

株洲市低碳发展的基础评价

张陶新, 周跃云, 张 旺, 赵先超

(湖南工业大学 长株潭两型社会研究院, 湖南 株洲 412007)

摘要: 运用历年的统计数据, 对株洲市 2005 年以来社会经济发展状况进行了分析, 分析表明: 株洲市正处于工业化中期水平, 重化工业比重较大, 能源消费和碳排放量上升趋势明显, 低碳技术不足, 但企业节能潜力较大, 可以利用国内外各种有利条件, 调整产业结构, 促进重化工业尽快向技术集约化的结构升级转型。

关键词: 低碳发展; 能源消费; 碳排放; 株洲市

中图分类号: F291.1

文献标志码: A

文章编号: 1673-9833(2010)06-0067-05

Evaluation on the Status of Zhuzhou City Low-Carbon Development

Zhang Taoxin, Zhou Yueyun, Zhang Wang, Zhao Xianchao

(Research Institute of Chang-Zhu-Tan Two-Oriented Society, Hunan University of Technology, Zhuzhou Hunan 412007, China)

Abstract: The situation of socio-economic development of Zhuzhou city were analyzed through statistical data since 2005. The results indicate: Zhuzhou city is in the middle level of industrialization, it has large proportion of heavy chemical industry, its energy consumption and carbon emission grow rapidly and it is lack of low-carbon technologies, but there is large energy-saving potential in enterprises. Zhuzhou city can use a variety of favorable conditions of home and abroad to adjust its industrial structure and promote heavy chemical industry as soon as possible to upgrade its technology intensive.

Keywords: low-carbon development; energy consumption; carbon emission; Zhuzhou city

世界上许多城市和大都市地区^[1-2]正采取行动应对气候变化, 这不仅增加了城市对碳减排的贡献, 降低了可能遭受的气候变化风险, 且减小了经济增长与环境保护的矛盾^[3]。应对气候变化、发展低碳经济不能脱离当地人文发展水平和实际情况, 在一个城市开展“低碳城市建设”、探求低碳发展之前, 首先应做到重视基础研究, 摸清家底^[4]。本文拟对株洲市低碳发展的基础进行评估, 为株洲创建低碳城市提供参考。

1 株洲市经济发展现状

株洲市总面积 11 262 km², 共辖 5 个县(市)、4 个市辖区及 2 个示范区, 城区面积为 535.4 km² (本文除了

特别说明的以外, 基础数据均来自于历年的株洲市统计年鉴以及株洲市国民经济和社会发展统计手册)。株洲市资源丰富, 物产丰饶, 土地、水利、矿产、森林、野生动植物资源均高于全国平均水平, 为湖南省有名的粮食高产区和国家重要商品粮基地。

1.1 经济发展规模与水平

2005—2009 年, 从株洲市地区生产总值看, 年均增速约为 13.90%。其中第一产业年均增速约为 5.62%; 第二产业年均增速约为 15.62%, 其中工业年均增速约为 16.83%; 第三产业年均增速约为 13.83%。如图 1 所示。

2009 年, 株洲市人均 GDP (27 474 元)、财政总收入 (100.33 亿元)、高新技术产业增加值 (204.29 亿元)、城镇人均可支配收入 (17 433 元)、高新技术产业增加

收稿日期: 2010-09-08

基金项目: 湖南省教育厅科研基金资助重点项目 (10A025)

通信作者: 张陶新 (1964-), 男, 湖南华容人, 湖南工业大学研究员, 主要研究方向为可持续发展, 低碳经济, 收入分配等,

E-mail: taoxinzhang108@sina.com

值占GDP比重(19.98%)、城镇化率(50.3%)、单位GDP财政收入(0.0981)、万元规模工业增加值能耗(以标准煤为参考折合计算为1.23 t/万元)等多项经济指标居湖南省第二;第三产业增长率、第二产业占GDP比重等经济指标居湖南省第一;经济综合竞争力居湖南省第二,仅次于长沙市。总的来看,株洲市正处于扩大总量、调整结构的关键时期。

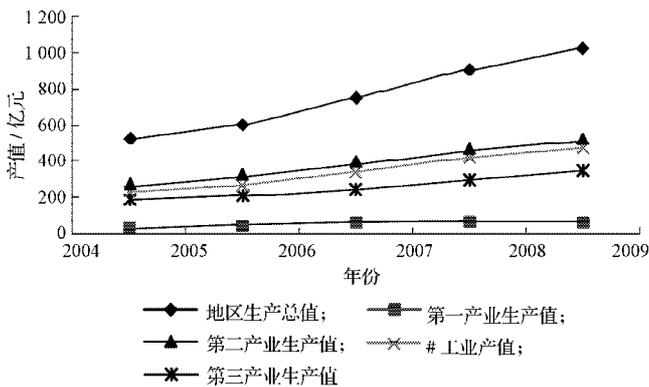


图1 2005—2009年株洲市生产值

Fig. 1 Domestic production of Zhuzhou city from 2005 to 2009

1.2 产业结构与优势产业

到目前为止,株洲市共有8个工业园区,株洲交通装备制造、有色金属冶炼及深加工、农副食品加工、化工、陶瓷等产业在全国有一定地位,有2家企业进入全国工业企业500强,硬质合金、电力机车、电铤等10多种产品产量居全国同行业首位。株洲有世界第三、亚洲最大的硬质合金生产基地,中国最大的铅锌冶炼和电力机车科研制造基地,江南最大的铁路货车制造基地和航空发动机和火花塞制造基地。

株洲市的主导行业具备了规模优势,辅助产业门类也愈加齐全。工业内部结构优化的同时,也带动了全市经济结构的提升(见表1)。

表1 株洲市产业结构

Table 1 Composition of Zhuzhou city industry %

年份	生产总值	第一产业	第二产业	第三产业
2005	100	13.45	50.48	36.06
2006	100	12.48	51.51	36.01
2007	100	12.86	52.75	34.39
2008	100	12.05	54.67	33.27

株洲市以重化工业为主导产业,比重不断加大。重工业比重增加趋势明显(见图2)。

1.3 工业化与城市化水平

工业化通常被定义为工业产值在国民生产总值(或国民收入)中比重不断上升的过程,以及工业就业人数在总就业人数中比重不断上升的过程。国际上衡

量工业化程度主要有人均生产总值、工业化率、城市化率、三次产业结构和就业结构4个经济指标,株洲市相关指标如表2所示。

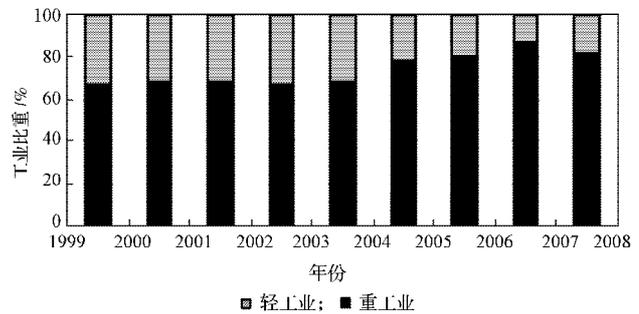


图2 株洲市轻重工业结构演变

Fig. 2 Evolution for composition of light & heavy industries

表2 株洲市主要经济指标

Table 2 Main economic indicators of Zhuzhou city

年份	生产 总值/ 亿元	人口 总数/ 万人	工业 增加值/ 亿元	人均生 产总值/ 元	工业化率/ %	城市化率/ %
2005	524.14	377.96	226.43	14 497	43.20	42.50
2006	605.27	379.00	270.64	16 526	44.71	46.00
2007	751.26	379.90	347.11	20 387	46.20	47.40
2008	909.57	381.15	439.65	24 560	48.34	46.83
2009	1 022.57	382.80	493.11	27 474	48.22	50.30

第一,人均生产总值。株洲市生产总值不断增加,2009年突破万亿元。2009年株洲市的人均生产总值为27 474元,约为4 024美元。按照国际上衡量工业化程度的标准,人均GDP达到1 000美元为初期阶段,人均3 000美元为中期,人均5 000美元为后期。株洲市目前为工业化中期水平,距离发达国家人均5 000美元的后工业化水平还有很大差距。

第二,工业化率。按照国际上的衡量标准,工业化率达到20%~40%,为正在工业化初期,40%~60%为工业化中期,60%以上为工业化国家。2005年以来株洲市的工业化率均在43%以上,这标志着株洲市进入了工业化发展的中期。

第三,城市化率。株洲市城市化水平2009年突破50%,距发达国家65%水平还有一段距离。

第四,三次产业结构和就业结构。参见表1可知,株洲第一产业的比重逐渐下降;第二产业比重逐渐上升;2005年到2008年第三产业的比重逐渐下降,但2009年有所回升。

株洲市第一产业从业人员比例较高(占40%左右),第二产业从业人员比例最低,没有超过30%,但有逐渐增加的趋势,见表3。这说明株洲市正在加快工业化发展的步伐。

表3 三次产业从业人员比例

Table 3 Composition percentage of employed persons %

产业	年份						
	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
第一	47.9	46.8	44.1	43.0	41.4	40.0	39.3
第二	25.3	25.7	26.6	26.6	27.6	28.4	28.9
第三	26.8	27.5	29.3	29.3	31.0	31.6	31.8

综上所述, 株洲市人均生产总值、工业化率和城市化率等指标表明, 株洲市已经进入了工业化发展的中期, 城市化水平不断提高。但这距离工业化水平还有相当一段距离, 株洲市仍需加大投资, 加快工业化和城镇化的步伐。

2 株洲市能源消耗及碳排放现状

2.1 能源消耗现状

株洲市能源消耗主要集中在第二产业, 其次是第

表4 2005—2009年株洲市能源消耗与碳排放

Table 4 Carbon emission and energy consumption of Zhuzhou city from 2005 to 2009

年份	GDP (2005可比价) / 亿元	全社会能耗总量 / 万 t	单位 GDP 能耗 / (t · 万元 ⁻¹)	人口总数 / 万人	煤炭 / 万 t	石油 / 万 t	天然气 / 万 t	碳生产率 / (万元 · t ⁻¹)	人均碳排放量 / (t · 人 ⁻¹)
2005	525.700 0	936.26	1.781 0	377.96	514.69	15.907	0.135 5	0.76	1.84
2006	585.594 9	927.82	1.584 4	379.00	514.61	14.697	5.449 0	0.85	1.81
2007	673.948 7	1 015.91	1.507 4	379.90	554.09	18.108	16.354 0	0.90	1.96
2008	764.423 5	1 032.13	1.350 2	381.15	446.43	15.060	22.283 0	1.02	1.97
2009	875.047 5	1 074.53	1.228 0	382.80	393.36	17.687	25.203 0	1.13	2.03

注 表中能耗均以标准煤为参考折合计算。

2.1.2 工业能耗仍以煤炭为主, 比重正逐年下降

对 2005—2009 年株洲市能源消耗状况进行分析显示, 煤炭在能源消费结构中的比重虽然有所下降, 但以煤炭为主的能源消费形式仍未得到根本转变, 见图 3。

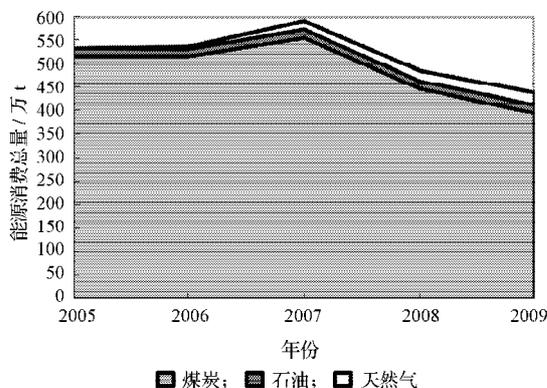


图3 煤炭、石油和天然气的消费比例

Fig. 3 Consumption percentage of coal, crude oil and natural gas

三产业和生活消费方面, 第一产业耗能最少, 而第二产业的耗能又集中于工业。2007 年全市年耗能 10 000 t 标准煤以上的企业有 39 家, 2009 年全市规模以上工业企业能源消费总量为 597.681 万 t 标准煤, 占全社会能源消费量 (2009 年为 1 074.53 万 t 标准煤) 的 55.62%, 而规模以上工业企业煤炭消费量占其能源消费总量的 65.81%。限于数据不足, 本文通过株洲市独立核算规模以上工业企业的能源消费数据求得的碳排放强度作为株洲全市的碳排放强度系数。

2.1.1 株洲市能源消费总量增长率逐年提高

由表 4 可知, 2005—2009 年株洲市单位 GDP 能耗总体下降了 31.05%, 低于 GDP 年增长率 (39.92%) 8.87 个百分点, 株洲市通过采取节能减排等措施虽然使得单位 GDP 能耗不断下降, 但其下降速度缓于 GDP 增长速度, 2005—2009 年株洲市全社会能源消费总量年均增长 9.39%, 能源消费总量在不断提高。

2.1.3 建筑能耗较大

从 2006—2007 年, 我市建筑施工面积以 16.75% 的速度向上增长, 至 2007 年底, 我市既有房屋建筑面积, 城市已达 503.52 万 m² (其中住宅约 300.62 万 m²), 而已完成或正进入节能施工的建筑面积只有 168.2 万 m², 节能建筑仅为 33.4%, 且既往住宅的建筑节能改造开展不充分。总体来看, 株洲市能耗较大。

2.2 新能源利用与节能

2.2.1 清洁能源利用

推动出租车燃气化, 启动电动公交 3 年行动计划, 2007 年株洲市公交车气化率达到 20.8%, 出租车气化率达到 75.6%。农村能源建设不断加强, 株洲市累计推广 5 万多个户用沼气池、46 万多个节柴灶、8 700 m² 太阳能热水器。沼气的综合利用模式, 充分发挥了以沼气为纽带的庭院经济效益, 每年可为农户增收节支 1 500 元左右。全市年利用沼气 2 × 10⁷ m³, 节约能源折合标准煤 8 万多吨, 有力地推动了农村节能减排的开展。

2.2.2 工业企业节能成效显著

株洲市在两型社会建设中,引导企业发展循环经济,开展清洁生产,促进产业结构不断调整优化。株洲市淘汰污染严重的企业123家,淘汰能耗大、技术落后的生产线113条,关停重金属污染和造纸企业80家,取缔“十五小”企业24家,对138家重点污染企业加大治理力度,全市单位GDP能耗同比下降7.09%,快于全国平均水平(4.59%)和全省平均水平(6.72%)。

2.2.3 建筑节能力度不断加大

株洲市已经启动时代大道、黄河北路、职业教育科技园、规划展示馆、金域半岛地源热泵与太阳能生活热水一体化中央空调系统和胜马可商业广场地源热泵中央空调系统等低碳建筑,为全市推广低碳建筑积累了一定的经验。

2.3 碳排放现状

根据Dean和Hoeller等人^[5]的研究,一次能源消耗的碳排放量可用下述公式计算:

$$C = \sum_i C_i = \sum_i E_i F_i, \quad (1)$$

式中: C 为碳排放总量;

C_i 为第 i 种能源的碳排放量;

E_i 为第 i 种能源的消耗量;

F_i 为各类能源的碳排放强度系数。

本文采用的碳排放强度系数 F_i 值如表5所示^[6]。

表5 能源碳排放强度系数

Table 5 The intensity coefficient of energys carbon emission

项目	原煤	焦炭	天然气	原油	燃料油
F_i	0.747 6	0.112 8	0.447 9	0.585 4	0.617 6
项目	汽油	煤油	柴油	电力	燃料油
F_i	0.553 2	0.341 6	0.591 3	2.213 2	0.617 6

计算结果显示,与国家平均水平相比,株洲市单位地区生产总值产生的碳排放量和人均碳排放量均明显高于国家平均水平(见图4),这与株洲市重工业产业结构密切相关。

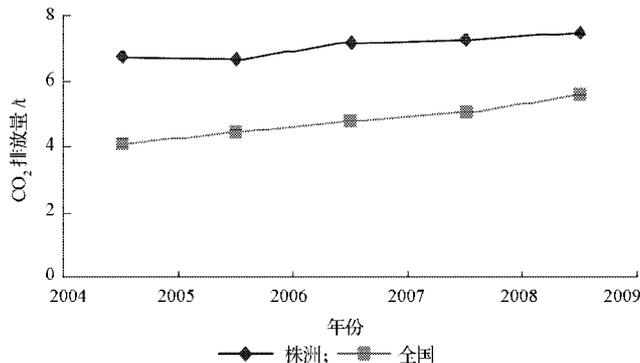


图4 人均CO₂排放量比较

Fig. 4 Comparison of per capita CO₂ emission

3 株洲市低碳发展的SWOT分析

3.1 优势(S)

1) 清洁能源。一是水力资源丰富,全市水能资源理论蕴藏量逾600 MW。二是在森林废弃物的利用方面,株洲市也具有巨大的潜力。

2) 森林碳汇。株洲市森林资源较为丰富,全市有林地57.88万hm²,按混叶林计,每年可吸收二氧化碳1.7476万t,释放氧气约1.4587万t。2009年全市森林覆盖率为61.1%,高出全国平均水平40.74个百分点。

3) 低碳发展行动。一是正在构建低碳产业体系;二是开展了低碳建筑试点;三是发展低碳农业;四是增强森林城市碳汇优势;五是构建低碳交通网络。

3.2 劣势(W)

1) 能源生产量不能自给,能源消费依赖域外购买。2005—2007年株洲市用于规模工业生产的煤炭自给率虽然从63.49%上升到72.29%,但不能完全自给。株洲市原油、天然气消费完全依赖区域外购进,且有进一步增加的趋势。能源消费域外依存度越高,受资源供给和资源价格的影响就越大,就会给株洲市的经济稳定运行产生潜在的威胁。在应对全球气候变暖的大背景下,必须发展低碳经济,进行节能减排、提高能源效率,保障能源供给。

2) 能源利用效率较低。一般用下面的公式计算常规能源的利用效率(以标准煤为参考折合计算):

$$\nu = \frac{E_C}{E_N} \times 10, \quad (2)$$

式中: ν 为能源利用效率,单位:元/kg;

E_C 为经济产出量,单位:亿元;

E_N 为能源消费总量,单位:万t。

根据表4和《中国统计年鉴-2008》的相关数据,可以计算出株洲市和全国的能源利用效率,见表6。从表6可知株洲市能源利用效率低于全国平均水平。

表6 能源利用效率

Table 6 Energy efficiency 元/kg

地区	年份			
	2005	2006	2007	2008
株洲市	5.61	6.31	6.63	7.41
吉林市	4.48	4.92	5.18	5.49
全国平均	8.20	8.61	9.40	10.54

3) 碳排放量继续呈上升趋势。株洲市正处在经济快速增长和转型阶段,碳排放也相应处于总量大、增长快的状态。随着城镇化率的提高,城市建筑大量增加以及居民生活能源消费的快速增长,也使得二氧化碳排放量还将持续增加。

4) 已有观念和经济模式的惯性。低碳发展需要高

耗能行业的积极配合,如改善生产工艺、开发低碳产品等,短期来看,这在某种程度上可能会影响其正常生产的运转,故企业积极性不高,这严重制约着产业低碳化转型。另外,化石能源比其他低碳替代能源更便宜,对于消费者来说,短时期内还难以改变高污染、高能耗的生活和消费模式。

3.3 机遇(O)

1) 清洁能源开发利用、企业节能潜力较大。

2) 国际国内支持与合作。通过国际合作,可以有针对性地引进株洲市低碳发展所需的低碳技术,包括节能和提高能效技术、新能源和可再生能源技术等。通过具体项目的开发,依托国际合作机制,如清洁发展机制,可以有针对性地引进外资。

3) 低碳品牌和低碳产品的升值趋势将会刺激企业开发低碳品牌,发展低碳产品。

3.4 挑战(T)

1) 政府的考绩制度。目前,我国对低碳产业的发展还没有正式的总体性发展战略规划,对低碳产业没有统一的界定标准。株洲市虽然出台了一些节能减排的相关措施,但缺乏专门针对低碳发展的相关政策和制度,也没有低碳方面的统计和考核指标。

2) 资金和低碳技术的可获得性。低碳产业多属于技术密集型和资金密集型产业,需要大量资金支持。由于低碳技术构成各国在低碳经济时代的核心竞争力,发达国家向发展中国家转让低碳技术的政治意愿会进一步弱化;另一方面发达国家的先进技术往往受到严格的知识产权保护,转让费用较高。

4 结语

株洲市实现低碳转型面临以煤炭为主的能源结构、技术水平相对落后、经济快速增长、就业压力、以

及体制机制等方面的障碍,但是,株洲市低碳发展正处于重要的机遇期,存在利用各种国内外有利条件和要素组合优势实现经济结构转变,促进低能耗、高附加值行业发展,较快实现重化工业向技术集约化的结构升级转型的历史机会。株洲市应顺应发展低碳经济的趋势,充分发挥自身的优势,探索一条协调长期与短期利益、权衡各类目标的低碳发展路径。

参考文献:

- [1] Pew Center on Global Climate Change. A Look at Emission Targets[EB/OL]. [2010-10-12]. http://www.pewclimate.org/what_s_being_done/targets.
- [2] 2050 Japan Low-Carbon Society Scenario Team. A Dozen Actions towards Low-Carbon Societies[EB/OL]. [2010-05-22]. http://2050.nies.go.jp/report/file/2050_LCS_Scenarios_Actions_English_080715.pdf.
- [3] Kamal-Chaoui Lamia, Robert Alexis. Competitive Cities and Climate Change[EB/OL]. [2010-04-10]. <http://www.oecd.org/gov/regional/workingpapers>.
- [4] 毕军,刘凌轩,张炳,等.中国低碳城市发展的路径与困境[J].现代城市研究,2009(11):13-16.
Bi Jun, Liu Lingxuan, Zhang Bing, et al. Paths and Challenges of Low Carbon City Development in China[J]. Urban Research, 2009(11): 13-16.
- [5] Dean A, Hoeller P. Costs of Reducing CO₂ Emissions: Evidence from Six Global Models[J]. OECD Economic Studies, 1992, 19(Winter): 16-17.
- [6] IPCC, Revised 1996 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories[DB/OL]. [2010-08-12]. <http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/gl/invs5a.html>.

(责任编辑:李玉珍)