



IBM系统科技 打造教育信息化的绿色数据中心

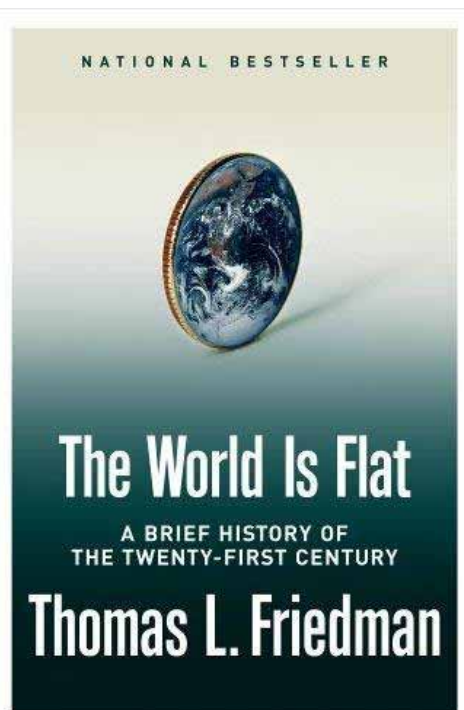
周立旸

企业系统解决方案

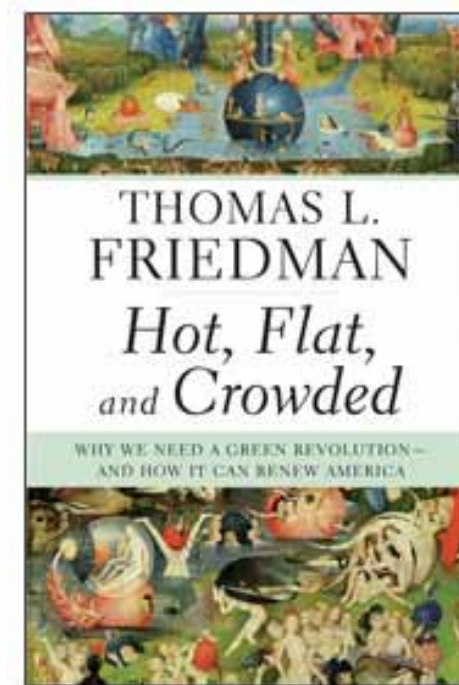
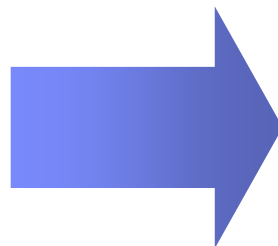
IBM中国有限公司系统与科技部

zhouly@cn.ibm.com



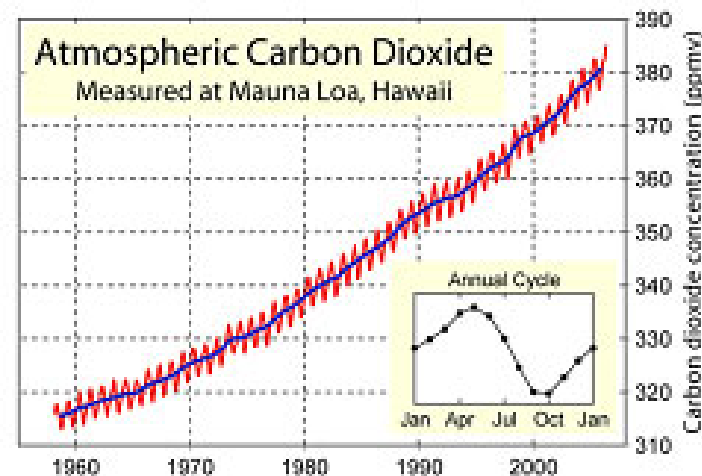
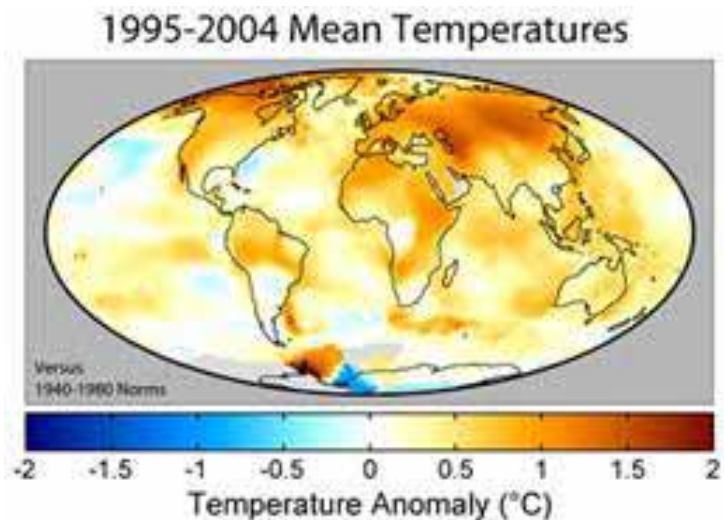


世界是平的
2005年



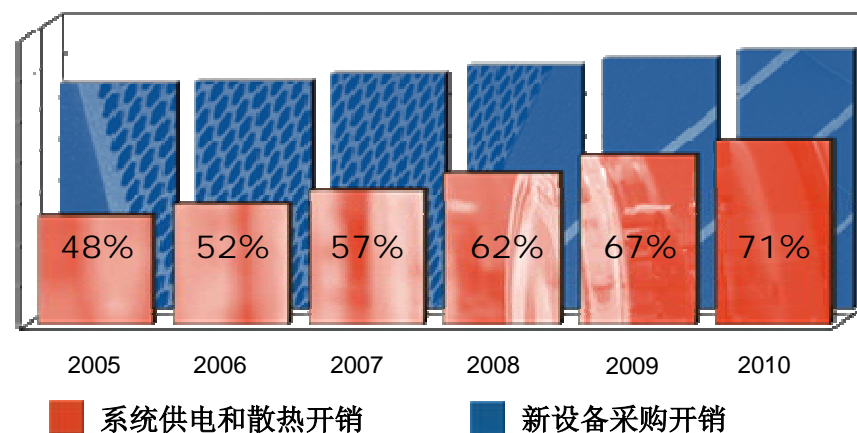
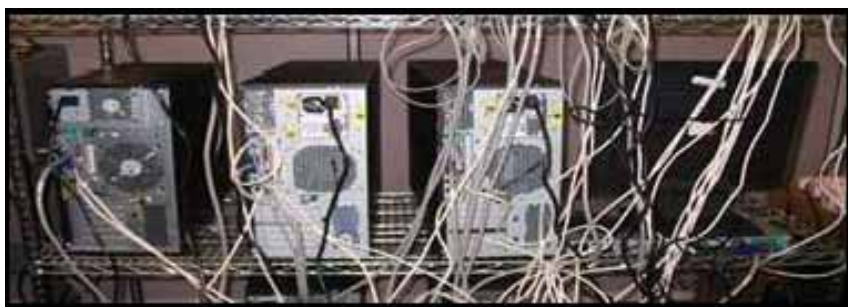
世界是平的，而且又挤又热
2008年

需要对现有数据中心的基础设施进行变革



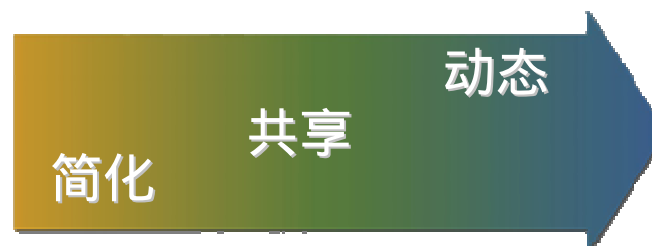
当前高校信息网络中心建设面临的挑战

- 应用对系统容量的需求不断提高，系统数量增长迅速
- 服务器和网络的异构性导致系统布署和管理的复杂性不断增加
- 数据中心的发展越来越受到供电和散热条件的限制
- 过去5年IT管理开销每年递增10%，能源开销每年递增15%
- 供电和散热成本占IT设备采购开支的62%，到2010年将会上升到71%

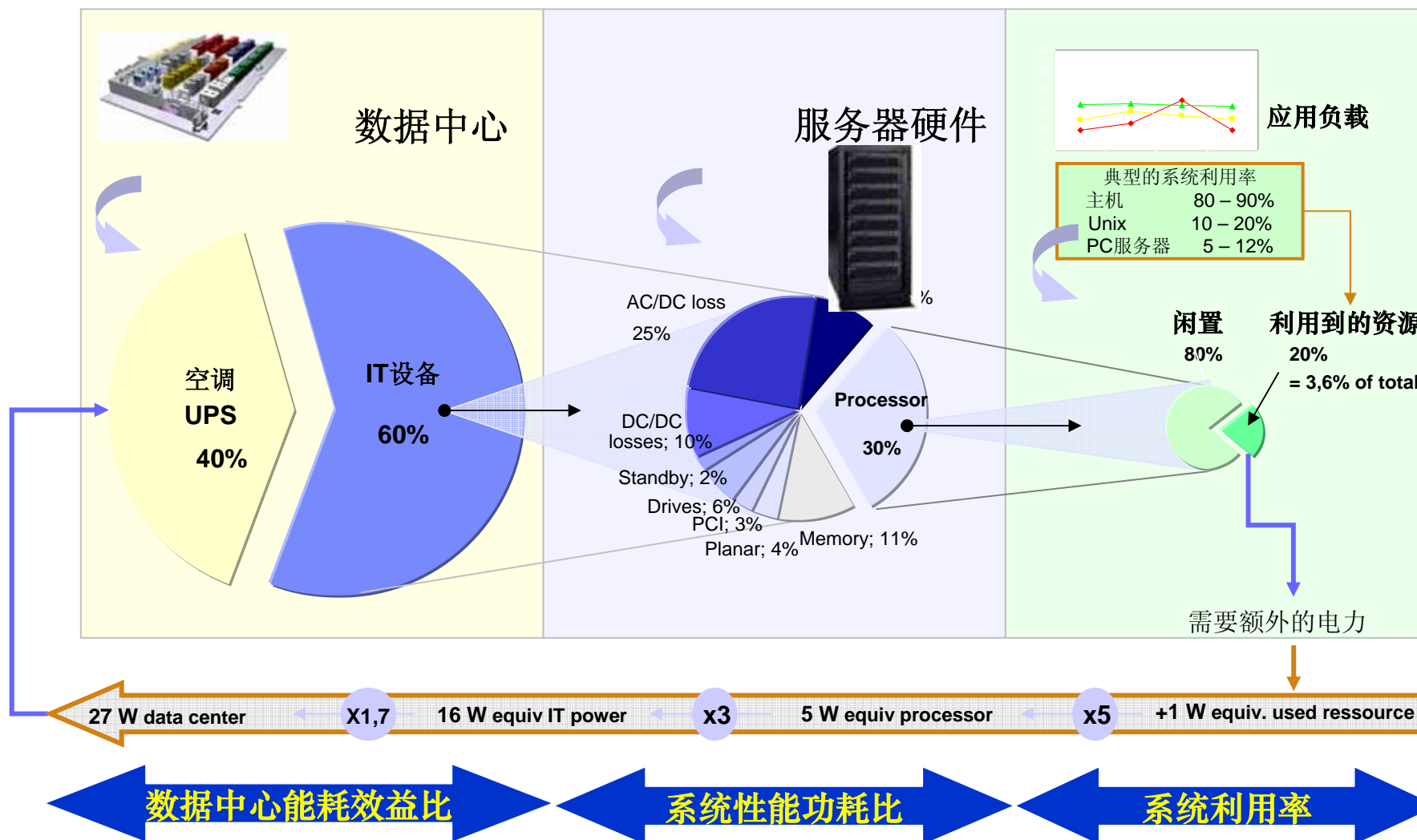


教育信息化的发展需要新一代的绿色数据中心

- 更绿色的环境：
 - 持续地改善资源的利用率和功耗效率
- 更有效的管理
 - 提供可靠的、高质量的IT服务
- 更快速的响应
 - 满足不断变化的业务需求，提供动态响应能力



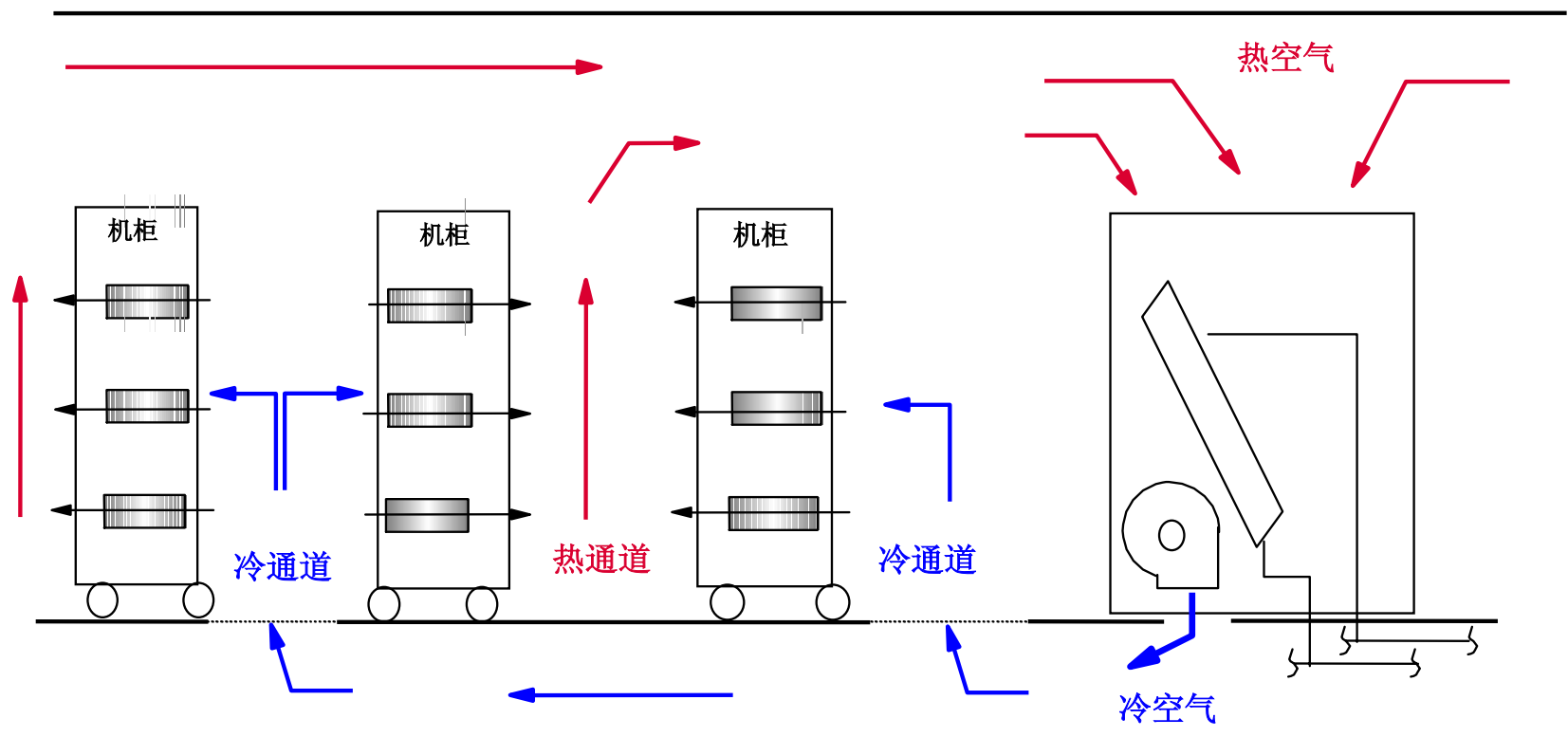
决定数据中心整体能效的因素



攻略一：

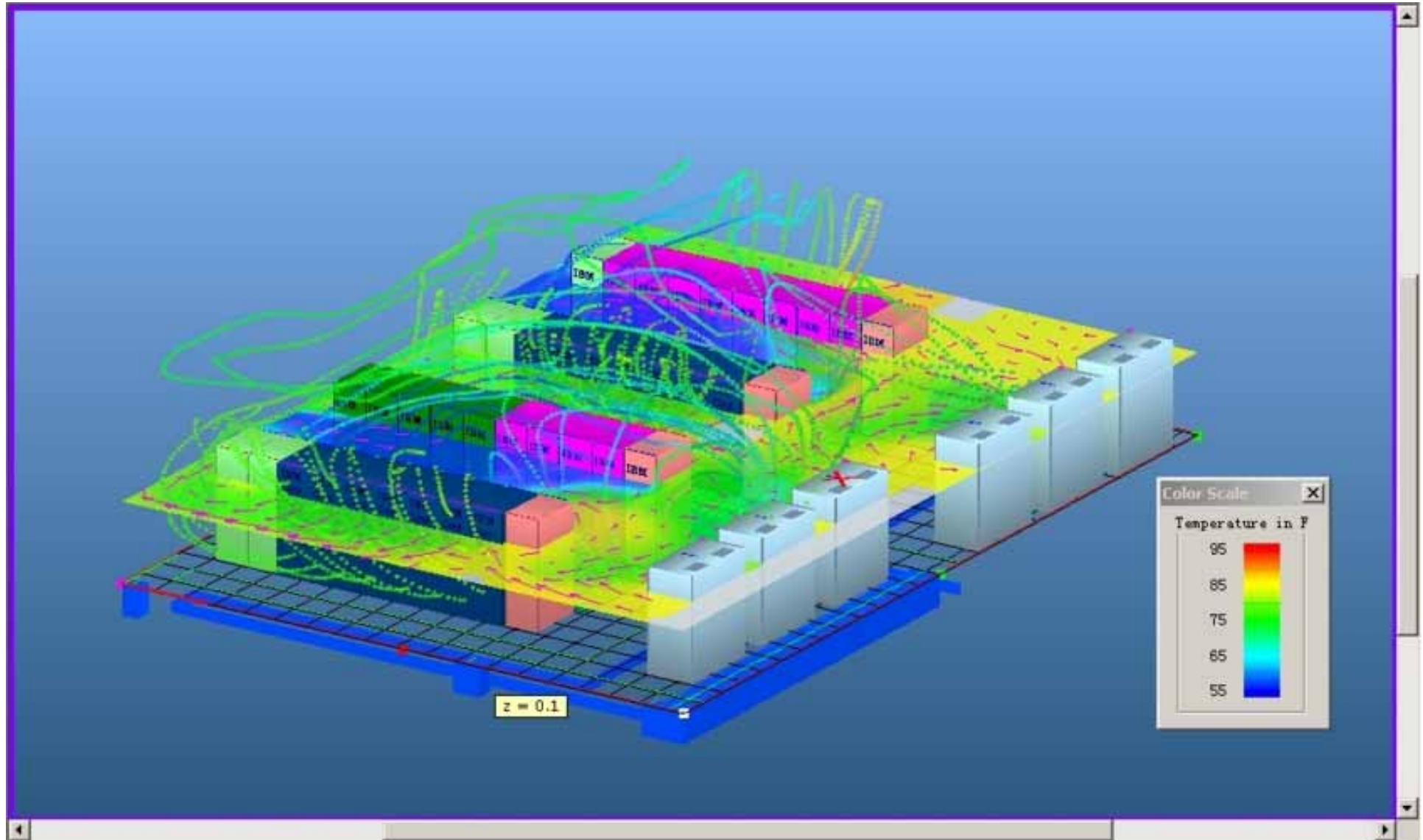
优化中心机房设计

机房冷却系统的工作原理

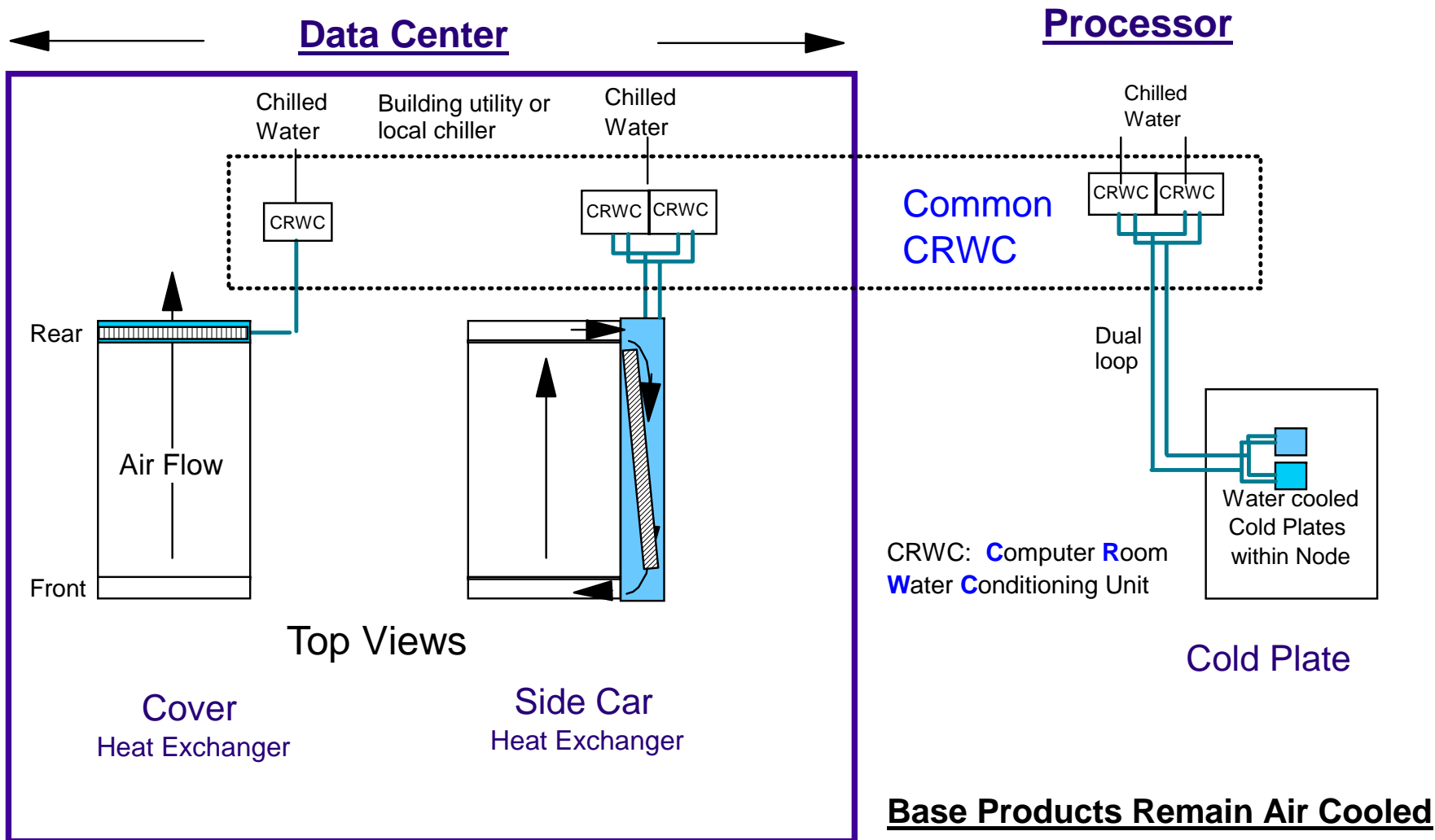


一般每千瓦需要的制冷风量 > 200CFM

通过计算流体力学工具进行仿真模拟



机柜和数据中心的水冷解决方案



水冷技术的优势

| | Air cooled system | Water cooled system |
|------------------------------------|-------------------|---------------------|
| Number of racks | 16 | 12 |
| Total electronics power (kW) | 976 | 864 |
| Rack heat load to water (kW) | 0 | 57.6 |
| Rack heat load to air (kW) | 61 | 14.4 |
| Data center heat load to air (kW) | 976 | 172.8 |
| Number of 105 kW CRACs | 18 | 2 |
| CRAC power consumption (kW) | 120.6 | 13.4 |
| Number of MWUs | 0 | 24 |
| MWU power consumption (kW) | 0 | 7.68 |
| Power consumption for cooling (kW) | 120.6 | 21.1 |
| Total power consumed (kW) | 1096.6 | 885.08 |

系统占地空间
减少了33%

系统散热量减
少了82%

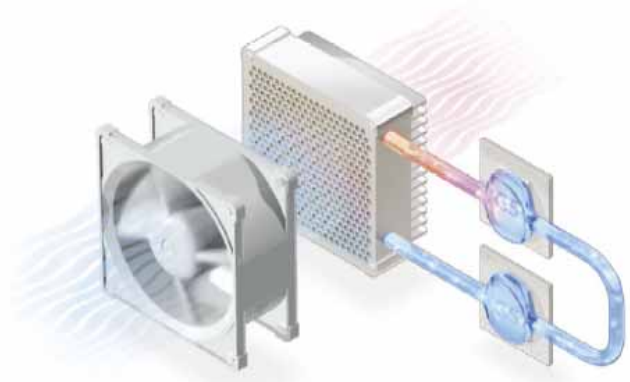
所需精密空调
数量从18台减
少到 2台

**系统用电
减少了19%**

更省电

更安静

更灵活



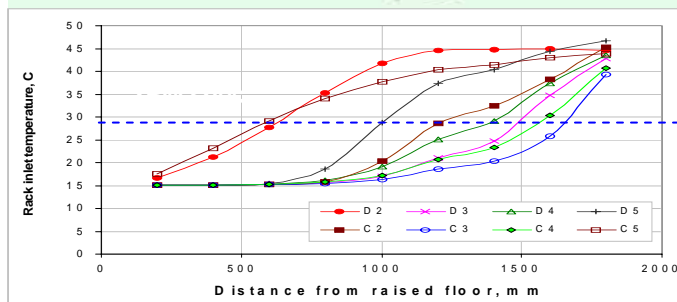
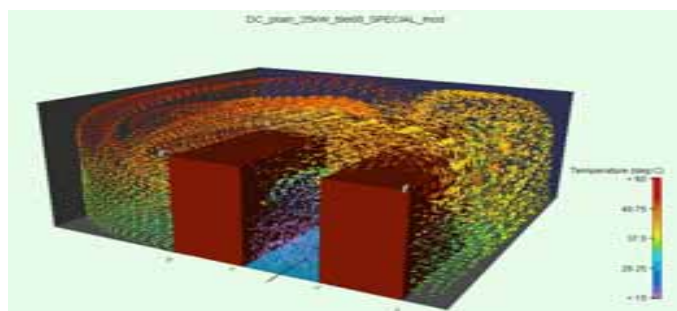
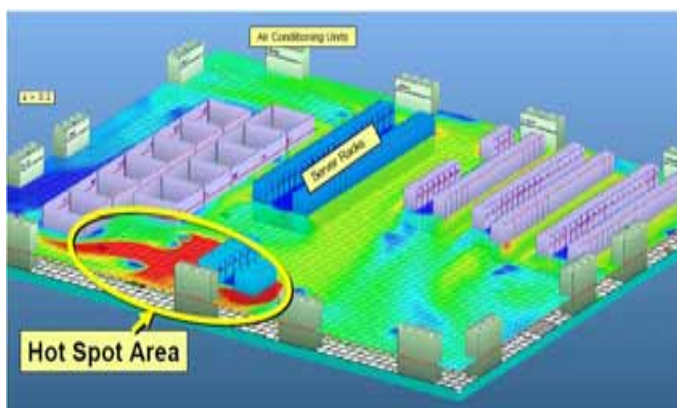
| 制冷对比 | 热导系数 [W/(m*K)] | 体积比热容 [kJ/(m³*K)] |
|------|----------------|-------------------|
| 空气 | 0.0245 | 1.27 |
| 水 | 0.6 | 4176 |

假设数据中心PUE为2，容纳200台服务器和存储系统的总功耗约为200kW。

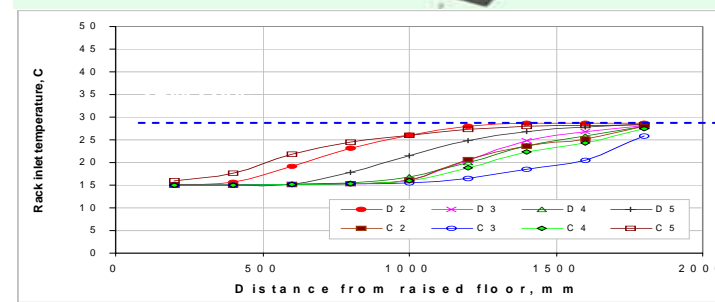
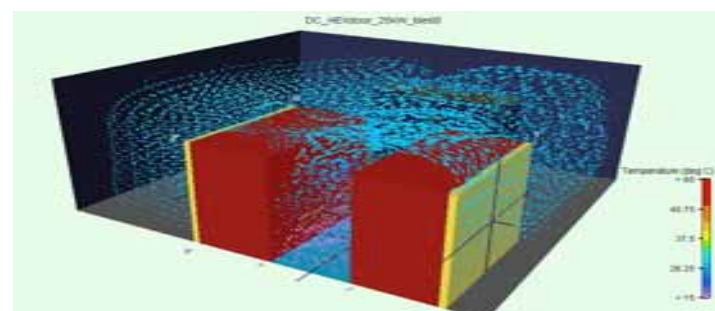
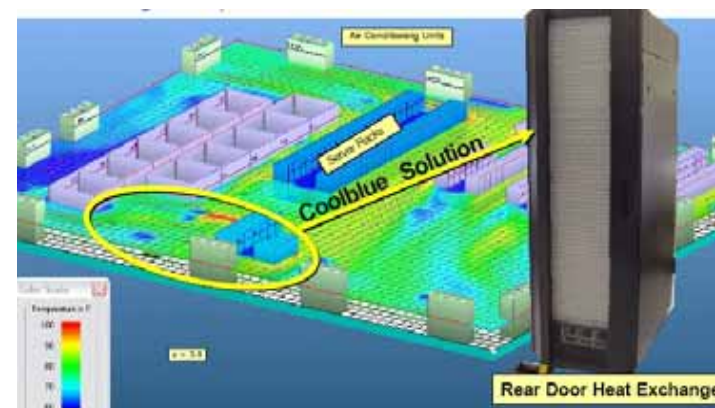
如能节约20%，则仅此一项每年就可以节电35万度

IBM热交换背门: Rear Door Heat Exchanger

Without Coolblue



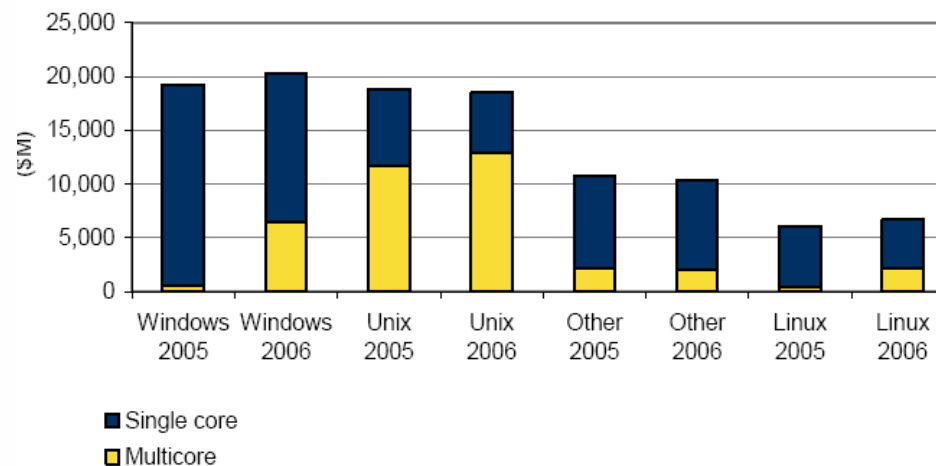
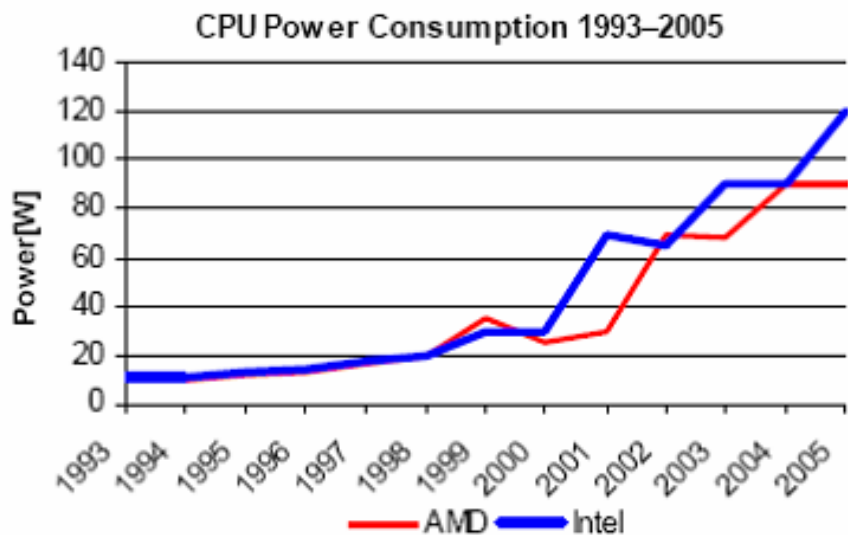
With Coolblue



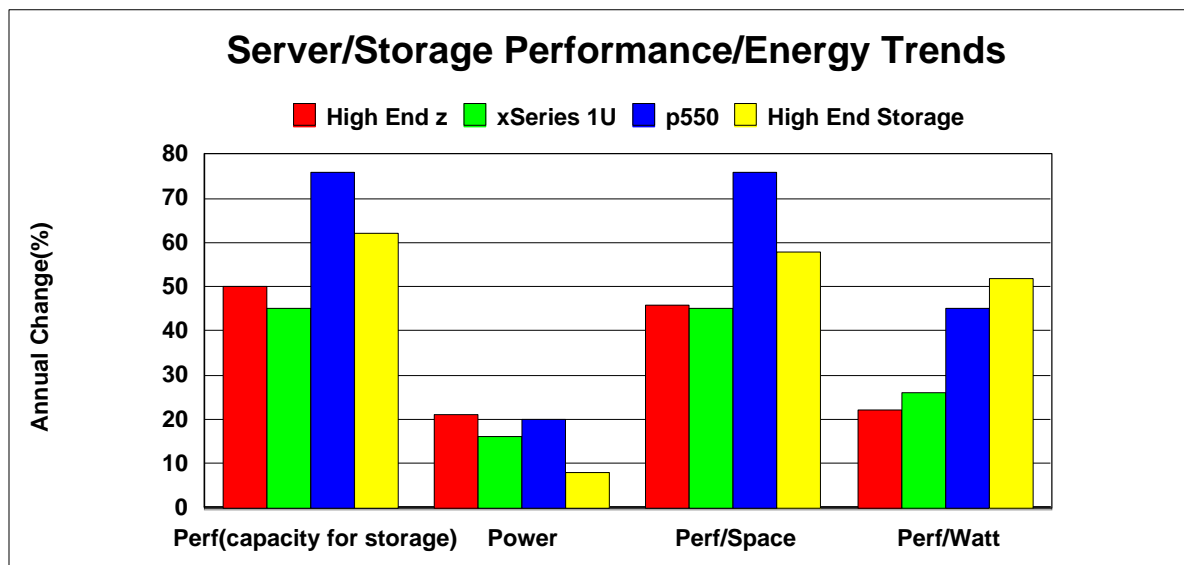
攻略二：

布署高能效的系统

系统整体功耗和性能都在不断提升

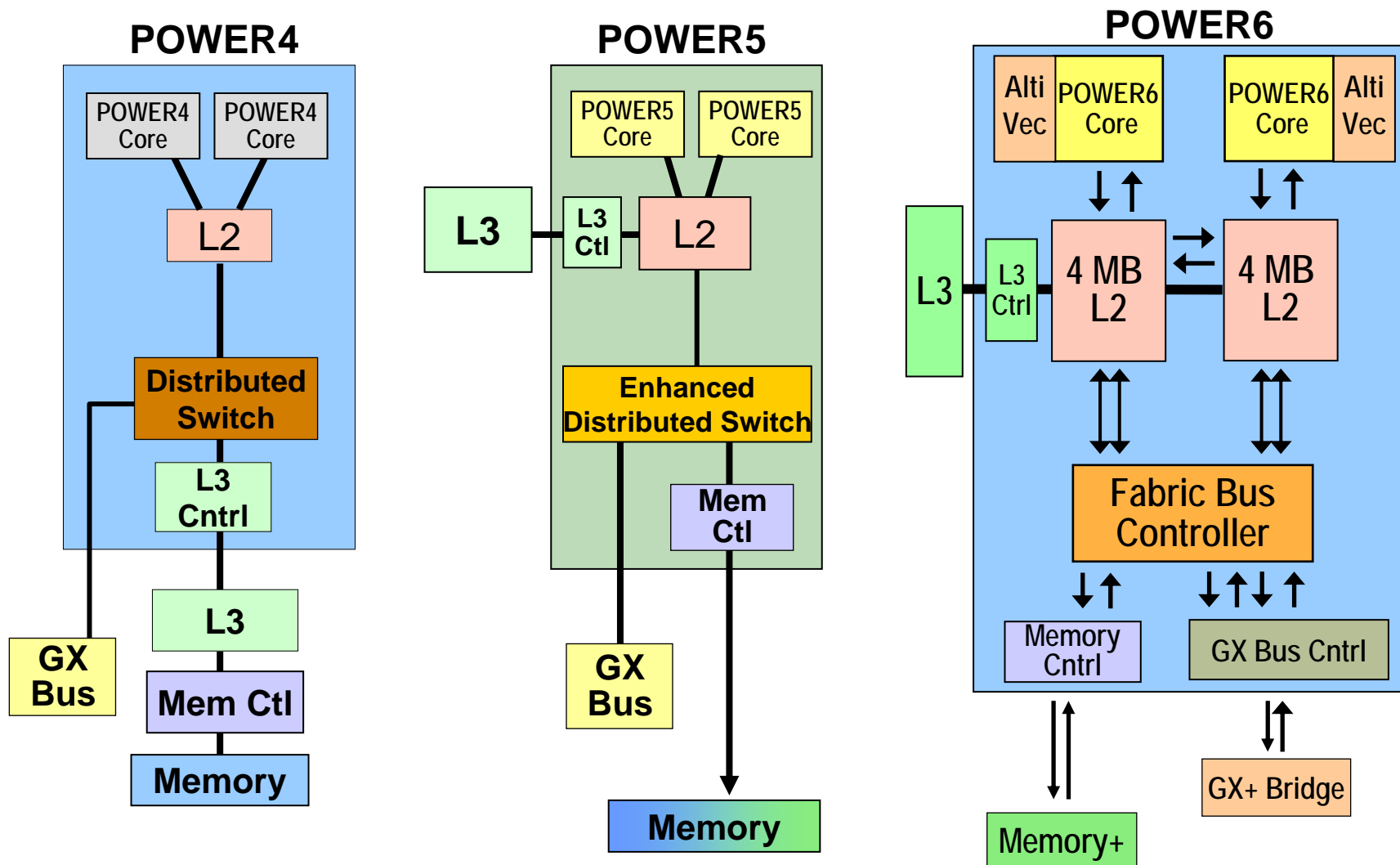


Source: IDC's Quarterly Server Tracker, 4Q06



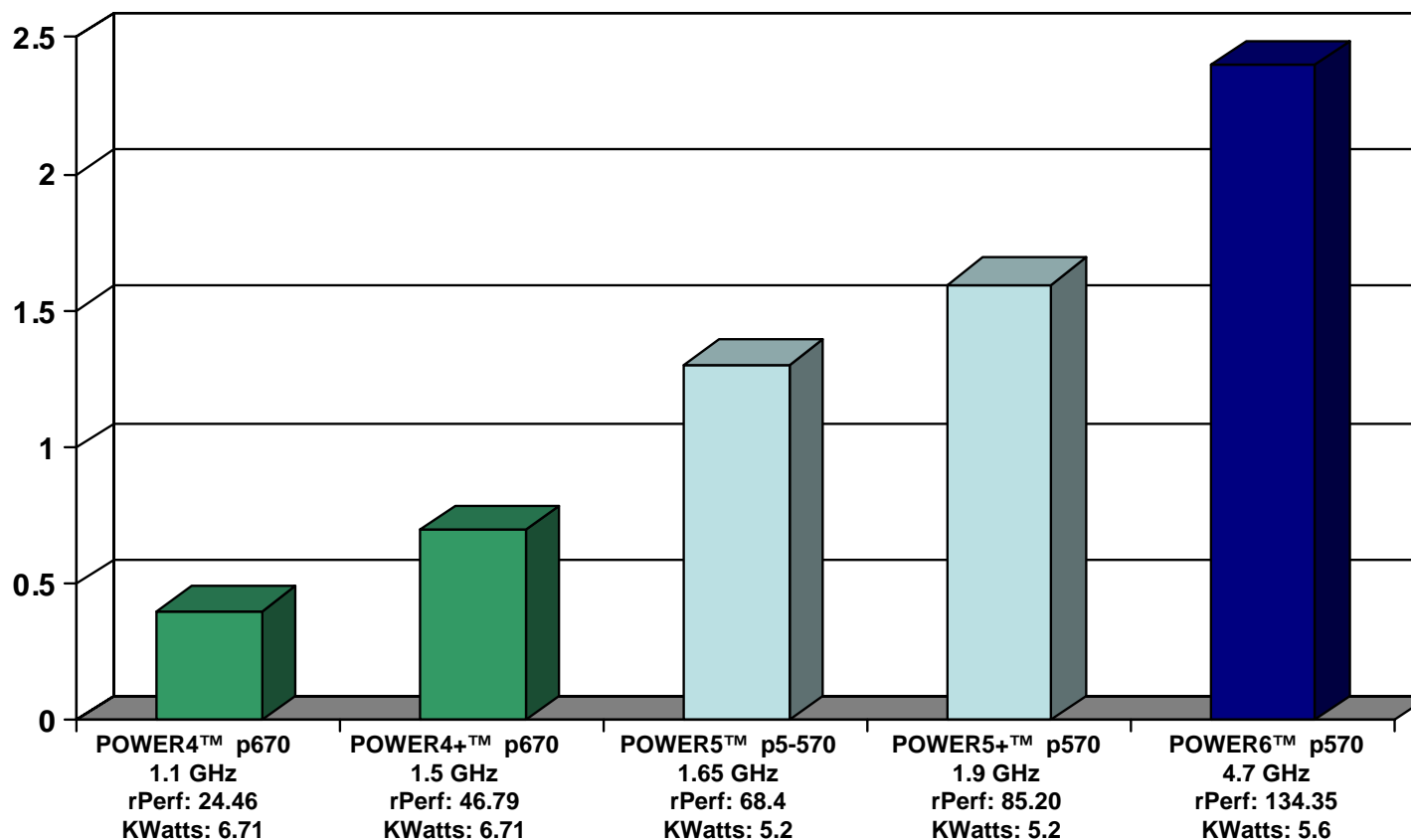
服务器和存储设备的总体功耗不断提高，但相对性能提高速度更快

POWER技术架构的发展



不增加功耗的前提下大幅度提高处理性能

rPerf per KWatt



全新的Power系列服务器



Power 570

2,4,6,8 Sockets
Scalable Size
High RAS
(20 sockets/rack)



Power 595

32 Sockets
Highest Bandwidth Design
Highest RAS

224 Sockets
(14 - 16 skt 2U servers)
Direct Water Cooling

Power 575



Power 550

4 Processor Sockets
(40 sockets/rack)

(112 LP sockets/rack)
1 skt 2 skt



JS12 JS22
BladeCenter

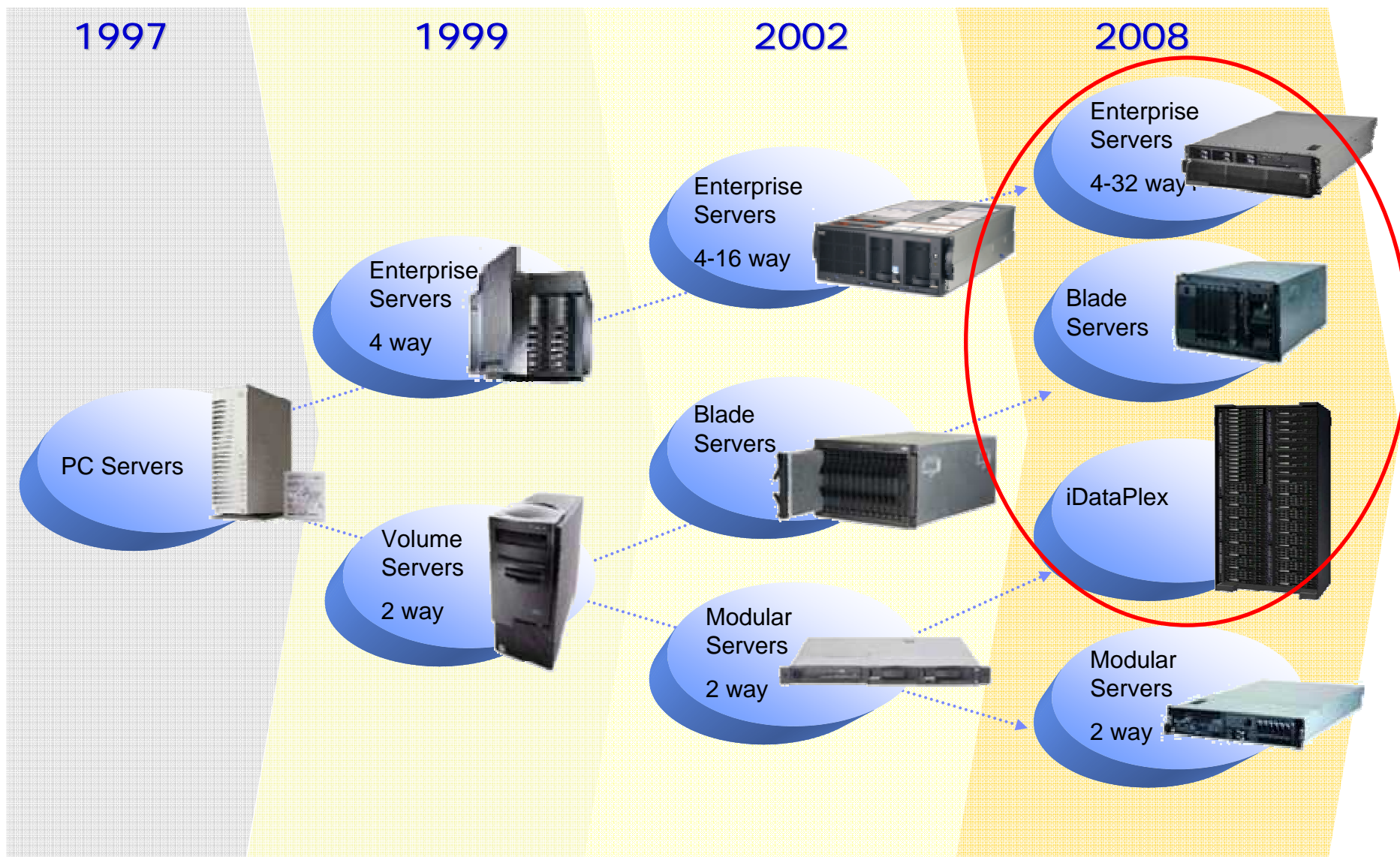


Power 520

2 Processor Sockets
(20 sockets/rack)



模块化系统向更高处理能力、更高密度发展



刀片服务器

性能/功耗比提高90%

10KW 最多支持23台1U
服务器 (每台427W)



传统1U服务器

峰值运算能力1.7TFlops

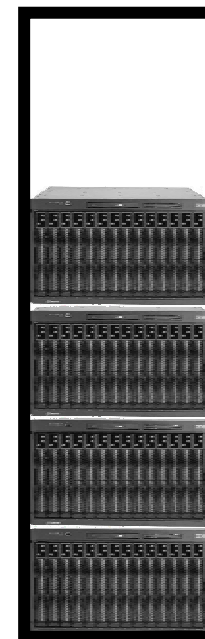
10KW 支持 37片
刀片 (每片270W)



高效的刀片服务器

峰值运算能力2.7TFlops

10KW 支持44片
刀片 (每片270W)



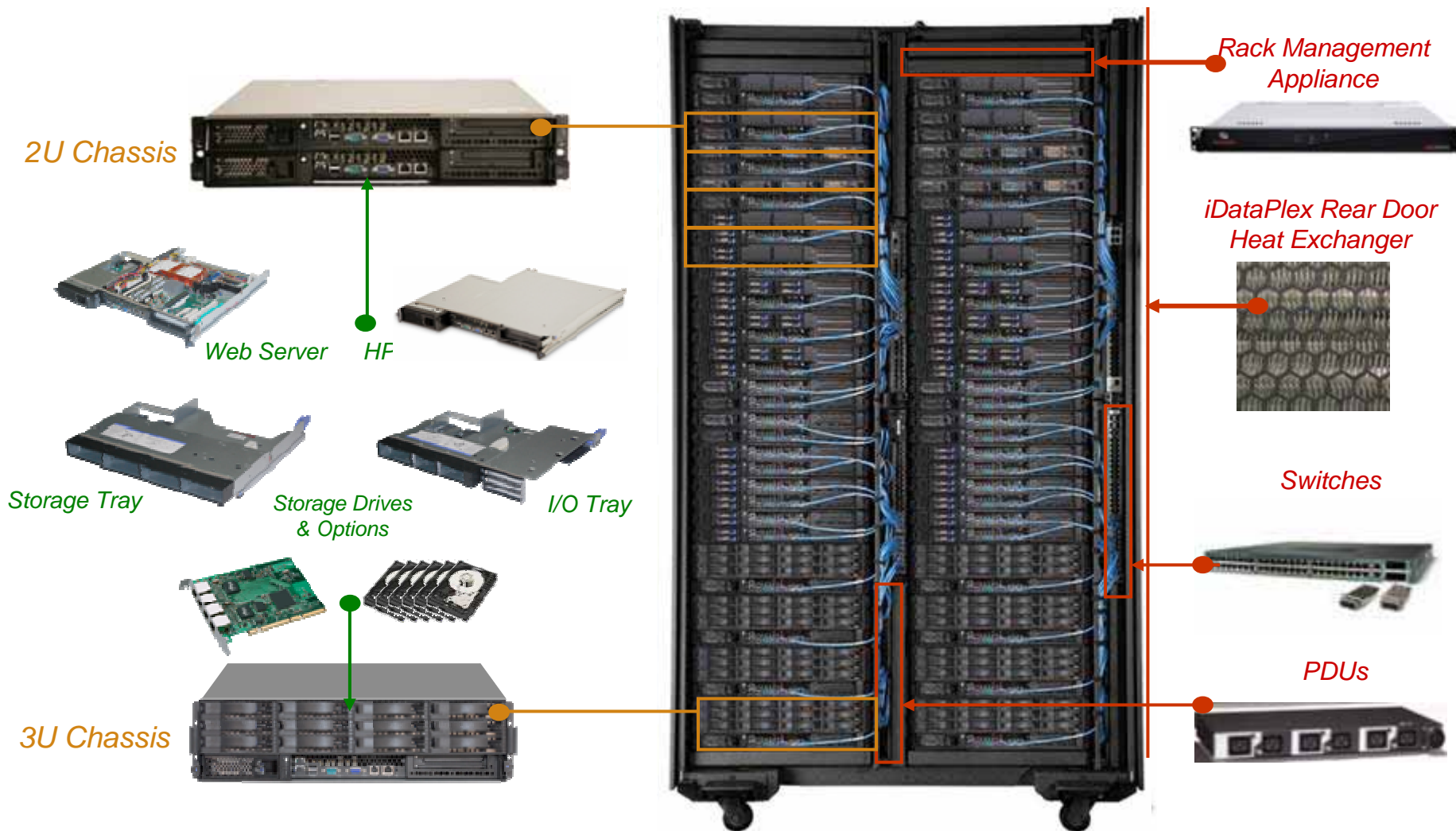
刀片加上电源管理技术

峰值运算能力3.3TFlops

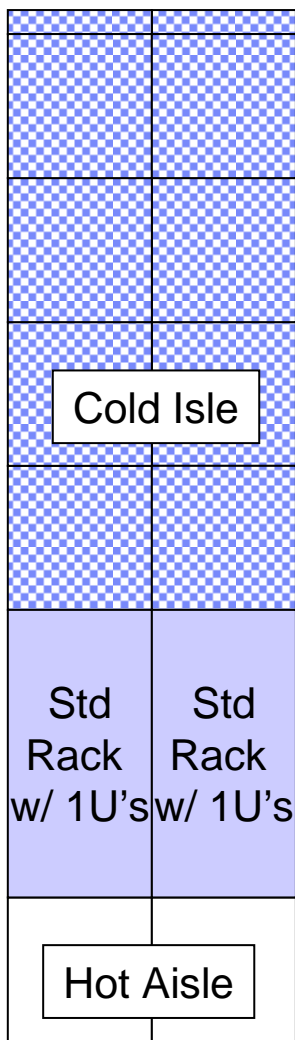
*假设每台服务器均配置两颗Xeon 5345四核处理器

iDataPlex

最大容纳102U设备，包括84个服务器，16个1U垂直插槽和2个1U水平插槽



减少机柜占地空间和制冷需求



X sq. ft Air Cooling

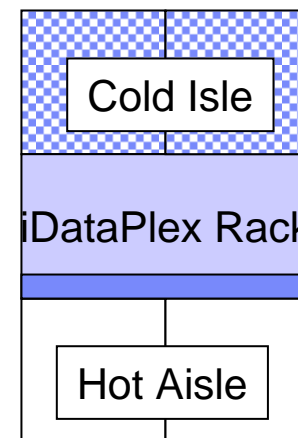


0.79X sq. ft Air Cooling



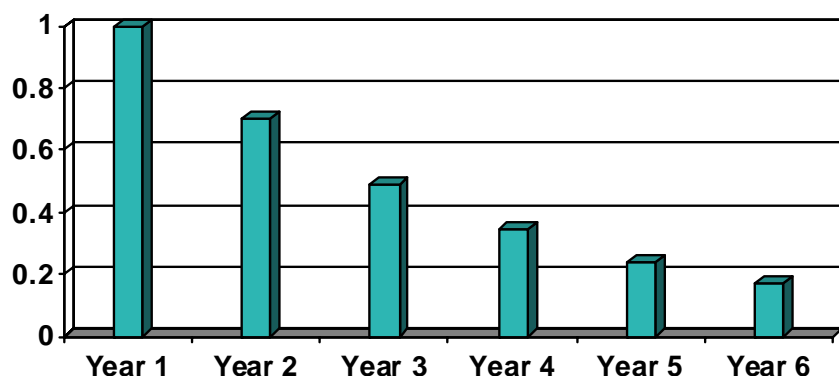
400 CFM* per tile
*Cubic Feet per Minute

机柜密度提高2.5倍



0.42X sq. ft Liquid Cooling

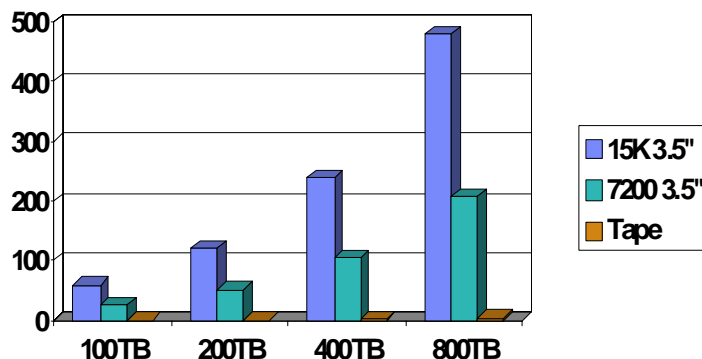
优化存储架构实现绿色的存储环境



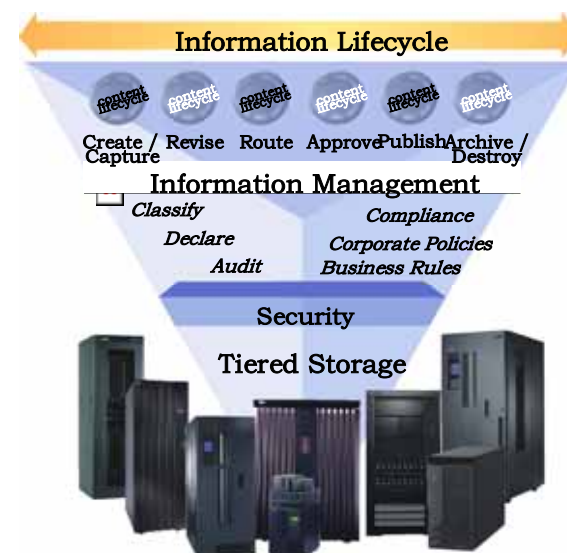
存储设备每GB功耗比较



及时地更新系统



典型读写情况下不同存储介质的功耗比较

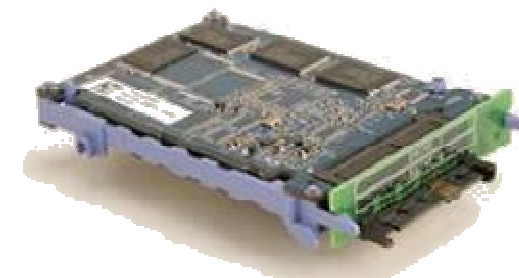
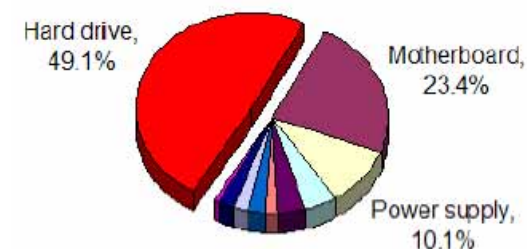


实现分层存储

用于内置磁盘的SSD存储技术

- 更高的可靠性
 - 可靠性是采用RAID-1方式机械硬盘的3倍
 - 没有活动部件
 - 满足企业级的读写操作要求
- 比传统硬盘节约87%的功耗和散热
- 灵活支持不同操作系统
 - 和传统硬盘一样使用
 - 支持 Linux®, Windows, Netware, VMware
 - 采用标准硬盘接口

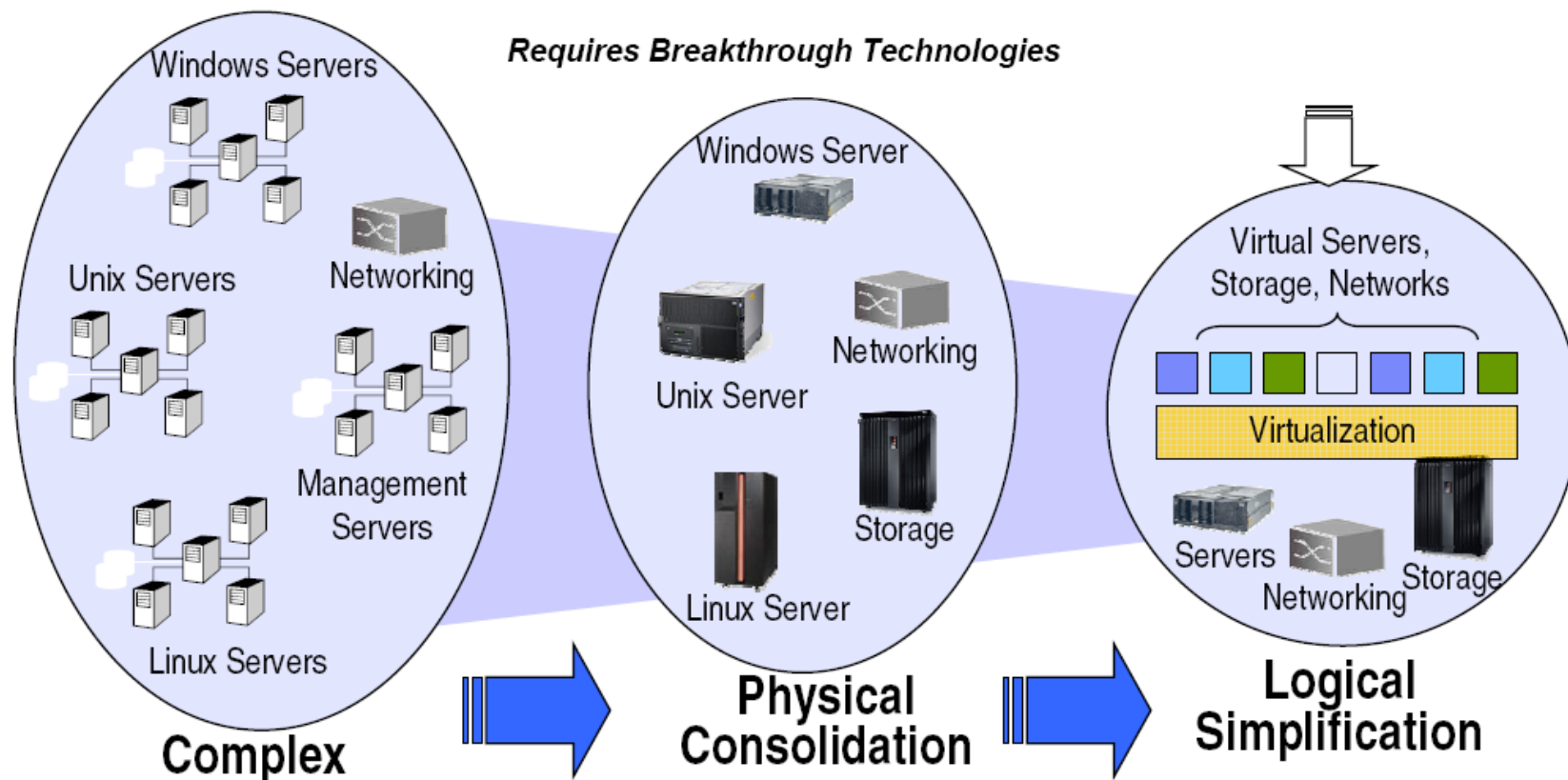
Failures Rate Analysis



攻略三：

采用虚拟化技术

通过系统整合和虚拟化来提高IT整体效率



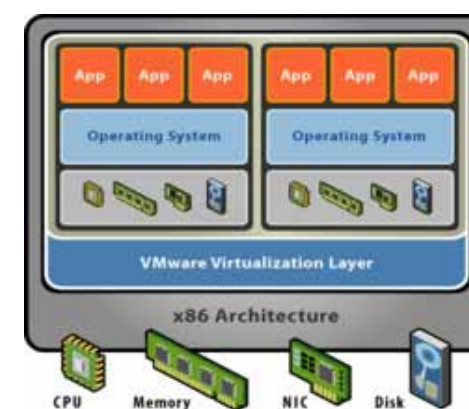
- 互相隔离的应用系统
- 费时费力的人工资源部署
- 纷繁复杂的管理工具

- 减少设备和许可证的数量
- 实现平台的快速部署
- 多种不同的管理工具

- 形成资源池
- 每台服务器支持多个操作系统映像
- 快速部署
- 支持自动化

UPMC 虚拟化应用案例

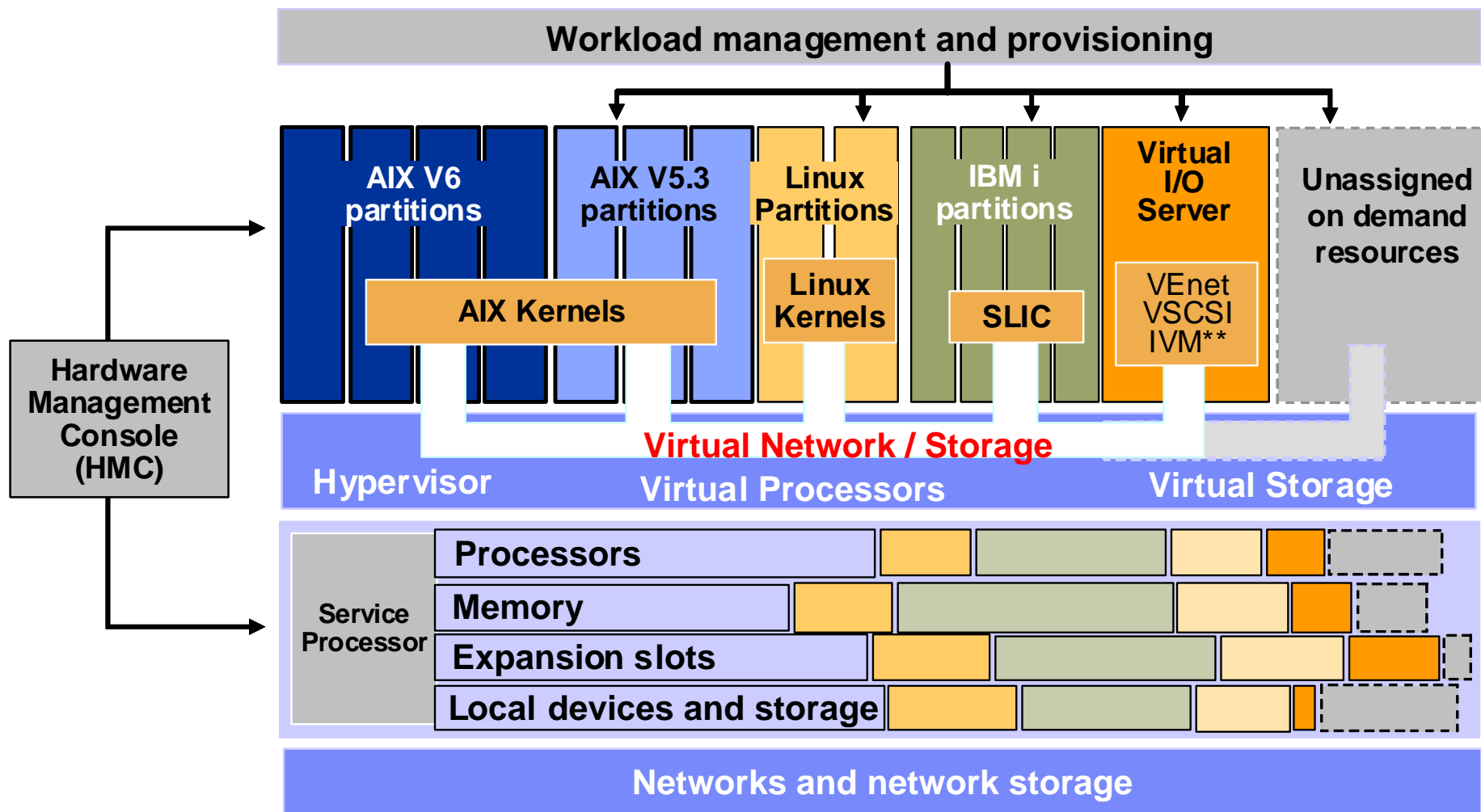
- 匹兹堡大学医疗中心
- 宾西法尼亚州最大的医疗中心，拥有 48,000 名员工
- 通过VMware技术将超过1000台x86服务器合并到 20台IBM System x上，节省 90%的占地和80%能耗
- 将40个分立的SAN存储系统通过IBM SVC合并成2个虚拟存储池，存储使用率提高了30%



IBM 的虚拟化蓝图



PowerVM提供领先的虚拟化功能



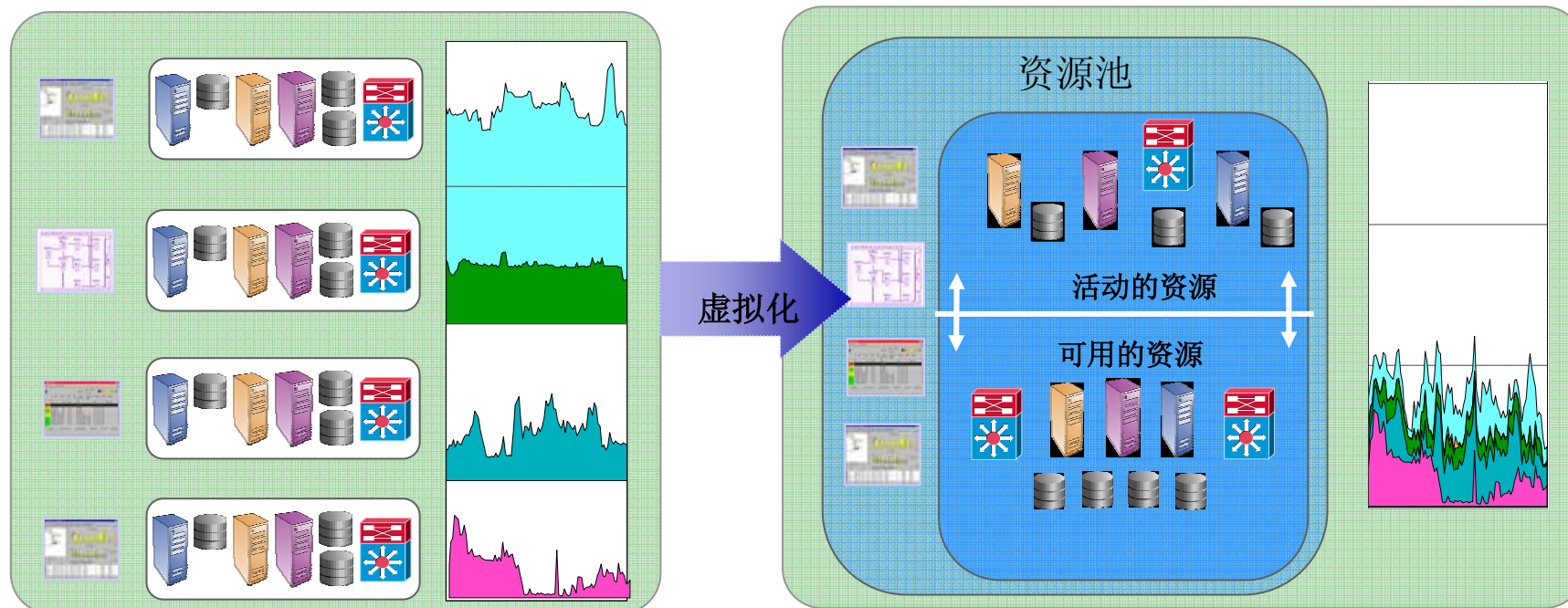
大幅度提高系统利用率

离散的系统/资源

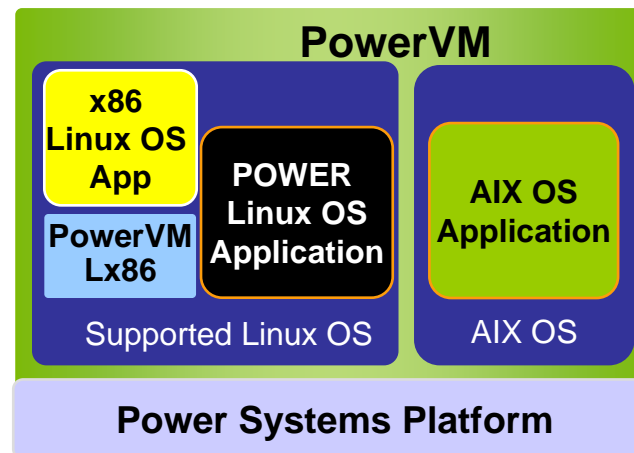
- 灵活性差
- 架构复杂
- 单位成本高
- 利用率低
- 响应慢

动态适应的基础设施/共享的资源

- 满足高峰时段需求
- 简化架构
- 易于管理
- 容量可管理
- 单位成本低
- 响应快

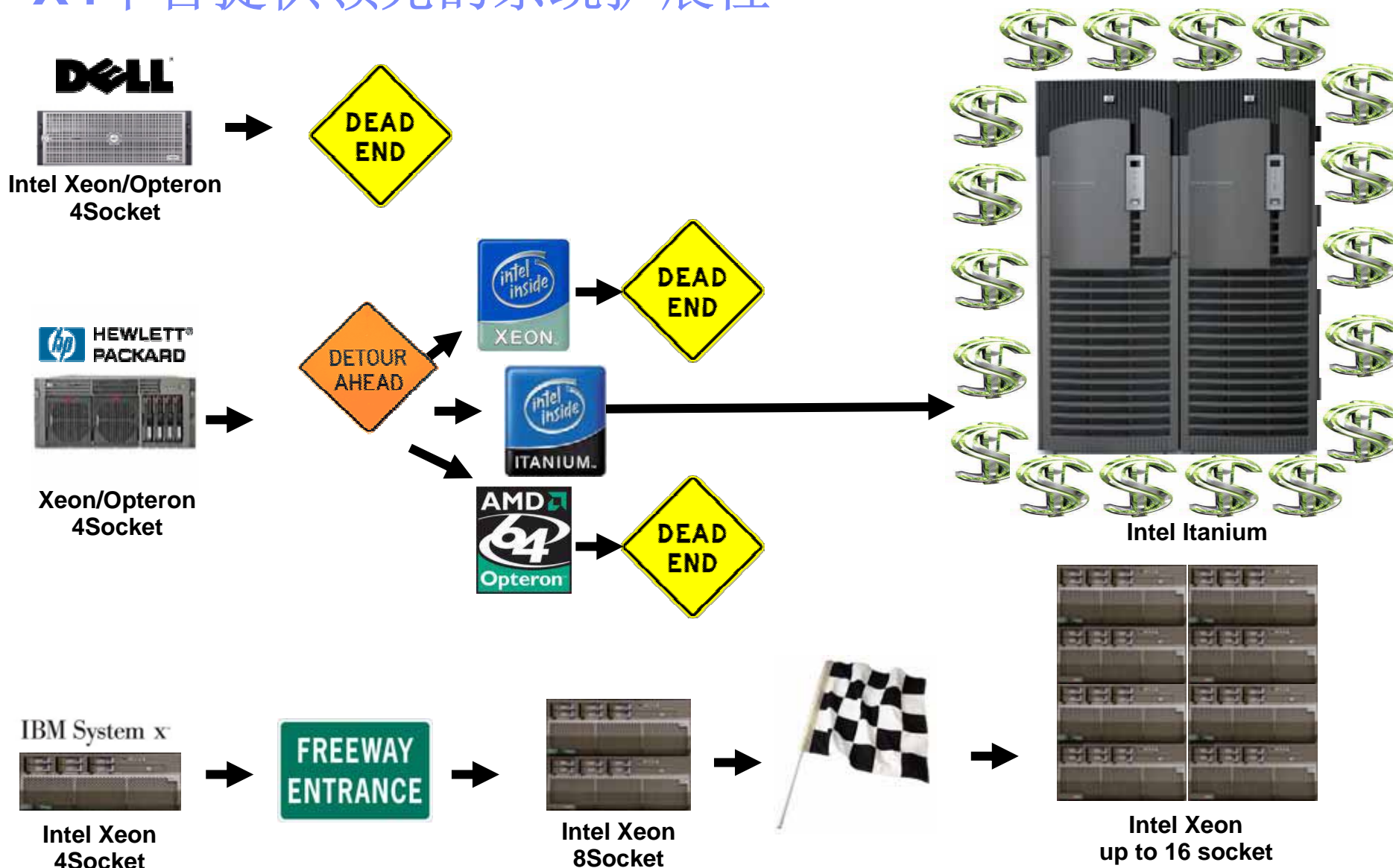


不同版本的PowerVM配置



| | Express | Standard | Enterprise |
|----------------------------|------------|--------------------------------|----------------------|
| 支持的服务器类型 | p520, p550 | JS21, JS22, System i, System p | POWER6-based systems |
| 最大分区数 LPARs | 3 / Server | 10 / Core | 10 / Core |
| 管理方式 | IVM | IVM, HMC | IVM, HMC |
| 虚拟I/O服务器 | ✓ | ✓ | ✓ |
| Lx86 (x86虚拟化) | ✓ | ✓ | ✓ |
| Shared Dedicated Capacity* | ✓ | ✓ | ✓ |
| 多个共享处理器池 | | System i*, System p* | System i*, System p* |
| 动态分区移动 | | | ✓ |

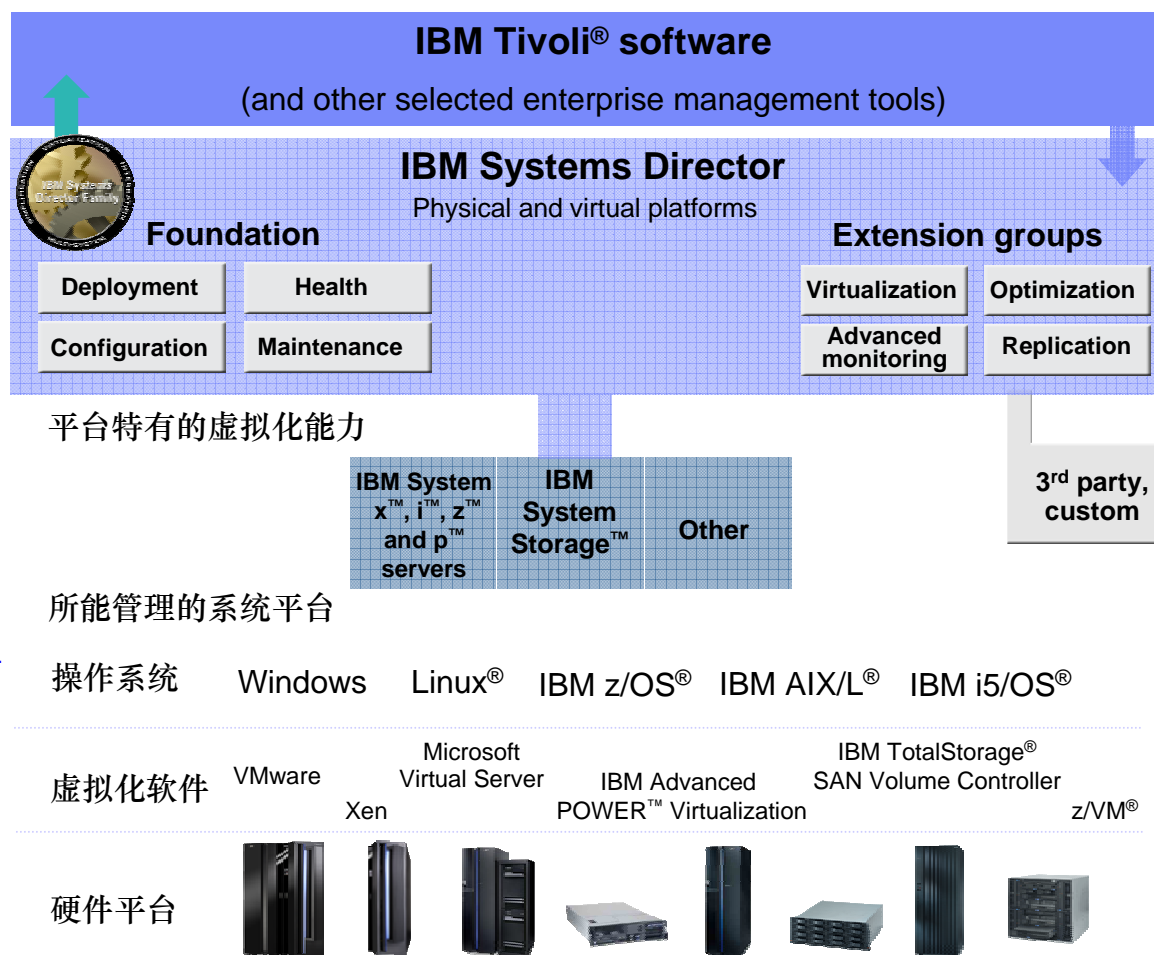
X4平台提供领先的系统扩展性



Systems Director提供统一的虚拟化管理



IBM Virtualization Manager 支持从单一控制台管理物理设备和虚拟设备，包括 IBM System x 与 BladeCenter 上的 VMware、Xen 和 Microsoft Virtual Server 环境，并可以通过链接 HMC 实现 System Power 上的虚拟化管理。



IBM多年来持续的创新和巨大的技术投入



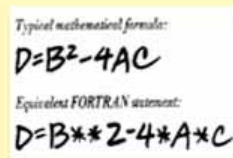
1944: Mark 1



1948: SSEC



1956: RAMAC



1957: FORTRAN



1966:
One-Device
Memory Cell



1967:
Fractals



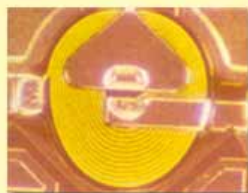
1970: Relational
Database



1971: Speech
Recognition



1973:
Winchester Disk



1979: Thin Film
Recording Heads



1980:
RISC



Nobel Prizes



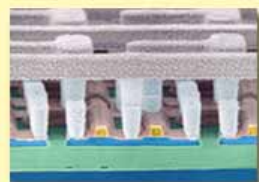
1994:
SiGe



1993: RS/6000 SP
1996,97: Deep Blue



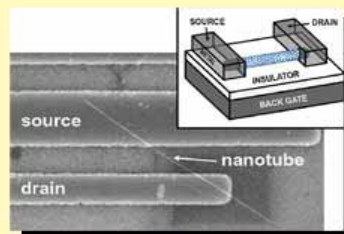
1997:
Copper
Interconnect
Wiring



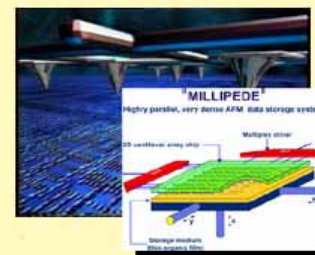
1998:
Silicon-on-Insulator



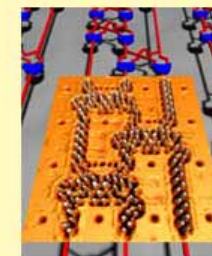
1998:
Microdrive



2001:
Nanotube Transistor



2002: Millipede



2002:
Molecule Cascade
Logic Circuit

总结

- 教育信息化建设需要绿色的IT基础设施
- 实现绿色数据中心的三大攻略
 - 机房设计
 - 系统选择
 - 虚拟化
- IBM与合作伙伴紧密合作，助力教育信息化建设的展



谢谢

信息基础架构

绿色节能

安全性和

虚拟化

业务抗跌弹性

基于业务的服务管理

