

江苏省产业结构升级对经济发展质量的影响

——基于因子分析、线性回归与VECM模型的实证研究

聂高辉,蔡琪

(江西财经大学 信息管理学院,江西 南昌 330013)

摘要:借鉴已有文献理论,分析产业结构升级的内涵,构建产业结构升级体。主要因素包括科技水平、资源利用与环境保护程度、对外经济贸易水平。运用因子分析法先构建三个因素及经济发展质量的指标体系,并以此为基础构建产业结构升级的指标体系。实证分析采用线性回归和向量误差修正(VECM)模型分别分析经济发展质量与产业结构升级以及三大要素之间的关联性。最后,得出结论并提出相应的建议。

关键词:产业结构升级;经济发展质量;因子分析;线性回归;VECM模型

中图分类号:C811 **文献标识码:**A **文章编号:**1008-5092(2017)02-0029-07

国家十三五规划明确指出构建产业新体系的指导思想,实施工业强基工程、支持高新技术研究、发展智能产业三者协同并进^[1]。江苏省作为沿海经济发达省份,第三产业发展较为迅猛,2015年江苏省第三产业产值达34085亿元,比1985年增加了33969亿元。产业结构升级取得了一定的成果,经济发展的模式对发展落后省份也具有示范作用,同时其产业结构升级进程受到国务院的高度关注。

现有的产业结构升级与经济研究文献从不同的角度引入不同要素对两者关系进行研究。黄茂兴等^[2]引入技术选择因素,构建了31个省份产业结构升级、经济发展与技术选择的面板数据模型,实证结果表明合理的技术选择、高效的资本运营能够促进产业结构升级与经济发展。方福前等^[3]运用时变参数模型分析1978年以来我国产业结构升级与经济的关系,发现我国三大产业对经济发展均存在非对称效应,特别是第三产业对经济发展有显著的熨平效应。渠立权等^[4]选取江苏省2000年以来近十年的数据,运用指数分析法研究产业结构升级、就业与经济关联性的关联性,表明江苏省产业结构升级对经济发展

的贡献度存在明显的地域区别,而且近十年贡献度一直处于高位。

已有的文献大多通过分析三大产业来研究产业结构升级与经济的关系,且基本运用单一的计量模型来实证研究。本文通过理论分析产业结构升级的内在含义,从微观角度发现产业结构升级包括技术进步、资源高效利用以及外贸水平提高三大要素,通过因子分析法建立三者的指标体系,并以此为基础重新构建产业结构升级的指标体系,最后运用线性回归与向量误差修正模型分别研究经济发展质量与产业结构升级和三大要素之间的关系。

一、产业结构升级

产业结构升级有别于产业结构更替等概念,前者讲的是产业结构向更高级发展,后者只是讲特定时期,特定形态下产业结构的协调化发展^[5]。产业结构升级从微观视角理解应该是经营单位通过生产方式变革、技术和质量高级化、效率提高等手段实现整体结构的升级;从中观视角理解应该是产业链、管理模式、技术水平、外贸水平等得到一个飞跃发展,形成更高形态的产业结

收稿日期:2017-03-13

基金项目:江西省2016年度研究生创新专项资金项目(YC2016-S242)

作者简介:聂高辉(1962—),男,江西新干人,教授,博士,研究方向:定量经济分析。

构。从宏观视角理解应该是国家经济发展的动力和方式发生改变,经济发展更趋于人性化和环保化,资本与知识成为主要的驱动要素。

产业结构升级涉及到科技创新、资源利用与环境保护、对外经济贸易等方面。文章选用科技水平升级、资源利用与环境保护水平升级、对外贸易水平升级来衡量产业结构升级,并运用因子分析的方法构建相关指标体系。

1. 科技水平指标的选取与估计

科学技术研究的主体包括高校科研机构、企业科研机构以及国家科研机构,借鉴黄鲁成^[6]对科学技术创新指标的选取并做相应改进,为有效构建科技升级体系将高校科研也归入其中,选取江苏省 1985 年到 2014 年科技创新机构数目(个)、企业研发产出(亿元)、研究支出经费占地区生产总值比例(%)、科技活动人员数(人)、规模以上企业拥有有效发明专利数目(个)、高校发表学术论文数(篇)、高校研究与发展课题数(个)7 个指标的相应数据。数据均来源于《江苏省统计年鉴》。

对上面七个指标进行因子分析,操作前需要对原始数据进行适应性检验来确定原始数据是否适合因子分析,我们选用 KMO 和巴特利球形检验方法(表 1)。检验结果表明 KMO 值为 0.824 大于 0.6,原始数据适合因子分析,同时数据通过了显著性为 0.05 的巴特利球形检验。

表 1 KMO 和巴特利球形检验

Table 1 KMO and Bartley spherical test

Kaiser-Meyer-Olkin 测量取样适当性	0.824
Bartlett 球形检验卡方值	619.788
显著性	0.000

将七个指标标记为 $I_1, I_2, I_3, I_4, I_5, I_6, I_7$ 。首先对这七组数据进行标准化处理得到 $Z(I_1), Z(I_2), Z(I_3), Z(I_4), Z(I_5), Z(I_6), Z(I_7)$ 七组数据,进一步采用贡献率的大小提取公共因子,并设定提取公共因子的个数为 1,得到输出结果贡献率见表 2。表 2 显示,提取的公共因子贡献率达到 93.906%,表明该公共因子可以很好地描述江苏省科技创新水平,因此通过该公共因子的因子得分来衡量江苏省科技创新水平。

2. 资源利用与环保水平指标的选取与估计

资源利用与环境保护包括能耗减小与清洁能源的使用,废水、废气以及废渣的有效处理以及回

表 2 因子贡献率

Table 2 Factor contribution rate

因子	初始特征值			提取平方和载入		
	合计	方差的%	累加%	合计	方差的%	累加%
1	6.573	93.906	93.906	6.573	93.906	93.906
2	0.367	5.237	99.143			
3	0.026	0.365	99.507			
4	0.021	0.299	99.806			
5	0.007	0.098	99.904			
6	0.004	0.061	99.964			
7	0.002	0.036	100.000			

收利用等方面。借鉴侯萍等^[7]资源环境指标的选取并进行相应改进,为有效构建资源环境升级体系,选取江苏省 1985 年到 2015 年规模以上工业企业液化石油气使用量(万吨)、第三产业用电量(亿千瓦时)、工业废水排放量(亿吨)、工业固体废弃物年利用量(万吨)、工业粉尘去除量(万吨)5 个指标的相应数据。数据均来源于《中国工业统计年鉴》。

检验结果显示 KMO 值为 0.714,原始数据适合因子分析。同时数据通过了显著性为 0.05 的巴特利球形检验。通过上述因子分析的相关方法提取 1 个公共因子,该公共因子的贡献率达到 90.115%,表明该公共因子能很好地描述江苏省资源利用与环境保护水平,因此通过该因子的因子得分来衡量江苏省资源利用与环境保护水平。

3. 对外经济贸易水平指标的选取与估计

外贸作为经济发展的三驾马车之一,对经济发展质量的提升起到至关重要的作用。借鉴李小平^[8]对外贸易水平指标的选取并进行相应的改进,为有效构建对外经济贸易体系,选取江苏省 1985 年到 2015 年经营单位海关进出口总额(亿美元)、经营单位海关出口总额(亿美元)、实际使用外资(亿美元)、境外投资新批项目(个)、对外劳务人员实际收入总额(万美元)5 个指标的相应数据,数据均来源于《江苏省统计年鉴》。

检验结果显示 KMO 值为 0.799,原始数据适合因子分析。同时数据通过了显著性为 0.05 的巴特利球形检验。通过上述因子分析的相关方法提取 1 个公共因子,该公共因子的贡献率达到 93.220%,因此该公共因子能很好地描述江苏省对外经济贸易水平,并通过该因子的因子得分来衡量江苏省对外经济贸易水平。

4. 产业结构升级体系的构建

选取上述得到的江苏省 1985 年到 2015 年科

技水平、资源利用与环境保护水平、对外经济贸易水平的相关数据进行因子分析。检验结果显示KMO值为0.659,数据适合因子分析。同时数据通过了显著性为0.05的巴特利球形检验。通过上述因子分析的相关方法提取1个公共因子,该公共因子对三个变量的提取度均超过了90%(表3),说明该公共因子可信度较高,同时该公共因子的方差贡献率达到92.670%,因此该公共因子能很好地描述江苏省产业结构升级,并通过该因子的因子得分来衡量江苏省产业结构升级。

表3 公共因子提取
Table 3 Common factor extraction

变量	起始	提取
科技水平	1	0.914
资源利用与环境保护水平	1	0.901
对外经济贸易水平	1	0.986

二、经济发展质量

经济发展质量涉及很多方面,本文从宏观层面选取指标。借鉴严红梅^[9]对经济发展指标的选取并做相应改进,为更有效地构建经济发展质量体系,选取江苏省1985年到2015年人均地区生产总值(元)、第三产业产值占地区生产总值的比重(%)、地区生产总值(元)、固定资产投资增长率(%)、外商直接投资额(亿美元)5个指标的相应数据。数据均来自于《江苏统计年鉴》

检验结果显示KMO值为0.725,原始数据适合因子分析。同时数据通过了显著性为0.05的巴特利球形检验。通过上述因子分析的相关方法提取1个公共因子,该公共因子的贡献率达到96.575%,因此该公共因子能很好地描述江苏省经济发展质量,并通过该因子的因子得分来衡量江苏省经济发展水平。

三、模型构建

我们将INF表示量化后的科技创新水平,RES表示量化后的资源利用与环保水平,EXT表示量化后的对外经济贸易水平,UIS表示量化后的产业结构升级,GDP表示量化后的经济发展质量。首先对江苏省产业结构升级与经济发展质量的关系进行研究,然后再对构成产业结构升级的三大要素与经济发展质量的关系进行研究。

1. 产业结构升级与经济发展质量

(1)模型识别。通过观察江苏省产业结构升级与经济发展质量的散点图(图1)可以发现,两者极有可能存在线性关系,而且可能存在高度的正向相关性。因此本文拟建立线性回归模型,并进行相应的模型检验。

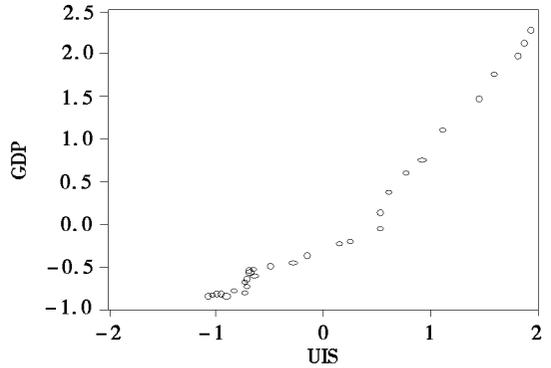


图1 产业结构升级与经济发展质量散点图
Fig.1 Scatter dhart of industrial structure upgrade and economic development quality

(2)模型建立。以产业结构水平UIS作为自变量,经济发展质量作为因变量建立一元线性回归方程,模型的方程为:

$$GDP = \alpha + \beta UIS$$

上式中 α 为常数项, β 为权重,经济意义是产业结构水平对经济发展质量的贡献度。模型的回归结果如表4。

表4 江苏省产业结构水平与经济发展质量的回归结果
Table 4 Results of Industrial Structure Level and Quality of Economic Development in Jiangsu

变量	系数	T统计量	P值
C	3.06E-07	7.45E-06	1.0000
UIS	0.974357	23.31999	0.0000
$R^2 = 0.949373$ AIC = -0.049161 F = 543.8221			

从模型的回归结果可以发现,模型的拟合优度为0.95,接近1,说明该模型能很好地解释产业结构水平与经济发展质量的关系。去除不显著变量后的模型方程为:

$$GDP = 0.974357UIS$$

$$R^2 = 0.949 \quad F = 543.822$$

(3)模型检验。从上述的模型表达式可以看出,变量的系数在99%置信区间可信,表明方程的可信度很高。另外,从模型的实际经济意义理

解,发现 *UIS* 的系数为 0.974,系数为正数,表明产业结构升级对经济发展质量是促进作用,和现实经济意义符合。

模型中变量间或者随机误差项各个期望如果存在高度的相关性会使得模型失真,导致模型无法准确描述自变量与因变量之间的关系。模型中变量之间存在高关联性被称为多重共线性,上述模型只有一个自变量,因此不需要进行多重共线性检验^[10]。

2. 科技、资环、外贸水平与经济发展质量

(1)数据平稳性检验。在建立模型前需要对四个时间序列进行平稳性检验,本文采用 *ADF* 检验法。带截距项和趋势项的 *ADF* 检验一般表达式为:

$$\Delta X_t = a + \gamma X_{t-1} + \sum_{i=1}^p \beta_i \Delta X_{t-i} + ct + \varepsilon_t$$

检验结果见表 5,结果表明四个时间序列都是非平稳系列,进行一阶差分后均平稳。

表 5 *INF*、*UR* 与 *GNP* 的 *ADF* 检验结果

Table 5 *ADF* Results of *INF*、*UR* and *GNP*

变量	5% 临界值	检验形式	T 统计量	P 值	结论
<i>INF</i>	-2.963972	(<i>c, t, 0</i>)	4.468095	1.0000	不平稳
<i>RES</i>	-2.963972	(<i>c, t, 0</i>)	-0.452251	0.8872	不平稳
<i>EXT</i>	-3.568379	(<i>c, t, 0</i>)	0.293860	0.6662	不平稳
<i>GDP</i>	-2.991878	(<i>c, t, 0</i>)	-0.387416	0.8965	不平稳
<i>D(INF)</i>	-3.574244	(<i>c, t, 1</i>)	-4.683278	0.0042	平稳
<i>D(RES)</i>	-2.967767	(<i>c, 0, 1</i>)	-6.331276	0.0000	平稳
<i>D(EXT)</i>	-1.952910	(<i>0, 0, 1</i>)	-2.027654	0.0426	平稳
<i>D(GDP)</i>	-2.991878	(<i>c, 0, 1</i>)	-3.706034	0.0107	平稳

(2)协整检验。经济数据的独特性质使各变量间极有可能存在长期的均衡关系,上述四个均为一阶单整时间序列,符合存在协整关系的先决条件。为检验上述变量间是否存在这种关系,本文采用 *Johansen* 检验法。同时为了合理确定最优滞后阶数,选用以下 5 个标准,对原始数据建立一到四阶原序列的模型,得到相应的赤池信息准则(*AIC*)、汉南-奎因准则(*HQ*)、施瓦茨准则(*SC*)三个评判标准的数值,根据相应的准则进行比较选取。从表 5 中可以看出所有标准都选中了 4 阶。

表 6 5 个评判标准各阶的数值

Table 6 Five Numerical Criteria of Each Floor

Lag	AIC	SC	HQ
0	-6.890945	-6.697392	-6.835209
1	-8.910131	-7.942365	-8.631450
2	-9.175073	-7.433093	-8.673446
3	-9.745595	-7.229402	-9.021023
4	-12.43868*	-9.148274*	-11.49116*

注:带*为最优选择

模型最优阶数选择为 4 阶,因此一阶后 *Johansen* 检验最优滞后阶数选择为 3 阶。从 *Johansen* 检验结果可以看出(表 6),检验指标均在 95% 置信区间接受变量间存在协整关系。这也说

明江苏省科技水平、资源利用与环境保护水平、对外贸易水平以及经济发展质量间存在长期的均衡关系。具体的关系为:

$$DGDP(-1) = 2.167709DINF(-1) - 0.842430DRES(-1) + 2.159298DEXT(-1) + 0.203193$$

上式协整方程表明:科技水平、对外经济贸易水平与经济发展质量存在正向相关性;资源利用及环境保护水平与经济发展质量存在反向相关性。

(3)*VECM* 模型检验和估计。向量误差修正模型(*VECM*)是在误差修正模型(*ECM*)的基础上引入了向量的概念,其基本理念还是延续了 *Engle* 和 *Granger* 最初推广时两步法的思想。向量误差修正模型可以避免虚假回归;多重共线性因为一阶差分项的使用而得以消除;同时保证各变量的信息水平没有被忽略。常见的向量误差修正模型一般形式为:

$$\Delta Y_t = \alpha ECM_{t-1} + A_1 \Delta Y_{t-1} + A_2 \Delta Y_{t-1} + \dots + A_p \Delta Y_{t-p} + \varepsilon_t$$

由上面的准则可知,我们建立的 *VECM* 模型滞后期为 3。在建立模型之前,需要检验模型的稳定性,一般方法有特征根检验和残差自相关检验(图 2)。残差自相关图显示各变量的残差不具

表 7 Johansen 检验结果
Table 7 Results of Johansen Test

	原假设	Trace 统计量	5% 临界值	P 值
迹统计量检验	None *	138.6171	47.85613	0.0000
	At most 1 *	57.46886	29.79707	0.0000
	At most 2 *	21.62082	15.49471	0.0053
	At most 3 *	6.931888	3.841466	0.0085
	原假设	Max-Eigen 统计量	5% 临界值	P 值
最大特征根检验	None *	81.14827	27.58434	0.0000
	At most 1 *	35.84804	21.13162	0.0002
	At most 2 *	14.68893	14.26460	0.0428
	At most 3 *	6.931888	3.841466	0.0085

注: 带 * 为拒绝原假设

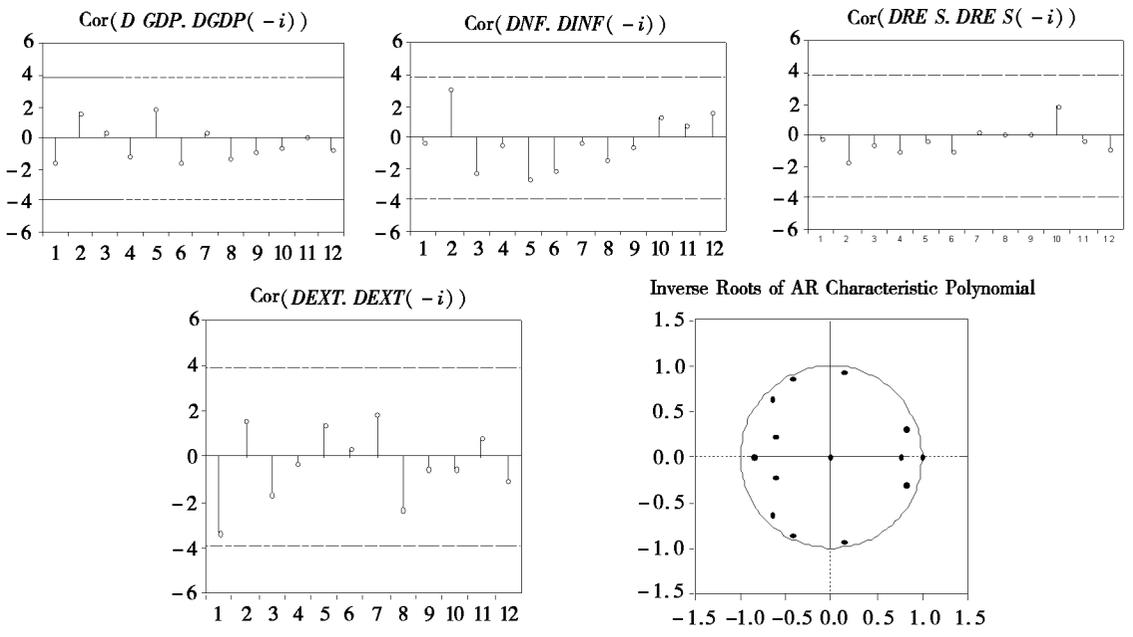


图 2 残差自相关及 AR 逆根图

Fig. 2 Residual Autocorrelation and AR Inverse Root Graph

有自相关性, 从滞后期为 3 的 AR 特征多项式逆根图可知, 所有的特征根都在单位圆内, 模型稳定。

根据上面给出的数据建立之后三阶的向量误差修正模型, VECM 模型矩阵形式为(式 1):

$$\begin{bmatrix} DGDP_t \\ DINF_t \\ DRES_t \\ DEXT_t \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -0.209 \\ -0.08 \\ -0.081 \\ -0.358 \end{bmatrix} ECM_t +$$

$$\begin{bmatrix} 0.191 & 0.577 & 0.12 & -0.753 \\ 1.285 & -0.587 & 0.186 & -0.324 \\ -2.869 & 0.037 & -0.823 & 1.625 \\ 0.428 & 0.655 & 0.24 & -1.677 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} DGDP_{t-1} \\ DINF_{t-1} \\ DRES_{t-1} \\ DEXT_{t-1} \end{bmatrix} +$$

$$\begin{bmatrix} 0.949 & 0.636 & 0.13 & 1.462 \\ 1.188 & -0.333 & 0.289 & -0.320 \\ -2.344 & 0.33 & -0.295 & 2.177 \\ 1.689 & 0.988 & 0.244 & -2.234 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} DGDP_{t-2} \\ DINF_{t-2} \\ DRES_{t-2} \\ DEXT_{t-2} \end{bmatrix} +$$

$$\begin{bmatrix} -0.418 & 0.019 & 0.118 & -0.607 \\ 1.399 & 0.143 & 0.165 & -0.824 \\ 0.879 & -0.005 & -0.084 & 0.28 \\ -1.243 & 0.165 & 0.232 & -0.675 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} DGDP_{t-3} \\ DINF_{t-3} \\ DRES_{t-3} \\ DEXT_{t-3} \end{bmatrix} +$$

$$\begin{bmatrix} -0.005 \\ -0.011 \\ 0.008 \\ -0.013 \end{bmatrix} \quad (1)$$

经济发展质量滞后期为 3 的表达式为(式 2):

$$\begin{aligned} DGDP_t = & 0.191DGDP_{t-1} + 0.949DGDP_{t-2} - \\ & 0.418DGDP_{t-3} + 0.577DINF_{t-1} + 0.636DINF_{t-2} + \\ & 0.019DINF_{t-3} + 0.12DRES_{t-1} + 0.13DRES_{t-2} + \\ & 0.118DRES_{t-3} - 0.753DEXT + 1.462DEXT - \\ & 0.607DEXT - 0.209ECM_t - 0.005 \quad (2) \end{aligned}$$

从式 1 可以看出,误差修正项的修正系数分别为 -0.209、-0.08、-0.081、-0.358,均为负数。这些修正系数的含义分别为:INF、RES、EXT 不变,GDP 当期能够变化可以去除上一期 20.9% 的非均衡误差;GDP、RES、EXT 不变,INF 当期的变化能够去除上一期 8% 的非均衡误差;GDP、INF、EXT 不变,RES 当期的变化可以去除上一期 8.1% 的非均衡误差;GDP、INF、RES 不变,EXT 当期的变化可以去除上一期 35.8% 的非均衡误差。也就是即使模型偏离了,误差修正项也可以及时调整回均衡状态,这和现实需要非常符合。同时,从式 2 可以看出,经济发展质量滞后三期的模型方程拟合优度为 0.6987 大于 0.5,模型能较好地解释科技水平、资源利用与环境保护水平、对外经济贸易水平与经济发展质量之间的关系。

经济发展质量的误差修正模型中,科技水平所有滞后期的系数均为正,且滞后二期的系数最大,说明科技水平对经济发展质量呈提升的正向作用,滞后二期的科技水平作用最为明显,滞后三期的作用最小,这和现实情况也非常符合,科学技术是经济发展的强大支柱。资源利用和环境保护水平滞后的三期系数均为正,且三期的系数相差不大,说明资源利用效率和环境保护水平对经济发展质量的提升效用一直保持在一个稳定的水平。对外经济贸易水平的滞后一期和三期系数为负,滞后二期的系数为正,综合影响系数为 0.102 为正,说明对外经济贸易水平对经济发展质量的作用整体呈正向相关性,但作用不明显。

(4) 方差分解。为进一步研究江苏省科技水平、资源利用与环境保护水平、对外经济贸易水平对经济发展质量的贡献度,利用方差分解方法进行测算,各变量对经济发展质量的方差结果见图 3。根据图 3 信息,科技水平和资源利用与环境保护

水平对经济发展质量的贡献度随着期数的增加逐渐提高,对外经济贸易水平对经济发展质量的贡献度一直在零值附近。总体而言,科技水平对经济发展质量的提升贡献度最高,其次是资源利用与环境保护水平,对外经济贸易水平的贡献度最小。经济发展质量第一期仅受到自身的影响,科技水平对经济发展质量的贡献度从初始的 0% 增加到第十期的 32.6%,资环利用与环境保护水平对经济发展质量的贡献度从初始的 0% 增加到第十期的 29.9%,对外经济贸易水平对经济发展质量的贡献度从第一期的 0 一直增加,并在第三期达到最大值 3.2%,随后逐渐下降到第十期的 1.2%。

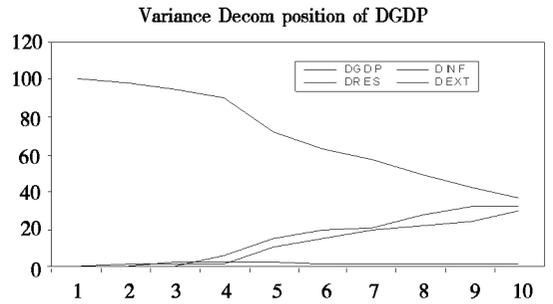


图 3 方差分解结果

Fig. 3 Variance Decomposition Results

四、结论与建议

本文通过实证研究得到以下几点结论:

(1) 通过因子分析方法构建的科技水平、资源利用环境保护水平、对外经济贸易水平指标体系具有很高的可信度。再次运用因子分析对三个要素提取得到产业结构升级的指标体系,对三要素的提取都在 90% 以上,可信度较高。

(2) 通过线性回归模型发现,产业结构升级与经济发展质量存在高度的正向相关性。产业结构水平每增加一个百分点,经济发展质量就会增加 0.97 个百分点,产业结构调整升级对经济发展质量的提升非常重要。

(3) 运用数据平稳性检验、协整检验、模型估计和方差分解对构成产业结构升级的三大要素与经济发展质量之间的关系进行计量研究。研究表明,四个变量都是一阶单整序列,并且存在长期的均衡关系。通过建立向量误差修正模型和方差分解发现,科技水平、资源利用与环境保护水平对经济发展质量的促进作用比较明显,对外经济贸易

水平的促进作用非常微小,三个要素中科技水平的推动作用最大。

根据上述结论,提出以下几点建议:

(1)提升科技创新能力。做好产学研结合,构建透明高效便捷的平台,让学术成果能更好更快地转化成经济效益。江苏省拥有众多名牌高校和科研机构,教育和科研资源非常丰富,有效利用这些资源将会推进经济发展迈向更高的台阶。

(2)提高资源利用效率。政府应当出台政策鼓励资本与知识密集型产业发展,逐步淘汰劳动

力密集型、资源消耗大的产业,严格把控企业准入的审批制度,让能耗大,污染严重的企业没有生存空间。

(3)提升外贸水平,更好的利用外商投资。江苏省外商投资企业比较多,政府应该积极主动为外商投资提供相应的引导和高效审批服务,让资金更多地流入金融、高新技术行业。同时,加大对高新产业的支持力度,要从以前的初加工产品出口逐渐转变为高精产品研发出口,提升出口产品的品质。

参考文献:

- [1] 胡鞍钢,周绍杰.“十三五”:经济结构调整与远景目标[J]. 国家行政学院学报,2015(2):4-13.
- [2] 黄茂兴,李军军. 技术选择、产业结构升级与经济增长[J]. 经济研究,2009(7):143-151.
- [3] 方福前,詹新宇. 我国产业结构升级对经济波动的熨平效应分析[J]. 经济理论与经济管理,2011(9):5-16.
- [4] 渠立权,张庆利,陈洁. 江苏省产业结构调整对经济增长贡献的空间分析[J]. 地域研究与开发,2013(1):24-32.
- [5] 李子伦. 产业结构升级含义及指数构建研究:基于因子分析法的国际比较[J]. 当代经济科学,2014(1):89-98.
- [6] 黄鲁成. 区域技术创新生态系统的制约因子与应变策略[J]. 科学学与科学技术管理,2006(11):93-97.
- [7] 侯萍,王洪涛,朱永光,等. 中国资源能源稀缺度因子及其在生命周期评价中的应用[J]. 自然资源学报,2012(9):1572-1579.
- [8] 李小平. 资源友好、环境节约型外贸发展模式的比较分析[J]. 贵州财经学院学报,2012(4):1-8.
- [9] 严红梅. 基于因子分析法的我国经济增长质量的实证分析[J]. 科技管理研究,2008(8):239-242.
- [10] 聂高辉,蔡琪. 固定资产投资、产业城镇化与经济发展的关系:基于江西省面板数据实证研究[J]. 重庆三峡学院学报,2017(2):14-20.

The Relationship between the Upgrading of Industrial Structure and the Quality of Economic Development in Jiangsu Province

NIE Gaohui, CAI Qi

(School of Information Management, Jiangxi University of Finance and Economics, Nanchang Jiangxi 330013, China)

Abstract: The internal meaning of the upgrading of industrial structure is analyzed by referring to the existing literatures and theoretical analysis. The factors of the upgrading of the industrial structure include the level of science and technology, the level of resource utilization and environmental protection, and the foreign trade. Using the factor analysis method to construct the three factors and the economic development quality index system, and then on the basis of three factors to build the industrial structure upgrade index system. The empirical analysis uses the linear regression and the vector autoregressive model to analyze the relationship between the quality of economic development and the upgrading of industrial structure and the three factors respectively. Finally, some suggestions are given according to the corresponding conclusions.

Keywords: industrial structure upgrading; economic development quality; factor analysis; linear regression; VECM model

(责任编辑:沈建新)