

太空算力,未来产业发展战略支点

▶ 本报记者 孙庆阳

近日,由中国信息通信研究院主办的以“星载智能·算启苍穹”为主题的2026“星算·智联”太空算力研讨会在京举行。此次研讨会紧扣我国太空算力产业发展主线,与会专家重点围绕核心技术突破、产业协同路径等关键议题展开深入探讨。

解决散热难题

据2015年10月发布的《国家民用空间基础设施中长期发展规划(2015—2025年)》及航天科技集团相关数据,我国规划中的巨型卫星星座(含“国网”GW星座与“千帆星座”)总规模已接近3万颗,星上热流密度预计突破100瓦特每平方厘米(W/cm²)。这一指标的跃升,让散热成为制约太空算力规模化发展的核心瓶颈。

“太空的散热问题,远非太空环境寒冷就能轻易解决。”北

京空间飞行器总体设计部系统开发总监宋政吉表示,为实现芯片级TB(太字节)级互联与纳秒级延时,硬件必须在极端温度与辐射下保持稳定。

“太空的低温背景虽有利于辐射散热,但高功率芯片产生的局部热堆积,在真空环境中难以通过传统对流方式快速导离,这一‘超大热量的耗散问题’构成了严峻的工程挑战。”宋政吉说。

“建设兆瓦级(百万瓦级)太空数据中心,必须破解轨道选择、能源成本与散热路径的三角难题。”北京星辰未来空间技术研究院院长张善从认为,经济性是根本制约。要想度电成本足够低,就需要优化从火箭发射、卫星制造到在轨运维的全链条成本;在散热设计方面,尽管太空散热路径更短,无需依赖地面数据中心庞大的水冷蒸发系统,但纯被动散热机制面对吉瓦(10亿瓦)级集

中热源时完全失效,这意味着必须发展新型主动热管理与流体循环技术。

这一观点得到北京邮电大学计算机学院院长王尚广团队的实验验证。其“天算星座”在轨实验发现,影响星上计算的最大瓶颈既不是算力也不是能源,而是散热,星载AI推理任务常因过热导致性能骤降甚至中断。正是基于这一痛点,该团队研发了热适应调度机制与轻量化星载操作系统,试图在能源、算力与散热之间找到动态平衡点。

应用场景如何落地

之江实验室天基中心主任李超表示,当前太空中约95%的遥感数据未被有效处理,而太空算力的核心使命正是在轨将原始数据提炼为高价值信息。例如,通过星载AI实时完成气象研判,能

大幅度提升数据的利用效率。

李超介绍说,其团队正在与复旦大学合作研制在轨天气预报卫星,旨在实现对机场短临气象的实时感知与预警,让太空算力直接服务于交通出行安全。

据了解,在应用层面,国星宇航的“星算”计划已率先取得突破,将交通行业大模型部署于卫星,实现“太空端计算、3分钟内响应”的实时路况分析。2025年年底,该企业成功在轨部署千问大模型Qwen3并完成多次端到端推理,标志着通用AI向太空拓展迈出实质性一步。“只有贴近行业真实需求,算力上天才有经济价值。”国星宇航执行副总裁王亚波表示。

在6G与空天融合的长远布局方面,国务院参事、北京邮电大学教授张平认为,语义通信与星载算力的结合,不仅能支撑高压缩比视频流的实时传输,更能实现天地协同的智能决策,有望达成“通信效率提升50%,时延降低20%”的系统级目标。这一技术突破不仅优化了关键指标,更成为构建“数字孪生地球”等重大场景的基础设施前提。

“更深远的变革在于科学研究范式本身。”李超介绍说,当前“放风筝”式卫星使用方式,使数据的全球性与实时性大打折扣,而太空算力基础设施的建设是要打造面向全球科学家的国际公共科技产品,重塑科研与应用的底层逻辑。

在开放协作中寻求破局

据了解,当前,太空算力赛道早已成为全球竞争的焦点。

2026年初,美国联邦通信委员会(FCC)批准了SpaceX新增7500颗第二代星链卫星的部署计划;几乎同时,美国公司亚马逊发布“柯伊伯计划”,多家美国初创公司宣布与英伟达合作,发射搭载高性能图形处理器(GPU)的卫星。

面对日趋激烈的国际竞争,国内业界正通过多元协作模式构建生态优势。王尚广倡导“开源共赢”的生态哲学,其主导的“天算星座”坚持代码公开、数据开放、系统开源“三开”原则,而高校的角色正是“探路者与试错者”,以低成本的前沿探索,为高风险的产业创新开辟可行路径。例如,该团队使用Rust语言编写的星载操作系统内核,已成为国际开源社区的重要贡献者,有效降低了整个行业的入门门槛。

之江实验室则选择了“搭台不唱戏”的差异化生态位。李超介绍说,之江实验室不做卫星,也不拥有卫星,而是专注提供AI模型与科学计算平台,通过与航天企业合作打造面向全球的公共基础设施。这种模式既避免了重复建设,更有利汇聚国际智力资源,从而提升中国在太空科技治理与标准制定中的话语权。

作为市场端的代表,王亚波展示了产业链协同的实践成果:“星算计划”已汇聚超过百家高校、科研院所及产业链企业,形成了从技术验证到应用开发的完整协作网络。值得一提的是,该企业研发的航天+AI智造系统,将AI深度融入卫星设计、生产与测试全流程,使单星生产成本与周期显著优化。



本报讯(记者 刘琴)近日,中国科技产业研究机构泰伯智库发布《2026十大科技与产业趋势》(以下简称“研究报告”),对空天产业的技术演进路径、产业结构变迁及全球竞争格局进行系统性研判,提出2026年空天产业十大趋势。

趋势一:太空系统正在迎来操作系统(OS)级重构。研究报告预测,人工智能(AI)在太空探索领域的市场规模将从2022年的25亿美元升至2028年的117亿美元。2026年,“推理”运算(在轨应用)将占据AI总计算能力的2/3,AI应用重心向实时、边缘和自主决策转移。

趋势二:太空即服务(SaaS):航天商业进入“云订阅”时代。研究报告预测,航天领域的资本估值逻辑将发生根本性转变,衡量标准不再是“拥有多少颗

卫星”,而是平台生态的活跃度与付费用户规模。全球SPaaS市场规模将从2024年的212亿美元,增长到2031年的707亿美元。

趋势三:航天供应链国产化加速,从“分散采购”到“模块化体系”。研究报告预测,中国航天领域将出现首批“链主”企业。这些企业将通过数字化供应链平台(S2B2B模式),对上千家供应商进行垂直整合与管理,重塑产业组织形态。预计到2030年,中国航空航天零部件国产化率有望超过60%。

趋势四:低轨卫星互联网进入“规模组网”与“终端普及”元年。研究报告预测,全球低轨星座竞争将日趋激烈,但未来的竞

争焦点不再是“谁的星座更多”,而是“谁能提供一套覆盖通信、定位、感知、计算的时空基础设施操作系统”。

趋势五:可复用火箭把发射业带入“航空化运营时代”。研究报告认为,火箭重复利用常态化的核心在于,能够将航天发射从“成本竞争”的单一维度升级到“运营效率竞争”的多维格局,包括“航班化”的服务能力、运载平台生态的构建,以及材料工艺和回收控制算法等更深层次的细节创新。

趋势六:地月空间正在从科研前沿走向产业前沿。研究报告认为,地月空间正在迎来制度与资本的双轨点,形成可复用、可投资、可规模化的经济系统,一批面向月

球与深空的商业企业将完成从“技术验证”向“订单驱动”的跨越。

趋势七:时空智能操作系统(Geo-OS)成为AI+新型基础设施。研究报告认为,Geo-OS是从“数字孪生可视化”走向“物理世界可计算、可推演、可调度”的关键跃迁。从自动驾驶到低空经济,从应急管理到能源调度,最终都会运行在Geo-OS之上。

趋势八:空天多模态大模型正在升级为新一代时空引擎。研究报告认为,通导遥一体化正在从数据融合平台,跃迁为以空天多模态大模型为核心的时空认知基础设施,让物理世界首次成为可被AI统一理解、推理和预测的对象。

趋势九:低空经济与空天安

空天产业十大发展趋势发布

全协同的基础设施将加快建设。研究报告预测,未来国际竞争不仅体现在陆海空天网,更体现在对本国空域的数字化建模、智能调度和规则输出能力,动态空域基础设施有望成为连接低空经济与空天安全的共用型战略底座。

趋势十:从产品“出海”到体系“出海”,中国空天产业进入全球规则塑造期。研究报告预测,中国空天企业开始进入“规则输出期”,将从卖火箭、卖卫星转向输出通信、导航、遥感、数据、运营与治理一体化体系。从参与规则到提供规则,未来中国有望主导全球空天治理体系。到2028年,中国航空航天出口金额预计达到80亿美元。