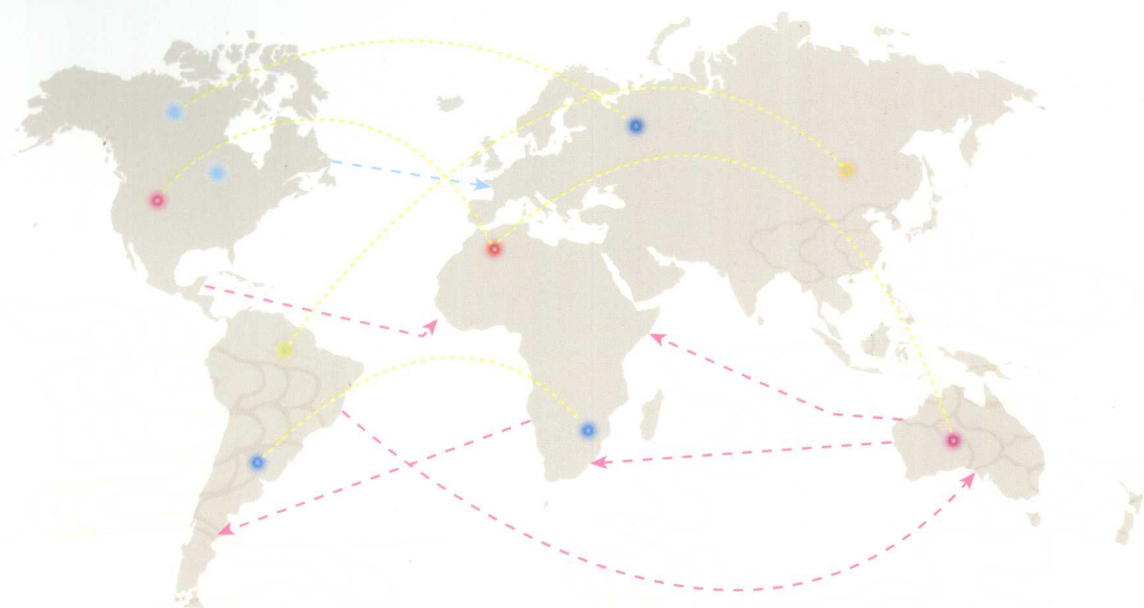




信息化2.0+

云计算时代的

信息化体系

杨青峰 著



电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY
<http://www.phei.com.cn>

信息化 2.0+：云计算 时代的信息化体系

杨青峰 著

電子工業出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京 • BEIJING

内 容 简 介

本书首次系统地提出了信息化 2.0 的概念,构建了涵盖云计算、大数据、物联网、移动商务、低碳革命、企业应用加速等新一代信息技术,适应云计算时代的全新信息化体系。在总结信息化 1.0 建设经验教训的基础上,系统分析了信息化 1.0 到信息化 2.0 演进的必然性;对新一代信息技术进行了全局性的分析,刻画出其在信息化 2.0 体系中的价值与作用;同时详细分析了信息化 2.0 建设可能导致的 IT 组织、CIO 角色、信息化评估、实施关键环节的变化;指出信息化 2.0 不是信息化建设的终结,而是未来 20 年的阶段性建设蓝图;最后提出了可能的信息化 3.0 的发展前景。

本书可供企事业单位和政府机构的 CEO、CIO、各层级 IT 工作者、高等院校信息专业的教师和学生,以及信息化建设相关的研究机构、学者、IT 从业者阅读参考。

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。

版权所有,侵权必究。

图书在版编目(CIP)数据

信息化 2.0+: 云计算时代的信息化体系 / 杨青峰著. —北京: 电子工业出版社, 2013.3

ISBN 978-7-121-19655-3

I. ①信… II. ①杨… III. ① 信息化—研究 IV. ①G202

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 034946 号

责任编辑: 赵 娜 特约编辑: 韩奇梳

印 刷: 三河市鑫金马印装有限公司

装 订: 三河市鑫金马印装有限公司

出版发行: 电子工业出版社

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编 100036

开 本: 720×1 000 1/16 印张: 25 字数: 640 千字

印 次: 2013 年 3 月第 1 次印刷

定 价: 59.80 元

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题, 请向购买书店调换。若书店售缺, 请与本社发行部联系, 联系及邮购电话: (010) 88254888。

质量投诉请发邮件至 zlts@phei.com.cn, 盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

服务热线: (010) 88258888。

前 言

在过去几十年，信息化领域从来没有像现在这样有这么多新概念同时涌现，而且每个概念背后都有一系列新一代信息技术支撑，既炫丽又实在。直觉上，信息化领域一定会发生一些改变，究竟是什么呢？作者从 2011 年开始就在思考这个问题，渐渐地一个清晰的想法浮现出来——这是一场革命性变化，是彻底性的，足以颠覆我们以往对信息化的大多数观点。根据 2012 年的一项调查，有 80% 以上的企业信息化主管认为目前信息化领域正在发生一场革命性的变化。这是一个惊人的结论，进一步证实了作者的直觉。

给这场革命性变化起一个恰当的名字是一件很困难的事。经过再三斟酌，确认了信息化 2.0 这个名字。这意味着其既是信息化的延续，也是一次跃升式革命。从互联网上搜索看，已经能够查找到这个词。但到目前为止，信息化 2.0 到底是什么，还没有资料能讲的很明白。如概念、技术体系、IT 组织、评价方法和未来方向等。本书把信息化 2.0 的完整体系勾勒出来，并分析和展望未来 20 年中国企业信息化的发展道路。鉴于本书所讲的信息化 2.0 是一个完整的全新体系，为区别现有的说法，书名特别标注为信息化 2.0+，强调信息化 2.0 体系的完整性。但考虑到阅读的便利性，书中仍用信息化 2.0 来表述。读者可以理解为信息化 2.0+，不做特别区分。

信息化 2.0 究竟会改变什么？类似于 Web2.0 对 Web1.0 的改变。Web2.0 改变了人们利用互联网的方式，而信息化 2.0 是一种全新的利用 IT 资源的方式和全新的信息化体系。它的目标是：实现 IT 资源效用最大化和信息化过程及利用的民主化，关注每个关联方的需求，有条件地开放，信息资源最大化共享，以及构架在全新技术架构基础上的柔性平台。从技术体系上，信息化 2.0 是以云计算为代表的第四次 IT 产业革命的必然结果，涵盖了目前所聚焦的所有新兴信息技术，如云计算、大数据、物联网、移动商务和绿色 IT 等。同时，由于新一代信息技术对企业 IT 架构的重构，IT 组织和 CIO 角色也必须做出改变来适应这种变化。正是这一系列变化，让我们能够重新审视信息化投入的价值。信息化投入与产出成正比的时代即将结束，用更小的投入获得更大效用的时代开始了。曾经广为流传的“信息化悖论”由于缺乏最基本的支撑而彻底终结，信息化 2.0 将会以能力效用的方式展现它的力量。信息化

将进一步明确为能力的交付，而效用则成为最终结果。这个转变需要全新评价体系才能很好地度量。总之，信息化 2.0 改变了一切，让我们重新认识信息化建设的所有必要元素。

进一步从微观去看，信息化 2.0 所改变的远不止上述这些，它将会使物理的 IT 资源去形式化。服务器也许不会再是我们现在所看到的箱体；它也会让我们习惯了几十年的关系型数据破裂重构，非关系型数据库将成为一个热点；它会让习以为常的 ERP、CRM、SCM 等巨型管理软件碎片化，软件成为一系列的应用组件群，通过一个平台组织起来，并给予使用者足够的权力使其能够重组应用组件的关系。信息化 2.0 也会让我们的视野从管理的局部，扩大到企业外部的供应商、客户、社会环境等更宽广的范围；我们所分析的数据不再是那些有数的管理系统中的关系型数据，还将包括各种网页、图像、文字、语音的数据；信息化 2.0 让我们不仅行走于人—人关系当中，还会把人—物、物—物联系在一起，构筑起一个无处不在的新世界；信息化 2.0 让我们从与地理位置的绑定中解开，可以随时随地的工作、生活 and 娱乐。信息化 2.0 改变的还有很多，最终将会让商业模式、工作模式和生活模式彻底改变，甚至连娱乐方式也将会因此而发生改变。

信息化 2.0 是一个不可避免的时代，只是或早或晚。当看完了本书所描绘的一切改变，相信大家一定会同意信息化 2.0 是所有人的时代，不跟上只会被淘汰。

要知道未来，必先要知道过去。过去 30 年的信息化 1.0 建设，本书用激情和热血来描述它，是因为很多时候我们没有想好就被动地开始了。从现在开始，有些不同了。我们可以更好地定义和规划我们的未来。信息化 1.0 是信息化 2.0 的基础，没有这些激情和热血，信息化走不到今天，也不会有明天。本书将会以信息化 1.0 时代的 10 个有趣的故事开篇，一起重温那段激情岁月。

全书分 9 章：第 1 章是对过去 30 年信息化 1.0 时代的回顾及经验小结；第 2 章分析信息化 2.0 发生的动因——第四次 IT 产业革命；第 3 章定义了信息化 2.0 的概念，分析了它可能具有的特征，以及概括它的整体视野；第 4 章分析信息化 2.0 的核心技术的来龙去脉，以及给 IT 架构带来的改变；第 5 章讨论信息化 2.0 对企业 IT 组织及 CIO 角色的改变；第 6 章提出了对于信息化 2.0 的度量标准；第 7 章对目前中国企业信息化 2.0 的进展情况进行分析，并给出推进建设的五大关键建议；第 8 章，从未来 20 年的时间轴上描绘出信息化 2.0 可能的路径，并带着大家一起畅想 5 年、10 年、20 年后信息化 2.0 给我们带来的变化；第 9 章是全书的总结及要点的提炼，如果实在没有时间通读全书，看完这一章，也许就会明白本书的核心思想。

总体而言，本书想带给读者的是信息化 2.0 体系的完整视角。

因为是给企业管理者或非专业人士看的，有所启发和收获是最关键的，任何可能让读者糊涂的简写字母，作者都尽可能地减少。这本书继承了作者一贯坚持的技术术语一定要最少的原则，尽可能做到通俗易懂，敬请读者的批评指正。

杨青峰

2012 年 11 月



CONTENTS ●●●

第 1 章 企业信息化 1.0 时代	1
1.1 从 10 个小故事来看一个时代	1
1.2 信息化 1.0 小传	30
1.3 IT 产业的美好时光	36
1.4 尾声与新生	40
第 2 章 第四次 IT 产业革命	42
2.1 四次 IT 产业革命	42
2.2 从底层技术到顶层技术都在发生根本性的变化	49
2.3 第四次 IT 产业革命的全球应对	59
2.4 新一代信息技术给企业信息化带来的变化	66
2.5 信息化领域正在发生的革命性变化	70
第 3 章 企业信息化 2.0 的核心特征与视野	73
3.1 从 Web2.0 看信息化 2.0	73
3.2 信息化 2.0 的核心特征	77
3.3 中国式信息化的机遇	85
3.4 信息化 2.0 的全局视野	92
第 4 章 信息化 2.0 的关键技术及对 IT 架构的改变	98
4.1 云计算改变了什么	98



信息化 2.0+: 云计算时代的信息化体系

4.2 发现大数据与大数据的发现·····	153
4.3 物联网是一张什么网·····	188
4.4 移动商务改变的是工作方式还是商业模式·····	226
4.5 低碳革命——这个时代的背景·····	255
4.6 不平坦的互联网与企业应用加速·····	278
第 5 章 信息化 2.0 改变 CIO 角色·····	304
5.1 信息化 2.0 对 IT 组织的改变·····	304
5.2 信息化 2.0 时代 CIO 的新角色·····	309
第 6 章 用相对性度量信息化 2.0·····	313
6.1 信息化 2.0 彻底终结了信息化投入悖论·····	313
6.2 传统的信息化绩效评价理论与方法·····	314
6.3 信息化 2.0 评价的四要素及六个相对性指标·····	324
第 7 章 中国企业的信息化 2.0 时代·····	338
7.1 企业必须深入思考的六个关键问题·····	338
7.2 信息化 2.0 的已经开启, 挑战逐渐显现·····	342
7.3 企业信息化 2.0 推进的关键环节·····	352
第 8 章 展望——中国企业信息化未来 20 年·····	365
8.1 未来 5 年我们看到的樣子·····	367
8.2 未来 10 年我们看到的樣子·····	369
8.3 未来 20 年我们看到的樣子·····	371
第 9 章 结束语——社会化大网络中的未来智慧企业·····	374
参考文献·····	387
配套培训课程·····	389

第 1 章 企业信息化 1.0 时代

过去 30 多年中国企业所做的信息化工作称为企业信息化 1.0 时代。这个数字 1.0 没有什么特别的含义，因为 2.0 和 1.0 只是一个比较的概念，只有知道了 2.0 要做的事情与 1.0 所做的事情有何不同，1.0 才能清晰而明朗起来。所以，本书不想从一个苦涩的概念开始，只是想一起回顾过去 30 年企业信息化所做的事和获取的体验，以及体验中的收获。信息化 1.0 时代是一个引进、学习、吸收信息技术，全面认识世界信息革命的时代。在信息化 1.0 时代，很多企业也许曾经迟疑过、焦灼过、欢喜过，也失落过，然后淡定地看着信息化领域正在发生的一切。本书要讲的信息化 2.0 时代是一个改变和跃升的时代、一个全面融合的时代、一个需要重新审视和提升信息化的时代、一个信息化与工业化一体化的时代。有关信息化 2.0 的一切都将在信息化 1.0 时代的工作基础上完成，而不是全新的开始。所以，信息化 2.0 对信息化 1.0 来说是思想上的革命和发展中的跃迁如图 1.1 所示，就是本书想要告诉大家的。

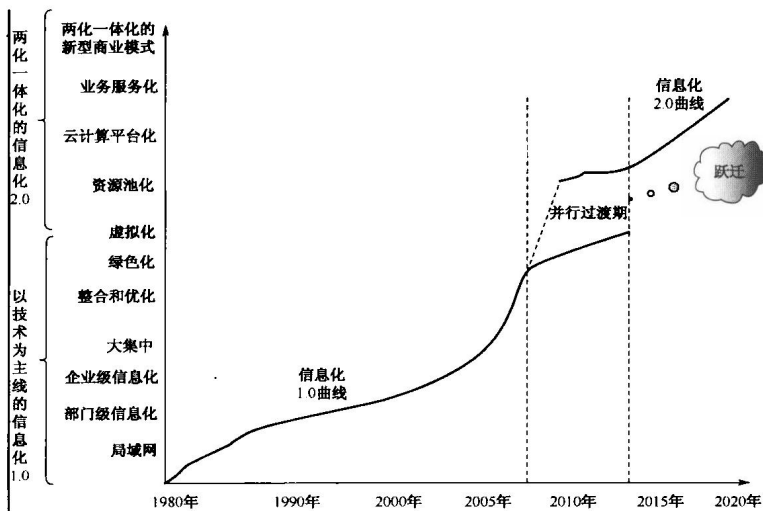


图 1.1 信息化 1.0 到信息化 2.0 的跃迁

1.1 从 10 个小故事来看一个时代

对中国企业来说，信息化 1.0 是一个经历了 30 多年的漫长量变过程，企业都经



历了许多，也领悟了许多。很多事只有回头去看，看过之后可能连我们自己都会笑，看那时的我们是如此有趣，永远都在执着、满心真诚地期望着美好。信息化 1.0 时代发生过很多影响较大的事，这里只从中挑出 10 个有代表性的故事，一起来回顾那段热血澎湃的岁月。

1.1.1 PC 也可以那么贵

摩尔定律（由英特尔创始人之一戈登·摩尔提出）：当价格不变时，集成电路上可容纳的晶体管数目，每隔约 18 个月便会增加一倍，性能也将提升一倍。换言之，每一美元所能买到的电脑性能，将每隔 18 个月翻两倍以上。1971—2011 年 Intel 微处理器的发展就遵从摩尔定律，如图 1.2 所示。

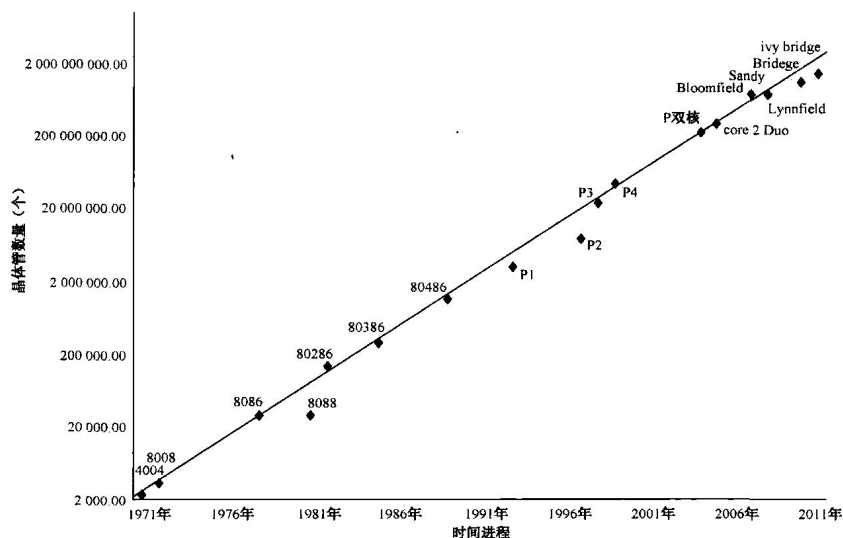


图 1.2 1971—2011 年 Intel 微处理器发展与摩尔定律遵从

安迪-贝尔定律（Andy and Bill's Law。其中，安迪就是英特尔创始人之一安迪·葛洛夫，比尔即微软的创始人比尔·盖茨，以下简称贝尔定律）：微处理器的价格和体积每 18 个月减小一半。

很有意思的是，摩尔定律在 1965 就被发现了，而贝尔定律在 1972 年也已经被大家熟知。但没有人为了等待计算机降价而错过购买新机器的时间。如果时光穿越到 1985 年，就会看到中国第一台叫做长城 0520CH 的微型计算机（见图 1.3）（又称 PC，个人计算机），它的 CPU 是 8086、内存 640KB、硬盘 10MB、单色显示器、两



个 5 英寸软驱，价格是 32 000 元。如果考虑通货膨胀因素，当时 1 元相当于现在的 100 元，那就是 3 200 000 元，足够现在在中心城市买一套不错的房子。而且根据资料介绍，这台电脑不能个人购买，需要国家批文。人们一定会很惊讶，连现在最低端的手机的智能水平比这台电脑都要强大，这种电脑对今天来说除了供展览外一定没有人去用它。但在当时，一定有很多人非常渴望立刻拥有它，而不是等待摩尔定律和贝尔定律的力量。



图 1.3 长城 0520CH 的微型计算机

从个人电脑进入中国开始，信息化 1.0 时代好像永远都在更新我们的电脑。就像一个失败的股票投资人，每次总在最高值的时候买入，而在最低值的时候卖出，而且我们还乐此不疲。这就是信息技术的魅力，它永远带给我们丰富多彩的想象力，让我们愿意做这个失败的生意。下面我们继续来看，就个人电脑来说中国过去 30 年都经历了什么。

整个 20 世纪 90 年，不要说笔记本电脑，就是台式电脑价格也都在万元以上。直到 1999 年联想的突破，电脑才开始进入万元以内的时代。福州日报 1999 年发表了一篇新闻：联想电脑公司日前宣布，自 1999 年 4 月 30 日起，联想高档商用电脑奔月系列大幅降价，基于 Intel 奔腾三代 CPU 的奔月机型的平均降幅接近 20%，最大降幅达 23.8%，而其中配置为奔腾 III 450 CPU、64MB 内存、4.3GB 硬盘、预装 Windows 98 及联想商用操作环境“我的办公室”的奔月 2000 机型，其零售价更是定位在 9999 元。联想此次不仅将奔腾 III 系列电脑带入 9999 元，同时中高档的商用电脑以及全线的家用电脑都进行了大幅度的价格调整，并推出了 7999 元的天鹅 300 功能电脑。查阅当时的资料，天鹅 300 功能电脑的配置是：Intel 赛扬 366MHz 处理器、32MB 的 SDRAM 内存、4.3GB 的硬盘和带 4MB 显存的显卡，安装中文 windows 98 操作系统。



2000 年 12 月, TCL 率先推出了奔腾四代电脑钛金 988H, 售价 13 888 元。据当年《中国计算机报》报道: “圣诞期间, 配置奔腾四代的 TCL 钛金 988H 电脑率先以 13 888 元的骇人价格批量上市, 冲击高端 PC 市场。” 13 888 元在当时是用骇人来形容的。几个月后, 2001 年 3 月 1 日, TCL 电脑公司再次批量推出了 9998 元的奔腾四代电脑钛金 988H-T, 跌破万元瓶颈。钛金 988H-T 的主要配置: 奔腾四代 1.3G 处理器、40GB 硬盘、128MB 内存。同时期, 方正在 2000 年 12 月推出奔腾四代电脑卓越 3000-980, 售价 14 999 元; 联想电脑于 2001 年 2 月 12 日推出奔腾四代电脑——奔月 2800, 价格为 11 999 元。要知道, 2001 年中国在岗职工平均工资最高的上海市, 全年工资也只有 26 169 元, 一台电脑的价钱大约相当于半年的工资。

2000 年以后, 除中关村组装机的冲击外, 摩尔定律与贝尔定律终于发挥了作用, 电脑逐渐进入平民时代。2012 年, 登录电子商务网站——京东商城, 虽然也有近 2 万元的高端电脑, 但已经不是针对大众需求了。根据 2012 年 11 月 3 日的数据, 京东商城网上浏览台式机的客户中有约 51% 的人购买的台式电脑是一款 Dell 的 V260SR-526, 价格仅有 2999 元。它的配置是: 奔腾双核 G630、2GB 内存、500GB 硬盘。最贵的一款台式机联想 (Lenovo) 异能者 Erazer X700, 售价 19 999 元, 配置酷睿三代 i7 处理器、四通道 16GB 内存、2TB RAID 0 硬盘、液冷装置等。不过它主要针对高端游戏玩家, 定位是一款顶级游戏主机, 与平民无关。不过有意思的是, 即使不考虑通货膨胀因素, 同样价钱在 1985 年连长城 0520CH 也买不到。台式电脑配置与价格比较见表 1.1。

表 1.1 本节提到的台式电脑配置与价格比较

年 份	电脑型号	主要配置	价格 (元)
1985	长城 0520CH	CPU 是 8086、内存 640KB、硬盘 10MB、单色显示器、两个五寸软驱	32 000
1999	联想奔月 2000 机型	奔腾 III 450CPU、64MB 内存、4.3GB 硬盘	9999
	联想天鹊 300	Intel 赛扬 366MHz 处理器、32MB 的 SDRAM 内存、4.3GB 的硬盘和带 4MB 显存的显卡	7999
2001	TCL 钛金 988H	奔腾 IV 1.3G 处理器、40GB 硬盘、128MB 内存	9998
2012	Dell V260SR-526	奔腾双核 G630、2GB 内存、500GB 硬盘	2999

1995 年后逐渐兴起的笔记本电脑重复了台式电脑的故事。1995 年, 第一款中国品牌的笔记本——联想昭阳 S5100 诞生, 电脑进入笔记本时代。据相关研究, 从 1996 年到 2000 年, 笔记本电脑价格大约下降了 50%, 高端的 8 万元下降到 4 万元, 低端的 2 万元下降到 1.5 万元左右。从 2000 年以后, 笔记本电脑也与台式机一样, 价格



逐步降低。我们以商务领域最受欢迎的 IBM ThinkPad 为例来看这个过程。

2000 年, IBM 发布的 ThinkPad T20 配置为: 128MB 的 SDRAM 内存、10GB 的 S.M.A.R.T.硬盘、13.3 英寸显示屏, 售价为 3 699 美元, 约合人民币 3 万多元。2001 年 ThinkPad T23 配置奔腾 III-M1.13Ghz 处理器、30GB 硬盘、14.1 英寸的液晶显示屏, 价格在 2~5 万元。2005 年 ThinkPad T43 低配产品, 采用英特尔奔腾 M 730 1.6GCPU、256MB DDR2 内存、40GB 硬盘、14 英寸 LCD、Windows XP 专业版操作系统, 售价约 2.5 万元。同年, 联想成功收购 IBM 的 PC 业务, ThinkPad 成为联想的产品。2010 年 ThinkPadT410s 采用的是 Intel 酷睿 2 双核 2.4GCPU、2GB 内存、250GB 硬盘, 价格为 1.26 万元。

从 2010 年开始, 随着金融危机的持续, 摩尔定律与贝尔定律影响下辉煌了近 25 年的电脑市场突然出现了萧条。再加上平板电脑的崛起, 已经能够让我们预感到, 那个曾经熟悉的电脑市场正在慢慢成为历史。一个新的时代正在开始, 挑战更高速度的动力逐渐消失, 用户无须再将 Intel 昂贵的芯片买回家。现在的计算机速度与个人终端的现时需要相比已经显得过剩。虽然, 摩尔定律与贝尔定律仍然在加速提高着芯片的性能, 但对用户来说逐渐成为次要因素。摩尔定律与贝尔定律虽然准确预测了计算机科学的发展, 但没有考虑用户的需要则是一个缺憾。也许在未来的某一个时间点, 虽然芯片性能不断提升, 但性能提升对用户来说可能不是最重要的。用户会选择更多与此性能差不多或稍差而体验更好、更便宜的产品, 而不是继续跟随性能。2010 年 iPad 横空出世后就快速攻城略地, 已经反映出这种趋势。在技术到达一个节点后, 用户更关注体验, 而不是技术本身。在操作系统方面, Google 公司在 2008 年发行开源的安卓系统, 在 2010 年就取得里程碑式增长, 到 2012 年基于安卓系统的平板电脑价格已经可以做到 1000 元以内, 市场已经向平板电脑时代跃进。2011 年, Intel 看来已经领悟到单靠摩尔定律和贝尔定律不能拯救市场, 转而联合一批传统的 PC 制造商转而推出超极本的概念, 寻求在现有技术上对用户体验的改善, 来应对平板电脑的冲击。以操作系统起家的巨头微软也按捺不住, 2012 年推出 Windows8 系统, 应对平板电脑的挑战。很有意思的是, 现在大家不是怀疑安卓是否能够成功, 而是开始怀疑 Windows8 系统能否成功, 这就是新时代开始的预兆。

根据 2012 年 11 月的信息, 联想发布的 ThinkPad S230U Twist 超极本, 搭载酷睿 i7-3517U 处理器、12.5 寸显示、支持 5 点触控、8GB 内存、配有 128GB 的 SSD 固态硬盘、预装正版 Windows 8 64bit 系统, 价格只有 10 999 元。而且这是一款传统笔记本电脑产业融合平板电脑的新型产品, 已经预示了未来的发展方向。



现在回头看过去 30 年的个人电脑的价格曲线，一定会有一些人为当时花了那么多钱买一台电脑回家而感到稍许郁闷。从这个意义上说，正是我们这些善良的用户成就了计算机产业的发展，而不仅仅是 IT 制造商的功劳。如果 30 年前给我们以超前的预测能力，可能会晚些采购需要的电脑。但问题是我们不能确保不采购电脑将会发生什么，并确保企业可以保持竞争优势。结果是，所有人虽然明明知道电脑会降低价钱而且会有更高的性能，还是以极高的代价在追随着摩尔定律和贝尔定律，这就是整个信息化 1.0 时代的悖论。从个人电脑的角度看，信息化 1.0 时代是摩尔定律和贝尔定律统治的时代。2010 年后已经有些不同，摩尔定律和贝尔定律的统治逐渐回到纯技术领域。用户已经用市场做出了选择，按需供应才是最为关键的，一个不需要让用户直接承担科技发展代价的时代即将开始。云计算也已经告诉我们，用户可以使用计算机智能，但不一定需要拥有它。

1.1.2 PC 服务器的崛起与 Unix 服务器的没落

服务器在信息技术开始商业应用以来一直都是企业重要的 IT 设备，它的性能直接决定了信息系统的可用性和效率。我们都知道，企业要实施一个应用系统，至少需要一台服务器。服务器有很多分类方法，按照外形分为机架式服务器、刀片式服务器和机柜式服务器；按照安装的操作系统分为 Unix 服务器、Windows 服务器、Linux 服务器等；按照服务器的规模可分为大型机、小型机、X86 服务器。因为小型机一般都安装 Unix 操作系统，因此也称为 Unix 服务器。X86 服务器使用 Intel 或其他兼容 X86 指令集的处理器芯片，又称为 CISC（复杂指令集）架构服务器，通常安装 Windows 操作系统或 Linux 操作系统，也称为 PC 服务器。

大型机，又称大型计算机，主要针对大数据量处理的应用，如银行、电信、航空、大型制造业等行业的核心业务处理。早期的应用主要是集中式处理，计算机处理能力也有限，所以基本上是大型机的时代。随着应用系统 C/S 模式的兴起，服务器不需要那么强的能力。而且随着技术的发展，计算机小型化的趋势日益明显，大型机逐步退缩到需要超级计算能力的特定行业，而小型机（Unix 服务器）成为时代主宰。

从 20 世纪 90 年代到现在，企业除特定领域使用大型机外，核心应用基本都是运行在 Unix 服务器上。简而言之，Unix 服务器就是运行 Unix 操作系统的服务器。Unix 服务器硬件平台一般采用专用的 RISC 处理器，这与大型机和 PC 服务器的硬



件体系结构都有很大的不同。再加上 Unix 服务器运行较为封闭的 Unix 操作系统，可靠性、稳定性和安全性都很好。主流 IT 服务商都有自己的特色硬件平台和软件，用户选择余地也比较大。更重要的是，它比此前的大型机要便宜很多。这些优点让 Unix 服务器很快就成为企业级服务器的统治者。在整个信息化 1.0 时代，Unix 服务器都是企业心目中中高端服务器的代名词，是企业核心应用的不二选择。但随着云计算时代的到来，Unix 服务器的统治地位变得岌岌可危。谁是它的替代者？相信很多人已经有了答案，那就是 PC 服务器。

在过去几十年中，PC 服务器自从诞生以来，一直是低端服务器的代名词。企业的外围系统，如办公系统、统计系统、文档存储系统等小规模应用，才会考虑使用 PC 服务器。但最终摩尔定律终于发挥了它的魔力，PC 服务器的缺点逐渐被改正，而优势日益凸显。传统上用户认为，PC 服务器的 RAS（可靠性、可用性、可扩展性，Reliability, Availability and Serviceability）特性要劣于小型机。技术的进步使小型机这一优势逐渐消失，而成本差异终于显露。业界认为，在 Intel 酷睿架构的至强处理器发布之后，特别是在 2010 年 Intel 发布 Nehalem-EX 微架构至强 7500 处理器后，X86 平台不但在性能上得到了极大的提升，在可扩展性和 RAS 特性上也实现了前所未有的增强。如果给用户选择，同样性能，或者稍有差距，但 PC 服务器价格相当于同样性能小型机的 1/3，用户很显然会选择 PC 服务器。

现在越来越多的证据证明 PC 服务器已经能够替代小型机的作用。有新闻报道“为了验证 X86 服务器能否胜任小型机的工作，中国电信广州研究院在 BSS/OSS 支撑系统实验室测试环境下进行了基于 CRM 系统的 Oracle 数据库承载能力验证与对比测试。实践证明，最新的 4 路 PC 服务器性能已经可以达到小型机水平，同时在成本、维护性、功耗等方面具有较大优势。”“从 2011 年年初，华晨汽车就开始搭建了一个测试环境，并在测试环境中对 SAP 的主要应用模块从小型机到 PC 服务器进行了迁移。从测试结果来看，X86 服务器的节能效果比现有的 Unix 服务器节省 30% 以上，成本能节省 60% 以上”。相信会有更多证据证实这一点，PC 服务器的性能及 RAS 特性已经能够做到和 Unix 服务器一样甚至超过 Unix 服务器。

如果性能不是问题，RAS 特性也不是问题，PC 服务器的优势就会显露无余。PC 服务器的节能、开放性、标准化、技术更为大众熟知、显著的成本优势，以及对虚拟化的支持等诸多优势终于显现出来。现在看来，PC 服务器的崛起及 Unix 服务器没落已经成为趋势。但这并不意味着 Unix 服务器会彻底退出历史舞台，除了用户使用惯性以及特定用户需求，Unix 服务器服务商也在试图做一些改变，应对诸如降



低价格和应对虚拟化的挑战。因此，PC 服务器与 Unix 服务器的竞争仍会延续一段时间。

云计算对 X86 服务器是一个利好的消息。云计算削平了服务器个体之间的差异，凸显了平台的价值，相对比较低廉的 X86 服务器成为计算资源池构造的首选也理所当然。根据研究机构 IDC 的研究结果，2011 年全球发货的服务器中，超过 95% 是 X86 服务器，X86 服务器的营业额约占全部服务器收入的 60%，相比 2008 年，增长了 50%。在中国市场同样惊人，2011 年第四季度 X86 服务器销量同比增长 33.3%，全年 X86 服务器市场销量增长率达 33.9%。出现这种情况，与云计算的发展有很大关系。

现在看来，在信息化 1.0 时代末期，PC 服务器赢得了暂时的胜利，如图 1.4 所示。但云计算的进一步发展将会展现另一种图景。云计算告诉我们，它需要的是计算资源，并在此基础上实现交付和使用方式的变革。因此，有形的服务器将会被各种各样的计算资源所代替，简单来说，服务器面临着去形式化的前景。现在，Intel 说 Google 是世界第五大服务器制造商，大家一定很奇怪，Google 不是互联网服务商吗，顶多也算是软件服务商，什么时候卖服务器了？当然，它确实不卖服务器，但是它却购买芯片，自己设计，然后定制生产服务器，组建数据中心并转化成互联网服务。Facebook 也是这样，发起创立了一个叫做 Open Compute Project（开放运算项目计划，OCP）的组织，通过公开自己的数据中心、服务器软硬件架构、服务器主板、数据中心配电系统等的硬件规格、机械图纸，以及如何改进数据中心能效的方法，然后通过各 OCP 组织成员的共同努力建设更加有效节能的数据中心。其本质上也是按需求自制服务器的做法。据新闻报道，国内公司淘宝网在构建自己的

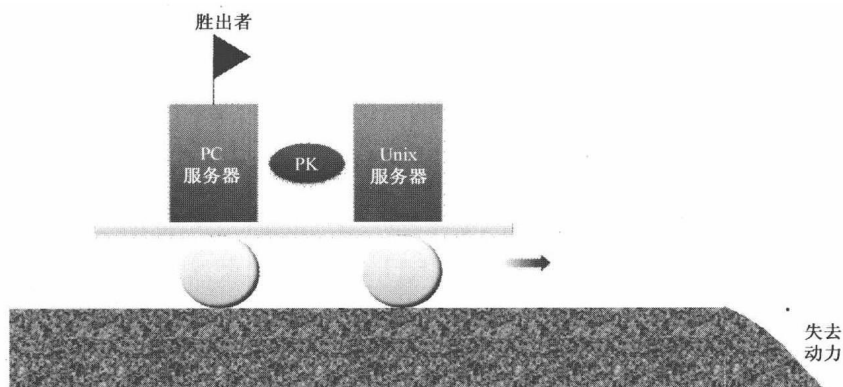


图 1.4 PC 服务器的暂时性胜利



CDN (Content Delivery Network, 内容分发网络) 系统时, 节点的缓存服务器采用了定制的低功耗服务器。OCP 是否会成功未可知, 但现在看来定制服务器不是一个个案, 而是一个可行的方法, 而这个趋势已经出现。总之, 人们逐渐认识到, 企业需要的其实是计算资源, 而不是服务器的形式, 服务器的去形式化也是多元化的开始。

1.1.3 BPR 与最佳实践的误会

BPR 是 20 世纪 90 年代末期开始在国内风行一时的概念, 它代表着企业追求改变的力量。尤其在与 ERP 结合的过程中, BPR 的效用被放大, 成为一段有趣的历史。

BPR (Business Process Reengineering), 即业务流程再造。1993 年由美国麻省理工学院的迈克尔·哈默教授和 CSC 管理顾问公司董事长钱皮在他们合著的《公司重组——企业革命宣言》一书中首次提出。他们给 BPR 下的定义是: “为了飞跃性地改善成本、质量、服务、速度等现代企业的主要运营基础, 必须对工作流程进行根本性的重新思考并彻底改革。” 书中指出企业必须要应对 3C 的挑战, 也就是顾客 (Customer)、竞争 (Competition)、变化 (Change) 的挑战, 如客户需求更高要求、全球化竞争的日益激烈、市场环境快速变化等。

BPR 的概念一提出, 很快就引起了全球的共鸣。说明这个思想迎合了多数人当时对企业管理面临问题的看法。简单来说, BPR 就是希望利用先进的管理思想、制造技术、信息技术等, 对企业的业务流程进行再思考和再设计, 实现对客户需求的最大化满足。

BPR 有四项基本原则, 即 ESIA (清除 Eliminate; 简化 Simply; 整合 Integrate; 自动化 Automate)。简单来说, 清除就是发现和清除不增值的活动; 简化就是在清除没有必要的活动后, 对其余活动进行简化, 以加快流程效率; 整合就是将相近或相似的流程合并, 集成功能; 自动化就是要将 ESI 后的流程通过信息技术的方法来实现流程的运转。

BPR 理论上堪称完美, 人们都会很容易接受这个理论。但大部分的 BPR 项目都失败了。有资料显示, BPR 的失败率高达 60%~70%。为什么? 主要有两个方面的原因, 管理上求完美以及信息化的时代局限性。BPR 天生的宏伟目标就是对流程进行根本性的重新思考和彻底变革, 这对很多企业来说是一件很艰难的事, 各种阻力让它止步不前。而且 BPR 过于美好的蓝图太诱人, 一些企业试图一夜颠覆旧有的工