新闻热线：010—58884113
E-mail：maaiping111@163.com
■责编 马爱平
科技日报 2016年5月31日 星期二

深海宝藏开发的探路者

——记中国海洋大学教授、博士生导师黄维平

在覆盖地球表面70%的海洋下面，埋藏着人类重要的宝藏——油气资源。据统计，近五年来，全球重大油气发现中70%来自水深超过1000米的水域。当前，深水油气产量约占海上油气总产量的30%。深水，对当前及未来的油气开发有着至关重要的意义，被认为是未来油气生产的重要基地。而在深水油气开发领域，深水技术装备的发展速度和质量决定着深水油气勘探开发的速度和成败。十多年来，在我国加速海洋油气开发的背景下，一批专家学者至于力海洋工程研究，为推动我国深水油气开发作出了直接的贡献，中国海洋大学海洋工程学院黄维平教授就是其中的杰出代表。

结缘海洋工程

1977年，黄维平考入大庆石油学院学习石油矿场机械专业。1986年，他进入大连理工大学攻读工程力学专业研究生，毕业后留校工作，并完成了结构工程专业的博士研究生学习。1996年进入西南交通大学从事博士后研究。1998年到中国海洋大学任教。

回顾他的履历，从本科到博士后，黄维平一直学习石油、工程等专业，为何最终会从事海洋工程研究，结缘深水油气开发？原来，在海洋大学工作期间，一次与企业的项目合作使他偶然接触到海洋工程，对海底管道的涡激振动进行了初步的研究。而这一次的“亲密”接触，激发了黄维平对海洋工程的浓厚兴趣。当时，国内的海洋深水油气开发装备研究制造还处于起步阶段，研究基础非常薄弱，几乎所有深水油气开发装备都要依赖进口。浓厚的兴趣加上振兴祖国海洋工程发展的责任感使黄维平坚定了研究海洋工程的决心。多年来，黄维平在石油机械、工程等领域的学习也为他开展海洋工程研究奠定了坚实的专业基础。2005年，他得到了一个去美国Texas A&M University进行访问研究的机会，使他第一次触碰了海洋深水油气开发装备，第一次近距离地观察和了解了海洋深水油气开发装备的奥秘，第一次认识这个神秘的领域。从此，黄维平的海洋工程研究探索之路越走越宽、越走越远。

十年磨一剑

从2000年前后开始从事海洋工程研究至今，黄维平已累计发表学术论文120余篇，获国家发明专利31项，主持和参加多项国家自然科学基金、863计划等项目。谈及取得这些突出成绩的秘诀，黄维平说：“我最深的感悟就是：做研究一定要踏踏实实专注于一个领域，不要好高骛远、追名逐利。无论从事什么工作，只要有坚持不懈的韧劲，一定会收获不平凡的成果。”

十多年来，他的创新性研究主要集中在两方面。

一方面，他对涡激振动和涡激运动进行了深入研究，取得了有价值的成果。涡激振动是个传统的学术问题，虽然已有较为成熟的理论和大量的研究成果，但深水油气开发装备的出现仍然使它应对不暇。大长细比的弹性结构和刚性或弹性柱群的涡激振(荡)动都是传统涡激振动研究不曾涉及的范围，其最大的区别在于流固耦合的强弱。经过十余年的研究，黄维平教授对海洋工程涡激振动和涡激运动有了创新性的认识，提出了一些改进的数学模型及相应的计算方法，研发了一些试验装置，改进了试验方法，为该领域的深入研究积累了重要经验。

另一方面，他提出了创新研发深水浮式平台与立管系统的思路。当设计全新结构或提高结构性能较为困难时，可以从降低结构和建造以及海上安装成本出发来开发新结构，从而达到自主设计建造的目标。降低结构成本是通过优化设计来降低结构自身重量，提高结构的承载比；降低建造成本则是通过结构优化设计来简化结构的建造工艺，缩短建造周期；降低海上安装成本主要是将上部组块和下部壳体的集成规划在码头完成，避免海上安装时使用大型起重安装船并缩短海上作业时间。基于这些理念，黄维平提出了S-Spar、Tri-Truss Spar和S-Cell Spar三种新型Spar平台以及新型延展式张力腿平台(ETLP)的概念，在深水浮式平台与立管系统研究方面取得了重要突破。

传道授业育人才

除了学者，黄维平还有一个身份——博士生导师。从事海洋工程研究以来，他在教学方面投入了大量心血，先后培养了50余名研究生。如今，他的一些学生已经成为海洋工程研究和实践领域的骨干。谈到学生培养，黄老师说：“他们承载着海洋工程专业未来的希望，肩负着发展我国海洋工程事业的重任。作为一名教师，我深感身上的责任和压力。”也正是这份责任，使他在学术上对学生严格要求、悉心指导、耐心解疑。他赞同“教学相长”的理论，在他的课堂上，没有传统的师生关系，更多的是平等的师友关系。在他的鼓励下，他的学生经常与他讨论学术问题，而正是在反复的讨论和争辩中，对许多问题的认识得到由浅入深、得到逐步深化，灵感的火花也得以迸发。在黄维平眼中，优秀的学生有着严格的标准：“不能只学习知识，要培养独立思考的能力，要具备运用掌握的知识认知和解决工程问题的能力。”

科研之路永无止境

如今，黄维平已临近退休。许多人认为：这个年龄已经是船到码头车到站，可以喘口气了。但在他心里，还有件一直困扰多年的问题需要解决。十多年来，他对深水立管动力学问题进行了深入的研究，他的研究成果表明：内流的影响与几何刚度计算的张力取值与已有的结论不一致，对现有的结论是一种质疑，甚至颠覆。用充分的理论和试验数据验证他的最新研究结论的正确性，是他多年的目标，也是一名科研工作者对科学的尊重和对真理的不懈追求。“在我退休之前，一定要完成对这一问题的研究，我有足够的信心。”

另外，他还计划完成另一个梦想：把多年来积累的海洋工程领域的研究经验、研究成果和教学经验整理成书。“这是对我科研工作的总结、对我教学生涯的总结，也是对我的经历经验的总结，希望能给有志于从事海洋工程研究的后来者以参考。”（刘静）

砥砺前行 演绎人生

——记中国航天科工运载技术研究院型号总师张德民

张德民，中国航天科工运载技术研究院科技委副主任，某型航天产品总指挥、总设计师，研究员。自1993年武汉大学毕业进入航天科研院所攻读硕士研究生以来，从求知若渴的青年学子成长为专业精深的型号总师，他引领研制团队不断开拓创新，突破了多项重大关键技术，为我国航天事业的蓬勃发展做出了突出的贡献。曾先后获得国家科技进步一等奖2项；国防科技进步一等奖2项、二等奖1项、三等奖2项；中国航天基金奖、“全国五一劳动奖章”、“中国青年五四奖章”等荣誉；2010年入选“新世纪百千万人才工程”国家级人选；2015年入选科技部“中青年科技创新领军人才”等。

荣誉是催人奋进的号角，是乘胜前进的基石，这一份份厚重的民意也忠实记载了张德民航天征途的履历，生动地描绘了张德民在科研工作中的模范形象……

大道至简

提起张德民，研制队伍人员的共同评价是：严！

他不但严于律己，自己负责的事情一定力求做好；也严格要求研制队伍的每一位同志：“我们要正确理解成功的含义，一次成功不等于次次成功，成功一次不代表成熟可靠。因此，每个细节，每个步骤都要有人去管，每个要求都要有人去落实，既要关注产品的外在表现，更要关注产品的内在质量，不能只做表面文章……”

航天产品的研制工作是一项复杂的系统工程，张总大道至简，重视细节，严字当头，带领研制队伍以“严细慎实”的工作作风，扎扎实实开展型号研制管理工作：对每一个技术细节付出大量的精力进行细致地分析；对每一个技术参数进行严谨地核算；对每一个决策殚精竭虑，全面权衡；对每个有风险的项目组织进行充分的试验验证；真正做到型号研制工作“踏石留印、抓铁留痕”，确保交付产品质量可靠。

业广惟勤

“工作中的张总务实高效，雷厉风行!忘我，敬业!”

“无论哪个系统，每每遇到问题，张总总能第一时间理清思路、快速部署；在研制攻关的关键时刻，张总向来亲临一线，带领技术骨干紧盯试验现场，有时直至深夜还带着队伍对数以万计的试验数据进行字斟句酌地判读总结……”

张德民是科研攻关路上的“拼命三郎”，每周的工作日程表都排得满满当当：很多会议要参加、很多事情要协调，出差奔波、加班加点是常态。每当说起这些，大家都由衷感叹：“张总久经‘运输试验’和‘疲劳试验’”的考核，体格和精力杠杠的，实在令人佩服。”

型号研制工作艰辛曲折，张德民秉承“攻难关、交产品、带队伍”的工作理念和他的团队历尽千辛万苦，遍尝酸甜苦辣，始终百折不回，突破了多项重大关键技术，为我国航天事业的蓬勃发展做出了突出的贡献，践行着“以成功回报国家，让研制工作成为人生美好回忆”的质朴誓言。

运筹帷幄

“张总内心很强大，是我们研制队伍的主心骨!”

航天产品研制工作具有较大的创新性和前瞻性，学科交叉多，技术难度大，任务重、周期紧。张德民作为某型航天产品总指挥、总设计师，肩负着型号研制系统设计和研制管理工作的重任，压力非常人所想。在型号研制工作面临极大困难和压力的时候，他总能沉着冷静、泰然处之，以独特的人格魅力感召队伍树立必胜的信心；凭借扎实的理论基础和丰富的工作经验，以缜密的逻辑思维能力理顺型号研制工作中的关键瓶颈和协调关系，扭转被动局面，将型号研制工作抓得井井有条，得到用户和航天系统同行的充分肯定，展示出这位风华正茂的型号总师过硬的素质和能力。

灵魂人物的性格品质往往决定着一个团队的精神风貌，经过多年型号研制工作的历炼，张德民带出了一支政治素质过硬、专业技术过硬、意志品质过硬的年轻型号研制队伍，继续传承着航天薪火。

至人如常

作为科研战线的领军人物，张德民在工作中雷厉风行，在生活中“铁汉柔肠”。他爱事业，爱家庭，爱身边的每一个人，和大家一起分享、品味日子的温暖和幸福。不惑之年，上有老下有小，他在工作之余力所能及抽空陪伴家人，孝敬父母、呵护贤妻、用心感受儿子的每一步成长……

二十余载航天路，有爱随行，光荣绽放人生理想；

二十余载航天路，砥砺前行，精彩演绎人生篇章。（李婧芳）

高精度室内定位技术的引领者

——记北京邮电大学教授邓中亮科研创新团队

光华工程科技奖被誉为中国工程科技界最高奖项，旨在对工程科技及管理领域取得突出成绩和重要贡献的中国工程师、科学家给与奖励，激励其从事工程科技研究、发展、应用的积极性和创造性。北京邮电大学邓中亮教授凭借在导航与位置服务领域的卓越成就荣获第十一届光华工程科技奖。

邓中亮，长期致力导航与位置服务科学研究与工程实践，是我国室内无线导航领域知名专家，我国地面导航工程—“羲和计划”的室内导航系统主要负责人和学术带头人。主持完成国家重大和重点项目近三十项，以第一完成人获国家科技进步二等奖2项，省部级科技奖11项。发表论文300余篇，专著5部，授权国际、国内发明专利近70项。2014年被中国科学院、工程院等评选为“全国十大科技创新人物”。

以人为本，开拓创新

一支优秀的团队，塑造出优秀团队文化，一个优秀的团队文化，酿造出优秀的人。邓中亮带领的团队重视创新人才引进及培养机制，通过产学研合作，培养了一批高水平科研与工程技术人才，为推动我国网络与位置服务新兴产业的发展发挥了重要作用。目前团队已经培养了国内外博士20余名，硕士百余名，为我国网络与位置服务领域培养了一批富有创新能力的师资队伍和产学研人才。尽管拥有很多头衔，邓中亮最重视的仍然是教学的本职工作。他所教授的研究生已有100多人，分布在政府部门、企业、高校等各个行业。笔者了解到，他们中很多人都很出色，这就是邓中亮最大的成就。

砥砺科研，成果斐然

从梦想到现实，从落后到赶超，这一过程绝非一帆风顺。经过10余年的发展，北京邮电大学创新团队形成了以“网络与位置服务”为核心方向，以信息服务、服务工程、数字医疗健康、车网融合、现代物流为基础，创新网络信息技术集成应用，推进网络化、个性化、虚拟化条件下服务技术发展，实现现代服务业重要科研成果的工程化和系统集成。邓中亮团队成功研制了TC-OFDM定位与通信融合的新型信号体制。研究不仅突破了多项室内高精度定位关键技术瓶颈，将室内定位精度提高了数十倍，还节约了大量成本，把当前的移动通信网变成即时高精度定位网。

众人划桨开大船。正是有了这样一支勇于创新、团结奉献的队伍，才成就了技术的辉煌篇章。近年来，团队获得国家级奖励2项，省部级奖励15项。团队发表高水平文章300余篇。团队带头人邓中亮教授被评为2014年度全国十大科技创新人物。创新团队工作得到了教育部、学校以及共建单位的大力支持，取得了较为显著的建设成果。取得了一系列被鉴定为“国际领先、国际先进水平”的研究成果，而“广域高精度位置服务”平台被由多位院士专家组成的鉴定委员会鉴定为“总体技术达到国际领先水平”。

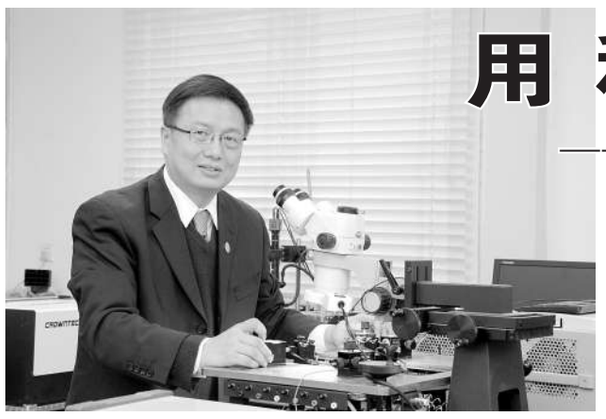
以新换心，飞驰前行

在如今科技发达的地球村时代，了解自己的位置进而借助工具实现导航，已成为地球村中每个人的基本需求。位置、信息是支撑所有事物运转、所有的建设进程的一个重要的基础因素。有了位置我们才能够进行多种多样的活动。所以把位置定位，跟互联网，跟移动互联网联合到一起，会带来新的增值空间，会创造出新的服务模式，从而提升服务能力。目前，“羲和”系统应用推广和试点工作正在有条不紊地逐步推进。该项研究成果已成功应用于大型建筑精细管理、应急消防救援平台、八大机场、数十个大型商场的室内位置服务。得益于“羲和”系统的先进性，百度地图、高德、智慧图等企业已先后与邓中亮所带领的研究团队展开合作。欧洲、东南亚的国家也纷纷抛出合作意向。按照下一步规划，2015年底前，已在全球十多个国家和我国40多个城市开展“羲和”系统示范工程建设，力争在2020年实现“百城亿户”的应用推广目标。

同舟共济扬帆起，乘风破浪万里航。我们相信，邓中亮科研团队将不断攀越新高峰，在科学研究的道路上，他将带领团队继续砥砺前行，并且将努力地把科技成果转化为社会生产力，让大家共同分享科技成果给社会带来的效益。（张宇强）

用科技的力量改变生活

——记西安交通大学教授、国家“千人计划”特聘专家张安平



电，改变了人类的生活，在现代文明中发挥着重要作用，照明、智能手机、电动汽车、高速轨道交通、变频电机……这些与人类生活息息相关的电器均离不开电能。在可预见的将来，电能将是人类消耗的最大能源。然而，大部分电能无法直接使用，75%以上的电能需由功率半导体器件进行功率变换以后才能供设备使用。因此，功率半导体器件是节能减排的基础技术和核心技术，它能使电能更高效、更节能、更环保，为使用者提供更多方便。西安交通大学张安平教授就是功率半导体领域的专家。

谈及专注于这一领域开展研究的原因，张安平说：“功率半导体技术的大规模应用很大程度上支撑了全球的可持续发展，提升了亿万人的生活质量，减少了人类活动对生态环境的影响，具有重大意义。”他列举了一组数据：在功率半导体器件中，仅Si IGBT器件一项，自从1985年被发明至今的三十余年时间内，为全球节省了约4万亿升汽油和50万亿度电，少建了约950个1GW的火力发电厂，节省了约3万亿美元的费用，减少了约35万亿公斤CO_2的排放量。

探索功率半导体发展的新方向

1988年，张安平以优异的成绩考入清华大学，完成本科阶段的学习后，他进入中科院研究生院攻读硕士学位，并于2001年获美国佛罗里达大学博士学位。他先后担任美国EMCORE公司研究工程师、美国GE公司全球研究中心资深研究员。虽然正处于事业发展的上升期，但是多年的国外生活未曾改变张安平的赤子情怀。2012年，张安平作为国家“千人计划”专家被引进回国，全职加入西安交通大学，担任电力设备电气绝缘国家重点实验室半导体能源转换器件研究中心主任。

随着科技的发展，基于Si半导体的电力电子器件性能已趋近理论极限，以SiC和GaN为代表的宽禁带半导体材料(也可称为第三代半导体材料)进入人们视野。与Si基器件相比，SiC和GaN器件可以大幅提高器件的电压等级、工作频率和工作温度，降低导通电阻和开关损耗，减少电能变换过程中的功率损耗，具有高效、损耗小、体积小、轻便、故障率低和系统成本低等种种优势，对电力电子应用可能产生革命性的影响。在SiC和GaN电子器件领域有近20年研究积累的张安平，希望利用自己所学为我国可再生能源、电动汽车、智能电网、高速轨道交通的发展提供技术支撑。

怀揣梦想坚定前行

从2012年至今，张安平回国已将近四年时间。回国后，张安平面临的第一个难题就是实验条件的落后。具备国外研究经验的他深知先进的实验条件对开展科研的重要性。“实验室是做科研的关键性基础工作，再大的困难也要克服。”为建立先进的实验室，他四处奔波，花了大量心血，克服了重重困难。终于，功夫不负有心人。在西安交通大学的全力支持下，张安平终于建立起完整的宽禁带功率半导体和电力电子应用的研究平台，组建了包括国家青年千人在内的科研团队，为开展研究工作奠定了良好的基础。

如今，张安平已经在SiC MOSFET、SiC IGBT和GaN功率器件领域取得了具有国际先进水平的研究成果。多年来，他共发表一百多篇学术论文，被引用2000多次，拥有美国和国际专利35项，承担了国家863项目、陕西省重大项目等多个研究项目。谈到取得这些成就的秘诀，张安平坦言：“今天的成绩是一步一个脚印走出来的，科研之路没有捷径，只有对科研工作的热情和持之以恒的坚持。”

国外的学习和研究经验使张安平具备了宽阔的国际学术视野。在张安平教授的精心组织下，5月21日至22日，首届宽禁带半导体电力电子技术国际研讨会在西安交通大学召开。来自国内外知名高校、科研机构、企业代表200多人参加了此次研讨会，聆听了美国、欧洲、日本和国内22位重量级专家教授围绕宽禁带半导体电力电子技术的应用、宽禁带半导体电力电子器件的封装、宽禁带半导体电力电子器件和宽禁带半导体材料生长等的精彩报告。这不仅是一次学术盛会，更预示着在以张安平为代表的研究者的努力下，我国宽禁带半导体电力电子技术可能的发展未来。（张文强）

用创新技术破解化学农业难题

——记西北农林科技大学资环学院副教授刘存寿

农业部副部长张桃林在国新办发布会上表示，中国农业资源环境遭受着外源性污染和内源性污染的双重压力，农业可持续发展遭遇瓶颈。因此，农业部制定了化肥、农药“双减”计划，以期到2020年实现化肥、农药零增长。既要将化肥、农药用量降下来，又要保障作物高产量、高品质，这个在多数人看来难以企及的目标，西北农林科技大学副教授刘存寿用“两个创新”给出了肯定的答案。

理论创新：从自然植物营养原理中找到化肥副作用成因

对于化肥副作用产生的原因，刘存寿翻阅了大量国内外文献，提出了独到的见解：“化肥工业化后，凡是施用化肥的国家，无一例外地出现化肥副作用问题，并且副作用形式、次序完全一致。说明化肥副作用存在深层次原因。”1996年，刘存寿从森林腐殖土壤植物营养转化过程入手研究森林土壤植物营养转化特性，成功地从土壤水溶性腐殖酸中测定到2000余种有机活性物质，并发现了自然植物营养原理，找到了化肥副作用的成因。

他将组成土壤水溶性腐殖酸的有机活性物质按植物生理功能分为植物内源激素、氨基酸及小肽、细胞膜稳定物及信号物、辅酶等，找到了有机肥料刺激植物生长、增强植物抗性的基础物质；经分析发现，水溶性腐殖酸中90%以上氮、磷元素以结构元素存在有机分子中，土壤中铁、锌、锰等植物矿物营养元素也以有机配位化合物形态存在；用ICP分析仪从土壤水溶性腐殖酸测定到38种矿物元素。

在此基础上，他进行了土壤水溶性腐殖酸中矿物元素种类与植物吸收的关系、有益元素对植物生长发育的影响、植物根系对有机小分子(有机营养)的吸收利用等研究项目，得到三条自然植物营养原理：(1)植物健康生长需要吸收多种矿物营养；(2)矿元素的有机配位化合物植物生物有效性高于无机离子；(3)植物根系能够将水溶腐殖酸中的各种有机小分子作为营养直接吸收利用。

化肥副作用产生的原因就显而易见了：以无机盐形态、仅含氮磷钾三种营养元素、不含任何有机营养组分的化学肥料，在矿物养分种类、矿物养分的化学形态和植物有机营养三个方面均不符合自然植物营养原理。

技术创新：研制绿色肥料

针对化肥引发的副作用，研究符合自然植物营养原理的绿色肥料生产工艺成为新的方向。经过5年反复实验，刘存寿团队成功利用人工模拟微生物降解天然有机物原理，将天然有机物工厂化快速降解成水溶性腐殖酸，有机碳转化率高达98%、转化速度是微生物的120倍，抗生素无害化转化率97.6%、有害微生物杀灭率100%、动物激素降解率100%。他利用小分子有机物与多种无机矿物和氮磷钾化肥按比例进行配位反应，制备成仿生有机复合肥。

仿生有机复合肥克服了传统有机肥和化肥的缺点，强化了两者优点，实现了土壤生态恢复、作物高产优质和可再生资源无害化高效利用“三位一体”。如今，仿生有机复合肥的效果已在多地、多种作物上得到验证。陕西乾县苹果示范园连续5年施用有机全营养复合肥料，苹果产量提高42%，在化肥用量减少近50%，亩产高达6000公斤。同时，仿生有机复合肥现已规模化工业生产，陕西旺辰实业投资1.2亿，年产60万吨系列肥料生产线2015年投产。

刘存寿的研究成果在业界产生了广泛的影响，他因此进入赵玉芬院士“中国化肥问题与对策”项目专家组，并在2015年5月的“建立绿色肥料技术体系的重大科学问题”香山科学会议上作了“依据自然植物营养原理生产绿色肥料”专题报告。（马静）