



高等职业教育城市轨道交通专业规划教材
GAODENG ZHIYE JIAOYU CHENGSHI GUIDAO
JIAOTONG ZHUANYE GUIHUA JIAOCAI

URBAN RAIL TRANSIT

CHENGSHI GUIDAO JIAOTONG XINGCHE ZUZH

城市轨道交通行车组织

主编 史小薇 刘 炜
主审 刘峻峰



重庆大学出版社
<http://www.cqup.com.cn>

城市轨道交通行车组织

主编 史小微 刘 炜

重庆大学出版社

内容提要

本书是城市轨道交通运营管理专业的规划教材之一。以项目形式编写,以城市轨道交通系统行车专业岗位所需的理论知识和操作技能为主,对城市轨道交通行车组织进行了较详细、全面的描述。内容包括城市轨道交通行车组织概述、行车组织基础、运输计划、列车运行图、行车调度指挥、车站行车组织、车辆段行车组织、施工管理、突发事件应急处置共9个项目。以西安地铁为背景,校企合作形成本书。

本书适合作为控制中心、车站及车辆基地(车厂)行车调度员、行车值班员、站务员、调车员等行车各岗位人员的培训教材,可作为高等及中等职业院校城市轨道交通及相关专业的教材和教学参考书,也可供从事城市轨道交通运营管理的专业技术人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

城市轨道交通行车组织/史小薇,刘炜主编. —重庆:重庆大学出版社,2013.8
高等职业教育城市轨道交通专业规划教材
ISBN 978-7-5624-7226-1

I. ①城… II. ①史… ②刘… III. ①城市铁路—行车组织—高等教育—教材 IV. ①U239.5

中国版本图书馆CIP数据核字(2013)第026166号

城市轨道交通行车组织

主编 史小薇 刘 炜

策划编辑:杨粮菊

责任编辑:杨粮菊 曾令维 版式设计:杨粮菊

责任校对:贾 梅 责任印制:赵 晟

*

重庆大学出版社出版发行

出版人:邓晓益

社址:重庆市沙坪坝区大学城西路21号

邮编:401331

电话:(023) 88617190 88617185(中小学)

传真:(023) 88617186 88617166

网址:<http://www.cqup.com.cn>

邮箱:fxk@cqup.com.cn(营销中心)

全国新华书店经销

重庆市远大印务有限公司印刷

*

开本:787×1092 1/16 印张:15.5 字数:387千

2013年8月第1版 2013年8月第1次印刷

印数:1—3 000

ISBN 978-7-5624-7226-1 定价:32.00元

本书如有印刷、装订等质量问题,本社负责调换
版权所有,请勿擅自翻印和用本书
制作各类出版物及配套用书,违者必究

编 审 委 员 会

编 委 会 主 任 | 祁国俊 | 刘峻峰 |

编委会副主任 | 侯久望 | 袁 媛 |

编委会成员	曹双胜	史富强
	葛党朝	刘 煜
	赵舜尧	吴海军
	刘 炜	史晓薇
	付晓凤	何 鹏
	王治根	赵跟党
	房 瑛	邢红霞
	王 敏	刘 军
	张 宁	

前言

城市轨道交通是解决城市交通拥堵最有效的交通方式,具有节能、环保、快捷、高效的特点,因此在各大城市得到了飞速发展。目前,中国已成为世界上城市轨道交通发展速度最快的国家,建设线路和规划线路规模都十分可观。截至2012年底,我国大陆范围内开通城市轨道交通运营线路的城市共有16座,运营线路总计70条,运营长度总规模约2 081.13千米,运营车站总数1 378座。

城市轨道交通作用的发挥,依靠系统的安全和高效的运营,然而城市轨道交通系统设备先进、结构复杂,高新技术应用越来越普及,要保障如此庞大的系统安全、高效地运行,必须依靠与之相协调的高素质管理和操作人员。但当前却极度缺乏较为系统、细致的,与专业岗位所需理论知识及操作技能紧密相关的专业培训系列教材,为此,西安铁路职业技术学院与西安地下铁道有限公司合作,根据教学工作,结合地铁运营一线经验,经过多次修改和完善,最终形成本书。

本书以项目形式编写,以城市轨道交通系统行车专业岗位所需的理论知识和操作技能为主,对城市轨道交通行车组织进行了详细、全面地描述。内容包括城市轨道交通行车组织概述、行车组织基础、运输计划、列车运行图、行车调度指挥、车站行车组织、车辆段行车组织、施工管理、突发事件应急处置共9个项目。每个项目又分若干任务,并附有实践性的任务实施,任务最后都附有一个效果评价,用于对本任务理解掌握效果的检验。

本书适合作为控制中心、车站及车辆基地(车厂)行车调度员、行车值班员、站务员、调车员等行车各岗位人员的培训教材,可作为高等及中等职业院校城市轨道交通及相关专业的教材和教学参考书,也可供从事城市轨道交通运营管理的专业技术人员学习参考。

本书编写工作分工如下:程涛负责编写项目 1;田威毅负责编写项目 2;孙佩负责编写项目 3;金燕负责编写项目 4;赵雯、韩乾负责编写项目 5;吴伟、任望负责编写项目 6;刘炜、魏子宁负责编写项目 7;马文星负责编写项目 8;何成敏负责编写项目 9;本书由刘炜、程涛负责设计全书的框架及编写思路,赵雯、魏子宁负责完成全书的统稿工作,史小微、王波恩完成全书的校对工作,刘峻峰担任本书的主审工作。

由于编写时间仓促,编写人员经验和水平有限,不当之处,敬请批评指正。

编 者

2012 年 12 月

序

轨道交通以其快捷、舒适等其他交通工具无法比拟的优越性,成为城市交通发展新的热点和重点。当前我国的城市轨道交通正处在大发展、大建设时期,截止 2012 年年底,全国有 16 座城市共开通运营 70 条线,总里程 2 081.13 千米。

随着城市轨道交通行业的迅猛发展,相应运营专业人才的需求也日益紧迫,尤其是具有理论和实践性的复合型人才尤为紧缺。为适应新形势,近年来,国内的大专院校,尤其是交通职业技术类院校的城市轨道交通专业迅速扩大,早出人才、快出人才、出实用型人才成为学校和业界的共同愿望。通过一系列的调研和准备工作,在重庆大学出版社的倡导下,西安市地下铁道有限责任公司联合多省市交通类高职高专院校(如西安铁路职业技术学院、西安交通职业技术学院、广东交通技师职业技术学院等)建立了校企合作联盟,组织具有丰富实践经验的轨道企业技术人员和职业院校的一线教师,与地铁运营实际紧密结合,共同编写了高等职业教育城市轨道交通专业规划教材。

这套规划教材采用校企结合模式编写,结合全国轨道交通发展状况,推出的面向全国、面向未来的教材,既汇集了高校专业教师们的理论知识,也汇聚了城市轨道交通专业技术部门创业者们的宝贵经验。

为做好教材的编写工作,重庆大学出版社专门成立了由著名专家组成的教材编写委员会。这些专家对城市轨道交通专业教学作了深入细致的调查研究,对教材编写提出了许多建设性意见,慎重地对每一本教材一审再审,确保教材本身的高质量水平,对教材的教学思想和方法的先进性、科学性严格把关。

“校企合作”、“理论与实践相结合”是本套系列教材的特点,不但可以满足当前城市轨道交通运营技术管理的需要,也为今后的城市轨道交通运营发展管理提出了新思考。

随着运营管理的要求越来越高,以及新技术的不断应用,本系列教材必然还要不断补充、完善,希望该套教材的出版能满足广大职业院校培养城市轨道交通专业人才的需求,能成为城市轨道交通运营技术管理人员的“良师益友”。

建设部地铁轻轨研究中心 顾问总工

建设部轨道交通建设标准 主 编

建设部轨道交通专家委员会 专家委员



2013 年 7 月 26 日

目录

项目 1 城市轨道交通行车组织概述
任务 1 城市轨道交通行车组织特点认知
任务 2 城市轨道交通行车组织机构认知
任务 3 城市轨道交通行车组织的基本工作制度
项目小结
项目 2 行车基础知识
任务 1 车站及线路的认识
任务 2 车辆系统的认识
任务 3 信号系统的认识
任务 4 通信系统的认识
任务 5 供电系统的认识
项目小结
项目 3 运输计划
任务 1 编制客流计划
任务 2 编制全日行车计划
任务 3 编制列车运行计划
任务 4 编制车辆运用计划
项目小结
项目 4 列车运行图
任务 1 列车运行图的认识
任务 2 列车运行图的格式与分类
任务 3 列车运行图要素
任务 4 列车运行图编制
任务 5 列车运行图核查与指标计算
项目小结
项目 5 行车调度指挥
任务 1 行车指挥原则
任务 2 行车指挥体系
任务 3 正常情况下的行车指挥
任务 4 非正常情况下的行车组织
任务 5 行车调度日常工作介绍
项目小结
项目 6 车站行车作业组织

任务 1 车站概况及分类

任务 2 车站设备

任务 3 车站行车作业

项目小结

项目 7 车辆段行车组织

任务 1 车辆段及其行车指挥体系认识

任务 2 列车出入段组织

任务 3 车辆段调车作业

项目小结

项目 8 施工管理

任务 1 施工管理概述

任务 2 施工计划

任务 3 施工组织

任务 4 施工安全管理

项目小结

项目 9 突发事件应急处置

任务 1 突发事件的分类及特征

任务 2 突发事件的应急组织

任务 3 典型突发事件的应急处置流程

项目小结

参考文献

项目 1

城市轨道交通行车组织概述

【项目描述】

城市轨道交通行车组织工作是城市轨道交通的中心工作,即在运输生产过程中,为完成运送乘客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。本项目从城市轨道交通行车组织特点、组织机构及基本工作制度等 3 个方面进行概述。



【学习目标】

通过本模块的学习要求掌握以下基本知识:

1. 了解城市轨道交通行车组织特点;
2. 掌握城市轨道交通行车组织基本概念;
3. 熟悉城市轨道交通行车组织机构及各岗位的基本任务;
4. 了解城市轨道交通行车组织的基本规章制度。

【技能目标】

1. 能够熟练绘制城市轨道交通行车指挥机构层次图;
2. 能够熟练绘制城市轨道交通行车技术规章体系图。

任务1 城市轨道交通行车组织特点认知

【活动场景】利用多媒体学习或组织试乘城市轨道交通列车,了解城市轨道交通的特点,以及对行车组织工作的要求。

【任务要求】掌握城市轨道交通对行车组织工作的要求,以及有别于城际铁路的特点。

【知识准备】

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求。在城市各种公共交通工具中,具有运量大、速度快、准点、安全可靠、污染低、受天气气候干扰小等特点,对改变城市交通拥挤、乘车困难、行车速度低下是行之有效的。城市轨道交通是现代化都市所必需的交通工具。

我国北京、天津、上海、广州、深圳、南京、成都、沈阳、西安、苏州已建成档次和规模不同的地铁系统并进行扩展和延伸。武汉高架快速轨道线、重庆单轨运输线、大连轻轨线、长春轻轨线已建成并通车,青岛、哈尔滨、杭州、无锡等城市轨道交通也正在建设中。我国城市轨道交通出现了建设高潮,前景十分广阔。

1 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,所以对行车组织工作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,所以要求信号设备必须满足通过能力的要求。另一方面,不设站线使列车正常运行的顺序是固定的,有利于实现行车调度自动化。

(3) 保证信号显示

城市轨道交通虽然地面信号机少,地下部分背景暗,且不受天气影响,直线地段瞭望条件好,但曲线地段受隧道壁的遮挡,信号显示距离受到限制,所以保证信号显示也是一个重要的问题。

(4) 可靠性高

由于城市轨道交通隧道净空小,且装有带电的接触网(轨),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,应尽量做到运营时不维修或少维修。

(5) 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,空气不佳,没有阳光,工作条件差,所以要求尽量采用自动化程度高的先进技术设备,以减少工作



人员的数量,并减轻他们的劳动强度。

(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。

2 城市轨道交通行车组织特点

城市轨道交通信号系统沿袭铁路的制式,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90 s,甚至更小,因此对列车运行速度和位置监控的要求极高。

(2) 联锁关系简单但技术要求高

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,仅在少数有道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,如无人驾驶、ATO运行、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。线路及道岔多,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短,站间距离小,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,人工介入少。

3 城市轨道交通有别于城际铁路的特点

城市轨道交通虽然和铁路同为轨道交通,但和铁路有很多不同之处。

(1) 运营范围

城市轨道交通运行范围是城市市区及郊区,往往只有几十千米,不像铁路那样纵横数千千米,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,且每站须停车,列车运行最高速度通常不超过90 km/h。而铁路的运行最高速度比较高,许多线路在120 km/h以上,高速铁路在300 km/h以上。

(3) 服务对象

城市轨道交通的服务对象单一,只有客运服务,不像铁路那样客、货共线运输。

(4) 线路与轨道

城市轨道交通线路在地下、地面或高架,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,这些都与铁路有异。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,采用平面方式换乘。

(6) 车辆段

城市轨道交通的车辆段不同于铁路的车辆段,铁路车辆段只有车辆检修的功能。它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,一般是采用4节或6节动、拖车编组而成,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

城市轨道交通供电包括牵引供电和动力照明供电。城市轨道交通一般为直流电力牵引,没有非电气化铁路。城市轨道交通的动力、照明供电尤为重要,一旦供电中断,将陷入瘫痪状况。

(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信号系统。城市轨道交通为了迅速、准确、可靠地传递信息,建有自成体系的独立完整的内部通信网,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、交会,正线上一般没有调车作业,易于实现自动监控。

【任务实施】

行车组织是轨道交通运营的核心,是指导轨道交通设计和建设的灵魂,是综合运用各种运输技术设备、组织协调运输生产活动的技术业务。

行车组织工作是依据客流运输需求和实际运能配备,制订合理的运输计划(列车运行图),并通过各类行车人员(行车调度员、列车司机、行车值班员等)的紧密配合、协同工作,使列车尽可能按运行图行车,从而实现运送乘客的最终目标。

线路是列车运行的基础,乘客是服务对象,客流是行车组织的目标,而行车组织是实现目标的措施。

以西安地铁二号线的行车组织为例,说说你对城市轨道交通行车组织特点的认知。

【效果评价】

评 价 表

项目名称	城市轨道交通行车组织概述	学生姓名	
任务名称	任务 1 城市轨道交通行车组织特点认知	分 数	
项 目		分 值	考核得分
1. 城市轨道交通行车组织基本知识、图片的搜集、整理		10	
2. 是否有小组计划		5	
3. 城市轨道交通行车组织特点的认知情况		30	
4. 城市轨道交通行车组织有别于铁路特点的认知情况		40	
5. 编制学习汇报报告情况		10	
6. 基本素养考核情况		5	
总体得分			
教师简要评语：			
教师签名：			

任务 2 城市轨道交通行车组织机构认知

【活动场景】利用多媒体学习或实地参观城市轨道交通车站、车辆段、控制中心等场所,了解城市轨道交通行车指挥机构及各机构主要行车人员的工作。

【任务要求】熟悉城市轨道交通行车指挥机构,了解各主要行车人员的任务及基本要求。

【知识准备】

城市轨道交通系统是一个复杂的、技术密集型的城市公共交通系统。为确保行车组织工作中各环节紧密配合、协调工作,保证列车安全、正点运行,必须坚持安全生产的方针,贯彻高度集中,统一指挥,逐级负责的原则。

1 城市轨道交通行车指挥机构

城市轨道交通行车指挥机构如图 1.1 所示。轨道交通系统设立运营控制中心(OCC),



OCC 一般按照分工设置不同的调度工种,通常设有值班主任、行车调度、电力调度、环控调度及维修调度等岗位。

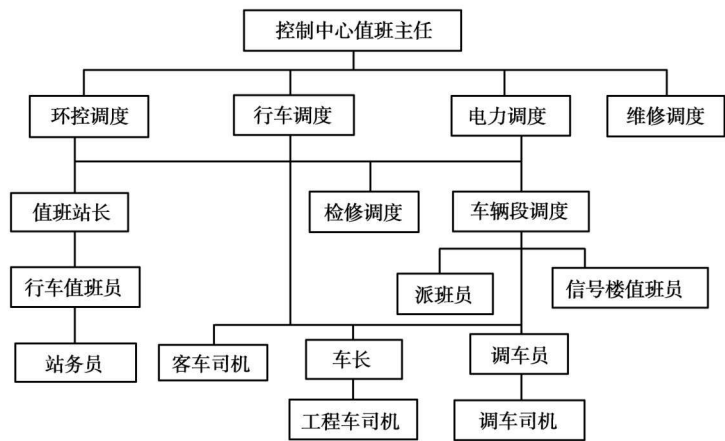


图 1.1 城市轨道交通行车指挥机构层次图

一般城市轨道交通行车指挥机构分为一级、二级两个指挥层级;二级服从一级指挥。一级指挥为:行车调度、电力调度、环控调度和维修调度;二级指挥为:车站值班站长、车辆段调度、检修调度。各级指挥根据各自职责任务独立开展工作,并服从 OCC 值班主任总体协调和指挥。

OCC、车辆段及车站的指挥工作关系:

- ①车站由值班站长、车辆段由车辆段调度统一指挥。
- ②列车在区间时,电客车由司机负责指挥,工程车由车长负责指挥;列车在车站时,由车站值班站长负责指挥,或由行车调度员用无线电话直接指挥列车司机。
- ③发生行车设备故障,车站值班站长(行车值班员)应及时报告维修调度员和行车调度员;由行车调度员跟进维修调度员或车辆段调度员组织抢修处理。

2 各行车机构主要工作

(1)运营控制中心(OCC)

OCC 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,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。

(2)车辆段控制中心(DCC)

DCC 是车场管理、车辆维修组织和作业的控制中心,负责车场范围内的行车组织、维修施工管理,负责车辆日常检修、清洁、定修和临修工作控制,为轨道交通系统运营及设备维修施工提供数量足够的和工况良好的客车和工程列车。

(3)车辆段信号楼

车辆段信号楼设有微机联锁设备,集中控制车场范围内的进路、道岔和信号机,隶属车辆段调度员管理,车场信号控制室与其邻接车站通过进路照查电路,共同组织与监控列车进出车场。

(4)车站

车站设有车控室,主要任务是接发列车,并做好乘客服务工作,遇突发情况进行应急处

理,确保行车安全和乘客人身安全。

3 主要行车人员的任务

(1) 行车调度员

行车调度员负责城市轨道交通的日常行车组织、指挥工作,按照《运营时刻表》的要求组织行车,实现安全、准点和优质的运营服务。负责监督控制全线客流变化情况,调集人力物力和备用车辆,疏导突发大客流。负责组织、实施正线、辅助线范围内的行车设备检修以及各种施工、工程车运输作业。负责组织、处理在运营过程中发生的各种故障、事件、事故。

(2) 列车司机

列车司机负责城市轨道交通列车驾驶及车辆故障的处理工作,听从行车调度员指挥,按照列车时刻表为乘客提供安全、正点、快捷、舒适的优质服务。

(3) 车站行车值班员

车站行车值班员负责车站的行车组织工作,监督控制本站客流变化情况,负责组织、实施本站范围内的行车设备检修以及各种施工组织工作,负责组织、处理车站在运营过程中发生的各种故障、事件、事故。

(4) 车辆段人员

1) 车辆检修调度员

车辆检修调度员负责车辆的计划维修、故障抢修、事故处理、调试、改造作业安排及组织实施,监视所有车辆技术状态,提供运行图所规定的客车数上线服务,并确保其状态良好,符合有关规定。

2) 车辆段调度员

车辆段调度员统一指挥车辆段内的行车组织工作,全面负责组织实施客车、机车车辆转轨、取送作业,组织实施列车调试作业、列车出入车辆段等工作,科学合理地调配人员、机车车辆,协调、安排车辆段内行车设备、消防设备及库房等设备、设施的检修维护。

3) 车辆段信号楼值班员

车辆段信号楼值班员根据接发列车作业计划、调车作业计划操作微机联锁设备,负责列车进出车辆段的行车组织工作。

4 对主要行车人员的基本要求

(1) 行车调度员

作为实现列车时刻表的实际组织者,行车调度员肩负着控制整体系统、指挥列车运行、处理突发事件的重大责任。

(2) 列车司机

作为行车组织的最前线执行人员,列车驾驶员肩负着安全驾驶列车、快捷运送乘客、保证人身安全的重大任务。

(3) 车站人员

车站人员要确保自动化设备和所提供的服务能满足乘客的需求,也要保障在车站管辖范围内乘客的安全;车站的运输服务工作需要与控制中心紧密合作,车站人员随时准备执行行车调度员命令,协助行车调度员完成行车组织工作,根据客流状况作出适当的安排措施。

(4) 车辆段、停车场人员

车辆段及停车场人员是行车组织工作中重要的后勤保障人员,为在线列车安全运营提供