



杜祥琬,河南开封人,应用物理学家,中国工程院院士。现任国家能源领导小组专家组成员,第二届全国气候变化专家委员会主任,北京大学核科学与技术研究院院长,中国工程物理研究院研究员。曾任中国工程院副院长、中国科协常委等职。

卷首语 Foreword

科技导报 2013, 31 (28/29)

我国能源、电力发展空间研究的方法学问题

随着我国经济的快速增长,能源消费也在较快增长。未来我国能源的增长空间有多大?能以美国的人均能耗或“发达国家平均水平”作标杆吗?如何进行比较科学的研究?这里提出两点方法学的思考。

国际比较研究分析

分析一下发达国家能源发展和电力发展的历史和现状就会发现,当经济发展达到一定水平后,年人均能耗就保持在一个较稳定的水平上。这个水平对美、加这类发达国家和欧、日等另一类发达国家差别明显,它们在人均能耗、人均电力消耗、人均二氧化碳排放等方面有明显差异,由此,可以提出“两类发达国家”的概念,它们的能源发展并不是一种模式。

以2010年人均能耗为例:第一类发达国家(美、加)大于10Tce/人·年(已基本稳定),第二类发达国家(欧、日)约为5Tce/人·年(已基本稳定),前者是后者的2倍,中国目前为2.6Tce/人·年(在增长中,暂低于发达国家,但已超过世界平均水平);2010年人均电力消耗为:第一类发达国家(美、加)约为14000Kwh/人·年(已基本稳定),第二类发达国家(欧、日)约为7000Kwh/人·年(已基本稳定),前者也约为后者2倍,中国目前约为3500Kwh/人·年(在增长中,暂低于发达国家,但已超过世界平均水平);而2010年人均二氧化碳排放为:第一类发达国家(美、加)为18~19t/人·年(在下降中),第二类发达国家(欧、日)为6~9t/人·年(在下降中),中国目前为6.0t/人·年,并呈增长趋势。

两类发达国家的差异反映着发展模式的不同,例如美国人均每年行车里程为3万km,而日本人均每年行驶1.1万km,两国人均客运终端能耗相差3.6倍;美国人均住房面积62m²,日本人均住房面积34m²,两国的人均家庭能耗差1倍。

因此,应以怎样的国际参照,正确认识我国能源合理需求的发展空间,值得认真思考。显然,无论从能源、环境约束还是全球低碳发展的要求看,可得到下面4点结论:第一,美国、加拿大等国家高能耗、高碳的发展模式不可复制、不可推广。美国的人口占世界总人口的4.5%,却消耗每年能源总量的近20%,中国人口是美国的4.4倍,如果人均能耗与美国一样,就要消耗世界90%的能源,如果全世界都达到美国的能源消耗水平,人类需要4个地球,这是不可能的事情;第二,如果以所谓的“发达国家平均水平”为标杆,那就是把两类发达国家进行大平均,其结果将把我国引向比欧、日更耗能、更高碳的“准美国模式”。这是我国需要高度警惕的一种现实危险性;第三,如果按照第二类发达国家(欧、日)的水平(达到与美国相同的现代化水平,但耗能、耗电却只有美国的一半),则中国能源消耗总量也只有不到1倍的增长空间;第四,按照走“新型工业化道路”的理念(以较少的投入、较少的排放达到较好的发展效果),我国理应比欧、日更节能、更低碳。我国作为新兴发展中国家,占有后发优势(如信息技术、新能源技术、节能技术、低碳发展路径等),做得更好是可能的。

科学发展观指导下的国内预估方法

进行能源发展国内预估研究的思路是采取惯性外推的方法,还是按转变发展方式的思路?两者差别会很大。按照科学发展的思路,在能源、电力研究上就要坚持“能源科学发展观”,转变能源供需模式,由“粗放的供给满足增长过快的需求”转变为以“科学供给满足合理需求”。

首先,“科学供给”要确立“煤炭科学产能”的概念,所谓科学产能就是安全、高效、洁净、环境友好,目前我国煤炭的年产量已达30多亿吨,其中只有不到一半符合科学产能的要求,多半产能达不到安全生产和保护环境、生态的国际标准。经努力,预计到2030年,符合科学开采的煤炭产能能力可达到34~38亿t原煤(24~27亿t标煤);随着页岩气的大量发现,现在美国有人认为“人类将进入页岩气时代”。其实,评估一下资源量和开发条件就会知道,我国的页岩气埋藏较美国更深,而且开发页岩气需要水,但我国有页岩气的地方往往少水。包括页岩气在内的天然气是一个战略方向,应努力提高它在我国一次能源应用中的比例,使其成为我国的一个低碳能源支柱。但定量分析表明,天然气在我国能源结构中的比例能从目前的5%提高到百分之十几就很了不起了;对非化石能源的供给,应该鼓励可再生能源和安全核能的发展,使其有一个稳步而较大的发展空间。科学供给还要计及环境容量:国内生态环境制约因素不断强化,近年来,环境污染和生态破坏造成的损失占当年GDP的3%~4%,一些污染严重地区的环境污染损失已经占到GDP的7%以上。环境污染已对人体健康产生明显影响,最近北京和我国中东部地区的雾霾天气就是严肃的证明。

其次,要从“合理需求”角度考虑。第一,我国高耗能产业已趋饱和,不需高速增长,产业结构必须调整,这将是最大的节能潜力。大规模的基本建设对目前我国的发展是需要的,但我们必须认识到高耗能产业(如水泥、钢铁……)的产能已足以满足这一需求。我国经济发展的着力点应该转向传统产业的升级、转型,发展战略型新兴产业和第三产业、服务业。第二,提高能源使用效率有显著空间。如火力发电每度电耗煤近10年来已从370g下降到330g就是很大的进步,而做得好的,可达每度电只要270g,这又是20%的节能空间。第三,避免浪费潜力也不小。如制止攀比“摩天大楼”的不良倾向,尽力把堵车浪费的汽油省出来,节约“三公”消费,反对奢华风气等就可以显著抑制不合理需求。

最后,要清楚地认识到中国是人口大国,又是人均资源小国,我国许多自然资源的人均水平远低于世界平均水平。这些都提醒我们:中国没有粗放发展的资本,中国的现代化是需要精心设计的。我国只能用明显低于美国等发达国家的人均能源消耗实现现代化。

综合国际比较研究和科学的国内发展预估研究,若人口不显著增长,则我国的一次能源年需求总量应在60亿t标煤左右达到饱和(其中电力约10万亿Kwh)。能源结构应逐步优化,化石能源的年消耗总量应不超过40亿t标煤,并在2030年前达到峰值,这不仅必要而且可能,这对我国经济社会的健康发展,环境生态文明建设和提高人民的生活质量和健康水平都具有重要意义。

杜祥琬

(北京市西城区冰窖口胡同2号中国工程院,北京 100088)