

# 在海底装上“千里眼”“顺风耳”

秒发越洋信息、瞬时跨境支付、全球赛事直播……这些都是怎么实现的？答案，就藏在海底。目前，全球95%的国际数据都需要通过横亘大洋的海底光缆进行传输。“海底信息高速公路”正在成为连接人类命运共同体的纽带。2025年3月19日成立的江苏省海底通信与感

知重点实验室，就是一个致力于铺设“海底信息高速公路”和探索“海底感知智能观测网络”的“科创高地”。该实验室由江苏亨通华海科技股份有限公司(以下简称“亨通华海”)、东南大学、中国海洋大学以及中国移动通信集团设计院有限公司四家单位联合共建。

实验室以国家“海洋强国”“国家信息安全”战略为指引，瞄准海底超长距离大容量信息传输、海底广域实时长期感知、海量感知数据智能处理三大方向，打响了一场向深海科技进军的攻坚战。近日，记者来到江苏省常熟市，实地探访该实验室。

## 构建水下“信息高速公路”

当前，全球数据流量正以指数级增长。人们刷的短视频、开的线上会议以及跨境商务交易等活动所产生的数据，超过95%都要通过海底光缆传输。海洋通信正面临着前所未有的容量危机。

对此，空分复用(SDM)技术已成为国际公认的未来发展方向。传统海底光缆就像一条单车道公路，数据只能单向排队通行；而SDM技术相当于把单车道公路拓成多车道，并且划分不同的“专用通道”，让更多数据同时高速传输。

江苏省海底通信与感知重点实验室依托亨通华海的产业优势，分阶段推进三代SDM技术研发：SDM1.0相当于一根海缆里塞进更多的光纤“车道”；SDM2.0通过在多根光纤中设置多个光纤芯，实现光信号的并行传输，将传统单模光纤的“单车道”变成立体的“多车道”，成倍提高光纤传输容量；SDM3.0则相当于在“车道”里再细分出不同的“通道”，最大化提升传输效率。

“通过技术创新，我们将突破香农极限的理论制约——这个极限就如同公路的设计时速上限，我们要做的就是通过技术升级，提高公路时速并增加车道，让车辆跑得更快、更多。”江苏省海底通信与感知重点实验室副主任许人东介绍，实验室的目标是实现海底通信系统传输速率提升1至4倍、系统容量提升2至10倍。

这一目标的达成，离不开实验室强大的研发平台支撑。这里已建成达到世界先进水平的CNAS认证亚太地区海洋通信系统实验室、跨洋通信系统实验室，以及模拟水下环境的大型试验水池。此外，东南大学、中国移动通信集团设计院有限公司则依托各自的国家级研究中心，为实验室的技术研发提供理论与系统支撑。

## 打造深海“智能观测网”

海洋约占地球表面积的71%，但人类只探索了不到5%的深海区域。构建覆盖浅海与深海的广域、实时、长期协同感知体系，就像给海洋装上眼睛和耳朵，是海洋强国建设的重要支撑。



研究人员在进行海底光缆制成核心工序验证调试



海底光缆通信系统核心装备中继器工程施工现场

早在2018年，亨通华海就推出了水生生态感知网系统解决方案。该方案通过光电复合海缆、主次接驳盒等核心装备，在海底“织”就一张无形大网，实现对海底动态的实时监测。

如今，江苏省海底通信与感知重点实验室在此基础上，进一步突破海底感知技术，构建了海底通感融合系统：一种方式是把“通信光缆”和“传感器”合二为一，让海底光缆不仅能传输数据，还能像“神经末梢”一样感知海洋环境的变化；另一种方式是光纤通感一体化技术，让一根光纤同时实现通信和多种参数监测，就像一根电线既能通电，又能监测电压、电流、温度等数据；第三种方式是多参量光学探测技术，相当于给海洋装上了“高精度显微镜”，能精

准捕捉海水的细微变化。

“传统的海洋感知设备就像老式收音机，只能接收单一信号，而且容易受海洋环境影响，经常‘罢工’；我们利用多种通感融合技术组建的海底通感融合系统，就像智能手机，能长时间实时同步监测海水温度、盐度、压力等多个参数，精度更高、更耐用。”许人东说，未来实验室将实现海洋固定观测与移动观测的充分融合。

在产学研协同创新机制下，实验室整合了中国海洋大学在深海物联、东南大学在光传感领域的科研优势。同时，中国海洋大学的综合科学考察船，亨通华海的专业远洋深海海缆施工船就像“深海作业平台”，能带着科研设备奔赴全球各大洋，为实验室开展海上试验提供坚实保障。

“我们将构建通感一体化的深海—浅海协同观测体系，实现对海底广域、长期、实时探测。”许人东说，这一体系将为全球气候变化监测、地震海啸预警预报提供重要数据支撑。例如，通过监测海底地壳的微小变化，能提前预警地震海啸；通过监测海水温度、盐度变化，能为气候变化研究提供精准数据。

## 激活海洋“数字宝藏”

海底通感融合系统每天都会产生海量数据。一个深海观测站一天产生的数据量，堪比一个中型图书馆的藏书信息量。然而，这些原始数据往往存在结构多样、干扰严重、信息缺失等问题，就像一堆杂乱无章的零件。

“海底数据的智能处理，就是把这些杂乱无章的零件组装成能发挥作用的机器，是打通‘感知—应用’最后一公里的关键。”许人东介绍，实验室将借助边缘计算单元，进行数据清洗、格式转换、实时计算、压缩传输以及初步分析等，提升数据质量。

中国海洋大学作为我国海洋大数据智能计算的前沿力量，依托海洋大数据国家地方联合工程研究中心，研发了一系列海洋数据智能处理算法，能够快速处理海量海洋数据，为实验室提供了强大的技术支撑。

“我们研发的智能算法，能够自动剔除错误数据、补充缺失数据、统一数据格式，就像给数据做了一次全面体检和整理归档，将数据清洗效率提升40%。”江苏省海底通信与感知重点实验室副主任殷波介绍，通过边缘计算，实验室将实现数据的实时处理与深度分析，为海洋环境监测、防灾减灾、资源开发等提供及时可靠的决策支撑。

“我们将大力推进深海技术与智能装备创新平台建设，以科技创新与产业创新深度融合为路径，建成国内领先、国际一流的高水平学术平台。”许人东表示，未来三年内，实验室将建成三个高水平创新人才团队，突破三项前沿技术、攻克三项关键技术、牵头或参与制定三项国内外标准。这些核心目标，将推动我国在海洋通信与感知领域从跟跑向并跑跨越。

据新华网

# 带你走进鲜为人知的黔金丝猴家族

## 《中国旗舰物种系列：梵净山的蓝脸猴王》新书首发



1月8日，第38届北京图书订货会开展首日，由贵州人民出版社蒲公英童书馆推出的“中国旗舰物种系列”自然科普图画书《中国旗舰物种系列：梵净山的蓝脸猴王》在贵州出版集团展区圆满完成首发活动。

活动以“走进‘地球独生子’黔金丝猴的隐秘世界”为主题，邀请贵州省林业科学研究院院长、本书作者冉景丞，中国科普作家协会副理事长、国家动物博物馆馆长、研究员张劲硕，中国野生动物保护协会处长何伦参加，蒲公英童书馆创始人兼总编辑颜小鹏担任主持。

冉景丞表示，黔金丝猴是五种金丝猴中分布范围最狭窄的物种，集中栖

于贵州梵净山的东北部，生存区域不足100平方公里。近年来，通过“天一空一地一人”一体化的立体监测，最新调查数据显示其种群数量已达850只左右，较以往认知有了显著回升，但相较于其他金丝猴物种，其单一物种面临的生存风险仍不容小觑。冉景丞还分享了自己与黔金丝猴的三十余年渊源，鲜为人知的科研细节，让观众深刻体会到动物学家的坚守与不易。

张劲硕则从灵长类研究的视角，解读了该书籍的深层意义。他认为，《中国旗舰物种系列：梵净山的蓝脸猴王》的出版，不仅旨在唤起公众对黔金丝猴濒危现状与保护工作的关注，也期望能够向青少年传递一份对自然的

敬畏之心。张劲硕进一步表示，作为一本图画书，《中国旗舰物种系列：梵净山的蓝脸猴王》中用大篇幅呈现了黔金丝猴与珙桐等国家一级保护植物共生的场景，通过生动的画面细节、视觉冲击力与场景完整性，让读者真正感受到生物与环境的关联，建立起对自然的整体认知。

活动尾声，颜小鹏分享了出版“中国旗舰物种系列”的初心：“从2021年的亚洲象的北迁到今年的黔金丝猴，我们希望通过一线科学家的笔触，挖掘中国最美的生灵故事，让更多人关注这些濒危物种。”她透露，冉景丞的考察笔记，未来也将整理成自然读本与读者见面。

据新华网