

南京信息职业技术学院

# 毕业设计论文

作者 张田田 学号 51651P05

系部 通信学院

专业 城市轨道交通运营管理

题目 城市轨道交通客流预测系统设计-以南京地铁为例

指导教师 孙玥

评阅教师 \_\_\_\_\_

完成时间： 2019 年 5 月 6 日

## 毕业设计(论文)中文摘要

题目：城市轨道交通客流预测系统设计-以南京地铁为例

**摘要：**为有效的解决城市交通拥挤问题、更好的适应现代城市的社会经济发展，以及保护城市的生态环境，城市轨道交通建设的快速发展已是必然趋势。但城市轨道交通也存在一些普遍问题，即实际运营的客流与与预想设计的客流不符，主要表现于客流不足或节假日客流过多，又由于轨道交通的投资规模大、经营成本高，所以客流预测不准确性会严重影响国家的经济问题。因此必须要对每天的客流量有一定的准确了解，这样才能有效解决一些交通问题。

针对轨道交通普遍存在的客流问题，以南京地铁二号线为基础，对 IC 卡及 AFC 自动售检票系统交易数据进行采集、清理、客流数据划分类型、根据属性统计与分析进出站情况。客流预测结果对于城市轨道尤其重要，对实现资源的合理配置以及合理的城市轨道交通规划提供了很大的帮助。

**关键词：**城市轨道交通, 客流, 客流量, 客流预测

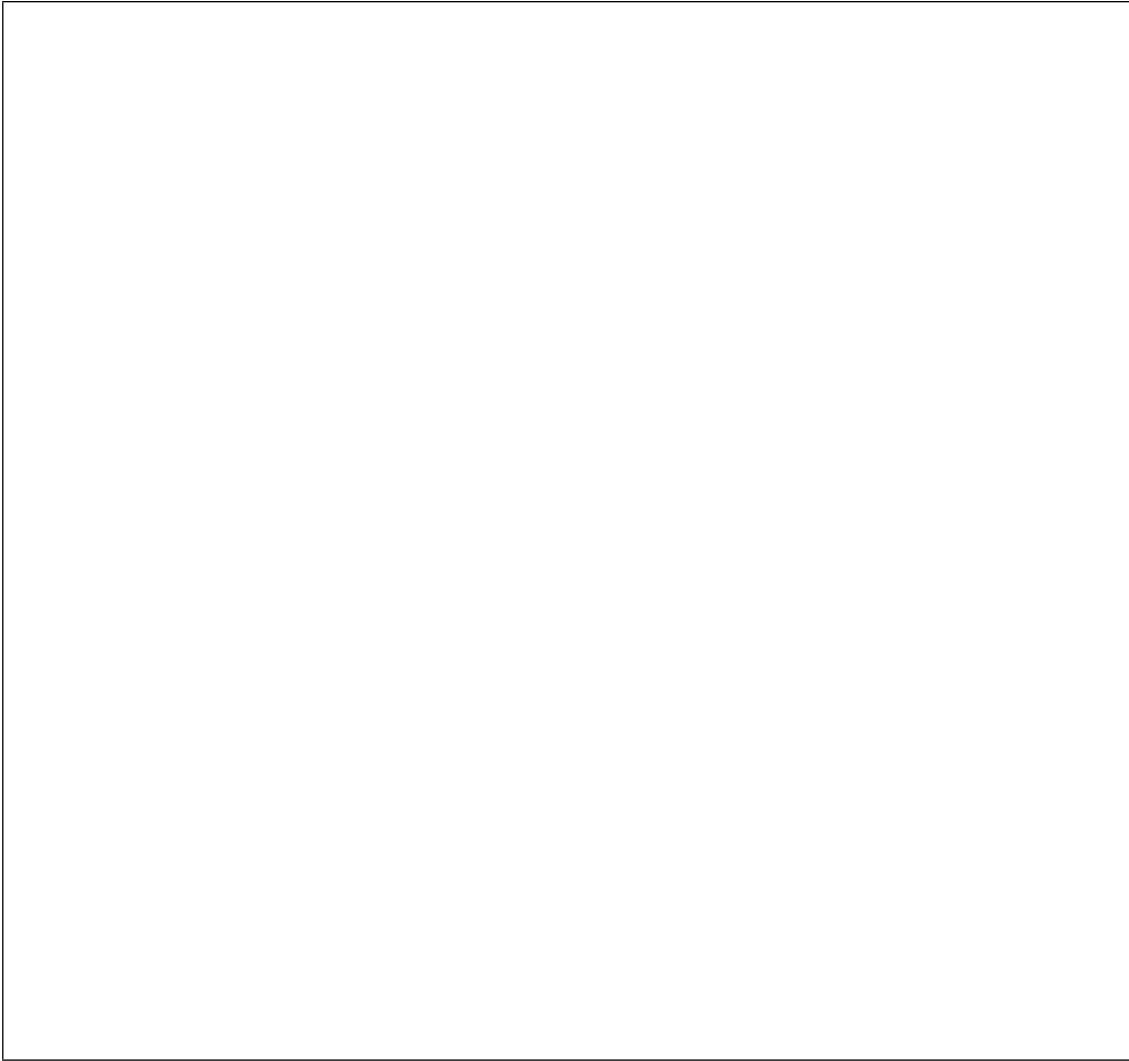
## 毕业设计(论文)外文摘要

**Title:** Design of passenger flow prediction system for urban rail transit: a case study of Nanjing metro

**Abstract:** To effectively solve the problem of urban traffic congestion, better adapt to social and economic development of modern cities, and protect the ecological environment of the city, the rapid development of urban rail transit construction is inevitable trend. However, there are some common problems in urban rail transit, that is, the actual passenger flow is inconsistent with the expected design, which is mainly reflected in the insufficient passenger flow or excessive passenger flow in holidays. Besides, due to the large investment scale and high operating cost of rail transit, the inaccuracy of passenger flow prediction will seriously affect the country's economic problems. Therefore, it is necessary to have an accurate understanding of the daily passenger flow, so as to effectively solve some traffic problems.

In view of the common passenger flow problems in rail transit, based on Nanjing metro line 2, transaction data of IC card and AFC automatic ticket selling and checking system are collected, cleaned up, passenger flow data are classified, and the status of entering and exiting stations is statistically analyzed according to attributes. The results of passenger flow prediction are particularly important for urban rail transit, which is of great help to realize the rational allocation of resources and the reasonable urban rail transit planning.

**Keywords:** Urban rail transit, passenger flow, passenger flow volume, passenger flow forecast



# 目录

1 引言 .....	1
1.1 研究背景 .....	1
1.2 研究意义 .....	2
1.3 城市轨道交通的发展史 .....	3
1.4 论文结构与主要内容 .....	6
2 城市轨道交通分析 .....	7
2.1 城轨的简介 .....	7
2.2 城轨的特点 .....	7
3 客流分析 .....	10
3.1 客流概述 .....	10
3.2 客流的分布特征 .....	10
3.3 影响客流的因素 .....	12
4 客流预测 .....	13
4.1 客流预测的主要内容 .....	13
4.2 客流预测方法 .....	13
4.3 客流预测方法模式 .....	13
5 四阶段法预测模型 .....	15
5.1 交通生成预测 .....	15
5.2 交通分布预测 .....	15
5.3 交通方式划分 .....	15
5.4 交通分配 .....	16
5.5 四阶段法的优点 .....	16
5.6 四阶段法的缺点 .....	16
6 以南京地铁为例的实证分析 .....	17
6.1 南京地铁二号线概况 .....	17
6.2 南京地铁二号线客流预测 .....	17
6.3 南京地铁 2 号线客流预测分析 .....	17
结论 .....	19
致谢 .....	20
参考文献 .....	21

# 1 引言

在现在的社会发展中，已经慢慢成为生活出行中至关重要的一个环节必是城市轨道交通。城市轨道交通的出现及发展使得城市空间结构的发展模式与全局规划发生很大变化，从而提高公民出行效率。与其他交通方式相比，城市轨道交通运输能力大，并具有快速、准时、节约能源、安全性舒适性高、引导城市结构合理发展等优点，同时节约了道路资源，大大缓解了环境污染状况，也极大的缓解了城市的交通压力，是现代社会各大城市解决交通拥挤问题的首选办法。就城市交通的发展状况而言，它不可避免地是大多数地区最重要的交通工具之一，即城市轨道交通。

总的来讲，轨道交通规划的重要环节一定会是城市轨道交通客流预测项目。随着轨道交通承担的交通量越来越大，在运营高峰时期，一些线路出现运营能力严重不足、客流拥挤严重等情况，特别是在一些特定设施区域中容易发生意外事故，因此，必须要做好客流预测了解客流情况而做好一定措施。此篇文章大概是从城市轨道交通发展史，城市轨道交通分析，客流分析，客流预测和四阶段方法的发展中引入的。通过这篇文章，可以大概的了解到科学而准确的对轨道交通客流进行预测，实时的对客流的分布特征进行跟踪与分析、准确的对客流的现状以及变化规律进行掌握，对于进行经济合理的线网规划、运力安排与设备配置，以及使日常的行车组织与运营管理工作能够得到极大地帮助，故而让城市轨道交通的很多资源能够被得到一些有效的利用。

## 1.1 研究背景

城市轨道交通主要包括地铁、轻轨、市域快轨以及有轨电车等。因为国民的经济状况得到了飞速发展，从而国家的城镇化率也被得到了很大的提高，使得国家的城市人口逐渐增多，以及城市交通的压力越来越大，人们也更加注重生活的质量，对出行便利性的要求提高，且随着环保意识的增强，对绿色出行也有了新的要求，在此背景下道路交通拥堵、汽车尾气排放及噪声污染、公交便捷及安全等问题愈发被人们关注。而城市轨道交通因为是使用电能所以可以达到一种环保的效果，同时又可以让城市轨道交通变得非常的快捷便利，以至于极大地满足了居民的生活需求，以至于得到了许多国民的喜爱与强力支持。每个城市的基本职能以及生活基础的重要部分便是交通运输，

城市想要快速发展就必然离不开城市交通运输。而且城市的形成和发展也是离不开交通运输的，当城市形成以后，交通技术水平被强烈要求要与城市发展达到适应。城市轨道交通是大城市公共交通系统的骨干，是城市综合交通运输体系的重要组成部分，对于城市发展来讲它起着十分重要的支撑以及引导作用。对于近些年来讲，我国的城市轨道交通发展十分迅速，在满足大城市居民的出行需求、优化城市交通结构、缓解城市拥堵、促进完成城市规划目标以及城市经济可以得到社会发展等方面起着益加重要的作用。作为城市公益性设施的城市轨道交通，不仅关系着城市发展的空间结构模式还与城市发展的总体规划有关。此外，城市轨道交通建设也是一个周期较长，应用广泛的综合系统。随着城市轨道交通城市的发展，扩大和扩大的运营网络数量不断增加，意味着城市轨道交通逐渐面临越来越多的问题。此外，预测建设项目投产后的经济效益更为重要。其中，作为该系统的投资决策基础的城市轨道交通客流预测，不仅掌握着建设项目经济成本的衡量作用，而且更加掌握着预测建设项目投入运营后的经济效益。对于已成功投运的线路，分析各线路的实际客流数据并进行客流预测能够达到及时并且准确，可以使城市轨道交通运营管理部门的运营组织效率达到极大的提高，使应对客流高峰的运输管理能力得到增强，并且提供良好的数据支撑运营安全的有效决策。因此，客流预测对于城市轨道交通来讲显得尤其重要。

在线路的规划期间，为规划城市建设以及规划交通提供具体的数据支撑的主要是客流预测，同时通过有效的分流手段解决客流量高峰期的一些棘手问题，使得某一站点或者线路不会出现客流压力过大的现象，提前对客流进行其他交通方式的分担率。如果客流量预测会出现一些较大的偏差结果的话，将导致基于预测量的一些相关建设造成严重的经济损失。如果某一站点或者线路出现数据预测远比实际客流量要小，对于站点或者线路的硬件配套则会无法达到客流组织要求，便会造成运营后的严重客运组织压力。

## **1.2 研究意义**

城市轨道交通客流预测是对系统内客流的流量和流向进行预测和调查分析，为客运组织工作提供决策依据。作为一门新型的边缘学科的客流预测，它是对于较先进的通信技术与信息技术相结合的过程。由于客流量的逐渐增加，虽然不断的扩大和完善城市轨道交通网络，但总体上还是实现不了一种供需平衡的状态。在遇到工作日的早、晚高峰时以及遇到重大节假日的时候，客流过量情况已经成为城市轨道交通运营中的平常状态。科学而准确的对轨道交通客流进行预测，使得各线路的实际客流数据并进行客流预测能够达到及时并且准确，使城市轨道交通运营管理部门的运营组织效率达到极大的提高，使应对客流高峰的运输管理能力得到增强，并且提供良好的数据支撑运营安全的有效决策。

城市轨道交通运营管理，从系统的角度出发，首先要进行客流调查和客流预测，并对客流进行分析，总结客流的特征，然后依据客流特征制定客流计划、全日行车计划、列车运行计划和车辆配套运用及检修计划等运输计划，确定车站客运组织原则、售检票系统运用与管理方法、车站出入口组织方法、站内客流组织方法、突发客流组织与调整方法、客运服务质量控制措施等，最后进行行车组织与控制，明确编制好列车运行图，依据列车运行图进行日常调整以及调度指挥。

城市轨道交通客流调查与预测是城市轨道交通项目可行性研究和立项申请的基础性工作和主要依据。轨道交通的建设规模要与相应的交通出行需求相匹配，即交通需求与交通供给之间要平衡；否则，容易造成交通资源的浪费或导致轨道交通系统运力不足，这样就不能较好解决交通需求与交通供给之间的矛盾，不能使得城市轨道交通系统的骨干作用被得到充分利用。在城市轨道交通运营中进行客流调查和统计分析客流的现状，目的是了解客流在空间、时间上的动态变化规律，为后续建设的线路以及类似城市的轨道交通规划提供参考，为线网规模的控制、基础设施设备的建设、客运组织形式等方面提供依据。而通过对远期客流的预测和分析，客运有目的、有计划的进行城市规划及交通规划、交通治理等工作，提高这些规划工作的科学性，避免盲目性。当前，对城市轨道交通客流预测的研究不够深入，主要利用人工进行，不能为城市轨道交通系统运行提供实时、安全可靠的决策支持，从而导致成本提高。非常有需要提高城市轨道交通客流预测的信息化水平，替代手工作业方法，规范作业流程，方便用户简单、高效、准确地完成各项工作，提高工作效率及提升经济效益。

由此可见，客流预测的工作在轨道交通工程建设的工作中处于非常重要的地



位。因此在轨道交通领域内，客流预测已成为一项专题研究。

### **1.3 城市轨道交通的发展史**

自1863年1月10日世界上第一条地下铁道(见图1-1)在伦敦建成并投入运营以来,城市轨道交通的发展已有100多年的历史,但在第二次世界大战结束以后才是修建城市轨道交通系统的真正开始。世界城市轨道交通的发展历程,大概概括为以下的4个阶段。

### 1. 早期发展阶段(1863-1924年)

在这一阶段,得到快速发展城市轨道交通的国家是欧美的一些国家,在此期间欧美国家建成了大概有13座地铁,且建设了很多有有轨电车的城市。在大概20世纪20年代的时候,美国、日本、印度和中国的有轨电车取得了很大的发展。这种旧式的有轨电车在城市的道路中间行驶,这种不仅运行速度不快就算了,而且正点率也不高,还有的就是噪声也不小,加速性能也不高,乘客舒适度更不好,行驶在城市的道路之间的便是旧式有轨电车,但是在当时主要的公共交通工具却仍然是它。欧美国家在这一阶段的有轨电车如图1-2所示。



图1-1 1863年伦敦地铁



图1-2 欧美国家有轨电车

### 2. 停滞萎缩阶段(1925-1949年)

导致城市轨道交通的停滞和萎缩的主要原因之一便是第二次世界大战的爆发以及汽车工业的发展;城市轨道交通的发展出现停滞和萎缩现象的主要原因还有就是它本身需要的投资比较大、需要的建设周期也比较长。在这一阶段仅仅只有5个城市发展了城市地铁,而有轨电车却变得停滞不前,有些线路甚至没有逃过被拆除的悲惨命运。美国在这一阶段的有轨电车如图1-3所示。



图1-3 美国的有轨电车

### 3. 中期发展阶段（1950-1969年）

城市道路因为汽车过度增多而变得异常堵塞，使得人们的行车速度产生了严重的下降，更为严重的是会引起交通瘫痪，而且汽车使得空气污染、噪声严重，耗费石油资源过度，有时汽车甚至在市区难以找到停车的地方，于是人们开始找寻解决办法，同时又开始重新认识到了城市轨道交通，因为城市轨道交通相比较汽车而言占地少、污染小、运力大。因此，城市轨道交通又重新得到了重视。北京地铁如1-4所示。



图1-4 北京地铁



图1-5 南京地铁

### 4. 后期发展阶段（1970年-至今）

在这一阶段，世界上就许多国家而言都纷纷的制定了轨道交通发展的优化政策，同时城市轨道交通的资金来源便是通过立法来解决。而在这个时候，世界城市化的趋势引起了高度集中化的人口。这一现象也促进了轨道交通的高速发展以及解决日益增加的客流的运输，并且轻轨和其他的轨道交通方式也得到了飞一般的发展，同时为轨道交通奠定了扎实的基础。南京地铁如上图1-5所示。

改革开放40年来，我国在城市经济发展方面取得了飞速的发展，同时我国在城市轨道交通方面也取得了极大的发展。从国内所采用的客流预测方法来看，大致可以分为四阶段法、土地利用法、反推模型预测法以及灰色模型预测方法，通过对城市现状进行分析并对未来交通概括进行预测。而在我国四阶段法为目前比较流行的城市轨道交通客流预测方法。同时，该方法也是目前交通领域中应用最为广泛的一种客流预测方法。

## 1.4 论文结构与主要内容

以南京地铁作为主要研究对象，通过对轨道交通的特点进行分析、以及对客流需求特性和客流在时间和空间的分布特性进行大概分析，为城市轨道交通客流预测打下根基，并且了解城市轨道交通发展的必要性以及可行性。

在国内外研究城市轨道交通传统客流预测的基础上，重点研究客流预测的四阶段法，并分析四阶段法预测模型的优缺点。

客流预测可对于城市轨道交通运营管理部门的运营组织效率提供极大帮助，对于客流高峰的运输管理能力也提供了极大的增强，并且在运营安全有效决策方面进行提供了强劲的数据支撑。因此，客流预测对于城市轨道交通来讲显得尤其重要。

本论文主要研究城市轨道交通客流预测四阶段法模型。以南京地铁2号线为对象，对当前应用广泛的四阶段法客流预测的内容与特点进行归纳总结。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。

如要下载或阅读全文，请访问：

<https://d.book118.com/698107047126006101>