



重塑能源 实现可持续发展*

文 / 戴彦德 朱跃中

国家发展和改革委员会能源研究所 北京 100038

【摘要】党的“十八大”报告提出了建设生态文明,要求推动能源生产和消费革命,这给重塑能源,实现可持续发展提出了新要求、指明了新方向。未来相当长的时间内,要实现经济社会的可持续发展,控制能源消费总量是关键;而优化能源结构,构建“煤炭、石油和天然气、非化石能源”三足鼎立的能源供应格局,则可从“质”上重塑能源、促进可持续发展;加快能源外交新布局,可从合作中推动经济社会与能源的可持续发展。与此同时,应通过科技创新与体制改革为可持续发展创造良好的外部环境 with 制度保障。

【关键词】 生态文明,能源可持续,节能优先,能源结构优化,能源外交,科技创新,能源体制改革

DOI: 10.3969/j.issn.1000-3045.2013.02.015

进入新世纪,特别是党的“十六大”以来,我国能源产业步入快速发展轨道,有力地支撑了经济社会的持续平稳较快增长。但另一方面,我国能源消费的急速扩张,特别是以煤为主的能源结构,也带来了生态环境不堪重负、能源供求紧张、安全生产事故频发、能源运输瓶颈凸显、温室气体减排压力加剧等一系列问题和挑战,严重制约了经济社会的可持续发展。“十八大”报告提出了全面建成小康社会和中华民族复兴的伟大目标,如果延续以往的发展模式,显然我国经济社会的可持续发展将面临更为严峻的

挑战。

当今国际能源供需呈现了多元化、清洁化、高效化和全球化的特征,“十八大”报告也提出建设“美丽中国”的目标,首次将生态文明建设提升至与经济、政治、社会、文化4大建设并列的高度,这些变化与趋势给重塑能源、促进可持续发展指明了新方向,提出了新要求。只有从总量上控制能源需求增长,从质量上优化能源结构,转变发展方式,变革消费模式,推进能源生产和消费革命,在科技创新与体制机制上加以保障,构建安全、稳定、经济、清洁的现代能源供应体系,才能将我国经济社会的可持续发展落到实处。

* 修改稿收到日期:2013年2月26日

1 实现经济社会的可持续发展,控制能源消费总量是关键

1.1 能源需求的快速增长和巨量的能源消费,已严重制约经济社会的可持续发展

跨入新的世纪,伴随着城镇化和工业化进程的加速,我国能源供求形势发生了重大变化,能源消费出现了前所未有的高速增长态势,据统计^[1],2005年全国能源消费总量在2000年的14.6亿吨标煤的基础上增加了61.2%,达到23.6亿吨标煤,短短5年的能源消费增量,超过改革开放前20年的增量之和;“十一五”期间尽管能源经济效率提高了近20%,但由于经济保持了两位数的高增长,2010年达到32.5亿吨标煤;2012年,虽然受全球金融危机和世界经济复苏乏力的影响,我国经济增长速降到了近10年的低谷,但能源消费增速依然超过了4%,能源消费总量达到了36.2亿吨。这一巨大的能源消费量和以煤为主的能源消费结构带来了一系列的问题,严重制约了经济社会的可持续发展^[2]。

首先是能源消费引起的污染物排放已使生态环境不堪重负。目前我国能源消费的快速增长与环境保护矛盾日益突出,一些地方生态环境承载能力已近极限。据统计,2011年全国二氧化硫排放量依然超过2 217万吨,氮氧化物排放量超过2 404万吨,化学需氧量排放量超过2 499万吨,氨氮排放量超过260万吨,固体废物、汽车尾气、持久性有机物、重金属等污染仍在持续增加。全国重点监测的468个市(县)中,有近一半出现不同程度的酸雨污染。7大水系中有4大水系劣V类水质类别的比例超过20%,其中海河流域超过了40%。在海洋方面,过去10年流入海洋的污染排放持续增加,全国48个入海口遭到重金属、滴滴涕和石油烃的污染,再加上来自农田的化学肥料和粪肥的流入,造成沿海海域富营养化程度提高,出现大量有害水藻。在过去20年中,沿海海域平均每年遭遇83次赤潮,2008年黄海遭遇的“绿潮”所造成的直接经济损失达13亿元。与20世纪50年

代相比,我国红树林面积减少73%、珊瑚礁减少80%、沿海湿地面积减少57%。从全国来看,环境污染正在从城市向农村转移,从人口稠密区、经济发达区向人口稀疏、经济欠发达地区转移,从常规性污染向非常规性污染、有毒有害污染转化,从局地向区域扩散,从江河城市段向流域蔓延,从浅层次向深层次的环境问题演变,环境形势正呈现出压缩型、叠加型、复合型的特点,已经成为我国经济持续发展乃至社会安定和谐的重大问题。

其次是能源需求的急速增长导致能源供应压力巨大,影响了经济社会的可持续发展。我国能源资源禀赋“富煤、少油、缺气”,石油、天然气资源较为缺乏。按目前的探明可采储量,煤炭、石油、天然气的人均占有资源量仅分别为世界平均水平的70%、6%、7%。目前石油年产量2亿吨左右,多年徘徊不前,消费增量几乎全部依赖进口。2012年进口石油2.85亿吨,对外依存度已超过了58%,进口天然气442亿立方米,对外依存度近30%,进口煤炭2.6亿吨,占当年煤炭供应量的6.6%。自2001年以来煤炭就以年均8%以上的增速加速开采,目前产量已高达36.5亿吨,占世界总产量的近50%,煤炭采出率低,矿难事故频发,目前中国煤矿百万吨煤死亡率是世界其他国家的数十倍。尽管为满足快速增长的能源需求,能源生产开足马力,但依然出现供不应求局面,“十五”后3年全国曾出现煤电油运全面紧张的局面,拉闸限电屡见不鲜,给社会生产和人民生活造成不良影响,进而影响了经济社会的稳定持续发展。

再次是能源运输压力不断加大,能源运输瓶颈凸显。我国能源消费重心在东部沿海和南部地区,而能源资源主要分布在中、西部、北部地区,因此形成了“北煤南运、西煤东运、北油南运、西电东送、西气东输”的格局,导致大量能源的长距离运输,给公路、铁路运输带来巨大压力。以煤炭运输为例,煤炭运量一直占全国铁路总运量的一半左右,煤炭在全国铁路货物周转量的比重超过1/3。尽管近年来交通运输建设速度不断加快,但由于

能源运量大、运距长,能源运输占用了大量的运输能力,导致运输建设速度远赶不上需求增长,因能源运输导致的交通拥堵现象时有发生。2010年京藏高速公路发生长达数月、延绵长约100公里的“京藏高速大堵车”,而京藏高速70%以上的通行车辆为运煤车辆。

最后是全球气候变暖日益受到重视,国际气候谈判压力巨大。全球大规模能源消费所产生的二氧化碳等温室气体对全球气候变化的潜在威胁,已经成为国际社会关注的焦点。地球升温控制在2℃的目标已写入哥本哈根协议,这一域值使全球未来允许的温室气体排放空间大大压缩。虽然我国工业化过程中的人均累计碳排放量还远低于发达国家水平,但排放总量超过美国,成为世界上第一大排放国;人均二氧化碳排放量已超过世界平均水平,每年排放总量,已占到全球的20%以上,这也给我国的国际气候谈判带来巨大压力,也必然会影响到未来经济社会的发展空间。

1.2 要实现既定经济发展目标,能源消费需求将成倍增长,未来可持续发展面临的挑战愈加严峻

尽管目前巨量的能源消费已使生态环境不堪重负,能源供给保障的压力巨大,气候变化谈判的压力日益剧增,但我国人均能源消费总量还很低,目前人均能源消费量还不到美国人均消费量的1/3,OECD国家平均水平的一半。从经济社会发展的基本层面来看,尽管经济持续高速增长了30多年,经济总量已居世界第2,但经济发展水平还很低。2011年我国人均GDP不足5 500美元,不到发达国家的1/4;每千人汽车保有量69辆,不到发达国家的15%,世界平均水平的

一半;城镇化率51.3%比发达国家低近30个百分点。而且经济发展也很不平衡,中、西部地区的人均GDP不足东南沿海地区的一半;农村人均可支配收入只有城镇居民的40%;全国尚有1.2亿人口处在贫困线以下。党的“十八大”做出了我国社会经济发展所处“三个不变”^①的论断,明确提出了“以经济建设为中心是兴国之要,发展仍是解决所有问题的关键”的论述,这意味着未来一段时间发展仍是我们的主要任务。西方发达国家的发展历程表明,当人均生活水平和质量达到比较高的程度,其人均能源消费量不低于4吨标油,人均电力装机容量不低于1.5千瓦。要实现“十八大”报告提出的2020年“国内生产总值和城乡居民人均收入倍增”目标,即使能源经济效率在2010年的基础上提高25%,届时的能源需求总量将达到53亿吨标煤;实现2050年民族复兴即社会经济发展达到当时中等发达国家水平的目标,即便能源效率达到目前发达国家的最高水平,届时能源需求接近86亿吨标煤。显然,这么高的能源需求,不仅国内资源无保障、环境无容量,运输压力难以缓解,在国际上还将面临更为严峻的碳减排呼声。

1.3 要保障经济社会的可持续发展,必须“转方式、提效率”,从总量上控制能源消费

有研究表明^[3],如果采取针对性的节能降耗措施,发挥“后发优势”,2020年我国能源需求有可能控制在45亿吨标煤的水平,2050年能源需求控制在65亿吨标煤,甚至更低的水平,届时的能效水平将比日本还高25%。这意味着中国有可能以比2010年翻一番的能源消费总量,实现本世纪末达到中等发达国家的经济发展目标。因此,必须要

① 我国仍处于并将长期处于社会主义初级阶段这个基本国情没有变,人民日益增长的物质文化需要同落后的社会生产力之间的矛盾这一社会主要矛盾没有变,我国是世界上最大发展中国家的国际地位没有变



立足当前、着眼长远、谋划未来,确立“人均能耗控制在显著低于美国等发达国家水平”的战略思想,通过转变发展方式,大幅提高能效与经济质量,变革消费方式,将能源消费总量控制在预期的范围内。

首先要调整经济结构,转变经济增长方式。我国经济增长高度依赖出口,世界工厂的角色日渐浓重,中国制造的低端产品充斥全球各地,初步测算,每年直接、间接出口的能源占全国能源消耗总量的20%以上。目前我国外汇储备世界第一,经济总量世界第二,综合国力显著增强,具备经济转型的物质基础和综合实力,未来应注重发展知识经济、品牌经济、创意经济,大力调整出口结构,从根本上扭转“能源消费留给自己、污染留给自己,世界消费我买单”发展模式,真正落实“十二五”规划和“十八大”提出的“以科学发展为主题,以加快经济发展方式为主线,促进经济长期平稳较快发展”的战略部署,这也是控制能源消费持续增长,减少能源需求的关键。

其次是大力推进节能技术进步,提高能源利用效率。虽然“十一五”期间我国高耗能行业的能源利用效率大大提高,但与国际先进水平的差距仍然十分明显。我国燃煤工业锅炉平均运行效率约在70%左右,较国际先进水平相差10—15个百分点,节能潜力在4 500万吨标准煤以上;电机拖动系统平均运行效率比国外先进水平低10个百分点以上,节电潜力约2 000亿千瓦时;钢铁行业余热余压利用节能潜力1 700万吨标煤以上。建筑物、交通等领域也有巨大的节能潜力。初步分析,全国技术上可行、经济上合理的节能潜力高达6亿多吨标准煤。未来仍应加大节能减排力度,采取针对性的节能措施,把节能作为继石油、天然气、煤炭和非化石能源以外的第五大“能源”来开发,通过提高能源效率,挖掘节能潜力来减缓未来能源需求的快速增长,达到控制能源消费总量的目的。

再次是要提高经济发展质量,减少周期性的

能源浪费。改革开放以来,我国以年均接近10%的经济增长率高速发展了30多年,创造了世界经济发展史上的奇迹;但在快速发展的过程中,能源利用效率低,建设、淘汰、再建设、再淘汰的现象比比皆是,造成了严重的低效和浪费,这种“重速度、轻质量”的发展模式,不仅导致财富积累缓慢,还造成周期性能源浪费。如在建筑领域,中国是世界上年新建建筑最多的国家,但由于片面追求发展速度、缺乏科学规划等原因导致“短命建筑”层出不穷,大量能源浪费在“一爆”、“一建”之中。在未来城镇化过程中,应更加注重规划的合理性、科学性,努力减少和避免周期性能源浪费。

最后,要正确引导生活方式和消费方式的转变。随着居民收入水平提高,对建筑面积、建筑室内环境舒适度等居住条件以及以私家车代步等交通条件的旺盛需求,应未雨绸缪,建立长效节能环保公众宣传机制,利用能效标准、标识、认证等手段,引导居民消费升级换代,促使人们生活消费方式向可持续的能源消费方式转变,减缓能源需求的快速增长。

2 优化能源结构,构建“煤炭、油气和非化石能源三足鼎立”能源供应格局,从“质”上保障社会经济的可持续发展

保障经济社会的可持续发展,除了前述的依靠大幅度提高能源效率、转变经济增长方式,提高经济增长的质量来控制能源消费总量外,必须在能源供应模式上下决心做出重大调整,并提出明确的结构调整目标。否则即使能源效率提高到极限,长期能源需求总量仅在目前基础上增加一倍,仍维持以煤为主的能源结构,对生态环境会有极大的影响。长期以来,我国主要采取了立足国内的能源发展政策,国内能源资源禀赋条件逐渐形成了以煤为主的能源格局。煤炭产量已从1978年的6.07亿吨,增至2000年的13.8亿吨,2012年预计可达36.5亿吨,满足了改革开放以来经济社会发展对能源的高需求。但是,煤炭的高强度开

采和利用也带来一系列问题,包括地面沉降、地下水系破坏、固体废物排放等生态环境问题、安全生产问题、环境质量保护问题。目前我国还有30%以上的城市人口生活在空气质量达不到现行标准的区域,长三角、珠三角、京津冀地区酸雨污染依然严重,许多城市灰霾和光化学烟雾污染呈加剧趋势。2013年1月间,我国中东部地区已经出现了4次大范围的雾霾天气,绵延140多万平方公里,8亿以上的人口受到影响,74个重点监测城市近半数严重污染,其中首都北京1月27日、1月28日遭遇的雾霾天气,使得空气质量出现5级以上的重度污染,相当原因可归结为燃煤为主的能源消费结构。

由此可见,目前我国一系列的能源环境问题均与以煤为主的能源结构有关,如果保持现有以煤为主的能源结构,未来将面临更为严峻的能源环境问题,必须重视2013年伊始波及1/7国土面积的大规模、持续性雾霾天气提出的警告,如果不积极、主动加以应对,上述能源、环境、生态问题还会频繁出现,并且伴随着能源消费总量的增加,情况更为严峻,必将严重影响我国经济社会的可持续发展。事实上,改变以煤为主的能源结构、推动能源转型已具备相当资源基础和技术可能性。从国内的资源条件看,我国可再生能源种类齐全,资源较为丰富;伴随着技术突破,我国非常规油气资源供应潜力仍然很大,能源所开展的“2050年能源需求情景分析研究”表明^②,若到本世纪中叶形成煤炭、油气、非化石能源3大类各占“三分之一”的新格局,2050年我国煤炭产量将保持在30亿吨左右的水平,相关的能源环境、能源效率问题将得到很好的解决。

有鉴于此,应以“三足鼎立”为目标打造

未来持续能源供应体系,重塑能源,保障经济社会的可持续发展。首先应将控制能源消费总量的目标主要放在煤炭上,同时采取市场手段,将资源、环境成本内部化,对煤炭消费总量作出严格的限制。其次,应顺应石油、天然气消费增长的客观需求,进一步拓宽进口渠道、完善油气战略储备体系、制定油气供应安全应急预案。第三,尽管对页岩气、煤层气等非常规天然气的资源量和开发规模,还存在一定争议,但作为高效、清洁的化石燃料,应积极运用先进技术,加大勘探开发力度,夯实油气这一“足”。第四,对于非化石燃料,2020年水电装机应达到3.5亿千瓦,2050年水电装机容量突破4.8亿千瓦,达到发达国家80%以上的开发率;核电开发应在安全高效的基础上发展,2020年核电装机力争达到8000万千瓦以上,远期按4亿千瓦准备;风能、太阳能虽然遇到一些困难,但仍应坚定不移地推进风能、光伏发电等可再生能源发展,努力完善技术、降低成本,争取早日实现商业化大规模发展。此外,还要重视新能源与传统能源“接轨”的环节,加大对“智能电网”、车用新能源供应站等新技术的科技攻关力度,使新能源与传统能源供应体系更好地融合在一起。

3 加快能源外交新布局,为打造“三足鼎立”能源格局奠定基础,共同维护全球能源安全,在合作中促进经济社会的可持续发展

要打造“三足鼎立”的能源供应格局,基于目前的资源禀赋条件,除了要加大国内能源资源,特别是天然气、水电、核电与可再生能源的开采力度外,很重要的一方面就是要

^② 该研究主要从技术可行的角度,设计了基准、节能、低碳和强化低碳等4个情景探讨了中国走低碳能源发展道路的可能性,其中低碳情景为中国比较可行且通过努力可以实现的情景



中国科学院

充分利用国际、国内“两个资源、两个市场”,扩大油气消费比重,这也是推动能源转型、应对气候变化以及促进经济社会可持续发展的重要手段,未来我国油气等优质能源的对外依赖程度还将不断提高。研究表明^[4],在国内非常规油气资源尚未得到大规模开发之前,到2020年,我国石油进口依存度有可能突破70%,天然气进口量可能达到1 500亿立方米。

国际能源市场受多种不确定因素影响,不可避免带来能源安全,特别是石油供应安全的挑战,相应地会增加我国能源供应的不稳定性,从而给国内经济社会的平稳发展带来巨大压力。从未来能源国际环境的发展趋势看,全球资源供需将长期偏紧,能源资源竞争会愈演愈烈;国际能源市场价格波动风险加大,美国“能源独立”政策空出的中东油气份额将逐渐向亚太地区转移,中国及亚太国家将承担海湾地区政治局势动荡后带来的石油价格波动风险;石油进口通道安全面临着新的挑战^[5],中国80%的石油运输要经过马六甲海峡,并主要依靠是欧洲、北美等各大航运巨头,而马六甲海峡是世界最繁忙的海上运输咽喉之一,运输能力几近饱和;美国“能源独立”使中国周边及海上资源开发面临新的挑战。

这些变化和趋势对我国能源外交提出了新的要求,必须树立“大国能源”战略,加快能源外交新布局,构建外交、政治、军事、安全、贸易五位一体的能源合作机制与保障体系,贯彻落实“互利合作、多元发展、协同保障”为核心的新能源安全观,积极开展多边、双边能源国际合作,推进能源的转型,促进经济社会的可持续发展。具体而言:

我国能源外交需要宽视野、大战略、新思路和强举措,把能源外交纳入到全球政治经济格局和能源地缘政治变局视野中,制定符合实际的能源外交大战略,从合作中促进经济社会的可持续发展。首先要建立多层次、多渠道、全方位的能源外交体系,在油气、煤炭、新能源等更多领域、更大范围、更高层次上参与多边和双边国际合作与竞争,

加强与当地企业、个人、在野力量、非政府组织的合作,树立良好区域大国形象,加强与南海周边国家的沟通,增进相互了解,以实现共同资源的共同开发与利用。其次,应积极参与全球能源治理,推动形成全球能源安全共识和维护机制,加强金融监管,共同打击能源资源大宗产品投机行为,维护全球能源安全。第三,为能源企业走出去夯实外交基础,建立与资源国良好的沟通机制与双赢合作机制,为中国企业海外投资营造良好的“软环境”,增强能源企业获取海外油气资源的能力。第四,加强海外油气安全运输体系建设,除了加强海军力量,保障中国海上石油运输生命线的安全外,更要拓展石油运输通道,积极寻找新海上通道,加快中亚、中哈、中缅、中俄油气管道建设,最大程度地减少对马六甲咽喉要道的依赖。此外,还应在能源开发、利用、技术、环保、可再生能源和新能源等方面加强对话和合作,在能源政策、信息数据等方面开展了沟通与交流。

4 强化能源科技创新能力,从技术上提升能源利用效率和供应能力,推动经济社会可持续发展

控制能源消费总量,就是在能源消费端,重视能源资源的节约,把利用化石能源资源控制在资源环境可承受的承载力范围之内;构建“三足鼎立”的能源格局,就是在能源生产端,大力发展绿色、低碳能源,促使能源供应结构向低碳化方向前进,这些都需要能源科技加以支撑。

虽然我国能源科技水平不断进步,在一些重大技术上屡屡有所突破,自主创新能力不断加强,但总体上看,能源科技自主创新的基础还比较薄弱,核心和关键技术仍然落后于世界先进水平,主要关键技术和设备仍依赖于国外引进。与发达国家相比,在能源开采、转换、存储和运输、高效与清洁开发利用等技术领域存在较大差距。

为此,应强化能源科技创新能力,从技术上提升能源的可持续发展。对关系国家安全、不可能

引进或引进代价过高的战略性核心技术,在组织结构和资金投入方面要有新举措。应借鉴美国能源国家实验室、欧洲能源合作中心、日本新能源产业开发机构(NEDO)在先进能源技术的研发、推广与商业化方面的成功经验。基础理论研究由国家组织队伍承担,先进适用技术研发鼓励产、学、研相结合,理顺利益和知识产权的分配关系。建立较好的风险补偿机制,以经济激励手段推动企业成为技术自主创新的重要生力军。

对事关未来发展全局的先进能源技术,要放眼未来,重点突破。应部署一批前瞻性的能源技术项目研发,在做好高温气冷堆、快中子堆等新一代核能技术的基础研究及工程试验的同时,重点做好车用燃料的替代技术及其装备的研究与开发,特别是纤维素制取燃料乙醇研究与开发,做好试验和示范,为大规模液体燃料替代做好技术准备。另外还要做好高效率、低成本的太阳能热发电、太阳能薄膜发电技术和装备的研发工作,适量安排超导技术、氢能技术、受控核聚变技术以及二氧化碳近零排放等前瞻性能源技术的研究工作。

5 稳步推进能源机制体制改革,从制度上保障可持续发展

要推动能源生产和消费革命,实现能源转型离不开制度保障。能源行业涉及经济、资源、民生、外交等诸多领域,决定了能源管理的复杂性。目前我国能源主管机构非常分散,除了国家相关管理部门外,国家电网、中石油、中石化、中海油、神华集团等大型能源央企也参与部分能源决策,政府在能源管理中的“缺位”、“越位”、“不到位”的问题依

然存在。目前对能源管理以项目审批为重点,对事关能源全局的战略问题思考不够;发挥市场对资源配套的基础作用,引导能源科技朝着高效、清洁、绿色、可持续发展方向还不足;能源监管体制还不健全。因此,积极推动能源管理体制、能源科技体制、能源价格形成机制等方面的改革与创新,形成有利于能源产业可持续发展的机制显得十分迫切。

一方面,应按照“大能源”的视野和要求,成立更高级别的能源综合管理部门^③,完善能源协调管理机制,改变各个专业领域各自为政的局面。全面负责制定能源战略,用战略指导规划,规划落实战略。能源政策、法规标准和经济调节手段要按战略和规划的要求调整。以有力的宏观调控手段,调整结构、大力节能、转变发展方式;对能源新产业,主动进行优化引导;对争议较大的能源重大决策,通过科学程序主动决策,推动能源行业整体协调和可持续发展。另一方面,要按照“政监分离”的原则,建立一个相对独立和完善的能源监督体系,组建专业化的、独立于能源主管部门的国家级煤炭、电力、石油天然气等监管机构,以经济、行政等综合手段加强对能源市场的监督和管理。

考虑到重大能源技术对我国未来能源转型具有重要支撑作用,而其研发具有周期长、投入大的特点,许多能源技术从研发到产业化往往要经历十几年、乃至几十年的连续投入,因此能源技术的研发往往需要政府的大力支持^④。我国能源行业和装备制造业过去曾拥有过比较完整的国家级科技研发体系,但近年来有的被划入能源生产和装备制造企业集团,有的转制为独立的企业实

③ 美国政府在能源技术领域内投入了大量人力、财力和物力,由能源部指导的若干个国家实验室,统领、组织和协调全国乃至世界(通过国际能源机构)能源技术的研发工作,保证了美国的能源技术研发的全局性、连续性和前瞻性,使美国的能源技术始终占据世界领先地位



体,国家级科技全局性被明显弱化,为此,应加强国家宏观管理,完善国家能源技术研发体系,由国务院能源主管部门统一领导能源技术的研究与开发工作,恢复重大能源技术的国家级科研院所独立建制,由国务院能源主管部门统一组织开展能源科技的前瞻性、战略性研究。

应加快能源体制、机制改革,理顺能源比价关系,推进能源产业的市场化,打破资源开发垄断和市场分割格局,引导和激励市场主体在充分竞争中节约资源,提高资源利用效率,鼓励促进高效、低碳能源的开发和利用。在电力行业,建立竞争、开放的电力市场,建立促进新能源发展、调节市场供需、激励多层次市场主体的灵活智能电价体系,形成电网吸纳新能源的新体制;适时放宽民营资本进入石油天然气和非常规天然气勘探、开采、管网输送、石油化工、油品流通领域限制,提高高效

化石燃料比重,促进能源生产和消费结构的优化。

参考文献

- 1 中华人民共和国国家统计局能源统计司.中国能源统计年鉴 2011. 北京:中国统计出版社,2012.
- 2 戴彦德.中国“十一五”节能成效与“十二五”节能展望. 中国能源,2010,32(11): 6-12.
- 3 国家发展和改革委员会能源研究所课题组.中国2050年低碳发展之路——能源需求暨碳排放情景分析. 北京:科学出版社, 2009:153-154.
- 4 薛进军, 赵忠秀, 戴彦德等.中国低碳经济发展报告(2012).北京: 社会科学出版社,2011.
- 5 韩文科, 杨玉峰等.中国能源展望. 北京:中国经济出版社,2012: 593-596.
- 6 中国工程院.中国能源中长期发展战略研究(2030、2050)(综合卷). 北京:科学出版社,2011.

Remodeling Energy for Sustainable Development in China

Dai Yande, Zhu Yuezhong

(Energy Research Institute, National Development and Reform Commission, Beijing 100038, China)

Abstract The further requirements and renewed directions have been formulated for remodeling energy and promoting sustainable economic and social development in future China, when launching the revolution in energy production and consumption to promote ecological progress is stressed in the 18th National Congress of Communist Party of China. Accordingly, in a rather long coming time-span, ceiling the total energy consumption ought to be placed at critical position on the way to pushing forward sustainable development. Secondly, a supply-pattern consisting of coal, oil-gas, and non-fossil fuel with respectively equal percentages should be established and regarded as the essence of sustainable development. Thirdly, energy diplomacy should be accelerated to promote sustainable development through cooperation. Meanwhile, the technological innovation and energy structure reform must be advanced to produce pleasant external environment and provide the beneficial institutional guarantee for sustainable development.

Keywords ecological civilization, energy sustainable development, energy-conservation priority, energy structure optimization, energy diplomacy, technological innovation, energy system reform

戴彦德 国家发展和改革委员会能源研究所副所长,研究员。兼任中国化工节能技术协会理事长、全国能标委能源管理技术委员会主任、中国人民外交协会理事会理事、北京市科协委员、中国能源研究会常务理事、大连理工大学、北京理工大学、中国矿业大学教授、对外经济贸易大学博士生导师等职。长期从事能源经济、能源环境、能源发展战略以及节能方面的规划和研究,是国内著名的能源专家和学者。E-mail: daiyd163@163.com (转至238页)