

文章编号:1000-582X(2003)12-0107-04

轻轨交通对沿途经济的影响*

鲁皓, 陈义华

(重庆大学数理学院, 重庆 400044)

摘要:目前我国许多大城市正在筹备修建城市轻轨交通系统,以解决日益突出的交通问题;城市轻轨交通系统会影响人们的出行选择,引起出行成本的变化;通过考查出行成本函数的性质,发现了出行成本变化会引起产业分布区域的变动,从而得出了轻轨会对沿线地区经济产生聚集扩散作用的结论;综合考虑诸如发展潜力、经济基础、运费、信息及风险成本、舒适、行政区位和交通区位影响地区产业布局的各种因素,用AHP方法建立了衡量轻轨对沿途地区经济影响的评价指标体系。一个地区制定规划时,运用该指标体系,可以分析衡量轻轨交通对自身经济的影响程度,以便于抓住机会,优化产业布局,提高竞争力。

关键词:出行成本;聚集扩散;AHP;评价指标体系

中图分类号:029

文献标识码:A

目前,上海,重庆等大城市正在修建城市轻轨交通系统。这种区域交通技术的进步必会带来城市之间时空观念的更新,为地区空间结构调整带来了新的可能性^[1]。轻轨交通系统建成后对周边地区的经济活动是否有影响,是目前理论界一直探讨的问题。笔者将通过对出行成本的分析,证明轻轨是周边地区产业布局发生突变的诱因。

1 轻轨对沿途产业分布聚集扩散效应的存在性

1.1 出行成本的计算

人们每次外出,都会使用交通设施(如道路,车辆等),获得运输服务,都要耗费资源(出行成本)。这里的资源分为运费和运输交易成本两个部分。运费是指所需的票价,运输交易成本含于整个运输交易全过程之中。运输交易成本细分如下^[2]:

表1 运输交易成本

运输交易过程	交易成交前	交易成交后
发生费用	$C_1 = I_1 + T_1 + S_1$ I_1 :信息搜寻成本 T_1 :差旅通信成本 S_1 :谈判成本	$C_2 = I_2 + T_2$ I_2 :信息搜寻成本 T_2 :差旅通信成本
风险	机会成本 W (出行者重新做选择的 换手成本)	L 发生意外(如交通拥挤,堵塞,交通事故的机会成本)发生风险的
概率	P_1	P_2
运输交易成本	$K_1 = P_1 \times W + C_1$	$K_2 = [(1 - P_2) \times (C_1 + C_2) + P_2 \times L_2] \times (1 - P_1) + P_1 \times W$
影响因素	行驶距离,出行方式	行驶距离,出行方式,道路情况

轻轨建成以前,城市公交系统由公路构成(如图1);轻轨建成后,城市客运运输通道由公路和轻轨系统(包括轻轨站点和封闭的轻轨线路)共同构成(如图2)。设公路的运费率皆为 $r(x) > 0$,则对同样单位质量的产品,从M

到N所需的运费为: $\int_0^S r(x) dx > 0$,其中S表示MN之间的行驶距离。则每次人们的出行成本F为:

* 收稿日期:2003-07-10

作者简介:鲁皓(1980-),女,重庆人,重庆大学硕士研究生,主要研究方向:经济数学模型及软件工程。

$$F = \begin{cases} K_1 & t = 0 \\ K_2 + \int_0^S r(x) dx & t = 1 \end{cases} \quad (1)$$

其中 $t = 0$ 表示出行未成功时的出行成本; $t = 1$ 表示出行成功时的出行成本。通常计算时, K_1 和 K_2 都取为常数, 考察出行成本的影响因素, 引入出行函数 $f(x, m, k) > 0$, 则出行成本为 $F = \int_0^S f(x, m, k) dx$ 。其中 S 表示 M, N 之间的行驶距离, x 表示行驶距离, m, k 是参数。 $m = 1$ 时, 表示采用轻轨交通方式, $m = 0$ 时, 表示采用普通公交方式; $k = 0$, 表示出行发生在轻轨通车前, $k = 1$, 表示出行发生在轻轨通车后。

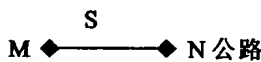


图1 轻轨通车前的道路结构

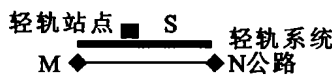


图2 轻轨通车后的道路结构

事实上, 由于城市轻轨系统只从事客运交通, 故只需考虑城市客运交通系统中的出行成本。由于城市客运交通系统所承载的是人而非货物, 故出行成本不可用运费率 $r(x) > 0$ 计算, 因此有必要引入出行成本函数 $f(x, m, k)$ 。由轻轨的技术经济特性, 易知 $f(x, m, k)$ 有如下性质:

(I) $f(x, m, k) > 0$, (II) $\frac{\partial f(x, m, k)}{\partial x} > 0$,

(III) $f(x, 1, 1) < f(x, 0, 1) < f(x, 0, 0)$

1.2 轻轨对沿途产业分布聚集扩散效应的存在性

先考察轻轨建成前的产业优势区分布, 假设:

1) M, N 是某产品的消费市场。它们的消费行为、消费偏好、消费能力是相同的。该产品只能由 A, B 提供。

2) B 是在 M, N 之间任意分布的产品供给地, 在环境、规模、技术水平、原材料来源、销售价格方面是相同的。

3) M, N 之间有一未封闭的公路相连, A, B 亦分别有一未封闭的公路通向公路 MN 。如图3所示。

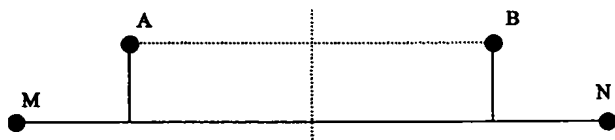


图3 轻轨建成前的产品生产区域分布

由假设知, A, B 两地的产品的生产成本完全相同, 其竞争力由市场需求决定, 即消费市场的出行成

本 $F = \int_0^S f(x, 0, 0) dx$ 决定。显然 $F_{AM} < F_{BM}, F_{BN} < F_{AN}$ 。

由 A, B 分布的任意性, 经自由竞争后 MN 中垂线左边的地带将以 M 为主要市场, 右边的地带以 N 为主要市场。分析轻轨交通体系建成后的产品供给地分布情况, 在 M, N 之间修建了轻轨(如图4中的粗线); 则 M, N 之间轻轨和公路两种交通方式并存。其中轻轨线路是封闭的客流出行线路, 只有在轻轨站点上才能上下客。 K 是 M, N 之间唯一的站点, 不妨设 K 在中垂线的左边。各段行驶距离如图4标识。

假设4: 轻轨站点与平行公路之间的行驶距离足够小, 以至于在计算出行成本时可以将这部分距离忽略不计。(事实上, 在城市的轻轨建设中, 有些站点就分布在公路上)

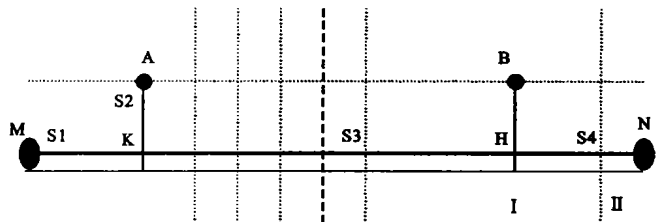


图4 轻轨建成后的产品生产区域分布

在 K 的支线上任找一产品供应点 A , 再找到关于中垂线对称的 B 。则在轻轨建成前, 有 $F_{AM} < F_{BM}, F_{BN} < F_{AN}$

(i) 市场 M 的出行成本:

$$F_{AM} = \int_0^{S_1} f(x, 1, 1) dx + \int_0^{S_2} f(x, 0, 1) dx \quad (2)$$

$$F_{BM} = \int_0^{S_1} f(x, 1, 1) dx + \int_0^{S_2+S_3} f(x, 0, 1) dx \quad (3)$$

因为 $F_{AM} > F_{BM}$, 所以对市场 M 来说, 还是 A 占优势。

(ii) 市场 N 的出行成本:

$$F_{AN} = \int_0^{S_3+S_4} f(x, 1, 1) dx + \int_0^{S_2} f(x, 0, 1) dx \quad (4)$$

对 B 来说有两种选择: F_{BN} 表示全走公路的出行成本, F_{BN}^* 表示经公路上轻轨线到达 N 的出行成本。

$$F_{BN} = \int_0^{S_2+S_4} f(x, 0, 1) dx \quad (5)$$

$$F_{BN}^* = \int_0^{S_2+S_3} f(x, 0, 1) dx + \int_0^{S_3+S_4} f(x, 1, 1) dx \quad (6)$$

由于 $F_{BN}^* > F_{AN}$, 所以 B 必定会选择全走公路的出行方式。下面比较 F_{AN} 和 F_{BN} :

$$F_{BN} - F_{AN} = \int_0^{S_2+S_4} f(x, 0, 1) dx -$$

$$\int_0^{S_3+S_4} f(x, 1, 1) dx - \int_0^{S_2} f(x, 0, 1) dx =$$

$$\int_0^{S_4} (f(x, 0, 1) - f(x, 1, 1)) dx - \int_0^{S_2} f(x, 1, 1) dx$$

(7)

由(7)知,对市场 N 来说, B 是否能占优势取决于 S_3 , S_4 , $f(x,0,1)$, $f(x,1,1)$ 。为方便进一步分析,不妨假设 $f(x,1,1) = \frac{1}{K}f(x,0,1) = \frac{1}{K}\lambda$, 其中 $k > 1, \lambda > 0$ 为常数。(事实上,在实际计算中,我们常常是将出行成本函数作为一个常数来分析的)。则:

$$F_{BN} - F_{AN} = \frac{1}{k}\lambda[(k-1)S_4 - S_3] \quad (8)$$

由(8)式可得如下结果:

(I) 当 $(k-1)S_4 < S_3$ 时,有 $F_{BN} < F_{AN}$,则对市场 N 来说, B 仍占优势;

(II) 当 $(k-1)S_4 = S_3$ 时,有 $F_{BN} = F_{AN}$,则对市场 N 来说, A, B 仍占优势;

(III) 当 $(k-1)S_4 > S_3$ 时,有 $F_{BN} > F_{AN}$,则对市场 N 来说, A 占优势, B 会被淘汰。

将 K 到 N 间的区域按行驶距离 K 等分,将位于中垂线右边的部分命名为 I、II 区域。轻轨建成前,均是产品的优势区域。由分析知, I 区域将成为这种产品的劣势区,产品的提供活动范围缩小到 II 区域。由此可知,轻轨的建成对沿途产业分布产生了聚集扩散效应。用此分析模型,可预测轻轨建成初期沿线 2 KM 范围产业的分布情况。

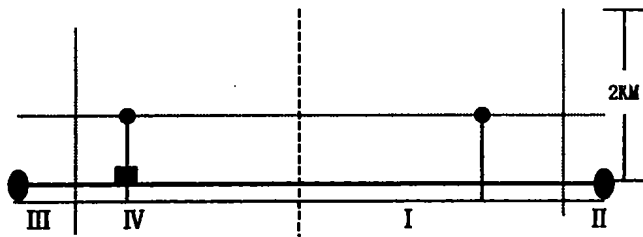


图 5 轻轨建成后的沿线各区域产业的变化情况

1) 商贸业, 餐饮娱乐业: 设 A, B 为商贸企业, 条件满足以上假设, 则 M, N 处的消费者对拟购买的产品(服务)的预期成本为产品(服务)价格加出行成本。最初处于 I 区域 B 企业, 则被逐出市场, 相应的 A 企业的市场扩大, 竞争力增强; 若最初处于 II 区域的 B 企业, 则不受影响。表现出的现象是 IV 区域内商贸业, 餐饮娱乐业迅速发展, 而 I 区域内商贸, 餐饮娱乐业迅速衰落。

2) 房地产业: 设 A, B 为新开发的楼盘, 条件满足以上假设, 则 M, N 处的消费者对考察购买的楼盘时, 出行成本为决定因素。与处于 I 区域 B 楼盘相比, 相应的 A 企业的市场扩大, 竞争力增强, 假定 B 楼盘价格不变, 则 A 楼盘价格上升; 若最初处于 II 区域的 B 企业, 则不受影响。表现出的现象是 IV 区域内房价迅速上涨。

3) 工业: 由于对工业企业来说, 出行成本不是影响企业选址的因素。但最初处于 IV 区的企业, 由于 IV

区域内蒙古自治区房价迅速上涨, 企业外迁而将原厂址地段作为投资项目。表现出的现象是 IV 区域内工业企业数减少。

以上海明珠线一期工程建成后轻轨沿途地区的土地利用形态的变化为例, 容易验证预测结果的正确性。上海明珠线一期工程建成后, 其 2 000 m 规模效应场内的用地变化情况表明, 与 1990 年相比, 在 1999 年, 其 2 000 m 规模效应场内居住用地增加率为 39.52%, 是上海中心地区居住用地增加率的 1.47 倍; 工业用地总量减少了 52.6%, 公建用地减少了 34.40%。变化是相当明显^[3]。

2 衡量轻轨聚集扩散效应的 AHP 模型

层次分析法(The Analytic Hierarchy Process, 以下简称 AHP) 是 70 年代初美国运筹学家 Satty 教授提出的一种简便、灵活而又实用的多准则评价方法。^[4]

2.1 层次模型设计

一个地区的产业布局是由诸多因素来决定的。根据区域经济学的一般原理, 综合考虑经济实力、出行成本、区位 3 个方面, 以考查该地区的经济空间结构的改变程度, 从而衡量轻轨对沿途地区经济空间结构影响力的大小。

1) 经济实力: 一个地区的经济实力是该地区的经济空间结构保持稳定的重要条件。

2) 出行成本: 从前面分析知, 出行成本的改变是经济空间结构改变的成因。

3) 区位: 在我国, 经济政策的影响着一个地区的经济结构, 不同的区位享受不同的经济政策。

指标的选择原则:

1) 全面性: 既要有总量指标, 又要有均量指标, 还要有增长率指标; 既要反映反映现有经济实力的指标, 又要有反映出行成本和区位的指标。

2) 可比性: 各区所用指标的口径须一致。

3) 可得性和权威性: 采用指标所依据的资料来源均为统计年鉴。

在下面的 AHP 模型中, 选用了发展潜力、经济基础, 运费等 8 项统计指标, 从经济实力、出行成本、区位 3 个方面来综合衡量一个地区的经济空间结构受轻轨的聚集扩散作用力后的改变程度, 从而分析轻轨对沿途地区经济空间结构影响力大小^[5-6]。

2.2 指标构建说明

如图 3 所示, 在 AHP 模型中, 选用了发展潜力、经济基础、运费等 7 项统计指标, 从经济实力、出行成本、区位 3 个方面来综合分析轻轨对沿途地区的经济空间

结构影响力大小。

2.2.1 经济实力指标

1) 发展潜力(C₁):它从质量上反映该地区的基本经济情况,包括该地区的经济集约化水平,和产业结构的优化水平。综合考虑集约化水平(D₁)、第三产业产值/第一产业产值(D₂)这两个分统计指标。其中集约化水平是关于劳动生产率(国民生产总值/全社会从业人员)、投资弹性系数(国内生产总值增长速度/全社会固定资产投资增长速度)、能源产出率以(国内生产总值/能源消费量)和更新改造比重(更新改造投资/全社会固定资产投资)的综合指标。

2) 经济基础(C₂):从数量上反映了本产业的基本经济情况,这里选取了人均GDP(D₃)、第i产业/总产值(D₄)这两个分统计指标^[7]。

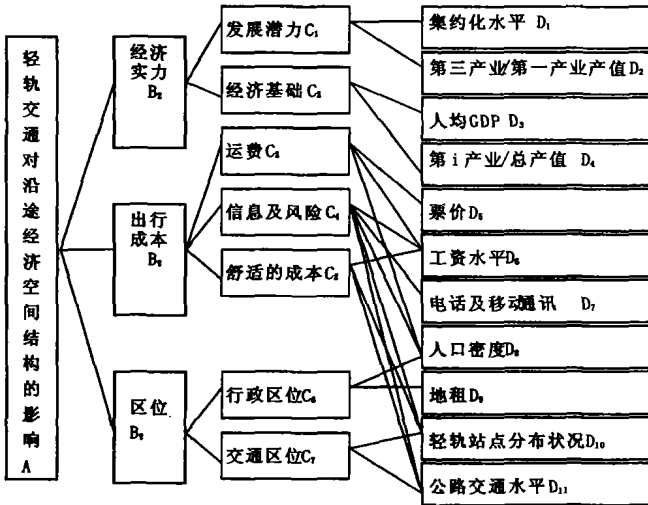


图6 轻轨对沿途地区的社会经济活动影响程度

2.2.2 出行成本指标

1) 运费(C₃):即在产品出行上实际所花的费用。它与规定的票价有关,也会受市场需求的影响。这里选取了票价(D₅)、工资水平(D₆)、人口密度(D₈)这三个分统计指标。

2) 信息与风险(C₄):包括收集信息成本和风险成本。收集信息成本是指在产品出行过程中所需要的收集关于乘车、路况信息的成本和出行过程中所必要的通信成本。风险成本(C₆):指的是出行过程发生由于买不到票、发车时间延误、出行过程中发生拥挤、路上交通堵塞或出现交通事故的风险成本。综合考虑工资水平(D₆)、电话及移动通讯(D₇)、人口密度(D₈)、轻轨站点分布状况(D₁₀)、公路交通水平(D₁₁)这5个分统计指标。

3) 舒适的机会成本(C₅):出行的舒适会减少疲劳

而提高劳动生产率,从而产生经济效益。这里考虑了工资水平(D₆)、轻轨站点分布状况(D₁₀)、公路交通水平(D₁₁)这三个分统计指标。

2.2.3 区位指标

1) 行政区划(C₇):行政区划反映了产业结构分布的政策环境,不同级别的行政区享受不同的对待政策。这里选用人口密度(D₈)、地租(D₉)这两个分统计指标。

2) 交通区位(C₈):交通区位反映了产业结构分布的出行基础条件。不同的交通区位经产业结构不同。这里选用轻轨站点分布状况(D₁₀)、公路交通水平(D₁₁)这两个分统计指标。

2.3 模型的应用说明

定量分析轻轨对产业的聚集扩散效应时,首先应当调查沿线各区域的产业分布状态况,将产业分布状况相似的区域划分为一类。再根据考察类中辍,对AHP模型的各项指标进行赋权,以对属于同类的区域进行比较,以确定其受影响的程度。

3 结束语

分析了轻轨会对城市经济结构分布产生影响的原因,并建立了衡量轻轨对沿途地区经济活动的影响程度的AHP模型。可以用以解释轻轨建成后一些地区房价上涨现象、及有的旧商业衰落,而一些新商业中心却迅速繁荣的现象。在一个地区制定规划时,用笔者所建立的AHP模型可以借以衡量轻轨对自身经济的影响程度,以便于抓住机会,优化产业布局,提高竞争力。

参考文献:

[1] 荣朝和. 论交通运输在经济时空推移和结构演变中的宏观作用[J]. 地理学报, 1995, 50(5): 354-401.

[2] 黄承锋. 运输的交易成本与运输通道的产业区位优势[J]. 重庆交通学院学报, 1999, 18(1): 33-39.

[3] 周俊, 徐建刚. 轨道交通的廊道效应与城市土地利用分析 - 以上海市轨道明珠线一期为例[J]. 城市轨道交通研究, 2002, (1): 77-81.

[4] 陈义华. 数学模型[M]. 重庆: 重庆大学出版社, 1995.

[5] 刘志彪. 现代产业经济分析[M]. 南京: 南京大学出版社, 2001.

[6] 陆化普. 城市轨道交通规划的研究与实践[M]. 北京: 中国水利水电出版社, 2001.

[7] 周起业. 区域经济学[M]. 北京: 中国人民大学出版社, 1989.

(下转第116页)

Main Factor Analysis on the Sustainable Growth of the Public Companies in China

LIU Bin¹, LIU Xing¹, HUANG Yong-hong²

(1. College of Economics & Business Administration, Chongqing University, Chongqing 400044, China;

2. School of Accountancy, Chongqing University of Business and technology, Chongqing 400020, China

Abstract: With the sample of Chinese A - stock public companies which appear on Stock Exchange of Shanghai and Shenzhen before 1994, and by using the factor method and regression, this paper finds out and explains the equilibrium relation among sustainable growth of Chinese public companies, profitability and capability of debt - repayment and capability of operation. This paper discover: (1) The sustainable growth rate of a public company is in inverse proportion to asset - debt ratio, but in direct proportion to current debt ratio as well as acid test ration. (2) There is a positive correlation between the sustainable growth rate of a public company and its profitability. That's to say, the higher earning rate, the higher sustainable growth rate. (3) The sustainable growth rate of all public firms other than those of the commerce industry is positively correlated to the growth capacity. (4) Apart from the commerce industry, there is a positive correlation between the sustainable growth and the operation capability of the public companies, regardless of their integral sample, industries sample and scale sample.

Key words: public companies; sustainable growth; main factor analysis

(编辑 刘道芬)

(上接第 110 页)

Model About Aggregation and Spreading Effect Brought by the Lightrail

LU Hao, CHEN Yi-hua

(College of Science, Chongqing University, Chongqing 400044, China)

Abstract: Many cities are planning to build up the lightrail in order to solve their traffic jam. We try to find a function to describe the going - out cost and analyse the character of this function. The conclusion can be reached that lightrail can make aggregation and spreading effect on the economic activity in the district along the lightrail transit line because the change of cost brought by the lightrail traffic system lead to redistribution of the product region. Synthetically considering factors which can impact this aggregation and spreading, via applying the method of AHP, we set up an evaluation system which can be used to measure the economic effect brought by the lightrail.

Key words: going - out cost; aggregation and spreading; the analytic hierarchy process; the evaluation system

(编辑 吕赛英)