

挑战“不可能完成的任务”

上海交大全程参与国际首次南极边缘海秋季联合科考

长久以来,南极科考基本上集中在夏季。受极寒气候与复杂海况的双重制约,夏季以外的南极科考被视作“不可能完成的任务”。然而,包括上海交通大学海洋学院10名师生在内的中国第41次南极考察罗斯海联合航次50名科考队员,日前完成了国际上首次以南极边缘海秋季生态系统为研究对象的跨国联合科考行动。

“直到今天,船已靠岸,但我们的心仍留在那片浩瀚而神秘的南极冰海。”今天上午,凯旋的交大科考队员讲述了那段收获颇丰且充满惊险的工作历程。

► 中国第41次南极考察——罗斯海暗生态系统联合研究成果汇报现场
本报记者 陶磊 摄



团团迷雾亟待拨开

一直以来,南极秋季观测数据极度匮乏,导致人类对该时段当地的自然过程研究不足、认知有限。此航次项目由上海交大海洋学院和中国极地研究中心发起,会聚中国、美国、英国、澳大利亚、新西兰、挪威、韩国、马来西亚、泰国等9国的科考人员,在秋季罗斯海极端环境下顺利完成了20天的连续观测。面对未知与困惑,团队以科学家的执着突破“季节禁区”,在-20℃至-28℃的秋季极寒环境中,完成了从理论构想到实践落地的跨越。

“为什么不组织一次南极秋冬季科考呢?”这个念头如同种子一般,在上海交大海洋学院院长周朦的脑海中不断生根发芽。周朦是一位经验丰富的“老南极”,已14次去过南极、10次踏上北极。他深知,在漫长的秋冬季节,南极边缘海存在着一个活跃的暗生态系统,生存着磷虾、鱼类、鸟类和哺乳动物等众多生物。那么,在南极秋冬季暗生态系统中,驱动海洋生物圈的有机质和能量究竟从何而来?结冰、深对流和混合等过程,又是

如何影响海洋生物输运及垂直碳通量的?冬季的何种自然过程决定了浮游生物种群结构,进而影响了它们次年春季的生产力?这一系列错综复杂的科学问题,犹如一团迷雾,亟待科研人员去拨开。

精心组织突破极限

然而,若要发起南极的秋冬季航次,意味着要冒着极端低温、大风和海冰密集度高的巨大挑战,每一步都充满了未知与艰险。2021年,上海交大与中国极地研究中心签署合作共建协议。此航次由极地中心精心组织实施,极地中心何剑锋研究员(海洋学院双聘教师)担任首席科学家,周朦担任首席科学家顾问,上海交大张召儒教授担任首席科学家助理。

在上海交大,由周朦牵头组建了一支覆盖海洋生态、物理海洋、生物地球化学等领域的全学科团队。周院长提出了“探秘南极、突破极限”的大胆科学构想。团队还特别邀请了来自不同国家和地区的科学家共同参与,并组织了“罗斯海大学”,大家分享研究发现,彼此的文化交融、火花碰撞,为这项

前所未有的秋季南极科考激发出更多的创新性思路与策略。

化解危机收获满满

对所有队员来说,航次有个最大的挑战——在冰区作业时要面对极端低温,很多设备在使用时会出现问题。比如,进入冰区没多久,船上用于水质监测的走航水就被冻住了,实验室的下水管路也被冰冻堵死。还有,中层渔网回收时,因为涌进了很多冰块而严重损坏,磷虾网回收时也被冰冻困住。甲板舱门的液压阀也会因严寒而损坏,导致舱门无法打开……交大科考队员回忆说,重重阻碍并没有难倒大家,从船长、水手到科学家,大家集思广益,攻坚克难,终于化解了各种危机。

此外,秋冬季“魔鬼西风带”向来令人惧怕,它对科考队员的身体和心理都是极大的考验。在这种情况下,交大师生以扎实的专业素养与跨文化协作能力,成为航次中的攻坚力量。他们克服低温、强风等极端条件,成功完成了浮游生物群落结构分析、碳通量监测、“海冰—海洋—大气”相互作用观测等任务,并与多国

科学家共享数据、协同攻关。

周朦介绍,科考队员发现,相对于罗斯海其他区域,在南极的“造冰工厂”——冰间湖区域的水体性质和浮游生物,在垂直方向的分布更为均匀一致,平时大多生活在海洋上层、运动能力弱的小型浮游动物在海洋深层和底层的数量更加丰富。这些都揭示了在秋冬季,冰间湖强烈的结冰过程所驱动的海洋深对流活动对海水物理性质、生物分布和越冬过程的深刻影响。同时,科考队员还发现,南极冰间湖中的营养盐浓度与其他海域差异显著,浮游动物在全水深中的分布极为丰富,显示出罗斯海冰间湖海域特殊的生态过程,这为全面认知南极边缘海的生物地球化学循环提供了重要的观测结果。

“除了科学研究,大家还体验了很多在南极夏季无法体会到的特殊的美与神秘。”博士生隋维康感慨地说,第一次真正体会到“极地”两个字的分量,也第一次深切地感受到,科学不仅是实验室里的公式和图表,更是在风雪中一锹一锹挖出来的,是靠双手和意志完成的探索。 本报记者 王蔚

『超视觉』照进现实

复旦团队成功开发新一代视觉假体

本报讯 (记者 张炯强)科幻电影中凭借红外视觉锁定目标的“超视觉”已在实验室中照进现实。近日,复旦大学集成电路与微纳电子创新学院周鹏/王水源团队、脑科学研究院张嘉漪/颜彪团队联合中国科学院上海技术物理研究所胡伟达团队合作开发出全球首款光谱覆盖范围极广(470—1550nm,从可见光延伸至近红外二区)的视觉假体。该假体无需依赖任何外部设备,可使失明动物模型恢复可见光视觉能力,还能赋予动物感知红外光、甚至识别红外图案的“超视觉”功能。北京时间6月6日,相关成果以《碲纳米线视网膜假体增强失明视觉》为题发表于《科学》(Science)杂志。

通常而言的“可见光”,指人类视网膜可感知的光谱范围(380—780nm),而在全球有超2亿的视网膜变性(感光细胞死亡)患者,连这有限的“光明”也被剥夺。

此次发表于《科学》的研究中,复旦科研团队研制出碲纳米线网络(TeNWs)视网膜假体。该器件的光电流密度达到了当前已知体系的最高水平,并首次实现了国际上光谱覆盖最宽的视觉重建与拓展,范围横跨可见光至近红外Ⅱ区。

TeNWs假体植入眼底后,可在视网膜中替代凋亡的感光细胞接收光信号,并将其转化为电信号。在光的照射下,它能高效产生微电流,直接激活视网膜上尚存活神经细胞。这种完全自供电、无需外接设备的特性,成功让实验室里的失明小鼠重新获得了对可见光的感知能力。

更令人振奋的是,团队在非人灵长类动物(食蟹猴)模型上的实验也验证了该假体的有效性。植入半年后,动物模型均未观察到任何不良排异反应,这将为后续推进临床应用转化奠定重要基础。目前,团队已着手进行非人灵长类动物的长期安全性评估,并深入研究视觉假体与视网膜的高效耦合机制。

除了恢复可见光视觉,该视网膜假体还能让使用者“看见”红外光,能够精确定位940nm和1550nm的红外光源。仅需一次微创且可逆的视网膜下植入手术,该假体不仅能修复可见光视觉,更能将视觉感知拓展至红外波长范围。这种融合了“仿生修复”与“功能拓展”的双重特性,既规避了侵入性脑部手术的风险,又突破了人类天然视觉的物理极限。王水源补充道:“这种新一代超视觉假体技术能让失明者重新感受到视觉,在未来有望为人类打开一扇超越生理极限的感知之窗。”

张嘉漪拥有物理学与神经生物学的交叉学科背景,她敏锐地观察到物理学中光电元件的特性与生物的感光功能存在诸多相似之处,由此萌生了一个关键问题:“能否利用人工材料来实现生物感光的作用?”带着这一科学构想,张嘉漪带领团队在“盲人复明”相关研究领域展开了长达十年的探索。

2023年,张嘉漪联合复旦大学附属眼耳鼻喉科医院教授姜春晖、附属中山医院教授袁源智以及先进材料实验室教授郑耿锋组成的跨学科研究团队,在国际上首次基于纳米材料成功开发了第一代人工光感受器,这也是本次研究的前身。

本报讯 (记者 左妍)我国是结直肠癌高发国家,每年新发病例超20万例,发病率居恶性肿瘤第2位,且发病率、死亡率持续上升。外科手术是直肠癌核心治疗手段,腹腔镜微创手术虽为主流,但中低位直肠癌因盆腔空间狭小,面临手术视野差、操作难度大、易残留肿瘤等难题,如何提升根治效果、保肛率及患者生活质量成为临床亟待突破的关键问题。

记者今天上午从复旦大学附属中山医院获悉,该院结直肠外科许剑民教授团队在国际顶级期刊《美国医学会杂志》(JAMA)发表重磅成果:首次证实机器人手术对比腹腔镜手术,能显著减少中低位直肠癌术后局部复发,为这类患者带来更优治疗选择。

该研究聚焦机器人辅助手术这一创新技术,主刀医生通过操控多个机械臂,经腹部操作孔在腹盆腔内实施手术。机械臂搭载的高

中山医院发表重磅对比科研成果 降低中低位直肠癌复发率 机器人手术带来更优选择

清三维成像系统与可520°自由旋转的手术器械,灵活度超越人类双手;同时,机器人系统能有效过滤术者手部不自主颤动,实现更精准稳定的操作。但是,虽然机器人手术在操作精度和灵活性上展现出显著优势,与传统腹腔镜手术的疗效差异仍需更充分的临床证据支撑。因此,通过大样本、多中心的系统性研究,科学对比两种术式在肿瘤根治、功能保护及长期预后等方面的差异,成为推动直肠癌外科治疗技术迭代的重要方向。

2010年起,许剑民教授团队

在国内率先开展机器人直肠癌根治术,累计开展超6000例,国内外第一;创新机器人经自然腔道取标本手术(NOTES)等多种保肛技术,提出适合我国患者临床特点的中低位直肠癌保肛新方法,牵头制定首部《机器人结直肠癌手术中国专家共识》并发布中英文版。2016年起,许剑民教授团队牵头开展了机器人对比腹腔镜治疗中低位直肠癌的多中心随机对照临床研究(REAL研究)。

中山医院结直肠微创外科亚专科主任何国栋教授介绍,该研

究纳入全国8个省11家知名三甲医院共1240例中低位直肠癌患者。截至2023年12月底,全部患者完成预定随访计划。结果显示,对比腹腔镜手术,机器人手术治疗中低位直肠癌能够显著降低术后3年局部复发率,并显著提升保肛率,降低术后并发症发生率,改善排尿功能、性功能、控便功能,全方位改善患者预后,提高生活质量。相关成果获得了国内外同行的充分认可,作为重要临床证据被美国NCCN结直肠癌诊疗指南收录。