



普通高等教育城市轨道交通“十二五”规划教材

城市轨道交通 运营管理实践教程

王志强 陈蓉 何英萍 编著



国防工业出版社
National Defense Industry Press



教学资源库
<http://www.ndip.cn>

普通高等教育城市轨道交通“十二五”规划教材

城市轨道交通运营管理 实践教程

王志强 陈蓉 何英萍 编著

国防工业出版社

· 北京 ·

内 容 简 介

本书是为增强城市轨道交通专业实践动手能力,满足当前城市轨道交通运营管理部门的要求而编写的。全书以“城市轨道交通运营管理”课程的理论知识为主线,结合了“列车牵引计算”、“城市轨道交通信号基础”、“城市轨道交通规划设计”等课程中与运营管理密切相关的一些知识点,设计了有关的实践、实验和训练课程。全书共分为五章:城市轨道交通客流调查与数据分析、城市轨道交通列车开行计划、城市轨道交通运力计算、城市轨道交通列车运行组织与调度和城市轨道交通车站作业组织与设计。

本书可用于城市轨道交通专业本科、专科或成人教育类学生选作“城市轨道交通运营管理”课程的配套实验教材使用,也可供从事城市轨道交通运营相关的专业人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

城市轨道交通运营管理实践教程/王志强,陈蓉,
何英萍编著. —北京:国防工业出版社,2016.2
普通高等教育城市轨道交通“十二五”规划教材
ISBN 978-7-118-10537-7

I. ①城… II. ①王… ②陈… ③何… III. ①城市
铁路—交通运输管理—高等学校—教材 IV. ①U239.5

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2016)第 020141 号

※

国防工业出版社出版发行

(北京市海淀区紫竹院南路 23 号 邮政编码 100048)

北京嘉恒彩色印刷有限责任公司

新华书店经售

*

开本 710×1000 1/16 印张 14¼ 字数 270 千字

2016 年 2 月第 1 版第 1 次印刷 印数 1—3000 册 定价 34.50 元

(本书如有印装错误,我社负责调换)

国防书店:(010)88540777

发行邮购:(010)88540776

发行传真:(010)88540755

发行业务:(010)88540717

前 言

伴随着我国城市化进程的加快,城市交通问题日益加剧。鉴于轨道交通的安全、准点、节能、环保和大容量等特点,发展以轨道交通为骨干的城市公共交通系统已成为解决城市交通问题的共识。

城市轨道交通系统是一个综合复杂的大系统,它的正常运转需要运输、机务、车辆、工务、电务等多个部门、众多岗位的密切配合才能完成。因此,轨道交通的运营管理工作涉及面广、要求高、难度大,是运营企业的主要工作内容。而随着网络化运营的日益普及,运营企业将面临诸多新的管理课题。为了保证城市轨道交通高效运转、优质服务和安全运营,不仅需要优质高效的硬件设备,还要有与系统规模相适应的管理机构和管理人才。

“轨道交通运营管理”课程讲述了与客运行车有关的各岗位、各部门的工作步骤、工作方法和工作要求,并通过时间轴线将其串联起来,形成一个紧密关联的联动系统,故而该门课程涉及了大量的实习、实践和操作类知识,需要通过大量的练习训练来深入理解和掌握。目前,虽然各层次的教材较多,但与之配套的实践教学类教材仍然少见。鉴于此,本教材立足于城轨,结合多年来“城市轨道交通运营管理”课程的教学实践,将该门课程相关的实践、实验和训练内容进行整理,力求涵盖城市轨道交通运营管理实践实训的主要方面,辅助“城市轨道交通运营管理”理论课程之外的实验教学工作,为学生全面深入地理解和掌握运营管理知识提供帮助。

在编写过程中,本书大量引用了有关城市轨道交通的文献和相关企业的产品技术资料,在此谨向有关专家及部门致以衷心的感谢。鉴于编写人员水平有限、资料难以收集齐全及实践经验的局限性,书中难免有不足之处,恳请读者批评指正。

编 者

2015年7月

目 录

第一章 城市轨道交通客流调查与数据分析	1
第一节 乘客情况抽样调查实践	1
第二节 轨道交通断面客流量调查实践	5
第三节 轨道交通站点客流量调查实践	7
第二章 城市轨道交通列车开行计划	10
第一节 全日行车计划的编制	10
第二节 列车开行方案设计	15
第三节 列车运行图的编制	20
第四节 车辆运用计划的编制	24
第五节 乘务员排班计划的编制	26
第三章 城市轨道交通运输能力计算	29
第一节 轨道交通线路数据管理	29
第二节 轨道交通车辆数据管理	34
第三节 线路条件对列车运行的影响	38
第四节 牵引条件对列车运行的影响	40
第五节 闭塞条件对列车运行的影响	41
第六节 车站分布对列车运行的影响	44
第七节 线路通过能力计算	46
第八节 列车折返能力计算	50
第九节 线路通过能力的加强设计	59
第十节 车站折返能力的加强设计	63
第十一节 RailSys 系统认知实验	66
第四章 城市轨道交通列车运行组织与调度	76
第一节 上海 3、4 号线 ATS 仿真系统认知	76

第二节	上海 3、4 号线仿真系统操作实验	80
第三节	上海 3、4 号线系统故障设置实验	98
第四节	上海 3、4 号线人工模拟操作实验	116
第五节	上海 3、4 号线故障行车处理实验	122
第六节	苏州 1 号线 ATS 仿真系统认知	126
第七节	苏州 1 号线仿真系统联锁操作实验	132
第八节	苏州 1 号线系统的故障设置实验	151
第五章	城市轨道交通车站作业组织与设计	155
第一节	客运服务礼仪简介	155
第二节	地铁售检票设备简介	157
第三节	车站售检票作业	167
第四节	车站客运服务作业	174
第五节	突发事件的客流组织作业	178
第六节	突发事件的应急处置作业	186
第七节	车站接发车作业	195
第八节	车站列车折返作业	199
第九节	地铁 AFC 设备配置布局设计	201
第十节	车站站台能力分析与评估	204
第十一节	地铁车站楼梯设计	206
第十二节	地铁车站出入口设计	209
第十三节	换乘站流线设计	212
第十四节	车站设计图绘制	216
参考文献		220

第一章 城市轨道交通客流调查与数据分析

第一节 乘客情况抽样调查实践

本节旨在系统地培养学员组织实施乘客问卷调查的能力,使学员能够根据调查目的设计调查问卷、调查方案,根据客观条件组织实施调查,调查完成后分析处理调查数据,得到最终结论。

一、准备知识

1. 确定调查目标

调查目标是本次调查的出发点和最终要求,在调查准备工作开始之前,首先要确定调查目标,即希望通过本次调查得到什么。调查目标是多样化的,同样是乘客情况调查,但不同的出发点会有不同的具体要求,进而导致调查在准备和实施上有所不同。调查目标的确定要明确两方面的问题:

1) 调查对象的群体是什么?

调查对象就是本次调查的样本总体,样本总体的界定是调查的基础,样本总体模糊不清必然导致调查偏离初衷,调查结果不可信。如:早高峰时段轨道交通乘客构成情况调查,一是要求时间段必须是早高峰,二是要求必须是轨道交通的乘客,只有同时满足这两个条件才属于本次调查的样本范围。

2) 要得到哪些调查数据?

调查的最终目标是要获得统计数据来反映样本总体某些方面的特征,而样本总体的特征有很多,哪些特征才是本次调查所关心的?每个所关心的特征又通过哪些指标值表现出来?这就涉及指标体系的设计问题。即确定所关心的样本特征,然后针对每一个样本特征设计一个或多个指标来定量化描述该特征的实际情况,最后设计每一个指标的具体计算公式及其取值含义。基于指标的计算公式,就可以开始后续调查问卷的设计了。

2. 设计调查问卷

第一步:设计调查问卷初稿。

根据前述步骤得出的指标计算公式,找出计算指标值所需要的参数,针对每一

个参数,在调查问卷中设计一个(或多个)调查问题,从而形成调查问卷初稿。问卷中,问题和答案的描述要确保通俗易懂,不能过于专业化、学术化,要使调查对象能够容易理解所调查的内容及作答要求,不至于看不懂或者产生理解偏差。

第二步:整理问卷初稿。

上述步骤形成的调查问题在调查内容上可能会有交叉(甚至重复),因此需要对这些问题进行归纳整理。首先将调查内容重复的问题进行合并,确保每一个调查内容只有一个调查问题涉及,然后将合并后的调查问题按照涉及问题的种类重新分类排序,形成一个便于乘客理解、阅读和作答的问卷版本。

第三步:问卷的审核定稿。

每一个小组成员仔细检查问卷初稿,就初稿中问题的分类、语言的描述、答案的设置、字体、排版、说明等所有信息进行校对,如有不同意见则提交给调查小组讨论。讨论的作用一方面可以及时发现问卷初稿中的不足之处,及时完善;另一方面也能让调查小组的每一位成员熟悉和理解问卷中每一个问题的设计初衷和作答要求,这对后面正式开展调查工作是非常必要的,能够确保每一个成员正确解答调查实施过程中被调查对象的各种疑问,确保得到所需的数据。如有条件,最好将问卷初稿提交给有经验的专家、学者进行审核修改,尽量避免因问卷设计缺陷而导致的后续工作问题。

第四步:确定无效问卷的判断标准。

为了防止被调查对象胡乱回答,影响本次调查结论的准确性,调查问卷设计好后,应根据各问题的内在联系,总结出无效调查问卷的判定标准,供后续调查数据录入时筛选所用。

3. 设计调查方案

第一步:确定本次抽样调查的样本数量。

样本数量的确定受到调查成本和调查精度两方面的影响。样本数越多,所需要的人力物力就越大,成本就越高,而样本数减少可以节省成本,但太少的样本数无法真实反映样本总体的情况。因此抽样数量的选择应该在成本允许的情况下尽可能地提高调查精度。关于各类抽样调查的抽样比例,在相关技术规范中都有要求,可以查询获得。

第二步:确定调查地点、调查时间、分工安排等具体事宜。

在城市交通网络中,找出符合要求的调查样本所聚集的所有地点,根据调查小组成员的数量尽可能多地选择调查地点进行调查。调查地点的选择要注意覆盖城市的各个区域,确保调查数据有代表性。然后根据调查内容的要求,在符合要求的时间段展开调查。

因为抽样样本数量较大,一般难以通过一次调查完成,为了调查工作能够安全、及时、顺利的完成,必须要做好全盘计划。内容包括:每个调查地点安排几位调

查成员,每次调查持续多久,每位调查成员的工作安排表,谁负责统筹、巡视、应急以及遇到突发情况时的应急预案等。

4. 调查的实施

在前述准备工作都就绪后,就可以正式开展调查工作了。

第一步:调查人员的培训。

因为调查工作涉及面广、地点分散、持续时间较长,容易出现多种问题。为了最大限度地确保安全,顺利实施调查,在调查开始前需要对所有调查人员进行培训。培训内容包括:调查分工安排、问卷内容和含义、调查技巧、安全注意事项、应急办法等。

第二步:试调查。

按照前述准备,小范围的、短时间的、少数量的完成一次试调查工作。试调查的主要目的是及时发现前述准备工作中是否存在遗漏的问题和不足,及时对调查问卷和调查方案进行修正,确保正式调查工作能够顺利进行。若没有暴露大的问题或疏漏,则试调查所得的数据也可用。

第三步:正式开展调查。

按照前述所有准备,有计划、有条理地开展大范围、长时间、多数量的正式调查工作。若调查工作需要社会其他部门配合,则在调查开始前务必联系相关部门,得到对方的支持和理解后调查才能开始。

5. 调查数据的分析处理

第一步:调查数据的入库。

鉴于调查样本数一般较大,所以调查数据的分析处理工作必须要依靠计算机。调查完成后首先要做的就是将调查数据录入数据库。为此,一方面需根据调查问卷的设计规则设计好库中的数据表,以便能够完整、准确地记录所有调查问卷信息;另一方面,问卷的信息要做好数据化编码工作,使得入库的都是数字化信息或代码,这样便于后期统计分析,而文字性的内容则尽量避免直接输入数据库中。录入过程中若遇到无效问卷,则不应输入,只要统计无效问卷的数量即可。

数据的录入工作量大且枯燥,为了防止录入出现差错,要安排好数据校验人员。确保每一批数据都有录入员、核对员,将人为失误减小到最低。

第二步:数据的分析处理。

按照确定调查目的阶段设计的指标计算公式,由数据库系统统计分析结果,计算得出指标值。

第三步:得出调查结论。

根据算得的指标值,对比指标取值含义,分析得出本次调查结论。

二、调查实践

调查分小组进行,每组要求3~10个人,人数视调查工作量的大小决定。调查主题从以下主题中任取一个,确定详细的调查目标,按照前述工作步骤,实施一次乘客情况抽样调查。

备选主题:

- (1) 乘客构成情况调查。
- (2) 乘客换乘情况调查。
- (3) 乘客出行时间调查。
- (4) 乘客出行特征调查。
- (5) 乘客安全意识调查。
- (6) 节假日乘客情况调查。
- (7) 其他经指导老师批准的题目。

乘客抽样调查的各步骤紧密相关、环环相扣,前步骤若出现差错,会极大地影响后续步骤的正常进行,有时甚至会导致后续工作无法正常开展。因此在本次调查的完成过程中,务必要经常与指导老师汇报、讨论中间结果,防止后面出现大规模返工的情况。

三、实践要求

调查完成后,要求提交调查分析报告,报告包括如下内容:

- 详细记录调查目的具体是什么。
- 调查对象是哪些群体。
- 关心群体的哪些属性特征。
- 反映这些特征的指标体系如何设计计算。
- 调查问卷是怎样设计出来的。
- 完整定稿版的调查问卷是什么。
- 无效问卷的判定标准是什么。
- 调查方案如何考虑。
- 具体的调查分工是怎样安排的。
- 数据库表怎样设计。
- 数据录入、校核的分工怎样安排。
- 各指标的计算结果是什么。
- 最后得出的调查结论是什么。
- 本次调查的不足和心得体会。

第二节 轨道交通断面客流量调查实践

断面客流量调查是一种经常性的客流抽样调查,可选择一个或几个断面进行调查。一般是对最大客流断面进行调查,调查人员用直接观察法调查车辆内的乘客人数。本节要求学员组织实施一次实地轨道交通断面客流量调查,在理解断面客流量计算原理的基础上,通过实地操作,了解和掌握高峰小时断面客流量调查的方法。

一、准备知识

1. 断面客流量的基本概念

客流是指在单位时间内,轨道交通线路上乘客流动人数和流动方向的总和。它表明了乘客在空间上的位移以及数量,也强调了这种位移具有方向性和具有起讫位置。

1) 断面客流量

在单位时间内,通过轨道交通线路某一地点的客流量称为断面客流量。通过某一断面的客流量就是通过该断面所在区间的客流量,分为上行断面客流量和下行断面客流量。其计算公式为:

$$p_{i+1} = p_i - p_{\text{下}} + p_{\text{上}} \quad (1-2-1)$$

式中: p_{i+1} ——第*i*+1个断面的客流量(人);

p_i ——第*i*个断面的客流量(人);

$p_{\text{下}}$ ——在车站下车人数(人);

$p_{\text{上}}$ ——在车站上车人数(人)。

2) 最大断面客流量

在单位时间内,通过轨道交通线路各个断面的客流量一般是不相等的,其中的峰值称为最大断面客流量。轨道交通线路上、下行方向的最大断面客流量一般不在同一个断面上。

3) 高峰小时最大断面客流量

在以小时为时间单位计算断面客流量的情况下,全日分时最大断面客流量一般是不相等的,其中的峰值称为高峰小时最大断面客流量。这一数值一般出现在早晨和傍晚。

高峰小时最大断面客流量是决策是否需要修建轨道交通,修建何种类型轨道交通,确定车辆型式、列车编组、行车密度、运用车配置数和站台长度等的基本依据。

2. 断面客流量的调查方法

由于(公式 1-2-1)需要用到前一断面的客流量数据,所以必须从起点站开始,记录列车在各个车站的上下车人数,才能得到该线路所调查方向上各断面的客流量数据。很显然,这种方法虽然可行,但并不经济。原因是轨道交通线路一般较长,要在沿线十几个甚至几十个车站站台同时安排调查人员展开调查,耗费的资源必然巨大,因此一般不采用。

实际采用的调查方法一般为跟车调查法。即根据列车编组数,在站台每一节车厢的车门处安排一名(或多名,具体人数根据实际客流量大小决定)调查人员,当列车到站后立刻上车,车门关闭后开始人工计数本节车厢内的乘客人数,确保在列车抵达下一车站停车开门前计数完毕,做好数据的表格记录工作。将各车厢实际人数相加即得到该方向本次列车的实际乘客数量,调查时间段内,所有列车的实际乘客数量之和即为该时间段内的断面客流量。

3. 所需调查人员的数量

为了继续调查后续列车,跟车调查人员在抵达下一车站后必须在站台乘坐反方向列车回到调查起始站,准备调查下一趟列车。调查起始站在前一组跟车调查人员返回之前,要准备足够组次的调查人员来调查后续到达列车的实际乘客数量,确保在指定时间内调查不中断。因此断面客流量跟车调查法,所需的调查人员组数取决于所调查线路与区间的上、下行方向的实际行车间隔,而每组所需的调查人员数量则取决于列车编组数和客流量的大小。

所需的调查人员组数为:

$$X = INT \left(\frac{t_{\text{正运}} + t_{\text{反隔}} + t_{\text{反运}}}{t_{\text{正隔}}} \times \alpha \right) \quad (1-2-2)$$

式中: $t_{\text{正运}}$ ——与调查方向同向的所调查区间的区间运行时间(秒);

$t_{\text{反隔}}$ ——与调查方向反向的所调查区间的行车间隔时间(秒);

$t_{\text{反运}}$ ——与调查方向反向的所调查区间的区间运行时间(秒);

$t_{\text{正隔}}$ ——与调查方向同向的所调查区间的行车间隔时间(秒);

α ——备用系数(取大于1的值)。

每组所需的调查人员数为:

$$Y = m \times \beta \quad (1-2-3)$$

式中:

m ——列车编组数(若遇到非固定编组情况要考虑调查人员的灵活安排);

β ——每节车厢安排的调查人员数量(根据客流量大小决定)。

则一个区间断面客流量调查所需的总人数为:

$$P = X \times Y \quad (1-2-4)$$

若有需要,可安排返程调查组同时调查反方向列车乘客数量,这样能同时得到

一个区间断面两个方向的断面客流量,而不会增加所需的调查人员数量。

4. 调查的准备和实施

准备工作包括五个方面:

(1) 获得轨道交通运营管理部门的同意,告知调查活动的具体时间地点等安排,便于运营管理部门理解和配合。

(2) 收集所调查区段的运营时分数据、列车编组数据和客流量的规模情况,以此计算得出所需的调查人员总数和分组要求。

(3) 按所需人数召集调查人员,将调查人员进行分组,确定每组的负责人,并做好每一位调查人员的具体分工安排。

(4) 编制好调查数据记录表格,打印并分发给每一位调查人员。

(5) 调查人员的培训工作,包括调查方法、调查要求、数据记录要求、安全注意事项等。

准备工作完成后,即可按照计划在指定的时间和地点展开断面客流量调查了。

二、调查实践

根据所能召集的人数和数量要求,安排学员调查一至两个轨道交通高峰小时断面客流量数据。

按照准备工作的要求,由指导老师联系好轨道交通运营管理部门,获得同意后,告知学员具体的调查时间和地点安排。剩余事项则交给学生自己来完成,指导老师只负责总体指导和安全管理。通过实际组织实施一次断面客流量调查,达到训练学员的调查组织实施能力效果。

三、实践要求

调查完成后,要求提交调查分析报告,报告的内容包括如下:

- 本次调查的最终结果(由团队负责人计算得出后告知每一位调查人员)。
- 本人所在的组。
- 所调查的列车编号及列车乘客总数(由小组负责人计算得出后告知小组成员)。
- 本人负责的车厢位置。
- 调查记录表格及数据。
- 参与本次调查的心得体会。

第三节 轨道交通站点客流量调查实践

站点客流量调查是指在车站的出入口处、进出站闸机处和换乘通道处,对所有

进出站乘客、换乘乘客进行写实调查。通过站点客流量调查,在了解车站客流量总体情况的同时,也可获得站内客流量分布情况的具体信息。本节要求学员就正常工作日和节假日时间段,各组织实施一次轨道交通车站站点客流量调查,通过实地操作,了解和掌握站点客流量的调查方法,对比分析工作日和节假日车站客流量大小和分布的不同之处。

一、准备知识

1. 车站客流量的含义

车站客流量包括全日、高峰小时和超高峰期在轨道交通车站上下车和换乘的客流量,以及经由不同出入口、收费区的进出站客流量和方向别的换乘客流量。

车站高峰小时和超高峰期客流量决定了车站设计规模,是确定站台、售检票设备、自动扶梯、楼梯、通道、出入口等车站设备容量或能力的基本依据。

2. 车站站点客流量调查的准备工作

首先获得所要调查车站的平面布置图形,重点了解其出入口数量、进出站闸机分组数和站内换乘通道数量。实地踩点调查各位置的客流量规模,以便安排各处调查人员的数量。

根据前期了解的情况,在车站平面布置图上拟定各位置处安排的调查人员数量。安排人员数量时,注意人员分工宜按客流方向、闸机组或通道来分工,一个调查人员不宜同时承担多个方向、通道或闸机组的客流量调查工作。若某个方向、通道、闸机组的客流量非常大,也可安排多个人员调查。

制定调查计划,包括具体的分工安排、调查时间段、数据记录方法,编制好调查记录表格并分发给每一位调查人员。调查记录表格要有调查人员、调查位置、调查时间段、调查客流量等信息,以便调查完成后进行车站客流量及其分布情况数据汇总。

调查开始前,指导老师要与轨道交通运营管理部门取得联系,获得车站运营管理部门的同意,告知调查活动的具体地点等安排,便于车站工作人员的理解和配合。

3. 调查数据的整理和汇总

调查完成后,收集各位置处调查人员所得到的分时间段客流量数据,加总后将数据标注在车站平面布置图形上,同时根据客流量数据的大小用不同颜色和粗细的线条在车站平面布置图上描绘该客流方向,进而得到某一时间段的车站客流量及其分布情况详图。将各时间段的客流数据都绘制成详图后,即可清晰看到车站及其各部位客流量随时间的变化情况。

二、调查实践

选择一个中等规模的轨道交通换乘车站,安排学员调查该车站的站点客流量数据。调查持续时间根据情况确定,但要求至少包含高峰小时及其前后半小时的时间,以便分析高峰小时车站客流量的变化趋势。如有条件,最好就同一车站同一时间段的工作日和节假日分别进行一次车站站点客流量调查,以便进行分析对比。

按照准备工作的要求,由指导老师联系好轨道交通运营管理部门,获得同意后,告知学员具体的调查时间和地点安排。剩余事项则交给学员自己来完成,指导老师只负责总体指导和安全管理。通过实际组织实施一次站点客流量调查,达到训练学员的调查组织实施能力效果。

三、实践要求

调查完成后,要求提交调查分析报告,报告的内容如下:

- 车站平面图形。
- 调查计划安排。
- 本人所负责的调查地点、方向。
- 调查记录表格及数据。
- 车站站点客流量时间空间分布图形(汇总后,复印给每个成员)。
- 车站站点客流量分布规律总结。
- 参与本次调查的心得体会。

第二章 城市轨道交通列车开行计划

第一节 全日行车计划的编制

全日行车计划是营业时间内各个小时开行的列车数计划,它是编制列车运行图和确定车辆运用的基础资料。全日行车计划根据营业时间内分时最大断面客流量、列车定员人数、车辆满载率,以及希望达到的服务水平进行编制。本节要求学员根据提供的资料数据,计算编制出合理的全日行车计划,通过实际计算,了解和掌握全日行车计划的基本理论和编制方法,注意编制细节中的注意事项。

一、准备知识

1. 全日行车计划的编制资料

1) 营业时间

营业时间的安排主要考虑两个因素:市民出行活动的特点,方便乘客;满足轨道交通各项设备检修施工的需要。大多数城市的轨道交通营业时间为 18~20 个小时,个别城市是 24 小时运营,如纽约。适当延长运营时间,是轨道交通提高服务水平的体现。

2) 分时最大断面客流量

站间 OD 客流数据是计算最大断面客流量的原始资料。根据站间 OD 客流数据,首先计算出各站上下车人数,然后计算出断面客流量,最后得到最大断面客流量。

对于新投入运营线路,站间 OD 客流数据来源于客流预测资料;对于既有运营线路,站间 OD 客流数据来源于客流统计或客流调查资料。

分时最大断面客流量有两种确定方法:在已知高峰小时最大断面客流量的基础上,根据分时客流占高峰小时客流的比例进行确定;或在已知全日最大断面客流量的基础上,根据分时客流占全日客流的比例进行确定。

3) 列车定员数

列车定员数是列车编组数和车辆定员数的乘积。

列车编组数的确定以高峰小时最大断面客流量作为基本依据。此外还取决于

列车间隔、车辆选型、站台长度和轨道交通保有的运用车辆数等因素。

车辆定员数取决于车辆的尺寸、车厢内座位布置方式和车门设置数。一般来说,车辆长宽尺寸越大载客越多,车厢内座位纵向布置较横向布置载客要多。

4) 线路断面满载率

即单位时间内,特定断面上的车辆载客能力利用率。

通常是指早高峰小时、单向最大客流断面的车辆载客能力利用率。反映了列车在最大客流断面的满载程度,也反映了乘客的舒适程度。为提高车辆利用率、降低运输成本,在编制全日行车计划时,高峰小时可适当超载。

2. 全日行车计划的编制步骤

第一步:计算分时最大断面客流量。

根据轨道交通线路站间到发 OD 客流量表,计算出全日最大断面客流量。然后根据各时间段客流量与最大断面客流量的比例关系,算得分时最大断面客流量数据。

例:已知某线路高峰小时站间到发 OD 客流量如表 2-1-1 所示:

表 2-1-1 站间到发 OD 客流量表

发/到	A	B	C	D	E	F	G	H	合计
A	—	5830	5200	6200	3505	8604	9620	17658	56617
B	6890	—	1420	4575	3694	5640	6452	14566	43237
C	4580	1212	—	423	724	2100	2430	3511	14980
D	6520	2454	523	—	423	1247	1434	3569	16170
E	3586	1860	866	513	—	356	1211	2456	10848
F	7625	6320	1724	2413	385	—	750	4857	24074
G	9654	8214	2130	4547	1234	960	—	1463	28202
H	15607	12500	4324	5234	2567	5427	2401	—	48060
合计	54462	38390	16187	23905	12532	24334	24298	48080	242188

根据 OD 客流量表,首先计算得出各车站分方向别上下车人数,如表 2-1-2 所示。计算方法为:先规定好行车方向,如规定 A 至 H 为下行方向,则 OD 表中对角线的上三角部分数据为下行客流数据,而下三角部分数据为上行客流数据。某车站的下行方向的上客人数为该车站所在行中上三角数据部分除去合计之外的数据之和;而该车站下行方向的下客人数为该车站所在列中上三角数据部分的数据之和。反之,若是上行方向,则取下三角部分的数据即可,其他方法相同。