

城市轨道交通学术研讨会 论文集

(中国铁道出版基金资助项目)

中国铁道学会
建设部科技发展促进中心 编
大连铁道学院

中 国 铁 道 出 版 社

1997年·北京

前 言

由中国铁道学会、建设部科技发展促进中心、大连铁道学院共同主办的城市轨道交通学术研讨会,于1996年7月15日至7月17日在大连铁道学院召开。

随着国民经济日益发展,城市规模不断扩大,城市化速度加快,大城市及人口数量日渐增多,流动人口也急剧增加,城市客运日益紧张。城市公共交通作为大城市基础设施,在交通结构上、交通工具数量及质量上越来越不能满足城市发展需要,以至于交通阻塞、行车速度下降、交通事故增加、乘车难等问题极为突出。又因道路发展较慢,机动车及自行车发展过快、增加城市道路交通的负担,城市交通已经成为阻碍经济发展的重要问题。国外大城市发展经验表明,大城市的规模和交通系统的发展与交通技术水平的提高有着极大关系,随着现代交通技术的进步,城市轨道交通因具有准时、安全、快速和运量大等优越性而成为城市公共交通的骨干,城市轨道交通的发展,不但解决城市客运问题,还为大城市进一步发展提供条件。在这种形势下,继北京、天津地铁投入运营后,国内许多大城市开始筹建城市轨道交通,并作了大量前期准备工作。

城市轨道交通是一项技术密集、专业繁多的系统工程,而且投资巨大、建设周期长、工程复杂、施工难度大。由于我国城市轨道交通建设尚处于起步阶段,当务之急,应利用这一有利时机,继续作好前期准备工作。积极开展城市轨道交通基础技术理论及关键技术研究、开展城市轨道交通技术经济政策研究、制定建设标准、研究各种融资方法、研究城市轨道交通线网规划、研究降低建设费用的措施和技术装备国产化途径,以提高决策的科学性、可靠性,引导城市轨道交通建设健康稳步的发展,这正是本次研讨会的宗旨。

本届研讨会共收到论文78篇,撰写论文的有政府官员、城市轨道交通建设部门、高等学校、研究所及设计院的专家、学者,对作者们的辛勤劳动,表示衷心感谢。

为促进学术交流,推动城市轨道交通的研究,编辑了本论文集。希望本论文集的出版,能为有关部门指导实际工作起到应有的作用。

编者感谢中国铁道出版社利用出版基金出版《城市轨道交通学术研讨会论文集》。

由于时间短促及水平有限,不当之处,敬请各位予以批评指正。

编 者

(京)新登字 063 号

内 容 简 介

城市轨道交通学术研讨会于 1996 年 7 月在大连铁道学院召开。本届研讨会共收到论文 80 余篇。会议就我国城市轨道交通建设过程中的规划、建设标准、工程造价及技术装备国产化等问题进行了研讨。为进一步促进学术交流,推动我国城市轨道交通事业的发展,编辑出版了本论文集。本论文集涉及到城市交通、城市轨道交通规划、建设标准、系统选型、技术装备国产化及城市轨道交通、城市轨道交通车辆的关键技术等内容。

本书可供有关领导及管理部门、建设部门、研究单位、大专院校及生产部门的科技工作者参考。

城市轨道交通学术研讨会论文集

(中国铁道出版基金资助项目)

中国铁道学会

建设部科技发展促进中心 编

大连铁道学院

中国铁道出版社出版、发行

(100054,北京市宣武区右安门西街 8 号)

责任编辑 殷小燕 封面设计 马 利

各地新华书店经售

中国铁道出版社印刷厂印

开本:787×1092 1/16 印张:19.5 字数:473 千

1997 年 12 月 第 1 版 第 1 次印刷

印数:1—1500 册

ISBN7-113-02721-0/U·752 定价:30.00 元

编委会名单

主 编 苗彦英

副主编 于新安 赵鸣久 何宗华

编 委 (按姓氏笔划为序)

王兴江 王克路 王焕章

王维胜 刘志义 刘晓平

孙 章 连级三 张亚光

吴宝才 郑良庆 殷小燕

徐恩同 潘宏富

城市轨道交通学术研讨会会议纪要

中国铁道学会、建设部科技发展促进中心、大连铁道学院共同主办的城市轨道交通学术研讨会于1996年7月15日~17日在大连铁道学院召开。中国铁道学会秘书长王成廉、建设部科技司司长聂梅生、铁道部科技司司长助理李中浩到会并发表了讲话。大连铁道学院院长杨德新教授、副院长宋宝韞教授、铁道部科技司发展处赵鸣久处长、大连市建委郭昌惠副主任、大连市科委庞维德处长参加了会议。参加会议的还有国家科委、铁道部科技司、建设部科技司、中国国际工程咨询公司、中国铁路机车车辆工业总公司的各级领导、北京、上海、天津、南京、沈阳、武汉、大连、鞍山等地铁公司及城市轨道交通建设部门、铁道部长春、四方、浦镇、唐山、永济电机、西安信号、石家庄国祥制冷设备公司等各工厂、铁道部第一、第三设计院及专业设计院、中国城市规划设计研究院、铁道部科学研究院等各设计研究院、上海铁道大学、北方交大、西南交大等高等院校及南京中山集团、辽宁铁道学会、上海铁路局、大连铁道责任有限公司、中国铁道出版社等共45个单位,近90名领导和代表参加了会议。

会议共交流论文74篇,评选11篇优秀论文,中国国际工程咨询总公司高文达主任、建设部科技发展促进中心顾问总工程师何宗华作了专题报告并召开座谈会,会议按国务院国办发[1995]60号文的精神,就我国城市轨道交通建设过程中存在问题,针对一直困扰大城市的交通阻塞、交通拥挤和城市轨道交通建设中城市交通规划、建设标准、技术装备国产化等问题进行了热烈的讨论。在城市轨道交通建设的许多问题上取得了共识,会议达到预期目的。会议纪要如下:

一、继续作好前期准备工作、制定城市轨道交通发展规划

城市轨道交通系统是一项多学科、规模巨大、技术复杂的系统工程,且投资大、建设周期长,其建设对城市的发展将产生深远影响,城市轨道交通建设是城市经济发展的客观需要。与会代表一致认为在城市轨道交通建设上虽然已作了大量的前期准备工作,并取得了一定的成绩,但由于建设投资大、运营成本高,国家和城市目前财政难以承受,因此今后应继续作好前期准备工作,在轨道交通系统选型上要科学地、实事求是地论证。要采取定性分析和定量分析相结合的办法,根据城市具体情况,作好城市轨道交通综合规划,从城市社会效益、经济效益和环境效益出发,确定城市轨道交通的发展方向和目标,避免造成决策失误。城市轨道交通应从现有经济水平和财力出发,因地制宜,量力而行,逐步完善。

与会代表认为,在进行城市规划和建设过程中,不但要作好城市中心区的轨道交通规划,还应作好城市郊区、卫星城镇的轨道交通规划和建设工作。在大城市的郊区、卫星城镇及城市群内发展轻轨交通和市郊快速铁道,对促进城市发展和城市经济繁荣具有巨大作用。不但能改善城市地域结构,促进城市周围发展,还能使城市形成多中心结构、减少中心区压力,缓解居民出行难的问题。

二、合理确定城市轨道交通建设规模和标准,采取各种措施降低建设费用

城市轨道交通系统作为城市基础设施,建设投资巨大,而我国又缺乏建设资金,如全部利

用国外贷款,会出现低息贷款高价购买设备的局面,不但影响城市轨道交通发展,还会给系统正常运营带来极大的困难。与会代表一致认为,城市轨道交通建设应根据我国实际情况,从城市实际出发,合理确定城市轨道交通建设规模和标准,在满足客流需求基础上,讲究安全可靠、适用、经济,从系统选型上、线路布置上、技术装备国产化上、建设标准上、技术等级上、建筑装修上等多方面,采取各种有效措施,降低工程投资,降低建设费用。

三、加速城市轨道交通技术装备国产化的研制工作

由于建设资金不足,国家很难在城市轨道交通建设项目上投入大量资金。目前筹建轨道交通项目,多数利用国外贷款,因而必须购买贷款国的技术装备,以致于造价提高到难以承受的局面。与会代表认为,为促进城市轨道交通的发展,要支持走国产化道路。“九五”期间应加强城市轨道交通技术装备国产化研究,特别是城市轨道车辆国产化研究是一项具有战略意义的研究。为加速技术装备国产化,必须尽快组织力量,有重点、分层次进行技术装备国产化工作,国家应在政策上、资金上给予支持,打破部门界限,促进跨行业、跨部门的联合,开展联合攻关。在城市轨道交通发展过程中,可以借鉴铁路的各种成熟技术和经验,发挥铁路系统在轨道交通工程设计、车辆等技术装备生产、运营管理、人才培养等方面的技术优势、集团优势。铁路系统应为城市轨道交通发展作出贡献。

四、抓紧时机开展城市轨道交通基础技术理论及关键技术研究

与会代表认为我国城市轨道交通还处于起步阶段,还有很多问题急待解决,当务之急应利用这一有利时机,认真作好前期准备工作,积极开展城市轨道交通基础技术理论研究及关键技术研究、开展城市轨道交通技术经济政策研究、制定城市轨道交通建设标准、研究城市轨道交通建设的融资方法、开发适合我国国情的城市轨道交通系统、研究城市轨道交通线网规划、城市综合交通体系研究,以提高决策的科学性、可靠性,引导我国城市轨道交通建设健康稳步的发展。

五、建议建设部、铁道部共同研究并组成一个城市轨道交通建设、开发实体

与会代表一致认为,由建设部和铁道部联合主办的城市轨道交通学术研讨会作为组织跨行业、跨部门的学术活动和交流是一个良好的开端,来自规划、设计、研究、技术装备生产、高等院校和各城市轨道交通建设部门代表,对如何发展适合我国国情的城市轨道交通进行热烈讨论,提出许多有益的意见。并建议建设部、铁道部共同研究并组成一个城市轨道交通建设开发的实体,以便更快地促进城市轨道交通发展。

大会感谢大连铁道学院、长春客车厂、四方机车车辆厂、浦镇车辆厂、唐山机车车辆厂、永济电机厂、天津第三勘测设计院、石家庄国祥制冷设备公司、上海铁道大学、西南交通大学、北方交通大学、南京中山集团、辽宁铁道学会等单位对会议的大力支持。

会议感谢中国铁道出版社利用出版基金出版城市轨道交通学术研讨会论文集。

《城市轨道交通学术研讨会》

1996.8.17·大连

关于积极推进我国城市轨道交通建设事业的建议

1996年7月15日到17日,由中国铁道学会、建设部科技发展促进中心和大连铁道学院联合举办的《城市轨道交通学术研讨会》在大连顺利召开,到会的专家主要来自铁道部、建设部和有关城市的科研、管理、生产单位和大专院校,并向大会提交了七十多篇学术论文,经过认真而热烈地交流研讨,与会专家一致认为,要改善一直困扰我国大城市日益严峻的交通问题,大力发展快速轨道交通,才是有效的出路。

鉴于我国城市修建轨道交通的历史还很短,缺乏建设经验,尤其是国家应有的一系列指导性方针政策和技术规范尚不够健全,但需要修建轨道交通的城市却很多,资金来源对建设项目的标准、制式影响又很大,如宏观控制不当,势必造成失误和不必要的经济损失。为此,专家们认为,利用这次会议之机,共同向各级政府部门提出一些建议和希望,是我们义不容辞的责任。

1. 改革开放以来,我国工农业经济发展迅速,城市人口增加,城市建设规模及城市范围迅速扩大,流动人口数量增加,而我国大多数百万人以上的大城市还是采用常规的公共汽、电车在运送旅客,显然已不能满足日益增长客运量的需求,城市交通已在某种程度上制约了城市发展。国内外大城市发展经历表明,大城市的规模和交通系统的发展与交通技术水平的提高有着极大的关系,随着现代交通技术的进步、大容量快速轨道交通系统已成为城市公共交通的骨干。城市轨道交通的发展,不但解决了大城市客运问题,还为大城市进一步发展提供条件,因此,在我国尽快发展城市快速轨道交通系统,将是摆脱城市交通困境的必由之路,是解决城市交通最有效的途径。

2. 城市快速轨道交通是一项技术密集、专业繁多、投资额巨大的综合性系统工程,需要较长的前期准备时间和建设周期,一旦建成就很难更改。为此,建议我国有关拟修建轨道交通的城市,应不断加强现有筹备机构的技术力量,继续深入细致地做好本地区的轨道交通建设前期工作,科学地、实事求是地确定轨道交通的合理规模和符合国情的建设标准,认真作好客流调查和预测。合理确定轨道交通形式,从多方面研究降低工程造价,减少投资,为建设时机的到来,奠定好坚强的物质和理论基础。

3. 为促进我国城市轨道交通的健康发展,当前抓紧做好城市轨道交通的发展规划是首要任务,但怎样才能做好这项工作,是大家所关心的问题。鉴于目前还缺少城市轨道交通的规划理论和方法,建议有关部门应组织人力研究制定城市轨道交通规划原则、方法及范围,确定轨道交通发展的指导性方针政策。若有可能,应选择一座城市的轨道交通规划作示范项目,为各城市编制规划时提供参考,避免各地在编制规划时,形成原则各异,发展方向差距太大,建设标准不尽相同的局面。各城市应从城市地域结构变化、城市发展、城市土地利用、城市与区域交通发展的战略高度出发,科学地、合理地编制城市轨道交通规划,达到促进城市经济的发展,促进城市土地利用与交通规划一体化发展。

4. 由于地铁及轻轨造价极为昂贵,应积极组织力量认真研究降低工程造价和投资的对策,

更应下力气组织发展城市轨道交通技术装备国产化的工作,为提高国产技术装备的质量水平,国家应适当投入一定的科研经费,以科技攻关为先导,特别在技术装备关键技术组织跨部门、跨行业、跨地区的联合,开展在高起点上的开发研究。应充分利用铁路、机械、电子部门在轨道交通方面的技术优势、规模生产优势,争取尽快达到商品化。同时,还应当组织力量开展城市轨道交通基础技术理论的研究,把我国城市轨道交通建设推进到一个新的阶段。并建议成立城市轨道交通技术装备国产化统一领导机构,统筹安排和组织国产化工作;建立城市轨道交通建设基金,组织成立城市轨道交通技术装备开发生产集团,尽快形成规模生产能力,应尽快评选技术装备基地厂,国家应在资金政策上予以支持。

5. 快速轨道交通是一项重大的公益性城市基础设施,建设投资理应是政府行为,各级政府有责任为老百姓做好安全通畅的交通服务工作。因此,除地方自行筹款外,在建设过程中应得到中央政府一定比例的投资,此外,还应向多元化投资方式发展。

6. 由于城市是轨道交通建设决策的主要因素,市长行为将对项目成败起重要作用。为此建议由建设部牵头组织一个《城市轨道交通发展问题市长研讨会》,不定期地组织拟修建轨道交通城市的主管市长和有关部委的领导参加研讨,并组织有关专家进行城市轨道交通的专题讲座,使市长们能对轨道交通问题有一些系统的了解和基础理论知识,以便逐步解决和统一对某些重大问题的认识,提高大城市轨道交通建设决策的科学性。

《城市轨道交通学术研讨会》

全体专家·大连

1996年7月18日

目 录

我国地铁建设的现状、问题和对策	地铁课题研究组	1
我国城市轨道交通发展前景探讨	何宗华	6
对发展我国城市轨道交通若干问题的探讨	苗彦英	10
根据我国的实际情况确定城市轨道交通建设的规模 and 标准	刘志义	17
不可忽视软科学技术对轨道交通发展的影响	赵波平	21
从世界城市轨道交通的发展看我国城市轨道交通的决策思路	陆 梁	23
对解决我国国民经济高速发展中城市交通问题的 一些看法	张亚光 胡志禹 杨基宏	28
总结经验 因地制宜加速发展城市轨道交通系统	郑良庆	32
我国大城市轨道交通发展问题研究	毛保华 袁振洲 邹良东 全安	35
上海近期发展城市轨道交通的策略探讨	谭复兴 张全福 翁梦熊	39
浅谈城市轨道交通的现状 & 发展	于春华	43
论在我国发展城市轨道交通的必要性	荣朝和	48
对轨道交通系统建设前期工作的几点认识	董苏华	51
我国大城市的发展与轨道交通建设	尹相勇 秦四平	56
城市轨道交通合理规模的探讨	李 辰	59
关于发展以电传动为主的综合城市交通运输系统的 看法	袁维慈 李红 左鹏 刘伟志	63
发展我国城市轨道交通的几点看法	叶德祺	67
南京城市交通发展与快速轨道交通规划	彭长生	71
上海大都市轨道交通发展战略构想	孙有望	76
大幅度降低工程造价是城市地铁建设的方向	孙学策	80
南京地铁南北线一期工程控制和降低造价的措施	王新民	84
浅谈降低地铁与轻轨建设投资的途径	王士光	87
各种轻轨系统的综合比较及其选型的探讨	曹亦清 吴觉波	90
城市轨道交通系统选型的技术经济分析初探	韩萍 苗彦英	95
上海市区高架轨道交通系统模式 & 车辆选型的研究	谭复兴 翁梦熊	100
浅谈我国的市郊铁路	贾满仓	105
加强市郊铁路客运, 构造合理的城市轨道交通体系	袁振洲 毛保华 于星鹤	110
大连市快轨交通一期工程公交线路调整方案	邹明达 李 莹	114
加快修建沈阳快速轻轨交通的探讨	王克勤	119
重视前期工作, 做好客流预测防止轨道交通建设的盲目性	刘志义 程铭基	121
适用于城市快速轨道交通客流预测的方法之一——土地利用法	蔡顺利 张小南	124

南京城市轨道交通客流预测及方法·····	余才高	127
客流预测中的动态规划理论及 C 语言实现·····	程铭基	131
城市交通调查及其数据处理·····	王志栋 韩 萍	135
刍议城市轨道交通车辆的国产化·····	陆如星	141
关于我国城市轨道交通技术引进及车辆国产化的探讨·····	马云亮	147
从国外的发展水平看我国地铁与轻轨车电力牵引设备的 国产化·····	杨基宏 张亚光	150
浅谈城市轨道车辆的技术与产业化问题·····	于学辉	154
发挥机车车辆工业优势为发展我国城市轨道交通作出贡献·····	张志成	157
上海地铁一号线车辆·····	王曰凡	160
南京地铁车辆选型中问题探讨·····	李 勇	167
地铁车辆轻量化设计的关键技术·····	任启麟	170
关于城市轨道车辆轻量化材料的研究·····	刘 岩	174
我国地铁车辆转向架国产化的研究·····	陶素娟 周 睿	180
现代化城市轻轨车辆转向架的主要关键技术·····	费锦德	183
地铁无摇枕转向架的研制·····	刘绍勇 王振龙	185
城市轨道车辆制动技术研究·····	刘庆忠 李文辉	195
三相交流传动技术在动车上的应用·····	孙三其 刘振州	200
变频调速地铁动车牵引特性的计算·····	袁维慈	208
利用 PSPICE 对三点式逆变器系统的仿真分析·····	马惠春	213
城市轨道车辆牵引电机的选择·····	李文辉 钟志方	220
城市轨道交通与空气调节·····	王兴江	223
我国列车自动控制系统的概况·····	王文学	227
地铁与轻轨交通安全性设计研究·····	王 玫	231
城市轨道车辆防火技术研究·····	史和平 张挺 钟志方	235
大型换乘中心组建——21 世纪大连车站展望·····	晏 平	240
塔柱式地铁车站设计探讨·····	王 良	245
城市轨道交通的运营特征及其对轨道构造的基本要求·····	杜功立	248
城市轨道交通轨道结构选型研究·····	耿传智 罗雁云 吴觉波	251
高架轨道交通的振动与噪声控制·····	耿传智 罗雁云 吴觉波	256
城市轨道车辆噪声分析与降噪措施研究·····	史和平 殷明娟 钟志方	260
地铁建设项目财务评价有关问题及参数的探讨·····	江清萍	266
地铁项目国民经济评价方法·····	田 蔚	270
沈阳轻轨“超浅埋”方案·····	曾伟时	275
青岛地铁试验段工程浅埋暗挖钻爆法施工·····	汤吉庆	277
我国地铁与轻轨电子系统国产化若干问题的探讨·····	吴宝才	287
重庆市轨道交通较~新线跨座式单轨车安全措施与救援方法 对策研究·····	仲建华	290
浅谈我国城市轨道车辆的发展及参数确定·····	李连奎	295

我国地铁建设的现状、问题 and 对策

中国国际工程咨询公司

地铁课题研究组

提 要:在分析我国城市轨道交通建设现状和存在问题的基础上,从降低工程造价、设备国产化和筹集建设资金等方面,对发展我国城市轨道交通提出意见和建议,为城市轨道交通的决策提供依据。

关键词:城市轨道交通 工程造价 国产化

随着我国国民经济的迅速发展和城市交通量的增长,一些大城市的常规公交系统已难以满足客运需要,快轨交通(地铁与轻轨)的建设被提上议事日程。由于快轨交通是一项投资多,难度大,工期长,涉及面广的极其复杂的系统工程,因而需要对建设中的问题加以研究,并提出解决的办法及相关的技术政策,使之健康有序地发展。

一、现 状

我国第一条地铁线北京地铁1号线于1969年建成,当时指导思想是以战备为主,主要不是解决城市交通问题。从北京火车站至西郊苹果园,全长23.6km,设车站16座。1984年9月又建成北京地铁2号线,环北京城区全长16.4km,设车站12座,使北京地铁初具规模,形成一环一线40km的运营规模,年运量5.6亿人次。天津地铁南北线1986年开通,全长7.4km,设8座车站,年运量0.1亿人次;上海地铁1号线于1995年4月投产,全长16.1km,设12座车站,年运量1亿人次。全国百万人口以上的32座特大城市中只有北京、天津、上海3个城市的4条线路、共65km的地铁在运营,年运量6.7亿人次。

正在施工的有2个城市的2条线路,共长31.2km,其中北京地铁复八线12.7km,广州地铁1号线18.5km。广州地铁1号线预计1997年下半年能部分通车。正在筹建快轨交通的有20多座城市的30多条线路,共长600km。

我国幅员辽阔,人口众多,有城市600多座,百万人口以上的特大城市32个,城市人口4亿多。绝大多数的城市交通都十分拥挤,交通堵塞现象相当严重,直接影响城市经济的发展和人民的生活。急待发展立体交通,向空中和地下发展快轨交通。但现在已建的只有3个城市4条线路65km。在建的2条线路31km,加起来不到100km,实在是太少了。我国快轨建设可以说是刚刚起步,今后的任务很重。国外地铁建设已有100多年历史,有的城市已建成了几百公里的地铁网络,效益显著。我们要结合我国的国情和经济实力,很好学习国外的经验,寻找自己的建设模式,加快我国的地铁建设。

二、建设中存在的问题

由于我国的地铁建设尚处于起步阶段,许多城市都是第一次搞地铁建设,根本谈不上什么经验。地铁建设又是一项极其复杂的系统工程,它包括土建、车辆、供电、通信、信号、通风等工程;专业多,建设周期长,工程复杂,施工难度大。因此在建设中出现一些问题也在所难免,但必须引起重视,逐步克服,以利建设。

归纳起来,大致存在如下问题:

1. 对快轨交通规划研究不够深入

我国在五、六十年代编制城市总体规划时,由于对快轨交通的认识不够,因而没有这方面的规划内容。近年由于形势发展的需要,虽然进行了补充,但规划的深度不够;经不起推敲和检验。如有的城市在编制快轨交通的项目建议书或可研报告时,一会儿是地铁,一会儿又改轻轨;有的刚上报不久,又要变更线路的长度和起迄点等。这样大的变化,说明规划工作做得不够透彻,对快轨建设难以起到指导作用。

2. 前期准备工作不够充分

由于快轨建设是一项复杂的系统工程,因而前期准备工作一定要做深透。在已建和在建的几个城市的建设中,经验和教训都不少:由于线路走向迟迟定不下来,红线控制不住,使得拟建线路上的地上和地下又新增了不少建筑物,致使以后的拆迁量增加,站位和风亭及出入通道难以安排;地质勘察不准确,施工中发现许多新问题,要变更方法,研究对策,变更设计,以致延续了工期,增加投资;有些单位前期准备工作进行的时间虽很长,但没搞到点子上,真正施工起来问题很多,这些方面教训不少。

3. 建设标准要求过高

我们提倡标准要适度。地铁本身是一种交通工具,考虑问题都要从这一特点出发。首先要满足交通运输功能的需要,适当的装饰即可。例如有的车站地面用大理石,虽然多花不了多少钱,但不适用,雨天太滑。快轨交通的地下与地面或高架投资相差很大,能建高架的尽量高架,不要过份强调走地下。在设备选型上,也往往不适当的提出过高的标准,追求世界上先进的,一流的设备,有的设备价格昂贵,但暂时又用不上,买回来闲置在那里。有的城市在前几年就提出,要建设具有九十年代国际先进水平的地铁。

4. 国产化程度低

一些城市资金缺乏,要用国外贷款,因而就要买贷款国的设备,往往都是整车进口,就连国内完全可以生产的部件也不能用。通信和信号设备也是如此。为了用完贷款甚至连电缆、变压器之类的东西也要进口,这既增加了投资,又使得国产化工作难以开展。国产化问题是地铁建设的一个至关重要的问题,要很好研究解决。把国家、地方、部门很好地组织起来,发挥各自的优势,研究出切实可行的办法,要有所突破,逐步提高。

5. 工程建设中没进行招标

有的城市在施工中只是议标,不进行招标,出现问题很多:工期、质量、投资都难以控制。据广州地铁施工的经验,进行招标后,投资节省很多,质量提高,时间缩短。那种肥水不流外人田的做法是不可取的。

6. 造价偏高,筹资困难

由于上述种种原因,使得目前的建设造价偏高。从近期已建和在建的几个特大城市(直辖

市)的情况看,综合造价要在8亿元/km左右,一般城市也在4亿元/km左右。这样建一条长15km的地铁要花几十亿元,甚至要上百亿元。这样多的资金,要在建设期内筹集好,到位,是很难的。因此许多城市寄希望于利用外资。但是外资也是有限的,真正筹集到不容易。况且用了外资也只占总投资的1/3,其余的资金还要靠地方自筹。据以往的情况看,有的城市配套的资金筹集不到,工程不能上马。有的城市开工后资金缺少,只好暂停,拖延了工期,造成很大损失。

7. 设备有形成万国牌的隐患

由于利用外国政府贷款,就必须采用贷款国的设备,造成了地铁设备的多国化,现在已经有德、美、日等国的设备,以后随着使用多个国家的政府贷款,设备多国化的趋势,还会增长。如不加以控制,长期下去,我国的地铁设备有形成万国牌的隐患。

鉴于我国快轨交通的建设存在上述问题,国务院办公厅下达了《关于暂停审批城市地下快速轨道交通项目的通知》(国办发[1995]60号文),这是完全必要和及时的。快速轨道交通建设项目因其投资大,前期工作复杂、工期长。在暂停审批期间,要认真总结过去工作中的经验和教训,组织制订我国城市快速轨道交通的发展规划、国产化规划,并完善相关技术标准和规范;各个相关城市的前期准备工作千万不能停,要在现有的基础上,继续深入细致地做好工作,做深做透,为今后的项目建设奠定坚实的基础。

三、对 策

针对目前我国快轨建设中存在的问题,要研究解决的办法和制订相应的技术、经济等政策,为此提出以下建议:

1. 千方百计降低造价。从近几年已建和在建的地铁项目来看,造价都比较高,而且随项目提高的幅度很大。就同一城市而言,一期工程和二期工程相差约40%,其原因是多种多样,比较复杂的。但每公里造价在8亿元(近1亿美元),一座城市建造一条15km长的地铁要100多亿,是很难承受的。因此,问题的关键是要千方百计降低造价。根据已建和在建地铁的几个城市的经验,教训和体会,认为降低造价的潜力还是很大的,有以下几个途径:

(1)认真做好快速轨道交通规划

地铁与轻轨建设属于大型系统工程,必须有充分的准备阶段。首先要做好路网规划,路网是否合理将影响全局,必须给以高度的重视。线路与站位的早日确定,可使城市在规划沿线建筑和地下构筑物时有所遵循,并在建设过程中能相互结合,节省投资和避免浪费。关于快轨交通规划的内容和深度,应由有关部门制订相应的要求,使其有章可循,便于检查。

(2)大力加强前期准备工作

前期准备工作的程度如何,直接关系到整个工程的工作量、质量、工期和投资,可以说是花小钱省大钱。但要真正作好前期准备,还要靠多方努力,并要层层把关。要注意学习国内外的经验,吸取教训,严格执行各项规章制度,作到未做好准备不开工。

(3)规模要合理,标准要适度

客流预测是建设规模的基础和依据,要十分重视,使建设规模能基本合理。工程建设要明确以满足客运需求为基本目标,目前要解决的是有无问题,而不是水平高低的问题。快速轨道交通建设的标准要适度,要符合我国国情,以经济实用为原则。采用新技术,新设备必须考虑经济效益,切不可盲目追求高标准。但在设计中也应为今后的发展和提高水平留有一定余地。

(4) 逐步实现设备的国产化

进口设备的价格明显高于国内产品,这固然有其质量优良和某些设备国内尚不能生产的原因,但长此以往,不仅要影响建设的造价,而且要影响运营成本。因此,在建设上要尽可能采用国产设备,使用外资引进设备时也要考虑将来的国产化。国家应制定相应的政策以控制快速轨道交通设备的国产化比例。

(5) 优化线路方案和施工方法

路网确定以后,优化线路就成为重要的课题。由于地下隧道造价高,在有条件的路段要尽量采用地面或高架方式,对地下线路则要研究其合理埋深与施工方法。

(6) 严格执行基建程序,加强建设管理

严格执行基建程序,科学安排工期,避免“多边”工程;坚持采用招标方式,减少工程浪费;应尽可能使快速轨道交通建设与城市用地开发,旧城改造以及其它基础设施建设相协调。

据测算,按目前价格水平,如果设备主要立足于国内,地铁造价一般在4亿元/km左右,轻轨造价在2.5亿元/km左右。

2. 努力提高设备国产化。设备国产化是降低造价的重要途径。国产设备比进口设备要便宜很多,如进口车辆价格是国产车的4~5倍,加上关税要在5倍以上,运营时设备的零备件要从原生产国引进,其价格一般较引进整机时贵3~10倍,如果一条线路的设备全部引进,每年需要的备品备件以设备的总价5%计算,就要数亿元人民币。这说明在快轨建设时使用国产设备能省很多钱,在运营时更是如此。否则,不仅建不起,也养不起,所以设备国产化已成为当务之急。为此,对设备国产化提出以下建议:

(1) 要明确当前国产化的目的主要是为了降低设备价格,使造价降到城市财政所能承受的地步。因此,目标应是:针对常规的钢轮钢轨系统,产品从无到有,技术由易到难,水平由低到高,品种由零件到整体。在当前国际大市场的条件下,尚不宜过分强调100%的国产化。

(2) 要加强国产化的领导和管理,做到三个统一,即统一规划,统一标准、统一政策。统一规划是要分清轻重缓急,突出重点,集中财力,加大力度,分步落实;统一标准是要使产品标准化、系列化;统一政策是要创造平等竞争的条件,并规定引进设备的国产化率。

(3) 要实行三个结合,即专业化与社会化结合,民用与军工相结合,国内与国外相结合。

(4) 要抓好产品的标准、生产、销售、售后服务等4个环节,创造与鼓励竞争机制。

(5) 要设法解决国产化研制的资金问题,除国家给予一定扶持外,也可考虑从“城市快速轨道交通建设基金”中提取一定比例,由主管部门集中调剂使用。

3. 想方设法筹集资金

快轨交通建设需要巨额资金,在建设期的3~5年内就要到位。如何筹集,这是有关领导和主管部门最为关心和急待解决的问题。为此,大家都在努力思考和探索,找出一些切实可行,并能操作的筹资办法,下面介绍一下境内外目前筹资的方法及今后的设想。

(1) 境外的筹资方法

① 前苏联城市地铁的建设资金由国家计划统筹划拨,资金供给渠道固定可靠。

② 原联邦德国各城市的地铁与轻轨建设资金,60%出于联邦政府,其余由州、市政府承担。联邦政府规定,交通运输建设所需的资金,在全国范围内以汽油税方式征收,其中10%用于各城市的地铁与轻轨交通建设。

③ 法国巴黎的地铁建设资金,40%来自中央政府,40%由巴黎大区提供,另外20%由巴黎

地铁公司自筹解决。巴黎大区政府还规定 9 人以上的企业要交纳城市交通建设管理费。法国其它城市的公共交通建设资金按比例分担,其中政府分担 33%,企业以交纳交通建设管理费的形式分担 34%,使用者分担 33%。目前,法国正在考虑扩大公共交通的财源,拟采用的办法有:向受益于新交通模式的居民、商贩和地主征税,增收停车税、牌照税和汽油税,建立城市通行税等。

④日本快速轨道交通的建设资金采取国家补贴、地方投资、发行债券、民间集资和地铁公司自筹等多渠道筹资的办法。

⑤香港地铁是以政府划拨沿线土地给地铁公司,由地铁公司进行房地产开发和商务经营方式获取资金,政府为支持地铁建设还认购了约 85 亿港元的公司股份。

⑥新加坡地铁的建设资金由政府通过土地开发收益予以提供。

⑦曼谷的高架地铁由香港华基泰公司通过在泰国的联营公司泰华荣公司采用 BOT (Building—Operating—Transfer 建设—经营—转让) 方式进行建设。

(2) 我国已建和在建地铁项目的筹资办法

①北京地铁 1、2 号线和天津地铁是计划经济时期修建的,建设资金全部由中央政府承担。

②北京地铁复八线利用日本海外协力基金贷款 197 亿日元(按目前汇率约占总投资的 1/4),其余由地方政府自筹。

③上海地铁 1 号线共利用外资 3.94 亿美元(以德国政府贷款为主,按目前汇率约占总投资的 40%左右),其余由中央政府给予特殊政策,地方政府自筹。

④广州地铁 1 号线共利用外资 5.41 亿美元(以德国政府贷款为主,按目前汇率计算约占总投资的 1/3),其余由地方政府自筹。除市财政拨款外,采取的办法有:充分发展沿线物业,划拨出供招商开发的 27 块土地,以及征收旅馆附加费,出租汽车附加费等。

⑤上海地铁 2 号线一期工程采用三三制,即利用国外贷款约 1/3,市政府承担 1/3,沿线区政府承担 1/3。

(3) 对今后筹资办法的设想

建设投资由国家单一投资改变为多渠道多元化的投资方式是当前我国经济体制改革的大趋势,城市快速轨道交通建设也不例外。近年来,在上海、广州和北京地铁建设项目中,本着以地方自筹为主,适当利用外资的原则,已进行了有益的尝试。鉴于国内外的经验和我国的国情,今后建设资金的筹集仍不外以下 4 种渠道:

①政府财政投资

按我国目前的体制,各城市的快速轨道交通建设的资金不可能希望由中央分担过高的比例,城市政府的财政投资应成为其最稳定可靠的组成部分。财政投资来源于工商税、城市维护建设税、公用事业两项附加费、土地转让金和使用税,也来源于城市为建设快速轨道交通所增收的汽油税、各种车牌照税、旅店餐饮和游乐场所附加费、迁入人口增容费等各种附加税费。

中央政府的财政收入绝大部分来自于大城市,因此,大城市的重大的基础设施建设应当得到中央政府的一定比例的资金支持,依照现行的投资体制和我国的经济形势,由中央政府通过国家开发银行向快速轨道交通建设项目提供投资总额 10% 的贷款是可能的。为了鼓励国产化,开发银行的贷款可只针对那些立足于国产车辆与设备的建设项目。

②土地开发收益

利用快速轨道交通沿线的土地,通过转让土地使用权或从事房地产开发获得建设资金,在

香港和新加坡均取得了成功,广州地铁 1 号线也将其作为筹资渠道之一。但是这些资金的获得,密切依赖于房地产市场的发展状况和兴衰周期,它是一种可以弥补建设资金不足,但可靠性不高的手段,对此不能寄予过高的期望。

③ 贷款(包括外贷和内贷)

外贷包括:国际金融组织,如世行、亚行、日本海外协力基金(OECF)的长期低息贷款,这只在少数城市有实现的可能;外国政府的长期低息贷款或出口信贷,数量十分有限,而且利用这种贷款采购设备不能进行国际招标,必须购买贷款国的产品,但价格明显高于国际市场,增加了工程造价,也不利于设备国产化;外国商业贷款,由于其还款期短和利息较高,一般情况下难以使用。

内贷包括:发行地铁债券和从商业银行贷款,前者北京曾发行过一期,但为数甚微,后者则无使用的先例,不过当城市能提供将来还贷付息的可可靠保证时,借贷成功的可能性是存在的。

④ 特许权转让

曼谷成功地实现了 BOT 引资方式。我国有的城市正在探索 BOT 加土地补偿的引资方式。

综上所述,今后快速轨道交通建设资金的筹集,应以地方自筹为主,中央给予一定扶持,并争取适当利用外资。由于对土地开发的收益不能寄予过高期望,实际上主要还应靠地方财政投资。根据当前各城市的财政情况,要在短期内筹集巨额资金十分困难。为此,建议设立“城市快速轨道交通建设基金”,其来源除地方财政正常收入分配的部分资金外,还包括为建设快速轨道交通所增设或增收的各种税费。城市快速轨道交通建设基金应从项目建议书批准的第三年起设立和实施,且常备不辍。这样,经过几年的积累,在工程开工前就可以有一定的资金作为项目的启动资金。在建设期间,继续依靠这一稳定的收入,并通过发行债券(由于有了专项基金,还贷有保证,发行将比较容易,发行量也可适当大一些)来解决资金问题。亦即:开工前积累一点;建设期间征收一点;并通过发行债券,提前使用一点,这将是解决项目所需绝大部分资金的途径。

我国城市轨道交通发展前景探讨

何宗华

建设部科技发展促进中心

提 要:根据我国大城市交通存在的问题,提出城市公共交通的发展方向应以快速轨道交通为骨干协调公共电汽车,形成结构合理,运能和需求相匹配的公交网络体系。城市轨道交通发展的主要问题要作好规划和设备国产化工作。

关键词:公共交通 城市轨道交通 规划 国产化

城市是人们居住集中和流动频繁的地区。航空、铁路、水运和公路交通运输的终端或枢纽,绝大部分汇集在城市。城市之间远程交通的通顺发达,必然要求城市交通具备相应的畅通性和

快速可达性。

随着国民经济的不断发展,城市建设规模在逐步扩大,城市人口在急剧增加,大量流动人口涌进城市,居民出行和物资交流高度频繁,使城市交通面临着严峻的局势。全国大、中城市普遍存在着道路堵塞、车辆拥挤、交通秩序混乱的状态。

为了改善城市交通的困难状况,近十年来,我国城市在不同程度上都投入了大量财力和物力,进行了道路基础设施的建设;但问题并未得到妥善解决,主要是道路建设的速度,很难跟上车辆的发展速度,尤其是单一的道路系统与多元化交通工具的并存,已显得愈来愈不相适应,传统的公共交通客运方式已很难满足现代城市居民快速、准点、频繁出行的要求。

西方国家为了挽救城市交通的危局,经过多年的探索和研究,终于认定发展城市快速轨道交通系统是行之有效的出路。我国城市为寻求解决城市交通困境的出路,也都纷纷效仿和借鉴国外城市的经验。在过去的十多年里,我国已有二十多座城市提出了修建地铁或轻轨交通的计划,并做了大量的前期研究工作;但由于缺乏建设资金,能付诸实施的只有三座特大城市。

现代化快速轨道交通(包括地铁和轻轨)虽然对改善城市交通将起到重大影响作用;但由于其具有建设周期较长,资金投入巨大,相关因素涉及面广和一经建成就不易更改等特点,因而在建设立项前应充分做好前期准备工作,深入细致地进行建设标准和建设规模的方案比选,尽量做到结合当地具体情况,选择经济实用的轨道交通方案,尤其是经济发展起步较晚的地区,优先发展中运量的轻轨交通系统,将是现实和可行的。

一、我国城市交通现状及存在问题

改革开放以来,我国的城市化进程也在逐步加快,预计到 21 世纪初,我国城市化水平将由目前的 30% 发展到 40% 左右。城市化的飞快发展,导致城市交通运输量的急剧增加。据统计,全国城市机动车的年平均增长率已达 15%,个别城市高达 30% 左右;全国城市的自行车总量已超过 118 亿辆,城镇居民每百户拥有率已达 198 辆之多;而全国城市道路面积增长率年平均只有 11.6% 左右。面临 21 世纪的到来,小汽车进入家庭已在所难免。城市交通问题,不从根本上加以改革,交通状况必将继续恶化,以致影响整个社会运作效率下降。为有效地扼制这种现象,应认真研究和解决以下存在的问题,将可能取得一定成效。

1. 城市化发展迅速

我国现代工业的迅速发展,导致农村地区向城市地区转变的过程加快。八十年代初我国百万人口以上的大城市还只有 28 座,而目前则已发展到 35 座之多,且发展势头有增无减。由于城市化进程的演变,旧城区的改造,城市区域的扩大,出现了卫星城镇,有逐步形成以中心城市为核心的城镇群和以几个中心城市为核心的巨大城市带的趋势,而赖以流通人员和物质的交通基础设施,往往都不可能与城市化进程同步发展,因而城市交通困扰原因是很显然的,但要逐步克服发展中的差距,也不是轻而易举的。

2. 土地开发利用的扩大

城市的发展,必然伴随着城市周边农村土地的利用,使农田、山林减少而转变为城市用地,而土地开发利用和新的经济区域布局又主要是以老城区为核心,向城市四周辐射扩展,因而增加了市区交通距离,这是造成交通困扰的又一因素。

3. 城市人口的大量增加

城市规模的扩大,必然形成城市人口的增加和城区人口密度的加剧,加上大量的流动人