

# 构建科技金融发展的“四梁八柱”

——国新办发布会详解科技金融政策举措

## 政策解读

“做好科技金融这篇大文章，需要我們共同努力，这既是科技界的事情，也是金融界的事情。”5 月 22 日，科技部副部长邱勇在国新办新闻发布会上表示。

近日，科技部会同中国人民银行、国家金融监管总局、中国证监会等部门联合印发《加快构建科技金融体制 有力支撑高水平科技自立自强的若干政策举措》(以下简称《政策举措》)。

“这次印发的《政策举措》，既是深入贯彻落实党中央、国务院重大决策部署的一项重要举措，也是以科技创新需求侧为牵引，加快破解金融支持高水平科技自立自强难点堵点的一项系统性部署和安排。”邱勇介绍，文件起草过程中，各相关部门密切配合、通力合作，推动科技创新需求侧和金融供给侧同向发力、同题共答、同责共担，建立了科技金融的政策框架体系，构建了科技金融发展的“四梁八柱”。

### 推动科技和金融“双向奔赴”

作为一项推动科技和金融“双向奔赴”的基础性、引领性制度安排，七部门联合印发的《政策举措》聚焦创业投资、货币信贷、资本市场、科技保险、债券市场等 7 个方面，提出 15 项政策举措，既有存量政策的迭代升级，也有增量政策的创新供给，可谓“干货满满”。

这些政策举措包括，设立“国家创业投

资引导基金”，引导创业投资“投早、投小、投长期、投硬科技”；用好用足结构性货币政策工具，引导金融机构加大对科技型企业的信贷支持；发挥资本市场的关键枢纽作用，支持科技型企业直接融资；发展科技保险，更好发挥创新风险分担和补偿作用等。

创业投资是支持科技创新的重要生力军。“《政策举措》重点围绕畅通创业投资‘募投管退’全链条推出一系列新举措，提出扩大金融资产投资公司股权投资试点范围，支持创业投资机构发债融资等，让创业投资的募资金来源更加广泛。”邱勇说，特别是优化国有创业投资的考核评价机制让国有创业投资的耐心更足、定力更好，真正成为点燃中国科技创新的“高能燃料”。

邱勇认为，《政策举措》在资本市场方面有两大亮点，一是建立健全科技型企业资本市场“绿色通道”机制，深化科创板、创业板改革，为企业创新发展提供更加适配、更加包容的制度支撑；二是创新性地提出建立债券市场“科技板”，为科技创新筹集长期、低利率、易使用的债券资金。

在谈到制定《政策举措》有哪些主要考虑时，邱勇介绍，七部门在文件起草过程中，聚焦金融支持科技创新的新情况新问题，努力为国家重大科技任务的实施和科技型中小企业的发展提供全方位金融支持服务，重点突出三方面：首先，从供给侧和需求侧两端同时发力，推动科技和金融“双向奔赴”；其次，坚持系统观念，释放政策“组合红利”；最后，注重协同发展，推动各方力量“攥指成拳”，形成推进合力。

值得关注的是，《政策举措》聚焦科技创

新重点领域和薄弱环节的融资需求，强化多元化、接力式的金融支持。比如，为创业投资“引流”“疏堵”，提出发挥国家创业投资引导基金作用，鼓励金融资产投资公司、保险资金、社保基金等参与创业投资等措施。此外，《政策举措》还要求强化科金协同、央地联动等。

### 加速形成“科技—产业—金融”良性循环

在债券市场设立“科技板”，是《政策举措》的一大亮点。

中国人民银行副行长、国家外汇局局长朱鹤新透露，市场各方响应积极，多家机构已注册或已发行科技创新债券，目前已有近 100 家机构发行超 2500 亿元科技创新债券。下一步要共同建设好债券市场的“科技板”，希望持续完善配套支持机制，让“科技板”能发挥更大作用。

中国证监会首席风险官、发行监管司司长严伯进介绍，2024 年以来，证监会相继出台“科创板八条”“科技十六条”“并购六条”等政策文件，使新上市公司的科技含量不断提升，科技企业并购重组更加活跃。

2024 年，科创板、创业板、北交所新上市公司中，超 9 成属于战略性新兴产业或高新技术企业。在新一代信息技术、高端装备、新能源等领域，形成了上市公司集群，一批关键核心技术攻关领域的代表性“硬科技”企业实现上市融资。

与此同时，私募股权创投基金支持科技创新持续发力，债券市场直接融资作用不断凸显。目前，科创债累计发行 1.2 万亿元，2024 年共发行 539 只，发行规模 0.61 万亿

元，募集资金大多投向半导体、人工智能、新能源、高端制造等前沿领域。

“总的来看，资本市场改革效应在不断放大，支持科技创新的产品、工具和服务体系持续健全，‘科技—产业—金融’的良性循环正在加速形成。”严伯进说。

### 建立与科技创新相适应的科技金融体制

谈及如何持续构建与科技创新相适应的科技金融体制，金融监管总局新闻发言人、政策研究司司长郭晋平将其概括为“345”科技金融服务体系。“3”是指政策体系、产品供给体系和专业组织体系；“4”是指科技金融 4 项试点，即金融资产投资公司股权投资试点、保险资金长期投资改革试点、科技企业并购贷款试点、知识产权金融生态综合试点，主要是为了让科技企业获得更多的长期资本和耐心资本支持；“5”是指发挥 5 类金融机构各自服务优势。

“近期出台的《政策举措》，对进一步深化体制机制创新，提出更加具体的工作举措。”朱鹤新表示，人民银行将重点做好四方面工作，包括提升科技贷款的投放强度和服务能力，建设债券市场的“科技板”，培育完善科技金融生态体系，提高科技要素密集地区的金融服务水平，着力推动北京、上海等 13 个重点地区优化区域科技金融服务体系。邱勇希望通过《政策举措》的深入实施，实现三方面效果，即建立金融支持科技创新的长效投入机制，建立面向国家重大科技任务的金融支持安排，着力突破科技型中小企业“融资难、融资贵”的瓶颈问题。

刘垠

# 超低轨空间探索：往“更低处”抢占“制高点”

## 热点透视

在临近空间之上、传统低轨空间以下，隐藏着一片尚未被充分开发的新域空间——超低轨空间。

这里离地表更近，卫星部署成本更低，对地观测看得更清，对地通信时延更短，孕育着商业航天发展的新突破。这片机遇之地同样险象丛生：卫星要时刻与稀薄大气“搏斗”，像在激流中划船般维持轨道；而原子氧的腐蚀如隐形利刃，威胁着卫星的在轨运行安全。

如何形成超低轨空间长时飞行与机动能力？怎样构建超低轨新域空间利用生态？在近日举行的香山科学会议第 782 次学术讨论会上，专家学者围绕相关问题进行深入研讨，呼吁及早突破超低轨空间的认知边界、飞行制约和应用瓶颈。

### 进出空天的必经区

超低轨空间研究正在热起来。

中国科学院力学研究所研究员黄河激展示的一张论文统计图显示，过去 25 年，全球关于超低轨空间的学术论文数量激增，尤其是 2020 年以来几乎呈直线上升趋势。

超低轨空间上承低、中、高轨空间，下接临近空间和地表，具有特殊空间位置与独特物理特性。“超低轨空间不仅是物质与信息进出空天的必经区，还是近地空间环境圈层耦合研究最后的缺失区，更是空天前瞻布局的关键区。”黄河激说。

黄河激进一步补充，超低轨空间离地表更近，易于将对地观测精度提升至红外亚米级、合成孔径雷达厘米级，即使在夜间或雾天也能“看得清”。此外，利用超低轨空间，还能缩短信息传输时延，提升天地信息传输能力，有望实现 6G 手机直连，将通信延迟降低至 20 毫秒以下。

安全、可靠、快速、低成本进出空间，是大规模开发利用太空资源的前提。多位与会专家认为，超低轨空间具备发射与投送速度快、空间辐射低、碎片数量少等优势，可有效降低卫星研发和发射成本，提升信息获取和传输效率，适用于卫星批量化生产和高密度



超低轨空间飞行器艺术构想图 ■ AI 制图

发射。

### 攻关三大核心难题

超低轨空间的轨位优势，正在激发学术界和产业界的无穷想象。然而，要实现从梦想到现实的跨越，绝非易事。

大气阻力导致卫星每日数十米至百米量级的轨道衰减，原子氧效应引发材料表面氧化剥蚀……“空天荒漠”，黄河激如是形容超低轨空间的复杂环境。他认为，对该空间的开发，需要攻克“留不住、认不清、用不好”三大核心难题。

一是飞行“留不住”。黄河激分析，高度 100 公里至 350 公里的超低轨空间大气密度跨度达 5 个数量级，不同高度区间维持飞行的技术路径有显著差异。350 公里至 250 公里高度区间，大气密度相差一个数量级，基于相对成熟的动力形式，通过适应性改进可满足飞行需求；250 公里至 170 公里高度区间，大气密度进一步提升约 10 倍，需依赖系统性、颠覆性技术协同创新，在性能平衡与系统优化中寻求突破；170 公里至 100 公里高度区间的大气密度变化超过 3 个数量级，

当前尚缺乏可行的长时飞行手段。构建超低轨空间长时飞行与机动能力，是当前研究与实践的核心。

二是环境“认不清”。中国科学技术大学教授雷久侯说，超低轨空间是大气与外层空间相互作用最为强烈的区域之一。由于轨道衰减速度极快，传统卫星难以长期稳定运行，因此这一区域的直接探测数据极为缺乏，相关研究严重滞后。随着多国开始积极部署新一代低轨卫星，配备小型化、高性能的科学载荷，有望突破现有探测极限，实现长期、多点、同步的超低轨空间环境监测。

三是应用“用不好”。中国科学院力学研究所副研究员耿金越说，在利用轨位优势方面，目前还存在单星能力受限、过顶时间短、飞行平台能力不匹配等问题。他认为，通过建立低成本规模化分布式超低轨飞行器体系，运用在轨智能处理、星间通信等技术，有助于系统解决单星应用能力受限等问题。

### 推动资源优化配置

为实现对超低轨空间的系统认知与全面利用，一些国家和地区已开始行动。

2009 年，欧洲地球重力场和海洋环流探测卫星发射，实现在超低轨空间内的轨道保持。2017 年，日本发射超低轨道技术试验卫星，在验证超低轨高度保持技术的同时，展开对地观测、空间环境探测和材料性能研究等一系列活动。

2022 年以来，美国更是密集启动“通灵”“神匠”“水獭”等系列计划，并扶持一批以超低轨空间探索为目标的商业航天公司，寻求突破新型空天推进技术，以实现超低轨空间低成本长时飞行。

中国的步伐也在加快。力星一号、天行一号、试验二十五号、乾坤一号、楚天一号……这一个个卫星是中国探索超低轨空间的注脚。其中，力星一号由中国科学院力学研究所联合中国科学院微小卫星创新研究院于 2016 年发射。中国科学院微小卫星创新研究院研究员吴会英介绍，力星一号探索了超低轨领域飞行的可行性，该卫星在 150 公里以下飞行了 3 天，并创造了 109 公里的最低卫星飞行轨道世界纪录。

超低轨空间的探索之路，依然任重道远。为抢占超低轨新域空间前沿技术制高点，黄河激建议，从国家层面加强顶层设计，构建清晰的发展蓝图与实施路径，为我国超低轨空间的科学探索和工程实践提供顶层牵引，实现系统化布局与资源优化配置。

在加大核心技术攻关方面，耿金越分析，飞行“留得住”是体系化应用的共性技术底座。这要求研究人员从技术层面突破高阻耗散下的能量补充，采用现有推进技术实现超低轨快速抢占，提升超低轨电推进技术环境耐受力，发展吸气式电推进技术以突破飞行极限。

超低轨空间产业生态的构建，离不开多元创新主体的积极参与。国务院发展研究中心国际技术经济研究所研究员滕飞说，美国太空探索技术公司(SpaceX)历次融资间隔平均不超两年，我国卫星互联网创业公司层出不穷，投融资热情高涨。撬动社会资本和金融市场力量，是推动卫星产业发展的关键。

“以超低轨空间认知及利用为抓手，有望推动前沿科学和颠覆性技术的交叉交叉与深度融合，助力航天科技、航天工程与航天生态的系统性重构与协同演进。”黄河激说。毛莉

## 创新杂谈

# 北斗的眼界可没 GPS 那么窄

### ■ 晃星

全国约 2.88 亿部智能手机支持北斗定位功能；北斗系统相关服务及产品已出口至全球 140 余个国家和地区……《2025 中国卫星导航与位置服务产业发展白皮书》日前发布。对此成绩，一些外媒酸了，声称“北斗系统正挑战美国 GPS 系统的全球地位”，以此作为“中国威胁”“零和博弈”的新料。

说起来，“全球卫星导航俱乐部”的成员并不多。美国的 GPS 是最早的“玩家”，也是该领域一直以来的霸主。但谁规定只能 GPS“一家独大”，垄断全盘呢？北斗系统的崛起，是性能使然，也是市场选择，美国话里话外传递“被针对”“被挑战”，反倒暴露出唯我独尊的傲慢与狭隘。

从中国的视角来看，我们建设北斗系统从来不是为了挑战谁、取代谁，而是基于独立自主的战略清醒，甚至完全是倒逼使然。现代化社会，卫星导航是各行各业的“眼睛”，美国希望大家都用 GPS，不再另起炉灶，但又时不时以此卡脖子刁难。1993 年，美国无端抹黑中国“银河号”运输化学武器，武力逼停并关闭“银河号”GPS 信号，导致该货轮被迫危险漂航三周之久。试想，如今中国手中若没有北斗，成了“睁眼瞎”，又会被霸凌到什么田地？

“中国的北斗，也是世界的北斗”。作为联合国认可的全球卫星导航系统核心供应商，北斗全面进入民航、海事、移动通信等 11 个国际组织的标准体系，国际“朋友圈”越来越大。巴基斯坦的交通运输、港口管理，缅甸的土地规划、河运监管，老挝的精细农业、病虫害监管，文莱的都市现代化建设、智慧旅游，印尼的海上集成应用，都有北斗的身影……中国技术正在造福世界，中国胸怀也伴随“太空丝路”不断延展。

中国建设北斗，从来没有关起门来独享成果，中国人的自主创新，从不开排斥开放合作。且看，中国空间站向世界开放，外国航天员、外国科研项目都有机会登上“天宫”；“嫦娥四号”带着多个国际合作载荷前往月背挖土，中国慷慨与各国分享带回的样本；中国的 AI 应用致力于开源发展，助力全球创新合作……反观一些国家，这么些年一直打“科技冷战”，搞“技术壁垒”，“禁止科研人员与中国航天机构接触”“禁止全球使用中国 AI”等上不得台面的伎俩是多么可笑与愚昧，哪有半点大国的样子？

犹记得《要是你在野外迷了路》写道，“大自然有很多天然的指南针，会帮助你辨别方向。”有网友说，可以再加上一句：“天上还有很多指路明星，是中国人送上去的。”相信这些默默无闻但心有大爱的中国“星星”，会为全球更多人照亮更美好的前路。

## 刘鑫：数字技术唤醒古蜀文明新生命

2024 年 9 月 15 日，在武汉菱角湖万达广场，一场名叫《重返三星堆》的沉浸式 VR 数字文化展正式拉开帷幕。“太不可思议了，仿佛穿越到了三千年前的古蜀国！”作为第一批体验观众的李女士不由自主发出惊叹。当她戴上 VR 设备，眼前沉睡的青铜神树瞬间苏醒，枝叶舒展间金乌盘旋，耳畔回荡着古蜀祭祀的庄严吟唱。这正是展览策划者、中央广播电视总台新闻中心制片人刘鑫想要呈现的文化体验——让文物真正“活”起来，让历史不再是冰冷的展品，而成为可感可知的文化记忆。

作为《重返三星堆》VR 体验展的“前身”——《三星堆新发现》直播总策划人，刘鑫十分看好数字技术在文化传播中的独特价值。在他看来，传统的文物展览往往让观众看完就忘，需要一种能真正打动人心、留下深刻记忆的传播方式。而 VR(虚拟现实)、AR(增强现实)、XR(扩展现实)等数字技术具有沉浸感强、交互性高、传播力广的特性，正是实现这一目标的理想载体。为此，他带领团队进行技术攻关，不仅完美复现了直播中“三星堆奇幻之旅”数字交互空间的核心场景，还在原有内容基础上进行了深度拓展与升级，从而创造了这场突破性的沉浸式展览，让青铜文明在虚实交融中完成从视觉奇观到文化共鸣的认知跃迁。

在刘鑫看来，数字技术不是简单的展示工具，而是连接古今的文化桥梁。“观众会在虚拟空间中与文物‘对话’，与历史‘对话’，与古人‘对话’。我们运用亚毫米级精度的三维扫描技术，在虚拟空间中重现了青铜文物铸造时的每一个细节，使观众能够近距离感受三千年前的工艺之美。”刘鑫解释道，“更重要的是，观众能甚至直接化身‘古蜀人’参与祭祀仪式，通过让观众在角色扮演中逐步解锁文物关联的历史事件，使其能够真正了解文物背后蕴含的历史意义与文化价值”。

“让观众从旁观者变成参与者，这才是文化传播的关键突破。”刘鑫说。他的这种创新的传播理念获得了观众的积极反馈。许多观众表示，通过 VR 展中的沉浸式体验，他们第一次真正理解了古蜀文明的魅力，并对中华文明产生了更强的认同感与自豪感。

站在展厅里，看着观众沉浸在虚拟与现实交织的古蜀世界中，刘鑫露出了欣慰的笑容。他知道，这不仅仅是一场展览的成功，更是一次文化传播方式的革新。当青铜神树在数字世界中重获新生，当古蜀祭祀的吟唱通过空间音频技术萦绕耳畔，刘鑫用一场多模态沉浸式数字展演实践证明了——科技与人文的完美结合，才能让传统文化在当代绽放耀眼的光芒。

万紫妍

## 谭泰隆：5G 赋能 打造全国首个 5G+无人机血液运输智能空港平台

长期以来，偏远地区救护车响应迟滞、大城市交通拥堵致使急救“黄金时间”浪费，以及传统冷链运输存在温控盲区等问题，严重制约医疗服务效率提升。在此背景下，全国首个“5G+无人机血液运输智能空港平台”于 2024 年初在深圳市血液中心正式启用。

针对上述行业发展瓶颈，深圳市血液中心信息主管谭泰隆带领其团队开展技术创新，将 5G 通信技术与无人机物流体系深度融合，依托“感知服务平台”构建起血液运输全链路智能管控体系。该平台集成高清视觉回传、动态温控监测、航线优化算法等前沿技术，可实现每秒 30 帧的冷链温度实时监测，精度达到±0.5℃。同时，借助 5G 网络高速

率、低时延特性，血液运输画面、温度变化曲线、无人机飞行轨迹等数据实时同步传输至指挥中心，确保血液运输全程可视化、状态可追溯。

“平台每一个数据节点均经过百万次算法优化，旨在为紧急医疗救援争取宝贵时间。”谭泰隆表示，该智能平台的投用有望为破解血液运输难题、提升医疗应急保障能力提供创新解决方案。

在技术架构搭建中，谭泰隆将医疗信息化工程管理经验转化为核心优势。针对传统运输系统数据孤岛问题，他主导开发医疗级数据中台，打通血站 ERP 系统、医院 HIS 系统、无人机飞控系统的双向接口，将血液发

放、航线信息、飞行状态、应急调度、医院接收等运输全过程实现智能化闭环管控，实现无人机血液运输可视、可管、可控、可追踪的智能化、一体化、开放式空港管理以及从采血到用血的全流程数据贯通。

在深圳市医疗应急保障实战中，该平台展现出惊人效能。某次脾破裂大出血患者的抢救中，搭载单位红细胞悬液的无人机从深圳市血液中心起飞后，9 分钟即抵达罗湖区人民医院，较传统地面运输缩短 85%时间，患者最终转危为安。据统计，截至 2024 年初，已安全执飞 203 架次，运输总重量达 434 千克，平均空载损耗率控制在 0.1%以下，较行业平均水平降低 80%。

“我们不仅要解决技术参数，更要构建符合医疗规范的操作闭环。”谭泰隆在项目复盘会上强调。团队首创“医疗应急调度知识库”，内嵌百余项急救预案和标准化操作流程，并在 2025 年进一步优化了医护人员语音交互系统，支持实时视频会诊与指令传达等等。

随着平台即将新增多条航线并开启规模化推广，谭泰隆团队正在布局下一代智能升级。新一代迭代版本将实现跨区域资源智能调配，为粤港澳大湾区构建起立体化血液保障网络。正如谭泰隆所言：“我们正在书写中国医疗无人机运输的新标准，让每架无人机都成为永不降落空中急救站。”黄琼