

Empirical Study of Urbanization Investment Efficiency

—Taking Guizhou Province as an Example

Chenggang Li, Yaping Fu, Shaodong Ma, Ji Luo

Faculty of Finance, Guizhou University of Finance and Economics, Guiyang Guizhou
Email: lichenggang603@126.com

Received: Feb. 26th, 2015; accepted: Mar. 5th, 2015; published: Mar. 10th, 2015

Copyright © 2015 by authors and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

Abstract

The study of urbanization investment efficiency will help improve the investment efficiency and the investment level of urbanization. In this paper, the incremental capital-output ratio (ICOR) is used to empirically analyze the temporal trends of urbanization investment efficiency of Guizhou Province. The Data Envelopment Analysis (DEA) method and the Malmquist index are used to empirically analyze the industry differences of urbanization investment efficiency in Guizhou Province. The empirical results show that, seen from the temporal trends, before 2008, the urbanization investment efficiency of Guizhou Province was higher; after 2008, the urbanization investment efficiency of Guizhou Province began to decrease, and especially in 2009 and 2013, the investment efficiency was the lowest. Seen from the industry differences, the urbanization investment efficiency of Guizhou Province is improved in the sample period, and the average annual growth rate is 2.88%. However, the technical level in the sample interval is reduced, which hinders the improvement of urbanization investment efficiency. Therefore, the improvement of urbanization investment efficiency of Guizhou Province is mainly due to technical efficiencies.

Keywords

Urbanization, Investment Efficiency, Incremental Capital-Output Ratio, DEA Method, Malmquist Index

城镇化建设投资效率实证研究

—以贵州省为例

李成刚, 傅亚平, 马绍东, 罗 洵

贵州财经大学金融学院, 贵州 贵阳

Email: lichenggang603@126.com

收稿日期: 2015年2月26日; 录用日期: 2015年3月5日; 发布日期: 2015年3月10日

摘 要

城镇化建设投资效率研究有利于提高城镇化建设的投资效率和投资水平。本文采用增量资本 - 产出比 (ICOR) 实证分析了贵州省城镇化投资效率的时间趋势; 利用数据包络分析 (DEA) 方法, 借助 Malmquist 指数, 实证分析了贵州省城镇化投资效率的行业差异。实证结果表明, 从时间趋势来看, 2008 年以前, 贵州省城镇化投资效率较高; 2008 年以后, 贵州省城镇化投资效率开始降低, 尤其是 2009 年和 2013 年的投资效率最低。从行业差异来看, 贵州省城镇化投资效率在样本区间提高了, 每年的平均增长率为 2.88%; 但是, 技术水平在样本区间降低了, 这阻碍了城镇化投资效率的提升。因此, 贵州省城镇化建设投资效率的提升主要是由于技术效率的提升。

关键词

城镇化建设, 投资效率, 增量资本 - 产出比, DEA 方法, Malmquist 指数

1. 引言

伴随着贵州省经济的高速发展, 贵州省城镇化水平也不断提升。在城镇化水平不断提升的过程中, 投资起到了重要的作用。贵州省投资规模和投资效率成为影响城镇化建设的最主要因素。投资规模、投资结构是否合理, 投资效率是否较高, 决定着贵州省城镇化水平的提升。因此, 贵州省在城镇化建设过程中, 必须注重贵州省城镇化投资效率的提高。

2. 文献回顾

国内外学者对投资效率进行了深入地研究。早在上世纪二三十年代, 国外学者提出了投资效率的概念。凯恩斯提出了“资本的边际效率”的概念, 认为投资边际效率与投资量呈现反比例关系 [1]。索洛构建了最优增长模型, 提出了投资收益率的概念以及计算公式, 即: 投资平均收益率等于消费增加量除以同期储蓄量 [2]。20 世纪 60 年代初 Jorgensen (1971) [3] 将新古典生产函数引入企业投资函数中, 承认资本和劳动投入之间替代的可能性, 产生了新古典投资理论。Tobin (1969) [4] 提出了著名的 Tobin' Q 理论, 衡量企业的投资效率。Wurgler (2000) [5] 认为资本应该是流向更需要它的地方, 因此, 产业间的资本配置, 应该是从资本投入过度的行业, 流向相对经济增长快而且资本存量尚不足或者不饱和的行业。Ahn (2003) [6] 发现如果在相同水平的投资下, 获得经济增长更快的国家, 那么其投资就更加有效率。Richardson (2006) [7] 通过投资期望模型分析了投资效率, 运用投资期望模型中的残差来表示投资不足与过度投资, 残差中小于零的部分表示投资不足, 残差中大于零的部分表示过度投资。

国内学者对区域投资效率与城镇化建设投资效率进行了一些有益地探讨。吕颖毅 (2010) [8] 构建了城镇化过程中基础设施投资效率的评价体系, 采用数据包络缝隙方法 (Data Envelopment Analysis, 简称 DEA) 实证分析了湖南省 1991~2007 年城镇化过程中基础设施的投资效率, 结果发现, 2000 年以后, 湖南省基础设施建设的综合绩效和单项绩效都呈现降低趋势。张惠茹和李荣平 (2010) [9] 基于 DEA 分析的 C^2R 模

型和 C^2GS^2 模型, 实证测度了我国固定资产投资的技术有效性和规模有效性, 并根据测度结果将我国 31 个省市划分为五类。于娜娜(2013) [10]运用 DEA 方法, 从技术效率的角度, 研究了西部地区城镇化建设的投资效率, 结果显示 2004~2011 年西部地区城镇化建设投资效率不断上升, 但是增幅不大。钟颖(2014) [11]利用 DEA 分析方法评价了皖江城市带八个地级市基础设施的投资效率, 评价结果显示, 八个地级市的城市基础设施投资效益在纯技术效率和规模效率两个方面都达到了最佳状态。沈沛龙(2014) [12]采用双对数模型, 利用全样本回归方法, 实证研究了政府基础设施投资效率, 结果发现政府的能源基础设施投资、教育投资、水利基础设施投资在各个区域存在不均衡效应。郭斌等(2014) [13]采用 2007~2011 年西安八个试点小城镇的基础设施投资数据, 运用 DEA 方法从静态和动态两个方面对投资效率进行了评价, 结果发现, 八个城镇基础设施投资总体上处于相对稳定的状态, 但是尚未达到理想状态。

从以上学者的研究成果来看, 国外学者对投资效率的研究非常深入, 但是对城镇化投资效率的研究较少。国内学者对城镇化投资效率的研究大多数采用 DEA 方法。但是, 对城镇化投资效率的时间趋势和行业差异研究较少。本文基于以上学者的研究, 采用多种分析方法, 实证分析贵州省城镇化建设的投资效率。本文采用增量资本 - 产出比(Incremental Capital-Output Ratio, 简称 ICOR)分析了贵州省城镇化投资效率的时间趋势; 在 DEA 分析的基础上, 借助 Malmquist 指数, 分析了贵州省城镇化投资效率的行业差异。

3. 贵州省城镇化投资现状分析

3.1. 城镇化投资规模增长较快

贵州省固定资产投资总额和贵州省固定资产投资增长率如图 1 所示。从贵州省固定资产投资总额可以看出, 最近二十年来, 贵州省城镇化投资规模不断上升, 由 1994 年的 648.80 亿元上涨到 2012 年的 6112.37 亿元, 增长了 8 倍多。从贵州省固定资产投资增长率来看, 从 1994 年至 2012 年期间, 平均每年增长 14.49%, 远远高于贵州省 GDP 年均增长率。但是, 贵州省城镇化投资每年的年增长率波动幅度较大, 在 1995 年达到了 29.7%, 是历史峰值。然后降低, 在 2008 年, 降低到 2.4%, 是历史最低值。尽管贵州省城镇化投资增长率波动较大, 但是投资规模的绝对值是不断上升的。因此, 贵州省城镇化投资总量不断增长。

3.2. 投资结构不断优化

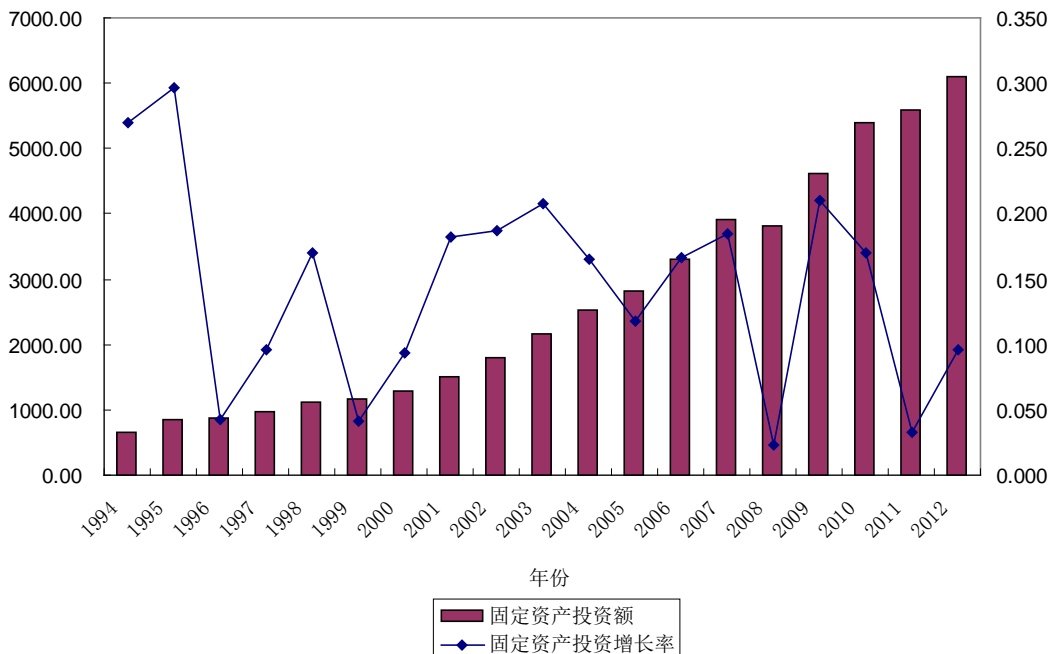
贵州省城镇化投资结构如图 2 和图 3 所示。从图 2 和图 3 可以看出, 最近十年, 贵州省城镇化投资结构不断优化。在第一、第二和第三产业的投资结构由 2.16:29.28:43.37 调整为 0.88:17.30:55.56。第一产业和第二产业的投资比重不断下降, 第三产业的投资比重逐渐上升。但是, 从三个产业的城镇化投资总额来看, 都呈不断上升的趋势。

3.3. 城镇化投资率较高

投资率通常是指一定时期(年度)内总投资占国内生产总值的比率, 反映了一定时期内的投资水平。城镇化投资率可以采用如下公式计算:

$$\text{城镇化投资率} = \frac{\text{城镇固定资产投资}}{\text{GDP}} \times 100\% \quad (1)$$

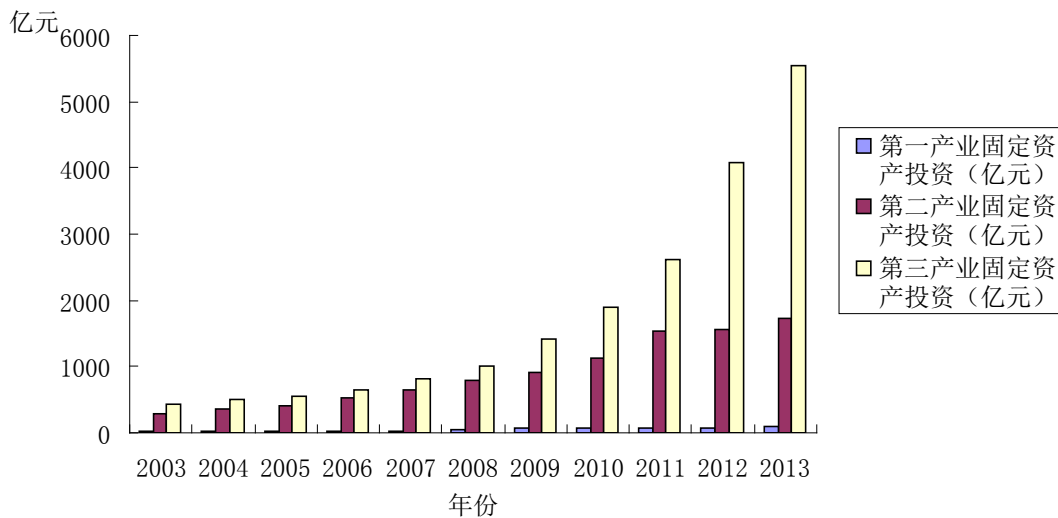
贵州省城镇化投资率如图 4 所示。从图 4 可以发现, 贵州省城镇化投资率较高, 都处于 44% 以上。2008 年以前, 贵州省城镇化投资率小幅下降。2008 年以后, 贵州省城镇化投资率大幅上升, 从 2008 年的 45.19% 快速上升到 2013 年的 88.71%。这说明, 从 2008 年开始, 贵州省城镇化建设力度不断加大, 基础设施、公共设施和扩大再生产的需求增加, 导致贵州省城镇投资率快速上升。与全国投资率相比, 除了



数据来源：《贵州统计年鉴(1995-2013)》及相关计算所得

Figure 1. A change trend of the investment scale of urbanization

图 1. 城镇化投资规模变动趋势



数据来源：国家统计局网站

Figure 2. Investment structure of urbanization

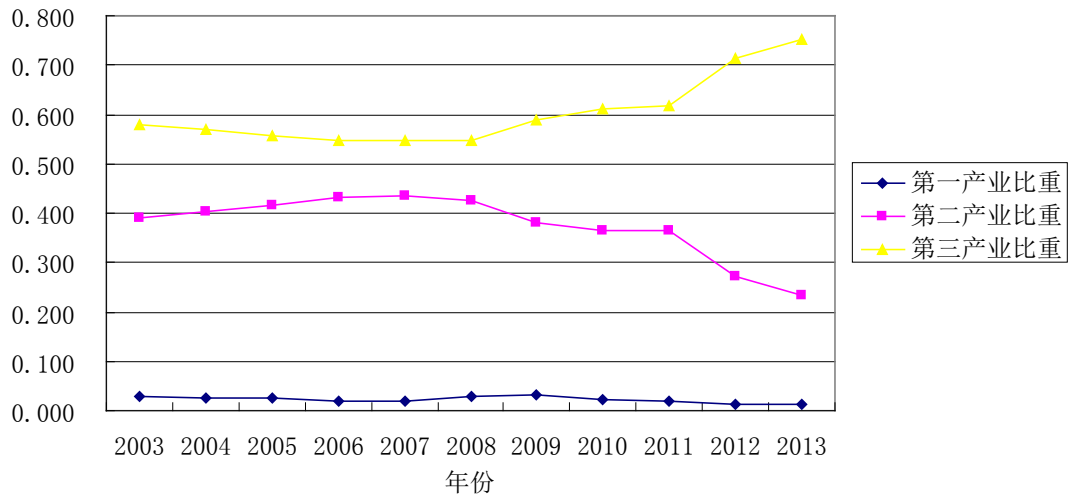
图 2. 城镇化投资结构

2008 年至 2010 年，贵州省投资率低于全国投资率，其余年份，贵州省投资率水平都高于全国平均水平。

4. 贵州省城镇化投资效率实证分析

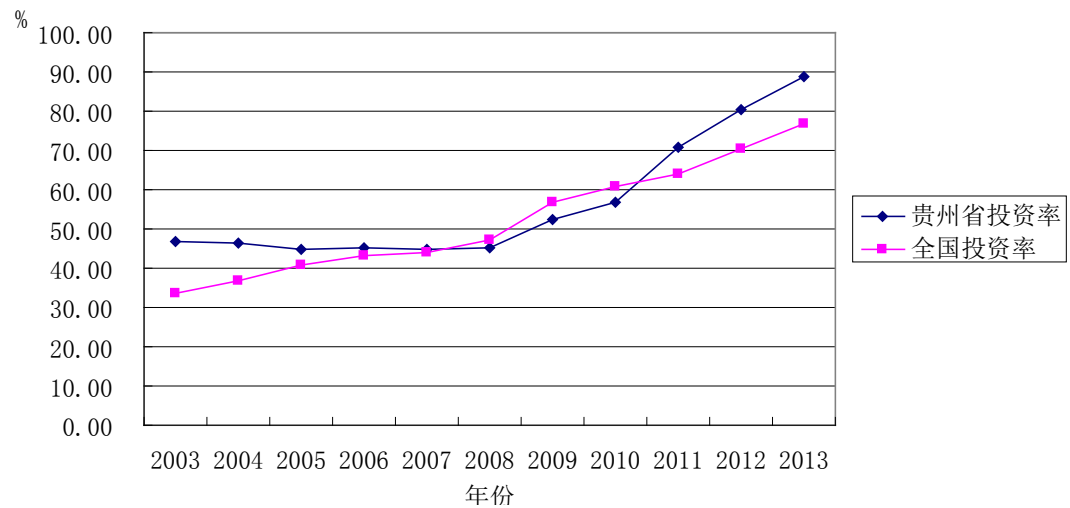
4.1. 城镇化投资效率的时间趋势分析

城镇化投资效率的时间趋势分析就是测量不同年份的投资效率。本文采用大多数学者常用的增量资本 - 产出比(ICOR)比例刻画贵州省的城镇化投资效率。增量资本 - 产出比表示增加单位总产出所需要的资



数据来源：根据国家统计局网站数据计算所得

Figure 3. A change trend of the investment structure of urbanization
图 3. 城镇化投资结构变动趋势



数据来源：根据国家统计局网站数据计算所得

Figure 4. Investment rate of urbanization
图 4. 城镇化投资率

本增量。这种方法能够分析在城镇化建设过程中资本被有效利用的程度。增量资本 - 产出比采用下式计算：

$$ICOR = \frac{\Delta K}{\Delta Y} \quad (2)$$

式中， ΔK 表示资本增量， ΔY 表示总产出增量。一般地，总产出常用国内生产总值表示；在不考虑固定资产折旧时，资本存量变动就等于投资总额(I)。因此，增量资本 - 产出比也可以由下式计算：

$$ICOR = \frac{I}{\Delta GDP} \quad (3)$$

由式(3)可以看出， $ICOR$ 表示一个单位 GDP 的增加需要多少个单位的投资增量。所以， $ICOR$ 越大，表示投资效率越低。

本文采用式(3)计算了 2003 年至 2013 年贵州省和全国的增量资本 - 产出比，计算结果如图 5 所示。

从图 5 可以看出, 在 2008 年以前, 贵州省增量资本 - 产出比数值较小, 并且比较稳定, 处于 2~4 之间, 并且逐年下降。这说明, 贵州省城镇化投资效率较高, 并且不断提升。2008 年以后, 贵州省增量资本 - 产出比数值明显增大。2009 年达到 5.84, 之后两年逐渐下降, 从 2011 年开始, 贵州省增量资本 - 产出比有大幅上升, 到 2013 年, 达到了 6.15, 是历史峰值。这说明, 2008 年以后, 贵州省城镇化投资效率开始降低, 尤其是 2009 年和 2013 年的投资效率最低; 最近两年, 贵州省城镇化投资效率呈下降趋势。与全国城镇化投资效率相比, 除了 2003 年、2004 年和 2006 年, 贵州省其余年份的增量资本 - 产出比数值都比全国增量资本 - 产出比更低, 说明大多数年份里, 贵州省城镇化投资效率比全国城镇化投资效率更高。

4.2. 城镇化投资效率的行业差异

本文采用数据包络分析方法, 借助 Malmquist 指数, 分析贵州省城镇化投资效率的行业差异。Malmquist 指数首先由瑞典经济学家 Malmquist 提出。Caves 等(1982) [14]定义了一个投入、一个产出, 给予产出指标变量的 Malmquist 指数。Fare 等(1994) [15]进一步定义了第 t 期到第 $t + 1$ 期的 Malmquist 指数:

$$M(x_t, y_t; x_{t+1}, y_{t+1}) = \sqrt{\frac{D^t(x_{t+1}, y_{t+1})}{D^t(x_t, y_t)} \times \frac{D^{t+1}(x_{t+1}, y_{t+1})}{D^{t+1}(x_t, y_t)}} \quad (4)$$

式(4)中, (x_t, y_t) 为时期 t 的投入产出量, $D^t(x_{t+1}, y_{t+1})$ 为时期 t 的生产点距离函数。若假设规模报酬不变, 式(4)可以变形为:

$$M(x_t, y_t; x_{t+1}, y_{t+1}) = \frac{D_c^{t+1}(x_{t+1}, y_{t+1})}{D_c^t(x_t, y_t)} \times \sqrt{\frac{D^t(x_t, y_t)}{D^{t+1}(x_t, y_t)} \times \frac{D^t(x_{t+1}, y_{t+1})}{D^{t+1}(x_{t+1}, y_{t+1})}} = \text{TECH} \times \text{TCH} \quad (5)$$

其中, $\text{TECH} = \frac{D_c^{t+1}(x_{t+1}, y_{t+1})}{D_c^t(x_t, y_t)}$, 表示技术效率变化指数; $\text{TCH} = \sqrt{\frac{D^t(x_t, y_t)}{D^{t+1}(x_t, y_t)} \times \frac{D^t(x_{t+1}, y_{t+1})}{D^{t+1}(x_{t+1}, y_{t+1})}}$, 表示技术变化指数。

若假设规模报酬可变, 式(5)进一步变形为:

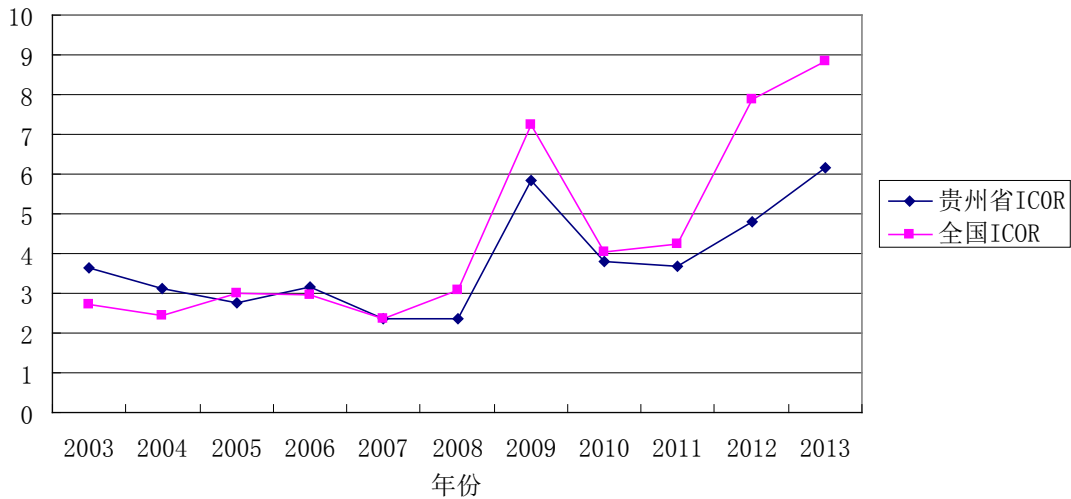
$$M(x_t, y_t; x_{t+1}, y_{t+1}) = \frac{D_v^{t+1}(x_{t+1}, y_{t+1})}{D_v^t(x_t, y_t)} \times \frac{S^t(x_{t+1}, y_{t+1})}{S^{t+1}(x_t, y_t)} \times \sqrt{\frac{D^t(x_t, y_t)}{D^{t+1}(x_t, y_t)} \times \frac{D^t(x_{t+1}, y_{t+1})}{D^{t+1}(x_{t+1}, y_{t+1})}} \quad (6)$$

$$= \text{PTECH} \times \text{SECH} \times \text{TCH},$$

若 Malmquist 指数大于 1, 表示城镇化投资效率提高; 若 Malmquist 指数小于 1, 表示城镇化投资效率降低; 当 Malmquist 指数等于 1, 表示城镇化投资效率不变。

对于行业的划分, 本文采用国家统计局在统计数据时采用的分类, 将贵州省各行业分为 19 个行业, 即: (1) 农、林、牧、渔业; (2) 采矿业; (3) 制造业; (4) 电力、燃气及水的生产和供应业; (5) 建筑业; (6) 交通运输、仓储和邮政业; (7) 信息传输计算机服务和软件业; (8) 批发和零售业; (9) 住宿和餐饮业; (10) 金融业; (11) 房地产业; (12) 租赁和商务服务业; (13) 科学研究、技术服务和地质勘查业; (14) 水利、环境和公共设施管理业; (15) 居民服务和其他服务业; (16) 教育; (17) 卫生、社会保障和社会福利业; (18) 文化、体育和娱乐业; (19) 公共管理和社会组织。

采用 DEA 方法, 需要确定投入指标和产出指标。本文使用常用的指标。投入指标选择资金和劳动力, 使用各行业固定资产投资额和各行业的年末在岗职工人数分别刻画资金和劳动力。产出指标选择各行业的生成总值。本文采用 DEAP 软件测算贵州省各行业的城镇化投资效率, 即: 测算 Malmquist 指数及其分解指数。测算结果如表 1 所示。从表 1 的测算结果可以看出, 贵州省城镇化投资效率在样本区间提高了, 每年的平均增长率为 2.88%; 但是, 技术水平在样本区间降低了, 这阻碍了城镇化投资效率的提升。



数据来源：根据国家统计局网站数据计算所得

Figure 5. A time trend of the investment efficiency of urbanization

图 5. 城镇化投资效率的时间趋势

Table 1. Calculation results of industry investment efficiency

表 1. 各行业投资效率测算结果

行业	技术效率变化指数	技术进步变化指数	纯技术效率变化指数	规模效率变化指数	Malmquist 指数	投资效率排序
农、林、牧、渔业	1.0562	0.9453	1.0000	1.0562	0.9984	12
采矿业	1.1461	1.0511	1.0593	1.0819	1.2046	1
制造业	1.2486	0.9108	1.1281	1.1068	1.1372	2
电力、燃气及水的生产和供应业	0.9633	1.0953	1.0516	0.9160	1.0551	5
建筑业	1.1309	0.9266	1.0712	1.0557	1.0479	6
交通运输、仓储和邮政业	1.1064	0.9448	1.0326	1.0715	1.0454	7
信息传输计算机服务和软件业	1.0832	0.8953	0.9972	1.0862	0.9698	18
批发和零售业	1.0502	0.9726	1.0237	1.0259	1.0214	10
住宿和餐饮业	1.1202	0.8737	1.0068	1.1126	0.9787	16
金融业	1.1289	0.9399	1.0299	1.0961	1.0610	4
房地产业	0.9855	0.9847	1.1053	0.8916	0.9704	17
租赁和商务服务业	1.2001	0.8871	1.0883	1.1027	1.0646	3
科学研究、技术服务和地质勘查业	1.0909	0.9524	1.0354	1.0536	1.0390	8
水利、环境和公共设施管理业	1.0302	0.9573	0.9820	1.0491	0.9862	14
居民服务和其他服务业	1.0785	0.8952	0.9007	1.1974	0.9655	19
教育	1.0904	0.9122	1.0635	1.0253	0.9947	13
卫生、社会保障和社会福利业	1.1716	0.8561	1.1283	1.0384	1.0030	11
文化、体育和娱乐业	1.0548	0.9724	1.0385	1.0157	1.0257	9
公共管理和社会组织	1.0313	0.9492	1.0286	1.0026	0.9789	15
全省平均数	1.0930	0.9433	1.0406	1.0519	1.0288	

因此,贵州省城镇化建设效率的提升主要是由于技术效率的提升。

从表 1 还可以看出,在贵州省城镇化投资效率的行业差异上,Malmquist 指数大于 1 的行业有 11 个,包括:采矿业,制造业,租赁和商务服务业,金融业,电力、燃气及水的生产和供应业,建筑业,交通运输、仓储和邮政业,科学研究、技术服务和地质勘查业,文化、体育和娱乐业,批发和零售业以及卫生、社会保障和社会福利业。这说明,这 11 个行业的城镇化建设投资效率提高了。其中,投资效率增长最快的是采矿业,每年平均增长率为 20.46%;投资效率增长最慢的是社会保障和社会福利业,每年平均增长率仅仅为 0.30%。Malmquist 指数小于 1 的行业有 8 个,包括:农、林、牧、渔业,教育,水利、环境和公共设施管理业,公共管理和社会组织,住宿和餐饮业,房地产业,信息传输计算机服务和软件业,居民服务和其他服务业。这说明,这 8 个行业的城镇化建设投资效率降低了。

5. 结论

本文在对贵州省城镇化投资现状分析的基础上,采用增量资本-产出比(ICOR)实证分析了贵州省城镇化建设投资效率的时间趋势;利用数据包络分析方法,借助 Malmquist 指数,实证分析了贵州省城镇化投资效率的行业差异。实证结果发现,

第一,从贵州省城镇化建设投资效率的时间趋势来看,在 2008 年以前,贵州省城镇化投资效率较高,并且不断提升。2008 年以后,贵州省城镇化投资效率开始降低,尤其是 2009 年和 2013 年的投资效率最低;最近两年,贵州省城镇化投资效率呈下降趋势。

第二,从贵州省城镇化投资效率的行业差异来看,Malmquist 指数测算结果显示,贵州省城镇化投资效率在样本区间提高了,每年的平均增长率为 2.88%;但是,技术水平在样本区间降低了,这阻碍了城镇化投资效率的提升。因此,贵州省城镇化建设投资效率的提升主要是由于技术效率的提升。在具体的行业差异上,有 11 个行业的城镇化建设投资效率提升了;有 8 个行业的城镇化建设投资效率降低了。

基金项目

贵州省哲学社会科学规划青年课题《贵州城镇化投融资体系构建研究》(14GZQN07)。

参考文献 (References)

- [1] 凯恩斯 (1999) 就业、利息和货币通论. 商务印书馆, 北京.
- [2] 高鸿业 (2007) 西方经济学. 中国人民大学出版社, 北京.
- [3] Jorgenson, D.W. (1971) Econometric studies of investment behavior: A survey. *Journal of Economic Literature*, **9**, 1111-1147.
- [4] Tobin, J.A. (1969) General equilibrium approach to monetary theory. *Journal of Money, Credit and Banking*, **1**, 15-29.
- [5] Wurgler, J. (2000) Financial markets and the allocation of capital. *Journal of Financial Economics*, **58**, 187-214.
- [6] Ahn, K. (2003) Are east Asian economics dynamically efficient. *Journal of Economic Development*, **28**, 101-110.
- [7] Richardson, S. (2006) Over-investment of free cash flow. *Review of Accounting Studies*, **11**, 159-189.
- [8] 吕颖毅 (2010) 湖南省城镇化过程中基础设施投资效率研究. *湖南商学院学报*, **3**, 28-31.
- [9] 张惠茹, 李荣平 (2010) 我国区域固定资产投资效率的 DEA 分析. *河北工业科技*, **5**, 329-335.
- [10] 于娜娜 (2013) 西部城镇化建设投融资效率研究. 硕士论文, 西北大学, 西安.
- [11] 沈沛龙, 苗居楠, 张文龙 (2014) 政府基础设施投资效率研究. *经济问题*, **6**, 58-63.
- [12] 钟颖 (2014) 皖江城市带八个地级市基础设施投资效率评价. *安庆师范学院学报(社会科学版)*, **6**, 61-63.
- [13] 郭斌, 宛鹏, 胡金玉 (2014) 小城镇基础设施投资效率评价——以西安试点小城镇为例. *会计之友*, **5**, 98-101.

- [14] Caves, D.W., Christensen, L.R. and Diewert, W.E. (1982) The economic theory of index numbers and the measurement of input and output and productivity. *Econometrica*, **50**, 1393-1414.
- [15] Fare, R., Grosskopf, S., Norris, M. and Zhang, Z. (1994) Productivity growth, technical progress and efficiency change in industrialized countries. *American Economic Review*, **87**, 1033-1039.