

# 航天技术新装备进军国民经济主战场

本报记者 王硕

除了迈向“星辰大海”，在民生领域，航天科技也发挥着重要的支撑作用。从数万枚火箭弹保春耕，到研发高端材料，再到进军新能源……航天动力技术研究院（航天科技集团四院）将高新技术转化到重点技术装备制造和战略性新兴产业中，不断研制出具有高附加值、高技术含量的产品，让高大上的航天技术更加接地气，走向国民经济主战场，服务于国计民生。

## 万枚火箭弹保春耕

4月下旬以来，正值东北春耕时节，辽宁西部等地出现明显农业干旱，严重影响了旱地春播作物的出苗和生长。当地气象部门开展大规模联合增雨作业，其中大规模使用了航天科技集团四院中天火箭公司的增雨防雹火箭弹、飞机焰条、地面人影作业系统。通过人工增雨，累计增加降水4.12亿立方米，有效缓解旱情，提升土壤墒情，为春播生产创造有利条件。

今年以来，中国航天科技集团四院生产的人工影响天气装备已先后为新疆、辽宁、陕西、四川等地的春耕工作提供了强力服务保障，成为全国各省、市（区）的主要人影作业产品，累计为全国各地提供增雨火箭弹4万余枚，发射架批次配套90余台，飞机、地面焰条7600根，同时还配套了火箭弹储运箱、人影专用车辆、地面指挥系统等大量装备产品。多年来，四院中天火箭研制生产的民用增雨防雹火箭已成为人工影响天气作业的主要产品，在减灾防灾、



增雨防雹火箭弹作业系统

生态环境修复、森林草原防火、重大活动保障等方面发挥了重要作用，该业务国内占有率稳居行业第一。

据了解，未来四院将加快实现增雨防雹火箭弹、发射架、播撒装置等人影产品的升级换代，推动无人机、消雾霾等项目在更广阔的市场上得到应用。

## 打破垄断 占据国内高端铜箔装备40%市场份额

铜箔是沉淀在电路板基底层的超薄连续金属箔，近年来，随着电子工业的飞速发展，市场对电子铜箔的质量要

求越来越高。阴极辊作为生产铜箔设备中的核心部件，不断向大规模发展。

近年来，四院7414厂凭借航天旋压技术，自主研发了国内首套直径2700mm旋压钛筒阴极辊，打破了日本等发达国家同类产品对市场的垄断，并接连取得了20多项国家发明专利。目前，该产品占据了国内高端铜箔装备40%的市场份额，已成为四院航天技术应用产业增长最快的产业之一。

随着国内外铜箔市场持续向好和需求迅猛增加，该厂阴极辊以其先进的技术和可靠的品质，迎来了井喷式的旺盛需求。今年以来，该项目已累计新签

合同订单23亿元。

## 新材料助新能源发展

在全球气候变暖及化石能源日益枯竭的大背景下，大力发展可再生能源已成为世界各国的共识。据预测，未来30年，电力将是最主要的终端能源消费形式，而八成以上的电力，将由以新能源为主体的新型电力系统来供应。

四院超码科技公司瞄准未来新能源发展趋势，利用航天碳材料技术优势，研制生产了光伏行业高温炉用热场材料产品，实现了产品从2010年16英寸-20英寸快速发展到现在的36英寸-40英寸的大尺寸化发展。

通过碳纤维预制品的优化设计、关键设备优化改造以及精细化工艺过程控制等不断创新，掌握了国内先进的批量化低成本生产制备技术，使得公司光伏热场用炭/炭复合材料的制造成本大幅降低。同时具备了晶硅制造热场系统部件的定制化设计和生产能力。

“十三五”期间，公司通过技术提升、设备挖潜、生产组织优化等创新措施，实现年度销售收入由“十三五”初期的7365万元增长到2021年的4.6亿元。“十四五”开局，通过军民两用高温特种材料生产线建设，实现了热场材料产能向千吨级迈进的关键一步。公司成为隆基股份、中环股份等行业领军企业的重要供货商，在单晶硅光伏行业炭/炭热场材料领域市场中位居前列。

据了解，未来，航天科技集团四院将按照“三高”全面发展的新要求，继续推进航天技术转化应用，积极开发新产品，让航天技术在更广阔领域为国计民生服务。

# 解密神舟十四号的“黑科技”

本报记者 王硕

6月6日，神舟十四号航天员顺利进入天舟货运飞船，开启了航天员为期6个月的“太空出差生活”。

作为我国空间站建造阶段首次载人任务，其安全运行的背后是技术的不断改进与迭代，其中饱含着科技人员的精心设计与集智攻关——

## 太空门廊“生命通道”

航天员从飞船进入空间站，轨道舱前端主动对接机构和核心舱的被动对接机构之间长约1米的通道，是航天员进入空间站的“门廊”。

为了给航天员进出自如的空间，设计师对安装在对接机构上的产品进行集成设计，并参照人机工效学等方面内容，为航天员搭建了一个直径达80厘米的圆形通道。

对接通道打开后，航天员相当于进入一个大的密封舱。据中国航天科技集团八院805所设计师介绍，神舟飞船的密封均采用双圈设计，这种设计可以确保在零重力和恶劣的空间环境效应情况下，不会对对接面脱落，使密封性能得到双重保护。

设计师对密封圈的材料也进行了长达6年的攻关，解决了普通材料在低温环境中的“脆变”特性以及长期工作后材料老化等一系列问题，为航天员打造了一条密不透风的“生命通道”。

11年间，对接机构已圆满完成20次空间交会对接，以一次次安全可靠的“太空之吻”成就了一款金牌产品。

## 一般被遮“八方”支“源”

神舟十四号执行任务期间，将亲身经历空间站转入三舱组合体飞行模式，将先后经历一字构型、L型构型和T型构型。

由于特殊位置，飞船可能长时间处于太阳无法照射下的极低温度环境；也可能局部区域持续受到太阳辐射。极端环境下，温差可能达到200摄氏度。

据了解，本次任务中，在一字构型下，最长可带来19天的长周

期全遮挡；而在L型构型和T型构型下，神舟十四号仅有两三个很短的时间段能接受到较好的光照，随着太阳高度角的周期变化，还会出现一侧太阳翼被全遮、另一侧复杂遮挡的情况。这些过程给航天员的健康和飞船设备的供电系统带来严峻考验。

为应对这些问题，设计人员除了在地面开展能量平衡仿真分析，充分验证太阳能电池翼、储能蓄电池和充电控制措施能够适应工作条件的复杂变化外；还通过与飞船总体共同协作，制定了电源分系统动态在轨维护管理机制。

同时，针对控温难题，工程师们突破了飞船外避热涂层光热性能选择性设计与调控、热控材料空间稳定性设计与大型复杂结构界面结合控制等关键技术，研制了低吸收-低发射型热控涂层。

这种新型控温外衣也应用在神舟十三号上，在超过200摄氏度的大温差与长期低温以及强辐射的空间环境中，飞船的舱内环境温度能够始终控制在18至26摄氏度。

## 不断推进技术升级与完善

每一次航天任务其实都面临着技术的不断推进与完善。

以遥测设备为例，它是载人飞船健康状态的“晴雨表”，给地面飞控人员提供了飞船各阶段的状态，以保证飞船稳定可靠运行。

与神舟十一号相比，神舟十二号到神舟十五号飞船的遥测设备通过方案和技术改进，在原有传输遥测数据的基础上，增加了语音数据的同步传输，同时具备语音数据的冗余备份，为天地通话保驾护航。

而且，在原有的天地语音链路的基础上，增加了全新的用于交会对接的空空语音链路通道，可以实现载人飞船与空间站对接前的高质量双向通话，航天员可以不用来回在各个舱之间穿梭进行信息传递。

而遥测设备也通过驱动芯片改型、飞行器识别码自适应配置等设计手段，不断适应空间站工程多船在轨协同工作的匹配性。

这些技术的更新换代，都是对航天设计师们的一次提升。随着航天科技的不断推进，在推动航天事业发展的同时，这些技术也将逐步造福百姓日常生活。

## 科学家精神专题展云上开幕

本报讯（记者 王嵩娟）中国科协日前正式推出“星辰大海 逐梦启航”科学家精神专题展（线上）。

本次展览以“获小行星命名的中国科学家”为主线，以科学家精神内涵为框架，设立“彰显家国情怀”“探求科学真理”“追求技术创新”“推进科学事业”“弘扬科学文化”5个篇章，立体呈现百年来在党的坚强领导下，科技工作者投身科学报国、科技报国、科技兴国、科技强国伟大事业的感人故事。

展览意在引导广大科技工作者及人民群众对新时代科学家精

神的具象化表达作出更加深刻的思考，从而凝聚广泛的思想共识，熔铸坚实的精神支撑，激发强劲的创新动力。

据悉，小行星命名作为一项国际性、永久性的崇高荣誉，获批后将为世界各国所公认，永载团队史册。截至目前，已有百余位中国科学家（含古代科学家）获小行星命名，形成天空中闪烁的中国科学家群星。他们绝大多数活跃于近百年间，很多人成为我国近现代科技发展过程中的领军人物，如天上星辰，指引着时代的方向，尽其一生诠释着“爱国、创新、求实、奉献、协同、育人”为内核的科学家精神。

科学新知  
kexuexinzhi

## 小蜜蜂不够用了！ 全球农业授粉远远不够需求

本报讯（记者 高志民）近日，中国农业科学院蜜蜂研究所传粉昆虫资源与育种团队与阿根廷里奥内格罗国立大学合作，发现过去30年（1989-2019）全球农业对传粉蜜蜂的依赖度越来越高，但家养蜜蜂数量及传粉服务能力远远不足，无法满足全球农业最佳授粉需求。研究认为发展养蜂对维护全球农业可持续发展、保障食物供给安全具有重要的战略意义。

据悉，传粉昆虫在农业生产中发挥着十分重要的作用，全球75.7%的主要作物依赖昆虫传粉，昆虫传粉产生的经济价值占全球作物总产值的9.5%。过去60年全球农业由作物种植比例持续上升，传粉昆虫在作物生产中发挥着日益重要的作用。

近几十年来，受环境破坏、农药不合理使用等诸多因素影

响，野生传粉昆虫数量锐减。在野生传粉昆虫不断下降的背景下，家养蜜蜂能否满足农业授粉需求，目前仍不明确。为此，科研团队分析了1989年-2019年全球49种依赖蜜蜂传粉的作物种植情况和蜜蜂蜂群数量，以了解全球不同地区、不同国家的农业授粉需求和家养蜜蜂传粉服务能力。

研究结果显示，1989年-2019年全球农业授粉需求呈现日益增加趋势，但家养蜜蜂传粉服务能力却在逐年下降。过去30年，全球农业的授粉需求以每年1.78%的平均速度增长，是家养蜜蜂蜂群年增长速度的2倍。截至2019年，全球农业对传粉蜜蜂的需求量高达实际蜂群数量的2.3倍。在众多作物中，油料作物的授粉需求占全部作物授粉需求的70%以上，其中大豆和油菜2种作物占比高达50%以上。

科技声音  
Kejishengyin

## 中国工程院： 全面推进国家高端智库建设

本报讯（记者 高志民）中国工程院院长李晓红日前在第十六次院士大会上表示，中国工程院将全面推进国家高端智库建设。

李晓红回顾了四年来的工作成就，中国工程院团结带领广大院士推动国家工程科技创新发展，在科技抗疫、科技扶贫、深化院士制度改革、国家高端智库建设、国际交流与合作等方面取得了丰硕成果，积累了丰富的经验。

李晓红指出，中国工程院自觉将自身发展与时代需要、历史进程深度融合，坚持严把入口关、担当天命、守正扬清、接续创新、顶天立地，着眼大格局、构建大框架，聚焦主责主业、强化担当作为，夯

实了工程院创新发展的“四梁八柱”，开创了各项事业发展新局面。

李晓红表示，工程院将深刻把握我国科技事业所面临的国内外新形势新要求，把握“两个大局”，胸怀“国之大者”，保持强烈的忧患意识，切实增强紧迫感和责任感，综合研判面临的机遇与挑战，围绕迎接学习贯彻落实党的二十大精神，围绕实现高水平科技自立自强、向着第二个百年奋斗目标前进，团结带领广大院士全面推进国家高端智库建设、深化院士制度改革，深入发挥学术引领作用、关键核心技术攻关作用、创新人才培养作用，一棒接着一棒跑，将工程院各项事业不断推向前进，为实现高水平科技自立自强提供有力支撑。

## 中国农科院： 推动高水平农业科技自立自强

本报讯（记者 高志民）农业农村部党组成员、中国农科院院长吴孔明日前在中国农业科学院学习贯彻习近平总书记贺信精神上强调，要坚持以贺信精神为指引，加快推动高水平农业科技自立自强。

五年来，中国农科院坚持以贺信精神为指引，推动各项事业取得了显著成就。坚持面向世界农业科技前沿，积极抢占科技制高点。实现了杂交稻种子克隆理论突破，构建了全球首个亚洲栽培稻泛基因组，牵头绘制出小麦D基因组精细图，破解了二倍体马铃薯自交不亲和与自交衰退机制，率先揭示了H7N9禽流感病毒跨种感染、传播的关键机制，首次发现了产甲烷古菌代谢新途径，揭示了烟粉虱为害600多种植物的奥秘。在CNS等顶尖期刊发表论文67篇，作物功能基因组、植物保护、预防兽医等基础学科处于全球领跑位置。大力推进作物种植资源鉴定与新品种培育、功能基因挖掘与分子育种设计、畜禽资源挖掘与核心种质育种、高效繁殖调控与健康养殖技术等攻关，取得国家级科技奖励成果29项，占全国农业领域1/4。

坚持面向国家重大需求，全力支持农业稳产保供。自主培育的“浙华优261”大幅度提高了超级稻食味优质化率；优质强筋小麦

“中麦895”累计推广5100多万亩；广适高产优质大豆品种“中黄13”累计推广超过1亿亩；“中油杂501”油菜亩产达到419.95公斤、含油量高达50.38%；“中甘21”成为“高原夏菜”重大品牌。“中畜黑猪”新品种进入第一世代选育，肉鸡基因芯片育种技术领跑全球，“中新白羽肉鸭”“广明2号”白羽肉鸡等新品种打破了国外种源的长期垄断。研发了玉米籽粒直收、水稻长秧龄大苗同步开沟插秧、油菜毯状苗移栽等技术装备，加快了“机械换人”的进程。摸清了草地贪夜蛾迁飞危害规律，构建了监测预警与应急防控技术体系，为全国联防联控提供了重要技术支撑。

坚持面向现代农业建设主战场，科技支撑乡村振兴。在脱贫攻坚和乡村振兴主战场，累计派出1.2万人次科技人员，辐射带动9.7万个贫困户增收。共建11个乡村振兴科技支撑示范县，推广“田间课堂”，打造整县制科技支撑的农科模式。

坚持面向人民生命健康，保障农业生物安全与食物营养健康。研发出高效H5/H7二价禽流感灭活疫苗，2017年以来全国累计应用超过200亿羽份，成功阻断H7N9病毒向人的传播。研发出同步检测300多种化学污染物的快速检测技术，破解了黄曲霉毒素高灵敏快速准确定量检测的技术难题，为保障农产品质量安全提供了有效支撑。



艾产业“链”通致富路

近年来，贵州省遵义市务川自治县充分利用生态资源优势，调整产业结构，优化农业特色产业，采取“合作社+基地+公司+农户”的模式，科学发展艾草种植15000多亩，初步形成了集艾草种植、生产加工、产品研发、销售服务于一体的产业链条，壮大村级集体经济，拓宽群众就业路，促进农民增收、农民增收。图为艾草收割现场。

吴浩宇 邹彩琴 摄

风向标  
fengxiangbiao

## 8部委联合发出倡议

## 支持青年科技人才全面发展

本报讯（记者 王硕）青年科技人才是实现高水平科技自立自强的重要力量和生力军，是实现中华民族伟大复兴中国梦的战略支撑。5月30日，在第六次全国科技工作者日，中国科协、教育部、科技部、共青团中央、中国科学院、中国工程院、国防科工局、国家自然科学基金委员会联合发出《关于支持青年科技人才全面发展的倡议书》（以下简称《倡议》），号召有关单位和各界人士支持青年科技人才全面发展，为加快建设世界重要人才中心和创新发展高地提供不竭动力。

《倡议》提出，关心青年科技人才所思所想。建设党和政府联系青年科技人才的线上平台，健全思想状况调查机制，及时准确把握思想动态。开通心理咨询服务热线，为青年科技人才提供心理疏导和压力舒缓。帮助解决好青年科技人才在创新创业、婚恋交友、老人赡养、子女教育等方面的操心事、烦心事，切实维护其合法权益。

《倡议》提出，激励青年人才脱颖而出。加大国家重大人才计划、科技项目、科研基金对青年科技人才的支持力度，进一步增加青年人才托举工程资助数量。加强部委联动，实施表彰奖励提

升计划。鼓励社会力量设立青年科技人才奖项，促进青年才俊奔涌而出。

《倡议》提出，营造良好创新生态。倡导“亲清”师承关系，破除“圈子”文化，反对导师在学生独立开展的论文、项目和研究中“挂名”。倡导用人单位完善以创新价值、能力、贡献为导向的科技人才评价机制，杜绝简单以论文数量、人才“帽子”、科技奖励和项目承担经历为决定性依据的评价。落实科研人员减负专项行动，破除“官本位”传统思维，改变“填表式”管理模式，解决评估检查多、会议多、报销难等问题，让青年科技人才把主要精力投入科技创新和研发活动。

《倡议》提出，强化组织建设和平台支撑。加强对新型研发机构、创新联合体、企业研发中心、科技型中小企业等科技组织中青年科技人才的联系服务和工作覆盖。强化青年科学家学术沙龙、博士生学术年会等青年学术交流品牌，切实提高青年科技人才在各类学术交流中的参会比例和发言名额。

《倡议》提出，支持更多青年科技人才积极加入国际科技组织并发挥作用，在国际交流中当好“科技使者”，讲好中国故事，发出中国声音，大踏步走向世界科技舞台中央。