



本报记者 彭训文

参战团队与潜龙二号合影

潜得深,游得快,大量信息带回来 中国“潜龙”深海探宝

上周的一个下午,西南印度洋蔚蓝色的海水在阳光下显得格外宁静与美丽。随着“噗”的一声脆响,一条黄色的大“鱼”冒出海面。不远处的“向阳红10”科考船甲板上,苦等了30个小时的我国科学家欢呼雀跃。随后,人们小心翼翼地把它拉回船上。

这不是一条普通的鱼,它的全

名叫4500米级深海资源自主勘查系统“潜龙二号”,这是我国首台自主研发的4500米级自主水下机器人。这两天,在国际海底管理局与我国签订的多金属硫化物勘探合同区——西南印度洋一片热液区的海底,它按照预先设计的路线,首次坚持了整整30个小时的全程探测,首次探测了海底山脉(即洋中

脊)热液区,并获得了精细的三维地形地貌数据和300多张高分辨率连续照片……实现了中国深海科考的多个“首次”。

别看它名字带着“龙”,长得却酷似美国动画电影《海底总动员》里萌萌的小丑鱼尼莫(NEMO)。那么,它为啥长成这样?身怀哪些绝技?在海底又如何工作呢?

用吊车把它放到水中,解除吊车和潜器之间的联系后,它就开始自己往指定区域下潜。如何下潜呢?一方面,潜器自身有重力;另一方面,它配有一块重约25公斤的下沉压载铁。依靠它,潜器下潜的速度可达每分钟40米,极大节约了能源。

第二步是“遨游”。这要依靠它的“鱼鳍”和“鱼眼”处的推进器。依靠它们,“潜龙二号”可以垂直升降,前进、后退,还能旋转。当然,推进器的动力来源要靠电池。专家介绍,“潜龙二号”配有可运行30小时左右的一次性电池组和运行10小时的可充电式电池组。此次西南印度洋海底探宝,它首次整整用完了30小时的电池。

在遨游过程中,“潜龙二号”会用它身上带的测深声呐、海底照相机、热液异常探测系统等宝贝,对着事先规划好的区域进行拍摄或扫描。

当然,旅程中不可能一帆风顺。如果遇到复杂的地形地貌,“潜龙二号”会主动避险。这靠的是它“鱼嘴”处的前视声呐。控制软件负责人徐春晖说,这是一种成像声呐,就是把采集的数据转换为图像,以此来识别障碍和周围环境,采取避让策略。解除危机后,“潜龙二号”会自动回到原先规划的线路继续航行。

那么,途中遇到一些磕磕碰碰,某个地方碰坏了怎么办?“潜龙二号”还会自己“看病”——通过集成的大量传感器和执行机构,对损坏程度进行自我检测,并根据故障的等级采取不同的应对方案。如果坏的地方影响任务,潜器就会自动结束作业上浮回来;如果故障轻微,不妨碍作业,则可暂时带“病”工作。

第三步是上浮。任务完成后,“潜龙二号”会自动抛掉一块重约23公斤的上浮压载铁,让潜器重量小于海水浮力,以每分钟40米的速度上浮。

第四步是回收。当“潜龙二号”上浮至海面后,它搭载的定位系统会自动将位置发送给母船。操作人员可以用遥控器控制推进器,让它慢慢“游”到母船周围,再通过挂钩或抛绳回收回到母船上。至此,“潜龙二号”的一次“海底遨游之旅”就算是完成了。

对海底“黑烟囱”最感兴趣

那么,“潜龙二号”勘探的宝贝到底是什么呢?简单来说,主要是海底一种被称为“黑烟囱”的多金属硫化物。

海底“黑烟囱”是一种形象的说法,它其实是指海底富含硫化物的高温热液活动区,因为热液喷出时像一股股“黑烟”而得名。研究表明,这些“黑烟囱”是新大洋地壳形成时产生的,是板块运动和海底扩张的结果。这些硫化物富含铜、锌、铅、金和银等金属元素,是一种具有广阔开发前景的海底矿产。此外,在热液循环过程中,地球深部的大量信息被带到海底,这也为人类认识地球结构和演化、海洋环境变化、生命起源等提供了一个全新的窗口。据估算,全球海底多金属硫化物总含量达到10亿吨,铜和锌含量约3亿吨。

自2007年中国大洋第19航次我国在西南印度洋发现第一个热液区——龙旗热液区以来,我国陆续在印度洋、大西洋和东太平洋发现了30多个热液区,并获取了一系列地质、生物样品。

2011年,国际海底管理局相继核准了中国关于西南印度洋脊的硫化物矿区申请,这是一个相当于天津市大小的1万平方公里区域,在“潜龙二号”之前,已经有我国首艘现代化的综合性远洋科学考察船“大洋一号”、载人水下机器人“蛟龙号”等光顾过。其中,“蛟龙号”在龙旗热液区采集到大量热液区生物,包括贻贝、螺、茗苣和多个多毛类动物。

“潜龙二号”的此次航行收获颇丰,不仅获得了该区域内海底断脊、龙旗热液区的近海底精细三维地形地貌数据和磁力数据,同时获得和发现了多处热液异常点。它还拍了300多张这个地区海底山脉(洋中脊)近海底高分辨率照片,包含硫化物、玄武岩、贝壳及鱼虾生物等,这是我国无人无缆潜水器(AUV)的第一次。

接下来,“潜龙二号”将踏上大洋第40航次的旅程,开展第二、三阶段的海试。可以相信,随着“潜龙二号”探测技术的不断完善,它必将走出印度洋,向更广阔的大洋迈进,为我们探测出更多的宝藏。

长像很萌,全身宝贝

全身金黄,有鳍有尾巴,全长4.5米左右,活像一条放大版的热带鱼。很多人一看到“潜龙二号”的模样,都会情不自禁地说:“好萌呀!”

“这真是殊途同归。”作为总设计师的刘健总是笑着解释,这样的设计主要是出于作业需求,但随着设计的不断改进与精细化,潜器造型也越来越像鱼,让人不得不感叹大自然的的神奇,进化后的生物所拥有的功能与人类科学家经过反复论证和计算后的结果是如此相似。

一般来说,为了减少阻力,自主式潜水器大多设计成回转体式,像鱼雷艇一样。“潜龙二号”的“大哥”“潜龙一号”就是这样。不过,这种造型主要适用于平坦的海底,如果遇到像印度洋海底这种凹凸不平的地形,就需要把潜器的外表做得扁扁的,以减少它垂直面的阻力,让潜器更容易回收。

这种造型还能让潜器具有很高的抗风浪能力,即使在风大浪高的海面上,它也可以像不倒翁一样“站立”,不会“翻肚皮”;而且,通过科学家们用遥控器遥控,它还能在海面上简单地“游两圈”,向母船靠近。

作为一条科技含量颇高的人造“鱼”,“潜龙二号”可谓全副武装,浑身宝贝。

首先,前后各配1对“鱼鳍”,这是它的推进器。这两对水平舵板就像鱼的鳍一样,确保潜器平衡,垂直的舵则像鱼的背鳍,这是为了让它在水中更自由地航行。

其次,“鱼嘴”处安装了一个前视声呐,这让潜器能看到前方的物体。左右的物体怎么看呢?用装在“鱼眼”部位的水平槽道推进器,让潜器左右水平移动,再用“鱼嘴”处的前视声呐看。它的这种“看”主要是获得海底地形地貌的连续数



潜龙二号母船向阳红10号

据,再把数据还原成图像。当然,要真正读懂这些数据,需要回到母船后,由技术人员对这些数据进行深入处理,以得到精细的图像。

再次,1米长的“尾巴”上安装了海底探测磁力仪。我国科学家打破国外技术封锁,自主研制出这个“宝贝”。用它就能知道扫过的地区有没有不活动的热液硫化物,有多少,三维结构如何等。更独特的是,它的探测数据不受“潜龙二号”配备的下沉压载铁、上浮压载铁、电池舱和电子舱等磁性物质的磁干扰,还可以搭载在“蛟龙号”等其他潜器上。

到海底“游历”一趟,怎么也得拍点照片。“潜龙二号”配有一台像素分辨率达3648×2736的照相机。由于海底伸手不见五指,相机还配备了闪光灯,可以每隔7秒钟拍摄一张照片。“潜龙二号”副总设计师赵宏宇介绍说,每张照片都会与前后照片有20%的重合,以保证拍摄的“无缝”衔接,最终经过处理,可以形成一张完整清晰的海底图片。

“潜龙二号”身上的各种环境传感器是它的“耳朵”,一系列智能算法是它的“大脑”。此外,它还“带”了一些小物件。比如布放回收时用的牵引环、起吊钩,与母船联络的声通讯机、确定海底位置的长基线信标和频闪灯、天线等。

无动力潜浮,全自动航行

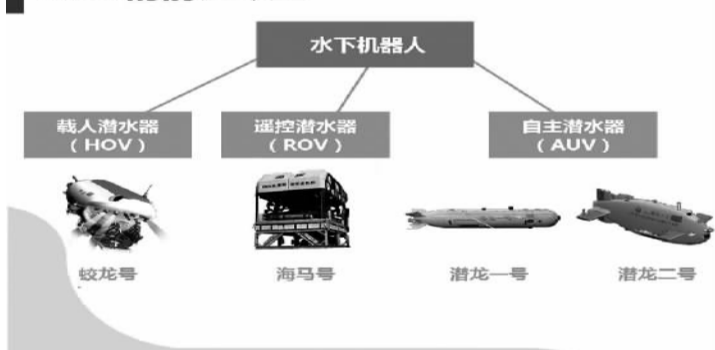
一般来说,一个潜器的工作流程分为布放—探测—回收。作为我国首台自主研发的4500米级自主水下机器人,“潜龙二号”的智能化水平非常高,这让它“海底遨游之旅”变得更为自由。

第一步是入水。当然,这需要人力来完成。操作人员通

“潜龙二号”起底记

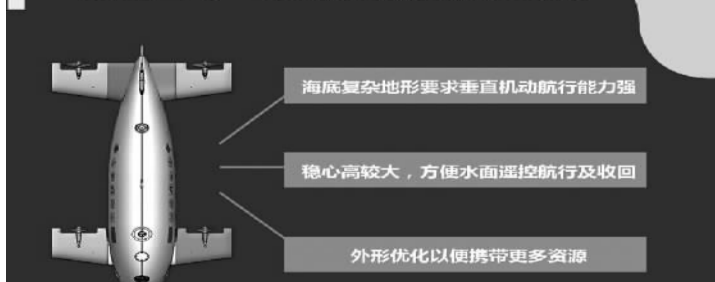


AUV的前世今生



- 80年代末探索号: 我国第一台AUV, 下潜深度1000米, 标志着我国掌握了AUV关键技术, 可以向深海AUV发展。
- 90年代中期 CR01: 我国第一台6000米级AUV, 标志着我国AUV技术已经达国际先进水平。
- 十二五初期 潜龙一号: 我国第一台实用性6000米级AUV, 2013、2014年分别到东太平洋进行结核区勘察。
- 十二五期间 潜龙二号: 我国第一台针对深海多金属硫化物资源勘查的4500米级AUV。

“潜龙二号”呆萌长相的来龙去脉



“潜龙二号” Vs “潜龙一号”

	潜龙二号	潜龙一号
下潜深度	4500米	6000米
外形设计	立扁形设计	回转式设计
推进器	可旋转舵, 机动能力强, 适应复杂地形	矢量推进布置, 适宜相对平坦地区
声呐	首次采用前视声呐	测距声呐
地形探测	微地貌精细测量	浅地层剖面测量
功能	针对热液区完成相应海洋参数测量 首次在AUV上增加磁力探测功能	针对结核区完成相应海洋参数测量

总结: 4500米级AUV不能直接跟6000米级对比, 为适应不同环境满足不同需求。

『同门』抄袭折射导师制『异化』

熊丙奇

近日, 东北师范大学两名同一学院同一专业同一导师指导的硕士研究生学位论文高度相似而成为网上热点。对此, 东北师范大学回应称, 这件事发生在2005年, 学校调查之后认定事情属实, 并于2007年12月29日发布正式文件, 对涉事学生予以撤销学位的处分决定, 对指导教师给予停止两年招生的处分。事情已经结案, 不明白媒体为何又拿出来炒作。

这件事陈年旧事, 学校与其责怪媒体“又拿出来炒作”, 还不如认真反思对这件事情的处理, 以及学校的研究培养机制存在的问题。从目前报道的信息看, 学校在撤销这名学生硕士学位之后, 没有要求学术数据库撤掉已经上传的论文, 这是失责, 而且, 当年对导师的处理也只是停止招生两年, 这怎么会引起导师对学生培养质量的重视?

这样的抄袭, 简直令人无语!“同门”师兄之间的学位论文抄袭居然可以发生, 而且顺利通过答辩、授予学位, 还得到导师的签字认可, 上传到学术数据库, 只能说明“导师不导”的情况是多么严重。这名导师或许根本就没有看过这两名“弟子”的论文, 或者看了但对中间的抄袭不以为意, 只为让学生早点毕业了事。据报道, 该名导师在学生涉抄袭论文发表的2006年, 至少指导了12名硕士毕业生和1名博士毕业生。对此, 在追究导师不負責任的同时, 也该问一问学校, 这样的带教合理吗? 老师能有那么多精力指导学生吗? 这也是我国高校研究生培养存在的通病, 有的高校研究生扩招速度过快, 导致一名导师同时指导的学生过多, 根本就管不过来。

还有人质疑学位论文数据库, 最近几起被曝光的硕士学位论文抄袭, 都是网友通过学位论文数据库发现的。这其实告诉所有学术研究者, 学术不端行为, 可以蒙骗他人一时, 但终究会被发现, 成为一生的污点。也正是基于此, 所有研究生的导师, 必须对自己的教育声誉和学术声誉负责, 要重视对自己学生的指导、培养, 要训练、培养他们有良好的学术规范意识。

其实, 导师制的要义, 就是通过导师和学生的共同学术研究, 培养学术规范、传承学术精神、激发学术热情。但我国的导师制, 却在功利的办学环境中有所异化, 有的导师把学生作为廉价劳动力, 充当“老板”, 还有的则由于自身事务繁多, 对学生不闻不理“放散羊”, 导师不但没有把良好的学术规范、学术精神传承给学生, 还起到反作用, 这既影响研究生的培养质量, 也败坏导师的教育与学术声誉。为此, 我国高校必须在建立、完善现代大学制度过程中, 完善导师制。

(作者为21世纪教育研究院副院长)

山区“微小学”迎开学



坐落在重庆市巫山县骡坪镇的苏家村小学, 是一所位于海拔1000余米山区的“微小学”。学校里只有1位老师和4名学生。2月24日是学校开学的日子, 现年52岁的陶朝雷老师带着1名三年级学生和3名学前班的孩子开始了新的学期。

王忠虎摄(新华社发)