下周四，谷歌将把一颗实验卫星送入轨道。这颗卫星具备足够算力，可从太空应答简单的人工智能查询请求。

上月，在旧金山一处实验室里，身着防护服、头戴发网的技术人员团队，对这台谷歌委托研制、冰箱大小的卫星进行各项检测，反复调试与检查。

他们首先检查卫星太阳能板，太阳能板将在太空展开、对准太阳。随后卫星被安置在试验台上，接受剧烈振动测试，验证升空过程中内部芯片是否受损、整机是否会解体。技术人员在每一颗螺丝上方仔细画上细线标记，以此判断振动过程中螺丝是否发生松动。

这颗卫星顺利通过振动测试，所有螺丝保持紧固，芯片完好无损。谷歌高级副总裁、研究部门负责人詹姆斯·马尼卡称测试结果“非常理想”，但他表示仍对卫星入轨后的实际表现心存疑问。

这项工作隶属于谷歌一项雄心勃勃的项目——捕日者计划（Project Suncatcher）。该项目旨在把人工智能数据中心部署至太空，利用太阳能为其供电。10月1日，这颗出自旧金山实验室、谷歌命名为MVP的卫星，将成为科技巨头迈出的第一步。卫星将在加州圣巴巴拉附近的范登堡太空军基地，搭载SpaceX猎鹰9号火箭发射入轨。

仅仅一年前，这个构想还如同科幻梦想。

埃隆·马斯克、杰夫·贝佐斯、萨姆·奥特曼等人都表态支持轨道数据中心构想。但该设想面临重重挑战，包括抵御太空辐射、把设备送出大气层的高昂成本。随着地面数据中心遭遇民众反对与物理条件限制，在地球上空部署算力设施的吸引力正不断上升。

需要说明的是，谷歌本次并非发射一座完整数据中心，只是一台前置实验原型。MVP搭载4块名为张量处理单元（TPU）的专用芯片，算力相当于地面数据中心的一台服务器。卫星太阳能板仅可为芯片提供约1千瓦电力，大致等同于一台吹风机的功耗。

但这一功率足以帮助谷歌在太空严苛环境下测试硬件。这颗卫星能够处理简单AI查询，设计运行寿命一年，不过卫星最多可环绕地球六年。最终，它将在地球引力作用下，重返大气层燃烧销毁。

马尼卡表示，谷歌对这颗卫星的预期十分审慎。

“坦白说，我们并不指望未来数年内就能拿出可稳定投入实用的系统。”他把本次任务类比谷歌早年自动驾驶汽车研发历程，“别忘了，谷歌为此研究了大约15年，才见到落地成果。我认为本次项目也会是类似节奏。”

卡内基梅隆大学电气与计算机工程教授布兰登·卢西亚表示，从单颗卫星扩展为庞大卫星集群、构建巨型分布式数据中心，需要漫长时间与巨额资金。

“一旦进入大规模部署阶段，还会冒出更多工程难题，”他说，“这是一片无人涉足的领域。”

捕日者计划由51岁的谷歌副总裁、AI研究员布莱斯·阿盖拉·伊·阿尔卡斯提出，他领导一支智能技术研究团队。大约三年前，他参加一场企业家与AI研究者聚会，会议核心议题是AI系统持续攀升的能耗。参会结束后，阿盖拉·伊·阿尔卡斯认定，数据中心必须搬到太空，才能充分利用太阳能。

他说：“我从小就在思考这个构想。科幻作品中长期存在利用恒星能源进行计算的设想。”

阿盖拉·伊·阿尔卡斯很快把想法汇报给马尼卡。马尼卡起初并不看好，但同意开展试验，验证AI芯片能否在太空实现冷却、抵御空间辐射。

于是在2025年2月，谷歌将AI芯片送至加州戴维斯市的克罗克核实验室。实验室里一台大型粒子加速器（回旋加速器，其磁铁曾用于曼哈顿计划同类装置）对芯片进行辐照，辐射剂量等同于芯片在太空暴露五年所承受的辐射总量。

太空辐射会引发比特翻转，这类故障会改变电路物理状态，把二进制代码里的0变成1，或是1变成0，极易引发严重系统故障。但谷歌回旋加速器试验结果向好：多数情况下，重启芯片即可修复比特翻转问题。

2025年5月，马尼卡组织会议，阿盖拉·伊·阿尔卡斯参会，向谷歌首席执行官桑达尔·皮查伊汇报，申请继续推进项目。令他意外的是，谷歌联合创始人谢尔盖·布林也出席了会议。

布林与皮查伊很快批准立项。阿盖拉·伊·阿尔卡斯转述布林的原话：“好，这个想法可行，我们来讨论实施方案。”

获得高层批准后，捕日者计划加速推进。谷歌并未披露项目投入金额，但预计随着卫星发射成本下降，轨道数据中心成本将在2030年代中期大致与地面数据中心持平。

谷歌很快与曾经投资的卫星影像公司Planet Labs签约，委托其制造搭载AI芯片的卫星。Planet Labs首席太空官詹姆斯·梅森称，多年来他曾与布林探讨太空算力构想，但当时想法一直模糊不清。

“那时候，这件事还非常遥远。”梅森说，“那时大模型尚未崛起，AI算力需求还没有进入指数级增长阶段。”

Planet Labs原本同意2027年为谷歌发射两颗卫星。但这家互联网巨头希望今年就能实现入轨，愿意承担风险压缩工期。Planet Labs系统工程总监埃里克·史蒂文斯介绍，为加快进度，谷歌直接把自研芯片装入Planet Labs现成卫星平台开展测试。

最大技术难点在于AI芯片散热：芯片运算处理信息时会大量发热。地面常用风扇散热，但真空太空环境中风扇无法工作。这家硅谷企业因此自研一套散热方案，利用多层导热材料把热量散入太空。

底层是谷歌AI芯片，安置在绿色主板之上；上层为热界面材料，一种淡绿色膏状薄片，形态类似水果卷，连接芯片与铝、铜散热层，将热量从主板导出；最外层是辐射散热板，向太空散发热量。

捕日者计划产品管理高级总监特拉维斯·比尔斯介绍：芯片在太空最多连续运行约15分钟，之后就必须停机冷却。在这段时间内，芯片可处理简短查询，支撑谷歌Gemini大模型给出应答。

谷歌已着手规划后续阶段。计划明年发射一对卫星，还设计了由80余颗卫星组成的集群，卫星近距离编队飞行、相互通信，协同处理AI查询。谷歌还在和设计方洽谈，考虑建造一颗足球场长度的定制卫星。

比尔斯说：“如果五年后，我们做的一切都完美落地，那只能说明我们承担的风险不够，学到的东西有限。长期来看，若项目取得真正成功，这件事最终会变得稀松平常，人们不会觉得，自己向Gemini发起的查询，有可能是在太空完成计算。”