

“十二五”中国能源和碳排放预测与展望 *

廖 华^{1,2} 魏一鸣^{1,2}

(1 北京理工大学管理与经济学院 北京 100081

2 北京理工大学能源与环境政策研究中心 北京 100081)

摘要 “十一五”时期是我国能源发展的一个鲜明转折期,取得了辉煌成就,也经历了重大挑战。“十二五”时期,工业化、信息化、城镇化、市场化、国际化仍将是我国经济社会发展的重要特征。在此背景下,我们对“十二五”时期我国能源供需、二氧化碳排放量,以及单位 GDP 能耗和单位 GDP 碳排放等重要能源发展指标进行了分析和预测。

关键词 能源预测,碳排放预测,“十二五”

DOI: 10.3969/j.issn.1000-3045.2011.02.003



廖华博士

1 “十一五”时期中国能源发展简要回顾

“十一五”时期是我国能源发展的一个鲜明转折期。能源发展既取得了辉煌成就,也

经历了重大挑战。

(1) 节约能源受到前所未有的高度重视,能源需求增速发生转折。在“十一五”规划中,我国首次确立了单位 GDP 能耗下降 20%左右的节能目标。虽然困难较多,但在各方努力下,该节能目标已基本实现。据我

们的初步测算,“十一五”期间一次能源消费总量年均增速约 6.7%,比“十五”期间下降约 3.4 个百分点。火电等部分能源密集型行业产品单产能耗水平已达或接近世界先进水平。过去 5 年,节能降耗的贡献主要来源于行业结构和产品结构调整,产品单耗和技术进步的贡献较小。

(2) 能源生产和消费规模不断攀升,能源生产重心西移。目前我国多数能源产能增量和消费增量位居世界第一。中国是世界上最大的能源生产国,2010 年一次能源生产总量接近 30 亿吨标准煤,煤炭产量约占全球产量的 50%,电网规模、水电产量均位居世界第一。中国已经接近甚至超过美国成为第一大能源消费国(具体排序取决于数据口径和换算系数)。据我们的初步测算,2010 年我国能源消费量约 32.7 亿吨标准煤。“十一五”期间,煤炭、原油的生产布局发生了较大变化,能源生产重心西移,长距离能源调

* 本研究得到国家自然科学基金项目(70903066, 70733005, 71041006, 71020107026)的支持
收稿日期:2011 年 1 月 18 日

运能力显著增强。内蒙古超过山西成为第一产煤大省(区),陕西则跃居第三产煤大省。山东、河北产煤比重有较大幅度下滑。由于大庆油田减产,黑龙江的原油产量占全国比重下降较快,陕西的原油产量占全国比重则增长较快。

(3)主要能源净进口量大幅增长,能源供应安全的范畴不断延伸。我国的石油对外依存度由2005年的44%增长到2010年的近60%。天然气进口多元化格局初步形成,中亚、中俄、中缅输气管道和沿海LNG接收站4大主要天然气进口渠道已开工或建成投运,净进口量不断翻番。我国已由煤炭净出口大国转变为净进口大国,2010年净进口量约1.4亿吨。从能源类型上看,能源供应安全不再局限于石油安全和电网安全,目前已经扩展到天然气、煤炭和铀资源等领域。能源安全的系统性、全局性问题更加突出。

(4)部分新能源和可再生能源产能连续多年翻番,市场规模和发展潜力剧增。受金融危机、能源价格巨幅上涨、化石能源不可再生性、全球气候变化引起的谈判形势严峻等各类因素的影响,能源领域的技术革新可能引领未来科技革命正逐渐成为各国共识。近年来,国内新能源和可再生能源产能大幅增长。“十一五”时期,我国风电装机容量几乎从零起步连续多年翻番至4183万千瓦,位居世界首位,提前10年完成2020年规划。2010年末水电装机容量超过2亿千瓦,光伏发电装机容量达到60万千瓦,核电在建规模世界第一。

(5)全球气候变化挑战日益严峻,我国提出了碳减排量化目标。过去5年,气候变化问题的国际政治生态和舆论环境业已形成,应对气候变化、低碳发展已经成为各国政要和媒体的重要议题。近年来,我国也受

到了严重的气候灾害侵袭。国务院发布了《中国应对气候变化国家方案》,并于2009年确定了到2020年单位GDP温室气体排放比2005年下降40%—45%的行动目标,将其作为约束性指标纳入国民经济和社会发展中长期规划。据我们的初步测算,2010年我国化石燃料燃烧导致的二氧化碳排放量超过70亿吨,其中源自煤炭、石油和天然气的比重分别为83.5%、14.2%和2.3%。

2 “十二五”能源和碳排放预测与展望

工业化、信息化、城镇化、市场化、国际化仍然是“十二五”时期我国经济社会发展的重要特征。尽管存在经济周期因素、尽管“十二五”规划中经济增长指标不会设定很高、尽管国际经验显示后发国家经济增速会趋缓,但目前没有充分的证据显示我国经济增速会出现大幅度趋缓的迹象。我们预计,“十二五”时期我国经济年均增速要低于“十一五”时期1.5个百分点左右,但仍将高达9.7%,2015年人均GDP将接近7000美元(按2010年价格和汇率计算)。我们在对我国能源发展的历史演变特征^[1]、区域发展差异及一般规律^[2]、全球各国能源发展的不平衡性及其差异演变规律的基础上^[3],结合当前全球气候谈判的新形势,以及我国“十二五”规划建议和相关政策,对“十二五”时期我国的能源发展和碳排放做了预测研究,有以下几点主要结论:

(1)能源生产和消费规模继续扩张,2015年一次能源消费量超过43.1亿吨标准煤,人均消费量达到3.15吨标准煤,单位GDP能耗5年累计下降17.0%。2015年,我国一次能源生产总量将达36.3亿吨标准煤,一次能源消费总量43.1亿吨标准煤,全社会发电量6.5万亿千瓦时,三个指标值均位居世界第一。“十二五”时期能源需求年均增长5.7%。2015年,我国人均能源消费量将



中国科学院

达到 3.15 吨标准煤,人均用电量达到 4 500 千瓦时,两个人均指标均超过世界人均水平。能源基础设施建进一步增强,长距离的煤炭和电力调运能力显著增强,城市乃至县城燃气供应网络基本覆盖,沿海 LNG 接纳能力大幅增长。单位 GDP 能耗增速略有趋缓,“十二五”时期累计下降 17.0%,年均下降 3.66%。“十二五”时期,我国的能源生产重心将继续西移,新疆、陕西等地区在全国能源供应中的地位继续增强。

(2)能源结构清洁低碳化趋势显著,天然气消费量迅速增长,2015 年非化石能源占消费比重提高到 11.0%。2015 年我国煤炭产量将达到 36.4 亿吨,原油 2.09 亿吨,天然气 1 960 亿立方米(含非常规天然气,下同),水电、风电、核电、太阳能光伏发电等一次电力 1.43 万亿千瓦时;煤炭消费量达到 38.5 亿吨,原油 4.89 亿吨,天然气 2 880 亿立方米,一次电力 1.43 万亿千瓦时,年均消费增速分别为 3.9%、3.8%、21.7%和 11.7%。按照发电煤耗法折算,非化石能源消费比重超过 11.0%。巨大的市场容量也带动了能源技术革新,届时我国将有更多的新能源和可再生能源技术位居世界前列。

(3)2015 年化石燃料燃烧导致的二氧化碳排放量约 91.8 亿吨,单位 GDP 碳排放量 5 年累计下降 20.7%;按 2010 年碳强度计算,2015 年我国将减少排放二氧化碳 24 亿吨。尽管天然气、一次电力等低碳或近零碳能源增长较快,但因其所占比重仍然较低,2015 年化石燃料燃烧导致的二氧化碳排放量约 91.8 亿吨,其中源自煤炭、石油和天然气的比重分别为 81.0%、13.2%和 5.8%。2015 年我国人均碳排放量将达到 6.7 吨,为美国人均量的 1/3。“十二五”时期单位 GDP 碳排放量累计将下降 20.7%,年均下降

4.5%。按照 2010 年的碳排放强度计算,2015 年将减少排放二氧化碳 24 亿吨。尽管 2005—2015 年,单位 GDP 碳排放累计下降 32.8%,相对于 2020 年碳减排目标的实现程度达到 67%—78%,但由于碳减排潜力下降和减速趋缓,要完成 2015—2020 年的减排任务,仍然要继续付出巨大努力。

(4)能源净进口持续增长,对外依存度继续下降,但能源供应保障并未减弱。2015 年,我国的能源对外依存度将超过 15%,净进口煤炭约 2.4 亿吨,石油约 3.0 亿吨,天然气 950 亿立方米,成为世界第一大煤炭净进口国和第二大石油净进口国,第四或第五大天然气净进口国。尽管油气进口大幅增长,得益于基础设施的日益完善和进口来源的分散化,能源供应保障能力并未因此减弱。

(5)在一定范围内(经济增速在 8%—10%),控制能源消费总量与大幅度降低单位 GDP 能耗两个目标并不完全一致。短期经济过热或过快(增速超过 10%)容易拉动能源密集型行业和产品大幅扩张,造成单位 GDP 能耗降幅较小甚至增长;从长期来讲,保持经济增速处在一个适当较高且平稳的水平(9%—10%),将有利于单位 GDP 能耗下降较快,但能源消耗规模也将增长较快。在一定范围内,控制能源消费总量与大幅度降低单位 GDP 能耗两个目标并不完全一致,未来我国要在这两个方面做好权衡。

主要参考文献

- 1 廖华. 能源效率的计量经济模型及其应用研究. 北京: 中国科学院科技政策与管理科学研究所 / 中国科学院研究生院, 2008.
- 2 魏一鸣, 廖华等. 中国能源报告(2010): 能源效率研究. 北京: 科学出版社, 2010.
- 3 廖华, 魏一鸣. 世界能源消费的差异性与不平衡性及其变化研究. 中国软科学, 2010, (10): 6-14.

China's Energy and CO₂ Emission Forecasting and Perspective in the 12th Five-Year Plan

Liao Hua^{1,2} Wei Yiming^{1,2}

(1 School of Management and Economics, Beijing University of Technology 100081 Beijing)

2 Center for Energy & Environmental Policy Research, Beijing University of Technology 100081 Beijing)

Abstract China's energy development experienced an obvious turning period in the 11th Five-Year Plan. It made brilliant achievements and experienced great challenges. Industrialization, informatization, urbanization, marketization and internationalization are still the major characteristics of China's economic and social development. This paper has made analyses and forecasts on China's energy development indicators in 12th Five-Year Plan period such as energy supply, demand, CO₂ emission, energy intensity and CO₂ emission intensity.

Keywords energy forecasting, CO₂ emission forecasting, the 12th Five-Year Plan

廖华 北京理工大学助理研究员、硕士生导师。1980年10月生,江西南康人。管理学博士。主要研究领域:能源经济学、资源与环境管理、能源-经济-气候政策系统建模及应用。已发表论文20余篇,主持或参与国家自然科学基金、“973”计划、中科院、国家能源办等多项科研课题。曾获北京市优秀博士学位论文、中科院院长优秀奖、中国发展研究青年奖学金(博士学位论文奖学金)等。E-mail:hliao@yahoo.cn



中国科学院