



北京高等教育精品教材

BEIJING GAODENG JIAOYU JINGPIN JIAOCAI

吴 洪 黄秀清 苑春荟 编著

通信经济学

↙ Tongxin Jingjixue

(第2版)



北京邮电大学出版社
www.buptpress.com

北京高等教育精品教材

通 信 经 济 学

(第 2 版)

吴 洪 黄秀清 苑春荟 编著

北 京 邮 电 大 学 出 版 社
· 北 京 ·

内 容 简 介

通信经济学教材内容共分 11 章,对成本、资费、网络、管制等通信行业与通信企业中主要的宏观与微观经济问题进行了分析,反映了近年来通信领域的变革和通信经济理论的最新研究进展。本书内容系统全面,深入浅出,注重理论与实践的结合,适宜作为通信类院校的通信经济学课程、邮电经济学课程的教材和通信类企业经济管理培训课程的教材,也可以作为广大通信企业干部职工了解通信经济基础理论知识的参考书。

图书在版编目(CIP)数据

通信经济学/吴洪,黄秀清,苑春荟编著. 2 版. 北京:北京邮电大学出版社,2007
ISBN 978-7-5635-1533-2

I. 通… II. ①吴…②黄…③苑… III. 通信 邮电经济学 高等学校 教材 IV. F60

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 139005 号

书 名: 通信经济学(第 2 版)

编 著: 吴 洪 黄秀清 苑春荟

责任编辑: 陈岚岚

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: 北京源海印刷有限责任公司

开 本: 787 mm×1 092 mm 1/16

印 张: 24.25

字 数: 432 千字

印 数: 1 3 000 册

版 次: 2007 年 10 月第 1 版 2007 年 10 月第 1 次印刷

ISBN 978-7-5635-1533-2

定价: 36.00 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 •

前 言

通信经济学是经济学的一个分支,是以信息产业部门的通信运营业为对象,研究其经济理论和规律的科学。它是从生产、交换、分配和服务用户角度研究市场竞争环境下内外均衡目标同时实现的一门独立学科。新中国成立初期,通信经济学(当时称邮电经济学)就成为我国最早建立的部门经济学之一。北京邮电大学于1955年成立工程经济系,开设邮电通信经济与组织专业。邮电经济学为全系的专业基础课程。限于当时既缺乏研究人员又无教材的客观条件,于1955年底聘请了苏联专家、中国邮电部部长顾问兼专家组组长波德格罗捷斯基为系里的研究生和教师授课。波德格罗捷斯基结合讲稿与在中国工作期间所做的调查,出版了专著《中国邮电经济》(上、下册),此为我国最早的邮电经济学课程的教材。

恢复高考以后,邮电经济学又是最早恢复的课程之一,国外学者对中国邮电经济的认识早已不适于解决我国邮电发展中的问题。改革开放以来,随着社会对通信需求的空前高涨,长期滞后的邮电通信成了国民经济发展的瓶颈。在国家的扶持下,又借助垄断的保护,通信业进入了前所未有的大发展时期。实践为理论提出了众多亟需解决的新课题,通信技术和市场大发展的时期也是通信经济理论发展最快的时期,例如,我们逐渐否定了通信建设必须由国家统一规划的观点,打破了通信业具有天然垄断特征的理论,提出了通信业私有化与民营化的思路,将资费的制定与成本的控制推向市场等。通信经济理论的突破又对通信生产实践起到巨大的推动作用。20世纪80至90年代以来,我国邮电高校出版的多版本邮电经济学和通信经济学教材,将经济学的基本原理运用于通信业的具体实践,比较系统深入地研究了通信业特有的经济现象及其关系。但同时,又由于长期以来的封闭式运作网络和传统的通信业管制模式,对国外的新理论动向和通信业的新运作模式缺乏了解。

截止2007年7月,我国的固定电话用户数已经达到3.73亿户,移动电话用户数达到5.09亿户,因特网宽带接入用户数达到6 060.8万户。一个

通信大国向通信强国的转变有待于实现通信服务行业从速度规模型向创新效益型、从传统通信业向信息服务业的转变。毋庸置疑的是,现在的通信业正面临着前所未有的挑战和机遇,一系列的新问题摆在通信经济理论者面前:通信全球化的今天,新的竞争格局下如何确定管制策略?怎样面对移动运营商一统天下的市场不均衡问题?如何解决由于 ARPU 的下降使得通信业增量却不增收?怎样看待通信与信息业的融合及新产业链的形成,数字鸿沟和普遍服务也都不容忽视,等等,如此这些都需要我们给予经验的总结和经济理论的分析。

本教材在 2003 年版的基础上补充完善而成,借鉴了以往的研究成果,增添了最新的国内外资料。考虑授课的需要和课时安排,在章节上比前一版略有减少。教材由吴洪、黄秀清老师合写而成,邮政部分由苑春荟老师编写。此外,我们的研究生王慧丽、姬智敏、尚雯敬、张涛、彭小玉、张卫霞、张雷鸣、汪永捷等也参加了资料收集、校对等方面的工作,在此一并表示感谢。

通信经济学还是一门很不成熟的学科,无论国内国外,我们都还未找到一本同名称的权威性教材。我们在写作过程中参考了大量学者的研究成果,均在参考文献中一一列出,如果由于疏漏而未做说明,在此谨表歉意。

作者

目 录

第 1 章 通信的起源与发展

1.1 通信发展的不同阶段	1
1.1.1 通信的起源	1
1.1.2 通信发展的几个阶段	2
1.2 我国通信业的历史沿革	7
1.3 世界通信业的发展趋势	11

第 2 章 通信产业经济特征及在国民经济中的地位

2.1 通信业的产业属性	18
2.1.1 产业划分理论的发展	18
2.1.2 信息产业的内容	21
2.1.3 通信业范围的界定	22
2.1.4 通信业的产业属性	24
2.2 通信产业经济特征分析	25
2.2.1 自然垄断性	25
2.2.2 网络外部性	29
2.2.3 规模经济性	32
2.2.4 范围经济性	34
2.2.5 普遍服务性	36
2.2.6 通信产业的基础设施性	40
2.3 通信业与社会信息化	41
2.3.1 社会信息化	41
2.3.2 社会信息化的测度	44
2.3.3 通信业与社会信息化	51

第 3 章 通信网络

3.1 通信网理论基础	55
-------------------	----

3.1.1 通信网络	55
3.1.2 通信网的组织的基本形式	57
3.2 电信通信网络	60
3.2.1 物理网络	60
3.2.2 业务网络	62
3.3 电信通信网的发展	69
3.3.1 我国公用电信通信网的发展现状	69
3.3.2 电信通信网的发展趋势	73
3.3.3 网业分离	78
3.4 邮政通信网及其发展	80
3.4.1 邮政通信网	80
3.4.2 邮政实物传递网	81
3.4.3 邮政综合计算机网	83
3.4.4 邮政通信技术及邮政通信网的发展	85

第4章 通信资费理论及实践

4.1 通信资费概述	89
4.1.1 通信资费	89
4.1.2 通信资费体系及内容	90
4.2 通信资费结构理论	91
4.2.1 电信业务资费结构	92
4.2.2 邮政业务资费结构	99
4.2.3 总体业务资费结构	100
4.3 通信资费水平的确定	102
4.3.1 通信资费定价主体及定价目标	103
4.3.2 确定通信资费水平的影响因素	106
4.3.3 通信资费的确定方法	110
4.4 电信资费	121
4.4.1 固定电话资费	121
4.4.2 移动电话资费	124
4.4.3 因特网接入业务资费	128
4.4.4 IP 电话业务资费	132
4.4.5 网间互联资费	134
4.5 邮政资费	139

4.5.1 邮政资费的特点	139
4.5.2 邮政业务资费的主要内容	140
4.6 我国通信资费改革	140
4.6.1 我国通信资费的改革历程	140
4.6.2 我国电信资费监管现状	144
4.6.3 电信资费政策的改革方向	145
4.6.4 电信业务资费水平的国际比较	146
第5章 通信企业产出分析	
5.1 通信产品及其计量	152
5.1.1 通信产品概述	152
5.1.2 通信产品的分类	155
5.1.3 通信企业产出的计量	159
5.2 通信业产出指标	160
5.2.1 通信业务量	160
5.2.2 通信业务总量	162
5.2.3 通信业增加值	165
5.2.4 通信业务收入	166
5.2.5 通信企业利润	171
5.3 通信产品结构分析	173
5.3.1 通信产品专业结构	174
5.3.2 邮政产品结构分析	175
5.3.3 电信产品结构分析	177
第6章 通信成本及测算	
6.1 通信成本概述	179
6.1.1 成本的一般概念	179
6.1.2 通信行业研究成本的不同角度	180
6.1.3 通信业成本分析中常用的成本概念	182
6.2 通信企业成本构成及特点分析	191
6.2.1 我国电信企业费用要素构成	191
6.2.2 通信企业成本特点	193
6.2.3 电信网络成本的二维特性分析	195
6.3 通信成本的测算	200

6.3.1 通信成本测算日的	200
6.3.2 通信成本测算途径	201
6.3.3 通信成本测算方法和模型	204

第7章 通信市场

7.1 通信市场概述	215
7.1.1 通信市场	215
7.1.2 世界通信市场的发展趋势	222
7.1.3 世界邮政市场发展趋势	226
7.2 通信市场结构	228
7.2.1 市场结构和效率	228
7.2.2 影响市场结构的主要因素	233
7.2.3 通信市场结构分析	236
7.3 市场竞争行为	245
7.3.1 寡头垄断市场竞争行为模型	246
7.3.2 通信市场资费定价行为	248
7.3.3 销售行为	250
7.3.4 企业兼并	251
7.4 市场绩效评价	252
7.4.1 市场结构、市场行为和市场绩效	252
7.4.2 市场绩效的衡量	253
7.4.3 通信市场绩效评价	257

第8章 通信业体制

8.1 通信业从垄断到竞争的体制变革	258
8.1.1 通信业的垄断经营	258
8.1.2 通信市场竞争的形成发展过程	259
8.2 通信业体制的历史沿革	260
8.2.1 国外通信业体制的历史沿革	260
8.2.2 我国通信业体制的历史沿革	269
8.3 全球电信业体制改革	276
8.3.1 近年来全球电信体制改革的总体进程	276
8.3.2 全球电信体制改革对我国的启示	277
8.3.3 全球电信业体制改革的趋势	278

第 9 章 通信业的资本运营

9.1 资本运营的基本理论	281
9.1.1 资本运营的一般概念	282
9.1.2 资本运营的特点	285
9.1.3 资本运营的基本原则	288
9.1.4 资本运营的分类和实现形式	290
9.2 通信业的资本运营	296
9.2.1 通信业的资本运营和意义	296
9.2.2 通信业资本运营的现状	297
9.2.3 通信业资本运营应该注意的问题	298
9.3 邮政业资本运营	299
9.3.1 邮政业资本运营的环境	299
9.3.2 我国邮政业开展资本运营的必要性	302
9.3.3 中国邮政资本运营的途径和方式	303
9.3.4 国外邮政成功进行资本运营的案例	307
9.3.5 中国邮政业资本运营实践	308
9.4 电信业的资本运营	310
9.4.1 电信业资本运营的必要性	310
9.4.2 电信业和资本市场	310
9.4.3 电信企业资本运营的特点	311
9.4.4 我国电信业资本运营的可能方式	312
9.4.5 中国电信运营商资本运营的实践	318
9.4.6 国外电信企业资本运营实践	325

第 10 章 通信业管制

10.1 管制与竞争的关系	327
10.1.1 政府管制的原因	327
10.1.2 基础部门的管制与竞争的关系	328
10.1.3 管制有效性界定	329
10.2 电信管制的内容与实现方式	330
10.2.1 实行电信管制的必要性	330
10.2.2 电信管制的主要内容及趋势	331
10.2.3 电信管制的实现方式	333

10.3	电信管制机构	334
10.3.1	电信管制机构的职能	334
10.3.2	电信管制机构的支撑与保障	336
10.3.3	建立健全我国管制机构的对策	338
10.4	电信管制的演变	339
10.4.1	电信管制的演变轨迹	339
10.4.2	近年来国外电信行业管制的趋势	341
10.4.3	电信业的非对称管制	343
 第 11 章 通信全球化		
11.1	经济全球化与通信全球化	350
11.1.1	经济全球化对通信全球化的影响	350
11.1.2	入世过渡期内的我国通信业发展状况	352
11.2	全球化背景下的各国通信经济比较	355
11.2.1	世界通信经济发展水平	356
11.2.2	我国通信经济发展水平	361
11.3	电信业的全球化	363
11.3.1	全球电信发展的趋势	364
11.3.2	全球化中的世界电信业与中国电信业	366
参考文献		374

第 1 章 通信的起源与发展

每一个人都生活在社会群体中,所以人和人之间需要进行信息交流。语言的产生使人类脱离了动物界,由类人猿进化成了人,并为人类提供了一种发达的交流手段。但语言只能满足人们面对面交流的需要,当身处两地的人们进行信息交流时,就必须借助于某种工具来传递了。这种借助于某种工具实现信息传递的过程就是通信。

本章主要介绍世界通信的起源与发展阶段,以及通信在我国发展的历史沿革与当今世界通信业的发展趋势。通信业已成为与经济社会密不可分的重要产业,成为一个国家的重要基础设施和现代社会的“神经系统”,对世界各国的经济建设、社会发展和人民生活产生了深刻的影响,就让我们把对通信经济学的学习从了解通信的发展历程开始吧。

1.1 通信发展的不同阶段

1.1.1 通信的起源

人类对通信的需求蕴藏于人类社会属性本身,正因如此,自人类诞生起,就出现了各种各样的通信活动。这种个别、分散、自发的通信活动经历了漫长的原始社会,在奴隶制国家出现时发展为有组织的大规模通信。由于生产力的局限,当时的通信主要以实物传递信息的方式,并且只有国家统治者有权使用。通信部门在当时和此后相当长的时期内都是政府的一部分,主要用来传递政令、军情,满足国家统治的需要,因此叫做邮政。在漫长的奴隶制社会和封建社会,借助实物传递信息的邮政是通信的主要形式。

在人类社会进入 19 世纪,欧美发生的第二次技术革命中,世界进入了电气时代。以蒸汽为动力的邮运速度,渐渐不能满足工业生产发展对通信速度的要求。电报和电话相继出现,电磁波也被用于通信,人们借助于电信号来传递信息,通信从此进入电信时代。20 世纪,现代通信技术和计算机技术获得极大发展,并逐步走向融合。数据通信等技术实现了计算机等智能设

备之间的通信。但是,这种机器之间的通信仍是为人类之间的信息交流服务的。因为计算机本质上不过是人类大脑的延伸而已,是为人类服务的工具。

科学家考察发现,中国古代的商周时期人们就知道用烽火来远距离传递消息,大家最熟悉的就是“为博美人一笑,周幽王烽火戏诸侯”的故事。在国际电信联盟出版的《电话一百年》一书中提到,公元 968 年,中国人发明了一种叫“竹信”的东西,它被认为是今天电话的雏形。虽然这些故事都反映了我们祖先的聪明才智,但是,要想了解近代电信科技的发展历史,还是得从欧洲说起。现在,让我们回过头来,看一看这一路上的风景。

1.1.2 通信发展的几个阶段

1. 电报的发明

1784 年 8 月 15 日,一种叫“遥望通信”的视觉通信方式首次在法国里尔和巴黎之间使用。

1793 年,法国查佩兄弟俩在巴黎和里尔之间架设了一条 230 km 长的以接力方式传送信息的托架式线路。这是一种由 16 个信号塔组成的通信系统。信号机由信号员在下边通过绳子和滑轮,操纵支架的不同角度,表示相关的信息。当时,法国和奥地利正在作战,信号系统只用一个小时就把从奥军手中夺取埃斯河畔孔代的胜利消息传到巴黎。以后,比利时、荷兰、意大利、德国及俄国等也先后建立了这样的通信系统。据说查佩两兄弟之一是第一个使用“电报”这个词的人。

1832 年,美国医生杰克逊在大西洋中航行的一艘邮船上,给旅客们讲电磁铁原理,旅客中 41 岁的美国画家莫尔斯被深深地吸引住了。当时法国的信号机体系只能凭视力所及传送数英里,莫尔斯梦想着用电流传输电磁信号,瞬息之间把消息传送到数千英里之外。从此以后,莫尔斯的生活发生了根本性的转变。

莫尔斯从在电线中流动的电流在电线突然截止时会迸出火花这一事实得到启发:如果将电流截止片刻发出火花作为一种信号,电流接通而没有火花作为另一种信号,电流接通时间加长又作为一种信号,这三种信号组合起来,就可以代表全部的字母和数字,文字就可以通过电流在电线中传到远处了。

1837 年,莫尔斯终于设计出了著名的莫尔斯电码,它是利用“点”、“划”和“间隔”的不同组合来表示字母、数字、标点和符号。

1844 年 5 月 24 日,在华盛顿国会大厦联邦最高法院会议厅里,莫尔斯

亲手操纵着电报机,随着一连串的“点”、“划”信号的发出,远在 64 km 外的巴尔的摩城收到由“嘀”、“嗒”声组成的世界上第一份电报:“上帝创造了何等的奇迹!”

电报的发明,拉开了电信时代的序幕,开创了人类利用电来传递信息的历史。从此,信息传递的速度大大加快了。“滴一答”一响(1 秒钟),电报便可以载着人们所要传送的信息绕地球走上 7 圈半。这种速度是以往任何一种通信工具所望尘莫及的。

2. 电话的出现

电报传送的是符号。发送一份电报,得先将报文译成电码,再用电报机发送出去;在收报一方,要经过相反的过程,即将收到的电码译成报文,然后,送到收报人的手里。这不仅手续麻烦,而且也不能进行及时的双向信息交流。因此,人们开始探索一种能直接传送人类声音的通信方式,即“电话”。

1861 年,德国一名教师发明了最原始的电话机,利用声波原理可在短距离互相通话,但无法投入真正的使用。

亚历山大·贝尔是注定要完成这个历史任务的人,贝尔和他的助手沃森特开始了设计电话的艰辛历程,1875 年 6 月 2 日,贝尔和沃森特正在进行模型的最后设计和改进,最后测试的时刻到了,沃森特在紧闭了门窗的另一房间把耳朵贴在音箱上准备接听,贝尔在最后操作时不小心把硫酸溅到自己的腿上,他疼痛地叫了起来:“沃森特先生,快来帮我啊!”没有想到,这句话通过他实验中的电话传到了在另一个房间工作的沃森特先生的耳朵里。这句极普通的话,也就成为人类第一句通过电话传送的语音而记入史册。1875 年 6 月 2 日,也因此而被人们作为发明电话的伟大日子加以纪念,而这个地方——美国波士顿法院路 109 号——也因此载入史册,至今它的门口仍钉着块铜牌,上面镌刻有:“1875 年 6 月 2 日电话诞生在此。”

1877 年,也就是贝尔发明电话后的第二年,在波士顿和纽约架设的第一条电话线路开通了,两地相距 300 km。也就在这一年,有人第一次用电话给《波士顿环球报》发送了新闻消息,从此开始了公众使用电话的时代。一年之内,贝尔共安装了 230 部电话,建立了贝尔电话公司,这是美国电报电话公司(AT&T)的前身。

3. 无线电通信

电报和电话的相继发明,使人类获得了远距离传送信息的重要手段。但是,电信号都是通过金属线传送的。线路架设到的地方,信息才能传到,这就大大限制了信息的传播范围,特别是在大海、高山,有没有能让信息无

线传播的办法?

1906年12月24日圣诞节前夕,在美国新英格兰海岸附近穿梭往来的船只上,一些听惯了“滴滴答答”莫尔斯电码声的报务员们,忽然听到耳机中传来有人正在朗读圣经的故事,有人拉着小提琴,还伴奏有亨德尔的《舒缓曲》,报务员们怔住了,他们大声地叫喊着同伴的名字,纷纷把耳机传递给同伴听,果然,大家都清晰地听到说话声和乐曲声,最后还听到亲切的祝福声,几分钟后,耳机中又传出那听惯了的电码声。

其实这并不是什么奇迹的出现,而是由美国物理学家费森登主持和组织的人类历史上第一次无线电广播。这套广播设备是由费森登花了4年的时间设计出来的,包括特殊的高频交流无线电发射机和能调制电波振幅的系统,从这时开始,电波就能载着声音开始展翅飞翔了。

在这之前,也有无数人在无线电研究上取得了成果,其中最出名的就是无线电广播之父——美国人巴纳特·史特波斐德,他于1886年便开始研究,经过十几年的不懈努力而取得了成功,在1902年,他在肯塔基州穆雷市进行了第一次无线电广播。他们在穆雷广场放好话筒,由巴纳特·史特波斐德的儿子在话筒前说话、吹奏口琴,他在附近的树林里放置了5台矿石收音机,均能清晰地听到说话声和口琴声,试验获得了成功。之后又在费城进行了广播,并获得了专利权。现在,州立穆雷大学仍树有“无线电广播之父——巴纳特·史特波斐德”的纪念碑。

1920年,美国匹兹堡的KDKA电台进行了首次商业无线电广播。广播很快成为一种重要的信息媒体而受到各国的重视。后来,无线电广播从“调幅”制发展到了“调频”制,到20世纪60年代,又出现了更富有现场感的调频立体声广播。

无线电频段有着十分丰富的资源。在第二次世界大战中,出现了一种把微波作为信息载体的微波通信。这种方式由于通信容量大,至今仍作为远距离通信的主力之一而受到重视。在通信卫星和广播卫星启用之前,它还担负着向远地传送电视节目的任务。

4. 移动通信

随着无线电报和无线广播的发明,人们更希望能有一种能够随身携带,不用电话线路的电话。

肩负着人类的希望,通信领域的科学家进行了不懈的努力,由两次大战的需要,早期的移动通信的雏形已开发了出来,如步话机、对讲机等,其中,步话机在1941年美国陆军就开始装备了,当时的使用频段是短波波段,设备采用电子管。从20世纪50年代开始,开始使用150 MHz,后来发展为

400 MHz,紧接着 60 年代晶体管的出现,专用无线电话系统大量出现,在公安、消防、出租汽车等行业中得到广泛应用。但这些系统仅能在少数特殊人群中使用且携带不便,能不能有更小更方便适合大众使用的个人移动电话?

随着对电磁波研究的深入、大规模集成电路的问世,摆在科学家面前的障碍已被一一扫清,移动电话首先被制造出来,它主要由送/受话器、控制组件、天线以及电源 4 部分组成。在送/受话器上,除了装有话筒和耳机外,还有数字、字母显示器、控制键和拨号键等。控制组件具有调制、解调等许多重要功能。由于手持式移动电话机是在流动中使用的,所需电力全靠自备的电池来供给,最开始是使用镍镉电池,可反复充电。

移动电话制造出来了,如何规划网络? 科学家首先想到蜂巢的结构,在建筑学上,蜂巢是经济高效的结构方式,移动网络是否可以采取同样的方式,然后在相邻的小区使用不同的频率,在相距较远的小区就采用相同的频率。这样既有效地避免了频率冲突,又可让同一频率多次使用,节省了频率资源。这一理论巧妙地解决了有限高频频率与众多高密度用户需求量的矛盾和跨越服务覆盖区信道自动转换的问题。

20 世纪 70 年代初,贝尔实验室提出蜂窝系统的覆盖小区的概念和相关的理论后,立即得到迅速的发展,很快进入了实用阶段。在蜂窝式的网络中,每一个地理范围(通常是一座大中城市及其郊区)都有多个基站,并受一个移动电话交换机的控制。在这个区域内任何地点的移动台车载、便携电话都可经由无线信道和交换机联通公用电话网,真正做到随时随地都可以同世界上任何地方进行通信,同时,在两个或多个移动交换局之间,只要制式相同,还可以进行自动和半自动转接,从而扩大移动台的活动范围。因此,从理论上讲,蜂窝移动电话系统可容纳无限多的用户。第一代蜂窝移动电话系统是模拟蜂窝移动电话系统,主要特征是用模拟方式传输模拟信号,美国、英国和日本都开发了各自的系统。

1975 年,美国联邦通信委员会(FCC)开放了移动电话市场,确定了陆地移动电话通信和大容量蜂窝移动电话的频谱,为移动电话投入商用作好了准备,1979 年,日本开放了世界上第一个蜂窝移动电话网。其实世界上第一个移动电话通信系统是 1978 年在美国芝加哥开通的,但蜂窝式移动电话后来居上,1979 年,AMPS 制模拟蜂窝式移动电话系统在美国芝加哥通过试验后,终于在 1983 年 12 月在美国投入商用。

5. 程控电话交换机

早在 1945 年,人们就开始对电话的程序控制交换技术进行研究,1961 年初,美国贝尔实验室在莫里斯开通了第一部验证性的程控交换样机。

1965年4月6日,国际卫星通信组织(INTER SAT)发射了一颗名为“晨鸟(Early Bird)”的静止通信卫星,承担了国际通信的任务,这标志着同步卫星通信时代的开始。程控交换正式进入商用,是在1965年5月。当时,美国在萨加桑纳开通了世界上第一个商用程控电话交换局,交换机有2 000门。早期入网的各种程控交换机,几乎都是以模拟话路进行交换的。第一部由计算机控制的程控电话交换机在美国的问世,标志着一个电话新时代的开始,程控交换机利用预先编好的程序来控制电话的交换接续,这种控制方式称为“存储程序控制”,简称“程控”。

1970年,第一部程控数字交换机在法国附近的拉尼翁投入商用试验,采用时分复用技术和大规模集成电路,解决了数字电话信号的交换问题,此后程控交换技术日趋完善,开始走向以交换技术占主导地位的发展。这标志着数字电话的全面实用和数字通信新时代的到来。

数字交换与数字传输相结合,可以构成综合数字网,还可以开发成综合业务数字网(ISDN)。数字交换系统不仅实现语音交换,还要实现非话业务的交换,即要求程控数字交换系统具有电话交换、分组交换以及宽带交换的能力。

1976年6月,世界上第一张电话卡在意大利诞生。

20世纪中期,自动电话交换由“机电”方式向“程控”方式演变。先前不管是旋转制、步进制的电话交换,还是纵横制的电话交换,都是利用电磁机械动作接线来实现电话自动交换的。而程控电话交换则是利用电子计算机技术,用预先编好的程序来控制电话交换,还能实现传真、数据、图像通信等的交换,具有多种服务功能,而且处理速度快、体积小、容量大、灵活性强。

6. 计算机通信

从20世纪50年代开始发展起来的计算机网络技术,随着计算机和通信技术的飞速发展而进入了一个崭新的时代。信息技术的迅猛发展,特别是当今新一轮计算机发展热潮的到来,使得计算机网络技术面临新的机遇和挑战,同时也将促进网络技术的进一步发展。

1969年,美国国防部高级研究计划署(ARPA: Advanced Research Project Agency,它是美国国防部的研究机构。最初建成的ARPA网是仅有4个节点的试验网)提出了研制ARPA网的计划,ARPA网于1968年设计,1969年投入运行,覆盖全美,并通过卫星延伸到西欧和日本,是由多台计算机组成的大型网络,可用于科学计算,亦可进行情报检索、数据处理等。ARPA网的投入运行,标志着计算机通信的发展进入了一个崭新的纪元。同年,阿波罗11号登上月球,用无线电话与地球通信,并成功地实现了月面电