

# 低碳经济的内涵及综合评价指标体系构建<sup>\*</sup>

庄贵阳 潘家华 朱守先

**内容提要:** 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。虽然全球向低碳经济转型日益成为共识,但各界对于低碳经济的概念尚未形成共识,如火如荼的低碳经济实践也呼唤着建立一套综合评价指标体系。本文总结了学术界关于低碳经济评价指标体系的研究进展,在对低碳经济进行概念界定的基础上,构建了以低碳产出、低碳消费、低碳资源和低碳政策为维度的衡量指标体系,并结合现实需求提出进一步改进的建议。

**关键词:** 低碳经济 核心特征 核心要素 评价指标体系

虽然低碳经济这个术语在 20 世纪 90 年代后期的文献(Kinzig & Kammen, 1998)中就曾出现,但其首次出现在官方文件是 2003 年 2 月 24 日由英国时任首相布莱尔发表的《我们未来的能源——创建

低碳经济》的白皮书。作为一个前沿性的理论和实践课题,学术界对低碳经济的概念还有不同的理解,更缺乏一个国际可比较的度量标准。目前中国的低碳城市建设如火如荼,但具有自发性、尝试性和零散

McFarland, Reilly & Herzog(2004), "Representing energy technologies in top-down economic models using bottom-up information", *Energy Economics* 26: 685- 707.

Nordhaus, W. D. & Z. Yang(1996), "A regional dynamic general equilibrium model of alternative climate change strategies", *American Economic Review* 86(4): 741- 765.

Nordhaus, W. D. (1994), "Managing the Global Commons: The Economics of the Greenhouse Effect. MIT Press.

Nordhaus, & Boyer(1999), *Warming the World: Models of Global Warming*, MIT Press.

Paltsev, S. et al(2005), "The MIT emissions prediction and policy analysis(EPPA) model: Version 4", MIT Joint Program on the Science and Policy of Global Change Report No. 125.

Park, S. Y. & G. Zhao(2010), "An estimation of U. S. gasoline demand", *Energy Economics* 32: 110- 120.

Santos & Catchesides(2004), "Distributional consequences of gasoline taxation in the United Kingdom", *Transportation Research Record* 1924: 103- 111.

Schellnhuber, H. J. et al(2006), *Avoiding Dangerous Climate Change*, Cambridge University Press.

Schreurs, M. A. (2008), "From the bottom up: Local and subnational climate change politics", *Journal of Environ-*

ment Development 17: 343- 355.

Shimada, K. et al(2007), "Developing a long-term local society design methodology toward a low-carbon Economy", *Energy Policy* 35: 4688- 4703.

Sipes & Mendelsohn(2001), "The effectiveness of gasoline taxation to manage air pollution", *Ecological Economics* 36: 299- 309.

Stern, N. (2006), *The Economics of Climate Change*, The Stern Review, HM Treasury.

Wadud, Graham & Noland(2007), "Modeling fuel demand for different socio-economic groups", The 86th Annual Meeting of Transportation Research Board, Washington D. C.

West & Williams III(2004), "Estimates from a consumer demand system", *Journal of Environmental Economics & Management* 47(3): 535- 558.

Wing, I. S. (2006), "The synthesis of bottom-up and top-down approaches to climate policy modeling", *Energy Policy* 34: 3847- 3869.

(作者单位: 中国人民大学区域与城市经济研究所)  
(责任编辑: 李仁贵)

\* 本文得到中国社会科学院重大课题、环保公益性行业科研专项(项目编号: 20080915)、世界自然基金会(WWF)(项目编号: CN010101- 120701)、英国外交部战略计划基金(SPF)和瑞士发展合作署的支持。

性的特点,尚未形成统一的体系。2010年8月,国家发改委下发了《关于开展低碳省区和低碳城市试点工作的通知》,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,任务之一是要求各试点地区建立温室气体排放数据统计和管理体系。作为低碳发展的一项基础性工作,中国低碳经济评价指标体系的建立与推广,对于城市的低碳发展与科学决策具有重要意义。

## 一、低碳经济的概念及核心特征

英国虽然提出了低碳经济概念,但并没有给出明确界定。对于低碳经济到底是一种经济形态还是一种发展模式,或是二者兼而有之,国内学术界和决策者尚未有明确共识。不过,几乎所有为低碳经济所下的定义都指出,低碳经济的目的是为了应对能源、环境和气候变化挑战,低碳经济的实现途径是技术创新、提高能效和能源结构的清洁化等等。潘家华等(2010)在比较分析了国内外各种定义之后认为,低碳经济是指在一定碳排放约束下,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(Global shared vision)。低碳经济概念具有三个核心特征,即“低碳排放”、“高碳生产力”和“阶段性”。

对于“低碳排放”的理解可以有不同的角度。一是基于国际公平原则,从国家总量上承担减排义务,因此低碳排放应当是一国排放总量的绝对减少。二是基于人际公平原则,认为碳排放是实现人文发展的基本权利之一,主张降低发达国家的奢侈浪费碳排放,保障发展中国家满足基本需求的碳排放。三是基于资源投入与产出的成本效益原则,将碳排放作为一种隐含在能源和物质产品中的要素投入,衡量一个经济体单位碳排放所带来的相应产出,即:如果温室气体排放量的增加小于经济产出的增量,则可称之为低碳排放。

碳生产力是每单位碳当量的排放所产出的GDP总量。碳生产力是单位GDP产出碳排放的倒数,一般可以用来衡量一个经济体的效率水平。由于碳生产力取决于人均碳排放与人均GDP两个指标,所以收入水平的高低和碳生产力的大小并没有直接的联系。作为衡量低碳经济发展状态的指标之一,碳生产力指标比较适合经济发展水平(或人文发展水平)比较接近的国家之间对比。此外,碳生产力指标无法考量一个国家(经济体)的人文发展水平以及奢侈排放情况。

由于各国所处的发展阶段不同,因此各国的碳排放具有阶段性特征。这种阶段性特征可以用“脱钩”指标(碳排放增长速度和GDP增长率的比值)来表示。由于低碳经济的目标是低碳高增长,因此脱钩指标主要考察的是在经济增长为正的前提下,碳排放增长速度对于经济增长速度的下降程度。对于发达国家来说,向低碳经济转型的目标是绝对的脱钩,在经济增长的前提下,碳排放的绝对量下降。对于发展中国家来说,向低碳经济转型的一条理想轨迹是在经济增长速度为正的前提下,碳排放弹性不断降低。

根据潘家华等(2010)对低碳经济所作的定义,低碳经济是一种经济形态,而向低碳经济转型的过程就是低碳发展的过程,具有阶段性特征,目标是低碳高增长,强调的是发展模式。低碳经济通过技术跨越式发展和制度约束得以实现,表现为能源效率的提高、能源结构的优化以及消费行为的理性。这一概念界定的特点在于,一方面对于人文发展施加了碳排放的约束,另一方面强调碳排放约束不能损害人文发展目标,其解决途径便是通过技术进步和节能等手段提高碳生产力。该概念表明,低碳并不是目的,而只是手段,重要的是要保障人文发展目标的实现。

低碳发展对于不同国家具有不同的涵义。作为低碳发展的核心内涵,低碳排放可以是相对意义上的,也可以是绝对意义上的,关键是区分发展阶段和减排义务。对于发展中国家而言,因为人文发展的基本需要尚未得到满足,因此在经济总量增加的同时促进碳排放的相对下降就可被视为低碳发展;对于已经实现高人文发展目标的发达国家而言,面对未来日益有限的全球排放空间,应当履行减排义务,在维持高人文发展水平的前提下,实现碳排放总量的绝对降低。

## 二、低碳经济转型的基础与核心要素

根据上述低碳经济定义及核心特征分析,评价一个经济体低碳转型的基础时要考虑四个核心要素:资源禀赋、技术进步、消费模式和发展阶段。其中生产过程的低碳化、能源结构的低碳化和消费模式的低碳化都与发展阶段密切相关。

1. 资源禀赋。资源禀赋是实现低碳经济的物质基础。资源禀赋涉及广泛的内容,包括:矿产资源、可再生能源、土地资源、劳动力资源,以及资金和技术资源等等,都是发展低碳经济的重要投入要素。其中,与低碳经济关系最为密切的是低碳资源,包括

太阳能、风能、水力资源及核能等零排放的清洁能源;还有能够提供碳汇的森林资源、湿地、农田等等。自然地理条件是否宜居,会影响到居民衣食住行及社会经济对能源的依赖程度。可见,低碳资源是否丰富,是发展低碳经济的重要影响因素之一。

2. 技术进步。技术进步因素对低碳经济的影响至关重要。技术进步能够从不同角度推动低碳化的进程,包括:能源效率、低碳技术发展水平(如碳捕获技术等)、管理效率、能源结构等。一般所说的低碳技术主要针对电力、交通、建筑、冶金、化工、石化、汽车等重点能耗部门,既包括对现有技术的应用,近期可商业化的技术,也包括远期可能应用的技术。例如,从现阶段来看,能源部门的低碳技术涉及节能、煤的清洁高效利用、油气资源和煤层气的勘探开发、可再生能源及新能源利用技术、二氧化碳捕获与埋存等领域的减排新技术。

3. 消费模式。一切社会经济活动最终都要体现为现实或未来的消费活动,因而一切能源消耗及其碳排在根本上都是受到全社会各种消费活动的驱动。研究表明,由于发展水平、自然条件、生活方式等多方面的差异,不同国家居民消费产生的能源消耗和碳排放具有较大的差异。此外,全球化导致的生产与消费活动的分离,使得一国真实的消费排放被国际贸易中的转移排放问题所掩盖(陈迎等,2008)。因此,从消费而非生产角度,探讨一国国民实际消费导致的碳排放,有助于采取更加公平的视角从源头上推动低碳发展。

4. 经济发展阶段。尽管各国碳排放的驱动因素有所差异,但是就发展阶段而言,不外乎是由消费和生产两种因素决定的。简言之,发达国家主要是后工业化时代的消费型社会所带动的碳排放,而发展中国家主要是生产投资和基础设施投入带动的资本存量累积的碳排放。对于发展中国家来说,正处于经济发展的存量积累阶段,经济持续高增长是为了弥补基础设施等资本存量的不足,只有在实物资本存量累积到一定程度,人文发展水平才能随之提升,而在此之前,维持经济快速增长的资源和能源消耗都难以在短时间内得以降低。

因此,经济发展阶段是一个国家向低碳经济转型的起点和背景。发达国家已经实现了高人文发展的目标,而发展中国家必须实现低碳转型和人文发展的双重目标,这必将增加发展中国家实现低碳转型的难度。发展中国家人口增长较快,基本需求仍未满足,未来排放必然要继续增长。由于处于不同历史阶段,使得各国在走向低碳经济时面临的问题

也有所不同,相应的政策措施、路径选择和减排成本也会有所不同。

### 三、低碳经济评价指标体系研究现状

目前对低碳经济评价方法研究还比较分散,没有形成系统的理论。考虑到我们对低碳经济的概念界定及核心要素分析,很显然,单一指标不能全面、客观评价一个国家或经济体低碳经济发展水平,应该建立一套综合评价指标体系。为了建立一套普遍被接受的评价指标体系,首先所选取的指标之间尽可能要相互独立,并具有明确的经济含义。目前国内在实践中广泛应用的评价指标体系,一种是利用层次分析法把所选取的指标指数化,赋予权重后加总,以得分的高低排名。这种方法常见于时下比较流行的各种排名;另一种是给各指标设定不同的阈值,以是否达到阈值(目标值)为考核标准。这种方法如国家环境保护部(原国家环保总局)颁布的《生态县、生态市、生态省建设指标》。

国内学者(付加锋等,2010;任福兵等,2010;林香娣,2010)初步探讨了低碳经济的评价指标体系建立的原则以及如何选取指标的权重并把指标无量纲化的方法,但并没有在实践中对指标体系加以应用。一些研究在没有对低碳经济概念进行探讨的基础上构建的低碳经济指标体系,显然缺乏足够的理论支撑。

表1 城市可持续性指标体系

类别	定义	参数	参数描述
基本需求	● 可以获得安全的水源、居住条件、教育和医疗服务	● 水供应 ● 住房 ● 医疗 ● 教育	● 水获得率(%) ● 居住空间(人均平方米数) ● 人均医生数量 ● 师生比例(小学)
资源效率	● 能源、电力和水的高效利用;废物循环利用	● 电力 ● 水需求 ● 废物循环 ● 重工业在GDP的占比	● 电力总消耗(每GDP千瓦时) ● 水消耗量(人均立方米) ● 工业废物循环利用率(%) ● 重工业GDP/GDP总量(十亿人民币)
环境清洁度	● 清洁的空气和水 ● 废物管理	● 空气污染 ● 工业污染 ● 废水处理 ● 废物管理	● SO <sub>x</sub> 、NO <sub>x</sub> 、PM10的密度(mg/cu.m) ● 工业SO <sub>2</sub> 排在GDP的占比(吨人民币) ● 废水处理率(%) ● 家庭废物搜集和运输(人均万吨)
建筑环境	● 密集的,以交通为导向的,绿色、高效的设计	● 城市密度 ● 大众交通的使用 ● 公共绿化密集 ● 建筑物效率	● 城市地区每平方公里的人数 ● 使用公共交通(公共汽车、无轨电车)的乘客 ● 人均公共绿化面积(人均平方米) ● 建筑物供暖效率
对未来可持续性的承诺	● 对人力资源、资源和实物资产的投资	● 绿色职业 ● 环保投资	● 人均拥有环境专家的数量 ● 环保资金占GDP的数量

资料来源:哥伦比亚大学等(2010)

北京工商大学构建的绿色经济指标体系,采用层次分析法,从资源、消耗、环境、社会、经济和政府等6个维度构建了总计70个指标的指标体系(季铸等,2010)。这些指标分为参考性指标、指导性指标

及约束性指标,但都是定量指标。由于指标比较多且多为定量指标,也为指标的推广应用带来了相应的难度。

哥伦比亚大学、清华大学和麦肯锡公司(2010)建立了中国城市可持续性评价方法,从基本需求、资源充足性、环境健康、建筑环境、对可持续性的承诺等五个方面进行衡量中国城市总体可持续状况,共18个指标(见表1),哥伦比亚大学的这套指标体系,相对比较简单,主要考虑到数据的可获得性问题。但该指标体系对指标选取的依据及指标之间的逻辑关系没有进行分析。

上述两项研究都试图把分项指标无量纲化,从而进行综合评价。这反映出社会需求以及对于城市评价研究的某种趋势。然而,上述研究侧重绿色经济指标体系及城市的可持续性评价,与低碳经济(城市)的评价重点有所不同。

#### 四、低碳经济综合评价指标体系的构建

建立低碳经济综合评价指标体系的目的,除了可以对经济体低碳发展现状进行评价之外,更重要的是为了指导实践,服务于政策设计和低碳城市发展规划。因此,为了避免人为设定指标权重可能受到的质疑,本文选取第二种方法。每一项指标都有理想值、目标值和当前值3个指标,低碳城市评价的目的就是按照理想值设定目标值,进而根据目标值改进现有的高碳发展状况。根据前面的分析,衡量一个国家(或经济体)是否达到了低碳经济,除了发展阶段这一基本背景之外,核心是在资源禀赋、技术水平及消费方式三个方面是否具备低碳发展的潜力,同时要考察各国(或经济体)向低碳经济转型所付出的努力。

具体来说,本文所构建的低碳经济发展水平综合评价指标体系需要从四个层面构建:(1)低碳产出指标;(2)低碳消费指标;(3)低碳资源指标;(4)低碳政策指标。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。在每个层面之下,遴选一个或多个核心指标并赋予相应的阈值或定性描述(见表2)。由于指标体系的出发点是用于国内城市的低碳发展现状评价,更多的着力点在低碳发展现状的相对评价。但考虑到国内各省市经济发展水平的差异,单纯利用相对标准进行评价可能存在局限性,所以本文还根据世界低碳发展的实际水平,设定了绝对值的评价标准,以便发达地区能够放眼世界,找出不

足。绝对评价标准是对相对评价标准的有效补充。

表2 低碳经济(城市)综合评价指标体系

一级指标	序号	二级指标	相对评价标准	绝对评价标准
低碳产出指标	(1)	碳生产力(万元·吨CO <sub>2</sub> )	高于全国平均水平20%	高于北欧3国平均水平为低碳;高于北欧5国平均水平和OECD平均水平之间为中碳;低于OECD平均水平为高碳
	(2)	重点行业单位产品能耗或单位工业增加值碳排放(吨CO <sub>2</sub> ·万元)	全国领先/行业领先	
低碳消费指标	(3)	人均碳排放(吨CO <sub>2</sub> ·人)	如人均GDP低于全国平均水平,则人均碳排放低于全国平均水平;人均GDP高于全国平均水平%,则人均碳排放水平不得高于全国平均水平0.5%	人均碳排放低于5tCO <sub>2</sub> ·人为低碳;介于5~10tCO <sub>2</sub> ·人为中碳;高于10tCO <sub>2</sub> ·人为高碳
	(4)	人均生活碳排放(吨CO <sub>2</sub> ·人)	如人均可支配收入低于全国平均水平,则人均生活碳排放低于全国平均水平;如人均可支配收入高于全国平均水平%,则人均生活碳排放水平不得高于全国平均水平	人均生活消费碳排放水平低于5.3tCO <sub>2</sub> ·人为低碳;介于5.3~10.3tCO <sub>2</sub> ·人为中碳;高于10.3tCO <sub>2</sub> ·人为高碳
低碳资源指标	(5)	非化石能源占一次能源比例(%)	超过全国平均水平	比例如高于20%为低碳;介于10~20%之间为中碳;低于10%为高碳
	(6)	森林覆盖率(%)	参照全国各功能区的水平	
	(7)	单位能源消费的CO <sub>2</sub> 排放因子	小于全国平均水平	
低碳政策指标	(8)	低碳经济发展规划	有	
	(9)	建立碳排放监测、统计和监管体系	完善	
	(10)	公众低碳经济知识普及程度	80%以上	
	(11)	建筑节能标准执行率	80%以上	
	(12)	非化石能源激励措施和力度	有且到位	

1. 低碳产出指标。碳生产力被认为是衡量低碳化的核心指标,这一指标将能源消耗导致的碳排放与GDP产出直接联系在一起,能够直观地反映社会经济整体碳资源利用效率的提高,同时也能够衡量一个国家或经济体在某一特定时期的低碳技术的综合水平。此外,低碳产出指标还要包括关键产品的单位能耗指标,如吨钢综合能耗、水泥综合能耗、火电供电煤耗等;也可比较重点行业单位工业增加值碳排放指标。虽然处于不同气候带的地区可能对生产的取暖能耗产生影响,但考虑到不同气候条件给各地带来不同的产业竞争力,所以这里对气候条件不予以考虑。

2. 低碳消费指标。碳消费水平旨在从消费角度来衡量一国(或经济体)人均碳需求和碳排放水平。尽管消费模式受到多种因素的影响,人均消费的碳排放可作为一个综合性指标来界定消费模式对碳排放的影响。考虑到居民的最终消费支出中,既包括本国(本地)生产的产品与服务,也包括其他国家(地区)进口的产品与服务,限于数据可得性,为了简化计算,尤其在比较国内各地区或城市之间的碳消费水平时,这里以人均碳排放水平代替人均消费碳排放水平。考虑到不同的发展阶段,根据人均GDP水平与全国平均水平的比较,衡量人均碳排放指标是

否达到要求。另外一个非常重要的指标是人均生活碳排放,主要指居民(家庭)取暖、制冷、炊事和照明等生活用能(中国的统计年鉴没有把汽车用能包括进去)所产生的碳排放。这一指标同样要比较人均可支配收入与全国人均可支配收入平均水平的关系,来衡量是否达到目标值。

3. 低碳资源指标。低碳资源禀赋及利用水平,主要包含三个核心指标,即非化石能源占一次能源消费比重、森林覆盖率和单位能源消费的CO<sub>2</sub>排放因子。其中,水力资源、风能、太阳能、生物质能等可再生能源和核能属于零碳排放的资源,以及对于减缓气候变化有积极贡献的森林碳汇,是一国实现低碳化的重要物质基础。对于小沼气、太阳能热水器、生物质能等非商品能源,由于缺乏统计数据,所以这里不单独列指标,在政策层面加以考虑。同时,考虑到化石能源是大多数国家(或经济体)的能源来源,煤炭、石油和天然气的碳排放系数递减,为了比较出化石能源的结构差异,选取单位能源消费的CO<sub>2</sub>排放因子作为一个重要指标。由于各地资源禀赋不同,森林覆盖率要与生态功能区标准挂钩(参照环保部生态省、生态市建设指标),非化石能源占一次能源消费结构以是否达到全国平均水平为衡量标准。

4. 低碳政策指标。发展低碳经济,必须立足于当前经济发展阶段和资源禀赋,认真审视低碳经济的内涵和发展趋势,将能源结构的清洁化、产业结构的优化与升级、技术水平的提高、消费模式的改变、发挥碳汇潜力等纳入经济和社会发展战略规划。研究表明,更清洁的能源结构能够降低单位能源消费的碳排放强度,产业结构的优化能够从整体上促进社会经济各部门的碳产出效率(碳生产力),倡导绿色消费模式能够从终端遏制对能源的需求。然而,上述途径都离不开制度环境的配套与政策工具的推动。因此,是否具有低碳经济发展战略规划,是否建立碳排放监测、统计和监管体系,公众的低碳经济意识如何,建筑节能标准的执行情况,以及对于小沼气、太阳能热水器、生物质能等非商品能源是否具有激励措施和力度等,可以反映一个国家向低碳经济转型的努力程度。

## 五、结束语

在国内碳排放统计、监测和管理体系尚未建立的情况下(很多城市没有能源平衡表),中国社会科学院所建立的这套评价指标体系从宏观层面着眼,可以很好地应用到低碳城市发展规划研究中。与此同时,这套评价指标体系具有明显的政策含义,可以

通过对低碳经济发展现状的评价,指出优势和劣势,对于地方政府认识自身现状、采取政策行动具有重要意义。这套指标体系在《吉林市低碳发展路线图》(CASS, et al, 2010)一经推出就取得较好的反响。《21世纪经济报道》(2010年3月22日)、《中国环境报》(2010年4月29日)、《中国能源报》(2010年5月13日)等媒体把它视为中国低碳城市的评价标准。庄贵阳和朱守先(2010)进一步基于该指标体系的理论和方法,对五省八市低碳试点地区低碳发展现状进行了分析。不过,这套指标体系虽然有很好的理论基础,但相对来说还比较宏观,对于一些定性指标的评价还有进一步改进的余地,如是否具有低碳城市发展规划,如果只是回答“有”或“无”,似乎不能客观反映努力的程度。随着中国低碳试点省市低碳工作的开展,各地将制定低碳发展实施方案,各个部门都将采取相应政策措施。因此,在借鉴国内外低碳经济评价指标体系的优点以及在国内应用的反馈经验,继续深化和完善中国低碳经济综合评价指标体系,对各地低碳建设进行规范和引导,具有非常重要的实践意义。

### 参考文献:

- Kinzig & Kammen(1998), “National trajectories of carbon emissions: Analysis of proposals to foster the transition to low-carbon economies”, *Global Environmental Change* 8 (3): 183-208.
- Chinese Academy of Social Sciences, The Chatham House, et al(2010), “Low-carbon development roadmap for Jilin city”, A research report of Sino-UK project “Establishing a methodology of low-carbon economy and piloting low-carbon development zone in China” sponsored by Strategic Programme Fund, UK.
- 潘家华 庄贵阳等, 2010:《低碳经济的概念辨识及核心要素分析》, 载《国际经济评论》第4期, 88-101页。
- 陈迎 潘家华 谢来辉, 2008:《中国外贸进出口商品中的内涵能源及其政策含义》, 载《经济研究》第7期, 第11-25页。
- 付加锋 庄贵阳 高庆先, 2008:《低碳经济的概念辨识及评价指标体系构建》, 载《中国人口·资源与环境》第8期, 第38-43页。
- 任福兵 吴青芳 郭强, 2010:《低碳经济的评价指标体系构建》, 见《低碳生活网》(<http://www.low-carbon-life.cn>)。
- 林香娣, 2010:《对构建低碳经济评价指标体系的若干思考》, 载《中国科技财富》第18期, 第84-85页。
- 季铸 何燕 孙谨, 2010:《四川省遂宁市区域绿色经济指标体系研究》, 北京工商大学世界经济研究中心、遂宁市发展和改革委员会、遂宁市绿色经济研究院。
- 哥伦比亚大学 清华大学 麦肯锡公司, 2010:《城市可持续发展指数:衡量中国城市的新工具》。

(作者单位:中国社会科学院城市发展与环境研究所)

(责任编辑:李仁贵)