【第1张幻灯片】

**天河二号超级计算机**

**——2014年再登世界超算榜首**

【第2张幻灯片】

一、概况

由国防科大研制的天河二号超级计算机系统，以峰值计算速度每秒5.49亿亿次、持续计算速度每秒3.39亿亿次双精度浮点运算的优异性能位居榜首，成为全球最快超级计算机。2010年11月，天河一号曾以每秒4.7千万亿次的峰值速度，首次将五星红旗插上超级计算领域的世界之巅。此次是继天河一号之后，中国超级计算机再次夺冠。



【第3张幻灯片】

一、概况

天河二号超级计算机系统由170个机柜组成，包括125个计算机柜、8个服务机柜、13个通信机柜和24个存储机柜，占地面积720平方米，内存总容量1400万亿字节，存储总容量12400万亿字节，最大运行功耗17.8兆瓦。

天河二号运算1小时，相当于13亿人同时用计算器计算一千年，其存储总容量相当于存储每册10万字的图书600亿册。相比此前排名世界第一的美国“泰坦”超级计算机，天河二号计算速度是“泰坦”的2倍，计算密度是“泰坦”的2.5倍，能效比相当。与该校此前研制的天河一号相比，二者占地面积相当，天河二号计算性能和计算密度均提升了10倍以上，能效比提升了2倍，执行相同计算任务的耗电量只有天河一号的三分之一。

【第4张幻灯片】

二、特点

高性能，峰值速度和持续速度都创造了新的世界纪录；

低能耗，能效比为每瓦特19亿次，达到了世界先进水平；

应用广，主打科学工程计算，兼顾了云计算；

易使用，创新发展了异构融合体系结构，提高了软件兼容性和易编程性；

性价比高，性能世界第一，研制经费仅为美国“泰坦”超级计算机的一半。

【第5张幻灯片】

三、技术参数

|  |  |
| --- | --- |
| **节点数** | 16,000 |
| **中央处理器** | 英特尔Xeon IveBridge E5-2692（2.2GHZ)32,000颗 |
| **单节点处理器数** | 2 |
| **单处理器核心数** | 12 |
| **单节点协处理器数** | 3 |
| **单协处理器核心数** | 57 |
| **操作系统** | 麒麟操作系统 (Kylin Linux) |
| **峰值功率** | 17.6MW （整机附带散热系统时为24MW） |
| **组件汇总** | CPU Cores：384,000  Accelerator/CP：48,000 |
| **单节点存储** | 64GB |
| **内部存储器** | 1,375TB（1,000TB为系统存储器，375TB为协处理器独占） |
| **外部存储器** | 12.4PB |
| **运算速率** | 54.9PFLOPS（理论峰值）  33.86PFLOPS（实际峰值） |

【第6张幻灯片】

四、自主创新

天河二号自主创新了新型异构多态体系结构，在强化科学工程计算的同时，可高效支持大数据处理、高吞吐率和高安全信息服务等多类应用需求，设计了微异构计算阵列和新型并行编程模型及框架，提升了应用软件的兼容性、适用性和易用性。天河二号服务阵列采用了国家核高基重大专项支持、该校研制的新一代“FT-1500”CPU，这是当前国内主频最高的自主高性能通用CPU。天河二号还在高速互连、新型层次式加速存储架构、容错设计与故障管理、综合化能效控制、高密度高精度结构工艺等方面取得了一系列创新和突破。“中国创造”在天河二号上比比皆是，涌现了多个国际领先和国际先进。

【第7张幻灯片】

五、应用领域

“天河二号”由280人历时两年多研制完成，耗资约1亿美元。2013年下半年，它将在广州超级计算中心投入运行，其先导系统已开始为生物医药、新材料等领域用户提供服务。

目前，天河二号已应用于生物医药、新材料、工程设计与仿真分析、天气预报、智慧城市、电子商务、云计算与大数据、数字媒体和动漫设计等多个领域，还将广泛应用于大科学、大工程、信息化等领域，为经济社会转型升级提供重要支撑。

【第8、9、10张幻灯片】

六、图片欣赏















