

# 甘肃省超级计算中心

● 沈玉琳 孙一桐 者建武 胡铁钧

甘肃省计算中心 兰州 730030

## 1. 中心的建设情况

甘肃省超级计算中心成立于2006年，隶属单位甘肃省计算中心是甘肃省科技厅直属科研型事业单位。甘肃省计算中心成立30多年来，致力于甘肃省计算机技术研究、应用、推广和服务，同时，也是甘肃省计算机学会的挂靠单位和甘肃省计算机安全委员会副会长单位。

成立超级计算中心旨在提升甘肃省高性能计算技术，为甘肃的科技服务，带动甘肃省计算技术、信息技术和相关产业向更高水平发展。在建设和运行期间得到了甘肃省委省政府、甘肃省科学技术厅，以及上海超级计算中心的大力支持。中心成立以来，历经四次规模扩建，现已具备41万亿次峰值计算能力，效率达到80.3%，围绕着高性能计算服务，形成了以共建共享、服务创新为宗旨，以开放融合、联合并进为特色的发展理念。

为适应甘肃省经济发展重点趋势，实现十二五时期甘肃省对科学技术发展的要求，做到使自主创新逐步成为经济发展的重要动力，高新技术产业逐步成为经济增长的重要支撑，甘肃省计算中心以现有基础设施为依托，以科学计算、工程计算为主要服务方向，充分挖掘工业生产、装备制造、新产品研发等领域的高性能计算服务潜力，为甘肃省科技发展提供有力的支撑和保障。

经过5年以来的不断摸索和尝试，甘肃省超级计算中心拥有了包括高等院校、科研院所、企事业在内的大量稳定的用户群体，覆盖多个领域的固定服务方向。特别是在甘肃省一些重点发展领域，如生物制药、中医药组分研究、化学分析、金属冶炼、型材加工和土木建设等领域，中心提供的超级计算力量已经成为辅助设计、实验模拟的重要支撑。为相关行业节约了巨额的试验成本，大量的人力物力，缩短了试验周期，提高了科学研究的精确度和准确度，大大缩小了科学实验、工程预测与现实结果之间的差距。今天，甘肃省超级计算中心的高性能计算技术服务，正在为甘肃乃至西北地区的自主创新、高新技术发展提供强着有力的保障。甘肃省超级计算中心现已具备了较强的技术实力和科研水

平，培养了大批的优秀人才，拥有研究员2人，副研究员及高级工程师7人，硕士及硕士以上学历21人。近期发表SCI学术论文10篇，EI检索8篇，出版相关著作1本。

## 2. 中心现有资源

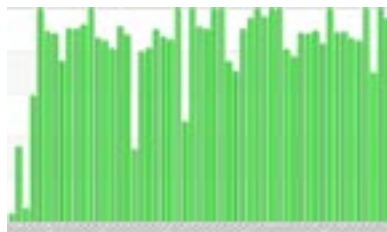
甘肃省超级计算中心经过5年多的建设和运行，在高性能计算领域已先后建成曙光TC4000L和曙光5000两套高性能计算集群系统，并部署、优化了化学信息学、生物信息学、流体力学、有限元分析、气象预报及数值模拟等多个领域的计算软件。

### 2.1 高性能计算集群系统

集群系统峰值为41Tflops，其中40Tflops为曙光5000型高性能计算机，现主要用于普适型高性能计算分析与数值、过程模拟。该集群目前处于不间断满负荷运行状态。曙光5000高性能计算系统于2009年搭建并投入使用，主要计算节点采用曙光CB-85F刀片服务器，四路四核共16个CPU处理单元，主频1.9GHz。高速计算网络采用Infiniband标准搭建，内部局域网带宽20GB。内存总容量1.5TB，磁盘为总容量35TB的SAN存储。在网络建设方面，为了满足不同网段用户的需求，中心开通了100兆电信网、教育网IPv6&IPv4专线、科技网三套网络。



曙光5000高性能计算集群



正常工作状态集群CPU利用率



### 3. 保障和运行模式

甘肃省超级计算中心在建设和运行期间，甘肃省人民政府、甘肃省科学技术厅、甘肃省财政厅等上级政府部门始终给予巨大的支持，建设、运行经费大部分由政府财政拨款，部分由中心自筹。同时中心通过不断完善自身技术实力，积极创新探索合作潜力，通过独立、合作完成科研项目的方式，在运行方面争取经费来源，减轻上级政府部门的财政压力。

甘肃省超级计算中心为用户提供7×24小时不间断服务的同时，通过发现问题，解决问题，总结经验的过程，形成了相对完备的服务模式，在服务提供方式的改进、用户使用体验、计算系统维护、机房环境与安全机制等方面做了大量的工作。

为了保证集群的正常持续运转，在制度方面中心先后建立了《甘肃省超级计算中心机房管理制度》规定了机房出入管理、机房安全管理、集群操作规章和设备运行管理；《甘肃省超级计算中心高性能计算集群系统管理员职责》包括提供网络运行保障、网络系统的管理、集群服务器系统的管理、用户的管理、工作人员管理、网络安全以及数据备份及保密制度；《甘肃省超级计算中心机房安全操作规定》规定了甘肃省超级计算中心主机房环境设定参数及管理、故障检查及界定和应急处理预案。此外，还有《甘肃省超级计算中心机房维护值班人员职责》以及内部细则、《甘肃省超级计算中心信息安全规定》、《甘肃省超级计算中心机房环境维护规定》等14项规章制度。

中心在运行过程中也建立了科学严格的人才队伍培养机制。以学术带头人为核心，以青年科研骨干为主体，形成“团队合作、进取创新”的研究队伍。坚持尊重人才，提倡开拓、创新、求实与奉献的精神，支持不同学科间的交叉，积极培养、吸引青年科技人才，为中心持续发展积累了技术人才力量。

甘肃省超级计算中心坚持开放、创新，以高性能计算为基础，为政府、为全社会提供高性能计算、数据灾备、企业级信息托管等服务。同时不断挖掘自身潜力，提出共建、共享的发展理念，不断拓展应用范围。在高性能计算平台的基础上，引入云服务的理念，初步建成超级计算云，以云的方式发挥超级计算系统的优势，并以云的技术向社会提供便捷的超级计算服务。中心在今后的运行中，将实现现有服务向云服务的转变，完善现有超级计算云，建立并逐步拓展云存储和动漫渲染云两种服务方向。

### 4. 应用成果

甘肃省超级计算中心目前为现有用户提供工程及科学计算整体解决方案，其中包括：计算前辅助与技术支持、应用环境部署与调试、作业管理与维护、用户数据存储与备份、结果数据后处理等。服务领域涉及气象、大陆模式分析、药物虚拟筛选、分子动力学、材料设计、工程设计、机械模拟、流体力学、环保科技等众多方向。

2011年12月初经过专家论证，由甘肃省科技厅批准成立了甘肃省云计算省级重点实验室。因此，在今后的服务方式上，中心将认真贯彻科技部牵头制定的我国“十二五”科技发展规划，“以网络为基础，计算为核心，应用为导向，安全为保障”的方针，整合、扩充高性能计算设备、大规模存储设备以及网络基础设施，在超级计算云、动漫渲染云、云存储三个方向开展云服务研究。重点实验室的成立，将在利用网络为用户提供大规模计算服务、海量数据存储以及三维建模渲染方面积累大量的科研经验。未来，将为中心服务领域的拓展、服务方式的改进创造有利条件。

甘肃省超级计算中心41万亿次集群投入运行后，已经承担实施多项国家级以及重大省部级科研项目。其中包括国家863项目、国家973项目、国家自然科学基金支持项目、国际科技合作重点项目、中央高校专项基金项目和省级重大项目等。项目研究领域涉及气象、大陆模式分析、药物虚拟筛选、病理研究、分子动力学、材料设计、工程设计、机械模拟、流体力学、环保科技等众多方向。在甘肃省装备制造业、金属冶炼铸造和新能源等领域创造了巨大经济效益，为实现甘肃省工业跨越式发展提供了高性能计算技术支持。今后，高性能计算技术服务在甘肃省更为广泛的应用将为实现十二五时期经济发展起到非常积极的作用，为自主创新、高新技术发展提供强有力的保障。中心为高等院校和科研机构提供服务的同时，也推广了高性能计算技术，促进了科研手段的改进，突显了自身的服务特色，创造了巨大的社会效益。

在高性能计算应用服务方面，中心下一阶段将以甘肃省大型企业，特别是有色金属冶炼及压延加工业，以及绿色能源发展为重点，如铝箔压延、铜型材挤压、风能发电等。为加快甘肃省优势产业的研发速度，提升市场竞争力，创造低碳环保的节约型社会贡献力量。