

编者按: 当前农产品积压滞销导致“谷贱伤农”现象时有发生, 如何解决原料地市场之间的运输问题, 是值得研究的重大课题。该文用生产函数理论分析了我国公路运输行业各种投入的合理性, 对改善农产品的运输状况有一定的帮助。

基于生产函数理论的我国公路运输行业研究

都俊平 (上海交通大学安泰经济与管理学院, 上海200052)

摘要 利用Eviews软件, 通过最小二乘法(OLS)回归确定了1995~2004年我国公路运输行业的生产函数, 随后对此行业内资本和劳动投入进行了经济学分析, 最后提出了今后几年合理配置公路运输业资源的建议。

关键词 生产函数; 资本; C-D生产函数; 超越对数生产函数

中图分类号 F224.7 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2007)01-00296-02

Research on Chinese Highway Road Transportation Based on the Production Function Theory

DU Jun-ping (Antai College of Economics & Management, Shanghai Jiaotong University, Shanghai 200052)

Abstract This article testified the production function in Chinese highway road transportation. The ordinary least square method (OLS) and a kind of statistical software Eviews have been used in it. Then some analysis from an economic perspective was made. Finally, this article gave some suggestions on the collocation of resources in this industry.

Key words Production function; Capital; Cobb-Douglas production function; Translog production function

关于运输行业或企业的研究文献很少。代表性的有: 韩秀华等利用超越对数生产函数对我国1980~1991年公路运输企业的生产函数进行了估计, 并分析了在其产出增长中技术进步的影响; 郭耀煌等利用C-D生产函数对铁路运输企业进行了分析, 并解释了在相应时间阶段内投入要素如何对产出量产生影响。但未见对运输业细分行业的生产函数进行系统研究的报道。

以此为出发点, 笔者利用1995~2004年的数据, 对这一问题进行研究。笔者首先确定要选用投入要素和回归模型, 然后用Eviews软件分别对每种模型进行回归检验, 并作出选择; 最后, 依据生产函数对该行业各种投入的合理性进行分析, 并对该行业未来的要素投入决策提供指导。

1 生产函数产出与投入要素的选定

生产过程的完成离不开各种投入物, 即生产要素。一般来说, 生产要素包括土地、劳动、资本、原材料等, 但在具体研究中, 一般都没有按照这种分类方法, 而是选取劳动和资本2项作为投入, 该文沿用这种研究方法。

1.1 产出量的确定 公路运输行业的产出包括货运、客运两部分, 为了进行综合而准确的考量, 笔者采用公路运输总路程这一概念, 即公路运输总路程=货运量×单位货物平均运送距离+客运量×平均客运距离。

1.2 资本投入的确定 在研究生产函数时, 资本特指那些本来就是制成品的生产投入物, 包括机器设备、卡车、建筑物、计算机等^[4]。为此, 该文将资本投入选定为每年份该行业所使用固定资产的价值, 但这一数据并不能从各种统计资料上直接查得, 所以需要根据统计年鉴上已有的数据通过多步数学计算求得(以1994年为基年)。笔者的求解思路可用以下几式来表示:

(1) 公路运输行业每年的资本量=年初资本净值+修正后的新增固定资产投资额;

(2) 修正后的新增固定资产投资额=新增固定资产投资/(新的固定资产投资价格指数%)。

(3) 新的固定资产投资价格指数=上一年度新的固定资产投资价格指数×本年度原固定资产投资价格指数/100。

(4) 每年年初的资本净值=上一年年末的资本净值+上一年年初的资本净值+上一年修正后的新增固定资产投资额-上一年固定资产折旧。

(5) 每年固定资产的折旧=当年(年初)的资本净值×固定资产折旧率。

以上式子中, 每年的新增固定资产投资、年度固定资产投资价格指数等可以直接查阅统计年鉴; 固定资产折旧率这里采用直线折旧法取为10%, 因为在我国相关的固定资产折旧年限规定中, 商业流通行业中运输设备的折旧年限为8~14年, 这里平均取10年。

1.3 劳动投入的确定 劳动投入是指该行业所拥有劳动力的数量或者用在劳动力上的花费。据此, 笔者提出2种方案来对劳动投入进行衡量, 一是用每年年末的职工人数来表示, 二是用每年的职工总工资(先用消费者价格指数进行修正)来表示。

2 生产函数形式的选定

2.1 线性函数 线性函数是自变量和应变量之间可能存在的最简单的函数关系, 也是该文检验公路运输行业生产函数的起点, 其函数形式为 $Y = A + BX_1 + CX_2$ 。

2.2 C-D生产函数 C-D生产函数即Cobb-Douglas函数, 是经济学中非常常见且特征显著的一类函数, 其形式为 $Y = AX_1^b X_2^c$ 。但在用普通最小二乘法进行回归时, 方程必须是线性形式, 所以先对方程进行对数变换, 得到 $\ln Y = \ln A + b \ln X_1 + c \ln X_2$ 。

2.3 超越对数生产函数 在常用的生产函数中, C-D生产函数比较常用, 但也比较简单, 且由于其特殊性(资本和劳动的产出弹性)有时不能很好地反映出行业的实际情况。所以该文还选取了另外一种比较常用的函数形式——超越对数生产函数。其函数形式为:

$$\ln Y = \ln A + a_1 \ln X_1 + a_2 \ln X_2 + a_{11} (\ln X_1)^2 + a_{22} (\ln X_2)^2 + a_{12} \ln X_1 \ln X_2$$

3 模型的确定

至此, 拟定公路运输行业所需的变量和生产函数的形式都已经确定。由于劳动投入有2种选择, 生产函数有3种选

择, 所以它们的不同组合决定了共有6种可能的方案, 即I(职工人数, 线性函数)、II(职工工资, 线性函数)、III(职工人数, C-D函数)、IV(职工工资, C-D函数)、V(职工人数, 超越对数)、VI(职工工资, 超越对数)。使用Eviews软件^[8]对这6种方案分别进行回归检验, 结果如下:

表1 公路运输业生产函数模型

方案	变量	系数	相伴概率	F 值				
I	C K L	1.11E+08	5920.251	-137146.2				238.3451
		(0.0000)	(0.0000)	(0.0015)				(0.0000)
II	C K W	95021731	9118.713	-2946413				211.8246
		(0.0000)	(0.0000)	(0.0023)				(0.000001)
III	C lnK lnL	16.26012	0.313864	-0.062466				316.1417
		(0.0000)	(0.0000)	(0.0914)				(0.0000)
IV	C lnK lnW	16.49270	0.362112	-0.070728				393.9391
		(0.0000)	(0.0000)	(0.0386)				(0.0000)
V	C lnK lnW lnK ₂ lnL ₂ lnKlnL	237.46	-14.43	-63.16	0.11	4.14	2.55	153.8
		(0.16)	(0.22)	(0.18)	(0.44)	(0.17)	(0.19)	(0.00)
VI	C lnK lnW lnK ₂ lnW ₂ lnKlnW	-157.99	-7.71	30.56	-0.15	-1.37	0.79	224.4
		(0.10)	(0.10)	(0.08)	(0.15)	(0.08)	(0.09)	(0.00)

注: 每种方案的拟合优度都大于0.98, 故在表格中略去了该项的比较。

由表1可知, 方案I、II所构造的线性关系成立; 方案V、VI构造的超越对数关系明显不成立; 方案III、IV中与部分变量对应的相伴概率过高(就当前的样本量来说), 因而也不能通过检验。

4 回归模型的现实意义

统计假设检验的结果显示, 最合适的模型是I和II即:

$$Y = 111360641.1 + 5920.251259K - 137146.2023L \quad (1)$$

或者

$$Y = 95021731.03 + 9118.713452K - 2946413492W \quad (2)$$

4.1 对模型的经济学分析 以方程(1)为例, 资产的边际产出为5920.25, 表示资本投入每增加一个单位(1亿元), 行业总产出Y的增量为5920.25万km; 同理, 劳动的边际产出为-137146.20, 表示每单位(1万人)的劳动力投入, 不仅不会引起总产出Y的增加, 反而会导致其减少137146.20万km。

另外, 也可以从两种要素之间的边际替代率来考虑。将方程(1)简单变形可得到

$$K = \frac{1}{5920.251259} (137146.2023L + Y - 111360641.1) \quad (3)$$

这是等产量曲线的代数表达, 表示当总产出Y保持不变时, 资产和劳动两种投入的变化关系。这里因为L的系数为正, 所以K和L的变化方向相同, 边际替代率为正值, 即

$$TRS = \frac{dK}{dL} = \frac{137146.2023}{5920.251259} = 23.1656$$

这一数据表示要保证公路运输行业的总产出Y(可以理解为该行业满足社会需求的能力)不变时, 每单位(1万人)劳动力的增加必须以23.1656亿元的资本投入增加为代价, 说明持续的劳动力投入不仅是劳动力本身的浪费, 还会造成负的影响, 使行业总产出下降。

4.2 模型的现实指导意义 当前我国正处于高速发展时期, 经济的高速发展必然会产生更多的公路运输需求, 面对这种增加的需求, 相关部门会增加新的基础设施、购买更多的车辆还是吸收更多的从业人员呢? 对此, 该文给出了答案, 即

要满足日益扩大的公路运输需求, 必须增加资本投入, 包括新建扩建相关的厂房设施, 购置更多的车辆等; 相反, 单纯地增加劳动力的数量则是不明智的。除此之外, 相关部门也应该注意对行业的劳动力结构作进一步的调整。该行业当前出现了“劳动边际产出为负”的情况, 主要原因在于行业内存在大量的工作缺乏技术含量、工作可以由先进机器设备来代替的低水平劳动者。所以在人员调整上, 一方面要减少或者裁掉一部分低水平劳动者, 转而依靠先进的机器设备; 另一方面要注意培养引进高素质的工作人员。

该文的研究范围局限在最近10年, 因而得出的结论只能用于解释近期的现象, 并不具有普遍意义。特别是“劳动边际产出为负”的情况只是与本阶段的一种短期现象。相信随着运输行业资本投入的增加和劳动力结构的调整, 该行业生产函数将不断变化, 各项投入要素的作用也将更加协调。

参考文献

- [1] 韩秀华, 王景星, 金俊武. 前沿生产函数与公路运输企业技术进步现状分析[J]. 科学与科学技术管理, 1995, 16(8): 16-19.
- [2] 郭耀煌, 张炜, 穆效荣. 铁路技术进步测度研究——C-D生产函数的适用性分析[J]. 铁道学报, 1995, 17(1): 1-7.
- [3] 刘文津. 铁路运输企业生产函数的实证分析与应用[J]. 铁道运输与经济, 2003, 25(5): 13-16.
- [4] H. 范里安著. 微观经济学: 现代观点[M]. 费方域, 译. 上海: 上海人民出版社, 1994.
- [5] 徐浪, 马丹. 关于C-D生产函数的估计[J]. 科技与管理, 2001(4): 58-60.
- [6] 魏晓华, 蒲涛. 我国房地产开发行业生产函数估计[J]. 合作经济与科技, 2006(4): 55-56.
- [7] 宋海洲. 生产函数中参数估计方法的进一步改进[J]. 华侨大学学报: 自然科学版, 2005, 26(1): 23-26.
- [8] 李刚, 何炼成. 生产函数中核心要素的演变与经济增长模型重构[J]. 学习论坛, 2005, 21(4): 39-42.
- [9] 林燕燕, 王维新. C-D生产函数在农业机械对农业生产贡献率测算中的应用[J]. 农机化研究, 2005(4): 207-208.
- [10] JONES CHARLES I. The Shape of Production Functions and the Direction of Technical Change[J]. Quarterly Journal of Economics, 2002(5): 517-549.
- [11] DOCKNER E.J., NISHIMURA K. Capital accumulation games with a non-concave production function[J]. Journal of Economic Behavior & Organization, 2005(8): 408-420.
- [12] BLOOM D.E., CANNING D., SEMILLA J. The Effect of Health on Economic Growth: A Production Function Approach[J]. World Development, 2004, 32(1): 1-13.