在标准制定过程中的成本压力，激发企业的积极性。税收优惠政策也为企业节省了运营成本，使企业能够将更多资金投入研发和生产中。在项目申报时，参与标准制定的企业享有优先资格，这为企业获取更多优质项目资源提供了便利。团体标准还可作为企业申报国家级奖项（如“专精特新”企业）的加分项。根据工业和信息化部印发的《优质中小企业梯度培育管理暂行办法》，团体标准已被列入专精特新中小企业认定标准加分项。

四、团体标准是企业实现市场扩张与份额提升的有力工具

企业若能以敏捷姿态率先布局团体标准研制，不仅能抢占赛道话语权制高点，更能以“规则制定者”身份构建先发优势壁垒——通过将技术方案固化为行业规范，为产品服务推广铺设标准化“高速公路”。从供应链协同视角看，推动上下游采纳统一标准可产生“生态核聚变”效应：某汽车制造龙头企业通过制定《智能驾驶零部件接口标准》，使供应链沟通成本下降40%，订单交付周期缩短35%，同步实现零部件不良率降低28%的质量跃升。

五、团体标准助力企业优化管理与控制成本

团体标准作为生产效能的“倍增器”，通过构建标准化生产体系，可系统性提升企业制程管控能力，如中山市深中标准质量研究中心携手数十家单位，历经1年多时间完成了500项“香山之品”团体标准的研究制定。该标准体系围绕果、菜、鱼、肉、蛋、米、面、油等15大类主要食品（农产品），对标粤港澳大湾区高标准要求，经意见征询、试验验证分析和专家技术审查，形成严于国家标准的地方特色标准，彰显中山市食品（农产品）“更高质量、更为安全、更具特色”的品质，推动本地优质食品（农产品）从农田走向餐桌。在风险防控维度，团体标准构建的“合规基线”可有效阻断质量风险传导——某乳制品企业遵

循《低温奶冷链控制团体标准》，将产品召回风险降低82%，同步规避因标准缺失导致的监管处罚风险。

六、企业参与团体标准的实施步骤

(一) 评估资源，选择领域。企业应聚焦自身核心业务或技术优势领域，深入分析市场需求和行业发展趋势，精准选择参与团体标准制定的方向。同时，注重培养标准化专业人才，提升企业在标准制定方面的能力。积极联合行业协会或产业联盟，借助其平台和资源，获取编制资格，为参与标准制定创造条件。

(二) 提案立项与编制流程。在提案阶段，企业需向标准管理机构提交详细的立项建议书。建议书中应包含对技术必要性、市场价值等方面的深入分析，充分阐述制定该标准的重要性和可行性，以争取获得立项批准。在编制阶段，联合上下游企业、科研机构组建专业的编制组。编制组成员应分工明确，充分发挥各自的优势，共同撰写草案，并经过反复论证和修改，确保标准的科学性、合理性和实用性。

(三) 宣传与应用推广。标准制定完成后，企业要将团标嵌入企业生产体系，组织员工进行培训，确保员工能够准确理解和执行标准，使标准在企业内部得到有效落地。积极通过行业峰会、白皮书发布、媒体合作等多种渠道，扩大标准的影响力，推动标准在

行业内的广泛应用。

《国家标准化发展纲要》已明确提出，到2025年，共性关键技术和应用类科技计划项目形成标准研究成果的比率达到50%以上，而团体标准作为市场化创新载体，已成为实现这一目标的核心路径。例如，江西省通过实施团体标准培优计划，推动科技成果标准转化率提升至50%以上，印证了团体标准对技术转化的战略价值。此外，根据工业和信息化部及中国标准化研究院发布的行业报告，参与团体标准制定的企业在技术成果转化效率和行业话语权方面表现突出。例如，在智能网联汽车、新能源等领域，主导团体标准的企业通过将核心专利转化为标准规范，其技术成果转化率平均提升30%–40%，且在国际标准制定中的话语权显著增强（如华为通过5G团体标准推动技术全球化布局）。

实践表明，参与团体标准制定的企业，其技术成果转化率平均提升30%，在行业规则制定中话语权显著增强。随着标准化工作与产业升级的深度融合，积极布局团体标准将成为企业贯彻国家战略、实现高质量发展的必然路径。

□广东省农业标准化协会

业内动态

中国饲料工业协会发布9项团体标准

近日，中国饲料工业协会发布T/CFIAS 3027–2025《饲料添加剂氨基酸锰络合物》、T/CFIAS 3028–2025《饲料添加剂氨基酸铁络合物》、T/CFIAS 3029–2025《饲料添加剂氨基酸锌络合物》、T/CFIAS 3030–2025《饲料添加剂蛋白铁》、T/CFIAS 3031–2025《饲料添加剂柠檬酸铜》、T/CFIAS 3032–2025《混合型饲料添

加剂亚硒酸钠》、T/CFIAS 5006–2025《饲料原料酱香型干白酒糟》、T/CFIAS 5007–2025《饲料原料酿酒酵母发酵酱香型白酒糟》、T/CFIAS 6013–2025《饲料中甘露聚糖和B-葡聚糖的测定》等9项团体标准，自2025年8月15日起实施。

□秘书处

环模压缩比对能耗及颗粒饲料质量影响的研究进展

一、颗粒饲料的优点

实践证明,饲料原料在制粒过程中,经过调质和挤压的作用,颗粒饲料某些营养成分的理化性质发生改变,细菌和有害因子被消除,饲料的利用率和营养价值提高。蛋白质在制粒过程中发生变性,肽链的结构伸长,蛋白质的消化率提高;微生物分泌的脂肪酶完全失活,从而使脂肪不被分解,改善饲料的适口性和营养;挤压使粗纤维中纤维素和半纤维素分子间的键部分断裂,结构破坏,提高粗纤维的利用率;豆粕等饲料原料中的植物凝集素及胰凝乳蛋白酶和胰蛋白酶抑制剂的活性、热敏性及水活性抗营养因子的活性等,经高压、高温和高湿的综合作用后,能有效去除。王宏立(2003)将生大豆磨碎进行制粒,结果表明,制粒后大豆胰蛋白酶抑制因子的变化,由27.37mg/g降至14.31mg/g。

Lawrence(1983)试验证实,饲喂以燕麦为基础的颗粒饲料,氮的消化率提高,干物质和总能消化率未受影响。Wondra等(1995)报道,猪采食颗粒饲料,对氮及干物质的排泄量分别减少22%和23%。大量的试验研究显示:饲料制成颗粒之后,肉鸡对饲料浪费的更少,采食率显著提高,明显提高肉鸡的生产能力。Amerah等(2007)分别对肉鸡饲喂颗粒料和粉料,结果表明,肉鸡采食颗粒料的浪费量明显低于粉料。Amerah等(2007)通过测定肉鸡肠道部分指标,结果显示,肉鸡采食颗粒饲料导致肠道形态发生变化,饲喂颗粒饲料的肉鸡肠道长度和质量均低于饲喂粉料。而Skinner-Noble等(2005)对饲喂颗粒料和粉料的肉鸡生产性能的测定结果表明,饲喂颗粒料的肉鸡休息行为增加而采食行为减少,颗粒料转化为肉鸡生长的净能和有效能值相对饲喂粉料的肉鸡明显提高,最

终表现为生产性能的改善。

有研究发现,家兔采食饲喂半径为1.3mm到3.5mm的颗粒料,日采食量明显增加,但饲料转化率降低,半径为1.3mm的颗粒料饲喂效率最高。邓君明等(2001)通过对家畜分别饲喂颗粒料和粉料,试验证明,颗粒饲料的粗蛋白质消化率比粉料高13.3%左右。Pickford(1992)研究不同制粒温度对颗粒饲料氨基酸消化率的影响,结果表明,与对照组相比,随着制粒温度的提高,氨基酸消化率明显下降,显著低于对照组($P<0.05$)。

二、环模的特性

张远方等(2014)研究发现,环模和制粒设备的因素将影响制粒效率的18%左右,环模对物料产生的压力越大,摩擦力越小,物料越容易被挤出。车璐等(2014)研究发现,增加环模模孔对与颗粒饲料的压力,即增加环模压缩比,可减少颗粒饲料横截面上产生横贯裂纹,改善颗粒饲料适口性和外观。朱湘等(2014)研究发现,同配方产品不同颗粒硬度对猪的采食量有一定的关联性,饲料颗粒硬度低,猪只采食量最高,但含粉率过高会导致饲料重复循环制粒和饲料浪费等不利因素,因此应选用与生产相匹配的环模和长径比,以达到最高的颗粒质量。

三、成形过程分析

在生产颗粒料时,由于调质的差异而出现不规则颗粒状的饲料,会影响产品质量和经济效益。所以,通过提高颗粒饲料加工技术,可提高生产效率和颗粒料质量。颗粒饲料的加工工艺包括调质和制粒,制粒是将制粒机中经过调质处理的粉状物料挤压通过环模而制成颗粒饲料的过程。

四、环模压缩比对能耗的影响

武凯等(2010)研究环模长径比由8到15时扭矩的变化,随模孔长度的增加,扭矩呈指数曲线增长。在保证颗粒饲料高质量的同时,降低环模压缩比,能够最大限度减小扭矩和降低能耗。代发文等(2011)通过对大鸭颗粒饲料的生产进行研究,环模压缩比对饲料生产效率有重要影响,环模压缩比的大小与制粒机喂料器的转速成显著正相关($P < 0.05$),随着环模压缩比的增大,制粒效率逐渐增加。唐彦杰等(2012)研究不同环模压缩比(1:5, 1:6)对制粒的影响,1:6环模压缩比的颗粒机制粒效率提高,能降低约0.1%的损耗,降低生产成本,提高产品的出品率和效益。

五、环模压缩比对颗粒硬度的影响

研究表明,环模压缩比越大,制成的颗粒饲料硬度越大。根据不同种类和饲养阶段的畜禽对颗粒饲料的硬度要求不同,应选择合适的压缩比。彭毅敏(2007)对影响颗粒饲料加工质量因素的分析,结果表明,提高环模压缩比能够提高饲料密度,减少颗粒饲料出现水平裂纹、纵向裂纹、辐射式裂纹和饲料弯曲等现象。孙永泰(2011)研究相同孔径不同环模压缩比对饲料颗粒硬度的影响,相同材质和相同孔径的环模,生产的颗粒饲料截面形状相同时,随着环模压缩比的增大,颗粒饲料硬度明显增大。

六、环模压缩比对颗粒饲料含粉率的影响

含粉率是颗粒饲料中低于0.6倍颗粒直径以下的颗粒与颗粒饲料总质量的比值。含粉率对于感官质量和饲料损耗意义较大,所以要求细粉控制在10%以内。穆晓峰等(2006)研究环模压缩比对颗粒饲料质量的影响,结果表明,压缩比低,能降低能耗,但饲料的品质下降,颗粒松散有裂纹,饲料粉化率高;压缩比高,则颗粒料外观光滑无裂纹泽,饲料粉化率低。韦雄强(1997)通过研究发现,降低颗粒饲料含粉率应在湿度较高的梅雨季节,高粗脂肪饲料选用较大压缩比环模;夏季或湿度较低的季节,高纤维饲料选用较小压缩比环模。周根来等(2010)通过研究得出,高压

缩比的环模压制出的饲料,颗粒完整性好,含粉率低,但颗粒硬度较高。车璐等(2014)研究发现,随着环模压缩比的增大,颗粒饲料的密度及硬度值增加,不规则形状颗粒料和粉料减少,颗粒料含粉率降低。

七、环模压缩比对颗粒饲料粉化率的影响

我国对肉鸡、仔猪、蛋鸭和兔颗粒饲料的粉化率要求标准为不高于10%,膨化饲料的粉化率不高于1%。肖文渊等(2007)根据不同饲料配方进行制粒,研究发现,使用高压缩比的环模,能增加颗粒饲料密度,降低粉化率。鱼饲料可用12~11:1,猪和禽颗粒饲料可用10:1的压缩比。卢曦等(2012)分别选取20:1、22:1、24:1及26:1这4种压缩比的环模生产成虾颗粒饲料,结果表明,环模压缩比从20:1增加到26:1,饲料粉化率则从4.74%降低到0.90%,4种环模压缩比生产的成虾颗粒饲料粉化率间的差异均达显著水平($P < 0.05$)。

八、环模压缩比对颗粒饲料淀粉糊化度的影响

淀粉糊化度是衡量颗粒饲料质量的重要指标,淀粉糊化后更容易被动物消化吸收。在制粒过程中,淀粉糊化成凝胶状,将原料黏结在一起,使颗粒饲料更加坚实,同时能够降低饲料通过模孔时的阻力。刘梅英等(2000)研究发现,通过在制粒过程中淀粉的糊化,提高饲料代谢能值,淀粉糊化度可达到30%~40%。大量试验研究表明,淀粉糊化度的高低与制粒机环模压缩比的大小成正比。唐彦杰等(2012)研究发现,降低环模压缩比能大大提高调制温度,增加饲料中玉米淀粉的糊化,提高饲料适口性。周兵等(2006)分别对制粒前后鲤鱼前期料、中期料和后期料的糊化度进行比较,结果显示,鲤鱼前期料、中期料和后期料制粒前的淀粉糊化度分别为46.02%、43.19%和41.01%,制粒后的淀粉糊化度分别较制粒前提高24.29% ($P < 0.05$)、12.53% ($P < 0.05$)和9.51% ($P > 0.05$)。程译锋等(2009)报道,饲料在制粒后其淀粉糊化度分别较调质前和调质后提高92.13% ($P < 0.05$)和10.94%

($P>0.05$)。李启武(2002)对颗粒料、粉料、膨化料淀粉与淀粉糊化度的分析和测定,和不同饲料加工阶段对淀粉糊化度的影响研究表明,在制粒阶段饲料中淀粉糊化量最大,淀粉糊化度提高20%到40%。提高制粒机环模压缩比,增加环模对物料的挤压和摩擦作用,使制粒机中的物料温度提高,从而提高淀粉糊化度。

九、小结

颗粒饲料与其他饲料形式相比,经济效益非常明显。制粒过程在饲料生产工艺中,占有非常重要的地位,制粒机适宜工艺参数的选择,要综合考虑颗粒饲

料的营养价值、生产成本及动物生长效果。环模是影响颗粒饲料质量的关键零件,在不同的养殖季节,根据畜禽种类和品种,生长阶段和不同生产用途,选择降低饲料生产成本,提高营养价值及加工质量的最佳环模压缩比。只有正确选用不同压缩比的环模,才能发挥制粒机及其环模的最大性能,达到降低生产成本,提高制粒效率和颗粒饲料质量的目的,为企业创造更多的经济效益。

参考文献:略

□陈山

业内动态

金达威开展AI助力办公提效专项培训

为提升员工工作效率,加速智能化升级,厦门金达威维生素有限公司日前开展为期5天的AI助力办公提效专项培训,集团及关联公司人员共同探索AI与办公场景融合路径。

培训由海沧区人社局就业中心指导、厦门工学院讲师团授课。课程聚焦文档智能处理、数据自动化分析等核心场景,从AI办公趋势入手,带

领学员学习智能PPT制作、文档处理、内容创作、数据可视化等技能。采用“理论+实操+案例”的多元模式,设置互动问答、小组竞赛,学员围绕案例运用AI技能解决问题,学习热情高涨。

通过培训提升了员工数字化素养与AI应用能力,为企业数字化转型夯实人才根基。

□苏珍莹

大北农福建区快速落实集团部署

7月17日,大北农福建区召开7月份经营管理专题会议,全面贯彻落实大北农猪饲料集团半年会精神,部署“淮海战役”攻坚行动。会上,福建区总裁曾金哲传达集团半年会的要点,强调要深刻理解当下行业形势以及集团制定的发展战略,指出要紧跟集团步伐,快速推进市场发展三大战略,提升市场占有率,争创第一。

曾金哲带领福建区员工学习“淮海战役”精神,应将必胜信念融入日常工作,锻造一支狮虎

狼铁军;在当前激烈的市场竞争中,要坚定“区域第一”的信念,以“成本领先、县域坐庄、数智引领”为战略路径,深入挖掘区域发展潜力,积极拓展用户群体,推进区域生态圈建设;养猪技术服务公司要以数智引领,全面提升服务质量,加强团队协同作战能力,全员加速实现福建区的业务增长;体系联动,业务线和服务线并举推进,共同提升区域占有率。

□杨炎仙

深耕农牧业 40 年，生猪出栏计划提升至百万头

在福建农牧行业的版图上,历经 40 年风雨洗礼的福建省海新集团有限公司如同一颗璀璨明珠,以其独特的发展战略和稳健的经营风格,成为区域龙头企业的典范。从 1985 年涉足饲料行业,1992 年拓展食品领域,集团始终秉持“稳打稳扎、步步为营”的经营理念,在农牧与食品两大板块构建起完整的产业链体系,是“农业产业化国家重点龙头企业”、全国“守合同重信用”单位及“中国饲料百强企业”。

2024 年 12 月,海新集团“坚守食品安全底线,带动村民增收致富”案例入选全国工商联“中国民营企业社会责任优秀案例,走出了一条兼具地域特色与行业影响力的发展之路。

一、产业链深度布局:农牧与食品双轮驱动

集团将产业布局划分为农牧与食品两大板块,其中海新专注于农牧领域,丹夫则聚焦食品业务,形成了差异化发展、协同共进的格局。在农牧板块,海新集团构建了从原料贸易、饲料加工、种猪繁育到商品猪放养、生鲜肉制品的完整产业链条,其核心策略是集中资源做好“种”的文章。

集团设立专门的种猪公司和放养公司,种猪公司负责培育优质猪苗,21 日龄的猪苗会输送至放养公司,两者之间通过市场化结算机制实现协同运营,使母猪场和种猪公司都成为独立的利润中心。这种专业化分工和市场化运作模式,既保证了种源的质量,又激发了各环节的经营活力。

在养殖模式上,集团采用“公司+农场+农户”的代养模式。集团养殖事业部放养公司负责人杨乾勇介绍,目前与海新集团合作的农户约 180 多户,单体猪场平均产能约 2000 头,这种规模既保证了管理效率,又降低了人力成本。

集团围绕饲料厂周边布局养殖业务,实现了饲料产能与养殖需求的高效对接,虽然内部结算的饲料销量占比 30%~40%,但这一模式为饲料业务提供了稳定的内部市场,同时也降低了养殖环节的饲料采购成本。

二、区域特色发展:应对福建环境挑战的创新实践

福建具有“六水三山一分田”的地理特征,使得土地资源有限,猪场环保压力较大,这一客观条件倒逼福建猪企探索出符合区域特点的发展路径。集团采取分散式养殖布局,将养殖场分散在福建省内各地,这种做法不仅缓解了单一区域的环境压力,也充分利用了各地的闲置资源,实现了养殖与环境的和谐共处。

在饲料业务方面,集团展现出“杂货杂粮型”的经营特色,如同广东的蓝宝集团,善于捕捉市场机会,追求利润与各方利益的平衡。集团始终将产品质量视为生命线,建立了严格的质量一票否决权体系。以鸭饲料为例,1985 年开始生产蛋鸭料时,国家标准为 16 个蛋白,海新鸭料主动将标准提升至 18 个蛋白,凭借稳定的质量和高性价比,在市场上树立了良好的口碑,在 40 年的发展中,坚持质量管理 1+0+100(质量稳定行业第一、产品质量 0 问题、客户满意 100)的理念,在竞争激烈的饲料行业中实属难得。

海新集团的稳健发展,源于其独特的经营理念和企业文化。集团人力资源总监胡细吉表示,企业愿景“致力于企业、员工、客户共同发展,从而使海新企业成为行业最受信赖、最有竞争力的百年企业”,在这愿景下,集团在人才培养方面,坚持用“滚打加成长”的训战结合方式,为员工提供实践锻炼与学习成长的机会,培养了一批懂技术、会管理的专业人才。

此外,海新集团与饲料经销商的合作堪称行业典

范,许多经销商与海新合作超过40年,甚至出现了经销商家族三代人都与海新携手共进的佳话。胡细吉表示,这种长期稳定的合作关系,源于海新集团“承诺文化”的深入人心——说到做到,注重与合作伙伴共享利益。在猪价高涨的年份,集团不仅按合同结算,还会在猪高价时拿出额外补贴农户和合作场商,这种利益共享的格局,增强了产业链各环节的凝聚力和忠诚度。

在企业发展速度上,集团保持着清醒的头脑,董事长对每年的投资和增长都设有严格限制,不盲目追求高增长,而是将重点放在培养经营模式和打造人才团队上。这种稳健的发展策略,使得海新集团在行业波动中能够保持稳定发展。

三、面对竞争与挑战:坚守初心再出发

如今的福建农牧市场,竞争日益激烈,温氏、海大、双胞胎等众多知名企业纷纷布局,给海新集团带来了不小的压力。杨乾勇表示,面对竞争,海新集团坚守初心,一方面不断完善“公司+农场+农户”的放

养模式,通过数字化管理提升养殖效率,加强疾病防控体系建设;另一方面,持续加大对种猪繁育的投入,提升核心种源竞争力,计划将年出栏规模逐步提升至百万头级别。

在谈到放养模式的未来趋势时,海新集团认为,随着饲料企业为寻求生存纷纷介入放养领域,这一模式可能会越来越普及,但同时也面临着成本管控和农户管理等诸多挑战。海新集团将凭借多年积累的管理经验和与农户的深厚信任,继续优化利益分配机制,激发农户的责任心和积极性,确保产业链的稳定运行。

从1985到2025,40年的风雨历程,海新集团从一家饲料企业发展成为集农牧、食品于一体的区域龙头,其发展轨迹不仅是一个企业的成长史,更是福建农牧行业发展的缩影。在未来的发展道路上,海新集团将继续秉持“稳打稳扎”的经营理念,以“百年企业”为目标,在农牧食品领域深耕细作,为行业发展贡献更多的“海新智慧”。

□龙振辉

业内动态

我国首个农业生物制造领域创新联合体成立

7月9日,在农业农村部科技司指导下,北京大北农业科技集团股份有限公司牵头组建的农业生物制造——饲料创新联合体在北京市大北农凤凰国际创新园成立。

加快构建龙头企业牵头、高校院所支撑、各创新主体相互协同的创新联合体,是推动科技创新和产业创新深度融合的重要抓手。该联合体由

上下游紧密合作的高校院所和企业构成,将通过合成生物技术创制微生物细胞工厂,创制优质环保、营养健康的生物饲料产品,以期引领产出高效、资源节约、生态安全的养殖生产体系,推动我国生物饲料产业高质量发展。

□杨炎仙

大北农两项技术分别入选农业重大引领性技术和主推技术

7月21日，农业农村部发布2025年农业主导品种和主推技术，聚焦农业前沿科技与产业升级需求，遴选出农业重大引领性技术10项、主导品种133个、主推技术143项。大北农集团协同多家单位共同研发的“多元化节约饲料粮技术体系”入选十大农业重大引领性技术，“酵母源蛋白饲料创制及高效利用技术”同步获评农业主推技术。

我国饲料粮安全的核心挑战在于蛋白饲料严重依赖进口，大豆对外依存度连续12年超过80%，产业链安全风险高。此次入选的两项技术，基于大北农集团牵头承担的“十四五”国家重点研发计划“畜禽新品种培育与现代牧场科技创新”重点专项“蛋白饲料生物工程制造前沿技术及新产品创制”项目成果，开辟了“科技开源、精准节流”的破局之路。

“多元化节约饲料粮技术体系”作为重大引领性技术，构建了覆盖“新型蛋白开发—营养精准调控—高效饲喂应用”的全链条解决方案。该体系通过合成生物技术挖掘秸秆、糖蜜等资源转化高值蛋白，建立动态营养数据库，并创新低蛋白日粮配方技术，在保障畜禽生产性能前提下，实现猪饲料豆粕用量最高下降13%，鸡饲料豆粕减量达6%，对纾解饲料粮压力意义重大。“酵母源蛋白饲料创制及高效利用技术”则聚焦农业废弃物资源化利用，该技术突破酵母菌株定向进化瓶颈，成本较传统工艺降低30%以上。产品在全国16省规模化应用，替代豆粕比例达3.5%~6.6%，为农业绿色低碳发展提供科技范式。

□杨炎仙

业内动态

傲农集团召开技术工作会议

近日，傲农集团饲料事业部召开技术工作会议，部署“技术革新、产品升级、服务转型、体系优化”重点工作。集团副董事长、总经理吴有林，首席技术官温庆琪，事业部副总经理黄华栋及技术部核心成员参会。

吴有林指出，饲料业务是集团发展的根基，技术是赢得市场的关键。强调要以“破局思维”应对行业挑战，深化“产品+服务”融合模式，加快技术成果向市场优势的转化。

温庆琪围绕技术工作提出，要强化市场信息

与分析，创新技术解决方案，优化产品配方与饲喂管理，完善饲料产品体系与推广机制。

黄华栋强调，要建立跨部门协同机制，强化体系化管理，推进产品定位升级和工艺标准化，加强竞品分析与养殖数据验证，推动“技术+市场”深度融合。

会上，各板块负责人和技术骨干围绕核心产品反馈、技术攻关与下半年重点工作展开交流，形成“技术-生产-市场”高效联动的共识。

□张珠娜

业内动态

金达威荣获安全生产知识竞赛三等奖

6月28日，在厦门市海沧区总工会与应急管理局联合主办的以“提升企业安全管理水平，增强职工安全防范意识”为核心目标的第十二届安全生产知识竞赛上，厦门金达威维生素有限公司代表队荣获三等奖。

参赛队员赛前认真梳理安全生产法规、应急

处置流程等知识要点，通过多轮内部模拟演练强化协作配合，为竞赛做好充分准备。赛场上，金达威代表队凭借扎实的安全生产知识储备和良好的临场发挥，从8支决赛队中脱颖而出。

□苏珍莹

陈加成荣获省非公经济优秀建设者称号

近日，福建省人民政府以闽政文〔2025〕157号发布了关于表彰福建省非公有制经济优秀建设者的决定，授予95位非公有制经济人士“福建省非公有制经济优秀建设者”荣誉称号。我会会长单位——福建天马科技集团股份有限公司董事长、执行总裁陈加成凭借其卓越的领导力和对福建海洋经济发展的显著贡献榜上有名。这不仅是对陈加成个人成就的认可，更是对天马科技集团

多年来在科技创新、产业升级及社会责任履行方面所取得成就的高度肯定。

非公有制经济已成为推动福建经济增长的核心动力之一。福建省非公有制经济占全省GDP比重已超过60%，成为吸纳就业的主要渠道和技术革新的重要力量。

□秘书处

日本首个中国鳗鱼品牌诞生

7月30日，天马科技在日本东京隆重举行“犒赏鳗鱼”新品牌发布会，正式宣布成立日本分公司“天马科技株式会社”，成为首个在日本本土注册公司并拥有自主鳗鱼品牌的鳗鱼企业，并将和日本食品批发巨头旭食品株式会社达成战略合作，从2025年夏天开始在日本全国的超市、便利

店、百货店等陆续开始销售，彰显了天马科技深耕日本市场的决心与信心，标志着天马科技在全球化布局上开启新的篇章。

□胡兵