

文章编号: 1674-9669(2015)01-0095-04  
DOI: 10.13264/j.cnki.ysjskx.2015.01.018

# 赣州工业碳排放估算及低碳发展路径思考

王有亮

(江西理工大学建筑与测绘工程学院,江西 赣州 341000)

**摘要:**对于处于工业化、城市化进程中的赣州市,工业能源消费所产生的 CO<sub>2</sub> 排放已成为城市排放的主要来源.采用 IPCC(2006)国家温室气体指南清单中估算 CO<sub>2</sub> 的方法对赣州市规模以上工业企业 CO<sub>2</sub> 排放量进行估算,数据表明赣州市近几年节能减排工作取得了较好的成绩,但和一些发达城市相比还存在较大的减排空间.最后提出了赣州市实现工业低碳发展的路径:打造低碳工业园区;推进传统产业改造升级和低碳产业支柱化,带动工业结构低碳转型;制定阶段性低碳产业政策,加快优化工业低碳发展环境.

**关键词:**CO<sub>2</sub> 排放;估算;低碳发展;规模以上工业企业;赣州

**中图分类号:**X822 **文献标志码:**A

## Estimating of Ganzhou industrial carbon emission and planning of low-carbon development paths

WANG Youliang

(School of Architectural and Surveying & Mapping Engineering, Jiangxi University of Science and Technology, Ganzhou 341000, China)

**Abstract:**The CO<sub>2</sub> emission generated by industrial energy consumption in Ganzhou, which is in the industrialization and urbanization processes, has become a major source of urban carbon dioxide emission. Applying the inventory method of Intergovernmental Panel on Climate Change (2006) Guidelines for National Greenhouse Gas, this paper estimates the CO<sub>2</sub> emission discharged by large industrial enterprises (annual business income is above 20 Million CNY) in Ganzhou city. The results show that energy conservation and emission reduction of Ganzhou lags behind some economically developed cities. Some low-carbon paths of Ganzhou's industrial development are proposed: building low-carbon industrial parks; transforming and upgrading traditional industries, planning low carbon industry policies and optimization of low carbon development environment.

**Key words:**carbon dioxide emissions; estimate; low-carbon development; industrial enterprises with annual business income above 20M CNY; Ganzhou

## 0 引言

随着人类社会的不断向前发展,工业化进程的

断加快,环境问题日益成为人们关注的焦点.工业过程中燃烧产生大量二氧化碳气体排放到大气中引起温室效应,加剧全球变暖,给人类的生活环境带来了严重的威胁<sup>[1]</sup>.2012年11月,国家公布第二批低碳试

收稿日期:2014-07-10

基金项目:江西省科技厅自然科学基金资助项目(20142BAB203029)

作者简介:王有亮(1987- ),男,硕士研究生,主要从事低碳城市建设方面的研究工作,E-mail:wyluobo@163.com.

点城市名单,赣州市榜上有名.对于处于工业化、城市化进程中的欠发达城市,工业生产过程中能源消耗所产生的二氧化碳排放是城市碳排放总量的主要来源,而规模以上工业企业能源消耗占有工业企业碳排放量的绝大部分<sup>[2]</sup>.因此,赣州低碳工业发展重点在于正确评估赣州工业 CO<sub>2</sub> 排放现状进而明确工业低碳发展路径.目前我国人均碳排放量不足发达国家人均碳排放量的 1/10,但是我国是仅次于美国的第二大碳排放国<sup>[3]</sup>.因此,对工业活动的 CO<sub>2</sub> 排放量估算具有重要意义.本文对赣州市规模以上工业企业能源消费产生的 CO<sub>2</sub> 排放进行估算与分析,从而为赣州市工业低碳发展路径提供建议.

## 1 赣州工业 CO<sub>2</sub> 排放量的估算

工业是我国国民经济的主体,工业碳排放是我国人为 CO<sub>2</sub> 排放的主要来源<sup>[4]</sup>,而能源消耗导致的 CO<sub>2</sub> 排放是工业碳排放的主要排放源,包括原煤、洗精煤、其他洗煤、型煤、焦炭、焦炉煤气、液化天然气、汽油、煤油、柴油、燃料油、液化石油气、热力、电力和其他燃料<sup>[5]</sup>.赣州市统计年鉴没有直接给出 CO<sub>2</sub> 排放量,需对工业总体的 CO<sub>2</sub> 排放量进行估算.运用联合国政府间气候变化 IPCC(2006)<sup>[6]</sup>和陈诗一(2009)<sup>[7]</sup>计算 CO<sub>2</sub>

排放量的方法对赣州市 2005 年~2012 年规模以上工业企业能源消费所产生的 CO<sub>2</sub> 排放量进行计算,公式为:

$$\text{CO}_2 \text{ 排放量} = \sum_{i=1}^n \text{CO}_2 = \sum_{i=1}^n E_i \times \text{NCV}_i \times \text{CEF}_i \times \text{COF}_i \times 44/12 \quad (1)$$

式(1)中,CO<sub>2</sub> 排放量代表估算的二氧化碳排放量;*i* 代表能源种类;*E<sub>i</sub>* 代表能源消费量;NCV 代表能源的平均低位发热量;CEF 代表碳排放系数;COF 代表碳氧化因子.赣州市 2005 年~2012 年规模以上工业企业能源消费量来自 2006 年~2013 年《赣州市统计年鉴》<sup>[8]</sup>.

由于 IPCC(2006)以及其他文献中并没有包括每一种能源的碳排放系数和碳氧化因子,于是本文将赣州市规模以上工业所消耗的煤、石油、天然气等各种能源都折算成标准煤量<sup>[9]</sup>,用折标后的能源消耗总量乘以标准煤的 CO<sub>2</sub> 排放系数得到 CO<sub>2</sub> 排放总量.标准煤的 CO<sub>2</sub> 排放系数采用国家发改委能源研究所推荐值 2.68 tCO<sub>2</sub>/tce,根据标准煤的 CO<sub>2</sub> 排放系数,运用式(2)估算工业 CO<sub>2</sub> 排放总量:

$$\text{CO}_2 \text{ 排放总量} = \text{折标后能源总消费量} \times \text{标准煤的 CO}_2 \text{ 排放系数} \quad (2)$$

经计算,赣州市 2005 年~2012 年规模以上工业 CO<sub>2</sub> 排放量见表 1.

表 1 赣州市 2005 年~2012 年规模以上工业企业 CO<sub>2</sub> 排放量

年份	能源消费量 /万 t 标煤	CO <sub>2</sub> 排放量 /万 t	工业增加值 /亿元	万元工业增加值能源消费量 /(t·万元 <sup>-1</sup> )	万元工业增加值 CO <sub>2</sub> 排放量 /(t·万元 <sup>-1</sup> )
2005	97.62	261.62	85.51	1.14	3.06
2006	129.61	347.35	123.37	1.05	2.82
2007	172.30	461.76	173.10	1.00	2.67
2008	189.10	506.79	233.15	0.81	2.17
2009	253.40	679.11	250.49	1.01	2.71
2010	257.20	689.30	290.93	0.88	2.37
2011	265.10	710.47	430.35	0.62	1.65
2012	263.00	704.84	566.97	0.46	1.24

## 2 赣州市工业 CO<sub>2</sub> 排放的动态分析

### 2.1 能源消费量与 CO<sub>2</sub> 排放量的分析

赣州市 2005 年~2012 年规模以上工业企业 CO<sub>2</sub> 排放量的计算结果见表 1. 数据显示:2005 年~2012 年这 8 年来,赣州市能源消费量总体呈现不断增长趋势,2009 年能源消费为 253.4 万 t 标煤,与上年同期相比上升 34%,为 8 年来增幅最大,表明赣州市受 2008 年国际金融危机影响较大,2009 年急需通过能源的消费刺激经济的增长.2009 年到 2011 年能源消

费量虽然一直保持增长趋势,但增幅很小,几乎维持在一个平稳的状态,2012 年能源消费更是首次实现下滑.与能源消费量呈正相关的 CO<sub>2</sub> 排放量总体也呈现了一直增长的趋势,2009 年 CO<sub>2</sub> 排放量达到 679.11 万 t,与上年同期相比上升 34%,为 8 年来增幅最大,2012 年实现小幅度下降.

### 2.2 工业增加值的分析

与此同时,工业增加值 2005 年~2012 年这 8 年来不断增长,年均增长 31.03%.如图 1、图 2 所示,工业增加值和 CO<sub>2</sub> 排放量的升降趋势大体一致,说明处在工业化、城市化进程中的赣州市的工业经济发展

对能源尤其是石化能源的使用的依赖性较大. 另外, 从 2009 年到 2012 年, CO<sub>2</sub> 的排放量基本维持在一个平稳的状态, 而这期间工业增加值却是逐年增加, 尤其是 2012 年, 在 CO<sub>2</sub> 排放增长率从 2011 年的 3.1% 下降到 2012 年的 -0.8% 的情况下工业增加值还保持着 14.8% 的增长率. 从图 1、图 2 中可以看出, 工业增加值增长率和 CO<sub>2</sub> 排放量增长率相比除 2006 年、2007 年、2009 年外, 前者都比后者要大很多, 表明能源的使用产生 CO<sub>2</sub> 促进工业经济增长的同时也会带动其它因素共同促进工业经济的增长.

### 2.3 能源强度和 CO<sub>2</sub> 排放强度的分析

万元工业增加值能源消费量除 2009 年受 2008 年国际金融危机影响有所上升之外, 总体呈下降趋势. 2005 年万元工业增加值能源消费量 1.14 t 标煤/万元, 与上年同期相比下降 52.9%, 为 8 年来降幅最大, 其余各年的万元工业增加值能源消费量均保持在相对较低的数值. 万元工业增加值 CO<sub>2</sub> 排放量除 2009 年有所上升之外, 总体呈下降态势.



图 1 二氧化碳排放量及增长率

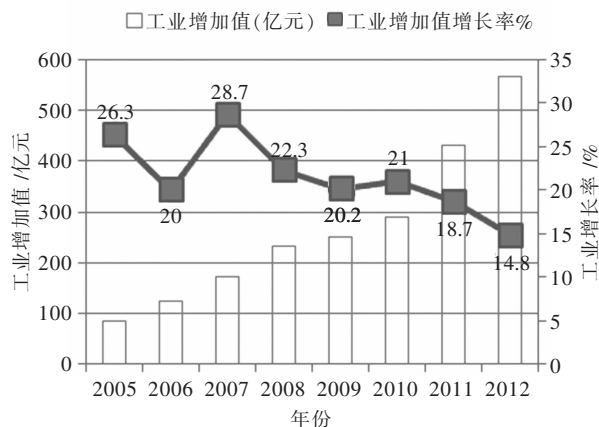


图 2 工业增加值及增长率

### 3 赣州与中部 3 个省会城市的对比分析

选取南昌、长沙、郑州与赣州作对比分析, 数据见表 2、表 3. 数据显示: 2012 年, 4 个城市当中, 规模以上工业能源消费量和 CO<sub>2</sub> 排放量最高的是郑州, 最低的是赣州; 规模以上工业增加值最高的是郑州, 最低的是赣州; 规模以上工业企业万元工业增加值能源消费量和万元工业增加值 CO<sub>2</sub> 排放量最高的是郑州, 最低的是长沙, 赣州仅高于长沙. 2009 年, 4 个城市当中, 规模以上工业能源消费量和 CO<sub>2</sub> 排放量最高的是郑州, 最低的是赣州; 规模以上工业企业工业增加值最高的是郑州, 最低的是赣州; 规模以上工业企业万元工业增加值能源消费量和规模以上工业企业万元工业增加值 CO<sub>2</sub> 排放量最高的是郑州, 最低的是长沙, 赣州仅低于郑州.

表 2 2012 年规模以上工业企业对比 CO<sub>2</sub> 排放量

城市名称	能源消费量 / 万 t 标煤	CO <sub>2</sub> 排放量 / 万 t	工业增加值 / 亿元	万元工业增加值能源消费量 / (吨标煤·万元 <sup>-1</sup> )	万元工业增加值 CO <sub>2</sub> 排放量 / (t·万元 <sup>-1</sup> )
赣州	263.00	704.84	566.97	0.46	1.24
南昌	497.60	1 333.57	967.26	0.51	1.38
长沙	518.46	1 389.47	2 309.62	0.22	0.60
郑州	2 138.53	5 731.26	2 613.80	0.82	2.19

表 3 2009 年规模以上工业企业对比 CO<sub>2</sub> 排放量

名称	能源消费量 / 万 t 标煤	CO <sub>2</sub> 排放量 / 万 t	工业增加值 / 亿元	万元工业增加值能源消费量 / (吨标煤·万元 <sup>-1</sup> )	万元工业增加值 CO <sub>2</sub> 排放量 / (t·万元 <sup>-1</sup> )
赣州	253.40	679.11	250.49	1.01	2.71
南昌	444.00	1 189.92	650.10	0.68	1.83
长沙	510.42	1 367.93	1 158.21	0.44	1.18
郑州	1 804.49	4 836.03	1 332.50	1.35	3.63

由 2012 年、2009 年的数据可以看出, 赣州市工业发展水平并不差, 但与南昌和长沙尤其是与长沙相比还存在较大差距. 2007 年 12 月, 长沙市是长株潭

城市群被国家批准为全国“两型”社会建设综合配套改革试验区的首个城市, 多年来都致力于探索转型方式. 从 2007 年开始, 长沙出台一系列促进节能工程的



政策并且每年投入用于支持重大项目的节能技术改造的节能专项资金都至少达到3 000万元。因此,长沙规模以上工业企业的万元工业增加值能耗与万元工业增加值CO<sub>2</sub>排放量在4个城市中最低。

赣州市工业近几年节能减排取得成效主要得益于:一是技术突破。2009年后,围绕重点领域节能降耗,开展新技术攻关。能源系统优化技术、余热余压发电技术、电机系统节能技术得到广泛应用;通过发展新型墙材,预拌混凝土产业迅速发展,散装水泥推广成效明显。二是财政奖励。2009年至2012年,全市入选省节能技术改造财政奖励项目实施计划的数目在全省各设区市中都名列前茅。三是政策推动。2009年成立应对气候变化及节能减排工作小组;2011年制定并印发《赣州市“十二五”工业节能工程实施方案》;2012年进一步制定并印发《2012年全市工业节能和资源综合利用工作要点》、《赣州市公共机构节能工作考核奖惩暂行办法》、《赣州市2012年工业节能监察工作实施方案》,使全市工业发展更加制度化,更具操作性,为工业发展提供政策环境。

赣州市工业发展的不足之处:一是缺乏低碳工业集中发展区域。目前除赣州开发区在被列为全省创建生态工业园区试点单位外,全市尚无低碳工业园区,使得低碳工业的发展难以形成规模。二是全市节能减排的主要工作依然是针对传统产业的节能技改,新型低碳产业的培育相对乏力,产业结构有待调整、优化。三是低碳产业政策的欠缺。目前,全市出台的产业政策主要是针对传统产业,低碳产业的发展缺乏政策环境。

#### 4 赣州市工业低碳发展的路径

赣州规模以上工业企业CO<sub>2</sub>排放量总体呈上升趋势,最近几年CO<sub>2</sub>排放量虽然也一直在增加,但增幅很小,基本维持在一个平稳的状态,万元工业增加值能源消费量、万元工业增加值CO<sub>2</sub>排放强度总体都保持下降趋势,节能减排取得了一些成绩,但赣州市工业发展还存在上述几点不足之处。针对这些不足,赣州实现工业低碳发展可从以下几个方面入手:

1) 打造低碳工业园区。目前,工业园区已经成为新世纪新的经济增长极,成为培育产业聚集,发挥产业集群效应和规模经济效益的重要平台<sup>[10-13]</sup>。在项目引进过程中,采用项目引进评审机制,对拟入园项目的产业前景、工艺流程和节能环保措施等进行严格审查,提高项目准入条件。通过健全和严格执行入园项目评审机制,加快引进一批科技含量高、低污染、低能耗的符合主导产业规划的重大项目,从源头上优化产业结构。

2) 推进传统产业改造升级和低碳产业支柱化,带

动工业结构低碳转型<sup>[5,14]</sup>。一是传统产业改造。大力改造升级有色金属、机械制造、非金属矿、食品、电子、轻纺等6大传统主导产业,淘汰落后产能,逐步关停高耗能、低效率的传统产业。二是低碳产业支柱化。赣州应尽快建立以新材料、机械制造、电子电器、新能源汽车、食品加工、轻纺为主体的低碳产业体系,并逐渐发展成为赣州市工业的支柱产业。但同时切忌新兴产业的盲目扩张<sup>[9]</sup>。低碳产业的发展应依托本地资源禀赋,通过掌握核心技术,提高品牌价值,否则只能是低端的生存竞争,无法形成少投入多产出的高附加值产业<sup>[15]</sup>。

3) 通过制定阶段性低碳产业政策,加快优化工业低碳发展环境。一是制定税收补贴政策。赣州应加大对新材料、新能源汽车等新兴低碳产业的税费补贴,刺激新兴低碳产业在赣州市的消费,提高新兴低碳产业竞争力,促进新兴低碳产业的发展并逐步壮大<sup>[9]</sup>。二是加大财政奖惩力度。对在节能减排工作中表现突出以及新材料、新技术研究有突出贡献的企业和个人给予财政奖励。对没有完成节能减排任务的企业进行惩罚性罚款。三是建立低碳技术专家库。赣州市应建立一定规模的低碳技术专家库,企业可以聘请专家库的专家指导选用适合本单位的低碳技术。

#### 参考文献:

- [1] 吕学都.全球气候变化研究进展与展望[M].北京:气象出版社,2003.
- [2] 邓明君.湘潭市规模以上工业企业能源消耗碳排放分析[J].中国人口·资源与环境,2011,21(1):64-68.
- [3] Levinem D, Aden N T. Global carbon emissions in the coming decades: the case of China [J]. Annual Review of Environment and Resources, 2008, 33(11): 1-39.
- [4] 查建平, 郑浩生, 唐方方. 中国区域工业碳排放绩效及其影响因素实证研究[J]. 软科学, 2012, 26(4): 1-6.
- [5] 张征华, 柳华. 低碳试点城市南昌市工业低碳排放现状分析与思考[J]. 江西社会科学, 2012(8): 71-75.
- [6] 政府间气候变化专门委员会. 2006年IPCC国家温室气体清单指南[R]. 东京: 日本全球环境战略研究所, 2006.
- [7] 陈诗一. 能源消耗、二氧化碳排放与中国工业的可持续发展[J]. 经济研究, 2009(4): 41-55.
- [8] 赣州市统计局, 国家统计局赣州调查队. 赣州统计年鉴[R]. 北京: 中国统计出版社, 2007-2013.
- [9] 熊鹏, 刘慧丽. 江西赣州工业园区碳排放估算及低碳发展策略研究[J]. 江西科学, 2013, 31(3): 552-560.
- [10] 麻智辉. 鄱阳湖生态经济区生态工业园构建与发展研究[J]. 鄱阳湖学刊, 2009(2): 23-28.
- [11] 王小爱. 赣州市生态工业园区发展研究[D]. 赣州: 江西理工大学, 2012.
- [12] 钟珊. 生态工业园区建设规划研究——以赣州经济技术开发区香港工业园为例[D]. 赣州: 江西理工大学, 2013.
- [13] 赵波, 韩坤. 江西生态工业园的时间与展望——以江西首家省级工业园区为例的分析[J]. 江西金融职工大学学报, 2008(6): 82-85.
- [14] 吴敏. 低碳工业振兴探讨[J]. 现代商贸工业, 2014(2): 17-18.
- [15] 李维维. 南昌: 突出质量发展, 建“可视化”低碳城市——专访南昌市委改委总经济师柳华[J]. 低碳世界, 2011(5): 54-57.