

国家技能型紧缺人才

职业教育城市轨道交通专业任务驱动、项目导向改革创新示范教材



# 城市轨道交通概论

主编 徐新玉  
主审 徐树亮

CHENGSHI GUIDAO

JIAOTONG

GAILUN



国防工业出版社

National Defense Industry Press

国家技能型紧缺人才

职业教育城市轨道交通专业任务驱动、项目导向改革创新  
示范教材

# 城市轨道交通概论

主 编 徐新玉  
主 审 徐树亮

国防工业出版社

·北京·

## 内 容 简 介

本书为职业教育城市轨道交通专业任务驱动、项目导向改革创新示范教材。全书共分为9个单元,具体为:城市轨道交通发展与规划,城市轨道交通线路与站场,城市轨道交通车辆,城市轨道交通车站机电设备,城市轨道交通牵引供电系统,城市轨道交通信号与通信系统,城市轨道交通行车组织管理,城市轨道交通客运组织管理,城市轨道交通运营安全管理。

本书可作为高职高专职业教育城市轨道交通类专业教材和教学参考书,还可作为城市轨道交通运营管理岗位的职业培训教材,同时也可供从事城市轨道交通规划、建设和运营管理的专业技术人员学习参考。

### 图书在版编目(CIP)数据

城市轨道交通概论/徐新玉主编. —北京:国防  
工业出版社,2017.5  
ISBN 978-7-118-11243-6

I. ①城… II. ①徐… III. ①城市铁路-轨道交通-  
职业教育-教材 IV. ①U239.5

中国版本图书馆CIP数据核字(2017)第085233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)

腾飞印务有限公司印刷

新华书店经售

\*

开本 787×1092 1/16 印张 18½ 字数 270千字

2017年5月第1版第1次印刷 印数1—4000册 定价39.80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

本书是校企合作共同开发的成果,由具有丰富轨道交通运营管理经验的高级工程师、工程师与具有多年轨道交通岗前培训教学经验的教师编写。在编写过程中,强调工学结合,以能力培养为本位。全书以单元形式编写,内容由浅入深、循序渐进、层次清晰,同时结合教学实践与岗位技能要求,融入了大量的知识链接,每单元后面附有复习与思考题,以便学生巩固复习所学知识,培养学生解决实际问题和拓展思考的能力。本书还突出了运营管理各岗位员工处理突发事件的能力培养。

本书编审分工如下:苏州建设交通高等职业技术学校徐新玉编写单元1、单元6、单元7、单元9,苏州建设交通高等职业技术学校朱小芹编写单元2,江苏省无锡汽车工程中等专业学校谭正祥编写单元3,辽宁省交通高等专科学校王青林编写单元4,济南铁路高级技工学校刘敏编写单元5,苏州建设交通高等职业技术学校张洁、顾澄强编写单元8。本书由徐新玉副教授主编并负责全书统稿,徐州市城市轨道交通有限责任公司高级工程师徐树亮担任主审。

本书在编写过程中得到了徐州市城市轨道交通有限责任公司、南京地铁公司、苏州轨道交通有限公司、宁波轨道交通公司、上海轨道交通培训中心等有关人员的大力支持。在此谨向有关专家及部门致以衷心的感谢!

由于编者水平有限,书中难免有不足之处,敬请读者批评指正。

编 者

2016年9月

# 目 录

<b>单元 1 城市轨道交通发展与规划</b> .....	1
1.1 城市轨道交通发展历程 .....	1
1.2 城市轨道交通系统组成 .....	23
1.3 城市轨道交通规划 .....	44
1.4 城市轨道交通发展展望 .....	51
复习思考 .....	56
<b>单元 2 城市轨道交通线路与站场</b> .....	57
2.1 城市轨道交通线路 .....	57
2.2 城市轨道交通车站 .....	67
2.3 城市轨道交通车辆基地 .....	73
复习思考 .....	79
<b>单元 3 城市轨道交通车辆</b> .....	81
3.1 城市轨道交通车辆概述 .....	81
3.2 城市轨道交通车辆构成 .....	86
3.3 城市轨道交通车辆运用与检修管理 .....	116
复习思考 .....	127
<b>单元 4 城市轨道交通车站机电设备</b> .....	128
4.1 自动售检票系统 .....	128
4.2 电梯与自动扶梯系统 .....	133
4.3 屏蔽门系统 .....	137
4.4 环境控制系统 .....	143
4.5 给排水系统 .....	146
4.6 防灾报警系统 .....	151
4.7 乘客信息系统 .....	155
4.8 低压配电与照明系统 .....	159
复习思考 .....	161
<b>单元 5 城市轨道交通牵引供电系统</b> .....	162
5.1 城市轨道交通供电系统 .....	162

5.2 城市轨道交通电力牵引系统 .....	167
复习思考 .....	172
<b>单元 6 城市轨道交通信号与通信系统 .....</b>	<b>173</b>
6.1 城市轨道交通信号系统 .....	173
6.2 城市轨道交通通信系统 .....	203
复习思考 .....	211
<b>单元 7 城市轨道交通行车组织管理 .....</b>	<b>212</b>
7.1 列车开行计划与列车运行图 .....	212
7.2 城市轨道交通行车组织 .....	222
7.3 城市轨道交通乘务管理 .....	233
复习思考 .....	235
<b>单元 8 城市轨道交通客运组织管理 .....</b>	<b>236</b>
8.1 城市轨道交通客流组织 .....	236
8.2 城市轨道交通客运服务 .....	248
8.3 城市轨道交通客运管理 .....	261
复习思考 .....	265
<b>单元 9 城市轨道交通运营安全管理 .....</b>	<b>267</b>
9.1 城市轨道交通安全管理概述 .....	267
9.2 城市轨道交通安全管理体系 .....	277
9.3 城市轨道交通事故案例分析 .....	282
复习思考 .....	288
<b>附录 城市轨道交通常用缩略语 .....</b>	<b>289</b>
<b>参考文献 .....</b>	<b>290</b>

# 单元 1 城市轨道交通发展与规划

## 【学习目标】

1. 了解世界城市轨道交通的发展历程。
2. 了解我国城市轨道交通的发展历程。
3. 理解世界各国城市轨道交通发展的动因。
4. 理解城市轨道交通系统的内涵以及类型。
5. 掌握城市轨道交通的主要设备与系统组成。
6. 了解城市轨道交通规划的目的、意义与原则。
7. 掌握城市轨道交通线网规划的内容与线网结构形式。
8. 了解我国城市轨道交通发展现状与发展趋势。

## 【建议学时】

12 学时

## 1.1 城市轨道交通发展历程

### 一、城市轨道交通的诞生

1860 年英国伦敦开始修建世界上第一条地铁,采用明挖法施工(图 1-1),为单拱砖砌结构,1863 年 1 月 10 日建成通车,线路长 6.4km,用蒸汽机车牵引,标志着城市轨道交通在世界诞生。其实,最早提出建议修建地下铁道的人并不是铁道专家,而是一位英国律师、下议院议员,叫查尔斯·皮尔逊(图 1-2)。当时的伦敦公路车辆很多,交通拥挤不堪,



图 1-1 1861 年英国伦敦地铁的施工场景



图 1-2 查尔斯·皮尔逊

经常发生事故,查尔斯·皮尔逊预感到这种状况将随着城市的发展而日趋严重,于是借鉴了铁路时速高、运量大的特点,向伦敦当局提出了把铁路修建在城市街道下面的设想,该设想经论证后,被英国政府所采纳。

自 1863 年创建世界上第一条地下铁道以来,伦敦地铁系统历经近 150 多年的发展,不断提高技术水平,已成为当今世界上的先进技术范例之一。尤其是地铁实现了电气化后,伦敦的地铁几乎每年都有新进展。目前,伦敦地铁已有 12 条线路,总长度约 410km (地下隧道 171km),共设置车站 275 座,地铁车辆保有量总数约 419 辆,年客运总量已突破 8.5 亿人次。

世界第一条地下铁道的诞生,为人口密集的大都市如何发展公共交通提供了宝贵的经验,特别是 1879 年电力驱动机车的研究成功,使地下客运环境和服务条件得到了空前的改善,地铁建设显示出强大的生命力。此后,世界上一些著名的大都市相继建造地下铁道。1863—1899 年,英国的伦敦、格拉斯哥,美国的纽约、波士顿,匈牙利的布达佩斯,奥地利的维也纳以及法国的巴黎共 5 个国家的 7 座城市率先建成了地下铁道。

## 二、世界城市轨道交通发展历程

### (一) 城市轨道交通发展阶段

#### 1. 现代城市轨道交通诞生前阶段(1804—1863 年)

这一阶段轨道交通的发展,为现代城市轨道交通的诞生打下了基础,提供了条件。

世界上第一台轮轨式蒸汽机车——“新城堡”号(图 1-3)诞生于 1804 年 2 月 29 日。英国人特里维西克制造了一台铁路蒸汽机车,锅炉蒸汽压力为 0.294MPa,锅炉顶部装有一个平放的汽缸。机车有两对动轮,由齿轮传动,轴列式为 0-2-0。机车装有一个大飞轮,借助于它的旋转惯性动力,保持汽缸活塞的往复运动。机车重 4.5t,能牵引 10t 货物。1804 年 2 月 29 日,这台机车牵引着 5 节车厢,载着 10t 货物和 70 名旅客,沿着摩根夏运河 16km 长的铸铁轨道以 8 英里(约合 13km)的时速行驶,宣告了蒸汽机车的诞生。

1825 年 9 月 27 日,世界上第一条行驶蒸汽机车的永久性公用运输设施——英国达林顿至斯托克顿的铁路——正式通车。由机车、煤水车、32 辆货车和 1 辆客车组成的载重量约 90t 的“旅行”号列车,由设计者斯蒂芬森(图 1-4)亲自驾驶,上午 9 点从伊库拉因车站出发,下午 3 点 47 分到达斯托克顿,共运行了 31.8km。达林顿至斯托克顿铁路的正式开业运营,标志着近代铁路运输业的开始和利用铁路解决人们在城市内出行的开端。

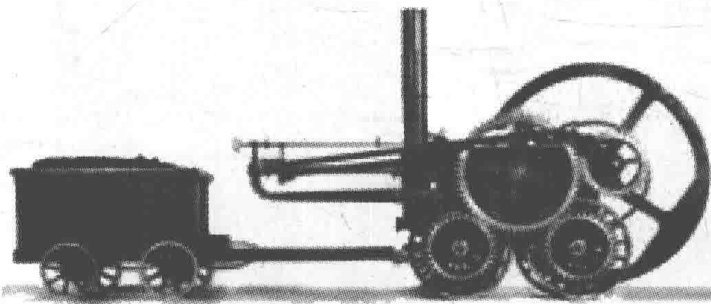


图 1-3 “新城堡”号蒸汽机车



图 1-4 斯蒂芬森



有轨马车是英国人约翰·乌特兰于1775年发明的,是靠马匹牵引车辆、车轮在钢制轨道上滚动行驶的交通运输工具,载重量为普通马车的2倍。有轨马车减少了颠簸,乘坐较为舒适。1832年,约翰·斯蒂芬森在美国纽约的上曼哈莱姆之间建立了第一条市区有轨马车线路,共运营了三年。第一个提出将马车轨道嵌入路面的是法国南特人埃米尔·卢巴,根据这项发明,他于1835年为巴黎修建了第一条嵌入式凹形马车轨道;又于1852年他负责修建了纽约6号街的马车轨道,这条有轨马车为两驾马车,开有前后车门供乘客上下(图1-5)。

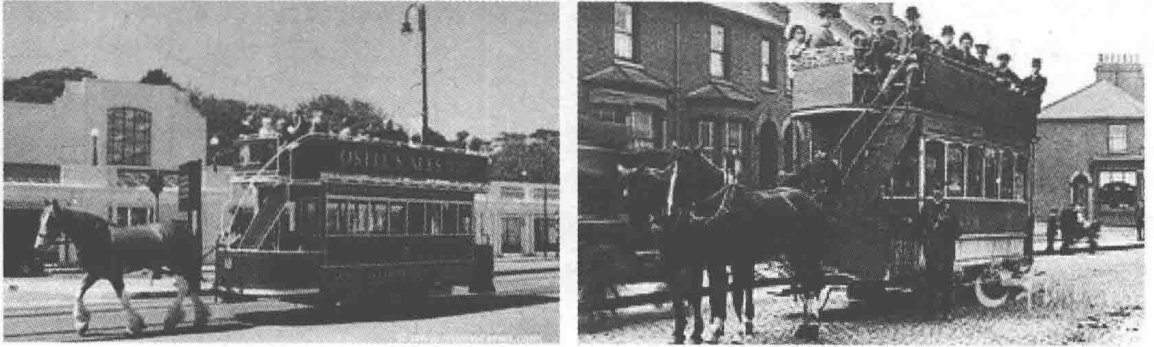


图1-5 有轨马车

## 2. 现代城市轨道交通初始发展阶段(1863—1924年)

自1863年第一条地铁在英国伦敦诞生以后,不同形式的城市轨道交通如雨后春笋般在世界上建成,特别是欧美各国出现。

1881年,德国工程师冯·西门子在柏林近郊铺设了第一条电车轨道,一条铁轨通电,另一条铁轨做回路。但这种线路对街上的交通太危险了,于是,西门子采用将输电线路架高的方式解决了供电和安全问题(图1-6)。

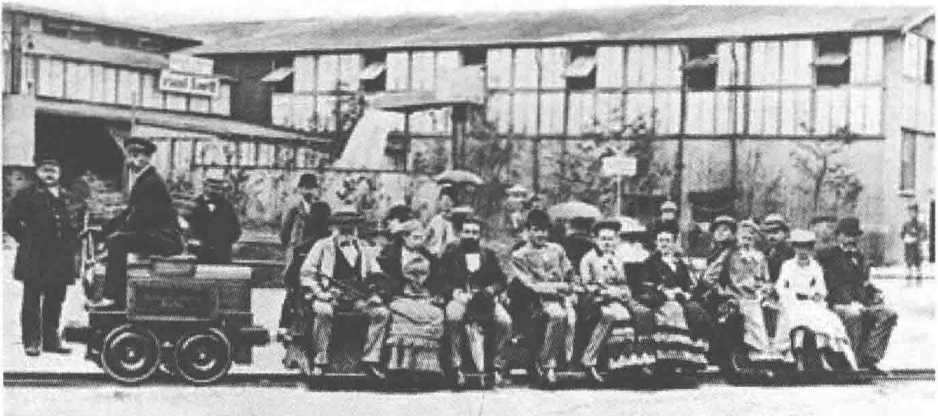


图1-6 柏林展览会上的冯·西门子电车

1884年,美国人C·J·范德波尔在多伦多农业展览会上试用电车运载乘客。该电车用一根带触轮的集电杆和一条架空触线输电,并以钢轨为另一回路。1888年,美国人斯波拉格将美国弗吉尼亚州里磁门德市的几条有轨马车路线改用电力牵引车行驶,并对车辆的集电装置、控制系统、电动机的悬挂方法及驱动方式作了改进,于是出现了现代有轨电车,这是世界上第一辆投入商业运营的有轨电车(图1-7)。



图 1-7 美国有轨电车

19 世纪末,电力机车牵引开始进入城市轨道交通领域,大大提升了城市轨道交通的实用性。城市轨道交通开始进入一个较为持续快速的发展期,在世界范围逐步推广开来,并逐渐成为公共交通主要形式之一。

1890 年,在英国伦敦第一条使用电动列车牵引的地下铁道建成。

1896 年,匈牙利布达佩斯修建了欧洲最早的电气化地铁,解决了地铁通道的空气污染问题。这条地铁距离地面只有几米,平行运行于城市最主要的街道安德拉什大街下面,直到今天,这条线路改造后仍在使用中,就是 1 号红线地铁,当地居民将其称为“小地铁”。它是欧洲大陆上的第一条地铁,在整个欧洲居英国之后。

1897 年,6 节编组的多节电动列车开始在美国芝加哥的南侧高架线上运营。

1904 年的 10 月 27 日,时任纽约市长的乔治·麦克莱兰手握操纵杆,开始了纽约地铁的处女行,用 26min 的时间跑完了全长约 14.64km、途经 28 个车站的全市第一条地铁线路。美国纽约成为美洲最早建立地铁系统的城市。经过一个世纪的发展,纽约地铁(图 1-8)仍旧是全世界最有效率的地铁系统。2010 年,纽约市拥有地铁线路 26 条,地铁车站 468 个,车厢 6400 多节,线路总长近 370km,每天载运 450 万人来往纽约市 5 大区。纽约地铁是全球唯一 24h 全年无休的大众运输系统,特色在于同路线上会有 3~4 条轨道,快车行驶于中间轨道,左右两侧留给慢车使用。快车原则上只停转乘站及终点站,慢车每站皆停。尖峰时刻,BMT 牙买加线部分路线会采取隔站停靠的方式行驶两列(IRT 百老汇-第七大道线 2005 年 5 月 27 日前也采用隔站停靠)。



图 1-8 纽约地铁

1913年,阿根廷的布宜诺斯艾利斯建成地铁系统,成为拉丁美洲最早建立地铁系统的城市。

1890—1920年是有轨电车在世界范围大发展的时期,在第一次世界大战之前,世界上几乎每一个大城市都有有轨电车。虽然这种电车的路轨是固定的,不能让路,在交通拥挤的街上造成诸多不便,一些城市很快废弃了这样的电车,但是,还有许多欧洲大陆上的城市保留了这种有轨电车。

### 3. 停滞萎缩阶段(1924—1949年)

由于汽车工业的发展和第二次世界大战的爆发,又因为城市轨道交通投资大,建设周期长,城市轨道交通的发展在这时期呈现出停滞甚至萎缩的局面,特别是在地面行驶的有轨电车系统被大量拆除或被汽车取代。这一阶段只有东京、大阪、莫斯科等几个城市发展了城市轨道交通,有轨电车则停滞不前,有些线路被拆除,如美国1912年已有370个城市建有有轨电车,到1970年,只剩下8个城市保留了有轨电车。

虽然呈现停滞、萎缩现象,但仍有一些国家修建了城市轨道交通系统。例如,1926年,澳大利亚悉尼开通隧道电车,揭开了澳洲建立城市轨道交通系统的序幕。1927年,日本东京开通浅草至涩谷地下铁道线,为亚洲最早地下铁道。1931年6月,苏共(布)中央委员会通过了开工建设莫斯科地铁的决议,拉扎尔·卡冈诺维奇被任命为建设工作的总指挥。1935年5月15日,莫斯科地铁第一条线路的开通仪式隆重举行(图1-9、图1-10),这条线路从“索科利尼基站”到“文化公园站”,并有一条支线通到“斯摩棱斯克站”,总长11.2km,第一条线路共设13个站点、17个入口,地铁最初以卡冈诺维奇的名字命名。



图 1-9 莫斯科宫殿般的地铁站



图 1-10 莫斯科地铁列车

### 4. 重新发展阶段(1949—1969年)

这一阶段由于汽车发展数量过度增加,造成车辆与道路的尖锐矛盾。道路交通的通行能力下降甚至趋于瘫痪,加之不断增大的石油资源消耗、空气和噪声污染,人们又把解决城市交通问题的注意力放在占地面积小、污染少、运量大的城市轨道交通上,许多国家的城市开始兴建城市轨道交通。

在这一阶段,一些新型的城市轨道交通形式出现,如1959年跨坐式轻轨铁路在美国第兹尼兰德开始运营。1961年独轨铁路在意大利世界博览会开始营运。

在此期间,苏联的圣彼得堡、基辅、巴库、第比利斯,加拿大的多伦多、蒙特利尔,意大利的罗马、米兰,美国的克利夫兰,瑞典的斯德哥尔摩,日本的名古屋,挪威的奥斯陆,葡萄

牙的里斯本,德国的法兰克福,荷兰的鹿特丹,墨西哥的墨西哥城,中国的北京,先后开通地铁。

### 5. 快速发展阶段(1970 年至今)

这一阶段伴随着世界各国城市化进程的发展、客流量的不断攀升、城市内交通距离的延长,人们生活节奏的加快,对城市交通的要求越来越高。各国政府越来越重视城市轨道交通在解决城市交通问题中的作用,不惜花费大量人力物力财力建设城市轨道交通设施。

同时,新型城市轨道交通专业技术也在不断发展,成为新型城市轨道交通发展的有力支持。在这一时期,出现了许多在城市轨道交通方面发展的后起之秀城市。例如,1984年,法国第一条现代化有轨电车线路在南特市建成通车;1984年,英国在伯明翰建成低速磁力悬浮式铁路并投入使用;1987年,埃及开罗开通地铁系统,非洲开始有地下铁道。

#### (二) 世界部分城市轨道交通发展现状

##### 1. 英国伦敦地铁

英国伦敦地铁是世界上最古老的地铁之一,是世界地铁的发源地。1863年第一条地铁建成通车,1890年蒸汽机车为电气机车取代。今天伦敦已建成总长410km的地铁网,共有12条路线,车站数275个,乘客量约每日267万人。现在英国伦敦地铁列车通过第三轨供直流电,电压为600V。列车运行速度约32km/h,最大运行速度达96km/h。伦敦地铁于1971年开始在维多利亚线区应用遥控和计算机技术控制列车。

伦敦地铁在英语中常被昵称为The Tube(管子),名称来源于车辆在像管道一样的圆形隧道里穿行(图1-11、图1-12)。伦敦地铁线路复杂,同一条线上会有不同路线、不同终点,还有区间车,上车前必须看清列车第一节车厢上方的显示。列车到站时,大部分市中心车站会广播“请留意列车与站台的间隙(Please mind the gap between the train and the platform)”,这一短语俨然成为伦敦地铁的听觉标志。

同美国纽约地铁的喧闹相比,走进伦敦地铁,总会有种恍如隔世的感觉,可能是站里柔和的灯光,可能是候车时的静寂无声,但更多是因为对面那些沉默的艺术,它们传递着现代城市里缺乏的一种安静。在伦敦,21:00运输高峰期过后,自行车允许乘坐地铁,这在世界其他国家是不多见的。



图 1-11 英国伦敦地铁

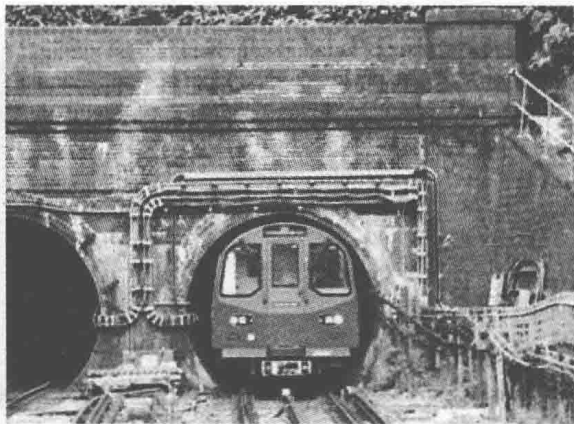


图 1-12 英国伦敦的“管子”地铁



## 2. 美国纽约地铁

纽约地铁是美国纽约市的城市轨道交通系统,是全球历史最悠久的公共地下铁路系统之一,也是国际地铁联盟(COMET)的成员。纽约地铁拥有468座车站,商业营运路线长度为373km,用以营运的轨道长度约为1056km(约656英里),总铺轨长度达1355km(约842英里)。虽其名为地铁,但约40%的路轨形式为地面或高架。目前,纽约地铁由纽约大都会运输署(简称为MTA)管理,由纽约市捷运局负责营运。纽约地铁提供全年24小时服务。纽约地铁是世界上最著名的十大地铁之一。

纽约地铁的建筑与装饰材料很有特色。纽约地铁站台边的墙上几乎无一例外地用马赛克或瓷砖来拼贴站名和方向标记,在墙的顶端和下部一般还用这些陶瓷材料拼出花边,色彩古朴雅致,图案的风格随着线路、地区以及建造时间的不同而有所变化,说它是一座陶瓷拼镶艺术的“博物馆”也不为过(图1-13、图1-14)。另外,纽约的整个地铁系统几乎是用钢材堆起来的,且不说它地面上的高架路段全由钢构件组成,即便是地底下的路,也是由钢梁、钢柱、钢板像搭积木那样在地底下搭出来的。整个地铁网络所消耗的钢材数量简直惊人。



图1-13 美国纽约地铁列车



图1-14 美国纽约地铁车站

纽约地铁还显示了它强大的包容性。纽约的地铁是不安静的,甚至是闹哄哄的,车厢里有各色人种,进入车厢就像进了联合国,一天能听到几十种语言。此外,站台上和地铁口成为表演者和打工者的舞台,在那里经常能看见来自世界各地的杂耍和其他街头艺术,地铁成了一个多元文化的交织点。

## 3. 俄罗斯莫斯科地铁

莫斯科地铁被公认为世界上最漂亮的地铁,是世界上规模最大的地铁系统之一,还是世界上使用效率第二高的地下轨道系统(第一是纽约)。1935年5月15日,苏联政府出于军事方面的考虑,正式开通莫斯科地铁。地下铁道考虑了战时的防护要求,可供400余万居民掩蔽之用。

地铁站的建筑造型各异、华丽典雅。每个车站都由国内著名建筑师设计,各有其独特风格,建筑格局也各不相同,多用五颜六色的大理石、花岗岩、陶瓷和五彩玻璃镶嵌除各种浮雕、雕刻和壁画装饰,照明灯具十分别致,好像富丽堂皇的宫殿,享有“地下的艺术殿堂”的美称。地铁车厢除顶灯外,还设计了便于读书看报的局部光源,在车厢门口安装了报站名用的电子显示屏。地铁站除根据民族特点建造外,还有以名人、历史事迹、政治事件为主题而建造的地铁站。

如今,莫斯科地铁布局与地面的布局一致,呈辐射及环行线路。地铁总共有 12 条线,包括 11 条辐射线和 1 条环行线,全长 277.9km,有 171 个站台,4000 列地铁列车在地铁线上运行,有 5000 多节车厢。地铁每天平均开 8500 多次列车,担负全市客运量的 45%,每天运送的乘客达 900 多万人次,其主要结构为中心向四周辐射,所有的线路按照其开通顺序的先后获得 1~12 的编号,其中最重要的线路便是长度约为 20km 的 5 号线——环线,它负责连接起其余绝大部分分支线路。地铁运行速度很快,运行速度最高达 90km/h。莫斯科地铁连接着莫斯科的各主要公共场所,大多数标志性建筑都有地铁站,以红色“M”标记,“M”是俄语中地铁 Мерсо 的第一个字母(图 1-15、图 1-16)。



图 1-15 俄罗斯莫斯科地铁标志

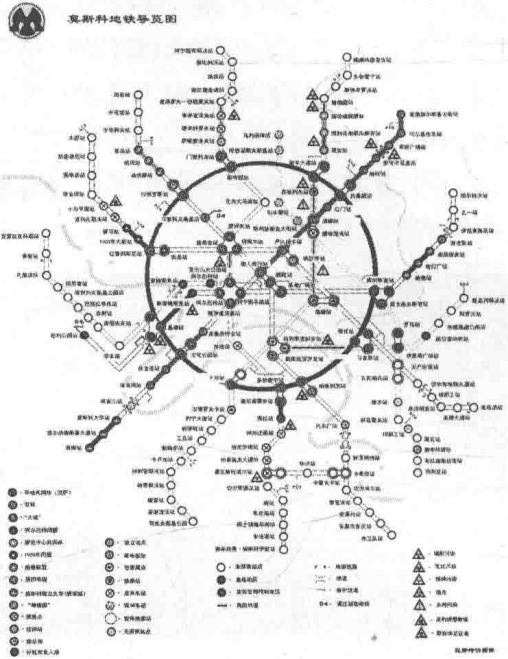


图 1-16 俄罗斯莫斯科地铁线路

#### 4. 法国巴黎地铁

法国的巴黎地铁系统被誉为世界上最好的地铁系统之一,是欧洲第三大地铁系统,长度排在伦敦、马德里之后。目前,巴黎地铁有 16 条线路,总长度为 221.6km,有 14 条主线、2 条支线,合计 380 个车站、87 个交汇站,现由巴黎大众运输公司负责营运。

巴黎大部分地铁线路的列车用的是硬橡胶制成的车轮,车辆颜色统一为蓝白相间(图 1-17),这种车轮噪声小,但速度相对较慢,再加上巴黎地铁的站间距很小,使得巴黎地铁成了世界上车辆行驶速度比较慢的地铁系统。

法国巴黎地铁无论从建筑装饰还是到灯光色彩都散发着艺术的气息。一些地铁站按照不同主题被装扮成如同艺术馆、博物馆、剧院和音乐厅等,甚至那些涂鸦爱好者们,也把地铁车厢和车站墙壁、地面当成展现“才华”与“个性”的画板。

#### 5. 德国的柏林地铁

继伦敦、布达佩斯、格拉斯哥和巴黎之后,德国柏林是第 5 个建成地铁的城市。自 1902 年 2 月 15 日柏林的第一条地铁通车,虽然几经战乱分裂的波折,到如今柏林已经建成了一个地铁网,拥有 9 条地铁线、170 个地铁车站,全长 144km,每年客运量达 4 亿多



图 1-17 法国巴黎地铁

人次。

柏林地铁给人最大的印象是它的平静,每天上千万的客流量并不显得嘈杂。柏林地铁没有检票闸机和检票员,买不买票全凭自觉,德国人高度的自觉性和严格的纪律性得到了充分的体现。柏林的地铁列车通身着鲜艳而简单的明黄色,方正的车厢,十分醒目而显的有特色(图 1-18、图 1-19)。



图 1-18 德国柏林地铁车辆

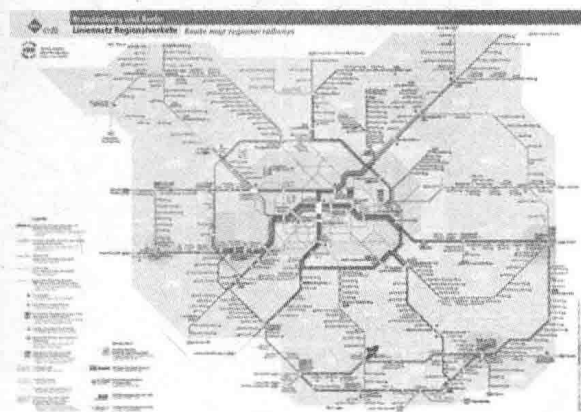


图 1-19 德国柏林地铁线路

## 6. 日本的东京地铁

东京地铁是服务于日本东京都区部及其周边地区的城市轨道交通系统,目前由东京都交通局、东京地下铁两家公司共同营运的 13 条线路。东京地铁于 1927 年 12 月开通银座至浅草寺路段,东京由此成为亚洲最早拥有地铁的城市。东京地铁系统拥有 285 座车站,线路总长 312.6km,日平均客流量为 1100 万人次,是世界上客流量最大的地铁系统。东京地铁线网由东南海滨的城市中心向北、向西扇形发展,呈放射式布局,并与市郊铁路衔接联运(图 1-20、图 1-21)。

东京地铁发达便利,线路将东京地下连成一个网状城市,线路纵横交错,遍布于各个角落,数条地铁往往交会于几个重点车站,不出地面,乘地铁几乎可以到达东京市内任何一个地点,它是东京这座超大规模都市的神经和血管。东京地铁管理和服务上做得非常

好。不同的地铁线路都有自己的标志色,换乘方便(图 1-22)。虽然东京的地铁很拥挤,但秩序较好。



图 1-20 日本东京地铁列车



图 1-21 日本东京地铁车站



图 1-22 东京地铁线路的标识色

## 7. 墨西哥的墨西哥城地铁

墨西哥城地铁是墨西哥联邦特区(包括墨西哥州部分地区)的公共交通系统,其建造、运营和开发由公立机构 Sistema de Transporte Colectivo 承担。2006 年,墨西哥城地铁日均运送乘客 390 万人次,位居世界前列(排名在前的分别是纽约、莫斯科和东京地铁),路线总长位列世界第 5 位。墨西哥城地铁共有 11 条线路(图 1-23),以不同颜色和编号区分(编号从 1~9,加上 A 和 B)。其中,A 线列车使用橡胶轮胎(图 1-24),其余线路列车使用钢制车轮。地铁线路总长 201.388km,共 175 个车站。106 个车站建在地下,地面车站 53 个,高架桥车站 16 个。墨西哥城辖内车站 164 个,墨西哥州辖内车站 11 个。

最有特色的是墨西哥城的地铁票价,它曾被誉“世界上最便宜的票价”,福利性很强,目前为 2 比索,相当于人民币 1.8 元,这是源于墨西哥政府将地铁交通事业定位于公益性质的政策,政府不但出全资建设地铁,而且地铁的运营亏损由政府实行金额补贴。

墨西哥城地铁文化颇具特色,地铁专门开展科普宣传,重要地铁出入口、站厅的墙壁绘有颇具墨西哥传统文化的壁画、雕塑(图 1-25)。一些靠近市中心的站内还经常举办各种文化展览等。



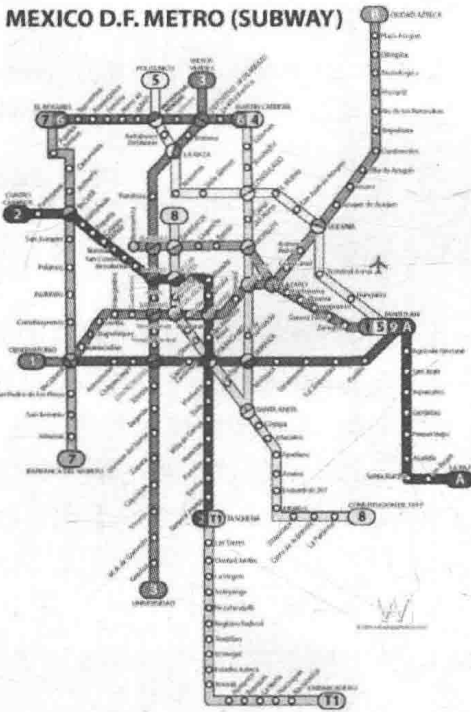


图 1-23 墨西哥城地铁线路

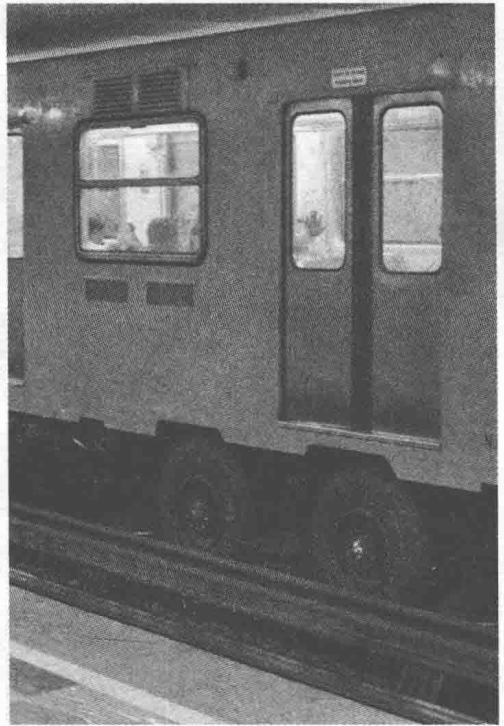


图 1-24 墨西哥城橡胶轮胎地铁车辆

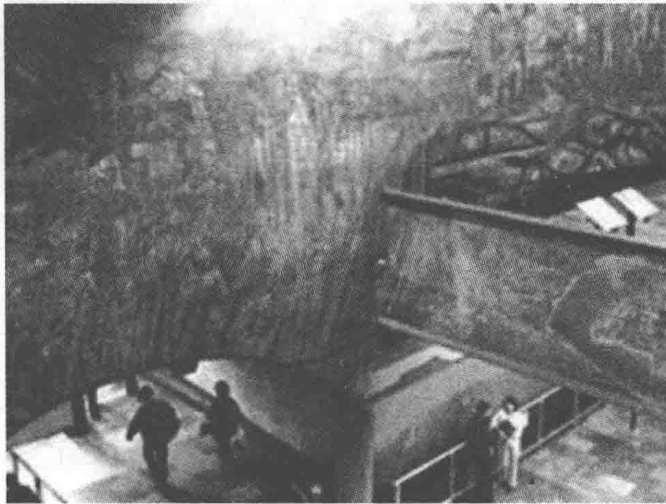


图 1-25 墨西哥城地铁中的壁画

### 8. 韩国的首尔地铁

首尔地铁又称韩国首都圈电铁,是世界上单日载客量最大的铁路系统之一。截止 2015 年底,整个铁路系统总长度已达 596.9km,其中地铁里程 314km,路线长度世界第六。其服务范围为首尔市和周边的首都圈,日均载客量超过 800 万人次(2015 年统计)。首都圈电铁以首尔的 9 条地下铁路为主,并辅以韩国铁道公社的盆唐线、仁川地铁、京春线、新盆唐线、爱宝线、水仁线、京义中央线、议政府轻轨等线路,共 17 条路线。

首尔地铁 1 号线是韩国首条地铁路线,于 1971 年兴建,1974 年 8 月 15 日连同京仁线