

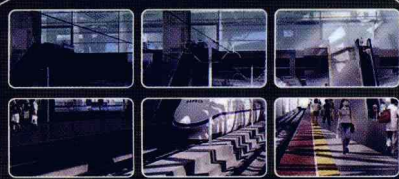


全国职业教育城市轨道交通专业规划教材

城市轨道交通

行车组织

耿幸福 徐新玉 主编
张国保 主审



人民交通出版社
China Communications Press

免费下载

配课件

www.ccpress.com.cn

全国职业教育城市轨道交通专业规划教材

Chengshi Guidao Jiaotong Xingche Zuzhi

城市轨道交通行车组织

耿幸福	徐新玉	主编
张国保		主审

人民交通出版社

内 容 提 要

本书是全国职业教育城市轨道交通专业规划教材。主要内容包括:城市轨道交通行车组织概述、行车组织基础、列车自动控制系统、车站行车作业组织、车辆基地作业组织、行车调度工作、正常情况下的行车组织、非正常情况下的行车组织、救援列车与工程车的开行、行车事故处理及预防,共10个单元。每个单元都附有自主学习项目,供学习时选用。

本书为高等、中等职业教育城市轨道交通专业及相关专业的教材和教学参考书,也可作为城市轨道交通行业岗位培训或自学用书;同时可供城市轨道交通行业从业人员学习参考。

图书在版编目(CIP)数据

城市轨道交通行车组织 / 耿幸福,徐新玉主编. —北京:
人民交通出版社,2010.6

ISBN 978-7-114-08320-4

I. ①城… II. ①耿… ②徐… III. ①城市铁路—行
车组织 IV. ①U239.5

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 098157 号

全国职业教育城市轨道交通专业规划教材

书 名:城市轨道交通行车组织

著 作 者:耿幸福 徐新玉

责任编辑:尤晓晔

出版发行:人民交通出版社

地 址:(100011)北京市朝阳区安定门外外馆斜街3号

网 址:<http://www.ccpres.com.cn>

销售电话:(010)59757973,59757969

总 经 销:人民交通出版社发行部

经 销:各地新华书店

印 刷:北京盈盛恒通印刷有限公司

开 本:787×1092 1/16

印 张:15

字 数:316千

版 次:2010年6月 第1版

印 次:2010年6月 第1次印刷

书 号:ISBN 978-7-114-08320-4

定 价:26.00元

(如有印刷、装订质量问题的图书由本社负责调换)

全国职业教育城市轨道交通专业规划教材

编写委员会

主任：马伯夷 黄远丰

副主任：李建国 张国保 王心明

委员：（按姓氏笔画排序）

于 涛 仇海兵 宁 斌 刘莉娜

张利彪 张 莹 李红军 李源青

耿幸福 高 蓉 阎国强 谭 恒

出版说明

随着我国城市化进程的快速发展,城市交通拥堵问题日益严重。大力发展城市轨道交通已成为解决城市交通问题的重要手段。截至2009年年底,国务院已批准25座城市的轨道交通建设规划。另有多座城市的轨道交通建设规划正在审批中。我国城市轨道交通建设已进入快速发展时期。

由于全国大部分城市轨道交通建设起步较晚,项目建设规模大,速度快,致专业人才供不应求,运营管理、驾驶、检修岗位的初中级人才短缺尤为突出。各地职业院校纷纷开设了城市轨道交通相关专业,轨道交通专业培训教材也陆续出版。但目前已出版教材存在体系不完善、教材内容侧重岗前培训、理论叙述过多等缺点,不适合职业院校教学使用。

为促进和规范轨道交通行业职业教育教材体系的建设,适应目前职业教育“校企合作,工学结合”的教学改革形势,人民交通出版社约请北京交通学校、南京铁道职业技术学院、上海交通职业技术学院、湖南铁道职业技术学院资深一线教师联合编写了“全国职业教育城市轨道交通专业规划教材”。首期推出:

《城市轨道交通概论》

《城市轨道交通客运组织》

《城市轨道交通行车组织》

《城市轨道交通运营安全》

《城市轨道交通车辆及操作》

《城市轨道交通信号与通信系统》

《城市轨道交通牵引供电》

本套教材突出了职业教育特色,围绕职业能力的形成组织课程内容;教材内容先进,总结了北京、上海、广州等地的地铁运营管理经验;侧重实际工作岗位操作技能的培养;理论知识的叙述以应用为目的,以够用为尺度;教材编写充分考虑了职业院校学生的认知特点,文字简洁明了,通俗易懂,版式生动活泼,图文并茂;每单元后附有复习题,部分章节附有实例。

为方便教学,本套教材配套有教学课件,读者可在人民交通出版社网站免费下载。

希望该套教材的出版对职业院校轨道交通专业教材体系建设有所裨益。

人民交通出版社

2010年6月

前 言

本书根据目前职业教育“推进模式改革,深化机制创新,提高教育质量”的改革发展新形势,按照教育部职业教育国家规划教材编写的指导思想和有关原则进行编写。

当前,我国城市轨道交通事业正处于快速发展时期,多数城市轨道交通公司需要大量的城市轨道交通专业第一线的技能型人才,而职业学校缺乏较系统、细致的且与专业岗位所需理论知识及操作技能联系紧密的专业培训系列教材。因此,应人民交通出版社约请参与编写《全国职业教育城市轨道交通专业规划教材》,以满足我国城市轨道交通发展的人才培养需要。

本书以单元形式编写,以城市轨道交通系统行车专业岗位所需知识和操作技能为主,对城市轨道交通(主要是地铁和轻轨)行车组织进行了较详细、较全面的描述。主要内容包括城市轨道交通行车组织概述、行车组织基础、列车自动控制系统、车站行车作业组织、车辆基地作业组织、行车调度工作、正常情况下的行车组织、非正常情况下的行车组织、救援列车与工程车的开行、行车事故处理及预防等。

本书以实践为导向,以应用为主旨,以学生为中心,紧密结合专业精心设计的学习项目,对学生进行职业意识培养和职业道德教育,使其形成科学严谨的作风和品质具有十分重要的实践意义,为学生今后解决生产实际问题和职业生涯的发展奠定了基础。本书自成体系,内容精练,重点突出,应用性强,实践性强。教学内容与专业相结合。

本书的编写采取了校企合作的方式,参与本书编写的有南京铁道职业技术学院、苏州地铁等单位的教师和技术人员。具体执笔人员为:耿幸福(编写第1、4单元)、徐新玉(编写第2、7单元)、商长城(编写第3、5单元)、崔建荣(编写第6、10单元)、史小俊(编写第8、9单元)。全书由南京铁道职业技术学院耿幸福、徐新玉主编,耿幸福统稿,张国保主审。为方便教学,本书还配有教学课件,由耿幸福主编,徐新玉(制作)、崔建荣(绘图)完成。

本书在编写过程中得到了上海地铁、苏州地铁、南京地铁等公司的大力支持,在此表示衷心的感谢。本书还参考引用了许多国内外专家、学者发表的有关城市轨道交通的文献,部分城市轨道交通企业的运营资料及相关文献,在此谨向有关专家及部门致以衷心的感谢。

由于编者水平有限,书中不足之处在所难免,敬请读者批评指正。

编 者

2010年6月

目 录

单元 1 城市轨道交通行车组织概述	1
1.1 城市轨道交通行车组织的特点	2
1.2 城市轨道交通行车组织基础	5
单元 2 行车组织基础	14
2.1 列车运行图	15
2.2 行车闭塞法	24
2.3 列车开行计划	39
2.4 行车组织规章	44
单元 3 列车自动控制系统	47
3.1 信号基础设备	48
3.2 联锁设备	56
3.3 列车自动控制系统 ATC	63
单元 4 车站行车作业组织	112
4.1 车站行车技术设备	113
4.2 车站行车作业	118
单元 5 车辆基地作业组织	128
5.1 概述	129
5.2 车场内行车作业组织	134
5.3 调车作业	139
单元 6 行车调度工作	147
6.1 概述	148
6.2 行车调度组织工作	150
单元 7 正常情况下的行车组织	169
7.1 行车组织指挥体系	170
7.2 行车指挥自动化时的行车组织	172
7.3 调度集中控制下的列车运行组织	178
7.4 调度监督时的列车运行组织	180
单元 8 非正常情况下的行车组织	188
8.1 ATC 设备故障时的行车组织	189
8.2 车站联锁设备故障时的行车组织	192
8.3 特殊情况下的行车组织	193

单元9 救援列车与工程车的开行 196

9.1 救援列车的开行 197

9.2 工程车的开行 198

单元10 行车事故处理及预防..... 202

10.1 行车事故处理规则 203

10.2 事故处理应急预案及预防 209

附录1 特别重大事故调查程序暂行规定 214

附录2 城市轨道交通运营管理办法 217

附录3 事故(事件)分析报告书的管理规定 222

附录4 城市轨道交通行车组织名词、术语解释..... 223

参考文献 227

单元 1

城市轨道交通行车组织概述



教学目标

1. 了解城市轨道交通行车组织的特点；
2. 掌握城市轨道交通行车组织的基本概念；
3. 熟悉城市轨道交通行车组织机构；
4. 了解各岗位的基本任务。



建议学时

2 学时

城市轨道交通行车组织工作是城市轨道交通的中心工作,是指在运输生产的过程中,为完成运送乘客的任务所进行的一系列与运输有关的工作。它担负着指挥列车运行、保证行车安全、提高运输效率的重要任务。城市轨道交通行车组织工作是城市轨道交通系统运营的核心。

1.1

城市轨道交通行车组织的特点

城市轨道交通(包括地下铁道和轻轨铁路)是现代化都市的重要基础设施,它安全、迅速、舒适、便利地在城市范围内运送乘客,最大限度地满足市民出行的需要。在城市各种公共交通工具中,具有运量大、速度快、安全可靠、污染低、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、行车速度下降是行之有效的。

城市轨道交通系统的安全、速度、输送能力和效率与行车组织工作密切相关。行车组织工作已成为城市轨道交通调度指挥和运营工作的核心。制定相应的行车组织规则,可以带来较好的经济效益和社会效益。

城市轨道交通的特点

城市轨道交通有别于城市道路交通的特点

(1)容量大。地下铁道单向每小时运送能力可达 30000 ~ 70000 人次,轻轨交通在 10000 ~ 30000 人次之间,而公共汽车、电车为 8000 人次,在客流密集的城市建设城市轨道交通可疏散公交客流。

(2)准时、快速。城市轨道交通有自己的专用线路,与城市道路交通相隔离,不受其他交通工具的干扰,不会出现交通阻塞而延误运行时间,可保证乘客准时、迅速地到达目的地。

(3)安全、正点。城市轨道交通多建于地下或高架,即使在地面也与道路交通相隔离,与其他交通工具无相互干扰,如果不遇到自然灾害或发生意外,运行安全有充分的保障。

(4)利于环境保护。城市轨道交通噪声小,污染轻,对城市环境不造成破坏。

(5)节省土地资源。城市轨道交通(多建于地下或高架)即使在地面其占地也有限,充分利用了城市空间,节省了日益宝贵的土地资源。

但是城市轨道交通也存在一定的局限性,如建设费用高,建设周期长,技术含量高,建设难度大;一旦遇有自然灾害尤其是火灾,乘客疏散困难,容易造成人员伤亡。

城市轨道交通系统建成后就难以迁移和变动,不像地面公共交通可以机动地调整路线和设置站点,以满足乘客流量和流向变化的需要,其运输组织工作远比地面公共交通复杂。

城市轨道交通有别于铁路的特点

城市轨道交通虽然和铁路同为轨道交通,但和铁路有许多不同之处。

(1)运营范围。城市轨道交通运行范围是城市市区及郊区,往往只有几十公里,不像铁路那样纵横数千公里,而且连接城乡。

(2)运行速度。城市轨道交通因在城市范围内运行,站间距离短,且站站须停车,列车运行速度通常不超过80km/h。而铁路的运行速度比较高,许多线路在120km/h以上,高速铁路在300km/h以上。

(3)服务对象。城市轨道交通的服务对象单一,只有市内客运服务,不像铁路那样客、货混运。

(4)线路与轨道。城市轨道交通大部分线路在地下或高架通行,均为双线,各线路之间一般不过线运营。正线一般采用9号道岔,车辆段采用7号道岔,这些都与铁路有别。另外城市轨道交通还有铁路没有的跨座式和悬挂式。

(5)车站。城市轨道交通一般车站多为正线,多数车站也没有道岔,换乘站多为立体方式,不像铁路那样车站有数量不等的道岔及股道,有较复杂的咽喉区,换乘也为平面方式。

(6)车辆段。城市轨道交通的车辆段不同于铁路的车辆段,只有车辆检修的功能,而且是类似于铁路的区段站,要进行车辆检修、停放以及大量的列车编解、接发车和调车作业。

(7)车辆。城市轨道交通采用电动车组,没有铁路那样的机车和车辆的概念,也没有铁路那样众多类型的车辆。

(8)供电。城市轨道交通的供电包括牵引供电和动力照明供电。城市轨道交通均为直流电力牵引,没有非电气化铁路的说法。城市轨道交通的动力、照明供电尤为重要,一旦供电中断,系统将陷入整体瘫痪状况。

(9)通信信号。城市轨道交通列车密度高,行车间隔短,普遍采用列车自动监控和列车自动运行的方式。城市轨道交通为了迅速、准确、可靠地传递信息,建有自成体系且独立的内部通信网,还包括广播和闭路电视。

(10)运营管理。城市轨道交通运营条件十分单纯,除了进、出段和折返外,没有越行,没有交会,正线上一般没有调车作业,易于实现自动监控。

城市轨道交通对行车组织工作的要求

城市轨道交通,尤其是地下铁道因其固有的特点,对其行车组织提出如下要求。

(1)安全性要求高

因城市轨道交通尤其是地下部分隧道空间小,行车密度大,故障排除难度大,若发生事故难以救援,损失将非常严重,所以对行车安全的保证,即对行车组织提出了更高的安全要求。

(2)通过能力大

城市轨道交通一般不设站线,进站列车均停在正线上,先行列车停站时间直接影响后续列车接近车站,所以要求行车设备必须满足通过能力的要求。另一方面,由于不设站线使列车正常运行的顺序相对固定,有利于实现行车调度自动化。

(3)可靠性高

由于城市轨道交通隧道空间小,且装有带电的接触网,行车时不便于维修和排除设备故障,所以要求信号设备具有高可靠性,应尽量做到平时不维修或少维修。

(4)自动化程度高

城市轨道交通站间距短,列车密度大,行车工作十分频繁,而且地下部分环境潮湿,所以要求尽量采用自动化程度高的先进技术设备。

(6)限界条件苛刻

城市轨道交通的室外设备及车载设备,受土建限界的制约,要求设备体积小,同时必须兼顾施工和维护作业空间的要求。

城市轨道交通行车组织的特点

城市轨道交通的行车组织沿袭铁路的制式,但由于其自身的特点,与干线铁路不同,城市轨道交通在整个运输生产过程中,调车作业甚少,行车组织基本上只从事列车运行组织和接发列车工作,由调度所(或中央控制室)和车站(段)两级完成。

(1)具有完善的列车速度监控功能

城市轨道交通所承担的客运量巨大,对行车间隔的要求远高于铁路,最小行车间隔达到90s甚至更小,因此对列车运行速度监控的要求极高。

(2)联锁关系较简单,但技术要求高

城市轨道交通的大多数车站没有配线,不设道岔,甚至也不设地面信号机,仅在少数有岔联锁站及车辆段才设置道岔和地面信号机,故联锁设备的监控对象远少于铁路车站的监控对象,联锁关系远没有铁路复杂。除折返站外全部作业仅为旅客乘降,非常简单。通常一个控制中心即可实现全线的联锁功能。

城市轨道交通信号自动控制最大的特点是把联锁关系和ATP编/发码功能结合在一起,且包含一些特殊的功能,如自动折返、自动进路、紧急关闭、扣车等,增加了技术难度。

(3)车辆段独立采用联锁设备

城市轨道交通的车辆段类似于铁路区段站的功能,包括列车编解、接发列车和频繁的调车作业,线路较多,道岔较多,信号设备较多,一般独立采用一套联锁设备。

(4)行车调度自动化水平高

由于城市轨道交通的线路长度短,站间距离短,列车种类较少,行车规律性很强,因此它的调度系统中通常包含自动排列进路和运行自动调整的功能,自动化程度高,人工介入极少。



城市轨道交通行车组织基础

列车行车组织首先应确定列车运行的最小行车间隔时间、停站时间、折返方式与时间、列车运行速度等,在此基础上制定列车编组、车辆配备计划和列车运行图,由调度所(控制室)代表公司执行日常的行车调度指挥工作。实行集中统一指挥,要求各环节紧密配合,协同动作,从而保证安全、均衡、有效地完成旅客运输任务。

接发列车的组织工作是在严格遵守城市轨道交通技术管理规则、车站行车组织细则等有关规定的情况下,按一定程序进行的接发列车作业,由车站值班员统一指挥。

一 列车运行的基本概念

1.1 列车

列车是指以正线运行为目的,按规定辆数编成并具有列车标志的车组。列车标志包括列车两端的标识灯、列车前端的车次号与目的地标识符。

列车运行主要指列车在正线上的运行。在双线行车时,地铁、轻轨列车按右侧单向运行,而市郊列车则按左侧单向运行。

按列车用途分类,列车可分为专用列车、客用列车、空驶列车、试验列车、工程列车和救援列车。各种列车可根据不同的车次号来识别,表 1-1 是国内几条轨道交通线路列车车次号的使用规定及比较,列车车次号规定的不同与行车调度指挥设备对列车描述的不同有关。

列车车次号使用规定及比较 表 1-1

项 目	北京地铁 1 号线	上海轨道交通 1 号线	广州地铁 2 号线
车次号位数	4	5	6
使用规定	第一位:上下行方向 第二位:列车种类 后两位:列车运行次序	前 3 位:列车种类与运行号 后两位:列车目的地	前两位:列车目的地 中间两位:列车种类 后两位:列车运行次序

关于列车种类及车次的规定,不同城市轨道交通系统根据各自运营实际进行规定,现以南京地铁为例加以说明。

南京地铁规定如下:

(1)客车车次:4位数,左边两位为服务号,右边两位为序列号。个位偶数为上行,奇数为下行,顺序编号,各种客车的服务号为:客车服务号01~30;空客车服务号71~78;调试车服务号81~88;专列服务号96~99。

(2)工程车车次:3位数。其中内燃机车开行车次编号501~508;轨道车开行车次编号551~558;救援列车开行车次编号601~608。

(3)有关列车标志、编组的规定。

(4)客车标志:南京地铁徽记,客车服务号及标志灯等。

工程车尾部必须挂有标志灯。当工程车按首尾机车编组时,应使用首端机车驾驶,当首端机车故障而使用尾端机车驾驶时,按推进运行办理。

● 运营时刻表

运营时刻表是行车组织工作的基础,它规定了固定运营线路每个运营周期(一般为每天)的起止时间、高峰期起止时间、各次列车占有区间的顺序、列车在一个车站到达和出发(通过)的时刻、列车在区间的运行时分、列车在车站的停站时分、折返站列车折返作业时分及电动客车出入车场的时刻。

运营时刻表同时是城市轨道交通运行组织的一个综合计划。如:车站根据运营时刻表规定的列车到达和出发时刻,安排本站行车组织和客运组织工作;车辆维修部门根据运营时刻表在每天运营前要备好运营需求的列车数;车辆运转部门根据运营时刻表的要求确定列车的派出时间和乘务员的作息计划;线路桥梁、通信信号、牵引供电、机电等专业部门也要根据运营时刻表的规定来安排施工计划和维修计划。

● 最小行车间隔时间

缩短行车间隔时间可以减少旅客在站候车时间,有利于提高服务质量,增大对乘客的吸引力,也有利于减少列车编组辆数,节省工程投资。但是,缩小行车间隔时间受到多种因素的制约。一般来说,行车间隔时间的极小值取决于信号系统、车辆性能、折返能力、停站时间等诸多因素,在有先进技术设备和足够工程投资做保证的前提下,停站时间往往成为最重要的制约因素,因为在高峰小时内,线路上个别车站的乘客集散量可能特别大,导致列车在该站的上、下车时间较长。一般说来,在最长停站时间控制在30s左右时,该线最小行车间隔时间可定为2min,按此可计算线路最大运输能力和编制列车运行时刻表。当然在列车运行秩序少有紊乱时,信号系统和列车折返系统应有能力进一步缩短行车间隔时间,使列车运行秩序尽快恢复正常。

● 停站时间

列车停站时间长短服从于旅客乘降的需要,因而主要取决于车站的乘客集散量、车辆的

车门数和座位布置以及车站的疏导和管理措施等。

由于乘客发生量在时间上的不均衡性,以及乘客在列车各节车厢内分布的不均衡性,列车停站时间除了考虑旅客上、下车时间(据实测资料表明,每名乘客上下车约需 0.6s)和开关车门反应时间以及动作时间(约需 6s)外,还应有一定的富余量。这往往使得列车停站时间成为列车最小行车间隔时间的制约因素,而且停站时间过长会降低列车旅行速度。因此,车站应采取积极的疏导和管理措施,包括列车上的报站广播等设施,让上、下车的旅客提前做好准备,以免延误乘降。一般来讲,列车停站时间应控制在 30s 以下。

有时,为更好地组织列车运行秩序和提高运行效率,列车在沿线不同车站也可考虑不同停站方式。比如在早、晚高峰小时内,若客流集散地比较集中,就可以突破站站停车方式,不停车通过客流量较小的车站,以加快旅客送达速度和列车的回空。

● 折返方式与折返时间

列车的折返方式首先涉及一个是否所有的列车都在线路上全线运行的问题,由于各区间断面客流量一般是不均衡的,个别线路甚至相差较大。如果按照最大断面客流量开行一种列车,将使车辆客位利用率不高,造成一定程度的浪费,所以应视线路的具体情况采用长短交路相结合的组织方法,这样不仅提高列车和车辆运送效率,降低运营成本,避免了运能损耗,同时还可以给乘客带来极大方便。

短交路的起止点车站一般为中间折返站,如果线路一段客流较大时,短交路也可能在终端站折返。中间折返站的设置要考虑车站两端区间断面客流量的差别,同时还要顾及不同种列车间客位利用率的均衡性。在短交路中,短途乘客会上长交路列车,但长途旅客不会上短交路列车,这种乘客心理会导致长交路列车负荷偏重,短交路的列车又较空闲,或者乘客在站台出现多余滞留和不必要的换乘。因此,短交路不宜过短,而且同时开行的列车种类不宜超过两种。高峰小时内为保证乘客上下班,不因误乘短交路列车而滞留在中间站台上,应当适当减少短交路列车开行数量。

列车运行到终点站或对短交路而言列车运行到中间折返站时,要进行列车折返作业,列车折返方式根据折返线的布置可分为站前折返、站后折返以及综合式折返等。

不同的折返布置形式,列车折返所需时间是不同的。折返时间受折返线的形式、列车长度、列车制动力、信号设备及驾驶员操作水平等诸多因素的影响。在所要求的列车行车间隔时间小于列车折返所需的时间时,必须采取其他措施,如在折返线预置另一列车进行周转或在该站配备调车驾驶员,避免原驾驶员在折返线从车尾步行到车首,延长折返时间。

● 列车运送速度

城市轨道交通的优越性之一就是列车运送速度快,约为公共汽车和无轨电车的 1 倍,可以大大节省乘客的旅行时间,同时列车运送速度快,则车辆周转快,有利于减少车辆配备数,节省设备投资。

在实际工作中,通常把速度分为 3 个不同的概念,即运行速度、技术速度和旅行速度。

运行速度是指在列车运行时间中扣除加减速附加时间和在站停车时间后计算所得。

技术速度是指在列车运行时间中扣除在站停车时间后计算所得。

旅行速度是指列车运送速度,它是列车在区段或铁路线路内运行的平均速度。

列车技术速度与车辆性能、信号设备和线路条件等因素有关,但在技术速度既定的条件下,列车运送速度还与铁路平均站间距密切相关,站间距短,则列车运送速度较低。其原因是站间距短,不仅列车运行速度受到限制,而且会增加总的停站时间和加减速附加时间。虽然站间距短可能减少乘客步行入站候车时间,但会延长乘客在列车上的旅行时间,并会大大增加投资和运营费用。国外,特别是欧洲早期修建的地铁,站间距一般偏短,最短的只有400m左右,但近年来新建的地铁及轻轨铁路站间距有变长的趋势,其范围大致是800~2400m,平均为1600m。

结合我国的国情,地铁及轻轨线路站间距定为1000m左右较为合适,运送速度不宜低于30km/h。

● 行车通过能力

轨道交通系统的通过能力是一个综合指标,取决于线路技术条件、信号系统、车辆性能、折返能力、停站时间、乘客素质和管理水平等诸多因素。根据客流的需要,通过能力一般可按每小时20~30对考虑,即行车间隔时间为2~3min,必要时预留进一步缩小行车间隔的潜力。

● 列车编组与车辆配置

根据系统的设计客运量、车辆定员数和通过能力,可计算出车辆运行的编组方式。高峰小时内每班次列车的平均载客量应为系统设计客运量与通过能力之比。由每班次列车的平均载客量除以车辆定员数,便可分别得到列车的编挂车数。对于列车定员数,目前个别发达国家的轻轨,地铁运营计划按站立4~6人/m²标准来考虑。结合我国具体国情,人口多,乘车难,舒适度不能要求过高,站立标准可按6人/m²定员,考虑超员情况,按9人/m²确定为宜。

根据线路长度、设计客流量、列车载客量和与之相应的行车间隔及列车在终点站的折返时间,并假定高峰期间列车采取全程运行方式,便可推算出运行列车数。配置车辆总数应按适当比例考虑备用车辆数和检修车辆数,以保证客运工作的正常运行。

二 列车运行的调度指挥

地铁或轻轨在双线行车时,正常情况下是按左侧单方向运行,列车运行以闭塞分区作间隔。有了行车闭塞方法、列车运行图及列车交路等之后,列车运行的问题还没有全部解决。这是因为有关列车运行的条件随时都可能发生变化,如:客流有增有减,按图运行的列车可能发生晚点,以及运行秩序紊乱等都需要采取相应的运行调整措施;在区间或车站发生事故

时,更要及时防止事故扩大并组织救援等,这都要求在日常的运输工作中要根据情况的变化采取调整措施,使列车尽可能按图运行。这一任务主要由行车调度员来完成。

为统一指挥日常运输工作,地铁或轻轨行车工作必须坚持高度集中、逐级负责的原则。行车调度员统一指挥各调度区间。一个调度区由该区值班行车调度员统一指挥;车站由车站行车值班员统一指挥;车辆段由运转值班员统一指挥;列车由本列车值乘驾驶员负责指挥;列车在车站时,所有乘务人员应按车站行车值班员指挥进行工作。每一级都应严格执行上一级的调度指挥。

在实行调度集中控制的同时,有关行车工作由该区行车调度员直接指挥,在转为车站控制时,由车站值班员指挥。行车调度员应严格按列车运行图指挥行车,在列车不能按运行图运行而进行调整时,应考虑列车运行的安全,做到恢复正点和行车安全兼顾。行车调度员可采取的运行调整方法有:

- (1)始发站提前或推迟发出列车。
- (2)加开停运列车,备用列车替换或变更列车运行交路。
- (3)组织列车加速运行,恢复正点。
- (4)组织车站加速作业,压缩停站时间。
- (5)组织列车不停车通过某些车站。
- (6)组织列车在具备条件的中间站折返运行。
- (7)扣车。
- (8)调整列车运行时间间隔。

行车调度员对列车运行调整方法的选择,取决于列车运行的具体情况。实际工作中往往可以几种方法结合运用。行车调度员在组织、指挥日常运输工作中,有权发布与运输组织有关的调度命令,站段以及与行车有关人员必须坚决执行。

为保证行车调度工作的延续性和严肃性,必须遵循一定的基本工作制度,如交接班制度、标准化制度、安全生产制度以及调度工作分析制度等。其中行车调度分析具有特别重要的意义。通过对实际运行图,包括列车运用、走行公里、正点率、计划实现率、各类故障及调度调整手段等综合分析,以及对技术速度、旅行速度、运营里程、空驶里程、行车事故间隔里程、责任事故次数等指标分析,可以查找导致行车秩序不正常的原因,通过找出规律性的特征,供修改运行图时作参考,并对各方面的工作提出改进意见。



知识链接

各行车机构主要工作

(1)运营控制中心(OCC)。运营控制中心是城市轨道交通系统运营日常管理、设备维修、行车组织的指挥中心。通过各调度员,对全线列车运营和设备运行情况进行监视、控制、协调、指挥和调度。运营控制中心也是城市轨道交通系统运营信息收发中心,所有与行车有关的信息必须通过 OCC 集散。