

我们距离真正的数字化时代有多远？宽带的承诺：

最后一英里

THE LAST MILE

宽带和下一场互联网革命

[美] 杰森·沃尔夫、娜塔利·徐 著

朱俊红 刘德军 译

宽带到底是什么？

宽带会不会是继.COM之后的又一个泡沫？

宽带能挽救电子商务吗？

宽带到底能给我们带来什么？



最后

THE LAST MAN

[美] 杰森·沃尔夫、娜塔利·徐 著
朱俊红 刘德军 译

英里

打开潘多拉盒子之后

中国网通首席科学顾问 侯自强

1994 年因特网开始商业化，把囚禁在盒子中的小精灵释放出来，迅速掀起了一场因特网风暴。因特网的快速普及，交互式媒体的出现，电子商务的兴起正在改变人们的生产、生活方式。网络经济的超常发展导致人们在谈论新经济，但是伴随网络经济发展出现了网络泡沫，随着网络泡沫的破裂，网络经济又陷入低谷进入调整期。目前随着电子商务与传统产业结合，宽带网络的发展，网络经济正在逐步走上健康发展的轨道。今天回顾过去七年的发展历程可以用一句话来概括——机遇和挑战并存。我国“十五”计划

提出以信息化带动工业化，将使我国能够抓住机遇迎接挑战实现跨越式发展。

革命？演化？

因特网基于互联网即 IP 网技术，因特网的巨大成功对传统通信体制产生强烈冲击，引发了一场通信体制革命。传统通信体制的特征是面向连接、时分复用、电路交换，IP 新体制是无连接、统计复用、分组交换。IP 网在网络层用 IP 协议互联，避免了异质网络在链路层互联的困难。IP 网的另一个最重要的特点是基础设施和应用是分离的，便于发展各种应用。随着因特网的快速普及，IP 数据流量开始超过话音，五年前 IP 网开始取代 ATM 随后又取代 SDH 成为电信的基础网，进行了一场激烈的争斗。98 年底国际电联咨询委员会 ITU - T 进行战略调整，将总体组 SG - 13 组变成 IP 主导研究组，与 IETF 的标准研究机构合作制定标准，肯定了通信技术转向 IP 的发展趋势，进一步加速了电信业 IP 化的进程。目前太位路由器和密集波分复用技术结合可以提供太位 IP 骨干网。智能光网与万兆以太网 10GbE 结合正在形成新一代的宽带 IP 骨干网和城域网。以太网正在成为新一代宽带接入网的标准。

传统电信运营商希望 IP 化是一个渐变的演化过程而不是一场爆发式的革命，强调已经有的投资的保护和使用。新兴的竞争的运营商则认为这是一场改朝换代的技术体制革命，为革命者提供了机会。革命也好，演化也好，有一点是肯定的：不论是一个企业，还是一个国家能否抓住这次机会都是性命攸关的。为了应对面临的竞争局势，前不久中国电信决定在已有的 SDH 城域网之外，在裸光纤上另建宽带 IP 城域网，制定了雄心勃勃的发展以以太网接入网为主的宽带接入网计划。这种不受传统特征和短期利益约束的战略决策显示了其领导人的远见灼视和过人魄力，也反映了竞争的激烈程度。

从封闭、垄断到竞争、开放

回顾过去几年来我国电信运营体制从封闭、垄断走向竞争、所取得的成就可以充分感受到互联网新技术和开放的新体制带来的影响。

IP 电话打破了话音业务的垄断局面，使得长途电话价格大幅度下降。

中国网通等竞争的运营商采用 IP 新技术，发展 IP 新业务进入电信领域，使得在电信骨干网的建设运营方面出现

了竞争格局。2000 年网通建成 8000 公里 40Gb/s 宽带 IP 骨干网。中国电信 CHINANET 结点连接速率提升到 2.5Gb/s，合计总带宽达 800Gb/s。

国际物理出口权利被授与给多家公司，竞争导致带宽迅速增加，成本大幅度下降。2000 年下半年从 1.23Gb/s 增加到 2.8Gb/s。

带宽出租业务形成。用户可以租用裸光纤、波长、专线（622Gb/s、155Gb/s）以及 IP VPN 等。价格成十倍地降低。

宽带 IP 城域网建设和运营出现竞争局面。

宽带接入网建设和运营出现竞争局面，光缆到楼、五类线入户、以太网接入网正在成为主流。

因特网数据中心 IDC 的建设和运营出现竞争局面。

因特网业务价值链正在形成。

机会均等？数字鸿沟？

因特网带来的最大变化，有人认为是改变了权利的分配方法。因特网提供了均等的机会，问题在于你是否能够抓住机会。对于任何人能够把握住这一机会的人，互联网都会提供他强大的力量。互联网提供了无数个创业机会，

为弱者——新兴小公司、发展中国家实现提供跨越式发展，迎头赶上的机会。人称 IP 是庶民的胜利。

问题是由于教育、社会 and 经济发展水平等原因的限制，落后地区、发展中国家往往不能抓住这一机会，其结果是先进的更先进，落后的更落后，这就导致出现“数字鸿沟”。

我国政府在制定第十个五年计划时提出以信息化带动工业化，制定了雄心勃勃的发展计划，决心变“数字鸿沟”为“数字机遇”。提出加加强现代信息基础设施建设。抓紧发展和完善国家高速宽带传输网络，加快用户接入网建设，扩大利用互联网，促进电信、电视、计算机三网融合。健全国家公共信息网。加强信息化法制建设和综合管理。强化信息网络的安全保障体系。

三网融合

宽带 IP 网将成为新一代信息基础设施的基础网，三网融合后产生的新一代信息网将是基于 IP 的多业务网。所谓融合包括电信网和数据网（包括传统数据网和因特网）的融合，有线固定网和无线移动网的融合以及电信网、数据网和广播电视网的融合。新一代信息网将能够在统一的 IP

平台上提供各种已有业务和融合产生的新业务。这些业务可以分为两类：一类是 IP 网所固有的基于 Web 的，无连接的因特网开创和演化的新业务，从电子商务到宽带交互式新媒体。另外一类是传统电信业务的延伸和演化。

IP 电话的存在价值和竞争优势在于将互联网基于 Web 的新业务和传统电话智能网业务的优势结合起来，提供创新的综合业务。新一代信息网是宽带交互式媒体。随着 10/100Mbps 宽带接入网的普及，现在在频道上进行的音频、视频广播将转移到新一代信息网上进行，而且将发展成为具有交互能力的新媒体。这种新媒体的内容将即有因特网 Web 的交互能力又有电视的动感和高质量的音像效果。

新一代信息网也是地面固定网和无线移动网融合的产物。这意味着在移动终端可以在任何时间，任何地点保持与统一的信息网的固定的宽带的连接。全世界每人一个号码，它将进一步改变人类生活、工作方式。

三网融合将改变现行的运行、管理体制和法律、法规。制定新的法律、法规，发展形成新的管理运行体制将是今后重要的任务。

引起企业革命

因特网、WWW 的快速发展，电子商务的兴起对企业商务运行产生巨大影响。.com 公司形成的网络泡沫的破灭消除了浮躁情绪，电子商务与传统产业结合正在推动企业革命。

首先在企业内部管理方面，互联网内部网取代各种专门网络、协议成为企业信息化的统一平台。提供银行大型机连网业务的 SNA，用于企业管理的 ERP 和办公自动化的 Note 以及电子数据交换 EDI 都转到互联网上运行。可以说几乎所有的通信和信息处理业务都在逐步转到 IP 网上运行。而 IP - VPN 为企业联网提供非常方便的环境，可以大幅度降低成本。小型企业可以不必建立自己的计算机信息处理系统，通过 VPN 从应用服务商那里得到包括财会等各种服务。

更重要的是因特网电子商务在改善企业外部运行环境，加强企业与客户关系、与供应商关系方面发挥重大作用，甚至会改变商业运营模式。在工业化时期主要的企业单位是公司，主要企业活动是生产。在信息时代，主要的商业单位是商务网站，它们将一群群公司在网上结合在一起，

主要的商业活动是满足顾客需要。公司不仅提供产品还要与顾客建立持久的关系。这是一次在企业运营方式上的革命。

我国在实施信息化带动工业化的发展战略中，不论在企业内部管理信息系统和外部商务系统的发展建设方面，互联网都将发挥重要作用。

随着网络泡沫的破裂，继 .com 公司之后，发达国家的电信公司由于过度投资，投资效益不佳陷入经营危机，纷纷放慢了发展速度。由此进一步引发了电信网络设备制造业的危机。在我国情况则不同，在“十五”期间，在信息化推动工业化的政策推动下，将出现信息化和宽带网络建设的新局面。一方面，要制定正确的发展战略，充分发挥互联网技术革命带来的机会。另外一方面要吸收发达国家的教训，防止盲目投资造成恶性竞争，避免出现新的泡沫。这是摆在我们目前的重要任务。

前 言

说到娜塔利和杰森，当他们还在宏媒公司（Macromedia）时，我便认识了他们。他们个人的设计才能——对技术创造性的应用——使他们成了这本书最为理想的作者。由于这本书不是一部大部头的关于宽带技术的图书，所以它有较强的可读性，它所关注的是宽带将如何改变人类生活。

尽管我还很年轻（至少我在 40 岁时这样对自己说），但我很幸运地生活并卷入了一场巨大的电脑变革中。当我上大学的时候，我经历了小型计算机超越大型机的过程。布朗大学毕业后，我留在学校留任并组

建了一个研究机构。在这里，我目睹了 IBM PC 的来临，它有 24 × 80 的显示屏以及 DOS 命令提示界面。很快位映像屏幕超越了玻璃电传打印机（glass teletype）；苹果的 Lisa 和麦金托什（Macintosh）出现，当然还有微软的视窗，图形用户界面成了人和电脑之间令人喜欢的交互方式。工作站用于网站——如阿波罗（我使的是“2”系列）和升阳（Sun）——使人机交互成为可能。之后，我加入了宏媒公司并主持了其 90 年代中期大部分产品的开发，我看到了 CD - ROM 如何配备在每一台 PC 机上，之后是 DVD，以及 ARPANET 的商业化使之成为今日的互联网（Internet）。

为什么我要讲这么长一大段故事呢？因为在早期，那些改变世界的合理化建议遇到的是怀疑——怀疑现在的技术是否有确立的基础，“PC 是玩具——它们不可能发挥任何作用。”“位映像屏幕造价太高——它们可能成为主流产品。”“图形用户界面需要强大的 CPU 支持。”但是，最终用户渴望简单地应用电脑，尽管它们很昂贵。受多媒体的强烈吸引导致了一场变革——“昂贵”的技术变得可以被人为接受。

宽带正在来临。我之所以这么说是因为上个月 4600 万人下载了宏媒的 Flash 播放器，这可令他们拥有一个更为丰富的网络多媒体体验。我之所以这么说是因为微软和 Real Networks 报告说，每月有数以百万计的人下载他们的音/视频媒体播放器，几十万个网页表示用户是在一个窄带互联

网 (Narrowband Internet) 上收听及收看节目。我之所以这样说是因为许多人的祖母现在正在使用 DSL 连接。

宽带之所以存在是因为它能满足人们现在的需求，它使电视、互联网、广播、电影等融合在了一起。它能够令人们随心所欲，而不必受到慢腾腾的调制解调器联结及文本显示格式的限制。它可以使人们足不出户买到网上所显示的任何商品，而不会有今天的限制，学校可以通过模拟和实验教授知识，而学生则可以打破常规而不必死记硬背。总之，最终用户可以充分体验他们所希望的一切，而不必等待。

宽带是下一场革命。我之所以这么说是因为我听到了越来越大的怀疑之声。杰森和娜塔利将告诉您为什么持怀疑态度者又犯了一个错误。

诺姆·梅洛维兹

宏媒公司总裁

序 言

“起来，嗅到带宽的味道”

能飞的汽车、会说话的手表，以及机器人、科幻电影，如“暴走神龙”（Blade Runner）、“2001 年：空间遨游”（2001: A Space Odyssey）等，将我们带入了一个幻想的未来世界，在这个世界里，尖端技术天衣无缝地融入了每日生活。但，今日的科技将何去何从呢？更重要的是，未来我们将如何利用技术带来的商机呢？

打开这本书，是你理解技术的第一步，并理解它将如何把我们带入近在咫尺的未

来。宽带（broadband）革命将引领我们进一步进入科幻小说的领域。在这一领域，技术将成为我们每日生活中不可或缺的一部分。首先进入商务世界的是打字员，之后是电脑操纵者，最后是电脑。今天，技术的发展推动了商务的发展，而商务的发展又为技术的发展提供了相应的资金支持。技术令你的商务运作成为可能。未来技术的持续发展使所有商务运作得更快；卖得更多；向顾客提供的服务也更多。宽带就是这样的一种技术，它会让你抓住今天还在观望、等待的业务。本书的目的是帮助你更好地理解即将到来的技术，及提供一种前瞻——它的主要内容是一个宽带的世界，将为你和你的电脑提供无限的可能。

首先，你会问这样一些问题，像什么是宽带？它为什么重要？它是如何帮助我们未来的商务的？宽带并不是一种理念：它是一种技术创新，用以替代今日世界广泛应用的铜基模拟电话系统（the copper-based analog phone system），通过将模拟电话系统变成数字电话系统，那些原来依赖56K调制解调器进入互联网的客户将不再受速度的限制，宽带将提供一个近乎无限速度的联结（详见第二章）。

同样，在介绍这一技术创新的同时，一场竞赛已在电话公司和有线公司之间展开。这两个产业之间竞赛的目的是看谁能通过技术拉拢到更多的客户。因为你的家离电话公司和有线公司仅几英里远，标题“最后一英里”（The Last Mile）正是在这种情况下提出来的。本书将为你解答一

序 言

些问题，同样也帮助你制定你的公司所需要的正确的行动计划。当然，你或许已在数字化经济中取得了成功，或你对今日的互联网已了解颇多，并知道它在你的商务世界中如何运作。但是，一个新世界正悄然临近，它将改变未来的游戏规则。

我们写这本书，是要帮助你从技术角度更简单地理解宽带，书中不带任何花哨的言语，因为我们的目的就是要协助你完成你的宽带战略。为了让你能更好地理解宽带，还是先来了解了解我们来自何方，为什么要写这本书吧。

我们知道技术是我们的兴趣所在，在很偶然的情况下，我们幸运地使之成为我们日常工作的一部分。

我们现在是 March First 公司研究和开发小组成员，这是一家全球性的互联网专业服务公司（网址为 www.marchFIRST.com），我们工作的目的是帮助各企业建立构想中的商务模式、品牌、系统，我们必须持续不断地与新技术齐头并进，发布重要消息，建立原型，并向其他公司推介。

我们知道如何摒弃销售上不切实际的广告宣传，因为我们已看到它、听到它。

宽带的创始者——宏媒冲击波

什么促成了宽带？当然，有许多因素影响互联网向宽带的发展，但最主要的原因是在 CD-ROM 市场向网络浏览器（Web Browser）市场转化过程中，交互技术的介入。宏媒引导者（The Macromedia Director）回放引擎变成一个可插入件（plug-in），它被网景公司（Netscape）的网络浏览器所使用。因此，CD-ROM 市场被冷落，用户转向了网络，更多的人可以藉以看到开发者所提供的交互信息。

这里存在一个问题，不管怎么说，网络无法像 CD-ROM 一样提供快速的多媒体信息，市场对此也无能为力，尽管网络市场在不断扩大，人们只能不断地向网络提供交互式信息，希望有一天，互联网的速度可以赶上 CD-ROM。

这一天已经到来了，幕后，通过与网景公司协商，宏媒公司（Macromedia）已战略性地将引导者插入网景公司的领航者（Navigator）和通讯者（Communicator）的安装程序中，通过销售，使开发者的生活变得好过起来。我们还清楚地记得一位工程师面对几个移动的立方体大声叫到：“它工作了！”我们全都站在他的桌旁观看，一个非常简单的交