

职业教育 城市轨道交通 专业教材

城市轨道交通 车站设备

张莹 吴冰 主编
于丹 主审



电子工业出版社

PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

<http://www.phei.com.cn>

内 容 简 介

本书是“职业教育城市轨道交通专业教材”之一。本书共分九个项目,介绍城市轨道交通车站设备或系统的结构组成、使用、维修及故障处理等方面的技能型知识,主要内容包括自动售检票系统、电扶梯系统、消防系统、环控系统、给排水系统、低压配电及照明系统、屏蔽门系统及机电设备控制系统。

本书是以满足城市轨道交通实际工作岗位职业能力需求为基本出发点编写的项目式职业性教材。依据城市轨道交通车站站务人员和机电设备维修人员的典型工作任务,进行教学化处理,选取了具有代表性的九个项目下的32个任务,一方面向学生传授设备的结构、工作原理等基本理论知识,同时,另一方面通过设备的正常操作、故障处理、检查巡视、定期检修等实操项目的训练培养学生的岗位技能,将岗位的典型工作任务融入课堂的教学当中,在学校教学过程中逐渐培训学生的岗位技能和职业素养,使其内化为学生的基本素质,以满足城市轨道交通行业对高素质、高技能型人才的迫切需求。

本书可作为职业院校的城市轨道交通专业及相关专业的教学用书,也可以作为从事城市轨道交通行业职工的参考资料和培训用书。

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。

版权所有,侵权必究。

图书在版编目(CIP)数据

城市轨道交通车站设备 / 张莹, 吴冰主编. —北京: 电子工业出版社, 2011.9

职业教育城市轨道交通专业教材

ISBN 978-7-121-14611-4

I. ①城… II. ①张… ②吴… III. ①城市铁路—车站设备—高等职业教育—教材 IV. ①U239.5

中国版本图书馆CIP数据核字(2011)第189175号

策划编辑: 徐玲

责任编辑: 桑昀

印刷: 涿州市京南印刷厂

装订: 涿州市桃园装订有限公司

出版发行: 电子工业出版社

北京市海淀区万寿路173信箱 邮编 100036

开本: 787×1092 1/16 印张: 11.5 字数: 295千字

印次: 2011年9月第1次印刷

印数: 3000册 定价: 23.00元

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题,请向购买书店调换。若书店售缺,请与本社发行部联系,联系及邮购电话:(010)88254888。

质量投诉请发邮件至 zltz@phei.com.cn, 盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

服务热线:(010)88258888。

职业教育城市轨道交通专业教材编审委员会

主任委员：吴 晓 浙江师范大学交通学院系主任

副主任委员：赵 岚 西安铁路职业技术学院

张 莹 湖南铁道职业技术学院系主任

常务委员：（排名不分先后）

施俊庆 浙江师范大学交通学院

姚汤伟 浙江师范大学交通学院

王瑞萍 浙江师范大学交通学院

郑丽娟 浙江师范大学行知学院

李一龙 湖南铁路科技职业技术学院系主任

程 钢 湖南铁路科技职业技术学院教研室主任

吴 冰 湖南铁道职业技术学院教研室主任

唐春林 湖南铁道职业技术学院专业负责人

刘 奇 西安铁路职业技术学院交通运输系教研室副主任

王 敏 西安铁路职业技术学院

魏仁辉 西安铁路职业技术学院

申 红 西安铁路职业技术学院

奉 毅 柳州铁道职业技术学院系副主任

蓝志江 柳州铁道职业技术学院教研室主任

马成正 柳州铁道职业技术学院

王丽娟 柳州铁道职业技术学院

卢德培 杭州万向职业技术学院教研室主任

李殿勋 沈阳铁路机械学校

丁洪东 沈阳铁路机械学校教研室主任

李显川 沈阳铁路机械学校

姬立中 北京铁路电气化学校副校长

王建立 北京铁路电气化学校科长

尹爱华 江苏省无锡交通高等职业技术学校系副主任

陈 波 无锡汽车工程学校专业负责人

谭 恒 广州市交通运输职业学校

余鹏程 广州市交通运输职业学校

宋 锐 武汉市教育科学研究院教研员

蔡海云 武汉铁路司机学校系主任

欧阳宁 武汉市交通学校系主任

行业委员：（排名不分先后）

吴维彪 浙江省杭州地铁集团有限责任公司高级工程师

牟振英 上海申通集团运营四公司总工程师

娄树蓉 南京地铁有限责任公司客运部部长

秘书长：徐 玲 电子工业出版社

总序

P r e f a c e

随着国民经济持续快速发展,人流、物流、信息流以前所未有的密度涌向大城市并向周边辐射。城市化进程加快,城镇人口迅速增长,我国市区常住100万人口以上的大城市已达40多个,超过200万人口的特大城市已有14个。目前,我国城镇人口比例已经达到45%左右,城市规模的扩大、城市人口的增长,带来了城市交通需求的高速增长。为解决大中城市交通紧张问题,我国已有越来越多的城市把发展城市轨道交通列入城市发展计划。截至2010年,内地共有北京、天津、上海、广州、深圳、南京、重庆、武汉、大连、长春、沈阳、成都12个城市已开通运营的线路总长近1000公里,杭州、西安、苏州、青岛、宁波、郑州、无锡、合肥、昆明、长沙、福州、南昌等城市包括在建线路总长超过1500公里。此外,还有东莞、乌鲁木齐、南宁、济南、兰州、太原、厦门、贵阳、烟台、石家庄、温州、徐州、常州等诸多城市都在进行轨道交通规划或筹建工作。中国城市轨道交通建设正在进入快速而有序发展阶段。预计到2015年,我国将建设79条城市轨道交通线路,长达2260公里,到2020年中国城市轨道交通规模有望突破3000公里。

城市轨道交通的快速发展,各类城市轨道交通人才需求量急剧增加,从城市轨道交通的专业人才用工需求看,城市轨道交通每公里需要50~60人左右,对于这个技术密集型行业来说,各城市的轨道交通都需要大批应用型人才,才能保证正常的运营和管理。因此,城市轨道交通行业具有广阔的人才需求空间。

城市轨道交通的发展给职业教育的人才培养带来良好契机,为适应城市轨道交通人才培养需求,更好地服务国民经济建设,2010年5月,电子工业出版社在武汉组织召开“职业教育城市轨道交通专业教学研讨会”,成立了“职业教育城市轨道交通专业教材”编审委员会,确定了“职业教育城市轨道交通专业教材”的编写方案。根据专业教学研讨会精神,经过主、参编老师的共同努力,“职业教育城市轨道交通专业教材”终于与大家见面了。本套教材基本涵盖了“城市轨道交通专业”主要课程和内容,满足专业建设与教学需要;为适应职业教育的改革与发展,教材力求体现当代职业教育新理念、新思路;为紧跟城市轨道交通行业发展,尽量使教材保持一定的知识与技术领先。本套教材编写以职业能力为主线,以职业生涯为背景,以工作结构为框架,以岗位能力为依据,以工作情境为支撑,以工作过程为基础。教材体系结构力求从学科结构向职业工种技能结构转变;教材内容组织力求根据城市轨道交通专业学生今后从事职业工作岗位及要求及标准出发,突出典型岗位的工作过程,满足职业标准要求,贯穿主要规章和作业标准。本套教材具有以下特点:

(1) 教材体例符合职业教育教学改革和发展方向。

教材内容选择以《国家职业标准》规定的岗位(群)需求和职业能力为依据,以工作任务为中心,以理论知识为基础,以实践技能为依托,以工作情境为支撑,以案例呈现为特点,以拓展知识为延伸,充分考虑城市轨道交通典型岗位的工作任务过程特点和教学过程特点有机结合,充分体现教材的职业性特点。

(2) 教材内容凸显城市轨道交通专业领域主流应用技术和关键技能。

教材内容凸显城市轨道交通运营、行车组织、客运组织、机车车辆等设备运用与检修及作业组织方法等主体工种的专业知识和技术,包括车站站长、行车调度、车辆维修、客运服务等典型岗位的主流应用技术和关键技能。

(3) 教材内容涵盖城市轨道交通行业和专业发展的“四新”内容。

教材内容组织具有一定的前瞻性,反映行业与专业最新知识、工艺、装备和技术。教材编写从现代教学理念和教学模式出发,体现城市轨道交通前沿的创新成果和经验。

(4) 教材注重实践性,重视案例和实际动手场景的呈现。

教材组织通俗实用,融入和结合了轨道交通专业骨干教师多年的教学经验和体会,合理地取舍和反映城市轨道交通的基本专业知识和技能;通过具体模拟训练和情境实操,使学生加深对专业知识和技能的理解,以及基本技能和基本方法的掌握,从而可以缩短学生到企业后的上岗时间。

本套教材不仅适用于职业教育各层次教学,也可作为城市轨道交通行业相关人员在岗进修、培训和提高的教学用书。

本套教材由浙江师范大学交通学院吴晓担任主编,西安铁路职业技术学院赵岚、湖南铁道职业技术学院张莹担任副主编。吴晓负责本套系列教材整体策划与体例结构设计工作。教材在编写过程中得到了许多城市轨道交通行业专家、领导和同仁的大力支持,在此表示衷心感谢!

本套教材的编写,编者参考了大量的书籍、文献、论文等,也引用了许多专家、学者的资料,尽可能地在参考文献中详细地列出,谨在此对他们表示衷心的感谢!同时,也可能由于疏忽而没有指出某些资料出处,若有此类情况发生,深表歉意!由于城市轨道交通正处于快速发展期,资料收集很难达到齐全和最新,再加上编者水平所限,书中错误和疏漏在所难免,敬请大家谅解,恳请读者在阅读后及时批评指正,我们将十分感谢。

吴晓

2011年6月于浙江师范大学

前言

Introduction

城市轨道交通是现代城市公共交通的主要形式。城市轨道交通不仅安全、快捷、正点,可以满足日益增长的城市居民出行需求,而且具有节能、省地、少污染等特点,更是一种节约资源、保护环境的城市公交系统,符合城市可持续发展原则。城市轨道交通种类繁多,有城市地下铁道、轻轨交通、有轨电车、单轨交通、市郊铁路、磁悬浮线路、机场联络铁路、全自动旅客捷运系统等。城市轨道交通运输设备是保障城市轨道交通正常运行的必需物质基础和技术基础。城市轨道交通运输设备包括城市轨道交通线路与站厅设备、车辆、牵引供电系统、信号设备、通信设备和客运设备等。

本书为“职业教育城市轨道交通专业教材”之一。教材结合城市轨道交通职业岗位能力需求分析及专业人才培养方案进行编写,涵盖城市轨道交通车站设备的全部内容。为适应职业教育的需要,编者在教学的形式和教学的内容方面都力求体现“工学结合”的当代职业教育新理念,紧跟城市轨道交通行业发展,尽量使教材内容保持一定先进性和新颖性。

本书共分九个项目:绪论、自动售检票系统、电扶梯系统、消防系统、环控系统、给排水系统、低压配电及照明系统、屏蔽门系统和机电设备控制系统。九个项目下共分32个任务,全面介绍城市轨道交通车站的自动检售票系统、电扶梯、空调及通风、给排水、照明、屏蔽门、FAS系统和BAS系统及设备的基本组成、内部结构、工作原理,以及部分设备的操作运用和故障处理案例。其中,在介绍各系统时,都是以目前国内外新型城市轨道交通车站使用的新型设备为例进行介绍的,以保证知识的先进性。

本书在体例设计上突破了传统教材的编写模式,教材内容以“项目+任务”形式体现。教材中的大部分任务或实操案例均来源于真实的工作任务,并根据教学需要做了必要的教学化处理,从而体现本教材“工学结合”的职业教育新理念。书中任务一般包含三个方面的内容:理论模块、实操模块(或称技术模块,视任务类型而定)和拓展模块。理论模块是介绍设备的结构、工作原理等理论知识,为完成“实操模块”中的工作任务做知识储备;实操模块是工作岗位中涉及本部分知识的具体工作任务,一般为设备的使用方法、操作步骤、故障处理等方面的真实案例;技术模块则是一些实际的工程案例,二者都是用以培养学习者的岗位技能;拓展模块则收集了一些与本任务相关的知识或最新技术、最新设备等

资料,用于拓宽读者的知识面。每个任务不一定都包含上述的三个模块,任务中包含的模块类型一般是根据任务的具体情况、具体内容有所选择的。

教材注重实用性,内容通俗易懂,融入和结合了轨道交通专业骨干教师和工程技术人员多年的工作经验,采用“学中做,做中学”的方式,使学生的理论知识和职业技能齐头并进,共同提高。本书适合作为职业院校的城市轨道交通专业及相关专业的教学用书,或作为从事城市轨道交通行业技术人员的参考资料和员工培训用书,力求能为我国城市轨道交通事业的发展,尽绵薄之力。

本书由湖南铁道职业技术学院张莹和吴冰老师担任主编,张莹老师负责项目一和项目七的编写工作;吴冰老师负责项目二到项目六、项目八和项目九的编写工作。张莹老师进行教材编写体例设计,吴冰老师负责全书统稿,由于丹工程师担任主审。教材在编写过程中得到了南车集团株洲电力机车有限公司、青岛四方机车车辆有限公司、广州地铁、南京地铁等许多城市轨道交通行业专业人士及电子工业出版社的领导和同仁的大力支持和帮助,在此表示衷心感谢!

在本书的编写过程中,参考了许多专家、学者有关城市轨道交通的书籍、文献、论文等资料,也引用了城市轨道交通设备制造企业和部分城市轨道交通企业的技术数据和图片,我们已尽可能地在参考文献中详细地列出,谨在此对他们表示衷心的感谢!同时,也可能由于疏忽而没有指出某些资料出处,若有此类情况发生,深表歉意!

为了方便教师教学,本书还配有教学指南、电子教案及习题答案(电子版),请有此需要的教师登录华信教育资源网(www.hxedu.com.cn)免费注册后再进行下载,在有问题时请在网站留言板留言或与电子工业出版社联系(E-mail: hxedu@phei.com.cn)。

由于城市轨道交通正处于快速发展期,技术装备日新月异,各城市城市轨道交通运输设备也都有各自的特点,资料收集很难达到齐全和最新,再加上编者水平所限,书中技术资料和数据肯定存在不足和差异,错误和疏漏在所难免,敬请大家谅解,恳请大家批评指正,我们将十分感谢。

编者

2011年8月

目录

Contents

| | | |
|------------|---------------------|----|
| 项目一 | 绪 论 | 1 |
| 项目二 | 自动售检票系统 | 5 |
| 任务一 | 地铁车票的认知 | 6 |
| 任务二 | 自动售检票系统的认知 | 15 |
| 任务三 | 自动售票机的使用 | 20 |
| 任务四 | 半自动售/补票机的使用 | 24 |
| 任务五 | 自动检票机的使用与维护 | 29 |
| 项目三 | 电扶梯系统 | 34 |
| 任务一 | 曳引驱动电梯的使用与维护 | 35 |
| 任务二 | 自动扶梯的操作与应急故障处理 | 38 |
| 任务三 | 楼梯升降机的使用 | 42 |
| 项目四 | 消防系统 | 47 |
| 任务一 | FAS 系统的认知 | 48 |
| 任务二 | 自动气体灭火系统的认知 | 57 |
| 任务三 | 常用消防设备的使用 | 60 |
| 任务四 | 消防设备的定期检查 | 62 |
| 任务五 | 城市轨道交通地下车站火灾自救与逃生技巧 | 68 |
| 项目五 | 环控系统 | 74 |
| 任务一 | 车站及隧道通风兼排烟系统认知 | 75 |

| | | |
|-----|----------------|----|
| 任务二 | 车站空调系统认知 | 80 |
| 任务三 | 空调制冷循环水系统认知 | 85 |
| 任务四 | 车站环控系统的控制及运行管理 | 94 |

项目六 给排水系统 97

| | | |
|-----|------------|-----|
| 任务一 | 给排水系统认知 | 97 |
| 任务二 | 给排水系统的运行管理 | 102 |
| 任务三 | 给排水系统的设备维修 | 103 |
| 任务四 | 给排水系统的故障处理 | 107 |

项目七 低压配电及照明系统 109

| | | |
|-----|----------------|-----|
| 任务一 | 低压配电系统认知 | 110 |
| 任务二 | 照明系统认知 | 113 |
| 任务三 | 低压配电及照明系统的运行管理 | 118 |
| 任务四 | 低压配电及照明系统的故障处理 | 123 |

项目八 屏蔽门系统 126

| | | |
|-----|-----------|-----|
| 任务一 | 屏蔽门的认知 | 127 |
| 任务二 | 屏蔽门的站台级控制 | 134 |
| 任务三 | 屏蔽门的手动操作 | 136 |

项目九 机电设备控制系统 140

| | | |
|-----|----------------------|-----|
| 任务一 | BAS 系统的认知 | 141 |
| 任务二 | BAS 系统操作界面的使用 | 147 |
| 任务三 | BAS 对空调系统的模式控制 | 163 |
| 任务四 | 通过 IBP 盘实现火灾时设备的紧急控制 | 170 |

参考文献 172

项目一

绪论

英国首都伦敦于 1863 年开通了世界上第一条长 6.4 公里的地下铁道,时至今日作为大容量快速轨道交通体系,地铁在城市公共交通中起到了越来越重要的作用,尤其是在特大型城市更是如此。如北京、上海、莫斯科、东京、巴黎和伦敦等国际化大都市都拥有完善而高效的城市轨道交通网,从而在组织城市公共交通中发挥了重要作用。

而车站则是城市轨道交通运营系统当中的重要组成部分。它既是轨道交通系统的对外提供客运服务的窗口,又是系统内部最主要的生产基地;它既是城市轨道交通客运服务的起始点,也是客运服务的终止点。地铁车站是乘客上下车、换乘的场所、也是列车到发、通过、折返、临时停车的地点。

一、城市轨道交通车站的分类

- (1) 按车站的空间位置可分为地下车站、地面车站和高架车站。
 - (2) 按车站站台形式可分为岛式站台、侧式站台和岛侧混合式站台。
- 岛式站台: 站台位于上下行线路之间,如图 1-1 所示。

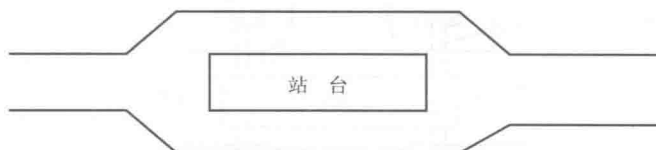


图 1-1 岛式站台

侧式站台: 站台分别位于上下行线路两侧,如图 1-2 所示。

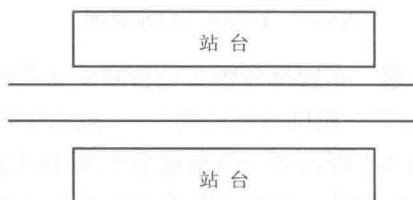


图 1-2 侧式站台

岛侧混合式站台: 既有岛式站台,又有侧式站台,如图 1-3 所示。



图 1-3 岛侧混合式站台

(3) 按运营功能可分为终点站、中间站、换乘站、区间站（或称折返站）和通勤站。

(4) 按车站施工方法分为明挖车站（又可分为浅埋式和深埋式）和暗挖车站。

(5) 按车站断面结构分为矩形车站（又可分为单层、双层、多层）、拱形车站（又可分为单拱、多跨连拱）、圆形车站（又可分为正圆、椭圆）和马蹄形车站。

二、城市轨道交通车站的组成

从服务的角度出发，大型城市轨道交通车站一般分为出入口、站厅和站台三个层次，其中站厅包括了售检票亭、车站控制室、技术设备房、车站生产用房等。

(1) 出入口：吸引和疏解客流。出入口一般布置在街道交叉口，以便能大范围地吸引和疏解客流，如图 1-4 所示。

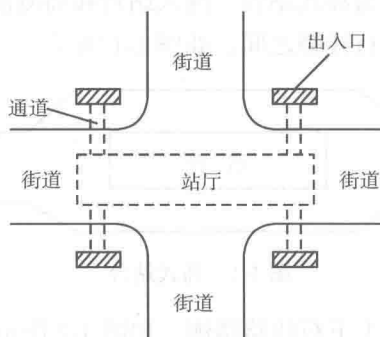


图 1-4 车站出入口布置图

(2) 站厅：用于售票、检票，布置部分服务与控制设备的场所，其布局方式主要取决于车站的售票、检票方式（人工、和自动售检票）。一般站厅由自动检票机隔离成付费区和非付费区两大功能区，如图 1-5 所示为一典型地下车站中间站厅平面图。

另外，为了便于旅客出行和购物，位于大型商场附近的地铁车站的站厅通常会通过地下商业街直接通往购物商场，如南京地铁新街口站经地下商业街直接通往金鹰商场、中央商场、大洋百货、新世界百货等大型购物商场，同时它也是一、二号线的换乘站。

(3) 站台：提供乘客上下车的平台，是分散上下客流，供乘客乘降的场地。

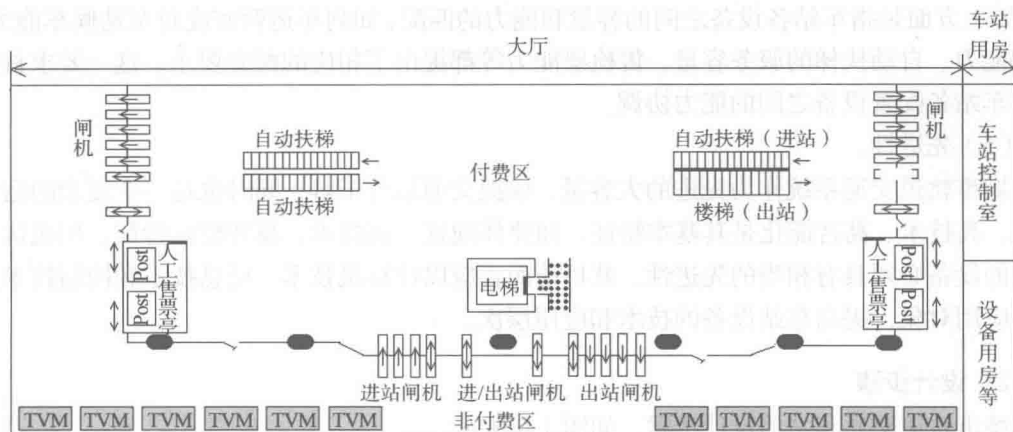


图 1-5 地下车站中间站厅平面图

三、城市轨道交通车站的设计

1. 设计原则

城市轨道交通车站的设备配置，首先要满足面向乘客的服务要求，其次要强调设备配置的能力匹配与经济性，最后要体现出轨道交通服务方式在各类城市公共交通服务模式中的先进性，具体表现为以下几个方面。

(1) 安全性。

与其他各类交通工具一样，城市轨道交通系统的运营也十分强调其运营的安全性，它是所有被考虑因素中的第一位要素。而安全运营的实现除了依靠严格而又科学的运营管理以外，所属设备的运行可靠程度也是一个决定因素。对于车站设备的配置来说，要从所配置设备的安全性上严格把关，同时还要配备必要的应急设备，以防万一，如车站的供电系统。

(2) 服务性。

车站的设备配置要符合车站服务的特点，即服务的短暂性和高频率。轨道交通车站主要解决乘客在该服务系统中汇聚与疏散，有很强的时效性，乘客的基本要求是在短暂的移动过程中充分享受到车站所提供的舒适服务。因此，设备的实用性是车站首先考虑的问题，如车站的自动扶梯、先进的售检票系统、车站的空调通风系统等设备都是城市轨道交通车站完成其优质服务功能所不可缺少的。另外，作为现代文明城市的对外窗口，无障碍通行走廊（系统）的设置也是必不可少的，为行动不便的乘客提供最大的出行方便。

(3) 经济性。

由于轨道交通系统投资巨大，城市轨道交通车站的设备配置既要满足乘客所需的服务要求，同时也要防止出现设备能力闲置。在满足乘客乘降需求的前提下，本着提高设备利用率的原则，从设备的等级、规模、先进的程度等方面出发体现出够用的原则，从而使车站建设的投资恰到好处。

(4) 匹配性。

匹配性包括两方面的内容，一方面是指车站设备服务能力要与乘客所需服务容量的匹

配,另一方面是指车站各设备之间的容量和能力的匹配,如列车运营密度对车站候车能力、疏散能力、自动扶梯的服务容量、售检票能力等都提出了相应的配套要求,这一要求首先就是车站各配置设备之间的能力协调。

(5) 先进性。

城市轨道交通系统作为先进的大容量、快捷交通运行工具,同时也是一个复杂的运营系统。高技术、高智能化是其基本特征,而要体现这一高技术、高智能化特征,构成这一系统的设备必须具有相当的先进性,就目前而言应以计算机技术、信息技术和控制技术为主要应用对象,提高车站设备的技术和应用层次。

2. 设计步骤

城市轨道交通车站的设计步骤,如图 1-6 所示。

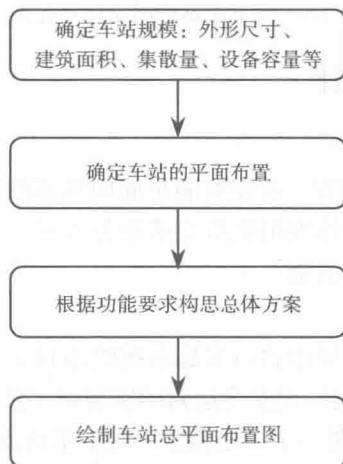


图 1-6 车站设计步骤

另外,车站设计除需要考虑自动扶梯、电梯、售票机、检票机、空调通风系统等这些主要服务设施外,还需要考虑一些特殊情况,如车站消防、紧急疏散,以及无障碍通道、风亭等设计,是车站能够为所有乘客提供安全、可靠、便捷的服务。



思考与练习

1. 车站在城市轨道交通系统中的作用和地位如何,试分析。
2. 在你有机会乘坐地铁时,请留意一下你所到过的车站是什么形式的站台,试分析岛式站台和侧式站台的优缺点。
3. 试参照图 1-5 地下中间站厅平面布置图,设计一个高架车站平面布置图。

项目二

自动售检票系统

人们乘坐地铁，首先要做的就是购票，那么为旅客提供售票服务的设备及其背后支持的一整套庞大的系统称为自动售检票系统（Automatic Fare Collection, AFC），它是一个集计算机、网络、通信、嵌入式系统集成、大型数据库、机电一体化、自动识别、传感和精密仪器加工等多种高新技术于一体的庞大系统。其中涉及的知识十分广泛，但作为地铁站务人员，只需了解系统的基本架构、系统终端设备的使用及故障处理即可。

地铁站务人员，最基本应具备自动检票机、自动/半自动售票机的使用及故障处理能力，为此本项目设置了地铁车票的认知、自动售检票系统的认知、自动售票机的使用、半自动售/补票机的使用、自动检票机的使用与维护 5 个任务，对学生的自动售检票设备的基本操作技能进行训练。每项任务又细化成若干个子任务，如自动检票机的使用，包括了自动检票机状态的判断及票箱的更换方法；自动售票机的使用除会引导乘客购买单程票外，还需要掌握查询记录、更换钱箱、补票、补币等操作，并能根据自动检票机显示的故障代码判断其状态；在半自动售票机的使用中，要求掌握利用半自动售/补票机办理车票的发售、分析、无效更新、替换、退款的操作方法等。



学习目标

- (1) 了解城市轨道交通自动售检票系统的架构；
- (2) 了解城市轨道交通车票的类型及使用规定；
- (3) 掌握自动售票机的使用及故障处理方法；
- (4) 掌握半自动售/补票机的使用及故障处理方法；
- (5) 掌握自动检票机的使用及故障处理方法。



学习任务

任务一：地铁车票的认知

任务二：自动售检票系统的认知

任务三：自动售票机的使用

任务四：半自动售/补票机的使用

任务五：自动检票机的使用与维护



教学建议

可在具有自动售检票系统设备模型或理实一体化教室开展理实一体化教学；或在具有自动售检票仿真系统的实训室进行仿真教学；或先进行理论教学，再到地铁车站站厅进行现场教学。

任务一 地铁车票的认知

车票对于大家而言再熟悉不过了，它直接面向旅客，是乘客乘车的凭证。车票记载了乘客从购票开始，完成一次完整行程所需要和产生的费用、时间、乘车区间等信息。为满足不同消费群的需求，地铁运营方提供多种形式的车票供旅客自由选择，在本任务中将对各种类型的车票作以详细介绍。

作为乘坐地铁的旅客和地铁站务人员，应熟悉各种类型车票的使用规定及购买方式。

【理论模块】

一、车票体系的发展历程

车票是相当于自动售检票系统（AFC）这条生产流水线的最终产品，是乘客乘车的重要凭证，其形式多种多样，有单程票、多程票、储值票、纪念票、出站票、员工票、公共交通卡等，供乘客选用。

轨道交通的车票体系大致可分成三个阶段：

第一阶段：轨道交通运营初期阶段。采用纸质车票，单一票价。北京地铁纸票直到2007年才取消。

第二阶段：自动售检票系统的初始阶段。采用计程、计时票价制。车票媒介包括磁卡车票和IC卡，上海地铁多采用磁卡车票。

第三阶段：现代化联网收费系统阶段。使用非接触式IC卡作为车票媒介，除单程票等形式的车票外，还推出“一票通”和“一卡通”两种通用性车票媒介，方便服务旅客。

“一票通”车票是用于城市轨道交通系统内成行，实现不出站换乘不同线路的乘车凭证。

“一卡通”车票是可在城市公交、轨道交通、出租汽车、轮渡等交通系统中通用的一种乘车付费媒介，具有储值功能。

二、车票的类型

车票按照材质、计价方式和使用性质有多种分类形式。

1. 按材质分

车票按材质可分为纸质车票和磁卡车票。

(1) 纸质车票。

常见的纸质车票有普通纸票和条形码纸票。

① 普通纸票是将车票的所有信息都直接印刷在车票上,由票务人员识读确认,如图 2-1 所示。



图 2-1 纸质车票

② 条形码纸票是将车票的相关信息通过条形码编码储存,由条形码扫描仪完成信息识别,编码的信息只供读取而不能改写。

(2) 磁卡车票。

磁卡车票有纸质磁卡车票和塑质磁卡车票,分别如图 2-2 和图 2-3 所示,两者多是在基片上设置磁记录区域,通过磁留存存储有关的信息,由磁卡读写设备获取相关信息,信息是可修改的。



图 2-2 纸质磁卡单程票

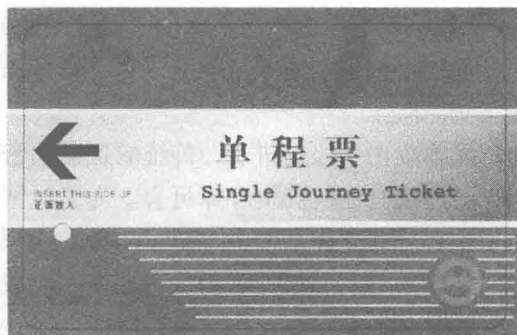


图 2-3 塑质磁卡单程票

(3) 非接触式 IC 卡车票。

非接触式 IC 卡 (Smart Card 或 Integrated Circuit Card) 是将车票的所有信息储存在车票的集成电路中,用非接触式 IC 卡读写设备获取相关信息。非接触式 IC 卡车票有卡型、筹码型 (Token) 和 CPU 卡三种类型。

① 卡型 IC 车票。

某些城市轨道交通使用的单程车票是卡型塑质非接触式集成电路 (IC) 卡,即卡型 IC 车票,如北京、上海等,如图 2-4 所示,其尺寸通常为 85.9mm × 54mm × 0.5mm。

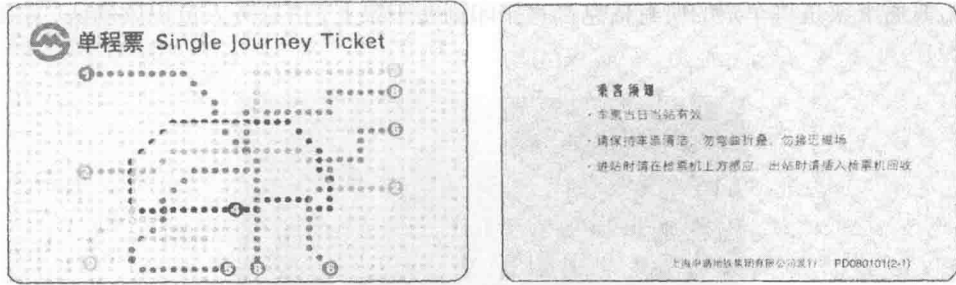


图 2-4 上海地铁的卡型 IC 车票

② 筹码型 IC 车票。

部分城市轨道交通使用的单程票是筹码型非接触式集成电路 (IC) 卡, 简称筹码 (Token), 如广州等, 如图 2-5 所示。

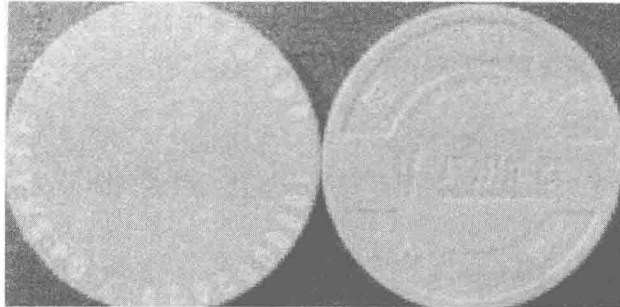


图 2-5 广州地铁的筹码型 IC 车票

筹码型 IC 卡是在直径为 30 mm、厚度为 2.0 mm 的非金属材料圆盘内, 嵌装集成电路及天线, 通过电感耦合方式与筹码读写器进行操作的非接触式 IC 卡。

③ CPU 卡。

随着黑客攻击手段的进步, 传统的逻辑加密卡由于没有算法和密钥的保护, 在黑客的攻击下, 已经没有任何安全屏障可言。为了对付黑客攻击, 在某些城市的城市轨道交通系统, 乃至整个公共交通系统中推出了一种 CPU 卡。

CPU 卡又称微处理器卡, 由一个或多个集成电路芯片组成, 封装在便于人们携带的卡片内。在集成电路中有中央处理器 (CPU)、随机存储器 (RAM)、程序存储器 (ROM)、数据存储器 (E²PROM), 以及片内操作系统 (COS)。CPU 卡具有暂时或永久数据存储能力, 其内容可供外部读取或供内部处理和判断之用, 同时还具有逻辑处理、命令处理和数据安全保护等功能, 用于识别和响应外部提供的信息和芯片本身判断状态和指令执行的逻辑功能。CPU 卡由于其安全性高, 功能完善, 将成为技术和市场发展的趋势。

2. 按计价方式分

车票按计价方式可分为计次票和计程票, 一般计次票比计程票优惠, 有政府补贴的运营公司才能承担得起由于优惠而减少的利润。