

助力深海科考 探秘“蛟龙”号上的新科技

数千米之下的幽暗深海,埋藏着数不清的奥秘。探寻、发掘这些奥秘,离不开一系列坚实技术装备的支撑。

搭载于“深海一号”船的“蛟龙”号载人潜水器,近日在菲律宾海盆开展了3个潜次试验,最大下潜深度达7056.9米,这也是“蛟龙”号在中国大洋100航次第二航段全航段的最大下潜深度。

“蛟龙”号迭代升级

这次下潜,还有另一层重要意义:这是“蛟龙”号实现第二次迭代升级和关键部件国产化替代后完成的首个7000米级海试。

换装7000米级高能量密度油浸锂电池组,安装国产直驱型低噪直流推进器,扩展应急液压系统接口,应用大深度海水液压浮力调节、广视角和高变倍超高清摄像等系统……作为国家重点研发计划“蛟龙号作业能力提升与科学应用”项目的负责人,中国国家深海基地管理中心研究员孙永福对“蛟龙”号的“2.0版本”如数家珍。

实现迭代升级后的“蛟龙”号有哪些亮眼表现?孙永福用三个关键词进行了介绍:

“潜得多”——迭代升级后,“蛟龙”号作业效能实现跃升。“2025年全年完成94个潜次,实现年度里程碑式突破。”孙永福说,这些成功经验为今年7000米级海试和后续下潜作业的

顺利完成打下了良好基础。

“跑得久”——7000米级高能量密度油浸锂电池组强化续航能力,单次水下作业时间最长达10.8个小时;国产直驱型低噪直流推进器增强推动力,在深海航行速度可超过2.5节……“迭代升级后,‘蛟龙’号潜次效能大幅提升。”孙永福说。

“看得清”——应用了广视角和高变倍超高清摄像系统,“蛟龙”号可拍摄4K高清画面。“即便在深海幽暗的环境下,仍然可以提供高清影像资料,为深海物种辨识和规模化生境成图提供支持。”孙永福说。

深海是全人类共同的科学宝库,深海探测不是一国独有的探索。“蛟龙”号完成迭代升级,我们具备了更加稳定可靠的大深度深海科考条件,未来可以面向全球科研伙伴开放共享,携手深化对深海世界的认知。”孙永福说。

“蛟龙”号添加“智算力”

硬件上展现“硬实力”,软件上添加“智算力”。

中国国家深海基地管理中心博士后李金鹏在电脑程序中输入了几行代码,画面跳转到一个系统界面。界面左边播放着“蛟龙”号在深海拍摄的视频画面,右边是一个对话框,随着镜头的变化实时出现不同的文字描述。

“这是我们根据多模态大模型开发的深海海底智能探测系统,借助人工智能算法可实现对‘蛟龙’号拍摄的画面实时解译。使用者也可以与系统‘对话’,系统会给出对应解答。”李金鹏说。

目前,李金鹏已经“喂”给这套系统超过80万张深海海底生物和底质图片,通过大模型可以对视频画面中的典型生物和底质进行识别,自动截图并配有名称、经纬度、时间、深度等

信息。“以前这些信息需要作业人员进行人工判读、手动记录,这套系统应用后将大大减少他们的工作量。”他说。

如果自动截图内容出现错误怎么办?面对记者的提问,李金鹏点击一张截图,随后出现了一个可以添加信息的对话框。“我们可以手动对截图信息进行修改并反馈给系统,供系统自行学习升级。”他说。

除此之外,这套系统还具有以三维图形式记录“蛟龙”号下潜轨迹、分析生物数量与相对丰度信息等功能,最终可以快速形成海底生态环境分析报告。

深海科学数据具有很强的共享价值。李金鹏说,自己将加强对这套系统的进一步开发,为支撑深海国际合作提供更为智能的数据处理工具,助力全球深海认知协同攻关。

新科技守护深海工作者的生命安全

“及时排除隐患、解除下潜过程中发生的风险、保证作业人员生命安全,这是‘蛟龙’号上非常重要的事情。”潜航员张奕边说边点击手中的平板电脑,屏幕中的软件界面中出现了“推进系统”“控制系统”等显示框,点击其中一个,还可以延伸出更多附属系统的显示框。

“这是我们根据项目任务书要求,结合实际作业需求开发的故障诊断辅助决策系统。”张奕说,这套系统目前已经应用在“蛟龙”号上,下潜作业过程中如果潜水器出现故障,可以及时提供排查方案和历史故障解决方案,同时系统还配有相关图纸等技术文件,方便潜航员进行决策。

下潜是一项复杂工程,尽管每一

名潜航员对“蛟龙”号的各项功能都非常熟悉,但近几年“蛟龙”号从硬件到软件都进行了不少迭代升级。“我们开发这个系统,其实也是希望能够对潜航员现有知识体系进行查缺补漏,在他们下潜作业时补齐现场操控中的细节短板,第一时间处理可能发生的事,确保人员生命安全、潜水器顺利完成作业。”张奕说。

船载5G专网、深海船舶监控系统……更多新技术装备为深海科考装上更聪明、更顺手的“智脑”,进一步打通深海科考的数据传输与协同调度链路,为国际大洋科考合作搭建高效畅通的平台,推动深海领域科研资源互通共享,共同汇聚成深海探索的新动能。

据新华社

“蛟龙”出海记

23日下午,西太平洋海域,阳光揉碎在一片蔚蓝之中。

船时16时20分许(北京时间13时20分许),“深海一号”船已经在这片海域跟踪定位“蛟龙”号将近10个小时。再过一会儿,完成第472次下潜作业的“蛟龙”号载人潜水器将浮出水面。船艉处,水面支持人员已经就位,等待回收作业。

船时16时30分许,一抹亮眼的橙红色浮现在波涛之中。这是“蛟龙”号的顶部,橙红色在海水中更容易被发现。

“‘蛟龙’‘蛟龙’,水面呼叫。”潜航员傅文韬担任此次下潜作业负责人,手持对讲机呼叫。

“水面水面,‘蛟龙’收到。”作为主驾驶的潜航员齐海滨回复。

“蛙人”团队负责人宋思亮驾驶着工作艇,载着其他3名“蛙人”,携带用于拖拽及定位的笼头缆驶向“蛟龙”号。抵达指定区域后,“蛙人”们麻利地给“蛟龙”号套上缆绳。在缆绳的牵引下,潜水器飘向“深海一号”船艉。

船时16时40分许,“蛟龙”号到达距离“深海一号”船艉处约4米的海面。“深海一号”船实验部主任王桂荣手持A型架无线操纵台,开始缓缓下放主吊缆。“蛙人”王萌萌、于运鹏握住“蛟龙”号顶部扶手,确保潜水器稳定,“蛙人”董玉泉迅速爬上“蛟龙”号顶部,将主吊缆上的圆形吊环与潜水器顶端的钩槽挂连,并将吊销轴推行到位。

在“分别”10个多小时后,“蛟龙”号与“深海一号”船重新实现“连接”。主吊缆开始提升。

“蛟龙”出海!

不久,“蛟龙”号被吊装至A型架导接装置下方,导接装置上的锁紧钩展开并勾住潜水器,阻尼锥与潜水器的导向头紧密贴合,潜水器被牢牢固定住。

随后,锁紧钩释放,主吊缆下放,阻尼锥同步回弹。伴随着海浪的起伏,“蛟龙”号在空中再次摇晃起来。

在与水面支持人员确认后,王桂荣继续下放主吊缆,但晃动对下放造成了一定影响。两次调整后,“蛟龙”号最终稳稳落在运移轨道车上,水面支持人员连忙用铁链系固,随后运移轨道车开始向潜水器机库移动。

“将摇晃的‘蛟龙’号放置在运移轨道车上,这是整个回收作业中的难点之一。潜水器的落座点和运移轨道车的支撑点必须精准贴合,误差不能超过1公分。”王桂荣指着潜水器“腹部”的落座点对记者说。

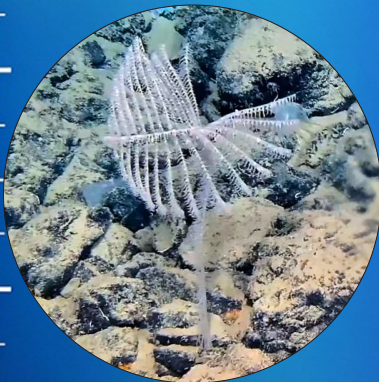
5分钟后,“蛟龙”号被运至机库内,稳稳停住。早已等待多时的“蛟龙”号运维保障团队架起扶梯,爬上“蛟龙”号顶端,打开舱盖。科考队员张成松、潜航员张奕和齐海滨依次出舱,向大家挥手,机库内响起一片热烈的掌声。

“蛟龙”凯旋!第472次下潜作业,圆满完成!

据新华社

最大潜深
7056.9米

科考人员在“蛟龙”号回收后便紧锣密鼓地开展样品回收和数据处理工作。



“蛟龙”号完成了深海原位生物观测拍摄和深海岩石、沉积物、海水等样品取样工作。图为“蛟龙”号拍摄的海底原位观测影像资料。