

我国目前最先进的海洋综合科考船10月首航——

“向阳红01”：要当“向洋第一红”

本报记者 沈 慧



今年10月,我国目前最先进、新一代全球级现代化海洋综合科考船“向阳红01”将赴东印度洋南部执行首航任务。

这艘曾让无数海洋科研人员心心念念数十年的“心之船”,到底长啥样,有何用,“牛”在哪儿?请跟随《经济日报》记者一起走进“向阳红01”,一睹它的“芳容”。

能像螃蟹横着“走”

青岛,国家深海基地管理中心码头,“向阳红01”巍然屹立。白皙的“皮肤”、挺拔的“身姿”、流畅的线条,远远地只是一瞥,记者已将芳心暗许。

及至登船,在甲板处极目远眺,碧波滚滚,心胸顿阔。不过,还未来得及细细品味这美景,船员告知“船已离开了码头”。没有想象中的颠簸,亦没有轰隆隆的噪声,“向阳红01”就这样静静地开启了海试之旅。

“刚才注意到它的离开动作了吗?”人群中同行的一位记者忽然提醒。原来,起锚后,“向阳红01”像螃蟹一样横着离开了码头。“这主要得益于艏艉安装的侧推装置,通过控制艏艉侧推的螺旋桨,船舶可以实现原地360度转圈、前后左右平移等特殊操纵。”船长张志平耐心解释。

值得注意的是除了侧推装置,“向阳红01”艏部安装的两个全回转推进器,不仅让船操控起来更为灵活,还具备动力定位功能:船舶可以靠计算机和传感器进行船舶位置、艏向、航迹精确定位,即便遇到五六级风,定位精度仍能保持在0至3米范围内。也就是说,在一定的风力和波浪范围内,“向阳红01”能通过操作系统控制船身浮动,使船舶“纹丝不动”地待在指定的位置上。

对普通船只来说,这或许无关紧要,但对科考船来说,定位的准确与否则十分关键。“固定位置有利于海上科考项目的展开,比如定点的海底岩石取样等。”“向阳红01”的“东家”——国家海洋局第一海洋研究所副所长魏泽勋说,海洋科学考察等海洋活动对船舶的定位提出了严格要求,只有船舶位置固定了,科考取样才更精确可靠。

船继续平稳前行,在工作人员带领下,记者走进其中一探究竟。白色的天花板、亚麻布纹的米色壁板、深蓝色橡胶地板……船舱内处处洋溢着温馨气氛,给人家居的感觉。

“向阳红01”建造者——武昌船舶重工集团有限公司副总经理王渭龄告诉记者,“向阳红01”可在除南北极冰区以外的全球所有海区航行,集多学科、多功能、多技术手段于一体,是海洋科学基础研究和高新技术研发的海上移动实验室和试验平台。而这样的装修风格主要基于现实考虑:由于大型科学考察船长时间在海上航行,且舱室空间普遍



▲“向阳红01”在海试中。
▼厨师在“向阳红01”上的食堂做饭。
▼随船科研人员进行地震调查分析。



▲“向阳红01”配备有地球物理实验室。
本报记者 沈 慧摄



较为局促,故在整体内装上避免对比过于激进、强烈的装饰风格,设计手法以简单、舒适、实用为主。

“研究所有了自家科考船!”

坐在目前国内最先进的科考船上,魏泽勋百感交集:“我们研究所终于有了自己的科考船!”2016年6月18日,“向阳红01”正式交付,列入中国国家海洋调查船队。那一天,听闻消息,一些退休的科研人员赶来了,46岁的魏泽勋和同事激动得像孩子一样。

难怪他们兴奋,这艘科考船,海洋研究所几代人盼了数十年。“正如士兵奔赴战场需要配备子弹手枪,进行海洋探索同样离不开‘利器’科考船。”魏泽勋说,现场调查、观测和试验是海洋科研的基本手段。以前,研究所有了科研需求,要么去有船的部门协调,在人家出海之余租船跑一个航次,要么在别

人的船次上搭载几项试验。“麻烦不说,有时因为船期不合适等原因,一些科考项目只能无奈搁置。”

开展海洋调查特别是深远海调查,需要更多海洋科考船。然而,现实让人有些尴尬:目前,作为我国大洋科考的主力船舶,“大洋一号”处于常年无休的状态;设计寿命原为30年左右的“向阳红09”,现在已是超龄服役;承担极地科考任务的“雪龙”船破冰能力相对有限,缺乏现代化地球物理和海洋生物资源调查装备,亦处于超负载使用状态……

国家海洋局副局长陈连增曾表示,美国有71艘科考船,与其相比,我们还有很大的差距。

加快海洋科考船建造,大力提升深海大洋调查基础能力时不我待。2012年,国家海洋局联合发改委、教育部、科技部等部门,针对当前我国海洋调查任务多,特别是重大专项实施紧迫,而适用调查船舶少、船舶合作共享率低等

问题,为下属研究所申请建造科考船。在此背景下,“向阳红01”应运而生。

“其交付入列,标志着我国已具备探索世界上任何海域的能力,已具备建造国际一流海洋科考装备的能力。相信随着‘向阳红01’等现代化海洋科考船的投入使用,中国海洋科考将会迎来质的飞跃,中国海洋调查事业将踏上新的征程。”王渭龄表示。

今年10月将首航

不过,这艘号称国内目前最先进的综合科考船,到底有何过人之处?

长99.8米,宽17.8米,总吨位4800,续航力15000海里,可从青岛直接开到美国西海岸;通用干性实验室、通用湿性实验室、地球物理实验室、保真样品实验室、温控实验室……谈及“向阳红01”,国家海洋局第一海洋研究所所长李铁刚如数家珍。

李铁刚介绍,“向阳红01”具备海洋动力环境、地质环境、生态环境、海底资源、能源综合探测等多方面海洋调查能力。服役后,将承担全球海洋环境、海底资源和能源综合探测取样、国家海洋安全环境综合观测与实验等重大深远海科考任务。

但让李铁刚最为得意的则是,船上搭载的64台(套)调查设备,它们分为水体探测系统、大气探测系统、海底探测系统、深海探测系统、遥感信息现场印证系统和船载网络系统,涉及地质地球物理、物理海洋与气象、海洋遥感和海洋声学等学科。

其中,最为科学家瞩目的当属海洋多道地震采集系统。国家海洋局第一海洋研究所研究员郑彦鹏介绍,海洋多道地震采集系统是探明海底地质构造的最有效手段之一,相当于给海底以下的地层做个CT,在海洋石油勘探领域应用广泛。“向阳红01”船上这套设备的道间距6.25米,比石油勘探领域的多道地震采集系统道间距小一半,因此,分辨率更高,获得的数据科研价值更高。

“‘向阳红01’船将有助于科学家揭示大洋环境和海气相互作用对我国乃至全球气候变异的调控作用,阐明大洋生态系统的演化机制,查明大洋碳循环与热带驱动机理及其与我国乃至全球气候变化的联系,探索深海洋的自然规律和本质,自主开展海底热泉、冷泉系统与地球深部过程研究等。”李铁刚表示。

他透露,“向阳红01”今年10月将首航,执行“全球变化与海气相互作用”专项东印度洋南部水体环境综合调查秋季航次。这个航次将在东印度洋南部通过大面观测、走航观测、锚系定点观测和漂流浮标观测等方式,进行物理海洋、海洋化学、水体生物、海洋遥感现场参数等多学科调查。

这个航次主要面对的科学问题是:深入认识季风转换期的赤道和边界流系统结构及其动力机制、季风转换期海气相互作用过程、南亚夏季风衰退与冬季风建立过程、秋季这个海区海洋化学要素与生物活性层的关系以及浮游生物群落动态对季风环流的响应等。



致命瓦斯如何变害为宝

本报记者 陈 颀

一台“磕头机”在绿色浸染的太行山脚下不停忙碌着。“地底下埋的都是黑金子煤的山西晋城也产油吗?”面对《经济日报》记者的疑问,山西晋城晋煤集团公司煤层气事业部处长刘刚说:“这可不是采油,是抽水采集地下的煤层气,俗称瓦斯。它的工作原理是:通过排水降压产气——打出的水和瓦斯气分别进入不同的通道后,再将瓦斯统一送到中心集气站,最后输送到晋城所有的用户手中。我们通过技术创新,已将瓦斯由昔日的‘煤矿杀手’化害为利,发挥着独特的安全、经济和社会效益。”

我国是全球最大的煤炭生产国和消费国,煤矿开采通常伴随着瓦斯的排放,它产生的温室效应是二氧化碳的21倍。每年,我国的煤矿要排放瓦斯150亿至200亿立方米。瓦斯气是一种易爆气体,长期以来,一直影响着我国煤矿生产安全。为确保煤矿作业安全,在地下采煤过程中,有时还要事先将瓦斯气抽出。

能不能收集利用瓦斯能源服务大众呢?刘刚介绍说,瓦斯是一种清洁能源,以自由气体的状态存在于煤层中。它的特点是:使用过程中不会产生煤烟或造成酸雨危害;在所有化石燃料中,瓦斯的单位能量值最高。将瓦斯气从煤矿中抽出来,既能提高煤矿的安全水平和工作效率,还有助于减少温室气体排放量,改善空气质量。

为有效实现这一目标,2004年,我国与亚洲开发银行启动了瓦斯开发项目的合作,尝试利用新技术提高煤矿瓦斯的产量和使用范围,为全国数千座煤矿提供示范。作为山西的主要“煤城”之一,项目最终落户晋城,由晋煤集团接手。

经过十余年的摸索和实践,晋煤集团成功将瓦斯变成安全环保的新型能源。他们通过实施先采气、后采煤,采煤采气一体化方式,将瓦斯抽采最大化,实现了资源综合利用。由于获取的瓦斯中约有90%为天然气,因此,除了通过大规模采用瓦斯获取技术来提高煤矿的安全性,晋煤集团还致力于将获取的瓦斯转换为清洁能源,为附近地区提供清洁电力。

2008年投入运营的沁水晋煤瓦斯发电公司是全球最大的瓦斯发电厂,装机容量120兆瓦。公司总负责人李海告诉记者,2015年,公司发电9.43亿千瓦时。其中,利用井下抽放瓦斯2.32亿立方米,实现减排二氧化碳当量370万吨。与同容量燃煤火力发电厂相比,相当于每月节约标煤30万吨,累计实现碳减排收入5.8亿元。

晋城市已规划,在全市范围内铺设煤层气输送管道,使全市6万多户家庭都能使用煤层气取暖和做饭。清洁能源不但减轻了环境污染,还大幅减少了用户的能源支出。此前,每个家庭每月的煤炭支出额约为2000元;接通瓦斯气后,能源支出额降低至约350元。由于双燃料汽车燃油费用可以节省一半,很多私家车主也开始对车辆进行了改装。

瓦斯,这个曾夺去生命的“地狱之火”,经过科技的创新和改造,已成为造福人类的“天使之火”。

航空展上看无人机

本报记者 董碧娟摄影报道

无人机,是利用无线电遥控设备和自备的程序控制装置操纵的不载人飞机。无人机从技术角度可分为无人固定翼机、无人垂直起降机、无人飞艇、无人直升机、无人多旋翼飞行器、无人伞翼机等;按使用领域可分为军用、民用、消费级三类。当前,无人机产业快速发展,创新产品不断涌现。下面,就清跟《经济日报》记者一起在近期举行的2016中国国际无人驾驶航空器系统展览会上“围观”无人机吧!



图为一款能在海拔3000米以下的合适高度以巡航速度飞行的无人直升机,能进行扫描式搜索。



图为专门针对航测领域用户定制的能够完全满足航测需求的无人飞机产品。



图为用于城市消防应急救援的无人机,可执行监控火情、找出高温火点等应急救援工作。

本版编辑 郎 冰
联系邮箱 jjrbxzh@163.com

实验室“长出”珍珠母

有望制造人工骨骼及牙齿

作用类似于人体的心脏的蠕动泵,不断向腔体内的框架泵入饱和碳酸氢钙溶液,同时带出反应后的残余废料,在两小时内就能“复制”珍珠母长达数年的自然形成过程,速度超其百倍。

电子显微镜等多种检测手段表明,这种通过与自然策略高度近似的材料生长方法制备的人工材料,在成分和微观结构上均与天然珍珠母高度近似,在多个尺度上再现了天然珍珠母的微观等级结构和力学特性,而宏观上也同时展现出很好的强度和韧性。

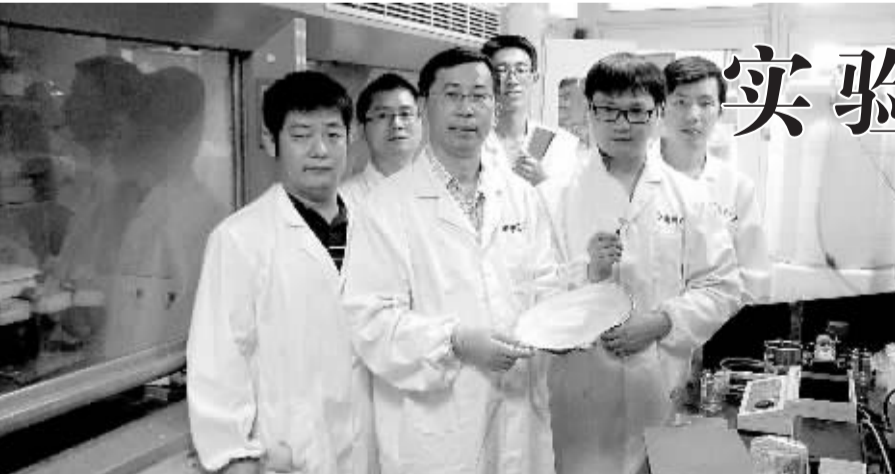
虽然,目前人工合成的珍珠母还无法拥有天然珍珠的“晕彩”,再加上制造成本因素,这种合成方法暂时还不便于生产装饰用的珍珠。但这种方法用于骨缺损修复领域则可能成为众多骨骼受损患者的福音。

人类的骨骼和牙齿发育过程与珍珠母形成过程异曲同工,差别在于钙化的主要成分是羟基磷酸钙而非碳酸钙。运用类似的策略合成人工骨骼或牙齿,有望高度重视人体骨骼的强度和韧性,并因成分高度近似,可有效避免材料植入人体的排斥反应,也免去了以前金属构件放入人体还要取出的痛苦。

成方法通常设备复杂且须通过超高温烧结成型,制备材料的多级结构控制不够深入,并将很多不耐高温的材料排除在外。

反观自然界中珍珠母的形成过程,贝类首先在外套膜和贝壳内壁的生长面之间的腔体内,用特定有机材料构筑层状框架结构,层间填满富含蛋白质的胶状物质,然后在层间不断富集碳酸钙并使其矿化,最终形成坚硬而不失韧性、成分简单却流光溢彩的珍珠母层。

俞书宏团队在实验室里巧妙地模拟了这个过程。他们首先通过取向冻结和乙酰化转化的方法,用与天然贝壳中完全相同的有机材质搭建出类似的层状“框架”,并置入人工“腔体”中。不同于自然界中贝类花费数年时间不断分泌该有机物质并使碳酸钙其在框架上矿化,俞书宏团队设计了一个“循环系统”,即通过一台



图为俞书宏教授课题组展示人工合成珍珠母。(资料图片)

本报讯 记者余慧敏从中国科学技术大学获悉:近日出版的《科学》杂志发布了一项重要成果,中国科学技术大学俞书宏教授课题组在人工合成珍珠母方面取得突破性进展,首次通过模拟天然珍珠母生长过程制备了人工仿生结构材料,具有与天然珍珠母高度相似的化学成分、微观结构等特征,并兼具很好的强度及韧性。

贝壳内层的珍珠母具有独特而复杂的微观层状结构,这种结构使珍珠母在宏观上同时具备超常的硬度和韧性,二者在许多人工合成材料中无法兼得。为在人工体系里实现类似珍珠母的优异力学性能,仿珍珠母材料的制备一直是材料科学领域的研究热点之一。为了还原珍珠母的复杂结构,目前科学家们已发展了些制备二维仿珍珠母薄膜材料的方法,但对于三维体相仿珍珠母材料,已有的合