

4500米级载人潜器海试在即 科考母船探索一号首战告捷

## 中国“深蓝科考”添奇兵

本报记者 张保淑

随着6月1日在太平洋马里亚纳海沟的最后一潜，载人深潜器蛟龙号即将完成中国大洋38航次第三航段科考任务，同时也标志着蛟龙号为期4年的试验性应用阶段即将正式“收官”，进入常态化科考阶段。然而，科技进步永无止境，攀登科技高峰永不停歇。正当蛟龙号一次又一次探秘太平洋深处的时候，我国第二台深海载人装备——4500米级载人潜器在江苏无锡中船重工702所完成总装联调，进入全流程水池试验阶段，为下一步海试做好准备。



4500米级载人潜器科考母船探索一号

## 国产化率提高到90%

有了7000米级深度的蛟龙号，我国为什么还要研制4500米级的载人潜器呢？这无疑是很多人关心的问题。其答案在于几个方面。第一，从根本上来说，研制适应不同需求、不同下潜深度的载人潜器是完成“建设海洋强国”目标的要求，是实现“深海进入、深海探测、深海开发”的前提条件。第二，新潜器定位在4500米级可以与蛟龙号工作深度形成很好互补关系。该潜器总设计师胡震就此指出，大洋中脊和南海地区等是我国科考的热点，而这些地区的深度基本上在4500米以内。蛟龙号作为7000米级载人潜器，可在世界99.8%海域开展科考活动，这两者可以很好地互补和合作。第三，4500米级潜器与蛟龙号7000米级潜器构成了通往研制万米级载人潜器的“桥梁”。蛟龙号总设计师徐芑楠指出，新研制的4500米级潜器将国产化率大幅提高到90%，特别是核心部件全部国产化，可以为研制万米级潜器积累更多经验，打好更坚实基础。

与蛟龙号研制相比，新潜器最大下潜深度降低了约2500米，这意味着研制难度降低了吗？其实不然。因为两者研制思路和要求不同。前者作为我国第一台载人潜器，鉴于当时的技术基础，研制时坚持的是“自行设计、自主集成”的原则，零部件的国产化率相对较低。胡震举例说，潜水器的核心部件——载人球舱就是由俄

方出资，由俄罗斯用钛合金厚板锻造构件拼接而成；此外，蛟龙的推进器、液压系统等不少部件也是进口的。而新潜器研制坚定独立自主的方针，不仅实现了包括载人球舱在内的核心部件全部自主生产，而且把整体国产化率提高到9成，彻底消除受制于人的隐患。

## 实现球舱等核心技术突破

作为国家“863”重点项目，4500米载人潜器于2009年立项，由曾担任蛟龙号副总设计师的胡震担任总设计，很快聚集了一批包括中国顶尖材料科学、自动控制科学等在内的专家和工程师进行技术攻关，实现了钛合金载人球舱壳和充油锂电池研制等一系列关键技术突破。

“载人球舱的研制不仅依赖于一个国家的科研能力，而且取决于该国工业综合制造实力，可以说，这是国际制造业巨头的决赛项目之一。”蛟龙号副总设计师崔维成曾这样形容载人球舱的研制难度之大。然而，功夫不负有心人，一个来自中船重工725所的团队和一个宝鸡钛业股份有限公司的团队居然都实现了技术突破。前者突破了Ti80钛合金大规格厚板研制、球瓣成型、球瓣机加工、焊接、无损检测等关键技术；后者则是用TC4 ELI钛合金板材整体冲压成两个半球，之后两者通过电子束焊接缝合等技术焊接而成。制成的3个球壳都顺利经过多项检测，主要技术指标达到任务书要求，并均通过57.5兆

帕压力测试实验。潜器集成项目总师组和总体专家组优中选优，确定其中1个用于4500米载人潜水器的载人舱。

载人球舱的设计也进行了改进，观测窗由原来的3个增加到5个，大大开阔了视野。4500米载人潜器副总设计师、总质量师叶聪介绍说，在潜水器运动的时候，舱内所有人员都必须密切观察窗外，避免潜水器发生碰撞。而增加观察窗，就使得大家观察更方便、更全面；当然，这也要求舱内人员提升对潜器的操作水平，提高作业效率，能够更好地保证潜器和人员安全。

此外，新潜器还有一个重要创新：用锂电池替代了银锌电池，可用次数从原来的50次增加到了500次，大大延长了使用寿命，降低了使用成本。

## 科考母船探索一号性能强大

就在4500米级载人潜器研制工作紧锣密鼓进行的同时，其科考母船检修和扩展工作也在有条不紊地展开。经过相关部门论证和遴选，原名“海洋石油299”的海洋工程船被确定为该潜器工作支持母船，并将其名称更改为探索一号。

2015年3月，检修工作启动，中船重工702所担任设计单位，中船澄西船舶（广州）有限公司组织实施，中科院深海科学与工程研究所负责监造。据中船澄西船舶董事长殷学明介绍，该船所有的改造设计均考虑节能环保，采用降噪、减振等

技术。经过1年多努力，完成了主船体加长、生活区重建、大量舱室管路改装、新设备安装调试等工程。改造后的探索一号满载排水量为6250吨，船长94.45米，型宽17.9米，无限航区，二级动力定位，续航能力大于1万海里，自持力大于60天。

除作为深潜器的工作母船和工程试验平台外，探索一号还具有强大的深海科考作业能力。船上建有地质、地球物理、化学、生物、冷冻样品库等10多个实验室，能同时搭载60名船员、科学家及潜航员。2016年5月，探索一号抵达三亚通过验收并进行了海试。6月下旬至8月上旬，探索一号在马里亚纳海沟海域进行我国第一次综合性万米深渊科考，首次实现了我国万米海底水体取样，出色完成了各项使命，初步显示出其超强的科考综合平台能力。

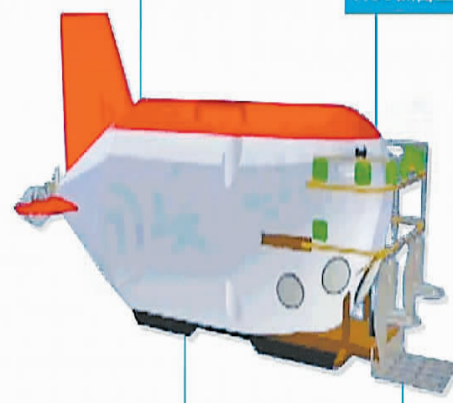
与探索一号投入科研实战遥相呼应，4500米潜器也顺利完成研制，并从总装车间转场至船坞检查测试，再进入为期两个月的水池试验阶段。叶聪表示，在水池试验阶段需要把陆地上、空气中已经进行的测试在淡水环境下进一步测试，连续进行模拟海上作业状况的模拟测试。此外，还要进行人和潜水器的合练，让操作驾驶调试人员熟悉相关的应急操作预案，为下一步海试做充分准备。

可以预期，如果各方面进展顺利，约两个月之后，新潜器将和它的科考母船探索一号胜利会合，首次“双剑合璧”，联袂进入海试阶段，打造一支中国深蓝奇兵。

## 概况

用锂电池替代了原来的银锌电池，电池可用次数从原来的50次增加到了500次

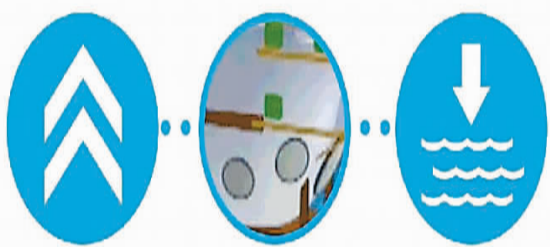
使用了我国自主研制的Ti80钛合金材料



整体国产化率超过90%

载人舱球壳与“蛟龙”相比有5个观察窗，在海底视野更好

## 特点



与“蛟龙号”相比，性能大幅提升

标志着我国已掌握大深度潜水器载人球壳制造及测试技术

未来中国的载人深潜将走到更深的深渊，到11000米

## 弘扬科学精神：

## 科技工作者的神圣使命

林慧 万劲波

人类文明每一次重大进步都与思想解放和科技的革命性突破密切相关。当今世界，科技创新日益成为经济社会发展的主要驱动力，科技创新和科学普及深度融合的趋势愈发凸显。

在我国经济转型升级、深入实施创新驱动发展战略的新时代背景下，国家将每年5月30日定为全国科技工作者的节日，体现了对科技工作的高度重视，对广大科技工作者自力更生、奋发图强、勇攀高峰，取得一系列重要科技成果给予充分肯定。在建设世界科技强国、实现“两个一百年”奋斗目标的新征程中，国家殷切希望广大科技工作者创新争先、拼搏奉献、砥砺前行，增强全民科学素养和创新意识，营造热爱科学、尊重知识、重视人才的良好社会氛围，激发起全社会的创新活力和创新潜力。

党的十八大以来，国家把科技创新摆在更为突出位置，深入实施创新驱动发展战略，大力推动以科技创新为核心的全面创新，国家科技进步和创新能力明显增强，整体水平加速从量的增长到质的提升阶段迈进，科技支撑引领经济社会发展取得显著成效。科技人才队伍建设也取得了很大进步，涌现出一大批杰出的科学家和优秀科技工作者。据不完全统计，目前我国科技工作者大约有8100万人，在全世界排名第一。按照目前的增长态势，预计到2020年科技工作者将会超过1亿人。

近年来，我国科技事业取得了长足发展，但是公民的科学素养并没有得到显著提高，这与我国科技大国地位和未来科技强国的战略布局不相适应。科技工作者不仅要自觉担当起建设世界科技强国的重要使命和神圣责任，积极投身经济社会主战场，为创新型国家建设和民族伟大复兴伟大事业贡献科学思想和创新力量，而且要向公众传播最新的科学发现和创新成果，更应将科学理论、科学方法、科学思想和科学精神向公众进行宣传普及，增强公众思维方式的科学性、认知观念的先进性，持续提升全社会科学素养整体水平。

(作者来自中国科学院科技战略咨询研究院)



5月30日晚，浙江长兴安信家庭农场的万亩钢架大棚内，一排排火龙果在LED植物生长补光灯的照射下绽放绚丽花朵。这是“80后”创业大学生朱利鑫的农业创客项目。他的火龙果用补光灯照射，一年开花“六季”，产量比去年增两倍。(人民图片)



## 有模有样

六月一日，江西省会昌县“戏曲进校园”活动在珠兰乡珠兰示范学校启动。图为会昌县采茶歌舞剧院演员在向戏曲兴趣小组的学生传授京剧表演技巧。朱海鹏摄

## 人工智能催生教育革命

近日，阿尔法狗战胜围棋“世界冠军”柯洁的消息再次引发人们关注人工智能对传统教育方式的冲击。

人工智能在课堂教学上的应用越来越多。从去年9月起，北京市第十二中学高中部的两个班级率先尝试人工智能教学，任课教师和学生人手一台人工智能教学平板电脑。

该校高二年级化学教师赵虹华说：“平板设置有电子白板、拍照上传、实物展台等多种功能。课堂上，教师不需要在PPT和投影仪之间来回切换。这更符合教学的思维过程。”今年秋季学期该校将继续扩大使用范围。

北京青苗国际学校二年级学生苏溪，很多时候就是依靠iPad的智能教学软件学习，而不再是教科书。“这个很好玩。你看，我点一下

食物，送到嘴里，就可以看到食物是怎么顺着我的食道到胃里面，然后到小肠，慢慢被分解吸收，最后剩下的部分从大肠排出。”苏溪指着手持iPad说。

记者看到，在iPad上，人体消化系统以一种动态的形式，直观展示了消化过程，系统中每个器官都有英文单词标注。

在线教育则是人工智能应用更为深广的领域。借助人工智能和大数据，各种新的在线教育平台方兴未艾。免费大型公开在线课程项目“课程时代”宣布，将推出以“自适应学习”为核心的3.0版本。

“人工智能已开始颠覆传统的教学、育人方式，正在引起一场革命。”电子科技大学机器人研究中心执行主任程洪说。

目前，人工智能在教育领域的应用技术主要包括图像识别、语音识别、人机交互等，应用主要集中在家教辅导、在线学习、课堂教学等方面。专家认为，“人工智能+教育”将重塑教育行业。

“比如，时下流行的慕课、网课解决了教育资源的稀缺性问题；而‘翻转课堂’则改变了以老师为中心的课堂，重构了教学结构。不久的将来，大学生在校园的时间会减少，他们可以在线完成课程学习和考试，甚至很多时间不必待在学校。”程洪说。

人工智能实现了从“先教后学”转向“先学后教”，有助于解决教学缺陷、育人方式，正在引起一场革命。”电子科技大学机器人研究中心执行主任程洪说。

问题。上海闵行区的学校正在试点“录播评课研训一体化系统”，通过视频对整个课程进行数据采集的分析，包括学生举手率、抬头率以及教师的行为方式等，针对目标缺陷改进教学。

人工智能还可实现随时互动，避免重复劳动。程洪说，智能系统不仅能将教师从批改试卷等重复性劳动中解放出来，还可实现课堂和课下的全时互动。智能系统会将学生做题的数据回传数据库，教师能从中了解学生对知识点的掌握情况，避免重复讲解。

“人工智能是辅助工具，其使命不是取代教师，而是让教师腾出更多的时间和精力，创新教育内容、改革教学方法，把教育做得更好。”科大讯飞股份有限公司高级副总裁兰兰说。

“人工智能时代不可逆转地到来，未来信息化将从支撑教学转为与教学深度融合。只要有利于教育教学，我们都乐于去尝试。”北京市十二中教育集团校长李有毅说。(新华视点采访报道组)