

新时代新青年新征程

张震：『行动是最好的答案』

本报融媒体记者 付振强 袁世鼎 满达呼



中国核电机组运行安全吗？“我国在役核电机组保持安全稳定运行，30年来从未发生过国际核与辐射事件分级表中二级及以上运行事件，运行安全水平居世界前列。”这是记者在今年全民国家安全教育日核安全领域北京主场暨第十一届“魅力之光”核科普活动上所听到的答案。

安全二字，看似简单。但对话中国核动力研究设计院热工水力专家张震，记者对“安全”，又有了新的认识。

张震向记者谈起包含了历代核工业人努力成果的“华龙一号”，它的设计寿命为60年，是目前国内能独立出口的第三代机型，可以满足国际最高安全要求，“尤其是内层可以做到即使堆芯出现问题，放射性物质也不会泄漏出来。”而这得益于中核集团创新性提出的堆芯注水冷却系统。

这是我国自主研发的第三代核电“华龙一号”标志性系统之一。张震的工作，就是验证它能否实现设计的参数，以及验证极端条件下能否带走热量，保证芯熔物包容在里面。不会泄漏，就意味着安全。

“这是一个全新的领域，更是一项全新的挑战。”时间拨回到几年前，彼时的张震所在的中国核动力研究设计院从未开展过类似实验，模拟方法、密封方式、加热方式、测点布置等各方面实验技术均需从头摸索。刚刚硕士毕业的张震在指导老师的建议下，开始进行反应堆严重事故缓解措施——堆芯熔融和压力容器外部冷相关的实验研究项目申报。

一边钻进文献的海洋，一边对国内外堆芯熔融和压力容器外部冷却研究广泛调研，2011年1月，经过多次修改的项目建议书获得中核集团重点科技专项批复，张震终于成为堆芯注水冷却系统实验研究的课题负责人。

项目申报通过，考验才真正开始。时间紧、任务重、难度大，张震给自己定下了“严谨细致”的行动准则。在张震看来，做实验测试，少一颗螺丝钉都不行，“因为设计中出现错误笔头一擦就可以，但实验中一旦出现错误，产生的时间成本耽误不起的，安全就更不能保证了。”

在验证实验方案的日子里，工作节奏特别快，同事们经常遇到在楼道跑上跑下的张震，有人问他“为什么不坐电梯？”他总是笑着回答：“等电梯耗时间，爬楼梯还能锻炼身体。”

在课题组的通力合作下，张震和同事们在规定时间内完成了实验件设计、加工、安装、测控系统调试、电气系统布置等，最终用数据说服了专家和自己，为“华龙一号”的顺利安全交付奠定了坚实基础。咱们中国人想搞新技术到底行不行？张震觉得，“行动是最好的答案。”

怎样的人生才能更充实更有意义？作为青年一代的核工业人，张震始终都在思考。从无到有，从小到大，我国核工业实现了一系列自主重大跨越，背后是历代核工业人的接续奋斗。对张震而言，“能深度参与拥有我国自主知识产权的‘华龙一号’建设，是自己一生中最高傲的事。”

“干惊天动地事，做隐姓埋名人。”2018年1月23日，张震荣获首届“彭士禄核动力创新青年人才奖”。面对荣誉，张震写了这么一句话，淡淡地说：“我们干核工业的，都这样。”

北斗天下卫星导航有限公司科研团队：

让美好的想象成为现实

本报融媒体记者 刘乙潼 宋宝刚 汪凯

说起“北斗”，不少人的第一反应就是“导航定位”。那么，除了导航，“北斗”还能干什么？

北斗天下卫星导航有限公司总工程师张龙平博士在接受记者采访时，先给出了一个“官方回答”：北斗卫星导航系统是由我国自主建设运行的重要空间基础设施，为全球用户提供全天候、全天时、高精度的定位、导航和授时服务。

那么，对于普通人而言，北斗到底有什么用？

“早晨，用北斗授时的闹钟响起，人们开始了一天的工作；洗漱、洗衣、做饭，北斗系统的管网精准定位服务时刻保障城市给水系统正常运行；农田里自动驾驶实现农业机械化作业，提高了生产效率；万家灯火中，北斗系统为电力调度系统提供精准的时间与空间服务……”张龙平笑着说，信号在天边，其实应用就在身边。

“中国北斗卫星导航系统工程总设计师杨长风说过一句话，北斗的应用只受到想象力的限制。”张龙平说，自己所从事的工作就是让美好的想象成为现实，不断推动北斗高精度专业应用逐步

向普适化应用演进。

“目前，北斗系统定位精度已达到5m以内，授时能力达到10ns，可以说，凡是涉及定位和时间的，肯定有北斗的‘身影’。”张龙平进一步介绍，将物联网、互联网、云计算技术与北斗卫星导航系统相联系，可以建立覆盖整个城市出行、购物、医疗等便民举措的巨大网络，有利于安全管理和高效运行，在突发事件中快速求助，高效救援，同时也便于对城市环境、道路、公共设施进行实时监控和高效管理。

新时代的“中国北斗”，既造福中国人民，也造福着世界各国人民。北斗卫星导航系统正面向全球范围，提供定位导航授时、全球短报文通信和国际搜救三种服务。

“短报文通信服务，一直是北斗系统的最大特色，实现双向通信，有来有回。包括区域短报文和全球短报文通信。”张龙平说，目前，区域短报文通信服务面向我国及周边地区，最大单次报文长度约1000个汉字，比一篇800字的高考作文还长，通过格式化编码，还可以发送语音、图片等，目前具有区域短

报文功能的智能手机已进入市场，服务大众。

“全球短报文通信功能通过14颗MEO卫星为全球用户提供服务，最大单次报文长度约40个汉字，能够传输什么时间、谁、在哪、做什么的信息。”张龙平说。

围绕着北斗系统的核心功能，北斗天下卫星导航有限公司科研团队还研制了系列相关终端设备。

“过去海上远洋货运的船离开海岸十几海里，就失去与地面之间的通信手段。现在通过在基础设施或建筑物中安装北斗高精度监测设备，依托高精度测算方式，就可以提前预知基础设施或建筑物的形变程度，以及检测到发生的危险。”北斗天下卫星导航有限公司高级副总经理徐仕儒表示，通过提前预警，使存在隐患和造成危害降至最低。

“其可穿戴设备也可以用于老人小孩的监控、户外运动、紧急搜救等功能。”徐仕儒表示。

“北斗提供全球性、高精度的时空基



张丹瑶：

“我就是空间站的青春守护者”

本报融媒体记者 李晨阳 张佳琪 宋宝刚 徐康辉

在航天科技集团五院502所（以下简称502所）“90后”姑娘张丹瑶家门口的柜子上，空间站“三舱”——天和核心舱、问天实验舱、梦天实验舱飞行任务的徽章整齐摆放在最显眼的位置。每天出门，她总会习惯性地看上两眼。“徽章虽小，但重若千钧，每次看到它，我就对未来更加充满信心。”

说起张丹瑶，她的头衔里没有“第一”“首席”“首位”，甚至在航天人中可能都没多少人知道。

“别问我是谁，我就是空间站的青春守护者。”一张张娃娃脸上笑眼弯弯，语气柔和，一张口还有些“稚气未脱”。很难想象，眼前这个姑娘从2019年起就开始承担空间站“三舱”GNC系统软件设计编码的“硬核”任务。

空间站“三舱”GNC系统是502

所专门为空间站“量身打造”的制导导航与控制系统，太空中实施两舱对接、舱体转位等都离不开这个调配多舱段资源的“大管家”。“我做的都是幕后工作，就是通过设计编程，让GNC系统的所有功能需求能够实现。”

回忆刚入职时，空间站建造的准备任务已经进入中后期，而张丹瑶的经验和能力跟队友比差了“一大截”，怎么办？她下决心吃透专业书籍，填补知识空白。“那段时间加班加点是家常便饭，跟打鸡血似的一点不感觉累。”

2022年7月25日，问天实验舱“牵手”天和核心舱，这是中国两个20吨级航天器首次在轨实现交会对接。整个过程张丹瑶都紧紧盯着监测画面视线不敢移开。最关键的对接在凌晨进行，对人的体力精力都是极大考验。“连续十几个小时的高强度工

作，大家都是一口气撑下来。”

一年三百六十五日，多是横戈马上行。“刚结束‘问天’发射，回到所里又开始接着敲‘梦天’的代码。忙起来，我们就是一个人顶两个人用。”张丹瑶深知，软件设计编码关乎空间站安全，更关乎航天员安全，绝不能有丝毫懈怠马虎。

在开展梦天实验舱软件走查工作时，张丹瑶每天拿着十几份确认文件，一条条梳理飞控期间要发的指令、确认各分系统接口信息……这种烦琐耗时的工作极易让年轻人产生厌烦心理，张丹瑶却很享受这种“枯燥”。张丹瑶说，她有个“航天迷”父亲，哪怕出去旅游，也会随时关注航天新闻。耳濡目染中，“航天梦”的种子也在她心中生根发芽。为自己的梦想努力拼搏，怎么可能会“厌烦”呢。

去年五四青年节到来之际，习近平



总书记给中国航天科技集团空间站建造青年团队回信，希望广大航天青年弘扬“两弹一星”精神、载人航天精神，勇于创新突破。这封重要回信，不仅是张丹瑶收到最为珍贵的节日礼物，也是她继续前行的动力。

如今，中国空间站已全面建成，几代航天人用整整30年完成了“三步走”战略任务。仰望星空，属于中国人自己的空间站闪耀苍穹。而眼前这个穿着工作服、在逐梦太空的守护征途上，笑得更加灿烂、更加坚定！

曹宇华：

“女黄金人”是这样炼成的

本报融媒体记者 付振强 袁世鼎 满达呼



“珍惜时光，考操之路，虽然漫长而艰辛，但最终的收获，会让你甘之若饴。”这是曹宇华在福清核电华龙国际培训中心为“准核工业人”们写下的真诚又暖心的寄语。

寄语中提到的“操”，指的是核电站的操纵人员，即操纵核反应堆控制系统和指导他人操纵控制系统的人员。曹宇华本人则是“华龙一号”高级操纵员、模拟机培训教员，也是“华龙一号”全球首堆的首位“女黄金人”。

为什么称呼“操纵员”为“黄金人”？“因为‘含金量’高啊。”曹宇华笑着向记者解释，“如果把主控室比作核电机组的‘大脑中枢’，那么操纵员就是在主控室维持和控制核电机组在安全稳定状态的安全卫士，所以从这个角度讲，操纵员的工作还是很重要的。”

要成为一名合格的“黄金人”并不容易，需要

严格的选拔与培训。“一般需要用时3至4年，学习40余门课程，经历近百场测验与考试。”曹宇华坦言，操纵员必须兼备理论储备与实践经验，才能守住核安全的底线。她自己就曾先后在田湾核电站参加了32个月的学习操纵员培训，又在福清核电1-4号机组参与调试工作，最终获得了操纵员执照和高级操纵员资格。

谈到与“华龙一号”的结缘，曹宇华将时间拉回到2014年。彼时的福清核电1号机组还在热试阶段，身为调试工程师的她组织完成了汽轮机非核蒸汽冲转和失电综合试验相关工作。同年，她被选派为“华龙一号”设计文件审查的调试接口人。因为工作一丝不苟、核电基础理论知识扎实，曹宇华被公司选拔成为一名“华龙一号”运行准备人员，组织团队开发适用于三代核电机组的运行文件体系，很“幸运”她也成了首批操纵员培训学员，并最终通过考试，成为首位“女黄金人”。

听起来好像很“威风”，但真实的工作，需要严谨、严谨、再严谨。在高压甚至带着一点“枯燥”的氛围下，曹宇华告诉自己，工作的每一步都必须严格遵守运行规程，绝不能犯错。“因为如果错一次，带来的安全隐患将是无法估量的。”在开发运行规程体系的过程中，她与团队成员共同推敲技术细节，不断完善规程内容，力争为机组运行提供一套完备的规程体系。

如今的曹宇华又有了新的身份——专职模拟机培训教员，即“黄金人”的老师，她还组织团队开发了一套全英文“华龙一号”模拟机培训介绍课程，助力“华龙一号”走出去。截至目前，福清核电已经累计培养出100余名“华龙一号”操纵员，遍布于运行、生产计划、安全监管、培训各个领域，这里面也不乏她的“学生”。

对曹宇华来说，自己只是大国重器“华龙一号”上的一颗“小螺丝钉”，可能没有人了解她的工作，知道她的名字，但这些都无所谓，“我觉得能和其他核电人一起共同守护核安全，就是最骄傲的事了。”



郑兴：

给航天员在太空建『房子』

本报融媒体记者 马嘉悦 位林惠 康亮 王星星

“成了！我们实现了搅拌摩擦焊在载人密封舱上的首次应用！”中国航天科技集团第五研究院529厂载人航天器焊接高级技师郑兴激动地告诉记者，他所在的团队又攻克一个难关！

34岁的郑兴，是有着16年大型航天器舱体焊接经验的“工匠”，是529厂载人航天器焊接高级技师，也是全国技术能手，他所在的焊接车间，是保障航天安全的关键一环。

18岁那年，凭借北京市职业院校职业技能竞赛的获奖证书，郑兴作为唯一一个技校生被特招进入529厂。“我15岁进入首钢高级技工学校学习焊接，那时的目标仅仅是掌握一门手艺能养活自己。”郑兴表示，进厂后，他才了解到，自己所在的厂房是“东方红一号”卫星总装出厂的地方，也是神舟一号飞船和第一艘载人飞船神舟五号焊接出厂的地方。那一刻，他被深深震撼，也感受到了前所未有的压力。

“我一定要苦练本领，不掉队！”进厂后的郑兴，默默钻研，从辅助岗到二岗再到一岗，别人需要七八年，他仅用了四年时间。

回忆这一路，郑兴直言，“之所以成长这么快，是因为我很幸运，有老一辈航天人的扎实基础，我赶上了一个好时代，是新时代航天事业的跨越式发展，是饱满的生产任务，给了我快速成长的机会，给了我绽放青春的舞台！”

16年里，郑兴先后参与完成了天宫、天舟、嫦娥五号、新一代载人飞船试验船、空间站天和核心舱等重大型号金属密封舱体焊接任务，并做到了零失误、零缺陷。

近两年，一项新型载人密封舱正在攻关，再次挑战焊工的最高水准。该舱体需要运用搅拌摩擦焊等大量新技术、新工艺，焊接厚度、焊接质量标准都非常高，此前从未有人挑战过。虽然感到压力巨大，但郑兴依然迎难而上，挑战自我。经过反复摸索，一次次地试验，终于攻克了这项焊接难题。

郑兴记得，当焊出第一个模样舱时，已经是凌晨3点。一直待命的检验团队立刻在线检测，经过超声相控阵检测、X光射线检测、氮质谱真空泄漏对焊缝进行检测……焊接完全达到高标准的质量要求。这也意味着，实现了搅拌摩擦焊在载人密封舱上的首次应用。

勇于挑战的他从不止步，他说，“未来10年，如果我可以攻克载人登月的焊接技术难关，这一生就太有意义了！”

2016年，开始带徒的郑兴反复告诉徒弟，“不吃透图纸不操作、不看工艺文件不操作、不识别风险点不操作。我们是给航天员建造太空‘房子’的人，焊缝当中不允许出现任何缺陷！”

在529厂焊接车间，“每一个焊点关系到航天员的生命安危，每一道工序影响着载人航天的成败”的条幅十分醒目。郑兴说，这句质量格言，深深印刻在每个人的心里。

每次型号发射时，郑兴都会在电视机前观看直播。家人也都围在一旁，一同观看。繁重的工作任务让郑兴缺少了对孩子的陪伴，每一次对孩子的询问“爸爸你今天加班吗”，他都倍感亏欠。而在一同观看直播时，他也总会告诉儿子，“爸爸是给航天员在太空建造‘房子’的，现在遨游在太空的中国空间站，是爸爸参与建造的最豪华的‘房子’。”儿子听后激动不已，“我以后想当一名宇航员，我想住进爸爸亲手建造的‘房子’里。”