

# 北京地铁4号线单程票使用比例及售票设施分析

任雪婷<sup>1</sup> 朱 拼<sup>2</sup> 任 雪<sup>3</sup> 高 杰<sup>4\*</sup>

(1. 埃因霍温理工大学建筑环境学院, 5600MB, 荷兰 埃因霍温; 2. 华电重工股份有限公司建筑结构  
设计研究院, 100160, 北京; 3. 北京城建设计发展集团股份有限公司城市设计研究院, 100071, 北京;  
4. 北京交通大学建筑与艺术学院, 100044, 北京//第一作者, 博士研究生)

**摘 要** 地铁站内售票系统设施的自助化运营对提高地铁站厅的运营效率和服务水平具有重大意义。实地调研和分析了北京地铁4号线不同类型车站单程票的使用比例特征和售票设施的运营情况。调研分析发现,不同站点不同时间段的单程票使用比例差异明显,高峰时期的售票设施排队现象普遍,绝大多数车站在人工售票窗口排队的乘客数量多于在自动售票设施排队的,部分车站存在售票设施布局不合理、预留排队空间不足等问题。针对上述问题提出了增设设施及工作人员,以及改进设施、加强引导和改善设施布局等建议。

**关键词** 北京地铁;单程票;使用比例;售票设施

**中图分类号** U293.22

**DOI**:10.16037/j.1007-869x.2019.01.019

## Analysis of the One-way Ticket Usage Ratio and the Ticketing Facilities on Beijing Metro Line 4

REN Xueting, ZHU Pin, REN Xue, GAO Jie

**Abstract** The self-service operation of ticketing facilities at subway stations is of great significance for the improvement of operational efficiency and service level. Through field investigation on Beijing metro Line 4, the one-way ticket usage ratio and the operation status of ticketing facilities at different stations are obtained. The investigation shows that in terms of the demand for one-way ticket, the usage ratio is significantly different at different stations and different times; the queuing phenomenon around the ticketing facilities is a common phenomenon at most of the research target stations, the number of passengers queuing at the artificial service windows is more than that around the automatic ticketing machines. Also there are problems at some stations, such as the irrational layout of ticketing facilities and the insufficient queuing spaces. Finally, suggestions are put forward to ameliorate the current situation, such as the improvement of guidance and facility layout.

**Key words** Beijing metro; one-way ticket; usage ratio; ticketing facility

**First-author's address** Department of the Built Environment, Eindhoven University of Technology, 5600MB, Eindhoven, Holland

地铁车票主要有单程票和储值票两类。单程票具有限时、限程功能,储值票可反复充值、重复使用<sup>[1]</sup>。随着智能化服务的发展,储值卡的使用比例增加,可有效提高车站乘客的购票效率。提高自助售票系统的使用效率关系乘客购票体验,其工作的流畅性和稳定性十分重要<sup>[2]</sup>。目前,北京地铁实施人工售票与自动售票相结合的方式。

## 1 调研概况

北京地铁4号线是北京城市轨道交通线网中一条贯通城区西部南北方向的交通主干线,有典型的旅客特性和稳定的客流。本文通过对北京地铁4号线的典型车站进行调研,分析调研车站单程票的使用需求和售票设施现状。该调研针对同一时间段(早晚高峰)的不同站点,以及不同时间段的同一站点分别进行。

### 1.1 研究站点选取

调研均在工作日进行。同一时间段的调研站点主要定位为大客流站点。根据北京地铁4号线工作日早晚高峰小时站点客流量分析<sup>[3]</sup>,选取早高峰时段(7:00—9:00)的调研站点为安河北站、北宫门站、西苑站、西直门站、陶然亭站、北京南站站、马家堡站、角门西站及公益桥西站,晚高峰时段(17:00—19:00)的调研站点为海淀黄庄站、人民大学站、魏公村站、国家图书馆站、动物园站及西直门站。同时,本研究选取西直门站A口进行不同时间

\* 高杰为本文通信作者

段调研,因为西直门站 A 口是连接 13 号线与 2、4 号线之间换乘的枢纽站厅,是西直门站最大和最重要的一个站厅<sup>[4]</sup>,具有代表意义。

### 1.2 数据获取

研究的数据和信息来源于实地调研。调研内容包括:

(1)单程票使用比例:单程票使用人数占总人数的百分比。

(2)自动售票设施情况:各站点各类自动售票设施数量,机器前排队人数,单位时间(3 min)使用人数。

(3)人工服务中心情况:人工服务中心数目,人工服务窗口开放数目,人工服务窗口排队人数。

调研工具有相机、计时器及记录单等。

## 2 调研数据分析

### 2.1 单程票使用比例

某一站点单程票使用比例为单位时间内通过闸机的单程票乘客占通过闸机总乘客的比例。

#### 2.1.1 早晚高峰不同站点单程票使用比例

经统计,早晚高峰不同站点单程票使用比例如表 1 所示。由表 1 分析可知,单程票使用比例与站点类型有明显的相关性。多数普通站点单程票使用比例在 10% 以下。动物园站为旅游景点兼交通枢纽站,其单程票使用比例最高达 41.76%。西直门站与北京南站站是交通枢纽站,其客流量大且外地乘客居多。因此,这两站的单程票使用比例均超过 30%。

表 1 早晚高峰时段不同站点的单程票使用比例		
时段	站点	单程票使用比例/%
早高峰	陶然亭站	10.26
	北京南站站	36.01
	马家堡站	7.98
	角门西站	3.55
	公益西桥站	7.20
	西直门站(A 口)	31.68
	安河桥北站	8.76
	北宫门站	6.67
	西苑站	5.10
	中关村站	7.18
晚高峰	海淀黄庄站	6.37
	人民大学站	6.88
	魏公村站	5.06
	国家图书馆站	8.16
	动物园站	41.76
	西直门站(A 口)	13.36

#### 2.1.2 西直门站不同时段单程票使用需求

西直门站(A 口)不同时段单程票使用比例如表 2 所示。由表 2 可见,同一工作日的不同时段,单程票使用比例差异较大。在调研中,单程票使用比例最高为 41%,对应时段为 13:00—14:00。

表 2 西直门站(A 口)某工作日不同时段单程票使用比例	
时段	单程票使用比例/%
08:35—08:40	32
10:21—10:26	21
13:12—13:17	41
17:43—17:48	13
19:45—19:50	11
21:00—21:05	17

### 2.2 单程票售票情况

北京地铁单程票主要通过自动售票设施和人工服务中心售票。

#### 2.2.1 早晚高峰不同站点售票情况

##### 2.2.1.1 自动售票设施

调研站点内的自动售票设施按功能主要分为多用途机(可充值,也可售票)、只充值机及只售票机。调研站点的售票设施情况如表 3 所示。

表 3 不同站点的自动售票机设置情况			
站点	多用途机 数量/台	只充值机 数量/台	只售票机 数量/台
陶然亭站	10	1	
北京南站站	22		
马家堡站	6		
角门西站	7	3	
公益西桥站	6		1
西直门站(A 口)	5		
安河桥北站	6		
北宫门站	5	1	
西苑站	8		
中关村站	8		
海淀黄庄站	7	1	
人民大学站	7	3	
魏公村站	8		
国家图书馆站	8	2	
动物园站	10		

由表 3 可见,多用途机比例最大,约占91%,只充值机约占 8%,只售票机约占 1%。调研站点中无不收纸币和暂停使用的机器。而西直门站 A 口和公益西桥站均有 1 台不找零的多用途机。

表 4 为早晚高峰时段不同站点的自动售票机使用情况。由表 4 可知,在早晚高峰时段,售票机平均排队人数(1 处自动售票设施所有机器的排队总人数)为 0~5 人的站点约占总站点数的 81%。北京

南站站的排队人数最多,达 31~35 人。单位时间(3 min)内自动售票机的使用人数(指单位时间内 1 处自动售票设施所有机器的使用总人数)大多在 10 人以内。其中北京南站站的为 12 个人。而北京南站站的 1 处自动售票设施有 5~6 台机器。计算可知,除去排队时间,平均每人在售票机进行自助购票的整个过程约需要 1.5 min。

表 4 早晚高峰时段不同站点的自动售票机使用情况			
时段	站点	平均排队人数/人	单位时间使用人数/人
早高峰	陶然亭站	2	7
	北京南站站	38	12
	马家堡站	3	4
	角门西站	2	4
	公益西桥站	2	3
	西直门站(A 口)	10	10
	安河桥北站	1	3
	北宫门站	4	7
	西苑站	0	3
	中关村站	3	10
晚高峰	海淀黄庄站	5	5
	人民大学站	3	5
	魏公村站	1	1
	国家图书馆站	2	3
	动物园站	18	13
	西直门站(A 口)	3	8

2.2.1.2 人工服务中心及人工窗口设置情况

早晚高峰时段,不同站点人工服务中心及开放窗口数量统计分析如表 5 所示。60% 的站点站厅内设有 1 处人工服务中心,40% 的设有 2 处。超过半数的站点每个服务中心开放 1 个服务窗口。在中关村站、动物园站、北京南站站等客流量较大的站点,

表 5 不同站点早晚高峰人工服务中心及开放窗口数量统计			
类别	数量/处(个)	站点	站点数占比/%
人工服务中心	1	中关村站,魏公村站,动物园站,西直门站 A 口,马家堡站,公益西桥站,安河桥北站,北宫门站,西苑站	60
	2	海淀黄庄站,人民大学站,国家图书馆站,陶然亭站,北京南站,角门西站	40
单个人工服务中心开放窗口	1	海淀黄庄站,人民大学站,魏公村站,国家图书馆站,陶然亭站,马家堡站,角门西站,公益西桥站,北宫门站	56.3
	2	西直门站 A 口(晚高峰),西苑站	12.5
	3	中关村站,动物园站,北京南站,西直门站 A 口(早高峰),安河桥北站	31.3

每处服务中心会有 3 个服务窗口开放。

表 6 为早晚高峰不同站点人工服务中心服务现状。可以看出,北京南站站的服务中心单个排队人数约 30 人,远远超出其他车站(大多不超过 10 人)。

表 6 早晚高峰不同站点人工服务中心服务现状				
时段	站点	人工服务中心数/处	人工窗口开放总数/个	单个窗口排队总人数/人
早高峰	陶然亭站	2	2	5
	北京南站站	2	6	30
	马家堡站	1	1	4
	角门西站	2	2	2
	公益西桥站	1	1	1
	西直门站(A 口)	1	3	4
	安河桥北站	1	3	1
	北宫门站	1	1	11
	西苑站	1	2	4
	中关村站	1	3	2
晚高峰	海淀黄庄站	2	2	3
	人民大学站	2	2	9
	魏公村站	1	1	2
	国家图书馆站	2	2	2
	动物园站	1	3	8
	西直门站(A 口)	1	2	6

2.2.2 西直门站不同时间段的售票情况

2.2.2.1 自动售票设施

西直门站(A 口)共有 5 台多用途机器。在部分时间段有的机器功能受限,表现为暂停使用、不找零及不收纸币等。西直门站(A 口)自动售票机在不同时间段的单位时间(3 min)排队人数高峰特征明显。排队人数高峰主要集中在 13:12—13:17,排队人数高达 30 人,单位时间使用人数也达最大值。西直门站(A 口)的多用途售票机器状态及排队情况如表 7 所示。

表 7 西直门站(A 口)不同时段自动售票机状态及排队情况						
时段	正常使用机器数量/台	功能受限机器数量/台			排队人数/人	单位时间使用人数/人
		暂停使用	不找零	不收纸币		
08:35—08:40	5				10	10
10:21—10:26	3	1		1	8	8
13:12—13:17	1	1	2	1	30	16
17:43—17:48	4		1		5	8
19:45—19:50	2		2	1	1	3
21:00—21:05	5				3	8

2.2.2.2 人工服务中心

西直门站(A 口)不同时间段人工服务中心现

状如表 8 所示。根据调研的一处人工服务中心数据明显可以看出,13:12—13:17 时间段的排队人数最多,达到了 41 人,而其他时间段的约为 10 人左右。

2.2.3 售票设施排队人数对比

早晚高峰不同站点售票设施排队人数情况统计见表 9。由表 9 可见,绝大多数车站在人工窗口排队的乘客数量多于在自动售票机排队的乘客数量。

表 8 西直门站(A 口)不同时间段人工服务窗口情况		
时段	人工服务窗口 排队总人数/人	人工服务窗口 开放数/人
08:35—08:40	3	12
10:21—10:26	2	15
13:12—13:17	2	41
17:43—17:48	2	11
19:45—19:50	2	10
21:00—21:05	21	7

表 9 早晚高峰不同站点售票设施排队人数对比			
时段	站点	人工售票窗口 排队总人数/人	自动售票机 排队总人数/人
早 高 峰	陶然亭站	10	2
	北京南站站	150	38
	马家堡站	4	3
	角门西站	3	2
	公益西桥站	1	2
	西直门站(A 口)	13	10
	安河桥北站	3	1
	北宫门站	12	4
	西苑站	7	0
	中关村站	6	3
晚 高 峰	海淀黄庄站	5	5
	人民大学站	19	3
	魏公村站	2	1
	国家图书馆站	3	2
	动物园站	23	18
	西直门站(A 口)	11	3

3 案例分析

在调研站点中,高峰时期排队乘客人数最多的是北京南站站和动物园站,且其售票设施现状问题居多,故针对这两站进行分析。

3.1 动物园站

动物园地铁站周边有动物园、天文馆及购物商圈,平日与节假日的旅游客流量都较大<sup>[5]</sup>。而且晚高峰时段的进站乘客多,尤其是外地乘客多,故该站购买单程票的比例在调研站点中居首。该站站厅层布局见图 1。1 处人工服务中心,2 处自动售票设施(每处均有 5 台自动售票机)分列于 B、C 出入口

口一侧和 A、D 出入口一侧,晚高峰期间现存的主要问题为:

(1)人工服务中心预留排队空间不足,排队乘客堵塞进站通道。由于人工服务中心位于安检至进站闸机之间的狭长空间,且晚高峰进站客流量大,故进站乘客安检后需要穿过拥挤的排队人群才能到达进站闸机,严重影响进站效率。

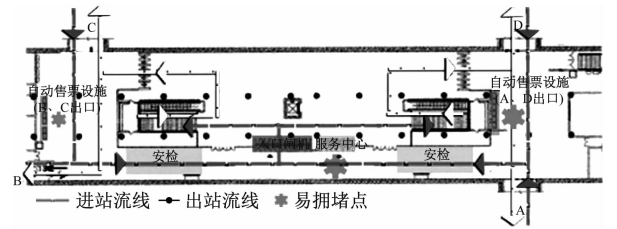


图 1 动物园站站厅层布局

(2)自动售票设施排队人数多、预留排队空间不足。A、D 出入口一侧排队人数居多,平均每台机器排 4~5 人;B、C 出入口一侧预留排队空间不足,其排队乘客易干扰进出站客流,从而引发拥堵。

3.2 北京南站站

北京南站站属于换乘枢纽站,乘客出行目的以因公出差、旅游购物、探亲访友为主,约占客流量总量的 80%<sup>[6]</sup>。由于站点客流量大且外地旅客多,购票服务系统的需求量很大。站厅层布局为集中式(见图 2),设置有自动售票设施 4 处,每处 5~6 台自动售票机;人工服务中心 2 处,每处开放 3 个售票窗口。

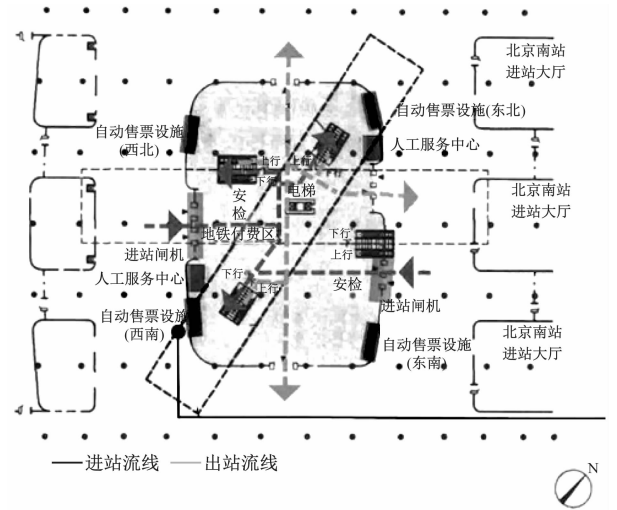


图 2 北京南站站的站厅层布局

现存的主要问题是售票设施前排队人数多,容易发生拥堵。2 个人工售票窗口的平均窗口排队人

数约为25~35人,东南一侧自动售票设施平均每台机器约排5~8人,其他方位约排10~15人,自助购票的乘客分布有一定的不均匀性。

## 4 总结与建议

### 4.1 现状总结

#### 4.1.1 单程票使用比例情况

不同时间段不同站点单程票使用比例差异明显。客流数量与性质通常影响着出行使用单程票的乘客数量与比例。在临时性地铁乘客出现较多的站点(如交通枢纽站、旅游景点站)单程票使用需求较大。

#### 4.1.2 单程票售票设施

(1)调研车站高峰时段售票设施前排队现象普遍。绝大多数车站人工窗口排队的乘客数量多于在自动售票机排队的乘客数量。

(2)部分调研车站存在售票设施布局不够合理、预留的排队空间不足的问题。主要表现为:在客流量大、外地乘客较多的站点(如北京南站、动物园站),高峰时段售票设施区域的大量排队人群会对进出站客流产生阻断和干扰。

(3)自动售票机的使用率有待提高,部分乘客由于不明确其功能和使用方法,而不去使用或花费很长时间使用。另外,自动售票机的充值功能鲜少被使用,乘客一般选择人工服务窗口来进行储值票充值。

(4)同一站点的多功能自动售票机在不同时间段存在功能受限,部分机器只充值、只售票、暂停使用、不找零、不收纸币等。

### 4.2 建议

(1)售票设施的设置要充分考虑客流数量、客流性质、单程票的使用比例,制定弹性服务机制,在高峰时段客流量大的站点增设售票设施、增设工作人员等。

(2)自助售票区域可区分售票区和充值区,并加强标示性,使不同功能更加一目了然。图3为深圳地铁站内的自助售票设施分区。



图3 深圳地铁站内自助售票设施分区

(3)自动售票设施可增加售卡功能,并开通扫码支付功能,使充值变得更快捷。

(4)推广相应手机软件,乘客可利用手机实现手机刷卡、充值,从而实现公共交通的移动支付。

(5)在客流量大的车站设置自动售票区域的方位导向图、增加引导人员等,以调整售票设施的使用均匀性。

(6)新建站点的布局要为购票、充值客流预留充足的排队空间,结合其他的乘客心理和行为活动设置不同的功能区域,减少购票队伍与进出站客流的交叉<sup>[7]</sup>。

总之,除了加强引导、根据使用需求来调整自动售票设施外,在如今的互联网时代,开发推广新型消费模式能更高效地适应乘客需求,从而实现地铁站厅层的自助化运营。

## 参考文献

- [1] 石慧麟.城市轨道交通自动售检票系统设计[J].城市轨道交通研究,2001(2):61.
- [2] 杨光辉.地铁自动售票机软件系统的设计与实现[D].北京:北京交通大学,2012.
- [3] 段卫静,陈艳艳,赖见辉.北京地铁4号线客流特征分析[J].都市快轨交通,2013,26(4):43.
- [4] 吴昊灵,李慧轩.北京地铁西直门站换乘流线优化方案探究[J].城市轨道交通研究,2012(1):88.
- [5] 贾秀娟.基于LEGION仿真技术的地铁站城地下商业空间优化设计研究——以北京地铁四号线动物园站为例[D].北京:北京交通大学,2012.
- [6] 孙明正,潘昭宇,高胜庆.北京南站高铁旅客特征与接驳交通体系改善[J].城市交通,2012(3):23-32.
- [7] 周庆灏,卢红爱,李素莹,等.上海轨道交通车站自动售检票系统布局研究[J].城市轨道交通研究,2014(8):20.

(收稿日期:2017-04-05)

欢迎订阅《城市轨道交通研究》

服务热线 021—51030704