



扫二维码 看科学报

扫二维码 看科学网

扫二维码 问医生答

这一年,中科院人巡天探海 年终特别报道之六

“海斗”临渊:诗与远方的召唤

■本报记者 丁佳

“上船之前的你和下船之后的你是不一样的。”

时间一晃而过,距离中国科学院“探索一号”科考船首次出征马里亚纳海沟挑战万米深潜已经5个月有余,但“探索一号”首席科学家助理陈顺仍然会时时回想起船上的“司令”——航次领队、中科院深海科学与工程研究所首席顾问刘心成说过的这句话。

目前,陈顺和他的同事正在加紧分析和处理“探索一号”获取的宝贵深潜样品。当实验遇到困难时,他就会想想船上的日子,静下心来思考问题出在哪里,及时地调整实验方案。“经历了航次的洗礼和锻炼,人的精神风貌确实不一样。”他说,“我明白了科研的真谛是什么,体会到人生的价值是什么,清楚了自己的短板在哪里,知道了自己前进的方向在哪里。”

的确是这样,“探索一号”给中国深海科考人带来的财富,可能比人们想象的还要丰富。

中国,在万米深海“签到”

2016年6月22日—8月12日,中科院深海所联合院内外7家单位组成中科院深潜科考队,乘“探索一号”船赴马里亚纳海沟挑战者深渊海域,开展我国首次万米深潜科考活动,历时52天,执行作业任务84项,取得13项具有国际和国内深海领域开创性及突破性成果。

在37天的作业时间里,“探索一号”在中国海洋科技史上写下了数个“第一次”,它的成功,缩短了我国与美、日、英等世界海斗深潜科考先驱国家在万米科考能力上的差距。“在一次科考活动中能取得这么多的世界纪录和中国纪录,这是一次奇迹。”“探索一号”TS01-01航次首席科学家包更生感慨。

其中,我国自主研制的“海斗号”无人潜水器、“天涯号”深潜着陆器、“原位实验号”升降器等5型装备26次超过7000米深度,其中3型装备5次突破10000米深度,最深处达10935米。深潜着陆器和升降器还进行了多次大生物诱捕实验,在5000米至10000米级深度获取2000多个大生物样品,其中包括钩虾、深潜专属的狮子鱼以及未知物种。这是我国首次获得具有深潜专属特性的狮子鱼以及万米水深的大生物样品,为海斗深潜物种的起源与演化等研究提供了宝贵的样本。

自此,中国深海科考宣告进入万米时代。

船上的日子

很多人将“探索一号”的一战成名评价为“完美”,但科考队员们心里很明白,这两个字是一个又一个不眠不休的艰苦日子换来的。

航次归来之后,军人出身的刘心成才道出了内心最初的忐忑:“首次在万米深潜进行我国自主研发的多型深海装备实验存在不确定性;科考船刚刚完成重大改造工程,船舶和装备面



完成中国首次万米深潜任务,即将停靠三亚港口的“探索一号”。

本报记者 丁佳摄

临严峻考验;深海所5月10日才完成筹建验收,接着就首次组织深潜科考航次;参航人员来自不同单位,互不隶属,缺乏了解;科考任务重、风险大、时间长,队员心理和生理面临双重考验。”

远离亲人,远离大陆,在茫茫大洋上做一件从来没有人做过的事,其中的艰辛与风险常人难以想象。“至今,能够到达万米深潜的仍然只有极少数国家,这意味着我们不可能单靠引进走到国际深海领域的前沿。”中科院深海所所长丁抗说,“但如果因为害怕失败,或为了保住名声和脸面而不去挑战极限,这才是科研工作最大的风险。”

在科考作业连续遭遇缆绳缠绕、跳缆、压缆故障、取样失败等困难面前,丁抗等人忘记了“领导”身份,与队员们一起在甲板上顶着烈日、冒着风雨,通宵达旦地抢修设备,排查错误,做遍了船上的“粗活”。

在丁抗的带动下,“探索一号”科考队树立了“宁冒风险,不当逃兵”的深潜科考理念,引导科考队员坚定信心,勇于担当,不怕失败,向更大深度挺进,努力争取大深度科考样品、数据和视频资料,全力创造一流成果,不给航次留下遗憾,不给自己留下遗憾。

驶向未来

从马里亚纳海沟回来后,丁抗对队员们说:“现在我们比任何人、任何时候都要清楚我们接下来应该做什么。”

“探索一号”处女航的成功,让科研人员对装备以及海斗深潜这个神秘世界有了新的认识,也给了他们更多自信。他们很快就明确了后续的研究计划并投入实施。

从船上下来后,“探索一号”首航工程技术负责人陈俊也开始了新的工作。他所在的着陆器课题组目前正在开展“天涯”号着陆器的万米改造任务,主要是在原有的平台基础

上进行升级。此外,他们还完成了另一套万米级运载着陆器的装配和调试工作,将在下一阶段深潜航次中投入使用。

“能够参与到我国的深潜事业之中,我深感荣幸;能够顺利并超额地完成实验计划,也使我们备受鼓舞。”陈俊告诉《中国科学报》记者,“对科研人员而言,我们的使命就是不断迎接新的挑战,取得的成绩只是对我们的鼓励和鞭策,科研工作还是要以一颗平常心去对待,成功也好,失败也罢,永不停下前进的脚步。”

目前,“探索一号”2017年度马里亚纳海沟航次也正在紧锣密鼓地筹备着。目前已经组织了航次需求征集,正在编制海试方案第一稿,召开了第一次航次任务研讨会,编排了航次计划时间表……

“探索深潜的科研路任重道远,我愿意践行这样的‘长征路’。”正如陈顺所说的那样,这艘大船将载着他们,驶向诗与远方。

“探索一号”TS01-01航次首席科学家包更生:

走向全深海探索未知

“探索一号”船所属中国科学院深海科学与工程研究所,是我国国产化载人潜水器的支持母船,同时具备常规全深海科考作业能力、重大深海装备海上实验能力和海洋工程应用能力。“探索一号”船满载排水量为6250吨,无限航区,额定人数60人,配置了地质、地球物理、物理海洋、化学、生物、机电和综合等实验室,及数据处理中心和样品库,安装有二级船动力定位系统、150吨艏部A型架、万米测深仪、长程超短基线定位系统、温盐深采水器、地震空压机、气枪、地质取样器和万米绞车系统等。

“探索一号”船2016年5月完成修造出厂,在南海完成船舶和科考装备的综合海试后,于2016年6月至8月执行了首次科考,即“2016年马里亚纳海沟深海装备海试及科考航次”,取得了多项国际和国内领先的科考成果。

作为载人潜水器的支持母船,“探索一号”船将于2017年初进行适应性改造,以满足载人潜水器的作业需求,同时将安装全深海多波束

测深系统和万米光电复合铠装缆,以完善常规深海科考的作业能力。“十三五”期间将计划安装和配置主/被动源海底地震仪、海底电磁仪、船载重力仪、多道反射地震系统和热流探针等,以完善地球物理的探测能力,同时经船舶水面支持系统升级后,将承担国家重点研发计划专项研发的全海深载人潜水器和全海深无人潜水器等海上实验任务。

通过船舶和科考装备的升级和完善,“探索一号”船将具备全面的全海深科考作业能力,将为探测深潜水团的物理化学特征,揭示深潜的主要环境要素及其与生物活动的关系,了解深潜专属地球化学特征,确定深潜多金属结核成矿物质来源与形成机制,研究深潜岩石的矿物学和地球化学特征,探讨俯冲机制下的板块运动与深潜形成和演化的关系,探测和研究深潜的浅部沉积层、深部地壳和岩石圈结构、断层和流体活动等科学目标提供船舶和科考装备的保障。(本报记者丁佳采访整理)

本报讯(记者朱汉斌 徐海通讯员陈忠)记者从中国科学院南海海洋研究所获悉,由该所研究员林强课题组主导,联合德国康斯坦茨大学、新加坡国家科技局和华中基因等共同揭示了海马在海洋近岸和岛礁栖息过程中的体型特化和繁殖适应性进化特征。相关研究12月15日以封面文章的形式发表在《自然》杂志上。

林强团队在国际上率先完成了海马的全基因组研究,揭示了海马是一种快速进化的物种,并从基因层面探讨了育儿袋形成和怀孕过程,揭开了海马雄性育儿之谜;与此同时,该团队瞄准海洋鱼类进化研究高地,首次阐明了海马特异型进化机制,为人类重新认识海洋鱼类进化地位和环境适应性提供了新视角,对推动海洋生物学学科发展具有重大意义。

据了解,海马隶属于脊索动物门海龙科海马属,是具有特殊体型的鱼类,广泛分布于世界海洋,被视为海洋生态系统中重要的环境指示物种;因其特殊药用功效而被誉为海洋“人参”,加上海马独特的雄性育儿和特异的交配行为而一直受到科学界的高度关注。

林强研究团队通过全基因组数据分析得知海马是目前已获得全基因组鱼类中进化速率最快的物种,发现海马与环境适应相关的基因在长期的进化过程中发生了明显收缩,如嗅觉受体基因(ORs)的数目只有26个,而其他鱼类多达60-169个;海马拥有特殊的环骨,且无牙齿,研究发现这可能与分泌型钙结合蛋白(SCPP)的相关基因在海马中严重缺失相关。与此同时,该研究对海马的非编码调控原件(CNEs)进行整体分析,发现海马的CNE较其他已知鱼类出现严重的缺失现象,转基因进一步证实了体型相关的HoxCNE的缺失对海马体型起到了调控作用。

海龙科鱼类是目前已知动物中唯一拥有“雄性育儿”行为的物种。研究人员发现海马育儿袋相关的新颖基因pastn基因发生扩增,并出现特异高表达;虽然在剑尾鱼的c6ast基因家族中也有类似pastn基因的结构及相同的组合方式,但海马的pastn基因拥有“独立进化”的模式;pastn基因重复的基因选配机制在育儿袋的产生及其雌性怀孕过程中展现出新的功能特征,为揭开海马雄性育儿之谜奠定了基础。

海马腹鳍退化机制研究也是该论文的亮点内容之一。研究人员通过对海马和其他鱼类全基因组的比较,发现海马缺失tbx4基因,验证发现敲除斑马鱼的腹鳍完全丢失,但并没有引起其他体形相关特征的改变,从而揭示了tbx4基因的丢失确实是海马腹鳍丢失的关键原因。该研究结果将为阐明鱼类进化过程中腹鳍丢失的分子机制提供重要线索,对于加深人类认识海马生物学特性和海洋鱼类进化地位具有重要意义。(本报记者彭科峰整理)

中外科学家发表《自然》封面论文 海马基因组及环境适应进化机制获揭示

中国交通运输发展评估报告发布

本报讯(记者甘晓)日前,《2010—2014中国综合交通运输体系发展评估报告》(以下简称报告)在北京发布。报告显示,我国综合交通运输体系向以科技创新和运输服务为驱动的发展模式转变。

该报告由大连海事大学综合交通运输协同创新中心与中国科学院预测科学研究中心合作完成,是首个针对中国各省市综合交通运输体系发展状况进行指数评估与排名的报告。

该中心执行主任王海波表示,研究组将不断更新数据,深化评价指标体系和方法,每年推出中国综合交通运输体系年度发展报告。

我国拟修法强化饮用水安全保障

据新华社《水污染防治法修正案(草案)》19日提请十二届全国人大常委会第二十五次会议审议。针对社会普遍关注的饮用水安全问题,修正案草案将从制度上予以强化,保障饮用水安全。

环境保护部部长陈吉宁说,草案全面落实《水污染防治行动计划》确定的主要制度措施,与修订的环境保护法相衔接,围绕全国人大常委会执法检查发现的重点问题和社会普遍关注的突出问题,进行内容修订。

他介绍,草案强化了饮用水安全保障制

度。在现行法律规定的饮用水水源保护区制度的基础上,增加了以下内容:一是开展饮用水水源污染风险评估,筛查可能存在的污染风险因素;二是规定单一水源供水的城市,应当建设应急水源或者备用水源,或者开展区域联网供水;三是规定有条件的地区要发展规模集中供水,保障农村饮用水安全;四是强化饮用水供水单位责任,保证供水水质达标,不达标的要对供水单位进行处罚;五是加强饮用水水质监测,有关信息要向社会公开;六是加强饮用水安全应急管理。(高敬)

院士之声

精准医学有望促进四大产业发展

■中科院院士 陈润生



“精准医学的发展,应当和当前的临床影像学、生化检验等很好地融合,这样才能做到更精准。”

当前,精准医学研究已成为新一轮国家科技竞争与引领国际战略的制高点,那么精准医学可能在哪些方面促进产业的变革和发展呢?我个人认为,至少有以下四个方面。

第一,精准医学可以促进海量的生物样本库和数据库的发展。大家知道,由于精准医学的推动,需要测量百万人的组学信息,首先涉及到这百万生物样品的获取、保管、提取和使用,这是一个很大的产业。同时,这些样本测完之后的数据也是百万数量级的,一定会促进相应的大规模数据库的发展,有人估计,这个产业的规模可能是百亿数量级。

第二,精准医学可以促进以基因组为代表的组学数据测序的发展。有了这些生物样品以后,就要测量以基因组为代表的这些组学数据,包括基因组、蛋白质、转录组等等。基因组测序是精准医疗产业的重要组成部分。有数据显示,全球基因组测序市场总量从2007年的794.1万美元,增长至2013年的45亿美元,预计未来几年全球市场仍将保持快速增长,2018年,就可以达到117亿美元的规模。

第三,精准医学可以促进分子诊断和药物设计靶点的相关产业的发展。因为有了样本库,有了组学数据的测量之后,下一步在这些海量数据挖掘的基础上,就可以促进产生大量的分子诊断新指标。同时,也可以发现很多新的药物设计的靶点。分子诊断是精准医疗的另一重要子行业,已经成为生物医药的行业新热点。有国外公司预

测,2018年的全球市场市值将达到79亿美元。第四,精准医学可以促进相关新型医疗设施产业的发展。伴随着精准医学的概念,比如会产生一些新的医疗设施,需要一些健康师等。

那么,精准医学如何能够实现呢?要做到哪些,才能精准呢?我认为,精准医学至少要具备两个条件,第一,要具备组学大数据的基础。我们知道,精准医学就是把组学大数据用到临床当中来,所以首先要获取基因组、蛋白质、转入组、代谢组等这些组学数据。获得相关数据之后的第二步,就是组学数据的挖掘,这会用到大数据分析的理论方法、人工智能的方法、深度学习的方法等,以获得在分子水平上跟疾病相关的知识。

第二个条件是要建立分子水平上获取的知识和宏观临床疾病之间的桥梁,也就是要在基因型与表型的关联上建立更深刻、更完善的理论探索。这需要发展一系列的医学信息解读和生物学信息解读等方法。有了这两个基础之后,我们才可以更好地实现精准医学。当然,需要指出的是,精准医学的发展,应当和当前的临床影像学、生化检验等很好地融合,这样才能做到更精准。(本报记者彭科峰整理)