

风浪里的深蓝牧场

——大黄鱼远洋养殖困局破解记

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,大黄鱼是重要宴席中不可或缺的“压台菜”。很多人不知道的是,这道“盘中之鲜”背后,是一场持续多年的养殖困局。

□现代金报 | 甬派 记者 赵焯 通讯员 余磊 卢帆



团队在现场调试设备。受访者供图

A 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状况的分析、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。

B “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。

C 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”。

项目指导老师李凤娃介绍:“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。”李凤娃说。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,尤其是大黄鱼养殖影响是好是坏,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。

唯一本科生团队 夺得全球总冠军

宁诺在这个国际大赛中 创下中国高校最佳战绩

本报讯(现代金报 | 甬派 见习记者 沈嘉宁 通讯员 庄静宜)近日,在国际散热器设计大赛总决赛中,由宁波诺丁汉大学航空航天工程专业5名大三学生组成的MicroAero团队,战胜新加坡国立大学、香港中文大学等国际知名高校队伍,以总决赛中唯一本科生团队的身份夺得本届赛事冠军,刷新了国内高校在该赛事中的历史最好成绩。

该赛事由美国机械工程师学会(ASME)与电气与电子工程师协会(IEEE)联合举办,是全球电子散热顶级会议2026届IEEE ITherm的核心活动,被誉为电子散热领域的“奥林匹克”,也是全球最具影响力的散热器设计赛事之一。

随着人工智能快速发展,芯片功率越来越高,散热也成为一道难题。本次赛事的命题,正是为一块高功率GPU芯片设计高效的液冷散热方案。

针对这一挑战,MicroAero团队的5名成员楼翌琛、刘璠玮、郑子涵、赵子瑶和黄鹏维,以“散热更快、水流更顺、温度更均匀”为目标展开设计。他们靠计算机仿真反复改良冷板内部构造,提高散热能力,同时调整冷却液的流通路线,减少液体流动时受到的阻力。

赛事官方测试显示,与基准方案相比,他们的冷板综合性能提升超过20%,冷却液流动阻力降低40%以上,核心热点区域温度降幅超过20%,最高降低了16℃,并且整体温度分布更加均匀。

“除了高功率芯片,目前的AI算力设备、数据中心和电动汽车等领域,都对热管理提出了更高的要求。学生能够围绕真实命题完成设计、制造和实体验证的闭环,对于理解工程问题、提升科研与实践能力都非常宝贵。”团队指导老师龙姗姗补充道。



MicroAero团队获得的奖牌。通讯员供图