

# 南极科考, 远洋运输 无人船时代“启航”



图为2017年通过船级社认证的3.88万吨“大智”号智能货船 受访者供图

本报记者 陈瑜

英国东英吉利大学近日表示,该校团队正与一家公司合作研发一种能在南极海域严酷环境下使用的无人驾驶船,这有助于科学家分析海平面上升原因并获取更多重要数据。因为使用环境特

殊,该无人驾驶船引发社会广泛关注。

中国船舶工业集团有限公司船舶研究设计院创新中心智能船舶部主任李鑫6日在接受科技日报采访时表示,即使无人驾驶船已被用于南极环境,但要让以远洋运输货船为代表的大型商船真正走向无人化,还得等几十年。

智能船整体解决方案的研究,而只是开发出一些智能系统和智能相关标准。

韩国的智能船舶主要是由造船厂主导,研究重点在于利用岸基资源,对船上的数据进行采集、分析和评估。

欧洲的智能船研究联合了多家单位,其思路是围绕智能船舶的远程控制技术和无人自主航行的可行性开展研究工作。

李鑫告诉记者,在业内探讨中,无人船被分为两个层面,一是远程控制,另一个更高层次是无人自主,换言之不需要人的干预。“无论是科考船还是运输船,要实现船舶的远程遥控并非难事。从技术上来说,最核心的是要解决网络安全和基于控制的船舶协同问题。”在李鑫看来,要实现更高层次的完全无人自主,还有更长的路要走。

航行中的船舶受力复杂,涉及前后左右上下六个维度的运动。但与无人自主直接相关的人工智能,当下尚处于弱智能阶段,要落地还有很远。李鑫举例说,“YARA Birkeland”号下水后第一年,仍需要有人驾驶,与其他船只不同的是,通过嵌在船舶里

的机器模型,机器会通过自我学习的方式获取驾驶技能,预计到2020年才能执行完全自主操作。

与国外相比,我国的智能船舶的研究起步虽晚,但也取得了一定的成绩。中国船舶工业集团之前启动的黎明工程项目计划,以上海船舶研究设计院设计的绿色海系列3.88万吨系列散货船为基础,由上海船舶研究设计院牵头,多家单位参与,旨在国内率先研发、建造一型具有国际先进水平的智能示范船舶。

该项目首次尝试将“智能”概念应用于船舶领域,是我国对智能船舶关键技术研究的初步探索。该型船“大智”号成为全球首艘获得船级社智能符号的船舶。

在此基础上,2016年12月,工业和信息化部正式批复了高技术船舶科研项目——智能船舶1.0研发专项。预计11月底,专项的第一艘示范船——招商40万吨矿砂船将被交付,该船通过多种智能系统,为船舶营运提供更为安全、经济和高效的方案,在现阶段,这也被认为是大型商船有效的辅助方式。

## 极地海域, 飞溅的海水易在船面结冰

记者搜寻发现,在第34次南极科考中,珠海云洲智能科技有限公司的4艘无人船,在南极自然条件最恶劣的区域之一——恩克斯堡岛周边海域,完成了5平方公里海域多波束全覆盖海底地形测量,为船舶航行和中国第5个南极科考站建设提供了基础空间地理信息数据支撑。

在李鑫看来,用于极地海域的无人船,面临的一大挑战是船舶如何承受严寒环境考验。在气温低于零下50摄氏度的环境中,飞溅的海水会在船体表面结冰。由于船上无人值守,不能进行除冰作业,大量的结冰会让船上设备及系统无法工作,并影响船舶稳性,因此需要大范围采用防冻化设计。

报道称,为解决这些问题,英国的研究团队正在筛选一系列涂层材料,以便让船体表面“不粘”,飞溅的海水或雪花会从船体表面直接滑落而不造成影响。团队已在一个大型仓库中模拟南极环境测试这些材料。

其实不仅是科考船,运输船方面的无人探索也已开始。

曾引起媒体高度关注的挪威“YARA Birkeland”号,被认为是“海上特斯拉”。37英里航线的起始点为一处肥料生产工厂,终点为拉克维港口。如果依靠路面货物运输,需要汽车运输4000车次,显然在人力成本高的北欧,这并不经济。借助自身安装的GPS、雷达、摄像头和传感器,“YARA Birkeland”号可自动穿梭于其他船只之间,还能在到达终点时实现自行停靠。

同样在芬兰,一艘渡船也在进行无人化改造,原因是两名老船员退休,年轻人又不会驾驶这艘船。无人化改造成为必由之路。

李鑫曾参加过国际海事组织有关无人船的几次讨论。他告诉记者,目前无人船或者无人艇并没有严格定义,多是用作功能性的描述字眼“远程控制、自主航行、自主决策”来形容。“好比篮球、足球会有不同的功能,但对球本身的材质、压力并不会严格界定。”

虽然界定不清,但不可忽视的现实是,继无人机、无人驾驶汽车后,无人航运成为全球关注的热点。此前有专家预测,未来全球无人航运市场规模将达到万亿美元级别。

## 自主航行, 相关人工智能尚弱

放眼全球,目前很多国家都已开展与无人船相关的研究工作,其目标大体一致,都是为最终实现无人驾驶船做准备,但研究着眼点略有差异。

早在上世纪80年代,日本就开始了船舶无人航行的研究,但受限于当时的网络和信息技术,没有真正实现船舶智能化,也没有开展类似的针对

## 大型商船, 无人化面临技术和法规制约

除了科考,在李鑫看来,小型无人船有着广阔的应用场景。

比如在我国200海里专属经济区,每年禁渔期,海事部门要专门派出巡逻船,一走就是好几个月。如果在某些固定点布设无人小船巡逻,进行远程执法取证,可以大大降低执法成本。

在海洋环境监测、海上搜救、防灾减灾等领域,已经研制出了多型无人船试验样机。

虽然前景被看好,但李鑫说,要对大型商船实现无人化,在技术和实用上还存在问题。

与无人驾驶汽车相比,无人船在技术上与之有相通之处,但由于航行方式和运行环境的不同,在技术上也具有独特之处。

无人驾驶船舶要进入航运,面临诸多海事法规的限制。比如按照国际海事组织规定,海上航

行船舶要遵循《海上航行避碰规则》,为此需要进行可靠性测试。

国际海事组织之前表示,预计在2020年前,法规不会允许无人驾驶船只被投放下水航行,也不会出台无人船立法。

业内专家解释说,船在开阔水域行驶,可以不需要人真正操作,但进入繁忙水道,必须有人介入。按照国际劳工组织要求,需要有足够人力来保障船只航行安全。真正的无人船首先涉及到船员问题,而要修改该法律条款,首先要证明不需要这么多人。此外,现行法律对必须有多少相关设备才能满足航行要求做出了明确规定,真正的无人船在船载设备方面会有变动,可靠性如何,应急情况下怎么办,这些必须经过验证后才会被允许航行,而到目前为止还没有真正的相关验证。

# 未来, 你的眼镜或许比纸还薄

## 第二看台

实习记者 陆成宽

提起透镜,很多人都不陌生。无论是我们平常戴的眼睛,还是拍照摄像用的镜头,亦或是老人用的放大镜,它们都属于透镜。但是,这些透镜不是凹透镜,就是凸透镜。又有谁听说过平面透镜呢?

而就在近日,美国哥伦比亚大学华人学者虞南方领导的研究团队研制出一种厚度只有1微米的超薄平面透镜,有望大幅降低光学器件的尺寸和重量。

## 平面透镜上分布着很多“超像素”

日常生活中,我们常用的透镜都是球面透镜,一般由光学玻璃、光学晶体、光学树脂等光学材料制作而成。它利用光学折射原理,采用不同材料、不同球面以及不同空间位置,来实现对光线的控制。

而光又分为单色光和复色光,简单地说,单色光就是一种颜色的光,复色光(比如太阳光)则是由多种颜色的光混合而成。

由于不同颜色的光通过不同介质和结构时速度不一样,因此复色光通过棱镜会分解成单色光,这种现象被称为光的色散。雨后出现的彩虹就是太阳光沿着一定角度射入空气中的水滴后,由折射和反射造成的一种比较复杂的色散现象。

由于这种现象的存在,普通透镜就无法同时聚焦不同颜色的光,进而发生色差。目前大部分相机等成像系统都是通过堆叠多层透镜来解决色差的问题,这就导致现在的摄影器材不仅结构复杂而且很笨重。

在解决这个问题上,虞南方团队最新研制的超薄平面透镜迈出了一大步。这种由“超像素”构成的平面透镜比普通纸张还要薄。

“虞南方团队研制的超薄平面透镜,并不是利用传统光的折射原理,而是利用光在介质传播过程中的相位延迟,实现光的偏转,这是一种衍射原理。该透镜在平面上分布着很多‘超像素’,每个‘超像素’的尺寸只有0.5微米左右,小于光的波长,并具有不同的相位延迟量。因为延迟量的分布经过精心设计,所以可将传递到该超薄透镜的平行光

会聚到同一焦点,实现传统透镜的功能。目前他们团队可以让1.2—1.7微米波长的近红外光达到很好的聚焦效果。”北京理工大学光电学院副教授胡播告诉科技日报记者。

## 最关键的是解决色差问题

超薄平面透镜使用半导体制造工艺加工,首次实现将拥有任何偏振态的各色光波聚焦于一点,其成像性能可与一流的复杂透镜系统相提并论。

与传统透镜的加工需要经过选材、切削、粗磨、精磨、抛光、检测等工艺流程不同,这种超薄平面透镜是采用光刻技术进行加工的,这是一套完全不同的工艺流程。

胡播表示,加工超薄平面透镜采用的光刻技术目前常用于芯片加工。该技术当前只能在平面上进行光刻加工,但是也因为光刻技术的相对成熟,该方法可较快转换应用。实际上,使用光刻工艺制作能实现透镜基本功能的器件并不难,此次研究的重点是解决不同颜色的光成像不一致的问题,也就是所谓色差问题。这个色差会极大影响复色光成像效果,如日常阳光或灯光照明时的效果,如果使

用激光等单色光源照明是不需要解决色差问题的。色差问题的解决使该技术向实用化迈进了一大步。

与此同时,“该研究实现的是红外波段的成像,在论文项目资助列表里也有军方项目,因此可以猜测研究人员是考虑了军事上更轻、更薄、更稳定的应用需求的。”胡播说。

在她看来,科学家们一直在致力于让透镜变得更薄,并且在这条道路上开辟出多个研究方向。她介绍,菲涅尔透镜是很早便存在的将透镜变得更薄的方法,并广泛应用于日常生活中,如手机的闪光灯。所谓菲涅尔透镜又称螺纹透镜,它的镜片表面一面为光面,另一面刻录了由小到大的同心圆,通过将数个独立的截面安装在一个框架上从而制作出更轻更薄的透镜;采用非球面、自由曲面也可以降低球面透镜的整体光学长度,用一片实现多片的功能,提高成像质量的同时减小光学系统的重量;采用衍射元件实现透镜的效果,如衍射光栅、计算全息图以及该团队研发的超薄透镜;此外,已经有基于计算成像的、无需透镜的衍射成像技术在显微成像等领域得到应用。

## 趣图

### 屁股朝天玩倒立 狐狸倒栽葱式捉老鼠



长见识,这只狐狸使出捕鼠绝招——倒栽葱式捉老鼠!据外媒报道,摄影师罗杰·布兰德哈根偶遇一只令人爆笑的红狐狸,它脑袋栽在草从里屁股朝天的模样看上去像是在玩倒立。原来,这家伙在草地里发现了一只老鼠,狡猾如它自然没有莽撞出手,而是小心翼翼地潜近,待时机成熟后,它从地上腾跃而起,然后以一个漂亮的俯冲一头扎进草丛中,将猎物牢牢拽在了掌心中。

### 嬉戏打闹不亦乐乎 北极熊幼崽享用巨鲸残骸



爱玩是北极熊的天性,幼崽更是如此。近日,来自日本大阪的摄影师系山英次在美国阿拉斯加州卡托托维克村拍摄到北极熊幼崽在巨鲸残骸周围进食嬉戏的画面,母熊则在一旁看护等待,场面十分温馨。小熊随母熊赶路时,被沿途有趣的事物吸引,因此会聚集在残骸的周围,啃食上面残存的肉,并且拿鲸骨当玩具,嬉戏打闹。

## 新知



只有人类才会制造工具吗?一个国际研究团队最新发现,乌鸦为了取到食物,能够把多个小零件组合成一个复合工具。这表明乌鸦也能像人一样“制造”工具,能够灵活快速解决新问题。

## 最聪明鸟类 乌鸦能“制造”工具

乌鸦是最聪明的鸟类之一,此前人们已知乌鸦会使用工具。为了进一步研究乌鸦能否制造工具,德国马克斯·普朗克学会下属鸟类研究所和英国牛津大学的研究人员设计了一个实验。他们向8只新喀鸦分别展示了一个它们从未见过的箱子,并把食物放置在一个透明的门后,但这些乌鸦无法直接用喙打开门来获取食物。

当研究人员为乌鸦提供了一根长棍时,所有乌鸦都“知道”把长棍放进箱子的缝儿中来移动食物。随后,研究人员又提高难度,不仅把食物放置得离乌鸦更远,并且给乌鸦提供的工具更加短小,使乌鸦无法用单个工具直接碰到食物。结果发现,有一只乌鸦可以把3到4个小零件组合起来,“制造”出一个更长的复合工具。(据新华社)

(本版图片除标注外来源于网络)

扫一扫  
欢迎关注  
共享科学之美  
微信公众号

