

# 让中国飞机用上强劲的“中国心”

## ——记“玉龙”涡轴航空发动机自主创新研发、使用、发展四十年

◎本报记者 矫阳

1月24日，中国航空发动机集团有限公司（简称“中国航发”）在北京举行座谈会，隆重纪念“玉龙”涡轴航空发动机（以下简称“玉龙”）自主创新研发、使用、发展四十年。

从1984年，“玉龙”航空涡轴发动机正式启动预研，迄今“玉龙”自主创新研发使用已整整40年。

在当天的座谈会上，中国工程院院士、“玉龙”总设计师尹泽勇详细讲述了四十年自主创新发展的艰辛历程，全面总结加快自主研制的成功经验和实践启示。

“玉龙”是我国第一型完全自主创新并走完整预研、研制、批产、使用、发展全过程的航空发动机。“‘玉龙’的研制成功，打破了国外对先进发动机技术及

产品的严密封锁，扭转了我国核心能力受制于人的被动局面。”尹泽勇说。

航空发动机被誉为现代工业“皇冠上的明珠”，是世界强国竞相追逐的科技高峰。由于工业基础、科技实力、综合国力等原因，我国早期的涡轴航空发动机对外依赖严重。让中国的飞机用上强劲的“中国心”，是党和人民的夙愿，是一代代航发人的追求。

上世纪80年代初，年轻的尹泽勇接过历史“接力棒”，迈出了中国自主研制先进航空发动机的关键一步。

“要做就做最好的发动机！我们承认并面对暂时的落后，但绝对不可以不进取，不能重复搞低水平、没有竞争力的发动机。”抱定这样的信念，尹泽勇带领研制团队锚定打造跨世纪的领先装备，深入开展前沿科技研究、大胆创新设计理论体系、全面攻克关键核心技术，取得一系列重大突破，实现研制方

式的根本转变、产品水平的代际跨越，并形成了“脚踏实地、自主创新、执着坚守、志在超越”的“玉龙”精神。

尹泽勇在“玉龙”研制中形成的基础理论、科研成果，奠定了新时代航空发动机设计理论体系，有力支撑了多类航空发动机从无到有的突破。从慢到快的超越，为我国航空发动机事业发展作出了历史性贡献。

2013年12月，“玉龙”工程获国家科技进步奖一等奖，是我国航空发动机单独申报取得的最高国家级奖项。“玉龙”涡轴航空发动机配装直十武装直升机，先后亮相庆祝中国人民解放军建军90周年阅兵、庆祝中华人民共和国成立70周年大会阅兵仪式、庆祝中国共产党成立100周年大会等重大活动，多次飞出国门参加“和平使命—2009”中俄联合反恐军演等军事交流，在中国国际航空航天博览会、中国天津国际直升机博

览会等展会上进行精彩飞行展示。现在，“玉龙”已经成为中国航空工业的一张亮丽名片。

2016年，中国航发成立以来，尹泽勇担任集团科技委主任，承担航空发动机技术、产品及产业发展战略规划等重任。尹泽勇运用“玉龙”涡轴航空发动机研制经验，对标世界一流，大胆创新、锐意改革，指导涡扇、涡轴、涡桨先进发动机的自主研发，许多产品达到国际先进水平。

与会的中国航发有关部门及中国航发湖南动力机械研究所负责人、参研参试代表、青年科技工作者代表等50余人，共同回顾艰辛历程，展望光明前景。他们纷纷谈到，“玉龙”的成功，不仅是打造了一型先进动力产品，形成了独立自主研发能力，更重要的是留下了“玉龙”精神这笔宝贵财富。“我们敢想敢干、敢于胜利，外国人能做到的，中国人也能做到，而且能做得更好。”



## 科技助力 电路“体检”

科技日报讯（汤泉 记者王春）受北方强冷空气影响，自1月22日开始，上海迎来了2024年的首场寒潮，电网设备面临高负荷和低温天气的双重考验。负责运维管理上海电网的国网上海超高压公司打造了智慧巡检新模式，采用自主巡视无人机、智能机器人、高清视频、智能在线监测相结合的方式，对重要枢纽变电站设备进行全方位巡视检查和隐患排查，确保主电网设备安全平稳运行，保障全市人民温暖过冬。

图为在上海500千伏三林变电站，国网上海超高压公司近日利用新型无人机对变电站GIS设备等进行自主巡视。无人机自主巡视不仅作业效率高，还可以弥补人工巡视的盲区，整体巡视效率可以提升3倍以上。 陈锦华摄

## 纪录片《杨振宁：百年科学之路》在京首映

科技日报北京1月24日电（记者操秀英）24日，纪录片《杨振宁：百年科学之路》首映式在北京中关村举行。纪录片全面还原了杨振宁的科学追求和家国情怀。“我们希望通过纪录片揭示杨振宁的研究成果对于每个普通人的意义，也希望这个跌宕起伏的故事能激励年轻一代。”制作团队相关工作人员表示。

据介绍，在杨振宁先生迎来百岁

华诞前夕，传记纪录片项目在得到他本人首肯后启动。纪录片的拍摄、制作、发行都得到杨振宁的大力支持。杨振宁还帮助制作团队获得此前未公开的很多珍贵史料，并授权使用。

据介绍，制作团队沿着杨振宁先生的足迹，在清华大学、普林斯顿大学、纽约州立大学石溪分校等地探访拍摄，采访了多位熟悉杨振宁工作生活的科学家和亲朋好友、故交同事。

此外，制作团队深入调研了香港中文大学杨振宁学术资料馆中22000余份珍贵史料，包括杨振宁自1944年起发表的文章、信札、手稿、著作及照片等，这些史料大部分未公开过。制作团队还从瑞典和美国获得杨振宁1957年被授予诺贝尔奖的历史画面，以及杨振宁的部分讲座视频、与费米等著名物理学家的通信等。

纪录片还包含了大量杨振宁亲自

拍摄的影像。鲜为人知的是，他曾专门学习过摄影课程。在这些首次公开的影像中，有杨振宁的家庭成员，也有他开会时拍摄的物理学同行——狄拉克、海森堡、惠勒等。

纪录片由非营利组织北京市海淀区智识前沿科技促进中心出品，出品人是中国科学技术大学常务副校长潘建伟、首都医科大学校长饶毅、西湖大学校长施一公。纪录片相关制作经费均来自社会各界捐赠。横店集团控股有限公司、北京字节跳动公益基金会、抖音、科汇致远公益基金会瑾毅德光专项基金提供了资助。

### 在河北两会上，代表委员热议——

## 在协同发展中推进科技创新

◎本报记者 陈汝健

“要发展战略科技力量，提升京津冀科技创新能力。”1月22日，河北省政协委员、河北科技大学化学与制药工程学院院长陈爱兵在小组审议时建议，围绕国家重大战略布局和三地技术创新重大需求，推动京津知名院校、龙头科技企业、在河北创建国家重点实验室、领域性和区域性国家技术创新中心。

今年河北两会上，如何推动京津冀产学研深度融合，助力河北创新应用项目建设，成为多位代表委员关注的重点。他们为推进京津冀协同发展带来睿智之言、务实之策。

“当前，北京、天津科技成果难以在河北转化，这成为制约京津冀协同发展的痛点。”河北省人大代表、省药品医疗

器械检验研究院党委书记、院长李挥认为，河北虽然初步建成了生物医药行业创新体系，但源头创新能力有待提高，产业总体“大而不强”的局面仍需改善。

对此，李挥建议，加快构建一批由领军企业牵头，高校、科研院所支撑的创新联合体，探索推进创新资源优势互补，打造具有全国影响力的原创新药研发平台。在医药产业聚集区开展先行先试改革，承接京津优质创新资源疏解转移和科技成果转化。

高碑店市拥有京津冀最大的“菜篮子”，作为京津冀协同发展的受益者，河北省政协委员、首衡集团有限公司董事长米亚林，在今年两会重点关注了这个话题。他通过走访调研发现，做好京津冀城市群民生保障工作，也是协同发展中的一个重要课题。

他建议，京津冀三地应创新科技应

用能力，在资源共享、信息互通等方面展开深入合作，让数据分析来“说话”，为区域物资需求和流动提供科学决策依据。

2023年5月，北京市教育局批准成立了“京冀康养市域产教联合体”。作为牵头共建学校，北京社会管理职业学院在燕郊高新区建设京津冀未来生活科创产业园。

“这个产业园区不仅发挥了区域功能优势，也形成了‘产教研’协同育人机制，将促进职业教育高质量发展。”河北省人大代表、朗浩控股集团有限公司董事长张法笠说。

科技助力产业腾飞。“近年来，我们主动融入京津冀协同发展格局，着眼在服务京津冀中加快发展。”河北省人大代表、唐山市丰润区委副书记、区长宋宇宁表示，他们建设了丰润数字创新示范

镇西永惠村的五彩田园。

900平方米的馆内，琳琅满目的植物种子让人目不暇接，共展示蔬菜、粮食、瓜果等各类作物100余种，展示种子180余种。

宁夏种子看平罗，平罗种子看头闸。

走过30多年发展之路，以蔬菜为主的制种产业已成为头闸镇最具活力的农业特色产业，2023年荣获“全国农业产业强镇”称号。

专家欣喜地看到，西永惠村将制种产业与乡村旅游深度融合，形成了村集体、企业、合作社、农户四方共赢新格局。

张富国说：“服务业是产业链条中的重要环节，如何加快制种产业全流程升级，给老百姓带来实实在在的收益，这是大家要好好考虑的。”

科研创新投入不足，品牌运营意识不强，绿色发展理念不明，产业集群规模不够……在下午的研讨会上，专家们

产业园、工程机械装备制造产业园等一批创新平台，在研发、中试、生产等关键环节实现行业引领。

河北省人大代表、沧州金长兴石油产品有限公司董事长王宝立介绍，河北不仅形成了从炼化、仓储到成品油供应的全产业链体系，还依托优越地理位置，承担着北京、天津成品油供应重任。

从事多年油品经营的王宝立，长期关注油品产业发展。当选省人大代表以来，他多次走访调研。他建议在黄骅建设华北成品油储备交易中心意义深远。

机器人产业是唐山特色产业，也是京津冀协同发展中的重点产业链。“京津冀协同发展，我们承担了六大产业链中的机器人产业发展重任。”河北省人大代表、唐山高新区党工委副书记、管委会主任董学忠说道，目前他们拥有机器人企业136家。其中，专精特新中小企业17家、“小巨人”企业6家。

机器人产业是唐山的特色产业，也是产业高质量发展的关键。“我们有省级以上研发平台21家，国家级研发机构5家，是我国‘八纵八横’高铁网沿江高铁通道的重要组成部分。”

沪渝蓉高铁武（汉）宜（昌）段，设汉口、汉川东、天门北、京山南、钟祥南、荆门市、当阳西、宜昌北8座车站，正线全长313公里。其中，由中铁十一局集团承建的沪渝蓉高铁武宜段5标项目正线长度47.184公里。

据介绍，钟祥汉江特大桥主桥全长547.5米，设计主跨270米，以斜拉桥形式跨越汉江航道，是沪渝蓉高铁武宜段全线控制性工程。其中，316号主塔高度114米，317号主塔高度104.5米，均为H形桥塔。全桥共设置64对斜拉索，采用空间双索面体系，呈扇形布置。

针对平罗县蔬菜制种产业存在的瓶颈，纷纷提出了改进意见。

“这些建议正中要害。”高明表示，“我们一定全力以赴，确保真整改、改到位。”

晚上6点半，天色已暗，街上的灯一盏盏亮起来，路人行色匆匆。然而在县政府6楼会议室，专家们讨论正酣。

返程路上，雪落下来了。有人忽道：“都忘记今天是腊八了！过了腊八就是年，希望瑞雪兆丰年啊。”

◎本报记者 刘垠

“全固态电池是公认的下一代电池首选方案之一，被列入中国、美国、日本、韩国等国家的发展战略，也成为下一代电池技术竞争的关键制高点。”中国全固态电池产学研协同创新平台日前在京成立，中国科学院院士、清华大学教授欧阳明高作主旨发言时表示，全固态电池有可能在2030年左右实现产业化。

动力电池是新能源汽车的核心部件，是推动新能源汽车产业发展的关键所在。“随着消费者对新能源汽车安全性能、续航里程、使用条件等需求的持续增强，以全固态电池为代表的新一代动力电池成为未来发展的重要方向。”工信部装备工业一司副司长郭守刚坦言，日、韩、美、欧等国家和地区都在加大力度、加紧布局，力图率先取得优势。

值得关注的是，相较于液态锂离子电池，全固态电池具有更高的安全性、较强的循环寿命和更高的能量密度。

中国电动汽车百人会理事长陈清泰认为，固态电池的技术突破带有很强的颠覆性，我国能否顺利闯过固态电池技术和量产的关口，是确保我国迈向汽车强国、保持全球领先地位的关键一战。“因此，客观认识全固态电池特征，有针对性地加大研发投入，是非常有必要的。”他说。

“全固态电池发展前景广阔，但是还有许多问题没有完全解决。”中国工程院院士、中国科学院物理研究所研究员陈立泉直言，为了提升全固态电池能量密度、倍率性能和循环寿命，不仅要关注全固态锂电池的基础科学问题，如新型电解质材料、界面改性和电池失效机制，也要重视全固态电池的关键技术问题，如电解质的批量生产制备技术、全固态电池一体化制备技术等。

针对这些问题，郭守刚认为，需产学研各方、上下游企业通力合作，以创新联合体、创新联盟等形式，一体化布局基础研究和关键核心技术攻关，解决关键材料结构稳定性差、界面接触失效等关键技术卡点，为全固态电池发展扫清技术障碍。

“要补齐支撑技术和共性平台发展的短板，持续提升关键材料、成套生产设备工艺、标准测试体系等基础支撑能力。”郭守刚建言，还要持续优化应用环境，强化整车、电池企业创新主体地位和成果产出的引领作用，持续构建和谐共生的产业生态，加速全固态电池产业化应用。

全国政协常委、经济委员会副主任苗圩指出，中国主要的动力电池企业都在进行固态电池研发，需要综合考虑技术先进性和经济可行性的平衡问题。

“从全行业看，我们既要发展渐进性的半固态技术路线，又要防范激进性全固态技术路线带来的颠覆性风险。”欧阳明高认为，目前中国全固态电池的研发还需统一认知，聚集力量并协调产学研，联合建立协同创新平台，共同突破全固态电池产业化的关键技术。

“人工智能正在改变材料的研发范式，将大幅度加速全固态电池的研发速度，这对2030年左右实现全固态电池产业化增加了确定性。”欧阳明高说。

## 华北豹和东北豹15.5万年前已分化

科技日报北京1月24日电（记者陆成宽）采用古DNA研究方法，科学家发现华北豹和东北豹早已“分家”。记者24日从中国科学院古脊椎动物与古人类研究所获悉，通过研究湖南老司城遗址出土的两个动物头骨，来自该所等单位的科研人员成功让古DNA“开口”说话，揭示了东北豹、华北豹及华南豹早在15.5万年前就已经分化。

老司城遗址位于湖南湘西土家族苗族自治州永顺县，是南宋绍兴五年（1135年）至清雍正二年（1724年）永顺彭氏土司的政治、经济、军事、文化中心。该考古遗址出土了大量动物骨骼，在发现的1万多例可鉴定骨骼标本中，有两个残缺的哺乳动物头骨存在较大争议。

为了解决这一争议，研发团队使用显微CT技术对这两个残缺头骨进行扫描并对其形态数据进行分析。

“结果表明，两个动物头骨的听泡和乳突特征与猫科动物的形态特征具有高度相似性，这两个头骨应属于猫科动物。”论文通讯作者、中国科学院古脊椎动物与古人类研究所研

究员付巧妹说。

但是，由于头骨的残缺，形态学鉴定无法给出进一步明确物种鉴定结果。于是，研究人员采用古DNA研究方法成功获取了两个头骨样品的高质量线粒体全基因组数据。系统发育和遗传距离分析的结果均显示，这两个动物头骨来自华北豹。

华北豹一直被认为是中国的特有种，也是豹家族的一个亚种。但在世界自然保护联盟猫科动物专家组最新修订的猫科动物分类中，华北豹被划归为东北豹，因为专家认为，两者之间没有地理屏障，可能不存在亚种差异。

然而，这项最新研究结果显示，东亚地区的东北豹、华北豹和华南豹被明确划分为3个不同的亚群，分别与东亚北部、中部和南部的地理位置相对应。根据线粒体基因组数据的突变率推算，研究人员发现东北豹、华北豹和华南豹的分化时间约为15.5万年前。

付巧妹表示，这项研究为东亚地区豹的母系遗传历史提供了新的见解，同时为考古遗址中哺乳动物遗骸的准确鉴定提供了一个形态学和遗传学方法相结合的范例。

## 沪渝蓉高铁钟祥汉江特大桥首个主塔封顶

科技日报荆门1月24日电（记者吴纯红 通讯员高仕红 梁兴邦）24日，沪渝蓉高铁武宜段钟祥汉江特大桥317号主塔顺利封顶，标志着这座世界最大主跨的高速铁路无砟轨道混凝土梁斜拉桥施工取得突破性进展。

沪渝蓉高铁途经上海、江苏、安徽、湖北、重庆、四川六省市，线路总长约2100公里，全线设计时速350公里，是我国“八纵八横”高铁网沿江高铁通道的重要组成部分。

沪渝蓉高铁武（汉）宜（昌）段，设汉口、汉川东、天门北、京山南、钟祥南、荆门市、当阳西、宜昌北8座车站，正线全长313公里。其中，由中铁十一局集团承建的沪渝蓉高铁武宜段5标项目正线长度47.184公里。

据介绍，钟祥汉江特大桥主桥全长547.5米，设计主跨270米，以斜拉桥形式跨越汉江航道，是沪渝蓉高铁武宜段全线控制性工程。其中，316号主塔高度114米，317号主塔高度104.5米，均为H形桥塔。全桥共设置64对斜拉索，采用空间双索面体系，呈扇形布置。

本次封顶的317号主塔设计为双肢矩形空心截面，由上、中、下塔柱及上、下横梁组成，其中上塔柱高42.5米，中塔柱高46.2米，下塔柱高15.8米。通过支座及斜拉索与主梁连接，采用全封闭式液压爬模施工，受日照、温差、风荷载等复杂环境影响，主塔线形控制难度大、高空临边作业安全风险高。

针对钟祥汉江特大桥施工技术难题，该公司成立技术中心团队，在专项施工方案编制评审、关键工序作业技术交底、特殊过程及关键工序验收、科技攻关等方面提供技术保障，利用BIM+GIS技术提前建模，模拟施工流程，为现场施工提供详细指引，确保标准化施工一次成优。目前，已经完成深水双壁钢围堰设计制造安装、高塔液爬模设计、8米大节段索塔挂篮设计安装等技术攻关，已完成专利申报12项、工法2项、论文2篇。

沪渝蓉高铁建成后，将串联起长三角城市群、长江中游城市群和成渝双城经济圈，对构建长江综合交通运输体系和推进长江经济带发展具有积极意义。

### 加速全固态电池产业化应用

在中国全固态电池产学研协同创新平台成立会议上，专家建言——