

城市轨道交通职业教育系列教材——城市轨道交通运营管理

# 城市轨道交通客运组织

---

主 编 武倩楠

副主编 潘小美 蒋五洋 涂晓燕 陈 瑜

西南交通大学出版社

· 成 都 ·

---

图书在版编目 ( C I P ) 数据

城市轨道交通客运组织 / 武倩楠主编. —成都 :  
西南交通大学出版社, 2021.1  
城市轨道交通职业教育系列教材. 城市轨道交通运营  
管理  
ISBN 978-7-5643-7896-7

城... 武... 城市铁路 - 轨道交通 -  
客运组织 - 高等职业教育 - 教材 . U239.5

中国版本图书馆 CIP 数据核字 ( 2020 ) 第 245310 号

---

城市轨道交通职业教育系列教材——城市轨道交通运营管理

Chengshi Guidao Jiaotong Keyun Zuzhi

城市轨道交通客运组织

主编 武倩楠

---

责任编辑	姜锡伟
助理编辑	宋浩田
封面设计	何东琳设计工作室

---

出版发行 西南交通大学出版社  
( 四川省成都市金牛区二环路北一段 111 号  
西南交通大学创新大厦 21 楼 )

邮政编码 610031  
发行部电话 028-87600564 028-87600533  
网址 <http://www.xnjdcbs.com>  
印刷 成都蓉军广告印务有限责任公司

---

成品尺寸	185 mm × 260 mm
印张	11.75
字数	216 千
版次	2021 年 1 月第 1 版
印次	2021 年 1 月第 1 次
定价	36.00 元
书号	ISBN 978-7-5643-7896-7

课件咨询电话 : 028-81435775

图书如有印装质量问题 本社负责退换

版权所有 盗版必究 举报电话 : 028-87600562

## 前言

目前我国城市轨道交通建设如火如荼，根据中国城市轨道交通协会发布的《城市轨道交通 2019 年度统计和分析报告》显示，截至 2019 年年底，中国内地共有 40 个城市开通城市轨道交通，运营线路总长度 6 736.2 km，在建线路总长 6 374 km；2019 年累计完成客运量 237.1 亿人次，增长 12.5%。由于城市轨道交通的快速发展及客运量的逐年上涨，亟需大量客运人员，本书可以为高职院校城市轨道交通专业教学所用，也可以供相关专业人员作为参考用书使用。

本教材按照由浅入深、循序渐进的原则，紧紧围绕客运组织相关内容进行编写，内容包括七个项目：城市轨道交通客运组织概述、城市轨道交通客流调查与分析、城市轨道交通线路及车站设计、城市轨道交通车站导流设施设备、城市轨道交通车站预案编制及日常客流组织、城市轨道交通大客流组织、城市轨道交通客运组织综合实训。

通过本课程的学习，使学生能系统地掌握客流相关概念；从面、线、点的顺序依次建立起城市轨道交通的总体框架，认识到车站客运组织并不是孤立的，而是整个线网的有机组成单元；掌握车站布局设计及客流瓶颈点的计算方法；认识不同类型客流的特点，有针对性地编制日常客流及大客流组织预案；最后通过实训环节，将理论知识与实践相结合，达到融会贯通的学习目的。

在本课程标准的制定和本教材编写过程中，得到了南京地铁和相关城市轨道交通企业的大力支持帮助，在此表示衷心的感谢。

由于时间仓促、水平有限，实践经验不足，对各种问题的分析和处理存在不足之处，敬请谅解，真诚希望提出宝贵意见。

编者

2020 年 12 月



## 目录

项目一 城市轨道交通客运组织概述 .....	001
任务一 客运组织的发展阶段 .....	001
任务二 客运组织的重要性 .....	007
任务三 客运组织工作的基本认知 .....	012
项目二 城市轨道交通客流调查与分析 .....	016
任务一 客流概述 .....	016
任务二 客流预测 .....	027
任务三 客流调查 .....	039
任务四 客流特征分析 .....	043
任务五 断面客流量计算 .....	050
项目三 城市轨道交通线路及车站设计 .....	053
任务一 城市轨道交通线网规划 .....	053
任务二 城市轨道交通线路位置设计 .....	064
任务三 城市轨道交通车站分布及位置 .....	068
任务四 城市轨道交通车站建筑构成 .....	074
任务五 城市轨道交通车站出入口设置 .....	081
任务六 换乘站布局设计 .....	084
项目四 城市轨道交通车站导流设施设备 .....	091
任务一 城市轨道交通车站设施布局 .....	091
任务二 城市轨道交通车站设施设备通过能力 .....	100
任务三 城市轨道交通车站信息导向设施设备 .....	107

项目五 城市轨道交通车站预案编制及日常客流组织 .....	121
任务一 车站客运组织预案编制原则 .....	121
任务二 车站客运组织预案编制步骤 .....	125
任务三 进出站客流组织 .....	129
任务四 换乘客流组织 .....	143
项目六 城市轨道交通车站大客流组织 .....	148
任务一 大客流相关概念 .....	148
任务二 常态化大客流的组织 .....	155
任务三 大型活动大客流的组织 .....	159
任务四 突发事件客流的组织 .....	163
项目七 城市轨道交通客运组织综合实训 .....	173
参考文献 .....	181

# 项目一

## 城市轨道交通客运组织概述

本项目主要建立对客运组织工作的基本认知，从了解城市轨道交通客运组织的发展历程开始，使学生知悉客运组织工作的重要性，重点学习客运组织的基本特点、基本要求、车站管理模式。

### 任务一 客运组织的发展阶段

随着我国经济的高速发展，城市化水平的不断提高，城市人口的快速增长，城市交通拥堵、汽车尾气污染等问题也变得日益严峻，为了解决这些问题，很多大城市开始优先发展公共交通。城市轨道交通以其运量大、快速、准时、安全、舒适等优点，成了公共交通中的骨干。

城市轨道交通的发展与城市发展密切相关，城市轨道交通规划要符合城市的总体规划。随着城市化进程的不断推进，轨道交通系统也由“线”到“网”逐渐发展，客运组织管理的内容逐渐丰富。在线网发展的不同阶段，客运组织关注的重点不同，参考广州地铁的做法，线网发展可以被划分为以下四个阶段。

#### 一、线网发展初期阶段

对于大部分城市而言，线网发展初期一般仅有一两条线路，构成简单，客流量相对较小，如图 1-1 所示。

在这个阶段，客流压力主要体现为进站客流对各车站的影响，客运组织的关注重点在于单个车站。

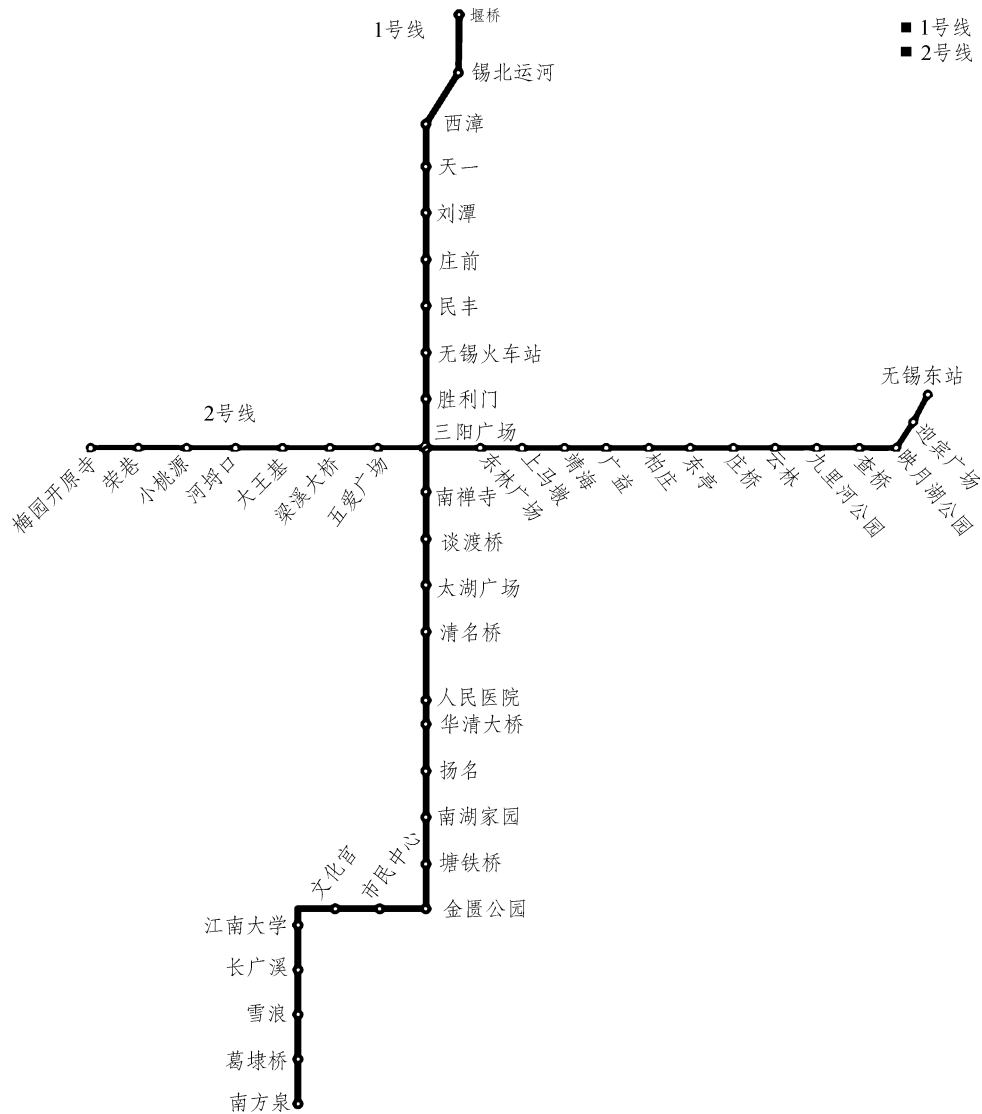


图 1-1 无锡地铁已运营地铁线路图

### (一) 分析单站客流规律

城市轨道交通的客流量主要受到沿线土地开发利用形态的影响。对于单个车站而言，车站周边的土地利用性质、人口分布情况等会对车站的进出站客流量大小及规律产生影响。例如临近住宅区、商业区或客运枢纽等，进出站客流会相应呈现出不同的规律。掌握不同车站的客流规律及特点，采取有针对性的客运组织方法，能够有效提高客运组织效率。



## （二）识别车站客流瓶颈

客流在车站内的流经路线上，一般会经过出入口楼扶梯、出入口通道、站厅通道、进出站闸机、通往站台的乘降设备等，不同的设施设备的通过能力不同，如果其中某一设施通过能力不能满足客流需求，则会出现乘客拥堵的现象，我们可以称之为客流瓶颈。通过分析设施设备通过能力，提前预知客流瓶颈点，可以为客运设施设备完善提供参考。

## （三）制定车站布岗图

车站日常客运组织中，站台、扶梯、站厅等处由于地形、人流密度等因素，存在较高的客运安全风险，应予以重点关注，及时加派人手。车站应制作不同级别客流下的布岗图，一旦发生大客流，工作人员可根据布岗图迅速到岗进行客流疏散。一般来说，在线网发展的任何阶段都应制定车站布岗图，以应对突发大客流。

## 二、线网发展中期阶段

在线网发展中期，随着线路条数增加，换乘站数量开始增多，如图 1-2 所示。

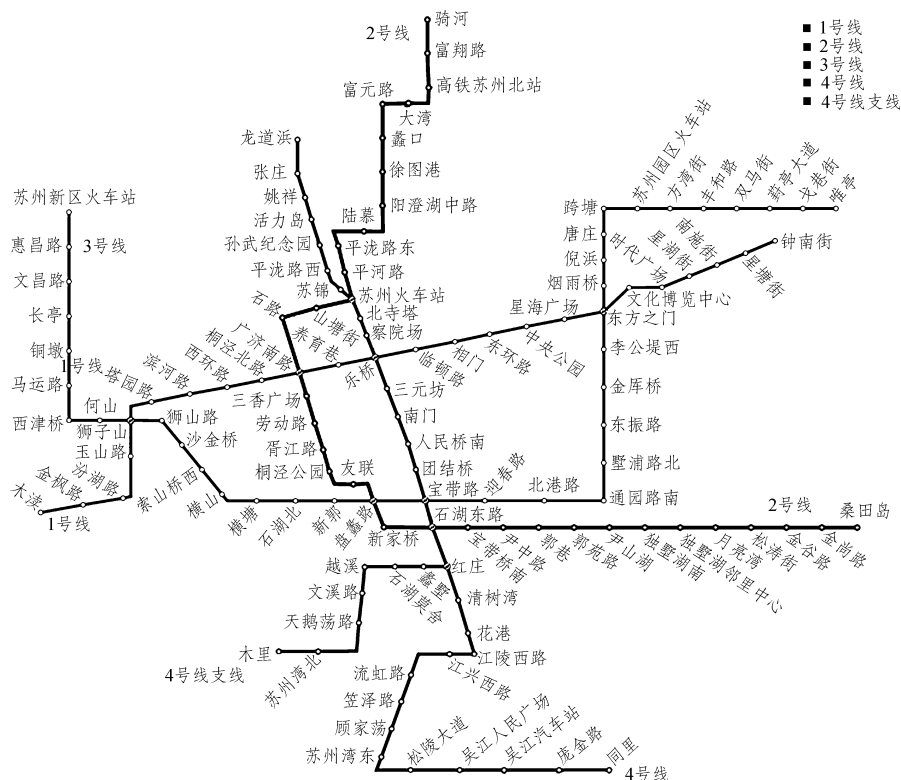


图 1-2 苏州地铁已运营地铁线路图

由于换乘站的增加，换乘客流问题的处理逐渐变得重要。

#### （一）分析换乘站客流规律

换乘站的客流由两部分组成，进出站客流和换乘客流。换乘站周边的土地利用性质、人口分布情况及所在线路，都会对换乘站的客流产生影响。分析换乘站的换乘客流规律及在总客流中所占比例，将有助于在客运组织中按需分配客运设施及人员数量。发生大客流时，其客流控制应同时遵循“由下至上（地下站），由内至外”和“先控制进站客流，再控制换乘客流”的原则，确保站台安全，避免客流失控。

#### （二）合理安排换乘方式

由于换乘站在网络节点中的特殊位置，其客流组织也影响着地铁的运营效率。不同的换乘方式，适应不同的现场条件，选择合适的换乘方式，既能够使乘客换乘效率最大化，也能够达到较好的客流组织效果。

### 三、线网发展成型期阶段

线网发展成型期，线路条数较多，如图 1-3 所示。

换乘站数量进一步增多，换乘客流对线网客流压力的影响逐渐开始显现。

#### （一）分析线网客流规律

一般而言，城市轨道交通系统的客流在早晚高峰会呈现明显的潮汐现象，在时间上和空间上都具有不均衡性。对于大部分线路来说，早晚高峰现象明显，早高峰客流走向为由郊区流向市区，晚高峰客流走向为由市区流向郊区；郊区车站早高峰时间较早，市区车站早高峰时间略有推迟。

#### （二）合理分配线路运能

随着客流增加，单个车站的客流控制如果无法满足客流疏导的需要，必要时可采取单线级客流控制，并通过在大客流车站的前方站实施客流控制或者采取列车空载支援的方式，来降低列车到达时的满载率，以缓解车站的客流压力，实现线路运能的有效分配，即线控。

当客流持续增大，单线级的客流控制无法满足线网大客流疏导的需要时，需根据本线的客流压力限制邻线的换乘客流，实现线网运能的有效分配，即网控。

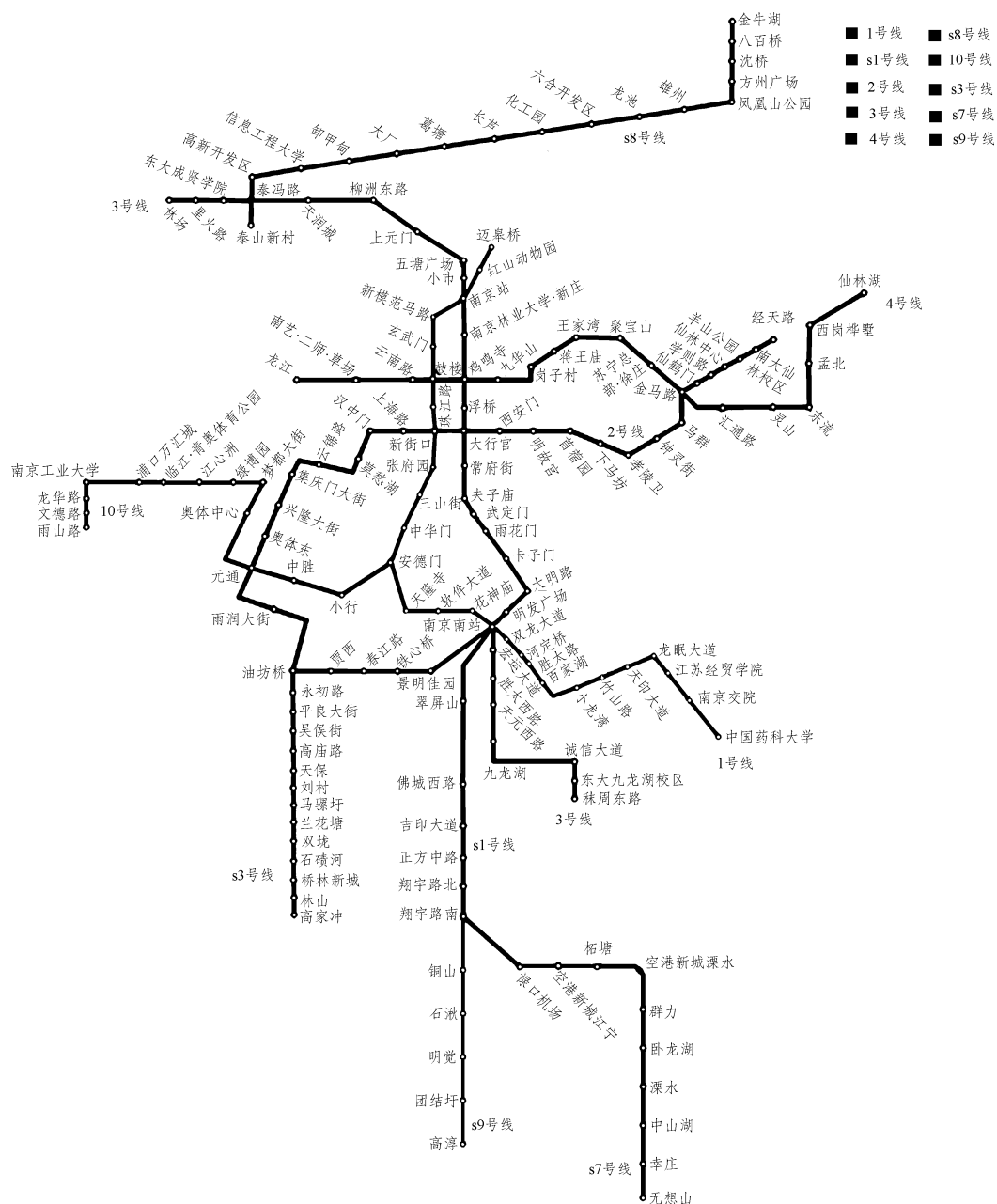


图 1-3 南京地铁已运营地铁线路图

#### 四、线网发展成熟期阶段

线网发展成熟期这一阶段，线网已成规模，客流量显著增大，换乘出行所占比例不断提高，换乘客流对线网客流压力的影响十分明显，如图 1-4 所示。

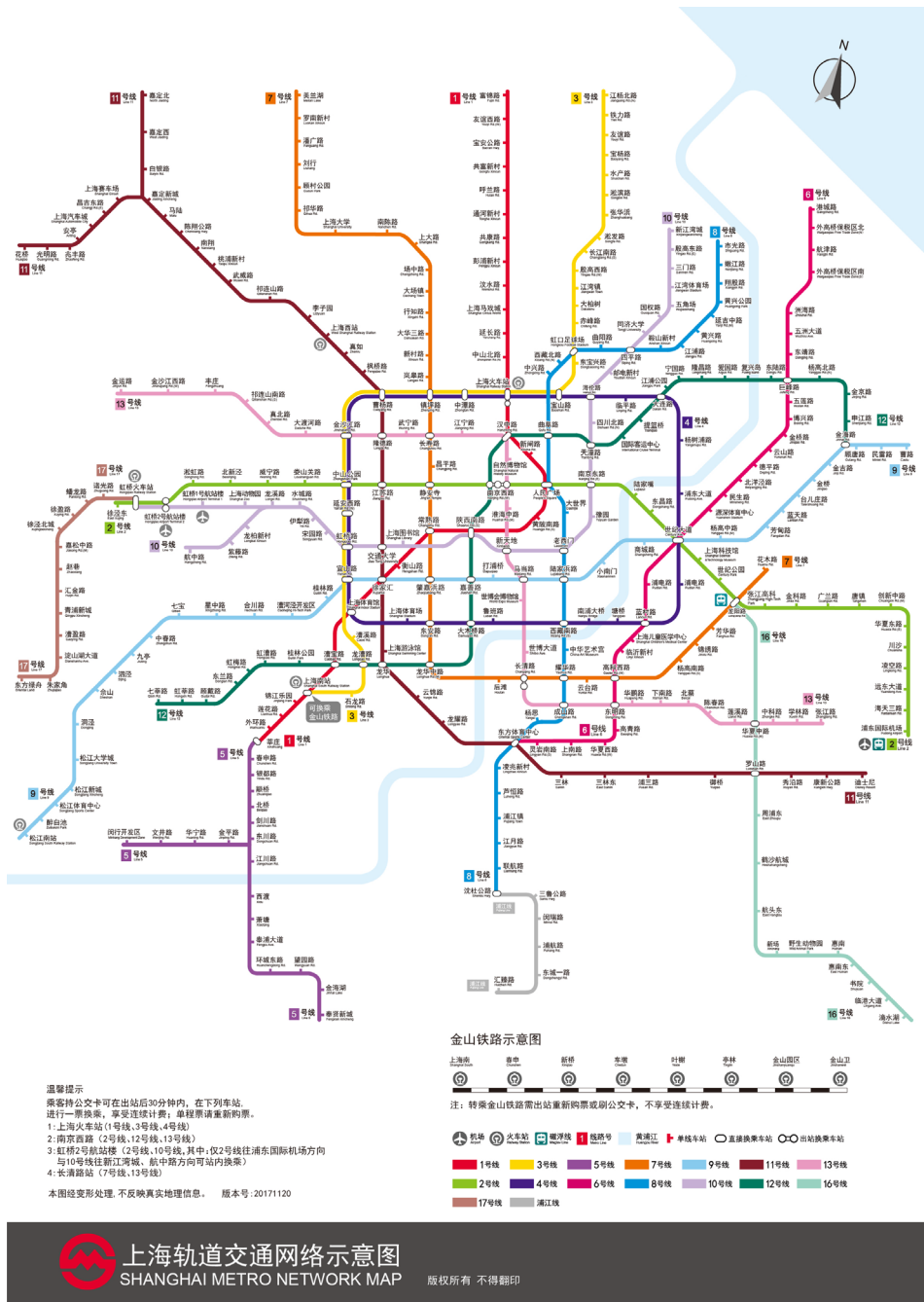


图 1-4 上海地铁已运营地铁线路图

此时，线路之间的联控逐渐重要。

由于线路之间相互交叉，有些线路出现了连续换乘站的情形，当该线路发生大客流时，需启动线网控制，控制与该线路换乘的其他线路客流的进入。针

对紧急情况，可以采取本线/邻线全线停止进站的措施，使现场客流控制更加系统、高效、安全。

## 任务二 客运组织的重要性

城市轨道交通客运组织的重要性主要体现在以下两个方面：一是城市轨道交通快速发展，投入运营的线路及车站数量多，如果没有体系化的客运组织管理手段，线网功能的发挥会受到限制；二是城市轨道交通因其自身特点及交通发展政策的倾斜，吸引的客流量往往比较大，而车站空间有限，常常出现站内拥堵、不同行走方向的客流相互冲突的情况，如果没有合理的客运组织，客流在车站将变成无序、混乱的状态，客运安全风险大大增加。

### 一、城市轨道交通快速发展

#### （一）线路建设方面

中国城市轨道交通协会发布的《城市轨道交通 2018 年度统计和分析报告》显示，截至 2018 年年底，我国（统计数据暂不包括：港、澳、台地区）共有 35 个城市开通城市轨道交通，运营线路总长度 5 761.4 km，在建线路总长 6 374 km，共有 63 个城市的轨道交通线网规划获批（含地方政府批复的 19 个线网规划）。规划、在建线路规模稳步增长，年度完成建设投资额创历史新高。2018 年各城市轨道交通运营线路长度及增长幅度如图 1-5 所示。

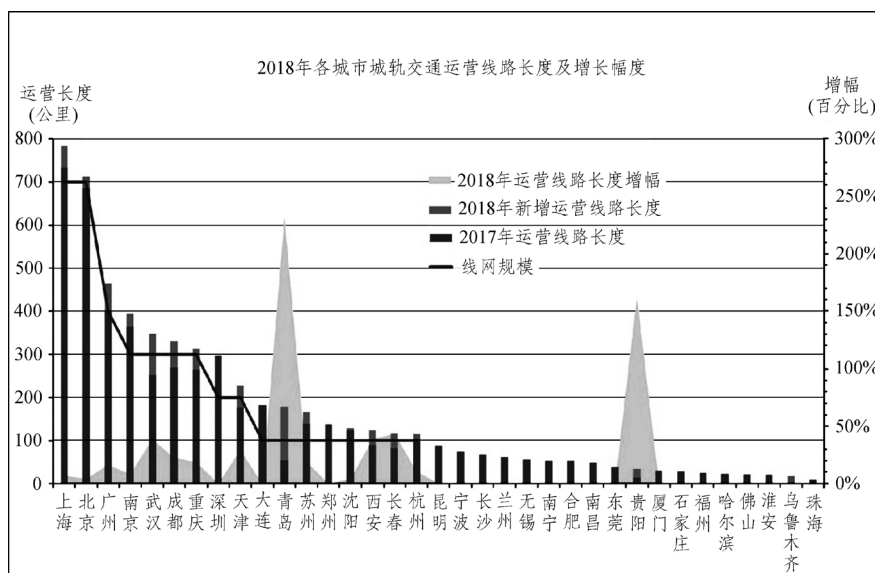


图 1-5 2018 年各城市轨道交通运营线路长度及增长幅度

（来源：城市轨道交通 2018 年度统计和分析报告）

截至 2018 年年底，全国城轨交通累计投运车站 3 394 座（线网车站每个车站只计一次，换乘站不重复计算），其中换乘车站 305 座。拥有换乘站的城市达到 26 个，占已开通城轨交通城市的 74.3%。据不完全统计，累计投运车辆段和停车场共计 263 座。2018 年各城市轨道交通投入运营的站场如图 1-6 所示。

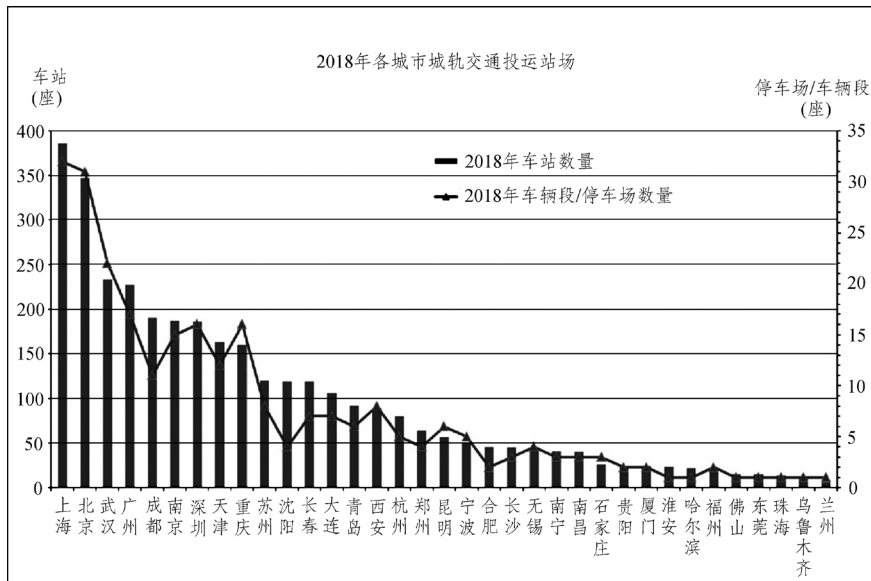


图 1-6 2018 年各城市轨道交通投入运营的站场  
(来源：城市轨道交通 2018 年度统计和分析报告)

## （二）客运量方面

2018 年累计完成客运量 210.7 亿人次，和 2017 年相比增长 14%。其中，北京全年累计完成客运量 38.5 亿人次；上海累计完成客运量 37.1 亿人次；广州累计完成客运量 30.3 亿人次；深圳累计完成客运量 16.5 亿人次。北京、上海、广州、深圳 4 市客运量占全国总客运量的 58%。成都、南京和武汉 3 市累计完成客运量均突破 10 亿人次：成都累计完成客运量 11.6 亿人次，南京累计完成客运量 11.2 亿人次，武汉累计完成客运量 10.5 亿人次。2018 年各城市城轨交通客运完成情况如图 1-7 所示。

2018 年，城轨交通完成客运进站量 133.2 亿人次，比 2017 年增加 16.3 亿人次，增幅为 13.9%。上海完成进站量 21.3 亿人次，居全国首位；北京完成进站量 20.4 亿人次；广州完成进站量 17.4 亿人次；深圳完成进站量 11.0 亿人次。北京、上海、广州、深圳 4 市完成进站量合计 70.1 亿人次，占全国总客运进站量的 52.6%。2017、2018 年各城市轨道交通进站量如图 1-8 所示。

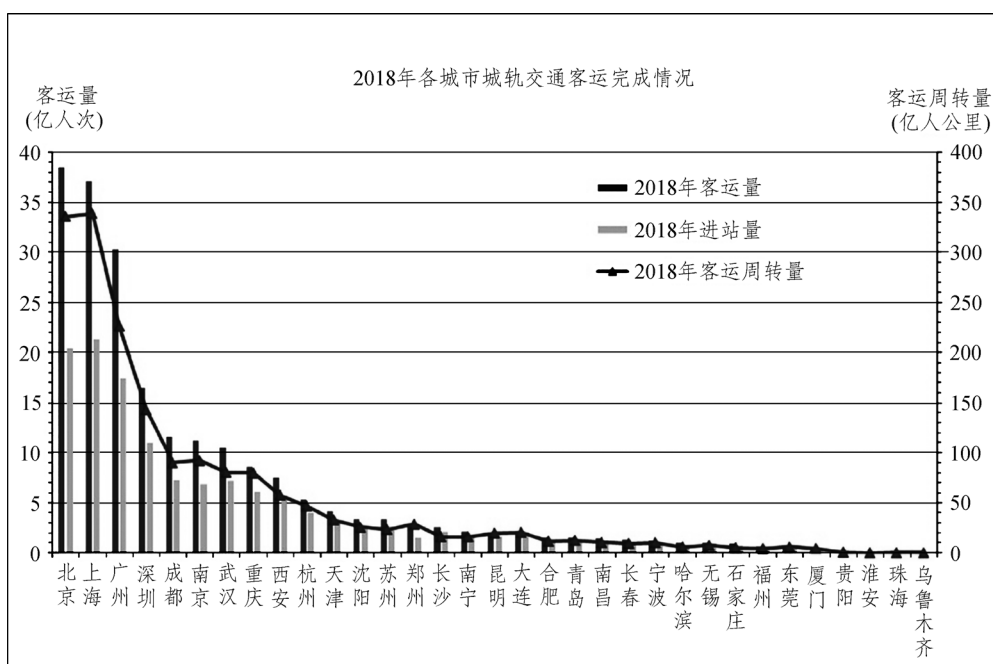


图 1-7 2018 年各城市城市轨道交通客运完成情况  
(来源：城市轨道交通 2018 年度统计和分析报告)

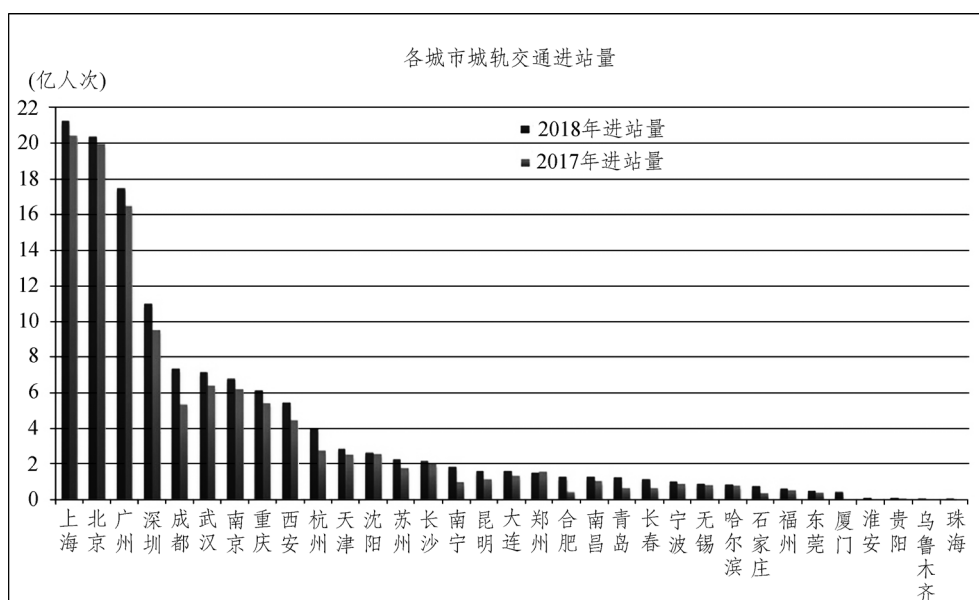


图 1-8 2017、2018 年各城市轨道交通进站量  
(来源：城市轨道交通 2018 年度统计和分析报告)

从日均客运量来看，北京是日均客运量最大的城市，达到 1 054.4 万人次；其次是上海，日均客运量达到 1 017.2 万人次；广州日均客运量 835.4 万人次居第三。之后，深圳日均客运量 451 万人次，成都、南京和武汉三市日均客运量突破 300 万人次，重庆、西安日均客运量突破 200 万人次。2017、2018 年各城市轨道交通日均客运量如图 1-9 所示。

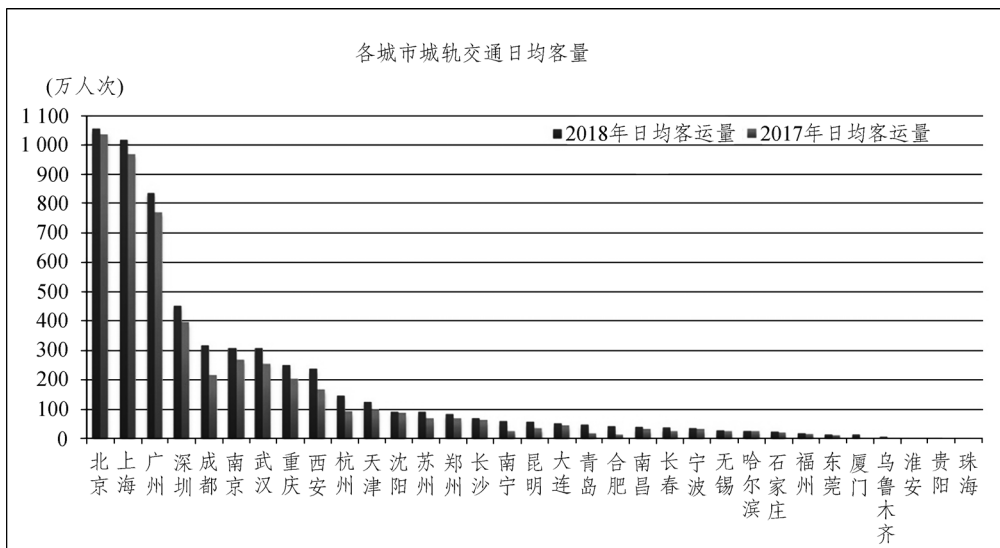


图 1-9 2017、2018 年各城市轨道交通日均客运量  
(来源：城市轨道交通 2018 年度统计和分析报告)

从线网来看，线网平均客运强度超过 1 万人次/公里日的有 10 个城市，依次为西安、北京、广州、深圳、上海、成都、杭州、哈尔滨、南宁、长沙。西安市日均客运量大、运营线路相对较少、总运营线路长度较短，具体体现在客运强度上，其数值达 1.91 万人次/公里日，居全国首位。从单线来看，线路客运强度最高的是广州地铁 1 号线，数值达 5.6 万人次/公里日，其后依次是北京地铁 4 号线的 4.38 万人次/公里日，广州地铁 2 号线和 8 号线均为 4.23 万人次/公里日。2017、2018 年各城市轨道交通客运强度如图 1-10 所示。

北京、上海、广州、深圳 4 市的客运强度分别为 1.72 万人次/公里日、1.44 万人次/公里日、1.72 万人次/公里日、1.63 万人次/公里日，明显高于全国平均水平。北上广深 4 市中，客运强度超过 1.5 万人次/公里日的线路分别有 10 条、8 条、6 条和 5 条。



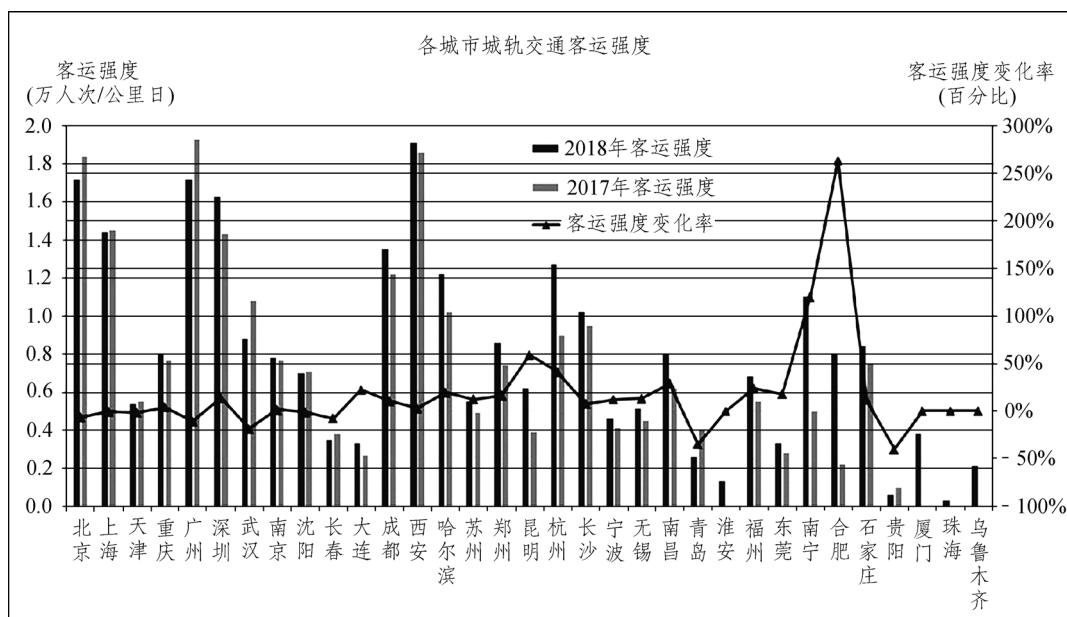


图 1-10 2017、2018 年各城市轨道交通客运强度  
(来源：城市轨道交通 2018 年度统计和分析报告)

## 二、车站及客流特点

一般来说，城市轨道交通车站空间狭小、相对密闭，车站内有多条行走路径，路径间可能存在相互交叉的情况。在大客流的情况下车站的站台、站厅内聚集大量的乘客，不同路径间的客流交织加剧，若无正确的客运组织引导，进出站乘客将无法顺利疏导，滞留在车站内，可能会引发安全事故。如图 1-11 所示。



图 1-11 某城市地铁站台客流积压

客运组织是通过降低不同路径的客流冲突，减少车站客流的拥挤程度，维持车站客流的顺畅有序。城市轨道交通客运组织管理工作是城市轨道交通运营生产的重要组成部分，通过合理布置客运有关设施对客流采取有效分流或引导，完成安全、有效的客流运送任务，从而为乘客提供优质的服务。

### 任务三 客运组织工作的基本认知

#### 一、城市轨道交通客运组织的宗旨

城市轨道交通客运组织的宗旨包含以下几个方面的内容。

##### （一）安 全

为保证乘客安全乘车，要制定并严格执行各项安全制度，采用先进的安全控制系统，所有的运营设备定期检查，保证其处于良好状态。

##### （二）准 时

运营生产各部门互相配合，严格按照列车运行图组织工作，确保列车按运行图规定的时间运行。

##### （三）迅 速

运营生产各部门互相配合，提高列车运行速度，缩短列车间隔时间，减少设备故障，确保乘客快速到达目的地。

##### （四）便 利

车站内、外的导向标识明显，地下通道、出入口与地面其他交通工具衔接紧密，方便乘客换乘。

##### （五）优质服务

客运服务工作人员应严格遵守职业道德，礼貌待客，耐心、正确地解答乘客咨询，主动、热情地为乘客服务。

## 二、城市轨道交通客运组织的特点

城市轨道交通客运组织的特点包含以下几个方面的内容。

- (1) 客运组织服务的对象是市内交通乘客，不办理行李包裹托运服务。
- (2) 全日客流分布在时间上有较为明显的高峰（一般为早晚高峰）和低谷之分。
- (3) 全年客流分布在时间上按季、月、周、节假日有较大起伏。

## 三、城市轨道交通客运组织的要求

城市轨道交通客运组织的要求包含以下几个方面的内容。

### （一）站容整洁

车站内外应门窗齐全、明净。各种设备和设施摆放整齐、有序。站厅、通道及出入口的墙壁光洁，地面无痕迹和废物，厕所清洁卫生。

### （二）导向标识清晰完备

车站内外应有清晰、完备的导向标识系统，为乘客全过程、不中断地提供进出站导向信息。

### （三）优质服务

客运作业人员应遵守职业道德，文明礼貌、主动热情地为乘客服务。耐心、正确地回答乘客提出的询问，帮助乘客解决疑难问题。经常征求乘客的意见，及时改进工作，提高客运服务质量。

### （四）遵章守纪

客运作业人员应严格执行作业规章制度、服从命令、听从指挥。执行职务时，客运人员要仪表整洁、按规定着装，并佩戴相应标识。

### （五）掌握客流规律

车站客运部门要经常进行客流调查与分析，积累客流资料，掌握不同季节、时段和性质的客流变化规律，对可预见发生的大客流做好充分的准备工作，及时应对。

#### （六）与其他部门紧密配合

客运作业人员应随时与行车值班员、列车司机、公安人员等有关工种作业人员加强联系，密切配合，协同工作，以确保列车与乘客的安全。

### 四、城市轨道交通车站管理模式

车站是城市轨道交通系统的重要组成部分，是企业与服务对象的主要联系环节。车站管理的核心任务是安全、迅速、方便地组织客流集散，并做好行车组织工作。随着城市轨道交通车站设备设施的不断发展变化，我国各大城市轨道交通车站的设备设施及岗位设置也不尽相同，各客运岗位的工作职责及作业程序也存在很大差异。

《地铁设计规范》(GB 50157—2013)中规定，运营管理机构 的设置，应结合地铁网络运营管理功能要求，满足线路运营管理任务的需要，并应通过科学的管理方式和合理的人员安排和组织机构设置，实现系统的安全、高效、节能运营。运营管理资源应根据线网规划和各线条件合理配置，并应满足运营管理和维修保障的资源共享要求。运营管理模式应根据运营状态确定。运营状态应包括正常运营状态、非正常运营状态和紧急运营状态。运营机构应对不同的运营状态制定相应的管理规程和规章制度，并应包括工作流程和岗位责任。首条地铁运营线路的系统运营人员定员指标不宜超过 80 人/km。后建的每条线路运营定员指标不宜大于 60 人/km。

一般来说，车站常驻人员有：站务运营人员、保安人员、保洁人员、设备维修人员、地铁公安人员等。

城市轨道交通车站以安全、高效地输运乘客为宗旨，车站应该根据行车计划、施工计划以及客运组织计划等生产任务的要求建章立制，合理设置岗位及组织排班，并有序安排各岗位员工履行职责，协调运作。

城市轨道交通车站岗位设置一般有两种模式：自然站模式、中心站模式，自然站模式以一个车站为单位，中心站模式以几个车站为一个单位，如图 1-12 所示。管理模式采用值班站长负责制，负责当班期间车站的行车安全、客运服务、票务、环境清洁、事件处理、人员管理等工作。在值班站长的指挥下，各岗位工作人员按照岗位职责和工作流程开展工作。

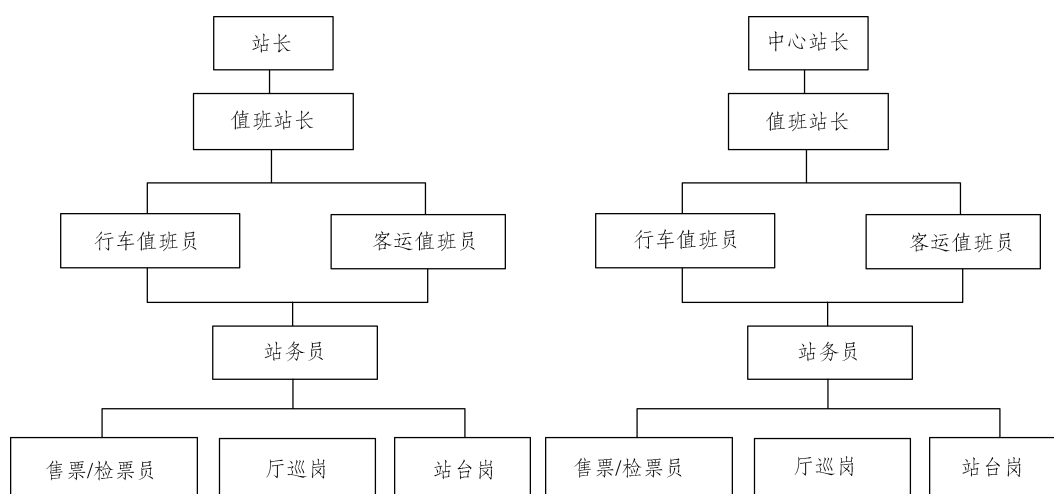


图 1-12 城市轨道交通车站管理模式示意图

除车站的站务工作人员外，城市轨道交通车站通常还有维修、商铺、公安等外单位（部门）驻站人员。车站日常运作以车站运输组织为核心，维修人员、商铺人员、公安人员等应以服务于车站运输组织为前提开展工作。

在重大节假日或大型活动前，车站应将有关运营服务信息及站内客运应急预案通报各单位。发生特殊情况时，由值班站长负责指挥处理，可以调动站内的维修人员、商铺人员、公安人员协助处理。