

船长:94.45米 型宽:17.9米 型深:8米
满载排水量:6250吨
自持力:大于60天
续航力:大于10000海里

“探索一号”原为海洋工程船,2015年启动改修,扩展为深海科考船,是我国4500米载人潜水器的支持母船,也作为万米深海的海上作业平台及支持母船,支撑我国万米载人、无人潜水器的海试及深潜作业。

船上建有地质、地球物理、化学、生物、冷冻样品库等十余个实验室,能同时搭载60名船员、科学家及潜航员。

10909米! “奋斗者”号坐底马里亚纳海沟

记者从中国科学院深海科学与工程研究所获悉,10日8时12分,我国全海深载人潜水器“奋斗者”号在马里亚纳海沟成功坐底,深度10909米。

今年10月10日,“奋斗者”号与“探

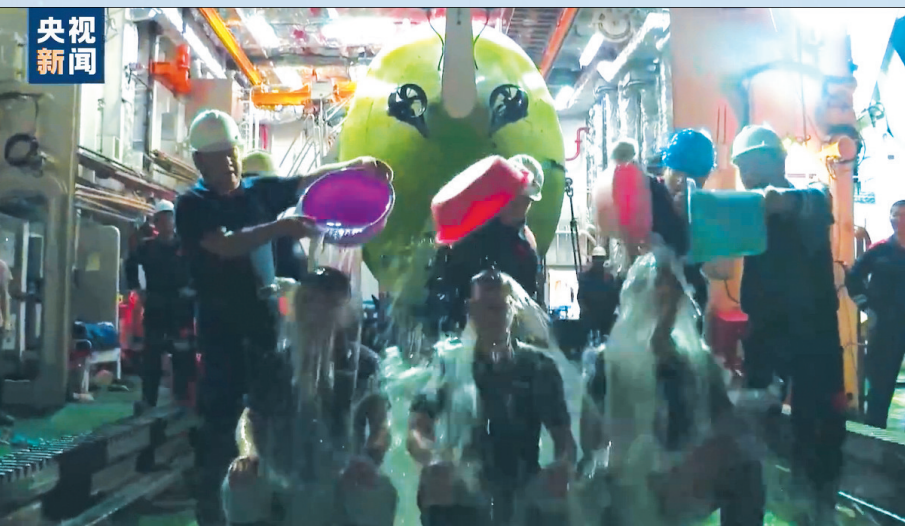
索一号”“探索二号”母船一起,从海南三亚启程开展万米级海试。10月27日,“奋斗者”号在西太平洋马里亚纳海沟成功下潜突破1万米(达10058米),创造了中国载人深潜的新纪录。

所谓坐底,是在综合考虑潜水器速度、姿态和海底地质情况下,让潜水器人为地在海底着陆,有人将其形容为“踩一脚刹车”,以便于接下来在海底进行科考和作业。海底作业期间,通过潜水器搭载的声

学通信系统,潜航员表达巡航万米感受:“万米的海底,妙不可言。”为保障潜航员能吃得舒服、顺口,工作人员为潜航员准备的食物包括运动饮料、洗好的雪梨,还有一人一份额“煎蛋+炒面”爱心套餐。



“奋斗者”号顺利出水(左图)后,海试队员为三位潜航员举行了“透心儿凉”的凉水仪式(右图),庆祝凯旋。



深海游历之旅

从出发到完成任务后平安“回家”,“奋斗者”号的深海游历之旅都经历了哪几个关键步骤?记者带你梳理“奋斗者”号海试全过程亮点。

10月27日

下潜突破1万米

10月27日,“奋斗者”号在西太平洋马里亚纳海沟成功下潜突破1万米,达到10058米,创造了中国载人深潜的新纪录。

11月10日

4时50分 布放下海

凌晨4时50分左右,中国载人潜水器“奋斗者”号布放下海。从“探索一号”科考船转移到海面,这一过程就叫“布放”。布放系统位于母船的后甲板上,由一个巨大的A形架、拖曳绞车和运输轨道等部分组成,可经受恶劣海况风浪的考验,也是支撑“奋斗者”号日常存放、保养和检修的地方。

“奋斗者”号的布放共分为5个步骤:进入潜器、关舱口盖、推出机库、提起潜器、“蛙人”脱钩。

7时42分 再破万米

上午7时42分,在布放下海近3个小时后,“奋斗者”号再次顺利突破10000米的海底深度。下潜10000米,不仅是对中国深海探测能力的验证,也是对潜水器是否达到设计要求的验证。

8时12分 成功坐底

10000米并不是最终目标,“奋斗者”号再破万米后,继续向深海冲击。北京时间8时12分,“奋斗者”号载人潜水器在马里亚纳海沟成功坐底,坐底深度10909米,创造了中国深潜新纪录。

坐底之后,“奋斗者”号在海底进行拍摄作业、巡航等环节。同时采集洋底环境数据,包括海洋生物、底层海水等,直到作业结束。这个环节持续6个小时,这也是“奋斗者”号在海底设计最长的作业时间。

“奋斗者”号在万米海底巡航过程中,潜航员还透露,海底有很多不明的体积比较小的海兽。

14时08分 抛载上浮

14时08分,“奋斗者”号结束在万米深海6个小时的巡航作业,开始抛载上浮。潜水器要想完成上浮,离不开自身的压载铁,“奋斗者”号上装配了四块压载铁,总重量将近2吨,当“奋斗者”号完成作业,准备上浮时,它会抛出两块压载铁,开始上浮。同时,当潜水器完成工作准备返航时,潜水器外层的浮力材料也会为潜水器提供足够的浮力,使潜水器安全返回水面。

17时04分 正式出水

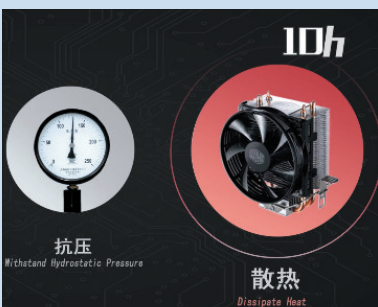
17时04分正式出水,上浮时间约3个小时左右。

最后一步就是回收。上浮后的“奋斗者”号通过蛙人挂缆,起吊等一系列操作后,回到“探索一号”母船的怀抱,整个过程持续约20分钟。

从北京时间4时20分三位潜航员进舱,到“奋斗者”号回家,此次海试工作,不仅验证了潜水器的各项性能,同时也完成了矿物、沉积物、生物样品等多种海底采样作业。

· 本版图文综合新华社、央视新闻、科技日报、“中国船舶科学研究中心”公众号等 ·

硬核“抗压”



当潜水器完成工作,准备返航时,它是如何扛住压力,返回海面的呢?这时,潜水器外层的浮力材料就开始发挥作用了。

浮力材料是成千上万个纳米级

和上千次的测试,中国自主研发的新型钛合金终于问世。强度高、韧性好,可以容纳最多3名乘客安全地在海底进行科考任务。

“奋斗者”号潜水器钛合金载人舱集成应用了多项钛合金材料技术和焊接加工技术,填补了多项国内、国际技术空白,整体水平处于国际领先地位,具有划时代意义。现在,“奋斗者”号可以顶住巨大的海底压力,安全载人潜入万米深海。

“油膩”锂电池成能量包

每次下潜作业,“奋斗者”号要工作10小时左右。深海高压下,如何避免“奋斗者”号的锂电池因温度过高引发的自燃隐患?

“奋斗者”号的锂电池,和普通的电池不同,它的内部充满了油。这样“奋斗者”号就可以安全下海了吗?当然不

“救生衣”带潜水器浮出水面

大小的玻璃微珠,他们不仅能为潜水器提供足够的浮力,自身也非常结实,经得起海底水压的考验。有了它们,潜水器才能一次次安全地返回水面。

中国载人潜水器走向谱系化

深海潜水器被认为是发展深海技术的引擎和集成平台,也是开展深海科学研究、资源开发的重要支撑。

在7000米载人深海潜水器“蛟龙”号立项前,我国研制过的潜水器的最大下潜深度只有600米。从下潜几百米到6000米,美、法、日、俄4国差不多花了50年,“蛟龙”号则计划用10年时间,走完国外同行用了近60年才走完的路。

从“蛟龙”号到4500米级载人潜水器“深海勇士”号,再到万米载人潜水器,不到20年间,我国潜水器谱系化工程有序推进,载人深潜技术的突破也带动了我国深海科技领域全面发展。

2009年8月,历经技术攻关、设计、总装建造和水池试验,“蛟龙”号驶向大海,计划用4年时间完成7000米级海试,通过海试来验证和改进“蛟

龙”号的各项性能指标。

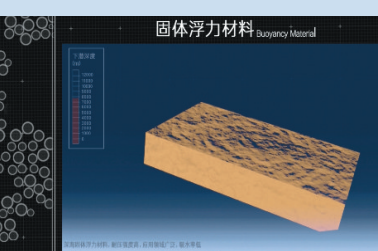
海试4年,潜水器下潜深度不断增加,问题也不断暴露。

2012年7000米海试,为对可能出现的故障进行充分试验,潜水器拆装维修程度超过了以往任何一次海试,但故障解决时间较以往大大缩短,解决能力大大增强。反复试验,通过海试将可能的的问题逼出来,不让他潜伏,这种严谨求实的作风也成为载人深潜精神的“魂”。

7062米,这是当时中国载人深潜纪录,也是世界同类作业型潜水器的最大下潜深度纪录,意味着我国具备了载人到达全球99.8%以上海洋深处进行作业的能力。

随着对深海了解的深入,越来越多圈内人达成共识:向深海进军只有一个“蛟龙”号不行,要全面掌握核心

是。每批锂电池在成组前,都要严格进行撞击、针刺、海水浸泡、短路、过充、过放等十几项安全抽检,而且还要进行超过万米压力环境下的安全测试。只有通过层层测试,才能最终成为一块合格的“能量包”,保证“奋斗者”号的绝对安全。



锡有重器

“禹龙”号 长4.6米 宽2.6米 高2.3米 总重6.6吨

“禹龙”号是一型可搭载两名成员的小型载人潜水器,具有90度角的大直径球形观察窗,具有专用的附着物清理及示踪等作业工具,同时可模块化搭载三维成像、三维激光、水下切割装置等作业工具,非常适合进行高坝大库的检测与修补等工作。

潜水器于2019年10月中旬开始总装建造工作,完成陆上联调后,今年已完成水池试验、水库示范性应用试验。它继承了“蛟龙”号的优秀性能,是海洋装备在水利工程领域的典型应用,将成为水利工程中水下检测与作业的利器。



沈丹:“禹龙”号载人潜水器首席女试航员、控制系统主任设计师。2011年河海大学毕业后进入七〇二所水下工程研究设计部工作,今年4月受命担任“禹龙”号首席试航员,她参加了多项重点项目,主持开发多项软件系统,凭借扎实的理论和丰富的工作经验,为潜水器的顺利研制提供了强有力的保障。



3750米

泰坦尼克号沉没在这个深度。

3800米

这是全世界海洋的平均水深。

4500米

“深海勇士”号

长9.3米 宽3米 高4米

重20吨 有效载荷220公斤

“深海勇士”号是继“蛟龙”号之后,以实现国产化、降低运行成本、提高可靠性和可维护性为目标研制的一台拥有自主知识产权的4500米级载人潜水器,关键部件国产化率九成以上,与国际上同类型载人潜水器相比,在电能、潜浮速度、声学通信和自动控制方面具有领先优势。

其最长水下工作时间10小时,可载3人。在我国潜水器谱系化建设中,“深海勇士”号是整个深海作业体系中的一个环节,4500米基本涵盖了我国主要海域和国际海底资源可开发的深度。

7000米

“蛟龙”号

长8.2米 宽3米 高3.4米 空重不超过22吨 最大荷载240公斤

“蛟龙”号是我国首台自主设计、自主集成研制的作业型深海载人潜水器,最大速度为每小时25海里,巡航每小时1海里。

从2009年至2012年,“蛟龙”号接连取得1000米级、3000米级、5000米级和7000米级海试成功。2012年6月27日,“蛟龙”号在西太平洋马里亚纳海沟创造了7062米的中国载人深潜纪录,也是世界同类作业型潜水器的最大下潜深度,意味着我国具备了载人到达全球99.8%以上海洋深处进行作业的能力。



叶联,1979年11月出生,湖北武汉人,七〇二所所长,“蛟龙”号深海载人潜水器首席潜航员,“深海勇士”号载人作业潜水器副总设计师,“奋斗者”号总设计师。在“蛟龙”号海试中,担任主驾驶38次,是名副其实的“中国首席潜航员”。叶联也是中国潜航员培训的“教官”之一,“深海勇士”号首次冲击4500米极限深度时,正是叶联带领两名新人一同下潜。

10000米

“奋斗者”号

全海深载人潜水器——“奋斗者”号是国家十三重点研发计划“深海关键技术与装备”专项支持的深海重大科技装备。潜水器项目2016年立项,由“蛟龙”号、“深海勇士”号载人潜水器的研发力量为主的科研团队承担。四年来,潜水器经过方案设计、初步设计和详细设计,于今年2月按计划完成了总装和陆上联调,3月开展水池试验。在水池试验过程中,总共完成了包括全流程考核、多名潜航员承担水池下潜培训等25项测试任务。

18米

东三亚潜水,戴着面罩,你大概能潜到这么深。

40米

受过训练的潜水员可以轻松下潜到这个深度。水压有约3.9个大气压。



113米

2006年,一个法国人在不使用氧气瓶的情况下,创造了潜水113米纪录。

200米

过了这条线,你就离开了光合作用带。在光合作用带,阳光可以明显直射进来。接下来是厚度约1000米的过渡层,海水的温度、盐度、密度会急剧变化。

272米

一些海豹,海狮会使自己的肺部收缩一圈,来进行深潜潜水。

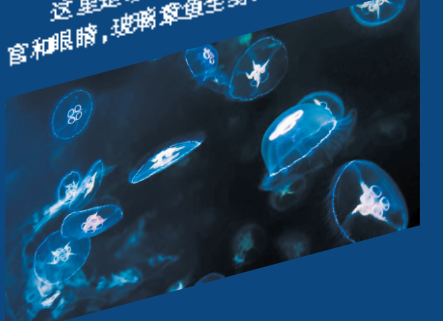


1000米

过了这条线,你就离开了过渡层,进入深海层。你将看不到任何阳光,不过,在1000米以下生存的生物自带“照明设备”。

1600米

这是玻璃章鱼栖息的处,除了消化器官和眼睛,玻璃章鱼全身透明。



4000米



6000米



俄罗斯“和平一号”



6500米

日本“SHINKAI 6500”号



“地球第四极” 马里亚纳海沟

马里亚纳海沟被称为“地球第四极”,水压高、完全黑暗、温度低,是地球上环境最恶劣的区域之一。其最深处在接近11000米。马里亚纳海沟呈弧形,像一把大汤匙,嵌在北太平洋西部海床中。它全长约2500公里,宽度约几十公里,至于深度,那是“远近高低各不同”。

潜水员曾在千米深的海水中见到过人们熟知的虾、乌贼、章鱼、枪乌贼、抹香鲸;在2000—3000米的水深处发现成群的大嘴琵琶鱼;在7000多米的水层,发现仅18厘米大小的小鱼;在马里亚纳海沟最深远处则很少能看到动物了。以“深”出名的马里亚纳海沟,吸引着世界各地的科学家前赴后继,一探究竟。

地球科学家钟情海沟,是要探索海沟与地震海啸成因之谜。而其他学科研究者,同样有想在马里亚纳海沟解决的独特问题。生物学家想知道生物在极端压力环境下如何生存;工程师想知道自己设计和制造的设备,能否承受住这种极端压力的挑战;物理海洋学家想了解世界最深处的海水如何流动、盐度如何分层;当然,极限爱好者也雄心勃勃跃跃欲试,所以,不只科学家去,文艺圈的人也刷了一把存在感。拍《泰坦尼克号》与《阿凡达》的美国大导演卡梅隆下潜到马里亚纳海沟最深处,成为目前为止到过海底最深处的少数几个人之一。