

中国科学院院士王建宇：

# 太空计算从“可选项”变成“必答题”



本报记者 张心怡 实习生 刘璐

中国计算机行业协会太空计算工作委员会日前在北京成立，在成立大会上，中国科学院院士王建宇结合全球航天产业发展现状，围绕商业航天与太空计算的发展阶段、现存痛点、未来机遇分享最新研判。在他看来，受国际轨道资源竞争、国内产业政策落地两大因素双重驱动，太空计算已经跳出实验室研发范畴，成为商业航天规模化发展绕不开的刚需。

## 内外倒逼，发展已成必答题

回顾航天产业变迁，王建宇表示，过去航天产业发展主要由各国政府主导，是基于规划下达的科研任务，缺乏市场化基因。上世纪末，美国率先推动航天产业的商业化转型，依靠资本入局压低研发成本；SpaceX发起星链项目后，全球商业航天驶入快车道。我国从2015年逐步放开航天市场化准入，2020年卫星互联网被划入新基建，此后商业航天连续多年被写入政府工作报告，升级为战略性新兴产业。国家

统计局数据显示，去年我国完成宇航发射92次，其中50次属于商业航天发射，海量小卫星批量上天，直接催生了在轨算力需求。

“国际轨道资源‘先申报先占有’的规则，促使各国加快星座和太空算力布局。”王建宇谈到，高轨卫星轨道资源储量固定，低轨此前业内预估饱和总量约5万颗，但SpaceX先后申报近5万颗卫星，后续又申报百万级计算卫星；卢旺达企业更是一次性申报32.7

万颗卫星，本质都是抢占稀缺的太空资源。我国一次性向ITU申报20.3万颗卫星，既是守护太空权益，也倒逼国内同步布局太空计算，避免未来在天空基础设施领域陷入被动。

为什么一定要把算力搬到太空？王建宇总结了三大现实刚需。第一，未来天上卫星动辄上百万颗，无法沿用地面测控中心人工逐条下发指令的传统模式，必须依靠天上AI自主管控；第二，卫星在轨拍摄的数

据量远超下行带宽，近半数影像因云层遮挡没有实际价值，全部传回地面计算会造成巨大的资源浪费，星上预处理能够大幅减负；第三，森林防火、短时龙卷风、精细化小气候预报等场景，需要分钟级数据研判，数据传回地面再处理无法满足时效要求。以火情监测为例，传统卫星只能识别温度异常，误报频发，搭载星上计算后，卫星可直接回传起火位置、过火面积等有效信息，落地实用价值大幅提升。

据量远超下行带宽，近半数影像因云层遮挡没有实际价值，全部传回地面计算会造成巨大的资源浪费，星上预处理能够大幅减负；第三，森林防火、短时龙卷风、精细化小气候预报等场景，需要分钟级数据研判，数据传回地面再处理无法满足时效要求。以火情监测为例，传统卫星只能识别温度异常，误报频发，搭载星上计算后，卫星可直接回传起火位置、过火面积等有效信息，落地实用价值大幅提升。

太空计算的核心变革是摒弃“卫星天上采集、数据全部回地面运算”的传统模式，实现“天感天算”。

完成训练，再轻量化部署到卫星使用；五是能源与热管理，太空只能依靠太阳能供电、通过辐射散热，SpaceX首席执行官兼首席技术官马斯克提出构建百米级巨型太阳能帆板，虽然落地难度高，但打开了太空供能的研发思路。

国际商业航天的快速崛起，推动航天工业的发展模式从“国家主导”向“国家+市场”双轮驱动转变。

三是成本革命倒逼转型，SpaceX等国际巨头通过可复用火箭等技术，将发射成本从数万美元每公斤降至数千美元，倒逼企业加快转型升级，谁能率先掌握低成本技术，实现工业化生产，谁就能抢占市场先机。

四是供应链重塑催生蓝海。商业航天需要大规模、标准化的工业级供应链，而这一体系在国内尚未真正建立。从元器件到整星组装，各环节存在巨大空白。对于民营企业而言，供应链重塑的过程是难得的市场蓝海，也是决定企业成败的关键胜负手。

挑战也同样存在。在市场层面，行业商业模式尚未成熟，同质

化竞争激烈，民营企业需主动挖掘差异化发展空间；在技术层面，航天领域门槛高、创新难度大，核心技术攻关与人才储备仍是关键瓶颈；在成本层面，商业航天成本要求与传统航天存在量级差距，必须通过工业化生产、供应链优化实现成本可控；在质量层面，航天产品不可维修的特性，要求企业在低成本与高可靠性之间找到平衡；在资本层面，行业硬科技、长周期、高回报的属性，对资本耐心提出较高要求；在人才层面，行业对复合型创新人才需求迫切，现有培养规模难以匹配产业增速，必须打破思维定式，增强对人才培养的投入。

计划战略合作……我国太空算力已完成从概念到布局的关键跨越，产业从单点探索阶段迈入系统化推进阶段。

因此，在马斯克成功在纳斯达克画出“两三年后实现低成本太空算力供给”大饼的同时，我们可以保留自己的判断，但更要坚信太空计算是可以行得通的未来，并基于产业基础把握当下的机遇：当一个赛道远未定型、路径尚未收敛、标准仍在博弈之时，恰恰是后来者参与和定义规则的极佳窗口期，目前资本市场的重视，可以放大我们已有的

## 优必选、沐曦股份

## 成立合资公司布局具身智能芯片

**本报讯** 记者从优必选科技获悉，6月11日，国内高性能GPU供应商沐曦股份与“人形机器人第一股”优必选正式签订战略合作协议，合资成立曦选创智科技(无锡)有限公司(下称“曦选创智”)，布局具身智能芯片研发与量产。

曦选创智注册资本1亿元，由沐曦股份、优必选、锋龙股份等上市企业联合成立，其中沐曦股份与优必选分别持股35.01%，并列第一大股东，锋龙股份持股4.7%。沐曦股份董事长陈维良出任公司董事长，优必选创始人、董事会主席兼CEO周剑担任副董事长，原新华三高级副总裁、行业BG总裁杨献波出任CEO，总揽公司战略落地、技术研发与市场化运营。

杨献波在新华三工作时曾统筹政府、企业、金融、能源、交通、教育、医疗等行业市场与解决方案业务。他表示，曦选创智后续将基于沐曦股份在异构计算、智算推理等芯片领域的积累，和优必选在具身智能核心技术、产品及落地场景方面的优势，精准聚焦具身智能端侧芯片及整体解决方案的研发、迭代与量产，产品会对标国际顶尖品牌，还将

针对具身智能进行专项研发，计划于2027年下半年实现流片，2028年实现量产，届时将填补国内具身智能高端芯片领域的技术空白，为中国具身智能产业打造安全、可靠的“国产大脑”。

沐曦股份作为国产GPU供应商，致力于全栈高性能GPU芯片与计算平台的研发、设计与销售，产品全面覆盖AI训练与推理、图形渲染、科学智能等核心领域。陈维良表示，沐曦股份与优必选成立曦选创智，是“算力”与“身体”的深度融合——沐曦股份在高性能GPU领域的技术积累，叠加优必选在人形机器人的场景深耕，将共同打造具身智能的算力底座，让每一台人形机器人都拥有自主可控的“中枢”。

作为“人形机器人第一股”，优必选致力于持续推动具身智能人形机器人落地应用及量产交付，2025年全尺寸具身智能人形机器人收入达8.2亿元、销量1079台，位列全球第一，超80%应用于汽车制造、智慧物流、3C电子制造、半导体制造、航空制造、工业数据采集等工业场景。

(姬晓婷)



图为优必选人形机器人正在工作

## Arm 预判

## 未来PC将分化为两大品类

**本报讯** 近日，Arm举办边缘AI媒体沟通会，基于COMPUTEX上Arm的最新动态和Arm在边缘侧的最新进展回答媒体提问。“未来PC将分化为两大品类——一类是我们当下正在使用的传统PC，该产品形态不会消失，但会持续迭代升级，整机趋于轻薄紧凑，通过优化内存占用控制成本，同时主打极致便携属性；另一类设备便携性偏弱，在用户外出期间，该硬件可留在家中全天候不间断运行。”Arm边缘AI事业部执行副总裁Chris Bergey对未来PC发展形态作出预判，两类产品定位清晰，将形成差异化发展格局。

在近日结束的COMPUTEX(台北国际电脑展)上，英伟达(NVIDIA)发布了基于Arm计算架构的RTX Spark与DGX Spark。这意味着基于Arm架构的笔记本电脑在苹果MacBook、谷歌Googlebook、宏碁Aspire、微软Surface的基础上再添高性能新成员。

相较于在PC端起步较早的x86架构，Arm在PC领域布局不具备先发优势。关于RTX Spark的落地是否能够帮助Arm破解“Windows on Arm”的生态建设难题，Chris Bergey回应道，Windows on Arm在早期阶段的确存在不少挑战，但最近两三年已经有明显进展——微软已经开始将其新一代操作系统(例如Copilot+PC)优先部署在Arm平台上，而不

是x86，目前该产品已获得大量企业客户采用。据悉，用户对整机全天候续航的使用体验需求，是促使这一转变发生的核心原因。

内存容量及带宽是决定AI PC运行端侧模型效果的关键。记者关注到，基于Arm架构的NVIDIA RTX Spark采用了统一内存技术。对于这一技术在助力端侧模型或智能体AI运行方面发挥的作用，Chris Bergey分享道，统一内存能够让CPU和GPU完整调用全部DRAM以及带宽资源。使设备在运行各类应用时，能够按需灵活调整内存分配比例，进而使AI性能潜力得以充分发挥。统一内存也让系统设计不再依赖PCIe或CXL等传统传输接口，大幅提升了CPU与GPU之间的传输带宽。

“Arm计算架构、GPU与统一内存的紧密耦合，已经改变了云端算力格局，目前统一内存技术也在推动边缘计算实现革新。”Chris Bergey说道。

在今年3月举办的Arm Everywhere大会上，Arm首次下场造芯，推出应用于数据中心的AGI CPU。关于是否将推出用于边缘侧的CPU产品，Chris Bergey回应道：“Arm是一家以客户需求为导向的企业，当客户提出不同类型的产品需求时，我们都会认真评估与考虑。”Arm AGI CPU的推出就是迎合客户“直接采购Arm CPU”的需求而采取的举措。

(姬晓婷、刘璐)

(上接第1版)其三，TERAFAB芯片工厂将加速落地，这条垂直整合路径一旦跑通，基于“产能将是全球现有晶圆产能的50倍，其中80%用于太空”的设想，100万颗AI1卫星似乎也不是不可能。

此外，在SpaceX的规划中，太空和通信能力的领先会带来AI基础设施优势，进而获得更多可用算力和更低Token成本，形成用户规模扩大→数据闭环→AI智能提升→进一步巩固基础设施优势的过程。这个飞轮一旦旋转起来，SpaceX的估值就不再是空中楼阁。

那么，其他国家和企业该如何面对这一骤然提速的太空算力“竞速赛”？能否把握资本市场溢出的机会？如何在马斯克的宏大叙事中既保持定力又不辍进取？不同发展阶段的参与主体应该持有何种定位和发展战略？

面对太空这一战略高地，我国逐步开展太空算力组网建设和先导验证，加速星载智算芯片和星间激光通信等技术攻关，多项星座组网计划有序开展，试验星在轨验证，大模型在轨部署稳步推进。由北京邮电大学发起的天算

星座定位“开放开源的太空计算在轨试验平台”，预计明年完成10k算力卫星在轨验证，2028年实现30k算力卫星协同推理、70B大模型在轨运行，并启动首批商业化应用。由之江实验室牵头的“三体计算星座”已实现星间组网突破，按照原计划，将于2032年完成千星组网。去年11月，成都国星宇航将千问Qwen3大模型部署至“星算”计划01组太空计算中心，成功在轨完成推理任务，全流程耗时不到2分钟；今年6月初，国星宇航又与腾讯云达成“星算”