

马利亚纳万米海沟迎来中国科考神器——

# 再携利器探深渊

经济日报·中国经济网记者 余惠敏



万米海底深渊一直是吸引人类不断探索的秘地。继去年我国首次综合性万米深渊科考活动圆满完成之后,中科院深渊科考队今年再探马利亚纳海沟万米深渊,并于近期结束了TS-03航次,返回到三亚。在长达68天、航行7929海里、执行了113项试验与科考任务的海上万米科考过程中,科考队曾连续遭遇恶劣海况的干扰,也多次经历了装备损失和试验失败。对万米深渊的第二次探访,中国人携带了哪些神兵利器?又破了哪些世界纪录?

## 国产水下滑翔机 6329米,刷新世界纪录

本航次中,“海翼”号深海滑翔机在马利亚纳海沟挑战者深渊上完成了大深度下潜观测任务,并安全回收。其最大下潜深度达到了6329米,刷新了水下滑翔机最大下潜深度的世界纪录,为我国深渊科考提供了新的科考手段。此前,水下滑翔机最大下潜深度的世界纪录是6003米,由美国科学家创下。

水下滑翔机是一种新型水下机器人,它通过调节自身浮力和姿态来实现在水中滑行,并收集水体信息,具有低功耗、高静音的特点,可以对特定海域实行高精度大范围的水体观测。

“海翼”号水下滑翔机由中国科学院沈阳自动化所研制,具有完全自主知识产权,是新型水下观测平台。自原理样机的研发到深渊观测任务的圆满完成,“海翼”号已经历了13个年头,包含浅海、深海、深渊等不同型号的水下滑翔机20余台。

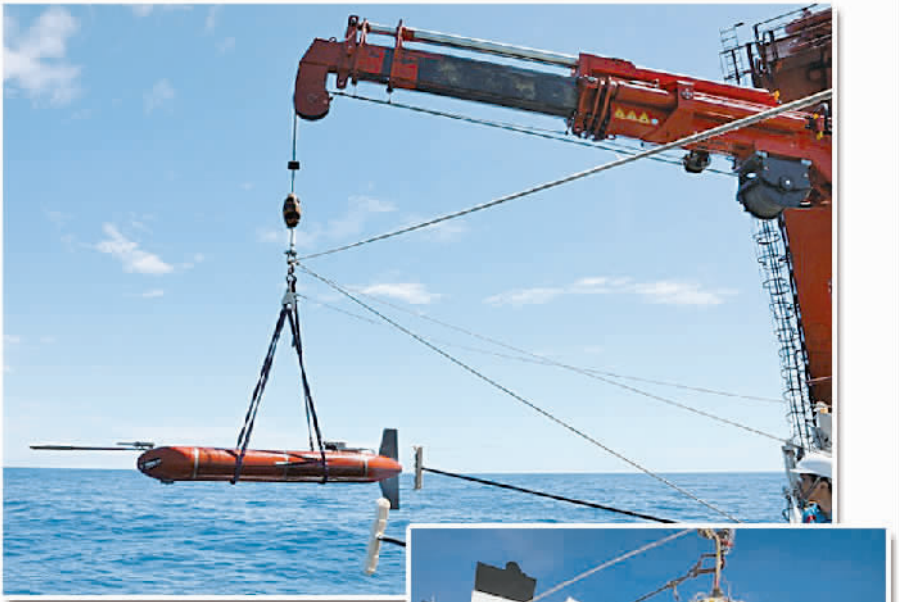
此次,“海翼”号水下滑翔机搭载“探索一号TS03航次”,在马利亚纳海沟共完成了12个周期的观测任务。它累计工作87个小时,总航程超过130公里,最大下潜深度达到了6329米,是目前我国乃至世界上安全下潜深度最大的水下滑翔机。这证明了,“海翼”号水下滑翔机作为一种新型海洋智能设备,能够对现有深渊观测任务提供新的解决方案。这次试验的结果将有助于提升和改进“海翼”号的更大下潜深度。

在此次观测任务中,“海翼”号水下滑翔机收集了大量高分辨率深渊区域水体信息,为海洋科学家研究该区域的水文特性提供了宝贵的资料。

## 国产海底地震仪 首获万米级海洋人工地震剖面

本航次中的另一亮点,是我国自主研发的万米级海底地震仪。其在世界最深处——马利亚纳海沟挑战者深渊取得成功应用,标志着我国成为世界上继日本之后,第二个具有自主研发万米级海底地震仪能力的国家。借助地震仪,探索一号TS03-01航次在马利亚纳海沟挑战者深渊完成了两条万米级人工地震剖面,标志着我国成为世界上首个成功获取万米级海洋人工地震剖面的国家。

海底地震仪(OBS)是一种海洋地球物理仪器,是海洋地球科学探测的重要设



▲“海翼”号7000米水下滑翔机布放中。(资料图片)

►万米级海底地震仪在马利亚纳海沟布放中。(资料图片)

▼“探索一号”科考船停靠在南海救助局三亚基地救助码头。(资料图片)



备,既可以用于天然地震观测,也可以用于主动源人工地震探测。它通过记录海底地震波动信号,对海底地层开展地震波成像,为认识海底地球内部结构提供依据。

本航次一显身手的万米级海底地震仪,由中国科学院地质与地球物理研究所经过近20年持续努力,坚持自主创新研发而成。借助其完成的两条万米级人工地震剖面,剖面设计长度600公里,实际作业长度669公里,投放了三种类型的水下滑翔机海底地震仪40台,成功回收38台,最大回收深度10027米;第二条剖面投放了海底地震仪20台,成功回收18台,最大回收深度10026米。所有回收的仪器数据记录完整,数据质量较好。

与此同时,本航次还成功回收了2016年8月份探索一号投放在马利亚纳海沟的两台长周期被动源海底地震仪,最大深度6444米,获得了该地区近半年的天然地震和微动数据,为该区海底地壳速度结构成像研究、近震参数研究提供了宝贵的资料。另外,本航次在该地区成功投放5台长周期被动源海底地震仪,计划半

年后回收。

这些数据对于开展地球最深点马利亚纳海沟俯冲带结构研究有着非常关键的意义。这一工作的成功也标志着我国在大深度海底地震探测技术领域步入国际先进水平。

## 紫外拉曼光谱仪 7449米寻宝奇兵首次下海

本航次使用原位实验号、万泉号、天涯号深渊着陆器对我国自主研发的一系列深海装备开展了成功的试验和实际应用,其中就包括世界首次获得成功应用的深海寻宝奇兵——7000米级紫外激光拉曼光谱仪。

该光谱仪是国际上首次用于深海探测的紫外激光拉曼光谱仪,也创造了拉曼光谱仪最高深海探测纪录:7449米。

由于拉曼光谱技术可对处于海水条件下的物质作原位、准确的测定,深海拉曼光谱仪器一直是深海资源探测领域的研发重点,国内外许多研究团队都投入了大量资源。但是,这种仪器用于海洋研究时,会出现严重的荧光干扰。

早在1998年,中国科学院大连化学物理研究所李灿团队就研制了国内第一台具有自主知识产权的紫外拉曼光谱仪。此后的一系列研究表明,紫外拉曼光谱可以大大提高拉曼信号的检测灵敏度,避开荧光的干扰,并且在高温高压水相体系的研究中显示出巨大优势。

在此基础上,将紫外拉曼光谱技术引入到深海海底用于探测,是目前世界上未见报道的尝试。这不仅具有科学意义,在高端仪器研制方面更是一种创举。

但相关仪器的研制还面临两大难题:激发光越到紫外区对于光栅分光要求越高,所需光谱仪尺寸就越大,但深海探测要求所带仪器越小越好,研发团队需要将紫外拉曼光谱仪的分光系统缩小到一个笔记本大小;另外,在深海条件下,光谱仪面临高压(约700个大气压)和频繁着陆冲击等极端条件,对光谱仪性能提出了苛刻要求。

对此,李灿院士团队采用折叠反射镜、光纤软连接以及同轴反射镜等一系列技术,历经3年攻关,研发成功满足深海极端条件应用的紫外拉曼光谱仪器,并与三亚深海所工程人员完成了光谱仪应用的工程化。

“此次海试验证成功,表明我国从此可以对全世界99%以上海域实行分子光谱探测,为我国深海矿藏和能源资源的开发、海洋科学研究提供利器。”范峰滔说。

## 探查深海大取样 8152米发现鱼类生存最大深度

在本航次中刷新世界纪录的,不仅有各类“下海”的神兵利器,还有它们取回的各种样品、数据和视频资料。

我国研发的深海摄像机在挑战者深渊8152米深度处,记录了狮子鱼的活动,这是目前国际上发现的鱼类生存最大深度。在雅浦海沟7884米深度,科考队还获取了一尾深海狮子鱼样品,这是国际上在雅浦海沟首次发现狮子鱼,也是我国在深海获取的鱼类样品最大深度。

本航次还使用自主研发的4型装备,20次进入挑战者深渊大于10800米的海底,最深达到10911米,累计着底作业时间长达230多小时。这些成功的下潜帮助我国在世界的最深处附近获得了1200多升水样、120升经过原位化学实验培养的水样、330多个海底大生物样品、近4升海底沉积物样品、12小时高清视频和40小时的标清视频资料,并在海底通过对1250升海水的自动过滤富集和固定,获得大量微生物样本。其中,所获得的近2800毫升耐压气密水样,是国际上首次在万米深度获得的耐压气密水样。

此外,在去年探索一号深渊科考取得7千米级海底沉积物长柱状样品基础上,科考队在8638米和9373米深度处,分别获取了3.61米和2.16米长的海底沉积物柱状样品。这些样品对研究海斗深渊的沉积环境和历史、微生物的活动和分布具有重要价值,也刷新了国际上深海长柱状地质取样的深度纪录。

再探万米深渊,屡破世界纪录。中国人以出色的表现证实:万米海斗深渊不再是中国科学家的禁区,中国科学家有能力在这一世界前沿科学领域开创性地开展科研工作,为人类科技进步作出应有贡献。

## 科技万象

## 革命

日前,广州中国科学院计算机网络信息中心(简称“CNICG”)宣布,中国最大的物联网商用网络LoPo-IoT在广州南沙区完成落地部署,正式开放运营。LoPo-IoT作为一种革命性的物联网接入技术,突破了传统网络无法兼顾低功耗和长距离的限制,将解决亿万终端设备联网的问题。

LoPo-IoT(物联网低功耗通信网络)是由CNICG基于LoRaWAN技术标准,结合物联网标识技术研发的低功耗广域网络。LoPo-IoT网络采用多重星型拓扑结构,终端数据汇聚于国家物联网标识管理公共服务平台;平台的物联网标识寻址技术应用于LoPo-IoT网络中,提供更安全、更权威的低功耗广域网络服务,支撑城市生活、市政管理和产业发展等各个领域。

据全球知名咨询公司预计,2016年,全球物联网联接数达到64亿个;到2020年,全球物联网支出将达到1.7万亿美元。目前,全球已联网40亿个物联网设备,但接入运营商网络的设备仅有2.3亿个。

据中国科学院计算机网络信息中心主任廖方宇介绍,截至2017年第一季度,CNICG自主研发的LoPo-IoT物联网低功耗通信网络,率先在南沙区实现大范围部署,标志着中国最大的物联网应用网络LoPo-IoT落地成功。到2020年,CNICG力争在全国范围内部署上万个LoPo-IoT基站,使LoPo-IoT成为全球最大的物联网应用网络,并率先在城市监管、民生服务中应用,成为全球物联网标识接入中国的唯一根节点。

LoPo-IoT技术负责人黄开德在接受记者采访时指出,LoPo-IoT技术优势在于:具有安全、低功耗、广覆盖、低成本和大连接的突出特性。在安全方面,LoPo-IoT可提供安全的数据、设备和应用管理机制,物体标识可管可控,可根据需求定制协议使安全进一步升级;在功耗方面,LoPo-IoT通信终端功耗极低,采用普通干电池供电可工作数年之久;在通信距离方面,在城市环境中,LoPo-IoT基站可覆盖半径1公里至5公里的范围,在郊区环境中,覆盖半径可达10公里至15公里;在成本方面,LoPo-IoT终端价格仅在数十元间;在连接量方面,LoPo-IoT基站具备支撑海量连接的能力,单个基站即可支撑数万个终端的连接。

“LoPo-IoT作为物联网基础网络,是海量物联的基础,也是物联网应用爆发的关键着力点,其为千万亿个物联网标识用户提供通信管道,应用领域覆盖智能制造、民生服务等诸多方面。”黄开德强调。

具体来说,LoPo-IoT可在智慧停车、智能路灯乃至老幼防丢等诸多方面展开应用。“老人和幼儿的安全问题深受社会关切,老幼防丢也是众多智能硬件的切入点。”黄开德介绍,可在老人、小孩衣服里嵌入微型LoPo-IoT定位终端,设置好日常活动范围,随时了解其活动是否超出安全范围,防止丢失。LoPo-IoT防丢终端的优势在于:微型化、隐私保护和续航久。其采用纽扣电池供电,工作时间可长达一年。老人、幼儿只需佩戴终端,便可以实现定位和查找功能。

据了解,CNICG长期致力于低功耗广域网络技术和应用的研究,是国内低功耗广域网产业的先驱。CNICG具有自主研发的节点、网关、服务器等全套LoPo-IoT设备,并在全国积极布局LoPo-IoT网络。

与此同时,中国低功耗物联网联盟也于近日正式启动。中国国际物联网标识有限公司等十余家企业与LoPo-IoT签署了战略合作协议,将与CNICG共同推动政府和企业、科研机构与行业联盟的交流合作,促进低功耗物联网的快速推广。

## 电梯业引入虚拟现实技术 提升老龄人生活新体验

本报讯 记者陈硕报道:日前,德国蒂森克虏伯公司宣布,在家用电梯行业引入微软虚拟现实解决方案,为老年人量身打造产品新体验。据统计,截至2016年,全球每8人中就有1人超过60岁,老龄人的移动出行不断面临挑战。蒂森克虏伯公司通过启用HoloLens全息眼镜,帮助顾客足不出户,预先看到电梯在家中的安装效果,并将订单的交付速度提升4倍之多。

HoloLens有助于为顾客提供良好的消费体验。借助虚拟现实技术可以实时测量楼梯,精确考虑到人体工学设计、房屋结构、障碍物(如热通风口、电气设备)等因素,并直观看到电梯安装后的效果,在选择颜色、装饰物以及其他定制服务方面做到有的放矢。

“全新的挑战需要全新的解决方案。蒂森克虏伯希望借由HoloLens带来更好的家用电梯服务,提升老年人在家中的移动能力和生活质量。”蒂森克虏伯电梯首席执行官安德瑞·斯贝克表示,“我们已经在荷兰、西班牙和德国的100多家客户住宅中运用了这一新技术,取得了非常积极的反馈”。



HoloLens全息眼镜使用示意图。(资料图片)

本版编辑 郎冰 周明阳

联系邮箱 jjrbxzh@163.com

## 科普

5月9日,中科院、国家语言文字工作委员会、全国科学技术名词审定委员会联合发布了113号、115号、117号、118号4个新元素的中文名称。依次定音为“nǐ”“mò”“tián”“ào”。

这些陌生的字不仅平常人不认识,电脑拼音输入法里也压根没有,甚至有的连《新华字典》都还未曾收录。据中科院专家介绍,原来这四个字当中,“tián”“ào”两个是新造的字,“nǐ”则是刚刚简化的字。

化学元素的中文名称究竟是怎么取的呢?《经济日报》记者从中科院了解到,元素中文名称的确定并非易事,既要尊重国际纯粹与应用化学联合会(IUPAC)元素命名法则,也要遵循元素的中文命名原则,还要考虑到其推广性、海峡两岸用字的一致性等诸多方面的问题。此外,元素的中文命名历经百年,已形成了其自身独特的命名原则:金属元素名称用“金”为形旁,在常温下为固、液、气态的非金属元素的单质分别以“石”“三点水”和“气字头”为偏旁,尽量采用左右结构左形右声的形声字。

## 新元素中文名怎么来的?

本报记者 杜芳



此次4个新元素的中文定名工作也经历了诸多环节,包括向社会广泛征集新元素中文名、召开新元素中文名研讨会、征集学界意见、召开新元素中文定名会等。

中文汉字丰富,为何在4个新元素的中文定名中还要采用新造汉字?

全国科技名词审定委员会专职副主任裴亚军表示,首先,汉字属于表意文字的词素音节文字,不能像印欧语系的

各语言之间那样,在引进科技名词时可采用转写的方式。要从气、石、金部中寻找一个形声字而不与其他常用字重复是很困难的。其次,元素定名还必须符合1932年以来的“元素命名原则”——元素用字的右边半为声旁的惯例。

因此,元素的中文命名要准确、唯一和便利使用,很难从已有汉字中选出。何况,新元素发现的周期比一般词汇增长的周期要长,并不会妨碍汉字规

范。因此,在选字未果的情况下,新造汉字是必要的。

虽然目前在电脑输入法中还无法找到新的汉字,但是全国科技名词委相关负责人表示,此次元素中文定名中的新造汉字,将在2017年5月份按照国际标准ISO/IEC 10646提案要求实行属性标注,并配备合格的证明资料,争取尽快取得其在ISO/IEC 10646的区位码和字符集,从而实现新造汉字的全面信息化。

随着新的元素不断被科学家发现,元素周期表也将继续拉长。记者从中科院了解到,元素能否存在,取决于其原子核寿命是否足够长,长到有足够时间抓住电子,形成一个平衡态系统。原子核是由中子和质子组成的,质子是带正电荷的,相互间有库仑力作用,是排斥的。质子和中子,质子和质子,中子和中子之间还有核力,核力带有吸引的性质。因此,原子核的寿命取决于库仑力与核力的平衡。库仑力是长程力,核力是短程力,随着中子和原子数量的增加,原子核越来越大,库仑力逐渐显现,原子核寿命越来越短,乃至不能存在。因此,元素周期表是有尽头的。