

# 云计算与虚拟化技术

## 第01章：Cloud Computer

<https://aitcm.hactcm.edu.cn>

河南中医药大学信息技术学院（智能医疗行业学院）智能医疗教研室  
河南中医药大学医疗健康信息工程技术研究所

2025年2月

# 讨论提纲

## 云计算

- 什么是云计算：发展历程、定义、特征
- 云计算的部署方式
- 云计算的服务模式
- 云计算的应用：行业应用、大数据、人工智能、区块链

## 云数据中心

- 什么是云计算数据中心
- 云计算数据中心与传统IDC的对比



# 1. 云计算



什么是云计算?

<https://www.bilibili.com/video/BV1RF411C7qu>



# 1. 云计算

## 1.1 云计算的定义

### □ 云计算最初的概念是：

- 企业、个人将数据、计算能力都放在云端，即网络云里（一般网络是图示为一朵云），使用者只要连上网，就能获取自己的数据及计算结果。
- 企业可以将自己的数据和服务放在云端，由专门的公司提供维护，企业自己无须维护IT服务。

### □ 实际的云计算发展过程中：

- 很多企业的IT通过将云计算方式部署在自己的机房，员工可从世界各地接入，数据与计算在企业网络云里，而且给了这种方式一个私有云的名称。
- 在公网上提供的服务被称为公用云，还有混合云等。
- 这些定义和范围虽然有所不同，但最重要的和共同的特性就是**服务**。

# 1. 云计算

## 1.1 云计算的定义

### □ 云计算的定义：

- 云计算是用服务的形式来使用的计算资源（硬件和软件），这种使用是通过网络（通常是互联网）来实现交付的。
- 云计算的名字来自使用云的符号作为一个抽象的概念，它是一个对复杂的计算基础设施系统做的抽象。
- 云计算是通过在远端的数据中心（或云上）的用户的数据、软件和计算能力来为用户服务的。



# 1. 云计算

## 1.2 云计算的发展历程

□ 云计算的底层概念可以追溯到20世纪50年代。

- 当时大型机（mainframe）在学术界和企业使用，用户可以通过瘦客户端（Thin Client）/终端计算机（terminal）来接入。
- 为了节省昂贵的大型机的费用，出现了新的技术，允许多个用户同时登录大型机并共用CPU，以消除大型机的空置时间。这种技术被业界称为分时（time-sharing）。

□ 云计算的根源可以追溯到20世纪50年代。

- 当时的科学家 Herb Grosch 推测整个世界将使用非常简单的终端设备，而这些终端设备是由约15个大型数据中心进行控制的。
- 由于这些强大的计算机很昂贵，很多企业和组织可以通过计算能力的分时使用来降低成本。

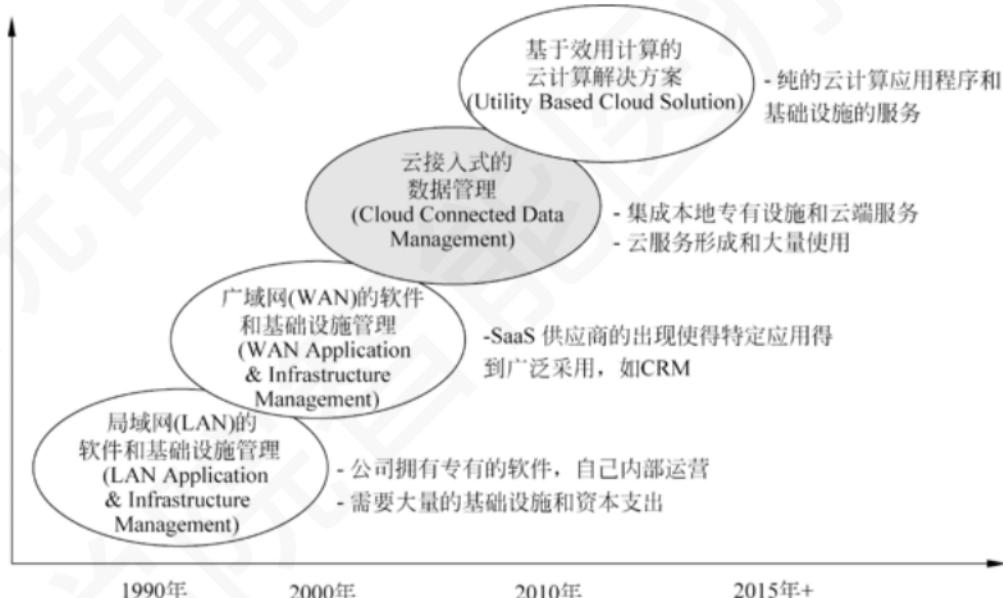


# 1. 云计算

## 1.2 云计算的发展历程

云计算发展史中的一个重要事件点是2006年。

- 在2006年8月9日，Google CEO 埃里克·施密特（Eric Schmidt）在搜索引擎大会（SESSanJose2006）首次提出云计算（Cloud Computing）概念。
- 亚马逊于2006年推出了IaaS服务平台AWS。
- 国内云计算标杆阿里云从2008年开始筹办起步。



# 1. 云计算

## 1.3 云计算的基本特征

- 美国国家标准和技术研究院提出了云计算的五个基本特性：

**按需使用的自助服务**

**广泛的网络访问方式**

**资源池**

**快速地弹性使用**

**可评测的服务**



# 1. 云计算

## 1.3 云计算的基本特征

- 将云计算与网格计算（Grid Computing）、全局计算（Global Computing）以及互联网计算（Internet Computing）等多种计算模式相比，归纳出云计算的几大特点：

**客户友好界面**

**按需配置服务资源**

**服务质量保证**

**独立系统**

**可扩展性和灵活性**



# 1. 云计算

## 1.4 云计算的部署方式

云计算按照部署方式分为四类

阿里云

公有云  
Public Cloud

私有云  
Private Cloud

单位内数据中心

超算互联网

社区云  
Community Cloud

混合云  
Hybrid Cloud

青莲云



# 1. 云计算

## 1.5 云计算的服务模式

- 云计算体系构架是由云服务商数据中心所提供的基础设施，和创建在其上的不同层次的虚拟化服务和应用组成的。
- 人们可以在任何能提供网络连接的终端使用这些服务。

一般云计算体系架构的基本层次图



# 1. 云计算

## 1.5 云计算的服务模式

### 云计算的3种服务模式



#### 1. 云基础设施即服务 (IaaS)

- 出租处理能力、存储空间、网络容量等基本计算资源；

#### 2. 云平台即服务 (PaaS)

- 为客户提供应用程序提供可部署的云环境；

#### 3. 云软件即服务 (SaaS)

- 在网络上提供可直接使的应用程序；



IaaS 架构

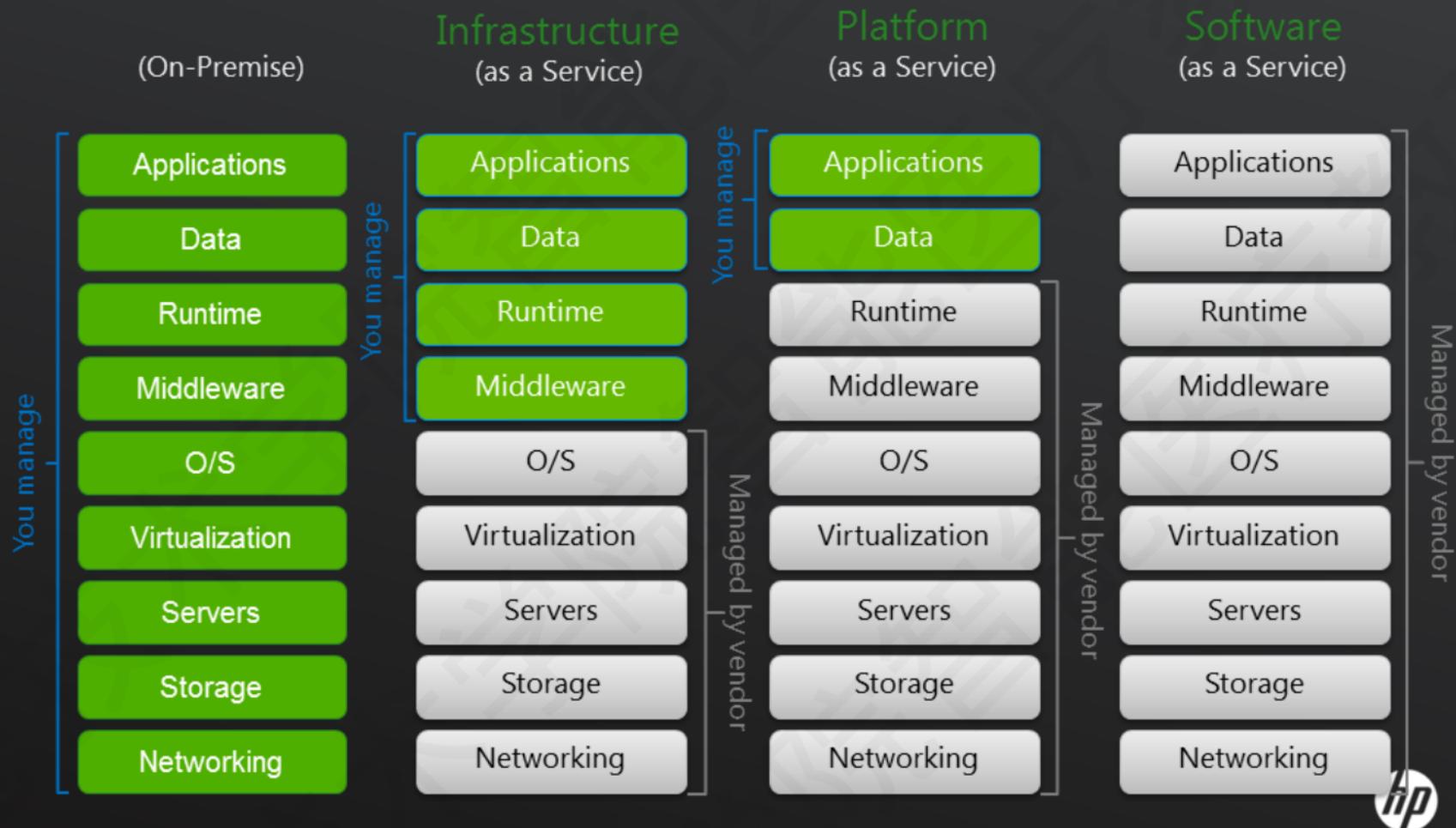


PaaS 架构



SaaS 架构





# 1. 云计算

## 1.5 云计算的服务模式

### □ IaaS (Infrastructure as a Service, 基础设施即服务)

- 把IT系统的基础设施层作为服务出租。
- 云服务提供商把IT系统的基础设施建设好，并对计算设备进行池化，然后直接对外出租硬件服务器、虚拟主机、存储或网络设施（负载均衡器、防火墙、公网IP地址及诸如DNS等基础服务）等。
- 云服务提供商负责管理机房基础设施、计算机网络、磁盘柜、服务器/虚拟机，租户自己安装和管理操作系统、数据库、中间件&运行库、应用软件和数据信息，所以IaaS云服务的消费者一般是掌握一定技术的系统管理员。



# 1. 云计算

## 1.5 云计算的服务模式

### □ PaaS (Platform as a Service, 平台即服务)

- 相比于IaaS云服务提供商，PaaS云服务提供商要做的事情增加了，他们需要准备机房、布好网络、购买设备，安装操作系统、数据库和中间件等，即把基础设施层和平台软件层都搭建好，然后在平台软件层上划分“小块”（习惯称之为容器）并对外出租。
- PaaS云服务提供商也可以从IaaS云服务提供商那里租赁计算资源，然后自己部署平台软件层。
- 为了让消费者直接在云端开发调试程序，PaaS云服务提供商还要安装各种开发调试工具。
- 租户要做的事情相比IaaS减少了，租户只要开发和调试软件或者安装、配置和使用应用软件即可。



# 1. 云计算

## 1.5 云计算的服务模式

### □ SaaS (Software as a Service, 软件即服务)

- 软件部署在云端，用户通过因特网使用它，即云服务提供商把IT系统的应用软件层作为服务出租。
- 消费者可以使用任何云终端设备接入计算机网络，然后通过网页浏览器或者编程接口使用云端的软件。
- 进一步降低了租户的技术门槛，应用软件也无须自己安装了，而是直接使用软件。



# 1. 云计算

## 1.5 云计算的服务模式

以服务的内容或形态来分，有多种类型的云计算：

商业的多样性

- Infrastructure as a Service (IaaS)
  - 基础设施即服务
- Platform as a Service (PaaS)
  - 平台即服务
- Software as a Service (SaaS)
  - 软件即服务
- Network as a Service (NaaS)
  - 网络即服务
- STorage as a Service (STaaS)
  - 存储即服务
- SECurity as a Service (SECaas)
  - 安全即服务
- Data as a Service (DaaS)
  - 数据即服务
- Desktop as a Service (DaaS)
  - 桌面即服务
- Database as a Service (DBaaS)
  - 数据库即服务
- Test Environment as a Service (TEaaS)
  - 测试环境即服务
- API as a Service (APIaaS)
  - API即服务
- Backend as a Service (BaaS)
  - 后端平台即服务
- Integration Platform as a Service (IPaaS)
  - 集成平台即服务
- Integrated Development Environment as a Service (IDEaaS)
  - 集成的开发环境即服务

# 1. 云计算

## 1.5 云计算的应用体系

### □ 云计算的行业应用

#### ■ 制造云

- 制造云是专用于制造业使用的云。
- 制造云既有通用云计算平台的所有服务能力，又针对制造行业特点提供行业所需的云计算服务，其核心是帮助企业构建工业互联网应用的工业互联网IIoT平台、基于其上的大数据处理和人工智能应用，以及各种工业场景下的SaaS应用服务。



# 1. 云计算

## 1.5 云计算的应用体系

### □ 云计算的行业应用

#### ■ 医疗云

□ 医疗云，是指在医疗卫生领域采用云计算、物联网、大数据、5G通信、移动技术以及多媒体等新技术的基础上，结合医疗技术，使用“云计算”的理念来构建医疗健康服务云平台。

- 医疗云平台可以细分为：
  - 医院云模式
  - 自营私有云模式
  - 区域私有云模式
  - 共有云计算模式



# 1. 云计算

## 1.5 云计算的应用体系

### □ 云计算的行业应用

#### ■ 教育云

- 教育云，是指基于云计算商业模式应用的教育平台服务。
- 在云平台上，所有的教育机构、培训机构、招生服务机构、宣传机构、行业协会，管理机构、行业媒体、法律机构等都集中云整合成资源池，各个资源相互展示和互动，按需交流，达成意向，从而降低教育成本，提高效率。



# 1. 云计算

## 1.5 云计算的应用体系

### □ 云计算与大数据

- 云计算与大数据是相辅相成、相互促进的关系。
- 解决大数据问题，需要以现代云计算技术为基础支撑；而大数据的发展不仅解决了产业和经济的现实困难，同时也会促使云计算、物联网的深入应用和推广，进而又形成更大规模的大数据挑战。

### □ 云计算与人工智能

- 云计算不仅是人工智能的基础计算平台（当然并非当前所有的人工智能计算都在严格意义的云平台上进行），也是人工智能的能力集成到千万应用中的便捷途径。
- 人工智能则不仅丰富了云计算服务的特性，更让云计算服务更加符合业务场景的需求，并进一步解放人力。

腾讯云大数据\_大数据产品\_腾讯云

https://cloud.tencent.com/product/bigdata-class

腾讯云 新闻动态 产品 解决方案 安装 企业中心 云市场 开发者 更多

搜索框：中国站 文档 备案 控制台 登录 免费注册

推荐优惠：新购ES单机仅需9.9元！ES、TCHouse-D、DLC、新购后单机仅19.9元！立即入手

## 腾讯云大数据

ES Serverless 免费体验

秒杀尝鲜

新购入门计划，腾讯云大数据秒杀仅9.9元，ES1折共享！  
立即前往

新购首单福利

新购首购专属优惠，限时11月起  
立即前往

联系销售

### 大数据全景图

从基础引擎，开发治理平台，再到数据应用，构筑领先的的大数据产品矩阵

行业场景方案

政务 金融 互联网 媒体 医疗 教育 行业

数据应用及BI分析

移动推送 腾讯云 BI

数据开发与治理

一站式大数据开发治理平台

数据集成 DataInLong 云计算 Oceanus 弹性 MapReduce

大数据基础引擎

云数据库 MySQL 数据湖分析 DLC 弹性 MapReduce

联系销售

### 人工智能

提供全球领先的人脸识别、文字识别、图像识别、语音技术、NLP、人工智能服务平台等多项人工智能技术，共享AI领域应用范例和解决方案。

#### 产品规格

文字识别 人脸身体 语音技术 人脸特效 人脸识别

联系销售

#### 营业执照识别

系统功能：营业执照识别  
资源包：1000次  
时长：自购买1年内有效  
数量：每个账户限购1个  
限制：新企业用户专享

✓ 企业信息电子化办理  
✓ 商家资质审核  
✓ 银行会销信贷服务

立即购买

#### 身份证件识别

系统功能：身份证件识别  
资源包：1000次  
时长：自购买1年内有效  
数量：每个账户限购1个  
限制：新用户专享

✓ 用户身份认证  
✓ 商户身份核验  
✓ 商务进场社交

立即购买

#### 通用印刷体识别

系统功能：通用印刷体识别  
资源包：1000次  
时长：自购买1年内有效  
数量：每个账户限购1个  
限制：新用户专享

✓ 纸质文档电子化  
✓ 内容审核与管理  
✓ 网上投注通

立即购买

#### 行驶证/驾驶证识别

系统功能：行驶证/驾驶证识别  
资源包：1000次  
时长：自购买1年内有效  
数量：每个账户限购1个  
限制：新用户专享

✓ 用户身份认证  
✓ 商户身份核验  
✓ 商务进场社交

立即购买

联系销售

#### AI产品矩阵

阿里云大数据\_数据仓库\_0005\_

https://www.aliyun.com/product/bigdata/spuanbigdata?spm=5176.28508143.J4VYg1BxNTAyFfBoUQe.1...

阿里云 产品 解决方案 文档与社区 权益中心 定价 云市场 合作伙伴 支持与服务 > 大数据分析

## 阿里云大数据

为业务驱动而生的简单、通用、全托管的云原生大数据服务，包括阿里云自研一体化大数据智能计算平台ODPS和云原生开源大数据产品体系。激活数据生产力，分析产生业务价值。

免费体验 方案咨询 阿里AI 开源项目合集



### 产品优势

使用阿里云大数据平台，更快地解决海量数据计算问题，有效降低企业成本，并保障数据安全。

#### 企业级安全

访问控制、数据安全、风险审计、数据安全

#### SaaS化开箱即用

开箱即用的低代码、加强的数据治理和产品交付

#### 随意弹性

Serverless资源池、作业级别的弹性扩缩容

#### 开放兼容

兼容Hive/Spark、丰富的数据管理接口、一键导入

### 最新资讯

#### 产品动态

阿里云ODPS升级为一体化大数据平台，满足用户多元化数据计算需求

从共建到引领：阿里云开源大数据产品矩阵再升级

ODPS-Holocore刷新世界纪录，领先第二名23%

云原生一体化融合入选 2022数博会“十大数据案例”

#### 最新活动

2022世界互联网大会：阿里云 ODPS 入选世界互联网领先科技成果

重磅演讲实录：阿里云一体化大数据智能平台的演进

重磅演讲实录：人工智能，当梦照进现实

Flink Forward Asia 2022 直播回放

阿里云 AI 落地已上线！快去体验一下吧。



阿里云 产品 解决方案 文档与社区 权益中心 定价 云市场 合作伙伴 支持与服务 > AI

## 阿里AI

阿里AI依托领先的云基础设施、大数据和AI工程能力，结合算法技术及多年行业实践，一站式为企业和开发者提供云原生的AI能力体系，帮助提升AI的应用开发效率，促进AI在产业中的规模化落地，激发业务价值。

算法模型库 基础文档 >



### AI应用方案

#### 金融

AI是金融科技的核心驱动力之一，AI可帮助金融企业节省大量人力成本提高效率，从风险管理、产品定价和客户画像三个方向，助力金融机构实现智能化升级。

金融洞察 信贷风控 保险理赔  
智能投顾 语音识别 智能客服

#### 教育

随着AI技术引入，教育行业正在朝着单一教育输出的角色，为消费者提供个性化赋能、内容创造、环境优化的课程，结合全场景的产品运营和管理水平，打造实时、准确、高效的教育行业解决方案。

金融洞察 教育出行 教育平台  
视觉识别 语音识别 电子教材

#### 交通

AI智能驾驶交通行业，可助力交通信息广泛应用与服务，提升全场景的产品运营和管理水平，打造实时、准确、高效的智慧城市交通智能驾驶。

金融洞察 语音识别 电子教材  
视觉识别 语音识别 电子教材

#### 新零售

阿里云打造新零售零售渠道，围绕领先的“AI+零售”人才为企业提供全方位的定制化、提升消费者的体验。

金融洞察 语音识别 电子教材  
视觉识别 语音识别 电子教材

### 热卖商品

精心挑选的热门开箱服务能力，总有一款适合你的业务形态 [查看全部能力](#)

#### 人脸人体

#### 图像/视频生产

#### 图像分割

#### 图像识别与检测

#### 语音识别

#### 语音合成

# 1. 云计算



云计算到底是什么?

<https://www.bilibili.com/video/BV1yh41127T2>



## 2. 云数据中心

### 2.1 什么是云计算数据中心 IDC

#### □ 数据中心即互联网数据中心（Internet Data Center，IDC）。

- 不使用“DC”是为了避免和交流电（Direct Current）混淆。
- 现在数据中心普遍都接入互联网，以互联网业务为主，“IDC”说法更准确。
- 数据中心是20世纪IT的巨大发明，标志着IT应用的规范化和组织化。
- 数据中心就是一个超大号的机房，里面有很多很多的服务器，专门对数据进行集中管理（存储、计算、交换）。

#### □ 数据中心的定义：

- 数据中心是全球协作的特定设备网络，用来在Internet网络基础设施上传递、加速、展示、计算、存储数据信息。
- 数据中心是一整套复杂的设施，它不仅包括计算机系统和其他与之配套的设备（例如通信和存储系统），还包含冗余的数据通信连接、环境控制设备、监控设备以及各种安全装置。

## 2. 云数据中心

### 2.1 什么是云计算数据中心 IDC

数据中心的发展经历了四个阶段

#### 托管型

IP + 宽带 + 电力

#### 管理服务型

部署 + 环境 + IP + 宽带 + 电力 + VPN

#### 托管管理型

服务器 / 存储 + 技术服务 + 运维 + IP + 宽带  
+ VPN + 电力

#### 云计算数据中心

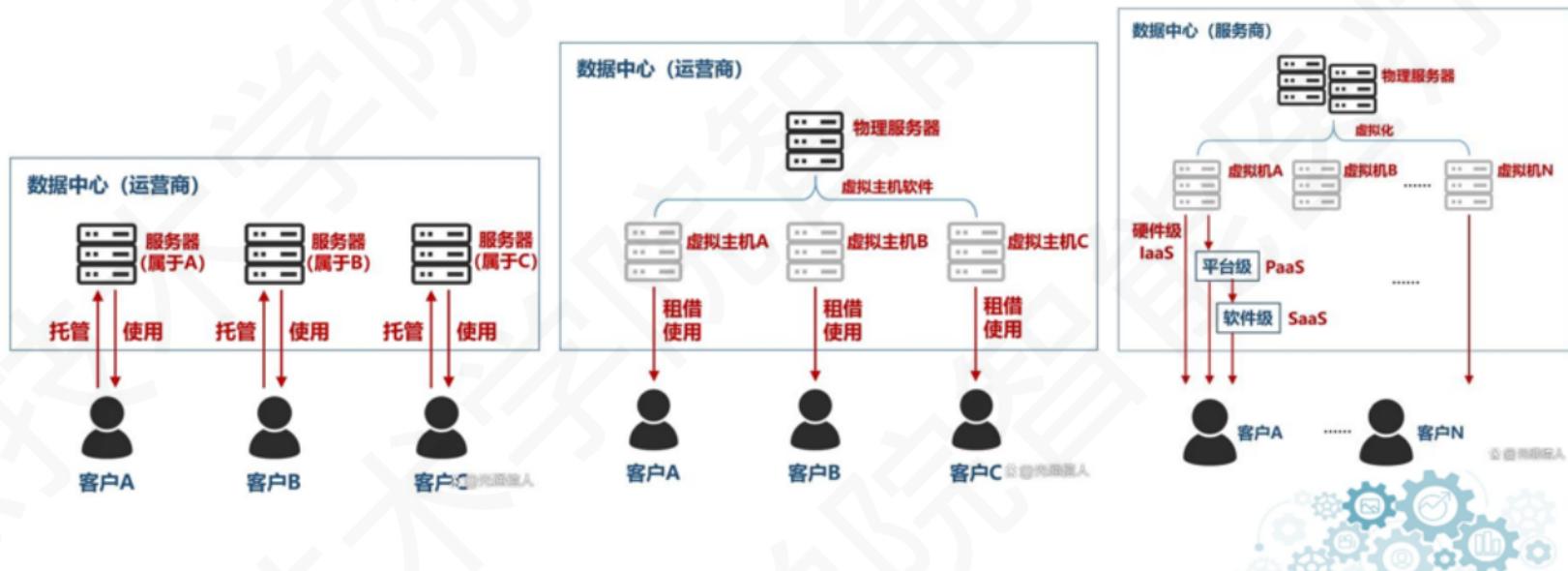
效能托管 + 服务器 / 存储 + 技术服务 + 运维  
+ IP + 带宽 + VPN + 电力



## 2. 云数据中心

### 2.1 什么是云计算数据中心 IDC

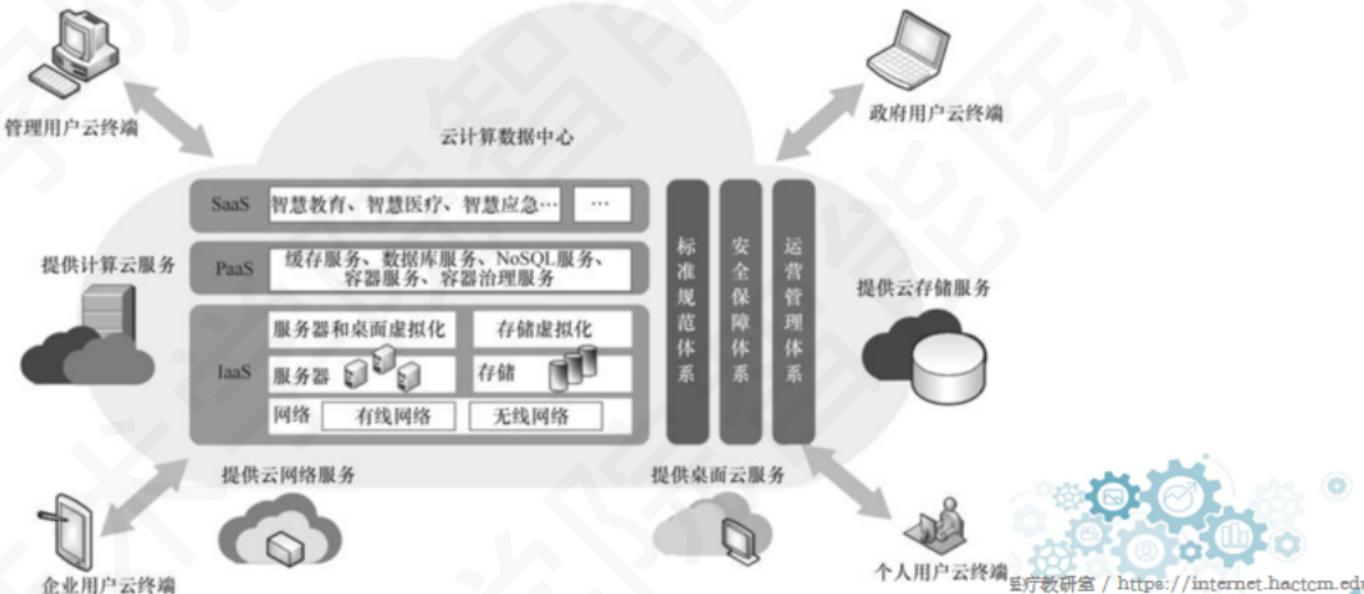
数据中心的发展经历了四个阶段



## 2. 云数据中心

### 2.1 什么是云计算数据中心 IDC

- 云计算数据中心是一种**基于云计算架构**，计算、存储及网络资源松耦合，完全虚拟化各种IT设备、模块化程度较高、自动化程度较高、具备较高绿色节能程度的新型数据中心。



## 2. 云数据中心

### 2.1 什么是云计算数据中心 IDC

#### □ 云计算数据中心的基本要素

- 虚拟化程度。

- 包括服务器、存储、网络、应用等虚拟化，使用户可以按需调用各种资源。

- 计算、存储及网络资源的松耦合程度。

- 用户可以单独使用其中任意一、二项资源而不拘泥于运营商的类似套餐打包服务等。

- 模块化程度。

- 数据中心内的软硬件分离程度、机房区域模块化程度。

- 自动化管理程度。

- 机房内对物理服务器、虚拟服务器的管理，对相关业务的自动化流程管理、对客户服务的收费等服务自动化管理等。

- 绿色节能程度。

- 真正的云计算数据中心在各方面符合绿色节能标准，一般PUE（Power Usage Effectiveness， $PUE = \text{数据中心总设备能耗} / \text{IT设备能耗}$ ）值不超过1.5。

## 2. 云数据中心

### 2.1 什么是云计算数据中心 IDC

#### □ 云计算数据中心的特征

- 快速扩展按需调拨

- 云计算数据中心应能够实现资源的按需扩展。
  - 在云计算数据中心中，所有的服务器、存储设备、网络均可通过虚拟化技术形成虚拟共享资源池。
  - 根据已确定的业务应用需求和服务级别并通过监控服务质量，实现动态配置、订购、供应、调整虚拟资源，实现虚拟资源供应的自动化，获得基础设施资源利用的快速扩展和按需调拨能力。

- 自动化远程管理

- 云计算数据中心应该是 $7 \times 24$  h无人值守，可以进行远程管理的。
  - 这种管理涉及整个数据中心的自动化运营，它不仅仅包括监测与修复设备的硬件故障，还包括实现从服务器、存储到应用的端到端的系统设施的统一管理。甚至，数据中心的门禁、通风、温度、湿度、电力都能够远程调度与控制。

## 2. 云数据中心

### 2.1 什么是云计算数据中心 IDC

#### □ 云计算数据中心的特征

##### ■ 模块化设计

- 模块化设计在大型云计算数据中心和高性能计算（HPC）中已变得很常见。
- 模块化数据中心的优势主要体现在快速部署、扩展性强、更高的空间利用率、降低投资成本、灵活性高、可移动等方面，解决了传统数据中心建设周期长、一次性投入大、能源消耗高、不易扩展等问题。

##### ■ 绿色低碳运营

- 云计算数据中心将大量使用节能服务器、节能存储设备和刀片服务器，并通过先进的供电和散热技术，解决传统数据中心的过量制冷和空间不足的问题，并实现供电、散热和计算资源的无缝集成和管理。
- 从而降低运营维护成本，实现低PUE值的绿色低碳运营。



## 2. 云数据中心

### 2.2 云计算数据中心与传统 IDC 的对比

#### □ 云计算数据中心与传统IDC的差异

所在地理位置

设计理念

资源集约化速度和规模

平台运行效率

平台运行效率

资源分配时滞

收费模式

对光学器件的要求



## 2. 云数据中心

### 2.3 云计算数据中心的体系结构

#### □ 云计算数据中心总体架构



## 2. 云数据中心

### 2.3 云计算数据中心的体系结构

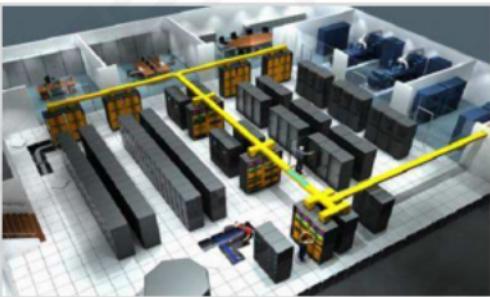
#### □ 云计算数据中心总体架构

- 云计算平台是云计算数据中心的内部支撑，处于云计算技术体系的核心。
  - ▣ 它以数据为中心，以虚拟化和调度技术为手段，通过建立物理的、可缩放的、可调配的、可绑定的计算资源池，整合分布在网络上的服务器集群、存储群等，结合可动态分配和平滑扩展资源的能力，提供安全可靠的各种应用数据服务。
- 云计算服务是云计算数据中心的外在实现，包括通过各种通信手段提供给用户的应用软件（SaaS）、系统平台（PaaS）和计算资源（IaaS）等服务。
  - ▣ 其特点是无需前期投资、按需租用服务、获取方式简单以及使用安全可靠等，可以满足不同规模的用户根据需要动态地扩展其服务内容。

## 2. 云数据中心

### 2.3 云计算数据中心的体系结构

#### □ 云计算数据中心总体架构



## 2. 云数据中心

### 2.3 云计算数据中心的体系结构



淄博燃气智慧云数据中心建设纪实

<https://www.bilibili.com/video/BV1F14y1677t>



## 2. 云数据中心

### 2.3 云计算数据中心的体系结构



Inside a Google Cloud TPU Data Center  
<https://www.bilibili.com/video/BV14u4y1C7TG>



## 2. 云数据中心

### 2.3 云计算数据中心的体系结构



阿里云超级数据中心

<https://www.bilibili.com/video/BV1kA411N7e5>



## 2. 云数据中心

### 2.3 云计算数据中心的体系结构



走进微软数据中心

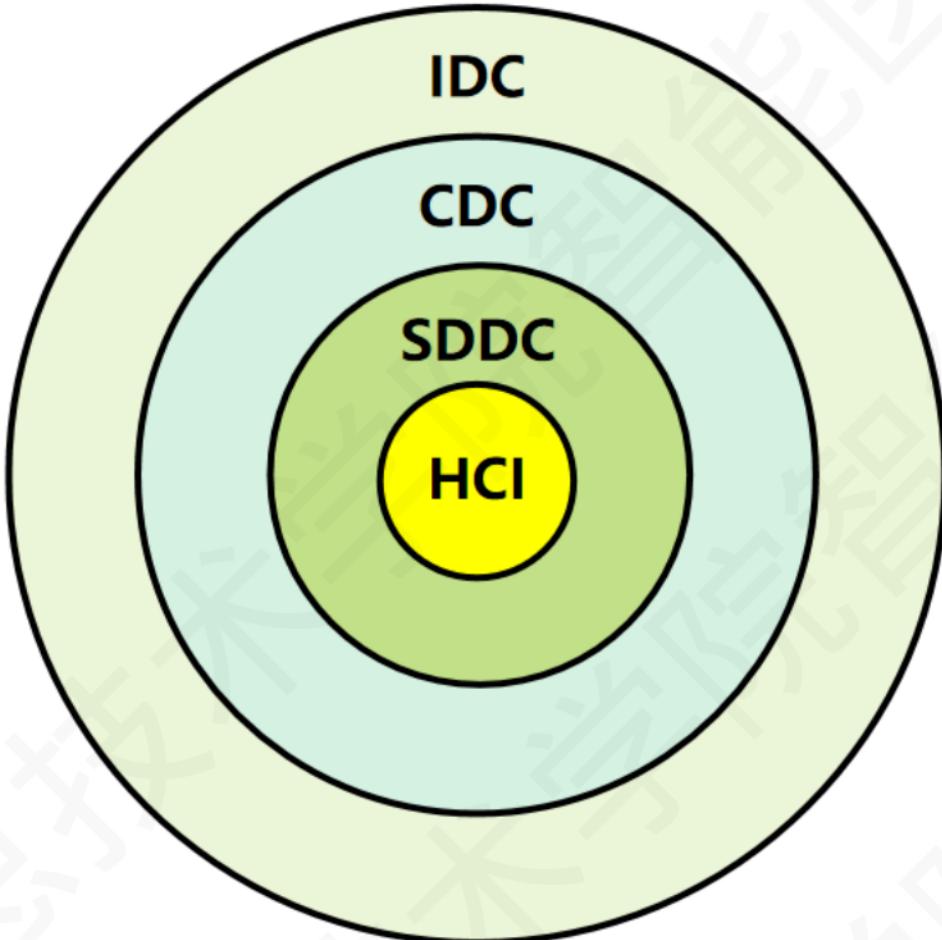
<https://www.bilibili.com/video/BV1cW411t7dk>



## 2. 云数据中心

### □ SDDC (Software-Defined Data Center, 软件定义的数据中心)

- 是对数据中心所有的物理、硬件的资源进行虚拟化、软件化的一种技术。
- SDDC依赖于虚拟化和云计算技术，其目标是虚拟化数据中心的一切物理资源，通过虚拟化的技术，构建一个由虚拟资源组成的资源池，不仅是对服务器进行虚拟化，还包括存储虚拟化和网络虚拟化等。
- 不仅可以简化服务器更改、存储更改、网络配置的难度，更使得对服务器、存储、网络的管理和配置操作具备可重复性和持续性。
- SDDC使硬件资源可以通过软件进行配置和调度，提高了灵活性和敏捷性，其显著优势就是大大降低了数据中心的成本。



Internet Data Center  
数据中心

Cloud Data Center  
云计算数据中心

Software-Defined Data Center  
软件定义数据中心

Hyperconverged infrastructure  
超融合基础设施

## 信创智能医疗系统研发课程体系

河南中医药大学信息技术学院（智能医疗行业学院）



河南中医药大学信息技术学院（智能医疗行业学院）智能医疗教研室

河南中医药大学医疗健康信息工程技术研究所