

基于效应分解方法生产理论研究

胡春龙¹, 马春杰², 盛明星¹

(1. 东北财经大学, 辽宁 大连 116025; 2. 东华大学, 上海 200051)

摘要:通过使用效应分解方法对生产者决策问题进行了分析。对如何使用这种方法将产品市场和要素市场信息结合到生产组织中进行了理论推导和应用。研究发现效应分解方法能够较准确地分析两个时期生产中的变化问题,从而为生产者科学决策提供依据。

关键词:EDM;生产理论;生产组织决策

中图分类号:F015 **文献标志码:**A **文章编号:**1671-1807(2014)02-0119-04

1 文献综述

在实际生活中,变量变动受到众多因素的影响,为了分析主要影响因素和次要影响因素,往往需要对一个变量的时期变动进行分解。孙国锋在研究中国消费结构问题中,利用 ELES 方法求得居民的基本消费、需求的收入弹性和自价格弹性^[1]。弗里希在对生产理论中的研究,将步系数分解为边际弹性之和^[2]。加里·贝克尔在对收入效应的分析中将收入效应分解为若干种商品的收入效应,发现市场上不同种商品的收入弹性加权平均后相加的总和等于 1,其中权重是指各种商品占市场总支出的比重^[3]。哈尔·R. 范里安在分析价格变动的效应时,通过修正的斯勒茨基方程将价格效应分解为替代效应、普通收入效应和禀赋收入效应^[4]。财务报表分析中的因素分析法是根据财务指标与其驱动因素之间的关系,从数量上确定

各因素对指标影响程度的一种方法,该方法将分析指标分解为各个可以计量的因素^[5]。

现有的分析对变量效应的分解大多都是基于取微分或者取对数的方法。然而实际中的对于不同时期数据的分析,往往难以保证连续性,且用微分法对问题进行近似分析的时候容易遗漏一些看似不重要而实际上却很重要的交互影响因素。因而急需寻找一种分析方法能够全面的对变量变动间的效应进行分解,同时通过这种分解能够将产品市场和要素市场中的信息综合在生产组织中,以便更好的指导生产实践活动。

2 EDM 与产品市场

若生产者观测到一种产品在第一期和第二期的市场信息,如表 1 所示。

表 1 价格、供应量和收益

时期	价格 P	供应量 Q	收益 R=PQ	时期	价格 P	供应量 Q	收益 R=PQ
第一期	4	10	40	第二期	5	12	60

从表 1 中可知,第二期的收益比第一期高 20 个单位。生产者想分析收益增长的作用因素有哪些,以及每一个因素的贡献度多大。一个自然的想法是将第二期的收益进行分解。在这里介绍一下本文使用的效应分解方法,记为 EDM。

EDM 的基本原理是:首先假设 P 和 Q 都没有发生变化;其次假设 Q 保持不变,而 P 发生变化,即纯

P 效应。然后再假设 P 保持不变,而 Q 发生变化,即纯 Q 效应;最后假设 P 和 Q 同时发生变化,即 PQ 效应。将这四部分相加可得第二期收益,式(1)为: $R_2 = R_1 + P_1\Delta Q + Q_1\Delta P + \Delta P\Delta Q$ 。其中变量的下标表示时期, Δi 是本期的 i 值减去前一期 i 的值,表示变量 i 由前一期到本期的绝对变化量。

由式(1)可得式(2): $\Delta R = P_1\Delta Q + Q_1\Delta P +$

收稿日期:2013-10-30

作者简介:胡春龙(1988—),男,山东烟台人,东北财经大学研究生,研究方向:计量经济;马春杰(1989—),女,江苏连云港人,东华大学研究生,研究方向:服装设计与工程;盛明星(1988—),男,安徽人,东北财经大学研究生,研究方向:计量经济。

$\Delta P \Delta Q$ 。式(2)表示收益的绝对增加量可以分解为三部分,这三部分分别表示纯 Q 效应、纯 P 效应和 PQ 效应。根据这三部分在收益增加量中所占比重可以确定其各自对收益增加的贡献度或影响程度。在式(2)两边除以前一期的收益可得式(3): $G_R = G_P + G_Q + G_P G_Q$, 其中 $G_i = (i_2 - i_1) / i_1$ 。式(3)表示收益的增长率由三部分组成,分别是价格的增长率,供应量的增长率和二者之积。

根据式(3)可推出收益的相对变化量对其影响因素的相对变化量的敏感程度。因而有式(4): $E_{RP} = E_{PP} + E_{QP} + G_Q$, 其中 $E_{ij} = G_i / G_j$ 表示变量 j 变化一个百分点会使得变量 i 变化多少个百分点,即变量 i

对变量 j 的敏感程度,可以命名为 ij 弹性。式(4)说明的是如果价格变化一个百分点会使得收益变化多少个百分点,即收益价格弹性。在式(4)中收益价格弹性分解为三个影响因素,分别是价格价格弹性,价格供应量弹性和供应量的增长率三部分这三部分分别表示价格每变化百分之一会使得纯 P 效应、纯 Q 效应和 PQ 效应分别会变化多少个百分点。同理可以得到式(5): $E_{RQ} = E_{QQ} + E_{PQ} + G_P$ 。式(5)说明的是如果供应量变化一个百分点会使得收益变化多少个百分点,即收益供应量弹性根据表 1 中获得的产品市场信息以及上述公式可以得到如表 2 的市场信息。

表 2 P 效应,Q 效应,PQ 效应

总效应	P 效应	Q 效应	PQ 效应	总效应	总效应	P 效应	Q 效应	PQ 效应	总效应
ΔR	10	8	2	20	E_{RP}	1	1.25	0.2	2.45
ΔR 贡献	50%	40%	10%	100%	E_{RP} 贡献	41%	51%	8%	100%
G_R	0.25	0.2	0.05	0.5	E_{RQ}	0.8	1	0.25	2.05
G_R 贡献	50%	40%	10%	100%	E_{RQ} 贡献	39%	49%	12%	100%

从表 2 中可以看出 PQ 效应的贡献度大部分在 10% 左右。虽然并不是最主要的,然而这部分信息量如果不考虑,那么有可能生产者会做出不合理的市场信息评估。

3 EDM 与要素市场

在要素市场中,生产决策者期望能够以尽可能小的成本购买到尽量多的生产要素。假设要素市场只有资本 K 和劳动 L 两种生产要素,市场报酬分别为 P_K 和 P_L ,因而生产者的成本为 $C = LP_L + KP_K$ 。基于 EDM 原理,可将一个时期到另一个时期成本的绝对增量可以分解为式(6): $\Delta C = L\Delta P_L + \Delta L P_L + \Delta L \Delta P_L + K\Delta P_K + \Delta K P_K + \Delta K \Delta P_K$ 。根据式(6)可以推出成本增长率的表示形式为式(7): $G_C = (G_{P_K} + G_K + G_K G_{P_K}) S_K + (G_{P_L} + G_L + G_L G_{P_L}) S_L$ 。

为了分析这种变化受哪些因素影响以及作用方

式,可以用 EDM 进行分解,根据式(7)可以推出式(8): $E_{CK} = (E_{KK} + E_{P_K K} + G_{P_K}) S_K + (E_{LK} + E_{P_L K} + G_{P_L} G_L / G_K) S_L$,式(8)表明资本的使用量每增加一个百分点会使得成本增加多少个百分点。可以分解为和资本有关的效应以及和劳动有关的效应两大部分,权重为各自的成本份额。

由式(7)也可以推出式(9): $E_{CL} = (E_{KL} + E_{P_K L} + G_{P_K} G_K / G_L) S_K + (E_{LL} + E_{P_L L} + G_{P_L}) S_L$,式(9)表明劳动的使用量每增加一个百分点会使得成本增加多少个百分点。可以分解为和资本有关的效应以及和劳动有关的效应两大部分,权重为各自的成本份额。

为了具体说明 EDM 方法在含有两种生产要素的要素市场中的作用方式,假设我们观察到了如表 3 的要素市场信息。

表 3 要素市场信息

时期	K	L	P_K	P_L	S_K	S_L	C	时期	K	L	P_K	P_L	S_K	S_L	C
第一期	4	9	5	4	36%	64%	56	第二期	5	10	6	5	38%	62%	80

使用效应分解方法从表 3 中的市场信息可以得到如表 4 所示的分解效应和总效应信息。

从表 4 中可以得出总效应与分效应的关系以及各个分效应的重要性程度。根据各个分效应的重要

程度可以找到成本上升的主要影响因素是什么,从而生产者可以采取适当的对策来减少成本提高效率。

表 4 总效应与分解效应

总效应	P_L 效应	L 效应	LP_L 效应	P_K 效应	K 效应	KP_K 效应	总效应
ΔC	9	4	1	4	5	1	24
ΔC 贡献	37%	17%	4%	17%	21%	4%	100%
G_C	0.16	0.11	0.02	0.03	0.09	0.02	0.43
G_C 贡献	37%	26%	5%	7%	20%	5%	100%
E_{CK}	0.64	0.28	0.07	0.29	0.36	0.07	1.71
E_{CK} 贡献	37%	16%	4%	17%	22%	4%	100%
E_{CL}	1.15	0.64	0.16	0.65	0.81	0.45	3.86
E_{CL} 贡献	30%	17%	4%	17%	21%	11%	100%

4 EDM 与生产组织

在上述分析中,我们单独分析了 EDM 在产品市场中的应用以及在要素市场中的应用。而产品市场和要素市场是通过生产组织连接起来的。在这个生产组织中,生产者从要素市场获得生产要素,在生产组织中进行加工,然后将加工完成的产品在产品市场中进行销售。这样在产品市场中的生产者生产的产品 Q ,和生产者从要素市场中获得的资本 K 和劳动 L ,在生产组织里就存在某种联系。描述这种联系的一种方式生产函数,式(10): $Q=F(K,L)$,表示在给定的技术水平和环境变量的条件下,产出是如何依赖于资本和劳动的。

生产者生产的目标是利润 I 最大化,利润函数可以表示成,式(11): $I=R-C=PQ-C$ 。

暂且假设产品市场中的价格保持不变并且两个时期都为 P ,设 $j_i = \Delta j / \Delta i$ 表示变量 i 增加一个单位会使得变量 j 增加多少个单位。因而 $I_K = R_K - C_K$,如果 $I_K > 0$,则生产者增加一单位资本的投入会使得利润增加,如果 $I_K < 0$,则生产者减少一单位资本的投入会使得利润增加,只有当 $I_K = 0$ 时生产者利润才可能最大。同理 $I_L = R_L - C_L$,如果 $I_L > 0$,则生产者增加一单位资本的投入会使得利润增加,如果 $I_L < 0$,则生产者减少一单位资本的投入会使得利润增加,只有当 $I_L = 0$ 时生产者利润才可能最大。

由此可得,生产者利润最大化的必要条件是 $I_K = 0$ 且 $I_L = 0$,即 $R_K = C_K$ 和 $R_L = C_L$ 。在本文的例子中可以将这个必要条件表示为式(12): $PQ_K = C_K$ 且 $PQ_L = C_L$,其中 Q_K 表示资本的边际生产率, Q_L 表示劳动的边际生产率。根据式(12)可以推导出式(13): $RE_{QK} = CE_{CK}$ 且 $RE_{QL} = CE_{CL}$,其中 E_{QK} 表示的资本的边际弹性,说明的是资本每增加一个百分点会使得产出增加多少个百分点, E_{QL} 表示的劳动的边际弹性,说明的是劳动每增加一个百分点会使得

产出增加多少个百分点。令 $c=C/R$,即表示单位收益的成本,式(13)也可以表示成: $E_{QK} = cE_{CK}$ 和 $E_{QL} = cE_{CL}$ 。根据 $C_K = CE_{CK}/K$,以及 $C_L = CE_{CL}/L$ 以及利润最大化必要条件可以得到有关要素边际生产率的信息 $Q_K = CE_{CK}/(PK)$ 和 $Q_L = CE_{CL}/(PL)$ 。替代率表示要素的相对边际生产率,为式(14): $TRS = Q_L / Q_K = KE_{CL} / LE_{CK}$ 。

现在的问题是要获得 E_{CK} 和 E_{CL} 。在这里 E_{CK} 和 E_{CL} 只是式(8)和式(9)的一部分,因为在这里的 E_G 反映的是其他因素保持不变,仅是由于要素 i 的变动所引起的成本的变动。此时对应的公式为式(15): $E_{CL} = S_L + G_{P_L}$ 和式(16): $E_{CK} = S_K + G_{P_K}$ 。根据式(15)和式(16)可以求得 $E_{CK} = 0.56$, $E_{CL} = 0.89$ 。若第一期产量为 60,第二期产量为 90,且假设两期的价格都为 1,可计算出 $c = 0.93$, $Q_K = 7.84$, $Q_L = 5.53$, $E_{QK} = 0.52$, $E_{QL} = 0.83$ 以及 $TRS=0.71$ 。因而获得了生产要素的绝对边际率、相对边际生产率和要素的产出弹性等信息。因而,尽管生产函数的具体形式未知,但是在一系列合理的假设和数学推导之下,仍然可以求得投入要素与产出要素之间的关系。

5 结论及建议

本文通过一些具体的例子说明 EDM 在产品市场、要素市场以及生产组织中的使用。研究发现 EDM 对效应的分解是非常有效的。在生产者进行市场分析以及生产决策的时候使用 EDM 可以从复杂的事物之间的关系中抓住事物的主要矛盾和次要矛盾,为其生产决策提供有力的依据。另外 EDM 的方法在数据量比较少的情况下,根据所获得的复杂的市场信息来对生产中的生产函数进行推测是一种不错的方法。在大样本的情况下,这种方法的优势更加明显,通过逐期的比较,在每两个时期都会得到一个生产函数,这样可以发现生产函数是否发生了变化,进而对于研究者来说可以去研究生产函数发生变化

的背后原因,进而为生产的科学决策提供更加有力的依据。

当要用 EDM 分析产出变动原因之时,首先应从理论上分析清楚哪些才是对产出有较大影响的关键性因素。比如说,发现资本和劳动对产出的变动影响较大,其次再用 EDM 方法分析资本的贡献度、劳动的贡献度、以及资本和劳动交互部分的贡献度。

参考文献

[1] 孙国锋. 中国居民消费行为演变及其影响因素研究[M]. 北

京:中国财政经济出版社,2004:192—195.
[2] 弗里希. 弗里希文萃[M]. 王庆新,译. 北京:首都经济贸易大学出版社,2006:247—252.
[3] 贝克尔. 经济理论[M]. 贾拥民,译. 北京:华夏出版社,2011.:19—23.
[4] 范里安. 微观经济学:现代观点[M]. 费方域,译. 上海:格致出版社,2010:137—142.
[5] 中国注册会计师协会. 财务成本管理[M]. 北京:中国财政经济出版社,2012:22—23.

The Analysis of the Production Function Based on the Effect Decomposition Method

HU Chun-long¹, MA Chun-jie², SHENG Ming-xing¹

(1. Dongbei University of Finance and Economics,Dalian Liaoning 116025,China;
2. Donghua University,Shanghai 200051,China)

Abstract: The paper analyses the production decision issues of the producers on the basis of the effect decomposition method. And ,according to the effect decomposition method , the paper introduces the way of combining the information of the product market and factor market with the production organization on the basis of the theoretical proof and application. The research finds that the effect decomposition method can better analyze the development of production between the two time series,and so can be as the guidance of the decision of the producer scientifically.
Key words: EDM;production theory;the decision of the production organization

(上接第 118 页)

Hypothesis Testing and Game Analysis on the Supervision Measures of Treading Lawn

LIN Wei, HUANG Jin-wen

(College of Crop Science,Fujian Agriculture and Forestry University,Fuzhou 350002,China)

Abstract: Put forward some hypothesis of how to lay down the measures of supervising and managing the phaenomenon of treading lawn, based on referencing “Prisoner’s Dilemma Game Model ”to construct game pay-off matrix and checkout the hypothesis. Compare the hypothesis by using Expected Utility Formula, and finally negate them, then obtain relatively optimal strategies , hoping to put forward some useful advices to reduce the frequency of the phaenomenon of treading lawn.
Key words: schoolyard;treading lawn;supervision measures;hypothesis testing;game analysis