

技术装备创新、产业集群壮大

一场盛会见证中国商业航天跃升

热点透视
redian toudi

从上游的能源、材料、核心元器件,到中游的火箭、卫星研制,再到下游的地面测控、应用服务……近日,2026 首届上海商业航天大会暨展览会成功举办。展会吸引了超 300 家产业链上下游核心企业参展,完整覆盖商业航天全生命周期产业生态,成为观察中国商业航天产业发展的窗口。

今年政府工作报告将航空航天定位为新兴支柱产业。在此背景下,作为今年开年以来国内商业航天领域规模最大的专业展会,本届展会见证着这一领域从边缘创新跃升为国家战略性新兴产业,为构建低成本、高可靠性的太空进入路径勾勒发展蓝图。

关键技术迎来突破

今年 2 月,国家统计局发布的 2025 年国民经济和社会发展统计公报显示,2025 年我国完成 92 次宇航发射,其中商业航天发射达 50 次,占比超一半。赛迪智库发布的报告显示,2025 年中国商业航天市场规模为 2.83 万亿元,同比增长 21.7%,2026 年将达 3.5 万亿元。

技术创新是商业航天产业发展的核心驱动力,当前,我国商业航天正处于技术迭代加速期。数据显示,截至 2025 年 12 月,我国商业航天相关企业超 9 万家,相关企业依托自身优势,聚焦关键技术攻关,不断刷新我国商业航天的发展高度,形成了“各有侧重、协同突破”的技术发展格局。

可回收运载火箭被认为是打开太空经济大门的关键钥匙。业内专家普遍认为,2026 年,中国商业航天正式迈入“可回收火箭元年”,一场以“高频次、低成本”为目标的太空运输革命悄然到来,相关产业也从技术验证迈向规模化运营的临界点。

在北京箭元科技有限责任公司展台,工作人员告诉笔者,该公司研发的“元行者一号”可回收运载火箭预计今年年底首飞。作为国内首款采用“不锈钢+液氧甲烷+海上回收”方案的火箭型号,目前该火箭已从初样阶段全面转入试样阶段,今年的目标是完成火箭的生产、地面试车、首飞入轨及回收测试等环节。

展会现场,星际荣耀航天科技集团股份有限公司自主研发的双曲线 3 号可重复使用运载火箭也受到广泛关注。该型号火箭采用垂直回收技术方案,预计也将于今年年底完成首飞验证,届时这家公司将成为全球少数掌握垂直回收技术的商业航天企业之一。该公司工作人员介绍,一级火箭回收复用,可大幅降低单次发射成本,使大规模、高频次进出太空成为可能。“这项技术不仅可服务于卫星组网,更催

生了全新的应用场景想象空间。”星际荣耀航天科技集团股份有限公司副总经理谢红军说,“例如,亚轨道太空旅游就有望形成千亿美元级市场。”

硬核装备保驾护航

在飞向星辰大海的征途中,环境极其严酷,卫星在距地球数百公里的轨道上疾驰时,整星会经历较大的温度变化,最大温差可达 300℃。因此,航天电子产品必须通过严格的太空环境模拟测试,确保其能够完美应对剧烈温差考验。

在北京瑞尔腾普装备科技有限公司展台,一款热真空试验箱引得不少观展者驻足。该公司采用导热和辐射控温技术,使用企业自研的产品表面温度控制算法 V3.0,制成了该试验箱。“目前,我们累计为科研院所、高校及商业航天企业交付了约 500 台套测试设备。”该公司总经理洪军说:“我们见证了中国航天事业的蓬勃发展,更深度参与其中,将持续为航天装备的可靠性提供保障。”

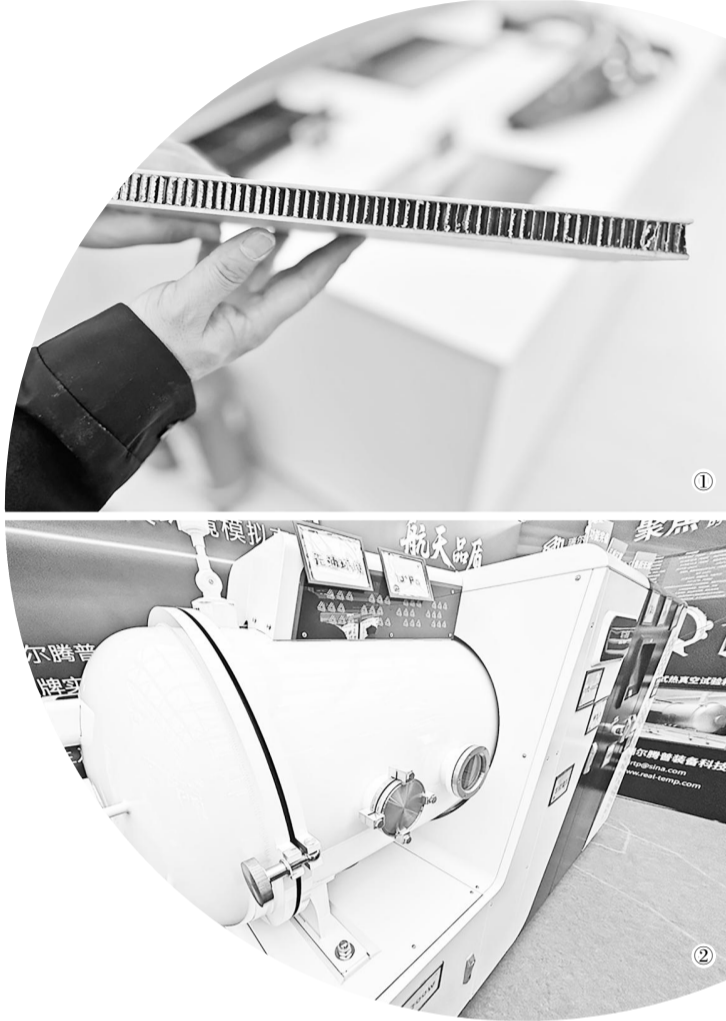
随着全球航空航天产业向轻量化、高性能与可持续协同发展转型,先进复合材料与结构件解决方案成为提升飞行器性能的核心方向。“减重即增能、耐高温即增效”已成为中国商业航天材料选择的核心逻辑。

本届展会上,深圳轻快世界科技有限公司展示了面向商业航天领域的一系列先进复合材料与结构件解决方案,包括可满足快速固化、耐高温等不同需求的宽温域、多系列 ACTECH 高性能预浸料。展台工作人员告诉笔者,公司自主研发的轻质芯材与功能材料性能突出,可应用于整流罩、支撑舱等航天运载与深空探测领域的核心装备,也可用于航空主/次承力结构、航空内饰与座舱,为相关产业高质量发展提供材料支撑。

依托优势“抱团”发展

航空航天产业素有“制造业皇冠上的明珠”之称,其链条长、高技术门槛和强带动效应,能有效推动区域创新能力的整体提升。笔者走访发现,长三角地区依托坚实的制造业基础与科研实力,在上海、南京、无锡、杭州、合肥等地形成多个商业航天产业集群,搭建起从材料、部件到整箭整星、星座运营的完整链条。各地依托自身优势,构建起全国一体化的产业生态。

本届展会的举办,恰逢上海商业航天产业加速布局的关键节点。近年来,上海将商业航天作为推进新型工业化、培育新质生产力的核心发力点,明确打造可重复使用火箭创新高地、低成本商业卫星规模制造



①深圳轻快世界科技有限公司展出的蒙皮芳纶纸蜂窝复合结构件

②北京瑞尔腾普装备科技有限公司展出的一款热真空试验箱

李均摄

高地、重点行业应用服务高地三大核心目标,加快培育国家级商业航天先进制造业集群。2025 年,作为上海商业航天主要承载区的闵行区航天产业规模已突破 460 亿元,集聚商业航天相关企业超 120 家。

笔者在展会现场走访发现,“无锡军团”同样亮眼。复星光联、微纳星空、星辉航天、伟达航空等多家与无锡相关的企业均参加了展会。数据显示,目前,无锡市已集聚商业航天链上企业 325 家。在全国民营火箭企业前 10 强中,已有 4 家落户无锡,形成了“星箭协同、芯网融合、场景赋能、生态支撑”的发展格局。无锡市相关部门负责人在展会论坛上表示:“无锡市已将商业航天作为制胜未来的核心赛道。”

按照相关规划,“十五五”期间,无锡市商业航天产业将成长为规模达千亿元级的国家级产业集群。

揽星河筑梦,映苍穹凌云。从关键技术多点突破,到产业链全域协同,本届展会所呈现的,不仅是我国商业航天的优秀成果,更是商业航天未来发展的清晰路径。当前,全球商业航天竞争日趋激烈,我国商业航天正处于前所未有的发展机遇期,唯有持续强化关键技术协同创新、完善全产业链生态、推动商业化应用全域拓展,才能在全球太空经济竞争中占据主动,推动中国商业航天实现更大突破,让太空经济成为推动我国经济高质量发展的新增长极。

李均

脑机接口从“科幻”走向“实用”

脑机接口已被写入 2026 年政府工作报告,并被“十五五”规划纲要列为前瞻布局的未来产业。在 3 月 27 日举行的 2026 中关村论坛年会脑机接口创新发展论坛上,工业和信息化部副部长柯吉欣表示,脑机接口正处于从技术研发向规模化运用跃升的关键阶段,需要进一步凝聚合力,共同推动脑机接口加速从实验室迈向实际应用。

柯吉欣表示,各方应通过“揭榜挂帅”等机制突破关键技术,筑牢产业根基;培育新赛道,拓展多元应用场域;发挥产业联盟、标准委员会等相关组织作用,优化产业发展环境,助力我国脑机接口产业高质量发展。

脑机接口技术是指借助侵入式或非侵入式设备,采集和解码人脑中的神经信

号,不依赖外周神经或肌肉系统,实现大脑与计算机或智能装置信息交换的技术。

中国科学院院士赵继宗介绍,当前脑机接口技术的核心应用聚焦于脑卒中后偏瘫、渐冻症、脊髓损伤等缺乏有效治疗手段的神经系统疾病,主要解决患者运动功能恢复的问题。“去年 5 月,首都医科大学附属北京天坛医院开设了脑机接口专科门诊,目前已累计接诊 1641 例病例。医院还成立了脑机接口专用病房,设置 24 张床位,多个研究中心同步入驻。”赵继宗说。

作为国内脑机接口临床应用的核心成果,北京脑科学与类脑研究所、北京芯智达神经技术有限公司联合研究孵化的“北脑一号”智能脑机系统,是全球首个实现百通道以上高通量、无线半侵入脑机产

品。目前该系统已完成 7 例“北脑一号”人体植入。

论坛现场发布了 15 项脑机接口创新成果,并宣布北京前沿脑机接口研究院、中关村(海淀)脑机接口产业集聚区正式成立。北京经济技术开发区还发布了支持脑机接口产业发展的政策举措。

北京政协副主席郭延红介绍,北京科教资源富集、创新生态活跃,已出台全国首个脑机接口创新发展行动方案,并突破一系列关键技术。目前,北京正在规划和建设产业集聚区、搭建公共服务平台,持续完善产业发展生态。

中国工程院院士顾晓松说,当前,北京、江苏、武汉、上海等地都在积极推动脑机接口产业创新发展。在脑机接口前沿领域,我国研究团队已经走在世界前列。

作为新兴技术,脑机接口在快速发展的同时,也面临着诸多问题。

“在信号采集环节,非侵入式设备虽然具备便捷、安全的优势,但其信号采集质量较低,难以满足高精度应用的需求;解码算法方面,当前的算法在准确性和实时性上有待提升,比如同时处理多任务时,算法难以快速、准确地解读大脑信息。”顾晓松认为,确保脑机接口系统中数据的存储、传输和使用的安全性,防止数据被篡改或滥用,也是亟待解决的问题。赵继宗建议,制定脑机接口的数据管理条列,确保数据安全性和用户隐私。从长远看,脑机接口或将使“数字化永生”成为可能,这可能导致诸如“你是谁”“你从哪里来”等伦理问题。针对此类问题,需要建立符合国情的伦理制度。

李禾

哈尔滨车辆段:铁路货车检修“智”变升级

笔者近日走进中国铁路哈尔滨局集团有限公司哈尔滨车辆段检修库,看到 AGV(自动导向车)驮着数吨重的车轴自由穿梭,六轴机器人挥舞机械臂精准抓取车钩翻转装置,桁架机械手灵活协助部件分解组装……

哈尔滨车辆段是黑龙江省最大的铁路货车检修基地。黑龙江省春耕生产全面启动后,铁路货车上线率较平日提升 15%,哈尔滨车辆段日均检修任务量也随

之增加 20%以上。面对激增的检修压力,智能机器人“同事”的加入,让检修质量和效率实现双提升。

在车钩检修流水线,六轴机械手正自动抓取、翻转、定位重达 240 公斤的车钩。车钩是连接车厢的关键部件,其检修质量直接关系到列车运行安全。“过去组装车钩,需要 3 个人喊着号子协同完成吊运、选配、组装工作,灰尘大、劳动强度高,经常需要加班加点。”在岗位上工作了 10 年

的钩缓组车钩钳工孙晓辉说,如今,他只需通过操纵台控制桁架机械手、车钩组装机等智能设备,1 人即可完成过去 3 人的工作量,在提高安全系数的同时,缩短了工作时间。

列车运行过程中,轨道旁的高速摄像头会抓拍车辆底部、侧部的高清图像,以供相关人员进行判断列车是否存在故障。过去,这些图像全部由人工逐张查看,现在 AI 智能识别系统的应用大幅提升了图像

识别效率。“以前一个人 12 小时要看 3.6 万张照片,平均每分钟要看 50 张。”动态检车员杨力嘉说。如今,AI 系统先自动识别并标注出疑似故障部位,检车员只需重点复核 5000 多张图像即可。

这是哈尔滨车辆段推动铁路货车检修“智”变的一个缩影。今年以来,在 AI 系统的加持下,该车辆段日均检修车辆部件超 3000 套,检修效率整体提升 40%以上。

朱虹

创新杂谈

chuangxin zatan

张雪和国产摩托车火了。3 月 28 日~29 日,张雪机车在 WSBK(世界超级摩托车锦标赛)葡萄牙站中量级组别比赛中连夺两冠,一举打破国外机车品牌在该组别长达数十年的垄断。一时间,张雪坚守初心、终圆梦想的超燃故事,引发无数人的强烈共鸣。

张雪的成功让人看到,创新并非大厂大院专利,民间同样蕴藏着改变世界的能量。

14 岁进修理铺当学徒,指甲缝里的机油永远洗不干净;19 岁为一个镜头,冒雨骑行 100 多公里追节目的采访车;26 岁揣着 2 万元只身闯重庆,白手起家;坚持自主研发,研发销售占比达 9.33%……从修车、改车到造车,张雪以热爱为炬、以坚韧为杖,书写了“草根逆袭”的励志故事。这份“一根筋”式的执着,可贵之处在于他从未被出身、学历、资源所定义,而是凭借对技术的纯粹热爱和近乎偏执的坚持,在细分领域撕开突破口。

个人的命运轨迹,始终与产业沃土息息相关,与社会发展同频共振。张雪也不例外。

他多次坦言,选择在重庆创业,核心原因在于这里“摩配市场能买到摩托车的所有配件”。创新不是无源之水,完备的产业生态是创新创业的底层支撑。重庆现有规模以上摩托车整车企业 51 家、规模以上零部件企业 410 余家,产业链的完备不仅降低了试错成本,更提升了技术迭代速度。正是制造重镇的托举,构成了张雪机车冲击世界赛场的底气。夺冠后,张雪机车所在的两江新区还将为企业提供近 200 亩生产基地,助力其进一步发展。

张雪机车一鸣惊人,既让我们看到一个鼓励探索、宽容失败、支持核心技术突破的创新生态正在形成,也感受到当前环境下全社会创新创造活动的大有可为。从“草根”创业者到站上世界领奖台,他用行动证明:时代正在奖励那些认真努力的人,坚定前行终将抵达属于自己的星辰大海。

此次机车夺冠不是终点,而是起点。我们相信,当更多“草根”敢于追梦、更多城市愿意托举,更多政策鼓励创新,更多的“张雪”们将会破土而出、茁壮成长。

这样的逆袭故事可以多来点,因为这不仅是个人价值实现的优秀模板,也是创新中国的时代需要。

“AI 管家”解锁数智春耕新把式

黄河流域的中原沃野、黄土高原的沟壑田垄、河西走廊的绿洲农田……我国多地打破传统农耕“靠经验、看天气”的局限,将人工智能(AI)技术深度融入春耕全流程,实现从“被动监测”到“主动预判”的转型升级,让数字技术走进田间地头,成为农户增收、粮食稳产的“硬核支撑”。

2026 年中央一号文件明确提出,“因地制宜发展农业新质生产力,促进人工智能与农业发展相结合”,为当前全国春耕生产提供了指导方向。连日来,笔者深入河南、甘肃、山西等地,见证 AI 赋能智慧春耕的亮丽图景。

“以前种地,旱涝、病虫害全靠猜,现在 AI 提前预警,咱们跟着数据干,心里有底多了。”近日,在河南南阳邓州市文渠镇李洼村,种植基地经理翟连基给笔者展示着手机里的“慧耕耘”App,感慨 AI 为农业生产带来的改变。

笔者了解到,作为粮食生产核心区,面对今年小麦晚播、苗情复杂的挑战,河南将数字技术作为春耕关键抓手,构建起“空地一体化”监测网络,让每一块麦田都有专属“AI 管家”。

在周口国家农高区万亩小麦示范田,多光谱无人机低空巡航,如同给麦田做“CT 体检”,实时采集苗情、墒情、病虫害等核心数据,同步回传至农业大数据平台。AI 算法快速分析数据,生成个性化管理处方。种粮户轻点一下遥控器,无人机便循着北斗导航精准喷施肥料。

截至目前,河南 5300 万亩高标准农田配备了数字设施,无人机飞防作业面积突破 4000 万亩次,AI 预判让春管从“盲目应对”转向“精准发力”。

在陇原大地甘肃,AI 预判延伸至春耕全链条,从良种布局到苗期管护已实现全程可控。

笔者从甘肃省农业农村厅了解到,该省依托 AI 大数据分析,印发春耕作物品种布局指导意见,为五大主栽作物划定“良种地图”,并结合各地气候、土壤禀赋科学选种。在天水武山,植保无人机搭载 AI 识别系统,可提前预判病虫害发生趋势,精准开展飞防作业;民勤、永昌的设施大棚内,物联网传感器实时监测作物长势,AI 水肥一体机自动配比肥料,预判作物需肥情况,摒弃传统大水大肥的粗放模式,让戈壁绿洲的春耕生产更具科技含量。

在甘肃,从大田机械化智能作业到设施农业精细化管理,AI 技术渗透每一个田间细节,让春耕从“靠经验”转向“靠数据”,激活农业新质生产力。

“一番操作下来,人工省八成,水肥省两成,产量多出两成。”近日,在河南省首家小麦玉米轮作“无人农场”,清丰县惠农农机合作社理事长周建土告诉笔者,“春管虽忙,忙的却不是人力。”在这里,物联网设备传回的气象、土壤、作物影像及数据,一股脑涌进“无人农场”智慧平台。河南农业大学团队研发的 AI 算法模型接手,像“老把式”一样算着啥时候浇水、该施多少肥、哪儿要打药。

河南聚焦粮食生产核心需求,广泛应用 AI 技术,让节本增效落到实处。在驻马店遂平县高标准农田,变量施肥农机按照 AI 平台指令自动调节播撒量,弱苗区域施肥量提升一倍,亩均节节水超 15%,作业效率较传统方式提升数十倍。

眼下,山西省运城市芮城县黄汾万亩粮食优质高产高效示范基地内,连片返青的小麦长势喜人。

“以前,百亩地就得全家齐上阵,现在靠着智能灌溉系统,我们农场 3 个人就能稳稳管好 2000 亩小麦,省时省力又省钱。”芮城县东炉乡许坡村的农户胡妮妮笑着介绍,通过 AI 精准灌溉,每亩灌溉水量控制在 15~20 立方米,相较于传统灌溉节水 30%以上。

AI 技术正悄然改变着传统农耕模式。如今,春耕不再是“面朝黄土背朝天”的辛苦劳作,而是“指尖轻点、数据护航”的轻松耕耘。

张毅力 顾满斌 韩荣

张雪机车的逆袭故事何以动人

王姗姗