

Research on the Site-Selection for Low-Carbon Industrial Park of County-Level Based on Decreasing and Fixing Carbon

— A example of county-level industrial park, Lingui, Guangxi, China

Wen Zhengmin

(Urban Planning Program, Civil Engineering school, Guilin University of Technology, Guilin, China 541004)

Abstract: This paper divides industrial park of county-level into three types under raw material source, including resource and machining and mixed type, resource type is the most in western and midst China; On the view of decreasing and fixing carbon, defines the low-carbon industrial park, and analyses the connections between low-carbon industrial park and distance of mother-town, development economic area of nation-level and province-level, raw material and production transit, the natural environment of site and circumjacent area, the space of spreading out, farther more proposes relevant models; at last, shows the steps and methods of optimization site-selection based all factors as a example of county-level industrial park, Lingui, Guangxi.

Keywords: decreasing and fixing carbon, low-carbon industrial park of county-level, site-selection, Lingui.

基于降碳固碳的低碳县域工业集中区规划选址研究

——以广西临桂县县域工业集中区规划选址为例

文正敏

(桂林理工大学 土木与建筑工程学院 城市规划系 广西 桂林 541004)

摘 要: 从原料来源角度将县域工业集中区划分为资源型、来料加工型、混合型三种类型,我国中西部地区以资源型为主;从降碳固碳角度,探讨了低碳工业集中区的含义,分析了低碳工业集中区与依托城镇的距离及与国家省区级经济开发区的距离、原料运输、产品运输、基地及其周边自然生态环境、基地向外拓展空间余地的关系,并构建了相应的模型;最后,以广西临桂县县域工业集中区为例,说明了低碳工业集中区降碳固碳综合最优选址的步骤与方法。

关键词: 降碳固碳, 低碳县域工业集中区, 选址, 临桂

中文分类图号: TU984.13 文献标识符: A

1. 引言

包括县级市在内,我国有1700多个县。“十一五”开始,我国大多数县,尤其是中西部地区的县,一般选择一至数个条件相对较好的区域,建立县域工业集中区,以推动县域经济的发展,县域工业集中区建设方兴未艾。

然而,温室效应导致全球气候变暖,已引起世界各国的高度关注。2009年12月哥本哈根会议,我国做出了“至2020年在2005年的基础上减排二氧化碳40~45%的承诺”[1],它必将传递和分解到县域城镇经济和产业发展战略中。同年

同月召开的中央经济工作会议强调“低碳型经济发展的战略规划,提出培育包括新能源、新材料等战略性新兴产业的发展,转变经济发展模式,增强可持续发展的不竭动力”[1]。因而,建设低碳县域工业集中区已成为当前县乡级政府经济建设的重要任务之一。

低碳县域工业集中区建设涉及部门多、学科广,贯穿于其规划选址、规划设计与建设、生产过程和产品外运等全过程。我国对工业用地选址从地形、水源、工程地质、水文地质、水文、排水、占用耕地、交通运输、依托城镇条件和环境

保护要求等方面做出了一些技术规定,但尚未在降碳固碳方面做出规定。经网络文献搜索,未见有关低碳县域工业集中区规划选址及其降碳固碳的文献。本文从降碳固碳角度探讨低碳县域工业集中区的规划选址问题。

2. 低碳县域工业集中区降碳固碳模型构建分析

2.1 县域工业集中区的类型

2.1.1 工业集中区、工业园区、产业园区

工业企业聚集的工业地域“按等级层次可以划分为工业点、工业区、工业枢纽、工业地区、工业地带”[2]。2004 年以前,依托城镇发展的工业地域通常称为工业区。2005 年开始,“工业集中区”一词出现于省(区)、市、县的国民经济和社会发展第十一个五年规划纲要中,随后频繁出现于省(区)、市、县级政府的文件中。目前,对工业集中区尚无统一的定义,通常认为是工业企业聚集的区域。

工业园区通常是泛称,2005 年前用得比较多。按程序申请得到国务院、省(区)级人民政府确认的工业园区,通常称为产业园区。2009 年颁布实施的《广西壮族自治区产业园区管理暂行办法》,将产业园区分为 A、B、C 三类产业园区。

因此,工业集中区与工业园区、产业园区含义相近,但又有区别。

2.1.2 县域工业集中区

我国《国民经济和社会发展第十一个五年规划纲要》指出:“扶持县域经济发展,注重发展就业容量大的劳动密集型产业和服务业,壮大县域经济”。各县以此为指导思想编制的“十一五”规划,开始出现“县域工业集中区”一词。目前,对县域工业集中区也尚无统一的定义,通常可以认为是:在县所辖范围内,工业企业聚集发展的区域。

2.1.3 县域工业集中区的类型与特点

根据工业企业生产的原料来源,县域工业集中区可分为资源型、来料加工型、混合型三种类型。工业原料主要来自于本县及周边县的为资源型,我国中西部地区和东北地区资源丰富,县域工业集中区以资源型为主;工业原料主要来自需中长距离运输的其它地区,甚至原料主要依赖进口的,则为来料加工型;工业原料来自本地和外地所占比例相差不大的,则为混合型;我国东部

地区尤其是珠江三角洲和长江三角洲地区资源相对贫乏,县域工业集中区以来料加工型和混合型为主。

我国县域工业集中区大多规划选址在经济实力相对较强的乡镇,工业原料主要来自于当地,以农林矿产品加工为主,具有用地规模不大、以劳动密集型产业为主、产业类型较为单一、能源消耗较大、产品附加值较低等特点。在地域上邻近建制市的县域工业集中区,用地规模相对较大;东部沿海地区的,则重视发展技术密集型产业。

2.2 基于降碳固碳县域工业集中区选址模型的构建

2.2.1 低碳工业集中区含义界定

国内关于低碳城市研究的文献较多,但低碳城市目前国际上尚无统一界定的内涵,“一般认为:低碳城市是以城市空间为载体发展低碳经济,实施绿色交通和建筑,转变居民消费观念,创新低碳技术,从而达到最大限度地减少温室气体的排放”[3]。

国内关于生态工业园区的论文较多。《创建国家新型工业化产业示范基地管理办法》中提到,示范基地应具备的基本条件之一为“资源消耗低,环境污染少。切实推进资源节约、清洁生产和循环经济。超额完成国家或省级政府下达的年度节能目标。主体园区单位产值能耗、单位工业增加值用水量 and 污水集中处理率处于国内同行业先进水平”[4]。

但关于低碳工业集中区或工业园的文献不多,没有见到对之定义的文献。可以认为,降碳固碳效果明显和单位产值能耗低的工业集中区为低碳工业集中区,降碳固碳效果贯穿于其规划选址、规划设计与建设、生产过程和产品外运的各个阶段。

2.2.2 低碳工业集中区评价因子构建要求

张泉、叶兴平等在《低碳城市规划——一个新的视野》中认为:“指标体系的构建需要注意以下几个方面的问题:一是指标范围的界定,低碳城市的指标体系不能包罗万象,主要看是否促进了减碳和固碳这一目标,尽量使指标体系简化;二是指标体系的可操作性,低碳城市规划的相关指标必须能够在城市规划管理中进行控制和操作;三是指标体系的可考评性,即通过常规的方法可进行定量分析和评价,对规划的实施与成果检验可进行有效指导;四是指标值的适应性,由于不

同地区的经济社会发展水平和资源环境条件存在着较大差异,对于不同发展水平的地区应有不同的指标值,从而更有利于实施和推广”[3]。本文认为,评价因子与上述“指标”含义基本相同;上述四个方面的问题同样适用于低碳工业集中区评价因子的构建。

在基本满足工业用地布局要求的大前提下,低碳工业集中区选址的评价因子模型的构建主要考虑以下几个方面。

2.2.3 低碳工业集中区选址单因子降碳固碳模型构建

以降碳固碳为主要目标,兼顾考虑其他三个方面的要求,以定性为主、定量为辅开展研究,其主要研究结果讨论如下。

2.2.3.1 与依托城镇距离因子降碳模型

县域工业集中区与城镇的关系是既相互依赖又相互排斥的关系,两者之间的距离受工业类型、用地条件、方位、气象等因素影响,既不宜太近,也不宜太远。太近则对城镇干扰太大;太远则给职工上下班带来不便,也给工业企业使用城镇公共服务设施带来不便,同时也增加了与城镇基础设施接驳的距离,从而增加能源消耗和投资,最终增加碳的排放。

本文引入距离等值线来表示两者的关系,即以城镇为原点,以1km为单位作同心圆,距离等值线越大,碳排放量也越大。一类工业以落在1-2km距离等值线区域为宜,二、三类工业则分别落在2-3km、3-4km距离等值线区域为宜,如图1所示。

下文中,如涉及距离关系,均用距离等值线进行说明,距离等值线的间距大小并不相等,降碳作用愈敏感,则间距取值愈小。

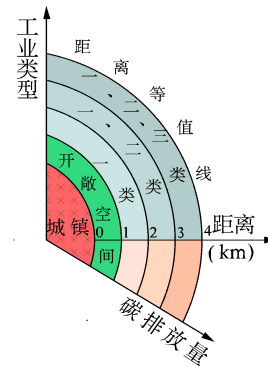


图1 与依托城镇距离因子降碳模型

2.2.3.2 原料运输距离因子降碳模型

原料运输距离的长短决定了运输费用的高低,而且直接影响到能源消耗的多少,从而影响碳排放量的多少。理论上,原料运输距离越短,碳排放量越低。在实践中,具体测算运输每吨公里货物碳排放量,计算过程极为复杂。为简便说明碳排放量与原料运输距离的关系,以距离等值线来表示碳排放量。

研究表明,原料类型与运输距离等值线的分布密切相关。农产品类原料具有相对均衡分布的特点,如图2-A,假设产区区内任何一点的运输距离为零,以农产品产区的边缘为原点向产区外作距离等值线,碳排放能力差别不大;林产品类原料具有不均衡的面状分布特点,如图2-B,距产地越远,运输距离等值线越大;矿产品一般呈点状分布,如图2-C,运输距离等值线一般沿交通线呈同心弧递增。总之,距离原料产地越近,碳排放量越少,降碳作用越明显。

县域工业集中区的原料来源是多样化的,通过叠加各种原料运输距离等值线,可以找出运输距离等值线中低值线叠加相对密集的区域,该区域降碳作用最为明显。

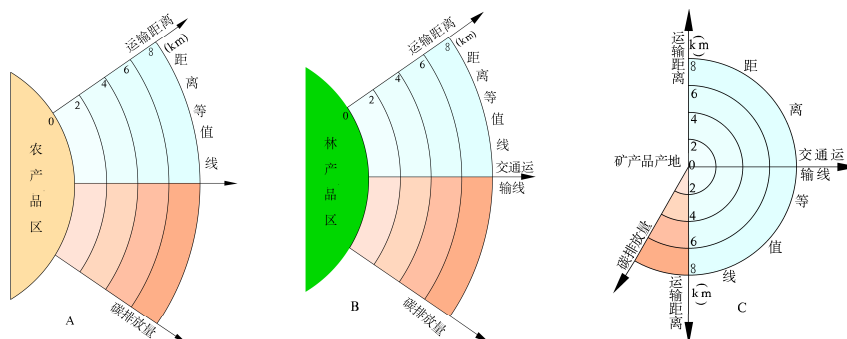


图2 农产品、林产品、矿产品原料运输距离因子降碳模型

2.2.3.3 产品运输距离因子降碳模型

县域工业集中区产品外运降低能耗除了与由于工业类型不同需要选择合适的运输方式有关外，还与港口、区域性高等级公路及距火车货运站、高速公路出入口的远近等因素有关，本文以后两者为例进行说明。即以火车货运站、高速公路出入口为原点，以2公里为单位作同心圆，如图3所示。如果产品类型已确定，那么产品合适运输方式的交汇区域，即为产品外运最低能耗区域，也就是降碳效果最显著的区域。因此，工业集中区尽量选在其合适运输方式的交汇区域，尤其是来料加工型工业集中

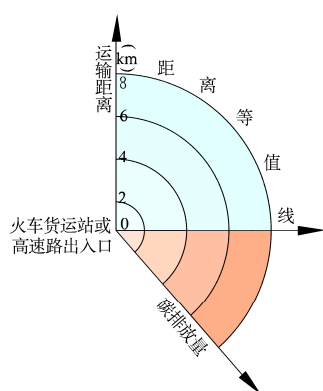


图3 产品运输距离因子降碳模型

区应优先考虑选址于该区域。

2.2.3.4 与国家级、省区级经济开发区距离因子降碳模型

国家级、省区级经济开发区规模一般较大，产业链较长，县域内或邻近区域如有国家级、省区级经济开发区，县域工业集中区选址应尽量靠近之，可接受其辐射，吸引其在区内建设分厂、配件厂，与其进行生产协作，降低运输费用，从而达到降碳之目的。

以国家级、省区级经济开发区为原点，以5km为单位作同心圆距离等值线，等值线越小，降碳潜力越大，如图4所示。通常以20km以内较为合适。

2.2.3.5 基地及其周边自然生态环境固碳模型

集中区固碳效果与基地及其周边自然生态环境类型关系密切。一般说来，常绿阔叶林固碳效

果优于落叶阔叶林、针叶林，森林固碳效果优于草地和农作物。因而，基地内如有成片林地分布，更有利于固碳，规划建设时往往予以保留。如果丘陵山地林区位于基地夏季主导风向的下风向，固碳效果则更为显著，一方面基地排放的二氧化碳易于在林区上部聚集，有利于森林植被的固碳；另一方面山地往往产生地形雨，二氧化碳可以形成弱酸随雨水落回到地面，如图5所示。当然，这种地形和气象条件，不利于废气的扩散，对基地所在区域以外地区的大气环境质量影响相对较小，而对基地所在区域影响较大。所以，集中区应尽量选址于有成片林地分布的区域和周围有丘陵山地林区分布的区域。

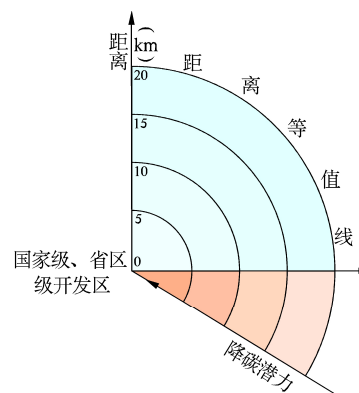


图4 与国家级、省区级经济开发区距离因子降碳模型

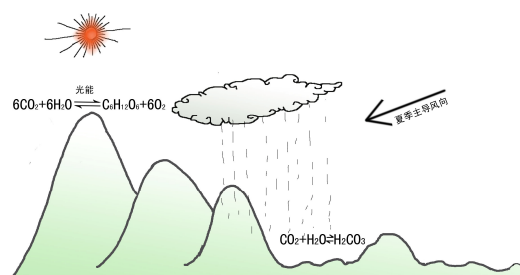


图5 基地及其周边自然生态环境固碳模型

2.2.3.6 集中区向外拓展的空间

县域工业集中区的用地规模是一个很难确定的变量，因此选址时往往要考虑向外拓展空间的余地，向外拓展空间越大，越有利于工业集中区的建设，相应地降碳潜力也越大。否则，一旦县域工业经济超出预期目标，将需另寻新址规划新建集中区，这十分不利于县域工业集中区的降碳

固碳。

2.2.4 低碳工业集中区降碳固碳综合最优选址

通过上述分析可以看出，影响县域低碳工业集中区选址的因素很多，同一因素对于不同类型的集中区，降碳或固碳效果不同；同一集中区，不同因素的降碳或固碳效果也不同。本文以广西临桂县县域工业集中区规划选址为例，说明降碳固碳综合最优选址的步骤与方法。

临桂县位于广西东北部，土地总面积2202km²，2008年末人口47.79万人，辖6乡5镇。地貌复杂，山地、丘陵、河谷、平原、石山兼备，北部和西部为天平山脉，最高峰海拔1895米；南部为驾桥岭山脉，最高点1298米；中部为中低丘陵，200~380米；中南部有成片石山分布，180~480米。属中亚热带季风气候、亚热带常绿阔叶林带。境内河流纵横，主要有义江、相思江、大江等。为全国商品粮、毛竹、瘦肉型猪及优良鸡、鸭、鹅生产基地县，名优特产种类繁多。矿产资源储量小、品位低，缺乏发展重化大工业的矿产资源条件。

2.2.4.1 依托城镇的选取

临桂镇为县城所在地，工业集中区可在社会经济条件相对较好的六塘、会仙、两江、五通等4个小城镇附近进行选址。

2.2.4.2 原料运输距离因子降碳模型

六塘、会仙、两江、五通4镇均为农产品主产区，农产品区对低碳工业集中区选址的影响不大。县域及周边县矿产资源相对匮乏，矿产品对工业集中区选址影响也不大。西部为林产品主要

产区，南部为次要产区，降碳作用最优选址位于五通、两江、六塘镇区周边区域，如图6、表1所示。

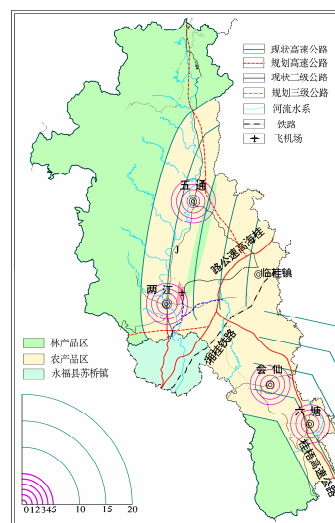


图6 原料运输距离因子降碳模型

2.2.4.3 产品运输距离因子降碳模型

县域内产品外运的运输方式为公路和铁路运输。高速公路出入口有桂海高速僚田出入口、桂梧高速六塘出入口，距临桂县最近的还有桂海高速永福县苏桥出入口，产品高速公路外运以两江、六塘、会仙镇区均较优；火车货运站有县域二塘火车货运站及邻县永福县苏桥火车货运站，产品铁路外运以两江镇为最优选址。综合考虑公路、铁路运输，以两江镇区周边区域为最优选址。如图7-A、B和表1所示。

表1 广西临桂县县域工业集中区规划选址最优乡镇确定分析表

降碳模型因子		六塘镇		会仙镇		两江镇		五通镇		权重
		等级	分值	等级	分值	等级	分值	等级	分值	
原料运输距离	西部林产品主产区	--		--		I	5	I	5	0.25
	西南部林产品区	I	5	IV	2	--		--		
	最高值		5		2		5		5	
	取值		1.25		0.5		1.25		1.25	
产品运输距离	苏桥出入口*	V	1	IV	2	II	4	V	1	0.5
	僚田出入口*	V	1	IV	2	II	4	III	3	
	六塘出入口*	I	5	III	3	--		--		
	苏桥铁路货运站	V	1	IV	2	II	4	V	1	

二塘铁路货运站		V	1	IV	2	III	3	IV	2	
取值	平均值		1.8		2.2		3.0		1.4	
	分值		0.9		1.1		1.5		0.7	
西城		V	1	III	3	II	4	III	3	
苏桥		V	1	III	3	I	5	V	1	
与经济开发区距离	最高值		1		3		5		3	0.25
	分值		0.25		0.75		1.25		0.75	
总分值			2.4		2.35		4.0		2.7	

注：“*”指高速公路出入口；“--”表明因距离较远，降碳效果相对不明显，不予考虑。等级I为<5，II为5~10，III为10~15，IV为15~20，V为>20，单位为km。I级赋分5，降碳效果最明显；V级赋分1，降碳效果最不明显；以此类推。

2.2.4.4 与经济开发区距离因子降碳模型

区、苏桥经济开发区，降碳潜力最大的选址位于两江镇区周边区域，如图7-C、表1所示。

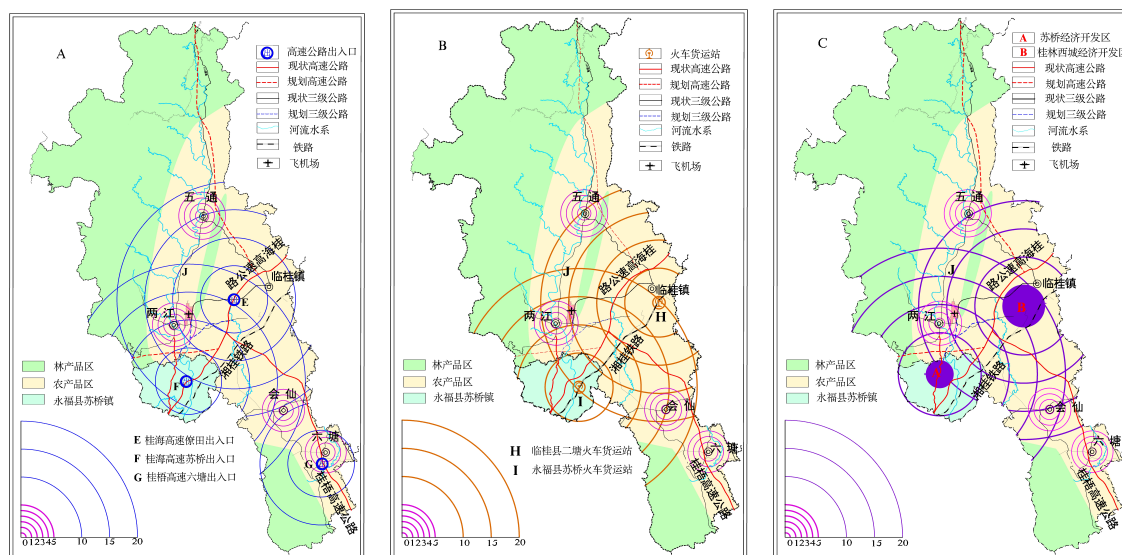


图7 A 产品高速公路外运降碳模型

B 产品铁路外运降碳模型

C 与经济开发区距离因子降碳模型

2.2.4.5 选址位于最佳乡镇的确定

根据各因子降碳效果，赋予其一定的权重，降碳效果越显著，权重越大。原料运输距离、与经济开发区距离因子的取值为其子因子分值最高者，产品运输距离因子的取值为子因子分值的平均值。累计单因子分值与其权重的乘积，最高者为最优。表1两江镇区周边区域总分值最高，选址降碳效果最佳。

2.2.4.6 最优选址确定

以依托城镇距离因子降碳模型为基础，考虑基地及其周边自然生态环境固碳因子、向外拓展的空间因子叠加，结合工业用地布局要求，可以确定临桂县域工业集中区的最优选址位于两江镇区以南1km的宝山村委一带，如图8所示。

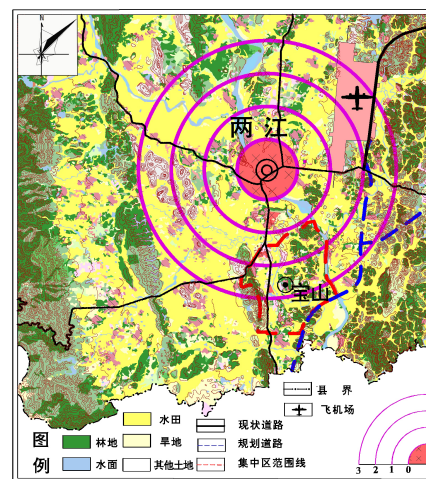


图8 最优选址确定

Fig.8 Making sure of the optimal site-selection

2.2.4.7 综合最优选址方法讨论

2.2.4.1 至 2.2.4.6 演示了综合最优选址的步骤与方法,它具有一定的理论指导意义。然而,我国各县地域差异很大,单因子的选取需要进行增减,每个单因子的子因子也需进行增减;各因子权重和取值方法需依据各县实际情况确定。

3. 结论

基于降碳固碳的低碳县域工业集中区的选址是一项复杂的系统工程,既要考虑技术规定,又要考虑降碳固碳因子。实践中,没有一个工业集中区能同时满足所有技术规定。本文认为,在基本满足主要技术规定的基础上,是可以构建以降碳固碳为主要目标的低碳县域工业集中区规划选址的单因子模型的,以及通过一定的步骤和方法叠加各单因子,是可以找到其最优选址的。

然而,本文对该项复杂的系统工程的研究,仅仅是一个开端,尚有诸多问题需要进一步研究后予以解决,如各单因子、子因子降碳、固碳效果精确的数学关系及其权重、取值的方法等。尽管如此,本文希冀所构建的模型和步骤与方法,能用于指导低碳县域工业集中区的规划选址,并为进一步研究上述精确的数学关系奠定基础。

References (参考文献)

- [1] Xinhua Net. Speeches from PRC Premier Wen Jia Bao on Copenhagen Conference for global climate change, which the leaders from world countries took part in, December 19, 2009
新华网.温家宝总理在哥本哈根气候变化会议领导人会议上的讲话(全文).2009 年 12 月 19 日
- [2] Yang Wan Zhong etc. Introduction to Economical Geography. Four edition. Shanghai: the Press of East China Normal University, 129
杨万钟等.经济地理学导论(修订四版)[M].上海:华东师范大学出版社.129
- [3] Zhang Quan, Ye Xing ping etc. Urban planning for low carbon city-- one new perspective. Urban Planning, Beijing: 2010, 34(2)
张泉、叶兴平等.低碳城市规划——一个新的视野[J].城市规划,北京:2010 年第 34 卷第 2 期
- [4] A research group for sustainable development strategies, Chinese Academy of science. The paper for Chinese sustainable development in 2009. Beijing: Science Press, 2009
中国科学院可持续发展战略研究组.2009 年中国可持续发展战略报告[R].北京:科学出版社,2009
- [5] Li De hua etc. Urban Planning Principle, third edition. Beijing: Chinese Architectural Industry Press, 108
李德华等.城市规划原理(第三版)[M].北京:中国建筑工业出版社.108
- [6] Ye Zu da. Carbon audit as a role in comprehensive planning. Research on Urban Development, 2009, 16(11)
叶祖达.碳审计在总体规划中的角色[J].城市发展研究 16 卷 2009 年 11 期
- [7] Xin Zhang ping, Zhang Yin tai. Low carbon economy and low carbon urban. Research on Urban Development, 2008, 15(4)
辛章平、张银太.低碳经济与低碳城市[J].城市发展研究 15 卷 2008 年 4 期
- [8] Kei Gomi, Kouji Shimada, Yuzuru Matsuoka. A low-carbon scenario creation method for a local-scale economy and its application in Kyoto city. Energy Policy 38 (2010) 4783–4796
- [9] Marilyn A. Brown, Frank Southworth, Andrea Sarzynski. The geography of metropolitan carbon footprints. Policy and Society 27 (2009) 285–304
- [10] Jenny Crawford, Will French. A low-carbon future: Spatial planning's role in enhancing technological innovation in the built environment. Energy Policy 36 (2008) 4575–4579
- [11] Galina Churkina, Modeling the carbon cycle of urban systems, Ecological Modelling 216 (2008) 107–113
- [12] Koji Shimada, Yoshitaka Tanaka, Kei Gomi, Yuzuru Matsuoka. Developing a long-term local society design methodology towards a low-carbon economy: An application to Shiga Prefecture in Japan. Energy Policy 35 (2007) 4688–4703
- [13] Emily Boyda, Maria Gutierrez, Manyu Chang. Small-scale forest carbon projects: Adapting CDM to low-income communities. Global Environmental Change 17 (2007) 250–259