

doi:10.3969/j.issn.1672-6073.2013.06.015

北京地铁9号线运营过渡方案研究

黄启友

(北京城建设计研究总院有限责任公司 北京 100037)

摘要 结合北京地铁9号线运营过渡方案的运营现状,对终点折返站郭公庄站和临时折返站北京西站站的临时折返方案布置图以及作业流程、折返进路、时间参数等进行分析,计算其折返能力,进一步验证北京地铁9号线郭公庄站至北京西站站运营过渡方案的可行性。

关键词 折返能力;城市轨道交通;运营管理

中图分类号 U231;U492.2+2 **文献标志码** A

文章编号 1672-6073(2013)06-0060-03

地铁是一种大容量、高效率的城市轨道交通方式,而折返能力则是制约地铁通过能力的关键因素。折返能力的高低不仅关系到车辆正常运营和周转,而且也关系到地铁的运输能力及效率。折返能力越大,车辆周转一次的时间就越少,此时就越能发挥地铁的大容量运输特性。

影响地铁折返能力的因素很多,如折返站配线形式、信号控制方式、折返站特性等。下面主要针对北京地铁9号线运营过渡方案的折返能力进行分析和研究,结合现状运营情况,验证该过渡方案的可行性。

1 先期开通的必要性分析

北京地铁9号线是一条城市西部连通南北的快速轨道交通线路,同时在线网中起到重要的联络作用。

根据原设计方案,郭公庄站和国家图书馆站为地铁的两个终点折返站。但是,由于北京西站至国家图书馆站区段工程条件较差、施工难度较大,因此结合施工条件,决定于2011年底先期开通郭公庄站至北京西站区段,2012年底全线开通运营,并制订了郭公庄站至北京西站之间的运营过渡方案。

虽然9号线南段此次仍不能与既有线网贯通,但

已可以将客流引到六里桥、北京西站等三环附近的区域。新线开通会有效加强房山区与中心城区之间的联系,缓解城市西部的交通压力,解决房山区百姓的出行难题,并提高房山线的利用率。

2 北京地铁9号线运营过渡方案分析

2.1 北京9号线运营过渡方案概述

北京地铁9号线线路全长16.5 km,设13座车站,南起郭公庄站,北至国家图书馆站,2011年底先期开通段全部为地下线,设1座车辆段,9座车站,分别为郭公庄、丰台科技园、科怡路、丰台南路、丰台东大街、七里庄、六里桥、六里桥东、北京西站。其中丰台东大街站暂缓开通,列车过站不停车,行车间隔为7.5 min,临时运营方案如图1~图2所示。

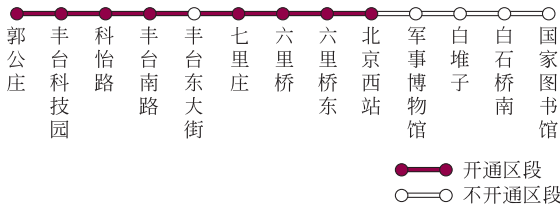


图1 临时运营区段

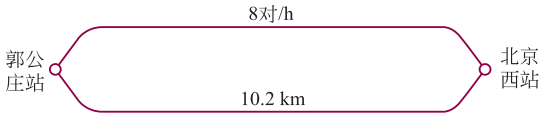


图2 北京9号线过渡运营交路

根据原设计方案,北京西站为7号线和9号线的换乘站,设计为双岛四线车站,为规划7号线的终点折返站,9号线在北京西站不具备折返条件。但根据9号线先期开通运营的方案,需要在北京西站进行折返作业,即利用7号线和9号线在北京西站的联络线进行临时折返。下面主要研究利用其联络线进行折返的可行性,并分析其折返能力能否满足先期开通区段“最小运营间隔5~8 min”的运营目标;同时,对9号线终点折

收稿日期: 2012-11-24 修回日期: 2013-12-27

作者简介: 黄启友,男,硕士,工程师,从事城市轨道交通运营规划与管理设计研究工作,huangqiyou@126.com

返站郭公庄站的折返能力进行计算和分析,验证其是否满足临时折返和远期 2 min 间隔的折返要求。

根据上述确定的运营方案,北京西站作为过渡运营方案的临时折返站,利用与尚未投入运营的 7 号线在北京西站的联络线进行折返,列车在折返过程中调头次数较多,折返作业时间较长。下面主要针对临时折返方案测算其折返能力,验证其是否满足运营过渡方案的要求。

2.2 郭公庄站折返能力分析

郭公庄站为双岛四线式车站,车站中间线路为 9 号线,站后设置交叉渡线和两条折返线,用于列车折返。在车站外侧两条线路为预留地铁房山线,车站配线布置如图 3 所示。

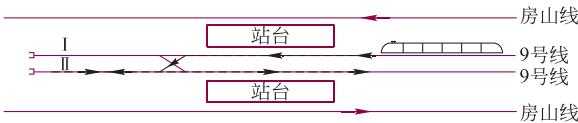


图3 郭公庄站配线及折返进路

折返能力计算前提:基于对信号系统采用 ATO 自动折返模式;ATO 自动驾驶列车进出折返线速度不超过 30 km/h;列车进路转换时间按照 13 s 控制;侧向过岔最高运行速度为 30 km/h。

在正常情况下,郭公庄站使用折返线 II 进行折返作业,折返线 I 作为备用。利用图解法计算郭公庄站折返能力为 33 对/h,能够达到北京地铁 9 号线先期开通最小运营间隔“5 ~ 8 min”的目标,并且能够满足远期 30 对/h 的系统要求,并留有一定的裕量。利用列车间隔时间的图解法进行折返能力计算如图 4 所示。

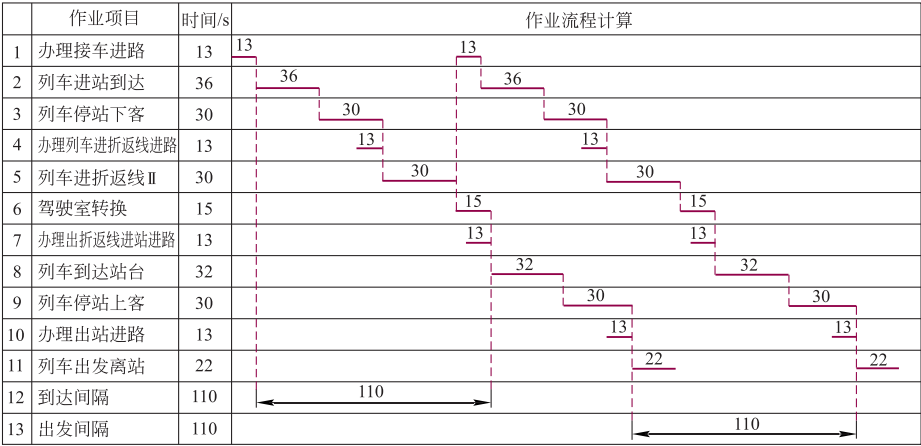


图4 郭公庄站站后折返能力计算

2.3 北京西站站折返能力分析

北京西站作为北京地铁 9 号线先期开通运营的临时折返站,并不是典型的折返站形式,但仍然可归类为站后折返形式,且其折返作业流程跟典型折返站的折返作业流程基本一致,下面对北京西站站临时折返方案的折返作业流程及折返能力进行分析。

北京西站(折返线布置如图 5 所示)为双岛四线式车站,是地铁 9 号线与 7 号线的换乘站,且是 7 号线的终点折返站,内侧两线为 7 号线(尚未投入运营),外侧两线为 9 号线,在站的北端设有两条联络线。

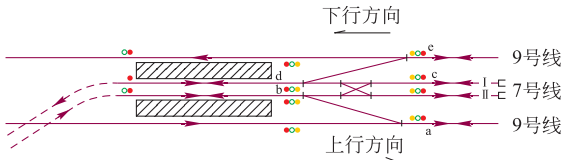


图5 北京西站站临时折返配线布置

折返能力计算前提同上节郭公庄站。北京西站站折返作业流程如图 6 所示,通过分析模拟计算,得出结论:列车到达间隔和出发间隔均为 184 s (3 min 4 s),折返能力为 19 对/h,能够满足先期开通运营期间最小运营间隔 5 ~ 8 min 的要求;单列车在折返线进行折返作业的时间为 321 s (5 min 21 s),作业时间较长;列车在折返线调头作业繁琐,需要 6 次转换作业才可以完成一次折返。

3 结论与建议

郭公庄站折返能力能够满足临时运营区间及远期折返能力的需求,并留有一定的裕量。

北京西站站临时折返方案能够满足北京地铁 9 号线过渡期间最小运营间隔 8 min 的要求,并留有折返能力提高的空间。但折返作业繁琐,在站折返作业时间

较长,并且将终点站甩在北京西站,而未与既有地铁 1 号线连接,无法将客流及时分散到线网中,给北京西站带来较大的客流压力。

为减少北京西站的客流压力,及时将北京西站的客流疏导至既有地铁线路,地铁 9 号线郭公庄至北京西站开通后,在北京西站至地铁 1 号线的军事博物馆站之间开行公交摆渡车,加强了地铁 9 号线与地铁 1 号线的联系,提高了

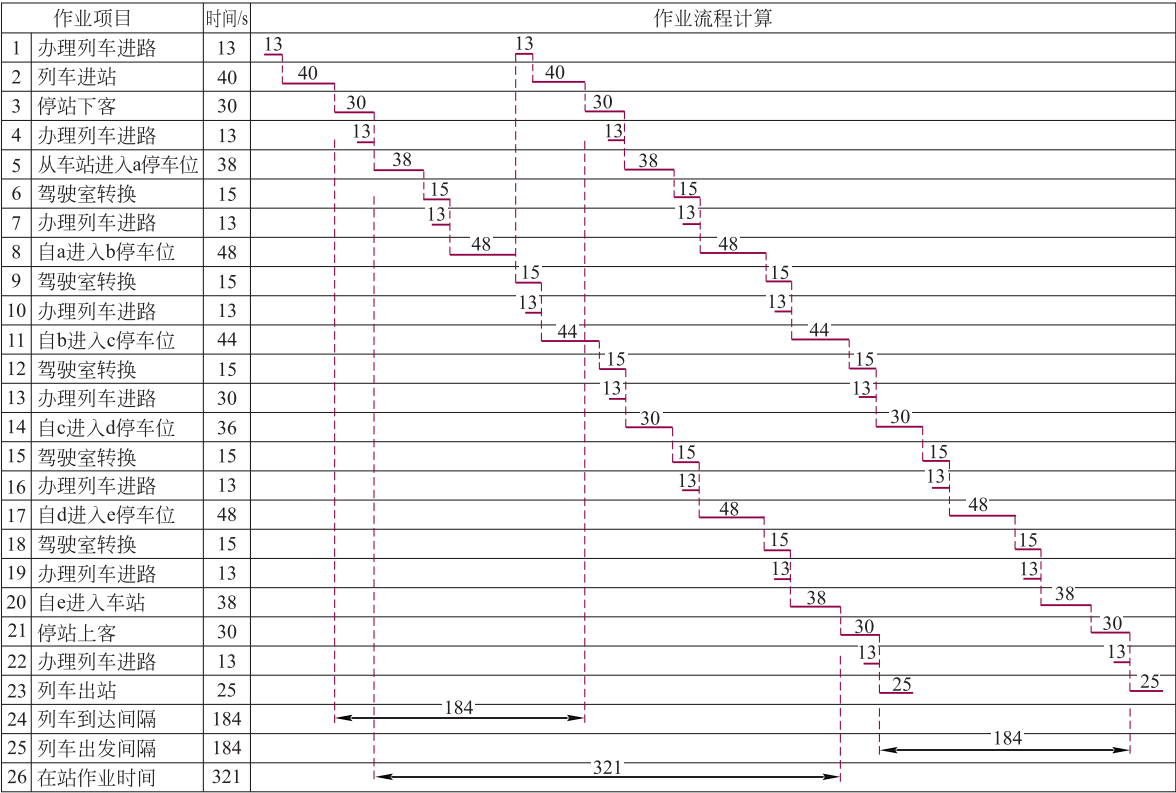


图6 北京西站站临时折返能力计算

乘客去往北京西站的便捷性,并将北京西站的客流及时疏导至北京地铁1号线,减少了北京西站的客流压力。

在今后地铁的建设规划和设计阶段,应充分考虑工程难度,合理安排施工工期,并对地铁工程在实施过程中可能存在的问题给出合理的预期,在建设规划阶段为工程做好预留条件,防止出现因工程条件难以实施而临时过渡运营的情况,减少城市轨道交通运营管理的难度。

参考文献

[1] 张国宝,于涛. 关于城轨列车折返能力计算与加强的研究[J]. 都市快轨交通,2006,19(4):55-58.

[2] 王志海. 轨道交通终点站折返能力分析 & 改进研究[J]. 城市轨道交通研究,2012,15(4):86-89.

[3] 毛保华. 城市轨道交通系统运营管理[M]. 北京:人民交通出版社,2006.

[4] 北京市市政工程设计研究总院. 亦庄线宋家庄站折返能力专题研究报告[R]. 北京:北京市市政工程设计研究总院,2007.

[5] 王京峰,惠伦. 地铁站前折返能力分析[J]. 石家庄铁道学院学报:自然科学版,2008,21(1):16-18.

[6] 北京城建设计研究总院. 北京地铁9号线初步设计文件报告[R]. 北京,2009.

[7] 何宗华,汪松滋,何其光. 城市轨道交通运营组织[M]. 北京:中国建筑工业出版社,2003.

[8] 朱效洁,王志梅. 轨道交通折返站能力分析及改进建议[EB/OL]. (2008-08-04)[2012-11-02]. http://www.stec.net/paper/paper_Detail.asp?id=3949.

(编辑:曹雪明)

Research on Transitional Operation Program of Beijing Subway Line 9

Huang Qiyu

(Beijing Urban Engineering Design & Research Institute Co., Ltd., Beijing 100037)

Abstract: Considering the current transitional operation program of Beijing subway line 9, the article analysed the turning - back scheme between Guogongzhuang turning - back terminal and the Beijing West Railway temporary turning - back station, and the operation process and turning - back route and time parameters, and then figured out the capacity of turning - back stations, thereupon to verify the transitional operation program of Beijing subway Line 9.

Key words: turning - back capacity; urban rail transit; operation management