山东省能源经济的可持续发展评价

刘爱芹
(山东财政学院 统计与数理学院 ,济南 250014)

摘 要:首先评论了能源经济的可持续发展理论以及能源、经济、环境三元发展系统体系;然后构建了以能源利用、环境保护、经济和社会的可持续发展等 4 个子系统为基础的能源经济可持续发展评估体系 ,并以此为依据 ,以 3 年为一个周期 ,对山东省能源经济 2000 —2006 年的可持续发展状况进行了纵向评估 ,并将其与全国的平均情况进行了横向对比;最后根据评估结果给出了调整优化能源结构、转变经济增长方式以提高能源利用效率、实施开发与节能并举的节能优先战略、发展清洁和可再生能源以及建立能源经济预警机制等的对策建议。

关键词:能源经济;可持续发展;评价体系;3E 三元体系
中图分类号:F222. 1 **文献标识码**:A **文章编号**:1002 - 980X(2008)05 - 0078 - 06

1 问题提出

在现代工业化生产中 ,能源是主要的动力来源 ,是经济社会可持续发展的重要物质基础。目前 ,我国正处于向大规模工业化和城市化过渡的持续快速发展阶段 ,工农业生产的发展在很大程度上受制于能源的不足。随着经济社会的快速发展以及人口的持续增长 ,对能源的需求也将不断增加。预计在 21 世纪中叶 ,我国经济社会将达到中等发达国家的水平 ,初步实现现代化。同时 ,我国也必将面临重大的能源挑战。巨大的能源消费增长及环境保护的双重压力 ,将是制约我国经济社会可持续发展的主要因素之一。要解决这个问题 ,我国至少需要考虑两方面的内容:一是确保能源保持适度的增长速度;二是解决由此导致的环境问题。因此长期坚持节能优先 ,就成为我国可持续发展能源战略的一个重要基本点。

山东省是能源大省 ,作为中国重要的能源和基础工业基地 ,山东在煤炭、石油、金属和非金属矿产方面的资源优势得天独厚 ,能源工业也取得了巨大的成就。但是 ,必须清醒地认识到 ,这些成就主要是依靠大量消耗能源资源的粗放发展模式取得的 ,这种粗放的发展模式使得原本就短缺的能源资源和脆弱的生态环境面临着更大的压力 ,同时以这种粗放发展模式所支撑的快速发展的经济也不会持久。能源 ,特别是非再生能源 ,是特殊的自然资源 ,其本身的不可再生性和稀缺性决定了能源是不可能“取之不尽 ,用之不竭”的。从 2004 年开始 ,山东省保持了持续高速增长的固定资产投资 ,尤其是一些高能耗的重化工业实现现实生产力后 ,山东能源消耗总量迅速增加 ,首次超过其能源生产总量 ,成为能源净输入省份。快速增长的山东经济亮起了“能耗”红灯。面对山东省“十一五”规划提出的“万元 GDP 能耗年均下降约 4. 85 % ,山东 GDP 年均增长约 10 %”的目标①,全省总能耗将达到 3 万亿吨标准煤 ,能源保障缺口巨大 ,山东工业将面临巨大的转型降耗压力。在此前提下 ,山东省能源经济的可持续发展问题就成为重要的研究课题。

最近几年 ,有关能源消费的可持续发展评价的研究大量出现[1-5] ,但多数是从全国经济的层面展开的。近几年 ,关于山东省能源消费的研究也有一些[6-8] ,但大多是从能源消费与经济增长的关系的角度来研究的 ,也有关于能源经济的可持续发展的初步评价[9] ,但是并不多。利用省级数据评价能源经济的可持续发展 ,更具有根本性和微观基础 ,得到的结论与全国也未必一致。这对于分析区域经济的可

收稿日期:2008 - 04 - 07
基金项目:山东财政学院 2007 年校级研究计划项目“能源节约型社会评价指标体系的构建与实证分析”(07 YB012) 阶段性成果
作者简介:刘爱芹 (1971 —) ,女 ,山东邹平人 ,山东财政学院统计与数理学院副教授 ,天津大学管理学院博士研究生 ,研究方向:技术经济及管理、抽样理论与方法。

①见山东省人民政府《关于印发山东省国民经济和社会发展第十一个五年规划纲要的通知》(鲁政发〔2006〕29 号) 。

© 1994-2009 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

持续发展大有裨益。

2 能源经济与能源经济的可持续发展理论

2.1 能源经济与可持续发展

能源资源是人类赖以生存和发展的物质基础,与国民经济休戚相关。能源经济是指涉及能源的各类产业经济的总和,是国民经济的重要组成部分,具体来讲是指那些产生能量的物质的生产、交换、分配和消费的经济活动。可持续发展是一种新的发展观,它强调人口、经济、资源与环境的综合协调发展。能源经济的可持续发展指的是能源的发展既满足经济发展的需要,又不对人类生存的环境与生态健康和生命造成不能容忍的破坏;既满足当代人对能源的需求,又不对后代人满足其需要的能力造成不良影响甚至构成危害。因此,可持续发展的能源经济不仅包括一次能源的开发、运输、加工、转化、分配以及使用这些环节因素,而且还是一个将经济因素、社会因素以及生态因素等作为其重要组成部分的复杂的大系统。

2.2 能源、经济、环境三元发展体系

能源经济及其可持续发展的问题是能源经济学的核心研究对象。在能源经济学中,能源(Energy)、环境(Environment)、经济(Economy)三足鼎立,在目前的经济社会系统中,三者的发展矛盾日益突出。无论是从山东省的自身利益还是从中国自身的利益以及从国际环保公约维护的角度,能源、经济、环境(简称3E)三元体系矛盾进一步激化的问题都亟待解决。为此,充分认识能源、经济、环境三元体系的矛盾关系及其演变规律,探讨山东省21世纪3E综合平衡发展的政策选择,都显得很有必要。

2.3 研究思路及研究方法

山东省是中国的能源生产和消费大省。一方面,其要保持持续高速的经济增长所导致的能源供需矛盾日益尖锐;另一方面,长期以来以煤炭为主的能源消费结构导致了低效高耗的能源资源利用方式与生态环境破坏等突出问题。本文以能源经济的可持续发展理论为指导,通过建立能源经济的可持续发展评估体系,并结合山东省能源消费的现状,来探讨山东省能源经济的可持续发展水平。

3 能源经济的可持续发展评估体系

评估能源经济的可持续发展水平,可以从不同角度建立评估体系。根据能源经济的特点,考虑到能源、经济和社会的协调发展,能源经济可持续发展评估体系可以由能源利用的可持续发展、环境的可持续发展(即环境保护)、经济的可持续发展以及社会的可持续发展4个子评估体系组成[5],各子评估体系又可以包括若干个评价指标,其中有一到两项核心指标。只有在每个子评估体系均满足一定的条件后,也就是说,4个评估子系统均通过可持续发展的评估后,整个能源经济系统才能满足可持续发展的要求。

各子系统的核心评价指标选择及评价准则如下:

1)能源利用的可持续发展。能源利用的可持续性主要表现在提高能源的利用效率上,这对能源的可持续发展具有重要的意义。目前,国际上普遍用能源效率(energy efficiency)代替节能(energy conservation),这是一种观念的改变。早期提倡的节能,其目的是通过节约和缩减来应付能源危机;现在则更提倡通过技术进步和调整经济结构、能源结构来提高能源利用效率,以便节省能源、保护生态和环境。实际上,从国际权威机构对能源效率和节能的定义来看,二者是一致的。能源利用效率的提高首先可以延长非再生能源资源的使用年限,为过渡到以可再生能源为基础的能源系统赢得时间;其次,可以减少能源需求,对保证长期能源的供应具有重要意义;第三,能够减轻能源生产及使用对环境的破坏。

单位GDP能耗是衡量能源利用效率的核心指标,它反映了一个国家或地区能源的综合利用效率,其变化率可用作能源利用的可持续评价的核心指标。

为实现能源利用的可持续发展,要求能源利用效率不断提高,即单位GDP能源消耗量的变化率小于零,即:

$$r_1 = \Delta R_1 / R_{10} < 0 ; \quad (1)$$

$$\Delta R_1 = R_1 - R_{10} 。 \quad (2)$$

式(1)和式(2)中,r_1为单位GDP能源消耗量变化率;R_1为评估系单位GDP能源消耗量;R_{10}为参照系单位GDP能源消耗量;ΔR_1为单位GDP能源消耗变化量。

2)环境的可持续发展。环境的可持续性指的是能源在其开发利用过程中实现的平衡状态,也就是说能源的发展规模不能超越环境的可再生能力的发展规模。当前,由于能源的开发使用对环境造成了严重的污染,尤其以二氧化碳、二氧化硫和一些氮氧

© 1994-2009 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

化物等气体的过量排放而造成的温室效应和酸雨等灾害最为严重,因此用工业废气排放量(燃烧过程中废气排放量加上生产工艺过程中废气排放量)作为评价环境可持续性的指标是可行的。考虑到数据的可比性,选用单位(万元)工业 GDP 废气排放量的变化率作为评价指标。

为保证环境的可持续发展,万元工业 GDP 废气排放对环境造成的污染不能增加,甚至要减少,即:

$$r_2 = \Delta R_2 / R_{20} < 0 ; \quad (3)$$

$$\Delta R_2 = R_2 - R_{20} 。 \quad (4)$$

式(3)和式(4)中,r_2 为万元工业 GDP(或工业燃烧过程中)废气排放量的变化率;R_2 为评估系万元工业 GDP 废气排放量;R_{20} 为参照系万元工业 GDP 废气排放量;ΔR_2 为万元工业 GDP 废气排放量的变化量。

3)经济的可持续发展。从能源经济可持续发展的角度理解经济的可持续性,应该是,今天的能源使用不应以减少未来的实际收入为代价,也就是说,发展能够保证当代人的福利增加的同时,也不会使后代人的福利减少,这才是真正的经济可持续发展。这种经济的可持续发展可以用能源消费弹性系数作为核心指标来测度,因为能源消费弹性系数能很好地反映能源消费增长和经济增长之间的关系。当能源消费弹性系数等于 1 时,单位国内生产总值的能耗不变;当能源消费弹性系数大于 1 时,无论其上升还是下降,单位国内生产总值能耗都处于上升状态;当能源消费弹性系数小于 1 时,无论其上升还是下降,单位国内生产总值能耗都处于下降阶段。为实现经济的可持续发展,应满足能源消费弹性系数小于 1 并且其变化量小于零,即:

$$R_3 < 1 ; \quad (5)$$

$$\Delta R_3 = R_3 - R_{30} < 0 。 \quad (6)$$

式(5)和式(6)中,R_3 为评估系能源消费弹性系数;R_{30} 为参照系能源消费弹性系数;ΔR_3 为能源消费弹性系数变化量。

4)社会的可持续发展。社会的可持续性主要是从代际公平的角度出发,这一点要求不仅对代内每个人都应有能源来保证其发展,而且对后代也应满足同样的条件。因为能源是有限的,而当代人在能源利用方面相对后代人来讲处于"垄断"地位,所以要求本代人不能因为自己的发展与需求而损害后代利用资源的权利,因此可以用人均能源实物量作为评价指标。为实现社会的可持续发展,人均能源实物量的变化率要大于零,即:

$$r_4 = \Delta R_4 / R_{40} > 0 ; \quad (7)$$

$$\Delta R_4 = R_4 - R_{40} 。 \quad (8)$$

式(7)和式(8)中,r_4 为人均能源实物量变化率;R_4 为评估系人均能源实物量;R_{40} 为参照系人均能源实物量;ΔR_4 为人均能源实物量变化量。

4　山东省能源经济的可持续发展评价

4.1　山东省能源消费现状

2006 年,山东省能源消费总量为 28158.48 万吨标准煤。在终端能源消费量(等价值)24688.3 万吨标准煤中,第一产业消费占 3.31 %,第二产业占 76.33 %,第三产业占 12.33 %,居民生活消费占 8.04 %。山东省的能源消费以煤炭、油品为主,其中煤炭占 79.7 %,油品占 19.68 %。全省万元 GDP 能耗为 1.28 吨标准煤,比全国平均水平高 9.21 %。工业是主要耗能产业,煤炭、电力消费占全社会煤炭、电力消费的比重分别为 87.7 %、80.5 %。山东省的能源基本上是油品外运、原煤内调,对外部煤炭资源的依赖性逐年提高,近几年山东省的煤炭调入量猛增,2003 年为 3000 多万吨,2006 年从外省(市、区)净调入的煤炭量就已达到 11411.5 万吨①。

从万元 GDP 能耗的计划目标完成情况看,2006 年山东省没有完成计划。山东省在"十一五"规划中提出,到"十一五"末,万元 GDP 能耗要比 2005 年降低 22 %,2006 年的目标是降低 4.5 %。全国的总体目标是,到"十一五"末,万元 GDP 能耗要比 2005 年降低 20 %,平均分解后,2006 年的目标应该是降低 4 %。但是,事实上,从全国的情况来看,除了北京市完成了这一目标,其他地区都没有完成 2006 年单位 GDP 能耗降低率的目标任务。

4.2　山东省能源经济可持续发展评价

鉴于我国各环保统计指标开始统计的年份不同,统计频率也有差异,同时考虑到我国近年来能源消费观念的变化以及经济社会发展的平稳性及连续性,本文拟选取 2000 年的数据作为基础参照系,2003 年为过渡时期②,2006 年作为最终的评估体

①参照《山东省统计年鉴》(2001 年、2004 年、2007 年)。

②2004 年 4 月,国务院办公厅发布《关于开展资源节约活动的通知》,决定于 2004—2006 年在全国范围内组织开展资源节约活动,全面推进能源、原材料、水、土地等资源的节约和综合利用工作,用 3 年左右时间使建设资源节约型社会工作迈出实质性步伐。因此,可将 2004—2006 年定义为一个研究周期,并与前一个周期(即 2001—2003 年)进行比较研究。

© 1994-2009 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

系,以每 3 年为一个周期来评估山东省能源经济的可持续发展状况。同时,将山东省能源经济可持续发展的状况与全国的平均情况相对照,评估山东省能源经济的可持续发展情况。

表 1　相关年份的山东省和全国能源经济评价指标数据统计

序号	指标名称	单位	山东省			全国		
			2000 年	2003 年	2006 年	2000 年	2003 年	2006 年
1	工业废气排放量	亿标立方米	12 179	16 139. 2	25 751	138 145	198 906	330 992
2	能源消费弹性系数		1. 03	1. 36	0. 73	0. 42	1. 53	0. 87
3	年底总人口数	万人	8 997	9 125	9 309	126 743	129 227	131 448
4	煤炭基础储量	亿吨		91. 1	103. 5		3 342	3 334. 8
5	一次能源消耗总量	万吨标准煤	9 977. 11	15 974. 5	28 158. 48	138 553	174 990	246 270. 15
6	地区生产总值	亿元	8 337. 44	12 078. 15	22 077. 36	99 214. 6	135 822. 8	210 871
7	工业增加值	亿元	3 665. 74	5 706. 71	11 555. 99	40 033. 6	54 945. 5	91 310. 9
8	单位生产总值能耗	吨标准煤/万元	1. 196 7	1. 322 6	1. 275 4	1. 396 5	1. 288 4	1. 167 9
9	万元工业增加值废气排放量	标准立方米/万元	3. 322 4	2. 828 1	2. 228 4	3. 450 7	3. 620 1	3. 624 9
10	人均能源实物量	吨/万人		99. 835 6	111. 182 7		258. 614 7	253. 697 3

注:2000 年全国和山东的煤炭基础储量数据在年鉴中缺失。

数据来源:序号 1～7 的指标数据来源于 2001 年、2004 年、2007 年的《中国统计年鉴》和《山东省统计年鉴》;序号 8～10 的指标数据通过计算得出。2000 年山东省能源消费弹性系数缺失,用 2001 年的数据替代。

1)能源利用子系统的可持续发展情况评价分析。

与 2003 年相比,2006 年山东省单位 GDP 能耗的变化率为:

$r_1 = \Delta R_1 / R_{10} = (1.2754 - 1.3226) / 1.3226 = -3.57\% < 0$,

同期全国这一数值为:

$r_1 = \Delta R_1 / R_{10} = (1.1679 - 1.2884) / 1.2884 = -9.35\% < 0$。

同理,可以计算得到与 2000 年相比的 2003 年山东省和全国的单位 GDP 能耗的变化率,分别为 10. 52 %和 - 7. 74 %。以上数据表明,与 2003 年相比,2006 年山东省单位 GDP 能耗变化率小于零,说明与 2003 年相比,2006 年山东省的能源利用效率有了一定幅度的提高,但是与全国同期的单位 GDP 能耗变化率相比,山东省能源效率提高的幅度明显低于全国平均水平;同时,山东省单位 GDP 能耗的基数相对较大,在此基础上降低能耗的空间应该是比较大的,也相对比较容易。因此,近 3 年山东省提高能源利用效率的潜力发挥得并不好。但是,我们也应该看到,与前 3 年(2001 —2003 年)的情况相比,山东省在能源利用效率方面的进步还是比较明显的。2001 —2003 年,山东省能源利用效率更差,远远低于全国平均水平。

2)环境子系统的可持续发展情况评价分析。

与 2003 年相比,2006 年山东省万元工业 GDP 废气排放量的变化率为:

$r_2 = \Delta R_2 / R_{20} = (2.2284 - 2.8281) / 2.8281 = -2.12\% < 0$,

同期全国这一数值为:

$r_2 = \Delta R_2 / R_{20} = (3.6249 - 3.6201) / 3.6201 = 0.13\% > 0$。

同理,可以计算得到与 2000 年相比的 2003 年山东省和全国的万元工业 GDP 废气排放量的变化率,分别为 - 14. 88 %和 4. 91 %。这说明,2006 年与 2003 年相比,山东省万元工业 GDP 废气排放量减少,且优于全国平均水平,这有利于环境的可持续发展。但是,与 2001 —2003 年这一周期相比,万元工业 GDP 废气排放量的降低速度明显减缓。

3)经济子系统的可持续发展情况评价分析。

2006 年与 2003 年相比,山东省能源消费弹性系数的变化情况为:

$R_3 = 0.73 < 1$;$\Delta R_3 = R_3 - R_{30} = 0.73 - 1.36 = -0.63 < 0$。

同期全国能源消费弹性系数的变化情况为:

$R_3 = 0.87 < 1$;$\Delta R_3 = R_3 - R_{30} = 0.87 - 1.53 = -0.66 < 0$。

同理,可计算得到 2003 年与 2000 年相比的山东省和全国的能源消费弹性系数的变化情况分别为 0. 33 和 1. 09 。以上数据说明,2006 年山东省能源消费弹性系数小于 1,与 2003 年相比,其变化量小于 0,说明山东省的经济增长已经开始扭转依靠大量消耗能源来支撑的局面,粗放型经济发展模式有所改观,这有利于经济可持续发展的实现。在 2004 —2006 年这一周期,山东省的状况与同期全国的平均水平基本同步。而在 2001 —2003 年这一周

© 1994-2009 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

期,山东省经济增长大量依靠能源消耗来支撑,能源消费弹性系数明显增加,但是仍然优于全国平均水平。在这一点上,2004—2006 这一周期的状况改观很大。

4) 社会子系统的可持续发展情况评价分析。

与 2003 年相比,2006 年山东省人均能源实物量变化率为:

$r_4 = \Delta R_4 / R_{40} = (111.18 - 99.84)/99.84 = 11.36\% > 0$,

同期全国人均能源实物量变化率为:

$r_4 = \Delta R_4 / R_{40} = (253.7 - 258.6)/258.6 = -1.89\% < 0$。

与 2003 年相比,2006 年山东省人均能源实物量变化率大于零。这说明随着能源使用效率的提高,人均拥有的能源数量有所增加,这有利于社会的可持续发展。同期全国人均能源实物量变化率小于 0,说明全国人均能源实物量是下降的,因而从人均拥有的能源数量的变化情况看,山东省的情况优于全国的平均水平。

5 对策措施

1) 调整优化能源结构。能源结构优化指的是在一定的资源和技术经济条件下,各种能源占能源总量的比例趋于合理,以达到提高能源开发利用整体效益的目标。山东省能源资源的禀赋条件决定了山东以煤炭为主的能源消费结构不会有大的变动,因此山东省应该加大科技投入力度,大力发展洁净煤技术。目前,最主要的洁净煤技术是煤炭液化技术,这项技术在国际上已经取得了重大突破。此外,对煤炭加工、煤炭高效燃烧以及先进发电、煤炭燃烧污染控制与废弃物处理等洁净煤技术领域也要给予高度重视,加快推广,以实现环境的可持续发展。实践证明,用电力代替原煤作为终端能源的消费形式,其能源利用率和社会综合效益将会得到明显的提高。

2) 转变经济增长方式,提高能源利用效率。能源结构的不合理在很大程度上与我国粗放的经济增长方式和不合理的产业结构有关。由于长期以来单纯追求经济增长速度和产品数量而忽视了产品质量和经济效益,因此形成了以高消耗、高投入、低效益为特征的粗放型经济增长方式,并且高能耗的产业所占比重一直较高,这就使得不合理的能源结构有着存在的基础,从而导致能源利用效率低下。因此,必须尽快树立全面、协调、可持续的发展观,转变经济增长方式,调整产业结构,逐步形成节约型产业体系。政府应当加快发展电子信息、生物工程、新材料 3 大高新技术产业,用高新技术和清洁生产技术改造提升轻工、纺织、化工、机械、建材、冶金等传统产业,积极培植机械设备、化工、食品、服装纺织、材料、电子信息及家电 6 大支柱产业,突出发展汽车、船舶、服装纺织、食品、石化、家电、电子信息 7 个产业链和 46 类消耗低、污染小、效益高的产品。政府应当合理调控传统工业的生产规模,保持适度增长速度,淘汰落后能力,提高产业集中度。政府应当制定和实施有利于资源节约的产业政策,限制高耗能、高耗水、高污染产业盲目发展,大力扶持有利于减少资源消耗、不破坏生态环境的高科技、高附加值、高市场占有率的产业和产品,逐步提高高新技术产业产值占规模以上工业总产值的比重。

3) 坚持开发节约并举,确立节能优先战略。人口众多、能源相对不足是我国的两大基本国情,能源供应不足已经成为我国经济发展的瓶颈。我国在过去很长一段时间内,主要是靠加大能源供应的外延方式来发展经济,然而受到资金、能源储量以及环境等因素的制约,这种粗放型发展方式的弊端越来越凸现;另一方面,能源的浪费使用必将加剧能源资源的短缺危机,也必将削弱持续发展的能源基础。因此,我们不能再走过去发达国家靠大量消耗能源来实现工业化的道路,而必须坚持开发与节约并举,确立节能优先的发展道路。

4) 大力发展多种清洁和可再生能源。由于一次能源的不可再生性和稀缺性的特点,随着能源需求的不断提高,一次能源终会枯竭。当今世界消耗煤炭、石油和天然气的速度比大自然生成它们的速度要快几百万倍,也就是说,几十亿年形成的矿物能源在几个世纪就会消耗完。所以,一方面要减少能源的使用,提高能源的利用效率,另一方面必须大力开发利用包括风能、太阳能等在内的多种清洁和可再生能源。

可再生能源包括水电、太阳能、风能、生物质能、地热和海洋能等,其与传统能源相比有着不可比拟的优越性。一是取之不尽、用之不竭。根据科学家估算,太阳至少还可以存在 60 亿年以上,可被人类长时期利用;风能是太阳能的一种转化形式,据估算在全球边界层以下的总能量为 1.3×10^{15} 瓦,一年可产生约为 1.14×10^{16} 度电力的能量,相当于现在全世界每年所燃烧能量的几千倍。二是就地取材、当地利用。我国煤炭和石油资源的地理分布极不均匀,必须经过开采后长途运输送到目的地,给交通运

© 1994-2009 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

输带来压力,而使用风能、太阳能则极为方便。三是分布广泛、资源充裕。我国的水电、太阳能、风能、生物质能、地热等可再生能源十分丰富。以水能为例,中国可开发的水能资源为3.8亿KW,目前已经开发的水能仅为可开发资源的14%。四是清洁干净、绿色环保。风能、太阳能等清洁能源的使用,可以避免利用矿物燃料的过程中必然释放的大量有害物质,如二氧化碳、二氧化硫等,不污染环境,不破坏生态。五是周而复始、永续利用。风能、太阳能都属于可再生能源,是可循环利用的清洁能源。因此,随着未来技术的进步、成本的降低以及国家政策的扶持,发展多种可再生能源具有极大潜力。

5)尽快建立能源经济预警机制。过去的两年中,我国大部分地区不同程度地出现了煤、电、油三荒的局面。人们不禁要问,为什么会突然遭遇能源短缺?有人说,这么大的能源需求量是原来没有预料到的,是计划没跟上变化导致的后果。但这从另一方面也说明:目前我国缺乏一套有效的能源监测、预警和应急机制。因此,政府要抓住能源"源头"关,尽快建立一套能源经济可持续发展的预警体系,以便及时发现能源经济中存在的问题,并采取有效措施将其消灭在萌芽状态。

值得注意的是,实现能源经济的可持续发展,技术是关键。技术进步和创新是解决中国能源问题的关键因素,提高能源系统效率、节能降耗和开发利用新能源必须依靠科技进步。目前我国工业整体技术水平较低,在所有工业技术设备中,技术性能比较先进的只有1/3左右,大部分技术设备性能落后。生产技术落后,导致能源系统效率低,工业用能粗放,单位产品、产值能耗高。目前我国一般能源效率仅为33%,比发达国家落后20年[10]。同时,在我国的能源构成中,可再生能源和新能源的利用程度同发达国家相比有明显的差距,这都与我国新技术的研发与利用的落后有直接关系。

参考文献

[1] 曲格平. 能源环境可持续发展研究[M]. 北京:中国环境科学出版社,2003.

[2] 赵媛. 可持续能源发展战略[M]. 北京:社会科学文献出版社,2001.

[3] 赵燕娜,朝霞,孙育强. 我国能源经济可持续发展评估及对策研究[J]. 经济师,2005(10):21-22.

[4] 王霞. 能源-经济-环境复杂系统持续协调发展评价指标体系与方法研究[J]. 特区经济,2006(9):369-370.

[5] 谷伟,余颖,周洁如. 从我国能源消费现状看建设资源节约型社会的必要性和紧迫性[J]. 生态经济,2006(2):66-69.

[6] 任继明. 山东省循环经济发展战略研究[J]. 科学与管理,2007(5):22-24.

[7] 杨冠琼. 经济增长与能源消费:来自山东的经验证据[J]. 北京师范大学学报(社会科学版),2006(6):95-102.

[8] 张红. 山东省经济发展与能源结构的优化调整[J]. 科学与管理,2005(5):44-45.

[9] 卢庆华,孔凡克,丁言强. 山东省能源经济可持续发展的初步探讨[J]. 经济师,2005(10):243-244.

[10] 中欧专家探讨建筑节能:中国的能源效率仅为33%[N]. 中国青年报,2007-04-12.

Evaluation on Sustained Development of Energy Economy in Shandong Province

Liu Aiqin

(School of Statistics & Mathematics, Shandong University of Finance, Jinan 250014, China)

Abstract: Beginning with the discussion of the sustained development theory of energy economy and the system of Energy-Economy-Environment, this paper constructs the evaluation system of sustained development of energy economy based on the sustained development of energy usage, environment protection, economy and society. According to this system and taking 3 years as a cycle, it evaluates the sustained development level of energy economy in Shandong province during 2000 to 2006, and compares the situation of Shandong with the national average level. Finally, it gives such proposals as adjusting and optimizing the energy structure, changing the economic growth mode to increase energy utilization efficiency, giving priority to energy conservation strategy, developing cleaning and renewable energies and establishing the early warning system of energy economy.

Key words: energy economy; sustained development; evaluation system; Energy-Economy-Environment system

© 1994-2009 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net