

文章编号: 1003-1421(2019)12-0024-08 中图分类号: U293.1 文献标识码: A
DOI: 10.16668/j.cnki.issn.1003-1421.2019.12.05

高速铁路常旅客计划“积分升座” 经济福利模型构建研究

A Study on the Construction of “Seat Upgrade” Scheme of HSR Frequent-passenger Plan

李岚清¹, 黄浚铭², 许旺土¹, 张 薇³

LI Lanqing¹, HUANG Junming², XU Wangtu¹, ZHANG Wei³

(1. 厦门大学 建筑与土木工程学院, 福建 厦门 361005; 2. 厦门大学 经济学院, 福建 厦门 361005; 3. 厦门大学 管理学院, 福建 厦门 361005)

(1.School of Architecture and Civil Engineering, Xiamen University, Xiamen 361005, Fujian, China; 2.School of Economics, Xiamen University, Xiamen 361005, Fujian, China; 3.School of Management, Xiamen University, Xiamen 361005, Fujian, China)

摘要: 随着“客运提质计划”的提出, 常旅客计划作为高速铁路客运服务模式的重要创新, 受到各界的关注, 而目前积分制度仍然具有较明显的使用局限。为提高旅客获得感, 增加铁路盈利, 提升社会福利, 构建高速铁路常旅客计划“积分升座”经济福利模型, 从模型设定及经济福利变化分析 2 个方面, 进一步研究高速铁路常旅客计划“积分升座”经济福利变化。“积分升座”作为一项新的制度, 为提升铁路市场营销能力、加快构建常旅客服务体系提供研究支撑。

关键词: 高速铁路; 常旅客; 积分管理; 社会福利; 效用价值; 比较静态分析

Abstract: With the proposal of “passenger transport quality improvement plan”, frequent-passenger program as an important innovation of high-speed railway passenger service mode, has attracted attention from all walks of life. However, the current credit system still has obvious limitations. In order to enhance passengers' experience of travel, increase the profits of China Railway, and improve the social welfare, this paper constructs the economic welfare model of “Seat Upgrade” of high-speed railway frequent passenger plan, then further studies the economic welfare change of “Seat Upgrade” of high-speed railway frequent passenger plan from the two aspects of model setting and analysis of economic welfare change. As a new institution, “Seat Upgrade” scheme provides research support for the railway to improve its marketing ability and speed up the construction of frequent-passenger service system.

Keywords: High-Speed Railway; Frequent Passenger; Point Management; Social Welfare; Utility Value; Comparative Static Analysis

常旅客计划在航空业、零售业、酒店业、金融业等领域有广泛应用，这类忠诚计划在关系营销中的重要性已经成为学界和业界的共识^[1-3]，高速铁路引入常旅客计划也被学界持续呼吁。2017年12月，铁路部门推出“铁路畅行”常旅客会员服务；2018年8月，发布“客运提质计划”，将“构建常旅客服务体系，提升营销服务能力”列为未来3年的重点任务^[4]。从铁路运输供需双方的角度来看，常旅客计划在惠及人民群众的同时，也可以通过差异化服务，让铁路获取超额利润^[5]。但是，如果不能丰富常旅客计划项目来满足顾客期望，则旅客并不会保持对高速铁路的忠诚度^[6]，进而甚至会导致常旅客计划的失败^[7]。航空公司对常旅客提供“积分升舱”服务是一种成熟的商业行为^[8]，陈明等^[9]提出在合适的条件下，列车席位“升舱”可以成为常旅客计划的重点内容，这实际上是一种票价折扣的差异化运价策略^[10]。然而，目前还没有针对铁路“积分升座”的实施环境和策略进行探讨。因此，应通过高速铁路常旅客计划“积分升座”经济福利模型构建与分析，探讨高速铁路“积分升座”制度的创新与实施。

1 高速铁路常旅客计划“积分升座”经济福利模型构建

1.1 高速铁路“积分升座”模式

现行的高速铁路常旅客计划规定，旅客购买车票时可以获得乘车票额5倍的积分，当累计积分超过10 000时，可以按照积分与车票额100:1的比例兑换特定车次的车票。从政策目标上看，铁路方面希望诱导出一批忠实的铁路出行用户，另外期望可以利用过剩的运力。该计划虽然产生了一定效果，但也存在着以下局限：①高速铁路积分的应用方式有限。在航空领域，常旅客可以通过诸多积分应用模式来获得有价值的服务、商品或其他资源，积分的获取和利用还会延伸到航空业之外。但是，目前高速铁路常旅客仅能够用积分兑换特定车次车票，还不能为旅客提供差异化、个性化的产品。②可用积分兑票的车次有限。积分兑换的车票多属早晚班或短途三餐时段上座率较低的车次，而旅客一般倾向于避开这些时段的车次乘

车^[11]。受限于可兑换车次的范围，旅客参与积分兑票的热情不高，积分兑票鼓励会员选择铁路出行的作用有所折扣。③积分兑票的退改签制度存在缺陷。积分兑换的车票不得退票，改签仅限当日其他可兑换车票的车次，而且需要在特定窗口办理。在可兑换车次本身不多的情况下，一旦旅客不慎误车，难免出现无票可改签的情况，而受制于现行的禁止行程冲突的规定，旅客无法重新购票。由此可见，积分兑票规定忽视了旅客在误车情况下可采取的补救措施，在一定程度上降低了旅客参与积分兑票的积极性。

因此，高速铁路也可以效法航空业积分升舱模式引入“积分升座”制度。在航空业，旅客作为某航空公司或某联盟的常旅客，可以根据飞行里程的积分进行升舱，即消费一定的航空积分，以经济舱的票价乘坐商务舱，这也是旅客使用航空积分的主流选择^[12]。高速铁路也可以将未售罄的一等座向购买二等座车票的旅客开放兑换，让“积分升座”成为高铁积分应用的最主要模式。“积分升座”让旅客以二等座的价格得到一等座的出行体验，可以增强旅客出行获得感。对铁路而言，“积分升座”产生的对客户心理刺激和品牌刺激效应能明显提高客户忠诚度，增强旅客出行乘坐高速铁路列车的粘性^[5]，进而增加营业收入。

1.2 高速铁路经济福利模型构建

铁路运营涉及两大利益主体，即铁路运输产品的消费者旅客和供给者国铁集团，铁路运营制度的改革需要顾及这两大群体的利益^[13-14]。一方面，高速铁路是重要的公共资源，高速铁路客运关乎国计民生，具有公益性、普惠性的特点^[15-16]，国铁集团作为承担国家铁路客货运输经营的国企，需要在深化改革进程中推出更多普惠便民举措。另一方面，因为高速铁路具有商品属性^[17]，因而运营制度的改革需要考虑国铁集团的收益，以确保新制度能顺利确立并可持续地实施。所谓国铁集团的收益除了传统意义上的售票收入外，还包括旅客对高速铁路出行的粘度、客户的忠诚度、高速铁路企业的口碑等无形的财富^[18]。社会总福利即为国铁集团的收益与消费者的福利之和^[19]。

基于以上讨论，构建高速铁路经济福利模型。

高速铁路供求曲线与消费者剩余如图 1 所示，表达了铁路运输产品的供求曲线与相关主体的经济福利， P 、 Q 为车票价格和销售量。由于车票价格的确定不受供求关系影响，供给曲线是一条水平直线，即销售价格 P_0 固定不变， Q_0 代表均衡时的购票旅客数量^[13]。

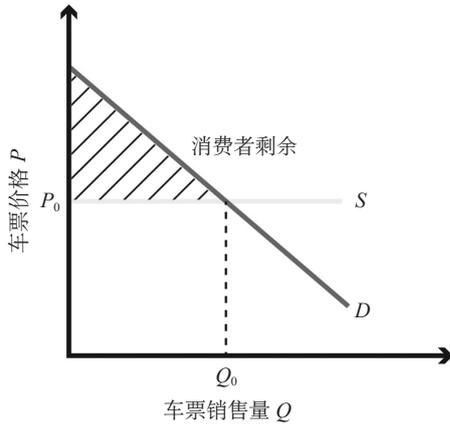


图 1 高速铁路供求曲线与消费者剩余

Fig.1 Supply and demand curve of HSR and consumer surplus

假设铁路提供 i 类座席， $i = 1, 2, \dots, n$ ， F_W 代表消费者剩余，则

$$F_W = \sum_{i=1}^n \int_0^{Q_{i0}} f(p_i) dq_i - P_{i0} Q_{i0}$$

式中： p_i 为 i 类坐席的售价； q_i 为 p_i 价格下购买 i 类坐席的旅客数量； P_{i0} 为市场均衡时 i 类坐席的售价； Q_{i0} 为市场均衡时购买 i 类座席的旅客数量。

利润 F_R 为直接利润 F_{DR} 和间接利润 F_{IR} 之和。

$$F_R = F_{DR} + F_{IR}$$

$$F_{DR} = \sum_{i=1}^n P_{i0} Q_{i0} - fc - vc$$

式中： fc 为固定成本； vc 为可变成本。

$$F_{IR} = \gamma$$

式中： γ 指旅客对高速铁路出行的粘度给国铁集团带来的收益，粘度越高，铁路收益越高。这部分收益无法计入在列车单次营运中，但会在高速铁路的长期营运中会得到体现^[20]。以下为表述方便，粘合度提升即指旅客对高铁出行粘度提升而使铁路收益提升。

一般而言，铁路提供的座席为一等座 ($i = 1$)、二等座 ($i = 2$)、商务座等，鉴于商务座的奢侈性和专享性，且多数车次商务座数量有限，后文的讨

论不再涉及商务座。一等座、二等座的供求曲线如图 2 所示。

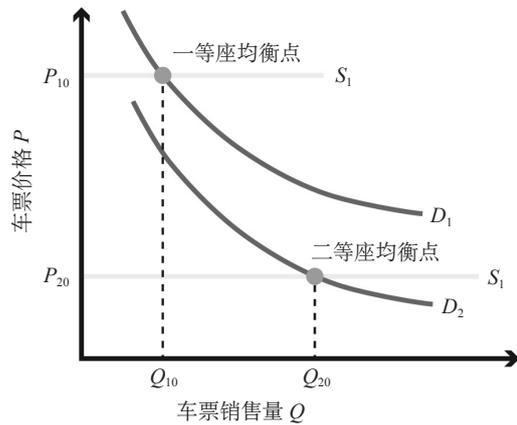


图 2 一等座、二等座的供求曲线

Fig.2 Supply and demand curve of first-class and second-class seat

2 高速铁路常旅客计划“积分升座”经济福利模型设定与分析

2.1 模型设定

高速铁路常旅客计划“积分升座”经济福利模型，为了简化分析，假设存在 4 个主体，旅客 A、旅客 B、旅客 C 和中国国家铁路集团有限公司（以下简称“国铁集团”），如此变量 Q 被替换为旅客 A、旅客 B、旅客 C 来讨论。其中旅客 A、旅客 C 为要购买二等座车票的普通旅客，旅客 B 为要购买一等座车票的高净值乘客，国铁集团是运输产品的提供者和盈利者。

消费者剩余 F_W 同样被分解为旅客 A、旅客 B、旅客 C 的福利，旅客的福利和到达目的地时刻（即或早或晚抵达），抵达目的地的价格成本，旅途的体验 3 种效用相关，分别记为时刻效用 t 、车票价格效用 p 、旅行舒适度效用 y ，分析中对 3 种效用的价值进行折现（以下表述的 t, p, y 均为价值折现，且为使分析更简洁，令乘坐二等座的舒适度效用价值为 0，这不改变研究的基本结论），则 $F_j = f(t_j, p_j, y_j)$, $j = A, B, C$, $i = 1, 2$ 。国铁集团福利 $F_R = f(p_i, q_i, \gamma, fc, vc)$ ，为了简化分析，固定成本 fc 设为 0，这不影响研究的基本结论；因列车开动的边际成本几乎为零，所以 vc 同样取 0，即 $F_R = f(p_i, q_i, \gamma)$, $j = A, B, C$, $i = 1, 2$ 。社会总福利 F_s 为 F_j 和 F_R 之和，则

$$F_j = t_j + p_i + y_j$$

$$F_R = p_1 q_1 + p_2 q_2 + \gamma_j$$

$$F_S = F_A + F_B + F_C + F_R$$

根据旅客购票前的坐席剩余状况，采用比较静态分析方法进行分析，分类讨论在没有“积分升座”制度下的各主体福利。未引入“积分升座”的各主体福利如表 1 所示。

(1) 一等座有票，二等座有票。旅客 A、旅客 C 购得二等座票，旅客 B 购得一等座票。旅客 A 的福利 $F_A = a - p_2$ ，式中 a 为旅客 A 乘本车次按时到达目的地的福利； p_2 为二等座的价格。旅客 C 的福利为 $F_C = c - p_2$ 。旅客 B 的福利 $F_B = b - p_1 + y_B$ ，式中 p_1 为一等座价格； y_B 为旅客 B 坐一等座提升的出行体验。由于旅客 B 首先倾向购买一等座票，显然 $p_1 - p_2 < y_B$ 。国铁集团福利 $F_R = p_1 + 2p_2$ ，社会总福利 $F_S = a + b + c + y_B$ 。

(2) 一等座有票，二等座票源紧张（假设只剩 1 张）。旅客 A 购得仅剩的 1 张二等座票，旅客 B 购得一等座票。旅客 A 福利 $F_A = a - p_2$ ，旅客 B 福利 $F_B = b - p_1 + y_B$ 。此时，原本想购买二等座的旅客 C ($p_1 - p_2 > y_C$) 有 2 个选择。第一，旅客 C 选择更晚的车次（这也是最主流的选择^[21]）。旅客 C 福利 $F_C = c' - p_2$ ，式中 c' 指旅客 C 更晚到达目的地的福利且 $c' < c$ 。国铁集团福利 $F_R = p_1 + 2p_2$ ，社会总福利 $F_S = a + b + c' + y_B$ 。第二，旅客 C 选择购买本车次一等座。旅客 C 福利 $F_C = c - p_1 + y_C$ ，国铁集团福利 $F_R = 2p_1 + p_2$ ，社会总福利 $F_S = a + b + c + y_B + y_C$ 。

利 $F_S = a + b + c' + y_B$ 。第二，旅客 C 选择购买本车次一等座。旅客 C 福利 $F_C = c - p_1 + y_C$ ，国铁集团福利 $F_R = 2p_1 + p_2$ ，社会总福利 $F_S = a + b + c + y_B + y_C$ 。

(3) 一等座票源紧张（假设只剩 1 张），二等座有票。旅客 B 购得仅剩的 1 张一等座票，旅客 A、旅客 C 购得二等座票。旅客 A 福利 $F_A = a - p_2$ ，旅客 B 福利 $F_B = b - p_1 + y_B$ ，旅客 C 福利 $F_C = c - p_2$ ，国铁集团福利 $F_R = p_1 + 2p_2$ ，社会总福利 $F_S = a + b + c + y_B$ 。

2.2 经济福利变化分析

福利变化 ΔF 为引入“积分升座”制度前后各主体福利之差， $\Delta F_j (j=A, B, C)$, ΔF_R , ΔF_S ，代表了旅客 A、旅客 B、旅客 C、国铁集团、社会总福利的变化，以下分情况进行讨论。

2.2.1 一等座有票，二等座有票

旅客 A、旅客 C 购得二等座票，旅客 B 购得一等座票，A 可以利用积分进行升座。则 $F_A = a - p_2 + y_A$ 。 $F_R = p_1 + 2p_2 + \alpha$ ，式中 α 为旅客 A 因“积分升座”而提升的对高铁出行粘合力， $F_S = a + b + c + y_A + y_B + \alpha$ 。进而可得各主体福利的变化， $\Delta F_A = y_A > 0$ ， $\Delta F_R = \alpha > 0$ ， $\Delta F_S = y_A + \alpha > 0$ 。旅客 A、国铁集团、社会的福利都得到提升，没有主体的福利下降，故此情况推行“积分升座”成效明显。一等座有票，二等座有票情况下推行“积分升座”的福利变化如图 3 所示。

表 1 未引入“积分升座”的各主体福利

Tab.1 Welfare of each subject when “Seat Upgrade” is not implemented

座位剩余状况		F_A	F_B	F_C	F_R	F_S
一等座有票，二等座有票		$a - p_2$	$b - p_1 + y_B$	$c - p_2$	$p_1 + 2p_2$	$a + b + c + y_B$
一等座有票，二等座票源紧张	旅客 C 选择更晚车次二等座	$a - p_2$	$b - p_1 + y_B$	$c' - p_2$	$p_1 + 2p_2$	$a + b + c' + y_B$
	旅客 C 选择本车次一等座	$a - p_2$	$b - p_1 + y_B$	$c - p_1 + y_C$	$2p_1 + p_2$	$a + b + c + y_B + y_C$
一等座票源紧张，二等座有票		$a - p_2$	$b - p_1 + y_B$	$c - p_2$	$p_1 + 2p_2$	$a + b + c + y_B$

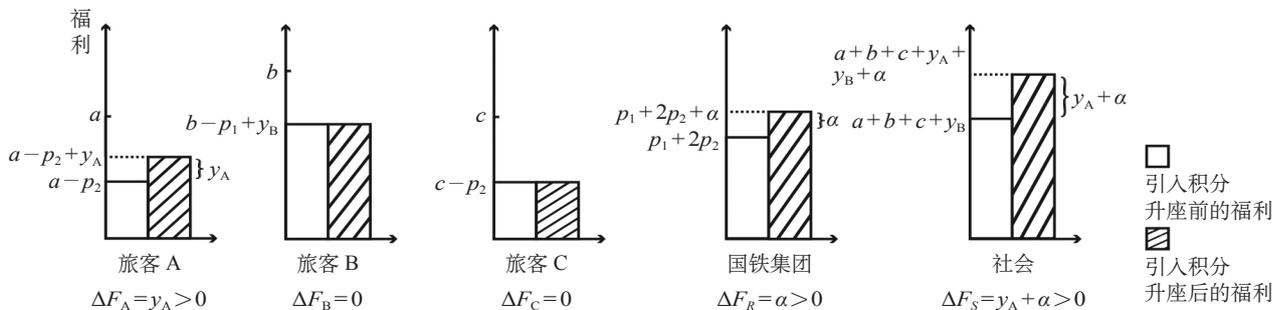


图 3 一等座有票、二等座有票情况下推行“积分升座”的福利变化

Fig.3 Welfare change of “Seat Upgrade” implement when 1st-class and 2nd-class ticket is enough

2.2.2 一等座有票, 二等座票源紧张 (假设只剩 1 张)

旅客 A 同上述, 旅客 B 购得一等座, 因为旅客 A 升座而空余下来的二等座票可以被旅客 C 购得。则 $F_A = a - p_2 + y_A$, $F_C = c - p_2$, $F_R = p_1 + 2p_2 + \alpha$, $F_S = a + b + c + y_A + y_B + \alpha$ 。

在未引入“积分升座”模式下, 如果旅客 C 选择更晚车次, 则福利变化为: $\Delta F_A = y_A > 0$, $\Delta F_C = c - c' > 0$, $\Delta F_R = \alpha > 0$, $\Delta F_S = (c - c') + y_A + \alpha > 0$ 。旅客 A、旅客 C、国铁集团、社会福利都会提升, 推行“积分升座”成效明显。旅客 C 选择更晚车次二等座情况下推行“积分升座”的福利变化如图 4 所示。

如果旅客 C 选择购买本车次一等座, 则福利变化为: $\Delta F_A = y_A > 0$, $\Delta F_C = (p_1 - p_2) - y_C > 0$, $\Delta F_R = p_2 + \alpha - p_1$, $\Delta F_S = y_A - y_C + \alpha \approx \alpha > 0$, 进一步说明 $y_A \approx y_C$ 的原因: 由于旅客 A、旅客 C 均首先选择购买二等座, 说明旅客 A、旅客 C 经济水平大致相同, 进一步可以说明二者对一等座提升出行舒适度的敏感度的数学期望基本相同, 即 $E(y_A) \approx E(y_C)$ 。国铁集团的售票收入会有所减少, 但旅客的粘合度会提升。旅客 A、旅客 C、社会总福利都会提升, 这

也同样符合国铁集团推出常旅客计划为旅客提供普惠服务的初衷, 故此情况推行“积分升座”有所成效。旅客 C 选择本车次一等座情况下推行“积分升座”的福利变化如图 5 所示。

2.2.3 一等座票源紧张 (假设只剩 1 张), 二等座有票

旅客 A 购买了二等座, 利用积分进行了升座, $F_A = a - p_2 + y_A$ 。旅客 C 购买二等座。此时一等座已无余座, 本想购买一等座的旅客 B 有 3 个选择, 购买本车次二等座、购买更晚车次一等座及选乘其他交通工具。

(1) 旅客 B 选择购买本车次二等座。 $F_B = b - p_2$, $F_R = 3p_2 + \alpha - \beta_1$, 式中 β_1 指旅客 B 由于没有满意购票而对选择高速铁路出行减少的粘合度, 且由于旅客 B 为高净值旅客, 所以对国铁集团而言理应 $\beta_1 > \alpha$ 。 $F_S = a + b + c + y_A + \alpha - \beta_1$ 。可得各主体福利的变化: $\Delta F_A = y_A > 0$, $\Delta F_B = (p_1 - p_2) - y_B < 0$, $\Delta F_R = (p_2 - p_1) + (\alpha - \beta_1) < 0$, $\Delta F_S = (y_A - y_B) + (\alpha - \beta_1) < 0$ 。旅客 B、国铁集团、社会总福利都会下降, 故此情况并不适宜推行“积分升座”。旅客 B 选择本车次二等座情况下推行“积分升座”的福利变化如图 6 所示。

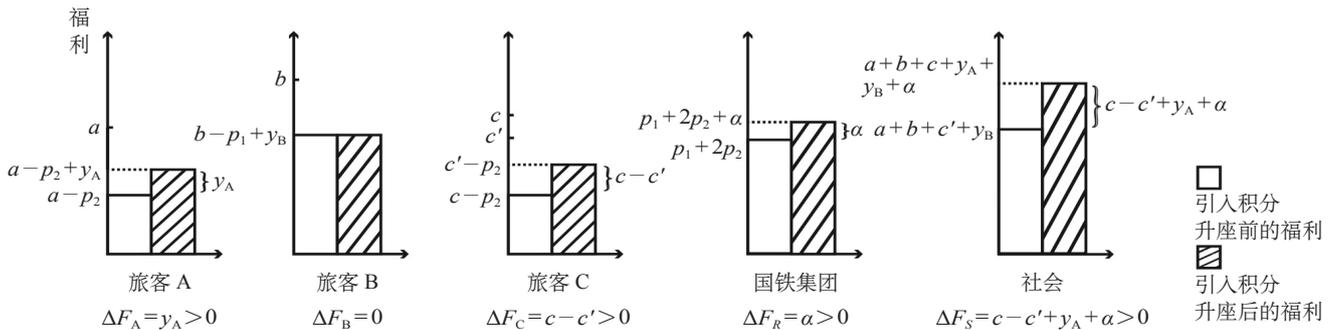


图 4 旅客 C 选择更晚车次二等座情况下推行“积分升座”的福利变化

Fig.4 Welfare change of “Seat Upgrade” implement when passenger C take later train in 2nd-class seat

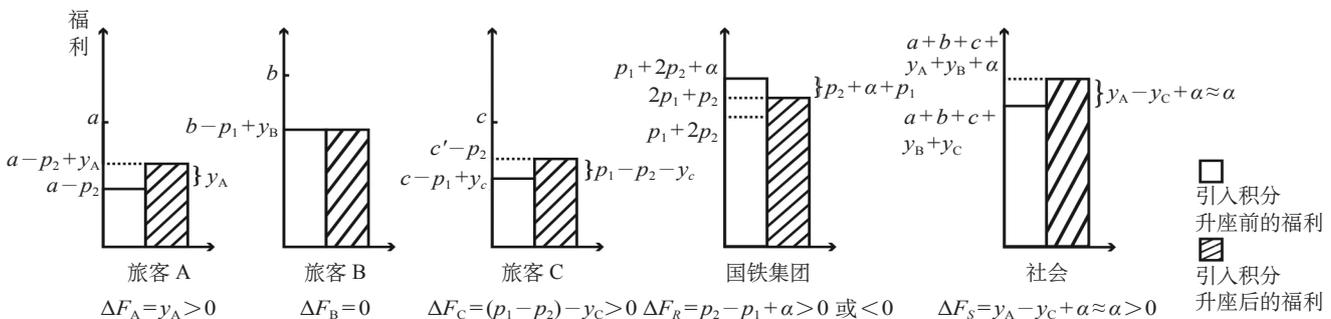


图 5 旅客 C 选择本车次一等座情况下推行“积分升座”的福利变化

Fig.5 Welfare change of “Seat Upgrade” implement when passenger C take this train in 1st-class seat

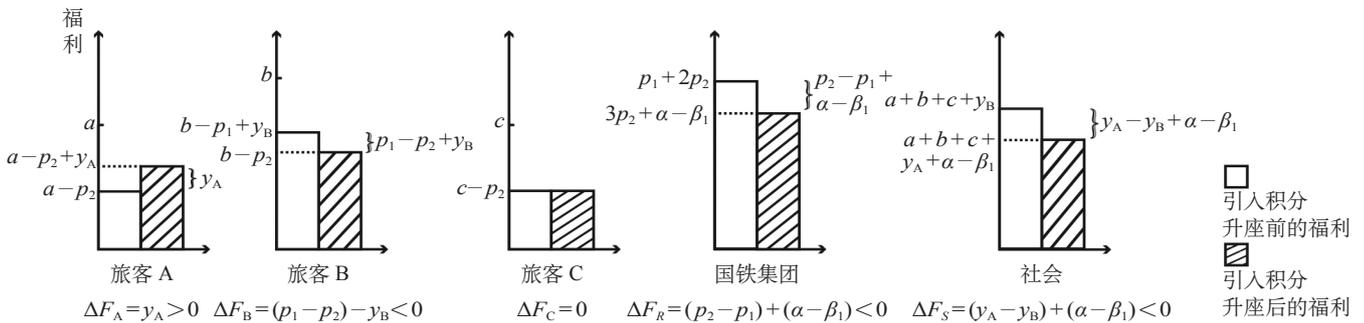


图6 旅客B选择本车次二等座情况下推行“积分升座”的福利变化

Fig.6 Welfare change of “Seat Upgrade” implement when passenger B take this train in 2nd-class seat

(2) 旅客B选择购买更晚车次一等座。 $F_B = b' - p_1 + y_B$, b' 为旅客B更晚到达目的地的福利且 $b' < b$ 。 $F_R = p_1 + 2p_2 + \alpha - \beta_2$, 式中 β_2 指旅客B由于没有满意购票而对选择高铁出行减少的粘合度, 且同理 $\beta_2 > \alpha$ 。 $F_S = a + b' + c + y_A + y_B - p_1 - 2p_2$ 。可以得到各主体福利的变化: $\Delta F_A = y_A > 0$, $\Delta F_B = b' - b < 0$, $\Delta F_R = \alpha - \beta_2 < 0$, $\Delta F_S = b' - b + y_A + \alpha - \beta_2$ 。虽然无法直接判断社会总福利是否大于0, 但由于高净值旅客B和制度推行者国铁集团福利都会下降, 故此情况并不适宜推行“积分升座”。旅客B选择更晚车次一等座情况下推行“积分升座”的福利变化如图7所示。

(3) 旅客B选择其他交通工具出行。由于选择其他交通工具是旅客B的备选项, 所以旅客B的福利一定是减少的。而国铁集团也不愿失去一位高净值旅客, 故此情况并不适宜推行“积分升座”。考虑到篇幅问题和现实的政策指导意义, 不再用数理公式继续推论, 但可以验证讨论结论是无误的。

综上分析, 对于上座率较低的一等座车次而言, 无论二等座上座率高低, “积分升座”制度可以提高各主体福利, 符合国铁集团提供普惠服务的

初衷。而对于一等座票源紧张的车次, “积分升座”制度反而会“挤出”部分主体的福利, 故此类车次不适宜推行“积分升座”制度。引入“积分升座”各主体福利变化如表2所示。

3 研究结论

高速铁路“积分升座”制度既能提高旅客的出行体验, 又能提升高速铁路收益, 进而提升社会福利。为实现各主体及社会总福利的提升, 一是应合理设定旅客进行升座所需的积分条件, 包括累计积分门槛(如积分兑票需要最低10 000的累计积分)和积分消耗比例(如积分兑票中, 消耗积分与车票额比例为100:1), 以此确保既能筛选出高速铁路常旅客, 又不至于使旅客的升座过于频繁; 二是根据一等座票源剩余状况制定差异化政策, 在一等座票源紧张的车次实施“积分升座”更需审慎。国铁集团应根据一等座票源状况决定该车次是否适合实施“积分升座”方案, 或对旅客升座条件(包括累计积分门槛和积分消耗比例等)作出进一步规定; 三是确保升座后空余二等坐席及时再开放, 再开放的二等坐席可以继续向旅客销售, 既可满足原先未

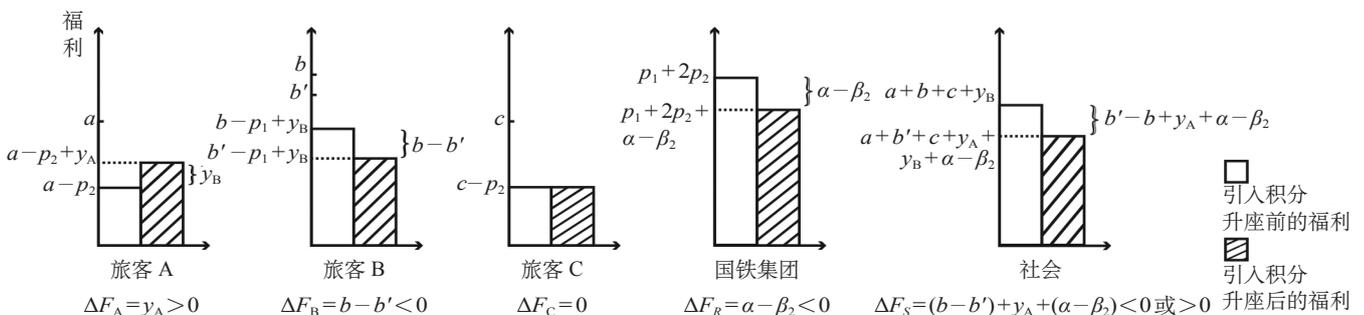


图7 旅客B选择更晚车次一等座情况下推行“积分升座”的福利变化

Fig.7 Welfare change of “Seat Upgrade” implement when passenger B take later train in 1st-class seat

表2 引入“积分升座”各主体福利变化
Tab.2 Welfare change of each subject when “Seat Upgrade” is implemented

座位剩余状况		ΔF_A	ΔF_B	ΔF_C	ΔF_R	ΔF_S	讨论与评价
一等座有票，二等座有票		$y_A > 0$	0	0	$\alpha > 0$	$y_A + \alpha > 0$	各主体福利、社会总福利上升。推行“积分升座”成效明显
一等座有票，二等座票源紧张	旅客C选择更晚车次二等座	$y_A > 0$	0	$c - c' > 0$	$\alpha > 0$	$(c - c') + y_A + \alpha > 0$	各主体福利、社会总福利上升。推行“积分升座”成效明显
	旅客C选择本车次一等座	$y_A > 0$	0	$(p_1 - p_2) - y_C > 0$	$p_2 + \alpha - p_1$	$y_A - y_C + \alpha \approx \alpha > 0$	旅客A、旅客C福利上升，社会总福利上升，国铁集团售票收入下降但旅客粘合度上升。推行“积分升座”符合国铁集团普惠服务的初衷，成效较明显
一等座票源紧张，二等座有票	旅客B选择本车次二等座	$y_A > 0$	$(p_1 - p_2) - y_B < 0$	0	$(p_2 - p_1) + (\alpha - \beta_1) < 0$	$(y_A - y_B) + (\alpha - \beta_1) < 0$	旅客A福利上升，旅客C、社会、国铁集团福利下降，不宜推行“积分升座”
	旅客B选择更晚车次一等座	$y_A > 0$	$b' - b < 0$	0	$\alpha - \beta_2 < 0$	$b' - b + y_A + \alpha - \beta_2$	旅客A福利上升，旅客B、国铁集团福利下降，不宜推行“积分升座”
	旅客B选择其他交通工具	$y_A > 0$	-	0	-	-	旅客A福利上升，旅客B福利下降，国铁集团失去高净值旅客B，不宜推行“积分升座”

能买到票的旅客，又使得国铁集团再次获得票价收益。通过构建关于旅客、国铁集团、社会的经济福利模型，主要研究结论如下：①在一等座上座率较低的车次，无论二等座上座率如何，推行“积分升座”成效明显；②在一等座票源较为紧张的车次，推行“积分升座”存在“挤出”效应，需要更为审慎。“积分升座”作为新的制度安排，对进一步优化铁路服务供给、提升营销服务能力、加快构建常旅客服务体系提供研究支撑。

参考文献：

[1] TERBLANCHE N S. Customers' Perceived Benefits of a Frequent-Flyer Program[J]. Journal of Travel & Tourism Marketing, 2015, 32(3): 199-210.

[2] HU K C, LIAO H T, LU L M, et al. Effects of Perceived Justice and Satisfaction of Frequent Flyer Programs on Passenger's Loyalty: A Case of Taiwanese Airlines[C]// City Univ Hong Kong, Dept Management Sci. Proceedings of 15th International Conference of Hong Kong Society for Transportation Studies: 2011. Hong Kong: Hong Kong SOC Transportation Studies Ltd, 2010: 679-686.

[3] PARK J W. The Effect of Frequent Flyer Programs: A Case Study of the Korean Airline Industry[J]. Journal of Air Transport Management, 2010, 16(5): 287-288.

[4] 中国铁路总公司实施客运提质计划[EB/OL]. (2018-08-09) [2019-02-11]. <http://www.peoplerrail.com/rail/show-456-387441-1.html>.

[5] 强丽霞. 铁路常旅客计划发展可行性分析研究[J]. 铁道经济研究, 2018(5): 25-29.

QIANG Lixia. Feasibility Study on the Development of Railway Frequent Passenger Program[J]. Railway Economics Research, 2018(5): 25-29.

[6] JINY K. Effects of Airline Frequent Flyer Programs Service Quality on Customer Satisfaction and Loyalty in the Airline Industry[J]. Journal of Hospitality and Tourism Studies, 2018, 20(1): 190-206.

[7] JIANG H W, ZHANG Y H. An Investigation of Service Quality, Customer Satisfaction and Loyalty in China's Airline Market[J]. Journal of Air Transport Management, 2016(57): 80-88.

[8] PARK J Y, JANG S. You Got a Free Upgrade? What about Me? The Consequences of Unearned Preferential Treatment[J]. Tourism Management, 2015(50): 59-68.

[9] 陈明, 李姝辰, 孙膺. 基于旅客出行行为的铁路常旅客计划方案设计[J]. 铁道运输与经济, 2018, 40(8): 45-49.

CHEN Ming, LI Shuchen, SUN Bin. Railway Frequent-Passenger Scheme Design based on Passenger Travel Behavior[J]. Railway Transportation and Economy, 2018, 40(8): 45-49.

[10] 吴昊, 程楠. 我国高速铁路运价差异化策略研究:

- 基于需求弹性的分析[J]. 价格理论与实践, 2017(10): 56-59.
- WU Hao, CHENG Nan. Research on Differential Pricing Strategy of High-Speed Railway in China: Analysis based on Demand Elasticity[J]. Price Theory And Practice, 2017(10): 56-59.
- [11] 刘高原. 基于客票特征数据的我国高速铁路旅客出行行为分析研究[D]. 北京: 北京交通大学, 2012.
- [12] 翟蕊. F航空公司积分营销策略研究[D]. 北京: 对外经济贸易大学, 2017.
- [13] 林晓言. 铁路改革的目标与途径: 一个基于费用效益分析原则的研究框架[J]. 铁道经济研究, 2002(6): 36-38, 42.
- LIN Xiaoyan. Objectives and Approaches of Railway Reform: A Research Framework based on the Principle of Cost-Benefit Analysis[J]. Railway Economics Research, 2002(6): 36-38, 42.
- [14] 范海英. 我国高铁收益管理定价方法研究[J]. 价格理论与实践, 2015(12): 161-163.
- FAN Haiying. Research on China's High-Speed Railway Revenue Management Pricing Method[J]. Price Theory and Practice, 2015 (12): 161-163.
- [15] 任俊桦, 任民. 武广铁路客运专线运营初期运量分析[J]. 铁道工程学报, 2013, 30(1): 115-119.
- REN Junhua, REN Min. Analysis on the Initial Passenger Volume of Wuhan-Guangzhou Railway Passenger Dedicated Line[J]. Journal of Railway Engineering, 2013, 30(1): 115-119.
- [16] 李红昌. 中国铁路总公司发展战略重点及政策需求研究[J]. 铁道经济研究, 2013 (4): 1-7, 16.
- LI Hongchang. Research on Strategic Focus and Policy Demand of China Railway Corporation[J]. Railway Economics Research, 2013(4): 1-7, 16.
- [17] 丁慧平, 赵启兰, 李远慧, 等. 高速铁路定价机制探析: 成本、社会经济效益、乘客时间价值三维视角[J]. 北京交通大学学报(社会科学版), 2018, 17(1): 33-40.
- DING Huiping, ZHAO Qilan, LI Yuanhui, et al. Analysis of High-Speed Railway Pricing Mechanism: A Three-Dimensional Perspective of Cost, Social and Economic Benefits and Passenger Time Value[J]. Journal of Beijing Jiaotong University (Social Science Edition), 2018, 17(1): 33-40.
- [18] 宋丹丹, 全军胜, 丁君萍. 我国高速铁路品牌化发展研究[J]. 铁道运输与经济, 2014, 36(10): 76-80, 92.
- SONG Dandan, TONG Junsheng, DING Junping. Research on the Development of China's High-Speed Railway Brand[J]. Railway Transport and Economy, 2014, 36(10): 76-80, 92.
- [19] 弓秀玲, 王慧武, 朱金福. 高速铁路差异化营销优化取值模型研究: 以呼包高铁为例[J]. 会计之友, 2017(12): 13-18.
- [20] 白长虹, 刘焱. 服务企业的顾客忠诚及其决定因素研究[J]. 南开管理评论, 2002(6): 64-69.
- BAI Changhong, LIU Chi. Research on Customer Loyalty and Its Determinants in Service Enterprises[J]. Nankai Management Review, 2002(6): 64-69.
- [21] 韦涛. 铁路客票销售策略的需求弹性控制方法研究[J]. 铁道运输与经济, 2018, 40(12): 24-28, 92.
- WEI Tao. Research on Demand Elasticity Control Method of Railway Ticket Sales Strategy[J]. Railway Transport and Economy, 2018, 40(12): 24-28, 92.

收稿日期: 2019-03-08

基金项目: 国家自然科学基金项目(71602167); 厦门大学校长基金(20720180077)

责任编辑: 张婷钰

更正启事

2019年第10期文章《城市轨道交通列车节能操纵策略研究》,第113页中表3更改为下表,特此更正。

表3 惰行控制操纵策略能耗计算结果
Tab.3 Calculation result of coasting control manipulation strategy

坡道类型 能耗	坡道类型				
	平坡道	长区间 起伏 坡道	短区间 起伏 坡道	长大 上坡道	长大 下坡道
牵引能耗 (kW·h)	21.55	31.19	13.56	21.83	16.01
再生制动储能 (kW·h)	7.06	6.35	6.88	6.90	4.57
总能耗 (kW·h)	21.20	32.96	11.91	21.62	16.15