

# 高性能计算行业的应用及发展策略

文 / 陈世杰

社会经济与科技的迅速发展，促使高性能行业的应用范围不断扩展，对于高性能计算行业也有了更高的要求。因而高性能计算技术应加以创新，通过高效可行的应用方法，提高应用效果，促进高性能行业长久稳定发展。本文分析了高性能计算的应用发展现状，并提出了高性能计算行业的应用及发展策略。

现阶段，高性能计算不断被广泛提及，它凭借自身高技术以及高利润的优势，能够有效增强国家科技力量。因而加强高性能计算的应用，有效发挥其应用价值，不仅有利于高性能计算自身的完善与优化，对于其他行业发展也有着促进作用，有利于社会整体发展。

## 一、高性能计算的应用发展现状

大量基础科学研究领域，特别是生命科学以及气候变化等领域都需要进行密集计算以及海量数据处理，因而应注重高性能计算的应用，包括智慧城市、生命信息、网络安全以及石油化工等领域。以联想集团为例，联想作为全球领先的高性能计算方案供应商，具备建设的高性能计算产品生态。现阶段，联想在制造、生命科学以及教育科研等行业的高性能计算解决方案已经十分成

熟与领先，给行业变革提供了源源不断的推动力。

### 1.1 智慧城市

智慧城市通过传感器对数据进行收集，并传输至高性能计算平台中，运用集成处理，为居民生活以及城市决策等方面提供服务。然而由于收集到的数据规模不断扩大，因而智慧城市对数

据处理技术方面的要求也在不断提高。怎样在诸多非结构化视频数据内将目标信息挖掘出来，依然为视频信息处理的关键以及难点。<sup>[1]</sup>5G 技术有效提高了传输速度，增加了接入终端的数量，有效缩减了延时时间，同时对实时计算提出了更高要求。高性能计算是智慧城市应用与发展的关键



和核心技术，因而该技术也遇到了全新的挑战与发展契机。

### 1.2 生命信息

其一，基因数据。随着高通量测序技术的不断发展与完善，基因数据呈现爆炸式增长。但是因DNA内信息较为复杂，导致对数据分析算法有着更高的要求。在基因组预测以及分析的过程中，机器学习有着广泛的应用范围，如预测疾病表型以及识别剪切位点等。机器学习还能够用于癌症诊断、流行病以及遗传等方面，并有着良好的发展空间。现阶段，大多数问题的预测能力未能满足应用预期要求，也未能透彻认识到这部分抽象模型的具体解释。想要将机械学习的效能有效发挥出来，高性能计算还应对机械学习模型进一步进行研究与探索。

其二，蛋白质结构。对于蛋白质而言，高性能预测及设计有利于对蛋白质进行透彻了解。蛋白质作为所有生命系统的基础，能够发挥生物功能，离不开其对特定3D结构加以折叠。在3D结构解析方面，核磁共振及X射线等实验方法具有成本高的特点，因而如何自动且准确地对蛋白质特定折叠进行计算，仍需要高性能计算不断地深入研究。<sup>[2]</sup>

### 1.3 网络信息安全

只有确保网络信息安全，才能为保护国家信息安全奠定坚实基础。对于网络信息安全，高性

能计算也有着广泛的应用范围和良好效果。

其一，网络靶场。网络靶场是通过网络技术以及信息安全构想等创设出定性、定量评估环境，有着可靠性以及可操作性强等优势。现阶段，网络靶场在英国、日本以及澳大利亚等国家得到了广泛应用。基于网络靶场一般需支持各安全等级环境之中的网络侦查、防御以及攻击测试等，靶场应能够扩展虚拟节点，形成大量测试阶段。比如，LARIAT技术能够对HTTP及SSH等协议进行模拟。

其二，隐私保护。随着大数据时代的深入发展，人们对隐私保护的重视程度不断提高。由于大数据技术是把双刃剑，研究人员能够运用大数据技术将数据内在关联挖掘出来，给决策提供有力的数据支持。但是，网络攻击者也会通过数据间联系加以运用以及分析，从而打破数据隐私。比如，在治疗患者的过程中，网络攻击者能够运用社保以及消费记录等对患者信息加以推断，严重威胁患者隐私。因此，高性能计算应注重数据隐私保护，提高保护力度与效果。<sup>[3]</sup>

### 1.4 石油化工

对于石油工业而言，高性能计算有着广泛的应用范围，如数据处理以及油藏模拟等。其中，石油地震处理系统对计算环境以

及运算性能等方面有着较高要求，主要是因为石油行业数据较为庞大与复杂。基于行业现阶段对高性能计算价格以及环境性能的要求，地震数据处理应用系统应具备下述几个特点。

其一，该系统通过计算机集群系统，提高了处理中心的实际计算能力，能够有效满足特殊地震处理算法的实际需求，有利于压缩成本。其二，在采集技术优化以及地震数据量增加的影响下，企业计算环境中心应由服务器变为存储器。其三，该系统因计算能力需求，应注重创新高性能计算方法以及技术的推广，如GPU、CPU等。

以联想集团为例，其设计了HPC方案，能够有效地对地震数据进行处理。该方案节点系统通过联想刀片服务器来进一步提高超强计算能力，进而完成对地震资料处理的计算任务。对于网络系统，监控网以及管理网均为联想千兆以太网，计算网络为线速万兆以太网或者InfiniBand网络。存储系统则运用了DSS-D/DSS-G系统，系统软件为联想LiCO高性能计算平台。

## 二、高性能计算行业的应用及发展策略

高性能计算行业应结合实际情况，探究出恰当的策略，促进自身的应用与发展。



## 2.1 注重核心技术融合

高性能计算应用的核心为算法以及模型，还注重应用环境的优化，如编译系统以及科学计算可视化等。相关研究显示，美国能源部的计算平台系统相对先进，然而硬件投资未能超过总投入的六分之一，主要预算都在物理建模和软件研制等方面。

现阶段，社会已经逐渐趋于智能化以及信息化，此过程离不开计算的支持。目前，诸多先进技术被研究出来并得以广泛应用，如云计算、物联网以及认知计算等，特别是人工智能及高性能计算的融合逐渐变为一种发展趋势。探究出有效的措施，将这些技术应用在高性能计算中，有利于给重大科学问题的研究与处理提供源源不断的动力。<sup>[4]</sup> 在高性能计算行业的发展过程中，注重模型以及核心算法的融合至关重要。

现阶段，我国大型计算应用软件主要来源为国外进口，软件的自主研发程度较低。例如，大气科学以及材料科学大部分应用的是国外开源软件，计算流体力学大部分应用的是国外商业软件。

在高性能计算方面，我国在开发软件方面的资金投入占比略超 10%。应用场所以科研院所与高校为主，应用领域大部分为工程计算及数据分析等。因而我国应加强应用软件的自主研发，加强人力、物力以及财力的投入，有效增强研发效率与效果，批量生产自主研发软件，为高性能计算应用创设广阔的空间。

## 2.3 重视人才培养

任何行业发展的第一动力都是人才，高性能计算也不例外，因而我国应注重人才培养以及引进。一方面，我国应革新现阶段大部分应用发展的形式，使软件研发人员、科学家等多方深度

## 2.2 促进应用软件发展

高性能计算中的高端以及创新技术能对下游产业产生巨大影响，因而欧盟以及美国等都注重这方面人力、资金等的投资，促使技术一直保持领先地位。然而

合作，对合作模式加以完善与创新。另一方面，我国应注重应用以及技术等层面问题，有效提高高性能计算的研究与应用水平，为其发展与应用提供有力的人才支持。

## 三、结语

总而言之，高性能计算有着不断扩展的应用范围，然而我国高性能计算实际应用水平仍有较大的发展空间。因此，我国应注重高性能计算软件以及硬件环境一体化发展，为高性能计算应用和发展奠定坚实基础，给高性能计算行业提供源源不断的发展动力，充分发挥高性能计算的价值，促进我国科技以及经济健康可持续发展。■

### 参考文献：

- [1] 顾蓓蓓. 高性能计算应用驱动发展研究分析 [J]. 科研信息化技术与应用 ,2019,10(04):63–70.
- [2] 冯圣中, 李根国, 栗学磊, 等. 新兴高性能计算行业应用及发展战略 [J]. 中国科学院院刊 ,2019,34(06):640–647.
- [3] 文洮, 沈玉琳, 金能智, 等. 甘肃省计算中心高性能计算平台运营模式对策研究 [J]. 生产力研究 ,2019(02):84–88, 146, 161.
- [4] 刘婷, 付强. 高性能计算及其在航空发动机中的应用 [J]. 航空动力 ,2018(04):21–25.

(本文作者陈世杰，就职于联想集团)