

中国能源经济发展阶段及 中长期节能潜力*

文/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 100181

2 北京理工大学能源与环境政策研究中心 北京 100181

【摘要】从能源经济发展阶段来看,目前我国大致处在美国1960年左右的水平,处在英、法、德、意、日等5大工业国1970—1980年间的水平。未来20年我国的能源弹性系数潜力为0.6,单位GDP能耗下降速度将趋缓。降低单位GDP能耗与控制能源消费总量并不完全一致,未来10年内强度控制目标应当优先于总量控制目标,减少因建筑物短寿命导致的能源浪费比提高设备用能效率更为紧迫,当前应抓紧研究和出台有助于延长建筑物生命周期的政策体系。

【关键词】能源经济,发展阶段,节能潜力

DOI:10.3969/j.issn.1000-3045.2012.02.010

为了预测不同情境下我国中长期能源需求总量和二氧化碳排放总量(或峰值),近年来有关我国能源经济发展阶段的判断日益增多。大多数判断是依据我国与发达国家人均GDP、产业结构等少数宏观指标得到。但是,发展水平、经济发展水平、能源经济发展水平的涵盖面或侧重点是不同的。侧重点不同,导致的结论也会不同。例如,我国目前的信息化发展水平与发达国家的差距很小,而经济发展水平还很大。能源经济发展阶段的判断侧重于能源消耗规模、能源使用效率、终端能源结构等方面,除了要对价值量关注,还要对部分大宗工

业必需品等实物量进行关注。对能源经济发展阶段进行国际比较和国际经验分析,可以为我国未来的能源经济发展提供一定启示或警示。

文章首先指出了采用单一人均GDP、产业结构等宏观经济指标在判断能源经济发展阶段时的局限性。然后对部分能源密集型大宗工业品人均量进行了国际比较,结合气候条件、人口规模、技术进步、技术结构、能源结构等因素探讨了我国目前所处的能源经济发展阶段,分析了未来的节能潜力,并提出了几点建议。

1 不宜仅以人均GDP判断能源经济发展阶段

首先,对人均GDP进行长期历史纵向比较存在较多困难。由于物价水平和物价结构变动,GDP

* 本文得到中科院战略性先导科技专项课题(XDA05150600)和国家自然科学基金项目(70903066, 71041006)的资助
收稿日期 2012年1月20日

平减指数或物价指数历史累计误差将逐渐放大,且在实践操作层面难以对其准确度量,特别是在科技革命和产品更新换代比较频繁的时期。即使统计数据显示当前我国人均GDP与发达国家某个历史时期的人均GDP在数值上可能大体相当,但其蕴含的产品和服务内容存在巨大差异。

其次,对人均GDP进行国际横向比较存在较多困难。由于各国政治格局变化,多数国家货币体制在历史上发生较多变革;由于国际贸易格局变化,各国货币汇率出现较大波动;由于关税或贸易壁垒,商品和服务并不能在各国自由流动;因此,市场汇率并不能准确反映各国货币的真实购买力,用市场汇率换算得到的各国人均GDP也不能真实反映各国发展水平的实际差距。尽管在理论意义上,采用货币购买力平价(PPP)法要比用市场汇率法测算的各国人均GDP更合适,但是要准确度量各国PPP系数是相当困难的。尽管世界银行长期致力于国际比较项目(ICP)的调查和研究,但其研究结论仍然存在较多争议和不确定性,特别是对于发展中国家的结论。

再次,GDP是一个综合性经济指标,涵盖的信息量有限,无法反映能源与经济的关系。发展阶段涉及产业结构(产品结构)、投资结构、消费结构、贸易结构、收入分配结构、价格结构、技术结构、城乡结构、要素结构等相当广泛的内容。用人均GDP来判断一国所处的能源经济发展阶段,很可能导致结构性偏差。

因此,关于我国人均GDP已经达到X美元,按照发达国家的经验,我国进入了Y阶段,单位GDP能耗将出现Z的论断过于简单化,也不利于分析我国的节能减碳潜力。图1是常见被用来说明人均GDP(或工业化进程)与单位GDP能耗关系的示意图。

从定性上看,很多国家会出现了倒U型演变趋势且峰值随时间推移会偏低,但该经验曲线用于具体判断某一发展中国家的单位GDP能耗走势时仍然显得经验不足。

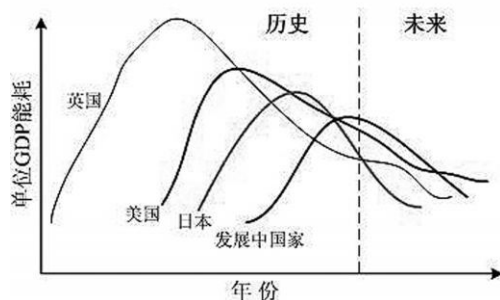


图1 单位GDP能耗演变示意图

2 不宜仅以宏观经济结构判断能源经济发展阶段

首先,以各国现价计算的产业结构不宜用于长期历史比较。2010年我国第三产业比重为43.1%,不到50%,而美国近150年来的第三产业比重都高于50%。我国第三产业比重相对低并不意味着其发展潜力大,更不意味着未来我国单位GDP能耗存在巨大下降潜力,这是因为技术水平、产品和服务类型及其价格在历史上发生了重大变化。例如,一台计算机的价格与一吨大米的价格在50年前可能是10 000:1,而现在可能是1:1。即便产品性能没有发生变化,由于价格结构发生了重大变化,所测算的产业结构也大不一样。

其次,以现价计算的需求结构不宜用于长期历史比较。2003年以来我国的投资率一直高于40%,2010年更是高达48.6%,比发达国家工业化时期高,如日本、韩国近50年来投资率均未超过40%;而我国消费率较低,按当年价格计算,2010年我国的居民消费率仅为33.8%,低于美国近150年来的任何时期。



中国科学院

再次,以各国现价计算的宏观经济结构指标不适用于国际横向比较。由于资源禀赋和技术水平差异,各国横向价格结构存在较大差异。以工业品为基准,我国第三产业产品或服务的价格比发达国家低很多;投资品价格与发达国家差异较小,而多数消费品特别是不可贸易的消费品价格比发达国家低很多。即使按照世界银行的PPP数据,2005年我国的居民消费率为58.8%,比常规统计数据高了20个百分点,也可能低于美国历史上任何水平。

最后,城镇化率和就业结构指标也不宜用于国际比较。我国的城镇化率刚超过50%,农村就业人员占全部就业人员的36.7%,按照这两个指标进行国际比较,我国与美国的差距要远远超过100年。

单独采用上述任一指标不仅不能全面判断我国所处的发展阶段,更不能判断我国所处的能源经济发展阶段。一方面以现价计算的统计数据进行跨国比较存在很大的局限性。另一方面,各国的禀赋及其结构在每一个特定发展水平下是给定的,并会随发展水平不同而不同,因而经济结构也会随发展水平不同而不同^[1],这也决定了各国有不同的最优发展路径、发展速度,以及相应的能源发展进度。

3 我国能源经济发展阶段

钢材、水泥、电力等是必需的大宗工业品,也是高耗能或高载能产品,其人均保有量或人均消费量在一定程度上可以作为分析能源经济发展水平的重要补充,也可以用于分析一国能源浪费程度。中美两国的国土陆地面积和地理纬度大致相同,在部分程度上可以对两国能源经济发展水平进行比较。

首先,依据人均钢材保有量指标,我国与美国的差距将大幅度缩小,我国因建筑物寿命短暂导致大量钢材、水泥(混凝土)浪费,也造成了大量能源浪费。如果我国的建筑物寿命与美国同类建筑物寿命相等(即折旧率相同),那么目前我国的人均水泥(混凝土)积蓄量是美国人均积蓄量的1.5倍,人均钢材保有量在2020年以前将达到美国历史上的最高水平(1980年左右)。考虑到人口规模、规模经济、技术后发优势和新型替代材料出现,我们认

为,我国的人均钢材、水泥保有量峰值要低于当年美国的峰值(尽管我国地形地貌条件相对复杂、美国木材结构房屋占全部居民住房的20%)。但现实情况是,我国的基础设施建设、城乡居民房屋建设远未完成,实际的人均存量要远远低于美国,未来还需要消耗大量的钢铁水泥。因此,按照相同折旧率假设得到的存量数据差异表明,我国低水平重复建设多、建筑物寿命短暂、重修重建情形多,建筑物实际折旧率远远高于美国^[2]。目前美国有超过31%的居民住房已使用50年以上。我国城镇目前拆除的房屋,寿命大多很短,很少有50年以上的。短命建筑导致了我国大量的资源浪费,这也是目前我国最大的能源浪费。但这种浪费到目前为止仍没有得到有效的遏制,城乡基础设施规划、房屋建设规划的前瞻性、系统性远远不足。

其次,依据人均用电量和人均居民生活用电量指标,并考虑后发优势,我国能源经济发展水平与美国的差距约为50年,与英、法、日、意等发达国家的差距约为30~40年。2011年我国人均用电量约为3400千瓦时,相当于美国1954年水平,大约是目前美国的25%;2011年我国人均居民生活用电量约为420千瓦时,相当于美国1950年的水平,大约是目前美国的10%。2011年我国的人均用电量相当于英国1966年、法国1975年、日本1971年、意大利1985年的水平;2011年我国人均居民生活用电量相当于英国1958年、法国1975年、日本1968年、意大利1974年的水平。综合考虑气候条件、人口规模、技术进步、技术结构、能源结构等因素,我们研究认为,我国的能源经济发展大致处于美国1960年左右,英、法、意、日等国1970~1980年间的水平。发达国家近50年来的能源经济发展经验对我国能源经济发展具有部分启示,其更早期的经验参考价值不大。

4 未来20年我国的能源弹性大体可保持0.6的水平

过去30年来,我国的节能工作取得了较大成就。我国以年均5.8%的能源消费增速支撑了年均

表1 以人均用电量计算的中国与部分 OECD 国家的差距

国 家	人均年用电量比较	人均居民生活年用电量比较	国 家	人均年用电量比较	人均居民生活年用电量比较
澳大利亚	1969	<1960	卢森堡	<1960	1970
奥地利	1972	1968	墨西哥	>2010	>2010
比利时	1972	1970	荷兰	1972	1967
加拿大	<1960	<1960	新西兰	1965	<1960
捷克	1971	1976	挪威	<1960	<1960
丹麦	1975	<1960	波兰	1986(2004)	1989(1996)
芬兰	1967	1969	葡萄牙	1997	1987
法国	1975	1972	斯洛伐克	1977	1981
希腊	1993	1978	西班牙	1989	1979
匈牙利	1987	1981	瑞典	1956	1961
爱尔兰	1987	1965	瑞士	1964	<1960
意大利	1985	1974	土耳其	>2010	2006
日本	1971	1968	英国	1966	1958
韩国	1994	1992	美国	1954	1950

注 表中数据表示 2011 年中国的人均指标值相当于其他国家某个历史年份水平。括号内表示再次出现同样人均用电量的年份

10.1%的经济增速,能源需求对 GDP 的弹性为 0.58(以下简称 能源弹性),单位 GDP 能耗显著下降。我国近 30 年的能源弹性与部分发达国家某些历史时期大体相同,甚至更高;但从单位 GDP 能耗降速来看,节能绩效要远远超过绝大多数发达国家任何历史时期,这部分得益于过去 30 年来我国保持了平稳较高的经济增速。当然,扣除一些浪费性的 GDP 之后(例如短寿命建筑),节能成就需要略打折扣。

近四五十年来发达国家的能源弹性总体上保持在较低水平,这部分源自第一次世界石油危机后各国出台的重大节能政策。如果剔除能源结构变化的影响^[3],1960 年以来美国的能源弹性约为 0.45;1971 年以来欧洲 OECD 国家为 0.40,日本为 0.60。

在有力的政策支持下,未来 20 年我国的

能源弹性大致可保持在 0.6 的水平,即以 0.6%的能源需求增速支撑 1%的经济增速。我国投资驱动型的发展方式在短期内难以根本改观,能源弹性较多数发达国家可比历史时期略高。如果 2012—2030 年我国经济年均增长 8%,则单位 GDP 能耗累计下降潜力可以超过 40%。

未来我国单位 GDP 能耗降速将趋缓。我们的检验表明,各国单位 GDP 能耗降速存在显著的趋同性特征,即初始年份单位 GDP 能耗较高的国家,其单位 GDP 能耗降速也较快。我国目前的单位 GDP 能耗水平较高(尽管难以准确计算出可用于国际比较的具体数值),通过努力,今后仍可保持较快的降速。随着我国经济发展水平的不断提高及单位 GDP 能耗的下降,如果没有其他更多的政策努力,未来我国经济增速和单位 GDP 能



中国科学院

耗降速将趋缓,节能减碳潜力将逐渐减小。

5 几点建议

(1)未来10年内强度控制目标应优先于总量控制目标。大幅度降低单位GDP能耗与控制能源消费总量两个目标并非完全一致甚至在一定范围内存在矛盾;应在实现大幅度降低单位GDP能耗的前提下,进一步统筹二者关系。尽管短期内经济增速过高(>10%)、投资增长过快导致单位GDP能耗难以下降。从长期来看,保持适度较高的经济增速(7%~9%),既有助于我国加快建设全面小康社会,也有助于推动单位GDP能耗大幅度下降,但也可能导致我国能源需求总量大幅增长。因此,需要在中央层面和地方层面处理好大幅度降低单位GDP能耗与控制能源消费总量的关系,尽早达到化石能源消费和碳排放峰值,为今后日益严峻的气候谈判留出更多空间。

(2)继续推动基于市场机制的重大节能政策,以进一步推进节能减碳工作。我国提出了2005~2020年单位GDP碳排放强度要下降40%~45%的减排目标(节能和提高能效的贡献占85%以

上),2012~2020年间,单位GDP能耗年均降速须大于2%。尽管我国的单位GDP能耗下降潜力很大,但这并非自然下降潜力,还需要重大节能政策的引导和推动。

(3)改进城乡基础设施和房屋建设规划,注重规划的长远性和前瞻性,研究和制定有利于延长建筑物寿命的政策体系。我们对部分国家人均水泥、钢材的消费量和保有量的对比研究表明,我国存在大量的低水平重复建设,建筑物寿命短暂,这导致了大量资源浪费(包括能源)。减少能源浪费比提高设备的用能效率更为紧迫。

主要参考文献

- 1 Justin Yifu Lin. New Structural Economics: A Framework for Re-thinking Development and Policy. Washington DC: World Bank, 2012.
- 2 廖华,魏一鸣.中国中长期宏观节能潜力分析——国际比较与经验.中国软科学,2011,(3),23-32.
- 3 廖华,魏一鸣.能源经济与政策研究中的数据问题.技术经济与管理研究,2011,(4):68-73.

China's Energy-Economic Development Stage and Energy Conservation Potential in the Long Run

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

1: School of Management and Economics, Beijing Institute of Technology 100181 Beijing

2: Center for Energy and Environmental Policy Research, Beijing Institute of Technology 100181 Beijing

Abstract From the perspective of economic-energy development, China is currently at the same development stage as the United States around 1960, and the same level of UK, France, Germany, Japan, and Italy in the range of 1970~1980. The energy demand elasticity for GDP in China is expected to be around 0.6 in the future two decades. There is some inconsistency between the two targets of reducing the energy intensity reduction and controlling total energy consumption. It is more urgent to cut down energy wasting which resulted from short cycle of buildings than improve the energy efficiency of equipment. It is suggested to study and promulgate the policies that are helpful to prolong the life of buildings.

Keywords energy-economy, development stage, energy conservation potential

廖华 北京理工大学副教授、硕士生导师。1980年10月生,江西南康人。中科院管理学博士。研究领域:能源经济学、能源市场、经济发展与结构变动。已出版著作5部、编著1部,发表论文30余篇并得到广泛引用。目前主持中科院战略性科技先导专项课题1项、国家自然科学基金课题2项。曾获中科院院长优秀奖。E-mail: hliao@yahoo.cn