

电信需求预测

Telecommunications Demand
Forecasting

张爱华 张丽贤 著



科学出版社

电信需求预测

Telecommunications Demand Forecasting

张爱华 张丽贤 著

科学出版社

北 京

内 容 简 介

从全球范围来看,电信技术的进步和电信市场的管制放松,使得电信需求、电信市场发生了巨大的变化。电信需求预测成为重要的创新研究领域。

本书论述电信需求的定义和特征,以及电信需求的研究发展进程,总结常用的定性和定量电信需求方法,研究电信新业务需求预测的技术创新扩散模型及其扩展。书中各种预测方法均采用同一案例进行预测,并进入电信需求预测分析系统进行分析,探讨电信需求预测中的前沿课题,包括特殊事件干预下的电信需求预测、基于面板数据分析的电信业务需求预测、电信需求预测中的聚合法和分解法、多代技术并存下的电信需求预测、引入互联网搜索量的电信需求预测模型等。

本书适合管理专业本科生、研究生,电信市场研究人员,电信市场管理人员,电信网络工程规划人员阅读参考。

图书在版编目(CIP)数据

电信需求预测/张爱华,张丽贤著. —北京:科学出版社,2013

ISBN 978-7-03-038844-5

I. ①电… II. ①张… ②张… III. ①电信-邮电业务-市场需求分析
IV. ①F62

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 242160 号

责任编辑:李 莉 / 责任校对:胡小洁
责任印制:阎 磊 / 封面设计:蓝正设计

科学出版社 出版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

北京市文林印务有限公司 印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2014 年 6 月第 一 版 开本:720×1000 B5

2014 年 6 月第一次印刷 印张:15 1/4

字数:307 000

定价:62.00 元

(如有印装质量问题,我社负责调换)

前 言

在过去的几十年中，电信技术的进步和电信市场的放松管制，使得被传统经济学认为是自然垄断的电信行业经历了翻天覆地的变化。技术进步导致用户需求翻新和增长，放松管制带来市场竞争和繁荣并进一步刺激用户需求的翻新和增长，不断为电信需求预测研究拓展新的研究领域。

作者长期以来关注电信需求研究领域课题，跟踪电信需求领域的研究进展，本书展现了作者的研究成果。全书的主要内容可以分为两大部分：第一部分，第三章、第四章、第五章是传统的预测方法，作者采用电信需求预测案例，进行应用研究，并将这些方法的预测结果引入电信需求预测分析系统进行分析。这不仅能够阐述多种预测结果的组合方法，同时还可以比较各种预测方法的优劣。第二部分，第七章至第十一章是电信需求预测的前沿领域。在全球放松电信管制的背景下，政策突变对市场的冲击巨大，第七章研究特殊事件干预下的电信需求预测。不同的电信业务适用的预测模型不尽相同，第八章基于面板数据分析的电信业务需求预测研究，比较各类电信业务需求的适用预测模型。面板数据的处理方法直接影响预测效果，第九章电信需求预测中的聚合法和分解法研究了这个问题。信息通信技术（ICT）快速进步导致电信产业处于多代技术并存的市场，在这种市场中，业务之间的融合与替代不断发生，第十章研究多代技术并存下的电信需求预测。互联网改变了社会和生活，也改变了预测变量，第十一章引入互联网搜索量的电信需求预测模型，研究如何引入互联网搜索量提升电信需求预测效果。

本书第一章、第二章由张丽贤撰写，郑铭兴撰写第六章并对全书进行整理，其余章节均由张爱华撰写。本书案例均为实际案例，引入作者的研究生赵景春、孙刚、刘佳霖的论文成果，另外研究生钟丽芳、许婧、周建利、杨睿、赵崇崇、徐卿、闫莎、靳艳雪对本书的撰写同样作出贡献，在此一并致谢。

作 者

2014 年 3 月

目 录

第一章 绪论	1
第一节 背景	1
第二节 电信需求的定义	3
第二章 电信需求研究的基础	5
第一节 电信业的发展概述	5
第二节 电信需求研究及其发展	6
第三章 常用定性预测方法	18
第一节 市场调查预测法	20
第二节 专家意见法	26
第三节 类比预测法	31
第四章 常用定量预测方法	36
第一节 时间序列趋势外推法	36
第二节 电信需求的回归预测	51
第三节 基于瑞利分布的电信需求预测	57
第五章 电信新业务需求预测的技术创新扩散模型及其扩展	65
第一节 技术创新扩散模型及其对电信新业务需求预测的适应性	65
第二节 电信新业务需求预测的创新扩散模型——以 Bass 模型为例	70
第三节 基于 BA 无标度网络的中国宽带用户数创新扩散预测模型	78
第六章 电信需求预测分析系统	87
第一节 预测方法的选择	87
第二节 组合预测	89
第三节 组合预测的权重确定方法	93
第四节 中国移动电话用户数预测分析系统	97
第七章 特殊事件干预下的电信需求预测	102
第一节 干预分析模型对于电信需求预测的适用性分析	102
第二节 干预分析模型及其统计分析过程	102
第三节 案例：基于干预分析的中国电信业管制政策效果评价	106
第八章 基于面板数据分析的电信业务需求预测	116
第一节 背景	116
第二节 基于面板数据模型的电信需求预测建模	122

第三节 案例：基于面板数据模型的电信需求预测实证研究	131
第九章 电信需求预测中的聚合法和分解法	140
第一节 聚合及分解预测基准模型的建立	140
第二节 聚合及分解的移动通信需求预测模型	141
第三节 案例：基于聚合与分解法的移动用户数预测	146
第十章 多代技术并存下的电信需求预测	159
第一节 互联网接入业务的 FMS 预测模型	159
第二节 语音业务的 FMS 预测模型	175
第十一章 引入互联网搜索量的电信需求预测模型	205
第一节 应用互联网搜索数据预测的相关研究	205
第二节 引入变量的时间序列模型的相关研究	209
第三节 引入互联网搜索量变量预测模型建立	213
第四节 案例：引入互联网搜索量变量预测实证研究	214
参考文献	225

第一章 绪 论

第一节 背 景

在过去的几十年中，电信行业经历了翻天覆地的变化，这一巨大变化可以用“高速发展，竞争激烈”来概括。

“高速发展”主要体现为电信用户数的剧增。国际电信联盟（ITU）提供的数据显示，2000~2010年，世界固定电话用户数仅增长了21.9%，而移动电话用户数增长了6.3倍，固定宽带接入用户数增长了32.2倍。同样，中国也经历了电信用户数的高速增长，2002~2009年，中国的固定电话用户数由14 482万户增至29 438万户，增长率为103%，移动电话用户数则由8526万户增至85 900万户，增长率达到907%。

“竞争激烈”则主要体现在电信产业内外部企业对电信市场利益的争夺，引发这一现象的主要原因是技术进步带来网络的融合和产业链边界的模糊，另外，打破电信行业垄断鼓励更多的运营商进入市场，也导致行业竞争程度不断加剧。在电信、电视、互联网三网融合的大趋势下，传统的电信基础业务接入需求的增长已经趋缓。例如，固定语音业务已经停止增长，甚至走向衰退（图1-1），而基于网络融合的增值类业务的数据流量需求的增长却呈现井喷态势。正如ITU指出的那样，移动宽带领域技术取得的可喜进展，使得人们有更多的机会接入高速移动互联网，进一步促进了各类新兴数据流量业务爆发式增长（图1-2）。如果把从电报发明后到20个世纪90年代为止的时间段称为运营商的“话音经营时代”，那么，当今电信运营商正向“流量经营时代”迈进。新市场和新产品的需求增长，

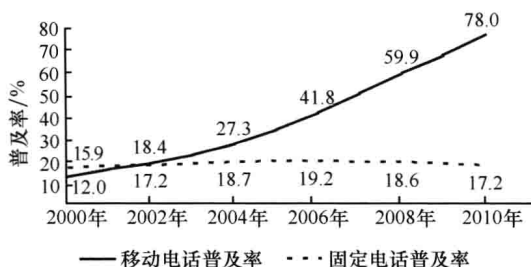


图 1-1 移动电话对固定电话的替代

注：图中数字单位为部/百人

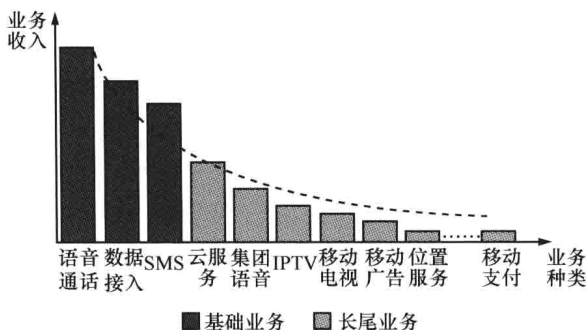


图 1-2 电信业务呈长尾趋势

注：短信简称为 SMS；网络协议电视简称为 IPTV

一方面为电信运营商们带来了获利机会；另一方面也对电信运营商的需求预测和网络规划能力提出挑战。

电信业务需求预测是运营商进行市场竞争分析、经营预算制定以及企业经营决策等管理活动的基础。同时，作为资本密集型企业，网络投资在电信运营商的资本支出中占有较大比例，网络投资决策是电信运营商战略层级的决策，直接关系到电信运营商的市场地位和生存发展。电信运营商的网络规划和网络投资的决策往往是基于对未来用户的网络接入需求和使用量需求的预测，可见电信需求的预测是决策者制定网络决策的关键信息。因此，无论是运营商的决策者还是市场研究人员，都将电信需求的预测放在一个十分重要的位置。然而，在当前电信行业发生巨大变革的背景下，“高速发展，竞争激烈”给电信需求预测带来前所未有的挑战。

第一，互联网的普及和渗入改变了人们传统的电信沟通模式。原来的一对一双向通话方式正逐渐向多对多的协同通信模式转变。例如，用户可通过即时通信、社交网络等工具实现实时的多对多的信息交流与共享。对于过去长期运营通信技术（communication technology, CT）业务电信运营商来说，像社交网络一样从互联网移植来的基于互联网技术（internet technology, IT）的新业务的内涵属性、业务范围、服务对象都发生了质的变化（图 1-3）。随之而来的问题就是，如何基于对这些变化的透彻分析来预测新业务的需求。

第二，电信新业务需求的预测与其他行业新产品预测一样，面临着缺少经验参考和数据等问题。例如，一项移动支付业务的推出，能够吸引多少用户，会产生多大规模的交易量，这对于原本以话务量运营为主的运营商们来说无疑是全新的领域和问题，没有可参考的对象和规则，也没有足够的历史观察数据。

第三，预测研究领域近年来学术研究活跃，但对于电信需求预测，学术界并没有展开深入的探索。电信需求预测模型既有普遍性又有特殊性，需要结合电信业务特征展开研究，同时要有实际案例的支撑。

本书从电信需求分析出发，研究电信需求预测的基本方法，探索前沿学术领

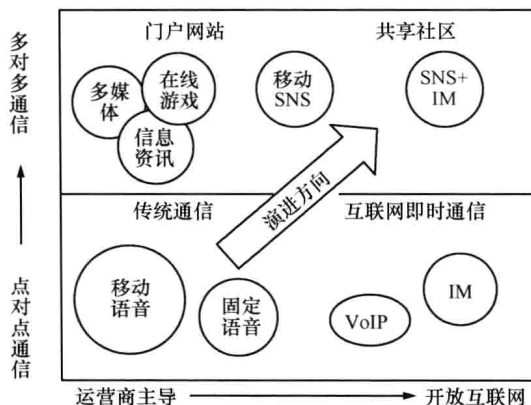


图 1-3 通信方式的变化：从 CT 向 CT+IT 转变

注：社交网络服务简称为 SNS；即时通信简称为 IM；IP 电话/网络电话简称为 VoIP

域，整体展现电信需求预测理论与实践成果。

第二节 电信需求的定义

在讨论电信需求预测之前，首先需要对电信需求预测所研究的问题进行描述。

电信业务的用户通过终端设备接入网络，产生业务量，由此又产生了对电信设备的需求（图 1-4）。

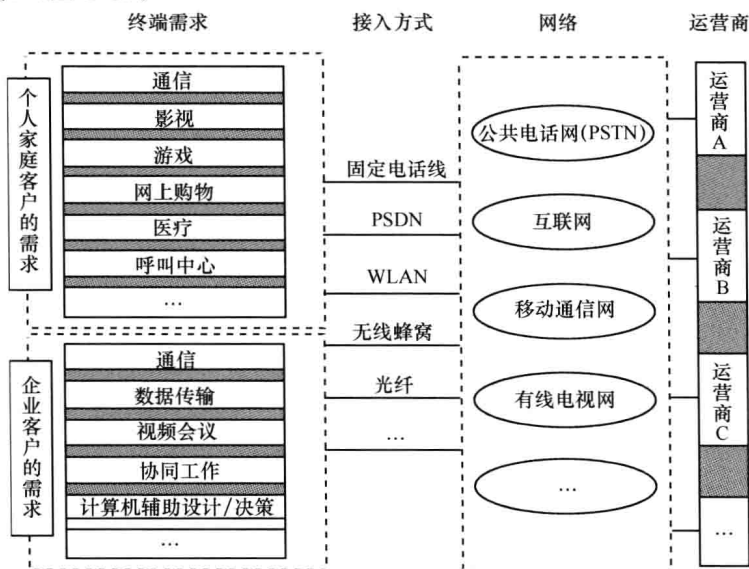


图 1-4 电信需求预测问题的描述

注：分组交换数据网简称为 PSDN；无线局域网简称为 WLAN

电信需求预测即是对接入需求、使用量需求和设备需求这三种需求进行分析和预测。为进一步理解电信需求，清楚地区分接入和使用量这两个概念十分重要。

在电信网络被用户使用之前，用户必须接入网络，接入网络用户的汇聚数据构成了接入需求（access demand）。在话音经营时代，接入需求可以通过接入网络的用户数来表示；在流量经营时代，接入需求可表示为采纳某业务的用户数，或某业务的渗透率。

使用量需求（usage）则是在用户接入网络的前提下产生的网络使用量。在话音经营时代，通常可用呼叫分钟数或是呼叫次数来表示；在流量经营时代，使用量需求可以是用户使用网络流量或信息发送/接收的条数。因此，电信需求预测实际上就是对业务用户数和用户期望使用量的预测。

电信需求预测问题涉及短期预测和长期预测。在短期内，面临的预测问题包括每日的呼叫需求（呼叫中心）、用户在相互竞争的运营商之间转网造成的流失（如人工、收入和成本）以及每日点对点通信及其路由选择的需求等。在长期内，主导运营商面临的预测问题包括新进入者、新业务的采纳、新业务的使用量、替代效用和业务的渗透率。

电信需求预测与一般的需求预测的不同之处主要体现在两个方面。

第一，电信行业的技术创新发展十分迅速，新技术的频繁替代和扩散使得用户对电信业务应用和服务需求发生日新月异的变化。然而，新业务的数据缺乏，造成了预测的困难。

第二，电信网络是多用户的，因此电信产品的消费不是孤立的，单个用户的电信需求与整个网络相关，网络的外部性的存在成为电信需求预测需要考虑的问题。

第二章 电信需求研究的基础

第一节 电信业的发展概述

“电信”(telecom)的概念中包含电报和电话两层含义。一般认为,电信业的历史从1837年电报的发明开始,而随着电话技术的发明和发展(通常人们认为亚历山大·格拉汉姆·贝尔是电话的发明人,美国国会2002年6月15日269号决议确认安东尼奥·穆齐为电话的发明人),电话逐步成为电信业最主要的业务,持续了将近一个世纪。

传统的电信业一直是公认的自然垄断行业。因为客观来看,电信网络是全程、全网性的(电话一对一的生产方式要求网络覆盖的完整性和整个生产过程的统一性),且接入网数量多、投资大、建设周期长,所以被认为具有天然的垄断力。也正是在这一点上,电信网络与广播电视信息网络有着根本性的差异,后者只需区域性建网,进行本地化传播即可。电信网络的特性也带来了规模经济和范围经济。规模大的网络才能节约成本、充分利用资源,也就是只有成规模的网络和业务才能继续生存,规模过小的网络是没有意义的。因而,在传统的固定网络通信时代,电信运营市场的垄断使得业务定价、用户的收入预算、网络外部性等成为影响电信业务需求的主要因素。

随着通信技术多样化、通信服务多元化的发展,网络垄断和业务垄断的差异逐步凸显,网络之间业务的交叉越来越大,用户的同一种通信需求可以由多个网络来实现。由于网络的快速普及和替代性竞争,传统的固定电话市场已被分割,固定电话业务日益萎缩。例如,在本地电话市场,原本只有本地固定电话网才能提供本地一对一通信,但移动通信网改变了这一局面,人们已越来越多地使用移动电话来进行本地通话;在长途话音业务市场上,有固定电话网、移动电话网、因特网之间的竞争;在信息服务市场上,有因特网、移动通信网络之间的竞争;在多媒体通信业务市场上,则有数据通信网、因特网、移动通信网、固定电话网之间的竞争。这些变化使电信需求的预测需要考虑越来越复杂的市场竞争、技术替代等要素。

另外,技术的进步促进了不同网络之间的相互融合,使话音、图像、数据这三大基本业务的界限逐渐消失,这不仅带来了不同网络之间的异质业务竞争,而且还表现为不同网络的同质业务竞争。这为电信业务,尤其是电信新业务的需求预测增加难度,急需引入更先进的预测方法。同时,针对放松管制、引入竞争、

促进网络融合等政府对电信市场的管制政策也成为电信需求预测需要重点考虑的因素。

此外,从用户角度上看,日渐增多的呈长尾状的多样化用户需求使得研究者不再限于对宏观聚合需求的分析,而是转向关注微观用户的消费心理和消费行为。因此,前沿的电信需求预测也开始将微观用户的电信消费心理和消费行为作为影响电信需求的重要因素纳入预测模型。

第二节 电信需求研究及其发展

一、传统电信需求预测

(一) 传统电信需求预测的基本理论依据

在话音经营时代,最主要的电信业务为本地电话业务和长途电话业务。此时,电信需求可以概括为用户选择接入某个电信运营商的网络,并在该网络中拨打一定次数或一定时长的电话。因而,传统的电话网络需求模型最主要的研究内容是本地电话和长途电话的接入需求。

接入需求的理论基础是 20 世纪 70 年代中期,Artle 和 Averous、Rohlf s、von Rabenau 和 Stahl,以及 Littlechild 等学者建立起来的消费者剩余理论^[1~4]。此理论认为,用户对接入某电话网络的需求与用户使用网络带来的效益相关。简言之,如果某用户接入某电话网络为他带来的效用大于付出,那么他将选择接入该网络。

标准的电信接入需求分析的理论框架由两个阶段组成。第一阶段,在假设消费者接入电话网络的情况下,计算一个独立用户通过使用电话网络能够获得的净收益。第二阶段,将此净收益与用户接入网络的成本相比较,消费者根据比较结果判断是否接入电话网络。这个分析框架能够分析单个独立的消费者对于接入某个网络的需求,而对于整个电信市场的需求,则是将市场上所有消费者的选择聚合起来,从而得到总体的需求量——一般可表示为采用该业务的用户数或者业务的渗透率。也就是说,若用户 i 接入某电信网络的成本为 AC_i ,用户的消费者剩余函数为 S_i ,那么,只有当 $S_i \geq AC_i$ 时,用户才选择接入该电信网络。

在传统电信业务需求预测中,采用的模型可以分为三大类型。第一类是基于截面或者时间序列数据的宏观层面的计量经济需求函数模型,第二类是微观层面的个人电信需求行为的研究模型,第三类是单纯基于时间序列数据的时间序列模型。

(二) 预测传统电信需求的需求函数模型

基于截面时间或时间序列数据的宏观模型可以预测出选择接入某个电信网络

(或某项电信业务)的用户(或家庭)的数量和类型。多年来,学者们对可能影响电信需求的各个因素进行了深入的探讨,并纳入预测模型中进行实证研究。在电信业务需求模型中,使用户作出接入决策的“驱动力”一方面是价格和收入,另一方面是网络外部性等因素。

1. 价格和收入对电信需求的影响

在经济学分析中,一般认为价格和收入都是影响商品需求的关键因素。

早期,电信需求预测研究最多的是本地电话或长途电话的使用量需求,如通过电话资费预测一个地区每日产生的本地话务量或长途话务量、计费时长等。到了20世纪80年代,本地电话的接入需求模型开始受到关注,而在此时的电信需求预测仍只考虑价格和收入的影响,学者在建模过程中还很少讨论网络的其他特性。研究结果表明,收入弹性对呼叫次数的影响大于其对呼叫时长的影响。

Squire^[5]首次将接入需求与使用需求用剩余价值理论框架联系起来。他假设 q 为一个二值变量,当 $q=1$ 时,用户希望成为某电信网络的用户,当 $q=0$ 时,用户选择不接入该网络。若用户接入该网络所需支付的接入费用为 AC (可以理解为早期的电话初装费),用户接入网络后将呼叫的次数(即打电话的个数)为 Z ,单个呼叫的价格为 p ,那么:

$$Z = f(p) \quad (2-1)$$

它的反函数可表示为

$$p = g(Z) \quad (2-2)$$

如果用 B_Z 表示用户心中愿意为打 Z 个电话所支付的费用,在马歇尔条件下,有

$$B_Z = \int_0^Z g(Z) dz \quad (2-3)$$

那么打 Z 个电话的消费者剩余 S_Z 就可以表示为

$$S_Z = B_Z - p \times Z \quad (2-4)$$

最终,表示用户是否接入该电信网络的二值变量 q 的取值由以下条件决定:

$$q = \begin{cases} 1 & \text{若 } S_Z \geq AC \\ 0 & \text{若 } S_Z < AC \end{cases} \quad (2-5)$$

式(2-5)表明,用户只有在接入网络产生的消费者剩余大于或等于接入网络所需的费用时,才会选择接入网络,产生接入需求。

后来,研究者又把用户的可用于支付通信费用的“收入” r 作为影响变量加入模型中,则接入需求可以表示为以下的形式:

$$q = q(p, r, AC) \quad (2-6)$$

同时,用户的收入 r 也为模型带来一个预算约束:

$$AC + p \times Z = r \quad (2-7)$$

类似地, 后来还有很多学者基于消费者剩余理论和效用理论, 以接入价格、呼叫价格和收入作为自变量, 为传统电话业务的需求建立了回归模型, 并进行了实证研究。

可以说, 电信需求模型中对价格因素影响作用 (即呼叫的价格弹性) 的研究经历了一个不断发展的过程。20 世纪 80 年代, 有很多关于本地呼叫弹性的研究; 同期, 也有学者对短途呼叫互联价格弹性进行了估计。Taylor^[6]指出, 接入的价格弹性正在递减。Cracknell^[7]也认为, 随着传统电信产品实际价格的骤降, 价格弹性也从本质上下降了。

此外, 学者们研究发现, 电信业务价格弹性是随国家地区的不同而发生变化的, 它主要取决于不同国家的国民收入、交易方式和各种文化方面的影响。例如, Das 和 Srinivasan^[8]的研究表明, 印度的长途呼叫的价格弹性比发达国家高; Karikari 等学者^[9]分析了美国和非洲之间的国际长途业务的需求, 结论是以非洲为呼叫端的国际长途是具有价格弹性的, 而在反方向上的呼叫则缺乏价格弹性。近期的研究已经开始涉及在不同业务类型之间的交叉价格弹性, 如在精确计费业务和统一计费业务之间、本地业务和长途互联业务之间的交叉价格弹性。随着各式各样的为吸引或保留用户而设计的呼叫资费套餐的出现, 以上研究对电信市场开发和管理的作用将变得越来越重要。

2. 网络外部性对电信需求的影响

“网络外部性”在电信、航空等领域广泛存在, 其概念最早由 Rohlfs^[2]提出, 指的是连接到一个网络的价值取决于连接到该网络的其他人的数量, 网络中每个人获得的价值与网络中其他人的数量成正比。简单来说, 网络的用户数越多, 单个用户获得的效用 (价值) 就越高, 这也解释了为什么人们总倾向于选择用户规模更大的运营商入网, 也正是网络效应的存在, 驱使电信运营商不惜代价地投资建设和扩容网络以争夺客户。

对于电信需求来说, 网络外部性存在“正向效应”和“负向效应”两种情况。正向效应是指网络用户总数的增长对于网络中每个新增用户的价值起到提升作用。负向效应是指网络规模的增大会引发通信质量的下降和掉话率的增加, 从而影响网络中单个用户的效用。由上述两个概念可知, 网络外部性的正向效应对电信业务的接入需求有影响, 而网络外部性的负向效应将影响电信业务的使用量需求。但在通常情况下, 学者和市场分析人员更关注的是正向网络外部效应对接入需求的影响。也就是说, 在模型建立过程中, 通常假设网络外部性对使用量没有影响。

在电信需求模型中, 网络外部性这个变量常用网络规模的大小来表示, 即在网用户数。那么, 可以对式 (2-6) 做一个简单的修正:

$$q_t = q_t(p, r, AC, N_{t-1}) \quad (2-8)$$

式中, N_{t-1} 为 $t-1$ 时刻的在网用户数, 它将影响 t 时刻用户的接入选择 q_t 。

研究表明, 网络外部性的存在可能会影响呼叫次数需求曲线的形状, 使得实际观察到的需求曲线比理论上的需求曲线弹性更大。

如图 2-1 所示, N_1 、 N_2 、 N_3 三条曲线分别代表用户数为 n_1 、 n_2 、 n_3 的网络, 并且 $n_1 < n_2 < n_3$ 。理论上的曲线是不能被观察到的, 能观察到的是每条曲线上的一系列点, 这些点是相应用户数的网络中呼叫次数的均衡点, 它们构成了可以观察到的需求曲线。网络外部性的存在及某电信网络用户规模的减少, 使更少的用户选择该网络, 因而对于任意给定的网络系统, 理论上的需求曲线的弹性要小于观察到的需求曲线的弹性。

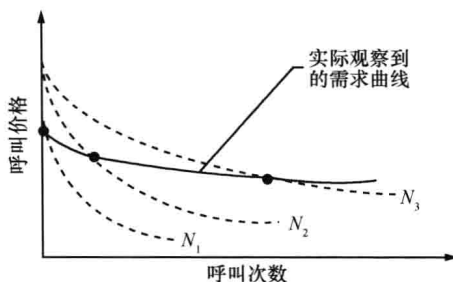


图 2-1 网络外部性对电信需求的影响

那么, 网络外部性对需求的影响到底有多大呢? 要解答这一问题首先要明确电信业务的需求增长的两种基本形式: 一种是市场规模总体不变, 而业务渗透率增长; 另一种是市场规模在不断增长, 而业务渗透率不变。De Fontenay 和 Lee^[10]的研究发现, 网络外部性对于已十分成熟的网络的规模增长影响不大。在一个成熟的网络系统中 (如发达国家的公共电话网), 网络外部性是影响用户渗透率增长的主要因素之一, 如果没有它的存在, 现有的 95% 的渗透率将只能达到 90%; 但此时网络外部性已经不再是引发总体市场规模产生剧烈增长的因素。换句话说, 成熟的网络已经达到外部均衡, 在预测市场总体规模的需求变化时, 可以忽略这一因素的影响。

3. 距离对传统电信需求的影响

有学者认为, “距离作用” 将影响电信业务的需求。例如, Tardiff^[11]预测了在价格发生较大的变动时, 长距离呼叫对价格弹性产生的影响。

4. 技术及管制政策对电信需求的影响

技术及管制政策的变化所带来的电信市场结构上的变化会影响人们对公共电话网的需求。Norton 和 Bass^[12]认为, 技术的扩散和高科技产品的普及促进了电信业务需求的增长。中国学者研究发现, 中国在 1994 年和 1999 年的电信改革也极大地促进了电信需求的增长, 并且这种政策干预产生的效果是持久的。

5. 人口统计特征对传统电信需求的影响

除了基本的计量经济学的需求函数外,传统的宏观电信需求预测研究中还有一类重要的模型:消费者对运营商的选择模型。尽管公共电话网经历了很长一段时间的垄断经营,但随着技术的发展和管制的放松,传统的电话网络的竞争也越来越明显。在这一市场上,除了其他固定电话运营商外,固定电话运营商的竞争者还包括移动运营商、有线电视运营商等。这些竞争者开始提供捆绑业务,用户的接入选择可以用 Logit 方法来建模(建立运营商选择模型),再将模型的分析结果进行聚合,就能得到电信需求预测的结果。

Willianson 等讨论了用户留在某个特定运营商网络内时间的长度,结果表明除了价格因素外,诸如质量这样的非价格因素也同样重要。不同类型的家庭更换运营商的倾向不同,高消费家庭更倾向于转网。另外,消费者对运营商选择模型的研究和使用量需求的研究是紧密相连的。Kridel 等研究发现,消费者对运营商的选择和使用量的需求是同步的,而且,非主导运营商的使用量需求比本地主导运营商的使用量需求更具价格弹性^[13]。

(三) 预测传统电信需求的微观市场模型

在对市场深入分析和提高预测效率方面,宏观的接入需求和时间序列使用量模型研究都存在局限性。Taylor^[6]提出,在有相对稳定性的传统电信业务市场,关键的问题在于对呼叫次数及时长的每日不同时间、不同呼叫类型和不同用户群体的价格弹性估计。Atherton 等^[14]建立了一个微观的选择模型来解释独立的用户如何在不同的业务选项和价格结构中进行选择。

通用的独立用户的选择模型可表示如下:

用户的选择(或偏好) = f (偏爱的功能,本业务与其他业务相比所具有的属性,价格,人口统计学特征)

该模型也可表示为一个标准的多项式 Logit 形式,如:

$$p(i) = \frac{e^{\beta' X_{in}}}{\sum_{j \in C_n} e^{\beta' X_{jn}}} \quad (2-9)$$

式中, $p(i)$ 表示第 n 个用户选择第 i 项业务的概率, i 属于可选择的业务域 C 。 x 表示在第 k 个业务属性上第 n 个用户选择第 j 项业务,用向量 $x_{jn} \equiv (x_{jn1}, x_{jn2}, \dots, x_{jnk})$ 表示。而宏观需求的预测可以通过估算市场的每个部分的概率或总体样本的概率来得到。

Levy^[15]认为整个市场需求以家庭为单位被分为若干部分,不同部分的价格弹性是不同的,所以降价的作用取决于不同市场部分之间的消费行为差异以及降价的程度。这一分析可以作为设计新产品及其价格时的参考。

另外,对微观用户的电信消费行为的研究结论还包括:①不同用户的收入带

来的价格弹性差异会影响电信消费需求。②电话的消费需求取决于家庭人口统计特征的显著变化。③可按不同呼叫行为习惯的分类来预测电信需求。例如,在1985年,美国三分之二的电话都是由已婚妇女和十几岁的女孩拨打的,而且她们打电话的时间也很长。④第二部电话的价格弹性比第一部要高。

对微观用户的研究有助于电信运营商定位目标市场并开展营销活动。例如,Cassel^[16]通过研究家庭用户的特征,预测了不同家庭购买第二部电话的倾向,其中,家庭特征包括人口统计特征和电信消费行为习惯。由此,微观市场的需求预测的研究开始重视人口统计学特征,而这一变化也使得宏观模型分析的结果发生改变,这是因为在电信市场上的技术发展和竞争深刻影响着微观消费者的需求。

总的来说,传统电信市场上的电信业务需求预测主要采用的模型包括:计量经济学回归模型(以影响电信需求的因素作为变量)、Logit/Probit模型(研究是否选择接入的定类选择模型)。

(四) 预测传统电信需求的时间序列模型

由于电信行业的信息化程度长期领先、数据管理较为规范,电信需求的数据往往具有较长时间序列和比较完备的存储。研究人员在对传统电信业务的需求预测中,广泛采用了时间序列模型,包括时间序列平滑模型、时间序列分解模型、时间序列趋势外推模型、ARIMA模型等。

时间序列模型预测电信需求的准确性也得到了充分验证,Fildes等学者^[17]用电信领域的时间序列数据建立了多种时间序列模型,得到的结论是复杂先进的时间序列方法并未提供比简单方法更高的准确性,而综合性方法的效果总体上比单一方法好。Madden等学者^[18]用时间序列趋势外推、单变量的ARIMA模型和纠错变量自回归模型对从美国到亚洲的国际电话业务需求进行建模,预测结果表明,计量经济模型比自由漫步模型及趋势外推法的预测效果更好。另外,在提供价格、收入、回拨及互惠弹性等方面的信息后,计量经济模型的预测效果将得到提高。

总的来说,过去三十多年,在传统电信市场的发展过程中,实质的资费发生变化,因而电信业务的需求函数的表达式形式和对价格变量的指定对电信需求预测的精确性影响较大。然而,传统市场的电信需求预测模型仍未能反映出用户对价格变化的反应的复杂性。随着传统业务市场上的竞争不断加剧,广告变量等驱动力因素对需求将产生直接的或间接的影响,但这方面的研究成果十分有限。

二、新时期的电信需求预测

(一) 电信新业务需求预测的基本思路

从电信用户的消费行为角度看,电信业的巨大变化在于电信用户的基本需求由话音经营时代的“通信需求”变为流量经营时代的“信息需求”。通信需求的