

# 低碳经济发展与区域生态文明建设关系初探<sup>\*</sup>

孔翔, 郑汝楠

(华东师范大学中国现代城市研究中心城市与区域经济系, 上海 200062)

**摘要:** 低碳经济已经成为全球应对气候变化和生态环境危机的重要举措, 生态文明则是新时期推动区域经济社会发展的重要努力方向。低碳经济和生态文明都是人类在发展面临生态环境危机的背景下提出的应对举措, 两者的理念相似、目标相容、解决方案虽层次不同, 但都依赖于系统化的保障机制, 因而无论是在理念更新、利益协调、市场培育或制度与技术创新等方面, 低碳经济建设都可能为区域生态文明发展提供宝贵的经验借鉴。

**关键词:** 低碳经济; 生态文明; 区域发展

“低碳经济”的概念最早见于2003年英国发布的能源白皮书《我们能源的未来——创建低碳经济》<sup>[1]</sup>, 由此, 其逐步成为学术界、企业界和政界广泛关注的命题以及2009年联合国气候大会的研讨主题。按照最初的设计, 低碳经济的目标是减缓气候变化和促进人类社会的可持续发展, 实质是要以更少的资源消耗和环境污染换来更大的经济产出, 同时为人们创造更高的生活标准和更多的工作机会<sup>[2]</sup>, 以后各国虽提出了不同的“低碳经济”设想<sup>[3]</sup>, 但节约、集约使用能源、降低碳排放和减缓气候变化趋势成为大致相同的努力方向, 并成为全球应对气候变暖和生态危机的主要途径。

在低碳经济广受全球关注的同时, 中共“十七大”明确提出了建设生态文明的目标, 这不仅是发展理念的升华, 更是实现发展方式转变的现实任务。两者在资源节约、环境友好等方面有着相似追求, 虽在解决方案上层次不同, 但必将相互促进, 共同成为我国在资源环境紧约束条件下谋求经济持续、健康、协调发展的必然选择。

## 一、低碳经济的内涵解析

“低碳经济”一词虽被频繁使用, 但其确切概念并未在学界取得广泛共识。日本学者 A. Dagoumas 和 T. S. Barker 认为, 低碳经济是适应全球变暖危机而产生的一种新的经济形态, 它追求碳的最低排放, 并强调减排技术是实现这一目标的重要手段<sup>[4]</sup>; K. Go-

mi 则强调, 低碳经济必须以实现现有技术、制度和人员行为的转变为前提<sup>[5]</sup>; 英国环境专家鲁宾斯德表示, 低碳经济的核心是在市场机制基础上, 通过制度框架和政策措施的制定与创新, 推动提高能效技术、节约能源技术、可再生能源技术和温室气体减排技术的开发和运用, 从而促进整个社会经济朝向高效、低能耗和低碳排放的模式转型; 国内学者庄贵阳<sup>[6]</sup>、冯之浚<sup>[7]</sup>、牛文元<sup>[7]</sup>等则认为, 低碳经济的实质是能源高效利用和清洁能源开发, 核心是能源技术创新和制度创新, 目标是促进人类的可持续发展; 崔大鹏<sup>[8]</sup>、鲍健强<sup>[9]</sup>等提出, 低碳经济意味着经济发展方式、能源消费方式以及人类生活方式的新变革, 它将使人类社会由现代工业文明转向生态文明; 而按照方时蛟等的理解, 低碳经济主要揭示了低碳发展和可持续发展的内在统一, 乃是经济发展的碳排放量和生态环境代价及社会经济成本最低的经济, 是一种能够改善地球生态系统自我调节能力的生态可持续性很强的经济<sup>[10]</sup>。由此看来, 学者们普遍认为低碳经济的核心观念有三: 即以技术创新、尤其是能源利用领域的技术创新为基础; 以制度创新及其诱导的人类行为方式的创新为保障; 以经济发展与生态环境保护的和谐为目标。它将促进人类社会生产和生活方式的重大变革, 既是人类在短期应对气候变化的应急之策, 更是长期转变生产、生活方式, 实现人地关系协调发展的内在要求。从这个意义上说, 低碳经济将不仅是能源

作者简介: 孔翔 (1975-), 男, 湖南长沙人, 副教授, 博士。主要研究方向为国际贸易与区域发展以及地域文化与区域发展; 郑汝楠 (1987-), 女, 汉族, 四川内江人, 华东师范大学城市与区域经济系, 人文地理学硕士研究生, 研究方向为区域创新与区域发展。

\* 基金项目: 教育部人文社会科学研究项目 (09YJCZH043), 国家社科基金重大项目 (10ZD&016) 和国家自然科学基金项目 (40901072) 联合资助

经济的革命,更是发展方式的根本性转变,其对人类生产生活特征的影响不容小觑。

首先,低碳经济直接解决的是碳排放问题,而这又主要起因于工业革命以来人类能源结构和能源使用的现代特征。过大规模和过高比例的化石能源的使用不仅可能使人类面临不可再生能源短缺的困境,而且已经造成CO<sub>2</sub>等温室气体的过量排放,酿成气候变化的巨大危机,因此,降低碳排放的要求表面是应对气候变化的权益之计,实际也是提前破解资源能源短缺难题的必要之举。低碳不仅是碳排放的降低,也是含碳量高的化石能源使用比例的降低。

其次,低碳经济不仅是生产技术的创新,更是生活理念和生活方式的更新。低碳经济的实现不仅要通过提高技术创新能力以增进能源的使用效率和碳储存与转化的水平,而且要通过低碳生活理念的传播和低碳生活方式的塑造进一步降低整个经济与社会活动的碳排放水平。正因如此,低碳产业区和低碳社区建设同样是低碳实践区建设的重点,低碳城市不仅意味着新的城市产业结构,也同样意味着新的城市生活理念。

再次,低碳经济问题的研究凸显了生态环境问题的外部效应,不仅CO<sub>2</sub>气体可以跨区域流动,而且其过高排放的后果将是全球性的,因此,低碳经济建设的成果为全球所共享,而低碳经济也必须依赖于全球的普遍参与,只有形成合作共赢的区域间关系发展新理念,才能在生态环境问题上达成更高水平的国际合作,从而使各国都能克服先增长后治理所带来的巨大负面效应,为全人类走出文化决定论的误区、走向人与自然和谐共生的发展道路创造条件。

最后,但也许更重要的是,低碳经济概念的提出使得可持续发展等人地关系新思想不再局限于发展理念的传播,而是有了新的实现载体,碳交易、碳补贴、低碳银行以及低碳贫困户等经济概念的提出,使生态环境保护与经济利益更紧密地联系在一起,它不仅有助于解决生态环境和生态资源的外部效应内部化问题,也有助于促进与碳排放和能源利用有关的技术与管理创新。这将使保护生态环境有了更多积极有效的经济手段,也能更好地克服经济个体难以完全避免的片面短视行为。

## 二、低碳经济与生态文明建设的关系

党的十七大以来,理论界兴起了生态文明的研究热潮。李良美从科学与人文关系的角度指出,生态文明是依赖人类自身智力和信息资源,在生态自然平衡基础上的经济社会和生态环境全球化协调发展的文明<sup>[11]</sup>;王朝全认为,生态文明是人类遵循人、自然、社会和谐发展规律而取得的物质与精神成果的总称,是人与自然、人与人、人与社会和谐共生、良性循环、全面发展、持续繁荣的文化伦理形态<sup>[12]</sup>。对于

什么是生态文明,学者们的具体表述各有所长,但大多认为,人与自然的和谐共处乃是生态文明建设的基本要求,它是在以现代经济技术条件为支撑的可持续发展的文明形态,倡导人类在生产 and 消费过程中节约和综合利用自然资源,以有效解决人类需求与自然生态环境系统供给之间的矛盾,从而实现人与自然的共同进化。作为对工业文明的反思成果,生态文明客观上要求加速实现区域发展方式的转型,这就与低碳经济对生产和生活方式转型的要求具有了相似性。同时,两者的提出又都基于生态环境危机的紧迫性,因而不少研究都有将两者混用的趋势。笔者认为,深入剖析两者的内在关系无论对于低碳经济或生态文明建设都可能具有重要价值。

### (一) 相似的提出背景

生态文明的出现是人类对几百年工业文明深刻反思的成果,是一种更高层次的人类文明形态。十八世纪以来,工业文明的高速发展使人类的生产、生活形态发生了相对于农业文明的深刻变革。工业化与自动化不仅使人类从自然界中获取物质资源的能力空前强大,也给人类社会带来了空前严重的全球性环境问题:温室效应、臭氧层空洞、酸雨、沙漠化、生物多样性锐减等等,像一把把“达摩克利斯之剑”高悬于人类的头顶<sup>[13]</sup>,极大地危及地球生态圈的安全和人类的生存。日益频发的全球性生态危机表明,地球已然无力支持工业文明的持续扩张,只有尽快创建一种新的文明形态才能延续人类的生存,这正是生态文明的提出背景。值得注意的是,全球变暖正是人类社会面临的极具典型性和迫切性的生态危机之一,冰川融化、海平面上升、生态系统退化、自然灾害频发等大量事实表明,全球气候变暖将危及水资源、能源、生态系统以及公共安全,进而直接威胁到人类生存和发展的空间。为了应对不断恶化的气候状况与能源短缺问题,人类必须努力寻求一种低碳节能的经济社会发展模式,低碳经济理念便应运而生。由是观之,低碳经济的产生和发展是人类陷入能源危机、环境危机而深刻反省自身的结果,生态文明的理念则主要着眼于全面解决生态环境问题。两者都是在经济发展受到自然生态系统约束下的产物。

### (二) 相容的发展目标

低碳经济是指在可持续发展理念指导下,通过技术创新、制度创新、产业转型等手段,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,达到经济社会发展与生态环境保护双赢的一种经济发展模式。这种有别于传统经济的新型发展模式以低能耗、低排放、低污染为特征,以最少碳排放量实现最大经济效益为要求。低碳经济的目的在于推行区域的清洁发展,最终实现降低碳排放与经济发展相平衡,进而推进经济社会的可持续发展。

生态文明则是人类社会在协调资源、环境保护与经济增长之间矛盾的过程中探索出来的一种新的文明形态。其核心思想是从文明重建的高度,以尊重和维护生态环境为主旨,以科学发展观为指导,以人与自然环境和谐处共为着眼点,确立可持续发展模式。它不仅强调自然界是人类生存与发展的基础,而且把维护地球的生态平衡和经济持续协调发展作为最终追求的目标,从而与低碳经济建设具有相似的实践目标。

### (三) 共同的保障机制

导致全球变暖的深层次原因是多方面的,但传统带病运行的成本外工业化模式难辞其咎。发展低碳经济,必须首先触动和改变这一发展模式,而不能仅仅寄希望于外部减排。否则,无异于一个肾病患者仅通过外部血液透析来代替肾脏排毒代谢功能<sup>[14]</sup>。因此,在实践中运用低碳经济理论组织经济活动,将传统经济发展模式改造成高效、低能耗、低排放的低碳型新经济模式尤为重要。换言之,没有发展模式的创新,低碳经济条件下生产力水平便无法持续进步,低碳经济也难以获得普遍的支持和实质性的进展。纵观历史,人类面临的文明危机根源于不断生产毒素的工业化发展。建设生态文明,必须着力破除这种狭隘的文明观和偏执的发展模式。为应对工业文明引发的生态危机,生态文明必须积极创造和保护生态建设成果,而这同样有赖于社会发展模式的革新。笔者认为,如果不实现文明发展模式的绿色创新,仅靠生态意识的力量,生态文明建设将难以取得预期目标。再美好的设想,也将是难以实现的乌托邦。因此,积极推进发展模式创新是生态文明建设的必然要求。在生态危机所催生的低碳经济和生态文明建设,从根本上说,有赖于系统性的发展模式创新。

### (四) 不同层次的解决方案

生态文明的内容非常丰富,既包含人类保护自然环境和生态安全的意识、法律、制度、政策,也包括维护生态平衡和可持续发展的科学技术、实际行动,涵盖了转变经济发展方式、实现人与自然和谐发展的全部内容,涉及经济、政治、伦理、科学技术等诸多方面。在经济方面,生态文明强调实现经济发展与生态环境保护并重,以循环经济和低碳经济为代表的生态经济类型逐步走进人们的视野。因此,低碳经济可以被视为生态文明建设的重要组成部分和实现工具,它主要是在生态文明理论指导下,重点运用技术手段和经济政策工具应对气候变化和能源危机带来的一系列问题。纵观全局,生态文明好比应对全球生态危机的总指挥,是在较宏观层次上提出的总体解决方案。低碳经济则专注于解决全球变暖和能源危机下的经济发展模式问题,强调利用技术创新提高能源使用效率,实现清洁生产,注重观念更新,实现环保消费,进而成为人们关注生态文明发展较为重要的一面。因

此,低碳经济不过是生态文明的一种具体发展模式。但必须指出,低碳经济建设中的一系列新的政策工具为生态文明理念的实践创造了很好的示范成果,对于生态文明建设具有积极的促进作用。

### 三、低碳经济示范区建设对区域生态文明建设的启示意义

由于低碳经济乃是生态文明建设的重要载体,是更为短期和现实的努力方向,因此,低碳经济的建设成果对生态文明建设具有重要的借鉴价值。

所谓低碳经济示范区,就是在特定实验性地区实行低碳经济,包括低碳生产和低碳消费,建设一个良性的可持续的能源生态体系<sup>[15]</sup>。低碳经济示范区建设旨在营造最适合人居的环境,坚持以人为本,建设生态文化,追求人与自然、人与人、人与自身的协调与和谐,在创造高度发达的现代文明的同时,让人们在优美的生态环境中工作和生活。低碳经济示范区建设的许多成果可以在区域生态文明建设中应用和推广。

#### (一) 国内外低碳经济示范区建设的基本情况

在低碳浪潮的推动下,各国都正在积极推进低碳经济示范区建设。作为全球低碳实践的先行者,英国的碳信托基金会与能源节约基金会联合推动了英国的低碳城市项目,批准建设布里斯托、利兹、曼彻斯特等三个示范城市。这三个示范城市建设的主要特点包括:在实现途径上更为注重推广可再生能源应用、提高能效和控制能源需求;在城市规划上,强调战略性和实用性相结合;在城市建设上,强调技术、政策和公共治理手段并重;并且在提出可测量的碳减排目标和基本战略的同时,着重实现途径选择的实用性,在最大程度上争取了公众支持<sup>[15]</sup>。日本十分重视环保理念的宣传示范工作,在推行“碳足迹”、碳排放权交易等政策措施的过程中,都进行了相应的宣传和推广<sup>[16]</sup>。2008年,日本政府决定在国内挑选10座“环境示范城市”,被选中的城市有横滨、九州、广市、富山市、熊本县水俣、北海道下川町等。按照规定,入选城市中的居民主要消费地产食品,并应充分利用当地的太阳能、风能、生物能、地热能等自然资源。通过推动节能住宅的普及、充分利用生物资源、完善轨道交通网络、建立便捷的公共交通体系,尽可能减少人流和物流产生的碳排放。在此过程中,日本政府还十分注重低碳基础设施以及相关制度建设,充分发挥了政府的主导性作用<sup>[17]</sup>。近年来,国内也开始着手建立低碳经济示范区。2008年3月,中国社会科学院城市发展与环境研究中心、国家发改委能源研究所和英国皇家国际事务研究所等研究机构联合发布的研究报告,明确向中国和欧盟成员国政府建议在中国经济繁荣的东部和欠发达的西部,探索建立特区性质的低碳经济示范省(区),使之成为中国低碳化工业

进程的国际典范。随着一些低碳经济相关试点工作的陆续展开,参与研究和试点的地区越来越多,发展势头也越来越强劲。2009年8月,国家发改委已批准吉林市作为国内第一个低碳经济示范区。保定、上海、贵阳、杭州、无锡、天津、南昌、厦门等多个城市也都提出了建设低碳城市的构想,还有不少地区有了开展低碳经济实践的新动向。其中,上海、保定重点关注建筑节能、可再生能源和节能产品制造与应用等领域,以寻求低碳发展的解决方案<sup>[18]</sup>。海南旨在发展以旅游业为龙头的现代服务业,形成低碳经济支撑体系,树立起低碳经济区域模型与产业模式发展的典范。天津市则着力于中日合作平台,以示范项目合作为起点,创新低碳经济的发展机制,培育低碳技术产业孵化市场环境。上述案例的许多成功做法都对生态文明建设具有重要的启示价值。

(二)以低碳经济建设推动区域生态文明建设的具体举措

虽然我国的低碳经济示范区建设尚处于起步阶段,但基于国内外相关示范区的已有实践成果,我们仍然可以发现以低碳经济推动区域生态文明建设的基本思路,具体包括如下五个方面:

1. 观念更新是前提。如前所述,低碳经济与生态文明有着相似的提出背景和相容的长远目标。因此,在低碳经济建设过程中努力推进观念更新能有效促进人们对生态文明的认识,从而推动着生态文明建设由被动接受转向主动实施。然而观念更新既是重要的,又是困难的。长期以来,工业文明所倡导的“高碳”发展思想已深入人心,并引导着人们的消费模式和生活方式。还有一部分人在潜意识里认为,低碳意味着苦行僧式的生活方式,从而在心理上不自觉地产生了抵抗情绪。因此,忽视人们的观念更新,低碳经济与生态文明建设将步履维艰。由此,许多发达国家注重通过形式多样的活动推动人们的观念更新,取得了不菲的成绩。比如丹麦政府通过提供信息、咨询和培训等方式,提高了全民的低碳意识。日本发动全社会力量构建低碳社会,由此取得的巨大成效也是有目共睹的。中国发展低碳经济亦应如此,将“低碳”理念植入人心是至关重要的一步。在未来发展过程中,政府需要考虑加强对民众的宣传教育,让人们深刻认识到发展低碳经济的必要性和重要意义,从而改变以往的消费模式和生活观念,以营造有利于生态文明建设的社会氛围。

2. 利益协调是基础。从科学发展角度看,应对气候变化的战略思想无疑合乎全人类的根本利益,合乎各地区可持续发展的根本目标。然而在低碳经济的实践过程当中,低碳拥护者与受益者,破坏者与受害者之间的经济效益分配却存在一定程度的不均衡。这种环境保护与经济利益关系的扭曲,不仅使各地区

的环境保护面临很大困难,也影响到各地区之间以及利益相关者之间的和谐,进而影响到生态文明的建设进程。因此,协调各方利益不仅能直接促进低碳经济发展,更有益于生态文明建设。生态补偿机制乃是协调各方利益的重要方式。通过建立双边或多边的利益分享与补偿机制,各群体在协调发展的框架内将实现收益均衡。从目前来看,我国急需建立可实施的生态补偿机制。一方面,政府有必要通过转移支付方式向低碳示范区进行补偿以激发示范区的建设热情,对于因低碳建设而放弃相关收益的低碳贫困户也要进行适当的补贴和照顾;另一方面,也有必要实行限额碳交易计划,以通过市场手段鼓励低碳经济发展。为此,政府或管理机构首先要为碳排放量设定一个界限,处于这一规定之下的企业可以直接选择通过遵守规定来履行自己的义务,也可以通过向其他所有者购买碳排放权来平衡损失或负面影响。通过这种措施进行交易,可形成低碳产品的市场,从而达到通过市场机制实现利益补偿的目标,进而激发区域生态文明建设的积极性。

3. 制度创新是关键。低碳经济发展与生态文明建设是相互促进的关系,两者在法律体系构建上也同样具有相容的目标,因此,低碳经济的相关法律体系建设和完善将在很大程度上为区域生态文明建设提供制度保障。纵观世界各国由“高碳经济”向“低碳经济”转型的历史,可以更加深刻地理解政策与法制在低碳经济发展中的支撑作用。英国、美国、日本、德国、丹麦、芬兰、荷兰等国近几年分别推出了各种低碳经济法案,为发展低碳经济提供了法律和制度保障。对于中国而言,当前不仅要注重低碳经济和生态文明建设相关立法工作,更要注重相关执法能力建设,不仅要从法律层面确立应对气候变化的地位,还要严格执行现有法律,强化执法管理。此外,我国还有必须注重发挥低碳政策的积极作用。发达国家的低碳政策一般具有以下特点:一是重视利用市场机制激励企业节能减排;二是政策工具的多样化和相互协调,注意征税、补贴、基金、市场交易等工具的综合运用;三是在政策制定和实施过程中,政府创造或借助了一些“中间力量”<sup>[19]</sup>。中国在发展低碳经济、建设生态文明的过程中,理应吸取世界各国发展低碳经济的经验,但同时还要注重政策的“本土化”。落实到具体政策的制定,重点是实现现有财税政策向“绿色”财税政策的转变。

4. 市场培育是手段。全球气候变化经常被描述为有史以来最大的市场失灵,因此培育低碳市场是发展低碳经济的有效平台。建立公开的碳交易市场有助于形成合理碳价。而经济学家们普遍认为,合理的碳价可以为企业与个人营造生产和消费低碳强度产品和服务的激励机制,从而利用减量机会降低他们的总碳

足迹。因此,交易碳排放权能有效促进低碳经济的建设。在当前全球减排的框架下,充分利用 CDM 机制也具有积极价值。CDM 机制是基于产权市场建立的碳排放交易机制,通过市场化的国际合作途径实现低碳、清洁发展目标。从合作双方的角度来看,CDM 机制是一项“双赢”的机制,一方面,通过合作能获得资金和先进技术的支持,有助于实现国家、地区和企业可持续发展;另一方面,发达国家可以大幅度地降低其在国内实现减排量所需的高昂费用来履行减排义务。因此,CDM 机制具有很强的现实可操作性。

5. 技术创新是保证。低碳经济的核心在于通过能源技术和减排技术的创新,有效控制碳排放,防止气候变暖,促进和保持全球生态平衡。从这个意义上讲,无论是节能、降耗、减排,还是开发利用可再生能源、优化能源消费结构,都必须以低碳技术的研究、开发、普及和推广为基础。因此,低碳技术创新将不仅是解决环境和能源问题的根本出路,也是推动区域生态文明建设的重要保障。纵观全球,世界各国都基于自身优势有重点地支持一些技术领域的发展,如美国高度重视清洁煤技术,德国着重发展低碳发电技术,日本大力发展新能源技术等等<sup>[20]</sup>。尽管各有侧重,但其最终目的都是减少对生态环境的破坏。因此,低碳技术创新在一定程度上为区域生态文明建设提供了有力保障。我国要实现技术创新,一方面,可以通过清洁发展机制(CDM)引进发达国家的成熟技术;另一方面,要逐步重视国内原始创新和集成创新,重点攻关效益大、见效快的低碳技术,以提高经济效益以及人们创新的积极性。

总之,低碳经济及生态文明理念均是我国在资源环境紧约束条件下谋求经济持续、健康、协调发展的必然选择。通过一些先进地区的低碳实践,不断提炼低碳经济发展的有效路径,并逐步推广,将不仅服务于全球的低碳经济建设,也将促进我国生态文明事业的全面发展。

#### 参考文献:

[1] UK Department of Trade and Industry, 2003. UK Department of Trade and Industry. 2003. Our energy future—creating a low carbon economy. Energy White Paper. The Stationery Office, Norwich.  
[2] 付允,马永欢等.低碳经济的发展模式研究[J].中国人口资源环境,2008,18(3):14-19.  
[3] 姚良军.意大利的低碳经济发展政策[J]

.中国科技产业,2007(11):58-60.  
[4] A. S. Dagoumas et al. Pathways to a low-carbon economy for the UK with the macro-econometric E3MG model, Energy Policy, 2010(35):3067-3077  
[5] K. Gomi et al. A low-carbon scenario creation method for a local-scale economy and its application in Kyoto city, Energy Policy, 2010(38):4688-4703.  
[6] 庄贵阳.中国经济低碳发展的途径与潜力分析[J].国际技术经济研究,2005(8):79-87.  
[7] 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.  
[8] 崔大鹏.低碳经济漫谈[J].环境教育,2009(7):13.  
[9] 鲍健强.低碳经济:人类经济发展方式的新变革[J].中国工业经济,2008(4):153.  
[10] 方时姣.绿色经济视野下的低碳经济发展新论[J].中国人口资源环境,2010(4):8-11.  
[11] 李良美.生态文明的科学内涵及其理论意义[J].毛泽东邓小平理论研究,2005(2):47-51.  
[12] 王朝全.论生态文明、循环经济与和谐社会的内在逻辑[J].软科学,2009(8):69-73.  
[13] 任力.低碳经济国外发展低碳经济的政策及启示[J].发展研究,2009(2):23-27.  
[14] 低碳经济的本质与碳金融的发展趋势[N].湖北日报,2010-01-16.  
[15] 刘湘溶.经济发展方式的生态化与我国的生态文明建设[J].南京社会科学,2009(6):33-37.  
[16] 刘志林,戴亦欣等.低碳城市理念与国际经验[J].城市发展研究,2009(6):1-12.  
[17] 陈志恒.日本构建低碳社会行动及其主要进展[J].现代日本经济,2009(6):1-5.  
[18] 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(4):17-22.  
[19] 宋德勇,卢忠宝.我国发展低碳经济的政策工具创新[J].华中科技大学学报(社会科学版),2009(7):13-21.  
[20] 赵卓,肖利平.发展低碳经济的技术创新瓶颈与对策[J].中国科技论坛,2010(6):41-46.

(编辑校对:余朝锡 李金发)