

# 海底1万米，你好！

“奋斗者”号标注中国载人深潜新坐标

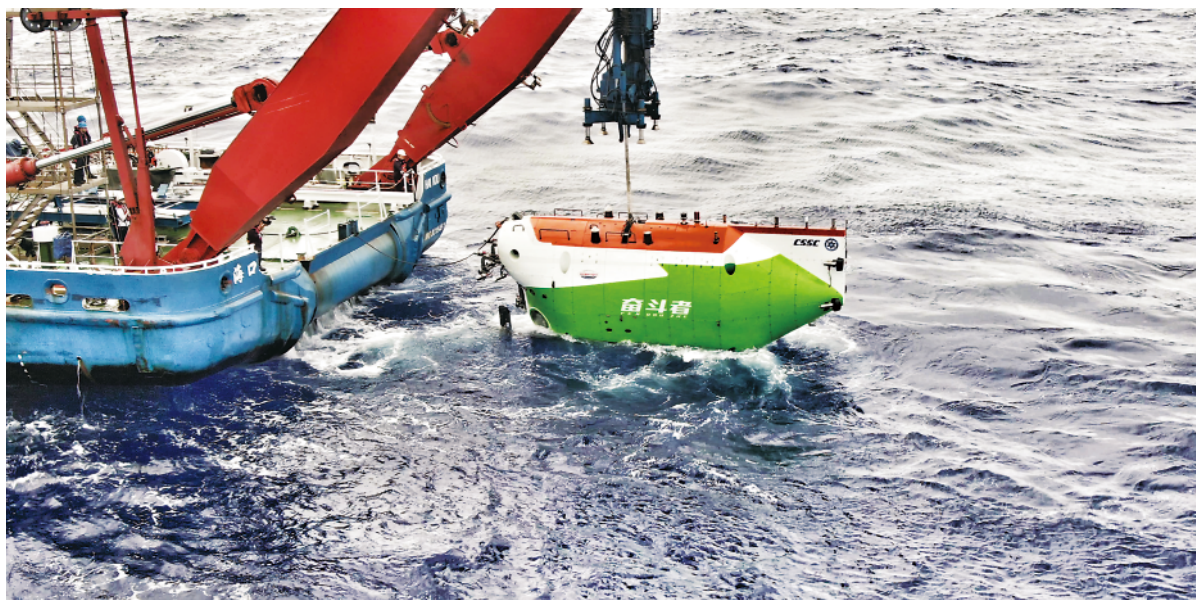


▲“探索一号”和“探索二号”科考船在作业(资料照片)。

新华社发(杨宁军摄)

▼“探索一号”科考船回收“奋斗者”号全海深载人潜水器(资料照片)。

新华社发(杨宁军摄)



海南三亚,南山港。  
28日8时30分许,一阵汽笛声响,创造了10909米中国载人深潜新纪录的“奋斗者”号,完成第二阶段海试,胜利返航。

1个多月时间,累计完成13次下潜,其中8次突破万米。10909米的纪录,让人类在大深度载人深潜领域有了新坐标。

海底1万米的世界,有多大魅力?中国的深潜勇士们,经历了怎样的艰险?载人深潜精神又将如何助力中国勇攀深海科技高峰?

**里程碑!**

中国跻身深潜世界“排行榜”前列

你好,神秘的深海!

大洋之底,马里亚纳海沟,迎来“奋斗者”号的无声问候。我国从此具有了进入世界海洋最深处开展科学探索和研究的能力。

认识海洋,才能更好地开发、保护海洋。

马里亚纳海沟被称为“地球第四极”,水压高、完全黑暗,是地球上环境最恶劣的区域之一,其最深处约11000米,相当于珠穆朗玛峰叠加华山的海拔高度。

11月10日清晨,载有3名潜航员的“奋斗者”号从“探索一号”母船机库缓缓推出,被稳稳起吊布放入水,近4小时后,“奋斗者”号成功坐底,下潜深度达10909米,创造了中国载人深潜新纪录,达到世界领先水平。

从全球范围看,大深度载人深潜是一道很难逾越的关口。

中国起步晚,却迎头赶上。

2012年,7000米级“蛟龙”号载人潜水器问世,创造当时同类作业型载人潜水器下潜深度7062米的世界纪录;2017年,4500米级“深海勇士”号载人潜水器获得突破,实现“关键技术自主化、关键设备国产化”。

攻关不停步,海洋科技必须自主自强。

作为科技部重点研发计划的一个核心研制项目,“奋斗者”号实现了跨系统、跨单位、跨部门的大团队合作。

“十三五”以来,科技部会同中国科学院、中国船舶集团,组织近百家科研院所、高校、企业近千名科研人员,经过艰苦攻关,成功完成“奋斗者”号的研制工作。自2020年7月起,“奋斗者”号先后赴南海、西太平洋马里亚纳海沟海域分阶段进行了海试验证,累计完成30次下潜,

其中8次突破万米。

中国船舶集团董事长雷凡培说,中国船舶集团作为全海深载人潜水器装备研制项目牵头单位,充分吸取“蛟龙”号、“深海勇士”号研制的成功经验,在“奋斗者”号研制中,突破了一系列关键核心技术,已经具备全海深技术能力,为后续深海探测、深海开发打下了坚实基础。

万米深海从此不再对中国人紧闭大门。从进入、认知深海,再到探查、开发深海,建设海洋强国的前景如画卷徐徐展开。

中国科学院党组书记侯建国说,未来将进一步加强基础研究和国际合作,结合“奋斗者”号等深海装备集群的应用,发起由我国主导的国际深渊深潜科学研究计划,打造支撑深海科技可持续发展的队伍,推动深海科技再创新高。

**不容易!**

关键技术“护航”万米深潜

海底1万米的世界,只有跨过核心技术的门槛,才能得其门而入。

“奋斗者”号的特殊本领,可以用五个关键词来概括。

——设计。

“奋斗者”号下潜到万米深海,还要携带3名潜航员长时间稳定作业,设计难度可想而知。

设计人员针对超高压复杂环境,采用多系统融合集成设计,使“奋斗者”号潜浮速度、舱内空间使用率等指标大幅提升,同时通过载人舱实时监测和评估策略,实现潜水器优良的机动性能和安全性能,体现“以人为本”的设计理念。

——抗压。

在万米深海,水压超过110兆帕,约合1千个标准大气压,相当于2000头非洲象踩在一个人的背上。

这种极端压力条件下,按照载人舱的目标尺寸和厚度要求,以往深潜器使用的材料已经不能满足要求,需要找到一种高强度、高韧性、可焊接的钛合金。

科研团队历时数年,自主研发了特殊钛合金材料,又通过攻克高强度、高韧性钛合金焊接技术,成功解决了载人舱球壳的建造

难题。

——操控。

潜水器去到万米深渊,可不只是“到此一游”,还要完成岩石、生物抓取,以及沉积物取样等精准科考作业。这需要灵活的机械手、智能化控制系统和电动观测云台。

贴海底自动匹配地形巡航、悬停定位、液压机械手持重能力超过60公斤……针对深渊复杂环境,“奋斗者”号实现了高精度航行控制、全景科学观测、高精度作业取样等功能。

——通信。

“亲爱的观众们,万米的海底妙不可言,希望我们能够通过‘奋斗者’号的画面向大家展示万米的海底。”成功坐底马里亚纳海沟后,3位潜航员第一时间通过水声通信系统分享了他们的心情。

水声通信是“奋斗者”号与母船“探索一号”之间沟通的唯一桥梁,实现了潜水器从万米海底至海面的文字、语音及图像的实时传输。

相较“蛟龙”号与“深海勇士”号载人潜水器,“奋斗者”号的声学系统实现了完全国产化,技术指标更高。

——浮力。

载人潜水器“下得去”,还得“回得来”,这里面的关键是固体浮力材料。这种材料既要密度低,又要耐高压,制备技术难度大,世界范围内仅有少数几个国家掌握。

经过持续攻关和多番论证,一种高强空心玻璃微球脱颖而出,兼顾了材料的密度与强度,实现了浮力材料的重大突破。

此外,锂电池能量密度进一步提升、海水泵总效率达到世界领先、潜浮速度及球壳应力实时在线监测……众多关键技术提供“护航”,让“奋斗者”号的机动性、作业能力、舒适度及安全性大幅提升,成为国际唯一能同时携带3人多次往返全海深作业的载人深潜装备。

**接力棒!**

载人深潜精神立典范

可上九天揽月,可下五洋捉鳖——这是几代中国人的梦想。

与载人航天一样,载人深潜也秉持了“一

相当,但强度更大。

此外,钛合金材料存在固有的“尺寸效应”,尺寸和厚度越大,均匀性和力学性能稳定越难以保证。为解决大尺寸超厚钛合金材料成形的均匀性和力学性能稳定性难题,中国科学院金属研究所通过设计材料微观组织及其获取工艺,联合宝鸡钛业股份有限公司,成功克服“尺寸效应”。

载人球舱由两个半球焊接而成,几个窗口和接口也必须通过焊接完成,保证焊缝位置韧性、实现超大尺寸与厚度材料全电子束

棒接着一棒跑”的传统,形成了一批领军科学家队伍。

“‘奋斗者’号部件的国产化率超过了96.5%,具备了全海深进入探测和作业的能力。”“奋斗者”号总设计师、中国船舶集团第七〇二研究所副所长叶聪感慨万千,“参研参试人员克服了多个台风的阻挠,经历了无数惊涛骇浪的考验,向世界最深处进军是我们不懈追求的目标。”

“严谨求实、团结协作、拼搏奉献、勇攀高峰”——在中国载人深潜精神的激励下,“奋斗者”号为科技创新树立了典范。

科技部部长王志刚说:“‘奋斗者’号成功研制和万米海试的突破,是新型举国体制的生动实践,将为深海科学考察、海底精细作业提供坚实的技术基础,为下一步带动深海能源、材料等高新技术产业发展提供强劲动力。”

深海蕴藏着地球上远未认知和开发的宝藏。6500米以深的深渊,是国际公认的解决生命起源、地球演化、气候变化等重大科学问题的前沿领域。

随着“奋斗者”号成功完成万米海试并返航,一系列科研成果将为人人类揭开更多海洋奥秘。

“奋斗者”号的研制,还有效带动我国深海通用元器件、高性能电池、精密传感器、特种功能材料等深海通用技术和装备的研发和产业化。

按照“没有单位、只有岗位”的理念,我国吸引和汇聚陆地与天空高科技力量下海,组织全国近100家单位,形成了大协同的深海科技创新体系。

此外,“海斗”号无人潜水器、“海翼”号水下滑翔机……新装备层出不穷,新纪录如约而至。我国形成了从1000米、4500米、7000米到万米级全海深潜水能力,作业功能覆盖海洋科研、大洋矿产资源开发、搜救打捞、旅游观光等方面。

深海世界,我们来了!

在探索海洋的道路上,中国不会止步。在认识、保护、开发海洋的道路上,人类的新征程刚刚启动。

(记者张泉、董瑞丰、赵颖全、陈凯姿)

新华社三亚11月28日电

**与太空结缘**

1977年,中国的吴方言被收录进一张金色唱片中,跟随美国国家航空航天局(NASA)探测器“旅行者1号”从地球出发,开启漫长的太空之旅。

43年后,江南水乡乌镇的孩子用吴方言演唱的童谣《摇啊摇,摇到外婆桥》被制作成音频,搭乘长征六号遥三运载火箭驶入星辰大海。

这座江南古镇和太空的结缘不止于此。

去年,第六届世界互联网大会举办期间,一座兼具航天科技成果展示和科普体验的航天北斗应用中心落户乌镇。这是由中国长城工业集团与乌镇共同为千年水乡新添的“太空名片”。

“参观者可以化身航天员‘登陆’月球,可以像在‘天宫’空间实验室的航天员一样亲手操作‘失重’的物理实验,可以零距离接触神舟飞船和舱外航天服……”航天北斗应用中心负责人徐杨说。

当记者在一组由互动投影技术构建的“月球表面”上踩了一脚时,“月面”上就出现了一个半个世纪前的脚印——1969年7月21日,美国航天员阿姆斯特朗踏上月球时踩下的“人类一大步”。

“除了全面回顾航天事业发展历程与重要成果,介绍航天科学、技术和应用原理,在这里还可以了解并体验人类波澜壮阔的太空探索历史。”中国长城工业集团卫星导航事业部负责人贾泳说。

**60亿公里外的“凝视”**

1979年出生的徐杨是一个“太空迷”。带领孩子们“仰望星空”是她最热爱的事。

她最爱和孩子们讲述9张图的故事。这9张图是人类航天器离开地球后由近至远“回望家园”的照片。

地球从一个美丽的“蓝色弹珠”,最后变成“旅行者1号”拍摄到的一个小小像素点“暗淡蓝点”。

“最后一张照片是1990年2月14日‘旅行者1号’从大约60亿公里外‘凝视’,地球悬浮在太阳系漆黑的背景中。”徐杨说。

著名天文学家卡尔·萨根将它描述为“一粒悬浮在阳光中的渺小尘埃”,他在书中写道:“那就是我们的家,我们的一切。”

“人类走得再远,心也离不开家乡。”徐杨说,航天技术的发展,让我们得以从更高、更远的地方看到家园的全貌。

**种下太空探索的种子**

“如果你想造一艘船,先不要雇人收集木头,也不要给人分配任务,而是要激发他们对海洋的渴望。”

这句话出自法国作家埃克苏佩里的《小王子》,徐杨将其奉为主旨。

在徐杨看来,现在的孩子们有太多的渠道获取关于航天的科普,而在这个被航天器环绕的深空氛围中,孩子们更能体会“敬畏”的情感,从而对未知和生命产生更深刻的理解,激发出人类本能的探索欲望。

“目前,人类走得最远的探测器就是‘旅行者1号’。”徐杨经常会同孩子们,问太空这么黑、这么冷,人类为何还要探索外太空呢?

“这是一个严肃而又深远的问题,它不仅仅只是满足孩子对太空的兴趣那么简单。”徐杨说。

“我们想找到外星生命”“我们要找另一个地方居住”……无论答案是什么,徐杨认为这都是在孩子们心中种下了探索未知的“种子”。

在体验馆,参观者最感兴趣的是“虚拟太空实验室”。戴上VR头盔,伸出双手,就能像“太空教师”航天员王亚平一样操作弹簧、单摆、陀螺、水膜等太空物理实验,感受太空微重力环境下的运动特点。

“这些互动体验可以激发人们对太空探索的兴趣。”徐杨说,虽然人类生命有限,但是宇宙是无限的,探索是无限的。

如今在乌镇,推开临水小楼的木窗,看着小桥流水,听着桨声欸乃,感受“互联网之光”照耀下的生活变化,还有一场与神奇太空的约会等待更多人赴约。

(记者魏董华)新华社杭州电

## 嫦娥五号成功“刹车”

## 顺利进入环月轨道

新华社北京11月28日电(记者胡洁)记者从国家航天局获悉,11月28日20时58分,嫦娥五号探测器经过约112小时奔月飞行,在距月面400公里处成功实施3000牛发动机点火,约17分钟后,发动机正常关机。根据实时遥测数据监视判断,嫦娥五号探测器近月制动正常,顺利进入环月轨道。

据介绍,近月制动是月球探测器飞行过程中关键的轨道控制之一,高速飞行的探测器在靠近月球时,实施“刹车”制动,目的是使其相对速度低于月球逃逸速度,从而被月球引力捕获。

嫦娥五号探测器在地月转移过程中经历了2次轨道修正,达到预期目标。后续,嫦娥五号探测器将调整环月轨道高度和倾角,着陆器和上升器组合体将择机与轨道器和返回器组合体分离,实施月球正面软着陆,按计划开展月面自动采样等工作。

