

中国低碳公路运输业

发展研究

*Zhong Guo Di Tan Gong Lu Yun Shu Ye
Fa Zhan Yan Jiu*

年志远 等著

中国财经出版传媒集团



经济科学出版社
Economic Science Press

中国低碳公路 运输业发展研究

年志远 等著

中国财经出版传媒集团



经济科学出版社
Economic Science Press

图书在版编目 (CIP) 数据

中国低碳公路运输业发展研究/年志远等著. —北京:
经济科学出版社, 2016. 11

ISBN 978 - 7 - 5141 - 7553 - 0

I. ①中… II. ①年… III. ①公路运输 - 交通运输业 -
节能 - 研究 - 中国 IV. ①F542. 3②X734

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2016) 第 304154 号

责任编辑: 于海汛 李晓杰

责任校对: 王苗苗

版式设计: 齐 杰

责任印制: 潘泽新

中国低碳公路运输业发展研究

年志远 等著

经济科学出版社出版、发行 新华书店经销

社址: 北京市海淀区阜成路甲 28 号 邮编: 100142

总编辑部电话: 010 - 88191217 发行部电话: 010 - 88191522

网址: [www. esp. com. cn](http://www.esp.com.cn)

电子邮件: [esp@ esp. com. cn](mailto:esp@esp.com.cn)

天猫网店: 经济科学出版社旗舰店

网址: [http: //jjkxcbs. tmall. com](http://jjkxcbs.tmall.com)

北京汉德鼎印刷有限公司印刷

三河市华玉装订厂装订

710 × 1000 16 开 15.5 印张 270000 字

2016 年 11 月第 1 版 2016 年 11 月第 1 次印刷

ISBN 978 - 7 - 5141 - 7553 - 0 定价: 38.00 元

(图书出现印装问题, 本社负责调换。电话: 010 - 88191510)

(版权所有 侵权必究 举报电话: 010 - 88191586)

电子邮箱: [dbts@ esp. com. cn](mailto:dbts@esp.com.cn)

前 言

本书系吉林省交通运输厅招标项目——《道路运输业发展、贡献及政策研究》的第二部专著。

我国各类汽车平均每百公里油耗比发达国家高 20% 以上，其中卡车运输的百公里油耗比国际平均水平高出近 50%。如果全行业采用节能运输模式，全国公路运输行业营业性车辆汽柴油综合能耗将降低 10%。我国公路运输中，能源的消耗与二氧化碳的排放，主要来自于运输设备和公路基础设施。低碳公路运输可以缓解能源紧张局面，减少有害气体排放，改善居民生存环境。因此，研究我国低碳公路运输业发展，具有重要的现实意义。

本书的主要内容：导论；梳理国内外低碳公路运输业发展研究等方面研究成果；分析低碳公路运输业发展的理论基础；分析中国低碳公路运输业发展；分析国外低碳公路运输业发展及其启示；实证分析中国低碳公路运输业发展；分析加快中国低碳公路运输业发展的可行性、意义、目标、原则和对策建议。

本书研究过程中，参考、借鉴和使用了很多国内外专家学者的研究成果，这里就不一一列举了，谨在此表示衷心的感谢！没有你们前期成果的支持，本书的研究不会这样顺利。

本书研究虽然取得了一定的成果，但是，由于研究者水平有限和有些资料难以获得，所以难免存在错误、疏漏和不足，欢迎各界朋友和同仁予以批评指正。

本书是团队成员共同完成的成果。年志远负责拟订大纲，并撰写第一章；胡继立撰写第二章；袁野撰写第三章；徐磊撰写第四章；宋兰旗撰写第五章；李国荣撰写第六章；刘斌撰写第七章。

全书由年志远负责统稿、修改和定稿。

作者

2016 年 10 月 18 日

目 录

第一章 导论	1
第一节 中国公路运输业发展	1
第二节 中国低碳公路运输业发展	3
第三节 中国低碳公路运输业发展研究框架	5
第二章 国内外低碳公路运输业发展研究综述	7
第一节 国内低碳公路运输业发展研究综述	7
一、低碳公路运输业发展意义研究	7
二、低碳公路运输业发展实证研究	8
三、低碳公路运输业发展评价体系研究	14
四、低碳公路运输业发展路径研究	16
第二节 国外低碳公路运输业发展研究综述	20
一、低碳公路运输业发展政策研究	20
二、低碳公路运输业发展计量研究	22
三、低碳公路运输业发展评价体系研究	24
四、低碳公路运输业发展科技研究	26
第三节 国内外低碳公路运输业发展研究评析	26
一、低碳公路运输影响因素研究主观随意	27
二、现状、问题与政策研究脱离现实	27
三、政策选择研究缺乏理论依据	27

第三章 低碳公路运输业发展的理论基础	36
第一节 交易费用理论、产权理论与委托代理理论	36
一、交易费用理论	36
二、产权理论	37
三、委托代理理论	38
第二节 制度变迁理论、公共经济理论与产业理论	40
一、制度变迁理论	40
二、公共经济理论	44
三、产业理论	46
第三节 共享经济理论、凯恩斯国家干预理论与可持续发展理论	50
一、共享经济理论	50
二、凯恩斯国家干预理论	52
三、可持续发展理论	55
第四节 生态系统理论、外部性理论与资源稀缺理论	58
一、生态系统理论	58
二、外部性理论	62
三、资源稀缺理论	65
第四章 中国低碳公路运输业发展分析	74
第一节 中国低碳公路运输业发展历程回顾	74
一、萌芽阶段（2000 年以前）	75
二、启动实施阶段（2001 ~ 2009 年）	75
三、快速发展阶段（2010 年以后）	80
第二节 中国低碳公路运输业发展现状描述	87
一、中国公路运输业能耗现状	87
二、中国低碳公路运输业发展现状	91
三、部分省份低碳公路运输业发展的实践	105
第三节 中国低碳公路运输业发展存在的问题及其原因分析	113
一、结构性问题及其成因	113
二、技术性问题及其成因	116
三、管理性问题及其成因	117

第五章 国外低碳公路运输业发展及其启示	125
第一节 国外低碳公路运输业发展	125
一、美国低碳公路运输业发展	125
二、欧盟低碳公路运输业发展	129
三、日本低碳公路运输业发展	138
第二节 国外低碳公路运输业发展的启示	142
一、构建“政府主导、企业参与、消费者接受”的发展模式	143
二、重视基础设施建设、低碳能源开发和低碳交通工具的 生产与使用	145
三、确立“高能效、低能耗、低污染、低排放”发展目标	147
四、完善低碳公路运输业发展规划与政策	148
 第六章 中国低碳公路运输业发展实证分析	 152
第一节 中国各地区低碳公路运输业发展综合评价与比较	152
一、选择研究方法	152
二、构建综合评价指标体系	153
三、收集样本数据	157
四、测算与分析	161
第二节 中国各地区低碳公路运输业协调发展状况分析	181
一、两个子系统协调程度分析	181
二、两个子系统协调发展情况分析	183
三、三个子系统协调度与协调发展度分析	186
第三节 中国各地区低碳公路运输业发展影响因素分析	187
一、低碳公路运输业基础设施建设影响因素分析	187
二、低碳公路运输业运输效率影响因素分析	191
三、低碳公路运输业运输压力影响因素分析	194
第四节 中国低碳公路运输业发展趋势分析	197
一、低碳公路运输业基础设施建设发展趋势分析	197
二、低碳公路运输业运输效率趋势分析	200
三、低碳公路运输业运输压力趋势分析	203

第七章 加快中国低碳公路运输业发展研究	207
第一节 加快中国低碳公路运输业发展的可行性	207
一、低碳公路运输业发展的体制与法规健全	208
二、低碳公路运输业发展的规划与管理完善	210
三、低碳公路运输业发展的技术条件具备	212
四、低碳公路运输业发展的理念已经形成	213
第二节 加快中国低碳公路运输业发展的意义	214
一、有利于节约能源	214
二、有利于国民经济发展	215
三、有利于可持续发展	216
四、有利于建设低碳公路运输体系	217
第三节 加快中国低碳公路运输业发展的目标	219
一、建立低碳公路运输业发展体系	219
二、发展清洁能源, 优化生存环境	220
三、树立绿色低碳环保理念	221
第四节 加快中国低碳公路运输业发展的原则	222
一、客观实际原则	222
二、经济效率原则	223
三、综合创新原则	225
四、可行性原则	226
五、可持续发展原则	227
第五节 加快中国低碳公路运输业发展的对策建议	228
一、完善低碳公路运输业发展的法律法规	228
二、完善低碳公路运输业管理体制	230
三、优化低碳公路运输业产业结构	232
四、加快新能源运输工具推广	233
五、强化节能减排教育	233

第一章

导 论

本章主要概述分析了中国公路运输业发展和中国低碳公路运输业发展，进而揭示加快中国低碳公路运输业发展的意义。在此基础上，介绍了本书的框架结构。

第一节 中国公路运输业发展*

近五年来，国民经济始终保持着持续健康的增长速度，远高于同期世界经济的平均增速。2009~2013年，国内生产总值分别为340 903亿元、401 513亿元、473 104亿元、519 470亿元和568 845亿元，同比分别增长9.2%、10.4%、9.3%、7.7%和7.7%，经济总量保持位列世界第二，发挥着世界经济稳定器的作用。国民经济的持续快速增长，促进了人员的流动，刺激了货物运输需求增长。2012年我国道路客运量、旅客周转量、货运量、货物周转量分别完成355.70亿人、18 467.55亿人公里、318.85亿吨、59 534.86亿吨公里，同比分别增长8.2%、10.2%、13.1%和15.9%。

2013年，国民经济依然保持较快的增长速度。随着人民生活水平的不断提高，以及国家高等级公路网的不断完善，人民群众选择道路运输出行的意愿变得更加强烈，客运量、旅客周转量稳定增长，货物运输量、货物周转量也随着经济总量的增长保持高于经济增长速度的稳定态势。从近几年的总体发展情况看，道路客货运输的增幅与国民经济发展的步伐基本保持一致，道路运输充分发挥了支持和保障国民经济和社会发展的基础性作用。

2013年，全国公路总里程为435.62万公里，比2012年末增加11.87万公

* 本部分数据均来自历年《中国统计年鉴》。

里,同比增长2.8%;公路密度为45.38公里/百平方公里,提高1.24公里/百平方公里;公路养护里程425.14万公里,占公路总里程97.6%,提高0.4个百分点;2013年末,全国等级公路为375.56万公里,比2012年增加14.60万公里。等级公路占公路总量比86.2%,同比增加1.0个百分点。其中,二级及以上公路52.44万公里,增加2.25万公里,占公路总量比12.0%,同比增加0.2个百分点。

2013年公路里程为:专用公路7.68万公里,比上年增加0.31万公里;乡道109.05万公里,比上年增加1.39万公里;县道54.68万公里,比上年增加0.73万公里;省道31.79万公里,比上年增加0.58万公里;国道17.68万公里(其中普通国道10.60万公里),比上年增加0.35万公里。全国高速公路总里程为10.44万公里,比2012年底增加0.82万公里。其中,国家高速公路7.08万公里,比上年增加0.28万公里。全国高速公路车道里程46.13万公里,比上年增加3.67万公里。

2013年,全国农村公路(含县道、乡道、村道)为378.48万公里,比2012年底增加了10.64万公里,其中,村道214.74万公里,占比56.7%,比上年增加8.52万公里。全国通公路的乡(镇)占全国乡(镇)总数的99.97%,其中通硬化路面的乡(镇)占全国乡(镇)总数的97.81%,比2012年底增长了0.38个百分点;通公路的建制村占全国建制村总数的99.70%,其中通硬化路面的建制村占全国建制村总数的89.00%,增长了2.54个百分点。

2013年,全国有公路桥梁73.53万座3977.80万米,比2012年底增加了2.19万座315.02万米。其中,特大桥梁3075座546.14万米,大桥67677座1704.34万米。全国有公路隧道11359处960.56万米,比上年增加了1337处155.29万米。其中,特长隧道562处250.69万米,长隧道2303处393.62万米。

2013年,全国有公路营运汽车1504.73万辆。载客汽车为85.26万辆,比2012年底减少1.67%;有2170.26万客位,同比增长了0.17%,见表3.6。其中,大型客车29.90万辆,同比增长了4.2%;有1283.12万客位,同比增长了4.9%。

2013年,全国载货汽车总数为1419.48万辆9613.91万吨位,其中,普通货车为1080.75万辆5008.34万吨位,专用货车为46.21万辆514.45万吨位。

第二节 中国低碳公路运输业发展

低碳,表现为碳氧化物排放量的少;公路运输,是指在公路上运用某种交通工具,实现对物品或者人的转移的方式,交通工具主要是汽车。公路运输也可以称作汽车运输。公路运输具有快捷、灵活、亲民、固定设施相对简单、投资回收期短等特点。因此,低碳公路运输是指以高能效、低污染、低排放等低碳标准为准则,在客(货)物运输及基础设施建设过程中,采用结构优化和研发应用高新技术等手段,进行的公路运输。李群认为(2014),^①我国公路运输中,能源的消耗与二氧化碳的排放,主要来自运输设备和公路基础设施。运输设备方面,依据自身的性能、所使用的燃料,引发不同的能耗与碳排放。而公路基础设施方面,则主要是在路面维护阶段,需要使用较多的高碳化能源物资。可见,低碳公路运输需要引导运输车辆、能源等向清洁化方向发展。低碳公路运输可以缓解能源紧张局面,减少有害气体排放,改善居民生存环境,给当今社会及下一代带来额外效益。

低碳公路是未来公路基础设施建设的主流方向,要从公路规划、设计、施工、运营、维护等全生命周期中的一个或几个阶段入手,采用低碳新理念、新材料、新方法、新工艺,实现公路工程全生命周期范围内二氧化碳排放强度的显著降低,并为公路运输行业节能减排创造有利条件。

公路运输能源损耗居交通能源损耗的首位,公路运输碳排放途径较多,主要为化石能源的损耗,在损耗过程中产生的二氧化碳、氧化亚氮排放量有持续增长趋势。周伟认为(2013),^②从世界范围看,公路运输是温室气体排放的主要领域之一,而且发达国家公路运输排放的二氧化碳所占比重高于世界平均水平。根据2007年欧洲运输部长会议《减少运输二氧化碳排放报告》,全世界范围,来自燃油消费排放的二氧化碳中,交通运输(包括营业性运输及私人运输)占28%,其中公路运输为18%,水路运输为2%,航空运输为5%,其他为3%。欧盟15国公路旅客运输排放在1990~2004年增长27%,公路货物运输排放在1990~2003年增长51%。

① 李群.促进我国公路运输低碳发展的财税政策研究[D].南昌:江西财经大学,2014:6.

② 周伟.低碳公路交通运输体系发展研究[J].交通运输部管理干部学院学报,2013(02):8-11.

有资料表明,我国各类汽车平均每百公里油耗比发达国家高 20% 以上,其中卡车运输的百公里油耗较国际平均水平高出近 50%。据预测,如果全行业采用节能运输模式,全国公路运输行业营业性车辆汽柴油综合能耗将降低 10%,可节约燃油 800 万吨左右。我国人均能源占有率很低(人均可开采石油资源仅相当世界平均水平的 7.7%),石油进口对外依存度逐年提高,预计 2020 年将达到 66%。

交通运输的发展需要能源的支撑,有效节约和合理利用不可再生的能源,既关系到交通可持续发展,又关系到我国的能源安全。转变交通运输发展方式,发展低能耗的交通运输方式,提高能源的利用效率已成为构建“两型”社会,促进交通运输永续发展的客观需要和必然选择。

交通运输作为主要碳排放源之一,是国际温室气体减排、缓解气候变化的重要领域。2009 年国际能源署报告表明,全球二氧化碳排放量约有 25% 来自交通运输。美国的大气污染 50% 来自运输工具,日本也占到 20%,预计到 2050 年,全球交通运输业的能源消费量将翻一番。亚洲发展银行预计,在未来的 25 年内,全球交通能源二氧化碳排放将增加 57%。由于发展中国家的汽车行业发展迅速,其排放增长将占到 80%。

交通运输排放的污染物主要有 NO_x 、CO、HC 和 PM。据全国环境统计公报,2012 年我国 NO_x 的排放总量为 2 337.8 万吨,其中机动车 NO_x 排放量 640.0 万吨,占 NO_x 排放总量的 27.4%。烟(粉)尘排放总量为 1 234.3 万吨,其中机动车烟(粉)尘排放总量为 62.1 万吨,占烟(粉)尘排放总量的 5.0%。交通运输污染对大气中细颗粒物的贡献包括直接排放的烟尘和由 NO_x 等前提污染物在空气中发生反应后生产的细颗粒物。因此,交通运输污染是影响大气环境质量的主要因素之一,机动车尾气是造成空气污染的重要原因。

目前,公路交通运输正处于快速发展阶段,为我国创造了巨大的经济效益,但是同时,也给环境带来了严重的污染。因此,我们决不能忽略公路交通运输污染所造成的危害。王永强认为(2013),^①我国公路交通运输主要污染:(1)空气污染。主要包括以下几种成分:二氧化碳、二氧化硫、臭氧、全氯氟烃、一氧化碳、氮氧化物、微粒物质、烟雾、铅、气味。其中二氧化碳、二氧化硫、臭氧、全氯氟烃对大自然所造成的危害最严重。其影响范围不限于某个区域内,而是危害着整个地球。第一,二氧化碳。调查显示,发达国家交通

① 王永强.公路交通运输污染及其防治对策[J].科技创业家,2013(10下):199.

运输行业的二氧化碳的排放量是总排放量的 1/3。二氧化碳是造成温室效应的主要成分,当大气中二氧化碳总含量达到 400PPM 时,全球气候将会出现紊乱。第二,二氧化硫。在公路交通运输时,所产生的二氧化硫占二氧化硫总排放量的 5%。二氧化硫会形成酸雨,导致温室效应。第三,臭氧。臭氧的形成与公路交通运输的废气排放有着密切的关系。第四,全氯氟烃。主要由机动车的空调系统排出,排出量占总排量的 20%。可以造成温室效应,但比二氧化碳稍弱。(2) 水污染。数据显示,在引起水体酸度上升的原因当中,酸雨占了 75%。这造成严重的后果,如,土壤酸化而变贫瘠、水藻异常繁殖而致水体生态失衡,等等。另外,修筑公路和维护公路,也会造成水污染。(3) 噪声污染。公路交通运输所造成的噪音污染约占各种交通运输噪声的 70%。噪声影响人的休息和睡眠,损害人的听力,干扰人的正常工作和学习,也可能改变野生生物和动物的生存环境。

第三节 中国低碳公路运输业发展研究框架

本书共设七章:

第一章:导论。本章主要概述分析了中国公路运输业发展和中国低碳公路运输业发展,在此基础上,介绍了本书的框架结构。

第二章:国内外低碳公路运输业发展研究综述。国内部分主要综述了低碳公路运输业发展意义研究、低碳公路运输业发展实证研究、低碳公路运输业发展评价体系研究和低碳公路运输业发展路径研究;国外部分主要综述了低碳公路运输发展政策研究、低碳公路运输业发展计量研究、低碳公路运输业发展评价体系研究和低碳公路运输业发展科技研究。在此基础上,对国内外低碳公路运输业发展研究进行了评析。

第三章:低碳公路运输业发展的理论基础。主要分析了交易费用理论、产权理论、委托代理理论、制度变迁理论、公共经济理论、产业理论、共享经济理论、凯恩斯国家干预理论、可持续发展理论、生态系统理论、外部性理论和资源稀缺理论。

第四章:中国低碳公路运输业发展分析。主要分析了中国低碳公路运输业发展历程、中国低碳公路运输业发展现状和中国低碳公路运输业发展存在的问题及其原因。

第五章：国外低碳公路运输业发展及其启示。主要分析了美国低碳公路运输业发展、欧盟低碳公路运输业发展和日本低碳公路运输业发展。在此基础上，分析了国外低碳公路运输业发展的启示。

第六章：中国低碳公路运输业发展实证分析。主要是对中国各地区低碳公路运输业发展综合评价与比较、对中国各地区低碳公路运输业协调发展状况分析和对中国各地区低碳公路运输业发展影响因素分析。

第七章：加快中国低碳公路运输业发展研究。主要研究了加快中国低碳公路运输业发展的可行性、加快中国低碳公路运输业发展的意义、加快中国低碳公路运输业发展的目标、加快中国低碳公路运输业发展的原则和加快中国低碳公路运输业发展的对策建议。

参 考 文 献

[1] 李群. 促进我国公路运输低碳发展的财税政策研究 [D]. 南昌: 江西财经大学, 2014.

[2] 周伟. 低碳公路交通运输体系发展研究 [J]. 交通运输部管理干部学院学报, 2013 (02).

[3] 王永强. 公路交通运输污染及其防治对策 [J]. 科技创业家, 2013 (10 下).

[4] 胡继立, 年志远等. 道路运输业发展、贡献及政策研究 [M]. 北京: 中国社会科学出版社, 2015.

[5] 蔡海韬. 基于低碳环境下公路运输的现状及对策探讨 [J]. 东方企业文化, 2015 (03).

[6] 分享经济发展报告课题组. 中国分享经济发展报告: 现状、问题与挑战、发展趋势 [J]. 电子政务, 2016 (04).

[7] 国家信息中心课题组. 分享经济: 全球态势和中国概览——中国分享经济发展报告 (2016) 要点 [J]. 浙江经济, 2016 (06).

第二章

国内外低碳公路运输业发展研究综述

本章第一节国内部分主要综述了低碳公路运输业发展意义研究、低碳公路运输业发展实证研究、低碳公路业发展评价体系研究和低碳公路运输业发展路径研究；本章第二节国外部分主要综述了低碳公路运输发展政策研究、低碳公路运输业发展计量研究、低碳公路运输业发展评价体系研究和低碳公路运输业发展科技研究。在此基础上，第三节对国内外低碳公路运输业发展研究进行了评析。

第一节 国内低碳公路运输业发展研究综述

一、低碳公路运输业发展意义研究

从20世纪末开始，中国的交通污染问题日益严重。在“低碳经济”、“低碳交通”和“低碳道路运输”的概念在我国推广开来之前，就有学者基于可持续发展等理念，提出了“生态交通”的概念。

王如松（2004）认为，生态交通是以可持续发展理念为指导，通过合理利用城市土地资源，尽可能地减少环境污染物的排放，并能满足城市社会经济发展需求的一种高效便捷的城市交通。这种交通发展模式充分满足自身发展要求及城市发展的可持续要求，从而实现交通系统与生态环境之间的协调统一。^①

莫翠梅（2010）基于可持续发展与绿色物流的思想，从公路运输的角度

^① 王如松. 以五个统筹力度综合规划首都生态交通 [J]. 中国特色社会主义研究, 2004 (04): 32-34.

出发,研究了我国发展绿色低碳运输的问题。^①侯亘、李小伟(2010)将“绿色交通”的概念引入城市交通规划,建立起“以人为本”的可持续发展的交通运输系统。^②白雁等(2006)从资源利用、环境影响、交通结构和居民出行影响几方面,分析了我国城市交通的现状,构建了我国城市发展绿色交通的框架。^③江暮红(2006)认为,大力发展公路绿色物流是解决公路运输物流公司困境的根本出路,并提出了具体解决措施。^④

解晓玲(2011)从结构优化、管理提升和技术进步三个方面分别从宏观、中观、微观层面,分析了发展低碳公路运输体系的主要途径。^⑤张陶新(2011)认为,城市低碳交通的基础是交通运输量需求,尽可能降低交通系统中的能源消耗量和污染气体排放量,构建一个以安全、方便、公平、舒适为框架的城市交通体系。^⑥宿凤鸣(2010)认为,城市低碳交通的发展必须采用绿色技术手段,调整交通结构,提升运输效率,优化交通结构,调控交通需求,创新交通管理等,通过上述措施促进城市交通的低碳转型。随着全球气候的变化和人类生存环境的恶化,构建资源节约型、环境友好型城市低碳交通体系,已经成为交通部门的重要工作。城市低碳交通的发展有利于促进社会、经济健康发展,而且保护了环境。^⑦

二、低碳公路运输业发展实证研究

低碳公路运输业中涉及的因素较多,因此进行实证研究也相对复杂,运用的分析方法也不尽相同。

(一) 运用博弈分析法

黄园高等(2004)运用博弈分析法分别对公共交通和收费公路间,城市快速轨道交通与常规公共交通间的拥挤定价问题进行了研究。^⑧李振龙等为了

① 莫翠梅.我国发展绿色低碳运输的对策探讨[J].当代经济,2010(06):107-109.

② 侯亘,李小伟.关于可持续发展战略下绿色城市交通规划的思考[J].中国水运,2010(06):70-71.

③ 白雁,魏庆朝,邱青云.基于绿色交通的城市交通发展探讨[J].北京交通大学学报(社会科学版),2006(06):10-14.

④ 江暮红.基于公路运输的绿色物流[J].物流技术,2006(08):14-15.

⑤ 解晓玲.公路运输行业减碳路径分析[J].综合运输,2011(01):56-60.

⑥ 张陶新,周跃云,赵先超.中国城市低碳交通建设的现状也途径分析[J].城市交通,2011(01):68-73,80.

⑦ 宿凤鸣.低碳交通的概念和实现途径[J].综合运输,2010(05):13-17.

⑧ 黄园高,周晶.收费公路和公共交通之间的定价博弈分析[J].东南大学学报(自然科学版),2004(02):268-273.

研究交通信号的区域协调问题,搭建了博弈模型。^①李文勇等在等效出行时间情形下,针对出行前交通诱导决策系统的分析结果,建立了公交和个体机动车的静态博弈模型。^②何胜学等在提出分层定向搜索算法的基础上,建立了新的交通流分配模型。^③李得伟等通过对步行交通的基本特征进行分析后,建立了基于动态博弈的步行交通微观仿真模型。^④

谢菲菲(2013)研究了碳排放量的影响因素和计算方法,并且建立了城市交通碳排放量模型,并以北京市为例进行实例论证,针对北京市低碳交通发展现状提出行之有效的措施。^⑤陈飞(2009)充分考虑民用小汽车数量、小汽车行驶里程及技术水平等因素,建立起碳排放的目标计算模型,并以上海市的基础数据,对上海市城市交通碳排放量进行测算,并探讨了城市低碳交通发展现状及问题。通过情景假设的方法,确立各种情境下低碳排放目标,并研究相应的低碳交通发展策略。^⑥

龚勤、沈悦林(2012)等对杭州市低碳交通的发展现状进行了梳理,指出其存在问题,提出合理控制出行需求、发展公共交通与慢行交通、加强智能交通建设等措施。^⑦戴懿、陈长虹、景启国(2005)从经济、安全、环境角度,选取人均GDP、三产比重、万车事故率、轻型车排放标准等指标,使用层次分析法,从城市交通可持续角度对上海市交通发展进行了分析。^⑧廖晓锋等阐述了公路运输可持续发展的影响因素、现状及存在的问题,在此基础上运用层次分析法构建指标体系,并选取了江西省进行实证分析。^⑨臧广宇(2012)

① 李振龙,陈德望. 交通信号区域协调优化的多智能体博弈模型[J]. 公路交通科技, 2004(01): 85-89.

② 李文勇,陈学武. 出行前交通诱导决策系统的静态博弈模型[J]. 武汉理工大学学报(交通科学与工程版), 2007(06): 951-954.

③ 何胜学,范炳全. 基于有效路径的交通流博弈分配算法[J]. 交通运输系统工程与信息, 2007a(01): 115-119.

④ 李得伟,韩宝明,张琦. 基于动态博弈的行人交通微观仿真模型[J]. 系统仿真学报, 2007(11): 2590-2593.

⑤ 谢菲菲. 城市交通碳排放量影响因素与低碳交通发展研究[D]. 北京:北京交通大学, 2013(06): 1-12.

⑥ 陈飞. 低碳城市研究的内涵、模型及目标策略确定——上海实证分析[D]. 上海:同济大学, 2009.

⑦ 龚勤,沈悦林,陈洁行等. 低碳交通的发展现状与对策建议——以杭州市为例[J]. 城市发展研究, 2012(10): 110-114.

⑧ 戴懿,陈长虹,景启国. 城市交通环境可持续发展指标体系的建立及评价[J]. 世界科技研究与发展, 2005(05): 100-105.

⑨ 陈毕伍,廖晓锋. 公路交通可持续发展评价指标体系研究[J]. 中国公路学报, 2009(05): 111-117.