



城市轨道交通专业培训系列教材



城市轨道交通 概论

上海申通地铁集团有限公司
轨道交通培训中心

编著

中国铁道出版社
CHINA RAILWAY PUBLISHING HOUSE

城市轨道交通专业培训系列教材

城市轨道交通概论

上海申通地铁集团有限公司
轨道交通培训中心 编著

中国铁道出版社

2009年·北京

图书在版编目 (CIP)数据

城市轨道交通概论/上海申通地铁集团有限公司轨道交通培训中心编著. —北京:中国铁道出版社,2009. 11
(城市轨道交通专业培训系列教材)
ISBN 978-7-113-10678-2

I. 城… II. 上… III. 城市铁路—技术培训—教材
IV. U239.5

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 193798 号

书 名: 城市轨道交通专业培训系列教材
城市轨道交通概论
作 者: 上海申通地铁集团有限公司轨道交通培训中心

策划编辑:殷小燕
责任编辑:殷小燕 电话:(010)51873147
封面设计:崔丽芳
责任校对:张玉华
责任印制:陆 宁

出版发行:中国铁道出版社(100054,北京市宣武区右安门西街8号)

网 址:<http://www.tdpress.com>

印 刷:北京捷迅佳彩印刷有限公司

版 次:2009年12月第1版 2009年12月第1次印刷

开 本:787 mm×960 mm 1/16 印张:25 字数:467千

印 数:1~10 000册

书 号:ISBN 978-7-113-10678-2/U·2587

定 价:40.00元

版权所有 侵权必究

凡购买铁道版的图书,如有缺页、倒页、脱页者,请与本社读者服务部调换。

电 话:市电(010)51873170,路电(021)73170(发行部)

打击盗版举报电话:市电(010)63549504,路电(021)73187

城市轨道交通专业培训系列教材

编辑委员会

主任：葛世平
副主任：毕湘利 叶华平 周庆灏
委员：(按姓氏笔划为序)

王子强	王曰凡	王伟	王伟雯	王如路
王征	王晓保	艾文伟	朱宏	朱翔
朱小娟	朱效洁	达世鹏	刘加华	宋键
宋政严	沈光怡	杨宏	邹松	邵伟中
周俊龙	周剑鸿	陈鞍龙	施俊明	殷峻
张琼燕	皇甫小燕	黄钟	黄建	鲁新华
戴祺	瞿锋			

城市轨道交通专业系列丛书

编写组

组长：叶华平
副组长：李益林 宏
成员：(按姓氏笔划为序)

朱鸣	朱小瑶	吴玲英	李跃进	陆国春
陈春根	周道青	徐金祥	姚军	姚纯洁
姚晓荣	翁瑶	蒋义华	程宁娟	

《城市轨道交通概论》

编写人员

主	编:	叶华平		
主	审:	汪松滋	黄 钟	
编	著:	第 1 章:	朱小瑶	朱 鸣
		第 2 章:	姚纯洁	
		第 3 章:	姚晓荣	
		第 4 章:	李跃进	蒋义华
		第 5 章:	周道青	
		第 6 章:	陆国春	徐金祥
		第 7 章:	陈春根	
		第 8 章:	蒋义华	
		第 9 章:	吴玲英	姚 军
		第 10 章:	翁 瑶	程宁娟 朱小瑶
		第 11 章:	史居良	朱小瑶 刘志刚

序

随着城市化进程的加快,城市“出行难”的社会问题越来越突出。在“以人为本、公交优先”方针指引下,城市轨道交通因运能大、速度快、安全准点、节约资源、保护环境等优点,日益成为广大市民出行的首选,深受市民欢迎。当前我国的城市轨道交通正处在大发展、大建设时期:北京、上海等大城市的轨道交通已率先由单线运营进入了网络化运营;其他城市的轨道交通网络化建设规划也在不断深化和完善。便捷的城市轨道交通运营网络在为市民带来出行便利的同时,也为轨道交通运营部门带来了新的管理课题。

城市轨道交通的自身特点决定了:一旦开通运营,就必须持续保持高度的安全性、可靠性和服务的人性化。网络化运营带来的客流迅猛增长,对客运组织和客运服务提出了高要求。城市轨道交通的发展需要有一大批专业人才,急需有一套能满足城市轨道交通网络化运营要求的人才培训教材。

这套《城市轨道交通专业培训系列教材》是以上海城市轨道交通十余年运营实践为基础并结合全国轨道交通发展状况,推出的面向国内、面向未来的教材。城市轨道交通多专业“联动”的要求决定了专业技术人才的“一专多能”要求,因此本“系列丛书”既是城市轨道交通各专业人员的入门和提升培训教材,也能满足非本专业人员对其他专业的业务进修。

坚持科学发展观,提高自主创新能力。把多年积累的地铁各专业运营管理与维护方面的经验及解决实际问题的思路和方法,由多位具有运营实践的专业技术人员提炼总结,汇编成书,期望能给轨道交通运营管理与维护人员以启迪和帮助。

“源于实践、高于实践”,“符合国情”是本套丛书的二大特点,不但可以满足当前运营管理培训的需要,也为今后的城市轨道交通网络化发展的管理提出了新的思考和知识点。随着城市轨道交通不断引进新技术,随着运营管理的要求越来越高,虽然书中阐述的技术和管理的基本原理是相同的,但是《城市轨道交通专业培训系列教材》必然还要在实践中不断补充实例、不断完善,希望本套丛书能真正成为技术和管理人员的“良师益友”。

编委会

2009年10月

前 言

城市轨道交通具有运能大、能耗低、污染少、速度快、安全准点等优点,深受人民群众的欢迎,随着改革开放深入和国民经济的发展,城市轨道交通建设进入了快速发展期:目前北京、天津、上海、广州、深圳、南京、重庆、武汉、大连、长春等 10 个城市的城市轨道交通都相继建成和投运,而且都已规划城市轨道交通网络的建设,加上已批准建设的沈阳、成都、杭州、西安、苏州等 15 个城市,在建 50 多条线路,总长达 1 100 余 km;上海至 2010 年将建成 400 km 以上的城市轨道交通运营线路网络。

城市轨道交通是集线路、车辆、供电、通信、信号、自动售检票、运营管理等专业工种于一体的综合系统;新工艺、新技术在城市轨道交通各个专业得到充分地运用;城市轨道交通职业是新的职业工种,所以对从业职工的岗前培训、岗位培训以及技能考核,成为城市轨道交通职业教育的重要任务。

《城市轨道交通概论》是在借鉴上海地铁运营公司“地铁概论”一书的基础上,综合国内外城市轨道交通的发展实践,结合上海地铁十余年的建设、运营、设备维护经验,由工作在第一线的各专业工种培训师撰写,专业新技术、新工艺、新理念都得到了及时的反映和概括;作为一本面向城市轨道交通一线职工的教材,理论联系实际是这本教材的特色,尤其结合上海城市轨道交通网络化运营,本书对网络化规划、管理、应急预案处置、客运组织、客运服务都作了创新性的阐述。

本书在编写过程中得到上海申通地铁集团公司技术研究中心、运营管理中心、各运营公司、维保中心各专业公司领导和技术人员的指导和帮助,也得到相关企业的大力支持,在此表示衷心地感谢!

本书不仅是城市轨道交通职工培训教材,也可以作为城市轨道交通大专院校、职业学校学生的教学参考用书。

编 者

2009.10 于上海

目 录

第 1 章 城市轨道交通规划与发展	1
1.1 城市轨道交通发展简介	1
1.2 城市轨道交通规划	3
1.3 城市轨道交通组成	27
第 2 章 城市轨道交通线路工程	33
2.1 线 路	33
2.2 车站与停车场	58
2.3 桥梁与隧道	66
2.4 施工与监护	72
第 3 章 城市轨道交通车辆	81
3.1 车辆编组及运行	81
3.2 车辆的类型和特点	84
3.3 车辆机械	86
3.4 车辆电气	117
第 4 章 城市轨道交通供电系统	125
4.1 供电系统的组成及要求	125
4.2 变配电系统	127
4.3 城市轨道交通电力监控系统	140
4.4 接 触 网	146
第 5 章 城市轨道交通通信系统	160
5.1 通信系统网络	160
5.2 有线通信	171
5.3 无线通信	201
第 6 章 城市轨道交通信号系统	215
6.1 区间闭塞	216
6.2 车站联锁	217
6.3 轨旁设备	220

6.4 列车运行自动控制系统	228
第7章 城轨自动售检票系统	256
7.1 自动售检票系统组成	256
7.2 车站终端设备	264
7.3 清分系统	271
第8章 城市轨道交通车站机电设备系统	283
8.1 车站低压配电系统	283
8.2 车站给、排水系统	285
8.3 消防报警系统	287
8.4 环境控制系统	295
8.5 电梯与自动扶梯	299
8.6 屏蔽门与门禁系统	301
8.7 自动监控系统	304
第9章 城市轨道交通行车管理	306
9.1 列车运行计划	306
9.2 行车组织	315
9.3 乘务管理	324
第10章 城市轨道交通客运管理	334
10.1 客流组织	334
10.2 客运服务	354
10.3 客运管理	365
第11章 城市轨道交通安全管理	373
11.1 安全管理体系	373
11.2 应急预案	385
参考文献	390

第1章 城市轨道交通规划与发展

随着经济发展和城市现代化进程的加快,世界各国都面临同样的问题:城市人口迅猛增长、地域不断扩大,原有的城市地面交通无法满足市民日益增长的出行需求。城市道路建设落后于地面车辆的增长,造成交通堵塞、交通事故频发、噪音和空气污染已影响到市民的生活质量。因此,寻找一个快捷、安全、舒适、大运量、低能耗、少污染的城市公共交通工具,已经成为世界各国都要解决的课题。城市轨道交通正是现代化城市中理想的、能满足市民出行需求的一种公共交通工具。

虽然城市轨道交通具有上述种种其他城市公共交通工具无法比拟的优点,然而我们仍然需要清楚地认识到:不能把轨道交通代替所有城市公交系统。

城市轨道交通具有大运量、中长运距的运行特点,但是投资大、建设周期长、线路走向的不可变和车站地理位置的固定等都与地面公交、出租等交通工具的小运量、短运距及乘客可以灵活乘降的运营方式形成对比。二类公共交通工具与乘客的关系可以形象地概括为:轨道交通是——乘客找车站;公交、出租等——车辆等乘客。因此现代城市公共交通系统应当是根据二者的特点,在规划中充分利用二者的互补性,形成以城市轨道交通为骨干,其他公共交通工具为辅助的,具有不同层次、能满足不同出行需求的城市立体公共交通系统。

1.1 城市轨道交通发展简介

国际上对城市轨道交通并没有统一的定义。我国的国家标准《城市公共交通常用名词术语》中,将城市轨道交通定义为“通常以电能为动力,采取轮轨运转方式的快速大运量公共交通的总称。”一般包括地铁、轻轨列车、有轨电车等。

城市轨道交通因具有节能、省地、运量大、全天候、无污染(或少污染)和安全等特点,属绿色环保交通体系,符合可持续发展的原则,因此成为城市公共交通的骨干。

城市轨道交通是一种独立、封闭、自成体系的有轨交通系统,其运行不受其他因素的影响,能够按设计的能力正常运行,完成快捷、安全、舒适地运送乘客的任务。由于城市轨道交通采用电力牵引、效率高,能够实现大运量运输的要求,因此具有良好的社会和经济效应。尽管城市轨道交通建设周期长、投资大、技术要求高,但其优越性也是目前其他交通模式所无法比拟的,因此还是受到人们的青睐,

成为市民出行的首选交通工具。

自 1863 年英国伦敦建成世界上第一条地铁以来,人们除了好奇外,还认识到了它的重要性,因为正是它的出现,缓解了伦敦城市的交通堵塞。之后,布达佩斯、波士顿、巴黎、纽约等发达城市都相继引进这种高效快捷的交通工具。到 20 世纪末,地铁已经在英国、法国、德国、美国、俄罗斯、日本等 20 多个国家发展成熟,在城市交通中担负着主要的交通运输任务。

莫斯科地铁被公认为是世界上最繁忙的地铁之一,800 万莫斯科市民平均每天每人要乘坐一次地铁;纽约地铁的日客运量已达到 2 000 万人次;巴黎地铁的日客运量也已超过 1 000 万人次。现在世界上已有几十个国家 100 多个城市建成了地铁并投入运营,产生了巨大的社会和经济效益。如今世界上著名的城市几乎都将城市轨道交通作为城市公共交通的主要工具,大大改善了城市交通,在促进城市经济发展的同时,城市轨道交通自身也成为现代化大城市的标志。

我国城市普遍有:少土地、多人口、高密度、小规划、窄交通、高发展等特点。城市轨道交通的出现,很好地为城市生活开辟了第二空间。城市轨道交通低能耗、绿色、环保的特点,不但可以减轻由私家车发展引起的高耗能、污染环境的问题,同时还可以结合城市发展规划,改善市民居住环境。城市轨道交通的大运量、低成本、小污染、高速度、少用地等特点,对改善城市交通阻塞状况,改善投资环境、生态环境、城市环境,提高人民的生活质量无疑大有裨益。

我国城市轨道交通建设虽然起步较晚,但随着改革开放和国民经济的发展也得到大力的发展,建设速度惊人。自 1969 年我国第一条地铁在北京投入运营后,城市轨道交通在天津、上海、广州、深圳、南京等城市也相继建成和投运。随着国内“拉动内需,大力发展城市基础建设”方针的推行,进行城市改造,我国许多大城市结合城市规划,在改善城市形象和提高市民生活质量的前提下,掀起了城市轨道交通建设的新高潮:上海至 2020 年将建 20 条运营线路、870 余 km 的运营里程、524 座车站的城市轨道交通网络的建设规划;北京至 2020 年将建 19 条运营线路、运营里程达 700 余 km 的建设规划;广州地铁也有 600 余 km 的远期线路建设规划。此外深圳、南京、成都、武汉、沈阳、杭州、苏州、无锡、哈尔滨、青岛等大城市,也都在建设和规划城市轨道交通网络。城市轨道交通建设已成为城市基础交通设施中最有市场的产业。

随着我国城市化进程的加快,城市轨道交通建设已成为 21 世纪中国城市为解决市民出行难的有效手段,这既是历史的选择,也是中国经济发展的必然结果。

1.2 城市轨道交通规划

1.2.1 城市轨道交通线网规划原则

1. 城市建设规划的重要组成部分

城市轨道交通是城市发展到较高阶段的产物,是城市经济发展到一定阶段后的必然结果。发达国家城市轨道交通的出现,基本上是与这些国家及城市的经济发展步伐相一致的。自从1863年英国伦敦开始修建世界上第一条地铁以来,很多发达国家的城市都相继开始了城市快速轨道交通系统的建设,这一潮流在20世纪70~80年代达到高潮,各城市也基本形成了各自的城市轨道交通网络,此后国外的城市轨道交通建设速度渐趋缓和。目前全世界开通地铁的城市已达100多个。我国已建有轨道交通的城市中,无论在运营里程、车站数量方面,还是在运量方面,同纽约、伦敦、巴黎、东京等城市相比,我国的城市轨道交通建设只能算是刚起步。

我国的城市交通规划工作是从20世纪80年代才开始的。80年代初、中期我国的城市交通规划主要是进行一些定性分析。20世纪80年代后期引进国外先进的城市轨道交通规划理论后,我国才逐步开始开展城市的交通规划工作。

城市轨道交通线网规划仅是城市交通规划的一项专项规划。我国现代意义上的城市轨道交通线网规划是20世纪90年代后期才开始。目前,国内约有25座城市进行了不同程度的城市交通线网规划,并已在国内的城市交通规划体系中占据了非常重要的位置。

城市轨道交通线网规划方案的实施,有时往往需要经历一个漫长的过程,甚至需要十几年、几十年的时间,在实施过程中可能会发现或产生新的问题,或者会因城市总体规划修整而发生新的变动,这些都会导致对原先审定的规划方案修改、调整。也就是说,轨道交通线网规划还有一个反馈和修改的过程。因此,完整的轨道线网规划是一个需要不断反馈、不断调整、不断完善的连续过程。

在进行城市交通规划时,城市轨道交通以其安全、运量大、运行速度快、准点性好等优点而成为优先考虑采用的公共交通方式。但是城市轨道交通也存在:车站的不可移动性、运行路线的固定性,不如其他城市公共交通工具的灵活和机动等特点,因此,城市规划中,在解决市民出行和市内交通形式的选择方面,一种公认的认识是:城市公共交通网应当采取“城市轨道交通的发展与其他交通方式共同构建成高效率的城市综合交通体系”,也就是以城市轨道交通为骨干,其他交通方式辅助配套,才能实现快速、高效的城市公共交通体系。这是城市规划的重要内容之一。此外包括城市轨道交通建设在内的城市建设和改造,都必须符合和服从城市的总体规划。

2. 选型应符合城市规划

城市轨道交通因其建设周期较长、所需投资较大、建成后的车站和线路走向都难以变动等特点,因此在进行前期规划时,必须充分考虑线路走向、途经区域、对城市发展的贡献、日后的运营管理、设备维修、市民欢迎程度等诸多因素,慎重决策。

城市轨道交通按运转方式可以分为:轮轨和磁悬浮二类。前者依靠列车车轮与钢轨之间的摩擦力产生运动,后者则依靠电磁力产生悬浮力和运动力。二者相同之处在于都只能在建成的规定方向的轨道上运动,不同之处在于列车的运行方式。目前国内城市还只有上海有一条磁悬浮试验线。由于国内磁悬浮技术尚处于初期试运行阶段,因此目前国内的城市轨道交通主要还是采用轮轨方式运行。

由若干车站和连接车站的轨道组成的、走向和站点固定的、可供乘客乘降和列车安全运行的城市轨道交通线路,称为单一的城市轨道交通运营线路。若干条运营线路,以换乘车站为节点构成的城市轨道交通运营网,称为城市轨道交通运营网络。乘客可以通过换乘车站,实现在不同运营线路间的流动。

以轮轨方式运转的城市轨道交通又可按单位小时运载量的大小,进一步细分为:地铁和轻轨。

地铁和轻轨并不是根据其建设的地理位置进行区分的。地铁可建于地下、地面或采用高架形式铺设轨道,轻轨线路也同样可建于地下、地面或采用高架形式。因此不能简单地认为地铁肯定是建在地下的,而在地面行驶的就是轻轨;更不能错误地认为轻轨线路一定是建在地面或采用高架形式。区分两者的主要参数是:视其单向最大高峰小时的客流量。

远期单向最大高峰小时客流量不超过 1.5 万~3.0 万人次的称为轻轨;若采用大载客量车厢,能适应远期单向高峰小时客流量为 3.0 万~6.0 万人次的统称为地铁。当然无论是轻轨还是地铁都属于城市轨道交通的范畴。

运量的大小决定了列车编组数、车辆型号和轴重等要素的选定,从而也直接决定了所需建造站台的长度。站台的建造长度又牵涉到城市用地和造价,而决定这些要素的依据就是预测的客流。一般而言,城市轻轨系统的建设成本要低于城市地铁系统。

未来城区的布置、对出行市民客流的预测正是城市交通规划的重要内容之一。

城市轨道交通建设投资大、成本高、投资回收周期较长,每年还需要投入很大的财力、人力才能维持的正常运营,因此目前在国内外唯有香港地铁是能通过配套的政策及运营管理盈利的城市轨道交通管理单位,其他城市的轨道交通都是作为城市公益项目,需要政府予以财政和政策的扶持。

城市轨道交通运营系统所具有的开放性、公益型、社会性、服务性特点决定了:城市轨道交通运营管理企业必须贯彻“社会效益与经济效益并重、温馨服务与严格

管理齐抓、人性化服务与自动化设备兼容”的经营理念。

3. 城市轨道交通的规划和设计原则

城市轨道交通是现代化、大运量的快速有轨客运交通系统。世界各国城市轨道交通据其结构方式和所处地理位置可分为：地下隧道、地面线路和高架线路三类。

1) 规划的一般原则

从城市土地资源的利用考虑在规划时，一般遵循以下设计原则：由于市区的地价较昂贵一般都采用地下隧道的形式，而在郊区则大都采用地面或高架方式。当然，随着城市的不断扩展，市区地域的不断扩大，也可能对原规划中的地面或高架线路修改为地下隧道方式。

城市轨道交通是城市中公共交通的最大直达客运体系，也是城市公共交通的骨干，在大城市和特大城市更是如此。因此，在规划城市轨道交通时，应以城市客运交通的需求作为主要依据，同时结合城市经济综合开发，兼顾城市防空战备的需要等因素进行统一规划。

2) 网络规划的原则

(1) 结合城市发展规划合理布局

① 城市轨道交通线网规划的类型

从几何学、图论和数学形态学的角度可以对城市轨道交通规划的线网进行分类。

点、线、面是几何学、图论和数学形态学的基本分析元素，在进行城市轨道交通线网规划时，往往就是以城市平面图为背景，进行整体规划，在图上车站就是“点”，运营线路的走向就是“线”、运营线的交叉点就是线网规划中的“换乘车站”、而整个线网布局就构成了城市轨道交通的覆盖“面”。如果某条运营线路首尾相接则构成“环”，多条线路的交叉就形成“网格”，若各运营线路首尾不相接就构成“从换乘车站发出的射线”……。

在进行城市轨道交通线网规划时，套用上述概念将线网规划图按其分布和形态划分为：放射型、网格型或环线型等基本分布形态。事实上各城市轨道交

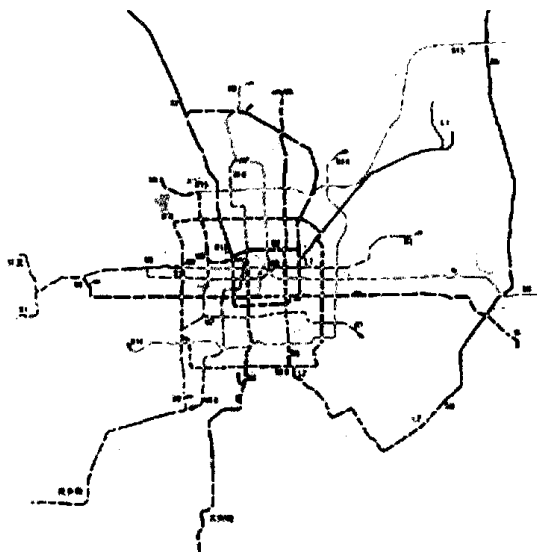


图 1.1 北京市城市轨道交通规划示意图

通的线网规划在综合考虑城市发展和需求后,体现出来的往往是上述几类基本分布形态的组合。

如:2020 年的北京城市轨道交通规划网络就类似于环线加网格型。图 1.1 为北京市 2020 年城市轨道交通规划示意图。而 2020 年的上海城市轨道交通规划就较接近于环线加放射型,见图 1.2。

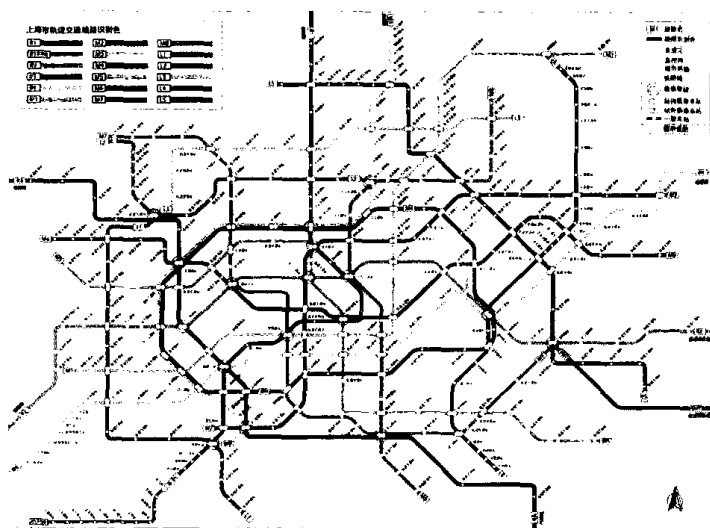


图 1.2 上海市城市轨道交通规划示意图

② 城市轨道交通线网规划的布局

城市轨道交通网络规划应在城市总体规划的基础上,根据远景规划预测客流量,合理确定其规模与布局。

随着经济发展和生活水平的提升,城市化进程的加快已越来越成为国际化潮流,城市建设的规模也越来越大,城市地域在不断扩大,城市地面交通的拥堵更已日益成为国际性课题。城市发展的标志之一是市区地域的不断扩大和城市居民的日益增加,为规范和控制城市的发展,国家于 2006 年 4 月 1 日施行《城市规划编制办法》。

城市总体规划的主要任务是:综合研究和确定城市性质、规模和空间发展形态,统筹安排城市各项建设用地,合理配置各项基础设施,处理好远期发展与近期建设的关系,指导城市合理发展。因此,城市总体规划是城市发展的综合性规划,是确定城市性质、规模、发展方向以及制订城市中各类建设的总体布局和全面环境安排的城市规划。

总体规划还应包括:选定规划的定额指标;制订该市远、近期的城市发展目标及其实施步骤和措施;城市公共交通的近期、中期、远期发展规划。作为城市总体规划中的重要指标之一,确定作为城市公共交通主要工具的种类和规模是十分重要的。城市轨道交通以其绿色、环保、快捷、大运量的特色,就自然成为城市公共交

通主要工具的首选。

由此可见,城市轨道交通发展规划必须符合城市发展的整体规划。

(2)衔接其他城市公共交通工具

城市轨道交通网络规划应与城市道路网和其他交通设施运营网络相衔接,才能充分发挥综合交通的优势。

城市轨道交通前期建设的大成本投入和建设周期相对较长,往往成为制约城市轨道交通迅速发展的瓶颈,因此,必须综合考虑城市的投资额、改善交通拥堵的紧迫性、城市发展规划等因素,才能决定线路建设的先后次序。然而,城市轨道交通运营线路走向的不可更改性和车站的不可移动性,以及市民对出行目的地的就近性方面的要求,都需要有其他可移动公共交通工具的作为辅助的公共交通工具进行弥补,相互衔接,方能充分利用轨道交通的快捷性和其他交通设施的灵活性,充分发挥综合交通的优势,为市民出行提供最大程度的方便。所以,城市综合交通网络规范应当包括:轨道交通运营网络和其他种类的交通设施。

(3)方便乘客出行

城市轨道交通网络设计、布置应与城市主客流方向一致,尽可能将大客流集散点串联起来,便于乘客直达目的地,减少途中换乘。

城市轨道交通的总体规划确定后,具体的线路是逐条建设、逐步投运的。随着城市建设的发展和逐步定型,每个城市都会形成相对固定的市民流动趋势。如:工作日早晨的某个时段,从居民区往工作区就有一股流动人群,如果城市中各行业、各单位的上班时间是相同的,这个“上班前的路途时段”就会重叠,就会形成城市中往某个方向流动的、基本固定的主要客流。一般也统称为“早高峰”客流。在下班时间,则又会形成反向客流也称为“晚高峰”客流。工作单位对员工的上班時間一般都有“准时到达”的考核要求,而下班后属于私人时间,除有约定,大多数市民基本没有严格的时间要求,客观上也显示出反向的“晚高峰”客流一般都较“早高峰”客流小些。

城市轨道交通线网设计就要尽可能与主客流移动方向一致,才能最大限度发挥“大运量、快捷和准时”的客运疏散作用。

(4)保护城市古迹和文物

每个城市在形成发展过程中都有其独特的历史背景,形成特有的城市古迹和具有浓郁特色的城市文物。城市轨道交通的建设尤其是车站的建设,往往需要进行城市局部建筑的迁移。因此城市轨道交通在进行网络规划时应与城市的建设规划结合起来,充分考虑到对城市历史文物和古迹的保护。

理想的城市轨道交通规划和建设是与城市形成过程和发展同步进行,然而事实上至少截至到目前,城市轨道交通建设都落后于城市发展,也就是说城市已经形成,然后才考虑进行城市轨道交通网络建设,因此客观上就可能存在建设成本与文

物保护的矛盾。

城市轨道交通网络从规划到建设都应当考虑对城市古迹和城市历史文物的保护。

(5)综合开发合理布局

城市轨道交通网络规划应与地下空间开发结合起来,需要符合城市防灾、反恐的要求。

城市土地资源的紧缺使现代化城市的发展日益朝向空间和立体方面发展,高楼林立和地下空间的开发,是应对城市土地资源紧缺的有效手段之一。人均占有空间愈小,城市中人群聚集度就高,对城市防灾和反恐也就提出了更高要求。城市轨道交通的地下建设与城市地下空间开发相结合,与反恐、防灾要求相结合,已成为城市发展的现实要求。

(6)综合考虑周边城市的发展

城市轨道交通网络的规划,要保证网络能与其他城市交通方式的方便联系。

随着世界经济一体化发展的进程,各城市间的人员交流越发频繁。“地球村”概念的推出就是一种形象的表述。城市轨道交通服务的规范性和设施设置的趋同性,不仅方便了对其他城市轨道交通设备的认知和使用,也必然方便了城市间人群的流动。

3)“安全第一,以人为本”

城市轨道交通必须贯彻“安全第一,以人为本”的原则,设计中应考虑:

(1)安全是第一原则

确保乘客与行车安全是规划、设计必须的和首要的原则。

(2)有利于事故救援

基于防火、防灾、反恐的需要,设置相应的报警系统,有利于事故发生时的迅速救援和人员疏散,减少事故损失。

(3)设置无障碍设施

随着我国老龄化的发展,为适应老龄社会的需求,城市轨道交通车站应该充分考虑老龄市民出行的需求,设置无障碍设施。

(4)结合战备需要

城市轨道交通的四通八达和地下空间的相对安全性,有利于战时的人员疏散和防空躲避,因此应充分考虑战备需要进行规划设计。

4. 城市轨道交通规划建设应满足运营管理要求

城市轨道交通的最终用户是广大市民,线路走向的设计是否合理?车站位置的布置是否恰当?与其他公共交通工具的换乘是否方便?是否充分考虑到城市的发展?运能是否能满足市民出行需求?……等等,都要由广大乘客在日常生活中,亲身体验后,才有评价。但是城市轨道交通车站的固定性和线路走向的难以更改