

见过船的人不少,但见过科考船的人恐怕不多。3月15日到4月底期间,科技日报记者在执行中国大洋49航次第三航段科考任务的“向阳红10”科考船上随船采访。在船上工作、生活一月有余,已大概摸清它的“底细”。



“向阳红10”科考船亮出“家底”

本报记者 刘园园 文/摄

“向阳红10”一艘有故事的科考船

“向阳红10”是一艘有历史的科考船。国家海洋局第二海洋研究所船舶调查处处长朱永灵介绍,老“向阳红10”号科考船是我国首次研制的第一艘万吨级大型综合远洋性海洋科学调查船,1979年11月建成并交付使用。它曾参加中国首次发射运载火箭、同步通信卫星、首航南极的任务。

1998年,老“向阳红10”号正式改建成“远望4”号航天测量船,曾参与“神舟一号”“嫦娥一号”等重大科研试验海上通信任务。后于2011年12月正式退役。

现在的“向阳红10”是新“向阳红10”号。它总长93米,型宽17.4米,型深8.8米,续航能力12000海里,是一艘4500吨级的海洋科学综合考察船。

驾驶台上配置精准动力定位系统

爬到这艘船的驾驶台,会了解更多关于它的故事。

“向阳红10”船长吴伟介绍,与普通货船相比,“向阳红10”号的驾驶台上有一套动力定位系统,这是科考船或工程船才会配置的。

船在海面上会随着海浪漂动,但是在动力定位系统输入精确的经纬度信息后,它就可以靠动力把船定位在设定的点。这个系统依靠船舱两个

和绝大多数这个吨位的船舶一样,“向阳红10”号有驾驶台、机舱、前后甲板复杂的结构。不过我们不妨从它的生活设施讲起。

目前这艘船上,有24名船员,40名科考队员。船员和科考队员的宿舍分布在一到四层。餐厅在二层,它既是大家每天吃饭的地方,也是工作之余娱乐放松的地方。这里安装着一个KTV系统,大家可以偶尔在这里唱唱歌。船上空间有限,科考队员也可以在餐厅打打扑克。

一旦上了船,就只能在有限的空间活动了。微信步数会从一万步以上,骤然下降到一两千步。好在船上有个小小的健身房,里面有跑步机、杠铃等简单的健身设施。只不过,船一直处于摇晃状态,只有高手才能成功地在跑步机上跑起来,大多数情况下只能在上面快走。

侧推进器和船尾两个主推进器对船的位置进行调节,比如让它往左一点,或往右一点,最后让它定位在设定的位置。

动力定位系统在“向阳红10”号进行科考作业时会有大作用。因为有些科考作业比如在海底某个位置进行采样,需要非常精准的定位,所以动力定位系统使用的是更加精准的DGPS(全球差分GPS)定位服务。

“向阳红10”二副钱斌告诉科技日报记者,与普通船舶相比,“向阳红10”号还有一个特点是,采用电推进系统。

一般货船在大洋上行驶燃烧的是重油,直接通过重油燃烧产生动力,对空气的污染比较严重。由于很多国家对大气保护有严格规定,这些货船需要在进港前提前切换成柴油管路,否则一旦被监测到超标排放,将面临重罚。

“向阳红10”号只燃烧柴油,通过柴油燃烧转化为电力,再把电输入推进器,推动船舶前进。由

实验室里记者有了新名字——“多波束,多波束!”

作为一条科考船,“向阳红10”号最关键的部位在于它的科考设备。

在“向阳红10”号的一层,有几个宽敞的实验室,这是科考队员们最常出没的地方。科技日报记者在随船采访期间被安排每天在地球物理实验室值班,这个实验室中就有很多重要的科考设备。

张元元介绍,这里的多波束系统可以通过发射和接收声信号来获取海底地形信息。也就是说,只要把多波束系统打开,“向阳红10”号航行过的地方,海底地形数据就尽收囊中。

记者值班期间的主要工作就是在重要时间节点记录多波束数据。在这里,记者有个新名字——“多波束,多波束!”因为每次勘查设备入

后甲板上水下自主机器人颜值最高

实验室里可以检测、分析海底样品,而要获取海底样品,就要靠后甲板了。这里放置着各种各样的海底勘查设备,是进行科考作业的主要场所。

“潜龙二号”水下自主机器人是甲板上颜值最高的海底勘查设备,它长得像条萌萌的小黄鱼,具备海底微地形地貌探测、热液异常探测、近底磁力探测和海底照相等功能。

电视摄像抓斗是下水最频繁的海底勘查设备,它在下水后可以把海底的岩石或沉积物抓取上来。抓斗上的海底摄像机可以把海底影像实时传输到深拖实验室,这样科考队员就可以有目标地进行抓取。抓取上来的海底样品可以放到样品箱进行保存,也可以在地质实验室进行现场检测分析。

除此之外,还有长得像铁笼子一样的海底摄像拖车。上面安装着海底摄像机和海底照相机,

于燃烧的能源相对清洁,“向阳红10”号在进出港口时,完全不存在切换输油管路的问题。

从2016年底开始,“向阳红10”号开通了2兆带宽的海事卫星网络。科考队员和船员得以在科考期间通过微信或QQ与家人或朋友保持联络。

同时,这个网络也为“向阳红10”号的船舶保障工作作了很大贡献。“向阳红10”号装备助理张元元介绍,“向阳红10”号气象资料的接收就是通过这个网络。通过海事卫星网络,国内还可以实时了解“向阳红10”号的经纬度、航速、航向、航行轨迹等信息。

水、见底、离底或出水,作业组组长都会通过对讲机呼叫值班人员记录多波束数据,目的是为所有调查作业提供统一的标准时间和位置信息。

除此之外,地球物理实验室的浅地层剖面仪可以获取海底地层信息。海洋重力仪则可以通过探测海上重力场来获取海底密度分布信息,一旦海底有矿藏分布,海洋重力仪可以探测到重力场的异常。

地球物理实验室旁边还有深拖实验室、地质实验室和化学实验室。其中深拖实验室是布放海底勘查设备后对它们进行操控、监测的地方。由于“向阳红10”号在作业区实行24小时作业模式,所以深拖实验室里经常大半夜都有科考队员在忙碌。

以及可以探测海水温度、浊度、氧化还原电位、酸碱性等多种传感器。

在中国大洋49航次第三航段科考期间,这些勘查设备轮番上阵,为海底硫化物资源勘查发挥了重要作用。

它们在不上场之前,会首先被一个折臂吊机吊运到甲板尾部,然后再通过A型架上的缆绳徐徐放入海。回收时,则先被缆绳拉上甲板,再被吊运回原位。

只要布放或回收海底勘查设备,科考队员都会头戴安全帽,身着工作服在甲板上协助吊运,并防止因船的摇晃而造成设备在空中荡起来。随后又要马上回到深拖实验室,对设备入海后的情况进行监控。

海上作业时间宝贵,只要海况允许,这些工作的进行都不分昼夜。



“向阳红10”号后甲板上的A型架。

当衣食住行“遇见”软物质

第二看台

本报记者 吴长锋

日前,中国科大国家同步辐射实验室李良彬教授领导的“软物质智能制造”团队在国际权威期刊《化学评论》上发表长篇综述评论文章,系统地综述和评论了流动场诱导高分子成核结晶的研究现状,并被选为杂志封面。

也许,对于普通人来说,一篇高深学术论文的发表与自己并无多大关系。当你知道自己无时无刻生活在一个四处充满软物质的世界里,包括我们自己的身体也大都由软物质构成的,或许你会感到惊讶。

不仅用于衣食住行,也是高端制造关键材料

“软物质”为何物?软物质的概念,是1991年诺贝尔奖获得者、法国物理学家德热纳提出来的,学术上是指处于固体和理想流体之间的物质,又称软凝聚态物质。一般由大分子或基团组成,包括液晶、聚合物、胶体、膜、泡沫、颗粒物、生命体系物质等。

“高分子材料就是软物质的一种。”李良彬教授向科技日报记者介绍说,它不仅广泛应用于衣食住行,也成为环境能源、健康医疗、国防和航空航天等领域的关键材料。“比如一架波音787飞机,如果按重量核算的话,其中超过50%都是高分子材料。”目前全球每年高分子材料的使用量达到3亿多吨,产值2000多亿美元。国内消耗量占全球1/4,产值占国民经济约4%,已接近我国国民经济支柱产业。

“但是,国内高性能高分子材料市场占有率极低,而且缺乏高端制造关键技术。”李良彬教授说,我国聚烯烃产能已经达到世界第一,而功能农膜、车用油箱、锂电池隔膜、医疗耗材等这些高端聚烯烃却严重依赖进口;我国天然橡胶生产能力也排在世界第一,但航空轮胎却全部需要进口。随着我国经济高速发展和高端产品需求增加,高分子材料高性能化日益迫切。

观察分子形成有了大科学装置

这么重要的高性能高分子材料,如何才能获得呢?“我们团队经过多年的研究和积累,发展出了

一系列原位研究真实加工外场下微观结构快速演化的新方法。”李良彬教授说,要想弄清楚微观结构的快速演化过程和机理,就必须能做到对微观结构和过程的细致观察。

“这个尺度非常小,达到微米级,时间也很快,是毫秒级别的。”李良彬教授介绍说,一般而言,要想观察到微观细小的分子、粒子等,要么光源足够亮,要么电磁场足够强。

“高速带电粒子在磁场中进行曲线运动时会释放出电磁辐射,由于这种辐射是在同步加速器上第一次观察到的,因此被称为同步加速器辐射,也就是我们通常所说的同步辐射。”李良彬教授说,同步辐射技术具有时间、空间分辨率高等优点,和常规光源技术相比,同步辐射光源亮度要高出十几个数量级,在原位跟踪高分子加工过程中结构快速演化方面具有不可替代的优势。

李良彬团队的研究正是利用了位于中国科学技术大学的“同步辐射加速器”这一国家大科学装置,实现了空间分辨率1.5微米、时间分辨率0.5毫秒,这些针对高分子材料原位研究的时间和空间分辨率为目前全世界报道的最佳水平。不久的将来,按产品

使用性能去加工制造高分子产品,在我国可以实现。

打破国外在材料和技术上的垄断

过去十多年间,李良彬团队运用同步辐射散射和谱学等先进研究方法,获得的研究成果被多个国际知名期刊发表,引起了学术界的广泛关注。

“运用我们的研究技术,高分子材料、制品设计研发周期和成本将大大缩短,有助于推动高分子科学跨越发展,提升我国高分子加工及相关产业的高端制造水平和国际竞争力。”李良彬教授告诉记者,他的团队已成功开发出高效、安全高端动力锂电池隔膜整套工艺技术,并在积极推进产业化实施,有望服务于我国新能源汽车行业。同时,团队正在研发可生物降解农膜,不仅能够使农民增产增收,同时在减少土地污染、保护环境及提高人们生活品质等方面具有重要的社会意义。

先进光学膜是我国新型显示急需突破的关键材料,是国家重大的战略需求。目前,李良彬团队正在系统地攻克光学膜制造中的关键技术,打破国外材料和技术垄断,让我国新型显示做大做强。

新知

存活不到30头 小头鼠海豚求“保护”



全世界目前仅存活不到30头!这一令人心惊的数字,就是被世界自然保护联盟濒危物种红色名录列为“极危”的小头鼠海豚的生存现状。

小头鼠海豚学名加湾鼠海豚,全世界分布范围极小,仅生存于墨西哥加利福尼亚湾上游海域。成年小头鼠海豚体长不超过1.5米,重量在30至35公斤之间,是世界上体型最小的鲸目动物。统计显示,近20年来,小头鼠海豚数量锐减,如果不采取强有力的保护措施,很可能一两年内就将遭遇彻底灭绝的厄运。

墨西哥加利福尼亚湾海产丰富,非法捕捞现象非常严重。小头鼠海豚因体型短小,极易被当地渔民普遍使用的刺网缠绕误伤,导致窒息死亡。墨西哥环境部日前宣布,将进一步采取措施,加大对这一濒危物种的保护力度。

(据新华社)

热点背后

“潜龙三号”深海遨游 离不开一项原创理论

本报记者 李丽云

经过两个海试潜次,“潜龙三号”通过现场专家组验收,4月24日在南海开始试验性应用第一潜。我国深海探索迈出坚实步伐,殊不知,这些傲人成绩,离不开前辈们在基础理论领域的突破与创新。

31年前,中国第一艘深潜救生艇研制成功,“强度稳定”这项原创理论也孕育而生。2014年,《强度稳定综合理论》专著由科学出版社正式出版。中国工程院院士、中国第一艘航空母舰“辽宁”舰总设计师朱英富评价这一理论认为,这是我国学者在世界基础科学研究领域的一项新贡献。

强度和稳定是普遍可感知的生活现象

“当年在大学学习时,关于强度理论和稳定理论的关系,老师只说:它们是两个不一样的理论,是各自独立、彼此分离的。”该书作者、90岁高龄的哈尔滨工程大学教授、博士生导师罗培林,对科技日报记者说起了研究缘起,当时就想搞懂大学时老师没讲清楚、自己没想清楚的问题。

罗培林说,强度和稳定是普遍可感知的生活现象。比如扁担挑重物,承受不住而折断是强度问题;锤子钉钉子,长钉子与硬木头一敲就弯了,短钉子就更容易钉进去,是稳定问题。这两个问题看似是不同的物理现象,解决的方法也不一样。

解决中国第一艘深潜救生艇面临难题

1971年,中国海军要研制深潜救生艇,专门成立了一个研制工作组,代号7103,罗培林是这个组的副组长。历时6年研制,设计过程中却碰到了大问题:按照理论设计的潜水深潜器,重量比浮力大,下水后浮不起来——它太重了。要让它浮上来就得增加它的浮力。当时在国外是用浮力材料,但在国内既没有生产,进口也被封锁。罗培林想到的办法就是采用许多像篮球一样大小的球壳(浮力球)使它浮起来。

浮力球的实际承载能力和理论计算能力相差很多。按照经验公式,计算结果不准确。罗培林聚焦于球壳被压坏后的形状分析,建立了一种将稳定理论和强度理论综合起来的新理论,解决了浮力球承压力的计算难题。

1977年研制组用两个“浮力球”进行实物实验后获得的数据表明:用综合理论计算出的球壳承压能力预测值与实验值的相对误差误差不超过3%,并成功应用于获得国家科技进步一等奖的“7103深潜救生艇”。

为如今不断刷新纪录的各种潜水器研制奠定了基础

罗培林在武汉基地坚守了七年,正当7103项目研制取得重大突破,深潜救生艇深潜演练的前夕,他突发胃穿孔,弥漫性腹膜炎,险些丧命。第一次胃穿孔经保守治疗后,他仍到研制基地坚持工作。不料,第二次又患胃穿孔,胃切除2/3。这时,从不服输的他,病床上还继续整理科研报告。

该基础理论创新缘起于浮力小球,科研成果也应用于浮力小球。整体理论构建了球壳和圆柱壳的新理论方程,开辟出快速构建薄壳理论的通道,解决了准确计算球壳承压能力的难题,为如今不断刷新纪录的各种潜水器研制奠定了基础。

扫一扫
欢迎关注
共享科学之美
微信公众号

