

# 市域(郊)铁路和城际铁路的实名制乘车方案设计及其适用性分析\*

张瀛丹<sup>1</sup> 游雪松<sup>2</sup> 汪健雄<sup>3</sup> 刘卓华<sup>3</sup>

(1. 北京经纬信息技术有限公司, 100081, 北京; 2. 中国国家铁路集团有限公司客运部, 100161, 北京;  
3. 中国铁道科学研究院集团有限公司电子计算技术研究所, 100081, 北京)

**摘要** [目的] 市域(郊)铁路、城际铁路的实名制乘车方案目前尚未有系统的研究成果, 无法指导市域(郊)铁路、城际铁路实名制相关系统的落地及建设, 这在一定程度上制约了四网融合的发展。[方法] 分析了目前轨道交通行业实名制车票的现状, 以及国家、地方、行业对实名制乘车的相关政策。阐述了市域(郊)铁路和城际铁路实行实名制的优缺点和必要性。首次提出了在市域(郊)铁路和城际铁路中采用弹性实名制乘车方案, 将弹性实名制的2个方案(人、脸、票一致方案, 票、证一致方案)同强实名制方案进行优缺点对比, 对市域(郊)铁路和城际铁路弹性实名制方案的实施提出了相关建议。[结果及结论] 市域(郊)铁路和城际铁路应具备弹性实名制的设置能力, 可根据线路的实际情况和运营需求确定具体实施方案。

**关键词** 市域(郊)铁路; 城际铁路; 实名制方案; 弹性实名制

**中图分类号** U293.2: U239.5

**DOI**: 10.16037/j.1007-869x.2024.09.003

## Design and Applicability Analysis of Real-name Train-riding Scheme for City (Suburban) and Intercity Railways

ZHANG Yingdan<sup>1</sup>, YOU Xuesong<sup>2</sup>, WANG Jianxiong<sup>3</sup>, LIU Zhuohua<sup>3</sup>

(1. Beijing Jingwei Information Technologies Co., Ltd., 100081, Beijing, China; 2. Ministry of passenger transport, China National Railway Group Co., Ltd., 100161, Beijing, China; 3. Institute of Computing Technologies, China Academy of Railway Sciences Co., Ltd., 100081, Beijing, China)

**Abstract** [Objective] At present, there are no systematic research results on the real-name train-riding scheme yet for city (suburban) and intercity railways. Therefore, the implementation and construction of such system has no guidelines, restricting the interconnected and integrated development of the four networks (main line railways, intercity railways, city/

suburban railways and urban rail transit) to a certain extent.

[Method] The current status of the real-name ticket system in rail transit industry, the national, local and industry policies related to real name train riding are analyzed. The advantages, disadvantages and necessity of implementing the above system in city (suburban) and intercity railways are expounded. For the first time, the scheme of using flexible real-name ticket system in city (suburban) and intercity railways is proposed, and two flexible real-name system schemes (the scheme of passenger's person-face-ticket consistence, and the scheme of passenger's ticket-ID consistence) and the strong real-name system scheme are compared in terms of their advantages and disadvantages. Relevant suggestions for the implementation of the flexible real-name system in city (suburban) and intercity railways are put forward. [Result & Conclusion] City (suburban) railway and intercity railway should have the ability to set up the flexible real-name system, and determine the specific implementation plans according to the actual situation and operational needs.

**Key words** city (suburban) railway; intercity railway; real-name scheme; flexible real-name scheme

## 1 轨道交通车票实名制现状研究及必要性分析

### 1.1 实名制车票现状研究

在铁路领域, 乘客车票实名制在俄罗斯、泰国、印度等国均有尝试或实施<sup>[1]</sup>。我国铁路实名制乘车始于2010年国铁票制革新, 是指乘客凭有效身份证件购买火车票和乘坐火车, 必须人、证、车票信息一致才能购票、进站、乘车的一种强实名制度。目前, 我国所有的客运列车基本上均实行实名制制度。

在城市轨道交通领域, 乘客车票主要采用非实

\* 中国铁道科学研究院集团有限公司基金项目(2022YJ353)

名制车票和记名制车票。

1) 非实名制车票是指乘客在购票时无须留存任何身份信息,乘客进站乘车时只须查验车票的合法性和有效性,无须进行实名制核验。城市轨道交通单程票即为非实名制车票。

2) 记名制车票是指乘客购票时须留存身份信息(即实名登记),检票时无须进行乘客身份一致性验证。城市轨道交通电子票即为记名制车票,乘客首次乘车时须在 App(应用程序)或小程序中进行实名制登记注册后方可购票,后续乘车时 App 或小程序会生成二维码电子票,该车票可供本人乘车,也可供他人乘车。

在市域(郊)铁路和城际铁路领域,部分线路票务制式采用城市轨道交通模式,部分线路票务制式采用国铁模式。一般情况下,是否实行实名制,与线路建设主体及运营主体的性质、是否与实名制线路互联互通、地方的相关政策等紧密相关。如珠江三角洲城际铁路原来采用国铁票务系统,2018 年底广州地铁集团有限公司分阶段接管该城际铁路线网后,新建了广东城际公交化多元支付票务系统,乘客首次乘坐时须进行实名认证,日常进出闸机时可实时刷脸验证身份,无须频繁出示身份证<sup>[2]</sup>。

## 1.2 必要性分析

国家及行业相关政策文件对实名制乘车提出了要求:

1) TB 10623—2014《城际铁路设计规范》中要求:“根据国家相关安全规定,设置实名制售检票相关设施。”

2) 中国城市轨道交通协会发布的《中国城市轨道交通智慧城轨发展纲要》中要求:“引导推进基于实名制、个人信用体系的跨平台、跨场景乘车票务服务,利用生物识别、无感支付等多制式,提高售检票、乘车智能化水平。”

3) 中华人民共和国交通运输部令 2022 年第 39 号文件《铁路旅客车票实名制管理办法》中,明确了车票实名制管理范围,不属于长途客运的公益性“慢火车”、市域(郊)列车、城际列车和相关车站,根据实际情况暂不实行车票实名制管理的,铁路运输企业应当提前向社会公布并说明理由。根据此办法,各地提出了适应当地的实名制相关要求,如粤公通字[2021]36 号《广东省城际铁路治安和反恐怖防范建设规范(试行)》中要求:“车站应建设旅客乘车实名制验证系统,对乘车旅客、车票、身份证件信

息逐一比对验证。”

虽然实名制给乘客出行便利性带来了一定影响,但在轨道交通领域内实施实名制乘车,有利于保障广大乘客在乘车过程中人身及财产安全,且实施实名制乘车在客流分析和账户资金安全上更可靠,可用于精准的客流统计和分析,为乘客提供真实、准确的行程服务。市域(郊)铁路和城际铁路实施实名制乘车,还有利于与已实现实名制乘车的国铁线路互联互通。因此,应通过技术手段来满足乘客无障碍、更便利的出行需求,探索解决实名制乘车的实施措施。

## 1.3 本文研究内容

《交通强国建设纲要》指出:应推进干线铁路、城际铁路、市域(郊)铁路、城市轨道交通融合发展<sup>[3]</sup>。市域(郊)铁路和城际铁路是四网融合的关键环节,而对于实名制乘车方案,目前各地尚无统一标准。

为了给实名制乘车方案快速落地提供参考,减轻人、证、票一致的强实名制验证方式对公交化运营效率带来的负面影响,本文针对市域(郊)铁路和城际铁路的实名制乘车方案进行探讨,提出一种新的制度理念——弹性实名制,对弹性实名制的实现方案进行探讨,并给出不同票制类型下实名制乘车方案的实施建议。

## 2 市域(郊)铁路和城际铁路实名制乘车方案设计

### 2.1 强实名制方案

铁路实名制方案是最典型的实名制乘车方案,涉及的环节主要分为实名制售票和实名制检票两方面。实名制售票是指通过各渠道发售车票时,乘客均须进行实名制注册,即购票时线下须提供实名制身份证件,线上须提供实名制身份信息。实名制检票是指乘客持身份证进站乘车时,须进行有效证件的正确识读和人脸照片的精准识别,以检验票、证、人的一致性。

强实名制方案的安全性非常高,但该方案应用到市域(郊)铁路和城际铁路时,存在以下问题:

1) 乘客的便捷程度较低。乘客乘坐市域(郊)铁路和城际铁路须携带身份证件,对于每日往返的通勤乘客而言,购票和验票过程较为繁琐。

2) 通行效率低。容易造成客流拥堵,不利于运营管理,影响车站环境及乘车舒适度,不利于吸引

客流,不符合市域(郊)铁路和城际铁路的公交化运营要求。

3) 存在无法识读身份证及人脸比对不通过等情况。此时须开设人工闸机通道及设备,以保证遇到上述特殊情况乘客的通行。

4) 与城市轨道交通实名制要求差别较大。四网融合下,轨道交通线间将实现无障碍换乘(即市域(郊)铁路、城际铁路与城市轨道交通相互换乘时,中间不设置换乘闸机),须对城市轨道交通售票设备进行改造,增加实名制售票、实名制验票的设备及模块。该改造涉及整个城市轨道交通线网,系统投资大且对日常运营造成一定影响。此外,城市轨道交通线网须考虑身份证丢失等特殊情况,专门开设经公安授权的临时身份证明制证窗口或开通线上电子身份证明补办业务。

## 2.2 弹性实名制方案

针对强实名制应用到市域(郊)铁路和城际铁路存在的问题,为满足市域(郊)铁路和城际铁路实名制相关要求,本文提出了弹性实名制概念。弹性实名制具体是指市域(郊)铁路和城际铁路票务系统在进行硬件设备配置及软件设计时,购票及检票过程须具备实名制条件,但可在程度和时间上具有一定的弹性,且乘客在乘车时无须随身携带身份证件。弹性实名制实施时,可根据不同的运营场景、不同的时间,由运营方自主决策采用不同程度的实名制,以满足市域(郊)铁路和城际铁路的实际使用需求。

### 2.2.1 人、脸、票一致方案

为了适应市域(郊)铁路和城际铁路公交化运营的特点,以乘客方便快捷、随到随走为出发点,国铁在部分采用国铁票制的城际铁路上推出了二维码电子票。乘客持二维码电子票进站时,无须携带身份证件。闸机识读二维码电子票的实名制信息,以检验票、证、人的一致性。人、脸、票一致方案适用于市域(郊)铁路和城际铁路运营场景,可以满足市域(郊)铁路和城际铁路实名制乘车的相关要求。该方案进一步优化后,可以应用至市域(郊)铁路和城际铁路实名制验证系统中。

人、脸、票一致方案下,乘客在实名制注册和首次购票时,线下须提供实名制身份证件,线上须提供实名制身份信息,并将经授权的特征值和身份证件信息进行绑定。乘客持不同类型车票进站检票时,闸机读取对应的实名制信息或直接读取照片。

针对读取实名制信息的票卡类型系统,须到系统后台查找乘客实名制注册时的特征值,同时在现场进行乘客人脸照片的采集,将特征值与人脸照片进行比对后,即可完成人、票、证的一致性核验。图1为人、脸、票一致方案示意图。

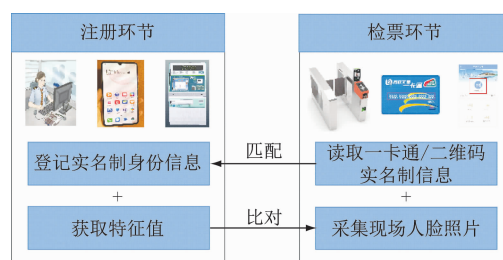


图1 人、脸、票一致方案示意图

Fig. 1 Schematic diagram of passenger's person-face-ticket consistence scheme

相比于强实名制和记名制,人、脸、票一致方案具有以下优点:

1) 能够保证购票人即为乘车人,可适用于二维码电子票、实名制一卡通等多种类型票卡,可认为完成了票、证、人一致性的强实名制核验,可满足市域(郊)铁路和城际铁路实名制乘车的相关要求。

2) 乘客的便捷程度较高,无须随时携带身份证件,符合市域(郊)铁路和城际铁路公交化运营的功能定位。

3) 通行效率得到保障。对于信用较好、符合习惯性运动轨迹的旅客,可以直接刷票卡或二维码电子票乘车,无须通过人脸核验。这不仅有利于乘客的快速通行,能够很好地满足市域(郊)铁路和城际铁路中重要客流的通行需求,且便于运营管理。

由于与城市轨道交通实名制乘车的要求不统一,在实施初期,市域(郊)铁路、城际铁路同城市轨道交通间为有障碍换乘(即市域(郊)铁路、城际铁路与城市轨道交通相互换乘时,中间设置换乘闸机)。有障碍换乘条件下弹性实名制实施方案示意图如图2所示。城市轨道交通换乘市域(郊)铁路和城际铁路时,需增设实名制售票(补登、核验)设备,并增设人脸核验闸机等设备。

在实施远期,市域(郊)铁路、城际铁路同城市轨道交通间为无障碍换乘,此时须对城市轨道交通线网进行改造,增设实名制售票及人脸核验等设备。无障碍换乘条件下弹性实名制实施方案示意图如图3所示。

另外,由于实行人、脸、票一致方案的市域(郊)



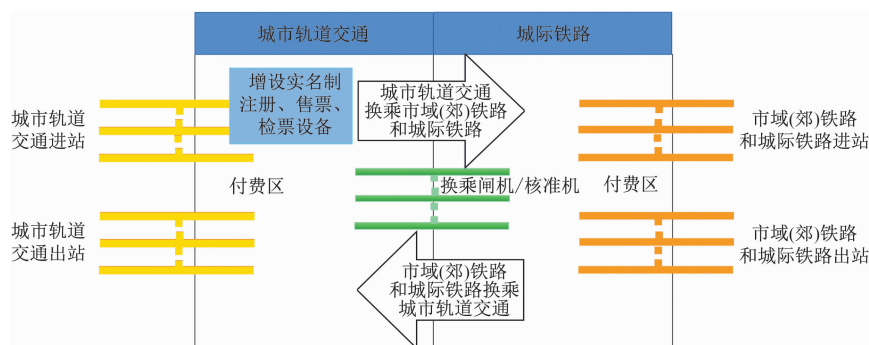


图2 有障碍换乘条件下弹性实名制实施方案示意图

Fig. 2 Schematic diagram of the flexible real-name scheme with transfer check points

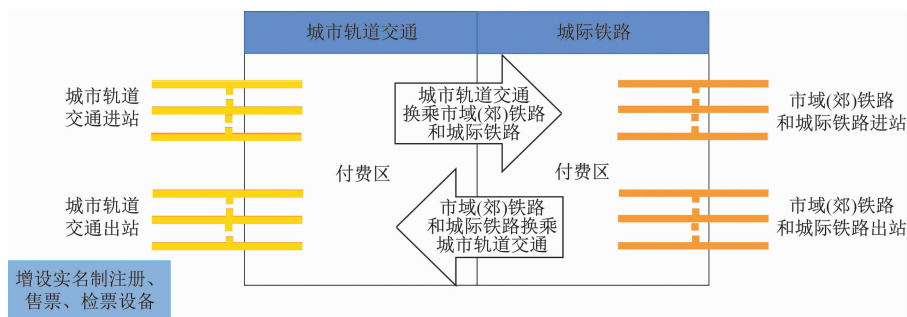


图3 无障碍换乘条件下弹性实名制实施方案示意图

Fig. 3 Schematic diagram of the flexible real-name scheme without transfer check points

铁路、城际铁路与国铁的实名制要求不统一,市域(郊)铁路、城际铁路与国铁换乘时,旅客必须采用有障碍换乘方式。

### 2.2.2 票、证一致方案

票、证一致方案在人、脸、票一致方案上,进一步弱化了实名制的要求。票、证一致方案应用于市域(郊)铁路和城际铁路时,具体体现在 2 个方面:① 乘客购票时,线下须提供实名制身份证件,线上须提供实名制身份信息并进行实名制注册,将经授权的特征值和身份证件信息等进行绑定;② 乘客进站检票时,无须在进站闸机处进行证件核验或人脸比对,乘客持实名制车票直接进站乘车。

相比于人、脸、票一致方案,票、证一致方案更注重乘客的通行效率。虽然在某种程度上无法保证购票人和乘车人的一致性,但可认为乘客采用实名制信息购票后,有义务保障自己所购车票的安全性。

票、证一致方案的实施初期(此时为有障碍换乘条件),市域(郊)铁路和城际铁路换乘城市轨道交通无须进行任何改造;城市轨道交通换乘市域(郊)铁路和城际铁路时,须增设实名制售票(补登、核验)设备,但无须设置人脸核验闸机。

票、证一致方案的实施远期(此时为无障碍换乘条件),须对城市轨道交通线网进行改造,增设实名制售票设备。但与人、脸、票一致方案相比,票、证一致方案的改造难度及影响程度均较低,系统投资也较少。

### 3 实名制实施建议及不同票制实施方案探讨

表1对实名制乘车的不同方案进行了对比和分析,可以看出各方案的优缺点。

四网融合后,实名制乘车的近期、远期规划设计方案如图4所示。

为了支持公交化运营模式,市域(郊)铁路和城际铁路应具备弹性实名制设置能力。是否实行实名制、实行何种程度的实名制,可根据线路的运营需求确定。具体实施方案建议如下:

1) 系统软硬件按照人、脸、票一致性方案进行搭建,在重大会议及重大活动等安全等级要求较高的时间及场景下,采用人、脸、票一致性方案。

2) 在早晚高峰等客运量较大、常旅客在客运量中占比较大的时间及场景下,无须进行人脸比对,采用票、证一致性方案。

表 1 不同实名制乘车方案的优缺点对比

Tab.1 Comparison of advantages and disadvantages of different real name train riding schemes

序号	项目	强实名制方案	弹性实名制方案	
			人、脸、票一致方案	票、证一致方案
1	乘客购票及乘坐的便捷性	低	高	高
2	通行效率	低	较低	高
3	与城市轨道交通无障碍换乘的实施难度	难	较难	易
4	购票人、乘车人的一致性	一致	一致	不一致
5	相关规范及规定的要求	满足	满足	取决于各地的政策要求

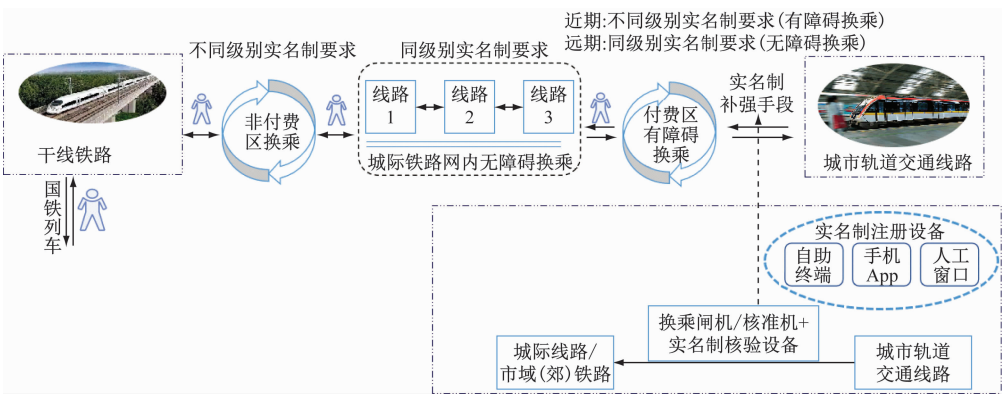


图 4 四网融合下实名制乘车近远期设计方案示意图

Fig. 4 Schematic diagram of the design scheme of real-name train riding system in near and long term under the interconnection and integration of the Four Networks

3) 系统应具备相应的弹性定制能力,在采用非实名制向采用实名制的线路转换区域,应为采用非实名制车票的乘客提供实名信息补强措施。

4) 针对目前由铁路局运营管理、未来可能转由当地城市轨道交通运营单位进行运营的线路,可根据运营主体的改变,商讨具体的实施方案。在政策

允许的情况下,应对其强实名制乘车方案进行改造,将其弱化为弹性实名制乘车方案。

本文进一步对适用于弹性实名制乘车的各种票制的具体实现方式进行分析,不同票制实施弹性实名制乘车的具体措施如表 2 所示。

表 2 不同票制实施弹性实名制乘车的具体措施

Tab.2 Detailed measures for flexible real-name train riding with different ticket types

序号	票制	注册设备	进站凭证	出站凭证
1	人脸电子票	手机、车站智能终端	人脸	人脸
2	二维码电子票	手机、车站智能终端	二维码电子票 + 人脸	二维码电子票 + 人脸
3	一卡通	手机、车站智能终端、售卡机构设备终端	一卡通 + 人脸	一卡通 + 人脸
4	单程票	车站智能终端	单程票或身份证	单程票或身份证

注:二维码电子票和一卡通票制中,人脸作为进出站凭证,仅用于人、脸、票一致性方案。

4 结语

本文首次在市域(郊)铁路和城际铁路中提出弹性实名制乘车概念。在个人隐私保护技术成熟和管理手段健全的情况下,市域(郊)铁路和城际铁路可实行实名制,由运营单位根据线路运营实际情

况确定实行何种程度的实名制方案。

未来,在 MaaS(出行即服务)一体化出行场景下,实名制乘车方案的实施,更有利于建立面向不同出行方式的统一账户,实现统一的身份认证,构建更准确的乘客画像,为乘客提供个性化、定制化的全行程服务。

(下转第 24 页)

铁线路实际数据,在高峰时段和非高峰时段分别构建了不同的算例场景,验证了本文所提模型和算法的可行性和有效性。计算数据表明,该模型及算法在不同时段、不同运行交路及不同车底接续策略下均具有适用性。

列车加开计划调整是复杂的大规模组合优化决策问题,本文从运行计划调整和车底周转接续协同优化的角度,对可预知大客流条件下的列车加开计划调整问题进行了讨论,但并未考虑运营过程中不确定客流等多种随机因素的影响。因此,研究受不确定客流等多种随机因素影响的列车加开实时调整方案,是下一阶段研究工作的重点。

## 参考文献

- [1] 易志刚,戴贤春.城市轨道交通列车加开计划编制模型研究[J].应用科技,2024,51(3):150.  
YI Zhigang, DAI Xianchun. A study on the model for inserting additional trains into existing timetables in urban rail transit [J]. Applied Science and Technology, 2024, 51(3):150.
- [2] LIU Y, CAO C. A multi-objective train operational plan optimization approach for adding additional trains on a high-speed railway corridor in peak periods [J]. Applied Sciences, 2020, 10(16): 5554.

- [3] ZHAO J, LI H, MENG L, et al. An optimization method of high-speed railway rescheduling to meet unexpected large passenger flow [J]. Journal of Advanced Transportation, 2022, 2022: 5964010.
- [4] 陈亚茹. 高速铁路周期性列车运行图抽线与加线理论与方法[D]. 北京: 北京交通大学, 2021.  
CHEN Yaru. Theory and method of the deleting and adding train paths into cyclic timetables [D]. Beijing: Beijing Jiaotong University, 2021.
- [5] 徐涵. 基于灵活接续的周期性列车运行图加线理论与方法研究[D]. 北京: 北京交通大学, 2018.  
XU Han. The adding train paths theories and methods on cyclic timetable based on flexible connection [D]. Beijing: Beijing Jiaotong University, 2018.
- [6] 张皓翔. 城市轨道交通可预知大客流场景下临客开行优化研究[D]. 北京: 北京交通大学, 2022.  
ZHANG Haoxiang. Study on the optimization of temporary passenger train operation for urban rail transit under predictable mass passenger flow [D]. Beijing: Beijing Jiaotong University, 2022.

· 收稿日期:2024-01-22 修回日期:2024-03-08 出版日期:2024-09-10  
Received:2024-01-22 Revised:2024-03-08 Published:2024-09-10  
· 通信作者:易志刚,副研究员,nudt\_yizhigang@163.com  
· ©《城市轨道交通研究》杂志社,开放获取 CC BY-NC-ND 协议  
© Urban Mass Transit Magazine Press. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license

(上接第 17 页)

## 参考文献

- [1] 姚佼,张凯敏.铁路乘客车票实名制现状问题及对策研究[J].物流科技,2017,40(9):71.  
YAO Jiao, ZHANG Kaimin. Problem and countermeasure study of passenger ticket real Name mechanism in railway system [J]. Logistics Sci-Tech, 2017, 40(9):71.
- [2] 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.  
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.

- [3] 赵丁.杭州都市圈城际铁路与城市轨道交通互联互通研究[J].铁道勘察,2023,49(2):64.  
ZHAO Ding. Study on intercity railway and urban rail transit interconnection in Hangzhou metropolitan area [J]. Railway Investigation and Surveying, 2023, 49(2):64.
- 收稿日期:2023-09-18 修回日期:2023-12-11 出版日期:2024-09-10  
Received:2023-09-18 Revised:2023-12-11 Published:2024-09-10  
· 通信作者:张瀛丹,工程师,jobzyd@163.com  
· ©《城市轨道交通研究》杂志社,开放获取 CC BY-NC-ND 协议  
© Urban Mass Transit Magazine Press. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license

欢迎订阅《城市轨道交通研究》  
服务热线 021—56830728 转 821