

引用格式:张雯熹,邹金浪,吴群.生产要素投入对城市土地利用效率的影响:基于不同工业化阶段省级数据[J].资源科学,2020,42(7):1416-1427.[Zhang W X, Zou J L, Wu Q. Effect of production factors on urban land use efficiency: Based on the provincial data of different development stages[J]. Resources Science, 2020, 42(7): 1416-1427.] DOI: 10.18402/resci.2020.07.17

生产要素投入对城市土地利用效率的影响

——基于不同工业化阶段省级数据

张雯熹¹,邹金浪²,吴群^{1,3}

(1. 南京农业大学公共管理学院,南京 210095;2. 江西财经大学生态文明研究院,南昌 330013;
3. 南京农业大学不动产研究中心,南京 210095)

摘要:城市土地利用效率是影响城市化进程的重要因素,提升城市土地利用效率对于推动区域协调发展具有重要意义,但是如何差异化提升不同区域城市土地利用效率有待研究。本文首先基于生产要素理论,分析城市生产要素投入对城市土地利用效率的影响机理,其次利用1996—2017年中国30个省(市、区)的数据实证分析资本、劳动力与创新投入对土地利用效率的作用,并探讨不同工业化阶段的差异化影响。主要结论如下:①总样本的回归结果显示,资本投入、劳动力投入以及创新投入对城市土地利用效率产生显著的正向作用。②不同工业化阶段的异质性回归结果显示,在工业化初期阶段,资本与劳动力投入能够显著促进城市土地利用效率的提升;在工业化中期阶段,资本、劳动力与创新投入都能够对城市土地利用效率产生显著的正向影响;在工业化后期阶段,资本投入对城市土地利用效率的影响显著为负,而劳动力和创新投入对城市土地利用效率影响显著为正。研究表明,在不同工业化阶段,影响城市土地利用效率的因素及其作用强度和方向均有差异。因此,为更加集约利用土地,需制定差别化的政策,促进不同工业化阶段城市土地利用效率的提升。

关键词:城市土地利用效率;生产要素理论;工业化阶段;固定效应回归;异质性影响;中国

DOI:10.18402/resci.2020.07.17

1 引言

中国城市化水平从1949年的7.3%提高到了2017年的58.5%^[1]。然而,城市建设用地面积快速增长,导致了城市内部土地布局散乱、利用粗放等低效用地的问题。同时,中国幅员辽阔,由于自然、经济、社会条件存在较大差异,不同地区城市土地利用效率差距显著。2018年11月中共中央、国务院提出《关于建立更加有效的区域协调发展新机制的意见》,指出目前中国区域分化现象逐渐显现,区域发展不平衡不充分的问题突出,难以适应新时代实施区域协调发展的战略要求。因此,如何完善区域发

展机制、提升不同区域城市土地利用效率是当前的重要议题。

围绕城市土地利用效率这一主题,国内外学者们已经进行了诸多研究。研究内容主要集中在两个方面:①城市土地利用效率的测度与评价。已有研究多以省、市域城市土地为研究对象,对比分析不同区域城市土地利用效率的特征及其时空差异^[2-4]。城市土地利用效率的测度方法主要包括参数、非参数和指标评价法,其中参数方法以生产函数为基础,在生产方程中加入随机误差项^[5],缺点是难以确定误差的具体分布形式;非参数方法,即数据包络

收稿日期:2018-11-18;修订日期:2020-06-07

基金项目:国家自然科学基金项目(71673140;71804070);国家社会科学基金重大项目(17ZDA076)。

作者简介:张雯熹,女,甘肃兰州人,博士研究生,研究方向为土地经济与管理。E-mail: zhangwenxi1231@163.com

通讯作者:吴群,男,江苏兴化人,教授,博士,研究方向为土地经济与管理、不动产评估与管理。E-mail: wuqun@njau.edu.cn

2020年7月

分析的方法^[6],实质是基于“帕累托最优”找出每个生产单元位于生产前沿面上的相对有效点,从而测算用地效率,缺点是只利于比较决策单元之间的相对效率,不利于分析某一单元效率的时序变化;指标评价法一般从土地利用的经济、社会、生态等多方面的效益出发,利用简单明晰的指标表示城市土地利用效率^[7],可以客观地从时间和空间上比较不同区域土地利用效率的差异。②城市土地利用效率的驱动机制和影响因素。这是近年来城市土地利用效率研究的重点问题,崔学刚等^[8]认为高速交通优势度能够显著促进城市土地利用效率,并且二者还存在显著的空间相关关系;罗谷松等^[9]提出经济发展水平、对外开放程度以及固定资产投资水平能够显著促进城市土地利用效率;Gianni等^[10]认为城市规模越大,城市土地利用效率越高;樊鹏飞等^[11]提出不同职能的城市,其土地利用效率的影响因素具有显著差异,应当充分考虑城市的异质性,制定差别化的土地管理政策。

综上所述,已有研究大多探讨各地区城市土地利用效率的时空差异和变化规律,并从城市经济发展水平、城市规模等方面分析城市土地利用效率的影响机制,在一定程度上丰富了土地利用效率的理论体系,对提升城市土地利用效率具有一定现实意义。生产要素理论是微观经济学中的重要理论,其核心是不同要素市场与要素价格都能够生产者资源分配中起到重要作用,各要素投入通过要素优化配置,推动工业化与城市进程,提升城市经济产出^[12]。土地是城市中重要的资源,城市土地利用效率为单位城市用地上的非农经济产出^[13]。不同的要素投入直接影响非农经济产出,必然会影响城市土地利用效率。但鲜有研究聚焦于生产投入要素与城市土地利用效率的关系,探讨不同的生产要素投入如何影响城市土地利用效率。同时,工业化是城镇化的助推器,中国的工业化进程不断推进,在不同工业化阶段,经济发展的水平、结构与政策不同,城市土地利用效率会呈现一定的差异。然而,现有研究忽略了不同工业化阶段城市土地利用效率的差异化影响因素的探讨。因此,本文以生产要素理论为基础,首先分析生产要素投入对城市土地利用

效率的影响机理,其次以中国30个省(市、区)为研究对象,利用1996—2017年的面板数据实证分析不同生产要素投入对城市土地利用效率的影响,并探讨不同工业化阶段的异质性作用,以期在城市土地利用效率的理论提供新的研究视角,同时,为提升不同区域城市土地利用效率提供差别化的政策支持。

2 理论分析

传统的生产要素包括资本与劳动,其中资本指厂房、机器等人造资源,劳动是指所有投入城市生产的劳动力^[14]。近年来,很多学者认为创新投入也是重要的生产要素,能够通过技术的改革与创新改善落后的生产要素需求,提升经济产出^[15]。因此,本文以资本、劳动和创新3个要素为基础,从要素投入的规模效应和集聚效应两个方面来探讨不同要素投入对城市土地利用效率影响的机理。

2.1 要素投入的规模效应

生产函数中资本、人口、创新等要素投入的规模增加产生的规模效应,能够提升单位城市土地的经济产出,促进城市土地集约利用,进而提升城市土地利用效率。具体来说,资本投入能够加快城市基础设施建设,推动工业转型发展及升级,增加城市土地资源的开发强度,促进城市土地高效、集约利用,提升土地资源利用效率^[16]。劳动力投入通过两个方面作用于城市土地利用效率:一方面,农村人口向城市人口的转移促进农用地的非农化,提升城市土地的集约利用水平;另一方面,劳动力规模增加会对城市基础设施建设产生激励作用,从而促进社会公共服务与基础配套设施的建设,促进城市土地利用的社会效益^[17]。创新投入规模增加,能够促进科技成果的转化率,有利于土地利用模式转化为技术型,从而提升城市土地利用效率^[18]。

然而,要素规模投入过大,可能会产生规模不经济,从而对城市土地利用效率产生负向作用。具体来说,当要素持续投入,城市总产出达到一定规模,各投入要素自身或者要素之间逐渐相互制约,企业平均成本上升,城市经济产出的规模效率降低^[19],从而使得单位城市土地的产出降低,导致城市土地利用效率降低。

2.2 要素投入的集聚效应

随着生产函数中要素投入规模增加,会进一步产生要素集聚效应,从而通过集聚产生的外部性^[20],作用于城市土地利用效率。集聚的外部性主要包括劳动力蓄水池效应、中间投入品效应和知识溢出效应^[21]。首先,投入要素集聚会产生劳动力蓄水池效应,即某行业受到冲击后工人更容易转移到其他行业,增强了工人抵御失业风险的能力,提供劳动力更多的选择与保障,有利于劳动力与不同的行业之间的匹配^[22],使生产要素在不同行业之间进一步置换与配置,促进不同行业土地要素投入的结构优化,从而拉动城市土地利用效率的提升^[23]。其次,投入要素集聚会产生中间投入品效应,即通过上下游产业链的企业集聚在某一地区,使企业在生产、销售中产生的中间产品能够共享,降低运输成本与沟通成本,从而提升企业生产效率,进而促进单位城市土地的经济产出,提升城市土地利用效率^[24]。最后,投入要素集聚会产生知识溢出效应,即不同的企业与行业之间通过信息的交换和扩散,形成知识和信息共享,同类行业之间相互学习,促进新知识的产生与新观念的形成,提升行业竞争性,促进新技术的生产^[25],从而促进单位企业用地的经济产出^[26],进而提升城市土地利用效率。

然而,当集聚水平积累到一定程度,区域内的企业数量、人口数量过度集聚,导致区域内的企业和人口产生恶性竞争,有限的空间不足以保证城市经济的正常运行,最终导致集聚产生的负外部性大于正外部性,对经济增长产生不利影响^[27],从而对城市土地利用效率产生负向作用。

基于以上分析,城市中资本、劳动与创新要素投入会通过规模效应和集聚效应两个方面作用于城市土地利用效率。然而,在不同阶段,要素投入的规模水平与集聚水平都具有很大的差异,其对城市土地利用效率的影响可能为正,也可能为负,需要进一步进行实证验证。因此,本文将利用中国省级面板数据,实证分析生产要素投入对城市土地利用效率的影响,并将省级数据分为不同的工业化阶段,进一步探讨不同阶段3种要素对城市土地利用效率的差异化影响。

3 研究方法与数据来源

3.1 城市土地利用效率影响因素的研究方法

3.1.1 模型设定

依据第二部分生产要素投入对城市土地利用效率影响的理论分析,进一步实证分析资本、劳动力和创新3种要素投入对城市土地利用效率的影响。借助文贯中等^[28]研究城市土地利用效率的计量模型,建立回归模型如下:

$$LUE_{it} = \beta_0 + \beta_1 CI_{it} + \beta_2 PI_{it} + \beta_3 TI_{it} + \beta_4 ED_{it} + \beta_5 PD_{it} + \beta_6 FP_{it} + \beta_7 IL_{it} + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

式中: LUE_{it} 为*i*省(市、区)*t*年份的城市土地利用效率; β_0 为截距,为了便于观察和比较,本文假设方程的截距项是一定的; $\beta_1 - \beta_7$ 为待估参数; CI_{it} 表示资本投入; PI_{it} 表示劳动力投入; TI_{it} 表示创新投入; ED_{it} 表示经济发展水平; PD_{it} 表示人口密度水平; FP_{it} 表示地方财政压力; IL_{it} 表示交通基础设施水平; ε_{it} 为随机扰动。

3.1.2 变量解释与描述性统计

(1)被解释变量:城市土地利用效率(LUE)。本文着重考虑城市土地利用效率的经济产出,定义城市土地利用效率为单位建成区上的非农经济产出^[29]。因此借鉴陆铭^[30]的作法,采用“二、三产业增加值/建成区面积”来表征城市土地利用效率。

(2)解释变量:资本投入(CI)、劳动力投入(PI)和创新投入(TI)。具体来说,资本投入(CI)使用永续盘存法计算的资本存量表示^[31];劳动力投入(PI)使用二、三产从业人口表征^[32];创新投入(TI)利用研究与试验发展(R&D)投入占GDP比重表征^[33]。

(3)控制变量:除了以上3个解释变量之外,本文还引入了4个控制变量来控制影响城市土地利用效率变化的因素。第一,经济发展水平(ED)。经济发展水平越高,越能吸引到优质的发展要素,提升生产效率,从而促进土地资源的利用效率,结合已有研究,本文选取人均GDP来表征经济发展水平^[34]。第二,人口密度水平(PD)。已有研究表明,人口密度提升会增加城市规模经济水平和需求水平,从而提高城市土地利用效率,然而当人口密度过高,会带来城市交通、污染等方面的负向影响,从而降低城市土地利用效率^[35,36]。第三,地方财政压力

2020年7月

(FP)。地方政府在城市土地出让中处于垄断地位,财政压力过大会导致地方政府扩大土地出让规模、压低出让价格来获取更多的土地财政收入,这种行为导致土地偏离有效供给,造成土地价格扭曲,进而降低城市土地利用效率^[37,38]。结合相关研究,选择“(预算内财政支出-预算内财政收入)/预算内财政收入”来表示地方财政压力^[39]。第四,交通基础设施水平(IL)。良好的交通基础设施水平能够吸引更多的资源和要素,为其提供更加完善舒适的发展环境,促进生产效率,从而提升土地资源的利用效率。结合相关研究,采用年末公共交通客运总量^[36,40]来表征交通基础设施水平,作为模型的控制变量。

各变量的说明与描述性统计如表1所示。研究样本为1996—2017年中国30个省(市、区)(港澳台、西藏因统计数据缺失未包含)的面板数据。

3.2 省(市、区)所处工业化阶段的研判方法

3.2.1 指标选择

中国各省(市、区)工业化阶段的划分已有很多学者作了详细的讨论。其中,中国社会科学院相关课题组对于中国工业化阶段的划分指标进行了详细的分析与论证^[41],并且已经得到了学者们的广泛使用^[42,43]。因此,本文借鉴中国社会科学院的研究成果,构建中国各省(市、区)工业化水平阶段研判的指标体系,包括以下5个方面:①经济发展水平方面,选择人均GDP作为基本指标;②产业结构方面,选择三次产业产值结构作为基本指标,具体为“第一产业占GDP比重/第二产业占GDP比重/第三产业占GDP比重”;③工业结构方面,选取制造业增加

值占总商品生产部门增加值的比重作为衡量指标;④空间结构方面,选择人口城市化率作为基本指标;⑤就业结构方面,选择二、三产业就业占比作为衡量指标。

3.2.2 K-means 聚类划分方法

聚类分析的方法很多,其中K-means聚类方法由Macqueen^[44]提出,适用于类别数量已知、无标签的样本聚类分析中,在工程计算、区域经济等领域的研究中已得到广泛使用。因此,本文采用K-means聚类方法,根据3.2.1小节中工业化阶段的5个指标,结合相关研究和样本总数将所有省(市、区)样本划分为工业化初期、工业化中期和工业化后期3个阶段^[45]。聚类分析通过以下几个步骤进行:

(1)假设待分类的样本向量为 $\{X_1, X_2, \dots, X_{660}\}^{\text{①}}$,其中 $X_i = \{a_{i1}, a_{i2}, a_{i3}, a_{i4}, a_{i5}\}$, $a_{i1}-a_{i5}$ 表征3.2.1小节中的5个工业化阶段划分指标。聚类的类别数量确定为 $K=3$ 。

(2)计算待分类的样本向量与聚类中心的欧氏距离,按照最小距离原则将每个向量划分到某一类中。欧氏距离的计算公式为:

$$d(X_i, c^K) = \sqrt{\sum_{i=1}^{660} (X_i - c_i^K)^2} \quad (2)$$

式中: c^K 为初始聚类中心; $d(X_i, c^K)$ 为 X_i 与 c^K 之间的欧氏距离; c_i^K 为某类聚类中心 c^K 的第 i 个特征值取值。

(3)计算每个分类中所有向量的均值,计算公式为:

表1 变量选取及其描述性统计

Table 1 Variable setting and descriptive statistics

	变量名称	变量说明	样本数	均值	标准差
被解释变量	城市土地利用效率(LUE)	二、三产业增加值/建成区面积的对数值	660	20.187	0.699
解释变量	资本投入(CI)	资本存量的对数值	660	27.618	1.390
	劳动力投入(PI)	二、三产从业人口的对数值	660	16.141	0.875
	创新投入(TI)	R&D投入/GDP	660	1.257	1.126
控制变量	经济发展水平(ED)	人均GDP的对数值	660	9.782	0.941
	人口密度水平(PD)	城市人口密度对数值	660	7.333	0.923
	地方财政压力(FP)	预算内财政支出收入差/预算内财政收入	660	8.989	0.851
	交通基础设施水平(IL)	年末公共交通客运总量对数值	660	20.951	0.962

① 研究样本为1996—2017年共22年间中国30个省(市、区)的面板数据,因此样本数为 $22 \times 30 = 660$ 。

$$c^K = \left(\frac{1}{m} \sum_{j=1}^m a_{i1}, \frac{1}{m} \sum_{j=1}^m a_{i2}, \frac{1}{m} \sum_{j=1}^m a_{i3} \right) \quad (3)$$

式中： m 表示第 K 类向量的个数； j 表示分类之后的样本数，其他字母意义与公式(2)一致。

(4)如果重新计算的类中心有变化，则转至第二步重新迭代，直到每个中心不再发生变化，从而完成样本分类。

3.3 数据来源

本文以中国1996—2017年中国30个省(市、区)(除港澳台、西藏外)为研究对象。城市土地利用效率的影响因素模型中，被解释变量城市土地利用效率(LUE)中二、三产业增加值来源于《中国统计年鉴》中地区国民经济核算，建成区面积数据来源于《中国统计年鉴》中分地区城市建设情况。解释变量中：资本投入(CI)计算使用的固定资产价格指数、固定资产投资以及折旧数据来源于《中国统计年鉴》和《中国固定资产投资年鉴》；劳动力投入(PI)使用的二、三产从业人口数据来源于《中国统计年鉴》；创新投入(TI)使用的研究与试验发展(R&D)数据来源于《中国科技统计年鉴》，GDP数据来源于《中国统计年鉴》。控制变量中，经济发展水平(ED)、人口密度水平(PD)、地方财政压力(FP)和交通基础设施水平(IL)的数据都来源于《中国统计年鉴》。工业化阶段划分的指标中所有数据都来源于《中国统计年鉴》《新中国60年统计资料汇编》。对于以上个别缺失的数据用插值法进行了补充。

4 结果与分析

4.1 基准回归结果

基于中国30个省(市、区)1996—2017年的面板数据，借助STATA软件依次估计了混合OLS模型、随机效应模型和固定效应模型，结果如表2所示。一方面，从模型选择的样本特征来看，样本属于短面板数据，而省(市、区)的选取具有固定特征，选取面板模型中的固定效应模型进行估计更为合理；另一方面，结合Hausman检验的结果，拒绝随机效应的原假设，因此采用固定效应的结果进行分析。

模型(3)固定效应的回归结果显示，资本投入(CI)对城市土地利用效率的影响系数为0.12，并在10%的显著水平下通过了检验，说明资本投入能够

表2 城市土地利用效率影响因素的基准回归结果

解释变量	被解释变量:城市土地利用效率		
	混合OLS	随机效应RE	固定效应FE
	(1)	(2)	(3)
资本投入(CI)	0.12*** (3.91)	0.02 (0.86)	0.12* (2.53)
劳动力投入(PI)	0.26*** (7.94)	0.17*** (4.00)	0.07** (3.27)
创新投入(TI)	0.04** (3.15)	0.10*** (6.11)	0.10*** (5.55)
经济发展水平(ED)	0.54*** (14.57)	0.73*** (17.92)	0.82*** (16.67)
人口集聚水平(PD)	0.08*** (5.62)	0.01 (1.05)	0.01 (0.69)
地方财政压力(FP)	-0.43*** (-9.81)	-0.17*** (-5.09)	-0.17*** (-4.97)
交通基础设施水平(IL)	0.16*** (4.73)	0.02 (0.70)	-0.01 (-0.13)
常数项	7.51*** (15.55)	10.81*** (16.25)	12.98*** (13.27)
R ²	0.85	0.94	0.94
样本数	660	660	660

注：***、**、*分布表示变量系数在1%、5%、10%的显著水平下通过了检验，括号内为标准差，下同。

有效促进城市土地利用效率的提升。劳动力投入(PI)对城市土地利用效率的影响系数为0.07，并在5%的水平上显著，说明劳动力投入规模增加，能够显著促进城市土地利用效率。创新投入(TI)对城市土地利用效率的影响系数为0.10，并在1%的水平上显著，说明从全国样本来看，创新投入对城市土地利用效率的影响显著为正。

由此可见，不同的生产要素投入对城市土地利用效率会产生显著的促进作用，下文将进一步分析不同投入要素对于处在不同工业化阶段的省(市、区)的城市土地利用效率会产生怎样差异化的影响。

4.2 不同工业化阶段的异质性结果

4.2.1 工业化阶段划分

依据3.2中指标选择与划分方法，利用SPSS软件对所有省(市、区)样本进行聚类分析，将1996—2017年中国30省(市、区)样本划分为工业化初期、工业化中期、工业化后期3个阶段。由于篇幅限制，

2020年7月

表3以样本的起始年份、中间年份与结束年份为主要节点,列出了各省(市、区)工业化阶段的研判结果。

从表3的工业化阶段研判结果可以看出,1996—2017大部分省(市、区)的工业化阶段都经历了一定的变迁过程。1996年,天津、江苏、浙江和广东4个省(市)处在工业化中期阶段,北京和上海处在工业化后期阶段,其余省(市、区)处在工业化初期阶段,这与已有的研究结论相近^[46]。至2007年,只有贵州、云南和甘肃3个省份仍处在工业化初期

阶段,除了北京和上海之外,天津和江苏也进入了工业化后期阶段,其余省(市、区)均进入工业化中期阶段,与前人研究结论相近^[47]。至2017年,已经没有省(市、区)处于工业化初期阶段,贵州、云南和甘肃已进入工业化中期阶段,浙江、福建、山东等省份均进入了工业化后期阶段,这与朱松丽等^[48]的研究结论相近。

4.2.2 不同工业化阶段的回归结果

以不同工业化阶段的分类结果为基础,表4为

表3 各省(市、区)主要年份工业化阶段的研判结果

Table 3 Results of industrialization stage of each province (municipality, autonomous region) in selected years

	1996年	2007年	2017年
工业化初期	河北,山西,内蒙古,辽宁,吉林,黑龙江,安徽,福建,江西,山东,河南,湖北,湖南,广西,海南,四川,重庆,贵州,云南,陕西,甘肃,青海,宁夏,新疆	贵州,云南,甘肃	
工业化中期	天津,江苏,浙江,广东	河北,山西,内蒙古,辽宁,吉林,黑龙江,浙江,安徽,福建,江西,山东,河南,湖北,湖南,广东,广西,海南,四川,重庆,陕西,青海,宁夏,新疆	河北,山西,内蒙古,辽宁,吉林,黑龙江,安徽,江西,河南,湖南,广西,海南,四川,贵州,云南,陕西,甘肃,青海,宁夏,新疆
工业化后期	北京,上海	北京,上海,天津,江苏	北京,上海,天津,江苏,浙江,福建,山东,湖北,广东,重庆

表4 不同工业化阶段城市土地利用效率影响因素回归结果

Table 4 Regression results of influencing factors on urban land use efficiency at different stages of industrialization

解释变量	被解释变量:城市土地利用效率												
	工业化初期阶段				工业化中期阶段				工业化后期阶段				
	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	
资本投入(CI)	0.35*			0.20*	0.19**			0.19***	-0.24			-0.63**	
	(2.61)			(2.77)	(3.24)			(3.87)	(-0.78)			(-2.74)	
劳动力投入(PI)		0.23***		0.21**		0.14*		0.12*		0.55*		0.20	
		(3.46)		(3.11)		(3.12)		(2.48)		(1.91)		(0.37)	
创新投入(TI)			-0.04	-0.03*			0.33***	0.33***				0.68***	0.77***
			(-2.02)	(-1.57)			(8.34)	(8.76)				(5.86)	(6.72)
经济发展水平(ED)	0.71***	0.79***	0.78***	0.75***	1.02***	0.71***	0.74***	1.01***	1.99***	1.73***	2.11***	2.79***	
	(11.21)	(24.93)	(24.34)	(11.83)	(8.38)	(7.40)	(10.81)	(8.95)	(4.41)	(4.32)	(8.76)	(6.78)	
人口集聚水平(PD)	0.02	0.02*	0.02	0.02*	0.06	0.04	0.15**	0.18***	0.55	0.45	0.70**	0.98***	
	(1.70)	(2.20)	(1.88)	(1.98)	(1.11)	(0.70)	(3.16)	(3.84)	(1.59)	(1.33)	(2.77)	(3.58)	
地方财政压力(FP)	-0.11***	-0.09**	-0.12***	-0.10**	0.20	0.02	0.14	0.31*	-0.24	-0.45	-1.14***	-0.62*	
	(-3.35)	(-2.71)	(-3.57)	(-3.10)	(1.39)	(0.11)	(1.18)	(2.58)	(-0.59)	(-1.48)	(-4.52)	(-2.09)	
交通基础设施水平(IL)	0.03	0.05	0.02	0.04	-0.19*	-0.09	-0.04	-0.06	-0.85	-0.87	-0.32	-0.48	
	(0.82)	(1.62)	(0.51)	(1.39)	(-2.21)	(-1.10)	(-0.51)	(-0.82)	(-1.95)	(-1.91)	(-0.83)	(-1.25)	
常数项	12.34***	15.80***	13.21***	14.92***	17.13***	14.35***	10.11***	11.05***	22.36**	21.60*	-2.01	-4.87	
	(14.41)	(17.34)	(28.40)	(12.69)	(10.50)	(5.83)	(7.43)	(4.88)	(3.40)	(2.35)	(-0.31)	(-0.62)	
R ²	0.92	0.92	0.92	0.92	0.58	0.55	0.68	0.71	0.55	0.55	0.73	0.77	
样本数	383	383	383	383	211	211	211	211	66	66	66	66	

不同工业化阶段城市土地利用效率的影响因素的回归结果。模型(4)–(7)为工业化初期的回归结果,模型(8)–(11)为工业化中期的回归结果,模型(12)–(15)为工业化后期的回归结果,其中模型(7)、(11)和(15)为不同工业化阶段综合考虑3种生产要素投入的模型回归结果。

(1)在工业化初期阶段,资本与劳动力投入是影响城市土地利用效率的主要因素。表4中模型(4)显示资本投入对城市土地利用效率的影响为正,且在10%的显著水平下通过检验;模型(5)显示劳动力投入对城市土地利用效率的影响为正,且在1%的显著水平下通过了检验;模型(6)显示创新投入对城市土地利用效率的影响为负,但并不显著。以上结果表明在工业化初期阶段,粗放型发展模式主要通过生产要素数量的增加提升经济产值,资本投入和劳动力投入处于规模效率递增的阶段,这两种要素能够通过要素投入产生的规模效应与集聚效应促进城市土地利用效率的提升,而创新投入在工业化初期阶段还未形成对城市土地利用效率的拉动作用。可能的原因为,此阶段资本相对短缺,社会基础设施落后,大规模的投资建设能够满足高涨的市场需求,资本高回报率能够有效驱动国民经济增长与土地利用效率提升;同时,此阶段大量农村劳动力转移到城市,过剩的劳动力供给与他们在工资决定中的低谈判能力构成了经济增长的“人口红利”,因此劳动力投入对城市土地利用效率存在显著的促进作用。

(2)在工业化中期阶段,资本、劳动力和创新投入都能够显著促进城市土地利用效率的提升。表4模型(8)显示,该阶段资本投入对城市土地利用效率的影响系数为0.19,且在5%的水平上显著;模型(9)显示劳动力投入对城市土地利用效率的影响系数为0.14,且在10%的水平上显著;模型(10)显示,创新投入对城市土地利用效率的影响系数为0.33,且在1%的水平上显著。与工业化初期相比,此阶段工业化进程相对稳健,产业结构和人口结构逐步调优,二、三产业的发展较快,资本、劳动力与创新都能够显著发挥要素的规模效应与集聚效应,成为推动经济增长、提升城市土地利用效率的重要因

素,这也正是工业化中期的重要表现^[49]。

(3)在工业化后期阶段,资本投入对城市土地利用效率的影响显著为负,而劳动力和创新投入对城市土地利用效率影响显著为正。表4模型(12)显示资本投入在该阶段对城市土地利用效率的影响系数为-0.24;模型(13)显示劳动力投入对城市土地利用效率的影响系数为0.55,较工业化中期阶段有所降低,在10%的水平上显著;模型(14)显示创新投入对城市土地利用效率的影响系数为0.68,与工业化中期阶段相比有所提升,且在1%的水平上显著。可能的原因是在工业化后期,经济增长已经由高投资驱动转变为投资结构优化驱动。此阶段基本生活用品市场在数量上趋于饱和,基础设施规模增速日益下降,房地产刚性需求和改善需求增速变缓,这些现象都表明工业化后期投资需求已经发生了结构性转变^[50]。短期内持续的资本投入会造成资源浪费与效率损失,引起规模报酬递减与要素过度集聚,导致对城市土地利用效率的负向作用;长期内若投资结构得到改善,适应了投资需求的变化,可能会继续促进经济增长与城市土地利用效率的提升^[51]。

为了保证结果的稳健性,进一步同时考虑资本、劳动力和创新3种要素对城市土地利用效率的影响,如表4中模型(7)、(11)和(15)所示。可以看出,同时考虑资本、劳动力和创新投入对城市土地利用效率在不同工业化阶段的作用力方向,与前文单独考虑3种要素时的结论基本一致,这表明本文结果是稳健的。

综合比较各阶段的回归结果可知,在不同的工业化阶段,资本、劳动力和创新投入对城市土地利用效率的影响存在明显的差异。首先,资本投入在各阶段对城市土地利用效率的影响方向不同,程度也有所变化,由工业化初期与中期阶段显著的正向影响变为工业化后期阶段的负向影响。可能的原因是工业化初期经济发展主要特征为政府与企业的高投资、高出口与土地低成本扩张,短期内实现以生态环境为代价的国民经济高速增长与城市土地利用效率的增加,然而在工业化后期阶段,投资需求发生了结构性转变,此时高投资难以继续拉动

2020年7月

经济增长,提升投资效率、促进投资结构优化才能够保证经济稳定增长与城市土地利用效率的稳步提升。其次,劳动力在3个工业化阶段都对城市土地利用效率具有正向影响,其中在工业化初期阶段的影响效应最大,说明在这个阶段劳动力投入带来的“人口红利”能够显著促进城市土地利用效率,与相关的研究结论基本一致^[52,53]。最后,创新投入对城市土地利用效率的影响路径改变表现为工业化初期阶段的负向影响,到工业化发展中、后期阶段的正向影响,并且影响效应越来越大。可能的原因是在工业化中、后期,创新投入引起的技术创新和制度创新能够改善生产力与生产关系的匹配程度,从根本上提高生产率与城市土地利用效率^[54]。

5 结论与政策建议

5.1 结论

本文基于生产要素理论,分析了生产要素投入通过规模效应与集聚效应作用于城市土地利用效率的机理,并利用1996—2017年全国30个省(市、区)的面板数据,实证检验资本、劳动力与创新3种生产要素投入对城市土地利用效率的影响,并分析了不同工业化阶段的差异化影响,补充、完善了城市土地利用效率理论,并对创新区域协调发展提供了政策支撑。具体结论如下:

(1)总体而言,资本、劳动力和创新3种生产要素投入都能够显著促进城市土地利用效率的提升。

(2)具体而言,在不同的工业化阶段,3种生产要素投入对城市土地利用效率的作用具有显著的差异。工业化初期阶段,资本和劳动力投入能够推动城市土地利用效率的提升;工业化中期阶段,资本、劳动力和创新投入都能够促进城市土地利用效率的提升;工业化后期阶段,劳动力和创新投入对城市土地利用效率产生显著的促进作用,资本投入难以促进城市土地利用效率。表明资本、劳动力与创新投入要素的规模效应与集聚效应在各阶段呈现出差异化的作用,对城市土地利用效率产生异质性的影响。

5.2 政策建议

基于上述研究结论,2017年中国各省(市、区)都处于工业化中期与工业化后期阶段,影响其城市

土地利用效率的因素也有所差异。因此,针对这两类区域制定差异化的政策,才能有效促进城市土地利用效率的提升,保证不同区域的可持续发展。

(1)对于处在工业化中期的区域来说,资本、劳动力与创新投入都能够促进城市土地利用效率的提升。首先,应当注重投资与资本积累速度,保证合理的资本要素密度,提升资本密集型行业的要素配置效率,提高区域内资本投资效率与城市土地利用效率。其次,构建更加完善的劳动力市场,通过丰富就业渠道、提升劳动力工资,从而增加劳动力供给,促进区域经济持续发展,提升土地利用效率。最后,结合工业化中期的阶段特征,企业应当注重模仿创新与合作创新两种模式。一方面,鼓励企业对引进的国外先进技术在合理、合法的前提下进行学习模仿,针对性提高自身技术积累,实现技术积累与技术创新之间的良性循环,为以后全面自主创新创造条件;另一方面,通过企业与企业之间、企业与高校之间的合作创新,分摊创新成本、分散创新风险,实现创新主体之间的“取长补短”,充分挖掘企业、高校的创新潜力,从而提升企业生产效率与城市土地利用效率。

(2)对于处在工业化后期的区域来说,劳动力与创新投入都能够促进城市土地利用效率的提升。首先,这个阶段的劳动力对于城市土地利用效率的促进作用较工业化中期有所下降,此阶段应当更加注重劳动力质量的提升。通过深化校企合作,鼓励高等院校、职业院校与企业搭建合作平台,与企业达成人才培养输送体系,建立完善的、多层次的、相互衔接的教育与培训体系,促进劳动力质量提升,从而实现劳动力投入对城市土地利用效率的促进作用。其次,创新是工业化后期促进城市土地利用效率最有效的生产投入要素。这个阶段拥有相对富裕的人力资本和物质资本,应当提倡企业自主创新模式。对于政府而言,应当完善创新激励政策,鼓励企业加大研发投入,引导相关科技要素向企业集聚;对于企业而言,应当加大R&D投入力度,实现技术更新与新产品研发,提升原始创新能力,促进行业的技术创新与可持续发展,从而推动创新投入带来的城市土地利用效率的提升。

参考文献(References):

- [1] 中华人民共和国国家统计局. 中国统计年鉴 2018[M]. 北京: 中国统计出版社, 2018. [National Bureau of Statistics of China. China Statistical Yearbook 2018[M]. Beijing: China Statistics Press, 2018.]
- [2] 岳立, 李文波. 环境约束下的中国典型城市土地利用效率: 基于 DDF-Global Malmquist-Luenberger 指数方法的分析[J]. 资源科学, 2017, 39(4): 597-607. [Yue L, Li W B. Typical urban land use efficiency in China under environmental constraints based on DDF-Global Malmquist-Luenberger index modeling[J]. Resources Science, 2017, 39(4): 597-607.]
- [3] 杨奎, 文琦, 钟太洋. 长江经济带城市土地利用效率评价[J]. 资源科学, 2018, 40(10): 2048-2059. [Yang K, Wen Q, Zhong T Y. Assessment of urban land use efficiency in the Yangtze River Economic Belt[J]. Resources Science, 2018, 40(10): 2048-2059.]
- [4] 卢新海, 陈丹玲, 匡兵. 区域一体化背景下城市土地利用效率指标体系设计及区域差异: 以长江中游城市群为例[J]. 中国人口·资源与环境, 2018, 28(7): 102-110. [Lu X H, Chen D L, Kuang B. Indicator system design and regional difference of urban land use efficiency under the background of regional integration: A case of urban agglomeration in the middle reaches of the Yangtze River[J]. China Population, Resources and Environment, 2018, 28(7): 102-110.]
- [5] 刘书畅, 叶艳妹, 肖武. 基于随机前沿分析的中国城市土地利用效率时空分异研究[J]. 中国土地科学, 2020, 34(1): 61-69. [Liu S C, Ye Y M, Xiao W. Spatial-temporal differeriation of urban land-use efficiency in China based on stochastic frontier analysis [J]. China Land Science, 2020, 34(1): 61-69.]
- [6] 施建刚, 徐天珩. 基于 VRS-DEA 模型与 Malmquist 指数的工业园区土地利用效率评价: 以长三角城市群 16 个工业园区为例[J]. 资源科学, 2017, 39(6): 1026-1036. [Shi J G, Xu T H. Efficiency evaluation of industrial parks land in Yangtze River urban agglomerations based on VRS-DEA model and Malmquist productivity index[J]. Resources Science, 2017, 39(6): 1026-1036.]
- [7] 邵挺, 崔凡, 范英, 等. 土地利用效率、省际差异与异地占补平衡[J]. 经济学(季刊), 2011, 10(3): 1087-1104. [Shao T, Cui F, Fan Y, et al. Land use efficiency, regional disparities and the requisition-compensation balance among regions[J]. China Economic Quarterly, 2011, 10(3): 1087-1104.]
- [8] 崔学刚, 方创琳, 张蕾. 山东半岛城市群高速交通优势度与土地利用效率的空间关系[J]. 地理学报, 2018, 73(6): 1149-1161. [Cui X G, Fang C L, Zhang Q. Spatial relationship between high-speed transport superiority degree and land-use efficiency in Shandong Peninsula urban agglomeration[J]. Acta Geographica Sinica, 2018, 73(6): 1149-1161.]
- [9] 罗谷松, 李涛. 碳排放影响下的中国省域土地利用效率差异动态变化与影响因素[J]. 生态学报, 2019, 39(13): 4751-4760. [Luo G S, Li T. Dynamic change and driving factors of land use efficiency differences affected by carbon emissions at the provincial level in China[J]. Acta Ecologica Sinica, 2019, 39(13): 4751-4760.]
- [10] Guastella G, Pareglio S, Sckokai P. A spatial econometric analysis of land use efficiency in large and small municipalities[J]. Land Use Policy, 2017, (63): 288-297.
- [11] 樊鹏飞, 冯淑怡, 苏敏, 等. 基于非期望产出的不同职能城市土地利用效率分异及驱动因素探究[J]. 资源科学, 2018, 40(5): 946-957. [Fan P F, Feng S Y, Su M, et al. Differential characteristics and driving factors of land use efficiency in different functional cities based on undesirable outputs[J]. Resources Science, 2018, 40(5): 946-957.]
- [12] 曼昆. 经济学原理: 微观经济学分册(第4版)[M]. 梁小民, 译. 北京: 北京大学出版社, 2006. [Mankiw N G. Essentials of Economics: Microeconomics (4th ed.)[M]. Liang X M, Trans. Beijing: Peking University Press, 2006.]
- [13] Henderson, Chungung A. Are Chinese cities too small?[J]. Review of Economic Studies, 2006, 73(3): 549-576.
- [14] 阿尔弗雷德·马歇尔. 经济学原理[M]. 廉运杰, 译. 北京: 华夏出版社, 2005. [Marshall A. Principles of Economics[M]. Lian Y J, Trans. Beijing: Huaxia Press, 2005.]
- [15] 张萃. 什么使城市更有利于创业?[J]. 经济研究, 2018, 53(4): 151-166. [Zhang C. What makes cities more entrepreneurial?[J]. Economic Research Journal, 2018, 53(4): 151-166.]
- [16] 宋建, 郑江淮. 资本深化、资源配置效率与全要素生产率: 来自小企业的发现[J]. 经济理论与经济管理, 2020, (3): 18-33. [Song J, Zheng J H. Capital deepening, efficiency of resource allocation and total factor productivity: Findings from small enterprises [J]. Economic Theory and Business Management, 2020, (3): 18-33.]
- [17] 顾乃华, 陈秀英. 财政约束、城市扩张与经济集聚密度、劳动生产率变动[J]. 经济学家, 2015, (6): 30-40. [Gu N H, Chen X Y. Fiscal constraints, urban expansion and economic agglomeration density, changes in labor productivity[J]. Economist, 2015, (6): 30-40.]
- [18] 苗建军, 徐慷. 空间视角下产业协同集聚对城市土地利用效率的影响: 以长三角城市群为例[J]. 城市问题, 2020, (1): 12-19. [Miao J J, Xu S. The influence of industrial collaborative agglomeration on urban land use efficiency from the perspective of space: Taking the Yangtze River Delta urban agglomeration for example [J]. Urban Problems, 2020, (1): 12-19.]
- [19] 刘海云, 龚梦琪. 要素市场扭曲与双向 FDI 的碳排放规模效应研究[J]. 中国人口·资源与环境, 2018, 28(10): 27-35. [Liu H Y,

2020年7月

- Gong M Q. A study on the factor market distortion and carbon emission scale effect of two-way FDI[J]. *China Population, Resources and Environment*, 2018, 28(10): 27-35.]
- [20] Marshall J U. City size, economic diversity, and functional type: The Canadian case[J]. *Economic Geography*, 1975, 51(1): 37-49.
- [21] Jacobs J. *The Economics of Cities*[M]. New York: Vintage, 1970.
- [22] Tumwebaze H K, Thomas Ijjo A T. Regional economic integration and economic growth in the COMESA region, 1980-2010[J]. *African Development Review*, 2015, 27(1): 67-77.
- [23] 张雯熹, 吴群, 王博, 等. 产业专业化、多样化集聚对城市土地利用效率影响的多维研究[J]. *中国人口·资源与环境*, 2019, 29(11): 100-110. [Zhang W X, Wu Q, Wang B, et al. Multidimensional study of specialized agglomeration and diversified agglomeration on urban land use efficiency[J]. *China Population, Resources and Environment*, 2019, 29(11): 100-110.]
- [24] 韩峰, 赖明勇. 市场邻近、技术外溢与城市土地利用效率[J]. *世界经济*, 2016, 39(1): 123-151. [Han F, Lai M Y. Market proximity, technology spillovers and urban land use efficiency[J]. *The Journal of World Economy*, 2016, 39(1): 123-151.]
- [25] 蔡玉蓉, 汪慧玲. 科技创新、产业集聚与地区劳动生产率[J]. *经济问题探索*, 2018, 39(10): 59-69. [Cai Y R, Wang H L. Technological innovation, industrial agglomeration and regional labor production[J]. *Inquiry into Economic Issues*, 2018, 39(10): 59-69.]
- [26] 汪浩瀚, 徐建军. 市场潜力、空间溢出与制造业集聚[J]. *地理研究*, 2018, 37(9): 1736-1750. [Wang H H, Xu J J. Market potential, spatial spillover manufacturing industry agglomeration[J]. *Geographical Research*, 2018, 37(9): 1736-1750.]
- [27] Rosenthal S S, Strange W C. Geography, industrial organization, and agglomeration[J]. *Review of Economics and Statistics*, 2003, 85(2): 377-393.
- [28] 文贯中, 柴毅. 政府主导型城市化的土地利用效率: 来自中国的实证结果[J]. *学术月刊*, 2015, 47(1): 11-23. [Wen G Z, Chai Y. Government-led urban land use efficiency: Empirical results from China[J]. *Academic Monthly*, 2015, 47(1): 11-23.]
- [29] Louw E, Krabben E, Amsterdam H. The spatial productivity of industrial land[J]. *Regional Studies*, 2012, 46(1): 137-147.
- [30] 陆铭. 建设用地使用权跨区域再配置: 中国经济增长的新动力[J]. *世界经济*, 2011, 34(1): 107-125. [Lu M. Reallocation of non-agricultural land use rights: New engine of Chinese economic growth[J]. *The Journal of World Economy*, 2011, 34(1): 107-125.]
- [31] 柯善咨, 向娟. 1996-2009年中国城市固定资本存量估算[J]. *统计研究*, 2012, 29(7): 19-24. [Ke S Z, Xiang J. Estimation of the fixed capital in Chinese cities in 1996-2009[J]. *Statistical Research*, 2012, 29(7): 19-24.]
- [32] 朱新华, 钟苏娟. “流空间”视角下高铁对城市土地利用的影响: 基于DPSIR-PLS模型分析[J]. *资源科学*, 2019, 41(12): 2262-2273. [Zhu X H, Zhong S J. Effects of high-speed rail on urban land use from the perspective of “space of flows”: An analysis based on DPSIR-PLS model[J]. *Resources Science*, 2019, 41(12): 2262-2273.]
- [33] 邱兆林, 王业辉. 行政垄断约束下环境规制对工业生态效率的影响: 基于动态空间杜宾模型与门槛效应的检验[J]. *产业经济研究*, 2018, (5): 114-126. [Qiu Z L, Wang Y H. The impact of environmental regulation on industrial ecological efficiency under the constraints of administrative monopoly: Based on dynamic spatial durbin model and threshold effect[J]. *Industrial Economics Research*, 2018, (5): 114-126.]
- [34] 杨清可, 段学军, 金志丰, 等. 长三角地区城市土地开发强度时空分异与影响机理[J]. *资源科学*, 2020, 42(4): 723-734. [Yang Q K, Duan X J, Jin Z F, et al. Spatiotemporal differentiation and influencing mechanism of urban land development intensity in the Yangtze River Delta[J]. *Resources Science*, 2020, 42(4): 723-734.]
- [35] 张英浩, 陈江龙, 高金龙, 等. 经济转型视角下长三角城市土地利用效率影响机制[J]. *自然资源学报*, 2019, 34(6): 1157-1170. [Zhang Y H, Chen J L, Gao J L, et al. The impact mechanism of urban land use efficiency in the Yangtze River Delta from the perspective of economic transition[J]. *Journal of Natural Resources*, 2019, 34(6): 1157-1170.]
- [36] 王良健, 李辉, 石川. 中国城市土地利用效率及其溢出效应与影响因素[J]. *地理学报*, 2015, 70(11): 1788-1799. [Wang L J, Li H, Shi C. Urban land-use efficiency, spatial spillover, and determinants in China[J]. *Acta Geographica Sinica*, 2015, 70(11): 1788-1799.]
- [37] 王博, 杨秀云, 张耀宇, 等. 地方政府土地出让互动干预对工业用地利用效率的影响: 基于262个城市的空间计量模型检验[J]. *中国土地科学*, 2019, 33(12): 55-63. [Wang B, Yang X Y, Zhang Y Y, et al. The impact of local government's land conveyance interactive intervention on industrial land-use efficiency: A spatial econometric testing of 262 cities[J]. *China Land Science*, 2019, 33(12): 55-63.]
- [38] 王博, 吕沛璐, 冯淑怡, 等. 中国建设用地配置中政府失灵的理论解析及其改良框架设计[J]. *中国土地科学*, 2018, 32(5): 20-28. [Wang B, Lv P L, Feng S Y, et al. The theoretical analysis and improvement framework design of government failure in construction land allocation in China[J]. *China Land Science*, 2018, 32(5): 20-28.]
- [39] 赵爱栋, 马贤磊, 曲福田. 市场化改革能提高中国工业用地利用效率吗?[J]. *中国人口·资源与环境*, 2016, 26(3): 118-126. [Zhao A D, Ma X L, Qu F T. Does market reform increase industrial land use efficiency in China?[J]. *China Population, Resources and Environment*, 2016, 26(3): 118-126.]

- [40] 文贯中, 柴毅. 政府主导型城市化的土地利用效率: 来自中国的实证结果[J]. 学术月刊, 2015, 47(1): 11-23. [Wen G Z, Chai Y. Government-led urban land use efficiency: Empirical results from China[J]. Academic Monthly, 2015, 47(1): 11-23.]
- [41] 陈佳贵. 中国工业化进程报告: 1995-2005年中国省域工业化水平评价与研究[M]. 北京: 社会科学文献出版社, 2007. [Chen J G. China Industrialization Progress Report: Evaluation and Research on the Industrialization Level of Chinese Provinces from 1995 to 2005[M]. Beijing: Social Sciences Literature Press, 2007.]
- [42] 陈佳贵, 黄群慧, 钟宏武, 等. 中国工业化进程报告(1995-2010)[R]. 北京: 社会科学文献出版社, 2012. [Chen J G, Huang Q H, Zhong H W, et al. The report on China's industrialization (1995-2010)[R]. Beijing: Social Sciences Literature Press, 2012.]
- [43] 陈佳贵, 钟宏武. 西部地区工业化进程的综合评价和阶段性特征[J]. 开发研究, 2007, (1): 6-10. [Chen J G, Zhong H W. The comprehensive assessment of the industrialization process in west China and the corresponding[J]. Research on Development, 2007, (1): 6-10.]
- [44] 陈佳贵, 黄群慧, 钟宏武. 中国地区工业化进程的综合评价和特征分析[J]. 经济研究, 2006, (6): 4-15. [Chen J G, Huang Q H, Zhong H W. The synthetic evaluation and analysis on regional industrialization[J]. Economic Research Journal, 2006, (6): 4-15.]
- [45] Macqueen J. Some Methods for Classification and Analysis of Multivariate Observations[C]. Berkeley: Proceedings of 5th Symposium on Mathematical Statistics and Probability, 1967.
- [46] 吴翠. 工业化发展阶段的创新模式选择研究[D]. 武汉: 武汉理工大学, 2017. [Wu C. A Study on the Select of Innovation Mode in the Stage of Industrialization[D]. Wuhan: Wuhan University of Technology, 2017.]
- [47] 郭晓彤. 中国工业化进程中能源消费影响因素研究[D]. 哈尔滨: 哈尔滨工业大学, 2018. [Guo X T. Research on the Influencing Factors of Energy Consumption in the Process of China's Industrialization[D]. Harbin: Harbin Institute of Technology, 2018.]
- [48] 朱松丽, 刘嘉, 高翔, 等. 与国土空间开发格局相适应的低碳发展区域分类初探[J]. 中国人口·资源与环境, 2019, 29(10): 99-105. [Zhu S L, Liu J, Gao X, et al. The study on region clustering regarding low-carbon development corresponding to spatial land-use pattern[J]. China Population, Resources and Environment, 2019, 29(10): 99-105.]
- [49] H·钱纳里, S·鲁宾逊, M·赛尔奎因. 工业化和经济增长的比较研究[M]. 吴奇, 王松宝, 译. 上海: 上海三联书店, 上海人民出版社, 1989. [Chenery H, Robinson S, Salquin M. Comparative Study on Industrialized Economic Growth[M]. Wu Q, Wang S B, Trans. Shanghai: Shanghai Sanlian Bookstore, Shanghai People's Publishing House, 1989.]
- [50] 郭庆宾, 许洪, 刘承良. 长江中游城市群资源集聚能力影响因素与形成机理[J]. 中国人口·资源与环境, 2018, 28(2): 151-157. [Guo Q B, Xu Y, Liu C L. Influencing factors and formation mechanism of resources aggregating ability in urban agglomeration in the middle reaches of the Yangtze River[J]. China Population, Resources and Environment, 2018, 28(2): 151-157.]
- [51] 梅冬州, 温兴春. 外部冲击、土地财政与宏观政策困境[J]. 经济研究, 2020, 55(5): 66-82. [Mei D Z, Wen X C. External shocks, land finance and macroeconomic policy dilemmas[J]. Economic Research Journal, 2020, 55(5): 66-82.]
- [52] 贺三维, 邵玺. 京津冀地区人口-土地-经济城镇化空间集聚及耦合协调发展研究[J]. 经济地理, 2018, 38(1): 95-102. [He S W, Shao X. Spatial clustering and coupling coordination of population-land-economic urbanization in Beijing-Tianjin-Hebei region[J]. Economic Geography, 2018, 38(1): 95-102.]
- [53] 赵可, 张安录, 徐卫涛. 中国城市建设用地扩张驱动力的时空差异分析[J]. 资源科学, 2011, 33(5): 935-941. [Zhao K, Zhang A L, Xu W T. Driving forces of urban construction land expansion: An empirical analysis based on provincial panel data[J]. Resources Science, 2011, 33(5): 935-941.]
- [54] 胡彪, 苑凯. 京津冀地区科技创新与生态经济耦合协调度测评[J]. 统计与决策, 2020, (14): 119-123. [Hu B, Yuan K. Evaluation on the coordination degree of science and technology innovation and ecological economy coupling in the Beijing-Tianjin-Hebei region[J]. Statistics & Decision, 2020, (14): 119-123.]

Effect of production factors on urban land use efficiency: Based on the provincial data of different development stages

ZHANG Wenxi¹, ZOU Jinlang², WU Qun^{1,3}

(1. College of Public Administration, Nanjing Agricultural University, Nanjing 210095, China; 2. Institute of Ecological Civilization, Jiangxi University of Finance and Economics, Nanchang 330013, China; 3. Realty Research Center, Nanjing Agricultural University, Nanjing 210095, China)

Abstract: Urban land use efficiency is an important factor affecting the process of urbanization. Improving urban land use efficiency is of great significance for promoting coordinated regional development. However, how to differentially improve urban land use efficiency of different regions remains to be studied. Based on the theory of production factors, this study first analyzed the mechanism of the impact of urban production factor input on urban land use efficiency, and then used the data of 30 provinces (municipalities, autonomous regions) in China from 1996 to 2017 to empirically analyze the effect of capital, labor, and innovation input on urban land use efficiency, to explore the effects of differentiation in various stages of industrialization. The results show that: (1) The regression results of all samples indicate that capital input, labor input, and innovation input have a significant positive effect on urban land use efficiency. (2) The heterogeneous regression results of different industrialization stages indicate that in the early stage of industrialization, capital and labor inputs can significantly promote the improvement of urban land use efficiency; in the middle stage of industrialization, capital, labor, and innovation inputs can all significantly improved urban land use efficiency; in the later stage of industrialization, the impact of capital input on urban land use efficiency is negative, while the impact of labor and innovation inputs on urban land use efficiency is significantly positive. Therefore, at different stages of industrialization, the factors that affect the efficiency of urban land use and their intensity and direction are different. It is necessary to formulate differentiated policies to promote the improvement of urban land use efficiency in different industrialization stages.

Key words: urban land use efficiency; theory of production factors; industrialization stages; fixed effect regression; differentiated impact; China