

doi: 10.3969/j.issn.1000-7695.2013.18.025

低碳经济发展模式下广东省产业发展战略研究

宫清华^{1 2 3}, 黄光庆^{1 2}, 陈波², 袁少雄²

- (1. 中科院广州地球化学研究所, 广东广州 510640;
(2. 广州地理研究所, 广东广州 510070;
(3. 中国科学院研究生院, 北京 100049.)

摘要: 试图通过调查广东省产业发展过程中的碳排放状况, 揭示产业结构与碳排放量之间的量化关系, 对高碳型产业进行甄别, 分析广东省发展低碳经济的约束条件和面临的压力, 进而提出广东省低碳约束条件下的产业发展战略, 为广东省发展低碳经济提供科学依据。

关键词: 低碳经济; 产业; 碳排放强度; 广东省

中图分类号: K902; F124.5; F113.3

文献标识码: A

文章编号: 1000-7695 (2013) 18-0114-04

Guangdong Industrial Development Strategy Under Low-carbon Economic Development Mode

GONG Qinghua^{1 2 3}, HUANG Guangqing^{1 2}, CHEN Bo², YUAN Shaoxiong²

- (1. Guangzhou Institute of Geochemistry, Chinese Academy of Sciences, Guangzhou 510640, China;
2. Guangzhou Institute of Geography, Guangzhou 510070, China;
3. China Graduate University of Chinese Academy of Sciences, Beijing 100049, China)

Abstract: Firstly, the paper surveys carbon dioxide emissions in Guangdong industry. Then, it gets the calculation formula of carbon dioxide emissions and industrial structure. Secondly, the paper analyzes the constraints and pressure in the process of low-carbon economic development. Finally, it proposes the industrial development strategy.

Key words: low-carbon economic; industry; carbon intensity; Guangdong province

发展低碳经济是国际社会为有效控制温室气体排放, 应对国际气候变化而做出的共同选择^[1]。中国的产业发展受到了前所未有的二氧化碳减排压力。在当前发展环境下, 产业结构优化调整被普遍认为是一种有效的低碳发展途径^[2-4]。广东作为国家发展和改革委员会确定为首批开展“发展低碳产业、建设低碳城市、倡导低碳生活”试点工作的省份, 在当前经济模式下, 如何推进产业向低碳化转型成为的首要任务。本文试图通过研究产业发展过程中的碳排放现状及存在问题, 寻求低碳模式下广东省产业发展路径, 为广东省建设节约型社会提供科学依据。

1 广东省行业碳排放强度现状与高碳型行业甄别

目前, 在学术界还没有统一的方法和手段能对碳排放强度进行系统的统计和监测, 常用的碳排放计算方法通常是通过能源利用情况等推算而来。本

文利用 IPCC 碳排放计算指南来估算广东省主要工业行业的碳排放情况。

1.1 碳排放量的测算方法

行业碳排放主要是包括化石燃料和生物质燃烧, 其中化石燃料消耗占 95% 以上, 由于化石燃料消耗为主要碳源, 因此, 可通过化石燃料消耗来估算行业碳排放总量, 目前, 常用 IPCC 碳排放估算模型^[5]:

$$A = \sum_{i=1}^3 B_i \times C_i \quad (1)$$

式中: A 为碳排放量; B_i 为能源 i 的消费量, i 为能源种类, 本文包括煤、石油、天然气; C_i 为能源 i 的碳排放系数。本文通过查阅相关资料^{[6][7][8][9]}, 得出煤、石油、天然气的碳排放系数分别为 0.7476, 0.5825 和 0.4435。

收稿日期: 2012-12-07, 修回日期: 2013-02-05

基金项目: 广东省软科学研究计划项目“广东省产业发展与资源消耗问题研究”(2011B070300016)

表 1 2009 年广东省各行业碳排放现状表

(单位: 吨/万元)

| 行业 | 碳排放强度 | 行业 | 碳排放强度 | 行业 | 碳排放强度 | 行业 | 碳排放强度 |
|----------|-------|-------------------|-------|--------------|-------|----------------|-------|
| 农、林、牧、渔业 | 0.12 | 烟草制品业 | 0.02 | 医药制造业 | 0.38 | 仪器仪表及文化、办公用机械 | 0.23 |
| 工业 | 0.62 | 纺织业 | 1.13 | 化学纤维制造业 | 1.07 | 工艺品及其他 | 0.25 |
| 采矿业 | 0.26 | 纺织服装、鞋、帽制造业 | 0.32 | 橡胶制品业 | 0.72 | 电气机械及器材制造业 | 0.2 |
| 石油和天然气采业 | 0.09 | 皮革、羽毛(绒)及其制品业 | 0.3 | 塑料制品业 | 0.58 | 通信设备及其他电子设备 | 0.17 |
| 黑色金属矿采选业 | 0.38 | 木材加工及木、竹、藤、棕及草制品业 | 0.53 | 非金属矿物制品业 | 2.92 | 废弃资源和废旧材料回收加工业 | 0.1 |
| 有色金属矿采选业 | 0.2 | 家具制造业 | 0.26 | 黑色金属冶炼及压延加工业 | 2.39 | 电力、燃气及水的生产和供应业 | 2.46 |
| 非金属矿采选业 | 0.67 | 造纸及纸制品业 | 1.93 | 有色金属冶炼及压延加工业 | 0.57 | 服务业 | 0.29 |
| 制造业 | 0.53 | 印刷业和记录媒介的复制 | 0.3 | 金属制品业 | 0.39 | 建筑业 | 0.1 |
| 农副食品加工业 | 0.48 | 文教体育用品制造业 | 0.37 | 通用设备制造业 | 0.28 | 交通运输、仓储及邮政业 | 0.8 |
| 食品制造业 | 0.3 | 石油加工、炼焦及核燃料加工业 | 1.46 | 专用设备制造业 | 0.31 | 批发零售餐饮业 | 0.15 |
| 饮料制造业 | 0.36 | 化学原料及化学制品 | 0.48 | 交通运输设备制造业 | 0.12 | | |

1.2 广东省工业行业的碳排放现状

依据以上计算方法,估算广东省各行业的碳排放量需要的数据为:各个行业的煤、石油和天然气的消耗量以及各行业的生产总值。因为在统计数据中并没有对农业的行业细分,因此将农业作为单一行业来处理,这里需要说明的是本文计算了行业能源消费所产生的碳排放量,并没有考虑碳吸附因素;对于工业,按照《广东省统计年鉴》^[10]划分为采矿业、制造业、电力燃气及水生产供应业四个大的行业类别,每个行业又细分为不同的行业总计 34 个工业行业;对于第三产业细分建筑、交通运输及批发零售业三个行业。依据式(1)计算各个行业的碳排放量。在估算行业碳排放量的同时,本文也估算了各行业的碳强度,碳强度即行业单位产值排放量。碳强度在衡量碳排放过程中加入了经济效益因素,反映行业发展所付出的资源环境代价,一般来讲碳强度越低越好,反映该行业在发展对资源环境形成压力越小^[11]。根据统计数据 and 公式 1 进行计算,结果如表 1。

1.3 高碳型行业甄别

通过以上计算,广东省行业平均碳排放强度为 0.47 吨/万元,选取碳排放强度大于平均水平的作为高碳行业判别标准,农副食品加工业、木材加工业、非金属矿采选业、造纸及纸制品业、石油加工、炼焦及核燃料加工业、化学纤维制造业、橡胶制品业塑料制品业、非金属矿物制品业、黑色金属冶炼及压延加工业、有色金属冶炼及压延加工业、电力、燃气及水的生产和供应业、交通运输、仓储及邮政业 12 个行业构成了广东省低碳经济发展模式下主要考虑的高碳型产业系列。

从计算结果可以看出,2009 年广东省三次产业

碳排放总量(仅为以上统计行业,不包括居民消费等碳排放)为 16 亿吨,平均碳排放强度为 0.47t/万元。行业碳排放主要集中于工业,工业占碳排放的 60%,服务业占 29%,农业占 11%。而在工业碳排放中,电力生产碳排放强度最大,且 2009 年该行业的增加值占总工业增加值的 6%;在制造业行业中,重工业包括石油加工、黑色金属冶炼加工业、非金属矿物制造业几大行业的碳排放强度最高,轻工业如食品加工等在整个碳排放结构中比重较轻,但轻工业中化学纤维制造业和纺织业的碳排放强度也较大,在服务业中,交通运输和仓储邮政业碳排放强度也较高。而通信设备及电器机械等新兴产业的碳排放强度较低,行业发展对资源环境的压力较小。

2 广东省发展低碳经济面临的压力

2.1 广东省工业结构重型化特征明显

广东省目前正处于工业化中期阶段,产业结构重型化特征仍较明显。近年来,广东省工业占 GDP 比重大幅度增长,第一、二、三产业占 GDP 的比例结构由 1978 年的 29.8:46.6:23.6,转变为 2009 年的 5.1:49.2:45.7,广东第二产业增加值从 86.62 亿元增加到 19419.7 亿元,年平均增长高达 16.2%;占 GDP 占比由 46.6% 上升到 49.2%,对 GDP 的贡献率由 1979 年 16.6% 升至 2009 年的 50.1%。在工业发展中,重化趋势明显加快,轻、重工业之比由 2000 年 52.9:47.1 调整到 2009 年的 39.1:60.9。2002 年起,广东为解决经济运行中的结构性矛盾,进行产业结构调整。逐步确定了以电子信息、电器机械、石油化工为三大新兴支柱产业,纺织服装、食品饮料、建筑材料为三大传统支柱产业,汽车、医药、

森工造纸为三大潜力产业, 以及以电子信息技术、生物工程、新材料、光机电一体化为四大高新技术产业的产业结构格局。九大支柱产业中重工业占绝大部分, 且保持较快发展势头, 使重工业所占比重逐年提高。2009年, 规模以上九大支柱产业总产值占工业总产值的69.7%^[13]。

按照目前的发展轨迹和趋势, 无论在投资领域还是在消费领域对重化工业的需求还将维持很长一段时间, 在投资领域, 城市化建设和农村基础设施建设都将对重化工产业形成巨大的需求; 在消费领域居民需求量增加将在很大程度上集中于汽车、住房、家用电器等以重化工产品为基础的产品上。

2.2 产业发展过程中能源消费结构仍不合理

随着广东省工业化进程的加快, 能源消费和供给矛盾进一步加大。目前广东省的经济发展对传统能源的依赖过高, 靠消耗大量的煤炭、石油、天然气、电力等能源来推动经济的增长, 能源结构仍不合理。煤、石油等传统能源比重依然过大, 天然气、太阳能等清洁能源利用相对不足。与国际先进国家相比, 能源效率和二氧化碳排放强度仍有较大差距。2010年广东省能源消费总量为 $2.74 \times 108t$ 标准煤, 一、二、三产和生活消费占能源消费总量比重分别为2.98%、66.79%、19.11%、11.11%。与国际先进城市相比, 能源效率和二氧化碳排放强度仍有较大差距。“十二五”乃至未来一段时间, 广东省还需要大规模的能源、交通、住房等基础设施建设, 这将直接导致常规能源消费需求的迅猛增加。而且, 广东省能源需求对外依存度较高, 能源安全保障问题比较凸显。目前广东仍然处于工业化中后期发展阶段, 平均每万元地区生产总值能源消费量中, 煤炭所占比例为34.21%, 在当前多煤炭少油气的资源禀赋格局下, 以煤为主的能源结构在未来相当长一段时间内不会发生根本性的改变。因此, 要实现较高经济增长水平与较低碳排放强度之间的平衡, 不仅对新能源开发、推广及应用提出了新要求, 更为重要的是在保证能源安全的前提下, 要逐步调整和改善以煤炭为主的能源使用结构和效率。

2.3 低碳节能技术研发和应用相对薄弱

目前先进的降碳、固碳技术掌握在发达国家手中, 广东省企业在技术研发和产品推广方面没有任何优势。现行统计体系缺乏二氧化碳排放情况的指标, 目前的节能统计主要包括规模以上工业企业, 尚未建立起第一产业、建筑业和第三产业的能耗统计体系, 统计对象也仅有常规能源, 缺乏对新能源以及可再生能源品种的统计, 统计指标缺乏地区能源消费总量的调入调出、能源利用效率和综合利用等重要指标。统计指标体系的缺失, 使我市在应对全球化低碳经济浪潮中缺少碳排放量化的基础数据, 在制定硬性的碳排放有效约束上更缺乏数据支撑依据。

3 低碳经济发展模式下广东省产业发展思路

3.1 产业结构低碳化调整

根据行业碳排放现状以及广东省整体经济形势及行业的竞争力进行综合分析, 结果表明广东省应优先现代物流、商贸会展等服务业发展。大力推进制造业转型升级, 重点发展电子机械及器材制造业、通信设备及其他电子设备制造业、生物医药制造、交通运输设备制造等产业; 优化提升食品加工、化学原料及化学制品制造业、纺织业和电力、燃气及水的生产和供应业发展, 的产业包括黑色金属冶炼及压延加工业、黑色金属矿采选业、煤炭开采和洗选业、非色金属矿采选业、非金属矿物制品业、化学纤维制造业; 限制金属冶炼加工、非金属矿物制品、造纸等行业发展。积极推动农业低碳发展, 大力发展设施农业、生态农业、特色农业和观光休闲农业, 推广循环农业、生态农业发展模式, 加快转变农业发展方式。并以产业基地为引领, 促进新建产业集聚优化, 充分发挥现有产业基础和优势, 推行推动区域产业专业化、特色化、集群化发展, 整合各种创新资源和产业资源, 形成产业集聚突出体现循环低碳经济发展的特色产业和主导企业快速发展。引导产业低端环节分别向中心城区外围、省内和省外有序转移和集聚发展。逐步形成以高新技术产业为先导, 以支柱产业为支撑、以服务业快速协调的低碳型产业体系。

3.2 改善能源结构, 发展清洁能源

鼓励企业利用电力等清洁高效能源, 减少对煤炭的依赖。加速对水电、风能、太阳能等新型能源的发展。通过产业结构调整, 控制高耗能产业的扩张, 通过转变经济增长方式带动间接节能, 在能源消费中逐步调整和理顺高污染能源与洁净能源的比例关系。改造落后设备, 投入更加环保的设施, 推动工业内部相对耗能水平较低的机械设备升级改造。鼓励支持沼气发电、垃圾焚烧发电等可再生能源发电, 推动小水电、风电、生物质发电等绿色电力的发展, 优先支持可再生能源电力上网, 支持智能电网建设, 提高清洁能源比例。

3.3 发展低碳技术, 改造提升传统产业

加快节能减排共性和关键技术研发。提高自我创新能力, 强化科技成果的应用和集成。组织攻克一批重大关键技术, 重点在核电装备、垃圾焚烧发电、太阳能利用、风能发电装备、智能电网、新型动力电池、半导体照明、新能源汽车、工业高效节能等领域, 集中力量突破一批具有自主知识产权的重大关键技术, 设立低碳技术专项资金重点支持重点企业技术研发, 为低碳经济发展和低碳城市建设提供技术支撑, 引导低碳技术研发成果向传统工业、高新技术产业和现代服务业渗透。

4 主要结论和政策建议

(1) 通过调查行业发展过程中的能源消耗情况和 IPCC 的碳排放估算模型, 反算广东省碳排放的行业分布情况, 甄别出农副食品加工业、木材加工业、非金属矿采选业、造纸及纸制品业等 12 个行业为高碳型行业。

(2) 广东省发展低碳经济面临工业结构重型化、能源消费结构仍不合理、低碳节能技术研发和应用相对薄弱等几方面的压力。

(3) 通过分析现状和形势, 得出广东省产业发展战略着重三个方面: 广东省产业发展应从促进产业结构低碳化转型、通过提高清洁能源使用改善能源结构, 并在政府支付和鼓励下, 发展低碳技术, 促进传统产业转型升级。

参考文献:

[1] 李宏岳, 陈然. 低碳经济与产业结构调整 [J]. 经济问题探索, 2011 (01): 66-71

[2] 牛鸿蕾, 江可申. 产业结构调整的低碳效应测度——基于 NSGA-II 遗传算法 [J]. 产业经济研究, 2012 (01): 62-69, 94

[3] 王可强. 基于低碳经济的产业结构优化研究 [D]. 吉林大

学, 2012

[4] 谢链锋. 低碳约束下湖北省产业结构调整研究——基于隐含碳的投入产出分析 [D]. 华中科技大学, 2010

[5] IPCC. 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories [EB/OL] (2006-05-20) [2012-08-28]. <http://www.ipcc-nggip/igesor/jp/public/2006gl/index>

[6] 王修华, 王翔. 产业结构升级与低碳经济发展的耦合研究 [J]. 软科学, 2012 (03): 29-32

[7] 国家发展和改革委员会能源研究所. 中国可持续发展能源暨碳排放情景分析综合报告 [R]. 2003

[8] 汪刚, 冯霄. 基于能量集成的 CO₂ 减排量的确定 [J]. 化工进展, 2006, 25 (12): 1467-1470

[9] 李健, 周慧. 中国碳排放强度与产业结构的关联分析 [J]. 中国人口·资源与环境, 2012 (01): 7-14

[10] 广东省统计局. 广东统计年鉴 2010 [M]. 北京: 中国统计出版社, 2010

[11] 谭丹, 黄贤金. 我国东、中、西部地区经济发展与碳排放的关联分析及比较 [J]. 中国人口资源与环境, 2008, 18 (3): 18-21

[12] 陆小环. 瑞典产业发展模式对广东结构调整的启示 [EB/OL] (2010-10-21), [2012-08-28], http://www.gdstats.gov.cn/tjfx/t20101021_83231.htm

作者简介: 宫清华 (1981—), 女, 内蒙人, 助理研究员, 博士生, 从事资源环境方面的研究。

(上接第 113 页)

参考文献:

[1] PEREZ C. The Double Bubble at the Tum of the Century: Technological Roots and Structural Implications, Cambridge Journal of Economics, 2009, V01. 33, No. 4, pp. 779-805

[2] GOURINCHAS, REY. From World Banker to World Venture Capitalist: US External Adjustment and Exorbitant Privilege. NBER Working Paper No. 11653. August, 2005

[3] 贺正楚, 等. 战略性新兴产业评估指标的实证遴选及其应用 [J]. 中国科技论坛, 2011 (5): 10-14

[4] 樊茗玥. 战略性新兴产业发展评价研究 [J]. 科技进步与对策, 2011, 28 (21): 121-123

[5] 武瑞杰. 区域战略性新兴产业的评价与选择 [J]. 科学管理研究, 2012, 30 (2): 42-45

作者简介: 赵慧娟 (1977—), 山西晋城人, 博士, 教师, 研究方向为供应链与物流管理。