

“海洋地质六号”科考船记录深海环境变迁 在海底捡“特产” 给地球做CT

●常钦

谈论深海时,你脑海中浮现的是什么?是幽暗无光的深渊,还是神秘未知的生物?

对于自然资源部中国地质调查局广州海洋地质调查局“海洋地质六号”科考船来说,深海更像是一座巨大的、待解读的“地质档案馆”。2025年12月1日,这艘科考船在历时95天、航行12673海里后,带着太平洋深处的秘密,顺利返航靠泊广州南沙科考码头。此次科考取得多项重要科学成果,并正式对外发布。

这次出远门,科学家们带回了令人惊叹的“特产”——沉睡海底3000万年的多金属结核,还“顺便”给地球深处做了一次“CT扫描”。

让我们一起登上这艘船,看看太平洋几千米深处的独特风景。

海底“黑土豆” 记录3000万年深海环境变迁

在这次航行中,最引人注目的首先是“探险队员”的升级。以往的深海调查,往往依赖单一设备单打独斗。这一次,中国科学家在太平洋深水区上演了一场精彩的“机甲配合战”。

这是国内首次让自研的深海遥控潜水器和自主式水下机器人结成搭档。想象一下,一个身手矫健、不知疲倦的深海遥控潜水器负责大范围巡逻扫描,另一个眼疾手快、精细操作的自主式水下机器人负责定点取样。这对深海“双子星”在太平洋4900米深处完成了高精度的联合试验和作业,不仅拍下了珍贵的独家视频,还让科学家们仿佛拥有了“千里眼”和“麒麟臂”。

在几千米深的海底,这对搭档看到了什么?视频画面中,幽暗的海床上铺满了一个个黑褐色球体——这是由于铁锰氧化物及氢氧化物的覆盖所致,密密麻麻,宛如散落在深海平原上的“黑土豆”。

这些“黑土豆”的学名叫多金属结核。在本

次发布的成果视频中,它们静静地躺在水深4000—6500米的深海盆地里,有球形、椭圆形和碎屑状,形态各异。

别小看这些直径只有3到10厘米的结核。如果说陆地矿产是地球的馈赠,这些深海结核就是时间的结晶。它们富含钴、镍、铜、锰等金属元素,是陆地资源的重要接替者,对提升矿产资源保障能力意义重大。

广州海洋地质调查局研究员孙珍透露,这些结核的生长速度慢得惊人——每过100万年,它们才长几毫米。视频画面里的一颗小小结核,可能形成于3000万年前。在漫长的生长过程中,它们一层层地“包裹”起当时的海洋环境特征。层层纹理,记录下3000万年深海环境变迁。通过研究它们,我们不仅能圈定哪里有矿,更能读懂深海在过去几千万年里经历了怎样的沧海桑田,甚至能洞察全球气候变化的奥秘。



①



地球深层“体检” 看清海底50公里下“冷热交锋”

除了捡“土豆”,这次科考的硬核成果之一,是给地球做了一次深层“体检”。科考团队将一套自主研发的电磁测量设备投放到7663米的深海,创下目前国内最深的电磁剖面测量纪录。

为什么要费尽周折把设备放到那么深的地方?

“海洋地质六号”科考船技术负责人宋来勇打了个形象的比方:电磁剖面测量就像给地球做“CT扫描”。医院里的CT是用X射线穿透人体,而科学家则是利用地球内部对天然电磁场的响应信号。通过分析这些信号,就能反推地下岩石的电阻率,看穿地层结构和物质成分。

这次“CT扫描”的结果令人兴奋。科学家们成功获得一条100多公里长的深海电磁剖面,并

在深海海底下方约50公里处,捕捉到了一个“冷热交锋”的关键位置。

在这个深度,电阻率发生了显著变化。上面是“冷”的岩石圈,下面是“热”的软流圈,中间是带有熔体的夹层。这一发现,让科学家们对地球内部结构、海底扩张和板块构造动力学等有了更透彻的理解。

要完成这样的深层“体检”并不容易。首先需要研发出适用于全海深的电磁采集及辅助回收装备;还要摸清海试区域海底地形和地质情况,合理布设海上作业的点位,保证后续进行高质量的数据采集。深入海域,设备安全回收也是一项重大挑战,为此,科考船上加装了AIS(自动识别系统)示位和北斗定位装置,有效提高设备回收效率及成功率。

钻探“手术刀” 探寻生命起源、气候演变的答案

深海也是充满生命奇迹的地方。随着海洋科技的发展,特别是深海探测技术和装备的不断完善,科学家们已陆续发现一系列具有极高科研价值和潜在应用前景的深海生物资源。例如,深海热液口和冷液口等特殊环境中存在的微生物,能够合成一系列独特的酶类和代谢产物,这些物质在生物医药、食品加工、化工合成等领域具有广阔应用前景。此外,通过深入研究深海生物资源的形态、功能、基因等,可以帮助我们了解生命的起源和发展。

此次科考,科学家们还借助机械臂,采集到了深水珊瑚和深海海绵。这些深水珊瑚生长在无光的低温环境中,是研究海洋古气候的“指示生物”;而深海海绵这种“长寿生物”,是潜在的生物医药宝库,其体内的特殊化合物可能蕴藏着人类对抗疾病的希望。

从多金属结核到电磁剖面,从微观的基因资源到宏观的板块构造,“海洋地质六号”科考船在

深海地质调查取得的成果,为我国研究深海地质环境、生态系统等提供了重要依据。

这些从深海带回的数据,将直接服务于未来的大洋科学钻探计划。目前,科学家们正在为更先进的“梦想”号大洋钻探船制定行动计划,筹划在南海进行试钻。

如果说“海洋地质六号”科考船是在给地球做CT,那么未来的钻探就是真正的“手术刀”,将直接探入地球深处,去触碰那些关于生命起源、气候演变的答案。

除了深海生物,海底还有很多值得我们去探索的奥秘。例如:海底沉积和海底火山活动如何参与全球物质循环?海底环境如何影响全球气候?海底深部的构造是怎样的?海洋地壳的运动如何作用于地球演化?不久后,“海洋地质六号”科考船又将起程前往南海,将来再赴太平洋。人类对深蓝的探索,永无止境。

(据《人民日报》)

图①:科考队员从箱式取样器中取出多金属结核。

图②:“海洋地质六号”科考船。

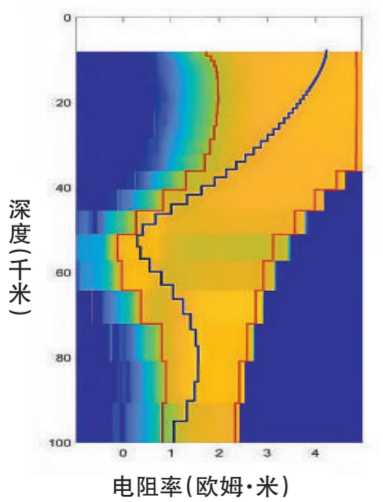
图③:海底摄像系统实现回收。

图④:岩石圈—软流圈电阻率变化图。

图⑤:太平洋深渊电磁剖面测量图。

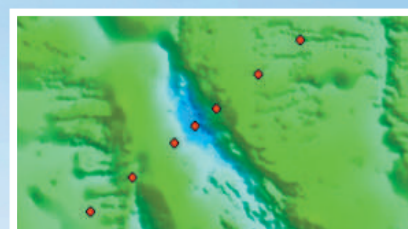
图片均由中国地质调查局广州海洋地质调查局提供

岩石圈—软流圈电阻率变化图



④

太平洋深渊电磁剖面测量图



⑤

中国科学家研发出 “能屈能伸”的柔性AI芯片

●彭茜

当人工智能芯片变得像创可贴一样柔软贴合身体,像织物一样可随意弯折,是否会带来一场新的硬件革命?中国科研人员于北京时间1月29日在英国《自然》杂志发表论文,宣布成功研发出一种全柔性人工智能芯片,为可穿戴健康监测设备、柔性机器人等智能应用提供关键硬件支撑。

在人工智能与物联网、具身智能深度融合的背景下,对轻量、高效、柔性的智能计算硬件需求日益迫切。传统基于硅基的刚性芯片难以满足贴合人体或复杂曲面设备的部署要求,而现有柔性处理器普遍受限于低工作频率、高能耗和缺乏并行计算能力,难以胜任神经网络推理等数据密集型任务。

清华大学、北京大学等机构科研人员成功基于国产工艺研制出FLEXI系列全柔性数字型存算一体芯片,突破了柔性电子应用于边缘高性能人工智能计算的天然瓶颈。该芯片基于低温多晶硅薄膜晶体管,薄如蝉翼,可随意弯折,并具备超低功耗、高效率、高鲁棒性与低成本等优势。

据介绍,该芯片还采用了以全数字静态随机存取存储器为核心的“存算一体”架构,相当于把“记忆单元”和“计算单元”合二为一,省去了来回搬运数据的时间和能耗,更加高效。其中,最小版本的FLEXI-1芯片面积仅31.12平方毫米,集成10628个晶体管,可在仅55.94微瓦的超低功耗模式下运行。

研究者之一、北京大学人工智能研究院助理教授燕博南告诉记者,该芯片可承受超过4万次180度弯曲而性能无衰减,并在长达6个月的长期测试中保持稳定运行,还可支持神经网络的压缩与一键部署,增强芯片的智能处理效率。单个仅为1千比特容量的柔性芯片就可实现准确率高达99.2%的心律失常检测,为下一代可穿戴医疗设备、柔性脑机接口以及智能机器人等提供不可或缺的核心计算引擎。

(据新华社)

我国原创丁肝新药获批上市

●赵永新

从科学发现到药物开发都由中国团队完成的原研药——治疗慢性丁型肝炎病毒感染的立贝韦单抗注射液(商品名“华优诺”),日前获得国家药品监督管理局批准上市。

立贝韦单抗是全球病毒性肝炎领域获批的首个单抗药物。北京生命科学研究所所长王晓东院士介绍,绝大多数原研药,都是先由一国(或多国)科学家发现病理机制,再由本国或其他国家的制药公司跟进,在科学家发现的基础上确定新靶点、设计分子结构、开展临床研究,像立贝韦单抗这样由一个团队完成的全流程自主创新,全世界都不多见。

丁肝是各类病毒性肝炎中最严重的疾病。立贝韦单抗的作用机制是:通过特异性结合乙肝/丁肝病毒表面的前S1蛋白区域,阻断乙肝/丁肝病毒和其受体NTCP的结合,从而阻止病毒感染或再感染肝细胞。该药将为全球患者提供更经济、更有效、更可行的治疗方案,为实现“2030年消除病毒性肝炎公共卫生危害”目标贡献中国方案。

(据《人民日报》)

我科研团队 研制出高性能超级压电陶瓷

●夏凡

记者日前从甬江实验室获悉,该实验室任晓兵团队通过首创“主动工作模式”,成功研制出超级压电陶瓷,其核心性能指标压电系数高达6850pC/N,达到传统商用陶瓷的10—30倍,标志着我国在该领域实现从理论引领到技术集成的跨越。相关成果1月29日在线发表于国际期刊《科学》。

压电材料是力电信号转换的核心载体,广泛应用于各类精密智能设备的底层架构。衡量压电材料“敏感”与“力量”的关键指标,称为压电系数(d33)。这一数值越高,材料的力电耦合转换性能越优异。过去70余年,这项指标的发展并未取得根本性突破,成为压电材料的性能瓶颈。

早在2009年,任晓兵在国际期刊《物理评论快报》刊文提出,在压电材料的相图多相交汇处,存在一个“三临界点”,即热力学奇点。此处各相间能量壁垒消失,材料对外场的响应理论上趋于无穷,堪称性能的“珠穆朗玛峰”。

然而,一个“悖论”让该理论长期停留在猜想阶段:传统压电材料须依赖强电场极化,使内部偶极子取向一致以产生宏观响应,但温度一旦逼近居里温度(Tc),热扰动会迅速打乱这种有序,压电性能完全丧失。而这座“性能珠峰”的坐标,偏偏落在Tc处——传统压电材料的“死亡温度”。

如何让材料能在传统的“死亡温度”下“维持生命”并高效工作?团队首创压电器件的“主动工作模式”。他们内置“智能温控”,通过集成微区热管理,将压电材料温度精确稳定在理论奇点上。同时,团队进行实时“压电生命维护”,施以一个微小的偏置电场,持续引导材料内部亿万偶极子一致排列,抵消热扰动的破坏。

最终,基于该模式的主动压电器件在室温至350℃范围内保持d33>6000pC/N的稳定输出,且该性能原则上可延伸至极低温或超高温。

据介绍,该研究有望为下一代微型机器人、细胞级超声成像与高保真触觉交互等方向提供关键材料支撑。

(据《科技日报》)