



高等院校交通运输类“十二五”规划教材

城市轨道交通运营管理

GAODENGYUANXIAO JIAOTONGYUNSHULEI SHIERWU GUIHUA JIAOCAI

CHENGSHI GUIDAO JIAOTONG YUNYING GUANLI

● 主编 黎茂盛 副主编 陈聪聪 黎新华 罗端高 主审 李永 陈浩



中南大学出版社
www.csupress.com.cn

城市轨道交通运营管理

主 编 黎茂盛
副主编 陈聪聪 黎新华 罗端高
主 审 李 永 陈 浩



中南大学出版社
www.csupress.com.cn

图书在版编目(CIP)数据

城市轨道交通运营管理/黎茂盛主编. —长沙:中南大学出版社,
2015. 1

ISBN 978 - 7 - 5487 - 1251 - 0

I. 城... II. 黎... III. 城市铁路 - 交通运输管理
IV. U239.5

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 300303 号

城市轨道交通运营管理

主编 黎茂盛

☐责任编辑 刘颖维

☐责任印制 易红卫

☐出版发行 中南大学出版社

社址:长沙市麓山南路

邮编:410083

发行科电话:0731-88876770

传真:0731-88710482

☐印 装 长沙市宏发印刷有限公司

☐开 本 787 × 1092 1/16 ☐印张 19.25 ☐字数 489 千字

☐版 次 2015 年 1 月第 1 版 ☐2015 年 1 月第 1 次印刷

☐书 号 ISBN 978 - 7 - 5487 - 1251 - 0

☐定 价 45.00 元

图书出现印装问题,请与经销商调换

中南大学出版社
http://www.znupress.com



高等院校交通运输类“十二五”规划教材

编审委员会

主 任：田红旗

副主任：王 炜

委 员(按姓氏笔画排序)：

丁柏群 马庆禄 王 燕 方晓平 巴兴强 邓红星

邓连波 叶峻青 史 峰 冯芬玲 朱晓立 刘 迪

杨 林 杨 岳 李明华 肖龙文 张云丽 陆百川

陈 坚 罗意平 郑国华 胡郁葱 姚加林 秦 进

夏伟怀 夏学苗 徐玉萍 高广军 黄细燕 黄 玲

曹瑾新 阎春利 温惠英 雷定猷 漆 昕 黎茂盛

潘迪夫 魏堂建

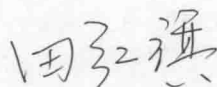
总 序

交通运输业是国民经济体系的重要组成部分，也是促进国民经济发展的重要基础产业和推动社会发展的先决条件。在最近的30年里，我国交通运输业整体上取得飞速发展，交通基础设施、现代化运输装备、客货运量总量和规模等都迅猛扩大，大量的新技术、新设备在铁路等交通运输方式中被投入应用。同时，通过大量的交通基础设施建设，特别是近年来我国高速铁路的不断投入使用，使我国的交通供需矛盾得到了一定的缓解，我国交通运输网络的结构也得到了明显改善，颇具规模的现代化综合型交通运输网络已经初步形成。

我国交通运输业日新月异的发展，不仅对专业人才提出了迫切的需求，更使其教材建设成为专业建设的重点和难点之一。为解决当前国内高校交通运输类专业教材内容落后于专业与学科科技发展实际的难题，由中南大学出版社组织国内交通运输领域内的一批专家学者，协同编写了这套交通运输类“十二五”规划教材。参与规划和编写这套教材的人员都是长期从事交通运输专业的科研、教学和管理实践的一线专家学者，他们不仅拥有丰富的教学和科研经验，同时还对我国交通运输相关科学技术的发展和变革也有深入的了解和掌握。这套教材比较全面、系统地介绍了目前国内交通运输领域尤其是高速铁路的客货运输管理、运营技术、车站设计、载运工具、交通信息与控制、道路与铁道工程等方面的内容，在编写时也注意吸收了国内外业界最新的实践和理论成果，突出了实用性和操作性，适合本科及部分大专院校交通运输类以及相关专业的培养目标和教学需求，是较为系统和完整的交通运输类系列教材。该套教材不仅可以作为普通高校交通运输专业课程的教材，同时还可以作为各类、各层次学历教育和短期培训的首选教材，也比较适合作为广大学交通运输从业人员的学习参考用书。

由于我们的水平和经验所限，这套教材的编写也有不尽如人意的地方，敬请读者朋友不吝赐教。编者在一定时期之后会根据读者意见以及学科发展和教学等的实际需要，再对教材进行认真的修订，以期保持这套教材的时代性和实用性。

最后衷心感谢参与这套教材编写的全体同仁，正是由于他们的辛勤劳动，编写工作才得以顺利完成。我们还应该真诚感谢中南大学出版社的领导和同志们，正是由于他们的大力支持和认真督促，这套教材才能够如期与读者见面。



中南大学副校长、教授

前 言

为满足城市社会、经济快速发展的需要,我国大城市的轨道交通建设步伐呈现稳健加快的趋势,不少特大城市轨道交通系统也已经迈向网络化运营阶段,大量的新技术、新设备在城市轨道交通系统中投入使用。因此,培养具有线路、车辆、供电、通信、信号等专业基础知识、懂得车站机电设备运营与维护、精于城市轨道交通运营管理方面的大批专业人才,这样才能支撑我国城市轨道交通系统的正常运营和有序发展。

在项目的前期工作、工程设计、工程施工、运营管理各个阶段,城市轨道交通建设与运营进程中都有严格的国家规范,保证城市轨道交通系统一旦开通运营,就能提供高度安全、可靠和人性化的服务。因而保持城市轨道交通运营管理课程内容与国家颁布的《城市轨道交通试运营基本条件》(GBT 30013—2013)、《城市轨道交通运营规范》(GBT 30012—2013)要求相一致,是本教材编写的初衷。在教材编写过程中,我们始终坚持“源于实践、高于实践”原则,形成适合于大学本科阶段教学、城市轨道交通各专业工种高级培训用的教材。

本书是“十二五”规划教材。全书分为绪论篇、运作篇和维护篇三部分,共15章:绪论、城市轨道交通运输计划、列车调度指挥与运行图编制、列车运行组织、车站管理与通行能力运用、应急管理、列车运行控制、城市轨道交通通行能力分析、城市轨道交通运行过程仿真与分析、安全隐患排查、社区服务与对外宣传、城市轨道交通系统运营经济效益分析、土建设施维护管理、车辆及其设施管理和设施设备运行及其维护管理。

本书是交通运输专业本科生的必修专业课教材,也可作为其他相近专业的城市轨道交通运营管理课程教材,亦可供城市轨道交通各专业工种高级培训参考使用。

本教材由黎茂盛担任主编,陈聪聪、黎新华、罗端高担任副主编,李永、陈浩担任主审。各章编写分工如下:

第1、6、10章:陈聪聪和邓涛成;第2章:黎茂盛、崔灿和刘振秋;第3、4、5、6、8章:黎茂盛、张永红和刘振秋;第7章:黎茂盛和刘振秋;第9章:魏堂建;第11章:黎茂盛和丁阳;第12章:罗端高、陈琳莉和薛红丽;第13、14、15章:黎新华和江伟、黎茂盛。

在编写过程中,得到了杭州地铁张劲峰、邱凯云、周阳、熊群,长沙地铁李淑萍,以及中南大学出版社刘颖维、刘辉编辑的大力支持,在此表示诚挚的谢意!同时,本教材在编写过程中参考了国内、外大量的文献资料,在此谨向文献作者表示崇高的敬意和衷心的感谢!

限于水平,书中难免有不足之处,敬请广大读者给予批评指正,特此致谢!

编 者

2014年11月于长沙

目 录

第一篇 绪论篇

第1章 绪 论	(3)
1.1 城市轨道交通发展概况	(4)
1.2 城市轨道交通运营概述	(12)
1.3 城市轨道交通管理模式演化与发展趋势	(15)

第二篇 运作篇

第2章 城市轨道交通运输计划	(25)
2.1 客流计划	(25)
2.2 全日行车计划	(47)
2.3 车辆配备、运用与检修计划	(49)
2.4 列车交路计划	(52)
第3章 列车调度指挥与运行图编制	(54)
3.1 列车调度指挥	(54)
3.2 运行图编制	(60)
第4章 列车运行组织	(73)
4.1 正常情况下的列车运行组织	(73)
4.2 非正常情况下的列车运行组织	(94)
第5章 车站管理与通行能力运用	(114)
5.1 车站旅客组织与票务管理	(114)
5.2 列车运用及乘务管理	(134)
5.3 车辆段及停车场运用	(139)
第6章 应急管理	(146)
6.1 基本要求	(146)
6.2 预案和演练管理	(146)

6.3 应急处置管理	(150)
第7章 列车运行控制	(158)
7.1 列车自动控制系统的组成及其功能	(158)
7.2 列车自动控制系统的基本类型	(161)
7.3 固定闭塞系统与移动闭塞系统	(165)
第8章 城市轨道交通通行能力分析	(168)
8.1 城市轨道交通系统能力的概念	(168)
8.2 运输能力的影响因素	(169)
8.3 能力计算原理	(173)
8.4 提高城市轨道交通系统运行效率的措施	(177)
8.5 提高城市轨道交通系统运输能力的措施	(180)
第9章 城市轨道交通运行过程仿真与分析	(185)
9.1 列车运行过程的影响因素	(185)
9.2 列车运行过程基本规律	(185)
9.3 计算机模拟方法与实现	(189)
9.4 软件介绍与仿真流程分析	(190)
第10章 安全隐患排查	(207)
10.1 基本要求	(207)
10.2 排查内容	(212)
10.3 安全隐患管理	(214)
10.4 建立隐患管理长效机制	(220)
10.5 加强轨道交通安全隐患排查的措施和手段	(222)
第11章 社区服务和对外宣传	(227)
11.1 城市轨道交通模式下的社区服务要求	(228)
11.2 城市轨道交通模式下的社区服务实现过程	(229)
11.3 构建城市轨道交通模式下的社区服务体系	(231)
11.4 城市轨道交通的对外宣传	(234)
第12章 城市轨道交通系统运营经济效益分析	(239)
12.1 运营指标体系	(239)
12.2 运营成本分析	(242)
12.3 地铁票价理论	(245)
12.4 香港西部新区轨道交通线路定价分析	(246)
12.5 轨道盈利性影响因素分析	(250)

12.6	国内城市轨道交通系统运营的财务状况	(254)
12.7	改善城市轨道交通系统运营状况的措施	(258)

第三篇 维护篇

第 13 章	土建设施维护管理	(263)
13.1	基本要求	(263)
13.2	线路管理	(264)
13.3	桥梁、隧道管理	(268)
13.4	车站建筑与土建工程管理	(270)
13.5	保护区管理	(271)
第 14 章	车辆及其设施管理	(273)
14.1	基本要求	(273)
14.2	维修保养管理	(274)
第 15 章	设施设备运行及其维护管理	(278)
15.1	基本要求	(278)
15.2	供电系统	(278)
15.3	通信系统	(281)
15.4	信号系统	(283)
15.5	自动售检票系统	(288)
15.6	车站机电系统	(290)
参考文献		(294)

第一篇

绪论篇

第一集

綜合卷

第1章

绪论

城市人口数量体现了城市化程度,城市化程度是一个国家经济发展,特别是工业生产发展程度的一个重要标志。中国城市化进程起步较晚,目前处于世界中等水平,但是具有发展速度快的特征。根据中国六次人口普查数据,历次人口普查城市化水平依次为:12.84%,17.58%,20.43%,25.84%,35.39%,49.68%。2011年中国城市城镇人口占总人口的比重首次超过50%。

以城市为载体的城市经济在聚集的城市空间中,促进了二、三产业繁荣发展,优化了经济结构,使资本、技术、劳动力、信息等生产要素高度聚集,产生出十分突出的规模效应、聚集效应和扩散效应,成为地区和国家经济的强大引擎。

繁荣的城市经济离不开发达的城市交通支撑。纵观世界各国城市交通发展史,不难发现:在过去的120年里,两种交通方式深刻地影响着城市的经济和生活:19世纪90年代发明的有轨电车和地铁,提供了比步行和马车速度快、效率高、安全性高的交通方式;20世纪中叶之后,汽车在部分西方发达国家城市得到普及,导致了城市规模和特征方面的重大变化。汽车在城市里繁荣的同时,也带来了城市交通拥堵以及城市人居环境品质下降的严重后果。这种“调整城市以适应小汽车”的城市发展模式不能解决过度依赖私家车所产生的问题,交通拥堵持续并且加剧。这时,人们又重新审视发明时间较早的有轨电车和地铁等公共交通方式,并提出“平衡多种交通方式实现城市宜居”的理念。

从资源利用角度看,不同运输方式每平方米宽度可通过的旅客数量为小客车200人/h、自行车75人/h、巴士1500人/h、行人3600人/h、城市轨道交通9000人/h。无论从交通效率还是交通可持续性要求来看,城市轨道交通都是特大城市、大城市解决城市交通问题的主要选择方式。

自20世纪60年代北京建成第一条地铁线路以来,经过40多年的发展,中国进入了城市轨道交通的蓬勃发展时期。截至2012年12月31日,在中国内地有17个城市拥有了64条建成并正式运营的城市轨道交通线路,总里程达2008 km。2012年末,全国有29个城市82条线路(含续建段)正在紧张建设中,总里程超过1900 km。中国内地共有53个城市正在建设或规划新的城市轨道交通线路,总规划里程超过14000 km。目前,北京、上海等大城市的轨道交通已经从单线运营进入了网络化运营阶段。为保证城市轨道交通高效运转、优质服务和安全运营,不仅需要优质高效的硬件设备,还要有与系统规模相适应的运营管理机构和高素质的管理人才。

1.1 城市轨道交通发展概况

列车进入城市中心的设想催生了城市地铁。1863年1月10日,世界上第一条地铁在伦敦正式通车运营,线路总长6.5 km,用蒸汽机车牵引。1879年电力驱动的机车研制成功,使城市地铁的面貌得以焕然一新,为人口密集的大城市大力发展城市地铁奠定了坚实的技术基础,地铁从此显示出其为发展城市经济、解决城市交通拥堵、环境污染问题具有的强大生命力。世界上一些著名大都市相继建造了地铁,但是城市轨道交通发展也经历了一个曲折的过程,可以大致分为以下几个阶段。

1. 城市轨道交通的生成期

生成期在时间跨度上主要包括城市轨道交通的产生及发展的初期。大约在2000年前,人类社会开始了城市化历程,城市交通的爆发导致城市轨道交通的产生。生成期的城市轨道交通具有以下主要特点:①轨道交通设计简单,技术装备水平低。生成期的城市轨道交通是建立在传统交通工具(马车)的基础上的,其动力为畜力,运行路线固定在轨道上。承载能力较传统的马车有较大提高,但与现代城市轨道交通相比,则不可同日而语。②轨道交通在城市交通中所占份额有限。在生成期,城市内部交通虽然开始爆发,但主要是通过私人交通工具来解决的。同时,由于公共交通工具收费较昂贵,普通市民往往难以承受,比如在1850年,巴黎、伦敦公共交通工具的乘客主要是中产阶级和上层人士,其票价相当于城市工人1 h的工资。

2. 城市轨道交通的成长期

自工业革命以后的城市规划无不把城市交通放到了极为重要的地位,同时城市交通的侧重点从城市的外部交通逐渐转移到城市内部交通,特别是轨道交通上来。先进的交通工具也随即从外部交通转到内部交通中来。比如,伦敦、巴黎、纽约、东京和柏林都曾把部分市际铁路改造为市郊铁路,甚至把蒸汽牵引方式也一度引入城市内部交通之中。城市内部交通的含义中,关于城市轨道交通的成分比例也越来越大。这一过程是与城市化的步伐紧密相连的。

城市化要求城市交通系统的规模与其发展的规模相适应。随着城市化进程的加快和城市规模的扩大,除了要保证城市内部人员的正常出行需要,并发展相应的城市客运交通工具以外,交通工具的规模即承运能力必须与城市化本身发展的规模相适应。从马车、马拉轨道车向有轨电车、地铁方向的发展,不仅仅表现为交通工具的变革,最主要的还是承运能力的变革。

成长期的城市轨道交通系统已相当完备,在城市交通中所占的比重越来越大。进入成长期后,国外城市内部交通系统迅速发展,各国在很短时间里就把由工业革命带来的技术进步用到了城市交通系统中来,尤其是市内交通部分。在交通工具的更新与改造方面,更是不遗余力。

城市化的发展必然对城市轨道交通的发展提出各种新的要求。在轨道交通走向成长期的过程中出现的较重要的思想是要求系统在硬件和软件方面不断地、尽快地研究和采用先进技术。成长期的城市轨道交通具有以下主要特点:①在硬件方面,先进技术的采用主要表现为城市轨道交通运输工具的更新与完善。以工业革命驱动的城市化进程及现代城市的诞生,促使了人与物针对城市空间运动流量的迅速扩大及在城市内部流量的增大。与城市经济功能及

经济结构的完善,城市规模的扩大及人与物在城市内部空间运动流量的增加相对应,城市公共交通系统得到了迅速的发展与完善。交通运输工具迅速由传统向现代进化。对伦敦、纽约、柏林等城市的研究分析表明,城市轨道交通及其技术装备水平在成长期得到了前所未有的创新和发展。而轨道交通及公共交通系统的快速发展和日臻完善,反过来又极大地推动了城市化进程和现代城市社会与经济功能的进一步强化。②在软件方面,先进技术的采用主要表现在城市规划与城市交通布局及轨道交通网络的发展开始以先进的设计思想为指导。比如,索里亚在马德里的城市改建方案中,就对轨道交通在城市规划中的系统布置提出了较为科学的看法。他的“线状城市”方案认为城市的形状应采用线状,同时轨道交通应以地下、地面和高架相结合的方式进行规划、建设。之所以提出如此设想,是因为他认为轨道交通(铁路、地铁和有轨电车)是能够做到安全、高速、高效和经济的最好交通工具,而城市以其为轴作线性发展,可以使二者得到良好的匹配及发展。

索里亚的思想至今基本上被沿袭了下来。特别是关于城市有轨交通建设可采用地下、地面、高架三种方式结合的方法,正是目前世界各大城市所普遍采用的。

3. 城市轨道交通的成熟期

城市轨道交通和任何事物的变化规律一样,也有一个发生、发展、成熟的过程,这其中除了技术因素外,更重要的是社会因素。第二次世界大战以后,世界各国的经济进入了一个新的发展期。在二战前城市化水平比较高的国家,在战争后又迅速进入城市化发展比较成熟的阶段。而不少在二战前城市化水平并非很高的国家或地区,由于城市经济的飞跃发展也迅速达到了城市化比较成熟的阶段。由城市化发展与城市交通发展的紧密关系所决定,一些发达国家或地区的城市交通,特别是轨道交通发展也进入了成熟期。

由工业革命推动的城市化,在一些发达国家经过近一个世纪的加速发展后,先后于20世纪七八十年代进入稳定期。从总体上说,城市化人口所占比例达到80%左右就基本上处于稳定状态了。它既标志着城市化发展已基本上进入了稳定成熟期,也标志着人与物向城市空间运动的规模流量积沉达到了空前的水平,同时市际交通与市内交通的规模也达到了空前水平。

促使城市交通进入成熟期的因素是多方面的,但总的说来可归结为两个方面:一个方面是城市经济的进一步发展,并最终把城市化发展推向了成熟阶段;另一个方面则是城市交通本身的进一步发展,使其不仅在城市对内与对外交通需求方面得到了进一步满足,而且在交通系统及运输手段革新方面也有了极大的发展和完善,从而保证了城市轨道交通的发展在一些发达城市进入了成熟期。

成熟期城市轨道交通系统的结构已较为完善,在公共交通中的主导作用日益显著。其主要交通工具包括地下铁道、轻轨、高架独轨、市郊铁路、新交通系统、有轨电车、索道缆车等。

处于成熟期高级阶段的轨道交通主要具有以下基本特征:①城市交通体系不再单一,更注重公交协调合作的作用,强调大小公交的衔接和一体化,大容量快速轨道交通与传统汽、电车地面交通两大类运输方式形成全方位、立体化、多层次的格局。城市客运交通是一个整体化的设计,轨道交通与公共汽、电车在车站的衔接上非常紧密,使乘客换乘极其方便,促使更多的人使用公交而少用私人交通工具。②随着城市化发展速度变慢,人与物向城市空间运动的加速度也变慢,导致人与物的空间运动量在城市中积沉量的增加量逐渐减少,空间运动规模不再扩大,这样,城市内部轨道交通的压力将得到一定程度的缓解;但是由于城市分

解和过度市郊化造成的市郊轨道交通问题开始逐渐突出。③城市轨道交通的发展使得人们对城市交通的地位重新认识,使其从为城市居住、劳动、休息等功能服务的附属性地位上升到与居住、劳动、休息同等重要的主要功能地位,并体现在城市规划与城市建设之中。④城市轨道交通的发展不再以满足数量上的需求为主要功能定位,而是转向以质量上的改进作为新的功能定位,从而使城市轨道向安全、快速、舒适、便利和捷运方向转变。这会促使城市按主要交通轴线呈带状分布的形成,使城市化进入一个新阶段,促使城市文明的进一步扩散;还会促使城市人口向城市周围地区移动,形成人口在城市中的均匀分布及城市功能和经济结构的优化调整。

从世界各大城市的交通发展趋势来看,城市轨道交通以其绿色、环保、节能、快速和大运量等特点,与常规公共交通一起成为未来城市交通发展的骨架和主要形式。随着经济的快速发展,迅速增长的交通量使城市交通问题日益严重,城市轨道交通对城市的积极影响被越来越多的国家和城市所重视。近年来,我国城市轨道交通进入了快速发展的阶段,成为世界上轨道交通发展最快、规模最大的国家。

1.1.1 国外轨道交通发展概况

目前,世界上机动化水平较高的城市大多有比较成熟与完整的轨道交通系统,有些城市的轨道交通的运量占城市公交运量的60%~80%。接下来将对几个城市的轨道交通发展现状进行介绍。

1. 纽约概况

纽约是美国最大城市及第一大港口,位于美国大西洋海岸的东北部。该市由曼哈顿、皇后、布鲁克林、布朗克斯和斯塔滕岛5个区组成。纽约市总面积为1214.4 km²,其中土地面积为789.4 km²,水面积为428.8 km²,2009年人口数量估计约有839万人。纽约都会区是全美最大的都会区,也是全世界最大都会区之一,整个纽约都会区由23个郡组成,总面积为17405 km²,2009年估计人口约1907万人。美国行政管理和预算局将纽约都会区定义为纽约—新泽西北—长岛、纽约州—新泽西州—宾夕法尼亚州都会统计区,纽约都会统计区又分为4个都会小分区。

根据上下班通勤方式,美国行政管理和预算局还定义了一个范围更广的、由纽约都市区和邻近5个都市区组成的区域,也称为纽约—纽瓦克—布里奇波特、纽约州—新泽西州—康涅狄格州—宾夕法尼亚州联合统计区,也常被称为纽约、纽泽西和康州三角区,这个区域的总面积为30671 km²,2009年时的估计总人口约2223万人。

与美国其他任何一个主要城市不同的是,公共交通是纽约最受欢迎的交通模式。2005年54.6%的纽约人上、下班通勤乘坐的是公共交通工具。纽约的轨道交通系统分为两个独立的系统——地铁网和通勤铁路网。地铁网为纽约中心城服务,覆盖范围为中心城的4个区,目前共有线路25条,长度370 km,运营车辆6700余辆,占全美地铁车辆的2/3,地铁工作日日均客流量350万乘次。通勤铁路网为纽约大都市提供通勤服务,它的铁路网络把位于纽约、纽泽西和康州三角区区域的郊区与纽约市区连接在一起。通勤铁路网络由长岛铁路,大都会北方铁路和纽泽西运输铁路构成,整个系统覆盖了包括大中央车站及宾夕法尼亚车站在内的254个车站以及20条铁路线,总长1057 km,工作日平均客流量约48万乘次。

2. 伦敦概况

大伦敦由伦敦市、内伦敦和外伦敦构成,总面积 1579 km^2 ,人口751万人,密度 4758 人/km^2 。伦敦市位于大伦敦地区正中央,面积 2.9 km^2 ,人口约1万人,密度 3966 人/km^2 ;位于大伦敦中央的12个区构成了内伦敦,面积 319 km^2 ,人口299万人;此区域外的其他20个区构成了外伦敦,面积 1254 km^2 ,人口454万人。此外,伦敦大都市区包括大伦敦在内的英格兰东南地区,总面积 27224 km^2 ,人口1805万人。其中,近郊区处于大伦敦外围,面积 8807 km^2 ,人口约480万人;远郊区是受大伦敦影响的英国东南地区的其他区域,面积 16839 km^2 ,人口约600万人。

在轨道交通方面,伦敦地铁建设最早、网络形成比较早,是世界上网络规模最大的地铁系统。目前,伦敦地铁是城市公共交通的核心,轨道交通呈放射状布置,轨道线路总长 1225 km ,其中,国铁 788 km 、地铁 408 km 、轻轨 29 km 。伦敦地铁全长 408 km ,共有275个站,平均每天运送旅客约300万人次,年客运量约100万人。伦敦公共汽车线网也是全世界覆盖面积最大最复杂的城市交通系统。平均每星期有6800辆公共汽车、在700多条不同线路上、承载大约6百万的乘客。

3. 东京概况

东京最早的地铁线路建成于1927年,到20世纪40年代,已建成4条线路。此后由于战争的影响,直到战后60年代大规模道路交通建设才又一次起步。战后东京轨道交通建设为满足城市交通需求的快速增长,主要进行了连接东京城市中心线路和车站的建设,即山手线、主要枢纽站、市郊区以及东京与周边城市之间的城市内、城市间的轨道交通线路建造。在城市快速发展的六七十年代,除国家和地方政府的公共项目之外,大量私营企业财团参与了城市轨道交通项目的开发建设,如东武、西武等都是非常具有实力的大型私营轨道交通公司。此外,为了加强首都圈的通勤运输能力,政府以直接投资或对私营线路以改造费补助的方式投入巨资,对已有城市轨道交通进行了增设线路等技术改造,实现了旅客列车、货运列车、近距离列车、快速列车、慢行列车等分道行驶,以及长编组化和高速化,大幅度提高了输送能力和运行速度。东京城市轨道交通的快速发展不仅有效地解决了首都圈内数千万人的通勤问题,同时极大地促进了城市人口和产业人口向郊区转移,郊区化的快速发展和城市间联系的日益紧密,使得东京与其周边的其他城市逐渐形成了区域一体化的大型都市圈。

东京的轨道交通系统经过多年的开发和经营,目前已经形成了纵横交错、四通八达的现代化轨道交通网络;运营线路总长约 2300 km ,车站数量多达500多个。东京地铁系统由都营地铁和东京 Metro 两家公司运营,其中都营地铁有4条线路总长 107 km ,东京 Metro 有9条线路总长 195.4 km ,共计13条线路 302.4 km ,主要服务于东京中心城。私营铁路以国家铁路 JR 山手线为起点,向都市圈外围辐射,长度接近 1000 km ;国家铁路 JR 主要承担东京大都市圈内、市际间及市内的交通功能,总长度近 900 km 。从轨道交通密度来看,东京都平均轨道密度达到了约 300 m/km^2 ,在东京都内的23区,轨道网络密度更是高达 1010 m/km^2 。从这些指标来看,东京轨道交通的发达程度甚至超过了纽约、伦敦、巴黎等其他世界级城市,可以说东京是世界上轨道交通网络最为发达的城市。

4. 巴黎概况

巴黎市是法国的首都和最大城市,也是法国的政治文化中心。巴黎同时也是法国的第75个省,属于法兰西岛大区。截至2007年1月,巴黎市内人口为219万人,都会区的人口则超过1183万人,为欧洲最大的都会区之一。

巴黎地铁是地下轨道交通系统,于1900年起运行至今。目前巴黎地铁总长度214 km,居世界第十一位(位列上海、伦敦、纽约、北京、首尔、东京、莫斯科、马德里、广州和中国香港之后),年客流量达13.88亿(2007年),居世界第七位(位列东京、莫斯科、首尔、纽约、墨西哥城和北京之后)。有14条主线和2条支线,合计300个车站(384个站厅)和62个交汇站。

如今,巴黎地铁路网的扩展放缓了脚步。公众资金的短缺限制了相关项目投资,原有线路的速度低,载客容量不足使得巴黎地铁无力再向郊外作更多的延伸。

5. 莫斯科概况

莫斯科是俄罗斯联邦的首都,一直是政治、经济、科学、文化及交通中心。整个莫斯科人口达到了14612602人(市区人口:10472629人),是欧洲人口最多的城市,占据了全国总人口的1/10。莫斯科总面积108100 km²,地区面积1081 km²,市区东西边长40 km。

1991年以后,莫斯科市被划分为10个行政区,分别是:①中央行政区;②北行政区;③东北行政区;④东行政区;⑤东南行政区;⑥南行政区;⑦西南行政区;⑧西行政区;⑨西北行政区;⑩绿城行政区;每个行政区划再细分为小行政区。

莫斯科地铁全称为列宁莫斯科市地铁系统,是世界上使用率第二高的地下轨道系统,仅次于日本东京地铁。其中不少车站卓越的设计风格以及大理石立柱的设计使得莫斯科地铁的富丽堂皇的程度,也是世界上首屈一指的。

1.1.2 国内轨道交通发展概况

1. 我国轨道交通发展概况

截至2013年底,我国有37个城市获批建设城市轨道交通系统,开通运营的城市轨道交通线路达2400 km左右,居世界第一位;至2020年建成通车的城市轨道交通里程将达7395 km(尚不包括2020年前计划建设的2500 km现代有轨电车线),投资额超过3.7万亿元;同期建设的城际轨道交通则高达9871.5 km。我国城市、城际轨道交通进入了快速发展期,建设过程将持续10~20年。

未来3年,至少还有10个以上城市将获得批准建设城市轨道交通系统,至2020年我国城市轨道交通(地铁、轻轨)累计营业里程将达到7395 km,以平均每公里5亿元造价计算,保守估计需要新增3万亿元的财政投入。

根据国务院批准的地铁建设指标来看,我国有50个城市满足地铁建设的标准,未来我国大约有229个城市有发展轨道交通的潜力,2050年规划的线路总里程数已达到14700 km左右。表1-1为中国内地53个城市线网总体规划统计。

表1-1 中国内地53个城市线网总体规划统计

序号	城市	规划期	线路条数	长度(km)	序号	城市	规划期	线路条数	长度(km)
1	北京	2007—2016年	19	664	28	福州	2009—2050年	9	230.52
2	上海	2010—2015年	18	850.88	29	贵阳	2010—2030年	4	142
3	广州	2010—2020年	19	815.2	30	石家庄	2012—2020年	6	241.7
4	天津	2005—2020年	9	234	31	乌鲁木齐	2008—2020年	7	211.4
5	深圳	2010—2020年	16	596.9	32	厦门	2011—2020年	3	75.3
6	南京	2050年	22	784	33	兰州	远期	6	202