

# 北京与主要世界城市 低碳发展状况的比较研究

张旺<sup>1,2</sup>, 周跃云<sup>1</sup>

(1. 湖南工业大学全球低碳城市联合研究中心, 湖南株洲 412007;

2. 首都师范大学资源环境与旅游学院, 北京 100048)

**摘要** 建成国际城市、宜居城市是北京建设中国特色世界城市的两大重要目标。而伦敦、纽约和东京等世界城市正积极谋求低碳转型, 纷纷提出了建设低碳城市的目标, 并制定了相关规划或发展路线图, 还付之于低碳发展行动。因而“低碳北京”也应该成为北京建设世界城市的题中之义。本研究主要采取横向比较的方法, 选择碳排放强度、人均碳排放、单位面积碳排放量、碳排放行业结构、能源结构、大气污染和就业结构等定量指标, 以及低碳发展政策、低碳发展行动等定性层面, 通过北京与伦敦、纽约和东京等世界城市进行比较分析, 发现总体上北京低碳发展水平大大落后于上述城市。为此, 北京要积极而广泛地借鉴世界城市低碳发展的经验和教训, 统筹考虑世界城市与低碳城市的目标协调, 结合自身的资源禀赋、所处阶段和经济社会发展水平, 探索适合北京市情的低碳发展道路, 具体路径可从以下方面来展开: 注重政府引导, 强调规划先行; 优化产业结构, 改善能源结构; 提高能源效率, 研发低碳技术; 加强国际合作, 争取项目支持; 创新制度体系, 规范低碳行为; 完善碳交易机制, 构建碳市场体系。

**关键词** 世界城市; 低碳发展; 比较分析; 政策建议

中图分类号: X24

文献标识码: A

DOI:10.3969/j.issn.1004-9479.2012.04.016

世界城市是对全球范围内政治、经济、文化和环境等方面有重要影响力、控制力和辐射力, 引领世界发展潮流的城市。在当今应对气候变暖、缓解能源危机和发展低碳经济的背景下, 伦敦、纽约和东京等世界城市正积极谋求低碳转型, 纷纷提出了建设低碳城市的目标, 并制定了相关规划或发展路线图, 还付之于低碳发展行动。《北京城市总体规划(2004年—2020年)》对北京的定位有国际城市、宜居城市等, 故北京要跻身世界城市之列, 低碳化和高端化是重要切入点<sup>[1]</sup>。那么认识北京与世界城市低碳发展的差距, 总结世界城市低碳发展的经验和教训, 为北京探索低碳发展道路提供借鉴, 一方面可以丰富和发展世界城市低碳发展的理论体系和研究方法; 另一方面也可从实践上指导和帮助北京建成世界城市、增强低碳竞争力、树立低碳新形象、获得低碳话语权、抢占低碳新高地。

国内外对于世界城市低碳发展状况的比较研究虽已开展, 但为数不多。国外主要集中于研究各大城市的温室气体排放清单, 如 1990 年成立的世界地方环境理事会(The Internation-

收稿日期: 2012-05-19; 修订日期: 2012-08-20

基金项目: 国家“十二五”科技支撑计划项目(2011BAJ07B03-06)与教育部人文社科规划基金项目(12YJA790215)。

作者简介: 张旺(1974-), 男, 博士在读, 助理研究员, 研究方向为低碳城市、城市与区域规划。

E-mail: zhangwang0902@163.com.

al Council for Local Environmental Initiatives, ICLEI) 发起的城市应对气候变化运动(The Cities for Climate Protection, CCP) 主要协助城市核算温室气体排放量并制定减排方案。C40 大城市领导组织(Large Cities Climate Leadership Group) 则选择典型城市作为案例, 研究其温室气体清单, 并选择典型部门、行业进行深入研究, 提出操作性强的政策措施。C40 组织在建筑、交通等领域的清单和减排方面有着诸多成功经验, 还积极促进全球各大城市进行应对气候变化方面的合作。Kennedy 实证分析了 10 个典型城市的温室气体排放, 发现气候、资源可获得能力、电力、城市设计和垃圾处理等对城市温室气体排放有显著影响, 而城市地理位置对其温室气体的排放有关键性影响<sup>[2]</sup>。Dhaka 考虑外调电力和采暖因素, 研究了东京、首尔、北京、上海的温室气体排放, 发现这 4 个城市 1990—1998 年的人均能源利用有趋同表现<sup>[3]</sup>。国内相关研究多侧重于国际城市间低碳经济的比较, 赵书华等对伦敦和北京的产业结构和发展低碳经济的政策进行了比较, 并利用人均碳排放、碳生产率两个指标分析了城市低碳发展水平及发展潜力<sup>[4]</sup>; 刘新宇经过碳排放行业分布和就业结构的国际城市比较发现, 我国在产业结构低碳化方面大大落后于世界先进水平<sup>[5]</sup>。综上所述, 国外集中于碳排放量的比较, 而国内则偏重于低碳经济实现水平的比较, 而对于世界城市低碳发展状况进行定量与定性相结合的专题比较, 开展较为全面、系统而深入的研究还较为少见。基于此, 本文尝试采集北京与伦敦、纽约和东京等世界城市的碳排放强度、人均碳排放、单位面积碳排放量、碳排放结构、能源结构、大气污染和就业结构等定量指标, 以及低碳发展政策、低碳发展行动等定性指标, 通过北京与其他世界城市的比较分析, 为北京缩小低碳发展差距, 建设低碳城市提供科学基础和参考依据。

## 1 低碳发展指标的比较分析

### 1.1 碳排放强度的比较

碳排放强度是指单位 GDP 的 CO<sub>2</sub> 排放当量, 也即 CO<sub>2</sub> 排放当量与 GDP 的比值, 主要用来衡量区域经济同碳排放量增长之间的关系。如图 1 所示: 北京碳排放强度远远高于伦敦、纽约和东京等世界城市水平。以北京为例, 该指标分别是伦敦、纽约、东京、巴黎、新加坡、香港、洛杉矶的 6.83、6.40、7.58、9.88、6.67、10.85、4.45 和 4.81 倍, 这一方面原因在于从经济总量看, 北京经济规模较小<sup>[6]</sup>; 另一方面是由城市所处的发展阶段不同, 从而导致能源结构、技术水平、产业结构、工业化和城市化进程与规模等存在差距。

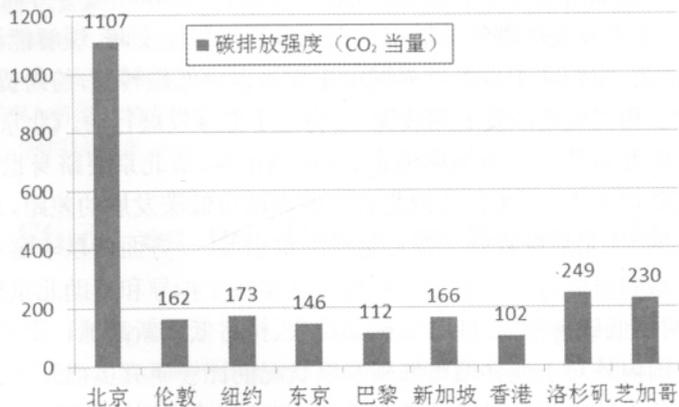


图 1 北京与主要世界城市的碳排放强度比较(单位: kt/10 亿美元)

资料来源: 数据根据世界银行<sup>[7]</sup>及新加坡官方网站的资料计算和整理, 时间为 2000-2006 年。(注: 图中各城市尺度为市辖区范围, 不包括市区周边的所辖县市, 下图 2、3 同。)

### 1.2 人均碳排放的比较

如图 2 所示,从人均二氧化碳排放量来看,北京达到 10.1 吨,已进入全球最高行列,仅低于洛杉矶(13.2 吨)、芝加哥(12.7 吨)两市水平;北京的人均碳排放比伦敦、纽约、东京、巴黎、新加坡、香港分别高出 3.9 吨、3.7 吨、5 吨、4.9 吨、1.4 吨和 3.4 吨。这并非是北京市民个人生活的平均排放水平较其他世界城市高,与之相反的是北京目前人均生活碳排放水平与世界城市还有一定的差距,将来随着居民生活水平的提高,还会进一步上升。

造成上述态势的原因一是因为北京工业、发电排放比例较大;二是交通、建筑等排放水平较高;再就是北京部分工业产品出口造成较多的“隐含碳”,也使得本地碳排放随之增加。具体而言,据世界银行测算,纽约、洛杉矶、东京 60%以上,伦敦 50%以上的人均碳排放主要由建筑、交通和垃圾处理导致,而工业和电力所占的比重较小<sup>[7]</sup>;与之不同的是北京的温室气体排放约 35%与用电有关,45%左右与城市边界内的工业活动有关,此外交通、建筑和垃圾处理各约占 20%的排放。

### 1.3 单位面积碳排放的比较

如图 3 所示,从单位城市面积的平均 CO<sub>2</sub>排放量来看,北京达到 80.1kt/km<sup>2</sup>,该指标仅低于纽约(98.3 kt/km<sup>2</sup>)、东京(82.8 kt/km<sup>2</sup>)的水平。拿北京来说,其单位面积碳排放水平分别为伦敦、巴黎、新加坡、香港、洛杉矶、芝加哥的 2.68、4.24、1.46、1.81、2.15 和 3.94 倍。造成上述差距的主要影响因素之一是北京市区集聚了大量的工业和电力生产活动,特别是能耗巨大的重化工业贡献了大量碳排放;另外北京市

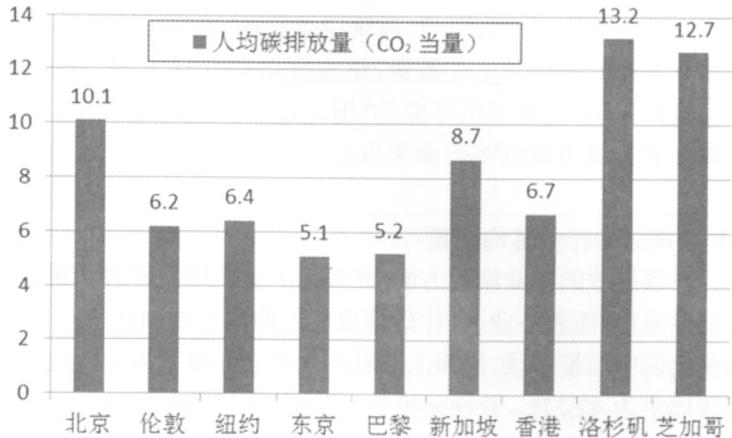


图 2 北京与主要世界城市的人均碳排放比较  
(以 CO<sub>2</sub> 当量计,单位:t/人)

资料来源:数据参考各市的温室气体排放清单及世界银行<sup>[7]</sup>对个别城市的计算,时间为 2005-2008 年,所选城市温室气体排放清单方法都是基于 ICLEI 标准方法或与 ICLEI 基本一致的方法。

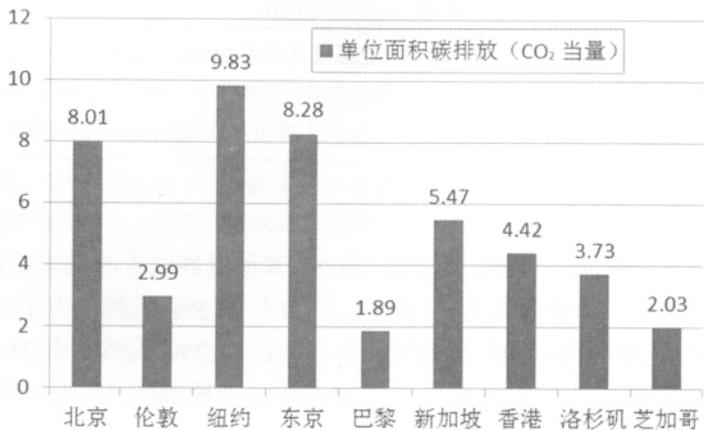


图 3 北京与主要世界城市的单位面积碳排放比较  
(以 CO<sub>2</sub> 当量计,单位:10kt/km<sup>2</sup>)

资料来源:数据根据世界银行<sup>[7]</sup>和各市网站关于城区面积、人口的相关资料计算和整理,时间为 2000-2006 年。

交通、建筑等基础设施不完善、不便捷造成自行车和公交的出行比例低于世界城市水平,从而造成了单位面积的交通、建筑碳排放较大。据测算,从一个公交站点步行 10-20 分钟到达商业设施的面积和工作数量,纽约是北京的 10 倍以上<sup>[7]</sup>。因此北京今后应加强发挥城市级差地租作用,实现城区产业的“退二进三”,将重化工业逐步外迁。另外就是在建筑节能,低碳交通和城市规划等方面采取行之有效的措施,其单位面积的碳排放水平才会逐渐下降。

#### 1.4 碳排放的行业结构比较

在碳排放的行业结构方面,北京的工业碳排放所占比重远远超过伦敦、纽约和东京等主要世界城市,而服务业、居住碳排放所占的比重则刚好相反(表 1)。这主要由于北京还处于工业化的中后期阶段,因而工业耗能比例大而导致碳排放比重较高。具体而言,北京工业碳排放比重为 47.27%,分别是伦敦、纽约和东京的 6.75、3.94、5.08 倍;北京服务业碳排放比重为 36.09%,分别只相当于伦敦、纽约和东京的 65.62%、65.62%、57.10%;其中北京交通碳排放比重为 8.55%,分别只相当于伦敦、纽约和东京的 38.86%、38.86%、32.51%,而交通以外服务业的碳排放比重为 27.54%,分别低于伦敦、纽约和东京 5.46、5.46 和 9.36 个百分点;北京居住碳排放比重为 14.75%,分别只相当于伦敦、纽约和东京的 38.82%、46.08%、57.17%。由此说明由于发展阶段不同,发达国家与发展中国家城市发展低碳的内容有所不同<sup>[8]</sup>,北京要缩小与世界城市的低碳发展差距,首要任务是工业低碳化,其次是在快速城市化过程中应大力发展低碳交通和低碳建筑,提倡低碳生活方式,避免重蹈发达国家城市化过程中基础设施“高碳锁定”效应的覆辙。

表 1 北京与主要世界城市碳排放的行业结构比较

单位: %

城市	年份	工业排放	服务业排放	交通排放	交通以外服务业排放	居住排放
北京	2007	47.27	36.09	8.55	27.54	14.75
伦敦	2006	7.00	55.00	22.00	33.00	38.00
纽约	2007	12.00	55.00	22.00	33.00	32.00
东京	2006 财年	9.30	63.20	26.30	36.90	25.80

数据来源:北京的数据从《中国能源统计年鉴 2008》中搜集并按照参考文献[9]方法计算,对北京而言,将“交通运输、仓储及邮电通信业”近似看作“交通”部门,将“生活领域”碳排放当作“居住”碳排放,伦敦、纽约和东京等数据来自参考文献[5]。(注:表中城市尺度为各市域范围,即北京为全直辖市,国外城市为大都会地区,下表 2-6 同。)

#### 1.5 能源结构的比较

从终端能源消费结构来看(表 2),其他世界城市的煤炭消耗比重最小甚至接近于零,而煤炭占到北京能源消耗的 47.1%,石油占 15.5%,天然气占 12.8%,外调电力占 13.8%,其它 10.8%。而纽约能源品种的排序为石油占 50.3%,天然气占 25.2%,外调电力占 15.2%,煤炭只占 2.8%;伦敦以天然气为主要品种,占能源的 45.2%,其次是石油(27.5%)和电力(25.5%);东京则是石油占能源的 38.5%,电力、天然气分别占 33.3%、28.2%,基本上排除直接的煤炭消耗。由此可见北京煤炭消耗比重占到半壁江山的能源结构状况,也会造成碳排放强度相对较大。

表 2 北京与主要世界城市的终端能源消费结构比较

城市	煤炭(%)	石油(%)	天然气(%)	外调电力(%)	其它(%)
北京	47.1	15.5	12.8	13.8	10.8
纽约	2.8	50.3	25.2	15.2	6.5
伦敦	0	27.5	45.2	25.5	1.8
东京	0	38.5	28.2	33.3	0

数据来源:北京的数据根据《北京统计年鉴 2010》整理计算得到,纽约的数据来自 PlanNYC 2010,伦敦的数据来自 Mayor of London 2006,东京的数据来自参考文献[5]。

### 1.6 大气污染的比较

再来比较大气污染方面的指标(表 3)。首先,北京大气污染年平均浓度高于三个公认的世界城市。以可获得的 2006 年数据为例,东京大气污染年平均浓度为  $0.005\text{mg}/\text{m}^3$ ,伦敦为  $0.0125\text{mg}/\text{m}^3$ ,纽约为  $0.027\text{mg}/\text{m}^3$ ,而北京 2007 年是  $0.047\text{mg}/\text{m}^3$ ,分别是东京、伦敦和纽约的 9.40、3.76 和 1.74 倍。其次就可吸入颗粒物而言,伦敦为  $0.027\text{mg}/\text{m}^3$ ,纽约为  $0.082\text{mg}/\text{m}^3$ ,北京是  $0.148\text{mg}/\text{m}^3$ ,北京分别是上述世界城市的 5.48、1.80 倍。再次就 PM10 指标来说,2008 年北京指标分别约是伦敦和纽约的 6 倍、东京的 3 倍。最后就  $\text{SO}_2$  排放而论,北京 2008 年该指标分别是伦敦、纽约和东京的 1.44、1.38、2 倍。由此可见上述三大世界城市环境质量明显好于北京。其根本原因在于这些大气污染主要是由煤炭燃烧引起的,而前文提到北京恰好是以煤炭为主(约占 50%)的能源消费结构。至于  $\text{NO}_2$  指标方面,北京却明显好于其他三大世界城市,究其原因在于该排放主要是由机动车燃烧石油、排放尾气所引起的,而北京目前机动车保有量(2011 年末 498.3 万)还少于这三大世界城市(伦敦约 500 万辆、纽约约 800 万辆、东京约 800 万辆)。上述分析表明北京在环境低碳化方面与世界城市水平还存在很大的差距。

表 3 北京与主要世界城市的大气污染状况比较

单位  $\text{mg}/\text{m}^3$ 

城市	大气污染年平均浓度(2006)	可吸入颗粒物(2006)	PM10(2004)	$\text{SO}_2$ (2005)	$\text{NO}_2$ (2005)
北京	0.047	0.148	0.122*	0.036*	0.049*
伦敦	0.0125	0.027	0.021	0.025	0.077
纽约	0.027	0.082	0.021	0.026	0.079
东京	0.005	无数据	0.040	0.018	0.067

数据来源:大气污染年平均浓度、可吸入颗粒物 2 个指标来自参考文献[5],PM10、 $\text{NO}_2$ 、 $\text{SO}_2$  三大世界城市的这 3 个指标来自《世界银行 2007 年报告》,北京的指标来自《北京统计年鉴 2009》。(注:表中带\*数据为 2008 年指标。)

### 1.7 就业结构的比较

因为伦敦、纽约和东京近年三次产业的产值数据难以获得,在此收集这些城市的就业比重数据来代替。根据反映产业结构经济变动规律的配第一克拉克定理,再结合产业结构轻型化的节能减碳效应,第二产业比重降低和第三产业比重上升有利于降低区域的碳排放强度,即:第二产业特别是工业的就业比重越高,则碳排放强度越大,第三产业就业比重越高,碳排放强度却越小。如表 4 所示,北京的第二产业和工业的就业人口比重远高于伦敦、纽约和东京的,而第三产业则反之。具体来说,北京第二产业就业比重高出伦敦、纽约和东京分别达 13.6、17.7、7.9 个百分点;工业就业比重分别高出伦敦、纽约和东京达 14.77、17.32、9.53 个百

分点,而第三产业就业比重却分别低了 19.59、24.16、13.36 个百分点。因此基于北京与其他世界城市产业结构和就业结构的优化程度差距分析,说明通过产业结构正向演进来实现节能减碳还存在较大潜力,但同时任务也较为艰巨。

表 4 北京与主要世界城市的就业结构比较

城市	年份	第二产业比重(%)	工业比重(%)	建筑业比重(%)	第三产业比重(%)
北京	2007	24.20	20.43*	6.03*	69.34
伦敦	2004	10.60	5.66	4.94	88.93
纽约	2007	6.50	3.11	3.39	93.50
东京	2006	16.30	10.90	5.40	82.70

数据来源:北京的数据根据《北京统计年鉴 2008》整理和计算得到;伦敦的数据来自 An Analysis of London's Employment by Sector, London:GLA Economics, 2007; 纽约的数据来自 Monthly Report on Current Economic Conditions of Sep 2008 of NYC, New York: The NYC Government, 2008; Tokyo: The Heart of Japan's Economy, Tokyo: Tokyo Metropolitan Government, 2008。(注:表中北京带\*数据为从业人数的相应指标,纽约各产业的就业比重是指该产业从业人数在全部非农从业人数中的比例,但该市的农业就业比重小到可忽略不计。)

## 2 低碳发展政策的比较分析

目前伦敦、纽约和东京等世界城市为应对气候变化、建设低碳城市,一般基于自愿减排和自我需要减排的认识,纷纷提出明确的量化减排目标,设定低碳发展愿景,并制定合适的低碳发展政策(表 5)。相比而言,一方面北京面临着我国总体减排目标的强制分配,可能出于完成约束性目标的基线考虑,尚未提出比国家目标更高的意愿,因而可说在一定程度上受到国家目标束缚而不敢冒进;另一方面专门针对减少碳排放、发展低碳城市的政策还为数不多,主要是从节能减排、建设“科技北京”和“人文北京”等角度来展开,重“硬件”建设而轻“软件”建设,并严重依赖于政府政策的支持性,城市结构和城市活动相结合、市场与政府相结合的政策引导性不够;另外在建立时间序列的温室气体排放清单、制定量化的城市减排目标等方面工作还未迈开实质性步伐,这使得北京的低碳发展行动缺乏基础数据、战略规划、基准情景和行动指南。

表 5 北京与主要世界城市的低碳发展政策比较

城市	低碳发展政策
北京	自 2005 年以来,北京制定了《北京市“十一五”时期能源发展及节能规划》、《北京市节能监察办法》、《北京市加强节能工作实施方案》等大量的政策措施;此外,还建立了节能减排考核评价体系,实施节能减排目标责任考核。2009 年制定了《“科技北京”行动计划》和《“绿色北京”行动计划》,指导世界级低碳示范城市的建设。
伦敦	2004 年颁布的《伦敦能源策略》将气候变化纳入伦敦政策,该年又签署了《伦敦能源、氢与气候变化合作伙伴关系》;并于 2005 年宣布、2006 年正式成立伦敦气候变化署——一个负责落实市长在气候变化方面的政策和战略的市政府直属官方机构。2007 年 2 月前伦敦市长利文斯顿发表了《今天行动,守候未来——伦敦市长能源战略和应对气候变化行动方案》(后来上升为伦敦气候变化减缓和能源战略),设定到 2025 年相对 1990 年减排 60% 的目标。2010 年伦敦又发布《气候变化减缓和能源战略》,提出要把伦敦建设成为国际先进低碳城市和零碳城市。
纽约	2007 年,纽约首次公布城市温室气体清单,并为城市减排目标的制定设定了基准,即以 2005 年为基年,到 2030 年之前,城市排放水平比基年下降 30%,市政部门运营的排放到 2017 年比 2006 财政年度减少 30%。2009 年,签署了《纽约规划 2030 气候变化专项规划》,要求社会各界都承担一定的减排目标,并针对政府、工商业、家庭、新建建筑及电器用品五大领域制定了节能政策。

续表:

城市	低碳发展政策
东京	2006 年以来,东京都政府就出台“十年后的东京”即《东京 CO <sub>2</sub> 减排计划》,提出了具体减排目标,即 2020 年东京碳排放量要在 2000 年基础上减少 25%,由此拉开建设低碳社会的序幕,后来陆续出台《东京绿色建筑计划》、《绿色标签计划》、《2007 年东京节能章程》、《2008 年东京环境总体规划》等政策。2007 年发表《东京气候变化战略——低碳东京十年计划的基本政策》,详细制定了政府应对气候变化的中长期战略。2010 年又颁布《强制碳减排与排放交易制度》。

资料来源:根据北京市政府官方网站和 <http://live.c40cities.org/cities/> 中的有关资料得到,下表 6 同。

### 3 低碳发展行动的比较分析

在低碳发展目标的指引下,世界城市为落实减排目标都因地而异地采取行之有效的低碳发展行动(表 6)。三大世界城市在能源、建筑、交通、产业等领域都寻求最优的低碳解决方案,城市之间的差异性决定了他们采取的行动规模和形式各有不同,从而形成不同的低碳发展模式。比较而言,北京在探索低碳城市发展行动中,还只简单停留在推动节能减排的层面上,仅仅关注重点减排项目和工程,还未将减碳任务分解到各个部门和行业,也没出台北京低碳城市发展规划,并像主要世界城市一样,制定低碳发展路线图,整合低碳科技资源,建立低碳标准体系,完善政策体制机制,加强低碳宣传教育培训,发动利益相关者力量,促进政府示范、合作分享,寻求有效融资战略,这样在最终低碳发展绩效上可能存在较大的不确定性,很难达到显著的碳减排效果,并获得经济社会发展、能源资源节约、生活条件改善和环境质量提升等在内的协同效益。

表 6 北京与主要世界城市的低碳发展行动比较

城市	低碳发展行动
北京	①能源领域,加快推进能源发展方式转变和结构优化转型,大力削减煤炭消费总量,大幅提升天然气、电力、新能源和可再生能源利用比重。②产业领域,充分发挥科技优势,关停和退出了一些资源能源消耗大、影响生态环境的产业项目。③建筑领域,积极推进新建建筑的节能达标,加大既有居住建筑的节能改造,启动北京市(百万只)绿色照明工程,完善节能产品的标准制订和市场准入机制。④交通方面,确立了公共交通优先发展的战略,公交车辆更新工作以发展节能环保的新能源车为主。
伦敦	①能源领域,重点关注分布式能源供给系统,例如分散供暖、热电联产、冷热电三联产等,还鼓励垃圾发电及其运用、本地化可再生能源,建设大型可再生能源发电站,通过新的规划和政策激励可再生能源发电,鼓励碳储存。②住宅领域,提高既有和新建建筑的能效,推行“绿色家居计划”,对改造顶楼与墙面绝缘的用户进行补贴,接受家庭节能与循环利用方面的咨询,鼓励社会住宅节能改造。③交通领域,加大了在公共交通、步行和自行车系统方面的投资,鼓励市民改变出行方式,乘坐低碳交通工具和利用低碳能源,以降低地面交通运输的排放,还引进了碳价格制度,根据 CO <sub>2</sub> 排放水平,向进入市中心的车辆收费。④公共机构领域,市政府以身作则,严格执行绿色机关的采购政策,采用低碳技术和服务,提高市政建筑的能效,鼓励公务员养成节能习惯。
纽约	①能源领域,增加了海洋风电、氢气和核能等清洁能源的供应。②建筑领域,提出了“绿色建筑”减排计划,通过照明升级与独立电表、建筑排放基准测试和绿色建筑资金支持等措施降低建筑排放。③交通领域,推行 BRT(快速公交系统),试行交通高峰时段对进入曼哈顿区车辆的收费计划,除了鼓励市民骑单车、乘坐公交外,还举办了无车街道活动,并致力于对现有车辆进行绿色改造,将所有传统出租车替换成稳定、高效、清洁的环保车型——混合动力车。④宣传教育和培训领域,通过“GreenNYC”等政府项目对市民进行教育,提倡低碳生活方式,官方人员通过培训来提供合格的能源审计师和低碳发展所需技术人员。

续表：

城市	低碳发展行动
东京	①能源领域,大力研究、开发与利用绿色低碳能源,包括太阳能、生物质能、风电、水电的新技术和新工艺。②交通领域,采取了多种节能减排措施,例如推广低污染、低能耗汽车,促进生物柴油应用计划与提倡生态驾驶等。③建筑领域,政府在出台多项政策的同时,还在市政府机构中广泛采用节能措施。④产业领域,针对大型商业机构提出碳减排强制性政策,要求根据法定标准对企业提交的碳减排规划与措施报告进行评估、定级并向社会公布,2010年又针对1100家商业机构与300家工厂提出节能减排的硬性要求。⑤家庭碳减排领域,2006年东京都政府引入并实施了能效标签制度,通过评估家电产品的节能程度来提高能效,2009年,又推行了能源诊断员制度、白炽灯与低能耗日光灯更换计划,以促进家庭节能。

## 4 结论与建议

综上所述,无论碳排放强度、人均碳排放、单位面积碳排放量、碳排放行业结构、能源结构、大气污染和就业结构等定量指标方面,还是低碳发展政策、低碳发展行动等定性层面,目前北京的低碳发展状况与伦敦、纽约和东京等世界城市相比还存在不小的差距。在世界城市纷纷开展温室气体减排行动、创造低碳就业、规划绿色高效产业的低碳发展新格局面前,北京建设低碳城市就显得更为任重道远。为此,北京要积极而广泛地借鉴世界城市低碳发展的经验和教训,统筹考虑世界城市与低碳城市的目标协调,将低碳城市建设作为世界城市建设的示范工程之一,结合自身的资源禀赋、所处阶段和经济社会发展水平,探索适合北京市情的低碳发展道路。

通过前文研究世界城市应对气候变化、建设低碳城市的行动规划,对北京走向低碳发展的进程、行动和关键环节给出如下政策建议:

### (1) 注重政府引导, 强调规划先行

首先,北京各级政府应树立城市低碳发展的理念,通过各种媒体传播、宣传、教育和普及低碳理念和绿色意识,大力推广市科委开展的低碳城市发展路径及试点建设活动,从低碳城区、低碳园区、低碳社区及北京市可持续发展实验区等各层面展开,将低碳城市建设和低碳产业布局作为首要的示范性工程,促进和引导社会形成资源节约、环境友好、低碳发展的生产方式和消费模式。其次,抽调相关职能部门组建北京低碳城市建设领导小组,制定清晰的低碳城市发展路线图,并分阶段落实低碳城市规划后严格执行。

### (2) 优化产业结构, 改善能源结构

北京三次产业结构还需进一步提高产业发展质量,调整、优化产业内部结构。第一产业要向生态农业、都市农业、节水农业发展;第二产业要实现低碳转型,在将重化工业搬离外迁的基础上,向低碳产业、战略性新兴产业发展;第三产业在更提高整体比重的基础上,向高端服务业、生产性服务业、文化创意产业、旅游休闲业发展。在提倡全方位节能的基础上,还应大力改善北京以煤为主的能源结构,逐步降低化石能源的比重,积极发展新能源和可再生能源。

### (3) 提高能源效率, 研发低碳技术

以提高能效为中心,开发能源和能效项目,着力在工业、建筑和交通等领域研发、推广和

应用节能技术,具体包括规范工业和建筑节能,实行公交优先、管理和优化交通系统,提倡可持续的土地规划利用模式等。北京还应以其科教和研发优势,在电力、交通、建筑、冶金、化工、可再生能源和新能源等领域开发适用的低碳技术。市科委应制定中长期低碳技术发展规划和低碳技术路线图,加大低碳技术创新的投入力度,建立和形成有利于低碳技术发展的长效机制。

#### (4)加强国际合作,争取项目支持

应就低碳技术的推广、能效提高、可再生能源、低碳建筑等领域的技术联合研发,及在低碳技术转让、低碳创新资金援助、低碳技术市场开发开放等方面,加强与世界城市的低碳项目交流与合作。进一步从世界城市在城市功能配置与低碳城市建设、管理模式创新与低碳城市发展、城市能源系统规划与低碳产业促进等方面,根据自身基础合理引进低碳项目,争取国际资金、技术援助,为解决北京建设低碳城市过程中所面临的战略规划、技术选择、资金瓶颈、示范建设和评价指标体系等问题提供借鉴和参考。

#### (5)创新制度体系,规范低碳行为

北京要以加快经济发展方式转型和调整产业结构、能源结构、人口结构为切入点,进行低碳发展的顶层设计和管治变革,创新低碳发展的体制机制,编制系列低碳标准,建立监测、跟踪减排进展体系,组合运用法律、经济和行政等措施,确保低碳发展目标的完成。另外还要积极落实《“绿色北京”行动计划》,以绿色采购、能效标志、阶梯能源价格、税费减免与补贴、推广智能电表、合同能源管理等手段,规范、监督政府和广大市民的低碳消费行为。

#### (6)完善碳交易机制,构建碳市场体系

以北京被确定为首批碳排放交易7个试点省市之一为契机,从政策和制度两个层面来挖掘和分析碳交易市场发育不完整的内在机理,从而完善碳交易制度。逐步建立与国际接轨的碳排放交易系统,确立自愿减排交易机制的基本管理框架、交易流程和监管办法,建立交易登记注册系统和信息发布制度,运用碳审计、碳金融等手段开展谈市场的自愿减排交易活动。

## 参考文献:

- [1] 胡兆量. 低碳化和高端化:北京建设国际大都市两议[J]. 城市问题, 2010, 3: 2-4.
- [2] Kennedy C, Steinberger J, Gasson B, et al. Greenhouse Gas Emissions from Global Cities[J]. Environmental Science & Technology, 2009, 43(19): 7297-7302.
- [3] Shobhakar D. Urban Energy Use and Greenhouse Gas Emissions in Asian Mega-Cities [M]. Kitakyushu: Institute for Global Environmental Strategies, 2004: 235-238.
- [4] 赵书华, 王素珍. 北京与伦敦低碳经济发展的比较研究[J]. 中国市场, 2010, 40: 9-12.
- [5] 王维城. 产业结构有待升级,北京低碳世界城市之路漫长[N]. 科学时报, 2010, 7: 12.
- [6] 刘玉芳. 北京与国际城市的比较研究[J]. 城市发展研究, 2008, 15(2): 104-110.
- [7] The World Bank. Cities and climate change: an urgent agenda[R], 2010a: 14-16.
- [8] 季节. 空前的挑战:认识中国低碳城市发展的紧迫[J]. 经济导刊, 2011, 3: 3-5.
- [9] 蔡博峰, 刘春兰, 陈操操, 等. 城市温室气体清单研究[M]. 化学工业出版社, 2009, 8: 58.

# The Comparison Research on Situation of Low Carbon Development between Beijing and Major World Cities

ZHANG Wang<sup>1,2</sup>, ZHOU Yue-yun<sup>1</sup>

(1. Global Joint Research Centre for Low Carbon City ,Hunan University of Technology Zhuzhou 412007, China 2. College of Resource Environment and Tourism, Capital Normal University, Beijing 100048, China)

**Abstract:** The construction of international city and livable city are two important goals that building a world city with Chinese characteristics in Beijing. World cities such as London , New York and Tokyo are actively seeking a low carbon transformation presented their goals of building a low-carbon city and developed a related plan or roadmap took low carbon development action. So “Low carbon Beijing” should also be one of goals of constructing world city in Beijing. This research mainly took the method of horizontal comparison selected some quantitative indicators like carbon emission intensity per capita carbon emission unit area carbon emission industry structure of carbon emission energy structure air pollution employment structure chosen qualitative indicators as policy and action of low carbon development and compared the situation of low carbon development among Beijing and world cities such as London New York ,Tokyo and etc. It found that the status of low carbon development in Beijing was greatly behind above city. Therefore the burden of building a low-carbon city will be heavier and the road will be longer for Beijing. Beijing should smooth away difficulties and catch up. For this It should reference actively and widely the experiences and lessons on low carbon development of world cities plan world city and low carbon city as a whole exploration for a low carbon development road considering the condition of Beijing by combining its resources endowment development stage the development of economic and social level. The specific path is: Focusing on the guide of government , Stressing planning on first place ,Optimizing industry structure Mending energy structure ,Improving energy efficiency Researching low carbon technology ,Strengthening international cooperation Striving for project support ,Innovation institutional system Regulating behavior of low carbon ,Perfecting mechanism of carbon trading ,Constructing system of carbon markets.

**Key words** :world cities; low carbon development; comparative analysis; policy proposal