

项目名称：大口黑鲈、石斑鱼和大黄鱼高性能饲料的关键技术研究与应用

主要完成人员：1陈乃松，2李松林，3潘明官，4朱旺明，5张海涛，6乔高明，7周恒永，8黄旭雄，9冷向军，10华雪铭

主要完成单位：1上海海洋大学，2上海农好饲料股份有限公司，3广东恒兴饲料实业股份有限公司，4广州市信豚水产技术有限公司，5湛江市恒润机械有限公司，6浙江欣欣天恩水产饲料股份有限公司

项目简介：

本项目隶属水产饲料技术领域。

创新点：

大口黑鲈（俗名加州鲈）、石斑鱼和大黄鱼是我国百姓喜爱的美味，其养殖量在我国淡/海水名特优鱼类中位居前三。多年来，我国主要以海洋捕捞的杂鱼直接作饲料养殖这些典型肉食性鱼类，年消耗杂鱼300多万吨，这种生产方式对环境和资源破坏极大。高效、低排放和替代杂鱼的高性能饲料的缺乏，一直是制约该产业高质量发展的瓶颈。本项目历经14年，围绕上述鱼类的营养生理与代谢、精准配方体系的构建、饲料加工工艺与关键装备等方面进行攻关，研制出高效、低排放、低鱼粉和完全替代杂鱼的高性能饲料产品。

1、发现了上述鱼类糖营养与代谢的先天性缺陷，创立了温水典型肉食性鱼类糖营养的新理论

研究发现，上述温水典型肉食性鱼类对饲料中可消化糖的有效利用和耐受能力远低于其它肉食性鱼类。饲料中超过10%的可消化糖引起肝脏受损，死亡增高。过量的糖摄入导致持续的高血糖和肝糖原累积；胰岛素基因的表达量虽有上调，但糖异生未受抑制。以上发现突破了温水典型肉食性鱼类糖营养的传统理念，揭开了传统配合饲料使用效果差的一大谜团。

2、创立了高效、低排放、低鱼粉和完全替代杂鱼的饲料配方体系，建立了高性能饲料配方的关键技术

以上述鱼类糖营养特性为切入点，系统集成了饲料原料间养分互补、植物原料中抗营养因子的体外降解、免疫增强和促进摄食等技术，创立了高效、低排放、低鱼粉和完全替代杂鱼的饲料配方技术体系。结果表明：饲料利用率高（饲料系数 ≤ 1.06 ）；对水环境的氮和磷排放减少35%以上；鱼粉在饲料中的用量 $\leq 35\%$ ；完全以饲料喂养的鱼的长势、健康和风味均优于杂鱼喂养的鱼，实现了配合饲料对杂鱼的全要素超越。

3、攻克了基于低淀粉配方和鱼类摄食习性的饲料加工工艺，建立了低淀粉水产饲料加工的关键技术

采用双螺杆挤压机制粒，通过控制加工过程中物料的粉碎粒径、调质强度、

膨化腔的压力和脂类物料的添加方式，形成了低淀粉配方的浮水性饲料（用于大口黑鲈和大黄鱼）和沉水性饲料（用于石斑鱼）的加工工艺。同时，研发出与工艺相配套的饲料油脂真空喷涂机，填补了国内空白。

经济和社会效益：

所研发的大口黑鲈、石斑鱼和大黄鱼饲料配方、饲料添加剂及油脂真空喷涂机的关键技术，已在上海农好饲料股份有限公司、广东恒兴饲料实业股份有限公司、广州市信豚水产技术有限公司、湛江市恒润机械有限公司、浙江欣欣天恩水产饲料股份有限公司、浙江省德清县鸿利饲料有限公司和湖州海皇生物科技有限公司等 7 家单位进行推广应用，已覆盖上海和外省的广东、广西、浙江、江苏、江西、四川、贵州、云南、湖南、湖北和河南等 18 个省市及泰国、印度尼西亚和越南等“一带一路”国家，产生了巨大的经济效益。近 3 年成果的推广应用所产生的总产值为 134,717 万元，总利润为 9196 万元，总税收为 2020 万元，创收外汇 825 万美元，获技术转让费 180 万元。