

造访海底1万米!

中国载人深潜将赴科研“无人区”

全球深度大于6000米的海沟共有37条,这些海沟所在的区域被称作海斗深渊,简称深渊。它们是迄今全球海洋中人类难以企及、知之甚少的地方。包括马里亚纳海沟在内的9条最深的海沟分布在西太平洋,它们中的5条深度均超过万米。

全海深载人潜水器又称万米载人潜水器。2020年,中国万米载人潜水器即将探访马里亚纳海沟的最深处“挑战者深渊”,一场“大戏”即将在深海“舞台”上演。

从陆地走向水池

2020年3月,万米载人潜水器在中国船舶集团有限公司七〇二所完成总装并开始全流程水池试验。

水池试验是在一个位于江苏无锡的人工水池中进行的。水池试验是潜水器从陆地走向水中的第一步,如果把万米载人潜水器比作一辆新车,那么无论是对潜水器,还是将来要操作潜水器的潜航员来说,试验的水池都相当于一个“试车场”。

所谓全流程水池试验,就是要求潜水器在水池环境中,把将来在海洋中需要检验的事情,在水池环境中模拟开展测试,并且潜航员、潜水器调试人员也需要参与合练,熟悉相关操作预案,让潜水器和潜航员都符合出海条件。

走向深海并不容易,第一个问题就是海水带来的高压。7000米级载人潜水器“蛟龙”号在7000米处受到的压力是700个大气压,对万米载人潜水器来说,再往下4000余米,还要再增加400余个大气压,相当于一平方米的面积上要顶着一万多吨的重物。这么大的压力加在潜水器上,对潜水器的材料、结构设计等,都提出了巨大挑战。

除了要承受巨大水压,潜水器还要搭载相关人员、一系列科学设施等,在水中完成科考作业,进一步加大了万米载人潜水器的制造难度。

中国船舶集团有限公司七〇二所副所长、万米载人潜水器总设计师叶聪告诉记者,万米载人潜水器具备覆盖全球海洋100%海域的作业能力,这来源于9大关键技术的支撑,如载人潜水器球壳、浮力材料等。

比如作为潜水器主结构之一的载人潜水器球壳,可以说是极限设计、极限制造。万米载人潜水器的载人球壳不仅选择了钛合金材料,除此之外,科研人员还大胆推翻原有的设计,改变了此前使用的花瓣焊接方法。所谓花瓣焊接方法,就是先制造西瓜瓣,再焊接为一个整球,但这种方法焊缝多、工期长。万米载人潜水器采用了半球焊接,减少了焊缝数,工艺更难,但是可靠性显著提高。



3月10日,中科院“探索一号”科考船搭载“深海勇士”号载人潜水器在三亚启航,开始TS16航次科考任务。据了解,本航次总目标包括完成“探索一号”为万米载人潜水器准备的甲板布放回收系统试验及性能验证。



两艘母船为潜水器护航

水池试验预计将持续到今年6月。之后,万米载人潜水器将走出实验室,进入海试阶段。叶聪说,在尝试万米下潜的终极目标前,潜水器预计将首先开展浅海试验。

但万米载人潜水器无法自己抵达马里亚纳海沟并进行下潜,它需要“搭车”前往。

为确保海试工作顺利进行,除母船“探索一号”外,还需要一条海试支持保障母船。2018年12月20日,海南省出资购置了福建马尾船厂一条正在建造中的海洋工程船——也就是后来的“探索二号”。相比新造船,中国科学院深海科学与工程研究所用不到5折的低成本价就获取了一条性能优异的船舶,大大缩短了船舶建造和改造的工期,满足了万米载人潜水器海试时间窗口的要求。

2019年1月13日,“探索二号”在福建马尾顺利下水。该船采用电力推进,配置有2

个全回转主推进器,一个槽道侧推和一个伸缩桨测推,续航力超过15000海里。船舶配置了近10000马力的主发动机组,具备2级动力定位(DP)能力,优秀的动力性能可提高船舶在恶劣海况中的适用性和在航率。

同时,2级动力定位系统在船舶发生单个故障的情况下,能自动保持船舶的位置和艏向,使船舶具备灵活和精确的操控性能,提高船舶作业效率。两艘船还布置了共计20个“深海移动实验室”,覆盖地质、化学、生物等专业方向。利用潜水器从万米深海获取的数据及采集的地质、生物样品,科学家可在现场实验室进行样品分析和数据处理,再通过船舶配置的低温及超低温样品库保存样品,靠近码头后转运到陆地进行进一步研究。

一般来说,去马里亚纳海沟“挑战者深渊”海域进行海试需要至少提前6个月到外

交部报备,获得海试许可。因此按照正常取证流程,“探索二号”或无法参与今年下半年的万米深潜试验。获悉相关情况后,中国船级社广州审图中心及船级社福州分社通过提前筹备,在满足规范要求的前提下,加班加点,仅用3个工作日便完成了30份中国船级社(CCS)证书的取证工作。获取CCS证书后,还需要获取海事局的国籍证书。海南海事局以“探索二号”为试点,在全国开创首例船舶登记“一事通办”,仅用1天时间便完成了外交部报备所需国籍证书的办理工作。

中国科学院深海科学与工程研究所海洋装备与运行管理中心主任唐古拉山告诉记者,取得船舶证书标志着船舶建造工作完成。由此,万米载人潜水器海试期间,将配有“探索一号”母船以及“探索二号”支持保障母船两条船舶,累计可以搭乘科考队员120人。

凭深海装备探索“无人区”

2016年7月,国家重点研发计划“全海深载人潜水器总体设计、集成与海试”项目正式立项。

总有人问叶聪,为什么要越潜越深?这个问题的答案,他已经讲了很多次:海底蕴藏了丰富的资源,探索海洋、保护海洋、经略海洋,建设海洋强国,都与深潜密切相关,高技术深潜装备可以帮助我们更好地绘制深海“藏宝图”。

海底万米深渊可谓是科研的“无人区”,全海深载人潜水器是“人无我有”的科考装备。以深渊进入技术、深渊探测技术为代表的深海技术,代表了当前国际深海工程技术领

域的顶级水平。放眼全球,到访过万米深渊的全海深潜水器屈指可数。

以前人们以为,由于超高的静水压力、缺乏阳光和食物供给,加之特殊的海底地形、剧烈的构造活动等多种极端环境因素,海面6000米以下应该是一片死气沉沉、与世隔绝、毫无生命活力的世界。然而,随着人们对深渊展开科学调查,这些认识正在被颠覆。以深渊地学、深渊生命科学为代表的深渊科学研究,代表了当前国际深海科学研究的最新前沿。

深海装备是深海大洋调查的有力保

障,随着深海调查技术进步,全球近年来又陆续开展了多项大型深渊调查活动,发现了更多深渊新物种,深渊生物量和生命活力也远超预期。

“中国的载人潜水器是中国深海科技的集中体现。此前已经投入使用的‘深海勇士’号、‘蛟龙’号,为全海深载人潜水器奠定了中国制造的基础。全海深载人潜水器建成投入使用后,将会创造新的‘中国深度’,进一步提升我国海洋探测能力与研究水平。”叶聪说。

叶聪还有个小小目标,希望今年搭乘自己设计的潜水器,造访万米深渊。

据新华网