中国科学报

CHINA SCIENCE DAILY

主办:中国科学院　中国工程院　国家自然科学基金委员会　中国科学技术协会

扫二维码　看科学报　扫二维码　看科学网

国内统一连续出版物号 CN 11－0084　代号 1－82

总第 7664 期　2020 年 11 月 30 日　星期一　今日 4 版

新浪微博 http://weibo.com/kexuebao　科学网：www.sciencenet.cn

11 月 28 日，搭载着“奋斗者”号的“探索一号”科考船载誉而归。　陈欢欢摄

习近平致信祝贺“奋斗者”号全海深载人潜水器成功完成万米海试并胜利返航

中国载人深潜精神树立典范

『奋斗者』号载誉归来

■本报记者 陈欢欢

贺　信

值此“奋斗者”号全海深载人潜水器成功完成万米海试并胜利返航之际，谨向你们致以热烈的祝贺！向所有致力于深海装备研发、深渊科学研究的科研工作者致以诚挚的问候！

“奋斗者”号研制及海试的成功，标志着我国具有了进入世界海洋最深处开展科学探索和研究的能力，体现了我国在海洋高技术领域的综合实力。从“蛟龙”号、“深海勇士”号到今天的“奋斗者”号，你们以严谨科学的态度和自立自强的勇气，践行“严谨求实、团结协作、拼搏奉献、勇攀高峰”的中国载人深潜精神，为科技创新树立了典范。希望你们继续弘扬科学精神，勇攀深海科技高峰，为加快建设海洋强国、为实现中华民族伟大复兴的中国梦而努力奋斗，为人类认识、保护、开发海洋不断作出新的更大贡献！

习近平

2020 年 11 月 28 日

据新华社电 “奋斗者”号全海深载人潜水器成功完成万米海试并于 11 月 28 日胜利返航。中共中央总书记、国家主席、中央军委主席习近平发来贺信，致以热烈的祝贺，向所有致力于深海装备研发、深渊科学研究的科研工作者致以诚挚的问候。

习近平在贺信中指出，“奋斗者”号研制及海试的成功，标志着我国具有了进入世界海洋最深处开展科学探索和研究的能力，体现了我国在海洋高技术领域的综合实力。从“蛟龙”号、“深海勇士”号到今天的“奋斗者”号，你们以严谨科学的态度和自立自强的勇气，践行“严谨求实、团结协作、拼搏奉献、勇攀高峰”的中国载人深潜精神，为科技创新树立了典范。

习近平希望所有致力于深海装备研发、深渊科学研究的科研工作者继续弘扬科学精神，勇攀深海科技高峰，为加快建设海洋强国、为实现中华民族伟大复兴的中国梦而努力奋斗，为人类认识、保护、开发海洋不断作出新的更大贡献。

在 28 日举行的“奋斗者”号海试返航欢迎活动上，中共中央政治局委员、国务院副总理刘鹤以视频连线形式宣读了习近平的贺信并讲话。他表示，习近平总书记的贺信充分体现了党中央对科技创新和海洋强国建设的高度重视，为做好深海科技工作指明了方向、提出了要求，要深入学习领会，坚决贯彻落实。“奋斗者”号在研制过程中充分调动和统筹各方科研力量，成功突破多项关键技术，是我国深海科技探索道路上的重要里程碑。要认真总结成功经验，大力弘扬中国载人深潜精神，强化产学研协同创新，加快科研成果应用转化，推动更多核心技术突破和可持续迭代。

“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 10 月 10 日起，“奋斗者”号赴马里亚纳海沟开展万米海试，成功完成 13 次下潜，其中 8 次突破万米。11 月 10 日 8 时 12 分，“奋斗者”号创造了 10909 米的中国载人深潜新纪录，标志着我国在大深度载人深潜领域达到世界领先水平。

“奋斗者”号。　新华社发（中国船舶集团供图）

“‘奋斗者’号回来啦！”11 月 28 日上午 8 点 30 分，随着“探索一号”科考船不断向海岸靠近，船上科考队员们的呐喊声也越来越清晰。

此时的三亚崖州湾科技城南山港码头人声鼎沸。在岸边，参研参试人员的家属、同事、朋友和社会各界群众早已等候多时，鲜花和掌声正在等待凯旋的英雄们。

“奋斗者”号全海深载人潜水器是“十三五”国家重点研发计划“深海关键技术与装备”重点专项的核心研制任务。自 2020 年 10 月 10 日起，“奋斗者”号赴马里亚纳海沟开展万米海试，成功完成 13 次下潜，其中 8 次突破万米，并创造了 10909 米的中国载人深潜新纪录。11 月 28 日，“奋斗者”号全海深载人潜水器圆满完成任务，返回三亚。

随队返回三亚的中国科学院深海科学与工程研究所（以下简称深海所）副所长许惠平表示，此次出征，队员们克服了 6 个台风的阻挠，经历了惊涛巨浪的考验，团结协作、拼搏奉献，最终顺利完成各项海试试验。

10 月 27 日，“奋斗者”号首次下潜突破万米，中船集团七〇二研究所副所长、“奋斗者”号总设计师叶聪带头下潜。“在海试过程中，总设计师、临时党委副书记以及所领导带头下潜。”许惠平表示，在“奋斗者”号的整个海试过程中，共有 11 人到达万米海底开展试验及科考工作，其中包括首位女科学家、深海所研究员贺丽生，也使我国成为人类进入万米海底人数最多的国家。

同时，整个海试过程还全面验证了包括钛合金载人球舱、浮力材料等在内的 18 个大类、52 个单项共 82 个考核科目。这其中的许多核心技术都来自中国科学院。

据悉，中国科学院所属 10 余家单位全面参与了“奋斗者”号研制和海试工作，是研制任务的核心单位、海试任务的牵头组织单位，也是“奋斗者”号的业主单位。

在接船仪式现场，来自中国科学院金属研究所、理化技术研究所、声学研究所等研究所的代表登上“探索一号”科考船，兴奋地参观着经历了万米考验的“奋斗者”号。

“当年美国‘深海挑战者’号深潜器挑战马里亚纳海沟，只完成了一次下潜固体浮力材料就开裂了，但是我们研发的材料可以满足多次往返万米需要，性能上有了很大提升。”中国科学院理化技术研究所研究员、“奋斗者”号浮力材料负责人张敬杰说。

中国科学院声学研究所高级工程师刘烨瑶是第一批搭乘“蛟龙”号下海的试航员，也是我国第二台载人潜水器“深海勇士”号的主任设计师。这一次他不仅是“奋斗者”号声学系统主任设计师，也是承担了万米下潜任务的潜航员。

对于深入海下万米的感受，刘烨瑶表示“很激动，但不紧张”。“到达万米深度的时刻，我们 3 个人没有鼓掌欢呼，平和的心态来源于对‘奋斗者’号技术状态的自信，突破万米不仅仅是 4 位数到 5 位数的突破，还证明我们有能力挑战深渊，中国具备对全球最深的海洋进行探索和科考的能力。”他说。

“奋斗者”号。　新华社发（中国船舶集团供图）

12 位院士专家联合发出倡议书呼吁

守护论文质量　筑牢诚信底线

本报讯（见习记者韩扬眉）11 月 27 日，中国科学院科技期刊工作会议在京召开，会上，12 位院士专家联合发出《不忘职业初心 耕耘科技期刊事业》的倡议书（以下简称倡议书），呼吁广大科技期刊工作者建立诚信体系，筑牢学术诚信和出版伦理底线，建设世界一流科技期刊。

倡议书指出，科技期刊是学术交流的平台，担负着传承人类文明、荟萃科学发现、引领科技发展的重要使命。科技期刊工作者是学术论文质量的守护者，是高水平科技期刊的建设者，是学风道德的捍卫者。

倡议书呼吁，要牢记使命，恪守“科学守门人”职业初心，科技期刊工作者应坚决抵制学术不端行为，严格把关论文质量，珍视期刊学术声誉，用实际行动营造崇尚学术诚信、追求科研道德的学术交流生态环境；要精益求精，践行编辑出版专业精神，科技期刊工作者要践行自身的学术使命和社会责任，促进学术争鸣，服务原始创新，弘扬科学精神，传播科学文化；要守正创新，深耕科技期刊崇高事业，科技期刊工作者应立足国情、面向世界，争做打造世界一流科技期刊的中坚力量，争做促进人类文明进程的参与者。

联合倡议人包括中国科学院副院长高鸿钧院士、《中国科学》《科学通报》总主编朱作言院士、中国科学院空天信息创新研究院院长吴一戎院士、中国科学院古脊椎动物与古人类研究所周忠和院士、中国科学院高能物理研究所所长王贻芳院士等。

华龙一号全球首堆并网成功

华龙一号全球首堆福清核电 5 号机组外景图（11 月 26 日摄）。　新华社发

本报讯（记者陆琦）11 月 27 日 0 时 41 分，华龙一号全球首堆——中核集团福清核电 5 号机组首次并网成功。

经现场确认，该机组各项技术指标均符合设计要求，机组状态良好，为后续机组投入商业运行奠定坚实基础，并创造了全球第三代核电首堆建设的最佳业绩。

华龙一号是中核集团研发设计的具有完全自主知识产权的三代压水堆核电创新成果。其设计寿命为 60 年，反应堆采用 177 堆芯设计，堆芯采用 18 个月换料，电厂可利用率高达 90%，创新性采用“能动和非能动”相结合的安全系统、双层安全壳等技术，在安全性上满足国际最高安全标准要求。

从 2015 年 5 月 7 日开工建设到 2020 年 11 月 27 日并网发电，华龙一号全球首堆工程各项节点稳步推进，安全质量可控。在 2000 多个日夜里，华龙一号走出了一条国产化核电发展的成功之路——形成一套完整的、自主的型号标准体系，所有核心零部件均已实现国产，完全具备了批量化建设的能力。同时，中核集团联合 58 家国有企业，联动 140 余家民营企业，带动上下游产业链 5000 多家企业，共同突破了 411 台核心装备的国产化，形成 700 余件专利、120 余项软件著作权、1 项国际核电标准，涵盖核电厂设计、设备、建设、调试等全生命周期，有力支撑华龙一号批量化建设和“走出去”。

据了解，华龙一号全球首堆机组并网后，还将进行各功率平台的各项试验和满功率示范运行考核。目前，海内外共有 6 台华龙一号核电机组在建，建设工程安全和质量处于良好受控状态。

“奋斗者”号：从国产到“国创”

■本报记者 陈欢欢

◎开栏语

“十四五”规划建议明确提出，强化国家战略科技力量，打好关键核心技术攻坚战，提高创新链整体效能。

从深空到深海，从能源到交通，从通信到制药……长期以来，中国科学院在前瞻部署和牵头组织完成国家重大科技任务的同时，还积极发挥科技和人才优势，围绕国家重大工程、重大基础设施和重要行业的迫切需求，以“功成不必在我，功成必定有我”的奉献和担当精神，攻克了一系列关键核心技术难题，发挥了不可替代的战略支撑作用。

本报今起开设“国之重器中的中科院力量”栏目，从若干国家科技重大专项、重大工程项目切入，展现中国科学院在国之重器中发挥的重要作用和担当精神。

10909 米！11 日 10 日，“奋斗者”号潜水器在马里亚纳海沟成功坐底，创造了中国载人深潜新纪录，也使我国成为世界上第二个实现万米载人深潜的国家。

在此之前，世界上最先进的全海深潜水器是 2019 年完成万米下潜的美国“极限因子”号，载人舱可搭载 2 人。“奋斗者”号搭载了 3 名潜航员。要实现这一目标，原有技术已不适用，只能超越“极限”，发展创新技术。

“以前我们讲国产化，还是在追赶别人，现在已经不仅是国产，而是国创了。”中国科学院金属研究所（以下简称金属所）研究员、全海深载人潜水器载人舱项目负责人杨锐告诉《中国科学报》。

实际上，“奋斗者”号这个国之重器全身上下都是打破纪录的“国创”技术。

向“无人区”进军

万米载人深潜计划启动时，最大的限定因素就是载人球舱。要想搭载 3 名潜航员，球形载人舱的体积就必须加大，对材料强度和韧性的要求已然超出传统钛合金材料的极限。

“所有载人舱过去 30 年用的都是 Ti64，但我们必须研发新的合金。”杨锐说。

研发 30 年无人突破的材料，难度可想而知。这项向“无人区”进军的重任落到了金属所的肩上。实际上，开发新型金属材料正是金属所的强项，从 1953 年成立至今，他们已经为国家若干重大工程提供了关键材料。

“奋斗者”号载人潜水器是“十三五”国家重点研发计划“深海关键技术与装备”专项支持的重大科技装备，于 2016 年立项。早在 2014 年，金属所就在中科院战略性先导科技专项支持下，开始了关键技术预研。

基于在钛合金方面长期的研究经验，他们发明了新型钛合金 Ti62A，在韧性和可焊性与 Ti64 相当的前提下大幅度提升了强度，解决了载人舱球壳的材料难题。之后，这支由金属所牵头、多家企业和研究机构组建的“国家队”，又接连攻克成形和焊接两大“拦路虎”，逾越了许多过去认为“不可能”的障碍。

起步早、基础好、团队作战，成就了钛合金载人球舱提前 5 年完成的佳绩。

载人舱保证“奋斗者”号“下得去”，固体浮力材料则使其“上得来”。2012 年我国第一台载人深潜器“蛟龙”号下海时，固体浮力材料全部来自进口。中国科学院理化技术研究所研究员张敬杰在心中埋下梦想：将来一定要用国产材料取而代之。

2017 年“深海勇士”号出征时，首次实现了 4500 米级全国产固体浮力材料的应用，其技术正是来源于张敬杰团队。而这一次，他们要挑战 10000 米。

“这就要求浮力材料更轻更强，但是万米深度没有可借鉴的文献资料和使用经验，有些材料甚至达到极限。”虽然压力很大，但张敬杰深知浮力材料的性能事关生命安全，决不能退缩。

最终，张敬杰团队采用具有自主知识产权的软化学制备技术，短时间内研制出了固体浮力材料核心原材料——高强空心玻璃微球，进而制备出了安全可靠的万米级固体浮力材料。

为了确保万米环境下的安全稳妥，几千块块状浮力材料逐一进行了压力测试。

在三亚，有一台国际上容积与工作压力组合技术指标最高的超大型深海超高压模拟试验装置，要下水的设备和材料，都必须进行充分的先期测试。这一工作由“奋斗者”号业主单位——中国科学院深海科学与工程研究所（以下简称深海所）牵头完成。

（下转第 2 版）

国之重器中的中科院力量