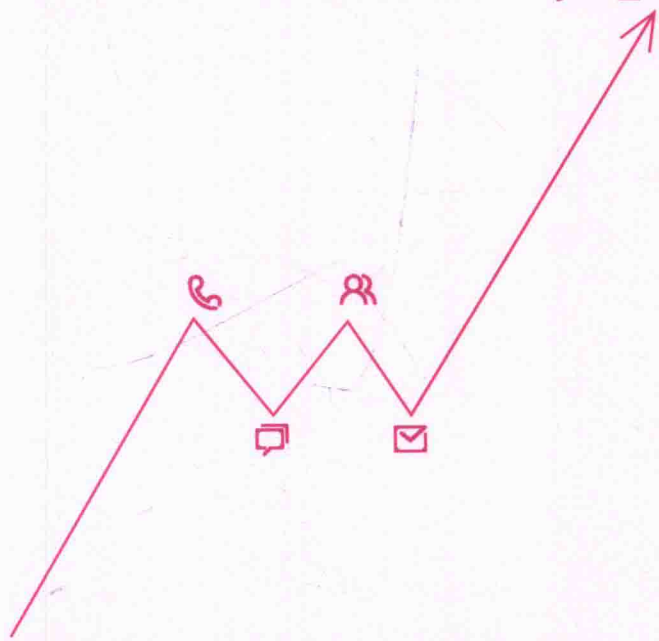


日本信息技术教育 应用研究及趋势分析

李哲◇著



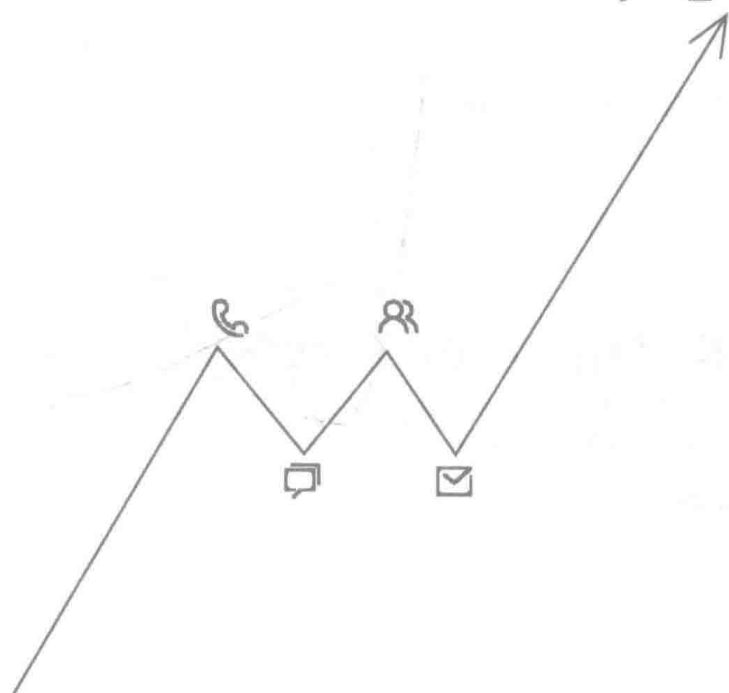
INFORMATION AND COMMUNICATIONS
TECHNOLOGY



中山大学出版社
SUN YAT-SEN UNIVERSITY PRESS

日本信息技术教育 应用研究及趋势分析

李哲◇著



INFORMATION AND COMMUNICATIONS
TECHNOLOGY



中山大學出版社
SUN YAT-SEN UNIVERSITY PRESS

• 广州 •

版权所有 翻印必究

图书在版编目 (CIP) 数据

日本信息技术教育应用研究及趋势分析 / 李哲著. — 广州: 中山大学出版社, 2016.11

ISBN 978-7-306-05906-2

I. ①日… II. ①李… III. ①信息技术—应用—教育工作—研究—日本 IV. ①G43

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2016) 第 279781 号

日本信息技术教育应用研究及趋势分析

ri ben xin xi ji shu jiao yu ying yong yan jiu ji qu shi fen xi

出 版 人: 徐 劲

策划编辑: 陈 露

责任编辑: 赵爱平

封面设计: 楚芊沅

责任校对: 秦 夏

责任技编: 王宋平

出版发行: 中山大学出版社

电 话: 编辑部 020-84111996, 84113349, 84111997, 84110779

发行部 020-84111998, 84111981, 84111160

地 址: 广州市新港西路 135 号

邮 编: 510275 传 真: 020-84036565

网 址: <http://www.zsup.com.cn> E-mail: zdcbs@mail.sysu.edu.cn

印 刷 者: 虎彩印艺股份有限公司

规 格: 787mm × 1092mm 1/16 14.25 印张 200 千字

版 次: 2016 年 11 月第 1 版 2016 年 11 月第 1 次印刷

定 价: 42.00 元

如发现本书因印装质量影响阅读, 请与出版社发行部联系调换

本书受中南财经政法大学经费资助

前 言

现代信息化社会中，培养数字媒介生存能力成为教育的重要目标之一，具体来说就需要积极推进双向型教育和国际远程教育，采用网络媒体，通过多元化手段，努力探索新的教学法来促进新型学习方式的变革。国际化竞争能力的需求对教育中 IT 能力和外语能力提出了新的挑战，为此，日本近年来将教育和信息技术结合起来积极开展了各种尝试，尤其是大力开展利用多媒体技术和计算机网络技术辅助教学，e-learning、MOOC、协同学习、翻转学习等词汇不断见诸各类媒体。本书通过文献综述、对比分析、历时分析等研究方法，就日本近三十年来信息通信技术的发展历程、国家政策和项目、教育技术研究动向，以及信息技术教育与实践等依次展开全方面的论述，具体结构如下：

一 日本信息技术发展历程与应用

以日本信息通信技术发展变化历程为主要内容，将其分为邮政与电话时代、互联网与手机时代、宽带与智能手机时代三个阶段，依次展开具体描述和分析，并就今后技术发展趋势进行推测。

二 日本国家项目中信息技术的应用与实践

以日本产官学结合现状为主分析日本国家级项目中信息技术应用的具体实践情况，尤其是重点分析和介绍最近几年日本政府在教育领域的重大国家课题，如“未来学校推进事业”“学习革新事业”“先导性教育体制构筑事业”“先导性



教育系统实证事业”等，就国家政策导向、信息化教学环境建设、教育应用实践等展开分析和论述。

三 日本教育技术研究发展历程及动向

在前两章内容的基础上，就日本教育技术研究发展历程和动向进行具体分析，主要包括日本教育技术的学科发展、相关学术团体的研究活动、研究文献分析和案例分析等内容。

四 日本新媒体教育应用与研究

日本信息通信技术与新媒体和教育媒介有着紧密联系，通过分析日本新媒体应用研究现状，掌握日本对新媒体的定义、研究趋势、实践案例应用情况等内容，并就外语教育领域中新媒体的应用情况、外语教育改革动向和教育实践案例进行综合分析。另外，着重对日本开发教育资源和电子教材进行了重点梳理，涵盖 JOCW、JM00C、社会教育、中小学电子教材、日语教育电子教材等内容。

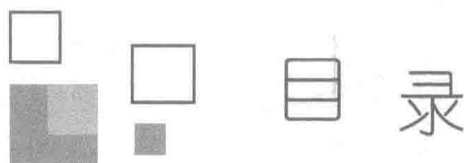
五 日本信息技术教育动向

主要对日本高等教育中教师信息技术培训和初中等教育中信息技术教育展开分析，并对日本利用信息通信技术开展防灾教育和防灾实践等具体情况展开论述，最后就日本创客教育进行案例介绍和分析。

六 新技术的应用与实践

由于信息通信技术领域新的技术与应用层出不穷，因此特设此章，专门就知识可视化、视频通信技术、虚拟技术、人工智能和机器人教育此次展开论述。

本书适用于信息技术、教育技术、外语教育、新媒体等专业的研究人员和学习者作为参考辅导资料，内容涉及信息技术学、教育技术学、教育学、新闻传播学等诸多学科，力求兼顾各学科知识的通俗论述与教育技术领域知识的专业化分析，由于水平有限，虽竭尽全力，书中难免有错误和不妥之处，敬请各位专家和读者不吝赐教。



一	日本信息技术发展历程与应用	1
1.1	日本信息技术的发展背景	1
1.2	邮政·电话时代（1985年至1994年）	4
1.3	互联网和手机时代（1994年至2005年）	8
1.4	宽带和智能手机时代（2005年至今）	16
1.5	今后趋势与动向	19
二	日本国家项目中信息技术的应用与实践	24
2.1	日本产官学结合现状	24
2.2	“未来学校推进事业”与“学习革新事业”	31
2.3	“先导性教育体制构筑事业”和“先导性教育系统实证事业”	46
三	日本教育技术研究发展历程及动向	60
3.1	日本教育技术研究历程	60
3.2	日本教育技术研究动向	68
四	日本新媒体教育应用与研究	94
4.1	新媒体应用研究现状	94
4.2	日本外语教育改革与实践	109



4.3	日本开放教育资源	125
4.4	电子教材	137
五	日本信息技术教育动向	151
5.1	日本高校教师培训	151
5.2	中小学阶段信息技术教育	156
5.3	ICT 防灾应用与防灾教育	171
5.4	创客教育	175
六	新技术的应用与实践	180
6.1	知识可视化	180
6.2	视频通信技术与虚拟空间	196
6.3	人工智能与机器人	201
	参考文献	211



— 日本信息技术发展历程与应用

1.1 日本信息技术的发展背景

日本一般将信息技术（ICT：Information and Communications Technology）作为信息通信相关技术的代名词，日本总务省每年都发布《信息通信白皮书》，从 2015 年度白皮书中显示（表 1），日本的 ICT 产业主要涵盖通信、广播、信息服务、互联网附属服务、影视音像文字信息制作、信息通信相关制造、信息通信相关服务、信息通信相关建设、研究等九大领域，这些领域涵盖广泛，深入到日本各行各业，包括从传统的电信电话类到新兴的影视动画、数据处理、信息处理等诸多内容，甚至由此改变了日本社会结构，使得日本在信息通信技术方面走在世界前列。若以表 1 所涉及领域为标准，日本的信息通信技术可从 1869 年东京与横滨之间开通的公众电报开始算起，20 世纪初基本完成国家主导的通信网络，“二战”后的 1950 年至 1970 年之间，日本普及了有线电话和广播电视，并完成了国家级的有线信息化，到 1985 年日本电信电话公司（NTT）民营化又将通信事业推进到一个新的发展阶段，由此诞生了由民间资本主导的信息通信产业，正式将研发和应用的主导权交给了市场，极大促进了信息技术的蓬勃发展，使日本一跃成为世界信息技术大国，同时也奠定了日本教育技术在国际学术界的重要地位。



表 1 日本信息通信产业的范畴

信息通信产业的范围	
通信业	邮政·邮件（邮递行业）
	固定电气通信（固定电话、电信等）
	移动电气通信（移动通信等）
	电气通信附带服务
广播业	公共广播
	民间广播（民用电视台、民用电台、民用卫星广播）
	有线广播（有线电视、有线电台）
信息服务业	软件
	信息处理·提供服务
互联网附属服务业	互联网附属业务
影视·音像·文字信息制作业	影视信息制作·发布
	报刊
	出版
	新闻提供
信息通信相关制造业	通信线缆制造
	有线通信设备制造
	无线通信设备制造
	广播·电视接收设备、录像设备制造
	电气音响设备制造
	电子计算机及附属设备制造
	磁性录制设备制造
	办公用设备制造
	信息记录设备制造
信息通信相关服务业	信息通信设备租赁业（电脑、办公设备、通信设备等）
	广告业
	印刷·制版·装订业
	电影院、剧场等
信息通信相关建设业	电气通信设施建设
研究业	研究

现代无线通信基础的电磁波应用非常广泛,从卫星通信到地区广播,从手机通信到 Wi-Fi 无线网络,日本依据联合国国际电信联盟 (ITU) 宪章所规定的无线通信规则,由总务省来专门负责频段分类和业务应用范围,各频段主要用途如图 1 所示。按照电磁波传递的特性,图 1 中越向左侧波长越长,向障碍物后方迂回,可传递信息量小且技术应用简单,反之右侧则波长越短,直向传递特性越强,信息量大,同时



技术应用难度大。

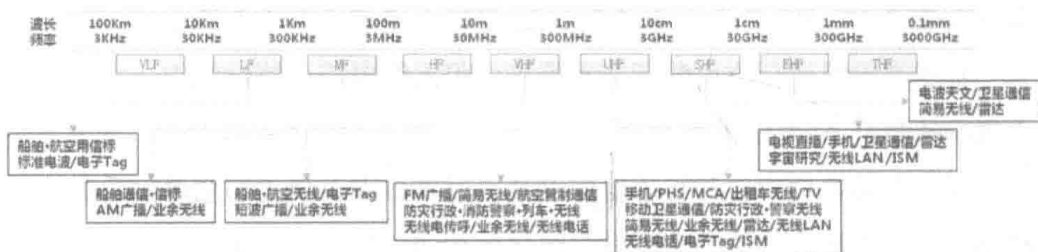


图 1 电磁波划分

- (1) 甚长波 VLF (Very Low Frequency、甚低频) 波长为 10 ~ 100 千米，可沿地表传播，也可在水中传播，用于海底探查；
- (2) 长波 LF (Low Frequency、低频) 波长为 1 ~ 10 千米，传递距离远，除电台 AM 广播等外，日本也用于电波钟表等；
- (3) 中波 MF (Medium Frequency、中频) 波长为 100 ~ 1 000 米，可在约 100 千米上空电离层反射传播，多用于电台广播；
- (4) 短波 HF (High Frequency、高频) 波长为 10 ~ 100 米，可在 200 ~ 400 米电离层反射，并与地表见重复反射传递，广泛用于远洋船舶通信、国际航班通信、国际广播等；
- (5) 米波 VHF (Very High Frequency、甚高频) 波长为 1 ~ 10 米，难以在电离层反射，多用于防灾或消防等无线移动通信；
- (6) 分米波 UHF (Ultra High Frequency、特高频) 波长为 10 ~ 100 厘米，多用于手机等移动通信系统、数字电视、机场监控雷达、微波炉等；
- (7) 厘米波 SHF (Super High Frequency、超高频) 波长为 1 ~ 10 厘米，适用于向特定方向发射，主要用于固定的广播、卫星通信、无线 LAN 等；
- (8) 毫米波 EHF (Extra High Frequency、极高频) 波长为 1 ~ 10 毫米，信息承载能力强，但易受天气影响，传递距离短，多用于短距离无线通信、汽车测速雷达、电磁波望远镜等；
- (9) 丝米波 THF (Tremendously High Frequency、至高频) 波长



为 0.1 ~ 1 毫米, 接近光特性, 以目前技术需要大型无线设备, 且遇水蒸气易被吸收, 几乎不用于通信, 例如用于电磁波望远镜等天文观测。

日本在无线通信方面管理非常严格, 但无线电应用持续增加, 含电台、手机基站等至 2014 年已有 1.7 亿多个。

综合上述通信产业和移动通信领域, 可将日本近现代信息通信发展的历程划分为三个阶段, 即邮政·电话时代 (1985—1994)、互联网·手机时代 (1994—2005 年)、宽带·智能手机时代 (2005 年至今), 下文则依次展开具体探讨。

1.2 邮政·电话时代 (1985 年至 1994 年)

世界上最初与信息技术相关的行业就是通信业, 日本也不例外。1869 年, 即日本明治维新后的第二年, 东京与横滨之间第一条由政府架设的电信线路开始提供公众电报业务。其后, 1890 年日本开始了正式的电话交换业务, 此时离美国电话发明还不到 14 年。直至 1984 年, 日本通信行业基本上属于国有垄断性质。

1973 年世界各国受到石油危机的冲击, 经济持续低迷, 财政恶化。在此背景下, 英美等国纷纷进行改革, 首当其冲的就是各类垄断行业, 信息通信业也在其中。紧随英美电信业反托拉斯案的判决和民营化脚步, 日本于 1984 年《电信通信事业法案》《日本电信电话株式会社法案》等通信改革三法案通过日本国会决议, 1985 年以日本电信电话公司民营化为标志正式实施。该法案的目的在于民营化市场运作, 消除官本位国有垄断, 提供低廉信息通信服务, 鼓励技术研发, 刺激经济发展。此后, 日本信息通信产业涌现了一大批电信服务、卫星通信服务、移动服务和互联网服务等各类通信运营商和周边产业。同时, 日本的电话通话费由 1985 年的每 3 分钟 400 日元降低至 2002 年的 80 日元, 极大促进了信息通信设备的普及, 也使得日本进入信息通信社会阶段。



民营化改革后，日本计算机逐渐开始普及，到 1996 年前后计算机通信进入全盛阶段，计算机通信使用人数由 1991 年 115 万人上升到 1996 年 573 万人。随之出现了互联网运营商以及相关周边服务行业，例如网络服务代理、服务器代理、办公设备租赁等各类新兴产业。而在移动通信领域，自 1979 年推出汽车电话服务开始，到 1985 年通信自由化后不到五年时间内，日本陆续出现了数家移动电话服务商。以 1989 年日本关西地区蜂窝电话系统服务开始为标志，日本掀起了移动电话的热潮。值得一提的是，时任 NTT 研究所移动无线研究室室长的奥村善久发明了蜂窝式无线通信技术（Cellular Communication system），奠定现代移动通信技术的基础，他本人也因此成为获得美国德拉普尔奖（Charles Stark Draper Prize）的日本第一人，该奖项是美国工程学界最高奖项之一，被认为是工程学界的诺贝尔奖。该技术从原先的模拟电话 1G 一直沿用至今，3G、4G 技术仍然离不开该技术，是现代移动信息技术最为伟大的发明之一。这也说明日本在信息技术领域的世界领先地位，此后日本有关信息通信技术的研发案例和专利数量爆炸性增加，让日本一跃成为通信技术强国。

1995 年，随着互联网的数字化，数字方式的移动电话签约数量超过了模拟方式。而在 1993 年以前，日本移动电话都是采用租赁式提供给使用者，但随着通信技术的发展，移动电话逐渐小型化，服务费用大幅度降低，1994 年开始移动电话终端开始了机器销售制，此后真正意义上的“手机”进入千家万户，使得日本手机用户飞速增长。1968 年电信电话公社推出无线寻呼服务后，1995 年该服务签约数超过 1 000 万，随后 1993 年 PHS（Personal Handy-phone System）开始试运营，1996 年数十家电话通信公司开始提供同类服务，再加上移动电话通信服务费的降低，导致无线寻呼业务昙花一现。

1988 年 NTT 将数据通信业务剥离出来，成立了 NTT 数据通信株式会社，成为日本网络规模最大的数据通信服务商，同年，ISDN（Integrated Services Digital Network）开始运营，1994 年开始提供 FR（Frame Relay）服务，网络速度得以迅速提高，使得 64KB 数据通信成为现实。ISDN 至今还有数百万签约用户，预计要到 2020 年才会陆续停止服务，而 FR 主要为企业提供网络服务，



2013 年主流服务商已停止提供该服务。

传真服务的签约用户则从 1984 年的 1.8 万激增到 1994 年的 67.8 万，成为新的电信通信事业增长点。而卫星通信服务，从 1983 年发射的通信卫星 2 号提供服务开始，1989 年日本通信卫星株式会社发射了第一颗民用通信卫星 JCSAT-1，宇宙通信株式会社发射了 SuperBird A，当时主要用于向广播公司提供节目信号和企业内部通信，并未进入个人普及阶段。

1994 年日本邮政省提出网络规划方案，要求在 2010 年前实现光纤网络的普及。根据该方案，日本政府向企业提供光纤网络基础建设特别融资，大大降低企业负担，使得日本开始了新一轮的宽带网络提速。

从技术发展角度来说，日本信息通信技术在 19 世纪时发展晚于欧美，以国家为主导建立了官方专用的通信网络，其后一直作为国家战略物资严格管制，属于绝对官方垄断，这段时间内由于信息通信技术并未形成开放状态，对教育影响非常微弱。而进入 20 世纪后，日本政府大量采购欧美技术设备，并以国家主导开始技术攻关、仿制和自主研发，在第一次世界大战和第二次世界大战中，通信技术基本上逐渐追赶上了欧美。“二战”后，由于美国的占领，日本的民主改革从国家垄断产业开始，通信产业得到了一定程度的开放，技术全面追赶欧美，1979 年日本率先建立了全球第一个蜂窝移动电话网。到 20 世纪 80 年代时，受到经济危机的冲击，日本开始反思通信产业的局限性，与美国、英国等发达国家几乎同时将国有企业进行大规模改革，制定了相关反垄断法律法规，拆分业务，鼓励自由市场资本进入，使得大规模制造得以实现，通信成本大幅度降低，固定通话业务开始全面普及。而中国的邮政和电信分家，是在这十多年后的 1998 年，这说明在信息通信领域，中国的普及起步要比日本晚十多年，1972 年中日恢复邦交后，在信息通信技术方面中国引进了不少日本技术和设备，这方面中国的发展轨迹与日本有着许多相似之处。

由于信息通信技术的发展，日本教育出现了诸多利用通信技术开展教育的新教学模式，如通信大学（类似中国广播电视大学）、夜校、补习学校等等，由学校购买昂贵通信设备设置固定专用教室进行收听课程的模式，逐渐



转变为学习者在家自购通信设备进行学习的模式。信息通信技术在教育界的应用为日本教育技术学的诞生和发展创造了良好的环境，日本最大的教育技术学领域学术团体——日本教育工学会就在 1984 年诞生，正好与日本通信改革三法案出台同一年，也是日语等级能力考试（JLPT: Japanese Language Proficiency Test）开始实施的第一年。日本外语教育开始大量采用信息技术手段辅助教学，日本开始配合经济发展国际化趋势，在本国英语教育需要大规模培养人才的同时，大批日本企业开始在海外投资建厂，急需海外日语人才，这段时间也是日语教育国际化的标志性起点，这也说明信息技术、教育技术和外语教育在某种程度上具有非常惊人的相关性。

随着多媒体教室、电视广播讲座、录像带、磁带等的出现，利用信息通信设备开展教育逐渐成为主流，使得日本高等教育和职业教育在短时间内形成完善的教育体系，这段时间内“全日制课程”、“定时制课程”和“通信制课程”逐渐发展成为高等教育的主要授课模式。“定时制课程”主要以固定学习场地和固定学习时间为主，多安排在夜晚或休假时间，所以也称为夜校，其中就产生了利用电视广播进行通信教学的授课模式，部分学校甚至建立了自己专用教育内部有线网络和专用教室，为学习者提供更高质量的教学服务。而“通信制课程”规定学习年限必须 3 年以上，平时以通信方式进行自主学习，辅以集中授课、教师回访等方式。影响力最大的就是 NHK（日本放送协会，相当于中国中央电视台）高校讲座，原名“通信高校讲座”，1953 年 4 月开始广播，1959 年 1 月开始电视播出，该讲座以日本高中教材为主，可通过为期一年收听完成高中课程的学习。

与此同时，日本《学校教育法》也逐渐改革，1961 年设立高等专门学校，以初中毕业生为主，实行 5 年制教学，主要以工学和技术类专业教育为主，其中通信设备制造是当时最受欢迎的专业之一。1962 年仅 12 所高等专门学校，随后学校数量激增至数十所，尤其是 1971 年成立了专门培养信息通信技术人才的国立电波高等学校，报考人数与录取人数最大时相差千倍，而且在学生入学时就已有企业签约定向就业，通信技术变革产生的巨大社会影响由此可



见一斑。

随着 20 世纪 90 年代后期互联网的兴起,以电视广播讲座为主的教育模式又逐渐转变为以计算机通信辅助手段为主,使得全日制高等教育也大量采用计算机教室进行教学,信息技术教育进入高等教育学科必修课范围。这段时间内,CAI、CMI、CSCL 等计算机辅助教学相关的研究和实践也开始增多,尤其多见于外语教育领域。由于日本需要培养大规模信息通信人才,经济发展也急需培养外语能力,同时日企大规模走向国外,日语的推广也需要通过新的教学手段进行大规模推广,原先教师面对面授课的方式教学效果有限,采用各类信息通信技术可以更为直接地通过利用语音、视频等多媒体资源反复练习,外语教学就成为教育技术实践的前沿阵地,取得了非常多的研究和实践成果,也积累了许多优秀的教学资源,培养了第一代教育技术学者。

1.3 互联网和手机时代 (1994 年至 2005 年)

1984 年 JUNET (Japan University/Unix NETwork) 开始运营,为东京大学、东京工业大学、庆应义塾大学之间提供科研网络,1992 年日本 AT & T Jems 公司作为第一个商业化互联网连接服务商开始运营,1993 年互联网 (Internet) 连接服务开始全面商业化运作。由于在这之前日本主要是由各网络服务商提供基于内部网络的计算机通信服务,使用该服务的个人和公司已经在日本相当普遍,再加上面向普通个人用户的 Windows95 系统的发布,所以互联网连接服务以全面吸收计算机通信用户的形式,开始大规模增速。同时, Netscape Navigator、Internet Explorer 等浏览器的普及,使得 WEB 这一概念逐渐被大众所接受,大量的企业和个人通过开设 WEB 网站,使得互联网联合计算机成为全球信息通信的主要载体,成功实现了信息传递的双向沟通,极大促进了信息传播,使得新闻传播学、教育心理学等学科得到了新的发展,信息传递方式也由新闻报刊、广播电视等传统媒体的单向通信、用户被动接收模式,转变为用户可主动发布信息进行自主选择的多向模式。信息传播的单向到双向,



再到具有个性化服务的多向交互，使得人类进入了全球化信息社会阶段。

1996 年日本 NTT 公司开始提供连接互联网的 OCN (Open Computer Network) 服务，武藏野三鹰有线电视公司开始提供电视线路互联网连接服务，其后多家公司均开始提供各类互联网连接服务。到 1998 年仅在互联网服务商业化开始后的第五年便获得 10% 的普及率，而达到该目标电脑花了 13 年，移动电话花了 15 年，传真花了 19 年，寻呼机花了 24 年，电话则足足花了 76 年。日本互联网服务以突飞猛进的势头一路高歌，2000 年普及率轻松突破 30%，2002 年则突破 80%。如图 2 所示，移动电话签约数量一直保持着高速增长态势，2000 年超过固定电话，2010 年则成为固定电话的两倍，2015 年超过 1.5 亿，而同年日本人口仅为 1.2 亿，由此可见，日本几乎人手一台手机，进入了移动信息化社会时代。

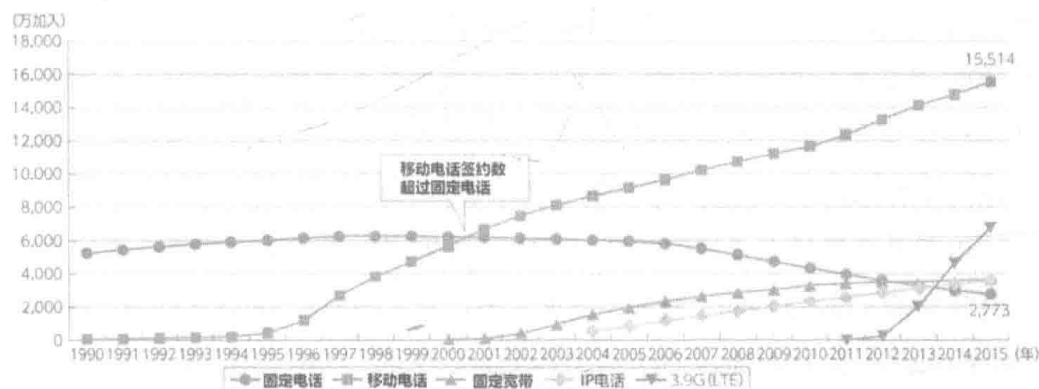


图 2 日本通信服务签约数量

日本互联网服务主要有三类：①使用电话线路的电话拨号式 (Dial-up)、ISDN、DSL (Digital Subscriber Line)；②使用有线广播线路的 CATV (Cable Television)；③使用光纤的 FTTH (Fiber To The Home)。

电话拨号式连接为窄带 (Narrow band) 模式，最初以计算机通信服务为主，各服务商通过电话线路或专用线路提供内部网络连接，有的连接数量达数百万规模。主要功能为文字数据通信，最具代表性的有 Nifty 公司于 1987 年开始运营的 “Nifty-Serve” (该服务于 2006 年停运)，提供文字数据通信、