

# 辽宁省区域创新环境对工业用地效率的影响

路旭<sup>1</sup>,邵芃<sup>2</sup>,黄山<sup>1</sup>

(1. 沈阳建筑大学建筑与规划学院, 辽宁 沈阳 110168;  
2. 沈阳城市建设学院建筑与规划学院, 辽宁 沈阳 110167)

**摘要:**随着质量强省战略的推进,作为东北老工业基地核心区的辽宁省,提升工业用地效率已成为经济转型发展的关键。以辽宁省为例,聚焦区域创新环境的影响作用,构建了非期望产出(Slacks-Based Measure, SBM)的投入-产出模型,评估了2011—2020年辽宁省工业用地效率,并运用Tobit回归分析模型探讨了区域创新环境对工业用地效率的影响。研究结果显示,辽宁省工业用地效率呈波动上升趋势,区域创新环境对其产生了显著的正向影响。

**关键词:**区域创新环境;工业用地效率;土地利用;中介作用

**中图分类号:**F127

**文献标志码:**A

**引用格式:**路旭,邵芃,黄山. 辽宁省区域创新环境对工业用地效率的影响[J]. 沈阳建筑大学学报(社会科学版), 2024, 26(4): 377-383.

工业用地是城镇建设用地的重要组成部分,其效率是评价土地资源利用效率的关键指标<sup>[1]</sup>。工业用地效率指在现有经济社会发展条件下,工业用地资源配置与利用过程中资源价值的实现程度<sup>[2]</sup>。现阶段关于工业用地效率的研究主要集中于工业用地效率的测算,涵盖多个层级与视角。在宏观层面,多数研究通过数据包络分析法(Data Envelopment Analysis, DEA)对中国各省份的工业用地效率进行了量化研究<sup>[3-4]</sup>;有学者认为工业用地产生的经济效益是衡量工业用地效率的核心标准,并分析了各省份工业用地效率的时空演变情况<sup>[5-6]</sup>;罗能生等<sup>[7]</sup>将工业用地效率指标简化为规模以上工业企业生产总值与工业用地面积的比值,在此基础上研究了中国主要城市工业用地效率的变化情况。在微观层面,研究多采用开发区内

工业企业的数据来测算并比较不同工业企业类型的用地效率<sup>[8-11]</sup>,评估各宗地单元的工业用地整治潜力<sup>[12]</sup>。

综合以上研究,中国的工业用地效率研究主要关注效率的计量和影响因素分析,常通过识别驱动因素等方法进行。本研究以辽宁省为案例,探讨区域创新环境对工业用地效率的影响,旨在为科学理解和提升工业用地效率提供新视角。

## 一、研究方法

### 1. 工业用地效率测算方法

工业用地效率是指在工业用地开发利用过程中,投入的所有成本与产生的各种产出之和的关系<sup>[13]</sup>。在研究初期,工业用地效率的测算主要依据经济效益进行,但随着对其的深入研究,人们认识到单一的经济效益无

收稿日期:2023-12-12

基金项目:辽宁省教育厅基本科研项目(LJKFZ20220228);2022年度沈阳市社会科学课题(经济社会发展专项)(SYSK2022-01-005)

作者简介:路旭(1980—),男,辽宁铁岭人,教授,博士研究生导师。

法全面反映工业用地上的产业活动效果。这些活动的经济产出、社会影响及生态环境影响均应包含在内。

基于此,本研究构建了一个综合投入-产出分析框架,以评价辽宁省工业用地效率。该框架将工业用地投入指标细分为工业用地面积、工业资产和工业从业人数,产出指标则包括期望产出指标如工业总产值、工业企业纳税额、职工平均收入,以及非期望产出指标如工业废水排放量、工业二氧化硫排放量和工业烟尘排放量,具体如表 1 所示。相关数据源自 2011—2020 年的《中国城市统计年鉴》《中国城市建设统计年鉴》及《辽宁统计年鉴》。

表 1 产业用地效率评价指标	
指标类型	量化指标
投入指标	工业用地面积/km <sup>2</sup>
	工业资产/亿元
	工业从业人数/万人
期望产出指标	工业总产值/亿元
	工业企业纳税额/亿元
	职工平均收入/万元
非期望产出指标	工业废水排放量/万 t
	工业二氧化硫排放量/t
	工业烟尘排放量/t

对于土地利用效率最大化的追求不能只聚焦于期望因素<sup>[14]</sup>,故本研究采用非期望产出模型(Slacks-Based Measure, SBM)来分析工业用地效率。该模型通过分析投入与产出之间的线性关系来评估相对效率,相较于 DEA,该模型具有更小的实验误差,能更真实地反映研究结果。SBM 模型的计算式为

$$\min \rho = \frac{1 - \frac{1}{N} \sum_{n=1}^N \frac{S_n^x}{x_{no}}}{1 + \frac{1}{M+1} \left( \sum_{m=1}^M \frac{S_m^y}{y_{mo}} + \sum_{i=1}^I \frac{S_i^u}{u_{io}} \right)} \quad (1)$$

s. t.

$$\begin{cases} x_{no} = \sum_{k=1}^K Z_k x_{nk} + S_n^x, n = 1, 2, \cdots, N, \\ S_n^x \geq 0; \\ y_{mo} = \sum_{k=1}^K Z_k y_{mk} - S_m^y, m = 1, 2, \cdots, M, \\ S_m^y \geq 0; \\ u_{io} = \sum_{k=1}^K Z_k u_{ik} + S_i^u, i = 1, 2, \cdots, I, \\ S_i^u \geq 0; \\ \sum_{k=1}^K Z_k = 1, Z_k \geq 0 \end{cases}$$

式中: $o$  为决策单元; $k$  为年份, $K$  为研究期的最后一年; $n, m, i$  分别为投入指标、非期望产出指标、期望产出指标; $N, M, I$  分别为投入指标总数、非期望产出指标总数、期望产出指标总数。 $x_{no}, y_{mo}, u_{io}$  分别为工业用地第  $o$  个单元的投入项、期望产出指标、非期望产出指标; $S_n^x, S_m^y, S_i^u$  分别为投入、期望产出和非期望产出的松弛向量; $Z_k$  为权重向量; $\rho$  为工业用地效率,且  $\rho \in [0, 1]$ 。

2. 区域创新环境测算方法

区域创新环境是指处于区域创新系统外部,与系统进行物质、能量和信息交换的环境<sup>[15]</sup>,其中既包括对创新活动形成支持作用的各种基础设施硬件,也包括经济和文化环境等软环境因素<sup>[16]</sup>。本研究将基础设施环境、市场发展环境、劳动者素质、金融环境、创业环境和交通可达性作为一级评价指标,在此基础上选择能够具体表征一级指标的 21 个二级指标(见表 2)。在数据标准化处理的基础上进行了因子分析,对 2011—2020 年辽

表 2 区域创新环境评价指标	
一级指标	二级指标
X1 基础设施环境	X11 移动电话数/万部
	X12 移动电话普及率/(万部/百人)
	X13 互联网上网人数/万人
	X14 互联网普及率/%
	X15 公共图书馆图书藏量/万册
	X16 普通高等学校数量/所
X2 市场发展环境	X21 进出口总额/亿元
	X22 进出口总额占 GDP 比例/%
	X23 科技服务业从业人口/万人
	X24 科技服务业从业人口占第三产业从业人口比例/%
X3 劳动者素质	X31 财政预算中教育经费支出/亿元
	X32 财政预算中教育经费支出占 GDP 比例/%
	X33 大专以上学历人口/人
X4 金融环境	X34 大专以上学历人口比例/%
	X41 R&D 内部经费支出/万元
	X42 财政预算中地方科学技术财政支出/万元
X5 创业环境	X43 金融机构贷款余额/万元
	X51 高技术上市企业数量/个
	X52 高技术上市企业增加数量/个
	X53 专利申请数量/件
X6 交通可达性	X54 专利授权数量/件
	X61 路网可达程度

宁省14个地级市的区域创新环境进行了量化评估。数据主要来源于2011—2020年的《辽宁省统计年鉴》《中国城市建设统计年鉴》《中国科技统计年鉴》及Open Street Map等。

3. 区域创新环境对工业用地效率的影响

利用回归分析模型,本研究探讨了辽宁省区域创新环境对工业用地效率的影响。通过SBM投入-产出模型测算得出的工业用地效率值(取值范围为0~1)作为被解释变量,区域创新环境作为解释变量。鉴于被

解释变量的取值受限,故选用Tobit回归分析模型分析影响强度,并通过中介作用模型探究影响机制<sup>[17]</sup>。

二、辽宁省工业用地效率与区域创新环境的量化评价

1. 工业用地效率

根据SBM模型分析结果,研究时段内辽宁省各地级市工业用地效率具体表现如表3所示,且存在以下特征。

表3 辽宁省地级市工业用地效率汇总

地级市	工业用地效率									
	2011年	2012年	2013年	2014年	2015年	2016年	2017年	2018年	2019年	2020年
沈阳市	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.76	0.25	1.00	1.00	0.70
大连市	1.00	0.47	0.50	1.00	0.64	0.48	0.28	0.53	1.00	1.00
鞍山市	0.34	0.26	0.23	0.25	0.33	0.20	0.10	0.25	0.28	0.44
抚顺市	0.42	0.44	0.37	0.55	0.56	0.13	0.14	0.21	0.11	0.29
本溪市	0.31	0.36	0.34	0.48	0.48	0.30	0.15	0.10	0.07	0.31
丹东市	1.00	0.37	0.40	0.26	0.36	0.10	0.11	0.12	0.26	0.26
锦州市	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.55	0.14	0.11	0.06	0.33
营口市	1.00	0.04	0.45	0.74	0.70	0.31	0.16	0.17	0.13	1.00
阜新市	0.19	0.21	0.16	0.14	0.23	0.13	0.10	0.07	0.04	0.31
辽阳市	0.55	0.46	0.36	0.43	0.47	0.27	0.15	0.11	0.08	1.00
盘锦市	1.00	1.00	1.00	0.49	1.00	1.00	0.27	0.13	0.29	1.00
铁岭市	1.00	1.00	1.00	1.00	0.28	0.11	0.11	0.13	0.26	0.21
朝阳市	0.38	0.42	0.30	1.00	0.50	0.14	0.12	0.11	0.06	1.00
葫芦岛市	0.21	0.27	0.23	0.17	0.25	0.18	1.00	0.14	0.07	0.37

(1)整体效率水平。从整体上说,大部分地级市在发展中存在效率缺失。2011—2020年,在辽宁省14个地级市中,工业用地效率 $\rho$ 达到1的地级市有10个,分别为沈阳市、大连市、丹东市、锦州市、营口市、辽阳市、盘锦市、铁岭市、朝阳市和葫芦岛市,占比为71.43%。其中,沈阳市、锦州市和盘锦市的 $\rho$ 值达到1且频次超过5次,占比为21.43%,显示大多数地级市在产业升级和生态文明建设过程中的发展状态欠佳。辽宁省作为传统重工业基地,其经济发展高度依赖本地矿产资源<sup>[18]</sup>,与全面提升工业用地效率的目标尚有距离。

(2)时间演变趋势。辽宁省各地级市的工业用地效率总体呈现波动后下降的趋势。2011—2014年,各地级市的工业用地效率普遍呈现出良好的态势;但自2015年起,大部分地区的工业用地效率得分显著下降。工业

用地效率 $\rho$ 达到1的地级市数量由2011年的7个降至2020年的5个,整体表现不佳。

(3)空间分布格局。在总体上形成了“一主两副”的空间分布格局。沈阳市作为主中心,是研究区域内产业用地效率最高的地级市且能持续保持高效率,在研究时段内始终处于产出前沿,展示出投入产出要素转化的优势和产业活动产出的良好平衡,实现了产业用地的有效利用。大连市和锦州市-盘锦市构成了两个副中心,尽管产业用地效率表现良好,但均在2016—2019年出现了较大幅度的效率下降,后逐渐回升。除“一主两副”以外的其他地级市的产业用地效率相对较低。

2. 区域创新环境

利用因子分析模型对辽宁省各地级市的区域创新环境进行评价,得到以下评价结果。

(1)整体呈上升趋势。辽宁省各地级市

的区域创新环境得分普遍显示出强劲的增长趋势。

(2)空间差异及趋势。地级市间的创新环境差异显著,但趋于缩小。沈阳市和大连市的区域创新环境得分较高,其他地级市得分较低。特别是鞍山市和锦州市的区域创新环境得分自 2019 年起呈现正增长,此前均为负值。

(3)区域创新环境要素情况。基础设施环境、市场发展环境和交通可达性表现优良,显著高于劳动者素质、金融环境和创业环境。除了金融环境和创业环境要素呈现出明显的下降趋势外,其他要素均显示出较强的增长,其中,基础设施环境的生长最为显著,各要素得分如表 4 所示。

表 4 辽宁省区域创新环境要素得分										分
区域创新环境要素	2011 年	2012 年	2013 年	2014 年	2015 年	2016 年	2017 年	2018 年	2019 年	2020 年
基础设施环境	-0.16	0.11	0.61	0.80	1.17	1.27	0.99	1.42	2.12	2.44
市场发展环境	-0.69	-0.21	0.24	0.17	0.43	0.33	-0.94	0.41	0.30	0.28
劳动者素质	-0.96	-0.62	0.58	0.13	-0.49	-0.89	0.28	0.14	-0.25	-0.15
金融环境	1.66	2.05	2.18	2.31	1.69	-0.30	-0.05	-0.70	-0.91	-1.34
创业环境	1.66	2.05	2.18	2.31	1.69	-0.30	-0.05	-0.70	-0.91	-1.34
交通可达性	0.00	-0.35	0.16	0.41	0.02	0.29	0.98	0.56	0.92	0.78

三、区域创新环境对产业用地效率的影响

1. 关联性验证

通过灰色关联度分析,本研究验证了区域创新环境对工业用地效率的影响。由于 2019—2020 年土地市场化程度的代表性指标——土地出让数据缺失,故将分析周期限定在 2011—2018 年,计算得出了 6 个存在相关性假设的区域创新环境因素与辽宁省工业用地效率的灰色关联(见表 5)。另外,将关

联强度划分为 3 个等级:强 $[0.8,1.0]$ 、中 $[0.4,0.8]$ 、弱 $[0,0.4]$ 。

研究显示,区域创新环境对于工业用地效率具有较强的影响作用。区域创新环境因素与辽宁省工业用地效率的关联度在 2011 年、2014 年、2018 年分别为 0.905、0.907、0.948,表明两者之间的关联强度持续较强且逐年上升。在各地级市层面,2011 年、2014 年和 2018 年的关联度值均超过 0.750,同样显示出了较强的相关性。

表 5 驱动要素与工业用地效率灰色关联度汇总						
影响因素	2011 年		2014 年		2018 年	
	关联度	关联强度	关联度	关联强度	关联度	关联强度
城镇化水平	0.959	强	0.954	强	0.964	强
经济发展水平	0.647	中	0.632	中	0.646	中
产业结构优化	0.796	中	0.816	强	0.791	中
产业聚集效应	0.939	强	0.935	强	0.973	强
区域创新环境	0.905	强	0.907	强	0.948	强
土地市场化程度	0.952	强	0.952	强	0.942	强

2. 影响强度分析

Tobit 回归分析结果表明,区域创新环境的多个因素均对辽宁省工业用地效率具有显著的影响(见表 6)。从各构成要素的回归系数来看,辽宁省的交通可达性对工业用地效率的影响最大,其次为劳动者素质。基础设施环境的回归系数值为

0.080\*, $p$  值小于 0.01,显示其对工业用地效率有显著的正向影响;市场发展环境、劳动者素质、金融环境和交通可达性对工业用地效率同样有正向影响;而创业环境的回归系数值为 -0.410, $p$  值大于 0.05,说明其对工业用地效率的影响不显著。



表 6 辽宁省区域创新环境 Tobit 回归分析结果

区域创新环境要素	回归系数	标准误差	p 值	95% CI
基础设施环境	0.080 *	0.029	0.007	[ -0.137, -0.022 ]
市场发展环境	0.098 *	0.025	0.000	[ 0.049,0.147 ]
劳动者素质	0.147 *	0.031	0.000	[ -0.207, -0.087 ]
金融环境	0.106 *	0.025	0.000	[ -0.154, -0.057 ]
创业环境	-0.410	0.105	0.062	[ 0.203,0.616 ]
交通可达性	0.605 *	0.188	0.001	[ 0.236,0.974 ]

注: \* 代表在 10% 的水平上显著。

3. 影响机制分析

本研究对区域创新环境和工业用地效率的研究均选用了多个指标进行量化分析,并通过引入中介作用模型来分析两者间的相互影响机制。在中介变量的选择方面,区域创新环境的影响可以理解为通过提高科技创新水平,促使区域内的产业聚集和产业结构优化,进而影响工业用地效率。因此,区域创新环境对于产业用地效率的影响主要通过产业聚集发展和产业结构优化的途径来实现。Wieand K<sup>[19]</sup>认为,土地资源的稀缺性和聚集

效应是实现土地集约节约利用的直接动力。从区域发展的视角来看,产业聚集效应能够使各类资源得到有效的优化分配,减少工业企业的经营成本,从而提高工业用地效率<sup>[20]</sup>。从宏观角度看,辽宁省的产业用地规模一直处于稳步发展阶段,工业用地效率提高的主要动力为产业的聚集效应。

利用中介作用模型进行影响机制分析,其中,设定区域创新环境为自变量、工业用地效率为因变量,产业聚集效应和产业结构优化为中介变量,可以得到以下结果(见表 7)。

表 7 中介作用分析结果汇总

区域创新环境影响机制	检验结论	效应占比/%
基础设施环境 - 产业结构优化 - 工业用地效率	中介作用不显著	0.00
市场发展环境 - 产业结构优化 - 工业用地效率	中介作用不显著	0.00
劳动者素质 - 产业结构优化 - 工业用地效率	中介作用不显著	0.00
金融环境 - 产业结构优化 - 工业用地效率	中介作用不显著	0.00
创业环境 - 产业结构优化 - 工业用地效率	中介作用不显著	0.00
交通可达性 - 产业结构优化 - 工业用地效率	中介作用不显著	0.00
基础设施环境 - 产业聚集效应 - 工业用地效率	遮掩效应	21.67
市场发展环境 - 产业聚集效应 - 工业用地效率	完全中介	100.00
劳动者素质 - 产业聚集效应 - 工业用地效率	遮掩效应	120.42
金融环境 - 产业聚集效应 - 工业用地效率	完全中介	100.00
创业环境 - 产业聚集效应 - 工业用地效率	完全中介	100.00
交通可达性 - 产业聚集效应 - 工业用地效率	完全中介	100.00

首先,虽然区域创新环境要素中的基础设施环境、劳动者素质和交通可达性显著地影响了产业结构优化,但产业结构优化对工业用地效率的影响并不显著。

其次,当产业聚集效应作为中介变量时,其对工业用地效率有显著的正向影响,区域创新环境对产业聚集效应也有较为显著的影响,这表明不仅是区域创新环境能直接影响工业用地效率,且区域创新环境的各个构成要素也会通过产业聚集效应的中介作用正向影响工业用地效率。

四、结论与建议

本研究首先构建了工业用地效率的指标评价体系,并通过非期望产出的 SBM 投入 - 产出模型,对 2011—2020 年辽宁省 14 个地级市的工业用地效率进行了评价;其次分析了工业用地效率的时空演变及其与区域创新环境的关系,并利用 Tobit 回归分析模型探究了两者的相关性;最后探讨了区域创新环境对工业用地效率的影响机制,得出以下结论与建议。

## 1. 结 论

(1) 辽宁省工业用地效率整体有待提升,且在时间和空间上表现出波动和不均衡。尽管部分地级市如沈阳市、大连市、锦州市和盘锦市表现较好,但多数地级市效率低下。在空间上形成了以沈阳市为主中心,大连和锦州-盘锦为两个副中心的空间分布格局。

(2) 辽宁省区域创新环境整体呈上升趋势,其中硬件环境(如基础设施环境和交通可达性)优于软环境(如劳动者素质、金融环境);除金融环境和创业环境呈现下降趋势外,其余要素均表现出较强的增长趋势。在区域创新环境方面,沈阳市和大连市表现较好,其他地级市在区域创新环境建设方面的表现均不理想,另外,鞍山市和锦州市的增长趋势较为显著。

(3) 区域创新环境对工业用地效率的提升有较为显著的推动作用。基础设施环境、市场发展环境、劳动者素质、金融环境和交通可达性能对工业用地效率产生显著的正向影响,而创业环境对工业用地效率的影响不显著。这表明通过区域创新环境的改善,能有效提高辽宁省的工业用地效率。

区域创新环境对于工业用地效率的总体作用机制主要有产业聚集效应和产业结构优化两个方面。辽宁省的区域创新环境要素主要通过产业聚集效应而非产业结构优化对工业用地效率产生影响。其中,基础设施环境主要通过直接作用影响工业用地效率,其余因素主要通过产业聚集效应的中介作用对工业用地效率产生影响。

## 2. 建 议

根据上述结论,建议辽宁省对工业用地效率进行以下方面的优化,在提升工业用地效率的同时,促进经济的可持续发展和区域经济结构的优化升级。

(1) 通过政策引导加强区域创新合作,完善创新成果转化机制,促进企业、高校和科研机构之间的合作。

(2) 加强基础设施建设,降低工业用地成本,优化科技资源配置。同时,重视科技人

才队伍建设,为创新提供智力支持。

(3) 构建良好的区域创新环境,增强企业的自主创新能力,强化企业与科研院所的合作关系,提高科研成果转化效率。

## 参考文献:

- [1] 崔继昌,郭贯成.企业社会责任视域下江苏省工业用地效率研究[J].现代城市研究,2022(9):48-54.
- [2] 李毅.减量规划导向的工业用地效率测度和提升机制研究[D].杭州:浙江大学,2020.
- [3] 郭贯成,李永乐,吴群,等.县域工业用地效率与产业结构优化研究:基于江苏省金坛市718家工业企业的实地调查[J].国土资源科技管理,2009,26(6):58-62.
- [4] 郭贯成,熊强.城市工业用地效率区域差异及影响因素研究[J].中国土地科学,2014,28(4):45-52.
- [5] 陈伟,彭建超,吴群.基于容积率指数和单要素DEA方法的工业土地利用效率区域差异研究[J].自然资源学报,2015,30(6):903-916.
- [6] 陈伟.城市工业土地利用效率的区域与行业差异研究[D].南京:南京农业大学,2016.
- [7] 罗能生,彭郁.中国城市工业土地利用效率时空差异及地方政府竞争影响[J].中国土地科学,2016,30(5):62-70.
- [8] 曹文慧,赵小凤,黄贤金,等.江苏省不同类型工业企业土地集约利用与影响因素[J].地域研究与开发,2016,35(3):104-108.
- [9] 陈伟,彭建超,吴群.中国省域工业土地利用效率时空差异及影响因素研究[J].资源科学,2014,36(10):2046-2056.
- [10] 杨红,张正峰,徐银东.城市居住用地整治效益评价指标与方法:以河北省邢台市为例[J].现代城市研究,2017(6):33-38.
- [11] 孟鹏,郝晋珉,周宁,等.新型城镇化背景下的工业用地集约利用评价研究:以北京亦庄新城为例[J].中国土地科学,2014,28(2):83-89.
- [12] 黄金升,陈利根,张耀宇.基于评价指标性状差异的工业用地集约利用评价研究:以义乌市为例[J].资源科学,2015,37(4):680-689.
- [13] 夏丛,胡守庚,吴思,等.长江经济带城市用地

效率时空演变特征 [J]. 经济地理, 2021, 41 (8): 115 – 124.

[14] 韩海彬, 牛可萌. 技术异质性下中国三大城市群工业土地利用效率评价 [J]. 资源科学, 2021, 43(6): 1193 – 1207.

[15] 路旭, 曹静静, 栾晓帆. 武汉市创新城区的空间格局演化研究 [J]. 沈阳建筑大学学报(社会科学版), 2021, 23 (1): 8 – 14.

[16] 陈理飞. 区域创新系统的环境及其作用机制分析 [J]. 江苏商论, 2007(2): 137 – 138.

[17] 聂雷, 郭忠兴, 刘秀丽. 土地利用结构和价格

对城市土地利用效率的影响 [J]. 城市问题, 2019(7): 30 – 36.

[18] 李闫岩, 高彤, 乔炎. 基于熵权 – TOPSIS 法的辽宁省低碳发展水平评价研究 [J]. 沈阳建筑大学学报(社会科学版), 2023, 25 (4): 367 – 371.

[19] WIEAND K. Eigenvalue distributions of random unitary matrices [J]. Probability theory & related fields, 2000, 28(4): 1563 – 1587.

[20] 马太飞. 技术进步对湖南土地集约利用的影响分析 [D]. 长沙: 湖南大学, 2010.

# Influence of Regional Innovation Environment on Industrial Land Efficiency in Liaoning Province

LU Xu<sup>1</sup>, SHAO Peng<sup>2</sup>, HUANG Shan<sup>1</sup>

(1. School of Architecture and urban Planning, Shenyang Jianzhu University, Shenyang 110168, China; 2. School of Architecture and Planning, Shenyang Urban Construction University, Shenyang 110167, China)

**Abstract:** With promoting strategy of high quality province, Liaoning Province, as the core region of the old industrial base in the northeast China, it has become a key point of economic transformation to improve industrial land efficiency. Taking Liaoning Province as an example, this paper focuses on the effect and influence of regionally creative new environment, constructs Slacks-Based Measure (SBM) input-output model to evaluate the industrial land use efficiency of Liaoning Province from 2011 to 2020, and then studies the influence of regional innovation environment on industrial land use efficiency of Liaoning Province with Tobit regression analysis model. Research shows that regionally creative environment has significantly positive influence on industrial land efficiency in Liaoning Province which appears rising tendency.

**Key words:** regional innovation environment; industrial land efficiency; land use; intermediary effect

(责任编辑:徐聿聪 英文审校:林 昊)