

浅谈超级计算机

湖南长沙卫生职业学院 郭赞婧

【摘要】：处于信息技术前沿的超级计算机一直是一个国家的重要战略资源，对国家安全、经济和社会发展具有举足轻重的意义。本文对超级计算机的历史与用途进行描述，对当前超级计算机发展近况进行阐述分析，并探讨超级计算机的发展前景。

【关键词】：超级计算机 天河二号 计算机应用

11月20日（北京时间），国际TOP500组织在美国丹佛市举行的国际超级计算大会上，正式发布了第42届世界超级计算机500强排行榜，由国防科技大学研发的天河二号超级计算机系统，以优越的运算性能再次位居榜首，第3次问鼎世界超算之巅。

那么，什么是超级计算机，它对我们现在和将来的生活会有怎样的作用呢？本文将从超级计算机的发展历史、研究现状对超级计算机进行一个简要的介绍。

1. 超级计算机的定义与分类

超级计算机是指信息处理能力比个人计算机快一到两个数量级以上的计算机，它在密集计算、海量数据处理等领域发挥着举足轻重的作用。作为高性能计算技术产品的超级计算机，又称巨型机，是与高性能计算机或高端计算机相对应的概念[1]。

根据处理器的不同，可以把超级计算机分为两类，采用专用处理器或者采用标准兼容处理器。前者可以高效地处理同一类型问题，而后者则可一机多用，使用范围比较灵活、广泛[2]。专一用途计算机多见于天体物理学、密码破译等领域。国际“象棋高手”“深蓝”、日本的“地球模拟器”都属于这样的超级计算机。据统计，500强超级计算机有232个是非专用系统，服务于军事、医药、气象、金融、能源、环境和制造业等众多领域[3]。

2. 超级计算机发展历史

1975年至今，超级计算机经历了三次革命性的发展：向量超级计算；多CPU上的并行超级计算；分层组织的、带有高速缓存的微处理器群集上的超级计算。

20世纪70年代末期，以向量超级计算为主的机器出现了，如CDC Cyber 205和Cray-1，其中Cray-1更加流行。80年代初期，大规模并行处理流行起来，虽然向量计算的出现使计算机性能的提高达到了指数级。但是由于超级计算机的CPU速度已接近其时钟速度的物理极限，所以，要继续提高性能也就意味着必须投入多个CPU来同时为一个程序工作，人们将大量小的处理单元用互联网络连接起来，成为大规模并行处理系统。随着技术的不断发展，超级计算机越来越多的采用集群技术，采用标准的网络技术

将商业市场所支持的少数功能强大、经济高效的机器结合在一起的系统。将已建立的一些标准单处理器工作站网，经过多处理器工作站之间的协调，来解决单一问题，从而得到了全面的超级计算机性能并将群集计算带入了超级计算领域。

3. 超级计算机的应用

超级计算机的应用十分广泛，其主要包括计算密集型(如大规模工程计算和数值模拟)、数据密集型(如数据仓库和数据采集)以及通信密集型(如协同工作和远程遥控)三个方面。超级计算机的进步极大地推动了这些应用的发展；反之，这些应用领域不断出现的新需求又直接地刺激了超级计算机的研究与开发。

今天的超级计算机可以确保核武器库的安全、预测天气、设计更安全的节能汽车、绘制DNA图谱、探索宇宙，甚至设计新型薯片。每秒峰值运算速度11万亿次的曙光4000A超级服务器在上海运转着，截至目前，这台国内运算速度最快的计算机已成功运行了天气预报、石油地震资料处理、核能开发利用、计算流体力学、基因与蛋白分析和材料科学领域的30多项应用，表现出强大的科学计算、事务处理和信息服务能力。美国军方安装一台Roadrunner计算机，主要用于运算分析美军方机密军事数据，如核武器及其它军事战略数据，并模仿核战争爆发后对人类生存环境的破坏情况[4]。对气候研究人员来说，超级计算机能帮助他们研究全球变暖。超级计算机能产生气候模式，预测未来50-100年的气候。

4. 中国超级计算机的发展

我国第一台被命名为“银河”的亿次巨型电子计算机1983年在中国国防科技大学诞生，宣告中国能够独立设计和制造巨型机[5]；2004年6月22日，曙光4000A在全球高性能计算机TOP500中，以每秒11万次的峰值速度和80610亿次Linpack计算值位列全球第十，这是中国超级计算机第一次进入全球TOP500的前十名，从那时起，中国成为继美、日之后第三个跨越10万亿次计算机研发、应用的国家[3]。在2008年11月的TOP500中，曙光5000A以峰值速度230万亿

次、Linpack测试值180万亿次再次跻身世界超级计算机前十，这一成绩让中国成为世界上第二个可以研发生产超百万一次超级计算机的国家[4]。2010年11月，国防科大研制的天河一号以每秒4.7千万亿次的峰值速度，登上超级计算机领域的世界之巅；2013年6月17日天河二号又以5.49亿亿次再登世界超算之巅；而就在最近的11月20日，天河二号超级计算机系统，以超过第二名近一倍的浮点运算性能再次位居榜首，蝉联世界超算冠军。让人不得不感叹超级计算机的“中国速度”。

5. 超级计算机前景

原来全球超级计算机排名中，多数接近最高的计算机室由普通电脑硬盘连同新奇的软件组成。但现在情况不同了，一些系统开始决定这些排名。从近年的超级计算机发展趋势可看出，MPP结构仍是主流体系结构，SSMP成为开发热点，向量机继续发展，NOW结构前景广阔[6]。

当今世界，一个国家的超级计算技术的水平，不仅体现了一个国家计算机技术的能力，更是国家尊严和国力的表现，是国家综合实力的重要指标之一。超级计算机是一个国家科研实力的体现，它对国家安全，经济和社会发展具有举足轻重的意义。如何利用超级计算机来为我们的工业、科研和学术等领域服务已经成为我们今后研究发展的一个重要课题。我国超级计算机及其应用的发展为我国走科技强国之路提供了坚实的基础和保证。

参考文献

- [1] 曹来发. 超级计算机[J]. 科技情报开发与经济, 2005, 15(7): 封二, 240.
- [2] 盛艳. 浅谈当前世界上的超级计算机[J]. 光盘技术, 2009, (1): 8.
- [3] 吴细花, 李锋. 超级计算机的现状、应用及展望[J]. 科技创业, 2006(10): 94-95.
- [4] 美军方超级计算机处理速度再创世界纪录[J]. 电子产品可靠性与环境性评价, 2008(3): 19.
- [5] 柯文. 中国超级计算机发展大事记[J]. 科学24小时, 2010, (2): 9.
- [6] 刘超, 梁丽, 徐亮. 计算机的发展趋势分析[J]. 产业与科技论坛, 2013, 02: 91-92.