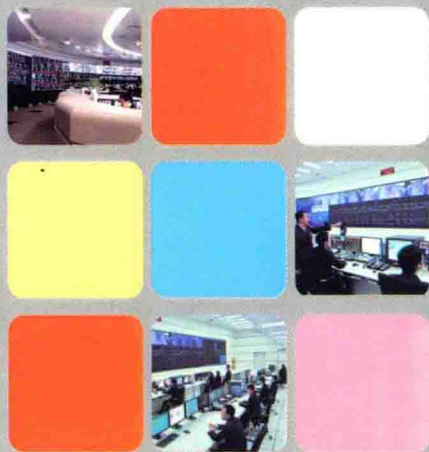


城市轨道交通职业技能鉴定培训系列教材



CHENGSHI GUIDAO JIAOTONG
LIECHEDIAODUYUAN

城市轨道交通 列车调度员



韩小平 主编
倪 硕 主审

中国铁道出版社
CHINA RAILWAY PUBLISHING HOUSE

城市轨道交通职业技能鉴定培训系列教材

城市轨道交通列车调度员

韩小平 主 编
倪 硕 主 审

中国铁道出版社

2014 年 · 北京

内 容 简 介

本书是城市轨道交通职业技能鉴定培训系列教材之一,是根据城市轨道交通列车调度员岗位培训的要求,紧紧围绕以职业能力为核心的理念编写的。在编写过程中紧密结合了城市轨道交通列车调度员的工作实际和相关规定,系统地介绍了城市轨道交通列车调度员应掌握的相关知识 with 技能,其主要内容包括:城市轨道交通列车运行图、城市轨道交通行车组织的方法、列车调度指挥的基本技能、城市轨道交通施工检修管理规定、城市轨道交通应急处置的程序和方法、城市轨道交通行车事故处理的规定、城市轨道交通新线介入与试运营的方法以及城市轨道交通质量管理和班组管理等。

本书可供城市轨道交通列车调度员岗位培训和高职高专城市轨道交通运营管理专业教学使用,也可供该专业成人教育使用,还可供从事城市轨道交通运营工作的其他人员学习参考。

图书在版编目(CIP)数据

城市轨道交通列车调度员/韩小平主编. —北京:
中国铁道出版社, 2014. 9

城市轨道交通职业技能鉴定培训系列教材

ISBN 978-7-113-18979-2

I. ①城… II. ①韩… III. ①城市铁路—轨道交通—
列车调度—职业技能—鉴定—教材 IV. ①U239.5

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 161201 号

书 名:城市轨道交通列车调度员

作 者:韩小平 主编

策 划:金 锋

责任编辑:悦 彩

编辑部电话:010-63589185-3093

电子信箱:yuecai@tqbooks.net

封面设计:时代澄宇

责任校对:马 丽

责任印制:李 佳

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.51eds.com>

印 刷:三河市航远印刷有限公司

版 次:2014年9月第1版 2014年9月第1次印刷

开 本:787 mm×1 092 mm 1/16 印张:10 字数:256 千

书 号:ISBN 978-7-113-18979-2

定 价:25.00 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

城市轨道交通职业技能鉴定 培训系列教材

审定委员会

主任:余才高

副主任:王虹 朱斌

委员:钱吉奎 张建平 刘盛焱 刘颖 张元春

刘乐毅 周平 吕健 张永慨

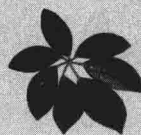
编辑委员会

主任:朱斌 钱吉奎

副主任:张建平 刘盛焱

委员:(按姓氏笔画排序)

王华	王金山	刘颖	刘乐毅	刘虎
刘海英	华彤天	吕健	江斌	何忠韬
吴海超	宋奇吼	宋维华	张元春	张永慨
李玉斌	李宇辉	李作奇	沈艳丽	陈立江
陈国强	周平	苗因山	俞辉	娄树蓉
赵丽花	郝文璐	倪硕	夏世鸣	徐彩霞
郭满鸿	童岩峰	蒋伟	蒋芳芳	韩小平
韩春梅	魏连峰			



序

随着我国城市轨道交通行业的蓬勃发展,培养一支技能型、实操型、有一技之长的高级蓝领队伍,打造企业的脊梁型人才,已成为行业内的当务之急。同时,建立一套完善的职业技能鉴定体系,打通企业技能员工晋升通道,引导和激励员工爱岗学技,岗位成才,保持员工队伍的稳定,对企业具有至关重要的意义。

南京地铁集团有限公司和南京铁道职业技术学院依托联合成立的“地铁学院”一体化办学平台,整合双方优质资源,共同开展了城市轨道交通企业职业技能鉴定体系开发工作。在编制完成南京地铁各岗位职业标准、鉴定要素细目表、题库的基础上,以南京地铁运营实践和南京铁道职业技术学院城市轨道交通专业建设为基础,结合国内上海、广州等地铁公司培训教材开发的情况,推出了城市轨道交通职业技能鉴定培训系列教材。

这套教材的推出,是在城市轨道交通行业职业资格证书建设方面进行的一个尝试,旨在为我国城市轨道交通行业的职业教育发展探索一条可持续发展之路。

本系列教材力求在以下方面有所突破:

一是力求教材内容具有较强的针对性。根据岗位职业标准中的基础知识及技能要求,结合鉴定要素细目表,教材内容覆盖了各工种需掌握的完整知识点和技能,将理论知识和实际操作有机结合,力求符合实际工作要求,具有较强的实操性。

二是力求教材系统完整,系统之间有机衔接。教材力避职业标准中不连续、比较原则和简略等弊端,按照连接性和扩展性的知识和技能要求进行必要的细化和展开,使相关的技能和知识连成线、织成片;并注重各专业的有机衔接,补充必需的基础性、辅助性知识和技能,形成一个相对独立、有利于学员、学生学习的培训教材体系。



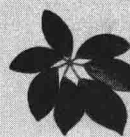
三是力求教材编排融合度高。根据对应职业标准中五个等级的内容及考核比重表的要求,按培训规范中对应培训科目的培训目标、培训内容、培训学时等要求,将五个等级的内容要求融合为一体进行编写。

四是力求教材通用性好。教材对各岗位通用的基础知识、专业基础知识编写形成统一的通用教材,供各岗位使用,确保通用知识内容的准确性,使员工在转岗时能适应多个岗位的学习需要。

五是力求教材适用性广。教材内容以南京地铁运营公司的技术装备和运营实践为主,同时,结合各地铁公司使用的设备和运营管理情况,保证教材除满足南京地铁培训需要外,还可供其他地铁公司作为培训教材参考使用,相互交流。同时,教材可满足高级、中级、初级不同级别员工的培训、学习需要,既可作为普及型教材,亦可作为高技能人才培养教学用书。

由于编写时间仓促,且城市轨道交通行业尚未形成国家统一的标准和体系,教材中一定有许多不妥之处,恳请读者和广大同行批评指正、补充完善。另外,在教材的编写过程中参阅了大量书籍、报刊、学术论文、网站等有关资料,虽已尽可能在参考文献中加以注明,但仍有可能存在遗漏,在此特别说明并致谢!

2014年8月8日



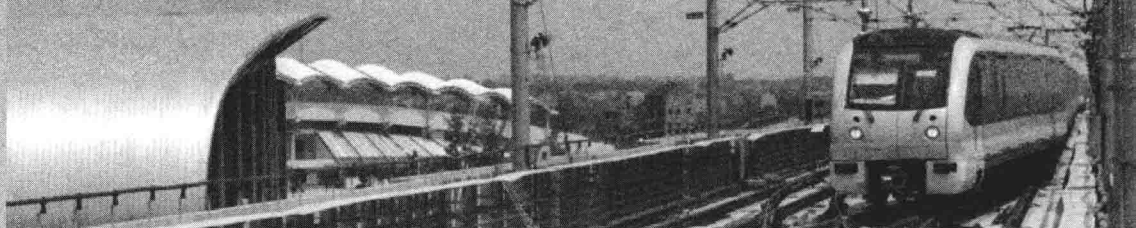
前

言

城市轨道交通是一个庞大复杂的技术系统,包括了线路、车站、车辆、供电、通信、信号、自动售检票、屏蔽门等众多专业,涵盖了土建、机械、电器设备、电子信息、环境控制、运输组织等各个门类。为了保证城市轨道交通列车安全、正点运行,在集中调度、统一指挥的原则下,要求与运营有关的各部门、各专业、各工种之间按照统一的工作计划——列车运行图,协调一致地进行生产活动。因此对从业人员开展岗位培训及技能训练已成为城市轨道交通行业教育的重要任务。

城市轨道交通运营调度是城市轨道交通系统的核心,是保证城市轨道交通列车安全、正点、不间断运行的重要岗位。列车调度员通过对列车运行的监督,对偏离正常运行规定的列车通过各种手段进行调整,使其恢复按图行车的要求;对发生故障的列车或各类事故及时组织救援,使其造成的影响和损失降低到最低限度;对各类施工要进行组织和管理,不仅要求在规定时间内高质量完成施工任务,同时还要保证施工检修作业安全有序地开展。这些都要求列车调度员加强与行车相关人员(司机、车站值班员、车辆段信号楼调度等)的分工和配合,同时要求列车调度员要具备过硬的专业技能水平和应急处置能力。

本书根据城市轨道交通列车调度员岗位标准、鉴定要素细目表及培训规范进行编写,内容涵盖了城市轨道交通列车调度员工种五个等级知识和技能要求。本培训教材系统地介绍了城市轨道交通列车调度员应掌握的基本知识、技能和应急处置方法,其主要内容包括城市轨道交通列车运行图、城市轨道交通行车组织、列车调度指挥、城市轨道交通施工检修管理、城市轨道交通应急处置、城市轨道交通行车事故处理、城市轨道交通新线介入与试运营和城市轨道交通质量管理及班组管理等内容。城市轨道交通概论及



运营设备的相关知识已在通用教材中介绍,本教材不再重复叙述。本书不仅是城市轨道交通列车调度员工种岗位培训、技能鉴定的培训教材,也可以作为城市轨道交通大专院校、职业学校学生的教学参考用书。

本书在编写过程中汲取了相关教材的精华,紧密联系城市轨道交通列车调度员工作实际,其内容力求深入浅出,文字力求通俗易懂。在内容选择时,一方面紧密结合城市轨道交通列车调度员的具体工作内容,另一方面通过实际案例分析,提升列车调度员应变处置能力,具有较强的针对性。经过培训使学员能很快适应城市轨道交通列车调度员的日常工作,大大提高受训者的工作能力。

本书由南京铁道职业技术学院和南京地铁集团有限公司合作完成,由南京铁道职业技术学院韩小平任主编,南京地铁集团有限公司倪硕任主审。参加编写的有:南京铁道职业技术学院韩小平(第一章)、花修坤(第二、三、四章)、李宇辉(第五、六章)和白荣(第七、八章)。

本书在编写过程中,得到了上海申通地铁集团公司、广州地下铁道总公司有关专家的指导,在此谨表感谢!

由于编写时间仓促,编者水平有限,书中难免有错误和不妥之处,恳请读者批评指正。

编 者

2014 年 8 月



目

录

第一章 城市轨道交通列车运行图	1
第一节 列车运行图的表示方法及分类	1
第二节 列车运行图的要素	4
第三节 列车运行图的编制	8
第四节 列车实绩运行图的铺画和调度工作统计	17
复习题	22
第二章 城市轨道交通行车组织	23
第一节 行车组织的原则和架构	23
第二节 行车组织的方式	25
第三节 调度命令	31
第四节 列车运行	33
复习题	42
第三章 列车调度指挥	43
第一节 调度工作制度	43
第二节 正常情况下调度指挥	46
第三节 非正常情况下调度指挥	48
第四节 列车调度员与相关岗位的工作接口	51
复习题	53
第四章 城市轨道交通施工检修管理	54
第一节 施工的分类	54
第二节 施工计划管理	55
第三节 施工的组织实施	56
第四节 接触网停电挂地线	59
第五节 工程车开行组织	61
第六节 调试列车开行组织	61
第七节 抢修施工作业	62
复习题	65
第五章 城市轨道交通应急处置	66
第一节 应急处置的基本措施	66
第二节 设备故障类事件应急处置	67



第三节	治安消防类事件应急处置	79
第四节	客流突变类事件应急处置	84
第五节	反恐类事件应急处置	88
第六节	其他类事件应急处置	91
复习题		97
第六章	城市轨道交通行车事故处理	98
第一节	城市轨道交通行车事故的分类	98
第二节	行车事故的调查和处理	101
第三节	行车事故的责任判定	103
第四节	行车事故的统计分析和总结报告	104
复习题		107
第七章	城市轨道交通新线介入与试运营	108
第一节	运营介入阶段与实施	108
第二节	新线接管工作	112
第三节	新线试运营	114
复习题		116
第八章	城市轨道交通质量管理及班组管理	117
第一节	质量管理概述	117
第二节	质量管理常用的工具	120
第三节	班组与班组建设	125
第四节	班组长	130
第五节	班组基础工作	132
第六节	危机管理	140
复习题		149
参考文献		150

第一章 城市轨道交通列车运行图



培训目标

通过本章学习,使学员对城市轨道交通列车运行图有较全面的认识。要求学员掌握列车运行图的要素、编制方法和相关指标的计算方法,掌握实绩运行图的绘制方法。

第一节 列车运行图的表示方法及分类

列车运行图是轨道交通行车组织工作的综合性计划,是城市轨道交通及轻轨行车组织工作的基础,由它规定各次列车占用区间的顺序和时间、列车在各个车站的到发及通过时刻、区间运行时分、停站时分、折返站列车折返作业时分、列车出入车辆段时分、设备保养维修时分和司机作息時間等。列车运行图不仅把沿线各车站、线路、供电、车辆、通信信号等技术设备的运用联合成一个统一的整体,而且把所有与行车有关的部门和单位都组织起来,严格地按一定程序有条不紊地进行工作,从而保证列车安全、正点运行。

列车运行时刻表是根据列车运行图的规定,以表格的形式表示各次列车在车站到、发或通过的时刻。

一、列车运行图的图形表示方法

列车运行图是运用坐标原理对列车运行时间、空间关系的图解表示,因而实际上它是对列车运行时空过程的图解。在列车运行图上,对列车运行时空过程的图解可以有两种不同的形式。其一为以横坐标表示时间,纵坐标表示距离。这时,列车运行图上的水平线表示分界点的中心线,水平线间的间距表示分界点间的距离,垂直线表示时间。其二为以横坐标表示距离,纵坐标表示时间。这时,列车运行图上的水平线表示时间,垂直线表示分界点中心线,垂直线间的间距表示分界点间的距离。

某城市轨道交通列车运行图如图 1-1 所示。列车运行线与水平线的交点,就是列车在每个车站到、发或通过的时刻。所有表示时刻的数字,都填写在列车运行线与横线相交的钝角内。列车通过车站的时刻,一般填写在出站一端的钝角内。为区别不同的列车,如专运列车、客运列车、施工列车等,列车运行线分别采用不同的符号表示,并在每条运行线上标明列车的车次。

(1)纵坐标:表示时间变量,按要求用一定的比例进行时间划分。

(2)横坐标:表示距离分割,根据区间实际里程,采用规定的比例,以车站中心线所在位置进行距离定点(在实施设计运行图时,以区间运行时分来确定各车站中心线位置)。

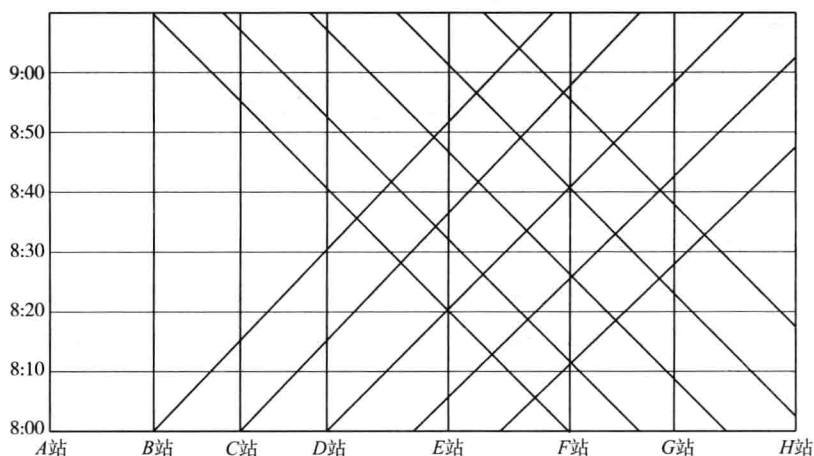


图 1-1 列车运行图

(3) 水平线: 是一族平行的等分线, 表示时间等分段。

(4) 垂直线: 是一族平行的不等分线, 表示各个车站中心线所在的位置。

(5) 斜线: 列车运行线, 一般以上斜线表示上行列车, 下斜线表示下行列车。

(6) 在列车运行图上, 列车运行线与车站的交点即表示该列车到达、出发或通过的时刻。由于城市轨道交通列车停站时间较短, 一般不标明到、发不同时间。

(7) 在列车运行图上, 每个列车均有不同的车号与车次。一般按不同的列车类别规定代号与列车号, 如专运列车、客运列车、施工列车等; 按发车顺序编列车车次, 上行采用双数, 下行采用单数。ATC 方式运行时, 采用列车运行目的地站代号编制。

为了适应使用上的不同需要, 列车运行图按时间划分方法的不同, 可有如下四种格式:

(1) 一分格运行图。它的横轴以 1 min 为单位用细竖线加以划分, 10 分钟格和小时格用较粗的竖线表示。

(2) 二分格运行图(图 1-2)。它的横轴以 2 min 为单位用细竖线加以划分, 10 分钟格和小时格用较粗的竖线表示。

(3) 十分格运行图(图 1-3)。它的横轴以 10 min 为单位用细竖线划分, 半小时格用虚线表示, 小时格用较粗的竖线表示。

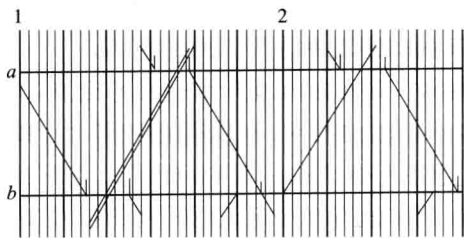


图 1-2 二分格运行图

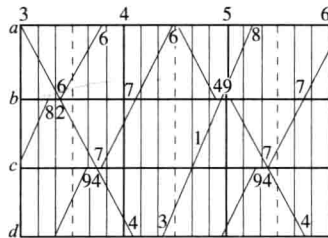


图 1-3 十分格运行图

(4) 五分格运行图(图 1-4)。它的横轴以 5 min 为单位用竖线加以划分。五分格图主要在编制列车实绩图时使用。

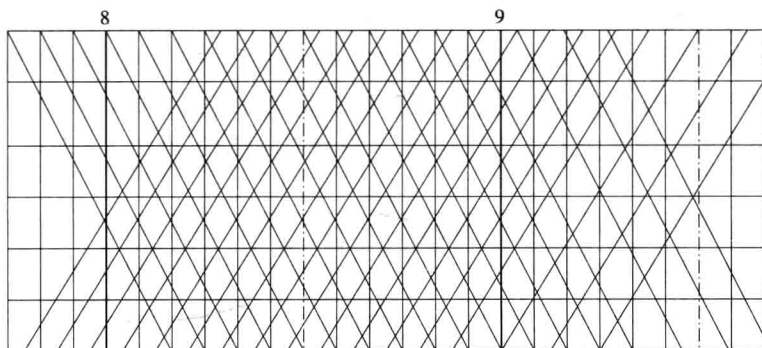


图 1-4 五分格运行图

二、列车运行图的分类

按使用范围以及线路的技术设备(如单线、复线)和列车运行速度、上下行方向的列车数量、列车的运行方式等条件,列车运行图可以分为多种不同类型的列车运行图。

1. 按照区间正线数分

(1)单线运行图。在单线区段,上下行方向列车都在同一正线上运行,因此,两个方向列车必须在车站上进行交会,如图 1-5 所示。

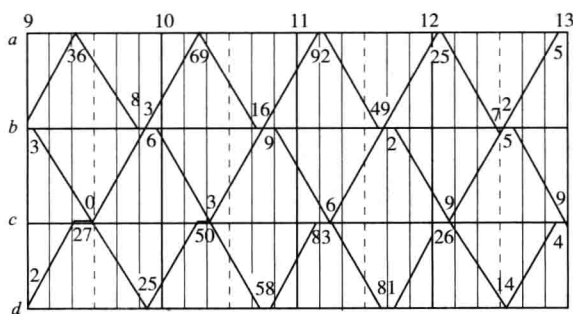


图 1-5 单线成对平行运行图

(2)双线运行图。在双线区段,上下行方向列车在各自的正线上运行,因此,上下行方向列车的运行互不干扰,可以在区间内或车站上交会。但列车的越行必须在车站上进行,如图 1-6 所示。

(3)单双线运行图。在有部分双线的区段,单线区间和双线区间各按单线运行图和双线运行图的特点铺画运行线,如图 1-7 所示。

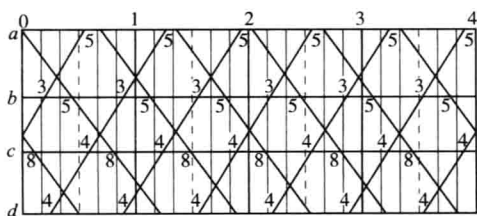


图 1-6 双线成对平行运行图

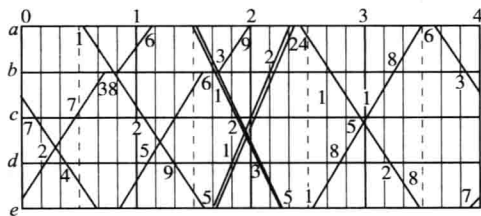


图 1-7 单双线运行图

2. 按照列车运行速度分

(1)平行运行图。在同一区间内,同一方向列车的运行速度相同,且列车在区间两



端站的到、发或通过的运行方式也相同,因而列车运行线相互平行,如图 1-5 和图 1-6 所示。

(2)非平行运行图。在运行图上铺有各种不同速度的列车,且列车在区间两端站的到、发或通过的运行方式不同,因而列车运行线不相平行,如图 1-8 所示。

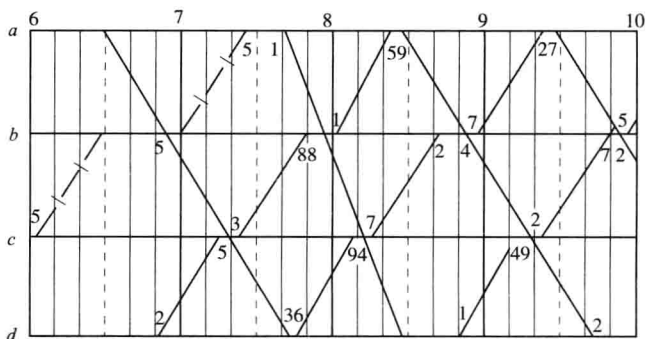


图 1-8 单线非平行运行图

3. 按照上下行方向列车数分

(1)成对运行图。这是上下行方向列车数相等的列车运行图,如图 1-5 和图 1-6 所示。

(2)不成对运行图。这是上下行方向列车数不相等的列车运行图,如图 1-9 所示。

4. 按照同方向列车运行方式分

(1)连发运行图。在这种运行图上,同方向列车的运行以站间区间为间隔。单线区段采用这种运行图时,在连发的一组列车之间不能铺画对向列车,如图 1-9 所示。

(2)追踪运行图。在这种运行图上,同方向列车的运行以闭塞分区为间隔,在装有自动闭塞的单线或双线区段上采用,如图 1-10 所示。

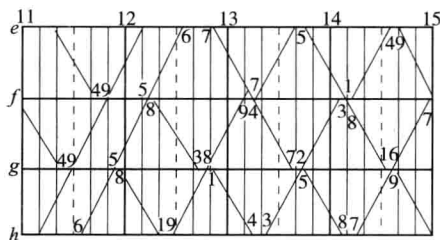


图 1-9 单线不成对运行图

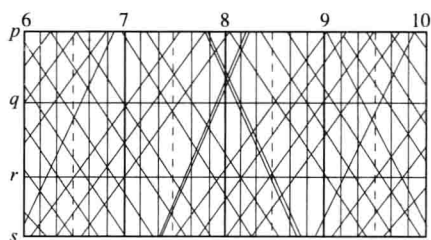


图 1-10 双线追踪非平行运行图

应该指出,上述分类都是针对列车运行图的某一特点而加以区别的。实际上,每张列车运行图都具有多方面的特点,例如某一区段的列车运行图(图 1-10),它既是双线的、非平行的,又是追踪的。

第二节 列车运行图的要素

列车运行图虽有各种不同的类型,但它总是由一些基本要素所组成的。因此,在编制列车运行图之前,必须首先确定组成列车运行图的各项要素。

列车运行图要素包括:最小行车间隔时间、列车在车站的停站时间、列车区间运行时分、列车运行折返方式与折返作业时间标准、列车运送速度、行车通过能力、列车编组与车辆配置和追踪列车间隔时间等。

一、最小行车间隔时间

缩短行车间隔时间可以减少乘客在站候车时间,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。

一般说来,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作保证的前提下,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。一般来说,最长停站时间控制在 30 s 左右时,该线最小行车间隔时间可定为 2 min。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稍有紊乱时,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。

二、停站时间

列车停站时间长短服从于乘客乘降的需要,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与管理措施等。

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 0.6 s)和开关车门反应时间以及动作时间(约需 6 s)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 30 s 以下。

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

三、列车区间运行时分

列车区间运行时分是指列车在两相邻车站之间的运行时间标准,它由行车部门和车辆部门采用计算和实际试验相结合的方法进行查定。列车区间运行时分按车站中心线之间的距离计算。

由于列车运行上下行方向的线路平面、纵断面条件和列车重量有所不同,所以列车区间运行时分应按上下行方向分别查定。此外,列车区间运行时分还应根据列车在每一区间两个车站上不停车通过和停车两种情况分别查定。列车不停车通过两个相邻车站所需的区间运行时分称为纯运行时分。列车到站停车的停车附加时分和停站后出发的起动附加时分,应根据列车重量以及进出站线路平面、纵断面条件查定。例如:A—B 区间的上行纯运行时间 $t''=4$ min;下行纯运行时间 $t'=5$ min;A 站和 B 站





起动附加时间均为 1 min, 即 $t_{\text{起}}^A = t_{\text{起}}^B = 1 \text{ min}$; A 站和 B 站停车附加时间均为 0.5 min, 即 $t_{\text{停}}^A = t_{\text{停}}^B = 0.5 \text{ min}$, 则 A—B 区间的运行时分可以缩写为:

上行: $4_1^{0.5}$

下行: $5_{0.5}^1$

四、折返方式与折返时间

列车的折返首先涉及一个是否所有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, 不仅提高列车和车辆运用效率, 降低运营成本, 避免了运能虚靡, 同时还可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, 如果线路一端客流特定时, 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类列车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, 但长途乘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, 或者引起乘客在站台的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。高峰时段内, 为保证乘客不因误乘短交路列车而滞留在中间站台上, 应适当减少短交路列车开行数量。

列车运行到终端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、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司机, 避免原司机在折返线从车尾步行到车首, 延长折返时间。

列车折返时间有纯折返时间和全折返时间两种。

纯折返时间是指列车从折返站一侧站台发车(开往折返线)时始, 至完成折返到达另一侧站台时止的时间。

全折返时间是指列车从折返站一侧站台发车(开往折返线)时始, 至折返后在另一侧站台上客完毕发车时止的时间(即包含在始发站停车等待上客的时间)。

五、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两倍), 可以大大节省乘客的旅行时间, 并使车辆周转快, 有利于减少车辆配备数, 节省设备投资。

在实际工作中, 通常把速度分为四个不同的概念, 即运送速度、运行速度、技术速度和旅行速度。

运送速度是列车在运营线路上运载乘客时的速度(包括列车在各中间站的停站时间)。

运行速度是列车运行距离与对应的列车运行时间(扣除加减速附加时间和在站停车时间)之比。

技术速度则是在列车运行时间中扣除在站停车时间后计算所得。

旅行速度即指列车运营速度, 它是列车在区段或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,列车运送速度还与线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城市轨道交通,站间距一般偏短,最短的只有 400 m 左右,但近年来新建的城市轨道交通及轻轨线路站间距有变长的趋势,其范围大致是 800~2 400 m,平均为 1 600 m。

六、行车通过能力

轨道交通系统的通过能力指每小时通过线路的列车数,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。根据客流量的需要,通过能力一般可按每小时 20~30 对考虑,即行车间隔时间为 2~3 min,必要时应预留进一步缩小行车间隔的潜力。

七、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。高峰时段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。至于车辆定员数,目前一些发达国家的轻轨、城市轨道交通运营计划按站立 4~6 人/ m^2 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/ m^2 定员,考虑超员情况,按 9 人/ m^2 确定为宜。

由线路长度、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数和检修车数,以保证客运工作的正常进行。

八、追踪列车间隔时间

1. 追踪列车间隔时间的意义

在自动闭塞区段,一个站间区间内同方向可有两列或两列以上列车,以闭塞分区间隔运行,称为追踪运行。追踪运行列车之间的最小间隔时间,称为追踪列车间隔时间 I ,如图 1-11 所示。追踪列车间隔时间,决定于同方向列车间隔距离、列车运行速度及信联闭设备类型。

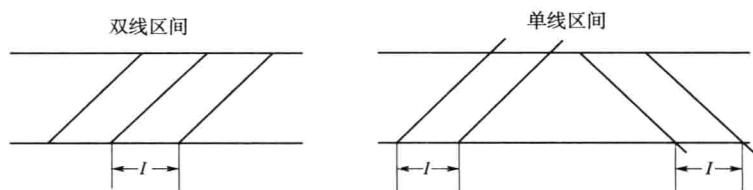


图 1-11 追踪列车间隔时间图

2. 移动自动闭塞追踪列车间隔时间计算原理

移动自动闭塞是在确保行车安全前提下,以使追踪列车间的间隔达到最小为目