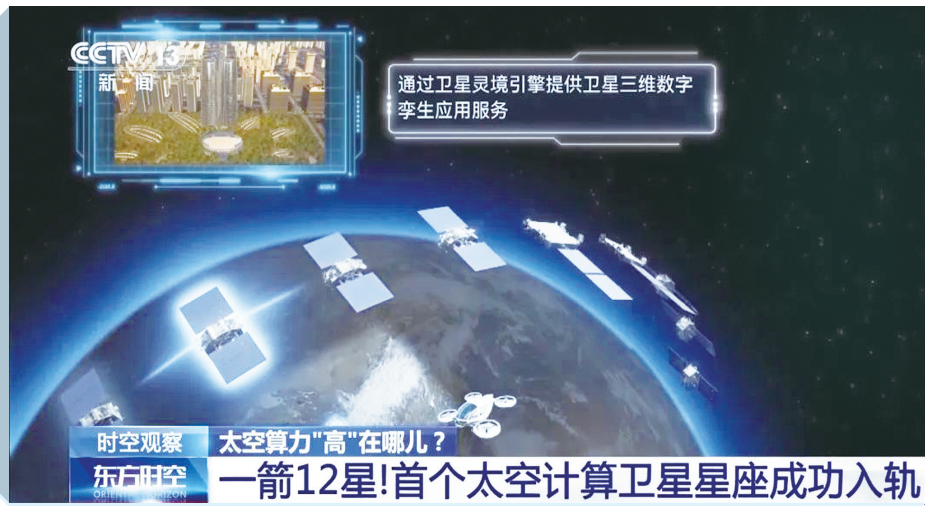
2025.5.16 星期五
责编：许媛 美编：李荣荣
现代快报+

太空AI大脑，将给我们带来什么

5月14日下午，我国在酒泉卫星发射中心使用长征二号丁运载火箭，成功将太空计算卫星星座首批一轨12颗卫星发射升空。

目前卫星已顺利进入预定轨道。此次发射任务的成功，标志着全球首个太空计算卫星星座成功入轨。

图文来源：央视新闻



一箭12星

“星算”计划首发星座12颗计算卫星采用国星宇航自研的智能网联卫星平台，搭载了之江实验室星载智能计算机、星载高速路由器等载荷，实现“算力上天、在轨组网”。每颗卫星均搭载了星载智算系统、星间通信系统，具备太空计算、太空互联能力，星座组网后将形成全球最强的太空计算能力。

该星座通过星间激光高速互联、星座稳定组网和算力分布式调度，构建出开放共享的太空计算系统，打造天基智能计算基础设施。将完成太空计算系统建链、组网、成云等天基计算基础功能的在轨验证和应用。

国星宇航执行副总裁赵宏杰表示，相比传统的应用型卫星，算力卫星极大地提升了单星高性能太空计算的能力，像互联网将不同的电脑连接在一起一样，实现卫星之间的互联互通。通过算力卫星构建计算星座，可以变天数地算为天数天算，变传统的地数地算为天地同算，最终服务于太空边缘计算和地面人工智能特殊场景的许多应用需求。

太空有了AI大脑

中国工程院院士、之江实验室主任王坚表示，讲了那么多年的云计算，事实上计算是在地面上，问题是我们能不能把计算带到太空去，因为那里有更多的需求。2023年，太空上大概有7000个在轨卫星，最大的变化是在下面的几年，可能是三年，可能是五年，大概会有8万个卫星在上面，会有10倍以上的卫星在上面，这是一个非常大的数字和变化。

真正的困惑是太空的算力远远不足以满足这些卫星对算力的需求，一个最简单的问题就是数据传不回地面，无效的数据多，遥感卫星拍了不该拍的照片，还有很重要的一件事情是数据的时效差。这是为什么到目前为止，遥感卫星很难在应急救灾情况下起作用，时效是一个致命的问题。

算力上天会带来什么？专家介绍，这不仅是推动太空技术发展，比如为近地轨道的航天器、月球、火星探测等提供关键算力的支持，还为未来大规模的算力验证以及地面、低空场景支持开辟了新的一种可能。

国星宇航执行副总裁赵宏杰表示，让卫星互联互通，在太空侧提供高性能计算和数据处理的能力，将进一步改变科学研究的范式，为众多新质生产力的场景开创创新应用的新土壤。比如我们在赋能对地观测和物联网的领域，基于强大的天基计算与互联互通，可以将传统卫星的数据采集到信息服务的周期，从月级、周级或者天级的响应时间大幅缩短至秒级。通过红外ADS-B等多种应用载荷搭载，能够提供全球林火秒级监测感知，低空飞行器实时监测与定位，可广泛支持应急处突、防灾减灾、低空经济等低延时的需求场景。

除了时间维度的赋能，在空间维度上，太空计算中心还可以赋能卫星数据，从二维到三维的在轨实时处理，可面向数字经济场景支撑卫星三维数字孪生等应用方向，也可为低空经济场景提供低空飞行器卫星三维导航应用，又可为机器人场景提供具身智能全息城市训练场等支持。在科学探索方面，太空计算中心也可以扮演太空智能中枢的角色，广泛支持海量深空探测数据的实时在轨计算与处理，助力深空探测任务的计算需求与任务规划的动态优化。

催生新业态

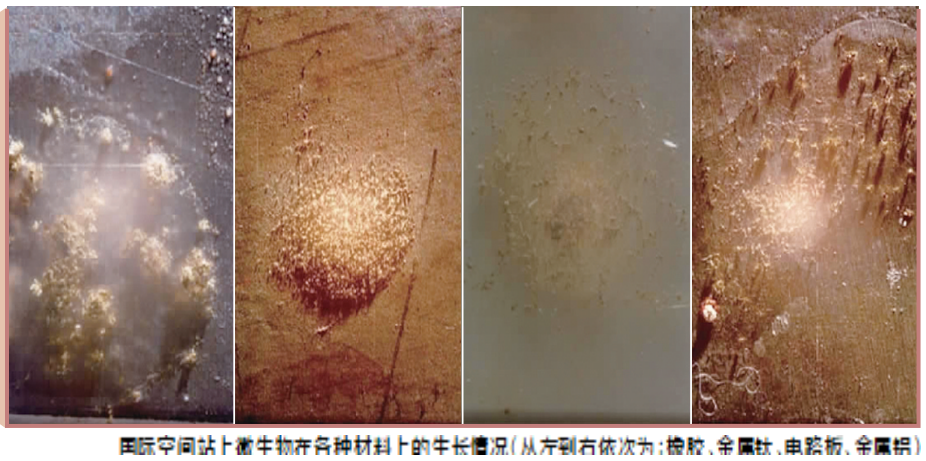
人工智能领域的边界从地面迈向太空，这将为人工智能、数字经济产业带来什么？未来，在技术、制度以及全球合作等领域，我们又将面临哪些考验？工信部信息通信经济专家委员会委员刘兴亮分析认为，人工智能上天能够催生天基智能新业态，包括卫星制造、星展AI芯片、星间通信、在轨计算平台等新兴领域，形成了从硬件到软件、从平台到服务的完整生态系统。通过在轨计算和新街高速通信，构建了覆盖全球的分布式算力网络，可以支持数字孪生、智能制造、智慧城市等应用场景，推动数字经济高质量发展。根据相关预测，到2035年，太空经济规模预计将达到1.8万亿美元。

太空算力的发展面临技术、制度与合作的三重考验。太空环境复杂，存在辐射温差等极端条件，对星载计算设备的可靠性和稳定性提出了高要求。此外，星间通信的高带宽和低延迟也需要先进的技术支持。其次当前的太空资源的开发和利用缺乏统一的国际法律框架，存在法律空白和制度滞后问题。太空算力的战略价值日益凸显，成为国家间竞争的新焦点，地缘政治因素可能影响国际合作的稳定性和可持续性。人工智能迈向太空标志着天机智能时代的到来，这不仅是技术的突破，更是产业和经济模式的深刻变革。

人在太空，如何与微生物和平共处

空间站作为一个复杂、封闭、相对独立的生态系统，为航天员长期驻留创造了良好环境，同样也为微生物的滋生提供了有利条件。空间站微生物的来源是什么？可能造成哪些影响？如何防控？一起来了解下吧。

图文来源：中国载人航天微信公众号



国际空间站上微生物在各种材料上的生长情况（从左到右依次为：橡胶、金属缸、电路板、金属棍）

空间站微生物从何而来？

微生物是一类数量繁多、分布广泛且适应性极强的群体，可通过多种途径进入空间站。这些微生物在温度、湿度等生长条件满足的情况下会不断滋生，共同构成空间站上的微生物群落。空间站的微生物主要来自以下几个方面：

1.航天员自身携带

人体自身内部或体表天然存在细菌、真菌等大量微生物，随航天员身体进入空间站，并通过舱内气体和其他接触途径引入。

2.空间站使用材料和设备上携带

建造空间站使用的结构金属、非金属等各类材料在生产、存放、使用和安装过程中，以及相关设备在装配过程中，会通过人员、工具和环境（如厂房空气、放置表面）将微生物引入并附着在材料、设备表面或内部。

3.地面总装、测试等阶段引入

空间站在地面总装、测试、试验和发射准备过程中，操作人员自身携带或穿戴的衣物、使用的工具，都会将厂房内地（墙）面和其他设施表面的微生物引入舱内。

4.来访航天器及其货物携带

为空间站运送货物的货运飞船自身及货物均会携带微生物，并通过人员对货物转移和舱内气体流通传递至舱内。

微生物对空间站有何影响？

要实现人在太空的长期生存，必须构建相应的生态系统，不仅要有动植物，也要有微生物。但如果空间站微生物失衡，会给航天员健康安全及舱内系统稳定性带来挑战。

1.构成航天员健康威胁

致病性微生物会对航天员的健康构成威胁，在长期飞行过程中，航天员自身体内的微生态平衡会发生变化。当人体免疫力下降时，某些致病性微生物的感染毒性可能增强，使航天员在轨健康风险增加。

2.导致空间站设备及材料损坏

微生物会腐蚀电缆、接插件、电路板等，造成舱内设备短路或断路等故障；一些微生物会形成生物膜堵塞管道，引发设备故障。

此外，微生物会侵蚀材料，降低材料性能，进而影响空间站使用寿命；某些微生物还会产生毒素，污染舱内空气、水源和食物，导致舱内环境恶化。

微生物防控如何开展？

如何进行微生物防控，并与它们和平共处？

1.在轨微生物监测

空间站微生物监测是微生物控制的基础。微生物监测主要是对舱内气体、表面、水系统等不同介质中的微生物的菌种和菌落进行定期检测，并对微生物生长状况进行评估，为微生物的控制提供依据。在《天宫TV》中，可以看到航天员乘组定期开展空气微生物、表面微生物、饮水分配器出水口微生物采样的相关画面。为何要从这几方面进行监测？

一方面，密闭环境气体中的微生物水平可较为真实地反映整个环境的平均水平，且气体中的微生物与航天员的接触更为密切，是影响航天员在轨健康的关键。

另一方面，表面是密闭环境中内表面微生物生长的载体，其数量直接反映了对舱内材料的破坏腐蚀情况，定期监测表面中微生物水平，能够预防材料中微生物的大量繁殖，防止其短期快速爆发。

同时，水系统中微生物生长速度较快，而空间站中的再生水循环系统、热控管路都是水大量聚集的场所，直接关系到航天员饮用水和空间站热控系统的稳定性。因此，对上述环境中微生物的定期监测尤为必要。

目前，中国空间站已在轨稳定运行两年多，在微生物培养法检测技术方面开展了多项研究和应用。

2.在轨微生物控制

一是严格标准及规范。目前我国实施的国家标准GB/T 43421-2023《载人航天器微生物控制要求》中，对载人航天器密封舱设计、研制、在轨运行等阶段的微生物控制提出明确要求，同时对实/试验载荷、货物、航天员等微生物控制作出相应规定，为我国空间站的微生物控制提供了依据。

二是空间微生物腐蚀防护。我国空间站正在开展空间微生物腐蚀领域的研究工作，科研团队研制的微生物-材料相互作用科学试验装置已开展了多批次微生物与材料相互作用试验，包括黑曲霉对聚氨酯涂层电路板、裸铜电路板、热缩管等多种材料的微生物腐蚀试验等。

总的看，目前我国在空间站微生物检测与控制技术方面取得显著进展。在轨微生物检测技术已涵盖培养法与免培养法，并且均有相应设备和技术应用；在微生物控制方面，也制定了明确要求并配备了有效的技术手段。