

不同车底运用方式下旅客列车成本计算模型研究

铁道部经济规划研究院 徐刚 北京交通大学 赵剑梅

[摘要] 本文对铁路旅客运输生产过程中的车底运用对成本的影响问题进行了探讨,认为车底运用对成本的影响是不可忽视的,科学准确地计量不同的车底运用方式对旅客列车成本的影响,对于挖掘运输资源潜力和提高市场竞争力有重要的意义。与此同时,作者结合铁路实际,分析研究了各种运用方式对列车成本影响的实质,并分别建立了不同的车底运用方式下,列车成本计算模型。

[关键词] 成本计算、模型、车底运用

在铁路旅客运输生产中,列车车底是最直接的、重要的生产资源之一,如何以最少的列车车底资源运用获取最大的收益、不同的列车车底运用方式之间的差异,以及如何科学准确地计量这种差异,是铁路运输企业经常面对的重要问题。这个问题突出地表现在不同的列车车底运用方式对每趟列车的成本水平的影响,进而不仅影响到每趟列车的经济效益,而且也影响企业的市场竞争能力。科学准确地计量不同列车车底运用方式对每趟列车成本水平的影响,不仅可以准确地核算每趟列车的经济效益,充分挖掘运输资源的潜力,而且,也可以依此确定比较灵活的市场竞争策略,有利于发挥铁路运输的固有优势,提高市场竞争能力。

1. 车底运用方式分析

目前,铁路旅客列车车底运用方式主要有独用、共用、套用和串用等,独用方式是指一组车底惟一对应着一趟列车,列车具有固定的始发站、终到站和车次;共用方式是指一组车底对应着多趟列车,每趟列车具有相同的始发站、终到站,而车次不同;套用方式是指一组车底对应着两趟列车,每趟列车具有不同的始发站、终到站和车次;串用方式是指一组车底对应着一趟列车,这趟列车具有固定的始发站、不同终到站和相同的车次。

车底运用的实质是车底周转时间(小时)与对应列车周转时间(天)之间的差异(小时)的利用。对应每天固定的时间间隔,每组车底的周转时间(小时)在与列车周转时间(天)对应的情况下,存在着一定的时间空闲(小时),当这种空闲时间比较少时,就采用独用的方式,当这种空闲时间比较大时,就采用共用方式,而空闲时间虽然不大,但可以满足列车走行时间要求时,采用套用方式,在个别情况下,亦采用串用方式。

(二)对于高等教育国家、举办人投资人来说,可以从以下几个方面规避风险:

1. 就资金风险而言,一方面,高校对贷款要适度掌握。各高校一定要搞好还贷能力和贷款风险预测,同时对每年还息的承受能力也要估算,确定适度的贷款额度和期限。先投入急需的、见效快的、能早有回报的项目,不要铺摊子过大,以提高资金使用效益。另一方面,高校多渠道筹集资金,努力增加还贷能力,比如办成人教育、校办产业、拉赞助捐款、为社会和企业提供咨询和培训服务、利用学校的软硬件进行科研合作等。

2. 就投资过度风险,举办人在进行高等教育投资前,进行投资可行性分析,并对可行性报告进行严格的论证。从发展目标、办学层次、投资额度、回报周期、学校选址、布局建设、学科专业、收费标准、生源市场、教学模式等方面进行科学、全面分析,不能盲目的投资扩张高等教育,应保证高等教育扩张的步伐与经济发展协调一致,防止投资过度。

3. 就投资经营风险而言,为了应对信息技术变革对人才的需求,高校应及时改进办学模式和专业设置。在专业划分上,不宜过细。在专业的选择上,可考虑改变一进入高校就确定了专业,并且不能转换的现状,采取不分专业招生,有限度地准许大学生转换专业的做法。并注重提高本高校的社会声誉,增强高校无形资产的价值。

4. 就教育质量风险而言,一方面,各高校应尽量录取优质学生;另一方面,各高校应该努力提高办学质量与办学水平,利用优良的教学环境与待遇吸引优质教师,并注重对教室的教学的管理与监督;另外,应该尽可能为学生创造好的学习氛围与学习条件,力争调动出学生的学习潜能,提高他们的综合素质。

5. 就就业市场波动风险而言,各高校不能孤立教学,应该注意与就业市场相联系,根据市场变化及时调整教学模式。为了使毕业生好就业,就好业,高校应该在他们入学前广泛宣传专业特点和就业前景,就业前向他们提供用人单位的需求信息和用人单位基本简介、就业后该职业的特点和发展前景等。通过信息的传递,让投资者根据自己的具体情况选择就业单位,尽量减少就业风险。

[参考文献]

- [1] 靳希斌. 教育经济学[M]. 北京:人民教育出版社. 1995. 9. 175 ~ 176
- [2] 李靖. 民办教育投资风险浅议[J]. 教育与职业. 2003(17)
- [3] 李云. 高等教育投资是一种人力资本风险投资[J]. 学术论坛. 2004(6)
- [4] Peter Dolton & Anna Vignoles. The Incidence and Effects of Overeducation in the U. K. Graduate Labor Market[J]. Economics of Education Review, 2000(2)
- [5] Hartog. Overeducation and Earnings: Where we are and Where are we should Go[J]. Economics of Education Review, 2000(2)

* 本论文是省教育 312/27/2005 厅基金项目(编号 20032013)《高等教育投资项目经济评价理论与方法研究》、教育部规划课题(编号 FFB040006)研究成果之一。

旅客列车成本可以分为变动成本和固定成本,在成本计算中,变动成本由于与计算对象之间存在一一对应关系,所以,可以直接计算到列车成本中,而对于固定成本部分,则需要考虑分配问题。由于线路占用、牵引动力以及其他付费项目的支出比较明确,所以成本计算中与客车车辆或车底有关的费用就成为主要内容。独用方式由于车底资源为惟一的列车独自占用,对应的成本费用支出对象明确,所以成本计算相对简单,可以根据核算数据分析计算;共用方式由于车底资源为多趟列车共同占用,对应的成本费用支出需要在各趟列车之间根据工作量指标平均分配,成本计算的主要问题在于采用什么指标分配这些成本费用支出;套用方式由于车底资源为两趟列车共同占用,对应的成本费用支出的一部分需要在两趟列车之间根据工作量指标平均分配,成本计算的主要问题不仅在于采用什么指标分配这些成本费用支出,而且还在于确定哪些成本费用支出需要在两趟列车之间分配;串用方式由于车底资源为一趟列车中的两股不同的客流共同占用,对应的成本费用支出需要在列车的这两股客流之间根据工作量指标平均分配,成本计算的主要问题在于采用什么指标分配这些成本费用支出。

2. 计算模型

按照变动成本算法,列车成本可以表示为变动成本部分与固定成本部分的和,变动成本部分主要指可以直接核算到列车的成本费用支出,包括工资、备品、油料、修理维护以及各项付费类支出等,固定部分包括管理费分摊以及折旧、大修等可以直接对应到旅客客车车辆的有关支出。

设 C 为列车的成本, VC 为变动成本, FC 为固定成本,则列车成本可以表示为:

$$C = VC + FC \quad (1)$$

根据前面的分析,固定成本发生的对象主要是客车车辆,车底是由车辆组成的,所以,也可以表示为旅客列车车底。这样,对于不同的车底运用方式,在计算成本时的主要差异就体现在对这些固定成本费用支出的分配方面。

如果一组车底的固定成本费用支出为 TFC ,那么,在计算成本时,需要对应于独用、共用、套用和串用不同的车底资源运用方式,将这组车底的固定成本费用支出 TFC 在不同的车次或客流之间进行分配。

在独用方式下,车底的固定成本费用支出 TFC 就等于固定成本 FC ,即有:

$$TFC = FC \quad (2) \quad C_d = VC_d + TFC = VC + FC \quad (3)$$

其中, C_d 表示独用方式的旅客列车成本, VC_d 表示独用方式的旅客列车变动成本。

在共用方式下,车底的固定成本费用支出 TFC 需要在各共用旅客列车之间进行分配,在目前折旧和大修采用定期计提的方式下,分配指标可以采用列车车底周转时间。

设 C_g^i 表示车底共用方式对应的第 i 趟旅客列车的成本, VC^i 表示第 i 趟旅客列车的变动成本, FC_g^i 表示第 i 趟旅客列车分配的固定成本,有 n 趟列车共用一组车底,那么,有: $C_g^i = VC_g^i + FC_g^i$ (4)

$$\text{其中, } FC_g^i = \frac{TFC}{\sum_{k=1}^n T^k} \quad (5)$$

这里, T^i 表示第 i 趟旅客列车车底的周转时间(小时)。

在套用方式下,车底的固定成本费用支出 TFC 需要在两趟套用的旅客列车之间进行分配。与共用方式不同,套用车底的两趟旅客列车有主从之分,即根据与车底的关系可以将两趟列车分为主要列车和从属列车,其中,从属列车套用主要列车的车底,套用的实现是利用了主要列车的车底在列车运行的周转过程中的空闲时间,也就是车底在实际运用过程中的空闲时间。这样,对于车底的固定成本费用支出 TFC ,在两趟套用的旅客列车之间进行分配的是对应于车底在列车运行的周转过程中的固定成本费用支出部分。

设 C_t^m 、 C_t^s 分别表示车底套用方式对应的主要和从属旅客列车的成本, VC_t^m 、 VC_t^s 分别表示对应的变动成本, FC_t^m 、 FC_t^s 分别表示对应的固定成本,那么,相应的成本计算模型分别为:

$$C_t^m = VC_t^m + FC_t^m \quad (6)$$

$$C_t^s = VC_t^s + FC_t^s \quad (7)$$

$$\text{其中, } FC_t^m = TFC - FC_t^s \quad (8)$$

$$FC_t^s = \frac{TFC}{24} \times \frac{1}{\frac{1}{T^m} + \frac{1}{T^s}} \quad (9)$$

这里, T^m 、 T^s 分别表示主要和从属旅客列车车底的周转时间(小时), N 表示车底周转天数(天)。

在串用方式下,除车底的固定成本费用支出 TFC 需要在两股客流之间进行分配外,还需要对相应的线路使用费和机车牵引费支出进行分配。按照现行的管理办法,线路使用费和机车牵引费分别根据列车公里和牵引总重计算,所以,对于这两类费用支出的分配考虑车辆对应的列车公里和牵引总重指标。

设 C_b^a 、 C_b^b 分别表示两股客流的成本, VC_b^a 、 VC_b^b 分别表示对应的变动成本(不含线路使用费和机车牵引费支出部分), FC_b^a 、 FC_b^b 分别表示对应的固定成本, C_{x1}^a 、 C_{x1}^b 分别表示对应的线路使用费支出, C_{qy}^a 、 C_{qy}^b 分别表示对应的机车牵引费支出,那么,相应的成本计算模型分别为:

$$C_b^a = VC_b^a + C_{x1}^a + C_{qy}^a + FC_b^a \quad (10)$$

$$C_b^b = VC_b^b + C_{x1}^b + C_{qy}^b + FC_b^b \quad (11)$$

$$\text{其中, } C_{x1}^a = \frac{C_{x1}}{\sum_{k=a,b} (\sum_{i=1}^n (V_i^k * L_i^k))} \times \sum_{j=1}^{n_a} (V_j^a * L_j^a) \quad (12)$$

$$C_{x1}^b = \frac{C_{x1}}{\sum_{k=a,b} (\sum_{i=1}^n (V_i^k * L_i^k))} \times \sum_{j=1}^{n_b} (V_j^b * L_j^b) \quad (13)$$

$$C_{qy}^a = \frac{C_{qy}}{\sum_{k=a,b} (\sum_{i=1}^n (V_i^k * L_i^k * W_i^k))} \times \sum_{j=1}^{n_a} (V_j^a * L_j^a * W_j^a) \quad (14)$$

$$C_{qy}^b = \frac{C_{qy}}{\sum_{k=a,b} (\sum_{i=1}^n (V_i^k * L_i^k * W_i^k))} \times \sum_{j=1}^{n_b} (V_j^b * L_j^b * W_j^b) \quad (15)$$

$$FC_c^a = \frac{TFC}{\sum_{k=a,b} (\sum_{i=1}^n (V_i^k * T_i^k))} \times \sum_{j=1}^{n_a} (V_j^a * T_j^a) \quad (16)$$

$$FC_c^b = \frac{TFC}{\sum_{k=a,b} (\sum_{i=1}^n (V_i^k * T_i^k))} \times \sum_{j=1}^{n_b} (V_j^b * T_j^b) \quad (17)$$

$$n = n_a + n_b \quad (18)$$

这里, a, b 分别表示两股客流, n_a, n_b 分别表示对应两股客流的客车数量, V_i, V_j 分别表示第 i, j 种客车, L_i, L_j 分别表示第 i, j 种客车运行里程(公里), W_i, W_j 分别表示第 i, j 种客车的重量(自重与标记载重之和, 吨)。

3. 模型分析与计算示例

在式(2)、(5)、(8)、(9)和(16)、(17)表示的各种车底运用方式下的成本分配计算模型中, 除式(2)对应的独用方式外, 其他方式的分配结果都小于独用方式, 在套用方式下, 需要分配的固定成本最小, 因而对于套用方式的从属列车来说, 固定成本部分就更小, 在串用方式下, 每股客流的分配的固定成本和付费支出取决于所占用的车辆。在相同的条件下, 套用方式中的从属列车的固定成本最小, 共用方式每趟列车分配的固定成本取决于共用列车的数量, 数量越多, 每趟列车分配得到的固定成本就越少。

假设, 某组车底的固定成本(折旧+大修)为 10 万元, 如果采用独用方式, 并且对应的变动成本为 11.3 万元, 那么, 按照式(2)计算该趟列车的成本就为 21.3 万元; 如果有 4 趟列车共用这组车底, 并且每趟列车运行的时间都相同, 那么, 按照式(5), 每趟列车的固定成本就为 2.5 万元; 如果采用套用方式, 并且主要列车的走行时间为 10 小时, 从属列车的走行时间为 2 小时, 那么, 需要分配的固定成本为 $10 * (10/24)$ 等于 4.17 万元, 按照式(8)和(9), 从属列车分配得到的固定成本为 0.69 万元, 主要列车分配得到的固定成本为 $10 - 0.69$ 等于 9.31 万元。

由于变动成本部分的计算比较简单和明确, 所以, 这里就不再具体计算。

4. 讨论

由以上的分析可以看出, 不同的车底运用方式, 对于旅客列车的成本水平有比较大的影响, 其中, 以独用方式对旅客列车成本水平的影响最大, 其原因在于固定成本全部需要由独自占用客车车底资源的旅客列车承担, 而在其他方式下, 由于可以将固定成本的一部分或全部分配给几趟列车, 所以, 分配到每趟列车的固定成本将低于总的固定成本水平, 进而对列车的成本影响也就减小。

采用共用方式运用车底资源, 在大多数情况下有利于减小每趟列车分配的固定成本, 但是, 在运输实际中, 由于运输经由和时间等方面的限制, 采用共用方式有一定的困难, 这时, 更多地利用套用方式不失为有效的降低列车成本的方法, 同时也有利于充分利用采用价格手段争取市场和扩大市场份额, 进而提高收入水平。

在采用套用的方式下, 由于从属列车所分配的固定成本比较少, 同时也在一定程度上降低了主要列车的固定成本水平, 所以, 可以充分利用从属列车的成本优势, 适当地运用价格手段, 提高市场竞争能力和扩大收入水平, 而选择适当的地区、经由和主从列车的套用组合是有效地实现这一目标的重要保障。

本文对不同的车底运用方式下, 旅客列车固定成本的计算模型进行了分析和讨论, 由于以单趟列车为成本计算对象时, 对应的变动成本费用部分比较明确, 所以, 对应的成本均可采用式(1)模型计算, 显然, 差异主要体现在实际的变动成本和固定成本的分配方面, 这里不再赘述。

[参考文献]

1. 铁路运输经济, 北方交通大学等, 中国铁道出版社, 1990
2. 旅客运输, 王苏男, 中国铁道出版社, 1998
3. 管理会计, 王玉欣, 南开大学出版社, 2000
4. 铁道概论, 佟立本, 中国铁道出版社, 2000
5. 铁路运输工程, 顾炎, 中国铁道出版社, 1997