

doi: 10.3969/j.issn.1672-6073.2024.05.020

轨道交通机场专线客运服务 标准化研究

魏薇¹, 李鹏¹, 曹然¹, 袁征¹, 姚向明²

(1. 北京市轨道交通运营管理有限公司, 北京 100068; 2. 北京交通大学交通运输学院, 北京 100044)

摘要: 轨道交通机场专线是专门服务大型机场的一类特殊线路, 其功能定位、客流主体、客流特征、服务标准与市区普通的轨道交通线路存在差异, 目前尚缺乏针对此类轨道交通专线的客运服务标准。为更好地满足机场客流的快速集散需求、提高机场专线客运服务质量, 有必要制定与之匹配的客运服务标准。首先, 从客流结构、线路技术条件、乘客出行需求等角度分析轨道交通机场专线运营服务的特殊性; 其次, 梳理现有轨道交通客运服务标准, 阐述轨道交通机场专线客运服务标准建立的必要性; 最后, 从标准编制原则、标准框架设计及运营服务重点内容等方面给出客运服务标准的编制建议。研究成果以期作为轨道交通机场专线客运服务标准的编制提供参考。

关键词: 城市轨道交通; 机场专线; 客运服务; 标准设计; 运营特征

中图分类号: U231

文献标志码: A

文章编号: 1672-6073(2024)05-0136-08

Standardizing Airport Express Rail Transportation Services

WEI Wei¹, LI Peng¹, CAO Ran¹, YUAN Zheng¹, YAO Xiangming²(1. Operation Support Department, Beijing Metro Operation Administration Corporation Limited, Beijing 100068;
2. School of Traffic and Transportation, Beijing Jiaotong University, Beijing 100044)

Abstract: Airport rail transit lines serve large airports and differ from ordinary urban rail transit lines in terms of functional role, passenger service, passenger flow characteristics, and service standards. Transport service standards for this type of particular transit line need to be improved. To meet the rapid distribution needs of airport passenger flow and enhance the quality of airport passenger services, designing specific service standards is essential. First, the particularity of the special line is analyzed from the perspectives of service passengers, technical conditions, passengers' travel needs, etc. Second, the existing service standards for rail transit are examined, and the necessity of establishing transport service standards for these special lines is elaborated. Finally, suggestions for designing service standards from the aspects of design principles, standard framework, and key contents of services are provided. This study aims to provide a reference for formulating service standards for special rail transit airport lines.

Keywords: urban rail transit; airport express rail line; passenger transport service; standard design; operating characteristics

轨道交通因其容量大、速度快、安全性高、准时便捷、舒适环保等优势, 在航空枢纽综合交通体系中发挥着越来越重要的作用, 已成为航空枢纽陆侧交通

的重要组成部分。据统计, 全球旅客吞吐量排名前 30 的机场中有 27 座引入了轨道交通, 我国也已有约 30 座机场引入了轨道交通^[1]。轨道交通机场专线是专门

收稿日期: 2024-01-22 修回日期: 2024-05-13

第一作者: 魏薇, 女, 本科, 工程师, 主要从事城市轨道交通运营管理工作, weiwei@bjoma.cn

通信作者: 姚向明, 男, 博士, 副教授, 博士生导师, 从事城市轨道交通运营管理研究, yaoxm@bjtu.edu.cn

基金项目: 国家自然科学基金面上项目(52372299)

引用格式: 魏薇, 李鹏, 曹然, 等. 轨道交通机场专线客运服务标准化研究[J]. 都市轨道交通, 2024, 37(5): 136-143.

WEI Wei, LI Peng, CAO Ran, et al. Standardizing airport express rail transportation services[J]. Urban rapid rail transit, 2024, 37(5): 136-143.

服务机场的一类特殊线路，与市区内服务通勤客流的轨道交通普线存在较大区别：在线路技术条件方面，其线路设计标准、电客车技术标准等均高于轨道交通普线；在运营服务方面，其服务客流主体以航空乘客或与航空乘客密切相关的乘客为主，乘客出行行为、客流结构、时空分布特征均与轨道交通普线不同，对运营服务质量的要求高于轨道交通普通线路。目前，国内外尚缺乏针对此类轨道交通专线的客运服务标准，导致客运服务过程中出现既无经验可供借鉴又难以满足当前客运服务标准化的窘境。

客运服务标准是指客运服务应达到的水平和水准，涉及服务设计、服务提供、服务过程控制，为乘客提供服务的设施、服务生产过程中的规章规范和服务人员的行为规范等。客运服务标准既是服务设计的输出结果，也是运营企业向乘客提供服务并评价服务质量的依据。现有轨道交通客运服务标准方面，国家标准《城市轨道交通客运服务规范》(GB/T 22486—2022)^[2]规定了客运服务的一般要求、服务设施和设备、服务提供、服务环境与卫生、服务质量管理等。该规范面向全国城市轨道交通系统，但仅对客运服务提出了基本的普适要求。北京市地方标准《城市轨道交通运营服务管理规范》(DB11/T647—2021)^[3]则对北京城市轨道交通系统的运营服务管理提出了更为细致的要求。轨道交通机场专线的客运服务原则上应同时满足国家标准和地方标准要求，但既有标准均以轨道交通普线为主要对象，缺乏针对机场专线的差异化服务要求(如时效性、舒适度、安全可靠、行李托运、外语咨询服务等)。在客运服务标准化研究方面，鞠昕等^[4]以北京新机场线为对象，重点对该线的速度、舒适度、发车间隔、可靠性等客运服务标准进行了研究；王晔^[5]从运营服务现存问题角度提出城际铁路客运服务标准的构建思路；朱洁琳等^[6]根据铁路客运服务的特性对客运服务流程进行分析，并建立了铁路客运服务标准体系；秦国栋等^[7]通过对比国内外城市轨道交通服务标准及其标准化模式，提出城市轨道交通运营服务标准编制的原则、方法与技术内容；陈燕申等^[8]在分析国际主流客运服务标准规范的目标、原则、方法和内容的基础上，提出我国城市轨道交通服务标准国际化的目标和内容；陈华^[9]通过分析城际铁路与城市轨道交通的差异性，提出城际铁路运营服务的要点；陈春华等^[10]从运输经济性和客运服务水平对立角度研究了地铁客运服务水平评价体系和评价方法。

综上，针对机场专线这类特殊轨道交通线路的客运服务管理，无论是现行标准规范还是理论研究方面均存在不足。基于此，本文分析轨道交通机场专线运营服务的特殊性，从现行标准的适用性与局限性方面阐述建立机场专线客运服务标准的必要性，从客运服务标准的设计原则、总体框架、重点客运服务内容3方面提出机场专线客运服务标准的编制建议，以期提升机场专线的客运服务质量、提高运营管理标准化水平、提升与小汽车等其他交通方式的竞争优势。

1 机场专线运营特殊性

1.1 客流成分单一

机场专线乘客与航空出行密切相关，客流主体为航空乘客、迎送人员、机场工作人员。统计数据表明：进出机场的人员中平均有47%是乘坐飞机的乘客，29.7%是迎送人员，17%是机场工作人员，其他人员仅占6.3%^[11]，呈现客流主体突出、客流成分单一的特征。航空乘客对于出行快速性和舒适性要求高、对价格敏感度较低。在时间分布方面，客流到达规律与航班起降时间存在显著相关性，具有全天分布均衡、客流高峰不明显、延续时间长、客流强度低的特点。相比而言，轨道交通普线以通勤通学客流为主体，具有时空分布不均衡、高峰客流流向性突出、客流短时高强度聚集等特点。两者间客流结构及客流特征具有较大的差异性，如表1所示。

表1 机场专线与轨道交通普线客流特征
Table 1 Characteristics of airport express and general rail transit passenger flow

客流特征	轨道交通机场专线	轨道交通普线
客流主体	航空乘客、迎送人员、机场工作人员	通勤通学、生活出行乘客
时间分布	与航班时间显著相关、分布较均衡	早晚高峰高度集中
速度要求	快速性要求高	速度要求相对低
携带行李	通常携带大件行李	较少携带大件行李
服务要求	可靠性、舒适性、便捷性、服务质量要求高	可靠性、舒适性、便捷性、服务质量要求较高
出行费用	票价敏感度较低	票价敏感度高

1.2 线路技术标准高

建设机场专线的目的是快速集散机场客流，旅行时间是机场专线技术标准选型的重要依据，而对线路、车辆等基础设施则有着更高标准。文献[12]对是否建设轨道交通机场专线提出了要求，规定“衔接普通机

场优先考虑复合功能线路,衔接规划年吞吐量超过5000万人次的机场,研究设置专用线路的必要性”。由此可知,只有当机场距离市区远且吞吐量达到较高要求时,才能考虑建设轨道交通机场专线。

为满足市区与机场间快速的客流集散需求,机场专线在线路设计、制式选择、车辆、设施设备等方面均采用高技术标准。在线路设计方面,机场专线普遍设站少、站间距长,线路平面形态顺直,曲线半径大,满足列车高速运行条件;在线路技术标准方面,根据国内外轨道交通机场线调研结果,国内机场专线以市域快线或磁浮线为主,国外以市郊铁路、城市轨道交通为主,线路长度主要在15~45 km,设计速度达到100 km/h及以上,单程旅行时间为20~40 min,满足乘客快速出行的要求;在车辆方面,与普线车辆相比,机场专线车辆具有更高的技术速度、列车配备更为先进的设施设备,满足高质量列车服务需求。

总体而言,机场专线是服务大型机场的专用线路,其线路设计、建造、运营、管理等均采用高于轨道交通普线的技术标准,从而满足机场客流快速集散需求、对标航空客运服务质量。

1.3 线路客流强度低

机场专线客流强度远低于所在城市的轨道交通线网客流强度。以北京和香港为例,2019年首都机场线日均客流量约为3.7万人次,客流强度仅为0.14万人次/km,同期北京地铁线网客流强度达1.69万人次/km。香港机场线日均客流量为4.13万人次,客流强度仅为0.12万人次/km^[13]。

1.4 客运服务要求高

机场专线服务客流主体的特殊性决定其乘客对客运服务质量的高要求。根据乘客出行服务过程,对比分析轨道交通专线与普线乘客在服务方面的需求差异性,对比结果见表2。

2 机场专线客运服务标准建立的必要性

2.1 客运服务标准现状

《城市公共交通服务——城市地铁》(CJ/T 3024.1—1993)^[14]于1993年发布,2009年废止。该标准是我国城市轨道交通行业第一部有关客运服务的标准,填补了长期没有客运服务科学评价方法的空白,为我国轨道交通客运服务质量管理奠定了重要基础。随着我国城市轨道交通的快速发展,目前各层级客运服务标准日趋完善。

表2 机场专线与轨道交通普线乘客的服务需求差异性

Table 2 Differences in passenger service demand of airport express and general rail transit

服务类型	轨道交通机场专线	与普线对比
线上服务	多为非熟悉型乘客,对线上信息服务、网络购票、联程购票需求高	适当提高
进站服务	接驳便捷性高、对大件行李乘客较友好	明显提高
安检服务	安检设备需满足大件行李安检需求	适当提高
行李托运	提供城市值机服务	新增服务
售票服务	强调对非熟悉、外地外籍乘客的友好服务	适当提高
检票服务	闸机开关速度宜减慢、闸机间距宜增宽,满足大件行李过闸需求	适当提高
候车服务	候车时间长,候车舒适性(座椅、环境、温度等)方面宜提高标准	明显提高
上车服务	需满足大件行李乘客的便捷上车需求	基本相同
乘车服务	乘坐舒适性、行李摆放空间、列车环境等较高	明显提高
下车服务	需满足大件行李乘客的便捷下车需求	基本相同
出站服务	电梯布设数量、楼扶梯宽度、闸机宽度方面应提供高技术标准设备,同时在信息指引方面提高标准	明显提高
导乘服务	乘客引导过程清晰、提供多语种信息服务及导向标识、为外籍乘客提供友好服务	适当提高
问询服务	非熟悉型乘客占比高,应配备更多的站务员提供人工问询服务或智能查询终端提供自助查询服务	明显提高
网络服务	对Wifi、移动网络信息方面的需求高	明显提高
翻译服务	站务人员应具备良好的英文沟通能力,宜提供支持不同语种的翻译设备及服务	明显提高

以大兴机场线为例,大兴机场线属于北京市轨道交通指挥中心管辖范围,其技术标准为市郊铁路,兼具铁路属性,因此,客运服务标准可同时参考城市轨道交通和铁路的客运服务要求。表3梳理了目前城市轨道交通和铁路客运服务的相关规范,可以看出城市轨道交通已形成涵盖国家标准和地方标准的两级结构,而铁路领域国家标准层面尚不完善,主要以中国铁路总公司(中国国家铁路集团有限公司)的企业标准为主。通过对城市轨道交通服务规范的解读,现行标准适用对象为普通城市轨道交通线路,对机场专线这类具有特殊性质的轨道交通客运服务的适用性较差。从铁路客运服务标准及规范来看,虽然部分机场专线采用铁路制式,但是其采用地铁公交化行车组织模式以及“随到随走、非预定式”客运组织模式,导致铁路客运服务标准难以匹配机场专线的客运服务需求。此外,从乘客出行需求来看,机场专线乘客在行李托运、购票服务、问询服务、翻译服务、网络服务等方面需求明显偏高。现行客运服务标准与机场专线运营

服务特点难以匹配。

表3 客运服务相关规范

Table 3 Regulations related to passenger transport service

类型	标准名称	颁布机构	颁布时间
城市轨道交通	《城市轨道交通运营管理规范》 GB/T 30012—2013 ^[15]	交通运输部	2013
	《城市轨道交通客运服务规范》 GB/T 22486—2022 ^[2]	交通运输部	2022
	《城市轨道交通运营服务管理规范》 DB11/T 647—2021 ^[3]	北京市交通委员会	2021
铁路	《铁路旅客运输服务质量规范》 ^[16]	中国铁路总公司	2015
	《铁路旅客运输服务质量第1部分：总则》 GB/T 25341.1—2019 ^[17]	国家市场监督管理总局，中国 国家标准化管理委员会	2019
	《铁路旅客运输服务质量第2部分：服务过程》 GB/T 25341.2—2019 ^[18]	国家市场监督管理总局，中国 国家标准化管理委员会	2019

2.2 客运服务标准建立的意义

客运服务标准建立不仅对提升客运服务质量、提高客流吸引力具有重要意义，而且对提高机场线运营管理水平、促进机场与机场线协同发展具有积极作用。

1) 有助于提高机场线客流吸引力，提升乘客出行满意度和出行服务质量。航空旅客出行需求呈现多层次、多样化和个性化特点，航空机场枢纽各交通方式衔接更加紧密，竞争也更加激烈，对机场专线的客运管理和服务工作提出了更高要求。为更好满足乘客多样化出行需求和服务期望，有必要加快机场专线客运服务标准的建设，构建更为合理、适用的机场专线服务标准，提升服务质量和吸引力，提高机场专线的出行便捷性和舒适性，促进机场旅客从“走得了”向“走得好”转变。

2) 有助于促进运营企业高效运营管理，提高机场专线运营效率和服务水平。客运服务标准是提升运营服务质量的重要支撑，是企业规范化管理的抓手。机场专线属于城市轨道交通范畴，其客运服务标准可以借鉴城市轨道交通的标准规范，但机场专线主要服务航空乘客，兼具航空运输服务的属性，需对标航空服务标准。因此，建立匹配机场专线客运服务需求的服务标准对提升运行管理水平、提高客运服务水平和运营效率具有重要意义。

3) 有助于航空运输和机场轨道交通紧密衔接，促进航空枢纽运输一体化发展。国际航空枢纽越来越朝着枢纽集成、多式联运、航站楼功能前置等方向发展，

对不同的交通方式紧密配合、综合衔接要求更高，机场线客运服务标准的完善需要统筹考虑多式联运、旅客联程运输、中转运输以及综合交通枢纽的集疏运要求。合理的服务标准将促进航空与轨道交通在设施设备、运输组织、公共信息等方面的有机衔接，提升机场的集疏运效率，从而集约化利用资源，为建设国际航空枢纽一流航空服务提供有力保障。

2.3 客运服务标准的定位

针对轨道交通机场专线客运服务标准缺失问题，可采取两种解决策略：一是在既有客运服务标准基础上予以修订，新增对应的服务要求；二是建立独立的机场专线客运服务标准。其中，策略一的优势在于仅需对既有标准进行修订，标准的颁布过程易于实施；不足在于与轨道交通普线的客运服务要求融合难度大。相比而言，建议采用独立标准的方式，考量因素主要包括：机场专线服务客流主体的不同导致其服务需求具有较大差异性，难以与既有轨道交通普线的服务要求融合；我国轨道交通机场专线的数量有限，且存在轨道制式不统一问题，如长沙机场线为磁浮线，难以形成广泛普适的标准；独立标准易于结合机场专线的特点制定针对性的客运服务要求。

从标准适用对象及范围、现行标准体系、标准实施可操作性等方面综合考量，建议机场专线客运服务标准宜定位为行业团体标准或企业标准，这样既能与现行国家标准和地方标准兼容，又能根据机场专线特点制定针对性的客运服务要求。

3 机场专线客运服务标准编制建议

客运服务标准化的核心思想是统筹人、机、环、管诸要素，优化服务和管理办法，提供安全运输和优质服务，实现服务质量管理的制度化、科学化。

3.1 标准制定原则

机场专线客运服务标准需满足国家政策及政府部门、行业企业之间签订的协议，还要遵循国家标准、地方标准等标准规范。客运服务标准应以提升客运服务品质、满足乘客出行需求为根本，建立标准化、规范化、体系化的客运服务标准。标准建设需遵循以下原则：

1) 提升客运服务品质原则。客运服务标准应促进客运服务品质升级与优化，培育客流需求，加强新技术、新产品和新标准应用，达到促进客运服务品质提升、联运服务产品创新的作用。

2) 匹配运输市场需求原则。客运服务标准应紧密围绕机场专线乘客出行需求、客流特征、线站技术条件的特殊性, 针对性制定客运服务标准, 切实发挥规范客运服务流程、保护乘客合法权益的作用。

3) 促进运营企业可持续发展原则。客运服务标准要满足轨道交通运营企业实现长远可持续发展目标的需要, 促进运营服务管理科学有序, 实现轨道运营企业经济效益、社会效益双重提升的目标。

4) 系统性、协调性原则。机场专线既属于城市轨道交通, 同时又具有“航空”属性, 制定标准时需综合考虑这些因素, 加强服务标准的总体规划, 系统建立适宜机场专线的客运服务规范, 按服务的内在联系组成具有明确逻辑关系的标准体系, 体现标准制订的科学性、系统性和协调性。

3.2 标准框架建议

客运服务贯穿于运输各环节、各部门和各领域, 包括运输前准备过程、旅客运输过程中的各环节、运输后续服务, 涉及内容广泛且复杂。建立适宜的标准框架是标准编制的核心。梳理现行各类轨道交通客运服务规范, 其内容主要包括: ①基本要求: 对客运服务、管理提出基本的约束; ②服务管理: 对服务管理

机构、服务人员等提出要求; ③服务设施设备: 对服务过程中涉及的基础设施设备提出要求; ④服务环境: 对乘车环境及卫生、车站环境等提出要求; ⑤服务内容: 对客运服务各个环节提出具体要求; ⑥服务质量管理: 对服务承诺、投诉、质量评估等提出要求。

图 1 为国家标准《城市轨道交通客运服务规范》^[2]的内容框架, 其对服务设施和设备、服务提供、服务环境与卫生、服务质量管理进行了要求, 重点对服务设施和设备提出了详细要求, 然而在服务提供方面的要求较为薄弱, 所涉及服务类型较少。

图 2 为北京市地标《城市轨道交通运营服务管理规范》^[3]的内容框架, 相比上述国家标准, 具有如下特点: ①突出了运营服务要求, 服务类型更为全面、服务要求更为明确; ②弱化服务设施设备的要求, 不再单独列出, 将其融入具体的运营服务要求内; ③突出了安全管理和应急服务, 对其提出明确的要求; ④强化了运营服务评价要求, 国家标准仅将运营服务评价作为服务质量管理的一部分。总体而言, 国家标准的内容框架更为完备和合理, 但对服务提供的要求较为薄弱; 北京市地方标准虽然强化了运营服务要求, 但是整体框架不够完善、主体内容间层次不够清晰。

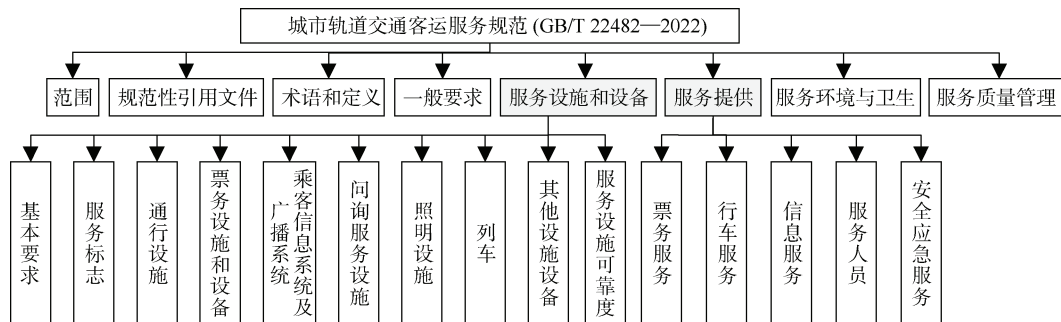


图 1 《城市轨道交通客运服务规范》框架

Figure 1 Framework of Service specification for urban rail passenger transport

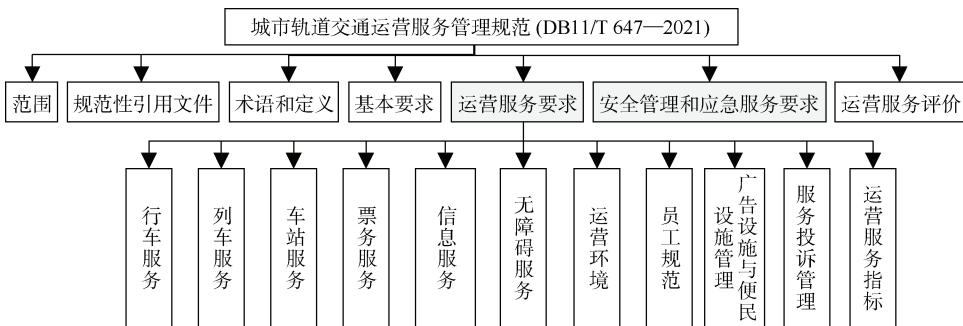


图 2 《城市轨道交通运营服务管理规范》框架

Figure 2 Framework of Specification for management of urban rail transit services

为此,建议在机场专线客运服务标准编制时,借鉴国家标准的基本框架,同时体现服务内容的特殊性和全面性,增强对企业经营生产的指导性。建议框架如图3所示,一级目录主要设置服务管理、服务要求、

服务设施、服务环境与卫生、服务质量管理,再按照乘客出行流程将服务要求细化成二级目录,既能体现服务过程的完备性,又能突出客运服务要求的针对性,兼顾国家标准和地方标准的优点。

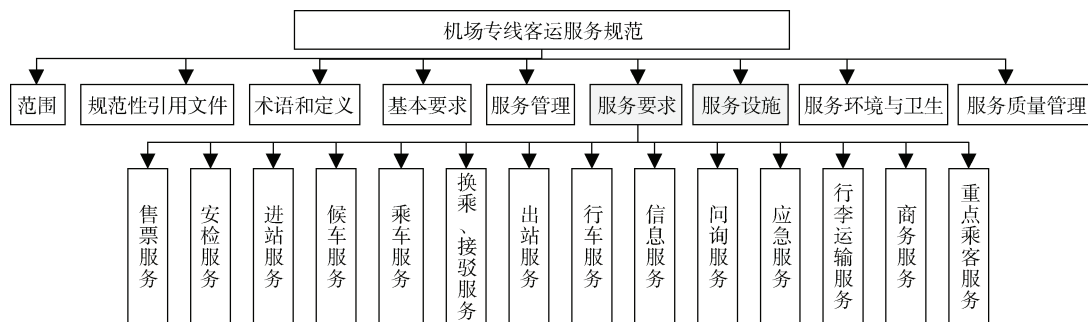


图3 机场专线客运服务规范框架建议

Figure 3 Proposal for airport express passenger transport service standards framework

3.3 客运服务重点要求

机场专线与轨道交通普线的主要区别在于服务乘客群体的不同,提供服务时应充分考虑乘客差异化出行需求特点。规范制定时,宜重点考虑的服务要求如下:

1) 补充行李托运相关服务要求。机场专线宜提供城市值机功能,对携带大件行李的乘客出行体验具有重要影响。机场专线运营企业应对乘客进行引导,并为值机与行李托运服务提供便利。在提供服务的过程中,机场专线运营方应与航空公司充分协调,在明确各自权责的基础上为乘客提供更优质的服务。此外,行李托运服务不完全依赖于航空公司,需要由地铁列车完成运输至机场。普通地铁较少涉及行李运输,铁路与民航则对行李的收运、装卸和保管、交付进行了规定。机场线的行李运输服务涉及与航空公司的交接与行李的运送,宜补充相关服务要求。

2) 加强服务人员业务素质要求。机场专线服务大型国际航空枢纽,国际乘客占比较高,应强调服务人员的服务语言要求。民航方面要求服务人员“对国内顾客使用普通话,对外国顾客使用外语,或选择能与顾客有效沟通的语言”。因此,机场专线的服务人员应在外语方面有更高要求:服务人员应具备良好的英语沟通能力,并能熟练使用翻译机等工具。机场专线应加强对服务人员的业务素质要求。

3) 加强列车服务标准。为满足差异化出行需求,机场专线提供高标准、多样化客运服务。如大兴机场线提供商务服务,车厢方面设置了普通车厢与商务车

厢,应突出两种车厢服务的差异,车站服务方面为商务旅客提供了专门的进站通道和候车区域。根据2023年4月售票数据统计,商务票乘客日均占比仅为2.01%,商务服务吸引力偏低、服务质量和水平有待增强,制定标准时应予以明确要求。

4) 加强服务补救要求。服务补救通常发生在非正常的运输场景下,如因天气原因影响正常运输、设备故障影响列车运行、乘客遗失行李或贵重物品、乘客受伤或突发疾病等。这些特殊情况可能出现在各种运输方式中,各类运输方式均对此进行了规范。机场专线客流主体具有航空属性,对运输服务的经济性、时效性需求不同,因此,机场专线需对不正常运输情形下的补救措施予以强化。例如,大兴机场线乘客所托运行李晚于乘客登机而导致行李无法按时抵运时,应针对这种特殊情况设置补救服务,明确补救服务要求。

5) 加强应急救援服务要求。应急救援服务是在运营过程中出现突发情况时用以保障乘客人身安全和财产安全采取的特殊手段。机场专线设站少、区间长,出现突发情况时长大区间的救援问题更为突出,因此需针对长大区间的现实条件制定各种突发情况下的应急救援方案。以大兴机场线为例,其平均站间距达19 km,远超轨道交通普线。为应对运营突发情况,运营企业应提前研究应急状态下的运营组织、员工培训、应急预案等,明确长大区间条件下的应急救援要求及针对性的处置方案。

6) 提高客运服务质量以匹配高票价。机场专线相对于普通地铁线路采用更高的票价,高票价对应高质

量服务。高质量服务体现在服务的各个方面,包括服务人员、服务环境、服务设施、行车服务、乘车服务、换乘服务等。为此,有必要在服务各个环节提高标准,以匹配机场专线高服务质量定位、高票价特点。

4 结语

1) 通过与轨道交通普线对比,从客流成分、线路技术标准、客运服务要求等方面分析了轨道交通机场专线的运营服务特殊性,结合轨道交通客运服务标准现状,阐述了针对机场线这类特殊轨道交通专线制定客运服务标准的必要性。

2) 结合机场专线客运服务规范定位,论述规范编制时应遵循的基本原则,通过国家标准和地方标准的框架分析,给出机场专线客运服务规范的建议框架,并提出重点服务要求。

参考文献

- [1] 帅紫钰. 基于排队网络的空轨客流联动仿真建模与评估[D]. 北京: 北京交通大学, 2023.
SHUAI Ziyu. Simulation modeling and evaluation of air-rail passenger flow linkage based on queuing network[D]. Beijing: Beijing Jiaotong University, 2023.
- [2] 国家市场监督管理总局, 国家标准化管理委员会. 城市轨道交通客运服务规范: GB/T 22486—2022[S]. 北京: 中国标准出版社, 2022.
State Administration for Market Regulation, Standardization Administration of the People's Republic of China. Service specification for urban rail passenger transport: GB/T 22486—2022[S]. Beijing: Standards Press of China, 2022.
- [3] 北京市市场监督管理局. 城市轨道交通运营服务管理规范: DB11/T 647—2021[S]. 北京: 中国标准出版社, 2021.
Beijing Municipal Bureau of market supervision and Administration. Specification for management of urban rail transit services: DB11/T 647—2021[S]. Beijing: China Zhijian Publishing House, 2021.
- [4] 鞠昕, 谢彤彤. 北京新机场线服务标准研究[J]. 都市轨道交通, 2016, 29(4): 29-33.
JU Xin, XIE Tongtong. Research on service standard of new airport express in Beijing[J]. Urban rapid rail transit, 2016, 29(4): 29-33.
- [5] 王晔. 城际铁路运营服务标准化思考[J]. 交通企业管理, 2020, 35(1): 55-58.
WANG Ye. On the standardization of intercity railway operation and service[J]. Transportation enterprise management, 2020, 35(1): 55-58.
- [6] 朱洁琳, 吴伟, 陈萌, 等. 铁路客运服务标准化方法探讨[J]. 铁道技术监督, 2018, 46(8): 2-5.
ZHU Jielin, WU Wei, CHEN Meng, et al. Discussion on ways to standardize railway passenger transport[J]. Railway quality control, 2018, 46(8): 2-5.
- [7] 秦国栋, 陈燕申, 张素燕. 城市轨道交通客运服务标准编制研究[J]. 城市交通, 2008, 6(3): 6-10.
QIN Guodong, CHEN Yanshen, ZHANG Suyan. Study on issues related to the preparation of urban rail transit passenger services standard[J]. Urban transport of China, 2008, 6(3): 6-10.
- [8] 陈燕申, 赵一新. 城市轨道交通客运服务标准修订的国际化方向探讨[J]. 城市轨道交通研究, 2021, 24(1): 6-10.
CHEN Yanshen, ZHAO Yixin. Discussion on revision of urban rail transit passenger service standards for internationalization[J]. Urban mass transit, 2021, 24(1): 6-10.
- [9] 陈华. 对比城市轨道交通制定城际铁路运营服务标准研究[J]. 现代城市轨道交通, 2020(2): 73-77.
CHEN Hua. Study on establishment of operation service standards of intercity railway based on comparison of differences between intercity railway and urban transit[J]. Modern urban transit, 2020(2): 73-77.
- [10] 陈春华, 朱升晖. 地铁运输经济性与服务水平综合评价体系[J]. 综合运输, 2023, 45(6): 49-55.
CHEN Chunhua, ZHU Shenghui. Research on the comprehensive evaluation system of metro transportation economy and service level[J]. China transportation review, 2023, 45(6): 49-55.
- [11] 王磊. 轨道交通机场线客流预测问题研究[D]. 西安: 长安大学, 2009.
WANG Lei. The passenger demand prediction for airport line of rail transportation[D]. Xi'an: Chang'an University, 2009.
- [12] 中华人民共和国国家发展和改革委员会. 国家发展改革委关于加强城市轨道交通规划建设管理的通知(发改基础〔2015〕49号)[EB/OL]. (2015-01-12)[2023-12-30]. https://www.ndrc.gov.cn/fggz/zcssfz/zdgc/201501/t20150116_1145975_ext.html.
- [13] 王静, 张源, 廖唱, 等. 城市轨道交通机场线客流特征分析及建议[J]. 综合运输, 2021, 43(6): 22-27.
WANG Jing, ZHANG Yuan, LIAO Chang, et al. Airport lines passenger characteristics analysis and inspirations[J]. China transportation review, 2021, 43(6): 22-27.
- [14] 中华人民共和国建设部. 城市公共交通客运服务: 城市地铁: CJ/T 3024.1—1993[S]. 北京: 中国标准出版社,

1993.
Ministry of Construction of the People's Republic of China. Urban Public The passenger service of urban public transportation: Urban subway: CJ/T 3024.1—1993[S]. Beijing: China Zhijian Publishing House, 1993.
- [15] 中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局, 中国国家标准化管理委员会. 城市轨道交通运营管理规范: GB/T 30012—2013[S]. 北京: 中国标准出版社, 2013.
General Administration of Quality Supervision, Inspection and Quarantine of the People's Republic of China, Standardization Administration of the People's Republic of China. Regulations for operation management of urban rail transit: GB/T 30012—2013[S]. Beijing: Standards Press of China, 2013.
- [16] 中国铁路总公司. 铁路旅客运输服务质量规范[EB/OL]. (2015-01-01)[2023-12-30]. <https://www.docin.com/p-2854203583.html>.
- [17] 国家市场监督管理总局, 中国国家标准化管理委员会. 铁路旅客运输服务质量 第 1 部分: 总则: GB/T 25341.1—2019[S]. 北京: 中国标准出版社, 2019.
State Administration for Market Regulation, Standardization Administration of the People's Republic of China. Quality of railway passenger transport service—Part 1: General: GB/T 25341.1—2019[S]. Beijing: Standards Press of China, 2019.
- [18] 国家市场监督管理总局, 中国国家标准化管理委员会. 铁路旅客运输服务质量 第 2 部分: 服务过程: GB/T 25341.2—2019[S]. 北京: 中国标准出版社, 2019.
State Administration for Market Regulation, Standardization Administration of the People's Republic of China. Quality of railway passenger transport service—Part 2: Service process: GB/T 25341.2—2019[S]. Beijing: Standards Press of China, 2019.

(编辑: 王艳菊)

东北地区首例! 哈地铁攻克冻结法“C”形联络通道技术难题

2024年8月20日, 哈尔滨地铁集团组织中交一航局分别对地铁3号线二期西北半环公路大桥站-河松街站区间、河松街站-河山街站区间的两处“C”形联络通道进行了一次全面“体检”, 各项指标均达到设计及规范要求, 这标志着东北地区首例叠落区间冻结法“C”形联络通道技术难题成功解决。

作为城市轨道交通的网络骨干线路, 哈尔滨地铁3号线二期工程设计施工极具挑战性。其中公路大桥站—河松街站—河山街站连续两个区间位于前进路高架桥下方, 附近为既有建筑物, 周边环境复杂, 若采用平行区间需下穿大量建筑物及桥桩, 施工风险和难度极大, 因此隧道建设中采取了上下叠落布置。这两个区间的联络通道需要设计成同样为上下叠落的“C”形联络通道。

该形式联络通道国内少见, 是东北地区首例。由于周边施工场地狭窄、交通组织困难, 无法进行明挖施工作业, 哈尔滨地铁集团和中交一航局组织相关专家结合哈尔滨地质情况及现场可实施条件, 确定了联络通道采用冷冻暗挖的工艺工法。并创新性提出采取全断面冷冻分四阶段开挖形式, 克服冻结形式复杂、冻结体量大、冻结时间长、冻结孔布置多等诸多难点, 顺利完成两个C形联络通道施工。期间多次邀请中国工程院院士陈湘生来现场进行方案论证与评审, 得到了陈院士的高度肯定。

摘编自 <https://www.chinametro.net/index.php?m=newscon&id=539&aid=60445>

安徽首条全自动运行地铁空载试运行

2024年9月1日上午, 合肥市轨道8号线一期正式启动空载试运行, 这也是安徽省首条全自动运行地铁线路。

据介绍, 8号线一期全长22.5 km, 均为地下线, 共设12座车站, 与既有3号线在一里井站换乘。该工程由合肥北城至该市中心城区, 建成之后将形成城市南北向快速走廊, 长丰县北城和市区之间将增添一条地下快速“大通道”, 极大提升市民出行效率。所谓“空载试运行”, 即不载客模拟运营, 是8号线一期在开通初期运营前最后一个重要调试阶段, 相当于一次“综合性考试”。据合肥市轨道集团的相关负责人介绍, 空载试运行期间, 对车辆、信号、综合监控、通信和站台门五大核心专业、以及其他相关设施设备系统的可用性、安全性和可靠性进行全面综合检验, 使列车与各设备系统充分磨合, 提升功能稳定性。

摘编自 <https://www.chinametro.net/index.php?m=newscon&id=539&aid=60517>