

穿越两千多公里,历经三十六小时,无水运输的鱼仍然存活

「睡千里」的鱼

■ 本报记者 傅人意

“鱼儿离开水还能存活吗？这个看似违背自然规律的问题，在科技的助力下，答案却是肯定的。

12月4日，在海口市举行的“2019第十三届中国冷链产业年会”现场，海南日报记者见证了神奇的时刻——从山东运来的一批大菱鲆（俗称多宝鱼）和半滑舌鳎鱼，穿越2000多公里，历经36小时后，在原本休眠的状态下，竟被唤醒，开始在水箱里活蹦乱跳起来。

鱼儿离开水为什么还能存活？它们是被什么样的“魔力”催眠后又唤醒？对于水产资源丰富的海南，这项技术的应用将带来什么影响？

A 神奇 | 活鱼在塑料袋里“睡大觉”

12月3日晚上10时30分，山东烟台某渔业养殖基地，一箱箱活蹦乱跳的大菱鲆和半滑舌鳎鱼正被科研人员施加“魔法”，它们将被诱导进入休眠状态。

随后，这些被“催眠”的鱼儿通过冷藏车，以无水方式运输至山东济南遥墙国际机场。12月4日中午12时5分，这批鱼儿乘机抵达海口美兰国际机场，下午5时，它们通过冷藏车，以无水方式运输至海口市。当晚7时，第一批鱼被唤醒。第二天上午11时，第二批鱼被唤醒。

这个“催眠术”在科研专业术语里叫“冷驯化”。鱼儿像青蛙一样，属于变温动物。科研人员就是抓住鱼类的这个关键特点，通过“梯度降温”实现了活鱼的无水运输。

国家农产品现代物流工程技术研究中心品控部部长张长峰介绍，通过梯

度降温使鱼儿达到生态冰温零点，可以让它们进入休眠状态。随后，对鱼儿进行无水包装，将它们装进特制的塑料袋并充氧气。此时，鱼儿相当于进行了一个舒服的“美容觉”。

不过，不同的鱼类对生长环境十分挑剔，这个特制塑料袋相当于鱼儿离开水后的新家。鱼儿住得习不习惯、舒不舒服，全看新家布置得是否舒适。

“塑料袋是我们研究中心专门根据不同鱼类来研发的。整个过程要控温、催眠，随后将鱼用冷藏车运到机场，还要在密封的泡沫箱子放蓄冷剂维持低温状态，到达目的地后再将鱼诱导唤醒。”张长峰介绍，该技术集“暂养-梯度降温-诱导休眠-无水包装-低温贮藏-唤醒”全过程品控工艺、智能信息化及配套装备为一体。



工作人员展示从山东以无水保活方式运到海南的半滑舌鳎鱼。 本报记者 袁琛 摄

B 解密 | 技术推广仍存三大难题

张长峰介绍，国家农产品现代物流工程技术研究中心团队对该项技术已经探索了十年。目前，该技术在波士顿大龙虾等水产品上已实现产业化应用；大菱鲆、半滑舌鳎、黄颡鱼等水产品已成功完成从山东到新疆、山东到广西、山东到海南、安徽到济南、安徽到北京、山东到北京的远距离陆空联运中试实验，无水保活时间突破72小时，唤醒成活率为97%。

童话故事里“睡美人”被王子深情一吻

而苏醒，鱼儿从休眠到被唤醒，并不像这般浪漫，甚至还存在一定风险。

“在唤醒过程中，水温过低，活鱼唤醒速度则太慢；水温过高，活鱼热应激，易导致死亡。”国家农产品现代物流工程技术研究中心副主任王国利介绍，目前，国内活鱼无水运输技术仍然面临三大难题，即“冷驯化”使活鱼休眠，贮存中精准控制环境温度保持活鱼休眠以及在目的地唤醒活鱼，解除休眠。

他认为，三大难题均表现在对温度的精准

把控上。比如，在“冷驯化”过程中，通过精准的程序化降温，确保降温速率保持均衡，降温速率过快，鱼会冷应激，死亡率会升高；降温速率过慢，对鱼影响不大，但是时间成本过高。

据了解，目前国内已有企业应用此项技术。“但是，由于每种鱼类的生命状态、呼吸强度、生理属性都不一样，具体能否通过该技术进行无水保活运输，还要通过大量的实验来验证。目前，三文鱼、鲟鱼等水产品无水保活还处于实验室研究阶段。”张长峰说。

C 前景 | 将推动海南“南鱼北运”

相比有水运输，无水运输有哪些优势？张长峰认为，有水运输需要鱼水比（重量比）一般为1:3，无水运输则无需水，重量大幅降低，单位运输量得到提升，降低了运输成本；有水运输的活鱼应激反应较大，易导致死亡率升高，而无水运输的活鱼应激反应极小，保证了成活率；有水运输的活鱼排泄物多，氨氮等有毒代谢物较多，无水运输的活鱼排泄物少，几乎不产生氨氮等有毒代谢物。

张长峰介绍，本次通过“汽运+空运+汽运”的多方式联运，水产品成活率为100%。通过成本核算，对比当前主流的有水运输，运输量提高20%，成活率提高15%，经济效益明显。

“岛外不少高档酒店都有活鱼展示，活鱼的营养价值比冻鱼高，价格也翻倍。”海

南海之嘉实业有限公司总经理张泰豪表示，目前公司正与国家农产品现代物流工程技术研究中心开展活鱼无水运输技术的合作，技术成熟后，有望将海南鲜活的鱼运输到岛外甚至国外，为更多消费者输送海南绿色、健康的鱼产品。

海南晨海水产有限公司董事长蔡春有认为，海南出岛的鱼类主要为石斑鱼和金鲳鱼，年出岛量均为8万吨左右。“石斑鱼品类较多，从几十元到几百元一斤不等，而活鱼和冻鱼口感差别大，价格差别也很大。如果这项技术以后能应用到石斑鱼和金鲳鱼上，未来市场可期。”

海南热带海洋学院副院长、教授黄海表示，目前我省活鱼出岛主要通过有水方式进

行运输，运输成本高，途中需要换水不方便，且鱼的死亡率高。“如果活鱼无水运输技术在多品种鱼类上得到应用推广，将十分有前景，对推动‘南鱼北运’将起到积极作用。”黄海说，此外，海南还是全国观赏鱼的主要生产基地，比如锦鲤、血鹦鹉等，如果也能运用活鱼无水运输技术，将进一步打开海南观赏鱼市场。

王国利认为，新技术也将带来新商业模式。该技术的开展，对推动冷链中央厨房新业态、冷链餐饮新零售、食材标准化都具有重要意义。

（本报海口12月24日讯）

新华社·延伸

扫一扫视频
活鱼无水运输“黑科技”



值班主任：蔡潇 主编：刘笑非 美编：陈海冰

专题

2019年琼州海峡客滚船海上大型应急救助综合演练举行 提升搜救能力 共建平安海峡

12月24日上午，2019年琼州海峡客滚船海上应急救助综合演练在海口市秀英港4号锚地成功举行。此次演练充分检验了海南省海上搜救中心及相关成员单位对琼州海峡客滚船风险的应对能力，也是贯彻落实《国务院办公厅关于加强水上搜救工作的通知》精神，服务2020年春运的一次实战练兵。

| 现场 |

230人需要海上紧急转移

“海口海上搜救分中心，‘海天’轮呼叫，我船与‘奋进’号在北纬20度04分05秒、东经110度17分发生碰撞，船体破损进水，无燃油泄露，正在组织船员对破损部位堵漏，可能有倾覆危险，船上船员30名、旅客200人，1人受伤严重。请求救助，请求救助！”

海口海上搜救分中心接到“海天”客滚轮的“紧急求助”后，迅速核实事故情况。同时，海口海上搜救分中心立即按应急预案要求启动I级响应，采取先期处置措施，并向海南省海上搜救中心报告“险情”。

海南省海上搜救中心接到报告后，要求海口海上搜救分中心全力组织救助。海南省海上搜救中心同时向中国海上搜救中心报告，并协调有关单位全力救助。

9时43分，海南省海上搜救中心成立应急指挥部召集各有关单位进行会商研判，部署救援工作，并协调各方力量救助。海南省海事局、省应急管理厅、省消防救援总队、南海救助局、海南海警局等单位负责人分别报告了各自的工作部署情况。

“我们结合现场情况制定了救助方案，计划采取客滚船尾跳板过驳、释放快速撤离系统、释放救生艇等方式撤离旅客，调用直升机转运伤员，并建议启动I级应急响应。”海南海上搜救中心常务副总指挥、海南省海事局局长吴辉向指挥部汇报救助方案。

演练总指挥下令：“启动I级响应，时间紧迫，请大家按照各自的职责做好救助工作。”



海上专业消防船“浦消1号”“南海救113”轮和“海洋石油564”赶赴现场，通过消防水炮对“遇险”船“海天”轮开展灭火工作。 海南省海事局提供

| “救援” |

展开海陆空立体营救

9时55分，“海巡21”轮向海南省海上搜救中心报告已到达现场，海南省海上搜救中心指定“海巡21”轮为现场指挥船。其他救援力量陆续向现场指挥船报告到达现场，“海巡21”轮随即部署遇险人员转移救助工作：“请救助直升机将‘海天’轮伤员转移至救助基地交由海口市120急救中心救治。”“海巡1102”轮接驳“海天”轮救生艇上人员，“南海救202”轮接驳快速撤离系统撤离人员，“琼引12”“琼引3”通过与“海天”轮尾跳板对接，接驳其余旅客。

“报告总指挥，‘海天’轮已经将旅客疏导到集合区域，正在释放快速撤离系

统、救生艇和救生筏撤离人员。救助直升机、“海巡1102”“南海救202”“琼引2”“琼引3”已经到达现场转运旅客。现场还有其他救助力量陆续赶到。”

10时10分，南海救助局救助直升机到达“遇险”船“海天”轮上空悬停，转运“海天”轮1名“伤员”，并将“伤员”转交120救护车进行救治。

10时20分，“南海救202”轮到达现场，靠近“海天”轮垂直撤离系统救生筏，并转移筏上50名“遇险”人员；“海巡1102”轮随后到达，并靠近“海天”轮救生艇，转移艇上29名“遇险”人员；“琼引12”“琼引3”抵达“海天”轮船尾跳板处，通过尾跳板成功接驳遇险人员114名。

10时31分，“海天”轮报告，在进行

人员转移时，由于风浪过大，船舶摇晃，导致6名旅客落水。演练指挥部立即协调海南省海事局、南海救助局、海南海警局、省消防救援总队、省农业农村厅、海口市交通运输和港航管理局增派力量协助水面搜寻，先后救起6名落水人员。

10时44分，“海天”轮向海南省海上搜救中心报告，车辆舱内一冷藏车因移位造成碰撞起火，船上火警响起。搜救中心协调消防力量前往救助，“浦消1号”“南海救113”“海洋石油564”立即赶赴“海天”轮位置处置救援。

10时55分，“浦消1号”在“海天”轮西南方向，“南海救113”在“海天”轮东南方向，“海洋石油564”在“海天”轮北侧通过对外消防炮灭火，随后“海天”轮火势得到控制，浓烟逐步减小。“美成拖

8625”顶靠“海天”轮下风软梯位置处，送消防队员登“海天”轮，进行内部消防和探火检查。

11时，在各搜救成员单位协同作战、开展海陆空应急救援下，遇险人员全部获救，“海天”轮在消防船舶协助下，成功将火扑灭。

| 合作 |

提升联合搜救能力

琼州海峡是海南连接广东、辐射全国的重要通道，琼州海峡客滚船每年运输约1500万旅客、300万车辆，承担了海南岛内90%生活物资进出需求，是海南省人员、物资进出岛的主要交通方式之一。本次演练参与力量包括海事、救

助、海警、消防救援、省农业农村厅、海口市政府、海南港航、海南海峡股份、中海油湛江分公司等单位所属的23艘船艇、1架救助直升机、2辆120急救车，转移旅客200人，参演总人数超过800人。演练全面调动了各成员单位力量，全方位加强了省、市两级联动，体现了各成员单位的协调配合与责任担当。

“此次演练是海南省全面推进自贸区、自贸港建设以来举办的首次大型水上应急综合演练，是海南省在琼州海峡所进行的层级最高的一次综合演练。”吴辉表示，琼州海峡进行的综合演练是对海南应对海上突发事件和海上搜救能力的一次综合性实战检验，充分展示了海南海上搜救力量快速反应、指挥有力、协调配合的良好素质。

“‘专业级无人机’‘智能救生圈’等多项新救助技术、装备设备在演练中得以应用。”海南省海上搜救中心办公室主任、海南省海事局副局长吴平生介绍，演练结合琼州海峡客滚船多、通航密度大、船舶大型化的特点，有针对性地设置了大规模人员转移、海上落水人员搜救、空中转移受伤人员、船舶应急消防等科目，真实性、实战性、针对性极强，其中客滚紧急情况下的大规模人员转移属世界性难题。

“2020年春运将于1月10日开始，参加演练的单位都是保障海峡客滚船安全有序高效开展的责任单位，我们将以此次演练为契机，从设备、人员、管理、应急等方面深入排查并消除各项安全隐患，为即将到来的春运做好各项准备工作，为广大旅客提供安全、优质的水上交通服务。”演练结束后，吴辉表示，海南省海上搜救中心也将以此次演练为契机，认真践行“惠海泽航、人本至善”的社会承诺，与各搜救成员单位共同建设与海南自贸区、自贸港相适应的海上应急救援保障体系，全力为海南自贸区、自贸港建设提供有效可靠的海上安全保障。

演练由海南省海上搜救中心主办，海南省海事局、海南省应急管理厅、海南省消防救援总队、海口市人民政府承办。（策划/晓原 撰文/晓原 石俊）