

2018-2019 年度中华农业科技奖项目
畜禽饲料增值转化与源头减排关键技术及应用
公示材料

主要完成人：刘建新、汪海峰、占秀安、王敏奇、朱聪英、王翀、刘红云、洪平、顾林英、李浙烽、赵学军、章亭洲

完成单位：浙江大学、浙江农林大学、浙江省兽药饲料监察所、安佑生物科技集团股份有限公司、浙江欣欣饲料股份有限公司、杭州康德权饲料有限公司、北京永和荣达饲料有限公司、浙江科峰生物技术有限公司

成果简介

该成果针对我国饲料资源短缺、畜禽饲料转化效率低和粪尿排泄物污染严重等突出问题，从饲料源头开发与肠道调控减排着手，开展了饲料源养分排放基础参数、饲料原料发酵提质与非常规饲料资源开发、肠道营养代谢调控减排等系列研究，取得了畜禽饲料增值转化与源头减排关键技术成果。

1、探明了畜禽饲料源常规污染物排放的基础数据，构建了相关排污量的二元线性预测模型，综合制定了饲料源头养分控制的限量标准与参数。研究发现猪粪便中8种重金属含量趋势为 $Zn > Cu > Mn > As > Cr > Pb > Cd > Hg$ ，提出控制添加量和禁止饲用有机砷制剂的措施；构建了肉鸡饲料源排污参数的预测模型，有效预测粪便中常规污染物排放量，获得了准确估测肉鸡粪便主要污染物产生数量的二元线性预测模型；建立了鸡粪洛克沙砷原型的HPLC测定方法，推动了主管部门禁用有机砷制剂，对环境保护及畜产品安全意义重大；建立牛羊瘤胃内容物采集的瘤胃口腔导管法，优化瘤胃体外发酵技术，获得了泌乳及后备奶牛日粮氮、磷使用基础数据，提出了我国奶牛氮、磷减排技术。

2、研制了自动链带式固态发酵反应装置，形成大规模发酵工艺、条件参数、流程控制技术，实现低值资源微生物加工和转化、生产优质蛋白饲料；构建了基于瘤胃发酵调控和养分补饲的非常规粗饲料资源营养优化与高效利用技术。研制了具有完全自主知识产权的自动链带式固态发酵反应装置，开发科美酵素、凯莉菌素和酵母培养物系列畜禽用生物发酵产品位于国内领先水平；优选乳酸杆菌、酵母菌和中性蛋白酶组合发酵，菜籽粕低值混合料的可溶蛋白提升至4.3倍；研究获得了双低菜粕、黄酒糟常规养分和抗营养因子参数1套及其在生猪饲料中的优化应用技术2套；基于补饲关键养分和利用瘤胃发酵调控关键技术推动秸秆资源利用效率提升。开发发酵复合菌种3组、大规模固态发酵工艺流程控制技术1套、形成3个系列生物发酵饲料产品。

3、研制了复合酸化剂、载铜或锌壳聚糖复合微粒、载铜硅酸盐微粒和芽孢杆菌复合除臭剂等，有效减少铜、锌、臭气排放；开发出微囊包被过瘤胃氨基酸产品，节约饲料蛋白使用。筛选获得高效的有机酸源，开展了有机与无机酸源的复配技术研究，开发了兼具抑制病原菌并降低饲料系酸力的乳仔猪用复合酸化剂产品3个，有效调节肠道功能。以低分子量脱乙酰壳聚糖、改性蒙脱石为基料，选择性负载无机微量元素，研制出具杀菌保健、减氨除臭等功能性系列产品，替代仔猪饲料中高铜高锌，实现源头减排和环境除臭；开展了饲用芽孢杆菌优化组合肠道固氮研究，开发出畜禽复合除臭剂，氨气浓度降低了35.5%；创新研发出自主知识产权的载铜、锌壳聚糖复合微粒4个产品，降低仔猪腹泻率29%。研发出微囊包被氨基酸产品，过瘤胃率达到80%以上、小肠释放率达到85%以上，减少日粮蛋白水平，降低排泄。

4、集成畜禽饲料增值转化与源头减排关键技术，创新形成系列环保节约型生长肥育猪与肉鸡配合饲料、乳仔猪专用饲料和教槽料、牛羊全混合日粮和秸秆颗粒饲料以及系列配套预混料。开发了系列乳仔猪专用饲料，其中6个产品并被认定为高新技术产品，经江苏省新产品鉴定委员会鉴定处于国际先进水平。开发出生长育肥猪低蛋白环保节约型饲料，每吨产品减少豆粕用量50-180kg，减少粪尿总氮、磷排放量36%-44%，减少粪铜、铁、锌和砷排放量59%-91%、35%-44%、29%-50%和89%-91%，降低畜舍氨气排放量51%-53%。开发形成环保型肉鸡配合饲料，综合减排粪氮10-15%、磷20-30%、砷90%和氨气30-40%。利用地方非常

规饲料资源，开发出低氮、低磷奶牛全混合日粮，开发 5 系列 25 个品种牛羊预混合饲料。

项目成果获得授权国家发明专利 15 件、实用新型专利 2 项，制定农业行业标准 1 项、团体标准 1 项，获得高新技术产品认定证书 6 项。发表论文 106 篇，其中 SCI 论文 68 篇。技术成果在全国 20 个省市的 500 余家大中型饲料厂和养殖场产业化应用，已累计推广应用饲料规模 4000 多万吨，实现直接经济效益 22.2 亿元，减少氮排放约 36000 吨、减少磷排放约 5200 吨，具有显著的经济、社会和生态效益。