

(上接第一版)

安宛、比格泰、比瑞吉、宽次元(阿飞和巴弟)、纯真(布兰德)、德海、豆柴、弗艾柏生物、福贝、乖宝、海辰、海洋之星、汉欧、好主人、汇聚、红瑞生物、皇誉、高爷家、嘉吉、佳诺佳、简诺生物、科盛宠物、朗诺、雷米高、玛氏、麦都、攻斯、萌宠星球、明月安欣、耐威克、帕特诺尔、佩蒂、清科生物、荣喜、泰宏、网易严选、心粮、信元、元创品智、依蕴、真宠科技等150余家高度重视原料品质和供应安全的宠物食品企业派出高管注册参会。

### 艾牧宠爱·科润德之夜

24日晚,阳春三月、风清物宜、春意盎然的美好夜晚,与会的16个国家使领馆及头部企业代表、130余家注册参会的宠物食品生产企业代表共同出席艾牧宠爱主办,科润德集团承办的“艾牧宠爱·科润德之夜”答谢晚宴。



科润德为扬州本土企业,向来亲临晚宴现场的嘉宾表达热烈欢迎和诚挚感谢,期待同宠食行业同仁们一道,以创新驱动技术,坚持安全健康宠食,绿色环保生产,携手并进,共同推动宠物食品产业的健康发展,为宠物和宠物主人带来更多快乐和幸福。

艾牧宠爱栗延斌先生发表致辞,他表达了对与会嘉宾的感谢,并分享了艾牧接下来的一系列的战略部署,持续为国产宠物食品行业提供原料科技、加工设备、供应链采购对接以及原料品质控制的一站式综合服务,促进宠物行业更好更快的向前发展。

随后主持人宣布晚宴正式开始,晚宴的气氛首先被大气磅礴的古风舞点燃,然后扬州弹词清曲、木偶表演、扬州民歌等充满“扬州味”的节目轮番上阵,为现场嘉宾带来了一场精美绝伦的视觉与听觉享受,博得大家阵阵掌声。



晚宴现场还颁发宠物原料企业的“卓越六原奖”和“优秀六原奖”,将现场气氛推向高潮。



晚宴在《花好月圆》的优美旋律中落下帷幕。

科润德宠物食品事业部专业提供宠物食品工程智能系统解决方案。把“烹调好每一餐宠食”作为我们宠物食品工程系统解决方案的根本原则,始终坚持“专业”的初心,从宠物生理特点、生活规律和营养需求出发,创新驱动技术,定向设计专业化的生产工艺和智能化的生产设备,做到生产全过程可追溯,为宠物食品行业的客户提供专业、安全、清洁、智慧的系统宠物食品工程解决方案,助力中国宠物食品行业智能化发展。

## 烟花三月 | 山东饲料行业考察团莅临科润德考察

“烟花三月下扬州”。4月10日,山东省饲料行业协会常务副会长李祥明先生、秘书长李相树先生率领山东饲料行业优秀企业代表、协会相关人员近40人到访科润德,进行实地考察交流,江苏省饲料工业协会秘书长姜加华先生等全程陪同。公司高层领导热情接待。



考察团一行首次参观了科润德新建的智能加工基地和扬州高新区制造基地,车间内井然有序的制作工艺流程、稳定可靠的科润德单机装备,特别是科润德双“U”高性能粉碎机、新一代自润滑双轴混合机、欧洲经典的双马皮带传动制粒机以及双螺杆高品质挤压膨化机等主机设备及优化设计制造的新型卧式烘干机、提升机和刮板机等优秀设备受到了考察团领导的高度关注,纷纷上前询问观摩,考察团有的驻足停留,有的甚至动手亲自体验科润德设备的操作便捷性。考察团一行与公司领导们边走边交流,兴致盎然,双方都期待以后能展开更深入的对话与合作。



座谈会上,科润德向考察团重点介绍了科润德在建设智慧化饲料厂、饲料厂降本提质增效等方面的新思路,新成果。科润德从创业伊始,始终坚持以“专业”的初心为饲料行业的客户提供高效、稳定、绿色、智慧的饲料加工装备和技术,推动中国饲料行业智能化发展。随后进入的交流阶段,双方就饲料加工行业的发展趋势、技术创新以及深度合作等话题进行了深入的交流和探讨;考察团成员将实际生产中所遇到的痛点和难点问题摆出来,对科润德所分享的新技术表达出浓厚的兴趣,科润德团队对每位嘉宾的问题都作了详细、透彻的回答。



科润德编辑

江苏科润德智能装备集团有限公司  
地址:江苏省扬州市高新区吉安路198号  
邮编:225127  
电话:0514-80820111  
服务热线:0514-8992720  
传真:0514-8777030  
邮箱:kerunde@kerunde.com  
网址:www.kerunde.com

国际事业部  
电话:0086-514-80820213  
传真:0086-514-87770720

饲料工程事业部  
梁先生:18021323118  
邮箱:lxkr@kerunde.com

宠物食品工程事业部  
姚先生:13952579652  
邮箱:yjkr@kerunde.com

中欧机器人码垛工程事业部  
王先生:15962703955  
邮箱:wylkr@kerunde.com

配件事业部  
田先生:13952573678  
邮箱:tan@kerunde.com

北京办事处  
李先生:17320698589  
邮箱:lxkr@kerunde.com

广东办事处  
吴先生:15962761581  
邮箱:wafkr@kerunde.com

广西办事处  
班先生:13773546876  
邮箱:bxkr@kerunde.com

福建办事处  
吴先生:18021332807  
邮箱:wkkr@kerunde.com

苏鲁片区  
季先生:13773588691  
邮箱:jykr@kerunde.com

安徽片区  
金先生:15962701568  
邮箱:jkr@kerunde.com

浙沪片区  
吴先生:15962710028  
邮箱:wzkr@kerunde.com

郑州办事处  
葛先生:15962702511  
邮箱:zykr@kerunde.com

武汉办事处  
孟先生:15962706495  
邮箱:wtkr@kerunde.com

成都办事处  
张先生:15962778106  
邮箱:zhangshu@kerunde.com

云南办事处  
陶先生:13811756309  
邮箱:yytkr@kerunde.com

西安办事处  
樊先生:15962706785  
邮箱:fxkr@kerunde.com

新疆办事处  
张先生:15962706328  
邮箱:xyxkr@kerunde.com

沈阳办事处  
段先生:15962703808  
邮箱:daykr@kerunde.com

主 编: 敬天爱人  
副 编: 程洪波  
责任编辑: 郭万毅  
责任编辑: 王磊  
责任美编: 王磊  
摄影: 强健  
顾问: 梁传志  
田明清  
姚大述  
技术顾问: 莫伟  
郭卫松



饲料机械及工程 宠物食品设备及工程 智能码垛设备及工程

## 科润德携手艾牧宠爱 闪耀宠食行业B端年度顶级盛会

为期三天的2024中国际宠物食品原料大会和宠物食品装备大会于4月25日在千年运河古城扬州完美收官。专家学者、国内外宠物食品厂商高管齐聚扬州,共同探讨宠物食品行业未来发展的挑战、机遇和趋势。

4月22日品牌商联谊会开启23-25日装备大会与原料大会序幕。本次联谊会上,出席嘉宾纷纷发表精彩演讲。科润德,作为宠物食品装备头部企业受邀出席本届品牌方联谊会,会上科润德首先介绍了全球宠物食品装备行业的最新发展趋势,以及装备作为宠物食品核心科技,对于保障产品质量、创新性、品牌影响力以及市场竞争力的重要作用,随后详细讲解了以科润德为代表的民族宠物食品装备行业在膨化、烘焙等领域的深耕与创新。



23日的宠物食品加工工艺与智能化设备展示会特邀多位宠物食品工艺领域的顶级专家与50余家宠物食品企业共同探讨宠物食品工艺的智能化升级。科润德再次受邀在会上重点介绍烘焙宠物食品的发展趋势、当前面临的瓶颈以及科润德在烘焙宠食领域的装备及工艺创新。



24-25日的宠物食品原料大会,美国、波兰、荷兰和泰国驻华使领馆的农业代表亲临扬州,探讨产业间的跨国合作。来自美国、加拿大、德国、法国、比利时、瑞士、挪威、丹麦、芬兰、日本、印尼、新加坡、泰国、越南等国家的原料、装备、代工厂及品牌商企业代表不远万里奔赴本届艾牧国际宠物食品原料大会,成就着我国宠物食品B端最盛大的国际化会议,也延续着行业会议的史无前例。

会议期间,代表行业思想领导力和风向标的宠物食品企业“卓越六原奖”、宠物原料供应商“卓越三原奖”与宠物加工装备企业“卓越三工奖”一并出炉,为行业发展注入新的动力。其中宠物加工装备企业“卓越三工奖”,旨在鼓励获奖企业在“生产高效安全宠食加工设备、研发先进宠食加工工艺、协力构建宠食加工设备行业健康生态”的不懈努力。科润德有幸第三次获此殊荣。



(下转第四版)

## 科润德携专业饲料智能装备和系统解决方案 亮相2024中国饲料工业展览会

4月18日,2024年中国饲料工业展览会在厦门国际会展中心盛大开幕。科润德携双U高性能粉碎机、双螺杆膨化机等核心装备和专业系统解决方案精彩亮相本届展会。



本届展览会以“强产业 应变局 开新局”为主题,立足于建设农业强国目标,紧扣高质量发展要求,为畜牧饲料行业高质量发展打造一个全方位展示、交流、合作平台。展会通过展示新产品新技术、传播新理念,汇聚各方资源、促进商业合作,推动行业科技创新,助力乡村全面振兴,发展新质生产力,为饲料工业高质量发展,建设现代化饲料强国做贡献。

展会期间,科润德位于厦门国际会展中心A1馆的展台人头攒动,新老朋友先后来到科润德展位。科润德人员向到访者专业细致地讲解公司产品技术特色和应用价值,围绕“如何做好每一颗饲料”展开交流和讨论,共同探讨饲料行业的加工新技术和新发展,针对动物饲料、宠物食品、智能码垛等提出系统化解决方案,吸引了大量客户的咨询,并深入洽谈合作意向,得到了客户的广泛认同,现场气氛火爆。



## 科润德闪耀VICTAM Asia 2024

3月12-14日,2024亚洲饲料及粮食加工展览会(VICTAM ASIA 2024)在泰国曼谷BITEC国际展览中心隆重举行。科润德,专业提供饲料加工智能装备及系统解决方案。此次携创新技术成果和强大产品阵容,重磅亮相,在展会上大放异彩,吸引了来自世界各地专业客商的目光。

作为亚洲地区最大、最专业的饲料与粮食行业盛会之一,VICTAM ASIA汇聚了全球数百家优质展商和知名品牌在此,今年的展会更是呈现了许多令人振奋的技术突破。从智能化生产到数字化管理,从环保设备到高效生产工艺,各类前沿技术吸引了全球观众的目光。

本次展会,科润德展示了新一代宠爱系列双螺杆膨化机,整机按照食品卫生标准设计制造,配备科佳智慧控制系统,其精巧的设计和优越的性能得到了全场的关注。



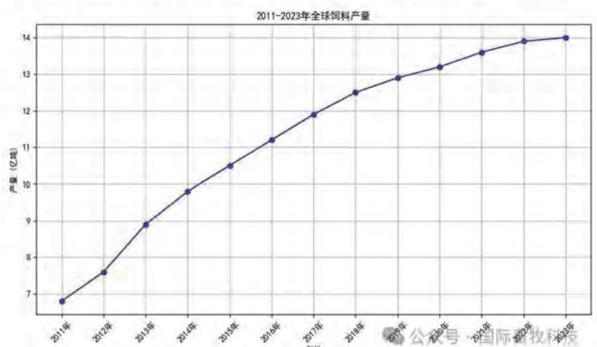
未来科润德将继续从客户发展的需求出发,持续加大科技投入和研发创新,引领行业发展。秉承“科技润物,专业是德”的发展理念,科润德将“专注、专心、专业”地为全球客户提供优质高效的宠物饲料加工智能装备和工程系统解决方案,助力全球农牧业客户做好每一颗饲料。

科润德编辑

# 12.9亿吨！2023年全球饲料产量略微下降！

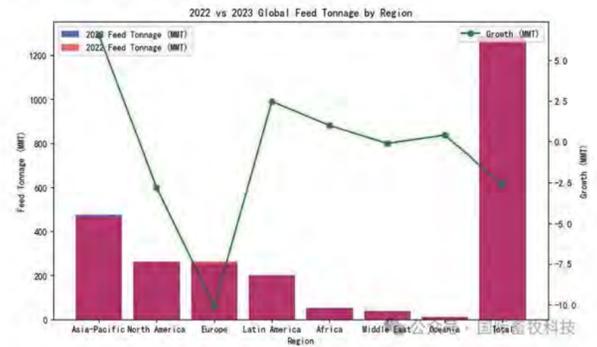
4月10日，奥特奇发布了第13次全球饲料产量数据，统计了来自全球142个国家和2.7万家饲料厂，2023年全球共生产饲料为12.9亿吨，同比下降0.2%（调整后的数据）。

2023年，全球饲料产业在复杂的国际环境与疾病影响下呈现出显著的地域性波动与品种分化。本文将依据奥特奇发布的最新全球饲料产量数据，深入剖析各大区域、国家及畜种饲料产量的变化趋势，揭示全球饲料市场的关键动向，为读者提供详尽的年度产业分析。



亚洲增长最多，欧洲降幅最大

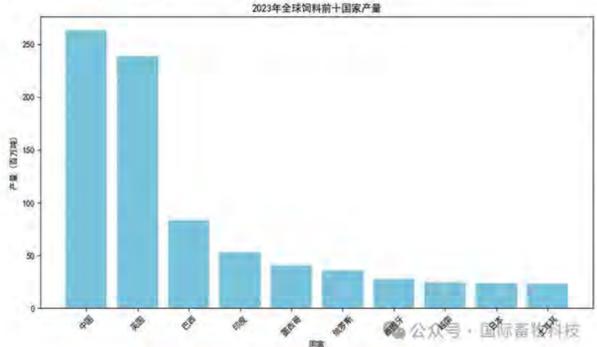
全球饲料生产集中度较高，产量最大的三个地区——亚太、北美和欧洲，分别贡献了4.753亿吨、2.593亿吨和2.532亿吨，占全球总产量的63%。其中，亚太、拉美和非洲饲料产量同比增长，亚太地区不仅产量最大，且增长最多，涨幅1.4%，成为全球增长引擎，其增长主要得益于反刍饲料产量的提升。相反，北美、欧洲和中东饲料产量同比下降，降幅分别为1.1%、3.82%和0.32%，欧洲降幅最大，主要是因为非洲猪瘟和禽流感等疾病的传播，北美则是因为肉牛饲料产量大幅下降。



十强格局变迁

全球前十大饲料生产国（中国、美国、巴西、印度、日本、土耳其、墨西哥、俄罗斯、西班牙和越南）产量占全球总量的63%，其中中国、美国、巴西和印度作为四大巨头，产量占比接近全球总产量的一半。值得关注的是，日本和土耳其凭借近年来饲料产业的发展势头，首次进入全球十强行列，而阿根廷和德国则在竞争中暂时滑出榜单。

全球前十大饲料生产国中，产量增长的国家有中国、巴西、印度、墨西哥和俄罗斯，其中印度以显著增速成为增长领头羊。而在产量下降的阵营中，美国、西班牙、越南、日本和土耳其的表现最为明显，其中西班牙和土耳其的下滑幅度最大。



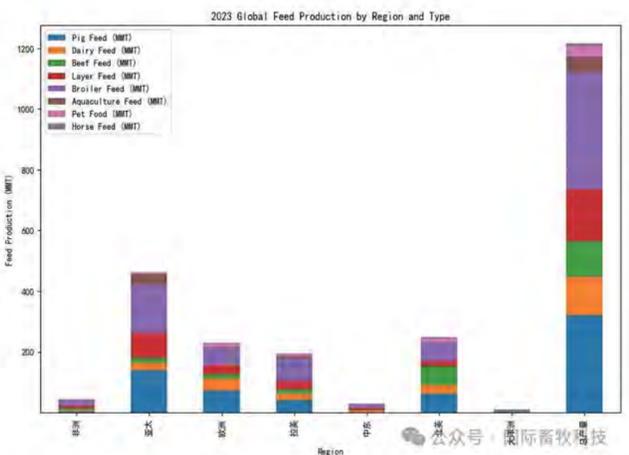
家禽和宠物是唯一增长的2个畜种

家禽饲料成为2023年全球饲料市场的一大亮点，整体产量实现增长。具体到品种，肉鸡饲料产量增长3.52%，占饲料总量的三分之一，其增长主要源于非洲地区高达20.93%的增幅，而欧洲成为全球唯一肉鸡饲料产量下滑的地区。蛋鸡饲料产量基本与上年持平，但非洲地区产量下降10.82%，欧洲和拉美也出现一定幅度的减产。

科润德编辑

文章选自《国际畜牧科技》，《猪天下网》

Table: 2023年全球分地区品种饲料产量. Columns include Region, Pig Feed, Dairy Feed, Beef Feed, Layer Feed, Broiler Feed, Aquaculture Feed, Pet Food, and Horse Feed.



宠物饲料：在全球饲料品种普遍下滑的背景下，宠物饲料逆市上扬，成为另一增长点。拉丁美洲和北美市场需求强劲，推动宠物饲料产量增长，尤其是北美市场超越欧洲，成为全球宠物食品生产的重要基地。欧洲成为唯一宠物饲料产量下降的地区。

猪饲料：2023年猪料产量比2022年下降401万吨，拉丁美洲是2023年唯一实现猪饲料产量增长的地区，而欧洲、亚太和北美这些全球最大的猪饲料生产地区产量都普遍下降，降幅最大的是大洋洲，达5.94%。

奶牛饲料：亚太地区成为成为2023年奶牛饲料产量唯一增加的区域，增幅4.52%，非洲降幅最大，超过10%，欧洲奶牛饲料降幅也达到了6.66%。

肉牛饲料：欧洲和北美肉牛饲料产量下降，且欧洲是肉牛饲料降幅最大的区域，达11.16%；大洋洲肉牛产量达到了10.77%。

水产饲料：是2023年所有饲料品种中降幅最大的畜种，达到了4.43%；主要来自亚太和欧洲地区的下降，中国水产饲料产量大幅下降，这一点和中国饲料工业协会的数据一致。

马饲料：亚太和拉美地区马饲料的降幅均超过了20%，分别是25.59%和20.08%，奥特奇表示，马业面临的挑战包括高企的劳动力和原料价格，预计来年马饲料的价格和数量都将下降。

行业趋势与展望



亚太地区的饲料产量增长，尤其是反刍饲料的强势表现，反映了该地区畜牧业结构优化和消费市场需求的变化。欧洲饲料产量的显著下滑，凸显了疾病对区域饲料产业的严重冲击，以及对全球饲料贸易格局的影响。北美肉牛饲料产量的大幅下降，提示了全球牛肉市场供需关系的调整及其对饲料产业的连锁反应。

家禽和宠物饲料的增长揭示了消费者对高质量、便捷肉类和宠物食品需求的增长，以及相关产业应对市场变化的适应性。猪、水产和肉牛饲料的下滑，一方面反映了全球肉类消费趋势的微妙变化，另一方面也为饲料企业提供了调整产品结构、优化供应链、开发新型饲料解决方案的机会。

非洲猪瘟和禽流感等疾病的传播对饲料产业造成直接冲击，强调了饲料生产和运输过程中疾病防控的重要性。同时，这也为饲料添加剂、生物安全技术和饲料质量检测等相关领域带来了新的市场需求和发展机遇。

2023年全球饲料产业在地域分布、品种结构及市场表现上呈现出显著的差异性和复杂性。面对行业波动，饲料企业应密切关注区域市场动态，精准把握品种需求变化，加强疾病防控与环保技术的研发应用，以适应不断变化的市场环境，抓住行业转型中的新机遇。

# 反刍动物颗粒饲料加工质量影响因素及改善方法

## 摘要

与粉状饲料相比，颗粒饲料可以减少挑食和浪费，营养全面且消化利用率高，对于动物肠道健康及生长性能有较好的促进作用，在实际生产中得到了较为广泛的应用。本文概述了反刍动物颗粒饲料的应用现状、加工工艺、质量鉴别及影响因素，为实际生产中提升颗粒饲料质量及生产效率，扩大颗粒饲料在反刍动物上的应用提供参考。



颗粒饲料主要分为硬颗粒饲料、膨化颗粒饲料、压块饲料、疏松颗粒饲料、微颗粒饲料等。由于反刍动物具有复胃系统，使用的颗粒饲料一般为硬颗粒饲料，其生产步骤较为复杂，是由粉料经过调质之后，通过制粒设备压制而成。与粉料相比，颗粒饲料避免了打包装运输过程中的分级现象和饲料浪费，不会导致动物挑食，营养更为全面，且由于制作过程中会经过高温高压工艺，使得淀粉充分糊化，更易消化吸收，极大地提高了动物对于饲料的利用率。此外，高温处理会杀死饲料中病原微生物，饲喂幼龄动物可以促进其肠道健康和发育，减少幼龄动物腹泻的发生，提升其生长和生产性能。

## 颗粒饲料在反刍动物上的应用

在反刍动物上应用的颗粒饲料主要有精料补充颗粒饲料和全价颗粒饲料两种，由于牛的采食量较大，对粗饲料的需求也较大，使用全价颗粒饲料对饲料生产和成本控制提出了较大挑战，因此更多的是使用精料补充颗粒饲料，特别是在犊牛上有较多的应用。饲料形态对犊牛瘤胃发育十分重要，颗粒饲料的物理和化学特性可以提高瘤胃的动力水平。在饲喂代乳品的时候使用颗粒饲料可以促进瘤胃的发育，提高复胃重量在空体重中的占比，进而提高犊牛的干物质采食量和饲料转化率，最终促进犊牛的生长发育，为后期的育肥和产奶打下坚实的基础。

对于羊来说，由于其对饲草的挑剔性且具有较强的洁癖，适口性和食物卫生程度会对羊的采食造成较大影响。如果将粗饲料直接饲喂羊，会造成极大的浪费，对我国本不丰富的优质粗饲料资源带来更大的挑战。而有研究表明，全价颗粒饲料饲喂的育肥羊日增重和经济效益显著高于散装全价料和精粗分饲方式，因此全价颗粒饲料在羊上有较大的应用空间和前景。全价颗粒饲料是根据不同时期的动物营养需要，将反刍动物所需的粗饲料、精饲料和各种饲料添加剂按比例混合后，与精料补充颗粒饲料相比，营养更加均衡，适口性好，方便饲喂且安全可靠。研究表明，全价颗粒饲料可以促进瘤胃发育，减少挑食，提高羊的采食量、日增重和饲料转化率，从而提升羊的生产性能，并降低单位增重的饲料成本。



## 颗粒饲料加工工艺及质量鉴别

颗粒饲料在制粒之前的加工过程与粉料一致，首先经过饲料原料的接收与储存、清理除杂、粉碎、配料以及混合等过程，将饲料原料按饲料配方加工成粉状饲料。粉状饲料经过调质器调质，变成流动性和黏聚力更好的物料后，进入制粒机，在压环、环模和切割刀片的配合下被制作成颗粒饲料。由于此时压制成的颗粒饲料温度和水分含量均较高，因此还需要进入冷却设备进行充分冷却。冷却后颗粒饲料通过分级筛筛选，合格的成品通过出料口排出。不同饲料品种对饲料原料要求不同，每生产一批成品均需对水分、蛋白、纤维等指标进行抽检。对于颗粒饲料，除对营养成分进行抽检外，还需要检测成品感官指标和物理特性，如大小、形状及色泽是否均匀，表面是否光滑，是否有发霉变质和异味，以及硬度、粉率和质地等是否符合生产标准。

## 颗粒饲料加工质量影响因素及改善方法

根据以往研究和生产实际经验，在颗粒饲料质量的影响因素中，饲料配方因素占40%，原料粉碎粒度占20%，加工过程占40%。

### 一、饲料配方

饲料配方对颗粒饲料质量影响最大，在颗粒饲料配方设计过程中，除要满足动物营养需要外，还需要考虑到饲料原料的特性以及其对颗粒饲料品质的影响。不同饲料原料的制粒性能存在差异，只有在配方制作时充分考虑原料制粒性能，才能更加有效地开展生产工作，提升生产效率和颗粒饲料产品品质。

#### 1.1 原料水分

原料水分过高，会阻碍调质过程中水蒸汽进入到物料中，影响调质效果，还会导致制粒过程中堵塞环模，产生锅巴料混入成品当中，严重时甚至会导致生产无法顺利进行。原料水分过低，进入调质器中吸水不足，会导致原料内部黏聚力降低，进而导致饲料成品颗粒干脆，粉化率提高。

#### 1.2 蛋白质

天然蛋白质具有热收缩性和黏结性，在制粒调质过程中，压环原料受热、挤压和摩擦，可塑性增加，且具有增黏的效果，有利于成型。正是由于天然蛋白质的这一特性，一般而言，相较于能量饲料，蛋白饲料的制粒性能更好。但是需要注意的是，蛋白质含量过高会导致调质过程中蒸汽吸收能力下降，调质温度降低，影响制粒。特别是对于反刍动物颗粒饲料，非蛋白氮含量高也会影响颗粒饲料的质量和产量。

科润德 logo, 投稿邮箱: kerunde@kerunde.com, 联系电话: 0514-90820111-58831, 欢迎投稿

## 1.3 淀粉

淀粉未经糊化时表面较为粗糙，制粒时阻力较大，黏结性较差。在调质过程中，通过蒸汽加热对淀粉进行熟化，使其黏结性更好，在整个颗粒饲料制作过程中起到黏结和助黏的作用。所以除了营养指标上的考虑外，有时为了更好的颗粒饲料质量，也会在配方中加入一定含量的淀粉。需要注意的是，配方中的淀粉含量以及淀粉的糊化程度并非越高越好。淀粉含量过高，蛋白质含量降低，制作出来的颗粒饲料很难压制得结实耐久。研究表明，糊化度过高，颗粒饲料成型率、颗粒耐久性以及颗粒硬度反而降低。此外，天然淀粉在制粒前被提前糊化也会导致颗粒饲料品质降低。

## 1.4 脂肪

适量的脂肪可以起到润滑的作用，可以减少饲料原料与制粒设备之间的摩擦阻力，从而减少环模的磨损，提高生产效率。但由于疏水基团的存在，脂肪会降低饲料中水溶性物质的黏结程度，导致颗粒饲料易碎且不坚实。因此，脂肪添加量不宜过高，一般要控制在3%以内。

## 1.5 粗纤维

对于反刍动物，粗纤维是维持瘤胃健康所必需的。一定含量（3%~5%）的粗纤维和高黏结力的成分混合时，可以起到牵连作用，提高颗粒饲料的硬度和质量。但是在精料补充料中粗纤维含量不宜过高，主要是因为粗纤维本身缺乏黏结力，并且影响到蒸汽与饲料原料中其他成分的接触，降低原料对蒸汽的吸收能力，最终会导致设备的磨损增加，生产效率降低。总的来说，配方对颗粒饲料质量起到至关重要的作用。想要改进颗粒饲料质量，在配方制作环节就需要对各饲料原料及其所含的各种营养成分对制粒造成的影响加以把控。具体来讲，蛋白、淀粉含量较高时，颗粒饲料质量较好，但是当饲料生产过程中为了降低成本使用替代性原料时需要替代原料品质加以把控，防止替代原料品质相差过大，吸收蒸汽的能力不足，影响颗粒饲料品质；纤维素能起到牵连作用，但是本身黏结力差且影响调质过程中蒸汽的吸收，影响颗粒饲料质量，因此饲料中纤维含量不宜过高；一定含量的脂肪可以起到润滑的作用，但是含量过高会影响颗粒饲料成形，因此脂肪含量需要加以控制，如有额外添加需求，可以在制粒后进行喷涂；当饲料配方制作完成之后，应尽可能控制原料含水量，以利于调质过程中的蒸汽吸收，提升颗粒饲料质量。

## 二、原料粉碎粒度

粉碎是饲料加工过程中一道不可缺少的工艺，是通过机械方法克服饲料原料内部凝聚力将其分离的一种加工手段。通过粉碎，饲料原料的物理形态改变，表面积增大，在后续调质过程中可以快速且均匀地吸收水分，使得原料中淀粉糊化更加充分。一般而言，粉碎粒度越细致越均匀，制作出来的颗粒饲料质量越好，对制粒机的磨损越小。而当粉碎后饲料粒度较大时，由于颗粒饲料中含有较大颗粒，容易产生破裂，增加饲料粉化率。但是饲料粒度也不是粉碎粒度越细越好，粉碎粒度过大，一方面增加机器损耗和能耗，增加生产成本；另一方面，对于反刍动物，粉碎粒度过细不仅不利于咀嚼和反刍，还会缩短饲料在瘤胃中的停留时间，不利于其消化吸收。粉碎过程是控制颗粒饲料质量的一个重要因素，粉碎后的饲料原料越细致越均匀，则颗粒饲料质量越好。但是实际生产过程中，粉碎系统的动力消耗占整条生产线的30%~40%，要使原料粉碎的程度，势必增加能耗，降低生产效率。影响粉碎效率的因素主要有筛片开孔率、锤片线速度、锤片排列密度以及锤片和筛片的间隙等，因此在生产中需要把握以上因素对粉碎粒度的影响，以更好地把握粉碎粒度和生产效率的平衡。

## 三、加工过程

### 3.1 调质效果

调质是制粒前最后一步过程，不仅可以改变饲料原料的物理和化学性质，还可以杀死原料中的致病菌，提高颗粒饲料的消化率。对于颗粒饲料制粒效果，调质也起到至关重要的作用，因为调质可以降低制粒机振动，延长环模和压辊的寿命，降低制粒过程能耗，并且提升颗粒饲料硬度，降低其粉化率。在饲料配方和粉碎粒度保持一致的情况下，调质效果很大程度上直接决定颗粒饲料的质量。影响调质效果的因素主要有以下几点：饲料原料特性、蒸汽质量以及调质设备的性能参数控制（调质的温度和水分、调质时间和饲料速度等）。

调质是指对饲料原料进行水热处理，使饲料原料中淀粉糊化，蛋白质变性，将饲料原料软化以便后续制粒，因此饲料原料本身对于调质效果起到重要的作用。由于反刍动物颗粒料与单胃动物饲料不同，含有较高比例的高纤维原料，如DDGS、麸皮、大豆皮、草粉、菜粕等，这些原料吸水性较差，因此在制粒时需要将这些原料的特性充分考虑进去。

蒸汽质量对饲料的调质十分重要。蒸汽由锅炉在特定压力（0.7MPa左右）下产生，进入调质器前一般应保证为饱和蒸汽，且压力须保持在0.3MPa左右。如果蒸汽压力过低，则无法在特定时间达到较好的调质效果，从而影响后续制粒。蒸汽压力过高，则容易通过热传导造成饲料原料温度过高，一方面影响饲料水分含量，另一方面还可能导致饲料焦化等问题。

调质过程中的参数控制也是极为重要的一环。在实际生产中，同一饲料厂生产同一配方也有可能得到质量不同的颗粒饲料，这可能是调质时参数控制出现了不一致。调质时温度和水分起到相辅相成的作用，调质温度一般要求达到70~80℃，调质水分在15%左右（反刍动物饲料由于含有较多的糠麸、纤维性饲料，调质水分低于其他畜禽饲料）。在正常情况下，蒸汽添加量按最大制粒生产率的5%左右添加是较为合理的。对于反刍动物颗粒饲料，需要注意的是，如果尿素含量较高，则需要减少蒸汽量，防止尿素受热溶解。如果粗纤维含量较高，温度和水分也需要进行相应的控制，否则易使颗粒饲料发生膨胀。调质时间即饲料原料通过调质设备所需的时间。实际生产证明，物料调质效果除和蒸汽添加量有关外，调质时间也是一个重要的因素。因为调质时间可以直接影响物料的熟化程度和熟化均一度。一般而言，在一定程度上，调质时间越长，饲料原料熟化程度越好，黏结性更好，后续制粒效果越好。喂料速度控制一般按照“慢-快-慢”的原则来进行，开始时喂料速度不宜过快，电流下降过程中逐步加大喂料速度直至制粒机达到额定功率，充分运转，在制粒结束阶段降低喂料速度，可以对机器起到一定的保护作用。

调质的三大要素分别是水分、温度和时间。因此想要提升颗粒饲料质量，除了对原料水分加以把控外，还应尽可能提高调质的温度和蒸汽质量，延长调质时间，促使淀粉充分糊化，提升颗粒饲料质量。（未完待续.....）



文章选自《饲料机械与加工》，作者：光明牧业有限公司 苏衍君，周刚，刘岩，宫阳，张少洋

科润德编辑