

京津冀地区经济发展的空间溢出效应

张学波^{1,2}, 陈思宇¹, 廖 聪¹, 宋金平¹

(1. 北京师范大学地理学与遥感科学学院, 北京 100875; 2. 枣庄学院旅游与资源环境学院, 枣庄 277160)

摘要: 在实施京津冀协同发展战略的背景下, 将修正的Conley-Ligon模型与空间马尔可夫链分析法相结合, 探讨了京津冀县域经济发展过程中的溢出效应空间格局及其对经济水平空间格局演变的影响。研究发现: 2000-2013年, 京津冀地区的县域间存在显著的空间溢出效应, 溢出效应在空间上呈现出与经济发展水平和空间距离紧密相关的具有梯次性特征的核心-外围结构, 经济发达的地区发出正向溢出效应的同时也获取了正向溢出效应, 但总体上县域溢出效应的类型以负向溢出为主; 受溢出效应的空间格局和以负向溢出为主要类型的影响, 京津冀县域经济水平类型发生转变的概率较小, 经济水平较低的县域难以发生类型的转移, 经济水平类型发生转移的县域多分布在地级以上城市市辖区的邻接地带; 在邻接县域间显著的空间溢出效应作用下, 相邻县域的经济水平类型的转移具有显著的同向性特征。

关键词: 京津冀; 空间溢出效应; Conley-Ligon模型; 空间马尔可夫链

DOI: 10.11821/dlj201609013

1 引言

非均衡性是经济活动在空间维度上的显著特征^[1], 它与经济活动逐利的本质共同驱动生产要素和经济活动本身在空间上的流动。这种流动虽然遵循地理学第一定律, 但往往跨越各种阻隔, 形成普遍存在的经济活动空间关联, 即空间交互作用^[2], 是影响区域经济发展的重要因素, 学者们也更习惯于从经济学的角度称之为空间溢出效应^[3]。研究空间溢出效应对于把握经济要素的空间流动规律以及区域经济发展的空间格局演变和趋势具有重要意义, 能够为促进区域经济合作和经济一体化建设提供科学依据。

空间溢出效应的研究起源于国外并得到了长期系统的探究。赫希曼的极化-涓滴学说较早地阐述了不同经济发展水平地区间的交互作用和相互影响。以此为基础, Richardson将地区间的扩散(涓滴)作用称为正溢出效应, 对应地, 回流(极化)作用则称为负溢出效应^[3]。随着新经济地理学的诞生和全球经济贸易的快速发展, 空间溢出效应的研究呈现了两大趋势。一是倾向于小尺度的研究。由Mundell和Fleming构建并经多位学者改进的Mundell-Fleming模型广泛应用于国家间经济增长的溢出效应评价^[4]; Douven以国家的财政、货币政策或其他内生变量的变化能够造成经济增长溢出为基本原理构建了多国评价模型^[5]; Chua通过评估由区域溢出带来的外部经济指数发现一个国家经济增长率的

收稿日期: 2016-01-21; 修订日期: 2016-05-16

基金项目: 国家自然科学基金项目(41271132); 国土资源部公益性行业科研专项经费项目(201211001); 北京市科委科技创新战略研究及专家咨询项目(Z151100003115025)

作者简介: 张学波(1982-), 男, 山东冠县人, 讲师, 博士研究生, 主要从事城市与区域发展研究。

E-mail: xuebozhang@126.com

通讯作者: 宋金平(1968-), 男, 山东平邑人, 教授, 博士生导师, 主要从事经济地理学研究。

E-mail: jinpingsong@163.com

14%~18%的贡献来源于邻国的溢出效应^[6]；López-Bazo等分别研究了欧盟内部和美国各州间的溢出效应^[7,8]。由于Mundell-Fleming模型和Douven的多国评价模型以国家间利率和消费价格指数的差异为评价基础，不适于国家内部地区间溢出效应的评价，需要评价方法的改进和完善。二是倾向于通过微观的企业主体^[9]或生产要素的投入产出度量区域间的溢出效应。FDI、R&D、知识和技术等直接生产要素甚至高速铁路建设等非直接生产投入均成为研究区域间溢出效应机理的切入点。基于空间面板数据，使用空间误差模型、空间滞后模型或空间杜宾模型等空间计量经济学方法对要素的空间溢出效应进行参数估计，其优点是计算逻辑严密且能较好的解释地区间溢出效应的影响因素，虽然在计算过程中加入了空间权重，但仅是将研究对象作为整体来测度其空间溢出效应的大小，一些研究即使使用了空间探索性分析，也只将其作为地区经济发展过程中空间相互作用和空间依赖性存在的佐证，因此总体上忽略了由区域结构单元在经济活动组成和空间组织上的差异性而导致的溢出效应的空间异质性。区域间正向溢出效应和负向溢出效应在时间和空间上具有不对称性的特征，两者间的转换也具有较大的不确定性^[9]，但对于区域内部小尺度结构单元间的溢出效应空间格局的研究还不曾多见。

中国地区间经济发展的溢出效应研究得到广泛关注，但在研究尺度和研究方法的改进上仍有拓展空间。既有研究已经涉及了FDI、知识、交通设施以及人力资本等生产要素的溢出，旅游活动、产业集聚等产业空间溢出，以及更为广泛的全国、地带、次区域和省区等不同尺度空间的经济增长溢出。Ying等使用探索性空间分析法研究发现中国省区尺度经济增长率和人均GDP存在显著的空间集聚，以此推断省区间经济增长存在空间溢出效应^[10,11]；王铮等使用改进的Mundell-Fleming模型测度了东中西三大地带间经济增长的溢出效应值^[12]，该方法的使用前提是地区间存在价格指数差异，对于小尺度地区的研究适用性不强；颜银根等使用新经济地理学E-关联和K-关联法研究表明东、中、西和东北地区四大区域间表现为复杂的互补型和竞争型的区域关系^[13]；Ke研究发现中国不同等级的城市间存在显著的空间相互作用，西部地区地级城市间具有微弱的正溢出效应，而对等级较低的县级城市具有负溢出效应^[14]；王铮等计算了北京、上海和广东等省市经济发展对中国其他省区的空间溢出效应^[15,16]；刘建国等使用空间滞后和空间误差面板模型研究发现中国省区的全要素生产效率间存在显著的空间溢出关联效应^[17]；王少剑等使用空间马尔可夫链分析法验证了广东省县域经济发展存在空间关联和溢出效应^[18]。由此，已有研究大多实现了对区域经济发展空间溢出效应存在的验证，Mundell-Fleming模型可以准确测度地区间溢出效应的属性和数值，但对于小尺度单元的研究尚待开展。

以县域为基本单元的京津冀经济发展的空间溢出效应研究对于准确把握地区间经济发展的相互作用格局以及区域协同发展政策的制订具有一定的科学价值和借鉴意义。从空间结构看，京津冀北、西、东三面环山或沿海，仅有南面敞开，且历史上三省市间的社会经济联系就极为密切，再加上经济发展水平的梯次差异，处于核心地位的北京与外围的天津和河北形成相对较为独立和完整的核心—外围结构^[19]，这一典型性经济空间结构地区的溢出效应格局分析具有一定的科学价值。已有研究发现，京津冀地区存在显著的经济差异，且集聚效应仍大于扩散效应，经济差异仍在扩大^[20]，经济水平上虽然具有较大的空间异质性，但形成了较强的经济联系和空间依赖^[21]。京津冀协同发展战略提出以后，学者们试图通过产业分工和布局寻找地区协同发展的路径，黄娉婷等研究发现市场条件、集聚经济和政策引导是影响京津冀都市圈汽车产业空间布局和演化的影响因素^[22]，孙久文等在分析不同行业产业空间转移特征的基础上认为应该打破行政分割，形成京津冀协同分工发展的新格局^[23]，孙虎等认为应构建利益共享机制、培育新兴产业进而强化

地区联系以实现京津冀协同发展^[24]。以上研究旨在通过产业转移和产业协作从而构建京津冀协同发展的新格局, 而京津冀地区间溢出效应强度及其空间格局特征是相关政策制订并推进产业转移和产业协作的基础和关键, 是既有研究的有益补充。本文以京津冀地区为例, 将 Conley-Ligon 修正模型和空间马尔可夫链分析方法相结合, 揭示空间溢出的格局特征、演化规律及其对区域经济发展格局的影响是本文区别于已有研究的着眼点并试图解决的问题。

2 研究区概况与研究方法

2.1 研究区概况与数据来源

早在 20 世纪 80 年代初, 作为京津冀核心地带的京津唐地区就确立为中国东部沿海的三大重点发展和建设地区之一。在这一政策的影响下, 三省区间的产业联系日益密切, 城市互动不断加强, 已经形成了由 110 个县区组成的京津冀城市群^[19]。京津冀地区的规划空间范围尽管已经从 80 年代的京津唐扩展为 2004 年的京津冀都市圈^[25], 但人口和功能过度集中的北京大都市区人口资源环境与发展的矛盾却日益尖锐, 构建优势互补、相互融合、开发有序、分工明确的京津冀协同发展的空间格局不仅有利于解决北京的大城市病, 也符合参与全球经济一体化和全球性城市网络体系建设的国际趋势, 2014 年京津冀协同发展上升为国家战略。本文试图在此背景下揭示京津冀地区经济增长的空间相互作用的格局及其空间响应, 因此以县域为基本研究单元, 参考通常做法, 将北京的东城区、西城区、海淀区、朝阳区、丰台区、石景山区合并为北京市城区, 天津的和平区、河西区、河东区、南开区、河北区和红桥区合并为天津市城区^[19], 河北省各地级市所在地的辖区也进行合并, 基于中国科学院资源环境科学数据中心提供的中国 1:25 万基础地理数据, 共得到京津冀三省区 168 个基本研究单元。

在数据可获得性的约束限制下, 为了保证研究结果的可靠性、准确性和时效性, 本文选择探究 2000-2013 年期间京津冀地区经济发展的空间溢出效应。数据来源于三省市统计年鉴、《中国区域经济统计年鉴 (2001-2014)》《中国县 (市) 社会经济统计年鉴 (2001-2014)》《中国城市统计年鉴》《中国固定资产投资年鉴 (1950-1995)》以及统计机构发布的官方数据和统计公报。为了克服价格指数的影响, 以 1990 年为基年, 其他年份数据按照当年各省区的 GDP 平减指数计算各县区不变价格为基准的实际 GDP 数据。文中固定资产投资的资本存量计算以 1982 年为起始年份, 对于 1982-2000 年间的资本存量, 以 2000 年各县区固定资产投资总额为基准, 其他年份的数据使用各省区在该时段的固定资产投资年平均增长率进行平滑估计, 各年份数据使用永续盘存法按 0.06 的折旧率折旧并累加^[26]。

2.2 Conley-Ligon 模型

Capello 将空间溢出分为知识溢出、产业溢出和增长溢出并对它们在属性特征、研究尺度以及预期的效应等方面做了界定, 认为知识溢出仅仅是生产要素溢出效应中的一种, 要素溢出是增长溢出的基础, 产业溢出是要素溢出的途径, 它们均是区域空间相互作用的具体表现, 最终形成了区域间的经济增长溢出^[27]。由此, 经济发展的空间溢出效应是指由具有时间和空间特征的区域间要素流动及其衍生的文化扩散及制度环境演化导致的地区经济活动状态和效率发生变化的现象, 当一个地区经济发展对另一地区有利时称为正的溢出效应, 反之则是负向溢出。

Conley 和 Ligon 认为, 一个国家或区域的产出可以分为本地区可见要素投入带来的

产出和不可见要素带来的产出两部分,而后者即不能被生产要素投入解释的那部分代表了其他区域对该地区的影响,也就是区域间相互作用过程中产生的空间溢出效应。根据索罗模型的基本原理,索罗残差代表不可见要素带来的产出,Conley和Ligon将一个区域的实际产出和另一个区域的索罗残差做协相关分析结果视为区域间的相互作用,即空间溢出效应,从而分析每对区域间的相互溢出强度^[17,28]。Conley-Ligon模型最初应用于国家间经济发展溢出效应的测度,由于索罗残差的计算仅使用从业人员、固定资本和GDP总量等指标的数据,这些指标在小尺度的县域研究中更易准确获取,只需将模型中的距离衰减问题根据实际情况修正完善。原有模型采用国家间的航空距离作为衰减系数,县域尺度下公路是常见的交通方式,因此这里使用公路里程作为距离衰减系数。区域溢出效应具有空间衰减性,在考虑距离影响下的测度区域溢出Conley-Ligon修正模型为:

$$\text{cov}(P_i, Y_j) = b \sum_{i,j=1}^m \exp(-\beta d_{ij})(P_i - \bar{P}_i)(Y_j - \bar{Y}_j) \quad (1)$$

式中: P_i 和 \bar{P}_i 分别为区域 i 的索罗残差和残差均值; Y_j 和 \bar{Y}_j 分别为区域 j 的产出和产出均值; b 为标准化因子; m 为区域个数; β 为空间阻尼系数,根据王铮等的研究取值为 0.0016^[12]; d_{ij} 为县域 i 和 j 间的距离,鉴于公路为县域间常用的交通方式,使用百度地图获取 168 个县域间公路里程并作为地区间的空间距离。

2.3 空间马尔可夫链

马尔可夫链是一种离散时间的随机过程,主要研究事物的状态转移,并且可以根据事物不同状态间转化的概率预测未来的状态概率分布^[29]。马尔可夫链分析被广泛地应用于区域经济差异的趋同(分异)研究^[30]。该方法一般基于人均GDP或人均收入的面板数据,根据数据序列特征将其划分为 k 种类型,之后建立一个向量用于存储 t 年份的 $1 \times k$ 种类型的指标数据转移矩阵,所有类型即形成 $k \times k$ 的转移矩阵,通过马尔可夫计算方法获得各种类型所占区域类型的概率及未来时间内概率的动态变化,以此分析区域经济差异的俱乐部趋同(分异)的演变和趋势。

空间马尔可夫链方法在传统的马尔可夫链分析的基础上融合空间自相关和空间滞后的研究思维,弥补了原有方法在区域空间关联上分析的不足。马尔可夫链分析相比较 σ -或 β -俱乐部趋同法,虽然能够揭示初始水平和结构特征相似的发达或欠发达地区内部的经济差异演化和发展趋势,但其将区域样本视为“孤岛”,忽略了区域间的相互作用^[31]。在马尔可夫链分析的基础上以初始年份人均GDP或人均收入类型的空间滞后为条件,嵌入空间权重矩阵,则可以形成 k 个 $k \times k$ 条件概率转移矩阵。比较分析马尔可夫矩阵元素和空间马尔可夫矩阵中的对应元素,可以得出一个区域向上或向下转移的概率大小与邻接地区间的关系,即区域间的空间溢出效应。

使用修正的Conley-Ligon模型可以计算获得京津冀县域经济发展的相互空间溢出效应属性、强度及空间格局特征,而使用传统马尔可夫和空间马尔可夫链分析一方面揭示了京津冀地区县域经济差异的空间格局特征和演化规律,另一方面也是对京津冀空间溢出效应效果的佐证和深入的剖析。

3 结果分析

3.1 溢出效应的空间格局分析

在获取各县域 2000-2013 年 GDP、资本存量和从业人员数量等指标的面板数据后,首先使用索罗余值法计算各地区各年份的索罗残差,之后采用式(1)计算 168 个县域两

两间的空间溢出, 然后将每个县域从其他县域获得的空间溢出以及对其他各县域发出的空间溢出分别求和, 得到每个研究单元在研究时段内的空间溢出效应值, 最后采用自然断裂法将空间溢出效应划分为高值正溢出、低值正溢出、低值负溢出和高值负溢出等四种类型并将其可视化处理 (图1、图2)。

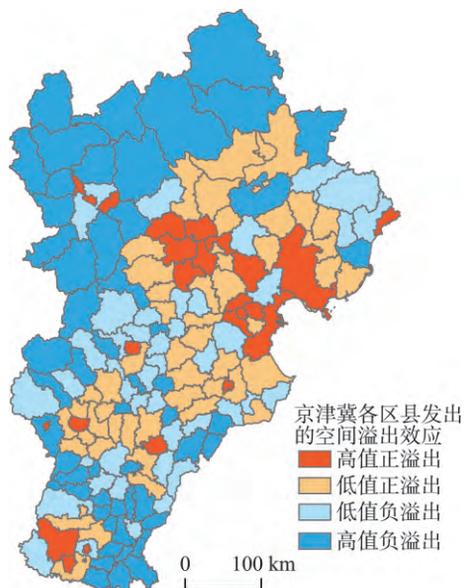


图1 京津冀各县域发出的溢出效应空间格局
Fig. 1 Spatial pattern of emitted spillover effects in Beijing-Tianjin-Hebei region at county level

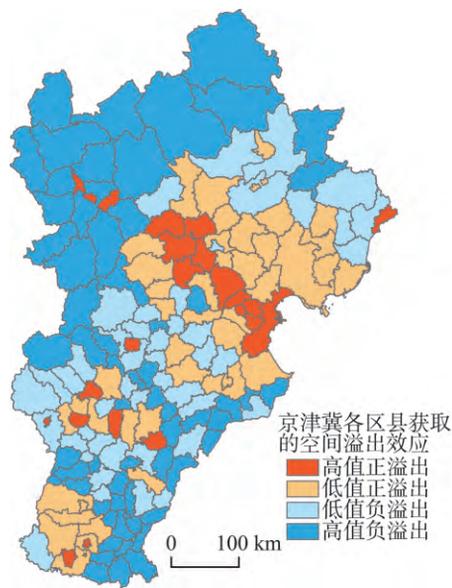


图2 京津冀各县域获取的溢出效应空间格局
Fig. 2 Spatial pattern of acquired spillover effects in Beijing-Tianjin-Hebei region at county level

从各县域对外发出的空间溢出效应看, 经济发展水平和综合实力与空间溢出效应具有极为密切的联系。首先, 从对外溢出的两种类型的县域数量看, 发出正溢出的县域有62个, 发出负溢出的县域有106个, 对外释放负溢出的县域数量显著高于发出正溢出县域的数量。2014年, 北京和天津人均GDP在全国各省区的排名中分居前两位, 但河北的人均GDP仅列第18位, 在本文中北京和天津的研究单元均为11个, 而河北的单元数量为146个, 受河北大部分县域由于经济水平不高无法起到对其他地区经济发展的带动作用的影响, 京津冀地区对外溢出以负溢出为主导。其次, 各县域对外溢出效应的总体空间格局上, 负溢出主要分布在西北部、东南部以及东北部的边缘地带, 正溢出主要分布在京津唐核心地带以及石家庄、沧州、邯郸等城市的外围地区, 这些城市构建了较为成熟的产业体系, 与外围地区建立了稳定的经济联系, 对外围地区的经济发展起到了显著的带动作用。再次, 除张家口和秦皇岛外, 大部分地级以上城市形成了空间溢出效应的核心-外围结构。城市辖区发出高值正溢出效应, 其外围地区为低值正溢出, 再向外拓展依次为低值负溢出和高值负溢出, 符合随距离增大而衰减的地理学第一定律。最后, 经济发展水平越高、综合实力越强的城市其外围发出正溢出的地区越多。北京、天津、石家庄、唐山、沧州和邯郸等城市及其外围地区的正溢出县区明显多于其他城市。

京津冀各县域获取的空间溢出效应与发出的空间溢出效应具有相似的特征。① 获取的两种空间溢出效应县域的数量上, 正溢出效应的县域有72个, 而负溢出效应的县域有96个, 仍以负溢出效应为主导。② 获取负溢出效应的县域主要分布在河北省的西北部和

东南部,以北京和天津为双核的京津唐地区是获得正溢出面积最大的区域。③受空间衰减规律的影响,获得低值正溢出效应的地区分布在城市核心地区的外围,向外依次为获得低值负溢出效应和高值负溢出效应的县域。④地级以上城市的市辖区依靠强大的集聚经济效应,吸引资本、人才、技术等生产要素流向该地区,获得了自身发展的动力,表现为获取了高值正溢出效应,同时通过与外围地区建立产业联系,对邻接地区也释放了普遍的正溢出效应。

受篇幅的限制,无法展示168个县域间的空间溢出效应值,本文以京津冀主要城市市辖区间溢出效应为例分析地区间的相互作用(表1)。图1和图2显示,京津冀地级以上城市市辖区依靠较高的经济发展水平既对其他县域释放了正值空间溢出效应,也获得了其他地区对它们释放的正值溢出效应,但这种溢出效应具有非均质性的特征。首先,从13个市辖区间的空间溢出效应总值看,北京和天津获得的溢出效应值分别为783.6和797.5,发出的溢出效应值达到了940.8和904.1,远高于排名第三的石家庄的473.6和565.2,也就是说北京和天津是京津冀地区经济空间格局名副其实的双核。其次,从各市辖区发出和获得的空间溢出效应值看,具有较为规整的梯次性差异,北京、天津和石家庄处于第一集团,唐山、廊坊、沧州等三市市辖区的溢出效应值为100~400,属于第二梯次,保定和秦皇岛两个城市市辖区获得了正值溢出效应,但对外释放了负值溢出效应,是第三梯次,而承德、衡水、邯郸和邢台等位于外围空间的四个城市市辖区获得的和释放的溢出效应均为负值,是第四梯次。再次,处于第三和第四梯次的6个城市市辖区的溢出效应具有不对称的特点。相比前两个梯次的城市,在经济发展过程中,这些城市获取了第一、第二两个梯次城市的带动作用,但对外释放的正值空间溢出效应却非常有限,所以它们获取的正向溢出效应显著大于释放的正向溢出效应。同时,这种不对称性在其他欠发达的县域也普遍存在,该现象一方面说明京津冀地区经济发达的地区对其他地区具有一定的带动作用,另一方面也反映了区域经济非均衡发展的普遍规律。最后,从各城市市辖区的空间溢出效应看,保定市市辖区的对外释放和获得的空间溢出效应值相对均衡,起伏最小,既能从经济发展水平较高的地区获得低值正溢出,也对它们

表1 京津冀主要城市市辖区(城区)间的溢出效应

Tab. 1 Spatial spillover effects among the municipal districts of main cities in Beijing-Tianjin-Hebei region

	北京	天津	石家庄	唐山	秦皇岛	邯郸	邢台	保定	张家口	承德	沧州	廊坊	衡水
北京		464.9	186.7	198.7	18.0	-52.6	-36.3	12.1	-34.1	10.3	17.4	24.0	-25.4
天津	547.1		90.6	146.0	57.3	-33.3	-26.7	15.6	-25.8	19.8	19.8	21.5	-34.4
石家庄	139.5	155.8		70.9	-8.4	-17.1	-34.1	30.5	17.4	23.2	41.7	40.1	14.3
唐山	95.0	67.5	56.6		32.9	-11.8	21.2	32.5	-26.0	-18.1	31.4	26.8	-13.9
秦皇岛	52.9	43.8	31.1	26.4		-42.2	-39.6	-6.1	5.1	17.7	25.3	-23.2	-34.7
邯郸	-35.9	-24.8	10.3	-28.5	-43.4		42.8	12.3	-6.8	-13.4	25.5	-54.1	12.3
邢台	-34.6	-44.2	-13.1	-8.3	-11.0	42.9		43.6	-22.0	-33.9	27.3	-21.2	33.6
保定	24.9	22.5	54.3	44.5	-5.3	7.0	10.2		-11.2	-20.8	13.9	-6.3	22.1
张家口	11.6	29.0	34.1	-19.5	-2.4	-42.1	-39.2	-36.1		22.6	-11.0	-34.7	-44.6
承德	37.0	45.8	39.1	-16.5	21.4	-31.2	-25.1	-3.2	23.0		-47.0	-41.6	-30.4
沧州	-20.1	22.3	10.3	43.7	-45.2	-25.7	-24.2	-13.3	-17.9	-27.9		65.5	11.9
廊坊	159.6	167.6	12.2	-16.5	-39.3	23.7	-35.9	-10.1	-27.8	-16.6	12.4		12.2
衡水	-36.1	-45.9	53.1	-11.3	-31.3	42.4	-10.4	24.4	-32.5	-25.1	30.2	21.6	

注:行表示地区获取的溢出效应,列表示地区发出的溢出效应。

释放了低值正溢出, 而对第三和第四层次的其他地区释放了低值负溢出, 虽然从溢出效应的空间格局图上看, 保定处于北京和石家庄间溢出效应的塌陷地带, 但保定与其他地区较为均衡的经济联系提供了较大的发展潜力。京津冀协同发展战略将保定列为重要节点城市, 在京广铁路交通廊道对经济发展的带动作用下, 如果能够迅速崛起, 则形成由石家庄—保定—北京—廊坊—天津—沧州—唐山组成的“N”字型经济走廊, 对于提升京津冀地区的综合实力和竞争力, 建设国际性大都市带具有重要意义。

3.2 经济水平时空格局的演变

在获取各研究单元 2000-2013 年不变价格的 GDP 数据后, 选取常住人口数量指标计算人均 GDP 表征各县域经济发展水平。京津冀各地区人均 GDP 标准化后的数据序列具有典型的正态分布特征, 为了能够更好地体现不同分级与经济发展平均水平的差距, 本文采用 ArcGIS 空间统计分析中提供的标准差分级法, 以各年份所有研究单元人均 GDP 的均值和 1/2 标准差为分类基准, 将各年份 168 个县域分为四种类型, 分别是: 低水平地区 (人均 GDP < 平均值-1/2 标准差); 中低水平地区 (平均值-1/2 标准差 < 人均 GDP < 平均值); 中高水平地区 (平均值 < 人均 GDP < 平均值+1/2 标准差); 高水平地区 (人均 GDP > 平均值+1/2 标准差)。为了能够更为细致地探究经济发展水平的演变, 结合国民经济和社会发展规划的时段 (“十五”和“十一五”) 及已有研究经验^[18,29], 将研究时段划分为两个阶段: 2000-2006 年和 2007-2013 年。

表 2 展示了两个研究时段京津冀县域经济发展水平类型的转移情况。表中处于对角线上的数字表示县域类型没有发生转变的概率, 非对角线上数字表示县域类型发生变化的概率。从表 2 中可以得出: ① 位于对角线上的数字均远大于非对角线上的数字, 对角线上的数字最大为 1, 最小为 0.773, 说明县域经济水平的类型在研究时段内不发生变化的最小概率为 77.3%, 即县域经济水平的类型难以发生转变。② 非对角线的数字最大值为 0.195, 表示在研究时段内, 县域经济水平的类型发生变化的最大概率仅为 19.5%, 即不同县域经济水平类型间转移的可能性不大。同时, 非对角线上数值大于零的数字都分布在对角线数字两侧, 说明即使县域经济发展水平的类型发生了变化, 也仅是发生在相邻的类型上, 经济水平类型跨越式的转变没有发生。③ 在研究时段内, 京津冀县域经济呈现了两极分化的趋势, 初始年份属于低水平类型的县域在未来仍然属于该类型的概率最小为 92.7%, 向上转移的概率最大仅为 7.3%, 高水平类型的县域未来仍是高水平县域的概率最小为 94%, 向下转变的概率最大为 6%, 类型变化主要集中于中低水平和中高水平类型的县域。④ 两个研究时段比较来看, 第一个时段县域经济水平类型向上转移的概率最小为 7.3%, 而第二个时段向上转移的概率最大仅为 3.7%, 向下转移方面第一时段在中低水平和高水平两种经济类型上发生, 而第二个研究时段在中低、中高和高水平三种

表 2 2000-2013 年京津冀县域经济发展水平类型的马尔可夫转移矩阵

Tab. 2 Non-spatial Markov-chain transitional matrix for economic level types at county scale in Beijing-Tianjin-Hebei region, 2000-2013

	2000-2006 年					2007-2013 年				
	<i>n</i>	L	ML	MH	H	<i>n</i>	L	ML	MH	H
L	236	0.927	0.073	0.000	0.000	236	1.000	0.000	0.000	0.000
ML	168	0.032	0.773	0.195	0.000	155	0.065	0.913	0.022	0.000
MH	363	0.000	0.064	0.852	0.083	340	0.000	0.024	0.938	0.037
H	389	0.000	0.000	0.060	0.940	445	0.000	0.000	0.010	0.990

注: L 表示低水平地区; ML 表示中低水平地区; MH 表示中高水平地区; H 表示高水平地区; *n* 为地区数量。

类型上均有发生,说明在第二个研究时段区域间的溢出效应总体上负溢出多于正溢出,因此,为了保证京津冀地区发达县域对低经济水平地区释放更多的正向溢出效应,通过准确定位、职能分工和科学规划实现地区间的协同发展已经成为现实的必然要求,这个结论是前文在空间溢出效应分析的有益补充。

为了保证两个时段马尔可夫转移矩阵结果的有效性,需要对京津冀地区经济水平类型转移进行显著性检验,根据已有研究,这里使用似然比统计量检验两个时段是否具有统计学的显著意义。原假设是县域人均GDP类型转变在时间上是平稳的,即两个研究时段不存在显著的差异,检验公式为:

$$S_1 = -2 \ln \left\{ \prod_{i=1}^2 \prod_{j=1}^k \prod_{j=1}^k \left[\frac{m_{ij}}{m_{ij}(t)} \right]^{n_{ij}(t)} \right\} \quad (2)$$

式中: k 为经济水平的类型; m_{ij} 为研究时段总体转移概率估计值; $m_{ij}(t)$ 和 $n_{ij}(t)$ 分别为两个时段经济水平类型转移的概率估计值和县域数量; 检验 S_1 服从自由度为 $k(k-1)$ 的 χ^2 分布。

由式(2),基于 $P=0.005$ 显著性水平下,计算得 $S_1=44.018$,剔除转移概率为0的数值,自由度变为6,发现 $S_1 > \chi^2(6) = 18.548$ 。因此,本文拒绝接受京津冀县域经济水平类型在两个研究时段保持平稳且不存在显著差异的原假设。

使用传统马尔可夫链分析法呈现了京津冀县域经济水平类型在研究时段的演变过程和两个时段上总体溢出效应的差异,无法说明不同区域背景的溢出效应下县域经济水平类型的转移情况。下面使用基于空间滞后的空间马尔可夫方法揭示溢出效应对县域经济水平类型转移的影响。表3即是两个时段京津冀县域经济水平类型转变空间马尔可夫分

表3 2000-2013年京津冀县域经济发展水平类型的空间马尔可夫转移矩阵
Tab. 3 Spatial Markov-chain transitional matrix for economic level types at county scale in Beijing-Tianjin-Hebei region, 2000-2013

		2000-2006年					2007-2013年				
		<i>n</i>	L	ML	MH	H	<i>n</i>	L	ML	MH	H
L	L	99	0.813	0.188	0.000	0.000	47	1.000	0.000	0.000	0.000
	ML	86	0.500	0.500	0.000	0.000	2	1.000	0.000	0.000	0.000
	MH	39	0.000	0.000	1.000	0.000	0	0.000	0.000	0.000	0.000
	H	12	0.000	0.000	0.000	1.000	0	0.000	0.000	0.000	0.000
ML	L	22	0.625	0.375	0.000	0.000	125	1.000	0.000	0.000	0.000
	ML	64	0.571	0.429	0.000	0.000	73	0.222	0.778	0.000	0.000
	MH	63	0.000	0.000	1.000	0.000	68	0.000	0.182	0.818	0.000
	H	29	0.000	0.000	0.000	1.000	7	0.000	0.000	0.000	1.000
MH	L	4	0.500	0.500	0.000	0.000	51	1.000	0.000	0.000	0.000
	ML	76	0.000	0.400	0.600	0.000	62	0.400	0.600	0.000	0.000
	MH	237	0.000	0.000	1.000	0.000	232	0.000	0.028	0.972	0.000
	H	56	0.000	0.000	0.286	0.714	187	0.000	0.000	0.000	1.000
H	L	0	0.000	0.000	0.000	0.000	13	1.000	0.000	0.000	0.000
	ML	6	0.000	0.667	0.333	0.000	18	0.333	0.667	0.000	0.000
	MH	172	0.000	0.000	1.000	0.000	50	0.000	0.143	0.571	0.286
	H	211	0.000	0.000	0.059	0.941	246	0.000	0.000	0.000	1.000

注: L表示低水平地区; ML表示中低水平地区; MH表示中高水平地区; H表示高水平地区; n 为地区数量。

析的结果。分析表3中本文可以得出:①京津冀县域之间尤其是邻接区域之间存在显著的空间溢出效应,一个地区经济的发展以及经济水平类型的变化受邻接县域经济发展状况的影响。如果区域背景不对县域经济发展和类型转移产生影响,那么表3中2个研究时段4个条件矩阵中同一背景下的转移概率分别相同且等同于相同时段马尔可夫矩阵中的概率。但是表3与表2存在显著差异,证实了区域背景的重要性。②研究时段内,京津冀地区经济水平较高的县域对邻接县域释放了显著的正溢出,反之,经济水平较低的县域对邻接县域施加了负溢出。表2中,2000-2013年,低水平、中低水平和中高水平县域向上转变的概率最大分别为7.3%、19.5%和8.3%,表3显示,但如果与较之更高水平的县域相邻接,其向上发生变化的概率分别增至50%、81.8%和71.4%;中低水平、中高水平和高水平县域向下转变的概率最小分别为3.2%、2.4%和1%(表2),但如果与较之更低水平的县域相邻接,其向下转变的概率最小分别为62.5%、40%和57.3%。这一结论也与前文分析的京津冀县域空间溢出效应存在显著的核心—外围结构和梯次性特征相吻合。③京津冀地区的空间溢出效应造成了较低水平县域经济发展具有“俱乐部趋同”的趋势。表3的矩阵中与同等水平或较低水平县域邻接维持原经济类型或发生向下转移的概率数值共有38个;中低或中高水平县域维持原状或向下发生转移的概率数值有20个,向上转移的概率值有16个,而与同等水平或较高水平县域邻接维持原经济类型或发生向上转移的概率数值仅有2个,且仅是中低水平向中高水平转移,所以,发生向下转移的概率远大于向上转移的概率。④对两个研究时段做比较,2007-2013年,低水平和中低水平经济类型发生县域转变的概率数值的数量更少,即维持原状的概率更大,说明区域背景影响下的空间正溢出效应在该时段对落后地区的经济发展的促进作用相对有限。

同样,为了保证两个时段空间马尔可夫转移矩阵结果的有效性,需要对其进行显著性检验,这里依然使用似然比统计量检验两个时段是否具有统计学的显著意义。原假设是县域人均GDP类型转变在空间上相互独立,不存在由空间溢出效应导致的空间滞后,检验公式为:

$$S_2 = -2 \ln \left\{ \prod_{i=1}^k \prod_{j=1}^k \left[\frac{m_{ij}}{m_{ij}(1)} \right]^{n_{ij}(1)} \right\} \quad (3)$$

式中: $m_{ij}(1)$ 和 $n_{ij}(1)$ 分别为空间滞后类型为(1)条件的两个时段经济水平类型转移概率值和县域个数; 检验 S_2 服从自由度为 $k(k-1)^2$ 的 χ^2 分布。

根据式(3), 计算得 $S_2 = 62.354$ ($P=0.005$), 剔除转移概率为0的数值, 自由度变为30, 发现 $S_2 > \chi^2(30) = 53.672$ 。因此, 本文拒绝接受京津冀县域经济水平类型在空间上相互独立不存在空间滞后的原假设。即京津冀县域经济发展与邻接地区存在相互关联, 空间溢出效应显著。

3.3 溢出效应与经济发展水平的空间转移

使用 Conley-Ligon 修正模型计算了京津冀各区县对外释放以及从外部获取的溢出效应并分析了其空间格局的特征。之后, 应用传统马尔可夫链法分析了不同经济水平类型县域在研究时段内发生转移的概率分布规律, 而空间马尔可夫链分析则证实了京津冀地区间溢出效应的存在, 且经济发展受邻接县域经济发展状况的影响。下面, 本文将以上两部分的结论相结合, 通过京津冀县域经济水平类型发生转变的空间格局特征分析验证溢出效应对经济水平类型变化的影响。

图3呈现了传统马尔可夫链分析法下的县域经济水平类型转移的空间格局。分析该图本文可以得出:①京津冀县域经济水平类型的空间格局总体上较为稳定, 尤其是西北

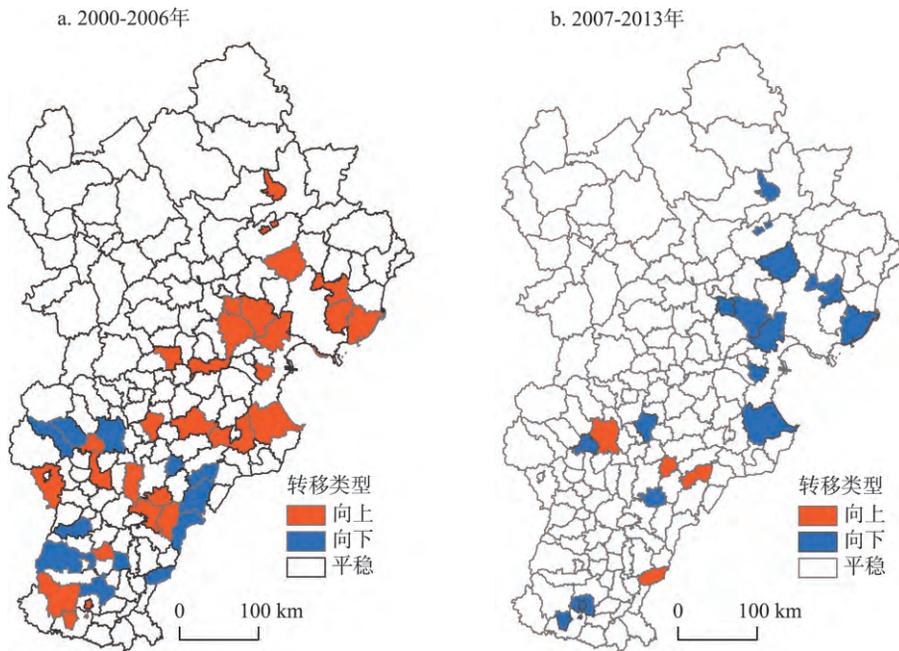


图3 2000-2013年京津冀县域经济水平类型转移的空间分布格局

Fig. 3 Spatial patterns of economic level types transitions at county level in Beijing-Tianjin-Hebei region, 2000-2013

部、东北部和东南部的边缘地带，这些地区在研究时段内受到较为稳定的负向溢出效应，受其影响，县域经济发展缓慢，长期属于较低经济水平的类型，难以发生向上转移。② 大部分城市市辖区的经济水平类型没有发生转移，受其溢出效应的影响，经济水平的类型发生向上或向下转移的县域多分布在地级以上城市市辖区的邻接地带。2000-2006年，位于北京、天津和唐山外围的香河县、武清区、宝坻区、宁河县、霸州市、滦县、滦南县、乐亭县等区县发生向上转移，地处石家庄、沧州和衡水三市市辖区连线上的藁城、新乐、辛集、冀州、黄骅、河间、安国等位于河北中南部的县级市成为经济水平类型向上转移的另一个集中分布的区域，2007-2013年期间经济水平类型向上转移的县域也主要发生在这一地区。经济水平类型向下转移方面，2000-2006年，由于河北中南部地级以上城市市辖区经济发展处于高速聚集时期，市辖区外围地带的经济要素迅速流入核心地带，灵寿、行唐、定州、武强、阜城、景县、故城、临西、永年、南和等县域经济发展缓慢，经济水平的类型向下转移；2007-2013年，向下转移的县域主要分布在京津唐地区，乐亭、滦南、滦县、香河、宁河等县域受自身发展活力不足以及京津唐核心地带“虹吸效应”的双重影响，经济类型向下转变。③ 对比两个时段经济水平类型的转变，2007年以后，发生转移的县域数量上，向下转移显著多于向上转移，这与前文得出的京津冀地区的空间溢出效应以负向溢出为主导的结论相吻合。在京津冀协同发展的战略背景下，这一趋势不利于京津冀地区经济社会的可持续发展。

基于空间滞后的空间马尔可夫链分析法得到的包含县域经济水平类型转移以及邻接县域经济水平类型转移双重信息的空间分布图能够更好地证实京津冀县域间的相互作用和空间溢出效应（图4）。图中显示，除2000-2006年时段的沧州市辖区外，其他发生类型转移的县域其邻接县域至少有一个发生类型转变，且二者同方向变化的概率远大于逆方向变化的概率。2000-2006年，经济水平类型向上转移的承德市辖区、香河县、武清

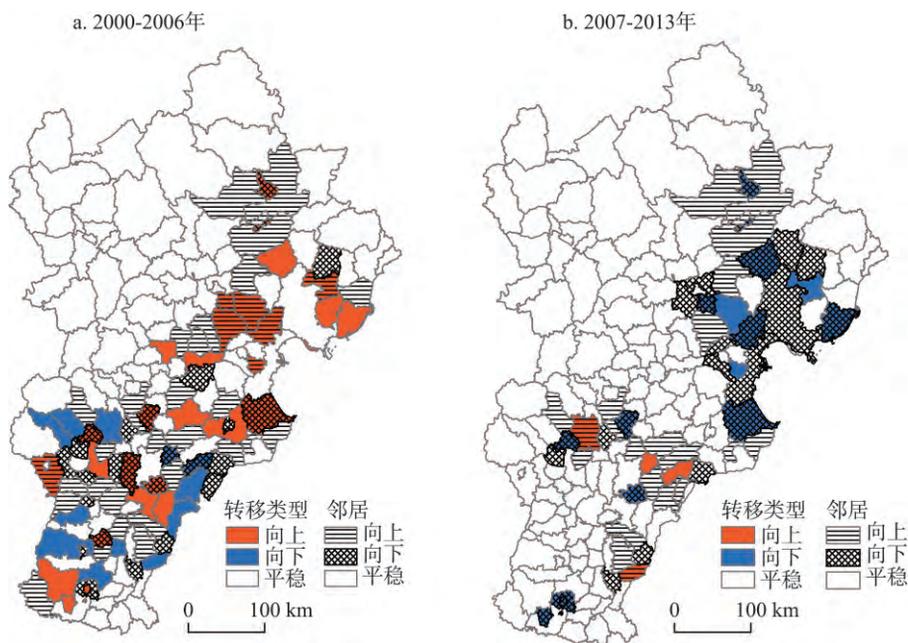


图4 2000-2013年京津冀县域经济水平类型转移及邻居转移的空间分布格局

Fig. 4 Spatial patterns of economic level types transitions of regions and neighbors at county level in Beijing-Tianjin-Hebei in 2000-2013

区、宝坻区、宁河县、霸州市、滦县、滦南县、乐亭县等区县其周围的承德县、兴隆县、蓟县、永清县、固安县、高碑店市、昌黎县等县域也发生向上转移；河北中南部经济水平类型向上转移的县域也反映了这一特征。2007-2013年，经济水平类型向下转移的乐亭、滦南、滦县、香河、宁河等县域周围的唐山市辖区、迁安、迁西、三河、廊坊市辖区、霸州等地区也发生了向下转变。由此，京津冀地区的县域间存在较为密切的经济联系和相互作用，一个地区的空间溢出效应对相邻地区的发展影响显著。

4 结论与讨论

本文将 Conley-Ligon 修正模型与马尔可夫链分析法相结合，研究了京津冀地区经济发展的空间溢出效应及其经济水平格局演化的空间响应，得出以下结论：① 从空间溢出效应数值看，京津冀县域地区的经济发展存在显著的空间溢出效应，但以负向溢出为主，说明京津冀地区总体上仍处于集聚经济阶段，处于核心地位的相对发达地区对其他地区的带动作用仍相当有限。② 溢出效应的空间格局上，形成了北京、天津、石家庄与其他地级城市以及各中心城市与外围地区的套嵌性梯次特征的核心—外围结构，相对发达的地区对其他地区发出正的溢出效应的同时也获得了正的溢出效应，且具有显著的地理衰减性。③ 受溢出效应的影响，经济水平类型发生转移的概率较小，负的溢出效应导致低经济水平地区难以发生向上转移。④ 经济类型发生转移的空间分布上，中心城市的外围地区相对容易发生向上转移，处于边缘的外围地区则发生向下转移，相邻县域的经济水平类型转移具有同向性特征。

基于以上研究结论，对京津冀协同发展的空间布局 and 政策的制订而言，本文提出以下建议，以供参考。① 在中心城市的职能定位上，虽然北京、天津和石家庄处于第一集

团,但北京在发出和获取的溢出效应强度和空间范围上明显高于天津和石家庄,因此,北京在京津冀协同发展中应处于核心地位,京津冀城市群应形成分工明确、功能互补、开发有序的空间格局,这与其他学者的研究结论^[19,32]相一致。②空间溢出效应的梯次性核心-外围结构预示着京津冀地区的空间开发尤其是非首都功能疏解和产业空间转移应具有一定的次序性,盲目无序的空间开发将丧失经济发展的集聚效应,难以形成产业协作的互动机制,当然,这也需要打破行政桎梏而形成利益协调共享机制这一关键的体制保障。③从正向溢出效应的空间格局看,北京和天津两个城市与石家庄、唐山、廊坊、沧州等城市市辖区之间互动关系较为密切,如果能够不断加强保定与其他地区的经济联系并促进其快速发展,则能形成由石家庄—保定—北京—廊坊—天津—沧州—唐山组成的“N”字型经济走廊,有利于提升京津冀地区的综合实力和北京在世界城市体系中的竞争力。④处于中心城市的外围地区以及京津冀西北部、东北部和东南部的边缘地带由于长期受负向溢出效应的影响,经济发展缓慢,经济水平类型难以向上转移,处于弱势地位的局面短时期内难以改变,长期以来由于投资不足造成的教育、医疗、交通等公共服务设施相对落后,在京津冀协同发展战略的落实中应得到足够的重视。⑤地区间的溢出效应以负溢出为主,要求在非首都功能疏解和京津冀协同发展的规划中,应对各地区准确定位、合理分工,打破行政障碍,促进要素自由流动,激发地区间释放更多的正值溢出效应,实现京津冀地区间的协同整合发展。

在大量学者既有研究的基础上,本文做了一些有益的尝试,但仍有一些环节需要继续完善。本文弥补了以往只注重区域空间溢出效应的测度而忽视了空间格局和时空变化分析的不足。在京津冀协同发展上升为国家战略的背景下,为京津冀经济发展空间布局 and 协同机制构建方面的政策制订提供了有益参考。但由于涉及168个研究单元的分析和相互溢出效应数据量大,关系复杂,未能更为详尽地展示和分析各县域间的溢出效应和相互关系,这些数据蕴含的大量极具价值的信息需要进一步挖掘和研究。另外,相比较传统的空间计量经济学模型对溢出效应的测度,本文不能考证包括资本、人才、技术、制度等在内的生产要素对京津冀县域空间溢出效应影响的差异性,进而揭示县域经济发展过程中溢出效应的内在机理,这是需要继续深入思考和研究的重要问题。

参考文献(References)

- [1] Henderson J V, Shalizi Z, Venables A J. Geography and development. *Journal of Economic Geography*, 2001, 1(1): 81-105.
- [2] Overman H G, Rice P, Venables A J. Economic linkages across space. *Regional Studies*, 2010, 44(1): 17-33.
- [3] Richardson H W. Growth pole spillovers: The dynamics of backwash and spread. *Regional Studies*, 2007, 41(S1): S27-S35.
- [4] Krugman P. What do we need to know about the international monetary system?. In: *Understanding Interdependence: The Macroeconomics of an Open Economy*. Princeton: Princeton University Press, 1995: 509-525.
- [5] Chua H B. *Regional Spillovers and Economic Growth*. New Haven: Economic Growth Center, Yale University, 1993.
- [6] Douven R, Peeters M. GDP-spillovers in multi-country models. *Economic Modelling*, 1998, 15(2): 163-195.
- [7] López-Bazo E, Vayá E, Artís M. Regional externalities and growth: Evidence from European regions. *Journal of Regional Science*, 2004, 44(1): 43-73.
- [8] Baicker K. The spillover effects of state spending. *Journal of Public Economics*, 2005, 89(2): 529-544.
- [9] Blomström M, Kokko A. Multinational corporations and spillovers. *Journal of Economic Surveys*, 1998, 12(3): 247-277.
- [10] Ying L G. Measuring the spillover effects: Some Chinese evidence. *Papers in Regional Science*, 2000, 79(1): 75-89.
- [11] 潘文卿. 中国的区域关联与经济增长的空间溢出效应. *经济研究*, 2012, (1): 54-65. [Pan Wenqing. Regional linkage and spatial spillover effects on regional economic growth in China. *Economic Research*, 2012, (1): 54-65.]
- [12] 王铮, 刘海燕, 刘丽. 中国东中西部 GDP 溢出分析. *经济科学*, 2003, (1): 5-13. [Wang Zheng, Liu Haiyan, Liu Li. Anal-

- ysis on the GDP spillover among China's eastern region, central region and western region. *Economy Science*, 2003, (1): 5-13.]
- [13] 颜银根, 安虎森. 中国分割的经济空间: 基于区域间经济增长溢出的实证研究. *当代经济科学*, 2014, 36(4): 47-57, 125-126. [Yan Yingen, An Husen. Segmental economic space in China: Empirical research based in economic growth spillover among regions. *Modern Economic Science*, 2014, 36(4): 47-57, 125-126.]
- [14] Ke S. Determinants of economic growth and spread-backwash effects in western and eastern China. *Asian Economic Journal*, 2010, 24(2): 179-202.
- [15] 王铮, 武巍, 吴静. 中国省区经济增长溢出分析. *地理研究*, 2005, 24(2): 243-252. [Wang Zheng, Wu Wei, Wu Jing. An analysis to growth spillover cross regions in China. *Geographical Research*, 2005, 24(2): 243-252.]
- [16] 滕丽, 蔡砥, 吕拉昌. 经济一体化背景下的区域溢出分析. *人文地理*, 2010, 25(2): 116-119. [Teng Li, Cai Di, Lu Lachang. Study on regional spillovers in economic integration. *Human Geography*, 2010, 25(2): 116-119.]
- [17] 刘建国, 张文忠. 中国区域全要素生产率的空间溢出关联效应研究. *地理科学*, 2014, 34(5): 522-530. [Liu Jianguo, Zhang Wenzhong. The spatial spillover effects of regional total factor productivity in China. *Scientia Geographica Sinica*, 2014, 34(5): 522-530.]
- [18] 王少剑, 王洋, 赵亚博. 1990年来广东区域发展的空间溢出效应及驱动因素. *地理学报*, 2015, 70(6): 965-979. [Wang Shaojian, Wang Yang, Zhao Yabo. Spatial spillover effects and multi-mechanism for regional development in Guangdong province since 1990s. *Acta Geographica Sinica*, 2015, 70(6): 965-979.]
- [19] 牛方曲, 刘卫东, 宋涛, 等. 城市群多层次空间结构分析算法及其应用: 以京津冀城市群为例. *地理研究*, 2015, 34(8): 1447-1460. [Niu Fangqu, Liu Weidong, Song Tao, et al. A multi-level spatial structure analysis algorithm for urban agglomeration study in China. *Geographical Research*, 2015, 34(8): 1447-1460.]
- [20] 马国霞, 徐勇, 田玉军. 京津冀都市圈经济增长收敛机制的空间分析. *地理研究*, 2007, 26(3): 590-598. [Ma Guoxia, Xu Yong, Tian Yujun. Spatial analysis of economic growth convergence mechanism in Beijing-Tianjin-Hebei metropolitan region. *Geographical Research*, 2007, 26(3): 590-598.]
- [21] 董冠鹏, 郭腾云, 马静. 空间依赖, 空间异质与京津冀都市地区经济收敛. *地理科学*, 2010, 30(5): 679-685. [Dong Guanpeng, Guo Tengyun, Ma Jing. Spatial dependence, heterogeneity and economic convergence of the Beijing-Tianjin-Hebei metropolitan region. *Scientia Geographica Sinica*, 2010, 30(5): 679-685.]
- [22] 黄娉婷, 张晓平. 京津冀都市圈汽车产业空间布局演化研究. *地理研究*, 2014, 33(1): 83-95. [Huang Pingting, Zhang Xiaoping. Spatial evolution of automobile industry in Beijing-Tianjin-Hebei metropolitan region. *Geographical Research*, 2014, 33(1): 83-95.]
- [23] 孙久文, 姚鹏. 京津冀产业空间转移、地区专业化与协同发展: 基于新经济地理学的分析框架. *南开学报: 哲学社会科学版*, 2015, (1): 81-89. [Sun Jiuwen, Yao Peng. Industrial relocation in Jing-Jin-Ji Region, regional specialization and coordinated development: An analysis based on the framework of new economic geograophy. *Nankai Journal: Philosophy, Literature and Social Edition*, 2015, (1): 81-89.]
- [24] 孙虎, 乔标. 京津冀产业协同发展的的问题与建议. *中国软科学*, 2015, (7): 68-74. [Sun Hu, Qiao Biao. Study on problems in Beijing, Tianjin, and Hebei coordinated industrial development and recommendations. *China Soft Science*, 2015, (7): 68-74.]
- [25] 樊杰. 京津冀都市圈区域综合规划研究. 北京: 科学出版社, 2008. [Fan Jie. *Integrated Planning and Studies on Beijing-Tianjin-Hebei metropolitan region*. Beijing: Science Press, 2008.]
- [26] 何枫, 陈荣, 何林. 我国资本存量的估算及相关分析. *经济学家*, 2003, (5): 39-35. [He Feng, Chen Rong, He Lin. The estimation and correlation analysis on our country's cumulative amount of capital. *Economist*, 2003, (5): 39-35.]
- [27] Capello R. Spatial spillovers and regional growth: A cognitive approach. *European Planning Studies*, 2009, 17(5): 639-658.
- [28] Conley T G, Ligon E. Economic distance and cross-country spillovers. *Journal of Economic Growth*, 2002, 7(2): 157-187.
- [29] 陈彦光. 基于Matlab的地理数据分析. 北京: 高等教育出版社, 2012. [Chen Yanguang. *Geographical Data Analysis based on Matlab*. Beijing: Higher Education Press, 2012.]
- [30] Quah D T. Regional convergence clusters across Europe. *European Economic Review*, 1996, 40(3): 951-958.
- [31] 蒲英霞, 马荣华, 葛莹, 等. 基于空间马尔可夫链的江苏区域趋同时空演变. *地理学报*, 2005, 60(5): 817-826. [Pu Yingxia, Ma Ronghua, Ge Ying, et al. Spatial-temporal dynamics of Jiangsu regional convergence with spatial Markov chains approach. *Acta Geographica Sinica*, 2005, 60(5): 817-826.]
- [32] 陆大道. 京津冀城市群功能定位及协同发展. *地理科学进展*, 2015, 34(3): 265-270. [Lu Dadao. Function orientation

and coordinating development of subregions within the Jing-Jin-Ji urban agglomeration. *Progress in Geography*, 2015, 34(3): 265-270.]

Spatial spillover effects of regional economic growth in Beijing-Tianjin-Hebei region

ZHANG Xuebo^{1,2}, CHEN Siyu¹, LIAO Cong¹, SONG Jinping¹

(1. School of Geography, Beijing Normal University, Beijing 100875, China;

2. School of Tourism and Resource Environment, Zaozhuang University, Zaozhuang 277160, Shandong, China)

Abstract: Spatial spillover effect reflects the economic activities' contacts and interactions between regions, and it is often used to examine regional economic cooperation and the construction of regional integration. Various scholars have paid much attention to the spatial spillover effects and taken some areas as examples by using spatial econometrics model. In such research, however, researchers ignored the spatial heterogeneity and the spatial structure of the spillover effects among the research units. At present, the coordinated development of the Beijing-Tianjin-Hebei region has become a national strategy. This paper chooses the region as a case to examine the spatial spillover effects at county level by combining the modified Conley-Ligon Model with spatial Markov chain methods. The results display the spatial pattern of spatial spillover effects and reveal its impacts on the transition of economic level types. Several conclusions are as follows. From 2000 to 2013, there are significant spatial spillover effects among counties in Beijing-Tianjin-Hebei region, the spatial spillover effects have the multi-level patterns among cities and the spatial core-periphery structure. Meanwhile, the spillover effect weakens from the central area to the peripheral area with the increase of distance, and the negative spillover effect is in the dominant position. The economically developed counties emit positive spillover effects and gain positive spillover effects at the same time. Ultimately, under the influence of spatial spillover effects, counties' economic level types are not likely to change, especially for underdeveloped counties. The counties whose economic level types have changed mostly adjoin the cities' built-up areas. The transition of economic level types has the same direction between the adjacent counties. There are some implications of the study: Beijing should play a core role in the coordinated development of Beijing-Tianjin-Hebei region. Space development should ensure the agglomeration economy. The peripheral region such as northwest, northeast and southeast parts should pay more attention to the construction of public service, like transportation, medical facility and so on. We should give an accurate orientation for each city, break the administrative barriers and promote the free flows of production factors so as to release more positive spillover effects among regions.

Keywords: Beijing-Tianjin-Hebei region; spatial spillover effect; Conley-Ligon Model; spatial Markov chain