

态势值得注意,也还需要对相关原因作进一步的分析。

从未来研究的角度讲,需要进一步考虑的是,第一,需要完善和尝试不同的分解方法;第二,将计算的结果与影响国内经济一体化程度的各种因素进行较为正规的检验,从而可以从多个方面来修正和完善指数的计算。

主要参考文献

- [1]李善同,侯永志等著,《中国区域协调发展与市场一体化》,经济科学出版社,2008。
 [2]Gerald Carlino and Keith Sill(2000),Regional Income Fluctuation: Common Trends and Common Cycles, University of Pennsylvania.
 [3]Vasco Carvalho and Andrew Harvey (2005), Growth, Cycle and Convergence in US Regional Time Series, International Journal of Forecasting, Volume 21.

作者单位:国务院发展研究中心
 中信银行总行
 (责任编辑 纪燕渠)

①纯粹从计量技术的角度讲,如果要考察各个地区经济波动之间的相关程度,除了计算相关系数之外,还可以考虑各个地区经济增长速度的同积关系(Co-integration),但相关系数的办法具有计算简便且易于理解的优点。

②从分析的区域角度来看,既可以以省级行政单元为基本区域,也可以按照东中西和东北的大区域划分方式来分析,本文仅以省级行政单元为基本分析区域。

③比较出乎意料的是数据显示1960年代的国内区域经济一体化程度比较高,这与对区域经济一体化的界定有关,实际上,如果我们接受国内区域经济的相关程度能够说明一体化程度的话,那么在一个计划经济体制下,各个区域按照共同的原则来配置经济活动,其经济的一体化程度并不会必然比市场经济体制下低。

④本文给予扰动项服从正态分布的强假定。

⑤模型使用SAS9.1中的UCM模块进行估计。

公共政策对工业投资的效应分析

——基于动态面板数据模型的经验分析

陈工 唐飞鹏

内容提要:通过理论推导构建一个反映公共政策与工业投资之间关系的欧拉投资方程模型。其中地区公共政策包含的内容有公共基础设施建设、人力资本和技术资本。再利用我国1994~2009年的省级面板数据进行SYS-GMM经验检验,结果得出:在东部地区,偏向技术资本的公共政策对地区工业投资的正面作用越来越明显;在中部地区,偏向人力资本和公共基础设施建设的公共政策对地区工业投资有显著的促进作用;在西部地区,只有偏向公共基础设施建设的公共政策可以有效地刺激地区工业投资。

关键词:公共政策 技术效率 工业投资

索洛模型告诉我们,在投资结构合理的前提下,投资越多,储蓄越多,形成的生产能力越大,经济发展速度越快。实证研究也表明了,投资是影响一个国家经济增长水平的重要因素,对处于工业化中后期阶段的中国尤为如此。所以,在消费需求平稳、出口需求仍然萎靡不振的后金融危机时代,“促资”成为各级政府的一个重要政策目标。本文的研究目的是分析1994~2009年间我国各地区不同方向的公共政策在地区工业投资中所扮演的角色。

一、文献回顾

国外学术界一直关注公共政策与工业投资的关系问题,存在不少的相关研究,但是研究方法存在明显差异。Browne et al. (1980)较早对地区工业投资进行了研究,然而在他所构建的投资模型中,忽略了效率和技术进步的因素;Boscá et al. (2002)和Moreno et al. (2002)通过估计一个成本函数,考察了西班牙公共基础设施建设和私人资本的关系,结果得出二者是紧密相关的。他们仍然没有将人力资本和技术资

本对地区工业投资的效应考虑进去;Fernández&Polo (2002)则利用Aschauer (1989)所扩展的生产函数,证明了当剔除人力资本、技术资本等因素后,公共基础设施对地区生产效率的效应有所下降;基于上述研究,F.Javier Escriba &Ma.Jose Murgui(2009)利用西班牙1980~2000年的面板数据进行实证分析,发现地区工业投资对公共基础设施和人力资本的变化是十分敏感的,而对技术资本的变化没有显著的反映。

相关研究在国内尚不多见。魏后凯、贺灿飞和王新(2002)仅仅分析了我国公共政策与外商投资区位决策的关系。其它的研究几乎都是以定性分析为主,缺乏翔实的数据作支撑,而且研究对象仅仅局限于某一地区,以点概面。不少学者更是热衷于所谓的“国内外促资公共政策的比较研究”,这样的确能找出我们的不足,但却脱离了我国的国情,结果得出一些“不切实际”的结论或建议,缺乏对我国经济现状的说服力。出于研究方法的创新,本文试图从理论分析出发,构建反映公共政策与地区工业投资关系的动态面板模型,并利用SYS-

* 本文得到教育部文科重点研究基地2005年度重大项目“中国现行财政政策的实施背景、效果评估与未来走向”(批准号05JJD790094)和国家社会科学基金重大项目“扩大国内需求的宏观经济政策研究”(批准号08&ZD034)的资助。

GMM 估计量进行经验检验,以期对二者之间关系作准确判断,从而为我国各级政府的“促资”政策提供一些有益的经验性认识。

二、一个欧拉投资方程模型

基于 Bond&Meghir(1994)的研究,我们假设一个地区行业 i 的目标是最大化当前和未来净收益 R 的现期贴现值。令 K_{it} 代表资本存量, L_{it} 代表雇佣的劳动量, I_{it} 代表行业总投资, w_{it} 代表工资, p_{it}^I 代表投资货物的价格, p_{it} 代表产出的价格, δ 代表折旧率, $E_t(\cdot)$ 代表以 t 期可获得信息为条件的预期算子, r_t 代表收益率, $\beta_{it}^j = \prod_{i=0}^{j-1} (1+r_{t+i})^{-1}$ 代表贴现因子, A_{it} 代表地区行业 i 的技术效率水平, $Q_{it} = A_{it} F(K_{it}, L_{it}) - Z(K_{it}, I_{it})$ 代表调整成本 $Z(K_{it}, I_{it})$ 的净产出。那么地区行业面临以下的优化问题:

$$\begin{aligned} & \text{Max} E_t \left[\sum_{j=0}^{\infty} \beta_{it}^j R(K_{it+j}, L_{it+j}, I_{it+j}) \right] \\ & \text{s.t. } K_{it} = (1-\delta)K_{it-1} + I_{it} \end{aligned} \quad (1)$$

其中 $R_{it} = p_{it}Q_{it} - w_{it}L_{it} - p_{it}^I I_{it}$ 。欧拉方程刻画了投资的最优路径,如下所示:

$$-(1-\delta)\beta_{it}^j E_t \left(\frac{\partial R_{it+j}}{\partial I_{it+j}} \right) = - \left(\frac{\partial R_{it}}{\partial I_{it}} \right) - \left(\frac{\partial R_{it}}{\partial K_{it}} \right) \quad (2)$$

为了表示允许不完全竞争的存在,我们令 p_{it} 依赖于产出,并假设需求的价格弹性 η 为大于 1 的常数,而且 $F(K_{it}, L_{it})$ 是规模报酬不变的,调整成本函数 $Z(K_{it}, I_{it}) = b/2 [I_{it}/K_{it} - a]^2 K_{it}$ 对投资和资本是线性齐次的。那么,通过求导可得:

$$\left(\frac{\partial R_{it}}{\partial I_{it}} \right) = -p_{it}\alpha b \frac{I_{it}}{K_{it}} + p_{it}\alpha b a - p_{it}^I \quad (3)$$

$$\left(\frac{\partial R_{it}}{\partial K_{it}} \right) = \alpha p_{it} \frac{Q_{it}}{K_{it}} - \alpha p_{it} \frac{w_{it}}{p_{it}} \frac{I_{it}}{K_{it}} + \alpha p_{it} b \left(\frac{I_{it}}{K_{it}} \right) - \alpha p_{it} b a \frac{I_{it}}{K_{it}} \quad (4)$$

这里 $\alpha = 1 - 1/\eta > 0$ 。再在未来实现值 I_{it+1} 上加一个预测误差来估算期望 $E_t(I_{it+1}/K_{it+1})$, 可得出如下的欧拉方程:

$$\begin{aligned} & \left(\frac{I_{it+1}}{K_{it+1}} \right) = a(1-\Phi) + (1+a)\Phi \left(\frac{I_{it}}{K_{it}} \right) - \Phi \left(\frac{I_{it}}{K_{it}} \right)^2 - \\ & \frac{1}{ab} \Phi \left(\frac{B_{it}}{K_{it}} \right) + \frac{1}{(\eta-1)b} \Phi \left(\frac{Q_{it}}{K_{it}} \right) + u_{it+1} \end{aligned} \quad (5)$$

其中 $\Phi = (1+r)/(1-\delta)(p_{it+1}/p_{it})$, $\left(\frac{B_{it}}{K_{it}} \right) = \left(\frac{Q_{it}}{K_{it}} \right)$

$-\frac{w_{it}}{p_{it}} \left(\frac{I_{it}}{K_{it}} \right) - \frac{c_{it}}{p_{it}}$ 是总经济利润率(利润资本比), c_{it} 是资本名义用户成本。式中各项的系数判定如下: 投资-资本比的系数是正的而且大于 1; 投资-资本比平方的系数是负的且绝对值大于 1; 如果投资不受现金流的约束, 那么利润-资本比的系数是负的; 产出-资本比用于控制可能存在的不完全竞争, 系数为正。

一般来说, 地区行业产出取决于三个因素: 与地区行业内的劳动-资本比成正比; 与地区行业内的投资-资本比成反比; 与地区行业生产效率 A_{it} 成正比, 它反映了包含在地区行业生产函数中所有要素投入的技术效率。可用等式表示为:

$$\begin{aligned} \frac{Q_{it}}{K_{it}} &= A_{it} F \left(\frac{K_{it}}{K_{it}}, \frac{L_{it}}{K_{it}} \right) - Z \left(\frac{K_{it}}{K_{it}}, \frac{I_{it}}{K_{it}} \right) \\ &= f \left(A_{it}, \frac{L_{it}}{K_{it}}, \frac{I_{it}}{K_{it}} \right) \end{aligned} \quad (6)$$

又假设技术效率由一个地区的公共基础设施资本 G_{it} 、人力资本 H_{it} (即生产当中非常有用的技能的存量) 和技术资本 Tg_{it} (也就是知识) 所决定, 即:

$$A_{it} = A(G_{it}, H_{it}, Tg_{it}) \quad (7)$$

将(5)式的所有变量滞后一期, 然后结合(6)式、(7)式对它进行泰勒展开, 可以得到一个欧拉投资方程模型:

$$\begin{aligned} \left(\frac{I_{it}}{K_{it}} \right) &= \beta_1 \left(\frac{I_{it-1}}{K_{it-1}} \right) - \beta_2 \left(\frac{I_{it-1}}{K_{it-1}} \right)^2 - \beta_3 \left(\frac{B_{it-1}}{K_{it-1}} \right) + \beta_4 \\ & \left(\frac{L_{it-1}}{K_{it-1}} \right) + \beta_5 \ln G_{it-1} + \beta_6 \ln H_{it-1} + \beta_7 \ln Tg_{it-1} + \mu_i + d_t + \varepsilon_{it} \end{aligned} \quad (8)$$

公共基础设施建设、人力资本和技术资本三个变量用于衡量一个地区公共政策的方向选择, 所以(8)式实际上描述了公共政策与工业投资的关系。式中下标 i 表示地区行业, t 表示时间(年份)。 μ_i 代表各个地区不同行业之间不可观测的地区行业效应, 这些异质性由自然、地理、历史、社会等很多方面的原因造成, 它不随时间变化而变化。同样的, d_t 是不可观测的时间效应, 代

表 1

| 变 量 | 选用数据 |
|------------------------|--------------------------|
| 投资-资本比 I_{it}/K_{it} | 每个地区行业中工业投资和资本存量的比值 |
| 利润-资本比 B_{it}/K_{it} | 每个地区行业中资本的实际利润率 |
| 产出-资本比 Q_{it}/K_{it} | 每个地区行业中产出和资本存量的比值 |
| 劳动-资本比 L_{it}/K_{it} | 每个地区行业中就业人数和资本存量的比值 |
| 地区基础设施建设 G_{it} | 每个地区中每平方公里的铁路里程和高速公路里程之和 |
| 人力资本 H_{it} | 每个地区普通本、专科学校的毕业生人数 |
| 技术资本 Tg_{it} | 每个地区的研发经费支出 |

表所有和时间有关却没有包括在回归模型中的效应, 它只随时间变化而变化, 在不同的地区行业之间是不变的。 ε_{it} 代表随机扰动项。

三、数据与估计方法

除非特别指出, 本文所使用的数据来自于《新中国五十年统计资料汇编》、《中国工业经济统计年鉴》。数据涵盖我国 28 个省和直辖市^①的 10 个典型行业^②, 时间跨度为 1994~2009 年。为了区别分析我国加入 WTO 前后公共政策对工业投资的效应, 避免可能出现的样本断裂点, 我们将数据样本分为两个不同的子样本: 1994~2001 年和 2002~2009 年。变量说明如表 1 所示。

这里是分析东、中、西部地区基础设施建设、人力资本和技术资本对工业投资的不同作用, 所以, 出于简便考虑, 图 1~4 仅仅给出了核心变量 $\ln I_{it}/\ln K_{it}$ 、 $\ln G_{it}$ 、 $\ln H_{it}$ 和 $\ln Tg_{it}$ 在东、中、西部地区的时间序列曲线图(而不再展示变量数据的省、市地区差异和行业差异)。从中我们可以看到, 变量观测值在不同时间的变化相对较小, 所以可以在模型回归中引入一组虚拟变量, 将不可观测的时间效应 d_t 视为固定的, 即等于一个未知的常数。然而, 变量观测值从一个地区到另一个地区^③, 甚至从一个地区行业到另一个地区行业都会有很大的变化^④, 所以我们不能将不可观测的地区行业效应 μ_i 视为常数。为了得到一致的估计, 我们的估计方法必须能正确地处理这些地区行业效应。

Arellano & Bover(1995)和 Blundell & Bond(1998)提出了另一种 GMM 估计量, 即 SYS-GMM 估计量, 它结合了(8)式的差分方程和水平方程, 此外还增加了一组滞后变量说明

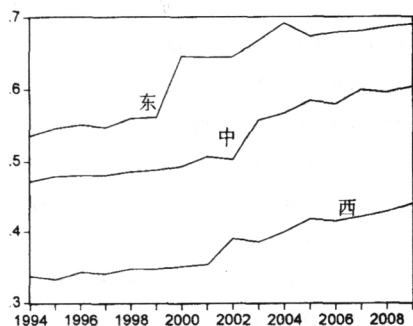


图1 东、中、西部地区工业投资的比较

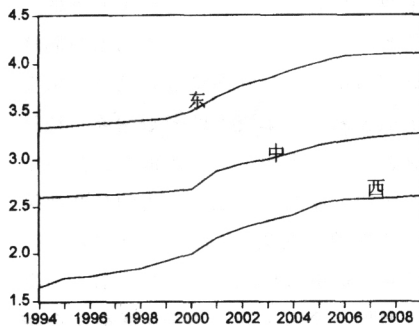


图2 东、中、西部地区基础设施建设的比较

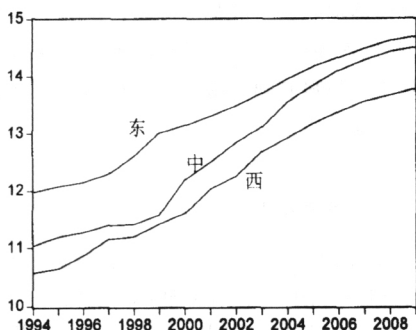


图3 东、中、西部地区人力资本的比较

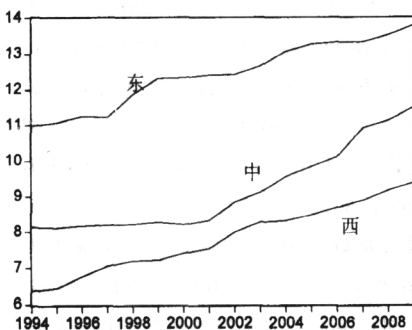


图4 东、中、西部地区技术资本的比较

的差分变量作为水平方程相应变量的工具变量。相对来说, SYS-GMM 估计量具有更好的有限样本性质。当变量观测值相对较少且在不同截面单元间存在较为明显的变化时(从一个地区行业到另一个地区行业会发生很大的变化), SYS-GMM 的估计结果要比 DIFF-GMM 更加有效。于是, 本文将主要报告 SYS-GMM 估计结果。

四、回归结果及分析

(8)式刻画了反映公共政策的三个解释变量——公共基础设施建设、人力资本和技术资本(通过改变技术效率)对工业投资产生的影响。我们利用 SYS-GMM 估计量对其进行回归。首先, 将公共政策变量视为严格外生、其它解释变量视为内生的进行回归; 其次, 将所有变量的内生性假设都维持不变(均视为内生)进行回归。通过对比可以看出, 二者的估计结果并没有多大改变, 说明我们的回归结果具有一定的稳健性, 故而本文只须给出前者的回归结果

表 2

欧拉投资方程模型的 SYS-GMM 估计结果

| | 全国 | | 东部地区 | | 中部地区 | | 西部地区 | |
|--------------------------------|---------------------|---------------------|--------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| | 1994~2001 | 2002~2009 | 1994~2001 | 2002~2009 | 1994~2001 | 2002~2009 | 1994~2001 | 2002~2009 |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| $(\frac{I_{it}}{K_{it}})_{-1}$ | 0.772* (0.401) | 0.488*** (0.105) | 0.639* (0.341) | 0.753* (0.39) | 0.502* (0.256) | 0.601** (0.3) | 0.223*** (0.008) | 0.621* (0.327) |
| $(\frac{I_{it}}{K_{it}})_{-2}$ | -1.41*** (0.339) | -0.87* (0.448) | -1.33*** (0.29) | -1.359** (0.67) | -0.917* (0.461) | -0.737* (0.377) | -1.18*** (0.53) | -1.28*** (0.29) |
| $(\frac{B_{it}}{K_{it}})_{-1}$ | 0.02 (0.019) | -0.037 (0.023) | 0.06 (0.061) | 0.033 (0.021) | 0.037 (0.029) | 0.094 (0.063) | 0.006 (0.004) | -0.065** (0.033) |
| $(\frac{L_{it}}{K_{it}})_{-1}$ | 0.06* (0.003) | 0.05* (0.003) | 0.03* (0.001) | 0.219** (0.106) | 0.06* (0.03) | 0.209*** (0.027) | 0.423*** (0.19) | 0.265* (0.14) |
| $\ln(G_{it})_{-1}$ | 0.27*** (0.116) | 0.14* (0.074) | 0.028*** (0.12) | 0.016 (0.124) | 0.201*** (0.074) | 0.077* (0.401) | 0.11*** (0.008) | 0.173*** (0.002) |
| $\ln(H_{it})_{-1}$ | 0.381* (0.198) | 0.189* (0.096) | 0.191* (0.094) | 0.02* (0.011) | 0.068* (0.035) | 0.144** (0.072) | 0.055 (0.042) | 0.674 (0.423) |
| $\ln(TG_{it})_{-1}$ | -0.031 (0.026) | 0.028 (0.017) | 0.061 (0.045) | 0.106*** (0.031) | 0.039 (0.024) | 0.038 (0.025) | 0.022 (0.019) | 0.029 (0.032) |
| 时间虚拟变量 | Yes | Yes | Yes | Yes | Yes | Yes | Yes | Yes |
| Ind-reg | 280 | 280 | 110 | 110 | 90 | 90 | 80 | 80 |
| Sargan or | [0.424] | [0.163] | [0.11] | [0.394] | [0.611] | [0.395] | [0.477] | [0.326] |
| Hansen's test | | | | | | | | |
| AR(1) test | [0.003] | [0.001] | [0.000] | [0.003] | [0.000] | [0.000] | [0.001] | [0.002] |
| AR(2) test | [0.582] | [0.439] | [0.28] | [0.191] | [0.334] | [0.676] | [0.981] | [0.716] |

注: 圆括号内为估计系数的标准差; *, ** 和 *** 分别表示在 10%、5% 和 1% 的显著性水平上显著; 方括号内为对应假设检验的 p 值。下同。

(如表 2 所示)。表 2 中的 Sargan or Hansen's test 和 AR(1)test、AR(2)test 结果表明了, SYS-GMM 回归所使用的工具变量是有效的,而且原模型中的误差项不存在序列相关,所以,我们的估计结果是一致的。

1. 表 2 中第 1、2 列是全国范围内两个子样本的估计结果。投资-资本比的系数显著为正,投资-资本比平方的系数显著为负,劳动-资本比的系数显著为正,这一结论与欧拉投资方程模型的理论预测是相一致的。利润-资本比的系数没有达到预期,这是因为投资行为的发生往往受到现金流的制约。公共基础设施建设和人力资本的系数在两个子样本内都是正的,且至少通过了 10% 的显著性检验,这表明在全国范围内,公共基础设施建设和人力资本对工业投资一直具有显著的正面效应。相反地,技术资本的系数无法通过 10% 的显著性检验。

2. 表 2 中第 3、4 列是东部地区两个子样本的估计结果。投资-资本比、投资-资本比平方和劳动-资本比的系数符号与预期相一致,且是统计显著的。在第 3 列中,公共基础设施建设和人力资本的系数均显著为正,表明了 1994~2001 年,公共基础设施建设和人力资本对东部地区的工业投资具有明显的促进作用。而在第 4 列中,这一结果发生了改变:公共基础设施建设的系数不再显著;人力资本的系数虽然仍是显著为正的,但是系数值较第 3 列要小得多;原本不显著的技术资本系数变得高度显著,表 2 中的系数估计值 0.106,意味着技术资本每增加一个百分点,会使投资-资本比增加 0.106。这是由于东部地区的对外开放程度相对较高,在“入世”之后,各个行业遭受国外的激烈竞争,而且这些竞争越来越少地依赖于地区基础设施建设和人力资本,反而是技术资本正逐渐成为东部地区各个行业的生产效率及其资本形成的主要决定因素。

3. 表 2 中的第 5、6 列是中部地区两个子样本的估计结果。投资-资本比、投资-资本比平方和劳动-资本比的系数仍然保持其显著性,而且显示正确的符号。关于我们所关心的变量:公共基础设施建设的

系数是显著为正的,且它在第 6 列的估计值要小于第 5 列;人力资本的系数同样是显著为正的,且它在第 6 列的估计值要大于第 5 列;技术资本的系数始终是统计不显著的。这表明了,在“入世”之前,对中部地区的工业投资起主要作用的公共政策是公共基础设施建设,而在“入世”之后变成了人力资本,根据表 2 可知,当前人力资本每增加一个百分点,投资-资本比会增加 0.144,而公共基础设施建设每增加一个百分点,投资-资本比只会增加 0.077。

4. 表 2 中第 7、8 列是西部地区两个子样本的估计结果。投资-资本比、投资-资本比平方和劳动-资本比的系数符号及其显著性相比 1-6 列没有多大改变。意外的是利润-资本比在两表的第 8 列中显著为负,符合(5)式对它的判断。公共基础设施建设的系数在 1% 的显著性水平上显著为正,系数估计值分别为 0.11 和 0.173。人力资本和技术资本的系数在两列中均是统计不显著的。这表明在西部地区,公共基础设施建设是工业投资的“瓶颈”所在。改善基础设施,优化投资环境,对西部地区各个行业的资本形成会有实质性的帮助。相反地,人力资本和技术资本与西部地区的工业投资没有必然的联系。

五、结论与政策建议

本文通过理论分析和经验检验得到:我国不同方向的公共政策具有一定的(工业)投资效应,而且该投资效应有明显的地区和时间差异性。在东部地区,偏向技术资本的公共政策对工业投资的重要性不断显现,而其它方向公共政策的作用逐渐减弱;在中部地区,对工业投资起主导作用的公共政策方向由“入世”前的公共基础设施建设转变为“入世”后的人力资本;在西部地区,偏向公共基础设施建设的公共政策始终对当地的工业投资有着决定性的影响,其它方向公共政策对工业投资的作用微乎其微。

根据上述结论,我们认为,各个地区在制定“促资”相关的公共政策之前,必须对自身发展水平有个准确的定位。从实际情况出发,制定差异化的公共政策,才能有效

地促进本地区的资本形成。然而,事实证明,并非所有地方政府都是“理性”的。一些地方政府为了吸引投资,不顾一切地大搞公共基础设施建设,不仅收效甚微,还进一步加剧了区域经济发展的不平衡,对工业投资、地区经济发展乃至地方政治都有强烈的扭曲效应。所以,我们给出如下建议:在东部地区,公共政策要果断地走技术路线,这样才能更有效地刺激企业在当地的投资行为;在中部地区,公共政策要注重当地人力资本的积累,辅之以必要的基础设施建设;在西部地区,经济基础薄弱,技术水平低下,投资环境恶劣,“促资”的唯一有效途径是不断加强基础设施建设,特别是交通基础设施的建设。

参考文献

- [1]魏后凯,贺灿飞,王新.中国外商投资区位决策与公共政策[M].北京:商务印书馆,2002.
- [2]Browne, L.E., Mieskowski, P., Syron, R.F., Regional investment patterns [J],New England Economic Review 5 - 23 July/August,1980.
- [3]Moreno,R.,López -Bazo,E.,Artís,M.,Public infrastructure and the performance of manufacturing industries: short and long-run effects[J],Regional Science and Urban Economics 32, 97 - 121,2002.
- [4]Fernández,M.,Polo,C.,Productividad del capital público en presencia de capital tecnológico y humano [J],Revista de Economía Aplicada 29 (X), 151 - 161,2002.
- [5]F.Javier Escriba &Ma.Jose Murgui,Government policy and industrial investment determinants in Spanish regions [J],Regional Science and Urban Economics 39 (2009) 479 - 488,2009.

作者单位:厦门大学经济学院财政系
(责任编辑 纪燕渠)

- ①为保证数据口径的相对一致性,西藏、海南不包括在内,重庆与四川合并。
- ②为保证数据的代表性,这 10 个行业是我国地方工业经济中产值最大的行业,有化学工业、机械工业、石油及石油加工工业、建筑材料工业、煤炭工业、电力工业、冶金工业、纺织工业等等。
- ③图 1~4 表明了,对于核心变量的观测值,东部地区要大于中部地区,中部地区大于西部地区。
- ④这一结论来自对本文数据的观察。