

京津冀地区经济增长的时空分异与影响因素

张学波¹, 于伟¹, 张亚利², 宋金平³, 王振波⁴

(1. 曲阜师范大学地理与旅游学院, 日照 276800; 2. 枣庄学院旅游与资源环境学院, 枣庄 277160;

3. 北京师范大学地理科学学部, 北京 100875; 4. 中国科学院地理科学与资源研究所, 北京 100101)

摘要: 空间结构视角下的典型地区内部经济增长时空分异是近年来学界持续探讨和研究的重要议题。基于构建的地区经济增长时空分异研究的理论框架, 针对京津冀地区核心—外围结构的3类地区, 将地区经济增长与经济水平指标相结合, 使用相关统计变量、地统计分析方法以及面板多元回归模型对京津冀地区1994-2014年经济增长的空间分异及近阶段的影响因素进行了探究。结果表明: ① 京津冀地区经济增速往往伴随着经济总差异的扩张; 地区分组组间差异是总差异的主体成分; 地区分组组间差异和京津冀地区经济总差异呈扩张趋势。② 京津冀地区经济增长的空间分异可划分为经济增长空间扩散—地区差异总体收敛、经济增速减缓且空间集聚—地区总差异扩张、经济波动增速并空间扩散—总差异波动上升、经济增速减缓并再次空间集聚—地区经济差异波动缓慢增加等4个阶段。③ 当前, 经济增长的空间辐射主要表现为一级核心地区对邻近二级核心地区的带动作用, 向外围地区的扩散尚弱。④ 核心与外围不同类型地区的参数估计存在显著差异, 这体现了不同类型地区经济结构的梯度差距。

关键词: 经济增长; 时空分异; 影响因素; 京津冀

DOI: 10.11821/dlxb201810012

1 引言

当代经济增长以空间集聚、收入不均和快速城市化为显著特征, 但由此带来的经济非均衡及其可能诱发的社会问题也会成为地区经济发展的障碍^[1]。上升为国家层面的京津冀协同发展战略, 既是中国应对全球竞争和国际分工的战略部署, 也是试图缓解内部社会经济差异的重要举措。京津冀各地区唯有根据已经形成的经济联系、各自的优势和特点, 准确定位, 加快空间重组和整合, 才能成长为中国核心经济区的重要部分^[2]。研究京津冀地区经济增长的空间分异与影响因素有助于剖析地区间的经济联系和不同类型地区经济发展的主要问题, 助力于京津冀协同发展战略的落实。

自新古典主义趋同理论诞生以来, 各学派对于区域经济差异最终走向收敛还是分异至今仍存在较大争议^[3], 但在经济活动的空间异质性、层级性的空间结构以及集聚经济与经济增长的关系上形成了较为一致的认识。经济活动在“中心地”集聚进而导致空间非均衡是经济地理空间最显著的特征^[4], 集聚中心与外围地区形成“核心—外围”结构, 中心集聚与经济增长互为驱动力, 集聚效应有利于地区的经济增长^[5]。虽然由集聚导致的区域差异与

收稿日期: 2017-03-13; 修订日期: 2018-03-31

基金项目: 国家自然科学基金重大项目(41590842); 国家自然科学基金项目(41771181, 41271132); 国家自然科学基金重点项目(71433008) [Foundation: Key Program of National Natural Science Foundation of China, No.71433008; National Natural Science Foundation of China, No.41771181, No.41271132; Major Project of the National Natural Science Foundation of China, No.41590842]

作者简介: 张学波(1982-), 男, 山东冠县人, 博士, 副教授, 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

1985-2000 页

经济增长是一个涉及地区资本、技术、劳动力等要素市场发育程度的复杂问题,但促进地区间要素流动并保持适度非均衡对整个地区而言是有益的^[6]。尤其对于发展中国家而言,保持经济发展的首要任务即是强化作为经济集聚中心的城市系统对经济增长的带动作用^[7]。但与此同时,过度的经济差异会导致较大的收入差距,加剧社会矛盾,不利于经济增长^[1,8]。

在这些共识的基础上,经济空间分异的研究也出现了一些新趋势。首先,由地区整体经济差异演变研究转向内部不同类型地区尤其是核心和外围地区相互作用及其经济增长分异规律的研究。在不完全竞争和报酬递增的驱动下,集聚效应会不断强化地区的核心—外围结构,在无外力干预下,它们间的经济差距会继续拉大^[9],核心对外围地区正溢出的形成需要很长时间,扩散和回流效应在空间上的影响范围和影响强度具有不对称性^[10],Lim采用区别以往基于行政单元的美国177个经济功能分区1969-2008年的数据研究发现处于核心和外围的不同地区经济增长出现了截然相反的趋势^[11]。其次,在技术和方法上,研究尺度不断微观化,测度指标由人均产值或人均收入等反映经济水平的绝对规模指标向反映经济增长的相对增量指标转变,以便更准确的分析不同地区经济分异演变的趋势。Wei认为空间非均衡本质上具有多尺度性,地理学视域下除了关注全球、国家等宏观尺度外,地区、家庭甚至个体等中微观尺度更应得到研究和关注^[3];Woo等选取人均产值的增长率指标研究了美国1980年以来处于核心的都市区与外围非都市区的俱乐部趋同,发现它们呈相反的发展趋势^[12]。再者,构建包括环境、社会、政治等多因素在内的多机制分析框架解释经济空间分异的成因以及空间分异引致的连锁效应。Martin等研究发现技术进步、社会资本、收入制度及种族等因素对美国经济增长差异的收敛具有显著影响^[13];覃成林等认为制度机制是区域经济空间分异的多机制之一^[14];Wei认为对于经济空间非均衡不仅要有多机制视角来分析,诸如健康、教育、政治参与等社会公正和环境公平与经济空间分异的关系也应纳入到分析中来^[3]。

在多尺度、多机制以及结构差异视角的地区内部经济增长时空分异研究的趋势下,对中国典型地区的案例研究也有所开展。研究尺度上,对中国不同尺度间和尺度内部单元间的差异分解不断细化^[15-17],多尺度成为中国区域经济差异研究的独特视角。对于这种尺度效应形成的原因,陈培阳等认为它是行政等级分层体系空间效应的体现^[18],行政体制下政府和政策的介入也使得中国经济发展具有混合性的特征^[19],针对这一状况,在选取最优分析尺度、找准差异方向的基础上,构建包含资本、政策、城市化等多要素的经济空间分异多机制框架将使研究结论更为可靠^[20-21]。区域内部不同类型地区间经济分异方面,已有学者分别对中国县级市与县^[21]、珠三角半城市化地区与整个地区^[22]、京津冀都市圈城市化、半城市化、乡村3种类型地区^[23]以及珠三角核心与外围等不同类型地区之间的经济差异变化做了对比研究^[24],李晶晶等也基于核心—边缘结构研究了河南区域经济差异的演变^[25]。说明学界已经注意到空间结构视角下区域内部不同类型地区间的经济差异演变问题。但以上研究大多采用人均GDP这一表征经济水平的规模指标,对于原本差距就很大的地区而言,在结构差异的叠加效应下,表征经济水平的规模数据在短时期内很难揭示演变趋势,相比之下,选取反映经济增长的增量指标或将规模指标与增量指标相结合可能更为有效^[26-27]。经济地理问题的研究,可以借助微观研究揭示、解释宏观现象^[28]。因此,采用增量指标基于结构差异的典型中微观地区内部经济分异和影响因素研究对中国区域经济分异规律的研究有一定启示意义。

京津冀地区存在严重的经济失衡现象^[29],与此同时,核心—外围结构相对完整、城市等级和相互关联效应层级鲜明^[30]。本文选择这一典型地区试图在以下3个方面进行理论与实践的尝试性探讨:①从经济增长的角度,采用经济增量指标探讨地区经济空间分异

的演变规律; ② 将核心和外围不同类型地区的经济增长对比分析是否可以得到新的发现; ③ 既有研究往往将案例地区作为整体来探讨其经济发展的影响因素, 尽管使用地理加权回归考虑了空间依赖和空间异质性, 但无法揭示不同类型地区间影响因素的差异, 这里将核心和外围地区作对比分析, 以期研究结论对京津冀协同发展举措的制定具有更强的针对性和更大的参考价值。

2 研究框架、方法与数据

2.1 研究框架

多等级中心地系统的经济增长空间分异影响因素分析具有一定复杂性。根据核心—外围理论和中心地理论, 在一个相对完整的区域内, 城市群或城市体系的中心地系统由多个以单个城市为中心的核心—外围结构构成。虽然受到空间距离的负影响, 但某一级别的中心地往往会跳出所在级别的中心地体系, 与其他级别的中心地发生空间相互作用, 这在京津冀^[30]和长三角^[31]为案例地的研究中已经得到证实。当城市间形成密切的经济联系时, 这种相互作用就成为较为稳定的溢出效应, 甚至成为路径依赖或等级锁定; 与此同时, 同一级别的城市

由于处于同一发展阶段, 产业组成和经济结构往往具有相似性, 经济增长的影响因素也就有一定的相似性; 但任何尺度中心地结构中的核心地区和外围地区, 其经济增长的驱动因素往往具有较大差异 (图1)。解决这一复杂问题可以从3个方面入手: ① 将中心地与外围地区分开研究。中心地和外围地区在地区经济发展中所起的作用差异显著, 经济水平和经济发展规律也有较大差别, 将一个地区经济增长空间分异和影响因素研究首先变为两类地区的研究。② 对中心地体系进行分级研究。将嵌套尺度的核心—外围结构进行分级解构, 既可以使这一复杂问题简单化, 也加强了影响因素分析的针对性。③ 在经济增长的测度上, 使用经济增量指标或增量与规模相结合的方法代替单一的经济规模指标。在中小尺度的经济增长时空分异研究中, 很难得到足够长时间序列的经济水平观测数据, 中心地与外围地区的经济增长在核心—外围结构下本身就存在较大差距, 使用经济水平数据很难揭示发展趋势。经济增长速度的差距减小才能带来经济水平差距的逐步缩小, 经济增量指标可能更有效。本文的研究设计即是依据以上论点。

2.2 研究方法

2.2.1 整体差异及差异分解测度方法 (1) 均值对数偏差系数

均值对数偏差系数是总熵指数法 (Generalized Entropy Index) 中当数据分组权重系数趋向于0即对各数据或数据组不设置权重时含有的期望信息量, 用以表达一个数据组个体间的总体差异性, 均值对数偏差系数越小表示数据差异越小, 反之表示越大^[32]。本文用其测度京津冀各地区经济水平和经济增长速度间的差异。表达式为:

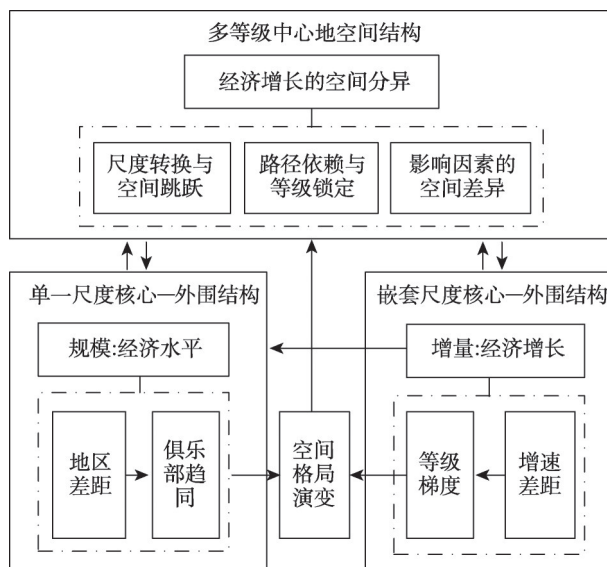


图1 地区经济增长时空分异与影响因素研究的理论框架

Fig.1 Methodology framework of research on spatial heterogeneity and influencing factors of regional economic growth

$$GE(0) = \lim_{c \rightarrow 0} \frac{1}{n} \frac{1}{c(c-1)} \sum_{i=1}^n \left[\left(\frac{x_i}{\mu} \right)^c - 1 \right] = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \ln \frac{\mu}{x_i} \quad (1)$$

式中： n 为地区数； c 为数据分组权重系数； x_i 为 i 地区人均GDP或GDP增长率； μ 为各地区人均GDP或GDP增长率均值。

(2) 泰尔指数分解

泰尔指数 (Theil Index) 由泰尔等在 1967 年研究收入差距时使用, 后被广泛应用于区域经济差距研究。泰尔系数也被认为是总熵指数法中当 c 趋向于 1 即给予各数据组绝对权重时含有的期望信息量^[32], 通常使用人口份额作为权重。为了探讨区域内部不同功能分组地区间的经济分异现象, 对泰尔指数做分解处理, 表达式为^[15]:

$$T = T_{WG} + T_{BG} = \sum_{j=1}^N \frac{Y_j}{Y} \sum_{i=1}^n \frac{Y_{ji}}{Y_j} \ln \frac{Y_{ji}/Y_j}{P_{ji}/P_j} + \sum_{j=1}^N \frac{Y_j}{Y} \ln \frac{Y_j/Y}{P_j/P} \quad (2)$$

式中： T 为研究区域经济总差异， T_{WG} 为组内差异， T_{BG} 为组间差异； N 为分组组数， n 为研究单元数； Y_j 表示 j 组各地区GDP总量， Y 表示研究区域GDP总量， Y_{ji} 为 j 组 i 地区GDP； P_{ji} 为 j 组 i 地区人口数， P_j 为 j 组人口数， P 为研究区域总人口数量。

2.2.2 地统计空间格局分析法 (1) 双变量局域空间自相关

局域空间自相关揭示空间参考单元与其邻近的空间单元属性特征值之间的相似性或差异性，双变量局域空间自相关用以展示两种属性值在空间上的关联性和集聚特征^[33]，Anselin 等认为该方法是探讨地区经济水平和经济增长之间相互关系和空间异质性的有效方法^[34]。其表达式为：

$$I_{lm}^p = \frac{X_l^p - \bar{X}_l}{\sigma_l} \sum_{q=1}^n \left(W_{pq} \frac{X_m^q - \bar{X}_m}{\sigma_m} \right) \quad (3)$$

式中： I_{lm}^p 是属性 l 、 m 双变量的空间单元 p 上的局域相关Moran's I 数值； X_l^p 是空间单元 p 对于属性 l 的值， X_m^q 是空间单元 q 对于属性 m 的值； \bar{X}_l 、 \bar{X}_m 分别是属性 l 、 m 的平均值； σ_l 、 σ_m 是属性 l 、 m 的方差； n 为空间单元个数； W_{pq} 是空间单元 p 、 q 之间的空间连接矩阵。

(2) 趋势面分析

趋势面分析即趋势面空间插值，它通过全局多项式空间插值将空间单元采样点数值用数学函数拟合，将二维空间的采样点数据转换成三维并可视为平滑曲线。多年份数据的趋势面拟合能够反映变量空间异质性及变化规律。使用该方法可以实现京津冀各地区经济水平和经济增长的空间分异立体化展示，并对京津冀经济增长—经济水平的双变量局域空间自相关结果进行检验。

2.2.3 影响因素估计模型 经济联系使得相邻地区的经济发展往往存在空间相关性，本研究基于核心—外围理论探讨不同功能地区经济增长的影响因素，需要对京津冀地区进行类型划分，同一类型的地区在空间上可能不存在相邻性特征。但为了保证科学性和严谨性，本文使用Geoda空间分析中全域空间自相关对三类地区经济增长率进行检验。结果显示，一级核心区和二级核心区空间自相关不显著，外围地区仅在小范围空间存在一定程度的空间自相关现象，为了保持三类地区研究的一致性，这里暂不考虑空间相关和空间滞后对地区经济增长的影响。

为了分析地区经济增长差异的成因，使用基于面板数据的多变量估计模型对可能的影响因素进行参数估计。借鉴已有学者对中国及典型地区经济发展影响因素的论述和研

究^[3, 20-21, 25-26]，本文基于经典的Cobb-Douglas生产函数，在数据可获得性的条件下，构建以反映地区经济增长的GDP增长率为因变量、以包含人均固定资产投资、从业人员数量等11个经济增长要素或潜在影响因素为自变量的线性回归模型。各变量取常对数线性化处理的基准模型为：

$$\ln GR_{it} = \beta_0 + \beta_1 \ln FAI_{it} + \beta_2 \ln LR_{it} + \beta_3 \ln FFE_{it} + \beta_4 \ln UR_{it} + \beta_5 \ln IDU_{it} + \beta_6 \ln FRE_{it} + \beta_7 \ln DP_{it} + \beta_8 \ln PD_{it} + \beta_9 \ln CGP_{it} + \beta_{10} \ln HD_{it} + \beta_{11} \ln PHP_{it} + \varepsilon \quad (4)$$

式中： β_0 为常数项； i 表示地区， t 表示年份； GR_{it} 为*i*地区*t*年份的人均GDP增长率； ε 为误差项；其他指标的含义及预期对经济增长的影响如表1所示。

表1 回归模型自变量描述性说明

Tab. 1 The description of independent variables in regression model

自变量	自变量的解释及计量单位	表征含义	预期影响
<i>FAI</i>	人均固定资产投资(元/人)	资本投入	+
<i>LR</i>	从业人员数量(万人)	劳动力投入	+
<i>FFE</i>	外资工业企业产值占工业企业总产值比例(%)	全球化	+
<i>UR</i>	非农业人口比重(%)	城市化	+
<i>IDU</i>	第二产业产值占总产值比重(%)	工业水平	-
<i>FRE</i>	财政预算收入与财政预算支出比	市场化	+
<i>DP</i>	人均城乡居民储蓄存款余额(元/人)	资本状况	+
<i>PD</i>	人口密度(人/km ²)	劳动力丰度	+
<i>CGP</i>	人均社会消费品零售总额(元/人)	市场容量	+
<i>HD</i>	公路密度(km/km ²)	交通可达性	+
<i>PHP</i>	户均电话用户数量(户)	通信设施状况	+

2.3 研究区域与数据来源

虽然在国家公布的《京津冀协同发展规划纲要》中包括了山东省德州市，但考虑到社会经济联系的历史继承性，本文选择北京、天津和河北等三省市为研究区域范围。以县区为基本研究单元，参考通常做法，将东城区、西城区、海淀区、朝阳区、丰台区、石景山区等六区合并为北京市城区，和平区、河西区、河东区、南开区、河北区和红桥区等六区合并为天津市城区，河北省各地级市市辖区做合并处理，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。依据京津冀地区经济发展的空间溢出效应^[30]和京津冀城市群层级划分^[35]的研究结果，并考虑地区行政地位及区域影响力，将北京市城区、天津市城区、石家庄市城区、天津市滨海新区等4个地区划为一级核心区，将北京市房山区、通州区、顺义区、昌平区、大兴区、门头沟区，天津市东丽区、西青区、津南区、北辰区、武清区以及河北其他地级市市辖区共21个地区划为二级核心区，其余143个区县划为外围区。

1992年起中国提出并开始建立社会主义市场经济体制，经济体制改革对经济发展的影响存在滞后性；另外，天津市滨海新区批复于1994年，为了保证研究数据的准确性和结论的可靠性，本文以1994年为研究时段起始年份。经济增长空间格局的演变是一个较为漫长的过程，短时间难以准确体现空间分异的特征和规律，因此确定1994-2014年为京津冀地区经济增长空间分异的研究时段。经济增长的影响因素则不同，根据罗斯托经济发展阶段理论，不同阶段经济结构特征差异显著，经济发展的影响因素也会存在较大差异。既有研究发现，2005年以后京津冀三地经济发展普遍进入工业化中后期阶段^[36]，为保证筛选的影响因素对当前三类地区经济发展具有现实指导意义，本文选择近10年即2005-2014年为经济增长因素研究的时段。数据来源于《北京市统计年鉴（1995-

2015)》、《北京区域统计年鉴》、《天津统计年鉴(1995-2015)》、《河北经济年鉴(1995-2015)》、《中国城市统计年鉴(1995-2015)》、《中国区域经济统计年鉴(2006-2015)》、《中国县域统计年鉴(2006-2015)》、《北京交通发展年报(2010-2015)》以及统计机构发布的官方数据和统计公报。

3 经济增长的空间分异及演变

3.1 经济差异的演变及分解

使用总熵指数法计算京津冀地区1994-2014年各年份人均GDP和GDP增长率两个指标的均值对数变差系数并绘制成时间序列折线图(图2),以此反映京津冀地区整体上经济水平差异和经济增长速度差异的演变特征和发展趋势。分析发现了不同于既有关于京津冀地区经济差异演变的结论和启示。

(1) 从两个指标的均值对数变差系数数值来看,人均GDP总是大于GDP增长率,说明京津冀地区经济增长速度的差异小于经济水平的差异,且当经济增速差异减小时经济水平差异的扩张会出现一定程度的收敛趋势。图2中,1994-1997年,GDP增长率差异持续变小对应着该时间段经济水平差异的减小;另一个时间段,1998-2002年,经济增速差异先下降后上升,人均GDP的差异则表现为缓慢扩张。

(2) 受既有经济水平差异存量的影响,经济增长速度差异的降低带来的经济水平差异减小远小于经济速度差异增大带来的经济水平差异扩张,且经济增速差异降低带来的经济水平差异减小具有滞后性。如图2,1994-1997年京津冀地区经济增长差异的持续降低仅带来1995-2001年经济水平差异的缓慢增长,而2005-2006年经济水平差异的急剧增长可能与2001-2003年经济增长差异的持续扩张有关。

(3) 当经济增长速度较快时,经济水平的差异持续增长,反之,经济水平差异平稳增长。数据显示,1996-2006年期间,除1999年和2000年外,京津冀各地区经济发展一直保持在增长率为11.5%以上的高速增长,这期间的总体经济水平差异也呈现不断加剧的特征,且在2006年达到峰值。2011-2014年,京津冀地区经济增长速度降至10%以下且持续下降,期间总体经济水平差异缓慢增长,经济速度差异也不断下降。

(4) 可能受国内经济改革和全球经济发展大环境的影响,虽然京津冀地区总体经济增长差异在1995-1999年和2004-2008年期间发生过较大波动,经济水平差异在1994-1995年以及2005-2008年期间也发生了较大波动,但从总体发展趋势看,2009年以来,京津冀地

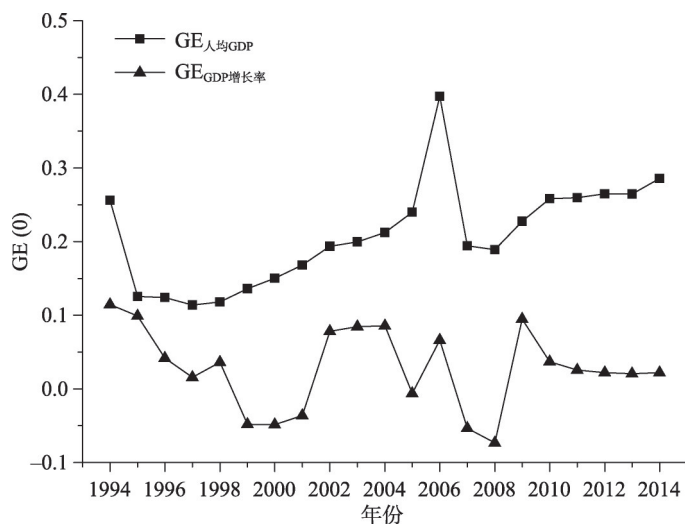


图2 京津冀地区1994-2014年经济水平和经济增长速度的均值对数偏差系数变化

Fig. 2 The mean logarithmic deviations of economic level and economic growth in Beijing-Tianjin-Hebei region from 1994 to 2014

区经济增长速度的差异不断减小,对应的,总体经济水平差异呈现了缓慢增长的态势。

以上分析发现,京津冀地区经济增速的降低往往与经济水平差异收缩或缓慢增长相伴发生。缩小地区经济差异是京津冀协同发展的重要内容,但降低地区经济增速显然不是科学合理的控制地区经济差异扩张的手段,剖析京津冀地区经济差异的内部结构和主要来源或许可以得到更为有价值的启示。依托区域经济发展与分异的路径依赖和俱乐部趋同理论,基于表征地区经济水平的京津冀各地区人均GDP数据,使用泰尔指数法,计算并绘制了1994-2014年京津冀地区总体经济差异、分组地区内部经济差异和组间经济差异的折线图(图3)。需要说明的是,这里使用泰尔指数法获得的地区经济总差异是将各分组内部差异和组间差异求和,与前文的均值对数偏差系数数值相比虽然存在一定差异,但各年份间的演变特征和发展趋势基本一致,这也验证了两种计算结果的可靠性。

从经济差异的内部结构和组成看,地区分组的组间差异是总差异的主体组成部分,各分组内部差异在总差异中比例大小的交互变化反映了不同分组地区间经济发展的相互作用和经济增长的组间转移。1994年,地区分组组间差异、外围地区内部差异和一级核心地区内部差异三者大小相当,共同构成了地区总差异的主体。1995-2000年,虽然外围地区内部差异大于其他分组内部差异和组间差异,但总体上它们均较为平稳;外围地区内部差异的增大可能源于部分县域拥有较好的资源禀赋或者较为突出

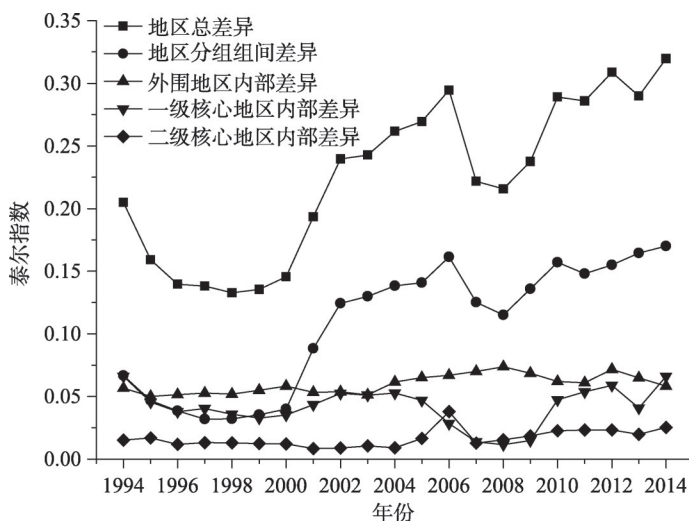


图3 京津冀地区1994-2014年经济差异分解及演变

Fig. 3 The decomposition of economic disparities in Beijing-Tianjin-Hebei region from 1994 to 2014

的区位优势,这些县域较其他县域生产了较高的人均产值从而拉大了内部经济水平差异;另外,从各分组地区的内部差异变化不大可以推测这一阶段不同分组地区间的相互作用和一体化效应是微弱的。从2001年起,京津冀地区分組组间差异成为地区总差异构成的主体,说明各分组地区经济发展发生了显著的俱乐部趋同。其中,2001-2006年,一级核心地区内部差异出现缓慢下降,二级核心地区内部经济差异不断加大,外围地区差异缓慢增加,表明一级核心地区首先向处于外围的地市辖区发出正的溢出效应,带动了部分二级核心地区经济发展。但是,2006-2010年京津冀地区经济总差异演变与一级核心地区内部经济差异波动表现了较为显著的一致性,说明在这期间一级核心地区成为经济集聚的地区;另外,这一时期发生了全球性经济危机,一级核心地区外向性最强,受其影响也最大,经济差异的变化与经济危机的发生过程匹配较好;与此同时,二级核心地区经济差异变化虽然不大,但与一级核心地区相似度极高,说明二者间可能已经形成了较为密切的经济联系。2011-2014年,中国进入经济结构调整的低速增长时期,创新成为地区经济增长的动力,一级核心地区内部经济差异波动上升,二级核心地区内部经济差异缓慢增加,这些地区依然是拉动京津冀地区经济增长的核心区,一级核心地区对二级核心地区经济增长的辐射作用不断加强,但不足以改变地区分组结构的根本性嬗变。

总结上述分析,由北京城区、天津城区、石家庄城区和天津滨海新区组成的一级核心地区对以地级市辖区为主体的二级核心地区的经济辐射作用呈现加大趋势,二者间的经济联系不断加强,处于外围的县域总体上经济增长较为缓慢,经济增长未出现显著的尺度跳跃,核心地区与外围地区间的组间差异不断拉大。当外围地区经济增长未出现大幅上升并长期持续的现实背景下,京津冀地区经济总差异仍会不断加剧。为了验证以上地区分组经济差异演变分析的科学性和准确性,打破地区分组,通过经济水平和经济增长的空间格局变化能够进一步揭示京津冀地区间的相互作用和经济发展的空间转移。

3.2 经济增长与经济水平的空间分异

参考前文京津冀地区经济差异演变的阶段性,以4年为时间间隔,选取1994年、1998年等6个典型年份为时间节点,采用经济增长率和人均GDP双变量局域空间自相关方法,分析京津冀地区经济增长的空间分异过程。先检验该方法的适用性,在 $p \leq 0.05$ 的显著性水平下,Z统计值均大于临界值1.96,6个年份的Moran's I估计值分别为0.126、0.212、0.412、0.006、0.025、0.223,全部为正值,说明方法适用且空间集聚显著,绘制得到6个年份经济增长和经济水平空间自相关LISA集聚图(图4)。另外,根据

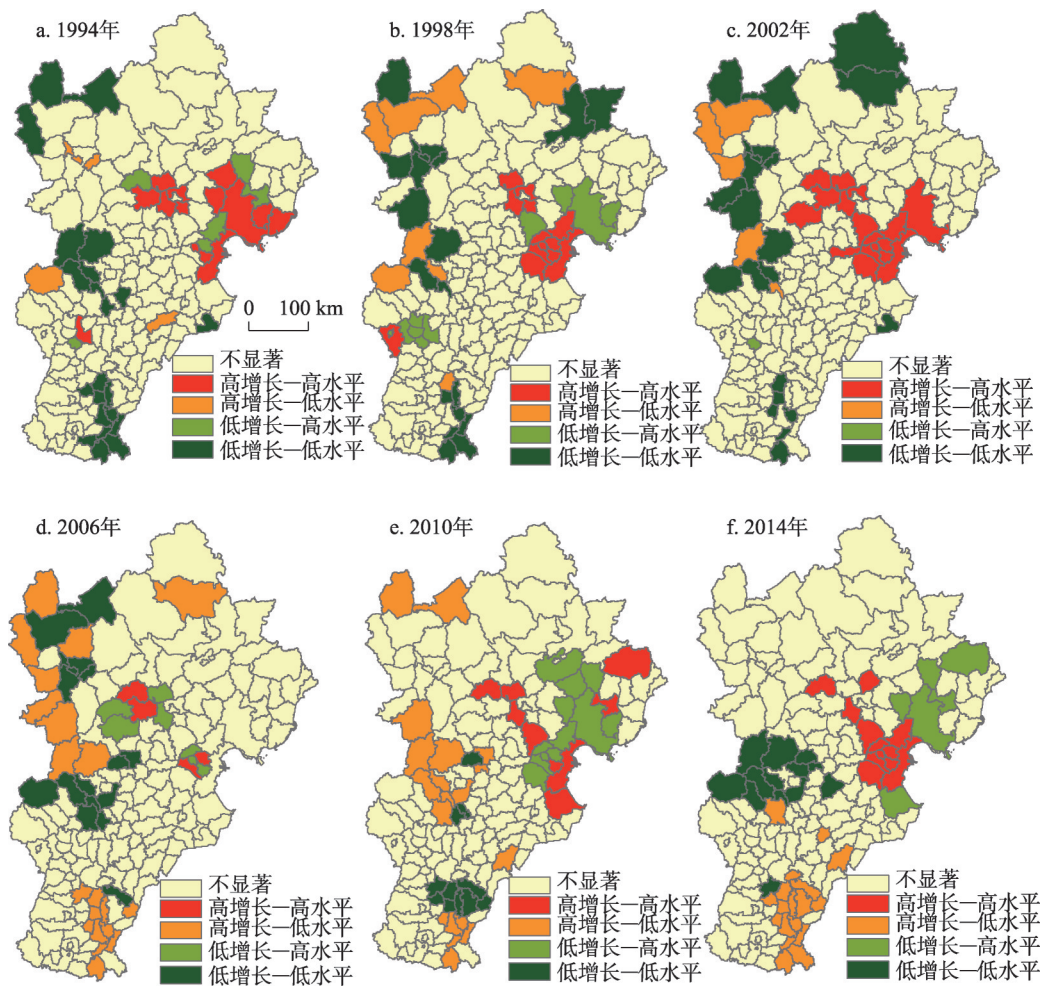


图4 京津冀地区部分年份经济增长与经济水平双变量局域空间自相关LISA集聚图

Fig. 4 Bivariate local spatial autocorrelation LISA cluster maps of economic growth and economic level in BTH on six years

京津冀地区南北向狭长的特点,使用地统计分析中的趋势面方法对各年份地区人均GDP和GDP增长率在南北—东西方向拟合(图5),以期获得更为准确的分析。

(1) 1994年,集聚类型为高增长—高水平的地区主要有北京城区、天津城区、天津滨海新区、唐山城区以及以矿产开发为主导产业的唐山和石家庄的部分县域;高增长—低水平类型区仅有沧州城区、张家口城区等少数地区;低增长—高水平类型区主要包括石家庄城区以及与高增长—高水平类型区毗邻的昌平、宝坻、迁安等区县;低增长—低水平地区集中分布在张家口东北部、保定东北部以及河北东南部地区,共有22个县域。人均GDP拟合曲线在南北方向上具有中部高两端低的微抛物线特征,相比之下,经济增长率拟合曲线的中部凸起更为明显;东西方向上,受京津唐地区高增长—高水平的影响,曲线呈现了由东向西微倾斜。表明,此时京津冀地区经济增长和经济水平整体上均表现了显著的空间集聚和极化现象。

(2) 1998年,高增长—高水平类型的空间范围有所减少并转变为与北京城区、天津城区相毗邻的其他区县,而1994年表现为该类型的部分地区转化为高水平—低增长地区;与此同时,1994年表现为低增长—低水平的太行山麓部分县域转变为高增长—低水平类型区,低增长—低水平集聚的河北东北部和东南部县域分散化。GDP增长率虽然依然表现了东西向和北南向的倾斜,但表征增长率大的Z轴数值显著升高;人均GDP的拟合曲线表现了更为显著的南北抛物线和东西向倾斜。虽然无法排除可能受到的全球经济危机的影响,但依然可以推测,1994-1998年,京津冀地区经济增长已经由核心地区向外围地区转移,经济差异低速收敛,这与前文对这一时期经济差异演变分析的结论相一致。然而,由于既有经济差异存量较大,虽然外围部分县域经济增速较快,但高经济水平地区依然集聚于京津唐地区。

(3) 2002年,高增长—高水平类型区重新在京津唐地区集聚且空间范围显著扩展,相比1998年,高增长—低水平类型区有所减少,低增长—高水平类型区仅剩石家庄城区,低增长—低水平类型区再次在河北东北部和西北部集聚。相比1998年的经济水平和经济增长率趋势面拟合曲线,2002年人均GDP东西向倾斜更显著,南北向抛物线中部变化不大但两端下降明显,GDP增长率南北向Z轴数值下降显著。由此推测,1998-2002年,核心地区再次成为京津冀经济发展的主要区域,外围地区的经济增长有所减缓,经济水平的空间集聚不断强化,地区经济总差异逐步扩张。

(4) 2006年,高增长—高水平集聚的空间范围显著缩小,仅剩北京城区、昌平区以及天津东丽区和西青区等4个地区;2002年类型为高增长—高水平的北京房山区、顺义区、大兴区以及天津城区、天津北辰区、津南区转变为低增长—高水平类型;2002年类型为低增长—低水平的河北西北部、东北部以及东南部部分县域转变为高增长—低水平类型。趋势面拟合曲线显示,相比2002年,2006年人均GDP东西向倾向和南北向抛物线的特征消失,GDP增长率两个方向均首次表现出两端高中部低“U”型曲线特征。表明在这一时期,京津冀地区经济增长由核心向外围地区扩展较为显著,外围地区经济增速尤为突出,同样由于既有经济水平差异存量较大,不同分组组间经济差异未能有效缩小,京津冀地区总经济差异仍表现为扩张。结合前文不同类型地区内部经济差异的演变特征,本文认为,这一时期是京津冀一级核心地区与二级核心地区稳定经济联系的形成期。

(5) 2010年,高增长—高水平类型地区依然集聚于京津地区,但已经转变为北京城区和天津城区毗邻的昌平、顺义、大兴、津南、廊坊等地区,与它们相邻的天津、唐山部分县域表现为低增长—高水平类型;位于石家庄城区与保定城区之间的唐县、定州、安国等县域以及河北西北部和东南部部分县域集聚为高增长—低水平类型。相比较2006

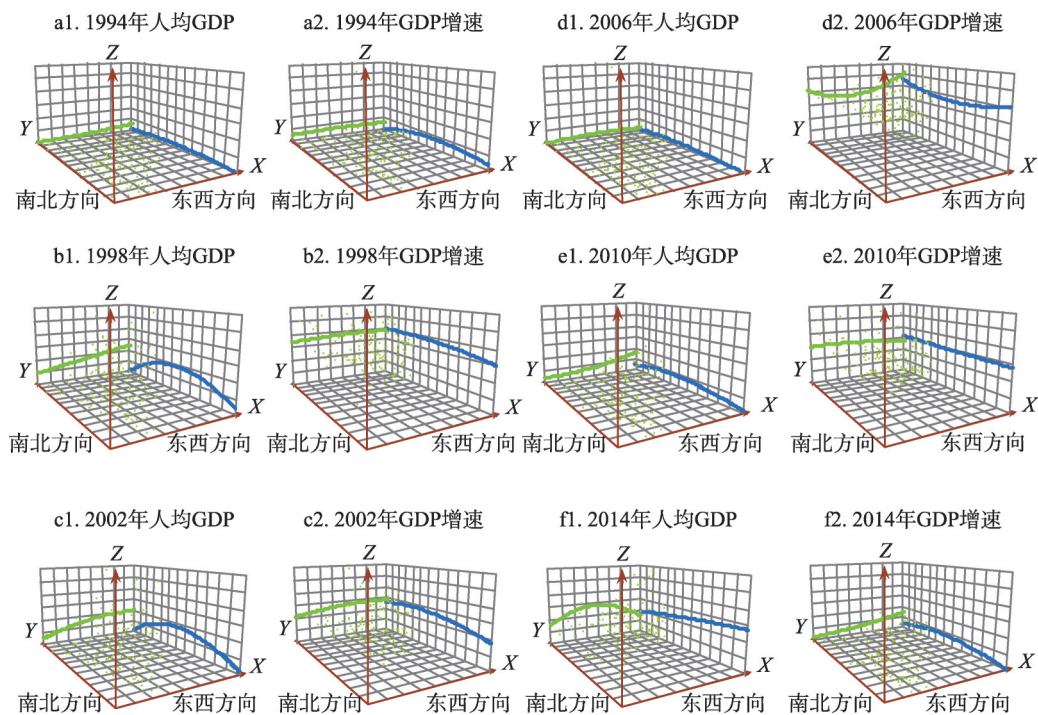


图5 京津冀地区部分年份经济水平和经济增长的全局空间趋势面拟合图
Fig. 5 Overall spatial trends fitting patterns of economic level and economic growth in BTH on six years

年，GDP 增长率的拟合曲线“U”型特征消失，但仍保持在较高水平，人均 GDP 拟合曲线的东西向倾斜有所增强。由此推测，此时一级核心地区经济增速较快，且达到了较高的经济水平，属于河北的地级市辖区经济虽大幅增长，但与京津城区相邻的地区依然存在一定差距。

(6) 2014 年，高增长—高水平类型区依然集聚在京津地区，但天津占据了主体部分；高增长—低水平类型地区除了在河北东南部集聚分布外，前几个年份出现的中北部县域消失；低增长—高水平类型地区的数量显著减少，且主要分布在唐山城区周围；低增长—低水平的类型区大规模集聚于保定市区周围。人均 GDP 拟合曲线东西向表现为显著的两端低中部高的抛物线，相比 2010 年，GDP 增速在东西和南北两个方向上的 Z 轴数值均大幅下降。由此表明，2010-2014 年，京津冀地区经济发展再次向一级、二级核心地区集聚，地区总差异进一步扩张，核心地区与外围地区的组间差异不断升高，与前文分析的经济差异演变特征一致。

总结以上京津冀地区经济差异的演变与经济增长—经济水平的空间分异过程，京津冀地区经济增长的空间分异大体上可以分为以下 4 个阶段：① 1994-1998 年，经济增长空间扩散显著，经济差异总体收敛。经济增长由以一级核心地区为主导向毗邻的二级核心地区转移，处于边远地位但资源禀赋较好的低经济水平县域经济增长尤为迅速，地区经济总差异有所缩小，但外围地区经济差异缓慢增加。② 1998-2002 年，经济增速减缓且空间集聚，地区分组组间差异拉动地区总差异扩张。可能受全球经济危机及国家经济发展政策的影响，地区总体经济增速有所减缓，经济增长再次回到一级核心地区及部分毗邻的经济基础较好的二级核心地区，地区分组组间经济差异迅速扩大并成为地区经济总差异的主要成分，核心与外围地区的俱乐部趋同分化初步进行。以上两个阶段部分结论

与既有研究基本一致^[27, 37]。③ 2002-2010年,经济波动增速并发生空间扩散,分组地区内部差异与组间差异叠加使地区经济总差异波动上升。虽然在2007-2008年京津冀地区经济增速出现急剧下降,经济增长的空间扩散也出现先扩散后集聚的波动现象,但总体上表现出由京津城区向毗邻二级核心地区再向远距离河北地级市辖区扩展的特征,处于边缘地带的一些经济低水平地区也发生了高速增长,但受经济水平差异存量的影响,地区俱乐部趋同现象仍在加剧,加之二级核心区和外围地区的内部经济差异缓慢增长,较大的组间差异和增加的组内差异导致京津冀地区经济总差异进一步拉大。④ 2010-2014年,经济增速减缓,经济增长空间集聚,地区经济差异波动缓慢增加。这一时期尤其是2012年以来,京津冀地区资源环境压力不断加剧,二级核心及外围不少地区开展产业结构调整和技术升级改造,加上中国经济增长放缓的大环境,导致拥有资金、人才、技术优势的一级核心地区和部分二级核心地区再次成为经济增长的主要地区,核心地区内部及组间差异波动扩张导致地区经济差异波动上升。

4 经济增长的影响因素

4.1 数据及模型检验

首先,针对一级核心地区由于样本数量偏少造成的面板数据容量偏小的问题,本文对数据做了DF单位根检验,检验统计量显示在5%水平上拒绝“存在单位根”的假设,虽然显著性未达到1%的高水平,但仍说明一级核心地区的数据稳健性较好,适宜进行面板回归。

根据计量经济学基本原理,面板数据模型参数估计有混合效应模型、固定效应模型和随机效应模型等3种方法,但对于区域面板数据而言一般采用固定效应模型。为保证参数估计的可靠性,本文对京津冀一级核心地区、二级核心地区和外围地区等3类地区分组面板数据分别使用OLS估计的固定效应模型和GLS估计的随机效应模型获取参数估计,然后使用STATA 13.0中的Hausman检验确定哪种估计方法结果更为可靠。一级核心地区Hausman检验结果为: $\chi^2(11) = 0.86$, $\text{Prob} > \chi^2 = 0.0100$,无法拒绝所有变量都是外生变量的原假设,应采用随机效应模型估计结果;二级核心地区Hausman检验结果为: $\chi^2(11) = 21.43$, $\text{Prob} > \chi^2 = 0.0000$,拒绝原假设,应采用固定效应模型;外围地区Hausman检验结果为: $\chi^2(11) = 92.25$, $\text{Prob} > \chi^2 = 0.0000$,拒绝原假设,采用固定效应模型。三类地区经济增长影响因素的多元回归模型参数估计及相关统计量见表2,为了获得更全面的信息,这里对除采用模型外对另一种模型结果也作了报告,表2中模型1、3、5为固定效应模型,模型2、4、6为随机效应模型。另外,检验后的模型回归结果中的 R^2 除外围地区稍偏小外,其他两类地区在0.86以上,说明模型拟合度较好,自变量包含了足够多的解释因变量的信息。

4.2 核心地区经济增长的影响因素

基于回归模型参数估计(表2),本文先分别分析一级核心地区和二级核心地区经济增长的影响因素,之后比较二者影响因素的差异,并结合前文京津冀地区经济增长的空间分异特征总结促进地区经济协同发展的启示及对策。

(1) 模型2估计结果显示,与一级核心地区经济增长呈现正相关关系的因素按照显著性排序依次是人均社会消费品零售总额(CGP)、电话户数比例(PHP)、非农人口比(UR)、外资企业产值比(FFE)、人均全社会固定资产投资(FAI),说明市场容量、信息化、城市化、全球化以及资本投入情况的改善能有效促进一级核心地区经济增长。包括

表2 不同类型地区经济增长影响因素的多元线性回归模型及结果

Tab. 2 The regression results of factors influencing economic growth of different types of areas

	一级核心地区		二级核心地区		外围地区	
	模型 1	模型 2	模型 3	模型 4	模型 5	模型 6
lnFAI	0.0836 [*]	0.1275 [*]	0.1473 ^{***}	0.2335 ^{***}	0.5433 ^{**}	0.1829 ^{***}
lnLR	-0.4742 ^{**}	-0.3824 ^{***}	-0.2744 ^{**}	-0.1467 ^{**}	-0.3625 ^{***}	-0.0377 ^{***}
lnFFE	0.3276 [*]	0.3308 [*]	0.9248 ^{**}	0.2034 ^{***}	0.1684 ^{**}	0.1855 ^{**}
lnUR	3.6273 [*]	2.1994 [*]	0.6883 ^{**}	-0.1439 [*]	0.2068 [*]	0.2533 [*]
lnIDU	-0.2824 [*]	-0.3349 [*]	0.4957 ^{**}	0.1891 ^{**}	0.2289 ^{**}	0.8457 ^{**}
lnFRE	-0.0938 [*]	-0.1241 [*]	0.3466 [*]	0.2083 [*]	0.1457 [*]	0.1485 [*]
lnDP	-0.2145 ^{**}	-0.2432 ^{**}	-0.1917 ^{**}	-0.3842 [*]	-0.2634 ^{**}	-0.2841 ^{**}
lnPD	-0.3864 ^{***}	-0.4158 ^{***}	-0.3849 ^{**}	0.1768 ^{**}	-0.0021 ^{**}	-0.0717 ^{**}
lnCGP	0.4681 ^{**}	0.4720 ^{***}	-0.1208 [*]	-0.1635 [*]	-0.1375 [*]	-0.0726 [*]
lnHD	-0.3048 ^{**}	-0.2759 ^{***}	-0.1437 ^{**}	-0.3751 [*]	0.2019 ^{**}	0.4497 ^{**}
lnPHP	0.3025 ^{**}	0.3025 ^{***}	0.5867 [*]	0.3642 ^{**}	0.1682 [*]	0.1844 ^{**}
常数项	-2.1726 [*]	-2.2469 [*]	3.2540 ^{***}	2.3527 ^{***}	2.6740 ^{***}	2.8879 ^{***}
样本量	40	40	210	210	1430	1430
R ²	0.9297	0.9401	0.8568	0.8970	0.7836	0.7428

注：***、**、*：依次表示1%、5%、10%显著性水平。

北京城区、天津城区、石家庄城区、滨海新区在内的一级核心类型区进入了后工业化时期，商贸及高级服务业发达，经济外向性较好，对信息化要求较高；城市化既能保证城市设施的稳步提升，也能保证足够的市场容量；固定资产投资是经济增长的必要要素，但显然已经不是这类地区经济增长的关键要素。表现为负相关的影响因子依次有人口密度（PD）、从业人员比（LR）、公路密度（HD）、人均城乡储蓄存款（DP）、第二产业产值比重（IDU）以及财政收支比（FRE）。这类地区对于普通劳动力需求远不及高级技术人才，劳动力丰度及投入已经不是影响经济增长的关键因素；虽然可能由于其他因素内部交通可达性不高，但道路网络健全；企业存款以及外来资本成为地区金融资本的主体；后工业时代的经济结构使得第二产业在经济发展中的重要性下降，社会制度和政策体系也相对健全。由于数据的可获得性问题，本研究虽然包含了外资企业指标，但不是直接技术指标，不过，依然可以推测信息化、全球化、市场化、技术以及资本是这类地区经济增长的关键因素。根据前文分析，一级核心区内部经济差异有增大的趋势，破除要素流动的壁垒，促进经济要素及部分产业适当流入外围地区，增强地区间经济联系，不断减小经济增长的梯度差异才能进而逐步缩小地区间的经济差异。

（2）固定效应模型3结果显示，资本投入（FAI）、全球化（FFE）、城市化（UR）、工业水平（IDU）、信息化（PHP）以及市场化（FRE）依次对二级核心地区经济增长具有显著促进作用；劳动力丰度（PD）、劳动力投入（LR）、资本丰度（DP）、交通设施（HD）以及市场容量（CGP）与地区经济增长呈负相关关系。二级核心地区普遍处于快速工业化或后工业化的初期阶段，经济增长依然依赖于资本投入；外资企业进入不仅能带动工业化发展，还能促进技术升级；城市化既是工业化的体现，也能助推地区的信息化、市场化和基础设施的建设。相比而言，人力投入对经济增长的促进作用要弱的多；二级核心地区大部分为地级市辖区，交通可达性较好，与经济增长的关联性也较弱。此外，二级核心地区中毗邻一级核心区外围的地区与河北省地市辖区间又存在经济结构的

梯度差异,使得内部经济差异缓慢增大。缩小内部经济差异应通过城市化发展,在逐步提升信息化和基础设施建设水平的基础上,吸引外来资本并带动技术升级,形成具有地方特色的优势产业,提升经济增长质量。

一级核心地区和二级核心地区经济增长的影响因素差异体现了二者经济结构的梯度差距。信息化、全球化、技术、资本等因素对一级核心地区经济增长有显著地积极作用,而二级核心地区对资本投入、城市化、工业水平及市场化等因素的依赖性高。这种由核心—外围结构导致的经济梯度差异不可避免,缩小这种梯度差异进而控制二者经济差异的扩张需要促进一级核心地区对二级核心地区的辐射带动作用。当前,以北京城区为代表的高水平地区产业体系中的工业、批发零售业及部分服务业面临空间转移的迫切需求,二级核心地区可以进行选择性的承接,打破行政壁垒,弱化溢出效应传递的距离摩擦,实现辐射带动作用扩散的尺度转换和空间跳跃,进而遏制两类地区间经济差异的扩张。

4.3 外围县域地区经济增长的影响因素

模型参数估计结果较好地阐释了外围地区的经济结构特征和经济发展现状。固定效应模型5显示,除了劳动力投入(LR)、资本丰度(DP)、劳动力丰度(PD)、以及市场容量(CGP)等因素与这类地区经济增长呈现弱的负相关外,资本投入(FAI)、工业水平(IDU)、交通设施(HD)、全球化(FFE)、城市化(UR)、信息化(PHP)以及市场化(FRE)等因素与地区经济增长存在显著性依次渐弱的正相关关系。京津冀外围县域大部分处于工业化中期,经济增长依赖于初期的固定资本投入以及工业产值的提升;外资企业拉动地区经济发展比核心地区更为有效;城市化以及由此带来的基础设施水平提升和管理体制改革对经济发展也尤为关键。对于这类地区经济增长及组内差异而言,地区经济发展基础和路径选择的差异使得在未来一段时期必然要经历经济差异的继续扩张,但对于具有禀赋优势且资源环境状况允许的地区来说,如何快速实现经济的转型发展更为重要。

外围地区经济增长因素及其显著性与核心地区存在显著的梯度差异,只有将这种差异转化为经济发展的契机才能实现组间经济协同发展,并遏制组间经济差异的扩张。表2显示,与一级核心地区相比,资本投入(FAI)、城市化(UR)、工业水平(IDU)及全球化(FFE)等因素与二级核心及外围地区经济增长的正相关性更强,而工业水平(IDU)、市场容量(CGP)、市场化(FRE)甚至交通设施(HD)等因素对二级核心及外围地区经济增长的影响与其对一级核心地区经济增长的影响却正好相反。京津冀地区外围县域尤其北部地区成为经济后发地区,与核心地区间的经济差异逐步拉大是不争的事实,它们的组间差异也成为京津冀地区总差异的主体构成。这类地区应根据自身经济结构特征以及现有基础,抓住京津冀协同发展的机遇,找准与核心地区甚至外域地区经济协作的契合点,加快工业化、城市化建设以及技术升级和经济结构调整,选准发展路径加快自身经济发展,在遏制经济差异扩张的前提下逐步缩小经济差异。

5 结论与讨论

本文将经济增长和经济水平指标相结合,使用均值对数变差系数及泰尔系数首先分析了京津冀地区经济增长和经济差异的演变过程,发现地区经济增长率与经济差异之间存在正相关关系,地区分组的组间差异是总差异的主体成分。经济增长率和经济水平的双变量空间自相关以及二者的趋势面拟合表明,京津冀地区经济增长空间分异演变可以分为经济增长空间扩散—地区差异总体收敛、经济增速减缓且空间集聚—组间差异拉动总差异扩张、经济波动增速并空间扩散—总差异波动上升和经济增速减缓并再次空间集

聚一地区经济差异波动缓慢增加等四个阶段；经济增长的空间扩散仅表现为一级核心地区向邻近的二级核心地区扩展，对外围地区的辐射带动作用较弱。不同类型地区多元线性回归模型参数估计存在显著差异，体现了不同类型地区间经济结构的梯度差距。各类地区应根据自身特点，抓住国家实施京津冀协同发展的战略机遇，加强与高水平地区的合作，促进自身经济发展，通过地区经济增长减缓并遏制组间经济差异的扩张趋势，进而逐步缩小京津冀地区间的经济差距。

综合使用相关统计变量及地统计分析方法，从经济增长与经济水平共同作用于经济差异的视角，对京津冀地区经济增长的空间分异及演变做了分析，在既有研究的基础上划分了经济增长时空分异的阶段，丰富了京津冀地区经济差异时空演变的规律性认识；基于面板数据，构建多元线性回归模型并进行参数估计，剖析了不同类型地区经济增长的影响因素及梯度差异，对各类地区经济发展及缩小组内组间的经济差异提出了针对性的策略，以上结论对京津冀协同发展战略的实施有一定现实指导意义。以京津冀这一典型地区为例，揭示了核心—外围结构地区经济增长的空间分异规律，地区经济增长的空间分异研究理论框架及多因素回归模型对其他地区的研究具有一定借鉴价值。但本研究依然有一定改进和提升的空间，如：由于社会经济指标与自然环境数据尺度上难以统一，多元回归模型未能纳入自然环境要素；将影响因素与经济增长空间分异规律相结合总结京津冀地区经济增长时空分异的机制是需要进一步探究的重要问题；由于涉及的地区较多，对不同分组地区提出的经济发展策略其操作性也有待加强，这些问题均需要进一步深入地思考和探讨。

参考文献(References)

- [1] Castells-Quintana D, Royuela V. Agglomeration, inequality and economic growth. *The Annals of Regional Science*, 2014, 52(2): 343-366.
- [2] Lu Dadao. Function orientation and coordinating development of subregions within the Jing-Jin-Ji Urban Agglomeration. *Progress in Geography*, 2015, 34(3): 265-270. [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.]
- [3] Wei Y D. Spatiality of regional inequality. *Applied Geography*, 2015, 61: 1-10.
- [4] Henderson J V, Shalizi Z, Venables A J. Geography and development. *Journal of Economic Geography*, 2001, 1(1): 81-105.
- [5] Fujita M, Thisse J F. Does geographical agglomeration foster economic growth? And who gains and loses from it? *Japanese Economic Review*, 2003, 54(2): 121-145.
- [6] Aghion P, Caroli E, Garcia-Penalosa C. Inequality and economic growth: The perspective of the new growth theories. *Journal of Economic Literature*, 1999, 37(4): 1615-1660.
- [7] Duranton G. Growing through cities in developing countries. *The World Bank Research Observer*, 2015, 30(1): 39-73.
- [8] Persson T, Tabellini G. Is inequality harmful for growth? *The American Economic Review*, 1994: 600-621.
- [9] Ottaviano G, Thisse J F. Agglomeration and economic geography. *Handbook of Regional and Urban Economics*. Elsevier, 2004, 4: 2563-2608.
- [10] Richardson H W. Growth pole spillovers: The dynamics of backwash and spread. *Regional Studies*, 2007, 41(S1): S27-S35.
- [11] Lim U. Regional income club convergence in US BEA economic areas: A spatial switching regression approach. *The Annals of Regional Science*, 2016, 56(1): 273-294.
- [12] Woo M, Ross C L, Boston T D. Do megaregions produce greater regional convergence or divergence? Implications for spatial planning and infrastructure investment. *Journal of Urban Planning and Development*, 2014, 141(1): 04014013.
- [13] Martin R, Sunley P. Slow convergence? The new endogenous growth theory and regional development. *Economic Geography*, 1998, 74(3): 201-227.
- [14] Qin Chenglin, Li Minna. The mechanism of the spatial dissimilarity of regional economy: A theoretical model and its application in the Yellow River Valley. *Geographical Research*, 2010, 29(10): 1780-1792. [覃成林, 李敏纳. 区域经济空间分异机制研究: 一个理论分析模型及其在黄河流域的作用. *地理研究*, 2010, 29(10): 1780-1792.]
- [15] Lu Feng, Xu Jianhua. Chinese Regional economic inequalities based on the two-stage nested Theil decomposition

- method. *Scientia Geographica Sinica*, 2005, 25(4): 401-407. [鲁凤, 徐建华. 基于二阶段嵌套锡尔系数分解方法的中国区域经济差异研究. *地理科学*, 2005, 25(4): 401-407.]
- [16] Guan Weihua, Lin Zhenshan, Gu Chaolin. Multi-scale analysis on China's regional economic diversity and reasons. *Economic Research Journal*, 2006(7): 117-125. [管卫华, 林振山, 顾朝林. 中国区域经济发展差异及其原因的多尺度分析. *经济研究*, 2006(7): 117-125.]
- [17] Feng Changchun, Zeng Zanrong, Cui Nana. The economic disparities and their spatio-temporal evolution in China since 2000. *Geographical Research*, 2015, 34(12): 234-246. [冯长春, 曾赞荣, 崔娜娜. 2000年以来中国区域经济差异的时空演变. *地理研究*, 2015, 34(12): 234-246.]
- [18] Chen Peiyang, Zhu Xigang. Regional inequalities in China at different scales. *Acta Geographica Sinica*, 2012, 67(8): 1085-1097. [陈培阳, 朱喜钢. 基于不同尺度的中国区域经济差异. *地理学报*, 2012, 67(8): 1085-1097.]
- [19] Fan C C. Of belts and ladders: State policy and uneven regional development in post-Mao China. *Annals of the Association of American Geographers*, 1995, 85(3): 421-449.
- [20] 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. [王少剑, 汪洋, 赵亚博. 1990年来广东省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.]
- [21] Li Guangdong, Fang Chuanglin. Spatial econometric analysis of urban and county-level economic growth convergence in China. *International Regional Science Review*, 2018, 41(4): 410-447.
- [22] Lin G. Evolving spatial form of urban-rural interaction in the Pearl River Delta, China. *The Professional Geographer*, 2001, 53(1): 56-70.
- [23] Li Yuheng. Resource Flows and the decomposition of regional inequality in the Beijing-Tianjin-Hebei Metropolitan Region, 1990-2004. *Growth and Change*, 2012, 43(2): 335-357.
- [24] Gu Jie, Zhou Suhong, Ye Xinyue. Uneven regional development under balanced development strategies: Space-time paths of regional development in Guangdong, China. *Tijdschrift voor Economische en Sociale Geografie*, 2016, 107(5): 596-610.
- [25] Li Jingjing, Miao Changhong, Ye Xinyue. Analysis of multi-scale evolutionary mechanism of regional economic on core-periphery structure in Henan Province. *Economic Geography*, 2016, 36(10): 9-17. [李晶晶, 苗长虹, 叶信岳. 区域经济核心—边缘结构多尺度演化机制分析: 以河南省为例. *经济地理*, 2016, 36(10): 9-17.]
- [26] Li Li, Liu Hui, Liu Weidong, et al. An analysis of disparities in regional economic growth in China and its factor decomposition using prefecture level data. *Geographical Research*, 2008, 27(5): 1048-1058. [李莉, 刘慧, 刘卫东, 等. 基于城市尺度的中国区域经济增长差异及因素分解. *地理研究*, 2008, 27(5): 1048-1058.]
- [27] Dong Guanpeng, Guo Tengyun, Ma Jing. GIS based analysis on spatial disparity of economic growth in BTHMR. *Journal of Geo-information Science*, 2010, 12(6): 797-805. [董冠鹏, 郭腾云, 马静. 京津冀都市区经济增长空间分异的GIS分析. *地球信息科学学报*, 2010, 12(6): 797-805.]
- [28] Li Xiaojian. Scale and economic geography inquiry. *Economic Geography*, 2005, 25(4): 433-436. [李新建. 经济地理学研究中的尺度问题. *经济地理*, 2005, 25(4): 433-436.]
- [29] Liu Hao, Ma Lin, Li Guoping. Spatial-temporal evolution pattern of unbalanced economic development in Beijing-Tianjin-Hebei region since the 1990s. *Geographical Research*, 2016, 35(3): 471-481. [刘浩, 马琳, 李国平. 1990s以来京津冀地区经济发展失衡格局的时空演化. *地理研究*, 2016, 35(3): 471-481.]
- [30] Zhang Xuebo, Chen Siyu, Liao Cong, et al. Spatial spillover effects of regional economic growth in Beijing-Tianjin-Hebei. *Geographical Research*, 2016, 35(9): 1753-1766. [张学波, 陈思宇, 廖聪, 等. 京津冀地区经济发展的空间溢出效应. *地理研究*, 2016, 35(9): 1753-1766.]
- [31] Sun Bindong, Ding Song. Do large cities contribute to economic growth of small cities? Evidence from Yangtze River Delta in China. *Geographical Research*, 2016, 35(9): 1615-1625. [孙斌栋, 丁嵩. 大城市有利于小城市的经济增长吗? 来自长三角城市群的证据. *地理研究*, 2016, 35(9): 1615-1625.]
- [32] Shorrocks A F. The class of additively decomposable inequality measures. *Econometrica: Journal of the Econometric Society*, 1980: 613-625.
- [33] Zhou Kan, Fan Jie. Regional disparity of environmental pollution source and its socio-economic influencing factors: Based on the cross-section data of 339 cities at prefecture level or above in China. *Acta Geographica Sinica*, 2016, 71(11): 1911-1925. [周侃, 樊杰. 中国环境污染源的区域差异及其社会经济影响因素: 基于339个地级行政单元截面数据的实证分析. *地理学报*, 2016, 71(11): 1911-1925.]
- [34] Anselin L, Syabri I, Kho Y. GeoDa: An introduction to spatial data analysis. *Geographical Analysis*, 2006, 38(1): 5-22.
- [35] 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. [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.]
- [36] Zhu Er'juan. Development stage and trend characteristics of Beijing-Tianjin-Hebei area in the period of China's 12th Five-year Plan. *Research on Economics and Management*, 2010(10): 122-128. [祝尔娟. “十二五”时期京津冀发展阶段与趋势特征分析. 经济与管理研究, 2010(10): 122-128.]
- [37] Xu Yong, Ma Guoxia, Guo Tengyun. Simulating method of spatial temporal differentiation of regional economic growth: A case study of Beijing-Tianjin-Hebei Metropolitan Region. *Scientia Geographica Sinica*, 2007, 27(6): 749-755. [徐勇, 马国霞, 郭腾云. 区域经济增长时空分异模拟方法: 以京津冀都市圈为例. 地理科学, 2007, 27(6): 749-755.]

Spatio-temporal differentiation and its influencing factors of regional economic growth in Beijing-Tianjin-Hebei region

ZHANG Xuebo¹, YU Wei¹, ZHANG Yali², SONG Jinping³, WANG Zhenbo⁴

(1. School of Geography and Tourism, Qufu Normal University, Rizhao 276800, Shandong, China; 2. School of Tourism and Resource Environment, Zaozhuang University, Zaozhuang 277160, Shandong, China; 3. Faculty of Geography Science, Beijing Normal University, Beijing 100875, China; 4. Institute of Geographic Sciences and Natural Resources Research, CAS, Beijing 100101, China)

Abstract: Spatio-temporal differentiation of regional economic growth viewed from inner functional structure in a typical area is a hot research topic in economic geography in recent years. Based on the core-peripheral theory and the creative methodology framework, we identified the Beijing-Tianjin-Hebei (BTH) region into the first central group, the secondary central group and peripheral group, and then displayed the evolution of spatio-temporal differentiation of regional economic growth and disparities in the region from 1994 to 2014 using some indexes which can represent regional economic growth and economic level respectively supported by some statistical indicators and geostatistical analysis methods. The results indicated that there was a positive correlation between accelerating economic growth and widening economic disparities, and the inter-group differences become the main portion of the widening disparities after 2001 in the BTH region. The evolution of spatial differentiation can be divided into four stages according to the characteristics of overall regional economic growth and spatial distribution. In the first stage, economic growth dispersed from the core to peripheral areas. The differences include the intra-group differences, the inter-group differences, and the differences decreased. During the second stage, the economic growth slowed down and clustered in core areas, which resulted in an increase in economic disparities. In the third stage, the overall economic growth rate of the BTH region rose but fluctuated, and the high-speed economic growing regions were mainly distributed surrounding the core. In the last stage, the average economic growth rate declined and the high-speed economic growing regions returned to the core. In summary, the peripheral areas have not yet received the steady and robust driving force emitted from the core. After that, some factors influencing economic growth of three types of groups were estimated in a constructive multiple linear regression model. The coefficient estimates of variables indicated a significant gradient which reflected the gradient of economic structure and economic level among the three groups.

Keywords: economic growth; spatio-temporal differentiation; influencing factor; Beijing-Tianjin-Hebei region