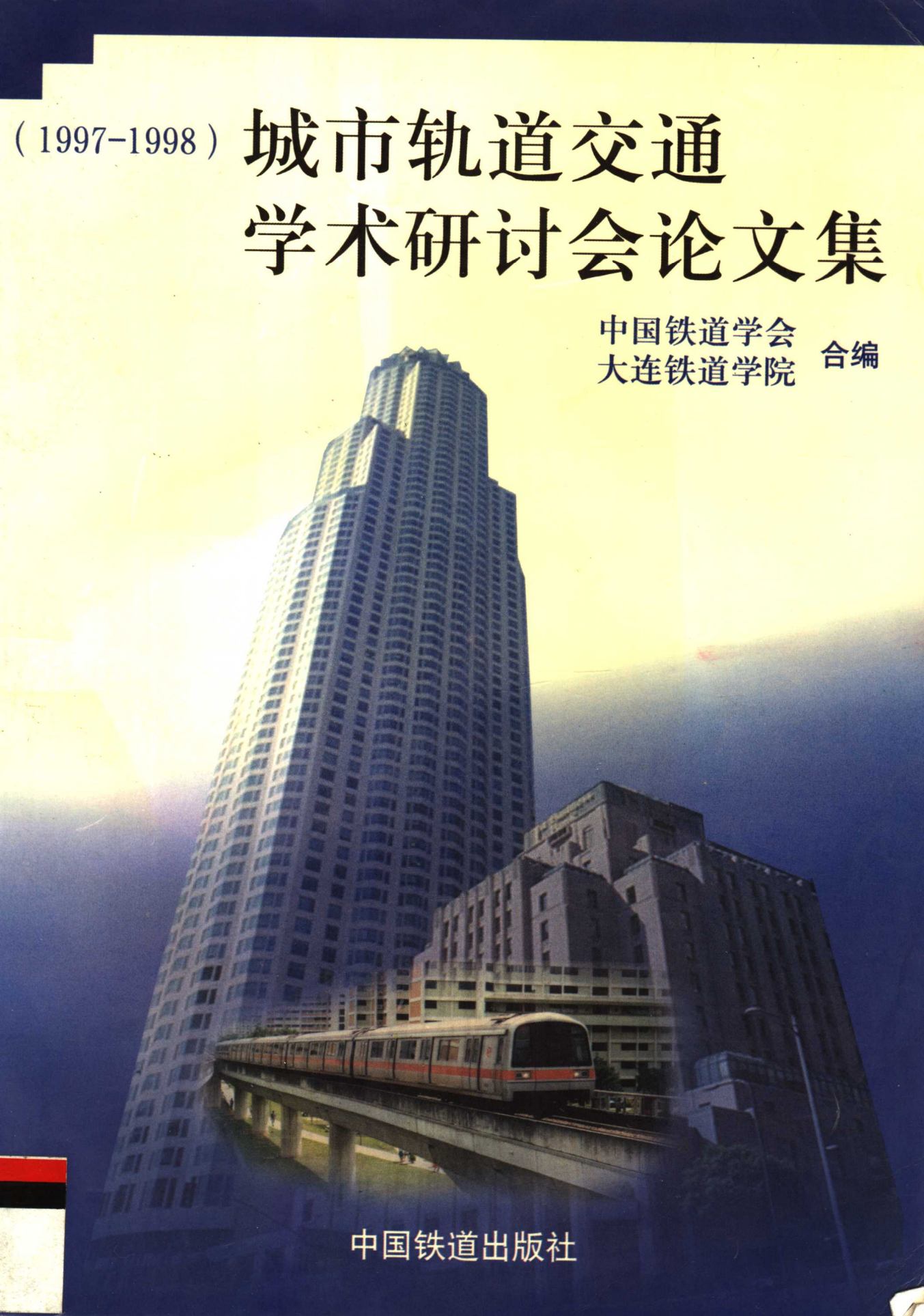


(1997-1998)

城市轨道交通 学术研讨会论文集

中国铁道学会
大连铁道学院 合编

The background of the cover is a photograph of a modern cityscape. A tall, slender skyscraper with a distinctive tiered top dominates the left side of the image. In the foreground, a train with a white body and red accents travels along an elevated concrete track. To the right of the train, there are other urban buildings of varying heights. The sky is a deep blue, suggesting dusk or dawn, with a bright light source on the left creating a lens flare effect.

中国铁道出版社

U₁₂-53
001

城市轨道交通学术研讨会 论文集

(1997—1998)

中国铁道学会 合编
大连铁道学院

中 国 铁 道 出 版 社

1999年·北京

(京)新登字 063 号

内 容 简 介

第二届和第三届城市轨道交通学术研讨会, 其中心议题是城市轨道交通技术装备国产化和降低工程造价问题。为进一步推动学术交流, 推动城市轨道交通事业的发展, 编辑出版了本论文集。本论文集收录了两次会议共 104 篇论文, 内容涉及到城市轨道交通规则、建设标准, 技术装备国产化、降低工程造价及城市轨道车辆等各方面。

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。

图书在版编目 (CIP) 数据

城市轨道交通学术研讨会论文集: 1997~1998/中国铁道学会, 大连铁道学院编. —北京: 中国铁道出版社, 1999. 8
ISBN 7-113-03431-4

I. 城… II. ①中… ②大… III. 城市运输: 轨道运输-学术会议-文集 IV. U491.1-53

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (1999) 第 40004 号

书 名: 城市轨道交通学术研讨会论文集 (1997—1998)

著作责任者: 中国铁道学会 大连铁道学院

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)

策划编辑: 殷小燕

责任编辑: 殷小燕

封面设计: 马 利

印 刷: 北京市燕山印刷厂

开 本: 787×1092 1/16 印张: 25.5 字数: 623 千

版 本: 1999 年 8 月第 1 版 1999 年 8 月第 1 次印刷

印 数: 1—800 册

书 号: ISBN7-113-03431-4/U·947

定 价: 45.00 元

版权所有 盗印必究

凡购买铁道版的图书, 如有缺页、倒页、脱页者, 请与本社发行部调换。

编委会名单

主 编 苗彦英

副主编 于新安 赵鸣久

王焕章 刘志义

编 委 (按姓氏笔划为序)

王兴江 王连书 王洪波

张亚光 陈宝华 徐久昌

曹东白 郭勤俭 殷小燕

曾庆赣 富金钢 訾学博

第二届城市轨道交通技术装备 国产化学术研讨会纪要

中国铁道学会、中国交通运输协会、长春客车厂、大连铁道学院、第三勘测设计院共同主办的城市轨道交通技术装备国产化学术研讨会于1997年9月10日至12日在长春客车厂召开。中国铁道学会理事长国林、铁道部科技司司长周翊民、中国铁道学会秘书长王成廉、中国交通运输协会副会长俞国栋、国家科委工业司张智文处长、建设部科技司夏心龙处长、长春客车厂厂长马树坤、副厂长滕茂根、王焕章到会并发表了讲话。参加会议的有国家科委、铁道部科技司、建设部科技司、建设部科技发展促进中心、中国交通运输协会、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、武汉、大连、鞍山、青岛、广州、深圳等城市地铁公司及轨道交通建设部门，国家计委综合运输研究所、中国城市规划设计研究院、株洲电力机车研究所、四方车辆研究所、通信信号总公司设计院、第三设计院、专业设计院、天津电气化设计院、哈局科研所等设计研究单位，上海铁道大学、北方交大等高校、中国铁道出版社、黑龙江省铁道学会以及浦镇、四方、永济、株洲电力机车、沈阳制动机、西安沙尔特宝、沈阳铁路信号、石家庄国祥制冷设备、申海集团、上海哈格诺克、广东顺德特种变压器、上海南洋电机等工厂与合资企业等共40多个单位，90余位领导和代表参加了会议。

与会代表一致认为，城市轨道交通车辆和机电设备国产化工作是一项涉及到城市轨道交通能否继续健康稳定发展的重大课题。城市轨道交通技术装备国产化不但能降低轨道交通建设投资、降低工程造价；减少城市轨道交通系统运营费用、摆脱长期受制于国外的局面；促进我国城市轨道交通车辆及其它机电设备制造工业的发展，还能减少城市财政负担，加速我国城市轨道交通建设发展速度，加速城市现代化进程。

会议共交流46篇论文。会议根据我国城市轨道交通发展现状，就我国城市轨道交通建设过程中存在的车辆及技术装置国产化问题，包括国产化与城市轨道交通的发展规则、车辆及技术装备集约化生产、先进技术水平与引进技术关系、技术装备标准、车辆及机电设备选型、国产化与技术装备水平的提高、国产化途径、国产化政策与实施方案等问题进行了热烈的讨论，在技术装备国产化的许多问题上取得了共识。会议组织参观了长春客车厂的车间，了解了生产情况，与会代表受到了很大鼓舞。与会代表认为，技术准备国产化不是闭关自守，而是结合我国国情，瞄准国际先进技术水平，在消化吸收基础上，发展提高我国城市轨道交通的技术装备水平，促进城市轨道交通事业的发展。

现将会议的主要成果纪要如下：

一、建议制定城市轨道交通车辆及机电设备国产化发展计划

当前我国城市轨道交通正处在起步阶段，为促进城市轨道交通发展，应适时提出城市轨道交通、城市轨道交通车辆及机电设备明确的发展目标及不同时期的发展计划，这个以新兴产业

扶持培育政策为中心内容的产业发展计划真正把城市轨道车辆及机电设备作为国民经济的重要产业,尽快结束城市轨道车辆及机电设备没有规划、没有标准、没有技术政策的局面,利用市场行业管理、国产化率及关税外汇额度等优惠措施促进并引导城市轨道交通产业的发展。

二、建议制定城市轨道交通技术装备国产化各项政策

城市轨道交通技术装备包括轨道车辆、供电、通信信号、环控、防灾报警及自动售检票等一系列设备,涉及到铁道部、原机械部、原电子工业部等许多部门的数百个企业。为促进技术装备国产化工作,充分发挥各厂家的优势、作好协调和关键技术攻关工作,提高轨道交通技术装备的配套能力,需尽快制定技术装备国产化政策;包括城市轨道交通发展政策、技术政策、车辆及技术装备产业布局政策,引进政策、市场扶植政策等,在政府的组织和协调下,规范产业的发展,形成市场竞争机制,实施国产化配套工作,调动企业积极性,使国产化工作顺利发展。

三、制定城市轨道交通技术装备国产化各项标准

目前,由于城市轨道交通建设费的不断上涨,影响了城市轨道交通的发展,为了降低建设投资,有必要制定符合国情的各项技术标准,包括地铁及轻轨的运量标准、系统选型标准、车辆技术标准、主要零部件及机电设备技术标准等,并通过城市轨道交通技术装备各行业组织,提出市场服务标准,形成行业的质量保证标准,以便共同开发并形成城市轨道交通技术装备市场。

四、建议有关单位组成城市轨道交通技术装备协调领导机构,加快引进车辆及机电设备的核心技术,做好消化、吸收、创新和发展工作

目前北京、上海和广州地铁公司已从国外引进了较先进的地铁车辆、通信信号、防灾报警、环控等机电设备,引进设备的目的在于发展我国的产业,提高我国技术装备的技术水平。因此,要利用引进国外先进车辆及技术装备的有利时机,尽快组织优势力量,组成跨地区、跨行业的攻关队伍,通过消化、吸收、创新和发展,提高我国地铁技术装备的技术水平。

在城市轨道交通建设过程中,由于受到部门条块分割的限制,城市轨道交通项目审批、工程项目的建设及城市轨道车辆和技术装备的生产研制处于脱节状态。因此,单纯依靠一个城市,一个部门和一个企业是很难完成这一重大任务的,建议由有关各部门组成跨部门、跨地区、跨行业的城市轨道交通技术装备协调领导机构,统一指导协调国产化工作,以加强配套能力,避免重复开发,发挥各自优势。

上海市制定了引进技术的消化吸收计划,确定国产化具体项目,由地铁公司与生产企业组成联合课题组,共同开发,利益共享,风险共担,使设计、制造和使用融为一体的作法或者由用户与有实力的企业,按照市场经济模式,依照合同关系进行合作,实施国产化是技术装备国产化中值得借鉴的。

城市轨道交通技术装备国产化学术研究会

(苗彦英执笔)

第三届城市轨道交通研讨会纪要

由中国铁道学会秘书处、天津市铁道学会、天津第三勘测设计院、大连铁道学院共同主办的第三届城市轨道交通学术研讨会于1998年12月8~10日在天津召开。中国铁道学会国林理事长、孙利民副秘书长、国家科技部张智文处长、铁道部周翊民副总工程师、机车车辆工业总公司张洪良副总工程师、天津第三勘测设计院院长、天津铁道学会王明才理事长、大连铁道学院副院长宋宝韞教授、天津铁路分局梁映光局长、中国铁路商会会长李承斌、上海铁道大学孙章副校长、天津地铁建设总公司王毓吉总经理等出席了会议。北京、天津、深圳、南京、哈尔滨、青岛、鞍山、大连等城市轨道交通筹建单位、中国城市规划设计研究院、铁道部第二、三勘测设计院、铁道部十八工程局、建厂局设计院等规划设计单位、铁道部长春客车厂、四方厂、浦镇厂、株州厂、永济电机厂、兰州机车厂、沈阳信号厂、西安信号厂、天津信号厂、西安沙尔特堡公司、石家庄国祥制冷设备公司、沈阳铁道制动机厂、南通上海集团、青海重型机床厂、顺德特种变压器厂、沈阳铁路开发公司等各工厂、铁道科学研究院、北京地铁研究所、四方车辆研究所、株州电力机车研究所、哈尔滨铁路科研所等研究单位、西南交大、上海铁道大学、大连铁道学院等高等院校。共48单位100余名代表、专家、学者参加了会议。

与会代表围绕着如何结合我国国情，建设符合我国国情的城市轨道交通以解决日益严重的城市交通问题、促进城市发展，特别对降低城市轨道交通工程造价，开展城市轨道交通技术装备国产化，充分利用铁路系统在轨道交通方面的优势、研制生产国产城市轨道车辆，通信信号及供电设备等方面、进行了广泛、热烈的研讨和交流，在许多方面取得了共识，会议共收到学术论文60篇。

一、与会代表一致认为，国内外城市发展经历表明，建设和发展城市轨道交通是促进城市发展，解决城市交通的正确途径，是城市现代化的标志。目前，国内有20多个城市在建和筹建城市轨道交通，因此，需要大量技术装备，包括各种类型的城市轨道车辆、通信、信号、供电设备等，城市轨道交通技术装备生产将成为我国经济发展的新增长点。但是，目前国内还不能完全满足各城市在技术装备方面的需求。为促进城市轨道交通发展，发挥铁路系统在轨道交通方面设计施工、车辆生产维修、运营管理、人材培养的优势，充分利用这一历史机遇，加大城市轨道交通技术装备开发研制的投入，集中产学研各方面的优势力量、针对城市轨道交通的关键技术，加速城市轨道交通技术装备研制开发以满足各城市建设的需要。

二、城市轨道交通作为城市基础设施，建设投资巨大，城市改造任务繁重，缺乏建设资金。各位代表一致认为，城市轨道交通建设应根据我国国情，从城市实际出发，合理确定城市轨道交通建设的规模，做到地下、高架、地面相结合，在满足客流需要的基础上，讲求安全、可靠、实用、经济。从规划、设计、施工建设标准、建筑装饰等多方面，采用各种措施降低工程造价，这是我国城市轨道交通发展的关键问题。

三、为促进城市轨道交通发展，要坚持走国产化道路。研制生产国产城市轨道车辆是一

项具有战略意义的工作。为此，应尽快组织力量，有重点地进行关键技术的开发。国家应在政策上、资金上给予支持，并应打破部门界限，促进跨行业、跨部门、跨地区的联合，开展联合攻关。技术装备国产化，可以促进我国城市轨道交通工业体系的建立，加快我国工业技术进步，降低城市轨道交通工程造价，占有城市轨道交通技术装备市场，这有利于铁路工业企业的发展，也有利于民族工业的发展。

四、与会代表认为，为促进城市轨道交通发展，促进城市轨道交通技术装备的生产研制，有利设计造型，有利于缩短设计周期，提高设计质量，建议尽快制定各种技术方针政策，完善城市轨道交通建设法制，包括建设标准、工程法规，各种技术标准等。

五、城市市郊铁道是城市轨道交通系统中的一种大运量系统，发展市郊铁道不但能解决城市长距离大运量的交通问题，而且将对城市发展产生重大影响，因此，在国外得到较快发展。目前国内市郊铁道在线路规划、车站设置、车辆生产、运营管理等方面都存在一些问题，因此，建议加强城市市郊铁道系统研究，加强铁道部铁路局与城市的调协合作。

目前，国内多数城市在筹建地下铁道。与会代表建议应加速中运量轨道交通系统开发研究，以便在运量达不到地铁标准时，为各城市提供可供选择的余地。国外城市轨道交通系统发展表明，轻轨交通和线性电机牵引的轨道交通是一种中等运量、建设费用较低的轨道交通系统。中运量轨道交通系统发展，将对城市轨道交通发展产生重大影响，有广泛应用前景和较大经济效益。

六、近年来继北京、上海、广州地铁建成通车，还将有一批城市开始建设城市轨道交通，可以预计，城市轨道交通将有较快的发展。为了动员铁路各工厂、设计研究单位、高等院校积极开展城市轨道交通研究，加强城市轨道交通技术准备开发研究，进入城市轨道交通市场，建议尽快组建城市轨道交通技术开发公司。并建议在中国铁道学会设置城市轨道交通专业委员会，以便更好地组织国内外学术活动，交流信息，加强横向联系，促进城市轨道交通发展。

城市轨道交通技术装备国产化学术研讨会

(苗彦英执笔)

前 言

城市轨道交通系统由于具有运量大、速度快、安全、准时、无污染等一系列优点，在国外大城市得到迅速发展，不但解决城市交通存在的拥挤阻塞问题，而且可以促进大城市进一步发展。国外大城市发展实践证明，城市轨道交通建设，对促进城市郊区发展，促进城市由单中心向多中心发展具有非常重要的作用。

20 世纪 80 年代初，随着改革开放进一步深入，国民经济发展较快，城市人口增加，城市范围扩大，城市化速度加快，城市客运量急剧增加。为了缓解日益紧张的城市交通拥挤阻塞状况、改善城市环境、减少空气污染、提高城市居民生活质量，一些大城市相继提出建设城市轨道交通要求。其中上海、广州地铁已经通车，深圳地铁正在建设，有些城市正在作前期准备，发展城市轨道交通在我国已取得共识，受到国务院和中央各部委重视。但由于城市轨道交通在我国正处在起步阶段，特别是由于城市轨道交通建设投资巨大，建设周期长，各城市都难以承受，在轨道交通建设过程中还存在着一些理论与实际问题，尚待解决，因此，城市轨道交通发展受到一定的制约。

为了促进我国城市轨道交通事业发展，充分发挥铁路系统在轨道交通方面的优势，中国铁道学会已连续三年组织城市轨道交通学术研讨会，以便组织各工厂、设计院、高等院校和研究单位，共同开展城市轨道交通研究，开发城市轨道交通新系统、研制国产城市轨道车辆及各种技术装备，探讨城市轨道交通存在的理论及实践问题，开展学术交流，促进相互协作。根据各单位要求，本论文集共编辑第二届、第三届学术研讨会的论文共 104 篇，供各单位参考。

随着 21 世纪的到来，城市及城市交通正处在转折阶段，伴随经济发展，城市化加快，机动车私有化正给城市道路交通带来巨大压力，依赖城市道路的公共交通难于承受日益增长的客运需求，因此，如何尽快发展符合我国国情的轨道交通是我们正面临的重大课题。

编者

目 录

城市高架铁路、轻轨运输系统和客运枢纽建设·····	周翊民	1
发展城市轨道车辆是中车公司 21 世纪经济增长点 ·····	张洪良	5
浅论我国城市轨道交通技术发展问题·····	何宗华	7
北京地铁主要技术政策的指导思想和制定原则 ·····	平志刚 周延亭	12
城市轨道交通发展模式研究 ·····	苗彦英 石素琴	15
关于快轨交通方式选择的探讨 ·····	李 莹	17
对青岛市快速轨道交通的思考 ·····	薛浩儒 郭福成 马 清	20
武汉轻轨一期工程前期准备工作的初步回顾与展望 ·····	梁汉桥	24
从轻轨与地铁的比较看武汉快速交通路在何方 ·····	王长裕	26
大连快轨交通一期工程的规划 ·····	邹明达	29
近程轨道及轻轨交通发展初探 ·····	罗世辉	33
重视轻轨运输在发展城市交通中的作用 ·····	周宏业 周述琼	39
城市单轨交通在我国的应用前景 ·····	鲍维千	42
城市市郊快速铁道的发展与研究 ·····	王 玫	46
试论市郊铁路在大城市交通体系中的地位和作用 ·····	吕永波 方素梅 汪兆军	50
中国市郊铁路何去何从 ·····	金辰虎 张 静	53
21 世纪中国大城市的客运交通发展方向及对策探讨 ·····	吴家豪	57
大连市新型有轨电车系统建设的探讨 ·····	李 莹 苗彦英	62
发挥国铁优势 促进城市轻轨发展 ·····	黄冬松 林 磊	65
城市轨道交通建设的现状、问题与对策 ·····	雷风行	68
地铁计程票价方案的研究与探讨 ·····	蔡顺利	72
搞好规则、优化设计、降低造价 ·····	叶德祺	77
降低地下铁道工程造价的研究 ·····	王 玫	80
论我国地铁建设事业发展的关键——降低工程造价 ·····	崔之鉴	84
浅议降低隧道工程造价问题 ·····	关宝树 关向群	87
关于鞍山市有轨改建项目贷款偿还的意见 ·····	刘 钢 王金丽	90
浅议城市轨道交通资金筹措的方法和途径 ·····	刘志义	95
鞍山市轨道交通改建工程资金筹措策略的探讨·····	刘 钢	100
浅议青岛地铁建设的筹资·····	黄 舰	103
试论融资租赁在城市轨道交通建设中的运用·····	任强廷 樊建林	106
城市轨道交通的融资研究·····	石素琴	109
加速我国城市轨道交通技术装备国产化的建议·····	许庆健	113
城市轨道交通规划与技术装备国产化·····	计万根 蒋冰蕾	115
城市轨道交通技术装备国产化若干政策研究·····	苗彦英 石素琴	119

我国城市轨道交通国产化产业政策的探讨·····	尹相勇	张修成	122
城市轨道交通机电设备国产化实施方案和有关政策措施的探讨·····	刘铁兵		125
浅谈中国城市轨道交通的发展·····	张利华		129
城市轨道交通技术装备国产化的研究·····	石素琴	苗彦英	131
国产化是发展我国城市轨道交通的必由之路·····	沈承荣		135
发挥我国铁路科研、生产优势,实现城市轨道交通车辆国产化·····	李克兴		138
关于深圳地铁一期工程车辆及机电设备国产化方案的探讨·····	陈锡贤	丁崇恩	刘 文
			142
城市轨道交通车辆国产化初探·····	王曰凡		147
天津地铁引进车辆国产化探索·····	王毓吉	张 梅	150
我国地铁车辆制造水平及发展方向·····	王焕章	杨怀文	卢西伟
			153
关于城市轨道交通车辆国产化的意见·····	滕茂根		156
地铁车辆的发展及长春客车厂概况·····	冯伯欣		159
发挥优势 稳步实施 为城市轨道交通车辆国产化做贡献·····	王 军		163
南京地铁车辆的技术定位·····	李 勇		167
开发三相交流牵引技术实现我国地铁动车国产化·····	黄春龙		169
南京市地下铁道南北线一期工程车辆造型·····	李 勇		172
南京地铁车辆国产化方案探讨·····	王维胜		176
地铁车辆国产化问题的探讨·····	施青松	聂玉庆	楚永萍
			178
南京地铁车辆转向架选型原则和要求·····	李 勇		183
GTO 逆变器与 IGBT 逆变器的应用与研究 ·····	陈漪涟		186
城市轨道车辆用牵引电动机额定参数确定及合理选用·····	侯晓军		192
地铁动车用 IGBT 逆变器的研制 ·····	袁维慈		196
城市地铁与轻轨动车组发展交流传动及其装备国产化方案设想·····	陶生桂	沈祥林	孙 章
			200
城市轨道车辆空调装置的国产化研究·····	王兴江		206
城市轨道车辆模拟式制动机国产化浅析·····	徐久昌	李洪斌	210
对我国城市轨道车辆国产化问题的探讨·····	龙育才	袁炳祥	213
引进国外先进技术,采用嫁接工程加速城市轨道交通技术装备国产化·····	张云琛	纪德志	李开新
			216
关于城市轨道交通设备国产化和管理探讨·····	丁崇恩		219
对我国地铁供电系统电压制式和受电方式的意见·····	梁养熹		223
南京地铁电力及牵引供电设备国产化方案探讨·····	裴顺鑫		227
城市轨道交通牵引变电所国产化探讨·····	唐宪民		230
上海地铁牵引变电站设计与运行·····	薛未卿		233
架空接触网和第三轨供电方式比较·····	谢 伟		238
城市轨道交通中“牵引供电系统”主要技术装备实现国产化可行性研究的总结及体会·····	俞思杰	张建根	谢 伟
			242
上海城市轨道交通接触网国产化的探讨·····	张向群	龙赤宇	249

接触网系统刚性悬挂和柔性悬挂在地铁领域应用的综合比较·····	谢 伟	258
积极开发和采用地铁架空刚性接触网·····	梁养熹	263
地铁 24 相整流系统理论分析及整流变压器设计研究 ·····	俞思杰 曾庆贇	266
德黑兰地铁 2500kVA 牵引整流变压器开发研究 ·····	曾庆贇	271
24 脉波整流机组在轨道交通领域内的应用 ·····	张云太 曾庆贇 俞思杰	275
地铁 1 号线 110kV 主变电所的设备选型与安装调试 ·····	于国栋	281
城市轨道交通信号系统概况及其国产化的途径·····	申大川 赵阿莉	286
深圳地铁一期工程信号自动化系统设备国产化分析·····	郭履力	290
ATC 系统设备国产化探讨 ·····	夏 冷 管建华	292
数字化地铁信号初探·····	瞿学博 吴尽旭 刘 田	297
ATC 设备国产化浅析 ·····	朱 宏	301
浅谈南京地铁无线通信方式的选择·····	谭玉平	304
地铁和国铁通信系统比较及地铁设备国产化·····	陶宽继	306
申海集团与南京地铁筹建处联合攻关, 加快形成地铁		
环控系统设备国产化·····	王新民 周 忠	308
地铁交通系统的环境控制·····	欧阳仲志 苗彦英	312
火灾管理系统暨地铁建设防火对策研究·····	张 勇 任丽宇	315
城市轨道交通中“牵引供电系统”上海轨道交通三号线		
综合监控装置国产化方案的总结和体会·····	杨 进 王 宏 李国庆	321
城市轨道交通监控系统国产化		
工作探讨·····	王仕魁 陈俊禄 俞思杰 徐鸿飞 熊长艳	324
综合监控系统在城市轨道交通的应用·····	章 庆 杨 进 熊长艳 桂建明	327
建设城市地铁综合信息系统的探讨·····	袁庆元	331
南京地铁一号线 AFC 系统选型的研究 ·····	王 健	336
地铁车站自动售检票的实现·····	胡继胜 吕明波	340
地铁自动售检票系统 (AFC) 设备国产化分析 ·····	申香梅 赵光初	344
机车、车辆不解体轮对修理设备数控不落轮车床·····	王连书	349
地铁车辆检修设备的开发及应用·····	王洪波	354
地铁车辆检修设备国产化探讨及实践·····	郭太勇 富金钢	356
优化地铁轨道结构·····	于春华	360
上海市明珠线优化列车运行交路分析·····	谭国威	363
模拟地铁运行调度系统研究·····	李素敏 张 勇 刘 洪	369
城市轨道交通车辆空气中空气压缩机的准备·····	邓咏麟	373
我国城市轨道交通系统节约能源的对策研究·····	刘 岩	376
城市高架铁路噪声的预防和保护——声屏障的开发与应用·····	朱圣瑞	379
对地铁设备总联调的认识与思考·····	周述琼 朱成言 王 澜	381
浅析新型城市有轨电车的技术特点及其发展·····	方 力	386
德黑兰地铁列车自动清洗机及其关键		
技术研究·····	郭太勇 李 明 梁尚俊 杨 忠 富金钢	389

城市高架铁路、轻轨运输系统 和客运枢纽建设

周翊民

铁道部副总工程师

摘 要: 为了加快城市轨道交通建设、本文论述了大力发展地面特别是高架铁路、轻轨、规划和建设好客运枢纽的重要意义和作用。通过城市交通枢纽的规划、建设,形成大城市内地下、地面、高架铁路相互配合、城市、市郊、干线铁路与道路公共交通相互衔接的现代化城市快速交通网络,对促进城市经济发展将起到十分重要的作用。

关键词: 高架铁路、轻轨、客运枢纽

近几年,社会各界和很多大城市普遍认识到必须改变目前在大城市发展以高架路、城市立交桥为主的交通发展道路,积极发展以城市轨道交通为骨干的城市公共交通运输系统。我国的各级主管部门在发展城市轨道方面做了大量的研究和前期准备工作,许多城市也都在积极筹划和修建适应我国城市特点的现代轨道交通系统,上海的高架城市铁路明珠线已经开工,北京的城北市郊轨道运输系统已进行了前期准备工作,广州、南京、武汉、重庆、长春等城市也都在筹划修建形式不同的城市轨道交通系统。可以预言,进入 21 世纪中国的城市交通必将翻开崭新的一页。

一、努力发展城市高架铁路

地下铁道优越性很多,运量大、速度快、没有噪声污染,不占用城市土地,是理想的城市快速运输系统,应该制订长远规划,根据资金能力逐年建设。但地铁的投资量太大,一些城市每公里地铁的投入已达 7 个亿以上,这样大的投入,对于城市是一个巨大的负担。世界上一些地铁发达的城市,也都是花了上百年的时间才逐步建成。北京地铁建设到现在已有 35 年,已通车的 43 公里。如果 1999 年复兴门到八王坟通车,总长将达 60 公里,平均每年仅建设 1.5 公里;上海市地铁从 1990 年到 1995 年建成一号线 16 公里,目前已开工建设二号线,预计 1999 年贯通,合计 32 公里,平均每年建设 3 公里左右;广州地铁从 1993 年开始兴建,到 1998 年贯通,总长 18 公里,平均每年也是 3 公里。如果按这样速度建设,北京、上海、广州等城市要建成具有国际水平城市的地铁系统,大约需要 50~100 年。我国地铁的高造价,在很大程度上制约了地铁的发展速度,导致不能在较短的时间内使城市交通水平有一个显著的提高。

为了加快我国城市轨道交通的建设,在发展中应转变认识,突破城市铁路就是地铁的观

念束缚，大力发展地面特别是城市高架铁路，使有限的城市建设资金发挥最大的作用。与现有的交通形式比，高架铁路有着明显的优势。第一，高架铁路造价低。在地铁造价中车站和一些特殊结构占了很大一部分比例，高架和地面轨道系统的车站简单多了，取消了地下结构，可在地面上装置地面机电设备，与地铁相比造价可以大幅度下降。一般讲，修1公里地铁的资金可以修3公里以上的高架铁路。地面轻轨铁路造价更低。第二，运量大。高架铁路车站股道有效长和站台可按12辆以上装置，每列车运量远大于地铁。日本东京山手线高架铁路，每列车编组达11辆，日运量超过350万人，年运量11亿人次，高于地铁的运量。第三，与城市高架道路相比，高架铁路占地面积小。高架铁路的占地面积仅为高架道路的二分之一左右，更易于在城市内铺设，对于用地十分紧张的城市来说，其优越性是明显的。第四，建设速度快。由于高架铁路是在地面建设，其施工条件要远优于地铁，可以大幅度提高建设速度，迅速扭转当前大城市交通拥挤情况，适应大城市经济快速发展的需要。以上海明珠线为例，该线全长62公里，以高架为主，第一期为25公里，从1997年初开始动工，预计2000年建成通车，平均每年建设8公里，建设速度大大高于地铁。当今世界的许多大城市，其城市快速轨道运输系统都建有高架和地面部分。东京地区城市（含市郊）铁路近2000公里，而地下铁道仅200多公里，柏林高架铁路贯穿城市中心，以环保闻名的新加坡其城市快速轨道系统有65%采用高架形式。

对于我国，城市高架铁路是一件新生事物，许多人对它没有感性认识，有些人认为高架铁路噪声大，安全性差，影响城市景观，不宜在城市大力发展，这是对高架铁路缺乏了解所致。从国外的实践看，高架铁路不仅运力强大，而且在环境保护、保障安全、景观效果方面都有着良好的表现。

噪声问题。现代化的城市快速列车和轻轨列车其噪音远小于老式的有轨电车。目前，对于减少轨道运输噪声的技术越来越成熟，国外城市轨道车辆普遍采用了橡胶弹性车轮，积极推广交流传动和径向转向架，在基础部分采用超长无缝线路，通过这些新技术、新工艺的实施，大大降低了列车运行过程中的冲击噪声和摩擦噪声，据测算运用以上技术以后一列城市轨道列车的运行噪声仅相当于一辆大型柴油汽车所产生的噪声。使用现代技术手段完全可以将轨道交通所产生的噪声降到最小。城市高架和地面铁路所产生的噪声是一种“集中型噪声”，它有两个特点：第一，“人均噪声”小。快速轨道系统运量大，如日本东京的城市高架铁路山手线，每天输送旅客在350~400万人，对于如此大规模的运输量，“人均噪声”非常有限，如果没有这样一条城市高架铁路，就需要道路交通来输送，它产生的是一种“分散型噪声”，其噪声总量要远大于高架轨道运输产生的噪声。第二，易于治理。与“分散型噪声”相比“集中型噪声”更易治理。通过城市规划，和必要的遮挡也可以降低噪声的危害。轨道交通不仅不会增加城市交通噪声，反而是减少城市交通噪声的一个有效手段，可以说，轨道交通越发展，城市交通所产生的噪声总量就会越小。

安全问题。众所周知，轨道交通的安全性要比道路交通好得多，而对于高架轨道，考虑到它的运输环境，采用了更高的技术标准和更严格的管理措施，在安全性上更为可靠。在当今这个交通事故十分频繁的世界里，迄今为止，还没有发生过高架轨道的交通事故。可以说，高架轨道的安全是完全有保证的。同时，高架铁路在空中运行，也减少了由于行人误入线路而产生的意外伤害事故。

景观问题。高架铁路宽度约为10米左右，远小于高架道路，它对城市景观的负面影响，

要比高架道路小得多。高架道路一般宽度在 25 米以上,又是混凝土结构,景观效果很难处理得好,而高架轨道,由于它的宽度有限,又可采用钢结构,通过良好的设计,不仅不会破坏城市景观,还可以成为一种新的景观,增加城市的美感。广深准高速铁路在深圳市中心有一段高架线,由于设计合理,完全溶入了城市的整体建筑结构中。

高架和地面铁路投资不大,效果极佳,建造速度快。对于我们这样一个发展中国家,合理规划,近期尽快修建一部分城市高架铁路,可以大大提高城市轨道系统的建设速度,大幅度降低城市交通建设费用。通过较短时期的努力,使城市交通的面貌发生根本的改变,走出一条适应我国国情的城市交通发展道路。

二、要重视城市轻轨运输的发展

在世界上城市快速轨道系统发达的基本都是百万人以上的大城市,中等城市由于人口有限,交通压力并不很大,修建地铁投资大,运能消费。为了保证城市的可持续发展,减轻汽车废气污染,保护城市大气环境,近十几年来,发达国家大城市中运量不超过 25000 人/小时的线路和许多几十万人口的中等城市,根据交通的实际需求,普遍恢复和修建了新的城市轻轨运输系统。城市轻轨环境污染小,运力远大于公共汽车,适应城市运输的需要,在世界范围成为中等运量城市交通发展的趋势。

80 年代以来发展起来的新型城市轻轨在技术和设计上与以前老式有轨电车相比有了根本性的改变。它的速度和运量有了大幅度提高,编组车辆可以有 1~4 节,发车间隔缩短到 2.5 分钟,每小时单方向客流量可以达到 2.5 万人,速度可以达到 35 公里。从技术上看,其电机普遍采用了交流传动,提高了可靠性,降低了维修工作量;在车辆的结构设计上实现了低地板化;采用弹性车轮、独立车轮,大幅度降低运行噪声;使用磁轨制动,提高了制动性能等。通过这些技术的改变,大大提高了城市轻轨的运输效率,完全可以适应中等运量城市干线交通的需要。法国的南特,25 万人口,于 1985 年开通了城市轻轨铁路。法国的施特拉堡,38 万人口,1994 年开通了全长 113 公里的轻轨铁路。布鲁塞尔新开发的轻轨车辆 2000 型电车,于 1994 年开始运营,得到了布鲁塞尔人的好评。维也纳的新型轻轨车也于近期投入使用。美国的许多城市也在大力发展城市轻轨运输,1997 年就有圣路易、盐湖城等八个城订购轻轨车几百辆。轻轨运输在促进这些中等城市的经济发展,保护城市环境等方面都发挥了重要的作用。

我国有 100 多个人口在几十万人的中等城市,百万人以上的大城市也在近郊不断发展住宅小区和新的工业开发区。随着经济的发展,这些城市和地区对交通的需求量日益增大。城市轻轨运输系统投资省,建设速度快,噪声小,无污染,它的建设和发展可以大幅度提高城市交通能力,又不至破坏城市的原有风格,对于中等运量需求的城市和地区完全可以担负干线交通的任务,对促进城市交通水平的提高有着十分重要的意义,是城市交通发展的一项正确抉择。

三、城市轨道交通与客运枢纽

枢纽对于交通网络具有非常重要的作用,任何交通网络都离不开枢纽的疏解,大家熟悉的铁路编组站就是铁路的货运枢纽的核心,枢纽内不同方向来的货流被重新编解,组织成新的列车发往四面八方,枢纽起到了改变货流方向作用,是提高货物运输速度的关键环节。对

于承担客运任务的城市轨道交通也是一样。

城市轨道系统（包括市郊铁路、地铁、高架铁路）是城市交通的大动脉，它的特点是速度快，与城市道路系统没有交叉干扰，它吸引着来自地面公共运输系统、市郊铁路、干线铁路等不同方向的大量旅客。由于轨道系统运量大，在它的各个车站随时产生数量庞大的人员流动，在枢纽车站，高峰时间每小时有十几万甚至几十万人，这些人流，来自四面八方，又去往各个方向。换乘在城市轨道交通网络中不可避免，人们外出到达目的地并不要求最短径路，但要求是最短时间。因此，规划好城市轨道客运枢纽布局，建设能力强大的客运枢纽对于实现城市快速客运至关重要。

世界上轨道系统比较发达的城市对客运枢纽建设都非常重视，这些城市的客运枢纽有两个显著的特点。第一，枢纽站布局合理。这些城市多将干线铁路车站、市郊铁路终到站和城市轨道网络内部的交叉站设计为城市客运枢纽，这些车站正是旅客到达集中，数量庞大的地方，在枢纽内城市铁路、市郊铁路、干线铁路甚至地面公交汽车都汇集在此，从枢纽站前往各个方向十分方便，大部分乘客不用出站就可以进行换乘，大大减少了换乘时间。第二，枢纽站能力强大。其建筑多是立体布局，有若干层组成，与干线铁路连接的车站站台多达十几个，通道设计合理，外表看这些枢纽站站房建设规模不大，但它单位时间疏导的人数众多。伦敦市有 1000 余公里的城市快速轨道系统，其中 640 公里的市郊铁路，在市中心设有 15 个车站与地下铁路相接，构成了地上、地下，卫星城与市中心相互沟通的快速轨道运输网。每天几十万从不同方向汇集到市中心的乘客，在枢纽内形成了壮观的人流。东京的城市快速轨道系统的中心是山手环线，这条环线从主要车站（东京站）开始，沿着市中心周围绕行一圈，全长约 35 公里，既与全国铁路网相通，也与市郊铁路、市内地下铁道相连。许多重要的车站都是它的客运枢纽。在上下班高峰时间，枢纽内往来旅客数量庞大，它的新宿车站每小时旅客流量高达几十万人。巴黎、柏林、纽约、莫斯科等世界性大都市也都建有能力强，布局合理的城市交通枢纽。枢纽站在这些大城市的交通网络内发挥着不可替代的重要作用。

在我国，长期以来没有对城市交通枢纽给以充分的重视，在实践中重线路建设，轻枢纽规划。北京市的三个主要客运站，北京站、北京西站、北京北站（西直门站）是旅客到发集中的地方，北京站在高峰时期每天到发旅客多达 20 多万，包括接送站的人员近 30 万，平常时期也有十几万人。这些车站与地铁站近在咫尺，就是没有把地铁引入车站，给旅客带来了很大的不方便。

枢纽的布局要有长远规划。城市枢纽的布局必须考虑到今后城市交通发展的需要，考虑到城市整体布局的需要，与城市总体规划结合起来，与城市的产业布局调整、经济结构调整结合起来，与居民小区的建设结合起来。枢纽站的建设要有长远设想。枢纽是一项百年大计，枢纽一经建成，再改造起来十分困难，要给枢纽留有较大的余量，使之在今后相当长的时期能够适应多方向、多方式、大规模旅客交流的需要。要打破分割管理的模式。铁道部门与地方政府应统一协调城市轨道交通枢纽的规划，共同组织客运枢纽的布局和建设。要充分利用大型铁路客站和市郊铁路的终到站，作为城市的重要客运枢纽，通过接运铁路客站每天到发的大量旅客，充分发挥城市轨道交通能力强大的优势，提高轨道交通的利用效率。

规划和建设好城市客运枢纽无论现在还是将来都是城市轨道运输发展的关键，必须给以高度重视。通过城市交通枢纽的规划、建设，形成我国大城市内地下、地面、高架铁路相互配合，城市、市郊、干线铁路与道路公共交通相互衔接的现代化城市快速交通网络，对促进

城市经济的发展必将起到十分重要的作用。

发展城市轨道车辆是中车公司

21 世纪经济增长点

张洪良

中国铁路机车车辆工业总公司

摘 要: 介绍了中车公司生产轨道机车车辆的历史、能力和对当前我国城市轨道交通发展的展望,以及中车公司把发展城市轨道车辆,特别是地铁国产化作为 21 世纪经济增长点的初步计算。

关键词: 城市轨道车辆、地铁国产化、中车公司、经济增长点

一、发展城市轨道交通是中车公司的经济增长点

1998 年,中车公司为保证 10 月 1 日新图的实施,在部领导的关怀下,在各司、局领导关心下,公司各厂、所积极努力,于 9 月 15 日前全面完成了部下达提速机车车辆的生产任务,共交出提速机车 289 台,提速客车 967 辆。提速车的质量比 1997 年有较大的提高,售后服务有所加强。仅 10 月份,中车公司各厂、所在全国提速站线有 44 组 760 余名服务人员在辛勤地工作,保证了新图的实施,受到了部领导和用户的好评。

关于经营情况,中车公司经过柳州机车车辆厂返回运营及南方机车集团成立后,1998 年现有工厂企业 32 个,研究所 4 个,共计 24 万余人。1999 年新造机车车辆购置费 100 亿,比 1998 年的 118 亿少 18 亿,比 1997 年的 123 亿少 23 亿,可以说近三年来都在不同程度上有所减少。目前,中车公司铁路机车车辆的生产面临着严峻的困难形势。

机车、客车的大修工作,由于修理费用的下放及各路局存在着经费不足、人员安置等具体问题,必须采取一些相应的措施,如适当减少大修机车车辆的数量,改为路局做大修及路局、工厂合作修等。这就使局势更为严峻。

中车公司在 1998 年的领导干部会议上提出的经营方针是,增收节支、减员增效、狠抓多经、开拓经营。特别是要加大科技投入的力度,努力开发 21 世纪市场需求的产品,努力开拓科技产品作为新的经济增长点。中车公司生产城市轨道交通车辆在全国范围来讲历史悠久。长春客车厂最早为北京地铁研制、生产了地铁车辆,并先后为全国地铁配置了地铁车辆共 500 多辆,最近,还向伊朗出口了德黑兰地铁车辆 174 辆。此外,长客厂还与有关厂、所合作,在 80 年代研制过 1 组 4 辆电动车组,由于当时运输条件的限制,没有能够继续运用下去。目前,由于国内铁路运输的飞速发展,近年来各路局对动车的要求已成为新的热点。如:1998 年初,唐山机车车辆厂为南昌铁路局研制了一列内燃电传动斩波调速动车组,9 月份已在南昌局开行;1998 年底到 1999 年初,四方机车车辆厂将向南昌局提供两列内燃液力传动动车组;1999 年 4 月前,长客厂将为昆明世界博览会提供 3 动 3 拖电动车组,以上是常规速度领域的动车。