

★ 服务热线: 400-615-1233
★ 配套精品教学资料包
★ www.huatengedu.com.cn

城市轨道交通车站设备

城市轨道交通概论

城市轨道交通专业英语

▶ 城市轨道交通车站设备

城市轨道交通车辆构造

城市轨道交通车辆检修

城市轨道交通供电技术

城市轨道交通班组管理

城市轨道交通通信技术

城市轨道交通信号技术

城市轨道交通客运组织

城市轨道交通行车组织

城市轨道交通票务管理

城市轨道交通运营安全

城市轨道交通服务礼仪

策划编辑: 刘 建
责任编辑: 徐 伟 李 雪
封面设计: 李 甲



定价: 35.00元

中国石油大学出版社
CHINA UNIVERSITY OF PETROLEUM PRESS

高等职业教育城市轨道交通系列创新教材

城市轨道交通车站设备

高等职业教育城市轨道交通系列创新教材

国家示范性高职院校建设成果教材



AR (增强现实)

城市轨道交通车站设备

张庆彬 主编

中国石油大学出版社
CHINA UNIVERSITY OF PETROLEUM PRESS

高等职业教育城市轨道交通系列创新教材
国家示范性高职院校建设成果教材



城市轨道交通车站设备

主 编 张庆彬

副主编 李 伟 樊 雯



中国石油大学出版社
CHINA UNIVERSITY OF PETROLEUM PRESS

山东·青岛

图书在版编目(CIP)数据

城市轨道交通车站设备/张庆彬主编. —青岛:
中国石油大学出版社, 2015. 1(2024. 9 重印)
ISBN 978-7-5636-4572-5

I. ①城… II. ①张… III. ①城市铁路—车站设备
IV. ①U239. 5

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 272311 号

如有印装质量问题, 请与中国石油大学出版社发行部联系。
服务电话: 400-615-1233

书 名: 城市轨道交通车站设备

CHENGSHI GUIDAO JIAOTONG CHEZHAN SHEBEI

主 编: 张庆彬

责任编辑: 徐 伟 李 雪

封面设计: 李 甲

出 版 者: 中国石油大学出版社

(地址: 山东省青岛市黄岛区长江西路 66 号 邮编: 266580)

网 址: <http://cbs.upc.edu.cn>

电子邮箱: uppbok@upc.edu.cn

排 版 者: 华腾教育排版中心

印 刷 者: 大厂回族自治县聚鑫印刷有限责任公司

发 行 者: 中国石油大学出版社(电话 010-88433760)

开 本: 787 mm×1 092 mm 1/16

印 张: 12

字 数: 292 千字

版 印 次: 2015 年 1 月第 1 版 2024 年 9 月第 10 次印刷

书 号: ISBN 978-7-5636-4572-5

定 价: 35.00 元

总

序

Foreword

随着我国经济持续快速发展和城市规模不断扩大,城市交通需求急剧膨胀,地面交通容量迅速饱和,交通能力和交通需求之间的矛盾日益突出。同时,环境保护也对城市交通提出了新要求。在此形势下,城市轨道交通成为改善城市交通状况和缓解环境污染的有效途径。全国多个大中城市已经或者计划开展城市轨道交通建设,根据中国城市轨道交通协会统计,截至 2023 年年底,中国内地共有 59 个城市开通运营城市轨道交通,城市轨道交通运营线路总长度达 11 224.54 km。城市轨道交通凭借其运能大、速度快、能耗低、污染少、安全准点等特点,已经成为缓解城市交通压力的最主要工具之一。

由于我国大部分城市轨道交通建设起步较晚,项目建设规模较大,且速度快,因此导致专业人才跟不上形势的发展,供不应求。各地职业院校纷纷开设了城市轨道交通相关专业来适应城市轨道交通建设和运营需要大量高素质专业技术人员的要求。为了促进和规范城市轨道交通系列教材体系的建设,适应当前职业教育“校企合作,工学结合”的教学改革形式,我们特组织一批具有丰富教学经验的一线教师和企业人员编写了城市轨道交通系列规划教材。

本系列教材具有如下特色:

(1)严格按照国家相关标准和技术规范,并结合国内各大城市轨道交通建设运营实际情况,以项目教学的形式进行编排。

(2)突出职业教育的特色,教材内容的组织围绕职业能力的培养,侧重于实际工作岗位操作技能的培养。

(3)注重基本理论知识学习和动手能力训练相结合,根据需求和实际情况有针对性地设置了“练一练”环节,以增强学生的实际操作能力。

(4)注重城市轨道交通岗位需求和学生职业发展相结合,强调以学生为中心,满足培养面向城市轨道交通建设、运营、管理一线需要的高素质技术技能人才的目标要求。

为支持“立体化”教学,我们为本系列教材精心策划了精品教学资料包,向教师免费提供课程标准、教学课件、教学检测、教学资源推荐、课后习题答案、图片库、视频库等资源,以支持网络化及多媒体等现代教学方式,有效提升教学质量。

希望各职业院校在使用本系列教材的过程中提出宝贵的意见和建议,我们将认真接受,不断完善。

编审委员会

当前,我国经济持续发展,城市规模不断扩大,城市交通状况堪忧。为了解决城市交通承载能力和交通需求之间的矛盾,全国多个大中城市已经开展或计划开展城市轨道交通建设。在此形势下,社会对城市轨道交通人才的需求也越来越迫切。

“城市轨道交通车站设备”是城市轨道交通类相关专业的一门专业核心课程。学生通过本课程的学习,应能掌握城市轨道交通车站主要机电设备的基本原理和基本构造,熟悉各种车站设备在满足车站运营和服务乘客两方面的作用与功能。学生通过本课程的实训,应初步具备对车站主要机电设备进行操作、维护和管理等方面的技能。

本书内容及参考学时(推荐)见下表。在教学过程中,各学校可根据自己的实际情况进行适当调整。

序号	内容	理论学时	实训学时	总学时
1	认识城市轨道交通车站	2	2	4
2	自动售检票系统	6	4	10
3	屏蔽门系统	4	2	6
4	车站环控系统	6	2	8
5	车站消防系统	4	2	6
6	车站给排水系统	4	2	6
7	车站低压配电及照明系统	4	2	6
8	车站站内客运设备	4	2	6
9	车站环境与设备监控系统	4	2	6
10	车站其他设备	4	2	6
总计		42	22	64

本书的主要特色如下。

(1)本书内容严格按照国家最新标准和技术规范,同时结合国内各大城市城市轨道交通建设运营的实际编写而成。

(2)本书在编写过程中注意将建筑设备和城市轨道交通车站相结合,以实现知识的联通性。



(3)本书强调理论和实践相结合,为增强学生的实际操作能力,有针对性地设置了实训环节。

本书可作为高等职业院校城市轨道交通类专业的教材,也可供城市轨道交通相关企业进行员工技术培训使用。

本书由石家庄铁路职业技术学院张庆彬任主编,石家庄铁路职业技术学院王军峰、石家庄学院王丽娜任副主编。具体分工如下:张庆彬负责项目二、项目三、项目四、项目五和项目九的编写;王军峰负责项目一、项目六和项目七的编写;王丽娜负责项目八和项目十的编写。全书由张庆彬统稿。

由于编者水平有限,书中难免存在疏漏和不足之处,敬请广大读者批评指正。

编 者

目

录

Contents

	项目一 认识城市轨道交通车站	1
	学习目标	1
	任务一 城市轨道交通车站的结构功能	2
	任务二 城市轨道交通车站的分类	3
	任务三 城市轨道交通车站的主要设备	6
	实训 认识城市轨道交通车站	10
	学习评价	11
	项目二 自动售检票系统	13
	学习目标	13
	任务一 车票	14
	一、车票的管理与车票体系	14
	二、纸质车票	14
	三、磁卡车票	16
	四、IC 卡车票	18
	五、车票的识别方式	22
	六、车票处理流程	22
	任务二 自动售检票系统的组成	23
	任务三 自动售票机	26
	一、自动售票机的结构组成	27
	二、自动售票机的售票功能	29
	三、自动售票机站务人员操作	29
	任务四 半自动售票机	31
	一、半自动售票机的设置	31
	二、半自动售票机的基本功能	32
	三、半自动售票机的操作	32
	任务五 自动检票机	34
	一、自动检票机的分类	34
	二、自动检票机的结构	34
	三、自动检票机的工作方式	38





任务六	自动售检票系统的其他设备	39
	一、编码/分拣机	39
	二、自动加值机	40
	三、验票机	40
	实训 自动售检票设备的结构和使用	41
	学习评价	42
	项目三 屏蔽门系统	43
	学习目标	43
任务一	屏蔽门系统的认知	44
	一、屏蔽门系统的分类	44
	二、屏蔽门的结构	46
	三、屏蔽门系统的优点	51
任务二	屏蔽门系统的控制	52
	一、屏蔽门的工作原理	52
	二、屏蔽门的控制方式	52
	实训 城市轨道交通车站屏蔽门的控制	55
	学习评价	55
	项目四 车站环控系统	57
	学习目标	57
任务一	空调系统认知	58
	一、空气的温湿度	58
	二、空调系统的组成	59
	三、空调系统的分类	60
	四、空调系统冷源	63
	五、空气热湿处理设备	67
	六、空气输送分配设备	72
任务二	环控系统的分类与组成	74
	一、环控系统的分类	74
	二、环控系统的组成	74
任务三	环控系统的设备、控制方式及功能	79
	一、环控系统的设备	79
	二、环控系统的控制方式	83
	三、环控系统的功能	84
	实训 城市轨道交通车站环控系统的操作	84
	学习评价	85



	项目五 车站消防系统	87
	学习目标	87
	任务一 FAS 系统	88
	一、FAS 系统的组成	88
	二、车站 FAS 系统的功能	92
	三、FAS 系统的主要设备	92
	任务二 气体灭火系统	93
	一、气体灭火系统的分类	93
	二、气体灭火系统的组成	94
	三、气体灭火系统的控制方式	95
	任务三 自动喷水灭火系统	96
	实训 消防系统的结构与操作	102
	学习评价	102
	项目六 车站给排水系统	103
	学习目标	103
	任务一 建筑给排水系统认知	104
	一、建筑给水系统	104
	二、建筑排水系统	114
	任务二 城市轨道交通车站给排水系统	116
	一、城市轨道交通车站给水系统	116
	二、城市轨道交通车站排水系统	118
	三、车站给排水系统的主要设备及其控制	119
	实训 车站给排水设备的使用	121
	学习评价	122
	项目七 车站低压配电及照明系统	123
	学习目标	123
	任务一 建筑低压配电系统认知	124
	一、电力负荷分级	124
	二、建筑低压配电的接线方式	125
	任务二 车站低压配电系统	125
	一、车站低压配电系统的组成	126
	二、车站低压配电系统的供电负荷及等级划分	127
	三、车站低压配电系统的配电方案及控制	127
	四、车站低压配电系统的主要设备及其功能	128
	任务三 车站照明系统	130
	一、车站照明方式与照明种类	130



二、照明系统的配置	131
三、照明系统的控制方式	131
四、照明设备	132
实训 车站供配电及照明设备使用	135
学习评价	136

**项目八 车站站内客运设备** 137

学习目标	137
任务一 电梯	138
一、电梯的功能与分类	138
二、曳引驱动电梯	139
三、液压电梯	145
任务二 自动扶梯	146
一、自动扶梯的原理与分类	147
二、自动扶梯的结构	147
三、自动人行道与自动扶梯的区别	150
四、自动扶梯的主要技术参数	150
五、自动扶梯运行操作	150
任务三 轮椅升降机	152
实训 车站电梯和自动扶梯的使用	154
学习评价	154

**项目九 车站环境与设备监控系统** 155

学习目标	155
任务一 建筑设备自动化系统简介	156
一、建筑设备自动化系统的结构与监控内容	156
二、建筑设备自动化系统的功能	157
任务二 车站环境与设备监控系统的主要内容	158
一、车站环境与设备监控系统的组成	158
二、车站环境与设备监控系统的监控内容和功能	160
三、第三方系统信息交换接口	162
实训 BAS 的运行	167
学习评价	168

**项目十 车站其他设备** 169

学习目标	169
任务一 门禁系统	170
一、门禁系统的分类	170
二、城市轨道交通门禁系统的构成	172
三、门禁系统运行模式	175



任务二 防淹门	175
一、防淹门系统的结构与分类	176
二、防淹门系统的监控功能	177
实训 门禁系统的运行操作	178
学习评价	178



参考文献	179
-------------------	-----



1

项目一

认识城市轨道交通车站

学习目标

- 了解城市轨道交通车站的结构功能。
- 了解城市轨道交通车站的类型。
- 掌握城市轨道交通车站的主要设备种类及功能。



城市轨道交通车站是客流的节点,是乘客出行的基地,旅客上下车、换乘等都是在车站进行的;城市轨道交通车站也是列车到发、通过、折返、临时停车的地点;城市轨道交通车站是轨道交通线路的电气设备、信号设备、控制设备等集中的场所,也是运营、管理人员工作的场所。

任务一

城市轨道交通车站的结构功能

按照车站建筑的空间位置,车站一般包括主体、出入口及通道、通风道及风亭(地下)和其他附属建筑物。根据功能的不同,车站主体可分为站厅层、站台层和设备区。车站的主体是列车的停车点,它不仅是供乘客上下车、集散和候车的地方,也是办理运营业务和设置运营设备的地方。

1. 出入口

出入口用于吸引和疏解客流,其规模与出入口的总设计乘客流量有关。出入口一般布置在街道交叉口处,以便能大范围地吸引和疏解客流。

2. 站厅层

站厅层用于售票、检票,是布置部分服务与控制设备的场所,一般分为付费区和非付费区。根据客流的大小,在不影响客流集散的情况下,可以同时设置商业用房。有些车站的站厅还可以考虑与地下商业街连接在一起布置。在站厅层的两端一般有设备用房、管理用房及辅助用房。

3. 站台层

站台层是提供给乘客上下车的平台,是分散上下客流、供乘客乘降的场地。站台的大小取决于远期预测的高峰小时客流量。站台层也设有设备用房及管理用房。一般不设辅助用房。站台层常用的站台形式有岛式站台,侧式站台和岛、侧混合式站台。岛式站台位于上、下行行车线路之间。侧式站台位于上、下行行车线路的两侧。混合式站台是将岛式站台及侧式站台同时设在一个车站内。

岛式站台的优点是站台面积可以得到充分利用,管理集中,工作人员的生产效率高,乘客换乘方便,车站结构紧凑,设备使用率高。其缺点是明挖施工时车站两段线路可能产生喇叭口,运行状态差(有进出站曲线);当区间隧道双线集中布置时,横向扩展余地差,双向乘客上下车对流干扰大。而侧式站台的优缺点与岛式站台方式正好成互补的关系。

4. 设备区

设备区是安置各类设备、进行日常维修及保养设备的场所。其主要分为环控机房、事故风机房、通信机械室、信号机械室、通信测试室、环控电控室、消防泵房等。

5. 通道

通道是乘客进出车站、出入站台以及换乘列车的必由之路。通道的数量和宽度不仅要满足乘客出入车站的方便和高峰时段的乘客通行需求,还要满足紧急情况下乘客的快速疏



散,同时还要兼顾与城市公路的立交功能。因此,通道的设计要与车站的总体设计相适应。

6. 通风道及风亭

车站是乘客非常集中的地方,尤其是地下车站,由于人流密集、环境相对封闭,很容易造成车站环境空气污浊。为保证乘客及车站工作人员身体健康,地下车站都设置了环境控制系统,可以不间断地为车站进行空气置换,以满足车站空气清新要求,因此车站要设置相应的通风道和风亭以进行通风换气。

7. 管理用房

管理用房是车站工作人员的办公用房,包括车站控制室(简称车控室)、站长室、站务室、广播室、票务值班室、售票亭、会议室及警务办公室等。

8. 辅助用房

车站的辅助用房有卫生间、洗手间、更衣室、清扫工具室等。

为保证上述城市轨道交通车站各功能区能进行正常运营,需要相应的配套设备,如自动售检票系统、屏蔽门系统、环境控制系统、消防系统、给排水系统、低压配电及照明系统、站内客运设备、环境与设备监控系统等,以满足各功能区向乘客提供满意服务的要求。

城市轨道交通系统最常见的地下车站,其出入口设置在地面,位置一般应尽量设置在地面交通车站、停车场附近,以形成较好的换乘组合,并保证高峰时段客流畅通。地下车站的站厅一般设置在地下一层,站台则设置在地下二层,地面出入口、站厅、站台之间要设置快捷可靠的乘降设备,如楼梯、自动扶梯等。

任务二 城市轨道交通车站的分类

城市轨道交通车站的分类方法有很多种,常见的有按运营特点分类、按位置分类和按站台形式分类。

1. 按运营特点分类

按运营特点分类,城市轨道交通车站可分为中间站、区域站、换乘站、枢纽站、联运站和终点站,如图 1-1 所示。

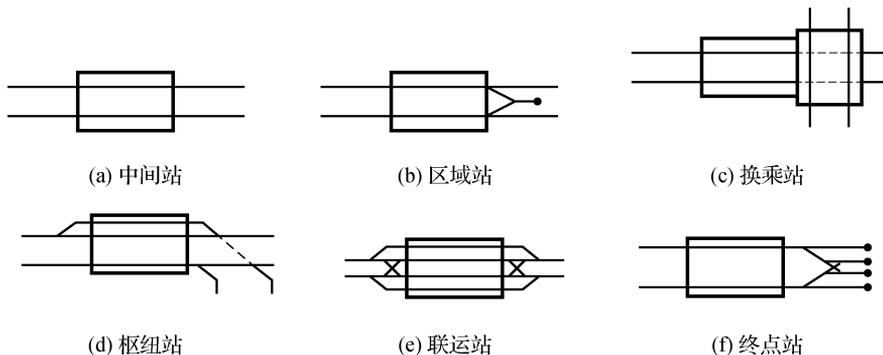


图 1-1 各种车站分类示意图(按运营特点分类)

(1)中间站。中间站仅供乘客上下车之用,功能单一,是城市轨道交通路网中数量最多的基本站型。

(2)区域站。区域站又称为折返站,是设在线路中间可供列车折返、开行区间列车的车站,站内有可供车辆折返的设备。区域站兼有中间站的功能。

(3)换乘站。换乘站是在两条或两条以上城市轨道交通线路交叉点上设置的车站,除了具有中间站的功能外,它还可以通过换乘设施使乘客从一条线路上的车站转换到另一条线路上的车站。

(4)枢纽站。枢纽站位于城市轨道交通线路分岔的地方,由枢纽站分出另一条线路的车站,该站可接送两条线路上的乘客。

(5)联运站。联运站车站内设有两种不同性质的列车线路,以进行联运及客流换乘。联运站具有中间站和换乘站的双重功能。

(6)终点站。终点站是线路两端的端点车站,除了供乘客上下车外,还作为列车折返及停留之用。因此,终点站一般设有多股停车线。如果线路需要延长时,终点站就变成了中间站或区域站。

2. 按位置分类

按车站所处位置不同,城市轨道交通车站可分为地下车站、地面车站和高架车站,如图 1-2 所示。

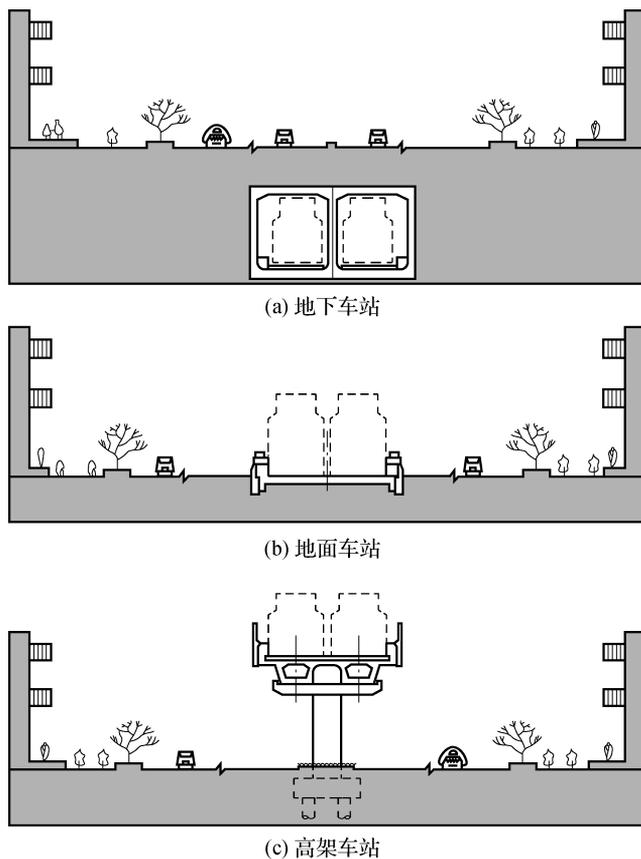


图 1-2 各种车站分类示意图(按位置分类)



(1)地下车站。地下车站的线路位于地下隧道中。其优点是与地面交通完全分离,不占城市地面与地上空间,基本不受地面气候影响。其不足之处在于需要较大的投资,较高的施工技术,较先进的管理,完善的环控、防灾措施与设备。其运营成本较高,改造、调整与维护比较困难。

(2)地面车站。地面车站一般采用独立路基的方式,以减少与地面道路交通的互相干扰。其优点是造价低,施工简便,运营成本低,线路调整与维护较容易。其缺点是运营速度难以提高(有部分平交道口),占地较多,影响城市道路交通,容易受气候影响,乘车环境难以改善,有噪声,影响景观等。

(3)高架车站。高架车站设在高架工程结构物上,与地面交通无干扰。其造价介于地下车站与地面车站之间,施工、维护、管理、环控、防灾等多方面都比地下线路方便;但其要占用一定的城市用地,并有光照、景观、噪声等负效应,并受气候影响。

3. 按站台形式分类

按站台形式分类,城市轨道交通车站可分为岛式站台车站,侧式站台车站和岛、侧混合式站台车站。

(1)岛式站台车站。具有岛式站台的车站称为岛式站台车站(简称岛式车站),如图 1-3(a)所示。

(2)侧式站台车站。具有侧式站台的车站称为侧式站台车站(简称侧式车站),如图 1-3(b)所示。

(3)岛、侧混合式站台车站。具有岛、侧混合式站台形式的车站称为岛、侧混合式站台车站(简称岛、侧混合式车站),如图 1-3(c)所示。

大多数地下车站采用岛式站台,而高架线路车站则多采用侧式站台。

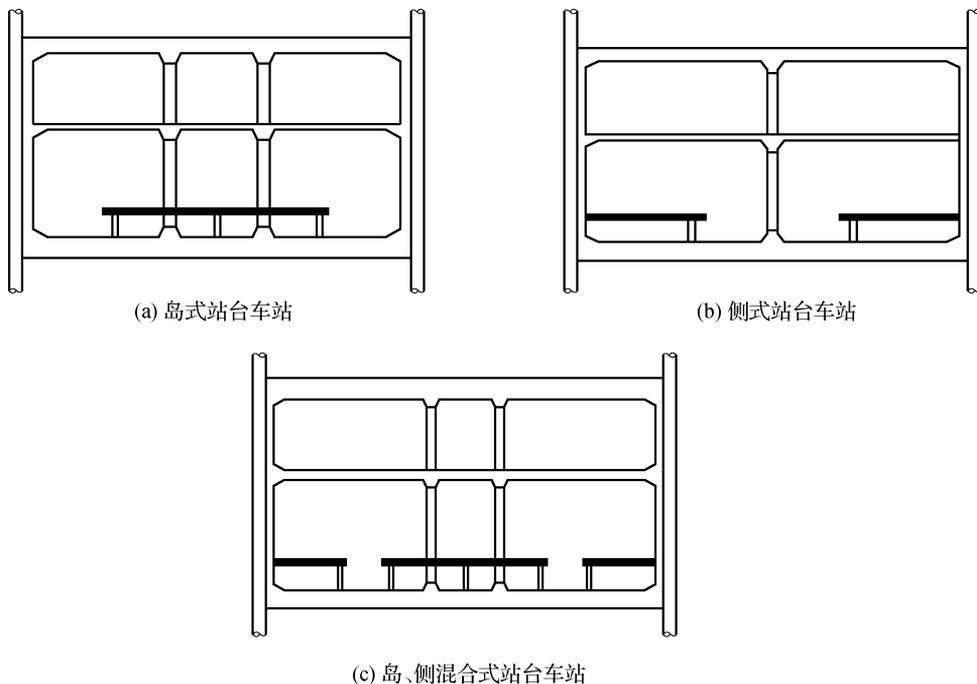


图 1-3 各种车站分类示意图(按站台形式分类)



知识拓展

香港新世纪广场换乘枢纽是一个建在山坡上的换乘中心,底层是地铁站,坡顶地面是公共交通、中巴汽车、出租汽车枢纽,上层是一个近 $1 \times 10^5 \text{ m}^2$ 的集购物、娱乐、餐饮、宾馆为一体的商业中心。由于该公交基础设施是私营企业与政府共同投资建造的,因此,地铁出口设有通道直接通往商业中心,然后由另一个斜坡通道可以直接通向一层停车场,在那里乘客可以进行换乘。

日本大阪梅田车站是关西地区最大的铁路枢纽站,日本国家铁路公司的JR线、阪急公司的阪急线和阪神公司的阪神线都汇集于此。车站周边商业极为发达,阪急百货公司、阪神百货公司及大丸百货均在此建有商业大楼,并且地下一层、地下二层均与换乘大厅连通,另有希尔顿酒店、办公楼和会议中心等也与站厅连通。梅田站内信息与公共服务设施非常完备、合理,车站的线路虽然分别由3家公司经营,但为了方便乘客换乘,3家公司的售票服务实现了并联,车行线路指示牌上将不同线路用不同的颜色标记,车站内行走和其他指示标记也都与线路牌指示上的颜色一致,乘客只需跟着需搭乘线路的颜色标线走就不会走错。此外,梅田站地下一层还设置了一条宽敞明亮的中央大道,约15 m宽,中间的柱子装饰精致,灯光明亮,中央大道中段还有一个喷泉小广场。另外,由于地下一层的顶面采用通透材料,因此,当人们步行在中央大道上时不会感到是在地下,倒像是在逛百货商场。

任务三

城市轨道交通车站的主要设备

在我国目前开通运营的城市轨道交通线路中,地铁占了总线路里程的80%以上,而地铁车站又以地下车站为主。因此,下面以地下车站为主、兼顾地面车站和高架车站对相关设备进行介绍。

1. 自动售检票系统

乘客乘坐城市轨道交通出行的过程包括进站、购票、检票、乘车和出站等几个阶段。为旅客提供售检票服务的设备及其背后支持的一整套系统称为自动售检票系统(automatic fare collection, AFC)。

自动售检票系统处理城市范围内众多轨道交通线路的售检票业务,涉及路网业务、线路业务、车站处理、终端处理和车票媒介等方面的内容。其以磁卡或非接触式IC卡为车票介质,利用自动售票机、半自动售票机、自动检票机、自动验票机等终端设备,并通过计算机网络实现轨道交通运营中的自动售票、自动检票、自动收费、自动统计等功能。

2. 屏蔽门系统

屏蔽门系统是安装于城市轨道交通沿线车站站台边缘,用以提高运营安全系数、改善乘



客候车环境、节约城市轨道交通运营成本的一套机电一体化设备。

屏蔽门系统作为站台侧公共区域与轨道侧列车区域之间的可控通道,在列车进站时配合列车车门动作,可多级控制打开或关闭活动门,为乘客提供上下列车的通道。根据结构形式、安装方式的不同,屏蔽门可分为不同的种类。为保证屏蔽门在各种情况下都能正常工作,屏蔽门的控制措施应得到严格的保障。

3. 车站环控系统

地下车站及区间除车站出入口、风亭及地下线路两端隧道洞口外,基本与大气隔绝。环境控制系统(简称环控系统)的任务是对地下车站、区间隧道内温度、湿度、风速、事故工况排烟等进行全面控制。正常运行时,环控系统为乘客和工作人员提供舒适的环境;发生阻塞事故时,其进行机械送风,维持列车空调运行的环境;发生火灾事故时,其进行排烟、送风,便于乘客安全撤离和消防人员灭火。

环控系统采用通风或空调系统进行控制,优先采用通风系统方式。环控系统按控制区域划分,由隧道通风系统(含防排烟系统)和车站通风空调系统(含防排烟系统)两大部分组成。而隧道通风系统、车站通风空调系统又可分别向下分为不同的子系统。

4. 车站消防系统

城市轨道交通车站涉及的消防系统有火灾自动报警系统(fire alarm system, FAS)、环境与设备监控系统、自动灭火系统、排烟系统等。

当车站发生火灾时,FAS系统能够及时检测到火灾的发生及发生地点,由该系统(或将信息传送给环境与设备监控系统,由环境与设备监控系统联动)向自动灭火装置、排烟系统和消防给水系统发出控制指令,使这些设备协调工作,迅速有效地进行灭火。

自动灭火系统是指根据FAS系统或环境与设备监控系统的指令,自动控制相关的消防设备和灭火装置进行联动灭火的一套自动化系统。在城市轨道交通车站中,自动灭火系统分为气体灭火系统和自动喷水灭火系统。

排烟系统是将火灾发生时产生的大量浓烟排出地铁、车站或隧道。

5. 车站给排水系统

城市轨道交通车站的给排水系统分为给水系统和排水系统两部分。给水系统的功能是满足生活、生产和消防用水对水质、水量与水压的要求;排水系统的功能是保证车站和车辆段排水畅通,为轨道交通安全运营提供服务。给水系统包括生活给水系统、生产给水系统和消防给水系统;排水系统包括污水系统、废水系统和雨水系统。给排水系统是城市轨道交通重要的组成部分。

6. 车站低压配电及照明系统

车站低压配电系统为车站站台、站厅和设备用房的机电设备、售检票设备及通信、信号系统等设备提供电源。车站低压配电系统的主要设备,如环控电控柜、环控设备就地控制箱、防淹门控制柜等,在车站内分别起到不同的作用。车站照明系统是为车站站台、站厅、设备及管理用房、通道及区间等提供照明的系统。由于城市轨道交通车站,尤其是地铁车站,大部分位于地下,故其照明系统显得尤为重要。

7. 车站站内容运设备

站内客运设备包括电梯、自动扶梯以及轮椅升降机。电梯和自动扶梯是城市轨道交通



站台、站厅、地面间运送客流的主要设备。电梯是在垂直方向上运送旅客的运输工具；自动扶梯是在倾斜方向上大量输送旅客的连续运输工具，对及时疏散客流起着至关重要的作用。此外，车站还可以设置轮椅升降机以满足行动不便者的需要。

8. 车站环境与设备监控系统

环境与设备监控系统(building automatic system, BAS)主要对城市轨道交通车站和隧道区间的通风空调设备、给排水设备、电梯与自动扶梯、车站照明等设备进行自动控制、监视和故障报警；在火灾等灾害或阻塞事故发生的状态下，协调车站通风空调设备按照相应灾害模式运行，充分发挥各种设备应有的作用，保证人员的安全。

9. 车站其他设备

城市轨道交通车站的其他设备包括门禁系统、防淹门系统等。

为建设高度现代化的城市轨道交通管理系统，各大城市在修建城市轨道交通时都设置了门禁系统，它既提高了安全防范管理水平，又提高了运营管理水平。

防淹门系统作为轨道交通地下线路的防灾设备，是在区间隧道突发事故时，阻止江河水涌入地铁车站的有效屏障，它能有效保护地下设备和保障人员安全。



知识拓展

根据《城市公共交通分类标准》(CJJ/T 114—2007)和《城市轨道交通技术规范》(GB 50490—2009)，城市轨道交通是采用专用轨道导向运行的城市公共客运交通系统，包括地铁系统、轻轨系统、单轨系统、有轨电车、磁浮系统、自动导向轨道系统、市域快速轨道系统。

1. 地铁系统

地铁系统是一种大运量的轨道运输系统，采用钢轮钢轨体系，标准轨距为 1 435 mm。地铁主要在大城市地下空间修筑的隧道中运行，当条件允许时，也可穿出地面，在地上或高架桥上运行。

2. 轻轨系统

轻轨系统是一种中运量的轨道运输系统，采用钢轮钢轨体系，标准轨距为 1 435 mm。轻轨主要在城市地面或高架桥上运行，线路采用地面专用轨道或高架轨道，遇到繁华街区时，也可进入地下或与地铁接轨。

3. 单轨系统

单轨系统是一种车辆与特制轨道梁组合成一体运行的中运量轨道运输系统，轨道梁不仅是车辆的承重结构，同时也是车辆运行的导向轨道。单轨系统的类型主要有两种，一种是车辆跨骑在单片梁上运行的方式，称为跨座式单轨系统，如图 1-4 所示；另一种是车辆悬挂在单根梁上运行的方式，称为悬挂式单轨系统，如图 1-5 所示。

4. 有轨电车

单厢或铰接式有轨电车是一种低运量的城市轨道交通系统，电车轨道主要铺设在城市道路路面上，车辆与其他地面交通混合运行，如图 1-6 所示。目前有多个城市正在规划和建设现代有轨电车系统。



图 1-4 跨座式单轨系统



图 1-5 悬挂式单轨系统



图 1-6 有轨电车

5. 磁浮系统

磁浮系统在常温条件下,利用电导磁力悬浮技术使列车上浮。因此,车厢不需要车轮、车轴、齿轮传动机构和架空输电线网,列车运行方式为悬浮状态,采用直线电机驱动行驶,现行标准轨距为 2 800 mm,主要在高架桥上运行,特殊地段也可在地面或地下隧道中运行。磁浮系统主要有两种基本类型,一种是高速磁悬浮列车,其最高行车速度可达 500 km/h;另一种是中低速磁悬浮列车,其最高行车速度可达 100 km/h。图 1-7 所示为国内首列实用型中低速磁悬浮列车。



图 1-7 中低速磁悬浮列车

6. 自动导向轨道系统

自动导向轨道系统是一种采用橡胶轮胎的车辆在专用轨道上运行的中运量旅客运输系统,其列车沿着特制的导向装置行驶,车辆运行和车站管理采用计算机控制,可实现全自动化和无人驾驶,在繁华市区线路通常可采用地下隧道,市区边缘或郊外线路宜采用高架结构。自动导向轨道系统适用于城市机场专用线或城市中客流相对集中的点对点运营线路,必要时,线路中间可设少量停靠站。

7. 市域快速轨道系统

市域快速轨道系统适用于城市区域内重大经济区之间中长距离的客运交通,是一种大运量的轨道运输系统。市域快速轨道列车主要在地面或高架桥上运行,必要时也可采用隧道。当采用钢轨钢轨体系时,市域快速轨道列车的标准轨距也为 1 435 mm。

据中国城市轨道交通协会统计,截至 2013 年末,我国累计有 19 个城市建成投运城市轨道交通线路 87 条,运营里程达 2 539 km。在 2 539 km 的运营里程中,地铁运营里程为 2 074 km,占总里程的 81.7%;轻轨运营里程为 192 km,占总里程的 7.6%;单轨运营里程为 75 km,占总里程的 3.0%;现代有轨电车运营里程为 100 km,占总里程的 3.9%;磁浮交通运营里程为 30 km,占总里程的 1.2%;市域快轨运营里程为 67 km,占总里程的 2.6%。

截至 2014 年 1 月,我国共计有 36 个城市继续建设轨道交通线路,在建线路共计 63 条 24 段、2 198 km。我国城市轨道交通规模正在不断发展壮大。

实训 认识城市轨道交通车站

实训内容

- (1)城市轨道交通车站的种类和基本结构。
- (2)城市轨道交通车站的主要设备种类。



实训场地

城市轨道交通车站或具有城市轨道交通车站仿真模型的理实一体化教室或实训室。

实训设备

- (1)城市轨道交通车站机电设备。
- (2)城市轨道交通车站或车站仿真模型。

实训要求

- (1)能够根据车站实际情况分析设置各种设备的必要性和各种设备的功能。
- (2)认识车站相关设备所处位置和区域,能够识读车站设备布置平面图。
- (3)通过网络,在各主要城市轨道交通系统网站上了解当地已开通运营的轨道交通线路及车站的形式。

学习评价

1. 岛式站台和侧式站台各有什么优缺点?
2. 试分析地下车站、地面车站和高架车站在车站设备设置方面有何不同?
3. 车站设备主要有哪些种类?各自的功能是什么?
4. 城市轨道交通可分为哪几种?各有什么特点?

