

YIDONG TONGXIN
GEMING

移动通信革命

——产业发展与社会经济影响

陈小洪 马 骏 何 霞 等编著



北京邮电大学出版社
www.buptpress.com

移动通信革命

——产业发展与社会经济影响

陈小洪 马 骏 何 霞 等编著

北京邮电大学出版社

·北京·

内 容 简 介

移动通信的发展堪称一场革命。中国的改革开放为移动通信的发展创造了环境条件,移动通信的发展对经济发展和社会生活产生了深远的影响。本书力图结合中国改革开放的大背景,从产业发展、电信改革、市场竞争、自主创新、普遍服务、信息化、社会生活等多个视角分析中国移动通信业发展的道路,总结新技术应用过程中的经验和教训。

图书在版编目(CIP)数据

移动通信革命:产业发展与社会经济影响/陈小洪等编著. —北京:北京邮电大学出版社,2007
ISBN 978-7-5635-1562-2

I. 移… II. 陈… III. 移动通信—邮电经济—经济发展—研究—中国 IV. F632

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 164894 号

书 名:移动通信革命——产业发展与社会经济影响

编 著:陈小洪 马 骏 何 霞 等

责任编辑:王晓丹

出版发行:北京邮电大学出版社

社 址:北京市海淀区西土城路 10 号(100876)

北方营销中心:电话:010-62282185 传真:010-62283578

南方营销中心:电话:010-62282902 传真:010-62282735

E-mail: publish@bupt. edu. cn

经 销:各地新华书店

印 刷:北京忠信诚胶印厂

开 本:787 mm×1 092 mm 1/16

印 张:12.75

字 数:258 千字

印 数:1—4 000 册

版 次:2007 年 12 月第 1 版 2007 年 12 月第 1 次印刷

ISBN 978-7-5635-1562-2

定价:28.00 元

• 如有印装质量问题,请与北京邮电大学出版社营销中心联系 •

序 言

陈小洪同志送来了他和马骏、何霞同志主编的《移动通信革命——产业发展与社会经济影响》书稿,希望我写序。我一直关心包括通信业在内的中国信息产业的发展,也做过些有关研究。因此,读了书稿之后也想谈些看法。

这本书的主题意义,也是中外普遍关心的问题。中国的移动通信产业在改革开放的年代里有超高速的发展,其影响之大、之深远,可能现在还难定论。但是,从1989年引入第一代模拟式移动通信,到2003年,中国的移动通信无论就网络规模而言,还是就用户规模而言,都居于世界第一位。这彻底改变了中国的通信状况,对社会经济发生了重大影响,却是不争的事实。与此同时,中国成为世界上最重要的通信产品开发、制造的基地,诞生了华为、中兴通讯等一批有一定国际竞争力的移动设备供应商。这对中国高技术产业的发展起了示范作用,也很有研究价值。总之,研究移动通信产业在中国发展进程并分析其影响,不仅对我们了解移动通信产业的发展机制及其与技术、经济、政策、社会诸因素的互动关系有帮助,还可以帮助我们以更广阔的视角深化有关产业发展与中国经济体制改革、对外开放及制度变迁的关系,与技术进步及社会经济互动的认识。

这本书体系设计全面,所论问题覆盖了中国移动通信发展的基本方面;重视对事实情况的把握和描述,通过比较系统的数据和案例,说明中国移动通信产业的发展过程、解决的问题及影响;重视用现代经济学和通信经济学的理论和方法对有关问题进行分析。这样,该书不但提供了丰富的资料,还对不少问题发表了自己的见解。就个人所见范围而言,似乎至今还没有一本书对中国移动通信产业提供了如此丰富的资料和分析。因此,它完全可以成为研究中国通信产业发展及有关问题的一本参考书。

我还认为,这种以一个产业为对象进行系统研究、深入分析的做法很值得提倡。20世纪90年代以前,中国经济研究的主要课题是研究中国经济发展和改革的基本方向问题。现在我们仍然需要这种全局性、具有开阔眼界的有关基本方向的研究,同时需要更多地结合具体产业、部门的深入细致的研究。此外,本书的研究力量的组织方式也比较好,作者或来自独立研究机构,或来自业界研究机构,还有大学学者。这样的合作结构,有利于保证研究成果的客观性,又不说外行话。

本书有不少值得称道之处,但可能限于时间,对中国移动通信产业一些重要的问题,都还可以做更多探讨。这里我想提出三个问题来进行讨论:

第一,什么是中国移动通信产业发展的主要推动因素?

本书把移动通信的技术进步定为推动中国移动通信产业发展的首要因素,而

把产业竞争、企业改革和政府监管改革看做第二、三、四位的原因。我以为这个结论不一定确切。事实上,制度重于技术:垄断导致停滞和腐败,竞争才能带来进步和繁荣。把市场化改革看做移动通信超常发展的主要原因可能更加符合实际情况。1987年广东省引入第一代模拟移动电话,在其后的7年间,发展十分缓慢,到1993年末,全国移动用户总规模不足64万户。第一代移动电话发展缓慢,也许可以用移动电话技术落后,手机和设备太贵来解释。但是,1992年邮电部决定在浙江嘉兴地区引进第二代数字移动通信GSM技术。这个网络在1993年9月开通以后,发展缓慢,用户扩展情况也未见改善。这就不是技术原因所能解释的了。中国真正的电信革命开始于1994年。这年7月由邮电部以外的电信运营机构合组成立的电信运营商中国联通公司开始建设自己的GSM网络,并于1995年底开通运营。在联通的竞争压力下,原来的垄断经营者邮电部也加快了数字通信建设步伐。1994年10月在广东首先开通了省级数字通信网。此后,第二代通信技术在全国迅速普及,用户数量增加量也从1988—1994年间的平均每年13万户提高到1995—1998年间的平均每年500万户、1999年的1444万户、2000年的4123万户和2001年以来平均每年6276万户。

第二,目前我国电信市场存在的缺点和政府如何实现自己的市场监管职能。

市场取向的改革打破了电信业的独家垄断,先在移动通信业中引用了竞争。市场竞争乃是1994年以后移动通信迅速发展的主要推动力量。但是,这并不意味着我国电信市场已经比较完善,竞争已经比较充分了。首先,初步改革后建立起来的6家电信运营商都是由政府绝对控股的。因此它们彼此都是关联企业,并不形成完全竞争的关系。其次,在它们之间还存在着所谓“竞争格局失衡”即市场垄断的情况。这与电信服务的资费水平过高,对服务质量客户也有诸多不满有直接的关联。现在的任务就是要尽快改变这种状况,确保电信市场的竞争性质。这是因为,只有保持市场的竞争性质才能促进技术进步和费用降低;否则的话,市场的垄断者必定会凭借它们的垄断地位获取垄断利润,而没有压力和动力去努力降低成本和改善对客户的服务。

中国电信市场存在“一家独大”的垄断情况,这是电信监管当局的领导也承认的。然而监管当局一直并没有对垄断企业采取强制分拆、限期将市场占有率降到一定限度内等有效的反垄断措施。在对电信资费实行非对称监管失效以后,又采取了在相互竞争的公司之间互换高管这种不符合市场经济原则、事实上也没有效力的办法。政府对垄断的不作为,严重损害了中国电信业的活力,妨碍它的健康成长。政府必须总结教训,借鉴市场经济国家的成功经验,采取有效措施来打破垄断,促进竞争。

第三,中国信息产业应当采取哪些措施来迎接新一轮电信革命?

世界电信产业目前正处在一场革命的前夜。这一革命有两个突出的内容:一个是通过移动宽带化和宽带移动化,形成速度更高、语言和数据合一的传输方式,

另一个是所谓“三网合一”。在高速移动传输技术的支持下,把电信业、娱乐业和英特网融合为一个高效的综合网络。这一革命有望形成销售总额以百亿美元计的巨大市场。

中国的电信业是否有这样的可能搭上这班车,上一个大台阶,实现电信强国的梦想呢?我认为,这是完全可能的,其根据是:第一,在市场经济中,市场是一个极其重要的资源,而中国在这方面得天独厚,拥有世界最大的电信市场;加上改革开放以来中国企业培育起的世界市场竞争能力,可以有把握地说,对于中国信息通信产品的需求,完全能够支撑起一个巨大的电信产业。第二,中国拥有世界最大规模的新产品制造能力。目前中国已经成为一系列电信产品的最大生产国。虽然不少中国企业还主要是进行产品加工、装配和为外国企业做代工(OEM),产品的知识和技术含量少,附加价值普遍偏低。可喜的是,具有创新能力和国际竞争力的企业如华为、中兴通讯等正在成长。可以预期,会有愈来愈多的中国企业加入这个队伍。第三,我国企业的研发力量正在增强,自主创新的成果开始涌现。从人数上讲,中国所拥有的受过高等教育的科技人员早已居世界第一位。据 OECD 报告,2006 年中国的研发投入也已超过日本,居世界第二位。只要把众多研发人员的潜力发挥出来,大步提高产品的知识和技术含量,是完全可以做到的。

和前面谈到的问题相似,在我看来,实现上述目标的主要障碍还是来自现行体制的缺陷。特别是各级政府介入市场和干预企业的微观经济活动,抑制了竞争,使蕴藏在我国社会中的无比巨大的潜力无法充分发挥。

因此,我们需要认真研究,怎样抓住当前这种难得的机遇,打破障碍,保证打赢我国电信业的翻身仗。

进一步研究以上这些问题,提出具有实际可行性的建议,是我们的共同责任。是为序。

吴敬琏

2007 年 11 月 15 日

前 言

移动通信的发展堪称一场革命。首先它是电信产业的革命。仅仅十年前,人们还在为“装电话难、装电话贵”所困扰。中国移动通信从1987年起步,到2001年用户数就超过美国成为全球手机用户最多的国家,到2006年底用户数达到4.6亿户,手机渗透率达到35%,经济发达地区甚至接近100%。移动通信将传统的具有垄断特性的电信业转变为具有潜在竞争性的产业,产业竞争大大加快了通信在中国普及的步伐。同时,它也是个人信息化的革命。网络终端第一次从固定场所延伸到个人,手机成为个人随时随地处理和传递信息的工具。移动通信为人们建立了更加紧密的信息网络,人们的工作与生活方式也因此发生了重要变化。

这是技术创新推动的革命。持续技术进步不断给大家提供功能更加强大、价格更加低廉的通信设备产品,使需求不断扩大和多样化。移动设备制造企业无疑是通信设备技术进步的主要推动者。诺基亚、爱立信、高通、摩托罗拉等世界领先企业在中国市场竞争,带来了全球先进技术。华为、中兴通讯、波导、联想等国内企业的崛起,为市场提供了“价格更低、服务更优、功能更强”的产品。移动运营商根据市场需求利用新技术创造出了丰富多彩的业务。

这是国家改革开放、制度变革推动的革命。移动通信的发展离不开中国改革开放和社会经济持续快速发展的大背景,二者有密切关系。社会经济发展推动了市场需求的扩大,对外开放政策吸引了世界领先企业将中国作为其全球制造和研发基地,市场化改革催生了华为和中兴通讯等国内新兴通信企业,电信产业体制改革打破了垄断并促进了新技术的应用,等等。

这是亿万公众共同参与的革命。移动运营商建设了网络,银行提供手机支付业务,证券公司开展移动交易,政府部门用网络向公众发布重要通知,音乐公司用网络销售流行音乐,企业同事间用手机交换业务信息,家庭成员用手机互通平安消息,亲戚朋友用手机表达关爱亲情,等等。

中国移动通信的发展为我们研究新技术产业发展应用的一般规律提供了极好的样本。中国的改革开放为移动通信的发展创造了环境条件,移动通信的发展也对电信产业改革、经济增长、自主创新和社会生活产生了深远的影响。本书试图结合中国改革开放的大背景,从多个角度分析总结中国移动通信发展的道路,分析视角包括:产业发展、产业改革、电信竞争、自主创新、普遍服务、信息化、社会生活等。

本书尽力在全球视野下分析中国移动通信的发展历程。读者可以看到,尽管我国对移动通信的到来并没有充分的准备,尽管我国经济体制至今仍处于转轨过

程中,制度政策变量不确定性程度一直相当高,但组成我国移动通信产业的各类企业表现出了很强的适应性和创造性,紧紧跟上了全球移动通信发展的潮流,并且走出了一条具有中国特色的发展道路。例如,我国移动通信发展与产业改革、企业改革相互推动,移动运营与移动制造业相互促进、共同创新,手机市场建立了符合国情的完全开放的渠道模式,监管部门利用移动通信的发展探索出符合中国国情的普遍服务新模式,等等。

本书力图利用电信产业专家的专业洞察力揭示移动产业的发展规律,同时也努力跳出产业的限制,从经济学的角度在改革开放的大背景下分析中国发展新技术产业的经验和问题,并希望能对其他产业的发展提供一些参考。

本书根据移动通信产业的发展历程,提出了四点“经验”。其一,新技术应用可以成为促进市场竞争的力量。移动通信的发展使电信竞争从“严格管制接入网”的“固话竞争模式”演进到“放松管制”的“数网竞争模式”,产业竞争的效果显著增强。

其二,新技术的应用可以为国内企业通过创新实现赶超提供了机会。中国移动和中国联通已经达到世界级规模,华为、中兴通讯等一批制造企业正在发展为世界一流企业,移动运营和制造业可以相互促进发展。

其三,新技术的应用可以促进经济发展。我国的移动运营和移动制造业成为国家经济增长的直接贡献力量,利用移动通信工具提高信息化水平产生的间接经济效益更是难以估量。

其四,新技术的应用可以显著改善人民生活。手机已经成为个人间沟通感情、促进社会和谐的工具。另外,移动通信已经成为我国实现“村通工程”和缩小数字鸿沟的重要力量。

本书也指出通信产业发展存在的问题。客观上看,我国的电信产业改革仍然不够彻底,政府应在强化事后监管的条件下继续放松事前管制,增强移动通信以及电信产业的竞争性。移动通信发展也存在一些“副作用”,如环境污染、不良信息等,需要政府合理加强监管。此外,利用我国庞大的市场,在开放的条件下,如何促进本土制造企业更快更健康地发展,仍是个需要继续探讨的重要课题。

本书进一步指出,移动通信的革命还在继续。移动技术对固话技术是革命,移动技术自身也正面临革命。以全球计算机领先企业为主体领导推动的无线宽带技术 WiFi 和 Wimax 正在蓬勃发展,很可能成为当前移动技术路线的颠覆者。因此,产业发展前景具有很大的不确定性,政府和企业都应积极应对。

本书分为三大部分。第一部分包括前3章,主要分析产业发展的背景和过程。第1章简单介绍移动通信的技术特点,为不了解移动通信的读者提供基本知识。第2章分析中国移动通信发展的背景、历程、绩效、动因和经验。第3章分析中国手机市场模式的特点和演进过程,手机市场是移动通信业发展的重要环节。第二部分包括第4~9章,主要分析移动通信发展对社会经济的影响。第4章分析移动通信对信息产业发展的促进作用。第5章分析移动通信如何促进产业竞争。第6

章分析移动通信发展中的创新特点,特别是移动运营和制造业相互促进创新的经验。第7章分析移动通信促进普遍服务的过程。第8章分析移动通信如何促进信息化。第9章分析移动通信可能带来的部分副作用。第三部分为第10章,基于技术发展趋势展望未来,并提出发展建议。

本书是国务院发展研究中心企业所课题组共同研究的成果。陈小洪、马骏、何霞共同设计了研究分析框架。第1章由何霞撰写。第2章由罗雨泽、梁浩、马骏撰写。第3、4章由廖小伟撰写。第5、6章由马骏撰写。第7章由何霞撰写。第8、9章由肖庆文撰写。第10章由梁浩、王志辉、马骏撰写。陈小洪、马骏、何霞共同完成了统稿工作。

本书在撰写过程中得到了多方面的支持。中国移动、中国联通、华为、中兴通讯、诺基亚、爱立信等企业接受了课题组的调研并提供了非常有价值的信息,北京邮电大学的宋俊德教授提出了很好的建议,在此表示衷心感谢。

本书是一项独立研究,书中的观点和责任完全由作者自己承担。由于时间的限制,书中难免存在错误和遗漏,欢迎广大读者提出批评意见。

目 录

第 1 章 移动通信概述

1.1 移动通信的特征	1
1.1.1 移动通信与固定通信技术的比较	1
1.1.2 移动通信的种类	2
1.2 移动通信的发展历程	3
1.2.1 蜂窝移动通信在世界范围内的发展	3
1.2.2 我国移动通信技术的发展	4
1.3 移动对固定的竞争趋势分析	6
1.3.1 产品维度分析	6
1.3.2 地理维度分析	8
1.3.3 结论	8

第 2 章 移动通信业发展的历程和动因

2.1 1987—1993 年:产业起步阶段	11
2.1.1 背景和事件	11
2.1.2 发展绩效与原因分析	16
2.1.3 经验总结	18
2.2 1994—1999 年:产业起飞阶段	19
2.2.1 背景和事件	19
2.2.2 发展绩效与原因分析	26
2.2.3 经验总结	32
2.3 2000 年至今:产业发展壮大阶段	35
2.3.1 背景和事件	35
2.3.2 发展绩效与原因分析	36
2.3.3 经验总结	48
2.4 产业发展的动因分析	49
2.4.1 分析框架	49
2.4.2 关键要素分析	51
2.4.3 小结	60
2.5 附件 中国移动通信 20 年重大事件	62

第3章 手机市场的发展模式演进

3.1 手机市场的发展模式分类	67
3.2 我国手机市场的发展模式演进	67
3.2.1 1987—1993年:封闭模式	67
3.2.2 1994—1997年:运营商一体化渠道主导的半开放模式	68
3.2.3 1998—2001年:运营商不介入手机市场的开放模式	69
3.2.4 2002—2007年:运营商介入、市场化主导、多元化的开放模式	70
3.3 我国手机市场的发展模式与经验分析	71
3.3.1 手机市场发展模式的比较	71
3.3.2 我国手机市场发展模式的动因与绩效	73

第4章 移动通信与信息产业发展

4.1 移动通信产业链演进与发展	78
4.2 移动通信运营对通信运营业的贡献分析	80
4.3 移动通信对通信制造业的贡献分析	82
4.3.1 带动我国移动通信系统设备制造业发展	82
4.3.2 带动我国移动通信手机终端制造业发展	84
4.3.3 促进我国移动通信制造技术研发和创新	87
4.4 移动通信对增值电信业和互联网产业的贡献分析	89

第5章 移动通信发展与电信业竞争

5.1 从“固话竞争模式”到“数网竞争模式”	93
5.1.1 固话竞争模式	94
5.1.2 数网竞争模式	95
5.2 中国电信业市场竞争的演进	96
5.2.1 第一阶段(1994年以前):独家垄断阶段	97
5.2.2 第二阶段(1994—1999年):初步竞争阶段	98
5.2.3 第三阶段(2000年至今):竞争形成阶段	99
5.3 产业竞争与企业改革	102
5.3.1 产业竞争为国有企业改革创造了条件	103
5.3.2 产业竞争推动了电信企业改革	103

第6章 移动通信发展与自主创新

6.1 移动通信运营业的创新	106
6.1.1 技术创新	106

6.1.2 业务与服务创新	107
6.2 国内移动运营与制造业的协调创新	112
6.2.1 运营商的国内采购支持国内系统制造业创新	112
6.2.2 运营商与系统制造商联合创新	115
6.2.3 国内市场带动移动终端的创新	118
6.3 移动通信自主创新的经验	120
6.3.1 坚持市场导向的自主创新	120
6.3.2 产业竞争是促进企业创新的强大动力	120
6.3.3 国内移动运营和制造业的协调创新具有重要意义	121

第7章 移动通信与普遍服务

7.1 政府制定的普遍服务的阶段目标	122
7.2 中国电信普遍服务的发展历程	124
7.3 中国移动与村通工程	127
7.4 中国联通与村通工程	131
7.5 中国促进普遍服务发展的经验	132

第8章 移动通信发展与信息化

8.1 移动通信助推国家信息化建设	138
8.2 移动政务:提升公共管理水平	143
8.3 移动商务:提高经营管理效率	147
8.4 移动生活:提供便捷、丰富文化、促进和谐	152

第9章 移动通信带来的负面影响

9.1 移动通信设备对环境的影响不容忽视	156
9.2 移动通信对个人的不利影响备受关注	158
9.3 移动通信不当使用对社会的一些负面影响开始显现	160
9.4 正视问题和矛盾,共同寻求解决方案	161

第10章 移动通信业发展的展望

10.1 移动通信业的技术发展趋势	165
10.1.1 3G 后移动通信技术的演进	167
10.1.2 3G 后发展中的关键新技术	171
10.1.3 移动终端的发展趋势	173
10.1.4 小结	174
10.2 移动通信的业务发展趋势	174

10.2.1 3G 新业务	175
10.2.2 3G 后移动通信的业务发展	175
10.3 产业结构变化趋势	176
10.3.1 技术路线决定产业结构特点	176
10.3.2 移动宽带和宽带无线技术的应用	177
10.3.3 未来产业结构的情景分析	179
10.4 促进移动通信发展的建议	181
参考文献	184

移动通信概述

1897 年是人类移动通信元年。这一年, M. G. 马可尼在固定站与一艘拖船之间完成了一项无线通信试验, 由此揭开了世界移动通信历史的序幕, 至今在世界范围内, 移动通信已经有 110 多年的历史。

现代移动通信从 20 世纪 20 年代开始出现到今天, 发展有近 80 年的历史。而中国移动通信发展仅有 20 年, 但是其给社会经济和人们生活却带来了革命性的变化。在 20 世纪 80 年代, 如果手里能拿着一个移动电话, 那是常人做梦也不敢想的; 90 年代初, 大哥大成了贵族的象征; 而今手机飞入寻常百姓家, 移动通信已经成为人们生活中不可缺少的部分。

1.1

移动通信的特征

1.1.1 移动通信与固定通信技术的比较

所谓移动通信就是移动体之间的通信, 或移动体与固定体之间的通信。移动体可以是人, 也可以是汽车、火车、轮船、收音机等在移动状态中的物体。移动通信与固定通信比较起来, 具有一系列的特点。

(1) 移动性。移动性就是要保持物体在移动状态中的通信, 因而它必须是无线通信, 或无线通信与有线通信的结合。

(2) 电波传播条件复杂。由于移动体可能在各种环境中运动,电磁波在传播时会产生反射、折射、绕射、多普勒效应等现象,产生多径干扰、信号传播延迟和展宽等效应。因此,电波传播条件复杂。

(3) 噪声和干扰严重。移动通信噪声和干扰严重是指在城市环境中的汽车火花噪声、各种工业噪声,移动用户之间的互调干扰、邻道干扰、同频干扰等。

(4) 系统和网络结构复杂。移动通信是一个多用户通信系统和网络,必须使用户之间互不干扰,能协调一致地工作。此外,移动通信系统还应与市话网、卫星通信网、数据网等互联,因此,整个网络结构是很复杂的。

(5) 移动通信要求频带利用率高、设备性能好。

1.1.2 移动通信的种类

移动通信的种类繁多,按使用要求和工作场合不同可以分为以下几种。

1. 集群移动通信,也称大区制移动通信

它的特点为只有一个基站,天线高度为几十米至百余米,覆盖半径约 30 km,发射机功率可高达 200 W。用户数约为几十至几百,可以是车载台,也可以是手持台。它们可以与基站通信,也可通过基站与其他移动台及市话用户通信,基站与市站有线网连接。

2. 蜂窝移动通信,也称小区制移动通信

它的特点是把整个大范围的服务区划分成许多小区,每个小区设置一个基站,负责本小区各个移动台的联络与控制,各个基站通过移动交换中心相互联系,并与市话局连接。利用超短波电波传播距离有限的特点,离开一定距离的小区可以重复使用频率,使频率资源充分利用。每个小区的用户在 1 000 以上,全部覆盖区最终的容量可达 100 万用户。

3. 卫星移动通信

利用卫星转发信号也可实现移动通信。对于车载移动通信,可采用赤道固定卫星;而对手持终端,采用中低轨道的多颗星座卫星较为有利。

4. 无绳电话

无绳电话是指在室内外慢速移动的手持终端的通信。一般采用小功率、通信距离近的、轻便的无绳电话机,它们可以经过通信点与市话用户进行单向或双向通信。

在以上几种方式中,本书主要研究与分析蜂窝移动通信的发展及变化。

可以说,蜂窝移动通信的出现是移动通信的一次革命。其频率复用大大提高了频率利用率并增大系统容量,网络的智能化实现了越区转接和漫游功能,扩大了客户的服务范围。但模拟系统有 4 大缺点:各系统间没有公共接口、很难开展数据承载业务、因频谱利用率低而无法适应大容量的需求、安全保密性差,容易被窃听,

容易被“码机”，所以很快被数字移动通信技术取代。目前，全球已基本进入了数字移动通信时代。

1.2 移动通信的发展历程

1.2.1 蜂窝移动通信在世界范围内的发展

世界范围内的移动通信发展进程分为四个阶段。

第一阶段：移动通信发展的初步阶段

从 20 世纪 20 年代至 40 年代初，移动通信有了初步的发展，不过当时的移动通信使用范围很小，主要使用对象是船舶、飞机、汽车等专用移动通信以及运用在军事通信中，使用频段主要是短波段（比如现在收音机用的频段）。限于当时的技术限制，移动通信的设备也只是采用电子管的，不仅又大又笨重，而且效果还很差。当时也只能采用人工交换和人工切换频率的控制和接续方式，接通时间和接通效率都与今天的移动通信差得太多。不过当时的工程师们都看到了移动通信的潜力，将大量的人力物力投入在移动通信的发展上。

第二阶段：移动通信逐步走进了公众的日常生活

到了 40 年代中期至 60 年代末，移动通信有了进一步的发展，在频段的使用上，放弃了原来的短波段，主要使用 VHF（甚高频）频段的 150 MHz，到了后期又发展到 400 MHz。同时，技术上的进步——60 年代晶体管的出现，使移动台向小型化方面大大前进了一步，效果也比以前有了明显的好转。由于移动通信的便捷性，在美国、日本、英国、西德等国家开始应用汽车公用无线电话（MTS 或 IMTS）。与此同时，专用移动无线电话系统大量涌现，广泛用于公安、消防、出租汽车、新闻、调度等方面。同时此阶段的交换系统已由人工发展为用户直接拨号的专用自动交换系统，接通效率也有了很大改善。这时，移动通信逐步走进了公众的日常生活，移动通信开始快速地向小型化、便捷化以及个人化发展。人们已经看到了未来个人移动通信的曙光。

第三阶段：移动通信系统真正地进入了个人领域

到了 70 年代至 80 年代，集成电路技术、微型计算机和微处理器的快速发展，以及由美国贝尔实验室推出的蜂窝系统的概念和其理论在实际中的应用，使得美国、日本等国家纷纷研制出陆地移动电话系统。可以说，这时的移动通信系统真正地进入了个人领域：具有代表性的有美国的 AMPS（Advanced Mobile Phone System）系统，英国的 TACS 系统，北欧（丹麦、挪威、瑞典、芬兰）的 NMT 系统、日本的 NAMTS 系统等，这些系统均先后投入商用。这个时期系统的主要技术是模拟调频、频分多址，以模拟方式工作（这些名词将在以后的文章中解释），使用频段为

800/900 MHz(早期曾使用 450 MHz),故称之为蜂窝式模拟移动通信系统,或第一代移动通信系统。

在这一阶段中,移动通信系统不断完善,系统的耗电、重量、体积大大缩小,服务多样化,系统大容量化,信息传输实时化,控制与交换更加自动化、程控化、智能化,其服务质量已达到很高的水平。世界上第一个蜂窝系统是由日本的电话电报公司(NTT)于 1979 年实现。进入 80 年代,可以说移动通信已经达到了成熟阶段。

与此同时,许多无线系统已经在全世界范围内发展起来。寻呼系统和无绳电话系统在扩大服务范围,许多相应的标准应运而生。

第四阶段:移动电话进入到数字阶段

90 年代以来,随着数字技术的发展,信息通信在向数字化、综合化、宽带化方向发展。第二代移动通信系统是以数字传输、时分多址或码分多址为主体技术,目前国际上已进入商用的数字蜂窝系统有欧洲的 GSM、美国的 DAMPS、日本的 JDC 系统及美国的 IS-95 系统等。

进入 90 年代中期,世界各移动通信设备制造商和移动运营商已从对第三代移动通信系统的概念认同阶段进入到具体的设计、规划和实施阶段。第三代移动通信是综合的全球个人通信网,真正商用是在 2000 年以后。在开发第三代系统的进程中形成了北美、欧洲和日本三大区域性集团。它们又分别推出了 TD/CDMA、WCDMA 和宽带 CDMA One 的技术方案。为实现第三代移动通信系统(IMT-2000)全球覆盖与全球漫游,三种技术方案之间正在相互做出某些折中,以期相互融合。

1.2.2 我国移动通信技术的发展

1987 年,我国引入 TACS 标准第一代蜂窝移动通信系统,率先在广东省建成并投入商用。从此,中国移动通信产业踏上了自己的征程。经过 20 年的发展,我国移动通信从无到有,市场从小到大,直至取得网络规模世界第一、用户数目全球第一的令世人惊叹的伟大成就。这 20 年里,在移动市场跨越式、飞速发展的同时,我国的移动通信技术也走出了引进、吸收、改造和创新的发展之路。

1. 第一代移动通信技术(1G)阶段

“1G”也叫模拟移动通信,1983 年开始在美国应用,我国则是 1989 年开始应用。提起“大哥大”,很多人脑海会浮现出摩托罗拉 8900(俗称“大砖头”)的记忆,它是 80 年代末移动通信开始进入中国市场的第一代手机新贵,在中国人称“大哥大”,售价曾高达 3 万~4 万元,是第一款揭盖式手机。稍后,摩托罗拉公司又于 90 年代初推出了 8900 的后继产品 9900,因其体积小、轻便耐用,曾是白领女性的专宠,在 1995 年之前,一直引领手机时尚,售价曾达 2 万元左右。但它与 8900 一样,采用镍铬电池,电量太小。

模拟移动电话时代手机的功能往往局限于通话,而且受到技术、材料等各方面的限制,款式上单一,缺乏变化,可称为手机的史前时代。