

应慎重看待能源效率水平评价的国际比较

戴彦德 朱跃中

在进行中外能源效率水平比较时，媒体常常会引用这样的说法，如：“我国单位能源创造的GDP只是日本的1/7，美国的1/4，世界平均水平的1/2”，“我国建筑物能耗是发达国家的2—3倍”，或者诸如此类的说法。应该说，上述表述建立在一定的背景条件下，如果脱离上下文，简单引用，甚至把它们作为节能潜力分析的依据，则很容易造成一些误解。

能效水平评价的常用指标

在衡量和评价一个国家（或地区）的能源效率水平，或者分析节能潜力时，人们通常会采用单位产值能耗、单位GDP能耗（单位能耗创造的GDP）、单位产品能耗、单位服务量能耗、能源利用效率、通用产品的能源效率等等指标。概言之，上述指标可归为两类：能源经济效率指标和能源技术效率指标。

（一）能源经济效率指标

国外常用能源强度（Energy Intensity）来表示，它包括前面提到的单位产值能耗、单位GDP能耗（单位能耗创造的GDP）、单位产品能耗、单位服务量能耗等等指标。从中可以看出，能源经济效率（能源强度）是某项经济指标、实物量或服务量与所消耗的能源量的比值。在中国，多表述为：吨标煤/万元GDP（国家/地区的宏观层面），吨标煤/单位产品（高耗能行业），吨标煤/单位采暖（或空调）面积（建筑物用能）。一般而言，能源强度越低（如：万元GDP能耗、单位产品能耗），说明该国家（或地区）的能源经济效率越高。

（二）能源技术效率指标

狭义的“能源技术效率”指“能源系统效率”，能源系统效率是指在使用能源（开采、加工、转换、储运和终端利用）的活动中所得到的有效能与实际输入的能源量之比，一般用百分率表示。能源系统的总效率一般由能源生产和中间环节效率（包括能源生产过程用能加工转换效率和贮运效率）和终端利用效率组成。也有人主张把能源开采的回收率包括在内，但是，能源开采效率的定义难以确定。一方面对资源开采中所占用资源总量的界定不清；另一方面各国的资源禀赋条件不一样，采收率的高低除了与技术水平有关，还取决于资源的赋存条件。

把开采效率视为能效的一部分，是从王庆一先生开始的，但难以有比较明确或准确的定义。从资源量的定义看，我国沿用了前苏联的分类方法，在这里，资源量并不是国外定义的经济可采储量，相当一部分是估算或分析性的。在计算采收率时，王庆一先生将之定义为资源的开采效率，实际上，开采效率除了与开采技术有关，更重要的是与资源的埋藏条件有关，许多时候，开采效率高并不意味着技术水平高。另外，现在开采不出来，不代表将来也开采不出来，比如煤炭大矿开采后的边角，小煤矿还可以采。石油就更是如此。目前国际上用于比较分析的能源效率指标是能源生产和中间环节效率与终端使用效率，即“能源生产和中间环节的效率与终端利用效率的乘积”。

单位GDP能耗指标说明了什么？

利用能源技术效率进行国际比较，可以相对准确地反映不同国家的能源生产、加工转换和终端利用的能效水平。但该方法需要有全面、详尽的技术和能源数据基础。因此，人们也常用“单位GDP能耗”，只要将当年的能源消费总量除以当年的国内生产总值（GDP）就可以计算出“单位GDP能耗”，而且这两个数据比较容易获得。

单位GDP能耗反映了由技术水平、发展阶段、经济结构、能源结构等多方因素形成的能源

消费水平和经济产出的比例关系。采用“单位 GDP 能耗”进行国际比较，最大的难题在于如何进行各国货币价值之间的换算。官方汇率常常不能准确反映各国实际经济价值状况，汇率的变化可以使一些国家的 GDP 能耗一下子就可以出现巨大的变化。

也有意见认为按购买力平价（PPP）计算的单位 GDP 能耗可能比较接近实际，但中外学者对 PPP 的折算系数也有不同见解，如：世界银行对美元与人民币的折算系数为 1 美元 \approx 1.78 元人民币（按照日本能源数据和模型中心（EDM）根据世界银行《世界发展指数》提供的 PPP 折算系数（按 1995 年价美元计算）：1 美元 \approx 1.78 元人民币），而中方学者则认为此换算系数高估了中国的经济总量，认为 1 美元折算成 3—4 元人民币比较合适。

前文提到的“我国单位能源创造的 GDP 只是日本的 1/7，美国的 1/4，世界平均水平的 1/2”是指按现行汇率折算的，如果按 PPP 计算，结果就会大相径庭。因此，无论是用汇率进行换算，还是用购买力平价进行折算的万元 GDP 能耗，都很难准确反映各国的能源效率水平差距。

在进行中外能源效率水平比较时，不宜单一地采用万元 GDP 能耗指标，也不要把它作为节能潜力分析的主要依据。毕竟万元 GDP 能耗是一个宏观指标，节能潜力分析则要细化到行业、部门、企业、产品，属于中观或微观的层次，中观、微观的指标则有单位产品综合能耗、可比能耗乃至能源系统效率等等。

“我国建筑物能耗是发达国家的 2—3 倍”应当具体问题具体分析

目前，人们在分析和评价中国建筑物能源效率水平时，经常会引用“我国单位面积采暖能耗为发达国家的 2—3 倍”或者“我国单位面积建筑能耗为发达国家 2—3 倍”的说法，其实，上述说法并不准确，相对准确的说法是“我国单位面积采暖建筑能耗相当于气候条件相近发达国家的 2—3 倍”。这里，姑且不论这些提法是否准确，如果以上述差距推断中国建筑节能的潜力，则会带来很大的误解，使决策层误以为中国建筑物节能潜力巨大。

实际上，中国建筑物能源效率标准能否达到发达国家水平，面临着很多挑战，一方面，随着生活水平和生活质量的提高，单位面积的建筑物采暖和制冷用能客观上会不断上升。更重要的另一方面是，中国的气候条件与发达国家有很大的差异，而气候状况是影响建筑用能的一个最基本的环境条件。众所周知，我国幅员辽阔，气候类型复杂多样。受东亚大陆性季风气候的影响，我国主要的气候特点是冬冷夏热。与世界同纬度地区的平均气温相比，大体上一月份东北地区气温偏低 14—18℃，黄河中下游偏低 10—14℃，长江南岸偏低 8—10℃，东南沿海偏低 5℃左右，这种状况客观上决定了中国即便达到同纬度发达国家的建筑物技术能源效率标准，其单位面积建筑能耗也会比发达国家高，要达到发达国家建筑物能效标准，必须在技术创新上做出更大的努力。

因此，分析中国的能源效率水平，一定要根据中国国情，切忌生搬硬套国外情况。

技术节能潜力巨大，但能否完全挖掘取决于很多因素

工业部门一直是我国的能源消费大户，据测算，目前工业用能约占全国能源消费总量的 70% 左右。按照中共十六大报告提出的目标，到 2020 年中国要基本实现工业化，可以预见，在未来 10 多年里，工业用能仍将是我国能源需求的重要增长源，分析、评价工业部门能源效率提高潜力仍有十分重要的意义。

上世纪 90 年代以来，我国政府通过调整产业结构、行业结构和产品结构，加强能源管理，推广节能新工艺、新技术、新设备，国家重点考核的 11 个主要耗能行业的 33 项产品单耗指标，有了不同程度的下降，20 年来，我国主要高耗能产品的单耗与国际先进水平差距已在缩小，但总体上主要工业产品的单耗平均仍比国外高出许多。

当然，产品能耗水平也是由许多因素决定的，其中有些因素不具可比性，不能简单地根据国内外对比推算该国的节能潜力。我国产品单耗与世界先进水平存在很大差距主要在于：

（一）原料和能源品种与工艺路线的差异是造成国内外能效差距的主要原因。我国以煤为主的能源结构，使得不少工业产品的生产原料、工艺路线与能源设备效率与以石油天然气为原料和燃料的相比，能效低下。

(二) 设备或生产规模偏小是导致产品单耗降低的重要因素。企业或装备的规模是否达到经济规模,对能源效率有很大影响,经济规模与现代化的先进工艺和技术是密切相关的,许多高效先进的工艺和技术本身就要求达到经济规模。

(三) 技术装备落后是我国能效水平偏低的根本原因。由于我国机电工业水平,尤其是通用设备的使用效率低于发达国家的水平,工业锅炉、风机、水泵、电机的效率与国外先进水平有较大差距,加上使用时的管理问题,实际应用效率更低。

按照国内有关机构的研究成果,近、中期我国市场上技术可行、经济合理的技术节能潜力大约为 1.5—2 亿吨标煤,但能否真正挖掘还取决于很多因素。最近三四年,随着经济的高速发展,一些地方新上了小火电、小钢铁厂、小焦化厂,虽然暂时满足了 GDP 增长,但给以后的能效水平改进乃至环境保护又带来了新的压力和难度。

基本结论

(一) 在进行能源效率水平的国际比较时,需要采用多种指标,不宜单一采用 GDP 能耗(能源经济效率)指标;

(二) 一个国家或一个地区 GDP 能耗的变化,反映了其系统能源经济效率的变化,可以作为评价其节能进展的指标。但用作国际比较时,并不能反映各国实际能源效率的差异。首先是汇率的影响不可比,即便是购买力平价消除了汇率不可比的影响,也会由于各国社会经济结构的不同、消费水平的不同,而不可比,因此,不宜采用 GDP 能耗指标进行国际比较。

(三) 进行节能潜力分析,需要采用综合指标,产品单耗等具体的能源经济效率指标和能源技术效率的指标更有实际意义。

(四) 我国节能的潜力仍然巨大。通过技术改造可以明显降低能耗,也有很好的经济效益。在新建设施和生产能力中,采用先进高效低耗技术和设备,注重能效规模经济,对我国持续提高能效水平有重要意义。产业结构的优化和调整对减缓能源需求的快速增长有重要影响,在一定意义上是提高能源经济效率的基础。但采用先进技术,实施节能技术改造,实现工艺、技术的升级换代,仍然是产业部门挖掘节能潜力的重要途径和手段。

(作者单位:国家发展和改革委员会宏观经济研究院能源研究所)