

超级计算机：现代传播与未来传播的引擎动力

廖湘科

摘要：在科技与社会经济飞速发展的今天，超级计算机已是显示国家军事和科技实力的重要标志，是支撑国家尖端科研项目的重要装备，在国际竞争格局中扮演了越来越重要的角色，深刻影响着国家的经济、交通、传播、国民生活等方方面面，是现代传播与未来传播的引擎动力。文章全面分析了超级计算机对我国军事、科技、经济、文化和传播等方面发展的重要性，研判了超级计算机在国际竞争格局中的关键地位，解析了超级计算机与人工智能、物联网的发展与推广的密切关系，同时也探讨了超级计算机与现代传播、未来传播的潜在关联。

关键词：超级计算机；现代传播；智能传播；未来传播；引擎动力

作者简介：廖湘科，男，院士，少将。（国防科技大学，湖南 长沙，410073）

中图分类号：G206 **文献标识码：**A **文章编号：**1008-6552（2018）04-0002-05

超级计算机（以下简称“超算”），是具有超强计算能力的计算机，能够执行个人电脑无法处理的大资料量与高速运算，是计算机中功能最强、运算速度最快、存储容量最大的一类。超算多用于国家高科技领域和尖端技术研究，是体现国家科技发展水平和综合国力的重要标志，被誉为计算机中的“珠穆朗玛峰”。^[1]

超算的研制水平长久以来一直被当作一个国家综合国力及其创新能力的象征，制造强大的超算，已被视为衡量一国科研实力的重要指标。超算在军事、经济、航天、核能、医学等领域，包括核爆试验和航天飞行器飞行试验的模拟计算、制定国民经济的发展计划、生命科学基因分析、大气运动和天气变化的预测等方面都发挥着无可替代的巨大作用，具有举足轻重的意义。对现代国家来说，超算是增强研发能力和工业竞争力的不可或缺的一环，日益成为现代社会的运行的基本支柱，是气象传播、星空传播（飞船传播）、智能传播、未来网络传播等现代传播和未来传播的强力引擎。

一、超算的“国家级”战略地位

一言以蔽之，超级计算机目前主要是用来完成国家科研、工程项目中繁重的计算任务的，从本质上来说是一个大规模的计算工具。

从技术角度简要而言，家用电脑一般只有一颗CPU（GPU），每颗CPU内通常只有2—8个物理核心。而一般的超算有成千上万颗CPU，每颗CPU内通常有几十个物理核心，这么多数量的CPU是为了通过并行计算，完成繁重的计算任务的。举例来说，在航天飞行器制造领域，需要经常计算飞行器附近空气的流动数据，以及飞行器本身的受力情况。最常用的计算方法是，把空气和机体分割成若干个小块，分别计算每个小块的运动和受力数据，再整合起来得到整体的运动和受力情况。一般来说，分割得越精细，每个小块越小，计算越准确。但鱼与熊掌不可兼得，分割得越精细，计算量也越大。假如要把一个1立方米的立方体分成1立方毫米的小方块，那么就要对10亿个小方块进行计算。如果用单个CPU核心，需要连续做10亿次运算，做完整个过程的运算可能要花上一整天。而如果有10个CPU核心，那就可以把这10亿个方块分成10份，每个CPU核心只要计算1亿个方块，然后把得到的结果整合起来就行。这样大约能快上10倍，两个小时就能算完了。

在各大国的科研和工程领域，有数不胜数的类似这样的计算任务，例如，原子基本性质的量子力学计算、药物反应过程的分子动力学模拟、黑洞碰撞的相对论模拟、桥梁设计中的受力计算等。这些复

杂的问题，如果用单个 CPU 核心计算，可能要花上几个月甚至是几年的时间才能得到结果。毫无疑问，这么长的计算时间是难以接受的，所以人类需要用多个 CPU 核心进行并行计算以提高效率，集成大量 CPU 于一身的超级计算机就“应需而生”了。

超算的核心价值在于从基础科学、材料、生物医药、金融、航天、军事，甚至未来的宇宙理论与太空探勘发展，几乎所有“高精尖”领域乃至许多普通行业都需要“高性能计算”的支持。通过国家力量的投入，超算已形成未来推动人类社会进步与发展的强劲利器。

有经济实力和科技研发实力作支撑的各大国，自然早就意识到超算蕴含的巨大价值。超级计算机的竞争背后，是各大国基础科学发展的擘划，超算的研发成为推动人类社会发展的动力之一。

二、超算的“颠覆性”影响

除了军事和科技用途，超算也可成为支撑生产资源分配，提升经济发展效率，改善国民生活质量的重要一环。当前，由于超算的算力对于人类社会的影响越来越深，拥有足够强大的算力，对整体社会的发展脉络更能有效控制，让国家能够更有效率地管理与发展，让人民生活更加幸福。

（一）支撑移动快捷支付全覆盖

经济发展对金融服务的要求就是“快”和“准”，比如国民普遍使用的移动扫码支付，要求顾客付款后，金额要在很短的时间内到账或记账，且不能出错，这种情况下，如果没有超算的支撑是不可能实现的。

近年来我国能后来居上，成为移动支付第一大国，超算在背后发挥着巨大作用。目前，众多实体店，包括超市、餐厅、便利店、咖啡店等在技术上，早已实现无排队结账，甚至如 2017 年 7 月阿里巴巴公司落户杭州的无人超市“淘咖啡”，顾客只需带上移动终端设备——手机，进店选商品，手机支付，拿货走人，全程无需任何管理人员或店员在场。移动快捷支付体系的发达带动了用户市场的迅速拓展，极大提升了国民经济与生活的效率。

（二）实现交通运输网络化

一方面，覆盖我们全国的铁路、公路、航空、船运交通网络，对其运力的监测、调度和分配，都必须依靠超算的强大算力才能实现。另一方面，超算还可用来研究和改进汽车、飞机或轮船等交通工具的空气流体动力学、燃料消耗、结构设计、防撞性，帮助提高乘坐者舒适度、减少噪音等，所有这些都具有潜在的经济和安全收益。^[2]

并且，当需要做精细化的高铁模型进行仿真试验，研究铁路轨道结构、地基，临近建筑物的响应等的时候，也需要借助超算来完成。另外，传统交通运输系统向智能交通系统转化过渡的速度正在加快，不仅是高铁动车、家用汽车、货运卡车，甚至飞机、轮船都有可能实现无人驾驶，在不远的未来，当无人驾驶成为社会普遍需求时，其所需要借助的庞大算力，更离不开强大的超算的支持。

（三）实现生产力与生产安全社会化

当一国的所有资源禀赋（包括人力）、需求、供给都可以被精确计算，并用适当冗余覆盖的时候，国家将会爆发出极为惊人的巨大生产力，唯有超算能够满足这样的要求。通过超算的模拟，国家可以制定相对最合理适配的经济政策与制度，并及时根据超算对市场供需的计算，对宏观生产做出调控与指导。面对金融体系的科技化、网络化以及区块链化趋势，我们也需要超算庞大的算力在背后推动。虽然目前通过超算还难以预测经济走势，但超算已可以为我国经济的持续、快速发展提供保障。

三、超算的引擎动力

在大数据和移动互联网发展迅猛的当今时代，现代传媒行业的传播技术、传播手段、传播渠道等传播体系也发生了本质性的改变，而超算则是未来超级传播的引擎动力。筛选过载的信息资源中的价值点，利用广度和深度的选题研判支持媒体决策，在海量资源中通过提供知识服务来辅助媒体创作更有

价值的原创内容,量化传播数据以实现内容播发全流程闭环,帮助媒体重建与用户之间的关系连接,让内容创作与用户个性化需求之间建立匹配等,都可以直接或者间接地依靠超算来推动。

互联网之父蒂姆·伯纳斯·李爵士曾预测:“新闻的未来,是分析数据。”从前我们生产新闻,未来我们生产数据以及提供相关数据服务。媒体行业一直在说“内容为王”,但如今更需要对海量内容进行分析、挖掘、关联和个性化投放的能力,且不能局限在新闻的传播,传播内容的形态、内涵和外延都在发生深刻、剧烈的变化,用户和用户行为是内容的重要组成部分。因此,信息智能匹配将是超算、大数据和传媒业三方融合的精髓,以此实现内容生产传播与用户个性化需求之间的智能匹配。

未来,搭载超算的智能传播平台是媒体转型探索的重要实践组成,也是媒体融合的技术驱动平台。基于超算和大数据的智能传播平台的建设,将带动传统媒体与新媒体融合发展、互联网媒体服务行业等一批战略性现代服务产业同步发展。平台通过创新体制机制,以大数据为要素、发挥信息技术助推器的作用,推动媒体全方位地做大、做强,形成探索现代服务业快速发展的新抓手,积极推动了传统媒体与新兴媒体在内容、渠道、平台、经营、管理等方面的深度融合,拓展传播渠道与影响力。^[3]

(一) 超算推动智能传播发展

超算能够深度推进时下风头正劲的人工智能改革。对人们而言,想要分辨一只猫、一条狗,只需要用短短一两秒钟看上一眼即可。但同样的要求过去对机器来说,往往需要耗费大量时间。由于计算机本身是无法理解图像、声音这些数据信息的,所以,如果想让机器变聪明,就要将实际问题先转化为数学问题,即数学建模和求解。在这一过程中,科学家和计算机工程师将任务分解成多个抽象层次去处理,不同的层次间又相互叠加,即本层的输出是高一层的输入,同时还要完成层与层之间的监督和调度,这种海量信息处理如果没有超算的协助,是不可能完成的。随着人工智能技术的飞速发展,超算与人工智能的结合将是全方位的。

例如,智能交通传播方面,预计无人驾驶汽车将于2020年在中美等大国被广泛使用。2017年10月,美国的英伟达公司推出了专门针对Level5无人驾驶的超算Pegasus(神马),Pegasus每秒可完成320万亿次浮点计算,功耗为500瓦。这台超算虽只有车牌大小,但其AI性能可以抵得上100台数据服务器,也可以对比人脑的计算能力,英伟达公司由此成为首个提供完整Level4/Level5自动驾驶堆栈的厂商。同时,谷歌、特斯拉、百度、英特尔、高通等业界领先的厂商也在抓紧研制针对更高等级无人驾驶的超算。

国家的政府部门将来可能会依赖于人工智能技术来探测和预测犯罪。后台搭载超算的无人机将能自动处理录像,使快速发现异常行为成为可能,通过预测犯罪时间和犯罪地点,来让执法部门在最合适的时间迅速采取行动,同时也可以监控可能存在的警察暴力执法或其它不当行为。无人机与超算的结合,将使维护公共安全的智能系统更加完善。

对于智能机器人传播而言,预计在未来的15年里,不论是在家用还是服务业中,机器人将变得更加普及,机器人可以运送包裹,也可以打扫办公室或做家庭清洁工作等。移动芯片制造商已在尝试将超算的算力压缩到机器人芯片上,这无疑将极大提升机器人的计算能力,从而带动机器人学习和感知能力的发展,加速机器人与人类的互动。如今还属于实验室的机器人手臂,到2025年左右很可能将演变成电子设备消费品。

(二) 超算支撑物联网传播实现

物联网是人与物、物与物的连接。物联网的本质还是互联网,只不过终端不再是计算机(PC、服务器),而是嵌入式计算机系统及其配套的传感器。这是计算机科技发展的必然结果,为人类服务的计算机已呈现出各种形态,如穿戴设备、家庭环境监控设备、虚拟现实装备、空气净化器产品等。只要有硬件或产品连网上,发生数据交互,就称为物联网。总而言之,物联网的核心一是传感器,二是物联网连接的网络技术,三是应用。但就物联网的发展来说,最终还是要通过计算将其变成可用的信息,因而可以说物联网是由传感器、网络、计算能力组成的基于互联网的无数种应用。

传感器可以被安置在太空、海洋、沙漠、森林、城市等全球任何角落，形成互联网虚拟感觉系统，这些传感器能够源源不断地向互联网虚拟的大脑中枢传送世界各个方面的“神经信号”和感觉信息，^[4]把感应器嵌入和装备到电网、铁路、公路、桥梁、隧道、供水系统、大坝、油气管道、建筑物等设施中去，并将其普遍连接、形成一张物联网，^[5]而要将这样巨大的“物联网”与互联网整合起来，必须通过超算强大的数据处理能力才能实现。可以说，物联网想要突破技术上的瓶颈，迎来类似当初互联网那样的爆发式发展，借助超算对海量信息的计算能力是必不可少的，超算可以真正使物理系统与人类社会整合起来，使物联网能够面向大众，服务大众市场，解决当前的需求性问题。而这将有可能是又一场人类的信息技术革命。

（三）超算推动气象传播、安全传播变革

借助超算预测气候变化，可以减轻气候变化给国民带来的风险。超算可以用于模拟空气、水质污染，模拟地震等自然灾害，极大地提升气象传播的准确率、预测时长，对气象传播产生革命性的变革。目前对于火山、地震、海啸等强灾害性气象预测，世界尚未形成有效的模型。其根本在于数据收集、模型建立、模型训练等环节的基础数据与计算环节。随着超级计算的发展、气象数据的积累，气象传播的时效性、准确性都将极大地提升。此外，针对本地和国家基础设施进行的恐怖主义活动，甚至可以对大量人口的行为进行模拟，国家和政府可以通过这种模拟试验，监控和预防污染和灾难，并针对恐怖主义及犯罪活动采取更完备的应对措施，以此最大程度地保障居民人身与财产安全，减少国家经济损失。

（四）超算实现宇宙传播创新

未来的世界是大宇宙化发展的世界，人类探索的视野和步伐必将从地球迈向太阳系、银河系，乃至整个宇宙。而在宇宙探索中，通信传播的基础更是要依靠超级计算机。通过中心化的超级计算机系统，各个宇宙航天器和探索装置可以与地球实现直接传播；通过分布式超级计算机，各个宇宙航天器之间可以直接相互定位发送量子信号，在宇宙间实现量子化的宇宙传播。宇宙传播必将打破时间、空间的壁垒，将宇宙各处的信息收集汇总，进行分析，为人类保护地球、迈向宇宙、开发其他星球奠定超级计算和传播技术的基础。

四、中国引领世界超算的未来发展

20 世纪 60 年代，我国的航天科技人员为第一颗人造卫星早日上天而日夜奋战时，重要的任务之一就是计算卫星在太空中运行的轨道。当时所能使用的还是功能和效率都十分落后、需要手工操作的半自动手摇式计算机，计算员们 24 小时不间断地，像工厂里的工人一样“三班倒”，才终于算出了“东方红一号”的轨道数据。当计算任务实在紧迫时，甚至动用了算盘。如今面对航天任务中庞大的计算量，航天科技工作者们不再发愁，因为他们已经可以动用运算速度在世界数一数二的超级计算机。倘若我们的计算技术还停留在手工计算的那个年代，这将是一个不可能完成的任务，即便动员全国人民一起帮航天部门计算，每人每秒完成一次运算，计算任务要求在 1 秒内完成的运算量，也足够全国人民算上两三个月。以往“土法炼钢”，或分头进击的方式已无效率可言。

我国真正开始发展超算是在约十年前，虽然起步较晚，但发展速度极为迅速。我国超算的研发最初是吸收外国技术，之后逐步产生自身的技术。在超级计算机界，每隔一段时间就要筛选出全球计算能力最强的 500 台超算，发布到一个被称为 TOP500 的排行榜中。2001 年前，TOP500 中没有一台中国超算，仅仅 9 年之后，部署在天津的“天河一号 A”超算以 0.2566 亿亿次/秒的实测浮点运算能力夺得 TOP500 第一的宝座。2013 年，部署在广州的“天河二号”以 3.386 亿亿次/秒的实测浮点性能，让我国的超算重回世界第一的位置。直到今年 6 月 25 日，美国超算 Summit（顶点）以峰值计算性能每秒 20 亿亿次（200 PFlops）的速度，超越去年蝉联世界第一、峰值性能为每秒 12.5 亿亿次的我国“神威·太湖之光”超算，成功问鼎全球运算性能最强大、最智能的科研超级计算机，夺回了世界第一，而此前

我国的超算已连续占据 TOP500 榜单冠军亚军位置达 5 年之久。《纽约时报》用一个直观的标题这样展示 Summit 的超级运算能力：你需要 63 亿年才能完成这部超算一秒钟就可以做的事。

但新出炉的榜单突显出中国建造超级计算机的速度远超美国。榜单显示，中国政府及企业建造的超级计算机占 41.2%，较去年底的比重增加了 0.8%，制造速度超越美国，美国则是再度衰退，仅剩 24.8%。这意味着，500 台超级计算机中，中国企业和政府制造的超级计算机占 206 台，成为最高产的超级计算机制造国。上榜的超级计算机中 124 台由美国企业和政府设计与制造。

为加快布局下一代超算，我国将 E 级超算写入了“十三五”规划。今年 7 月 22 日，我国“天河三号”成为全球首个通过课题验收的 E 级超算的原型机，8 月 5 日，“神威”E 级超算原型机成为全球第二个成功完成技术研发的 E 级计算机。“天河三号”目前已处于工程化制造阶段，预计在 2020 年和“神威”E 级超算同时完工。^[1]“天河三号”和“神威”E 级超算的运算速度预计将超过百亿亿次，这就意味着，美国超算最多只能在世界第一的宝座占据两年，就会再次被中国新一代超算以 10 倍于美国 Summit 的速度赶超。

且不论超算的民用与商用地位，只从国家层面看，当下各国的战略性武器研究已进入超高音速、复杂弹道的阶段，中美等大国纷纷投入庞大预算，研制最先进、最尖端的战斗机和无人机，这些战略性武器的设计难度更大，算法极为复杂。同时，各国由于条件所限，都不可能对此通过海量测试，进行数据收集和分析，因而这些大量的试验需要通过超算来模拟分析和修正。

我国在军事领域之所以能够快速分析海量的侦察卫星图片信息，模拟核武器的爆炸，分析复杂的风洞数据，且短时间内在战斗机的气动设计、超高音速飞行器的研发以及乘波体飞行器的设计等方面企及并赶超世界一流军事水平，是和我我国拥有全球顶尖的超算密不可分的。

可以说，国际竞争格局中，哪个国家的超算更新型、更强大，在未来军事的发展上就越容易占得先机，且超算可以使战略性武器的研发周期进一步缩短。从当前情况看，中国在这种国际竞争中是具备一定优势的。

TOP500 发起人、橡树岭国家实验室及田纳西大学 Jack Dongarra 教授在江西南昌举办的 ASC 会议期间说：“不是我们要造下一代计算机，而是科学家提出了更困难的挑战，更难的问题（需要这样的计算机），E 级的计算机只是我们发展中间跨越的一个障碍物，以后还会有更高量级的计算机出现。”在传统的超算领域取得巨大收获的同时，我国已逐步在战略规划上倾向量子计算机，后者的运算能力是现有的超算无法比拟的。2017 年 5 月 3 日，中国科学院对外举行新闻发布会，宣布世界上第一台超越早期经典计算机的光量子计算机诞生。这标志着我国已经布局量子计算机领域，而美国政府似乎仍在纠结 20 亿亿次的运算速度。我国超算更为重要长远的任务，也许是整条生态链和产业链的建设。业内人士认为，单纯从超算而言，无论是硬件系统，还是部分领域的软件应用，中国都已有与美日比肩的突破性成果。但要能够对超算背后的诸多产业都能形成一个正面的反馈，还需较长时间。例如，基于超算的天气及气候预测、工业设计和仿真、新材料的制备、新药研发等，任何一个行业与超算硬件及软件的融合，都能产生巨大的产业提升。^[6]

参考文献：

- [1] 张怀琛. 迈向 E 级, 攀登超算“新巅峰”[N]. 河北日报, 2018-07-12.
- [2] 何怡芝. 船舶物联网平台海量异构数据存储与共享策略研究[J]. 舰船科学技术, 2018(4).
- [3] 基于大数据的智能传播平台介绍[EB/OL]. 赛迪网, 2016-12-21.
- [4] 蒋永国. 面向传感网的海洋观测数据集成关键技术研究[D]. 中国海洋大学博士论文, 2010.
- [5] 章勇. 曙光“星云”超级计算机为物联网发展奠基[J]. 中国科技财富, 2010(7).
- [6] 邸利会. 超算真正的较量: 美国重登世界第一, 中国怎么办?[N]. 科技日报, 2018-06-29.