

# Study on the Influence of Effective Investment on the Optimization and Adjustment of Industrial Structure — Taking Jiangsu Province as an example

Huang Jingyan<sup>1,a\*</sup>, He Xinghao<sup>2,b</sup>, Wang Huajin<sup>3,c</sup>, Li Jiaming<sup>4,d</sup>, Ding Zixian<sup>5,e</sup>

<sup>1</sup> Department of Finance, Southeast University, Nanjing, Jiangsu, China

<sup>2</sup> Department of Finance, Southeast University, Nanjing, Jiangsu, China

<sup>3</sup> Department of Finance, Southeast University, Nanjing, Jiangsu, China

<sup>4</sup> Department of Finance, Southeast University, Nanjing, Jiangsu, China

<sup>5</sup> Department of Finance, Southeast University, Nanjing, Jiangsu, China

<sup>a\*</sup> jingyanhuang@seu.edu.cn

<sup>b</sup> 213193385@seu.edu.cn

<sup>c</sup> 213182595@seu.edu.cn

<sup>d</sup> 213191978@seu.edu.cn

<sup>e</sup> 213191081@seu.edu.cn

## ABSTRACT

It is of great significance to study the optimization and adjustment of industrial structure in Jiangsu Province, a major economic province in China. Based on the mechanism analysis of industrial structure optimization and adjustment, this paper constructs the evaluation system of the development level of industrial structure optimization and adjustment in Jiangsu Province, uses entropy method to calculate, and through horizontal comparison and vertical trend analysis, comprehensively studies the advantages and problems of industrial structure optimization and adjustment in Jiangsu Province. This paper constructs relevant economic models and applies panel econometric model regression method to explore the effect of effective investment - capital investment, human capital, technological innovation and land regulation on the optimization and adjustment of industrial structure in Jiangsu, so as to study the effect of effective investment on the optimization and adjustment of industrial structure in Jiangsu, and finally puts forward corresponding policy suggestions.

**Keywords:** Industrial structure optimization and adjustment, Jiangsu Province, effective investment

# 有效投入对产业结构优化调整的影响研究 ——以江苏省为例

黄靖晏<sup>1,a\*</sup>, 何鑫豪<sup>2,b</sup>, 王化瑾<sup>c</sup>, 李嘉敏<sup>4,d</sup>, 丁子娴<sup>5,e</sup>

<sup>1</sup> 东南大学金融系, 南京, 江苏, 中国

<sup>2</sup> 东南大学金融系, 南京, 江苏, 中国

<sup>3</sup> 东南大学金融系, 南京, 江苏, 中国

<sup>4</sup> 东南大学金融系, 南京, 江苏, 中国

<sup>5</sup> 东南大学金融系, 南京, 江苏, 中国

<sup>a\*</sup> jingyanhuang@seu.edu.cn

<sup>b</sup> 213193385@seu.edu.cn

<sup>c</sup> 213182595@seu.edu.cn

<sup>d</sup> 213191978@seu.edu.cn

<sup>e</sup> 213191081@seu.edu.cn

## 摘要

江苏省是中国经济大省，研究其产业结构优化调整具有重要意义。基于产业结构优化调整的机理分析，本文构建江苏省产业结构优化调整发展水平的评价体系，运用熵值法进行测算，并通过横向比较与纵向的趋势分析，全面的研究江苏省产业结构优化调整存在的优势和问题；构建相关经济模型，应用面板计量模型回归方法探究有效投入——资本投资、人力资本、科技创新和土地调控对江苏产业结构优化调整的影响效应，以此研究有效投入对江苏产业结构优化调整的影响，最后提出相应的政策建议。

**关键词：**产业结构优化调整，江苏省，有效投入

## 1. 前言

产业经济学现已发展成熟，其科学体系十分完善，包括产业组织理论、产业结构理论、产业关联理论、产业布局理论、产业发展理论和产业政策理论。而其中的产业结构理论已成为产业经济学中重要的分支之一。

随着我国社会主要矛盾变化，我国经济也提出了高质量发展的要求，因此，产业结构升级调整，提高供给的质量与效率能够满足人民日益增长的美好生活的需求，这也逐渐成为经济发展的重点。改革开放四十多年来，作为全国范围内率先发展的江苏省，工业基础雄厚，科研科教势力强盛，第三产业发展势头迅猛。产业结构在经济增长和宏观经济运行机制中扮演重要的角色，而生产要素的有效投入对产业结构的合理化、高度化和高效化具有重要的意义。

本文中讨论的有效投入主要研究的是公益化的投资。政府是有效投入的主要主体，政府需要慎重考察“有效或无效”的问题，即投资应尽可能地争取获得更多的社会效益，而不仅仅把有效投入当作提升 GDP 等效益数据的工具。政府的最终目标应是实现整体社会效益的提高和产业结构的调整优化。而江苏省各项投入中包含资本投资、人力投资、科技创新、以及土地调控。这四项投入在短期内无法直接作用于 GDP，但是在长期来看，能持续影响 GDP 的发展。综合考虑有效投入的定义和作用激励，根据基础性、教育性和营利性，本文将此四类投资合称为有效投入，并研究其在协同作用下，对产业结构优化调整的推动作用。

## 2. 文献综述

资本在产业间流动的根本驱动力是资本的逐利性。吴剑雄（2012）表明历史经验告诉我们，一个高效而健全的资本市场对于经济成功转型，产业结构优化调整具有重要的推动和引导作用，资本市场功能与

产业结构调整必要条件具有天然的耦合性，他指出资本市场优化产业结构的机制包括：第一，资本市场具有有效的遴选甄别潜力主导产业机制；第二，资本市场通过本身固有的融资功能，推动具有成为未来主导产业潜质的新兴产业形成主导产业，并通过扩散效应带动整个经济的增长。姜辉，周倚乐，龙海明（2020）选取信贷比率和证券化比率作为衡量两种金融资源配置方式的指标研究得到可以通过优化金融资源配置结构、扩大直接融资规模和构建多层次资本市场等方式调整金融资源配置，促进产业结构转型升级。

人力资本作为经济发展的核心要素的作用日益凸显。黄岩朔（2020）指出人力资本这一变量深刻而长远的在促进产业结构升级调整的过程中发挥着举足轻重的作用，与此同时，两者间的影响也不仅限于单向的作用，产业结构同样具有一定的推动力，作用于人力资本。李根忠和武淑慧等（2020）表明不同区域因为存在经济发展差距，对人力资本投资的力度也不相同。合理的人力资本投入会带来非常大的经济社会效益。李根忠和武淑慧（2020）通过“引力”和“推力”形象地类比了人力资本的作用。国内外众多学者都在相应研究中得到相似的观点。刘璐、殷李松（2019）认为，人力资本是产业优化升级内在机制的动力之一，动力主要取决于收入效应与相对价格效用。商品价格因资本劳动比发生变化，消费升级，进而拉动产业结构优化调整。

产业结构升级的重要驱动力是科技创新，一种产业的萌发、成长或衰落，本质上是这一产业背后依靠的技术进步或落后。科技创新对产业结构的影响主要体现在以下三个方面：萌生新兴产业；改造或淘汰传统产业；优化资源配置。基于起飞理论，Walt Whitman Rostow 在《经济成长的阶段》中提出，产业的更新换代是技术创新的过程，产业结构的优化升级决定着经济的增长。叶堂林和毛若冲（2019）还进一步提出科技创新与产业结构优化调整具有耦合作用，这表明科

技术创新与产业结构优化调整存在紧密的互动关系。李成刚等（2019）发现科技创新可以通过促进产业结构升级进而推动经济增长，并且科技创新还存在正向溢出效应，可以促进周边地区经济增长。国内外的各位学者普遍认为科技创新对于产业结构调整具有重要作用，找寻适当的指标来表现这种推动作用就显得十分有必要。

土地资源是形成产业结构的基础，不同时期和不同地区产业结构的调整，既要适应经济社会发展的要求，又需要对土地资源的开发利用加以相应的调整和安排。目前，我国土地调控还存在着以下问题：土地供应混乱；土地利用结构不合理；土地闲置浪费严重。优化产业结构，必须合理配置土地资源。浙江经济（2019）指出土地与产业“双优”评价指标体系。衡量土地资源与产业结构“双优”指标，应该包含社会指标、经济指标、生态环境指标。在当前背景下，对土地资源利用与产业结构调整之间的相关性进行测度和表征就显得尤为迫切。

对于产业结构优化调整测度方法的研究，主要分为三类：一是构建评价指标体系法，如屈兰义、熊健益、刘媛媛等（2019）根据产业结构的内涵，构建衡量产业结构优化升级水平的评价指标体系，刘淑茹（2019）根据“经济、社会、资源、环境、技术相协调”的产业结构合理化选择基准，设计出一套产业结构合理化评价指标体系。二是偏离-份额分析法（SSM），蔡龙翔（2020）用此方法研究产业结构优化升级水平。三是模型法，谢倩倩（2019）通过建立计量经济模型-多元回归模型测度产业结构优化升级水平，贾明泽（2018）研究产业结构与经济增长之间的回归关系。国内学者也从不同层次构建了产业结构优化调整的指标体系。伍茜蓉（2018）通过产业结构合理化、高度化与创新驱动化 3 个层次构建产业结构指标体系，屈兰义等（2019）通过合理化、先进性、高效性和新动能来构建产业结构的指标体系，张莎娜、金明和姜永艳（2021）采用层次分析法和变异系数法相结合的方法对各级指标进行加权。

综上所述，虽然现有文献对产业结构优化调整的定义及发展进行了研究，但仍然存在不足，没有学者关于有效投入对产业结构优化调整影响进行研究，对于江苏省的研究更少。基于产业结构优化调整的机理分析，本文建立江苏省产业结构优化调整发展水平的评价体系，运用熵值法进行测算，并通过横向比较与纵向的趋势分析，全面的研究江苏省产业结构优化调整存在的优势和问题；构建相关经济模型，应用面板计量模型回归方法探究有效投入对江苏产业结构优化调整的影响效应，以此研究有效投入对江苏产业结构优化调整的影响，最后提出相应的政策建议。

### 3. 模型构建

#### 3.1. 评价指标体系与熵值法模型构建

在充分研究各维度投入对产业结构优化调整的作用路径后，我们综合考虑指标的代表性和完备性以及数据的可搜集性，建立了我们测算有效投入水平指标体系（如图所示）。一共选用 8 个三级指标，较为全面的代表了四个维度的投入，从而对有效投入形成客观且完整的解读。分别选取一系列指标对江苏省 13 市的有效投入进行度量，其指标体系如表所示：

表 1 江苏省有效投入水平评价指标体系

一级指标	二级指标	三级指标	属性	单位	权重
资本投资	资本投入	财政支出	+	万元	0.0947254
	外资环境	实际使用外资	+	万元	0.126852469
人力资本	资金投入	教育支出	+	万元	0.088610279
	人才质量	普通高等学校在校生人数	+	个	0.058326155
科技创新	资金投入	科技支出	+	万元	0.208721603
	科研成果	专利申请书	+	个	0.20701411
土地调控	土地资本	土地出让成交款	+	万元	0.050984865
	土地环境	国有建设用地面积	+	亩	0.164765121

其中为了保障我们项目的严谨性，减少主观因素的影响，本文采用熵值法，客观地确定每一项指标地权重一个评价指标提供的客观信息量越大，其对应的熵值越小，则其被赋予的权重越大，在综合决策中影响越大；反之则越小。考虑到熵值法仅适用于截面数据的弊端，我们采用改进的熵值法评价模型，使得面板数据的分析结果更加合理化。具体的操作步骤如下所示：

第一步，指标选取：设有  $r$  个年份,  $n$  个市,  $m$  个指标, 则  $X_{\theta ij}$  为第  $\theta$  年省份  $i$  的第  $j$  个指标值。

第二步，指标标准化处理：由于不同的指标具有不同的量纲和单位, 因此需要进行标准化处理：正向指标标准化： $X'_{\theta ij} = X_{\theta ij} / X_{\max}$ ；负向指标标准化： $X'_{\theta ij} = X_{\min} / X_{\theta ij}$

第三步，确定指标权重： $Y_{\theta ij} = X'_{\theta ij} / \sum_{\theta} \sum_i X'_{\theta ij}$

第四步，计算第  $j$  项指标的熵值： $e_j = -k \sum_{\theta} \sum_i Y_{\theta ij} \ln(Y_{\theta ij})$ ，其中  $k = \ln(rn)$

第五步，计算第  $j$  项指标的信息效用值： $g_j = 1 - e_j$

第六步，计算各指标的权重： $w_j = g_j / \sum_j g_j$

第七步，计算各省份城镇化水平综合得分：

$$H_{0i} = \sum_{j=1}^m (w_j X'_{0ij})$$

### 3.2. 高级化指标度量方法

产业结构高级化是指随着经济不断增长，产业结构相应地发生规律性变化的过程。主要表现为三大产业比重沿着第一、二、三产业的顺序不断上升。因此，定义产业结构高级化变化值 W 如下：GDP 可根据三大产业分为三个部分，每个部分占 GDP 的比重当作三维向量的一个分量，因此构成一组向量  $X_0 = (X_1, 0, X_2, 0, X_3, 0)$ 。然后分别计算  $X_0$  与产业由低层次到高层次排列的向量  $X_1 = (1, 0, 0)$ ,  $X_2 = (0, 1, 0)$ ,  $X_3 = (0, 0, 1)$  的夹角  $\theta_1, \theta_2, \theta_3$ ：

$$\theta_j = \arccos \left( \frac{\sum_{i=1}^3 (x_{i,j} * x_{i,0})}{(\sum_{i=1}^3 (x_{i,j} * x_{i,j})^{1/2} * \sum_{i=1}^3 (x_{i,0} * x_{i,0})^{1/2})} \right)$$

$j=1, 2, 3$

最后，产业结构高级化值 W 的计算公式如下：

$$W = \sum_{k=1}^3 \sum_{j=1}^k \theta_j$$

W 越大，表明产业结构高级化水平越高。

## 4. 模型构建

### 4.1. 面板数据模型构建

为检验有效投入对江苏省产业结构优化调整的整体影响，本文构建以下面板数据模型：

$$W_{it} = \beta_0 + \beta_1 ZH_{it} + \beta_2 Controls_{it} + \varepsilon_{it}$$

在模型中， $i$  代表地区， $t$  代表年份。 $W_{it}$  代表产业结构优化指数，为本文的被解释变量； $ZH_{it}$  代表有效投入综合评价指标，为本文的解释变量； $Controls_{it}$  为本文的控制变量； $\varepsilon_{it}$  表示残差项； $\beta_1$  表示解释变量  $ZH_{it}$  对被解释变量  $W_{it}$  的总效应，当  $\beta_1$  显著为正时，表明有效投入对江苏省产业结构优化调整有正向促进作用，其大小反映了有效投入对产业结构优化调整的影响大小。

### 4.2. 样本选取和数据来源

综合国内外学者研究产业结构的相关文献，本文选取了人均 GDP (AVGDP)、银行贷款余额 (YHDK)、常住人口 (POP) 等数据作为我们的控制变量。

鉴于数据的可得性，本文选取 2004-2018 年江苏省 13 个市为研究样本。本项目采用的所有数据均来自于国家统计局、国土资源部、江苏省统计局、各省市统计局所编制的各类统计年鉴和统计年报。其中 2018 年土地调控维度的数据存在部分缺失，本文在综合考虑变化趋势和发展情况，进行了合理的预估。

## 5. 实证分析

### 5.1. 产业结构优化指数及有效投入指数

根据上文构建的指标体系测算了 2004-2018 年的江苏省有效投入对产业结构优化调整的影响，运用 13 个市的面板数据得出描述性统计结果和整体回归检验，由 8 个三级指标得到 13 市的 W 值，计算结果如表所示：

表 2 2004-2018 年江苏省有效投入对产业结构优化指数

	2018	2017	2016	2015	2014	2013	2012	2011
南京	7.223	7.193	7.162	7.140	7.121	7.086	7.053	7.030
无锡	7.063	7.059	7.048	7.054	6.965	6.926	6.899	6.877
徐州	6.745	6.714	6.711	6.673	6.651	6.621	6.575	6.562
常州	6.996	6.980	6.966	6.928	6.920	6.878	6.829	6.801
苏州	7.030	7.029	7.028	6.987	6.957	6.913	6.873	6.848
南通	6.835	6.823	6.807	6.757	6.753	6.700	6.635	6.605
连云港	6.576	6.540	6.509	6.481	6.448	6.441	6.377	6.369
淮安	6.708	6.687	6.678	6.618	6.563	6.481	6.453	6.421
盐城	6.626	6.591	6.551	6.501	6.457	6.421	6.344	6.323
扬州	6.844	6.816	6.771	6.737	6.713	6.683	6.627	6.602
镇江	6.905	6.893	6.887	6.850	6.835	6.793	6.734	6.732
泰州	6.825	6.830	6.811	6.769	6.726	6.680	6.623	6.600
宿迁	6.623	6.509	6.470	6.451	6.418	6.406	6.331	6.291

	2010	2009	2008	2007	2006	2005	2004
南京	7.017	6.997	6.957	6.925	6.901	6.871	6.905

无锡	6.853	6.826	6.803	6.793	6.772	6.758	6.740
徐州	6.539	6.462	6.443	6.393	6.344	6.302	6.248
常州	6.780	6.731	6.699	6.673	6.642	6.607	6.604
苏州	6.822	6.798	6.771	6.732	6.687	6.678	6.632
南通	6.557	6.513	6.499	6.490	6.436	6.366	6.275
连云港	6.338	6.269	6.238	6.198	6.170	6.143	6.044
淮安	6.382	6.291	6.365	6.200	6.129	6.057	5.972
盐城	6.274	6.192	6.189	6.130	6.059	6.001	5.982
扬州	6.575	6.529	6.508	6.502	6.470	6.447	6.356
镇江	6.726	6.668	6.636	6.670	6.656	6.656	6.577
泰州	6.567	6.505	6.467	6.440	6.415	6.376	6.291
宿迁	6.234	6.125	6.077	6.019	5.971	5.882	5.775

注：数据来源于《江苏省统计年鉴》、《南京市统计年鉴》、《无锡市统计年鉴》、《徐州市统计年鉴》、《常州市统计年鉴》、《苏州市统计年鉴》、《南通市统计年鉴》、《连云港市统计年鉴》、《淮安市统计年鉴》、《盐城市统计年鉴》、《扬州市统计年鉴》、《镇江市统计年鉴》、《泰州市统计年鉴》、《宿迁市统计年鉴》。

根据表格 2，我们可以发现近十五年来江苏有效投入对产业结构优化调整的影响水平，我们可以得出以下结论。

第一，综合比较各年度参量，在 2004-2018 年，江苏各省产业结构均在朝着优化的方向发展，13 市有效投入对各市产业结构优均有促进作用。

第二，虽然表中可以看出 13 市产业结构不断升级优化，但仍有一些市的有效投入对其优化调整影响水平低于全国平均。

下面的表格 3 是 13 个市的有效投入指数。

表 3 2004-2018 年江苏省有效投入指数

	2018	2017	2016	2015	2014	2013	2012	2011
南京	0.676	0.603	0.578	0.468	0.410	0.452	0.376	0.330
无锡	0.397	0.375	0.371	0.320	0.326	0.404	0.387	0.350
徐州	0.307	0.298	0.258	0.242	0.255	0.249	0.235	0.200
常州	0.365	0.341	0.333	0.329	0.317	0.326	0.315	0.262
苏州	0.884	0.818	0.658	0.660	0.645	0.784	0.712	0.650
南通	0.381	0.365	0.323	0.343	0.297	0.342	0.316	0.285
连云港	0.125	0.119	0.116	0.123	0.139	0.158	0.108	0.102
淮安	0.178	0.189	0.159	0.161	0.162	0.154	0.154	0.151
盐城	0.263	0.252	0.236	0.237	0.205	0.245	0.225	0.206
扬州	0.218	0.201	0.175	0.176	0.180	0.181	0.166	0.155
镇江	0.188	0.195	0.169	0.157	0.279	0.193	0.159	0.135
泰州	0.202	0.195	0.184	0.179	0.167	0.163	0.150	0.125
宿迁	0.126	0.107	0.119	0.115	0.134	0.134	0.104	0.091

	2010	2009	2008	2007	2006	2005	2004
南京	0.281	0.230	0.188	0.200	0.138	0.101	0.101
无锡	0.328	0.252	0.183	0.190	0.130	0.114	0.115
徐州	0.151	0.121	0.097	0.096	0.064	0.053	0.050
常州	0.228	0.198	0.141	0.130	0.089	0.068	0.072
苏州	0.553	0.492	0.403	0.367	0.234	0.209	0.211
南通	0.242	0.197	0.159	0.136	0.107	0.075	0.062
连云港	0.084	0.077	0.057	0.058	0.033	0.025	0.027
淮安	0.116	0.094	0.058	0.056	0.043	0.032	0.030
盐城	0.156	0.124	0.087	0.078	0.040	0.045	0.035
扬州	0.149	0.108	0.098	0.082	0.058	0.048	0.044
镇江	0.100	0.092	0.084	0.079	0.052	0.042	0.052
泰州	0.104	0.082	0.068	0.063	0.048	0.040	0.030
宿迁	0.074	0.065	0.038	0.035	0.023	0.014	0.013

注：数据来源于《江苏省统计年鉴》、《南京市统计年鉴》、《无锡市统计年鉴》、《徐州市统计年鉴》、《常州市统计年鉴》、《苏州市统计年鉴》、《南通市统计年鉴》、《连云港市统计年鉴》、《淮安市统计年鉴》、《盐城市统计年鉴》、《扬州市统计年鉴》、《镇江市统计年鉴》、《泰州市统计年鉴》、《宿迁市统计年鉴》。

### 5.2. 描述性统计分析

运用 stata16.0 对所有数据进行了描述性统计，结果如表 4 所示。

表 4 描述性统计

Variable	Obs	Mean	Std. Dev.	Min	Max
W	195	6.613	.289	5.775	7.223
ZH	195	.205	.164	.013	.884
POP	195	588.008	198.009	227.71	1068.36
AVGDP	195	54777.83	38854.724	4580.672	174270
YHDK	195	3209.677	3795.031	131.8	19565.1

从表 4 的描述性统计结果可以看出，大多数变量的标准差远小于均值，表明在这些变量中样本数据中不存在极端异常值，而银行贷款余额（YHDK）与我们预期有较大差异。

### 5.3. 整体回归检验

实证分析时，本文首先利用 Hausman 检验来判断适合的板数据估计方法，结果表明本文的实证适合固定效应模型。然后对模型进行回归分析，结果如表 5 所示。

表 5 回归分析

	(1)	(2)	(3)	(4)
	W1	W2	W3	W4
ZH	1.15002***	1.24069***	1.60859***	0.88005***
POP	(0.0011)	(0.0001) - 0.00082***	(0.0011) - 0.00081***	(0.0096) -0.00033*
		(0.0002)	(0.0002)	(0.0692)
YHDK			-0.00002 (0.2131)	-0.00004*** (0.0070)
AVGDP				0.00000***
_cons	6.37717***	6.84109***	6.82137***	(0.0002) 6.53451***
	(0.0000)	(0.0000)	(0.0000)	(0.0000)
N	195.00000	195.00000	195.00000	195.00000
r2	0.54929	0.63596	0.64765	0.77626

p-values in parentheses

\*p < 0.1, \*\*p < 0.05, \*\*\*p < 0.01

从整体回归结果可以看出，其中的 4 个模型从左到右分别是一元回归、加入一个控制变量、两个控制

变量、三个控制变量的结果。所有的回归中综合指数 ZH 系数都为正且在 99%的置信水平下显著，说明我们构建的有效投入对产业结构有显著的积极影响。第四个模型在第三个模型的基础上加入控制变量 AVGDP，综合指数的系数有所下降，为 0.88005，但系数同样显著，说明该估计结果较为稳健，具体来说，当有效投入增长 1 个单位时，产业结构将优化 0.88 的单位左右。

控制变量中，常住人口（POP）对产业结构优化的估计系数为负，且都在 10%的显著性水平上显著，说明常住人口对产业结构优化存在负面影响，可能是由于第一产业和第二产业的劳动密集特性所决定的，人口数量大、劳动力供给充沛的地区，农业等劳动密集型产业在产业结构中占比较大，而劳动力供给不足的地区，主要以第三产业等资本密集型和技术密集型产业为主，所以常住人口成为产业结构优化的一个消极因素。银行贷款余额（YHDK）的系数也始终为负，且统计显著，可能是由于银行信贷规模的扩张支持了第一产业和第二产业的发展，而没有支持第三产业的发展，从而对产业结构的高级化调整产生负面影响。

### 6. 结论及建议

本文利用江苏省 13 个市的 2004-2018 年的面板数据，对产业结构现状与有效投入进行了测度，通过构建多元线性回归模型检验了有效投入对产业结构优化的影响及其路径。研究结论如下：（1）江苏省各市的产业结构现状有着较大差异，存在着发展不平衡的问题，苏南的产业结构现状明显优于苏中和苏北。

（2）13 个市的产业结构都在不停优化，测度值不断升高，但存在着优化速度放缓的问题。（3）有效投入能够促进产业结构优化和升级（4）有效投入的各个维度中，科技创新维度的权重较大，说明科技创新维度的有效投入对产业结构优化升级具有较强的作用。

根据上述实验结果，本文提出以下政策建议：

（1）关注地区间的发展不平衡问题，努力实现先富带动后富，实现共同富裕。江苏省各市发展状况具有较强的差异，部分地区 2018 年的产业结构情况还不如南京地区 2004 年的产业结构情况。本文综合考虑中国的政策和目前存在的发展不平衡不充分的问题，认为各市政府应出台相应的定向投资政策和帮扶机制，开辟贯通的融资渠道和融资平台，为发展落后的市的工厂企业提供一定的税收优惠，促进平衡发展。

（2）坚持科教兴国战略，全面落实科学技术是第一生产力的思想，将更多的投入支持科技创新，大力发挥科技创新对产业结构优化的影响。我国近年来注重科技创新，强调要从制造大国迈向制造强国，而其转型关键就在于科学技术能力。我国政府应着重关照前沿的高科技公司，确保科技创新能力的稳步推进。

## REFERENCES

- [1] Zhang Sana, Jin Ming, Jiang Yongyan. Measurement analysis of industrial structure optimization and upgrading in Henan Province [J]. *Statistical theory and practice*, 2021, (01) : 18-23.
- [2] Li Genzhong, Wu Shuhui. The impact of human capital investment on the upgrading of industrial structure in Jiangsu [J]. *Journal of Jiangsu Vocational and Technical College of Economics and Trade*, 2020, (05) : 13-16.
- [3] Jiang Hui, Zhou Yile, Long Haiming. Research on the impact of financial resource allocation on industrial structure optimization [ J ]. *Financial economy*, 2020, ( 10 ) : 9-19 + 28.
- [4] Huang Yanshuo. Research on the impact of human capital structure on the transformation and upgrading of China ' s manufacturing industry [ D ]. Xiangtan University, 2020.
- [5] Bao Xin. Research on the impact of financial structure on industrial structure [ D ]. Zhejiang University, 2020.
- [6] Yan Ruosen, Chen Jing, Li Hao. Research on the impact of government subsidies on enterprise innovation investment based on the mediating effect of financing constraints and enterprise risk taking [ J ]. *Management Journal*, 2020, 17 ( 08 ) : 1188-1198.
- [7] Veronica Scuotto, Orlando Beatrice, Cillo Valentina, Melita Nicotra, Leonardo Di Gioia, Massimiliano Farina Briamonte. Uncovering the micro-foundations of knowledge sharing in open innovation partnerships: An intention-based perspective of technology transfer [J]. *Technological Forecasting & Social Change*, 2020, 152:.
- [8] Quintero Otero Jorge David. Not all sectors are alike: Differential impacts of shocks in oil prices on the sectors of the Colombian economy [J]. *Energy Economics*, 2020, 86(C):.
- [9] Cai Longxiang. Based on the shift share method of Zhangzhou agricultural industrial structure research [ J ]. *Economic management abstract*, 2020, ( 01 ) : 5-6.
- [10] Liu Lu, Yin Lisong. Research on the driving force and spatial order of industrial structure upgrading at the supply and demand side of the Yangtze River Economic Belt [ J ]. *Statistics and decision-making*, 2019, 35 ( 23 ) : 134-138.
- [11] Ye Tanglin, Mao Ruochong. Coupling of technological innovation and industrial structure upgrading in Beijing-Tianjin-Hebei [ J ]. *Journal of Capital University of Economics and Trade*, 2019, 21 ( 06 ) : 68-79.
- [12] Duan Baona. Research on industrial structure adjustment in Henan Province [ J ]. *Cooperative economy and science and technology*, 2019, ( 21 ) : 48 – 50.
- [13] Xie Qianqian, Li Ziqiang. Research on the industrial structure of Anhui Province - - Based on the econometric data analysis model [ J ]. *Shanxi Agricultural Economics*, 2019, ( 16 ) : 34 + 61.
- [14] Qu Lanyi, Xiong Jianyi, Liu Yuanyuan, Yu Jinghan, Cong Riyu. Research on the measurement of industrial structure optimization and upgrading in Sichuan Province in the new era [ J ]. *The era of economic and trade*, 2019, ( 23 ) : 99-103.
- [15] Li Xiang, Deng Feng. Science and technology innovation, industrial structure upgrading and economic growth [ J ]. *Research management*, 2019, 40 ( 03 ) : 84-93.
- [16] Zhou Ke, Wang Yinjun. Environmental regulation, technological innovation and industrial structure upgrading [ J ]. *Industrial technology economy*, 2019, 38 ( 02 ) : 137-144.
- [17] Li Lu, Qu Yi. Research on the rationalization and upgrading of industrial structure in Hubei Province under the new normal economy [ J ]. *China market*, 2019, ( 02 ) : 65-67.
- [18] Hu Yi. The impact of local government financial behavior on industrial structure adjustment [ D ]. Southeast University, 2019.
- [19] Jia Mingze. Research on industrial structure of Zhengzhou based on multiple regression analysis [ J ]. *Market Weekly*, 2018, ( 06 ) : 47-48 + 23.
- [20] Wu Xirong, Jiang Tuanbiao. Construction and evaluation of industrial structure optimization index system of Pearl River - Xijiang Economic Belt [ J ]. *Enterprise science and technology and development*, 2018, ( 02 ) : 11-13 + 16.
- [21] Li Zheng, Yang Siying. Science and technology innovation, industrial upgrading and economic growth : interactive mechanism and empirical test [ J ]. *Journal of Social Sciences, Jilin University*, 2017, 57 ( 03 ) : 41-52 + 204-205.
- [22] Liu Boyu. Research on the correlation between urban land transfer price and industrial structure evolution in China [ D ]. Wuhan University, 2017.
- [23] Jin Ming, Huo Xiaorong, Hu Xiaokun. Research on the relationship between industrial structure adjustment and employment structure change - -

- Taking Sichuan Province as an example [ J ]. Survey of the world, 2017, ( 03 ) : 27-30.
- [24] Jin Ming, Liu Zilin. Three industrial structure analysis and optimization in Sichuan Province [ J ]. Statistics and decision-making, 2015, ( 18 ) : 121-123.
- [25] Zhang Liqun. Empirical study on the impact of industrial structure optimization on regional economic growth in Jiangsu Province [ D ]. Nanjing University of Aeronautics and Astronautics, 2015.
- [26] Zhang Guiwen, Sun Yanan. Empirical study on the coupling relationship between human capital and industrial structure evolution [ J ]. China Population Science, 2014, ( 06 ) : 96-106 + 128.
- [27] Si Guixia. Research on the optimization of high-tech industrial structure in the Yangtze River Delta [ D ]. East China Normal University, 2015.
- [28] Hou Jian. The impact of technological innovation on the cost structure and market structure of enterprises. [ D ] Liaoning University, 2013.
- [29] Wu Jianxiong. The relationship between capital market and industrial structure adjustment. [ D ] Shanghai Academy of Social Sciences, 2012.
- [30] Zhang Guoqiang, Wen Jun, Tang Xiangjun. China ' s human capital, human capital structure and industrial structure upgrading [ J ]. China ' s population, resources and environment, 2011, 21 ( 10 ) : 138-146.
- [31] Liu Shuru. Research on the construction of evaluation index system of industrial structure rationalization [ J ]. Science and technology management research, 2011, 31 ( 05 ) : 66-69.
- [32] Zhu Chengliang, Shi Ping, Yue Hongzhi, Han Xianfeng. Human capital, human capital structure and regional economic growth efficiency [ J ]. China Soft Science, 2011, ( 02 ) : 110-119.
- [33] Xu Qihao. Innovation and Application of Evaluation Index System for Regional Industrial Structure Optimization [ D ]. Ningbo University, 2009.
- [34] Fang Huizhen. Research on Dynamic Mechanism of Industrial Structure Optimization and Upgrading [ J ]. Journal of Zhuhai Municipal College of Administration, Zhuhai Municipal Party School of CPC, 2006, ( 02 ) : 11-15.
- [35] Song Guoyu, Liu Wenzong. Economic analysis and measurement index system of industrial structure optimization [ J ]. Technology and industry, 2005, ( 07 ) : 6-9 + 40.
- [36] Wan Junkang, Chen Guo. On promoting industrial structure adjustment and optimization and upgrading relying on scientific and technological innovation [ J ]. Economic longitude and latitude, 2002, ( 02 ) : 13-17.
- [37] Zhou Shulian, Wang Weiguang. Technological innovation and industrial structure optimization and upgrading [ J ]. Managing the world, 2001, ( 05 ) : 70-78 + 89-216.
- [38] Hou Yafei, Wang Jinying. Human capital and economic growth mode change [ J ]. Population research, 2001, ( 03 ) : 13-19.
- [39] Liu Zhibiao. The development effect of industrial upgrading and its motivation analysis [ J ]. Journal of Nanjing Normal University ( Social Science Edition ), 2000, ( 02 ) : 3 - 10.
- [40] Qin Liuqin. Industrial structure adjustment must be combined with market economy [ J ]. Guangxi market and price, 1999, ( 11 ) : 15-18.