

中国城市低碳发展水平排位及国际比较研究

庄贵阳, 朱守先, 袁 路, 谭晓军

摘要: 低碳发展是近些年来全球为了应对气候变化而诞生的新的理念和行动。在中国明确提出低碳发展转型目标的当下, 国内相当一部分城市都已把建设低碳城市、促进低碳发展的目标写进城市综合规划当中。如何对各城市的低碳发展水平进行评价, 需要构建一套科学的评价体系, 既要能够反映城市低碳发展现状, 又能够在考虑城市地域特点和资源禀赋的同时兼顾城市向低碳转型的努力程度。中国社会科学院城市发展与环境研究所基于多年所构建的理论和评价方法, 选取 100 个城市开展中国城市低碳发展水平的综合评价, 并进行分组比较研究。国内城市间进行排名虽然具有积极意义, 但排名最佳的深圳市与相关国际指标进行对比, 仍反映出中国城市低碳发展水平上的差距。

关键词: 低碳城市; 低碳发展; 低碳转型; 综合评价

中图分类号: F299.21 **文献标识码:** A **文章编号:** 1671-0169(2014)02-0017-07

城市集中了各国主要的人口和经济, 其碳排放量占到全球排放总量的 70% 以上 (本地排放以及由于消费引起的间接排放), 所以国家层面应对气候变化和低碳发展目标的实现最终需要在城市层面来实现。在我国, 低碳发展已经从部分城市的自愿行动逐步变成每个城市必须采取的战略和行动, 并把建设低碳城市、促进低碳发展的目标写进城市综合规划当中。

随着我国低碳城市试点工作的不断推进, 对城市低碳发展水平进行综合评价成为研究热点。这些研究成果主要以四种形式呈现: 一是在学术期刊上发表的论文, 主要探讨低碳经济 (城市) 评价指标体系建立的原则、指标选取的依据、指标无量纲化的方法以及指标权重的设定, 并结合某一个具体城市进行案例分析。这些研究以学术探讨为主, 缺乏实践检验, 因而影响力较为有限。二是地方政府出台的本地区低碳经济评价指标体系。这些指标体系大多以目标为导向, 并带有区域特点。很多缺乏足够的理论支撑, 因此普适性和系统性较差。三是一些学术团体独自或者联合推出的与生态、绿色、低碳和可持续相关的城市评价指标体系。这些研究目标指向范围更广, 影响力也相对较大, 但是其低碳指向性不强。四是对多城市综合评价的比较研究。连玉明^[1]、朱守先^[2]和梁本凡^[3]等对中国一些城市低碳发展水平进行了实证研究, 但没有对这些城市的经济发展水平加以区分, 更未涉及各级比较研究。本文在相关研究成果^{[4](P83-95)[5](P1-27)}的基础上, 从数据可得性和评估的可操作性出发, 进一步深化和完善了中国城市低碳发展综合评价指标体系, 使其既能够反映城市低碳发展现状, 又能够在考虑城市地域特点和资源禀赋的同时兼顾城市向低碳转型的努力程度。通过对国内 100 个城市开展中国城市低碳发展水平的综合评价与比较研究, 希望帮助城市发现问题, 找出优势与劣势, 借鉴先进城市成功经验, 科学地推动城市低碳转型进程。

基金项目: 中国社会科学院创新工程项目

作者简介: 庄贵阳, 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 (北京 100028); 朱守先, 理学博士, 中国社会科学院城市发展与环境研究所副研究员

致谢: 本研究得到世界自然基金会 (瑞士) 北京办公室、WWF 荷兰、WWF 瑞典、WWF 挪威和 Norad 等机构的资助与大力支持。

一、城市低碳发展综合评价的现实意义

低碳经济既是一个理论问题又是一个实践问题，既需要理论指导也需要实际解决方案。城市低碳发展评价指标体系的理论构建是与我国低碳城市建设的实践紧密联系的。之所以要构建中国城市低碳发展评价指标体系，主要是为我国正勃然兴起的低碳城市建设提供理论支撑。

2010年8月，国家发改委启动了低碳城市试点工作。由于低碳试点工作仍在探索阶段，尚未形成统一的评价体系。不同地区之间的经济发展水平差异很大，而在不同的经济发展阶段，其节能减碳目标实现的难度也有很大的不同。如何把低碳化发展的目标“落地”，使低碳发展的目标落实具体化，将低碳化建设目标转换为公共政策并落实到区域经济建设的每一项活动中，是试点省市推进低碳转型迫切需要解决的问题。

低碳发展评价体系可成为连接宏观可持续发展战略与试点省市具体低碳经济建设之间的桥梁。首先，构建低碳发展评价指标体系，有助于客观描述中国不同地区、不同省份的城市在规模、经济发展水平和减碳潜力方面的实际情况。其次，借助低碳发展评价指标体系，城市可在“发展规划”中制定定性（绩效）和定量（数据）的低碳发展目标、任务、行动及措施，使低碳发展可测量、可报告、可核证。最后，考虑到城市已采取和实现的低碳措施，低碳发展评价体系能够指导和推动相应的、有效的行动措施，以支撑中国城市以行动为导向的能源与气候政策，实现国家和省级低碳行动方案在市级层面的落实。

二、城市低碳发展综合评价的指标体系

低碳经济至今没有约定俗成的定义。潘家华、庄贵阳等^[6]认为，低碳经济是指在一定碳排放的约束下，碳生产力和人文发展均达到一定水平的一种经济形态，旨在实现控制温室气体排放的全球共同愿景（Shared Global Vision）。具体来说，低碳经济具有“低碳排放”、“高碳生产力”和“阶段性”三个核心特征。评价一个经济体低碳转型的基础要考虑资源禀赋、技术进步、消费模式和发展阶段等四个核心要素。

基于上述低碳经济理论和内涵，潘家华、庄贵阳等构建了一个包括低碳产出、低碳消费、低碳资源和低碳政策四个层面的低碳城市发展水平综合评价指标体系。其中，低碳产出指标表征低碳技术水平，低碳消费指标表征消费模式，低碳资源指标表征低碳资源禀赋及开发利用情况，低碳政策指标表征向低碳经济转型的努力程度^[7]。

在中国城市层面碳排放统计体系尚未完全建立的情况下，城市低碳发展综合评价指标体系需兼顾现状评估与努力程度评估，定量评估与定性评估相结合，突出行动导向。在原有的指标体系大框架不变的基础上，对于低碳政策指标进行适当调整。需要特别说明的是，关于低碳政策维度下五个指标选取的原则，主要是基于行动导向，根据当前低碳城市建设最重要的几个方面设定的。发展低碳经济必须立足于当前经济发展阶段和资源禀赋，将低碳发展的理念和目标纳入经济和社会发展战略规划中。翔实可靠的基础数据是低碳城市建设规划的基础，也是考核评价的主要依据。在发达国家，碳排放占总量比例最高的两个领域是建筑和交通，这两个领域同样也是中国碳排放增长最快的领域。中国作为处在工业化和城市化进程中的发展中国家，有着“世界工厂”的称号，产业能耗和碳排放一直是考虑的重中之重。因此，考虑发展阶段和基础设施建设的锁定效应，建筑、交通和新能源产业显然是中国城市向低碳发展转型最重要的三个领域，其低碳发展都离不开制度环境的配套与政策工具的推动。城市在这些领域的政策行动可以反映出其向低碳转型的努力程度（如表1所示）。

表 1 城市低碳发展综合评价指标体系

目标层	一级指标 (准则层)	序号	二级指标 (指标层)	选取依据
城市低碳发展综合评价 指标体系	低碳产出	1	单位 GDP 碳排放	单位 GDP 碳排放指标已经被中国政府列为 2020 年的减排行动承诺目标和“十二五”规划，并作为约束性指标逐级分解到各省及城市。
	低碳消费	2	人均碳排放	该指标与城市的发展阶段、消费模式、技术水平和资源禀赋等各方面因素有关，包括生产排放和消费排放。虽然不是约束性指标，但已被普遍用来反映低碳城市发展的质量和水平。
		3	人均生活碳排放	虽是人均碳排放的一部分，但内涵具有差异性，主要从消费角度来反映居民生活消费行为模式对碳排放的影响。城市间人均碳排放可相差几倍乃至 10 倍，但人均生活碳排放相差较小。
	低碳资源	4	非化石能源占一次能源消费比例	“十二五”规划中明确提出非化石能源占一次能源消费比重目标，虽然该指标具有区域性特征，但对城市低碳发展具有引导性。
		5	森林覆盖率	反映一个国家或地区森林资源总规模和水平的基本指标之一，反映森林资源的丰富程度、衡量森林生态环境优劣的重要依据，衡量碳汇的大小和吸收二氧化碳的能力。
	低碳政策	6	低碳经济发展战略与规划	低碳经济发展战略与规划体现城市政府是否对节能减排及低碳发展问题给予了高度重视，是否有相应的组织机构建立起来。低碳发展战略必须具有可行性和可操作性。
		7	碳排放监测、统计和管理体系	成熟完善的监管体系可以保证低碳措施付诸实践，并检验各种低碳政策的推行效果，是低碳发展良性循环进行的保证。
		8	建筑	促进低碳节能建筑推广，主要关注建筑低碳发展的规划与管理，侧重于对政府行动的评价。
		9	交通	主要关注交通规划、新能源汽车、节能或太阳能路灯以及慢行交通等方面的政策措施。交通领域的战略和行动计划直接影响到城市未来发展形态，加入低碳内容能够引导城市向低碳发展转型。
		10	新能源产业	反映城市产业中新能源相关产品的生产能力，旨在鼓励工业企业从生产角度关注能源节约和碳减排问题，从而开发、制造更多的新能源设备和节能产品。

三、城市低碳发展水平综合评价方法

本文所构建的城市低碳发展综合评价指标体系的出发点是用于国内城市的低碳发展现状评价，着力点在评价城市已经做出的低碳发展成就。但考虑到国内各城市经济发展水平和资源地域禀赋的差异，完全按照各指标的绝对值大小进行比较势必会造成严重的偏颇，使得具有较好资源禀赋的城市的优势太过凸显。因此，本综合评价指标体系以现状评价为主，兼顾低碳发展的努力程度。

该体系包括两种不同类型的指标。第一类是衡量措施/行动的指标，用以衡量低碳政策方面的城市表现；第二类是定量指标，是与国家或者城市低碳发展目标相关的实际行动与数据。对于定量指标，可以将其与设定的评价标准相比较，根据其表现给予相应分数。每个指标的评价标准既尊重国家的相关标准和规定，也反映了研究者的价值判断。对于定性指标，可将其分成多个可衡量的具体行动，基于客观的城市表现给出得分。具体如下：

(1) 单位 GDP 碳排放指标。本指标以表现最好的城市为满分，以表现最差城市为零分，其他城市按照相对于最好最差城市的相对表现给分。计算公式为：单位 GDP 碳排放指标得分 = $100 \times \frac{\text{最高值} - \text{实际值}}{\text{最高值} - \text{最低值}}$ 。

(2) 人均碳排放和人均生活碳排放指标。这两个指标根据城市人均 GDP 与全国平均水平的差距进行评价。

当人均 GDP 小于全国平均水平时，此时如果人均碳排放和人均生活碳排放超出全国平均水平两倍以上，城市表现最差，不得分；如果人均碳排放和人均生活碳排放超出全国平均水平不到两倍，则按超出比例减分。当人均 GDP 大于全国平均水平时，如果人均碳排放和人均生活碳排放也大于全国平均水平，且

超出幅度不高于人均 GDP 超出全国平均水平幅度一半 (即人均 GDP 超出全国平均水平幅度为 X, 则人均碳排放和人均生活碳排放超出全国平均水平幅度不能超过 X/2), 按超出比例给分, 否则不得分。

当人均 GDP 小于全国平均水平时, 人均碳排放和人均生活碳排放也小于全国平均水平, 给满分。当人均 GDP 大于全国平均水平时, 人均碳排放和人均生活碳排放小于全国平均水平, 说明城市经济发展已经和碳排放增长脱钩, 给满分。

(3) 非化石能源占一次能源消费比重指标。以全国平均水平作为标准线, 超过全国平均水平的, 给满分; 达不到的, 按比例减分。计算公式为: 非化石能源占一次能源消费比例指标得分 = $100 \times \frac{\text{实际值} - \text{最低值}}{\text{全国平均水平} - \text{最低值}}$ 。

(4) 森林覆盖率指标。根据国家森林城市对森林覆盖率要求: 南方城市的森林覆盖率达 35%, 北方城市森林覆盖率达 25%。对达到要求的城市给满分; 对未达到标准的城市按比例给分, 所在区域表现最差城市 (如上海在南方城市中表现最差) 得分为 0。计算公式为: 森林覆盖率指标得分 = $100 \times \frac{\text{实际值} - \text{最低值}}{\text{所在地域要求覆盖率} - \text{最低值}}$ 。

(5) 低碳政策指标。政策类指标多为措施行动类指标或者是绩效质量指标。把每个政策类指标细化成多个具体行动指标, 每个行动指标答案简化成是或否的方式, 根据答案的不同给予满分或零分, 最后将所有行动指标得分加总得到低碳政策指标分数。政策类指标评估时的局限性在于具体行动指标的设定是否全面和合理。

为了评价城市低碳发展现状及向低碳经济转型的努力程度, 并做到城市之间可比较, 本研究采用层次分析法 (AHP) 进行综合评价。指标体系共包含两层指标, 其中一级指标 4 个, 二级指标 10 个, 为了方便起见, 直接采取百分制, 所有指标的权重即为归一化权重, 保证结果的简单直观。

在多属性决策中, 各指标权重的确定是其核心问题, 现实中一般采用主观赋权法。低碳指标权重赋值的指导思想是突出体现低碳发展特征核心指标的重要性, 反映城市各方面低碳发展进程与转型特征, 以及国家相关政策的要求。本研究通过专家讨论设定各指标权重。低碳产出指标被认为是衡量低碳水平的核心指标, 因此给予最高的权重 30%。政策类指标体现了城市政府低碳发展的努力和决心, 权重也为 30%, 其下每个二级指标重要性均不相上下, 权重都为 6%。人均碳排放、人均生活碳排放、非化石能源占一次能源消费比例和森林覆盖率的权重各占 10% (如表 2 所示)。

表 2 各项二级指标权重

一级指标	序号	二级指标	权重/%
低碳产出	1	单位 GDP 碳排放	30
	2	人均碳排放	10
低碳消费	3	人均生活碳排放	10
	4	非化石能源占一次能源消费比例	10
低碳资源	5	森林覆盖率	10
	6	低碳经济发展战略与规划	6
低碳政策	7	碳排放监测、统计和管理体系	6
	8	建筑	6
	9	交通	6
	10	新能源产业	6

四、评价对象与数据来源

(一) 评价对象的选取原则

至 2012 年 11 月底, 全国共有 34 个省级行政区 (其中包括 4 个直辖市、23 个省、5 个自治区、2 个特别行政区), 333 个地级行政区划单位 (其中包括 285 个地级市、15 个地区、30 个自治州、3 个盟, 地级行政区划单位统计不包括港澳台)。本指标体系研究案例城市主要从 289 个地级以上城市中选取。

案例城市的选取主要基于以下考虑: 首先, 所选取的案例城市能够代表中国经济主体, 体现中国发展现状。所以在经济总量排名榜上靠前的城市必须列入考虑范围。其次, 由于所在地域资源禀赋的不同, 城市定位和发展方向会有巨大差别, 进而低碳发展的侧重点也各不相同。所选城市应覆盖全国所有地区和不同的城市类型, 以体现本指标体系良好的适应性和灵活性。同时, 我国地幅辽阔, 不同城市经济发展水平

差别极大,既有北京、上海这样的国际大都市,也有不少欠发达、尚未完成工业化进程的城市。因此案例城市选取既包括沿海经济发展地区,也覆盖到西部欠发达地区,能够覆盖不同城市发展水平和发展阶段。

在选取案例城市时,还尽量考虑选取了国家已经明确列为低碳或者节能减排相关试点的城市。一方面,国家将这些城市列入试点时,已经考虑到了地域平衡、发展水平参差不齐等问题,且更加有针对性和导向性,将这些城市考虑进来能够体现国家整体政策方向。另一方面,这些城市之所以能够被列入低碳或节能试点,大部分都已经在这方面做了不少工作,取得一定成果。利用指标体系对这些城市进行评价具有更大的意义。这些城市主要包括:

1. 低碳试点城市。2010年8月,国家发改委把广东、辽宁、湖北、陕西、云南五省和天津、重庆、深圳、厦门、杭州、南昌、贵阳、保定八市列为低碳试点省市。2012年11月,国家发改委开展了第二批国家低碳省区和低碳城市试点工作^①。

2. 节能减排财政政策综合示范城市。2011年,财政部、国家发改委选定北京、深圳、重庆、杭州、长沙、贵阳、吉林、新余等8城市作为首批节能减排财政政策综合示范城市。2013年10月,选定石家庄、唐山、铁岭、齐齐哈尔、铜陵、南平、荆门、韶关、东莞、铜川等10个城市为第二批示范城市,其中铁岭、南平、荆门、韶关、齐齐哈尔5个城市没有纳入本研究范围之内。

3. 可再生能源建筑应用全国示范城市。2009年年底,财政部、住房和城乡建设部将洛阳、鹤壁、深圳、株洲、宁波、合肥、铜陵、福州、威海、德州、唐山、武汉、襄樊、新余、钦州、南京、西宁、太原、重庆市等21个城市确定为“可再生能源建筑应用全国示范城市”。2010年第二批获得该称号的17个地级以上城市包括长沙、怀化、南宁、柳州、贵阳、烟台、青岛、芜湖、黄山、赤峰、宜昌、萍乡、昆明、丽江、银川、承德和成都。

4. 国家可持续发展实验区^②。1997年12月,社会发展综合实验区协调领导小组向国务院办公厅汇报实验区工作情况,正式把“国家社会发展综合实验区”更名为“国家可持续发展实验区”。在中央各有关部门和地方政府的共同努力和参与下,在全国范围内现已建立国家实验区58个,省级实验区77个,遍及全国90%的省、自治区、直辖市。

5. 低碳交通运输体系建设试点城市。2011年2月底,交通运输部启动首批10个城市(天津、重庆、深圳、厦门、杭州、南昌、贵阳、保定、武汉、无锡)低碳交通运输体系建设试点。纳入第二批试点的16个城市包括北京、昆明、西安、宁波、广州、沈阳、哈尔滨、淮安、烟台、海口、成都、青岛、株洲、蚌埠、十堰、济源。

6. 国家环保模范城市^③。国家环境保护模范城市是国家环保部根据《国家环境保护“九五”计划和2010年远景目标》提出的,涵盖了社会、经济、环境、城建、卫生、园林等方面的内容。在已具备全国卫生城市、城市环境综合整治定量考核和环保投资达到一定标准基础上才能有条件创建。

7. 国际合作项目试点城市。2008年,世界自然基金会(WWF)率先在中国开展了低碳城市试点项目,选取保定和上海作为低碳城市试点。随后,一些国际组织或机构开展了低碳城市相关研究项目,如瑞士发展合作署开展的中国低碳城市项目选取了德州、保定、昆明、眉山、银川和北京市东城区作为试点。

基于以上综合考虑,共选取100个城市作为本指标体系的评价对象。100个城市2010年的GDP总量占据全国GDP总量的62%,覆盖了中国除西藏之外的所有省份。

(二) 数据来源

各城市GDP总值、常住人口、能源结构和生活用电等数据均来自于中国城市统计年鉴,各地方城市统计年鉴,采用2010年统计数据。森林覆盖率来自于各地方城市“十二五”规划、各城市“十一五”统

^① 第二批试点城市包括北京市、上海市、海南省和石家庄市、秦皇岛市、晋城市、呼伦贝尔市、吉林市、大兴安岭地区、苏州市、淮安市、镇江市、宁波市、温州市、池州市、南平市、景德镇市、赣州市、青岛市、济源市、武汉市、广州市、桂林市、广元市、遵义市、昆明市、延安市、金昌市、乌鲁木齐市。需要说明的是,本研究启动研究之际,国家发改委第二批试点城市名单尚未公布。第二批试点城市中晋城、呼伦贝尔、大兴安岭、淮安、镇江、池州、南平、景德镇、赣州、延安没有纳入100个被评价城市名单之列。

^② 具体信息可查阅 <http://www.acca21.org.cn/local/experi/intro.htm>。

^③ 具体信息可查阅 <http://wfs.mep.gov.cn/mfcs/index.htm>。

计公报以及森林普查数据。可再生能源相关数据来自于中国能源统计年鉴、中国电力行业年度研究报告,电网结构以省级电网结构为基础,根据各城市年鉴记录的新能源情况作微调,采用2010年数据。相关低碳政策材料根据各地方城市“十二五”规划、各地方城市统计公报、各城市政府网站、各省级统计公报等整理,在2012年以前发布的政策均纳入指标体系考核范围。各城市的碳排放总量根据城市的总能耗和能源结构进行计算。考虑到数据可得性,各城市能源结构用该市工业能源结构代替。

五、城市低碳发展综合评价结果

应用所构建的城市低碳发展综合评价体系,最终得出100个案例城市的得分及最终排名^①(如表3所示)。为了更好地观察城市人均GDP水平与评价得分的关系,本研究把100个城市分为三组,其中人均GDP在3万元(全国平均水平)以下的为一组(A组),人均GDP在3万元至6万元之间的为一组(B组),人均GDP在6万元以上的城市为一组(C组)。分组的目的在于增加城市间的可比性,依据有两点:一是全国人均GDP平均水平是人均碳排放和人均生活碳排放指标的重要参考依据,故将低于全国平均水平的城市划为一组;二是人均GDP 6万元(相当于1万美元)是世界平均水平的标准,故将达到世界平均水平以上的城市划为一组。

从总分来看,排名靠前的城市主要分布在南方的省份,如福建、广东、云南、四川、湖南等,排名靠后的城市主要是处于中西部地区的省份,如山西、新疆等。在全体排名前20的城市当中,只包括了北京唯一一个北方城市,主要以南方沿海城市为主。南方沿海城市和北方城市在自然资源禀赋、能源消费结构、产业结构和生活方式方面的差别是导致这种状况的主要原因。

从各组城市的得分情况来看,本研究尚未发现人均GDP和低碳发展表现存在强相关性。一些人均GDP并不高的小城市由于在发展过程中注重低碳发展的特色,其表现反而好于一线发达城市。大城市普遍存在的问题和小城市普遍存在的问题是不相同的,所以努力的方向也应该存在差异性。大城市在低碳政策方面的表现较优,在森林覆盖率和非化石能源两个指标的表现尚有差距。总的来说,我国城市的森林覆盖率和非化石能源比例普遍不高,因此在提升城市化率的同时,需要注重增加碳汇和能源结构的优化。

目前中国城市的人均GDP越高,人均碳排放量基本上也越高。在不断提高人们物质和文化生活水平的同时,如何有效控制碳排放的增长显得越来越重要。值得注意的是,目前一线城市的碳排放总量和人均碳排放量已经处于比较高的水平,要实现中国碳排放绝对值的降低还有很长的路要走。

六、中国城市低碳发展水平的国际比较

本文的侧重点是对国内100个城市的低碳发展水平进行综合评价。国内城市间的评价与排名虽然有积极意义,但还只是相对评价。为了能从绝对评价的角度反映中国城市低碳发展的实际状况,本文选取了国内排名第一的城市——深圳市与中国平均水平、世界平均水平、经济合作与发展组织(OECD)国家、北欧五国(瑞典、挪威、芬兰、丹麦、冰岛)就相关指标进行国际比较。需要说明的是,由于本文所定义的

表3 城市综合得分分组排名

排名	A组		B组		C组	
	城市	得分	城市	得分	城市	得分
1	重庆	87.5	温州	85.8	深圳	88.8
2	广元	79.0	福州	84.7	北京	83.6
3	南宁	76.0	台州	84.2	杭州	81.0
4	桂林	75.3	海口	82.4	珠海	77.1
5	钦州	74.6	厦门	79.8	佛山	77.0
6	长沙	74.3	成都	76.2	广州	76.8
7	德阳	73.7	株洲	72.9	宁波	73.5
8	保定	72.6	昆明	72.1	铜陵	71.9
9	张家界	71.5	嘉兴	68.9	天津	71.3
10	十堰	71.0	武汉	67.7	青岛	67.7
11	九江	68.7	柳州	67.6	东营	67.6
12	丽江	68.5	盐城	66.8	烟台	67.2
13	吉安	68.0	南昌	65.6	苏州	66.8
14	咸阳	66.5	哈尔滨	64.7	大连	66.3
15	怀化	66.4	济南	63.6	东莞	66.1
16	郴州	66.2	徐州	63.0	沈阳	64.3
17	曲靖	64.5	郑州	62.7	无锡	64.2
18	黄山	64.3	扬州	62.6	威海	61.8
19	眉山	63.3	石家庄	61.4	上海	61.1
20	德州	63.1	合肥	61.1	大庆	60.1

① 为了鼓励先进,这里只列出各组别的前20名排名。

城市包括农村, 属于区域的概念, 所以与国外的国家是具有对比性的。由于数据资料不可得, 无法按照低碳城市评价指标体系中 10 个指标综合测评其他国家或地区的具体情况, 所以只选取低碳城市综合评价指标体系中最重要两个指标——单位 GDP 碳排放和人均碳排放进行对比分析。

在城市低碳发展综合评价指标体系中, 单位 GDP 碳排放指标权重最大。2010 年, 深圳市单位 GDP 二氧化碳排放为 0.71 千克/美元, 只是中国平均水平 (1.79 千克/美元) 的 40%, 足以看出其作为全国城市排名第一的水平。然而, 从国际对比的角度看, 深圳市单位 GDP 二氧化碳排放水平分别是世界平均水平 (0.59 千克/美元)、OECD 国家 (0.33 千克/美元)、芬兰 (0.31 千克/美元)、瑞典 (0.12 千克/美元) 的 1.20 倍、2.15 倍、2.29 倍和 5.92 倍 (如图 1 所示)。

人均碳排放指标虽然不是中国城市低碳发展的约束性指标, 但通常被用来衡量一个城市的低碳发展水平。2010 年, 深圳市人均二氧化碳排放量达到 12.1 吨/人, 是中国人均二氧化碳排放水平 (5.4 吨/人) 的 2.24 倍, 超过了芬兰 (11.73 吨/人) 和 OECD 国家 (10.1 吨/人) 的平均水平, 为世界平均水平 (4.4 吨/人) 和瑞典 (5.07 吨/人) 的 2.75 倍和 2.39 倍 (如图 2 所示)。

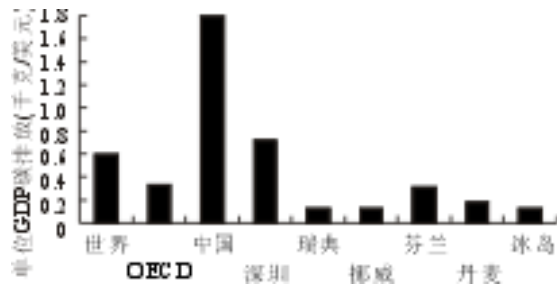


图 1 深圳市单位 GDP 碳排放的国际比较 (2010 年)

资料来源: 根据国际能源署和深圳统计年鉴数据计算。

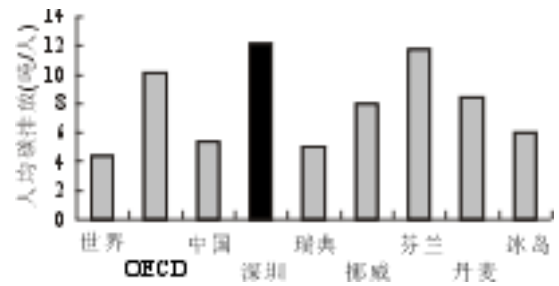


图 2 深圳市人均碳排放的国际比较 (2010 年)

资料来源: 根据国际能源署和深圳统计年鉴数据计算。

综合分析, 深圳虽然是国内低碳发展水平排名第一的城市, 但其低碳发展水平与国际先进水平尚有较大差距, 中国城市的低碳发展之路任重道远。

综而言之, 评价中国城市低碳发展水平的理论、方法正在构建与完善之中。本研究结果对于指导中国城市低碳发展具有一定的指导意义。国内城市分组排名, 有利于鼓励先进, 激励后进。然而从国际视角来看, 中国城市的低碳发展水平尚有较大差距。受制于自身研究能力和外部资料的可获得性, 本研究还存在一定的不足。我国城市层面的能源与碳排放相关统计体系尚未建立起来, 有些数据不是直接可得或者不全面, 而且各城市统计数据口径的差别性也很大, 导致研究过程中不得不作一些折中。如大多数城市对非商品能源的数据没有统计, 所以在评价过程中会有一些的偏差。同时由于政策评分主要依靠于网络搜索, 城市的低碳政策如果不能在网络公开获得的话, 也很可能影响其低碳政策的表现。

参考文献

- [1] 连玉明. 中国大城市低碳发展水平评估与实证分析[J]. 经济学家, 2012, (5).
- [2] 朱守先, 梁本凡. 中国城市低碳发展评价综合指标构建与应用[J]. 城市发展研究, 2012, (9).
- [3] 梁本凡, 朱守先. 中国前 100 城市低碳发展排位研究[J]. 经济, 2010, (10).
- [4] 潘家华, 庄贵阳, 朱守先, 等. 低碳城市: 经济学方法、应用与案例研究[M]. 北京: 社会科学文献出版社, 2012.
- [5] 中国社会科学院城市发展与环境研究所. 重构中国低碳城市评价指标体系: 方法学研究与应用指南[M]. 北京: 社会科学文献出版社, 2013.
- [6] 潘家华, 庄贵阳, 郑艳, 等. 低碳经济的概念辨识及核心要素分析[J]. 国际经济评论, 2010, (4).
- [7] 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构建[J]. 经济学动态, 2011, (1).

(责任编辑 朱 蓓)

能源政治与能源外交专题

特约主持人：北京大学国际关系学院孔凡君教授

主持人语：能源资源及其开发利用直接影响着人类文明和社会经济的发展，在国际政治中的作用也越来越大。能源既是国际政治竞争中的重要目标，又是达到某一战略目标的有效的、必要的手段。能源因素在国际政治格局的塑造和变动过程中起着决定性的作用。比如能源在国际冲突和战争中的作用，能源价格波动对国际关系的影响等等。正因如此，世界上许多国家（特别是能源大国）都制定、实施了不同的能源战略，而不同能源战略之间的互动又在推动世界新地缘政治图谱的演变。

为了探讨新形势下能源在国际政治中的地位和作用，以及与国际关系的互动，2013年11月28日，北京大学国际关系学院世界新能源战略研究中心举办了主题为“能源与国际关系”的学术研讨会。与会者从能源与国际关系的视角对世界主要国家的能源战略、国际能源竞争形势以及能源热点问题梳理和探讨，共同探讨维护中国能源安全的能源、外交战略与措施。

会议讨论的焦点是中国能源安全问题。石油消费的对外依赖程度不断提高，油气资源的安全供应成为中国经济健康发展的重要战略保障。在这种情况下，如何应对不确定的国际能源体系，保障国家的能源安全，赢得未来国际能源竞争的主动权是21世纪中国所面临的重大挑战。随着中国“能源走出去”战略的实施，能源外交在中国对外交往中的地位日益突出。但与此同时，中国面临着能源利益争夺、不公平的能源贸易、能源通道安全等众多国际问题。这些问题不能及时解决将直接影响到中国经济的安全以及外交空间的拓展。徐铭辰的《能源需求与中国能源外交的三层空间》一文在分析全球能源需求格局的基础上，从全球能源的供应空间、能源通道安全和公平贸易、能源内部需求调控三层空间探讨了中国能源外交将面临的难题，提出相应的政策建议。

钓鱼岛问题不仅影响着中日关系，也牵动着东北亚地区安全与稳定的神经。分析、研究中日钓鱼岛问题无疑有多个角度，姜姝、张植荣的《东海油争：能源地缘政治与中日钓鱼岛争端》则从能源地缘政治的视角审视这一问题。在当今的东北亚地区，地缘政治结构和自然资源相结合，由于造成的能源安全和地区冲突更加现实，人们甚至将此称为东北亚危机弧。于是，解决中日钓鱼岛之争的可能突破口就是中日在能源方面的合作。钓鱼岛问题既是中日传统地缘政治的历史认识之争，同时又是现实的东海油气资源之争，涉及中、美、日多方地缘政治利益和东海能源政治纠葛而日趋复杂化。考虑得周全，能源合作就能成为简化这种复杂局面的入口。

能源的范畴不是一成不变的，随着新能源的兴起，能源的内涵也在发生变化。与此相适应，能源在国际政治中的地位和作用，在国际关系中的影响也有了新的内容。近些年来，一场“页岩气革命”已经悄悄地冲击全球的能源市场，这次革命从美国发起并波及全球主要经济体。美国在页岩气开采方面技术已经成熟，开采量近几年来迅速增长导致美国天然气价格大幅下跌，能源成本大大降低。这不仅对美国国内的能源、交通、外交等领域产生了直接影响，也对全球范围内的诸多国家产生了地缘政治上的冲击。对此，王龙林的《页岩气革命及其对全球能源地缘政治的影响》一文专门做了探讨。它描述了页岩气革命对美国、欧洲和中国正在产生并即将产生的影响，指出了世界能源格局乃至全球地缘政治将因此会有怎样的变化。