

科研重器 | 联想携手中科院数学与系统 科学研究院建设顶级 HPC 系统

近期，为了满足中国科学院数学与系统科学研究院与日俱增的科研需求，并提供全院共享的计算资源，联想为其打造了全新高性能集群项目，该集群采用了联想 HPC 整体建设方案，拥有 408 个计算节点，实现远超客户预期三倍的每秒 1081 万亿次的运算速度，为中科院前沿科学领域突破性、创新性研究提供了重要武器。



中国科学院数学与系统科学研究院

成立于 1998 年的中国科学院数学与系统科学研究院，研究领域涵盖了数学与系统科学的主要研究方向，为我国科技进步、经济社会发展和国家安全做出了不可替代的重要贡献。中国科学院数学与系统科学研究院下辖多个国家重点实验室和研究中心，对 HPC 系统的使用需求庞大。新的高性能计算系统作为全院共享的计算资源，为全院提供了一个高效可靠的高性能计算平台。

物尽其用，谋求超算性能实质突破

就像绝大部分用于大学校园、科研院所的高性能计算系统一样，中国科学院数学与系统科学研究院新 HPC 系统的建设同样面临机房和用电的挑战。

客观的建设条件下，中国科学院数学与系统科学研究院提出：要在预算充分使用的前提下，达到性能及集群规模的最大化。具体来说，针对原有 HPC 系统的现状，中国科学院数学与系统科学研究院希望 HPC 系统的供应商，提供计算节点大于 300 个、峰值性能高于 350Tflops，并且整套 HPC 系统功耗不超过 220KW 的整套机房拆除和重建整体方案。

一步到位，满足未来 5 年使用需求

在联想看来，中国科学院数学与系统科学研究院的建设需求，意味着这不仅仅是一个简单的硬件交付工程。事实证明，联想打造的 HPC 系统在完成超越预期的性能提升之上，是包括了原有机房的拆除、设备的报废和机房重新设计的完善详尽的 HPC 整体建设方案。



- 1081TFLOPS——显著提升的计算性能：

基于新一代英特尔至强可扩展处理器 Xeon SP 及新一代 Purley 平台，100Gbps EDR InfiniBand 的网络为新 HPC 系统性能提供了可靠支持。该系统实现了 408 个计算节点、1081TFLOPS，远远超出客户原先 300 个计算节点、350TFlops 的期望，成为中科院历史上在同规模超算集群中核数最多和计算能力最强的项目。

- 自研 LiCO——先进完备的软件技术：

联想着力于提供具有完备功能、可靠基础，并汲取了开源领域优秀技术和思维的商业 HPC 集群调度和管理系统，其中包括 NVIDIA GPU、英特尔 Xeon Phi 在内的异构计算平台，以及基于联想 LEAP 的大数据分析测试平台、LiCO 集群调度和管理系统。其中，联想的 LiCO 智能超算平台为新的 HPC 系统提供一站式解决方案，集成了计算软件、计算库、调度软件、监控软件、报警软件和分布式文件软件等完整的 HPC 管理软件体系，是适用于各种规模的高性能集群成熟解决方案。

- 交钥匙——稳定可靠的整体方案：

联想实施完成从机房规划、建设到整机柜交付的全周期工程，为用户提供一站式交钥匙解决方案。联想在拆除原有机房的 HPC 系统之后，重新设计了机房的布局、承重、空调和散热制冷，在有限空间内装入了多出一倍的机柜数量；其次，联想采用 HPC 系统整机柜交付的方式，节省了在机房内开箱、上架服务器、存储等设备的时间和空间。通过机房翻新和工厂预装，联想在原有机房选址内，塞入了包括 408 个 HPC 计算节点（SD530），2 个 SR650 登录节点，1 个 x3650 M5 管理节点，1 个 x3650 M5 数据导入节点，1 个胖节点 x3850 X6，5 台 GPU 节点，4 个 KNL 计算节点，8 个 x3650 M5 大数据节点，15 台交换机（BNT G7052 G8272），1 套 360TB 存储系统以及 LiCO 管理平台。



从 408 个计算节点、1081TFlops 的计算性能，到异构计算平台，再到大数据分析测试、集群调度和管理系统，联想为中国科学院数学与系统科学研究院提供的新 HPC 系统，一步到位满足了 HPC 系统未来 5-7 年的使用需求。新的高性能计算中心，承载起中科院的教学和科研任务，为院内项尖学者和专家们破解最大规模、最高难度的科学问题输出着源源不断的计算力。

作为中科院高性能计算方面的长期服务商，联想与中科院之间有着深厚的友谊。2002 年 5 月，联想就为中国科学院数学与系统科学研究院研发了中国首个万亿次级别 HPC 系统深腾 1800，其作为中国 IT 厂商研制生产的 HPC 系统里程碑式产品，第一次进入 TOP 500 排行榜。如今，联想为中国科学院数学与系统科学研究院提供远超预想的计算性能，并致力于为国内大数据行业、人工智能领域的发展，提供绿色、经济、高效且快速发展的计算能力，为新技术重构各行各业提供有效保障，帮助企业实现数字化转型。