

国外铁路客票定价、营销机制经验与启示

韩沛文

中国铁路设计集团有限公司交通运输规划研究院，天津

收稿日期：2023年8月7日；录用日期：2023年9月12日；发布日期：2023年9月22日

摘要

我国铁路客运长期执行单一票价，随着铁路市场化改革以及与航空等运输方式的激烈竞争，自2018年起我国部分高铁路段实行浮动票价机制。然而，长期以来的固定票价机制和市场背景使得我国缺乏成熟的灵活定价和销售经验，票价体系适应市场的精细化程度有待提高。德国、法国、日本等高铁运营较为成功的国家都根据本国旅客出行特点制订了纷繁多样的票价体系和销售机制，在客票定价、调整以及营销方面均结合不同出行群体、不同出行时段和不同出行需求设计了精细反映市场特点的运输产品及销售模式。本文分析论述了德国、法国、日本等主要国家的铁路客票定价与销售经验，在此基础上归纳提出对我国高速铁路客票定价与销售的策略建议。

关键词

铁路客票，定价策略，销售策略，国外铁路，收益管理

Experience and Enlightenment of Foreign Railway Ticket Pricing and Marketing Strategy

Peiwen Han

Institute of Transport Planning, China Railway Design Corporation, Tianjin

Received: Aug. 7th, 2023; accepted: Sep. 12th, 2023; published: Sep. 22nd, 2023

Abstract

In China's railway passenger transport, the static pricing mechanism has been implemented for a long time. With the market-oriented innovation of the railway and the fierce competition with aviation and other transport modes, a dynamic pricing method has been implemented in some high-speed railway sections since 2018. However, due to the long-term fixed fare mechanism and

market background, China lacks mature flexible pricing and marketing experience, and the delicacy of the fare system to adapt to the market demand needs to be improved. In Germany, France, Japan and other countries with plenty of high-speed rail operation experiences, a variety of ticket pricing systems and marketing mechanisms have been developed according to their own passenger travelling characteristics. In terms of ticket pricing, adjusting and marketing in these countries, passenger transport products and sale modes, which reflect market characteristics in a fine way in combination with different travel groups, different travel periods and different travel needs, have been designed. In this paper, the railway ticket pricing and marketing experience of Germany, France, Japan and other major countries were analyzed and discussed, and on this basis, strategic suggestions for the pricing and sales of high-speed railway tickets in China were summarized and proposed.

Keywords

Railway Ticket, Pricing Strategy, Marketing Strategy, Foreign Railways, Revenue Management

Copyright © 2023 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

长期以来,我国铁路执行单一票价,未体现出产品的结构化差异和优质优价的定价原则。当前,高速铁路与民航等运输方式的市场竞争日趋激烈,迫切需要在票价体系、调整策略和营销方式上做出改进,促进高速铁路市场占有率及运营效益的提升。自2018年起,我国部分高铁线路开始实施浮动票价,根据客流情况,区分季节、时段、席别、区段等要素,建立灵活定价机制,实行多档次、灵活升降的票价体系,为旅客出行提供了更多选择。理论研究方面,不少学者也从铁路客票票制[1][2]、定价策略[3][4][5]、购票行为分析[6][7]、动态定价[8][9]、收益管理应用[10][11]、票务服务多样化[12]以及票务系统设计[13][14]等多个维度开展了客票多样化定价的探索,但长期以来的固定票价机制和市场背景,使得我国相对缺乏成熟的灵活票价体系建设、运营与营销经验。国外高铁运营比较成功的德国、法国、日本等国家,都根据本国的旅客出行特点与客运服务市场背景制定了丰富而有竞争力的定价与销售策略,值得我国借鉴和学习。

2. 国外铁路客票定价经验

铁路客票定价和调价策略基于列车开行方案,国外旅客列车开行方案与我国相比具有明显特点。首先,国外开行列车种类具有层次性,基于不同的列车运行里程设计不同的停站方案。其中长距离以“大站停”为主,中长距离“大站停”加“小站选停”,短距离以“站站停”为主,同一线路通过开行不同运行速度的列车来满足旅客不同的时间价值需求。其次,基于旅客需求灵活设计不同时期的开行方案。国外主要国家皆根据不同时期的旅客需求采用不同的开行方案,包括不同日期和一天内的不同时段。准确把握旅客出行需求有利于充分利用有限的运输资源,避免运输能力浪费。目前我国也借鉴这一经验,开始大力精准推行“一日一图”开行模式。基于上述列车开行方案特点,从现状票价特点、定价机制角度进一步归纳总结国外主要国家铁路旅客列车定价经验。

2.1. 国外主要国家旅客列车票价特点

德国交通运输基础设施发达,运输能力供大于求,运输市场竞争激烈。作为提高市场份额的手段之

一，德铁非常重视适应本国运输需求的客票体系建设。具体来说，将主要客运产品按旅行速度、车厢设施差异等分为 A、B、C 三个等级：A 等级产品包括 ICE、ICE Sprinter、Thalys 和 TGV 等高速列车；B 等级产品包括 IC/EC 和所有的夜间列车；C 等级产品包括区间特快列车(IRE)、区间普通列车(IR)、地区内特快列车(RE)、地区内普通列车(RB)和城市快速列车(S-Bahn)等。每个等级的每种列车都有不同的标准价计算方法。

法铁列车的票价根据不同席别、车型区别设置，在此基础上还将客票按照是否可退改签等分为“灵活票”、“有条件调整票”和“不可调整票”三大类，票价依次降低。

日本 JR 各公司的票价特点与旅行里程相关：长距离(100 km 以上)实行公里制，票价与运送距离成正比，但票价率递远递减；近距离实行公里区间制，按站间最短里程确定票价。此外，新干线的旅客票价由基本价和加价两部分组成。其中，基本价是日本既有铁路按运营里程计算的普通旅客票价；加价则是对新干线的额外收费，按照运营里程计费，一般为普速线票价的 65% 左右。

2.2. 国外主要国家铁路客票定价经验

为支撑不同速度、车型、席别和距离等场景下的灵活票价，国外主要国家均建立了适应本国需求的客票定价机制，主要包含收益管理机制、按里程定价机制、基于成本的定价机制等。

德铁在经历长途里程定价制和短途区间定价制(1991 年以前)、车次线路定价制(1991 年~2002 年)后，目前采用基于收益管理的定价模式，即在里程定价制和车次线路定价制的基础上引入在航空、酒店等领域的价格管理中已成熟应用的收益管理。通过市场细分，对各子市场的消费者行为进行分析、预测，确定最优价格和最佳存量控制策略。这一模式不再以成本为定价基础，而采用动态定价和座位分配制度，最大限度地减少生产或服务能力的闲置，以实现收入最大化。目前，德国铁路的客票分为标准票、打折票、乘车优惠卡 3 种形式。

法铁客票目前主要采用“按乘车里程”和“收益管理”两种定价机制，此外还采用福利票价、合同票价等辅助定价手段。按乘车里程定价机制适用于城际列车(intercity)和地区列车(TER)，地区列车也可执行本地区费率；收益管理定价适用于高等级列车，包括传统干线改进型列车(Corail Teoz, Corail Luneau)和 TGV 高速列车，该机制下的票价有多种幅度折扣，针对老人、儿童、军人等不同群体的也有不同优惠，折扣幅度一般在 25%~50%。

日本铁路客票主要采取基于成本的定价机制，同时引入“区域比较竞争下的价格上限规制”，即政府只对每家客运公司的价格上限进行审批，在此价格上限范围以内可以自由定价。

3. 国外铁路客票营销经验

基于定价机制，国外主要国家针对不同售票场景和对象，在多年运营过程中形成了成熟有效的市场销售策略，下面从票价调整、产品营销和收益管理角度总结国外铁路市场销售经验。

3.1. 票价调整经验

德国、法国、日本铁路客票产品种类繁多，设计车票种类时考虑的因素众多，其票种票价调整策略经验总结如表 1 所示：

德铁客票票价调整主要涉及以下方面：1) 车票优惠。对旅行距离在 100 km 以上的旅客，按提前购票天数执行限额销售优惠价客票；对同行人数不同的乘客分别给与不同程度的优惠；2) 免费乘车。对与成人同行的 14 岁以下儿童实行免票，部分短途旅客下车后可凭火车票免费搭乘市郊轻轨、公共汽车等交通工具；3) 地域通票。为方便乘客在德国境内出行，德铁还制定了多种类型的区域铁路通票。

法铁票价调整囊括各等级列车，考虑因素包括购票群体、购票人数、出行日期、出行时段、行程特点等。同时采用优惠券形式，通过调整票价计算公式中的参数值来确定不同情况下调整后的票价。

以 JR 东日本公司为例，日本铁路票价调整策略主要包括：普通运价率遵循递远递减的原则；对特殊群体进行优惠，如出行里程在 101 km 以上的初中、高中、大学专修、各学校的学生可享受 8 折优惠；各等级坐席淡旺季采用不同的票价；对乘车次数进行优惠；与其他附加服务进行结合形成优惠；换乘折扣等其他形式。

Table 1. Considerations for the adjustment strategy of railway ticket types and prices in Germany, France and Japan
表 1. 德国、法国、日本区域铁路票种票价调整策略考虑因素

		德国	法国	日本	
基础票种		不指定列车	可随时退	乘车票	
旅客自身属性	年龄	6 岁以下/6~12 岁/ 12~25 岁/60 岁以上	12 岁以下/12~17 岁/ 18~27 岁/60 岁以上	1 岁以下/1~6 岁/ 6~12 岁/12 岁以上	
	职业	学生/商务人士	学生/学徒/商务人士/ 军事人士/残疾人	学生	
折扣票种	出行时间	工作日/周末/指定	工作日/周末/指定	淡季/旺季/指定	
	出行目的	旅游	旅游/通学	旅游/通学/通勤	
	出行范围	区域短途/城际/ 长途/国际/指定	区域短途/城际/ 长途/国际/指定	按公里数	
	旅客出行行为	出行人数	单人/双人/团体	单人/3~6 人/ 家庭/10 人以上	单人/团体
	出行次数	单人/双人/团体	单人/3~6 人/ 家庭/10 人以上	单人/团体	
	坐席等级	自由/二等/一等/商务	自由席/二等/一等/商务	普通/(特)快/新干线/ 卧铺列车, 自由席/指定席/ 绿色(头等)/高档车厢	
	购票时间	提前购票优惠	提前购票优惠	提前购票优惠	
其他		发售打折卡及 特殊特价票, 与旅游/ 公园/其他运输方式合作	发售打折卡及特价票(如 最后 1 分钟超低票价), 与旅游/其他运输方式合作	发售特殊特价票, 与旅游/其他运输方式合作	
提前购买日期		3 个月(团体 12 个月)	3~9 个月, 不同客运产品不同	1 个月	
售票规定	购票证件需求	需要身份证明	/	学生票需要学生证	
	退改签规定	根据退改签时间及票种 不同(自由退/限制/不允许)	根据退改签时间及票种 不同(自由退/限制/不允许)	根据退改签时间及票种 不同(自由退/限制/不允许)	
	坐席模式	普遍自由坐席, 部分指定坐席	普遍指定坐席	预留部分自由席	
票制		纸质票/电子票(自行打印)	纸质票/电子票(自行打印)	纸质票	

表 2 至表 5 则列举了德铁与法铁票价随时间浮动情况的具体案例，涵盖了包括一周内每日的票价波动情况、提前购票对应票价情况、一天内各时段票价情况以及工作日和周末同一时段的票价情况等场景，由此可见德铁与法铁客票票价的实时波动调整对旅客出行场景的覆盖面广、反映程度精细。

Table 2. Weekday and weekend ticket price fluctuation of DB Hamburg-Munich (single ticket, second-class, unit: euro)

表 2. 德铁汉堡 - 慕尼黑平日与周末票价波动情况(单人票, 二等座, 单位: 欧元)

日期	周一	周二	周三	周四	周五	周六	周日
特价票	95	37	59	95	115	79	67
标准票	142	142	142	142	142	142	142

Table 3. Impact of advanced purchase date on ticket price of DB Cologne-Munich (single ticket, second-class, unit: euro)

表 3. 德铁科隆 - 慕尼黑提前购票日期对票价的影响情况(单人票, 二等座, 单位: 欧元)

购票时间	当天	一周前	两个月前	三个月前
票价(特价/标准)	107/112	67/112	67/112	19/112

Table 4. Impact of board time period on ticket price of DB Cologne-Frankfurt (single ticket, second-class, unit: euro)

表 4. 德铁科隆 - 法兰克福出行时间段对票价的影响情况(单人票, 二等座, 单位: 欧元)

时间段	3:00~9:00	9:00~12:00	12:00~14:00	14:00~16:00	16:00~18:00	18:00~20:00	20:00~21:00	21:00~22:30
票价	29	35	49 71	29	63	49	49 71	29

Table 5. Ticket prices of different departure time on weekdays and weekends of SNCF Paris-Lyon (unit: euro)

表 5. 法铁巴黎 - 里昂工作日/周末各时段票价(单位: 欧元)

工作日		周末	
列车开行时段	票价	列车开行时段	票价
6:00~7:30	76.3	7:00~15:00	58.7
8:00~16:00	58.7	15:30~20:00	76.3
16:30~20:00	76.3	20:30~22:00	58.7
20:30~22:00	58.7	—	—

3.2. 各国主要产品营销经验

在灵活定价与灵活调整基础上，除了设计不同客运产品，国外主要国家在产品营销方面也都进行了积极探索，与多方合作推出联合营销产品，例如实时便捷的信息查询与旅程规划、快捷方便的联合运输、充分与商业或旅游合作等方面，实现铁路与多方共赢。

德铁在数字化运营服务方面取得了突出的成就。如开发了 DB Navigator 手机软件，功能包括列车准/晚点提醒、旅程详细信息查询、备用行程规划及租车服务等，提供便捷的旅客出行信息查询和规划服务。此外，还开发了包括列车实时追踪、租赁小汽车及自行车、与市内交通开展联合运输等多种功能的手机软件。德铁还在城市旅游参观、博物馆、公园和航空售票等方面与政府、企业及公司都有相应的合作项目，联合营销产品丰富多彩。

法铁在旅程信息查询和联合运输方面也采取了多样化的营销策略。如预定车票时提供小汽车优惠租赁服务；开发查询列车实时详细信息和各类运营信息的网站、手机软件；设立商业运营中心，跟踪客流数据监测列车上座率和订票情况(提示预警和调整价格)，进而反馈和调整运输计划。

在日本，JR 公司为其运营的线路提供换乘折扣，高铁旅客选择城市轨道交通往返车站可享受免费，同时提供相应的租车服务；提供面向旅游的车票、住宿与门票综合折扣；在高速铁路部分区段，为提高上座率、推进沿线旅游，也提供额外折扣。

3.3. 铁路收益管理系统应用经验

面对市场竞争，德国和法国都较早地开展了收益管理方面的研究。虽然在收益管理系统投入使用初期都遇到困难，但经过快速、准确的系统修正后，两国都取得了可观的经济和社会效益。

从 2002 年开始，德铁针对长途旅客运输执行新的收益管理机制，其核心是在以往里程定价制和车次线路定价制的基础上引入了当时已在航空、酒店等领域价格管理中成熟应用的收益管理定价模式[15]，并在 2003 年对系统进行了修正[16]。与传统收益管理侧重关注供不应求的情况不同，该方案主要使用价格敏感程度预测来估计价格对需求的影响程度。得益于收益管理机制，德铁市场化改革后的旅客运量和收入大幅增长(如表 6 所示) [15]，在 2002 到 2008 年间市场份额提高了 7%。

Table 6. Revenue and traffic volume of Deutsche Bahn from 2004 to 2012

表 6. 德国铁路公司 2004~2012 年间收入及运量情况

年份	2004	2006	2008	2010	2012
收入(百万欧元)	23,962	30,053	33,452	34,410	39,296
客运量(百万人)	1695	1854	1920	1950	2213
周转量(百万人公里)	70,260	74,788	77,812	78,582	88,433

20 世纪 90 年代初，法铁开发了铁路客票预订、分配和综合决策支持系统，包括收益管理(RailRev)、时刻表计划(RailPlus)以及运力管理(RailCap)系统。其中，RailPlus 和 RailCap 系统以应对不同情况下的时刻表编制为目标；RailRev 系统则是为支持高速铁路服务而设计的集成计划与分析系统，主要包括工作设置经理、收益率模块、可行性模块、运力分配模块以及行程安排模块。RailCap 系统的核心是座位数量调节模型，根据 RailRev 系统每日更新的需求预测来优化调节列车座位数量，生成最大化收益方案。实际应用中，本套系统不仅可以优化列车座位数量分配，还可以实现全网运行图铺画最优[17]。经过试用和修正，该系统的优势在 TGV 北部线路和欧洲之星上得到了充分体现[18]，使法铁在航空业普遍降价的情况下仍然保持了稳定的竞争优势，获得了更大的市场份额[17]。

4. 对我国铁路客票定价与销售建议

4.1. 对我国铁路客票定价策略建议

4.1.1. 差异化产品配合方案设计

一般而言，高等级产品具有更好的时效性，低等级产品具有更好的通达性。德国和日本的经验表明，高速线应当将大部分的资源匹配到最高级别的列车产品上，较低等级的客运产品上线运营数量需要严格控制，方案也需要较为固定和周密地安排。目前国内设计得较好的为京沪线的差异化产品配合方案，其本线运行的列车中近 90% 为 G 字头列车，且在多数时段实现了 G 字头列车的连发运行，其时效性也比较

稳定。不过需要注意的是，德国的高速客运产品差异化较小，而日本的高速客运产品差异则较为明显。前者的优势在于组织难度较低，但是难以发挥高等级列车的速度优势，后者的优缺点则正好相反。所以，时效性与通达性的权衡把握是至关重要的考虑因素。建议在铁路客运产品设计时，结合具体线路条件和客运需求情况，合理选择客运产品差异化程度的大小以及相互之间的配合运营方案，并且尽可能简化组织结构，降低技术层面的操作难度，努力寻求运输能力、组织难度以及发挥装备高速化水平之间的平衡。

4.1.2. 实施多样化的运价策略

国外高速铁路运输企业均根据客运需求分类制定多种多样的运价策略。建议我国铁路在现有定价方式基础上，挑选一些能力紧张的线路逐步开展差别定价，最大程度上获取消费者剩余。这里的差别定价不仅包括商务座、一等座、二等座之间价格的差异，还体现在价格随提前购票时间长短的变化、同一 OD 之间快车与慢车之间票价的差异性。具体地，参考国外经验，我国高速铁路可采取多种形式的运价策略，包括：1) 根据铁路客流的淡旺季，适当浮动票价，如在铁路需求淡季和非高峰期时下调票价，吸引乘客选择高速铁路出行；2) 根据乘客的需求特性，推出优惠的套票，如可为通勤人员、经常出差的商务人员，制定相应的出行套票，方便其出行；3) 若乘客可提前安排日程，并提前订票，可享受一定的折扣；4) 当团体出行时，可推出团购票价为一定数量的同行的乘客提供票价优惠，如家庭出行、学生春游等；5) 针对不同年龄段人群制定具体的运价策略，如儿童和老人等；6) 针对不同收入人群制定不同的运价策略，如学生、低保者、农民和退休人员等。

4.1.3. 实行基于收益管理的运价策略

国外铁路的票价策略较为灵活，可根据列车等次、系列、运距等因素浮动运价，获取收益最大化。这得益于德国、法国铁路以收益管理为模式的客运决策支持系统。该系统可以根据以往上座率情况调节票价，根据该车乘客的上下车情况，将同一座位分段连续出售，确保长途旅客的座位。我国铁路客流的变化随季节变动较大，若在我国铁路应用收益管理模式，在列车开行结构、编组不能按需调整的前提下，对票额进行优化，运用票额整、共用复用、票价浮动等方式可以充分利用既有运能，减少票额浪费，最大限度提高上座率，增加客票收入，提高铁路竞争力。

4.2. 对我国铁路客票营销策略建议

4.2.1. 丰富票种票制

国外铁路客运产品种类多样，各种产品定位明确，能够有效吸引各产品对应的目标群体。建议我国铁路也采取多元化产品设计，如可以设计有餐车和无餐车两种车型，旅客可以自主选择。对于无餐车的列车，不仅可以减少餐车服务人员，减少人工成本，还可以增加列车坐席，增加售票收入。

另外在设计客票种类时，还可以关注以下方面：1) 旅客群体自身属性：年龄(如儿童、青年、老人)、职业(如学生、商人)；2) 出行行为性质：购票时间(如“最后一分钟”)、坐席等级(如一/二等座，自由/指定席)、出行目的(如通勤、旅游)、出行时间(如低/高峰)、出行范围(如短/长途)、出行人数(如双人，小/大团体)、出行次数(如往返、多次)；3) 特殊因素：如与其他国家、政府、企业等进行合作等。综合考虑上述因素，增加铁路客票票种，如团体票、家庭票、往返票、多次往返套票等，并给予适当的优惠，扩展售票渠道，最大化方便旅客多样化购票。

4.2.2. 划分产品层次

明确同一线路不同产品的目标群体与产品定位，如可将某一线路旅行速度快、时间点好、便于一天往返的列车产品定义为商务列车，提供更好的服务、更好的舒适度，但票价较高，目标群体可设定为商务人士及有紧急需求的人士；而旅行速度较慢、旅客难以完成当日往返的列车可以设定为普通列车，目

标群体为旅游休闲等对时间要求较低的旅客。

4.2.3. 灵活的售票及退改签策略

参考国外经验,可以在固定购买期限基础上,对不同客运产品采用不同的购买期限和使用期限,例如对通票设置固定的使用期限。还可以对不同的客票产品规定差异化的退改签时间与退改签方式、途径等,例如在设计票种票价时,可加入不允许退改签的超低价车票等。另外,针对不同的客运产品,可采用“自由席加指定席”的坐席模式。在购买某些客运产品时,旅客可以选择或可能被强制指定坐席。

4.2.4. 引入收益管理系统及深度市场营销策略

德国和法国都较早的关注收益管理的研究,在系统投入初期也遇到了实施难题。不过经过快速、准确的系统修正后,都取得了可观的经济和社会效益。纵观众多国家的收益管理策略和方法,其与需求预测、运营计划的制定和调整、运力资源的分配有着密切的关系。建议我国在采用收益管理的同时,实行深度的市场营销策略。例如在优惠客票销售、换乘衔接方面,注重与城市轨道交通、小汽车、自行车等运输方式结合;与商店、酒店、旅行社等联合推出优惠客运产品;在网站和手机客户端上提供全面、实时的列车和客票信息查询,通过多种宣传方式积极推广各类客运产品等。

5. 小结

本文以德国、法国、日本等铁路运营经验比较丰富的重点国家为对象,分析论述了其铁路旅客列车在票价特点、定价机制、票价调整策略与营销策略等方面可供我国铁路借鉴的经验,进而从差异化产品配合方案设计、实施多样化的运价策略、实施基于收益管理的运价策略方面提出对我国铁路客票定价方面的建议,从丰富票种票制、划分产品层次、灵活的售票机退改签策略、引入收益管理系统及深度市场营销策略方面提出对我国铁路客票营销的建议。目前我国高速铁路运营逐渐市场化,开始出现“一日一图”和折扣票价等灵活的运输组织模式与票价方案,了解和吸收既有的运营经验有助于提升高铁的竞争力和盈利能力,促进铁路客运高质量发展。

基金项目

基金项目:国家铁路局科技研究计划项目(KF2021-32);中国铁路设计集团有限公司科技开发课题(2022A02258005)。

参考文献

- [1] 孙嵘,田沃,姜志威.深惠城际铁路公交化运营客票票制研究[J].铁道标准设计,2023,67(3):1-6.
- [2] 关辉,李红昌,温泽未.国外铁路运输企业公司治理及其对我国的启示[J].铁道经济研究,2022(4):12-18.
- [3] 胡心磊,史峰,秦进.面向票价票额综合优化的高速铁路客票分类定价策略[J].铁道学报,2022,44(7):1-10.
- [4] 周文梁,蔡炜,刘晓航,等.高铁列车差异化票价与票额协同优化[J].铁道科学与工程学报,2021,18(4):869-876.
- [5] 徐圣杰.基于收益管理的高速铁路多席别差别定价优化研究[D]:[硕士学位论文].北京:北京交通大学,2022.
- [6] 李海杰,苗蕾,聂磊,等.基于关联规则和主成分分析的高铁旅客购票行为特征研究[J/OL].铁道科学与工程学报,2023,20(6):2013-2025. <https://doi.org/10.19713/j.cnki.43-1423/u.T20221575>
- [7] 陈方遒,景云,郭思治.基于旅客出行选择特征的高速铁路浮动定价策略研究[J].铁道学报,2022,44(6):11-17.
- [8] 闫振英,王宇,韩宝明,等.基于偏好序的高铁票价与售票时间窗联合优化[J].交通运输系统工程与信息,2022,22(5):164-173.
- [9] 文略.基于收益管理理论的高速铁路动态定价问题研究[D]:[硕士学位论文].兰州:兰州交通大学,2021.
- [10] 秦进,郝丽娜,毛成辉,等.基于收益管理的高速铁路票价与坐席分配联合优化[J].铁道学报,2020,42(12):

10-17.

- [11] 肖尧. 基于数据驱动的高速铁路客票收益管理应用研究[D]: [硕士学位论文]. 兰州: 兰州交通大学, 2022.
- [12] 吴首蓉, 张志强, 周自昌, 等. 面向冬奥注册人员的京张高速铁路票务服务方案研究[J]. 铁道运输与经济, 2022, 44(9): 26-33.
- [13] 罗慧, 吴殿华, 梁笛. 广东城际铁路公交化多元支付票务系统设计[J]. 城市轨道交通研究, 2021, 24(12): 130-135.
- [14] 张志强, 牛青坡, 宋阳, 等. 服务“一带一路”倡议的国际联运旅客列车客票系统设计[J]. 铁道运输与经济, 2023, 45(3): 17-23.
- [15] 吴云云. 德国铁路客运定价机制及票价体系[J]. 综合运输, 2011, 1(3): 71-73.
- [16] Link, H. (2004) A Yield-Management Scheme for Rail Passenger Fares in Germany. *Japan Railway & Transport Review*, **38**, 50-55.
- [17] 田原, 黄四民, 李济坤. 收益管理在欧美铁路的应用[J]. 中国铁路, 2008, 6(4): 63-66.
- [18] Abe, I. (2007) Revenue Management in the Railway Industry in Japan and Portugal: A Stakeholder Approach. Massachusetts Institute of Technology, Cambridge.