



智能车辆书系

深入理解

ICT 与 网联汽车

全彩图解版

【日】野边继男◎著

陈慧 张诚 黄晓洁◎译

FUTURE CAR

INFORMATION COMMUNICATION TECHNOLOGY

云计算、大数据及物联网对汽车的未来意味着什么？

一本通俗易懂的网联汽车科普书

 机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS





智能车辆书系

深入理解

ICT 与 网联汽车

全彩图解版

【日】野边继男◎著
陈慧 张诚 黄晓洁◎译

 机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

TETTEI KAISETSU ICT GA TSUKURU KURUMA NO MIRAI-CONNECTED CAR HEN written by Tsuguo Nobe.

Copyright © 2015 by Tsuguo Nobe.

All rights reserved.

Originally published in Japan by Nikkei Business Publications, Inc.

Simplified Chinese translation rights arranged with Nikkei Business Publications, Inc. through Bardon Chinese Media Agency.

本书由日经出版社授权机械工业出版社在中华人民共和国境内地区（不包括中国香港、澳门特别行政区以及中国台湾地区）出版与发行。未经许可之出口，视为违反著作权法，将受法律之制裁。

北京市版权局著作权合同登记 图字：01-2016-4313。

图书在版编目 (CIP) 数据

深入理解 ICT 与网联汽车 / (日) 野边继男著; 陈慧, 张诚, 黄晓洁译. —北京: 机械工业出版社, 2018. 4

(智能车辆书系)

ISBN 978-7-111-59708-7

I. ①深… II. ①野… ②陈… ③张… ④黄…

III. ①互联网络-应用-汽车 ②智能技术-应用-汽车

IV. ①U469-39

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2018) 第 067040 号

机械工业出版社 (北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

策划编辑: 赵海青 责任编辑: 赵海青 母云红

责任校对: 张 力 责任印制: 张 博

北京东方宝隆印刷有限公司印刷

2018 年 6 月第 1 版第 1 次印刷

169mm × 239mm · 8 印张 · 1 插页 · 119 千字

0001 - 3000 册

标准书号: ISBN 978-7-111-59708-7

定价: 88.00 元

凡购本书, 如有缺页、倒页、脱页, 由本社发行部调换

电话服务

服务咨询热线: 010-88361066

读者购书热线: 010-68326294

010-88379203

封面无防伪标均为盗版

网络服务

机工官网: www.cmpbook.com

机工官博: weibo.com/cmp1952

金书网: www.golden-book.com

教育服务网: www.cmpedu.com

◎作者简介◎

野边继男

名古屋大学 客座准教授

曾在NEC、软银、日产汽车、英特尔工作，具备汽车与信息通信两个领域融合经验。

从2004年起，在日产作为项目总监，应用ICT技术把车辆与数据中心连接在一起，实现了网联汽车(Connected Car)和物联网(IoT)。为电动汽车“聆风”开发了EV-IT，可将每辆车的实际行驶数据上传云端，在云端以环境信息和行驶信息为依据，将“当前电量下能行驶的公里数”的预测结果传递给车辆。这是与此后的自动驾驶相关联的技术。

从2012年起在英特尔开展了汽车ICT标准化的工作，此后一直沉浸在自动驾驶领域，并认为要实现自动驾驶并非靠车辆技术的延伸，而需依赖于ICT本身。



网联汽车是与互联网连接，在行驶过程中进行各类信息交换的“联网车辆”。在自动驾驶车辆出现前，日本领先于世界各国，已实现了网联汽车的部分实用化。今后，云、IoT（Internet of Things，物联网）、大数据分析等技术的进步将为 ICT（信息通信技术）的进一步飞速发展奠定坚实的基础。ICT 将可能成为体现量产车竞争力的关键因素。

虽然网联汽车的开发主体仍为各汽车生产企业，但不同于传统车辆研发领域的 ICT 规则必须得到遵守。同时，汽车生产企业不应拘泥于独立开发。在 ICT 领域，市场上既有的设备、技术会毫不犹豫地得到沿用。正是基于“不进行重复开发”的理念，ICT 通过分工提高了开发效率，以此达到了当前的技术高度。若在某领域重复与其他公司相同的开发活动，将无法在竞争中取胜。

不能将网联汽车简单地视为“车载导航的延伸”。车载导航作为单独存在的设备是没有未来的，其功能将被更高级的车用 ICT 设备所取代。量产效应是 ICT 设备竞争力的关键。智能手机的年产量达 10 亿台，而车载导航仅有区区 1000 万台，与前者相比相差悬殊。此外，车载导航可被视为“本土化”产品，在全球范围内并未得到广泛应用。正如同文字处理机作为硬件退出了历史舞台，并被个人电脑 + 文本处理软件所取代，车载导航也将退化为车用 ICT 设备的应用之一。

今后，智能手机而非车载导航，将为车用 ICT 的开发提供技术基础。全球有大量企业在从事智能手机部件的开发。为了优化智能手机使用环境，地面设

备投资及通信基础设施优化得到了持续开展。为了实现网联汽车的持续发展，对智能手机领域所积累技术的灵活应用是至关重要的。无论多么庞大的开发费用，若分摊至年产量达 10 亿台的智能手机，则将不难承受。正是由于巨额开发费用的投入，智能手机实现了技术先进、品质精良。可见，车用 ICT 设备必须加入智能手机的阵营。

然而，这并不意味着“将智能手机放入车内”就可以了。由于车辆的固有特性，智能手机在车内的搭载存在困难：智能手机存在散热不良的问题，其耐久性需得到强化；手机与车辆的生命周期存在差异，由此将出现软件版本升级的问题。此外，网络安全及车辆固有的隐私保护等问题也必须得到解决。

本书阐述了大量关于网联汽车的状况，作者在 ICT 及汽车行业均有所涉足，相信本书一定能为大家提供参考。

祝各位读者身体健康。

野边继男

◎主要译者简介◎

陈 慧

1996年获横滨国立大学电子与信息工程博士学位。1996—2002年在日本精工株式会社从事电动助力转向系统研发，获得日本发明专利11项、美国发明专利9项。2002年任同济大学汽车学院教授。主要从事汽车底盘电子控制、智能汽车领域的教学与科研工作。中国汽车工程学会汽车智能交通分会秘书长。

张 诚

2012年获同济大学车辆工程（汽车电子）硕士，研究方向为自动驾驶环境感知。2012—2017年任职于上汽大众汽车有限公司，从事传统汽车的质量促进工作。2017年下半年加入新兴新能源车企——浙江电咖汽车科技有限公司，目前任动力总成及电子电器质量分析高级经理。

电话服务

服务咨询热线：010-88361066

读者购书热线：010-68326294

010-88379203

网络服务

机工官网：www.cmpbook.com

机工官博：weibo.com/cmp1952

金书网：www.golden-book.com

教育服务网：www.cmpedu.com

封面无防伪标均为盗版

为中华崛起传播智慧

地址：北京市百万庄大街22号

邮政编码：100037

策划编辑◎赵海青

投稿邮箱◎13744491@qq.com

封面设计◎MXK DESIGN STUDIO
Q:1765628429



前言

第1章 2010年左右出现的 ICT 构造剧变 // 001

- 1-1 云、大数据等 ICT 的发展历程 // 002
- 1-2 汽车电子的发展 // 015
- 1-3 汽车领域 ICT 的发展 // 023

第2章 智能手机与汽车的关系 // 039

- 2-1 车载导航仪与手机在技术上极其相似 // 040
- 2-2 2010 年之后的 ICT 与未来的汽车 // 049
- 2-3 网络、云技术的重要性 // 062
- 2-4 “车载导航”将成为车载 ICT 终端的应用软件 // 066
- 2-5 汽车 ICT 系统中的云终端化部分和非云终端化部分 // 075

第3章 网联汽车的发展 // 079

- 3-1 基于传感器网络的网联汽车是 IoT 的先驱 // 080
- 3-2 三维地图信息数据库的重要性 // 084
- 3-3 DSRC 技术能否得到应用 // 087
- 3-4 4G/5G 将如何发展 // 089
- 3-5 使用内置式设备? 还是直接使用智能手机? // 096
- 3-6 关于数据量及网络负荷的思考 // 101
- 3-7 通信技术用于车辆所面临的问题 // 104

第4章 云、大数据、IoT 带来的产业结构变化 // 107

- 4-1 汽车产业与微笑曲线、逆微笑曲线的关系 // 108
- 4-2 数据科学家对于车辆 IoT 的重要性 // 113
- 4-3 汽车与 IoT 关联后产生的新商业模式 // 116

深入理解
ICT与网联汽车

第 1 章



2010 年左右出现的 ICT 构造剧变

1-1 云、大数据等 ICT 的发展历程

作为汽车的未来发展方向，网联汽车、ADAS（先进驾驶辅助系统）以及自动驾驶受到了广泛的关注。网联汽车是与互联网相连接，在交换各种信息的同时进行行驶的“联网车辆”。ADAS 是车辆通过对周边环境及行驶状态进行分析，为驾驶提供辅助的系统。自动驾驶车辆则更进一步，是由“计算机取代人类进行驾驶的车辆”。

取得上述技术进步的背景不仅是汽车技术本身的进步，汽车领域外的因素同样至关重要。2000—2010 年前后的 10 年间，随着 ICT（信息通信技术）的大幅进步，车辆的面貌也发生了巨大变化。因此，在探讨今后汽车相关技术时，必须考虑到在 2020 年、2030 年也会出现类似 2000—2010 年，以 10 年为单位的技术剧变。

毫不犹豫地加入优势方阵营

既然 ICT 的进步已成为网联汽车、ADAS 以及实现自动驾驶的要因，那么 ICT 的开发思想必须得到遵循。在 ICT 开发上，切不可对他人（他公司）已开发成功的技术进行重复开发。虽说开发出凌驾于他人之上的技术并收获更大的成功并非全无可能，但类似的案例很少。若仅能开发出相似成果，还不如在他公司取得成功后停止开发，并以该研发成果为基础，将开发目标转移。

在 ICT 领域里，承认他人优异的开发成果，获得其使用许可，并以此为基础进行后续开发，该模式获得成功的可能性较高。实际上，由于 ICT 基本是数字化产品，即便是复制品，品质也不会下降。基于他人开发的产品，能够更容易地开发自己

的产品，很多企业也正是这样做的。一项成果促成了多方面的成功发展，这正是 ICT 得以实现指数级成长的要因。以相同产品为基础进行下一代新品开发，其结果是实现了 ICT 业界的标准化。

可见，ICT 具有随着自身快速发展的同时，全球标准也得以制定的特点。因此，在网联汽车、ADAS 的 ICT 开发中，当预计某些内容已将成为全球标准时，应停止重复开发并将其直接运用。对于模拟信号产品，如果对自身技术有自信，可重复开发与竞争对手一决高下。但在数字信号产品的开发中，这样做更可能是徒劳无功的。不与已有的全球标准相违背，并以此为平台追求新功能的增加及用户使用便利性的提高，以此实现差别化，这才是 ICT 的开发思想。更何况，在当前市场全球化背景下，如果能制定全球标准当然最好，如果仅制定适用本国的特殊标准，则可能无法融入全球化的开发体系。

在全球化背景下，“国际分工”是 ICT 领域的重要思维方式。能外包的尽量外包，由此开发速度将得到大幅提高。由于在自动驾驶的很多开发领域需要导入 ICT，因此必须基于 ICT 理念进行积极开发。

作为专用设备的导航系统没有未来

在日本国内，车载导航系统可能是当前将车辆与外界相连接的核心装置。车载导航可通过对卫星接收的 GPS（全球定位系统）信号进行分析，以此掌握车辆的当前位置。此外，车载导航可提供来自地图的后续路径引导等外部信息，并通过与手机通信网络相连接，使用车载信息服务或 VICS（车辆信息通信系统）提供道路拥堵信息。由此，不少人认为网联汽车的关键技术依赖于车载导航系统的进步。

然而，正如存在于计算机出现前的文字处理机一样，若开发硬件与软件一体化的“导航系统专用终端”，汽车导航是没有

未来的。这通过回顾 ICT 的发展历程就一目了然了。随着软硬件的发展，很难在功能单一、固定的机器上实现多功能的灵活应用。无法实现软件升级的专用终端已经从市场上消失了。作为专用终端的文字处理机已是明日黄花，最终仅以计算机应用软件的形式得以续存。导航系统也同样逃不出这样的命运。它必将脱离其专用终端的身份，而退化为通用信息终端上的应用之一。这种发展迹象目前已逐渐显现了。

在 20 世纪 70 ~80 年代，在 ICT 或 IT（信息技术）领域，OA（Office Automation，目前该单词已不再使用）的代表正是文字处理机。20 世纪 80 年代的 IT 水平，以当前眼光来看恍如隔世。与当前相比，那时的 CPU（中央处理器）性能、储存容量、通信功能及软件技术均极其低下。

从 20 世纪 80 年代后半段起，日本领先于海外，在图形技术上取得突破，多媒体功能也在市场上得到广泛应用。20 世纪 90 年代以后，互联网开始普及，随着 1995 年 Windows 95 的登场，互联网与多媒体在一般用户中得到普及，并在此后迅速渗透日本及国际市场。

20 世纪 90 年代之前，由于软硬件的性能低下，将两者进行一体化整合以实现其功能是必然的选择。文字处理机正是在该背景下的一体化产物。

回顾历史，文字处理机是在 1995 年 Windows 95 个人计算机投放市场后消失的。直到最近为止，汽车导航系统仍是一体化产品，但随着车用软硬件技术水平的提高，最近的开发正在朝着多功能、高通用性方向转变。

历史总是在重演

对 ICT 历史的回顾将有助于解读个人计算机的发展历程（图 1-1）。

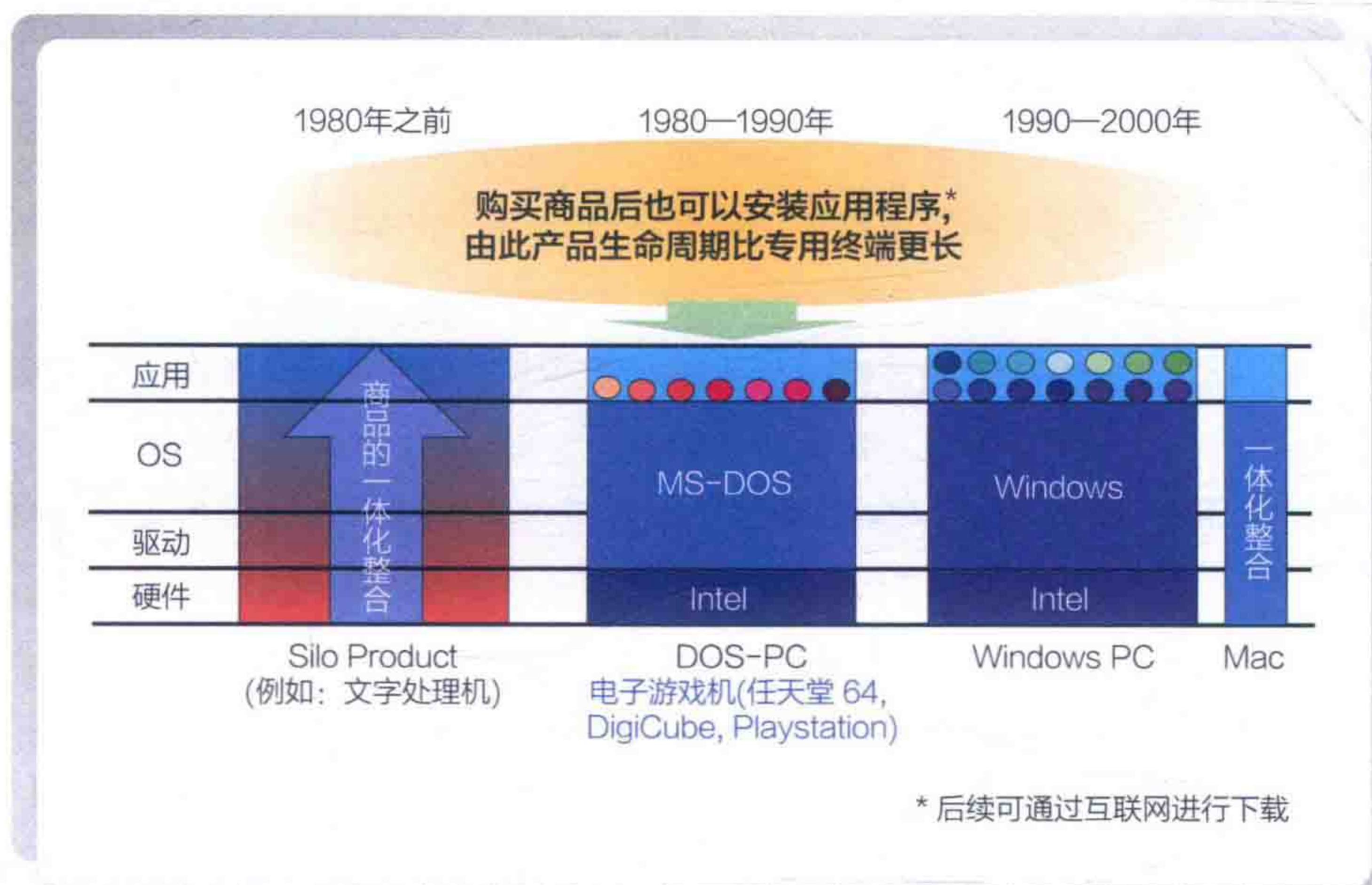


图 1-1 2000 年之前的 IT 解决方案

20 世纪 70 年代后半段，使用 8bit CPU 的 Apple、Commodore、Tandy，及日本国内的 PC8001 等计算机成了“改变世界”的时代宠儿。20 世纪 80 年代，美国 IBM 公司推出的 16bit 个人计算机可应用于办公领域，由此迅速奠定了其领先地位。成为时代变革的关键是美国微软公司应 IBM 公司要求而开发的 MS-DOS 操作系统。由此应用软件及其操作系统（即软件环境）与硬件实现了明确的区分。该计算机采用的美国 Intel 公司 CPU 及微软公司操作系统的组合定义了此后个人计算机的基本架构及与周边设备的通用连接性（I/O），实现了“个人计算机的标准化”。“文字处理机”至此被“个人计算机 + 文字处理软件”所取代。

与此同时，在电视游戏领域也出现了相同的技术变化。电视游戏机 Nintendo 064、Digicube、Play Station 在 1995 年前后陆续登场。虽然电视游戏机可通过在一个硬件上插入不同的盒式磁盘来进行多个游戏（应用程序），这在软硬件的分离上比文



字处理机先进，然而由于不同机种间的应用程序没有互换性，在制作系列游戏时仍然需要针对每个机种进行单独开发。

这在当时的日本被视为理所当然。而在其他国家，特别在英国，则被认为是“开发工时的浪费”。游戏软件一旦开发完毕，就应该能够在任何游戏机上运行，并可通过游戏机用中间件（middle ware）的提示，实现各款游戏软件在各游戏机间的通用性。

1 Windows 系统在 3.1 版上获得最初的成功。3.0 版于 1990 年 5 月在美国上市，3.1 改良版发布于 1993 年 12 月。然而，两者均需要在 MS-DOS 环境下启动。

1990—2000 年间¹，DOS 系统完全被 Windows 所取代。在此期间，基于后者的应用软件在各类信息处理终端上被广泛使用。

在智能手机出现前，以 PalmPilot 为代表的 PDA（个人数字助理）曾热门一时。作为小型移动信息终端，其在构造上可被视为类似“文字处理机”的存在。在日本，夏普公司的 Zairus 虽然也曾大受欢迎，但为了加入新功能，用户必须等待新硬件的推出，而无法直接在当前产品上以应用软件的形式直接添加。随着可安装于手机的 imode 等应用软件的出现，以及随后智能手机的登场，此类 PDA 产品逐渐退出了市场。

事实上，车载导航目前仍大致处于“文字处理机”的阶段，其软硬件是一体的。无法简单地加入新的应用程序，其应用程序也不具备可用于多个硬件系统的通用性。

Mac 至今仍是一体化整合

只有美国苹果公司的 Macintosh 计算机，至今仍在沿用将硬件与基本软件²整合销售的策略。这是较为特殊的案例。

而这正体现了苹果公司一贯的理念。如果将产品功能最优、性能至上作为公司的理念，则需要在公司内部对硬件与基本软件（即操作系统）进行最优化匹配。此前，在 Mac 的周边设备中，许多都是经过了最优化配置后的专用品。但从数年前起，与 Windows 系统可共用的周边设备（如打印机等）的数量逐渐增加，由此 Mac 用户的下一台计算机不必仍是 Mac 了。个人计

2 基本软件是指操作系统、中间件及用户界面。应用程序则当然是第三方提供的。

计算机的市场份额此前一直是 Windows 系统占 80%、Mac 占 20% 左右。作为苹果公司理念的体现，Mac 仍将持续为用户提供最佳的性能与表现。

类似的关系同样存在于智能手机领域。基于美国谷歌公司安卓系统的智能手机的市场占有率约为 80%，苹果公司的 iPhone 约 20%。在智能手机领域，苹果公司同样通过坚持自身对软硬件的提供，唤起与苹果公司持相同理念用户的共鸣，并不断地满足其需求。在此，苹果公司保持了其只关注最高端领域的传统。而微软、谷歌公司则通过向第三方硬件提供操作系统，让产品涵盖从最高端至低端的广大范围，以此确保市场占有率。这与苹果公司的理念有着显著区别。在该意义上，苹果公司 20% 的市场份额应该是较为合理的。

谷歌公司虽然开发了安卓系统，但其热门产品“谷歌地图”在安卓系统及 iPhone 上均可使用。这其实是符合其市场占有率优先战略的。其结果是，“谷歌地图”从包含了 iPhone 用户在内的市场上获取了大量数据，成为“平台战略”的代表性成功案例。操作系统及平台战略正是市场占有率优先理念的代表。在开发基于 ICT 的解决方案时，能深刻理解并贯彻该理念将是至关重要的。

回顾历史，可以得知汽车 ICT 将应用软件、解决方案与硬件分离也将是今后必然的发展趋势。正如计算机取代了文字处理机，智能手机取代了 PDA，导航专用末端也将被通用车载计算机所取代。

互联网将无处不在

与上述设备相同，通信领域也发生了巨变。当前不必说发达国家，即使在发展中国家，互联网也无处不在。互联网的普及始于 Windows 95 推出的 1995 年，距今仅有短短的 20 多年的时间（图 1-2）。

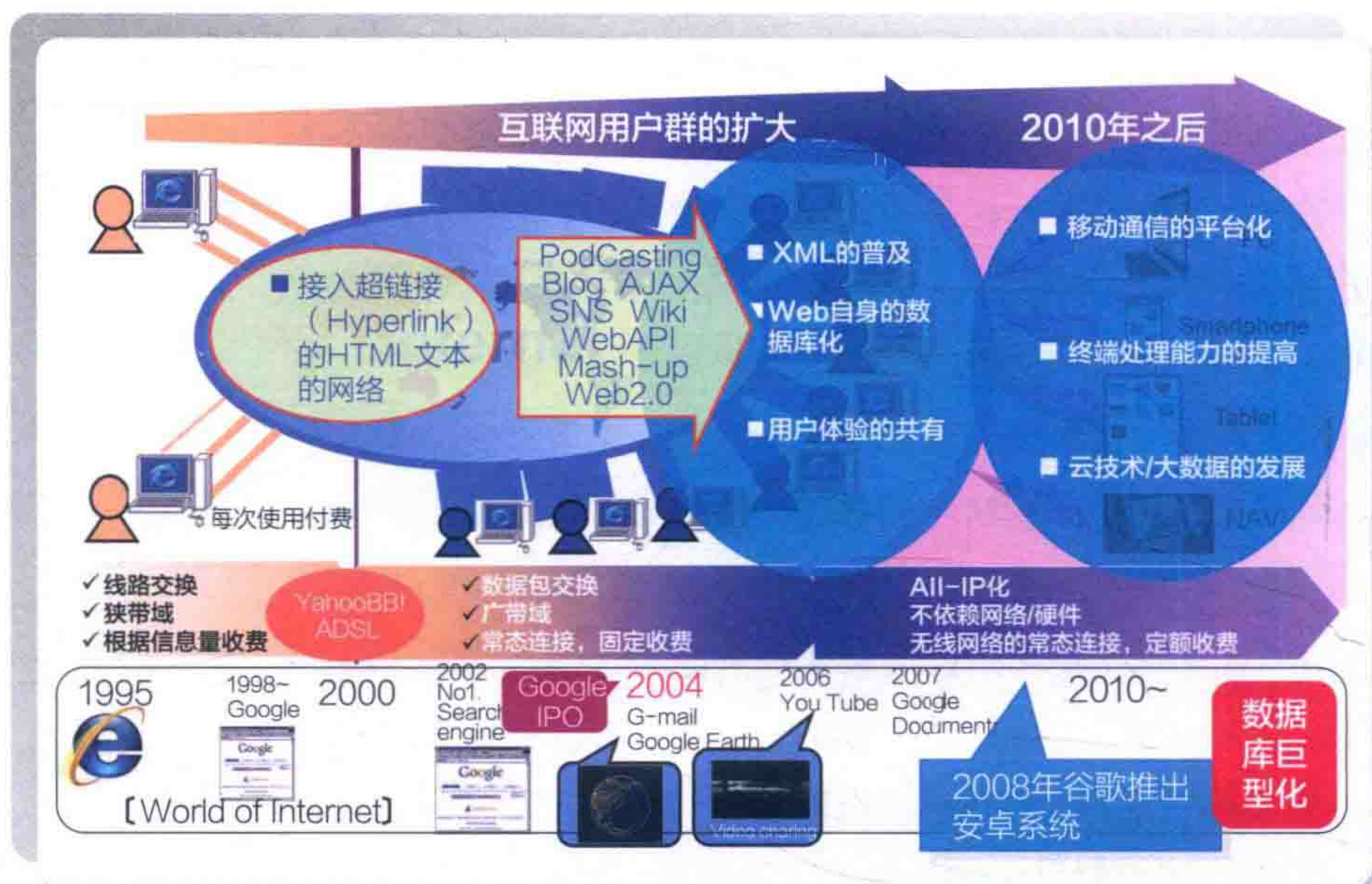


图 1-2 互联网的扩大及平台化

在 Windows 95 出现前，接入互联网需要进行像念咒语一样的复杂设定。在 Windows95 之后，互联网接入设置几乎不必花什么工夫即可轻松完成。然而，当时的通信环境并非目前费用固定的宽带。不仅是移动通信，对于固定通信也同样如此。由于存在线路交换、狭带域、根据信息量收费等问题，即便仅发送邮件也颇费周折。邮件的接收不像现在可随时进行，普遍的做法是将数据量积累到一定程度后联网一并下载，接收完毕后立刻断开连接，回信也是积累到一定程度后一并发送，以便节约通信费用。

让我们继续回顾互联网数据通信领域的发展。20 世纪 90 年代，通过在普通语音通信线路上将数据多重化，以此实现拨号网络连接。其传输速率为 32 ~ 64Kbit/s，这在当前来看慢得无法置信。当时在日本国内曾试图由普通电话线路切换至 ISDN (综合业务数字网)。虽然进度落后于美国、韩国，但总算赶在新千年到来之前实现了通过 CATV 线路的 ADSL (非对称数字用