

“彩虹鱼”：中国深潜新利器

张欣

①母船竣工，“张謇”号创国内4个“第一”

春江水暖，海上潮生，在三月仲春时节，雄姿初展的科考船“张謇”号迎来了它的首次试水。该船由浙江天时造船有限公司历时一年精心打造，总投资达2亿元人民币，在建造之际便创下了国内的4个第一：第一艘专门针对深渊海沟科考而设计的船舶，第一艘配备万米级深潜器和全海深调查装备的科考母船，第一艘完全由民间资金支持并且承担国家使命的科考船，也是第一艘以近代人名命名并以弘扬“张謇精神”为宗旨的科学考察船。

将这艘母船命名为“张謇”号是它的总设计师、我国首个深渊科学技术研究中心负责人崔维成由来已久的愿望。张謇是一位伟大的爱国者、教育家、实业家，同时也是中国近现代历史上最早研究海洋、开发海洋、维护国家海洋权益的先驱。崔维成坦言，在致力于建设海洋强国的今天，以家乡先贤张謇的名字命名载人深潜母船，就是要继承和弘扬我们这个时代所需的实干兴邦的“张謇精神”，实现中国人的深潜之梦。

据彩虹鱼海洋科技有限公司董事长吴辛介绍，未来“张謇”号的功能设计除了满足11000米载人潜水器海试的需求外，还会拓展更多更灵活的实践应用。也就是说，除了开展一般性海洋科学调查研究以及各类深海工程作业，“张謇”号还将兼具海洋事故的救援和打捞、水下考古和电影拍摄、深海探险与观光等功能。这样不仅可以为石油公司、航运公司等提供轻型海洋工程方面的服务，还可以支持社会各团体组织开展各类海上科考探险、青少年海洋科普教育等活动。

通过将深海科学考察与海洋工程服务有机地结合，“张謇”号还开创了一个商业化运营管理模式的先例。经过调研，吴辛发现，目前国内海洋领域调研的需求很多，但并不是每个课题组都具备独立租船出海的经济实力。于是他想到，“今后不同领域的科学家可以用‘团购’的形式联合组织海试，共同搭乘‘张謇’号，到特定海域后，你干你的，我干我的。”这个想法刚付诸实际就在科研市场内广受欢迎。在建造中期，“张謇”号就已经开始承接出海任务，至完工时，它未来两年的档期几乎被约满，俨然显露出一种未来海上“百变金刚”似的威猛势头。

不过，科考母船“张謇”号只是我国万米级载人深潜器“彩虹鱼”项目总体设计的第一个成果。母船竣工后，崔维成带领的海洋大学深渊中心还计划申请国家相关载人潜水器项目，力争研制出世界上第一台作业型全海深载人潜水器。

“可上九天揽月，可下五洋捉鳖”原本是一种诗意的豪情与浪漫的理想，而当今科技的发展与实践却让这些天马行空的想象奇迹般地照进了现实。深海世界的发现与探索，将对21世纪人类和海洋的关系产生重大影响。“百年中国梦，世纪海洋情”，随着这艘“张謇”号科考船的竣工，它即将成为我国11000米载人深潜器“彩虹鱼”及其系列产品的科考母船，启航前往全球大洋的深渊区开展科学调查，为实现我国的“海洋强国”之梦写下奋斗与创新的澎湃篇章。



“张謇”号效果图

③官民结合，抓住发展“黄金十年”

在10年内搞出一个深渊科学技术流动实验室，把中国的深海科学和深海技术同步带到世界领先水平，这是崔维成正在为之努力实现的“深渊科技梦”。崔维成将这个梦想设定了一份极为紧凑的时间表——2014年，完成第一个全海深的着陆器研制；2015年，完成无人潜水器的研制和科考母船的建造；2016年，无人潜水器和着陆器利用新的科考母船去冲击马里亚纳海沟；2018年，完成载人潜水器研制；2019年，力争让中国科学家在马里亚纳海沟开展研究。

对比目前国际上的发展现状，“彩虹鱼”万米级深渊科技流动实验室建成后，将具备目前美国、欧洲和日本的深潜载人潜水器所没有的万米深潜作业功能，能够填补我国在深渊科技这一前沿技术领域的空白，提升我国开展大洋深海交叉科学研究的综合能力，占领世界深渊科技研发制高点。这是我国深海科学界领先前沿领域的一个千载难逢的机遇。

然而在国家层面，任何一个重大科技工程项目的上马，都必须经过审慎而繁复的论证过程。“‘蛟龙’号就是一个例子，立项花10年，研制又花10年。我们再也等不起20年了！”时不我待，据崔维成介绍，美国两家企业已分别完成一台3人座作业型11000米深潜器的设计，如资金到位，两三年内即可造出；日本政府也于2013年立项研制“深海12000”载人深潜器，计划2023年海试。在科考研究领域，也已有多个国家先后启动了针对深渊的研究计划，并且正在紧锣密鼓地实施，例如日本和英国资助的HADEEP计划、美国基金会支持的HADES计划等。

对此“蛟龙”号海试技术咨询专家组组长丁抗博士曾警示说，“如果不尽快继续深入海底，我国科技界独有的深潜优势极有可能在3到5年或者更短的时间内丧

失。”崔维成自己也惜时如金，“当今世界在深渊领域探索的竞争早已白热化，一刻都耽误不得”，“我们应该抓住追赶国际领先水平的‘黄金十年’”。20多年的深海项目的研发经验给了崔维成独辟蹊径、闯出一条另类科研的决心和底气。在崔维成看来，改变现状，既要国家层面推动科技体制改革，也需要科研人员发扬主人翁精神，与其抱怨和等待，不如先做出示范，来赢得国家立项支持。于是，崔维成毅然决定辞去他所担任的行政职务，选择依托上海海洋大学，重新招聘新的团队来开展深渊科学技术项目，并开始探索在前沿科技项目中吸引民营企业投资，再与政府立项对接的体制创新之路。

为了加快流动实验室的建设步伐，崔维成组建的深渊中心采用了“科学家+企业家”“国家支持+民间投入”的创新模式进行深海科技的研发和集成。通过采用海洋科学家和工程技术人员紧密结合的模式，由深渊科学家提出调查设备的能力需求，由工程技术人员研制出深渊科学技术流动实验室，使上海海洋大学的“深渊科学技术研究中心”成为了一个产-学-研一体化研究机构。此外，上海海洋大学负责着陆器、无人潜水器和载人潜水器的研制，彩虹鱼公司负责母船的配备和深潜技术的市场化、产业化和国际化，而这更是实现了技术开发和研究成果市场转化的同步。

由此看来，在重大科研项目的推进过程中，转变一下思路和模式，未尝不是一种有益的尝试。毕竟，建设创新型国家不仅需要“国家队”“地方队”，更需要全社会的参与。而实施创新驱动发展战略，就是要“破除一切制约创新的思想障碍和制度藩篱”，“激发全社会创新活力和创造潜能”，让企业成为创新的主体。“聚沙成塔，集腋成裘”，“深渊梦”在多方努力下渐渐清晰，“彩虹鱼”畅游大洋深处也将指日可待。

②万米深潜，“彩虹鱼”畅游不再是梦

型材料——“马氏体镍钢”。这种超高强度材料的屈服强度达1700兆帕，能承受1.1万米水深的巨大压力。与生产“马氏体镍钢”的芬兰企业进行洽谈之后，他们很快达成了载人深潜器的载人国际化联合研制项目。与此同时，为了利用这个机会把我国深海装备研发所需的高强度钢的制造水平提升上来，拉动我国深海装备材料与制造技术发展进步，崔维成也不忘带领深渊中心同步启动了载人舱项目的国产化研制。据了解，“彩虹鱼”系列无人潜水器除了水下摄像机、水下灯和部分电缆进口外，布放与回收系统、中继站系统、光纤缆、水面控制系统实现100%国产化，潜水器本体系统国产化率达到95%。

2015年末，团队的努力研发和公司的辛苦运营迎来了收获时节：万米级无人深潜器模型和真机相继亮相米兰世博会和2015中国国际工业博览会并获得“创新奖”；9月至10月，首台万米级无人潜水器和着陆器“彩虹鱼”号在南海成功完成4000米级下潜试验，向探秘“万米深渊”又迈出了实质性的第一步；12月28日，科技创新板开张，“彩虹鱼”成为首批挂牌的27家企业之一，进入融资发展新阶段。“彩虹鱼”号就像为深渊科学技术的系统性研究投下了第一缕曙光，探测世界最深海沟这一宏伟目标正离我们越来越近。

在崔维成看来，彩虹鱼项目从启动至今，短短一年内，能取得如此大的进展，在之前根本无法想象。“彩虹鱼”为何游得这样快？这离不开一次科研体制的创新探索，更得益于民间和政府、科研与市场之间的良好合作与相互促进。



“彩虹鱼”载人深潜器

阿尔法狗战胜李世石之后，关于人工智能的讨论沸沸扬扬。人们惊叹人工智能的发展速度，也担忧人工智能的潜在风险。但在这强大的机器背后是杰出的制作团队。陈御天便是阿尔法狗团队的一员。

从小与围棋结缘

陈御天是天台城关后洋陈巷人，天台位于浙江省台州市北部，被称为中国第一“围棋之乡”。早在唐宋时期，天台与围棋的渊源就有据可寻。新中国成立后，天台棋坛更是人才辈出，包括朱象映、王庸础、陈立秋以及中国围棋队总教练俞斌等。

据陈御天的姨妈赵璐璐透露，因为天台与围棋的渊源，不少家长在学前就把孩子送进围棋培训基地，陈御天也不例外。赵璐璐认为，围棋不仅锻炼了陈御天的逻辑运算能力，也为他以后的学习打下了基础。

“他就是为学术而生的”

陈御天基本每次考试都包揽年级第一。其同学土土回忆到：“你看到他时，他基本上都是捧着书，就跟雕塑一样。”这一点也得到了赵璐璐的认同。

陈御天：

阿尔法狗背后的浙江青年

周咏 陈栋



陈御天近影

日常生活中陈御天也比较安静，土土透露，虽然不少人想和陈御天交朋友，但大多数人认为难与他有共同语言，“他和我们聊天的话题都是和学习有关的内容，此外就无话可说了。”

对于学习，陈御天从不满足，高中物理老师说：“陈御天每节课后都会向老师提深入思考的问题，只要稍加点拨，他就明白了，脑子转得非常快。”

这些让土土不禁发出感叹：“他就是为学术而生的。”

以出色的成绩进入谷歌

从小学开始，他便不断获得各科奥林匹克竞赛奖项，高中时，几乎参加了所有科目的竞赛训练。

高考前，清华、北大已有意提前录取他。但陈御天坚持用实力参加高考。不出所料，他获得台州高考理科状元，顺利进入清华大学电子工程系。

2007年，他拿到了清华大学工学学士学位，又去美国加利福尼亚大学尔湾分校继续攻读计算机专业，分别于2009年和2013年取得了计算机科学的硕士和博士学位，之后在英国剑桥大学度过了两年博士后生涯。

2013年8月，陈御天作为博士后，以研究员的身份加入剑桥大学机器学习小组。

2015年9月，因为优秀的计算机专业能力以及对围棋的兴趣，陈御天正式加入谷歌DeepMind，成为阿尔法狗研究团队的一份子。

也正是因为陈御天所在的阿尔法狗团队的工作，我们才得以看到这次精彩的“人机大战”。

生态洗衣片通过鉴定

本报电（侯学宇）近日，中国环境科学学会组织专家对江苏汇能洁净用品科技有限公司生产的澳纳洁纳米多功能生态洗衣片进行了环评及技术鉴定。专家认为，这项获得国家发明专利的产品将掀起洗涤革命，不仅大大提高去污力，而且有抗菌、防腐、不伤织物和皮肤的特点，比传统方式至少节约一半水。废水一周后生物降解率超98%。

据该洗衣片发明人吴金龙博士介绍，生态洗衣片优选性能优良的水溶性高分子材料，有助于污垢的乳化、分散和螯合。该产品为体积小的干物质状态，便于航空携带，又无滴漏、结块、变稠问题，可大幅减少洗涤浪费。由于使用纳米技术，澳纳洁洗衣片对大肠杆菌、金黄色葡萄球菌的抑菌率超过80%，具有很好的杀菌抑菌能力。