



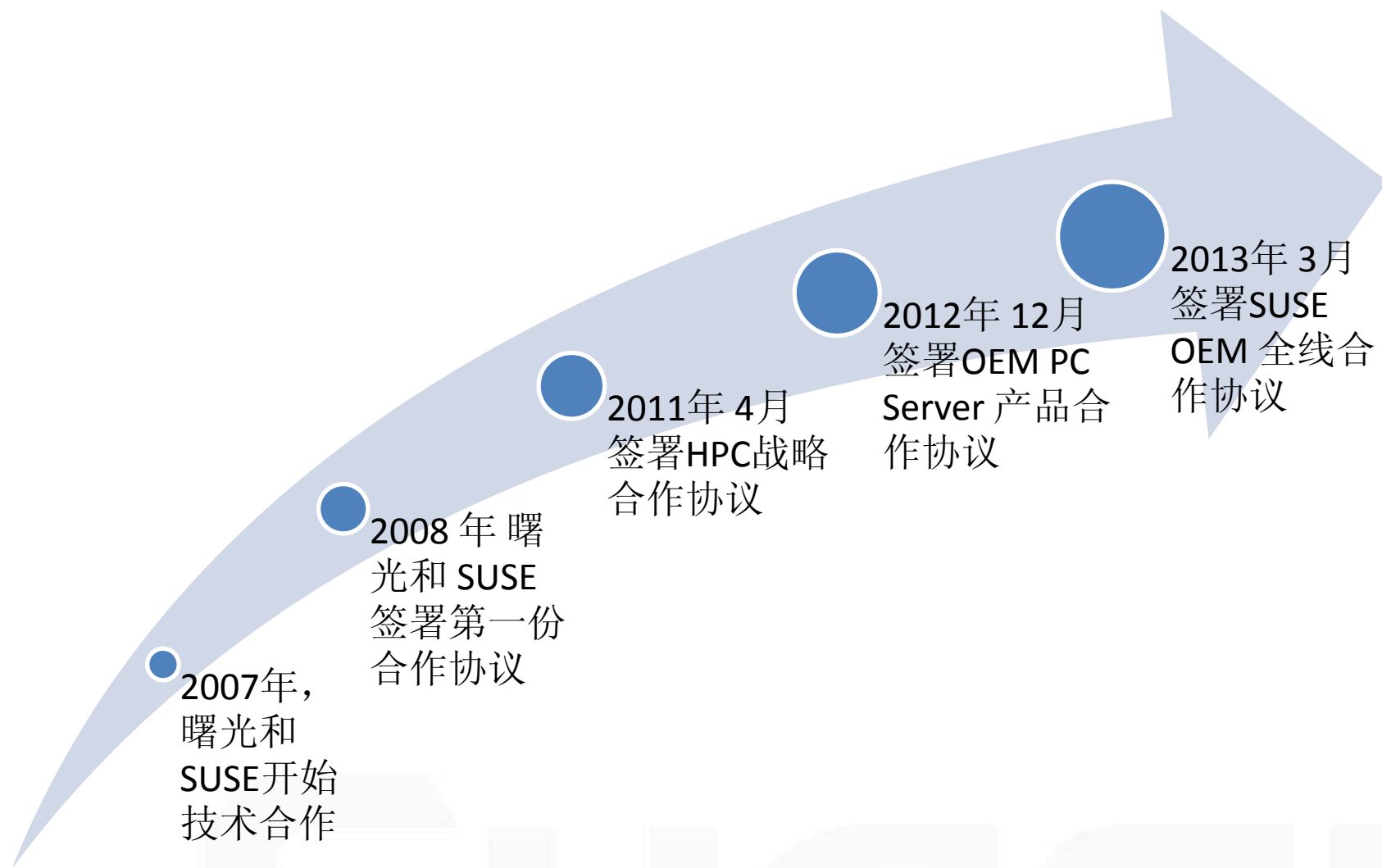


SUSE Linux Enterprise ——助力曙光高性能计算（HPC）

曙光信息产业（北京）有限公司

计算 决定未来

曙光与SUSE的合作历程



曙光是中国HPC的领军者

曙光一直承担着中国国家级超级计算机的研制任务，曙光的发展历程映射出中国高性能计算的发展轨迹

1993年，中国第一台SMP架构高性能计算机：曙光1号

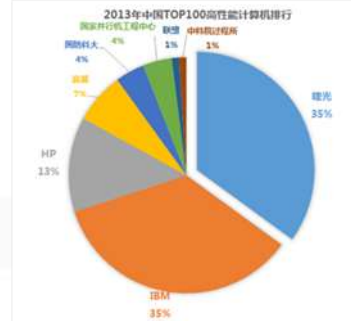
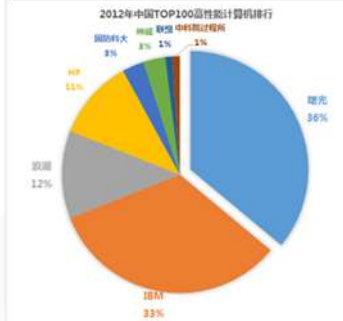
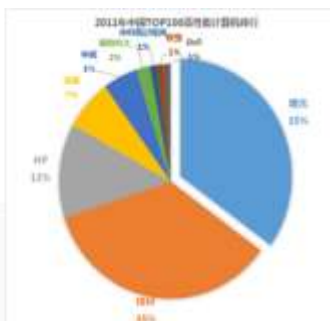
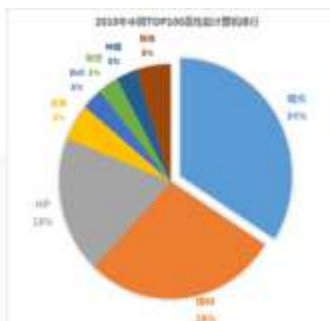
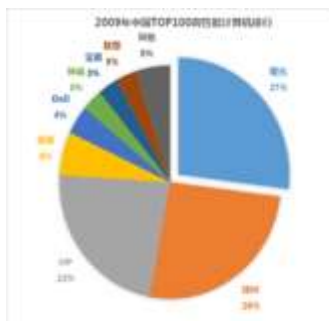
1996年，曙光1000获得国家科技进步一等奖

2004年，中国第一台十万亿次超级计算机曙光4000A，全球排名第10

2008年，亚洲第一台百万亿次超级计算机曙光5000A，全球排名第10

2010年，中国第一台千万亿次超级计算机曙光星云，全球排名第2

2009-2013年，曙光连续5年蝉联中国高性能计算机 TOP100 数量份额第一，是中国高性能计算市场的领导者



Linux已成为HPC绝对主流操作系统

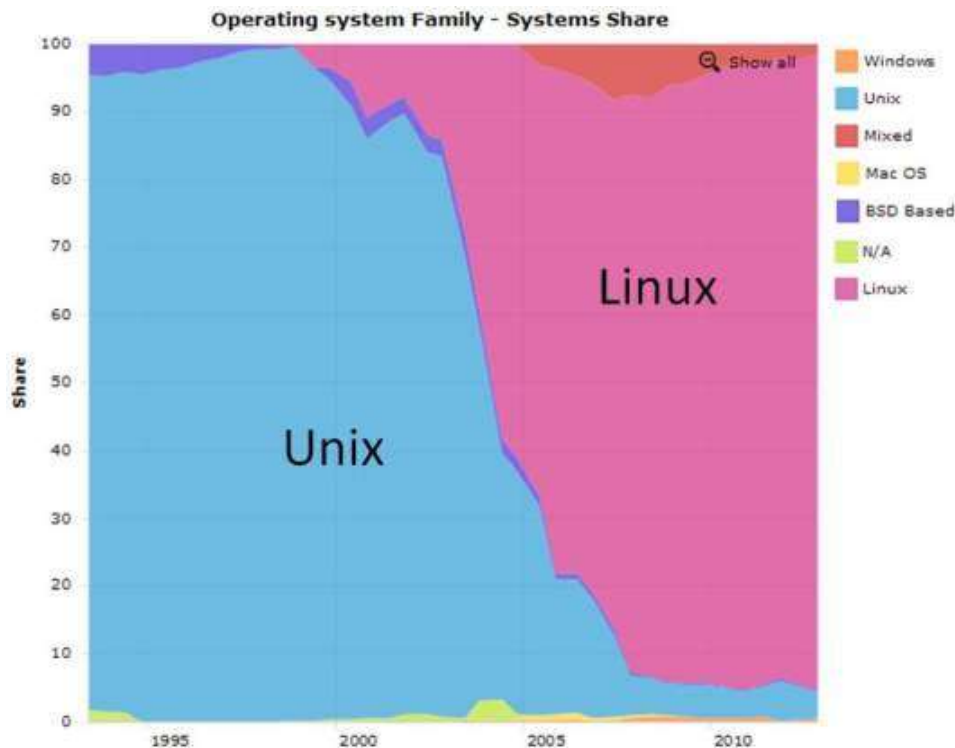


随着开放标准的集群架构兴起，
以及同样开放的Linux操作系统逐渐成熟，Linux已成为高性能计算机的主流操作系统

Linux操作系统稳定、安全、可靠、
高效率、多用户、开源等特征，
尤其是多用户特征，非常适合高
性能计算的使用模式



目前，Linux操作系统已占到高性
能计算90%以上的市场份额



HPC TOP500中互连网络份额历史统计

曙光选择Linux操作系统的考量因素

成熟、稳定：

企业级，非桌面版、社区版

广泛的用户群：

已经得到充分验证

技术支持：

容易得到厂商和社区两方面技术支持

良好的硬件兼容性：

支持最新的CPU架构，以及GPU、网络、存储等外设驱动支持

性能及效率：

运行效率高，内核及系统软件经过优化

丰富的软件包：

丰富的HPC软件开发运行环境，方便易用的包管理工具

系统的易用性：

简化系统的配置管理，友好的用户环境

应用软件兼容性：

开源、商业版HPC计算软件及相关工具的良好兼容性 & 优化支持

高级扩展功能：

HA、Cluster、虚拟化、云计算等

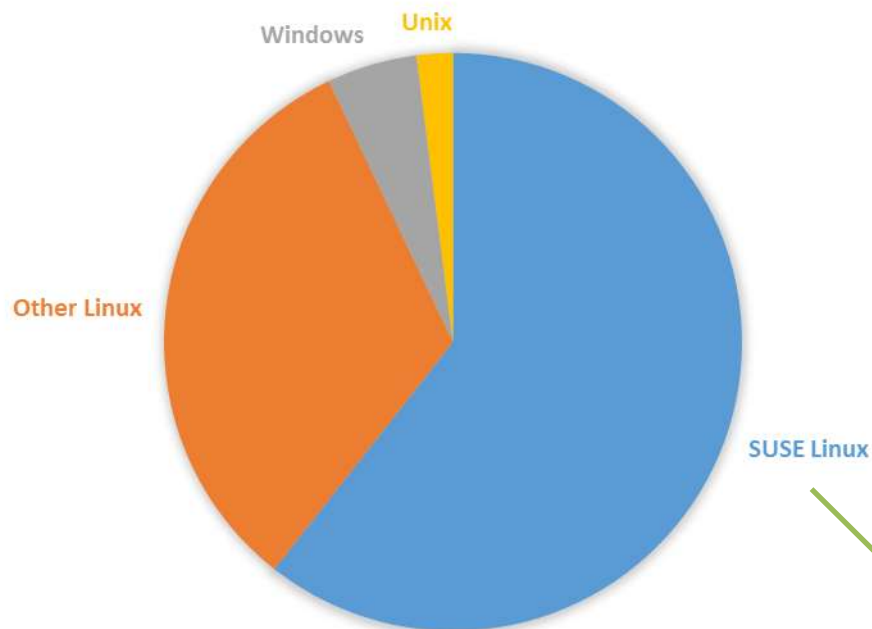


SUSE Linux Enterprise:

曙光最佳之选

曙光HPC集群操作系统统计

曙光HPC集群操作系统数量统计



SUSE Linux Enterprise占曙光实施的HPC集群操作系统数量份额约60%

应用软件层

基础软件层

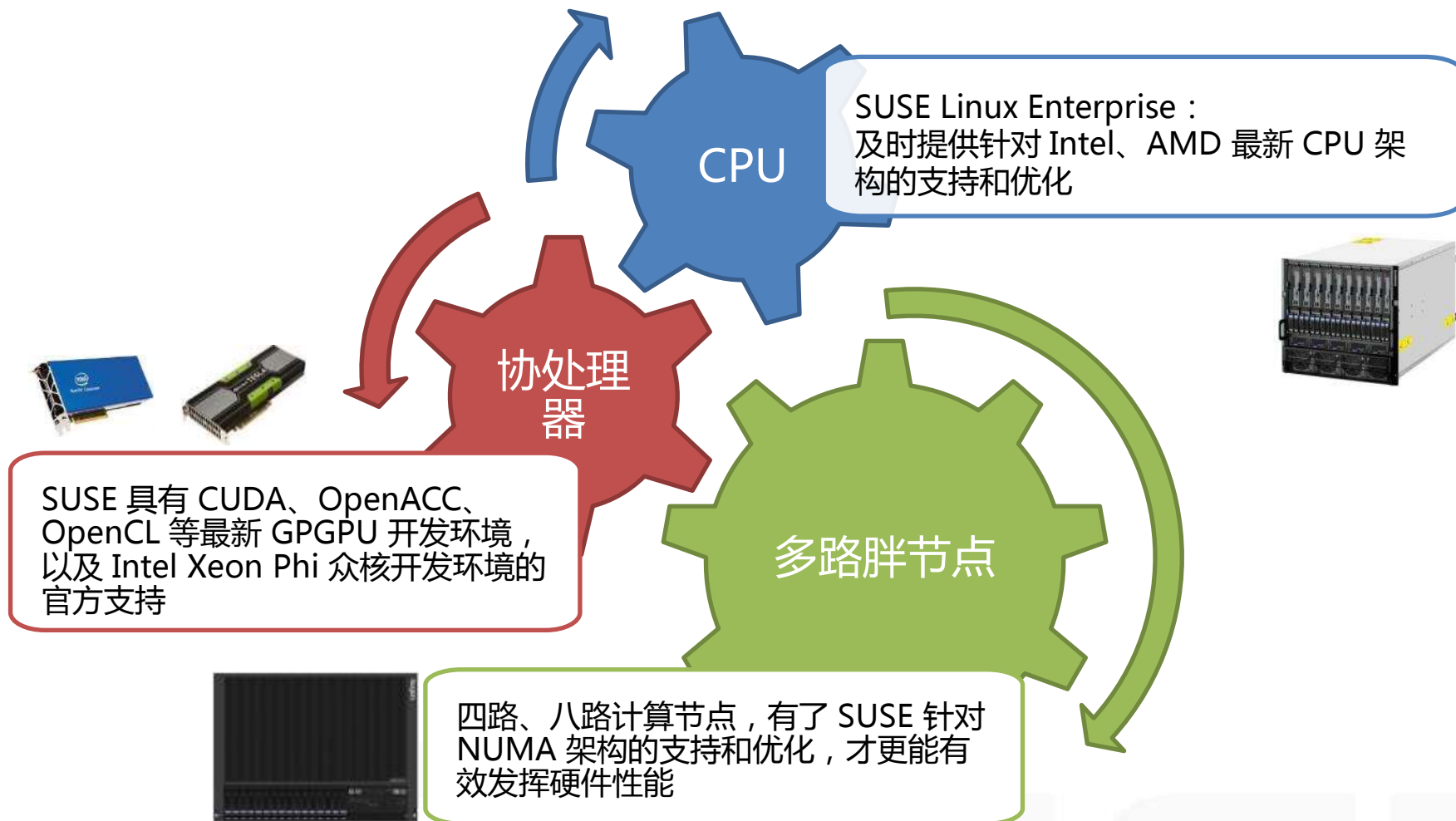
硬件资源层



SUSE Linux Enterprise :
全方位支撑曙光HPC解决方案

基础设施层

机房基础设施：机房、机柜、配电、空调等



SUSE Linux Enterprise 针对 HPC 主流高速计算网络 InfiniBand 的支持和优化

提供低延迟、高带宽的计
算网络环境

SUSE Linux Enterprise 自带
InfiniBand 驱动及开发包



OpenFabrics Enterprise
Distribution (OFED™)官方支持



Mellanox、Intel 等
InfiniBand 设备厂商的官方
支持



存储子系统



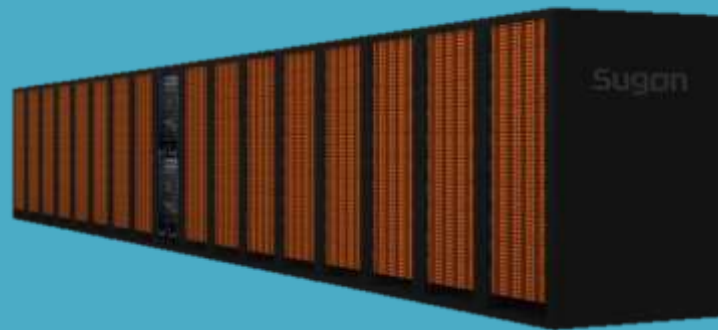
SUSE 原生支持 XFS，XFS 是大容量单一本地文件系统的优先选择，曙光有众多的使用案例



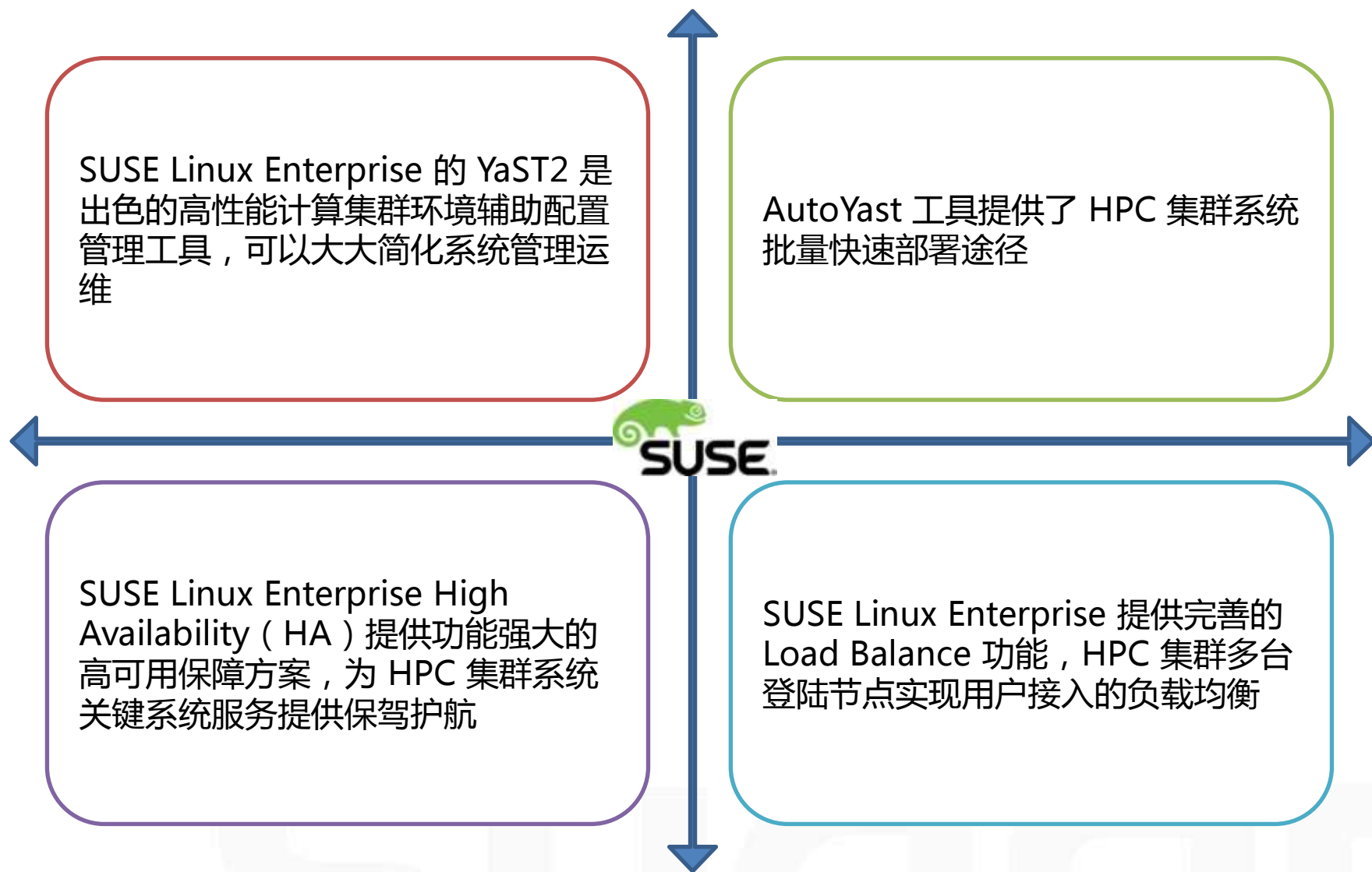
Lustre 是 HPC 领域使用广泛的分布式并行文件系统，SUSE 具有 Lustre 的官方支持，曙光有大量 SUSE+Lustre 实施案例

曙光自主开发的分布式并行存储系统 ParaStor200

最早的开发平台为 SUSE，
SUSE 为曙光 ParaStor200 提供了
稳定高效的运行环境



高性能、高扩展、高可靠
数据副本/N+M纠删码
分级存储、自动负载均衡



集群监控管理软件

- 全面的集群的运行状态实时监控，包括设备状态、存储监控、机房基础设施监控等

集群监控



一目了然

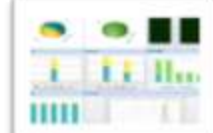


防患未然

Gridview

轻松管理

分析决策



- 监控各主要故障点信息；
- 故障阈值设置，定制监控策略；
- 短信、邮件等告警方式

告警管理



- 系统快速部署
- 用户信息统一管理
- 集群系统服务统一管理
- 远程KVM、IPMI
- 智能一键开关机

集群管理



- 集群运行状态的统计报表功能
- 预定义和自定义形式生成集群运行状况报表

报表系统



SUSE Linux Enterprise 为曙光 Gridview 提供完美支撑

作业调度软件

Gridview作业调度系统的功能

丰富的调度策略，提高资源利用率
异构资源的调度
用户的充值、计费管理

超算
中心

商业软件license调度

工程
计算

作业抢占、资源预留

气象
石油

作业关联关系、作业流控制

气象
生物

批量作业支持及调度性能

生物
HTC

Gridview作业调度系统的易用性

简单易用，避免命令行操作，针对应用的
Web封装，应用参数方便关联选择

方便查看权限和余额，可以在线申请

错误检查：资源是否超限？输入文件检查

作业状态变更通知、作业运行状态追踪，作
业输出方便查看

VNC可视化交互式作业提交



SUSE Linux Enterprise 为曙光 Gridview 提供完美支撑

MPI : OpenMPI、MPICH2、
MVAPICH2...
OpenMP

数学函数库 : BLAS、LAPACK、
ScaLAPACK、FFT、MKL、
ACML..

编译器 : GCC、Intel、PGI、
Open64、CUDA、OpenACC、
MIC开发环境...

HPC软件环境自动部署工具Clussoft :

- 提供HPC软件环境的快速自动部署
- 将各个软件的编译安装都脚本化，自动解决软件依赖关系、自动针对软硬件平台选择优化配置
- 解放劳动力，提供部署效率和质量，将HPC软件实施标准化
- 模块化设计，开发方便

Clussoft 部分组件

- clussoft-base——编译器、函数库、并行库等
- clussoft-benchmark——常用benchmark工具（CPU、内存、网络、I/O等）
- clussoft-md——常用开源分子动力学、Monte Carlo等应用软件
- clussoft-qchem——常用开源计算化学、物理、材料类应用软件
- clussoft-bio——生命科学领域常用开源应用软件
- clussoft-gpu——GPGPU开发环境及应用软件
- clussoft-mets——气象海洋类应用软件

目前已支持100+ HPC软件

SUSE 提供丰富的
HPC 软件基础开发工
具包

SUSE 为 HPC 基础软
件提供广泛的兼容性

与曙光开发的 HPC 软
件环境自动部署工具
Clussoft 完美配合

HPC应用

中科曙光
Sugon

高通量并发

计算密集型

MPI并行

多线程并行

提高求解精度

提高任务吞吐量

扩大求解规模

减小求解时间

物理

化学

卫星遥感

CAE/CFD

生命科学

渲染

金融计算

气象

材料

石油勘探

电力仿真

网络密集型

数据密集型

访存密集型

大内存需求

众核计算



SUSE 助力曙光 HPC
为用户提供更加优质的应用服务与体验

曙光云计算参考架构

Cloudview CSP云服务门户/云商城



Cloudview
COC
云运营中心



Cloudview
ePaaS平台



Cloudfirm
云安全体系



Cloudview CVM虚拟资源管理中心



数据中心
基础设施



.....



曙光云计算典型用户

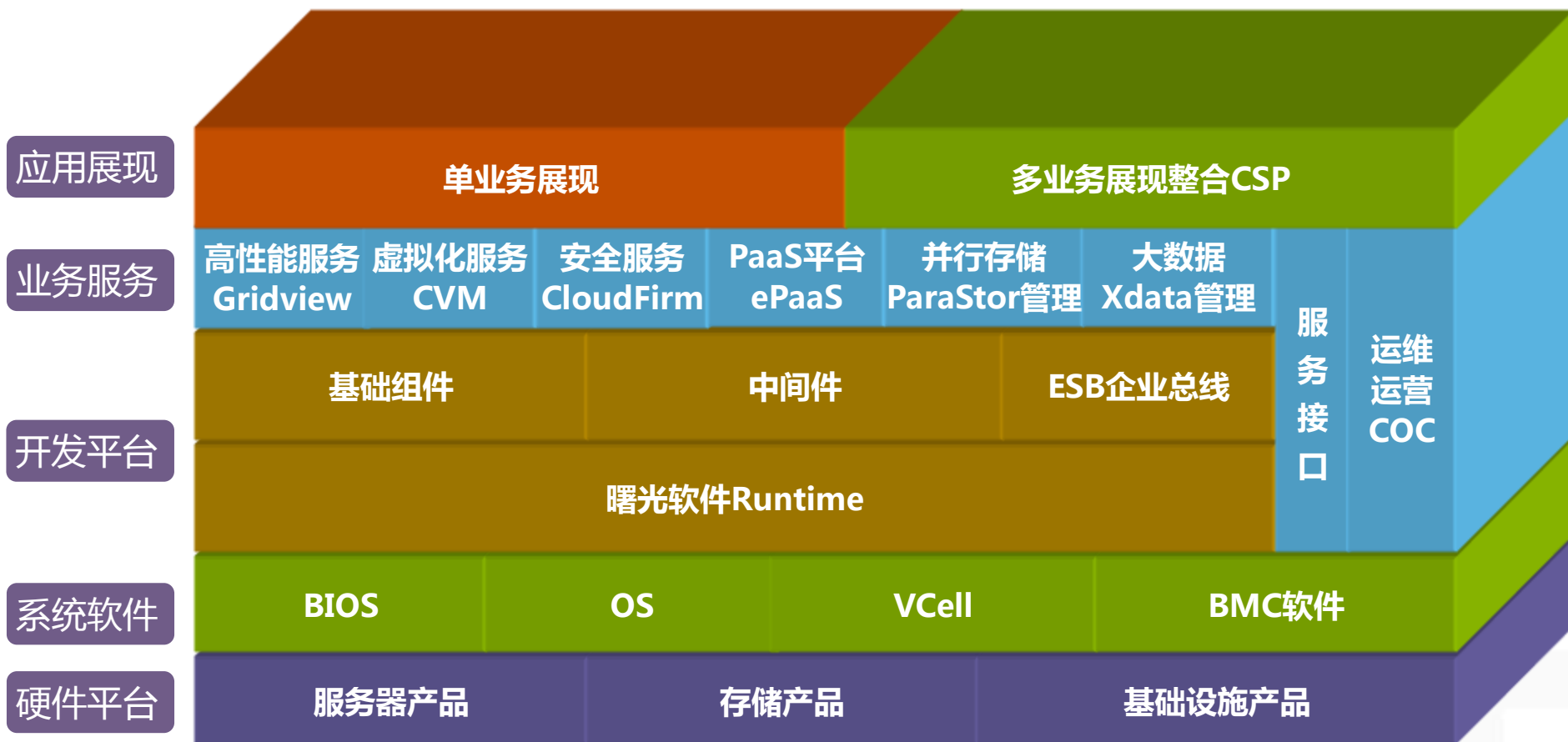
中科曙光
Sugon



计算决定未来

曙光云计算整合框架

- 通过开发平台层整合开发资源，实现资产共享
- 通过应用展现层定义界面规范，统一软件展现风格
- 实现多个业务软件集成，提升方案整体交付能力





计算 决定未来



THANKS

通讯地址：北京市海淀区东北旺西路8号中关村软件园36号

邮政编码：100094 联系电话：010-56308000 微博：<http://weibo.com/zksugon>

EMAIL:SUGONBRAND@SUGON.COM 网站(web)：[Http://www.sugon.com](http://www.sugon.com)