

对话中国工程院院士、海洋工程专家李华军——

推动海工装备走向深远海

本报记者 王 者



弘扬科学家精神·对话

海洋工程是建设海洋强国的“硬支撑”和“加速器”，直接服务于国家战略资源与能源安全保障以及经济可持续发展。中国海洋大学教授、海洋工程专家李华军院士团队攻克海洋工程设计理论、安全施工与运行中的相关技术难题，推动海工装备产业向高端迈进，不断推动海洋资源开发与利用事业向深远海发展。当前我国海洋工程技术发展现状如何？接下来的研究重点在哪里？记者走进中国海洋大学，与李华军院士进行了对话。

“没有先进海洋工程技术支撑，海洋强国建设便无从谈起”

问：当前，我国海洋科技创新驶入快车道，海洋工程技术在其中具有怎样的价值？

答：在开发利用海洋空间、获取海洋资源过程中，需要建造大量的海堤、码头、人工岛、采油采气平台等设施，这些设施常受到海浪、台风、洋流的拍打和冲刷，且所处的海底地形与地质条件复杂多变，设施一旦失稳损坏，就会造成人员伤亡、财产损失、环境破坏等，海洋工程要确保人员和设施在海洋中的安全。

发展海洋工程牵引着高端装备制造、新材料、智能控制等产业链升级，在应对气候变化、保护海洋生态环境以及海洋治理能力方面，海洋工程技术的作用日趋显现。可以说，没有先进海洋工程技术支撑，海洋强国建设便无从谈起。

前几年，我们团队聚焦近浅海资源开发利用，研发的“近浅海新型构筑物设计、施工与安全保障关键技术”，突破复杂海况下海工结构施工安全技术瓶颈，有效解决了近浅海工程长期面临的恶劣海况施工难、环保风险高等问题，已应用于国内外30余项重大工程，为加强海洋科技攻关提供了坚实保障，在我国海洋科技创新中发挥着重要作用。

问：我国海洋工程技术研究的主要方向是什么？

答：目前，我国在近浅海工程领域的技术日趋成熟，但在深远海领域与世界先进水平相比还存在差距。深海油气勘探开发、深远海大型漂浮式风电、深远海养殖产业……当前，在智能化浪潮驱动下，深远海开发日渐提速，深远海空间利用探索加速。探索深远海，离不开海洋工程的支撑。所以要推动海洋强国建设，海工装备必须走向深海。

问：我国海洋工程装备加快走向深海，您和团队作了哪些贡献？

答：深远海开发不同于近浅海，需应对极端环境、技术空白和系统集成等挑战。近浅海以波浪、地质问题为主，深远海则需攻克超高压、低温、极端环境下装备可靠性及能源供给等难题。

近年来，我们团队聚焦海洋多场环境耦合机制、多体结构相互作用、多尺度耦合效应等难题，开展深度产学研用合作，研发多款海工装备。比如，海底管道铺设一体化施工设备，可在千米级深海环境中执行海底光缆、电缆及管道铺设任务；全装配化深水建筑物一体化施工装备，可以实现深远

海施工作业。这些科研成果为我们加快走向深远海打下了扎实的基础。

“进行科研攻关必须有一股韧劲”

问：从一名播种机厂技术员到选择研究海洋工程技术，您有着怎样的心路历程？

答：刚工作时，看到我们机械设备的技术水平落后，我就想通过自己的努力，为工程技术科研出一把力。

1981年夏天，我在山东工学院读书期间，学校组织我们到青岛实习。那是我第一次见到大海，大海的壮阔给我留下深刻的印象。但那时没想到，未来会投身海洋工程的科研工作中。大学毕业后，我被分配回老家山东省广饶县的播种机厂工作，并努力钻研技术创新。当时，我设计出了一款可以烧开水的太阳灶。

欣喜之余，我也深感自身创新创造能力有限，需要继续学习，于是决定报考研究生。1983年8月，我考入大连工学院船舶工程专业，从此与海洋结缘。研究生阶段，我跟随郭成壁教授从事船舶结构研究。他严谨的治学态度至今影响着我，激励我不断进行科研探索。

问：结合您的科研经历，是什么帮助您不断取得创新和突破？

答：1986年夏天，研究生毕业，我来到海军潜艇学院工作。这段工作经历让我受益良多，培养了我从事科研工作的韧劲和品格。当时，我瞄准了一个技术瓶颈反复研究，提出了一种新的解决方案。我在一次次试错中检验成效，有时甚至想打退堂鼓，但我不断提醒自己：进行科研攻关必须有一股韧劲。最终，经过上百次的反复试验与探索，这项新技术成功落地。

26年前，我在南京参加学术会议，从同行口中得知：渤海某油田二号平台存在过度振动现象，多方探寻也没发现原因，平台工作人员一筹莫展。

我立即和该油田取得联系，希望对平台情况进行检测。当时是冬天，我们登上平

人物小传

李华军，1962年2月生，山东广饶人，中国工程院院士、中国海洋大学教授、海洋工程专家。他长期从事海洋工程结构与水动力学及海工装备研究，曾获国家科技进步奖二等奖3项、何梁何利基金科学与技术创新奖及光华工程科技奖等，被评为全国先进工作者。

他带领团队围绕海洋资源开发等国家重大需求，在新型海工结构的设计施工与安全运维、海工装备研发等领域作出突出贡献，提升了海洋工程领域的理论与技术水平及重大工程实践能力。

地应用于重大工程？

答：科学家要以国家需求为己任，不畏艰难、不断突破、勇攀高峰；在努力攻关中，专注科研、淡泊名利、潜心研究。同时，要与企业家精神相结合。科学家有着追求真理的纯粹性，企业家会更关注技术向社会价值的转化。二者融合，能协同构建“需求牵引研发—市场反哺科研”的闭环。

以“近浅海新型构筑物设计、施工与安全保障关键技术”这项成果为例，我们与中交二航局团队合作，推动海洋工程装备更好地满足市场需求、服务重大工程，最终该成果在国内外30余项重大工程中得到应用。

问：如何为海洋强国建设源源不断地提供人才支撑？

答：研究海洋工程的年轻人应心怀家国，将个人理想融入海洋强国建设事业。其次，青年科研工作者要有求真务实的科学态度，尊重科学规律，脚踏实地、不怕失败，凭着“咬定青山不放松”的劲头，才有可能取得一定成果。

当前，全球海洋科技竞争日趋激烈，这也带来海洋科研人才需求的巨大变化。人才的成长应遵循“时代需求—知识进化—实践突破”规律，人才培养一定要坚持理论学习与实践应用相结合。

人才培养要契合海洋工程学科的特点和时代发展需求，一是在理论学习过程中，体现多学科交叉融合的特点，要设置跨学科、跨领域的知识模块，将不同领域的知识、方法或工具创新性地结合起来；二是要体现海工场景复杂多变的特点，实践能力培养须突破实验室边界，强化“现场即课堂”理念，我们会把学生培养放到工程一线，让他们在实践中磨砺成长；三是体现海工产业国际化的特点，开展科研合作，保持与国内外海洋工程领域专家学者的沟通、交流，开阔研究视野。

作为一名海洋科技工作者，我时时刻刻提醒自己，以发现培养青年人才为己任，让青年人才各展所长，让海洋工程科研事业薪火相传。

(杨清钦参与采写)

左上图：李华军（左二）在与工作人员讨论技术方案。

刘 莹 摄

编辑手记

让创新的“锤子”与“钉子”双向奔赴

宋 宇

“需求牵引研发—市场反哺科研”，在记者与李华军的对话中，这句话道出了科技创新与产业创新的紧密关系，令人印象深刻。

科技创新常常需要从实验端走向生产端，再从生产端反馈到实验端。其中，科技创新为产业创新提供引擎和支撑，产业创新为科技创新提供灵感和方向。对于科研工作者来说，科技创新只有围绕产业发展难题不断攻关，才能发挥更大价值；产业创新要提升质量、提高效率，也离不开科技创新。

新的迭代升级。

如果说，科技创新如同“拿着锤子找钉子”，那么产业创新就像“找准钉子造锤子”。当前，新一轮科技革命和产业变革深入发展，科研工作者要和产业一线积极对接，找准产业发展需求的“钉子”，以科技创新造出解决需求的“锤子”，锚定创新发展方向、拓展应用场景，在打通融合发展堵点卡点过程中，推动“锤子”与“钉子”双向奔赴，激荡起实现高水平科技自立自强、发展新质生产力的澎湃动能。

农村客运车，开到家门口

本报记者 陈隽逸

专线客车，每天少则三四趟，多则七八趟，运营了近15年，是村里老年人去镇上的主要交通工具。9公里多的路程中，客运车即招即停；村民还可以打电话给司机，询问发车时间，司机会把车开到家门口。张远明平时在家种蔬菜，隔三差五带到镇上集市去卖。那天，张远明出门前给胡波打了电话，于是，客运车开到了张远明家门口，拉着他一起去镇上。“坐我们的老人常常拎着大包小包，帮助他们是举手之劳。”胡波说。

平时，客运司机还会为村里人“跑腿”。记者在南坪村委会上车，体验了这条专线。途中，一名卖水的村民在路边招手，将两大桶水搬上车，告诉胡波送往某个村民家中；开出1公里后，胡波靠边停车，把水桶搬到村民家门口。车继续向前，在一户村民家门口，胡波连接3声喇叭，一名妇女走出来，上车取走自己的快递。

“有的快递只能寄到镇上，村民就把取件码给我，我帮他们捎回来，不收费用。”胡波说。

有人好奇，客运车没按固定路线行驶，是否合适？“我们以村民安全、方便为先，在运营范围内，线路灵活一点，老人方便一点，不是更重要吗？”新蒲新区住房和交通运输局运输股负责人蒲思州说。

左上图：胡波（右）在帮张远明搬运货物。

视频截图

（上接第一版）开发“重走长征路”“重温‘窑洞对’”“重悟为人民服务讲话”等主题教学线路，努力把红色资源利用好、把红色传统发扬好。

国防大学政治学院西安校区教授钱均鹏是王家坪的常客。30多年间，她见证了延安革命旧址的变化，“环境更好了、展品更丰富了，现场教学、文艺表演等方式丰富了观众体验。”在钱均鹏看来，“这本‘永远读不完的书’，常读常新。”

《黄河大合唱》与星空下的演出

延安文艺纪念馆前馆长刘妮永远忘不了3年前那一幕：年逾八旬的冼星海之女冼妮娜把父亲用过的指挥棒交到她手里，两人热泪盈眶。

这根小小的铜制指挥棒，跟随冼星海辗转国内外，如今珍藏于延安文艺纪念馆，每天接受众多参观者的敬意。

“风在吼，马在叫，黄河在咆哮……”拉开时光之幕，镜头回到1939年春天，34岁的冼星海正是用这支指挥棒，指挥合唱团唱响了《黄河大合唱》。自此，这首诞生于窑洞中的交响史诗传唱全国，成为抗日烽火中凝聚民族力量的战歌；时至今日，它的旋律仍流淌在无数中华儿女的血液中。

随着鲁迅艺术学院的成立，延安迅速成为爱国青年和文艺工作者的精神家园，孕育出无数经典作品。“他们心中都有一个冲动，要用作品表达时代、民族的声音。”刘妮说，“在不少前辈的记忆中，延安时期生活虽然艰苦，但处处都有嘹亮的歌声。”

历史的片段不断聚拢。2007年以来，延安文艺纪念馆共征集各类文物、史料和艺术品近5万件，推进文物保护和传承，让文艺为人民服务的追求一代代传下去。

这里有一场跨越时空的“对话”。

星空下的金延安旅游度假区，人们仿佛回到上世纪三四十年代的延安，1:1复刻的安澜门、新华书店等标志性建筑被打造成沉浸式小剧场。钟楼南侧，《黄河大合唱》歌声骤起，时空交织，黄河怒号。

这是大型歌舞剧《延安十三年》中的一幕，《落脚延安》《事变破晓》《百花齐放》《艰苦奋斗》《东渡解放》《歌唱祖国》等篇章再现峥嵘岁月。“参观旧址、欣赏演出，让人更加深刻地感受到抗战胜利来之不易，也珍惜今天的幸福。”游客王先生特意趁暑假带孩子来感受红色文化。

“我们希望创新表达，激发新时代红色文旅产业新动能。”陕西旅游集团延安文化旅游产业投资有限公司党委书记国小强介绍，自2019年开业以来，金延安旅游度假区累计接待游客超2000万人次。

《南泥湾》与金果果

巨幅稻田画绘成“纪念抗战胜利80周年”的图案，南泥湾风景区游人如织。花篮的花儿香，听我来唱一唱……”《南泥湾》的旋律闪入脑海。

中共中央机关迁驻延安后，由于敌人的军事包围、经济封锁，条件十分艰苦。延安军民积极响应毛泽东同志发出的“自己动手、丰衣足食”号召，开展了热火朝天的大生产运动，有力支持了抗日前线。

“团长号召挖三亩，英雄个个齐努力……”南泥湾大生产纪念馆，一首《生产忙坏了陈团长》的曲谱引得游客争相试唱，陈团长四处奔忙的形象跃然眼前。这位陈团长，正是三五九旅七一八团模范团长陈宗尧，1945年在南下作战中不幸牺牲。这首歌曲成为英雄气概的注脚。

自力更生、艰苦奋斗的创业精神，是延安精神的重要内容。曾经，军民齐心垦荒，让“烂泥湾”变

铭记历史 缅怀先烈
抗日英雄



高凤英画像。
新华社发

高凤英·浴血青山的抗战英烈

新华社记者
贺书琛

在内蒙古自治区呼和浩特市新城区保合少中心小学，教学楼前矗立着一座烈士雕像。他身着蒙古族传统服饰，风华正茂……这是烈士高凤英（原名德勒登）的雕像。他是中国共产党地下党员、屡立战功的抗日队伍指战员、军民口中的“云队长”。

1928年冬，德勒登与赵莲莲成亲。次年，他们的第一个儿子文贵出生。当年春旱秋涝，受压迫的穷苦人的日子更加难以继。也是在这一年，德勒登留苏联的堂姐夫佛鼎回乡，这名共产党员受命回国发展内蒙古地下党组织。赵莲莲发现，常与佛鼎来往后，眉头紧锁的丈夫变得意气风发，时时不知疲惫地在外奔波。她不知道，丈夫有了新的身份——中国共产党党员。

婚后刚两年，一天早上，丈夫如往常出门，又折返回来，抱起儿子不停亲抚，临别时多看了几眼忙碌的妻子。赵莲莲没想到，这一别就是5年。德勒登与十几名有志青年同赴国外，系统学习了共产主义理论以及基础科学等课程。1935年，为组织民众抗日救亡，26岁的德勒登被派回国，从事地下工作。出于工作隐蔽需要，他为自己起了一个与魁梧身材颇具反差的名字——高凤英。

地下党员高凤英四处奔走，为抗日武装力量争取支持。经多次做工作，高凤英曾将一个排的蒙古族士兵从伪军阵营拉到游击队队伍中。此外，他还争取大量物资支持，为游击队提供关键情报。

1938年春，为给游击队的机枪购置配件，高凤英乔装打扮进入敌占区归绥城（今呼和浩特市），不料被便衣警察逮捕，送进了日本宪兵队。赵莲莲心急如焚，四处求助。经过多方20多天斡旋，被折磨得不成样子的高凤英终于得救。

几日后，敌军进村，还未痊愈的高凤英翻墙离去。不承想，赵莲莲被敌军抓走。她忍受折磨，咬紧牙关，不肯透露丈夫行踪。高凤英与弟弟卖掉家中骆驼，四处筹款，设法救出了妻子。

随着高凤英在大青山与敌斗争日趋激烈，敌人屡次受挫，加强了对其家眷的搜捕力度。赵莲莲在熟人帮助下，带着孩子进山与高凤英团聚，和游击队一同行军转移。据内蒙古作家协会会员高铁军采访记录，当年尚年幼的次子文精有些印象，常在黑夜随部队转移，父母制止他哭闹以防暴露行踪。此后他们经常寄居在游击队驻地旁的不同山村，被当地军民称作“游击家庭”。

1940年秋，高凤英任蒙古抗日游击队队长，更名为“云吉祥”，被当地军民称作“云队长”。他带领一支由蒙古族群众组成的武装力量转战绥西地区。临行时，赵莲莲送别丈夫，多年后她仍记得当时对丈夫说的话：“你放心，我再苦再累也能顶得住，一定要把孩子带好。”那是她和丈夫的最后一面。

1941年秋，高凤英等12名游击队队员在与敌军战斗中牺牲，长眠于大青山。新中国成立后，在为高凤英等烈士举办的追悼会上，已读小学的文精代表烈士子女发言。他说：“我一定会继承父辈遗志。”赵莲莲扶着灵柩，她多么希望丈夫也能看到他梦寐以求的新社会。

（据新华社呼和浩特8月4日电）

本版责编：张彦春 康 岩 刘涓溪 版式设计：张芳曼

成了“陕北的好江南”；进入新时代，延安干部群众奋发图强，革命老区气象新。

距南泥湾不远，柳林镇南庄河村的山地苹果长势喜人。

习近平总书记2022年在延安考察时强调，“陕北的气候、光照、纬度、海拔等非常适宜发展苹果种植”这是最好的、最合适的产业。这真是说到我们心坎上了。”南庄河村村干高祥分享近些年果园里的新鲜事：春季气象大数据“护花”，夏秋防霜雪“护果”，水肥一体化滴灌，“我们村的苹果都跟着航天员上‘天宫’啦！”

政府扶持，农技专家帮忙，果农日子越过越好，南庄河村果农仅苹果一项人均年收入1.9万元。高祥笑声爽朗，“我们还搞电商、开展果树认养，乡亲们一起致富。”

果树种得好，仓储、深加工、营销能否跟得上？

在中国供销集团延长公司，冷藏库连通智能选果车间。公司副总经理张兆华介绍，智能选果线能“拍CT”，快速找出病果、差果，继而精准分拣、自动称重、分级装箱，让选果效率大大提高。

张兆华最近正抓紧调试苹果饮品加工线，“多层次利用，多环节增值，延安苹果的产业链越来越长。”延安现有果品深加工企业39家，延安苹果全产业链产值达550亿元。

在延安市果业中心，一本延安苹果视觉识别策划书摆在中心主任路树国的案头。从业几十年，他见证了延安苹果产量突破500万亩，跻身中国苹果品牌价值榜前列。“加强防灾减灾能力、增加产品附加值、擦亮金字招牌，是我们继续努力的方向。”路树国说。

巍巍宝塔山，滚滚延河水。延安，曾吹响了抗日救亡的号角，如今在实现中华民族伟大复兴的新征程上，依然歌声嘹亮。