



云计算

马汝辉

2021年9月18日



上海交通大学
SHANGHAI JIAO TONG UNIVERSITY

课程基本情况



- 课程老师

马汝辉，计算机系，**ruhuima@sjtu.edu.cn**，电院3号楼**229**

- 课程助教

张剑清、张宗璞、蔡子诺

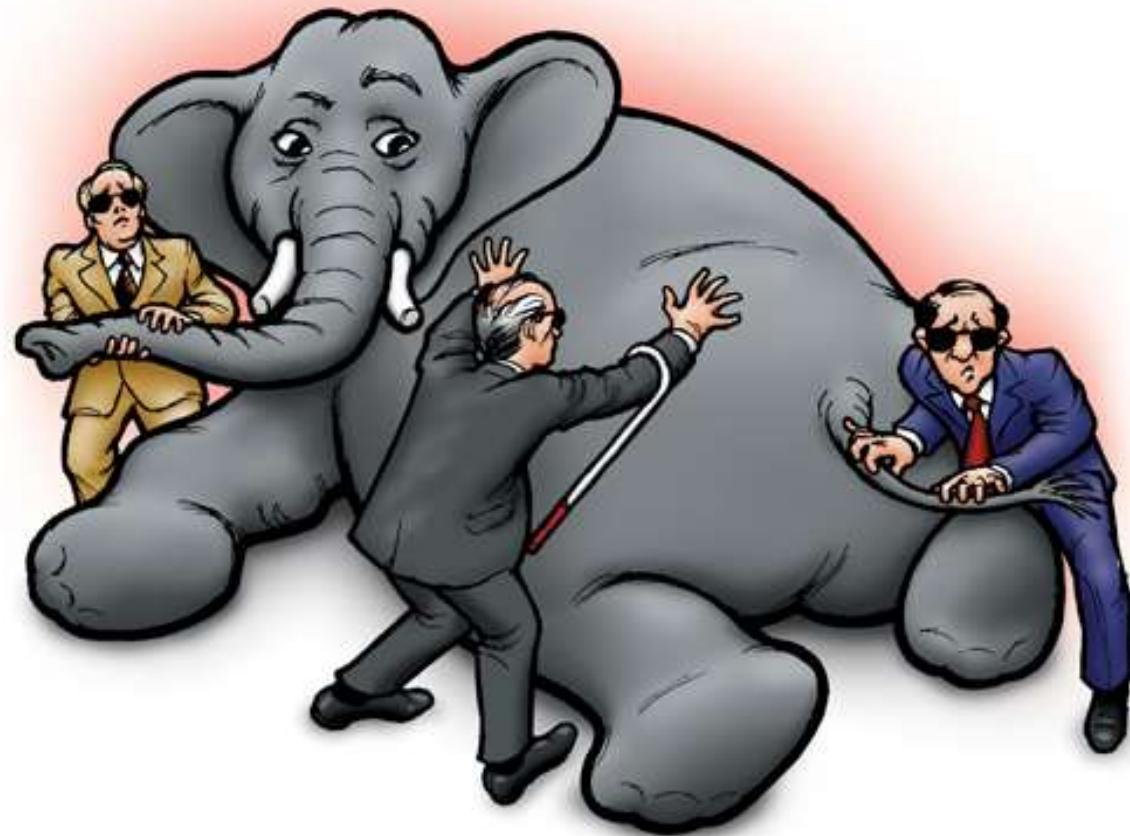
电院3号楼东**309**，答疑时间：每周三**14:00-16:00**

- 成绩构成

论文讲读(**20%**)+3次**lab(80%)**

- 课程网站

<https://tsingz0.github.io/ICE6405P-260-M01/>





Gartner Report (09、10、11)

Top 10 Strategic Technology Areas for 2009

1. Virtualization
2. Cloud Computing
3. Servers: Beyond Blades
4. Web-Oriented Architectures
5. Enterprise Mashups
6. Specialized Systems
7. Social Software and Social Networking
8. Unified Communications
9. Business Intelligence
10. Green Information Technology

Top 10 Strategic Technology Areas for 2010

1. Cloud Computing
2. Advanced Analytics
3. Client Computing
4. IT for Green
5. Reshaping the Data Center
6. Social Computing
7. Security -Activity Monitoring
8. Flash Memory
9. Virtualization for Availability
10. Mobile Applications

Top 10 Strategic Technology Areas for 2011

1. Cloud Computing
2. Mobile Applications and Media Tablets
3. Social Communications and Collaboration
4. Video
5. Next Generation Analytics
6. Social Analytics
7. Context-Aware Computing
8. Storage Class Memory
9. Ubiquitous Computing
10. Fabric-Based Infrastructure and Computers



Gartner Report (12、13)

Top 10 Strategic Technology Areas for 2012

1. Media Tablets and Beyond
2. Mobile-Centric Applications and Interfaces.
3. Contextual and Social User Experience
4. Internet of Things.
5. App Stores and Marketplaces.
6. Next-Generation Analytics
7. Big Data
8. In-Memory Computing
9. Extreme Low-Energy Servers
10. Cloud Computing

Top 10 Strategic Technology Areas for 2013

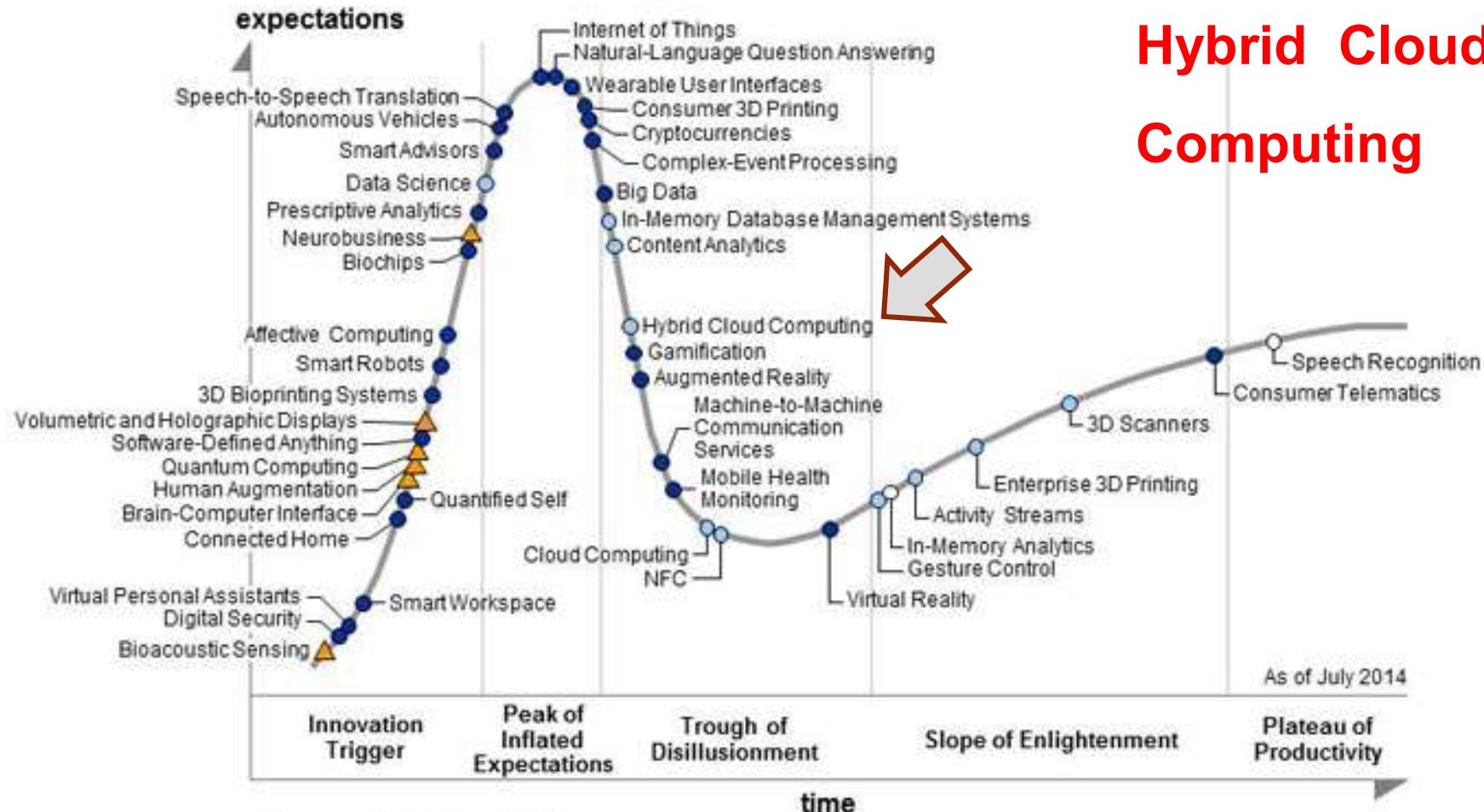
1. Mobile Device Battles
2. Mobile Applications and HTML5
3. Personal Cloud
4. Enterprise App Stores
5. The Internet of Things
6. Hybrid IT and Cloud Computing
7. Strategic Big Data
8. Actionable Analytics
9. In Memory Computing
10. Integrated Ecosystems



Gartner: 技术周期图 (2014版)



Hybrid Cloud Computing



Plateau will be reached in:

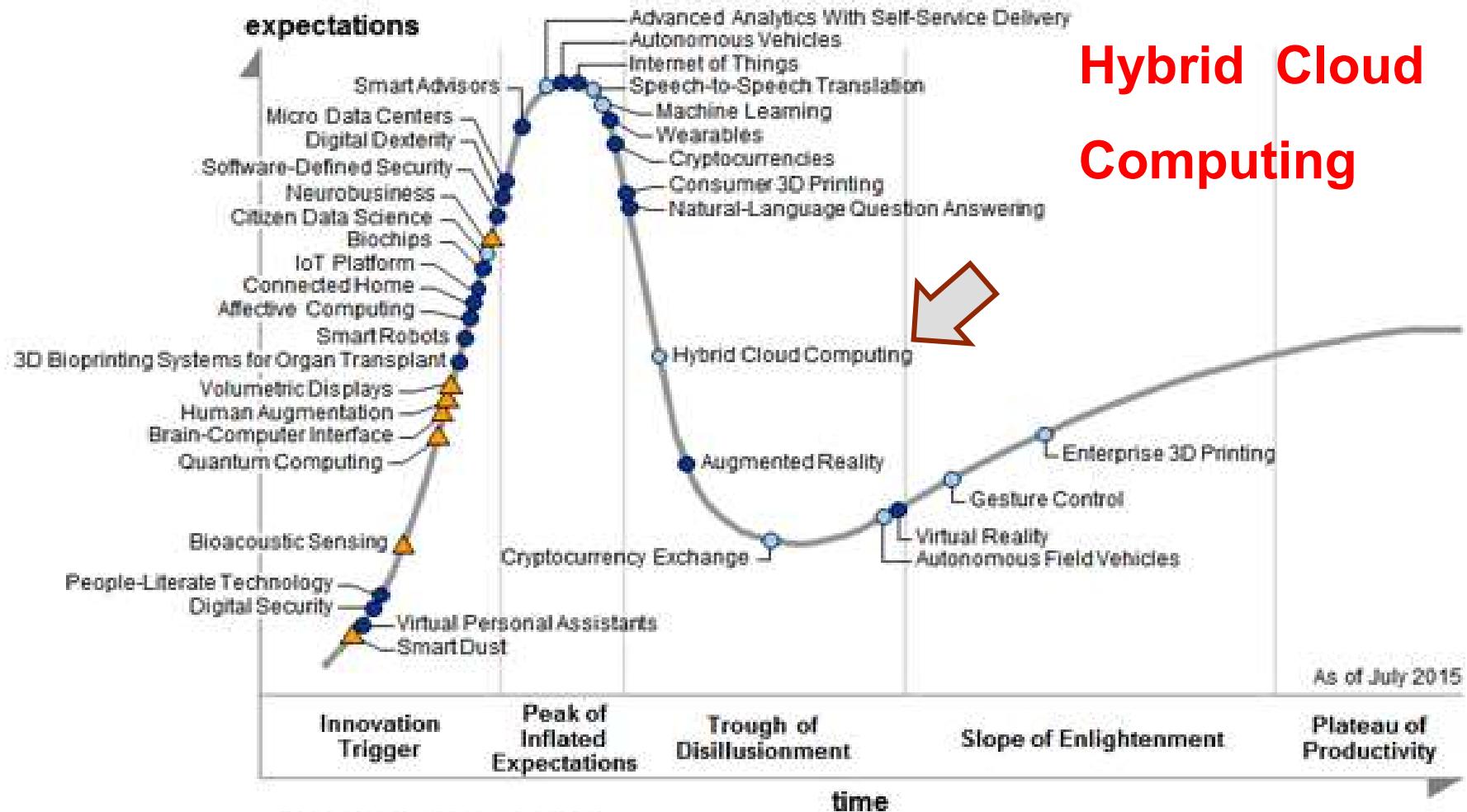
○ less than 2 years ● 2 to 5 years ● 5 to 10 years ▲ more than 10 years ○ before plateau



Gartner: 技术周期图 (2015版)

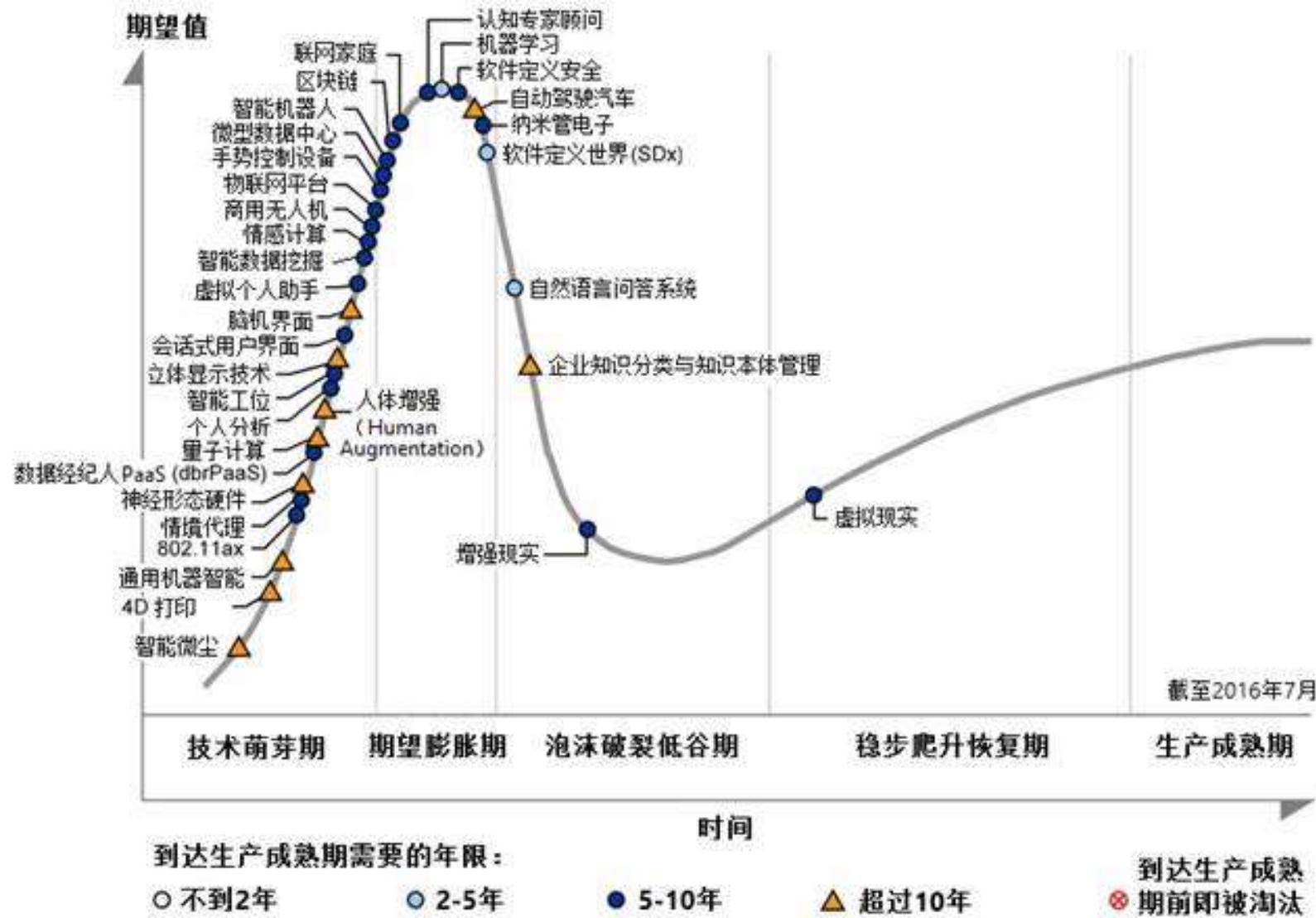


Hybrid Cloud Computing



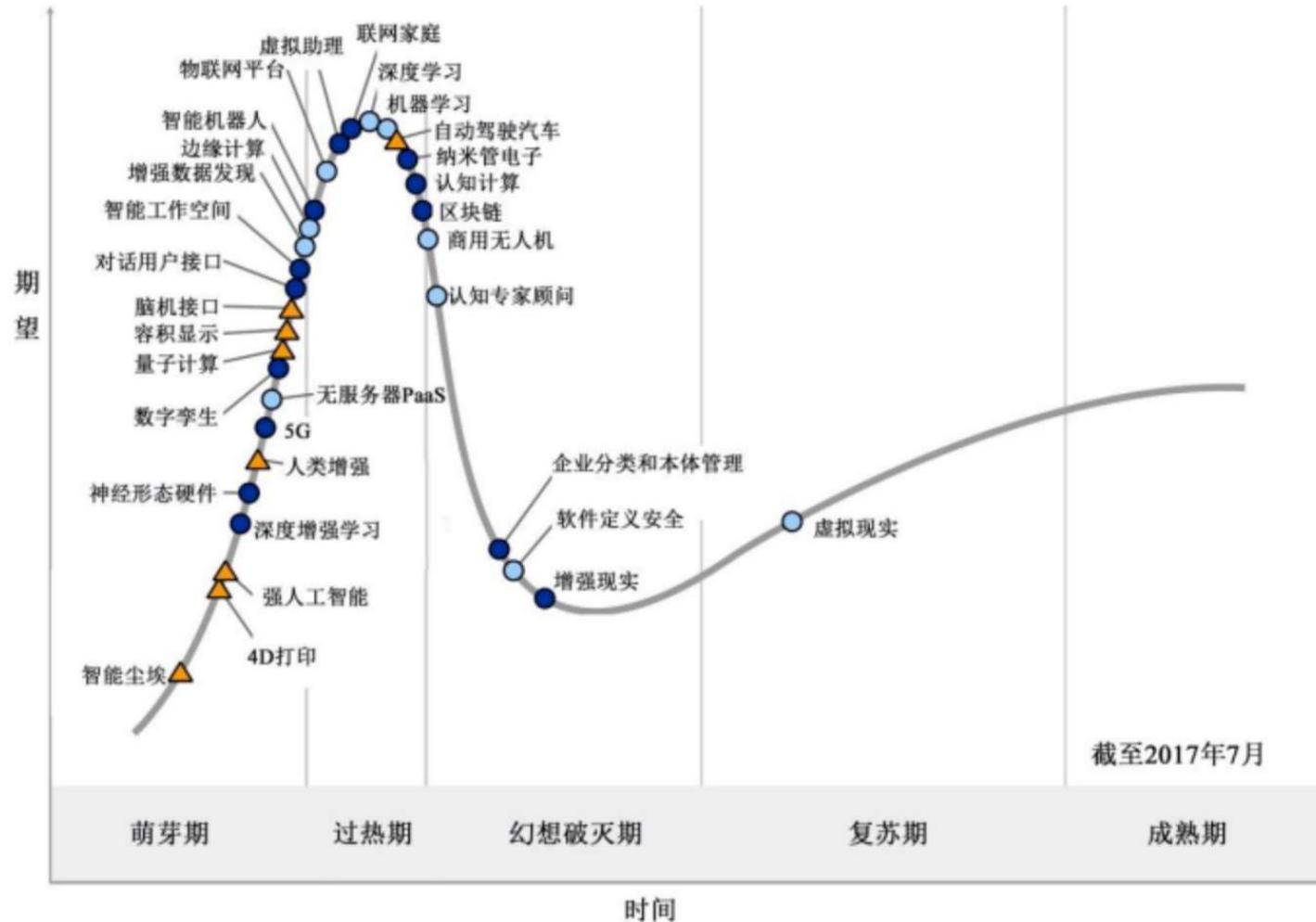


Gartner: 技术周期图 (2016版)





Gartner: 技术周期图 (2017版)

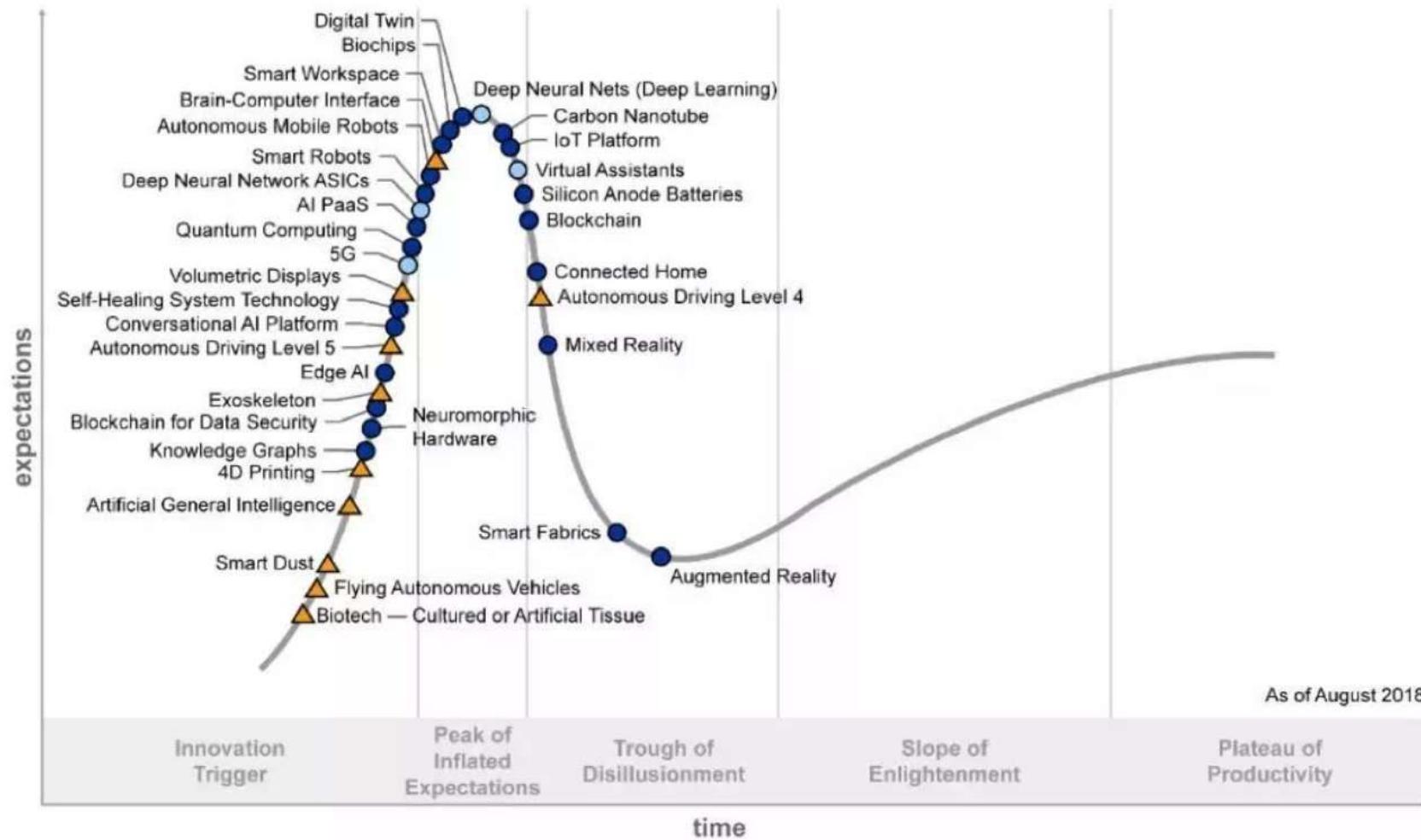


被主流采用的时间：

- 少于两年
- 2至5年
- 5至10年
- ▲ 大于10年



Gartner: 技术周期图 (2018版)

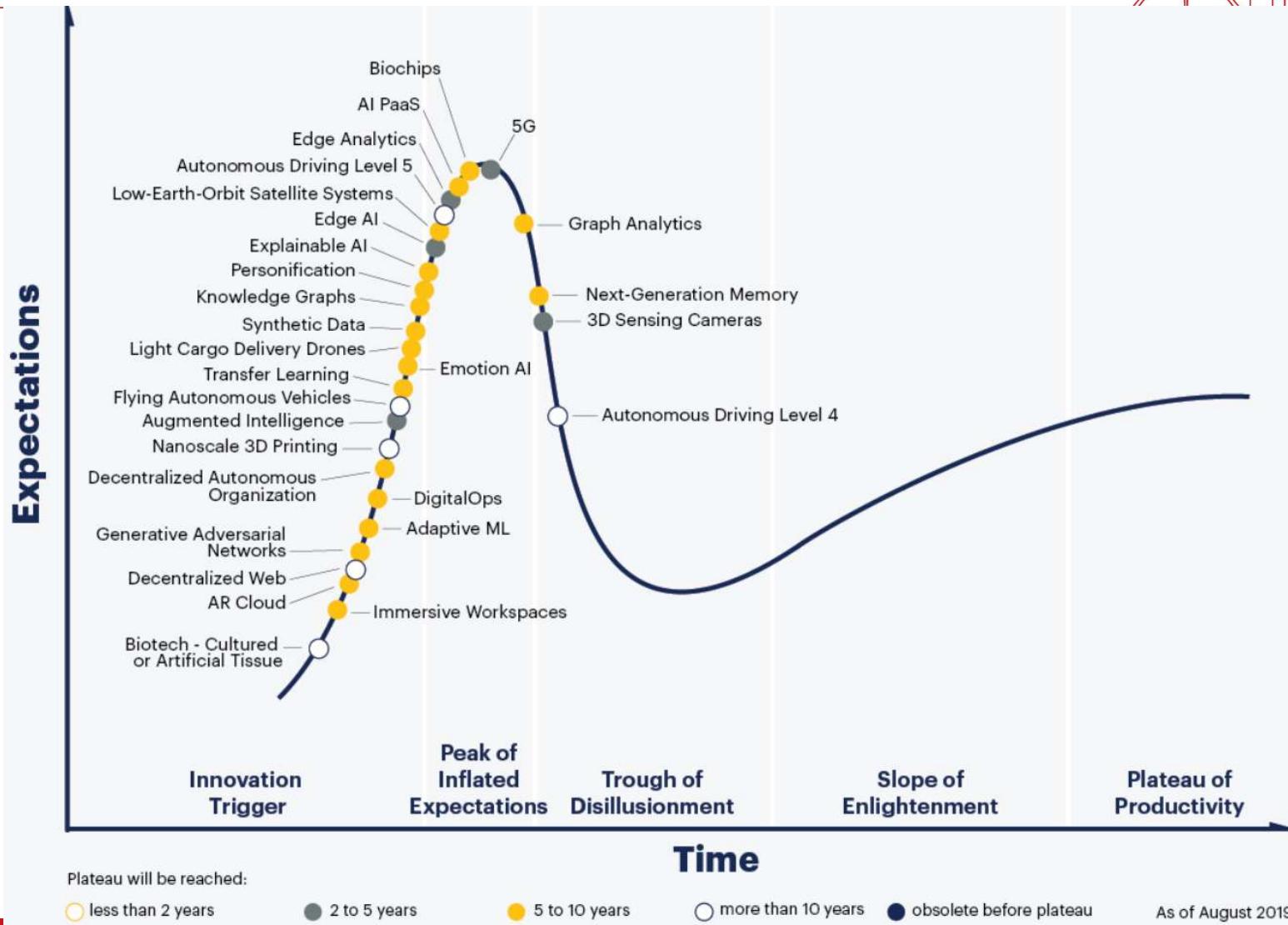


Plateau will be reached:

- less than 2 years
- 2 to 5 years
- 5 to 10 years
- ▲ more than 10 years
- ✖ obsolete before plateau



Gartner: 技术周期图 (2019版)





Gartner: 技术周期图 (2020版)

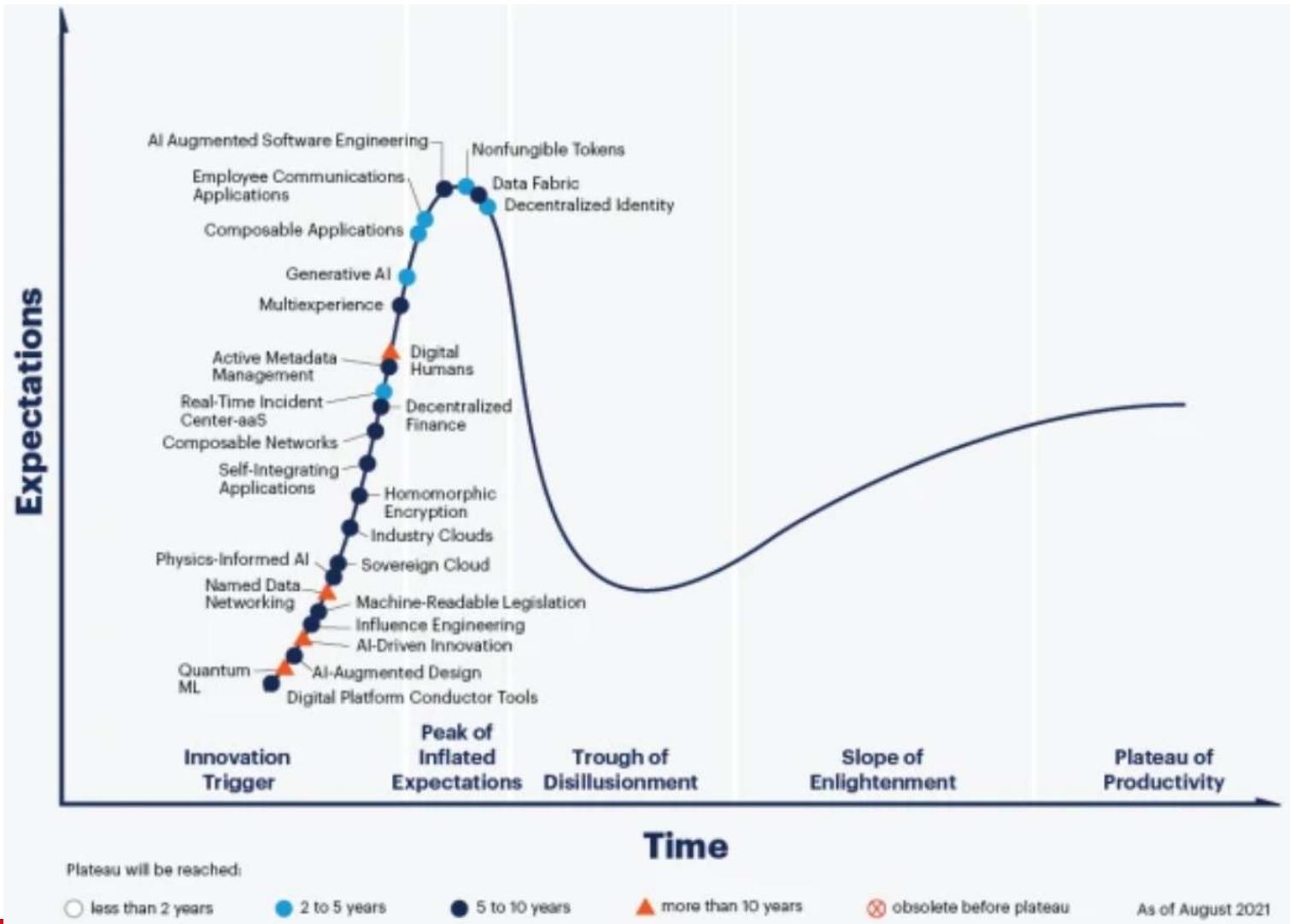


Plateau will be reached:

○ less than 2 years ● 2 to 5 years ■ 5 to 10 years ▲ more than 10 years ✖ obsolete before plateau



Gartner: 技术周期图 (2021版)





汇报提纲

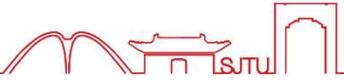


- 一、概念
- 二、技术
- 三、产业
- 四、安全
- 五、近况
- 六、问题
- 七、建议
- 八、中国云



上海交通大学
SHANGHAI JIAO TONG UNIVERSITY

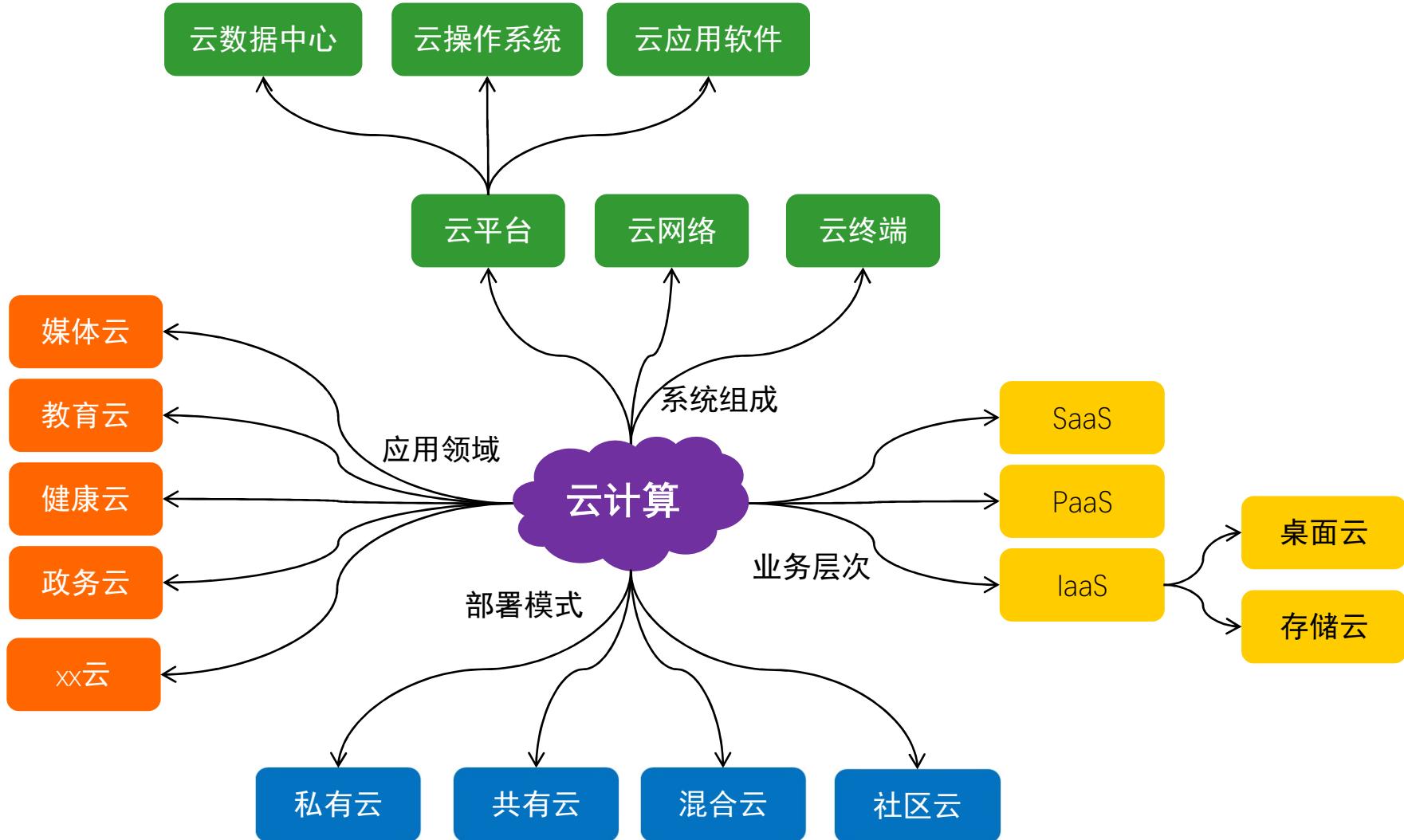
Page . 15



概念篇



多种视角看云计算



ICT发展面临三大问题



■ 信息处理需求——**巨大**

- 百度请求：今年十亿/天 – 百度索引：今年百亿 – 明年
- 百度数据处理量：今年10 –
- 腾讯带宽需求：07年200G – 2011年1800G, **增长9倍！**

大数据

■ 企业IT系统——**高成本**

- 大企业IT成本不断增加，需要减负
 - 两种IT系统比一种系统
 - 超过**70%**的大中型企业IT
 - 2011年全球企业IT支出
 - 联想每年的IT支出超过
- 中小企业、创新企业IT外包需求
 - 硬件成本、软件成本、运营成本、管理成本

高成本

■ 资源利用率——**过低**

- 传统的按物理服务器集群分配
- 我国互联网企业的服务器平均
- 阿里巴巴服务器数量：每年**增**
- 较低的资源利用效率 VS 较高的设备增长率 —— 正正相反的两个压力

低效率



传统方式无法完全解决问题



可以解决大处理量问题，但成本高



大型机

可以解决大处理量问题，但成本高，应用门槛高，应用领域较窄



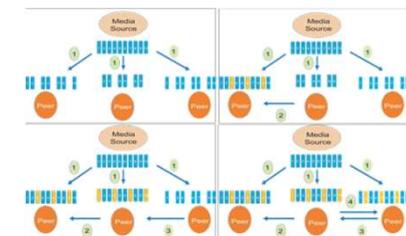
HPC

可以解决大处理量问题，但商业模式不清，无法形成商业服务



网格

仅能解决大数据量存储问题，且缺乏商业模式



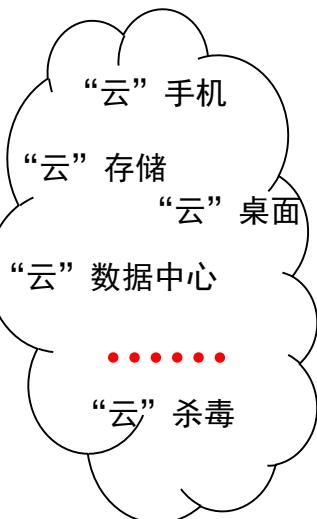
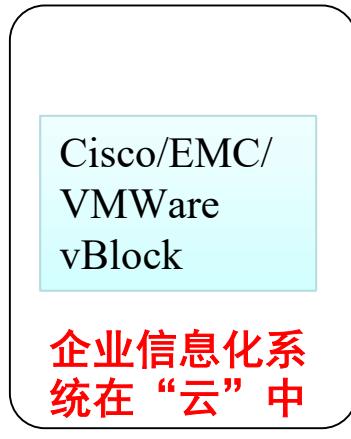
P2P

需要能够进行海量数据处理，而且成本低、具有清晰商业模式的解决方案



应对IT领域的诸多问题，云计算理念逐步走向成熟

云计算概念逐渐丰富



依靠x86主机分
布式计算技术
解决低成本海
量数据处理

通过网络化多
租户软件系统
提供低成本信
息化系统软件

通过虚拟化技
术提高系统利
用率，并对外
提供商业租用

改造传统IT系
统，降低企业
IT系统成本，
提高安全性

云计算理念进
一步扩展，涵
盖从终端到应
用的各个方面



云计算具有服务模式和技术实现的两层含义

云计算是一种通过网络实现对各种IT能力进行灵活调用的服务模式。

云计算通过分布式计算、虚拟化等关键技术，构建用于资源和任务统一管理调度的资源控制层，将分散的ICT资源集中起来形成资源池，动态按需分配给应用使用。

服务模式

云计算

技术实现

从使用者角度来看：

云计算是一种获得IT服务的模式，这种服务模式是随着IT产业的发展，信息技术逐步普及化，向社会基本需求转变的必然结果，也是IT产业由用户自给自足向社会化服务模式发展趋势的体现

用户角度：使用模式

通过网络使用IT服务

IT服务按量计费

服务规模可以按需变化

所有者使用者分离

从提供者角度来看：

云计算是通过技术的发展和对各种已有IT技术的综合利用，实现产业核心从提供产品到提供服务的转变，并实现信息系统或运营的自动化和总体成本的有效降低

业务提供者角度：技术实现与管理

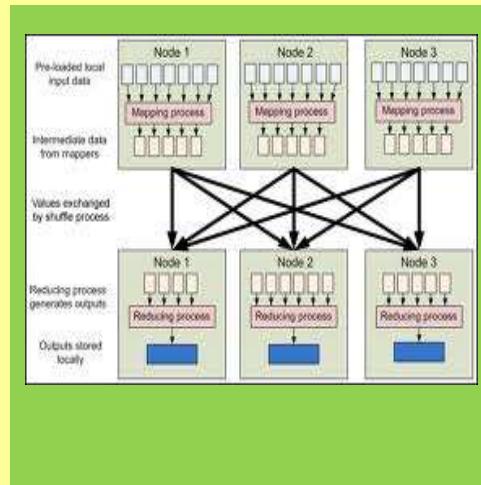
多租户

系统规模平滑扩展

IT资源池化，对用户实现统一的自动调度



云计算取得了成本、效率、商业模式等方面的平衡



云计算

技术架构

通过互联网连接分布各地的计算、**松耦合**实现大规模计算

通过以太网连接数据中心内的计算、**紧耦合**实现大规模计算，以及资源分配

实现成本

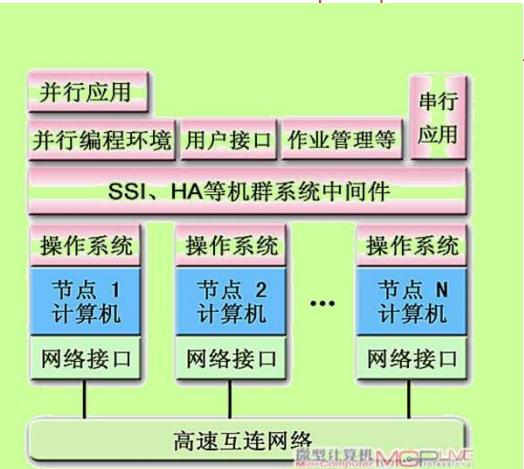
主要通过共享基础设施平台，**成本低**，前端不需要特

需要大量计算单元的堆叠，**成本较高**，并连接(以太)网络

商业模式

主要应用工具：**大家的东西借给我用，缺**，大家的东西从我这借

实现各种IT资源的租借，**满足我的东西租给大家用**，信息化需求



超算

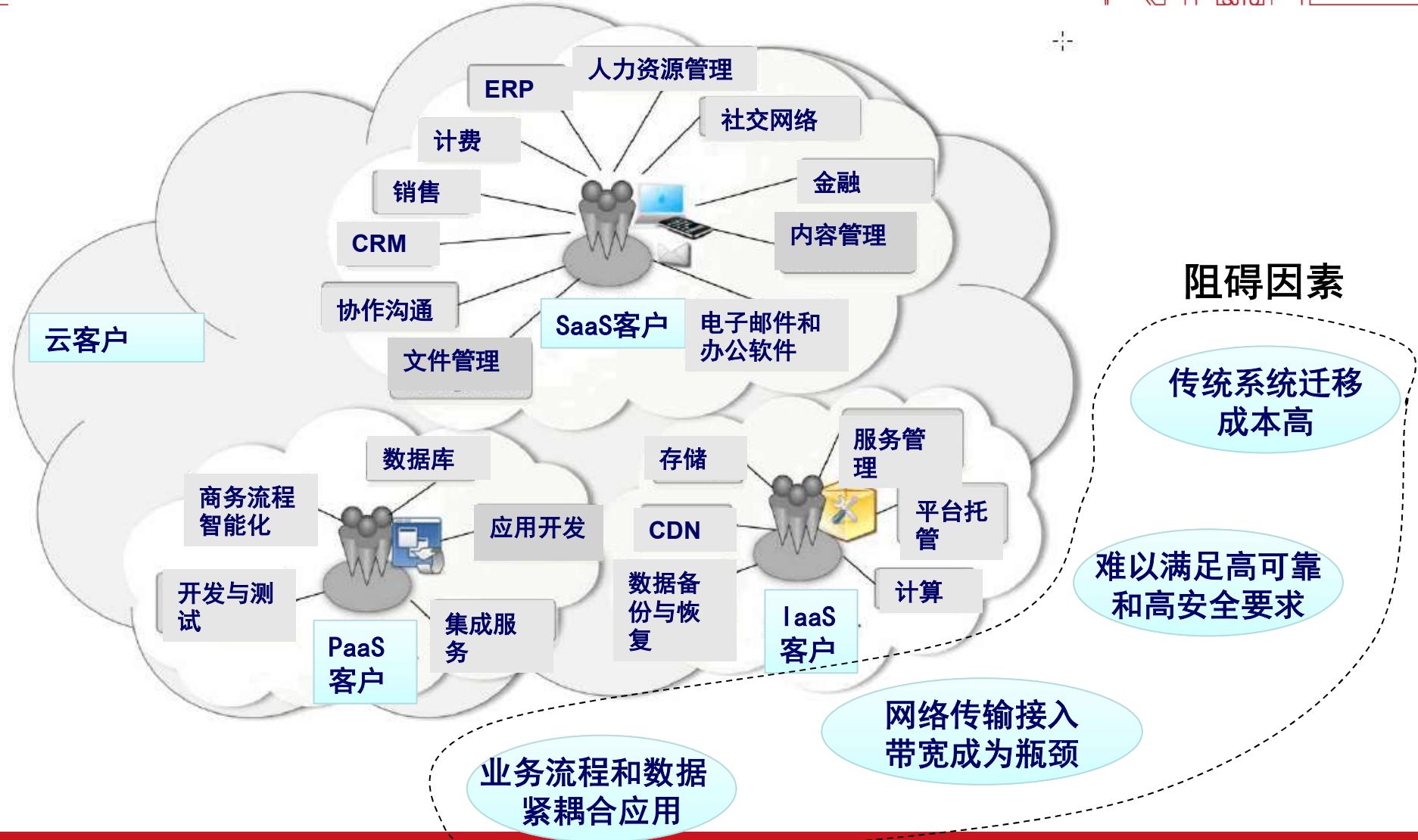
通过高速专用网连接本地分布式计算**紧耦合**，实现大规模计算

需要通过大量的计算单元的堆叠，**成本高**，并连接高速总线网络

主要应用工具：**高端产品，仅供VIP使用**，客户群较集中



云计算应用已经覆盖IT服务的各个领域



小结

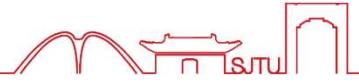


- 传统IT技术和解决方案难以满足对大数据实现低成本、高效率的处理
- 云计算是对若干具有相似特征解决方案的概括，需要从服务模式和技术实现两个方面来理解其本质
- 云计算借鉴了网格、超算等的技术思想，同时借助互联网的普及在商业模式上实现了突破性创新、实现了技术、成本、商业模式等的平衡



上海交通大学
SHANGHAI JIAO TONG UNIVERSITY

Page . 24

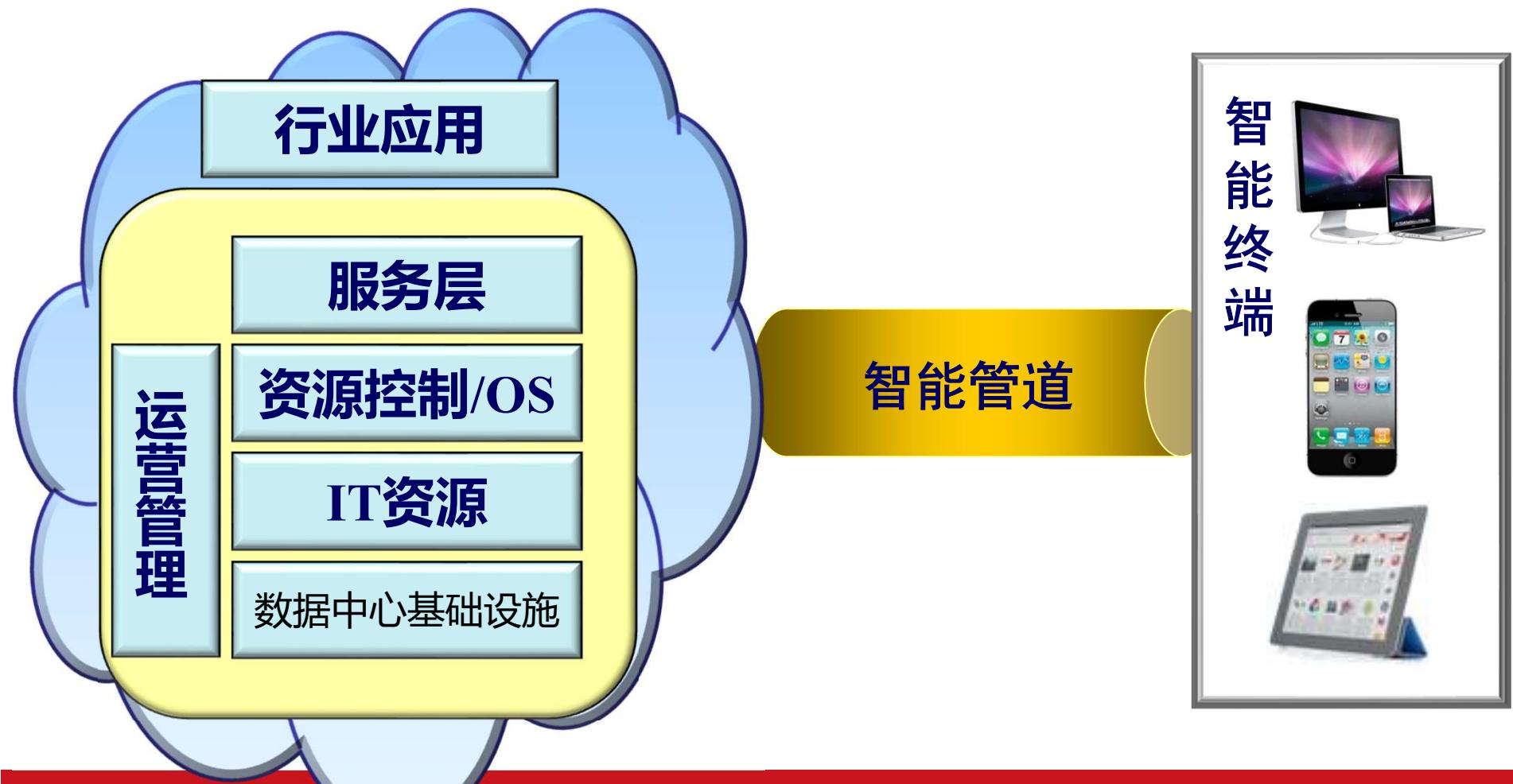


技术篇



云计算在未来ICT领域技术中的位置

云 ————— 管 ————— 端





云计算将对“管”和“端”技术产生重要影响



云计算对广域网智能管道的需求：

- 感知 Awareness
- 按需部署 On demand provisioning
- 流量优化 Optimization
- 开放网络

云计算对数据中心网络技术的需求：

- 数据中心内部网络
- 数据中心互联 Data center bridging

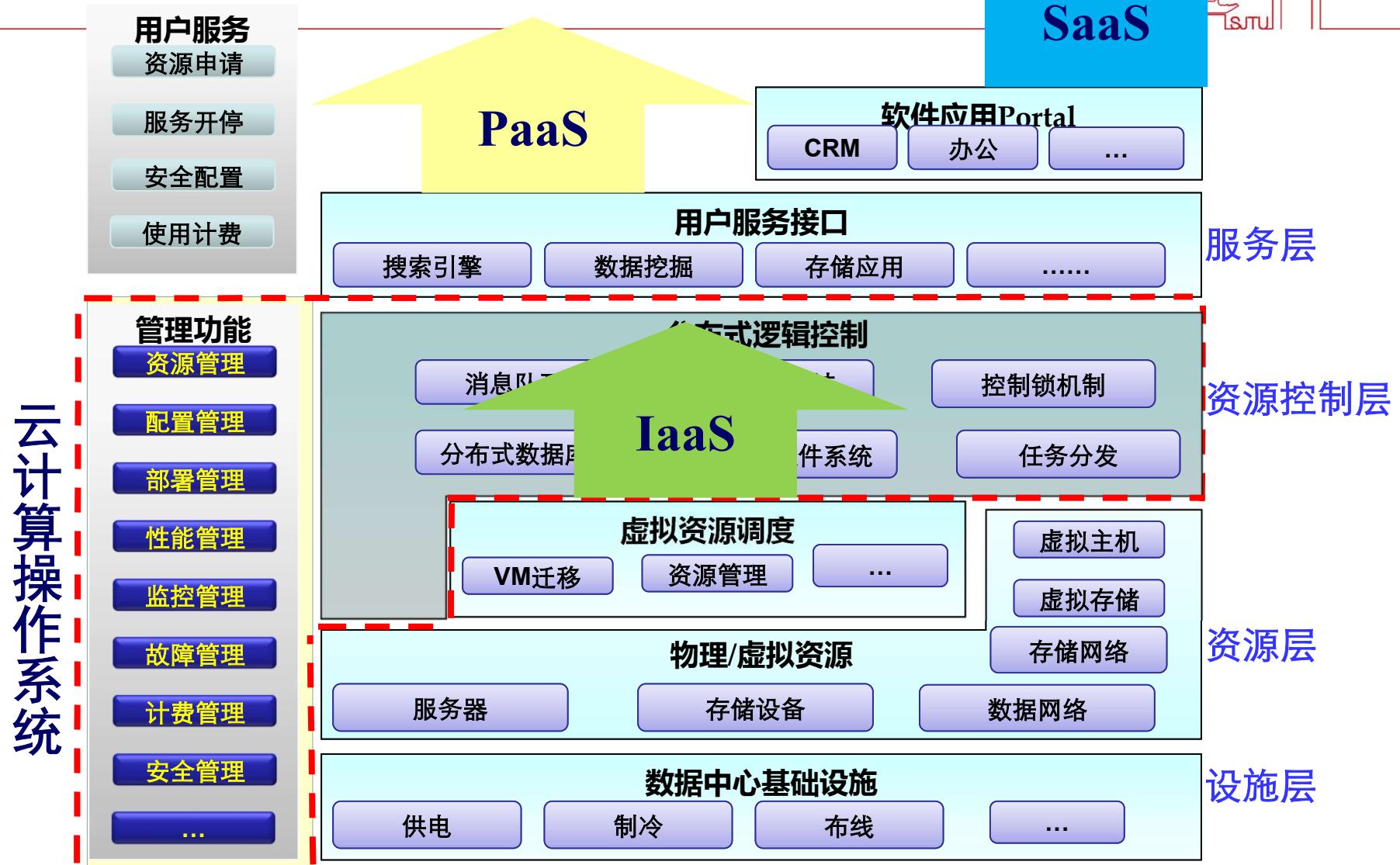


云计算对终端的影响：

- 对终端功能的无限扩展
- 对终端软件架构的影响：无缝调用网络资源
- 对终端联网的影响：永远在线，宽带

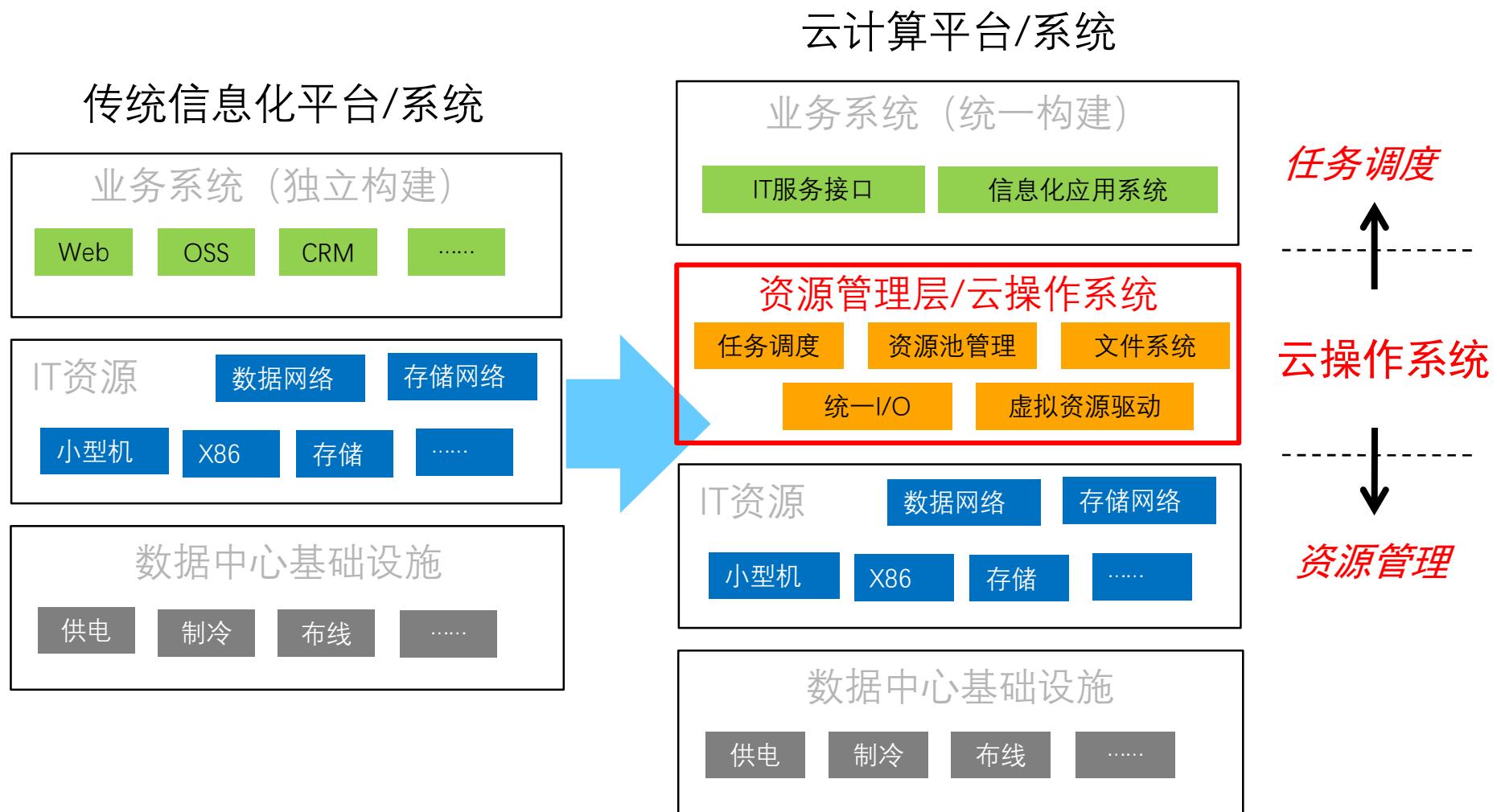


云的总体技术架构





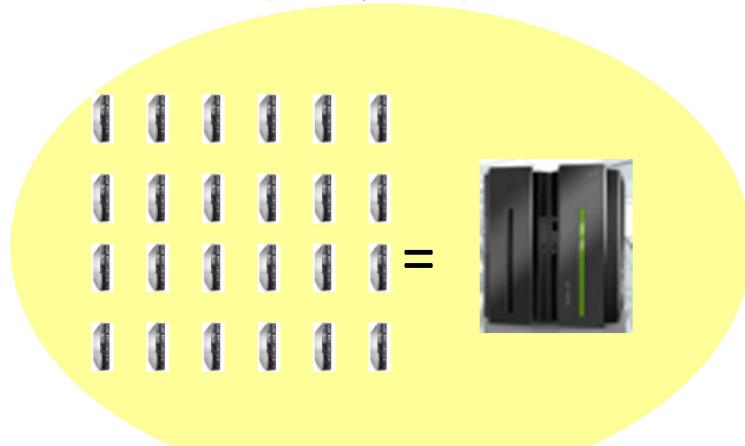
资源控制（操作系统）技术是云计算技术的核心





云操作系统有两种面向不同场景的实现模式

低性能资源 “多合一”

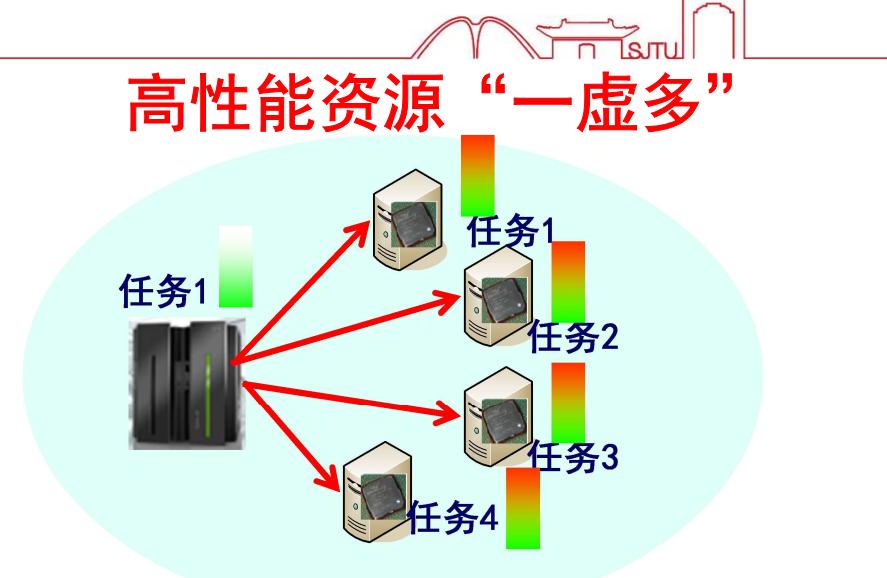


主要目的：将较小的计算资源聚合，
统一调度完成大规模计算任务，

代表：

- ✓ 谷歌集群计算系统
- ✓ 开源平台Apache Hadoop (Yahoo)
- ✓ 阿里巴巴云平台

高性能资源 “一虚多”



主要目的：将较强大的物理资源分割为虚拟资源，统一管理，提高资源利用效率，代表：

- ✓ VMware vCloud
- ✓ Amazon EC2
- ✓ 华为UVP

——分别面向大规模计算和资源精细管理两种不同的应用场景

——在实际系统中也可以结合使用，如Hadoop over EC2（弹性Hadoop）

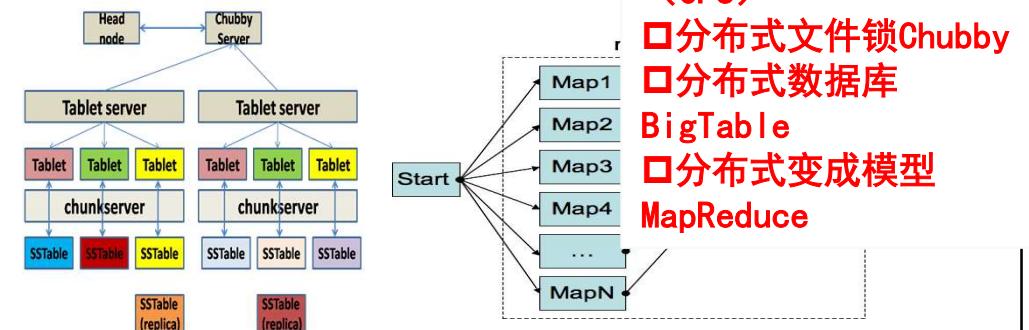


云操作系统的模式#1：低性能资源“多合一”

大规模计算任务

网页检索、数据挖掘、日志分析等

分布式文件系统及任务调度



谷歌系统的四大法宝：
□ 分布式文件系统GFS (CFS)

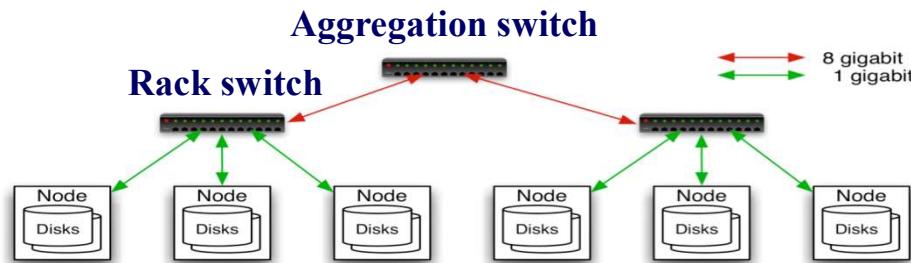
□ 分布式文件锁Chubby
□ 分布式数据库 BigTable
□ 分布式变成模型 MapReduce

资源控制层

特点：

□ 分布式架构
□ 为特定任务设计
□ 需要特定编程模型支持

计算机集群 (Cluster)



廉价的分散资源（典型规模1000–5000台）

资源层

特点：

□ 多机集群
□ 网状互联
□ 节点定制化

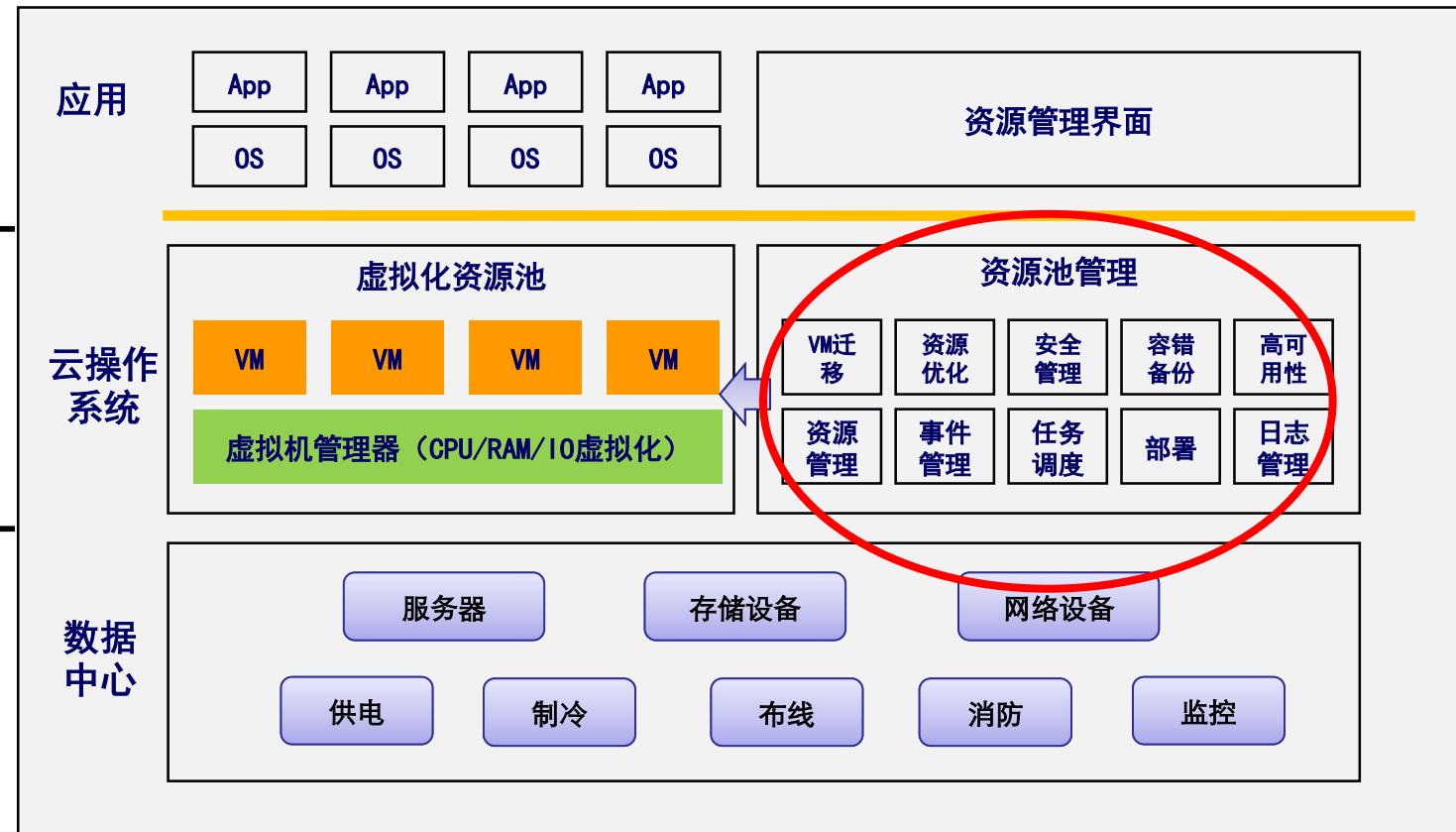


云操作系统的模式#2：高性能资源“一虚多”

多租户的各种一般IT应用

统一管理的资源池/云操作系统

性能较强的物理资源虚拟化
服务器虚拟化、存储虚拟化和网络虚拟化



以VMWare vSphere为例

技术上并无太大突破，是原有虚拟化系统的规模化、商业化升级，同时与原有IT系统结合形成新的“私有云”解决方案



我国在云计算操作系统关键技术方面的基础和差距

“多合
一模式”

分布式计算

文件系统

数据库

集群消息

任务分发

□谷歌在分布式计算（集群计算）方面保持较大优势，集群规模可以达到5000台主机以上，
国内阿里巴

（Hadoop等）
单集群规模在2000台左右

系统规模小

“一虚
多” 模
式

资源池管理

VM迁移

系统资源监控

故障容灾

生命周期管理

□VMware、微软、IBM、Amazon等公司在资源池管理技术方面拥有丰富经验，且与商用虚拟化

□国内企业如通过自主研发基本掌握资源池管理技术，但缺乏与商用系统的结合。

商用经验少

IT设备虚拟化

CPU虚拟化

内存虚拟化

I/O虚拟化

网络虚拟化

□在主机虚拟化（CPU虚拟化、内存虚拟化、I/O虚拟化、网络虚拟化）方面VMware、
Citrix、微软等厂商都有产品，而国内华为、中兴、天云

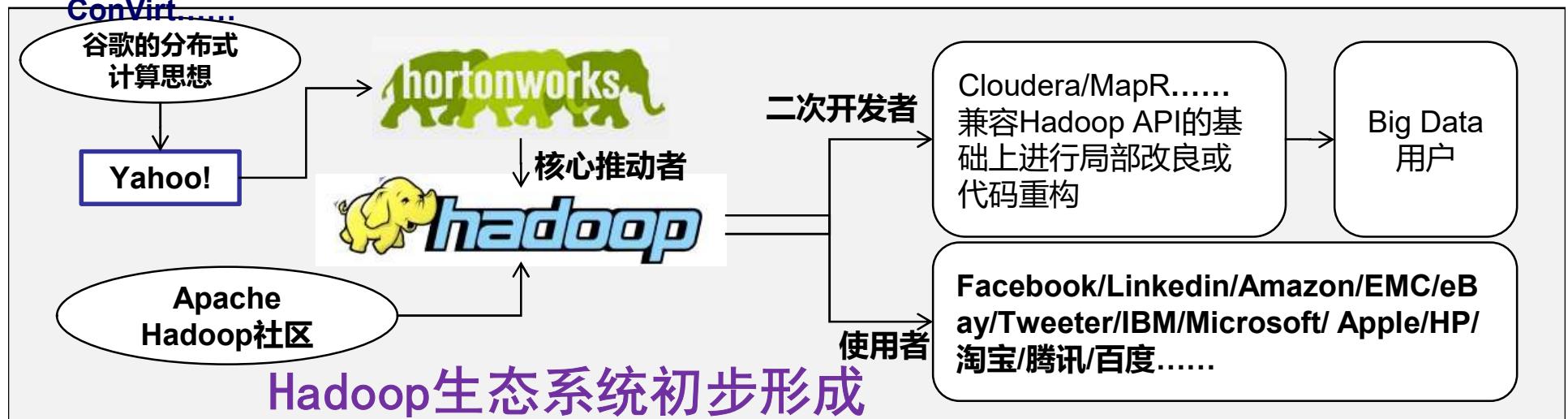
等公司在开源系统上开发虚拟化系统
□网络虚拟化思科、HP、F5等技术继续保持技术优势，华为、中兴等
公司也有类似技术

技术有差距

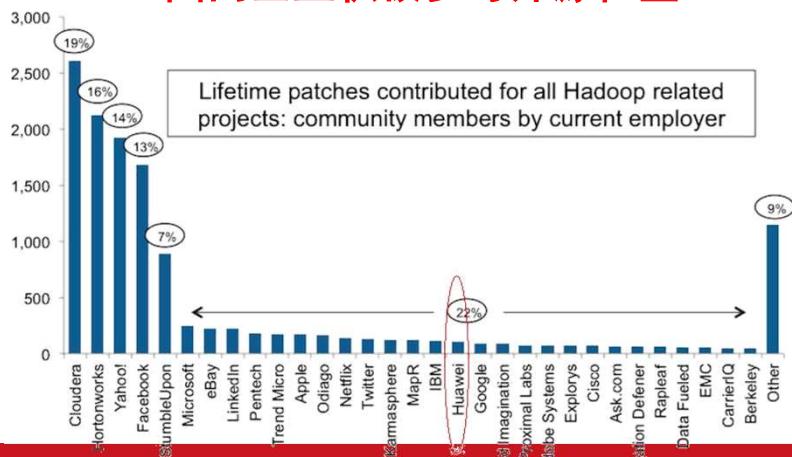


云操作系统领域开源渐成趋势，但需深入研究

Hadoop、Eucalyptus、OpenNebula、OpenStack、OpenQRM、XenServer、CloudStack、ConVirt.....



国内企业积极参与开源社区



开源不等于免费使用，同样面临很多问题

技术

Hadoop:

- 口可扩展性和可靠性不足（NameNode单点瓶颈），单点故障高、集群维护困难
- 口通用性低、功能迭代慢
- 口编程模型复杂，MapReduce编程模型复杂

知识产权

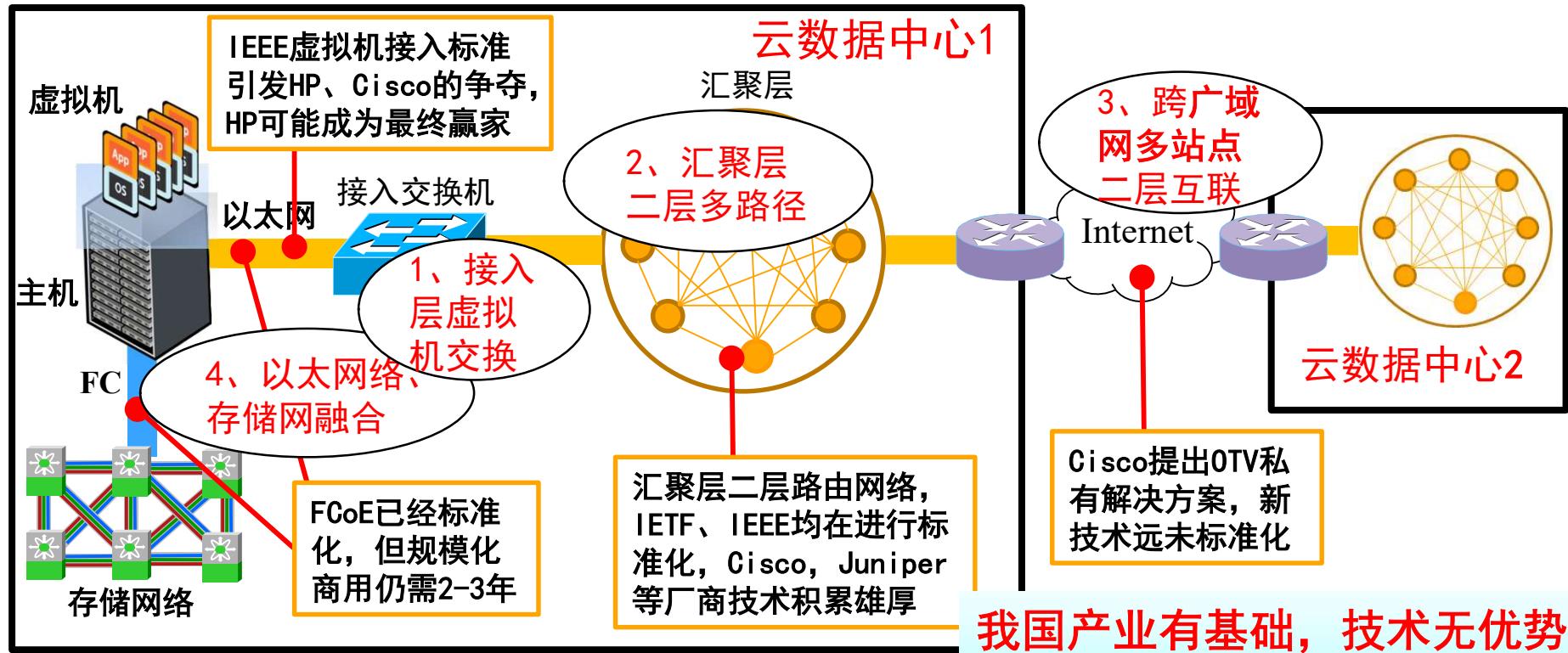
开源社区的许可证制约着商业化应用：

- 口Apache（如HDFS、MapReduce等使用）面临技术流失的风险
- 口弱开源的许可证（如Apache许可证，Hadoop、OpenStack等使用）面临专利、著作权侵犯风险

开源软件领域需深入研究



云外围技术：数据中心网络新技术标准与产品成熟仍需2-3年



- 数据中心网络领域的标准之争体现了不同产业间商业利益的争夺
- 虚拟机接入是未来2-3年产品化的重点，二层路由技术是未来2-3年技术发展的重点，FCoE产品广泛商用仍需3-5年
- Cisco等厂商依靠芯片设计方面的优势在数据中心网络技术方面拥有深厚的技术储备，我国厂商积极应对，华三、锐捷、华为等均有产品推出



云外围技术：基础设施相关技术快速发展，国内应用水平较低

数据中心基础设施

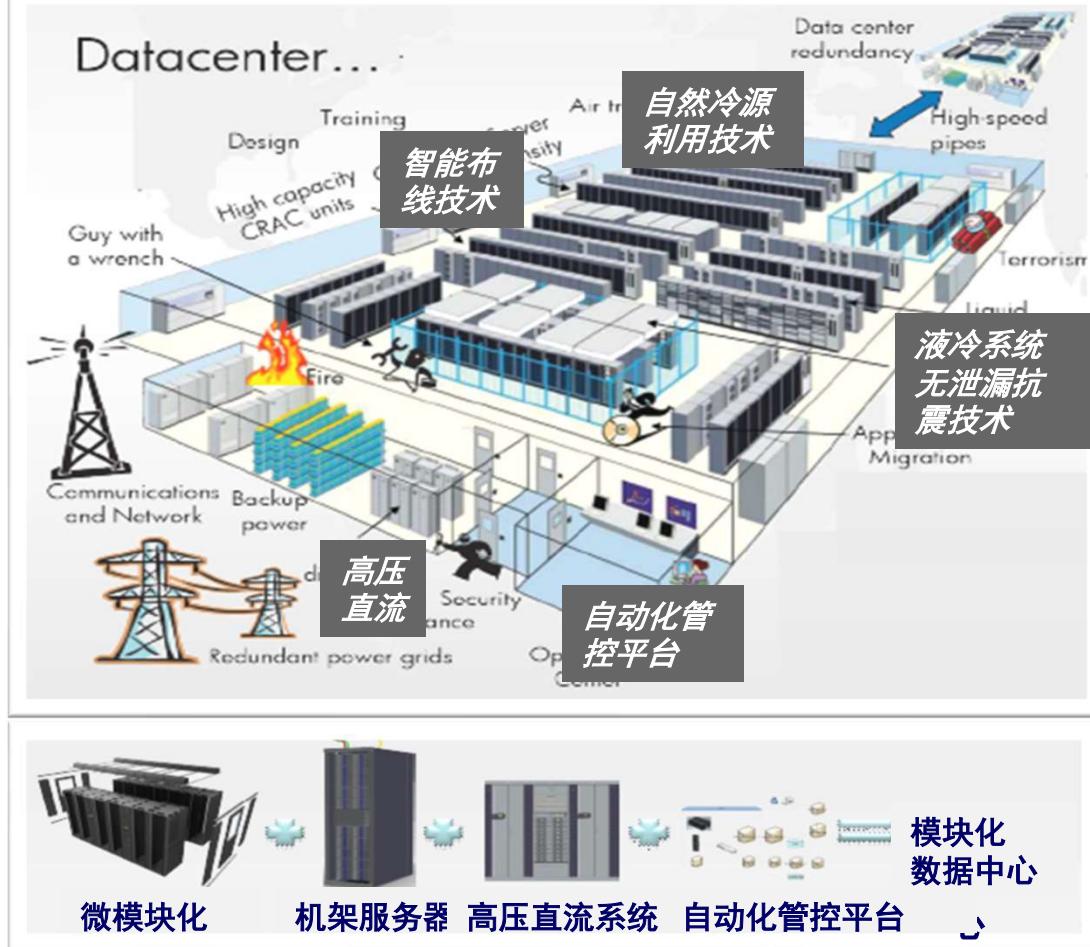
绿色节能

模块化

高密度数据中心

□ 新应用方案：高压直流、精确送风、高密模块化架构、液冷系统无泄漏抗震、自然冷源利用技术、统一管理平台、智能布线等
□ 国内互联网、电信企业已经开始小规模实践，但整体产业不成熟，应用水平低于美国等先进国家

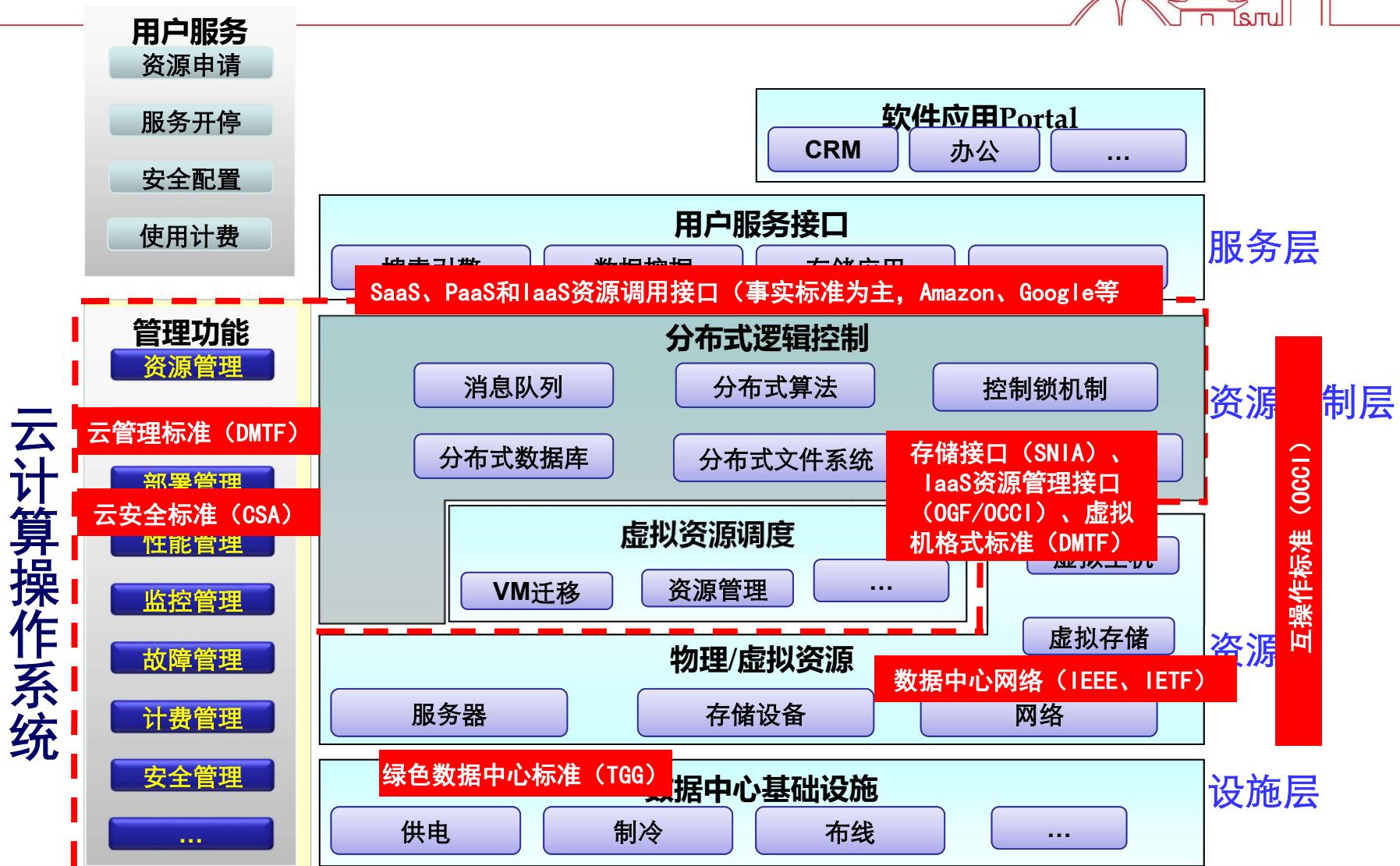
□ 最佳实践：国际大型互联网企业拥有大量最佳实践经验，国内企业也有一定经验，国内华为、世纪互联、云立方等公司在进行集装箱数据中心的研发和生产



国际上技术创新以互联网公司为主，国内互联网企业受制于牌照等问题，新技术尝试刚刚开始



云计算相关标准化需求



小结

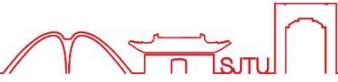


- 云计算正在引发数据中心、服务器、应用软件、操作系统等技术的重大变革，也将带动网络和终端的技术创新
- 云计算操作系统是云技术的核心，进行大数据处理的“多合一”平台是技术创新的焦点，大公司技术封闭，开源技术成为热点
- 国内云操作系统以互联网企业为核心，形成了一定的技术能力，未来存在技术突破的机会，但需注意开源系统的风险
- 云计算带来数据中心内部及外部网络的技术变革，**Cisco**等国外厂商技术储备雄厚，我国企业处于跟随态势
- 数据中心是云计算的载体，数据中心技术正在向高密度、绿色化、模块化方向发展，我国在新一代数据中心方面技术集成和应用水平较低



上海交通大学
SHANGHAI JIAO TONG UNIVERSITY

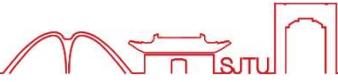
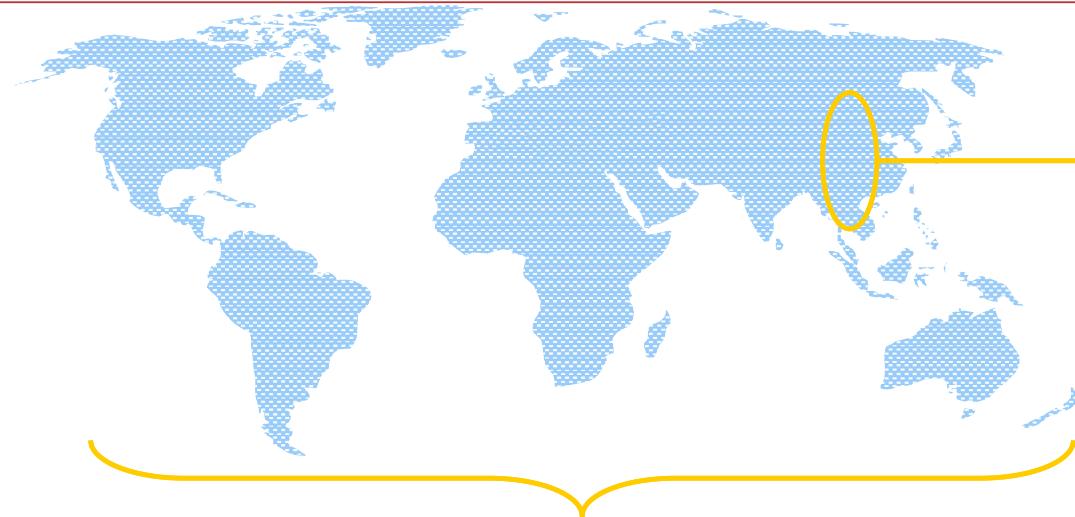
Page . 38



产业篇



云计算产业发展空间巨大



中国

- Gartner: 中国是世界上云计算发展最快的国家之一
- IDC: 2010年中国云计算服务市场规模已经达到3.2亿美元，未来将以接近40%的年复合增长率增长，到2014年其规模将超过10亿美元。

全球

- IDG: 到2012年，全球云计算服务市场规模预计将达到420亿美元。
- IDC: 云计算将以25%的年增长率增长，到2014年全球云服务收入将达到555亿美元。
- Gartner: 云计算是2011年十大战略技术之首。预测今后3年将出现一系列云计算服务。厂商将提供成套的私有云。预测2011年，PaaS+SaaS市场846.3亿美元，IaaS约为60亿美元。



全球云计算产业总体处于初期阶段

产业区隔不清晰

- 企业在云生态中占据若干不同的角色，如甲骨文、微软、惠普等企业既做服务提供者也做技术提供者，甚至生产硬件设备。
- Verizon、AT&T、法电等电信运营商既是云计算的提供者又是使用者。

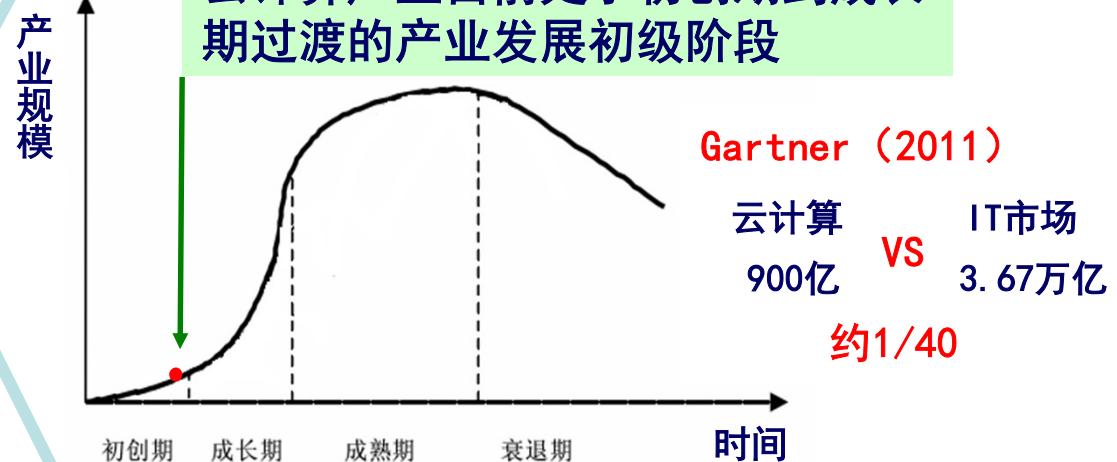
调整和出台战略

- 惠普公司剥离PC业务，并在近期共进行了四笔收购交易，布局云计算：27亿美元收购3COM，收购3Par，12亿美元收购Palm，103亿美元收购Autonomy。
- 华为、思科、IBM相继发布云计算战略。

新兴公司增速快

salesforce公司增长率保持在30%左右，VMware业绩增长率达41%。Rackspace入选福布斯25家增长最快科技企业，位列第七。

云计算产业目前处于初创期到成长期过渡的产业发展初级阶段

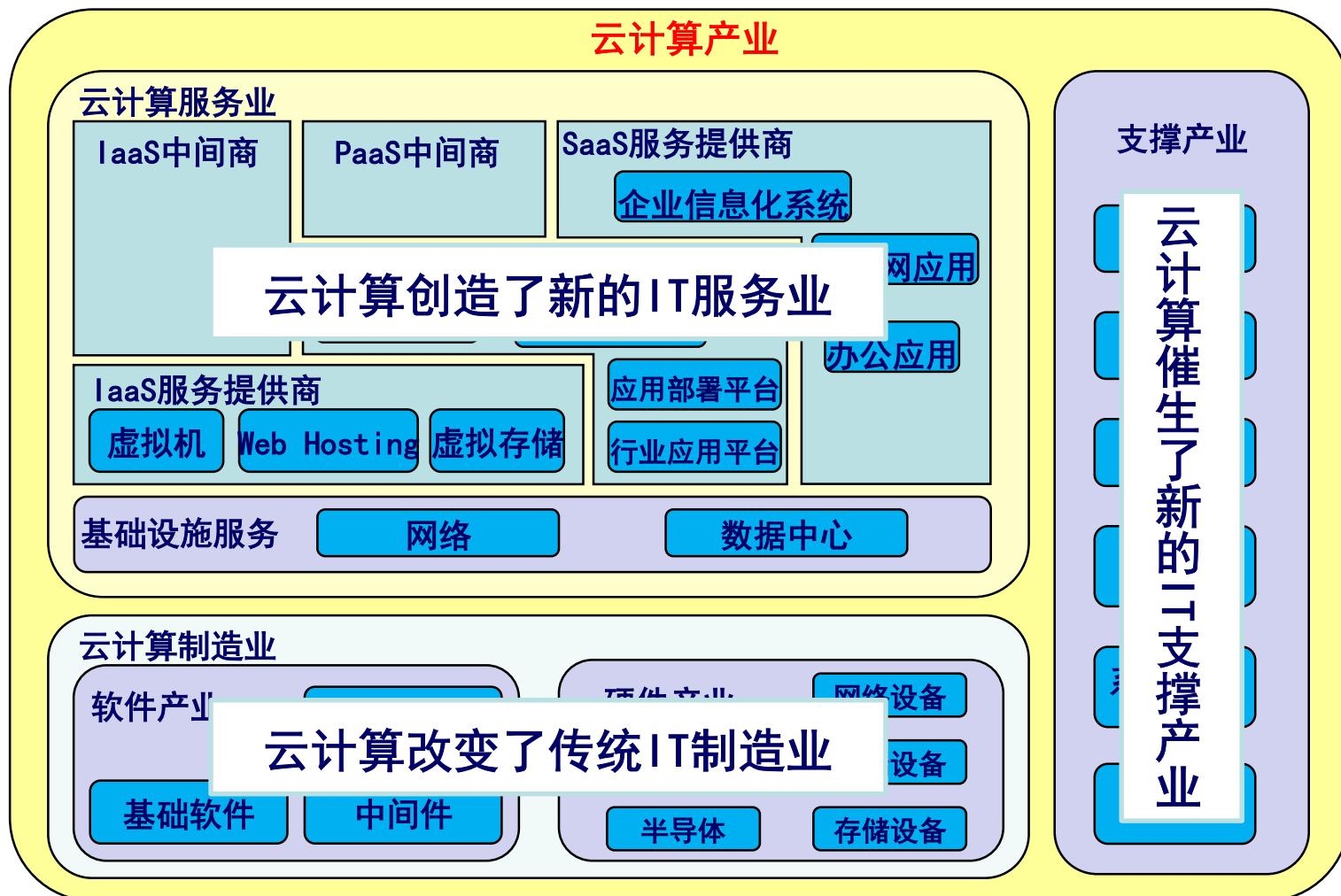


兼并收购较频繁

2011年1月Verizon以14亿美元收购Terremark。思科、VMware在近期分别并购了两家公司，加强云计算技术实力。戴尔收购云计算应用技术公司Boomi。



云计算产业体系





云计算颠覆既有产业格局，形成融合竞争局面



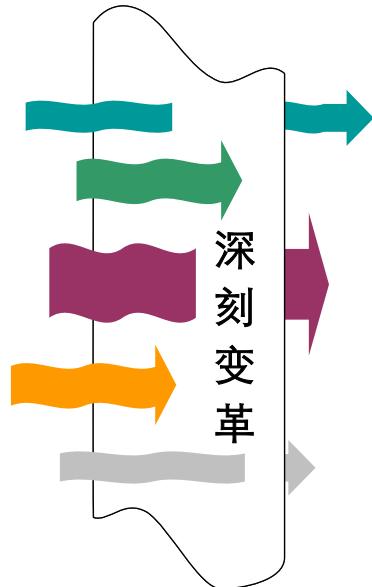


云计算颠覆既有产业格局，服务商成为产业核心

端时代



- 桌面互联网时代形成了WINTEL格局
- 微软的windows系统占市场占有率超过90%，Intel生产的CPU市场份额超过80%



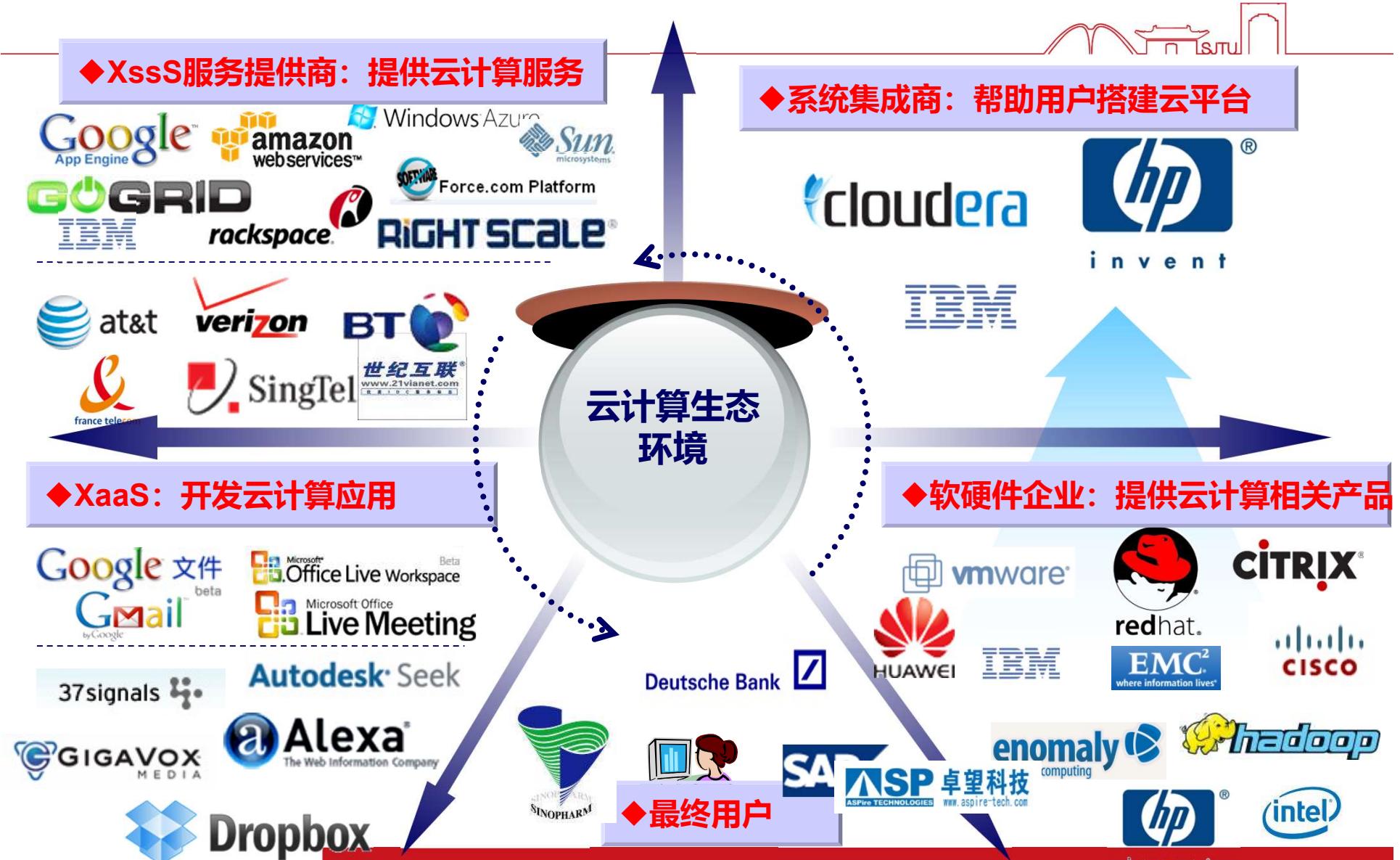
云时代



云计算使计算、存储能力向云迁移，云成为连接用户与应用的中间环节，成为能够左右产业格局的力量

大型互联网企业的PaaS平台逐步成为互联网的“操作系统”

新兴势力孕育，传统势力转身——2至3年内形成新的产业体系



云计算促进云-管-端的垂直整合



“云-端一体化”发展很快，运营商面临被“旁路”的风险

端



口云平台的业务分发、数据备份、业务迁移等需要智能管道的支持

➢谷歌自建传输网络；国内多家互联网公司寻求自建骨干网

口云计算业务最终需要通过终端推送到用户的面前

➢谷歌开发Chrome；阿里巴巴推出云手机

管道智
能化

口网络布局满足云的要求

口接入带宽满足端的需要

云计算时代利润分配在向云和端倾斜，管道运营商需要在两个方向上寻求突破

口实现业务、数据的“多屏共享”需要终端提供商同时拥有云提供能力

➢苹果推出iCloud服务，进军云端

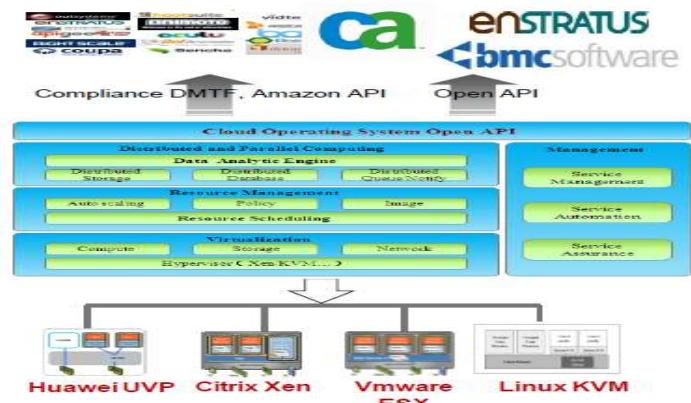
口云计算终端业务差异化更加明显，对网络能力的需求进一步加强



我国云计算相关制造业具有较好基础

软硬件制造业具备基础，具备较好的系统集成能力，瞄准庞大的私有云市场需求，借力定制服务器的发展，有望打破IBM、HP等的垄断。

中兴战略性进军云计算，其目标是在2011年云计算营收达20亿美元，2015年成为全球云计算领导企业。自行研制云平台解决方案，桌面云已经商用，云平台管理能力达到每集群1024水平。



华为在2010年底高调公布云计算战略，总裁任正非宣称“在云平台上要在不太长的时间里赶上、超越思科，在云业务上要追赶谷歌”。华为与用友、Citrix、VMware等进行高层面的合作。

浪潮2011年5月31日发布云数据中心操作系统——云海OS，全面布局IaaS层技术，其“大服务器、海量存储、集装箱数据中心、云海OS”等产品组成的自主技术体系初步形成。

华为可能成为云计算技术、系统、解决方案的重要提供者：

- 巨大的研发投入
- 自上而下的整体解决方案能力
- 广泛的产业链合作
- 标准化路线与广泛的兼容性



我国公共云服务尚在萌芽期



- IaaS刚刚起步：简单云存储服务有一定规模，虚拟机租用企业少，规模小，业务类型单一。
- PaaS尚为雏形：新浪SAE仍在试用，阿里云刚刚推出
- SaaS炒作者众：各种“概念云”层出不穷，真正具有市场价值的云计算软件应用较少

10月14日，
云快线宣布
解散



亚马逊的IaaS服务已经在
全球190多个国家提供，拥
有包括《纽约时报》、纳
斯达克证券交易所在内的
40万家企业客户。政府也
是重要客户。

互联网公司着眼SaaS与PaaS，从开放平台服务起步，但受到政策困扰。

IDC许可证工作
自 2007年开始
暂停发放。

2011年7月8日，阿里巴巴
发布云计算托管平台阿里云。
盛大自2008年以来，开始
布局打造盛大的云平台。

我国大型互联网公司依托自身数据
中心和云计算平台，提供开放资源
或信息化服务，希望获得许可证，
取得政策支持。



电信运营商在提供公共云服务方面具有优势

产业优势：

□电信运营商作为电信产业的核心环节，对产业链上下游有较强的控制和辐射作用，可以影响和引导整个ICT产业的发展方向

4

渠道优势：

□电信运营商大客户部门拥有大量企业用户资源，尤其是中小企业客户，可以形成云计算业务的用户基础
□电信运营商拥有遍布全国的营业网点和完善的服务体系，可以满足各种类型云计算业务开展的需要

资源优势：

□电信运营商拥有覆盖全国所有地市的骨干网络资源，以及遍布全国的接入网络
□电信运营商拥有全国绝大多数的IDC机房资源，机房数量占75%，机房面积占67%

优势

2

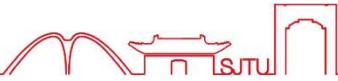
政策优势：

□电信运营商拥有全部电信业务经营牌照，在政策上不存在风险
□电信运营商作为大型国有企业，在信用方面容易得到用户的信任

3



电信运营商的云计算实践已经开始



从技术和业务两个方面进行云计算探索：

- 提出DIOS智能分布式开放系统，探索运营商全业务领域的资源整合
- 启动信息化系统的云计算改造，优化业务支撑系统架构



中国移动通信
CHINA MOBILE

搭建云计算实验平台，制定云计算发展规划：

- 2007年开始进行Big Cloud平台搭建
- 计划建设“三朵云”——公众云、业务云和IT支撑云，基于云计算技术对现有IT系统实施以南北基地为中心的集中化整合与改造



中国电信
CHINA TELECOM

在多地进行云计算试点，发布“天翼”云计算战略、品牌及解决方案：

- 企业战略：智能管道的主导者、综合平台的提供者、内容应用的参与者
- 明年正式运营天翼云主机、云存储等产品，一期可提供高性能虚拟主机2万台，存储容量达2万TB

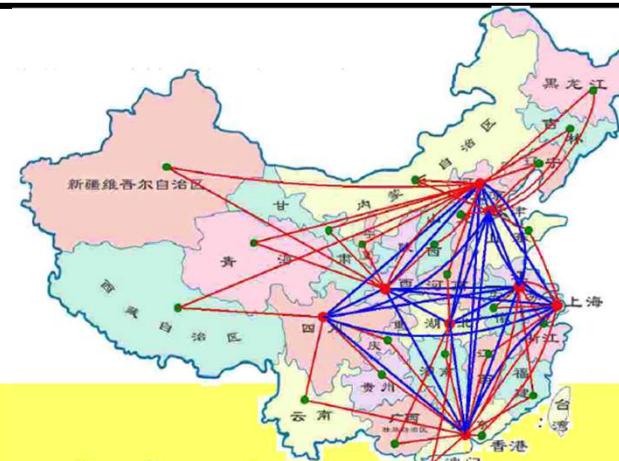
- **发展方向明确：对内企业信息化改造，对外提供基础IT服务**
- **战略定位适当：结合运营商自身优势，构建合理产业环境**
- **进展步伐稍缓：与国外先进运营商在业务提供方面存在2-3年的差距**



云计算基础产业有待优化，支撑产业存在短板

基础产业有待优化

骨干网络布局仍以面向东南沿海及部分中心城市为主，不适应未来云计算中心向西、北迁移的趋势，且运营商网间互联不畅



数据中心整体规模较小，技术水平偏低

- 规模小：仅占亚太市场份额5%，大型IDC数量少，小型IDC占到90%左右
- 技术水平低：PUE在2.2-3之间，远低于国际平均水平，业务机架出租为主，高附加值服务少
- 聚集在特大城市：65%集中在北京、上海、广州

国内支撑产业缺失

国际数据中心及信息化评测机构：

- 美国：NIST、LEED、Energy Star
- 英国：BREEM、CEEDA
- 德国：DSCA

信息系统安全评测

数据中心节能认证

建筑节能评测

数据中心可靠性

小结

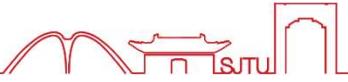


- 全球云计算仍处在发展初期，市场规模小，产业格局未定
- 云计算给**ICT**产业生态带来结构性重组，服务商成为产业核心，新的竞合关系将在**2-3**年内形成
- 国内软硬件制造业为私有云提供了产业基础，并已经有一些商用案例，具备较大发展潜力
- 国内公共云服务仍在萌芽期，互联网公司着眼**SaaS**和**PaaS**服务，面临牌照困境，电信运营商可能成为**IaaS**公共云服务的重要提供者
- 国内云计算基础产业有待优化，支撑产业存在短板



上海交通大学
SHANGHAI JIAO TONG UNIVERSITY

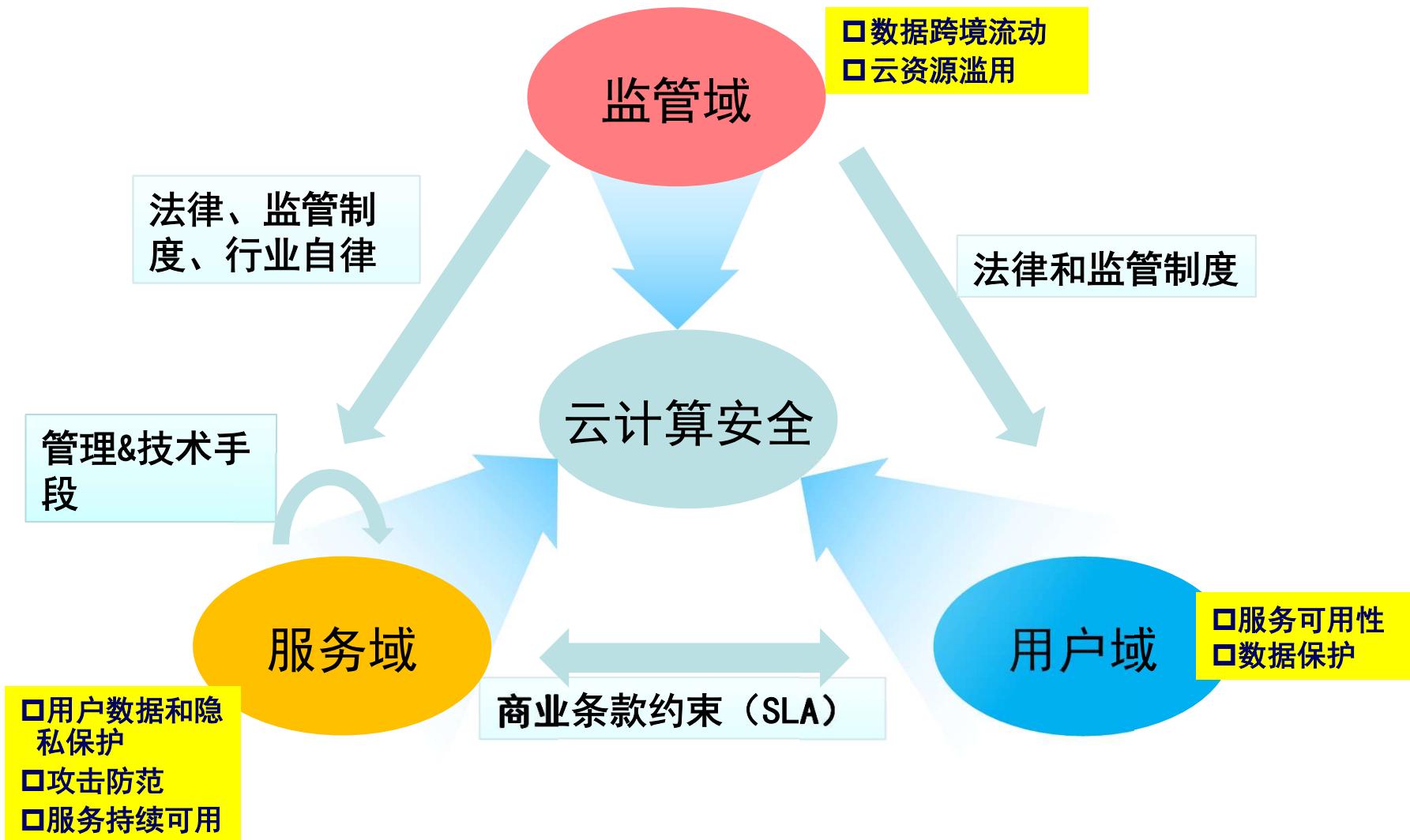
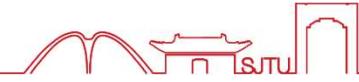
Page . 52



安全篇



云计算安全总体视图





用户使用云服务最大的安全风险来自于数据安全和业务可用性威胁

部分案例



2011年3月，谷歌邮箱再次爆发大规模的用户数据丢失事件，约有15万Gmail用户发现自己的所有邮件和聊天记录被删除，部分用户发现自己的帐户被重置。

2011年4月，亚马逊出现云服务中断事故，导致多家网站宕机或网络访问速度变慢。



2011年9月3日、6日，快书包网的云主机供应商系统两次发生故障，导致快书包网不能访问，其首席执行官微博求助，希望有人能推荐其他服务商

- 个人
- 企业
- 政府

业务迁移



问题：

- ✓ 多租户使用同一物理资源，可能由于数据隔离措施失效而导致数据泄露等问题
- ✓ 用户不掌握IT物理设施，所存储的数据，服务提供商可以优先访问、处理

- 云服务商到底有没有能力保障数据安全、业务可靠运行
- 如何进行云服务商的选择



- 用户数据的私密性如何保障
- 哪些业务可以迁移到什么类型的云上



- 完善用户隐私保护法律
- 建立云服务安全等级保障体系，指导用户进行云服务选择
- 针对云服务的安全能力第三方评估
- 云服务的安全审计



服务商通过技术和管理手段化解风险

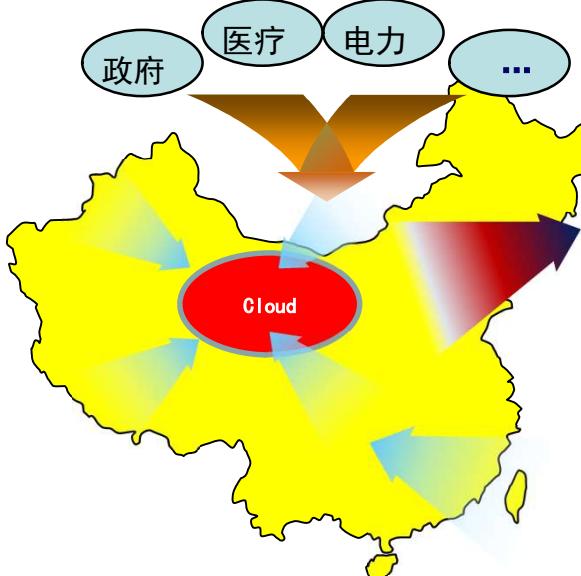


用户担心的问题有解决的途径，需要多管齐下

- ✓ 从用户来看，可以根据业务重要性选择可靠的服务商
- ✓ 从服务本身来看，服务中断、数据安全等问题不是新问题，云自身的分布式资源可以更好的用于服务&数据备份，而业务系统由有经验的公司来提供，能更规范的保障安全
- ✓ 从产业环境来看，需要法律、服务管理政策的完善，需要制定标准规范云服务的业务提供和安全要求



云中数据跨境流动、资源滥用是政府监管的重点



- ✓ 政府、重要行业的数据如果由国外云服务提供商管理，相关数据被泄露或服务中断，影响国家安全
- ✓ 用户个人数据可能跨境流动，为用户隐私保护带来安全隐患

现状：各国信息保护条例可能冲突，我国没有完整的法律规范体系

- ✓ 欧盟限制个人数据往境外流动，其《隐私数据保护法案》要求在向非欧盟国家传输个人数据时需要提供足够的隐私保护等级
- ✓ 加拿大政府规定不能将其政府数据由国外信息提供商保存
- ✓ 美国政府通过《国家安全法》和《爱国者法案》等法令，对本国甚至存储在其他国家的数据，进行检查

资源按需购买使用，方便获取大规模计算、带宽等能力，带来安全隐患

- ✓ 利用云计算资源发起DDoS攻击，会对传统DDoS防御机制带来巨大冲击
- ✓ 利用云计算资源进行数据解密，造成信息泄密
- ✓ 分布式资源可能存在跨境使用，用户恶意行为定位溯源难，跨国司法具有法律风险

- 完善个人信息保护法律法规
- 规范云计算服务安全管理



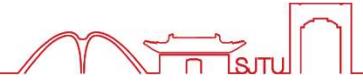
小结



- 云计算潜在安全风险影响云服务的推广
- 云计算并未带来新的安全问题，但需要创新安全技术手段，例如边界控制、安全审计、安全监测、业务及数据恢复迁移等。
- 云计算安全保障需要政府、企业、用户以及整个产业的共同努力
 - 政府：完善配套法律体系、组织标准制定规范业务及安全要求、加强业务安全监管、促进行业自律
 - 企业：积极完善安全保障体系方案
 - 用户：明确安全需求、合理选择云服务
 - 产业支撑：安全评测评估服务、安全产品等。



云计算的最新发展状况



1

国际云计算最新动态和分析

1

国内云计算最新动态及分析



国际云计算发展整体状况

➤ **市场规模达千亿美元：**Gartner，2012年全球云计算市场规模1072亿美元，其中IaaS/PaaS/SaaS市场规模为222.7亿美元，2011年全球IT市场规模3.67万亿美元；

➤ **全球云服务市场很不均衡，**市场主要集中在欧美日等发达国家和地区，其中美国占60%；

➤ **各国政府成为云服务推动者，**避免在新的产业变革中落后，美英欧盟俄日韩等多国家制定云计算发展战略，政府在电子政务中率先引入公共云服务，引导社会和企业对云服务的了解和认同，并通过技术和经济的溢出效应推动ICT产业的整体发展；

□ **云服务发展潜力凸显：**全球互联网用户中有三分之一每天会访问架构在AWS上的网站；美国新出现的互联网公司90%以上使用了云服务作为创业的基础；2011年1月，全球排名前50万的网站中，约有2%采用了公共云服务商提供的服务，同比增长近50%。

各国加快推动云计算发展

■ 美国

- 2013.1 芝加哥政府与微软签署了为期4年的Office 365云服务协议
- 2013.3 美国中央情报局（CIA）的6亿美元云计算合同
- 2013.6 美国国防情报系统机构（DISA）的4.5亿美元云计算合同

■ 欧盟

- 2012.10 欧盟发布云计算战略，推动欧洲云计算发展
- 2012.12 英国发布云计算使用指南，关注云计算数据保护问题
- 2013.2 英国政府出资500万英镑支持云计算项目，解决云应用的商业和技术挑战
- 2013.3 欧盟FP7项目关注云安全和云信用，将建立整套云服务认证框架
- 2013.5 英国政府实施“云优先”政策，IT减支再出新举措

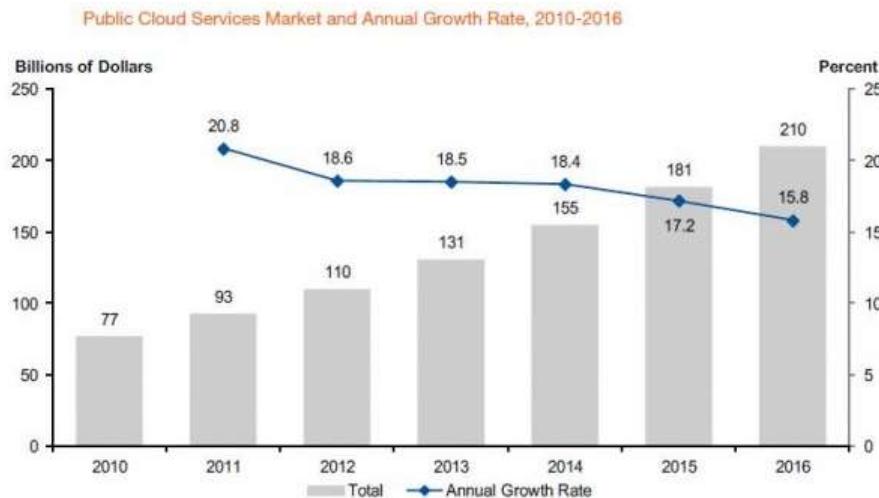
■ 澳大利亚

- 2013.6 澳大利亚发布国家云计算战略，重视培育云计算服务和应用市场
- 2013.2 澳大利亚州政府开展云迁移试点

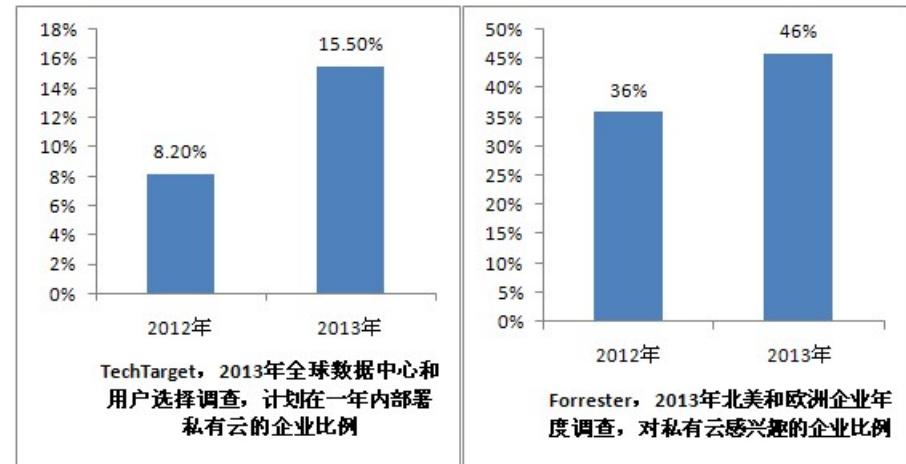


一、全球云计算市场活跃，未来数年将保持快速发展

■ 公共云服务市场：2012年为1072亿美元，2013年将达到1310亿美元，2012年至2016年年度复合增长率为17.7%。



■ 私有云部署市场：知名咨询机构调研结果显示，2013年来，企业对于私有云部署兴趣快速增长。



Source: Gartner (February 2013)

■ 云计算领域并购频繁：2012年交易数量超过450笔，是并购交易量最多的技术领域，在全球技术并购交易总量中占比超过15%；所有公开了交易金额的云计算并购交易中，平均单笔并购交易金额超过3亿美元，高于其它各类技术领域的平均单笔交易额。2013一季度全球云计算领域并购接近120起，占技术领域并购总事件的18%，所有公开交易金额的云计算并购事件的单笔平均交易金额超过6000万美元。
(安永会计事务所全球技术领域并购行为分析报告)



二、云计算应用逐渐成熟，开始在全球重大事件IT任务中频繁出现

■2012年11月美国总统大选，奥巴马IT团队基于亚马逊云计算平台部署的规模庞大、包含200多个定制应用程序的IT服务充分利用了云计算的优势，成功助力奥巴马连任。

例如，奥巴马IT团队基于亚马逊弹性计算云（EC2）定制了用于分析实时民意动态的工具，基于亚马逊关系数据库服务（RDS）定制了专门用于处理选民注册表文件信息的应用，基于亚马逊云平台定制了呼叫应用服务等。其中，最为关键的云计算应用是奥巴马团队根据民意调查数据，针对关键州进行模拟竞选推演，推算奥巴马在每个“摇摆州”的胜算，并不断根据推演情况对竞选资源调整分配，为奥巴马赢得几个重要“摇摆州”的选票做出了贡献。

■2012年10月底，桑迪飓风袭击美洲，云计算保障美国互联网整体良好运行。

桑迪飓风使得美国东部10余个州的数据中心基础设施被严重破坏，很多数据中心服务中断，运行在其上的大量业务也被迫停止。云计算为用户提供了业务灾难恢复方案，其资源池和虚拟化技术保障面临运营问题的数据中心可以很快的将运行在其上的业务迁移到其它地区正常运行的数据中心上，从而维持业务连续性。美国中小企业很多采用了数据中心托管机构的服务，大部分大型企业和数据中心托管机构都采用了云计算技术部署数据中心，这使得美国互联网业务整体运行并未受到明显影响。

■2012年8月，美国国家航空航天局（NASA）采用了亚马逊网络服务（AWS），顺利应对百万级网站访问量。

装载着美国好奇号火星探测器的宇宙飞船在经过8个多月的飞行后，也于8月6日凌晨在火星着陆，数以百万计的观众通过NASA官网观看了探测器登陆过程的实况转播。为保障着陆实况转播的顺利完成，NASA采用了亚马逊网络服务（AWS）。根据测试和实际转播情况，NASA直播流未出现缓冲或比特率下降等问题，AWS保障下的NASA直播网站可以处理高达25Gbps（每秒25千兆比特）的网站流量。

■2012年11月，聚石塔云平台支撑阿里巴巴成功应对双十一海量网购。

活动当天，聚石塔系统处理的订单数超过天猫订单总量的20%，相比平时增长了20倍，总共为近1.2万户天猫商家和17万户阿里巴巴全网卖家（天猫、淘宝、聚划算等）提供了服务，交易额过千万的商家中很多都使用了基于聚石塔的企业资源计划（ERP）和客户关系管理（CRM）系统，通过聚石塔ERP系统处理的订单量最多的商家当天交易订单达65万笔。



三、云计算细分市场：软件服务和数据中心市场向云计算快速迁移



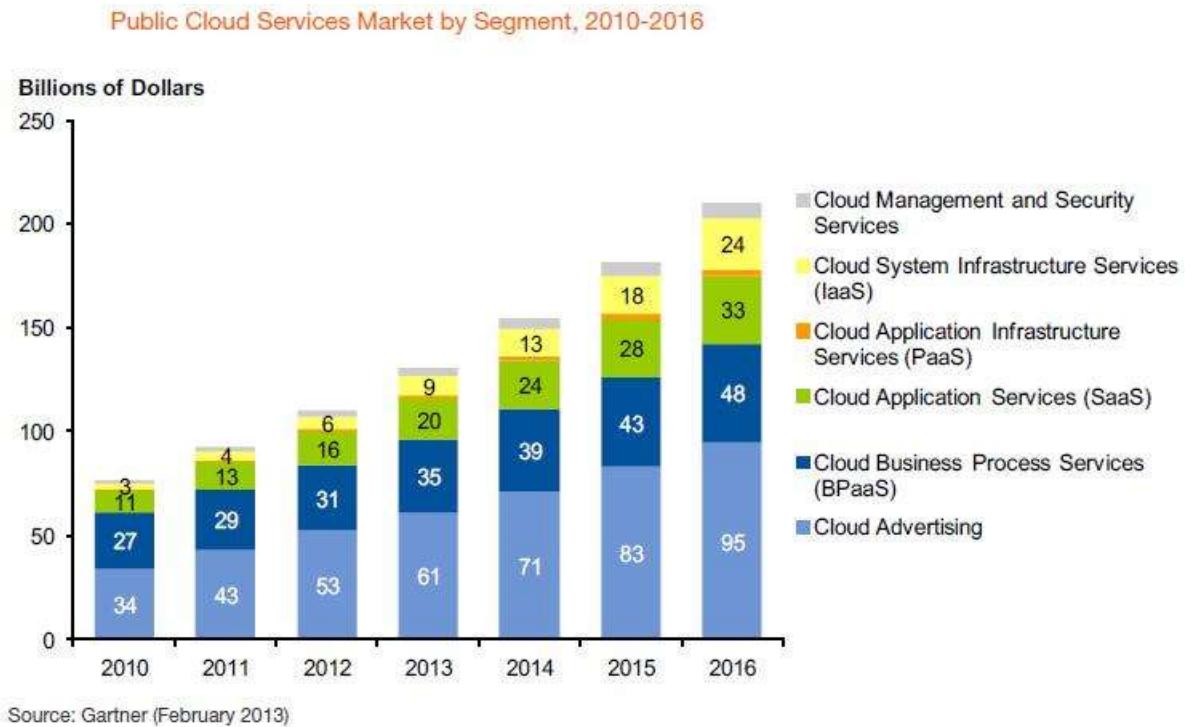
■公共云服务

□2015年10%的企业IT安全能力将以云服务模式交付。——Gartner

□2016年以SaaS模式交付的CRM服务收入将超过CRM总收入的50%。——Gartner

□2017年云办公系统用户将占办公市场用户的33%。——Gartner

□2022年亚马逊AWS收入可达240亿美元。——摩根士丹利



■云计算数据中心

□2012-2016年全球绿色数据中心市场将保持约28%的年度复合增长率，2012年为171亿美元，2016年将达到454亿美元。——Navigant

□2016年全球数据中心流量2/3来自云计算数据中心。——Cisco

□2018年全球用于搭建云计算平台的中间件支出将达到37亿美元。——Ovum



四、云计算厂商加快云计算部署，厂商间竞争加剧

■一、云计算厂商不断拓展业务范围，公共云和私有云间跨界服务开始出现。

- **亚马逊：**亚马逊云服务AWS在IaaS服务领域先发优势明显，近年来AWS正在向PaaS、SaaS领域不断扩展，并开始进入私有云市场。
 - 2013年1月，亚马逊对其AWS（亚马逊网络服务）云服务管理控制平台的移动接入界面进行了调整，并推出AWS管理控制平台的安卓客户端应用程序，以便提升平板电脑和手机用户的AWS云服务体验。
 - 2013年2月，亚马逊正式推出了Redshift云数据仓库服务。
 - 2013年2月，亚马逊发布免费云计算管理工具OpsWorks软件服务。
 - 2013年3月，亚马逊推出免费的云计算管理工具Trusted Advisor软件服务。
 - **私有云建设领域：**2013年3月，亚马逊与美国中央情报局（CIA）签署了为期十年价值6亿美元的云计算合同，由亚马逊帮助CIA建设并运营CIA专用云平台。

- **谷歌：**云服务扩展覆盖了IaaS、PaaS和SaaS三个云服务层面，不断完善其云服务体系。
 - 2013年5月，伴随着谷歌一年一度的I/O（开放中创新）开发者大会的召开，谷歌先后三次对其现有云服务进行扩展，包括：对其部分云服务的存储方式进行调整，使得所有用户都能够在云存储Google Drive、邮件Gmail和社交网络Google+三项服务中免费共享15GB的存储空间；IaaS云服务谷歌计算引擎（GCE）将面向所有用户开放；拓展了PaaS开发平台云服务谷歌应用引擎（GAE）所支持的语言，宣布GAE将支持超文本预处理语言PHP语言。同时，谷歌新推谷歌非结构化云计算数据库（Google Cloud Datastore）云服务。

四、云计算厂商加快云计算部署，厂商间竞争加剧



- **Salesforce**：加大市场拓展力度，新推四项政府服务并斥巨资并购企业。
 - 2013年5月，Salesforce宣布面向政府用户推出四项移动云服务，包括民众申诉快速服务平台、政府移动社区、政府社会指挥中心和政府移动服务平台，它们使得政府机构人员能够通过任何设备和任何运营商网络快速获得民众申诉内容并进行回复，有利于促进政府与其它机构的合作，支持更快开发政府移动应用等。
 - 2013年6月，宣布斥资25亿美元收购软件服务商ExactTarget。ExactTarget创建于2000年，主要为企业客户提供包含电子邮件、社交服务、数据分析、营销自动化等应用在内的数字营销系统软件服务，目前在全球拥有9000多个企业客户。收购后，ExactTarget服务将被整合进Salesforce的CRM平台。
- **VMware**：进军混合云服务市场。
 - 2013年4月，存储解决方案提供商EMC和旗下子公司虚拟化厂商威睿（VMware）将其与云计算应用和数据分析相关的多个部门进行合并，正式成立名为关键计划（Pivotal Initiative）的新公司。新公司包括原先的EMC数据分析部门Greenplum、威睿的数据分析部门Cetas、威睿云计算平台CloudFoundry等部门。调整后，能够促进EMC在云计算和大数据市场快速发展和确定领导地位，同时使得威睿能够专注于软件定义数据中心的战略研发。
- **IBM**：发布首款OpenStack开源云应用；斥巨资收购全球最大的IDC公司Softlayer，以便更好的提供IaaS等公共云服务。
 - 2013年3月，IBM在官网宣布，未来IBM所有云服务和云软件都将基于开放云计算架构进行构建。IBM同时发布了首款基于OpenStack开源云平台开发的私有云管理工具SmartCloud Orchestrator，这也是业界首款基于开源云技术开发的企业级云计算服务。
 - 2013年6月，IBM斥资约20亿美元收购全球最大的IDC公司Softlayer，以便更好的提供IaaS等公共云服务。

四、云计算厂商加快云计算部署，厂商间竞争加剧

■二、云服务商纷纷加快云生态建设，基于自己的云服务培育人才和产品。

- EMC、VMware：调整公司架构，成立新的云计算公司Pivotal。
- 2013年4月，存储解决方案提供商EMC和旗下子公司虚拟化厂商威睿（VMware）将其与云计算应用和数据分析相关的多个部门进行合并，正式成立名为关键计划（Pivotal Initiative）的新公司。新公司包括原先的EMC数据分析部门Greenplum、威睿的数据分析部门Cetas、威睿云计算平台CloudFoundry等部门。调整后，能够促进EMC在云计算和大数据市场快速发展和确定领导地位，同时使得威睿能够专注于软件定义数据中心的战略研发。
- 微软：微软云生态系统培育行动相对较早，主要是为基于其Azure云平台进行创新的云项目提供资助，鼓励开发者基于Azure云平台进行云产品和服务开发。
- 2012年3月和4月，微软先后在美国和以色列启动云计算创业加速器计划，于2012年7月和2013年1月分别启动了其在中国的首期和二期云加速器创业项目，今年5月初再次启动中国第三期云加速器项目的申请工作。
- 除开展云加速器创业项目外，微软还开展了云应用开发竞赛，如微软于2012年9月至2013年2月在中国举办的Windows Server 2012云创意大赛吸引了9760位个人开发者和103支开发团队，共收到342个云应用作品，覆盖企业级数据中心优化、中小企业桌面云、动态数据仓库高性能计算云平台等领域。
- 亚马逊：一方面加强与合作伙伴的合作，另一方面亚马逊积极招聘优秀人才。
- 亚马逊加强与合作伙伴的合作，共同为企业级用户提供要求更高的定制化云服务，如亚马逊云服务AWS的合作伙伴网络中目前成员超过4000家，而在2012年第一季度时成员数不到1000家。
- 亚马逊积极招聘优秀人才，加快在云服务领域的研发工作，如2013年5月初消息，亚马逊正在招聘云计算、机器学习和软件定义网络（SDN）领域的工程师。
- Dropbox：2013年7月在美国旧金山召开首届Dropbox开发者大会。
- Netflix：2013年5月消息，宣布斥资10万美元举办全球云计算竞赛。
- Rackspace：2013年3月下旬宣布启动开放云计算学院（Open Cloud Academy）教育项目。



四、云计算厂商加快云计算部署，厂商间竞争加剧

■三、云计算推动大批新创企业快速发展，催生商业新机。

●例如，基于社交网站Facebook平台向用户提供服务的知名音乐游戏SongPop于2012年5月推出，截至2012年底用户已达6000万，每天会服务百万量级的活跃用户数并分发17TB（Terabyte，太字节， $1\text{TB}=10^{12}\text{B}$ ）的音乐和图片数据，每秒能够处理1万次的用户请求。SongPop基于谷歌PaaS平台GAE开发，应用开发团队仅有6人，其中只有1人处理IT后端支持工作。

●例如，基于社交网站Facebook平台的社交图片分享应用服务商Instagram于2010年3月推出，成立1年后就吸引了1400万用户，截至今年2月底活跃用户突破1亿，已于2012年9月被Facebook以7.15亿美元收购。Instagram基于亚马逊云服务EC2提供服务，截至被收购时团队仅有13人，其中应用开发团队仅有5人。

●例如，基于云计算的大数据分析初创公司Sociocast于2013年3月调整了公司客户群定位，从主要为大型企业提供数据分析服务转向为中小企业提供相关服务，这使得其主要的在线分析产品预测应用程序接口（Prediction API）的应用请求数量在一个月内增长了700倍达到7亿多次。Sociocast成立于2011年，其团队只有13名工程师，每人每天处理的数据量超过1TB，Sociocast曾采用亚马逊EC2和弹性并行处理（Elastic MapReduce）云服务，目前基于加拿大云计算托管服务商PEER 1 Hosting的IaaS云服务提供服务。

四、云计算厂商加快云计算部署，厂商间竞争加剧

■四、IaaS云存储市场日益成熟、竞争逐渐激烈，降价和差异化竞争是厂商主要应对方式。三巨头亚马逊、谷歌、微软是云存储市场主要竞争者。

●三巨头两次大规模降价竞争：

●2012年11月底，谷歌在一周内连续两次下调其云存储服务Google Drive的服务价格，累计降幅超过30%；在谷歌第一次调价之后，亚马逊也宣布大幅降低其简单云存储服务S3的服务价格，降幅超过24%；随后一周，微软也加入了云存储价格战，宣布于2012年12月12日起下调其云计算平台服务Azure的数据存储价格，降幅最高达到28%。

●2013年4月4日，谷歌宣布扩展其云计算服务谷歌计算引擎（GCE）的服务范围，GCE将不只面向受邀用户提供服务，还将为谷歌云平台高端用户，即每个月向谷歌云平台支付400美元以获得金牌支持的用户，提供相关服务；在扩展GCE服务范围的同时，谷歌为GCE增加了一些新的功能，同时宣布将GAE的实例（虚拟机）价格下调4%。谷歌云服务消息公布不到12个小时，亚马逊即宣布将其基于微软操作系统的虚拟机云服务价格下调26%。4月16日，微软宣布将Azure平台的虚拟机服务作为新的IaaS云服务推出，名为弹性计算云（ECC），同时宣布将虚拟机等常用云服务价格下调21%到33%，以同亚马逊相关云服务的价格保持一致。

●简单分析：亚马逊、谷歌和微软分别是电子商务、互联网服务和软件业的翘楚，同时也是全球新兴公共云服务的三大巨头，三家企业分别在IaaS（AWS）、PaaS（GAE）、SaaS（Office 365）更具优势。两次降价相隔时间不到半年，这一方面显示出从存储到计算的IaaS资源型云服务已较为成熟，通过降价有助于促进公共云服务应用的普及和用户市场规模的扩张；另一方面也表明IaaS基础设施类云服务产品同质化程度较高，争夺市场份额已成为当前的主要竞争焦点，在降价促增长成为必然选择的情况下，不应战的企业势必会因价格因素而被淘汰出局；同时两次价格战均由云服务直接收入最少的谷歌挑起，也显示出谷歌意在通过降价拉低亚马逊和微软的云服务利润率，破坏竞争对手商业模式的基础，从而赢得未来的行业统治地位。



四、云计算厂商加快云计算部署，厂商间竞争加剧

■四、IaaS云存储市场日益成熟、竞争逐渐激烈，降价和差异化竞争是厂商主要应对方式。三巨头亚马逊、谷歌、微软是云存储市场主要竞争者。

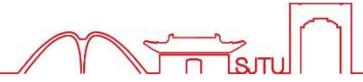
●随着IaaS云存储服务日益成熟，云存储服务商之间的竞争更加激烈，各大云存储厂商主要采取四种方式应对市场竞争：

●第一种方式是降低云存储服务的价格，目前，降价已经成为云存储服务商重要竞争手段。

●第二种方式是进行业务创新，提升云存储业务的附加服务能力。例如亚马逊从未停止云存储服务相关的创新行动，一直对数据中心硬件、云操作软件系统和云存储服务能力进行改善和优化。又如第三方云存储公司Dropbox于2013年2月推出了一系列新功能，包括快速预览PDF、Doc、Docx和PowerPoint等不同类型的存储文件，更简便的将存储内容分享至Facebook、Twitter和电子邮件中等。

●第三种方式是拓展业务范围，减少单一云存储市场带来的竞争压力。例如，第三方云存储公司Dropbox于2012年12月先后收购云音乐服务网站Audiogalaxy和照片云储存公司Snapjoy，显示出其拓展业务的决心。又如亚马逊于2012年11月宣布推出数据仓库服务Redshift、数据迁移服务数据管道（Data Pipeline）等。

●第四种方式是通过融资和上市为企业积累更多资金，应对市场竞争。例如专业云储存服务商Box先后完成了5次融资，其中最近的两次分别是2012年8月获得的1.25亿美元融资，2013年1月获得的1.5亿美元融资。又如Dropbox于2011年8月完成融资拍卖，估值或达100亿美元，2013年2月消息，Dropbox正在和投资银行人士展开接触，有可能在今年下半年上市。



1

国际云计算最新动态和分析

2

国内云计算最新动态及分析

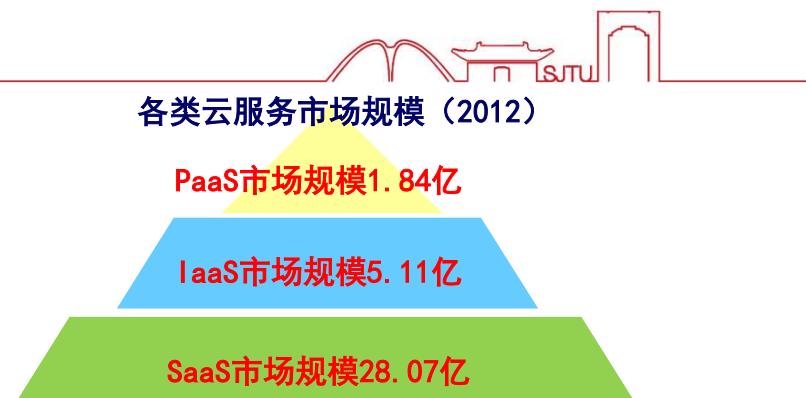


国内云计算发展整体状况

- 我国公共云服务市场规模较小，2012年国内公共云服务市场规模绝对值较小（仅包括公共IaaS/PaaS/SaaS服务），约35亿元人民币；
- 以互联网企业为主的公共云服务企业群体形成，但商业模式仍未完善；

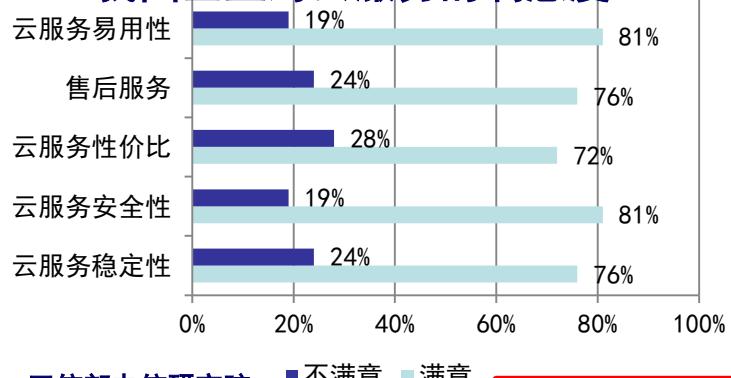


各类云服务市场规模 (2012)



来源：工信部电信研究院

我国企业对云服务的满意度



来源：工信部电信研究院

■ 不满意 ■ 满意

- 2013.1 阿里巴巴整合旗下云计算资源，阿里云万网正式合并。
- 2012.12 百度和终端设备商合作推出云服务，共同开拓移动云市场。
- 2013.5 腾讯云存储服务产品微云用户数突破1亿。
- 2012.12 京东商城宣布计划投资40亿元在内蒙古和江苏省建设云计算数据中心。
- 2013.7 京东推PaaS云开发平台服务云峰。

重点1：
培育公
共市
场

政府主导云计算应用不断增加



■随着云计算的逐步发展和政府的示范引导，由各地政府主导的教育、医疗、政务等公共服务领域的云计算应用正在不断增加。

- 地方政府主导的教育云平台示范最为普及。
- 2013.3 中国电信浙江公司和绍兴市教育局联合研发的教育视频云平台投入使用

我国政府高度重视政务中云的应用

- 2011年2月，财政部发布《2011年政府采购工作要点》，提出“积极探索合同能源管理、“云计算”等新型服务业态的政府采购工作，不断拓展服务类采购领域”
- 2012年5月，财政部国库司发布《政府采购品目分类目录（试用）》，增加了C0207“运营服务”，包括软件运营服务、平台运营服务、基础设施运营服务
- 浪潮、曙光等企业在山东、成都等地探索政府采购云服务的新模式

浪潮山东省级卫生云：

- 采用BO模式：
- 实现省、地市之间医疗信息共享，实现社区和大中型医院间的双向转诊，各医疗机构间的检查结果共享
- 节约政府开支，无需信息化队伍，快速部署应用

- 曙光建设并运营“成都云计算中心”
- 猪肉质量安全溯源监管系统
 - 流动人口服务与管理综合信息系统
 - 地理信息公共服务与管理平台
 - 社会信用信息系统
 - 等等

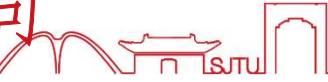
■计世资讯调查显示，2011年中国行业云计算采购市场规模为104.7亿元，其中政府、电信、互联网云计算采购市场规模分别为30.2亿元、21.6亿元、10.4亿元。



重点2：
培育政
府市场



政府推动方式从战略走向实用究方向



●早两年政府文件：

- 2010国务院《关于加快培育发展战略性新兴产业的意见》
- 2011国务院《关于加快发展高技术服务业的指导意见》
- 2011发改委《关于做好云计算服务创新发展试点示范工作的通知》
- 2011科技部《中国云“十二五”科技专项规划》

●今年政府的云计算应用文件

- 2013.1 五部委《关于数据中心建设布局的指导意见》
- 2013.8 国务院《国务院关于促进信息消费扩大内需的若干意见》

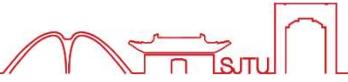


重点3：落实指导意见



上海交通大学
SHANGHAI JIAO TONG UNIVERSITY

Page . 74



发展篇



发展云计算是我国ICT产业发展的重大机遇和必然选择

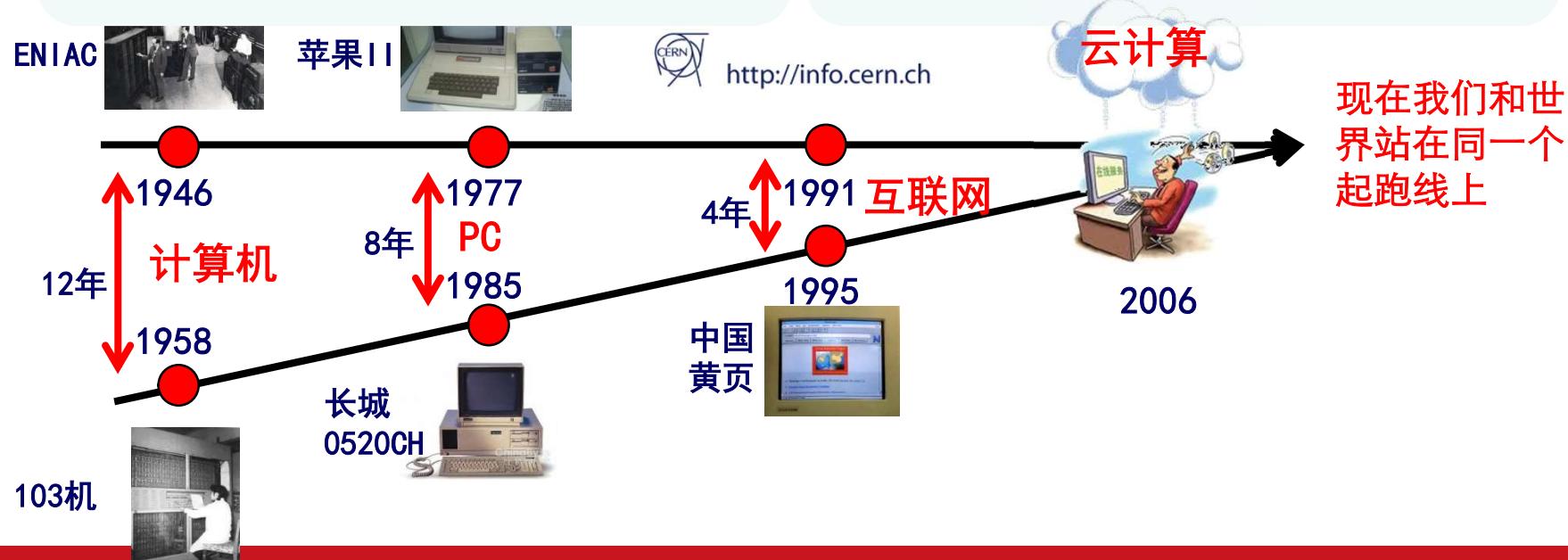
发展云计算是实现我国IT产业转型的重大机遇

- 我国IT产业长期以产品代工为主要生产模式： iPhone利润苹果55%， 鸿海5%
- 云计算是IT产业从低端走向高端的难得机遇：中国的互联网企业、电信运营商有能力成为云计算服务的提供商，从而带动上下游产业的发展

发展云计算是实现国家信息安全的重要保障

获取信息的能力是一切竞争胜利的前提，海量信息的分析处理能力是国家综合实力的体现：

- MGII：全球个人地理信息数据价值6000亿美元
- 淘宝通过对交易信息的分析能够提前获知外贸形势走势



在云计算方面我国具有把握发展机遇的能力

当前国际云计算发展风起云涌，产业格局尚未完全确立，我国正处于发展云计算的窗口期，云计算产业发展面临着重大的战略机遇

市场需求大

全球最大规模的互联网用户、数量巨大的中小企业及社会民生各领域强大的信息化需求和空白是我国云计算发展的基石。

发展有机遇

云计算打破了原有PC时代的WINTEL体系产业垄断地位，新的产业格局尚未形成，是我国改变原有产业地位重要的机遇期。

产业有基础

具有独立、强大的互联网产业，互联网和通信领域具有多年的雄厚资金积累。我国在网络设备、服务器、软件等云计算基础产业具有较强实力。

技术机会多

云计算是一个新的IT、CT技术交叉领域，技术和标准未被跨国公司垄断，基于众多开源项目将使我国云计算发展事半功倍、自主可控。

政府动力足

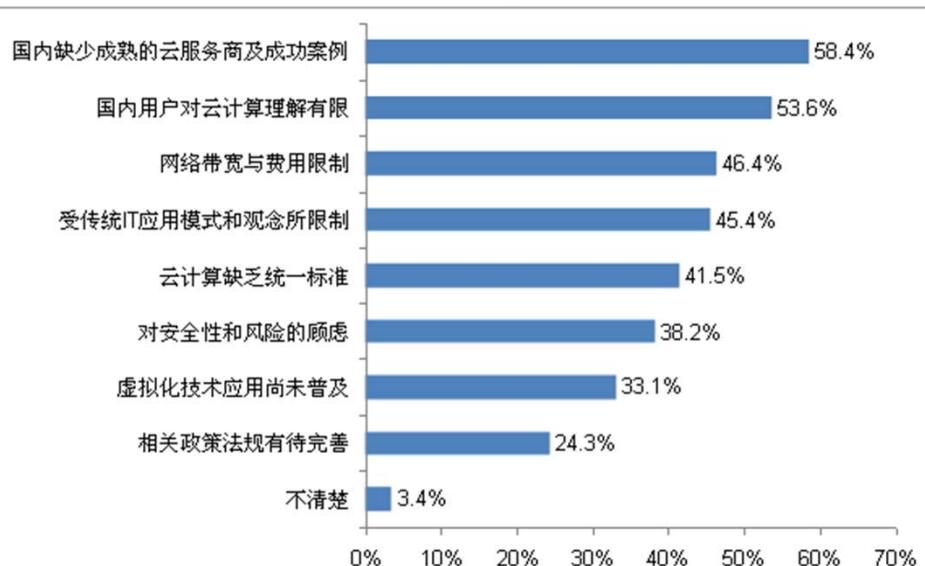
各地方政府高度重视云计算发展，将其作为节能减排、产业转型升级的重要抓手，积极推动云计算的规划和建设。



目前我国云计算市场规模较小，但前景广阔

我国云计算市场前景广阔，2010年市场规模为3.2亿美元，预计2014年将达到10亿美元，年复合增长率接近**40%**。

阻碍我国云计算发展主要因素



云计算服务成熟和应用
大规模普及尚需时间

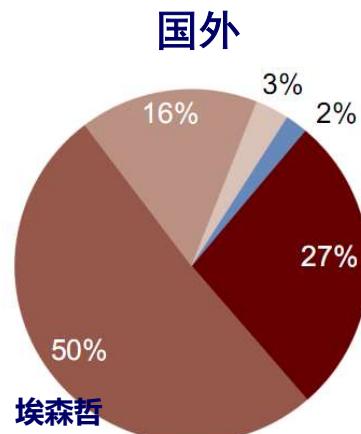
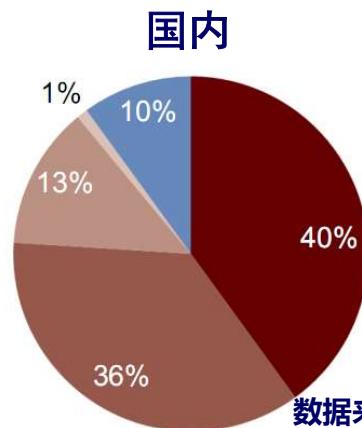
我国云计算市场发展将分为两个阶段





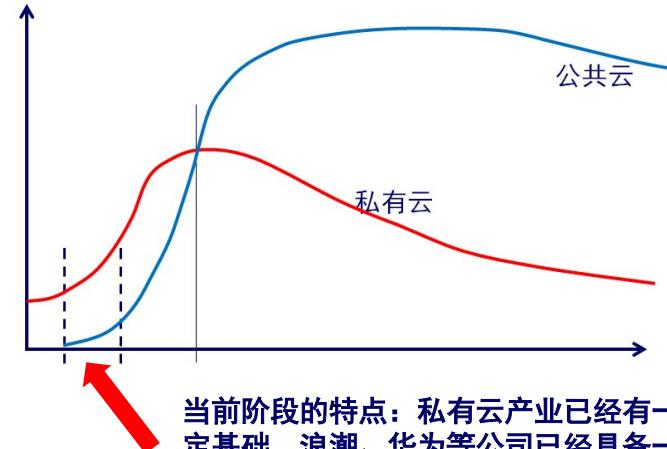
我国私有云市场将先于公共云市场启动

目前私有云被接受和使用程度大大高于公共云



数据来源：埃森哲

■ Private cloud ■ Private and public cloud ■ Public cloud ■ Not planning to use clouds ■ Do not know



未来私有云逐步向公共云迁移，公共云将会进入快速发展阶段，市场规模会超过私有云，成为社会信息化解决方案的主要形式

当前阶段的特点：私有云产业已经有一定基础，浪潮、华为等公司已经具备一定的解决方案提供能力，行业应用已经开始；公共云服务处在萌芽阶段，是制定政策和规范市场环境的窗口期

	私有云	公共云
成熟性	主要应用成熟性、通用性更高的虚拟化技术，产品成熟度较高，集中了IBM、HP、Oracle等拥有大量企业用户的公司	技术、产品尚不成熟，Google、Amazon等互联网公司公有云都曾出过重大安全问题
实施难度	主要面向存量市场IT基础设施升级，不涉及遗留系统改造和迁移，不改变用户使用习惯，实施难度小	涉及数据安全和大量遗留系统迁移，短期很难被大企业接受，主要面向中小企业和个人用户
发展前景	出于安全和实施难度考虑，用户更易接受私有云， 私有云会先于公有云发展	公有云面向增量长尾市场， 前景更为广阔 ，但需要较长的接受时间

我国云计算未来应用前景广阔



领域	需求分析	应用场景
核心 互联网云	<ul style="list-style-type: none">海量移动互联网应用承载微小型互联网创业公司海量数据存储与处理	<ul style="list-style-type: none">基于云计算的开放平台，降低创新创业门槛建立云计算IDC，提供云主机、云存储、云灾备、网站镜像、应用托管、数据处理等服务
重点 行业云	促进电信运营商、软件提供商、信息服务提供商、内容提供商转型，面向行业提供特色云计算服务	<ul style="list-style-type: none">政府：基于云计算的集约化电子政务建设医疗：基于云计算的区域医疗信息共享平台物流：基于云计算的物流公共服务平台交通：基于云计算的智能交通管理信息平台
最大用户 中小企业	超过千万家中小企业低成本的信息化建设需求	面向中小企业信息化的公共服务平台，提供企业展示、电子商务、企业内部管理等多种云计算服务

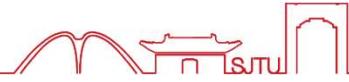
国内外云计算发展环境分析



	国内	国外
节能减排	我国面临节能减排压力大，建立绿色数据中心的需求度大	产业转型、节能减排压力小
区域发展	中国区域发展不平衡，云计算模式可使东部发达地区IT资源为西部地区发展提供服务	发达国家区域发展较为平衡
信息化水平	信息化水平较低，政府信息化和行业信息化需求较大，国家正在大力推进两化融合，可利用云计算实现跨越式发展	信息化水平较高，遗留系统多，向云计算迁移需要时间和改造成本
规模效益	中国地域广阔，人口众多，互联网和手机用户均为世界第一，云计算规模效应会更加显著	用户量远小于中国，云计算的规模效应不如中国显著
技术水平	云计算基础软硬件核心技术水平与国外存在差距，但应用开发和服务提供能力与国外相当	平台提供、应用开发、服务提供等水平高，但平台集成等某些产业链环节尚没有形成



我国面临的重要问题



1

发展模式：重建设，轻应用，缺乏规划，盲目发展

2

基础条件：基础设施水平较低，产业整合能力弱

3

发展环境：法律法规不健全，监管依据和手段缺失



问题1：重建设，轻应用，缺乏规划，盲目发展

缺乏全国统筹规划，重复建设现象严重

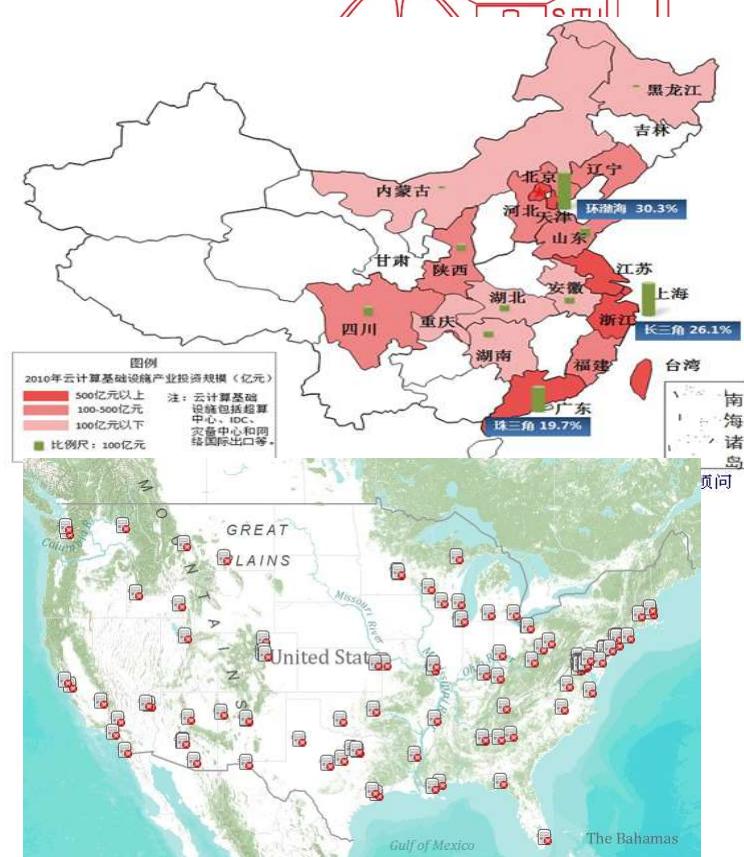
- ◆ 20省市制定云计算规划，云计算“遍地开花”
- ◆ 各地云计算基础设施投资热潮涌动，11个省市投资超过100亿

盲目建设大型云计算数据中心，对当地自然条件考虑不足

- ◆ 南方“火炉”城市、高电价、电力供应紧张地区集中建设
- ◆ 集中化带来战略安全隐患

建设项目多由政府主导，缺乏市场需求的支撑，带来无效投资和产业空心化问题

- ◆ 受地方政策影响大，存在盲目投资风险：
 - 圈地：园区以平方公里计，建筑面积数十万至上百万；
 - 投资：数百亿投资
 - 规模：世界、亚洲、全国第一
- ◆ 典型的超大型云计算中心项目规模：
 - 廊坊：亚洲最大云存储中心占地面积130万平米
 - 哈尔滨：中古云谷，总规划面积6平方公里
 - 重庆：两江国际云计算中心，占地约3平方公里
- ◆ 缺乏市场需求的支撑，盈利前景存疑：
 - 投巨资建成的“云”系统，资源利用效率却不足20%



美国联邦政府计划通过采用云计算服务，到2015年关闭800个左右数据中心，占数据中心总数的三分之一强，今年将关闭137个



问题2：基础设施水平较低，产业整合能力弱

数据中心规模小、能耗高、服务水平低

- 总体份额低：仅占亚太市场份额5%
- 规模小：大型IDC数量少，小型IDC占到90%左右
- 能耗高：PUE在2.2-3之间，远低于国际平均水平
- 服务水平低：机架出租为主，高附加值服务少
- 聚集在特大城市：65%集中在北京、上海、广州等

基础产业规模较小

- 2010年微软研发投入**95亿美元** = 我国2010年软件行业研发**总投入**的五分之一。
- 2010年Google营业额**293.2亿美元** = 是我国当年“互联网行业100强”企业**总营业额**的1.5倍。

云计算是“巨人”的游戏

宽带网络互联不畅、发展滞后

- 宽带渗透率低：2010年我国9.6%，OECD 24.3%
- 宽带不宽：平均下行1.8Mbps，低于OECD的1/10
- 互联互通瓶颈：运营商间网络互联质量差
- 地区差异：各地区网络发展水平不均衡
- 带宽出租价格较高

云计算产业整合水平低

- 在我国，真正专注于云计算基础软硬件研发的企业较少；
- 国内ICT产业整合能力弱，整合水平低，难以形成融合式发展和集成式突破的能力。

问题3：法律法规不健全，监管依据和手段缺失

宪法

第四十条 中华人民共和国公民的通信自由和通信秘密受法律的保护。

未成年人保护法

第三十九条 任何组织或者个人不得披露未成年人的个人隐私。

物权法

第三十九条 所有权人对自己的不动产或者动产，依法享有占有、使用、收益和处分的权利。

与美国和欧盟相比，我国信息安全相关法律法规还非常不健全，没有针对网络信息安全和数据跨境流动的法律法规，无法适应信息社会发展的需要。

云计算业务运营准入制度

美国对云计算运营服务商和有关制造企业，实施 FISMA 认证机制。

中国

中国没有对云计算运营服务商和有关制造企业的认证

云计算面临的主要监管问题

云计算提供商的责任

- ◆ 云计算服务提供商应该如何防止问题出现？
- ◆ 一旦出现问题，服务商应该负什么责任？

云计算与电信业务分类目录

ICP

ICP (因特网信息服务业务)是指通过信息采集、开发、处理和信息平台的建设，通过固定网、移动网或因特网等向用户提供信息业务。

ISP

ISP (因特网接入服务)是指利用接入设备和相应的软硬件，建立并维护一条或多条公用电信基础设施为用户提供服务。

IDC

IDC (互联网数据中心业务)，是指利用租用设备和相应的软硬件，为用户提供各种类型的互联网接入服务。

PaaS

IaaS

SaaS

云计算引发的IDC问题

牌照问题

现在一些互联网公司，已经具备提供IDC相关业务的能力：

- 拥有自己的机房设施、服务器设备以及网站等IDC资源；
- 具备提供代理维护、系统配置和管理服务等服务的技术能力。

网络问题

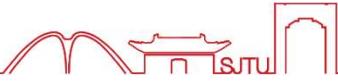
- 连接IDC之间的网络质量不是十分可靠，且连接费用比较高；
- 应用向网络化演进，网络的流量流向将会发生改变；
- 未来建设IDC带来的节能需求将使数据中心向能源和资源集中地区转移。

- 电信业务分类目录无法涵盖——监管依据欠缺
- 监管的措施和规章制度缺失——监管手段欠缺

小结



- 云计算是我国**ICT**产业发展的重大机遇，我们也具备把握机遇的能力
- 目前我国云计算市场规模较小，但发展潜力巨大，私有云市场将会先期启动
- 云计算发展的核心是互联网企业，重点突破行业应用，未来中小企业将成为云计算的最大用户群体
- 我国云计算发展也面临发展模式、基础条件、发展环境三方面的问题。
 - 重建设，轻应用，缺乏规划，盲目发展
 - 基础设施水平较低，产业整合能力弱
 - 法律法规不健全，监管依据和手段缺失



建议篇



我国云计算发展思路



抓住关键环节

以应用和服务带动云计算产业的发展

找准需求，首先在政府公共服务领域、大型国有企业等率先使用自主云计算服务和产品，在重点行业推动云计算服务的采用，同时对市场需求不明确的盲目建设行为进行引导。

利用产业优势

选择互联网、通信等重点行业，进行云计算服务试点，推动云服务发展

鼓励和支持大型互联网企业、电信运营商、有实力的ICT软、硬件制造企业进行云计算技术、服务的拓展和创新；通过产业政策和财税政策，鼓励有实力的企业和科研机构形成产业联盟。

补足薄弱环节

加快基础设施建设，完善市场、法律环境

推动宽带国家战略，引导数据中心建设的合理布局；加快研究出台网络信息安全保护相关的法律法规；尽快出台行业监管的法规；制定国家和行业标准，开展认证测试。

坚持自主可控

从国家层面引导和鼓励实现云计算核心技术的突破

引导企业发挥创新主体作用，集中企业、高校、科研机构的优势资源，突破核心技术，开发自主的云计算操作系统，实现核心技术的产业化，摆脱对国外相关产品的依赖，并加强对云计算安全的研究。

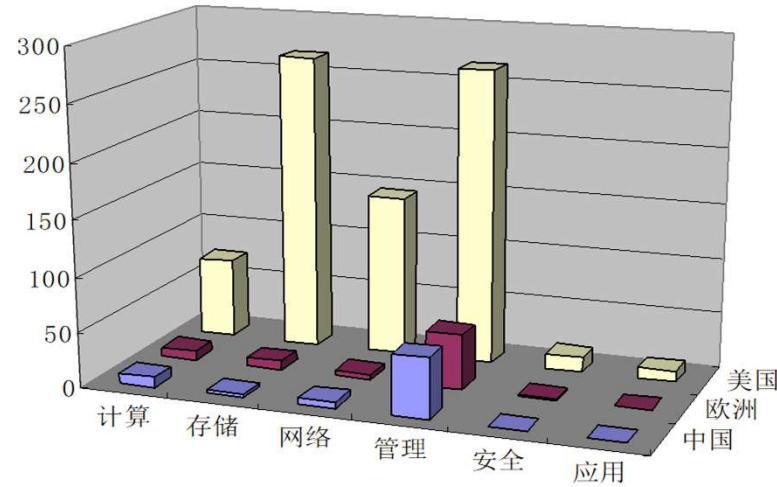
实现跨越发展

利用5-10年时间，形成自主可控的产业体系，并培育一批在云计算技术、产品和服务领域具有国际影响力的企业。

我国云计算发展重点一：技术



云计算相关专利主要为美国公司掌握



突破核心技术

- 依托龙头企业，重点攻关云计算核心技术，包括：云操作系统技术、虚拟化技术、云计算安全技术、云计算效能优化技术等。
- 建设云计算国家工程实验室、工程技术研发中心和产业技术公共服务等创新平台，逐步掌握云计算领域涉及的关键技术，实现技术和服务模式的同步创新。

发展云计算测试评估技术

- 保证云计算服务质量，覆盖云计算应用的整个生命周期，全方位多角度地提供量化的验证、测试、评估以及监控服务。

推动云计算同其他新兴技术融合

- 推动云计算技术与物联网应用、下一代互联网应用、三网融合应用相结合，重点加强操作系统、芯片以及底层硬件等基础技术研发，加快技术成果转化进程，推进云计算与其他新兴技术的融合发展。促进云计算技术与绿色IT技术的融合发展，推动新一代低功耗技术等绿色IT技术在云计算领域的应用。支持发展面向智能电网、节能减排等领域的云计算服务。



我国云计算发展重点二：产业



跨领域的厂商结盟是云计算给ICT产业带来的显著变化



鼓励云计算软件产业的发展

口大力发展云计算基础软件，研发云计算网络操作系统、云计算中间件软件等基础软件。发展云计算应用软件，研发云服务支撑软件（如云存储服务支撑软件）、云服务管理平台软件等应用软件。研发结合云计算的新型嵌入式软件系统等云终端软件。研发云服务测试验证支撑工具软件等云计算测试软件。

鼓励云计算硬件产业的发展

口重点加强低能耗芯片、高性能服务器、高吞吐量海量存储设备、下一代网络设备、集成服务器与交换机的云服务器等核心产品的研发和产业化。面向下一代互联网、移动互联网、物联网、数字家庭等应用环境，重点发展支持云计算应用的智能手机、平板电脑、电子书、智能电视等新型终端设备。

提升云计算支撑产业发展

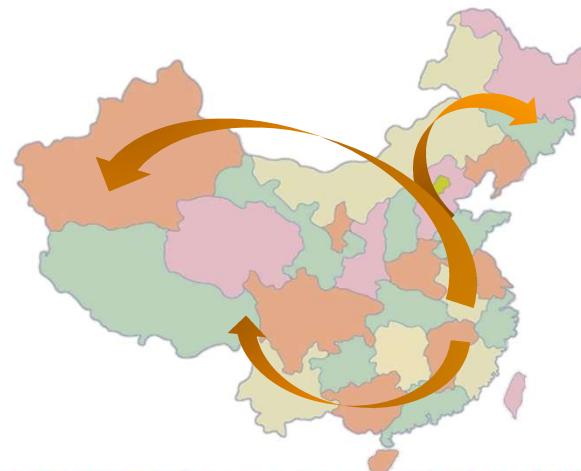
口重点支持面向云计算的规划设计、方案设计的咨询服务，面向云计算系统建设的集成实施服务，以及面向云计算运行维护与测试评估等信息技术服务业的配套发展。制定云计算产业国家标准，整合全产业链。积极参与国际主要标准组织，提高国际竞争力。

鼓励产业链环节间的联合

口鼓励由龙头企业牵头，形成从基础设施、产品制造、云计算服务，到软件应用的产业联盟，集合国内优势资源。
口鼓励产、学、研、用相结合的技术、应用开发联合体，推动技术与应用水平的提高。



我国云计算发展重点三：基础设施



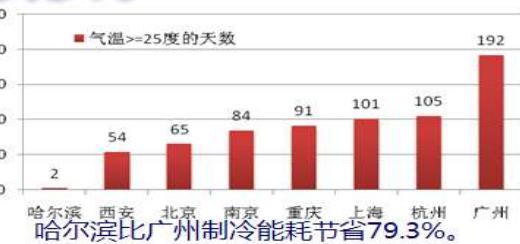
统筹规划云数据中心的合理建设和优化布局，引导云计算基础设施建设

- 口从全局出发，结合各地区域特点统筹引导云数据中心投资和项目上马，引导各地云计算数据中心合理建设和差异化发展，避免云数据中心过度投资和盲目部署。
- 口将数据中心基地纳入国家新型工业化示范基地，为云计算数据中心的建设、运营提供宝贵经验。
- 口引导传统数据中心向云计算数据中心的升级。组织制修订云计算数据中心相关标准，促进传统数据中心向规模化、绿色化发展。
- 口围绕能源、网络、土地、人才等要素，统筹数据中心的布局。制定电力、土地、税收、人才等优惠政策，引导大型数据中心基础设施优先在东北、西北等能源富集、土地充裕、自然灾害少、气候寒冷等地区部署。

加快宽带网络建设，构建云计算发展所需的高速网络环境

- 口将宽带网络建设纳入国家战略层面整体推进，加快推出宽带中国战略，大力发展战略光纤到楼到户到企业，扩大农村地区光纤网络覆盖范围，鼓励和引导基础电信运营企业改造提升骨干光缆网和传输网。
- 口根据数据中心的区域布局进行宽带网络的重新规划和部署，优化网络结构，提升网络带宽，提高调度水平，降低带宽租费，满足云计算数据中心的发展需要。

-79.3% 气温>=25度的天数



-42.9%





我国云计算发展重点四：制度环境

强化国家战略引导与规划指导

□国家应加大对云计算产业的战略布局与规划的科学指引。在地方试点的基础上，总结利弊，在借鉴国外经验的基础上，充分调研，制定未来几年云计算产业的发展规划或指导意见，以能源、气候资源为导向，兼顾网络带宽、交通、人力资源等条件，进行战略布局规划。

健全法律法规体系

□出台政府、重要行业使用云计算服务相关法律。规定政府和重要行业在云计算服务的政府采购中，必须采购国内云计算服务提供商提供的服务，处理政府和重要行业数据的服务器必须位于中国境内等。

□加快推进个人数据保护立法。规定处理我国（自然人、法人）数据的服务器必须放在中国境内，并对跨境数据流动的信息保护原则进行专门规范。

□加强国际合作，积极参与相关国际规则的制定。包括数据跨境流动等问题。

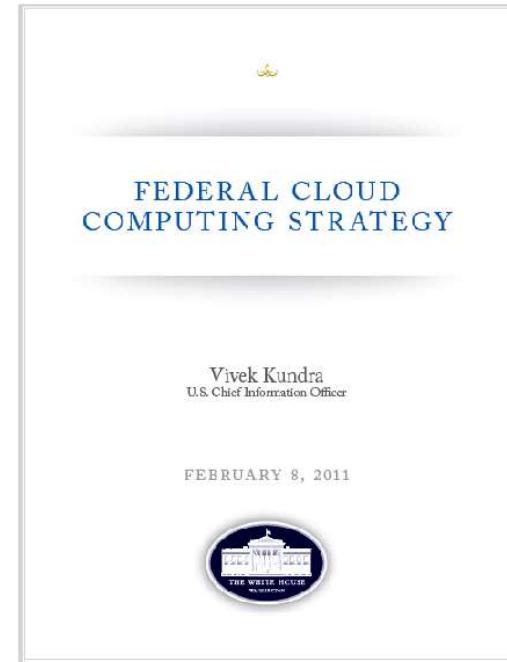
松绑为主
管制为辅

完善市场监管体系，规范竞争环境

□修订《电信业务分类目录》，明确数据中心（基础设施）与云计算（应用服务）之间的区别，通过对牌照的严审核、松限制方式，保护服务企业的发展空间。

□加强对云计算服务的安全性、可用性等进行监测和评估。

□加强竞争管制，防止信息和资源垄断，促进云计算应用服务的社会化和商业化，完善云计算产业链协调发展的环境。



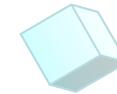


中国云



WHY: 为什么做

研究背景与编制依据



WHAT: 做什么

整体设计与预期目标



HOW: 怎么做

重点任务与项目分解、组织
管理

外资云计算纷纷布局中国市场



■微软、亚马逊、Dropbox等国际云服务厂商试水中国云市场，力图完成企业全球云计算战略布局

- 2012年11月，微软宣布与世纪互联签署协议，双方共同在中国运营微软Office 365在线办公套件SaaS云服务和Azure在线应用程序开发、存储和服务托管的PaaS云平台服务。
- 2012年12月，亚马逊AWS云服务推出中文界面，虽然亚马逊目前尚未正式面向中国用户提供AWS系列云服务的中文版本，但是其进军中国云服务市场的意图已经十分明显。
- 2013年4月，亚马逊云存储服务Cloud Drive正式入华，并通过亚马逊中国官网正式为中国用户提供服务，所有拥有亚马逊中国网站账户的用户均能够直接使用Cloud Drive服务。
- 2013年4月，专业云存储服务商Dropbox正式推出简体中文版和繁体中文版的云存储服务，其官方网站和最新客户端均已支持中文语言。

■外资云服务纷纷布局中国市场，我国需明确管理政策推动产业健康发展

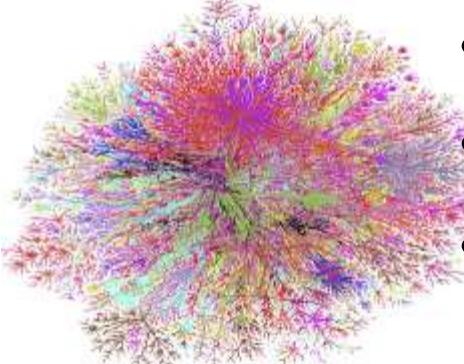
- 目前，我国政府对于公共云服务的监管政策尚不明确



重点4：应对外资进入



大规模网络带动经济和产业发展



- 1969年ARPNET建成，40年后
- InternetWorldStats: 互联网17亿用户；
- CIA WorldFactbook : 大约5.75亿台主机

全球互联网



每天处理30亿次请求



6年间用户发展突破4亿



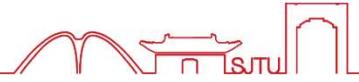
日均播放视频10亿部



同时在线用户达1亿

- 麦肯锡：互联网经济占GDP3.4%，超过农业和能源。过去5年中，互联网对经济增长的贡献超过20%。
- 互联网对GDP的直接贡献范围为0.8%—6.3%
- 2006年，Clarke 和 Wallsten对近百国家研究表明：互联网用户数每增长一个百分点，出口增长4.3个百分点

基本态势：IT变革与演进期



- 到2020年前后将会遇到靠渐进式改进难以继续发展的重大技术障碍
 - 摩尔定律、存储墙、后IP、软件复杂性墙、数据规模墙、功耗问题、数据不确定问题、可信问题等等
 - 2020到2040年期间必须在信息科学和信息器件、设备、软件上有原理性的重大突破
- 但，互联网推动新型应用经济圈，信息产业发展理念的大碰撞，孕育着发展模式的巨变
 - 传统的“赢者通吃”受到极大挑战，WinTel垄断正在瓦解
 - “开放共享”模式：逐渐占据上风，引领未来发展
 - 中国互联网机遇：阿里巴巴、腾讯、百度等公司崛起，成为我国乃至世界互联网产业的佼佼者



一个基本判断



- **信息技术发展：处于重大变革孕育期**
- 1) 理论与技术创新的机遇
- 2) 应用模式创新与系统技术成集创新：成为信息技术发展的主流模式，为我国战略性新兴产业依托后发优势和市场优势实施跨越式发展带来重大机遇！
 - 大规模应用：推动现代服务业的开启
 - 大数据时代：引领新型网络经济

大规模应用



每天处理30亿次请求



6年间用户发展突破4亿



日均播放视频10亿部



同时在线用户达1亿

- **大规模互联网应用：突出几个“亿”的核心能力**

(1) 亿级用户同时在线

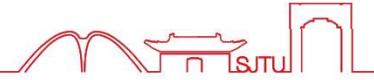
(2) 亿级任务并发执行

(3) EB级 (10^{18} Bytes) 海量数据的存储和访问

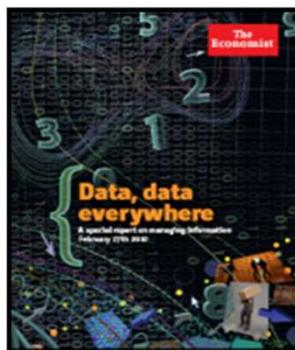
(4) 亿维 (高维) 数据的智能计算



大数据时代



The Economist



Data Deluge : 数据泛滥

Information has gone from scarce to superabundant. That brings huge new benefits, says Kenneth Cukier—but also big headaches

信息从稀缺走向极大丰富，带来便利的同时也导致大麻烦

零售行业



100万交易/hr, 2. 5PB
数据

科学计算



每秒产生数据40TB

网络生活



4亿用户、400亿张照片

2011年2月《科学》专题：
《数据处理》(Dealing with Data)

基于数据中心的服务

- **数据资源建设成为数据经济时代的战略重点**
- **数据服务是目前信息化服务的重点和趋势**
 - 企业主导：以数据服务为中心的信息化环境和服务模式，如微软OGDI计划
 - 政府主导：英国：www.data.gov.uk；
美国政府：www.data.gov
- **企业、社会公众对数据服务的需求日益增加**
 - 政务数据资源、行业数据资源
 - 数字地球、智慧城市



数据中心正在成为服务和计算的“主力军”



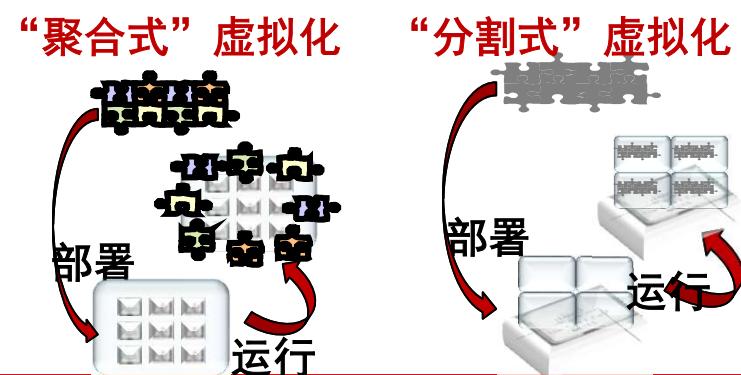


为什么云计算？

- **大数据时代：提供基本处理能力，但不保障服务质量**
- **云计算：基于数据中心、强调性价比、效能和可信的服务运营模式**
 - 从新视角（借鉴电力革命）整合与供给现有信息技术
 - 既提升高端计算的利用率和易用性，又提升低端计算事务处理能力
- “信息技术作为基础设施”的新里程碑

核心技术：虚拟化(virtualization)

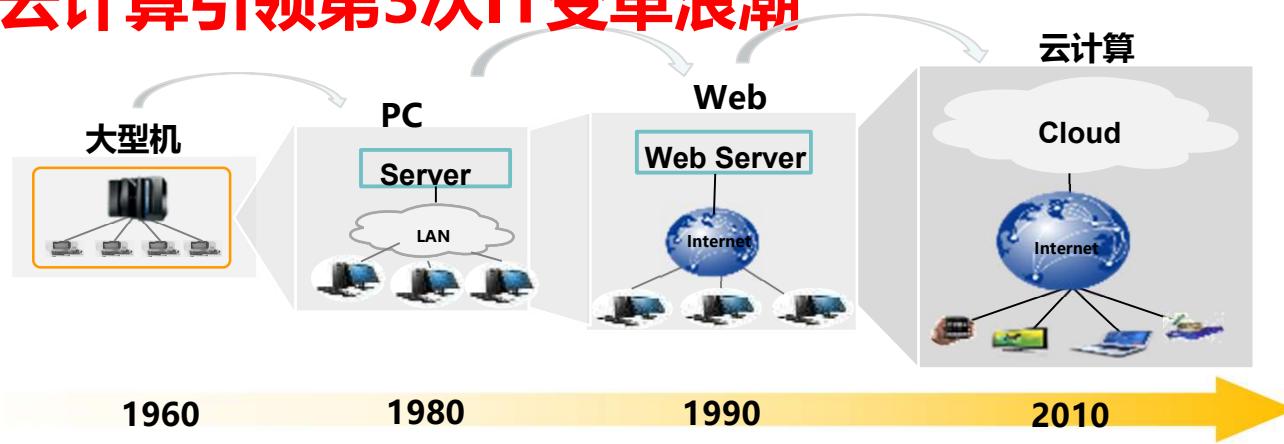
- 采用独占性、隔离性、伸缩性的资源管理方式
- 最早见于操作系统的硬件管理，随后延伸到软件资源管理





云计算带来服务模式的变革

云计算引领第3次IT变革浪潮



服务端

集中式主机--> 服务器 --> Web服务器集群--> 分布式云服务器集群

客户端

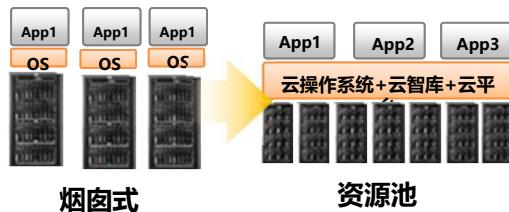
哑终端--> PC --> Web浏览器 --> 各类智能终端/瘦终端

接入网络

专用线路--> 局域网 --> 互联网-->互联网 + 移动互联网

云计算带来计算模式和IT服务模式的变革

集中化大资源池



跨应用、跨用户资源及平台能力动态共享

弹性快速、按需使用



云端IT资源按用户规模自动弹性伸缩、申请和释放

IT服务专业化



IT平台专业化设计和维护，应
用者聚焦核心业务

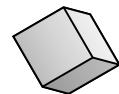
海量数据处理



EB级海量数据存储，大规模并发处理

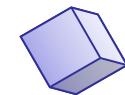


提纲



WHY：为什么做

研究背景与编制依据



WHAT：做什么

整体设计与预期目标



HOW：怎么做

重点任务与项目分解、组织
管理

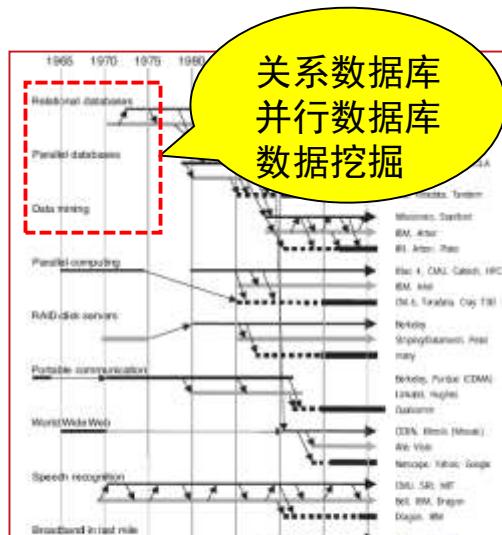


大数据时代的核心竞争力

PITAC报告：创造
10亿美元以上产业
的计算机技术



拥有大规模、运行的数据，
及其有效的分析处理能力，
成为核心竞争力！



用户分析

- Amazon利用其Kindle分析用户在线阅读习惯

拼写检查

- 微软20年花费数百万美元
- Google基于用户数据分析

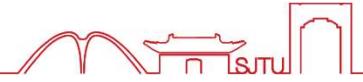
医疗转变

- 美国等发展“Evidence-based Medicine”医学

保持竞争力：只有不断提高数据处理能力！



中国云整体设计



• 指导思想

- 围绕1个目标：构建支撑大规模数据处理能力的国际领先技术平台
- 解决2个问题：核心关键技术缺失、缺乏开放的应用平台支撑技术
- 聚焦3大应用：亿级公众普惠服务应用、区域公众社会服务应用、新一代互联网应用
- 产出4类成果：云计算技术体系，重大设备，核心软件，平台支撑技术





中国云的总体目标



建立支撑大规模数据处理能力的国际领先技术平台

- 构建大规模海量数据分析处理的**技术体系**和**软硬件平台**
- 通过示范应用，支撑现代服务业的转型

指导思想：强调三个转变

- 从 单项技术 到 系统（集成）技术
- 从 技术驱动 到 目标驱动
- 从 服务于产业形态 到 未来（以数据为中心的）现代服务业



中国云整体设计（做什么？）

- **建立支撑海量数据分析处理的软硬件技术体系**

- 突破共性核心技术
 - 中国云技术体系，推动创新链和产业链形成
 - 形成“四个亿”的技术能力

- **产业应用和创新创业**

- 通过示范应用，寻找云计算领域的Killer Application

- **搭建高水平的国际合作平台**

- 从单项技术到系统（集成）技术的转变
 - 从技术驱动到目标驱动的转变
 - 从服务于产业形态到未来（以数据为中心的）现代服务业的转变



中国云整体设计（1）



建立技术体系，形成可重用的重大产品

□ 突破云计算的共性核心关键技术，进入国际领先行列

云操作系统 支持多服务、多租户

云服务器 支持亿级并发专业化应用聚集

云存储 支持弹性配额控制、带外执行的EB级容量

云安全 重点在传统安全基础上，支持服务的容错、可扩展、可恢复能力

□ 提出自主的中国云技术体系，推动创新链和产业链形成

提供跨应用的用户、安全与防护、应用服务开发接口与环境

□ 实施中国云应用示范，形成“四个亿”的技术能力

亿级用户

亿级任务

**EB级数据
存储和处理**

**亿维数据智
能计算**



中国云技术架构

云终端

智能手机

平板电脑

瘦客户端

IP电视

宽带网、移动互联网、有线电视网、局域网

云应用

公共开放服务

互联网服务

中小企业服务

数字城市应用

现代制造云

智能电网云

示范应用

支撑技术

应用服务开发平台

用户管理

运行管控

自动部署

工作流引擎

计费

...

分布式数据管理

海量数据分析平台

搜索引擎

商业智能

舆情分析

多媒体处理

...

核心软件

中

国

云

云操作系统

资源虚拟化

资源调度管理

数据管理

资源监控管理

安全管理与防护

云计算标准和评测体系
云计算安全体系

核心硬件设备

云服务器系统

云存储系统

负载均衡

网络防护

...

CPU、高端芯片、相变存储材料... ...

机房

空调制冷

配电及UPS

土建规划

安防监控

集装箱

模块化机房

高密风冷

中国云整体设计（2）

产业应用与创新创业：通过公众服务带动全局发展

- 通过示范应用与产业化，推动互联网产业（特别是软件服务业、数据服务业）的转型与升级

- 依托互联网企业

示范面向全国的公众服务

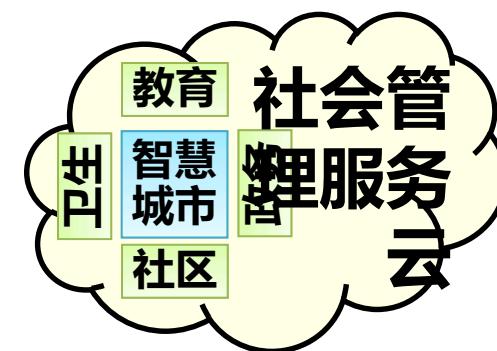
公众汉语服务

信息搜索 文献检索 语言翻译

- 依托地方政府

中国云 区域云计算试点示范工程

示范面向区域公众的社会服务



- 依托大型国企，示范新一代互联网服务

新一代
电网控制系统
国家电网

注重与其他科技计划、其他部委云计算示范应用的衔接

中国云整体设计（3）

搭建高水平国际合作平台：

□ 建立全球联合试验平台和开源平台

支撑云计算技术试验的公共服务平台

与云计算领域的全球试验平台互操作

构建开源平台（863基础）

□ 云计算的研究工作

必须遵循开放、标准的技术路线

必须与国际学术界、产业界密切合作

参与国际云计算
相关标准组织

□ 中欧科技合作：探索政府间科技合作的新途径

云计算

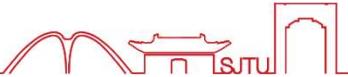
智慧城市

科技部
国际合作

自然科学基金
国际合作

欧盟FP7合作

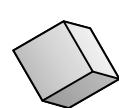
中法国际合作 INRIA



类别	序号	指标	属性
科技	1	突破一批关键技术，建立云计算技术和标准体系，形成可批量推广的云计算解决方案	约束性
	2	研制亿级并发云服务器，性能功耗比和整体服务能力较现有水平提升5-10倍。	
	3	研制EB级云存储系统，支持多种数据访问方式，支持在线扩展和节点负载自动平衡，总体可用性不小于99.99%。	
	4	研制支持多租户、多应用类型的云操作系统及公共服务与管理平台，总体可用性不小于99.99%。	
	5	开展若干面向重点区域与行业的应用示范，提供在互联网服务、中小企业信息化、电子政务、医疗卫生、文化教育、城市管理、工业设计、社会公共服务等领域云计算服务。	
经济	1	培育和扶持一批具有竞争力的产业链核心企业，支撑一批典型应用示范，推动云计算产业链发展。	预期性
社会	1	促进传统产业改造，支撑现代服务业发展，提供具有特色的云计算服务，造福上亿公众用户。	预期性

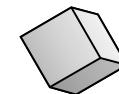


提纲



WHY: 为什么做

研究背景与编制依据



WHAT: 做什么

整体设计与预期目标

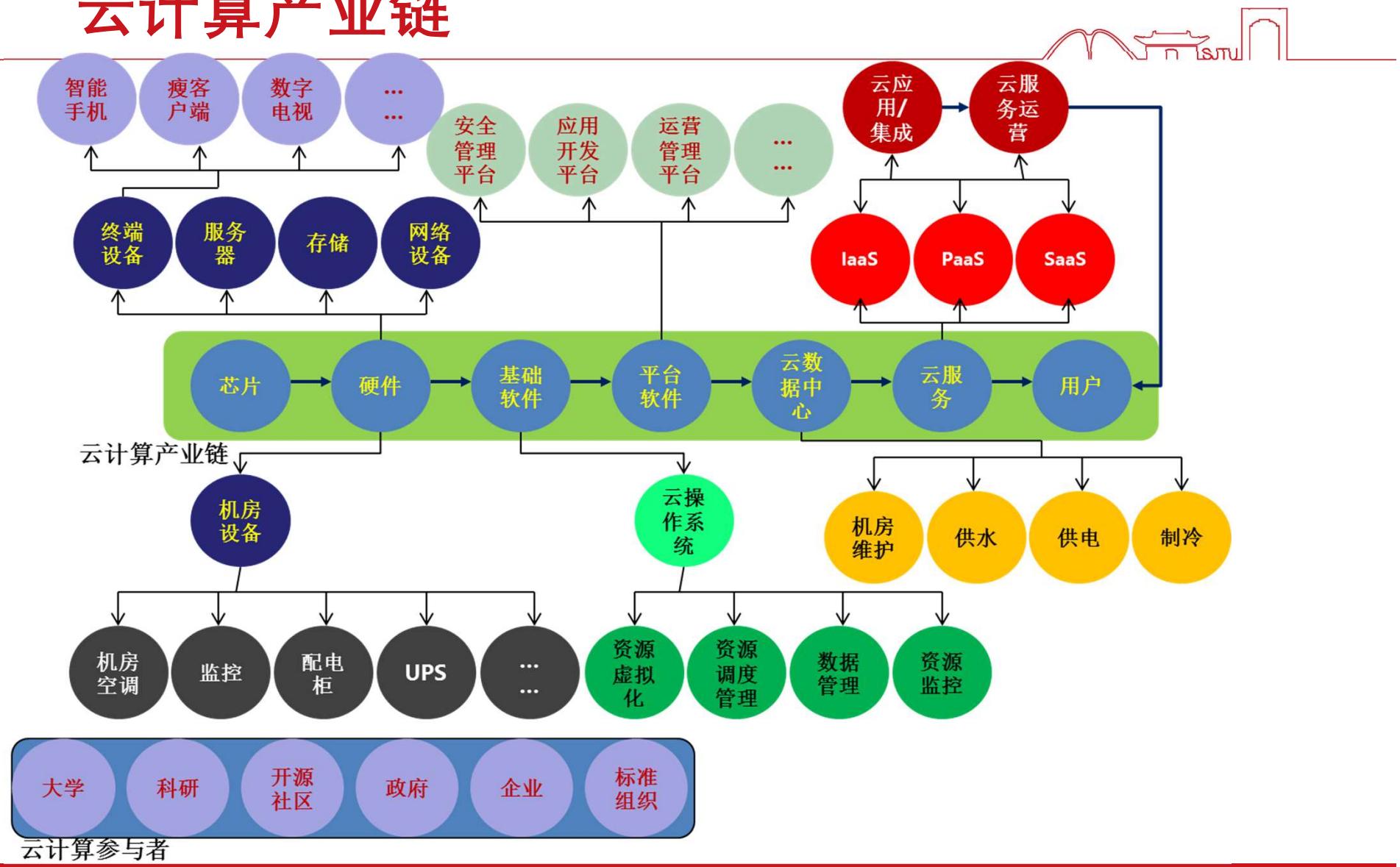


HOW: 怎么做

重点任务与项目分解、组织
管理



云计算产业链



中国云实施思路



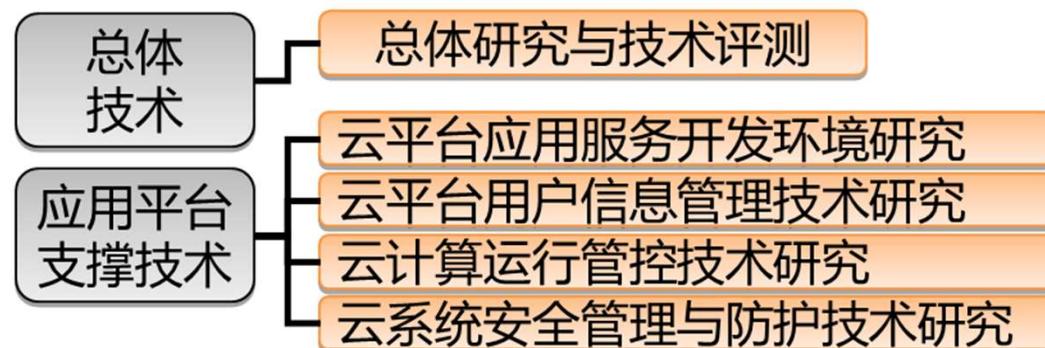
- **产学研用合作，目标驱动**
 - 建立云计算协同创新联盟
 - 企业作为创新主体，服务中找问题（避免脱离企业做通用平台）
- **注重与已有工作的结合，为应用示范提供共性技术**
 - 发改委云计算试点专项（5城市15个项目）重在应用示范
 - 智慧城市试点城市与试点项目
 - 科技部牵头组织中国云发布暨战略研讨会，协调各部委支持
- **加强国际合作，建立高端国际合作平台**
 - 建立国际创新平台，组织互联网政产学研用高峰论坛



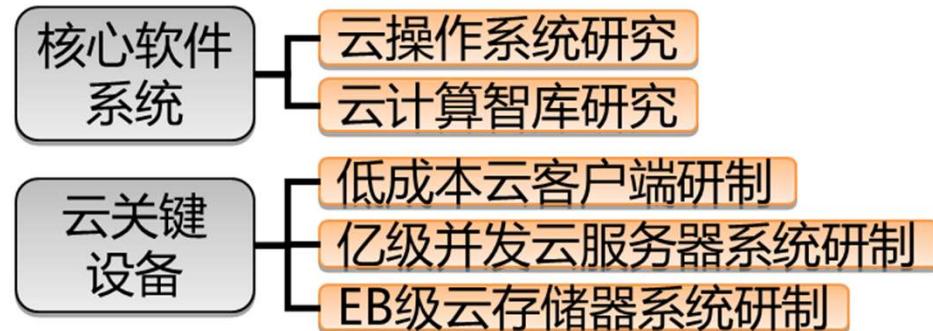
重点任务与项目分解

针对专项目标，统筹部署五个重点任务、十三个项目

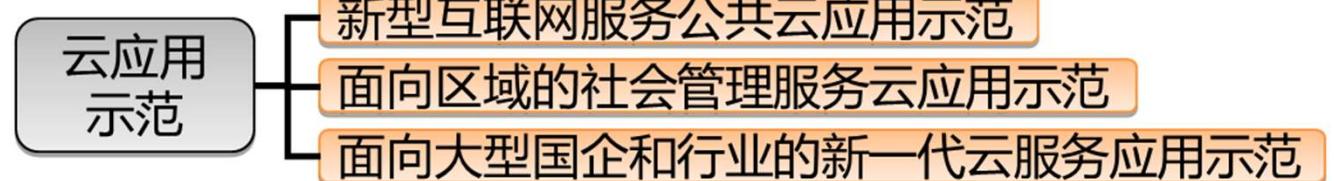
形成自主的
云计算技术体系



突破共性
核心关键技术



实施中国云
示范应用





重点任务1：总体技术研究

- ✓ 建立云计算总体技术体系
- ✓ 研究云计算技术标准体系
- ✓ 提出云计算发展的政策法规建议
- ✓ 建立云计算测评体系和测评环境，研制测评工具

重点任务2：应用平台支撑技术

- ✓ 研究建立云平台应用开发环境，支撑5000万规模个人用户，50万规模企业用户，10万规模上架应用软件
- ✓ 研究云平台用户信息管理技术，支持亿级用户信息管理和跨应用迁移
- ✓ 研究中国云安全管理和防护服务体系

重点任务3：核心软件技术

- ✓ 研制按需简约、节能安全的云操作系统，同时支持在线服务、离线计算与虚拟机群
- ✓ 研究智能计算技术体系，解决多通道、多类型的1000PB级别公共数据与专业数据的大规模知识挖掘、集成和处理

重点任务4：关键设备

- ✓ 低成本、低功耗、高效能的云服务器系统；
- ✓ 按需服务、可控共享、弹性扩展的EB级云存储系统；
- ✓ 适用于云计算应用服务的低成本终端

重点任务5：云应用示范

- ✓ 建立面向公众服务的云计算公共云示范系统
- ✓ 建立面向区域的社会管理服务云示范系统
- ✓ 提供普惠、泛在的公共搜索、语言翻译及面向区域公众的公益性服务
(如教育、卫生、社区、政务、科研)

谢 谢！

