

学校编码: 10384
学号: 15420141151995

分类号 _____ 密级 _____
UDC _____

厦 门 大 学

硕 士 学 位 论 文

部分线性固定效应空间滞后面板模型研究

Partially Linear Spatial Lag Panel Model with Fixed Effects

陈剑伟

指导教师姓名: 许永洪 副教授

专业名称: 统 计 学

论文提交日期: 2017 年 4 月

论文答辩时间: 2017 年 4 月

学位授予日期: 2017 年 6 月

答辩委员会主席: _____

评 阅 人: _____

2017 年 4 月

厦门大学博硕士学位论文摘要库

厦门大学学位论文原创性声明

本人呈交的学位论文是本人在导师指导下,独立完成的研究成果。本人在论文写作中参考其他个人或集体已经发表的研究成果,均在文中以适当方式明确标明,并符合法律规范和《厦门大学研究生学术活动规范(试行)》。

另外,该学位论文为()课题(组)的研究成果,获得()课题(组)经费或实验室的资助,在()实验室完成。(请在以上括号内填写课题或课题组负责人或实验室名称,未有此项声明内容的,可以不作特别声明。)

声明人(签名):

年 月 日

厦门大学博硕士学位论文摘要库

厦门大学学位论文著作权使用声明

本人同意厦门大学根据《中华人民共和国学位条例暂行实施办法》等规定保留和使用此学位论文，并向主管部门或其指定机构送交学位论文(包括纸质版和电子版)，允许学位论文进入厦门大学图书馆及其数据库被查阅、借阅。本人同意厦门大学将学位论文加入全国博士、硕士学位论文共建单位数据库进行检索，将学位论文的标题和摘要汇编出版，采用影印、缩印或者其它方式合理复制学位论文。

本学位论文属于：

()1. 经厦门大学保密委员会审查核定的保密学位论文，于
年 月 日解密，解密后适用上述授权。

()2. 不保密，适用上述授权。

(请在以上相应括号内打“√”或填上相应内容。保密学位论文应是已经厦门大学保密委员会审定过的学位论文，未经厦门大学保密委员会审定的学位论文均为公开学位论文。此声明栏不填写的，默认为公开学位论文，均适用上述授权。)

声明人(签名)：

年 月 日

厦门大学博硕士学位论文摘要库

摘要

传统的计量经济学,忽略了地理空间邻近引起的数据空间相依性和空间异质性,可能导致模型估计方法和检验结果的失效或偏差。预先设定参数形式的空间计量模型具有较为强烈的主观性,对一些具体的计量问题,不足以充分刻画被解释变量和解释变量之间的潜在关系。因此本文试图构建一类半参数空间滞后面板模型,并对其估计量性质进行必要的理论推导和数值模拟验证。

Yu, Jong & Lee(2008)研究了固定效应空间动态面板数据模型的拟极大似然估计量的大样本性质, Su & Jin(2010)研究了一类部分线性空间自回归模型的截面拟极大似然估计量。在此基础上,本文构建了一类部分线性固定效应空间滞后面板模型,在此模型中,综合考虑了固定效应、参数自变量和非参数自变量的影响。基于截面拟极大似然估计方法对模型的参数部分和非参数部分进行了估计,并在个体数 n 和时期数 T 都很大的情况下,推导估计量的大样本表现。研究结果表明:在大样本条件下,估计量具有一致性,参数估计量满足渐近正态分布并且收敛速度为 \sqrt{nT} 。Monte-Carlo 模拟实验表明,在有限样本下,模型各估计量依然表现良好,其精度随着样本量的增大而提高。

关键词: 固定效应; 部分线性; 空间滞后面板模型

Abstract

Traditional econometrics ignore the spatial dependency and spatial heterogeneity caused by the geospatial proximity, which may lead to the failure or deviation of the methods and test results. However, the parametric spatial measurement models with pre-set parameters have a strong subjectivity. For some specific measurement problems, they are not enough to fully describe the potential relationship between the explained variable and the explanatory variables. Therefore, this paper attempts to construct a class of semi-parametric spatial lag panel model, and do the necessary theoretical derivation and numerical simulation of its estimator.

Yu, Jong & Lee (2008) investigate the asymptotic properties of quasi-maximum likelihood estimators for spatial dynamic panel data with fixed effects. Su & Jin (2010) propose profile quasi-maximum likelihood estimation of spatial autoregressive models that are partially linear. Based on these, we propose a class of partially linear spatial lag panel model with fixed effects. The influence of fixed effect, parameter independent variable and nonparametric independent variable are considered synthetically in the model. The parametric and nonparametric parts of the model are estimated on the basis of the profile quasi-maximum likelihood estimation, and asymptotic properties for the estimators are deduced under the condition that the number of individuals and the number of periods are large. The results show that, under large sample conditions, the estimators are consistent and the parameter estimator satisfies the asymptotic normal distribution and the convergence rate is \sqrt{nT} . Monte-Carlo simulation results show that the estimators of the model have good performance under finite sample, and the accuracy improves with the increase of the sample size.

Key words: Fixed Effect; Partially Linear; Spatial Lag Panel Model

目录

第一章 引言	1
1.1 研究背景.....	1
1.2 问题的提出.....	1
第二章 文献综述	5
2.1 空间计量模型的发展.....	5
2.2 空间计量模型的估计.....	6
2.3 基本空间计量模型介绍.....	9
2.3.1 空间自回归模型 (SAR)	9
2.3.2 空间误差模型 (SEM)	10
第三章 模型研究	11
3.1 模型设定与估计.....	11
3.2 模型假设条件.....	15
3.3 渐近性质.....	18
第四章 Monte-Carlo 模拟	23
第五章 结论与展望	29
附录	31
参考文献	53

Contents

Chapter 1	Introduction.....	1
1.1	Research Background.....	1
1.2	Problem Introduction	1
Chapter 2	Literature Review	5
2.1	The Development of Spatial Econometric Model	5
2.2	Estimation of Spatial Econometric Model.....	6
2.3	Introduction of Basic Spatial Econometric Model.....	9
2.3.1	Spatial Autoregressive Model	9
2.3.2	Spatial Error Model.....	10
Chapter 3	Model Research.....	11
3.1	Model Construction and Estimation	11
3.2	Model Assumptions	15
3.3	Asymptotic Properties of the Estimators	18
Chapter 4	Monte-Carlo Simulations.....	23
Chapter 5	Conclusion and Prospects	29
Appendix.....		31
References.....		53

第一章 引言

1.1 研究背景

地理学第一定律指出,任何事物都是空间相关的,距离越近,相关程度越大。经济现象之间也存在普遍的空间效应(Spatial Effects),Anselin(1988)^[1]指出,空间效应主要包括空间相依性和空间异质性。因此,Anselin(1988)^[1]定义“空间计量经济学(Spatial Econometrics)”是计量经济学的一个分支学科,为了消除空间效应造成的传统误差假设难以成立的影响,将空间效应纳入传统的计量模型中加以考察。

起初,空间计量经济学主要运用于区域经济学和地理经济学,在主流经济学中较不受关注。随着空间信息数据的海量增长和地理信息系统(GIS)等分析技术的高速发展,空间效应越来越受重视,自从1991年Krugman在《Increasing returns and economic geography》(Krugman, 1991)^[2]一文中将空间因素引入主流经济学分析框架中并建立“中心-外围”模型之后,经济学家们对空间因素的重视程度日益增长。空间计量经济学的理论研究和应用研究不断发展,空间计量的方法不单见诸于主流经济学中,也应用于流行病学、城市管理、生态环境和物流管理等诸多领域。特别是,因“全面整合国际贸易与经济地理的研究成果”,Krugman在2008年获得了诺贝尔经济学奖,使空间经济学成为了名声大噪的主流经济学。

1.2 问题的提出

传统的计量经济学,因为忽略了地理空间邻近可能引起的数据空间相依性和空间异质性,将可能导致模型估计方法和检验结果的失效或偏差。空间计量经济学的兴起和快速发展,弥补了传统计量经济学的这些缺陷,不仅重塑了传统计量经济学的分析框架,将计量经济学转变为其应用的特例,而且对观测个体在空间、时间上的溢出效应进行识别和度量。通过对观测个体的相互空间关系或空间-时空关系进行不同的定义和设置,把观测个体在一些地理区位上的空间关系纳入了计量分析,并对其在空间溢出效应中的作用与功能进行量化分析,能对观测个体某些特征变量变化所导致的溢出效应分析提供强大的帮助和支持。

空间计量模型从早期的研究横截面数据的单方程模型逐渐拓展为面板数据

模型,其中应用最为广泛的是空间自回归模型和空间误差模型,它们也是其他复杂模型的基础。其中,对于空间参数模型的估计方法主要有极大似然估计(ML)、两阶段最小二乘法(2SLS)和广义矩估计(GMM),研究成果已经相对成熟和完整。但是预先设定的参数计量模型形式具有较为强烈的主观性,对一些具体的计量问题,不足以充分刻画被解释变量与解释变量之间的潜在关系,为了克服这些可能存在的问题,越来越多的学者致力于非参数和半参数计量模型的研究。非参数计量模型的优势在于其灵活性,不需要对模型结构作任何假定,但是非参数模型往往会遭遇“维数灾难”,并且在预测变量的维数较高时,难以给出合理的解释。半参数计量模型则是介于参数计量模型和非参数计量模型之间的一类模型,兼具参数计量模型可解释性和非参数计量模型灵活性的优点,得到了相当广泛的应用。为了克服可能存在的空间参数模型的错误设定问题,近年来学者逐渐关注非参数和半参数方法在空间计量模型的应用,这一领域的研究才开始起步,理论和应用都有待进一步完善。

为了消除传统的计量经济学因忽略地理空间邻近带来的数据空间相依性和空间异质性,从而可能导致的计量估计方法和检验结果的偏差,同时为了克服参数空间面板模型设定过于主观性和难以充分刻画被解释变量与解释变量之间潜在复杂关系的问题;本文在固定效应空间动态面板模型和部分线性空间自回归模型的基础上,构建一类部分线性固定效应空间滞后面板模型,在空间滞后面板模型中,综合考虑固定效应、参数自变量和非参数自变量的影响,基于截面拟极大似然估计方法对模型的参数部分和非参数部分进行了估计,并在个体数 n 和时期数 T 都很大的情况下,推导估计量的大样本性质,最后通过数值模拟考察估计量在有限样本下的表现。

本文主要包括以下五个部分:

一、引言。主要介绍了空间计量经济学的兴起、传统计量经济学和参数空间面板模型潜在的问题,由此引出了本文的主要工作。

二、文献综述。主要介绍了空间计量模型的发展和空间计量模型的估计方法,并介绍了基本的空间自回归模型和空间误差模型。

三、模型研究。构建了一类部分线性固定效应空间滞后面板模型,在模型中

综合考虑了固定效应、参数自变量和非参数自变量的影响，基于截面拟极大似然估计方法对模型的参数部分和非参数部分进行了估计，并在个体数 n 和时期数 T 都很大的情况下，推导参数估计量的大样本表现。

四、Monte-Carlo 模拟。实施一系列的 Monte-Carlo 模拟实验评估第三章得到的截面拟极大似然估计量在小样本下的表现，模拟实验通过软件 Matlab(2015a) 完成。

五、结论与展望。概括总结了第三章和第四章的主要结论和研究成果，并指出了本文存在的一些局限以及未来进一步可能的研究方向。

厦门大学博硕士论文摘要库

第二章 文献综述

2.1 空间计量模型的发展

1974年, Jean Paelinck 在荷兰统计年会的大会致词中首次正式提出“空间计量经济学(Spatial Econometrics)”这一专业术语。随后, Paelinck 和 Klaassen (1979)^[3]提出了建立空间计量模型的5个指导原则: 空间相互依赖、空间效应的非对称性、位于其他空间的解释变量具有重要作用、事前事后相互作用的区别和明确的空间模拟, 这些原则有效地界定了空间序列变量和时间序列变量的根本差异, 准确反映了空间序列变量的实际表述。Cliff 和 Ord(1973,1981)^{[4][5]}在其著作《Spatial autocorrelation》和《Spatial processes: models & applications》中, 将时间序列自相关的概念拓展到空间维度, 开创性地提出了 SAR 模型, 并在此基础上发展了许多推广的模型, 同时给出了模型的参数估计和检验技术, 使得空间计量模型的处理更加规范有效。

Anselin(1988)^[1]、Cressie(1993)^[6]和 Anselin & Bera(1998)^[7]都对 SAR 模型的估计和检验的进展作出了一定的总结。其中, Anselin 是推动空间计量经济学发展的一位重要学者, 在其 1988 年完成的著作《Spatial econometrics: Models and methods》中, 比较了空间计量经济学和标准计量经济学的差异。

LeSage(1999)^[8]认为, 空间相依性指样本数据中, 某一个位置 i 的观测值与其他位置 j 的观测值相关, 其中: $j \neq i$, 可以正式表述为: $y_i = f(y_j), i = 1, \dots, n, j \neq i$, 并且这种相依性能够发生在几个观测值之间。他认为产生空间相依性有两种原因, 首先, 与诸如邮政编码区、县、州、普查区等空间单位相关联的观测数据的收集过程可能存在测量误差。如果用于收集信息的管理边界没有准确地反映样本数据生成过程的性质, 则会发生这种情况。以失业率和劳动力测量为例, 因为劳动者是流动的, 可以穿过县或州的边界在邻近地区找到工作, 根据人们生活的地方测量得到的劳动力或失业率数据就可能表现出空间依赖性。第二个也许更重要的原因, 社会人口、经济或区域活动的空间维度是建模问题的一个真正重要的方面, 表现为空间依赖。位置和距离是人类地理和市场活动中的重要力量是区域科学的前提。所有这些概念已经在依赖于空间相互作用和扩散效应、地方层次和空间溢

出效应的区域科学理论中得到正式论述。空间依赖的存在使得传统模型在研究空间维度的数据时变得不再可信,需要重新设定传统的计量模型,空间依赖不同的表现形式和影响机制引申出了空间计量经济学中的两类重要模型:空间自回归模型和空间误差模型。此外,空间变量的引入违反了传统计量经济学模型的经典假设,因此有必要发展新的估计方法来估计上述模型,统计推断方法也需要相应调整。空间异质性是指变量之间的关系在空间维度上的变化,类似于横截面数据中的异方差现象,可以被视为异方差的一种特殊情况,它在模型中反映为空间维度上的异方差、空间可变系数等。与时间序列模型通过引入时间滞后来反映序列相关类似,在空间计量模型中,通过引入空间滞后来反映空间依赖与空间异质性,空间滞后是邻近区域相应变量的加权平均值,它可以是因变量的滞后、自变量的滞后、误差项的滞后,以及三者的不同组合,属于空间平滑的一种方式。

Baltagi(2001)^[9]在其著作《Econometric of panel data analysis》里,将空间效应引入面板模型中,开创性讨论了空间面板模型,引起学界的广泛关注,空间计量方法也从截面数据拓展到面板数据。Elhorst(2003)^[10]指出,当面板数据包含空间效应时,可能会出现两个问题,第一个问题是在各个时间点的观测值之间可能存在空间相关性,第二个问题是参数可能会随着地理位置的变化而变化,因此将四种面板模型,即固定效应模型、随机效应模型、固定系数模型和随机系数模型,进行了空间拓展。之后有大量的文献研究讨论了相关问题,包括 Pesaran(2004)^[11]、Baltagi(2005)^[12]、Lee & Liu(2008)^[13]和 Pace & LeSage(2009)^[14]。

目前,空间计量方法已被引入到许多经典计量模型的分析框架中,除了空间横截面模型、空间面板模型,还有空间贝叶斯模型、矩阵指数空间模型、受限因变量空间模型和空间半参数模型等。

2.2 空间计量模型的估计

对于空间参数模型的估计方法主要有极大似然估计(ML)、两阶段最小二乘法(2SLS)和广义矩估计(GMM),应用最为广泛的是 ML 方法。Ord(1975)^[15]最早使用 ML 方法对 SAR 模型进行参数估计,Smirnov & Anselin(2001)^[16]利用权重矩阵的特征多项式计算对数似然函数中的雅可比行列式,以提高 ML 方法应用于大型空间数据集的计算速度。其间,Anselin(1988)^[1]和 Anselin & Bera(1998)^[7]所作

Degree papers are in the "[Xiamen University Electronic Theses and Dissertations Database](#)". Full texts are available in the following ways:

1. If your library is a CALIS member libraries, please log on <http://etd.calis.edu.cn/> and submit requests online, or consult the interlibrary loan department in your library.
2. For users of non-CALIS member libraries, please mail to etd@xmu.edu.cn for delivery details.

厦门大学博硕士论文摘要库