

三沙设市以来，多支科研团队“扎海”监测、培育、修复珊瑚生境

斑斓海底的美丽工程

文\海南日报记者 刘操



珊瑚移植。本版图片由陈宏提供

2016年12月底，厦门大学教授、海洋生物学家刘敏带领科研团队来到三沙赵述岛。他们每天潜水进入岛礁旁的潟湖，观察这里珊瑚礁及周围鱼类的状况。刘敏的目的很明确：“对冬季海洋珊瑚礁的生态调查及采样，为三沙珊瑚礁生态修复提供科学信息。”

三沙海域辽阔、水质优良，不断生长的珊瑚礁筑起了我国南海上星罗棋布的岛礁，也将热带鱼类、藻类及其他动物聚集起来。一直以来，研究保护三沙珊瑚礁都是海洋专家和学者的夙愿。三沙设市以来，海洋生态保护力度空前，科研团队在条件艰苦的三沙孜孜不倦地努力，监测、试验、培育……力求改善南海珊瑚礁群得到最好的保护与修复。



三沙海域栽培珊瑚，养殖砗磲，修复生态。



人工培育珊瑚。

海南省三沙市所辖西、南、中沙群岛有着丰富的珊瑚礁资源，许多岛礁都是珊瑚造礁形成的。珊瑚礁对维护海岸稳定，保护海洋生物多样性，保持海水洁净，减轻地球温室效应等，起着巨大作用，因而被称为“海上长城”。

多次为珊瑚礁做“体检”

作为国内最早一批拿到国际潜水证书的科研人员，三沙航迹珊瑚礁保护研究所所长傅亮长期在西南中沙群岛海域开展海洋科考工作。“我们对珊瑚礁的了解还远远不足，若想保护修复它，先要把它周围的环境弄清楚。”

2014年到2015年，傅亮的团队前往三沙华光礁、北礁、玉琢礁、浪花礁、磐石屿等5个独立无人生活的岛礁，潜入海底，参照珊瑚礁监测国家标准，对这里的礁珊瑚生态情况进行调查，最终形成详实的数据与材料，提交给三沙市政府决策。

不仅如此，傅亮围绕珊瑚礁周边鱼类、底栖生物、节肢动物、软体动物也展开了系统排查，并编撰《中国南海西南中沙群岛珊瑚礁鱼类图谱》一书。“我们了解了这些基础信息，就会对保护珊瑚礁有更深的认识。”

2016年，省级重大科学技术项目“七连屿海洋牧场关键技术及示范”获批准正式开始实施。受项目方邀请，刘敏的团队也为弄清三沙珊瑚礁及其附近鱼类而来。在10天左右的时间，她的团队每天都会潜入海底，对西沙珊瑚礁、鱼类开展水下摄影，并用科学方法测得多个区域的珊瑚覆盖率，了解珊瑚的健康状况。

“我们还在水下投放了监

测仪器，等到一定时间，就可以掌握珊瑚周围的环境状况。”刘敏说，按照科学手段调查采样后，将有助于综合分析珊瑚礁生态系统退化机制，诊断生态系统退化原因，评估受损珊瑚礁生态系统的可修复性。

上万株珊瑚“种”起来

本月初，首届珊瑚礁国际论坛在三亚召开，国内外知名珊瑚礁专家齐聚一堂，目的是让珊瑚礁保护可持续发展，研讨保护之道。这次论坛的发起人为海南南海热带海洋生物及病害研究所的陈宏，他在过去4年时间，在三沙培育“种出”了上万株珊瑚。

珊瑚抢救、修复以及人工繁育与移植是陈宏的强项。从2013年开始，陈宏在位于永乐环礁的鸭公岛、全富岛、银屿开始了对珊瑚及珊瑚礁物种繁殖与移植。

“挑选三沙健康的珊瑚育苗。”在每年3—5月的珊瑚产卵期，雌性及雄性珊瑚虫会把大量的卵子、精子排放到海水中受精，陈宏会在此时出动，将在三沙海域采集到的珊瑚卵带到岸上来，进行人工孵化（有性繁殖和无性繁殖）。这也是陈宏的核心技术之一，对珊瑚苗种的健康检测，选育健康的珊瑚苗种，对珊瑚培育环境的优化。

针对一些地方出现珊瑚白化的问题，陈宏细致进行环境监测，判断“种”珊瑚的种类。“珊瑚礁对温度比较敏感，潟湖外珊瑚礁比较好，潟湖内由于温度较高，水流较差，珊瑚长得一般。”

此后，培育好的珊瑚会被陈宏精心设计出一个“安全屋”。“不同环境会采用不同的技术，有的在死亡的珊瑚

上面嫁接，有的设计人工支架。”

陈宏介绍，根据不同的地质地貌，有些可以采用播种式方法“种”珊瑚。有些要把珊瑚连同珊瑚架绑在网上，带着网潜入水底，最终珊瑚架被钢钎钉在礁石中。

4年多时间，陈宏的团队共培育珊瑚一万多株，全部放回大海。“现在我们至少掌握了10种不同环境下的珊瑚移植技术，从现在的情况看，珊瑚的成活率很高。”陈宏说。

傅亮的团队也在永乐群岛用人工礁体的办法开展珊瑚修复试验，去年，他们选取金属、水泥、砖石等不同介质作为礁体，投入到海底被沙化的海域，吸引珊瑚幼虫附着。然后仔细观察礁体会不会被海潮卷走，会不会被流沙埋起来了。

“从目前上来看，我们的试验很成功，如果材料足够便宜，可以大规模试验了。”傅亮表示。

促渔民转产构筑珊瑚生境

中科院南海海洋研究所西沙、南沙深海海洋环境观测研究站站长陈偿一直都关注和研究南海珊瑚礁生态系统的变迁，从上世纪九十年代开始积累了大量数据。在他看来，三沙珊瑚礁是我国代表性的珊瑚礁生态系统，培育繁殖珊瑚的同时，更要关注适合珊瑚生长的生态体系的构建。

陈偿举例，长棘海星以珊瑚为食，是珊瑚的天敌，三沙海域曾发生过长棘海星泛滥的事情，对珊瑚造成极大的威胁。“过去一段时间，渔民盯上了色彩斑斓华美的法螺，将他们捕获后做成工艺品，其实法螺是长棘海星的克星。”陈偿表示，

生物链环环相扣，少了一环，生态体系就会出现状况。

今年1月20日，三沙市第二届人民代表大会第二次会议召开，作为三沙市人大代表的陈偿建议，在七连屿礁盘区域建立三十公顷左右珊瑚礁生态修复示范区，通过构建人工生态礁体群，固定退化海区珊瑚礁底质，增殖放流功能性礁栖生物等方式，重构珊瑚礁生态环境和食物链，促进珊瑚幼体的自然回补与生长，并通过示范区辐射和带动周边海域的自然修复。

《七连屿海洋牧场关键技术及示范》项目负责人之一的李军表示，对于珊瑚礁群的保护和恢复，除了注重对珊瑚礁本身的本底调查与增养殖之外，减少不合理的过渡渔业作业捕捞，依附于珊瑚礁群的生物种群多样性的保护和恢复非常重要。

“我们的项目已经启动的大珠母贝养殖项目、马氏贝养殖项目，均是最适合西沙的零污染绿色养殖项目。”李军表示，项目的推进为西沙地区的传统捕捞渔业实现产业升级，为实现渔民转产转业提供了平台。对于珊瑚礁群生物多样性的增养殖，项目先期也已投放海参种苗15000个。“海参不仅需要投料养殖，而且还可以净化海水。”

三沙珊瑚生机盎然不是梦

三沙的珊瑚礁保护修复工作刚刚起步，但海洋专家和科研人员已有了更为长远的计划。

刘敏计划，今年5月将带领科研团队再赴三沙，一方面收集预留水下监测数据，一方面计划对潟湖外的珊瑚礁生态系统进行监测。她还特意嘱咐岛礁管理者，要对现有的珊瑚礁保护好。

不仅如此，李军表示，科研项目下一步还将相继开展珊瑚、砗磲等多样海底生物的投放养殖工作。而项目所需赵述岛的实验室基地也已开工建设，计划今年完工并投入使用。

“比如大型洄游鱼类，都是跟着鱼饵走的，如果三沙的珊瑚礁保护好了，它们就会乐于来到这里。”在傅亮看来，珊瑚礁的修复，不仅仅可以给三沙创造出五彩斑斓的海底世界，同样是给很多海洋生物带来栖息的空间。在未来，傅亮计划自己的团队继续开展珊瑚礁生物的调查研究。

陈宏新的三沙培育项目也已经启动。“现在核心技术已经有了，我们要不断克隆不断放大，计划今年培育4万株珊瑚放在三沙。”陈宏信心满满地说，其实三沙永乐群岛海域很适合珊瑚生长，通过人工正能量的持续干预，未来三沙珊瑚礁生机盎然的景象并不是梦。■