

每秒能计算 2570 万亿次的国之利器——“天河一号”，曾经成就了我国超算首次问鼎世界超算桂冠的荣耀，如今，依托“天河一号”班底——

新一代超算“天河三号”研制启航

“坐地日行八万里，巡天遥看一千河。”作为我国首台千万亿次超级计算机，“天河一号”在问鼎世界超算之最后并没有停下脚步，将产学研结合树立为新方向，成为多个产业领域的核心竞争力。

如今，依托“天河一号”班底，新一代国产百亿亿次超算“天河三号”的研制已经启航。

“无限风光在险峰”

自主创新问鼎世界高峰

新春伊始，记者走进位于天津开发区泰达服务外包园内的“天河一号”机房，140 余个黑色的计算机柜整齐排列，发出低沉的“嗡嗡”运转声。就是在这看似普通的机房里，曾经成就了我国超算首次问鼎世界超算桂冠的荣耀，凝聚着几代“超算人”的心血与汗水。

国家超算天津中心主任刘光明说，作为世界上曾经运算速度最快的超级计算机，“天河一号”最突出的特点在于其超强的运算能力，持续速度每秒 2570 万亿次浮点运算、峰值速度 4700 万亿次。“天河一号”运算 1 小时，相当于全国 13 亿人同时计算 340 年以上。更难能可贵的是，它在诸多领域实现了创新突破，叫响了“中国创造”的品牌。

“天河一号”在国内首次创新性地采用了异构体系架构。刘光明介绍，在最近的世界超算 TOP500 榜单上，世界上最快的超算中有近半采用该技术，这是中国科学家对世界超算技术的重要贡献，引领了超算技术的潮流。

由中国自主研发的超算高速互联通信系统也是其优势所在。刘光明介绍，“天河一号”内数万个 CPU 和 GPU 通过该系统实现信息交换，相当于编织起了庞大、高效的神经网络。该系统的通信能力是当时美国主流商业芯片的两倍。

还有两项创新分别来自硬件和软件领域，即配备了自主研发的飞腾 CPU 芯片及麒麟操作系统，两项创新均出自国防科技大学。

国家超算天津中心应用研发部部长孟祥飞说，“天河一号”上配置的部分飞腾 CPU 已经证明了其性能，升级版飞腾 CPU 目前又运用到了“天河二号”中，助力其运算速度再次荣膺世界桂冠。麒麟操作系统是目前中国国产安全等级最高的操作系统，其对其他软件的包容性和易用性也已经在“天河一号”上得到了证明。尤其是飞腾 CPU 数量约占全部 CPU 的七分之一，且经过多年运行看性能良好。这为我国关键芯片的国产化之路奠定了坚实的基础。



2月10日，国家超算天津中心工作人员在维护“天河一号”。(资料图)

“待到山花烂漫时”攻坚克难打造国之重器

超级计算机是世界高端信息技术领域的战略制高点，也是体现科技竞争力和综合国力的重要标志。“天河一号”的出现，打破了国外在高性能计算核心领域的技术封锁和限制政策，为解决我国经济、国防、科技等领域的挑战性问题提供了重要手段。

“天河一号”系统在 2010 年第 36 届世界超级计算机 500 强排行榜上名列榜首。“这一刻，中国人等了 20 多年！”回首往事，刘光明至今激动不已。

他说，2010 年受邀参加在美国新奥尔良举行的全球超级计算机 500 强排行榜正式

公布和颁奖仪式时，有外国人曾对中国产的超级计算机摘取世界桂冠感到非常惊讶，而这一席位过去几乎都被美国所占据。

让刘光明更为扬眉吐气的是，当中国研制的“神威太湖之光”“天河二号”接踵登顶世界超算高峰时，国外科学界已经习以为常。

深圳华大基因研究院曾代表我国参与“国际千人基因组计划”。院长汪建说，不断涌现的海量数据成为“基因组学”进一步发展的瓶颈，而高性能计算机为这一领域带来了曙光。使用“天河一号”，过去要一年才能完成的 500 人基因信息关联性分析，现在只需三个多小

时，对于提升我国的综合国力具有重要意义。

基于“天河一号”超级计算机的自主核心技术的国际影响，欧盟主动与天津超算中心开展了高性能计算技术的项目合作，共同研讨未来超级计算机及应用技术的发展，为下一代超级计算技术研发提供指导。

刘光明指出，超算的核心技术是高端信息技术的制高点，它包括了 CPU 设计、超大规模集成电路设计、操作系统等，是一项牵牛鼻子的科研工作，可带动高端信息技术创新和应用创新以及其他学科研究的全面快速和持续发展。

“风物长宜放眼量”广泛应用再谱超算新章

“天河一号”成为目前世界上获得广泛应用的超级计算机。这一点，致力于应用对接的天津滨海服务外包产业有限公司总经理阎伟感触最深。

阎伟喜欢将“天河一号”称为“中国科技界的奥运冠军”。“从它开始，中国的科技创新逐渐由追随向引领转变，在应用上更是突破了人们对超算认识的局限。”国外超算应用往往只针对某几个领域，“天河一号”则覆盖了高性能计算的各个领域，包括石油勘探、基因测序、装备制造等，力求在产学研结合中，让国之重器成为服务于经济发展的国之利器。

去年入冬以来，全国大范围、长时间的雾霾天气成为社会关注焦点。在国家超算天津

中心，研究人员们与中国气象局等单位合作，正致力于利用“天河一号”开展雾霾天预警预报。孟祥飞说，只需 2 个多小时就能算出最长未来 5 天的预报数值，最高网格精度达 2 到 3 公里。

目前，“天河一号”已经满负荷运行，每天运行的计算任务超过 1400 个，每天有千余个科研团队借助天河一号开展科研工作。经过多年努力，“天河一号”实现了支撑国家重大科技项目与商业化应用的有机结合，对外服务主要聚焦在了“算天、算地、算人”上：

“算天”——计算分析大型飞机外形的空气动力特性；研究全球气候变化，实时预报气象；对天体的演变进行建模和理论试验。

“算地”——研发我国自

主的石油地震勘探数据分析核心软件，将地下成像数据处理速度由过去的 30 天提高到 16 小时。

“算人”——中心与华大基因合作，破解人类“基因组学”研究中面临的海量数据存储和处理的技术瓶颈；军事医学科学院、上海药物所等用它开展糖尿病、癫痫等新型治疗药物的研发。

刘光明说，“十三五”期间，中心计划研制中国新一代百亿亿次超级计算机。该中心同国防科技大学联合开展的我国新一代百亿亿次超级计算机样机研制工作已经启动，预计今年底至 2018 年初完成。根据规划，它的浮点计算处理能力将达到 10 的 18 次方，是现在“天河一号”超算的 200 倍。(据新华网)



2月10日，国家超算天津中心工作人员查看“天河一号”运转情况。(资料图)