



《城市轨道交通运营管理》

课程报告

轨道交通服务水平的评价指标以及提高 服务水平的措施

指导老师：张宁 副教授

小组成员：全民圣 183107

耿冬冬 183139

谢再春 183110

余冠一 183114

周伟 183117

2019 年 6 月

目录

- 摘要..... 1
- 一、绪论..... 2
 - 1.1 研究背景..... 2
 - 1.2 国内外研究现状..... 3
- 二、轨道交通服务水平的评价指标..... 5
 - 2.1 轨道交通服务水平的概念和评价内容..... 5
 - 2.2 轨道交通服务水平的评价指标..... 7
 - 2.3 轨道交通服务水平评价指标权重量化方法..... 13
- 三、提高轨道交通服务水平..... 16
 - 3.1 城市轨道交通服务水平优化的意义..... 16
 - 3.2 城市轨道交通服务水平提高方法..... 16
 - 3.3 城市轨道交通客运服务管理体系..... 18
 - 3.4 城市轨道交通客运中存在的困难和问题..... 19
 - 3.5 城市轨道交通服务水平提高具体措施..... 19
- 四、案例分析：南京地铁客运服务质量评测..... 21
 - 4.1 南京地铁概况..... 21
 - 4.2 服务质量调查..... 22
 - 4.3 服务质量评价..... 25
- 参考文献..... 32

摘要

本项目以城市轨道交通服务水平评价为基础，介绍了城市轨道交通大规模发展的历史和社会经济背景，以及在此背景下城市轨道交通发展的重要意义，这种意义不仅是经济上的，更是社会和舆论上的。因此，运用科学合理的评价指标和方法对城市轨道交通服务水平进行评价对于了解当前的城市轨道交通服务水平具有重要意义，同时也可以为进一步提高城市轨道交通运营服务水平提供必要的依据。

本项目包括服务承诺、服务效率在内的七个主要指标用于建立城市轨道交通服务水平评价指标体系，综合运用层次分析法、德尔菲法等四种主要的指标权重分析方法用于城市轨道交通评价指标权重的确定。

在提升城市轨道交通服务水平的措施方面，本项目以城市轨道交通客运服务为主要着力点，分析了城市轨道交通客运服务管理体系以及客运服务中存在的问题和困难，从导向设施、安全设施、车站售检票系统以及服务质量监督措施四个方面提出了提高城市轨道交通服务水平的具体措施。

最后，本问以南京地铁为例，对其客运服务质量和水平进行了测评。通过对相关指标的测评和分析，由结果显示可以看出，乘客对南京地铁客运服务的感知质量满意度相对较低，而感知质量是乘客最能直接感受到的服务，南京地铁的客运服务还有很大的提升空间。

关键词：城市轨道交通 服务水平 评价指标体系

一、绪论

1.1 研究背景

我国经济的高速发展和城市化进程的加快,造就了一大批人口在 100 万以上的大城市、人口 400 万以上的特大城市。集约化的城市发展战略,提高了土地利用效率,但也意味着人均土地占有率和人均道路面积很低。为应对城市发展带来的拥堵和污染等问题,各国大力发展公共交通,尤其是城市轨道交通。但是,城市轨道交通建设具有资金密集的特点,每公里造价高达数亿,一条长度在 20 公里的地铁线路往往需要上百亿的投资,从而成为该城市规模最大的基建项目。因此,作为城市管理者 and 决策者,往往十分重视地铁运营效果的评价和相应的地铁运营改善措施。

表面上,各地的地铁都是由独立的地铁公司运营管理,但由于地铁投资巨大,作为公共交通,其票价又相对低廉,使之很难通过运营回笼资金和盈利,从而需要地方政府的财政补贴来保持正常运营。所以实质上城市轨道交通是一项社会公共服务。城市轨道交通的公益性意味着其本身具有非市场性、非营利性,致使对城市轨道交通的效益评价不同于一般企业。企业追求的是利润,而城市轨道交通系统追求的是社会效益,追求的是城市道路的通畅、环境的改善、居民的幸福等很难用经济利益量化评价的东西。而随着社会的发展,“以人为本”的理念深入人心,人们选择出行方式不光看着快捷方便,同样也看重安全性、舒适性、人性化等方面。所以,对城市轨道交通综合服务的评价越来越重要,并且已经逐渐上升到与规划设计几乎同样的高度。良好的城市轨道交通服务水平会极大缓解城市的交通压力,同时会带来居民对城市环境的满意和称赞。这种良好的口碑提高了城市的知名度和美誉度,产生了大量的社会价值,这种社会价值虽然是无形的,但能直接提升居民的幸福指数归属感,吸引优秀人才定居,增强城市竞争力。

所以,建立一个评价城市轨道交通综合服务水平的体系,寻找合适的指标,采用正确的评价方法,得出准确的评价结论,摸清服务的真实水平,并有针对性

的改进,有利于增强城市轨道交通方式的客流吸引力,更好缓解交通拥堵;有利于获得投资者青睐,获得快速发展;有利于提升城市形象,增强居民的幸福感。

1.2 国内外研究现状

1.2.1 国外研究现状

随着城市交通压力的加重,公共交通成为社会倡导的出行方式。为改进公共交通体系的服务质量,增大公共交通方式的吸引力,各国学者在公共交通服务质量评价领域做了大量研究。最初,交通服务评价研究主要集中于公共汽车方向,在世界主要大城市均已开通运营地铁后,研究者将目光投向城市轨道交通领域,取得了一系列成就。但这些成果多用于评价整个路网结构,目的是优化路网和健全公交体系,对服务质量的关注较少。现阶段,国外学者在公共交通服务评价领域的研究主要有以下特征:

(1)研究者大多为某官方组织或为某咨询公司,个人从事这方面的研究较少。究其原因,可能是对公共交通体系作服务评价需要做大量的调查,个人没有动机和能力完成庞大的数据收集工作。

1965 年出版的高速公路通行能力手册(Highway Capacity Manual HCM) 一书中首次提出了交通领域中服务水平这个概念,并率先运用于道路服务水平的评价,经多年运用和不断完善,取得了良好效果。1992 年,美国人成立了 TCRP(全美公共交通研究计划),这一组织致力于改善公共交通服务质量的研究,他们提出了一个评价公共交通设备配置、系统运行情况、通行能力及服务水平的方法,并建立了完整的评价体系。Kittelson & Associates 公司开发的《交通能力及服务质量白皮书》把乘客感受的服务质量分为交通可及性和服务品质,其侧重点在人行道环境、停车场大小、换乘流畅性、车站设施完备度及外观整洁度等环境因素^[1]。美国制定了城市轨道交通的服务水平标准,并按高峰时段内每位乘客的占据大车厢面积和人均座位数把服务水平划分为 A-F 六级。

(2)这些学者的研究注重评价体系的综合性和数据的量化。

Botzow 认为评价内容主要有快捷性和舒适性两大维度构成,其中舒适性又细分为车辆加减速平稳度、车厢内温湿度、噪音等指标,并参照行业标准,将服务水平细分为 A-F 六个刻度^[2]; Parasuraman, Zeithaml 和 Berry 等人认为城市轨道交通的服务质量不能直接等同于乘客满意度,但又直接相关^[3]。他们将服务质量看成乘客期望得到服务和实际感受到的服务之间的差距,并于 1998 年开 SERVQUAL 量表用以衡量^[4]。David A. Hensher 研究了公共汽车服务质量中的潜在、重要维度的聚类,提出了一种定量测定服务质量的方法,并可以比较不同或相同公共汽车司机的服务差异^[5]。Alter 建立了一个完备的城市轨道交通服务评价体系,指标主要包括可达性、出行时间、直达率、可靠性、客流密度、服务频率等 6 项内容^[6]。

综上所述,机构和学者的研究各有重点,有的侧重于的指标的客观性,用温湿度、噪音、站席密度等客观指标来描述服务质量;有的研究者引入营销学中顾客满意度的概念,关注乘客本身的体验,以乘客的感官来评价服务质量。他们的研究大多集中于公共汽车、BRT 领域,较少关注城市轨道交通的服务评价。

1.2.2 国内研究现状

东南大学的王卫东,杜香刚,钟晨提出了城市轨道交通评价指标权重模糊决策方法,即基于专家组意见,用模糊理论的梯形模糊数方法计算城市轨道交通路网评价指标的主客观权重^[7]。北京交通大学的薛原对城市轨道交通服务综合评价理论进行了系统性研究。他通绘制了服务蓝图,将整个城市轨道交通服务供应过程进行了细致分析,划分为乘客、一线员工、后台员工及管理者等四个层次,结合服务蓝图等内容,从企业的角度出发,对服务吸引综合评价,过程综合评价,业绩综合评价等三类企业运营中的主要综合评价进行了深入分析^[6]。

国内学者在城市公共交通评价和城市轨道交通服务评价的研究给其他有志于建立城市轨道交通服务评价体系的研究者提供了大量方法论素材。他们的研究有如下特点:

(1)重视数据的处理，轻视指标体系的建立和权重的确定。一个好的评价体系，其包含的指标必须互相独立，涵盖面广泛，包涵评价对象的全部信息，同时指标间的相对重要度也对评价结果影响很大。

(2)过于重视乘客感知，关心乘客的满意度，忽视城轨运营成本的限制。城市轨道交通虽然有一定的公益性，但其本质还是企业，其必须在乘客满意和运营成本之间取得平衡。

(3)较少和其他交通方式进行横向比较，多见与历史时期的服务质量的纵向比较。

二、轨道交通服务水平的评价指标

2.1 轨道交通服务水平的概念和评价内容

服务水平（Level of Service）最早出现在美国学者出版的高速公路通行能力手册（Highway Capacity Manual, HCM），用来评价评价高速公路运行情况。乘客从城市轨道交通系统获得的产品为位移，位移是无形的，城市轨道交通向乘客提供位移服务和乘客获得位移服务是同时发生的，所以说城市轨道交通的生产过程，本质上是一个服务过程。城市轨道交通服务作为广义上的服务，它具备一般意义上的服务的特征，也有很多不同点^[7]：

（1）城市轨道交通因其高昂的造价和相对低廉的票价，自身盈利能力很差，造血功能薄弱，很依赖财政补贴，这导致了其营利性和公益性的矛盾。

（2）地铁运营商作为企业，追求利润是它的本性，但政府作为地铁的投资商，考虑更多的是地铁的社会效益。

（3）城市轨道交通系统集成了轨道线路、车站、列车、服务人员、管理人员等多服务元素，系统精密而庞大，运转成本也高昂。

（4）普通的服务，顾客只需被动的享受服务提供商的服务，而城市轨道交通服务是需要乘客的主动参与。这一特点需要服务商构架良好的服务体系，简化服务流程，降低顾客的抵触情绪。乘客主动参与服务过程，减少了服务人员的和

服务对象的接触,可能导致服务商的反应迟缓,对服务过程中发生的问题难以及时处理^[8]。

(5) 城市轨道交通服务系统的服务硬件价值高,改造困难,因此,服务质量的提升很难通过硬件升级来得到,大多数情况下,只能通过改善服务流程、提高从业人员素质来达成。

(6) 城市轨道交通是大容量的公共交通客运系统,这一特点决定了其边际成本很低,在设计范围内,客流量的增加对运营成本的影响很小,单位乘客的平均运输成本随着客流量的增加而降低。

(7) 城市轨道交通服务由于乘客的全程参与,其生产过程的安全性是出行者选择城市轨道交通方式的重要评判依据。

(8) 城市轨道交通服务具有半排他性。地铁不会因为乘客的性别、民族、身份地位拒载,从这一点说,地铁没有排他性;但是作为一个服务系统,它的服务能力是有限的,先到的顾客能享受到优质服务,后来的顾客只能享受到较次的服务,甚至可能得不到服务,从这方面说,城市轨道交通服务具有排他性。

城市管理者修建地铁的目的是把超过路面交通承受力的客流转移到城市轨道交通上,缓解沉重的交通压力,改善城市的居住环境和提升城市形象。达成这一目的的唯一途径就是提高地铁的客流吸引力。评价城市轨道交通的服务质量,与其他常规城市公共交通方式做对比,找到其服务的薄弱环节和优势,在经济条件允许的情况下,有的放矢地改进和发扬,努力扩大客源,提高资源的利用率^[9]。

出行者在选择交通方式时,首先考虑的是通达性。当城市轨道交通能满足出行者的通达性要求时,出行者又会考虑轨道交通的便捷舒适性。通达性和服务性实质上反映了城市轨道交通服务系统的功能性和服务性。功能性是指城市轨道交通系统赖以存在的基础,是其本身应具有的内在特性。出行者在通达性得到满足后,就会对舒适、受尊重等方面提出要求。当通达性和服务性都得到满足后,出行者就会将城市轨道交通作为出行的首选交通方式。

2.2 轨道交通服务水平的评价指标

2.2.1 评价指标选取的原则

评价指标体系是顾客满意度理论在轨道交通服务质量管理中的具体应用。在指标体系的建立中，需遵守以下几项原则：

（1）全面性

测评指标要能够全面、系统地评价整个轨道交通行业的服务质量。由于影响客运服务质量的影响因素很多，可以采用层层渐进的方法，逐渐将客运服务质量推向深入。

（2）一致性

测评指标体系必须能够明确地反映目标与指标的一致性，指标体系的设置应有一定的科学性

（3）针对性

针对影响城市轨道交通客运服务质量的主要因素选取指标，从而得到具有代表性的各级指标，以确定适当的评价体系。

（4）独立性

测评体系中的指标必须有较高的区分度，每个指标都能反映系统中彼此独立的或不同级别的服务。

（5）可操作性

指标不宜太多或太复杂，要适合数据收集，同时也易于评定和监控。

城市轨道交通是城市居民的主要出行方式之一，本文从乘客角度研究轨道交通客运服务，以乘客满意为中心，从中选择具体的城市轨道交通客运服务水平的评价指标。城市轨道交通客运服务要以乘客为导向，从乘客的角度而非企业的利益和角度去设计和提供服务，尽可能地预先去除能引起乘客不满的因素，并顺应乘客的需求趋势，为乘客提供人性化的服务。

2.2.2 评价指标体系建立

根据本文设计的轨道交通服务水平评价指标设计原则，运用层次化结构设定评价指标，划分为四级指标：

（1）轨道交通客运服务质量是总的评价目标，为一级指标。

（2）将第二章分析的影响客运服务质量的影响因素归纳总结，转化为具有轨道交通行业特性的 6 个二级指标：运营质量、感知质量、服务质量、推荐意愿、投诉抱怨、品牌形象。

（3）根据影响因素对轨道交通服务质量的具体影响，将 6 个二级指标展开为具体的三级指标，共 13 项。其中二级指标“运营质量”有 3 个三级指标：服务承诺、服务效率、服务价格；二级指标“感知质量”有 4 个三级指标：服务关怀、服务设施、服务环境、服务安全；二级指标“服务质量”有 1 个三级指标：总体服务质量；二级指标“推荐意愿”有 2 个三级指标：可直达时的推荐意愿、不可直达时的推荐意愿；二级指标“投诉抱怨”有 2 个三级指标：投诉、抱怨；二级指标“品牌形象”有 1 个三级指标：整体形象。

（4）根据三级指标的展开形成具体的能直接定性或定量测量的四级指标，共 37 项。

表 2-1 城市轨道交通服务评价四级指标体系

一级指标	二级指标	三级指标	四级指标
客运服务质量	运营质量	服务承诺	1.列车准点率 2.上线率 3.首末班时间准确性 4.故障响应时间
		服务效率	1.线网密度 2.线网覆盖率 3.发车间隔 4.平均换乘时间 5.平均换乘距离 6.通信覆盖率
		服务价格	1.票制票价
	感知质量	服务关怀	1.投诉响应时间 2.员工工作态度 3.无障碍设施的完备性 4.便民设施的布局和数量的合理性

城市轨道交通客运服务质量评价指标体系中,只有第四级指标是可以直接测量的,其中定性的测量指标直接转化为调查问卷中的问题;而定量的测量指标,则用调研获得的乘客和企业运营的数据进行分析。四级指标能否充分体现上一级指标的内涵,将对评价体系能否完全反映真实的客运服务产生关键影响。

2.2.3 服务承诺

一般运营公司都会向社会和乘客做出一些服务承诺,并通过多种方式向乘客和社会公布。轨道交通作为一种快捷、安全的交通方式,其服务承诺至少应包括:列车准点率、列车运行图兑现率、上线率、首末班时间准确性、故障响应时间等。

(1) 列车准点率

列车准点率是指准点列车次数与全部开行列车次数之比,用以表示运营列车按规定时间准点运行的程度,在《城市轨道交通客运服务 GB/T 22486-2008》中规定,一年内列车准点率应大于或等于 98.5%。

(2) 列车运行图兑现率

列车运行图兑现率是指实际开行列车数与运行图定开行列车之比。实际开行的列车中不包括临时加开的列车数。运营公司应根据列车运行图组织列车运行,并根据客流变化等情况合理调整列车运行。尽量缩短发车间隔,尽可能的实现快速、大运量的运送乘客,才能吸引客流。

(3) 首末班时间准确性

首末班时间,即每日列车运行的首班车时间和末班车时间。运营公司一般在车站出入口、售票处等的醒目处公示本车站首末车时间,车站首末班时间的准确性及合理性,能满足车站附近居民的出行需求,也为有特殊需要的乘客提供参考,使其合理的安排出行时间。

(4) 故障响应时间^[10]

城市轨道交通运营的故障主要包括:运营事故、重大活动、政府管制、恶劣天气、乘客伤亡、事故灾难等影响城市轨道交通正常运营的突发事件,运营公司应就这些事件制定应急服务预案,并适时启动。轨道交通的客流一般比较大,如果某一设备出现故障,短时间内可能会导致站内乘客滞留;时间过长,尤其在故

障严重的情况下，会引发乘客的恐慌，导致大量的伤亡。所以轨道交通安全性也是乘客比较关注的因素。

2.2.4 服务效率

（1）公交线网密度

公交线网密度是指在单位城市用地面积内有公交线路通过的街道的长度。该指标是用来衡量城市居民接近公交线网程度的一个重要指标它和线网覆盖率是衡量城市轨道交通网络发展水平和服务水平的重要指标。

（2）发车间隔

发车间隔是指周转时间与配车数的比值。发车间隔的合理性，是体现列车快捷的重要因素。

（3）平均换乘时间和换乘距离

平均换乘时间和换乘距离是指乘客换乘地铁线路或者不同交通方式间换乘所用的时间及距离。减少乘客的换乘时间，能提高乘客的出行效率。

（4）通信覆盖率

乘客在乘坐轨道交通时不可避免的会进行手机通话，尤其是商务人士，轨道交通通信覆盖率至关重要，这体现了其另一方面的服务效率。

2.2.5 服务价格

城市居民的出行，在选择各种交通方式的时，出行费用与城市居民的经济水平相关。而从运营管理者角度来说，服务价格也是其收益的主要来源。票制票价也是影响城市轨道交通客运服务水平的因素之一。轨道交通票制票价的制定应以“公益为先、兼顾效益”为基本原则。影响城市轨道交通票制票价的因素有：

（1）公众的承受能力^[11]

目前国内大多数城市的经济发展水平和市民承受能力有一定的差异。如果制定的票价超过市民的承受能力，将会影响乘客的积极性，影响企业的票务收入，既影响运营企业的经济效益又使其不能充分发挥其社会效益。

（2）公交出行方式结构

轨道交通票制票价制定要与其他公共交通的票制票价进行对比，选取适当的比例。对于各种城市公共交通出行方式，尤其是并行线的城市轨道交通和地面公交两种出行方式，其票价应构成级差关系，从而针对不同的消费群体，合理分配客流，实现城市各种交通方式的合理分工，增加相互协作，实现充分利用交通资源的效果，缓解城市交通压力。

（3）运营成本

轨道交通的建设成本和固定成本很高，据统计，平均修建一公里轨道交通线路大约需要花费亿人民币。若基于轨道交通成本制定票价，将超出乘客承受能力，而轨道交通的运营收益主要依靠票价收入，有了一定的收益，企业才能有更多的人力、物力，为乘客提供更多更好的服务。所以通常考虑城市轨道交通的运营成本及合理回报来制定票价。

2.2.6 服务关怀

在服务关怀方面，主要有以下影响因素：

（1）员工服务态度

运营公司员工的着装整洁及精神风貌体现了一个公司的整体形象；他们的服务态度直接影响着乘客心情的愉悦性；员工的业务水平，能否有效解决乘客困难、疑问或投诉与建议，也是影响乘客满意度的重要因素。

（2）无障碍设施乘

作为服务行业，要考虑到每一类人群的需求，尤其是残障人士，对于残障人士的无障碍设施也体现了社会对市民的人文关怀。

（3）便民设施

考虑到居民出行时间的长短以及在生活方面的需求，车站内的公用电话、自动取款机、报刊销售、洗手间等便民设施的设置为乘客提供了便利，让乘客在接受地铁的基本运送服务过程中，感受到运营管理者对乘客的关怀。

2.2.7 服务设施

轨道交通车站及列车内的引导标识设施、售票系统和检票系统等设施为乘客提供服务，服务设施的数量及布置的合理性能有效的引导乘客，为乘客的选择提供便利，减少出行的时间。

（1）引导标识系统的指引

城市轨道交通客运服务基本属于自助式的服务，所以必须给乘客提供清晰易懂的引导标识指引，以减少乘客的盲目性。引导标识的合理布置能有效的指引乘客，使乘客方便、快捷的按照指示选择行动，以减少乘客不必要的行走和时间浪费。

（2）售检票系统

自动售检票系统是为解决轨道交通各个终端设备协同工作的平台。《城市轨道交通客运服务 GB/T 22486-2008》中规定，售票机或其附近应有醒目、明确的车票种类、票价、售票方式、车票有效期等信息，方便乘客购票；自动售检票机上或其附近应有醒目、明确、详尽的操作说明。

自动售检票系统的使用为乘客的购票和乘车提供了便捷，节省了乘客出行的时间。但售检票系统如果数量不够，会导致服务时间过长，乘客就会产生抱怨；还会导致车站内滞留大量的乘客，城市轨道交通客运服务质量就会随之降低。因此售检票系统的灵敏性和发生故障的频次，是影响轨道交通客运服务水平的重要因素。

2.2.8 服务安全

城市轨道交通具有封闭性强、运行速度高、客流量大且乘客来源复杂、应急疏散难度大等固有特点，因此，城市轨道交通作为人员密集的公共场所，对安全性的要求更高。列车行驶的安全、平稳性，车站的楼梯、自动扶梯及电梯使用的安全性，地铁安检设施的数量和速度以及车内、站内治安环境等，都是影响乘车安全的重要方面。地铁的重特大事故主要集中为以下 7 类：（1）地铁火灾事故；

(2) 人为纵火或恐怖袭击；(3) 列车脱轨事故；(4) 列车撞车事故；(5) 拥挤踩踏事故；(6) 中毒窒息事故；(7) 其他事故。

2.2.9 服务环境

营造一个舒适、和谐的乘坐环境，形成独特的城市轨道交通文化氛围，有助于提高城市轨道交通客运服务水平。主要有以下两方面：

(1) 空气流通性

城市轨道交通是一种特殊的建筑物，基本位于地下，系统相对封闭，内部空间大，与外界联通的出口较少，人流密集，受太阳辐射、雨雪、雷电等气象气候条件的影响小，并且其一般全年运行，服务时间较长。为了最大限度的吸引更多的乘客，使乘客感觉其服务的舒适性，站内（包括通道、站厅和站台）及列车内空气流通性与清新极为重要。

(2) 装饰的美观程度

在车站内添加人文方面的内容是必要的，乘客在站台候车或乘坐列车时，站内（包括通道、站厅和站台）及列车内的装潢、装饰及电视、广告能带给乘客一种乘坐享受，使乘客精神放松，产生自在愉快的心情，也可以帮助乘客打发时间，有效地减少乘客因候车等产生的抱怨，有助于培养乘客的出行习惯，是提高客运服务质量的一种有效措施。

2.3 轨道交通服务水平评价指标权重量化方法

常用的确定权重的方法有顾客赋权法、德尔菲法、层次分析法、因子分析法等。

(1) 乘客赋权法

也称直接打分法，是指在顾客满意度调查过程中由顾客将指标赋权的方法。这种由顾客直接评定满意度的影响因素的重要性的方法，客观、简单，适用于一些顾客容易理解的指标和问卷。

(2) 德尔菲法

也称专家打分法，是以不记名的方式由专家提出对各指标权重问题的看法，将调查结果反馈给各位专家，让专家参考调查结果重新考虑，再次提出看法。特别是那些极端的观点，要求说明详细的原因。经过多次反馈，直到大多数专家的意见趋向于集中，从而合理的确定各指标权重。

（3）层次分析法^[12]

层次分析法是半定性、半定量问题转化为定量计算的一种简单、实用的方法。这种方法的特点就是在对复杂决策问题的本质、影响因素及其内在关系等进行深入研究的基础上，利用较少的定量信息使决策的思维过程数学化，从而为多目标、多准则或无结构特性的复杂决策问题提供简便的决策方法。是对难以完全定量的复杂系统做出决策的模型和方法。层次分析法将多目标、多准则、多因素、多层次的复杂问题层次化，根据影响因素之间的相关性以及隶属关系，形成一个递阶层次的多指标评价体系，通过比较各种相关因素的重要性，建立两两比较的关系矩阵，确定下一层指标的相对隶属度或权重。

层次分析法的步骤，运用层次分析法构造系统模型时，大体可以分为以下四个步骤：

- A: 建立层次结构模型；
- B: 构造判断(成对比较)矩阵；
- C: 层次单排序及其一致性检验；
- D: 层次总排序及其一致性检验；

（4）因子分析法

因子分析法是一种常用的解决多指标问题的统计分析方法，其原理是通过降维把多个指标转化为少数几个综合指标。使用这种研究方法，可以很容易的找出影响测评结果的关键因素，并能确定每一个评价指标的影响力（即权重）^[13]。

因子分析法是指从研究指标相关矩阵内部的依赖关系出发，把一些信息重叠、具有错综复杂关系的变量归结为少数几个不相关的综合因子的一种多元统计分析方法。基本思想是：根据相关性大小把变量分组，使得同组内的变量之间相关性较高，但不同组的变量不相关或相关性较低，每组变量代表一个基本结构—即公共因子。应用因子分析法的主要步骤如下：

- A:对数据样本进行标准化处理。
- B:计算样本的相关矩阵 R。
- C:求相关矩阵 R 的特征根和特征向量。
- D:根据系统要求的累积贡献率确定主因子的个数。
- E:计算因子载荷矩阵 A。
- F:确定因子模型。
- G:根据上述计算结果，对系统进行分析。

四种权重选取方法的优缺点如表 2-2 所示。

根据城市轨道交通服务水平评价的特点，并结合以上所述的赋权方法，本论文根据不同层次的指标选择不同赋权方法的原则确定权重。

①对于二级指标，由于其含义很难理解，为了使其权重更加合理，采用层次分析法来确定该级指标的权重；

②对于三、四级指标，由于指标数量很多，采用层次分析法会给被调查者造成很大的负担，即使被调查者配合完成问卷，也会影响调查问卷的质量，所以采用因子分析法确定权重。

综上所述，本论文采用的确定权重的方法为层次分析法和因子分析法相结合，即：运用层次分析法确定二级指标的权重，运用 SPSS 软件的因子分析功能确定三、四级指标的权重。

表 2-2 四种权重选取方法的优缺点比较

确定权重的方法	优点	缺点
顾客赋权法	效率高、成本低	若指标较多，被调查者很难给予配合
德尔菲法	解决权重相对均衡问题	受专家主观因素影响较大
层次分析法	条理化、科学化，保证判断的一致性	判断标准随机化，实施困难
因子分析法	较强的客观性	要求原变量之间存在较强的相关关系

三、提高轨道交通服务水平

3.1 城市轨道交通服务水平优化的意义

对于城市轨道交通客运服务管理工作项目而言，优质化的服务体系是企业竞争力的体现，因此，只有建构更加系统化的质量运行标准和管控策略，才能优化城市轨道交通的管理水平，将乘客的基本需求作为导向，顺应科学技术的发展和进步，从而全面提升乘客的要求。在城市轨道交通客运服务体系内，要保证运送乘客管理工作的实效性和基础性价值，从而满足客户的基本需求，实现乘客管理工作的系统化发展。

基于此，提高城市轨道交通服务水平是实现工程体系和谐化发展的根本，能减少客运服务质量监督结构中的盲目性，优化成本管理水平，从而一定程度上升级服务质量等级和运行效果，在关键因素管理方面进行系统化升级，从而实现城市轨道交通行业的可持续发展^[14]。

3.2 城市轨道交通服务水平提高方法

为了保证城市轨道交通客运服务质量，相关项目管理人员要结合实际需求对服务体系进行综合管控，从而整合处理效果和处理要求，确保相应管理流程的针对性和实效性。需要注意的是，要想从根本上落实城市轨道交通客运服务质量优化的工作目标，就要在收集数据信息的基础上，建构客户数据库，并且结合数据库分析体系和系统化信息管理机制，有效整合相关体系，制定满足实际需求的质量优化路径^[15]。

3.2.1 结合城市轨道交通客运功能体系展开质量优化

在实际管理工作开展的过程中，要依据潜在需求完善质量体系的实际水平，整合管理标准的同时，确保相应管理路径和管控措施的完整性，积极践行质量功

能分析，将其作为基本的量化指标，优化权重分析水平，切实满足客户的基本需求。传统的询问调查法会存在内容客观性不足的情况，基于此，利用层次分析法有效代替传统客户需求判定机制，建立重要度分析体系，将定量处理和定性处理结合在一起，从而实现分析和评价的目标，借助对比体系建构调查标准，也能有效整合重要度，提高判断矩阵的管理水平，确保参数结构的完整性。

另外，相关管理部门要结合需求的安全性和管理工作的实际水平建立健全系统化监督管理机制。首先，要对故障处理效率进行统筹分析，确保相关设施的安全使用，从而一定程度上提高站内安保管理水平。其次，要提升轨道交通管控工作的经济性和快捷性，优化质量特性分析和列车管理工作水平。例如，要对线网密度和线网覆盖率予以统筹处理，保证引导机制的合理性和有效性，在合理布局的基础上，保证设施处理工作以及客户需求都能得到落实，从而实现城市轨道交通客运服务质量的优化。

3.2.2 结合城市轨道交通客运服务质量特性开展优化工作

为了从根本上提高服务质量，就要将基础性时间、项目资源管理机制和管控措施作为根本，综合分析质量特性的基础上，优化改善措施和管理维度，并且将客户的实际需求和安全性作为质量特性评价的基础性指标，优化响应时间管理水平，减少质量管控工作过程中耗损的时间。

第一，要重视设备的维修工作水平，并且集中收集设备的运行动态参数和系统运行数据，建构故障信息数据库，从而针对性地开展相应的质量监督管理工作。并且，要增加维修人员的配备实效性，有效提高全员自主维修的水平，强化预防维修和状态维修管理水平，从技术层面提高城市交通设施的运行安全性和稳定性，优化服务质量^[16]。

第二，要积极落实更加文明化的服务体系，确保能从根本上满足客户乘车的实际需求，全面落实具体问题具体分析和及时处理的工作准则，从而实现管理结构的优化发展，尽量解决客户实际乘车过程中遭遇的问题，并且一定程度上安抚客户的不安情绪，提高乘客对于城市轨道交通客运服务质量的信任度，系统化提

高服务水平。

3.3 城市轨道交通客运服务管理体系

运营管理重在依据质量管理对运营服务过程形成有效的管理。轨道交通企业建立质量管理体系，首先要分析公共交通运输市场，熟知轨道交通乘客的需求；其次，对自身的服务条件和能力进行评价；最后，根据评审结果策划运营服务过程，制定车站窗口服务标准和行车服务标准，为乘客提供优质服务。

3.3.1 客运服务特点

- （1）服务对象的广泛性：包括各地、各阶层和各种职业的固定居民和流动人口。
- （2）服务方式的多样性：根本原因在于服务对象的广泛性。
- （3）服务时间的规律性：每日客流规律和节假日客流规律等。

3.3.2 组织流程

城市轨道交通站内客流流向图如图 3-1 所示。

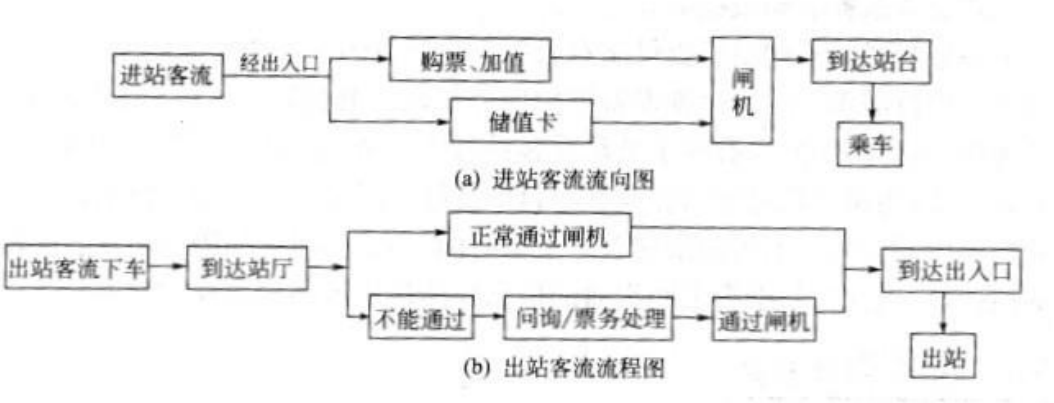


图 3-1 站内客流流向图

3.3.3 乘客需求特点

(1) 乘客需求是多方面的：购票方便、候车舒适、安全、便捷，车站服务良好等。

(2) 乘客需求是有层次的：交通工具便利，出行安全、出行服务、环境舒适。

(3) 乘客需求是不断发展的。主要随经济水平、国家政策、职业变迁等的变化而变

3.4 城市轨道客运中存在的困难和问题

(1) 早晚上下班、节假日等高峰时间，车站乘客密度高，导致列车晚点、不准时到发。(2) 高峰乘车时段，站内和车内通风不畅，有异味，而且车内人太多对人身安全以及财产安全造成一定程度威胁。

(3) 外来客流不熟悉自动售票闸机的操作，对具体线路不了解，常出现误购现象，且自动闸机触屏不灵敏。

(4) 进出站的检票闸机常出现故障，而且乘客不了解其使用情况，影响通过能力。

(5) 残疾人专用电梯指向不明确，自动扶梯过陡，老年人换乘不便。

(6) 车站导向标志不完善，特别是换乘线路。

(7) 服务设施不完善如：卫生间、垃圾桶、食品亭、候车椅等。

(8) 易燃、易爆及危险品排查仍存在问题。

3.5 城市轨道交通服务水平提高具体措施

3.5.1 导向设施

导向设施的设置主要是根据客流流动的需要，确定导向识别设备的位置。在车站的出入口、售检票系统处、客运服务中心、楼梯、转角、通道、站台等这些

乘客主要经过的地方进行乘车、出入、进出站等信息的发布。导向系统设计的要求如下：

- （1）全过程、不中断地提供导向信息。如： IC 卡的充值、纸票的发售、进出站的具体方向等。
- （2）静态导向标志以图形、符号及它们的组合为主。
- （3）在满足引导客流功能的前提下，信息量应最小；为避免导向信息被弱化，商品广告应远离导向标志。
- （4）考虑盲人乘客、轮椅乘客、不识汉字乘客对导向标志设置的特殊要求。出入口、通道、楼梯、站厅及站台等盲人涉足之地应设盲人导向带。
- （5）卫生间及站内公共设施保持清洁。

3.5.2 车站售检票系统

- （1）线路指示明确、简捷，尽量缩短换乘时间；
- （2）疏导客流，提高换乘效率；换乘通道长度过长或高差多大时，应设置自动步行道或自动扶梯，加快换乘速度；
- （3）换乘客流与进出站客流分开，避免相互交叉干扰，做到客流有序；
- （4）换乘设施的设置应满足最大客流的需要，并确保售、检票设施前留有足够等候区域，避免排队时拥挤或干扰其他客流。
- （5）根据社会通道、换乘通道、出入口、楼梯的位置，周密考虑换乘方式和乘客行走动向，并以此制定相关应急疏散预案。
- （6）实现并普及城市公共交通“一卡通”或“一票通”，运输联合体方式。
- （7）增售纸票，方便不会使用售票闸机的人群，或安排工作人员协助买票。

3.5.3 安全设施

- （1）根据季节合理有效地控制城市轨道交通系统内空气温度、湿度、流速和洁净度、气压变化和噪声，禁止吸烟，以提供舒适、卫生的运营环境。
- （2）加强对易燃易爆品的检查力度，维持高峰时段的人群秩序。

(3) 宣传车内预警设施的使用方法，定期检查车站环控、照明等设施。

3.5.4 服务质量监督措施

(1) 企业内部：可以通过指标标准化评价、定期或不定期的抽查、明察暗访等措施进行监督，对服务质量进行控制管理。

(2) 企业外部：可以邀请乘客来协助监督，完成监督管理工作。

(3) 建立企业承诺机制，定期向乘客公示服务质量。如：对于乘客误购车票的处理、接待乘客来访、乘客的意见、建议及投诉率等。

四、案例分析：南京地铁客运服务质量评测

4.1 南京地铁概况

南京地铁是服务于南京市及南京都市圈各地区的城市轨道交通，前身可以追溯到 1907 年（清光绪三十三年）建造的京市铁路，其首条线路于 2005 年 5 月 15 日正式通车，使南京成为中国大陆第 6 个开通地铁的城市。

截至 2018 年 5 月，南京地铁已开通运营线路共有 10 条，包括 1、2、3、4、10、S1、S3、S7、S8 及 S9 号线，共 174 座车站，地铁线路总长 378 千米，线路总长居中国第 4（仅次于上海、北京、广州）、世界第 5 位，构成覆盖南京全市 11 个市辖区的地铁网络，南京成为中国第一个区县全部开通地铁的城市。

截至 2018 年 12 月，地铁 1 号线北延、地铁 2 号线西延、5 号线、7 号线、S4 号线滁州段、S6 号线、S8 号线南延正在建设中；3 号线三期、4 号线二期、6 号线、9 号线一期、10 号线二期、11 号线一期已进入前期准备阶段，将于 2019 年至 2020 年陆续开工建设。至 2030 年，南京地铁将建成 25 条地铁线路，总长 1011.2 公里。

截至 2019 年 5 月，南京地铁日均客运量 353 万人次，最高日客运量 415.5 万人次。2017 年，南京地铁日均客流 267.7 万人次，比 2016 年增加 40.9 万人次，增长率 18.01%。累计客流 9.77 亿人次，比 2016 年增加 1.47 亿人次。

南京地铁为了提高其轨道交通客运服务质量，每年都开展乘客满意度调查，为改善服务、提高出行质量提供了参考依据。利用建立的轨道交通客运服务质量测评模型与指标体系，获得南京地铁客运服务质量评价水平，对提升南京地铁客运服务质量提出改善策略，具有重要的意义。

4.2 服务质量调查

4.2.1 调查方法

4.2.1.1 实地调查

实地调查主要采取在地铁站拦截问询的方式进行。根据南京地铁的日客流量，选择调查的时间段分别是：工作日高峰：7：00-9：00，工作日平峰：9：00-11：00；非工作日高峰：10：00-12：00，非工作日平峰：8：00-10：00。选择调查的站点有南京地铁1号线和2号线的几个主要站点：经天路、仙林中心、马群、下马坊、新街口、珠江路。在调查过程中，通过简单的目标筛选，选取了经常乘坐南京地铁的乘客来填写问卷，以保证了问卷的有效率，节省了调查成本与时间。

4.2.1.2 网络调查

首先利用在线的问卷调查平台设计调查问卷，然后将调查问卷的地址发布到西祠胡同、公交论坛等网站，并通过腾讯QQ、微信等社交平台转发，由浏览这些网站的网上用户填写。利用网站调查平台进行调查，可以直接得到电子版Excel格式的调查数据，从而省去了数据录入的时间，方便快捷。

4.2.2 数据分析

4.2.2.1 数据筛选

本调查现场调查问卷发放 200 份，回收 190 份，网上调查收集到问卷 165 份，共得到 355 份问卷。对回收的问卷进行筛选，剔除作答不完整、随意作答、不符合调研条件等无效问卷 76 份，最终得到有效问卷样本 279 份，有效问卷占总样本总数的 78.6%。

4.2.2.2 数据检验

(1) 信度检验

对整理好的数据首先进行信度检验，采用 SPSS“分析”菜单下的“度量”-“可靠性分析”，得到二级指标的 Cronbach's alpha 信度系数，如下表 4-1 所示。

表 4-1 二级指标信度系数表

变量	评价指标数	Cronbach's alpha
服务关怀	4	0.854
服务设施	7	0.871
服务环境	5	0.858
服务安全	4	0.868
服务承诺	4	0.890
服务效率	6	0.885
服务价格	2	0.832
服务意愿	2	0.877
投诉抱怨	2	0.809

品牌形象	2	0.836
------	---	-------

由上表可知，所有二级指标的 Cronbach's alpha 信度系数都大于 0.8，由此可知本问卷设计较为可靠。

(2) 效度检验

效度检验主要是进行因子分析，在因子分析前，首先进行 KMO 检验和巴特利特球体检验，只有当 KMO 检验系数 >0.5 ，巴特利特球体检验的统计值的显著性概率 <0.05 时，问卷才有结构效度，才能进行因子分析。

仍使用 SPSS 软件进行因子分析，对评价指标进行效度检验，得到的 KMO 为 0.901， $P=0.000<0.05$ ，说明本次调查的数据适合做因子分析。其效度分析的输出结果如表 4-2 所示。

表 4-2 效度检验分析结果

变量	初始	提取	变量	初始	提取
整体形象	1.000	0.533	自动售票机故障频率	1.000	0.844
准时性		0.762	检票机布局		0.708
上线率		0.689	检票机灵敏性		0.645
首末班时间		0.723	检票机故障频率		0.853
故障响应时间		0.514	清洁		0.771
线网密度		0.677	照明设施		0.862
一线网覆盖率		0.656	站内畅通性		0.689
发车间隔		0.806	装饰美观程度		0.776
平均换乘时间		0.725	空气流通性		0.781
平均换乘距离		0.713	车站设备故障率		0.867
手机信号		0.743	安保水平		0.652
票制票价		0.856	突发情况告知的及时性		0.770

投诉响应时间		0.753	突发情况处理效率		0.612
服务态度		0.778	抱怨		0.589
无障碍设施		0.815	投诉		0.612
便民设施		0.847	总体满意度		0.784
引导标识		0.765	可直达时的推荐意愿		0.584
自动售票机数量		0.545	不可直达时的推荐意愿		0.496
购票时间		0.786			

一般说来，当共同度大于 0.4 时，公因子就能很好解释测评指标。SPSS 的效度分析结果显示，问卷各项评价指标因子的共同度都大于 0.4，说明问卷中设置的每个评价指标对客运服务质量的影响都是显著的，指标体系设计比较合理。

通过对问卷的信度、效度进行检验，表明轨道交通客运服务质量评价指标体系的可靠性和有效性都很高，指标体系设计合理，可以进行客运服务质量测评。

4.3 服务质量评价

4.3.1 确定指标权重

采用层次分析法来确定二级指标的权重，采用因子分析法确定三、四级指标的权重。利用 SPSS 得到的四级指标权重如表 4-3 所示。

表 4-3 四级指标权重

二级指标	三级指标	四级指标	共同度	权重
感知质量	服务关怀	1.投诉响应时间	0.756	0.249
		2.员工工作态度	0.664	0.297
		3.无障碍设施的完备性	0.725	0.221
		4.便民设施的布局和数量的合理性	0.849	0.234

	服务设施	1.引导标识数量、清楚度及布局合理	0.764	0.171
		2.自动售票机数量、布局的合理性	0.534	0.083
		3.售票机平均服务时间	0.701	0.144
		4.售票机故障率	0.779	0.177
		5.检票机数量、布局的合理性	0.657	0.126
		6.检票机反应灵敏度	0.568	0.094
		7.检票机故障率	0.836	0.204
	服务环境	1.车站及列车内的整洁程度	0.833	0.227
		2.车站及列车内照明设施的合理性	0.886	0.257
		3.站内通畅性	0.709	0.164
		4.车站及列车内装饰和广告美观程度	0.711	0.165
		5.列车内空气的流通性	0.755	0.186
	服务安全	1.车站设备故障率	0.835	0.275
		2.安保水平	0.826	0.269
		3.故障信息告知	0.717	0.203
		4.故障处置效率	0.799	0.252

同样方法计算得到三级指标权重，如表 4-4 所示。

表 4-4 三级指标权重

二级指标	三级指标	共同度	权重
感知质量	服务关怀	0.744	0.237
	服务设施	0.721	0.222
	服务环境	0.791	0.268

	服务安全	0.799	0.273
运营质量	服务承诺	0.681	0.267
	服务效率	0.685	0.271
	服务价格	0.895	0.462
服务质量	总体服务质量	0.746	1.000
推荐意愿	可直达时的推荐意愿	0.653	0.500
	不可直达时的推荐意愿	0.304	0.500
投诉抱怨	投诉	0.843	0.500
	抱怨	0.580	0.500
品牌形象	整体形象	0.697	1.000

二级指标的权重采用层次分析法确定,层次分析法的一个重要特点就是用两两重要性程度之比的形式表示出两个方案的相应重要性程度等级。在层次分析法中,为使矩阵中的各要素的重要性能进行定量显示,引进了矩阵判断标度,如表 4-5 所示。

表 4-5 指标矩阵判断标度

二级指标	感知质量	运营质量	服务质量	推荐意愿	投诉抱怨	品牌形象
感知质量	1	1/3	1	5	4	2
运营质量	3	1	1	5	4	2
服务质量	1	1	1	5	3	2
推荐意愿	1/5	1/5	1/5	1	1/3	1/2
投诉抱怨	1/4	1/4	1/3	3	1	4
品牌形象	1/2	1/2	1/2	2	1/4	1

利用层次分析法的运算表,对判断矩阵进行运算,即可得到二级指标的权重,如表 4-6 所示。

表 4-6 二级指标权重

一级指标	二级指标	权重
客运服务质量	感知质量	0.214
	运营质量	0.309
	服务质量	0.227
	推荐意愿	0.042
	投诉抱怨	0.121
	品牌形象	0.087

4.3.2 服务质量分析

用 SPSS 软件的描述统计功能,得到四级指标的满意度平均得分,再根据上述各级指标的权重值,计算出每级指标的满意度得分,最终得到总体满意度指数,汇总如下表所示,表中数据为各个指标的满意度。

表 4-7 各个指标满意度

一级指标	二级指标	三级指标	四级指标	
客运服务 质量 8.06	运营质量 8.03	服务承诺 8.24	1.列车准点率	8.65
			2.上线率	8.89
			3.首末班时一间准确性	8.31
			4.故障响应时间	7.53
		服务效率 7.46	1.线网密度	7.34
			2.线网覆盖率	7.34
			3.发车间隔	7.91
			4.平均换乘时间	7.49

			5.平均换乘距离	7.51
			6.通信覆盖率	6.95
		服务价格 8.25	1.票制票价	8.25
	感知质量 7.87	服务关怀 7.84	1.投诉响应时间	7.94
			2.员工工作态度	7.97
			3.无障碍设施的完备性	7.89
			4.便民设施的布局和数量的合理性	7.50
		服务设施 7.91	1.引导标识数量、清楚度及布局合理性	8.11
			2.自动售票机数量、布局的合理性	7.88
			3.售票机平均服务时间	7.99
			4 售票机故障率	7.83
			5.检票机数量、布局的合理性	7.90
			6.检票机反应灵敏度	8.13
			7.检票机故障率	7.71
		服务环境 8.10	1.车站及列车内的整洁程度	7.89
			2.车站及列车内照明设施的合理性	8.56
			3.站内通畅性	8.04
			4.车站及列车内装饰和广告的美观程度	8.06
			5.列车内空气的流通性	7.85
		服务安全	1.车站设备故障率	7.11

		7.63	2.安保水平	7.35
			3.故障信息告知	8.15
			4.故障处置效率	8.10
	服务质量 8.24	总体服务质量		8.24
	推荐意愿 8.05	可直达时的推荐意愿		9.46
		不可直达时的推荐意愿		6.63
	投诉抱怨 8.23	投诉		9.82
		抱怨		6.63
	品牌形象 8.13	整体形象 8.13	信誉、口碑	8.13

由上表的结果显示可以看出，乘客对南京地铁客运服务的感知质量满意度相对较低，而感知质量是乘客最能直接感受到的服务，南京地铁的客运服务还有很大的提升空间。

四级指标的满意度得分与乘客的评价是直接相关的，也是最能直观反应城市轨道交通客运服务质量的。由上表可以看出，南京地铁客运服务质量满意度得分大部分都在 8 分上下浮动，其中乘客评价较高的是在投诉方面，南京市民较少投诉地铁的客运服务；其次是当乘坐地铁能够直达时，市民更愿意选择地铁作为交通出行方式。而乘客对于南京地铁的客运服务抱怨较多，说明乘客对于南京地铁提供的客运服务还是有很多不满意的方面，这也导致了对于整体的客运服务评价不高。具体分析如下：

(1)车站内的手机通信质量是乘客非常关注的一项服务。在调查中，乘客基本一致认为车站和列车内手机信号不好，极大的影响了乘客们的出行，因此被调查者基本对于这一项的评价都很低；

(2)对于问卷中的“上线率、线网覆盖率、故障响应时间”等问题，大部分乘客表示不了解，评价的分数也不够客观，因此这些指标的评价基本属于无效的；

(3)对于换乘时间和换乘距离，乘客的反映也很强烈，尤其对于新街口站 1 号线到 2 号线的换乘，乘客期望能实现更为方便的换乘；

(4)在问卷中，大约有 40%的乘客表示对于地铁的客运服务产生过抱怨，产生抱怨的因素主要有：员工服务态度、站内拥挤、便民设施的数量等。对于这些抱怨，只有少数的乘客选择向地铁公司、消费者协会等相关机构进行投诉，绝大部分乘客选择自己抱怨一下或者向他人倾诉其不满，并没有采取强烈的措施。但这种抱怨是一种潜在的、影响客流的不安定因素，运营管理者要妥善处理这些抱怨，否则会给公司带来很大的经济损失；

(5)乘客对于南京地铁的整体形象还是比较满意的，但也有乘客因列车内的乞讨和收报纸的行为，认为其影响了南京地铁的形象，而产生不满

参考文献

- [1] Kittelson I & Associates, KFH Group, et al. Transit capacity and quality of service manual[D]. Washington, D.C.: Transportation Research Board of the National Academies, 2003.
- [2] H. Botzow. Level-of-service concept for evaluating public transport. trid.trb.org. 1974.
- [3] Pauasuraman A. A conceptual model of service quality and its implications for future research [J]. Journal of Marketing, 1985, 41-50.
- [4] Pauasuraman A. SERVQUAL: a multiple item scale for measuring consumer perceptions of service quality [J]. Journal of Retailing, 1988, 64(1), 12-40.
- [5] David A. Hensher, Peter Stopher, Philip Bullock. Service quality developing a service quality index in the provision of commercial bus contracts[J]. Transportation Research Part A 37(2003):499-517.
- [6] 薛原. 城市轨道交通服务综合评价理论与应用研究[D]. 北京交通大学. 2011.
- [7] 王卫东, 杜香刚, 钟晨. 城市轨道交通评价指标权重模糊决策方法. 中国铁道科学. 2009 30(1):118-121.
- [8] 裴瑞江. 城市轨道交通客运服务[M]. 机械工业出版社, 2014.
- [9] 杜鹏程. 城市轨道交通服务综合评价[D]. 西南交通大学, 2013.
- [10] 尹聪聪, 蒲琪, 李素莹. 基于乘客感知的城市轨道交通客运服务质量评价指标研究[J]. 城市轨道交通研究, 2014, 17(6):78-83.
- [11] 尹聪聪, 蒲琪, 吴妍燕. 城市轨道交通客运服务质量评价[J]. 城市轨道交通研究, 2015, 18(6):16-20.
- [12] 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.
- [13] 矫丽丽. 城市轨道交通客运服务质量测评与优化研究[D]. 南京理工大学, 2013.
- [14] 尹聪聪, 蒲琪, 李素莹. 基于乘客感知的城市轨道交通客运服务质量评价指标研究[J]. 城市轨道交通研究, 2014, 17(06):78-83, 89.
- [15] 樊茜琪, 蒲琪, 尹聪聪. 基于乘客感知的城市轨道交通客运服务质量综合评价[J]. 城市轨道交通研究, 2013(11).
- [16] 庞婷婷, 王伟. 关于城市轨道交通客运服务质量的思考[J]. 西安交通工程学院, 2018, 26(17).