

“‘十三五’时期，我国科技事业加快发展，创新能力大幅提升，在基础前沿、战略高技术、民生科技等领域取得一批重大科技成果。”10月26日，习近平总书记在参观国家“十三五”科技创新成就展时强调。

面向世界科技前沿，展览重点展示“九章”量子计算原型机、第二次青藏高原综合科考研究、“天机”类脑芯片等基础前沿重大突破以及散裂中子源、“慧眼”卫星等科学装置；面向经济主战场，重点展示国家新一代人工智能开放创新平台、“京华号”国产最大直径盾构机等；面向国家重大需求，重点展示中国空间站模型、火星车、“嫦娥五号”、“奋斗者”号全海深载人潜水器、集成电路装备、全球首个第四代核电高温气冷示范堆、“国和一号”核电机组等国之重器；面向人民生命健康，重点展示一体化全身正电子发射/磁共振成像装备、无人植物工厂水稻育种加速器以及“科技抗疫”“科技冬奥”的最新成果……一件件实物、一个个模型，生动诠释着“十三五”期间中国科技创新取得的重大进展和突出成就。

回望“十三五”，一大批重大科技创新成果的涌现，如星辰闪耀在中国创新发展的征途上。当前，中国科技实力正在从量的积累迈向质的飞跃、从点的突破迈向系统能力提升，科技创新取得新的历史性成就。



10月21日，观众在北京展览馆参观国家“十三五”科技创新成就展展出的时速600公里的高速磁浮列车。  
新华社记者 金立旺摄

一系列重大科技成果亮相国家“十三五”科技创新成就展——

# 科技赋能发展，创新决胜未来

本报记者 李贞

## 面向世界科技前沿，引领科技发展方向

“十三五”时期，中国有许多科技创新成就居于世界领先地位。

近日登上网络热搜的一个特殊计数单位“亿亿亿倍”，来自中国最新研制的量子计算原型机“九章二号”，指它求解高斯玻色取样数学问题比目前全球最快的超级计算机还要快10的24次方倍（亿亿亿倍）。而“九章二号”的前身正是在“十三五”时期诞生的量子计算机“九章”。

量子计算被认为可能是下一代信息革命的关键技术。它可以通过特定算法获得比传统计算机更强的算力，解决一些具有重大社会和经济价值的问题。研制量子计算机被看作世界科技前沿的重大挑战之一。

2020年，中国科学技术大学潘建伟、陆朝阳等学者组成的研究团队与中国科学院上海微系统所与信息技术研究所、国家并行计算机工程技术研究中心合作，构建了76个光子的量子计算原型机“九章”。计算玻色取样问题，“九章”处理5000万个样本只需200秒，而当时世界最快的超级计算机需要6亿年。这一成果使中国成为全球第二个实现“量子优越性”的国家。

高品质光源、高精度锁相、规模化干涉……一项项创新与突破，让“九章”后来居上，在量子计算第一阶段树起一座里程碑。而今，“九章二号”再次占据行业领先地位。未来，中国将继续在量子计算领域不断探索。

中国的前沿科技还瞄准太空，探索浩瀚宇宙。

2017年6月，中国首颗X射线天文观测卫星“慧眼”顺利发射升空。

据中科院高能物理研究所粒子天体物理中心主任、“慧眼”卫星首席科学家张双南介绍，宇宙中很多极端天体物理过程都会产生并放射强烈X射线，探测宇宙中的X射线对探索宇宙奥秘具有重要意义。

中国的“慧眼”卫星与国外同类卫星相比，具有覆盖能段宽、在高能X射线能段的有效面积大、时间分辨率高、有效工作时间占比高等优点。“慧眼”是世界上探测能区覆盖范围最广的天文望远镜之一，可以进行很宽谱段的X射线和伽马射线观测。”张双南说。

在4年运行时间里，“慧眼”卫星取得了一系列重大科学成果。比如成功监测引力波源所在天区，直接测量到宇宙最强磁场，发现距离黑洞最近的相对论喷流，观测到黑洞双星爆发过程全景……截至今年8月，利用“慧眼”卫星的观测，科研人员已投稿和发表了超过80篇学术论文。目前，这颗“宇宙星探”虽已超过了其设计寿命，但运行状态仍然良好，各项指标正常，科学家们还在期待接下来它能有更多新发现。

## 面向经济主战场，依靠科技创新转换发展动力

“十三五”时期，一些科技创新成果为经济发展提供了新动力。

2017年底，首批国家新一代人工智能开放创新平台名单公布，标志着新一代人工智能发展规划和重大科技项目进入全面启动实施阶段。两年后，这一名单中成员数量增至15家，覆盖了自动驾驶、城市大脑、医疗影像、智能语音、智能视觉、基础软硬件、智能供应链、图像感知、视觉计算等多个领域的应用场景。

以人工智能重大需求为牵引，促

进行业开放共享，助力中小微企业成长，成为中国人工智能技术创新和产业生态发展的引领力量，是人工智能开放创新平台的重要使命。如今，各个人工智能开放创新平台相继交出成绩单。

超大曲面屏、智能控制台、零重力座椅等智能化装置，没有了传统汽车的方向盘、刹车踏板，车外全玻璃车顶与外部传感器融为一体……在国家“十三五”科技创新成就展上，由百度公司自主研发的具备L5级自动驾驶能力的汽车机器人令人眼前一亮。据了解，目前，百度的Apollo自动驾驶技术已获得411张国内测试牌照，累计测试里程达1800万公里，在零售、载人、清扫、巡检、矿山挖掘等应用场景都有落地。百度副总裁、自动驾驶技术部总经理王云鹏认为：“新一代人工智能产业应用场景几乎涵盖国计民生各领域。建设自动驾驶国家新一代人工智能开放创新平台，打通从科研模型到应用的高速通道，对实施国家创新驱动发展战略、加快建设交通强国、紧抓新一轮科技革命和汽车产业变革机遇意义重大。”

科大讯飞在全国建立了15个产业加速中心，将人工智能技术免费提供给创业者和中小企业，促进了各地人工智能产业生态的规划、建设和运营，推动人工智能与实体经济的深度融合。目前，已落地孵化培育开发者团队和公司600余家，带动就业3万人，实现人工智能科技产业规模约800亿元。“有了科大讯飞的人工智能技术，再结合自己的情况，创业者和中小企业就可以自主研发自己的产品。”科大讯飞副总裁、产业加速中心总经理方明说，除了提供技术，科大讯飞还把供应链开放给认证过的初创企业，把大企业的订单拆解后，分给不同的小微企业。“这相当于科大讯飞‘弯下腰’，让创业者和中小企业站在科大讯飞的肩膀上起飞。”

## 面向国家重大需求，坚定不移走自主创新道路

“十三五”时期，不少“国之重器”震撼亮相。

仰望九霄，中国人在太空“筑巢”的梦想化为现实。今年4月29日，长征五号B遥二运载火箭成功将空间站天和核心舱送入预定轨道，中国空间站天和核心舱建造全面展开。从发射载人飞船将航天员送入太空，到太空出舱、发射空间实验室，中国载人航天工程先后用6艘载人飞船、5艘无人飞船、一艘货运飞船、一个目标飞行器和一个空间实验室，支持11名中国航天员、14人次完成多趟太空之旅。通过历次“神舟”和“天宫”飞行任务，中国先后突破掌握了天地往返、太空出舱、交会对接等关键技术，成就了中国空间站的诞生。现在，我们已经走到了中国载人航天工程“三步走”发展战略的第三步：“建造空间站，解决有较大规模的、长期有人照料的空间应用问题。”

中国探月工程成果愈加丰硕。2019年1月3日，嫦娥四号探测器成功降落在月球背面，并通过“鹊桥”中继星传回了世界第一张近距离拍摄的月背影像图，揭开了月背的神秘面纱。这是人类探测器首次实现月背软着陆，开启了人类月球探测的新篇章。2020年12月17日凌晨，嫦娥五号经历23天的太空之旅，怀揣取自月球的土壤，稳稳降落在内蒙古四子王旗预定着陆区域。这是人类时隔40多年后再次完成从月球采样返回的壮举，创造了5项“中国首次”。嫦娥五号任务的成功实施，标志着中国具备了地月往返能力，并且实现了探月工程“绕、落、回”三步走规划的完美收官，为未来月球与行星探测奠定了坚实基础。

中国火星探测大步前进，开启星辰新征程。2020年7月23日，中国

首次火星探测任务天问一号探测器正式启航。通过一次发射，实现火星环绕、巡视探测三大任务，这在世界航天史上尚属首次。浩渺无垠的深空中，超1亿公里测控技术等一系列关键技术突破，让天问一号的每一个动作都完美利落。今年5月，天问一号探测器及其搭载的“祝融号”火星车“点火”成功。截至今年8月，“祝融号”火星车所有科学载荷开机探测共获取约10GB原始数据，圆满完成既定巡视探测任务。

潜入深海，中国的“奋斗者”号全力探秘。2020年11月28日，“奋斗者”号全海深载人潜水器成功完成万米海试并胜利返航，标志着中国有了进入世界海洋最深处开展科学探索和研究的利器。据“奋斗者”号总设计师叶聪介绍，2016年，他们接下向万米深渊发起挑战的任务，近5年来，从设计到建造、调试，他和同事面对万米极端环境，几乎把工业能力用到极限，保证了项目高质量按期完成。

今年10月8日，“奋斗者”号在马里亚纳海沟海床完成首次常规科考应用。“深海科研工作者已触碰到世界海洋最深处，但是对海洋的探索永不会停止。”叶聪表示，“研制‘奋斗者’号，就是为了强化国家战略科技力量，为深海研究提供高技术装备。未来，我们会拓展更多应用场景，提升综合性能，满足更复杂的需求。”

## 面向人民生命健康，创造高品质生活

“十三五”时期，科技还为人们的生活提供了更多新可能。

在国家“十三五”科技创新成就展的农业农村展区，参观者能看到一个透明玻璃房里开着不同颜色的灯管，照射着当中种植的一株株水稻。这是中国农业科学院带来的参展项目“无人植物工厂水稻育种加速器”。据

中国农业科学院都市农业研究所研究员杨其长介绍，这项技术旨在用工业化的方式解决育种难题。无人植物工厂里生长的水稻比普通种植方式缩短了一半生长周期。这就减少了种植对土地面积的依赖，也能使亩产产量大幅提升。“这项技术不仅为育种科学家们提供了一种重要手段，也为未来的粮食安全提供了重要的技术储备。”杨其长说。

在抗击新冠肺炎疫情期间，疫情防控复工复产也都离不开强大的科技支撑。国药集团在核酸检测、疫苗研发、药物器械研制生产等方面开展科研攻关，短时间内取得多项突破，研发出新冠病毒灭活疫苗。中国移动开发出5G医护助理机器人，可代替医护人员完成远程看护、测量体温、消毒、送药等工作，减轻医护人员工作压力。中国电子科技集团搭建的“一网畅行”大数据平台，能实时监控全国疫情情况并预测分析，平均预测误差不到1%。国家电网、南方电网开发多套大数据算法模型，发布“企业复工复产指数”产品，客观反映复工复产情况，形成区域监测分析报告约400份。中国石化依托生产管控仿真平台，为勘探、炼化、运输等生产作业现场提供远程专家支持、在线管控和动态监测，保障正常生产运营。

“十三五”期间，中国系统加强了医疗器械领域的科技布局，研发出一批高端医疗器械，基本补齐了中国高端医疗器械短板，部分产品迈入全球竞争行列。比如中国自主研发的、医学影像设备领域最尖端的技术代表“一体化全身正电子发射/磁共振成像装备”。据介绍，该设备首次实现正电子与核磁两种模态数据实时同步采集，最快10分钟完成全身扫描，在肿瘤、神经系统及心血管系统等全身复杂疾病的早期精准诊断方面具有重要应用价值。

近年来，中国取得的科技创新成果不一而足。科技部数据显示，“十三五”以来，中国科技创新主要指标稳步提高，全球创新指数排名从2015年第29位跃升至2021年第12位；全社会研发经费支出从2015年1.42万亿元增长到2020年2.44万亿元，全国技术合同成交额由9836亿元增至2.8万亿元，中国科技实力跃上新台阶。今天，中国已经步入科技创新的快速轨道，一些科技前沿领域进入并跑、领跑阶段，成为具有全球影响力的创新大国和全球创新版图日益重要的一极。



▲10月22日，观众在国家“十三五”科技创新成就展上手拍拍摄舱内航天服。  
陈晓根摄（人民视觉）

▼国家“十三五”科技创新成就展展出的“深海勇士”号载人潜水器。  
陈晓根摄（人民视觉）



新一代“人造太阳”中国环流器二号M装置

▲10月21日，在国家“十三五”科技创新成就展上，工作人员介绍新一代“人造太阳”中国环流器二号M装置。  
新华社记者 才扬摄