



普通高等教育“十二五”规划教材·城市轨道交通系列



行业紧缺人才、关键岗位从业人员培训推荐教材



城市轨道交通 信息管理

兰云飞 金科 主编
张万强 江伟 副主编



北京交通大学出版社
<http://www.bjtup.com.cn>

普通高等教育“十二五”规划教材·城市轨道交通系列
行业紧缺人才、关键岗位从业人员培训推荐教材

城市轨道交通信息管理

兰云飞 金科 主 编
张万强 江 伟 副主编

北京交通大学出版社

· 北京 ·

内 容 简 介

本书从城市轨道交通信息管理的角度出发,根据现场的实际情况进行编写,对城市轨道交通通信及信息系统的基本知识和综合应用作了较为系统、全面的阐述。全书分为7个项目,分别是:构建城市轨道交通信息工程模型、构建城市轨道交通广播系统、构建城市轨道交通电视监控系统、构建城市轨道交通票务系统、构建城市轨道交通乘客信息系统、构建城市轨道交通防灾报警系统和评估城市轨道交通列车控制系统。

本书可作为本科、高职院校或成人高校的教学用书,也可作为企业员工的培训教材,同时又可供对城市轨道交通信息管理感兴趣的社会读者参考。

版权所有,侵权必究。

图书在版编目(CIP)数据

城市轨道交通信息管理 / 兰云飞, 金科主编. —北京: 北京交通大学出版社, 2014. 6
(普通高等教育“十二五”规划教材)
ISBN 978-7-5121-1919-2

I. ①城… II. ①兰… ②金… III. ①城市铁路-轨道交通-交通运输管理-信息管理-高等职业教育-教材 IV. ①U239.5-39

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2014) 第 117443 号

策划编辑: 刘 辉 责任编辑: 刘 辉

出版发行: 北京交通大学出版社

电话: 010-51686414

北京市海淀区高粱桥斜街 44 号

邮编: 100044

印刷者: 北京交大印刷厂

经 销: 全国新华书店

开 本: 185×260 印张: 16 字数: 302 千字

版 次: 2014 年 6 月第 1 版 2014 年 6 月第 1 次印刷

书 号: ISBN 978-7-5121-1919-2/U · 167

印 数: 1 ~ 1 500 册 定价: 35.00 元

本书如有质量问题, 请向北京交通大学出版社质监组反映。对您的意见和批评, 我们表示欢迎和感谢。

投诉电话: 010-51686043, 51686008; 传真: 010-62225406; E-mail: press@bjtu.edu.cn。

前 言

本教材从城市轨道交通的信息管理角度出发，根据现场的实际情况进行编写。

城市轨道交通的信息管理是城市轨道交通运营与管理中的一个重要方面，如何能安全有效地进行信息传递、管理和控制，是城市轨道交通运营与管理中必须研究的一个问题。本书对城市轨道交通通信及信息系统的基本知识和综合应用作了较为系统、全面的阐述。为了较为贴近现行系统的应用状况，也使读者对轨道交通信息管理系统有更全面的认识，本教材使用的各专业子系统案例均构建在同一条城市轨道交通线路上，这样，各专业子系统既能成为相对独立的专项案例，又可有机结合形成一个较为完整的城市轨道交通信息系统综合案例。同时教材项目化编写的思路，使教材内容与生产实践紧密结合，项目和任务的内容既包括必备的理论内容，又包含实践操作的内容。书中所列相关技术性能指标仅供参考。

本教材编写工作分工如下：项目一中任务 1 由北京全路通信信号研究设计院有限公司张万强编写，项目一中任务 2 至任务 4、项目二、项目三、项目四、项目六由黑龙江交通职业技术学院金科编写，项目五由黑龙江交通职业技术学院兰云飞编写，项目七由广东交通职业技术学院江伟编写。本教材由黑龙江交通职业技术学院兰云飞、金科主编；北京全路通信信号研究设计院有限公司高级工程师张万强、广东交通职业技术学院江伟副主编。

本教材编写人员有多年的现场工作经历及多年的授课经验，使得教材有较强的实用性。书中难免会出现错误之处，敬请读者批评、指正。

编 者
2014 年 5 月

目 录

项目一 构建城市轨道交通信息工程模型.....	(1)
任务1 认识城市轨道交通信息工程模型	(2)
【自测题】	(5)
任务2 设定城市轨道交通模型线路技术参数	(6)
【自测题】	(10)
任务3 构建城市轨道交通信息系统的各个部分	(11)
【自测题】	(20)
任务4 构建城市轨道交通信息传输系统	(22)
【自测题】	(34)
【项目作业】	(34)
项目二 构建城市轨道交通广播系统	(35)
任务1 认识城市轨道交通广播系统	(36)
【自测题】	(41)
任务2 构建城市轨道交通广播系统	(42)
【自测题】	(52)
任务3 评估城市轨道交通广播系统	(53)
【自测题】	(65)
【项目作业】	(65)
项目三 评估城市轨道交通列车控制系统	(67)
任务1 评估城市轨道交通列车自动监控系统	(68)
【自测题】	(75)
任务2 评估列车自动防护、列车自动驾驶系统	(76)
【自测题】	(91)
【项目作业】	(91)
项目四 构建城市轨道交通电视监控系统	(93)
任务1 认识城市轨道交通电视监控系统	(94)

【自测题】	(107)
任务2 评估城市轨道交通电视监控系统	(108)
【自测题】	(124)
【项目作业】	(124)
项目五 构建城市轨道交通票务系统	(125)
任务1 初识自动售检票系统	(126)
【自测题】	(147)
任务2 利用票务系统进行售票业务处理	(148)
【自测题】	(179)
任务3 评估城市轨道交通售票的系统构架	(180)
【自测题】	(198)
【项目作业】	(198)
项目六 构建城市轨道交通乘客信息系统	(199)
任务1 初识城市轨道交通乘客信息系统	(200)
【自测题】	(206)
任务2 评估城市轨道交通乘客信息系统构成	(207)
【自测题】	(213)
任务3 评估城市轨道交通乘客信息系统体系功能	(214)
【自测题】	(228)
【项目作业】	(228)
项目七 构建城市轨道交通防灾报警系统	(229)
任务1 初识城市轨道交通防灾系统	(230)
【自测题】	(240)
任务2 评估城市轨道交通系统自动灭火系统	(241)
【自测题】	(246)
【项目作业】	(246)
参考文献	(247)

项目一

构建城市轨道交通 信息工程模型

为了更好地展现城市轨道交通信息系统的管理全貌，本书假设了一个城市轨道交通系统的模型，所有城市轨道交通信息管理必备的组成部分均建立在这个模型上。城市轨道交通信息管理包含有很多方面，这些模块组合到一起，就是一个完整的城市轨道交通信息系统，而分开之后各部分又能相互独立，使大家能更好地掌握城市轨道交通信息管理的知识和技能。

项目一主要是介绍假设的城市轨道交通信息工程模型，并给出模型的一些基础参数，简要介绍了城市轨道交通信息系统的基本组成部分，还介绍了使城市轨道交通信息系统各个基本组成部分能进行高效率信息传输的城市轨道交通信息传输系统。

任务1 认识城市轨道交通信息工程模型

认识城市轨道交通信息工程模型。



【任务的提出】

城市轨道交通信息管理在城市轨道交通的运营管理中起着关键作用，信息系统可以对城市轨道交通运营管理进行信息的传递、发布和控制。

为了能更好地使大家掌握城市轨道交通信息管理，本书利用假设的案例，模拟一条真正的轨道交通线路，下面介绍一下模拟线路的基本情况。



【知识点】

- 城市轨道交通线路条件；
- 城市轨道交通系统设备的基本情况。



【技能点】

- 对城市轨道交通线路有正确的认识；
- 掌握正确使用城市轨道交通系统设备。



【相关知识】

一、轨道交通信息工程模型线路

随着区域和城市经济的持续、健康、稳步发展，交通基础设施对社会经济的影响

以及在社会经济发展中所发挥的作用也越来越大。轨道交通因其无空气污染、低噪声、运行准时快速、大运量而逐步成为人们出行的首选交通工具，在公共交通体系中正发挥着越来越大的作用。

本案例假设的 A 市有着得天独厚的旅游资源和大规模的工业基地，是该地区的金融、信息、科技、经济和文化中心。

二、模型线路状况

1. 概况

A 市的城市轨道交通 1 号线全长 20 km，共设 11 座地下车站、1 个高架车站、1 个地面停车场、1 个地面车辆段、1 个控制中心。12 个车站依次是：泰山站—华山站—恒山站—衡山站—嵩山站—黄山站—峨眉山站—普陀山站—九华山站—崂山站—武当山站—青城山站，其中峨眉山站和崂山站为换乘站。控制中心设置在峨眉山站附近，停车场连接武当山站，车辆段连接华山站。平均站距 1.67 km，最小站距 1.1 km，最大站距 2.6 km。具体情况如图 1-1-1 所示。

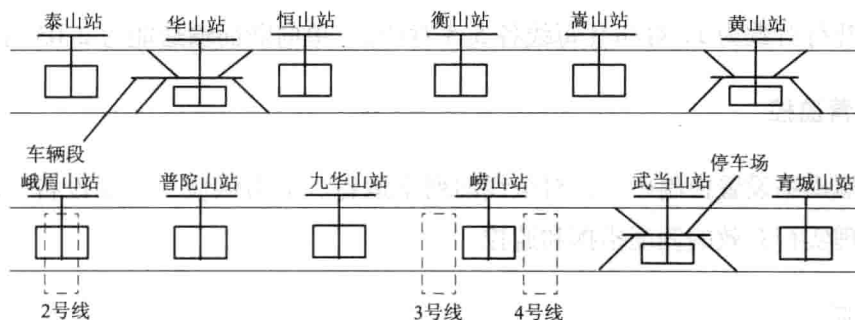


图 1-1-1 模型线路示意图

2. 客流情况

1) 客流预测

1 号线路近期日均客流量为 30 万人次，高峰断面客流为 4.5 万~4.6 万人次/h；远期日均客流量为 58 万人次，高峰断面客流为 6.6 万~6.8 万人次/h；所承担运量预计占全市公共交通客流量的 25%。

2) 客流情况

A 市机动车近年增速迅猛, 2013 年, 以每日 300 辆的速度增长。尽管 A 市近几年道路不断改造, 容量不断扩大, 但道路的交通压力依然很大, 中心城区主要干道在高峰时基本处于饱和状态, 平均时速仅 20 多千米。目前 A 市公共交通的出行方式已占到全部出行方式的 34.8%, 仅次于步行。地铁开通, 其低成本、高效便捷的独有优势, 必然会引发市民出行方式的变革。

根据 A 市地铁 1 号线设计规划的 OD (交通量) 调查数据, 调查范围内居民的出行目的构成比例中上班占 30.69%, 公务、上学及生活购物分别占 18.5%、14.39%、16.1%。从出行方式构成看, 公交车占比重最高, 45.42%; 其次是步行, 为 19.44%; 自行车、私人小汽车 (包括助力车) 比较接近, 分别为 13.26% 和 13.29%; 其他几种出行方式所占比重较低, 共 8.59%。而 A 市目前有近 5 000 辆公交车, 每天运送 200 万人次的乘客, 另外有 1 万多辆出租车。1 号线建成后, 初期就可形成 30 万人次的日客运能力, 远期达到 58 万人次。

3. 行车组织

1 号线全线为复线线路, 由青城山站向泰山站为上行方向, 反之为下行方向。采用单向尽头折返运行模式。

列车开行对数为 11 对/h (每线各 5.5 对/h), 单向断面输送能力 2.05 万人/h。

4. 运营监控

在峨眉山站设置控制中心, 对全线的列车运行、电力供应、车站设备、防灾报警和票务管理实行有效的调度指挥和监控。

5. 人防

地下车站及区间按 6 级抗力等级设计, 防化级别按丁级设防。常规武器袭击下能保证运行及人员出入, 并可作为人员疏散通道; 在核武器及生化武器袭击下, 地下车站还可作为临时蔽护场所。

6. 换乘

1 号线在峨眉山站与 2 号线呈十字形换乘, 在崂山站与 3 号线和 4 号线呈“H”形通道换乘。

7. 出入段线设置

1 号线的东端设置连接停车场的出入段线长约 0.355 km, 西端设置连接车辆段的出入段线长约 0.445 km。



【能力考评】

考核与评价标准

序号	主要内容	考核要求	评分标准	评分	扣分	得分
1	轨道交通信息工程模型线路	能说明轨道交通信息工程模型线路的基本自然情况	轨道交通信息工程模型线路的基本自然情况解释错一项扣 5 分	50		
2	模型线路状况	能说明城市轨道交通客流情况及主要客流特征	客流情况及主要客流特征每解释错一项扣 5 分	50		
合计				100		



【自测题】

分析轨道交通信息工程模型线路的基本自然情况, 并写出在运营时要注意的问题。

任务2 设定城市轨道交通模型线路技术参数

设定城市轨道交通模型线路技术参数。



【任务的提出】

前面的任务1，介绍了模型线路的状况，下面对案例的模型线路基础技术参数进行详细的介绍，使大家能更深入地了解模型线路的基本情况。



【知识点】

- 城市轨道交通线路和轨道的基本情况；
- 城市轨道交通车站建筑、结构及其他基本情况。



【技能点】

- 认识城市轨道交通线路和轨道标准；
- 设定城市轨道交通车站系统参数。



【相关知识】

一、模型线路的基本情况

1. 平面最小曲线半径

- (1) 区间正线最小平面曲线半径为 350 m，困难情况下为 300 m。
- (2) 车站正线：一般为直线，困难情况下为 80 m。
- (3) 辅助线：一般为 250 m，困难情况下为 150 m。

2. 最大坡度

- (1) 区间正线：一般情况下为 30‰，困难情况下为 35‰。
- (2) 地下车站：2‰。
- (3) 辅助线：35‰，困难情况下为 40‰。
- (4) 车场线：1.5‰。

3. 存车线

- (1) 尽端式折返线有效长度：远期列车编组长度加 40 m（不含车挡长度）。
- (2) 尽端式存车线有效长度：远期列车编组长度加 24 m（不含车挡长度）。
- (3) 贯通式存车线有效长度：远期列车编组长度加 10 m。
- (4) 站台有效长度：站台有效长度为 138 m。

二、模型轨道的基本情况

1 号线采用长枕式整体道床的无缝线路轨道结构。减振要求较高地段采用弹性支承块式整体道床，有特殊减振要求地段采用浮置板轨道结构。

轨距：1 435 mm。

轨道结构高度：单圆隧道，735 mm；矩形隧道，540 mm。

钢轨：正线及辅助线采用 60 kg/m、U75V 型钢轨，正线全线铺设无缝线路。钢轨类型的选择应根据车辆、运量、行车速度、养护维修等因素综合分析确定，设计推荐正线及辅助线采用 60 kg/m、U75V 型高强度耐磨钢轨。

扣件：采用弹性分开式扣件。

轨枕：正线、辅助线铺设标准为 1 680 对（根）/km。

道床：正线与辅助线均采用无碴道床，主要包括一般地段整体道床和减振型整体道床两种类型。

一般地段整体道床可分为以下 2 种。

（1）长轨枕整体道床。

该道床是将长轨枕埋在整体道床内，道床纵向钢筋贯穿轨枕，与横向钢筋构成钢筋网，纵向钢筋兼作排流筋；长轨枕为预应力钢筋混凝土工厂预制构件，长度为 2.1 m，混凝土强度 C50；道床混凝土强度为 C30，道床两侧设纵向排水沟。

（2）短轨枕式整体道床。

与长轨枕式整体道床比较，该道床采用短轨枕代替长轨枕，短轨枕为工厂预制 C50 混凝土构件；该道床宜在道床中心设置纵向排水沟。

减振整体道床分为以下 3 种。

（1）弹性支承块整体道床。

弹性支承块整体道床是一种低振动型轨道；其结构主要由混凝土支承块、橡胶套靴和弹性大垫板组成；轨道组合刚度为 15 ~ 20 kN/mm。

（2）弹性长轨枕整体道床。

弹性长轨枕整体道床是一种低振动型轨道，其结构主要由混凝土长轨枕、弹性大垫板、混凝土基础组成，轨道组合刚度为 15 ~ 20 kN/mm。

（3）浮置板式整体道床。

浮置板轨道是一种质量-弹簧-隔振系统。按支座形式分为橡胶支座浮置板和金属弹簧支座浮置板。

道岔：正线采用 60 kg/m 钢轨 9 号单开道岔；辅助线采用 60 kg/m 钢轨单开道岔和三开道岔；存车线选用 60 kg/m 钢轨三开道岔。

曲线外轨：最大超高值为 120 mm。

三、模型车挡基本情况

为对失控列车实行强制停车，在线路尽端设置车挡。可采用液压缓冲车挡、滑动

式缓冲车挡和固定车挡等几种形式,车挡长度分别为 4 m (固定式), 18 m (滑动式) 和 8 m (液压式)。

四、模型车站基本情况

(1) 地下车站按屏蔽门系统设计。

(2) 车站分别采用地下三层岛式站台车站、地下三层侧式站台车站和地下二层侧式站台车站三种形式。

(3) 全线车站均按无障碍设计。

(4) 站台有效长度为 138 m, 站台宽度按乘降量计算, 但岛式站台不小于 8 m, 侧式站台不小于 2.5 m (不含梯宽), 站台高度 1.08 m (站台顶面至轨顶面), 站台边缘至线路中心距离 1.6 m。

(5) 站台层净空高度不小于 3.0 m。

(6) 站厅层净空高度不小于 3.0 m。

(7) 车站出入口、天桥、风亭应根据车站的乘降量和地形条件并结合地面规划进行布置。当风亭设于路边时, 排风井开口底距地面高度不小于 2 m, 单建或与其他建筑物合建时, 其口部距其他建筑物距离不小于 5 m。

(8) 由站台至站厅或站厅至地面, 采用自动扶梯和人行楼梯相结合的方式。

(9) 地下车站按平站转换要求设计。

(10) 车站纵坡为 2‰ (车站底板、站台板、中楼板、顶板均与轨道面同一坡度)。

(11) 自动扶梯宽度不小于 1 m, 倾斜度不大于 30°, 运行速度 $v=0.65$ m/s, 输送能力 9 600 人/h。其设计需满足便于乘客携带较重行李的要求。

(12) 人行楼梯需满足以下要求: 区间隧道防水管片采用高性能自防水混凝土, 管片接缝设弹性橡胶密封垫, 区间隧道及旁通道达到高于二级的防水标准。



【能力考评】

考核与评价标准

序号	主要内容	考核要求	评分标准	评分	扣分	得分
1	线路和轨道的基本情况	能说明线路和轨道的基本情况	线路和轨道的基本情况解释错一项扣 5 分	50		
2	车站建筑、结构及其他的基本情况	能说明车站建筑、结构及其他的基本情况	车站建筑、结构及其他的基本情况每解释错一项扣 5 分	50		
合计				100		



【自测题】

1. 车挡设置要求是什么?
2. 城市轨道交通中车站建筑的基本要求有哪些?

任务3 构建城市轨道交通信息系统的各个部分

构建城市轨道交通信息系统的各个部分。



【任务的提出】

前面2项任务，介绍了模型的基础情况和基础参数，为了更深入地构建城市轨道交通信息体系，接下来介绍城市轨道交通信息系统的各个组成部分。



【知识点】

- 城市轨道交通供电系统基本情况；
- 城市轨道交通通信系统基本情况；
- 城市轨道交通广播系统基本情况；
- 城市轨道交通信号系统基本情况；
- 城市轨道交通电视监控系统基本情况；
- 城市轨道交通乘客信息系统基本情况；
- 城市轨道交通售检票系统基本情况；
- 城市轨道交通环境与设备监控系统基本情况；
- 城市轨道交通防灾报警系统基本情况。



【技能点】

- 构建城市轨道交通供电系统；
- 构建城市轨道交通通信系统；
- 构建城市轨道交通广播系统；