

基于城市功能分区的低碳城市建设思路

张云伟

(华东师范大学中国现代城市研究中心, 上海 200062)

摘要: 能源危机和气候变暖已经成为人类迫切需要解决的全球性问题。城市作为能源消耗和碳排放的主体, 其低碳化发展成为解决能源和气候问题的重要手段。从低碳发展的视角看, 城市包括碳源区、碳汇区、碳服务区三种基本的功能空间单元。在低碳城市建设过程中, 各功能分区主导功能不同, 它们之间存在着相互作用、密切协作的关系。碳源区主要通过在生产和社会活动中节能减排实现低碳化发展, 碳汇区主要通过绿化建设支持城市低碳发展, 碳服务区主要通过发展低碳技术和碳金融为碳源区和碳汇区提供支撑服务。

关键词: 低碳城市; 功能分区; 建设路径

中图分类号: TU984.2 **文献标识码:** A

随着城市化和工业化的发展, 人类社会发展消耗越来越多的化石燃料和产生大量的温室气体, 已造成能源危机和气候变暖等一系列全球性问题。城市作为消耗能源和温室气体排放的主体, 低碳化发展已成为必然趋势。在此背景下, 伦敦、纽约、东京、香港、上海和北京等特大城市纷纷提出低碳城市建设口号, 并采取一系列低碳城市建设措施。2005年, 为了加强国际城市间的低碳建设协作, “C40”组织成立, 承诺建立技术供应政策和加快环境友好型科技的发展。我国城市发展正处于工业化中后期, 能源消耗较大, 温室气体排放较多, 低碳化发展已经成为其转型发展的必然方向。目前, 我国已在上海、北京和保定等城市尝试建设低碳城市示范区。在国内外各大城市纷纷尝试低碳发展的同时, 低碳城市在学术界引发了激烈的争论。城市规划学、公共管理学和地理学等学者对低碳城市表现出了浓厚的兴趣, 并产生一系列研究成果。城市规划学者主要持“低碳规划论”观点, 强调低碳城市规划在城市低碳化发展中的作用^[1-5], 具体研究包括建筑^[6]、交通^[7]和空间布局^[8-12]等方面。公共管理学学者主要持“节能减排论”观点, 强调在城市社会和经济活动的各个环节减少碳排放量^[13-16]。经济学者主要观点是“低碳经济论”, 强调城市中低碳技术应用、低碳治理和低碳产业的发展^[17]。一些经济地理学家在总结国外低碳经济和低碳城市研究成果和借鉴其他学科成果的基础上, 从规划、生产、治理和技术等方面提出了低碳城市建设的一些对策^[18-20]。虽然目前城市规划学、公共管理学和经济学等学科的研究成果从规划、交通、建筑、生产、技术和制度等方面初步解析了低碳城市, 但忽视了城市是特殊的空间单元, 缺乏从城市空间功能分区及其相互关系角度来探讨。本文从经济地理学的空间视角来研究低碳城市建设, 解析低碳城市空间结构及其相互关系, 构建低碳城市发展路径, 为我国低碳城市建设提供理论支撑。

收稿日期: 2011-9-01

基金项目: 国家社会科学基金重点项目(08AJY041); 上海市科技攻关项目(09DZ1200800)

作者简介: 张云伟(1983-), 男, 山西五台人, 华东师范大学城市与区域经济系博士研究生, 主要研究方向为创新集群与区域发展。E-mail: zhywgeo@163.com。

1 低碳城市与功能分区

1.1 低碳城市内涵

目前各学科学者多从低碳经济角度定义低碳城市。按照 IPCC 和联合国的相关研究,低碳城市是指城市发展或城市经济增长与 CO₂ 排放趋于脱钩。这种脱钩有两种表现:一种是 CO₂ 排放与经济增长的绝对脱钩,即 CO₂ 排放随经济增长表现为负增长。另一种是 CO₂ 排放仍然是正增长,但是排放的速率低于经济增长或低于不采取政策措施的所谓基准情景(BAU),这是相对脱钩的低碳城市^[21]。戴亦欣认为低碳城市是城市经济以低碳产业和低碳化生产为主导模式、市民以低碳生活为理念和行为特征、政府以低碳社会为建设蓝图的城市^[22]。夏堃堡认为低碳城市就是在城市实行低碳经济,包括低碳生产和低碳消费,建立资源节约型、环境友好型社会,建设一个良性的可持续的能源生态体系^[23]。付允等则指出低碳城市就是通过在城市发展低碳经济,创新低碳技术,改变生活方式,最大限度减少城市的温室气体排放,彻底摆脱以往大量生产、大量消费和大量废弃的社会经济运行模式,形成结构优化、循环利用、节能高效的经济体系,形成健康、节约、低碳的生活方式和消费模式,最终实现城市的清洁发展、高效发展、低碳发展和可持续发展^[15]。

但这些定义缺乏城市空间特性,忽略了城市是一个特殊的空间单元。本文认为低碳城市是指在保证城市竞争力和创新能力的的前提下,各功能分区根据其特点最大限度发挥低碳效用,并且相互之间合作最终实现城市经济与碳排放的脱钩发展。低碳城市具有实现方式多样和功能异质性两大特点。低碳城市可以通过社会、经济各个环节低碳化发展实现,如能源低碳化、生产低碳化、消费低碳化、环境低碳化和技术低碳化。根据城市各区域低碳发展特点,在低碳城市建设过程中各区域功能具有很大差异。

1.2 低碳城市功能分区

根据城市中各区域承载产业功能的差别,城市主要分为中心商务区、开发区和郊区三大功能分区。这种分类不太适用于低碳城市建设。在低碳背景下,城市建设需要一种新的功能分类方法。按照在低碳城市建设过程中作用方式的不同,本文将低碳城市分为碳源区、碳汇区、碳服务区(如图 1)。碳源区是温室气体排放的主要区域,是低碳城市治理的主要区域。碳汇区和碳服务区对低碳城市建设都起到正面作用,作用对象主要是碳源区。碳汇区主要通过绿化建设,减少城市空气中的温室气体含量。碳服务区主要通过完善低碳金融制度、研发低碳技术、发展低碳产业和碳捕捉封存等固碳技术应用来推进低碳城市建设。

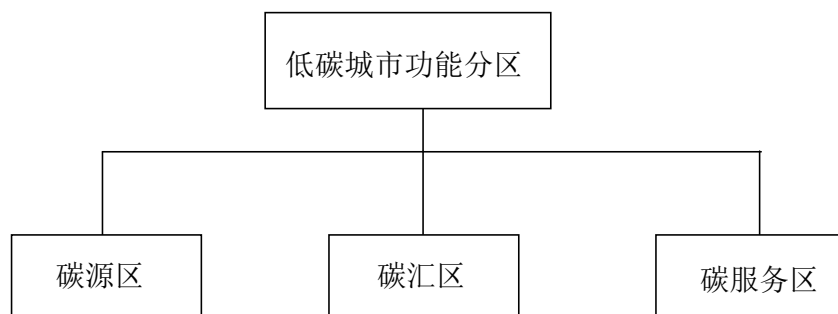


图 1 低碳城市功能分区图

资料来源:作者自绘

碳源区是城市碳排放的主要区域,包括商业活动密集的中心商务区、产业活动密集的开发区、交通工具密集的交通道路区和居民生活活动密集的社区等。碳汇区是城市吸收温室气体的主要区域,呈分散化分布,主要包括郊区绿地、开发区绿地和城市道路两侧景观绿化区

等。碳服务区主要包括提供碳金融服务的金融区和提供低碳技术、碳捕捉封存技术和发展低碳产业的开发区等。碳源区根据碳排放量的相对多少又可以分为高碳排放区和低碳排放区,按照是否直接消耗化石燃料排放温室气体可分为直接碳源区和间接碳源区。道路区域由于大量汽车尾气的产生,属于高碳排放区,同时由于交通工具直接消耗化石燃料排放温室气体,又属于直接碳源区。一些开发区由于主要通过电力消耗提供能源,将温室气体的排放转移到火力发电厂存在区域,属于高碳排放区,同时也是间接碳源区。另一些开发区由于存在大量重工业企业,直接消耗大量煤、石油和天然气等化石燃料,属于高碳排放区和直接碳源区。中心商务区由于主要通过电力使用消耗能源,属于间接碳源区和高碳排放区。郊区居住地是经济活动和人口较稀疏的区域,使用的化石燃料和电力较少,属于低碳排放区。

1.3 低碳城市功能分区相互关系

低碳城市各功能分区不是完整分割的,有些区域相互重叠(如图2)。中心商务区消耗大量能源,属于碳源区,但由于其提供碳金融等服务,又属于碳服务区。开发区中大量企业消耗大量能源,属于碳源区,但由于开发区中部分企业提供低碳技术服务,所以又属于碳服务区。道路区域是汽车尾气集中排放的区域,属于碳源区,但一些道路两旁及中间的绿化带具有碳汇功能,所以拥有绿化带的道路区域又属于碳汇区。

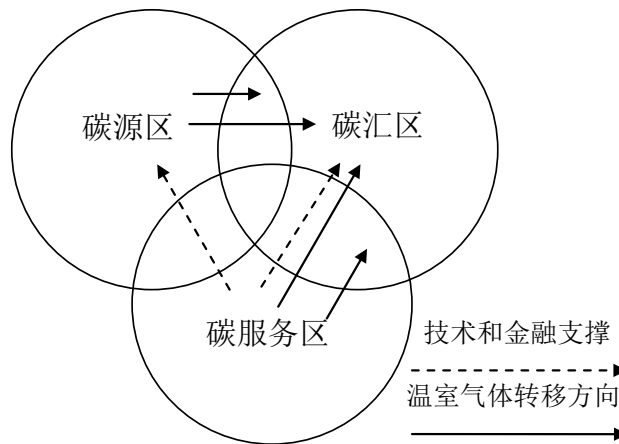


图2 低碳城市功能分区相互作用示意图

资料来源:作者自绘

在城市温室气体循环的过程中,碳源区、碳汇区和碳服务区也有着密切的联系(如图2)。碳源区是碳物质气体产生的主要区域,产生后会向碳汇区转移。部分温室气体转移至碳源区内的碳汇区,部分转移至碳源区以外的碳汇区。碳汇区是城市内温室气体转移的终点站,能够消化吸收温室气体,保持城市气体中碳含量的总体均衡。

低碳城市各功能区在低碳技术和碳金融方面互相联系,共同促进低碳城市建设(如图2)。碳服务区内新能源技术的研发、碳捕捉封存技术的扩散和低碳产业的发展对碳源区减排和碳汇区建设具有重要的作用。碳服务区内新能源和碳捕捉封存等低碳技术的研发和应用能够提高碳源区生产工艺水平和推广节能产品的普遍使用,同时低碳技术也能够提高碳源区传统能源的转化效率。新能源汽车等低碳技术应用产品的推广还能够促进道路碳源区碳排放的减少。碳服务区内碳金融的实施是碳源区减少碳排放的重要资金保障。

2 基于城市功能分区的低碳城市建设路径

基于城市功能分区的低碳城市建设路径是碳源区、碳汇区和碳服务区相互协作的低碳化发展道路。碳源区是城市温室气体排放的主要来源,其碳排放量的减少是城市低碳发展的重

要表现。碳源区低碳化发展不仅需要自身节能减排措施的实施,而且需要碳汇区和碳服务区的大力支持。碳汇区主要通过绿化建设减少碳源区排放的温室气体,碳服务区主要通过新能源和碳捕捉封存等低碳技术研发、低碳产业发展和碳金融服务为碳源区低碳发展提供支撑。

2.1 碳源区经济和社会低碳化发展

碳源区低碳化发展是低碳城市建设最重要的环节。碳源区是城市各功能分区低碳化发展最复杂的区域,与碳服务区和碳汇区都有很大关系。碳源区低碳化发展主要通过开发区、中心商务区、道路区域等高碳排放区域在经济、社会和能源等环节实施低碳措施来实现。

开发区是碳源区中碳排放的主要区域之一,具体包括各种经济技术开发区、高新技术产业开发区、保税区、工业园区和物流园区等,一般处于城市边缘区域,占地面积相对较大。开发区是城市承载产业的主要区域,是城市中生产、制造活动的集聚区。开发区在生产过程中消耗许多化石能源并产生大量温室气体,所以低碳开发区是碳源区低碳建设的重要内容。低碳开发区主要通过以下三条途径实现:1)在产业发展方面,应促进不同产业之间物质和能源的低碳循环;2)在内部生产环节中注重清洁生产,构建低能耗能源体系;3)完善健全低碳运行政策、低碳规划建设和管理体系^[24]。

中心商务区是城市内商业、金融和交通等活动最密集的区域,也是碳排放集中的区域之一。城市中心商务区密集的商业活动、便捷的交通、高层楼宇的建造和使用产生大量温室气体,所以中心商务区的低碳化发展也是碳源区低碳建设的重要内容。在中心商务区内,大力发展知识密集型等产业改变产业结构是低碳发展的重要途径。中心商务区是商业形态的集聚区,区内低碳消费对低碳化发展也有重要的影响。此外,制定低碳中心商务区规划、优化区内交通体系、改善基础设施供给和强化能源使用管理等手段都能够有效促使中心商务区实现低碳化发展。

社区是居民生活产生温室气体的集中地,低碳社区的建设也是碳源区低碳化发展的重要内容。低碳社区建设核心内容包括充分应用低碳能源技术,提高能源效率,改善能源结构,转变生活方式,建立低碳社区发展模式 and 低碳社会消费模式,从而推动社区从高能耗向低能耗转化、从高排放向低排放转化、从高污染向低污染转化、从人与自然相互对立向人与自然和谐相处转化。低碳社区建设的主要路径是规划设计低碳化、建筑材料低碳化、能源系统低碳化、资源利用低碳化和生活方式低碳化^[25]。

道路区域是城市交通工具尾气排放的集中区域,其低碳化发展也是碳源区低碳建设的重要组成部分。道路区域可通过优化交通体系、限制私家车出行、鼓励新能源交通工具等措施提高运输效率,减少交通环节中的碳排放量。优化交通体系需要在城市中建立以公共交通为主的交通体系,合理布局轨道交通和公交线路。推广应用新能源公共汽车和新能源私家车能够大大减少城市在客运和货运环节中的碳排放量,能够有效达到道路区域低碳建设的目标。

2.2 碳汇区环境低碳化发展

碳汇区主要通过绿化建设吸收城市中的温室气体,以此来推动低碳城市建设。但由于城市内土地资源的稀缺,所以碳汇建设一般呈分散化分布。碳汇区建设主要包括郊区、社区、开发区和道路区域绿化建设。

郊区处于城市的边缘区域,具有建设碳汇的天然优势。郊区具有农村社区的一些特点,如有农村居民住宅区,有大量农业用地和森林、河流、草地等自然地域。这些特点有利于碳汇建设。郊区主要通过原有植被保护和建设用地绿化推动碳汇区建设。郊区碳汇建设并不意味着郊区的绿色作物越多越好,还需考虑经济、社会发展对自然资源,尤其是土地资源的需求。郊区绿化建设不仅是低碳城市建设的需要,也是实现花园城市的重要手段。

社区碳汇作物种植是碳汇区建设的重要内容。社区内种植碳汇作物,能够有效吸收社区内居民生活所排放的温室气体。社区碳汇作物的种植不仅能够实现碳汇区建设,也能够保持社区空气清新,为居民生活提供一个良好的生活环境。

开发区绿化建设亦属于碳汇区的建设部分。为了开发区的拓展,开发区一般建设于城市的边缘区域。所以开发区较城市中心区有绿化建设的土地资源的优势。开发区内绿化建设能够有效吸收区内企业释放的温室气体,保持开发区内自然环境的优美。

道路区域绿化建设能够就近吸收交通工具排放的尾气,防止尾气大面积扩散到城市其他区域。所以道路区域绿化也是碳汇区建设不可或缺的部分。

2.3 碳服务区技术和金融低碳化发展

碳服务区主要通过为碳源区和碳汇区提供低碳技术和金融服务,推进城市低碳化发展。碳源区和碳汇区低碳发展虽然在一定程度上能够降低城市温室气体的排放,但不能从根本上实现低碳甚至零碳城市发展。未来,低碳技术的发展和碳金融的有力保障将是低碳城市实现的有力措施,也是低碳背景下城市提升竞争力的重要手段。所以碳服务区是低碳城市建设的根本途径。碳服务区低碳发展的主体区域包括开发区和中心商务区。

开发区拥有良好的科研和工业基础,能够引进和吸收国外低碳技术、自主研发低碳技术,并将其应用于低碳生产当中,为碳源区和碳汇区提供低碳技术支撑。开发区低碳产品的推广和使用能够有效促使碳源区内节能产品的使用,促进碳源区内碳排放的减少。开发区碳捕捉封存技术的应用能够促进碳汇区碳汇作物的种植。总结来说,开发区技术发展的低碳化主要通过发展新能源技术、传统能源转化效率提高技术、智能电网技术和碳捕捉封存技术来实现。中心商务区为低碳技术的研发和生产提供资金引导和金融保障,并为碳汇区减少提供资金支持。在目前市场机制完善的阶段,碳金融服务对城市低碳城市建设具有很重要的作用。

3 结论

本文以经济地理学的空间视角来研究低碳城市建设,解析低碳城市空间结构及其相互关系,并提出一条基于城市功能分区的低碳建设路径。低碳背景下,按照各区域在低碳城市建设过程中作用方式的不同,本文将低碳城市分为碳源区、碳汇区和碳服务区(如图1)。碳源区是温室气体排放的主要区域,也是低碳治理的主要区域。碳汇区和碳服务区对低碳城市建设都起到正面作用,作用对象主要是碳源区。基于城市功能分区的低碳城市建设路径是碳源区、碳汇区和碳服务区相互协作低碳化发展的道路。碳源区是城市温室气体排放的主要来源,其碳排放量的减少是城市低碳发展的重要表现。碳源区低碳化发展不仅需要自身节能减排措施的实施,而且需要碳汇区和碳服务区的大力支持。碳汇区主要通过绿化建设减少碳源区排放的温室气体,碳服务区主要通过低碳技术研发、低碳产业发展和碳金融服务为碳源区低碳发展提供支撑。

参考文献

- [1] 顾朝林,谭纵波等.气候变化、碳排放与低碳城市规划研究进展[J].城市规划学刊,2009(3):38-45.
- [2] 余猛,吕斌.低碳经济与城市规划变革[J].中国人口.资源与环境,2010,20(7):20-24.
- [3] 叶祖达.建立低碳城市规划工具——城乡生态绿地空间碳汇功能评估模型[J].城市规划,2011(2):32-38.
- [4] 陈飞,诸大建.低碳城市研究的内涵、模型与目标策略确定[J].城市规划学刊,2009,(4):8;8;11-13.
- [5] 仇保兴.从绿色建筑到低碳生态城[J].城市发展研究,2009(7):1-11.

- [6] 龙惟定等.低碳建筑的评价指标初探 [J] .暖通空调,2010(3):6-11.
- [7] 陈飞,诸大建,许琨.城市低碳交通发展模型、现状问题及目标策略——以上海市实证分析为例 [J] .城市规划学刊,2009(6):39-46.
- [8] 潘海啸.面向低碳的城市空间结构 [J] .城市发展研究,2010(1):40-45.
- [9] 潘海啸,汤葐,吴锦瑜,等.中国“低碳城市”的空间规划策略 [J] .城市规划学刊,2008(6):57-64.
- [10] Churkina G. Modeling the carbon cycle of urban systems [J] .Ecological Modeling,2008,216(2):107-113.
- [11] Jabareen Y R. Sustainable urban forms:Their typologies,models,and concepts [J] . Journal of Planning Education and Research,2006,26(1):38-52.
- [12] Rickaby P A. Six settlement patterns compared [J] . Environment and Planning B:Planning and Design,1987,14(2)193-223.
- [13] 毕军.后危机时代我国低碳城市的建设路径 [J] .南京社会科学,2009(11):12-16.
- [14] 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,2009b,19(3):12-17.
- [15] 付允,汪云林,李丁.低碳城市的发展路径研究 [J] .科学对社会的影响,2008,(2):5-10.
- [16] 付允,马永欢,刘怡君,牛文元.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.
- [17] 庄贵阳.低碳经济与城市建设模式 [J] .开放导报,2010(6):34-35.
- [18] 倪外,曾刚.国外低碳经济研究动向分析 [J] .经济地理,2010(8):1240-1247.
- [19] 倪外,曾刚.低碳经济视角下的城市发展新路径研究——以上海为例 [J] .经济问题探索,2010(5):38-42.
- [20] 秦耀辰,张丽君,鲁丰先等.国外低碳城市研究进展 [J] .地理科学进展,2010,19(12):1459-1469.
- [21] 诸大建, 陈飞. 上海发展低碳城市的内涵、目标及对策[J]. 城市观察, 2010 (2): 54-68.
- [22] 戴亦欣. 低碳城市发展的概念沿革与测度初探[J]. 现代城市研究, 2009, (11): 7.
- [23] 夏堃堡.发展低碳经济实现城市可持续发展[J].环境保护, 2008, (2A): 33-35.
- [24] 张洪波,陶春晖,庞春雨,刘生军,姜云.基于低碳经济模式的工业园区规划探讨 [J] .山西建筑,2010(27):3-4.
- [25] 李志英,陈江美.低碳社区建设路径与策略 [J] .安徽农业科学,2010(21):11516-11518.

Content and path analysis of low-carbon city construction based on city function subarea

ZHANG Yunwei

(Center for Modern Chinese City Studies, East China Normal University, Shanghai 200062)

Abstract: Energy crisis and global warming have been the worldwide problems which need human being to solve immediately. Cities are the main subject of energy consumption and carbon emission, and developments of low-carbon cities are the main measurement to solve energy and climate problems. Low-carbon city is a special spatial unit, and each subarea has its own function characters. According to function differences for subareas, this paper summarizes three different function subareas, carbon source area, carbon sink area and carbon service area. Interaction and closely cooperation with each other are the main characters for these three subareas during the developing period of low carbon cities, which structure the path and become the basement of low-carbon city construction. The paths for each subareas development are different. Main tasks of low-carbon development for carbon source area are energy saving and emission reduction, main tasks of low-carbon development for carbon sink area are construction of greening spaces, and main tasks of low-carbon development for carbon service area are technology launch and searching finance supports.

Key words: low-carbon city; function subareas; path of construction