

□新闻回顾

近期，国际顶级学术期刊《自然》（Nature）发表了一项重磅成果——由中国科学院深海科学与工程研究所主导、联合意大利比萨大学和新西兰地球科学研究所共同完成的“全球深渊探索计划”，在东南印度洋迪亚曼蒂纳深渊发现了迄今已知深度最深、规模最大、年代跨度最久的鲸类化石群与鲸落生态系统。

5月10日，“探索一号”科考船搭载“奋斗者”号载人潜水器抵达广东广州，标志着我国牵头组织的“全球深渊探索计划”太平洋穿越科考航次顺利完成。该计划已入选联合国“海洋科学促进可持续发展十年（2021—2030）”行动计划，旨在通过国际合作、深潜技术与多学科交叉研究，建立对全球最深海洋区域的系统性认知。

科考期间，“奋斗者”号共完成63个潜次，其中50次下潜深度超过6000米，获取了大量生物、地质标本及高清水下影像资料。



最深 最大 最古老

中国主导科考改写鲸落研究史



这次研究意味着什么？三项“世界之最”

最深——过去，人类在鲸落上留下的观测纪录是4204米，而这次，科考团队把标尺直接掘到了6789米的海底。第一次在超过6000米的深渊地带，正式记录鲸落的存在。

最大——在一条长达1200公里的深海沟壑底部，研究团队先后找到了476处化石堆积点和5处活性鲸落。这个数字，堪称前所未见。

最古老——化石年代最早可以追溯到530万年前的早上新世。这意味着，这片深海持续上演着鲸落事件。它像一部沉在水底的史书，一页页翻过地质年代的漫长光阴。

“奋斗者”号背后的攻关故事

这项发现，离不开大国重器“奋斗者”号全海深载人潜水器。

“奋斗者”号由中国船舶集团七〇二所牵头总体设计和集成建造，中国科学院多家单位联合攻关。核心部件国产化率超过96.5%，历经十余年、近千名科研人员集智攻关，突破了万米深海高压载人舱、浮力材料、深海智能作业等十大系列“卡脖子”核心技术。

载人舱是“奋斗者”号最关键的部件。中国科学院金属研究所研究员杨锐牵头的钛合金研究团队，在韧性与可焊性不变的前提下将强度提升20%，建造出目前世界最大、搭载人数最多的载人舱球壳。

控制系统被称为“奋斗者”号的“智慧大脑”。“奋斗者”号副总设计师赵洋介绍，与“蛟龙”号相比，“奋斗者”号载人舱内部空间小了近三分之一，而乘员人数不变，必须大幅压缩控制设备体积。团队创新设计出分布式显示的控制系统方案，最终

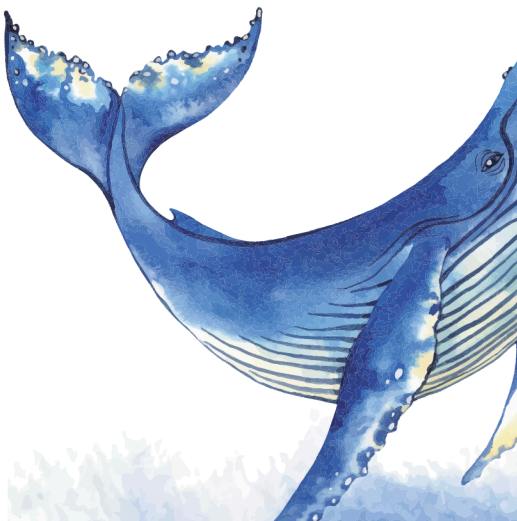
研发的信息采集模块体积仅为工业模块的五分之一，重量缩减至三分之一，控制精度提升了一个数量级。

从陨落至新生

鲸落不仅是一个生物学概念，更承载着深厚的文化意蕴。“一鲸落，万物生”——陨落与新生的生命轮回，构成了鲸落最动人的精神内核。

在文化象征层面，“鲸落”一词因其蕴含的死亡与新生循环、无私奉献及生命反哺的浪漫意象，被广泛赋予温柔、壮美、牺牲与生命循环等象征意义。它提醒人们：生命的终结并非终点，而是另一种形式的开始。

此次在迪亚曼蒂纳深渊的发现，将这一哲学命题推向了更宏大的时空尺度——530万年间，不计其数的巨鲸在此陨落，又在陨落中滋养着深渊生命，构成了一部跨越地质年代的生死交响诗。正如国际古生物学家斯蒂芬·戈弗雷所言，这一发现不仅是深海探索的里程碑，也让我们重新思考生命在极端环境中的延续与演化。



□知识链接

鲸落的四个生命阶段

鲸落是鲸类死亡后沉落至海底所形成的独特生态景观，与热液、冷泉并称深海生命的“三大绿洲”。一次鲸落，可以支撑起延续数十年乃至上百年的完整生态系统。

鲸落生态系统通常经历四个演替阶段：

第一阶段，移动清道夫阶段。鲸尸刚刚沉入海底，尚有大量肌肉和脂肪，会吸引盲鳗、睡鲨、鼠尾鱼、海石蟹等游动能力强的食腐动物聚集。它们每天可消耗40至60公斤鲸尸，约消耗掉鲸尸90%的软组织。

第二阶段，机会主义者阶段。大型食客离去后，多毛类蠕虫、小型甲壳类等无脊椎动物前来“捡漏”，以残余鲸尸作为栖居环境。它们一边生活，一边啃食残余组织。

第三阶段，化能自养阶段。软组织被消耗殆尽后，厌氧菌进入鲸骨分解其中的脂类，产生硫化氢。化能合成生物再将硫化氢转化为能量，供养贻贝、蠕虫、海蜗牛等生物。这一阶段可长达五十至上百年。本次在迪亚曼蒂纳深渊发现的5处活性鲸落均处于此阶段。

第四阶段，礁岩阶段。有机物质完全耗尽后，鲸骨的矿物遗骸成为礁岩，供海葵、海百合等底栖生物附着或潜居。鲸落的使命至此仍未终结——它从此庇护着一代代海底生灵繁衍生息。

为何是迪亚曼蒂纳深渊？

迪亚曼蒂纳深渊为何能成为鲸类的“大墓地”？科研团队推测，这与三大因素密切相关：

第一，地形汇聚。该深渊呈“V”字形的超大峡谷地形，如同一个巨大的漏斗，陡峭的侧壁将鲸类残骸源源不断地汇聚到谷底。

第二，生理特性。该深渊是喙鲸的重要栖息地，而部分喙鲸在深潜过程中容易因超过生理极限而死亡。

第三，极低沉积速率。该区域沉积速率极低，使得鲸骨能在海底长期暴露而不被掩埋，铁锰氧化物包裹进一步增强了化石的保存能力。

这三个条件缺一不可，共同造就了这片延续530万年的天然“鲸鱼墓地”。