

中国区域经济时空动态不平衡发展分析

刘旭华¹, 王劲峰¹, 孟 斌^{1, 2}

(1. 中国科学院地理科学与资源研究所, 北京 100101; 2. 北京联合大学应用文理学院, 北京 100083)

摘要: 区域经济发展是受区域内外的多重因素影响的, 对区域经济发展的空间不平衡动态规律的研究是国内外学者研究的重要课题。本文应用区域经济空间动态发展模型对中国 1978~1998 年的区域经济生产率增长率进行分析, 寻找影响其增长的区域内因素及变动规律。考虑到中国的本土化特色, 在模型中引入开放优惠政策和区位优势变量, 回归结果得到显著提高。研究表明, 在过去的 20 年间中国区域经济发展与国外 (如欧盟) 的发展规律不完全相同, 具有中国特色。尽管各地区间的经济发展存在差异, 但总体上中国经济发展满足一定的模式。

关键词: 空间连接矩阵; GIS; 联立方程; 空间动态不平衡; 区位优势; 开放优惠政策
中图分类号: K902; F127 **文章编号:** 1000-0585 (2004) 04-0530-11

1 引言

中国自改革开放以来, 经济建设的巨大成就引起了世界瞩目。2002 年中国共产党第十六届代表大会提出未来 20 年全面建设小康社会的奋斗目标, 经济发展的时空均衡性是“全面”的重要方面, 因此研究中国区域经济的发展规律具有理论和现实的重要意义。

如何诊断和表达区域经济发展的动态不平衡性, 是区域经济研究的一个重要内容。各区域间技术、信息的扩散以及产品与人员的流动与经济的发展不是孤立的, 而是相互作用、相互影响的, 随时间是动态不平衡发展的, 因而研究经济发展规律时只考虑时间效应, 而不考虑空间的相互作用是片面的。深入分析区域经济动态发展的规律, 即通过空间回归模型或者动力学模型来发现经济发展的空间效应规律, 不仅能促进区域经济基础理论的发展, 而且对现实社会的经济进步有重要的意义。衡量一个地区经济发展的一个重要指标是生产率增长率。英国剑桥大学的 Bernard Fingleton 教授在前人研究的基础上, 以新经济地理学理论^[1]为基础, 提出了一套考虑区域时空效应的区域经济动态不平衡发展分析方法, 并对欧盟 1975~1995 年间的生产率提高的原因进行了深入分析。本文在评述该模型的基础上, 对我国 1978~1998 年的区域经济进行定量实证分析, 以检验其模型理论假设的正确性和欧洲模型在中国的适用性, 并对该模型进行改进以适应中国国情, 深入分析了中国区域经济与欧洲经济发展规律的异同点及中国经济发展中需要注意的问题。

2 理论和模型回顾

新经济地理学理论中的区位理论认为, 一个国家或区域通过使运输成本最小化来实现规模经济, 因此制造业企业倾向于将区位选择在市场需求大的地方, 地区的经济增长源于

收稿日期: 2003-09-28; 修订日期: 2004-03-27

基金项目: 国家重大基础研究计划 (2001CB03-5); 国家 863 计划 (2002AA135230-1)

作者简介: 刘旭华 (1977-), 女, 山东海阳市人, 博士生。主要研究方向为地理时空信息分析。Email: Liuxh@leis.ac.cn.

产业部门的地理聚集所产生的持久的生产率增长，而这与技术等要素的溢出效应密切相关。一个国家（或区域）的技术进步可使整个社会福利水平提高，技术扩散的受益大小则取决于受益国（或区域）的资源与扩散国（或区域）之间的相似性等状况^[1]。这些理论为我们解释区域经济无限增长和不平衡发展等方面提供了理论依据。

Fingleton 教授创建了一个兼顾理论和经验数据的模型^[2]。他以新经济地理学理论和内生增长理论为基础，认为技术进步率（ \dot{p} ）是人口密度（ U ）、外围性（ L ）、初始生产率差距（ G ）和区域交互生产率增长率（ Wp ）的区域变动函数：

$$\dot{p} = b_0 + b_1 L + b_2 U + b_3 G + Wp \quad (1)$$

并在柯布—道格拉斯生产函数的基础上导出了一个考虑区域交互影响的制造业生产率增长模型，这是一个空间自相关的对数线性模型：

$$p = b_0 + Wp + b_1 L + b_2 U + b_3 G + b_4 q + u, \text{ 其中, } u \sim N(0, \sigma^2 I) \quad (2)$$

式中： p 是某区域制造业生产率的指数增长率； q 是该区域产出的指数增长率； Wp 代表区域经济的空间相互作用，是个内生变量；外围性变量 L 指示每个地区的中心与整个研究对象的中心之间的距离； U 代表人口密度，表示区域经济活动的频度；技术差异变量 $G = 1 - P_0/P_*$ ，其中， P_0 是分析阶段初始时刻的生产率水平， P_* 是技术领先地区初始时刻的生产率水平。变量 G 代表各地区与经济中心的差距，与经济中心的差距越大，受到的辐射作用越大，我们不妨称之为“后发优势”^[3]。

b_0 代表技术水平的初始状态。当存在较强大的增长极时， b_1 应小于 0。在新经济地理学理论框架下， b_2 应大于 0。在区域经济发展中，是“后发优势”还是“后发陷阱”占主导地位，要看 b_3 为正还是为负。 $b_4 = (\epsilon - 1)/\epsilon$ ，其中 ϵ 为劳动力需求弹性（ $Q = N^\epsilon$ ，其中 Q 为最终产品数量， N 为生产中间产品和最终产品的劳动力总和， ϵ 为常数），内生增长理论收益递增条件下可得 $\epsilon > 1$ ，即 $b_4 > 0$ 。 b_4 代表研究区域的空间效应的总体水平，若 $b_4 > 0$ ，表示空间效应主要是推动作用；若 $b_4 < 0$ ，则表示空间效应主要是阻碍作用。当然，引入区域交互变量的前提是研究对象——区域生产率增长率存在空间自相关性。

方程（2）所建立的模型实际上是一个传统的空间延迟模型，该模型的本质特征是的内生性。为方便起见，将方程（2）写成矩阵形式：

$$p = Wp + Xb + u, \text{ 其中, } u \sim N(0, \sigma^2 I), X = (U, L, G, q) \quad (3)$$

Fingleton 把时间序列分成三个时段，把不同时段方程联合起来作为一个系统模型来估计。系统模型考虑了代表不同时间的方程间的误差依赖性，需要通过三阶段最小二乘法（3SLS）或最大似然法来估计^[4]。称联立方程模型（EM）为 Fingleton 时空诊断模型：

$$\begin{cases} p_1 = \alpha_1 Wp_1 + X_1 b_1 + u_1 \\ p_2 = \alpha_2 Wp_2 + X_2 b_2 + u_2 \\ p_3 = \alpha_3 Wp_3 + X_3 b_3 + u_3 \\ Wp_1 = WX_1 c_1 + p_1 d_1 + u_4 \\ Wp_2 = WX_2 c_2 + p_2 d_2 + u_5 \\ Wp_3 = WX_3 c_3 + p_3 d_3 + u_6 \end{cases} \quad \text{其中, } X_t = (U, L, G, q_t), u_t \sim N(0, \sigma^2 I), t = 1, 2, 3. \text{ (EM)}$$

3 中国经济发展空间格局的动态变化分析

3.1 Fingleton 时空诊断模型应用

传统统计分析的一个最重要的假定是样本在均质样本空间中的独立同分布特性。而空间事物之间往往相互影响（如空间自相关），或者是存在空间异质性（不符合同分布），或者是在不同方向存在空间变化的趋势（不稳定）等特性。因此，那些传统的统计分析方法通常不能直接用于空间数据的分析，需采用空间分析技术与方法。^[5-6] Fingleton 诊断模型就是在传统的经济学理论基础上，引入了区域之间的相互作用，因而能更准确地反映区域经济的发展规律。为了使上述模型能够应用到中国的区域经济发展分析中，我们将模型由对制造业的分析扩展为对第二产业的分析，以适应我国现有的统计数据。

3.1.1 模型输入数据 根据中国自 1978 年以来几次大的政策变动及其导致的经济变动，我们将以省为单位的时间序列数据分为三段：1978~1984、1984~1991、1991~1998，各段的 p 和 q 值采用其分段平均值。各个阶段对应于不同的政策时期：1978~1984 年是农业包产到户阶段；1985~1991 年是兰格（Oskar Lange）型市场社会主义改革阶段；1992~1998 年是具有中国特色的社会主义市场经济发展阶段^[7]。由于 20 年中存在行政区划的变动，我们在数据空间处理上把海南省从 1978 年就看作是一个独立的省，重庆市归入四川省，以保证空间连接矩阵 w 的一致性。为使模型中解释变量的贡献率具有可比性，对模型中的所有变量进行中心化、去量纲化计算。

总产出指数增长率 q_t ：计算公式为 $q_t = \frac{d \ln(Q_t)}{dt}$ ， Q_t 为第 t 年各省市的第二产业实际国内生产总值（ $t=1, 2, 3$ ，下同）。我们以 1978 年的价格作为不变价格，根据按可比价格统计的各省市第二产业 GDP 年增长率求得 Q_t 。

生产率指数增长率 p_t ：这里采用劳动生产率，记为 P 。 p_t 的计算公式为： $p_t = \frac{d \ln(P_t)}{dt} = \frac{d \ln(Q_t/E_t)}{dt}$ ， Q_t 含义同上， E_t 为第 t 年各省市第二产业的劳动力总数。

人口密度 U ：由于各阶段起点时刻的人口密度与 U_{1978} 有很高的相关性（ U_{1978} 与 U_{1985} 的相关系数为 0.999， U_{1978} 与 U_{1992} 的相关系数为 0.994），为简化模型，这里采用 1978 年即模型分析的起始点的人口密度 U_{1978} 作为整个模型的人口密度 U 。

区域经济交互变量 w_{p_i} w_{p_i} 为 w 与 p_i 的乘积。 w_{p_i} 的单元 i 包含了与区域 i 交互的区域总体的带权平均值。距离导致的运输成本和经济规模在区域经济发展中被认为是很重要的因素。因此有：

$$W_{ij}^* = Q_{j1978} d_{ij}^{-\alpha}, \quad i \neq j \quad (4)$$

在方程(4)中， W_{ij}^* 是区域 i 和 j 交互的绝对值， Q_{j1978} 代表区域 j 1978 年的第二产业实际 GDP。控制经济规模的权重，一般假定 $\alpha=0$ 。当 $\alpha=0$ ，只考虑距离影响；当 $\alpha=1$ ，只考虑规模影响。给定 W_{ij}^* 以后，标准化的 w 的单元 w_{ij} 为：

$$w_{ij} = W_{ij}^* / \sum_j W_{ij}^* \quad (5)$$

在空间范畴下的外部效应是有条件的，也即区域 i 周围的区域会相互争夺对区域 i 的影响力，矩阵 w 是非对称的。

尽管理论上对 α 和 β 也应该进行估计，但对 α 和 β 进行估计从方法上来说是很复杂的。在不同的应用中，空间权重矩阵的选择并没有一个公认的标准^[8]，因而我们通过探索不同的参数指定所得到的模型回归的结果来取舍。对 α 和 β 采用不同组合（（1，2）、（2，1）、（2，2）、（1，1）、（1，0）、（2，0）、（0，2））进行估计检验， α 和 β 的变化对模型结果影响不大，根据复相关系数及其他综合指标最后选择经济规模权重 β 为 1，距离权重

为 2。

各地区与经济中心上海市的初始生产率差距 G ：计算公式为方程 $G = 1 - P_0 / P_{*0}$ ， P_0 是某地区分析阶段初始时刻即 1978 年的劳动生产率， P_{*0} 是经济中心地区 1978 年的劳动生产率水平。经济中心地区的选择依据是劳动生产率最高即 P 值最大的地区，得到的结果是上海是经济中心。另外，我们对 1978 ~ 1998 期间上述的几个经济变量 ($p_1, p_2, p_3, q_1, q_2, q_3, Wp_1, Wp_2, Wp_3, U$) 通过 K 均值聚类法将 30 个省市、自治区分成 3, 4, 5 类，得到的结果均是上海作为单独的一类，说明 1978 ~ 1998 年间从第二产业经济发展角度选上海为经济中心是正确的。

外围性，即各省市到上海市的距离 L ：各省、自治区的经济中心为其省会，利用 GIS 计算各省会、直辖市到上海的直线距离作为 L 的数值。仅以上海为中心来度量外围性可能会产生误差，因为这里隐含的增长极只有一个上海市，实际上北京、深圳等城市的增长极作用也是不容忽视的。比如用广州距上海市的距离来度量广东的外围性就可能产生一定的偏差。为简单起见，这里仅采用一个增长极上海市。

3.1.2 空间自相关分析 图 1 (a、b、c) 反映了中国在 1978 ~ 1998 时期各地区生产率增长率的时空动态不均衡性。随着时间的增长，各地区的生产率整体水平显著提高，而且生产率增长水平较高地区的分布从空间上的零星分布向“高水平的聚集”发展，即高增长率地区从 1978 ~ 1984 阶段的中西部零星分布到 1991 ~ 1998 阶段的东部沿海聚集。可见，20 年中第二产业经济是时空动态不均衡增长的。从图 1 (a、b) 我们还发现 1978 ~ 1984 和 1984 ~ 1991 的生产率增长水平在全国是高低相间的，令我们对各区域的生产率增长率是否存在空间自相关产生怀疑。下面对各个阶段的生产率增长率 p_i ($i = 1, 2, 3$) 进行空间自相关分析。

空间自相关分析 (spatial autocorrelation analysis) 是检验具有空间位置的某要素的观测值是否显著地与其相邻空间点上的观测值相关联^[6]。如果相邻两点上的值均高或均低，则我们称其为空间正相关，否则称为空间负相关。空间自相关分析现已有多种指数可以使用，这里采用最常用的 Moran's I 指数^[5~6]。

采用二进制空间连接矩阵 (将海南视为与广东、广西相邻) 对三个阶段的生产率增长率通过 Anslin 等人编制的 GeoDA 软件进行 Moran's I 检验，结果为： $I_p = (-0.0013, 0.1076, 0.3105)$ (Z 检验值分别为 0.3256, 1.3291, 3.1774)，在国际通用的 $p < 0.05$ 的显著性水平下只有第三阶段的 I 值通过检验，其他两阶段不存在显著的空间自相关，因而毋需在模型中引入 Wp 。但从 Moran's I 值看，三阶段的空间自相关随时间逐渐增强，从不相关到显著相关。

图 1 (d) 说明 1991 ~ 1998 阶段全国各地区的空间自相关性，“高高”和“低低”说明这些地区存在空间正相关，“高低”和“低高”说明这些地区存在空间负相关。从图 1 (d) 中可明显看出在东、中、西部存在梯度差距，在 1991 ~ 1998 阶段生产率快速增长地区在东部地区聚集，表明东西部经济发展的差距正在逐渐增大。这也说明随着改革开放和社会主义市场经济的深入发展，各省区间经济的相互联系逐渐增强，在区域经济分析中，区域交互作用是不能忽视的。

Fingleton 教授将模型 (EM) 应用到欧盟 1975 ~ 1995 年的制造业生产率分析时，没有检验各时期的空间自相关性而直接在模型中引入空间变量似有不妥。我们首先将模型 (EM) 改为模型 (CM1) 应用到中国 1978 ~ 1998 第二产业经济生产率增长分析中。

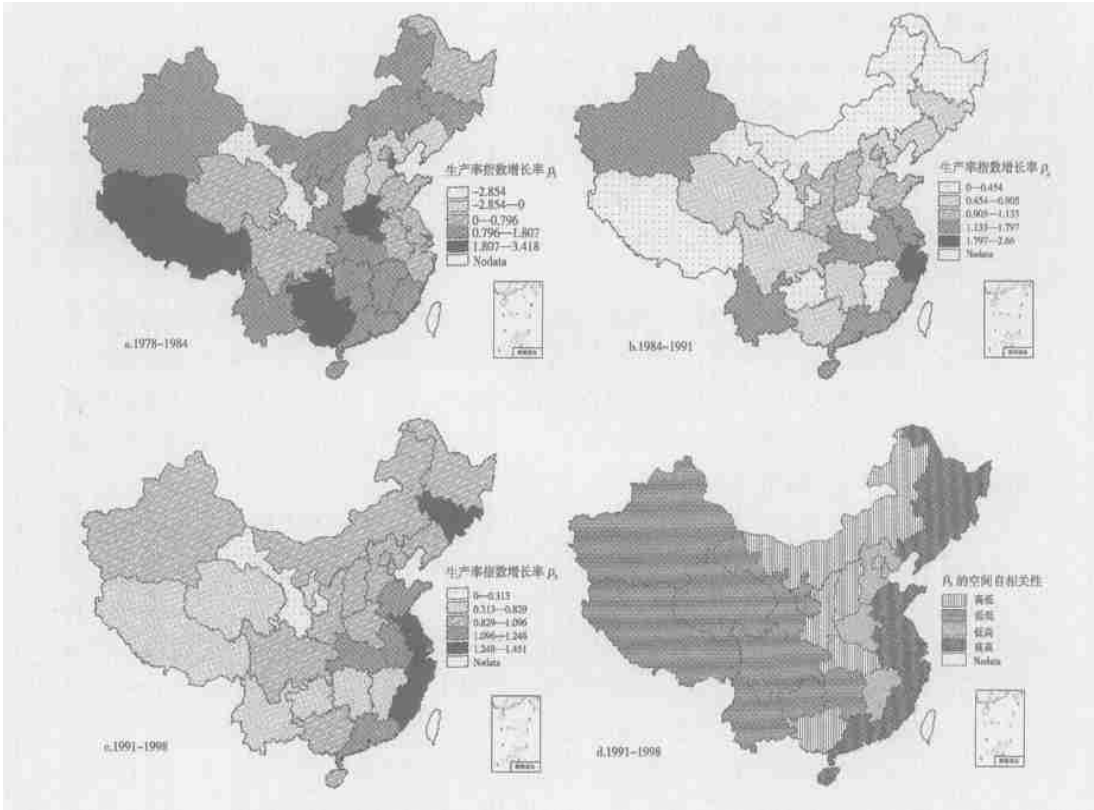


图 1 中国第二产业劳动生产率指数增长率 (a、b、c) 和生产率增长率 p_3 的空间自相关性 (d)

Fig. 1 The productivity increase logit rate of China ' s secondary industry from 1978 to 1998 (a , b , c) and the spatial autocorrelation of productivity increase logit rate in China during 1991-1998 (d)

$$\begin{cases} p_1 = X_1 b_1 + u_1 \\ p_2 = X_2 b_2 + u_2 \\ p_3 = \quad \quad \quad Wp_3 + X_3 b_3 + u_3 \\ Wp_3 = WX_3 c_3 + p_3 d_3 + u_6 \end{cases} \quad (CM1)$$

其中, $X_t = (U, L, G, q_t)$, $t = 1, 2, 3$, $WX_3 = (WU, WL, WG, Wq_3)$ 。

3.1.3 CM1 模型估计 选用联立方程模型的系统估计方法中的三阶段最小二乘法 (3SLS) 进行估计。3SLS 估计必须指定工具变量, 尽管由于合适变量的有限而使工具变量的选择变得困难, 但对于空间模型而言, 总可以通过创建额外的空间延迟 (spatial lag) 来构造外生变量作工具变量^[2]。故这里的工具变量包括 X_t 和 WX_t (即 $q_t, U, L, G, Wq_3, WU, WL, WG$)。另一个使用 3SLS 的问题是估计包括一个 p_3 的无限制的参数空间, 因此当时空过程没有限制或预示着不稳定的进程时, 估计值可能等于奇异值。幸运的是, 在运用 Eviews 软件 (TSP 的 Windows 版本) 提供的 3SLS 方法回归模型 CM1 时, p_3 的结果是稳健的。

值得关注的是模型 CM1 的前三个方程。利用解释变量矩阵的特征根的条件数法对模型 CM1 进行多重共线性检验, 最大条件数为 17.4154, 可以认为不存在多重共线性。表 1

中的模型 CM1 是对模型 CM1 估计得到的结果。其第二、三阶段的拟合度 R^2 不太理想。选择不同的空间连接矩阵，即对参数 α 和 β 采用不同的数值，方程的拟合度变化不大；另外我们通过模型的各阶段采用各自的 W 矩阵或者采用各自的 G ，模型结果仍没有得到改善。

3.2 CM1 模型改进

从表 1 可以看出，CM1 模型对中国 1978 ~ 1998 年各省第二产业生产率增长的拟合结果不尽如人意。是否由于模型还遗漏了重要的解释变量而导致模型估计结果不理想呢？也许是因为中国 20 年中的经济发展与西方国家的发展模式不完全相同，还有中国特色的因素在起作用。事实上，自改革开放以来，一方面中国第二产业在市场规律的作用下快速发展；另一方面，中央对沿海到内陆地区，陆续实施了以大力开展国际经济技术交流为目的的区域开放优惠政策，这对当地吸引外资、改造传统产业、发展新兴产业做出了重要贡献。近年来关于中国地区发展不平衡的原因和后果已有很多研究。一种观点认为，国家给与沿海地区的优惠政策，尤其是经济特区的建立，是导致地区差距持续扩大的主要原因；而 Sylvie 等人则认为优惠政策并非是沿海地区近年来经济快速增长的支配因素，还有一些因素对这些沿海地区的发展至少起到同等重要的作用，如沿海地区具有便于出口导向性工业化的地理优势^[7]。尽管本文不研究具体是哪种因素对沿海地区的经济增长起决定作用，但上述几种观点都表明优惠政策在区域经济不平衡发展中的作用不可忽视。

另外，考察 Fingleton 时空诊断模型，它隐含的假设就是区域经济空间中存在一个增长极（比如中国的上海），其他地区除了受本地区的产出规模、经济活动频度等影响，逐步吸收了增长极的创新技术而得到发展，并在与其它地区的相互作用下发展或衰退。但 Fingleton 时空诊断模型中对区位的考虑仅仅是与经济中心的距离，实际上，在中国由于自然条件、地理位置的差异，在经济中心的外围各点的区位是不同的，它们对吸引外资、进行技术创新以及进行国际交流的能力是不同的。随着对外开放程度的逐渐扩大，中国的经济不再是一个封闭的经济系统，而是一个与国际联系越来越紧密的经济系统^[13]。从这个角度讲，考虑各地区进行国际贸易的能力，即吸引外资和进行技术、产品的国际交流的能力是必要的。

鉴于 1978 年以来中国经济发展的区域特色，我们在 CM1 模型中另外引入两个变量：开放优惠政策和区位变量。自 1978 年以来中国开始调整对沿海地区的投资歧视政策，实行以开放政策为重点的市场导向型体制改革，开放政策包括吸引外国直接投资、设立经济特区以促进对外贸易。这里，优惠政策强调的是开放政策，即“非管制化政策”。优惠政策指数的量化方法采用 Sylvie Demurger 等的计算方法^[7]，用变量 Ply 代表，即根据各省设立的经济特区类型加权而构成的优惠政策指数：权重 = 3：经济特区和上海浦东新区；权重 = 2：经济与技术开发区和边界经济合作区；权重 = 1：沿海开放城市、沿海开放经济区、开放海岸带、长江沿岸十大开放城市、主要沿海港口城市开发区，以及内地省会或自治区首府城市；权重 = 0：无开放区。具体数值请参见文献 [7]。各省市的三个阶段的 Ply 分别为各阶段的平均值。

尽管区位的重要性早已被接受，但目前对区位优势的数量化还没有公认的方法。目前理论界比较一致的说法是：中国改革开放 20 多年来生产率得到很大提高与引进外资、引进先进国际技术与产品分不开的。所以我们采用各省市拥有的沿海或内河港口的进口货物吞吐量来代表该省的区位优势，用变量 $Location$ 代表。因此，改进的联立方程模型 CM2

为：

$$\begin{cases} p_1 = X_1 b_1 + u_1 \\ p_2 = X_2 b_2 + u_2 \\ p_3 = \quad \quad Wp_3 + X_3 b_3 + u_3 \\ \quad \quad Wp_3 = WX_3 c_3 + p_3 d_3 + u_6 \end{cases}$$

其中， $X_t = (U, G, L, q_t, Ply_t, Location_t)$ (CM2)

3.3 中国区域经济诊断模型的选择及结果分析

由于模型 CM2 比 CM1 增加了解释变量，对 CM2 的前三个方程的多重共线性进行了检验，解释变量矩阵特征根的最大条件数为 41.2994。采用 3SLS 方法对 CM2 模型进行了估计，结果见表 1 的模型 CM2。将检验很不显著的变量从方程中剔除，重新估计的结果见表 1 的模型 CM3。检验模型 CM3 各方程的多重共线性，得最大条件数为 23.4533，减少了模型的多重共线性，并使得模型拟合度不降反升。对模型 CM3 中 p_3 回归的残差采用二进制邻接矩阵^[8]进行 Moran's I 空间自相关检验，概率值为 0.0914（Z 值为 1.1175），可见通过引入空间交互变量 Wp_3 消除了 p_3 的空间自相关性。比较三个模型的估计结果，最终选择模型 CM3 作为中国 1978~1998 年的区域经济发展诊断模型。

表 1 1978~1998 年中国各省第二产业生产率增长在不同变量选择下的模型参数拟合结果
Tab. 1 Model estimates with alternative specifications to the productivity increase rate of China's secondary industry from 1978 to 1998

模型	区域交互	人口密度	技术差异	外围性	产出指数	优惠政策	区位	R^2	R^2_{adj}
	Wp	U	G	L	增长率 q	Ply	$Location$		
模型 CM1	1978~1984	0.84 (5.72)	3.94 (7.13)	1.26 (4.40)	0.19 (0.46)			0.71	0.66
	1984~1991	0.15 (1.60)	0.41 (1.32)	0.03 (0.17)	0.74 (3.99)			0.47	0.38
	1991~1998	0.04 (0.10)	0.10 (1.97)	0.29 (1.73)	-0.04 (0.40)	0.29 (1.66)		0.42	0.29
模型 CM2	1978~1984	1.11 (4.54)	3.86 (7.10)	1.32 (4.70)	0.10 (0.25)	0.03 (0.78)	-1.95 (1.43)	0.73	0.66
	1984~1991	-0.06 (0.44)	0.38 (1.25)	0.001 (0.008)	0.63 (2.79)	0.05 (0.87)	1.02 (1.57)	0.53	0.41
	1991~1998	0.32 (0.90)	0.007 (0.16)	0.30 (2.16)	-0.06 (0.80)	0.30 (3.00)	0.21 (1.14)	0.62	0.50
模型 CM3	1978~1984	1.03 (4.81)	3.92 (9.26)	1.23 (5.22)			-1.51 (1.21)	0.72	0.68
	1984~1991		0.33 (1.76)		0.61 (3.08)	0.06 (0.95)	0.74 (1.79)	0.52	0.47
	1991~1998	0.38 (2.92)	0.33 (3.45)	-0.06 (1.11)		0.32 (3.25)	0.23 (1.46)	0.62	0.56

为了分析该模型对中国各省经济发展拟合的程度，对模型 CM3 各阶段回归的相对误差取绝对值，作出其空间分布图（图 2）。从图 2 可以看出，模型 CM3 对中国经济的模拟效果是逐步提高的，相对误差在 20% 以下的地区从 1978~1984 的 30% 增至 1991~1998 的 73%。究其原因是，该模型的理论前提是在完善的市场经济条件下，区域内外各种因素互相作用，促进经济发展。而在 1978 年改革开放以来，中国的社会主义市场经济是在逐步发展完善的，中国的经济环境逐步满足模型的理论假设。从这一点看，我们的模型在分析

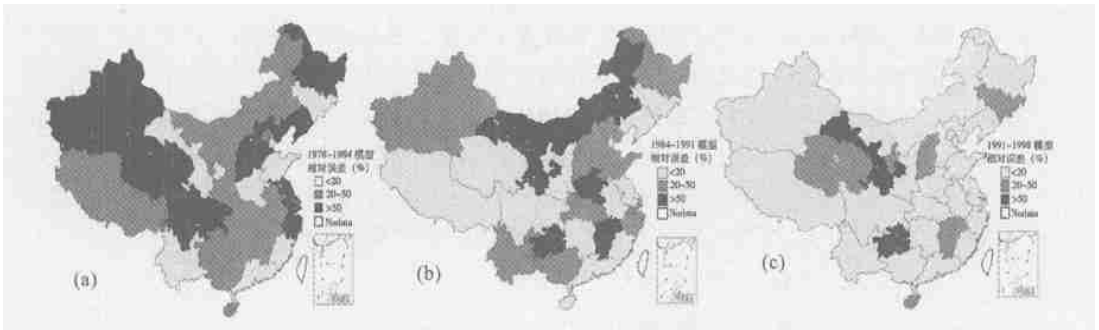


图 2 模型 CM3 对中国 1978 ~ 1998 年第二产业生产增长模拟相对误差图 (a, b, c)

Fig. 2 The relative residual map of the Model-CM3 prediction of the productivity increase rate of China ' s secondary industry from 1991 to 1998 (a, b, c)

今后中国经济增长将会起重要的作用。

分析表 1 模型 CM3 的结果并参照模型 CM2 的结果，我们得到以下结论：

(1) 空间相互作用变量 w_p 在模型中从无到有，表明随着中国市场经济的完善和发展，各地区经济的相互联系越来越紧密，研究者和决策者必须重视这一现实。

(2) 各地区的人口密度 U 对其第二产业生产率增长的作用是正向的，并随时间逐渐减弱。说明人口密度大的地区拥有更丰富的人力资源、有更高的生产率增长率的假设是正确的。但随着中国第二产业的技术进步，单纯的劳动力数量对经济发展的作用在减弱。

(3) 技术差距 G 在不同发展阶段对经济增长的作用都是正向显著的，在 1978 ~ 1984 阶段是最重要的因素。技术差距的作用从 80 年代中后期迅速减小，在 90 年代又有小幅增大。说明如果固定其他因素较落后地区生产率增长率会比较先进地区更高。但随着中国经济发展的空间正向自相关的增强，东西部地区差距实际上是在增大（参见图 1）。落后地区的资金、技术、人才短缺以及市场体系不完善等抑制了后发优势的实现。落后地区应采取积极主动的应对策略，立足国情把握机会，实行稳定的技术产业政策，培养自主创新能力，发挥政府职能作用。

(4) 在 1978 ~ 1984 阶段外围性变量 L 的系数是正的，而且比较显著；1984 ~ 1991 阶段不显著；1991 ~ 1998 阶段负向显著。这说明在 80 年代中期以前尽管上海比其他地区先进，但它还处在积聚阶段，对周围处在其影子区内的地区的增长产生负面影响，即影子效应，随距离增大这种影子效应逐渐减弱。随着上海的逐渐强大，影子效应逐渐减弱直至消失，转而产生逐渐增强的正向辐射作用。

(5) 产出增长率 q 在三个阶段对生产率增长的贡献是不同的。第一、第三阶段很不显著；第二阶段却非常显著，而且在第二阶段产出增长是导致生产率增长最重要的因素。这可能是由于在政府和企业的研发投入阶段差异导致。

(6) 开放优惠政策变量 Pl_y 在模型的三个阶段对经济增长的作用逐渐增强，从 1978 ~ 1984 阶段基本不起作用到 1991 ~ 1998 阶段成为最重要的解释因素之一。这里的“优惠”政策在很大程度上只是促进市场化和国际化的取消限制和松绑政策，使得沿海地区向东亚邻国及其竞争对手靠拢。国家应加快将“非管制化政策”推广到其他省份。

(7) 区位变量在 20 年的经济发展中都起重要作用。由于在“一五”时期以 156 项重

点建设项目为核心的对西部的开发和上个世纪六七十年代三线建设策略的影响,中西部地区在 1978~1984 阶段“后发优势”十分明显(见表 1 的 CM3),因此,西部没有港口的落后省份的生产率反倒比沿海沿江的省份提高得更快,即生产率增长与区位的偏相关系数表现为负。随着改革开放力度的加大和市场化水平的提高,区位优势的作用也逐渐显现出来。中国已经加入 WTO,区位优势在贸易和经济增长中的作用必将越来越明显。

(8) 从每个时期的各变量显著性比较来看,在 0.05 的显著性水平下,按照其重要性从高到低,简写中国 1978~1998 年的第二产业生产率增长模式为:

$$\begin{cases} p_{1978-1984} = f_1(G, L, U) \\ p_{1984-1991} = f_2(q_{1984-1991}, Location_{1984-1991}, G) \\ p_{1991-1998} = f_3(G, Ply_{1991-1998}, Wp_{1991-1998}, Location_{1991-1998}) \end{cases}$$

需要指出的是,1978~1998 年 20 年中,尽管中国各地区间的相互联系在加强,但还不是经济增长的最主要因素之一。“后发优势”在三个阶段中一直起着重要的作用,即随着各地区相互联系的加强,落后地区的第二产业生产率将继续通过吸收先进地区的技术、经验等得到较快发展。而开放优惠政策在 20 世纪 90 年代对经济增长的重要作用也是不容忽视的。

4 结论与讨论

4.1 中国与欧盟经济增长的比较分析

比较欧盟 1975~1995 年与中国 1978~1998 年的经济发展规律,发现中国与欧洲的生产率发展状况存在较大差异,其原因可能是两者所处的发展阶段不同,且中国的发展具有自己的特色。具体异同点如下:

(1) 经济总量增长对生产率提高的促进作用在欧盟 20 年的经济发展中都是最重要的因素。而中国仅在 1984~1991 阶段起最重要的作用,在其他阶段甚至很不显著,说明中国的科技投入与其产出不成比例。在世界经济一体化的今天,单纯依靠引进外资和技术是不可取的,国家须加大对科技创新和基础科学研究的投入,才能使经济持续稳定增长。目前基础科学研究已引起国家领导人的高度重视。

(2) 导致欧盟经济生产率提高的第二重要因素在 1975~1981 时期是“后发优势”,在 1981~1995 时期则是区域联系。中国的区域联系对生产力发展的作用不太显著,究其原因,一是中国的市场经济起步晚;二是中国长期以来形成的闭塞、劳动力市场不完善以及各项户籍管理制度等都大大限制了各地区间的技术扩散和产品、劳动力的流动。“后发优势”一直是中国 20 年中技术进步的主要因素之一,这从侧面说明中国各地区之间的差距还是很显著的。

(3) 在欧洲,其经济发展主要靠市场的那只“看不见的手”;而中国 1978 年改革开放以来实行的开放优惠政策对技术进步起了不可忽视的作用,尤其在 90 年代作用更明显。目前中国大多数地区都不同程度地实行了各种开放优惠政策,我们定量分析的结果是:优惠政策的作用不是在减弱,而是在加强。优惠政策对内地经济增长有正面影响^[7],因此国家应该加快将这些“非管制化政策”推广到其他省份。从这点上看,中央采取的西部大开发战略无疑会大大加快西部地区的经济发展。

4.2 结论与讨论

本文通过对欧盟经济拟合较好的经济模型的修正、完善,对中国 20 年中的区域经济发展规律深入分析后发现,改进的模型基本上能够模拟中国 1978~1998 年的区域经济发展不平衡规律,但中国与国外的经济发展背景不同,欧洲模型并不完全适用于中国经济。在进行模型研究中,要充分考虑中国的发展背景和特色,在模型中引入中国的区域化参数,而不能简单的照搬。因此,本研究有其重要的理论意义和现实意义。中国今后的发展要大力加强对科技进步的投入,这是一个国家发展的重要因素;要尽快取消阻碍地区交流的各项不合理制度、政策;要提高和全面认识“非管制性优惠政策”的作用,为减小区域差距制订出切实可行的方针、政策。

对中国的区域经济发展诊断模型的研究是初步的,还有很多问题需进一步研究。中国经济发展符合增长极理论,但仅采用上海一个增长极来模拟中国东中西部存在一定缺陷。在 20 世纪 90 年代后,北京、深圳、广州等大城市对其周围地区是有显著影响的,但可以通过区域空间交互变量进行部分地弥补这一缺陷,因为模型中允许每个地区可以与全国所有地区进行交互。如果存在第二个可以影响全国各地的大城市或地区,将需对模型作进一步完善。

本文引用了 Sylvie Demurger 等人对开放优惠政策的计算方法,由于其采用了对不同类型的优惠政策赋不同权重的方法,恰当与否还需要进一步研究,这里主要是分析优惠政策对区域技术进步的作用显著与否。

本文从国际交流的角度对区位优势进行了定量研究,选用港口的吞吐量代表国际交流便利度要比各省市在海航带 100km 内的人口比例^[7]应该更为准确,而且海航带 100km 人口比例中不仅包括工业人口还包括农业人口,对西部农业人口而言,对我们研究国际交流便利度对第二产业的影响意义不大。对于区位的定义及定量方法是一个较大课题,有待进一步分析。

参考文献:

- [1] Ciccone A, Hall R E. Productivity and the density of economic activity. *American Economic Review*, 1996, **86**: 54~70.
- [2] Fingleton B. Theoretical economic geography and spatial econometrics: dynamic perspectives. *Journal of Economic Geography*, 2001, (1): 201~225.
- [3] 肖文韬,刘淑娟. 后发优势辨析. *学术交流*, 2003, **111**(5): 99~102.
- [4] 罗蕴玲,杨义群. *数量经济学导论*. 北京:学苑出版社,1998.
- [5] Anselin L. *Spatial econometrics: methods and models*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 1988.
- [6] Robert Haining. *Spatial data analysis: theory and practice*. Cambridge University Press, 2003.
- [7] Sylvie Demurger, 杰夫·萨克斯,等. 地理位置与优惠政策对中国地区经济发展的相关贡献. *经济研究*, 2002, (9): 14~23.
- [8] 刘旭华,王劲峰. 空间权重矩阵的生成方法与实验. *地球信息科学*, 2002, **4**(2): 38~44.
- [9] 杨开忠. 中国区域经济差异变动研究. *经济研究*, 1994, (12): 28~33.
- [10] 周玉翠,齐清文,冯灿飞. 近 10 年中国省际经济差异动态变化特征. *地理研究*, 2002, **21**(6): 781~790.
- [11] 郭腾云,陆大道. 中国开放政策对区域发展的作用. *地理学报*, 2001, **56**(5): 581~589.
- [12] 国家统计局国民经济综合统计司编. *新中国五十年统计资料汇编*. 北京:中国统计出版社,1999.
- [13] 陆大道. 中国区域发展的新因素与新格局. *地理研究*, 2003, **22**(3): 261~271.
- [14] 李小建,乔家君. 20 世纪 90 年代中国县际经济差异的空间分析. *地理学报*, 2001, **56**(2): 136~145.
- [15] 杨开忠. 中国区域经济差异变动研究. *经济研究*, 1994, (12): 28~33.

On China 's spatio-temporal dynamics and imbalance of regional economy

LIU Xu-hua¹, WANG Jin-feng¹, MENG Bin^{1,2}

(1. Institute of Geographic Sciences and Natural Resources Research, CAS, Beijing 100101, China;

2. College of Arts and Sciences of Beijing Union University, Beijing 100083, China)

Abstract : The study of regional economic variation and disparity is an important issue in the international field. In this paper, firstly we introduce an important economic spatio-temporal process model developed by Fingleton B., a professor of British Cambridge University. The model based on new theoretical economic geography and endogenetic growth theory is a three-period simultaneous model and can be applied to real socio-economy to find the dynamic variation law of manufacturing productivity growth rate. Then we apply Fingleton empirical model to the economic data from year 1978 to 1998 of China 's secondary industry in 30 provinces (municipalities, regions). Since the fit result of period 1991 ~ 1998 is not very good, we add two territorial variables: preferential open policy and geographic predominance. And the fit result of period 1991 ~ 1998 is improved significantly. Technologic gap of regions, namely post-advantage has become one of the first important factors in China 's economic development in recent two decades, which indicates that regional disparity in China is significant at present. Preferential open policy that is Chinese economic characteristic has very important effect in promoting China 's economic development, and the positive effect has been increasing over the past two decades; therefore, preferential open policy should be applied in the central and western China as soon as possible. But in China the increase of production is not necessarily doomed to result in the improvement of productivity because in recent two decades only in the period of 1984-1991 the former has a positive effect on the latter, while in the other two periods, namely, 1978-1984 and 1991-1998 such an effect is even not statistically significant. This phenomenon disaccords with the economic law prevailing in the western countries, so we also should pay more attention to it. According to the analysis results we arrive at a conclusion that despite the regional unevenness there is a general evolution pattern of regional economy in China different from that in EU regions. Furthermore in our future research on regional economy we can not simply copy the economic formula to China 's economy and the Chinese characteristics must be taken into account.

Key words : spatial weight matrix; GIS; spatial simultaneous equation; spatial dynamic imbalance; geographic predominance; preferential open policy