

城市

通系列丛书

# 城市轨道交通运营管理

主 编 林瑜筠

CHENGSHI GUIDAO JIAOTONG  
YUNYING GUANLI

中国铁道出版社  
CHINA RAILWAY PUBLISHING HOUSE

城市轨道交通系列丛书

# 城市轨道交通运营管理

林瑜筠 主编

殷峻 主审

中国铁道出版社

2017年·北京

## 内 容 简 介

本书为“城市轨道交通系列丛书”之一,主要内容包括:城市轨道交通运营管理的运营计划、运营调度指挥、车站工作组织、票务管理、车辆段工作组织、安全管理和应急运输组织等。

本书可作城市轨道交通运营人员学习用书,以及相关院校城市轨道交通运营管理专业的教学用书。

### 图书在版编目(CIP)数据

城市轨道交通运营管理/林瑜筠主编. —北京:中国  
铁道出版社,2017.12  
(城市轨道交通系列丛书)  
ISBN 978-7-113-23885-8

I. ①城… II. ①林… III. ①城市铁路-交通运输  
管理 IV. ①U239.5

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2017)第 249677 号

书 名: 城市轨道交通系列丛书  
城市轨道交通运营管理  
作 者: 林瑜筠 主编

责任编辑:朱敏洁 编辑部电话:010-51873134 电子信箱:zhuminjie1105@163.com  
封面设计:王镜夷  
责任校对:苗丹  
责任印制:高春晓

出版发行:中国铁道出版社(100054,北京市西城区右安门西街8号)

网 址:<http://www.tdpress.com>

印 刷:三河市兴达印务有限公司

版 次:2017年12月第1版 2017年12月第1次印刷

开 本:787mm×1000mm 1/16 印张:14 字数:283千

书 号:ISBN 978-7-113-23885-8

定 价:38.00元

版权所有 侵权必究

凡购买铁道版图书,如有印制质量问题,请与本社读者服务部联系调换。电话:(010)51873174(发行部)

打击盗版举报电话:市电(010)51873659,路电(021)73659,传真(010)63549480

# 前 言

城市轨道交通(包括地下铁道和轻轨铁路)具有运量大、速度快、安全可靠、污染轻、受其他交通方式干扰小等特点,对改变城市交通拥挤、乘车困难、行车速度下降、空气污染是行之有效的。因此,城市轨道交通是现代化都市所必需的。20世纪90年代以来,我国城市轨道交通加快了建设步伐,尤其是进入21世纪,迎来了城市轨道交通建设的高潮。除北京、上海、天津、重庆、广州、深圳、南京、杭州、宁波、沈阳、大连、长春、哈尔滨、青岛、武汉、成都、西安、苏州、无锡、长沙、郑州、昆明、南昌、佛山、福州、厦门、合肥、石家庄、东莞、南宁以及香港、台北、高雄已开通运营地铁或轻轨,建成规模和档次不同的地铁和轻轨并进行扩展和延伸外,贵阳、济南、太原、呼和浩特、乌鲁木齐、兰州、常州、南通、徐州、洛阳、芜湖、绍兴、包头等已正在建设。我国城市轨道交通的运营里程已跃居世界第一,并且呈现广阔的发展前景。

城市轨道交通的各项技术近年来有了长足的进步,无论是线路、供电,还是通信、信号,以及各种机电设备,都采用许多新技术,为城市轨道交通运营创造了雄厚的物质基础和技术支撑。在这种情况下,如何加强运营管理,充分挖掘设备的潜能,最大限度地发挥轨道的运输能力,就显得十分重要。为了提高运营人员的技术水平,我们编写了本书,期望为我国的城市轨道交通的发展和提高尽绵薄之力,也期望能为广大城市轨道交通运营人员所喜爱。

本书分七章,内容基本包括了城市轨道交通运营管理的各个方面。第一章介绍客流计划、全日行车计划、车辆运用计划及其编制,列车开行方案及其确定,列车运行图及其编制。第二章介绍运营调度指挥设备的组成和作用,运营调度指挥规章制度的基本内容,行车调度指挥、电力调度、环控调度的基本方法。第三章介绍车站及其作用,车站行车组织、车站客运组织的基本方法。第四章介绍车票制、票价,售检票和票务工作的基本情况。第五章介绍车辆段及其作用,列车出入段作业、调车作业、试车作业的基本方法。第六章介绍行车安全管理、调车安全管理、施工安全管理、设备安全管理、调试试验安全管理的基本方法。第七章介绍城市轨道交通运营风险、城市轨道交通突发事件的基本情况,城市轨道交通应急组织的基本方法,应急预案及其实施。

必须说明的是,各地城市轨道交通根据各自的实际情况制定了规章制度,可谓各有千秋。在学习本书时,应该结合各地的具体情况。

本书由南京铁道职业技术学院林瑜筠主编,周云娣、白荣、刘慧副主编,上海申通地

铁公司殷峻主审。刘慧编写第一、二章,周云娣编写第三、四、五章,白荣编写第六、七章。南京铁道职业技术学院蒋越、曹立敏、蒋飞翔,南京信息专业技术人员朱国巍、黄欣荣参加了各章的编写。

由于我国各地的城市轨道交通运营管理林林总总,难以统一,再加上编者水平所限,书中不免有错误、疏漏、不妥之处,恳望读者批评指正,以不断提高本书水平。

编者

2017年5月

# 目 录

第一章 运营计划	1
第一节 客流计划	1
第二节 全日行车计划	5
第三节 车辆运用计划	7
第四节 列车开行方案	7
第五节 列车运行图	10
第二章 运营调度指挥	23
第一节 运营调度指挥系统	23
第二节 运营调度指挥设备	28
第三节 行车调度指挥规章制度	41
第四节 行车调度指挥	44
第五节 电力调度	68
第六节 环控调度	74
第三章 车站工作组织	79
第一节 车 站	79
第二节 车站行车组织	84
第三节 车站客运组织	115
第四章 票务管理	126
第一节 车 票	126
第二节 售 检 票	134
第三节 票务工作	138
第五章 车辆段工作组织	141
第一节 车 辆 段	141

第二节	列车出入段作业	151
第三节	调车作业	155
第四节	试车作业	161
第五节	车辆段计算机联锁的使用	165
<b>第六章</b>	<b>安全管理</b>	<b>171</b>
第一节	安全管理综述	171
第二节	城市轨道交通事故	173
第三节	行车安全管理	174
第四节	调车安全管理	178
第五节	施工安全管理	180
第六节	电气设备安全管理	183
第七节	机械设备安全管理	188
第八节	电梯安全管理	189
第九节	消防安全管理	190
第十节	设备调试试验安全管理	192
<b>第七章</b>	<b>应急运输组织</b>	<b>196</b>
第一节	城市轨道交通运营风险	196
第二节	城市轨道交通突发事件	200
第三节	城市轨道交通应急组织	201
第四节	应急预案	213
<b>参考文献</b>		<b>216</b>

# 第一章

## 运营计划

运营计划是城市轨道交通系统日常运营组织的基础。城市轨道交通系统必须根据客运市场的变化、运输需求、特点,科学编制运营计划,合理调度指挥列车运行,综合平衡运量需求和运能供给,组织日常运输生产。充分发挥运量大和有规律的特点,安全、迅速、正点和舒适地将乘客运送至目的地,以满足各个层次出行者的需求,并且尽可能降低所需要的运营成本,实现高效率 and 低成本。

运营计划编制的基础是客流、技术设备及其能力等相关因素,运营计划包括客流计划、全日行车计划、车辆运用计划和列车开行方案等内容。

### 第一节 客流计划

#### 一、客 流

客流是在单位时间内,城市轨道交通线路在某运行方向上通过的乘客人数。客流既表明了乘客在空间的移动及其数量,又强调了这种位移带有方向性和具有起讫位置。

以断面客流量表示时,是指单位时间内,通过轨道线路某一点的客流量。这里的单位时间指 1 h 或 24 h。通过某一点的客流量就是通过该断面所在区间的客流量。

断面客流量又可分为上行断面客流量和下行断面客流量。在单位时间内,通过各个断面的客流量是不相等的。单向断面客流量大的断面称为最大客流断面,最大客流断面的客流量称为最大断面客流量。上、下行的最大客流断面一般不在同一断面上。

在以小时为单位计算断面客流量的情况下,分时断面客流量最大的小时称为高峰小时,与高峰小时相对应的是低谷小时。城市轨道交通的高峰小时有早高峰与晚高峰之分。高峰小时的最大断面客流量是一项重要的基础资料。

通常还以车站的乘降或换乘人数衡量或考核客运量的大小。

客流可以是预测客流,也可以是实际客流。预测客流是规划城市轨道交通网络、安排工程项目建设顺序、设计车站规模和选择车站设备容量的依据。实际客流是合理安排运力、编制运输计划、组织行车和分析运营效果的基础。



## 二、客流分析

城市轨道交通的客流是动态变化的,随天、时、地的变化而改变。同时,随着社会、经济的发展,客流也保持着较快的增长速度。

对客流进行系统分析,掌握客流现状及其变化规律是顺利进行行车组织工作和客运组织工作的前提。

### 1. 客流的变化

客流的变化和增长是城市社会经济活动、生活方式在轨道交通的反映。但这种变化是有规律的,主要体现在空间分布和时间分布的变化两个方面。

#### (1) 空间分布的变化

每条轨道交通线路在不同的地段客流是变化的,一般在中心城区和郊区客流有较大差异。这是确定列车交路计划的基础数据。

#### (2) 时间分布的变化

在现代化大都市中,在一年内的不同季节、一周内的不同日子、一天的不同时段,城市轨道交通的客流都在有规律地变化着。

##### ① 一日内的客流变化

一日内不同时段的客流随人们的生活节奏和出行规律的变化而变化,这是由城市居民和流动人口在通勤、通学、就医、购物、观光、访友等方面的规律性带来的。小时客流量随城市生活的节奏在各时段客流有多次变化起伏,在每周的工作日,高峰时段是早晨上班(一般为 07:00~09:00)和傍晚下班(一般为 17:00~19:00)时段,高峰过后渐渐进入低谷。客流在高峰小时内分布也是不均衡的。

不同的客流是城市轨道交通的重要运营数据。如全日分时最大断面客流量是确定轨道交通全日行车计划和车辆配备计划的基础数据。

##### ② 一周内客流的变化

现代都市人的活动是以工作日与非工作日为循环进行的,全日客流量在一周之内一般呈规律性变化。双休日在以通勤、通学客流为主的轨道交通线路上,客流量有所减少;而在连接商业网点、旅游景点的轨道交通线路上,客流量有所增加。另外,星期一的早高峰小时和周末的晚高峰小时客流量,均高于一周内的其他相应高峰小时客流量。在节假日的前、后一天也存在类似客流量的增减。

工作日与非工作日客流的变化,也是确定轨道交通一周内实行不同全日行车计划和车辆配备计划的基础数据。

##### ③ 季节性或短期性客流的变化

客流还有季节性的变化。例如每年的梅雨季节和学生复习迎考时期,客流通常是全年的低谷。在旅游旺季,会使轨道交通线路的客流随之增加。而短期性客流的变化,通常是因举办重大活动或遇到天气骤变引起的。

## 2. 客流分析

可以在运营实践中了解、掌握客流的规律,根据客流的动态变化的分析,及时配备与之相适应的运输能力,给乘客提供良好的公共交通服务。

### (1) 客流量空间分布的不均衡性分析

客流量空间分布的不均衡性包括:各条线路客流的不均衡、上下行方向客流的不均衡、不同断面客流的不均衡、各车站乘降人数的不均衡。

### (2) 客流量时间分布的不均衡性分析

客流量时间分布的不均衡性包括:一日内小时客流量的不均衡、全日客流量在一周内的不均衡、季节性客流量的不均衡。

## 三、客流预测

客流预测是采用现代计算和统计方法对未来客流的流量和流向进行预测,预估市民对于城市轨道交通的出行动需求,为城市轨道交通建设和运营提供决策依据。

根据用途不同,客流预测分为规划前预测和新线运营前预测。规划前预测主要为确定线路走向、车站设置和规模等提供决策依据。新线运营前预测主要为确定新线运营方案、开行计划、客流组织提供决策依据。

客流预测的方法有定量预测和定性预测两大类。

### (1) 定量预测法

定量预测法采用数学模型,用数学方法对客流进行预测。定量预测法分为按时间序列预测法和按因果关系预测法两类。

按时间序列预测法将时间作为自变量,根据客流以前的变化规律来预测未来的客流。

按因果关系预测法将影响客流变化的经济和非经济因素作为自变量来预测未来的客流。

### (2) 定性预测法

定性预测法不采用数学模型,主要依靠预测者的专业知识和实际经验,并综合考虑多种影响因素对客流进行预测。故又称为专家调查法。

## 四、客流调查

要掌握客流在时间、空间上的变化规律,必须经常进行各种形式的客流调查。

客流调查涉及客流调查的内容、地点和时间的确定,调查表格和设备的选用,以及调查方式的选择等事项。

根据不同的情况和需要,客流调查主要有全面客流调查、乘客情况抽样调查、断面客流目测调查和节假日客流调查等。

### (1) 全面客流调查

全面客流调查是全线客流的综合调查,通常也包含乘客情况抽样调查。全面客流调查时间长、工作量大、需要较多的调查人员,但在对调查资料进行整理、统计和分析的基础上,能对轨道交通系统的客流现状及客流规律有全面清晰的了解。

全面客流调查有随车调查和站点调查两种方式。随车调查是在车门处对全天运营时间内所有运行列车的上下车乘客进行调查,站点调查是在车站检票口对全天运营时间内所有在车站上下车乘客进行调查。多采用后者。

全面客流调查一般连续进行两天或三天,在全天运营时间内,调查全线所有车站的所有乘客的下车地点和票种情况,并将调查资料以 5 min 作为间隔分组记录下来。

#### (2) 乘客情况抽样调查

乘客情况抽样调查通过问卷方式进行,包括乘客构成情况调查和乘客乘车情况调查。

乘客构成情况调查在车站进行,被调查人数取全天在车站乘车人数的一定比例,调查表内容有年龄(老、中、青),性别,居住地(本地外地),出行目的(工作、学习、购物、游览、访友、就医等)。调查时间选择在客流比较正常的运营时间段。乘客乘车情况调查,被调查人数取某类乘客总数的一定比例,调查内容有年龄,性别,职业,家庭住址,到达车站的方式(步行、骑自行车、乘电/汽车)和时间,上、下车,下车后到达目的地的方式(步行、骑自行车、乘电/汽车)和时间,乘坐轨道交通比乘坐电、汽车节省的时间。

乘客情况抽样调查通过查资料以 5 min 作为间隔分组记录下来。

#### (3) 断面客流目测调查

断面客流目测调查是一种经常性的客流抽样调查。根据需要,可选择一或两个断面进行调查,一般是对最大客流断面进行调查,调查人员用目测估计各车辆内的乘客人数。

#### (4) 节假日客流调查

节假日客流调查是一种专题性客流调查。重点对春节、元旦、国庆节、双休日和若干民间节日期间的客流进行调查。调查的内容包括机关、学校、企业等单位的休假安排,都市旅游业、娱乐业的发展程度,城市居民生活方式的变化等。一般通过问卷方式进行。

对于客流调查资料,应认真整理,或列成表格,或绘成图表,采用适当的统计方法来汇总计算各项指标,主要有:全线各区间分时断面客流量、分时最大客流断面、分时最大断面客流量,全线各站分时上、下车人数、换乘人数,本线乘客乘车站数,跨线乘客乘车站数,全线各票种(普票、公交卡、证件)分时乘客数;乘客分时平均运距,全线分时乘客密度、全线分时平均满载率、全线分时最大客流断面满载率等。

## 五、客流计划

客流计划是在运营计划中对城市轨道交通线路客流的规划。它是全日行车计划、

车辆运用计划和列车交路计划编制的基础。

客流计划的编制基础为站间到发客流量资料,然后分步计算出各站上下车人数和断面客流量。

对于刚投入运营的新线,根据客流预测资料编制客流计划。对于既有运营线路,根据客流统计资料和客流调查资料编制客流计划。

客流计划的主要内容包括站间到发客流量,各站方向别上、下车人数,全日、高峰小时和低谷小时的断面客流量,全日分时最大断面客流量等。

客流计划以站间到发客流量资料作为编制基础,分步计算各站上下车人数和断面客流量数据。

在客流计划编制过程中,高峰小时的断面客流量可以通过高峰小时站间到发客流量数据计算,也可以通过全日站间到发客流量数据估算。在用全日站间到发客流量数据求出全日分时客流量后,高峰小时的断面客流量按占全日断面客流量的一定比例进行估算,比例的取值可通过客流调查来确定。全日分时最大断面客流量,可在求出高峰小时断面客流量的基础上,根据全日客流分析模拟图来确定。

## 第二节 全日行车计划

### 一、全日行车计划的含义

全日行车计划是营业时间内各个小时开行的列车对数计划,是根据各个小时的最大断面客流量,列车定员人数和车辆满载率,以及希望达到的服务水平综合编制的。

全日行车计划规定了城市轨道交通线路的日常作业任务,又是编制列车运行图,计算运营工作量和确定车辆运用数的基础资料。

全日行车计划编制的基础是客流计划。

### 二、全日行车计划的编制

#### 1. 全日行车计划的编制资料

全日行车计划编制的基础是客流计划。

全日行车计划编制资料包括营业时间、全日分时最大断面客流量、列车定员数、线路断面满载率。

##### (1) 营业时间

城市轨道交通的营业时间依城市而异,营业时间的安排主要考虑:一要方便乘客,满足城市居民出行活动的需要;二要满足轨道交通系统各项设备检修养护的需要。大多数城市的轨道交通系统日营业时间在 18~20 h 之间,是城市轨道交通提高服务水平的体现。

##### (2) 全日分时最大断面客流量

全日分时最大断面客流量通常是在高峰小时断面客流量的基础上,根据全日客流分布图来确定,采用分时断面客流量分布计算所得的全日分时最大断面客流量数据更为准确可靠。

### (3)列车定员数

列车定员数是列车编组辆数和车辆定员数的乘积。车辆定员数的多少取决于车辆的类型、尺寸、车厢内座位布置方式和车门数。

列车编组辆数以高峰小时最大断面客流量作为基本依据来确定,在客流量一定的情况下,可采用增加列车编组辆数,或缩短行车间隔时间的措施达到预定的运能要求;在行车密度已较大时,为满足增长的客流需求,往往会增加列车编组辆数。但是,城市轨道交通保有的运用车辆数、车站站台长度、车辆段停车线长度等是增加列车编组辆数的限制因素。

### (4)线路断面满载率

线路断面满载率指在单位时间内特定断面上的车辆载客能力利用率。在实际工作中,线路断面满载率通常指早高峰小时单向最大客流断面的车辆载客能力利用率。

线路断面满载率既反映了高峰小时开行列车在最大客流断面的满载程度,也反映了乘客乘坐的舒适程度。为了提高车辆运用效率,降低运输成本和提高经济效益,在编制全日行车计划时,多采用在高峰小时列车适当超载的做法。

## 2. 全日行车计划编程序序

客流计划的编制以站间发、到客流量数据作为原始资料,通过计算得到各站方向别上、下车人数和全日分时最大断面客流量等数据。在客流计划编制过程中,高峰小时的断面客流量可以通过高峰小时站间发、到客流数据进行计算。也可以通过全日站间发、到客流量数据来估算。即采用全日站间发、到客流数据求出全日断面客流量数据后,依据各小时断面客流量占全日断面客流量的一定比例来估算,比例系数的取值可通过客流调查来确定。

编程序序为:

#### ①计算营业时间内各小时开行列车数

根据全日分时最大断面客流量数据,计算营业时间内各小时应开行的列车数。

#### ②计算行车间隔时间

根据各小时开行列车数,计算各小时的行车间隔时间。

#### ③对各行车间隔进行调整

在计算得到各小时应开行列车数和行车间隔时间的基础上,根据线路所制定的服务水平进行调整。可规定在高峰、非高峰运营时间内的行车间隔时间。

#### ④最终确定全日行车计划。

最后的全日行车计划中的高峰小时行车间隔时间还需校验是否符合线路、信号以及其他设备条件等制约因素。最终确定全日行车计划。

### 第三节 车辆运用计划

车辆运用计划是为完成全日行车计划而制定的车辆保有数使用计划。

车辆保有数包括运用车辆数、检修车和备用车辆数。

运用车是为完成日常运输任务而配备的技术状态良好的车辆。运用车的需要数与高峰小时开行列车对数、列车旅行速度及在折返站停留时间等因素有关。

检修车是处于检修状态的车辆。车辆经过一段时间的运用后,各部件会产生磨耗、变形或损坏,为保证车辆技术状态良好和延长使用寿命,需要定期对车辆进行检修。检修车数根据运用列车数量、综合维修能力、修程修制、库停时间和检修周期,一般为运用列车数量的15%左右。

备用车是为了适应客流变化,确保完成临时紧急的运输任务,以及预防运用车发生故障,必须保有若干技术状态良好的备用车辆。备用车停放在车辆段内。备用车的数量一般控制在运用车数的10%左右。

车辆保有数根据线路远期客流预测结果、远期计划行车间隔计算得出,并根据线路实际运行条件计算所需运用列车数。车辆保有数是在推算运用车辆数、在修车辆数和备用车辆数后,确定在既有设备和行车组织方法的条件下,为完成运输任务必须保有的车辆。

车辆部门在正常运营结束后,对车辆进行检查,并根据车辆的修程和状况,向车辆的运转部门提供目前车辆的检修情况以及可供使用的车辆配备计划。车辆运转部门根据车辆部门提供的车辆使用计划,并综合运行图所需的上线车辆的数量和上线时间,编制车辆运用计划。并在运营开始前通知行车调度员。

车辆运用计划的编制要确保正线运营的需要,并综合平衡车辆的维修需要。

### 第四节 列车开行方案

列车开行方案即交路方案和停车方案。我国城市轨道交通的列车开行方案大多采用单一交路、站站停车方案。随着既有轨道交通线路的延伸和城市轨道交通网络的形成,出现新的问题,如在线路各区段客流相差悬殊时或不同轨道交通线路共线运行时,采用相适应的列车开行方案,实现服务水平、线路通过能力利用和各项运营指标的最优化。

#### 一、列车交路方案

列车交路计划是根据运营组织的要求及运营条件的变化,按列车运行图按规定区间运行、折返的列车运行计划。

列车交路计划规定了列车的运行区段、折返车站和按不同列车交路运行的列车对数。

在城市轨道交通线路的各个区段客流量不均衡的情况下,采用合理的列车交路是运输计划的重要组成部分。合理的列车交路既能提高车辆运用效率,避免运能虚靡,降低运营成本;又能较大地方便乘客。

### 1. 列车交路

列车交路是列车在线路上运行途径。

列车交路可成长交路(大交路)、短交路(小交路)和长短交路3种。长交路指列车在线路上全线运行。短交路指列车在线路的某一区段内运行,在指定的车站折返。长短交路是指线路上两种交路并存的列车运行。图1-1是列车交路的图解。图1-1(a)所示为A线路的列车交路,长交路在两端站——a站和c站之间运行,短交路在一端站a站和中间折返站b站之间运行。图1-1(b)所示为B线路的列车交路,长交路在两端站——d站和g站之间运行,短交路在两中间折返站——e站和f站之间运行。图1-1(c)所示为C线路的列车交路,因在h站和j站之间列车为8节编组运行,j站和k站之间列车为4节编组运行,故全部乘客必须j站换乘,这样在h站和j站之间有两种交路——h站和j站之间的长交路、i站和j站之间的短交路,在j站和k站之间为短交路。

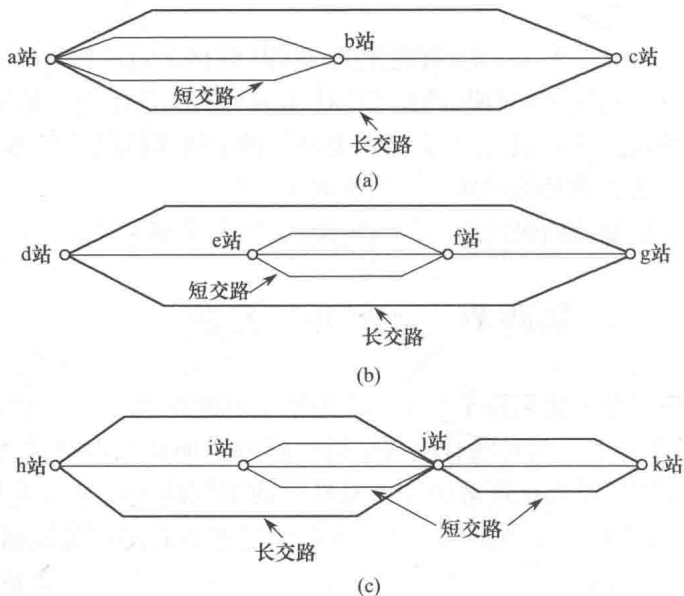


图 1-1 列车交路图解

长交路比短交路列车运行组织简单,但在各区段客流量不均衡情况下会产生部分区段运能的浪费。短交路能适应不同客流区段的运输需求,但要求中间折返站具有两



个方向的折返能力以及具有方便的换乘条件。长短交路既能满足运输需求,又能提高运营效益。在线路各区段客流量不均衡情况下,可以采用以长交路为主,短交路为辅的列车交路计划,组织列车在线路上按不同的密度行车。当高峰期间客流在空间分布上比较均匀,而低谷期间客流在空间上分布相差悬殊时,也可以在低谷时间采用长短交路列车运行方案,组织开行部分在中间站折返的短交路列车。

长、短交路的运行比例要根据客流量的情况决定,例如长、短交路为 $1:1$ 或 $2:1$ 。如果长、短交路为 $1:2$ ,则短交路以远的部分列车运行间隔过长。

对于Y形线路,主线和支线的列车交路计划也要根据客流量的情况决定,例如主线和支线交路为 $1:1$ 。如果主线和支线为或 $2:1$ ,则支线部分的列车运行间隔较长。

## 2. 列车交路计划的确定

列车交路计划的确定建立在对线路各断面客流量进行统计分析的基础上,充分考虑运输组织、客运组织与技术设备的条件,进行可行性研究后加以确定。

断面客流分析是确定列车交路计划的主要因素,也就是对客流在时间上、空间上所表现出的不均衡性加以研究分析,作为列车交路计划确定的依据。

行车条件决定了列车交路计划实现的可能性,不可能每个车站都具备折返功能,列车交路的实现只能在两个设有折返线的车站之间进行,同时还必须注意列车交路是否会影响向行车组织的其他环节,如是否会影响行车间隔、后续列车的接车等。

客运组织是确定列车交路的必要条件,由于列车交路计划的实现可能导致列车终到站的变化,相关车站的乘客乘降作业、列车清客、客运服务工作都会随之不断调整,对客运组织水平的要求比较高,如果客运组织不力将会直接影响到列车运行图的执行。

## 二、列车停站方案

在城市轨道交通中,一般规定列车须站站停车。但为提高列车旅行速度和节约乘客出行时间,根据具体线路的客流特点,还可采用其他不同的列车运行方案。

### 1. 分段停车列车运行方案

分段停车列车运行方案在长、短交路的基础上,规定长交路列车在短交路区段外进行站站停车作业,在短交路区段内不停车通过;而短交路运行列车则在短交路区段内各站停车。短交路的中间折返车站作为换乘站。

分段停车列车运行方案减少了长交路列车的停站次数,因而能压缩长距离乘客在列车上的旅行时间;列车旅行速度的提高也有利于加快长交路运行车辆的周转。主要问题是上、下车不在同一交路区段的乘客需要换乘,增加了全程旅行消耗的时间。因此,采用分段停车列车运行方案的基本依据是乘客时间得到的总节约应大于增加的总消耗。

### 2. 大站停车列车运行方案

大站停车列车运行方案将全线车站分成大站和一般站,大站是客流较大的车站。



所有列车均在大站停车,而大站列车在一般站不停车。

大站停车列车运行方案减少了列车停站次数,能压缩列车旅行时间和乘客乘车时间;还能够加速车辆周转速度,减少车辆使用,降低运营成本。该方案的问题是一般站的列车间隔加大,乘客候车时间增加。

要实行大站停车列车运行方案,部分中间站必须设有股道,以方便大站列车越行。

### 3. 直达列车运行方案

有些城市轨道交通线路比较长,为满足两端站乘客快速到达的需求,部分列车直达运行,中间站不停车,即开行直达列车,一站到底,所有中间站均不停车。此列车运行方案满足了两端站乘客的需求,但极大地影响了各中间站乘客的出行。

要实行大站停车列车运行方案,部分中间站必须设有股道,以方便直达列车越行。

上海轨道交通 16 号线,全长近 59 km,最高时速 120 km,设计站站停、大站停、直达混合运行的方案,并且在四个中间站设有股道,以方便列车越行。全线有 13 个车站,除了两端站,中间有两站因为客流较大为大站。目前,在工作日高峰时段开行大站车和站站停的普通车,工作日非高峰时段和非工作日全天开行普通车。以后根据客流情况,开行直达车。

## 第五节 列车运行图

编制列车运行图是行车组织的主要内容。在组织运输生产的过程中,列车运行要利用多种技术设备,要求各个部门和工种的协调配合。通过列车运行图,把整个轨道交通的活动连成统一的整体,把与列车有关的单位组织起来。编制的列车运行图既要有先进性,又要有可行性。

### 一、列车运行图及其作用

#### 1. 列车运行图

列车运行图是利用坐标原理来表示列车在区间运行和在各车站到达、出发时刻的图解形式。列车运行图是组织列车运行的基础,它规定各次列车占用区间的次序、在每个车站的到达和出发时间或通过的时间、在区间的运行时间、在车站的停站时间以及列车交路等。

#### 2. 列车运行图的作用

在运营生产过程中,列车运行是一个复杂的系统工程,不但需要利用技术设备,而且要求各部门、各工种和各项工作之间互相协调配合。

列车运行图是维持全线列车运营秩序、保证行车安全和协调各部门工作的综合计划,列车运行图是行车调度员指挥列车运行的基本依据,是保证系统运行安全和服务质量的前提和基础。列车运行图也是线路、站场、车辆和通信、信号、供电等设备的运用和