

# 云南饲料

## YUNNANFEED

(内部资料 免费交流)

### 双月发行

### 2024年第5期

### (总第一百三十七期)

### 10月20日出版

主 办：云南省饲料工业协会

主 编：张 曦

副 主 编：张存焕

编 委：毛华明 邓君明 钱朝海

王钦晖 李琦华 潘洪彬

陶琳丽 马 丹 甘文斌

张 帅 陶 冶

责任编辑：黄艳芳 张燕鸣

地 址：云南省昆明市五华区红旗路德

润中心 B 座 26 楼 2609 室

邮 编：650201

电 话：0871—65616557

传 真：0871—65616557

E—mail：ynslbj@126.com

印 刷：昆明精妙印务有限公司

(如有质量问题，请与印刷厂联系。

0871—63101193)

准印证号：(53)Y20240019

印数：1500册

发送对象：协会会员单位及行业相关单位

# 目 录

## 企 业 管 理

横归本位 纵向深耕 核心竞合

——畜牧产业可持续发展“纵横论”

.....邱纯义(2)

## 译 文 综 述

枯草芽孢杆菌在发酵饲料中的应用研究进展

.....宋立立 张晨旭 张连水(4)

饲料颗粒成型率影响因素分析

.....谭荣英(7)

预混料的生产、使用以及应注意的问题

.....预混料家园(9)

## 试 验 研 究

仔猪颗粒料中豆粕最适粉碎粒度的研究

.....梁 明 杨在宾 李 进等(13)

## 经 验 交 流

饲料投料工的操作规程及注意事项

.....饲料机械与加工(18)

猪场日常管理生物安全细节

.....饲料机械与加工(20)

牛结节性皮肤病的防治

.....李世龙 孙 兴 杨 安(24)

## 信 息 快 递

农业农村部等七部门联合印发通知 稳定肉牛奶牛生产

.....农业农村部(26)

第二届云南饲料产业发展大会暨云南省饲料工业协会2024年年会

主题报告听课笔记

.....云南省饲料工业协会秘书处(28)

全国畜牧业绿色安全发展工作会议在四川绵阳召开

.....农业农村部(38)

2024年3季度云南省饲料生产情况

.....云南省饲料工业协会秘书处(39)



# 横归本位 纵向深耕 核心竞合 ——畜牧产业可持续发展“纵横论”

作者：邱纯义

文章来源：中国饲料杂志社

大道至简，牧道亦简。农牧行业观察员建设性提出畜牧产业可持续均衡发展“纵横论”，其要义在于“横”：保持定力，各归本位，精准运营；“纵”：锚定主业，聚焦开发，压强推进；关键抓手是集束优势发散复制打造企业独具特色的核心竞合力。通过合纵连横实现纵横捭阖，共同促进畜牧产业有效增长和稳健可持续运营。

## 1、横归本位：保持定力精准运营

鉴于中国农业的长期性、周期性和基础性，广大畜牧企业应该具有远大的目标追求，保持坚定的战略定力与耐性，以更冷静的心态、更科学的方法、更扎实的努力去应对难关和问题。企业家要奉行长期价值主义，华为任正非文章《用乌龟精神追上龙飞船》强调华为不挣快钱，要做忍者神龟，要求研发人员：板凳要做十年冷，学乌龟精神一步一个脚印；学习打仗饱和和攻击，集中有限资源猛攻城墙的同一个地方。这就启发我们对方向要确定、对纷扰要淡定、对行动要笃定，坚持自己所坚持的，相信自己所相信的。要处理好定力与能力的关系，以识变之智、应变之方、求变之勇，顺应转型升级和高质量发展大势不浮躁、不炒作、不跟风，发挥长处，坚持到底。大企业有大企业的优势，中小企业有中小企业的特点，这就需要各归其位，各安其命，精准运营。同时奉行“专精特新”的原则，避免内卷式竞争，实现外延式扩张，并对各自客户、用户进行精准画像，以便更好地为他们进行有针对性、接地气的服务。超大企业应该与政府、农民和银行联合四位一体全产业链经营，造福一

方；大企业应该坚持“龙头企业+村集体组织”，用大服务支持家庭农场和村集体经济；中型企业应该发挥产品优势专业化服务经销商和养殖户；小企业拾遗补缺，发挥自身区域特点定位精准服务基层养殖联合体。例如，我国当前养猪业的三大主体——大型猪场、家庭农场、小型养户，三者不是你死我活、彼此取缔的对立关系，而是齐创共享、相融共生的互补关系，都应该按自身规律运转，携手维护和建设养殖产业的良性均衡生态圈。

## 2、纵向深耕：夯实主业专精特新

心无旁骛锚主业，凝心聚力促发展。在这轮猪周期缴纳的巨额学费中，业务不聚焦是很多公司在犯的错误，投资分散了无法形成核心能力，竞争的时候只能拼价格，进而利润低更无法投资。当下饲料业务作为多家农牧企业保障资金流的关键，受到新希望、大北农、唐人神、禾丰、天康等饲企巨头的高度重视。饲料企业充分认识到了锚定主业的重要性，因为近年来养猪的扩张速度远超传统养猪企业，让很多饲企产生了错觉。在残酷的现实面前，许多饲企也开始醒悟，有些此前就养猪不多的饲料企业，更加坚定了围绕饲料主业为核心的战略。海大、力源、禾丰等企业便是其中的优秀代表。海大更是在全行业亏损的情况下，2023年前三季度依然实现22亿的盈利。专业的人做专业的事是永恒的真理。价值回归时代来临，广大农牧企业务必靠“专精特新”实现自身价值、为客户提供价值。包括畜牧企业在内“专精特新”是广大民营企业的发展方向。无论是一条龙企业的每一个板



块、还是单纯的饲料企业，要成为超级专业化企业才能生存下来，这也意味着产业分工会越来越细，大家也只能挣到自己最擅长、最专业的那部分钱，形成核心竞争能力。聚焦于确定性领域的产品与服务竞争力的打造，是广大畜牧企业坚定不移的任务，科研攻关创新做难事，压强集中资源做难事，深耕价值，精准推进。目前那些在产业链延伸上涉足不深的、且没有迈向深水区的饲料企业，借着猪价低迷，杀一个回马枪，回归到饲料及饲料添加剂自身专业擅长的领域开始发力，走“小而美、美而强”的发展道路，按照自身“专精特新”的逻辑思路和节奏优势发展壮大自己。同时，深耕细分赛道，挖掘成长空间，将产品、服务、管理、营销、品牌进行细分，以满足不同市场及消费者多元化和定制化的需求。例如山东省首次将发酵饲料、混合饲料原料、合同加工饲料3个饲料新业态新模式写入法规，提出了创新性规定，对山东饲料产业发展是重大突破和利好。

### 3、核心竞合：集束优势发散复制

核心竞合力（竞争中合作、合作中发展）是以往核心竞争（单纯的市场竞争）力的升级版。经过观察分析不难发现，只要是具备核心竞合力的企业，总体都能在长期经营中发挥独特价值取得较好业绩。每个企业核心竞合力的打造，都是在特定情境下的因缘际会，都有其特殊解决难题的方法，都形成了符合自身特色的核心竞合逻辑一密码或基因，难怪经济学家许小年所言：核心竞争力就是人人想抄却永远抄不走的东西！的确，学习人人皆会之，创造是只有思想的人、耐得住寂寞的人、懂得坚持的人才能做得出来的。企业的核心竞争优势很难形成究其原因，就是企业管理者难以找到自己最擅长的抓手或独特价值将其极致发挥集束起来产生巨大的市场影响力，然后发散复制传承发扬产生最佳效应。因此打造核心竞合力三条途径，第一条就是用集束优势、发散复制的方法来建立核心竞合优势。二是请进来、走出去，将学习力转化成创造力。“请进来”将各种专家或参加各种行业会议（论坛）通用共性的理论观点、指导思想，经过理解消化吸收借鉴“转化”为适合自身企业

特质的个性落地思维或方法策略。“走出去”将学习不同优秀企业特定情境或环境背景下的运营模式或管理经验乃至特殊方法，“转化”成为适合自身企业行之有效经营管理方法进而形成落地实践的竞合能力。三是“融起来”，“请进来”“走出去”最终目的是“融起来”，形成每个企业自身的核心竞合力。除了均衡可持续性发展，农牧行业还需要什么？那就是需要健康持续性内核式成长，而不仅仅是“腰包鼓鼓”，有精气神的力量和底蕴才会有未来！总体来看，农牧企业下一步核心竞合力应该来源于研发创新和品牌营销，这对处于产业链低端的广大生产加工型企业是个艰巨的挑战。但是，面对国际强大的市场竞争环境，必须参与竞争、敢于竞争，不想被卡脖子，就必须培育出强大的农业畜牧业尤其是研发和品牌，上扬“微笑曲线”的两端，让腰杆真正硬起来。同时广大农牧企业需要在战略整合、产业结构、经营思维、管理方式、数智赋能、深度加工等角度上创新与突破，这样才能打造出真正属于中国农牧企业独具特色的核心竞争力，走出“天花板”的内卷实现更有未来的外展。广阔天地，大有可为。

### 4、经典案例：褚时健经营十四条

它山之石可以攻玉。褚时健，是我国传奇式、影响企业家的企业家。他一生做过三个企业，文革时期做戛洒糖厂17年、改革开放后做玉溪卷烟厂17年、出狱以后做褚橙庄园17年，其中：戛洒糖厂成为当时玉溪市最赚钱的国有企业；玉溪卷烟厂超越日本烟草公司，成为当时的亚洲第一；褚橙庄园成为中国最有名的果园，橙子的质量和亩产均超越世界顶级品牌——美国新奇士。褚时健为什么能够做什么成什么？不是靠幸运，也不是靠直觉，而是靠他独有的企业经营体系，他的这种体系后来也在红河卷烟厂、重庆涪陵卷烟厂、延安卷烟厂、蓝鹰造纸厂使用过，一样有效，使这几个濒临倒闭的企业起死回生。

#### 4.1褚时健经营思想体系十四条

- (1) 做企业就是要盈利；
- (2) 企业盈利要靠好产品；
- (3) 好产品是高质量和低成本集成；



- (4) 技术是创造好产品的关键力量；
- (5) 好产品一定要有好原料；
- (6) 标准化才能持续大量造就好产品；
- (7) 好产品要让产业链各环节都有利可图；
- (8) 领导要内行，外行永远不可能指挥得了内行；
- (9) 敢于放权，尽可能发挥每个人的长处；
- (10) 分配上要坚持贡献和收入挂钩，多劳多得；
- (11) 既要关注员工工作，也要搞好员工生活；
- (12) 既要主动承担社会责任，同时积极争取政府支持；
- (13) 做好当下的工作，就会有未来；
- (14) 做成一件事需要时间，不能急于求成。

#### 4.2 褚橙20年科学管理方法论

- (1) 在选址、田间管理、品质控制、保鲜等方面独到的种植管理方法论；
- (2) 科技对褚橙品质推动方面的科学品质方法论；
- (3) 以品质为中心的品牌管理方法论；

- (4) 员工管理、组织激励等方面的内部组织方法论；
- (5) 协调外部资源共同打造好产品的外部组织方法论。

#### 结语：有矛就有盾，万事皆有方

广袤地球的经纬度合成一个坐标系统，我国的畜牧产业犹如经纬纵横的地球仪，横归其位是维度，纵向深耕是经度，经纬度合成纵横交错、有机统一、相得益彰的畜牧业生态系统。越是困难，越要迎难而上；越是挑战，越要积极应对。有矛就有盾，万事皆有方。让我们携手一道，实践畜牧产业可持续发展“纵横论”：合纵—锚定主业、聚焦深耕、压强突破；连横—保持定力、各归本位、精准运营，集束优势发散复制打造专属特色的核心竞合力，通过单点突破、区域联动、统筹推进实现纵横捭阖，共同构建适合国情特色的农牧产业生态圈，以此壮大我国畜牧产业实现均衡可持续发展！

## 枯草芽孢杆菌在发酵饲料中的应用研究进展

作者：宋立立 张晨旭 张连水

文章来源：生物饲料开发国家工程研究中心

**摘要：**枯草芽孢杆菌是一种益生菌，在粗饲料中添加枯草芽孢杆菌进行发酵处理得到的饲料为发酵饲料。本文对枯草芽孢杆菌发酵饲料，几种发酵饲料原料和发酵饲料工艺，以及固态发酵、液体发酵和枯草芽孢杆菌发酵饲料在不同领域内的应用进行综述，并对枯草芽孢杆菌发酵饲料的应用前景进行展望。

枯草芽孢杆菌是一种在发酵饲料添加剂中常见的菌株，枯草芽孢杆菌属于革兰氏阳性菌，在动物饲料中是以芽孢的形式存在。芽孢是一种细菌的休眠体，在对发酵饲料进行加工时芽孢可以以一种稳定的形态存在，防止加工过程中的破坏。枯草芽孢杆菌在

各个方面应用广泛，并且其安全得到认可（刘颖等，2014）。枯草芽孢杆菌同时也是一种常见的益生菌，当动物食用添加该菌种饲料时，可调节肠道微生物菌群平衡，同时还可提高动物免疫力，促进生长发育（李春风等，2013）。在畜牧业中发酵饲料是一种绿色健康的饲料（邓雪娟等，2019）。本文对枯草芽孢杆菌在发酵饲料中的应用进行了总结和展望。

### 1、枯草芽孢杆菌发酵饲料概述

抗生素的使用可控制患病动物的病情，但也暴露出许多新问题。例如，不规范的用药使一些细菌产生了抗药性，破坏了自然界中微生物的平衡，而且动物体内残留的抗生素会对人体健康造成威胁。发酵饲料



可解决这一系列的问题，既提高了动物的免疫力又实现资源回收利用。

在饲料中添加枯草芽孢杆菌对饲料进行发酵处理所形成的生物饲料是一种常见的发酵饲料，也是应用非常广泛的一种饲料。在豆粕等发酵原料中添加枯草芽孢杆菌进行厌氧与好氧两种方式发酵，在此过程中枯草芽孢杆菌会产生一些代谢产物如蛋白酶等各种水解酶，将原粗饲料中的纤维素以及蛋白质等大分子物质水解成葡萄糖、多肽等，提高了原饲料的营养价值，并且枯草芽孢杆菌在动物肠道内会抑制有害菌种的繁殖，提高动物的抵抗力（刘桂香等，2016）。枯草芽孢杆菌产生的肽聚糖可以保护鲤鱼肠上皮细胞，使其免受 $\beta$ -伴大豆球蛋白导致的炎性损伤，提高鲤鱼肠上皮细胞的抗氧化与抗炎能力（张甜甜等，2018）。枯草芽孢杆菌所起到的积极作用还有会让动物变得更健康，从而提高动物经济效益（刘兴等，2020）。

## 2、枯草芽孢杆菌在不同饲料原料中的发酵应用

### 2.1 大豆粕

随着养殖业的发展，发酵饲料渐渐被人们开发利用，其中豆粕便是一种常见的发酵饲料原料。豆粕是从大豆中提取豆油后得到的一种副产品，富含植物蛋白，但是其中也含有很多抗营养因子，这使得大豆粕蛋白质的利用率比较低，在添加微生物进行发酵后可以改善这一现象（王永伟等，2019）。

发酵豆粕和原豆粕相比具有许多优势，由于经过微生物发酵益生菌所产生的代谢产物会被动物吸收利用，豆粕中存在的抗营养因子也会消失。此外发酵后的豆粕营养价值也非常高，蛋白质与氨基酸含量经过枯草芽孢杆菌发酵处理后也在增加，原豆粕中不易被消化的物质被微生物分解。发酵豆粕还可以改善动物肠道环境，由于产量及营养价值高，所以有研究利用发酵豆粕代替部分鱼粉等用于养殖中（孙林等，2017）。

利用枯草芽孢杆菌制成的发酵豆粕会产生抗氧化多肽，对动物健康大有好处，并且提高了豆粕的利用率（柯旭清等，2016）。研究表明，利用枯草芽孢杆

菌与中性蛋白酶协同发酵豆粕，提升了豆粕的营养价值，降低了蛋白质的分子质量，确定了发酵处理豆粕的最佳工艺（周爽等，2016）。史艳丽等（2015）对枯草芽孢杆菌发酵豆粕进行质量评定，结果表明豆粕中的大分子蛋白可以被枯草芽孢杆菌降解成为小分子的多肽，而且对抗原蛋白有较强的降解能力，从而使豆粕的应用价值得到提高。

### 2.2 玉米秸秆

我国的玉米种植十分广泛，因此，也会产生大量的秸秆，每年的产量已高达6亿吨（曹红梅等，2016）。在农村秸秆一般是焚烧处理，但是这样会产生许多环境问题，例如，雾霾以及土壤质量变差等。玉米秸秆粗纤维含量高，粗蛋白质含量低，导致玉米秸秆作为饲料口感不好，利用率差，因此，对玉米秸秆进行发酵处理是一种非常科学有效的方法，其中枯草芽孢杆菌可以分泌少量的纤维素胞外酶，对玉米秸秆中木质纤维素具有很强的降解能力，从而提高玉米秸秆的利用率，增加蛋白质含量（李立波等，2017）。玉米秸秆含有众多微量元素，作为发酵饲料原料可以补充动物体内缺乏的微量元素，从而提高动物的产量。王巍杰等（2014）利用枯草芽孢杆菌与乳酸菌对玉米秸秆进行发酵处理，通过实验测量还原糖的含量从而确定最佳工艺，结果表明发酵秸秆还原糖含量是原来的3.24倍。

### 2.3 小麦麸皮

小麦麸皮是小麦加工的一种副产品，但由于粗纤维含量较多且营养少，所以在饲料中的应用较少，但是经过枯草芽孢杆菌处理后形成的发酵饲料会大大改善这一情况（夏超笃等，2017）。加入枯草芽孢杆菌发酵可以使麸皮的纤维结构发生改变，降低抗营养因子和粗纤维的含量，同时提高蛋白质的含量（刘春雪等，2017）。此外，发酵麸皮还具有抗氧化功能，并且具有多种可溶性膳食纤维，增加了发酵麸皮的营养价值，提高了麸皮的利用率。同时发酵麸皮中含有大量维生素以及丰富的微生物菌种，对维持动物健康起到积极作用，从而降低养殖成本。曹香林等（2014）在研究中利用不同比例的枯草芽孢杆菌与酵母菌以及



乳酸菌对小麦麸皮进行发酵,得到最佳发酵条件为枯草芽孢杆菌:乳酸菌为1:2,发酵时长为72h,在此条件下发酵麸皮的消化率较高。

#### 2.4 屠宰场的下脚料

在动物屠宰过程中,一些动物内脏以及刺血等无法食用,而其蛋白质的含量非常高,经过微生物发酵可对废弃物进行有效利用,实现可持续发展。刘唤明等(2018)在罗非鱼下脚料中添加枯草芽孢杆菌进行发酵,并通过响应面分析获得了最佳的发酵工艺,结果表明蛋白质的水解度高达33.12%。

### 3、枯草芽孢杆菌发酵饲料的工艺研究

在发酵生产过程中发酵工艺对微生物发酵结果有很大影响,例如培养时间、培养温度、初始pH、装料量、接种量等因素的影响(罗璇等,2020)。过低或者过高的温度与pH会影响到枯草芽孢杆菌的繁殖,在发酵所得到的产物中,蛋白质与酶产量都不同。枯草芽孢杆菌是一种优质的产酶菌种,利用生物技术优化枯草芽孢杆菌的发酵条件可以提高其酶产量和其他营养物质,从而提高饲料的营养价值与利用率。利用单因素试验以及响应面法可以得到最佳发酵条件(王东等,2016)。不同的接种量会影响枯草芽孢杆菌产芽孢的能力,过多的接种量会导致菌种竞争加强,同时产生更多代谢废物,当接种量为1%~6%时,枯草芽孢杆菌以2%接种量会产生最多的芽孢(陈莉等,2014)。

#### 3.1 枯草芽孢杆菌固态发酵饲料的研究

固态发酵是一种常见的发酵方式,是生物在湿固体的基质上生长,基质中存在气、液、固三相。由于固态发酵具有易操作、耗能低、条件不苛刻以及有利于微生物的生长和产酶等优势,所以固态发酵在我国具有更广泛的应用。管军军等(2018)对固态发酵仔猪配合饲料进行工艺研究,确定了枯草芽孢杆菌固态发酵的最佳工艺,为以后大规模应用枯草芽孢杆菌固态发酵仔猪配合饲料提供了理论基础。李舒宇等(2013)对枯草芽孢杆菌固态发酵高温豆粕进行了工艺优化研究,确定了最佳发酵时间、初始含水率和发酵温度,在此条件下粗蛋白质含量为53.65%。

许云贺等(2013)对枯草芽孢杆菌发酵豆粕工艺进行了优化,通过单因素试验与正交试验得到最佳条件为接种量10%,发酵温度40℃,发酵时间3d,此时粗蛋白质含量达到57.34%。徐速等(2016)以秸秆、稻谷壳、豆粕为原料对枯草芽孢杆菌进行固态发酵,得到最佳发酵工艺为pH7.0,发酵温度36℃,发酵时间36h,在此条件下枯草芽孢杆菌活菌数量最高,达到 $5.35 \times 10^9$ cfu/g。常晓川等(2019)对枯草芽孢杆菌发酵饲料工艺进行了优化,得到了最佳发酵时间与发酵温度,在此时菌体浓度最高为200亿/g。武洪志等(2017)在研究枯草芽孢杆菌发酵金樱子饲料时发现,发酵时间对发酵结果影响较大,当发酵时间为2d、接种量为5.74%时发酵结果最好,在此条件下发酵金樱子多糖含量提高了47.47%。

#### 3.2 枯草芽孢杆菌液态发酵饲料的研究

液态发酵是以液体为培养基,在此培养基上进行微生物发酵。李情敏等(2016)利用农业废弃资源水解碎米粉、玉米粉、小麦粉作为液态发酵原料,对枯草芽孢杆菌最佳培养条件进行研究,得到了最佳工艺,在此条件下枯草芽孢杆菌发酵液OD值最高,为7.38。刘以清等(2016)对油茶茶枯进行枯草芽孢杆菌液态发酵处理,确定了最佳发酵条件,在此条件下茶皂素的降解率达到67.07%。

### 4、枯草芽孢杆菌发酵饲料的应用

#### 4.1 枯草芽孢杆菌发酵饲料在牲畜中的应用

枯草芽孢杆菌作为益生菌对宿主具有积极的影响,其可以促进肠道对营养物质的吸收,抑制有害菌种的繁殖,保护宿主肠道环境,同时可以产生多种类似于各种酶、维生素促生长因子等的活性物质(王永伟等,2019)。彭忠利等(2013)对肉牛进行试验,结果表明,饲喂枯草芽孢杆菌发酵饲料比饲喂基础精料日增重有所提高,并且饲喂发酵饲料试验组的粗蛋白质消化率以及粗纤维消化率均有提高,说明发酵饲料对禽畜体重有促进作用。李龙等(2019)利用枯草芽孢杆菌与植物乳酸杆菌发酵饲料对肉鸡进行饲喂,得到两种菌发酵饲料的最佳工艺,以及当两种菌比例为10%和15%时,肉鸡平均日增重、养分消化率最高。



李洁等(2018)对木薯酒精渣进行发酵处理,得到枯草芽孢杆菌与产乳酸菌的最佳比例,在此条件下猪平均日增重0.78kg,平均日采食量2.8kg,料肉比3.59。

#### 4.2 枯草芽孢杆菌发酵饲料在水产动物中的应用

鱼粉常被用作水产动物养殖中的动物蛋白补充饲料。由于养殖水产中常常暴发病害,添加抗生素往往会对环境造成污染,所以发酵饲料的替代会很好地弥补这一缺陷。冯健等(2016)用发酵豆粕代替部分鱼粉饲喂黄鱼幼鱼,研究得出发酵饲料代替鱼粉30%时为最适含量,否则会造成肝细胞的损伤。钟小群等(2018)对鲤鱼幼鱼进行试验发现,用发酵饲料代替基础饲料可以提高鲤鱼幼鱼的饲料利用率,并且不会影响鲤鱼的肌肉质量。姚学良等(2020)对赣昌鲤鲫投喂三种饲料,试验表明投喂发酵饲料的赣昌鲤鲫生长速度最快,且营养成分属于正常范围。

#### 4.3 枯草芽孢杆菌发酵饲料对生态环境保护的应用

在一些情况下,由于发酵饲料具有与使用抗生素相同的效果,所以发酵饲料可以减少抗生素的使用。由于抗生素会以活性的形式存在于污水中,从而流向自然,这会导致生态系统平衡的破坏,而饲料中添加抗生素则是一种常见的现象,所以发酵饲料替代抗生素可以改善环境,保护生态系统。同时生物饲料会降低粪便中粗蛋白质含量,从而减少粪便中氨气

的排放量,进而减少猪场废弃物对环境的影响。张益焘等(2017)在猪饲料中添加干、湿发酵豆粕发现,猪粪便中产氨量相较于原饲料分别降低了33.46%、13.39%。

## 5、应用前景

### 5.1 混合发酵与转基因技术

目前发酵饲料的研究已成为热点,但是发酵饲料的研究往往存在单一性的问题,只是对一种菌种进行发酵处理。自然界中有许多类似于枯草芽孢杆菌的益生菌,多种菌株的代谢产物可以通过益生菌如枯草芽孢杆菌和乳酸菌的混合发酵获得,这样比单一菌种发酵饲料饲养效果更加显著。

在发酵过程中往往面临许多问题,例如发酵会产生热量导致饲料总能降低,在菌种的保存以及防污染上仍具有挑战,如果控制不当会造成霉菌的污染。通过转基因技术对枯草芽孢杆菌进行改良,设计需要的功能来获取基因,改变基因序列,利用PCR技术与DNA重组技术获得工程菌,使基因在微生物中高效的表达,从而提高饲料的利用率,减少发酵过程中的污染。

我国畜禽业发展迅速,对于饲料的需求也在增加,随着环保意识的增强,生物饲料将会大量被使用,人们对绿色食品的需求也在增加,相信发酵饲料会让人们得到更高品质的肉类与蛋白质。

# 饲料颗粒成型率影响因素分析

作者:谭荣英

文章来源:饲料机械与加工

**摘要:**针对目前环模颗粒效果不稳定、颗粒质量不佳、颗粒机主要部件环模严重磨损等问题,加上我国饲料行业发展迅速,当前形势面临着机遇和挑战,在本文中,根据配用不同环模特性的颗粒机使用效果,分析饲料颗粒成型率影响因素。这对于优化颗粒机结构,提高饲料颗粒质量,减少颗粒机关键部件的

磨损,降低加工成本具有重要意义。

随着畜产品消费的增长,以及资源利用强度和环境保护压力的加深,饲料行业面临着新的机遇和挑战。在未来一段时间内,饲料行业需要全面延伸产业链,整合资源,从而实现全产业链模式的大发展。



同时，与之配套的饲料加工机械也将进入转型发展阶段，由过去的数量扩张型向质量效益型转变，需要不断提高单机设备作业效率和成套设备自动控制水平，改善设备的安全性、可靠性、易推广性，降低作业成本。

### 1、饲料颗粒质量影响因素

饲料加工工艺主要包括原料接收、清理、粉碎、配料、混合、制粒、冷却、碎粒、筛分、成品称重打包等主要工序和通风除尘、油脂添加、酶添加等辅助工序。常用的原料以玉米、麸皮为主，大豆油、植酸酶、维生素和微量元素等为辅的配合料。一般配料调制后的原料水分为12-15%。饲料颗粒质量受多种因素的影响，主要有饲料的原料成分、原料水分、粉碎粒度、颗粒机结构、调制效果以及冷却结果等。不同的原料配比使物料容重、粒度、摩擦性和防腐性不同，进而导致原料组分中的淀粉含量、脂肪含量、蛋白质和纤维成分不相同，使得颗粒饲料稳定性和颗粒质量也有较大差别；粉碎粒度对颗粒质量的影响是由于粉碎粒度越细，原料表面积越大，吸收蒸汽均匀快速，原料的淀粉糊化程度高，颗粒质量好；制粒之前的调制效果越好，使得原料淀粉糊化度越高，黏结性好，颗粒饲料耐水性也越久。

### 2、环模颗粒机结构

环模颗粒机作为饲料行业的主导机型，广泛应用于大中型水产养殖场、饲料加工厂和畜禽养殖场。结构主要由喂料器、调制室、制粒室、机架等组成。颗粒机结构性能对饲料颗粒质量具有重要影响，主要包括模板结构特性、环模和压辊间隙调整、环模转速或压辊速度、压辊个数及直径和切刀结构等因素。

工作过程中喂料器向搅拌室连续均匀地输送粉料，并能对粉料的流量进行调节。经过调制后的粉料进入制粒室，在环模和压辊的作用下，粉料被带入压模和柱状压辊之间的工作面内，并由旋转的压模将物料填入压缩区，压辊通过环模与物料的摩擦带动，被动旋转，使物料挤压通过环模孔。物料在强烈的挤压下，克服孔壁阻力，不断从模孔中成条挤出。

### 3、环模特性对颗粒质量的影响

环模作为饲料制粒成型作业的核心部件，也是主要易损件。合理的环模结构参数直接关系到颗粒机的稳定性，颗粒品质、设备能耗和加工成本，影响环模的使用寿命、颗粒机的产量和生产效率，进而影响整个颗粒机加工成本。环模是一种薄壁，具有许多均布小孔的环形模具。环模板特性主要包括模孔孔型、模孔长径比、模孔排列方式、开孔率、环模工作面积、环模有效高度、环模壁厚等。其中模孔长径比、环模高度和环模转速这三个因素对制粒效果产生直接影响。

在颗粒机使用过程中，采取更换不同结构参数的环模配比不同转速的方式，观察测量饲料颗粒成型率。通过使用分析，发现环模结构中模孔长径比对饲料颗粒成型率影响最大，其次是环模转速，而环模高度对颗粒成型率的影响效果相对最小。

模孔长径比过小，原料挤压通过环模孔时所受的挤压力越小，颗粒料较为松散，不宜成型；模孔长径比过大，容易导致物料打滑进而造成赌机现象，此时原料通过环模孔时受到的挤压力较大，形成的饲料颗粒质量较好，但由于颗粒较为结实，切割时容易破碎，从而降低了成型率，同时，模孔长径比过大会增加设备能耗，使环模磨损加剧，增加制粒成本。

环模转速设计要合理，转速过大会降低颗粒成型率；反之转速过小，颗粒成型受阻，颗粒成型效果较差。

环模高度对颗粒成型率的具有较小的影响，一般随着环模高度的增加，饲料颗粒成型率增加，这主要是由于随着环模高度的增加，粉料进入环模孔挤压成型之前从环模顶部溢出的概率减少了。因此在结构允许的情况下，可以适当增加环模有效高度以提高颗粒成型率，但要注意环模加工成本。

### 4、结语

本文根据饲料加工技术，结合日常使用的环模颗粒机的效果，对饲料颗粒成型率影响因素进行了分析，在颗粒机结构的优化，提高饲料颗粒的质量，减少颗粒机关键部件磨损，降低加工成本等方面具有重要意义。



# 预混料的生产、使用以及应注意的问题

文章来源：预混料家园

预混合饲料是同一类的多种添加剂或不同类型的多种添加剂按一定比例配制而成的匀质混合物。虽然预混合饲料在全价饲料中所占比例很小，但其对全价饲料的饲养效果却起着极其重要的作用。科学的预混合饲料配方是预混料生产的关键。要生产出优质的预混料，不仅需要科学的配方，还需要优质的原料、精细的设备工艺及一套完善的管理措施。预混料不是单纯的商品，而是一项技术含量极高的技术，是原料质量检测、营养配方设计、畜禽饲养管理等技术的综合体现。为了进一步推广和普及预混合饲料技术，本文对预混合饲料的生产技术及其使用作一简述。

## 1、预混合饲料的生产目的、特点及作用

预混料的生产目的是使微量组分添加剂经过稀释扩大后，其中的有效成分均匀分散在配合饲料中。预混料可以由专门制作这类产品的厂家生产，也可以在配合饲料厂附设专门生产车间生产。

预混料具有以下特点：

①组成复杂。质量优良的预混料一般包括6、7种微量元素，15种以上的维生素，2种氨基酸，1~2种药物及其他添加剂（抗氧化剂和防霉剂等），且各种饲料添加剂的性质和作用各不相同，配伍关系复杂；

②用量少、作用大。一般预混料占配合饲料的比例为0.5%~5%，用量虽少，但对动物生产性能的提高、饲料转化率的改善以及饲料的保存都有很大的作用；

③不能直接饲喂。预混料中添加剂的活性成分浓度很高，一般为动物需要量的几十至几百倍，如果直接饲喂很容易造成动物中毒。

预混料的作用主要有4点：

①可使添加剂的微量成分在配合饲料中分布均

匀；

②通过预混合工艺处理，补偿和改善微量成分的不理想特性，如不稳定性、吸水性、静电吸附现象等；

③使添加剂的添加水平标准化；

④简化一般饲料加工厂的生产工序并减少投资。

## 2、预混合饲料的生产技术要点

### 2.1 采用先进配方

预混合饲料配方是生产技术的核心，是由专一预混料生产厂家的动物营养专家根据动物生长及生产各阶段的营养需要特点，依照国内饲料原料的基本营养含量，以缺什么补什么、经济合理、低值高效为原则，同时考虑外界环境及加工工艺等诸多影响因素，精心设计而成。一方面结合营养需要、用户饲养水平与条件来选择恰当、适量的添加剂原料；另一方面要考虑加工的需要，对于大部分不影响安全的组分，如营养性添加剂等，掌握适量是配方技术的关键。药物性饲料添加剂及某些敏感成分（如硒、铜等）的用量和用法，必须要有足够的科学根据和必要的实践经验，否则，极易出现差错且后果严重。原料的配比是影响预混料产品质量的一个重要因素，预混料中有效成分与稀释剂的比例、各种微量元素间的比例、相关活性成分间的比例等均应恰到好处。配方不应是一成不变的，应当不断地根据市场反馈、当地条件、季节变化、最新技术和产品信息，有把握地调整配方，做到严谨而不失灵活，永远使预混料产品贴近国情和生产实际。

### 2.2 选用优质原料

原料的品质对预混料的实际效用影响很大，优质原料的最基本要求是纯度高、不含有毒有害物质，其中最重要的是活性成分含量，尤其是易被破坏的维生



素A和维生素C等添加剂，应经过实际测定再决定其配合量。微量元素化合物原料必须具备生物学效价高、物理性质稳定和有毒有害物质少等特点。另外有些添加剂，它本身的品质和剂型对其他添加剂容易造成影响，也应特别注意。如七水硫酸亚铁的吸湿性很强，对维生素A的破坏性也很大，而一水硫酸亚铁对维生素A的影响则较小，若加了保护剂，则影响更小，且本身活性很好。

生产预混料的厂家应选用优质原料，对原料的品质、效价等都要进行精确测定。

在选用维生素时，应注意以下两点：①选生物学价值高的；②按气候特点选择不同的维生素，如湿热夏季选择单硝酸硫胺比盐酸硫胺效果好。在选择微量元素原料时，应考虑其成份的含量、粒度、结晶水及有毒有害物质的含量等诸多因素。药物饲料添加剂，还要注意安全性问题，使用时一定要根据说明书和厂家提供的试验材料等，对其使用期、停药期及注意事项等进行充分的了解。

### 2.3 使用最佳载体和稀释剂

载体是承载或吸附微量活性成份的微粒，它是预混料中的非活性物质。对载体的选择应遵循以下原则：化学稳定性强，不损害吸附物；粒度适中，与全价饲料有良好的混合性；价格低廉。载体的粒度应在0.177~0.59mm之间；密度要与其所承载的微量组分密度相近，复合预混料中载体密度应为各微量组分密度的平均值；在混合载体和添加剂时，加入1.5%的植物油，可提高载体的粘着性；载体的含水量应控制在8%~10%，载体不能损害所承载活性成分的活性；载体的酸碱度接近中性为好。常用的载体有：贝壳粉、小麦麸、玉米、糠粉、脱脂米糠、石粉、沸石粉、食盐等。稀释剂是将预混料中的活性物质浓度降低，并将微量颗粒彼此分开的成份，它和载体一样属非活性物质，起着减少活性成分之间的反应、有利于活性成分稳定的作用。对稀释剂的要求是：稀释剂的含水量应低于10%，不吸潮、不结块；粒度要求在0.05~0.6mm之间；表面要光滑，具有较好的流动性；pH值要求在5.5~7.5之间，不带静电荷；必须是动物

可食的，无害且稳定性好。

### 2.4 原料预处理

维生素易受氧、潮湿、热、光照、金属离子等因素的影响而降低其活性。为了满足生产工艺的要求，所有维生素添加剂都须经过特殊的预处理，以保持其稳定性和活性。可采用乳化技术，使之形成微粒，均匀地分散于基质中，再采用包被技术，形成被明胶包被的微粒，制成微型胶囊。这样处理过的微粒，能够抗机械操作、抗氧化性能好、混合性能好。微量元素添加剂主要指铜、铁、锰、锌等的矿物质盐与氧化物。这些化合物中有的水溶性差，有的易吸湿返潮等，在应用之前必须进行适当的预处理，以改变它们的某些物理特性，使之既符合加工工艺要求又能确保产品质量。采用的预处理技术主要有干燥处理、添加防结块剂、涂层包被、细粒化、预粉碎等。

### 2.5 使用高精度生产设备

科学的配方要靠精确的计量配料来实现，要保证严格按照配方要求准确配料，就要有先进的计量设备和合理的工艺，预混料生产对各类计量配料设备的准确度、稳定性均有很高的要求，因此，对有关设备要加强管理、定期校准。对于添加量小又会影响安全的药物，如硒、高铜等添加物，在计量和稀释上要特别小心。混合机是制作预混料最重要的设备，不同的预混料品种需要选择不同的混合机设备，如无重力粒子机、锥形混合机、双螺旋环带式混合机、双轴浆叶式混合机和快速无残留混合机等。一般情况下，对混合机的要求是：①混合效率高，最佳搅拌时间短；②混合均匀度高；③结构合理，机内残留低且易被清除；④装出料方便；⑤密闭性能好、漏料少；⑥防静电。

### 2.6 混合均匀

饲料混合虽然仅是物理过程，但由于原料密度等特性差异明显，必须科学地选定设备、混合时间和合适的载体或稀释剂，工艺流程尽量简洁，力求混合均匀。优质的预混料，其所有组分应是均匀分布的，任意采取一份样品化验，它的多个组分间的比例应是同配方一致。但由于受各种因素的影响，不同取样间、不同批次间也会存在差异。预混料的均匀性差就意味



着动物的实际摄入量与配方规定的供给量不符合，从而直接影响到添加效果和配合饲料的饲喂效果，特别是对于一些安全剂量与中毒剂量相差不大的微量成分来说，均匀性差可能造成使用不安全的后果，所以均匀性是预混料的一项重要质量指标。衡量均匀性的指标为混合均匀度，以变异系数表示，我国部颁标准规定变异系数应小于7%。

### 2.7 引入HACCP管理系统

在肉食品安全性越来越受到重视的今天，预混料生产中引入HACCP管理系统是非常必要的。首先应分析饲料生产加工过程中可能发生的危害因素，据此确定关键控制点，并制订控制标准，然后施行切实可行有效的控制措施，建立检测方法和程序，及时发现控制措施与所定的标准是否有偏差，采取有力的纠正措施，及时地调整生产加工和控制方法，并要对HACCP系统进行全面验证。实施HACCP，可以提高预混料生产企业的质量控制意识和质量控制水平，必将推动预混料生产水平的全面提升。

## 3、生产中注意的问题

### 3.1 以饲养标准为主要依据

饲养标准是不同饲养目的下动物的营养需要量，可作为制作预混料配方的依据，在具体应用时，还有赖于动物营养学的广泛知识。①饲养标准上的营养需要量，应是各种组分提供的同种营养素的总和，而不是要添加的量；②最好使用直接测定成分后的预混料原料，同时应考虑各种营养物质之间存在的协同和拮抗作用；③饲养标准中的营养需要量只是满足动物所需的最低需要量，在制作配方时应根据实际条件再加上适当的量，以保证动物在不同条件下对某营养物质的真正需要。

### 3.2 考虑工艺及加工损耗

在预混料加工过程中，首先应保证严格按照配方要求准确投料；其次，要根据各种组分的特性，采用不同的添加方法；最后要保证混合均匀（CV小于7%）。在饲料加工过程中（如粉碎、制粒等），一些维生素等营养成份会受到损害，因此在研制配方时，要考虑这类因素。

### 3.3 注意基础饲料中的抗营养因子

在许多能量饲料和蛋白质饲料原料中含有一些抗营养因子，其对饲料中的营养因子有一定的破坏作用。如亚麻饼中含抗B6因子；大豆中脂肪氧化物对维生素A有破坏作用等。在做配方时，应注意添加这些营养成分。

### 3.4 注重稳定性因素

大多数的维生素稳定性较差，若遇金属离子更甚。如饲料中Cu、Fe、Mn等存在的情况下贮存3个月，维生素A损失80%，维生素B<sub>6</sub>损失20%。所以生产中存放时间不能过长，并注意密封、避光等措施。

### 3.5 微量组分的粒度及配伍问题

微量组分的粒度要求决定于它们的性质以及在全价配合饲料中所占的比例，对于添加比例小而难以分散的物料则要求粉碎得细一些，否则将影响混合的均匀度。微量活性组分对动物的生长有很大的影响，但自身相互间容易产生化学反应而影响其活性。解决配伍问题的方法主要有：将维生素、矿物质及其他成分分别包装，直到生产全价配合饲料时才将各种预混合饲料同时加入；提高活性组分的稳定性，通常采用两种方法，一种是在易被破坏的组分外包保护层，另一种是将易于影响其他组分活性物质的组分进行衍生物处理。

### 3.6 安全性与高效率

微量元素大多是化学品，添加时不仅要考虑其有效量，同时还要考虑中毒量。如铜是一种有效的微量元素，高剂量对动物有促生长作用，但在做配方时，应更多地考虑其普通用途，因特殊功效的量与中毒量很接近。再如硒，饲料中含量极微，并且有效量与中毒量又十分接近。复合预混料含有各种微量元素和维生素，许多种微分之间存在相互影响，如维生素E和微量元素硒在机体内具有相互协同作用；钙和磷只有比例合适时才能发挥高效率；铁、锌的量可影响铜的吸收效果等等。

### 3.7 胆碱问题

氯化胆碱是低分子有机化合物，是幼畜生长发育阶段的必需品，以玉米为主的饲料中，必须添加足量



的胆碱以保证畜禽健康生长。一般用50%氯化胆碱粉剂作为饲料添加剂，它具有较强的吸湿性，它本身虽很稳定，但对其它添加剂活性成份的破坏性很大，对维生素A、D3、K3等都有破坏作用，故在使用时应先用麸皮、脱脂米糠、稻壳等吸附干燥处理，控制载体水分，以防胆碱吸潮。

### 3.8 兼顾天气因素

不同气候条件下，动物对营养的需要有差异，应随气候适当调节营养元素的比重，使配方更为合理。

## 4 预混合饲料的使用

### 4.1 正确认识预混料的功效

在集约化规模饲养条件下，必须提供给动物全价配合饲料。要配制一种全价配合饲料，预混料必不可少，应首先考虑日粮中粗蛋白质、必需氨基酸、能量、钙、磷、钠、氯等营养指标，再配合科学、合理的预混料，只有这样才能发挥其提高动物生产水平、降低饲料消耗及保健等作用。要分清各种营养成分在动物营养中的作用及其相互关系，不能过分强调预混料的营养和生理作用，只有在日粮中主要营养指标合理的前提下，预混料的作用才能表现出来。

### 4.2 合理选择预混料

市场上销售的预混料良莠不齐，有些存在质量不合格、配方不合理等问题，在选购时必须从实际出发，根据自己拥有的饲料原料状况，因地制宜的选择使用预混料。若只拥有能量饲料原料，就应选择全营养浓缩料；若既有能量饲料原料，又有蛋白质原料，可选用添加量在4%~5%的复合预混料；若为饲料厂，可选用专业预混料厂生产的1%~3%的复合预混料或0.1%~0.5%的高技术分类预混料。要选用那些技术力量强、产品规格全、质量稳定、售后服务周到的厂家生产的预混料产品；根据当地农副产品种类，选择适合自己拥有的基础料种类和特性的配方类型。

### 4.3 严格识别质量

在购买预混料时，应首选正规大厂家的产品，并仔细验看其包装是否规范、标签内容是否完整。标签上应注明如下项目：产品名称、适用阶段、主要成分、药物添加剂的种类及含量、添加比例、使用说

明、生产日期、保质期、执行标准、批准文号、生产企业名称、地址、电话等。还要对产品质量作感官判定，合格的预混料应粒度大小基本一致，色泽均一，无异味、霉变、吸湿及结块等现象。

### 4.4 明确使用对象

在使用预混料时，应针对畜禽种类，不同生长阶段来选择专用的预混料，应仔细验看标签上注明的畜种和适用阶段。

### 4.5 用量准确

应按照说明与其它饲料充分混合饲喂，一般预混料用量占配合饲料总量的0.5%~6%，使用时应准确称量。因为用量过少达不到理想效果，用量过大不仅浪费，而且易引起中毒。

### 4.6 与基础饲料充分混合

预混料一定要与其它饲料充分混合均匀才能饲喂。并且最好随配随喂，配合好的饲料应一次用完。

### 4.7 正确存放

注意掌握预混料的贮藏时间和条件，保持其新鲜。未开袋的预混料要存放在通风、阴凉、干燥处，并且要分类保管；开袋后应尽快用完，切勿长时存放。使用期间应注意密封，避免潮湿，否则会导致有效成份含量降低。

## 5 总结

预混料是以动物生长发育及营养需要为理论依据，考虑多种相关因素的影响，采用先进的设备工艺，把多种维生素、微量元素、氨基酸及促生长因子等通过载体和稀释剂进行合理搭配、均匀混合而成的高科技产品。它包含了大部分的营养需要，与蛋白质、能量饲料混合后，可平衡高效地发挥营养作用，充分满足动物生长及生产的营养需要。但应该看到，我国的预混料生产与使用中还存在一些问题，如同一种微量元素预混料到处使用的问题，复合性预混料各组分混合包装的问题，高铜、高锌及砷制剂的使用问题等。随着科技的发展和社会的进步，这些问题会逐步得到解决。畜牧生产者只有正确选购及合理使用预混料，才能充分发挥其高效的营养功能。



# 仔猪颗粒料中豆粕最适粉碎粒度的研究

作者：梁明 杨在宾 李进等

文章来源：山东农业大学、山东龙盛农牧集团

饲料的最适粉碎粒度指使饲养动物对饲料具有最大利用率或获得最佳生产性能且不影响动物健康，经济上又合算的质量几何平均粒度。适当的粉碎利于原料成分混合均匀，便于颗粒饲料的制作，提高制粒的效率和颗粒质量，提高养分的消化利用率，改善饲料报酬。但过度粉碎会降低粉碎生产效率，且易造成物料流动不畅甚至形成结拱，影响正常生产。因此，探求饲料的最适粉碎粒度越来越为科学家们及企业关注。

目前，关于不同动物饲料的最适粉碎粒度的系统研究很少，特别是饲料中非谷物原料组分的粉碎粒度研究则更少，从颗粒质量、生产成本、及营养利用率等多方面综合评定豆粕在仔猪颗粒料中最适粉碎粒度的研究几乎没有。本研究旨在确定仔猪颗粒料中豆粕最适粉碎粒度，为获取最大经济效益，指导畜禽颗粒饲料的生产、节能减排提供依据。

## 1、材料与方法

### 1.1 试验设计

1.1.1 豆粕粉碎粒度对仔猪颗粒饲料质量及生产成本的研究

试验选用直径为1.0、1.5、1.5+2.0、2.0mm的筛片对豆粕进行粉碎，然后参照国家标准猪饲养标准（NY/T 65—2004），配料、混合，用压缩比1:6、环模孔径3.2mm的环模加工仔猪颗粒饲料。具体饲粮组成和营养水平（见表1）。在粉碎机和制粒机进料口和出料口分别3次取样，获得豆粕粉碎前后的样品，另取制粒前粉料样品，标号待用。整个试验流程做3次重复。粉碎和制粒过程中记录生产时间、产量及耗电量，用于计算生产效率及单位产量电耗。

### 1.1.2 豆粕粉碎粒度对仔猪养分消化率的研究

选取体重基本一致的（ $18.5 \pm 0.7$ ）kg的“杜×长×大”仔猪16头，随机分为4个处理组，每个处理组4个重复，每个重复1头。单笼饲养，定量饲喂，自由饮水。消化试验分预试期6d，正式期6d。每天记录粪便重，并取样。粪便收集采用全收粪法。具体方法是在猪排粪后立即收集，每天对收集的粪便称重，混合均匀，每100g鲜粪样中加10mL 10%盐酸固氮，以避免粪中氨氮流失。样品置于-20℃冰箱中冷冻保存。

项目	质量分数 /%	营养水平	质量分数 /%
原料			
玉米	37.98	消化能 /MJ/kg	13.39
小麦	20.00	粗蛋白	17.80
米糠粕	10.00	钙	0.62
豆粕	13.76	磷	0.53
豆油	0.73	赖氨酸	0.90
酒糟	10.00	蛋氨酸	0.24
麸皮	1.00	蛋氨酸 + 半胱氨酸	0.51
胚芽粕	3.00	苏氨酸	0.58
石粉	0.99	色氨酸	0.16
磷酸氢钙	0.78		
蛋氨酸	0.05		
苏氨酸	0.11		
食盐	0.36		
赖氨酸	0.71		
香味剂	0.03		
预混料	0.50		
合计	100.00		

试验日粮：处理组分别使用1.0、1.5、1.5+2.0、2.0mm筛片粉碎豆粕制成的颗粒料。预饲期6d，试验期6d。

### 1.2 试验材料



豆粕：临沂盛泉油脂化工有限公司，水分（ $11.3 \pm 0.2$ ）%；TDSDF型锤片粉碎机：广州天地实业有限公司；粉碎筛片：筛孔孔径1.5mm、2.0mm、2.5mm；TDYHS—4.0型双轴桨叶混合机：广州天地实业有限公司；TDZL—420型制粒机：广州天地实业有限公司；"200×25标准筛一套：新乡市康达机械有限公司；顶击式振筛机：浙江上虞五金纱织筛厂；GWJ—1型谷物硬度计：浙江图谱仪器有限公司。

### 1.3 检测指标

#### 1.3.1 物理指标

水分按GB/T 6435—2006进行。

粒度按照国标《饲料粉碎机试验方法》（GB 6971—1986）进行。

混合均匀度按GB 5918—1997进行。

含粉率按GB/T 16765—1997进行；稳定度（PDI）管式测定法测定；硬度按谷物硬度计测定。

#### 1.3.2 粉碎成本和制粒成本

豆粕粉碎加工过程和仔猪颗粒料制粒过程中记录时间（h）、耗电量（kw·h），粉碎产量（t），计算粉碎和制粒生产效率（t/h）和单位产量电耗（kw·h/t）。

（粉碎/制粒）生产效率=（粉碎/制粒）产量/（粉碎/制粒）时间

（粉碎/制粒）单位产量电耗=（粉碎/制粒）产量/（粉碎/制粒）耗电量

（综合）单位产量电耗=粉碎单位产量电耗+制粒单位产量电耗×0.1376（豆粕在日粮中比例）

#### 1.3.3 养分消化率

采用杨胜的方法测定饲料及粪样中的干物质、有机物质、粗蛋白含量及所含能量，计算干物质、有机物质、粗蛋白及能量的消化率。

### 1.4 数据统计分析

试验数据用平均值±标准差表示，采用SAS9.0统计软件中的ANOVA过程进行单因子方差分析（one-wayANOVA，LSD）， $P < 0.05$ 为差异显著，Duncan多重比较检验。

## 2、结果与分析

### 2.1 不同筛孔孔径的筛片组合对粒度的影响

试验选择的锤片粉碎机需要两片筛片组成，通过不同筛孔孔径的筛片组合进行对豆粕的粉碎得到豆粕及粉料原料及粉料样品的粒度如表2所示。

从表2可以看出：随筛片组合筛孔孔径从1.0mm增加到2.0mm，质量几何平均粒径（dgw）也从449.82μm线性（ $P < 0.05$ ）增大到827.18μm，且组组之间均差异显著（ $P < 0.05$ ），质量几何标准差（Sgw）也不断增大，但1.0mm组合与1.5mm组合间差异不显著（ $P > 0.05$ ）；随筛孔孔径的增大，粉料的质量几何平均粒径（dgw）增大而质量几何标准差（Sgw）却减小，但1.5mm组合、（1.5+2.0）mm、2.0mm组合间差异不显著（ $P > 0.05$ ）。

### 2.2 豆粕粒度对饲料物理性状的影响

饲料原料粒度的不同是影响粉状配合饲料混合均匀度的一个主要因素，对颗粒料物理质量的影响主要体现在颗粒饲料的硬度、含粉率和稳定度（PDI）3个方面。

项目	筛片组合孔径/mm				P值		
	1.0+1.0	1.5+1.5	1.5+2.0	2.0+2.0	一次线性	二次曲线	
豆粕	质量几何平均粒径 Dgw/μm	449.82 ± 7.85 <sup>d</sup>	539.73 ± 8.91 <sup>c</sup>	683.22 ± 4.36 <sup>b</sup>	827.18 ± 6.29 <sup>a</sup>	< 0.001	< 0.001
	质量几何标准差 Sgw/μm	1.65 ± 0.06 <sup>c</sup>	1.66 ± 0.02 <sup>c</sup>	1.88 ± 0.03 <sup>b</sup>	1.94 ± 0.01 <sup>a</sup>	< 0.001	< 0.001
粉料	质量几何平均粒径 Dgw/μm	744 ± 4.34 <sup>b</sup>	806.71 ± 28.23 <sup>a</sup>	814.22 ± 4.96 <sup>a</sup>	822.61 ± 4.96 <sup>a</sup>	—	—
	质量几何标准差 Sgw/μm	1.75 ± 0.04 <sup>a</sup>	1.67 ± 0.05 <sup>b</sup>	1.64 ± 0.03 <sup>b</sup>	1.57 ± 0.02 <sup>c</sup>	—	—

表2 粒度的测定



项目		筛片组合孔径/mm				P值	
		450	540	683	827	一次线性	二次曲线
粉料	混合均匀度 (变异系数)(CV)	5.29 ± 0.61 <sup>c</sup>	5.55 ± 0.10 <sup>c</sup>	7.59 ± 0.47 <sup>b</sup>	8.56 ± 0.25 <sup>a</sup>	< 0.001	< 0.001
	硬度/kg	4.21 ± 0.06 <sup>a</sup>	3.86 ± 0.03 <sup>b</sup>	3.16 ± 0.12 <sup>c</sup>	2.95 ± 0.03 <sup>d</sup>	< 0.001	< 0.001
颗粒料	含粉率/%	1.09 ± 0.28	1.17 ± 0.21	1.36 ± 0.23	1.34 ± 0.20	0.3709	0.6063
	稳定度(PDI)/%	96.00 ± 0.69 <sup>a</sup>	94.59 ± 0.67 <sup>b</sup>	94.01 ± 0.30 <sup>b</sup>	94.11 ± 0.24 <sup>b</sup>	0.1815	-

表3 豆粕粒度与粉料混合均匀度、颗粒料物理指标

### 2.2.1 豆粕粒度对混合均匀度的影响

为确保饲料的质量、动物摄取均衡的营养,饲料必须进行充分混合,达到一定的混合均匀度。而饲料原料的粒度是影响混合均匀度的重要因素,本试验对不同粒度豆粕基础的粉料的混合均匀度进行测定,结果见表3。从表3可以看出:粒度的增加显著提高了混合均匀度变异系数(CV)( $P < 0.05$ )。随粒度的增加,CV值呈一次线性或二次曲线增高( $P < 0.05$ )。为450  $\mu\text{m}$ 和539  $\mu\text{m}$ 时饲料CV值最小,即混合均匀度最好,且两者之间差异不显著( $P > 0.05$ )。

### 2.2.2 豆粕粒度对颗粒料物理性状的影响

试验从颗粒料的硬度、含粉率和稳定度(PDI)3个方面对粒度对颗粒料的影响进行评定,结果如表3。从表中看出,粒度的提高显著的降低了颗粒料的硬度( $P < 0.05$ ),且随粒度降低,颗粒料硬度呈现一次线性或二次曲线提高趋势( $P < 0.05$ )。试验中粒度的差异对颗粒料的含粉率无影响( $P > 0.05$ )。450  $\mu\text{m}$ 粒度组的稳定度(PDI)明显高于其他3组( $P < 0.05$ ),但粒度从540  $\mu\text{m}$ 提高到827  $\mu\text{m}$ ,稳定度(PDI)并没有出现明显差异( $P > 0.05$ )。

### 2.2.3 豆粕粒度对生产成本的影响

试验通过长期的生产跟踪记录、分析、整理得到关于豆粕粉碎粒度对仔猪颗粒配合饲料加工成本影响数据如表4。

原料的粒度越大粉碎过程中粉碎机的生产率越

高、单位产量耗电越低,但在加工颗粒料时会降低制粒机的生产率,提高单位产量耗电<sup>[8]</sup>。从表4中可以看出随豆粕粉碎粒度的增加,各粒度组之间粉碎生产效率均差异显著( $P < 0.05$ ),但对于制粒过程生产效率却没有影响( $P > 0.05$ )。粒度增大粉碎单位产量电耗明显降低,450  $\mu\text{m}$ 粒度组电耗相对与540、683、827  $\mu\text{m}$ 组要高114.97%、120.25%、212.17%,但540、683  $\mu\text{m}$ 粒度组间差异不显著( $P > 0.05$ )。450  $\mu\text{m}$ 粒度组制粒单位电耗明显高于其他3组( $P < 0.05$ ),综合单位产量电耗呈现与粉碎单位产量电耗随粒度变化率一致,450  $\mu\text{m}$ 粒度组综合单位产量电耗分别是540、683、827  $\mu\text{m}$ 组的1.60、1.61、1.90倍。

### 2.2.4 豆粕粒度对仔猪养分消化率的影响

豆粕粉碎粒度对仔猪养分消化率的影响见表5。由表5可以看出豆粕粉碎粒度的变化对颗粒料的干物质消化率、有机物质消化率均没有效果( $P > 0.05$ ),但对蛋白质消化率、能量消化率影响明显( $P < 0.05$ )。粒度为450  $\mu\text{m}$ 蛋白质消化率最高,要比540、683、827  $\mu\text{m}$ 粒度组蛋白质消化率高1.76%、2.90%、3.34%。450、540  $\mu\text{m}$ 粒度组的能量消化率明显高于683、827  $\mu\text{m}$ 粒度组( $P < 0.05$ ),但450  $\mu\text{m}$ 粒度组和540  $\mu\text{m}$ 粒度组之间差异并不显著( $P > 0.05$ )。豆粕粉碎粒度为683、827  $\mu\text{m}$ 相对于450  $\mu\text{m}$ 能量消化率降低了2.44%、3.26%。

项目		筛片组合孔径/mm				P值	
		450	540	683	827	一次线性	二次曲线
豆粕粉碎过程	生产效率/h	5.16 ± 0.16 <sup>d</sup>	10.63 ± 0.22 <sup>c</sup>	12.86 ± 0.56 <sup>b</sup>	14.56 ± 0.72 <sup>a</sup>	< 0.001	< 0.001
	单位粉碎电耗/KW·h	3.59 ± 0.29 <sup>a</sup>	1.67 ± 0.03 <sup>b</sup>	1.63 ± 0.05 <sup>b</sup>	1.15 ± 0.02 <sup>c</sup>	< 0.001	< 0.001
配合饲料制粒过程	生产效率/h	10.32 ± 0.51	9.81 ± 0.22	9.84 ± 0.27	9.82 ± 0.25	0.119	0.147



项目	筛片组合孔径 /mm				P 值		
	450	540	683	827	一次线性	二次曲线	
配合饲料 制粒过程	单位制粒电耗 /KW·h	10.03 ± 0.20 <sup>b</sup>	10.69 ± 0.17 <sup>a</sup>	10.76 ± 0.24 <sup>a</sup>	10.78 ± 0.18 <sup>a</sup>	0.019	0.021
	综合单位产量电耗 /KW·h	5.01 ± 0.27 <sup>a</sup>	3.14 ± 0.01 <sup>b</sup>	3.11 ± 0.01 <sup>b</sup>	2.63 ± 0.04 <sup>c</sup>	< 0.001	< 0.001

表 4 豆粕粒度对生产成本的影响

项目	筛片组合孔径 /mm				P 值	
	450	540	683	827		
颗粒料	DM/%	85.47 ± 0.14 <sup>a</sup>	85.26 ± 0.99 <sup>ab</sup>	84.48 ± 0.92 <sup>ab</sup>	84.20 ± 0.72 <sup>b</sup>	0.108
	OM/%	87.51 ± 1.14	87.58 ± 0.75	86.69 ± 0.93	87.08 ± 0.81	0.512
	CP/%	83.42 ± 0.98 <sup>a</sup>	81.98 ± 0.02 <sup>b</sup>	81.07 ± 0.70 <sup>bc</sup>	80.72 ± 0.87 <sup>c</sup>	0.051
	GE/%	84.17 ± 0.85 <sup>a</sup>	83.60 ± 0.57 <sup>a</sup>	82.10 ± 1.10 <sup>b</sup>	81.51 ± 0.94 <sup>b</sup>	0.004

表 5 豆粕粒度对仔猪养分消化率的影响

### 3、讨论

#### 3.1 筛片筛孔孔径对粒度的影响

饲料粉碎的程度用饲料的粒度表示。饲料粉碎粒度就是指饲料或原料样品的平均颗粒大小。一般表示方法主要有锤片粉碎机筛片筛孔直径法、算术平均粒径法、粒度模数与均匀度模数法、筛上残留物百分数法、对数几何平均粒径法（十四层筛法）等，其中主要测定方法为十四层筛分法，该法的优点是既可以准确反映饲料粒度，又可以反映饲料粒度的变异情况。饲料产品的粉碎粒度主要靠调整锤片粉碎机筛片的参数控制，这些参数主要包括筛子直径、开孔率、筛片厚度和筛孔形式。此外饲料种类不同、同一种饲料水分不同以及锤片的磨损程度都会明显的影响粒度的大小。王卫国等对玉米、豆粕等7种原料进行粉碎试验，结果显示粉碎筛片筛孔孔径与同一种原料的粉碎物的质量几何平均粒径随筛孔孔径减小而减小，并呈现一定的线性关系。粉碎物的粒度的几何标准差随筛片孔径减小和粉碎粒度降低而减小。本试验再次验证了饲料粒度和几何标准差与筛孔孔径的变化关系，但筛孔孔径的变化对粉料的粒度和几何标准差没有影响，这可能是因为豆粕在配合饲料的中配比例相对较小。

#### 3.2 豆粕粒度对粉料和颗粒料物理性质的影响

##### 3.2.1 豆粕粒度对混合均匀度的影响

在衡量饲料产品质量评定中，产品的混合均匀度是一个很重要的指标。饲料混合的均匀度直接影响着饲料的质量。对猪而言，将直接影响其生产性能。进而

影响生猪养殖的总体经济效益。

物料的粉碎粒度大小影响饲料的混合均匀度。陈道仁等曾进行测试与试验，发现混合物料的平均粒径越小，颗粒大小越均匀，而混合所能达到的混合均匀度则越高，产品质量越好，且在其后的输送、贮存过程中越不容易产生分级现象。本试验结果与前人基本一致：随粒度的增大，几何标准差的减小，产品的混合均匀度越好，且之间具有线性关系（ $P < 0.01$ ），但所有产品  $CV \leq 10\%$  属于允许范围。

##### 3.2.2 豆粕粒度对颗粒料物理性状的影响

粉碎粒度影响物料的熟化，而熟化的根本目的是使粉状饲料在压力作用下能够达到近似的塑性体。进入模孔前的饲料是否成为塑性体，对制粒的产量、质量起决定性作用。

一般情况下原料被粉碎的越细，越有利于调质处理，制粒质量越高。因为原料粉碎粒度较细，则表面积比较大，可获得较好的调质效果，热变形和糊化充分，同时热和水的渗透充分，压出的颗粒粘接性好，颗粒硬度高、含粉率低、稳定度高，颗粒质量好。反之热和水分的传递速度较慢，熟化的速率适应不了制粒的要求，从而导致制成的颗粒硬度、稳定度低，较易破碎，含粉率高。Angulo等研究表明颗粒稳定度与饲料原料的粉碎粒度呈负相关关系，因为小颗粒物料的单位体积表面积较高、颗粒之间的接触面增多。但本试验得到结果表明：豆粕的粉碎粒度的变化对颗粒料的含粉率、稳定度没有影响。Reece等，Koch也得到



过类似的结果。王铁良等研究表明随粒度的降低, 颗粒料硬度提高, 这与本试验结果一致, 另外还发现粒度与硬度之间存在线性关系。

### 3.3 豆粕粒度对生产成本的影响

原料粉碎粒度越细, 粉碎电耗较高, 生产效率较低, 但原料表面积越大, 物料吸收蒸汽中水分越快, 有利于调质易制粒成形。但从制粒角度来讲, 粉碎的粒度过细, 制粒强度高, 加蒸汽多, 不留意容易堵塞; 粒度过粗, 则增加环模和压辊的磨损, 制粒成形困难, 造成物耗大, 产量低, 颗粒糊化效果不好, 颗粒质量也差。

本试验结果表明在不同筛孔下粉碎, 单位粉碎电耗随筛孔直径的减小而增大。王卫国等对麸皮、棉粕、豆粕、玉米、菜粕五种原料分别进行粉碎试验均得到一致的结果。王铁良等对玉米进行粉碎试验, 结果表明随原料粉碎粒度的降低, 后续工序制粒的生产率显著提高; 随粉碎机筛孔孔径增加制粒单产耗电量显著提高。另有报告也报道粉碎粒度越细, 产量越小, 电耗越大, 加工成本越高。本试验得到与前人不同的结论, 粒度的变化对制粒生产效率无影响, 单位产量电耗仅 $450\mu\text{m}$ 偏低。这可能因为物料种类不同和豆粕在饲料配比中比例较少。

本试验还对粉碎、制粒两过程对综合成本进行评定发现, 综合生产成本随粒度的变化规律与粉碎成本变化规律一致。这可能是由于粉碎成本在整个生产成本比例较高造成的。曾有报告中指出粉碎作业的电耗约占粉状配合饲料成品总电耗的 $60\% \sim 70\%$ , 占饲料厂生产车间总电耗的 $30\% \sim 70\%$ 。

### 3.4 豆粕粒度对仔猪消化率的影响

饲料细粉碎加工可提高家畜的生产性能, 但过度粉碎同样会降低饲料适口性。沈长山曾选用 $4.8\text{mm}$ 和 $3.2\text{mm}$ 的筛片的锤片式粉碎机加工2种不同粒度的玉米饲喂乳仔猪, 试验结果表明, 日粮粒径降低会提高饲料利用率, 同时也改善干物质、氮和能量的消化率。Healy等也曾选用不同粒度( $900$ 、 $700$ 、 $500$ 、 $300\mu\text{m}$ )玉米、硬质高粱配制饲料, 制粒后饲喂断奶仔猪( $22\text{d}$ ,  $5.3\text{kg}$ ),  $35\text{d}$ 后测定氮和干物质表观消化

率, 试验结果表明其值随粒度降低而呈线性增加( $P < 0.01$ ), 其干物质表观消化率在 $500\mu\text{m}$ 时达到最好。Wondra等对生长育肥猪的研究同样表明随粒度降低, 颗粒均匀性的提高, DM、蛋白质和能量消化率均有不同程度的提高。本试验研究结果表明: 豆粕粉碎粒度的减小可提高仔猪的蛋白质、能量消化率和仔猪消化能, 其原因可能是细粉碎加工提高了饲料颗粒的数量, 并且通过增加与消化酶接触的有效面积提高了消化酶的活性, 从而促进豆粕的消化吸收。但也有研究得出不同的结论。Mavromichalis等将小麦粉碎至不同粒度( $1300$ 、 $600$ 、 $400\mu\text{m}$ )后配制日粮, 以粉料形式饲喂断奶仔猪( $21\text{d}$ ,  $5.7\text{kg}$ ), 在试验第 $6\text{d}$ 和 $31\text{d}$ , 饲料干物质和氮表观消化率均没有显著差异。Fastinger等报道, 随饲料中豆粕粒度的降低( $900$ 、 $600$ 、 $300$ 、 $150\mu\text{m}$ ), 生长猪( $28\text{kg}$ )对能量的表观消化率有增加的趋势, 但差异不显著。本试验结果同样发现豆粕粉碎粒度的变化对干物质和有机物质的消化率无影响。这可能与选择的原料种类及仔猪体重及饲养环境有关。

饲料通过粉碎降低饲料粒度, 提高饲料的利用率。但饲料粉碎粒度也并非越细越好。粉碎过细会加重肠角质化和损害的程度。Wondra等对母猪的饲喂粉碎粒度从 $1200\mu\text{m}$ 降到 $400\mu\text{m}$ 的玉米, 结果表明: 猪的胃肠溃疡程度有加剧趋势。这表明粉碎粒度太小也不利于对猪的消化吸收。

## 4、结论

豆粕粒度减小, 粉状配合饲料混合均匀度提高, 颗粒料的硬度、稳定度(PDI)明显提高, 但对含粉率无影响。随豆粕粒度的减小, 粉碎过程中生产效率明显降低, 单位产量电耗明显增加, 但对制粒过程影响不大; 降低豆粕粉碎粒度, 可显著提高仔猪蛋白质消化率、能量消化率, 但对干物质消化率和有机物质消化率无影响。综合粒度对饲料物理指标、生产成本及对仔猪消化率的进行评定,  $540\mu\text{m}$ 为仔猪颗粒料中豆粕的最适粉碎粒度, 即 $1.5\text{mm}$ 筛孔孔径为粉碎豆粕的最佳筛片孔径。



# 饲料投料工的操作规程及注意事项

文章来源：饲料机械与加工

饲料生产是一个连续生产过程，在生产过程中任何一个岗位出现问题都将使生产中断或产生大量不合格产品，造成生产效率降低，生产费用上升，因此必须要各岗位人员知道本岗位的工作职责，本岗位的设备范围、操作规程、安全规程、沟通事项，及本岗位在生产过程中质量控制注意点。这次我们梳理的是投料工的职责与规程：

## 1、设备管理操作与维修人员基本条件

饲料加工车间设备管理、操作与维修人员包括：车间主任、带班长、投料工、看仓工、粉碎油脂工、制粒工、中控工、打包倒运工、维修工等。

从事设备管理、操作与维修人员应具有较强的责任心。

上述人员在独立上岗之前应经过必要的职业技能培训，其培训内容包括：

- ①安全知识与基本操作内容
- ②设备的基本结构与工作原理
- ③操作规程与保养维护规程
- ④一般设备故障现象与基本诊断方法
- ⑤设备管理程序与管理内容
- ⑥培训考核合格者并取得相应职业技能资格证书才具备上岗资格。

上述人员应对所操作设备的特性有一定的了解，并能逐步摸索掌握设备运行中的规律，对设备的操作要领及技术要求能熟练掌握。对由操作者和维修者负责的日常维护及保养工作能熟练进行，并能合理使用设备和规范维修设备。

爱护所操作的设备，能在班前、班中、班后认真维护设备；能及时发现设备运行故障征兆并正确处理。维修工能对重点设备的定期检查和日常巡视内容

有明确的了解，并按要求作出维修计划和编制维修工艺及程序。

## 2、投料工的岗位标准

严格按中控室指令和原料保管指定垛位取料；霉变，发热，结团，有异味等不合格原料不得投放，并报告中控室和带班长；

投放规范，倒料干净，无浪费；

编织袋无人为损坏，并且无倒拆口现象；

栅筛筛出的大块原料要捣碎后投放；

空原料袋按规定数量扎捆后（10条/小捆，100条/大捆）后放到立筒仓内；

投料完毕后，清扫垛底，沿线及投料口四周，确保无原料残留，杜绝不同原料交叉污染；

认真做好投料记录；

保持车辆状态良好，并在指定位置整齐摆放；

原料现场和除尘器的清洁，每周清理布袋一次；

保持好现场卫生，相关设备的清洁要严格按照要求进行清洁整理，卫生工具定置存放整齐。

## 3、投料工在各生产环节的操作规程

### 3.1 开机前的准备工作：

核实投料品种、数量及其进仓仓号。

通知中控检查检查三通、闸门和旋转分配器所处位置是否正确。

清理投料区域的杂物。

检查设备内部和各种管道是否堵塞。

永磁筒内磁性杂质是否清理。

设备操作门是否压紧密封。

机器传动部分是否正常。

### 3.2 开机生产：

系统起动原则：先外围设备再生产设备；先辅助



设备再加工设备，先后再前。

严禁设备带负荷启动，待设备运转平稳后中控通知投料工方可投料。

根据物料的品种、粒度及工艺规程，确定合适的清理筛筛孔和流量范围。

设备启动后，必须空车运转2分钟，中控通知相关岗位人员观察各部分进行是否正常，如果正常方可投料。

在运行过程中，随时观察有无粉尘外溢现象及异常声响。如有，应及时停机检查，排除后方可重新投入生产。

随时检查清理设备杂质收集情况，及时作好杂质的收集与处理。

投料量应均匀一致，不能忽多忽少。

投料工随时清理栅栏上的杂质，并定点存放。

对于栅栏上结块物料，应及时捣碎后投入料口。

对于随清理筛出杂口排同的块状物料，应及时清检后投入粉碎仓或收集处理。

更换物料品种时，应将投料现场打扫干净，并间隔一段时间后再投料，以防产生交叉污染。

如发生堵机现象，应立即停止投料，及时停机，尽快排除设备、溜管内的积料，再开机运转。排出的积料当班必须加入料流中。

原料包装袋应抖动干净，包装袋整齐定点叠放。

投料过程中应注意原料的外观质量，严禁将发霉、发烧等异常物料投入参与生产。

投料过程中应注意观察除尘器风机出风口处的粉尘情况，如果粉尘浓度过大，应检查除尘器布袋是否完好无损。

每班看仓工至少清理永磁筒内磁性杂质两次。

停机前，应先停止投料，待系统运转2分钟后，方可停机。

### 3.3 停机及停机后工作：

投料结束后，系统的停车应根据工艺流程，按开机相反的顺序，先停前路，再停后路；先停生产设备，再停外围设备。

除尘器风机关闭后，脉冲仪再运行5分钟左右关

停。

待系统所有设备停机后，关闭系统总电源。

停机后，对所有设备进行检查，特别在生产中出现过不正常现象的设备。如发现问题，应及时检修。

整理包装袋并按规定交保管入库。

处理当班清理出的杂质。

清理永磁筒内磁性杂质。

作好投料现场和设备的卫生工作。

收拾好工具和材料，并定置存放整齐。

### 4、投料工必须遵守的安全守则

系统设备进行维修、检查时，必须切断系统总电源，并挂有警示牌。

机器有效停机后方可打开操作门或盖板。

生产过程中，不得随意打开链轮的防护罩，以防止意外事故发生。

禁用手或其它工具在运转的设备中取样。尤其是斗提机、刮板输送机。

系统某一设备发生堵塞、卡碰等现象，应先停机，再排料，\*后排除故障。严禁在运转中带电修理或排除故障。

要机器上所有防护罩完好无损。

### 5、投料工的一些注意事项

投料过程中随时关注原料质量，发现原料变质必须马上停止投料，报中控及带班长处理。

投料结束后必须立即清理投料现场及沿路直到垛位处的落地料，防止与下次投料原料发生交叉污染。

中控、看仓、投料工必须及时沟通，防止原料串仓、满仓。

原料堵仓后严禁带料转仓，发生原料混仓现象。

严格按造操作规程执行，确保设备、原料安全。



# 猪场日常管理生物安全细节

文章来源：饲料机械与加工

猪场生物安全体系建设是为了阻止或降低病原进入猪场以及传播的风险，保持并改善猪群健康。当前非洲猪瘟疫情形势严峻，非瘟野毒与致弱变异毒株并行，截止目前科学家还没有研发出任何安全有效的疫苗，猪场只有通过构建完善的生物安全体系、彻底消灭传染源、切断传播途径，才能实现非瘟等烈性传染病有效防控。

## 一、猪场日常管理

### 1、道路

确定猪场外的“脏道”（外来车辆行驶的道路）和“净道”（猪场场外中转车辆行驶的道路），脏道与净道尽量不得交叉。猪场场外中转的车辆，要严格在净道行驶，且原则上不得在猪场内使用；若必须进入猪场生活区，则必须先经过严格的车辆洗消、烘干、人员洗消，并经实验室PCR检测合格后驶入；严禁进入内部生活区及生产区。猪场外的脏道和净道在



每次使用后，都要安排人员及时进行彻底的清洗、消毒，以保证猪场周围环境的安全。

### 2、门岗区

门岗区是猪场生物安全工作的前沿阵地，包括猪场大门口内外、门卫室、猪场围墙周边。

2.1门卫每天清扫猪场大门口内外（包括道路、绿化带、空闲地、消毒池）的垃圾，定期洗消路面，保持环境干净整洁；

2.2门卫室每天打扫，保持四壁干净整洁，每天早上消毒1次，定期更换门口的鞋底消毒池和洗手盆里的消毒液；

2.3定期组织人员清理猪场周边的沟渠，使之畅通，减少积水，清理周边杂草以减少蚊蝇，并检查防鼠设施是否完好。

### 3、办公区

办公区是有外来访客的地方，一定要做好生物安全防范工作。

3.1由专职人员每天做好办公区室内外的清洁卫生，人员下班后及时做好室内、楼道、过道的环境消毒；

3.2清洁人员对办公区域内外来人员易接触到的用具及时清洗、消毒；

3.3办公区每周安排大扫除一次，及时清理区域内的沟渠、积水洼地，以减少蚊蝇及病原微生物的滋生；

3.4及时分类处理办公区的垃圾。

### 4、外部生活区

4.1厨房：厨师每天做完饭后要清扫地面，并保持地面干燥；清理墙面，减少油污；及时清理厨房垃圾，减少老鼠、蟑螂、蚊蝇等；



4.2餐厅：员工每天用餐后值日人员及时清洗餐桌、地面油渍，使用专用消毒水消毒，及时清理剩余饭菜；

4.3员工宿舍：员工每天在宿舍里休息时都要进行沐浴、更衣，注意自身清洁；员工上班后，由专职保洁人员清扫员工宿舍的楼梯、过道、房间，清洗脏衣物，并做好自身及环境消毒工作，避免交叉污染；

4.4定期进行外部生活区环境大扫除，及时清理沟渠、积水洼地，以减少蚊蝇及病原微生物的滋生；

4.5外部生活区垃圾：按照各类垃圾的生物安全管理规定，及时分类处理。

## 5、生产区

5.1定期清理猪舍外围的沟渠，不能留有粪尿，保持畅通，以减少蚊蝇及病原微生物的滋生；

5.2每天清扫猪舍内外的地面，清除撒落的饲料等；

5.3每天做好场内生产区垃圾的清理及处置，减少交叉感染；

5.4定期清除杂草，及时清理废旧设备和工具，以便消毒时不留死角，使消毒更彻底，也减少小动物的藏身场所。

## 6、衣物及工具

### 6.1衣服

猪场应备有充足的工作服，工作人员每人配备2-3套当季工作服交替使用。安排专人洗消工作服；换下来的脏工作服需要在消毒液中浸泡30分钟以上，有条件的猪场建议在洗消衣物的工具房内配备烘干设备和紫外消毒设施，以便对衣物进行烘干和紫外消毒。猪场不同区域工作人员的工作服最好用颜色加以区分，不可以混穿（装猪台的销售人员尤其要注意）：当猪场工作人员在进猪、出猪后，或者处理过疑似疫情或病死猪时，要立即淋浴并更换工作服，换下来的衣物及时洗消。

### 6.2鞋

在猪场不同的区域，配备不同颜色或者样式的工作鞋，加以区分；严禁混穿。每天下班前，员工彻底清洗鞋上的粪污，尤其是被踩在鞋底的粪污，洗消后

所有鞋底部朝上放在鞋架上晾干备用。

### 6.3手套

正确使用手套可以减少病原的传播。可以使用一次性手套，也可以使用彻底消毒后的乳胶手套。手套经常更换，特别注意在不同窝间操作时要及时更换手套。

### 6.4日常工具专舍专用

日常工具严禁串舍使用；如果有料车，每天要清空料车，防止残余饲料发霉；料车走净道，粪车走污道，不要有交叉；维修工具在进入不同猪舍的前后都要进行严格的洗消，以免传播病原。

## 二、猪场日常生物安全管理制度及职责。

### 1、门卫职责

门卫是把守猪场人员与物资进出猪场的唯一关卡，必须严格执行猪场规定的生物安全管理制度，履行以下工作职责：

1.1门卫全天候值守猪场大门，无人员与车辆进出时，保证猪场大门处于关闭状态；

1.2门卫负责所有进出猪场的车辆、人员、物资的生物安全措施的落实与监督执行；

1.3门卫负责监督靠近猪场的车辆在猪场大门口的洗消流程，对必须下车的驾驶员配给一次性鞋套和一次性防护服，并监督驾驶员的活动范围（只能在车辆附近活动）；

1.4门卫提醒和监督人员做好进出猪场登记，并按要求进行人员洗澡、更衣、换鞋、鞋底消毒；

1.5门卫必须获得生物安全负责人的许可，才可以让外来访客入场，做好登记，负责讲解入场程序，引导访客实施人员入场生物安全流程；

1.6门卫负责收集访客及回场员工换下的脏衣服，并进行清洗、消毒、烘干、折叠，放在指定位置备用；

1.7门卫对员工和访客带入的随身物品进行检查，严禁带生鲜冻品、猪肉或肉制品（含火腿肠、培根、香肠与腊肉等）入场，对必须入场的物资拆除外包装在物资洗消室进行严格的熏蒸消毒，并经检验合格；

1.8门卫负责定期更换猪场大门消毒池里的消毒液



及保持水位；

1.9门卫负责定期或根据需要随时对猪场大门区域进行环境消毒。

## 2、车辆流动管理

### 2.1遵循单向流动原则

车辆遵循从净区到脏区的单向流动原则。在车辆生物安全管理体系中，凡本场人员、车辆和猪只等，均属于净区范围；客户的猪场、人员、车辆、猪只以及屠宰场区域等，均属于脏区范围。车辆只能从净区向脏区单向流动，不可逆行；如果车辆想从脏区向净区流动，则必须先采取相应的生物安全处理措施，例如，车辆的清洗、消毒、干燥、隔离、检测等，才能进入净区。

### 2.2属地管理原则

车辆在停放、使用以及消毒处理过程中，必须遵守不同体系或区域的车辆生物安全管理原则，即属地管理原则。例如，车辆到达不同客户猪场区域，必须按照不同客户猪场的车辆生物安全管理要求进行停放和消毒处理。

### 2.3车辆程序管理原则

车辆在用于运输猪只、饲料、人员、物资等不同用途的过程中，停放在不同的区域，必须遵守该区域的车辆处理与管理程序。

### 2.4车辆管理的禁止性原则

禁止不同区域的车辆跨区域使用；禁止猪场外的车辆及驾驶员进入猪场内；禁止猪场使用木质材料的车辆；禁止猪场使用未经彻底清消和干燥的车辆；禁止同车运输不同猪场来源的猪只；禁止猪场的运输车辆集贸市场、活畜禽交易市场、屠宰场、病死猪处理场停留或停靠。

## 3、人员流动管理

### 3.1外来人员管理

人员流动是猪病传播最常见、最危险、最难以防范的途径，加强外来人员管理是猪场生物安全举措的关键所在。养猪场应尽可能谢绝参观访问，严格控制外来人员进入生产区。

外来人员，分为必要来访者和非必要来访者。

必要来访者是指具有职能要求的能够进入生活区或生产区的外来人员，主要包括监管机构的政府官员、兽医顾问、服务人员、设备维护人员以及后端处理人员等；非必要来访者是指没有职能要求的外来人员，包括供应商、参观者、家属、朋友、保险人员、猪贩等。猪场应该尽量限制非必要来访者的进入，如有需要进入生产区的外来人员，应至少提前72小时向生物安全负责人提交申请，猪场生物安全负责人对访客进行风险评估，批准访问或拒绝访问。所有访客必须严格按照猪场规定的生物安全流程进场。

### 3.2内部人员管理

基于猪场生物安全体系的建立，增加了负责整个猪场生物安全的专门岗位——生物安全部长，负责整个猪场的生物安全管理工作。并且，按猪场的不同功能区域设置不同的区域生物安全小组长，负责猪场具体某个区域的生物安全管理工作。猪场生物安全部长或生物安全组长应直接向猪场总经理汇报，也可以由总经理兼任或者由总兽医师兼任；各生物安全小组长，可由各生产功能区负责人兼任，并向生物安全部长（或组长）汇报。

必须让猪场所有的工作人员思想中引入生物安全的意识，并且贯穿到日常工作的始终，时刻严格按照猪场生物安全管理原则进行生产工作。所有人员在猪只转群时应严格按照操作规程进行。指定专门的出猪人员，出猪人员可以安排即将休假的生产区工作人员，其中一人负责在出猪台的净区赶猪，另一人负责在出猪台的灰区赶猪，注意在赶猪期间每个只能在自己所负责的区域活动，不得跨区域流动，在本次赶猪结束后，出猪人员直接从出猪台的脏区出猪场，进行正常休假。猪场内部其他员工（例如，办公人员、厨房人员、物资中转人员等）只能在本区域流动，不可跨区域流动。

## 4、物资流动管理

### 4.1外部物资

需要从猪场外进入到猪场内的物资都属于外部物资，例如，食品、疫苗及兽药、饲料、快递、五金、防护用品、耗材等。外部物资需要先运到物资中



转运或仓库，在物资洗消室彻底洗消，经非洲猪瘟病毒PCR检测合格后，方可用自己的物资中转车辆送到猪场。再根据猪场需要，经过规定的浸泡、烘干、熏蒸、擦拭等生物安全程序处理后，分配到猪场的不同区域使用。

#### 4.2内部物资

进入生产区的饭菜只能通过食物传递窗进入，用餐后的餐余和餐具也经食物传递窗消毒后传送至内部生活区处置。

生产工具、易耗品、防护品以猪舍或者生产区为单位储存及使用，严禁在不同猪舍之间交叉使用。生产工具每天使用后，及时清洗消毒，放在指定的地点，晾干备用。易耗品和废弃物置于本猪舍专用的垃圾桶内。生产区工人日常使用的防护服、手套、靴子、护目镜、毛巾等防护品，每天使用后都要进行更换，及时清洗消毒，晾干后放到指定位置备用。生产区使用的精液保温箱、疫苗保温箱等防护品，每次使用后要及时进行清洗消毒，晾干后放到指定位置备用。

疫苗、药品、医疗器械从生产区物资储藏室按猪舍领出后，只能本猪舍使用，严禁交叉使用。医疗器械，如针头、注射器、输液管等，要求每头猪使用一套，杜绝在不同猪之间交叉使用医疗器械。如非一次性医疗器械，在使用前按照相关产品的消毒要求进行消毒；建议猪场使用一次性医疗器械，使用前要检查一次性医疗器械的包装是否完好无损。使用后的废弃疫苗瓶、药品包装、一次性医疗器械，要放入指定的医疗废弃物垃圾桶中，集中处理；使用后的非一次性医疗器械，要及时进行彻底清洗和消毒，烘干后放到指定地点备用。

不能做到每栋猪舍独有的可移动仪器设备，例如，B超背膘测定仪等电子产品，在一栋猪舍使用完毕，进入下一栋猪舍使用之前，一定要进行彻底的消毒；最好在消毒后静置24小时，再转入下一个猪舍使用。电子产品臭氧熏蒸30分钟后，以75%的酒精擦拭；其他设备喷雾消毒30分钟后使用。生产区的车辆按照内部车辆生物安全规定操作。

## 5、猪只流动管理

### 5.1外部引种

对引进种猪进行疫病必要调查，确定种源的健康状况良好，无重大传染病且生产性能良好。在引种的过程中，种猪经过长途运输，进入一个新的环境，由于应激较大，一些病原微生物对猪群的影响就会表现出来；此外，新进种猪对新猪场内的微生物环境也需要提前适应。因此，需要先对新引进的种猪进行严格的隔离与驯化。

### 5.2猪群内部流动

内部猪群流动要求单向流动，同一猪场猪群只能从生物安全等级高的区域向生物安全等级低的区域流动。单向流动的目的是为了避免将病原带入上一级或者更易感的猪群。

### 5.3对外出猪

出猪台、自己猪场的中转车，在出猪前，需要提前清洗、消毒、烘干或者晾干；使用后要及时清理，并清洗、消毒、晾干备用。将猪赶上出猪台后，进入出猪台灰区的猪只严禁掉头再回到净区。

猪场生物安全体系建设是为了阻止或降低病原进入猪场以及传播的风险，保持并改善猪群健康。当前非洲猪瘟疫情形势严峻，非瘟野毒与致弱变异毒株并行，截止目前科学家还没有研发出任何安全有效的疫苗，猪场只有通过构建完善的生物安全体系、彻底消灭传染源、切断传播途径，才能实现非瘟等烈性传染病有效防控。





# 牛结节性皮肤病的防治

作者：李世龙<sup>1</sup> 孙兴<sup>2</sup> 杨安<sup>2</sup>

(1、云南省腾冲市明光镇畜牧兽医站，679103

2、云南省腾冲市动物疫病预防控制中心，679100)

牛结节性皮肤病又称牛结节疹、牛结节性皮炎或牛疙瘩性皮肤病，是由痘病毒科山羊痘病毒属牛结节性皮肤病病毒引起牛全身性感染疫病。该病的临床特征是病牛发热、消瘦，淋巴结肿大，皮肤水肿、局部形成坚硬的结节或溃疡为主要特征。国际兽医组织将其列为法定报告的动物疫病，根据2022年6月23日中华人民共和国农业农村部第573号公告，列为二类动物疫病。腾冲市明光镇于2021年9月最初发现牛结节性皮肤病感染病牛，此后每年都有不同数量的牛发病，现根据防治情况交流如下：

**1、流行情况及临床症状：**牛结节性皮肤病各种年龄和品种的牛均易感，发病率在2%~45%，死亡率一般在10%以下。在明光镇自治村也见到水牛感染结节性皮肤病病例，症状较黄牛轻微，除皮肤可见疙瘩外，无其他典型的全身症状。

**流行特征：**牛结节性皮肤病在未免疫区域主要呈区域性流行趋势，如2021年9月自治村初次流行、2022年8月东营村初次流行均呈区域性流行；有免疫史的地方多散发，通常是新发病区远离原发区。潮湿的夏季发病率最高，腾冲地区多发于7月至10月。

**易感动物：**结节性皮肤病病毒的自然宿主主要是牛，各品种的牛均易感，水牛感染症状较黄牛轻微。

**传染途径：**该病可通过蚊子、苍蝇等昆虫媒介机械性传播，也可通过饮水、饲料或直接接触而传播。在蚊虫活跃时期发病几率会明显增高，病牛恢复后常带毒3周以上。此外，病毒可通过母牛子宫内传播，也可通过被污染的牛奶或母牛的皮肤损伤的乳房和乳头

将病毒传播给犊牛。

**症状：**病毒潜伏期28天。病牛体温升高，可达41℃，可持续1周。浅表淋巴结肿大，特别是肩前淋巴结肿大。精神消沉，不愿活动。眼结膜炎，呼吸困难，流鼻涕，流口水。发热后48h内皮肤上会出现直径1~2cm的结节，随病程发展，结节可扩大为直径3~5cm，多则达百余个，以头部、颈部、肩部、会阴、乳房等部位居多，有时波及全身。结节可能破溃，吸引蝇蛆，反复结痂，数月不愈，硬固的皮肤病变可能存在几个月甚至几年。口腔粘膜出现水泡，继而溃破糜烂。四肢、腹部、会阴等部位水肿。公牛发病后4~6周内不育，若发生睾丸炎则可出现永久性不育；怀孕母牛流产，发情延迟可达数月；奶牛产奶量下降，肉牛消瘦体重下降。

**特征性症状为：**皮肤上出现许多结节（疙瘩），结节硬而凸起，界限清楚。

**2、病理变化：**剖检病牛尸体可见消化道、呼吸道和泌尿生殖道表面均有结节病变；气管黏膜有凸起斑块，充血，气管内有大量粘液，表面坏死且伴有出血；心脏肿大，心肌外表充血出血，呈现斑块状淤血；肺脏肿大，有少量出血点，肺出现结节病变，肺切面明显水肿；胃黏膜出血，小肠有弥漫性出血，肠内表面出现结节病变；淋巴结肿大，有少量的出血点；肾脏表面有出血点；肝脏肿大，边缘钝圆；胆囊肿大，为正常的2~3倍，外壁有外出血斑；脾脏肿大，质地变硬有出血状况。

**3、诊断：**根据症状表现，病牛全身皮肤出现



2-3cm直径的皮肤结节，特别是在头部、颈部、四肢、乳房、生殖器和会阴周边，结节大小不一样，最严重时鸡蛋大小，有时梅子大小，在发热反应开始48小时内逐步发展。结节边界分明、坚实圆形、隆起，波及皮肤、皮下组织，有时甚至波及皮下肌肉，解剖发现内脏器官也有结节分布，这些都是特异临床症状。通过特异的临床症状、病理变化对本病可做出初步诊断，确诊需要进行实验室检测。

**病原检测：**采集皮肤结痂、口鼻棉拭子、抗凝血进行病毒核酸检测。

**抗体检测：**采全血分离血清进行抗体检测，中和试验、酶联免疫吸附试验等。

#### 4、防治措施：

**预防：**养牛人一般不要去活牛交易市场上或去别的养牛户串门；原则上不要去市场上买进用于饲养的肉牛，确需购进时要申报检疫，检测牛结节性皮肤病为阴性，落地要报检，同时开展疫苗免疫，隔离观察45天无症状方能混群饲养；对发生确诊或疑似病例，坚决采取封锁、隔离、消毒、紧急免疫等防控措施；不让未经消毒人员进入牛圈，日常饲养中要定期消毒和杀灭蚊蝇等昆虫媒介。

对养殖场环境进行彻底清洗、消毒，对被污染或可能被污染的物品、交通工具、用具、牛舍、场地周边环境使用碘酸混合溶液或过氧乙酸溶液进行严格的消毒。杀灭蚊蝇、硬蜱等昆虫媒介，限制同群牛移动，禁止疫情地区的活牛调出，以防止在周边地区大范围扩散。此外，要做好疫情监测和预警，强化动物疫情应急值守，密切关注疫情动态，加强宣传培训。

**疫苗免疫：**预防该传染病最有效的方式是进行疫苗免疫。在病毒侵入之前对健康牛开展疫苗早期接种，根据云南腾冲流行季节，建议在每年的4-5月份实施免疫接种，每年1次。使用山羊痘活疫苗进行免疫，每头牛使用活疫苗稀释剂量为0.5毫升、5头份（由于剂量大不便于注射，所以按0.5毫升、5倍羊痘疫苗注射），尾根部内侧皮内注射，因操作困难，逐步改为颈侧中部上1/3处皮下注射。如果牛群在受到周边疫情

威胁时，建议每年免疫2次，间隔时间6个月；初生犊牛1-2周龄进行免疫，有母源抗体的犊牛2-3月龄进行免疫，间隔6个月加强免疫；长途运输的牛到目的地后当天可以免疫。腾冲市明光镇自2021年至今，每年按时组织免疫，发病数逐年减少。

**治疗：**牛结节性皮肤病可使用抗生素配合抗病毒药、清热解毒药进行治疗避免继发感染。

（1）注射给药。100-200kg体重的牛，①口蹄结节血清肽10ml+银黄注射液20ml+对乙酰氨基酚注射液20ml+头孢噻唑钠1g+地米5mg混合注射；也可使用青霉素1200万单位+板蓝根注射液20ml+对乙酰氨基酚注射液20ml+黄芪多糖30ml混合注射，每天1次，连用3天；②单独肌注磺胺间甲氧嘧啶钠注射液30ml，每天1次，连用3天。

（2）口服给药。500kg体重的牛，口蹄结节保命散100g+金明炎喉清颗粒100g，混饲或灌服，每天1次，连用4天；也可以使用中成药痘康散200g+黄连解毒散250g+黄芪多糖粉50g混饲或灌服，每天1次，连用3天；或用中兽药方给病牛饲喂或饮水：黄连30g、黄芩60g、黄柏60g、栀子45g、大青叶100g、黄芪60g共研成细末，每次拌料300-400g，每天2次，连用3天。

（3）体表喷药。患病的部位全程涂抹聚维酮碘溶液进行消毒；或使用溃烂灵1瓶+口蹄结节血清肽1瓶喷于皮肤患处，每天1次，连用7天。

（4）环境消杀。全程使用1:200-400过硫酸氢钾复合粉对牛舍、用具、环境进行消毒，每天1次，连用7天。





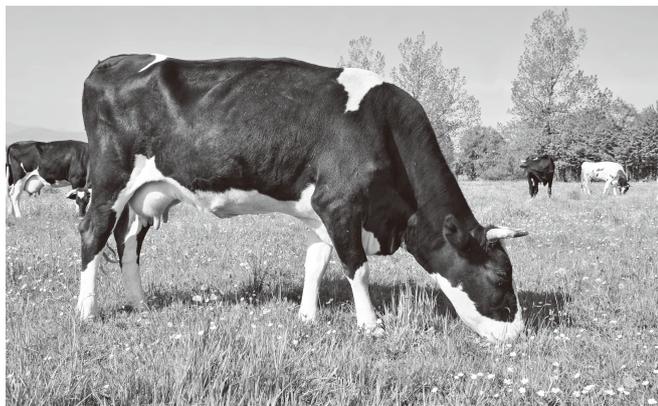
# 农业农村部等七部门联合印发通知 稳定肉牛奶牛生产

文章来源：农业农村部

2023年以来，全国牛肉牛奶价格持续走低，养殖场户普遍亏损，经营困难，肉牛奶牛生产面临多年未遇的严峻形势。为采取切实措施帮助养殖场户渡过难关，稳定肉牛奶牛生产，农业农村部、国家发展改革委、工业和信息化部、财政部、中国人民银行、市场监管总局、金融监管总局七部门联合印发通知，具体内容如下。

## 1、着力稳定肉牛奶牛基础产能

肉牛奶牛生产周期长，过度淘汰母牛将对产业持续健康发展造成严重影响。各地要把保护母牛基础产能放在突出位置，抓紧抓实抓好各项重点工作。加快实施基础母牛扩群提质项目，通过“先增后补、见犊补母”方式，对饲养肉牛基础母牛、选用优秀种公牛冻精配种的养殖场户给予积极支持，在稳住基础母牛群体数量的基础上，提升母牛种用性能和繁殖效率。培育奶牛家庭牧场和奶农合作社等新型经营主体，改进设施装备，促进良种良法配套，提升生产经营能力。奶业主产省份可结合本地区实际，探索实施喷粉补贴、增量收购补贴等紧急纾困政策，帮助养殖加工



企业缓解生产经营压力，稳定养殖预期。

## 2、有效降低养殖场户饲草成本

饲草料是肉牛奶牛的“口粮”。当前正值集中收储青贮玉米的关键时节，各地要把降低收储成本作为促进养殖节本增效的关键举措，用好用足粮改饲支持政策。以青贮玉米、苜蓿、饲用燕麦等优质饲草为重点，兼顾区域性特色饲草品种，加快推进优质饲草收储进度。鼓励探索实施农作物秸秆与优质饲草混贮利用，对肉牛奶牛等草食家畜养殖场户、企业、农民专业合作社以及专业化饲草收储服务组织等主体给予支持。强化青贮收获机械等条件保障，加强青贮饲料收获制作技术指导，帮助养殖场户备足用好青贮饲料。加强肉牛奶牛饲草料供需情况调度，及时准确掌握饲草料储备情况，组织做好产销衔接，防止发生缺草断供问题。内蒙古、四川、西藏、甘肃、青海、宁夏、新疆等7个牧区省份和新疆生产建设兵团要组织实施好草原畜牧业转型升级整县推进项目，督促项目县按照批复的项目实施方案抓好落实，加强高产稳产优质饲草生产、优良种畜和饲草种子扩繁以及防灾减灾饲草贮运体系等基础设施建设；加强项目资金全链条监管和日常调度，严格按照有关制度支出和使用资金，提高项目建设质量。

## 3、推动奶业养殖加工一体化发展

各地要全面落实稳定可控奶源要求，强化部门协作联动，细化工作措施，抓紧构建产加销紧密协作的利益联结机制，稳定生鲜乳购销秩序，保障奶农合法权益。督促乳品加工企业规范复原乳添加和标识管理，促进鲜奶加工消费。优化实施奶业生产能力提升



整县推进项目，提高养殖大县奶业综合生产能力，促进一二三产业融合发展。各地建设的以肉牛、奶业为主导产业的现代农业产业园、优势特色产业集群项目，要进一步强化对饲草料种收储、养殖、屠宰、加工全产业链发展的支持，结合本地实际对饲草料种收储和养殖环节给予更加精准有效支持，促进产业提档升级和农牧民增收。

#### 4、强化信贷保险政策支持

各地要主动开展肉牛奶牛养殖场户对接走访工作，对养殖经验丰富、饲养管理水平较高、信用良好的养殖场户建立白名单制度，鼓励银行机构在有效防控风险前提下积极给予信贷支持。加强银政企户精准有效对接，对生产经营正常、信用状况良好、具备持续经营能力但暂时遇到困难的肉牛奶牛养殖场户等涉农主体，鼓励金融机构通过合理展期、续贷等方式予以支持，不盲目抽贷、断贷、限贷。支持将肉牛奶牛活体、养殖圈舍等纳入抵质押品范围，地方各级农业农村部门要会同金融部门积极推进养殖圈舍、大型养殖机械、活体畜禽等抵押登记、评价、流转、处置等机制建设。鼓励开展肉牛奶牛产业专属信贷服务，共享数据信息，强化信贷风险管理和处置。要着眼入秋以后收储青贮玉米的资金需求，鼓励银行机构创新“青贮贷”等专项金融产品。各地要积极用好基础母牛扩群提质、奶业新型经营主体培育等政策，可探索采取贴息补助的方式给予支持。全国农业信贷担保体系要加强对养殖场户的担保增信支持。保险机构要优化保险服务，做到精准投保、及时理赔、应赔尽赔。各地要落实好中央财政对地方优势特色农产品保险奖补政策，因地制宜支持发展肉牛养殖、基础母牛养殖保险。探索创新保险、信贷联动支持模式，利用保单数据构建信贷模型，撬动更多金融资源支持肉牛奶牛生产稳定发展。

#### 5、强化脱贫地区和脱贫群众肉牛奶牛产业支持

肉牛奶牛产业已成为部分欠发达地区的支柱产业和部分脱贫群众的重要收入来源。各地要全面了解分析研判当前脱贫养殖户面临的困难，一户一策落实针对性帮扶措施，尽可能减少牛肉等农产品价格下行

对脱贫养殖户带来的影响。按照相关规定统筹用好衔接资金，对符合支持条件的肉牛奶牛脱贫养殖户予以补助，推动调整优化养殖结构，减少养殖亏损。按照帮扶产业“四个一批”有关要求，结合实际、分类施策，谋划实施好脱贫地区肉牛奶牛帮扶产业项目，补齐产业短板，延长产业链条，提高抗风险能力。

#### 6、促进牛肉牛奶消费

各地要综合用好新媒体和传统媒介，通过制作发布短视频、长图等方式，在官方网站、公众号等平台开设牛肉牛奶促消费宣传专栏，宣传展示鲜牛肉、鲜牛奶品质和营养价值，发布牛肉牛奶美食地图、展示本地特色饮食文化，促进牛肉牛奶消费。用好展会、中国农民丰收节金秋消费季等平台，促进牛肉牛奶产销衔接。加强牛肉牛奶消费常识科普，纠正消费认知误区。推广“学生饮用奶”，鼓励有条件的地方通过发放消费券等方式，拉动牛奶消费。

#### 7、加强技术指导服务

各地要建立健全肉牛奶牛生产监测和预警体系，摸清产能底数，强化生产形势分析研判和预警引导。充分发挥畜牧兽医技术支撑机构、行业协会、产业技术体系、科研院所等技术力量优势，组织推动技术下乡、服务上门。继续实施农技推广特聘计划，在牧区、半牧区和边境地区招募特聘动物防疫员，指导做好肉牛奶牛疫病防控。围绕优质饲草高效利用和农副产品资源饲料化利用、精细化饲养管理、肉牛奶牛选种选配、疫病防控等关键环节，通过培训讲座、现场指导、发放技术手册等多种形式，集成推广一批高效实用技术，指导养殖场户提高饲养管理水平和生物安全防护水平，实现节本提质增效。

各地要高度重视牛肉和牛奶稳产保供工作，切实加强组织领导，强化部门沟通协作，形成工作合力。鼓励各地在组织落实好现有资金渠道基础上，结合实际出台更有针对性的助农助企纾困支持政策。要建立与养殖场户（企业）常态化沟通交流机制，经常性听取意见建议，指导和帮助解决好生产经营中遇到的实际困难，及时发现并解决苗头性问题，促进肉牛奶牛生产平稳发展。



# 第二届云南饲料产业发展大会 暨云南省饲料工业协会2024年 年会主题报告听课笔记

云南省饲料工业协会秘书处

报告题目：《云南畜牧业发展概况》  
讲课人：云南省农业农村厅二级调研员王文惠

## 一、产业发展及成效

1.畜牧业生产能力稳步提高：生猪产业加速转型升级；牛羊产业加快提质增效；家禽产业稳定健康发展。

2.转型升级步伐明显加快：畜禽区域布局和产品结构进一步优化；规模养殖水平进一步提升；畜禽种业自主创新水平稳步提高；屠宰行业标准化生产能力稳步提升；全产业链建设步伐加快；畜产品品牌创新取得一定成效。

3.绿色发展取得重大进展：粪污资源化治理；实施种养循环和畜禽粪污资源化利用整县推进项目；构建无害化处理长效机制。

4.产品质量安全大幅提升。

5.饲料生产和质量状况：截至2023年末，全省有饲料和饲料添加剂企业239家，全年饲料总产值275.3亿元，同比增5.49%，饲料总产量740.85万吨，同比增6.07%。主要品种猪饲料518.97万吨，同比增6.35%；蛋禽料37.5万吨，同比降7.49%；肉禽料142.78万吨，同比增10.3%；反刍料15.22万吨，同比降3.36%。全年完成抽检951批（次），合格率96.74%，较去年提高3.84个百分点。

## 二、2024年畜牧产业形势

1.生猪生产止跌回升：上半年云南生猪存栏2931.49万头，同比降6.4%，其中能繁母猪存栏280.155

万头，同比降5.4%，能繁母猪存栏处于合理区域，去产能接近尾声；生猪出栏2134.64万头，同比降6.1%，猪肉产量192.17万吨，同比降5.5%；7月生猪规模场头均盈利224.48元，环比增43.13%；散养户4月盈利以来，7月份头均盈利增加到410.78元，环比增31.9%。

2.奶业保持增长：政策拉动作用，奶牛产业持续增长。上半年全省牛奶产量30.27万吨，同比增4.4%。

3.家禽生产基本稳定：上半年禽存栏1.6亿羽，同比增4.13%，禽出栏1.16亿羽，同比增5.2%，禽肉产量20.34万吨，同比增5.5%

## 三、主要工作

高位推动、规划引领、深化改革及项目带动发展畜牧业。

## 四、主要存在问题

育种创新能力不强，资源环境约束较大，绿色发展任务艰巨，动物疫病防控形势严峻。

## 五、下步工作

- 1.加快构建畜禽良种繁育体系
- 2.加快推动生猪产业转型升级
- 3.突出重点加快奶牛产业发展
- 4.推动肉牛提质增效
- 5.继续加强重大动物疫病防控



## 报告题目：《农牧企业穿越内卷的六大策略》

讲课人：国家乡村振兴重大课题组组长兼首席专家，中国人民大学教授，  
中国人民大学中国畜牧饲料产业研究中心主任张利庠

### 一、当前农牧行业艰难内卷的本质原因

1. 政治挤压经济空间没有形成中心，左右为难形成懒政。

2. 将短缺经济（增量时代）下“做大”的习惯思维沿袭到过剩经济（存量时代）下持续“追大”！

3. 产业链的长度和宽度之和没有产生价值链的提升。

4. 个体独立判断的趋同性，常常形成集体战略误判。

5. 负债率的安全边界不足以抵抗亏损期对流动资金的吞噬！  
盈利能力+流动资金+融资潜力+可出售净资产=负债率的安全边界。

6. 错配型国际贸易形成天花板和地板效应：没有空间！

### 二、什么是内卷化：

劳动力投入越来越高，而劳动回报却越来越低，形成顽固难变的封闭体系，没有发展（盈利）的增长！

### 三、下行周期存量市场如何做

1. 从刚性角度思考，慎投做基。



2. 易胜做久，通过从规模、高效、集约、生态等方面的提升改进家庭农场运营管理，打造现代家庭农场。

3. 如何打造服务家庭农场：种养结合家庭农场生态循环低碳工程，农户经营主体培育、经营方式三产融合，创新农产品品牌培育，提升企业精准服务、经营管理，提高人员综合素质等。

4. 品牌如何做高：从结构变化、色香味、安全健康等角度出发提供个性化精准营养管理服务。

5. 精益做深：把握趋势、细化目标、精准管理。

### 四、饲料行业的发展趋势

规模效益赛道：聚焦采购优势、规模效益、成本费用控制，倡导“数据营销”。“中间”赛道：采购优势、规模效益、成本费用控制不及规模赛道的众多中小饲料企业。专业化赛道：重视研发、产品功能和特性、差异化、显示化、服务，倡导“价值营销”。

1. 行业最终变化：规模效益赛道和专业化赛道将“中间”赛道挤压消失后，会交叉出“小三角”，即行业“蓝海”赛道——建立在专业化基础上的规模化，既有专业化的能力，又有规模化的能力。

2. 行业发展：营养精益—创造产品价值；经营精益—创造业绩价值；组织精益—创造管理价值。

3. 如何做：市场感知、规模、定价、人才、管理服务等方面需要精准。

### 五、科技做数赢在哪里：

数字时代的商业模式创新、技术视角下的商业逻辑、需求视角下的商业逻辑、生态塑造能力。

### 六、立体做跨：

种养加文旅结合



## 报告题目：《鲜营养技术在断奶仔猪中的应用》

讲课人：邦云集团技术总监赖安强博士

### 一、仔猪的断奶应激和解决方案

1.依据乳猪喜好：喜欢奶香味、甜味、鲜味、丁酸的臭味、咸味和谷物的自然谷香新鲜味；喜欢酥脆多汁的口感。

2.营养配方师设计：适口性好+高消化率+抗腹泻性→决定采食量→影响仔猪肠道健康和生长的产品。

#### 3.教保料解决问题

教槽料关心问题排序：诱食性、适口性、采食量、抗腹泻、皮毛、增重、健康度（少发病）、料肉比、性价比。

保育料关心问题排序：换料后衔接、适口性、采食量、抗腹泻、增重、料肉比、皮毛、性价比。

### 二、原料选择和新鲜度对鲜效果的影响

#### 1.原料/成品鲜新度评估指标

感官指标：颜色、气味、口感等；

微生物代谢产物：霉菌毒素、有机酸等；

微生物数量：沙门氏菌、大肠杆菌；

脂肪的分解和氧化程度：酸价、过氧化值；

蛋白质的腐败变质：VBN、组胺；

维生素、酶制剂等活性成分的损失程度；

淀粉的回生程度。

2.玉米储存时间对鲜效果的影响：玉米储存时间越短，乳猪采食量越高。

3.新鲜度好的淡水鱼粉和新鲜度略差的进口鱼粉在保育猪上效果还接近。

### 三、加工和饲喂管理对鲜效果的影响

1.鲜料效果表达除了原料选择和新鲜度要求外，还需要有严格的生产、品管制度执行才能保障，乳猪料更适合用专用的小机组生产以及方便清理的设备。

2.制粒、膨胀、膨化等高温处理有利于谷物原料适口性的提高，高温处理不利于蛋白原料。

3.制粒、膨胀、膨化等高温处理有利于新鲜谷物原料气味的传递和淀粉糊化，利于鲜效果的提高。适口性改善上：熟碎米>生碎米，膨化玉米>碎米/玉米。

#### 4.饲喂管理和养殖环境对鲜料效果表达

饲料储存条件、储存时间；

养殖环境：猪舍温度、饲喂次数、水质、水温、料槽的清理、饲养密度等；

饲喂用料模式：教槽料用量+保育料用量；

以上均会影响鲜料效果表达。





### 报告题目：《饲用凝结芽孢杆菌的应用与评估技术进展》

讲课人：昆明爱科特生物科技有限公司技术顾问，云南农业大学教授程志斌

#### 一 凝结芽孢杆菌的菌株特性

1. 抑菌：有效抑制肠道有害菌，对肠道有益菌无抑制作用。

2. 抗炎：直接抑制肠促炎因子、提升肠抗炎因子。

3. 稳定：芽孢杆菌属、兼性厌氧菌。

其他特性：理化特性、生长特性、抗逆性、粘附性、安全性、产酶等。

#### 二 饲用凝结芽孢杆菌的应用技术

改善动物生长、生产性能

仔猪：抑菌降腹泻

肉禽：抑菌降腹泻

蛋禽：抗炎优蛋品

母猪：防便秘等

#### 三 饲用凝结芽孢杆菌的评估技术

1. 科学系统评估（筛选）包括：菌株鉴定、抑菌性能、抗逆性能、生长曲线、安全性、粘附性、抗炎性能、产酶性能、抗氧化性等。

2. 生产体外评估（高效）

有效性：菌株鉴定、产品总菌数、杂菌数、抑菌性能。

稳定性：制粒稳定性、贮藏稳定性。

时效性：生长曲线。

### 报告题目：《畜禽矿物元素精准营养及低蛋白下营养需要研究进展》

讲课人：四川吉隆达集团特邀嘉宾，北京畜牧兽医研究所副研究员，中国农业科学院廖秀东博士

#### 一、畜禽饲料矿物元素精准营养研究背景

1. 矿物元素对畜禽的生长和代谢调控起重要作用，不同动物矿物元素需要量不同。

2. 生产中却存在饲料矿物元素不合理添加及利用率低的问题。

3. 造成矿物质饲料资源浪费及其过度排放污染环境等问题。

4. 矿物元素营养需要标准及利用率数据存在问题。

需要量不够精准；评价指标在实用饲料条件下缺乏敏感性；利用率数据缺乏。

#### 二、畜禽饲料矿物元素精准营养需要量和利用率研究进展

1. 畜禽矿物元素营养需要量

1.1 猪矿物元素需要量研究进展

饲料钙水平为0.55%时，30~60kg生长猪获得较好的生长性能。

饲料钙水平为0.60%时，30~60kg生长猪获得较好的胫骨性能。

30~60kg生长育肥猪饲料磷的适宜添加水平为0.53%。

7~20 kg断奶仔猪饲料中铜需要量：93~140 mg/kg Cu（碱式氯化铜）、63~98 mg/kg Cu（蛋白铜）。

1.2 鸡矿物元素需要量研究进展

根据不同评价指标1~21日龄肉鸡玉米-豆粕型饲料钙需要量为0.8~1.0%；22~42日龄肉鸡玉米-豆粕型最佳饲料钙水平为：0.55~0.72%。

1.3 植酸酶与NPP需要量

在含2000TU/kg植酸酶玉米豆粕型基础饲料中，0.12%NPP，3.8%钙，2415IU维生素D3已能够满足



25~40 周龄蛋鸡产蛋和骨骼发育的磷需求。

当玉米-豆粕型饲料不额外添加植酸酶时，0.12% NPP、3.8% Ca和2415 U维生素D3不会对蛋鸡产蛋性能、蛋品质以及骨骼发育造成不利影响；总的来说，当平均采食量为130g时，玉米-豆粕型饲料中0.12% NPP 水平（153.12 mg）即可满足蛋鸡产蛋高峰中期（41~55周龄）维持和生产的磷需求。

### 三、畜禽低蛋白饲料下矿物元素营养需要研究进展

#### 1. 蛋白质、氨基酸和矿物元素的关系

1.1 高蛋白和一些氨基酸可促进矿物元素的吸收和利用。

1.2 低蛋白杂粮杂粕型饲料中植酸和纤维等会干扰矿物元素的吸收利用。

#### 2. 低蛋白饲料对猪钙磷吸收利用的影响

饲料粗蛋白降低约2个百分点以上可显著提高钙、磷吸收量；饲料粗蛋白降低约5个百分点以上可显著降低胴体钙磷沉积量。

#### 3. 白羽和黄羽肉鸡生长前期饲料蛋白水平与矿物

质吸收利用关系

白羽肉鸡：与常规蛋白水平饲料（CP:21.5%）相比，低蛋白饲料（CP:19.5%）显著提高了21日龄肉鸡对磷的吸收，显著降低了锌的吸收，显著增加了粪中钙、磷、铁、锰的排泄量。

黄羽肉鸡：与常规蛋白水平饲料（CP:21%）相比，低蛋白饲料（CP:19%）显著提高了肉鸡对磷、铜、锰的吸收，显著降低了粪中磷的排泄量，显著增加了粪中铜、锰和锌的排泄量。

#### 4. 白羽和黄羽肉鸡生长前期低蛋白饲料微量元素需要量研究

白羽肉鸡：通过观测生长性能、血清生化指标、组织抗氧化功能及元素含量等指标，确定1-21日龄白羽肉鸡低蛋白饲料（CP: 19.5%），Cu、Fe、Mn、Zn适宜添加量分别为：4、80、120和100 mg/kg。

黄羽肉鸡：通过观测生长性能、血清生化指标、抗氧化酶活性及氮沉积等指标，确定1-30日龄黄羽肉鸡低蛋白饲料（CP:19%），Cu、Fe、Mn、Zn适宜添加量分别为：9、20、100和60mg/kg。

## 报告题目：《腐植酸质量控制及其粘合剂制品研发与应用》

讲课人：山东亚太海华技术总监，齐鲁工业大学教授张杰

### 一、不同工艺类型腐植酸钠的优缺点

#### 1. 干法生产工艺--自然晾晒

优点：设备要求低，投资低，运营成本低。

缺点：产品质量差，完全不可控，不溶物高、氢氧化钠单体存在影响动物采食。

#### 2. 湿法生产工艺--滚筒烘干

优点：不溶物低、设备要求相对低。

缺点：干燥温度高（>150℃），影响产品活性。

#### 3. 改性腐植酸钠--分子结构重整及低温喷雾干燥

优点：酸性基团含量高、不溶物低、有效成分活性高；

过程全封闭，原料进，产品出。

缺点：设备复杂且昂贵、能耗高。

### 二、饲用腐植酸钠的质量控制

建议用《饲料原料 腐植酸钠》国家行业标准 农业农村部

### 三、饲用腐植酸钠对动物生长的影响及机制

#### 1. 腐植酸钠对畜禽的主要作用

促进肠绒毛损伤修复，提高肠道屏障功能；减轻肠道炎症反应；

网状大分子具有锁水功能，促进粪便成型。

#### 2.1-腐植酸钠对斑马鱼炎症的保护作用

腐植酸钠同时能够减轻断尾与CuSO<sub>4</sub>引起的炎症反应；

腐植酸钠对于DSS、TNBS及LPS引起的斑马鱼肠道炎症具有很好的预防与治疗作用；

腐植酸钠对于维持炎症状态下斑马鱼肠道形态具有明显作用。



#### 四、腐植酸凝胶及饲料制粒粘合剂的作用

1. 减少粉化、提升颗粒韧性、耐久性
2. 替代面粉、节省配方空间、提升颗粒品质

3. 颗粒保水、减少水分散失，增加效益

4. 提高产能，降本增效

### 报告题目：《饲料加工工艺之配料混合》

讲课人：云南农业大学教授、云南省饲料工业协会第七届会长张曦

#### 一、引言

配料混合是饲料生产过程中影响产品质量和产品成本的关键环节，其关键指标为配料精度和混合均匀度。

#### 二、配料精度

现阶段国家标准静态精度为0.1%FS，动态精度为0.3%FS（FS:Full Scale 满量程）。但从企业生产的角度来说，希望的是每一种配料用的是单一原料的计量误差，可以降低由于量程过大，而称少量的原料带来的产品质量和成本问题。

#### 三、配料精度对成本和质量的影响

1. 配料精度对成本的影响用由N种原料组成的浓缩饲料举例，其中豆粕（CP43%）的用量为60%，豆粕单价为3.5元/kg，在生产过程中，1000kg饲料用豆粕600kg，如果配料精度为 $\pm 0.3\%$ ，则会造成 $\pm 1.8\text{kg}$ 的误差，造成 $\pm 6.3$ 元的成本变化，这种隐形误差会因为生产习惯随着产量的提升呈正比扩大。

2. 配料精度对质量的影响由N种原料组成，产品粗蛋白设计为40.0%的浓缩饲料，其中豆粕（CP43%）的用量为60.0%，豆粕单价为3.5元/kg，在生产过程中，每批配料1000Kg，豆粕称量600Kg，配料精度为 $\pm 0.3\%$ ，则会造成 $\pm 1.8\text{kg}$ 的误差，那么就会造成 $\pm 0.774\%$ 的产品粗蛋白变化，在实际生产过程中，由于各种原因导致的配料误差，造成产品粗蛋白含量呈不规则变化，给产品质量造成隐患。

#### 四、影响配料精度的因素

1. 配料系统的基本构成从性价比考虑，一般采用多仓双秤（一大一小两个秤）的结构，配料比例大的原料用大秤，配料比例小的原料用小秤，降低配料误差。

2. 影响配料精度的因素配料秤的静态精度：受传感器、秤斗安装水平，称量仪表的精度等因素的影响。配料秤的动态精度：受配料绞龙的精度、控制程序运行速度、信号反馈速度、配料绞龙结构、变频器调控参数、工艺布局设计等因素的影响。

#### 五、提高配料精度的措施与途径

1. 保证配料秤的静态精度（0.1%FS）和线性度。

2. 合理配置多仓两秤配料工艺中大小秤计量量程。

3. 依据秤的量程大小，合理配置喂料绞龙型号，注意结构。

4. 工艺布局时，绞龙出口与秤盖的距离尽量缩短，同时绞龙安装应有15度以上倾角，减小空中落料量和自溜量。

5. 配料控制软件读取称重数据和控制反应不能有延迟，同时对误差能控制和纠正。

6. 注意秤体与混合机体的气流平衡。

7. 配比过小的原料应采用人工称量。

#### 六、配料系统相关校准和检定依据的标准

GB/T 20803-2006《饲料配料系统通用技术规范》

JJG 648-2017《非连续累计自动衡器（累计斗秤）》

#### 七、混合均匀度

1. 影响饲料混合均匀度的因素：混合时间（混合时间短，混合不均匀；混合时间长，增加能耗，过度混合会造成物料分离现象）。

2. 混合时间的确定：根据国标GB/T 32536-2016《饲料混合机试验方法》中5.3.2的规定确定。

3. 实际生产中应怎样确定混合机混合时间：从混合理论知，物料混合越均匀则物料内部的分离倾向越



大。混合机排除的物料还要经过水平输送、垂直提升、溜管下滑、料仓落料等，因此各种外力作用加剧了物料的分选，导致成品混合均匀度下降（变异系数增大），甚至不合格。因此，应在混合机达到最佳混

合均匀度时间点前一个时间点选择作为实际生产时的混合机工作参数。既满足混合机性能要求，又兼顾了产品的混合均匀度要求。

**报告题目：《生物技术农牧业中的应用与创新》**  
**讲课人：武汉新华扬生物股份有限公司总裁周樱博士**

**一、新质生产力**

- 1.不仅是给出新答案，还要面对新卷子；
- 2.所有伟大的事物，都会被发明两次。

**二、豆粕切换中的两个困惑**

**（一）氨基酸平衡：**

- 1.要做几个氨基酸？

多多益善；

认知的提升，将不断拓展边界。

- 2.氨基酸配平了，为什么生长性能仍不行？

**（1）什么叫配平了？**

经典氨基酸模型VS缺陷氨基酸模型；

非平衡氨基酸条件下，拮抗条件下、致毒剂量下氨基酸模型？

热应激模型下，激素对氨基酸吸收、沉积通路的

影响模型？

- （2）氨基酸和氨基酸的吸收速率配平了没有？

氨基酸同步原理：先到的氨基酸等不及后到的氨基酸，脱氨基、随尿液排出体外；

D型氨基酸和L型氨基酸的生物学效价是否相同，吸收是否同步？

用D型氨基酸商品配出L型氨基酸需求模型，是否合适？

- （3）氨基酸和能量的吸收速率配平了没有？

通过晶体氨基酸添加、实现豆粕替代时，需要选择快碳水能量原料及解决方案。

**（二）蛋白质消化**

蛋白酶的使用，考虑酶的耐热性问题；

酶制剂潜在营养价值——代谢试验评估。

**报告题目：《发酵和制剂技术在饲料行业中的应用》**  
**讲课人：湖南普菲克集团产品工程师柏美娟**

**一、微生物发酵技术研究与应用**

- 1.饲料行业微生物发酵的应用方向

微生态制剂：益生菌、益生元、合生元。

传统发酵：单一发酵原料、混合发酵原料、菌酶协同发酵。

生物质发酵：酵母蛋白类、发酵肽有机微量元素。

精密发酵：初级代谢产物（酶制剂、维生素、氨基酸、酸化剂等）、次级代谢产物（抗生素、抗菌肽、色素、生物碱、酚类等）。

- 2.饲用微生态制剂

饲用微生态制剂的总体表现：饲料中添加效果不明显；养殖现场添加效果不明显；禽料比猪料更容易体现效果。

饲用微生态制剂关注点：菌含量、菌类别、单一或复合、菌特性。

- 3.产酸微生态研发思路和替抗应用

研发思路：断奶前，肠道中乳酸菌占比43%；断奶后，乳酸菌数量急剧减少，肠杆菌和梭杆菌数量急剧增加，是引起仔猪腹泻的元凶；仔猪胃肠道适宜的酸度是维持仔猪消化系统正常生理功能的关键，尤其是断奶仔猪。



消化酸：提高营养物质的消化吸收；

肠道酸：抑制肠道有害菌，维持菌群平衡。

外源添加的酸化剂大部分只能降低饲料系酸力、降低胃pH；酸化剂只有经过包被处理，把酸送到小肠后端，达到定点释放才能达到后肠抑菌的作用；通过添加产酸微生物制剂，实现肠道内源产酸并抑菌，则是可行的途径。

替抗应用案例：

仔猪上：苯甲酸（外源酸：降低饲料系酸力、胃PH）+凝结芽孢杆菌（内源酸：产酸降低PH）+牛至油（植物精油：抗菌消炎）优于抗生素组，外源酸化剂与内源产酸的微生物协同，来调节仔猪肠道功能，防治仔猪腹泻。

母猪上：代谢乳酸，刺激肠道蠕动，缓解便秘。

#### 4. 抑菌微生物研发思路和替抗应用

不是所有的微生物都具有抑菌能力；满足《饲料添加剂目录》要求的菌种才能用于微生物制剂的生产且来自动物肠道的原籍菌更能适应动物的消化道环境，更容易发挥出更好的益生作用；广谱抑菌的抑菌微生物可预防和治疗致病菌引起的疾病。

替抗应用案例：

500只1日龄健康的AA肉鸡，试验期24天；对照组（CON）；魏氏梭菌攻毒组（CP）；CP+恩拉霉素组（12mg/kg，ENRA）；CP+枯草1702 I组（300mg/kg，LBS）；CP+枯草1702 II组（500mg/kg，HBS）。

结果：攻毒组添加恩拉霉素和枯草1702进行治疗，可有效减轻肠道病变程度。

在攻毒条件下，添加12ppm的恩拉霉素可以有效治疗梭菌病，同样添加300克的枯草1702能达到12ppm恩拉霉素同样的治疗效果。

## 二、缓控释包膜技术研究与应用

1. 缓控释包膜制剂的优点：防潮抗湿、遮光抗氧化、改善适口性、遮盖不良气味、定点释放精准营养。

2. 缓控释制剂在饲料行业应用的关键点：功能性物质的作用位点、不同动物消化生理差异。

### 3. 缓控释包膜丁酸钠

丁酸是肠道首选能量源，占肠道短链脂肪酸总量的85%，是肠上皮细胞主要且廉价的能量来源。由于丁酸具有游离性和挥发性的特点，饲料生产中常将其制成相对稳定的钠盐，即丁酸钠。

丁酸在肠道的释放位点：全肠道，主要是后肠；丁酸在肠道的作用浓度：起效剂量：0.5~1mmol/L（促进肠隐窝基底部分化增殖）；最佳剂量：1~2mmol/L（细胞氧化代谢丁酸的能力达到最大值）；不利剂量：2~5mmol/L（抑制肠腔肠上皮细胞增殖，并促进其凋亡）。

猪用：释放最佳时间2h至12h；

禽用：释放最佳时间30min至2.5h。

应用案例：

植物蛋白替代50~75%的鱼粉，抗营养因子引起肠道氧损伤，显著降低了黄颡鱼摄食率、增重率和饲料系数；低鱼粉日粮添加0.1%包膜丁酸钠可提高黄颡鱼的生长性能和饲料利用率；

丁酸可为肠上皮细胞的再生和修复提供能量来源，促进肠道上皮细胞的增殖和分化，增加营养物质的吸收利用效率，是生长性能提升的主要原因。

### 5. 缓控释包膜半胱胺

断奶仔猪：高效促生长，提高ADG50g；降低皮质醇浓度，缓解断奶应激；促进胃酸分泌，提高饲料利用率。

生长育肥猪：高效促生长，提高ADG110g；增肌塑形；合成谷胱甘肽，改善肉质。

哺乳母猪：缓解围产期氧化应激；提高哺乳母猪采食量；提高仔猪断奶窝重4~7kg。

禽料：高效促生长，提高出栏重50~100g；降低料肉比0.1；提高胸肌率10%。

反刍：高效促生长，提高ADG100~200g；提高屠宰率5%；提高产奶量15~20%。



## 报告题目：《提高饲料效率的策略》

讲课人：山东鹤来生物科技有限公司技术顾问 王统石博士

### 一、动物饲料的开源策略体系

注意：饲料产品中营养浓度高，并不能够得到好的效果；

一个关键点：采食量；采食量提高10%，饲料效率提高13.6%，因为维持需要量不变；对猪来说，不单纯饲料效率提高，健康度提高意义更大。

2020年后，想办法激活胃肠道内存在的微生物，抑制有害菌，提高消化率和采食量，是开源的策略。

### 二、动物饲料的节流策略体系

动物胃肠道微生物消耗了8-12%的营养物质；这些营养物质都是小分子物质，便于消化吸收；控制住这些营养物质的流失，相当于我们节约了，节流相对容易。

2020年前，抗生素时代，抑制微生物总量，减少他们的消耗，从而获得最大的饲料报酬，是节流的一种策略。

### 三、动物的消化生理

1.单胃动物，饲料消化大约8-12%由肠道内的微生物来完成。

2.肠道内微生物区系的健全，是肠道健康的重要

指标，因此尽快建立幼龄动物肠道微生物区系，从而提高成年/幼龄时间生产参数。预防腹泻，是养殖场获得养殖效益的一个有效手段。

3.肠道微生物除了自身消化酶系统可以消化大约10%左右的饲料，还能有效地刺激动物肠黏膜，提高动物的消化能力，增加采食量大约10%左右。

4.特殊阶段，比如妊娠期，肠道内微生物总量和活力，对猪的健康至关重要。

### 四、目前提高消化道内微生物常用策略

#### 1.向饲料添加活菌

活菌制剂首先要保持活力，耐制粒温度，耐胆盐；添加益生菌，没有明显的可体验的效果；根本原因就是胃肠道内微生物总量太庞大，添加的那一点，如同面对沧海的一滴水；胃肠道内微生物和动物相互适应，长期存在，外加的没有根基，不长久。

#### 2.添加后生元

未来很有前景的一个策略，后生元是胃肠道内微生物的高效专属营养物质；后生元可以快速激活健康动物胃肠道内微生物；通常健康动物，默认是有益微生物，他们能够增加采食量+消化率。

## 报告题目：《配料混合系统的重点研究》

讲课人：溧阳市裕达机械有限公司技术部长、工程师刘定龙

1.配料、混合周期越小，产量越高，效果最佳。

2.影响配料、混合周期的主要因素整个周期T、配料时间T1、配料释放料时间T2、投添加剂时间T3、纯混合时间T4、混合后放料时间T5， $T=T1+T2+T3+T4+T5$ 。配料和混合是平行进行的，如果要缩短T，就必须同时缩短T1、T2、T3、T4、T5。当 $T1>T2+T3+T4+T5$ 时，则会使混合机空转，所以一般要求 $T1\leq T2+T3+T4+T5$ 。

### 二、配料工段工艺研究

1.双秤配料生产工艺优点设备布局方便、料仓数量多（12个以上）、配料时间短、配料精度高、20%以下原料用小秤、用于大中型饲料厂。

#### 2.配料工段工艺研究

2.1 配料绞龙是保证配料秤准确称量、缩短配料时间的一个主要因素；通过快给料、慢给料、点动给料等方式来保证配料秤的配料精度；比例大的原料相应



配置大的绞龙，并配以高的转速；反之相应配置小的绞龙，配以低的转速；配方中特别轻的原料，采用双轴绞龙配料，既防止结拱又加快配料速度。

2.2 配料秤高采样速率计算机控制软件的配料秤，采样速率由原来的7次/s，提高到50~100次/s，可迅速修正误差，减少空中量产生的误差；两台秤同时配料，大料进大秤，小料进小秤，可缩短配料时间和提高配料精度；小于秤满量程比例3%的物料不应参与配料。

2.3 通过压缩料管距离，可减少空中料量。

2.4 通过调节控制室的温度、使用稳压电源、传感器连线使用屏蔽线等方式可保持称重传感的稳定，提高配料精度。

### 三、高效桨叶混合机研究

1. 双轴高效桨叶混合机链条传动：适用于常规配合饲料的混合，油脂和其他液体添加比例小于10%。一体式重型减速机直驱结构：适用于颗粒状、片状、块状或者粘稠物料的混合，可添加比例相对大的粘稠液体（比如糖浆）。

2. 单轴高效桨叶混合机适用于配合饲料厂中混合流动性较好的粉状物料，使各种饲料成份分布均匀，确保配合饲料的质量，尤其适合预混料的生产。

3. 影响混合工艺效果的因素评价指标：混合均匀度、混合机的产量（混合机速度）。影响因素：混合机机型、结构的影响，混合机转速的影响，装满系数对混合效果的影响，混合组分的物理特性的影响，操作的影响。

4. 混合机内加水作用在混合过程中加入适量的水，有利于制粒，添加的水要求以雾化形式均匀分布到物料中，但要注意防止物料发生霉变，适量添加防霉剂和充分雾化是关键。混合过程中添加表面活性剂，使添加的水分与原料内的水分形成结合水，则不易发生霉变。

5. 混合机配套设施注意事项配料秤的容量、称量速度要和混合机相匹配；混合机下方设置缓冲仓，容积要和混合机相匹配；配设相应的液体添加设备；减少分级，混合后的水平输送最好采用自清式刮板输送机。

---

## 报告题目：《无抗再回顾及建明无抗最新研究进展》

讲课人：建明（中国）科技有限公司技术服务经理张志明博士

### 一、前言

1. 除了病毒性腹泻，大肠杆菌、梭菌、胞内劳森氏菌及链球菌是对生猪养殖经济影响最大的细菌性疾病。

2. 有机酸、益生菌是最被认可的替抗添加剂；芽孢杆菌、乳酸杆菌和丁酸梭菌是最被认可的益生菌。

3. 禁抗后，白羽及黄肉肉鸡，肠道健康问题均有增加；球虫及坏死性肠炎依然是肉鸡养殖最重要的肠道健康问题。

### 二、建明无抗系统解决方案

1. 营养调整：精准营养、精准配方；高效化、低抗原原料选择；低蛋白日粮；膳食纤维；母子一体化营养；锌/铜；酸化剂；复合酶制剂。

2. 加工工艺：超微粉碎；二次制粒；全膨化低温制粒；发酵饲料。

3. 添加剂替代：益生菌、益生元；精油；免疫调节剂；酵母提取物、酵母培养物；核苷酸；抗菌肽；丁酸钠；霉菌毒素吸附剂。

4. 牧场管理：生物安全；批次管理，全进全出；液体饲喂。

### 三、无抗后，建明无抗研究的进展

无抗主要方向：促进采食，提升消化、改善肠道健康（结构完整、菌群平衡、免疫健全）；

无抗系统工程：营养调整、加工工艺、添加剂替代与牧场管理；

减法：重新科学的评估添加剂效果，剔除非必要或无用添加剂，利用优秀添加剂重新组合，并避免同样效果产品的重复使用，才是饲料厂消减添加剂的核心。



建明（中国）以克洛生为核心，复配酸化剂+酶制剂+植物精油及收敛剂。针对不同阶段，不同料型，灵活复配，效果更佳，成本更优。

PB6活性菌株是目前已知的枯草芽孢杆菌菌株中增殖速度最快的菌株。

理想蛋白模型可能并不理想，过低蛋白日粮可能

忽略了非必须氨基酸、动物可合成氨基酸、小肽（完整蛋白）的需求；净能体系、动态的数据库、精准原料分析等问题也限制了低蛋白日粮的使用。

\*以上听课笔记由协会秘书处整理，内容未经报告者本人审阅，若有疏露在所难免。

## 全国畜牧业绿色安全发展工作会议 在四川绵阳召开

文章来源：农业农村部

9月29日，农业农村部在四川省绵阳市召开全国畜牧业绿色安全发展工作会议，深入贯彻落实党的二十届三中全会精神，聚焦构建多元化食物供给体系、发展绿色低碳产业等系列重大改革任务，系统总结经验做法，研究部署重点工作。农业农村部副部长马有祥出席会议并讲话，四川省委副书记、组织部部长于立军出席会议并致辞。

会议指出，“十四五”以来，各级农业农村（畜牧兽医）部门坚决贯彻中央决策部署，畜牧业生产能力再上新台阶，动物疫病防控有力有效，绿色转型步伐加快，产业素质明显提升，畜产品供给和质量安全更有保障。全国畜禽养殖规模化率达到73%，畜禽粪污综合利用率超过79%，生鲜乳主要营养卫生指标已比肩发达国家。

会议强调，要对照高质量发展要求，从稳定重要

畜产品供给、强化动物疫病防控、筑牢畜产品质量安全防线、推进高水平对外开放等全链条各环节发力，牢牢把握产业安全的主动权；要坚持源头减量、过程控制、末端利用一体化，实施养殖业节粮保供行动，大力发展设施畜牧业，深化畜禽养殖废弃物资源化利用，推动畜牧业转型升级，坚定不移走绿色发展道路；要加强顶层设计，构建长效支持机制，促进科技兴牧，强化全链条智慧监管，提升安全生产水平，持续夯实现代畜牧业的支撑保障体系。

农业农村部、国家卫生健康委、市场监管总局、国家统计局等部门相关司局单位，31个省（自治区、直辖市）和新疆生产建设兵团农业农村（畜牧兽医）部门，有关行业协会和产业技术体系参加会议。河北、内蒙古、浙江、山东、河南、湖南、广西和四川等8个省份作交流发言。



# 2024年3季度云南省饲料生产情况

(云南省饲料工业协会秘书处)

## 一、饲料生产基本情况

截止2024年10月12日我省饲料企业生产数据上报汇总与2023年最终数据对比显示,2024年3季度我省饲料总产量190.3万吨,同比下降8.0%、环比增长8.3%,总产值632007万元,同比下降19.1%、环比增长8.5%。其中配合饲料总产量163.6万吨,浓缩饲料总产量25.2万吨,添加剂预混合饲料总产量1.5万吨,同比分别下降6.2%、18.6%、0.1%,配合饲料、浓缩饲料产量环比分别增长9.6%、1.3%,添加剂预混合饲料产量环比下降0.7%。饲料添加剂总产量54.4万吨,同环比分别下降18.0%、3.2%,其中磷酸氢钙总产量52.9万吨,同环比分别下降18.2%、4.4%,维生素及类维生素、酶制剂、微生物、着色剂产量环比均上涨,分别上涨11.1%、4.5%、11.3%和88.9%。

与上季度相比3季度我省饲料总产量、配合饲料、浓缩饲料、产量均增长;自7月份生猪价格开始上涨以来,3季度仔猪饲料、母猪饲料、生长育肥猪饲料产量与上季度相比均增长,分别增长9.8%、8.2%、1.8%,但与去年同期相比分别下降17.5%、15.2%、10.1%。3季度是水产养殖和家禽养殖活跃期,水产饲料产量同比环比分别增长1.5%、42.7%;与上季度相比反刍饲料、蛋禽饲料产量依旧下降,其他相关饲料产品产量具体情况详见表1-6。

表 1 2024 年 3 季度饲料产量生产情况表

项目	总产量	配合饲料	浓缩饲料	添加剂预混合饲料
产量(吨)	1902502	1636176	251776	14550
同比(%)	-8.0	-6.2	-18.6	-0.1
环比(%)	8.3	9.6	1.3	-0.7

表 2.1 2024 年 3 季度不同品种饲料产量生产情况表

项目	猪饲料	蛋禽饲料	肉禽饲料	水产饲料	反刍饲料
产量(吨)	1274405	81049	419553	89060	38133
同比(%)	-13.5	-14.8	12.1	1.5	3.7
环比(%)	4.4	-2.4	19.7	42.7	-2.9

表 2.2 2024 年 3 季度细分品种饲料产量生产情况表

项目	仔猪饲料	母猪饲料	生长育肥猪饲料	蛋鸡饲料	肉鸡饲料
产量(吨)	331865	110794	769131	58452	377093
同比(%)	-17.5	-15.2	-10.1	-17.9	13.2
环比(%)	9.8	8.2	1.8	-1.8	21.2

表 3.1 2024 年 3 季度不同品种配合饲料生产情况表

项目	猪配合饲料	蛋禽配合饲料	肉禽配合饲料	水产配合饲料	精料补充料
产量(吨)	1024580	75049	415641	88871	31733
同比(%)	-12.0	-15.1	12.1	1.5	-2.0
环比(%)	5.3	-2.9	19.7	42.8	-5.7

表 3.2 2024 年 3 季度细分品种配合饲料生产情况表

项目	仔猪配合饲料	母猪配合饲料	生长育肥猪配合饲料	蛋鸡配合饲料	蛋鸭配合饲料	肉鸡配合饲料	肉鸭配合饲料
产量(吨)	203827	105264	683891	53283	19847	373555	41624
同比(%)	-15.0	-15.3	-8.7	-18.1	-9.8	13.2	2.6
环比(%)	14.9	8.7	2.2	-2.1	-7.2	21.2	8.1

表 4.1 2024 年 3 季度不同品种浓缩饲料生产情况表

项目	猪浓缩饲料	蛋禽浓缩饲料	肉禽浓缩饲料	反刍浓缩饲料
产量(吨)	241933	613	2938	6293
同比(%)	-19.8	20.4	16.1	46.1
环比(%)	0.9	5.9	9.2	13.2



表 4.2 2024 年 3 季度细分品种浓缩饲料生产情况表

项目	仔猪浓缩饲料	母猪浓缩饲料	生长育肥猪浓缩饲料	蛋鸡浓缩饲料	肉鸡浓缩饲料
产量(吨)	125052	5267	80898	597	2597
同比(%)	-21.5	-14.1	-21.3	27.2	17.1
环比(%)	1.9	-1.3	1.2	6.1	11.3

表 5.1 2024 年 3 季度不同品种添加剂预混合饲料生产情况表

项目	猪预混合饲料	蛋禽预混合饲料	肉禽预混合饲料	水产预混合饲料	反刍预混合饲料
产量(吨)	7893	5387	975	188	106
同比(%)	11.4	-13.8	-2.8	12.2	72.5
环比(%)	-8.8	3.2	65.4	26.4	109.7

表 5.2 2024 年 3 季度细分品种添加剂预混合饲料生产情况表

项目	仔猪预混合饲料	母猪预混合饲料	生长育肥猪预混合饲料	蛋鸡预混合饲料	肉鸡预混合饲料
产量(吨)	2987	263	4342	4572	941
同比(%)	0.3	2.7	30.7	-19.5	-2.8
环比(%)	37.7	11.0	-27.0	0.5	67.9

表 6 2024 年 3 季度饲料添加剂生产情况表

项目	饲料添加剂产品总产量	维生素及类维生素	酶制剂	微生物	着色剂	矿物质及其络(螯)合物	其中:磷酸氢钙
产量(吨)	543995	486	573	240	947	541720	528518
同比(%)	-18.0	16.9	-25.2	-23.2	86.8	-18.1	-18.2
环比(%)	-3.2	11.1	4.5	11.3	88.9	-3.3	-4.4

## 二、饲料原料采购价格情况

3季度,主要饲料原料采购价格同环比均下降;除磷酸氢钙采购价格连续呈上涨趋势外,其余主要饲料添加剂采购价格涨跌不一。具体情况见表7-8和图1-2。

表 7 2024 年 3 季度主要饲料原料采购均价

项目	主要饲料原料								
	玉米	小麦	稻谷	麦麸	豆粕	棉粕	菜粕	国产鱼粉	进口鱼粉
均价(元/吨)	2661	2744	2758	1925	3477	3497	2640	11172	13454
同比(%)	-16.1	-8.8	-6.6	-22.3	-26.2	-27.1	-27.0	-17.1	-15.5
环比(%)	-2.2	-2.7	-1.2	-1.6	-6.6	-9.2	-8.0	0.0	-6.0

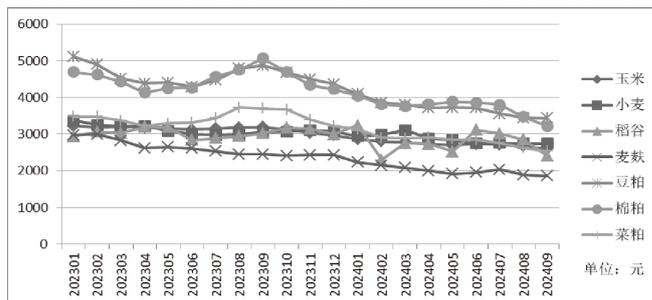


图1 主要饲料原料月采购价走势图

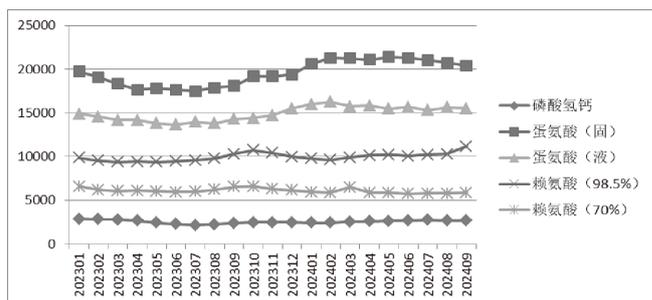


图2 主要饲料添加剂月采购价走势图

## 三、饲料产品价格情况

与上季度相比,除肉大鸡添加剂预混合饲料产品价格微涨外,其余饲料产品价格均下降。具体情况见表9-10。

表 9 2024 年 3 季度部分配合饲料价格

项目	配合饲料				
	哺乳仔猪	育肥猪	蛋鸡高峰	肉大鸡	鲤鱼成鱼
均价(元/吨)	4536	3453	3121	3556	5454
同比(%)	-11.8	-11.2	-15.1	-9.8	11.8
环比(%)	-3.9	-2.2	-4.4	-1.8	-2.7

表 10 2024 年 3 季度部分浓缩饲料和添加剂预混合饲料价格

项目	浓缩饲料				添加剂预混合饲料		
	哺乳仔猪	育肥猪	蛋鸡高峰	肉大鸡	4%大猪	5%蛋鸡高峰	5%肉大鸡
均价(元/吨)	5045	4698	3652	4517	5024	4820	6683
同比(%)	-11.7	-13.0	-11.0	-13.4	-7.6	-5.6	-3.7
环比(%)	-3.3	-2.7	-3.3	-3.7	-5.1	-1.5	0.6