

基于低碳经济背景下绿色交通工具发展的探究

范 群

武汉文理学院商学院 武汉 430056

摘 要: 众所周知, 交通运输业的碳排放是造成全球气候持续变暖的主要原因。目前, 践行“低碳经济”理念, 减少交通碳排放, 推行绿色交通工具已成为了一种发展趋势。绿色交通, 顾名思义, 就是适应绿色发展理念的交通规划方式, 是发展低碳经济重要一环。本文旨在以我国低碳经济与绿色交通协调发展为目标, 利用Tapio模型分析了2010-2020年中国交通运输业碳排放与经济增长的关系, 从而深刻理解发展绿色交通工具的迫切性。并就如何在低碳经济大环境中持续发展好绿色交通工具提出几点可行性措施。

关键词: 低碳经济; 低碳排放; 绿色交通工具

Research on the development of green transportation under the background of low-carbon economy

Fan Qun

Business School of Wuhan University of Arts and Sciences, Wuhan 430056

Abstract: As we all know, the carbon emission of the transportation industry is the main reason for continuous global warming. At present, it has become a development trend to practice the concept of a “low-carbon economy”, reduce traffic carbon emissions, and promote green transportation. Green transportation, as its name implies, is a transportation planning model that adapts to the concept of green development and is an important link in the development of the low-carbon economy. Aiming at the coordinated development of China's low-carbon economy and green transportation, this paper uses the Tapio model to analyze the relationship between carbon emission of China's transportation industry and economic growth from 2010 to 2020 to deeply understand the urgency of developing green transportation. It also puts forward some feasible measures on how to continuously develop green transportation in the environment of the low-carbon economy.

Keywords: low-carbon economy; Low-carbon emission; Green transportation

一、研究背景及意义

自英国政府2003年提出“低碳经济”这一经济理念以来, 这些年各国先后积极采取各项政策方针措施, 促使低碳经济的快速发展^[1]。关于“低碳经济”的内涵, 我国学者们也从不同的角度发表了各自的观点。谢君安等(2008)认为, 相比较于传统经济发展模式, 低碳经济本质上可以归属于世界范围的碳中性经济^[2]。李胜等(2009)认为低碳经济的内涵既包括低碳生产、低碳流通, 也包含低碳分配和低碳消费^[3]。庄贵阳、潘家华、朱守先(2011)则指出低碳经济具有“低碳排放”、“高碳生产力”和“阶段性”三个主要特征, 可以用脱钩指标对不同国家的低碳经济发展阶段进行衡量^[4]。潘家华(2010)从低碳与发展的关系来分析, 认为(GDP)增长率大于零应该是低碳经济发展的前提条件^[5]。综上所述

可概括, 低碳经济是一种旨在突出“低能耗、低排放、低污染”的经济发展模式, 它是在可持续发展理念的前提下, 利用低碳技术、能源结构调整、产业转型、制度创新等一系列手段, 从而最大程度的减少碳排放, 降低温室效应, 实现生态环境和经济社会和谐发展的经济发展形态。据统计, 2020年美国温室气体排放总量中, 按经济部门分列, 运输业温室气体排放总量占比29%^[1]。可见, 减少交通运输过程中的温室气体排放, 控制交通运输的碳排放量对实现全球低碳经济发展具有重要的意义。

随着全球经济的迅猛发展, 各国对汽车的保有量持续增加, 交通领域的碳排放主要来源于燃油类型的私家车、公交车、大型卡车等传统交通工具的尾气, 减少交通碳排放, 就需要发展节能及使用清洁能源的绿色交通工具。随着我国新环境保护法的制定, 以及生态环境方

面相关政策的陆续出台，我国政府越来越重视节能减排，交通运输行业的碳排放问题也开始引起大家的关注。怎样实现更加清洁、更加可持续的交通环境变成了一个非常热门的话题^[6]。就我国来讲，大约1/4的碳排放量来自于交通运输领域，因此，发展低碳交通、推行绿色交通工具是促进低碳经济发展非常关键的一环^[2]。

二、基于Tapio模型的中国交通运输业碳排放与经济增长的关系分析

(一) 脱钩分析方法选择

本研究基于Tapio脱钩模型构建中国交通运输业碳排放与经济增长的脱钩分析模型，采取弹性脱钩分析的表达式如下：

$$\varepsilon_{CO_2, GDP} = \frac{\Delta CO_2 / CO_2}{\Delta GDP / GDP} \quad (1)$$

公式(1)中， ε 为中国交通运输业碳排放的GDP弹性系数， $\Delta CO_2 / CO_2$ 为中国交通运输业碳排放的变化率， $\Delta GDP / GDP$ 为GDP的变化率，基于 ε 的不同结果，Tapio方法给出八种脱钩状态划分与弹性系数值的比照表(如表1)，判断阈值0.8和1.2为经验值^[3]。

表1 Tapio碳脱钩弹性对照表

		ΔCO_2	ΔGDP	弹性 ε
脱钩	强脱钩	<0	>0	$(-\infty, 0)$
	弱脱钩	>0	>0	$(0, 0.8)$
	衰退脱钩	<0	<0	$(1.2, +\infty)$
负脱钩	强负脱钩	>0	<0	$(-\infty, 0)$
	弱负脱钩	<0	<0	$(0, 0.8)$
	扩张负脱钩	>0	>0	$(1.2, +\infty)$
连结	增长连结	>0	>0	$(0.8, 1.2)$
	衰退连结	<0	<0	$(0.8, 1.2)$

通过表1可知，强脱钩是在八种脱钩状态下最理想的状态，即减少的交通运输业碳排放带来经济的增长；强负脱钩是最不理想和的状态，即交通运输业碳排放的增加导致了经济的衰退。脱钩状态是交通运输业碳排放污染开始转好的状态，除最理想的强脱钩外，弱脱钩表明交通能源使用效率有所提高，交通运输业碳排放增长速度比经济增长速度要慢，衰退脱钩体现交通运输业碳排放减少速度略快于经济衰退的速度；负脱钩状态是交通运输业碳排放污染加剧的状态，除最理想的强负脱钩外，弱负脱钩体现出交通运输业能源使用效率低，其碳排放减少速度比经济衰退的速度要慢，扩张负脱钩则表示经济的增长以交通运输业碳排放量的快速增大为代价的；连结状态则表明交通运输业碳排放与经济增长同时增加或同时减少。

(二) 中国交通运输业碳排放与经济增长脱钩的数据处理与分析

本文研究所需的2009-2020年我国交通运输业能源消费量来自于《中国能源统计年鉴》(2010-2020年)中的《综合能源平衡表》，我们选取了表中“交通运输、仓储和邮政业”的数据。基于仓储、邮政业能源消费所占的比重在三个产业的总能源消耗量较小，因此本研究将此项数据直接看作交通运输业的能源消费量。目前我国都是基于其能源消费量来测算碳排放的，没有公布交通运输业碳排放量的直接监测数据，因此，我们根据扩展的Kaya恒等式来估算我国交通运输业碳排放量，计算公式如下：

$$C = \sum_{i=1}^n C_i = \sum_{i=1}^n E_i \times F_i \quad (2)$$

其中，C表示交通运输业碳排放总量， C_i 表示第i种能源所消耗释放的碳排放量， E_i 表示第i种能源的使用数量， F_i 表示各种能源的碳排放系数，即使用一单位第i种能源所能产生的碳排放量，根据IPCC的假定，即可假设使用某种能源的碳排放系数是恒定的。本文假定石油、煤炭、天然气的碳排放系数依次为0.583、0.748和0.444，现以2000年作为基准年，可得出中国交通运输业碳排放与经济增长的脱钩关系，如表2。

表2 中国交通运输业碳排放与经济增长脱钩关系分析结果(2010-2020)

年份	碳排放量 (万吨)	$\Delta CO_2 /$ CO_2	$\Delta GDP /$ GDP	脱钩 弹性	碳脱钩状态
2009	23692				
2010	27102	0.144	0.106	1.358	扩张负脱钩
2011	28536	0.053	0.095	0.557	弱脱钩
2012	31525	0.105	0.077	1.360	扩张负脱钩
2013	34917	0.108	0.077	1.397	扩张负脱钩
2014	34819	-0.003	0.073	-0.038	强脱钩
2015	36336	0.044	0.069	0.631	弱脱钩
2016	38318	0.055	0.067	0.814	增长连结
2017	40220	0.050	0.065	0.764	弱脱钩
2018	42191	0.049	0.066	0.743	弱脱钩
2019	44850	0.063	0.061	1.033	增长连结
2020	41561	-0.073	0.023	-3.188	强脱钩

由表2可知，2010-2013年中，除了2011年外，其他三年交通运输业碳脱钩弹性系数均超过1.2，即中国交通运输业碳排放量与经济增长处于扩张负脱钩状态，这表明中国经济的快速增长在很大程度上带来了交通运输业的飞跃式发展，但是交通运输业所消耗的能源产生的碳排放量是非常巨大的，其碳排放速度远远超过经济增长速度，粗放型的增长模式严重影响了中国的整个环境质量。随着大量的产生温室气体导致全球气候进一步快速变暖，中国认识到气候变暖问题的严重性，提倡低碳经济发展，开始重视交通运输业的碳排放，因而在2014这一年，中国交通运输业碳排放量相比2013年实现

了负增长，碳脱钩状态为强脱钩。从表2中分析的数据可知，在2015年-2019年期间，中国交通运输业碳排放量与经济增长处于弱脱钩或者增长连结状态，这充分表明我国交通运输所消耗的能源使用效率有所提高，同时人们开始有了绿色交通的意识，绿色交通工具的使用率不断提高。随着人们生活经济水平的提高，大家对运输工具的需求量不断增加，但由于所研发出来的绿色交通技术还不够成熟，新能源汽车价格及消费成本均较高，使得绿色交通工具发展遇到一定的阻碍，从表2可以看到，虽然中国2019年的交通运输业碳排放量与经济增长处于增长连结状态，但中国交通运输业碳排放量明显增多，且变化率较大。2020年因为新冠病毒的影响，全国GDP增速明显下降，碳脱钩状态又一次出现强脱钩，全国的居民交通出行也有所减少，但是从2020年交通运输量碳排放总量可知我国控制交通碳排放、发展绿色交通工具仍任重道远。

推行绿色交通工具的使用不但可以从根本上减少二氧化碳的排放量，同时对减少空气污染、改善生活居住环境及降低人类疾病发生率具有十分明显的经济、社会及生态效益。只有提供便捷又环保，而且可替代传统交通工具的绿色交通工具，如混合动力汽车、燃气汽车、地铁、共享单车、轻轨电车等，改变人们的交通出行方式，才能实现低碳交通。在全球呼吁低碳经济的背景下，各国汽车企业不惜增加技术投资不断加大绿色交通工具的研发力度，部分发达国家在混合动力汽车、电动汽车及燃气汽车等领域都取得了显著的研究成果。因此，发展绿色交通工具不论是对我国的节能减排、能源安全，还是对全国汽车产业的跨越式发展都具有重要意义。

三、强化绿色交通工具在低碳经济发展运行中的可行性措施

(一) 提高全民的低碳经济意识，提倡使用绿色交通工具

第一，可以通过大众媒体、网络信息交流平台及大型商场LED电子屏幕等宣传“低碳经济”发展的相关知识与最新要闻，突出“低碳经济”发展的重要意义。第二，政府有关部门可以定期对碳排放未达标的生产企业进行监督批评并督促及时改进，充分运用舆论指导作用提高全民的低碳交通意识。第三，通过公益宣传片或者活动引导全民低碳行为，将“低碳理念”体现在人们日常生活中的每个细节，比如使用低碳环保的物品、倡导低碳交通、绿色出行等。这样不仅可以为个人创造舒适的生活圈，也能加快促进形成“低碳社会”良好风气，实现交通运输绿色低碳发展，形成低碳经济持续、健康发展道路^[8]。

(二) 创新绿色交通技术，大力发展低碳经济

首先，加大碳减排技术等相关科研领域的财政预算

支出，资助交通行业相关企业的绿色交通研发投资，完善财政投资的监管体系，保障每项投资落到实处，从而提高汽油利用效率，大力推广节能技术，自主研发新能源汽车，积极发展低碳经济。其次，各交通行业需不断提高清洁生产、节能减排、电子信息等技术水平，推进科技成果的有效利用，实现真正意义上的低碳减排。再次，国家需合理开发资源，不断提升资源的利用价值，充分利用可再生能源研发绿色交通工具。最后，通过市场竞争，淘汰高耗能交通运输企业，提高能源技术水平，不定期更新改造陈旧落后、生产污染严重的基础设备，大力推广使用节能技术，实现能源节约、绿色生产目标。

(三) 制定相关政策，促进新型绿色交通工具的发展

第一，政府在绿色交通产业的发展规划、政策制定以及环境监管等方面要积极贯彻实施好绿色交通产业结构优化升级的相关政策^[9]。大力鼓励汽车企业使用清洁能源、新能源生产绿色交通工具（混合动力汽车、燃气汽车、电力公交车等），减少使用高污、高排化能源；严格监督企业绿色交通工具生产过程中的污染净化、回收利用以及达标排放。第二，对燃油汽车实施控制，限制其出行频率，适当提高汽油价格，扩大清洁能源及新能源的使用范围，实现绿色交通工具产业生产的低碳化和消费的环保化。第三，政府需要综合考虑每个地区的整体经济水平，对不同经济发展区实行不同的政府补贴新能源汽车购买政策，大力推进绿色循环低碳交通发展落实绿色交通发展理念。

参考文献：

- [1] Li W, Li H, Zhang H, et al. The Analysis of CO₂ Emissions and reduction potential in China's transport sector [J]. *Mathematical Problems in Engineering*, 2016, 2016:1-12.
- [2] 中国车用氢能产业发展报告(2020) [M]. 北京: 社会科学文献出版社, 2020.
- [3] 韩玉辉. 低碳经济与中国经济发展模式转型研究 [J]. *中国高新技术企业*, 2017, (02): 1-2.
- [4] 潘长魏. 低碳交通的概念与实现途径分析 [J]. *低碳世界*, 2017 (6): 227 - 228.
- [5] 曹广喜, 刘禹乔, 周洋. 长三角地区制造业碳排放脱钩研究 [J]. *阅江学刊*, 2015.2.
- [6] 曹明弟. 发展态势良好的绿色金融体系 [J]. *中国科技论坛*, 2018 (4): 1-2.
- [7] 杨艳, 谷树忠, 李维明等. 从战略到行动: 德国经济绿色低碳转型历程及启示 [J]. *发展研究*, 2021, 38 (4): 58-63.
- [8] 杜莉, 郑立纯. 我国绿色金融政策体系的效应评价——基于试点运行数据的分析 [J]. *清华大学学报(哲学社会科学版)*, 2019 (1): 173-182+199.