

地铁客流特征调查与分析

冯意彭 顾天鸿

(大连科技学院, 辽宁 大连 116000)

【摘要】根据客流实时变化的情况,对地铁高峰时段客流特征进行调查和分析,通过了解客流的形成原因,高峰时段的客流特性,以及客流的影响因素来设置问卷,最后利用问卷调查法所调查的数据进行分析,并总结出相关问题。

【关键词】客流特征;高峰客流;客流调查;数据分析

近年来我国城市轨道交通运营规模、客运量、在建线路长度、规划线路长度均屡创历史新高,我国目前正大力发展城市轨道交通。而地铁在城市轨道交通的地位尤为重要,如今的地铁在许多城市交通中已负担起主要的乘客运输任务。地铁在运行过程中随着时间的变化会出现客流的不均衡现象,形成地铁高峰时段客流拥挤,如果不针对高峰客流进行改善和调整,就会出现站内大量客流聚集,严重时会影响地铁正常运营,给地铁带来不可避免的损失,因此对地铁高峰时段客流特征进行调查是有必要的。

一、地铁客流特征

(一) 客流特征的分布情况

1. 客流结构复杂。在节假日期间,农民、工人、学生以及外出旅游等为主要客流,他们在早晚高峰相互交织在一起形成双峰型高峰客流。在寒暑假期间客流主要以学者和旅行者为主,他们时间集中,高峰突出。他们一般往来行于城市的周边地区或风景区。

2. 流向不均衡。高峰时刻的客流,主要以学生、工作人员为主,在早高峰主要是城市周边地区流

向城市中心地区;晚高峰主要是城市中心地区流向城市周边地区,这在短时间内产生了流向的不均衡。节日期间,往来的客流相对较少。假期客流多半聚集在学生放假及开学的这段时间,以学生客流和旅游客流为主。由于客流地理位置分布和时间分布上的不均衡,通常造成大量客流在一定时段的增加是单方向的。

3. 时间集中,流量大。现阶段的地铁在运行过程中几乎每天都会出现大量人群流动密集的情况,这种现象随着时间的逐年增长越来越突出。特别是在早晚的换乘车站,往来的客流量相比平时成倍数增长。

(二) 客流的时间特征分布

本文采用的是以为时间跨度分别以一日内和一周内为调查情况进行观察。一日内每小时客流是指,统计在一天中每个小时内所运送旅客的客流量,分析其变化规律。一周内客流量是指统计一周内每一天中所要运送旅客的客流量,并观察其变化的规律。

1. 一日内小时特征分布

地铁作为城市轨道交通的一种运输方式,它的

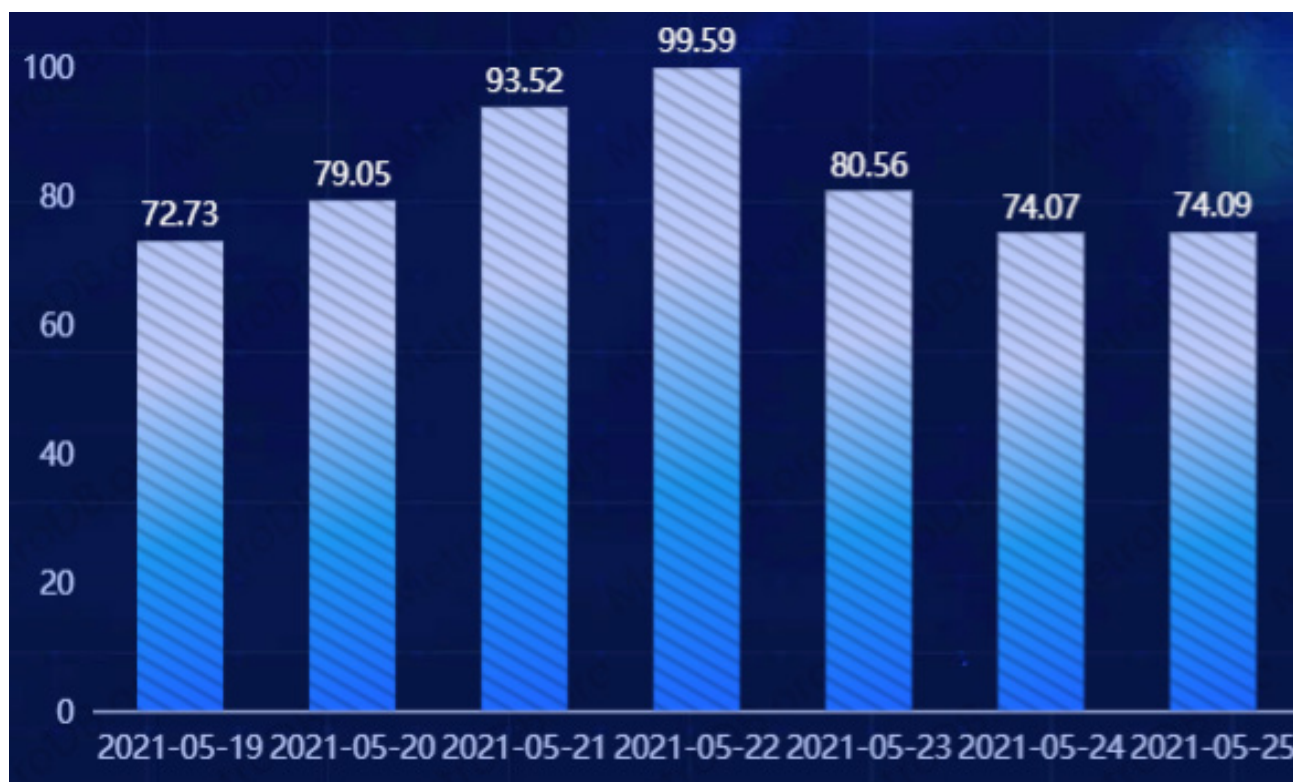


图 1.1 一周客流分布规律

一日内小时客流随人们的生活节奏和出行特点而发生着微妙变化。它主要受到人们上下班、学生上学放学、线路走向、路网结构的影响，主要分为单峰型、双峰型、全峰型、突峰型、无峰形五种类型。

2. 一周内日客流特征分布

一周分为工作日和双休日，由于人们工作和上学的关系，城市轨道交通的客流也会差生相应的变化。在一般应用于通勤和通学的路线上，双休日的客流会比工作日的客流有所减少。根据图 1.1 可以看出建在商业区和旅游区的城市轨道交通客流，双休日客流明显高于工作日客流。所以运营单位必须要了解一日及一周的小时客流分布状况，以便更有效，更快速的实施不同的行车计划。

3. 短期性客流的变化

根据图 1.2 可以看出在一年内，客流还存在季节性的变化，由于雨雪季节和学生复习迎考等因素，每年的 6 月份的客流通常是全年的低谷。另

外在旅游旺季，流动人口的增加也会使轨道交通线路的客流增加。短期性客流激增通常发生在举办重大活动或遇到天气骤然变化的时候。当客流在短期内增加幅度较大时，运营部门应针对某些作业环节、某些设备的运用方案采取应急调整措施，以适应客运需求。

（三）客流空间特征

客流空间分布包括线路客流分布、各断面客流分析和车站乘降客流上下行分布等几个方面。

1. 线路客流分布。在郊区城镇的建设起步阶段，客流主要集中在中心内部。客流呈现向心单峰型客流，随着中心城市的扩大，工业、人口开始向郊区转移，所以出现了郊区和中心城区之间潮汐式交通的现象。

2. 线路断面客流分布特征。客流量在各断面分布相差较大，断面客流多呈凸字形和阶梯型分布。

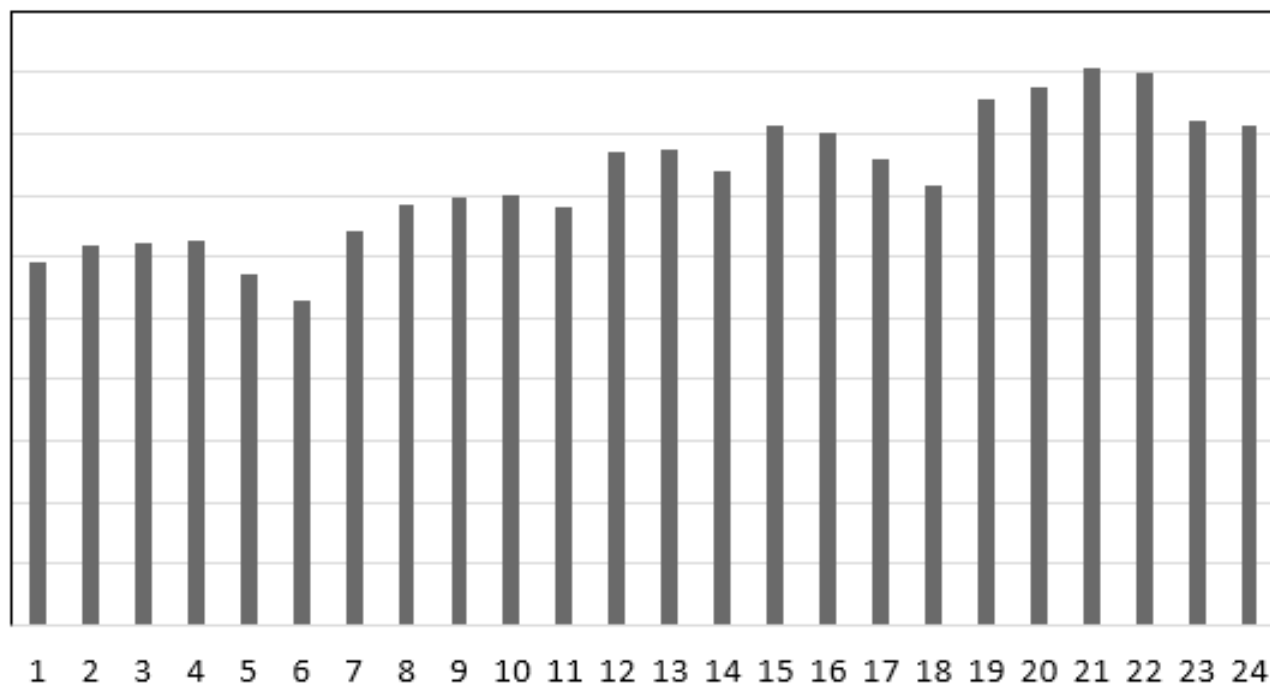


图 1.2 城市轨道交通月客流变化

3. 上下行方向上客流分布特征。上下行客流也多分为几种不同特征，有的线路双向客流相差不大，有的线路相差很大，所以将其分为双向型和单向型两种类型。

双向型：城市轨道交通在同一条线路上下行客运量几乎相等，双向型则多出现在市内线路上。

单向型：城市轨道交通在同一线路上下行客运量相差较大，单向型则多出现在周边地区线路上。

二、高峰客流的影响因素

引起高峰时段大客流的原因有很多种情况，总结就是从外部因素和内部因素以及出行者因素三个方面进行分析。

（一）外部因素

从外部因素我们可以根据车站的地理位置和周边环境，还有周边的建筑规划以及当地的经济水平或者是否存在旅游景点，一些情况下，景点周围的地铁车站它的客流量会远远高于一般地铁车站。特别是在节假日期间，它的客流量还会增加，此外天气、

节假日、气候条件也是外部条件所不可缺少的。

（二）内部因素

从内部分析就是轨道交通车站的规模大小，车站的实际容量。如果车站的设备没有及时更换新的设备，那么售票、检票、乘车等环节的服务能力也会受到一些影响。另外地铁票价的高低也是影响客流因素之一，但票价对客流的影响与收入水平对客流的影响是综合作用引起的。

（三）乘客自身行为因素

乘客自身的行为因素主要在于出行的目的地、经济状况、身体条件、心里状态等。

三、调查问卷设计

研究客流特征对于组织旅客的运输安全具有重要作用。以空间为跨度，针对地铁车站的客流分布情况，对始发站、中间站、换乘站进行调查。通过对客流的影响因素分析，进行问卷的设计，主要包括两大部分。第一部分是乘客的基本信息部分，第二部分是针对客流特征进行相关问题的

设计。

第一部分主要是针对大连地区的人群，进行一个个人的信息调查，目的是经过大量调查后，根据每一位填写人的自身特点，在总体上观察问卷填写者的性别、年龄、以及他们的职业和所受教育程度来体现出具有代表性的特点。

第二部分是主要针对乘坐地铁客流的相关人群，通过这类人群对调查问卷的所提问题的反馈，来分析地铁所存在的不足之处，并对相关问题采取相对应的措施与建议。

四、调查数据分析

通过对问卷的回收，本次填写问卷人数有 311 人，有效问卷 296 人，有效问卷占比 95.2%。

（一）性别与年龄。此次调查男性占比 56%，女性占比 44%，本次调查问卷男女比例均衡。12-18 岁乘坐地铁的人群占 6.76%，19-44 岁乘坐地铁的人群占比 34.46%，45-59 岁占比为 30.41%，60-74 岁占比 22.64%，75 岁以上的人群占比较少，仅有 5.74%，由此可见乘坐地铁的大部分是青年或者中年人。

（二）学历与职业。调查问卷显示，平均每一百人就有近 33% 的人群是高中及以下人群，其余近 77% 的人群属于大专或本科以上学历，这说明高学历人群的接受和理解事物的能力更快，对于乘坐地铁的出行过程比较了解。从调查问卷中可知，企业人员、专业技术人员、商业、服务业人员的数量相对较高，他们每天的出行具有一定的规律性，因此地铁出行是这类人群的首选，而其他人员因为职业性质，出行的规律性不明显，因此乘坐地铁的次数也相对较少。

（三）月收入。根据当地薪资水平报告显示，人均工资水平在 4400 元左右。根据调查问卷得知

3000 元以下属于低收入人群，有 105 人，3000-5000 元属于中等收入人群有 95 人，5000-8000 元属于较高收入人群，有 61 人，8000 元以上属于高收入人群有 35 人。而低收入及中等收入人群占比较大，说明出行选择方面，经济因素会影响公共交通出行工具的选择。

（四）乘坐地铁的次数。通过调查问卷可以看出，出行考虑乘坐地铁的比例分别为：从不—4.53%、偶尔—10.93%、有时—30.87%、经常—28.30%、总是一—25.08%，从数据中可以分析，大部分人出行会选择乘坐地铁出行。

（五）出行的主要目的。该问题可多选，数据显示，乘坐地铁以上班、购物的所占人数居多，分别是：158、161 人。而旅游、办公人数所占人数相对居中，分别是：103、96 人。上学及其他出行的人数较少只有 43 人。可见地铁的大部分客流是由上班、购物、旅游、办公组成。

（六）出行时间段。因为该题是多选题，通过调查问卷可以得出，在 6:00-9:00 以及 17:00-20:00 这两段时间客流占比相对较大，而 9:00-12:00 以及 20:00-22:00 这两段时间客流占比相对较小。由此可见地铁客流的高峰时段大部分出现在早 6:00-9:00 和 17:00-20:00 之间，特别是在晚间客流量相对早间客流量较大。

（七）地铁票价合理性。通过调查问卷得知，有 40.20% 的被调查者认为非常合理，有 45.95% 的被调查者认为比较合理。有 13.85% 的被调查者认为不太合理。这主要是因为一些低收入人群认为乘坐地铁的票价过高，这也是地铁损失客流的一部分原因。

（八）高峰时段的地铁出行原因。该问题为多选，通过调查问卷得知，在高峰时刻有近 50% 的数据显示交通拥挤而选择乘坐地铁出行，有近 79%

的数据显示到达目的地的距离较长,有近73%的数据显示价格合理。因此对于目的地较远的人群因为怕堵车、价格上也比其他交通工具合理,会优先考虑乘坐地铁出行。出行目的地较近的人群因为同样的距离,乘坐公交的价格相对便宜,同样的距离不同的价格,同时,地铁做不到直达目的地,而公交和出租车可以做到直达目的地,方便,快捷。因此会选择乘坐公交或打车出行,这就导致地铁缺少了一部分的客流。

(九) 高峰时段等车情况。调查问卷中有近28.04%的人群表示会因为当前车厢过于拥挤而选择乘坐下一趟列车出行,说明这类人群的出行时间较充足,这会导致出现过多乘客在站台的滞留情况,同时影响其他乘客进出车站,也会妨碍工作人员的管理,另外站台能容纳的人数是有限的,所以合理来安排往来客流是非常重要的。而另外71.96%则表示不会因为拥挤而乘坐下一趟列车,说明这类人群的出行对时间的要求较严格。

(十) 雨雪天气。调查问卷中有近18.92%的人群觉得在雨雪天气会影响自己乘坐地铁出行,而有81.08%的人群觉得雨雪天气并不影响自己乘坐地铁出行。

五、总结

本次调查与以往调查相比,人们的文化水平逐渐提高,但同时也暴露出很多问题。在调查的311人中有15人没做过地铁,在年龄上,老人与儿童因为对事物的理解能力不足,所以乘坐地铁的次数相对较少。在职业上,企业人员、专业技术人员等出行具有一定的规律性,会选择乘坐地铁,其他人员因为没有规律性,所以乘坐地铁的次数相对较少,说明地铁出行的准点率较高。出行目的地较近的人群认为,同样的距离,常规公交相对廉价,也导致

地铁损失一部分客流。在高峰时段,地铁客流量相比平时有大幅增加,容易出现站内客流滞留拥挤现象。一些时间充裕的人会因为车厢拥挤而选择乘坐下一班列车,导致站台乘客人数居多,这在降低地铁的运营效率的同时也增加了危险性。雨雪天气会使一部分人员因为地铁客流量大,地面潮湿,容易发生碰撞危险所以暂时不会选择乘坐地铁。

基于以上调查结果,提出以下建议:

(一) 根据当地居民的收入水平来调整票价。

(二) 通过研发更新硬、软件设施来进一步压缩发车间隔。

(三) 由于现处于疫情期间乘坐地铁出行需要出示健康码,而很多老人无法熟练使用智能手机或根本没有智能手机,应该考虑专门办一个老年人的出行通道,可以安排工作人员帮助老年人登记身份信息,还有住址等,这样的话就解决了老年人不会扫码的情况。

参考文献:

- [1] 王晨.北京市2014年城市轨道交通节假日客流特征研究[D].北京:北京交通大学,2017.
- [2] 刘若鸿,吴海燕.节假日城市轨道交通客流特征分析——以北京市为例[J].智能城市,2017,03:343-345.
- [3] 林颖,陶志兴,吴孟庭.福州城市轨道交通与常规公交协调优化研究[J].沈阳:沈阳理工大学学报,2019 38(01):87-93.
- [4] 王永岗,张俊,武艳,彭辉.基于断面客流特征的城市轨道交通行车组织优化方法[J].城市地铁研究,2017,04:11-16.
- [5] 邵春福.城市公共交通[M].北京:北京交通大学出版社,2018.7.