

我国省区能源消费配置及节能潜力分析

王亚飞, 郑明慧, 孙明, 杨志伟

(河北大学 经济学院, 河北 保定 071002)

[摘要] 为提高我国能源的利用效率,利用参数对比法等,对国内各省(市、区)能源消费配置及节能潜力进行了比较分析。结果表明:能源效率绝对趋同条件下,各省(市、区)能源消费明显偏离经济产出,相当多的省(市、区)消耗了较多的能源而产出却相对较少,该条件下各省(市、区)在第一二三产业均具有相当的节能潜力。能源效率相对趋同条件下,东部地区北京市总体能源效率最高,河北省最低,河北的总体节能潜力达63.05%;中部地区江西的总体能源效率最高,山西的能源效率最低,节能潜力达62.78%;西部地区广西的总体能源效率最高,宁夏能源效率最低,宁夏的总体节能潜力达69.40%。经济发展水平较高的东南沿海地区能源利用效率较高,而高耗能行业所占比重较高的内陆省份能源效率普遍偏低。

[关键词] 能源消费;省区配置;能源效率;节能潜力

[中图分类号] S210

[文献标识码] A

Allocation of Energy Consumption among Provinces in China and Energy Saving Analysis

WANG Ya-fei, ZHENG Ming-hui, SUN Ming, YANG Zhi-wei

(College of Economics, Hebei University, Baoding, Hebei 071002, China)

Abstract: In order to raise the efficiency of energy utilization, parameter contrast method was used to analyze the allocation of energy consumption among provinces and energy saving potential. The results showed that the energy consumption of many provinces didn't fit local economic output under the same energy efficiency. In east China, the energy efficiency was the highest in Beijing, which was the lowest in Hebei province and the energy saving potential reached 63.05% in Hebei Province. In middle China, the energy efficiency was the highest in Jiangxi Province, which was the lowest in Shanxi Province and the energy saving potential reached 62.78% in Shanxi Province. In west China, the energy efficiency was the highest in Guangxi Province, which was the lowest in Ningxia Province and the energy saving potential reached 69.40% in Ningxia Province. In southern coastal area which had high economic development level, the energy efficiency was higher, but the energy efficiency was generally low in the inland provinces' high energy dissipation industries of which accounted for high proportions.

Key words: energy consumption; allocation among provinces; energy efficiency; energy saving potential

世界经济的高速发展,得益于能源的发展,在过去的几十年里,随着经济的增长,能源生产与消费也飞速增长,与此同时,能源问题一直是困扰世界各国的重大问题,早在20世纪70年代就爆发了世界性的能源危机,极大地影响了西方发达国家的政治、经济和人民生活。进入21世纪,随着经济的发展和人民生活水平的提高,能源问题更成为世界各国的突出的问题,能源短缺与供需矛盾日益加重。2010年,我国能源消费总量已经占世界总量的20%,但是GDP不足世界的10%;我国的人均能源消费与世界平均水平大体相当,但人均GDP仅是世界平均水平的50%;我国的GDP总量和日本大体相当,但能源消费总量是日本的4.7倍;我国的能源消费总量已经超过美国,但经济总量仅为美国的37%^[1]。目前,我国仍处于工业化和城镇化高速发展的时期,能源

消费总量还在继续增长,在这样的背景下,提高能源效率将成为我国解决能源问题的重要手段,但是,我国节能潜力有多大,如何提高能源效率需要进行深入的研究。节能潜力通常用效率来代表,“效率高表示节能潜力小,效率低表示节能潜力大”。能源效率定义为能源投入与产出的比,通常采用能源强度来表示。低能效国家(地区)通过与高能效国家(地区)进行对比计算能效差距,该差距即是低能效国家(地区)的节能潜力。目前,国内的研究主要是通过国际比较来分析我国能源效率差距与潜力,国际间的比较确实可以表明我国能源效率当前所处的水平,但对于分析我国节能潜力却不具有足够的现实依据。史丹^[2]研究表明,国家之间能源效率的差距在一定程度上其实就是经济发展水平的差距。一些决定能源效率的主要因素如生产技术水平还不能在短时间

[收稿日期] 2011-01-15; 2012-03-12 修回

[基金项目] 河北省科技厅软科学指令性计划项目“基于产业结构演进的河北省节能潜力分析”(094572114D)

[作者简介] 王亚飞(1976-),女,副教授,博士,从事世界经济研究。E-mail: wangyf579@126.com

内赶上发达国家,产业结构的差距也只有随着经济发展水平的不断提高才会逐步消失。但是,我国能源效率的区域差距与国际比较差距有着本质的不同,因此,地区间能源效率的差距才是我国在同等经济技术发展水平下可能实现的节能潜力。笔者等根据统计数据的可获得性,利用参数对比法,分别从各省能源强度、各省分三次产业的能源强度对其进行研究,最终得出各省(市、区)节能潜力,以期为提高我国能源利用效率提供依据。

1 数据来源与研究方法

1.1 数据来源

能源消费省区配置的数据来源于2010年《中国统计年鉴》《中国能源统计年鉴》及同年各省统计年鉴。

1.2 研究方法

1.2.1 各省(市、区)能源消费配置 采用洛伦兹曲线分析我国能源消费在各省之间的配置情况,其中,横坐标为地区的GDP在全国GDP中的累计比重,纵坐标为地区能源消费在全国能源消费中的累计比重,按照数据来源中各省能源经济效率从低到高(即能源强度从高到低)进行排序,可以得出以省为单位的我国能源消费的洛伦兹曲线图,纵坐标和横坐标的45°夹角线(绝对公平线)代表各省的能源效率是完全一样的。当洛伦兹曲线表现为向下凹且在公平线下方时,表明能源效率高的地区能源配置较多,从能源效率的角度来说是合理的,此时洛伦兹曲线与绝对公平线所围成面积代表着能源向高效率地区集中所能节省的能源消费;当洛伦兹曲线表现为向上凹且在公平线上方时,表明少数能源效率低的地区能源配置较多,能源配置既不合理也不均衡。此时洛伦兹曲线与绝对公平线所围成面积表示由于能源的低效配置而造成能源浪费。

为了定量分析我国能源消费对能源效率偏离的程度,用能源消费和GRP计算我国能源消费的弗罗伦斯系数来研究我国能源消费分配的公平性,能源消费的弗罗伦斯系数的计算公式为:

$$F = 1 - \frac{1}{2} \sum_{i=1}^n |X_i - y_i| \quad (1)$$

式中, x_i 、 y_i 分别表示*i*地区能源消费和地区国民生产总值在全部能源消费和GDP中的比重, n 为地区数。弗罗伦斯系数的数值区间为[0,1],若*F*值等于1,表示最大的平等;若*F*值等于0,表示最大的不平等。

1.2.2 能源效率绝对趋同条件下各省(市、区)的节能潜力 能源效率趋同是指各省(市、区)的能源效率向本地区的最高水平靠近。绝对趋同下的节能潜力是指以全国能源效率最高(能源强度最低)的地区为标准,得出我国各地区的节能潜力,即全国各地区能源强度向最低值靠近的绝对趋同下的节能潜力。

效率趋同条件下各省(市、区)节能潜力的计算

公式为:

$$P_i = 1 - \frac{GRP_m}{E_m} / \frac{GRP_i}{E_i} \quad (2)$$

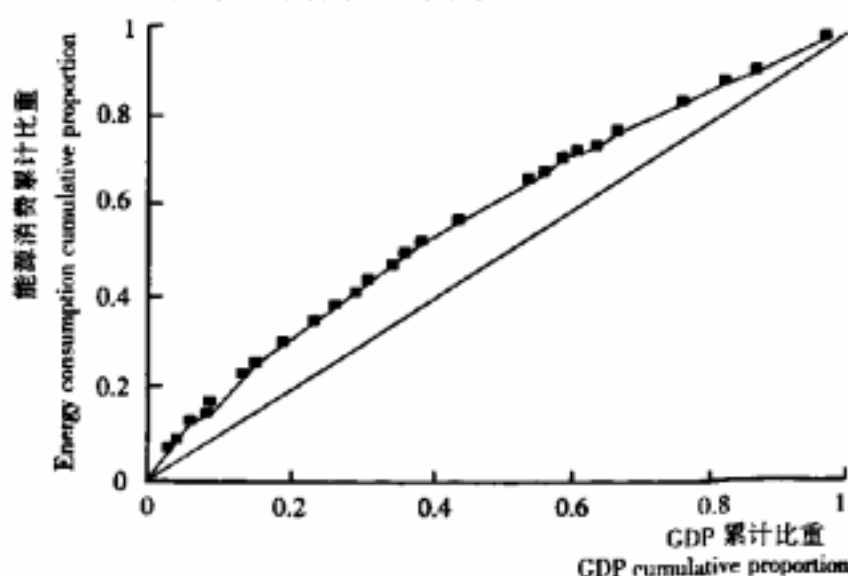
式中, P_i 代表所要计算的*i*省份的节能潜力, $\frac{GRP_m}{E_m}$ 、 $\frac{GRP_i}{E_i}$ 分别为能源效率最高省份和所要计算的省份的能源强度。采用2009年各省(市、区)能源强度根据公式(2)计算得出绝对趋同下的各省(市、区)的节能潜力。

1.2.3 能源效率相对趋同条件下的各省(市、区)节能潜力 在能源效率相对趋同条件下根据公式(2)计算各省(市、区)的节能潜力。东部地区包括北京、天津、河北、辽宁、上海、江苏、浙江、福建、山东、广东、海南11个省(市、区),中部地区包括山西、吉林、黑龙江、安徽、江西、河南、湖北、湖南8个省(市、区),西部地区包括内蒙古、广西、重庆、四川、贵州、云南、西藏、陕西、甘肃、青海、宁夏、新疆12个省(市、区)。

2 结果与分析

2.1 各省(市、区)的能源消费配置

从图示看出,2009年我国能源消费的洛伦兹曲线是向上凸的,在绝对公平线上方,这意味着我国能源配置既不合理也不均衡,也就是说少数能源效率低的地区能源配置较多。研究结果与史丹^[2]、侯建朝(2008)是一致的,说明2004年以来,我国能源配置一直处于既不合理也不均衡的状况,并没有从根本上有所改变。2009年我国能源消费的弗罗伦斯系数为0.86,虽然高于2005年的0.83^[2]和2007年的0.85^[3],但仍然说明我国各省(市、区)能源消费明显偏离经济产出,有相当多的省(市、区)消耗了较多的能源而产出却相对较少。2009年第一产业、第二产业和第三产业能源消费的弗罗伦斯系数分别为0.81、0.85和0.86。可见,第一产业能源效率最低,即第一产业效率较高的省份分配到较少的能源,而效率较低的省份分配到较多的能源。但是由于第二产业在能源消费的比重在82%以上,因此,第二产业对能源效率的偏离影响最大。



图示 2009年我国能源消费的洛伦兹曲线

Fig. Lorenz curve of energy consumption in 2009

2.2 能源效率绝对趋同条件下各省(市、区)的节能潜力

从表1、表2看出,我国总体能源效率最高的前3个省(市、区)为北京、广东和上海,都分布在东部地区,能源效率最低的前3个省(区)为山西、青海和宁夏。其中,山西分布在中部,青海省和宁夏回族自治区分布在西部。效率最高的北京市的能源强度为0.606 t_{标准煤}/万元,效率最低的宁夏的能源强度为3.454 t_{标准煤}/万元,极差达到2.848 t_{标准煤}/万元。以能源效率最高的北京市为标准,按照绝对趋同条件计算各省(市、区)的节能潜力。宁夏的总体节能潜力达82.46%,居于国内各省(市、区)最高水平,而全国平均的总体节能潜力为43.73%。因此,我国各省(市、区)要达到北京的能源效率,还具有一定的节能潜力。

第一产业能源效率,能源效率最高的前3个省(区)为广西、安徽和吉林,能源效率最低的前3个省(市)为北京、山西和上海。其中,效率最高的广西的能源强度为0.074 467 t_{标准煤}/万元,效率最低的北京的能源强度为0.836 94 t_{标准煤}/万元,极差达0.751 473 t_{标准煤}/万元。以能源效率最高的广西为标准,按照绝对趋同条件计算我国各省(市、区)第一产业节能潜力。北京最具有节能潜力,达到91.10%,而全国第一产业平均节能潜力为58.03%。

因此,在第一产业方面,我国各省(市、区)均具有相当的节能潜力。

第二产业能源效率,能源效率最高的前3个省(市)为分布在东部的广东、北京和浙江,能源效率最低的前3个省份为分布在中西部的青海、山西和甘肃。其中,效率最高的广东能源强度为0.816 588 t_{标准煤}/万元,效率最低的青海能源强度为3.143 987 t_{标准煤}/万元,极差达到2.327 399 t_{标准煤}/万元。以能源效率最高的广东为标准,按照绝对趋同条件计算我国各省(市、区)第二产业节能潜力。青海最具有节能潜力,达74.03%,而全国第二产业平均的节能潜力为42.47%。因此,在第二产业方面,我国各省(市、区)具有一定的节能潜力。

第三产业能源效率,能源效率最高的前3个省份为分布在西部、东部和中部的甘肃、江苏和安徽,能源效率最低的前3个省(区)为分布在中西部的内蒙古、青海和山西。其中,效率最高的甘肃能源强度为0.078 501 t_{标准煤}/万元,效率最低的内蒙古能源强度为0.673 402 t_{标准煤}/万元,极差为0.594 901 t_{标准煤}/万元。以能源效率最高的甘肃为标准,按照绝对趋同条件计算我国各省(市、区)第三产业节能潜力。内蒙古节能潜力最高,达88.34%,而全国第三产业的平均节能潜力为72.91%。因此,在第三产业方面,我国各省(市、区)具有相当的节能潜力。

表1 2009年各省(区、市)总能源强度和分产业能源强度

Table 1 Total energy intensity and industry energy intensity of each province in 2009 t_{标准煤}/万元

省份 Province	总能源强度 Total energy intensity	分产业能源强度 Industry energy intensity		
		第一产业 Primary industry	第二产业 Secondary industry	第三产业 Tertiary industry
北京 Beijing	0.600	0.836 940	0.822 574	0.295 531
广东 Guangdong	0.684	0.203 286	0.816 588	0.261 551
上海 Shanghai	0.727	0.679 000	0.981 000	0.418 000
浙江 Zhejiang	0.741	0.294 907	0.961 331	0.228 456
江苏 Jiangsu	0.761	0.159 600	1.050 785	0.165 016
福建 Fujian	0.811	0.211 179	1.077 375	0.249 427
天津 Tianjin	0.836	0.634 459	0.979 164	0.281 162
海南 Hainan	0.850	0.186 547	1.420 089	0.558 316
江西 Jiangxi	0.880	0.142 228	1.118 001	0.255 469
安徽 Anhui	1.017	0.124 524	1.426 921	0.223 227
广西 Guangxi	1.057	0.074 467	1.543 099	0.365 660
山东 Shandong	1.072	0.170 456	1.312 351	0.385 021
河南 Henan	1.156	0.179 484	1.461 151	0.247 504
陕西 Shaanxi	1.172	0.262 943	1.216 716	0.484 957
重庆 Chongqing	1.181	0.382 762	1.421 257	0.345 142
湖南 Hunan	1.202	—	—	—
吉林 Jilin	1.209	0.128 242	1.498 089	0.394 270
黑龙江 Heilongjiang	1.214	0.313 004	2.043 363	0.351 072
湖北 Hubei	1.230	0.256 139	1.578 979	0.439 038
四川 Sichuan	1.338	0.135 821	1.920 874	0.355 721
辽宁 Liaoning	1.439	0.187 512	1.241 246	0.376 366
云南 Yunnan	1.495	0.213 351	2.353 140	0.382 217
河北 Hebei	1.640	0.292 121	2.130 519	0.304 243
甘肃 Gansu	1.864	0.531 920	2.709 083	0.078 501
新疆 Xinjiang	1.934	—	—	—
内蒙古 Inner mongolia	2.009	0.491 738	2.124 423	0.673 402
贵州 Guizhou	2.348	—	—	—
山西 Shanxi	2.364	0.691 556	3.112 900	0.614 288
青海 Qinghai	2.689	0.166 294	3.143 987	0.642 395
宁夏 Ningxia	3.454	—	—	—
全国平均 National average	1.366	0.305 788	1.594 808	0.360 614

注:表中“—”表示相关省份2009年数据未公布,因此造成相关数据缺失。

Note: “—” expressed non-publication data of related provinces in 2009.

表2 全国各省(区、市)能源强度绝对趋同下的节能潜力
Table 2 Energy saving potential of each province in China under the same energy intensity

省份 Province	总能源强度 Total energy intensity	分产业能源强度 Industry energy intensity		
		第一产业 Primary industry	第二产业 Secondary industry	第三产业 Tertiary industry
北京 Beijing	0.00	91.10	0.73	73.44
广东 Guangdong	11.40	63.37	0.00	69.99
上海 Shanghai	16.64	89.03	16.76	81.22
浙江 Zhejiang	18.22	74.75	15.06	65.64
江苏 Jiangsu	20.37	53.34	22.29	52.43
福建 Fujian	25.28	64.73	24.21	68.53
天津 Tianjin	27.51	88.26	16.60	72.08
海南 Hainan	28.76	60.08	42.50	85.94
江西 Jiangxi	31.14	47.64	26.96	69.27
安徽 Anhui	40.41	40.20	42.77	64.83
广西 Guangxi	42.67	0.00	47.08	78.53
山东 Shandong	43.47	56.31	37.78	79.61
河南 Henan	47.58	58.51	44.11	68.28
陕西 Shaanxi	48.29	71.68	32.89	83.81
重庆 Chongqing	48.69	80.54	42.54	77.26
湖南 Hunan	49.58	—	—	—
吉林 Jilin	49.88	41.93	45.49	80.09
黑龙江 Heilongjiang	50.08	76.21	60.04	77.64
湖北 Hubei	50.73	70.93	48.28	82.12
四川 Sichuan	54.71	45.17	57.49	77.93
辽宁 Liaoning	57.89	60.29	34.21	79.14
云南 Yunnan	59.46	65.10	65.30	79.46
河北 Hebei	63.05	74.51	61.67	74.20
甘肃 Gansu	67.49	86.00	69.86	0.00
新疆 Xinjiang	68.67	—	—	—
内蒙古 Inner Mongolia	69.84	84.86	61.56	88.34
贵州 Guizhou	74.19	—	—	—
山西 Shanxi	74.37	89.23	73.77	87.22
青海 Qinghai	77.46	55.22	74.03	87.78
宁夏 Ningxia	82.46	—	—	—
全国平均 National average	43.73	58.04	42.47	72.92

3 能源效率相对趋同条件下各省(市、区)的节能潜力

各省(市、区)能源效率差异较大,要想从区域差异着手实现未来节能目标,最终实现地区能源效率的绝对趋同,不是短时间内能实现的。因此,计算能源效率相对趋同条件下的各省(市、区)节能潜力,即从经济发展水平相近的地区来分析我国各省(市、区)的节能潜力,更具有实际意义。能源强度的相对

趋同是指各省(市、区)能源效率向本地区的最高水平接近。

2.3.1 东部地区 从表3可知,北京市总体能源效率最高,河北省最低,以最高的北京市为标准,河北的总体节能潜力达63.05%,而东部的平均总体节能潜力为28.41%。第一产业能源效率,江苏省最高,北京市最低;以东部地区能源效率最高的江苏省为标准,北京的第一产业节能潜力达80.93%,

表3 东部地区各省(市)能源效率相对趋同条件下的节能潜力
Table 3 Energy saving potential of provinces in east China under the same energy intensity %

省份 Province	总能源强度 Total energy intensity	分产业能源强度 Industry energy intensity		
		第一产业 Primary industry	第二产业 Secondary industry	第三产业 Tertiary industry
北京 Beijing	0.00	80.93	0.73	44.16
广东 Guangdong	11.40	21.49	0.00	36.91
上海 Shanghai	16.64	76.49	16.76	60.52
浙江 Zhejiang	18.22	45.88	15.06	27.77
江苏 Jiangsu	20.37	0.00	22.29	0.00
福建 Fujian	25.28	24.42	24.21	33.84
天津 Tianjin	27.51	74.84	16.60	41.31
海南 Hainan	28.71	14.45	42.50	70.44
山东 Shandong	43.47	6.37	37.78	57.14
辽宁 Liaoning	57.89	14.89	34.21	56.16
河北 Hebei	63.05	45.37	61.67	45.76
平均 Average	28.41	36.83	24.71	43.09

而东部地区第一产业的平均节能潜力为 36.83%。第二产业能源效率,广东省最高,河北省最低;以最高的广东为标准,河北第二产业的节能潜力达 61.67%,而东部地区第二产业的平均节能潜力为 24.71%。第三产业能源效率,江苏省最高,海南省最低;以最高的江苏为标准,海南省第三产业的节能潜力达 70.44%,而东部地区第三产业的平均节能潜力为 43.09%。

综上所述,河北省能源效率水平在东部地区处于最落后水平,尤其是比重最大的第二产业河北省能源效率最低,河北省是我国钢铁大省,能源消费大,能源效率低。另外,辽宁省作为我国老牌的工业基地,其重工业相当发达,从而导致了其能源消费较高,能源效率低。可见,东部地区的河北省和辽宁省具有相当的节能潜力。

2.3.2 中部地区 从表 4 看出,江西的总体能源效率最高,山西的能源效率最低,以最高的江西为标准,

山西省的总体节能潜力达 62.78%,而中部地区的平均总体节能潜力为 26.26%;第一产业能源效率,安徽最高,山西省最低;以最高的安徽为标准,山西的第一产业节能潜力达 81.99%,而中部地区第一产业平均节能潜力为 34.22%。第二产业能源效率,江西最高,山西省最低;以最高的江西为标准,山西的第二产业节能潜力达 64.08%,而中部地区第二产业的平均节能潜力为 29.87%。第三产业能源效率,安徽最高,山西省最低;以中部地区能源效率最高的安徽为标准,山西的第三产业节能潜力达 63.66%,而中部地区第三产业的平均节能潜力为 30.72%。

可见,山西省能源效率水平在中部地区处于最落后水平,山西省是我国能源生产大省及能源重化工基地,其煤炭资源丰富,同时也是能源消费大省,但山西省能源消费具有低品位结构向和集中性特点。因此,中部地区山西省的节能问题尤为突出,节能潜力巨大。

表 4 中部地区各省份能源效率相对趋同条件下的节能潜力

Table 4 Energy saving potential of provinces in middle China under the same energy intensity %

省份 Province	总能源强度 Total energy intensity	分产业能源强度 Industry energy intensity		
		第一产业 Primary industry	第二产业 Secondary industry	第三产业 Tertiary industry
江西 Jiangxi	0	12.45	0	12.62
安徽 Anhui	13.47	0	21.65	0
河南 Henan	23.88	30.62	23.48	9.81
湖南 Hunan	26.79	—	—	—
吉林 Jilin	27.21	2.90	25.37	43.38
黑龙江 Heilongjiang	27.51	60.21	45.29	36.42
湖北 Hubei	28.46	51.38	29.19	49.16
山西 Shanxi	62.78	81.99	64.08	63.66
平均 Average	26.26	34.22	29.87	30.72

2.3.3 西部地区 从表 5 可知,西部地区广西的总体能源效率最高,宁夏能源效率最低,以最高的广西为标准,宁夏的总体节能潜力达 69.40%,而西部地区的平均总体节能潜力为 35.61%。第一产业能源效率,广西最高,甘肃最低;以西部地区能源效率最高的广西为标准,甘肃第一产业的节能潜力达 86.00%,而西部地区第一产业的平均节能潜力为 61.07%。第二

产业能源效率,陕西最高,青海最低;以西部地区能源效率最高的陕西为标准,青海的第二产业的节能潜力达 61.30%,而西部地区第二产业的平均节能潜力为 34.95%。第三产业能源效率,甘肃最高,内蒙古最低;以西部地区能源效率最高的甘肃为标准,内蒙古的第三产业节能潜力达 88.34%,而西部地区第三产业的平均节能潜力为 71.64%。

表 5 西部地区各省(市、区)能源效率相对趋同条件下的节能潜力

Table 5 Energy saving potential of provinces in west China under the same energy intensity %

省份 Province	总能源强度 Total energy intensity	分产业能源强度 Industry energy intensity		
		第一产业 Primary industry	第二产业 Secondary industry	第三产业 Tertiary industry
广西 Guangxi	0	0	21.15	78.53
陕西 Shaanxi	9.81	71.68	0	83.81
重庆 Chongqing	10.50	80.54	14.39	77.26
四川 Sichuan	21.00	45.17	36.66	77.93
云南 Yunnan	29.30	65.10	48.29	79.46
甘肃 Gansu	43.29	86.00	55.09	0
新疆 Xinjiang	45.35	—	—	—
内蒙古 Inner mongolia	47.39	84.86	42.73	88.34
贵州 Guizhou	54.98	—	—	—
青海 Qinghai	60.69	55.22	61.30	87.78
宁夏 Ningxia	69.40	—	—	—
平均 Average	35.61	61.07	34.95	71.64

3 结论与建议

研究结果表明:我国各地区的能源强度的差异较大,我国未来节能目标的实现可以从区域差异着手实现。首先,经济发展水平较高的东南沿海地区的能源效率较高,而经济发展水平比较落后的中西部省份能源效率普遍偏低。说明,经济发展水平对能源效率提高有着积极的影响,因此,积极发展中西部经济,缩小我国各地区经济发展水平的差距,不仅有利于社会经济的发展,而且可以促进我国总体能源强度的降低。其次,三次产业结构的差异会影响各地区的能源效率,第二产业的平均能源强度远远大于第一产业和第三产业。可见,增加第三产业的比重,减少第二产业的比重可以提高能源的利用效率。因此,调整产业结构,适当增加第三产业在GDP中的比重,将对总体能源效率产生积极的影响,尤其是在第二产业比重较大的省份。第三,按东、中、西三大区域来划分得出的相对趋同条件下的各省(市、区)节能潜力结果表明,不同省份工业内部结构的差异对能源强度也会产生很大的影响。如,东部最突出的河北省和中部最为突出的山西省。因

此,工业内部结构的变化特别是高耗能行业所占比重增加显然会影响该地区的总体能源强度,因此,对有条件的省份,可以适当降低高耗能行业在工业中的比重,进而提高能源效率。第四,加强东、中、西部区域间的合作。我国东部地区具有先进的技术和管理经验,中西部地区具有丰富的资源,各地区利用自己的优势互惠互利,提高能源效率。东部地区可以向中西部地区输出人才和技术,中西部地区可以输出自己的资源,各地区都能扬长避短,提高本地区的能源效率。

[参 考 文 献]

- [1] 王优玲.我国能源消费总量已占世界总量 20%[OL]. [2011-07-09]. <http://news.sohu.com/20110709/n312927997.shtml>.
- [2] 史丹.中国能源效率的地区差异与节能潜力分析[J].中国工业经济,2006(10):49-58.
- [3] 侯建朝.中国能源与经济之间关系的模型及实证分析[D].北京:华北电力大学,2009:76.

(责任编辑:杨林)

(上接第 181 页)

平,控制血压较有效。青桐种子油中油酸和亚油酸含量都较高,是菜籽油中的 2.5~5 倍^[19]。因此,其药用价值较高,对人体有一定的保健和医疗作用,可以考虑在降血压药物上进行相关研究及开发利用。

[参 考 文 献]

- [1] 《贵州植物志》编辑委员会.贵州植物志:第 5 卷[M].成都:四川民族出版社,1988:146-147.
- [2] 王晓娟,毕拥国,黄秋娟,等.地面硬覆盖对青桐光合生理特征的影响[J].河北农业大学学报,2009,32(5):59-62.
- [3] 丁积远,左志国,花新忠,等.青桐播种育苗技术[J].山东林业科技,2007(2):81-90.
- [4] 周克梅.青桐育苗技术[J].农家致富,2008(13):34-35.
- [5] 阮琳.徐州云龙山植物群落与土壤理化性质相关分析[D].南京:南京林业大学,2008.
- [6] 李忠海,聂长明,陈建华,等.梧桐籽油脂肪酸组成的研究[J].经济林研究,1992,10(2):38-41.
- [7] 于雪雁,孟静.梧桐濯足汤辅助治疗急性卡他性结膜炎 45 例[J].中医外治杂志,2000,9(5):48-49.
- [8] 宋松泉,程红焱,龙春林,等.种子生物学研究指南[M].北京:科学出版社,2005:3-18.
- [9] 邹琦.植物生理生化实验指导[M].北京:中国农业出版社,1988.
- [10] 张志良,瞿伟菁.植物生理学实验指导[M].3 版.北京:高等教育出版社,2003:138-140.
- [11] 郭巨先,杨遵.华南主要野生蔬菜氨基酸含量及营养价值评价[J].中国野生植物资源,2005(6):63-65.

- [12] 周光理.食品分析与检验技术[M].北京:化学工业出版社,2006:52-99.
- [13] 李淑娟,高莹莹,李运红,等.种子含水量的测定方法及展望[J].种子,2010,29(10):57-61.
- [14] 彭幼芬.世界林木种子生理研究的概况和趋势[J].世界林业研究,1998(2):8-12.
- [15] 汪晓峰,景新明,郑光华.含水量对种子储藏寿命的影响[J].中国科学院植物研究所,2001,43(6):551-557.
- [16] 段丽娟,侯智霞,李连国,等.我国木本食用油料植物种实品质研究进展[J].北方园艺,2009(7):136-139.
- [17] 王宗训.中国资源植物利用手册[M].北京:中国科学技术出版社,1989:211-230.
- [18] 中国油脂公司.几种主要植物油脂商品常识[M].北京:财政经济出版社,1956:7-36.
- [19] 黄玉华,邓泽元.植物油中脂肪酸成分的调查与分析[J].食品科技,2007(10):248-250.
- [20] 夏宁.利用红花油富集亚油酸及人工合成共轭亚油酸的研究[D].广西:广西大学,2004.
- [21] 程朝晖,金波,华文俊.不饱和脂肪酸的分离及应用进展[J].食品工业科技,2004,25(5):143-144.
- [22] 张伟敏,钟耕,王炜.单不饱和脂肪酸营养及其生理功能研究概况[J].粮食与油脂,2005(3):13-15.
- [23] 郭红卫,席静.膳食脂肪对高血压人群血脂水平的影响[J].中华预防医学杂志,2002,36(4):250-252.
- [24] 杜丽清,曾辉,邹明宏,等.澳洲坚果果仁中粗脂肪与脂肪酸含量的变异分析[J].经济林研究,2009,27(4):92-95.

(责任编辑:陈静)

我国省区能源消费配置及节能潜力分析



作者：

王亚飞，郑明慧，孙明，杨志伟，WANG Ya-fei，ZHENG Ming-hui，SUN Ming，YANG Zhi-wei

作者单位：

河北大学经济学院 河北保定,071002

刊名：

贵州农业科学  

英文刊名：

Guizhou Agricultural Sciences

年，卷(期)：

2012,40(5)

参考文献(3条)

1. 王优玲 我国能源消费总量已占世界总量20% 2011

2. 史丹 中国能源效率的地区差异与节能潜力分析 [期刊论文]-中国工业经济 2006(10)

3. 侯建朝 中国能源与经济之间关系的模型及实证分析 [外文期刊] 2009

本文链接：http://d.g.wanfangdata.com.cn/Periodical_gznykx201205053.aspx