

冲破困局、刚柔并济、消波捕能 风浪里的深蓝牧场 在东海远洋培育优质大黄鱼

6月9日,浙大宁波理工学院机电与能源工程学院大三学生张钦耘,又一次跟随导师宋瑞银教授,奔赴宁波象山的一处渔场。这一次,他们将在新升级的船型网箱中投放新一批大黄鱼鱼苗。

在浙江沿海,大黄鱼是地方宴席中不可或缺的“压台菜”。然而,这道“盘中之鲜”背后,是一场持续多年的养殖困局。



团队在现场调试设备。受访者供图

1 从近海围困到远海突围

“眼前海水十分浑浊,这样的水质是否适合养鱼?”2023年,正值大一的张钦耘跟随导师宋瑞银教授在象山港渔场调研时,目睹了当地养殖困境。

长期以来,大黄鱼养殖集中在象山港等半封闭港湾。高密度养殖导致水质持续恶化,病害与药物残留问题突出。与之相对,东海浙江段外海水体交换快、水质优良、饵料丰富,养出的大黄鱼因持续游动,肉质和口感远超近海产品。

但这里也是我国风浪最大、台风多发的海域之一。如何让渔民在恶劣海况中以可承受的成本实现高品质养殖?这是摆在宋瑞银团队面前的核心命题。

在此之前,宋瑞银教授与

团队已做过许多实验,经历了无数次失败:设备抵抗不住海浪,发生倾覆;全钢架设备抵抗了风浪,但风浪冲击下鱼类常撞上钢架受伤死亡……团队走遍各处渔场调研,在试错中不断打磨。

张钦耘作为机械专业学生,主要参与网箱、防波堤的建模与分析工作。“理论力学、材料力学两门课程助力最大,”他说,“我们研发养殖防护装置,需要分析材料特性、结构刚度,依托这两门课程的知识确定物理参数,搭建力学模型。”团队其他学生进行水域波况的分析、成本测算等工作,还有多名指导老师进行专业上的支持。

经过反复试验,团队最终敲定了一种新型船型漂浮网箱。

2 “海上安居房”的技术密码

这套设计的核心在于“刚柔并济”。宋瑞银教授解释:“我们借鉴船舶结构特性设计船型网箱,使其能够始终正对风浪流向,最大程度削减冲击力。”网箱船头采用钢材打造刚性结构,将海浪向两侧拨开分流;后半部分则采用柔性材料,可随水流、风浪自适应调整方向,使网箱始终保持最佳迎浪姿态。更重要的是,漂浮的柔性材料能让鱼类在其中悠然游动,不会被设备擦伤。相比全钢架结构,鱼类存活率大幅提升。

在固定方式上,团队摒弃了传统圆形网箱的八点固定,

转而采用单点系泊设计,将多股绳索整合为一股,受力更集中,抗拉强度大幅提升,抗台风能力显著增强。

经济账同样可观。该设备整体造价约百万元,是动辄上亿的大型养殖工船造价的二十分之一。“对于当地养殖联合体、合作社而言,这是一个可以承受的投入门槛。”宋瑞银教授与象山的渔民联系密切,他十分清楚,一项技术如果只在实验室里呈现完美,到了市场上却走不通,就无法真正改变近海的养殖困局。目前,该设备已在象山投入试验运行。

3 自供能的远海底气

“深远海”意味着渔民无法长期驻守。设备运转、智能投喂、水质监测,都离不开稳定的电力。为此,团队自主研发了S型仿生叶轮,让养殖设施实现“一物两用”。

项目指导老师李凤姓介绍:“我们借鉴风力发电使用的叶轮结构,结合水藻的生物特性完成仿生改良,让装置既能消波,又能捕能发电。”区别于光伏发电受天气限制,S型叶轮依靠海浪、潮流驱动,可持续输出电能,保障智能投喂、水质监测等控制系统运转。

“海上设备结构越简易,故障和损坏概率就越低。”李凤姓说。S型叶轮摒弃了传统刚性堤坝“硬抗海浪”的思路,以柔性转动的方式主动消解浪涌冲击力。该装置启动门槛极低,小幅海浪即可使其运转;而在大浪环境下,其转速会稳定维持在每分钟10转至20转,不会因高速运转出现毁损,安全性能突出。

依托这些技术,团队还探索“风渔融合”模式。沿海风电场风机之间存有大量闲置海域,团队还打算尝试渔场与风电场一体化管控。“风机产生的噪音对于鱼类,尤其是大黄鱼影响是好是坏,还需要进一步探究。”宋瑞银教授表示。

风浪依旧,但“耕海”的方式正在改变。张钦耘和团队成员希望将这套设备推广到全国更多渔场,推动技术从试验场走向更广阔的海域,让更多“盘中鲜美”来自风浪之中的深蓝牧场。

记者 赵焯
通讯员 余磊 卢帆

婚恋、生育、养育、教育…… 宁波全周期 家庭建设服务体系 2028年建成

面对众多家庭在婚恋交友、生育养育、亲子沟通、青少年心理健康等方面面临的困扰和难题,宁波率先推出了系统化的宁波版“解题思路”。6月9日,宁波市全周期家庭建设现场推进活动在鄞州区举办,正式发布《宁波市全周期家庭建设服务行动实施方案(2026-2028年)》(以下简称“实施方案”),上线首批家庭教育标准课程,同步启动家庭教育导师培养计划,一套覆盖婚恋、生育、养育、教育等家庭不同阶段服务需求的家庭服务体系正式落地。

本次活动由浙江省妇联指导,宁波市妇联、市文明办、市教育局、市民政局、市卫生健康委、鄞州区政府共同举办,全市各地相关部门人员、行业专家、一线工作者齐聚现场,实地观摩学习试点经验,共商家庭建设思路举措。

活动当天,参加活动人员分组实地观摩鄞州区婚姻登记中心、区妇幼保健院、东南小学等试点阵地,现场感受全周期家庭建设服务的落地实效。

据介绍,此次出台的实施方案,是宁波今后3年家庭建设工作的行动指南。方案聚焦婚恋成家、孕育婴儿、儿童养育、青春成长、独立成人等五个重要阶段,针对性推出“幸福启航、好孕相伴、幼有所育、童心守护、青年扬帆”五大行动,探索打破以往各单位分头服务、衔接不畅的壁垒,将妇联、教育、民政、卫健、文明办等部门力量统筹融合。

按照规划,到2028年宁波将建成服务精准、多方联动的全周期家庭建设服务体系:推动婚姻登记处、妇幼保健机构、学校等场所成为家庭建设服务阵地;婚姻登记处(中心)普遍提供婚姻家庭辅导服务;妇幼保健机构为0岁-3岁家庭提供覆盖关键月龄的科学育儿支持;幼儿园、中小学校持续加强家长学校建设。

针对广大家长“不会教、教不好”的普遍焦虑,活动发布首批“家庭建设幸福启航”标准化家庭教育课程,课程按照0岁-18岁孩子不同成长特点设计,涵盖亲子沟通、情绪管理、安全教育、网络素养等实用内容,以线上视频、线下讲座的形式免费向家长开放。

为加强专业队伍培养,推动家庭教育指导服务直达千家万户,宁波同步启动家庭教育导师培养计划,未来三年将规范化培训1000名本土家庭教育导师,其中2026年率先培训200名。培训设置240课时课程,通过线上学习政策理论、育儿知识,线下开展案例研讨、实操演练,打造一支懂专业、接地气的家庭教育指导服务队伍,持续充实家庭建设服务力量。

记者 林微微 文/摄



活动现场。