

# 汽车产业对湖北经济增长的关联效应研究

阮娴静, 陈文俊

(武汉理工大学 管理学院, 湖北 武汉 430070)

**摘要:**采用理论分析与实证研究相结合的方法,分析了汽车产业对湖北经济增长的关联效应,并运用菲德模型的建模思想,构建了汽车产业对经济增长的关联效应模型,利用1995~2006年统计面板数据,就汽车产业对湖北省经济增长的关联效应进行了实证研究。研究发现,汽车产业对湖北经济的增长和非汽车部门的发展都具有正向溢出效应。

**关键词:**汽车产业;经济增长;关联效应;菲德模型

**中图分类号:**F426.471

**文献标识码:**A

**文章编号:**1001-7348(2009)06-0048-04

## 0 引言

湖北省地处我国腹地,交通发达,加工制造体系完善,是我国三大汽车工业基地之一,也是汽车零部件制造大省。湖北省的汽车产业,在空间上形成了以东风、神龙、三环集团为骨干的多维体系,在区域上构成了“十堰-襄樊-武汉”和“宜昌-荆州-黄石”两条汽车产业长廊。十堰、襄樊、武汉依托区域资源、技术、市场等优势,逐渐成为了长江流域最大的汽车产业带。湖北省的汽车产业正在对湖北省的经济显示巨大的推动作用,政府已从产业政策、产业环境、产业结构多方面进行扶持。

## 1 研究现状及分析

中国社会科学院工业经济研究所的郭克莎<sup>[1]</sup>博士,通过研究认为:汽车产业对整个经济发展的带动效应强,基本原因在于其中间投入比重很大,同时产业链条延伸很宽,汽车产业对工业、服务业以及就业都有很大的带动作用,而且间接带动作用远大于直接带动作用。蒋丽<sup>[2]</sup>认为汽车产业对我国经济的影响,主要表现在对工业总产值、GDP的贡献率、就业、产业结构提升和税收5个方面。金胜谟、吴金奎和李玉衡<sup>[3]</sup>从居民的收入入手,把人口按收入划分10等分,有能力购买汽车的人仅有1/10,大部分居民还没有能力购买汽车。国务院发展研究中心副主任刘世锦<sup>[4]</sup>认为,汽车工业对相关产业部门的带动作用不仅体现在上、下游产业部门间,还进一步体现在较强的扩大就业能力上,汽车工业不仅可以带动大量的直接就业,还可以带

动高比例的间接就业。黄体鸿等<sup>[5]</sup>从汽车产业关联方式及关联内容的角度,探讨了汽车产业在国民经济发展中的作用和地位。汤俊和封智勇<sup>[6]</sup>则分析了我国汽车产业的发展带来的负面影响。

从国内的相关研究来看,关于汽车产业对经济发展影响的研究尚不深入,多数是基于静态视角,而基于动态视角的区域性研究的成果较少,汽车产业对经济增长的定量分析也不多。本文从汽车产业对经济增长的效应分析入手,利用湖北省1995~2006年统计面板数据,就汽车产业对湖北经济增长的关联效应进行研究,分析汽车产业的溢出效应。

## 2 汽车产业对湖北经济增长的关联效应分析

汽车产业是一个规模庞大的产业体系,其突出特点主要表现为高投入、高产出、长链条和集群式发展。一是,汽车产业必须有雄厚的资金投入;二是,汽车产业有较高的工业产值和附加值;三是,汽车产业是一个完备的链条体系;四是,汽车产业集群更能发挥资金、技术、人员、市场优势,使其在区域经济增长中成为强大的推动力量。湖北省汽车产业经过长久的发展,已形成了具有核心竞争力的核心产业,其对湖北经济增长的推动作用表现为直接效应和间接效应。

### 2.1 湖北汽车产业对经济增长的直接效应

湖北汽车产业主要在增加工业产值、解决直接就业、上缴利税3个方面对经济增长产生直接拉动作用。据湖北省经委提供的统计资料显示,2007年汽车行业实现

收稿日期:2008-11-18

基金项目:湖北省教育厅人文社科青年项目(2007q062)

作者简介:阮娴静(1977-),女,湖北襄樊人,武汉理工大学管理学院博士研究生,襄樊学院讲师,研究方向为技术经济、产业经济;陈文俊(1975-),男,湖北襄樊人,武汉理工大学管理学院博士研究生,研究方向为危机管理。

产值1480.3亿元,增长29.8%,占全省生产总值的比重达16.18%。生产汽车77.4万辆,增长27.7%,汽车产量居全国第4位。从1995~2007年湖北省汽车工业总产值与工业增加值发展趋势(见图1)、汽车工业总产值与增加值占GDP比率趋势(见图2),可以清楚地看出,汽车工业在全省总产值中占有很高比重,汽车工业增加值对全省工业经济贡献很大。

从利税贡献来看,汽车产业的发展为湖北省创造了巨额的税收。仅以2005年为例,湖北汽车企业430多家,汽车工业全年完成投资总额64.41亿元,年末资产达1221.15亿元,销售税金及附加达8.47亿元,实现利润总额33.25亿元,当年湖北省的财政收入375.52亿元。汽车产品销售税金及附加占全省财政收入的2.26%,无论从总量还是从比例上看,汽车产业的产品销售税金及附加对全省财政收入的贡献都是比较的。从解决就业来看,2005年湖北省汽车产业的从业人员29.18万人,占当年全省就业人员3537万人的比例达0.825%。

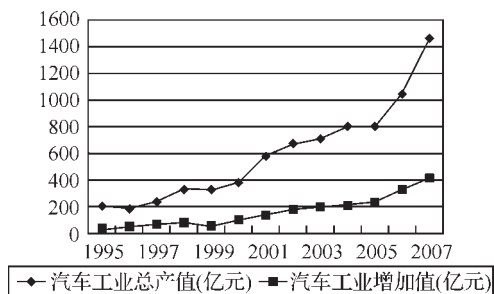


图1 汽车总产值与增加值趋势

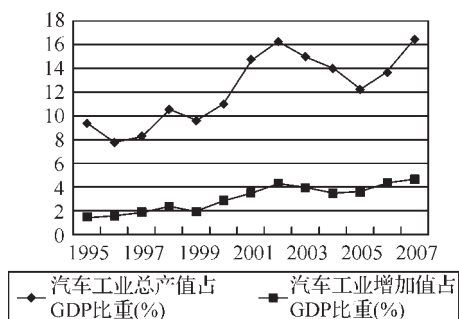


图2 汽车总产值与增加值占GDP比率

综上所述,汽车工业在湖北省经济增长和人口就业中起着越来越重要的作用,汽车产业对经济增长的贡献表现为直接拉动效应。

## 2.2 湖北汽车产业对经济增长的间接效应

湖北汽车产业对经济增长的间接效应主要表现在以下4个方面:

(1)产品关联效应:汽车是一种加工深度很高的产品,一辆汽车中完全不同的零部件就有2500多种,在其生产过程中,需要多行业的产品支持。由此表现出巨大的产业关联带动效应,带动幅度最大的就是技术密集的机械电子产业。例如,2006年武汉市光电子信息产业完成工业总产值418.96亿元,工业增加值69亿元,实现销售收入180亿元;交通运输设备制造业企业26家,完成工业总产值55.71亿元,实现销售61.29亿元;电气机械及器材制造业企业97家,完成工业总产值78.11亿元,实现销售收入67.20亿元;

武汉石油和化学工业完成工业总产值243.02亿元<sup>[7]</sup>。

(2)服务关联效应:汽车产业对服务业的带动效应很大,基本原因在于其产业链条的延伸范围宽、延伸半径长。与汽车有关的服务业包括汽车修理业、运输业、金融保险、销售、管理部门、研究咨询、以及其它汽车使用部门。由于汽车工业的带动作用,湖北省的汽车服务市场,将逐步发展成为秩序规范、分销渠道健全、汽车服务素质高、汽车金融、保险良性发展的局面。

(3)技术关联效应:汽车产业的强技术关联性,可以引发汽车业以及相关产业的技术进一步发展,促进相关产业的技术创新和配套产品工业的技术革命;使产业结构发生变化,呈现出从劳动资本密集型到技术密集型的转变,逐步形成以高附加价值产品为主导,以高科技密集化和大规模效益为特征的汽车产业结构。

(4)劳动关联效应:汽车产业对于扩大就业,特别是带动间接就业具有更大的作用。郭克莎<sup>[1]</sup>在研究中指出汽车产业直接就业对间接就业的带动作用将达到5~10倍之多。这是由于汽车产业发展规模大且产业间所发生的产品和服务的供求关系,带动了相关产业的就业。湖北省由于存在大量剩余劳动力,就业矛盾比较突出,加上劳动生产率低,第三产业不够发达,使得汽车产业对于扩大就业途径,带动间接就业特别是服务业就业的增长,具有更大的作用。

## 3 汽车产业对湖北经济增长的关联效应模型

汽车产业与经济增长的计量关系可以采用凯恩主义模型、DRI模型、菲德模型和经验线性估计模型来分析<sup>[7]</sup>。菲德模型是采用两部门分析的方法,将经济领域的生产活动界定为出口和非出口两个经济部门,并假设出口部门和非出口部门的边际要素生产率不同,分别构建出口部门和非出口部门的生产函数,推导出出口对经济增长直接贡献和间接贡献的计量模型。菲德模型将测度要素在两个不同部门中的运作机理具体化,并反映出测度要素对经济增长的直接作用和间接作用,具有较高的实际应用价值。由于汽车产业具有广泛的渗透性,使用其它模型时需要高度警惕控制变量之间的多重共线性问题,而菲德的两部门构建模型的方法,正好可以捕捉这一产业的渗透特征。本文借鉴菲德模型的研究思路,将整个社会的经济部门划分为汽车产业部门和非汽车产业部门,并假设汽车产业部门和非汽车产业部门的边际要素生产率存在差异,以此建立研究所需的模型。

设 $A$ 和 $N$ 分别表示汽车产业部门和非汽车产业部门的产品产量, $L$ 和 $K$ 代表劳动力和资本要素,下标代表部门。并假定汽车产业部门与非汽车产业部门的产量具有显著的相关性,则两部门的函数关系可分别表达为: $A=g(K_a, L_a)$ 和 $N=f(K_n, L_n, A)$ ,劳动力( $L$ )与资本( $K$ )的总量可分别表示为: $L=L_n+L_a, K=K_n+K_a$ ,全社会工业总产品可表示为: $Y=N+A$ 。

菲德将不同部门劳动与资本边际生产率的相互关系

表达为如下形式:

$$\frac{g'_k}{f'_k} = \frac{g'_L}{f'_L} = 1 + \delta \quad (1)$$

其中: $\delta$ 表示两个部门间边际要素生产率之间的差异, $\delta > 0$ 表示汽车产业部门的相对边际要素生产率高于非汽车产业部门的边际要素生产率; $g'_k$ 为资本在汽车产业部门的边际生产率; $f'_k$ 为资本在非汽车产业部门的边际生产率; $g'_L$ 为劳动在汽车产业部门的边际生产率; $f'_L$ 为劳动在非汽车产业部门边际生产率。

通过全微分方程,可以推导出如下回归模型:

$$\frac{dY}{Y} = \alpha \left( \frac{I}{Y} \right) + \beta \left( \frac{dL}{L} \right) + \gamma \left( \frac{dA}{A} \right) \left( \frac{A}{Y} \right) \quad (2)$$

其中: $\gamma$ 代表汽车产业部门对经济增长的全部作用, $\gamma = \frac{\delta}{1+\delta} + f'_A$ ; $\alpha$ 是非汽车产业部门资本的边际产出; $\beta$ 是非汽车产业部门产出对劳动力的弹性; $\frac{dY}{Y}$ 、 $\frac{dL}{L}$ 和 $\frac{dA}{A}$ 分别是总产出、劳动力和汽车产业部门产出的增长率; $\frac{A}{Y}$ 是汽车产业部门产出占总产出的比重, $\frac{1}{Y}$ 是省内全社会固定资产投资占GDP的比例,将固定资产投资视同于资本存量的增量( $dK$ ), $dK$ 在统计资料中并不存在,但它非常近似于投资( $I$ ),因此常用的作法是以 $I$ 代替 $dK$ 。

为了分离出汽车产业对非汽车产业的溢出作用和部门间相对要素生产率差异 $\delta$ ,仍然遵循着菲德模型的设计思想。定义非汽车产业部门产出对汽车产业部门产出的弹性 $\theta$ (即外溢作用的参数)为: $\theta = \frac{dN/N}{dA/A} = f'_A \cdot \frac{A}{N}$ ,即 $f'_A = \theta \cdot \frac{N}{A}$ ,则可求得:

$$\frac{dY}{Y} = \alpha \left( \frac{I}{Y} \right) + \beta \left( \frac{dL}{L} \right) + \left[ \frac{\delta}{1+\delta} + \theta \left( \frac{N}{A} \right) \right] \left( \frac{dA}{A} \right) \left( \frac{A}{Y} \right) \quad (3)$$

将 $Y=N+A$ 代入,并调整可得:

$$\frac{dY}{Y} = \alpha \left( \frac{I}{Y} \right) + \beta \left( \frac{dL}{L} \right) + \left( \frac{\delta}{1+\delta} - \theta \right) \left( \frac{dA}{A} \right) \left( \frac{A}{Y} \right) + \theta \left( \frac{dA}{A} \right) \quad (4)$$

将一个常数项和随机误差项代入方程(2)和(4),转化为本研究需要的回归方程:

$$\frac{dY}{Y} = c_1 + \alpha \left( \frac{I}{Y} \right) + \beta \left( \frac{dL}{L} \right) + \gamma \left( \frac{dA}{A} \right) \left( \frac{A}{Y} \right) + \mu_1 \quad (5)$$

$$\frac{dY}{Y} = c_2 + \alpha \left( \frac{I}{Y} \right) + \beta \left( \frac{dL}{L} \right) + \left( \frac{\delta}{1+\delta} - \theta \right) \left( \frac{dA}{A} \right) \left( \frac{A}{Y} \right) + \theta \left( \frac{dA}{A} \right) + \mu_2 \quad (6)$$

通过对方程(5)中的参数进行估计,可以得到汽车产业部门对湖北经济增长的全部作用,对方程(6)中的 $\theta$ 和 $\delta$ 进行估计,可以得到汽车产业部门对非汽车部门的溢出效应( $\theta$ )和相对边际要素生产率差异( $\delta$ )的值。

## 4 实证研究

### 4.1 变量描述与数据来源

本文选用1995~2006年的湖北省汽车工业有关数据作

为样本数据。数据主要来源于《湖北统计年鉴》和《中国汽车工业年鉴》。运用的被解释变量和主要解释变量如下:

(1)国内生产总值增长率( $dY/Y$ )。湖北省地区生产总值(GDP)数据来源于《湖北统计年鉴》,利用年鉴中的可比价GDP计算增长率。计算公式为:各年GDP增长率=(各年的可比价GDP-1995年的GDP)/1995年的GDP。

(2)投资占GDP的比重( $I/Y$ )。投资 $I$ 是用历年湖北省全社会固定资产投资来代替的。为了具有可比性,这里的地区生产总值 $Y$ 和 $I$ 均采用当年价格计算,与计算GDP增长率略有不同。计算公式为: $I/Y$ =湖北省当年 $I$ 值/湖北省当年GDP。

(3)劳动增长率( $dL/L$ )。劳动( $L$ )采用《湖北统计年鉴》中的职工工资总额和指数。利用职工工资增长指数把湖北省职工工资总额转化为1995年不变价格,使其具有可比性。计算公式:劳动的增长率=湖北省各年的职工工资总额/1995年的职工工资总额-1。

(4)汽车产业增长率( $dA/A$ )。湖北省汽车产业的产出( $A$ )采用《中国汽车工业年鉴》中湖北汽车工业的生产总值,并利用价格指数,折算成1990年可比价格。计算公式为:汽车产业部门产出增长率( $dA/A$ )=各年的汽车产业生产总值/1995年的汽车产业生产总值-1。

(5)汽车产业产出占GDP的比重( $A/Y$ )。为具可比性,汽车产业总产值和湖北省的GDP都采用当年价。计算公式为:汽车产业总产值占GDP的比重( $A/Y$ )=当年 $A$ 值/当年 $Y$ 值。

整理得到的原始数据见表1。

表1 原始数据

年份	解释变量					
	$dY/Y$	$I/Y$	$dL/L$	$dA/A$	$A/Y$	$(dA/A) \cdot (A/Y)$
1995	0.0000	0.3918	0.0000	0.0000	0.0933	0.0000
1996	0.1155	0.3938	0.0003	-0.0043	0.0784	-0.0003
1997	0.2483	0.3793	0.0004	0.1880	0.0819	0.0154
1998	0.3561	0.3953	0.0003	0.6709	0.1056	0.0709
1999	0.4612	0.4032	0.0006	0.5642	0.0954	0.0538
2000	0.5867	0.4010	0.0010	0.9562	0.1086	0.1039
2001	0.7273	0.3999	0.0013	1.9180	0.1480	0.2839
2002	0.8865	0.4024	0.0009	3.1717	0.1949	0.6183
2003	1.0698	0.3959	0.0012	2.6117	0.1494	0.3903
2004	1.3017	0.4183	0.0015	3.0111	0.1402	0.4221
2005	1.5802	0.4348	0.0016	3.0598	0.1226	0.3750
2006	1.9208	0.4712	0.0016	4.2985	0.1376	0.5914

数据来源:根据《湖北统计年鉴》和《中国汽车工业年鉴》数据整理所得。

### 4.2 参数估计

根据方程(5)和(6),对我省1995~2006年间汽车产业对湖北省经济增长影响的时间序列数据,采用SPSS软件进行回归分析。

首先,对方程(5)的估计。将数据输入SPSS软件,将变量强行全部进入模型,得到回归结果见表2。模型1的可决

系数为0.956,调整后的可决系数为0.937,拟合良好; $F$ 统计量对应的显著性概率远小于0.1,通过方程显著性检验;常数项、 $X_1$ 、 $X_2$ 、 $X_3$ 的 $t$ 统计量对应的显著性概率小于0.1,通过显著性检验。在模型1中, $X_3$ 的标准化系数(即汽车产业对湖北经济增长的总贡献)为0.253。这说明湖北经济每增加一个单位的产出,其中有0.253个单位来自汽车产业的贡献。

表2 对方程(5)强行进入的回归结果

	Model 1		
	标准回归系数	T 值	显著性概率
常数项		-3.692	0.008
$X_1: I/Y$	0.426	3.606	0.009
$X_2: dL/L$	0.405	2.885	0.023
$X_3:(dA/A)/(A/Y)$	0.253	2.012	0.084
$R^2$		0.956	
调整后 $R^2$		0.937	
$F$ 统计量		50.450	0.000

然后,对方程(6)的估计。将数据输入SPSS软件,采取后向逐步回归法,回归结果见表3,得到模型2和模型3。模型2的可决系数为0.992,调整后的可决系数为0.987,拟合良好; $F$ 统计量对应的显著性概率远小于0.1,通过方程显著性检验; $X_3$ 、 $X_4$ 的 $t$ 统计量对应的显著性概率小于0.1,通过显著性检验,但常数项和 $X_1$ 、 $X_2$ 的 $t$ 统计量对应的显著性概率大于0.1,未能通过显著性检验。通过调整,去除变量 $X_1$ 、 $X_2$ ,后,模型3的可决系数为0.991,调整后的可决系数为0.988,拟合良好; $F$ 统计量对应的显著性概率小于0.1, $t$ 统计量都通过相应的显著性检验。但在两模型中, $X_4$ 的标准化系数(即汽车产业对其它产业的溢出效应)基本一致,为2左右。这说明汽车产业对其它产业的渗透力较强。

表3 对方程(6)后向逐步回归结果

	Model 2			Model 3		
	标准回归系数	T 值	显著性概率	标准回归系数	T 值	显著性概率
常数项		-0.907	0.400		2.847	0.022
$X_1: I/Y$	0.088	1.045	0.336			
$X_2: dL/L$	0.015	0.149	0.886			
$X_3:(dA/A)/(A/Y)$	-1.084	-4.148	0.006	-1.251	-9.084	0.000
$X_4: dA/A$	1.914	5.248	0.002	2.156	15.660	0.000
$R^2$		0.992			0.991	
调整后 $R^2$		0.987			0.988	
$F$ 统计量		188.163	0.000		419.587	0.000

### 4.3 结果分析

(1)由对方程(5)修正后的回归结果可见汽车产业对湖北经济增长的总效应,这说明汽车产业是推动湖北经济增长的重要因素。这一结论与湖北汽车产业的支柱地位是相匹配的。但从对方程(5)的回归分析结论也不难看出,投资与劳动力投入对经济增长的贡献依然显著。分析其原因,一方面是因为投资增大,扩大了内需,刺激了经济的增长;另一方面可能是由于劳动力投入中隐含了技术进步的作用,因为从《湖北统计年鉴》可以看出,就业人员的绝对

数量并没有非常明显的增长。说明同样的从业人员创造了更多的GDP,劳动力的素质有明显提高,这与湖北省的教育强省地位相适宜。

(2)由对方程(6)修正后的回归结果可见汽车产业部门对非汽车产业部门的溢出效应,由此可计算出相对边际要素生产率差异。这表明汽车产业对经济增长间接作用为正,汽车产业对其它产业具有较大的正溢出效应,汽车产业部门的相对边际要素生产率高于非汽车产业部门的边际要素生产率。

## 5 结论

通过以上研究,可以得出如下结论:

(1)汽车产业对湖北经济增长的关联效应表现为直接效应和间接效应,直接效应主要是汽车产业的发展对湖北经济的增长起到了巨大的拉动作用,间接效应表现为产品关联效应、服务关联效应、技术关联效应和劳动关联效应。

(2)按照菲德模型的分析原理,可以推导建立汽车产业对经济增长的分析模型;对模型参数的估计,可以得到汽车产业部门对湖北经济增长的全部作用;对模型参数的 $\theta$ 和 $\delta$ 的估计,可以得到汽车产业部门对非汽车产业部门的溢出效应。

(3)通过对湖北省1995~2006年的汽车工业有关数据进行的实证研究,可知汽车产业对湖北省经济增长具有正向溢出效应,汽车产业对湖北经济增长的总效应为0.253,对非汽车部门的溢出效应约为2。

参考文献:

[1] 郭克莎.汽车产业对经济发展的带动作用[J].财经问题研究,2001(9):3-8.  
 [2] 蒋丽.汽车产业对经济发展的影响研究[J].汽车工业研究,2006(9):2-7.  
 [3] 金胜漠,吴金奎,李玉衡.中国汽车产业发展与国民经济整体发展的关系[J].北京汽车,1999(1):17-21.  
 [4] 刘世锦,郭克莎.新时期汽车产业在我国经济增长中作用的重新估计[J].宏观经济研究,2002(8):26-29.  
 [5] 黄体鸿,胡树华.汽车产业的关联性分析[J].科技进步与对策,2008,25(5):92-94.  
 [6] 汤俊,封智勇.汽车产业作为支柱产业与社会经济可持续发展的思考[J].大众科技,2005(9):170-171.  
 [7] 杨续.武汉汽车产业集群发展研究[D].武汉:武汉理工大学,2007.  
 [8] 任冬梅.我国汽车产业发展与经济增长关系的实证研究[D].吉林:吉林大学,2006.

(责任编辑:万贤贤)