

关注世界海洋日

向海探路建“粮仓”
海南大学海洋生物与水产学院副院长许强：

■ 海南日报全媒体记者 黄婷



许强在海上工作。本版图片除署名外均由受访者提供

“海洋牧场，通俗来说就是在特定海域里，有计划地放养和科学管理鱼虾贝藻……”近日，在海南大学海洋生物与水产学院的一堂专业课上，副院长、教授许强站在讲台上，手指屏幕上的蔚蓝“牧场”，向学生们讲解。许强带领团队长期专注研究海洋牧场建设，在花刺参增殖技术研究等领域颇有建树。

2011年，海南大学与三亚蜈支洲岛旅游区携手启动建设我国首个热带海洋牧场项目。许强2016年入职海大后，加入该项目，在海洋生态修复、资源恢复等方面做了大量工作。

“项目的核心理念是‘为鱼类盖房子’。”许强介绍，环海南岛海域水深变化剧烈，岛礁星罗棋布，他们没有照搬北方海域人工筑礁模式，而是因“海”制宜进行设计。

该团队将目光聚焦于大水深海域浮性鱼礁的设计，创造性地在传统人工鱼礁区上方水体加挂浮鱼礁，为中上层的鱼类提供了新的栖息空间。

“鱼礁设计好后，投放安装也不容易，晕船几乎是每位科研人员的‘必修课’。”许强坦言，海南夏秋季节多台风，一场突如其来的风暴就可能摧毁数月精心搭建的设施。依托海南大学及南海海洋资源利用国家重点实验室的科研力量，团队持续攻关，提升了人工礁体的技术韧性。

令人惊喜的是，人工礁体投放仅4个月后，工作人员就在相关海域观测到了珊瑚自然生长的迹象。随之而来的是鱼类资源的增加——资源量增加了30%以上，种类已达200多种。

除了生态修复，热带海洋牧场也要兼顾经济效益。许强将目光投向了敌害少、经济价值高且具有生态修复功能的热带海珍品——花刺参。为了提高花刺参的成活率，许强带领团队成员在相关海域和实验室之间奔波，有时在海边一住就是半个月。

2020年前后的一天，许强下潜至海底，看到首批底播（投放于海底）的海参从原来的5厘米（重3克）长到20多厘米（重100多克）时，十分兴奋，“就像看到自己的孩子健康长大了，很开心”。

从2021年起，许强主持海南省重点研发专项课题：热带海洋牧场花刺参底播增殖技术研究。他带领团队攻关，突破多项苗种长途运输与底播增殖的关键技术。截至目前，该团队已在蜈支洲岛周边海域底播15万头花刺参苗，其中最大的海参已经长到两斤多重，有力证明了热带海洋牧场海参规模化增殖的可行性。

许强团队深知健康、可持续发展渔业需要社区居民（渔民）的参与。在一些岛礁区域，团队聚焦“资源养护”，探索“社区共管”新模式——与岛礁居民紧密合作，将海洋保护理念和资源增殖技术传授给他们，引导他们从过去的“只取不养”转向“取之有道，有增有护”，通过转变渔业生产方式，守护蓝色海洋。

与此同时，2022年，许强作为首席科学家牵头实施“十四五”国家重点研发计划“南海海洋牧场构建与生态农牧化开发新模式”项目，联合10家涉海单位，为南海不同水深、不同底质、不同生态特征的海域“量身定制”海洋牧场发展模式，以期将相关技术系统化、标准化，并实现推广示范。

从鱼礁设计到花刺参繁育，这位“护海人”在蔚蓝色画卷上精心描绘耕海牧渔、建设“蓝色粮仓”的梦想。

编者按

海洋的神奇与生俱来，它孕育生命、联通世界，展现波澜壮阔的自然之美。作为海洋大省，海南提出向海而兴、向海图强，并在构建深海产业体系、保护海洋生态环境等方面持续发力，丰收的海洋牧场、精致的海上民宿、绮丽的海底“森林”……处处新景观点亮我们走向深蓝的梦想，6月8日是世界海洋日和全国海洋宣传日，本期《海南周刊》封面带您走近3个人物，了解他们研究海洋、保护海洋生态的故事。

深蓝绮梦



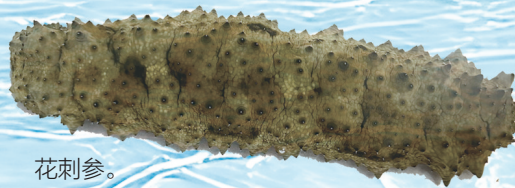
王丰国清理海洋牧场渔网垃圾。

“在海底种珊瑚”这项虽辛苦但很有成就感的工
作。“种珊瑚跟在陆地上植树造林相似，但操作起来
难百倍，对体力和技术要求很高。”王丰国说。

刚开始，没有经验和技术的他，虚心向中国科
学院南海海洋研究所的专家请教，学习水下胶固
定、移植钉固定等技术。首批种植的珊瑚断枝，给
王丰国“上了一课”。“钉子打得太浅，胶水没干就下
海，珊瑚能活才怪。”面对失败，他没有气馁，而是仔
细回想操作过程，总结失败原因，并记录下来。在
实践中攒下的经验，成为他的种植技术宝典。

在海底种珊瑚，得下绣花功夫。水下，王丰
国咬着呼吸管，手指在礁石、珊瑚间活动，胶水如丝
线，钉子似银针，将破碎的珊瑚“缝补”成片片生
机。浪头拍来，咸涩的海水灌进眼镜，他被呛得咳
嗽，仍死死护住怀里的珊瑚苗。“绣花讲究慢、细、
稳，种珊瑚也是，‘一针一线’都是对生命的敬畏。”
王丰国说。

种珊瑚考验技术，也考验耐心和体力。每次下
潜，王丰国需先清理礁石上的藻类，再将珊瑚断枝
固定在基座上，为了不破坏珊瑚丛，作业时他的身
体需保持斜倒立的姿势，一趟下来精疲力尽。“人体
在水里难以固定，一个涌浪过来，我们可能会被推
至2米甚至3米远的地方，在水下待4个多小时，比



花刺参。

『海中玫瑰』岸上安家
海南省海洋与渔业科学院石斑鱼繁育及养殖技术专家符书源：

■ 海南日报全媒体记者 张期望

一条鱼与人的缘分，可以持续一辈子。

“我小时候就喜欢养殖，除了帮父亲养鱼，也喜欢跟
伙伴们去河里、海边抓鱼。”海南省海洋与渔业科学院石
斑鱼繁育及养殖技术专家符书源是一位“80后”，从小在
海边长大。近年来，他潜心研究东星斑繁育和养殖技
术，并形成一系列重要成果。从在家养鱼，到帮助农户
高效科学养鱼，他是一位名副其实的“养鱼达人”。

符书源老家在海南临高县金牌港附近，当地盛产海
鲜，但他养鱼却是从淡水鱼开始的。“我们家门口就有一
口小池塘，父亲在里面养淡水鱼，我帮他打下手，有时，
我们也去海里抓鱼摸蟹。”他说，自己从小便对鱼类有一
种天然的亲切感。

1998年，符书源考入厦门水产学院（今属集美大
学），开始在大学校园与鱼打交道。4年间，从清洗水池、
维护设备、培养饵料，到开展日常养殖试验，他一边学习
理论知识，一边积累鱼类育苗和养殖经验。2002年大学
毕业后，符书源成为海南省水产研究所（海南省海洋与
渔业科学院前身）的一名研究人员。几年后，他考取了
海南大学海洋生物与水产学院的研究生，开始研究东星
斑。

野生东星斑是生活在珊瑚礁中的鱼类，这种珍稀海
鱼身上点缀着很多白点，宛如夜空中的星辰，由此得
名“星斑”。“东”字则指明了它的产地之一——中国东沙
群岛。因色彩艳丽，东星斑还被誉为“海中玫瑰”。

“人工养殖东星斑，首先要有人在人工育苗方面进行突
破。”2009年，符书源开始带领团队承担东星斑人工繁育
技术研究项目。“珊瑚礁海域的水质是比较稳定的，所以
东星斑的生活习性、营养需求与近岸的底栖礁岩类石斑
鱼不同。这种不同给我们的繁育工作带来了很大的挑
战。”符书源介绍，他带着团队成员调整优化水质，探索
人工繁育技术，最终成功培育出第一批优质东星斑苗。

孵化出鱼苗，并不代表养殖就一定能成功。在开展
养殖科研试验的过程中，符书源和团队成员日夜蹲守在
基地，收集试验材料，调整试验条件，记录试验结果。他
发现，东星斑对养殖池水质有比较高的要求，此外，水深
及水流速度对东星斑存活也有一定影响。

“水太深，不仅增加养殖成本，也会对养殖池的水质
保持产生影响，进而影响东星斑的存活率和生长速度。”
通过反复试验，符书源总结出规律：养殖池水深80厘米
左右是最优的，有利于保持鱼群的活跃度，提高存活率。

符书源参与编制的《东星斑（豹纹鳃棘鲈）全产业
链标准体系》即将发布，该标准体系发布后，将为东星斑
养殖提供标准，也将为南海海水鱼养殖“往岸上走、工厂
化运行”提供技术参考。

十多年研究东星斑，符书源取得了一系列成果，他
先后获得省部级科研奖励12项，发表论文50余篇，出版
专著3部，成功申请国内外发明专利10余项。目前，他
正带领团队结合传统育种和分子辅助育种技术手段，对
东星斑关键基因进行开发和挖掘，以培育东星斑新品
系，让这朵“海中玫瑰”绽放更加鲜艳的花朵，推动南海
海水养殖产业加快发展。“我们研究海水养殖，不能只盯
着‘高大上’的科技手段，也要深刻理解一条鱼的需求，
如何让它吃好、喝好、活好，这同样重要。”

“一辈子能把一条鱼养好，能把一条鱼研究透，就很
满足了。”符书源笑着说，希望通过自己的努力，给南海
海水养殖行业提供更多科技产品，帮助更多东星斑养殖
户增加收入。

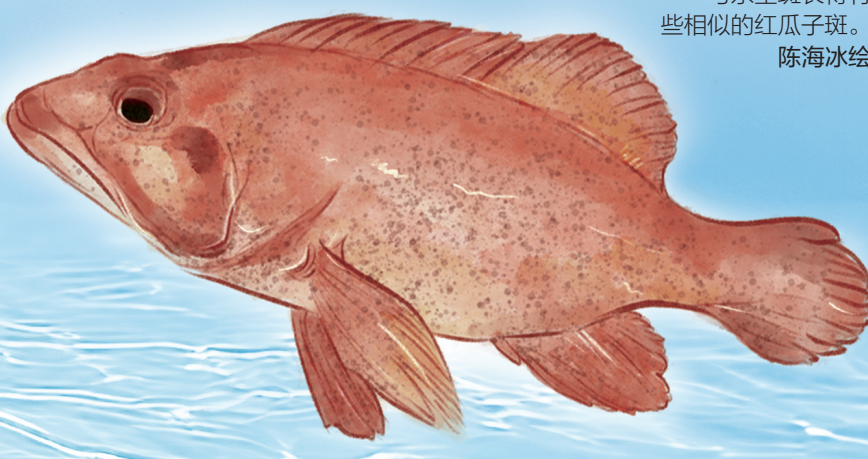


符书源查看东星斑苗。



东星斑苗。

与东星斑长得有
些相似的红瓜子斑。
陈海冰绘



海底『绣花』种珊瑚
三亚蜈支洲岛旅游区海洋部经理王丰国：

■ 海南日报全媒体记者 李艳孜

6月5日，三亚蜈支洲岛旅游区的海面上，熙熙
攘攘的游客在教练员的带领下，缓缓下潜去探索美
丽的海底世界。人群中，王丰国背着装备、带着工
具，潜入海中。与其他人观光游览不同，他下海带
着任务——去看看海底新种植的珊瑚长得如何。

皮肤黝黑、身材健硕的王丰国，是蜈支洲岛旅
游区海洋部经理，也是这片海域的“农夫”，13年来
在海底种植希望，在潮汐间守护新生。他用双手和
汗水，在海底种出了一片“热带雨林”，让游客可以
看见美丽的珊瑚和鱼群。

2006年，王丰国与海南结缘，凭借在部队掌握
的潜水技术，他入职蜈支洲岛旅游区成为一名潜水
教练。彼时，景区周边海域的珊瑚礁因多年来人类
直接或间接的影响，出现衰退的情况。海洋生物
学家将珊瑚礁称为“海中的热带森林”，因为珊瑚礁以
不到千分之一的覆盖面积，为近30%的海洋鱼类
提供了生活的家园。

2011年，蜈支洲岛旅游区启动建设中国第一
个热带海洋牧场项目，王丰国参与其中，开始从事



珊瑚礁。