

文章编号: 1673-9590(2010)02-0104-05

中国铁路提速前后规模经济浅析

肖旭, 傅盈, 张利艳

(大连交通大学 管理学院, 辽宁 大连 116028)*

摘要: 从经济学的投入产出入手, 对铁路提速前后的生产情况进行对比后, 分析这两个阶段的发展特点及进一步的发展趋势. 选取提速前期 1986年~1996年与提速后期 1997年~2007年铁路运输投入产出数据, 对数据运用柯布一道格拉斯生产函数进行回归分析, 比较提速前后投入产出以及铁路提速后规模经济的变化情况. 从回归结果中可以看出, 铁路提速前期的 11 年生产中, 其运输生产存在规模经济; 但提速后的 11 年中, 其运输生产的规模经济已不存在. 从对比结果上看, 尽管铁路提速后的生产没有达到规模经济, 但它却是铁路进一步发展的良好开端.

关键词: 规模经济; 规模报酬; 柯布一道格拉斯生产函数; 铁路提速

中图分类号: F224 12 **文献标识码:** A

0 引言

中国经济跨越式发展离不开铁路运输这一基础运输环节, 而在上世纪 90 年代中期铁路运输呈现出运力不足、增长缓慢等现象, 成为经济发展的“瓶颈”. 铁路列车运行速度提不上去已成为制约运输生产力进步的障碍. 从 1997 年起, 我国铁路运输实行了提速的整体战略, 到 2008 年底已经完成了规模不同的六次提速. 铁路的提速在很大程度上缓解了运力紧张的不利局面, 加快了其他行业的进一步发展.

运输业由于其生产设施能力固有的资本密集性和资本专用性特征, 使得运输企业调整其设施能力的速度要大大慢于消费者对其产品需求的波动速度^[1]. 铁路运输业为了提速的需要, 一定会带动其内部的改革, 表现为大规模固定资产的投入与使用. 同样, 随着铁路职工分工的进一步专业化, 也促进了大规模固定资产的投入^[2]. 这样就意味着铁路在提速的同时还要提高职工使用固定资产的效率. 提高固定资产的使用效率需要一个时间上的过渡, 具体表现为投入与产出的效率情况.

本文从上述背景出发, 通过铁路提速前后各十一年的统计数据, 利用柯布一道格拉斯生产函数进行最小二乘回归后得出结果, 结合铁路运输

实际情况对回归结果进行对比分析.

1 柯布一道格拉斯生产函数

美国经济学家道格拉斯 (P. H. Douglas) 和美国数学家柯布 (C. W. Cobb) 根据美国 1899 年至 1927 年制造业的有关数据, 经过共同探讨从而得出了制造业投入与产出的关系^[3]. 道格拉斯和柯布在 1928 年共同提出了这一函数形式: $Y = AK^\alpha L^\beta$; 其中 Y 表示产出量; A 表示综合的技术水平; K 表示资本投入量; L 表示劳动投入量; α 、 β 分别表示资本与劳动投入对产出的弹性^[4]. 对于资本投入、劳动投入产出弹性 α 与 β 它们共有三种组合形式: ① 当 $\alpha + \beta < 1$ 时, 为规模报酬递减的生产函数, 即对于任意 $Y(\lambda K, \lambda L) < \lambda Y(K, L)$, 表明对资本与劳动力共同投入 λ 倍, 但总的产出却以小于 λ 倍进行增长; ② 当 $\alpha + \beta = 1$ 时, 为规模报酬不变的生产函数, 对于任意 $Y(\lambda K, \lambda L) = \lambda Y(K, L)$, 表明对资本与劳动力共同投入 λ 倍, 总的产出也以 λ 倍进行增长; ③ 当 $\alpha + \beta > 1$ 时, 为规模报酬递增的生产函数, 对于任意 $Y(\lambda K, \lambda L) > \lambda Y(K, L)$, 表明对于资本与劳动力共同投入 λ 倍, 总的产出增长将以大于 λ 倍进行增长. 通常,

* 收稿日期: 2009-06-17

作者简介: 肖旭 (1971-) 女, 副教授, 博士, 主要从事产业经济学的研究

E-mail: xiaoxu@dljtu.edu.cn

当企业的生产处于规模报酬递增的情况下,可以认为其生产是存在规模经济的。

2 模型及数据的选取

2.1 模型的选取

经济理论指出,作为一个生产函数,它必须具备五个特点:① 劳动与资本是生产中两个必要的条件;② 对于其中各要素,要求其边际产出均大于零;③ 固定资产对劳动的边际产出递减,劳动对固定资产的边际产出也递减;④ 函数具有非负的性质;⑤ 要素彼此具有可替代性^[5]。柯布—道格拉斯生产函数具备了上述关于生产函数的五个方面的特点。

对于生产函数的选择要符合具体的研究项目。柯布—道格拉斯生产函数是上世纪初期提出来的,柯布和道格拉斯所研究的数据是 1899~1927 年间美国制造业的有关数据。这些年间美国的加工制造业正处于不断改革、技术不断进步的年代。从 19 世纪初期开始,美国开始大规模的工业化,原来的生产方式被逐步打破,大规模的机器生产代替了原始的手工制造,产量也由此大幅提升。在铁路方面,全国性的铁路网络开通运营,新技术、新设备不断应用,增加了客、货运的产量。在这一背景下所得到的生产函数对于研究中国铁路是非常合适的,两者在生产方式的背景上有一定相似性。

2.2 数据的选取

在客、货运量数据选择方面,没有直接选取客运量(万人)与货运量(万吨),主要考虑到这两组数据无法统一到一个标准上,原因在于统计单位不同。对于铁路运输来说,它的产出主要是以客、货的位移为产品。为了方便研究,各种运输方式均将其不同的产出换算为客、货运周转量。通常情况下,把客、货运周转量进行相加,将其作为铁路总的产出。这种将旅客运输人数公里和货物运输吨数公里直接相加的计量方法被广泛应用,加总之后得出的就是总的换算吨公里,结果就是铁路在这一段时间中的总产出量。

在资本投入量的选择上,从固定资产的数据上看,主要涉及固定资产原值、固定资产折旧额两个选择。经过考虑后,选择固定资产折旧额作为资本投入更加合适。使用固定资产原值也是可以的,但应该是在这样一个基本假设条件下,即铁路部门相对于固定资产的更新与改造项目较少。铁路运输主要是以固定资产为主。对于铁路提速前期来说,由

于固定资产增加变动比较稳定,运用固定资产原值来计量当然会比较合适。到了铁路提速的后几年,这种稳定情况就被打破了,尤其是 2004 年以后,固定资产原值大幅提升,在这种情况下使用固定资产原值就有些不妥了。在以后的分析中,本文选择固定资产年折旧额作为资本投入量进行计量分析。不管年折旧额是按照怎样一种折旧方式计算得来的,其数量能够反映该固定资产在这一年中所消耗掉的价值,即能够比较准确地反映一年中固定资产按其折旧反映在生产中的投入。

本文选择铁路每年的在职职工人数进行计量。在其他的一些相关研究中,有的采取铁路职工工资作为计量数据进行分析。采用工资作为研究要素也可以,但随着国家的总体经济走势会对货币的价值产生影响,不同时期的工资所能反映的购买力有所不同。因此,若用工资作为人力资本的投入,需要按照各年的经济情况对其进行调整,去

表 1 铁路投入产出数据

年份	产出 (换算人·吨公里)	固定资产年折旧 亿元	铁路职工人数 万人
1986	11313.2	227.2	191.8
1987	12259.7	257.1	195.6
1988	13073.5	289.2	202.7
1989	13407.3	324.9	201.8
1990	13211.3	364.6	209.3
1991	13772.9	367.9	211.6
1992	14696.8	457.8	212.1
1993	15417.1	511.6	219.6
1994	16072.8	1205.5	220.0
1995	16557.9	1204.1	225.7
1996	16257.0	1289.2	221.4
1997	16606.5	1384.8	223.8
1998	15995.5	1489.3	193.4
1999	16696.1	1597.1	185.2
2000	17858.7	1438.7	187.1
2001	19004.6	1815.6	178.9
2002	20022.2	1973.6	175.8
2003	21098.4	2214.0	172.8
2004	23797.5	2368.2	169.9
2005	25366.6	2626.5	166.6
2006	26910.5	2856.9	165.3
2007	29008.7	3259.0	174.1

注:数据主要来源,1987~2008 年的《中国统计年鉴》
1994-2015 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

除通货膨胀等一些外部经济因素的影响. 在此本文选取铁路在职职工人数作为人力资本投入主要原因是: 首先, 以人为单位的数据在时间上具有一定的稳定性, 外部因素的影响已经去除; 其次, 选取以人为单位的铁路职工人数还可以反映铁路实行多年的“减员增效”政策, 更能够反映运输人数变动后, 其他因素对铁路产出的影响. 经上述讨论后所选取的数据如表 1 所示.

3 回归分析

3.1 提速前 11 年数据的拟合与检验

将柯布一道格拉斯生产函数线性化后利用 Eview 软件对其数据进行最小二乘估计. 1986 年~1996 年的拟合结果为 $\ln Y = 0.588155 + 0.060124 \ln K + 1.607308 \ln L$, 总体回归结果如表 2 所示.

表 2 1986~1996 年数据回归结果

常数与解释变量	参数估计值	参数标准差	统计量	双侧概率
C	0.588155	1.760721	0.334042	0.7469
固定资产折旧	0.060124	0.029649	2.027850	0.0771
铁路职工人数	1.607308	0.359598	4.469741	0.0021
可决系数	0.961803	被解释变量均值	9.553035	
调整的可决系数	0.952254	被解释变量标准差	0.124100	
回归方程标准差	0.027117	赤池信息准则	-4.150318	
残差平方和	0.005883	施瓦茨信息准则	-4.041801	
似然函数对数	25.82675	F 统计量	100.7208	
DW 统计量	2.080933	F 统计量的概率	0.000002	

从回归结果来看, 可决系数与调整后的可决系数均达到了 95% 以上, 说明整体中被解释变量由解释变量解释的部分达到 95% 以上, 拟合状况良好. F 统计量达到了 100.7208 在 5% 的显著性水平下, 远远超过了临界值 $F_{0.05}(2, 8) = 4.46$ 说明模型总体是显著的. 固定资产折旧额对铁路产出弹性的统计量为 2.027850, 铁路职工人数对铁路产出弹性的统计量为 4.469741, 在 10% 的显著性水平下, 两者均超过了临界值 $t_{0.05}(8) = 1.8595$ 所以在显著性水平为 10% 的情况下, α 与 β 是显著不为零的, 表明固定资产年折旧额与铁路职工人数对铁路产出都是有影响的. 在 White 检验法下, 取显著性水平 $\alpha = 0.05$ 由于 $nR^2 = 4.640394 < \chi^2_{0.05}(5) = 11.071$, 认为铁路产出函数不存在异方差的情况. 由于德宾-沃森统计量为 2.080933 近似等于 2 可以认为随机误差项不存在一阶自相关, 对相关系数与偏相关系

数进行观察后, 确定模型结果不存在高阶自相关性. 将固定资产年折旧额与铁路职工人数进行回归拟合后得到可决系数为 0.799922, 经计算方差膨胀因子 $VIF = 2.7768 < 5$ 认为模型拟合结果不存在多重共线性的影响.

经过以上的检验可以看出, 柯布一道格拉斯生产函数的选取, 数据的筛选以及回归结果都得到了比较合适的结果, 模型的拟合结果不仅在经济学上能够通过检验, 而且对于总体及各个参数的检验均得到了通过.

3.2 提速后 11 年数据的拟合与检验

铁路提速后 1997 年~2007 年的回归结果为 $\ln Y = 3.623033 + 0.727462 \ln K + 0.150433 \ln L$, 总体回归结果如表 3 所示:

表 3 1997~2007 年数据回归结果

常数与解释变量	参数估计值	参数标准差	统计量	双侧概率
C	3.623033	1.991857	1.818922	0.1064
固定资产折旧	0.727462	0.082380	8.830610	0.0000
铁路职工人数	0.150433	0.280891	0.535556	0.6068
可决系数	0.959215	被解释变量均值	9.938084	
调整的可决系数	0.949019	被解释变量标准差	0.208640	
回归方程标准差	0.047109	赤池信息准则	-3.045718	
残差平方和	0.017754	施瓦茨信息准则	-2.937201	
似然函数对数	19.75145	F 统计量	94.07565	
DW 统计量	2.369196	F 统计量的概率	0.000003	

对回归结果进行分析, 从可决系数与调整后的可决系数上看均超过了 94%, 拟合状况良好. F 统计量达到了 94.07565 超过了 5% 显著性水平下的临界值, 模型总体是显著的. 固定资产折旧额对铁路产出弹性的统计量明显大于临界值, 但铁路职工人数对铁路产出的统计量仅为 0.535556, 小于显著性水平 5% 的临界值, 因此不能拒绝铁路职工人数这一因素显著不为零的情况. White 检验的结果 $nR^2 = 8.90802 < \chi^2_{0.05}(5) = 11.071$, 认为铁路提速后 11 年的产出函数不存在异方差. 德宾-沃森检验后认为随机误差项不存在一阶序列自相关. 从偏回归系数表与相关系数的对比, 可以看到提速后投入产出模型不存在高阶自相关. 经计算得到方差膨胀因子 $VIF = 1.6365 < 5$ 模型不存在多重共线性.

经上述检验可以看出方程的整体拟合效果较好, 只是提速后铁路职工人数对铁路总产出的影响不是很显著.

3.3 回归结果对比分析

对比提速前后拟合结果可以看出,铁路提速前,偏斜率系数 0.060 124 代表固定资产年折旧额对产出的弹性,偏斜率系数 1.607308 代表铁路职工人数对产出的弹性.将上述两个弹性系数相加,得到了规模报酬参数为 1.667 432.从回归结果可以看出,规模报酬参数大于 1,规模报酬参数大于 1 称为规模报酬递增,提速前期铁路生产可以认为存在规模经济.

相比铁路提速后的 11 年间,固定资产年折旧额对产出的偏斜率系数上升到 0.727 462.相比铁路提速前期情况有了很大的提高.此外,铁路职工人数对产出的弹性下降到了 0.150 433.表明铁路职工人数这一因素在铁路提速后的影响已经不如提速前期的影响大了.从规模报酬参数来看,其数值为 0.877 895 小于 1,规模报酬参数不超过 1 表明铁路提速后规模报酬递减,并不存在规模经济.

由于规模报酬参数是一个相对数,并不能仅仅说铁路投入产出达到了规模经济其运输效果就好,就能满足外部对铁路运力的需要,它能反映的只是现有运输资产的内部使用情况.相对于铁路运输的效率与规模应该更多是从长远的角度以及满足外部需求的角度去考虑.

4 结语

每个铁路运输企业都会有一个运输计划部门,它们主要负责大规模客、货运输的计划,以充分利用现有资源提供有效的服务^[6].各次提速给铁路资源的整合与利用带来了更大的便利.从铁路提速前后各 11 年的数据,能够明显地观察到铁路运输政策以及用工政策的变化.在铁路提速前期,固定资产年折旧额对铁路产出的影响较小.细分析原因,不难看出,提速前期铁路固定资产设备比较陈旧,新设备更新较慢,从折旧上也就反映为折旧额的增速较慢,铁路提速前期固定资产折旧平均每年仅仅增加 3.41 亿元,这一点说明在提速前的 11 年固定资产的新增投入是非常有限的.在 1989 年与 1996 年,铁路固定资产折旧相对于上一年均出现了减少,分别减少了 0.9 亿元与 4.3 亿元,说明老的固定资产折旧到期,新的固定资产没有进行更新.因此,在固定资产没有发挥作用的情况下,铁路提速前期只能依靠职工在原有固定资产的基础上进行生产,铁路职工也就成了铁路产出的主要动力,职工人数从 1986 年底的 191.8

万增加到了 1996 年的 221.4 万,增幅达到了 15.4%.固定资产的更新缓慢也就意味着铁路在生产上的新技术、新工艺更新缓慢,技术进步更多的只是来自现有设备效率的提高以及人员管理上的进步.铁路提速后提出了减员增效的口号,从统计数据上可以看到,铁路从提速伊始的 223.8 万职工已减少到 2007 年的 174.1 万职工,减少了 22.2%.相对于铁路职工人数的减少,铁路提速后固定资产折旧额增加了 135.3%,反映出铁路提速后固定资产的大规模投入.由于新增加的铁路设备多数实现了电子化与电气化,这样就使从事生产的人员在降低了操作复杂性的同时提高了操作的准确性,相应地铁路职工人数对提速后产出的影响便相对减少,取而代之是更多对固定资产的依赖.

从铁路发展的今天来看,可以看到并且感受到铁路飞速发展给人们生活带来的便捷.相比铁路提速前期,现今的运输产品多样性也为人们的出行提供了更多的选择.虽然铁路提速后的投入产出没有达到规模经济,但却不能说它的发展趋势是不好的,应该更多的看到这是我国铁路进一步发展所必须经历的过程.因此,关于铁路规模经济的相关分析,不应该只是看到其运输组织是否达到规模经济,而是应该在关注自身运营经济性的同时,兼顾社会需求的满足,以及自身长远发展的战略目标.

参考文献:

- [1] 肖旭,唐可月,李玉娜.高峰负荷定价模型在运输业中的应用[J].大连铁道学院学报,2006 27(3): 93-96
- [2] ALLYN A. YOUNG. Increasing Returns and Economic Progress[J]. The Economic Journal, 1928 (38): 527-542
- [3] 董晓花,王欣,陈利.柯布—道格拉斯生产函数理论研究综述[J].生产力研究,2008(3): 148-150
- [4] 孟凡.人力资本对我国经济增长的实证研究[J].中国商界,2009(3): 264-265
- [5] 刘濠.河北省科技进步对经济增长贡献的实证分析[J].石家庄法高职业学院教学与研究,2006(4): 34-35
- [6] RAVINDRA K. AHUJA, KRISHNA C. et al. Solving RealLife Railroad Blocking Problems[J]. Interfaces, 2007(37): 404-407.

(下转第 112 页)

An Empirical Study on Clustering and Dispersion of Modern Service Industry in Liaoning Province Based on Gini Coefficient

YAN Wei, CHEN Wei

(School of Management, Dalian Jiaotong University, Dalian 116028, China)

Abstract: In order to correctly evaluate the proportionality of spatial distribution of modern service industry in Liaoning Province, the industrial clustering and dispersion condition of modern service industry in Liaoning Province is analyzed based on Gini coefficient. The results show that the new and modern service sector has a high level of spatial clustering, while traditional one has no clear trend. In addition, the city with high industrial concentration ratio has a unique geographical advantage and a strong industrial base.

Key words: modern service industry; Gini coefficient; clustering; dispersion

(上接第 107 页)

Discussion on Economies of Scale Before and After China Railway Acceleration

XIAO Xu, FU Ying, ZHANG Liyan

(School of Management, Dalian Jiaotong University, Dalian 116028, China)

Abstract: From the economics of input-output theory, the development characteristics of those two stages is analyzed, and the further development trends is discussed after comparing the production situation before and after railway acceleration. China railway input and output data pre and post acceleration of 11 years are separately selected, and regression analysis is conducted for the data in Cobb-Douglas production function with input-output and economies of scale show changes before and after acceleration. The regression results show that China railway economies of scale of transportation and production exists in 11 years before the acceleration, but does not exist in the next 11 years after the acceleration. From the comparative points of view, although the economies of scale did not exist after railway acceleration, it is a good start for further development.

Key words: economies of scale; economies of return; Cobb-Douglas production function; China railway acceleration