

基于低碳经济的碳排放与经济发展研究*

——以重庆市为例

伦丹¹,张军以^{2,3},张婕⁴,苏维词^{2,5}

(1. 重庆师范大学 继续教育学院; 2. 地理与旅游学院, 重庆 400047; 3. 贵州师范学院 地理与旅游学院, 贵阳 550018; 4. 重庆市科技馆, 重庆 400024; 5. 贵州科学院 山地资源研究所, 贵阳 550001)

摘要:为了解重庆直辖以来经济发展与碳排放量之间的相互关系,以重庆市直辖以来1997—2008年为研究时间段,对重庆市经济发展与碳排放量进行了相关性分析研究。研究时间段内重庆市碳排放总量增加了2.43倍,碳排放增长变化过程分为两类:波动下降阶段(1997—2000年和2005—2008年)、稳定上升阶段(2000—2005年)。对碳排放量变化与经济总量、能源结构、产业结构、能源使用效率进行相关性分析,结果表明,碳排放量一般会随着经济总量的增大而不断增长,其中煤炭消费量对碳排放总量的贡献率最高,平均贡献率为79%,占主导地位;第二产业中对减排的贡献主要体现在能耗强度的降低上,能耗强度降低对碳排放总量的减少,具有至关重要的作用;今后产业结构调整的重点应放在第二产业(特别是建筑业)以及第三产业,着重提高其中的能源使用效率。研究认为,重庆市未来减排的主要途径是优化能源结构,提高清洁能源的比重;优化产业结构,降低能耗;改善能源消费结构,提高使用效率;增加植被覆盖,提高土壤固碳能力;倡导低碳生活,构建低碳社会;完善政策法规体系,加强管理。

关键词:低碳经济;碳排放;对策;重庆

中图分类号:F12 X24

文献标志码:A

文章编号:1672-6693(2011)04-0026-06

随着全球人口和经济规模的不断增长,地球大气中温室气体特别是CO₂的浓度升高带来的全球气候变化已是不争的事实。全球温室气体增加的主要来源是化石能源的消费,其所产生的CO₂排放在全球碳排放中占据了主导地位^[1-2]。由于全球气候变暖对人类生存和发展的负面影响日趋突出,“低碳经济”应运而生,并受到广泛关注。“低碳经济”是低碳发展、低碳产业、低碳技术、低碳生活等一类经济形态的总称。它以低能耗、低排放、低污染为基本特征,以应对对碳基能源对于气候变化影响为基础,实质在于提升能源的高效利用、推行区域的清洁发展、促进产品的低碳开发和维持全球的生态平衡,是从高碳能源时代向低碳能源时代演化的一种经济发展模式^[3]。

随着重庆市经济的发展,特别是成为直辖市以来,由于当地经济迅速的发展,其能源的消耗量也急

剧增加。2008年重庆市主要能源如煤炭、石油和天然气的消费量分别达到了3 245.37、420.39和349.74万t,随之产生了大量的碳排放。因此,对重庆能源消费的碳排放结构进行分解,分析现阶段能源消费碳排放的主要影响因素,对提出有针对性的节能减排措施,缓解碳排放对区域气候变化的影响具有重要的现实意义。重庆作为西部唯一的直辖市及全国首批城乡统筹发展实验区,面临着保持经济高速发展和减少资源消耗的双重重任。如何实现重庆经济发展和降低能源消耗,减少温室气体(特别是CO₂)的排放,是重庆实现城乡统筹发展的重任之一,也是可持续发展的内在要求,更是重庆市未来发展中一个亟待解决的现实问题。本文以重庆市为例,对1997—2008年的经济发展状况与碳排放量的关系进行了初步研究,分析了影响碳排放的主要因素,并结合重庆的经济社会发展现状对今后的减排途径进

* 收稿日期 2011-03-02 修回日期 2011-06-13 网络出版时间 2011-07-07 17:44:00

资助项目 国家社会科学基金项目(No. 10CJY044)

作者简介 伦丹,女,本科,研究方向为旅游管理与区域经济;通讯作者 苏维词, E-mail: suweici@sina.com

网络出版地址 http://www.cnki.net/kcms/detail/50.1165.N.20110707.1744.201104.26_007.html

行了讨论。

1 重庆市碳排放计算及其变化

1.1 重庆经济发展现状

重庆是我国 6 大老工业基地之一,为中西部重要的经济、文化中心,是构成成渝经济圈的两极之一。重庆市直辖以来经济发展迅速,GDP 总量已由 1997 年的 1 360.24 亿元增长到 2008 年的 5 096.66 亿元。2007 年人均已达到 1 860 美元(按 1 美元兑换 6.85 元人民币的汇率值计算)。根据钱纳里的工业化发展理论分析,重庆市目前处于工业化中后期阶段并且初步向发达阶段转变^[4]。在经济发展取得巨大成绩的同时,重庆市的能源需求压力进一步加大,重庆一次能源消费量从 1997 年的 1 812.25 万 t 标准煤增加到 2008 年 4 494.32 万 t 标准煤。

1.2 碳排放量计算

一次能源消费的碳排放量计算公式为

$$C_{\text{总}} = \sum_i C_i = \sum_i G_i \times \lambda_i \quad (n = 1, 2, 3, \dots)$$

式中 $C_{\text{总}}$ 为碳排放总量; i 为能源种类; n 为能源种类数; G_i 为 i 种能源的消费总量; λ_i 为 i 种能源的碳排放系数。一次性能源消费原始数据来源于《重庆市统计年鉴》^[5-7]。碳排放系数定义、单位和数值均来自文献[8]。

2 结果与分析

2.1 碳排放量变化

图 1 显示,重庆市随着经济的不断发展,碳排放量也迅速增长。重庆市 GDP 总量由 1997 年的 1 360.24 亿元增长到 2008 年的 5 096.66 亿元,增加倍数达 3.75;同期 2008 年重庆市碳排放量为 2 760.66 万 t,为 1997 年 1 135.54 万 t 碳排放量的 2.43 倍,年均增速为 8.46%。重庆市在此期间的碳排放量不断增加,而增长率变化过程大体经历了两个波动下降阶段和一个稳定上升阶段。

1)波动下降阶段(1997—2000 年)。此阶段碳排放增长率及 GDP 增长率都处于波动下降状态,GDP 年均增长率为 7.89%,总体处于低速增长状态。

2)稳定上升阶段(2000—2005 年)。2000—2005 年间碳排放增长率不断加快,2005 年达到最高增长率 25.8%,是 2000 年的 15 倍,碳排放量由 1 263.91 万 t 增长到 2 150.89 万 t,增长倍数达 1.7,总体处于高速增长阶段,其年均增长率为

11.84%。

3)波动下降阶段(2005—2008 年)。在这一阶段,重庆市的碳排放绝对总量不断增加,但年均增长率处于波动下降状态,年均增长率为 8.73%,2008 年的碳排放增长率只有 5.38%,增速趋势明显放缓。

2.2 经济增长与碳排放量间的关系

在 1997—2000 年间的碳排放增长率波动下降阶段,重庆市的 GDP 总量增长了 1.2 倍,由 1 360.24 亿元增长到 1 603.16 亿元,年均增长率为 8%,而同期的碳排放总量增长了 1.1 倍,变化倍数较为一致。同期碳排放总量增长率为 5.4%,低于同期 GDP 增长率。在 2000—2005 年间的碳排放总量的高速增长阶段,GDP 总量的增速也明显地出现了 1 个高峰,两者整体趋势一致。2005—2008 年间的碳排放量的增长率平均为 8.73%,远低于同期 GDP 增长率 18.47%(图 1)。

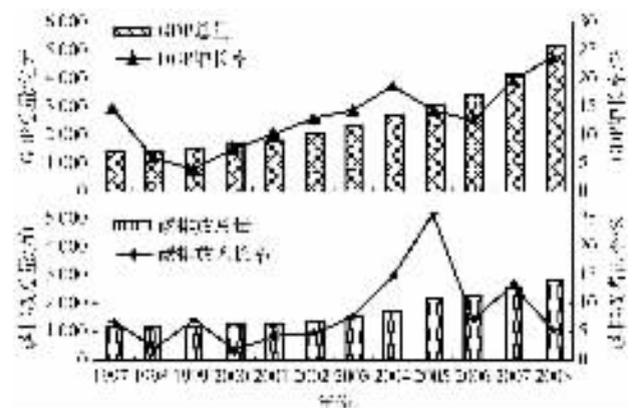


图 1 1997—2008 年重庆市碳排放总量、增长率与 GDP 总量增长率变化

Fig. 1 Changes of carbon emissions and growth rates and GDP growth rate of Chongqing from 1997 to 2008

运用 SPSS 18.0 软件对碳排放量和 GDP 总量进行相关性分析,Pearson 相关系数为 0.982,显著性检验水平为 $p < 0.01$,因此,两者相关性极显著。但是,两者增长率相关系数检验结果不具有显著性。这也说明,随着经济的发展,经济总量不断增长的同时,碳排放总量也不断增长,即经济的发展一般会导致碳排放量的增长,但由于生产技术改进等原因,两者增长率的相关性存在时间差异,不具备稳定的关联性。2005 年后碳排放增长率与 GDP 增长率呈现负相关,分析其中原因,除与政府对环保重视、技术进步及社会生活方式等对碳排放量的影响有关外,同期能源结构中天然气和石油的比重有所上升,由

2005 年的 19% 增加到了 2008 年的 21% ,单位能耗由 1.40 t 标准煤下降到了 1.27 t 标准煤 ,这都对降低碳排放增长率起到了重要作用。

2.3 产业结构与碳排放总量间的关系

产业结构变化与碳排放量变化之间的关系可以分为两个阶段。

1)1997—2004 年。第三产业比重处于缓慢上升阶段 ,上升了 5.1% ;第二产业同处于缓慢上升阶段 ,上升了 1.6% ;第一产业比重稳步下降 ,2004 年比重为 15.9% ,比 1997 年下降了 6.7% ,此阶段碳排放量增长了 1.54 倍 ,总量增加了 721.7 万 t。

2)2005—2008 年。第三产业比重有所回落 ,下降了 2.9% ,所占总产业的比例为 41% ;第二产业所占总产业的比例升高了 6.7% ,达到了 47.7% ,年均增幅为 1.68% ;第一产业所占总产业的比例依旧处于稳步下降阶段 ,下降了 3.8% ,而此阶段的碳排放量增长了 1.3 倍 ,年均增长率高达 12.9%。

此外 ,通过运用 SPSS 18.0 软件分别对 1997—2008 年一、二、三产业产值与碳排放总量间的相关性分析可知 ,其 Pearson 相关系数依次为 0.928、0.973 和 0.987 ,均达到 $p < 0.01$ 的极显著水平。而第二产业中的建筑业产值与碳排放总量间的相关系数为 0.979 ,也达到了极显著水平 ($p < 0.01$)。通过分析可以发现 ,产业结构中第二产业(含建筑业)、第三产业与碳排放总量相关系数较高 ,第一产业相关性较低 ,所以今后产业结构调整的重点还应放在第二产业(特别是建筑业)以及第三产业 ,着重提高其中的能源使用效率。

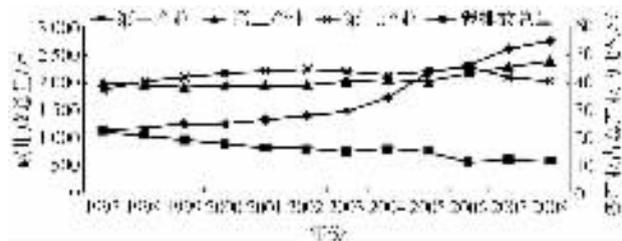


图 2 1997—2008 年重庆市碳排放总量与产业结构变化
Fig.2 Carbon emissions and industrial structure change of Chongqing from 1997 to 2008

2.4 能源结构、效率与碳排放量间的关系

重庆市 1997—2008 年的能源消费主要以煤炭为主 ,1997—2003 年煤炭的消费量增速较缓 ,年均增长率为 4.4% ,进入 2004 年重庆市的能源消费量进入高速增长阶段 ,其中煤炭消费量年均增速达到了 12.37% ,碳排放量由 2004 年的 1 709.75 万 t 增

加到 2008 年的 2 760.66 万 t ,年均增速为 13.35% ,增速与同期的煤炭消费量增速较为一致(图 3)。

分别对煤炭、石油及天然气消费量与碳排放量之间进行相关分析并计算贡献率 ,其 Pearson 相关系数依次分别为 0.999、0.988、0.996 ,经检验均达到极显著水平 ($p < 0.01$) ,说明 3 种能源与碳排放量相关性显著 ;3 者平均贡献率依次分别为 79%、15%、6% ,表明煤炭消费量对碳排放量的增长起到了主导作用。另外 ,1997—2004 年间天然气及石油消费量在整个能源结构中的比例一直趋于相对稳定 ,2004—2008 年间天然气和石油消费量不断增加 ,但所占比例略有下降 ,由 19.4% 下降到 19.1% ,煤炭消费所占比例则上升了 0.25% ,以煤炭为主的能源消费结构没有改变 ,并有所强化。图 3 中碳排放总量变化趋势线与一次能源消费中煤炭消费变化趋势线吻合 ,也说明在一次能源消费中煤炭的消费量对碳排放总量起到了主导性的作用。

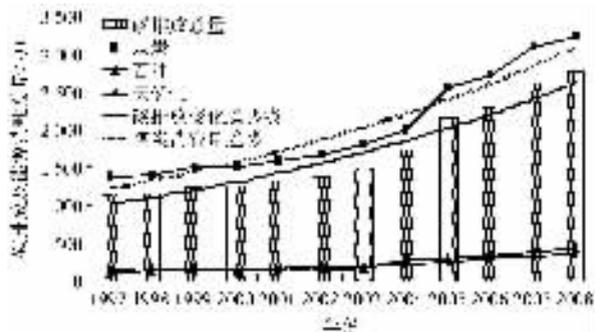


图 3 1997—2008 年重庆市碳排放总量与能源结构变化
Fig.3 Carbon emissions and energy structure change of Chongqing during from 1997 to 2008

能源问题与未来全球气候、可持续发展、经济增长及减贫事业息息相关 ,而提高能源使用效率对减少温室气体的排放具有重大的现实意义。世界上 60% 的温室气体来自于生产、运送和使用能源的过程^[9]。提高能源使用效率对于减少碳排放量非常重要 ,本研究中 ,两者 Pearson 相关系数为 -0.727 ,达极显著性水平 ($p < 0.01$) ,即两者存在极显著的负相关性。重庆市单位能耗从 1997—2008 年处于不断下降的状态 ,由 1.81 t 标准煤下降到 1.27 t 标准煤 ,同期万元 GDP 碳排放量由 0.83 t 下降到 0.54 t。在单位能耗和单位碳排量都下降的情况下 ,重庆的碳总量却由 1997 年的 1 135.54 万 t 激增到 2008 年的 2 760.66 万 t ,是 1997 年的 2.43 倍 ,分析其中原因 ,应与 1997—2008 年重庆经济总量的迅猛发展所带来的能源消费量的增加抵消了能源使用效率提高

所带来的减排量有关。

另外,按1997年的单位GDP碳排放量计算,2008年重庆市总产值5096.66亿元,碳排放总量应为4230.23万t,由于能源使用效率的提高,减排1469.57万t。同期单位能耗降低,按1997年的标准计算,减少能源消耗4133.43万t标准煤,相对减少碳排放量3029.39万t,这说明提高能源使用效率对降低重庆市的碳排放量至关重要。

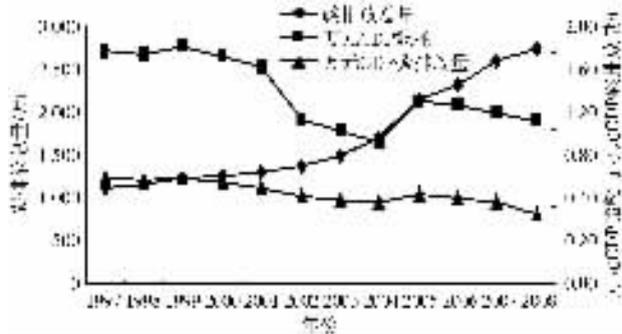


图4 1997—2008年重庆市碳排放总量与单位能耗变化

Fig. 4 Change of carbon emissions and unit energy consumption rate of Chongqing from 1997 to 2008

3 对策与建议

自重庆1997年成为直辖市以来,由于拥有国家优惠政策支撑和自身在区位、科技和产业方面的良好基础,全市经济在1997—2008年间获得了全面快速的发展,并在“五个重庆”建设中取得了显著的成就。随着经济的迅速发展,碳排放量也迅速增长。根据上述对重庆市直辖以来经济发展与碳排放量变化关系的分析,本研究认为重庆市在保持经济发展的情况下要减少碳排放,主要应从以下方面着手。

1) 优化能源结构,提高清洁能源比重。随着经济总量的不断增大,对能源需求量也会不断增加,碳排放量也会不断增加。在能源消费结构不变的情况下,经济的发展一般会导致碳排放量增加。重庆市1997年一次能源消费中煤炭的比重高达84.5%,天然气及石油的比重分别为9.3%、6.2%,2008年煤炭的比重为80.8%,天然气及石油的比重分别为8.7%、10.5%,能源消费结构极不合理,一次能源消费中煤炭比例严重失衡,石油、天然气比重太低;且煤炭的碳排放系数最高,分别比石油和天然气高出0.1755和0.3103。因此,必须抑制煤炭消费量的增长,提高石油、天然气比重。在以煤炭为主的能源结构在短期内不可能得到改善的情况下,可以通过在对能耗需求不高的产业中推广使用太阳能、水能、

生物质能、氢能等低碳能源来减少煤炭消费量,优化能源消费结构。此外,要充分利用重庆嘉陵江及长江优越的水力资源,发展水电。

2) 优化产业结构,降低能耗,开发新技术。重庆作为国家的老工业基地之一,工业基础良好。1997—2008年重庆市第二产业对国民经济的平均贡献率为53.55%,远远高于第一产业的4%和第三产业的42.45%,对重庆市的经济发展起到了主导和带动作用。直辖以来重庆市对传统的产业结构进行了调整,逐渐发展形成了以交通运输设备制造业,有色金属冶炼及压延加工业,电气机械及器材制造业等为主导的产业结构特点^[10]。重庆市的优势产业大部分是国际上公认的高碳产业,如交通运输设备制造业、有色金属冶炼及压延加工业、电气机械及器材制造业和火力发电等,由此与之紧密相连的关联性产业也大多是高碳产业如汽车制造、钢铁冶炼等。因此,碳排放的主要压力在于第二产业,对现有产业链进行优化,在产业链中降低能源消费量,特别是煤炭的消费量,进一步提高天然气等能源的使用。另一方面,有选择性的淘汰一批低效高耗能产业,并对现有生产流程进行技术革新,开发利用新的生产技术。此外,随着重庆经济的发展,房地产业异常迅速,建筑业作为高能耗行业,应加以重视,降低建筑业能耗强度对碳减排意义重大。

3) 提高能源效率,开发节能减排及固碳新技术。经济的发展一般会导致能源消费量的增加,能源消费的增加导致了碳排放的增长,提高能源的使用效率,降低单位GDP产出的能源消耗,特别要加强对燃煤过程碳排放的捕获与埋存等减排技术的研发力度。另一方面,利用重庆自身产业链紧凑的优势,提高能源的循环使用,发展能源循环利用技术,尤其是节能降耗技术在第二产业中的意义重大。技术进步是实现低碳经济的重要途径,在燃煤大户的火力发电企业中发展碳捕集与封存(简称CCS)技术,如中电投重庆合川双槐电厂在两台30万kW的机组上建造碳捕集装置,总投资约1235万元,由中电投远达环保工程有限公司自主研发设计,年处理烟气体积为5000万m³,年生产工业级CO₂10000t,该碳捕集项目于2010年1月20日投入运营^[11-12],通过财政补贴、信贷、税收等手段扶持此类技术的应用,可以有效地减少工业企业的碳排放。

4) 增加森林碳汇,提高土壤固碳。碳汇一般是指从空气中清除二氧化碳的过程、活动和机制,它主

要是指森林等吸收并储存 CO₂ 的多少,或者说是森林吸收并储存 CO₂ 的能力。全球碳循环研究发现,森林承担着重要的碳汇角色,森林也是碳循环的一个运输通道,通过森林这一载体,可以吸收空气中的 CO₂,再向土壤、海洋等碳汇库转移和储存^[13]。已有研究表明,地球上森林碳汇是最有效的碳汇之一,全球平均每公顷森林植被每年的净碳吸收量约为 0.26~0.39 t。1997年重庆市森林覆盖面积为 172.87 万 hm²,森林覆盖率为 20.98%^[14];2008年森林面积 280.16 万 hm²,森林覆盖率为 34%。1997—2008年森林覆盖率的提高就增加了 34.87 万 t 的碳汇。根据相关文献^[15-16]可以大致推测,其中的固碳价值十分巨大。因此,要进一步加强三峡库区环库绿色屏障建设、长江防护林体系建设、长江干流生态林建设、天然林资源保护和退耕还林等工程的建设。此外,抓住“森林重庆”建设的契机,利用本地良好的光热资源,大力发展城市屋顶绿化,不仅可以增加碳汇,又可减弱城市的热岛效应,降低制冷成本,最终减少碳排放量。

重庆市拥有面积广大的农村腹地,耕地面积相对充足,为发展土壤固碳提供了物质基础。农田土壤固碳是《京都议定书》认可的固碳减排的途径之一,拥有巨大的固碳潜力,主要措施有污灌、免耕和保护性耕作等^[17],可以因地制宜地推广使用,提高土壤生物质的碳含量,生物碳可参与全球有机碳库循环,对全球碳的生物地球化学循环和缓解全球气候变化起到不可忽视的作用^[18]。

5) 倡导低碳生活,构建低碳社会。城市及村落是人类生活的集聚地,对外部的强烈依赖性和密集的人流、物质流、能量流、信息流等,是碳排放的主要源头,更是抑制碳排放的重点区域。要构建低碳社会,可从以下几个方面着手。

倡导低碳生活。在人们日常生活中倡导绿色消费,改变生活习惯。例如,养成随手关闭电器电源的习惯,避免浪费用电;使用节能电器;合理设置空调温度,减少使用一次性杯子和餐具;推行垃圾分类、有机物回田等。从生活细微处入手,“低碳生活”不再只是一种理想,更是一种值得期待的新的生活方式。

推行低碳建筑。建筑能耗约占社会总能耗的 1/3^[19],且与碳排放具有显著的相关性。低碳建筑物在建筑设计过程中应多使用隔热保温材料,加强建筑物的自然保温效果,采取自然通风采光,减少玻

璃幕墙使用,以降低使用过程中取暖和制冷的消耗;合理装饰,避免过度装修;采用太阳能,推广使用节能电器,等等。

建设低碳交通运输网络。应适当增加人行道的宽度,增加人们步行的几率,减少私家车使用;大力发展高速便捷的公交、地铁、轻轨等交通方式,合理设计公交、地铁的运行线路和运行时间段,优化城市组团之间的联系。重庆作为典型的组团式城市,应使市民更多的选择便捷舒适的公共交通方式出行。此外,在公共交通中使用电力、氢能、混合燃料及太阳能等清洁能源作为动力的低碳交通工具。

6) 完善政策法规体系,加强管理。首先,加强社会宣传,提高全民对低碳生活的认识。其次,在项目建设方面,引入碳排放环境影响评价制度,对碳排放环境影响不过关的项目,严禁上马;对已建成的不合格项目进行整治;对企业制定碳排放指标,限制其排放量。另外,要强化审批管理程序,严禁高耗能项目的建设,在税收、财政和土地等方面扶持知识密集型和技术密集型的低碳产业。

参考文献:

- [1] IPCC. IPCC Fourth Assessment Report [EB/OL]. (2009-05-17) [2010-7-23]. <http://www.ipcc.ch/ipccreports/ar4-wg3.htm>.
- [2] 朱勤,彭希哲,陈志明,等.中国能源消费碳排放变化的因素分解及实证分析[J].资源科学,2009,31(12):2072-2079.
- [3] 冯之浚,周荣.低碳经济:中国实现绿色发展的根本途径[J].中国人口·资源与环境,2010,20(4):1-7.
- [4] 杨先明,汪斌.结构变化与产业成长[M].昆明:云南大学出版社,2004,100-100.
- [5] 重庆市统计局.重庆市统计年鉴1997[M].北京:中国统计出版社,1998.
- [6] 重庆市统计局.重庆市统计年鉴1998[M].北京:中国统计出版社,1999.
- [7] 重庆市统计局.重庆市统计年鉴2008[M].北京:中国统计出版社,2009.
- [8] 马蓓蓓,鲁春霞,张雷,等.新形势下西北地区碳排放及低碳化发展研究——以陕西省为例[J].资源科学,2010,32(2):223-229.
- [9] 人民网.联合国呼吁各国发展清洁能源提高能源使用效率[EB/OL].(2010-05-04)[2010-7-23].<http://www.022net.com/2010/5-4/476562142668618.html>.
- [10] 张军以,苏维词.基于偏离-份额分析方法的主导产业选择研究——以重庆市为例[J].重庆师范大学学报:自然科学版,2010,27(2):40-45.

- [11] 赫然, 苏伟, 李嘉. 我国碳捕集项目现状. 中国电力网 [EB/ OL]. (2010-02-25) [2010-7-23]. <http://www.China.power.com.cn/newsarticle/1113/new1113733.asp>.
- [12] 中电投召开碳捕集装置正式投运新闻发布会. 中国电力网 [EB/OL]. (2010-01-025) [2010-7-23]. <http://www.chinapower.com.cn/newsarticle/1111/new1111822.asp>.
- [13] 冯亮明, 刘伟平. 森林碳排放权交易的假设研究 [J]. 林业经济问题, 2007, 27(3) : 257-261.
- [14] 重庆森林覆盖率大幅提高. 重庆环境 [EB/OL]. (2004-10-21) [2010-7-23]. <http://www.cqep.org/05web/ReadNews.asp?NewsID=3208>.
- [15] 宗浩, 陈文祥, 黄翔, 等. 成都市生态系统服务功能价值探讨 [J]. 四川师范大学学报:自然科学版, 2007, 30(5) : 636-641.
- [16] 倪才英, 曾珩, 汪为青. 鄱阳湖退田还湖生态补偿研究 (I)—湿地生态系统服务价值计算 [J]. 江西师范大学学报:自然科学版, 2009, 33(6) : 737-742.
- [17] 逯非, 王效科, 韩冰, 等. 农田土壤固碳措施的温室气体泄漏和净减排潜力 [J]. 生态学报, 2009, 29(9) : 4993-5006.
- [18] 刘玉学, 刘微, 吴伟祥, 等. 土壤生物物质炭环境行为与环境效应 [J]. 应用生态学报, 2009, 20(4) : 977-982.
- [19] 郑洁, 刘柯. 我国建筑节能初探 [J]. 建材世界, 2009, 30(6) : 61-63.

Resources , Environment and Ecology in Three Gorges Area

Study on Carbon Emissions of Low-carbon Economy and Economic Development : Take Chongqing as an Example

LUN Dan¹ , ZHANG Jun-yi^{2, 3} , ZHANG Jie⁴ , SU Wei-ci^{2, 5}

(1. School of Further Education ; 2. College of Geography of Chongqing Normal University , Chongqing 400047 ;
3. School of Geography and Tourism , Guizhou Normal College , Guiyang 550018 ; 4. Science museum of Chongqing ,
Chongqing 400024 ; 5. Institute of Mountain Resource , Guizhou Academy of Sciences , Guiyang 550001 , China)

Abstract : In order to research the relationship between the economic development and the carbon emissions since Chongqing municipality directly under the Central Government. Take 1997—2008 to research the correlation of economic development and carbon emissions in Chongqing. In this period carbon emissions has increased 2.43 times and growth change process is divided into two categories : volatility drop stage during (1997—2000) and (2005—2008) ; steady rise stage during (2000—2005). To analyze the carbon emissions change and economic output , the energy structure , industrial structure , and efficient use of energy resources , the results show that : carbon emissions will generally increase with economy , among them the coal consumption on the contribution of carbon emissions is the highest and dominant , average contribution rate is 79% . In the second industry , the emission of work is reflected in energy consumption , the reduction in energy consumption has important role in the decrease of carbon emissions. In the future , industrial structure adjustment should focus on the second and third industry and construction , improve the industry on energy efficiency. The main way to reduce the emissions of the future is to optimize the energy structure , raise the proportion of clean energy ; to optimize the industrial structure and reduce the energy consumption ; to improve energy consumption structure and raise the use efficiency ; to increase vegetation cover , and improve soil carbon sequestration ability ; to advocate low carbon life and build low carbon society ; to improve policy and regulations system and strengthen management.

Key words : low carbon economy ; carbon emissions ; countermeasures ; Chongqing

(责任编辑 方 兴)