

学校编码: 10384

分类号__密级__

学号: 15420091151670

UDC__

厦 门 大 学

硕 士 学 位 论 文

空间计量模型的标准化稳健检验

The Standardized Robust Tests for Spatial Econometric Model

刘 立 虎

指导教师姓名: 钱 争 鸣 教 授

专 业 名 称: 数 量 经 济 学

论文提交日期: 2012年 4 月

论文答辩时间: 2012年 5 月

学位授予日期: 2012年 月

答辩委员会主席: _____

评 阅 人: _____

2012 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（国家社会科学基金项目《非对称信息下中央与地方两级政府的环境污染治理对策研究》编号：08BJY076）课题（组）的研究成果，获得（《非对称信息下中央与地方两级政府的环境污染治理对策研究》）课题（组）经费或实验室的资助，在（钱争鸣教授）的实验室完成。（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

厦门大学博硕士学位论文摘要库

摘 要

现有的空间相关性检验文献通常假设扰动项服从正态分布,而且要求空间权重矩阵满足 Rook 或 Queen 规则。在检验某一种空间相关性时,又经常需要假设不存在另一种空间相关性。然而,在大量的真实经济现象及其描述模型中,不仅扰动项通常不服从正态分布,而且不同的空间相关性经常同时存在,经济个体的空间布局也错综复杂。此时,如果仍然采用传统的空间相关性检验方法,则不仅与客观对象和分析方法的实际要求相差太大,而且极有可能得出错误的结论。

针对参数局部误设、未知的扰动项分布以及不同形式空间布局对检验的影响及产生的偏误,本文构建空间截面模型的标准化稳健 LM 检验,放松了扰动项服从正态分布以及空间布局为 Rook 或 Queen 规则的假设,并使标准化 LM 统计量检验不受未知分布的影响,也不对空间布局的变动产生敏感反应,具有很好的稳健性和实证适用性,更符合现实情况。可用其对空间计量模型的设定进行选择与检验,从而具有重要的理论研究价值与广阔的应用前景。

归纳起来,本文创新与贡献在以下几个方面:

第一,推导出在扰动项分布未知以及不同形式空间布局情况下空间自回归模型的标准化 LM 检验统计量,通过数理推导和模拟试验证明该检验在有限样本下优于 Burrige (1980) 的检验,在大样本情况下二者渐进等价。

第二,推导出在参数局部误设、扰动项分布未知以及不同形式空间布局条件下空间误差模型的标准化稳健 LM 检验统计量,并证明该检验在有限样本下优于张进峰等 (2011) 的检验统计量,在大样本下二者渐进等价。

第三,推导出在参数局部误设条件下空间误差项模型的稳健 LM 检验,并进一步推导了标准化稳健 LM 检验统计量,指出后者是前者的一般化检验统计量,在大样本下二者渐进等价。

第四,推导出在参数局部误设、扰动项分布未知以及不同形式空间布局条件下空间自回归模型的标准化稳健 LM 检验统计量,证明了该检验在有限样本下优于张进峰等 (2012) 的检验统计量,在大样本下二者渐进等价。

关键词: 空间截面模型; 标准化稳健 LM 检验; 空间布局; 未知分布; 参数局部误设

厦门大学博硕士学位论文摘要库

Abstract

Now these existing tests of spatial correlation usually are established on the condition that the disturbance terms yield normal distribution and the weighted matrix are Rook or Queen Contiguity. When diagnosing a type of spatial correlation, they often assume that there are not other types. However, in real economic models, these assumptions above are not satisfied and also the spatial layout of economic individual is complicated. Therefore, existing tests may lead to wrong conclusions.

This paper proposes standardized robust LM test for spatial cross-section models, considering the affects of unknown distribution, changes of spatial layouts and model misspecification. We relax the model assumptions that error is normal distribution and spatial layouts are Rook or Queen contiguity. In other words, our standardized robust LM tests are not sensitive to error distribution and changes of spatial layout. Hence, they are robustness and useful to empirical analysis when we need identify the model specification.

To sum up, there are some innovations following as:

Firstly, we propose a standardized LM test for spatial autoregressive model under unknown distribution and different types of spatial layout, which gets better performance than Burrige's (1980) test under small sample. Also, we prove that these two tests are asymptotically equivalent.

Secondly, we suggest a standardized robust LM test for spatial error model under model misspecification, unknown distribution and spatial layouts. Our test performs better than Zhang Jinfeng's (2011) test under small sample and they are asymptotically equivalent.

Thirdly, a robust LM test is proposed for spatial error components model under model misspecification. Furthermore, we establish a standardized robust LM test which is a generalized test of former test. Also, they are asymptotically equivalent

under definite sample.

Fourthly, we suggest a standardized robust LM test for spatial autoregressive model under model misspecification, unknown distribution and spatial layouts. We point that our test performs better than Zhang Jinfeng's (2012) test under small sample and they are asymptotically equivalent if the sample number goes to infinite.

Keywords: Spatial Cross-Section Model; Standardized Robust LM test; Spatial Layout; Unknown Distribution; Parameter Misspecification

厦门大学博硕士学位论文摘要库

目 录

第一章 导论	1
1.1 研究背景	1
1.2 研究内容及可能的创新之处	2
1.3 论文结构	3
第二章 空间计量经济学基本理论及文献综述	4
2.1 空间计量经济学定义	4
2.2 空间效应	5
2.2.1 空间异质性	5
2.2.2 空间相关性	6
2.2.3 空间权重矩阵	7
2.3 空间计量模型	11
2.3.1 空间自回归模型	13
2.3.2 空间误差模型	15
2.3.3 空间误差项模型	16
2.4 空间计量模型的检验方法	18
2.4.1 Moran's I 检验	18
2.4.2 空间计量模型的 LM 检验	19
2.4.3 空间计量模型的稳健 LM 检验	22
2.4.4 空间计量模型的标准化 LM 检验	23
2.4.5 空间相关性检验方法评价	25
第三章 空间截面模型的标准化稳健 LM 检验	27
3.1 空间误差模型标准化稳健 LM 检验	27
3.1.1 SEM 模型的标准化稳健 LM 检验	27
3.1.2 SEC 模型的标准化稳健 LM 检验	31
3.2 空间自回归模型标准化稳健 LM 检验	36

3.2.1 SAR 模型标准化 LM 检验	36
3.2.2 SAR 模型标准化稳健 LM 检验	38
3.3 蒙特卡罗模拟	41
3.3.1 误差项分布以及空间布局	41
3.3.2 SEM 模型的 SRLM 检验模拟结果	43
3.3.3 SEC 模型的 SRLM 检验模拟结果	52
3.3.4 SAR 模型 SLM 检验的模拟结果	61
3.3.5 SAR 模型的 SRLM 检验模拟结果	63
3.4 本章小结	72
第四章 结 论	73
4.1 本文的主要结论	73
4.2 未来研究方向	74
参 考 文 献	75
附录 A 引理	81
附录 B 命题 3.1-3.4 的证明	83
致 谢	94

Table of Contents

Chapter 1 Introduction.....	1
1.1 Research Background.....	1
1.2 Research Content and Possible Innovation	2
1.3 Structure Arrangement.....	3
Chapter 2 Literature Review	4
2.1 Introduction of Spatial Econometrics	4
2.2 Spatial Effects.....	5
2.2.1 Spatial Heterogeneity.....	5
2.2.2 Spatial Dependence	6
2.2.3 Spatial Weight Matrix	7
2.3 Spatial Econometric Model.....	11
2.3.1 Spatial Autoregressive Model	13
2.3.2 Spatial Error Model.....	15
2.3.3 Spatial Error Component Model.....	16
2.4 Tests of Spatial Econometric Model	18
2.4.1 Moran's I Test.....	18
2.4.2 LM Tests.....	19
2.4.3 Robust LM tests	22
2.4.4 Standardized LM tests.....	23
2.4.5 Summary.....	25
Chapter 3 Standardized Robust LM Tests	27
3.1 Standardized Robust LM Test for Spatial Error Model.....	27
3.1.1 Standardized Robust LM for SEM	27
3.1.2 Standardized Robust LM for SEC	31
3.2 Standardized Robust LM Tests for Spatial Autoregressive Model.....	36
3.2.1 Standardized LM for SAR	36
3.2.2 Standardized Robust LM for SEM	38

3.3 Monte Carlo Simulation	41
3.3.1 Distribution and Spatial Layout	41
3.3.2 MC Results of SRLM for SEM.....	43
3.3.3 MC Results of SRLM for SEC.....	52
3.3.4 MC Results of SLM for SAR	61
3.3.5 MC Results of SRLM for SAR.....	62
3.4 Summary.....	71
Chapter 4 Conclusions.....	73
4.1 Summary.....	73
4.2 Research Direction	74
Reference.....	75
Appendix A Lemmas.....	81
Appendix B Proofs of Proposition 3.1-3.4.....	83
Acknowledgements	94

第一章 导论

1.1 研究背景

空间计量经济学是计量经济学的一个分支，研究的是在横截面数据（Cross-sectional Data）和面板数据（Panel Data）的回归模型中如何处理空间交互作用（空间自相关）和空间结构（空间非均匀性），其基本思想是在计量经济学模型中考虑经济变量的空间效应，并进行一系列的模型设定、估计、检验以及预测（Anselin, 1988a）。

从经济学角度来看，标准的主流经济学理论一般假定空间是均质的，地区之间的经济活动是没有相互联系的。在这种假设下进行的经济研究由于抽离了空间因素而与经济现实不相符合。对于空间结构的广义理解拓展了经济学分析的方法和视角，也更加符合经济学的基本规律（孙洋, 2009）。在国际上，空间计量经济学的应用领域日趋广泛，特别是在经济领域的应用，如区域经济学、城市和房地产经济学、经济地理、国际经济学、劳动经济学、公共经济学和地方财政、农业和环境经济学等。在国内，目前已经有学者开始空间计量经济学理论和方法方面的研究，但更多的是应用空间计量经济模型进行一些实证分析，如经济增长、产业集聚等问题。然而，在实证分析研究中，学者们通常构建包含各种因素的一般化的空间计量模型，然后进行各种模型设定检验。

从计量经济学角度来看，将模型中的空间效应影响通过一定的模型设定形式表现出来，必然会减少模型中不能被解释部分（即没有被识别的部分）的信息量，提高我们对于经济运行规律的分析能力。Anselin（1988a）将空间效应（Spatial Effect）可分为空间异质性（Spatial Heterogeneity）和空间相关性（Spatial Dependence）。空间异质性主要表现为空间相关的函数形式及参数随个体变化而变化，通常可应用传统的计量经济学方法解决；空间相关性则主要表现为误差项之间存在序列相关或因变量存在空间溢出效应。常用的空间计量模型有空间误差模型（Spatial Error Model, SEM）、空间自回归模型（Spatial Autoregressive Model, SAR）以及同时包含两种空间相关性的空间联合模型。确定空间相关性的来源对

于空间计量模型的建模具有重要意义。因此，空间相关性检验成为空间计量经济学的一个重要研究领域。

因此，无论从空间计量经济学方法的发展角度，还是从空间计量模型的实证分析角度，构造稳健的模型设定检验都具有极大的意义。

1.2 研究内容及可能的创新之处

Florax&Rey (1995) 指出，空间计量经济学需要处理的核心问题包括：空间单位的设定、空间边界的设定、空间相关性结构的设定、空间效应的检验和空间模型的估计。空间效应的检验结果会较大地影响空间模型的估计结果，进而影响实证结果分析。

现有的空间相关性检验文献通常基于扰动项服从正态分布的假设，而且空间权重矩阵通常假定为 Rook 规则。在检验某一种空间相关性时，又通常假设不存在另一种空间相关性。然而，在大量的真实经济模型中，不仅扰动项通常不服从正态分布，而且不同的空间相关性经常同时存在，经济个体的空间布局也错综复杂。此时，如果仍然采用传统的空间相关性检验方法，极有可能得到错误的结论。

Bera&Yoon (1993) 提出参数局部误设时稳健的 LM 检验方法，Anselin et al (1996) 将其应用到空间相关性的检验之中，张进峰 (2011; 2012) 改进了该检验的稳健性。Baltagi&Yang (2010) 提出空间误差模型标准化的 LM 检验 (Standardized LM, SLM)，巧妙地解决了扰动项分布未知以及不同形式空间布局的稳健性问题，但是没有考虑参数局部误设的问题。

本文试图综合二者的优势之处，考虑参数局部误设、未知的扰动项分布以及不同形式空间布局对检验的影响，构建空间截面模型的标准化稳健 LM 检验。概括起来，本文可能的创新之处在以下几个方面：

第一，推导了扰动项分布未知以及不同形式空间布局的情况下空间自回归模型的标准化 LM 检验统计量，通过数理推导和模拟试验证明该检验在有限样本下优于 Burridge (1980) 的检验，在大样本情况下二者渐进等价。

第二，推导了参数局部误设、扰动项分布未知以及不同形式空间布局条件时空间误差模型的标准化稳健 LM 检验统计量，并证明该检验在有限样本下优于张

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.

厦门大学博硕士学位论文摘要库