

台风“韦帕”过后，海南乐东龙栖湾的海面上仍泛着未平的浪涌。7月22日，海南普盛海洋科技发展有限公司副总经理林才喜向记者透露，他正准备出海去检查养殖装备。这片海域承载着海南深海养殖的重要成果，而海南深海养殖的水体规模，更是其发展实力的直接体现。截至2024年底，海南深远海养殖水体规模已达到859万立方米，占全国总量（4398万立方米）的近20%，处于全国前列梯队，这样的规模优势，是海南深海养殖产业发展的坚实基础。

南国都市报记者 叶长文

### 从“抗风浪”到“造生态”： 技术迭代的双向突破

日前，海南大学海洋技术与装备学院院长沈义俊透露，其团队与海南海垦海洋产业集团联合承担了省重点研发项目“新型高耐久性网箱养殖装备研发与集成示范”，将开展热带海域新型海洋养殖网箱的设计和应用示范。这位国家特聘海洋工程专家指出，海南深海养殖装备必须跨越三重技术关：抗住年均7次台风的冲击、破解40米以浅水域的生物附着难题、摆脱人工依赖的低效率困境。

在龙栖湾海域，林才喜的实践印证了技术突破的实效。普盛深海养殖装备使用高强度结构设计显著降低台风等自然灾害损失，最显著优势体现在全流程智能化管理与抗风险能力的突破。以“龙栖湾公主号”为例，AI投喂系统在台风期间仍保持精准运作，饲料转化率稳定在1.2:1，较传统网箱的1.8:1减少浪费30%以上。

这与沈义俊提及的“多源传感器+人工智能图像识别技术+机器人集群”技术路径高度契合——智能化正让“鱼豪宅”从被动抗风险转向主动适应。

但技术瓶颈仍未完全打破。林才喜发现，网衣上的藤壶附着虽因环保涂料有所减少，却仍需每月投入200人工小时清理，稍不及时易造成鱼体擦伤，增加病害风险。

此外，半潜式结构需定期检修防腐涂层和锚泊系统，且关键部件依赖进口，维修周期长达7-10天。让普盛的网箱维护单次维护成本比近海设施高出40%，这与沈义俊描述的“热带海域金属腐蚀加速”困境如出一辙。



海南深远海智能养殖旅游平台“龙栖湾公主号”。  
(受访单位供图)



深远海智能养殖旅游平台“龙栖湾公主号”海上酒店。  
(受访单位供图)

## 从抗风浪到造生态，打造“产业共生”之路 海南“海鱼豪宅”升级啦



乐东龙栖湾普盛海洋牧场，在深远海养殖十个月的军曹鱼迎来丰收。(海报集团记者 王程龙 摄)

### 造价困局： 企业账本上的生存考验

这次台风“韦帕”未对海南造成太大影响，却让海南南海现代造船有限公司总经理陈昌茂的心又揪紧了几分。他负责建造的3万立方米水体网箱虽已交付，但客户提过的“造价过高”问题，仍是悬在行业头顶的利剑。

陈昌茂的账本直白地揭示了矛盾：为满足抗12级以上台风的安全标准，网箱不得不采用高强度钢材，单箱材料成本占比较高；本地熟练焊工短缺，人工费用较内地高。这使得一个3万立方网箱售价接近3千万元，即便有政府补贴，多数中小养殖企业仍望而却步。

林才喜的运营数据则提供了另一种视角：普盛6万立方米网箱单位造价约1950元/立方米，虽低于行业平均的2200元/立方米，但要实现盈亏平衡，需保证年渔获量稳定在240万斤以上——这相当于传统近海网箱3倍的产量。有业内人士表示，一旦遭遇连续恶劣天气，养殖周期延长，成本就可能突破临界点。深海养殖收益的不确定性，导致一般养殖企业不敢贸然重投资，这也是多数企业对深海网箱持观望态度的核心原因。

海南省海洋与渔业科学院原副院长林国尧的担忧更具前瞻性，“海上装备若7-8年收不回成本，海洋生物附着、部件老化等问题会让平台迅速失效。”这意味着，如何在“安全冗余”与“成本可控”间找到平衡点，仍是行业绕不开的课题。

### 生态与智能： 重构深海养殖的价值逻辑

在林才喜看来，“韦帕”过后的检查不仅是看设备坏没坏，更要观察鱼群的应激反应——这关乎“鱼豪宅”的核心价值：不只是抗风浪的“避难所”，更是优化生态的“生长舱”。

沈义俊强调的水温、溶氧量等生态因子，在普盛平台得到了精准调控。通过深层海水交换系统，网箱水温常年稳定在军曹鱼最适生长温度，配合高溶氧水流设计，鱼类存活率提升至95%。这种“模拟自然又优于自然”的设计，让养殖周期缩短15%，每斤成本较工厂化养殖低6-7元。

智能化则让生态管理更高效。平台搭载的AI图像识别系统能实时监测鱼群健康状况，一旦发现异常，自动调整光照周期与投喂频率。沈义俊提及的“养殖机器人集群”已在此落地：水下机器人自动巡航监测鱼群健康状况，配合立体生态系统（网箱养殖鱼类、网下吊养贝藻、海底投放鱼礁），形成“类自然”生长环境。

但生态责任也带来新压力。为响应海南自贸港环保要求，普盛改用环保材料后，虽网衣清洗频率有所增加，但绿色能源系统的应用成效显著：光伏+储能系统满足80%用电需求，年节约电费约120万元，助力运营成本降低25%；同时配套的污水处理系统有效避免近岸污染，全面贴合海南自贸港的环保标准。

林国尧指出，这正是南海海域的特殊性所在——“既要向深海要粮仓，又不能破坏珊瑚礁、红树林的生态链”，这种平衡需要技术与成本的双重投入。

### 破局之路： 从“单打独斗”到“产业共生”

台风过后，林才喜在平台的旅游接待区发现，受损的光伏板旁，仍有游客在询问海钓体验项目。这让他更加确信，“渔旅融合”是破解成本困局的钥匙。目前，普盛平台旅游收入已占比20%，年接待游客超2万人次，这种“养殖+休闲”的模式，与海南倡导的“往休闲渔业走”战略不谋而合。

沈义俊团队正试图搭建技术桥梁。其与海垦集团承担的“新型高耐久性网箱养殖装备研发与集成示范”省重点项目，不仅聚焦装备升级，更为南海渔业资源开发和“蓝色粮仓”建设提供技术支撑。

林才喜则表示，普盛的装备已展现出深远海养殖的技术标杆价值，若能在材料与设计优化、智能化升级、应急体系强化方向突破，有望将综合投资回报率(ROI)从18%提升至25%以上，同时为海南自贸港渔业转型升级提供更具韧性的解决方案。

夕阳下，林才喜看着网箱里的海鱼渐渐恢复活跃。他知道，海南深海网箱的发展，就像这场台风后的海面——虽有颠簸，却已泛起前行的涟漪。从技术突破到模式创新，从装备制造到实际运营，各个环节都需要持续发力，每一步探索都在书写着属于海南的“蓝色答卷”。