

中国高等学校信息管理
与信息系统专业规划教材

信息系统与商业创新

Information Systems and Business Innovation

刘 鹏	主 编
郑大庆	副主编
吴继兰	参 编
竹宇光	

清华大学出版社



中国高等学校信息管理
与信息系统专业规划教材

信息系统与商业创新

	刘 鹏	主 编
郑大庆	曾庆丰	副主编
吴继兰	李艳红	参 编
竹宇光	张庆华	

清华大学出版社
北 京

内 容 简 介

本书从商业创新的视角,对信息系统的演化和内涵进行了介绍,讨论了信息系统与商业创新的相互促进,并通过对最常见的信息系统的分析,使读者能够详尽地了解信息系统的应用及对应的信息技术支持,以及信息系统对商业创新的影响。最后,还针对信息系统的建设、安全及隐私等问题进行了讨论。

本书弱化了计算机硬件、软件、网络、数据库和开发技术等非计算机、信息管理与信息系统等专业人士无须重点掌握的知识的介绍,通过大量案例,让读者能够直观地理解信息技术、信息系统、商业创新的内涵和应用,从而进一步理解在信息时代的商业创新。

本书定位于普通高校的通识课程教材,是普通高校财经类及其他文科类专业本科生学习信息系统与商业创新、管理信息系统、信息管理、创新创业等相关课程的参考教材。本书也适用于普通高校非信息管理与信息系统等专业的理工科学生阅读,还可作为需要了解信息系统与商业创新相关知识的管理人员的参考读物。

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签,无标签者不得销售。

版权所有,侵权必究。侵权举报电话:010-62782989 13701121933

图书在版编目(CIP)数据

信息系统与商业创新/刘鹏主编. —北京:清华大学出版社,2017

(中国高等学校信息管理与信息系统专业规划教材)

ISBN 978-7-302-46929-2

I. ①信… II. ①刘… III. ①信息系统—应用—商业模式—创造性思维—研究 IV. ①F71

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2017)第 075315 号

责任编辑:黄 芝 李 晔

封面设计:迷底书装

责任校对:梁 毅

责任印制:杨 艳

出版发行:清华大学出版社

网 址: <http://www.tup.com.cn>, <http://www.wqbook.com>

地 址:北京清华大学学研大厦 A 座 邮 编:100084

社 总 机:010-62770175 邮 购:010-62786544

投稿与读者服务:010-62776969, c-service@tup.tsinghua.edu.cn

质 量 反 馈:010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

课 件 下 载: <http://www.tup.com.cn>, 010-62795954

印 刷 者:北京富博印刷有限公司

装 订 者:北京市密云县京文制本装订厂

经 销:全国新华书店

开 本:185mm×260mm 印 张:21.25 字 数:519 千字

版 次:2017 年 7 月第 1 版 印 次:2017 年 7 月第 1 次印刷

印 数:1~2000

定 价:49.00 元

产品编号:068390-01

前言

持续的信息技术创新潮流正在改变着整个传统的商业世界,信息技术与信息系统已经渗透到现代企业运营中的每一个环节,无论是研发、生产、运营、财务、市场营销还是管理决策等活动都离不开信息系统的支持,信息系统在企业的发展过程中扮演了非常重要的角色。人们也越来越渴望深入了解企业应如何应用信息技术与信息系统来实现组织目标。因此,近年来围绕信息系统相关知识的教材与课程的建设蓬勃发展,各类信息系统教材层出不穷。但我们发现,目前已经出版的各类信息系统教材主要是面向信息管理与信息系统类专业学生所编写,还没有专门针对经济管理以及人文类专业学生而编写的信息系统教材,而这类学生学习信息系统知识的需求在日益增大。

与此同时,随着信息技术应用越来越成熟,信息系统逐渐成为了企业运行的基础设施,企业只有通过利用信息系统来驱动商业创新才能获得竞争优势。特别是在网络经济环境下,信息系统与商业创新的关系更加紧密了。因此,与之前的大部分信息系统教材不同的是,本书主要围绕信息系统如何引发商业创新的角度来展开讨论各类信息系统应用,在包含基本信息系统相关知识的基础上,对较为抽象的信息技术应用细节和信息系统功能结构等内容则不再深入介绍,让不同专业背景的学生更好地聚焦讨论商业创新案例,进而理解信息系统的潜能,提升其数字化驱动的商业创新思维能力。基于此目的,我们尝试编写了本书。

本书主要由三篇组成:第一篇介绍信息系统和商业创新的基本内涵、基本概念和基本原理,探讨信息系统与商业创新的关系,以及基本分析框架。这部分内容的主要目的是让学生理解信息系统驱动商业创新的逻辑,主要由本书的前3章组成。第二篇介绍现代商业中常见的信息系统应用,及其驱动商业创新的方法与模式,包括事务处理系统、决策支持系统、企业资源计划、供应链管理、电子商务、互联网时代的金融创新。这一篇除了对各类信息系统本身特征的分析外,还提供了大量商业创新案例素材,可以让学生更加深入地理解信息系统驱动商业创新的一般规律。这部分内容由本书的第4章到第9章组成。第三篇内容是如何构建信息系统,以及如何应对所面临的安全与隐私问题。这部分内容由本书的第10到第12章组成。

本书由刘鹏担任主编,郑大庆和曾庆丰担任副主编。其中第1章和第8章由曾庆丰编写;第2章和第3章由郑大庆编写;第4章和第5章由李艳红编写;第6章和第7章由吴继兰编写;第9章由张庆华编写;第10章由竹宇光编写;第11章和第12章由刘鹏编写。最后全书由刘鹏负责定稿。

本书从最初的构思到最终的成型,得到上海财经大学教务处、通识教育中心的协助和支持;本书最终得以顺利出版,要特别感谢清华大学出版社老师们的大力支持,是他们耐心、仔细而又高效的工作,才使本书能够在较短时间内与读者见面。



本书在编写的过程中,借鉴了大量国内外比较经典的信息系统教材及相关的资料文献,编写组成员也把这些重要的参考资料文献罗列在相关章节的参考文献中。

本书的内容组织和编写形式本身也是一次创新,加上作者水平有限,书中肯定还有不少需要进一步完善和商榷的地方,恳请广大读者批评指正,以便在再版时进一步改正。

编写组全体成员

2016年12月于上海财经大学

目录

第一篇 信息系统与技术

第1章 万物互联的信息时代

开篇案例

1.1 无处不在的信息系统

1.1.1 信息技术

1.1.2 信息系统的产生与发展

1.1.3 信息时代的到来

1.2 信息系统引发商业创新

1.2.1 什么是创新

1.2.2 信息系统如何驱动商业创新

1.3 信息技术与信息系统继续引领未来

1.3.1 信息技术引领未来

1.3.2 从信息技术到数字技术

本章小结

习题

参考文献

第2章 从商业视角看信息系统——不只是技术

开篇案例

2.1 解读信息系统结构

2.1.1 信息系统的定义及信息的特征

2.1.2 信息系统的结构

2.1.3 现代企业中常用的信息系统

2.2 解剖信息系统内涵

2.2.1 信息系统的应用内涵

2.2.2 企业中的信息系统管理部门

2.2.3 信息系统的学科内涵

2.3 发现信息系统的力量

2.3.1 信息系统的作用

2.3.2 新兴信息技术的冲击

2.3.3 信息系统带来的消极影响

本章小结

习题

参考文献

第3章 新思维——信息系统时代的商业创新

开篇案例

3.1 商业创新的逻辑

3.1.1 创新的内涵和类型

3.1.2 商业模式的概念

3.1.3 商业模式的逻辑

3.2 信息系统驱动商业创新

3.2.1 商业创新的驱动力

3.2.2 信息系统赋能商业创新

3.2.3 大数据时代的商业创新

3.3 企业竞争战略分析

3.3.1 五力模型

3.3.2 构建企业战略

3.3.3 识别重要的业务流程：价值链分析

3.3.4 海尔公司的竞争战略分析案例

本章小结

习题

参考文献



第二篇 系统应用与创新

第4章 事务处理系统——日常管理的基石

开篇案例

4.1 事务处理——组织运作的基础

4.1.1 事务、事务处理与事务处理系统

4.1.2 随处可见的事务处理系统

4.1.3 深入了解事务处理系统

4.2 事务处理系统——企业的核心

4.2.1 事务处理系统的发展

4.2.2 事务处理系统的角色和地位

4.2.3 事务处理系统与商业创新——业务流程再造

4.3 事务处理系统怎能忽略技术

4.3.1 技术影响系统表现

4.3.2 事务处理方式

4.3.3 事务处理系统的相关技术

本章小结

习题

参考文献

第5章 决策支持系统——信息价值的发现者

开篇案例

5.1 决策——成败的关键

5.1.1 决策决定成败的案例

5.1.2 决策及分类

5.1.3 了解决策

5.2 决策支持系统——帮你决策还是替你决策

5.2.1 决策支持系统相关知识

5.2.2 决策支持系统结构

5.2.3 决策支持系统的主要类型

5.3 决策支持系统扎根数据分析和挖掘

5.3.1 决策支持系统的支撑环境

5.3.2 BI的底座——数据仓库技术

5.3.3 其他商务智能技术

本章小结

习题

参考文献

第6章 提高生产力的ERP系统

开篇案例

6.1 烦琐的资源如何管理

6.1.1 企业烦琐的资源

6.1.2 资源的利用——企业基本业务流程

6.1.3 资源与业务流程

6.2 神奇的ERP系统

6.2.1 ERP系统中的数据关系

6.2.2 ERP系统整体框架

6.2.3 ERP系统的财务管理模块

6.2.4 ERP系统的生产管理与控制

6.2.5 ERP系统的供应链管理

6.2.6 ERP系统的质量管理

6.2.7 ERP系统的人力资源管理

6.2.8 ERP管理模式

6.3 掌控ERP资源的法宝——数据管理技术

6.3.1 ERP网络配件架构图

6.3.2 数据库技术



6.3.3 数据仓库	143	8.1.2 电子商务发展的理论基础	176
本章小结	146	8.1.3 电子商务对社会产生的影响	178
习题	146	8.2 丰富多彩的电子商务模式创新	180
参考文献	146	8.2.1 电子商务驱动商业创新	180
 		8.2.2 不同的商业模式	181
第7章 供应链管理——由牛鞭效应说起	147	8.2.3 电子商务赢利模式	184
开篇案例	147	8.2.4 移动数字平台和移动商务	186
7.1 企业上下游关系解密	150	8.3 电子商务技术与建设	188
7.1.1 供应链结构	151	8.3.1 电子商务系统的组成	188
7.1.2 供应链业务活动	154	8.3.2 电子商务中的新兴信息技术	189
7.1.3 供应链的特征	156	本章小结	193
7.1.4 供应链的分类	156	习题	194
7.2 打造“0”库存的供应链管理系统	157	参考文献	194
7.2.1 供应链管理系统结构	157	 	
7.2.2 供应链管理系统管理思想	160	第9章 互联网时代的金融创新	195
7.3 供应链中环环相扣的跟踪技术	161	开篇案例	195
7.3.1 条码技术	162	9.1 互联网金融全景	204
7.3.2 射频识别技术	164	9.1.1 传统金融业务互联网化	206
7.3.3 电子数据交换	165	9.1.2 第三方支付	213
7.3.4 定位技术	166	9.1.3 互联网理财	215
7.3.5 互联网技术和电子商务	168	9.1.4 互联网投融资	217
本章小结	169	9.1.5 大数据金融	224
习题	169	9.2 走进互联网金融平台	226
参考文献	169	9.2.1 手机银行	226
 		9.2.2 支付宝	229
第8章 电子商务——新商业文明的引擎	170	9.2.3 众筹系统	230
开篇案例	170	9.3 推动金融创新的信息技术	231
8.1 电子商务带来新商业文明	171	9.3.1 移动互联网	233
8.1.1 电子商务概述	172	9.3.2 云计算	236
		9.3.3 大数据	241
		本章小结	243



习题

参考文献

第三篇 系统建设与安全

第 10 章 信息系统的实现

开篇案例

10.1 实现信息系统的过程

10.1.1 实现信息系统的准备工作

10.1.2 实现系统所涉及的技术

10.1.3 信息系统规划

10.1.4 信息系统分析

10.1.5 信息系统设计

10.1.6 信息系统编程和测试

10.2 实现信息系统的方法

10.2.1 实现信息系统的生命周期法

10.2.2 实现信息系统的原型法

10.2.3 实现信息系统的面向对象开发方法

10.2.4 信息系统转换方法

10.2.5 信息系统试运行

10.3 信息系统的运行和维护

10.3.1 信息系统的运行和维护管理

10.3.2 信息系统运行的信息资源管理

本章小结

习题

参考文献

第 11 章 你的信息安全吗

开篇案例

11.1 谁偷窃了我们的信息

243

244

247

247

249

249

254

255

259

261

263

264

264

265

267

270

271

272

272

274

275

275

276

277

277

280

11.1.1 为什么系统容易受到破坏

281

11.1.2 来自员工的内部威胁

283

11.1.3 恶意软件：病毒、蠕虫、特洛伊木马、间谍软件

284

11.1.4 黑客与计算机犯罪

286

11.1.5 软件漏洞

291

11.2 如何保障信息资源的安全

293

11.2.1 安全与控制的商业价值

293

11.2.2 身份管理与认证

294

11.2.3 防火墙和反病毒软件

295

11.2.4 数据加密

296

11.2.5 云计算与移动数字平台的安全

298

11.3 一个没有黑客的世界：如何防范网络犯罪

299

11.3.1 你的密码很好猜

301

11.3.2 多重保护，锁住安全

302

11.3.3 展望未来十年

303

本章小结

303

习题

304

参考文献

304

第 12 章 互联网大数据：隐私不保

305

开篇案例

305

12.1 信息的权利：互联网时代的隐私和自由

306

12.1.1 在互联网上有没有人知道你是一条狗

307

12.1.2 网络时代隐私面临的主要威胁

309

12.1.3 互联网对隐私的挑战

311

12.2 大数据知道你是谁及你正在做什么

313



12.2.1 隐私泄露的原因和表现形式	313	12.3.3 社交网络的隐私保护	324
12.2.2 引起隐私问题的关键技术趋势	316	12.3.4 面向电子商务的隐私保护	325
12.2.3 大数据泄露你的行踪：数据的 价值不在于拥有，而在于挖掘	317	12.3.5 保护个人在线隐私技巧	325
12.2.4 别让可穿戴产品偷走你的隐私： 我们能做什么	319	12.3.6 我国网络隐私保护策略及存在的 问题	328
12.2.5 网格上的生活：iPhone 成为了 iTrack	320	本章小结	329
12.3 保护隐私，我们能做什么	321	习题	329
12.3.1 技术解决方案	321	参考文献	330
12.3.2 隐私保护技术——加密技术	322		

第一篇 信息系统与技术

第1章 万物互联的信息时代

本章学习目标

- 了解信息时代的主要特征。
- 了解信息系统如何引发商业创新。
- 了解信息技术与信息系统未来发展趋势。

开篇案例

一个物联网系统的创新应用

车联网融合汽车、通信、IT 领域前沿技术,被誉为 21 世纪汽车业的第三次革命。行业已经基本度过了起步期,尤其在发达国家市场,用户规模和服务内容在未来几年内将以较快的速度发展。中国是全球最大的汽车生产国,也是最大的汽车消费国。2015 年中国汽车保有量已超过 1.5 亿辆,为全球第二,仅次于美国,预计 2020 年将会超过 2 亿辆。

2009 年 10 月安吉星来到中国并正式推出服务,引领着我国车载信息服务系统的发展,让我国消费者亲密接触并体验其先进的技术和个性化的服务理念。截至 2012 年 5 月,安吉星所拥有的中国用户总数已经超过 45 万;安吉星提供“全程音控领航”服务的总数已经超过 1380 多万,安吉星“实时路况导航”成为用户最受欢迎的功能。上海安吉星信息服务有限公司董事总经理戴安娜(Diane Jurgens)表示:“安吉星始终在传递对于车载信息服务的深层次解读,那就是打造以消费者为导向的互联汽车生活。”

安吉星服务不断完善和拓展。2013 年,安吉星“实时路况导航”升级为默认服务,“全音控免提电话”使用率攀升两成,正式推出全新“电子眼提醒”服务等。在 2013 年 11 月广州国际车展上,安吉星推出了两项全新的服务。首先是“医疗协助”服务,在车辆发生碰撞或用户主动按键求助之后,安吉星客服顾问将会在用户需要医疗救援的情况下,将电话转接给专业的医疗救援服务管理机构。同时,专业的医疗救援服务管理机构也提供全科医生在线医疗救援咨询,并及时与 120 急救中心联系,协调救护车尽快出车并到达事故位置,不仅强化了安吉星的安全安防优势,安吉星目前还是国内第一家推出医疗救援咨询服务的车载信息服务提供商,为上海通用车主提供更安全的行车保障。第二项服务是基于“云技术”打造的“音控电话云助手”服务,这将彻底宣告“凭号码拨号”时代的终结,使安吉星全音控免提电话的服务水平得到跃升,并进一步降低了用户开车时使用手机的可能性。

作为安吉星的三大服务平台之一,安吉星手机应用在经历近3年的推陈出新与不断完善之后,目前所提供的服务已经可以涵盖安吉星用户的基本日常所需,“我的车辆位置”与“社交分享”服务无疑成为了安吉星手机应用的最大亮点。

秉承以客户为导向的服务理念,上海安吉星通过尖端的信息集成技术,不断系统升级,扩充功能,为中国用户提供了语音平台、手机应用、安全安防三大核心板块的服务,包括碰撞自动求助、紧急救援协助、安全气囊爆开自动求助、车况检测报告、车载信息手机应用、实时按需检测、爱心援助路人、被盗车辆定位、被盗车辆启动限制、远程车门应急开启、车停位置提示、路边救援协助、全音控免提电话、兴趣点向导、全程音控领航、目的地设置协助、实时路况按需查询等19项随车服务。

安吉星在不断地更新技术和服务内容,这些努力不断得到用户的认同和接受。至2013年9月底,安吉星用户数量突破60万。目前,安吉星已迈入稳步增长的发展阶段。截至2014年12月底,安吉星在中国大陆地区的活跃用户量已突破80万;安吉星呼叫中心平均每月接到的用户电话量高达275万通;安吉星手机应用的用户量已达到23万,使用频率也已突破1760万次。

2015年7月1日,上海安吉星发布了全新的服务套餐,将原有的6款套餐简化为4款,并有单项服务的叠加购买,以更人性化、更灵活、更专属的服务理念,为用户带来全新的车载互联体验。上海安吉星此次发布的新套餐是根据用户的需求和消费习惯来设计和制定的。这也表明了安吉星对中国市场一直保持的高度重视和始终以满足用户需求为核心的企业理念。

本章开篇描述了通用汽车车联网信息系统安吉星案例。近年来,除了传统的以计算机为基础的网络信息系统外,还有大量的新兴信息技术快速发展,包括物联网、移动互联网、云计算等新兴技术带我们进入了一个万物互联的信息世界。人类社会从工业经济时代进入了网络经济时代。信息时代有哪些重要特征,以及信息技术是如何驱动商业创新与发展的,都需要我们进行深入的思考与探究。

1.1 无处不在的信息系统

自从世界第一台电子计算机于1946年诞生以来,现代信息技术(Information Technology, IT)以人们难以想象的速度迅猛发展,成为人类社会与经济快速发展的强大推动力。信息技术已日益成为人们生活和工作中息息相关的一个重要部分,它不仅成为个人获取信息的重要方式,也成为了所有企业和组织处理信息的最重要工具。可以说,信息技术的发展让信息系统在整个社会中无处不在。

1.1.1 信息技术

信息技术是指一切与数字化、通信、信息处理有关的技术及其应用。现代信息技术包括计算机、现代通信技术、遥感遥测技术、数据采集技术、3D扫描与打印技术等各种技术,其中以计算机技术为代表。而信息系统则是信息技术在各行各业中应用所形成的一个解决方案,可以说信息技术是构建信息系统的基础。我们知道,信息技术也是在不断发展的,因此,在理解信息系统前,我们需要了解一下信息技术的发展与演变历程。

1. 信息技术发展简史

人类通信历史很悠久。远古时期,人们通过简单的语言、壁画等方式交换信息。千百年



来,人们用语言、图符、钟鼓、烟火、竹简、纸书、烽火狼烟、飞鸽、驿马等传递信息。现在还有一些国家的原始部落,保留着击鼓鸣号的古老通信方式。现代社会中交警的指挥手语、航海的旗语等是古老通信方式发展的结果。这些信息传递的基本方都是依靠人的视觉与听觉。信息技术发展的历程:

第一次信息技术革命是语言的使用,发生在距今约 35 000~50 000 年前。

第二次信息技术革命是文字的创造,大约在公元前 3500 年出现了文字。文字的创造——这是信息第一次打破时间、空间的限制。例如甲骨文记载商朝的社会生产状况和阶级关系,文字可考的历史从商朝开始。

第三次信息技术的革命是印刷的发明,印刷术的发明约在公元 1040 年,我国开始使用活字印刷技术(欧洲人 1451 年开始使用印刷技术)。汉朝以前使用竹木简或帛做书材料,直到东汉(公元 105 年)蔡伦改进造纸术,这种纸叫“蔡侯纸”。从后唐到后周,封建政府雕版刊印了儒家经书,这是我国官府大规模印书的开始。

第四次信息革命是电报、电话、广播和电视的发明和普及应用。

19 世纪中叶以后,随着电报、电话的发明,电磁波的发现,通信领域产生了根本性的变革,实现了金属导线上电脉冲传递信息及通过电磁波来进行无线通信。

电磁波的发现产生了巨大影响,实现了信息的无线电传播,其他的无线电技术也如雨后春笋般涌现:1920 年,美国无线电专家康拉德在匹兹堡建立了世界上第一家商业无线电广播电台,从此广播事业在世界各地蓬勃发展,收音机、电视为人们了解时事新闻提供了方便的途径。1933 年,法国人克拉维尔建立了英法之间的第一条商用微波无线电路,推动了无线电技术的进一步发展。静电复印机、磁性录音机、雷达、激光器都是信息技术史上的重要发明。

第五次信息技术革命是始于 20 世纪 60 年代,其标志是电子计算机的普及应用及计算机与现代通信技术的有机结合。随着电子技术的发展,军事与科研领域迫切需要解决的计算工具也大大得到改进,1946 年,由美国宾夕法尼亚大学研制的第一台电子计算机诞生了。随后,计算机技术得到飞速发展,这标志着人类由工业社会向信息社会快速发展。这五次信息技术革命汇总见表 1-1。

表 1-1 信息技术五次革命

发展阶段	信息技术核心应用	主要特点	发生时间
第一次革命	语言的产生和使用	较远距离的传递	20 万年以前
第二次革命	文字的创造与使用	信息的存储、传递的能力超越时空	公元前 3500 年
第三次革命	造纸术和印刷术的发明和应用	信息量大存储、及时交流、广泛传播	公元 1040 年
第四次革命	电报、电话、广播、电视的发明和普及应用	提高传递的效率,突破时空限制	电话 1875 年; 电报 1933 年
第五次革命	计算机和网络的普及应用	处理、传递速度和普及应用程度以惊人的速度变化	计算机 1943 年

2. 现代计算机技术的发展

从计算机技术性能角度来看,计算机发展经历了五个阶段:电子管计算机(1946—1957 年)、晶体管计算机(1957—1964 年)、中小规模集成电路计算机(1964—1971 年)、大规模和超大规模集成电路计算机(1971 年至今)。这四个发展阶段主要是依据计算机中央处理器(CPU)所采纳的元器件不同来划分的。

如果从计算机技术应用角度来看,可以把计算机技术发展历程分为5个阶段,每个阶段体现出了不同的计算能力配置以及基础设施构成要素(见图1-1)。这5个阶段分别为通用主机及小型计算机、个人计算机、客户机/服务器网络、企业计算、云计算及移动计算。

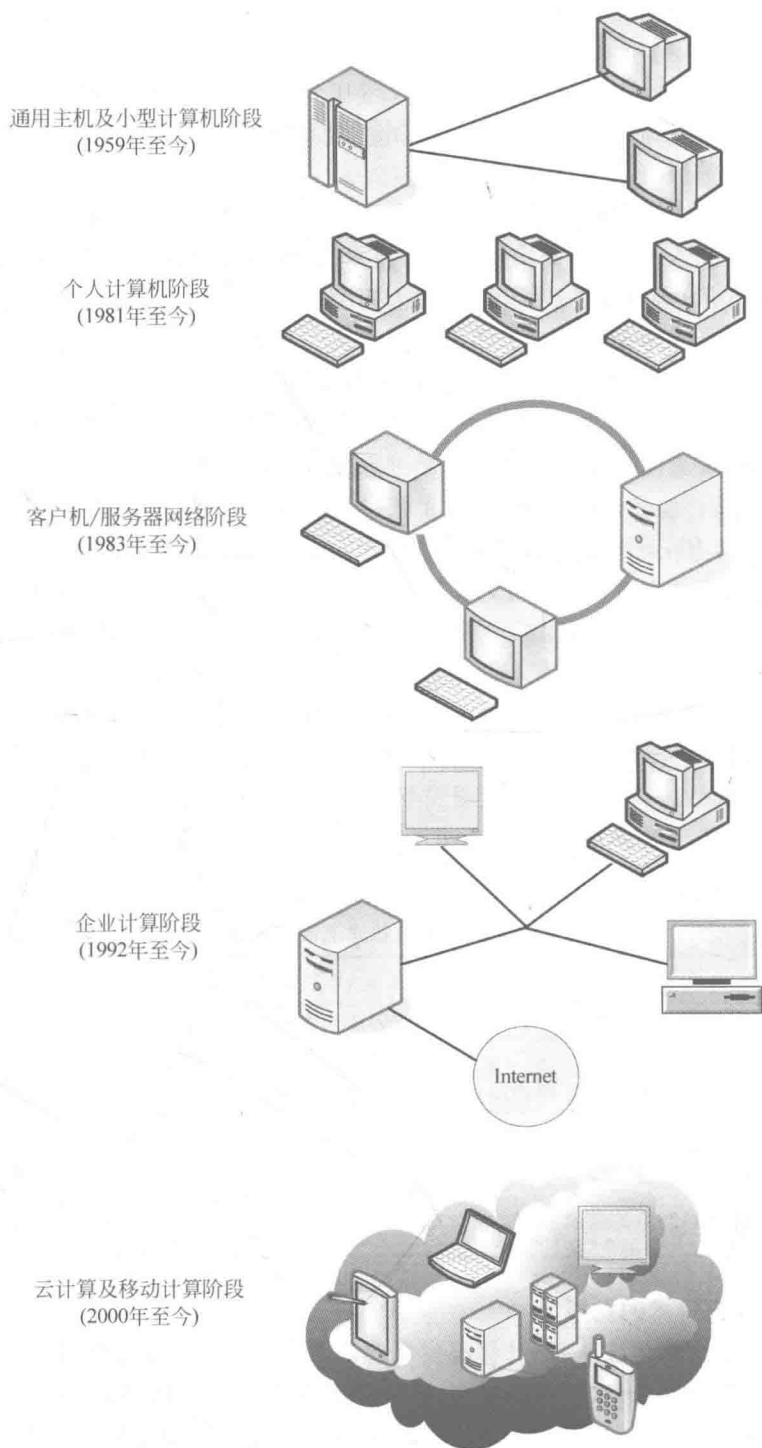


图 1-1 计算机发展阶段



图 1-1 给出了代表 IT 基础设施 5 个发展阶段特征的典型计算机配置。

1) 通用主机及小型计算机阶段(1959 年至今)

1959 年,IBM 1401 和 7090 晶体管计算机的出现,标志着主机型计算机开始得以广泛的商业应用。1965 年,IBM 推出的 IBM 360 系列,使得主机型计算机(mainframe)真正为人们所认识。IBM 360 是第一款拥有强大的操作系统的商用计算机,在其高级型号的机型中,可以提供分时、多任务、虚拟内存等功能。IBM 在主机型计算机领域处于领导地位。主机型计算机拥有非常强大的功能,能够支持数千个远程终端通过专用通信协议和数据线与中央主机远程连接。

这一阶段采用高度集中的计算模式。计算机系统都是由专业的程序员和系统操作员集中控制(通常在组织的数据中心)。各种基础设施几乎都由(硬、软件)同一生产商提供。

这种模式直到 1965 年数据设备公司(DEC)推出了小型计算机(minicomputer)后才得以改变。DEC 生产的小型计算机功能强大(如 PDP-11 以及后来的 VAX 系列),但价格远远低于 IBM 的主机,这使得分散式的计算模式成为可能。这种模式可以按照独立部门或业务部门的特殊需求来定制,而不必通过分时方式来共享一台大型主机。近年来,这种小型计算机发展成为了中型计算机或中型服务器,成为了网络的一个组成部分。

2) 个人计算机阶段(1981 年至今)

尽管第一批真正的个人计算机(PC)如施乐公司(Xerox)的 Alto、MITS 公司的 Altair 8800、苹果公司的 Apple I 和 Apple II 等最早出现在 20 世纪 70 年代,但这些计算机并没有得到普遍的应用。通常认为,1981 年 IBM PC 的出现标志着个人计算机时代的开始,这是因为 IBM PC 在美国的企业中第一次得到了普遍应用。这种计算机起初使用基于文本命令的 DOS 操作系统,后来发展为使用 Windows 操作系统的 Wintel PC 计算机(使用 Windows 操作系统以及 Intel 微处理器的个人计算机),成为了标准的桌面个人计算机。2012 年,全球大约有 12 亿台个人计算机,每年约要销售 3 亿台。其中,有 90% 的运行 Windows 版本的操作系统,10% 的运行 Macintosh OS。随着 iPhone 和安卓(Android)设备销售量的提升,Wintel 作为主流计算平台的地位逐渐衰退。目前,全球智能手机保有量约为 40 亿部,其中大部分用户用它来访问因特网。

随着在 20 世纪 80 年代和 90 年代初期个人计算机的普及,涌现出了大量的个人桌面软件工具,如文字处理软件、电子制表软件、电子演示软件,以及小型数据管理软件等,这些软件在个人用户和企业用户中都得到了广泛应用。此时的个人计算机都还是独立的系统,直到 20 世纪 90 年代个人计算机操作系统的进一步发展,才具备了将孤立的个人计算机连接成网络的能力。

3) 客户机/服务器网络阶段(1983 年至今)

在客户机/服务器计算(client/server computing)中,被称为客户机(client)的台式机或便携电脑通过网络与功能强大的服务器(server)连接在一起,服务器向客户机提供各种服务和计算能力。计算机的处理任务分配在这两类设备上完成。客户机主要作为输入的用户终端,服务器主要对共享数据进行处理和存储、提供网页,或者管理网络活动。“服务器”一词具有两方面的含义:一方面指应用软件,另一方面指用于运行网络软件的计算机物理设备。服务器可以是一台主机。但今天大多数服务器是具有更强大功能的个人计算机,它们使用较便宜的 Intel 芯片,通常在一个计算机机箱或者服务器槽架中内置多个处理器。