

[文章编号]1000-1832(2016)03-0156-06

[DOI]10.16163/j.cnki.22-1123/n.2016.03.028

低碳经济视角下长春市城市土地集约利用评价研究

梁珍玮,李淑杰,马晓葳,孙 博

(吉林大学地球科学学院,吉林 长春 130061)

[摘 要] 以长春市为实证对象,采用脱钩分析与定量评价相结合的方法对 2006—2013 年长春市城市土地利用状况进行了深入研究.构建了城市土地低碳利用与集约利用的脱钩分析体系,对长春市城市土地利用脱钩状态进行了定量分析,在此基础上进行了低碳经济视角下长春市城市土地集约利用评价.结果表明:长春市城市土地集约利用与低碳利用多处于弱脱钩、强负脱钩等不理想状态,在推进城市土地集约利用的过程中忽视了对低碳经济发展模式的执行;促进 2006—2013 年长春市城市土地低碳集约利用水平提升的主要推动力是土地利用投入程度,但较低的土地利用低碳水平制约了其进一步的发展.评价结果为长春市未来城市土地利用,尤其是在城市土地低碳利用方面提供了决策支撑.

[关键词] 低碳经济;城市土地;集约利用;TAPIO 模型;长春市

[中图分类号] F 293.2 [学科代码] 790·4720 [文献标志码] A

我国城市化进程加快,但在城市化的过程中矛盾激化、问题频出,党中央、国务院高度重视城市土地利用过程中存在的问题,将土地集约利用列为我国必须长期坚持的基本国策和发展战略^[1].当前我国建设用地粗放、低效利用现象泛滥,为改变当前城市土地利用过程中资源浪费严重、环境污染严重的现状,遵循低碳经济发展模式走可持续发展的道路进行城市土地集约利用成为必然选择^[2-3].

长春市是典型的以工业为主导产业的重工业城市,2006—2013 年,长春市经济迅速发展,2013 年地区生产总值达到 5 003.2 亿元,地区生产总值年均增长率高达 19.28%.随着社会经济不断发展及城市化的不断推进,长春市城市规模无序扩张,土地供求矛盾加剧,急需走一条低碳集约的土地利用之路以促进城市经济的可持续发展^[4].现如今,长春正处于新型工业化、城镇化的加速发展阶段,“长吉图”国家战略部署实施的关键时期^[5].但粮食安全与生态建设正严重制约着长春市的发展,建设用地供需矛盾日益激化.在这一背景下,以长春市为实证对象进行城市土地低碳集约利用评价具有现实意义.

国内外学者早在城市化之初便开始了关于低碳经济和城市土地集约利用的研究,并取得丰富成果.虽然将低碳经济与城市土地集约利用相结合进行研究的工作才刚刚起步,但初步研究证明,低碳生态效益对各城市间土地低碳集约利用水平差异的影响最大^[6],低碳经济与城市土地集约利用具有相同的目标^[7],低碳经济发展对城市土地集约利用具有促进作用^[8].

本文以长春市为实证对象,采用脱钩分析与定量评价相结合的方法对 2006—2013 年长春市城市土地利用状况进行了深入研究.构建了城市土地低碳利用与集约利用的脱钩分析体系,对长春市城市土地利用脱钩状态进行了定量分析,在此基础上进行了低碳经济视角下的长春市城市土地集约利用评价,旨在分析长春市城市土地利用过程中存在的问题并提出政策建议.由于影响城市土地低碳集约利用水平的因素众多,某些因素具有难以计量性,碳排放量计算与土地利用方式的对应换算关系仍需进一步科学化,因此在指标的取舍上难免存在问题.本文选取了 17 项评价指标,力求最大限度地保证评价指标体

[收稿日期] 2015-11-13

[基金项目] 国家自然科学基金资助项目(71303006);国土资源部建设用地节约集约利用状况调查与评价试点项目(201221106437).

[作者简介] 梁珍玮(1993—),女,硕士研究生;通讯作者:李淑杰(1964—),女,博士,教授,主要从事土地经济管理研究.

系的合理性与科学性,但其普遍意义仍需进一步检验与完善^[9]。

1 研究过程

1.1 脱钩分析

1996年,国外学者首次将脱钩概念由农业政策领域引入了社会领域,探讨经济发展与资源环境的关系^[10]。OECD在报告“Indicators to Measure Decoupling of Environmental Pressures for Economic Growth”中将脱钩定义为经济增长和环境冲击耦合关系的破裂^[11]。脱钩发展理论可以应用于探究碳排放与土地集约利用相关性方面的研究,通过OECD模型或TAPIO模型构建脱钩指标体系进行脱钩关系的研究^[12]。

本文采用TAPIO脱钩模型对长春市城市土地集约利用与低碳利用之间的脱钩关系进行定量分析。计算公式为

$$D_{o,t_1} = \frac{(E_{t_1} - E_{t_0})/E_{t_0}}{(F_{t_1} - F_{t_0})/F_{t_0}}$$

式中: D 为脱钩指数; E 为环境压力变量; F 为经济驱动变量; t_1, t_0 为时间段的起止时刻。

TAPIO模型根据脱钩弹性指数的大小将脱钩状态划分为8种类型^[13],见表1。

表1 TAPIO模型脱钩状态划分表

类型	编号	脱钩状态	环境压力变量	经济驱动变量	脱钩指数
联结	1	增长联结	>0	>0	0.8~1.2
	2	衰退联结	<0	<0	0.8~1.2
脱钩	3	衰退脱钩	<0	<0	>1.2
	4	强脱钩	<0	>0	<0
	5	弱脱钩	>0	>0	0~0.8
负脱钩	6	扩张负脱钩	>0	<0	>1.2
	7	强负脱钩	>0	<0	<0
	8	弱负脱钩	<0	<0	0~0.8

1.1.1 环境压力变量计算

本文采用间接计算的方法计算净碳排放量以衡量环境压力变量,以各主要土地利用类型的碳排放系数为计算依据,计算各主要土地利用类型的碳排放量^[14-15]。其中,建设用地因其特殊性,以作用于建设用地的各项能源的消耗量为计算依据进行碳排放量的计算,而其余土地利用类型可按照面积进行计算^[16-17],公式为

$$E = \sum s_i \times \varphi_i + \sum e_j \times \varphi_j$$

式中: E 为碳排放总量; s_i 为除建设用地以外的第*i*种土地利用类型的面积; φ_i 为不同土地利用类型的碳排放系数; s_j 为作用于建设用地的第*j*种能源的消耗量; φ_j 为不同类型能源的碳排放系数。

最终2006—2013年长春市各主要土地利用类型碳排放量测算结果见表2。

表2 长春市各主要土地利用类型碳排放量测算表

万 t

年份	建设用地	耕地	碳源排放总量	林地	园地	水域	草地	碳源排放总量	净排放量
2006	1 147.51	66.75	1 214.26	-90.57	-2.09	-1.21	-3.41	-97.28	1 116.98
2007	1 226.25	66.69	1 292.94	-90.62	-2.09	-1.21	-3.38	-97.30	1 195.64
2008	1 299.68	66.65	1 366.33	-90.75	-2.08	-1.21	-3.34	-97.39	1 268.93
2009	1 563.34	72.71	1 636.04	-77.13	-0.59	-4.12	-1.54	-83.39	1 552.66
2010	1 761.90	72.55	1 834.45	-77.08	-0.58	-4.11	-1.52	-83.29	1 751.16
2011	1 975.20	72.29	2 047.48	-76.88	-0.57	-4.10	-1.48	-83.02	1 964.46
2012	2 198.26	72.06	2 270.32	-76.76	-0.56	-4.09	-1.46	-82.87	2 187.45
2013	2 036.35	71.95	2 108.31	-76.70	-0.56	-4.09	-1.45	-82.80	2 025.51

1.1.2 经济驱动变量计算

本文分别从土地利用投入程度、土地利用产出水平和土地利用程度三个角度选取地均固定资产投资、人口密度、地均国内生产总值三项指标衡量经济驱动变量,最终计算得到长春市城市土地低碳利用与集约利用脱钩分析经济驱动变量指标值(见表3)。

表3 经济驱动变量指标值

年份	地均固定资产投资/(万元/km ²)	人口密度/(人/km ²)	地均国内生产总值/(万元/km ²)
2006	462.01	359.37	844.29
2007	656.55	362.60	1 015.55
2008	884.15	365.23	1 215.93
2009	1 117.00	367.16	1 383.25
2010	1 457.50	368.33	1 616.53
2011	1 181.63	369.72	1 943.81
2012	1 540.73	367.40	2 164.08
2013	1 655.08	365.50	2 429.50

1.1.3 脱钩状态分析

经计算得到的2006—2013年长春市城市土地低碳利用与集约利用的脱钩状态如表4所示。

表4 2006—2013年长春市城市土地低碳利用与集约利用脱钩状态表

时间阶段	净碳排放 变化率/%	地均固定资产 投入变化率/%	脱钩 指数	脱钩状态	人口密度 变化率/%	脱钩指数	脱钩状态	地均国内生产 总值变化率/%	脱钩 指数	脱钩状态
2006—2007	7.04	42.11	0.17	弱脱钩	0.90	7.84	扩张负脱钩	20.28	0.35	弱脱钩
2007—2008	6.13	34.67	0.18	弱脱钩	0.73	8.45	扩张负脱钩	19.73	0.31	弱脱钩
2008—2009	22.36	26.34	0.85	增长联结	0.53	42.31	扩张负脱钩	13.76	1.62	扩张负脱钩
2009—2010	12.78	30.48	0.42	弱脱钩	0.32	40.12	扩张负脱钩	16.86	0.76	弱脱钩
2010—2011	12.18	-18.93	-0.64	强负脱钩	0.38	32.28	扩张负脱钩	20.25	0.60	弱脱钩
2011—2012	11.35	30.39	0.37	弱脱钩	-0.63	-18.09	强负脱钩	11.33	1.00	增长联结
2012—2013	-7.40	7.42	-1.00	强负脱钩	-0.52	14.32	扩张负脱钩	12.26	-0.60	强负脱钩

从表4可以看出,2006—2013年间,长春市城市土地集约利用与低碳利用脱钩状态不理想。首先从土地利用投入程度分析,两者之间的脱钩状态多为弱脱钩,2008—2009年时间段内出现增长联结状态,这表明长春市城市土地投入强度提高的同时碳排放量增加、低碳水平下降,甚至于在2010—2011及2012—2013年两个时间段内出现强负脱钩状态,这两个时间段内土地投入强度降低却并未带来碳排放量的增加,这种脱钩状态极不理想。从土地利用效益角度分析,2006—2013年内多处于扩张负脱钩状态,这反映出长春市土地集约利用水平中的土地利用效益水平低。从土地利用程度分析,2006—2013年间长春市城市土地集约利用与低碳利用之间出现弱脱钩、扩张负脱钩、增长联结及强负脱钩状态,这反映出长春市城市土地利用过程中脱钩状态并不稳定且均不理想,甚至于在最近的2013年出现强负脱钩状态,较高的集约利用水平却以巨大的碳排放量为代价,得不偿失。

脱钩关系定量分析表明,长春市城市土地集约利用与低碳利用多处于弱脱钩、强负脱钩等不理想状态,在推进城市土地集约利用的过程中忽视了对低碳经济发展模式的执行,这说明大力推进长春市城市土地集约低碳利用势在必行。

1.2 低碳经济视角下长春市城市土地集约利用状况评价

1.2.1 指标体系构建

基于城市土地低碳集约利用的内涵,结合国内外相关研究结果,本文选取土地利用投入程度、土地利用程度、土地利用产出水平及土地利用低碳水平为评价一级指标层,从社会、经济、生态等角度选取二级指标层,最终构建了低碳经济视角下长春市城市土地集约利用评价指标体系(见表5)。

表 5 低碳经济视角下长春市城市土地集约利用评价指标体系

一级指标		二级指标	指标方向
土地利用投入程度	经济	C1 地均固定资产投资额/(万元/km ²)	正
	社会	C2 地均单位从业人数/(人/km ²)	正
		C3 每万人拥有公共车辆数/(辆/万人)	正
	环境	C4 地均能源消耗/(t/km ²)	负
土地利用程度	平面利用程度	C5 人均建设用地面积/(m ² /人)	负
	空间利用程度	C6 人口密度/(人/km ²)	负
土地利用产出水平	经济	C7 地均国内生产总值/(万元/km ²)	正
		C8 地均财政收入/(万元/km ²)	正
		C9 地均社会消费品零售总额/(万元/km ²)	正
	社会	C10 人均城市道路面积/(m ² /人)	正
		C11 人均公共绿地面积/(m ² /人)	正
	生态	C12 地均工业二氧化硫排放量/(t/km ²)	负
		C13 建成区绿化覆盖率/%	正
土地利用低碳水平	碳排放	C14 单位国内生产总值能耗(标准煤)/(t/万元)	负
		C15 地均净碳排放/(t/km ²)	负
	碳吸收	C16 林地比率/%	正
		C17 土地利用碳结构系数	正

2 结果与分析

运用主要成分分析模型,计算得出 2006—2013 年低碳经济视角下长春市建设用地集约度,结果见表 6。

表 6 2006—2013 年低碳经济视角下长春市城市土地集约利用评价状况集约度分值表

年份	土地利用投入程度	土地利用程度	土地利用产出水平	土地利用低碳水平	集约度分值
2006 年	69.58	100.00	54.55	90.41	78.63
2007 年	70.64	99.54	57.51	86.88	78.59
2008 年	76.62	99.00	62.33	89.13	81.71
2009 年	76.18	77.77	64.80	76.29	73.71
2010 年	80.19	77.44	76.37	74.46	77.04
2011 年	74.59	76.88	82.91	73.93	77.08
2012 年	80.38	76.53	89.75	72.38	79.71
2013 年	88.78	76.34	95.65	78.29	84.74

2006—2013 年长春市城市土地低碳集约利用水平除在 2008—2009 年间出现下降之外,集约度分值始终处于上升状态(见图 1),在 2013 年达到 8 年间的最高值 84.74 分,与 2006 年相比提高 6.11 分,提高了 7.77%。

一级指标层各指标变化趋势如图 2 所示。由图 2 可以看出,长春市城市土地利用程度和土地利用低碳水平分值波动趋势大致相同,即先下降后逐步稳定,变化率分别为 -23.66% 及 -13.41%;土地利用投入程度与土地利用产出水平分值始终处于上升状态,仅在 2011 年,土地利用投入程度指数略有下降,变化率分别为 27.59% 及 7.77%。

具体来说,长春市土地利用投入程度指标分值始终处于波动上升状态,仅在 2010—2011 年略有下降。随着长春市城市发展,固定资产投资增加明显,地均固定资产投资增幅达 285.23%。近年来,长春市

城市基础设施投入增加,其经济、社会、环境水平有了进一步的提升,反映在指标层面就是土地利用投入程度指标的上升。长春市土地利用产出水平增加势头稳定,各项指标均处于上升趋势,这说明长春市在对土地投入各项生产要素后,无论在经济还是社会或是生态方面都取得一定的效益。造成这一现象的原因在于投入强度的提高必然导致长春市土地利用效益的不断提高。近年来,长春市致力于提高城市综合实力,城市建设和人民生活等均得到显著改善,表现为城市建设用地利用效益的不断增强。

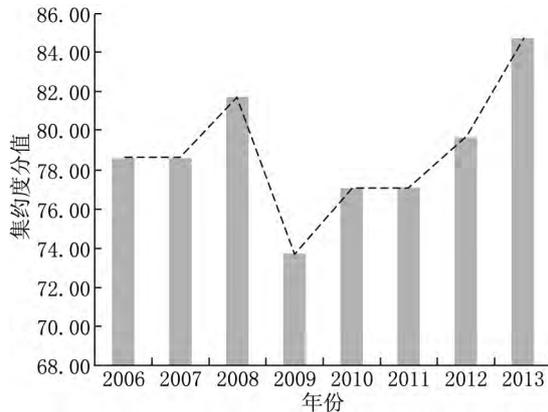


图1 2006—2013年低碳经济视角下长春市城市土地集约度分值变化图

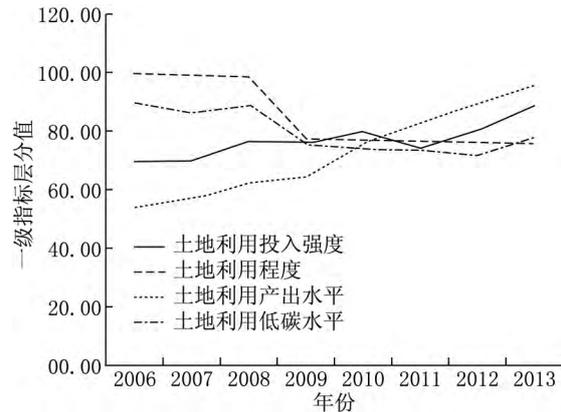


图2 2006—2013年低碳经济视角下长春市城市土地集约利用状况评价一级指标层分值变化图

土地利用程度指标分值在2008—2009年间下降,随后处于基本稳定状态,说明长春市对土地潜力挖掘不够,在土地广度和深度的利用上仍须进一步提高。土地低碳利用系数总体呈现下降态势,仅在2007—2008年和2012—2013年间略有上升,这与前文的脱钩状态分析趋势相似。长春市的低碳水平不升反降,说明长春市建设用地的低碳利用工作不到位,低碳经济发展未得到重视。一方面,长春市的城市定位为以工业为主导产业的重工业城市,第二产业是经济发展的不竭动力。但是工业的发展必然需要消耗大量化石燃料,这就造成碳排放增加,低碳经济发展模式难以推行的现状。另一方面,长春漫长的冬季需要大量化石燃料的燃烧以维持城市的生产和生活。这些都导致了长春市碳排放量大,节能减排难度大,从而导致了长春市低碳利用系数的下降。

总体来看,长春市2006—2013年城市土地集约利用水平的提升主要依赖于土地投入强度的提高,但较低的土地利用低碳系数水平制约了其进一步的发展,这与脱钩关系定量分析结论不谋而合,也是未来长春市城市土地集约利用过程中要重点攻关的难关。

综上所述,低碳经济视角下长春市城市土地集约利用水平并不十分理想,尤其是低碳利用方面,存在较大问题。在今后土地利用过程中,长春市要注意分清重点与难点,努力弥补劣势,同时不忘保持优势,注重全面提高^[18]。

3 讨论

本文以长春市为实证对象,采用脱钩分析与定量评价相结合的方法对2006—2013年长春市城市土地利用状况进行了深入研究。通过构建的城市土地低碳利用与集约利用的脱钩分析体系,对长春市城市土地利用脱钩状态进行了定量分析,在此基础上进行了低碳经济视角下的长春市城市土地集约利用评价。

(1) 脱钩关系定量分析表明,长春市城市土地集约利用与低碳利用多处于弱脱钩、强负脱钩等不理想状态,在推进城市土地集约利用的过程中忽视了对低碳经济发展模式的执行,碳排放量不减反增,土地利用过程不具备可持续性。

(2) 2006—2013年长春市城市土地低碳集约利用水平除在2008—2009年间出现下降之外,集约度分值始终处于上升状态。土地利用投入强度和土地利用效益是其主要推动力,但较低的土地利用低碳系数水平制约了其进一步的发展。

基于研究成果,未来长春市应在科学规划的基础上,挖掘土地利用潜力,优化产业结构,促进产业升级,尤其重视节能减排工作,发展中国式的低碳经济^[19-20]。

[参 考 文 献]

- [1] 张亚卿. 城市土地集约利用评价研究[D]. 石家庄:河北师范大学,2005.
- [2] 赵小凤,黄贤金,陈逸,等. 城市土地集约利用研究进展[J]. 自然资源学报,2010,11:1979-1996.
- [3] 卢婧. 中国低碳城市建设的经济学探索[D]. 长春:吉林大学,2013.
- [4] 陈鸥. 城市土地集约利用潜力评价——以长春市为例[D]. 长春:东北师范大学,2004.
- [5] 张帅. 长春市城市建设用地功能区划与集约利用评价研究[D]. 长春:吉林大学,2015.
- [6] 杨亚楠,陈会广,陈利根. 基于低碳经济的城市土地集约利用[J]. 环境科学与管理,2011(3):145-148.
- [7] 余光英,员开奇. 低碳经济视角下的城市圈土地节约集约利用评价研究——基于遗传算法的投影寻踪模型[J]. 资源开发与市场,2014,12:1484-1488.
- [8] 丁晓洁. 低碳经济背景下的湘潭县建设用地集约利用研究[D]. 长沙:湖南师范大学,2013.
- [9] 周浩. 低碳理念下武汉市城市土地集约利用评价研究[D]. 武汉:华中农业大学,2013.
- [10] 陈端计,杭丽. 低碳经济理论研究的文献回顾与展望[J]. 生态经济,2010,11:32-38.
- [11] 刘华容. 我国低碳经济发展模式研究[D]. 长沙:湖南大学,2011.
- [12] 付加锋,庄贵阳,高庆先. 低碳经济的概念辨识及评价指标体系构建[J]. 中国人口·资源与环境,2010(8):38-43.
- [13] 游和远,吴次芳. 土地利用的碳排放效率及其低碳优化——基于能源消耗的视角[J]. 自然资源学报,2010,11:1875-1886.
- [14] 杨弛,李朝奎,郭翔,等. 低碳经济背景下长株潭地区土地集约利用评价方法研究[J]. 湖南科技大学学报(自然科学版),2010(4):115-121.
- [15] 韦严. 基于碳排放视角的区域土地利用结构变化研究[D]. 南宁:广西师范学院,2011.
- [16] 吴仕海. 重庆市土地利用碳排放效应及低碳优化调控研究[D]. 重庆:西南大学,2013.
- [17] 刘金花. 基于改进生态足迹模型的低碳土地利用研究[D]. 北京:中国地质大学,2013.
- [18] 赵荣钦,刘英,郝仕龙,等. 低碳土地利用模式研究[J]. 水土保持研究,2010(5):190-194.
- [19] 侯卫星. 城市低碳经济发展与土地集约利用的协调运行研究[D]. 西安:西北农林科技大学,2012.
- [20] 彭欢. 低碳经济视角下我国城市土地利用研究[D]. 长沙:湖南大学,2010.

Study on evaluation of intensive use of urban land in Changchun City based on low-carbon idea

LIANG Zhen-wei, LI Shu-jie, MA Xiao-wei, SUN Bo
(College of Earth Sciences, Jilin University, Changchun 130061, China)

Abstract: The extensive mode of growth can not meet the qualification of the current urban development. The concept of low-carbon economy development is going to be the inevitable choice. On the basis of the decoupling study between the level of intensive and the level of low-carbon, this article put the low-carbon index into intensive index system to evaluate the level of land-use work of Changchun City from 2006 to 2013. The relevance study proves that there isn't a mutual promotion between low-carbon use and intensive use. The results also indicate that the level of land use system is increasing. The low-carbon coefficient of land use hinders the development of urban intensive land-use. It shows that the combination of low-carbon land-use and intensive land-use in Changchun City is of practical significance, and the research results are of guiding significance for the future urban land use.

Keywords: low-carbon economy; urban land; intensive use; TAPIO model; Changchun City

(责任编辑:方林)