

低碳背景下中国能源结构调整思考

刘清志, 王 臻

(中国石油大学 经济管理学院 山东 青岛 266555)

[摘 要] 随着全球气候变化,温室效应成了全球关注的焦点,走低碳发展道路自然成了国际社会共同的呼声。目前,中国的能源消费结构中煤炭占相当大的比重。中国要减少碳的排放量,需调整能源结构,拓宽石油勘探领域,加强天然气的开发利用,大力开发水电,重视核电的发展,积极开发新能源。

[关键词] 低碳; 能源结构; 调整

[中图分类号] F407.2 [文献标识码] A [文章编号] 1673-5595(2012)01-0013-04

步入 21 世纪,世界范围内的气候变化正在威胁着全球各个国家和地区,在世界工业进程快速发展的情况下,排放在大气中的二氧化碳等温室气体已经远大于环境自净的承受能力,大气中的温室气体累积增加,导致全球气候变暖、海平面上升等温室效应。国际社会对温室效应引起的一系列全球性变化十分重视,《京都议定书》中明确要求,工业化国家在 2008—2012 年间二氧化碳平均排放量要比 1990 年低 5.2%^[1]。中国采取的是高碳的工业化模式,这种模式虽然促进了中国经济的腾飞,但这种模式后的隐患是资源与环境的冲突。中国作为人口众多且工业化进程正在加快的国家,必须认识到走低碳发展道路的重要性,而且为了适应国际环境的变化,中国也必须采取低碳的发展模式。目前,中国能源结构中,煤的生产和消费占主导,这恰恰是温室气体产生的重要来源,因此,发展低碳经济,必须分析、调整当前能源结构。

一、中国能源结构调整的必要性分析

为了减少温室效应,许多发达国家已经做出了低碳发展规划。中国要避免成为发达国家高碳工业的转移基地,就必须逐渐减少对建设周期长、投资规模大、使用周期长的工业基础设施的依赖,将在这些设施基础上发展起来的高碳工业模式向低碳发展道路转型。

2000—2009 年,中国二氧化碳的排放量从 3 381.7 百万吨上升到 7 518 百万吨,增长了 277.30%,见表 1。持续上升的二氧化碳排放量必然是与中国的经济发展息息相关的。中国经济在这 10 年中飞速发展,世界瞩目,而快速发展的背后是对能源的需求和利用大幅度提高,这直接导致了二氧化碳排放量逐年上升。在对能源的消费和利用过程中,到底哪种能源的消费是导致高碳排放的主要因素,这就需要从中国当前能源消费结构的本质入手,对其进行分析。

表 1 中国 2000—2009 年二氧化碳排放量

百万吨			
年份	排放量	年份	排放量
2000	3 381.7	2005	5 463.5
2001	3 455.7	2006	5 997.7
2002	3 648.1	2007	6 468.0
2003	4 284.3	2008	6 907.9
2004	4 956.0	2009	7 518.5

数据来源: BP Statistical Review of World Energy 2010

当前中国能源消费主要涉及原煤、石油、天然气、水电、核电和风能。在能源消费结构中,近年来原煤的消费比例接近 70%,石油所占比例约 20%,清洁能源的比例不足 10%,天然气的消费比例不足 5%。中国自然资源中煤矿资源比较丰富,油气资源相对缺乏,这是导致能源结构均衡性差的原因之一。

[收稿日期] 2011-04-06

[基金项目] 山东省自然科学基金项目(Y2008H37); 中央高校基本科研业务费专项资金资助(09CX04080B)

[作者简介] 刘清志(1954—),男,山东莱阳人,中国石油大学(华东)经济管理学院教授,主要从事能源战略、技术经济与评价等研究。

能源结构均衡的本质是指一个国家、地区的国民经济及人民生活不只依赖一种能源的消费,其消费结构至少包括两种(含)以上能源。确保当一种能源在供给上因故产生严重短缺时,不至于危害到该国或地区的国民经济及人民生活^[2]。

图1是中国2000—2010年能源消费直方图。从图1可以看出,中国能源消费均衡差主要表现在:原煤在中国能源消费结构中占了太大的比例;石油、天然气和清洁能源不能起到第二种主要依赖能源的作用,不能抵抗未来原煤紧缺而带来的经济风险和能源问题。

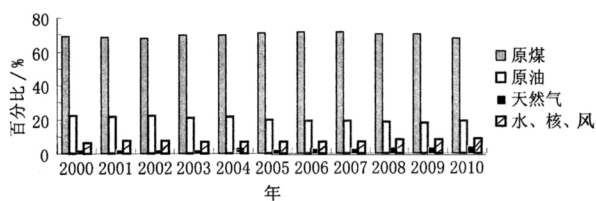


图1 2000—2010年中国能源消费情况^①

美国、日本、印度等主要能源消费国的能源消费结构与中国相比,其可能更加合理。笔者对《BP Statistical Review of World Energy 2010》中2009年煤、石油、天然气、水电、核电五种能源的分析后发现,全球原煤的消费总量占这五种主要能源总量的29.36%,美国、日本原煤的消费与本国五种能源消费量比例接近这个水平,印度稍高,但也控制在了50%左右;石油所占比例各国均处于30%~40%;天然气所占比例印度偏低,但也在10%以上。从能源消费整体结构来看,原煤、石油和天然气三种主要能源消费燃料在全球范围内整体比例均衡,三个能源消费大国对各主要能源的消费比例都相对合理,不只依赖一种能源,体现了能源结构的均衡性。

对比中国与美国、日本、印度的能源消费结构,且与全球水平进行综合分析发现,中国现阶段能源利用过于单一,且原煤在消费结构中所占比例远远超过全球平均水平。有关研究表明,煤的燃烧对二氧化碳及其他温室气体的贡献率最大,单位煤、石油、天然气燃烧后二氧化碳排放量比例为0.70:0.54:0.39^[3],由此分析可得出,过高的原煤消费比例是中国二氧化碳排放量近年来持续上升的根源。因此,如何降低煤的消费比例、提升清洁能源的消费比例将成为调整中国能源结构、走低碳发展道路的重点。

二、中国能源结构调整的现实依据

分析中国能源结构与国际上的差异,中国能源结构调整就可以有大致方向,但调整必须建立在中国具体国情和现实基础上,需要对中国当前能源

及各清洁能源有客观的认识之后,在原煤消费比例可降范围和石油、天然气及其他能源可提升发展空间内对整个能源消费结构进行科学调整。

中国的地理条件和矿产资源现状决定了中国是以原煤生产和消费为主的国家。煤矿开采技术的成熟和资源的便利性,使得煤的消费成本和其他能源相比都具有相当大的竞争力,这也使得中国的能源结构整体状况很难在短期内得到突破性的改变。虽然在中国能源结构中,煤占主导的总体趋势将长期存在,但随着中国石油开采、天然气开发利用程度的加深以及各清洁能源的起步,调整能源结构,在适当范围内降低煤的消费比例,加大其他能源在能源生产和消费结构中的比重还是可行的。

在石油方面,中国四大石油公司均在加强油气的勘探开发,市场已由国内扩展到国外。中国石油天然气集团公司成立了海外勘探开发公司,专门负责海外油气的勘探开发,这对中国石油资源的缺口是一个很大的补充。到目前为止,中石油在中东、中亚、南北美、北非和亚太等世界主要石油资源区运作了几十个油气开采项目。再加上中石油在管理上的集中化,使得中国在海外油气勘探开发更加高效。2010年,中国石油战略储备和与国外石油资源国的战略合作发展模式使得中国石油产量有较大增幅,石油产量达到历史最高水平^②。由此可以看出,中国石油的开发利用呈现出良好的发展态势,中国在未来增加对石油的消费继而提升石油在中国能源结构中的消费比例将成为可能。

在天然气方面,中国天然气储量从20世纪初进入快速增长阶段,形成以四川、鄂尔多斯、塔里木、柴达木、莺琼、东海等六大盆地为主的气层气资源区。另外,天然气探明储量也有大幅增长,发现了苏里格、大牛地、普光、子洲—清涧、庆深等五个探明地质储量大于1000亿立方米的气田。在全国第三次油气资源评价中,初步估算全国常规天然气资源将达到56万亿立方米,可采资源量22万亿立方米^[4]。随着中国勘探技术的不断改进、勘探力度的进一步加深,中国的天然气储量还将增加。

在水电发展方面,中国目前的水电开发程度总体还不足50%,西部地区开发程度更低,特别是西南地区,开发程度仅为17%。根据电力工业“十二五”规划文件,中国水力资源理论蕴藏年发电量6.08万亿千瓦时,平均功率6.94亿千瓦,技术可开发装机容量5.42亿千瓦,经济可开发装机容量4.02亿千瓦。在技术和经济都可行的情况下,加大水力资源的开发利用,特别是加大西部水力资源的

利用,水电资源的利用率还将会有较大的提高空间。

在核电方面,首先从技术上,世界上已经逐渐由二代核技术向三代核技术转化,再加上众所周知的2011年日本核电事故,核电受到世界各国的关注,在世界范围内科学家已开始对核电进行深入研究,这无疑会推动核技术的进一步发展。中国应不断借鉴国外经验,加强自我学习,把中国的核电技术提高到一个新的台阶。其次,核电站的选址要遵循环境相容性和经济合理性的准则。中国幅员辽阔,这就为核电站选址提供了更多的选择和更大的可行性。再次,在已建江苏、浙江、广东核电装机容量的基础上,考虑备选厂址后,中国现有资源可支撑核电装机容量1.6亿千瓦以上。因此,中国加强核电的开发和利用是现实可行的。

在相关政策方面,中国鼓励发展低碳经济,开发清洁能源,提倡发展可再生能源。“十二五”规划明确指出,要降低温室气体排放强度,推广低碳技术;要深入贯彻节约资源和保护环境的基本国策,加快新能源开发,推动传统能源高效利用。因此,中国在政策上给能源结构调整提供了保障。

三、对中国能源结构调整的建议

为了改善中国能源结构过于单一的现状,减少二氧化碳排放量,需要在可行范围内降低能源消费对原煤的依赖程度,减少能源消费结构中煤的消费比例,增加对清洁能源的利用。通过上面对中国清洁能源现状的分析,笔者对中国能源结构的调整提出以下几点建议:

(一) 进一步拓宽石油勘探开发领域

中国石油资源相对匮乏,但拓宽石油开发领域可以很好地弥补这个缺口,海外市场的开发利用和深化海洋石油资源的开采是拓展领域的两个层面。中国对海外石油的勘探开发已经进入了快速发展阶段,取得了可喜的成绩,整个海外油气的开采、与资源国的商业谈判和政治协商水平都在不断成熟。在保持已建立的海外市场和维持政府间的关系前提下,中国应该进一步拓宽海外石油开发。另外,加强对海洋油气资源的开发也是非常重要的。首先,应加强与英国BP石油公司、皇家荷兰壳牌石油公司、道达尔石油公司等国际石油公司的交流与合作。中国与这些国际大石油公司的交流与合作不仅只向这些大公司学习先进技术,还可以联合做一些油气项目,从中获得一定的开发利用份额。其次,要做好政治外交工作。因为能源关系到一个国家的安全,对国外油气的勘探开发不仅是能源的开发利用,更深层次的是政治上的交涉。在世界格局复杂多变的情

况下,外交工作成为海外油气项目合作的必备条件。再次,提升海洋石油勘探技术。在中国南海领域有大量的油气资源储量,由于受技术条件的限制,至今未曾得到良好的勘探开发,中国应该加强对海洋勘探技术的研发,提升自己的深海作业能力,充分开发这部分资源。在此基础上,还可以到国外拓宽市场,比如北非靠地中海的一些国家,海岸线非常长,蕴藏着大量的石油资源,与这些国家建立石油合作,要采取多种合作形式勘探开发资源国的海洋油气资源,这对中国的海外市场也是一个极大的补充。

(二) 加强天然气的开发利用

天然气作为一种优质高效的清洁能源,在全球主要能源消费中,所占比例23.76%,从目前中国天然气快速发展趋势来看,加强天然气的开发利用能有效改善中国能源结构现状,降低原煤在能源消费中所占的比例。在国外,要加强国际间的合作。随着世界局势的变化,液化天然气已经由买方市场转变为卖方市场,要进一步利用国外资源,加强国际间的合作显得越来越重要。在国内,要扩大农村市场的开发。虽然在宁兰、西气东输、忠武、陕京、冀宁等主干天然气输送管道相继建成投产后,已基本形成了全国性天然气管网的主体框架,但农村的天然气管网建设还十分薄弱,中国农村人口十分庞大,随着经济条件的改善,将天然气的居民消费从城市延伸到农村,能有效减少农民对煤的依赖。总之,加强天然气的开发利用,既要充分利用国外资源,也要积极开发国内市场。

(三) 大力开发水电

加强水电站建设,对于替代原煤的消费有着非常重要的意义。中国的火电厂大多使用原煤作为燃料,原煤燃烧后释放大量的温室气体,而水电是供应安全、成本经济的绿色能源,替代部分燃煤发电可以有效地减少温室气体的排放,降低原煤的使用比例,促进中国能源结构调整和发展低碳经济。因此,根据中国现有水电开发情况,应该加强西部地区,尤其是西南地区的水电站建设,实行大、中、小水电站开发建设相结合。首先,加快水域勘测和规划,为水电站的建设选址提供依据。其次,结合生态及区域实际,实行梯度综合开发。再次,加快水电站输电电网建设,以减小火电厂供电压力。

(四) 重视核电的发展

随着核电技术的成熟和安全性能的提高,核电已成为可规模化发展的一种重要绿色能源,也成了部分替代原煤的理想能源。100万千瓦的核电站,如果取代同样规模的火电站,一年可以节约350

万吨的煤炭^[5]。由此可见,重视核电的发展,对于降低碳排放、提高能源消费结构中清洁能源的比例有着重要的现实意义。首先,要建立健全安全机制,学习和引进最先进的核电技术。安全是生产的保障,必须把安全生产放在第一位,抓好安全才能有长久的发展,才能减少和避免事故的发生。其次,要重视人才培养,培育核电尖端人才。现代社会的竞争是人才的竞争,有了尖端人才,才能加快推进核电市场化和专业化的进程,才能实现核电设备设计、制造一体化的生产模式。再次,完善投资运营机制,增加核电建设控股业主数量。投资的不足和管理运营的不畅,极大地阻碍了中国核电事业的发展,允许有投资能力的国家级投资集团参与投资,将有利于加快核电的发展步伐。

(五) 积极开发新能源

中国对新能源的开发利用尚属于起步阶段,技术及经济承受能力都还有待提高。在国家政策的鼓励和支持下,对新能源的开发和利用可以在一定程度上减少二氧化碳的排放,减少非清洁能源的消费比例,为中国能源结构调整做出一定的贡献。中国主要的新能源开发包括:风能、太阳能和生物质能等。

对风能的开发,首先要增强风电装机容量,提高风能利用率。其次要实行陆地与海上、分散与集中相结合的开发模式。再次,要加快风电技术的发展,实现风电设备自主化生产。最后,要加强风电入网的建设。

对太阳能的开发,应该在现有发展基础上,推广光伏发电系统。在城市建筑物和公共设施上配套安

装太阳能光伏发电装置;在偏远的分散地区,建设小型光伏电站,充分提高太阳能的利用率。

对生物质能的开发,首先,应加强国家对生物质能开发的扶持力度,从投资和科研方面给予更多关注。其次,推广农村地区的沼气发电,充分利用大量的农作物废料。再次,在粮食主产区建设以稻壳、灌木等为原料的生物质发电厂,关闭或改装小型火电厂,合理配置发电设施。

走低碳的发展道路,对中国既是一种机遇,也是一种挑战。我们应该抓住这次机遇,缩短与国际社会的发展差距。通过对中国能源消费结构的分析,笔者认为中国应大力发展清洁能源,调整能源结构,尽快使中国步入低碳社会。

注释:

① 数据来源于《中国统计年鉴》。

② 参见 BP 世界能源统计年鉴 2011 年 6 月。

[参考文献]

- [1] 任奔,凌芳. 国际低碳经济发展经验与启示[J]. 上海节能 2009(4): 10-14.
- [2] 牛冲槐,樊燕萍. 我国能源安全性分析——能源结构安全性分析与对策[J]. 太原理工大学学报: 社会科学版, 2005 23(1): 29.
- [3] 黄耀. 中国的温室气体排放、减排措施与对策[J]. 第四纪研究 2006 26(5): 724.
- [4] 郑得文,张光武,杨冬,等. 国内外天然气资源现状与发展趋势[J]. 天然气工业 2008 28(1): 47-49.
- [5] 徐步朝,张延花,花明. 低碳背景下中国核能发展的模式与路径分析[J]. 资源科学 2010 32(11): 2189.

[责任编辑:张岩林]

Thoughts on the Adjustment of National Energy Structure in the Context of Low-Carbon

LIU Qingzhi, WANG Zhen

(College of Economics and Management, China University of Petroleum, Qingdao, Shandong 266555, China)

Abstract: As global climate change goes on, greenhouse effect has become the focus all over the world. To live a low-carbon life is accepted by the international community. This paper first analyses the need to adjust our energy structure, and then puts forward some suggestions to adjust our energy structure on the basis of understanding the current development of different kinds of clean energy. Only in this way can we accelerate the transition to low-carbon society in advance.

Key words: low-carbon; energy structure; adjustment