



《云GIS技术》

第三章 云计算

主讲人：XXX

大数据智绘与仿真微专业团队

科技创新

永无止境



本章 目录

CONTEXTS

01 云计算的商业动力与技术趋势

02 云计算架构

03 云计算关键技术

04 云计算核心竞争力

05 云计算典型应用

01

云计算的商业动力与技术趋势

3.1.1 传统IT架构面临的问题

➤ 四大问题

平均资源利用率及 能耗效率低下

- 水平分层采购
- 独占资源
- 软硬件捆绑无法调配
- 利用率低于20%

新业务上线测试周 期长，效率低下

- 任一新业务均需要全套测试流程
- 资源储备及弹性伸缩能力不足

信息共享和安全的 矛盾

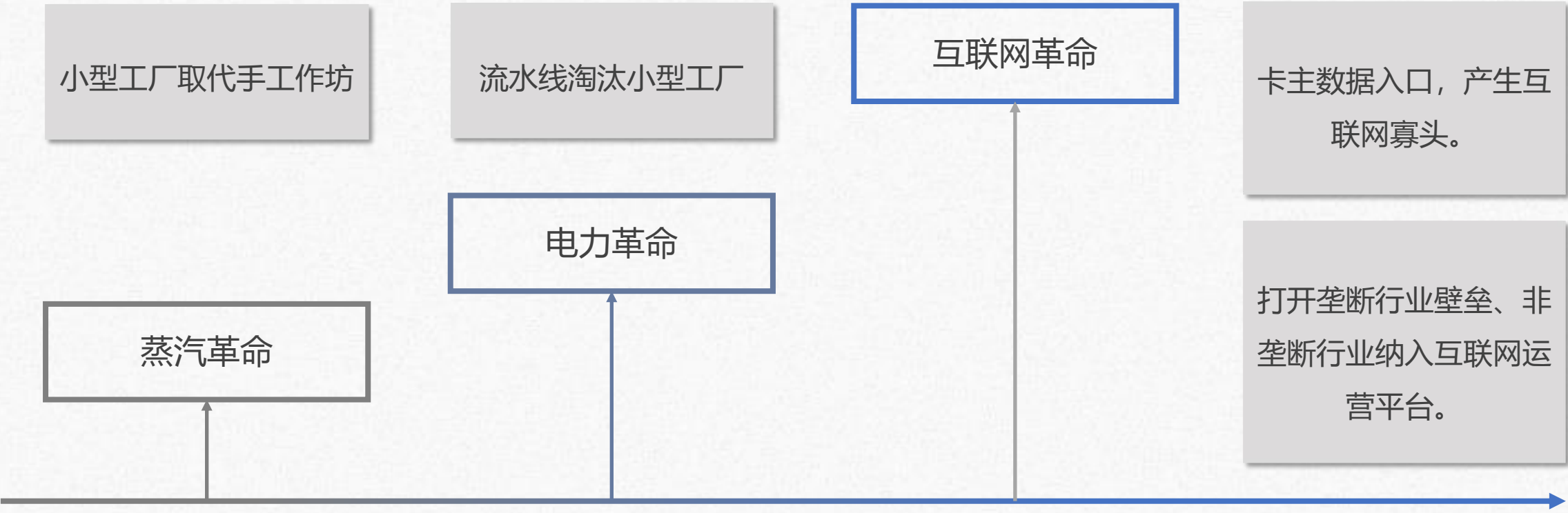
- 信息在个人终端容易泄露
- 过分严格的管控则导致效率下降

建设运维困难

- 投资大
- 运维难

3.1.2 云计算的商业动力

➤ 互联网革命



3.1.2 云计算的商业动力

➤ 互联网企业的核心竞争力



复杂的盈利模式

羊毛出在牛身上，
马来买单。
全产业链、全商
业生态



极低成本

IT投入通过云计算
大幅降低，已经
大幅领先传统企
业。



极度敏捷

同质服务的产品
竞争激烈。组织
架构扁平，业务
先上线再优化，
PaaS平台



大数据寡头

数量：从EB走向
ZB，传统还在PB
质量：包括了个
人信息、企业信
息

3.1.2 云计算的商业动力

➤ 传统企业ICT转型



认识更新

什么创造价值?
哪些才是核心?
工业4.0, 中国制造2025



壁垒&转型

技术、资源、资质壁垒
不同客户转型期不同

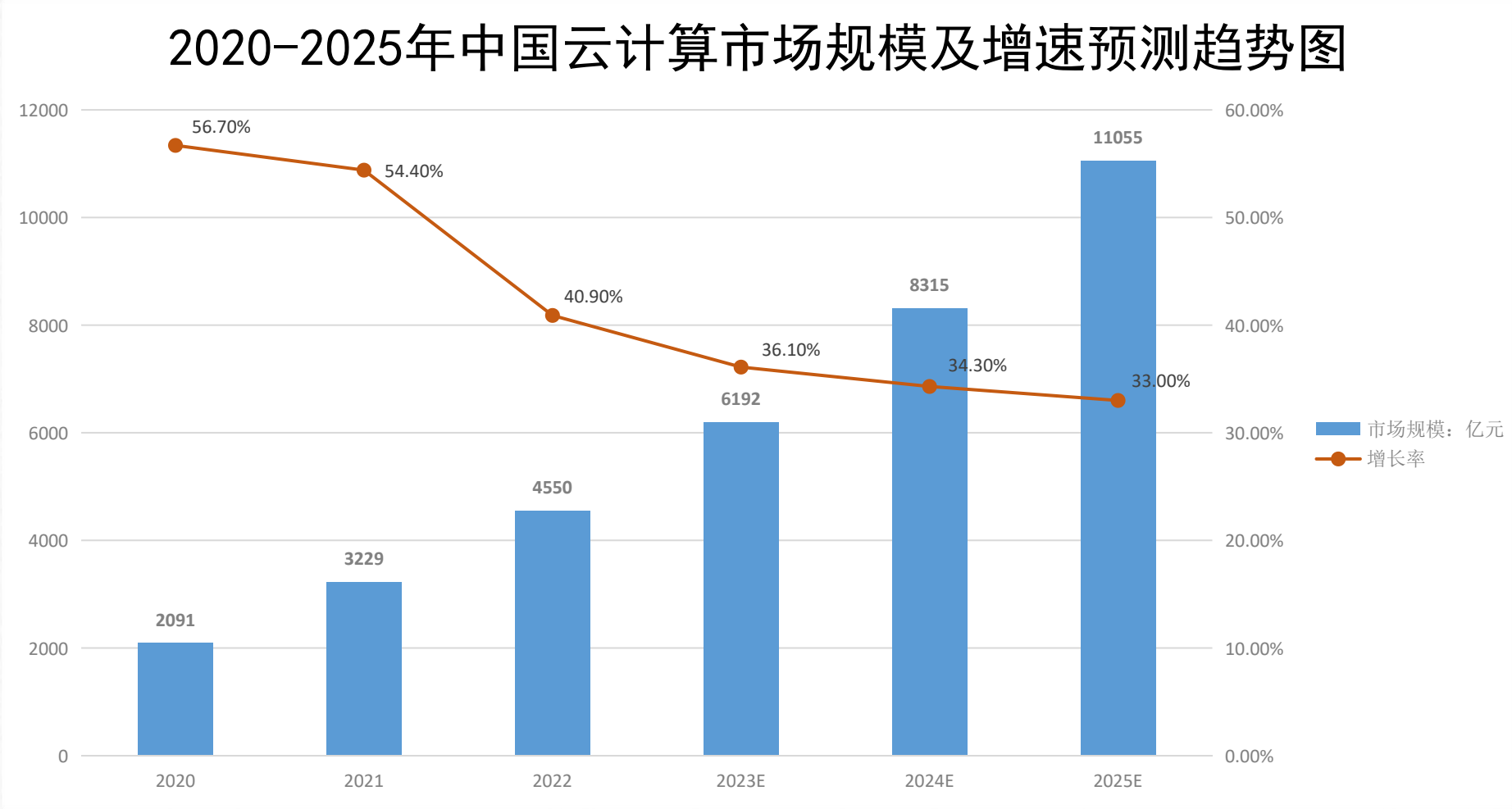


构建生态

聚合力
竞争
开放

3.1.2 云计算的商业动力

➤ 国内市场发展趋势

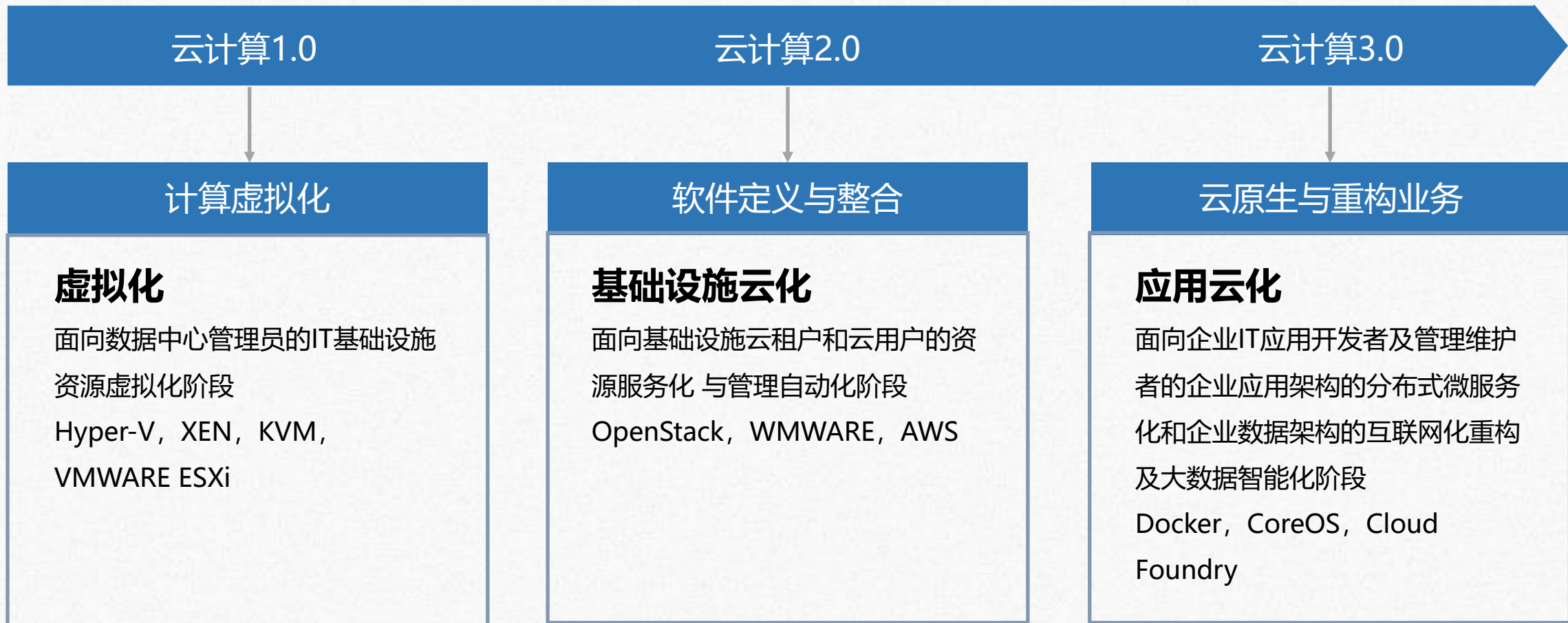


据信通院数据，2022年我国云计算市场规模达4550亿元，同比增长40.9%，增速远高于全球增速。

目前，我国云计算产业呈现快速发展的良好态势，随着人工智能的发展以及市场对云服务的需求增多，我国云计算市场将继续保持高速增长，预计2025年市场规模将突破万亿元。

3.1.3 云计算发展趋势

➤ 里程碑



➤ 各阶段间的主要差别

- 差别1：从非关键应用走向电信网络应用和企业关键应用；
- 差别2：从计算虚拟化走向存储虚拟化和网络虚拟化；
- 差别3：资源池从小规模的资源虚拟化整合走向更大规模的资源池构建，应用范围从企业内部走向多租户的基础设施服务乃至端到端IT服务；
- 差别4：数据规模从小规模走向海量，数据形态从传统结构化走向非机构化和半结构化；
- 差别5：企业和消费者应用的人机交互计算模式，也逐步从本地固定计算走向云端计算、移动智能终端及浸入式体验瘦终端接入的模式（不同场景不同需求，不同的处理级别）；
- 差别6：云资源服务从单一虚拟化，走向异构虚拟化、轻量级容器化及裸金属物理机服务器；
- 差别7：云平台 and 云管理软件从闭源、封闭走向开源、开放。

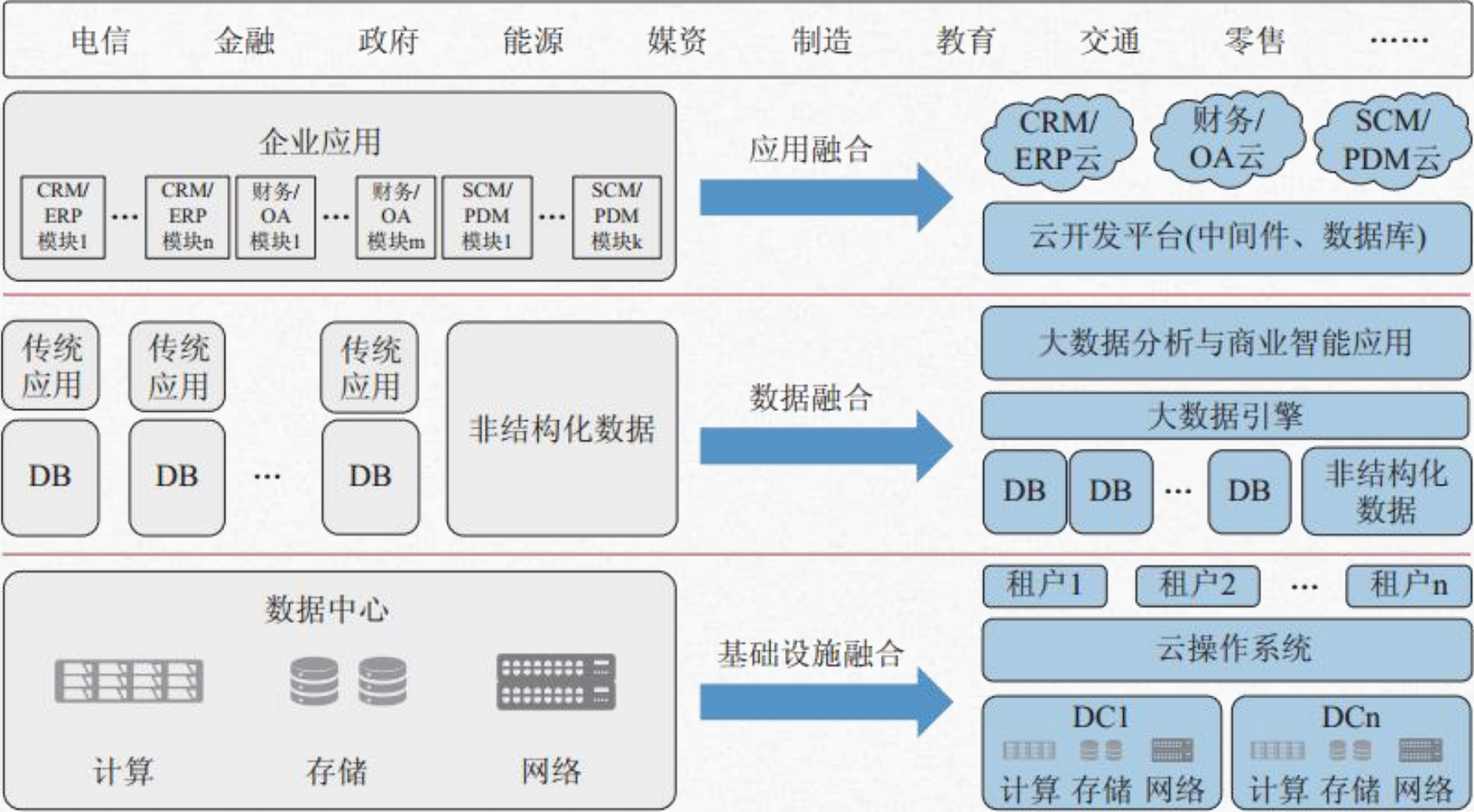
02

云计算架构



3.2.1 云计算的总架构

➤ 企业IT架构演化

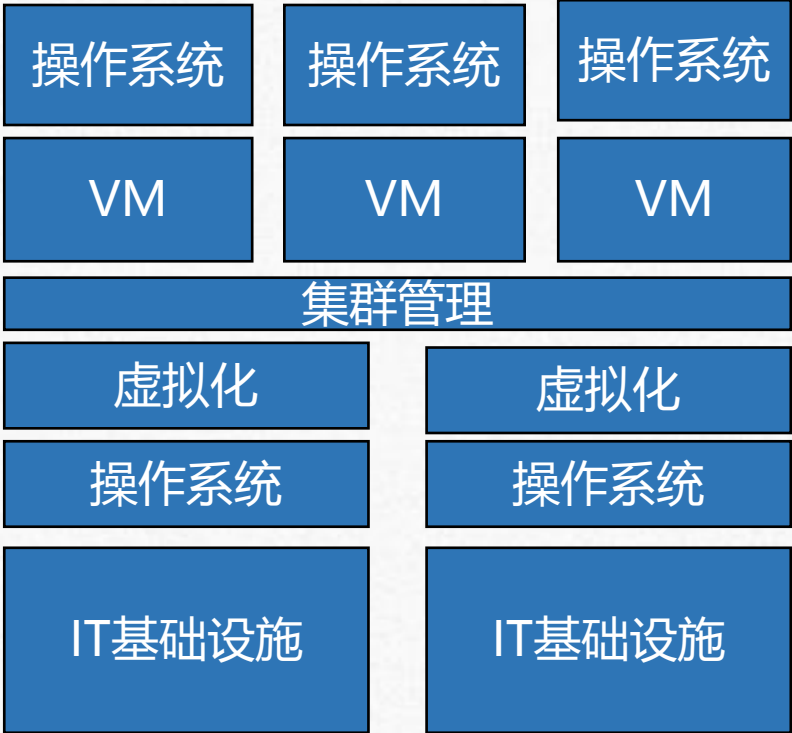


3.2.1 云计算的总体架构

➤ 企业IT架构演化



传统架构



云架构

3.2.1 云计算的总体架构

➤ 云计算架构的上下文



云租户、云服务
消费者

有云服务需求，也有
传统IT设施，需要进
行整合云应用开发者



云应用开发者

基于PaaS开发SaaS



云服务运营商/
提供者

基于OSS/BSS



云设备提供者

硬件解耦
多厂家硬件异构

3.2.1 云计算的总体架构

➤ 云计算架构图



3.2.1 云计算的总体架构

➤ 云平台IT基础设施架构层

物理资源层

- 服务器
- 存储（集中\分布）
- 网络
- 防火墙
- VPN网关
- 路由器

虚拟资源层

- 作业实例与底层物力资源隔离
- 计算虚拟化
- 存储虚拟化
- 网络虚拟化

资源服务与调度层

- 逻辑资源调度
- 弹性计算资源
- 存储资源
- 网路资源调用API

3.2.1 云计算的总体架构

➤ 云应用开发部署中间件层

以Kubernetes、Mesos、Coudify等为代表面向DevOps敏捷开发的开源应用与部署开发工具链与平台，具备分布式水平扩展能力的系列开源数据库和中间件

开放性、标准化

基于开源，应用开发平台的管理API更为开放透明，同时也引入了容器化技术进行应用部署，使得应用实例的部署不再与编程语言(如Java)绑定

轻量化

相比闭源软件，Web中间件自身的资源消耗大幅减少，容器化应用部署相比虚拟机模式更加轻量化、敏捷化

分布式及弹性扩展

与数据库层扩展能力配合，提供负载均衡及弹性伸缩控制基础框架机制的支撑，使Scale-Out应用架构可聚焦于应用逻辑本身，开发更加轻松高效

敏捷开发线上部署

支持从开发、集成、测试验证到生产上线的全流程自动化环境置备及测试自动化，配置随同应用一起发布，任何生产环境、任何开发集成部署节点皆可一键式快速重用

3.2.1 云计算的总体架构

➤ 云服务运营控制层

针对基础设施层、大数据层以及应用开发部署层的云服务产品，需要引入“云服务运营控制”子系统。

公有云运营者

建立云服务产品在供应者和消费者之间的线上产品申请、受理及交付控制，以及完成与信息交付服务等值的货币交换

公有云用户

公有云用户Capex 转向Opex

私有云运营者

私有云运营者核算内部租户、部门对云服务产品的消费情况，给出预算优化建议

3.2.1 云计算的总体架构

➤ 云DC运维管理

目标

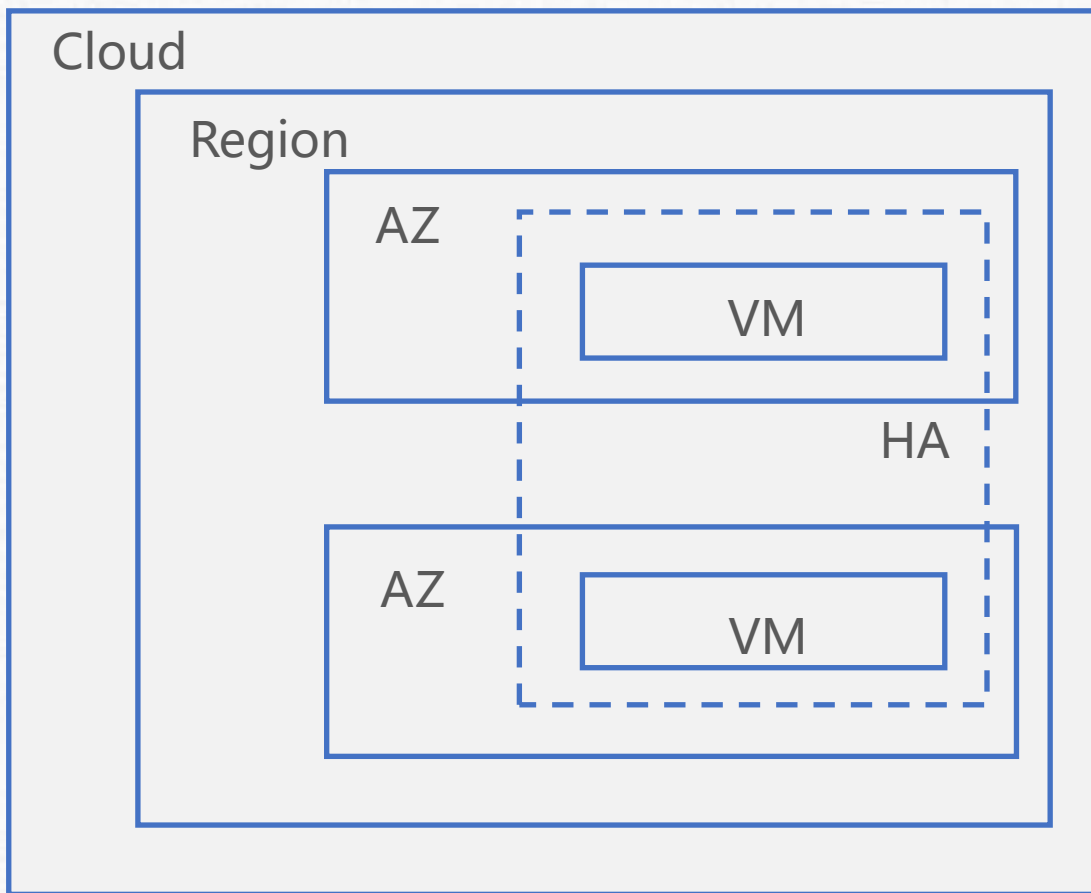
服务于云DC的运维管理人员的日常运维管理，包含云平台与应用软件的安装部署与升级补丁，虚拟及物力基础设施的监控与管理，通过管理工具支撑运维人员快速、高效处理异常

作用

- 面向DevOps敏捷开发部署的软件安装与升级自动化及业务连续性保障
- 智能化、自动化的故障与性能管理
- 生命周期成本管理

3.2.1 云计算的总体架构

➤ 服务分级



Region侧重地理位置因素，regions之间完全隔离，用户可以选择离自己更近的region来部署服务

Availability Zone简单理解为一组节点的集合，具有独立的电力供应设备，比如一个个独立供电的机房，或机架都可以被划分成AZ。所以，AZ主要是通过冗余来解决可用性问题

Host Aggregate面向管理员，根据硬件资源的某一属性来对硬件进行划分的功能

03

云计算关键技术

3.3.1 云计算架构关键技术

➤ 超大规模资源调度算法



计算资源调度算法

计算虚拟化以虚拟机为基本调度单元，完成指定虚拟机实例或者虚拟机集群到整个云数据中心计算资源池内最适合的物理机或者物理机集群的映射，运筹学求最优解的问题。



存储资源调度算法

直连存储转换为共享存储，实现无SAN化的计算机群的虚拟化整合瘦分配；
更大资源池，重复识别和删除、更多共享。



能耗管理最优化算法

数据持续动态采集；
减少局部热点，提升空调平均工作温度；
轻载合并，空闲服务器下电或处于节能运行章台。

3.3.1 云计算架构关键技术

➤ 异构硬件集成管理能力

异构硬件管理集成技术

业务平面上通过虚拟化引擎层实现硬件异构，对操作系统屏蔽服务器的差异；

管理维护平面上，将各类异构硬件适配到统一建模的CIM信息模型中；

虚拟机、物理机统一建模。

异构Hypervisor简化管理技术

资源以统一集群方式管理，屏蔽Hypervisor差异，简化云计算资源管理。

异构存储管理集成技术

将存储服务抽象为同时适用于虚拟机和物理机的统一EBS服务。

3.3.1 云计算架构关键技术

➤ 可靠性保障技术

应用无关的可靠性保障技术

- HA (High Availability) 冷备份, FT (Fault Tolerance) 热备份、损耗40%性能, 轻量级FT、性能损耗10%以内适合于I/O为主服务场景。

跨数据中心的保障技术

- 基于存储虚拟化层I/O技术的同步容灾, 同城部署 (小于100km)、时延小于5ms;
- 基于存储虚拟化层I/O技术的异步容灾, 异地部署。

3.3.1 云计算架构关键技术

➤ 弹性伸缩技术

基本资源部件级别：精细化的Hypervisor资源调度

虚拟机级别：虚拟机集群的自动扩展与收缩

云系统级别：内部资源不足的情况下，自动向外部云租借及释放资源

3.3.1 云计算架构关键技术

➤ 网络虚拟化技术

业务应用驱动的边缘虚拟网络自动化

L2转发表、L3路由表集中到SDN控制，基于软交换和VxLAN隧道封装的Overlay叠加实现业务驱动且与物理网络彻底解耦的逻辑网络自动化，支持跨数据中心的大二层组网

更强大、更灵活的网络安全智能策略

早期：目的端过滤，无法规避DDOS，外置防火墙存在流量迂回

按业务需求统一定义任一目标

子网内互访，首包送上Controller，动态下发安全过滤规则，源头扼杀攻击

子网间互访，动态下发快转流表，避免迂回

3.3.1 云计算架构关键技术

➤ 容器调度与编排机制

容器集群资源管理和调度

收集被管理节点的资源状态，完成数以万计规模的节点的资源管理；同时根据特定的调度策略和算法，处理用户容器资源申请。

应用编排和管理

针对数据中心不同类型的应用，抽象不同类型应用常用的应用管理的基础能力，并通过API暴露给用户使用，从而用户开发和部署应用时可以利用容器管理平台的上述API能力实现对应用的自动化管理。

04

云计算核心竞争力

3.4.1 云计算核心架构竞争力衡量维度

从将云计算技术引入传统数据中心所带来的独特商业价值角度看，重点可以从**开源与节流**两个方面来衡量云计算的核心竞争力

节流方面

降低建设成本
减少运维成本

运营商：在IaaS, PaaS基础上吸引第三方应用，分享SaaS应用
企业：硬件解耦，提高灵活性，优化运作效率
大数据：依托海量存储分析，从数据中萃取价值信息

开源方面

3.4.2 云计算核心架构竞争力优点

➤ 低TCO



计算资源的成本优化与节省

存储资源的成本优化与节省

网络资源的成本优化与节省

Capex

维护成本的优化与节省

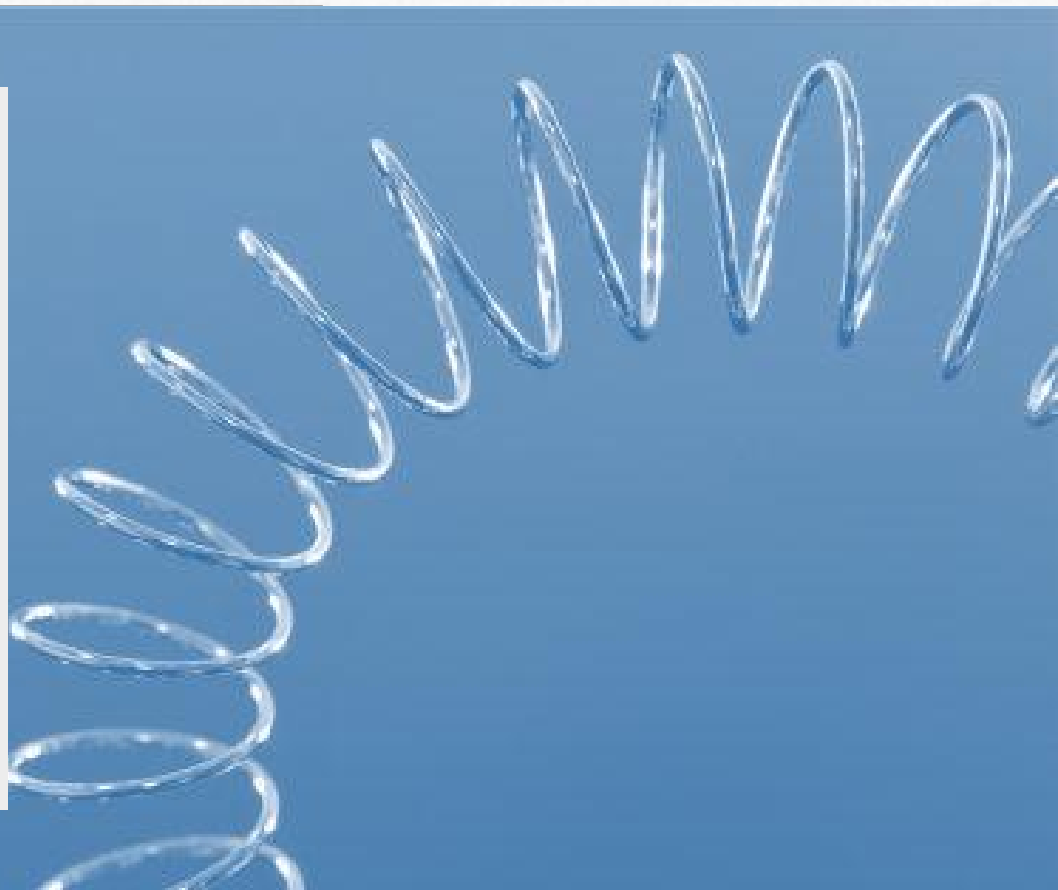
生命周期维护成本的节省

Opex

3.4.1 云计算核心架构竞争力衡量维度

➤ 弹性伸缩

- 管理节点的弹性伸缩能力
- 数据中心资源的弹性伸缩能力
- 承载云租户业务的计算集群弹性伸缩能力
- 承载用户数据信息及系统卷镜像存储集群弹性伸缩能力
- 网络弹性伸缩能力



3.4.2 云计算核心架构竞争力衡量维度

➤ 高性能

普通颗粒度托管应用场景：
IO吞吐性能、
CPU调度效率

1

2
超大规模数据分析与处理场景：
耗时少、
资源需求少

频繁数据库操作
或存储信息场景：
云存储IOPS吞吐量大、可共享的
存储量大

3

4
依赖网络总线的
分布式B/S、C/S
应用场景：网络
延时低

批量虚拟机发放、虚拟机系统加载场景：
并发能力强

5

3.4.2 云计算核心架构竞争力衡量维度

➤ 高安全

物理层的数据中心安全防护，实现硬件层与软件层关联可信度管理的TPM机制

虚拟化层公共的事件检测、防病毒及安全管理机制

操作系统安全加固，去除无用服务及安全隐患

云资源管理维护者

- 分权分域及认证鉴权管理，以及面向虚拟私有云的分级资源管理授权能力
- 基于数据中心系统管理与业务日志的安全合规性分析
- 交互界面的Web Portal的应用层安全防攻击机制

云租户/云用户

- 云资源管理接入认证与加密管理
- 数据传输加密、解密及网络安全层面隔离机制
- 网关、防火墙或者地址隐藏转换机制
- 云存储持久化数据加密、解密及其密钥管理机制

05

云计算典型应用



3.5.1 云计算服务方案典型服务

➤ 企业私有云办公

优点

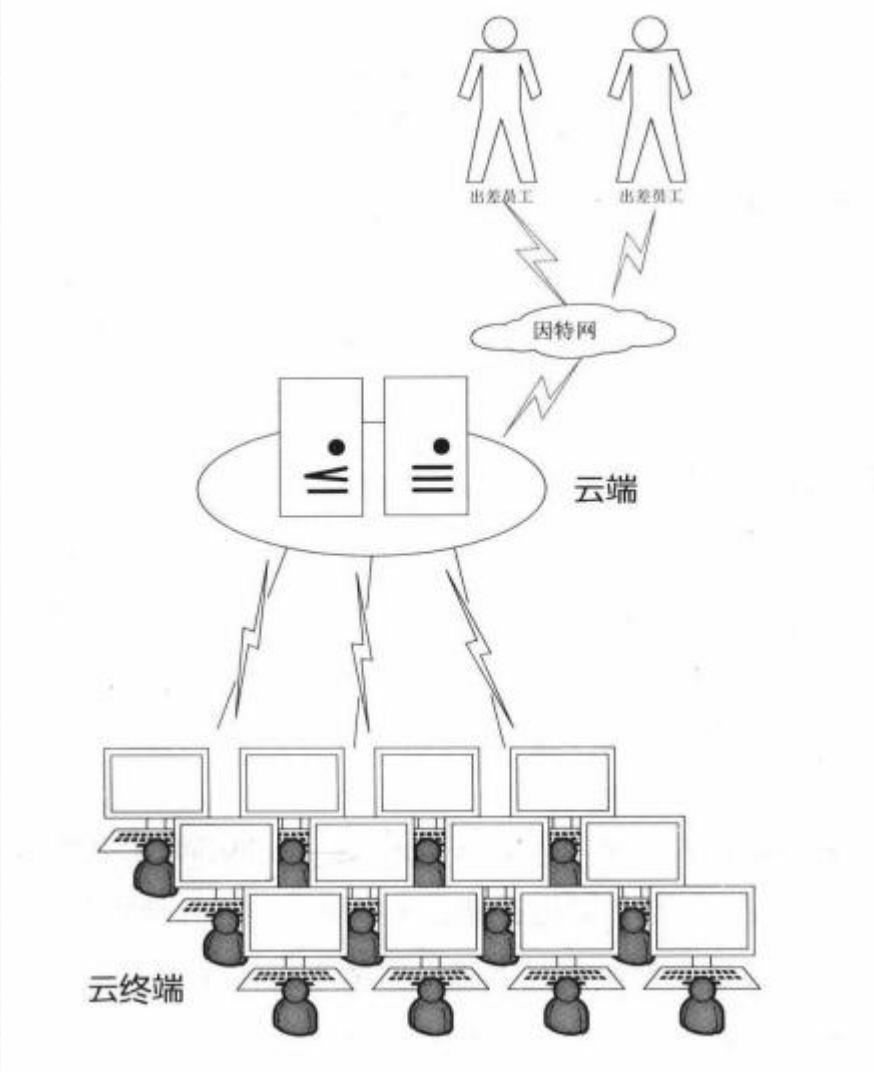
建设成本和使用成本低

维护更容易

云终端是纯硬件产品，可靠、稳定且折旧周期长

更容易保护全企业的知识资产

能实现移动办公



3.5.1 云计算服务方案典型服务

➤ 医疗云

(1) 能减少重复的检查检验开支；(2) 通过远程医疗系统便于享受优质的医疗服务；(3) 医疗云结合大数据能预测个人疾病，所以能提前预防重大疾病的发生。



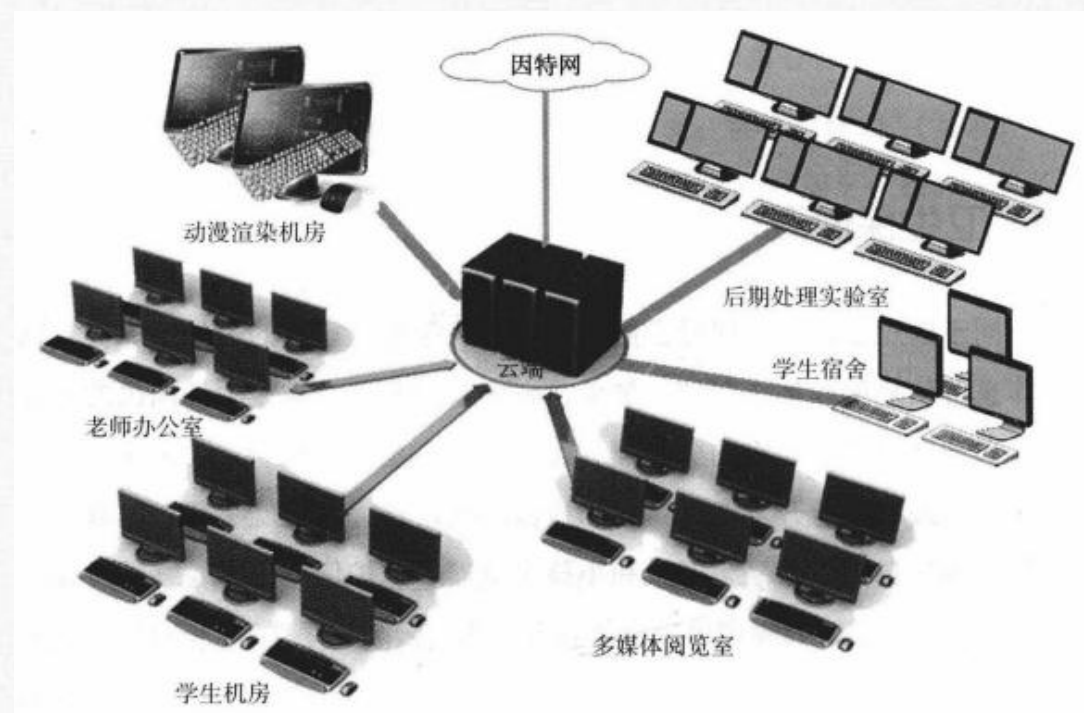
(1) 有利于开展“六位一体”业务；(2) 有利于开展健康干预跟踪服务。

(1) 有利于提高医疗服务质量；(2) 便于争抢生命绿色通道的“黄金时间”；(3) 有利于开展远程医疗业务。

(1) 有利于公共卫生业务联动工作了；(2) 有利于疾病预防与控制管理；(3) 便于实现跨业务、跨系统的数据共享利用。

3.5.1 云计算服务方案典型服务

➤ 教育云



3.5.1 云计算服务方案典型服务

➤ 其他云服务

数据库云服务



电信NFV云服务



媒体云服务



IDC云托管



1. 云计算的商业动力与技术趋势
2. 云计算架构
3. 云计算关键技术
4. 云计算核心竞争力
5. 云计算典型应用



感谢聆听 Thanks



主讲人：姜建武

中国地质大学（北京）在读博士。主要研究方向为室内外建模及智能感知。

近三年来围绕研究方向以第一作者和通信作者发表中文核心以上论文15篇，其中SCI1区TOP期刊1篇。申请发明专利6项，已获得1项，获得软件著作权10项，参编专著3部，主持及参与国家及省部级项目8项，主持完成军工项目1项。

大数据智绘与仿真微专业团队

科技创新

永无止境