

## 从载人潜水器的研制看中国未来科技与教育发展

结合我参与中国载人潜水器研制工作经历,谈谈对中国未来科技与教育发展的看法,期望引发国内同行探讨,促进科技教育管理体制机制改革,加快中国科技发展步伐。

### 1 载人潜水器的研制背景

20世纪七八十年代,美国科学家使用载人潜水器“阿尔文”号在海洋科学领域作出了很多重大发现,也在国际上引发了大深度载人潜水器研制的高潮,法国、前苏联、日本均成功研制了6000 m级的载人潜水器。1992年,中国科学家向当时的国家科委(现为国家科学技术部)提出尽快发展大深度载人潜水器的建议,2002年这一项目正式得到批复,被列为国家高技术研究发展计划(863计划)重大专项,并将“发展国产化4500 m载人潜水器”作为“十二五”期间中国海洋装备发展的重点工作。“蛟龙”号载人深潜器在2008年初完成总装集成和水池调试。由于中国缺乏海试救援手段,一直到2009年才争取到1000米级海试的机会。随后,在2009—2012年,“蛟龙”号(图1),接连取得1000 m级、3000 m级、5000 m级和7000 m级海试成功。2012年6月成功完成蛟龙号7000 m级下潜,最大下潜深度达到7062 m,创造了国际上同类作业型载人深潜器最大下潜深度纪录,这标志着中国已经具备在全球99.8%以上海域开展深海资源研究和勘察的能力,实现了中国深海技术的重大突破,标志着中国载人深潜技术已跻身世界先进行列。

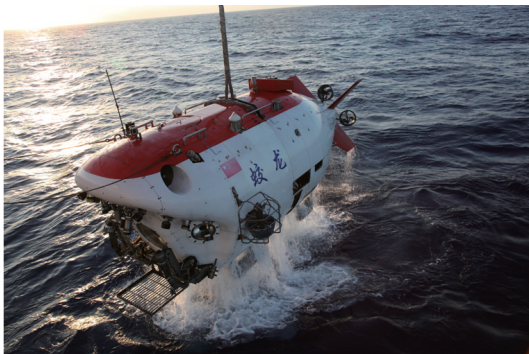


图1 蛟龙号

此时,中国的全海深(11000 m)载人潜水器的研发计划尚未启动,为进一步巩固中国载人深潜强国的地位,考虑到已经成长起来的“蛟龙”团队完全有能力承担现有的“4500m级载人潜水器研制”项目,于是,2012年7月,我辞去该所的行政职务,于次年3月来到上海海洋大学组建“深渊科学技术研究中心”,提前启动全海深(11000 m)载人潜水器的研制工作。

### 2 科研工作中的体会

通过参加“蛟龙”号项目的研制全过程,我得到了如下4个方面的启示。1)从实践上来说,技术上的跨越式发展是可以实

现的。“蛟龙”号载人潜水器从下潜数百米一步到7000 m,是一个巨大的技术跨越,这重大的技术成就都是“知识+勇气”的结晶。2)虚心学习的态度和严谨求实的作风是实现跨越式发展的根本保证。在“蛟龙”号研制过程中,监理和技术咨询专家组的作用十分显著,研制团队坚持虚心学习的态度也起了重大作用。3)要有一套符合科研规律的管理体制。要敢冒风险、敢担责任,把成功的钥匙交还给科研人员。4)要培养自己的人才,使其站上国际舞台。“蛟龙”号团队均是非常普通的科技工作者,一线画图的设计师几乎都是刚毕业的学生,其中一半以上还只有本科学历。所以,不能一味求学历高、职称高,更不能迷信“海归”。

但是,“蛟龙”号项目也还存在很多可以改进的空间。一是立项周期太长,人为拉大了与国外的技术差距。二是相关的科研人员待遇较低,无法专心致志地投入工作。三是项目的支持不配套,给海试和应用增加了很多困难和风险(如,缺少专门的母船,影响海试)。以上这些不足最终都可归结到科研体制和机制上,而这方面的改革是需要一定时间的。

基于上述启发,之后,我在“彩虹鱼挑战深渊极限项目”的研究过程中,通过引入“国家支持+民间投资”的产学研模式,打造一支新的研发团队,抢占世界载人深潜制高点,提前启动全海深(11000 m)载人潜水器研制工作,在短短的4年时间里就取得了如下重要进展。

一是形成了完善的科研团队(图2)。上海海洋大学深渊科学技术研究中心从最初的1个人发展到技术团队22人、科学团队15人的规模,建成并投入使用潜水器总装车间和深渊微生物实验室。



图2 科考队员与船员合影

二是3台万米级着陆器和无人潜水器完成11000米级海上试验,并正式投入科考应用(图3)。三是构建了“科学家+企业家”的产学研新模式。借助民间投资,凭借着“张謇”号(图4)、“叔同”号、“深渊极客”号(图5)等系列科考船,以及能在全海深范围内作业的深海科考装备,彩虹鱼公司能够为全球的科学家、政府、机构及个人提供覆盖全海域、全海深的探索、搜寻、作业等深海科技服务。

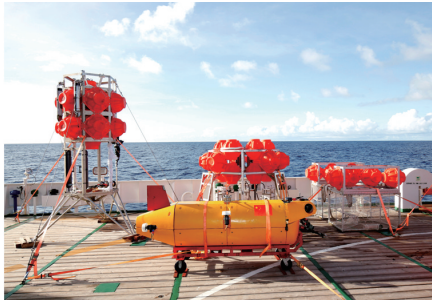


图3 无人潜水器和三台着陆器



图4 “张謇”号



图5 “深渊极客”号

### 3 对现行科技教育管理体制改革的建议

#### 3.1 科研人员应专注科研

我1993年选择回国,当时希望回国后带领一个科研团队专心致志于技术攻关,达到我所从事专业的国际前沿。但回国后发现,在领导团队的过程中,我还要面临技术职务、行政职务等方面的障碍,除了科研工作以外,行政管理也要付出很多的精力,这在一定程度上影响了学术钻研与创新。科研过程中的各种工作量考核、项目报批等事项,也使得科研人员无法专心致志于科研或教育,陷入“有项目就没有时间,有时间就没有项目”的怪圈。我自己也一直处在如何平衡项目和时间的协调之中。回顾“两弹一星”的研制,那时的科研环境要困难得多,但重大突破却接连涌现。反观现在,科学家们有了优良的研究环境,我们更应传承前辈们的钻研精神,努力破除科研管理的藩篱,静下心来刻苦攻关,以取得优异成就不负众望。

#### 3.2 解放思想,实事求是

改革开放后中国科技之所以取得巨大成就,与历代党和国家领导人号召解放思想、实事求是无不关系。但是,接触身边的很多人,我发现习惯性思维的约束力仍然很大。许多人出于流俗偏见,学术上往往随大流,不敢直言,深怕说出真实观点而不合群。这种现象会引起某些调查的不真实,将对科学研究产生重大负面影响。回国后,我一直坚持实事求是,实话实说,我个人并未感觉到影响我在学术上和行政上的发展。因此,就我自己的人生体验,坚持实话实说对科研之路并不会产生影响,科研人员应该真正做到解放思想、实事求是。

#### 3.3 科研管理体制有待优化

中国现行的科研管理体制仍带计划经济的色彩,各研究所的专业分工都很细,国家部门之间的分工也很细;引入市场竞争机制后,各个科研单位仅靠自己传统的业务优势就显得竞争能力不足了;因此,每个研究所的业务范围都要拓展,每个政府部门所管辖的业务范围也要拓展。这就造成了同一个科研项目国家多个部门在底层建设上重复投资,不同研究所和高校之间竞争激烈,最终导致大量人力和财力浪费。因此,如果用国外的科研投入产出比来衡量的话,中国目前的科研投入产出比可能并不理想。此外,在科研结题或者汇报过程中,现行的科研管理体制往往以该项目是否争取到更多项目经费作为考核指标,对项目完成质量反而缺乏关注。因此,今后我们应考虑把投入产出比引入科研项目评价体系。

#### 3.4 认识创新,勇于创新

现在大家都已经认识到创新是解决当前很多重大科技问题的钥匙,但创新的本质是质疑,只有通过质疑才能发现问题,继而再去解决问题。而质疑就要有科学精神。但是,现在很多人都缺乏质疑的勇气,这可能也是中国科技界创新能力不足的一个重要原因。

解决上述这4个问题,一要靠培养科技人员的科学精神,坚持解放思想,实事求是,大胆质疑,勇于创新。二要靠抓教育,不断启迪学生们的智慧,让孩子们从小就树立一个比较远大的人生目标和正确的世界观、价值观,真正成为对中国科学发展有用、对人类进步有用的人才。

文/崔维成

作者简介 上海海洋大学深渊科学技术研究中心,上海 201306

(责任编辑 田恬)