

区域经济发展青年学者论丛

Semi-parametric ATE Model to Heteroscedasticity and its Empirical Study

带异方差情形的平均处理效应半参数估计 及其实证研究

王培 著



经济管理出版社

ECONOMY & MANAGEMENT PUBLISHING HOUSE

区域经济发展青年学者论丛

Semi-parametric ATE Model to Heteroscedasticity and its Empirical Study

带异方差情形的平均处理效应半参数估计 及其实证研究

王培 著



经济管理出版社

ECONOMY & MANAGEMENT PUBLISHING HOUSE

图书在版编目 (CIP) 数据

带异方差情形的平均处理效应半参数估计及其实证研究/王培著. —北京: 经济管理出版社, 2014. 11

ISBN 978-7-5096-3274-1

I. ①带… II. ①王… III. ①计量经济学 IV. ①F224.0

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2014) 第 178973 号

组稿编辑: 贾晓建

责任编辑: 贾晓建

责任印制: 司东翔

责任校对: 陈颖

出版发行: 经济管理出版社

(北京市海淀区北蜂窝 8 号中雅大厦 A 座 11 层 100038)

网 址: www.E-mp.com.cn

电 话: (010) 51915602

印 刷: 北京银祥印刷厂

经 销: 新华书店

开 本: 880mm×1230mm/32

印 张: 7.625

字 数: 212 千字

版 次: 2014 年 11 月第 1 版 2014 年 11 月第 1 次印刷

书 号: ISBN 978-7-5096-3274-1

定 价: 28.00 元

· 版权所有 翻印必究 ·

凡购本社图书, 如有印装错误, 由本社读者服务部负责调换。

联系地址: 北京阜外月坛北小街 2 号

电话: (010) 68022974 邮编: 100836

丛书编委会名单

主 编：肖 文

副主编：马 翔

编 委：【按姓氏拼音排序】

樊丽淑 康金洲 郝立亚 姜丽花

李雪艳 刘 彬 娄赤刚 王 培

吴标兵 张 炯 朱孟进

总 序

改革开放以来,我国各地区依托自身优势,形成了富有本土特色的地方经济,先后出现了“温州模式”、“苏南模式”、“珠三角模式”等诸多经济发展模式。21世纪伊始,我国又陆续出台了西部大开发、中部崛起、振兴东北老工业基地等一系列促进区域经济发展的战略。近年来,国家先后实施了珠江三角洲、长江三角洲、天津滨海新区、重庆两江新区、舟山群岛新区等多个区域型经济发展的国家战略。最近,国家又推出了“丝绸之路经济带”和“海上丝绸之路”的“一路一带”战略。但是不容忽视的是,我国地域辽阔导致自然地理资源差异巨大、工业化发展使得环境负重累累、金融危机之后国际经济形势尚未明朗以及经济发展进程中的转型升级困境等问题日益凸显,如何使这些区域经济发展战略能够更好地落到实处、产生更大的成效,已经成为当前的一个热点问题,该系列命题不仅是区域经济学研究的重点,更是研究的难点。

国内对区域经济发展的理论研究起步较晚,而且现阶段的研究多是着重对策建议,忽视了区域经济发展的基础理论研究,同时在研究方法上与国外学术前沿相比亦存在一定差距。“区域经济发展青年学者论丛”系列丛书,一方面突出研究的系统性,重视经济学理论方法和数量分析方法的介绍和应用;另一方面兼顾应用性,立足于我国区域经济发展的现实问题,尽可能使研究对象本土化、研究成果能落地。在研究方法上,丛书对接国外学术前沿,引入西方学术前沿主流的数量经济学研究方法,尽可能做到以最先进的方法研究最本土的区

域经济问题。在研究内容上,丛书基于宏观层面、中观层面、微观层面,利用数量分析的方法来剖析我国区域经济发展过程中的实际问题,兼顾理论体系与实际问题,努力构建一个结构严谨的整体分析框架和学科体系,具体体现在四个方面:

一是创新驱动推动区域经济转型。丛书从技术进步与产业结构变迁视角分析了技术进步、科技服务业发展的动因、影响及机制,讨论了技术标准化与技术创新、经济增长的互动机理及测度问题。通过这些命题的研究为创新驱动相关研究提供一个新视角、新路径及新模式。

二是企业竞争优势培育推动区域经济转型。丛书在微观上强化对企业管理、企业绩效、人力资本、企业竞争力等核心问题的研究,体现在:从企业知识管理构面研究知识管理与绩效关系;从人力资本视角研究中国要素收入分配导向;从企业家特质性视角研究企业家特质与企业竞争力培育。这些微观命题研究为区域经济转型发展提供了新案例、新观念及新举措。

三是区域经济发展的数理基础及其应用。丛书强化了数量研究基础及其应用,着重研究了随机波动与半参数估计方法在区域经济发展中的应用问题,体现在:基于蒙特卡洛模拟的金融随机波动模型及应用研究;带异方差情形的平均处理效应的半参数估计及其实证研究。这两大数理方法为研究区域经济发展转型问题提供了新的理论基础与研究方法。

四是区域服务业发展的最新趋势与竞争优势培育。丛书以浙江省和宁波市为例,系统研究了浙江省服务贸易、宁波海洋金融、宁波服务外包等区域服务业发展问题。重点讨论了浙江省服务业与服务贸易发展的新特点、新趋势与新路径;结合浙江海洋经济发展示范区国家战略研究了宁波发展海洋金融的路径问题;从服务外包园区视角讨论了服务业国际化时代宁波服务外包园区竞争优势培育的创新路径与对策。这些命题研究既有案例,又有经验总结;既有路径分析,又有模

总 序

式提炼，为其他区域经济转型与发展提供了很好的借鉴。

本丛书是“区域经济学”宁波市重点学科建设的阶段性成果。浙江大学宁波理工学院经济与贸易学院长期致力于区域经济发展的理论和实践研究，期望以此为平台，不断总结和拓展区域经济发展领域的优秀研究成果，推动理论创新，为中国区域经济转型尽一份力。

肖 文

2014年6月于浙江大学

前 言

平均处理效应 (Average Treatment Effect, ATE) 模型主要用于对政策和措施的效果评估, 它在微观计量经济学理论和实际应用中, 有着非常重要的地位。对于平均处理效应的估计, 参数模型估计方法也比较常见, 但是比较稳健的估计方法为半参数模型。这类半参数模型对误差扰动项没有假定具体的分布, 使得估计量具有一定的稳健性。但是现有的半参数模型一般都不能容纳异方差情形的存在。而我们知道, 对微观数据而言, 反映个体异质性的异方差一般都是存在的。在估计 ATE 时若不考虑异方差的存在而直接使用同方差模型, 将导致 ATE 的估计量不具有一致性。所以, 本书的重点是在一种相当普遍的异方差情形下, 探讨如何一致地估计 ATE, 同时给出估计量渐进方差的估计方法, 以便于读者进行统计推断。把现有的 ATE 半参数估计模型拓展到异方差环境下, 是本书的主要理论工作。

本书的理论部分, 主要是我的博士论文研究内容, 我从 2011 年毕业到现在, 一直想把它整理出来, 但总觉得有不少地方没有理解到位, 同时缺乏实际的例子作为实证支持, 所以一直迟迟不能成书。这几年, 我利用指导学生毕业论文的机会, 分散平均处理效应理论的各种相关计量模型, 让学生分别按照一些具体方法去收集数据, 逐步积累实证案例, 现在终于整理成书。虽然我尽量丰富各种 ATE 模型的实证案例, 但是还有不少最新的理论进展没有概括, 如对系列政策的评价问题、局部的 ATE 模型、断点回归等, 主要原因是微观数据难以获得, 没有合适的实证例子作支撑。希望今后可以有机会补上。

本书在内容上分为理论和实证应用两大部分。本书的前三章为基本理论框架介绍,第四章、第五章、第六章、第七章为常用的处理效用模型理论介绍,每一章的后面几节都安排了实证,理论部分是实证部分的基础,实证部分又为理论部分提供了实际的背景。第八章和第九章为笔者主要的理论工作,这两章没有安排实际例子,相应的实证放在了第十章和第十一章。书中涉及许多非参数和半参数计量经济学知识,如果在正文中加入,会打乱本书的逻辑安排,笔者以附录形式在最后给出。

本书完成之际,有太多需要感谢的人。首先,感谢我的导师朱平芳教授,朱老师在我的学习、生活、工作、实践中给予了太多帮助与支持,难以为报。另外,特别感谢周亚虹老师,三年的助教经历为我的学术研究以及现在的教学工作打下了良好的基础。同时感谢韩清老师、姜国麟老师、王贻志老师、谢识予老师、朱保华老师、欧阳德生老师和陈业斌老师。

感谢沈杰、侯天娇、刘娅芸、陈梦琪、张瑜平、房彬彬、袁付婷、李诗坤同学,这些聪明的学生帮我收集了大量的实证数据并进行了细致的实证工作,这些工作大大丰富了本书的内容。虽然不知道他们现在身在何处,是否事业有成,但我借此机会祝他们一切顺利。

本书的出版还要感谢浙江大学宁波理工学院肖文教授的鼎力支持。编写过程中,我参考了大量的教材、专著和论文,在此向有关作者表示感谢。限于水平,本书难免有缺点错误,希望读者不吝赐教,以帮助我进一步改进。

王 培

2014年5月22日于浙江宁波

目 录

第一章 导 论	1
第一节 选题背景与研究意义	1
第二节 研究的基本思路与方法	3
第三节 主要的研究成果和创新点	4
第二章 平均处理效应的基本理论介绍	6
第一节 处理效应模型的“反现实”框架	6
第二节 条件期望独立假设	8
第三节 线性回归模型估计	10
第三章 匹配法估计平均处理效应	14
第一节 匹配法的总体思路	14
第二节 匹配法估计 ATE	15
第三节 基于倾向得分的匹配法	18
第四章 DID 模型及其应用	24
第一节 DID 模型的总体思路	24
第二节 DID 模型的构成	25
第三节 DID 值的估计	27
第四节 支柱产业政策对房地产行业市场价值的影响	31
第五节 地产调控政策对房地产公司股价影响	33

第五章 参数型内生哑变元 ATE 模型	42
第一节 模型的构造思路	42
第二节 模型的估计方法	43
第三节 企业上市地选择与盈利能力的关系	46
第四节 非标准审计意见对公司股价的影响	50
第六章 半参数类型的处理效应模型	58
第一节 同方差情形下的平均处理效应模型 (线性效用函数)	58
第二节 同方差情形下的平均处理效应模型 (非参数效用函数)	64
第三节 公开增发和定向增发的市场反应研究	69
第四节 半参数变系数模型的实证	74
第七章 二元选择模型的异方差情形拓展	83
第一节 带简单异方差的二元选择模型	83
第二节 带普遍异方差的二元选择模型	86
第三节 证券分析师关注哪些类型的公司	96
第四节 用财务指标预测 ST 股能否脱帽	104
第五节 农村信用社个人小额贷款信用分析	111
附录 渐进正态性质的证明	117
第八章 带异方差情形的平均处理效应模型 (线性效用函数)	130
第一节 文献综述	130
第二节 模型与估计	132
第三节 估计量的大样本性质	138
第四节 Monte Carlo 模拟	147
第五节 本章小结	150

第九章 带异方差情形的平均处理效应模型	
(非参数效用函数)	152
第一节 模型与估计	152
第二节 估计量的大样本性质	158
第三节 Monte Carlo 模拟	166
第四节 本章小结	168
附录 定理 1 的证明	169
第十章 股评报告对个股交易额的处理效应分析	178
第一节 引 言	178
第二节 样本数据说明和指标设计	180
第三节 计量模型的构造	182
第四节 实证计算及结果分析	186
第五节 本章小结	191
第十一章 无公害认证对海水养殖户收益的影响	193
第一节 研究背景	193
第二节 样本数据说明和变量的设定	195
第三节 半参数 ATE 模型的引入	198
第四节 实证计算及结果分析	200
第五节 本章小结	203
第十二章 全书总结	204
附录一 随机变量密度函数的非参数估计	208
附录二 条件期望的非参数估计	216
参考文献	223

第一章 导 论

第一节 选题背景与研究意义

我们知道处理效应模型主要用于对某项政策、措施或决策的效果评估。我国改革开放 30 多年来，出台了一系列重要政策和措施，对这些政策措施进行系统而专业的评估，有着重大的实际意义。如实施出口退税政策对外贸企业、农产品生产补贴对农业生产个体的具体影响等；在金融领域，股评报告的发表对个股的市场表现有何影响、个股财务报告的审计结果对该股的市场表现有何影响，这些地方都可以采用处理效应模型来进行实证研究；另外，处理效应模型在社会学实证等领域也有着广阔的应用空间。

在处理效应模型中，哑变元经常用来表达是否采取某项政策或决策，哑变元取值为 1，通常代表采取了某项政策措施或决策，为 0 则反之。而这些哑变元通常采用随机系数，以便反映某项政策或决策对不同个体影响效果的差异性。这些随机系数的均值即为我们所关心的平均处理效应（Average Treatment Effect，ATE）。

对于平均处理效应的估计，我们现在一般采用半参数 ATE 模型。这类模型对误差扰动项没有假定具体的分布，使得 ATE 的估计量具有一定的稳健性。但是据笔者所知，现有的此类模型一般都是建立在

对误差扰动项的同方差假定之上的。不同于线性回归模型^①，这些半参数 ATE 模型中的误差扰动项如果具有异方差性质，将直接导致 ATE 的估计值不具有 consistency。而我们知道，对微观数据而言，异方差一般都是存在的，所以解决处理效应模型的异方差问题，是一个迫在眉睫的理论问题。这个问题的解决，能大大拓宽平均处理效应模型的应用范围，使得估计的结果更加稳健、真实。所以，本书首先在一种相当普遍的异方差情形下，探讨了如何一致地估计 ATE。为了便于统计推断，同时还给出 ATE 估计量的渐进方差。按照决策方程中潜在效用函数的不同形式设定，本书给出两种不同的估计方法及其各自的渐进方差。把 ATE 估计方法扩展到异方差环境中，其理论意义是非常重要的，同时也为本书的实证部分打下了良好的基础。

本书的实证案例主要为我国 A 股市场的公司金融和行为金融相关实例。经过多年的摸索实践，我国目前的股票市场虽然不尽如人意，但也取得了长足的发展，在企业的资金融通方面，起着重要的作用。在不断完善和发展的同时，我们也应该看到它的诸多不完善的地方。近几年来，全球金融动荡，我国股票市场绵延不断地下跌，长期投资收益低，我国证券投资者的投资周期短，资金的投机性强，这些都不利于证券市场资源的有效配置。在本书中，我们收集的实例包括：证券分析师所作股评报告的市场反应分析，上市公司审计报告发布的市场反应，公开增发和定向增发消息发布的市场反应，用财务指标来预测 ST 公司脱帽的可能性，上市地的选择和公司盈利能力的相关性等，另外还收集了银行的信用风险分析和海洋经济中的实例。对于每一个实例，我们没有仔细阐述其理论背景，着重说明其计量模型的构造与使用。

总之，本书在归纳整理已有的各种处理效应模型的基础上，把半参数 ATE 模型扩展到异方差情形。由于微观数据普遍存在异方差，

① 线性回归模型中的异方差，不影响最小二乘估计量的一致性，仅仅影响其渐进方差。

这种拓展是很有理论和实践价值的。同时，每个计量模型后面大多配有实际案例，使得读者能够清楚地体会到计量方法运用的合理性。当然，其中的不少方法在国内基本上都是首次运用到实证，能否符合我国国情，还有待进一步研究，希望本书在这方面能起到抛砖引玉的作用。

第二节 研究的基本思路与方法

一、研究的基本思路

本书理论部分的研究思路是：在相关文献综述的基础上，按照两阶段的估计步骤，先对异方差情形下的二元选择模型进行研究，然后再根据潜在效用函数的两种不同形式，分别对在异方差情形下的ATE进行估计，并证明其渐进正态性质，给出渐进方差。

具体来说，第一章至第三章，主要介绍处理效应模型的基本理论框架，为后面的理论展开和实证做准备。第四章介绍倍差（DID）模型。第五章介绍参数型内生哑变元ATE模型。第六章介绍同方差环境下的半参数ATE模型，重点介绍这方面理论上的最新研究进展，主要来自Chen（1999a）和Zhou（2008），这两篇论文也是本文的主要参考文献。这些都是现在实证中比较常用的处理效应模型。笔者在总结归纳的基础上，说明其各自在应用中的局限性，同时给出多个案例，供读者研究。第七章、第八章和第九章为ATE模型在异方差环境下的推广，这些是笔者在计量理论上的主要研究工作，是本书的重点所在。这三章介绍了一种普遍异方差形式，这种异方差形式比Chen（1999b）所介绍的异方差形式有所扩展。在此基础上，采用二阶段法来估计ATE。第八章介绍的是异方差情形下的平均处理效应

模型（线性效用函数），第九章介绍的是非参数效用函数情形。这一章虽然在章名上和第八章很类似，但是由于其决策方程中的效用函数采取了非参数形式，使得其决策方程不可识别，故不能采取通常的二阶段估计方法。这里通过一一变换，绕开了决策方程的识别，直接给出了 ATE 的估计量以及渐进性质。

二、研究方法介绍

在本书的理论部分，我们主要采用了 Ahn 和 Powell（1993）介绍的样本成对相减法（Pairwise Difference Estimate），控制样本点的异方差性质，再利用同方差的估计方法，给出估计量。同时也应用了 Zhou（2008）所介绍的一一变换的方法，在必要时避免了对决策方程系数的识别。在给出估计量的渐进性质时，都是采用 Powell（1989）以及 Ahn 和 Powell（1993）所介绍的 U 统计量的投影分解方法。理论部分的计算机模拟均采用 Gauss 软件编程计算。

本书的实证计算采用 STATA 计量软件或 Gauss 软件编程计算，当程序中优化过程要求赋予初值时，均采用 STATA 软件中对应的简易模型，进行初步计算，其结果作为 Gauss 程序优化过程中的初值。例如，在计算本书第七章宽泛异方差情形下的二元选择模型时，系数的初值就采用 STATA 软件中的 Probit 模型计算而来。

第三节 主要的研究成果和创新点

把现行的平均处理效应估计模型拓展到异方差环境中，是本书理论部分的主要研究成果。在本书的第七章，我们给出了异方差情形下二元选择模型的系数估计量并给出其渐进方差，方便统计推断。在第七章，我们允许异方差形式在受其部分自变量影响的同时，还可以受

到单指标 (Single Index) 的数值的影响, 这是一种非常普遍的异方差形式, 是对现有的二元选择模型异方差允许形式的一种扩展。在本书的第八章、第九章, 我们依据决策方程中潜在效用函数的不同函数形式, 在异方差情形下分别给出了两种不同的 ATE 估计方法, 同时证明了各自的渐进正态性质, 并给出相应的渐进方差的一致估计量。以上的工作, 使得我们可以在一种比较普遍的异方差情形下对半参数 ATE 模型进行估计。