云南饲料

YUNNANFEED

（内部资料 免费交流）

双月发行

2023 年第 5 期

（总第一百三十一期）

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

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）Y000080

印数：1500 册

发送对象：协会会员单位及行业相关单位

目　录

译文综述

鱼粉与肉骨粉营养成分的对比分析……刘海燕（2）

施甸县动物防疫存在的问题及对策……杨兴东（4）

中草药在蛋鸡养殖中的应用……翁棋兰　黄艳芳（7）

试验研究

日粮添加复合益生菌对肉鸡生长性能、免疫功能及肠道健康的影响……孟小林　祁巧芬（11）

经验交流

让饲料厂生产成本骤减的十大措施……饲料智造工场（15）

逆流式冷却器内着火原因分析与防范……李直气壮（19）

配方必备知识：九种淀粉特性解析……畜牧人网站（20）

猪场用“三种方式”消毒，效果很显著！……饲料机械与加工（22）

红薯藤、葵花盘、大豆叶、葡萄渣等非常规饲料原料的使用方法……畜牧人网站（23）

提高猪饲料效率的实用方法……畜牧人网站（25）

饲料加工中交叉污染原因、处理及度量分析……饲料机械与加工（27）

谈饲料加工过程中引起局部水分超标的原因及解决措施……饲料智造工场（30）

信息快递

联合国粮农组织：全球谷物产量接近历史最高……经济日报（31）

从宏观到微观，透析肉鸡产业高质量发展之道……国际畜牧网（32）

2023 年前 7 个月，我国肉类及制品累计进口 165.20 亿美元……中国食品土畜进出口商会（34）

2022 年全球猪饲料市场发展情况……Feed Additive（34）

农业农村部对重点支持规模化养殖场发展建议的答复……农业农村部（37）

粤沪饲料行业考察团来云南考察交流……云南省饲料工业协会（39）

鱼粉与肉骨粉营养成分的对比分析

作者：刘海燕　文章来源：养殖与饲料

为寻找鱼粉的替代资源，本文对蛋白质饲料原料鱼粉和肉骨粉的检测数据进行了质量分析对比，其中包含117个鱼粉样品，43个肉骨粉样品。

1、鱼粉检测结果

1.1粗蛋白和挥发性盐基氮

表 1 89 个鱼粉样品的粗蛋白与挥发性盐基氮的含量

项目	检测结果平均值				结果
	特级品	一级	二级	三级	
粗蛋白/%	67.47	62.35	58.02	52.79	GB/T19164–2003 规定：特级≥65，一级≥60，二级≥55，三级≥50；不合格率1.8%。
挥发性盐基氮/%	82.87	125.85	194.35	194.35	GB/T19164–2003 规定：特级≤110，一级≤130，二级、三级≤/10；不合格率28.26%。

从粗蛋白含量可以初步推测鱼粉品质。由表1可看出鱼粉粗蛋白质含量高，平均值从52.79%到67.47%不等。

挥发性盐基氮是氨基酸降解的产物，其含量越高，表明氨基酸（特别是蛋氨酸和酪氨酸）被破坏的越多，鱼粉的营养价值降低幅度越大。但挥发性盐基氮只适用于鱼粉中微生物繁殖初期的检测。由表1可知，鱼粉挥发性盐基氮不合格率为28.26%，二级、三级鱼粉的挥发性盐基氮平均值较标准值偏高。

1.2粗蛋白和真蛋白

真蛋白质的检测是让蛋白质在一定碱性条件下与重金属盐类发生盐析作用而析出沉淀，再用凯氏定氮法测定，得出真蛋白质的含量。鱼粉真蛋白的比率以测得的真蛋白质与粗蛋白质含量之比来表示。鱼粉真蛋白比率应符合：进口鱼粉不得小于80%，国产鱼粉不得小于75%。根据鱼粉真蛋白的比率，可判断出鱼粉中是否掺入水溶性非蛋白氮物质。

表 2 8 个鱼粉样品粗蛋白和真蛋白及其比值

项目	样品 1	样品 2	样品 3	样品 4	样品 5	样品 6	样品 7	样品 8
粗蛋白/%	67.82	66.99	58.17	48.05	62.99	57.66	62.10	60.44
真蛋白/%	57.22	59.86	43.26	36.94	57.07	47.19	50.06	48.84
比值	84.37	89.36	74.37	76.88	90.60	81.84	80.61	80.81

由表2可知，在抽取的8个样品的检测结果中，不合格的为样品3。其比值仅为74.37%，可判断该鱼粉中掺有水溶性非蛋白氮物质。

1.3氨基酸含量

对于鱼粉质量的评定，若仅采用粗蛋白与真蛋白的比率的分析方法来判断该鱼粉质量将会误检。因为对于添加有不溶于酸、碱、有机溶剂和水的物质，该检测方法是失效的。因此最终评价鱼粉质量好坏，检测样品的氨基酸含量仍是最有效的方法。

表 3 6 个进口鱼粉的氨基酸含量

单位：%

项目	智利鱼粉	马来西亚鱼粉	秘鲁红鱼粉	纳米比亚鱼粉	巴基斯坦鱼粉	美国鱼粉
缬氨酸	3.57	3.38	3.09	3.08	2.80	3.11
蛋氨酸	2.00	1.95	1.93	1.82	1.54	1.85
苯丙氨酸	2.79	2.44	2.63	2.65	2.10	2.63
异亮氨酸	3.18	2.71	2.72	2.72	2.32	2.68
亮氨酸	5.13	4.72	4.71	4.91	4.20	5.00
赖氨酸	5.22	4.99	5.18	5.13	4.21	5.05
苏氨酸	3.27	2.88	2.64	2.97	2.38	3.03
丝氨酸	2.43	2.49	2.46	2.44	2.32	2.84
甘氨酸	4.22	5.03	4.14	3.81	3.96	4.33
精氨酸	3.73	3.78	4.67	4.73	3.45	4.74
酪氨酸	2.15	2.20	2.13	2.34	2.15	2.45
天冬氨酸	5.92	5.82	5.83	6.22	4.92	6.30
谷氨酸	8.64	8.74	8.09	8.73	7.12	8.86
组氨酸	1.98	1.95	2.54	1.60	1.65	1.41
丙氨酸	3.67	4.05	4.16	3.85	4.10	3.85
15 种氨基酸合计	57.90	57.13	56.92	57.00	49.22	58.13

由表3可知，进口鱼粉苏氨酸的含量一般在2.38%~3.27%；氨酸的含量变化范围较大，为2.80%~3.57%，其含量随鱼粉的生产中原料鱼种类的不同而不同；蛋氨酸的含量为1.54%~2.00%，各种鱼粉的原料不同其蛋氨酸含量差别也较大；赖氨酸的含量为4.21%~5.22%，随鱼粉来源鱼种的不同也有差异；组氨酸的含量为1.41%~2.54%，组氨酸若过高，其新鲜度就差，一般组氨酸在鱼粉中含量为1.70%左右；精氨酸的含量为3.45%~4.73%。

2、肉骨粉的检测结果

表 4 33 个肉骨粉样品的粗蛋白含量

项目	检测结果平均值			结果
	一级	二级	三级	
粗蛋白/%	55.67	47.23	41.65	GB/T20193-2006 规定：一级≥50，二级≥45，三级≥40；合格率 100%。

在实际检测中肉骨粉的粗蛋白一般在40%~50%，国产肉骨粉的粗蛋白在40%左右，此次抽取样品的粗蛋白质含量均符合要求。从表4中可以看出肉骨粉蛋白质含量在三级以下的粗蛋白质的平均值可以达到41.65%。

鱼粉与肉骨粉氨基酸含量对比

表 5 肉骨粉与鱼粉氨基酸含量

单位：%

指标	15 个肉骨粉样品平均值（CP＞50%）	肉骨粉标准值（CP=50%）	24 个鱼粉样品平均值（CP＞60%）	鱼粉标准值（CP=60.2%）	28 个鱼粉样品平均值（CP＞54%）	鱼粉标准值（CP=53.5%）	肉骨粉（CP=61.22%）	鱼粉（CP=61.48%）
缬氨酸	3.58	2.25	3.18	3.17	2.80	2.77	1.94	2.50
蛋氨酸	0.63	0.67	1.87	1.64	1.54	1.39	0.77	1.28
苯丙氨酸	1.84	1.70	2.77	2.53	2.10	2.22	1.49	2.17
异亮氨酸	1.74	1.70	2.69	2.68	2.32	2.30	1.57	2.17
亮氨酸	4.40	3.20	4.86	4.80	4.20	4.30	3.30	4.00
赖氨酸	1.69	2.60	5.14	4.72	4.21	3.87	2.67	5.07
苏氨酸	2.04	1.63	2.88	2.57	2.38	2.51	1.75	2.56
丝氨酸	3.08	–	2.78	–	2.32	–	2.27	2.71
甘氨酸	5.38	–	3.75	–	3.96	–	9.04	8.21
精氨酸	4.79	3.35	3.84	3.57	3.45	3.24	2.98	3.85
酪氨酸	2.45	1.20	2.52	1.92	2.15	1.70	1.41	1.81
天冬氨酸	3.71	–	6.03	–	4.92	–	4.18	5.14
谷氨酸	8.23	–	8.14	–	7.12	–	7.91	7.82
组氨酸	0.59	0.96	1.93	1.71	1.65	1.29	1.46	1.53
丙氨酸	3.16	–	4.31	–	4.10	–	4.62	4.11
15 种氨基酸合计	47.31	–	56.69	–	49.22	–	47.36	54.93

由表5可知，鱼粉所含有的必需氨基酸含量高，肉骨粉的赖氨酸、蛋氨酸和组氨酸含量低于鱼粉，谷氨酸、丙氨酸、甘氨酸略高于鱼粉。畜禽所必需摄取的蛋氨酸含量，鱼粉含量为1.28%，肉骨粉含量为0.77%，鱼粉蛋氨酸含量是肉骨粉蛋氨酸含量的1.6倍；鱼粉赖氨酸含量为5.07%，肉骨粉赖氨酸含量为2.67%，鱼粉赖氨酸含量是肉骨粉赖氨酸含量的1.9倍。现今鱼粉资源匮乏，从肉骨粉氨基酸组成来看，只要适当添加赖氨酸及蛋氨酸，均衡肉骨粉的氨基酸组成，肉骨粉将会成为理想的代鱼粉资源。

3、讨论

从总体质量分析，鱼粉与肉骨粉原料相比，鱼粉的质量相对稳定。由于鱼粉仍是我国重要的蛋白质饲料原料，面对鱼产品愈加贾乏的现状，对于替代动物性蛋白质原料的开发，应愈发加快研发的脚步。根据数据分析，衡量蛋白质营养品质，除了依据粗蛋白质、氨基酸等指标对鱼粉、肉骨粉等肉类蛋白质的质量进行判定外，应更加注重挥发性盐基氮、组胺限量和油脂酸价3个指标的检测，以便于对动物性蛋白质新鲜度的实时跟踪。

施甸县动物防疫存在的问题及对策

杨兴东
（保山市施甸县畜牧兽医中心，云南施甸 678200）

摘　要：动物防疫是确保畜牧业安全发展和农民增收的重要措施，是保障公共卫生安全和畜产品质量安全的重要内容。但施甸县动物防疫在机构设置、队伍建设、经费投入等方面仍存在诸多问题。针对存在问题，提出加强领导、理顺机构、抓实措施、加大经费投入、严格监督执法等对策措施，为加强动物防疫工作提供参考。

关键词：动物防疫；存在问题；对策措施；施甸县

施甸县位于云南省西部，保山市南部，国土总面积2009km^2，其中山区占95%，是典型的山区农业县。畜牧业是农村经济发展和乡村振兴的主导产业之一，随着畜禽标准化规模养殖的快速推进，畜牧业发展已进入高投入、高成本、高技术、高风险的时期。动物防疫是养殖业成败的关键因素，在保障畜牧业发展中起着重要的作用。多年来，在各级政府高度重视和相关部门的大力支持下，施甸县认真落实动物防疫各项措施，使动物疫病得到有效的预防控制。2022年猪、牛、羊、禽死亡率分别控制在3%、1.5%、2%、6%以下，保障了畜牧业持续健康发展。但从实际情况来看，施甸县动物防疫还存在着许多不容忽视的问题。

1、动物防疫存在的问题

1.1 重视力度减弱

动物防疫是畜牧业安全发展的重要措施，是保障畜牧业发展的基础。一直以来县委政府高度重视，在机构改革前每年都召开动物防疫工作会议，由县政府分管领导安排部署动物防疫工作，县人大、县政协领导出席会议，重大动物疫病防控领导小组成员单位领导全部参会，县、乡、村层层抓落实，一级抓一级，各相关部门大力支持配合，动物防疫工作行政措施有力，做到动物防疫“政府保密度、业务部门保质量”。但近几年来，受三年新冠疫情及县级财政困难的影响，政府重视力度减弱，安排部署每年度春秋“两防”工作基本以农业农村部门召开会议，开展动物防疫工作主要靠县、乡业务部门组织协调完成，一定程度上很难保证动物防疫“政府保密度”。

1.2 机构不健全

施甸县从1964年开始逐步建立了县、乡、村三级动物防疫体系，主要职责是开展全县畜禽免疫和疾病诊疗工作。改革开放以后，随着国民经济快速发展，畜牧业的基础性作用日趋突出，为加快畜牧业发展，1996年成立了县畜牧局，2006年更名县畜牧兽医局，2007年县畜牧兽医中心分设成县动物卫生监督所、县动物疫病预防控制中心、县畜牧工作站，机构设立均为人、财、物独立的法人单位，从职能职责上理顺了行政管理、监督执法、疫病防控、科技推广的机构设置。乡镇畜牧兽医站也经多次改革，把自收自支的事业单位改为全额拨款事业单位，逐步充实了大中专毕业生。2008年重新招聘村防疫员，制发了《施甸县防疫员管理办法》加强管理，把村级防疫员月定补标准从每人每年600元逐步提高到现在的每人每年6000元。通过不断建立健全动物防疫机构，县、乡、村三级防疫队伍基本满足动物防疫工作的需要。但是，2019年

的机构改革中又将县动物疫控中心、县动物卫生监督所、县畜牧站、县水产站合并成立集畜牧、水产、动检、疫控为一体的县畜牧兽医中心。存在着县级技术部门机构设立与上级业务部门机构不对应，与其它县（区）技术部门机构设立不相同，乡兽医站、农经站、农科站、水管站也撤并为乡（镇）农业综合服务中心，缺乏专职的动物防疫机构，给动物防疫工作的开展受到较大影响。

1.3 队伍不稳定

在1996年前后，县、乡、村三级畜牧兽医行政管理和技术人员最多时达到270多人，其中县级50多人、乡级70多人、村级150多人，县、乡两级借调到非专业岗位工作的技术人员并不多，是动物防疫队伍力量最强的时期。随着几轮机构改革，动物防疫队伍不断削弱，2022年县、乡、村三级仅有畜牧兽医行政管理和专业技术人员234人，其中：县级行政管理和专业技术人员有38人，平均年龄51岁，人员老龄化严重，且还抽调到其它工作岗位10人，专业技术力量严重不足；乡级现有畜牧兽医人员55人，多数在编不在岗，从事畜牧兽医工作的人员少之又少；全县现聘用村级防疫员141人，其中9个村（社区）无防疫员，年轻人不愿意从事村级兽医工作，多数还是50、60岁以上的老人在坚持工作。县、乡、村动物防疫队伍力量逐年减弱，已无法满足畜牧业发展的需要。

1.4 防疫意识不强

目前施甸县规模化养殖水平并不高，仍以千家万户分散养殖为主，养殖量小且面广，防疫任务繁重，部分防疫员认为收入低，导致工作责任心不强，工作积极性不高，还存在不严格按要求进行疫苗储存、运输、使用等问题，难于保证免疫密度和质量。部分养殖户防疫意识不强、思想僵化，不接受疫苗免疫。近几年，由于畜禽免疫病种增多，部分养殖户难免产生厌烦心理，有些存在不免疫畜禽照样不发病的思想，部分养殖场不按程序免疫，有侥幸心理和抵触情绪。部分乡村级协同推进工作力度不够，认为动物防疫是畜牧兽医部门和防疫员的事情，只作简单的工作安排，不抓措施落实，防疫工作重要性认识不到位，动物免疫存在空白点和死角，使动物疫病防控水平和抵御疫情的能力受到影响。

1.5 经费投入不足

近年来，国家、省、市对动物疫病防控高度重视，在防疫基础设施、疫病检测设施设备、疫苗供给、冷链设备等方面投入了大量的资金，动物防疫体系建设逐渐完善。但由于地方财政困难，不但不足额陪套，还截留上级资金，使动物防疫仍然存在许多急需要解决的问题。一是还有少数乡镇畜牧兽医工作、生活用房条件差，部分乡镇兽医冷链设备已不能满足当前疫苗储存的需求，一定程度上影响疫苗效价，很难保证动物防疫质量。二是强制免疫副反应治疗费和反应死亡补偿标准低，补偿资金很难及时兑付，影响防疫员对畜禽免疫的积极性，甚至有些防疫员不敢免疫，少数养殖户对免疫不支持、不配合。三是全县缺乏统一的病死畜禽无害化处理厂，病死畜禽无害化处理补助资金难以落实，病死畜禽乱扔乱弃现象时有发生，不仅影响了人居环境且给食品安全、疫病传播带来隐患。

2、对策措施

2.1 加强领导，明确职责

各级政府、部门要充分认识到动物防疫是公共卫生安全的重要内容，是保障畜产品安全和畜牧业发展的重要措施，也是促进农民增收推进乡村振兴的重要保障。按照“积极防御、主动治理、人病兽防、关口前移”的防控总体思路，落实“政府保密度、业务

部门保质量”的动物防疫工作机制，做到主要领导亲自抓、分管领导具体抓。各职能部门要各司其职、各负其责、加强协调、紧密配合。要严格落实动物防疫责任制和责任追究制，各级政府要层层鉴订动物疫病防控责任书，将防疫工作成效纳入政府年终千分制考核，对工作成绩突出的乡镇要进行表彰，对工作推进不力的要追究责任。

2.2 理顺机构，建强队伍

加强动物防疫工作，健全机构是基础，县级技术部门机构设立应与省市业务部门机构相对一致，使动物防疫、动物疫病检测、兽医卫生监督、动物及畜产品检疫工作走向规范化、科学化管理，为有效防控重大动物疫病提供科技支撑。建议撤销县畜牧兽医中心，成立县疫病预防控制中心（加挂县动物卫生监督所牌子），县水产工作站、县畜牧工作站与省内大部分县区设置一致；对于乡镇农业综合服务中心的改革，建议将水管站单独独立出来，将农业综合服务中心分为畜牧、农经、农科三个大组，明确工作职责，加强分工协助。人社部门要允许县乡技术部门有计划的引进年轻人才，通过公开招聘或学校直招有效缓解老龄化问题，逐步补充年轻力量进入防疫队伍。县级主管部门要完善《村级防疫员管理办法》，实行年终量化考核的奖惩制度，加强村级防疫员的使用管理，重视村防疫员的培养，保障每村至少一名防疫员，建议将防疫员补助每人每年6000元提高到每人每年12000元以上，参保意外伤害险和养老保险应给予适当补助。

2.3 抓实措施，确保成效

一是在散养户推行“分片包干、集中免疫、整村推进”和生猪“321”免疫技术，实行“一次普免适时补针”制度，以乡（镇）为单位统一开展重大动物疫病集中免疫，做到“乡不漏村，村不漏户、户不漏畜、畜不漏针”，应免尽免，在规模养殖场推行“程序化免疫”，落实“先打后补”政策，确保防疫工作落到实处。二是依托互联网，借势新媒体等多形式向群众宣传动物防疫政策，形成全社会关心动物防疫、了解动物防疫、重视动物防疫工作的良好氛围。三是严格免疫技术操作规程，防疫人员进行免疫时，按规定的技术规范、免疫剂量、免疫方法进行免疫，确保动物免疫质量。四是规范动物免疫“两档一册”，强化动物免疫标识佩戴，积极探索推行智能化“免检联动”工作模式，健全畜禽免疫信息台账，运用大数据平台共享信息，为重大动物疫病的预防、控制、扑灭等提供科学依据，推进动物防疫工作制度化、规范化、科学化管理，为有效防控重大动物疫病提供必要保障。

2.4 加大投入，完善机制

动物防疫对促进县域经济发展起着重要的作用，是保障公共卫生安全和人民生活肉、奶、蛋供给的重要内容，要认真落实国务院、省、市相关政策，加大动物防疫经费的投入。一是完善县乡村冷链体系，加强县级兽医实验室建设。逐步解决13个乡（镇）冷库配置，加强村级疫苗储存冰柜和防疫员冷藏包管护，有效解决疫苗储存、配送等问题；二是提高畜禽免疫反应死亡补偿标准，结合当前猪、牛、羊、禽的市场价格，建议猪按12元/kg补偿，最高不超过1200元/头；牛按市场价评估金额的70%补偿；羊按30元/kg补偿；禽按12元/kg补偿。三是加大无害化处理企业的引进力度，积极探索分区收集、集中处理模式，按照“谁处理，补给谁”的原则，对病死畜禽收集、转运、无害化处理等环节的实施者予以补助。四是有计划地做好疫苗、消毒物资、防护用品、监测诊断试剂等应急物资的储备，提高应急处理能力，保证一旦发生疫情时，能尽快控制和扑灭，有效防止重大动物疫病扩散蔓延。

2.5 强化监督，严格执法

认真贯彻执行《中华人民共和国动物防疫法》及其配套法规，做到“依法治疫”。一是建立健全“防检结合、以检足防、以防保检”的工作机制，健全动物及动物产品报检制度，加强养殖、屠宰、加工、市场和流通等各个环节的监管，强化动物标识及疫病可追溯体系建设，防止疫源扩散，以便动物疫病追溯。二是加大对兽药、生物制品和饲料的监管力度，严查使用不合格疫苗、违禁药品和超标准用药的养殖

行为，严厉打击制售假劣兽药、疫苗、饲料的违法行为，防止不合格产品流入市场，使动物疫病防控逐步走上法制化轨道。三是进一步加强对规模养殖场的监管，严格执行动物调运、动物防疫条件审核、养殖档案填写、兽药饲料使用、畜禽防疫、畜禽检疫六项制度，督促规模养殖场开展好三年减抗行动。四是严厉打击非法贩卖病死畜禽违法行为，配合公安加大查处力度，一旦发现，按相关法律法规严厉惩处。

参考文献

[1]徐红平,倖华林等.石林县动物防疫存在的问题和对策[J].云南畜牧兽医,2015(06):26-27.

[2]徐红平,倖华林等.石林县动物防疫存在的问题和对策[J].云南畜牧兽医,2015(06):26-27.

[3]张祖成.江城县勐烈镇动物防疫工作中存在的问题与对策[J].云南畜牧兽医,2017(02):28-30.

[4]刘忠艳.镇康县重大动物疫病防控工作存在的问题及对策[J].云南畜牧兽医 .01(2015):26-28.

[5]秦绪光,艾尔肯·麦麦提.麦盖提县动物疫病防控体系现状及建议[J].中国畜牧业,2023(05):35-36.

中草药在蛋鸡养殖中的应用

翁棋兰[1]，黄艳芳[2]

（1. 云南绿盛美地饲料科技有限公司 昆明 650501；2. 云南省饲料工业协会 昆明 650032）

摘要：在禁抗背景下，作为抗生素优良替代物的中草药越发受到关注。文章综述了中草药的分类及中草药在提高蛋鸡免疫性能、生产性能、鸡蛋品质方面的效果。

关键词：中草药；蛋鸡养殖；免疫性能；生产性能；鸡蛋品质

Application of Chinese herbal medicine in laying hens

QI-lan Weng[1], Yan-fang Huang[2]

(1. Yunnan Lvshengmeidi Feed Technology Co. , Ltd; 2. Yunnan Feed Industry Association)

Abstract: In the context of the restriction on antibiotics, Chinese herbal medicine has attracted growing attention as an excellent substitute for antibiotics. This paper overviewed the classification of Chinese herbal medicine and the effect of Chinese herbal medicine on improving immunity, productivity and egg quality of laying hens.

Key words: Chinese herbal medicine, Laying hens breeding, Immunity, Productivity, Egg quality

随着农业农村部194号文件的颁布[1]，我国已全面禁止抗生素作为药物饲料添加剂在饲料中添加。但是，实际养殖过程中，为控制疾病的发生及治疗相应的疑难杂症，养殖场滥用抗生素药物的现象依然十分普遍，由此引发的食品安全问题越来越引起人们的关注。

就蛋鸡养殖而言，蛋鸡进入产蛋期后，为了防止抗生素在蛋品中残留，在临床上不能使用任何抗生素。但是由于环境气候的变化会发生呼吸道感染，随着产蛋率的提高，卵巢和输卵管炎的发生也会增加。如何防止这类疾病的发生，并在发生后加以有效治疗是当前蛋鸡养殖的一大困境。作为抗生素的优良替代物，中草药在蛋鸡养殖中越来越受人们的重视。

中草药饲料添加剂的应用历史悠久，目前国内至少有200余种中草药被应用到养殖业，国外用于畜牧业的草药也有100余种[2]。中草药作为抗生素的替代物在蛋鸡饲料中使用，对增强蛋鸡抗病力、提高蛋鸡产蛋率、鸡蛋品质及营养价值等方面起着重要作用。

1、中草药的分类

根据中草药的性能和作用，可将中草饲料药添加剂分为以下几大类型[3]：

1.1免疫增强剂：以提高和促进机体非特异性免疫功能为主，增强动物机体免疫力和抗病力，例如：黄芪、党参、当归、淫阳藿、穿心莲。

1.2激素样作用剂：香附、当归、甘草具有雌激素样作用，淫羊藿、人参、虫草具有雄激素样作用；细辛、高良姜、五味子具有肾上腺样作用；水牛角、穿心莲具有促肾上腺皮质激素样作用。

1.3抗应激剂：刺五加、人参可提高机体抵抗力；黄芪、党参可阻止或减轻应激反应；柴胡、黄芩、水牛角有抗热激原作用。

1.4抗微生物剂：金银花、连翘、大青叶、蒲公英有光谱抗菌的作用；射干、大青叶、金银花、板蓝根有抗病毒的作用；苦参、土槿皮、白鲜皮有抗真菌的作用，茯苓、青蒿、虎杖、黄柏有抗螺旋体的作用。

1.5驱虫剂：具有增强机体抗寄生虫侵害能力和驱除体内寄生虫的作用，例如：槟榔、贯众、百部、硫磺对绦虫、蛔虫、姜片虫有驱除作用。

1.6增食剂：具有理气、消食、益脾、健胃的作用，可改善饲料适口性，增进奶牛食欲，提高饲料转化率，改善动物产品质量，例如：麦芽、山楂、陈皮、青皮、苍术、松针。

1.7促生殖剂：促进动物卵子生成和排出，具有提高繁殖率的作用，例如：淫羊藿、水牛角。

1.8促生长和催肥剂：具有促进和加速动物增重和育肥的作用，例如：山药、鸡冠花、松针粉、酸枣仁。

1.9催乳剂：具有促进乳腺发育和乳汁生成分泌，增加产奶量的作用，例如：王不留行、通草、刺蒺藜。

1.10疾病防治剂：具有防治动物疾病，恢复动物健康的功效，如百部、蛇床子、仙鹤草、大蒜、石榴皮有润肺化痰作用；当归、益母草、红花、枯草、月季花有活血化瘀、扶正祛邪功能。

1.11饲料保藏剂：可防止饲料变质、腐败，延长储存时间，如具有防腐作用的有土槿皮、白鲜皮、花椒，具有抗氧化作用的有红辣椒、儿茶。

2、中草药在蛋鸡养殖中的应用

中草药主要有效活性成分为多糖、苷类、生物碱、挥发油类、有机酸类等，而且还含有大量畜禽必需的氨基酸、微量元素和维生素等营养物质。这些物质的含量虽然较低甚至是微量，但还是可以起到直接或间接补充营养物质的作用。在畜禽养殖中，中草药不但具有营养作用，还具有提高免疫、促进生长、抗应激抗氧化和杀菌、抗病毒等作用[4]。

2.1中草药对后备鸡的影响

育雏期蛋鸡，体重越高表示鸡发育越好，抗病力越强；而后备阶段的体重均匀度的高低直接决定产蛋阶段的生产性能；后备鸡良好的成活率和均匀度，为蛋鸡的生产性能打下基础。虽然针对中草药在蛋鸡后备鸡阶段的应用研究较少，但大量针对肉鸡的研究表明，中草药具有提高鸡的采食量及饲料转化效率的作用。

李健（2014）研究显示，复方中草药添加剂在促进武定雏鸡的生长性能和提高免疫功能方面具有较好效果[5]。张永祥（2016）等研究了育雏期添加不同时长的复方中草药对肉鸡生产性能指标的影响，结果发现：育雏期在饲料中添加不同时长的复方中草药均能够提高肉鸡采食量、平均体重、均匀度和出栏平均体重，降低料肉比和死亡率[6]。彭忠（2017）等研究表明，复合中草药提取物对广西麻鸡后备母鸡的生产性能有影响，复方中草药提取物组在育雏期及育成期的体重、成活率、体重均匀度显著高于对照组（$P<0.05$）[7]。周广驰（2021）等研究发现复方中草药显著提高肉鸡的平均日增重及生长性能[8]。

赵金福（2021）等用党参、黄芪、黄精、茯苓、白术、山药的中草药组方，按1%的量添加到蛋雏鸡日粮中，饲喂3–12日龄蛋雏鸡，连续饲喂10天。之后每天记录添加饲料量、发病鸡数、死鸡数、淘汰数等，

数据记录至60日龄。试验结果显示：中草药饲喂雏鸡可以明显提高雏鸡采食量，减轻雏鸡应激反应，增强雏鸡免疫力，提高雏鸡成活率，且饲喂中草药蛋鸡育雏成本明显降低[9]。

以上研究说明科学利用中草药，不仅能达到无抗饲养的目的，对后备蛋鸡的体重达标及均匀度、成活率的提升都有很好的效果，而且综合效益也明显提高。

2.2中草药对蛋鸡免疫性能的影响

大量研究表明，中草药对蛋鸡机体免疫器官的发育和免疫指标提高都有较好的促进作用。

甘宗辉（2014）等通过探讨复方中草药添加剂对蛋鸡免疫性能的影响，结果发现：与对照组相比，中草药添加剂组的蛋鸡禽流感抗体在42d以后显著提高（P<0.05）；IgG含量在28d以后极显著提高（P<0.01）；SOD浓度在28d后显著提高（P<0.05），35d后极显著提高（P<0.01）；脾脏指数与法氏囊指数在28d后显著提高（P<0.05），35d后极显著提高（P<0.01）[10]。

在复方中药对海兰褐蛋公鸡免疫功能疗效研究中，崔斌（2015）等发现，3%中草药复方（黄芪、板蓝根、大蒜、山楂）提取液对蛋鸡脾脏指数、法氏囊指数、血清IgG、血清IgA均有显著促进作用（P<0.05），可有效增强海兰褐蛋公鸡的免疫力[11]。这与任荣清等（2016）探讨的中草药免疫增强剂提高蛋鸡免疫力效果[12]及闫先锋等（2021）研究女贞子对蛋鸡产蛋后期生产性能、血清生化及免疫性能的影响[13]的结果一致。

李朝辉（2018）等研究也证明，中药和益生素组合可以提高蛋鸡的生产性能和免疫功能，试验第14天和28天，试验组蛋鸡血清新城疫抗体效价及蛋鸡血液淋巴细胞转化率相对对照组都有显著性提高（P<0.05）[14]。

为研究复合中草药添加剂对蛋鸡生产性能及免疫功能的影响，张凯（2019）等用比例为1:1:2的黄芪、杜仲、山楂3种复合中草药提取物分别按0.4%、0.3%、0.2%、0.1%的量添加到海兰褐蛋鸡基础日粮中，进行为期40天的试验。结果显示，与基础日粮组相比，IgG、IgA、IgM、C2和C4无显著影响，但显著提高了血液中性粒细胞绝对值和百分比及白细胞数（P<0.05），降低淋巴细胞绝对值（P<0.05），且以0.4%添加量效果最好[15]。

可见，复合中草药制剂能够改善蛋鸡的免疫功能。且实践也证明在家禽生产上中草药不仅能够防治多种细菌性和病毒性疾病[16]，而且在增进食欲、提高机体免疫力和抗应激能力、促进生长发育和调整体内菌群平衡等方面也具有良好的效果[17]。

2.3中草药对蛋鸡生产性能的影响

中草药作为饲料添加剂可有效提高产蛋数和产蛋量，降低料蛋比，显著提高蛋鸡的生产性能，延长产蛋高峰期。通过在蛋鸡日粮中添加中草药添加剂能够改善鸡体的血液循环、延缓衰老、提高繁殖性能和免疫力，进而提高产蛋率[18]，在一定程度上可改善蛋鸡的生产性能和蛋品质，同时能够提高蛋鸡的机体免疫力[19]。

潘汉江（2019）等用中草药制剂饲喂开产蛋鸡，试验为期5个月，结果显示，整个试验期，实验组死亡率明显低于对照组，产蛋率比对照组高约5%，每羽产蛋母鸡净增利润12.71元[20]。而由淫羊藿、菟丝子、女贞子、黄芪等10味中草药组成的复合制剂，按0.5%、1%、1.5%的比例分别添加到蛋鸡基础日粮中，试验表明，添加不同比例中草药饲料添加剂对蛋鸡的生产性能有不同程度的改善，产蛋率比对照组分别提高了2.90%、3.90%和3.2%，蛋重分别提高了0.09%、2.65%和1.94%，试验组与对照组之间差异极显著（P<0.01），采食量和料蛋比呈降低趋势，经济效益提高显著[21]。陈志炫（2019）等研究发现，淫羊藿、马齿苋、女贞子、金樱子、和松针粉为成分的中草药组方可以有效提高海兰蛋鸡的生产性能和饲料转化效率[22]。孟令楠（2021）等在蛋鸡日粮中添加山楂、陈皮和黄芪等多种中草药混合研磨制成的添加剂，可明显提高海兰褐蛋鸡产蛋率、降低破软蛋率及料蛋比，对蛋鸡生产性能的提高以及增加蛋鸡养殖的经济效益有明显的促进作用[23]。

对于高峰后期蛋鸡，中草药也能有效改善生产性能。董晓龙（2019）等在450日龄京红蛋鸡日粮中添加黄芪、益母草和首乌等中药组成的复合制剂，结果显示，蛋鸡的产蛋率提高了4.62%，蛋鸡生殖激素的分泌明显提高[24]。陈贝妮（2020）等人用由黄芪、党参、白术、甘草、当归、陈皮、升麻、柴胡、穿心莲、苦参等10味中药组成的复方中草药添加剂饲喂产蛋后期海兰褐蛋鸡，0.2%复方中草药浓度的试验组有效提高了蛋重、平均产蛋率、降低料蛋比[25]。闫先峰（2021）等用淫羊藿、何首乌当归、阳起石、益母草、菟丝子等制成的中草药添加剂饲喂50周龄蛋鸡的研究结果同样表明，中草药添加剂可以提高蛋鸡产蛋量、产蛋率和降低料蛋比[26]。

2.4中草药对蛋鸡品质的影响

哈夫单位、蛋白高度、蛋黄颜色及蛋壳强度是评价蛋品质的主要指标。

中药草中除含有多种药效成分及营养成分外，还富含钙、磷等矿物质、植物色素以及多种微量元素。营养成分有助于蛋白质沉积；矿物质可转化为蛋壳成分，提升蛋壳质量；植物色素则可通过机体吸收后转移到蛋鸡卵巢中，改善蛋黄颜色。许多研究报道表明，中草药添加到蛋鸡料中不但能显著提升蛋鸡生产性能，还能改善鸡蛋品质。中草药添加剂改善鸡蛋品质的机理是通过中草药改善或调解蛋鸡机体的生长发育机能，通过中草药自身营养物质的代谢转化等，最终达到影响鸡蛋品质的效果[27]。

陈红梅（2011）等在高峰后期蛋鸡日粮中添加复合中草药，结果发现，随着饲喂时间的延长，中草药添加剂增加了蛋黄中的粗蛋白质含量，提升蛋黄色度，降低鸡蛋胆固醇含量，在一定程度上改善了蛋品质[28]。付兴周（2012）等将中药复方添加剂（藿香、金银花、板蓝根等）拌入蛋鸡日粮中进行试验，结果表明，其能提高热应激状态下蛋鸡的产蛋率、蛋壳厚度、蛋重以及蛋壳强度，降低料蛋比和减少软破蛋数量[29]。肖琎（2016）等选用山楂、党参、黄芪、益母草杜仲、陈皮和淫羊藿等中草药材制备成添加剂饲喂蛋鸡，检测鸡蛋品质，发现蛋重、哈夫单位、蛋黄颜色、蛋比重均显著提高（P<0.05），蛋黄相对重、蛋形指数、蛋壳厚度和蛋壳强度也有所提高，而且鸡蛋中重金属含量低，无抗生素残留[30]。

冯硕（2021）等研究了中草药及发酵饲料在蛋鸡养殖中的应用，结果发现，中草药组不但产蛋率方面均显著高于对照组（P<0.05），料蛋比及畸形蛋率均显著低于对照组（P<0.05），在鸡蛋品质检测方面，蛋白高度、蛋黄颜色及哈氏单位三个检测指标上均有明显的提高，结果说明，中草药可以在蛋鸡无抗养殖中不同程度的提高蛋品质[31]。陈艳新[32]、吕雨虹[33]的研究也同样证明，中草药对改善蛋壳品质有良好的作用效果。

2.5中草药对蛋鸡营养成分的影响

由绞股蓝、茵陈、莪术、当归、五加皮等中药干燥后粉碎的“蛋必增”产品饲喂罗曼产蛋鸡，结果显示，相对对照组，“蛋必增”组的产蛋率、蛋重、料蛋比差异显著（P<0.05）；且随着中草药的添加时间延长，蛋鸡的血清胆固醇含量显著降低，试验结束时鸡蛋蛋黄胆固醇最高降低25.97%（P<0.01）[34]。赵楚琦（2020）研究表明，山楂、陈皮、蒲公英组成的复合中药制剂可明显高蛋黄和蛋清中蛋白质与蛋黄中氨基酸含量、降低总胆固醇和甘油三酯含量[35]。

陈艳新（2021）等在海兰褐蛋鸡中添加中药复合制剂，研究结果显示：鸡蛋中粗蛋白、钙、磷和卵磷脂显著提高，粗脂肪、总胆固醇及甘油三酯含量显著降低，且蛋清中必需氨基酸和非必需氨基酸含量也显著提高。结果表明，中药复合制剂可有效促进蛋中蛋白质沉积，提高蛋白质、蛋黄中17种氨基酸的含量和鸡蛋的营养价值，有效降低总胆固醇和甘油三酯的含量[32]。

综上所述，中草药作为一种绿色添加剂，具有无毒、无害、无残留、不产生耐的特点，不仅可以提高蛋鸡的生产性能，改善鸡蛋品质，还可以预防蛋鸡养殖过程中常见疾病的发生，解决鸡蛋抗生素残留问题，在一定程度上降低养殖成本，增加养殖效益。

参考文献（略）

日粮添加复合益生菌对肉鸡生长性能、免疫功能及肠道健康的影响

作者：孟小林，祁巧芬　文章来源：饲料研究

目前，肉鸡养殖中使用的抗生素替代品主要有复合有机酸、植物提取物、微生态制剂、抗菌肽等。微生态制剂在改善肉鸡肠道健康、提高生长性能方面的效果较理想。微生态制剂可调节动物肠道菌群结构，使有益菌大量在肠道中定植和生长，改善肠道健康。益生菌的代谢产物可刺激动物机体产生肽和紧密连接蛋白，进而起抑菌作用，保证动物肠道微生物区系平衡。肉鸡养殖中，肠道炎症是主要的多发疾病，严重影响了肉鸡的生长性能及养殖效益。肠道炎症表现为动物肠道中的有益菌数量减少，有害菌数量增加，导致肠道菌群紊乱。研究发现，日粮中使用乳杆菌可增加肉仔鸡肠道中的有益菌数量，如乳酸菌和双歧杆菌；减少有害菌的数量，如大肠杆菌等致病菌，降低肉仔鸡的死亡率。在日粮中添加乳双歧杆菌可通过改善肉仔鸡的肠道健康，提高其生长性能。本研究在AA肉鸡日粮中添加不同水平的复合益生菌，探讨复合益生菌对肉鸡生长性能、免疫力及肠道健康的影响，为复合益生菌在肉仔鸡养殖生产中的合理使用提供参考。

1、材料与方法

1.1 试验材料

本试验使用的复合益生菌由干酪乳杆菌、嗜酸乳杆菌、乳双歧杆菌（比例为1:1:2）的冻干菌粉组成，由陕西某生物公司提供，有效活菌数大于3×10^9CFU/g。

1.2 试验设计

试验选取1200只AA肉仔鸡，随机分为4组，每组10个重复，每个重复30只鸡。各组AA肉仔鸡分别饲喂添加0（对照组）、0.1%（试验1组）、0.2%（试验2组）0.4%（试验3组）复合益生菌的基础日粮。试验期6周，分为试验前期（1～21d）和试验后期（22～42d）。基础日粮组成及营养水平见表1.

表 1 基础日粮组成及营养水平

项目	1–21d	22–42d	营养水平	1–21d	22–42d
原料组成 /%			代谢能 /（MJ/kg）	12.05	12.58
玉米	59.51	63.12	粗蛋白 /%	20.88	19.75
豆粕	30.50	28.00	钙 /%	1.02	0.88
鱼粉	3.00	2.00	总磷 /%	0.69	0.57
豆油	2.50	3.00	有效磷 /%	0.50	0.38
L– 赖氨酸	0.83	0.77	赖氨酸 /%	1.46	1.38
DL– 蛋氨酸	0.23	0.18	蛋氨酸＋半胱氨酸 /%	0.95	0.87
磷酸氢钙	1.55	1.17			
氯化胆碱	0.20	0.20			
石粉	0.88	0.76			
食盐	0.30	0.30			
预混料	0.50	0.50			
合计	100.00	100.00			

注：1.预混料购自乌鲁木齐贸丰饲料有限公司。

2.营养水平均为计算值。

1.3 饲养管理

试验开始前，对试验场地进行熏蒸消毒处理，通风晾干后开始试验。试验前期，第1周为育雏期，严格把控鸡舍内的温度和湿度，AA肉仔鸡饲养于层叠式育雏笼内；试验后期将AA肉仔鸡转入到育成舍3层重叠育成笼。试验期间，AA肉仔鸡的免疫程序按照养殖场的日常管理程序进行，自由采食饮水，每日仔细观察鸡群健康状况，及时淘汰病弱鸡。

1.4 测定指标及方法

1.4.1 生长性能

试验第1、21、42d空腹称量AA肉仔鸡的体重，试验期间准确记录每组AA肉仔鸡的采食量，计算平均日采食量、平均日增重、料重比。

平均日增重=（末重-初重）/试验天数（1）

平均日采食量=总采食量/试验天数（2）

料重比=平均日采食量/平均日增重（3）

1.4.2 免疫功能

分别于试验的第21、42d，从每个重复中随机选取10只AA肉仔鸡，翅下静脉采集血液5mL，3500r/min离心6min，取上层的血清于EP管中，用于检测血清免疫指标。检测指标包括：免疫球蛋白A（IgA）、免疫球蛋白M（IgM）、免疫球蛋白G（IgG）、分泌型免疫球蛋白A（sIgA）、肿瘤坏死因子-a（TNF-α）、白细胞介素-2（IL-2）、白细胞介素-6（IL-6）、白细胞介素-10（IL-10）。

AA肉仔鸡屠宰后，采集脾脏、胸腺和法氏囊称重，考察免疫器官指数指标。免疫指标检测的试剂盒购自苏州卡尔文生物科技有限公司。

免疫器官指数=免疫器官重/活体重（4）

1.4.3 肠道指标

采集上述屠宰的AA肉仔鸡的空肠、十二指肠、回肠约2cm，使用0.9%的生理盐水将肠道食糜冲洗干净，使用甲醛固定24h，对空肠、十二指肠、回肠组织进行HE染色，制成石蜡切片。ML-50显微图像采集分析系统在光学显微镜低倍镜（40倍）下挑选典型视野拍摄图片，测量小肠绒毛高度和隐窝深度，计算绒隐比。

1.5 数据统计与分析

试验数据使用SPSS24软件进行单因素方差分析，LSD法进行组间多重比较，P<0.05表示差异显著。

2、结果与分析

2.1 不同水平的复合益生菌对AA肉仔鸡生长性能的影响（见表2）

由表2可知，与对照组相比，试验2组、试验3组的AA肉仔鸡的42日龄体重提高了18.53%、20.26%（P<0.05），1～42日龄肉仔鸡的平均日增重提高了18.91%、20.66%（P<0.05），料重比显著降低了9.14%、9.14%（P<0.05）；与试验1组相比，试验2组、试验3组的AA肉仔鸡1～42日龄平均日增重比显著提高了10.20%、11.82%（P<0.05）。

表 2 不同水平的复合益生菌对 AA 肉仔鸡生长性能的影响

项目	1 日龄体重 /g	42 日龄体重 /kg	平均日增重 / g·(只·d)-1	平均日采食量 / g·(只·d)-1	料重比
对照组	45.30	2.32[b]	54.16[b]	94.67	1.75[a]
试验 1 组	45.35	2.50[ab]	58.44[b]	97.67	1.67[ab]
试验 2 组	45.30	2.75[a]	64.40[a]	102.32	1.59[b]
试验 3 组	45.30	2.79[a]	65.35[a]	103.78	1.59[b]
SEM	2.83	0.24	4.62	7.65	0.17
P 值	0.319	0.048	0.032	0.095	0.016

2.2 不同水平的复合益生菌对AA肉仔免疫功能的影响（见表3、表4）

由表3可知，与对照组相比，42日龄时，试验2组、试验3组AA肉仔鸡的脾脏指数显著提高了24.24%、25.00%（P<0.05），胸腺指数显著提高了27.87%、30.66%（P<0.05）。

表 3 不同水平的复合益生菌对 AA 肉仔鸡免疫器官指数的影响

单位：g/kg

项目	21 日龄			42 日龄		
	脾脏指数	法氏囊指数	胸腺指数	脾脏指数	法氏囊指数	胸腺指数
对照组	0.90	1.50	3.84	1.32[b]	0.89	2.87[b]
试验 1 组	1.02	1.79	4.16	1.49[ab]	0.94	3.19[ab]
试验 2 组	1.05	1.80	4.34	1.64[a]	0.96	3.67[a]
试验 3 组	1.05	1.83	4.40	1.65[a]	0.98	3.75[a]
SEM	0.09	0.24	0.58	0.17	0.10	0.48
P 值	0.173	0.087	0.104	0.044	0.138	0.039

由表4可知，各试验组AA肉仔鸡血清中的IgM和sIgA含量显著高于对照组（P<0.05）；试验2组和试验3组AA肉仔鸡血清中的IgM和sIgA含量显著高于试验1组（P<0.05）。

与对照组相比，试验组AA肉仔鸡血清TNF-α、IL-2含量均显著降低（P<0.05），IL-10含量显著提高（P<0.05）；试验2组和试验3组AA肉仔鸡血清中的IL-6含量显著降低（P<0.05）。

表 4 不用水平的复合益生菌对 AA 肉仔鸡免疫指标的影响

项目	IgA/(g/L)	IgM/(g/L)	IgG/(g/L)	sIgA/(mg/L)	TNF-α/(μg/L)	IL-2/(μg/L)	IL-6/(μg/L)	IL-10/(μg/L)
对照组	0.50	1.47[c]	4.07	7.73[c]	105.45[a]	335.60[a]	176.04[a]	10.56[c]

表 4 不用水平的复合益生菌对 AA 肉仔鸡免疫指标的影响

项目	IgA/(g/L)	IgM/(g/L)	IgG/(g/L)	sIgA/(mg/L)	TNF-α/(μg/L)	IL-2/(μg/L)	IL-6/(μg/L)	IL-10/(μg/L)
试验1组	0.58	1.56[b]	4.18	9.04[b]	85.17[b]	253.98[b]	157.18[ab]	11.84[b]
试验2组	0.65	1.68[a]	4.25	10.63[a]	73.06[c]	248.39[b]	139.17[b]	13.45[ab]
试验3组	0.68	1.73[a]	4.30	11.74	69.50[c]	245.07[b]	128.94[b]	14.69[a]
SEM	0.08	0.25	0.59	0.84	8.32	20.65	10.74	1.52
P 值	0.092	0.045	0.386	0.008	0.003	0.016	0.013	0.005

2.3 不同水平的复合益生菌对AA肉仔鸡肠道形态的影响（见表5）

由表5可知，与对照组相比，试验2组和试验3组肉鸡十二指肠的绒毛高度分别提高了20.29%、21.09%（P<0.05），十二指肠的绒隐比分别提高了21.23%、22.11%（P<0.05）。

表 5 不同水平的复合益生菌对 AA 肉仔鸡肠道形态的影响

项目	空肠			十二指肠			回肠		
	绒毛高度/μm	隐窝深度/μm	绒隐比	绒毛高度/μm	隐窝深度/μm	绒隐比	绒毛高度/μm	隐窝深度/μm	绒隐比
对照组	918.45	85.27	10.77	964.97[b]	94.38	10.22[b]	749.06	82.64	9.06
试验1组	929.41	84.98	10.94	1063.87[ab]	93.80	11.34[ab]	763.10	81.06	9.41
试验2组	953.40	84.84	11.32	1160.73	93.65	12.39[a]	784.26	80.86	9.70
试验3组	960.37	84.80	11.33	1168.48[a]	93.60	12.48[a]	790.53	80.52	9.82
SEM	45.62	7.04	1.39	50.74	8.64	1.30	37.04	7.43	1.28
P 值	0.541	0.831	0.205	0.042	0.361	0.044	0.728	0.296	0.517

3、讨论

3.1 不同水平的复合益生菌对AA肉仔鸡生长性能的影响

本试验中，与对照组相比，试验2组和试验3组的AA肉仔鸡42日龄体重显著提高了18.53%、20.26%；平均日增重显著提高了18.91%、20.66%；料重比显著降低了9.14%、9.14%；试验2组和试验3组的AA肉仔鸡的平均日增重比0.1%复合益生菌组显著提高了10.20%、11.82%；表明日粮中添加0.2%的复合益生菌可以有效改善AA肉仔鸡的生长性能。

田浪等研究发现，黄羽肉鸡养殖中使用由枯草芽孢杆菌、嗜酸乳杆菌、酪酸菌组成的复合益生菌，平均日增重最多比对照组提高了4.11%，料重比比对照组降低了4.58%，复合益生菌的最适添加量为0.1%。刘淑娇等研究发现，由乳酸菌、枯草芽孢杆菌和酵母菌等比例组成的复合益生菌可显著提高雄性AA肉仔鸡的平均日增重和平均日采食量，显著降低料重比，且复合益生菌的最适添加量为0.6%。本试验结果与上述结论类似，表明在肉鸡日粮中添加适量的复合益生菌可以有效改善肉鸡的生长性能。益生菌改善肉鸡的生长性能可能是由于有益的益生菌可在动物肠道中有效定植，分泌大量消化酶，帮助动物机体有效吸收日粮中的营养物质，进而提高动物的生长性能。

3.2 同水平的益对AA肉仔免疫功能的影响

家禽主要的免疫器官主要有胸腺、脾脏、法氏囊，对机体的中枢、外周及体液免疫起至关重要作用，其发育状况能够反映机体的免疫水平。本研究中，42日龄时，试验2组和试验3组的AA肉仔鸡的脾脏指数比对照组显著提高了24.24%、25.00%；胸腺指数比对照组显著提高了27.87%、30.66%，表明AA肉仔鸡饲喂0.2%水平复合益生菌可以有效促进其免疫器官的生长发育。谢童等研究表明，在黄羽肉鸡日粮中使用0.1%复合乳酸菌制剂可显著提高肉鸡脾脏指数，添加0.2%可显著提高法氏囊指数。郭欣怡等研究表明，饲喂1mL/kg的乳酸菌可显著提高AA肉仔鸡胸腺指数、脾脏指数和法氏囊指数。因此，在肉鸡养殖中使用适量的益生菌制剂可促进免疫器官的生长发育。

动物机体内的免疫球蛋白及细胞因子对机体的体液免疫和细胞免疫功能至关重要。免疫球蛋白可清除病原微生物及抗原，溶解细菌，中和病毒，在免疫调节和预防疾病方面发挥重要功能。细胞因子包括促炎因子和抗炎因子，当动物机体受病原微生物侵害时，Thl细胞产生促炎因子，而Th2细胞可分泌白细胞介素，其中IL-10是一种非常重要的抗炎因子。本研究中，各试验组AA肉仔鸡血清中的IgM和sIgA含量显著高于对照组；试验2组和试验3组AA肉仔鸡血清中的IgM和sIgA含量显著高于试验1组；与对照组相比，各试验组肉仔鸡血清中的TNF-α、IL-2含量显著降低，IL-10含量显著提高；试验2组和试验3组AA肉仔鸡血清中的IL-6含量显著升高。本研究结果表明，AA

肉仔鸡饲喂适量的复合益生菌可增强机体的体液免疫和细胞免疫功能。宋丹等在AA肉公鸡日粮中添加1g/kg包被植物乳杆菌+1g/kg屎肠球菌可提高IgA、IgM、IgG含量，提高抗炎因子IL-10的含量，降低促炎因子TNF-α、IL-2、IL-6的含量。于明等研究发现，添加1.0%复合益生菌能够明显提高肉鸡血清IgA和IgG含量。Wu等研究发现，使用植物乳杆菌可增加肉鸡回肠黏膜IL-10的表达量。益生菌可有效调节动物机体的免疫系统，通过平衡机体内的抗炎因子和促炎因子水平激活机体的免疫系统，防止病原微生物的侵害，稳定动物肠道的内环境。

3.3 不同水平的复合益生菌对AA肉仔鸡肠道形态的影响

肠道的健康发育对机体吸收饲料中的营养物质至关重要，主要的检测指标包括小肠绒毛的高度、隐窝深度及二者的比值。本研究中，与对照组相比，试验2组和试验3组肉鸡十二指肠的绒毛高度显著提高了20.29%、21.09%，绒隐比分别提高了21.23%、22.11%。结果表明，在AA肉仔鸡日粮中使用0.2%的复合益生菌可促进肠道发育，改善肠道健康。

田浪等研究发现，在日粮中使用300g/t的复合益生菌可显著提高黄羽肉鸡十二指肠的绒毛高度及绒隐比。谢文惠等研究表明，使用由枯草芽孢杆菌、酿酒酵母、嗜酸乳杆菌、乳双歧杆菌组成的复合益生菌，可改善AA肉仔鸡小肠绒毛高度、隐窝深度及绒隐比，但影响不显著。张彩凤等在肉仔鸡日粮中添加1000mg/kg的复合益生菌（乳酸菌+酵母菌）显著提高了空肠绒毛高度和绒隐比。益生菌能够改善肠道健康的原因是益生菌进入动物肠道中可有效在肠道定植，抑制有害菌繁殖，阻止有害菌对肠道黏膜的损害作用，保证肠道形态及功能的完整性。

4、结论

本试验结果表明，在日粮中添加一定水平的复合益生菌可以改善AA肉仔鸡的生长性能、免疫功能及肠道健康，综合生产成本考虑，复合益生菌在AA肉鸡生产中的适宜添加量为0.2%。

参考文献：略

让饲料厂生产成本骤减的十大措施

文章来源：饲料智造工场

优质的饲料原料、科学的饲料配方和加工参数标准、合理的加工设备与工艺是确保配合饲料品质的三个基本要素。其中前两项主要是由采购部、技术部、品控部参与并确定，饲料厂则主要确保饲料原料的合理加工和制造。原料成本占饲料成本的70%-85%，且随着全球经济的一体化，原料价格主要取决于供求关系，因此，存在较大的不确定性。随着饲料厂精细化管理的重视和实施，饲料生产加工过程成本控制能力的竞争逐渐凸显其重要性。

饲料生产加工成本是饲料厂为生产产品或提供劳务而发生的各项生产费用，包括各项直接材料费用和制造费用。直接材料费用包括原材料支出（又可分为原料消耗和原料损耗）、运输费用、编织袋、标签、缝包线。制造费用是指饲料厂为组织和管理生产所发生的各项费用，包括车间员工工资、计件工工资、福利费、劳保费、社保费、折旧费、租赁费、环保支出、动力费（电费、煤费、柴油）、维修费及其他制造费用（办公费、差旅费、接待费、日常用品等）。饲料厂的挖潜降耗主要是在剔除饲料原料消耗成本后，针对饲料加工过程进行科学合理的费用控制，以达到降低加工过程成本费用，为企业创造效益的目的。

1、电费

电费是饲料厂动力费用占比最大的部分，而粉碎不仅是饲料加工中的必要工序，也是电耗最高的工序之一。粉碎机的电耗大概占饲料厂总耗电的40%左右。粉碎效率的高低，直接影响耗电成本。粉碎效率与公司所要求使用的原料品种、粉碎粒度、粉碎机的性能、锤筛间隙的调整（例如使用2.0mm的筛网，锤筛间隙为10-13mm；锤筛间隙依据筛网孔径调整）、锤片磨损、粉碎机是否满负荷运转、沙克龙和脉冲除尘效果等因素有很大关系。制粒机电耗大概占饲料厂总耗电的30%左右，制粒机操作有三个关键的操作参数：即蒸汽供应量、喂料速度、环模和压辊间隙。蒸汽供应量和喂料速度这两个操作参数主要取决于待制粒物料的水分含量与配方组成。这两个参数如果调节不当，很容易出现堵机现象，从而降低制粒机产能，加大制粒机的每吨电耗。环模与压辊间隙偏小，会导致压辊环模容易磨损；如果间隙过大，将导致压辊与环模之间的物料过厚与分布不均，造成物料被挤压不出去而出现堵机现象。此外，环模压缩比越大，颗粒硬度越高，但产量越低，电费越高；环模开孔率越低，越容易出现堵机现象；压辊磨损程度越大，产量越低，对环模的磨损越大。

1.1降低饲料厂电耗的主要方法有：

（1）生产过程准备充分，衔接安排紧凑，减少生产准备时间和设备的空转，避免人力、电力、燃料、时间成本的浪费。

（2）利用阶梯电价组织生产，降低生产用电成本。用电高峰期的电价一般是用电低谷时的3倍左右。由于晚上电费处于谷期，因此，要尽量安排晚班生产粒料，且减少晚班制粒机出现堵机现象。

（3）尽量减少转料品种和次数（必要时适当增加成品库存，便可减少转料次数）。

（4）生产中，中控、制粒工由于担心出现设备堵机等问题，把粉碎机和制粒机的电流控制在额定电流

的60%–70%，甚至更低，使饲料厂大部分粉碎机、制粒机等设备存在欠载和空转现象，没有将粉碎机、制粒机等设备开至满负荷运转，因此电耗增加，这需要厂长和助理的亲自监督，每次发现需及时警告，必要时，给予适当考核和奖罚；

（5）减少设备故障停机和维修时间。

（6）采用不同性能的设备及工艺，电耗量相差巨大。例如对豆粕进行细粉碎时，采用同功率的宽式多腔粉碎机比普通的水滴式粉碎机的电耗降低1/3以上。由以上分析可以看出，电的浪费在部分饲料厂（尤其是管理不善的饲料厂）普遍存在，降低生产过程的电耗有很大的潜力。

2、煤费

有的饲料厂使用天然气或油作为锅炉燃料，燃油燃气锅炉的蒸汽成本比燃煤锅炉高出3倍以上。使用燃煤锅炉时，饲料厂可以推行按蒸汽量结算煤款，而不是按重量结算煤款。因为按重量结算难以保证煤炭的质量，容易掺假。饲料厂在推行按蒸汽量结算煤款时，要注意每月结算的蒸汽量，因为蒸汽流量计的数据是可以调整的，饲料厂需要防止锅炉工和供煤商有不合法的利益输送，从理论上讲蒸汽使用量应小于制粒总量的5%。

饲料厂还需定期检查蒸汽管道有否泄露、汽水分离器工作是否正常，燃烧器是否发挥最大效率等。特别需注意煤炭的质量，煤炭质量差导致减压前的蒸汽压力达不到0.6–0.8 MPa，难以提供干饱和蒸汽供制粒机使用，从而影响制粒效率和颗粒质量，同时也会导致饲料调质水分低，加大了原料的损耗。定期检查蒸汽管道的保温，尽量减少热量损失、降低煤耗。饲料厂要合理安排生产，避免生产衔接不畅。例如蒸汽达到使用压力时，用汽设备没有准备好；或者用汽设备准备好了，蒸汽长时间达不到要求，造成蒸汽的浪费和生产效率的降低。在颗粒料的生产安排上最好能做到连续生产，避免每次颗粒机开机时的排气与排冷凝水造成的浪费。

3、合理控制配件库存饲料厂直接用于生产的易损件有环模、压辊、锤片、筛片、料斗、皮带、轴承、电机、缝包机配件、齿轮、链轮等。厂长应分析每月维修费的开支，加强维修配件采购的全过程管理，重点做好：

（1）制定配件的合理库存，减少资金积压。

（2）建立配件领用和耗用记录。

（3）确定正常耗用的标准范围。

（4）定期评估和考核供应商所提供的配件质量。例如，同样压缩比、同样口径的不锈钢环模虽然比合金钢环模价格要高很多，但不锈钢环模的品质保证时间、环模使用寿命与耐磨性却是合金钢环模所无法比拟的，使用成本低于合金钢环模。即使都是不锈钢环模，各个厂家之间的质量也参差不齐。按420机不锈钢压膜6500元/个计算，若每个环模能生产1.6万吨，则压膜成本为0.41元/t；若每个压膜只能生产0.8万吨，则压膜成本为0.81元。此外，应注意频繁换膜会对压膜使用时限和产量产生严重影响。

4、合理控制维修费用

造成维修费居高不下的原因：一是不注重设备和工具的复原性维修，动不动就买新的；二是维修水平低下，造成多次重复维修的高成本，特别是中大修次数多；三是维修配件损耗大，包括采购质量差、以次充好，配件丢失、被盗、损坏等；四是各饲料厂配件采购缺少监控，导致采购费用高；五是维修辅助材料费用高（钢材、焊条、氧气、乙炔、砂轮、切割锯片等）；六是设备的预防性维修不够，造成设备彻底瘫痪后的高维修成本。设备的故障应该以防为主，以修为辅。通过健全的日常维护，能大大地降低故障率，确保生产的正常进行。

5、加快工艺设备更新换代

随着饲料工业的发展，近几年来，我国饲料加工设备升级换代的进度加快，饲料加工设备的专业化程度不断提高，饲料设备制造企业向饲料厂推出了节能高效的专业化新型加工设备，对于提高生产效率、降低生产成本，实现产品加工质量的稳定、增加产品的附加值有明显的作用。饲料厂应积极采用能够节能降耗、操作成本低的设备，特别是对于那些已经运行使用多年、能耗大、生产效率低、安全性能差的生产线

和设备，应加大技术改造的力度，降低生产过程的综合成本。

设备更新换代时，尽量考虑全面实行自动化作业。例如，一个时产5t的人工投料、自动配料与人工成品堆垛的生产线和一个时产40t的自动投料、自动配料与机械化堆垛的生产线比较起来，后者需要的生产工人数量更少，但产能相差悬殊。在生产相同数量饲料前提下，后者的人工成本远低于前者。人工成本高的原因是生产工艺受限，生产线的自动化、机械化程度低，不得不使用较多的人工，而且工人的劳动强度大，装卸过程费用高，人均生产效率低。因此，从原料进车间开始到成品堆垛的全过程，全面实行自动化作业，尽可能减少人工作业范围，不但可以节约劳动成本，而且可以节约时间、空间、安全等生产成本。更重要的是，只要设备正常，生产量和质量都是稳定的，而人工操作，受人的能力、工作积极性等影响，生产量和质量是不稳定的。在条件允许的情况下，可以探索和推广自动散装进料和散装成品运输模式，节约投料、打包时装卸的人工成本和包装材料成本。

6、饲料厂的原料损耗

饲料厂的饲料原料成本约占生产成本的70–85%，能否将原料损耗控制在一个合理水平，是衡量一个饲料厂管理水平的重要标志。饲料厂需严格执行原料和成品料的过磅制度和盘点制度，从而及时查找和分析每个月（或每半个月）异常损耗的原因。饲料加工过程中原料损耗原因包括：粉尘损耗（卸料、粉碎除尘、冷却除尘、设备和输送管道密封不严导致物料的跑冒滴漏）；水分损耗（卸料、仓储、粉碎、冷却）；计量误差损耗（原料过磅、配料秤、包装秤等）；变质和其他损耗（原料或成品料变质、原料杂质含量高、料垢未及时清理、破袋、鼠害、被盗等）。

饲料厂需高度重视粉尘形式的损耗。例如，有些饲料厂玉米卸料棚和豆粕卸料棚是两面和顶棚密封的，可以将其改造成三面和顶棚密封，只留一面进出车辆，从而使对流的风量大为降低，让豆粕和玉米粉尘自然沉降，减少被风吹走的粉尘损耗。建议有条件的饲料厂尽量选择自动液压卸料平台，最大程度减少散装原料卸料过程的粉尘损耗。

对很多饲料厂而言，饲料加工过程中的水分损耗大概占了原料损耗的50%以上。饲料厂要密切注意成品料中的含水量，正常的含水量是一项重要指标，过高的水分含量会导致饲料容易霉变，过低的水分会加大饲料厂的损耗，且水分过高或过低都不利于成品料的适口性。一般成品料料温不高于环境温度5度，水分小于13%。水分损耗主要发生于仓储、粉碎、冷却环节。在仓储环节，饲料厂应尽量减少夏天筒仓内原料的库存，以免高温使水分大量蒸发。在粉碎环节，应避免过度粉碎、降低粉碎室内的温度、控制脉冲风机风压和吸风量、提高粉碎效率来控制粉碎的水分损耗。例如，某饲料厂更换粉碎机后，粉碎效率提高了25%。按正常粉碎过程水分损失0.5%计算，更换粉碎机之后，产量提高25%，保守估计，粉碎过程水分损失减少0.13%。按该饲料厂每月生产1万吨成品料计算（需粉碎的原料按80%计算），可减少损耗：1万吨*0.13%*80% = 10.4吨，按每吨成品料3000元计算，可以减少损耗31200元。在冷却环节，要根据不同季节调整冷却塔的通风量、时间、速度、料位器。一般冷却风管中风速控制在15–20m/s。

此外，通过调整冷却塔料位器高度的方法控制成品料水分较为简便，这需要经常关注化验室成品料的水分结果，以便及时调整。此外，降低原料损耗的一个有效手段是对生产的全过程进行水分在线监控添加，特别是对饲料粉碎、混合、调质后、成品料的水分进行监控，在保证安全的前提下，在混合机或调制筒实施水分添加，减少原料水分损耗。

7、综合考量原料成本及其加工制造成本

综合考虑和平衡原料成本和饲料厂生产制造成本之间的关系，这可能是评价配方技术高低的一个重要指标。例如，糖量大的黏性原料价格便宜，但其加工性能差，因其含糖量大，容易黏仓、黏设备，不仅影响混合的效率，长时间使用，输送设备会因黏满物料而变得负荷加重，导致混合机底绞龙去料变慢、生产效率低等问题。严重时，会发生提升机皮带断裂。再

如，同一配方中添加多种液体成分，会造成混合时间延长、配料批次减少，使生产成本增加；配方组成越复杂，会使配料周期延长，即生产效率越低，因而生产成本也越高。因此，饲料厂要及时和配方师沟通不同原料的加工性能和加工成本，而配方师在考虑配方组成时，不仅要考虑原料成本，还要考虑原料的生产加工性能。

8、加强饲料厂员工和干部的培训

饲料厂员工的素质决定了饲料厂加工过程的成本和质量。为此，一方面，应当加强关键技术岗位员工的培训，鼓励员工进行职业技能鉴定，鼓励员工参加各种培训与学习，同时需要加强安全意识管理，减少安全事故的发生。关键岗位如中控、机修、电工、制粒工、锅炉工等，这些人员作业水平的高低直接影响设备效能和饲料的加工成本，在工资待遇方面可适当向这些关键的技术型岗位倾斜。另一方面，应加强员工对企业忠诚度的培养，做好员工的职业生涯规划，激发员工的积极性、主动性和创造性，并制定合理考核员工生产成本的过程奖励措施。

目前，饲料加工过程的成本控制涉及饲料加工的工艺、设备、电气和机械控制、饲料营养以及生产过程的作业管理、现场物流管理等。不仅要求饲料厂厂长有较强的管理能力、而且要求饲料厂厂长具有全面的专业知识，才能做好饲料生产过程的现场管理、设备管理、质量管理，从而做到对生产过程的合理调度和有效把握，这样才能控制好生产过程的成本。为此，需将饲料厂厂长培养和打造成职业生产经理人。

9、科学的管理

脏乱差是大部分饲料厂的通病。在仓库里原料堆码不整齐，不同原料之间相互混杂，库存原料无标示，原料散落满地，跑冒滴漏严重，鼠害猖獗。车间内垃圾多，原料随处堆放，包装与标签乱扔乱放，回收物料到处都是且无标示。地面、设备、门窗和屋顶全是灰尘和蜘蛛网等。为此，饲料厂要重视对生产现场的日常工作进行科学的精细化管理。只有采取科学的现场管理手段，掌握现场的真实情况，才可能有针对性地对饲料厂进行精细化管理，采取措施降低成本。

饲料厂现场管理体系包括：品质控制体系、节能控制体系、环境控制体系、设备管理体系、物流控制体系、工艺流程控制体系、生产作业标准化体系等。饲料厂现场管理常用的方法有：6S管理、精益生产（Lean production）管理、质量成本管理（QCM）、全员生产保养管理（TPM）、ISO14000、ISO18000等，在生产管理的过程中可交叉运用这些管理方法，不断实施生产过程管理的标准化、规范化和制度化。针对每个成本控制点，拿出具体的实施方案，并通过PDCA（计划、实施、检查、改进）和SCDA（标准化、实施、检查、改进）循环式的运行，达到循序渐进式的提高，不断降低加工过程的成本。

10、控制安全成本

饲料厂如果安全管理意识不强，生产现场存在安全隐患，会导致安全事故多，安全成本高。因此，饲料厂必须做好消防安全、防火、防粉尘爆炸、防设备损坏和防止出现人身安全问题的预防工作。

11、结语

饲料加工过程的成本控制是一个系统工程，需要全员参与控制，单靠某个人或班组是不可能完成的，必须建立完整的成本控制体系。这个体系应当包括成本控制的组织机构、成本控制管理制度、成本控制的考核指标（如生产过程的物料损耗、电耗、维修费用等）、成本控制的目标、科学的成本考核激励制度等。在成本控制体系运行的过程中，经常性地开展成本控制活动，通过合理选择节能方式，加大节能降耗的力度；通过预防性设备保养和精修，提高修旧利废的幅度；通过加强生产过程的统筹安排，提高生产效率；通过工艺、成本、质量和营养的一体化研究，寻求科学经济的加工技术，使生产过程的成本处于受控状态。

成本控制活动的关健是数据统计与考核，控制的目的是提高生产效率，降低单位饲料的生产成本，保证和提高产品质量。通过考核分析，提出降低加工过程每个费用控制点的措施，然后进行实施、检查、评价，做到持续改进。

逆流式冷却器内着火原因分析与防范

作者：李直气壮　文章来源：饲料机械与加工

前言：某水产饲料厂制粒生产过程中，发生冷却器内部起火，并通过风网管 道将火苗传到10多米的室外。饲料厂冷却器内发生起火燃烧，饲料业界实属罕见，现就起火原因分析和防范措施与大家共享，不对之处敬请斧正。

1、生产参数

制粒机CPM3020-7，环模粒径2.8mm，压缩比1：14，时产量3.5-4吨/时，翻板式八角冷却器2400×2400，内设旋转布料器、耙式匀料器。冷却器四角、排风口、环境设温度控制共6处。

2、事情经过

生产过程中维修工巡视厂区，发现该制粒线排风口（离地面约15m）有火苗串出，立即通知制粒工停机检查，此时车间所有生产人员无一人发现异常，后检查发现冷却器内部有火苗，随及用灭火器扑灭，紧急排料清理后发现冷却器远离出风口一角处排料位向下有明显烘烤闷烧痕迹，其中外部油漆已明显烤黑，该处饲料阴燃碳化严重。

3、现场调查

1）在发现火苗40分钟前，该制粒机曾发生堵机，制粒工正常处理10min后继续开机，致停机前未发现异常。

2）冷却器内无电线布置，机械传动部件、风机、刹克龙内部正常。

3）冷却器风管水平长度12m,离冷却器出口高4m，管径ϕ800。

4）冷却器出风口温度正常在55-60℃，发现火苗时，其值显示为0，其余温度正常，操作工未能对异常温度及时发现和判断。

5）查阅配方以菜粕、豆粕为主，占50%，另添加2%豆油。

4、起火原因分析

1）冷却室内由于湿度较大，机械传动部件正常，无电线布置，运转时呈负压状态，不符合尘爆发生的条件。

2）闷燃点发生在冷却器壁角处，初步判断应为堵机时高温颗粒进入冷却器，且配方为菜粕、豆粕，并添加2%油脂，易发生自燃和阴燃，在堵机处理过程中， 没有新料进入，该料与空气接触，由阴燃转换成燃烧甚至爆燃，随着堵机过程处理结束，继续通过慢慢喂料（此时添加蒸汽少），冷却器室内变成焚烧室，产生的高温烟气通过风管排出室外，高温烟气引燃管道内积垢粉尘，直至火苗喷出室外。另原着火的高温料在新料堆盖之下，逐渐下移，继续阴燃，产生高温，将冷却器壁油漆烤焦变黑。

5、防范措施

1）高蛋白、高油脂原料制粒过程中，发生堵机，一定要检查冷却器内是否有高温堵机料进入，防止自燃。

2）冷却器出风口设计超温声音报警和运行互锁，严防发生起火后不能及时发现。

3）所有除尘风管水平段应留置清理孔，并定期清理。

4）风管、冷却器、风机、刹克龙等应用不燃材料保温，其相关附件如观察窗应使用不燃材料。

5）车间应设巡视人员，及时对生产区内外异常声音、气味、光线等环境做出分析判断。

6）培训员工对涉及安全和工艺的温度、压力、浓度等理化指标判别能力。

7）对关键设备的四周环境应加装监控，便于发生事故后的环境分析。

8）生产过程中各设备、工艺涉及各种安全的报警、互锁信息严禁屏蔽运行。

配方必备知识：九种淀粉特性解析

文章来源：畜牧人网站

淀粉是植物生长期间以淀粉粒形式贮存于细胞中的贮存多糖。它在种子、块茎、谷物、块根等中的含量特别丰富。烹调用的淀粉，主要有绿豆淀粉、木薯淀粉、豌豆淀粉、玉米淀粉、红薯淀粉、马铃薯淀粉、小麦淀粉、菱角淀粉、藕淀粉等。

薯类淀粉：如红薯淀粉、马铃薯淀粉、木薯淀粉、甘薯淀粉等。

豆类淀粉：如绿豆淀粉、豌豆淀粉等。

谷类淀粉：如小麦淀粉、玉米淀粉等。

其他淀粉：如葛根淀粉、菱角淀粉、藕淀粉等。

9种淀粉对比

淀粉在食品加工中的作用多是通过糊化来实现的，虽然不同品种的淀粉的作用几乎是相同的，但是它们在色泽、口感、黏性、吸水性方面有着很大差别。那么，它们的区别和个性又是怎样的呢?

1、玉米淀粉

个性：吸湿性强，适合挂糊上浆

应用：玉米淀粉是烹饪中使用最广泛的淀粉。玉米淀粉经过油炸后口感比较酥脆，所以油炸的、需要有酥皮的菜肴通常要加入玉米淀粉来挂糊。在滑炒、滑熘、醋熘、氽、爆等烹饪方式中，鸡、鸭、鹅的细嫩部位，猪肉、牛肉、羊肉，以及鱼、虾、蟹等海鲜、河鲜都适合用玉米淀粉来上浆，烹调出来的食物十分爽滑可口。一般来说，菜肴勾芡也会选择玉米淀粉。

2、木薯淀粉

个性：弹性好，适合制作布丁、甜点

应用：木薯淀粉是木薯经过淀粉提取后脱水干燥而成的粉末。木薯淀粉色白，在加水遇热煮熟后，呈透明状，也没有任何的味道，且口感带有QQ的弹性，一般多用于制作甜品，比如蛋糕布丁、芋圆等，西米露中的西米也是由它加工制成的。东北人喜欢吃的拉皮，也是用木薯淀粉制作而成的。

3、豌豆淀粉

个性：质感脆，适合做酥肉或烩菜，也可做凉粉

应用：豌豆淀粉属于比较好的淀粉。炸酥肉的时候用豌豆淀粉拍粉或者调浆比较好，做好的成品软硬适中，口感很脆，但也不像玉米淀粉那么脆硬。而且用豌豆淀粉做酥肉汤或烩菜，食材酥皮不容脱落。不过，豌豆淀粉最佳的用途应该是制作凉粉或者凉皮。

4、红薯淀粉

个性：吸水能力强，适合给肉类上浆，也可做点心、粉丝、粉皮

应用：红薯淀粉与其他淀粉相比，色泽较黑，颗粒也较为粗糙，糊化后口感会比较黏，勾芡基本不会用到它。说到红薯淀粉的用途，我们可以把它归纳成四类：一是用来加工红薯粉条（比如制作酸辣粉）或者红薯粉皮、粉块；二是可以给肉类原料，比如猪肉片、鱼肉片等上浆。用它上浆后的原料颜色虽然不及其他的淀粉那么洁白，但是经过焯水处理后口感格

外滑嫩，而且有不错的透明度；三是可以用来制作敲虾或者敲肉片（比如著名的福建小吃—肉燕，就一定要采用红薯淀粉来制作）；四是可以作为干粉使用，比如将猪肉片或者条腌制后，裹上红薯淀粉油炸，油炸后的酥肉有些发黑，表皮也不够酥脆，但拿来做沙锅，久煮不烂，表皮筋韧，有嚼头，特别好吃。

5、绿豆淀粉

个性：吸水性小，适合做粉丝、粉皮

应用：绿豆淀粉是由绿豆用水浸涨磨碎后，沉淀而成的。特点是粘性足，吸水性小，色洁白而有光泽。绿豆淀粉含有的直链淀粉较多，支链淀粉较少，而且价格比较贵，所以厨房里比较少用（糊化作用主要是靠支链淀粉发生）。但是绿豆淀粉做出来的龙口粉丝几乎是最好的粉丝（有的也会加一些豌豆淀粉），做的那么细还不容易断，口感还很筋道，别的淀粉很难做到。

6、土豆淀粉

个性：黏性足，适合腌肉、勾芡

应用：土豆淀粉也是厨房中应用最多的淀粉。它是将土豆磨碎后揉洗、沉淀制成的。特点是粘性足，质地细腻，色洁白，光泽优于绿豆淀粉，但吸水性差。由于糊化温度低，可以降低高温引起的营养与风味损失，用于勾芡能最大限度地保证食材原汁原味。土豆淀粉也可做成土豆粉，很爽滑，涮火锅、做沙锅都很不错，但上浆、勾芡不如玉米淀粉的细腻程度好，而且容易发生老化反应，降低菜肴的口感，所以在烹饪过程中使用的不多。

7、小麦淀粉

个性：色白、透明度好，适合做虾饺

应用：小麦淀粉是面团洗出面筋后，沉淀而成或用面粉制成的。特点是色白，但光泽较差，质量不如马铃薯淀粉，勾芡后容易沉淀。小麦淀粉又叫澄粉，会用来做一些广式点心，水晶虾饺之类的，透明度好，做出来很好看。

8、菱角淀粉

个性：质细腻，有光泽，适合做甜品

应用：它是从菱角中提取出来的淀粉，颜色洁白，富有光泽，质呈粉末状，细腻光滑，粘性大，但吸水性较差。糊化温度高于玉米淀粉与马铃薯淀粉，所以厨房极少使用。质地细，吸水性强。

9、藕淀粉

个性：透明度高，适做甜品

应用：藕淀粉是一种不带麸质的粉末。它是用干燥的莲藕磨成的，在中菜及日本料理中作为稠化剂使用。

藕淀粉和其他淀粉相比，有五大特点：

一是藕淀粉具有独特的浓郁清香气味，其他淀粉则无此清香气；

二是取少许藕淀粉用手指揉擦，其质地比其他淀粉都要细腻滑爽，滑爽如脂且无异状；

三是取少量藕淀粉放入口中触及唾液即会很快溶化，而其他淀粉入口后不仅不易溶化，而且还会粘糊在一起或呈团状；

四是纯藕淀粉含有多量的铁质和还原糖等成分，与空气接触，极易氧化，使粉的颜色由白转为微红。其他淀粉（如甘薯、马铃薯和荸荠、葛根等淀粉）则没有这种变化，都是纯白色或略带黄色的；

五是取少许藕淀粉用少量冷开水调匀后，再以沸水冲调，随即熟透可食，其吸水胀性可达八、九倍，熟浆色泽微红，多呈琥珀色，光泽晶莹。冷却后放置数小时，稠厚的熟浆会全变成稀浆。其他淀粉多需在炉子上加热熬煮后才能食用，它们的吸水胀性及韧性均不如藕淀粉，色泽多呈白色或褐色，而且不透明，冷却后即使放置十多小时，也仅仅是碗边四周一圈呈稀浆状，中间部分仍凝结不变。

猪场用“三种方式”消毒，效果很显著！

文章来源：饲料机械与加工

说起消毒剂，养猪场的朋友们自然是很熟悉的，因为它是控制，并预防猪场发生疾病的关键环节之一，对于猪的细菌性疾病、病毒性疾病的发生有50%～80%的降低作用。不仅如此，消毒剂和疫苗药物相比，在成本控制上还是很划算的，所以掌握消毒的基本原理，合理使用消毒剂，是每一个养猪户的必备常识，而无视消毒，就等于一个养猪场（户）的自我毁灭。

1、养猪场在使用消毒剂后，主要起什么效果?

从理论上来讲，消毒剂的功效是能够迅速杀灭一些病原体，切断猪的疫病传播途径，以达到消毒杀菌的作用，来保护猪场里面的猪，让猪在健康的活动空间里生长。

但是任何事情都不是绝对的，由于消毒药的种类繁多，分为酸类、碱类、醇类、石碳酸类，以及卤素类等等，因此从消毒剂的药物机理，以及实际的使用经验来看，这些消毒剂的使用方式和作用效果是不同的。

比如说碱类的消毒剂，其代表物有火碱、石灰水等，虽然碱类的杀菌能力很强，一般的病毒、细菌都能在短时间内被杀死，但是由于碱类的消毒药腐蚀性很强，所以养猪场里面的工作人员只能用于地面，墙壁、通道、消毒池、食槽进行消毒，却不能带猪消毒。

还有甲醛类消毒剂，甲醛虽然是液体消毒液，但是它的作用是气化消毒，对于猪舍空间有很强的杀菌作用，并且消毒无死角，和高锰酸钾联合使用其消毒能力更强。

但是要注意的是：无论是碱性消毒剂，还是甲醛类消毒剂，由于它们的作用性太强，对猪有腐蚀、和伤害作用，因此不要对猪直接消毒。

对于带猪消毒的消毒剂还是有很多的，比如卤素类消毒剂，而氟类、氯类、溴类、以及碘类消毒剂，都属于卤素消毒剂，但是猪场常用的，只有氯类和碘类消毒剂。

比如次氯酸钠、漂白粉、碘制剂等，由于它们对猪的刺激性比较小，因此养殖户（场）在消毒时常常把它们放入水中，带猪喷洒消毒。但是它们相比碱类、甲醛类消毒剂来说有一个明显的短板，就是其杀菌效果是比较缓慢的。

上述我讲述的这些都是各种消毒剂的使用特性，以及使用后的效果。因此只有正确地了解和掌握消毒剂的功效特征，并科学地对猪场、猪舍、以及带猪消毒，才可以达到消毒剂的高效作用。

2、那么养猪场用消毒剂消毒，用哪“三种方式”，其效果很显著呢?

2.1掌握消毒剂的浓度

一些猪场的实践证明，浓度越高的消毒剂，其作用的时间就越长，消毒的就越彻底。比如说火碱的使用，5%的火碱水浓度，就比3%火碱水的浓度，其效果要好得多。

但是消毒剂的浓度越高，对于猪场（养猪户）来说并非都是好事，一是消毒剂的浓度越高，其养殖成本就越高，二是消毒剂浓度越高，对猪的刺激性就越大，不仅起不到消毒效果，还会给猪带来一些呼吸道、皮肤类的疾病。所以说，掌握消毒剂的浓度，是猪场消毒的关键，而并非浓度越高的消毒剂，其杀菌效果就越好。

2.2消毒剂要联合或者穿梭使用

一个新养猪户朋友最近遇到了难题，他说我都按照你说的，几天一次带猪消毒了，为啥猪舍里还有拉稀的病猪呢，难道是消毒过于频繁？而等我当我去他的猪场后才发现，这位朋友为了图省事，就只用了一种次氯酸钠的消毒剂，这让我哭笑不得。

其实次氯酸钠消毒剂，对猪场的效果作用很好，一些养猪户也长期使用这种消毒剂，但是我认为：

首先：每一种消毒剂，都有自己的作用功效，其能杀灭的病原菌的种类也是有限的，而经常用一种消毒药物消毒，会让病原菌产生一定的耐药性，无法杀灭一些病原菌的大量繁殖增长。

其次：一些烈性传染病病毒，比如非洲猪瘟、蓝耳病病毒等，只使用一种消毒剂是杀不死该病毒的，必须穿梭用药、或者联合用药，以达到彻底消毒的效果。

2.3用消毒剂对猪场消毒时，一定要彻底

①猪场进出口消毒

消毒的时候一定不留死角，特别是猪场的进出口，更为重要。因为猪场的进出口，是病原体增加的根源，往往很多猪场都是因为进出口的消毒不彻底，而导致该猪场发生疾病，并难以控制。

对此我的建议是：猪场进出口要预留消毒池，池中放入5%的火碱水，猪舍门口也要放入消毒槽，槽中放入火碱水、石灰水都可以，并在4～5天更换一次。

卖买猪的时候，一定要防止外来车辆入内，必要时自己备车去接猪送猪，车辆回场时也要把车彻底地消毒干净。

②猪舍消毒

空圈时，用火枪对地面、墙壁、食槽等高温消毒，然后再用火碱水喷洒一次，等地面干燥了后，用甲醛和高锰酸钾烟熏消毒，直到上猪前再用碘类或者氯类消毒剂喷洒。所以常用复式消毒，定期换用不同的消毒剂才是最科学的。

带猪时，用碘制剂、氯类消毒液、或者双季胺盐类消毒液，定期的带猪消毒。在消毒时，每周1～2次，并穿梭用药，或者联合用药，以达到彻底的消毒效果。

而对于一些病死猪，最好焚烧后再掩埋，并喷洒石灰水生石灰等，以防止病猪传染，也可以上报畜牧局，让畜牧局来人做无害化处理。

总结：通过上述来说，消毒剂虽然有很多种，但是由于它们的效力作用、持久能力、药理作用都是不同的。因此要使其在使用时要达到效果，还是与使用方式有很大关系的，而我说的这“三种方式”就基本上让猪场有了显著的使用效果。

红薯藤、葵花盘、大豆叶、葡萄渣等非常规饲料原料的使用方法

文章来源：畜牧人网站

有些农作物的秸茎叶渣，是优良的猪饲料。用来喂猪，不仅营养丰富，猪爱吃，而且可节约饲料，降低养猪成本。以下几种农作物的秸茎叶渣均可用来喂猪。

1、红薯藤

在红薯收获季节，会产生大量的红薯藤。如果将这些红薯藤晒干，用粉碎机粉碎成碎末，再经糖化后喂猪，便成为猪的好饲料。

红薯藤粉含淀粉较多，还含有粗蛋白、粗纤维、矿物质和维生素等，是优质的粗饲料。目前，不少养

猪户将其直接拌入精饲料中喂猪，虽能节约精饲料，降低养猪成本，但利用率低，适口性差。

如果将红薯藤粉进行糖化处理，使淀粉转化成麦芽糖后，再用来喂猪，便可提高利用率，改善适口性。

对红薯藤粉进行糖化的方法是：将经粉碎的红薯藤粉放入清洁的木桶或缸中，倒入2-2.5倍80℃-90℃的热水，并搅拌成稠糊状；然后，盖上木盖，不让桶内或缸内温度迅速下降，以保持在55℃-60℃之间；约过4小时，红薯藤粉就被糖化。这时，红薯藤粉呈黄色，有甜味，便能用来喂猪。

为了加快红薯藤粉的糖化进程，可在红薯藤粉加热水搅拌时，添加相当于红薯藤粉重量2%的麦芽。糖化的温度不宜过低，否则，红薯藤粉糖化不透，会变酸。要掌握糖化一结束就喂猪，夏天可早晨糖化，中午投喂，中午糖化，傍晚投喂；即使在冬天，糖化后的红薯藤粉，储存的时间也不宜超过10小时。

2、葵花盘

葵花盘，即脱去葵花籽的向日葵盘。过去，人们在收获向日葵时，往往在脱粒完葵花籽后，就将葵花盘作为废弃物当燃料烧掉。其实，这是很可惜的，因为葵花盘经加工后可喂猪。

据测定，在葵花盘中，含有粗蛋白7%-9%，粗脂肪6.5-10.5%，粗纤维17.7%，无氮浸出物43.9%，果胶2.4%-3%，灰分10.1%，其中的粗蛋白和无氮浸出物的含量，可以与粮食媲美。葵花盘中所含的芳香果糖，能使猪增加食欲。

将葵花盘在太阳下晒干后，用手撕成小块，再放入粉碎机粉碎，即可制成葵花盘粉。用这种葵花盘粉喂猪，每百公斤的营养价值，可相当于60-66公斤玉米或70-80公斤大麦等精饲料。

由于葵花盘中含有大量的钙质和较多的果糖，因此，很适合用来饲喂仔猪和母猪。喂肉猪，能够促进生长。所以，农民在收获向日葵时，一定要把葵花盘留下来作猪饲料，不可浪费掉。

3、大豆叶

大豆叶中含有丰富的粗蛋白质和粗脂肪，还富含钙和磷。因此，在蛋白质饲料缺乏的情况下，利用大豆叶喂猪是增加饲料蛋白质的有效途径。具体的饲喂方法有三种：

3.1鲜喂

将采集到的新鲜大豆叶，除去杂质和异物，切碎后，直接拌入猪的日粮中，喂量约占日粮的30%。对于30公斤以下的小猪，可将切碎的大豆叶下锅煮熟后，再拌入猪的日粮中饲喂。

3.2青贮

大豆叶含糖量较低，含蛋白质较丰富。适宜于半干青贮。其方法是：将大豆叶风干至含水量50%左右，然后用刀粗切，再装入青贮窖、缸或塑料青贮袋中，压实封严。需要喂猪时，取出拌入猪的日粮中，喂量约占日粮的25%。

3.3粉碎

将大豆叶放置于干燥通风处，阴干至含水量30%左右，再摊放在阳光下迅速晒干或放入烘房烘干，使水分降至10%以下，然后，用粉碎机粉碎成大豆叶粉。这种大豆叶粉能贮存相当长的时间。用来喂猪时，可直接拌入猪的日粮中，喂量可占日粮的20-40%。

用来作猪饲料的大豆叶，采集的最佳时期为大豆蜡熟期。这时，不仅大豆叶较青绿，营养好，粗纤维含量少，而且也不会影响到大豆的产量和质量。

4、葡萄渣

葡萄酿酒后的剩余物葡萄渣，代替玉米面喂猪，效果很好。

根据科学测定，在每公斤葡萄渣的干物质中，含消化能5.7兆焦，可消化蛋白86克，粗蛋白13.2%，粗脂肪13.2%，粗纤维29.4%，钙0.67%，磷0.32%，还含有多种维生素和微量元素。与玉米相比，每公斤可消化蛋白多32克，粗蛋白多3.7%，钙多0.65%，磷多0.09%，赖氨酸多1.57%。因此，在当前玉米供不应求、价格走高的情况下，用廉价的葡萄渣代替玉米面喂猪，确实是一种好的方法。

用葡萄渣喂猪，最好是将葡萄渣晒制成葡萄渣干，并经加工粉碎，再代替玉米面制成混合饲料后投

喂。在混合饲料中所占的比例，一般占10%-20%，若所占的比例较大，需要加喂适量的青绿多汁饲料。

据一家养猪场试验，在混合饲料中，用15%左右的葡萄渣干粉代替玉米粉喂猪，每头出栏肥猪平均可节约玉米约50公斤，降低成本20多元。

5、苹果落叶

每到苹果清园时，苹果树上都会掉下大量落叶。这些苹果落叶营养价值较高，可以用来喂猪。

据对被晒干的苹果落叶进行检测，内含水分5.1%，粗脂肪11%，粗蛋白质10.8%，无氮浸出物49.4%，粗纤维12.1%，粗灰份10.6%，钙1.9%，磷0.07%，并含有多种维生素。

用苹果落叶喂猪，可在苹果树纷纷落叶时，将其集中收集起来，除去杂质，用清水漂洗干净。数量少的，可直接掺入猪的日粮中饲喂;数量多的，为防止发生霉烂、变质，可按每100公斤苹果落叶，加食盐0.5-1公斤，贮藏在饲料池内。在向饲料池装贮苹果落叶时，应将其分层压实，并在装满池后封严，以保证贮藏时质量。入池贮藏一个月，当池中苹果落叶发酵后，变得质地柔软，颜色略呈黄色，稍有酒香味时，便可以用来喂猪，适口性好，猪很爱吃。初喂时，在第一个10天里，将苹果落叶的量，从占猪日粮的10%，逐步增加到20%；在以后的15天内，再将苹果落叶的量，从占猪日粮的20%，逐步增加到50%；接着，再以10天时间，将苹果落叶的量，增加到占猪日粮的60%，并一直维持这一喂量。

提高猪饲料效率的实用方法

文章来源：畜牧人网站

随着我们对猪能量代谢的理解加深，我们可以将这些知识运用到实际中来改善猪场的饲料效率。下面这些想法就是来源于本章所作的各种讨论：

1、 管理好猪和栏舍减少维持能量需要

维持能量是以体重为变量的函数，但同时还受猪的活动频率、保护猪免受外部因素（疾病、应激等）免疫系统和其它系统的功能维持、体温调节的影响。

2、提高日粮总能中可消化能量的比例

即使在玉米、豆粕等高度可消化日粮中，约有15%的总能以粪便的形式浪费。生产者可通过降低日粮颗粒大小、制粒、添加外源酶等方法来提高日粮的消化率控制这一比例。随着玉米价格的上升，颗粒大小的目标值有所下降；十年前使用的玉米颗粒大小为750微米，目前部分生产者设定其目标大小为300-350微米。Goodband等（2002）报道在1200-400微米范围内每下降100微米可将育肥猪的饲料效率提高4个点。Patience等（2011）报道将颗粒大小的标准偏差由2.33微米下降至1.88微米，可将能量消化率由81%提高至85%。

3、检测农场日粮的实际能量含量

任何日粮中可消化或可代谢的能量的数值均存在相当大的变异，因为原料不同、不同年龄阶段猪的消化能力不同、颗粒大小不同、加工方法不同（制粒或粉剂）等。这使得营营养学家很难去有效管理日粮实际能量水平。一种相对容易且不那么昂贵的解决方法是，在日粮中添加0.4%的二氧化钛作为消化标志物，且连续添加5天。5天以后，收集栏舍内的粪便样品（约占总粪便的10%）。分析样品中标志物和能量，检测日粮中真实消化能水平。可利用所得的消化能估算代谢能数值。这种方法的一个难题是猪的食粪癖，这会对计算造成错误。实际中可通过调控试验栏地板的漏缝大小来减小这方面的影响。

4、 高温季节饲喂低热增耗的日粮来减少热应激

正常条件下食物在消化和代谢过程中产生的热量，才帮助动物暖和。但在高温季节，热量却是猪生长的负面影响因素。另外，高温时猪通过自身生理调控降低采食量，这可能对健康和生理功能有益，但同时也降低了生长速率和提高了饲料效率。因此，高温季节选择产热量最小的日粮配方是很重要的，这种日粮蛋白质、纤维水平较低，或者高脂肪含量。

5 、减小猪维持健康的能量需求

我们都知道免疫系统激活将增加维持的能量增加量。Williams等（1997）报道此可增加13%。既然健康问题降低了采食量、降低了能量摄入量，同样还降低了能量的消化率。维持能量需要增加是能量效率降低的另一因素。疾病可给猪的能量代谢造成许多问题，所有的均可导致效率降低。因此，对于所有的猪肉生产者将疾病赶出栏舍是一项十分重要的事情，因为疾病的存在是非常昂贵的。

6 、选择利用日粮能量用于维持需要效率更高的猪

对改善饲料效率的选育目前已经进展到选育降低维持能量需要量方面，这种趋势不但会持续，还会更加复杂。其将会作为选育、我们理解能量代谢的工具，且相互推进。既然维持能量需要约占每天总摄入能量的1/3。那这就为未来基因选育提供了一个合理的目标。我们还知道基因型间存在变异，那允许这种选育存在是有意义的。

7、 优先考虑采食量

正如美国的养猪行业，及世界上其它国家，均面临着接受低能量日粮来降低饲料成本，提高猪的采食量带来的好处大大超过人们的想象。结果见下表10.本研究中设计了3个模型，利用Cargill的猪肉最大生长模型，反应猪在不同情况下对降低日粮能量的反应：

（1）猪可通过增加采食量来应对日粮能量水平的下降；

（2）猪不能增加自身的采食量，因此猪每天能量摄入量下降，但同样饲喂至相同的出栏体重，只是出栏天数延迟；

（3）猪不能增加自身的采食量，因此猪每天能量摄入量下降，但猪出栏天数与模型1中一样，只是出栏体重降低。三种模型的结果差异惊人。如果与模型1保持相同的出栏天数，出栏重将从模型1中的132kg下降至模型3中的123kg。如果与模型1保持相同的出栏重，出栏天数将从模型1的125天增加至模型2中的139天。

Table 10. Impact of lowering diet NE content, in order to reduce feed cost, on pig performance outcomes under differing pig response scenarios (modeling of animal performance undertaken using Cargill Pork MAX).

Diet NE (Mcal/kg)	2.25	2.31	2.40	2.47
Diet ME, Mcal/kg)	3.15	3.24	3.33	3.42
1. Increasing feed intake; constant market weight[1]				
Initial weight (kg)	22.7	22.7	22.7	22.7
Final weight (kg)	132.3	132.0	132.2	132.0
Days to market	125.2	124.9	125.7	126.1
Gain (g/d)	876	876	871	867
Feed intake (kg/d)	2.61	2.53	2.44	2.36
Feed efficiency	0.336	0.346	0.356	0.366
NE intake (Mcal/d)	5.87	5.84	5.86	5.83
NE conversion (Mcal/kg gain)	6.70	6.67	6.73	6.72
2. Constant feed intake; constant market weight[2]				
Initial weight (kg)	22.7	22.7	22.7	22.7
Final weight (kg)	132.3	132.0	132.1	132.0
Days to market	138.9	133.9	130.3	126.1
Gain (g/d)	789	817	839	867
Feed intake (kg/d)	2.39	2.38	2.37	2.36
Feed efficiency	0.330	0.344	0.355	0.366
NE intake (Mcal/d)	5.38	5.50	5.69	5.83
NE conversion (Mcal/kg)	6.82	6.73	6.78	6.72
3. Constant feed intake; constant days[3]				
Initial weight (kg)	22.7	22.7	22.7	22.7
Final weight (kg)	122.6	126.6	128.9	132.0
Days to market	125.8	127.2	125.9	126.1
Gain (g/d)	0.794	0.817	0.844	0.867
Feed intake (kg/d)	2.33	2.35	2.35	2.36
Feed efficiency	0.340	0.348	0.358	0.366
NE intake (Mcal/d)	5.24	5.43	5.64	5.83
NE conversion (Mcal/kg)	6.60	6.64	6.68	6.72

[1] As diet NE declines, pigs are able to increase feed intake to maintain constant daily energy intake; all pigs finished to a constant weight.
[2] As diet NE declines, pigs are unable to increase feed intake so daily energy intake declines; all pigs are still finished to a constant weight but slower growth rate results in increased days to market.
[3] As diet NE declines, pigs are unable to increase feed intake so daily energy intake declines; pigs are marketed at the same time, irrespective of diet, since the barn must turn over according to a fixed schedule, so market weight declines due to slower growth.

毫无疑问，未来采食量会更加重要，即使其在过去已经很重要了。以最大化采食量为目的管理栏舍可帮助猪对低能量日粮的调整，保证每天能量摄入量正常。这样还降低了无害化饲养的成本。

8、 制定单个栏舍或生产系统的采食量曲线

了解栏舍或系统内采食量的重要性不可忽视。知道饲料消耗数据并不足够，即使数据是正确的，但这仅代表了整个生长阶段的平均水平，离制定最优化饲喂方案还相差甚远。上面第7点的生长模型很好地反应了掌握猪的采食量曲线的好处。如果采食量曲线已知，那么只需要知道何时、猪对低能量日粮作出反应。

饲料加工中交叉污染原因、处理及度量分析

文章来源：饲料机械与加工

饲料安全已成为各国关注的热点，世界卫生组织（WHO）和联合国粮食与农业组织（FAO）以及世界各国相关团体近年来均加强了饲料安全工作，包括机构设置、强化或调整政策法规、监督管理和科技投入。我国饲料安全工程已经启动，国家和省级饲料质量与安全检验机构也已经建立，同时建立了饲料安全评价基地，建立了饲料安全监控信息网，明确了饲料中允许使用的药物和禁用的药物，并加紧制定饲料中药物特别是违禁药物和抗生素残留的检测方法标准，加大对饲料中违禁药品的监管力度。很多知名饲料企业建立了HACCP控制体系，为饲料安全作了保障。由于我国饲料标准体系建设滞后，许多操作技术规范尚未建立，对于饲料添加剂和违禁药物的检验，仍然缺少权威性高、通用性强的方法。所以对于我国大多数饲料厂来说，缺乏饲料安全保障措施和方法。为此有必要为饲料生产者提供更有效的信息，以帮助其保证饲料质量和提高饲料的安全性。本文通过分析了饲料加工过程中药物的污染问题，并由此提出处理对策，以供饲料生产厂家参考。

饲料加工过程中的药物污染是指在加工过程中，某种设备残留相当数量的药物或含药物饲料，从而混入下一批（甚至于数批）饲料中，即残留的药物（或含药物饲料）造成了对下一批饲料的污染。

1、饲料加工过程中污染产生的原因分析

饲料的药物污染在饲料加工，转运和储存等过程中均可能发生。但加工过程中主要是如下几个方面。

1.1 吸尘系统

在大、中型饲料厂加工车间，吸尘系统分布在加工过程中各个主环节，目的是减少加工环节产生的粉尘，净化生产环境和减少粉尘爆炸的危险性。对于所收集的粉尘，从经济方面的考虑，一般将其返回到饲料中，但灰尘延迟重回生产同批饲料中，或集尘系统设计不合理，导致药物及赋形剂被过多的吸取或因静电或湿气而附着在集尘系统中而进入下批粉尘中。

1.2配料系统

准确配料是严格执行生产配方的前提和保证，尤其是对饲料安全有直接影响的药物添加剂的准确计量非常关键，一旦差错而又没有及时发现，在后续工段是无法弥补的，会带来严重污染。

1.3 混合机系统

混合过程是使各种成分分布均匀的过程，也是药物污染的主要环节。主要原因是，对混合时间设定的不合理，未达到预期的混合效果，产生混合不均匀或过度混合现象；卧式混合机中设计及施工不当，搅拌螺旋带（或桨叶）与混合机内壁及底部的间隙太大，导致排料不完全，残留有饲料。立式混合机则经常残留在排料口下螺旋管或仓壁中无法排出。混合机料口无法紧闭或垫条损坏造成漏料。另外饲料黏度大（加入糖蜜及油脂）粘着混合机内壁，或静电附着在混合机内壁、顶端及附着在空气回流管中。

1.4 缓冲仓

缓冲仓是平衡设备间的加工能力，有利于生产连续的设备，但太浅或容积太小，设计不良，或因静电或潮湿而附着，不能完全清除残留饲料，导致药物污染发生。

1.5输送机

长输送距离，过多使用水平输送设备，都可能存在残留导致污染。其主要原因是水平输送设备设计或施工不良，底部间隙太大堆积饲料，或未完全清除干净及因静电或潮湿而附着。

1.6 斗提机

斗提机引起的残留药物一般很少，但因静电、潮湿和黏度等原因使饲料而附着残留斗中或底座，也可引起污染。

1.7料仓

料仓引起的药物污染主要是设计或施工不良（斜度小于60度）原因所致。另外经常敲打导致内部起伏不平，产生架桥及附着现象，加上清除不完全而残留有饲料，含药及不含药饲料交替使用同一个仓，导致饲料药物污染。

1.8加工排序

加工排序是在现有的加工设备的条件下，相继安排生产不同种类或不同配方的饲料次序。由于操作、生产技术、生产设备等原因，上批生产的饲料产品一定会对随后生产的产品产生影响。所以不正确的生产排序也是造成饲料药物污染的原因。

2、如何减少或预防饲料加工中药物污染

分析了饲料中药物污染的原因后，就要采取改善措施。通常只要修正生产排序或调整机械设备即可明显地减少问题的产生。对某些厂家，可能有必要修理及更换机械，甚至整修全套生产系统。为避免药物污染问题产生，结合实际生产，采用的常规改进措拖主要有如下几方面：

2.1生产工艺设计

在进行饲料加工工艺设计时，要尽可能缩短输送距离，少用水平输送设备，尽量利用分配器和自流的形式。对于水平输送设备，应尽可能采用带自清功能的刮板输送机。在满足工艺要求条件下，尽量减少物料的提升次数和过渡料斗的数量。吸风除尘系统尽可能设置独立风网。加药的复合预混料的计量和添加应尽量安排在混合机的上部，如果在计量和称重后必须提升或输送，则必须使用气力输送。

2.2制定适当的饲料生产排序表

正确排序的目的是“防交叉污染”。一般原则是先生产不含药饲料，再生产含药物饲料；添加同一种药物同一种动物用饲料安排在一起加工，且先加工含药量高的饲料，再加工含药量低的；同一类动物用不含药物饲料，先生产不受停药期限制的动物用饲料，如母猪哺乳期（前期）饲料等，制造数批后再制造受停药期限制不含药饲料。但出现某一含药物饲料的销售量远远高于不含药饲料时，可以考虑设置一套完全分离的专用生产线，以最大限度地降低交叉污染危险性。排序法应该应用到整个加工系统，即从待粉碎仓开始到成品仓结束。

2.3静电附着

为消除静电，可以在被影响的机械上安装地线，或者购买非静电型预拌剂，或采用添加液体原料以控制灰尘减少静电的产生。另外也可以在容易附着饲料的部位安装振荡器以振落附着物。

2.4 集尘系统

正确设计集尘风网的空气流速和流压，并允许有较多的时间能够清理整个系统中的灰尘。或者采用液体原料减少灰尘。对于生产含药物饲料过程中收集灰尘可以废弃不用（亦可回放到下次含类似药物的饲料中）。

2.5 混合机残留

对于含药物的饲料应选用高均匀度的混合机。或者对现有的混合机调整搅拌螺旋带或搅拌桨和底板的间距。最简易的方法是在搅拌螺旋带上安装塑胶刷子或者安装空气清扫喷嘴清除残余的饲料。另外正确确定投料次序和时间也很关键，一般当混合机充满度为1／2到3／4时投入药物。

2.6斗提机残留

对于斗提机有残留的情况，可以考虑在斗提机底座调整，以降低饲料斗高度，使能清除得更干净。或安装空气清扫喷嘴。另外内表面和过渡部位必须清洁、光滑。

2.7 饲料仓中残留

除料仓要设计的科学外，另外当所存放的饲料种类改变时，应该人工进行检查及清理。或者安装振荡

器或用空气清扫除去残留的饲料。

2.8 调质器、制粒机及干燥机中的残留

对于干燥机中的残留只要加以注意及时清除就可以解决，但对于调质器、制粒机中的残留可采用“冲洗”的办法解决。“冲洗”就是使用一定数量的一种原料，如玉米粉、豆粕或麦麸等，带走先前加工药物饲料或动物源性饲料时设备上的残留。“冲洗”不但应用在调质器、制粒机的清理上，应该从待粉碎仓开始，贯穿整个生产流程。并定期认真检查加工设备来确认冲洗程序的有效性。用过的冲刷料要贴上合适的标签并储存，以备可使用它的饲料再次利用。

饲料安全是一个系统工程。除了注意上述探讨的加工方面的药物污染外，还有很多其它方面的影响，另外完善的质量管理体系与制度也是影响饲料安全的重要方面,饲料加工企业应多方面加以重视。

3、交叉污染的度量

发生在饲料厂的交叉污染的度量是世界饲料工业范围内非常棘手的问题。虽然饲料厂总体目标是降低交叉污染，但是对于交叉污染的度量，如不给出确切的测量方法则无法制订法律和规章制度，也无法指导饲料厂检测交叉污染。

3.1均匀度和交叉污染

均匀度（homogeneity），定义为“样品中粒子含量的差异”。交叉污染，定义为“相邻批次间的转移（carry-over）”。在评价饲料质量和安全时，均匀和交叉污染是两个相关而不同的概念。例如，饲料的颗粒越小越能满足混合均匀度，也就是说混合效果好，均匀度高，变异系数（CV）低。可是太细的粒子存在交叉污染的危险。部分细粒可能会转移到下一个设备和下一批料中，造成对下一批料的污染。如果饲料的颗粒太大，混合均匀可能就有问题，但产生交叉污染的机会就小。对于均匀度当前一般的作法，要求混合机的变异系数小于5%。但没有科学研究显示超过5%就对动物和人类食用产生危险。大多数饲料科学家认为，变异系数在5%～10%之间，生产性能是相同的。交叉污染最大的影响因素是药物。有观点认为，解决交叉污染最简单的方法是配方中不用抗生素以及不用能够带来交叉污染的成分。

3.2交叉污染的度量

对于交叉污染定量问题，正如测定混合均匀度的问题一样，首先选择示踪物和测定方案。只有选择了示踪物才可能判断交叉污染以及定量交叉污染。所以选择适当的示踪物和测定方案有利于制定法律和规章制度及指导饲料厂生产。目前使用的示踪物各个国家不同。根据来源可分为外源示踪物。如钇、彩色铁粒、甲基紫和碳酸钴。内源性示综物有抗生素或其他药物成分，以及食盐。但在欧洲食盐已逐渐被其他可靠的成分代替。一般认为测定交叉污染理想示踪物的条件：

①在测定均匀度和交叉污染的的浓度范围内无毒；

②在饲料原料中不存在；

③对动物的器官和营养没有影响；

④能够以固体形式混合在，在10-1000mg/kg应用范围内均可均匀混合；

⑤每克至少包含10 6 个粒子；

⑥在加工工程中是稳定的，尤其在加热和挤压制粒过程稳定；

⑦分析方法简单，可靠，重复性高；

⑧分析检测浓度为0.5%；

⑨可以用于预混合饲料和全价饲料；

⑩不能再生使用。

4、结语

饲料交叉污染问题在我国相当严重，也是影响饲料安全的因素之一。对于交叉污染的度量，我国还没有现成的方法，而对于交叉污染更没有相关的法律和规章制度，对于这方面的科研相对也较少。

谈饲料加工过程中引起局部水分超标的原因及解决措施

文章来源：饲料智造工场

1、每批次饲料在刚开始生产时，由于调质温度低，蒸汽管路存积了一定数量的冷凝水，所以制粒出来的成品水分较高，温度较低，加上冷却器温度也较低，水分子活性差，不易散发。冷却后，这部分颗粒水分往往容易超标。

解决办法：生产前先排干蒸汽系统的冷凝水，制粒机刚出来的料必须接出来，不得放入冷却器直到调质温度达到50℃以上才能将料导入冷却器。接料时要将每批开头的2–4包料接出来作为回机料处理。

2、设备调节不合理或故障：冷却工序工艺设计是旋风除尘器分离回收的料，没有通过专门的提升机回到待制粒仓，而是直接进入了成品提升机。除尘器分离出来的粉料水分不会超标（粉料过分级筛时会被筛分出来），但是冷却器的料位开关设置过高，冷却器因故障不能正常排料或冷却器出风口的负压过大等原因导致刚制粒出来的颗粒料被吸入旋风除尘器，这些颗粒没有充分冷却和干燥，就被分离出来，进入成品提升机混入正常的颗粒料中。

还有一种情况是冷却器调节不合理或定位开关故障，在生产过程中漏料，漏的这部分料也没有充分冷却干燥。这些料会在短期内发生霉变，其表现为零星霉变，不断发展成袋内大面积霉变、生虫和发热。

解决措施：选用灵敏可靠的料位器和定位开关；料位器的高度不能调得过高；调节风机的风门开度，控制冷却器出风口负压；冷却器的翻板角度或栅栏的重叠度要调整好，既不能使用通风面积过于狭小，也要避免生产过程中漏料。

3、冷却器内部负荷不均匀：冷却器散料、布料排料不均匀或个别冷却器翻板因筛孔堵塞过风面积不足等原因，会造成饲料在冷却器中的冷却时间和冷却强度不均匀。部分料湿热交换不充分，水分超标，在以后储藏中产生零星霉变。

解决方法：通过调整冷却器散料器、布料器和翻板角度，清理掉筛孔中堵塞的饲料使饲料在冷却器中的冷却时间和冷却强度一致均匀。

4、冷却器和制粒机产生的锅巴料引发的霉变：在生产过程中制粒机的环模罩、制粒机的下料溜管、冷却器的死角上会吸附上大量的高水分锅巴料，它们吸附到一定厚度时会掉到饲料中去。由于这种锅巴料在形成过程中处于高温、高湿的环境，淀粉糊化度非常高颜色深，为霉菌的繁殖创造了有利条件，它们在掉入饲料以前就已经发霉变质。

和饲料一起冷却后水分仍然高达15%–25%。这些锅巴料经过输送设备和分组筛时有的会破裂成大大小小不规则块状料，这些块状料中大块的不能通过分级筛的上层筛网而作为杂物清掉。其中较小的块状料穿过分级筛的上层筛网，混入饲料中。这些已经霉变的高水分块状料，容易诱发周围的饲料颗粒霉变。

解决的办法：每班下班时清除掉制粒机环模罩、制粒机的下料溜管、冷却器的死角等设备上吸附的锅巴料，避免它堆积厚了掉到饲料颗粒中。

联合国粮农组织：全球谷物产量接近历史最高

文章来源：经济日报

近日，联合国粮农组织发布最新谷物供求简报显示，尽管与7月份预测相比，2023年全球谷物产量下调400万吨，但仍将同比增长0.9%，达到28.15亿吨，与2021年创下的最高纪录水平相当。

报告显示，当前全球谷物产量总体呈上涨趋势。全球粗粮总产量预计将增长2.7%，其中得益于来自巴西和乌克兰的较高产量，玉米产量将达12.15亿吨。受7月以来不规律降雨和灌溉用水短缺影响，全球大米产量预计虽略有下调，但仍将同比增长1.1%。

全球小麦生产前景低迷，一定程度上影响了这一上涨趋势。受持续干旱天气影响，加拿大和欧盟的小麦产量预测下调。但粮农组织根据最新数据分析，今年美国、印度和乌克兰春小麦种植面积增加，一定程度抵消了部分下调趋势。报告显示，目前全球小麦产量预计达7.811亿吨，同比下降2.6%，但仍是自有记录以来排名第二高的产量水平。

报告显示，全球谷物利用量预测同比上调0.8%，将达28.07亿吨。其中，今年印度小麦产量创新高。全球粗粮总利用量预测为15.01亿吨，同比上涨1.2%；全球大米利用量5.209亿吨，比7月份的预期增加80万吨，同比基本稳定。同时，今年全球谷物库存量预计为8.78亿吨，年增长率为2.2%；全球谷物库存量与利用量之比为30.5%，与上一年度的30.6%相比几乎没有变化。粮农组织认为，“从历史角度看，这是一个总体上令人满意的全球供应水平”。

与此同时，谷物贸易恢复之路则略显艰难。在报告中，粮农组织将今年世界谷物贸易量预测下调至4.66亿吨，比去年销售季节下降1.7%。报告指出，这是多重因素影响的结果，包括全球谷物进口需求不稳定、对谷物产量前景预期不佳、乌克兰危机以及由此引发的“黑海谷物倡议”终止实施等。

粮农组织同日发布的食品价格指数报告显示，8月全球食品价格指数回落2.1%，与2022年3月的历史高点相比下跌了24%。其中受季节性供应增加等因素影响，谷物价格指数8月环比下降0.7%，国际小麦价格下跌3.8%；巴西创纪录的玉米收成和美国进入玉米收获季共同保障了全球玉米供应，国际粗粮价格也下降3.4%。

与之形成鲜明对比的是大米价格指数8月环比上涨9.8%，创下此项数据过去15年来最高值。其原因主要在于全球主要大米出口国印度近期加紧大米出口限制。印度实施的出口禁令，导致在新一季作物收获前夕出现季节性供应紧张，供应链各方紧守库存并开始重新谈判合约或干脆停止报价，从而导致当前大米贸易多为小批量交易或是先前已达成的销售。

粮农组织表示，这些限制措施的持续时间和适用范围尚不确定，如果持续下去再叠加厄尔尼诺现象引发其他亚洲出口国大米产量减少，将可能导致2024年全球大米贸易难以复苏。联合国粮食及农业组织亚洲及太平洋区域办事处自然资源部官员博·达曼警告称，全球粮食安全正处于一个“拐点”，大米短缺及米价飙升将重创全球最脆弱的群体。

从宏观到微观，透析肉鸡产业高质量发展之道

文章来源：国际畜牧网

我国肉鸡年出栏量超过100亿只，居世界第一位；肉鸡产业年产值约4000亿元，占畜牧业总产值的10%。

根据联合国粮农组织的数据，2021年我国鸡肉产量1470万吨，占肉类总产量的16%，这极大地满足了人们对动物蛋白的需求。同时，肉鸡养殖饲料转化率高、排放低，也为粮食安全保障和畜牧业低碳发展做出重要贡献。

然而，过去30年以来白羽肉鸡种源长期依赖进口，加上养殖模式、产业布局、品牌意识相对传统等制约因素的存在，我国肉鸡生产无论数量还是结构都与不断升级的消费需求间存在较大差距，从而制约了肉鸡产业可持续、高质量健康发展。在养殖成本上涨、环保压力加大和消费需求变化的背景下，肉鸡产业如何突破桎梏，迈向高质量发展？作为行业的重要组成部分，国家肉鸡产业技术体系如何引领行业创新发展，又如何让技术在行业更好地共享和应用？如何实现经济与社会价值的生态系统共享共荣？带着这些问题，《国际家禽》杂志专访了国家肉鸡产业技术体系首席科学家，中国农业科学院北京畜牧兽医研究所研究员文杰。

目前国家为肉鸡产业发展提供了怎样的政策支持？

文杰：与肉鸡或家禽相对关系密切的政策，可以从国家、产业和企业三个层面来梳理。

在国家宏观层面，2020年国务院办公厅发布了《国务院办公厅关于促进畜牧业高质量发展的意见》，为畜牧业的不同领域提供了自给率的发展目标，明确要求猪肉的自给率保持在95%，牛、羊肉保持在85%，奶源保持在70%，对禽肉和禽蛋实现基本自给。2023年，农业农村部畜牧兽医局公布了2023年的畜牧兽医重点任务，提出了“稳生猪、增牛羊、强禽业、兴奶业”的政策指导。因而，从国家政策的发展目标来看，要加强家禽产业，立足自给，不受国外产品的影响。

在家禽育种方面，2019年农业农村部出台了《国家畜禽良种联合公关计划（2019–2022）》，该计划立足我国现代种业长远发展需求，力争到2022年，形成一批畜禽良种联合攻关的标志性成果，商业化育种体系进一步优化，畜禽种业发展质量效益显著提高，育种企业国际竞争力显著提升，其中白羽肉鸡育种联合攻关成为该计划中的重点项目。2022年该联合育种项目又进一步发展为《国家育种联合攻关总体方案》，明确提出了2025年和2030年的攻关目标，即在品种培育上，选育推广一批突破性新品种，主要畜禽品种力争达到国际先进水平；在企业发展上，形成一批航母型领军企业、有国际竞争力的特色企业、专业化服务平台企业；在创新水平上，建立规模化、协同化、智能化现代育种新模式。

与此同时，农业农村部还针对企业出台了“国家畜禽种业企业阵型”，这是国家基于畜禽种业各物种育种水平和种源竞争力分布特点，由农业农村部从8000多家畜禽种业企业中遴选出86家阵型企业构建而成；其中，遴选了3家白羽肉鸡企业，其主要任务就是持续提升白羽肉鸡自主培育品种性能水平，加快产业化应用；遴选了10家黄羽肉鸡种业龙头企业，主要任

务是建立健全商业化育种体系，巩固和强化育种创新能力。

肉鸡产业需要突破哪些瓶颈，以更好地保障粮食安全？

文杰：对畜禽产业来说，如何更好地保障粮食安全，归根结底就是节粮的问题。为此，肉鸡产业亟需解决四大瓶颈：

一是提高饲料转化率，让家禽少吃料、多长肉。在这方面，无论白羽肉鸡还是黄羽肉鸡都具有发展潜力，尤其是黄羽肉鸡的饲料转化率相对于白羽肉鸡要低得多，提升空间相对更大。

二是精准饲养，把肉鸡养殖做得更精准。如2020年发布并实施的国家农业行业标准《黄羽肉鸡营养需要量》，将黄羽肉鸡的营养标准从之前肉鸡饲养标准中剥离出来，提出了黄羽肉鸡精准营养参数，使得黄羽肉鸡的饲养更加精准。

三是积极培育节粮品种。一方面可以对饲料转化率性状进行遗传选择，提高品种的饲料转化率;对于黄羽肉鸡来说，也可以通过在配套系中应用矮小型基因达到节粮的目的。

四是提升我国鸡肉消费比重。目前在我国的肉类消费结构中，鸡肉的比重不到20%，远远低于全球34%的平均水平。然而，鸡肉相对其他畜禽来说，在养殖上更为节省饲料，提高鸡肉消费比重，就能够从宏观上实现节粮的目标。

近年来，越来越多的肉鸡新品种配套系通过审定，目前肉鸡业的育种方向的着力点在哪些方面？

文杰：我国的肉鸡可细分为三大种类：一是白羽肉鸡，目前以进口品种为主，主要供集团消费以及麦当劳、肯德基等国际餐饮品牌；二是黄羽肉鸡，主要包括我国地方品种和以地方品种为基础培育的肉鸡品种，多用于中式餐厅和家庭烹饪；三是小型白羽肉鸡，主要是利用白羽肉鸡父系公鸡为父本，高产褐壳蛋鸡为母本的杂交制种模式，其市场定位主要是基于传统的加工方式，如德州扒鸡、烧鸡等。这三类肉鸡针对不同的消费人群和市场，在育种研发上各有侧重。

白羽肉鸡。我国的快大型白羽肉鸡育种工作经历了从无到有，从有到无，直到最近10年又重新开始的过程。2021年随着三个国产白羽肉鸡新品种培育成功，白羽肉鸡种源卡脖子问题已逐步得到缓解。然而白羽肉鸡选育的方向也会因发展需要而不断变化，如从过去的主选产蛋量和生长速度过渡到现在的对生长速度、饲料利用率和产肉性能等性状进行平衡育种。从长远看，国内市场才是我国白羽肉鸡新品种的主要供应市场，因而未来在品种培育时必然会考虑加入更多契合中国市场的元素，如中国消费者喜欢吃鸡腿、鸡翅，不太喜欢鸡胸，育种时就会将鸡腿、鸡胸占胴体的比重选的稍高点，从而满足国内消费者的需求。

黄羽肉鸡。在所有畜禽品种中，黄羽肉鸡通过审定的品种占比最高。截至2020年，已有59个黄羽肉鸡品种通过国家审定。此前，黄羽肉鸡育种在体型外貌、生长速度等高遗传力性状方面取得一定进展，但对肉品质、繁殖和饲料利用率等重要经济性状的选择进展缓慢，特征明显、性能优异、市场份额大的核心品种较少。此外，近年来，随着新冠疫情和全球禽流感的暴发，各地防疫要求日趋严格，纷纷制定“禁活”政策，加之“互联网+快递”的新业态对屠宰产品消费的推动，未来黄羽肉鸡屠宰上市成为大势所趋，因而相应的品种培育也将向屠宰型品种发展。

小型白羽肉鸡。小型白羽肉鸡生产周期短、耗料少，雏鸡成本和饲料成本投入少，养殖经济效益高，市场空间也日益增存在屠体均匀度差、规格难以控制等问题，严重制约了小型白羽肉鸡产业的平稳有序发展，因而对于品种进行规范迫在眉睫，培育通过国家审定的小型白羽肉鸡品种是实现其规范化的重要途径之一。

2023年前7个月，我国肉类及制品累计进口165.20亿美元

文章来源：中国食品土畜进出口商会

据我国海关统计，7月，我国肉类及制品进口26.51亿美元，同比下降11.12%；进口数量为66.39万吨，同比增长6.04%。

前7个月，我国肉类及制品累计进口165.20亿美元，同比下降0.21%；进口数量为439.00万吨，同比增长10.17%。

市场方面，前7个月，我国肉类及制品进口额排名前十的国家/地区分别为巴西、美国、阿根廷、澳大利亚、新西兰、西班牙、乌拉圭、丹麦、荷兰、俄罗斯，合计占我国该产品进口额的87.47%。

前7个月，巴西是我国肉类及制品进口最主要的市场，进口额为51.24亿美元，同比增长5.38%。7月当月，进口额为10.83亿美元，同比增长2.22%。

2022年全球猪饲料市场发展情况

文章来源：Feed Additive

当前，在我国饲料工业高质量发展的时代机遇下，行业正在以惊人的速度发生着深刻的变化，机会和挑战并存，困难和希望同在。 为更好地服务行业，

中国饲料工业协会拟推出特别栏目系列——产业形势回顾、政策法规、企业经验、国际快讯、热点追踪等，旨在为行业提供更实用的信息，汲取前行的智慧和力量，助力把握市场机遇，推动饲料工业健康、可持续发展。

当前，在我国饲料工业高质量发展的时代机遇下，行业正在以惊人的速度发生着深刻的变化，机会和挑战并存，困难和希望同在。

由于世界对猪肉的需求不断增加，食品安全问题以及动物健康和福利、可持续性和环境影响等因素，都有助于全球猪饲料市场的增长。据研究公司IMARC集团预计，到2028年，全球猪饲料市场将达到1412亿美元，2023—2028年年均复合增长率（CAGR）为

3.3%。尽管基于以上的增长预测，但是受到非洲猪瘟疫情等因素的影响，2022年全球猪饲料产量仍在下降。根据奥特奇（Alltech）《2023年农业食品展望》报告显示， 2022年全球猪饲料产量3.194亿吨，比2021年的3.333亿吨下降了2.98%。

1、 全球猪饲料生产情况

根据Alltech《2023年农业食品展望》报告，2022年全球饲料总产量12.66亿吨。其中猪饲料产量3.194亿吨，占全球配合饲料总产量的25.6%。报告显示，由于非洲猪瘟疫情和饲料价格高企，抑制了多国生猪养殖规模。2022年全球猪饲料产量同比下降2.98%。

2、不同地区猪饲料生产情况

尽管2022年全球猪饲料市场上总产量下降了约3%，但各国之间存在显着差异。例如，欧洲国家的猪饲料产量下降了8%以上，而拉丁美洲国家的产量却增长了2%左右。

亚太地区是世界最大的猪饲料生产地，但2022年产量却大幅下降。根据Alltech报告，该地区2022年猪饲料产量1.404亿吨，比2021年1.435亿吨下降了2.2%。

有报道称，非洲猪瘟疫情对该地区产量下降产生了重大影响。随着猪肉价格上涨，越来越多的农场开始投资养猪。之后低迷的猪价导致中国猪饲料产量减少了550万吨。2021年，能繁母猪存栏量大幅增加。2022年上半年，生猪迅速出栏，猪肉价格有所下降，导致生猪数量减少。根据中国饲料工业协会的数据，2022年前八个月，猪饲料产量下降了约8%。

中国是亚太地区最大的猪饲料生产国。2022年中国猪饲料产量超过1亿吨，达到了亚太地区总产量的70%以上，紧随其后的是越南1100万吨、泰国800万吨和韩国700万吨。

欧洲是世界上第二大猪饲料生产地。2021年，该地区多国生产了约8190万吨猪饲料。然而，在2022年产量降至7510万吨，下降了8.25%，创下历史新低。

非洲猪瘟同样影响到东欧国家和爱尔兰，使这些国家的饲料总产量下降了2.16%。德国报告称，由于禁止向亚洲出口，饲料总产量减少了8%。西班牙作为该地区最大的猪饲料生产国，2022年产量为1580万吨。根据Alltech的报告，该地区较高的生产成本和低廉的猪肉价格影响了生猪养殖企业，但生猪售价已显现出复苏迹象。

北美地区以6290万吨猪饲料产量位居世界第三。由于猪肉供应减少、猪繁殖与唿吸综合征（PRRS）的侵袭性爆发，饲料、陆运、海运成本提高，劳动力短缺以及俄乌冲突加剧导致贸易中断等因素综合影响，饲料产量下降了近1%。美国猪饲料产量5470万吨，占北美地区猪饲料产量86.8%。。

拉丁美洲在全球猪饲料产量中以3620万吨紧随北美之后。2022年猪饲料产量比上一年增长了2%。根据Alltech报告，由于需求增加、食品成本降低、有利汇率以及大量向亚洲出口的机会，使拉丁美洲的养猪业得以扩张。

巴西占据了拉丁美洲大部分生猪市场，饲料总产量从1970万吨增加到2050万吨，增长了4%。

非洲2022年生产330万吨猪饲料。该地区的产量略有下降，部分原因是非洲猪瘟和较高的饲料成本。南非猪肉价格上涨导致猪饲料产量增加了17.5万吨。

大洋洲2022年实现了140万吨猪饲料产量，澳大利亚产量保持稳定，新西兰产量增长了8%以上，达到16.4万吨。

以色列作为唯一一个生产猪饲料的中东国家，产量保持稳定。

3、 后期预测

各大机构对猪饲料市场的全球商业规模有不同的预测。例如，根据IMARC集团的猪饲料市场报告，2022年全球猪饲料市场规模达到1168亿美元。展望未来，IMARC集团预计2023-2028年的增长率（CAGR）为3.3%，到2028年市场规模将达到1412亿美元。

Mordor Intelligence也做出了接近的预测。根据该公司的报告，全球猪饲料市场规模预计将从2022年的1034.9亿美元增长到2028年的1289.6亿美元，预测期内（2023—2028年）的复合年增长率为4.50%。

Stratatics MRC与其他两家研究公司相比，市场规模和增长率要高得多。该公司的报告称，2022年全球猪饲料市场规模为1363亿美元，预计2028年将达到

1832.8亿美元，预测期内复合年增长率为5.06%。

4、 影响因素

世界各地对猪肉的需求不断增加，食品安全问题，以及动物健康和福利、可持续性和环境影响等趋势，是猪饲料市场的主要驱动因素。市场调查公司在他们的报告中也强调了这些因素。例如，根据IMARC集团的报告，对食品安全的日益关注产生了对高质量猪饲料的需求，以确保肉类安全。刺激猪饲料市场增长的另一个因素是农场主们愈发意识到保持健康饲喂猪饮食的重要性。据此，他们正在从使用常规猪饲料向功能性和优质饲料转变，这有助于提高动物对地方病的免疫力，并降低代谢紊乱、酸中毒、受伤和感染的风险。此外，发达国家消费者对有机猪肉的需求增加，加上动物饲养新方法的引入和持续的高标准养殖，为全球猪饲料市场带来了积极的前景。

Mordor Intelligence 在报告中指出了类似的事情。根据该报告，世界各地的生猪产量一直在增长，以满足人们饮食结构不断变化的需求，尤其是在发展中国家市场。除了对动物蛋白的需求不断增长和畜牧业生产的工业化之外，推动猪饲料市场的其他因素还包括对动物福利和可持续性的日益关注。

消费者越来越关心食物的来源和质量，导致对在人道和可持续条件下饲养的动物产品的需求增加。这一趋势正在推动采用新的喂养方式和技术，以促进动物福利并减少对环境的影响。

人们对动物营养的需求日益增长，以及许多地区禁止使用抗生素，促使畜牧业和肉类制造商使用优质饲料，并有望推动全球猪饲料市场的发展。

Stratatics MRC与其他公司对市场驱动因素的看法相同。根据Stratatics MRC的说法，市场上有三大制约因素：原材料的价格波动、日益增长的素食主义趋势和动物疾病。根据该公司的报告，饲料生产中使用的原材料和添加剂的价格波动较大，可能会阻碍市场的扩张。例如，玉米价格的大幅上涨可能会对中小型养猪场所有者的支付能力产生不利影响。由于越来越多的人选择纯素食和素食，并放弃动物产品，预计对猪肉的需求将受到阻碍，这将进一步对该行业产生负面影响。

此外，随着植物基饮食的发展和素食主义的日益流行，预计将损害未来的生猪消费并减少猪饲料的销售。据预测，最近爆发的各种猪疾病，包括猪流感和非洲猪瘟，将在预测期内对产品标准和整体猪饲料需求产生负面影响。

5、 全球不同区域猪饲料市场现状

从生产数据可以看出，在全球猪饲料市场中，按地区划分的最大市场是亚太和欧洲。Mordor Intelligence的报告称，亚太地区是领先的猪肉消费和生产市场，约占世界产量的一半。由于猪肉消耗量巨大，该地区是猪饲料产品的最大市场。

自古以来，亚太地区就食用猪肉，由于其脂肪含量和味道，猪肉是最受欢迎的肉类食品。中国是猪肉产品的主要市场。2021年，中国约有4.548亿头猪，占该地区的50%以上。其需求也来自肉类加工行业，该行业正以健康的速度增长并需要高质量的猪肉。采用集约化畜牧养殖系统预计将有助于保持猪饲料的稳定增长率。

紧随中国的是越南、泰国、韩国、日本和菲律宾。日本、韩国和台湾是猪肉消费的饱和市场，而越南和菲律宾是新兴市场。

之后是欧洲。这两个地区对猪饲料市场都有直接影响。该地区畜牧业生产规模的不断扩大有助于提高区域内主要经济体的饲料生产能力，如中国、印度、俄罗斯和西班牙。

整体而言，根据Mordor Intelligence的报告，全球猪饲料市场由主要参与者整合而成。大公司正在采取并购、扩张和合作等战略来增加其市场份额。领先的公司专注于收购饲料厂和小型制造设施，以拓展其在国内和国际市场的业务。

农业农村部对重点支持规模化养殖场发展建议的答复

文章来源：农业农村部

徐德全代表：

您提出的关于重点支持规模化养殖场发展的建议收悉，现答复如下：

1、关于促进生猪规模化养殖疫病防控水平整体提升

近年来，农业农村部出台多项政策措施，支持生猪规模养殖场做好疫病防控工作，不断提升防疫能力和生物安全水平。一是加大对规模养殖场建设的金融支持。我部联合中国人民银行，建立农业农村基础设施融资项目库，涵盖包括生猪规模养殖场在内的现代设施农业等多个领域，将纳入项目库的养殖场项目逐级遴选择优推送给银行机构，为养殖场提供融资对接服务。二是建立健全动物疫情防控长效机制。组织召开全国非洲猪瘟防控远程培训，开展巡回讲座，制定《非洲猪瘟常态化防控技术指南》，明确10个方面的风险因素和防控要点。编写现场排查、流行病学调查、疫情处置手册，编印防控明白纸、排查简明手册等，充分发挥国家生猪产业技术体系优势，组织鼓励科研人员深入一线，指导养殖场科学防控，提升疫情防控能力。三是提高动物疫情防控设备自动化水平。健全完善动物疫病监测信息系统，运用大数据手段，定期开展疫情形势研判。研究推广信息化智能化入场采样监测技术设备，避免因采样监测造成养殖场动物疫病传播。鼓励引导养殖场配备红外测温设备，开展疫病排查，提高疫病早期发现能力。组织开展“大清洗大消毒”专项行动，督促指导生猪养殖场、屠宰场、无害化处理厂等防疫主体配备消毒设备，开展清洗消毒工作。四是完善公共卫生设施配套。鼓励指导各地根据生猪养殖数量和动物防疫需要，布局建设洗消中心，建立健全车辆洗消管理制度。在《非洲猪瘟常态化防控技术指南》中单列“生猪运输车辆洗消中心建设与运行规范”章节，明确洗消中心选址、布局、设施设备配置、洗消程序等要求。强化生猪调运过程监管，指导各地依托动物卫生监督检查站点，

配备清洗消毒设施设备，有效落实洗消措施，阻断动物疫情传播风险。五是支持开展先进设备研发。近年来，我部持续加大畜牧养殖装备研发应用，布局建立了“设施农业学科群”重点实验室，建设了生猪等全程机械化科研基地，组建了“畜禽养殖工程专业组”等科技专家团队，积极推动在相关国家研发专项中加大对生猪养殖装备的研发攻关。目前，基本形成了生猪全程机械化解决方案，为规模化养殖场的疫病防控效果提供了基础保障。同时，组织开展防控技术集成，指导科研机构加强与养殖企业合作，推广“铁桶式”等防控模式，落实全链条综合防控措施。

下一步，我部将落实好现有支持政策，继续对生猪规模养殖场建设提供金融服务；鼓励引导科研机构和养殖企业加大对防疫长效机制、防控技术、设施装备等方面的研究，指导规模养殖场提升动物疫病防控能力。

2、关于加大对市场“猪周期”宏观调控力度

为缓解“猪周期”波动，稳定生猪生产与市场供应，我部从2021年开始，探索开展生猪产能调控。一是精准调控基础产能，守住能繁母猪底线。2021年9月印发《生猪产能调控实施方案（暂行）》，明确全国4100万头能繁母猪存栏量的正常保有量目标，逐级分解任务，落实“三抓两保”（抓产销大省、养殖大县、养殖大场，保能繁母猪存栏量底线，保规模养殖场数量底线）分级调控措施，每月监测并反馈各省份能繁母猪存栏量，及时督促采取相应措施。二是分级建立调控基地，稳住规模猪场数量。我部将13.7万家规模养殖场保有量分解到各地，并公布挂牌了1.2万个国家级和省级产能调控基地，各地还确定挂牌了一批市、县级产能调控基地，稳定了规模养殖场长期发展生猪养殖的信心。三是优化完善政策措施，形成产能调控合力。督促各地落实稳定生猪生产的各项政策，保持环保、金融等长效性支持政策的延续性、稳定性。各省份积极通过提供临时性补贴、加强金融“补血、造血”，解决养殖场户融资难等问题。安排中央财政资金支持以生猪为主导产业的优势特色产业集群8个、农业产业强镇45个，建设生猪标准化养殖、屠宰加工、冷藏保鲜、冷链运输、产品交易等设施，推进生猪全产业链建设。四是强化调控数据支撑，及时发布监测预警。2019年以来，我部对全国18万家规模猪场进行全覆盖监测，推进生猪全产业链数据互联互通、相互佐证，每月发布预警引导信息。各地也逐步建立月度、季度或不定期形势会商机制，引导养殖场户合理安排生产。

下一步，我部将继续优化和完善生猪产能调控措施，持续强化监测预警引导，适时调整能繁母猪保有量目标，稳定长效性支持政策。同时，推动生猪全产业链发展，加快完善加工流通体系，更好发挥猪肉加工在调节短期市场价格中的“蓄水池”作用，平抑生猪价格波动，降低“猪周期”影响。

3、关于加快规模化养殖场畜禽粪污资源化利用体系建设

我部高度重视畜禽粪污资源化利用工作，认真贯彻落实《国务院办公厅关于加快推进畜禽养殖废弃物资源化利用的意见》（国办发〔2017〕48号），从谋划顶层设计、健全制度体系、创新支持政策、加强监督管理、强化指导服务等方面，加快构建畜禽粪污资源化利用体系，全面推动畜禽粪污由“治”向“用”转变。“十三五”以来，我部联合国家发展改革委、财政部积极制定支持政策，加大资金投入力度，先后启动实施畜禽粪污资源化利用整县推进项目和绿色种养循环农业试点，支持包括规模养殖场在内的种养主体建设畜禽粪污收集、处理与还田利用设施设备，建立粪肥还田利用基地，开展粪肥就地消纳、就近还田补奖试点，支持专业化服务组织提供粪肥还田服务，调动农民施用畜禽粪肥的积极性，促进县域内畜禽粪肥基本还田。在全国885个县实施畜禽粪污资源化利用整县推进项目，在251个县（农场）开展绿色种养循环农业试点，大力推进种养结合农牧循环发展。

下一步，我部将联合有关部门持续推进畜禽养殖粪污资源化利用工作，加快构建种养结合农牧循环发展新格局。

感谢您对我部工作的关心，希望继续对三农工作给予支持。

粤沪饲料行业考察团来云南考察交流

云南省饲料工业协会

9月10日–13日，由广东省农业农村厅畜牧与饲料处陈楚楷处长，广东省饲料行业协会周洪秘书长，上海市饲料兽药行业协会陈剑秘书长以及几位行业主管部门领导带队的粤沪考察团一行近40人来到云南开展考察交流活动。

考察团先后走进昆明三正生物科技有限公司，天宝动物营养科技股份有限公司，祥云温氏畜牧有限公司，大理海大生物科技有限公司，云南维大广牧业有限公司（联和农牧）分别从节粮技术，原料行情，产业链优势，饲料添加剂磷酸氢钙未来市场预判，公司经营模式，动保配套服务，生物安全防控，政策扶持，以及工厂现场参观等不同方面开展技术交流。一场场热烈的交流互动给考察团留下了深刻印象，纷纷表示此次考察使他们对云南饲料企业的经营和管理模式、文化建设、发展理念、未来规划，地域优势及特点等方面都有了很深的认识和感触，认为云南饲料行业正处于蓬勃发展期。

此次考察活动也给云南这些优秀企业带来了新的机遇，滇粤沪三地企业理念的交流碰撞，势必为企业发展激发新的活力，为饲料产业高质量发展注入强劲动力。

昆明三正微生物节粮技术交流

考察团走进天宝动物营养

考察团走进祥云温氏

第四站 — 考察团走进大理海大

第五站 — 考察团走进联和牧业