



格致方法·定量研究系列 吴晓刚 主编

# 创新扩散模型

[美] 维贾伊·马哈贾 (Vijay Mahajan) 著  
罗伯特·A.彼得森 (Robert A. Peterson) 校  
陈伟 译 陈佳莹 校

- ★ 革新研究理念
- ★ 丰富研究工具
- ★ 最权威、最前沿的定量研究方法指南

48

格致出版社 上海人民出版社

格致方法·定量研究系列 吴晓刚 主编

# 创新扩散模型

[美] 维贾伊·马哈贾(Vijay Mahajan) 著  
罗伯特·A.彼得森(Robert A. Peterson) 校  
陈伟 译 陈佳莹 校



SAGE Publications, Inc.

格致出版社 上海人民出版社

## 图书在版编目(CIP)数据

创新扩散模型/(美)维贾伊·马哈贾,(美)罗伯特·A.彼得森著;陈伟译.—上海:格致出版社:上海人民出版社,2016.10

(格致方法·定量研究系列)

ISBN 978-7-5432-2660-9

I. ①创… II. ①维… ②罗… ③陈… III. ①扩散模型-研究 IV. ①F224.0

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2016)第 209040 号

责任编辑 贺俊逸

格致方法·定量研究系列

## 创新扩散模型

[美]维贾伊·马哈贾 罗伯特·A.彼得森 著  
陈伟 译 陈佳莹 校

出版 世纪出版股份有限公司 格致出版社  
世纪出版集团 上海人民出版社  
(200001 上海福建中路 193 号 www.ewen.co)



编辑部热线 021-63914988  
市场部热线 021-63914081  
www.hibooks.cn

发行 上海世纪出版股份有限公司发行中心

印刷 浙江临安曙光印务有限公司  
开本 920×1168 1/32  
印张 4.5  
字数 76,000  
版次 2016年10月第1版  
印次 2016年10月第1次印刷

ISBN 978-7-5432-2660-9/C·155

定价:25.00 元

# 出版说明

---

由香港科技大学社会科学部吴晓刚教授主编的“格致方法·定量研究系列”丛书，精选了世界著名的 SAGE 出版社定量社会科学研究丛书，翻译成中文，起初集结成八册，于 2011 年出版。这套丛书自出版以来，受到广大读者特别是年轻一代社会科学工作者的热烈欢迎。为了给广大读者提供更多的方便和选择，该丛书经过修订和校正，于 2012 年以单行本的形式再次出版发行，共 37 本。我们衷心感谢广大读者的支持和建议。

随着与 SAGE 出版社合作的进一步深化，我们又从丛书中精选了三十多个品种，译成中文，以飨读者。丛书新增品种涵盖了更多的定量研究方法。我们希望本丛书单行本的继续出版能为推动国内社会科学定量研究的教学和研究作出一点贡献。

# 总序

---

2003年,我赴港工作,在香港科技大学社会科学部教授研究生的两门核心定量方法课程。香港科技大学社会科学部自创建以来,非常重视社会科学研究方法论的训练。我开设的第一门课“社会科学里的统计学”(Statistics for Social Science)为所有研究型硕士生和博士生的必修课,而第二门课“社会科学中的定量分析”为博士生的必修课(事实上,大部分硕士生修完第一门课后都会继续选修第二门课)。我在讲授这两门课的时候,根据社会科学研究生的数理基础比较薄弱的特点,尽量避免复杂的数学公式推导,而用具体的例子,结合语言和图形,帮助学生理解统计的基本概念和模型。课程的重点放在如何应用定量分析模型研究社会实际问题上,即社会研究者主要为定量统计方法的“消费者”而非“生产者”。作为“消费者”,学完这些课程后,我们一方面能够读懂、欣赏和评价别人在同行评议的刊物上发表的定量研究的文章;另一方面,也能在自己的研究中运用这些成熟的方法论技术。

上述两门课的内容,尽管在线性回归模型的内容上有少

量重复,但各有侧重。“社会科学里的统计学”从介绍最基本的社会研究方法论和统计学原理开始,到多元线性回归模型结束,内容涵盖了描述性统计的基本方法、统计推论的原理、假设检验、列联表分析、方差和协方差分析、简单线性回归模型、多元线性回归模型,以及线性回归模型的假设和模型诊断。“社会科学中的定量分析”则介绍在经典线性回归模型的假设不成立的情况下的一些模型和方法,将重点放在因变量为定类数据的分析模型上,包括两分类的 logistic 回归模型、多分类 logistic 回归模型、定序 logistic 回归模型、条件 logistic 回归模型、多维列联表的对数线性和对数乘积模型、有关删节数据的模型、纵贯数据的分析模型,包括追踪研究和事件史的分析方法。这些模型在社会科学研究中有着更加广泛的应用。

修读过这些课程的香港科技大学的研究生,一直鼓励和支持我将两门课的讲稿结集出版,并帮助我将原来的英文课程讲稿译成了中文。但是,由于种种原因,这两本书拖了多年还没有完成。世界著名的出版社 SAGE 的“定量社会科学研究”丛书闻名遐迩,每本书都写得通俗易懂,与我的教学理念是相通的。当格致出版社向我提出从这套丛书中精选一批翻译,以飨中文读者时,我非常支持这个想法,因为这从某种程度上弥补了我的教科书未能出版的遗憾。

翻译是一件吃力不讨好的事。不但要有对中英文两种语言的精准把握能力,还要有对实质内容有较深的理解能力,而这套丛书涵盖的又恰恰是社会科学中技术性非常强的内容,只有语言能力是远远不能胜任的。在短短的一年时间里,我们组织了来自中国内地及香港、台湾地区的二十几位

研究生参与了这项工程，他们当时大部分是香港科技大学的硕士和博士研究生，受过严格的社会科学统计方法的训练，也有来自美国等地对定量研究感兴趣的博士研究生。他们是香港科技大学社会科学部博士研究生蒋勤、李骏、盛智明、叶华、张卓妮、郑冰岛，硕士研究生贺光烨、李兰、林毓玲、肖东亮、辛济云、於嘉、余珊珊，应用社会经济研究中心研究员李俊秀；香港大学教育学院博士研究生洪岩璧；北京大学社会学系博士研究生李丁、赵亮员；中国人民大学人口学系讲师巫锡炜；中国台湾“中央”研究院社会学所助理研究员林宗弘；南京师范大学心理学系副教授陈陈；美国北卡罗来纳大学教堂山分校社会学系博士候选人姜念涛；美国加州大学洛杉矶分校社会学系博士研究生宋曦；哈佛大学社会学系博士研究生郭茂灿和周韵。

参与这项工作的许多译者目前都已经毕业，大多成为中国内地以及香港、台湾等地区高校和研究机构定量社会科学方法教学和研究的骨干。不少译者反映，翻译工作本身也是他们学习相关定量方法的有效途径。鉴于此，当格致出版社和 SAGE 出版社决定在“格致方法·定量研究系列”丛书中推出另外一批新品种时，香港科技大学社会科学部的研究生仍然是主要力量。特别值得一提的是，香港科技大学应用社会经济研究中心与上海大学社会学院自 2012 年夏季开始，在上海（夏季）和广州南沙（冬季）联合举办《应用社会科学研究方法研修班》，至今已经成功举办三届。研修课程设计体现“化整为零、循序渐进、中文教学、学以致用”的方针，吸引了一大批有志于从事定量社会科学研究博士生和青年学者。他们中的不少人也参与了翻译和校对的工作。他们在

繁忙的学习和研究之余,历经近两年的时间,完成了三十多本新书的翻译任务,使得“格致方法·定量研究系列”丛书更加丰富和完善。他们是:东南大学社会学系副教授洪岩璧,香港科技大学社会科学部博士研究生贺光烨、李忠路、王佳、王彦蓉、许多多,硕士研究生范新光、缪佳、武玲蔚、臧晓露、曾东林,原硕士研究生李兰,密歇根大学社会学系博士研究生王骁,纽约大学社会学系博士研究生温芳琪,牛津大学社会学系研究生周穆之,上海大学社会学院博士研究生陈伟等。

陈伟、范新光、贺光烨、洪岩璧、李忠路、缪佳、王佳、武玲蔚、许多多、曾东林、周穆之,以及香港科技大学社会科学部硕士研究生陈佳莹,上海大学社会学院硕士研究生梁海祥还协助主编做了大量的审校工作。格致出版社编辑高璇不遗余力地推动本丛书的继续出版,并且在这个过程中表现出极大的耐心和高度的专业精神。对他们付出的劳动,我在此致以诚挚的谢意。当然,每本书因本身内容和译者的行文风格有所差异,校对未免挂一漏万,术语的标准译法方面还有很大的改进空间。我们欢迎广大读者提出建设性的批评和建议,以便再版时修订。

我们希望本丛书的持续出版,能为进一步提升国内社会科学定量教学和研究水平作出一点贡献。

吴晓刚

于香港九龙清水湾



# 序

---

正如作者在介绍中所提到的,扩散过程是被广泛研究的社会过程之一,相关研究见诸所有的社会科学中,比如教育学、地理学以及各种商业应用。研究的主题从广泛存在的某些现象如信用卡,到某些特殊的主题如钢铁企业中氧气顶吹转炉的扩散过程。

这种普遍的兴趣带来充满活力的知识氛围和经常性的新发现,但是也存在一些可能的缺陷。第一,同样的理论发现和相似的经验结果常常在每个学科中被重复发现。第二,这意味着对这个主题感兴趣的学生或者研究人员若想要了解最好的和最新的成果,他们必须熟悉多个学科的符号和语言系统。

由于在扩散方面有如此多的成果并被广泛应用于如此多的学科,就要求有一个能够连接各知识领域和记载基本发现的清晰且一致的方式。由维贾伊·马哈贾和罗伯

特·A.彼得森撰写的《创新扩散模型》迎合了这一需求。他们对任何创新随时间扩散的研究提供了一个有力工具，并且做了超前的清晰易懂的介绍。尽管他们的方式是抽象且一般化的，但是他们始终试图通过参考许多领域的成果以达到综合性的目标。他们还通过介绍一些有用的案例以使他们的著作更通俗易懂。

在第2章，马哈贾和彼得森介绍了一个基础的确定性扩散模型，并以此回顾和融合许多被广泛使用的扩散模型。除了涵盖关于估计和解释模型参数的内容，这部分还强调了在使用基础扩散模型时明确的和暗含的假定。第3章讨论了多个可变扩散模型。这些模型对模式敏感（pattern sensitive），能够适应许多扩散模式。

第4章涵盖了几个高级扩散模型，包括动态模型、多重创新模型、时空模型以及那些直接包括影响因素或变动中介的模型。第5章包括扩散模型在不同情境下的使用以及需要告知读者在学科和创新之间模型的共性。第6章包括进一步发展和使用扩散模型的技术性建议。

理查德·G.尼米

# 目 录

---

序	1
第 1 章 基本概念	1
第 1 节 S 形曲线	4
第 2 节 扩散模型	6
第 3 节 整合的需要	8
第 4 节 叙述结构	10
第 2 章 基础扩散模型	13
第 1 节 外部影响模型	18
第 2 节 内部影响模型	21
第 3 节 混合影响模型	25
第 4 节 关于参数估计	27
第 5 节 评论	29
第 6 节 案例	32
第 3 章 可变扩散模型	35
第 1 节 重新检验	38
第 2 节 可变模型	40
第 3 节 评论	48

第 4 章	扩展与改善	49
第 1 节	动态扩散模型	51
第 2 节	多重创新扩散模型	56
第 3 节	时空扩散模型	59
第 4 节	多阶段扩散模型	63
第 5 节	多重采纳扩散模型	68
第 6 节	具有影响/改变中介的扩散模型	72
第 7 节	评论	78
第 5 章	应用说明	79
第 1 节	CAT 扫描仪的扩散	81
第 2 节	长壁采矿技术的扩散	85
第 3 节	口服避孕药在泰国的扩散	89
第 4 节	计算机终端设备在已有工程环境的扩散	94
第 5 节	电话银行业务扩散	99
第 6 节	评论	102
第 6 章	现状和展望	103
附录	Von Bertalanffy 模型推导	109
	注释	119
	参考文献	122
	译名对照表	126

第 **1** 章

基本概念

一项创新的扩散通常被定义为一种过程：创新通过该过程“在一个社会系统的成员中随时间在不同渠道间传播”(Rogers, 1983:5)。由此可见，扩散过程中存在四个关键元素：创新、传播渠道、时间和社会系统。一项创新是被社会系统的成员所认可的新的想法、目标或者实践，它的范围从传言到装备火箭的舰船，从冲浪板到超市扫描系统。传播渠道是指信息传递到社会系统或者社会系统内部传递的方式。大众媒体传播渠道包括广播、电视、报纸以及杂志。人际传播渠道指在两个或多个社会系统成员间的面对面联系。时间关联于创新扩散率或者关联于社会系统中的成员采纳该创新的速度。在当前的情境里，社会系统包括那些共享相同“文化”的个人、组织或者机构，他们是创新的潜在采纳者。因此，一个社会系统中成员的范围可以从登记于某门课程的学生或者住在某个街区的顾客，到经济组织和政府机构，甚至到州和国家。

关于创新扩散的研究文献非常多，包括数以千计的文

章、图书以及各式各样的出版物。确实,扩散过程或许是被广为记录和研究的社会现象之一。至今为止,对扩散过程的研究已经存在于近 20 个截然不同的学术领域中,包括地理学、社会学、经济学以及教育学。表 1.1 列举了 20 世纪七八十年代所深入研究的不同类型的创新扩散模式。其他许多创新扩散模式在接下来的章节中会详细介绍。

表 1.1 扩散模式研究举例

研究人员	创 新	社会系统
Rapoport(1978)	放射性同位素	美国医院
Perry & Kraemer(1978)	计算机应用	地方政府
Malecki(1977)	信用卡	俄亥俄州的银行
Brown & Philliber(1977)	父母接纳计划	美国社区
Teece(1980)	M 型管理架构	工业企业
Pitcher et al.(1978)	集体暴力	国家
Oster(1982)	氧气顶吹转炉	钢铁企业

## 第 1 节 | S 形曲线

尽管许多创新和扩散过程被研究, 但一个研究结论是重复出现的: 如果将一项扩散模式的累积用时间路径或时间模式画成图, 结果的分布可以大致描述为一个 S 形曲线。图 1.1 就是这样一个曲线。在扩散过程中所观察到的规律来自在每个时间段的开始阶段只有社会系统中的少数成

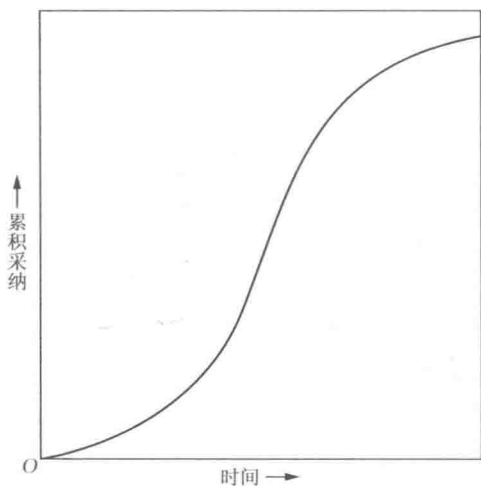


图 1.1 S 形扩散曲线



员采纳这项创新。然而,在随后的时间段里,当扩散过程开始更完整地展现时,每个阶段的采纳数逐步上升。最后,扩散曲线的轨迹放缓且开始变得平滑,最终接近最高的渐近线。在这个点上,扩散完成。

尽管大多数的创新扩散模式可以描述为一个常见的S形曲线,但每个曲线的模式可能还是不一样的,包括斜率和渐近线。例如,对于快速扩散而言,开始时的斜率是非常陡的;而对于比较缓慢的扩散而言,则是不陡峭的。

许多假设和解释已经被用于解释扩散曲线的S形特性。Mansfield(1961)假设扩散率是该项创新的经济优势大小、采纳该项创新需要的投资数和该项创新的不确定性系数的一个函数。相似地,Griliches(1957)、Robinson和Lakhani(1975)以及布朗Brown(1981)建议用供求原理作为扩散的一种解释。相比之下,Casetti & Semple(1969)和Sahal(1981)在解释扩散模式时使用了一个学习理论;Hagerstrand(1967)以及Bernhardt & MacKenzie(1972)提供了一个信息转换的解释。

有研究者已经提出了另外的解释,比如Blackman(1974)以及Sharif & Kabir(1976)。他们在解释扩散过程时候参考使用了技术替代框架。尤其是,他们假设因为一项创新典型地替换一个现存的产品、服务或者技术(比如,人造纤维对自然纤维的替代),替换过程的动力机制同时由扩散率和扩散曲线的形状决定。最后,Rogers(1983)提供了一个基于传播的理论去解释不同现象的扩散。