

文章编号:1672-058X(2012)07-0043-08

# 我国信息产业与经济增长的关系研究\*

陈正伟<sup>1</sup>, 夏波<sup>1</sup>, 谢林纱<sup>2</sup>

(1. 重庆工商大学 数学与统计学院, 重庆 400067; 2. 西南大学 经济管理学院, 重庆 400715)

**摘要:**依据我国 1997 年(124 部门)、2002 年(122 部门)和 2007 年(135 部门)的投入产出基本表,先比较分析信息产业与其他产业的总产出增长趋势,再分析信息部门和其他部门之间的产业关联关系,并通过乘数效应分析了各产业、各主要行业以及信息产业内部的感应度和带动度;研究结果表明,我国目前的经济增长主要得益于计算机制造业,电子及通讯设备制造业,机械制造业等,与国外的发展趋势相似;政府应该继续制定积极的信息产业发展政策,促进我国经济持续健康高速发展。

**关键词:**信息产业;关联;乘数效应

**中图分类号:**F49

**文献标志码:**A

信息产业是国民经济的支柱产业和瓶颈产业<sup>[1]</sup>。信息产业的发展已成为衡量一个国家或地区发达程度的重要标志,成为推动一个国家、地区经济发展最重要的力量<sup>[2]</sup>。信息产业与第二产业和第三产业的技术经济联系最强,与第一产业的联系最弱<sup>[3]</sup>。大力发展信息服务业对于促进我国产业结构调整,提高全社会的信息化水平具有重大意义,应得到更多的重视<sup>[4]</sup>。而研究各省市信息产业的较多,主要有以下分析。熊俊顺(2005)用浙江省 2002 年数据进行分析,认为该省信息制造业属于输出依赖型产业,而信息服务业则属于消费依赖型产业。王欣等(2008)对吉林省信息产业进行投入产出分析,认为宏观信息经济政策的基础是以信息化促进工业化,以工业化带动信息化。孙华良等(2006)对河北省信息产业进行分析,得出了不敏感部门,认为这些部门可能会构成整个产业的发展瓶颈。王幸欣(2010)和袁建文(2007)对广东省信息产业进行分析,其中袁建文建立电子信息产业与非信息工业总产值和信息传输产业与工业增加值的双对数经济计量模型,认为信息化确实可以带动工业化。

在上述分析理论的基础上,用 1997 年(124 部门)、2002 年(122 部门)和 2007 年(135 部门)全国投入产出数据从产业关联出发进行动态比较分析,着重分析信息产业部门和其他产业部门之间的关联关系以及他们的感应度和带动度,从而揭示信息产业与国民经济关系,为政府制定相关政策以及促进经济持续增长提供科学依据。

## 1 理论概述

投入产出分析是美国经济学家列昂惕夫 20 世纪 30 年代提出的,是研究经济系统中投入与产出相互依

收稿日期:2011-09-28;修回日期:2011-11-13.

\* 基金项目:国家社会科学基金(09XTJ002).

作者简介:陈正伟(1955-),男,重庆市人,教授、高级统计师,从事统计学、数量经济学、投入产出分析研究.

存关系的数量经济分析方法,在我国经济分析和中长期发展规划中得到了广泛的应用。它是一种现代经济数量分析方法,通过编制投入产出表来综合研究国民经济各部门“投入”与“产出”的数量平衡关系。

投入产出表分为实物型投入产出表和价值型投入产出表,以价值型投入产出表为基础,结构如表 1。

表 1 价值型投入产出表的结构

参数	部门	中间使用						最终使用	总产出
		部门 1	部门 2	...	部门 $j$	...	部门 $n$		
中间投入	1	$X_{11}$	$X_{12}$	...	$X_{1j}$	...	$X_{1n}$	$Y_1$	$X_1$
	2	$X_{21}$	$X_{22}$	...	$X_{2j}$	...	$X_{2n}$	$Y_2$	$X_2$
	...	...	...	...	...	...	...	...	...
	$i$	$X_{i1}$	$X_{i2}$	...	$X_{ij}$	...	$X_{in}$	$Y_i$	$X_i$
	...	...	...	...	...	...	...	...	...
	$n$	$X_{n1}$	$X_{n2}$	...	$X_{nj}$	...	$X_{nn}$	$Y_n$	$X_n$
增加值合计		$N_1$	$N_2$	...	$N_j$	...	$N_n$		
总投入		$X_1$	$X_2$	...	$X_j$	...	$X_n$		

投入产出表将国民经济分为  $n$  个部门,  $X_{ij}$  表示第  $j$  部门生产中使用的第  $i$  部门产品的价值;  $Y_i$  表示第  $i$  个部门提供的最终产品量;  $N_i$  表示第  $i$  部门增加值的合计;  $X_i$  表示第  $i$  部门的总产值。投入产出表中, 每个部门提供各生产部门消耗的中间使用与提供的最终使用的总和等于各部门的总产出, 即:

$$\sum_{j=1}^n x_{ij} + Y_i = X_i (i = 1, 2, \dots, n) \quad (1)$$

每个部门生产中的中间消耗与增加值的总和, 等于部门的总投入。即:

$$\sum_{i=1}^n x_{ij} + N_j = X_j (j = 1, 2, \dots, n) \quad (2)$$

直接消耗系数(投入系数  $a_{ij}$ ), 即:

$$a_{ij} = x_{ij}/X_j (i, j = 1, 2, \dots, n) \quad (3)$$

直接消耗系数矩阵  $A = \begin{pmatrix} a_{11} & \cdots & a_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{m1} & \cdots & a_{mn} \end{pmatrix}$ 。通过矩阵形式  $AX + Y = X$  可得  $X = (I - A)^{-1}Y$ , 其中  $(I - A)^{-1}$

为列昂剔夫逆矩阵, 也称为完全需求系数矩阵。而完全消耗系数矩阵

$$B = (I - A)^{-1} - I \quad (4)$$

## 2 总产出比较分析

对信息产业的界定以吴刚所提出的理论为基础<sup>[5]</sup>, 参考了柯玲<sup>[6]</sup>的方法, 然后根据研究目的的不同作了调整。先把属于信息产业的部门分别从第一产业、第二产业和第三产业中分离出来并组成第四产业(信息产业), 再把第一产业、第二产业和第三产业的其他部门在不影响全局的分析情况下按照相近原则合并为 24 个新行业。其中第四产业又进行了归类, 造纸印刷及文教用品业、电子及通讯设备制造业、计

计算机制造业(表示信息工业)、科学研究事业(表示信息技术研究与开发业),其余均为信息服务业。具体分类见表2。

表2 产业、部门划分表

产业	新产业名称	产业	新产业名称
第一产业	农业	第三产业	交通运输及仓储业
			饮食业和商业
第二产业	采选业	第四产业	房地产业和社会服务业
	食品制造及烟草加工业		造纸印刷及文教用品业
	纺织业		电子及通讯设备制造业
	木材加工及家具制造业		计算机制造业
	化学工业		科学研究事业
	非金属矿物制品业		邮政业和电信业
	金属冶炼、延压加工及制品业		金融保险业
	机械制造业		卫生事业
	水电气生产及供应业		体育和社会福利事业
	建筑业		教育事业
			综合技术服务业

## 2.1 信息产业与三大产业比较分析

根据经济总量进行分析。将总产出按表2的分类分离出第一产业、第二产业、第三产业、第四产业(信息业)各自的总产出。数据如表3所示。

表3 总产出合计

万亿

	1997	2002	2007
第一产业	2.468	2.858	4.889
第二产业	12.502	16.595	50.603
第三产业	2.658	5.587	11.224
第四产业	2.357	6.303	15.170
总产出	19.984	31.343	81.886

数据来源:1997、2002、2007年投入产出表

通过表3可得出,随着总产出的增加,4个产业也呈增长趋势,但近年来第四产业增长的幅度次于第二产业。在1997-2002年间,第一产业增长15.81%,第二产业增长32.74%,第三产业增长110.19%,第四产业增长167.41%,第四产业总产出增长趋势最大;2002-2007年间,第一产业增长71.08%,第二产业增长204.93%,第三产业增长100.89%,第四产业增长140.67%,第四产业总产出增长趋势次于第二产业。

## 2.2 信息部门比较分析

通过按部门分离出第四产业的总产出,可以更清楚的反应第四产业各部门的增长趋势(表4)。

表 4 信息部门内总产出

万亿

行业	1997	2002	2007
造纸印刷及文教用品业	0.588	0.907	2.297
电子及通讯设备制造业	0.058	1.143	3.012
计算机制造业	0.000	0.248	1.410
科学研究事业	0.028	0.073	0.138
邮政业,电信业	0.196	0.602	1.076
金融保险业	0.360	0.731	1.948
卫生事业	0.171	0.392	1.073
体育和社会福利事业	0.013	0.028	0.056
教育事业	0.230	0.630	1.307
综合技术服务业	0.714	1.547	2.854

数据来源:如表 3 所述

通过表 4 可以看出,信息产业中的综合技术服务业增长趋势最大。其次是教育事业,而造纸印刷及文教用品业增长趋势最低。因此,信息业的较快发展应加大对增长趋势较大的部门投资,特别是综合技术服务业。

### 3 关联分析

根据 1997、2002、2007 年投入产出基本表,计算 4 个产业的直接消耗系数  $a_{ij}$ 。直接消耗系数  $a_{ij}$  表示  $j$  部门生产单位总产品对  $i$  部门产品的消耗量,计算方法如公式(3)所示。在分析部门间的关联时,根据研究的需要将关联度分为 3 级,直接消耗系数  $a_{ij}$  从 0.2 ~ 1 为第一级,从 0.1 ~ 0.2 为第二级,0 ~ 0.1 为第三级<sup>[6]</sup>。

#### 3.1 产业间关联分析

产业间直耗系数如表 5 所示。

表 5 产业间关联分析

	1997				2002				2007			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	0.161	0.067	0.024	0.018	0.162	0.059	0.026	0.007	0.141	0.047	0.020	0.010
2	0.184	0.522	0.254	0.250	0.173	0.493	0.207	0.196	0.207	0.596	0.227	0.204
3	0.034	0.074	0.142	0.121	0.054	0.099	0.136	0.112	0.039	0.066	0.146	0.093
4	0.023	0.043	0.083	0.146	0.029	0.059	0.117	0.235	0.027	0.058	0.087	0.290
合计	0.403	0.706	0.502	0.535	0.418	0.710	0.485	0.551	0.414	0.767	0.480	0.598

注:1. 第一产业;2. 第二产业;3. 第三产业;4. 第四产业

通过对表5的分析可以看出,第四产业与第二产业、第三产业关联性逐渐增强,与第一产业关联较弱,第四产业带动第一产业,第二产业发展较快。根据本部门与其他部门的关系可得,1997年一级关联系数有 $a_{23}$ 和 $a_{24}$ ,二级关联系数有 $a_{21}$ 和 $a_{34}$ ;2002年一级关联系数仅有 $a_{23}$ ,二级关联系数有 $a_{21}$ 、 $a_{24}$ 、 $a_{34}$ 和 $a_{43}$ ;2007年一级关联系数有 $a_{21}$ 、 $a_{23}$ 和 $a_{24}$ 。还可以看出, $a_{14}$ 、 $a_{24}$ 、 $a_{34}$ 逐渐减小, $a_{41}$ 、 $a_{42}$ 、 $a_{43}$ 逐渐增大,因此第四产业对三大产业的消耗量逐渐减少,而三大产业对第四产业的消耗量呈增长趋势。其中第二产业对其他产业的关联性最强。

### 3.2 部门间关联分析

考虑到研究目的,只分析与信息产业相关的产业部门。由于在三级关联强度下几乎所有的部门之间都存在相互联系,所以在表格中略去。分析结果如表6所示。

表6 信息产业部门与其他产业部门之间的关联关系

行 业	1997		2002		2007	
	一级关联	二级关联	一级关联	二级关联	一级关联	二级关联
造纸印刷及文教用品业						化学工业
电子及通讯设备制造业	机械制造业		计算机制造业	科学研究事业	计算机制造业	
计算机制造业			电子及通讯设备制造业		电子及通讯设备制造业	
科学研究事业	机械制造业			电子及通讯设备制造业		化学工业
邮政业,电信业		机械制造业				
金融保险业						
卫生事业	化学工业		化学工业		化学工业	
体育和社会福利事业						
教育事业						
综合技术服务业						

从表6可以看出,信息产业之中,电子及通讯设备制造业和计算机制造业联系紧密,科学研究事业也越来越重要,而化学工业与信息产业的联系也逐渐紧密。其中与电子及通讯设备制造业关系最密切的是机械制造业(1997年)和计算机制造业(2002、2007年),2002年科学研究事业与电子及通讯设备制造业处于二级关联。与卫生事业关系最密切的是化学工业(1997、2002、2007年),而化学工业在2007年与造纸印刷及文教用品业处于二级关联。从2002年起计算机制造业与电子及通讯设备制造业处于二级关联,由于1997年我国计算机制造业发展不明显,因此投入产出表中还未统计1997年行业的数据。

## 4 乘数效应分析

投入产出中的乘数效应指某一部门的变化如何直接或间接地影响相关部门的变化。应用乘数分析理论和投入产出表,可以计算出感应度系数和影响力系数。这里就用二者对信息产业进行定量分析产业间以及各部门之间的关联关系。

影响力系数反映国民经济某一部门增加一个单位最终使用时,对国民经济各部门产生的生产需求波及

程度。计算公式如下:

$$F_j = \frac{\sum_{i=1}^n \bar{b}_{ij}}{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n \bar{b}_{ij}} \quad j = 1, 2, \dots, n \quad (5)$$

其中,  $\bar{b}_{ij}$  为矩阵  $(I-A)^{-1}$  的元素。可以看出, 影响力系数  $F_j$  越大, 表示第  $j$  部门对其他部门的拉动作用越大。

感应度系数反映当国民经济各部门均增加一个单位最终使用时, 某一部门由此而受到的需求感应程度, 也就是需要部门为其他部门的生产而提供的产出量。计算公式如下:

$$E_i = \frac{\sum_{j=1}^n \bar{b}_{ij}}{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n \bar{b}_{ij}} \quad i = 1, 2, \dots, n \quad (6)$$

其中,  $\bar{b}_{ij}$  为矩阵  $(I-A)^{-1}$  的元素。同理,  $E_i > 1$  时, 表示第  $i$  部门所受到的需求感应程度高于社会平均感应度水平。显然, 具有较高感应度系数的部门应该得到优先发展<sup>[7]</sup>。

#### 4.1 产业间乘数和部门间乘数

产业间乘数排序如表 7 所示。

表 7 产业间乘数

排序	1997		2002		2007	
	感应度	带动度	感应度	带动度	感应度	带动度
1	第二产业	第二产业	第二产业	第二产业	第二产业	第二产业
2	第三产业	信息产业	信息产业	信息产业	信息产业	信息产业
3	第一产业	第三产业	第三产业	第三产业	第三产业	第三产业
4	信息产业	第一产业	第一产业	第一产业	第一产业	第一产业

根据直接消耗系数以及公式(1)、(2)进行分析, 对产业乘数效应的排序如表 7 所示。可以看出, 我国信息产业的发展还不足, 应加大信息产业的投入。通过 3 年动态比较, 四大产业中感应度最大的一直是第二产业, 信息产业发展后也仅次于第二产业。主要是由于我国的信息产业与其他部门的联系普遍不强所致。影响度最大的也是第二产业, 信息产业次之, 然后是第三产业, 最后是第一产业。同样也反映了我国信息产业的落后状况。部门乘数排序如表 8 所示。

表 8 通过对 2007 年的影响度进行排序后, 可以得出, 我国信息产业的影响度较高, 感应度较弱, 属于最终需求型, 从影响度分析, 近几年影响度最高的几个部门没有改变。依次是计算机制造业, 电子及通讯设备制造业, 机械制造业, 金属冶炼、延压加工及制品业, 纺织业, 化学工业和建筑业。其中排名前二的是信息产业, 其他的是第二产业。说明信息产业对我国经济发展起着重要的导向作用, 而工业对经济发展的作用仍然重要。从感应度来看, 10 年来感应度最高的 3 个行业是化学工业, 机械制造业, 金属冶炼、延压加工及制品业。这 3 个行业在产业系统中基础性较强, 对其他产业部门制约作用也最强。而信息产业的感应度较弱, 发展还不足, 依然是制约经济增长的瓶颈, 应加大信息产业的投入。

表8 部门间乘数

行 业	1997		2002		2007	
	感应度	带动度	感应度	带动度	感应度	带动度
计算机制造业	0.000	0.000	0.177	1.744	0.262	1.651
电子及通讯设备制造业	0.172	1.214	2.039	1.489	1.710	1.505
机械制造业	3.551	1.407	2.417	1.358	2.296	1.432
金属冶炼、延压加工及制品业	2.461	1.454	2.365	1.310	2.597	1.325
纺织业	1.504	1.256	0.840	1.316	0.904	1.301
化学工业	3.795	1.294	3.697	1.236	4.060	1.281
建筑业	0.305	1.311	0.241	1.300	0.075	1.272
造纸印刷及文教用品业	1.028	1.248	0.878	1.189	0.795	1.265
木材加工及家具制造业	0.408	1.292	0.431	1.219	0.423	1.198
非金属矿物制品业	0.878	1.196	0.444	1.089	0.543	1.141
卫生事业	0.018	1.256	0.052	0.919	0.057	1.128
水电气生产及供应业	0.958	0.946	1.090	0.795	1.798	1.123
食品制造及烟草加工业	0.656	1.052	0.533	0.994	0.799	0.968
科学研究事业	0.022	1.137	0.031	0.961	0.071	0.926
交通运输及仓储业	0.851	0.796	1.339	0.861	0.970	0.850
采选业	1.760	0.830	1.603	0.694	2.010	0.847
房地产业,社会服务业	0.735	0.922	0.910	0.747	0.764	0.668
饮食业,商业	1.884	0.862	1.802	0.777	1.084	0.663
教育事业	0.059	0.796	0.059	0.644	0.064	0.646
邮政业,电信业	0.319	0.775	0.500	0.830	0.270	0.639
综合技术服务业	0.410	0.828	0.380	0.759	0.448	0.628
体育和社会福利事业	0.001	0.873	0.002	0.600	0.012	0.581
农业	1.624	0.633	1.376	0.628	1.290	0.573
金融保险业	0.602	0.622	0.796	0.543	0.697	0.389

#### 4.2 三大信息部门间乘数

三大信息部门感应度与带动度见表9所示。

表9 三大信息部门感应度与带动度

类别	1997		2002		2007	
	感应度系数	带动度系数	感应度系数	带动度系数	感应度系数	带动度系数
信息工业	2.053	1.690	2.450	1.632	2.426	1.933
信息技术研究与开发业	0.063	0.551	0.048	0.858	0.069	0.603
信息服务业	0.884	0.760	0.503	0.509	0.505	0.464

从三大部门的划分来看,10年来我国信息产业三大部门感应度最高的是信息工业,其次是信息服务业,最后是信息技术研究与开发业,其中信息技术研究与开发业和信息服务业的发展低于社会平均水平。还可以发现后两者的影响度也低于信息工业,低于平均水平。总体而言,我国信息产业各个部门的带动度都还有待提高<sup>[8]</sup>。

## 5 结 论

通过投入产出表分析 10 年来我国信息产业的具体情况,发现信息产业的主导地位还没有得到充分体现。一方面,由于工业的基础地位作用雄厚,制约了信息产业的发展,另一方面可能由于对信息产业投入的不足。总之,从上述分析可以看出,我国的经济增长主要得益于计算机制造业,电子及通讯设备制造业,机械制造业,金属冶炼、延压加工及制品业,纺织业,化学工业和建筑业的影响作用。由于信息部门在影响度中发挥了主导作用,与国外的发展趋势一致,因此,应该继续制定积极的信息产业发展政策,在确保国民经济各部门稳步发展的基础上,继续大力发展信息产业<sup>[9]</sup>。并在制定政策的时候充分考虑各部门间的关联强度,以及政策可能带来的影响,使产业发展政策和产业发展的实际情况相适应,从而保证我国经济能够持续健康发展。

### 参考文献:

- [1] 徐丽梅. 基于投入产出模型的我国信息产业经济效应分析[J]. 图书情报工作, 2010(12): 82-86
- [2] 刘杰. 重庆市信息产业投入产出分析[J]. 重庆邮电学院学报:社会科学版, 2006(6): 828-830
- [3] 叶安宁. 基于投入产出方法的信息产业关联分析[J]. 统计教育, 2008(4): 12-13
- [4] 匡浩. 我国信息产业的投入产出分析[J]. 科教导刊, 2010(8): 68-69
- [5] 吴刚, 施利. 经济增长的引擎. 信息化[M]. 北京: 冶金工业出版社, 2002
- [6] 柯玲. 区域信息产业与经济增长的关系[J]. 西南交通大学学报, 2009(10): 794-798
- [7] 夏波, 陈正伟. 中国投入产出表系数变动研究[J]. 重庆文理学院学报:自然科学版, 2011(4): 23-28
- [8] 夏波, 陈正伟. 投入产出系数新作用的变动研究[J]. 重庆工商大学学报:自然科学版, 2011(2): 18-20
- [9] 夏波, 陈正伟. 行业价格变动的波及效应及其实证研究[J]. 重庆工商大学学报:自然科学版, 2011(3): 40-44

## Relevance of China's Information Industry with Economic Growth

CHEN Zheng-wei<sup>1</sup>, XIA Bo<sup>1</sup>, XIE Lin-sha<sup>2</sup>

(1. School of Mathematics and Statistics, Chongqing Technology and Business University, Chongqing 400067, China;

2. School of Economics and Management, Southwest University, Chongqing 400715, China)

**Abstract:** According to basic input-output tables of China in 1997 (124 Departments), in 2002 (122 Departments) and in 2007 (135 Departments), this paper firstly compares and analyzes growth trends of total output of information industry and other industries, then analyzes the industrial relevance of information department with other departments, and analyzes response coefficient and influence coefficient of each industry, each major industry and information industry internality by multiplier effect theory. Research results show that China's present economic growth mainly results from computer manufacturing industry, electronics and communication equipment manufacturing industry, mechanical manufacturing industry and so on, which is similar to foreign development trends. Thus, governments should continue to make active information industry development policy for boosting sustainable, healthy and rapid development of China's economy.

**Key words:** information industry; relevance; multiplier effect