

# 低碳城市发展规划的功能定位与内容解析

庄贵阳 李红玉 朱守先 (中国社会科学院城市发展与环境研究所,北京,100005)

【摘要】中国低碳城市在理论体系建设、规划建设实践等方面目前正处在探索前行的阶段。低碳城市建设要规划先行,通过低碳城市发展规划的制定把握一个城市整体的发展方向和发展模式。本文就低碳城市发展规划的定位、研究内容、研究方法以及实施步骤等作了论述,以期推动低碳城市建设的理论研究与实践探索。

【关键词】低碳城市;发展规划;功能定位;内容解析

【中图分类号】F290 【文献标识码】A

中国的低碳经济理论和实践,一直共同“成长”,共同进步。虽然国内很多城市提出了建设低碳城市的构想,但总体上具有自发性、零散性和尝试性的特点,“学中干,干中学”,尚未形成统一的体系。国家发改委明确要求五省八市低碳经济试点地区编制低碳发展规划、制定支持低碳绿色发展的配套政策、加快建立以低碳排放为特征的产业体系、建立温室气体排放数据统计和管理体系以及积极倡导低碳绿色生活方式和消费模式,成为国内低碳实践体系化过程中重要的一步。作为一个新生事物,我国以低碳为导向的城市规划研究刚刚开始,还未形成有效系统的低碳城市规划理论体系和方法。本文是作者对吉林市<sup>[1]</sup>、广元市<sup>[2]</sup>、深圳市<sup>[3]</sup>等城市低碳发展规划或路线图研究的经验总结,希望能够推动中国低碳城市建设的理论研究与实践探索。

## 1 低碳城市发展规划的功能定位

低碳城市建设要求对城市建设和碳排放进行有效的规划和管理。只有对低碳城市发展规划进行深入研究,构建其理论基础,明确低碳城市内涵、定位及其评价指标体系,才能真正将低碳理念落到城市的规划建设实际中。当前,低碳城市建设实践迫切需要相关理论进行指导,并逐渐系统化。

城市规划应该承担起建设低碳城市的重要角

色。低碳城市发展规划是在特定经济社会发展状况下低碳理念及技术与城市空间规划和城市发展规划相结合,对城市进行空间和发展时序的制度性安排。编制城市低碳发展规划,可以有效发挥规划的综合引导作用,通过明确城市低碳发展目标,识别确定低碳发展任务,提出具体保障措施,探索城市低碳发展模式。

现行的中国城市规划体系由三部分构成,其一是城市空间形态规划,是对城市空间资源利用的制度性安排,具有法律效应,在空间安排之前,对城市性质和经济社会主要特征有概要性规定。其二是城市经济社会发展规划,是对城市经济社会功能定位与目标、经济发展模式、产业结构和规模、人口与劳动力、城市公共服务、城市生态建设与环境保护等方面进行整体的发展规划,主要是时序性和目标指向的而非空间性的。其三是城乡土地利用规划,是对城市市域土地利用的制度性安排,从用地角度合理配置农业、工业、城市建设、生态保护等方面的土地利用结构,是指标性和空间性的结合。虽然供地也具有时序性,但非目标性,土地利用规划具有法律效应。

以上三项规划的共同特点都是从不同角度对城市的整体建设发展进行规划,是多目标指向或非目标指向的。而低碳城市发展规划是从低碳化目标出发来规划城市的发展建设,因此是单目标指向的,其规划的重点更多在于城市社会经济的低碳化发展。由于城市空间安排和土地利用指标的配置对城市低碳发展具有重要影响,因此,低碳城市发展规划应该在低碳经济社会发展规划基础上,对城市空间规划和城

\* 中国社会科学院重大课题《低碳城市经济学评价方法与案例研究》和“十二五”国家科技支撑计划课题(2011BAJ07B07)的研究成果。

乡土地利用规划给出方向性的规定。

## 2 低碳城市发展规划的研究基础

制定低碳城市发展规划与制定其他类型的规划程序基本相似,首先要进行前期基础性工作,通过对城市低碳发展现状水平进行客观评估,分析现阶段城市低碳发展所具有的优势、劣势,所面临的内外部发展机遇和挑战。与其他经济社会发展规划不同,低碳城市发展规划强调碳排放约束下城市的可持续发展。因此,编制低碳城市发展规划的基础是掌握城市能源及碳排放的基本情况。

### 2.1 城市温室气体排放清单

低碳城市建设的前提是清晰、准确地掌握城市各个领域的温室气体排放情况。通过研究城市温室气体排放清单和排放水平,可以清晰地掌握城市温室气体排放结构和组分,辨识温室气体排放量及其排放特征,准确掌握城市能源利用中的低效和不足,发现节能和碳减排空间。

温室气体清单是城市减排可测量、可报告和可核查的先决条件。只有基于全面、详尽的温室气体清单,分析不同行业、不同领域的减排潜力和成本,才能提出针对性强、操作性强的减排方案。能源统计数据基础薄弱导致城市不能准确掌握碳排放的分布和趋势。这也是国家发改委要求试点城市建立温室气体排放数据统计和管理体系的原因。

对于城市来说,不仅要建立碳排放清单,而且要开展城市温室气体排放的长时序研究,这是基于它可以更为直观地分析排放变化趋势,评估减排效果,并出台针对性较强的政策和措施<sup>[4]</sup>。

### 2.2 城市低碳发展现状评估

对城市低碳发展现状评估,是在现有和预期的碳排放约束下,对城市间碳生产力、消费模式、技术水平和资源禀赋及低碳努力程度等进行比较分析。

根据中国社会科学院对低碳经济所做的定义,低碳经济是一种经济形态,具有低碳排放、高碳生产力和阶段性特征。衡量一个经济体向低碳经济转型的基础要考虑发展阶段、资源禀赋、技术水平和消费模式四个因素。并根据以上认识,从低碳产出、低碳消费、低碳资源和低碳政策四个层面构建了低碳经济(城市)综合评价指标体系<sup>[5]</sup>。

纵观中国社会科学院低碳城市评价指标体系,核心的评价指标主要包括碳生产力、人均碳排放、

单位产品能耗或单位产值能耗、非化石能源占一次能源消费的比重、碳能源强度(单位能源消费的碳排放因子)以及森林覆盖率等。这些宏观碳指标,与当前中国应对气候变化和节能减排目标吻合,能够使城市在落实国家低碳经济总体目标时,达到“三可”的要求。

对城市低碳发展现状的评估,能够帮助地方政府正确认识自身现状,找出优势和劣势,明确所面临的机遇和挑战,结合各个城市区位优势和功能定位,选择符合自身发展特点的低碳发展模式和要点,进而制定有针对性可实施的低碳城市发展规划。

## 3 低碳城市发展规划的情景分析

城市低碳情景分析的目的是通过分析未来城市发展的多种可能模式,探索城市为实现低碳(碳排放量减少或排放增速变缓)目标所可能遵循的发展模式和路径,从中分析能够促进城市向低碳方向转变的各种技术、政策、措施的合理选择。

### 3.1 低碳城市情景分析的焦点内容

在低碳城市情景研究中,需要设计多种情景来进行对比分析,不同的情景反映的是其中核心要素的差异和变化。常见的是先设定一种情景为基准情景(BAU),再设定另外的情景为低碳情景,以反映不同的碳排放目标或在减碳方面进行的努力。前者希望能够描述的是城市在沿袭历史趋势或按照当前已有努力发展下去的一种可能状态,它也往往会被看作是一种在控制碳排放方面努力程度相对较低的一种情景,以期为进一步的比较分析奠定基础。后者描述的是城市为实现低碳目标或在采取减碳措施下未来的一种发展状态,反映其在低碳方面付出更多努力并取得相应效果的情景。

完成情景的设计之后,就是对情景的内容进行量化的分析和评价,也就是如何将各种核心要素和驱动因子,以量化的形式体现在不同的情景当中,并通过对这些量化信息的综合,分析得到未来不同情景的能源消费及碳排放等方面的发展变化,进而设定规划期(可分为近期、中期、远期)的低碳发展目标。

低碳情景分析的焦点问题是寻找控制和减缓城市温室气体排放的增长速度及排放量的途径和方法。通过对不同情景的温室气体排放进行比较,可以分析得出其中能够促进温室气体减排的各种技术和措施选择,再进行综合后就可以形成对城市

实现低碳的路径和模式的初步判断。

### 3.2 情景分析结果的政策解读<sup>[6]</sup>

情景分析的最后一步是将情景分析的结果转化为制定城市低碳发展战略和规划可吸收的内容。除了设定一个综合的、量化的低碳发展目标之外,还需要进一步研究能够促进低碳发展模式的政策和市场措施支持,如法律法规、经济激励政策、技术鼓励措施等等,据此为城市发展低碳提出相应的政策建议。

(1) 情景分析结果为制定城市规划提供了多项方案选择,这些方案中不仅包括了规划所需要的各种内容以及这些内容的综合效果分析,更为规划的制定提供了数量上的支撑。

(2) 低碳是未来影响城市能源消费最核心的要素之一。通过情景分析结果,不仅为城市制定能源发展战略提出了合理的目标和路径,更重要的是明确了城市能源发展战略中的重点领域、产业、项目、技术等。

(3) 通过低碳情景分析,一方面,可以明确各种法令法规等指令性措施所带来的效果,为进一步完善已有的法令法规提供量化依据;另一方面,基于对不同情景的政策需求分析,能够为制定和出台新的法令法规提供思路和理论支持。

(4) 通过情景分析,可以明确发展低碳经济所需要的经济投入和支持力度,并据此制定相应的经济激励政策。而且,通过情景分析,还能够对某些基于市场的低碳激励措施(如碳税、碳排放交易)的实施效果进行分析,从而为这些政策措施的制定和设计提供很好的依据。

## 4 低碳城市发展规划的重点任务

低碳城市发展规划虽然是战略性规划,但也要求具有很强的可操作性和实用性。从国家和地方应对气候变化方案以及各地低碳城市建设实践来看,低碳城市发展规划的重点任务包括产业低碳化、能源供应低碳化、空间布局及基础设施的低碳化、低碳生态系统和增强碳汇、构建低碳社会消费模式等。

### 4.1 产业结构的低碳化

产业结构是决定经济增长方式的重要因素,是衡量经济发展水平和体现国民经济整体素质的重要标志,也是影响能源需求的重要因子。从产业结构来说,工业的能源消费强度大,而服务业的能源消费强度相对较低;从工业结构来说,重化工业的

能源消费强度大,而轻工业的能源消费强度相对较低。目前我国工业碳排放量占总排放量的70%以上,因此,降低工业碳排放强度成为目前经济低碳化的重点。

从产业碳排放强度指标来看,高耗能行业的排放强度较高,以钢铁、有色、石化、电力等工业为主的高耗能产业是碳排放最为集中的产业,六大高耗能产业单位产值的碳排放强度是全部工业产业碳排放强度的两倍多。研究指出,要实现产业低碳化,不能仅对供给链条上碳排放量大的产业进行控制,限制高耗能产业的发展,更重要的是还要提升我国全部产业的总体技术水平<sup>[7]</sup>。

因此,推动中国产业低碳化,要通过做小分子(即降低碳排放)和做大分母(即提高附加值)的方式推动经济低碳化。一方面,加大力度限制高耗能产业过快增长,降低碳排放总量。另一方面,推动生产方式创新,以循环经济、资源节约型经济改造传统产业,培育新型产业、高新技术,提升产业链技术水平和在国际分工中的地位,提高附加值,做大分母。

### 4.2 能源供应的低碳化

首先是化石能源内部结构的优化,用天然气替代煤炭。传统化石能源中,相同热值的天然气燃烧的CO<sub>2</sub>排放量大约比石油低25%,比煤炭低40%。其次是发展核电。据国际能源署的分析,要实现全球减排的长期目标,核能装机容量需要由2007年的3.7亿kw增加到2020年的5亿kw和2030年的7亿kw。最后是大力发展太阳能、风能、生物质能、水能等清洁的新能源和可再生能源,逐步提高其在能源消费结构中的比重。

中央“十二五”规划提出单位GDP能耗降低16%,碳强度降低17%,非化石能源占一次能源消费比重达到11.4%。为了实现上述目标,优化能源的生产和消费结构,提高能源利用效率,加快开发利用可再生能源,逐渐构筑稳定、清洁、经济、安全的能源供应体系,是今后我国低碳城市建设的重要任务。虽然各地的资源禀赋不同,发展水平和技术条件也不同,但能源供给的低碳化是必然选择和发展趋势。

### 4.3 低碳化城市基础设施及空间布局

由于城市规划和建设具有刚性特征,各种基础设施等一旦建成,在短期内很难改变,存在一定的“锁定效应”。因此,需预先做好城市基础设施的总体规划,保证城市基础设施设计的低碳化。

实现城市交通的低碳发展,首先在于营造安全、舒适、健康的出行环境,以及通过城市规划实现目的地短距离可达性。再次,实施公共交通走廊式发展,通过提供舒适、方便、安全、快捷、准时的公共交通服务,逐步提高公交出行比例。最后,通过提倡车辆共享和合乘(需进行法规制度方面的创新)、发展清洁技术车辆、鼓励使用小排量机动车、应用智能交通系统等,提高交通效率,减少交通排放。

建筑的低碳发展首先应该逐步提高新建建筑的能效标准,并加强监管确保标准的实施。其次,通过节能改造提高既有建筑的能效状况,尤其是北方采暖地区住宅和大型公共建筑。再次,加强可再生能源在建筑中的应用,特别是在城市层面的综合推广。最后,延长建筑使用寿命,减少“大拆大建”。

构建低碳化的城市空间布局,要大力推动实现土地利用功能的复合化,提高土地利用效率。优先发展非土地依赖性产业,降低交通、工业用地比重,提高居住、生态用地比重。在城市建设中推行“低冲击”开发模式,依托而非改造原有自然本地地貌、水文、植被条件。空间布局采取分散组团格局,适度配置各地块、各组团的人口规模,避免人口密度过大造成的资源环境压力。

#### 4.4 低碳生态系统与碳汇建设

通过植树造林方式固定  $\text{CO}_2$ ,其成本要远远低于工业活动减排的成本。在各地低碳城市建设中都强调多渠道加大对林业及生态系统的投入力度,大力发展碳汇林业,促进低碳城市建设。然而,园林、绿化、森林体系的建设和维护需要投入,包括肥料、水分、病虫害管理等,因此,需要考虑投入产出情况<sup>[8]</sup>。

增加城市碳汇,一是要充分考虑植物生长水平,提高植物的蓄积量;二是提高绿地系统或林地系统的多样性和复杂性,完善其自运行、自维护的功能,要求在生态保护与建设规划方面,重视非工程手段,维护和引导自然林地正向演替,人工生态系统与自然生态系统互惠共生。

#### 4.5 低碳社会消费模式

政府要率先垂范,积极为低碳生活方式提供硬件和软件方面的支持,如提高公共交通的便捷舒适可达性,改善空气质量等可促进绿色出行。在城市基础设施建设和城市管理方面应鼓励公众参与,并运用经济杠杆、营造舆论等方式,切实在提高生活

水平的同时实现低碳。

企业是推动低碳消费的中枢。企业要加强技术创新,改进生产方式,生产低能耗的产品,并争取不让价格成为低碳消费的“拦路虎”,争做低碳经济的引领者。这需要企业具有减排的社会责任意识并投入资金和人力资源,通过技术创新降低企业单位能源消费量的碳排放量,最终实现企业生产消费过程中能源结构趋向多元化和产业结构升级。

公众是低碳生活的实践者。随着物质生活条件的改善和收入水平的提高,人们的消费欲望不断增强,开始追求大住宅、小汽车,推升了城市的能源需求。为实现城市的低碳发展,人们要改变以往高消费、高浪费的生活方式。城市必须鼓励和引导民众消费低碳产品,提倡低碳出行,在日常生活中厉行节约,来降低城市的能源需求和实现城市的低碳发展。

## 5 低碳城市发展规划的批准实施

低碳城市发展规划尚属新鲜事物,所以如何审批还没有明确的规定。从国内各城市的情况看,这项工作主要由该城市低碳办公室根据政府的授权或者国内外的智力资金援助组织编制。低碳城市发展规划编制完之后,由组织管理部门提交政府各职能部门进行意见反馈,要求能够适应当地经济社会发展的各方面需要,并对低碳城市建设进行可行性评估,对投资、技术、建设计划和手段、与建设发展现状的衔接融合等进行综合评估。通过各类政府职能部门的审定和评估后,进入社会反馈阶段,向城市市民、企业、投资商、非政府组织进行公示征求意见,合理综合和吸收意见进行修改。修改完善后的城市低碳发展规划由城市的低碳领导小组进行审定通过,并把具体任务落实到各部门之中。

低碳城市发展规划的实施应由易到难,对各项措施单位投入的减排潜力进行排序,从选择“小投入、大减排”的活动开始。其中政府要起表率作用,政府办公建筑和公共基础设施要低碳先行,并充分发挥政府的引导作用,推动企业和全社会的低碳。可以选定具有示范带动作用、广泛社会影响或科技创新效益的重大项目作为先导性项目加以扶持和实施。

低碳城市发展规划的实施需要相应的保障措施,包括组织保障、资金保障和政策保障等。当前最重要的是把低碳城市发展规划的目标纳入目标

(下转 102 页)

## A Primary Investigation on Low Carbon City

HAO Shouyi ,NI Fangshu

**【Abstract】**Based on a general review of relevant literature , the paper takes Sino-Singapore Tianjin Eco-city as an exemple and conducts an in-depth study on the definition of the low-carbon city , the basic spatial units composing the system of the low carbon city , the system supporting the operation of the low-carbon city , the eco-system and socail system of the low carbon city and other contents pertinent to the low carbon city. The paper then proposes the preliminary idea as to how to construct low-carbon cites in China on the basis of the conclusions derived from the case study.

**【Keywords】**Low Carbon City; Low Carbon City System; Low Carbon City Construction

(上接 91 页)

管理体系 ,并落实责任主体 ,定期对完成情况进行检查评估 ,并视情况实施奖惩。△

### 【参考文献】

- [ 1 ] 中国社会科学院城市发展与环境研究所 ,国家发改委能源研究所 ,英国查塔姆研究所 ,吉林大学. 吉林市低碳发展路线图 [R]. 2010 - 03.
- [ 2 ] 中国社会科学院城市发展与环境研究所. 广元市低碳城市发展规划研究 [R]. 2010 - 07.
- [ 3 ] 中国社会科学院城市发展与环境研究所. 深圳市低碳发展路线图 [R]. 2011 - 03.
- [ 4 ] 蔡博峰. 城市温室气体排放清单研究 [J]. 气候变化研究进展 , 2011( 1) .
- [ 5 ] 庄贵阳 ,潘家华 ,朱守先. 低碳经济的内涵及综合评价指标体系的构建 [J]. 经济动态 , 2011( 1) .

- [ 6 ] 雷红鹏 ,庄贵阳 ,张楚. 把脉中国低碳城市发展——策略与方法 [M]. 中国环境科学出版社 , 2011.
- [ 7 ] 相伟. 谁拖了产业低碳化的后腿? [N]. 中国环境报 , 2010 - 10 - 12.
- [ 8 ] 戴星翼 ,陈红敏. 低碳城市的管理 [R-OL]. 市容刊物 , 2010 ( 1) . 见: [http://lhrs.sh.gov.cn/list\\_7\\_1.aspx?cid=49&year=2010&n=1](http://lhrs.sh.gov.cn/list_7_1.aspx?cid=49&year=2010&n=1) [2011 - 05 - 05].

作者简介: 庄贵阳( 1969 - ) ,男 ,吉林榆树人 ,经济学博士 ,中国社会科学院城市发展与环境研究所研究员 ,博士生导师。主要研究方向为低碳经济与气候变化政策。

收稿日期: 2011 - 05 - 05

## Low-carbon City Development Planning: Its Function Orientation and Content Analysis

ZHUANG Guiyang , LI Hongyu , ZHU Shouxian

**【Abstract】**China's low-carbon city is now at an exploring stage from theoretical system building to planning and construction practice. Low-carbon city development planning should go ahead in advance for constructing a low-carbon city , through which a city could grasp the overall direction and development pattern. The paper discusses the function orientation , research contents , methods and implementing steps so as to promote the exploration in theory and practice of low carbon city construction.

**【Keywords】**Low-carbon City; Development Planning; Function Orientation; Content Analysis