

福建省产业结构调整对生态环境影响的实证分析

林 翊^{1 2}, 刘 倩¹

(1. 福建师范大学经济学院, 福建 福州 350108; 2. 福建农林大学经济学院, 福建 福州 350002)

摘 要: 本文首先运用典型性相关分析对福建省三次产业变动与生态环境质量变化的相关性进行了检验, 然后用 Johansen 协整检验分析了福建省产业结构调整与生态环境质量变化是否存在长期稳定的协整关系。结果表明, 三次产业结构的变动与福建省环境质量的变化存在长期稳定的协整关系, 且第二、三产业对水环境污染有较大的影响, 第三产业对大气环境污染有较显著的影响, 而第一产业的发展与大气环境和水环境污染呈负相关。

关键词: 福建; 产业结构; 生态环境; 实证分析

中图分类号: F062.9

文献标识码: A

文章编号: 1000-5285 (2014) 01-0026-07

改革开放以来, 福建省凭借着对台区位优势以及率先抓住对外开放的战略机遇, 使国民经济得到持续快速发展。2012 年福建的生产总值达到 19701.78 亿元, 与 2002 年相比增长了 77.32%。但是伴随着经济的高增长, 福建省的生态环境也在同步恶化, “工业三废”的排放量逐年增长。如何才能使经济增长与生态环境保护并行, 从而实现“绿色 GDP”的发展, 这是福建经济社会发展中亟待解决的问题。著名学者胡春力^① (2009) 指出: 要从源头上控制环境污染, 建设资源节约型、环境友好型社会, “实施可持续发展战略, 促进经济、社会和环境协调发展”, 促进产业结构升级是最根本的出路。研究如何使福建经济发展与环境保护并行, 考虑产业结构的调整极具现实意义。

一、文献回顾

目前, 国内已有学者就产业结构调整对环境的影响展开了研究, 但对各个产业对生态环境的影响持有不同的观点。黄孔融和王国聘^② (2008) 指出: 由于第三产业对环境的影响往往是隐形的, 从而在治理环境污染的过程中成了“被人遗忘的角落”, 但随着第三产业的快速发展, 其对环境的负面影响也正日益加剧; 而吴幼华^③ (2009) 却认为由于第三产业具有低能耗、低物耗、低污染的特点, 因此应大力发展第三产业。对于不同的地区, 产业结构调整对环境的影响呈现各种特点。聂小桃^④ (2012) 认为广州市造成水环境污染的主要是二、三产业, 影响固体环境的主要是第二产业, 影响大气环境的主要是一、二产业。余晓娟^⑤ (2010) 指出浙江省产业结构变化是影响污染物排放的重要因

收稿日期: 2013-09-17

基金项目: 教育部 2010 年度人文社科青年基金项目 (10YJC790163); 福建师范大学产业经济学校级重点学科建设项目。

作者简介: 林 翊 (1973—), 男, 福建福州人, 福建师范大学经济学院副教授、硕士生导师, 福建农林大学博士后, 主要研究方向: 产业与企业组织。

刘倩 (1987—), 女, 河南驻马店人, 福建师范大学经济学院硕士研究生, 主要研究方向: 区域产业发展。

① 胡春力 《促进产业结构升级是加强环境保护的根本》, 《宏观经济研究》2009 年第 2 期。

② 黄孔融、王国聘 《我国第三产业与环境问题研究》, 《扬州大学学报(人文社会科学版)》2008 年第 11 期。

③ 吴幼华 《国际贸易与外商直接投资对福建省环境影响的实证研究》, 《黑龙江八一农垦大学学报》2009 年第 10 期。

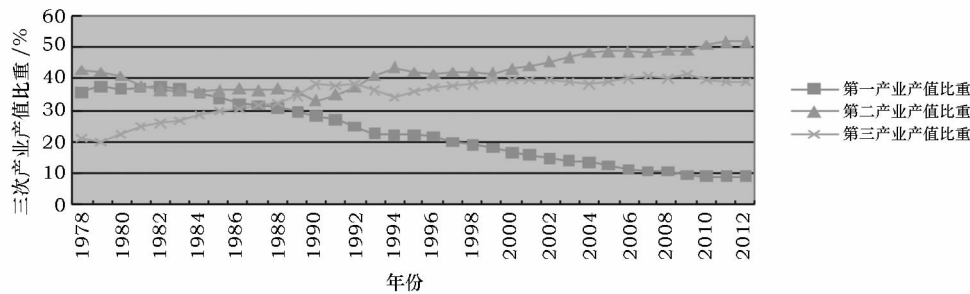
④ 聂小桃 《广州产业结构演变与环境质量关系研究》, 暨南大学硕士学位论文, 2012 年。

⑤ 余晓娟 《浙江省产业结构与环境质量关系研究》, 浙江理工大学硕士学位论文, 2010 年。

素, 第二产业对环境污染的影响效应显著。王芳^① (2008) 运用理论和实证相结合的方法对河南省产业结构与环境质量变化的关系进行了研究, 认为第一、三产业对环境质量的影响较为明显, 环境质量随第二产业的变化幅度较小。赵雪雁^② (2007) 以甘肃省为研究对象, 指出: 第一产业对生态环境的影响有利有弊, 第二产业的发展会导致生态环境的日趋恶化, 第三产业对环境的影响相对于第一、二产业较小。而有关福建省三次产业发展的环境效应的文献尚未能检索到, 本文在相关文献研究的基础上用定量分析法对福建省三次产业结构变动与生态环境的关系进行研究。

二、福建省三大产业结构以及环境质量的变化状况

(一) 福建省三大产业结构的演变



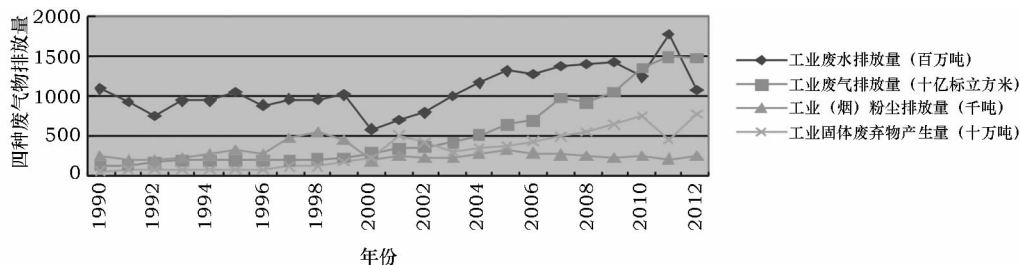
数据来源 《2013年福建统计年鉴》

图1 1978年—2012年福建三大产业产值比重变化

改革开放以来, 福建省产业结构优化调整不断加快。由图1可见: 福建省第一、第二、第三产业结构的比例由1978年的36: 42.5: 21.5转变到了2012年的9.0: 51.7: 39.3, 第一产业比重呈不断下降的态势, 第二产业和第三产业比重显著上升, 但第三产业比重的增长幅度较为缓慢, 所占比重仍然偏低。同时还可以看出, 目前福建省的主导产业还是第二产业。

(二) 福建省环境质量变化情况

经济的发展必然伴随着产业结构的不断调整, 产业结构的改变又会对环境质量变化产生影响。对于环境质量, 一般包含水环境质量、大气环境质量、固体环境质量, 而环境质量的好坏通常用环境污染物的排放来衡量, 其中废水排放量、废气排放量、粉(烟)尘排放量和工业固体废物产生量是造成环境污染的具有代表性的污染物。本文选取工业废水排放量、工业废气排放量、工业(烟)粉尘排放量和工业固体废物产生量作为衡量环境质量的标准。



数据来源 《福建统计年鉴》(1990—2013)

图2 1990—2012年福建环境污染物排放量

由图2可见, 福建的工业废水排放呈逐年上升的态势, 且2001年至2008年开始呈现较大幅度的上升; 工业废气排放量从2000年开始增长势头迅猛, 严重威胁着福建省的空气质量, 而福建又一直以“清新福建”的优势来推动旅游业发展, 因此若不及时治理, 将会严重影响福建旅游业的发展; 工业(烟)粉尘的排放量近年来则保持平稳; 工业固体废物的产生量近几年呈现快速增长势头, 固体废弃物的堆积不但给固体环境造成严重的危害, 而且还会对水环境和大气环境造成污染。从总体上

① 王芳 《产业结构与环境质量变化的实证研究》, 陕西师范大学硕士学位论文, 2008年。

② 赵雪雁 《甘肃省产业转型及其生态环境效应研究》, 《地域研究与开发》2007年第4期。

看, 福建的环境问题依然较为严重, 环境保护任重道远。

三、福建省三大产业结构演变对生态环境影响的实证分析

(一) 福建省三大产业与“三废”的排放的典型性相关分析

典型性相关分析的基本思想是: 为研究两组变量之间的相关关系, 采用主成分分析降维的思想, 分别对两组变量提取主成分, 且使从两组变量提取的主成分之间的相关程度达到最大, 而从同一组内部提取的各主成分之间互不相关, 用从两组之间分别提取的主成分的相关性来描述两组变量整体的线性相关关系^①。本文具体采用序列变量间相关系数分析及典型载荷系数分析方法(聂小桃, 2012)^②。

本文以福建省为研究对象, 选取 1990 年—2012 年福建的废气排放量、废水排放量和固体废弃物排放量分别代表大气环境、水体环境和固体环境质量。为研究产业结构与生态环境质量的相互影响关系, 将第一组变量 W 设为产业结构变量组, 第二组变量 V 设为生态环境变量组。变量组 W 包括第一产业产值(X1)、第二产业产值(X2)和第三产业产值(X3); 第二变量组 V 包括工业废水排放量(Y1)、工业废气排放量(Y2)和工业固体废弃物产生量(Y3)。由于对时间序列数据进行对数处理不会改变数据的统计性质, 却能够使数据更平稳, 从而有益于消除异方差的影响。因此, 本文在具体分析过程中, 对上文所选取的变量均进行对数处理。分析数据来自 1990 年—2013 年的《福建统计年鉴》。

表 1 两组变量相关系数矩阵

变量	X1	X2	X3	Y1	Y2	Y3
X1	1.000	0.991	0.989	0.502	0.891	0.866
X2	0.991	1.000	0.998	0.548	0.938	0.906
X3	0.989	0.998	1.000	0.545	0.941	0.916
Y1	0.502	0.548	0.545	1.000	0.662	0.427
Y2	0.891	0.938	0.941	0.662	1.000	0.916
Y3	0.866	0.906	0.916	0.427	0.916	1.000

由上表可以看出, 两组变量之间的相关系数最大为 0.941, 最小也达到了 0.502, 说明福建三次产业与环境质量确实存在着较强的相关关系。为了进一步说明不同产业对环境质量的影响, 需要做典型结构分析来确定典型变量相关性的显著程度。

表 2 典型载荷系数表

第一组变量典型载荷系数				第二组变量典型载荷系数			
W	1	2	3	V	1	2	3
X1	0.9031	-0.0466	-0.4270	Y1	0.6103	-0.3640	0.7036
X2	0.9496	-0.0692	-0.3057	Y2	0.9906	-0.1363	0.0107
X3	0.9549	-0.0143	-0.2968	Y3	0.9616	0.2581	-0.0938

以上典型性相关分析结果由 SAS8e 给出, 典型载荷系数表示的是典型变量与该组观测变量之间的相关系数, 其绝对值越大说明变量之间的相关性越强。在第一组典型变量 W1 中, 第三产业的典型载荷系数最大, 为 0.9549, 第二产业次之; 在第二组典型变量 V1 中, “三废”的典型载荷系数最高的是废气的排放量。因此第一对典型变量(W1, V1)说明第二产业和第三产业是废气排放的主要来源, 且第三产业发展对大气环境的影响最为显著。第三产业的载荷系数与“三废”的载荷系数符号相同, 说明福建省“三废”的排放量会随着第三产业产值的增加而增加。

在第一组典型变量 W2 中, 载荷系数最高的是第二产业, 其系数为 -0.0692, 与之相对应的第二组典型变量 V2 中, 废水的排放量载荷系数最大, 其系数为 -0.3640。说明在第二对典型变量(W2, V2)中, 第二产业对水环境的影响最为显著, 且两者的系数同号, 意味着废水的排放量会随着第二产业产值的增加而增加。同时又显示出第二产业与废水和废气的排放呈正相关, 而与固体废弃物的排放量呈负相关, 这与目前人们通常所认为的第二产业的发展会产生大量的固体废弃物的看法不一致,

① 徐秋艳主编《Spss 统计分析方法及应用》, 北京: 中国水利水电出版社, 2011 年, 第 235 页。

② 聂小桃《广州产业结构演变与环境质量关系研究》, 暨南大学硕士学位论文 2012 年。

这是福建省产业结构与环境关系中凸显的一个特点,它与福建省目前第二产业发展的状况有关:一方面是目前在福建省第二产业的发展中轻纺工业、食品加工业还占有较大的比重,而这些产业产生的固体废弃物相对较少;另一方面福建省在循环经济的发展方面有一定的成效,大量的工业固体废弃物又重新回收再利用,为降低工业固体废弃物对环境的污染做出了较大的贡献。

在第一组典型变量 $W3$ 中,载荷系数最高的是第一产业为 -0.4270 ,与之对应的第二组典型变量 $V3$ 中,典型载荷系数最高的是废水的排放量为 0.7036 。说明在第三对典型变量 ($W3, V3$) 中,第一产业与水环境的关系最强,但是两者的系数符号相反。同时显示第一产业与水环境和大气环境呈负相关,与固体环境呈正相关,表明第一产业的发展不会造成水环境和大气环境的进一步恶化,但是会威胁到固体环境。

以上典型性相关分析显示:造成福建省水环境污染的主要是第二产业,造成大气环境和固体环境污染的主要是第三产业。当然,第一产业也会对固体环境造成威胁。

总体上看,第三产业对环境污染的影响超过第二产业,它与“三废”排放均成正相关,是福建省环境污染的源泉。这与第三产业一直被认为是清洁产业的看法不一致,主要是由福建省第二产业和第三产业发展的特性所决定的。对于第二产业,首先目前支撑福建经济增长的还主要是第二产业,第二产业的产值还远高于第一和第三产业,第二产业的发展会为环境改善提供更多的资金支持,这样就会部分淡化第二产业对环境污染的影响;其次第二产业一直被认为是造成环境污染的罪魁祸首,这样第二产业的企业在发展的同时就会更加注重环境保护,避免受到惩罚,政府部门也会更加关注第二产业发展产生的污染物的处理;最重要的是福建省近年来开始走新型工业化的道路,不断提高工业企业的科技水平、先进管理水平和劳动者素质,使对环境污染较严重的传统工业产业向环境友好型的高新技术产业转变。对于第三产业,一方面第三产业对环境的污染大多呈隐性特征,这就导致第三产业产生的环境污染物不能及时治理;另一方面与福建省第三产业的发展现状相关,福建省第三产业的发展还集中于对环境影响较大的交通运输业、餐饮业等传统行业,对环境污染较小的金融保险业、房地产等发展还不足。

对于第一产业,以上的分析结果显示福建省第一产业的发展与水环境呈负相关,这与人们通常所持的第一产业发展会伴随水环境污染的观点相悖。笔者认为出现这种情况的原因有以下三点:第一是近年来福建省对农业面源污染进行了有效治理,使得在第一产业发展的同时,水环境污染却没有增加。早在2002年,黄铁庄运用因子分析法对福建农业可持续发展进行研究就指出,随着环境保护工作的加强,环境质量已有所改善^①;第二是近年来福建省生态农业得到了较快的发展。一方面是随着人们生活水平的不断提高,消费需求发生重大变化,环境友好型的绿色农产品消费需求日益旺盛,这就使得农产品在生产过程中尽量减少农药的使用,从而减少了对环境的污染;另一方面是独具福建农业发展特色的闽台农业合作不断深化,大大促进了福建省农业生产方式由传统粗放型的农业生产向现代生态农业生产转变,因此大大减少了化肥和农药的使用以及大力推广对环境无污染的有机肥料、生物肥料和有机农药的使用,这样就从源头上控制了第一产业生产过程中产生的污染物向水环境的排放;第三是农业污染时间上的滞后性。由于化肥、农药等从田间施用到对水体环境造成污染需要较长的一段时间,是一个量变到质变的过程,因此目前所观察到的周围环境污染状况可能是以前生产实践活动产生的而与当前的生产者无关^②。基于上述分析,笔者认为近几年福建省第一产业发展的同时排入水环境中的污染物并没有增加,从而检验结果显示第一产业发展与水环境呈负相关。

(二) 三大产业对环境影响的长期协整关系分析

以上用典型性相关分析分析了三大产业与“三废”排放的相关性,为了进一步验证三大产业与三废排放是否存在长期的协整关系,因此需对序列变量之间做进一步的协整检验。

1. 平稳性检验

① 黄铁庄 《福建农业可持续发展及其评价研究》,福建师范大学博士学位论文,2002年。

② 袁平 《农业污染及其综合防控的环境经济学研究—理论探讨与实证分析》,中国农业科学院博士学位论文,2008年。

由于大多数时间序列变量是非平稳的，如进行回归分析将导致“伪回归”，故需对其进行平稳性检验。想要得到平稳变量而又不改变序列的特征，可以对各变量取自然对数，采用 ADF 单位根检验方法检验时间序列变量的平稳性。

表 3 产业结构和环境质量变量的 ADF 平稳性检验

序列	水平			一阶差分		
	ADF	5% 临界值	结论	ADF	5% 临界值	结论
lnww	-2.967310	-3.632896	不平稳	-5.938475	-1.958088	平稳
lnwg	-1.738566	-3.632896	不平稳	-4.794538	-3.012363	平稳
lnws	-2.370401	-3.632896	不平稳	-4.130867	-1.958088	平稳
lnfi	-2.945848	-3.690814	不平稳	-2.018603	-1.962813	平稳
lnsi	-1.491072	-3.020686	不平稳	-4.187175	-3.052169	平稳
lnti	-2.133605	-3.012363	不平稳	-3.328362	-3.052169	平稳

注：临界值由 Eviews6.0 给出。

检验结果显示，以上时间序列变量都是 I（1）序列，可以在此基础上进行 Johansen 协整检验。

2. Johansen 协整检验

关于协整检验有两种方法：一种是 E - G 检验，这种检验方法只能做两两变量之间的协整检验，而无法检验多变量之间的协整关系；另一种是 Johansen 和 Juselius 提出的基于向量自回归方法的协整检验，这种检验可以判断多元变量之间的协整关系。由于将要检验的是多个变量之间的协整关系，因此选择 Johansen 协整检验，对以上变量进行协整检验。

表 4 水环境与产业结构的协整检验

Hypothesized No. of CE (s)	Eigenvalue	Trace Statistic	0.05 Critical Value	Prob. **
None *	0.934776	79.18208	47.85613	0.0000
Atmost 1	0.556782	24.58364	29.79707	0.1769
Atmost 2	0.288537	8.309746	15.49471	0.4329
Atmost 3	0.072308	1.501103	3.841466	0.2205

检验结果显示，验统计量 79.18208 大于 5% 的临界值水平 47.85613，因此拒绝原假设，即四变量 lnww、lnfi、lnsi 和 lnti 之间存在长期稳定的协整关系。

同时得到协整方程： $lnww = -22.3331lnfi + 10.14536lnsi + 1.006999lnti$
(1.89058) (4.41393) (4.64209)

从协整方程可以看出，第一产业与水环境的污染呈负相关；第二、三产业与水环境的污染呈正相关，且第二产业对水环境污染的影响最为显著。这与典型性相关分析的结果一致，说明不论是短期还是长期第二、三产业都是水环境污染的源泉。

表 5 大气环境与产业结构的协整检验

Hypothesized No. of CE (s)	Eigenvalue	Trace Statistic	0.05 Critical Value	Prob. **
None *	0.809971	66.64922	63.87610	0.0287
Atmost 1	0.539498	31.77708	42.91525	0.4005
Atmost 2	0.372697	15.48287	25.87211	0.5338
Atmost 3	0.237711	5.700031	12.51799	0.4993

以上的检验结果显示，检验统计量 66.64922 大于 5% 显著水平的临界值 63.87610，所以拒绝原假设，即四变量之间存在协整关系。

同时得到协整方程： $lnwg = -4.303472lnfi + 3.8541501lnsi + 4.018911lnti$
(3.66690) (2.12911) (2.913338)

由上式看出第三产业对大气环境的影响最为显著，且第二、三产业发展与大气环境污染均呈正相关，第一产业与大气环境污染呈负相关。这与典型性相关分析的结果一致，都表明不论是从短期还是

长期来看, 第二和第三产业的发展会伴随着大气环境的恶化。

表 6 固体环境与产业结构的协整检验

Hypothesized No. of CE (s)	Eigenvalue	Trace Statistic	0.05 Critical Value	Prob. **
None*	0.942890	104.3312	60.08629	0.0000
Atmost 1	0.767202	47.07554	39.75526	0.0181
Atmost 2	0.446480	17.92383	23.34234	0.3490
Atmost 3	0.262680	6.094669	10.66637	0.4484

以上的检验结果显示, 检验统计量 104.3312 大于 5% 的显著水平的临界值 60.08629, 所以拒绝原假设, 即是 $\ln ws$ 、 $\ln fi$ 、 $\ln si$ 和 $\ln ti$ 变量之间存在长期稳定的协整关系。

同时得到协整方程: $\ln ws = 6.528767 \ln fi - 5.867880 \ln si + 2.634488 \ln ti$
(1.43958) (0.79781) (1.07544)

由上式可以看出, 第一、三产业与固体环境的污染呈正相关, 第二产业与固体环境污染呈负相关。这与典型性相关分析的结果一致, 而典型性相关分析是基于短期进行分析的, 即不论是在短期还是长期第一产业和第三产业的发展都会一定程度上造成固体环境的污染。

四、结论与政策建议

(一) 结论

1. 以上的分析显示福建省三次产业结构的变动会对环境质量产生影响, 其中, 在短期内第三产业对大气和水环境污染的影响尤为显著, 第二产业对水环境污染有较大的影响, 第一产业与固体环境污染正相关; 在长期内第二、三产业与大气环境的污染呈正相关, 第一、三产业与固体环境呈正相关, 第二产业对水环境的污染呈正相关, 说明随着产业结构的升级, 福建省的环境质量仍不容乐观, 还要不断的加大对环保的投入。

2. 福建省目前的产业结构还处在“二三一”的阶段, 经济增长还主要依靠第二产业拉动。而以上的分析结果显示福建的第二产业对环境质量有较大的影响, 第一产业的发展与二、三产业相比对环境污染的影响要小很多。但是由于第一产业的产值较低, 未来经济的增长还主要由二、三产业拉动, 又由于福建第三产业对环境污染的影响显著主要是因为福建的第三产业还主要集中于传统型的产业, 而新型的、附加值较高的、对环境污染小的第三产业发展还较弱。因此, 福建省要达到经济增长与环境改善并行的目标, 可以通过不断调整产业结构, 使产业结构向“三二一”的方向转变, 同时加强产业内部结构的优化。

(二) 政策建议

1. 强调优化产业结构对经济增长及环境保护的促进作用

由于福建省三次产业对生态环境的影响各有不同, 要使经济增长的同时伴随着生态环境的改善, 就要不断优化产业结构, 使三次产业协调发展。目前福建省的第一产业虽然呈不断下降趋势, 但是第一产业产值在 GDP 中的比重仍然偏大。福建省的第二产业在经济中所占比重最大, 但是其发展水平与新型工业化地区以及周边省份相比, 仍然处在相对较低的层次上, 因此对环境污染也有较大的影响。福建省第三产业发展近年来有不断上升的趋势, 但在国民经济中所占的比重仍然较低, 尽管目前福建省第三产业发展对环境污染的影响最为显著, 但是由于第三产业具有较高的附加值, 对经济增长具有较强的拉动作用, 为环保的投入提供资金支持, 另外福建第三产业的发展也正不断向清洁型转变。因此, 又好又快地发展第三产业, 有利于促进环境质量的改善和产业结构的不断优化。

2. 逐步调整三次产业内部结构, 降低各产业对生态环境的影响程度

福建省的产业结构要不断从“二三一”向“三二一”转变, 但是在转变的过程中以及转变之后, 第二和第三产业仍会是福建省经济发展的主导产业, 而这两大产业对生态环境也有较大的影响。因此, 福建省要达到经济增长与环境改善并行的目标, 还要不断调整第一、第二和第三产业的内部结构, 使其对生态环境的影响程度降到最低。虽然第一产业产值在福建经济中的比重不断降低, 但是它

对经济发展的基础性地位以及对环境的污染绝不能忽视。因此,一方面要强调农业的基础性地位,加大对农业的投入,特别是加大对福建绿色农产品的投入;另一方面要提高农业科技水平,强调科学种田,不断提升现代农业发展水平,通过农业科技水平提升减少农业生产对生态环境的不利影响。福建第二产业的发展大都还停留在低附加值、低技术含量、高污染的产业水平,高附加值、技术含量高的产业稀缺或者生产能力严重不足,钢铁、有色、纺织等高耗能、高污染行业仍占有相当比重。在第二产业发展中,要特别限制高污染、高耗能的工业的发展,鼓励污染较小的重化工业以及战略新兴产业的发展。福建省第三产业还主要是商业贸易、交通运输、餐饮、仓储等传统行业占主导地位,因此在第三产业的发展中要不断向对环境污染较小的金融业、科技服务以及信息网络、新能源、新材料等新兴产业转变。

3. 加大福建优势产业扶持力度,逐步形成绿色产业集群

“绿色产业集群”是指在某一特定地域中,在符合环保、生态、人类健康和可持续发展要求的前提下,以一个主导产业为主体,大量相关产业、行业和企业及其支撑机构,按照一定的经济规律集成的,既有相互依存合作、又有相互竞争推进的经济发展模式^①。福建省的产业集聚的发展方向,应当不断扶持绿色产业集群的发展,这样才能形成经济发展与环保并行的局面。因为随着社会各界对环保越来越重视,企业对生产废物的处理标准也越来越严格,处理成本也相对增加,特别是对于一些化工、能源、机械制造企业而言,它们的生产副产品一般都占生产很大的比例,废物处理费在成本中占的比例也非常高,尤其是化学废物,处理过程本身就会产生污染。因此,为满足环保要求,建立绿色产业集群就能够通过构建企业之间的共生关系,实现企业之间的废物互相利用,变废为宝,使许多副产品成为下游企业的生产原料,这对于上游企业来说不但节约了处理这部分废物的成本,反而还会给企业带来一定的收入^②。所以,在形成产业集群时,应考虑通过一些再循环、再利用和再制造企业实现集群内“废物”的再利用,逐步发展成绿色产业集群。福建应通过产业的上下游和前后向连接,促进形成绿色产业集聚,并且加快培育具有本地特色的产业集群,从而实现经济发展的同时兼顾生态环境的保护。

(特约编辑:李碧珍)

Empirical Analysis on the Relations between the Adjustments of Industrial Structure and Environmental Quality of Fujian Province

LIN Yi, LIU qian

(School of Economics, Fujian normal university, Fuzhou 350000, China)

Abstract: Use of Canonical correlation analysis on the changes of three industries of Fujian province and ecological environment quality changes to analysis the correlation between them, use of Johansen cointegration test to analysis if there is a long-term and stable cointegration relationship between the adjustment of industrial structure in Fujian province and ecological environment quality changes. It shows that the change of the three industrial structures and the quality of the environment in Fujian has long-term stability of co-integration relationships exists. And the second industry and tertiary industry have a greater impact on water pollution; the tertiary industries have a significant effect on the atmospheric pollution. But the primary industry development has negatively correlation to the atmospheric environment and water environment.

Key words: Fujian province, industrial structure, environmental quality, empirical analysis

① 王正环、叶飞文 《构建福建绿色产业集群发展的评价指标体系》,《福建论坛(人文社会科学版)》2008年第4期。

② 苏江明 《产业集群生态相研究》,复旦大学博士学位论文,2004年。