

龙江英 吴乔明 \ 著

贵州省教育厅自然科学重点研究项目:
贵阳城市轨道交通 1 号线工程碳减排技术研究(11ZD002)

DITAN CHENGSHI JIAOTONG TIXI
GUIHUA ZHI GUANJIAN JISHU YANJIU

低碳城市 交通体系规划之 关键技术研究



西南交通大学出版社
[Http://press.swjtu.edu.cn](http://press.swjtu.edu.cn)

贵州省教育厅自然科学重点研究项目:
贵阳城市轨道交通 1 号线工程碳减排技术研究(11ZD002)

低碳城市 交通体系规划之 关键技术研究

龙江英 吴乔明 \ 著



西南交通大学出版社
[Http://press.swjtu.edu.cn](http://press.swjtu.edu.cn)

图书在版编目 (C I P) 数据

低碳城市交通体系规划之关键技术研究 / 龙江英,
吴乔明著. —成都: 西南交通大学出版社, 2012.3
ISBN 978-7-5643-1497-2

I. ①低… II. ①龙… ②吴… III. ①城市交通系统
—交通规划—研究 IV. ①U491.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2011) 第 237136 号

低碳城市交通体系规划之关键技术研究

龙江英 吴乔明 著

责任编辑	牛 君
封面设计	何东琳设计工作室
出版发行	西南交通大学出版社 (成都二环路北一段 111 号)
发行部电话	028-87600564 028-87600533
邮政编码	610031
网 址	http://press.swjtu.edu.cn
印 刷	四川森林印务有限责任公司
成品尺寸	170 mm×230 mm
印 张	7
字 数	126 千字
版 次	2012 年 3 月第 1 版
印 次	2012 年 3 月第 1 次
书 号	ISBN 978-7-5643-1497-2
定 价	20.00 元

图书如有印装质量问题 本社负责退换
版权所有 盗版必究 举报电话: 028-87600562

前 言

当前,我国正处于城镇化高速发展阶段。2010年,我国城镇化人口比例已达到46%,预计在未来50年内将达到75%以上。与此同时,城市机动化水平也在快速提高,到2010年汽车数量已达4500万~5000万辆,并且每年以超过20%的速度增长,预计到2020年将达到1亿~1.3亿辆。2010年车辆尾气中CO和CO₂的排放量分别占总污染量的85%和45%~50%。机动车如此迅速的增长造成我国大中等城市空气污染极为严重,我国成为世界上城市重度污染最严重的国家之一。城市面临着能源危机和环境恶化的双重压力,低碳经济已成为当今世界经济社会发展的总趋势。

本书在借鉴国内外相关研究的基础上,以我国低碳型城市发展目标对低碳城市交通的要求,为减少温室气体排放和高碳能源的消耗,满足城市可持续发展观的背景下,构建城市低碳交通体系。本书从低碳经济对城市发展的影响入手,对低碳经济下城市交通规划合理性研究,以城市交通体系全寿命周期碳排放为研究对象,系统地分析、研究了我国城市交通体系的碳排放结构,采用消费模式计算温室气体,即生命周期计算方法,构建了城市基础设施建设过程碳排放、城市客运交通过程碳排放计算模型。

本书重点介绍了城市交通建设阶段、运营阶段碳排放计算模型,并给出了案例分析,发现在城市交通建设阶段,碳排放主要来源于原材料生产过程中所排放的碳,研究成果将为城市交通体系在城市交通设施建设、运营过程中减少碳排放,以及城市交通基础设施建设项目方案评估提供量化模型。

城市交通结构是城市客运交通体系的核心问题。合理的城市客运交通结构能在最大限度满足居民出行需求的前提下,减少各类机动车辆的温室气体排放量,从而降低对城市乃至全球环境的影响。为此,本书对城市客运交通结构进行了环境影响量化模型研究,构建了以各种交通方式总的运输效率最大为优化目标,以影响低碳目标的各种因素为约束条件,建立低碳目标下城市客运交通结构优化模型,并运用MOBILE软件获取不同交通方式的碳排放因子,以及运用COMMUTER软件估算交通结构优化前后机动车碳排放量,定量地分析城市交通管理控制措施对交通和排放的影响两个子模型,为城市交通规划部门应对全球低碳经济下我国城市交通节能减排大环境提供了量化依据。

本书从低碳经济下影响城市交通规划合理性的三个组成部分：城市道路等级级配、城市客运交通结构以及城市轨道交通与地面交通量化关系进行重点分析。在分析城市居民出行距离的基础上，运用供需平衡的思想，分析城市四类道路（快速路、主干路、次干路和支路）应该承担的居民出行需求量，以各级道路单位长度提供的周转量为基础，推导出各级道路在我国城市规划中的合理比例。

本书选取了七种具有代表性的城市客运交通方式：常规公交、轨道交通、出租车、私家车、摩托车、自行车和步行，采取对国内外城市客运交通结构优化模型进行分析总结，选择适合于本书的城市客运交通结构线性优化模型，针对我国城市客运交通结构现状进行优化；在考虑轨道交通与常规公交容量、客运周转量、车道宽度和地面道路等级四个因素下，推导出城市轨道交通与地面交通的量化关系式。

在此研究基础上，本书根据贵阳市城市交通现状以及贵阳市低碳城市发展目标，构建贵阳城市交通体系全寿命周期（交通基础设施建设、城市客运）碳排放测评模型，并对贵阳市交通运输体系现状进行了深入调研，以摸清交通运输行业碳排放的基本现状（基准线）。运用书中前述研究成果，探索构建贵阳低碳交通运输体系基本模式，构建适合山城贵阳低碳型城市交通全寿命周期碳减排的理念和方法。本书研究成果对中国城市交通从项目设计（设计评审）、施工（施工方案评审）、运营全过程贯穿低碳理念具有示范效应。

本书基于贵阳市低碳交通发展战略，对贵阳市城市轨道交通系统、城市道路交通系统进行了阐述和研究，提出贵阳市交通运输行业科学合理的“减碳路径”，为贵阳市低碳城市发展目标下城市交通运输行业碳减排构建了可量化的碳排放模型，为编制下一部贵阳市交通行业碳排放框架提供了碳足迹计算方法，对实现贵阳市低碳城市发展目标具有重要意义。

由于作者水平有限，书中难免存在疏漏与不当之处，恳请各位专家学者批评指正。

作 者

2011 年 10 月

目 录

1	总 论	1
1.1	课题背景	1
1.2	本课题主要研究内容及思路	2
2	低碳城市交通体系规划关键技术	6
2.1	低碳经济理论	6
2.2	城市交通体系规划的相关理论	8
2.3	低碳城市交通体系规划关键技术研究	11
3	城市交通体系全寿命周期碳排放结构研究	24
3.1	城市交通体系全寿命周期碳排放结构	24
3.2	城市交通工程全寿命周期碳排放计算模型	27
3.3	城市交通运营阶段碳排放	33
3.4	城市交通体系全寿命周期碳排放计算模型	55
4	低碳城市交通体系优化模型的构建	57
4.1	低碳城市交通体系优化机理介绍	57
4.2	低碳城市交通体系优化模型的构建	58
5	对贵阳市构建低碳交通体系合理化建议	70
5.1	贵阳市交通体系优化	70
5.2	贵阳市低碳交通系统研究	77
6	总结和展望	97
6.1	总 结	97
6.2	展 望	98
	参考文献	101



1 总 论

1.1 课题背景

进入 21 世纪以来,节约能源、保护环境已成为中国政府最为关注的战略问题。2007 年 9 月 8 日,中国国家主席胡锦涛在亚太经合组织(APEC)第 15 次领导人会议上,明确主张发展“低碳经济”。2009 年 12 月,中国政府总理温家宝在哥本哈根大会上向全世界郑重承诺,到 2020 年中国单位国内生产总值二氧化碳排放比 2005 年下降 40%~45%。如何能在快速发展社会经济,开展工程建设的同时,尽可能减少对环境的损害,成为中国建筑、交通、机械、化工等各行业普遍重视的问题。

2008 年 3 月 8 日,交通运输部副部长高宏峰在全国政协提案委员会召开的“加快经济发展方式转变,大力发展战略性新兴产业”提案办理协商会上表示,交通运输部将充分借鉴国外先进经验,准确把握我国交通运输行业碳排放现状,研究提出低碳交通运输体系建设总体框架。高宏峰表示,交通运输行业是国务院确定的节能减排重点行业之一,交通运输部将组织专门力量,开展对低碳交通运输体系的内涵、要求和相关政策措施的研究,切实把节能减排落实到交通运输各项工作中,促进技术性减排、结构性减排、制度性减排和消费性减排。

党的十一届全国人大常委会第十次会议于 2011 年 8 月 27 日下午在北京闭幕,会议表决通过了《全国人大常委会关于积极应对气候变化的决议》(以下简称《决议》),这是我国最高国家权力机关首次专门就应对气候变化这一全球性重大问题作出决议,是我国在应对全球气候变化方面的又一重大举措。《决议》指出:要紧紧抓住当今世界开始重视发展低碳经济的机遇,加快发展高碳能源低碳化利用和低碳产业,建设低碳型工业、建筑和交通体系,大力发展清洁能源汽车、轨道交通,创造以低碳排放为特征的新的经济增长点,促进经济



发展模式向高效、低能耗、低排放模式转型,为实现我国经济社会可持续发展提供新的不竭动力。

住房和城乡建设部副部长仇保兴在 2010 年发表的《建设低碳城市——城乡规划建设模式变革的四重奏》一文中,将创建低碳机动化城市交通模式列在了第一位,足见低碳交通在低碳生态城市建设中的重要地位。文章提出:如何建设低碳城市,从城市规划建设角度,至少可将低碳城市定义为低碳机动化城市交通模式、绿色建筑、低冲击开发模式与规划建设生态城市的四重奏。关于低碳生态城建设中的绿色交通问题,仇保兴在“2009 城市发展与规划国际论坛”发表的《中国城市发展模式趋势——低碳生态城》演讲中也作了重点阐述。他所列举的“最具潜力的低碳生态城建设的关键技术”中就包括“交通导向的开发模式(TOD)与双零换乘相结合的绿色交通”。

根据 2010 年发布的《第一次全国污染源普查公报》统计显示,目前我国机动车排放量占城市空气污染总量的比例已高达 30%,交通污染问题已成为制约大城市可持续发展的主要障碍之一。交通运输业作为社会经济发展的基础行业,每年消耗全球一半以上的液化化石燃料,与同时也排放了近 1/4 与能源相关的二氧化碳(CO_2) (IEA, 2009),运输业的减排成功与否关系到全球低碳目标能否实现。当前,“低碳交通”这一概念正越来越频繁地被使用。低碳交通是指根据各种运输方式的现代技术经济特征,采用系统调节和创新应用绿色技术等手段,在满足交通运输量、速度和成本等基本目标的前提下,提高运输效率,从总体上减少 CO_2 、 CO 、 NO_2 等有害物质排放,从而减轻对城市生态、大气、水等环境影响的交通模式。

1.2 本课题主要研究内容及思路

1.2.1 主要研究内容

1. 低碳城市交通体系规划理论体系基本原理及框架

从城市交通体系规划的发展历史入手,分析传统城市交通规划理论的特点以及在城市交通发展的新形势下,传统城市交通规划理论暴露出的缺陷与不足;在介绍低碳经济概念以及实践案例的基础上,提出低碳城市交通体系



规划的概念；提出低碳城市交通体系规划理论体系，明确理论体系中各功能模块的内容及其在规划中的地位和相互关系；研究低碳城市交通体系规划的层次与一般过程。

2. 低碳城市交通体系规划的关键因素

在探讨理论体系基本原理及框架的基础上，对低碳城市交通体系规划时考虑的因素进行研究，分析低碳交通体系规划与传统交通体系规划相比，需要考虑的因素的区别和自身的特点。对城市今后在规划交通体系时提供指导性的建议。

3. 对城市交通体系全生命周期碳排放结构进行深入研究

前人注重城市交通规划机理的研究，以及对可持续交通、绿色交通的定性研究，对城市交通的碳排放仅仅停留在机动车的尾气排放上，而对城市交通体系实际碳排放水平研究还是一片空白。鉴于此，本课题开创性地构建了城市交通体系全生命周期碳排放结构模型，能定量地分析城市交通体系碳排放水平，为以后评价城市交通体系是否满足低碳目标提供定量指标，具有重要意义。

4. 构建城市交通体系优化模型

在土地利用、生态环境以及资源消耗与城市总体交通结构的相关关系基础上，研究符合我国国情、实现满足城市交通需求——低碳目标、满足城市环境要求——有效利用资源、不超越城市财力多目标的城市总体交通结构优化分析方法；研究不同类型城市总体交通结构的建议值与城市总体交通结构优化的反馈、调整过程。

5. 与贵阳市实际相结合

通过结合贵阳市交通体系现状，结合前面论述的低碳城市交通体系规划的研究情况，提出贵阳市实现低碳目标的城市交通体系规划的步骤，并进行目标评价模型以及指标定权，以及进行经济型分析。在此基础上，分析构建起来的城市交通体系规划对城市经济建设发展的影响。

1.2.2 研究思路及方法

1. 总体思路

在介绍相关研究背景、国内外研究概况基础上，首先引出低碳城市交通



体系规划理论以及低碳城市交通体系规划理论体系框架设计。通过查阅相关文献,提出低碳城市交通体系规划目标确定方法,以及低碳经济下的城市总体交通结构优化;通过城市交通需求预测方法,进行低碳经济下的城市交通网络布局,然后介绍低碳城市交通体系综合评价技术,最后给出贵阳市城市交通体系“低碳”之路实证研究并进行相关的评价、分析,如图 1.1 所示。

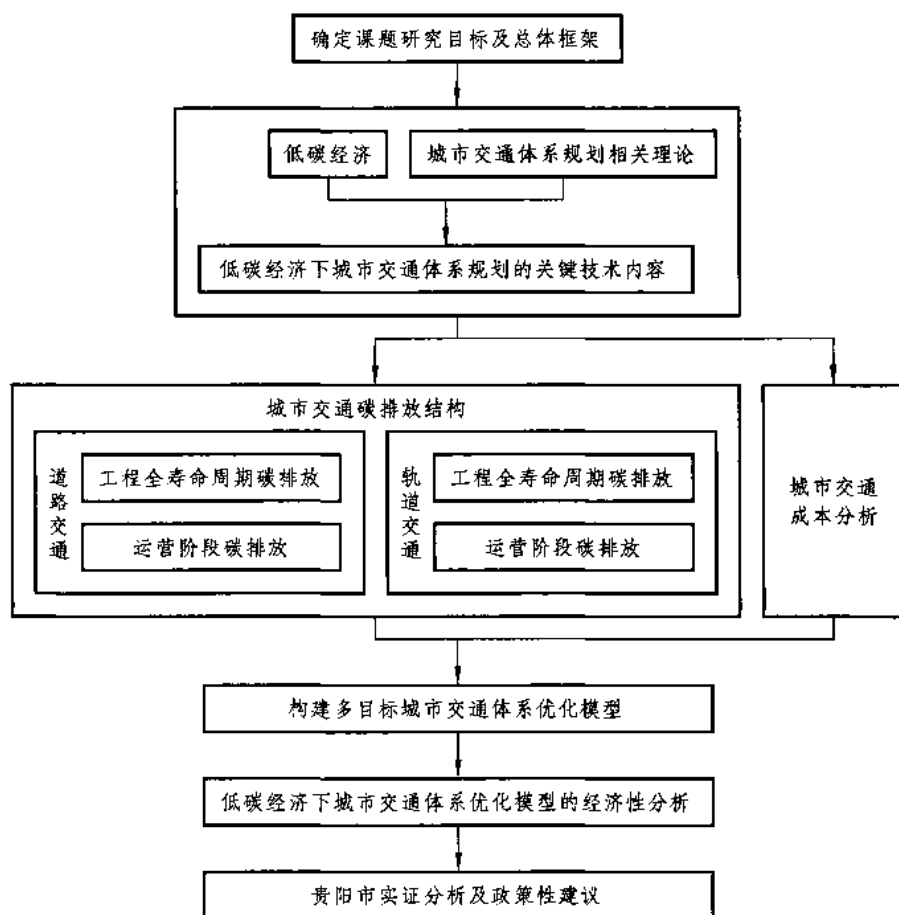


图 1.1 本课题研究总体思路

2. 研究方法

研究方法是由特定的研究对象决定的。选择何种研究方法,要以研究目标、研究对象为根据,以顺利完成研究任务为宗旨。因此,论文确定的研究方法,是为达到基本研究目的的基本手段。基于研究的复杂性与综合性,本论文将采用多种研究方法来研究,既有理论探讨,又有现实分析;既立足于



现实，又展望未来。因此其研究方法必然是多元化的，研究思路也是多条线索的结合。但从总体上讲，研究方法主要立足于系统论的思想方法。

系统思想要求：全面地而不是局部地看问题；连贯地而不是孤立地看问题；灵活地而不是呆板地看问题。系统思想作为一种进行分析与综合的辩证思维工具，只有在研究中始终用于作指导，才能取得预期效果。因为对城市这样一个“复合的、复杂的巨系统”，只有运用系统论的思想和方法，才有可能揭示其科学规律，才有可能找到解决问题的有效途径，也才有可能找到“低碳交通”的发展道路。

具体来说，为了更系统和全面地对“低碳交通”进行研究，研究过程和研究成果要力图体现“三个结合”：

(1) 继承性和开拓性相结合。在“低碳交通”的研究中，欧美国家与我国台湾地区处于比较领先的地位，有许多值得我们学习的地方。但我国关于“低碳交通”的研究也在迅速发展，并取得了许多相关的成果。因此，在研究中要广泛吸收国内外相关的最新研究成果之长，结合我国“低碳交通”发展背景与现状，分析“低碳交通”的内涵与特征，并在此基础上提出新思路、新方法，同时拓宽研究视角与领域。

(2) 理论性与应用性相结合。在理论上，主要依赖生态学、社会学和交通工程学等的基本思想，特别是其中关于解决生态环境问题和社会问题的思想是研究“低碳交通”不可缺少的基本理论指导。但“低碳交通”的实践不可能有简单的答案，它固然需要理论的指导，而理论化本身却是概括化、抽象化、模式化和简单化的过程，因此，在研究中要以系统科学为基础，注重理论与方法研究，同时通过实证研究来强化理论方法的应用。

(3) 理想性与现实性相结合。研究“低碳交通”时所面对的是各种复杂的现实问题，不对这些现实问题进行研究和剖析，就不可能找到“低碳交通”发展的有效途径。但分析现实不是目的，而是从中入手发现问题和弊病，并寻求解决方案，以达到一种理想的境界。因此，本研究注重理想与现实的平衡与协调，是立足现实的“理想主义”，或者说是面向理想的“现实主义”。总之，是理想主义与现实主义的结合，并通过立足我国的客观实际，以使研究对我国的城市发展建设具有一定的指导意义。



2 低碳城市交通体系 规划关键技术

2.1 低碳经济理论

2.1.1 低碳经济理论研究

“低碳经济”概念首先由英国在《我们未来的能源——创建低碳经济》的白皮书中提出。该白皮书指出，低碳经济是通过更少的自然资源消耗和更少的环境污染，获得更多的经济产出；低碳经济是创造更高的生活标准和更好的生活质量的途径和机会，也为发展、应用和输出先进技术创造了机会，同时也能创造新的商机和更多的就业机会。

随后，Johnston 等学者探讨了英国大量减少住房二氧化碳排放的技术可行性，认为利用现有技术到 21 世纪中叶实现在 1990 年基础上减排 80% 是可能的。Treffers 等学者探讨了德国到 2050 年实现在 1990 年基础上减少 GHG 排放 80 % 的可能性，认为通过采用相关政策措施，经济的强劲增长和 GHG 排放的减少共同实现是可能的。Kawase 等学者回顾和描绘了长期气候稳定的情景，将排放变化分解为三个因素：二氧化碳强度、能源效率和经济活动等，指出为实现 60%~80% 的减排目标，总的能源强度改进速度和二氧化碳强度减少速度必须比以前 40 年的历史变化速度快 2~3 倍。Shimada 等学者构建了一种描述城市尺度低碳经济长期发展情景的方法，并将此方法应用到日本滋贺地区。气候集团在发布的报告《盈余：低碳经济的成长》中介绍了低碳经济的概念，回顾了市场的发展并分析了低碳经济道路带来的收益，表明低碳经济具有更高的投资回报率，能够显著地增加产量，缩短生产周期，



提高生产可靠性,改善产品质量,改善工作环境并鼓舞员工士气,在新增就业方面具有出色的潜力,其增长速度也大于其他经济形态。

我国学者庄贵阳认为,低碳经济的实质是能源效率和清洁能源结构问题,核心是能源技术创新和制度创新,目标是减缓气候变化和促进人类的可持续发展。即依靠技术创新和政策措施,实施一场能源革命,建立一种较少排放温室气体的经济发展模式,减缓气候变化。游雪晴等认为“低碳经济”就是以低能耗、低污染为基础的经济。

可以看出,自英国提出低碳经济的概念后,国内外学者对低碳经济的概念、实现的可能性、市场价值等方面给予了自己的理解和探析。尽管他们研究的角度不同,所提出的概念也有所差异,但都是为了表达同样的内涵:在不影响经济和社会发展的前提下,通过技术创新和制度创新,最大限度地减少温室气体排放,从而减缓全球气候变化,实现经济和社会的清洁发展与可持续发展。

2.1.2 英国低碳经济的实践现状

低碳经济自 2003 年由英国提出以后得到了大多数国家的认同,一些国家也开始开展低碳经济建设的行动,诸如欧盟国家、日本等。尽管中国在 2012 年前没有温室气体减排量的规定,但随着后京都议定书时代的到来,中国面临的压力越来越大,因此近年来中国也在节能减排方面开展了行动。下面简要介绍一下低碳经济在英国的发展现状,可为中国低碳经济的发展提供一定的借鉴。

2003 年 2 月 24 日英国首相布莱尔发表了题为《英国政府未来的能源——创建一个低碳经济体》的白皮书。在该白皮书里,英国首次提出了低碳经济的概念,并宣布了到 2050 年英国能源发展的总体目标:从根本上把英国变成一个低碳经济的国家;着力于发展、应用和输出先进技术,创造新的商机和就业机会;同时在支持世界各国经济朝着有益环境、可持续的、可靠的和有竞争性的能源市场发展方面,英国将成为欧洲乃至世界的先导。

2004 年英国颁布能源法,核心内容为可持续能源、核能问题和竞争的能源市场。2006 年 7 月发布能源回顾报告,陈述如何应对英国能源政策面临的两大长期挑战,并就一系列相关问题进行广泛的公众咨询。2006 年 10 月 30 日,受英国政府委托,由前世界银行首席经济学家、现任英国政府经济顾问尼古拉斯·斯特恩(Nicholas Stern)爵士领导编写的《斯特恩回顾:气候变



化经济学》(简称斯特恩报告),详述了气候变化造成影响的经济代价和相关温室气体减排的花费和收益。报告强调为了避免气候变化的最坏影响,各国政府必须立即采取有效的减排行动,否则气候变化将对经济增长和社会发展造成严重影响,其损失和风险将相当于每年全球 GDP 的 5%~20%,而且损失将一直延续。如果立即行动,将大气中温室气体浓度稳定在 $500 \sim 550 \text{ mL/m}^3 \text{CO}_2\text{e}$ (二氧化碳当量)的成本可以被控制在每年全球 GDP 的 1% 左右。斯特恩报告提出有效的全球减排政策三个要素,即通过税收、贸易或法规进行碳定价;支持低碳技术的创新和推广应用以及消除提高能源效率和其他改变行为方面的障碍。

另外,2007 年 3 月,英国通过《气候变化草案》,这是世界上第一个关于气候变化的立法,主要内容包括:碳财政预算提供目标管理,建立气候变化委员会,为英国 2050 年达到温室气体减排量 60%的法定目标出谋划策,给政府在排放交易方面提供更大的权力,从而建设英国的低碳经济。2007 年 5 月 23 日,在英国第七届能源展览暨研讨会上,英国政府公布了堪称可再生能源开发政府纲领的《英国能源白皮书》。

2.2 城市交通体系规划的相关理论

城市的形成与演变取决于交通的发展同时又促进了交通的发展。城市交通系统的功能是为居民的出行活动提供必要的条件,将居民的各种出行活动有机地联系在一起。

城市交通规划,是指为城市居民的交通行为提供合适的交通设施,改善、优化城市交通条件,并创造良好的城市环境。

1. 我国城市交通规划的历史发展

城市交通规划是随着时代的发展而不断发展变化的。20 世纪 50 年代以前城市交通规划的概念还未真正出现,城市交通规划都是以道路网规划的形式出现的,这种状况在我国一直延续到 70 年代末。

我国远在周代就已经有了明确的城市道路系统和道路网规划,周王城的道路网呈方格网布局,据《周礼》记载,“匠人营国,方九里,旁三门,国中九经九纬,经涂九轨,环涂九轨,野涂九轨”,不同道路有明确的路幅宽度,



道路功能划分明确,道路横断面最早形成车走中央、行人走两旁的,具有人车分离功能的断面。

唐代城市道路网规划建设明显突出了道路系统的功能,道路分为御用干道、全市性的主要交通干道、一般坊里的城市道路和坊内小路四种,与现代所采用的城市快速干路、主干路、次干路及支路的划分基本相同。

北宋时,东京汴梁的城市道路系统在方格网的基础上,结合地理条件出现了丁字交叉和斜交,成为非严整的方格网;城市中出现了商业街道,道路开始具有生活性,成为居民的生活中心;城市水系与道路网结合,出现了对外交通枢纽。东京汴梁的城市道路系统布局对以后的都城,如元大都及明清时期北京城有很大影响。

2. 国外城市交通规划的历史发展及相关理论

16 世纪,西方资本主义的诞生与发展促进了城市及其道路交通的发展,为了克服城市交通的混乱状况,资产阶级力图对城市进行改造,并进行探索,不断产生新的道路网规划思想,如美国建筑师斯坦提出的邻里单位规划理论、芬兰建筑师沙里宁的有机疏散理论、卫星城——新城理论等。这些道路交通规划思想对我国近代城市的发展产生了明显影响。

长期的道路网规划实践为城市交通规划的诞生做了准备。20 世纪 50 年代,随着芝加哥交通规划研究的开始,真正意义上的城市交通规划诞生了。1962 年完成的《芝加哥地区交通研究》突破了以往交通规划等同于道路网规划的局面,揭开了城市交通规划崭新的一页。规划中明确提出的推理规划模式、“四阶段”交通需求预测法和城市交通综合规划的思想迅速得到了推广应用。

20 世纪 60 年代,美国交通问题研究学者当斯(Anthony Downs)提出著名的“当斯定律”(Downs Law)。新的道路设施的建设可以减少出行时间,但与此同时又会吸引其他道路上的以及其他方式的交通量向新的道路转移,经过一段时间后,新建道路的交通拥挤将恢复到原来的状况,即单纯通过道路建设不能解决交通问题。

1973 年,世界石油危机后,自行车交通在西欧各国重现魅力,西方发达国家进入“后自行车时代”。

20 世纪 80~90 年代,日本东京工业大学的肥田野登教授、美国的 C. Peter 教授等针对交通机动化带来的诸多弊端分别提出面向铁道交通运输、面向公共交通运输的城市规划新理念以及城市道路建设新思路。

1987 年,可持续发展概念提出后,交通领域的研究人员将可持续发展概



念引入交通系统中,将“人本位”城市交通规划思路提升为城市交通可持续发展理论。随后西方发达国家交通界的一些专家提出在城市中优先发展公共交通,并通过大量事实证明优先发展城市公共交通的重要性,比如节能、省投资、减少污染等。为此,公共交通优先的提法很快得到了各国的响应,欧美等国先后对其城市交通发展政策作出了重大调整:由单纯扩建道路来满足小汽车交通需求转向大力扶持、发展公共交通,同时对小汽车交通的增长与使用进行适当的控制,如英国伦敦为此开展了多次大规模宣传公交优先的活动,新加坡对建立绿色交通系统的成功尝试,之后围绕绿色交通的研究不断展开。

3. 传统城市交通规划的不足

虽然目前各城市均投入大量资金进行城市交通基础设施建设,道路网扩容和道路面积增加速度很快,但道路供给和交通需求之间的矛盾依然严重。由于交通供需的不平衡,城市出现交通拥挤现象,直接导致交通系统的服务水平下降,出行时间延误。交通拥挤还导致事故增多,事故增多又加剧了交通拥挤,交通发展陷入恶性循环之中。在交通迅猛发展的同时,城市环境不堪重负。交通环境是城市生态环境的重要组成部分,在机动车迅速增长的过程中,交通对环境的污染也在不断增加,并且逐步成为城市环境质量恶化的主要污染源。世界上的一氧化碳(CO)、碳氢化合物和二氧化氮(NO₂)气体有近50%是由以汽油和柴油为动力的发动机所燃烧的矿物燃料释放的,估计大气中有80%~90%的铅来自汽车所使用的含铅汽油。

造成上述现象的原因是多方面的,归根结底与城市交通规划有密不可分的关系。传统城市交通规划理论存在以下不足:

- (1) 传统城市交通规划理论是单一面向交通的规划理论与方法;
- (2) 传统城市交通规划理论只是对交通规划方案进行环境影响评价,没有将有限的交通环境容量和一定的环境质量标准作为对交通发展的重要约束条件;
- (3) 传统城市交通规划理论没有明确将土地使用与交通的互动作用贯彻于交通规划的全过程;
- (4) 传统城市交通规划理论单纯把建设投资金额作为成本因素的唯一约束条件,没有考虑到环境补偿的成本要求;
- (5) 传统城市交通规划理论没有建立从环境和资源这两方面的约束条件下建立综合交通规划的理念;
- (6) 传统城市交通规划理论没有具体实施“以人为本”规划理念的措施,



仅从宏观意义进行指导。

因此,传统的城市交通规划理论已不能适应 21 世纪城市交通“通达、有序,安全、舒适,低能耗、低污染”的发展要求,“以人为本”的低碳交通体系规划势在必行。

2.3 低碳城市交通体系规划关键技术研究

2.3.1 低碳城市交通体系规划的含义

“低碳城市交通体系规划”是个新生名词,类似于以往的“绿色交通”概念。

对绿色交通的含义,多位专家学者提出了各自的观点:同济大学杨晓光教授认为“绿色交通是协和的交通,是交通与环境、交通与未来、交通与社会、交通与资源多方面协和的交通系统”。中国城市规划设计研究院王静霞院长进一步提出“绿色交通是采用低污染、有利于城市环境的运输工具,来完成社会经济活动的一种交通理念”,并归纳出“通达、有序,安全、舒适,低能耗、低污染”三方面完整统一结合的整体框架。台湾大学张学孔教授强调“绿色交通是可持续发展的运输,要优先发展公共交通”。鼎汉国际工程顾问股份有限公司沈添财副总经理对绿色交通作了具体化的阐述,“减少个人机动车辆的使用;提倡步行,提倡使用自行车与公共交通;减少高污染车辆的使用;提倡使用清洁干净的燃料与车辆”。

参考“绿色交通”的概念,在此给出“低碳城市交通体系规划”的定义。所谓低碳城市交通体系规划,是指在可持续发展理念指导下,按照城市交通体系规划的理论知识,构建尽可能地减少煤炭、石油等高碳能源消耗,减少温室气体排放,从而达到经济社会发展与生态环境保护双赢的交通体系。

低碳城市交通体系规划的本质是建立维持城市可持续发展的交通体系,以满足人们的交通需求;核心是温室气体的低排放;特点是具有明确的可持续发展的交通战略,能够以最少的社会成本实现最大量的交通效率,与城市环境相协调,与城市土地使用模式相适应,多种交通方式共存、优势互补。