

阿里云E-HPC支持云上大规模仿真任务

使用弹性按需云基础设施，解决复杂的紧密耦合类仿真问题

黄泽辉

阿里云高性能计算产品负责人

CONTENT 目录

01 Cloud HPC的机遇与挑战

如何打造灵活、敏捷、普惠高性能的云上高性能计算

02 阿里云HPC产品解决方案与行业实践

高性能的云基础设施产品技术和E-HPC完善的行业解决方案

03 Cloud HPC的进一步技术探索

更高成本效益实现HPC Anywhere

01 Cloud HPC 的机遇与挑战

如何打造灵活、敏捷、普惠高性能的云上高性能计算

现代化的高性能计算发展趋势

与传统超算相比，当前高性能计算所面临的工作负载和底层基础设施多样化，催生出HPC+的概念

分类	传统超算	现代超算
工作负载类型	计算密集	数据密集
工作负载特点	同类负载：多个同种类型的工作负载	异构负载：不同类型的工作负载
本地性	完全本地	分布式的，包括本地、云和边缘
硬件架构	单种硬件架构	异构硬件架构
用户类型	技术人员、工程师、超算中心	数据科学家、企业普通用户

Traditional HPC

Modeling & simulation (建模与仿真)
More Iterative Methods (变量的 parametric, 全体ensemble)

需求：性价比、空间、能耗

Hyperscale

在超大规模集群中随着业务的扩展，无缝供应计算、存储和网络资源，采用分布式计算和网格计算功能。

需求：基础设施弹性按需扩容，模块化性能规划及可预期

HPDA/AI

ML/DL模型训练，推理
BI/BA大数据分析

需求：海量数据存储、GPU加速

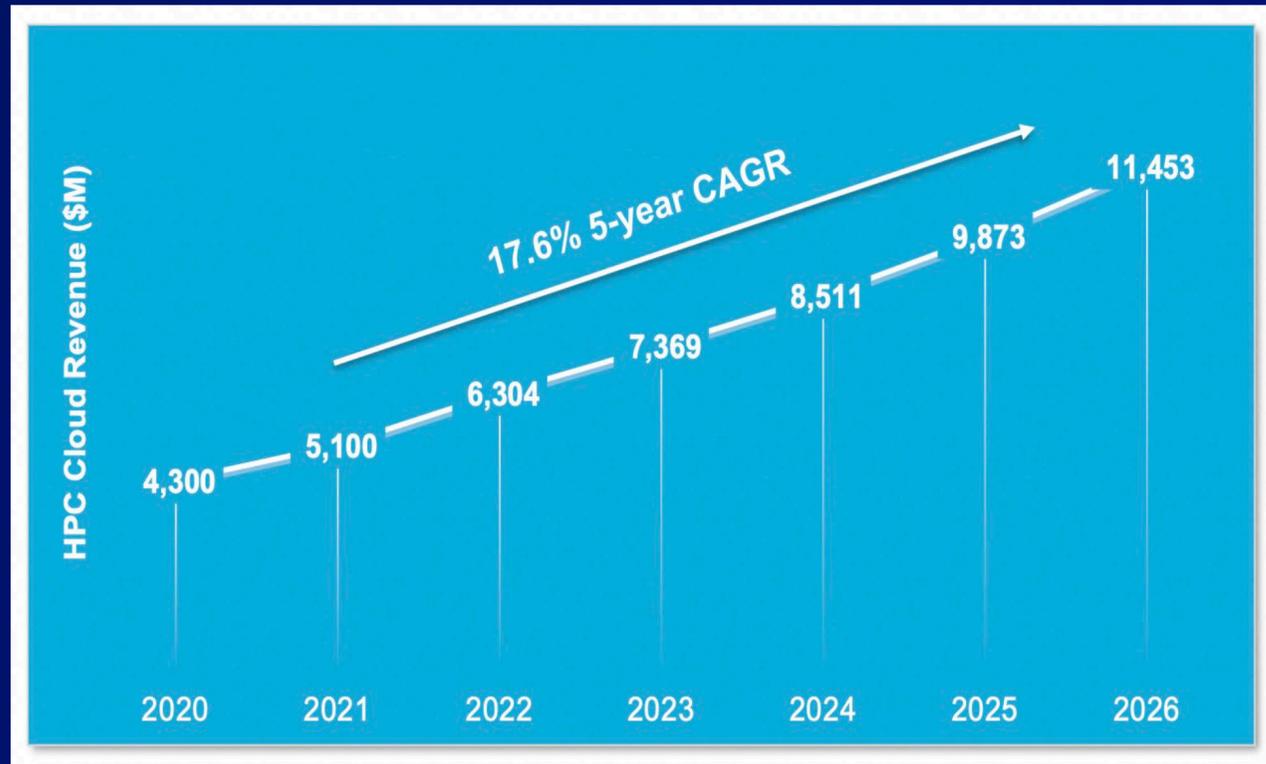
HPC Anywhere

On-Premise (按需发布)
Private Hosted (私有场景)
Cloud (Public/Private/Hybrid, 云化部署)

需求：管理

云上高性能计算正在加速普及

未来5年，Cloud HPC 年复合增长率18%。主流应用加速上云，云超算与其他传统超算形式互为补充。

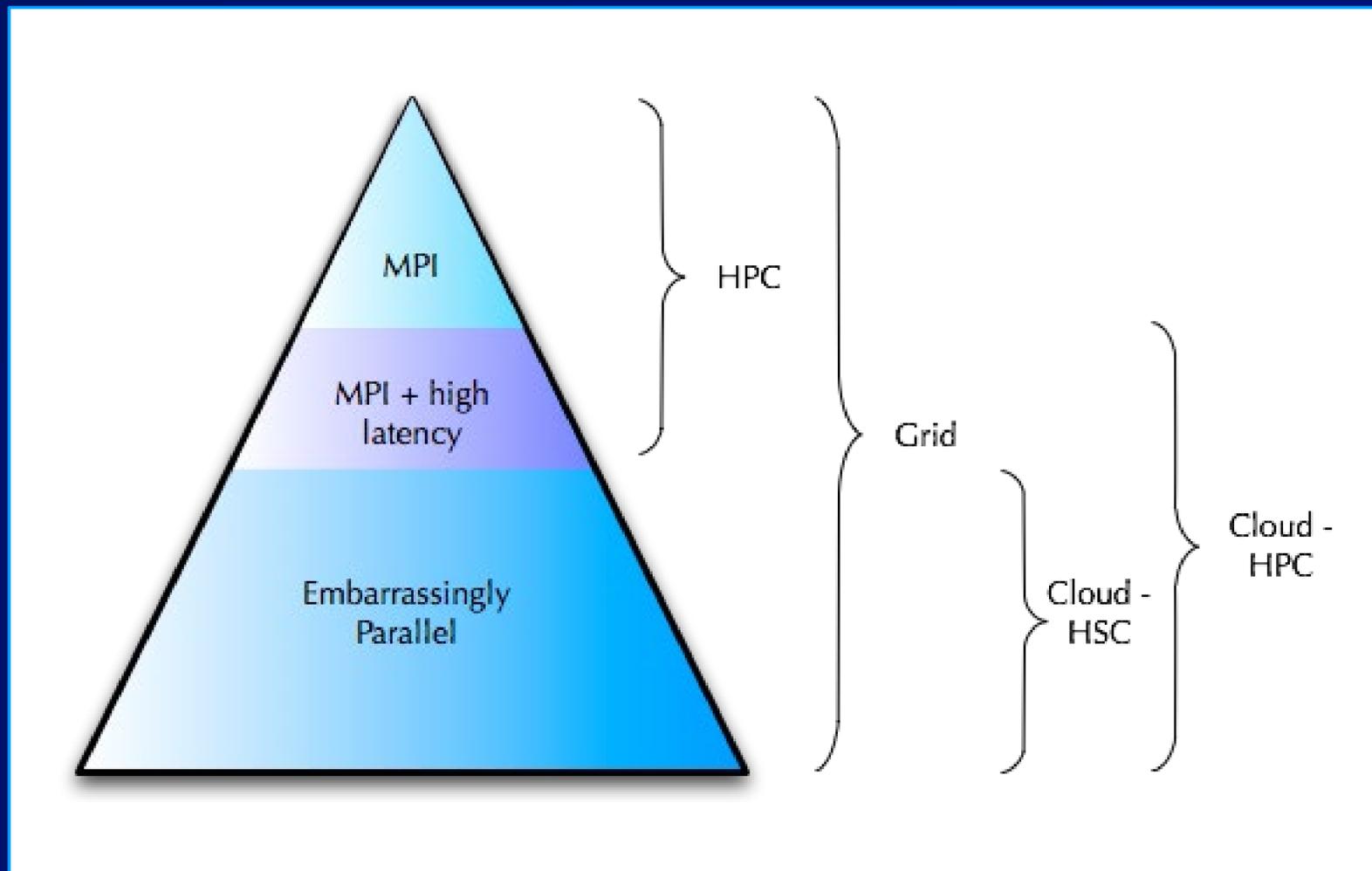


Cloud HPC 优势

- **敏捷**：分钟级场景千台机器集群
- **弹性**：无限制计算资源按需使用
- **零运维**：无需管理和维护集群和底层基础设施
- **高性价比**：超高性能，满足业务需要，降本增效

云上高性能计算需要全新的技术创新和架构演进

如何平衡性能、成本、规模的不可能三角，进一步覆盖所有复杂的HPC应用和场景



高性能计算

高性能网络

高性能存储

集群管理与调度

02 阿里云HPC产品解决方案与行业实践

高性能的云基础设施产品技术和E-HPC完善的行业解决方案

阿里云高性能计算产品技术全栈

集群管理与
作业调度平台



E-HPC NEXT
弹性高性能计算



E-HPC INSTANT
云原生批处理服务

大规模
技术计算性能



CIPU
HPC优化实例



eRDMA
网络



SCC
超级计算机集群



CPFS
并行文件存储



无影
云桌面

为HPC应用专门设计优化实例，最大限度提升性能

NEW

内存带宽优化

hpc8ae

第四代AMD EPYC处理器，最高3.75GHz主频，500GB/s内存带宽，专为流体动力学（CFD）、有限元等应用进行优化

	物理核心 Cores	内存 GiB	CPU频率 GHz	eRDMA Gbps
hpc8ae.32xlarge	64	256	3.4 ~ 3.75	64

“0” 性能损耗

基于CIPU架构，专用软硬件卸载传统的虚拟化功能，性能“零”损失，直接提供稳定的物理核心，无超线程

8us 低时延网络通信

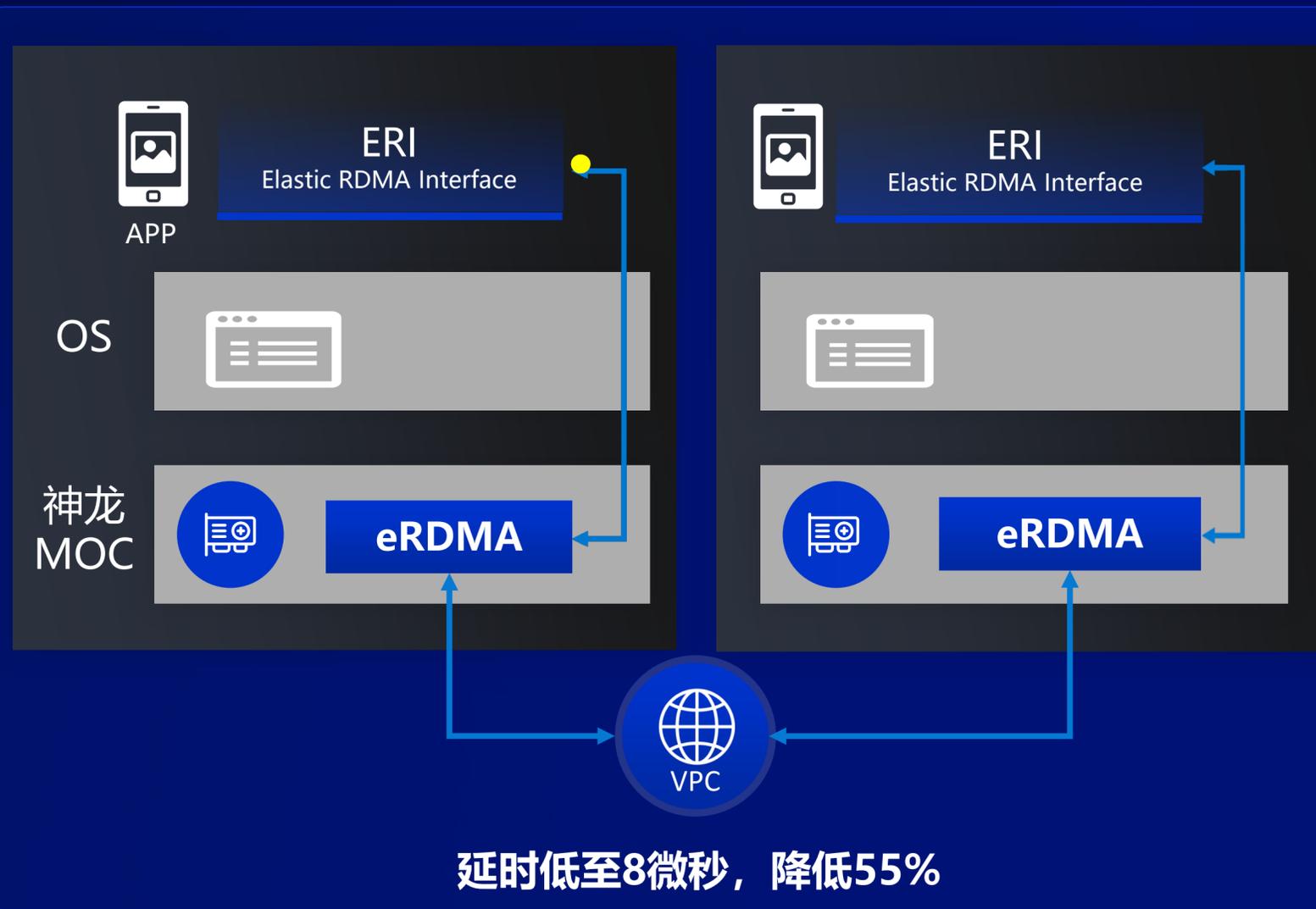
高带宽、低时延、低抖动的eRDMA网络，云上构建大规模紧耦合集群，提高并行计算效率

50% 性价比提升

提供高主频、内存带宽的性能增强，同时优化大规模应用成本，HPC应用最佳选择

eRDMA网络提供低延时节点间高速通信

- ✓ OS bypass
- ✓ 自研拥塞算法
- ✓ 支持libfabric
- ✓ 低时延、高带宽



便捷

RDMA over VPC，一键实现云上实现大规模的RDMA组网

普惠

无偿启用，充分释放技术红利

高性能

延时低至8微秒，传统TCP/IP应用性能大幅度提升

高弹性

资源并池，算力随取随用，资源使用更弹性

并行文件存储CPFS满足各类HPC应用IO性能要求

工业仿真

支持有限元计算长时间高吞吐大文件持续IO，支持文件权限精细化管理

生物计算

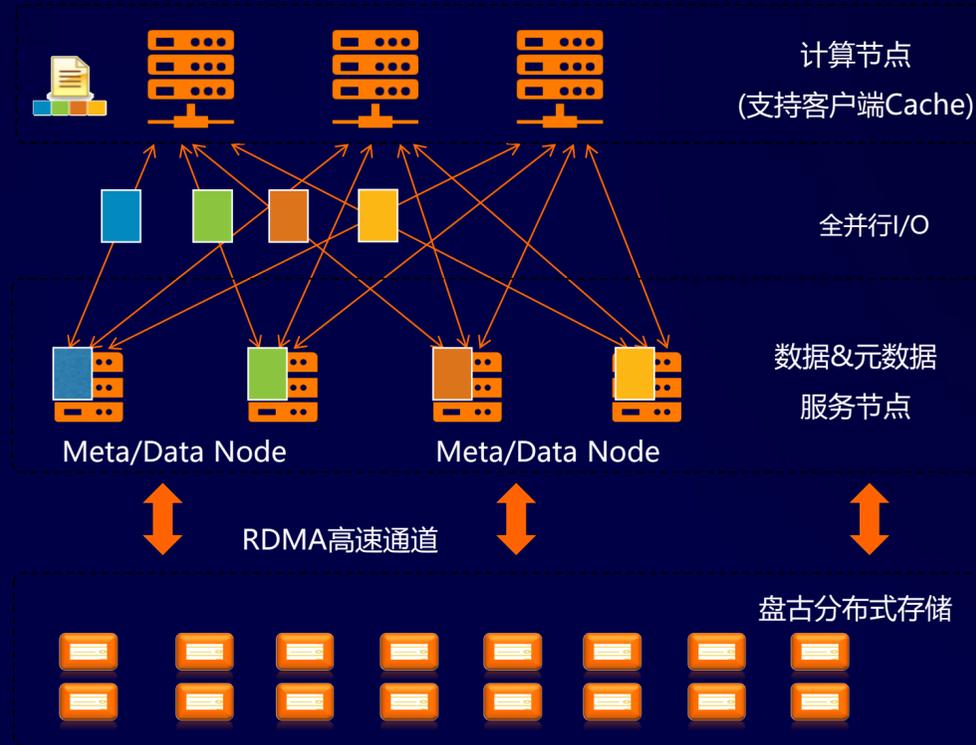
业务根据紧迫性利用容器大规模弹性扩缩计算并行度，最高时几十GB/s的吞吐同时共享读写大文件

影视渲染

数千台服务器的渲染尖峰，需要长时间以百GB/s吞吐稳定读取KB级小文件

EDA仿真

前端RTL编码、仿真大量读写KB级小文件，后端仿真GB级大文件大吞吐写入，研发数据敏感需要保护



超高性能

- 支持RDMA高性能网络
- 服务端缓存加速，提供0.2ms读延迟
- 百GB/s吞吐，百万IOPS
- 容量和吞吐量可线性增长

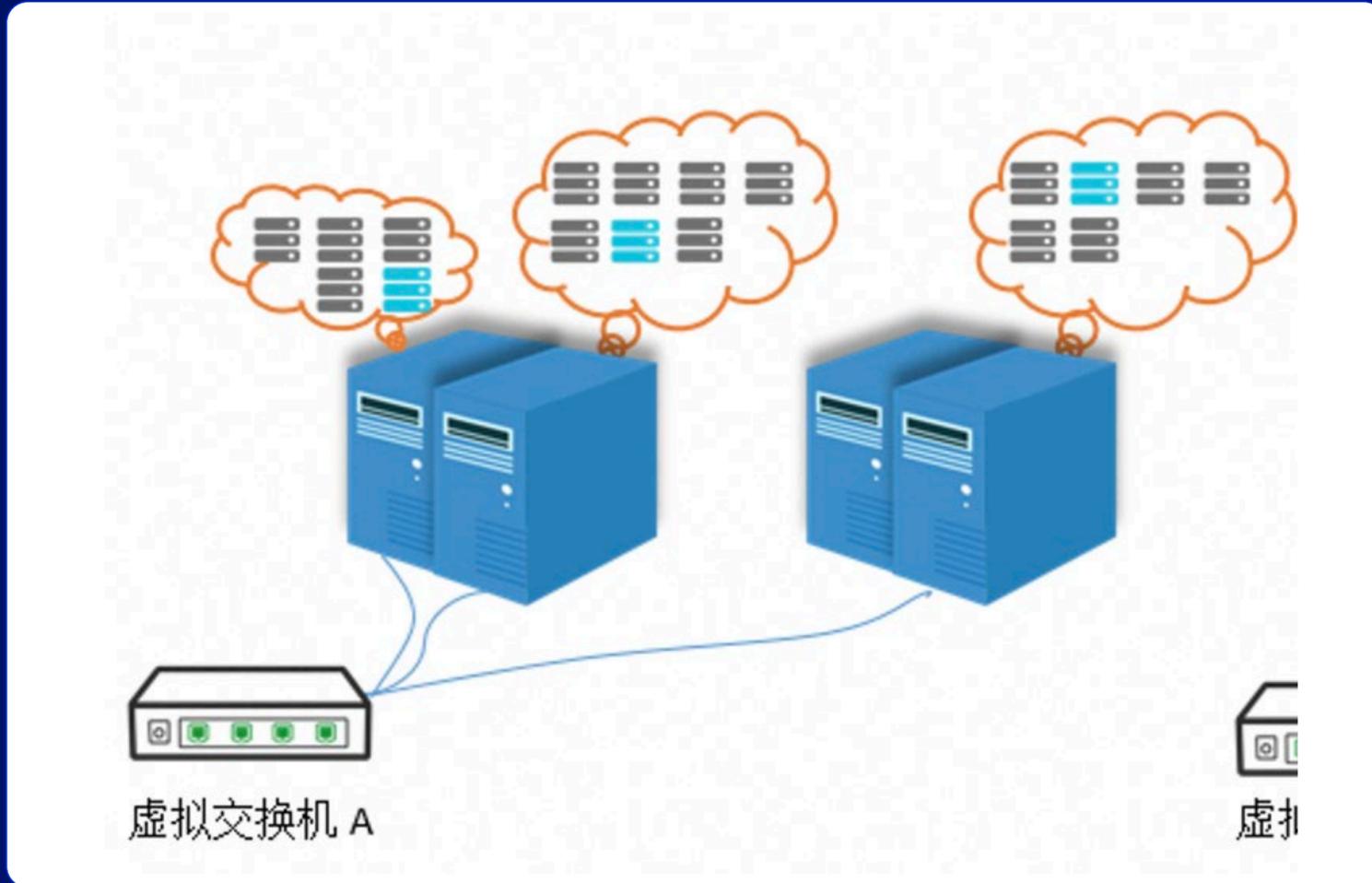
多协议互访与数据流动

- 支持POSIX\NFS多协议访问
- 数据块级别高效率Lazy load实现OSS数据自动拉取

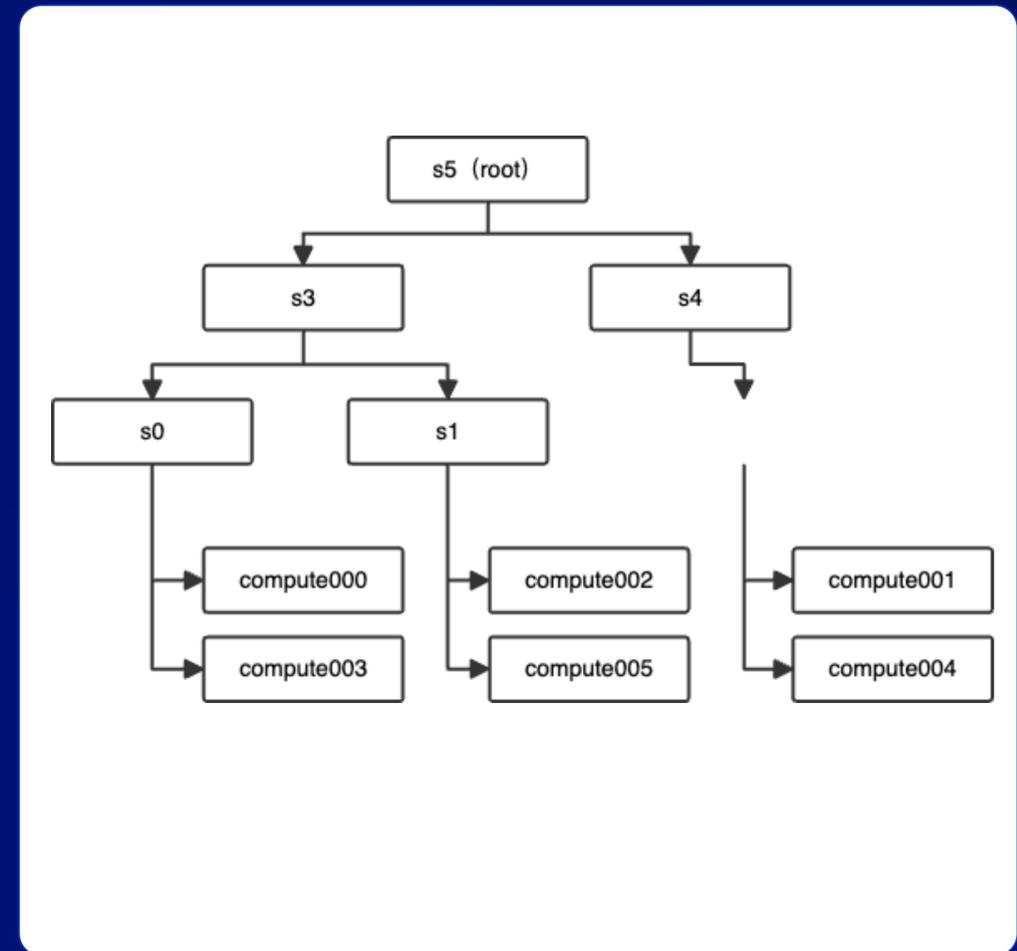
安全可靠

- 支持WORM、访问审计等数据安全能力，满足敏感数据存储需求
- 支持服务端数据加密

低时延部署集与拓扑感知调度

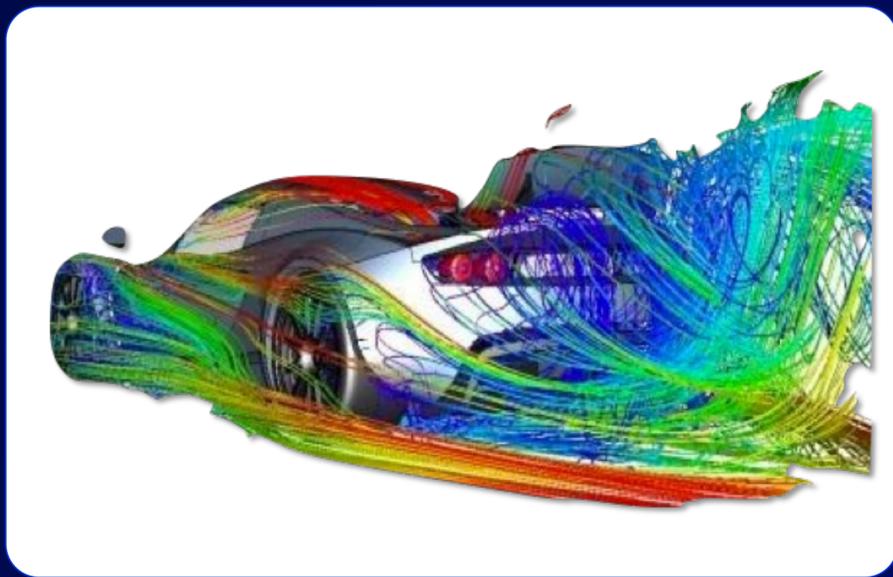


您的部署集里的实例



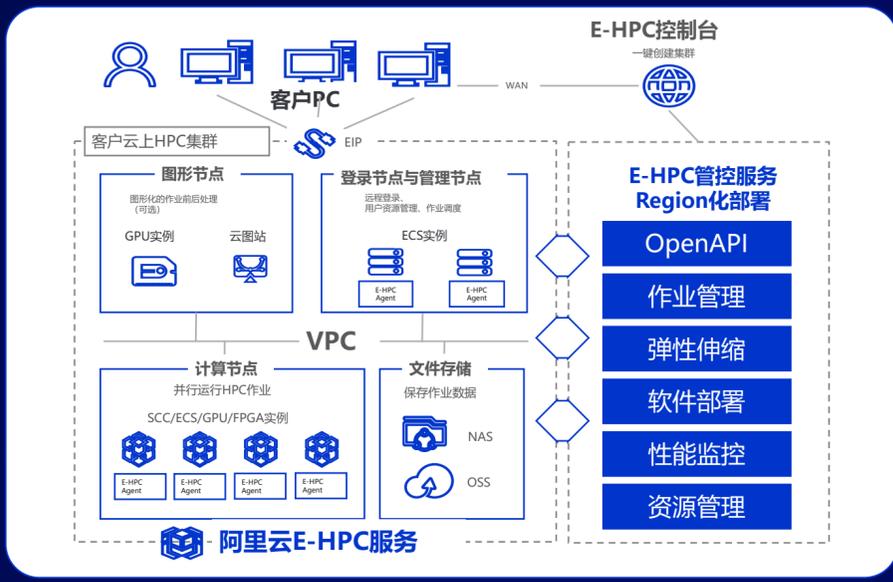
实例拓扑感知调度

阿里云弹性高性能计算E-HPC

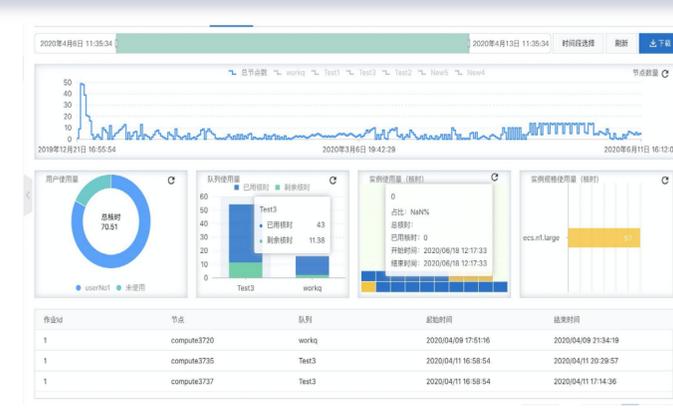


一键构建超算集群

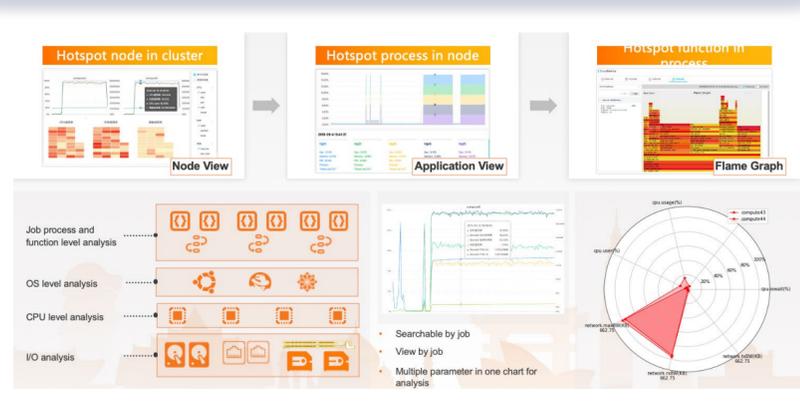
自动队列伸缩调度



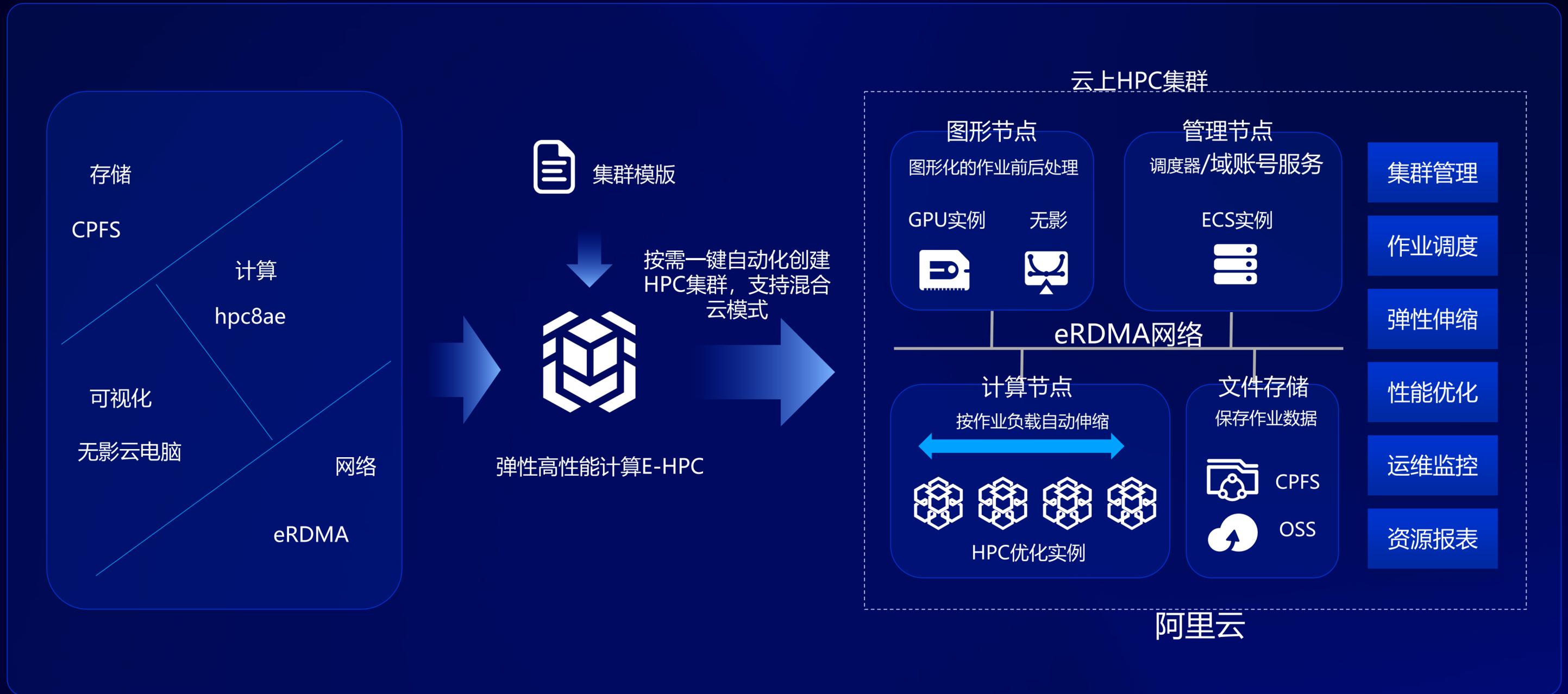
多维度资源审计编排



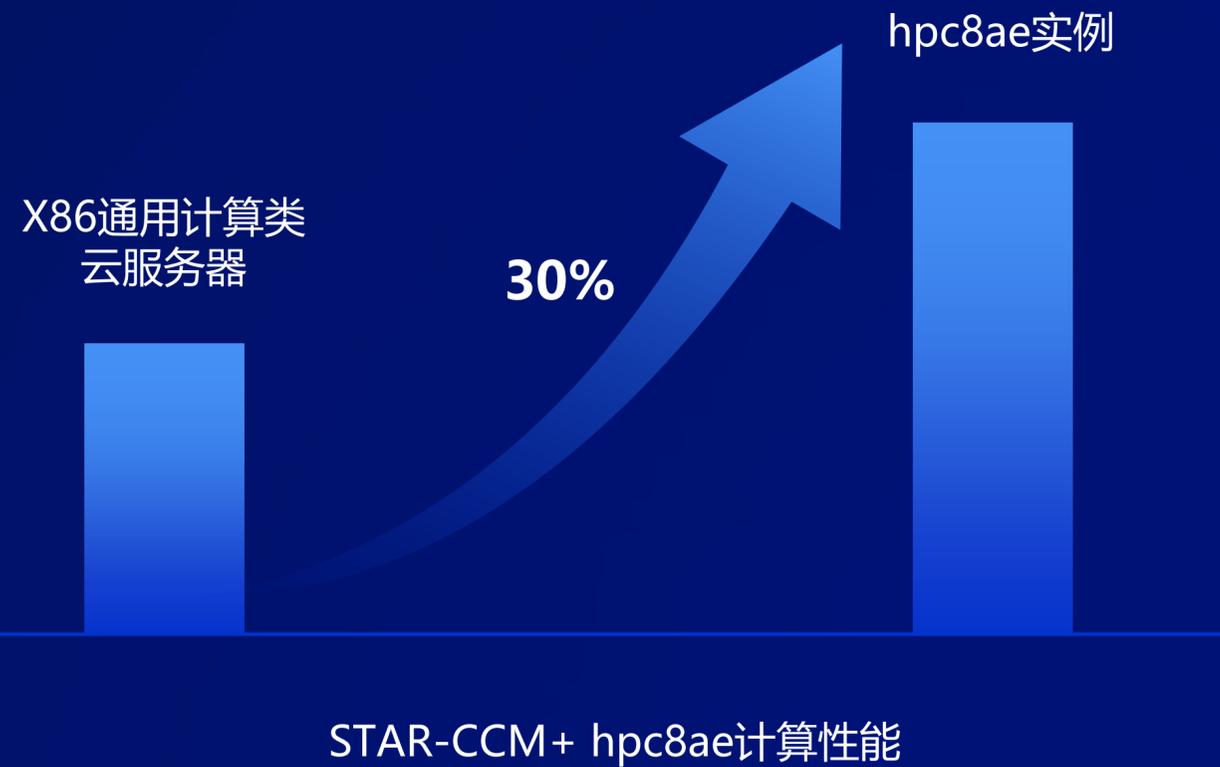
并行性能优化引擎



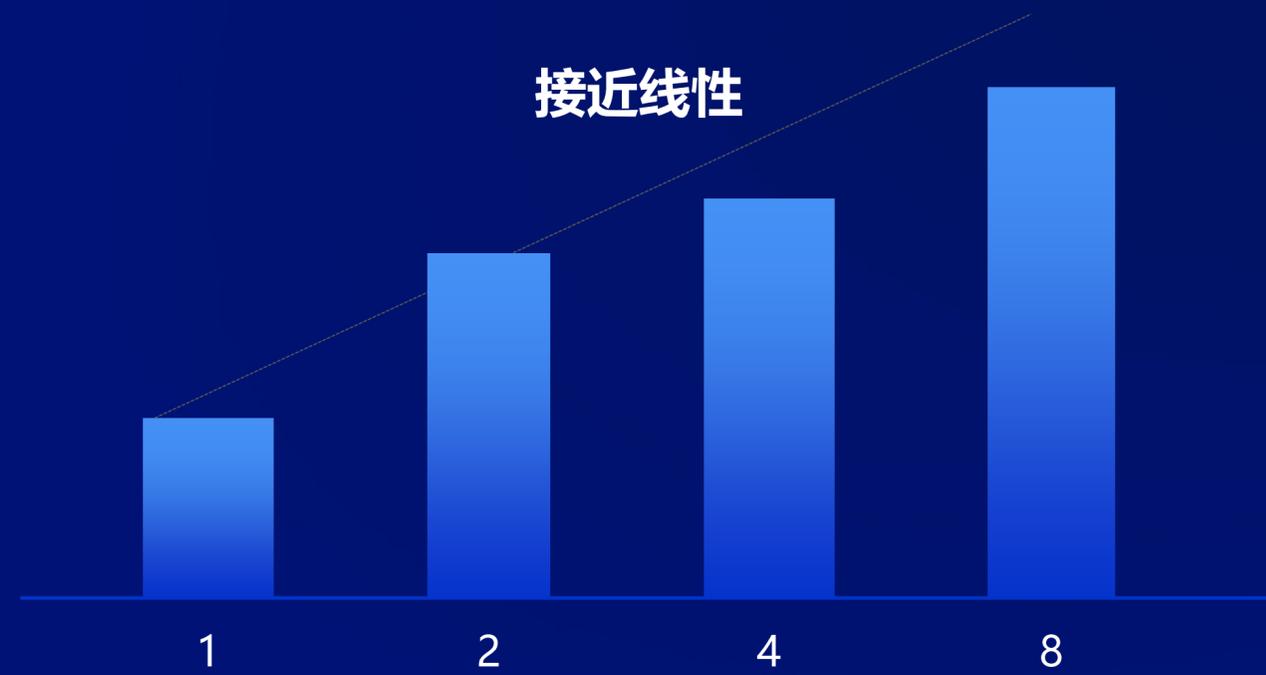
用户一站式使用端到端的行业解决方案



CAE应用性能提升30%，性价比提升50%



适用于ANSYS Fluent、STAR-CCM+、LS-DYNA等应用



hpc8ae STAR-CCM+ 测试多节点扩展效率

03 Cloud HPC 的进一步技术探索

更高成本效益实现HPC Anywhere

让Cloud HPC具有更广泛的应用



使用Spot类型算力

支持用户使用spot类型算力，即使是 long- running的计算任务，提供有状态工作负载的迁移和恢复能力



跨地域/多集群统一调度

能够实现更大范围内HPC算力的统一管理和作业调度，并且无缝处理好不同集群之间的数据流动



HPC + AI 融合

融合HPC和AI、ML工作负载，能够为不同类型的工作负载和应用程序提供统一的调度框架

 阿里云 | 计算,为了无法计算的价值