“十四五”时期，我国科技事业取得历史性成就

热点透视 redian toushi

9月18日，国新办举行“高质量完成‘十四五’规划”系列主题新闻发布会，介绍“十四五”时期科技创新发展成就。科技部部长阴和俊表示，“十四五”是我国科技事业发展历程中具有里程碑意义的五年，在党中央坚强领导下，在全社会共同努力下，我国科技事业取得历史性成就，发生历史性变革。

图①C919飞机抵达澳门国际机场 ■ 张金加摄
图②大洋钻探船“梦想”号 ■ 刘大伟摄
图③“中国天眼”全景 ■ 欧东衢摄

重大科技成果加速涌现

细数这五年涌现的科技成果，“星光”璀璨——“天宫”空间站转入常态化运营，嫦娥六号实现月背采样返回，“海斗一号”完成万米海试；5G通信实现大规模应用，北斗导航提供全球精准服务；C919大飞机实现商业飞行，新能源汽车产销量稳居世界首位，CR450动车组巩固扩大高铁技术世界领跑优势；全球首座第四代核电站商运投产，特高压输变电世界领先，光伏、风电装机容量居世界首位……

阴和俊介绍，在高端装备领域，“京华号”16.07米超大直径盾构机不仅突破单月掘进542米的新纪录，更实现了对地面建筑的无扰动，目前已在工程中成功应用；我国自主设计建造的首艘大洋钻探船梦想号正式入列，钻采系统国际领先，最大钻深可达11000米。在先进制造领域，我国灯塔工厂数量全球第一，占比超40%；成功研制出国际领先的大型露天矿机器人运输装卸系统，实现单个矿山百台级、总量达3000台级规模化应用，为全球矿业智能化升级提供了中国方案。

“在人工智能领域，国内涌现出多个达到国际先进水平的通用大模型，部分模型准确率突破95%，打造百余个标杆应用场景；在人形机器人方面，整机技术实现突破，多模态感知、大脑—小脑模型等关键技术取得进展，促进了与具身智能的深度融合，正在推动人形机器人在汽车制造、物流搬运、电力巡检等场景加速落地应用，为未来万亿级产业的发展奠定了坚实基础；在脑机接口领域，已开始帮助截瘫患者站立行走、盲人恢复光感，国产脑起搏器已实现全面商用，临床帮助3万名帕金森病患者改善运动功能，成为人口健康领域高质量发展新引擎。”阴和俊说。

基础研究整体实力显著增强

基础研究是整个科学体系的源头，是所有技术问题的总机关。

最新数据显示，2024年我国全社会研发投入超3.6万亿元，较2020年增长48%；研发投入强度达2.68%；研发人员总量位居世界第一。其中，基础研究经费达2497亿元，较2020年增长超过70%，在量子科技、生命科学、物质科学、空间科学等领域取得一批重大原创性成果，高水平国际期刊论文数量和国际专利申请量连续5年世界第一。

同时，聚焦国家需求，我国在基础研究领域部署了纳米前沿、催化科学、物态调控等重点研发任务，突破一批重大科学问题。例如，基于信息超材料的新架构无线通信系统，为6G技术提供了前瞻性的基础支撑；建立稀土资源的绿色高效采集、精选和冶炼理论，为稀土材料引领发展提供重要支撑；纳米限域催化理论用于煤炭、天然气的高效清洁转化，对我国能源安全和实现双碳目标具有重要价值。

在人才方面，我国基础研究人才队伍由2021年的47.2万人年增长到2023年的57.5万人年。2024年，我国高被引科学家达1405人次，比2021年增长50%，占全世界的1/5。

“‘十四五’期间，我们坚持自由探索和目标导向‘两条腿’走路，不断强化平台基地与学科体系建设，持续壮大基础研究的高水平人才队伍，基础研究的整体实力显著增强。”科技部副部长龙腾说。

科技成果转化水平又上新台阶

科技部副部长邱勇介绍，“十四五”以来，我国科技成果转化水平又上新台阶，全国技术合同成交额连续多年保持两位数增长，2024年达到6.8万亿元。

促进转化，体制机制很关键。2020年开始，我国开展职务科技成果赋权试点，共40家单位在3年试点期内，以转让、许可、作价投资等方式转化科技成果合同金额累计120.9亿元，比试点前三年增长126.5%，带动28个省市近700家单位开展省级赋权试点。2022年开展职务科技成果单列管理试点，带动17个省市开展改革实践，探索更加符合科技成果转化规律的国有资产管理模式。“这些试点形成的经验做法，将在更大范围内推广。”邱勇说。

在推动完善企业主导的产学研融通创新上，这个五年，我国不断深化产学研合作，面向产业需求共同凝练科技问题，联合开展科研攻关，协同培养科技人才。比如，西安交通大学与241家龙头企业共同组建研究院，形成大学“出团队、出设备、出场地、出保障”，企业“出题、出资”，并且作为成果的“阅卷人”全程参与的模式，累计联合开展2500多项难题攻关，培养2000多名工程硕、博士。

此外，国家技术转移体系也不断健全。笔者了解到，中国技术交易所、上海技术交易所、深圳证券交易所等3家国家知识产权和科技成果产权交易机构，12个国家科技成果转移转化示范区，以及高校院所自建的1084家技术转移机构，高校和企业共建的19000多家研发与转化平台，还有1.6万家各类科技型企业孵化载体，共同形成多层次的技术交易网络。

杨舒

中国科协学术会议系统情况简介

■ 李双斌

一、背景和意义

中国科协高度重视“智慧科协”建设，党组书记处领导对科协改革和数字化转型工作都作出了明确部署，提出要从“数字化转型倒逼改革”向“改革牵引下的数字化转型”转变。要加快完善学术会议系统功能，动员更多试点学会，基于“智慧科协2.1”建设中国科协学术会议的“永久会址”。

依据《“智慧科协”建设规划(2.1版)》总体要求，结合2024年科协重点任务，由中国科协科学技术创新部牵头，中国科协学会服务中心(以下简称“学服中心”)、中国科协信息中心协同配合，开展了学术会议服务场景建设和应用工作。目的：一是通过信息化手段提高全国学会学术交流活动效率和效果，促进多渠道学术交流，优化学术交流场景的管理和服务水平，深入推进数字化转型；二是基于智慧科协统一平台有效保护数据安全，充分保障学会和科技工作者的信息安全，助力学会高质量发展。

二、基本情况

自2024年4月起，学服中心会同科协网信办，通过线下走访、线上会议等多种形式，对10余家学会进行了需求调研，梳理出学会关注点。组织4家学会参加工作坊，收集需求提炼出182个功能点，据此制定了技术需求方案。6月上线了小程序并完成数据铺底并持续迭代优化，7月正式向10家试点学会推广试用。目前，按照“重点突破、急用先行、分步实施、质量为先”的原则，已在40余家学会开展场景试点示范。下面简要介绍一下系统的功能。

中国科协学术会议系统是一个全面支持会议全流程管理的综合平台，涵盖了从会议筹备到结束的各个关键环节，通过线上注册缴费、酒店预订及嘉宾管理等重点功能模块，提升了学会办会效率，改善了参会体验，使得学术会议召开更加顺畅和高效，实现了会员信息同步、论文投审稿服务等学会关注的核心功能。通过一站式服务平台，全面拓展了会议的全流程功能，提供涵盖会前、会中、会后的全方位服务。主要有以下特点。

(一)破解学会痛点难点

通过调研，收集整理了全国学会在学术会议组织管理流程中的诸多痛点，如：参会者身份自动识别、论文投审稿效率提升、学术成果保存共享等。通过打通智慧科协会员库、引入自动化工具等，实现了会员身份智能识别、优化投稿审稿流程、会议留痕备查以及学术成果合规保存与便捷共享等。

(二)全国学会共建共享

会议系统上线试运行以来，试点学会积极试用。学服中心通过举办学会数字化沙龙、数字化能力提升行动以及设立专项课题研究等多种方式，持续推动学会试用、反馈意见并持续迭代优化系统。同时组建专门的运营团队为学会提供支撑保障服务，拓展意向学会60余家，实地考察调研40余家，提供驻地支持50余次，通过在线咨询服务、电话支持、系统使用培训等其他形式，提供各类服务支持2000余人次。截至2024年11月上旬，已累计有42家单位，通过系统召开学术会议139场，累计参会人数8156人。

(三)创新服务模式

学术会议系统聚焦于会议组织者与参会人员的核心需求，提升办会效率优化参会体验。具备以下特点。

——信息安全。数据和系统部署于“智慧科协2.1”统一平台，采用了先进的加密技术和严格的数据管理措施，确保信息安全。

——操作便捷。首创“微信小程序+智慧科协APP”相结合的工作模式，通过高效便捷的操作流程，既方便了学会使用又连接了“智慧科协2.1”平台。支持三端(PC端、小程序、APP)协同共享，确保会议信息的实时更新精准推送，让每位参与者都能及时获取有效信息。

——服务高效。免费向全国学会及科技工作者开放使用，学会无需额外成本投入，即可轻松拥有专业的学术会议管理系统，享有专业水准的运营保障服务。

——资源丰富。科协会议系统汇集了中国科协一体两翼各级组织的会议信息，连接了学会会员管理系统、全国学会办事大厅等“智慧科协2.1”核心场景，整体服务用户，具备了其他会议系统所没有的得天独厚的优势。

三、未来发展

学术会议系统将持续探索学术交流核心业务、重大会议活动的流程再造和数字化转型路径，优化共建共享共治的场景建设和运营机制，实现对科技人才的有效、有感连接。通过持续建设运营，带动全国学会的积极参与，让学术会议系统更加完善、便捷、智能，打造一套最适合学会的会议服务体系。

一是完善数据互通的学术会议生态。加快推进会员系统与会议系统的数据互通，让学会高效办会，会员便捷参会，科技工作者积极入会，充分激发学术交流活动的核心优势，逐步形成会员“吸引—发展—服务”的良好生态。

二是构建业务贯通的学会数据治理机制。依托“智慧科协”平台的场景供给和资源整合能力，将全国学会办事大厅、学术交流、品牌活动、科技人才、科普资源等与学会相关的业务数据聚合、贯通，提升数据应用和再生产效率，促进优质数据向新质生产力加快转化，持续为学会和会员提供精准化、个性化的优质服务。

三是打造质优价廉的学术会议服务品牌。科协学术会议系统今年5月30日上线以来，初步实现了“能用”“够用”，未来要逐步达到“适用”“好用”。我们将从系统运营到会务服务全面发力，努力为学会提供功能齐全、学术底色浓厚、高性价比的会议服务品牌。

恳请各学会和广大科技工作者继续积极使用科协会议系统办会参会，随时提出意见和建议。让我们共同努力一道把我们科协自己的学术会议系统建好用好！

(作者为中国科协学会服务中心高级工程师)

备注：“智慧科协”作为赋能组织、服务广大科技工作者的数字化平台，已上线移动端，诚邀您下载“智慧科协”APP，感受移动端带给您的智慧与便捷！

智慧科协APP

创新杂谈 chuangxin zatan

优化创新生态 建设科技强国

■ 吴锋刚

目前，我国研发经费投入持续加大，国内发明专利有效量快速增长，新质生产力发展初见成效，应对科技革命与大国博弈相互交织、全球秩序和发展格局深刻重塑的底气更足，“2035年建成科技强国”的信心更坚定。

要抢占科技竞争和未来发展的制高点，应解决原始创新能力相对薄弱、一些关键核心技术受制于人的问题，破解研发资源分散重复低效和科技创新与产业创新“两张皮”等问题，把握人工智能、大数据等新型创新要素重塑创新范式的契机，聚焦创新的效率及其对发展的驱动力，加速推动引进吸收、技术跟随的外向型创新生态向体制内外有序联动、区域化集群化的共生型创新生态进化，既提高创新的自组织能力，又提高其协同性和共享性。

提高创新的自组织能力。高度重视科技型企业家的发掘和培养，既懂科研又懂市场的战略型人才在技术产品的开发和应用上拥有独特的视角和见解，可以创新研发团队的搭建方式、细分研发工种类型、拆解研发任务、重构研发流程，从而实现研发成果的颠覆性跃迁和高效率迭代，推动行业变革。以链主企业带动配套企业进行技术研发，持续提高企业研发活动、发明专利、研发机构等三项覆盖率。

提高创新的协同性。研发平台要发挥集成各类创新资源并将其优化配置到相应产业链上的功能，组建创新决策专家团指导搭建行业科技的基座；打造科技成果转化项目库，推动科技成果资本化；建立研发数据中台，收集试错数据，使之成为相关后续研发的重要前期积累和参考。众多科技型中小企业可以在研发平台的统筹下发挥各自的优势，既补齐可能存在的研发短板，如租用算力和调用数据资源开展精准突破，又减少企业研发的选项盲目性和全链低效率，进而选择对全产业链竞争力更有利的研发方向。

提高创新的共享性。重建激励结构，加强创新政策与教育、科技、人才一体发展的协调配合，把激励的重心放在研发人才上，让研发人才共享驱动产业发展的利益，进一步形成人才辈出、人尽其才、才尽其用的生动局面。秉持开放创新理念，在市场经济规律、科学研究规律、人才成长规律之间寻求最大公约数，依托一批主动设立的国际科技组织和新型研发机构，吸引全球优秀科研人员，形成具有全球竞争力的开放创新生态。

路桥梁片制造有了“数智帮手”

8月16日，在四川省绵阳市梓潼县许州镇，随着最后一片T梁浇筑完成，G5京昆高速广绵段扩容项目智慧梁场(以下简称“广绵智慧梁场”)全部完成5753片T梁预制任务。

“从2024年1月开工至今，如此短的时间内完成5000余片T梁预制生产，换作传统梁场根本无法实现。”该项目建设方、中铁五局集团第六工程有限责任公司副总经理刘智军说。

从“不可能”变为现实，背后是“数智帮手”。广绵智慧梁场以T梁智慧生产线、钢筋自动绑扎生产线、智能张拉机器人等为核心的智能制造流水线大显身手。“智慧注入带来了效率和质量的同步跃迁，实现了降本增效、提质增速，整个梁场生产总效率提升近100%。”刘智军说。

“两纵一横”降本增效

“智慧梁场布局有T梁智慧生产线、混凝土配送中心、钢筋配送中心、智慧控制中心等。”该项目负责人、中铁五局集团第六工程有限责任公司常务副经理左陈森说，广绵智慧梁场负责生产、架设G5京昆高速广绵段扩容项目相关标段34座主线桥梁、27座行车天桥及匝道桥梁所需的T梁，面临产品工艺复杂、时间紧、任务重等挑战，智能化装备的应用使生产效率大幅提升。

走进广绵智慧梁场控制中心，巨大的屏幕上显示着数字孪生的虚拟梁场，仿佛把现实中的梁场“搬”了进来。作为智慧梁场的“中枢”，项目经理部以三维模型结合数字定位系统，实现了对梁场各施工工序的动态监测和集中管理。

“在遍布智能设备的全自动化生产线中，最引人瞩目的亮点莫过于‘两纵一横’。”左陈森介绍，“两纵”中的“一纵”为钢筋自动绑扎生产线，实现了全流程自动化、无人化作业，单个钢筋笼的加工时间从4小时缩短至2.5小时；“二纵”为自动模板生产线，采用固定式横移液压模板，可实现一键开合模，工效提升25%；“一横”则是指T梁混凝土水平皮带输送系统，通过上层固定水平皮带、下层伸缩皮带，将混凝土智能输送至相应布料机内，具有效率高、故障率低、维护简便等优点。项目还引入了自动张拉机器人和智能压浆机，将每片T梁从张拉至压浆的工序时间由28小时缩短至4小时。

智慧生产打通“堵点”

目前，广绵智慧梁场共有25米T梁生产线10条、40米T梁生产线4条，设计制梁能力每月可达350片，最大存梁能力达128片。

“智慧梁场首片T梁顺利浇筑后，借助先进的智能制造技术，其最高制梁产量每月可达410片。”该项目总工程师李志祥说，为确保梁场智能设备稳定顺畅运行，项目团队自主研发、改进多项关键智能制造设备。

为提升钢筋自动绑扎生产线效率，项目团队运用智能机器人技术结合人工智能算法，改进生产工艺，实现了从钢筋下料、弯曲成形到焊接组装的全流程自动化作业。

“在钢筋绑扎方面，我们在全国首创‘钢筋组合片体+节段安装’生产方式。通过‘单线’改‘多线同步’的操作模式，我们将加工效率提高近50%、钢筋笼整体施工效率提高37.5%。”李志祥说。

在梁片养护过程中，智慧梁场一改人工洒水养护流程，通过设置全封闭式养护棚，采用数控等离子雾化养护系统，根据温湿度变化自动进行养护作业。

尤其在冬季，棚内可采用蒸汽保温养护，具有密封性好、保温性好、保湿性强的优点，为梁体养护效果提供良好保障。

据了解，广绵智慧梁场已申请发明专利3项、实用新型专利11项，以及多项行业、局级新型工法。

何亮