



普通高等教育城市轨道交通“十二五”规划教材

CHENGSHI GUIDAO JIAOTONG GAILUN

城市轨道交通概论

姚林泉 汪一鸣 主编



国防工业出版社
National Defense Industry Press



教学资源库
<http://js.ndip.cn>

普通高等教育城市轨道交通“十二五”规划教材

城市轨道交通概论

主 编 姚林泉 汪一鸣
副主编 肖为周 朱忠奎 陈 甦 王志强
鞠 华 谢门喜 杨 勇

国防工业出版社

· 北京 ·

内 容 简 介

本书是“普通高等教育城市轨道交通‘十二五’规划教材”。书中主要介绍了城市轨道交通的基本概念、基本知识和基本原理,内容深入浅出,图文并茂。全书分6大模块共10章:第一模块为绪论,包括城市轨道交通的发展和主要形式;第二模块为土木,包括城市轨道交通的规划设计,土建工程和轨道结构;第三模块为车辆,主要介绍城市轨道交通车辆;第四模块为供配电,包括电力牵引和供电系统;第五模块为通号,包括轨道交通通信系统和信号系统;第六模块为运营管理,包括城市轨道交通行车组织与运营管理。

本书既可作为高等院校城市轨道交通相关专业师生的教材或教学参考书籍,也可作为从事轨道交通工程技术人员的参考资料和培训教材。

图书在版编目(CIP)数据

城市轨道交通概论/姚林泉,汪一鸣主编,一北京:国防工业出版社,2012.8

普通高等教育城市轨道交通“十二五”规划教材

ISBN 978-7-118-08235-7

I. ①城… II. ①姚… ②汪… III. ①城市铁路—高等学校—教材 IV. ①U239.5

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 165703 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)

北京嘉恒彩色印刷有限责任公司

新华书店经售

*

开本 710×960 1/16 印张 20¼ 字数 383 千字

2012 年 8 月第 1 版第 1 次印刷 印数 1—4000 册 定价 35.00 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

自 1863 年世界上第一条地铁在伦敦开通以来,城市轨道交通经历了将近 150 年的发展历史,受到了各国发达城市的高度重视,在大中城市的交通中已发挥了巨大的作用。我国虽然于 1969 年在北京修建了第一条地铁,但真正的城市轨道交通建设应该从 20 世纪 90 年代开始,特别是 21 世纪初迎来了全国大中城市的轨道交通建设热潮。至今为止,除了已经运营的省级和副省级城市,如北京、上海、天津、广州、深圳、重庆、武汉、南京、大连、长春外,近几年部分地级城市,如苏州、无锡、宁波、东莞等,也都开始了城市轨道交通的建设,使已获国务院批准的城市达到约 40 座,发展非常迅猛。

随着我国城市化建设的快速发展,城市建设规模越来越大,人口越来越多,到 2012 年城市人口已经超过了农村人口,引起的城市交通问题也越来越突出。而城市轨道交通具有快捷、安全、准时、低能耗、轻污染、大运量等优点,是解决城市交通拥堵和降低污染问题最有效的交通工具,也是贯彻国家“公交优先”战略方针最有效的交通系统。

目前,我国城市轨道交通迎来了最好的发展时机,而且还将继续稳步地发展。为支撑城市轨道交通事业、降低建设成本,需要不断发展拥有独立知识产权的高新技术。为此,急需培养大量具有专业理论与技能的城市轨道交通类人才。

因此,在高等院校中设立城市轨道交通学科的相关专业,开设城市轨道交通课程,已迫在眉睫。然而,有一套好的教材,无疑为培养专业人才提供了保障。为了让不同专业的学生全面地了解城市轨道交通的基本原理和方法,苏州大学城市轨道交通学院组织编写了《城市轨道交通概论》一书,补充该类课程教材的不足,以满足教学需求。

本书共分 10 章,主要介绍了城市轨道交通的基本概念、基本知识和基本原理,内容深入浅出,图文并茂,既有广度又有深度。内容包括绪论、土木、车辆、供配电、通号及运营管理。每章附有思考题。

本书由苏州大学城市轨道交通学院姚林泉教授和汪一鸣教授任主编,学院的部分老师参加了本书的编写。第1章、第2章、第5章由姚林泉编写,第3章由肖为周编写,第4章由陈甦编写,第6章由朱忠奎和鞠华编写,第7章由杨勇编写,第8章、第9章由汪一鸣和谢门喜编写,第10章由王志强编写。

由于编者水平有限,编写时间较为仓促,书中难免存在疏漏和错误之处,恳请广大读者提出宝贵意见,以期再版时修改、完善、提高。

苏州大学城市轨道交通学院

2012年4月

目 录

第 1 章 城市轨道交通的产生与发展	1
1.1 城市轨道交通的产生	1
1.1.1 城市规模与城市交通的发展	1
1.1.2 我国城市居民出行特点	3
1.1.3 我国城市交通现状及存在问题	5
1.1.4 轨道交通的概念与特点	7
1.2 城市轨道交通的发展	9
1.2.1 城市轨道交通的历史	9
1.2.2 城市轨道交通的社会功能	20
1.3 城市轨道交通系统	23
1.3.1 城市轨道交通系统的基本构成	23
1.3.2 城市轨道交通系统所涉及的专业门类及对人才的需求	24
思考题	26
第 2 章 城市轨道交通的分类与形式	27
2.1 城市轨道交通的分类	27
2.2 城市轨道交通的形式及特点	30
2.2.1 市郊铁路	30
2.2.2 有轨电车	31
2.2.3 地铁	34
2.2.4 轻轨	36
2.2.5 独轨	37
2.2.6 磁悬浮	42
2.2.7 自动导轨(向)交通系统	46
2.2.8 缆车	50
2.2.9 总结	56

思考题	57
第3章 城市轨道交通线网规划	58
3.1 线网规划的基本原则和主要内容	58
3.1.1 线网规划的意义	58
3.1.2 线网规划的主要原则	60
3.1.3 线网规划的范围和年限	61
3.1.4 线网规划的主要内容	61
3.1.5 线网规划的技术路线	62
3.2 线网合理规模和结构形态	63
3.2.1 线网合理规模	63
3.2.2 线网结构形态	66
3.3 线网客流预测	72
3.3.1 客流预测的意义和目的	72
3.3.2 客流形成机理分析	73
3.3.3 客流预测模式和方法	73
3.3.4 四阶段交通需求预测简介	74
3.3.5 客流预测的主要内容	76
3.4 轨道交通资源共享	77
3.4.1 车辆段、停车场资源共享	77
3.4.2 主变电站资源共享	79
3.4.3 信号系统资源共享	80
3.4.4 控制中心资源共享	80
3.5 线网方案评价	80
3.5.1 评价的主要任务	80
3.5.2 评价指标体系	81
3.5.3 评价方法	81
思考题	83
第4章 土建工程	84
4.1 城市轨道交通线路	84
4.1.1 线路走向选定	84
4.1.2 线路分类	85

4.1.3 线路设计	88
4.2 城市轨道交通车站	98
4.2.1 车站分类	98
4.2.2 车站的组成	102
4.2.3 车站平面布置	103
4.2.4 换乘站	104
4.2.5 出入口及通道	109
4.2.6 车站主体	111
4.2.7 通风道、风亭(地下车站)	115
4.2.8 车站内部文化	116
4.3 城市轨道交通地下车站、区间隧道施工	117
4.3.1 明挖法	117
4.3.2 盖挖法	119
4.3.3 暗挖法	119
思考题	124
第5章 城市轨道交通的轨道结构	125
5.1 轨道结构的发展	125
5.2 轨道结构的分类	128
5.3 城市轨道交通的轨道结构	128
5.3.1 钢轨	129
5.3.2 轨枕	136
5.3.3 扣件	137
5.3.4 道床	144
5.3.5 道岔	151
5.3.6 车挡	155
5.4 独轨和磁悬浮系统的轨道结构	157
5.4.1 独轨轨道结构	157
5.4.2 磁悬浮系统	158
思考题	161
第6章 城市轨道交通车辆	162
6.1 轨道车辆概述	162

6.1.1	轨道交通车辆	162
6.1.2	城市轨道交通车辆基本组成	164
6.1.3	城市轨道交通车辆主要技术参数	165
6.1.4	铁路限界	171
6.2	城市轨道交通车辆转向架	172
6.2.1	转向架概述	172
6.2.2	构架	174
6.2.3	轮对轴箱装置	175
6.2.4	弹性悬挂装置	175
6.2.5	驱动装置	177
6.2.6	基础制动装置	179
6.3	城市轨道交通车辆车体	180
6.3.1	轨道车辆车体的类型及特征	180
6.3.2	地铁车辆车体介绍	181
6.3.3	车体轻量化	183
6.4	车钩缓冲装置与贯通道	183
6.4.1	车钩缓冲装置的基本结构与原理	183
6.4.2	车钩缓冲装置分类	185
6.4.3	城市轨道交通车辆常用车钩缓冲装置	187
6.4.4	贯通道	188
	思考题	189
第7章	城市轨道交通牵引系统	190
7.1	概述	190
7.1.1	轨道交通电力牵引传动及控制技术的发展	190
7.1.2	轨道交通电力牵引系统的主要类型	193
7.1.3	轨道交通电力牵引变流器	193
7.1.4	轨道交通车辆的分类	196
7.2	直流电力牵引系统	197
7.2.1	直流电动机的基本结构	197
7.2.2	直流电动机的工作原理	197
7.2.3	直流电机的励磁方式	200
7.2.4	直流牵引调速系统	200

7.2.5	直流牵引电动机的电气制动	202
7.2.6	直流牵引主回路及其控制	204
7.3	三相异步电机电力牵引系统	205
7.3.1	三相异步电动机的基本结构	205
7.3.2	三相异步电动机的工作原理	206
7.3.3	交流电机调速系统	211
7.3.4	交流 PWM 变频技术	212
7.4	三相永磁同步电机电力牵引系统	214
7.4.1	永磁同步电机的结构及其特点	214
7.4.2	永磁同步电机的牵引系统	215
7.4.3	永磁同步电机牵引系统的发展	217
	思考题	218
第 8 章	城市轨道交通供电	219
8.1	供电制式与负荷	219
8.1.1	供电制式	219
8.1.2	负荷的特点	219
8.2	供电系统结构	220
8.3	列车受流方式	222
8.3.1	架空接触网	222
8.3.2	接触轨	224
8.4	牵引供电系统	225
8.5	动力照明系统与电力监控系统	228
	思考题	230
第 9 章	城市轨道交通通信与信号	231
9.1	通信系统	231
9.1.1	通信系统概述	231
9.1.2	通信网的结构	231
9.1.3	各子系统介绍	232
9.2	信号系统	243
9.2.1	基础设备	243
9.2.2	轨道电路	247

9.2.3 联锁	251
9.2.4 区间闭塞	254
9.2.5 列车运行控制技术	256
思考题	259
第 10 章 城市轨道交通行车组织与运营管理	260
10.1 轨道交通行车组织	260
10.1.1 轨道交通客流	260
10.1.2 运输计划的编制	264
10.1.3 列车运行图	271
10.1.4 列车运行组织	276
10.1.5 车站客运组织	282
10.1.6 票务管理	287
10.1.7 资源共享	291
10.2 轨道交通成本效益分析	293
10.2.1 成本分析	293
10.2.2 收益分析	294
10.2.3 票价制定	295
10.2.4 国内外城市轨道交通系统运营财务状况分析	295
10.2.5 改善城市轨道交通系统运营状况的措施	296
10.3 轨道交通运营安全与应急处置	297
10.3.1 运营安全影响因素分析	298
10.3.2 运营前期安全控制的主要工作	301
10.3.3 运营过程的安全防范	303
10.3.4 突发应急事件处置	304
10.3.5 城市轨道交通消防	306
10.3.6 城市轨道交通防、反恐事件简介	308
思考题	309
参考文献	311

第1章 城市轨道交通的产生与发展

随着城市化进程加快、城市规模扩大、经济发展和居民收入提高,城市人口和外来人员的流动性日益频繁,市内交通需求持续增长。然而,由于汽车生产的相对无限性与道路建设的相对有限性,人们的出行越来越困难,道路交通越来越拥堵。

乘客选择交通方式,主要考虑的是速达性、准时性、便利性、舒适性、安全性和经济性。因此,为了解决大城市的交通难题,必须走资源节约、环境友好的可持续发展之路,坚持“公交优先”的方针,发展以城市轨道交通为骨干、道路公共交通为基础、出租车为补充的大城市公共交通系统,尽可能将使用私人交通工具的市民吸引到公共交通上来,这是20世纪世界各国发展城市交通的共同经验,也已成为人们的共识。

1.1 城市轨道交通的产生

1.1.1 城市规模与城市交通的发展

城市是人类居住、工作、教育和娱乐的集聚地,同时也是各种政治、经济、社会和文化活动中心。城市的发展规模直接与城市交通工具的演变发展有关,城市在各个阶段的发展特点是由城市发展与交通方式技术进步所决定的。新技术在城市交通中的应用首先表现在交通工具的发展,而新型交通工具如果能符合城市发展要求、满足居民出行的需求,这样的交通工具就可能成为城市发展中的主导交通工具。

1. 早期城市阶段

早期城市阶段是指工业革命以前的城市发展阶段,其社会经济基础是自然经济和小农经济。这一时期的城市数目少,规模小,发展缓慢,城市交通主要为城市间交通和城乡交通,城市内部交通尚未形成规模。交通工具主要由人力、畜力和自然力来驱动,肩挑手提、牛车、马车及帆船等。在工业革命以前的欧洲城市,马车曾作为重要的交通工具盛行一时。1600年,公共四轮马车在伦敦出现;1662年,巴黎出现了固定线路上运行的公共马车,也叫有轨马车;1789年,能运送20人的长途公共马车产生,由于它轻快、安全、费用合理,因而得到迅速发展。

2. 近代城市阶段

近代城市发展阶段是从工业革命时期到 20 世纪初期。18 世纪中叶的工业革命,带来了生产方式和产业结构的深刻变革,也促使城市发展进入了新的阶段。城市职能演化为经济和行政中心,城市发展速度加快。

工业化和城市化极大地推动了世界城市的发展,城市规模和城市结构都发生了空前变化,相应地,对城市交通提出了新的要求,促使城市交通进入一个新的阶段。一方面,城市的对外交通迅速发展。由于城市化发展使得非农经济活动向城市大量集中,导致城市与乡村间产生大量的人口流动和物资流动,促进了城市外部交通的迅速发展。另一方面,城市内部交通逐渐显现。工业化与城市化不仅使城市人口和经济规模空前扩大,而且给城市带来了大量新产业、新机构,城市中的行政区、商业区、娱乐区、工业区等相继出现,这些都对城市内部交通提出新的要求,促使城市内部交通迅速发展。

在这个时期中,城市交通工具开始采用现代技术,现代化的城市交通系统逐步形成,新的交通方式与交通工具的出现进一步促进了城市化的发展。在城市对外交通中,交通工具已由帆船、马车进化到轮船、火车、汽车、飞机。1825 年,蒸汽机车出现,铁路运输开始发展,这给城市对外交通带来一场革命。此后,相当长的一段时期内,铁路运输成为城市对外交通的主导方式。在城市内部交通中,1885 年,德国人奔驰发明了第一辆内燃机汽车。以后不久,有轨电车、无轨电车、公共汽车及城市快速轨道运输方式相继投入使用,逐步取代了马车。1881 年,有轨电车在柏林出现。1899 年,世界上最早的公共汽车在伦敦开始运营。1901 年,第一条无轨电车线路在法国投入使用。1838 年和 1863 年,郊区铁路和地下铁路分别在伦敦建成使用。从 19 世纪中期开始,机动车逐渐成为城市内部交通的主导方式。

在城市化进程中,大工业生产方式对城市功能结构产生了巨大冲击,同时,前所未有的铁路运输枢纽、火车站、港口码头等繁忙的作业区,打乱了原来城市的结构布局,使得在城市规模不断扩张的过程中,城市布局日渐趋于混乱。人口的增长和经济的发展,产生了大量的人流、货流和车流,新的机动化交通系统也冲击着原有的城市结构,使得原有的只适用于步行和马车交通的道路远远不能适应交通的需要,城市交通出现了城市化时期的混杂、紊乱、拥挤甚至阻塞的状况,城市交通问题初显端倪。

3. 现代城市阶段

工业革命后期至今是现代城市发展阶段。进入 20 世纪以后,西方发达国家纷纷进入工业化后期并开始了现代化的历程,而许多发展中国家则相继进入工业化阶段。在经历了由小汽车交通过度发展所带来的土地资源紧缺、交通拥堵、运输效率低下、环境污染、能源消耗、事故增加等一系列社会问题以后,人们逐渐认识到必须依靠以轨道交通为骨干的公共交通系统为主,其他方式为辅的综合性、立体型的

城市交通系统才能够解决大型城市的交通问题,同时,轨道交通在城市结构变迁中充分发挥其诱导作用。在解决现有人口流动的基础上,城市轨道交通进一步推动了人口、就业的转移。

随着城市化逐步走向成熟,发达国家城市交通系统日臻完善,城市交通日益高速化、舒适化。首先,由于城市郊区化和郊区城市化的发展,使城市在空间形态日益呈分散化倾向,人流和物流向城市集中的速度减缓,强度变弱,城市中心区的运输供给与运输需求矛盾开始缓解,城市内部交通问题趋于缓和,城市对外交通开始由大容量化向快速化和舒适化演变。其次,城市交通体系构成全方位、立体化的格局。交通运输工具和交通运输方式多元化,城市内部交通与城市对外交通的衔接逐渐由无序走向有序。人与物在城际间的空间位移可通过水上、空中、地面甚至地下的多种运输方式联合完成,而人员在城市内的空间位移也可借用地面、高架、地下等多种方式得以实现。

4. 未来信息社会的城市

20 世纪 70 年代以来,以信息技术为突破口的新技术革命正以前所未有的气势,冲击着人类社会生产和生活的各个方面,信息化的浪潮将给人口和产业高密度的城市带来深远的影响。城市社会生活联系更多地借助通信手段,未来的城市将变成智能城市,即高度信息化和全面网络化的城市。借助于联网的计算机多媒体系统,人们足不出户,就能进行工作、交友、购物、娱乐等活动。届时,以观光、旅游和享受大自然为目的的出行比例将会显著提高。与信息社会的基本特征相适应,城市交通也将呈现出城市交通智能化。计算机和自动控制技术将广泛应用于城市道路、车辆及其管理部门,使得城市交通技术水平、管理水平进一步提高,进而迈向智能化的新阶段。

由上述对城市及城市交通发展阶段的分析可以看出,城市交通是保持城市活力最主要的基础设施,是城市生活的动脉,制约着城市经济的发展。现代城市也需要有一个与其现代化生活相适应的现代化交通体系,形成一个与城市发展布局高度协调的综合交通格局。发展多层次、立体化、智能化的交通体系,将是城市建设发展中普遍追求的目标。而发展大、中、低客运量相互匹配的多种形式相结合的客运交通工具,将是实现上述目标的一项重大技术决策措施。重点发展以轨道交通为骨干的公共交通网络,积极引入具有大、中客运量的地铁和轻轨交通方式是城市交通发展的必然趋向。

1.1.2 我国城市居民出行特点

由于城市中各类活动的性质和环境条件不同,往往分布在不同的地点,根据出行的目的和距离可以选择不同的交通工具。按照交通工具的所属性质,城市客运交通系统大致可以分为“私人交通系统”(Private Transport System)、“准公共交通

系统”(Paratransit System)和“公共交通系统”(Mass Transit System)三大客运系统。

“私人交通系统”是指私人拥有并自行运用的交通手段,包括步行、自行车、摩托车及私人小汽车等。“准公共交通系统”是由交通工具所有者提供运输服务,但使用者在时间和线路选择上,具有相对程度的自主权,如出租小汽车、小汽车共乘等。“公共交通系统”一般是指城市地区内以集体方式,按照固定线路、固定班次运行,并按固定的票价收费,供公众共享的公共性客运服务运输系统,如图 1-1 所示。

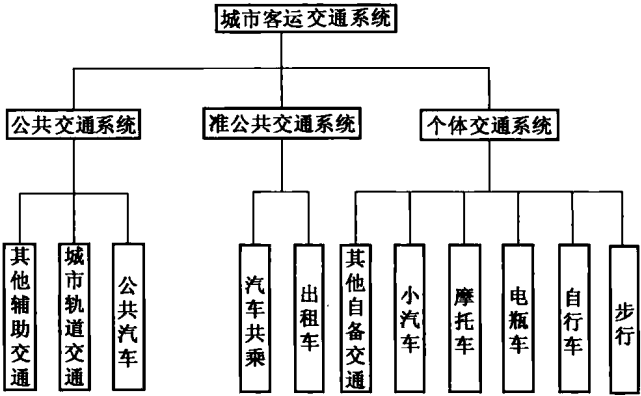


图 1-1 城市客运交通系统

城市客运交通结构是指城市中所有城市居民及流动人口出行所采用的出行方式的比例结构。影响城市客运交通结构的因素很多,诸如城市经济发展水平、城市性质、地理特性、政策导向以及城市交通基础设施建设等。在城市交通系统中,各种交通工具作为完成交通需求的直接载体,其在运行方式、运行速度、运载能力、可达性等方面有显著的差别,对城市交通运行效率有着重要的影响。

目前我国城市客运交通方式所呈现的结构主要是:步行和自行车出行所占比例较高,特别是中小城市;高危险性的摩托车发展迅速,特别是经济发达的中小城市,严重影响了交通秩序,是交通安全的隐患,目前部分城市中已逐步被限制或取消;公共交通发展水平不高且结构单一,快速轨道交通系统发展滞后;出租汽车增长迅速,但是空驶率较高;私人小汽车处于快速发展阶段。我国中小型城市交通中,由于中小城市的出行距离相对较短,居住、休闲、娱乐、工作等基础设施一般都集中布置在一起,所以徒步出行所占比例较高,有的城市甚至超过了 40%。而大城市一次出行距离相对较长,多用代步工具出行,自行车、摩托车成了许多城市居民出行首选。自行车相对经济、便捷,吸引了大量出行流,一些城市的自行车出行比例可达 40%左右。另外,还有数量可观的人力三轮车、助力车、电动车、摩托车等多元化交通工具,特别是我国一些经济比较发达的中小城市,摩托车拥有量非常

大,有的城市已趋于饱和。这些多元化交通工具严重干扰了公交的正常运行,交通拥挤加重,安全系数下降。

我国几乎所有的城市都存在公交出行分担率较低的情况,部分城市甚至未达到 10%。这与公交服务水平不高、公交车运行速度慢、公交基础设施跟不上、技术和管理手段落后等问题有直接关系。近年来,大城市都进行了公交规划,公交出行分担率已经有了一定幅度的上升,公交情况也有了改善。但是一些中小城市以及城乡结合部分,公交做得还不够完善,没有真正体现城市公交一体化的要求,这些都阻碍了公交的发展。

我国的轨道交通起步晚,发展水平比较低,只有北京、上海、天津、广州等少数几个城市有少量的轨道交通运营,还有部分城市目前正在建设之中。轨道交通建设正处于升温阶段,主要是因为国家政策的支持以及日益沉重的城市交通压力。

出租汽车发展迅速,近年来,我国城市出租汽车拥有量增长非常快,很多城市的出租汽车拥有率已经达到 40 辆/万人左右。出租汽车是公交的辅助交通工具,占中小城市的出行比例较低,甚至不足 5%,且空驶率很高,占用了大量的城市道路资源,环境污染较大。近年来,随着人们生活水平的提高,汽车价格下调,私人小汽车交通得到了很大发展,已经开始进入普通家庭,只要有可能,出行者就会选择方便、快捷、舒适的小汽车,这也同时带来了对城市道路资源的占用、加重污染和停车难等一系列问题。

影响城市客运交通结构的因素很多,社会、经济、政策、城市布局、交通基础设施水平、地理环境以及居民出行行为心理、生活水平等均从不同侧面影响城市交通结构,其演变规律很难用单一的数学模型或表达式来描述。其中,决定交通结构的最主要因素是交通方式的特性、交通利用者的特性和出行特性。每种交通方式各有其适用条件和相对的服务范围,既要充分发挥各种交通方式的优势特点,又要使其相互补充协调,分工合作,以发挥系统的整体效益,取得合理的社会、环境和经济效益。因此,一个合理的城市交通结构,必须根据国民经济发展水平、城市结构形态、交通基础设施条件以及居民出行行为的需求特征,选择一个相对合理的交通方式分担比例,从而有效地利用交通资源,最大限度地缓解交通压力。

1.1.3 我国城市交通现状及存在问题

随着我国社会建设事业的不断发展,城市经济的不断发展,使得城市化进程加快,城市化率不断提高。1952 年,我国城市化程度为 7.4%,1979 年,我国城市化程度发展到 12%,1991 年,城市化程度发展到 19.2%,2011 年,城镇居民已超过农村人口达到 51.27%。预计到 2025 年,人口的 2/3 在城市居住。目前,我国超过 100 万人口的大城市已发展到 65 个以上,城市基础设施的建设远远落后于城市化的发展程度,特别是城市交通日益紧张,“行路难、乘车难”的矛盾已严重干扰市民

工作、学习和生活,给居民出行带来极大的不便,长此下去,将阻碍城市经济的发展。

1. 我国大中城市交通现状及存在的问题

我国大中城市的交通现状主要表现在以下几点:

(1)交通阻塞,行车速度慢。交通阻塞,行车速度缓慢,已成为我国许多城市普遍存在的突出问题,就连新兴城市深圳也不例外。公交的服务水平日益下降,客运效益越来越差,以至造成大量自行车涌上街头,出租汽车、私人轿车不断增加。

(2)交通秩序混乱。我国城市传统的混合用地模式,即步行、自行车、低运输量的公共交通工具为主的出行方式,限制了城市客流的疏散。各种车辆在道路上混行,交通次序混乱,交通事故频发。目前,我国城市自行车总数已超过1亿辆,一些特大型城市自行车的保有量达几百万辆以上。一辆公共汽车的载客量相当于上百辆自行车的载客量,而几辆自行车在道路上运营空间就占去相当于一辆公共汽车所占道路面积。大量的自行车随意穿行街道,必然造成交通阻塞、车速低。公共汽车、无轨电车等的客运能力仍然较弱,难以满足大城市交通主干线客流需求。

(3)耗能多,污染严重。我国一些大城市环境形势日益严峻,大气污染严重。全国500多座城市,大气质量达到一级标准的不到1%,大量的汽车尾气排放是造成大气污染的重要原因之一。资料表明,一辆公共汽车可以代替15辆~20辆私人汽车,一个拥有600辆公共汽车的车队可以使街道上的小汽车减少12000辆,这不仅有利于缓解交通阻塞的状况,也十分有利于减轻城市空气污染。

我国大中城市交通现状存在的主要问题及其原因有以下几点:

(1)道路面积少。交通阻塞的关键在于城市道路面积占城市面积的比例及人均道路面积太低。上海每千米道路汽车拥有量为506辆,北京为345辆,为发达国家汽车拥有量的两倍乃至数倍。长期以来,我国城市人均道路面积一直处于低水平状态,改革开放以来,才有较大发展,人均道路面积由原来的 2.8m^2 已上升到20世纪末的 6.6m^2 ,但仍远远低于国外大城市水平(如东京 10.3m^2 、纽约 28.3m^2),而道路基础设施也远远滞后于机动车辆的发展。

(2)人口密集、客流量大。近20年来我国城市化步伐加快,按照国际标准,城市人口密度大于2万人/ km^2 ,属于拥挤情况。我国城市人口平均为4万人/ km^2 ,局部地区有16万人/ km^2 。北京市内的四个区平均2.7万人/ km^2 ,均处于饱和状态,属于世界人口最稠密城市之一,而诸如上海、重庆、沈阳等城市的人均建设用地仅有 50m^2 左右,在如此狭小的空间布置工业、居住、办公和交通用地,必然导致人均道路面积和城市绿地的减少。我国许多大中城市交通主干道的高峰每小时客流量均超过3万人次,有的高达8万人次~9万人次,低运输量的公共交通运输工具很难适应客流增长的需要。

(3)缺乏科学的现代化管理。路网规划不合理,各种交通工具换乘联运不便,