

加权关联度系数的经济含义及其应用

叶安宁¹ 张敏²

(1.厦门大学 经济学院 福建 厦门 361005 2.安徽财经大学 统计与应用数学学院 安徽 蚌埠 233030)

摘要 本文比较了关联度系数和加权的关联度系数的经济含义,并推导出加权的关联度系数就是一种弹性,介绍了加权的关联度系数在关键部门的选择中的一个应用。

关键词 加权关联度系数 弹性 关键部门

中图分类号 F223 **文献标识码** A **文章编号** 1002-6487(2006)09-0019-02

0 引言

产业关联有两种方式,即前向关联(Forward Linkage)与后向关联(Backward Linkage)。某产业的后向联系是指各产业部门对它的需求,有直接后向联系和完全后向联系。某部门的后向关联越大,说明各该产业部门对各产业部门的需求相对较大,优先发展该产业部门可以增加对各产业部门的中间需求,从而带动其他产业部门的较快发展。前向关联是指它对各产业部门的需求,也有直接前向联系和完全前向联系。某部门的前向关联越大,说明各产业部门对*i*产业部门的完全需求相对较大,优先发展该产业部门可以推动其他产业部门的发展。Pan A.Yotopoulos,Jeffrey B. Nugent(1973)提出利用Leontif逆矩阵的行和列进行测度。Prem S. Laumas(1976)提出了加权的关联度系数,对于关联度系数仍是利用Leontif逆矩阵,权数向量是总产出向量。Leroy P. Jones(1976)提出了加权的后向关联系数,权数向量是最终需求向量,对于前向关联则提出用列向投入产出模型来计算。刘起运(2001)在中国最早提出关于后向联系与前向联系的加权测度方法。与完全后向联系不同的是,怎样计算完全前向联系的测度一直存在着很大的争论。本文比较影响力系数和加权的影响力系数的经济含义,推导出加权影响力系数就是一种弹性,并介绍了加权的关联度系数在关键部门的选择中的一个应用。

1 加权关联度系数的经济含义

由投入产出模型

$$Q = (I - A)^{-1} \cdot Y \\ = B \cdot Y$$

得到完全后向关联(即影响力系数)

$$\delta_i = \frac{\sum_{j=1}^n b_{ji}}{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n b_{ji}}$$

如果该值大于1,说明各*i*产业部门对各产业部门的完全需求相对较大,优先发展该产业部门可以增加对各产业部门的中间需求,从而带动其他产业部门的较快发展。现在来看影响力系数的分子分母所表达的经济含义。分子表示第*i*

种产品变化一单位最终产出,总产出变化多少;分母表示所有产品最终产品平均变化一单位(注意这是算术平均),总产出变化多少。问题就出在算术平均上,在经济系统中各个最终产品不可能等量变化,因为最终产品的变化量取决于该产业规模和该产业的发展速度。

将 $Q=B \cdot Y$ 写成详细的矩阵形式:

$$\begin{pmatrix} q_1 \\ q_2 \\ \vdots \\ q_n \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} b_{11} & b_{12} & L & b_{1n} \\ b_{21} & b_{22} & L & b_{2n} \\ L & L & L & L \\ b_{n1} & b_{n2} & L & b_{nn} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} y_1 \\ y_2 \\ \vdots \\ y_n \end{pmatrix}$$

将该式两边同乘以行向量 $i=(1,1,\dots,1)$,则上式变为:

$$\sum_{i=1}^n q_i = \left(\sum_{j=1}^n b_{j1} \right) y_1 + \left(\sum_{j=1}^n b_{j2} \right) y_2 + L + \left(\sum_{j=1}^n b_{jn} \right) y_n = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n b_{ji} y_i$$

而 $\sum_{i=1}^n q_i$ 是总产出,总产出对第*i*部门最终产品的偏导数

$$\text{为: } \frac{\partial \left(\sum_{i=1}^n q_i \right)}{\partial y_i} = \sum_{j=1}^n b_{ji} \quad (i=1,2,L,n)$$

$\sum_{j=1}^n b_{ji}$ 即为第*i*种产品的最终产品变化一单位时总产出

变化 $\sum_{j=1}^n b_{ji}$ 单位,这就是影响力系数的分子。为了不同的部门

可以比较,将 $\sum_{j=1}^n b_{ji}$ 除以 $\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n b_{ji}$,即得到影响力系数。现在来看总产出对第*i*部门最终产品的弹性

$$\frac{\partial \left(\sum_{i=1}^n q_i \right)}{\partial y_i} = \frac{y_i}{\left(\sum_{i=1}^n q_i \right)} = \frac{\sum_{j=1}^n b_{ji} y_i}{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n b_{ji} y_i} \quad (i=1,2,L,n)$$

该式表示第*i*个产品最终需求变化百分之一时总产出变化的百分比。

对完全需要系数矩阵 $\begin{pmatrix} b_{11} & b_{12} & L & b_{1n} \\ b_{21} & b_{22} & L & b_{2n} \\ L & L & L & L \\ b_{n1} & b_{n2} & L & b_{nn} \end{pmatrix}$ 第1列乘以 y_1 ,第2

列乘以 y_2, \dots ,第*n*列乘以 y_n 变为 $\begin{pmatrix} y_1 b_{11} & y_2 b_{12} & L & y_n b_{1n} \\ y_1 b_{21} & y_2 b_{22} & L & y_n b_{2n} \\ L & L & L & L \\ y_1 b_{n1} & y_2 b_{n2} & L & y_n b_{nn} \end{pmatrix}$

这样,通过类似于影响力系数的算法,可得到加权的影

影响力系数

$$\bar{\delta}_i = \frac{\sum_{j=1}^n y_j b_{ji}}{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n y_j b_{ji}}$$

加权的影响力系数通过上面的推导知道,它是一种弹性的概念,表示第*i*部门的最终需求变化百分之一时,总产出变化的百分比。表达的是相对改变量,影响力系数表示的是第*i*部门的最终需求变化一个单位,总产出平均变化多少。这里值得指出的是加权的影响力系数意义是清晰的,而影响力系数的分母意义是不明确的。

在实际计算拉动作用时,还必须考虑该部门的最终需求的增长速度。即弹性乘以该部门的增长速度才是对经济的拉动作用

$$\bar{\delta}_i \frac{\Delta y_i}{y_i} = \frac{\sum_{j=1}^n y_j b_{ji}}{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n y_j b_{ji}} \frac{\Delta y_i}{y_i} = \frac{\sum_{j=1}^n b_{ji}}{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n y_j b_{ji}} \Delta y_i$$

与加权的影响力系数分析类似,在分析影响力系数对经济的拉动作用时,还必须考虑该部门的绝对增长量,即用该部门的影响力系数乘以该部门的绝对增长量。加权的影响力系数和影响力系数有何关系?如果用影响力系数时,对经济的拉动作用是

$$\delta_i \Delta y_i = \frac{\sum_{j=1}^n b_{ji}}{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n b_{ji}} \Delta y_i$$

比较以上两式会发现两者差别仅仅在于分母,各自的分子对排序其实没有影响。如果单从影响力系数和加权的影响力系数来看,对排序是有影响的,但是从实际的对经济的拉动作用来看,这两种方法的排序是一样的。

2 在选择关键部门中的应用

这里主要利用我国1997年17个部门的价值型投入产出表。分别计算各部门影响力系数和加权的影响力系数并比较,计算结果见表1。

通过比较计算知道,我国国民经济各部门中影响力系数

	影响力系数	加权影响力系数	排序	加权后排序
农业	0.7559	0.0974	16	4
采掘业	0.8702	0.0048	14	15
食品制造业	1.0001	0.0966	9	5
纺织、缝纫及皮革产品制造业	1.1207	0.0946	5	6
其他制造业	1.0509	0.0341	8	10
电力及蒸汽、热水生产和供应业	0.9395	0.0047	10	16
炼焦、煤气及石油加工业	1.0968	0.0045	6	17
化学工业	1.1558	0.0374	3	9
建筑材料及其他非金属矿物制品业	1.0817	0.0135	7	13
金属产品制造业	1.2412	0.0198	1	11
机械设备制造业	1.2094	0.1757	2	2
建筑业	1.1513	0.2103	4	1
运输邮电业	0.8518	0.0152	15	12
商业饮食业	0.8882	0.0468	13	7
公用事业及居民服务业	0.9139	0.0376	12	8
金融保险业	0.7479	0.0077	17	14
其他服务业	0.9246	0.0994	11	3

数据来源:通过1997年17部门投入产出表计算

最大的5个是:制造业中的金属产品制造业、机械设备制造业、化学工业、建筑业,以及纺织、缝纫和皮革产品制造业。而经过加权后的影响力系数最大的5个部门为:建筑业、机械设备制造业、其他服务业、农业、食品制造业,这里经过加权后其他服务业、农业、食品制造业的影响力都排在前5位,主要是由于这几个部门的最终产品占总的最终产品份额较大。

那么是否意味着其他服务业、农业、食品制造业等对经济的拉动作用就大呢?不能这样认为。弹性仅仅说明如过该部门的最终需求变化百分之一时对经济的拉动作用,在实际计算拉动作用时,还必须考虑该部门的最终需求的增长速度,即弹性乘以该部门的增长速度才是对经济的拉动作用。而实际上农业的增长速度在经济处于工业化阶段时已经比较慢了,这样农业对经济的实际拉动作用变得非常有限。我们知道在工业化阶段,机械设备制造业、化学工业、建筑业这些行业的增长速度非常快,一般是农业增长速度的几倍。这会有两个后果:一是这些部门最终需求在整个部门的份额将变得越来越大,这样就会使加权的影响力系数(即弹性)越来越大,再加上这些部门的增长速度较大,这样弹性乘以速度就会越来越大,也就会对经济的带动作用越来越大。二是农业等部门的弹性越来越小,再加上增长速度较小,所以对经济的带动作用会越来越小。

3 结论

经过加权后各部门的影响力系数变化较大,那么加权和不加权哪种方法更优呢?下面是对这个问题的总结:

(1)影响力系数计算式的分母的意义不明确,但是可以用来分析绝对拉动力。有人将分母进行加权,分子不变,这样不会改变排序。影响力系数反映的是一个绝对改变量,它反映了某部门最终产出变化一个单位,总产出变化多少单位,类似于边际的含义。

(2)加权的影响力系数反映的是相对改变量,反映的是某部门最终产出相对变化百分之一,产出变化百分之几,是弹性的含义。而且影响力系数随着时间的变化比较稳定,但是加权的影响力系数随着时间的变化改变较大。这主要是消耗系数一般是比较稳定的,但是由于最终需求的份额变化较大,这就造成了影响力系数比较稳定,而加权的影响力系数比较不稳定。从这方面也能看出用加权的影响力系数分析拉动力能反映规模效应。

(3)做影响力系数分析时,应结合部门的最终产品绝对增长量,这是因为个别经济地位不重要,规模很小的部门影响力系数可能很大。在这种情况下,对经济的拉动作用是有限的。

(4)做加权的影响力系数分析时,要考虑部门的增长速度,这样考虑是因为有的部门规模较大,但是增长速度缓慢,比如农业。

参考文献:

[1]杨灿.产业关联度系数的测度方法及其应用问题探悉[C].中国投入产出学会第六届年会论文集,2004.
 [2]杨灿.国民核算与分析通论[M].北京:中国统计出版社,2005.
 [3]刘起运.关于投入产出系数结构分析方法的研究[J].统计研究,2001(2).
 [4]Leroy P.Jones, The measurement of hirschmannian linkage[C].Input-Output Analysis, Volume III, 1998.

(责任编辑/亦民)