

低碳经济发展研究述评

王宗军,肖仁桥,田原

(华中科技大学 管理学院,武汉 430074)

摘要:从低碳经济的内涵、研究热点、政策影响以及低碳经济试点地区取得的成效等方面,对低碳经济发展研究进行了综述和分析,提出了现有研究的不足和未来研究的趋势。

关键词:低碳经济;低碳政策;经济增长;气候变化

中图分类号:F205 **文献标识码:**A **文章编号:**1002-980X(2012)04-0005-05

1 低碳经济的内涵

随着我国资源短缺和气候变化问题日益突出,每年自然灾害都造成了严重的经济损失,社会经济的可持续发展和居民的正常生活等受到了前所未有的挑战。同时,极为严苛的国际环境法的制定,对我国经济发展和生产消费方式提出了更高的要求。在这种背景下,顺应低碳经济发展潮流,深刻理解低碳经济的内涵,并在此基础上探索我国低碳经济发展的有效途径已是当务之急。

“低碳经济”是继“循环经济”、“绿色经济”、“可持续发展”被提出后出现的一个新概念。英国经济学家 Pierce 于 1989 年出版的《绿色经济蓝皮书》中首先提出“绿色经济”的概念:绿色经济是指人们在社会经济活动中通过正确处理人与自然、人与人之间的关系,高效、文明地实现对自然资源的永续利用,使生态环境持续改善、生活质量持续提高的一种经济发展模式。“循环经济”是由美国经济学家 Boulding 于 20 世纪 60 年代最先提出,其基本观点是:循环经济是通过循环利用资源,使投入社会生产中的自然资源最少、向环境中排放的废弃物最少、对环境危害或破坏最小的经济发展模式。1987 年世界环境与发展委员会在《我们共同的未来》中对“可持续发展”做了如下定义:可持续发展是指既满足当代人的需要,又不损害后代人满足需要的能力的发展。

最早出现低碳经济概念的政府文件是 2003 年的英国能源白皮书《我们能源的未来:创建低碳经

济》:低碳经济是指用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,创造更高的生活标准和生活质量,为发展、应用和输出先进技术创造机会,同时创造新的商机和更多的就业机会;其实质是高效利用能源、开发清洁能源、追求绿色 GDP;其核心是创新能源技术和减排技术、创新产业结构和制度以及根本性转变人类的生存发展观念,建立低碳经济发展模式和低碳社会消费模式,实现经济社会与资源环境的协调和可持续发展。

那么,低碳经济、循环经济、绿色经济、可持续发展四者之间具有什么关系呢?它们的相同点在于:它们都强调资源节约、环境友好、节能减排,在基本理论、预期目标和技术手段方面是相同的。它们的差异之处在于其研究角度、考核指标和实施环节不同:循环经济强调的是物质的循环利用、资源的彻底利用、产生废物量的减少,以期对环境的影响最小、对资源的消耗最少;绿色经济强调的是环境修复、污染控制,使空气、水资源等新鲜、洁净,使土壤变得肥沃,从而营造出绿色的生活环境,包含循环经济和低碳经济;可持续发展强调的是经济发展、环境发展和自然资源利用的可持续性,注重自然社会中各要素的协调共同发展,既考虑当前的发展需要,同时也兼顾未来发展,它在上述几个概念中具有最大的包容性;低碳经济和循环经济都是实现可持续发展的生产方式和模式^[1],但是低碳经济的落脚点是碳排放量,即为了应对气候变化给全球经济、人类生存带来的影响,无论是在生产过程中还是在消费环节,都要求对碳排放量进行严格控制。

收稿日期:2012-03-10

基金项目:国家社会科学基金重大项目“中国低碳经济的多维评估体系及可视化平台”(11&ZD165)的阶段性成果

作者简介:王宗军(1964—),男,山东青岛人,华中科技大学管理学院教授,博士生导师,研究方向:评价理论与方法、投资决策分析、技术经济与创新管理、企业战略管理,中国技术经济学会会员登记号:IO30000095S;肖仁桥(1982—),男,湖北武汉人,华中科技大学管理学院博士研究生,研究方向:技术经济与创新管理、企业评价理论与应用;田原(1981—),男,辽宁大连人,华中科技大学管理学院博士研究生,研究方向:公司治理。

2 近期主要研究热点及重点领域研究进展

近年来,学者们围绕低碳经济进行了一系列研究,主要从以下方面展开。

(1) 经济发展、能源消耗与碳排放的关系。国内外众多学者对 GDP、能源消耗与碳排放量之间的关系进行了定量研究。例如,Ramanathan 采用 DEA 方法分析了 GDP、能源消耗、碳排放量之间的关系,在构建 DEA 效率评价指标时,将经济增长和碳排放量作为产出,将非化石能源消耗作为投入;研究结果表明,效率指标在 1980 年时最高,在接下来的 7 年中急剧下降,之后呈反复震荡下跌态势,1996 年开始回升,并得到了碳排放量与能源消耗量间关系曲线图^[2]。Soytas 采用包含 GDP、能源消耗、二氧化碳排放量、劳动力和固定资本总额等变量的 VAR 模型,研究了美国能源消耗、GDP 与碳排放量之间的因果关系;结果显示,碳排放量的 Granger 成因并不是 GDP 增长,而是能源消耗^[3]。之后,Soytas 针对土耳其进行实证研究时也得到了类似结论^[4]。Zhang 研究了中国的能源消耗、碳排放量与经济增长之间的 Granger 因果关系及方向,并建立了一个包含 GDP、能源消耗量、碳排放量、资本和城市人口等变量的多元模型^[5]。

(2) 低碳经济发展的路径与模式。我国很多学者(如徐匡迪、冯俊新、冯之浚、白楠楠、于恒奎、秦军等)针对低碳经济的发展路径开展了一些较为深入的研究。学者们指出,我国工业化、城市化的快速发展面临着碳排放的巨大压力,需要节能减排,大力发展核能、低碳能源、可再生能源,优化能源结构,调整产业结构,积极开发低碳技术,改善土地利用,扩大碳汇潜力,加强国际间的交流与合作,为低碳经济的发展提供必要的财政与金融支持,改变能源消费方式和生活消费方式,建立低碳经济法律保障体系,在政府和企业的共同参与下通过加强技术创新、制度创新等发展低碳经济^[6-12]。付允认为,低碳经济发展模式就是以低能耗、低污染、低排放和高能效、高效率、高效益为基础,分别以低碳发展、节能减排、碳中和技术为发展的方向、方式和方法^[13]。

(3) 低碳经济和消费方式的相关性。吴晓江强调:低碳经济需要“公民运动”,即养成低碳经济的生活方式;转向“低碳经济”,不能仅仅被理解为发展新能源经济,也不能仅仅着眼于在制造业加快淘汰高能耗、高污染的落后生产能力,还应关注如何使我们的生活方式、消费模式向节能减排的目标转变,在生活习惯的各个细节着手节约常规能源,以便为我们平稳地向“阳光经济”、“风能经济”等新能源经济时

代过渡提供时间保障^[14]。张一鹏认为,低碳生活是一种简单、简约、俭朴和可持续的生活方式,发展低碳经济仅依靠先进技术是不够的,还必须依托于“低碳生活”,如此才能实现减排的目的^[15]。

(4) 低碳城市发展。城市中人口、建筑、交通、工业、物流等集中,使得城市成为高能耗、高排放的集中地。因此,低碳城市发展是低碳经济发展的关键,学者们陆续针对低碳城市展开研究。刘志林认为,应将发展低碳城市理解为,通过转变经济发展模式、消费理念和生活方式,在保证生活质量不断提高的前提下,实现有助于减少碳排放的城市建设模式和社会发展方式^[16]。毕军提出,低碳经济发展的核心问题是,城市发展与产业发展之间的协调以及自上而下的制度、地方政府短期的政绩观与减排的长期性之间的矛盾^[17]。汪光焘强调,转变我国城乡规划理念已是当务之急^[18]。戴亦欣认为,政府、市场、市民三方合作的治理框架及制度设计是低碳城市治理模式的核心,同时必须将低碳城市发展与城市历史传承相结合^[19]。还有一些学者(如仇保兴、刘文玲等)从不同的研究角度和侧重点提出我国低碳城市、低碳社会的发展与建设模式^[20-21]。

(5) 低碳经济评价。随着研究的不断深入,学者们逐渐开展低碳经济评价研究。国外关于低碳经济评价方面的研究不多,国外学者主要从碳排放量、碳排放强度等角度分析了各地的碳排放现状,采用环境库兹涅茨曲线(environmental Kuznets curve, EKC)模型和分解分析模型分析碳排放的影响因素。此类研究与前文所述的碳排放量与经济增长、能源消耗之间关系研究相类似。具有代表性的国内低碳经济评价研究成果是中国社会科学院城市发展与环境研究所设计的一套低碳经济发展评价指标体系,该体系涉及低碳产出、低碳消费、低碳资源、低碳政策等四个方面。

对其他的研究举例如下:朱有志等构建了包含碳排放、碳源控制、碳汇建设和低碳产业 4 个准则层、13 个具体指标的评价体系^[22];张学毅等从经济发展、能源消费和自然环境三个方面构建了低碳经济评价指标体系^[23];胡大立等从低碳经济的内涵及产业链路径的角度出发,构建了低碳经济评价指标体系^[24];李晓燕将省区低碳经济评价系统分为经济发展系统、低碳技术系统、低碳能耗排放系统、低碳社会系统、低碳环境系统(自然)、低碳理念系统^[25];马军等选取我国东部地区沿海 6 省市为样本对象,采用德尔菲法,利用经济发展、产业发展、科技发展、社会支撑和环境支撑 5 个二级指标评价了地区经济发展的碳含量^[26];付加锋构建了以低碳产出、低碳

消费、低碳资源、低碳政策和低碳环境为维度的多层次评价指标体系,并提出了相应的评价方法^[27];冯碧梅设计了一套“五级叠加、逐层收敛、规范权重、统一排序”的湖北省低碳经济发展评价指标体系^[28];谢传胜从经济、技术、能耗、社会、环境等维度构建低碳经济发展评价指标体系,并利用模糊粗糙集理论,对北京、上海、重庆3个城市低碳经济发展水平进行综合评价^[29]。

3 近期主要政策及影响

英国于2003年最早提出低碳经济的概念,并提出应对气候变化的政策措施。相关政策措施主要包括:实施气候变化税制度、创新碳基金、推出气候变化协议、启动温室气体排放贸易机制、使用可再生能源配额等。这些政策措施不仅各具特色,而且相互联系,是一个有机整体。美国也陆续将发展低碳产业作为重振经济的战略选择。奥巴马自上任后在美国国内积极推动气候立法,促使众议院通过了《清洁能源与安全法案》,并将发展新能源作为投资重点,计划投入1500亿美元,用3年时间使美国的新能源产量增加1倍。德国通过改革税收制度来大力发展可再生能源,采取了诸如修改机动车税等多种措施来推动碳减排目标的实现。日本政府也相继出台了一些政策,如实行能源科技发展战略、全力支持低碳技术的研发、加强能源立法等,并出台了名为“经济危机对策”的新经济刺激计划,主攻太阳能产业,对购买环保汽车的消费者给予10万日元/每辆车的补贴等。

我国的低碳经济政策领域研究还处于探索阶段。国内学者在总结国外经验并结合我国经济发展阶段特点的基础上,进行了一些有意义的探索研究。例如:冯之浚、陈岩总结了西方发达国家的低碳经济发展政策和实践,认为英国的低碳立法、美国的超电网与智能电网建设计划、日本的“低碳社会”行动计划等对我国低碳经济发展具有一定的借鉴和参考价值,并针对我国平衡发展与应对气候变化、确定碳预算、实施可持续能源体系等问题在政策与制度上提出了建设性意见^[30-31];张坤民从能源禀赋、发展水平、锁定效应、贸易结构等方面分析了我国低碳经济发展的基础及存在的问题^[32];李飞、杨全社和刘小川提出了综合低碳政策体系,涉及排放贸易、碳税、碳金融、能源效率、可再生能源、汽车排放标准、公共技术创新、国际贸易与转变消费方式、产品标准与碳标签等方面^[33-35];朱永彬对碳税政策的减排效果进行了数学模拟^[36];李占峰以国家低碳战略为依据,将低碳政策分为法律制度政策、财政政策、税收

政策、金融政策等10个方面^[37];张晓燕分析了山西省碳金融的发展状况,提出需要合理制订碳金融发展战略、进一步发挥清洁机制、有效利用资本市场等政策建议^[38]。

近几年,我国出台了一些低碳政策。例如,2007年胡锦涛主席在亚太经济合作组织第15次领导人会议上明确提出,我国将努力发展低碳经济,研发和推广低碳能源技术,促进碳吸收技术发展。2009年底,我国颁布实施了《中华人民共和国节约能源法》、《中华人民共和国环境保护法》、《重点用能单位节能管理办法》等一系列法律法规^[39]。

这些政策的研究、制定及实施真实体现了我国在低碳经济发展方面做出的努力,其方向主要在于降低碳排放量,并逐渐改变以碳为核心的能源结构。这些陆续出台的相关政策颇有成效:“十一五”期间的前4年,全国单位GDP能耗累计下降15.61%;2008年11月我国碳增长率为负,同比下降2.21%。但是,从整体来看,我国近几年出台的一些政策缺乏统一的协同效果,有些政策在不同省市的作用效果甚至相反,并且试点地区实行的政策大多相似,这些地区没有结合自身的资源禀赋、能源结构等对政策进行相应的调整。

4 近期典型试点地区的成就及经验总结

2008年11月,上海作为“中国低碳城市发展项目”的首批试点城市之一,计划利用崇明岛和临港新城的后发优势打造三大低碳经济实践区,拟在崇明岛、虹桥枢纽及临港新城分别建立低碳生态实践区、低碳商务实践区和低碳发展实践区^[40]。2008年,广东省发展和改革委员会主动邀请国家发展和改革委员会、环境保护部门等单位领导、相关学者以及涉及低碳产业的大企业家、金融业者参会共同探讨广东省的低碳发展之路^[41]。河北省保定市提出了“中国电谷-低碳保定”发展战略,重点支持发展新材料、新能源、文化创意等低碳产业,大力开展生态环境工程、低碳化城市交通工程等建设项目^[42]。大连开发区的5个工业生态链接项目建成投产,电镀工业园实现废水“零排放”。从2006年到2007年,山西省太原市确立了“创新发展模式、推进绿色转型”的战略着力点,全面加强政府“绿色治理”能力,并取得了显著成效。2008年,浙江省启动“‘811’环境保护新三年行动计划”,着力推进污染减排及重点区域的环境整治,并于2010年6月审议通过了《中共浙江省委关于推进生态文明建设的决定》。

综上所述,各地区通过开展低碳试点工作,进一步树立了低碳化的发展理念,使低碳经济深入人心、

更贴近民众生活,而非仅停留在会议与言谈层面。另外,通过开展低碳试点工作,各地区培养了一些低碳技术开发和管理人才,启动了一些致力于改善生态环境的重大项目,形成了一批极具发展潜力的低碳产业,推动了电动汽车、清洁能源、碳捕捉技术等领域的发展。2009年5月,我国出口隐含碳的数量已同比下降30.73%,从而为实现我国产业低碳化和低碳经济化奠定了良好的基础。

试点工作的开展也使我们获取了一些具有借鉴性的经验:(1)我国要紧跟低碳经济发展潮流,培育战略性新兴产业,建立以低碳工业、低碳服务业、低碳农业为核心的经济体系;(2)发展低碳经济必须依靠科技创新,我们要跟踪国际低碳技术前沿,大力开展低碳科技研发项目,重点在碳捕获技术、替代技术、生态恢复技术等方面有所突破;(3)我国要与国外加强低碳技术合作交流,引进国外先进的低碳节能技术、提高能效技术等,探索我国低碳经济的可持续发展路径;(4)我们要建立一套基于区域差异的低碳经济多维评价指标体系,以客观合理地反映各区域的低碳经济发展水平。

5 现有研究不足及未来研究趋势

5.1 现有研究不足

目前,我国正面临来自国际上相关环境法制定以及国内经济转型的巨大压力,迫切需要一些低碳经济的相关理论作为指导。虽然学者们开展相关低碳研究取得了一定成果,但这些研究仍存在许多不足之处,主要体现在以下方面:

(1)目前相关研究成果主要涵盖低碳经济的内涵及路径、低碳城市发展、低碳消费方式、低碳经济评价以及政策建议等,定性研究较多、定量研究较少,有关低碳经济发展机理、评价及路径等问题的研究相对欠缺。具体来说,主要存在以下问题:低碳经济是一个大型复杂的系统工程,用系统工程模型诠释低碳经济的相关研究尚缺乏;指标体系的具体衡量主要依赖于可信度不高的调研数据和主观性较强的专家判断,缺乏系统化的理论和方法的支持;研究方法比较单一,学者们较多采用层次分析法或主成分分析法;对低碳经济评价指标体系进行实证检验的研究尚不足,相关实证研究不具有可比性。

(2)针对低碳经济的发展路径及模式展开的研究不够深入。已有研究主要从国家层面提出需要通过节能减排、发展低碳能源、积极开发低碳技术、加强国际间交流与合作、加大有利于低碳经济发展的财政与金融支持力度、改变能源消费方式和生活消费方式、建立低碳经济的法律保障体系、加强政府与

企业的合作等路径来发展低碳经济,但是却未考虑中国区域间低碳经济发展的非均衡性。我国区域经济发展不平衡是我国发展低碳经济的现实基础。目前,根据不同地区的自然、地理、生态、环境、经济、社会发展情况及其所处的技术发展阶段,探索不同区域的低碳经济发展路径及模式的研究尚未见到。

(3)虽然我们在我国低碳经济发展政策方面的研究取得了一些成绩,但也存在如下一些问题:学者们偏重于宏观政策方面的研究,虽然对低碳经济政策的众多方面给予了关注,但存在很多不足,如缺乏统一的国家低碳发展政策和低碳发展水平评价体系,在低碳发展总体战略指导下的区域、产业低碳政策及相关机制研究不足,有些低碳政策在不同省市的作用效果相反,试点地区未能结合自身的资源禀赋、能源结构等对低碳政策进行相应的调整。因此,低碳发展政策研究任重道远,需进一步深入。

5.2 未来研究趋势

(1)低碳经济是一个复杂的系统,针对目前研究存在的研究方法较单一、研究结果较分散等特点,运用系统工程的复杂系统理论分析低碳经济系统已成为未来研究的趋势。在未来的研究中,我们应从多维度的视角,坚持横向与纵向结合——横向分为国家、城市、区域等3个层次,纵向包括经济发展阶段、资源禀赋、消费模式等方面,对我国低碳经济进行多维度的分析与评估,并结合人工智能理论、粗糙集理论、人工神经网络理论等理论方法,建立多维评估指标体系和评价模型,对低碳经济指标进行筛选和检验,应用计算机仿真技术搭建低碳经济评价的可视化平台,将低碳经济发展评价研究提升到一个新的阶段。

(2)基于区域间、行业间的差异进行研究是未来研究的又一趋势。目前关于低碳经济转型的研究成果大多集中于借鉴国外低碳经济转型经验方面,而学者们对考虑了中国自身状况和具体行业或城市情况的低碳经济转型模式则缺乏足够的关注。低碳经济的区域差异研究较少,根据区域差异和不同区域的特色探索低碳经济发展路径及模式的研究尚未见到。另外,我国经济正处于快速推进工业化和城市化发展的阶段,如何有效地协调经济增长、节能减排的关系,也是我们亟待解决的问题。

(3)针对性地提出政策建议与实施对策也是未来研究的一个趋势。应该采用何种模式、何种机制及政策都是值得我们反思的问题。我们在技术创新的激励机制、低碳经济发展的驱动机制及保障机制方面还需进一步深入研究。在政策机制方面,需进一步利用实证数据进行定量分析,并结合案例方法,

寻找低碳经济发展的最优路径,使之既符合全国低碳发展的战略要求,又能兼顾各地区资源禀赋和能源结构的特点,在保障经济稳定增长的同时,促进经济、产业结构的低碳化,实现经济与资源、环境的协调共同发展。

(4)积极培育以低碳工业、低碳农业、低碳服务业为核心的新型经济体系,是未来研究的一个趋势。我国是农业大国,农业人口占全国人口的大多数,农村地区人均商品消耗巨大,其增量相当于我国能源发展中长期规划能源消耗增量的60%。化肥、农药等农业生产资料的大量使用,一方面极大地提高了农产品的数量,同时也加大了二氧化碳、甲烷等温室气体的排放量。因此,大力开展农业技术创新,发展农业低碳技术,寻找可替代的低碳农业生产资料,已成为目前极为严峻的任务。目前低碳农业领域的相关研究较为少见。另外,畜禽粪便是农村主要的污染源,但是它们如果得到很好的利用,则可转化为清洁型沼气能源。农村养殖场和沼气发电厂的合理布局及其循环利用问题等都是关乎农民生活、低碳发展的重大问题,这些都是值得进一步研究的问题。

参考文献

- [1] 贺业方,朱兵,洪丽云,等. 循环经济与低碳经济的关系分析——基于资源生产率[J]. 技术经济,2010,29(12):68-73.
- [2] RAMANATHAN R. A multi-factor efficiency perspective to the relationships among world GDP, energy consumption and carbon dioxide emissions[J]. Technological Forecasting & Social Change,2006,(73):483-494.
- [3] SOYTAS U, SARI R, EWING B T. Energy consumption, income, and carbon emissions in the United States[J]. Ecological Economics,2007(62):482-489.
- [4] SOYTAS U, SARI R. Energy consumption, economic growth, and carbon emissions: challenges faced by an EU candidate member[J]. Ecological Economics,2009(68):1667-1675.
- [5] ZHANG X P, CHENG X M. Energy consumption, carbon emissions, and economic growth in China[J]. Ecological Economics,2009(68):2706-2712.
- [6] 岳瑞锋,朱永杰. 1990—2007年中国能源碳排放的省域聚类分析[J]. 技术经济,2010,29(3):40-45.
- [7] 徐匡迪. 走低碳发展之路应对气候变化[J]. 科技通报,2010,26(1):1-6.
- [8] 冯俊新. 经济发展与碳减排分析[J]. 中国人民大学学报,2010(2):11-18.
- [9] 冯之浚,周荣. 低碳经济:中国实现绿色发展的根本途径[J]. 中国人口资源与环境,2010,20(4):1-7.
- [10] 白楠楠,宋焕斌. 低碳经济——中国实现跨越发展的契机[J]. 生态经济:学术版,2011(1):98-100.
- [11] 于恒奎. 低碳经济:生态经济建设的路径选择[J]. 生态经济,2011(1):61-66.
- [12] 秦军. 发展低碳经济的国际对比及其对我国的启示[J]. 科技进步与对策,2010,27(22):12-16.
- [13] 付允,马永欢,刘怡君,等. 低碳经济的发展模式研究[J]. 中国人口资源与环境,2008(3):14-19.
- [14] 吴晓江. 转向低碳经济的生活方式[J]. 社会观察,2008(5):19-22.
- [15] 张一鹏. 低碳经济与低碳生活[J]. 中外能源,2009(4):12-15.
- [16] 刘志林,戴亦欣,董长贵,等. 低碳城市理念与国际经验[J]. 城市发展研究,2009,16(6):1-7.
- [17] 毕军,刘凌轩,张炳,等. 中国低碳城市发展的路径与困境[J]. 现代城市研究,2009(11):13-16.
- [18] 汪光焘. 积极应对气候变化促进城乡规划理念转变[J]. 城市规划,2010,34(1):9-14.
- [19] 戴亦欣. 中国低碳城市发展的必要性和治理模式分析[J]. 中国人口资源与环境,2009,19(3):12-17.
- [20] 仇保兴. 从绿色建筑到低碳生态城[J]. 城市发展研究,2009,16(7):1-11.
- [21] 刘文玲,王灿. 低碳城市发展实践与发展模式[J]. 中国人口资源与环境,2010,20(4):17-23.
- [22] 朱有志,周少华,袁男优. 发展低碳经济应对气候变化——低碳经济及其评价指标[J]. 中国国情国力,2009(12):4-6.
- [23] 张学毅,王建敏. 基于物质流分析方法的低碳经济指标体系研究[J]. 学习月刊,2010,(12):109-110.
- [24] 胡大立,丁帅. 低碳经济评价指标体系研究[J]. 科技进步与对策,2010,27(22):160-164.
- [25] 李晓燕. 基于模糊层次分析法的省区低碳经济评价探索[J]. 华东经济管理,2010,24(2):24-28.
- [26] 马军,周琳,李薇. 城市低碳经济评价指标体系构建——以东部沿海6省市低碳发展现状为例[J]. 科技进步与对策,2010,27(22):165-167.
- [27] 付加锋,庄贵阳,高庆先. 低碳经济的概念辨析及评价指标体系构建[J]. 中国人口资源与环境,2010,20(8):38-43.
- [28] 冯碧梅. 湖北省低碳经济评价指标体系构建研究[J]. 中国人口资源与环境,2011,21(3):54-58.
- [29] 谢传胜,徐欣,侯文甜,等. 城市低碳经济综合评价及发展路径分析[J]. 技术经济,2010,29(8):29-32.
- [30] 冯之浚,牛文元. 低碳经济与科学发展[J]. 中国软科学,2009(8):13-19.
- [31] 陈岩,王亚杰. 发展低碳经济的国际经验及启示[J]. 经济纵横,2010(4):102-106.
- [32] 张坤民. 低碳世界中的中国:地位、挑战与战略[J]. 中国人口资源与环境,2008,18(3):1-7.
- [33] 李飞,庄贵阳,付加锋等. 低碳经济转型:政策、趋势与启示[J]. 经济问题探索,2010(2):94-97.
- [34] 杨全社,付强. 全球化背景下我国低碳经济财税政策支撑体系:演变、调整与创新[J]. 国家行政学院学报,2010(1):61-64.
- [35] 刘小川,汪曾涛. 二氧化碳减排政策比较以及我国的优化选择[J]. 上海财经大学学报,2009,11(4):73-80.

(下转第16页)

- [41] KRIPPENDORFF K. Principles of design and a trajectory of artificiality [J]. *Journal of Product Innovation Management*, 2011, 28(3): 411-418.
- [42] VERGANTI R. Radical design and technology epiphanies; a new focus for research on design management [J]. *Journal of Product Innovation Management*, 2011, 28(3): 384-388.
- [43] NOBLE C H. On elevating strategic design research [J]. *Journal of Product Innovation Management*, 2011, 28(3): 389-393.
- [44] ESSLINGER H. Sustainable design: beyond the innovation-driven business model [J]. *Journal of Product Innovation Management*, 2011, 28(3): 401-404.
- [45] ROWORTH-STOKES S. The design research society and emerging themes in design research [J]. *Journal of Product Innovation Management*, 2011, 28(3): 419-424.
- [46] 陈劲, 陈雪颂. 设计驱动式创新——一种开放社会下的创新模式 [J]. *技术经济*, 2010, 29(8): 1-5.
- [47] 陈雪颂. 设计驱动式创新机理与设计模式演化研究 [D]. 杭州: 浙江大学, 2011.

Research Review on Product Design in New Product Development: Analysis Based on JPIM

Chen Guodong^{1,2}, Chen Qi¹

(1. College of Economics and Management, Nanjing University of Aeronautics and Astronautics, Nanjing 210016, China;
2. Department of Information Management, Taizhou University, Linhai Zhejiang 317000, China)

Abstract: Taking *Journal of Product Innovation Management* (JPIM) as the research object, this paper analyzes the related literatures on product design in new product development from three aspects, namely author distribution, research theme and research method. The result shows as follows: a mature system is gradually beginning to take shape in the United States and Europe; research themes include design management, design theory as well as method, and the relationship between design and marketing as well as design nature; the quantitative empirical research, as one of research methods, is used widely, and the qualitative experience research take second place; the research content of brief comments published in special issue of JPIM is rich, and new theories are put forward in these brief comments, but most of these brief comments only summarize the present research achievements and point out the future research direction.

Key words: product design; new product development; design innovation; product innovation

(上接第 9 页)

- [36] 朱永彬, 刘晓, 王铮. 碳税政策的减排效果及其对我国经济的影响分析 [J]. *中国软科学*, 2010(4): 1-10.
- [37] 李占峰, 任福兵. 中国低碳经济发展的政策体系构建 [J]. *生态经济*, 2011(10): 62-65.
- [38] 张晓燕, 张鹏飞, 吕月英. 山西省转型发展中碳金融现状及对策 [J]. *技术经济*, 2011, 30(3): 51-57.
- [39] 林宏. 国内外低碳经济发展情况及对我省的建议 [J]. *政策瞭望*, 2009(8): 42-44.
- [40] 孟德凯. 关于我国低碳经济发展的若干思考 [J]. *管理科学文摘*, 2007(9): 125-126.
- [41] 邢继俊, 赵刚. 中国要大力发展低碳经济 [J]. *中国科技论坛*, 2007(10): 87-92.
- [42] 陈彩娟. 我国加快发展低碳经济的若干思考 [J]. *经济纵横*, 2010(11): 49-52.

Synthesis Research on Development of Low Carbon Economy

Wang Zongjun, Xiao Renqiao, Tian Yuan

(School of Management, Huazhong University of Science & Technology, Wuhan 430074, China)

Abstract: This paper reviews and analyzes the research on low carbon economy from these aspects of connotation, research hot spot, policy influence and the effects achieved by low carbon economy pilot areas. And it points out the shortcoming of the existing research and the future researched trend.

Key words: low carbon economy; low carbon policy; economic growth; climate change