



叶聪及其设计的“奋斗者”号。受访者供图

叶聪：让万米深潜成为例行科考活动

编者按 党的二十大报告提出，加快建设国家战略人才力量，努力培养造就更多大师、战略科学家、一流科技领军人才和创新团队、青年科技人才、卓越工程师、大国工匠、高技能人才。

以总工程师、总设计师、总地质师、总富牧师等为代表的总师群体，无疑是我国科技人才队伍中的杰出代表。

为深入贯彻落实党的二十大精神，宣传解读好“人才是第一资源”的战略部署，本报今起开设“总师对话”专栏，采访各领域总师，就工程科技创新、组织管理、人才培养等话题进行深入探讨，为实现高水平科技自立自强贡献智慧和力量。

总师对话

◎本报记者 陈瑜

近日，我国发布深海考古重大进展，在南海发现两处古代沉船。值得一提的是，在“深海勇士”号载人潜水器的帮助下，中国深海考古开启了新篇章——实现在一号沉船核心区西南角布放首个沉船水下永久测绘基点，并进行初步搜索调查和影像记录。

目前，“蛟龙”号、“深海勇士”号、“奋斗者”号三台载人潜水器已累计完成超千次下潜，特别是近3年，我国载人深潜的潜次占全球半数以上，其中万米深潜次数和下潜人数稳居世界首位。

为什么我们要不断挺进深海？科技日报记者就此专访了“奋斗者”号总设计师叶聪。

从参与“蛟龙”号设计起步

记者：今天提起载人深潜，“蛟龙”号、“深海勇士”号、“奋斗者”号都是公众耳熟能详的名字了。您是什么时候开始结缘深潜的？

叶聪：2001年，出于对船舶与海洋工程专业的兴趣，我选择到中国船舶科学研究中心工作。

记者：您当时了解深潜吗？

叶聪：并没有。此前，我只在课本上上过几页关于载人潜水器的知识，通过新闻报道，得知我国6000米级CR-01无人潜水器研制成功。我非常高兴能够加入载人潜水器的研发团队，从此投身载人潜水器研发和应用事业。

记者：那时我国载人深潜处于什么样的水平？

叶聪：当时，团队里只有总设计师见过大深度载人潜水器的实物，国内也只有两位科学家乘坐过日本、美国的载人潜水器，国内最大的载人深潜深度纪录是300米。非常幸运的是，我的职业生涯是从参与“蛟龙”号设计工作开始的。我亲历了中国载人深潜实现历史性跨越的整个过程。

记者：2003年，您以助理工程师身份担任“蛟龙”号总布置主任设计师，也是该项目最年轻的主任设计师。对一个初出茅庐的青年科技工作者来说，这是不是特别大的挑战？

叶聪：担子压下来，我首先感到激动、兴奋。这份工作太有价值了，作为初生牛犊不怕虎的年轻人，我甚至可以参与专家辩论。“蛟龙”号总设计师徐芑南、中国船舶科学研究中心研究员刘正元给了我很多指点和帮助，并逐步让我承担潜水器的使命功能等内容的论证工作。

记者：这期间有没有印象特别深刻的事？

叶聪：当时，我们团队做过作业深度4000米、6000米、7000米能源类型燃料电池、锌银电池的多个概念方案设计，向参加过下潜的前辈取经，甚至通过国外电影、纪录片来了解潜水器的细节。这是我个人成长特别快的一段时间，将传统的船舶设计方法和潜水器的设计工作结合起来，逐渐理清潜水器总体设计的思路。

记者：这是专业派上了用场。

叶聪：是的。在此过程中，我自己也进行了一些探索，比如用三维设计软件来提高设备布置和性能计算效率，不断优化载人舱3个观察窗的视野、采样篮中的工具、灯光摄像机机械手覆盖范围。我感觉，自己的专业知识在深海装备设计上有了用武之地。

难的不只是万米深度

记者：与“蛟龙”号相比，“深海勇士”号下潜深度回撤到了4500米，这是出于什么考虑？

叶聪：“蛟龙”号实现了自主设计和集成创新，但一部分零部件是从国外采购的，这让我们认识到，面向长远发展，深海装备要实现自主可控，装备使用性能和技术保障能力亟须提升。考虑到当时国内的制造和检测技术水平，团队对标当时国际上运行效率和水平最高的“阿尔文”号载人潜水器，其下潜深度约4500米，所以将“蛟龙”号下潜深度定在了4500米。

记者：深度浅了，设计难度是不是变小了？您在这个阶段主要负责哪些工作？

叶聪：事实并非如此。在“深海勇士”号研制过程中，我除了是副总设计师，还承担了总质量师的工作。我带领团队与从事陆空天装备生产、检测的机构，如中国科学院理化技术研究所、中国航空制造技术研究院等开展合作。我们在技术目标制订、设计技术交底、生产过程控制方面做了大量的工作，在国内形成了深海装备产业的专业话语体系，打造出国内自主深潜装备产业链条。实践证明，“深海勇士”号不仅实现了深海装备国产化率95%的目标，还提高了国内载人/无人潜水器的材料、部件供货和检测能力。

记者：2016年，全海深载人潜水器项目“奋斗者”号正式立项，年仅37岁，您正式挂帅该项目总设计师。您能不能科普一下，什么叫“全海深”？

叶聪：“全海深”是“Full Ocean Depth”的直译，是行业内通用的最大产品工作深度等级，表明该潜水器能够在地球海洋最深处使用。

记者：“全海深”有准确数值吗？

叶聪：我们一般用万米级来统称。因测量方法和手段不同，对地球海洋最深处的测量结果不尽相同，“奋斗者”号测出的结果是10909米。

这样深的海底被称为“人类最后的秘境”。2019年前，只有3个人达到过万米深度，下潜次数为2次，比登上月球的人数和次数还少。

记者：从这个角度来说，上天不易，入海同样很难。

叶聪：是的，而且我们希望，这台潜水器不光能到达那样的深度，还是一台载人数量最多、潜浮速度最快、海底作业时间最长以及作业能力最强的全海深载人潜水器。它能够频繁往返万米海底与水面之间，让万米深潜不再是个人冒险、探险行为，而是科学家日常例行的科学考察活动。

记者：深度的增加，会给潜水器设计带来什么影响？

叶聪：有难度是肯定的。万米水深给材料、结构、设计、建造、检测都带来了更多困难，同时通信定位受到的影响干扰也更大。

举个例子，有机玻璃材质的潜水器观察窗厚度近300毫米，潜浮过程中不仅要确保玻璃的密封性，还要避免频繁下潜给玻璃带来的累积损伤。为此，我们优化了观察

窗的形状，并通过一系列试验，得出不同深度、不同海底作业时间有机玻璃的应力恢复时间，进而得出潜水器两次下潜的间隔时间。

记者：目前有多少人搭乘“奋斗者”号到达万米深度？

叶聪：最新数据显示，已有32人搭乘“奋斗者”号下潜万米海底25次，我国万米深潜次数和下潜人数居世界首位。

在“无人区”蹚出新路

记者：人类不断挺进深海，您觉得意义何在？

叶聪：海洋是人类生存和实现可持续发展的战略空间与资源宝库。经过近年来的发展，我国深海装备谱系化工作已经初见成效，各种类型潜水器的最大作业深度都已达到万米级别，在深海资源勘探、科学考察以及考古打捞中发挥了重要作用。目前，我们正在对装备的大型化、深海协同作业的类型和数量，以及深海通信、定位和供电等技术开展攻关，通过增强深海进入和探测的能力，更好地实现深海的保护和开发。

记者：十几年前，我第一次采访您，当时您更出名的身份是试航员，也被称为“深海的哥”。您觉得“深海的哥”经历对您的设计工作产生了什么影响？

叶聪：探索陌生环境，人的参与是非常重要的。通过承担试航员工作，我对自己设计的潜水器更加熟悉，也能更好地满足用户需求。我非常喜欢自己“深海的哥”的身份。

记者：像载人潜水器这样的先进科学装置是攀登科技高峰的基础，同时，它的运行离不开人的支持，这也为人才成长提供了沃土。

叶聪：没错，我就是通过参与设计科学装置，实现个人快速成长的。我们的团队非常年轻，成员平均年龄不超过34岁。近年来，深潜领域涌现出很多优秀的年轻人，包括潜航员、技术专家和海洋学者。

记者：结合个人的成长经历，您认为如何吸引优秀青年投身载人深潜这一领域？

叶聪：重大科学装置的运行离不开人才的支持。现在人类对深海的认知依然非常有限，有报道称，目前只有20%的海底被精细测绘。我的判断是，在“无人区”做科研往往能出新路，能够发现有价值的科学技术问题。我想这也会吸引更多的年轻人投身载人深潜事业。

记者手记

2012年“蛟龙”号进行7000米级海试，作为随船报道记者，我和叶聪在“向阳红09”船共度了近两个月。

叶聪有着超出同龄人的沉稳，工作起来十分认真，但平常说话很有趣，一点架子也没有。“向阳红09”船上晚上加餐——一碗清汤挂面配辣酱，他经常吃得有滋有味。

2018年12月，在庆祝改革开放40周年大会上，叶聪被中共中央、国务院授予“改革先锋”称号。一名曾经与叶聪一起参加深潜的长者说，这不仅是对叶聪个人的奖励，而且是对我国深潜事业的肯定。我深以为然，当个人努力与国家需求同频共振，必能迸发出更大的动能。

人物档案

叶聪，中国船舶科学研究中心副所长、深海载人装备全国重点实验室主任、全海深载人潜水器“奋斗者”号总设计师、7000米级载人潜水器“蛟龙”号主任设计师、4500米级载人潜水器“深海勇士”号副总设计师，长期从事载人潜水器设计理论和技术攻关，曾获国家科学技术进步奖一等奖、何梁何利基金科学与技术创新奖等奖项。



受访者供图

用好第一资源

打破成长“天花板”

山东试行“新八级工”制度

科技日报讯（记者王延斌）7月25日，科技日报记者从山东省人力资源和社会保障厅了解到，为赋予企业人才评价话语权、打破技能人才成长“天花板”，山东省人力资源和社会保障厅出台了《关于在企业试行“新八级工”职业技能等级制度的通知》（以下简称《通知》），“新八级工”职业技能等级制度在各级人力资源和社会保障部门备案开展技能人才自主评价的企业中试行。

《通知》要求，特级技师评聘试点应在以技能人员为主体的规模以上企业中实施；首席技师评聘试点应在已开展特级技师评聘工作的企业中实施；优先选择具有行业代表性，拥有核心竞争力，能引领产业技术发展，技能人才培养、评价工作基础扎实的龙头骨干企业，开展特级技师、首席技师评聘试点。

什么是“新八级工”？2022年，中共中央办公厅、国务院办公厅印发《关于加强新时代高技能人才队伍建设的意见》，要求建立健全技能人才职业技能等级制度。人力资源和社会保障部印发《关于健全完善新时代技能人才职业技能等级制度的意见（试行）》，提出在现有初级工、中级工、高级工、技师、高级技师“五级工”职业技能等级序列基础上，向上增设特级技师、首席技师技术职务（岗位），向下补设学徒工，形成“新八级工”职业技能等级（岗位）序列。

从“五级”到“八级”，不是简单地变“数”、增“量”，而是职业技能等级体系的架构重组，是技能人才职业发展的通道拓宽。

用什么人才、如何评价人才，企业最有发言权。这是山东省“新八级工”的特点之一，即赋予企业人才评价话语权。

《通知》从等级（岗位）条件、评价标准、评价办法等方面，最大限度赋予企业自主权。在等级（岗位）条件方面，明确学徒工的评价条件，由企业自行设置；提出特级技师、首席技师基本要求和优先考虑条件。在评价标准方面，允许企业在国家职业技能（技能）标准、“新八级工”职业技能等级（岗位）要求基础上，结合工种（岗位）特点，自主确定各等级（岗位）评价标准或开发评价规范。在不低于国家职业技能（技能）标准的基础上，可对职业功能、工作内容、技能要求和申报条件等进行适当调整。

高技能人才

高钱胜：

十二载守护高原“天路”

◎新华社记者 刘洪明

眼下全国大部分地方夏日炎炎，地处西藏北部的那曲市却寒意犹存。穿戴厚重的棉衣、棉帽，认真检查铁轨安全状态，高钱胜和他的同事们在青藏铁路高海拔的那曲段已坚守了十余年。

“那是一条神奇的天路，把人间温暖送到边疆，从此山不再高路不再漫长……”歌曲《天路》唱出了西藏人民对铁路的渴望，也赞扬了铁路建设者付出的艰辛努力。青藏铁路开通运行至今17年，养护者们创造了世界高原冻土铁路养护的奇迹。

高钱胜2011年大学毕业后，就在青藏铁路养护一线工作；2019年至今任中铁十二局集团铁路养护工程有限公司安多车间主任。如今，他带领125名同事，负责全线养护难度最大、病害最多、自然环境最差的管段——青藏铁路唐古拉南南至联通河站区间。此段全长146公里，平均海拔4700米，年最低气温零下40多摄氏度，每年8级大风70多天……

“工作以来，我和同事们攻克了高海拔地区多类铁路养护整治难题。虽然高寒缺氧，记忆力减退，但是保障铁路安全运行，我觉得很自豪，也很有成就感。”2023年，高钱胜获得第27届“中国青年五四奖章”。

2022年是安多车间施工任务非常繁重的一年，他们承担了线路全面清筛、道岔打磨、钢轨焊复、5座车站全面换铺道岔等多项任务。高钱胜放弃休假，多次召开会议确定年度整体施工安排，多方协调确保施工物资，科学合理推进施工进度，保质保量完成了施工任务，冻土区段线路维保质量有了明显提升。

“一天见四季，一里不同天。”青藏铁路多年冻土线路路基及附属设施病害高发，面临冻害地段冻胀幅度大、线路设备极不稳定、整治后保质期短等多重挑战。“我们把74公里的冻土线路分到工区、责任到人，观测全天候线路变化数值，开展针对性养护作业，并且将每次作业过程详细记录下来，日统计、月汇总、季分析、年总结，积累了大量数据，为冻土线路的进一步有效整治奠定了数据基础。”高钱胜说，如今，在管理多年冻土区设备方面，他们不仅会“把脉诊断”，也做到了“对症下药”。

2020年至2022年间，高钱胜带领团队，创新使用轨检车、波形分析精准指导维修作业，车间逐步形成了动态与静态检测结合分析、精准维修的检修思路。“通过轨检车大数据分析，我们更及时、准确、全面掌握轨道线路状态，成功解决了冻土路基变化导致线路设备质量无法有效提高的难题，有效保障了青藏铁路行车安全。”高钱胜谈及此项创新尤为自豪。

“高钱胜那股执着劲儿让我很敬佩。我负责数据分析、提供技术支持，他在线遇到难题时经常会在晚上通过视频、电话，跟我探讨解决方案。”中铁十二局集团铁路养护工程有限公司安全生产调度指挥中心主任胡安华说。

时光一晃而过，从青涩到成熟，从懵懂到坚定，从一名团员成长为一名党员，如今的高钱胜神情坚毅：“我一直以‘逢山凿路，遇水架桥’的精神激励自己，青年强则国家强，我将立足自身岗位，立志做有理想、敢担当、能吃苦、肯奋斗的新时代好青年。”