

“奋斗者”号载人潜水器总设计师叶聪——

# “蛟龙”潜深海 “勇士”写精彩

本报记者 刘诗瑶

## 科技视点·坚持四个面向 勇攀科技高峰⑤

“蛟龙”号是我国首台自行设计、自主集成研制的7000米级载人潜水器，“深海勇士”号是我国首台自主研发的4500米级载人潜水器，国产化率达到95%，“奋斗者”号是我国首台完全自主研发的全海深载人潜水器，它们为我国深海科学探索立下赫赫功勋。

这三个大国重器背后，有一个共同的名字——叶聪。

他是我国“蛟龙”号载人潜水器主任设计师兼首席潜航员、“深海勇士”号载人潜水器副总设计师、“奋斗者”号载人潜水器总设计师，中国船舶集团有限公司第七〇二研究所副所长，先后获得“国家科技进步奖一等奖”“载人深潜英雄”“改革先锋”等荣誉称号，是我国深海装备事业及深海载人潜水器技术领军人物。

### 只有潜水器设计师真正下潜到海底，才能深刻理解下潜的“乘客”最担心和需要什么

提起叶聪，人们对他的印象不仅是载人潜水器设计师，还是一名优秀的潜航员。在“蛟龙”号为期4年海试共计51次的下潜中，他曾38次担任下潜的主驾驶。“蛟龙”号首次突破1000米、3000米、5000米和7000米深度，都是在叶聪驾驶下完成的。

“我的本职工作是深海装备研发和载人潜水器总体设计。做潜航员的经历帮助我更好地理解研发潜水器。就像飞机的试飞员，设备在交付用户前自己先试一试。”叶聪说。

叶聪认为，一位潜水器设计师真正下潜到海底，才能深刻理解下潜的“乘客”最担心和需要什么。唯有亲自置身于直径2米多的狭小舱内，才能知道哪种设计让“乘客”更舒适，让“司机”操作更便利，让整个深潜航行更安全。

回到岸上，叶聪的工作是设计好潜水器。“蛟龙”号实现我国大深度载人潜水器从无到有的突破，“深海勇士”号形成自主可控的深潜技术链条和产业链条，“奋斗者”号成功挑战地球海洋最深处，这些成绩离不开中国载人深潜团队和叶聪二十年如一日的辛勤付出。这20年间，从主任设计师成长为副总设计师、总设计师，叶聪深感责任重大，不断强化压力为动力。

“潜水器总设计师的职责是做出正确的决定，让潜水器研发团队有效运转。”叶聪说。他不仅要统筹好各系统，严格把好质量关，协调数十家参研单位的进度，还要负责科研难点的攻关，防范化解各类风险。

深海设备的全生命周期是叶聪最关心的部分。潜水器因什么目的诞生，具备何种能力、满

足用户哪些需求、怎样长期维修保障……叶聪脑子里不停转动的，就是研制出“生命力”更强、使用体验更好、可持续运营的载人潜水器。

评价一台潜水器，不是只有下潜深度一个指标。叶聪说，当前整个潜水器研发团队的工作重点，已由追求深度转向对应用场景的持续拓展。他举例说，载人潜水器除了为深海科考服务，在旅游观光、规模养殖、珊瑚修复等领域都能大显身手，这促使团队做更多探索。

“常年在一线，我深切地感受到国家对建设海洋强国的决心，以及全民海洋意识的提升。”叶聪说，几十年前，许多人觉得载人深潜是异想天开。如今，许多人走近深潜、了解深潜。“能赶上好时代，为载人深潜贡献一份力量，我非常幸运。”

### 从下潜600米到最大纪录载人深潜突破万米，我国潜水器实现跨越发展

叶聪作为主驾驶，经常带领科学家下潜。

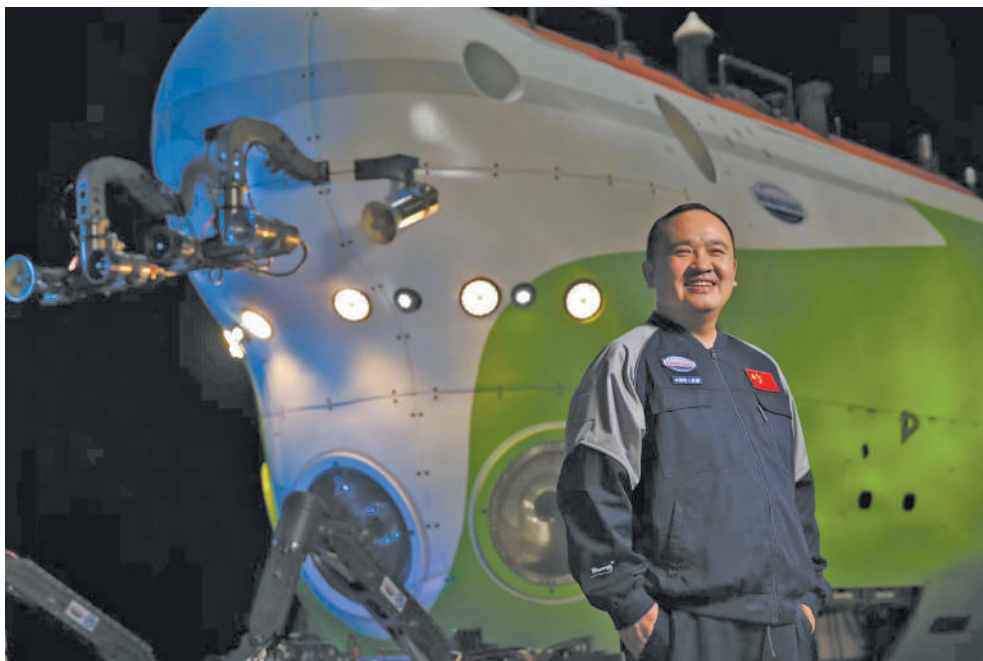
有一次，他和自然资源部第二海洋研究所的陶春辉研究员一起下潜，目标是寻找一处仅在地图上听说过的海底热液活动区。海底环境异常复杂，几经寻觅，终于在3000米海深处跟随一条鱼找到了热液区，实现重要科研突破。这条鱼后来被他们戏称为带路的“村长”。

“我是海洋科学的门外汉。在听到科学家有关深海科学的学术报告后，我深刻地认识到，帮助科学家进入深海，帮助他们现场取得样本和数据，是一件多么必要的事情。”叶聪说，他也从中感到了深潜职业带来的满足感。

从下潜600米到最大纪录载人深潜突破万米，我国潜水器实现跨越发展。作为亲历者，叶聪的最大感触是：“载人深潜让我们更明白技术自主可控、自立自强的重要。中国人要把深海关键核心技术牢牢掌握在自己手中。”

在“奋斗者”号的设计和总装集成过程中，叶聪带领团队综合运用人机工程、可靠性、噪声控制、系统仿真等方法，首次形成了覆盖全海深环境的全系统技术解决方案，具备了载人潜水器谱系化设计能力。

想要造访马里亚纳海沟“挑战者深渊”海底，究竟有多难？叶聪介绍，设备要承受的压力超过1000个大气压，相当于每一个手指甲盖大小的面积上要承受约1吨的重量。“奋斗者”号载人潜水器载人舱的球壳，就成为最关键的部件，是守护着下潜人员的生命线。面对万米水压，如果球壳沿用原来设计手法和材料，舱体会变得特别重，甚至制造不出来。叶



叶聪在“奋斗者”号前留影。

中国船舶集团有限公司第七〇二研究所供图

聪带领团队一遍遍推演计算、研究设计图纸，为了制造和检测，走遍大江南北，终于找到最强的材料制造和焊接合作伙伴，攻克了这一技术难题。

不仅如此，高质量定位通信、固体浮力材料、操控系统、通信系统……叶聪团队和参试单位齐心协力，克服种种困难，最终“奋斗者”号实现了在大深度载人深潜技术领域的自立自强。

### 以后的深潜驾驶操作将变得更加简单，普通人经过培训也能驾驶潜水器

根据传统，每位潜航员从海里返回甲板后，要经历“泼水礼”的仪式。叶聪怀念自己被“泼”的感觉：“一大桶冰凉的海水从头顶浇下来，痛快又舒爽！”

叶聪的微信朋友圈背景是他拍摄的一张海洋风景照。“我喜欢出海，看到茫茫大海、水天一色，感到平静又愉悦。”在他看来，人们对海洋的认识还很少，深海可能蕴含着地球演变、生命起源、气候变化等重大科学问题的终极答案，还需要人类借助更先进的设备和技术手段去探索。

在早些年下潜中，叶聪不是没有经历过意外和危机。有一次潜水器和母船通信失联了，有一次机械臂油管突然断裂，还有一次遇到大量海底沉积物覆盖……叶聪和团队都冷静处理，最终化险为夷。

“我们不是冒险家，经过多年技术积累和团队努力，可以说，深潜装备是安全和高效的。”叶聪说，家人也从未把他的工作当成是探险，而是尊重他的职业选择，给予最大支持并为之自豪。

自2001年从哈尔滨工程大学船舶工程专业毕业后，叶聪就从事潜水器设计工作，并正好赶上“蛟龙”号立项和启动研制，一干潜水器设计便干了20年。

“我一直对这份职业抱有新鲜感。每当有机会下潜到大洋深处，看着珊瑚摇曳的曼妙身姿，望着穿梭的神奇深海鱼类……那种滋味妙不可言。”叶聪说。

支撑他的最大动力，是对深潜事业的认同感和荣誉感。去年，我国深潜下潜次数已占到了世界下潜次数的一半以上。“能够参与其中，我感到非常荣幸，这成为我前进的动力。”叶聪对我国载人潜水器和深潜技术的发展前景充满期待。

目前，叶聪和团队正在抓紧进行科研攻关，继续提高潜水器的作业能力和智能化水平。“通过更优化的设计，减轻驾驶员的操作负担，以前需要正副两名驾驶员，现在只需要一名驾驶员，留出更多空间给科学家或工程师。我们还希望通过努力，让以后的深潜驾驶操作变得更加简单，普通人在经过简单培训后不仅能下潜，还能驾驶潜水器。”叶聪畅想，“将来或许会有这样一个场景，多台载人潜水器或者无人潜水器一起下水，形成联合作业、优势互补，帮助人类更好认识海洋、保护海洋、利用海洋。”

叶聪说，在载人深潜领域，我们经常提及和推崇的“严谨求实、团结协作、拼搏奉献、勇攀高峰”精神，已经镌刻在他和团队每一个人的心中，他们将全力以赴勇攀深海科技高峰，早日实现更大的深海梦、深潜梦。

## 创新谈

农科开放日变“漫灌”为“滴灌”，有针对性地补足短板，是做好农业科普工作的有益探索

富含花青素和虾青素的玉米、自带茶香的口罩和牙膏、手机一扫就能检测农残的试纸条……在不久前的第四届农科开放日上，中国农业科学院遍布全国的35个研究所开门迎客，不仅展示了众多最新农业科技新成果，还邀请公众走进实验室、试验田、种质库等农业科研设施，参与现场品鉴、动手实验、耕作活动。这些别开生面的体验，让人们近距离感受农业科技的神奇与魅力。

农科开放日是中国农业科学院推动科普的一项品牌活动。2019年举办以来，成为公众了解农业科技进展、弘扬科学精神、传播科学知识的重要平台。初步统计，前3届累计吸引900多万大中小学生通过线上线下参与，赢得社会各界的广泛赞誉，探索出一条科普新途径。

农科开放日何以受欢迎？关键是活动大胆创新，突破了传统专家台上讲、公众台下听的模式，把公众放在中心位置，紧紧围绕公众需求积极探索开展深度科普。

首先直击科普热点和痛点。针对公众普遍关心的问题，农科开放日全面系统展示中国农业科学院所取得的一系列重大成果，积极回应公众关切。其次，增加品尝和动手环节，增强了科普的趣味性和吸引力。现场可以喝胡萝卜汁、品尝各类瓜果，还有市场上见不到的最新品种，极大满足了公众的好奇心。再次，贴近生活，贴近实际。百姓餐桌上的每一种食物，中国农业科学院几乎都有一个研究所去研究。农科开放日上的展品，从米面油到瓜果菜，从肉蛋奶到茶花棉，都是日常生活离不开的必需品，每个人都能参与进来，同时发表自己的看法，科普效果明显。最后，科研人员能够贴身讲解。农科开放日上活跃的身影，既有著名院士专家，也有在读的博士、硕士，他们积极筹备，精心创作，把最新的原创科技成果及时分享给公众。

近年来，我国的科普事业取得巨大成就。但在一些地方和领域，科普工作还存在只重形式、“大水漫灌”等情况，效果有待提高。农科开放日变“漫灌”为“滴灌”，有针对性地补足短板，是做好农业科普工作的有益探索。尤其是让数百万大中小学生感受到农业科技的魅力，使得崇尚科学的种子在青少年心中生根发芽，将对培育农业科技人才和壮大科研队伍起到积极推动作用。

# 农科开放日何以受欢迎

蒋建科

## 新闻速递

### 知识产权公共服务体系基本形成

本报电 记者日前从国家知识产权局获悉：我国知识产权公共服务体系基本形成。截至今年5月底，知识产权信息公共服务机构在全国各地实现全覆盖，地市级综合性知识产权公共服务机构达到132家；国家级重要服务网点达269家，各类服务网点累计服务中小企业100余万次。国家知识产权公共服务网累计访问量达500万次，重点产业专利信息服务平台累计访问量近1.2亿次，商标、专利网上申请率均已超过99%，初步实现各类知识产权业务“一网通办”。（谷业凯）

### 中国核工业教育学会举办学术年会

本报电 日前，中国核工业教育学会2022年首届学术年会在海南海口召开。大会以“砥砺前行，核创未来——‘双碳’目标下的能源转型与人才培养”为主题，邀请多名院士专家做报告交流。年会颁发了首届学术年会主题征文获奖的优秀论文、优秀组织奖等表彰奖励，还举办以“强核有我 共创未来”为主题的青年核人才培养座谈会，推动学科交流、交叉与融合，促进核科技人才的进步与成长。（曹文轩）

### 中国科技馆展出王淦昌生平事迹

本报电 日前，王淦昌生平事迹展在中国科技馆展出，展览持续至9月，免费对外开放。“两弹一星”功勋奖章获得者王淦昌是我国著名核物理学家，是中国原子核物理、宇宙射线及基本粒子物理研究的主要奠基人与开拓者，惯性约束聚变的首倡者，中国核武器研制的主要奠基人之一。展览通过35个故事挖掘他生平事迹中蕴含的学术思想、爱国情怀等，追忆其令人感佩的隐秘生涯，让公众感受其以身许国的境界。（郑荷蓓）

### 中兴通讯积极建设5G生态

# 5G行业应用渐入佳境

本报记者 余建斌

近日，我国5G牌照迎来正式发放3周年。截至今年5月底，我国已建成全球规模最大的5G网络，累计开通5G基站170万个，占全球5G基站的60%以上，登录5G网络的用户超过4.5亿，占全球5G登网用户的70%以上。

3年来，5G商用服务落地成效显著，5G应用正融入各行各业。中兴通讯副总裁、无线接入产品总经理柏燕燕说，在工业、能源、交通、港口、矿山、医疗、教育等多个行业，5G的行业应用已实现“从0到1”的突破，迈向“从1到N”的规模落地。

6月10日，在国家能源集团煤焦化公司蒙西棋盘井煤矿，中兴通讯5G本安型（本质安全型）700MHz基站井下实测验证正在进行。笔记本电脑大小的5G基站首次在井下亮相，基站覆盖测试表现优异，单站最优覆盖距离超过700米。此前，首款2.1GHz矿用本安型基站也在井下验证成功，与普通的隔爆基站相比，建网成本降低40%，安全性更高、适用性更广泛、安装更容易，重量和体积减少90%以上，更适合煤矿巷道覆盖场景。

柏燕燕告诉记者，这表明5G更加适配矿企生产需要，既能有效降低建网成本，也可以赋能智能化采掘、供电、运输、通风、排水、洗选、安全保

障和生产管理全流程，支撑建设安全、绿色、高效、智能的矿山。

在江苏南京滨江中兴通讯全球智能制造基地，利用5G技术实现了工厂园区无人化安防及巡检、自动驾驶等业务。生产线上，5G已应用到机器视觉检测、工艺数字孪生、AR（增强现实）远程维修与指导等环节。

据介绍，依托5G网络，中兴通讯梳理出15个典型行业领域，并细分了上百个应用场景，积极建设5G生态。除满足宏覆盖、室内、热点街道、高铁隧道等常规场景的5G需求外，还提供空中航线、地面超高速磁悬浮等特殊场景覆盖。例如，5G地空互联利用成熟的陆地移动通信技术，构建一张低空宽带立体覆盖网络，可支持1200公里/小时的飞行速度和300公里的超广覆盖半径，用户在万米高空仍可获取稳定、高速的业务体验。

柏燕燕认为，对行业用户来说，5G提供大带宽、海量连接、超高可靠以及低时延等通信服务，可实现全连接数字工厂等众多新业务场景的应用。随着5G技术持续演进，在基础的通信能力持续增强外，通过算力、感知、智能的增强和这些能力的开放，将和云计算、大数据、人工智能、边缘计算、区块链等技术融合形成“组合拳”，催生并拉动5G产业链体

系的不断完善。

今年，我国计划新增5G基站60万个，还将实施5G行业应用“十百千”工程。在全球，5G整体发展良好，5G应用预期不断上调，预计2022年底全球5G商用网络将超过260张。

“5G通信技术迭代带来产业升级，围绕5G通信网络的新产业、新业态、新模式层出不穷，这些都为5G商用化技术与设备的参与企业带来了巨大发展机遇。”中兴通讯执行副总裁、首席运营官谢峻石说，对中兴通讯来说，一方面将持续助力全球5G网络建设，同时还将把握算力、产业数字化、绿色低碳、信息与通信技术融合等技术浪潮带来的机会，拓展服务器及存储、终端、数字能源、汽车电子等企业发展的“第二曲线”，创造出持续快速增长的新空间。

“我国已发展成为全球最大的5G市场，规模经济效益形成后，可长期保持5G领域的领先地位。”谢峻石说，借助5G的领先优势，在标准化方面积极布局，持续促进全球5G产业链发展，将推动产业数字化和数字产业化更加蓬勃发展。

## 创新故事

本版责编：喻思南



日前，山东省青岛市莲花山小学组织学生来到中国农科院特种作物研究中心青岛试验基地，开展“走进科普课堂 探索生物奥秘”主题教育活动。孩子们参观了田园昆虫科普馆，聆听科普知识，参与趣味实验。这些活动有助于激发他们对科学的兴趣，提高对保护生物多样性的认识。图为小学生在观察生物样本。 梁孝鹏摄