

# 新装备保障三峡升船机如期复航

## K 热点透视 rediantoushi

今年国庆“黄金周”期间，坐船打卡“国之重器”成为热门旅游项目，“两坝一峡”、长江夜游持续火爆。数据显示，国庆期间，三峡升船机通过旅客2.4万人次，同比增长31.0%；葛洲坝三号船闸通过旅客6.7万人次，同比增长11.1%……三峡枢纽河段客流高位运行的背后，离不开长江三峡通航管理局（以下简称“三峡局”）技术团队运用新装备，助力三峡升船机在国庆前夕安全检修、如期复航。

### 提升检修效率

“这次停航检修，闸首桥机钢丝绳润滑装置改造是一大亮点。”三峡局升船机管理处设备技术办负责人告诉笔者

布置在三峡升船机上下闸首航槽顶部的3台桥式启闭机，是保障升船机通航运行、设备检修、防洪度汛的关键设备，其起升机构钢丝绳是桥机运行的关键构件，定期润滑维保十分重要。

在以往的钢丝绳润滑维保实践中，人工操作存在涂抹润滑效果不佳、用油量无法精准控制、需定制非标润滑设备等问题。

为确保桥机钢丝绳精准可靠、绿色低碳润滑，升船机管理处技术人员自主设计并研发一套桥机钢丝绳润滑装置。新装置包括支架、油量控制机构、出油槽、涂油轮组和限位及导向机构，具有操作简单、结构稳定、作业空间需求小的特点。

经过不断优化和完善，2023年12月，该项成果试验性用于三峡升船机上闸首500吨桥机钢丝绳润滑作业，在有效提升钢丝绳润滑效率

的同时可避免油液滴落，达到了预期效果。

在此计划性停航检修期间，升船机管理处用该装置对其余两台桥机钢丝绳润滑装置进行了更新并完成安装调试，创新成果正式应用。

### 节省检修时间

“启泵！”“电磁阀给电！”三峡升船机2号塔柱189米高程的机房内，停航检修液压负责人发出指令，技术人员李明在一套崭新的试验平台程控界面上操作，对下闸头液压系统拆除的溢流阀进行调整。

只见一人反复旋转阀门手柄，一人配合观察参数、分析曲线变化，短短2分钟，检测数值达到设定值，顺利完成参数整定、性能测试等系列工作。

“好用！”液压负责人对着这个“新家伙”

啧啧称奇。该试验台的设计者李明介绍：“设备首次亮相便在升船机检修现场大展身手。”

新装备的研发源于现实需求。以往，三峡升船机液压器件的维护和参数整定在复杂的系统上开展，所耗时间较长，影响通航效率。

为破解这一难题，三峡局升船机管理处充分考虑液压故障诊断处理、系统维护工艺、器件快速整定、集合底层运维等方面需求，研制出了多功能液压试验平台，并于2023年7月完成安装与调试。

“从元器件到软件开发，三峡升船机的多功能液压试验台全部采用国产化产品，实现了自主可控。”李明告诉笔者，在本次停航检修中，多功能液压试验台积极发挥快速整定测试作用，对多种液压元器件进行了参数整定与关键性能校核，几分钟内精确完成，节省时间半个月以上。

何亮

彰显老专家风采助推高质量发展 系列报道

# 一位科技工作者的强国情怀

## ——记中国碳纤维技术攻关的领军人吕春祥

在山西省老科学技术工作者协会，活跃着这样一位国家炭材料领域学术带头人，他就是省老科协副会长、决策咨询专门委员会主任吕春祥。他是第十四届全国人大代表，曾担任中国科学院山西煤炭化学研究所原副所长、碳纤维制备技术国家工程实验室主任。作为我国炭材料领域的领军人，他领导和组织了国家系列碳纤维攻关项目，形成了我国独立自主的成套技术体系和知识产权。

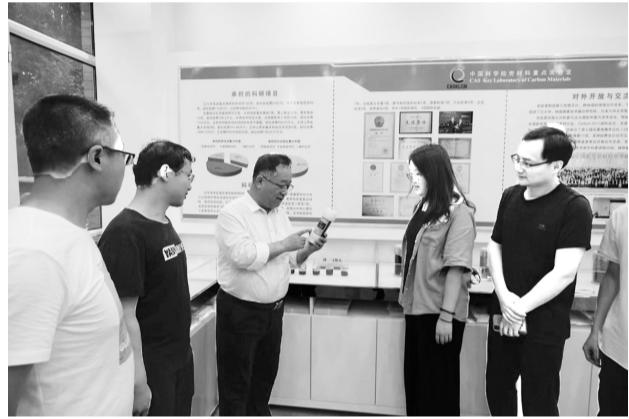
### 事业的抉择

吕春祥，生于1966年5月，山西代县人，1990年从清华大学毕业后，放弃了继续留校深造的机会，带着光荣与梦想，选择来到中国科学院山西煤炭化学研究所，从事炭材料应用基础研究。2001年，他又一次放弃其他国际前沿科研方向，在组织安排下选择了碳纤维，自2003年担任碳纤维团队负责人以来，一干就是20年。

碳纤维是关乎国民经济和国防安全的战略物资，它的制备工艺过程复杂、技术难度大。2001年，国家科学技术部设立碳纤维“863”专项，启动碳纤维研发。2005年，在国家高端碳纤维供应链陷入困境时，山西煤炭化学研究所接过中国碳纤维研发的重担。在没有任何可以借鉴的国外可靠资料、对碳纤维关键工艺流程和装备的认识处于一片模糊的情况下，当时国内相关实验室技术难题尚未真正解决。吕春祥作为山西煤炭化学研究所课题组长，带领团队接过研发的重担，但他并没有意识到这条道路有多难走。当时的日本、美国加紧对我国碳纤维技术和产品实行封锁禁运，导致我们国家高端领域用碳纤维面临“无米之炊”的境地。

在宇航级碳纤维的研发起步阶段，吕春祥的同事有的调离，有的出国，团队只剩下了几个人。吕春祥临危受命担任总负责人，面对诱惑不动摇，面对困难不退缩。在时间紧、任务重的非常时刻，边招纳年轻科技人员充实队伍，边带领技术团队精心设计方案，从科学原理、工程原理方面论证，科学安排建设进度，考核论证节点以月、天、小时计，争分夺秒，实现了碳纤维研究前所未有的高效。

在碳纤维原丝线建设过程中，从年初设计到6月底投产，别人要18个月才能干完的事，他带领科研团队6个月就干成了，这在碳纤维技术历史上是没有过的。在2005年到2008年3年时间里，吕春祥带领团队与时间赛跑，攻克宇航级T300碳纤维工程化关键技术。



吕春祥（中）在山西煤化所炭材料研究室展厅与研究生交流 ■ 资料图

技术开发出集生产工艺和关键装备于一体的国产化技术，为我国关键领域装备用碳纤维提供了国产化保障，突破了国外的技术封锁，为提升国内碳纤维产业的自主创新和技术集成能力作出了突出贡献。

### 艰难的碳纤维研发之路

2007年技术攻关处于胶着状态，上级部门要求吕春祥团队必须在限定时间拿下全部技术、保障产品供应。于是吕春祥率队南下赴江苏省扬州市建设生产线。“光背啃大饼、蚊子叮屁股”，这是当时在山西煤炭化学研究所扬州碳纤维工程技术中心广为流传的一句话。团队中大部分成员都是北方人，背井离乡，忍受水土不服给身体带来的不适和极大的攻关压力。那里夏天特别热，冬天还又冷又潮。尤其是在久攻不下的阶段，由于试验线不间断连续运行，吕春祥经常凌晨三四时睡觉，每天都要盯到半夜，身体透支十分严重。

重压面前，团队没有后退半步。他带领的团队坚决按照立项时的高标准推进工作，产品成分、性能和稳定性方面绝不降格，确保了产品稳妥可靠、技术先进、长期稳定。经过3年太原和扬州的南征北战，严寒酷暑，团队终于啃下了宇航级T300碳纤维这块硬骨头，为我国成为国际上第三个具有宇航级碳纤维的国家作出了贡献。

2008年，T300碳纤维实现国产化，随后团队又相继突破了T700、T800等系列高性能聚丙烯腈碳纤维产业化技术，并成功实现了

北京天安门广场观礼台，参观了纪念抗日战争胜利70周年的阅兵仪式，看到国防重器一排排从眼前经过，自己研制的关键材料不仅派上了用场还发挥了重要的作用，能对国防领域关键型号作出贡献，更加坚定了他为碳纤维事业奉献一生的信念与追求。在这条充满坎坷的道路上，吕春祥之所以能够坚持下来，皆因一个信念，那就是：国家利益至上。

### 履行人大代表职责

当选全国人大代表，吕春祥时刻铭记积极为国家建言献策，围绕碳纤维作贡献。作为山西代表，要为山西转型发展作贡献。山西有较好的碳纤维产业基础，但是产业链条不完整，下游应用刚刚起步，成为制约其发展的瓶颈。全国“两会”上，吕春祥建议国家支持山西碳纤维及其复合材料、建设高技术攻关、产业、应用一条龙的项目集群，打通“料要成材、材要成器、器要成用”的技术产业链条，提升技术硬实力，推动我国新材料产业发展实现从跟踪仿制到自主创新、从研制生产型到效益规模型两个重大转变。

欣慰的是，太钢千吨级高端碳纤维二期、三期工程顺利建成投产。山西省工业和信息化厅建立了山西碳纤维及其复合材料创新中心，这将为构筑完整系统的山西新材料创新链、产业链、价值链发挥重要作用。

### 使命高于一切

如今我国碳纤维研发已经突破了发达国家的技术壁垒，吕春祥正带领团队开展新一代高性能碳纤维技术攻关，与此同时，他的工作内容也多了一项：普及碳纤维知识。

全国“两会”，他都会带着许多碳纤维相关的产品，包括冬奥会雪车运动员头盔、登山杖、羽毛球拍、3D打印制品等，一边搞研发，一边做宣传，他想让大家知道，山西不仅有煤、有醋，还有很多可以大力推进的产业。2023年，第十六届全国新型炭材料学术研讨会在太原举行，作为大会主席，吕春祥很兴奋，在自己的主场，把他山西的新名片：碳纤维、碳化硅、手撕钢等一张一张亮出来。

少年强，则国强。吕春祥深感科技比拼的决定因素还是人才，为此他时常鼓励年轻的科研人员，专业知识和国家利益至上的信念同样重要，只有内外兼修，才能成为合格的接班人。他相信，在未来，通过一代又一代人的努力，一定会将我国碳纤维技术带上世界之巅。

山西省老科技工作者协会供稿

（上接A1版）“当时，我国煤炭开采不断向深部延伸，受地层深部高承压奥灰水的危害日趋加剧，突水事故频发，而国内外对奥灰突水与预测预报的研究均集中在采场围岩的变形破坏失稳上，对奥灰突水只能做出些小范围的预报，这种方法不敏感、速度慢，实施起来比较困难。”赵阳升如是说。

### 攻坚克难勇创新

赵阳升不仅在岩石力学与矿业工程的研究中被广泛认可，还在煤层气开采研究中攻克了国际难题，并在1992年建立了国际上第一个固气耦合的理论模型。

“当时，高瓦斯低渗透煤层瓦斯抽采是国际难题。煤层气开采必须将微孔隙裂隙表面吸附的煤层气解吸和扩散，使其转变为游离态的煤层气，进而渗流进入采掘空间。但煤层气吸附与解吸是互为条件转化的，游离煤层气压强低于吸附煤层气压强时，吸附煤层气能较快转变为游离煤层气，反之亦然。”赵阳升表示，国内针对低渗透煤层煤层气抽采实施了大直径密集钻孔开采、水力冲孔扩孔技术、水力压裂加支撑剂技术等，但收效甚微，其他国家对此也无能为力。

人生如逆水行舟，不进则退。1997年，赵阳升团队开展了高压水力割缝强化低渗透煤层气开采研究，系统研究了煤体基质岩块的气体渗流规律，揭示了三维应力和孔隙压力对吸附气体在煤体基质中的渗流存在影响。次年，赵阳升提出了卸压抽采煤层气的技术原理，即三维地层压力是影响煤层气渗透的主要因素，煤体应力低了，渗透性就会提高。

“技术原理总算有了，我们又提出水力割

缝卸压技术。钻孔进去，以700个大气压的水压，从小孔里射出水流，这么大的冲击力能使煤体破裂。”赵阳升说。此外，他还详细研究了在煤层埋藏深度、有效割缝宽度等条件下的煤层应力转移规律和渗透系数改变规律、割缝引起的卸压范围及卸压效果。

2006年，赵阳升团队进一步发现了低渗透煤层气吸附态到游离态的能量关系，发明了井下注热开采煤层气的方法。同时，赵阳升建立的原位改性流体化采矿理论与技术体系还阐明了下一代资源能源规模开采的技术原理，孕育了非常规能源与资源开发的重大变革，在油页岩、干热岩地热等众多下一代资源能源开采领域，实现颠覆性的技术突破。

### 培育桃李扶栋梁

“学科和学校要想发展，首当其冲就是要培养领军人才，只有这样，才能不断提升学科和学校的影响力。”除了在学术科研领域作出杰出贡献，赵阳升同样深耕立德树人。多年来，他始终用心耕耘着教育这块神圣的责任田，春风化雨，桃李芬芳。

赵阳升本科学的是数学力学专业，是理科；硕士学的是采矿专业，转到了工科；博士学的是结构工程，也是工科。他自己总结起来就是一条先理后工的道路。几十年以后，他在培养学生的时候，也用先理后工的模式来培养人才，理工相长。这也正是目前国内部分高

校正在探索的道路。“我们要看到社会发展的未来。我们布局新的东西，实际上就是力学与工程学科发展的一个整体的思路。学校已经在新能源科学工程领域的基础科学方面做了很多相关工作，如果能从未来非常有发展前景的工业门类入手，提早布局，将来一定大有可为。”赵阳升感慨道。

在人才的培养上，赵阳升特别注重学生动手能力的养成。他要求学生在关键核心的技工上，必须能亲自操作。“只有下到矿井，一步步熟悉井下工作，才能了解到山西在煤炭开采过程中存在的问题和困难。”赵阳升表示，要解决这些问题，光在实验室里做研究可不够，必须走到井下，去发现并认识深埋在岩石里面的规律。

赵阳升认为，高校科学研究要盯紧国民经济发展中久攻不下的课题，一项技术的突破就可以带动多个相关产业发生颠覆性进步。现在他的团队中，“60后”领衔，“70后”担纲，“80后”“90后”负责具体操作实施，已经形成了一套完备的人才培养、储备体系。

“教育的力量是强大的，它只要汇聚成一股洪流，就能奔涌向前，冲破重重阻碍，滋润万千心灵。”赵阳升一边牢记强国复兴有我，服务于毕生所爱的采矿工程领域，服务于国家重大需求；一边竭尽全力孕育桃李，培养接续力量。将个人奋斗融入国家繁荣、社会发展洪流中，是赵阳升所追求的最崇高使命。

戴上头显，可以360度身临石峁古城，探秘文明肇始时的“石破天惊”；打开网页，输入指令与提示，可以生成和修改影视剧本，获得强大创作辅助……在第十一届丝绸之路国际电影节“西部电影周”上，从人工智能辅助电影内容创作到扩展现实技术助力电影产业发展，电影与科技邂逅，碰撞出艺术的火花。

从无声到有声，从黑白到彩色，从胶片到数码，一直以来，电影就在与科技的对话中，一路向前。创意、制作、放映、存储、发行，每一个环节上的技术小变化，都可能给电影发展打开更大的空间。有这样一个例子：上世纪60年代，普通话尚未普及，一些地方放电影时，需要现场“口译”。后来，我国电影工作者探索出“涂磁录音”技术，在胶片一边涂上磁，将方言或者少数民族语言配录上去，即可实时播放，《党的女儿》《暴风骤雨》等电影因此为更多人所熟识。一条音轨尚且如此，更遑论现在的虚拟制作、云端存储、人工智能等技术了。

技术发展一日千里，丰富了电影的“玩法”。近年来，电影界在不断探索“影游融合”——电影与游戏融合。游戏“大作”越来越多采用电影化叙事，电影也借助技术手段实现游戏式交互，让观众从被动的“观看者”变成主动的“探索者”。人工智能技术更是如此，不仅能够助力电影拍摄和制作，还能用于剧本创作、智能译制、宣传发行等，贯穿电影工业全流程。可以说，技术推动内容、审美、传播等各层面变革，让人对未来的电影充满期待。

经典影片《雨中曲》中，有一段默片明星学发声的故事，噪音与形象的“不适配”，让人捧腹。这背后，是彼时录音技术的进步给电影业带来了变革。从电影本身看，技术也丰富着电影的“语法”。以虚拟现实技术为例，当电影不再有“画框”，而是呈现全方位、立体化的虚拟世界时，“镜头”“景别”等概念都面临更新，还带来“如何引导观众视觉点”“如何更新演员表演”等问题。技术若只是展现宏阔场景、制造感官刺激，肯定难以给电影持续赋能。唯有不断探索新的电影“语法”，才能让技术的潜能充分释放到电影之中。

技术的进步，也让人更深刻地理解电影的本质。电影集文学、绘画、音乐等为一体，被称为“第七艺术”，可以说是植根于人类审美、思想与情感之中的。从这个角度看，对于电影，技术终究只是形式而非内容、只是载体而非本体，“灵魂”是始终不能被取代的。如果人工智能能写出剧本、生成影像，那么创作者何为？或许，答案正在于“创”字：用开放心态去创造，不断寻找新的故事、阐发新的主题；以探索姿态去创新，形成新的表现手法、新的艺术风格。把故事嫁接在技术之上，让思想蕴含于形式之中，电影之树才能在新的浪潮中不断开枝散叶。

当然，电影是作品，也是产品、商品。这决定了电影与科技的相遇，既需要创作者的心血凝结，也需要资源、市场的强力支撑。在“西部电影周”上，扩展现实技术软硬件产品展吸引了不少参观者。戴上一个项圈，观看屏幕上“熊大”吃蛋糕，香甜的草莓奶油味扑面而来；一副小小的眼镜，让文物出现在视野之中，还可以放大、旋转……围绕电影产业，聚力文化资源，古都西安正在积极布局新技术新产业。技术与艺术、科技与产业深度融合，这何尝不是一种文化的新生产力？

如果说科技是人类对世界的认知，那么艺术就是人类对自我的表达。当电影遇上科技，不仅是交流交锋，更是交汇交融。从一秒24格胶片，到流媒体播放，再到全景虚拟现实，光影的世界必将因为科技的助力而更加熠熠生辉。

## 大连“智慧海关”畅通农资进口通道

金秋时节，辽宁营口秋风阵阵。10月12日，载有6.6万吨进口钾肥的轮船缓缓靠泊在辽港集团营口港散货装卸码头，在大连海关所属鲅鱼圈海关的监管下，该船钾肥仅用4小时便完成通关手续。工作人员立即开展接卸作业，将钾肥运往东北各地，投放到秋季农业生产中。据统计，今年1—9月，大连海关已累计监管进口化肥91.71万吨，同比增长19.09%。

“现在是农林果树‘贴秋膘’、施秋肥的最佳时间。辽宁地区盛产苹果、樱桃、桃、李子、尖把梨等水果，当务之急是让果农急需的化肥尽快通关。”中国农业生产资料集团有限公司经理崔玉竹说。

营口港是东北地区重要的化肥集散地之一，为畅通化肥进口渠道，保障化肥供应链稳定，鲅鱼圈海关积极推进信息查询平台建设，探索建立进口化肥无感式查验新模式，海关可利用企业报关信息，一站式查询船舶动态和作业指令，“一船一策”制定海关监管方案，全力保障进口化肥作业顺畅有序开展。

除了化肥，机械、种子等农资用物资对农业稳产增收也至关重要。为畅通农资用物资进口“绿色通道”，保障国家粮食安全，大连海关持续落实营商环境优化措施，擦亮“关企一起”服务品牌，推动“百人千企”帮扶机制落地，优先办理进口手续，通过线上线下相结合的方式，指导企业规范申报，安排专人解答企业疑难问题，实时提供专业技术指导；积极推行关税保证金保险、汇总征税、自报自缴等多元化、便利化缴税措施，充分释放政策红利，助力企业降本增效。

“大连海关将优化化肥、机械等农资用物资通关流程，畅通农资用物资进口通道，为东北地区农业稳产增收保驾护航。”大连海关商检处处长郝宁说。

张铁

赵汉斌