

文章编号: 1002-0268 (2000) 06-0080-03

# 典型线路公共汽车票价确定方法研究

王殿海, 吴娟, 栗红强  
(吉林工业大学, 吉林 长春 130025)

**摘要:** 在典型公交线路财务分析的基础上, 建立成本与运量关系模型; 在交通调查的基础上, 建立交通需求与票价的关系模型。考虑企业经济效益和公交的社会效益, 确定票价的制定范围, 并提出最大利润、盈亏平衡、最大社会效益三种定价方案。

**关键词:** 公共汽车; 票价; 出行需求; 效益

中图分类号: F512.5

文献标识码: A

## Study on Method of Deciding Bus Ticket Price for Typical Route

WANG Dian-hai, WU Juan, LI Hong-qiang  
(Jilin University of Technology, Jilin Changchun 130025, China)

**Abstract:** This paper establishes the model about the cost and the transport volume on the basis of financial analysis of typical route, and the model about transport demand and cost according to traffic investigation. Considering the economic benefit of enterprise and the social benefit of public transportation, this paper defines the scope of ticket price, and gives three schemes to decide the price: maximum profit, break-even, maximum social benefit.

**Key words:** Bus; Ticket price; Trip demand; Benefit

## 0 引言

城市公交票价的高低影响着城市生活的方方面面。票价过高, 公交出行者负担过重, 将引起居民的强烈不满, 居民将转而选择其他交通方式(如自行车)出行, 从而加重城市交通负担, 这就背离了城市公交的宗旨。反之, 票价过低, 公交系统亏损过大, 市政财政负担过重, 使公交系统正常运行难于维系。

我国的城市公交票价建国以来经过了几次调整, 但总体来看还是执行着低票价政策, 尤其是大型公共交通工具的票价明显偏低。由于公共交通的公益性, 使得公共交通价格体系过于呆板, 即便是有些价格调整, 也明显缺乏科学的定量依据。

本文在交通调查的基础上, 以长春市5路公共汽车为例, 综合考虑运输成本、票价收入、交通需求等因素, 提出了一套确定公共汽车票价的方法。

## 1 基本思路

公共交通票价确定的基本思路是: 在交通调查和公交企业财务分析的基础上建立成本与运量之间的定量关系以及票价与需求量之间的定量关系, 以这两个定量关系为基础, 运用价格弹性理论, 确定最佳票价范围。在最佳票价范围内, 考虑公共交通的公益性属性, 确定票价。

## 2 票价范围确定

### 2.1 成本与运量关系分析

以长春市5路公共汽车为例, 1998年运营总成本与运量之间的关系为

$$T_s = S_f + qS_c \\ = 1276270 + 0.31799 \times q \quad (1)$$

式中,  $T_s$ ——总成本;

$S_f$ ——固定成本;  
 $S_c$ ——单位变动成本;  
 $q$ ——客运量。

### 2.2 票价与需求量关系分析

为了描述运价与交通需求的关系,采用问卷方式,调查乘客对票价的承受能力以及对票价变化敏感性程度。为了使问卷调查具有一定的代表性,特在5路大公共沿线不同时间,不同地点,调查不同职业,不同生活水平的乘客,对问卷调查的结果统计如表1。

票价与乘客量变化统计表 表1

票价 (元)	0.5	0.7	0.9	1.1	1.3	1.5	1.7	1.9	2.1	2.3	2.5
接受该票价的乘客 (%)	100	86	73	62	52	44	37	32	28	25	22

根据表中数据所做的分布图如图1。

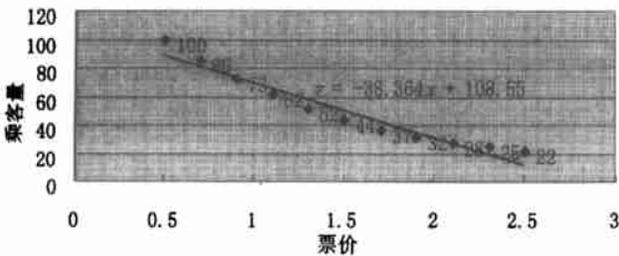


图1 散点图

根据散点图的分布状况,用一元线性回归模型进行模拟,得如下结果

$$y_1 = a_1 + b_1 x_1$$

$$= 108.6 - 38.4 x_1$$

转化全部样本后的关系式为

$$y = a + bx$$

$$= 3230850 - 1142400x \quad (2)$$

式中,  $y_1, y$ ——公共汽车交通需求量;

$x_1, x$ ——公共汽车票价;

$a_1, a, b_1, b$ ——待定系数。

相关系数  $|r| = 0.9699$ 。因此,公共汽车交通需求量与公共汽车票价相关性较大。

### 2.3 票价范围确定

公共交通定价存在两种理论:宏观经济定价理论和微观经济定价理论。

宏观经济定价理论认为:运输价格应以宏观效益为主制定目标,应以低廉的收费,甚至不惜亏本,以体现社会福利性,运量越大交通越方便,在宏观上对社会贡献就越大,至于运输的亏损,可以通过政府补贴的方式弥补,这种观点在德国、法国、比利时等欧

洲大陆国家颇为流行。

微观经济定价理论认为:补贴政策是涣散企业追求微观经济效益的动因,导致企业经营管理低效率,造成过量投资和资源配置的扭曲,所以这种观点主张运输企业应自负盈亏,税收水平应用以补贴企业全部经营费用和资本费用,这种观点以英国、丹麦等国家为代表。

以上两种观点都只强调了一面而忽略了另一面,因此,在社会主义市场经济中,既应考虑公交行业所应有的社会贡献,又应考虑公交企业自身的经济效益。

本文制定票价的方法就是以运输成本为导向定价,以价值规律为基础,考虑到公交企业自身的经济效益,先以成本为基础,计算盈亏平衡点票价和企业获利最大的票价,再考虑到公交行业的社会效益,在成本定价的基础上重新调整票价,使企业自身效益和社会效益相结合,使公交行业创造最大的整体效益。

为了便于分析,在此把公共汽车交通需求量和客运量看成是同一个量,即

$$y = q \quad (3)$$

由于总收入  $T_R = qx$ ,则由(2)、(3)式得

$$T_R = ax + bx^2 \quad (4)$$

式(4)即为动态收入函数。

将(2)、(3)式代入(1)式,得到

$$T_s = S_f + aS_c + bS_c x \quad (5)$$

将(4)、(5)在同一坐标系内做图,即得盈亏平衡分析图,如图2所示。

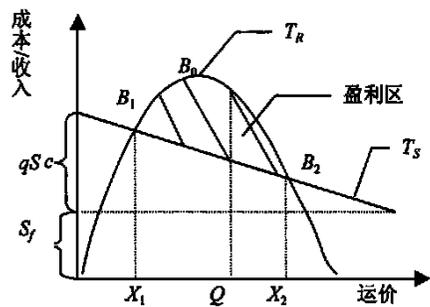


图2 运价、成本、收入关系图

在定价的过程中,企业应首先分析其经济效益盈利和亏损的分界点,即盈亏平衡点时的状态,然后找出公交企业可能的盈利区间和亏损区间。

从图2的运价、收入、成本的关系图上,可以推断出该运输企业的损益情况,总收入与总成本交点处企业盈亏平衡,利润为0,由图可知,该收入曲线与成本曲线有两个交点,也就是说,本文所研究的5路

大公共在营运决策中有2个盈-亏平衡情况  $B_1, B_2$ 。

代入常数  $a, b, S_f, S_c$  可计算出2个盈-亏平衡点。

$$B_1: x_1=0.90 \text{ 元} \quad q_1=2\,202\,690 \text{ 人/年}$$

$$T_R = T_S = 1\,982\,421 \text{ 元}$$

$$B_2: x_2=2.26 \text{ 元} \quad q_2=649\,029 \text{ 人/年}$$

$$T_R = T_S = 1\,466\,789 \text{ 元}$$

在状态不同的  $B_1, B_2$  两点处, 5路大公共自身经济效益是相同的, 利润为0。  $x$  在  $[x_1, x_2]$  时该运输工具的总收入大于总成本, 是企业盈利区; 而当票价在  $[x_1, x_2]$  两者之外变动时该运输工具对企业来说是亏损的。因此, 我们在制定票价时, 考虑到公交公司的成本费用和经济效益时, 尽量使票价在两盈-亏平衡点之间变动。在此范围内公司才会有利润, 太低和太高的票价都是不利的, 因此, 5路大公共初定票价应在  $[0.9, 2.26]$  之间。

当  $d(T_R - T_S)/dx=0$  时, 即在点  $B_0$  处公司取得最大利润。

$$B_0: x_0=1.57 \text{ 元} \quad q_0=1\,437\,282 \text{ 人/年}$$

$$T_R - T_S = 523\,351 \text{ 元}$$

此时的票价为1.57元。

### 3 定价方案

目前, 5路大公共汽车的票价是0.50元, 根据前面的计算, 要使企业少亏损应该调整票价。票价落在0.9~2.26元之间可保证公司不亏损, 并可以盈利。但是, 票价越高, 损失的乘客越多, 公交的公益性越差。考虑到企业的经济利益和公交的社会效益可以形成如下3种调价方案。

#### 3.1 最大利润方案

此定价方案只考虑企业自身的经济效益, 以利润最大为目标。如本例, 票价定在1.57元即为此方案。

由于此方案的票价较高, 超出大部分乘客的承受能力, 将损失很多乘客。如在本例中, 需求量为1437282人/年, 仅为现行票价下的48%。在票价变更的短期内, 1年有近150万人次的大公共乘客转移到其它交通方式, 造成交通拥挤。在城市交通比较拥挤的今天, 此方案不可取(私营企业可以考虑此方案)。

#### 3.2 盈-亏平衡方案

此定价方案既考虑企业自身的经济效益, 又考虑社会效益, 以不亏损为目标。如本例, 票价定在

0.90元即为此方案。

此方案的票价仍可能较高, 超出一部分乘客的承受能力, 也损失一些乘客。如在本例中, 需求量为2202690人/年, 为现行票价下的74%。在票价变更的短期内, 1年有近77万人次的大公共乘客转移到其它交通方式。此方案可在不能得到财政补贴的情况下采取。

#### 3.3 最大社会效益方案

此方案考虑3方面因素: (1) 尽量减轻乘客负担; (2) 尽量吸引出行者; (3) 充分考虑财政负担。此时的定价公式为

$$T_R + B - T_S = 0$$

$$\text{即: } ax + bx^2 + B - S_f - aS_c - bS_c x = 0 \quad (6)$$

式中,  $B$ ——合理财政补贴。

$$x = \frac{-a + bS_c + \sqrt{a^2 + 2abS_c + b^2 S_c^2 - 4bB + 4bS_f}}{2b}$$

按(6)式解得的票价  $x$  (低值) 即为此方案的参考票价。由于财政补贴很少, 长春市5路公共汽车理论票价略低于0.90元。考虑到售票方便, 票价应定为1元(1999年下半年起实际票价已调整为1元)。

最大社会效益方案比较符合优先发展公交战略, 可作为各大城市确定公共交通票价参考方案。实际上, 当  $B=0$  时, 第三方案就变成了第二方案。

### 4 其它因素

在具体制定票价时还要考虑一些其他具体因素, 如月票的价格需要根据具体城市的居民平均收入水平、城市交通政策等具体确定; 又如城市的规模、城市的对外形象、其他公交方式的票价、城市的交通状况等也应在定价时给予考虑。由于篇幅所限, 对这些因素不在此一一讨论。

### 5 结束语

本文所研究的公共汽车票价确定方法所需数据易得, 计算模型简单易懂。用这种方法确定的票价可作为有关部门实践的参考, 可使票价确定具备科学依据。

#### 参考文献:

[1] 李维斌. 城市公共交通服务工程学. 长春: 吉林科学技术出版社, 1994.  
[2] M. L. 曼海姆. 运输系统分析基本原理. 北京: 人民交通出版社, 1992.