文章编号：1003-1421(2026)02-0061-09
引用格式：汪健雄，单杏花，张瀛丹，等.基于铁路车票三元表征分离的多交通方式票制协同方案研究[J].铁道运输与经济，2026，48(2)：61-69.
WANG Jianxiong，SHAN Xinghua，ZHANG Yingdan，et al. Collaborative Scheme for Multi-Modal Ticketing System Based on Ternary Representation Separation of Railway Tickets[J]. Railway Transport and Economy，2026，48(2)：61-69.

基于铁路车票三元表征分离的多交通方式票制协同方案研究

汪健雄[1]，单杏花[1]，张瀛丹[2]，张启蒙[1]

(1.中国铁道科学研究院集团有限公司 电子计算技术研究所，北京 100081；2.中国铁道科学研究院集团有限公司 北京经纬信息技术有限公司，北京 100081)

摘 要：铁路车票经历了从实体车票到电子客票，从不记名制到实名制的转变，随之带来了其车票表征的变化，本研究首次从运输经营活动表征、乘车权利表征、有价票据表征3个方面剖析不同种类铁路车票的本质，得出铁路电子票基本实现了运输企业承运义务权利、旅客乘车权利义务、报销凭证表征分离的结论；基于此提出依托铁路旅客联程联运一体化服务平台，构建联程联运产品设计与实现方法，并给出实际应用案例论证基于三元表征分离多交通方式间票制协同设计的合理性和可实施性；最后，基于现阶段不同轨道交通制式车票不能协同的现状，通过进一步分析城市轨道交通车票的三元表征特性，提出可采用联运产品方案以消除不同轨道交通制式的票制之间的属性差异，并根据不同情况进行方案设计，实现乘客使用一个APP/一次支付畅行不同制式轨道交通，提高了乘客便携程度，为多交通方式一体化和旅客联程运输一票制研究提供参考。

关键词：三元表征；票制协同；承运义务；乘车权益；报销凭证
中图分类号：U293 **文献标识码**：A DOI：10.16668/j.cnki.issn.1003-1421.20250407002

Collaborative Scheme for Multi-Modal Ticketing System Based on Ternary Representation Separation of Railway Tickets

WANG Jianxiong[1]，SHAN Xinghua[1]，ZHANG Yingdan[2]，ZHANG Qimeng[1]

(1. Institute of Computing Technology, China Academy of Railway Sciences Corporation Limited, Beijing 100081, China; 2. Beijing Jingwei Information Technologies Co. Limited., China Academy of Railway Sciences Corporation Limited, Beijing 100081, China)

Abstract: Railway tickets have undergone a transformation from physical tickets to electronic tickets and from anonymous to real-name systems, which has led to changes in their representation. This study was the first to analyze the essence of different types of railway tickets from three aspects: transportation operation representation, passenger travel rights representation, and valuable voucher representation. The conclusion is that the railway electronic ticket essentially achieves the separation of the carrier's transportation obligations and rights, passenger travel rights and obligations, and reimbursement voucher representation. Based on this, a scheme was proposed that

收稿日期：2025-04-07
通信作者：张瀛丹(1989—)，女，辽宁沈阳人，中国铁道科学研究院集团有限公司北京经纬信息技术有限公司高级工程师。
基金项目：中国铁道科学研究院集团有限公司科研项目(2023YJ140)

relies on an integrated service platform for railway passenger intermodal transportation to construct a method for designing and implementing intermodal products. An actual application case was presented to demonstrate the rationality and feasibility of the ticketing system coordination design based on the ternary representation separation for multi-modal transportation. Finally, based on the current situation where tickets for different rail transit systems could not be coordinated, this study further analyzed the ternary representation characteristics of urban rail transit tickets. It proposed a multi-modal product solution to eliminate the attribute differences between ticketing systems of different rail transit formats. The scheme design is tailored to various situations, enabling passengers to use a single app and make a single payment to travel across different rail transit systems seamlessly. This approach improves passenger convenience and provides a reference for the integration of multi-modal transportation and the research on a unified ticketing system for intermodal passenger transport.

Keywords: Ternary Representation; Ticketing System Coordination; Carrier Obligation; Passenger Travel Right; Reimbursement Voucher

0　引言

2021年9月，铁路12306上线“铁水联运”产品销售，实现了乘客一次购票、无缝换乘、一码通行，轻松跨越琼州海峡，是我国多方式交通票制协同的一次成功实践，为其他交通方式之间的票制协同提供了参考。尤其在轨道交通方面，随着城市群、都市圈不断形成和发展，城市空间结构逐步重构，构建多层次、一体化的轨道交通系统，逐渐形成融合互通、一票通达的轨道交通圈，满足乘客出行的便捷性，实现出行需求的差异性，势在必行。在此过程中，票制协同最能反映便捷程度，也最能衡量运输企业的服务水平和城市群、都市圈的发展水平，业界对一票通达的研究也越来越深入，李吴等[1]提出轨道交通自动售检票(Automatic Fare Collection，AFC)票务互联互通、一票通达管理思路和实现步骤；凌小静等[2]提出通过分区分级构建网络体系、灵活运营提升服务品质、一票通城实现一站出行等措施，实现“四网融合”发展；胡康琼[3]提出持续探索一票通模式的适度超前深入研究；陈青云等[4]从计价政策补贴、票卡互通、互联网票务平台(Internet Ticketing Platform，ITP)互通及清分系统互联等方面，分析一票制换乘的应用。

票制通常指车票制式，而票种指的是车票种类，两者有机结合构成了乘客与轨道交通运输企业之间的客运契约，也即乘车凭证或车票。无论是何种交通方式，车票均直接面向旅客，在旅客运输过程中居于核心地位，对于运输合同的成立、生效、履行直至终止，车票始终起主导作用，蕴含着很多信息。表征通常指对客观事物的反映，同一事物可能有不同的表征，随着互联网时代的发展和进步，不同制式交通的车票制式已经由传统的纸质车票向电子票转变，表征着旅客乘车权利的载体随着车票形式的变化也发生了转移。

关于车票形式转变带来的表征分离问题，以及分离后可产生的新的联程票制产品设计思路等研究甚少，因此本研究基于中国国家铁路集团有限公司(以下简称“国铁集团”)《铁路旅客运输规程》2024修订版，聚焦铁路车票进行三元表征剖析，并以此为基础提出联程联运票制协同设计方案以支撑多交通方式一票通达目标的实现。

1　铁路车票的三元表征分析

表征是信息在头脑中的呈现方式，是信息记载或表达的方式，是能把某些实体或某类信息表达清楚的形式化系统及说明该系统如何行使其职能的若干规则。本研究认为车票的表征是用于清晰记载和表达乘客及承运人信息的形式化系统，说明了承运人及乘客如何行使及履行权利、义务。

我国铁路车票经历了硬板票、软纸票、磁介质票、电子客票4个阶段，完成了从不记名制到实名制，从实体票到电子票的转变。铁路及法律行业研究人员从铁路车票的契约合同属性、涉及的法律性质问题及车票具有证券功能等方面[5-8]，对铁路车票进行了浅析，孟健等[5]剖析了车票的契约合同属性及效力，并据此优化车票契约效率；张长青[6]指出铁路客票是铁路客运合同的书面形式，是客运合同与旅客运输的凭证，其内容是客运合同的组成部

分；王燕燕等[7]提出铁路电子客票是铁路运输合同的电子形式，是铁路运输合同的组成部分，是电子形式的记名有价证券；严立[8]从火车票属于资格证券的通说观点出发，指明火车票的证券性质。然而，还未有从业人员提出车票的其他相关表征，基于此，本研究首先对铁路实行实名制后车票的三元表征进行剖析。

1.1　铁路纸质车票三元表征剖析

部分学者认为车票即合同[9]，然而，本研究认为车票仅是运输合同的“基本凭证”，或者说是合同的格式条款、合同的一部分，作为一种证据，用以证明运输合同的成立或者生效，而非合同本身。铁路车票的表现形式、记载内容、发售检验等都是铁路客运制度的集中表达，乘客需要按照车票载明的时间、地点、车次检票乘车，而乘客购票、乘车过程即是契约订立和实施的过程。同时，2024年9月1日施行的国铁集团《铁路旅客运输规程》[10]第2章第1节第4条明确指出：铁路旅客运输合同是明确铁路运输企业与旅客之间权利义务关系的协议；第2节第6条明确指出：车票是铁路旅客运输合同的凭证，可以采用电子数据形式或者纸质形式。可以推断：铁路车票的本质是运输企业与旅客之间构成的运输合同的表征，内涵实则是运输企业和旅客之间的权利、义务关系。因此，本研究认为运输企业的承运义务和权利是铁路车票的表征之一，即运输经营活动表征，而作为旅客的乘车凭证是铁路车票的第二重表征，即乘车权利和义务表征。在旅客持票完成乘车出站后，车票亦可作为乘客的报销凭证，那么国税部门认证的有价票据，即乘客的报销凭证是铁路车票的第三重表征。

综上所述，虽然传统铁路纸质车票经历了硬板票、红/蓝色软纸票、磁介质车票的转变过程，但无论哪种形式，都是集承运义务和权利、乘车权利和义务、有价票据三元特征于一身的，铁路车票三元表征的本质剖析如表1所示。铁路纸质车票三元表征分析如表2所示。

1.2　铁路电子客票三元表征剖析

2012年正式发售电子客票，2018年底，国铁集团组织在海南环岛高速铁路率先开展了电子客票试点工作，2020年，在全路客运车站全面实现电子客票服务[11]。电子客票以购票乘车实名制为基础，是电子数据形式体现的铁路运输合同，与普通车票具有同等法律效力，是传统纸质车票的电子替代产品，仅以电子数据形式体现，无物质载体。实行电子客票后，旅客、运输企业权利和义务的表征方式发生了翻天覆地的变化，不再是有物质实体的纸质车票，而是记录在铁路客票系统中的数据电文，旅客的乘车凭证也变成了身份证件(如身份证、护照等)。传统的纸质车票或者铁路部门出具的电子发票作为旅客报销凭证使用[12]。

因此电子客票以乘客身份信息为纽带，将纸质车票的运输企业承运义务和权利、旅客乘车权利和义务、报销凭证功能分离，而原纸质车票的第二重表征一元结构变成了权利义务表征和乘车凭证分开

表1　铁路车票三元表征的本质剖析

Tab.1　Analysis of the essence of three element representation of rail transit tickets

表征	内涵
运输经营活动	1.法律契约性。通过车票签订乘客与运输企业之间的运输合同证明，载明双方的权利义务(如《铁路法》《民航法》中的相关规定)；通过运输条款明示退改签规则、承运责任(如延误赔偿)、禁带物品等规定 2.运力资源管理与调度。班次规划：车次/航班号反映运输企业的线路布局和运力分配，如动车组G、D、C字头列车不同运输产品的差异化运营。动态定价：通过票价浮动(如机票的收益管理、高速铁路折扣票)调节供需，优化收益
乘车凭证	1.身份与权限核验。火车票、机票需与身份证/护照等实名证件绑定匹配，确保运输安全、防范黄牛抢票等 2.乘车介质。包括纸质车票、航空登机牌，电子客票可利用二维码、近场通信(Near Field Communication，NFC)等技术实现无接触核验，实名制电子票也可以实现“刷脸进站”等乘车方式 3.行程信息指引。时空坐标：出发/到达时间、站点名称。物理路径：车厢号、座位号、登机口等引导乘客高效通行。联程服务：中转票、行李直挂信息 4.服务权益。整体体现旅客接受运输服务的权益。同时，还包括票种差异和舱位权益。票种差异：学生票、军人优待票等体现社会政策。舱位权益：头等舱乘客可享贵宾室，高速铁路商务座含餐食服务
有价票据	1.价值载体与支付凭证。预付性：乘客预先支付运费，换取未承运的运输服务，类似“提货权”。退改签规则：退票手续费体现票面价值的折损或增值，如航班临近起飞退票费高达100%。报销功能：车票是差旅费用的法定凭证，如车票可抵扣增值税进项税 2.价格形成机制。市场定价：供需影响票价，如节假日机票涨价、高速铁路动态折扣等。政策干预：政府指导价，如绿皮火车硬座的低价普惠性

表2　铁路纸质车票三元表征分析

Tab.2　Ternary representation analysis of railway paper tickets

车票	硬板票	软纸票	磁介质票	本质
铁路纸质车票的变迁				运输经营活动表征+乘车凭证表征+有价票据表征
表征形式	多张车票：特快硬卧=普快硬座票+硬卧票+特快票	一张车票	一张车票	—
内容呈现	始发站、到站、经由地、席别、票价、有效期等	车次、发车时间、出发地、目的地、座位(车厢号、座位号)、座位类型、票价、有效期、售票地区、底部代码、乘车须知等	车次、发车时间、出发地、目的地、检票口、座位(车厢号、座位号)、座位类型、票价、乘客姓名、身份证号码、售票渠道、售票地区、火车站代码、底部代码、乘车须知等	合同内容的一部分
三元表征分析	集承运义务、乘车权益、报销凭证于一体			

的二元结构，实现了运输合同电子化、乘车凭证多样化、报销凭证电子化。铁路电子客票三元表征分析如表3所示。

1.3　铁路计次定期票三元表征剖析

为方便城际、通勤、商务、公务等客流出行，铁路于2020年12月推出新型票制，即计次定期票[13]，分为20次计次票、30 d定期票等新型票制产品，乘客可通过铁路12306网站和手机App购票，支持席位预约和直接刷证2种乘车方式，乘客可以提前在铁路12306网站、手机App和自动售票机预约席位，乘客提前预约时，可以根据车票销售情况，自主选择席位；支持多种检票方式，包括身份证和电子二维码，直接刷身份证乘车时，由系统自动分配席位，乘客无法现场自主选择，席位信息由系统以短信的形式发送到乘客手机上。需要报销凭证的乘客，可在计次票启用至有效期结束后180 d内，凭购买产品时所使用的乘车人有效身份证件原件，到产品指定发到站窗口换取报销凭证，只能获取计次票或定期票的一张报销凭证，没有单次出行的报销凭证。因此，计次定期票也已经将运输企业承运义务权利、旅客乘车权利义务、报销凭证功能分离。铁路计次定期票三元表征分析如表4所示。

综上，铁路车票完成了从传统纸质车票到现阶段电子客票的变迁，实质上也完成了运输企业承运义务权利、旅客乘车权利义务、报销凭证3种表征的分离，为票制产品的设计提供了新思路。

2　基于铁路车票三元表征分离的联程联运票务产品设计与实现

基于铁路车票完成了运输企业承运义务权利、旅客乘车权利义务、报销凭证3种表征分离的分析，进行联运票务产品设计。以铁公水联运产品为

表3　铁路电子客票三元表征分析

Tab.3　Ternary representation analysis of railway electronic tickets

表征	运输经营活动表征	乘车权利义务表征			有价票据表征
		乘车凭证		乘车权利义务	
表征形式	数据电文		+ 	数据电文	
三元表征分析	实现承运义务权利、乘车凭证、报销凭证的分离				

表4　铁路计次定期票三元表征分析

Tab.4　Ternary representation analysis of railway periodic tickets

表征	运输经营活动表征	乘车权利表征			有价票据表征
		乘车凭证		乘车权利	
表征形式	数据电文		+		数据电文	
三元表征分析	实现承运义务权利、乘车凭证、报销凭证的分离				

例，具体设计思路如下。

2.1　需求分析

基于多模式交通融合发展趋势，联程联运票务产品设计需满足3层次核心需求，具体如下。

（1）在服务整合层面，需构建跨运输方式票务系统的无缝衔接机制，通过建立统一编码体系实现不同交通方式票务数据的异构系统兼容，解决不同承运主体间地理位置信息差异、时刻表衔接、席位动态匹配、退改签规则适配等技术矛盾。

（2）在业务协同层面，需开发智能联程算法模型，支持动态路径规划与余票实时核验，突破固定联运产品模式下的资源利用瓶颈，实现基于客流动态的弹性运力配置。

（3）在用户体验维度，需构建全流程服务闭环，旅客购买联运产品出行时，运营方需要为旅客提供快捷的验检票方式、清晰的换乘指引及灵活的联运失效补偿机制，尤其需解决跨运输方式退改规则差异带来的服务断层问题。

2.2　一票联程票务产品技术实现方法

依托铁路旅客联程联运一体化服务(R-MaaS)平台，实现一票联程票务产品。R-MaaS平台是以用户为中心，以铁路骨干网运输服务为核心，以多种交通方式联程运输服务和出行延伸服务为两翼，以云计算、大数据、人工智能等信息技术为手段，为旅客提供安全、快速、便利、舒适、低碳的门到门智慧化出行服务的一体化出行服务平台[14]。一票联程票务产品技术实现如图1所示。

基于铁路12306网站基础设施，构建基础计算环境、中间件，提供汽车票、船票等外部统一票务资源接入，提供数据融合、算法服务、检索服务和聚合服务等能力，对接铁路客票系统、铁路客运延伸服务，共同构造服务赋能层。对于预付费制电子票，如飞机票、汽车票、船票等，用户通过R-MaaS平台推荐的联运组合方案，选取路线，预订联运产品，根据不同票务系统提供商的电子支付能力，完成统一支付后，生成铁路车票与飞机票、汽车票、船票等联运订单，由联运订单中心统一管理，实现运输合同表征解耦。旅客可自助完成身份核验并达成身份共识，按分段运营方的要求选择刷码或刷证方式作为乘车凭证，完成乘车权益获取，实现乘车权益表征分离。行程结束后，遵循各自运营方的发票规则分别完成电子发票的获取，最终实现报销凭证的表征解耦。

2.3　一票联程票务产品设计案例分析

2.3.1　铁公水联运票务产品设计

基于铁路电子客票实现三元表征分离的理念及需求分析，在进行铁公水联运产品设计时，将铁路、公路、水运整体出行线路打包设计为虚拟班次，并基于时刻衔接、换乘最小时间设定等条件，自动组合不同的铁公水联运产品方案。在车票发售方面，乘客可在铁路12306 App车票预订页面及铁公水联运入口，输入始发地、到达地等信息，系统根据联运售票规则推荐铁路段、公路和船运联程段的票务资源供乘客自愿组合选择，2段合并支付。铁公水联运车票即乘车凭证全程为电子票(试想，若未实现三元表征分离，那么旅客乘车时需要通过线下分别获取铁路、大巴、轮船3程的纸质车票，出行效率大打折扣)，铁公水联运票务产品三元表征分析如表5所示。铁路段按照铁路规定检票，公路和船运可持购票有效身份证件及电子二维码登

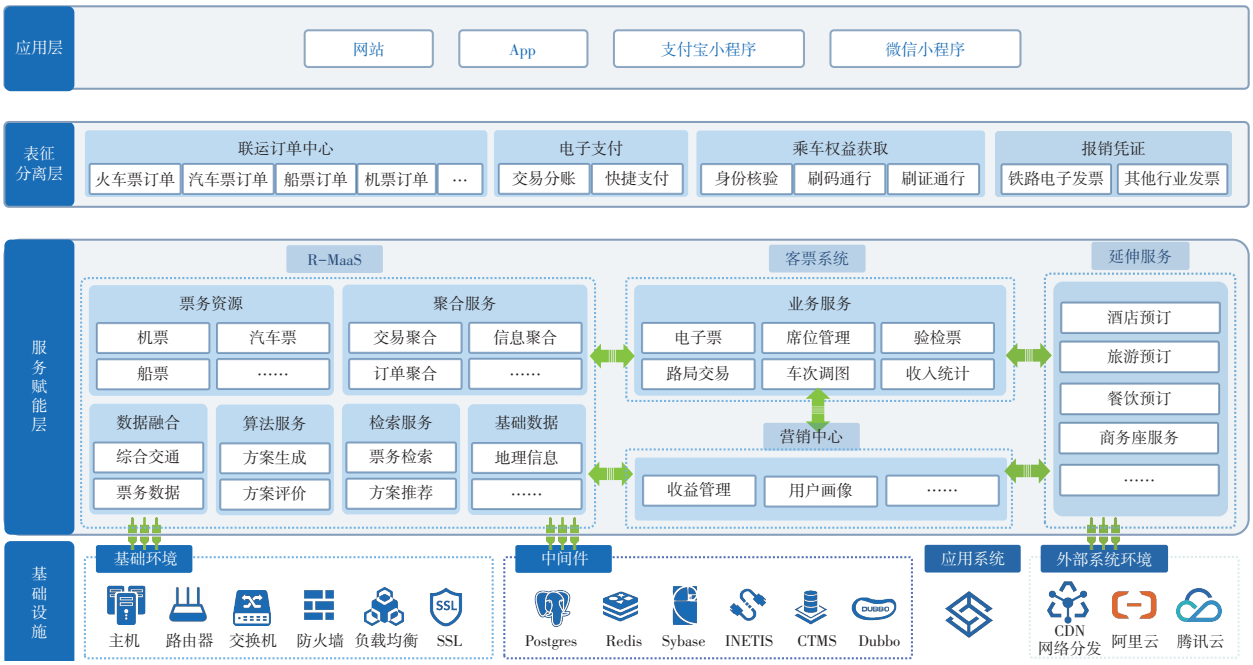

图1　一票联程票务产品技术实现

Fig.1　Technical implementation of unified ticketing for intermodal products

表5　铁公水联运票务产品三元表征分析

Tab.5　Ternary representation analysis of rail, road, and water intermodal ticketing products

序号	三元表征描述	铁路	公路	水运
1	运输经营活动	铁路车票/数据电文	大巴车票/数据电文	船票/数据电文
2	乘车凭证	铁路车票/身份证、二维码	大巴车票/公水二维码	船票/公水二维码
3	有价票据	铁路车票/电子发票	大巴车票/电子发票	船票/电子发票

注：“/”前后分别表示三元表征分离前、后的状态。

乘。铁公水联票在行程结束2 d后在铁路12306 App铁公水联运订单中申请电子发票。

以全国各地至海口为例，旅客在全国各火车站通过铁路到达湛江西站后经公水联运至海口，其购买铁路车票及付费公水联运乘车权益乘车流程如图2所示，铁公水联运一票联程票务产品如图3所示(以北京—海口为例)。

2.3.2　应用效果分析

铁路12306铁公水联运服务，在技术上研究跨

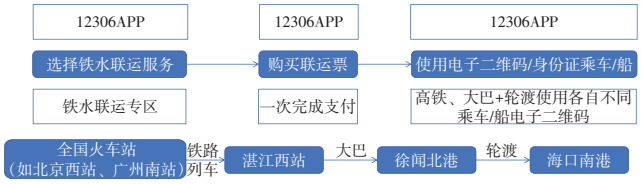

图2　购买铁路车票及付费公水联运乘车权益乘车流程

Fig.2　Process of ticket purchase and paid public transport intermodal travel rights

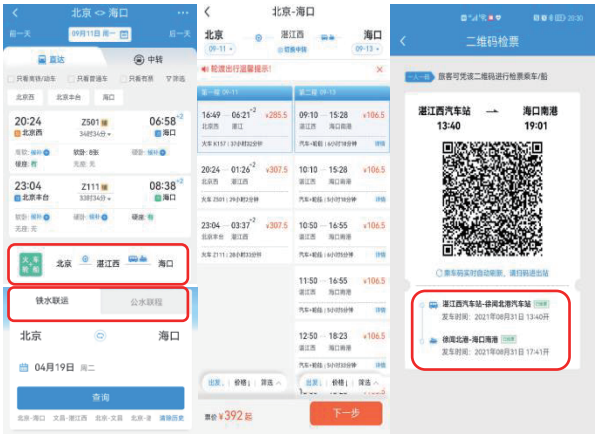

图3　铁公水联运一票联程票务产品(以北京—海口为例)

Fig.3　Rail, road, and water intermodal unified ticketing product (with Beijing-Haikou as an example)

运输方式、不同标准数据的衔接和融合，打通票款清分渠道，实现线上客票服务与线下运力资源调度的同步与协调，提高铁路、公路、水路运输组合效率和服务水平，发挥各种运输方式的比较优势，统

筹运输方式间运力衔接、班次对接，推动实现旅客出行一次购票、无缝衔接、全程服务，推进跨运输方式出行信息互联互通，降低了企业运行成本，节省了乘客出行时间。例如，湛江西—海口通过铁路直达方式时间约需5.5~7 h，通过公水联运方式时间约需4 h(大巴约1.5 h，候车预留1.5 h，轮船约1 h)，时间成本节约1 h以上。

3　基于三元表征分离的多模式轨道交通票制协同设计

针对多种轨道交通方式车票协同问题，各地进行了诸多积极探索和尝试。上海金山线(上海南—金山卫)采用检票闸机双工控机串口相连分别处理国铁和地铁票卡数据的方式，即检票闸机硬件合设实现“双票制通行”；成都成灌线(成都—青城山)通过铁路方软件嵌套天府通实名制一卡通接口软件的方式，即通过软件合设实现“双票制通行”[15]；广东城际公交化多元支付票务系统与铁路12306系统实现了并行运行，乘客既可在铁路12306上购票乘车，也可持经实名认证的羊城通、岭南通、全国交通一卡通、银联卡及广州地铁乘车码检票乘车[16]；北京地铁乘车二维码对铁路12306 App进行了赋码，以支持北京国铁车站到达或前往国铁车站的乘客直接使用铁路12306刷码乘坐地铁，实现“一个App”融合。由于车票制式、管理机制、计价方式等的不同，目前多种轨道交通方式间车票还无法实现“一票通行”或“一码通行”，各种票制不能互通互认，无法实现一票联程。

3.1　地铁车票的三元表征分析

全国各地的地铁票制、票种有所差别，但基本可以分为实体车票和电子车票。以北京地铁为例，主要包括实体单程票、福利票、电子单程票、电子信用票(手机二维码、亿通行PAY)、定期票(电子票)、一卡通卡、北京互助卡、非京互通卡、银联闪付卡、手机闪付卡等，按照规定在车站现场购买实体单程票或通过现金、非现金方式补票的乘客，可凭当日有效车票在购票、补票车站售/补票处获取等额纸质发票，或通过购票、补票凭证上的开票码自助开具电子发票。持一卡通卡和北京互通卡的乘客，办理充值业务可通过北京一卡通App或北京市政交通一卡通官方微信小程序申领电子发票。使用互联网票务、银联闪付卡、手机闪付卡的乘客，可分别联系互联网票务服务商客服、银联客服或北京轨道交通路网乘客服务热线获取发票。

根据《中华人民共和国民法典》[17]第19章运输合同第809条规定，运输合同是承运人将乘客或者货物从起运地点运输到约定地点，乘客、托运人或者收货人支付票款或者运输费用的合同；第814条规定，客运合同自承运人向乘客出具客票时成立，但当事人另有约定或者另有交易习惯的除外。由此可见，地铁实体车票可认为具备运输企业承运义务权利、乘车凭证属性，与报销凭证分离。而地铁电子票通常包括二维码电子票和人脸电子票，实现了承运义务权利、乘车凭证、报销凭证功能三元特征的分离。

因此，无论是国铁还是地铁，纸质车票具备二/三元表征，而电子票基本实现了三元表征的分离，因此可对三元表征分离的电子票进行深入分析以消除不同轨道交通制式的票制之间的属性差异。基于铁公水联运票务产品设计思路，对于非预付费电子票，如城市轨道交通乘车码、公交乘车码，可仅提供互联网票务乘车码接入能力，降低其与预付费铁路车票之间的票务和清分业务耦合，协助在各运营方票务平台中交叉提供展码能力，属于另外一种更为松耦合的三元表征分离应用，适用于城市轨道交通乘车码赋码应用。本研究提出采用联运产品方式解决属性差异问题，基于三元表征分离的联运票制产品设计思路如图4所示，具体如下。一是国铁与地铁联运车票，在铁路12306统一发售，乘客下单后免费发放地铁权益票产品，包括单程票、日票、计次票或多日票等，乘客到达国铁车站后或前往国铁车站时可凭地铁乘车权益乘坐城市轨道交通；二是国铁与城际/市域(郊)铁路联运车票，在铁路12306设置城际铁路专区统一发售，乘客按照购票

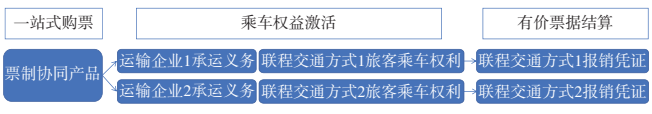

图4　基于三元表征分离的联运票制产品设计思路

Fig.4　Design concept of intermodal ticketing products based on ternary representation separation

需求选择好国铁车票和城际铁路车票后一并下单，一次支付完成购票。

3.2　购买铁路车票获得免费地铁乘车权益

各地地铁收费标准及优惠政策虽然有所不同，但作为公共交通，均具备费用较低的特点，因此铁路可以在经营效果较好的车次或亟需营销和吸引客流的线路上赠送地铁乘车权益，从而维护铁路与常旅客的良好客户关系，增强双方黏性，实现共赢的同时，也方便乘客的出行。

乘客在铁路12306网站/App/小程序上选择带“赠送地铁权益标识”的线路、车次，完成订单后领取地铁乘车权益，领取后可在订单详情页查看电子权益券并刷码过闸，有地铁官方App/小程序的乘客也可在地铁官方App/小程序兑换权益并刷码过闸，购买铁路车票获得免费地铁乘车权益乘车流程如图5所示。此方案最大的优点在于乘客无需下载地铁官方App即可乘坐地铁，极大地方便了乘客的出行。



图5　购买铁路车票获得免费地铁乘车权益乘车流程

Fig.5　Process of ticket purchase and free metro travel rights

3.3　购买铁路车票及付费城际铁路乘车权益

在城际铁路方面，由于距离较长其票价高于地铁，因此建议可采用付费联程票方式解决。在铁路12306 App设置城际铁路专区，乘客进入专区后输入起始点，选择高速铁路+城际铁路联运服务，根据系统提示的规划路径选择1程和2程车次，提交订单后一次支付完成联运车票购买，购买铁路车票及付费城际铁路乘车权益乘车流程如图6所示。此方案最大的优点在于乘客购买铁路车票和城际铁路车票时，无需使用2个App完成，也无需2次支付，极大地提高了购票效率。



图6　购买铁路车票及付费城际铁路乘车权益乘车流程

Fig.6　Process of ticket purchase and paid intercity railway travel rights

4　结束语

基于铁路电子客票三元表征分离的特性，研究联程联运票务产品设计与实现方法，并以铁公水联运票务应用作为案例论证了利用三元表征分离理念设计联程产品的可实施性和合理性，进而提出了多模式轨道交通票制协同设计的新思路，将车票形式作为产品设计的考虑因素，探讨研究适合多模式轨道交通票务协同的权益车票实现方式，为一票制奠定了基础。但目前，由于不同交通方式财务制度要求对运营方的运输收入有各自的管理流程，当前的一票制均是建立在财务的收入管理制度上进行的业务组合优化，未来运输收入制度须适应我国与日俱增的联程运输需求进行相应的适配研究，在轨道交通车票三元表征解耦的基础上，进一步对支付、收入管理和清分结算业务进行解耦，以更好地适应多交通方式一体化和旅客联程运输一票制发展。

参考文献：

[1] 李　吴，梁强升．粤港澳大湾区轨道交通AFC票务清分互联互通研究[J]．都市快轨交通，2023，36(3)：168-173.
LI Wu，LIANG Qiangsheng. Interconnection of AFC Fare Clearing System of Urban Rail Transit in Guangdong-Hong Kong-Macao Greater Bay Area[J]. Urban Rapid Rail Transit，2023，36(3)：168-173.

[2] 凌小静，滕爱兵．对推进轨道交通“四网融合”发展的思考[J]．交通工程，2020，20(4)：21-25，31.
LING Xiaojing，TENG Aibing. Thoughts on Promoting the Development of “Four-Network Integration” of Rail Transit[J]. Journal of Transportation Engineering，2020，20(4)：21-25，31.

[3] 胡康琼．基于长三角一体化的上海轨道交通融合发展策略[J]．城市轨道交通研究，2024，27(1)：6-10，16.
HU Kangqiong. Shanghai Rail Transit Integration Development Strategy Based on Yangtze River Delta Integration[J]. Urban Mass Transit，2024，27(1)：6-10，16.

[4] 陈青云，顾　洋，李海博．跨市域轨道交通一票制换乘应用探析[J]．铁道运输与经济，2020，42(11)：12-16，71.
CHEN Qingyun，GU Yang，LI Haibo. A Tentative Study on Application of One-Ticket Transfer in Cross-City Rail Transit[J]. Railway Transport and Economy，2020，42(11)：12-16，71.

[5] 孟　健，荣朝和．我国铁路车票的契约效率优化研究[J].

铁道运输与经济，2013，35(10)：18-22.
MENG Jian，RONG Chaohe. Study on Contract Efficiency Optimization of Railway Tickets in China[J]. Railway Transport and Economy，2013，35(10)：18-22.

[6] 张长青. 关于铁路客票法律性质问题的探讨[J]. 政法论坛，2004，22(4)：173-177.
ZHANG Changqing. On Legal Feature of Railway Tickets[J]. Tribune of Political Science and Law，2004，22(4)：173-177.

[7] 王燕燕，孟令君. 铁路电子客票法律性质探究[J]. 交通企业管理，2012，27(7)：69-71.

[8] 严　立. 从证券的角度看火车票的法律性质：实名制、电子化及其对失票旅客权利的影响[J]. 法大研究生，2017(1)：271-288.

[9] 潘　超，康　星. 铁路旅客运输合同中承运人履行迟延的法律责任[J]. 湖北第二师范学院学报，2013，30(5)：53-56.
PAN Chao，KANG Xing. Legal Liability of the Carrier's Delay in Railway Passenger Transportation Contract[J]. Journal of Hubei University of Education，2013，30(5)：53-56.

[10] 中华人民共和国交通运输部. 铁路旅客运输规程[EB/OL]. (2022-11-17)[2024-12-01]. https：//www. gov. cn/zhengce/zhengceku/2022-11/18/content_5727695. htm.

[11] 单杏花，张志强，宁　斐，等. 中国铁路电子客票关键技术应用与系统实现[J]. 中国铁道科学，2021，42(5)：162-173.
SHAN Xinghua，ZHANG Zhiqiang，NING Fei，et al. Key Technology Application and System Implementation of China Railway Electronic Ticket[J]. China Railway Science，2021，42(5)：162-173.

[12] 黎宏利. 铁路电子客票报销凭证的法律风险研究：基于谭某案的案例分析[J]. 现代商贸工业，2024，45(11)：178-180.

[13] 强丽霞，王永峰，张志强，等. 我国铁路计次定期票应用场景及优化策略[J]. 铁道经济研究，2024(4)：8-15，64.
QIANG Lixia，WANG Yongfeng，ZHANG Zhiqiang，et al. User Scenarios and Optimization Strategies of China Railway's Trip-Limited and Term-Fixed Ticket[J]. Railway Economics Research，2024(4)：8-15，64.

[14] 单杏花，翁涅元，朱建军，等. 智能高铁R-MaaS平台构造及关键技术[J]. 中国铁路，2024(7)：145-155.
SHAN Xinghua，WENG Shengyuan，ZHU Jianjun，et al. Structure and Key Technologies of Intelligent High Speed Railway R-MaaS Platform[J]. China Railway，2024(7)：145-155.

[15] 汪　蓉，汪健雄，陈　靖，等. 铁路与城轨票务模式差异分析及城际铁路票务方案探讨[J]. 铁道运输与经济，2023，45(7)：21-27.
WANG Rong，WANG Jianxiong，CHEN Jing，et al. Difference between Railway and Urban Rail Ticketing Systems and Ticketing Schemes for Intercity Railways[J]. Railway Transport and Economy，2023，45(7)：21-27.

[16] 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.
LUO Hui，WU Dianhua，LIANG Di. Design of Guangdong Intercity Railway Public Transportation Multi-Payment Ticketing System[J]. Urban Mass Transit，2021，24(12)：130-135.

[17] 中华人民共和国全国人民代表大会. 中华人民共和国民法典[EB/OL]. (2020-05-28)[2024-12-01]. https：//www. court. gov. cn/zixun/xiangqing/233181. html.

(责任编辑　李丹丹)