

中国经济低碳发展的途径与潜力分析*

庄贵阳

(中国社会科学院可持续发展研究中心, 北京, 100732)

摘 要

无论是在经济、政治还是其他方面,中国都是国际舞台上的一个重要角色。中国正处于快速工业化进程之中,以重化工产业主导的中国工业化进程不可避免地要消耗大量能源和资源,表现出前所未有的环境压力、资源压力和气候压力。虽然《京都议定书》生效并没给现在的中国带来切实压力,但对未来中国影响巨大。发展中的中国必须做好迎接后京都挑战的准备。本文介绍了低碳经济的内涵及其在英国的实践,从内部需求和外部驱动两方面说明了中国需要走低碳发展道路,并对中国经济低碳发展的可能途径和潜力进行了分析。

关键词: 低碳经济; 低碳发展; 中国; 京都议定书; 工业化; 重化工

1 低碳经济的内涵及其在英国的实践

“低碳经济”概念首先由英国提出,其实质是能源效率和清洁能源结构问题,核心是能源技术创新和制度创新,目标是减缓气候变化和促进人类的可持续发展。即依靠技术创新和政策措施,实施一场能源革命,建立一种较少排放温室气体的经济发展模式,减缓气候变化。

2003年2月24日英国首相布莱尔发表了题为《我们未来的能源——创建低碳经济》的白皮书。宣布到2050年英国能源发展的总体目标是:从根本上把英国变成一个低碳经济的国家;着力于发展、应用和输出先进技术,创造新的商机和就业机会;同时在支持世界各国经济朝着有益于环境、可持续的、可靠的和有竞争性的能源市场发展方面,英国将成为欧洲,乃至世界的先导。

《能源白皮书》指出,英国需要新的能源政策。尽管在过去的五年中取得了一些进步,但当今的政策将无法应对未来的挑战。首先,英国需要处理来自气候变化的威胁;其次,英国必须解决由于石油、天然气和煤炭产量减少所带来的问题,这将使英国由能源出口国变为能源净进口国;最后,英国需要在接下来的二十年中更替或更新大部分的能源基础设施。不过,《能源白皮书》也承认,这些挑战也带来了新的机遇,它将使英国经济义无反顾地转变为低碳经济,开发、利用并出口最先进的技术,创建新的业务,提供更多的就业机会。此外,还将使英国在欧洲和全球范围内领先开发出无损于环境的、可持续的、可靠的、具有竞争力的能源市场,这将有利于世界各地的经济发展。

针对上述三方面的挑战,英国能源政策提出了四个目标:(1)不能让气候变化对环境产生重大的破坏性影响。要使英国踏上正确的轨道,大约到2050年时将英国二氧化碳的排放量削减60%,并于2020年取得实质性的进展;(2)可靠的能源供应是实现总体经济增长和可持续发展的基础。必须在短期和长期的范围内保证适当而足够的能源安全,保持能源

* 本文得到中国气象局2005年度气候变化专项支持项目(项目编号:CCSF2005-2-QH45)和英国外交与联邦事务部全球机遇基金“通过激励机制促进低碳发展”项目(项目编号:PGL GCC 000115)的资助。本文发表在《太平洋学报》2005年第11期。

供应的稳定性和可靠性；（3）自由的、竞争性的市场仍将是能源政策的基石。如果市场本身无法发出正确的信号，将采取措施鼓励工商界进行创新并发现新的机遇，在国内和国外促进竞争性市场的形成，协助提高可持续的经济增长率并提高劳动生产率；（4）确保每个家庭以合理的价格获得充分的供暖。政策应当充分考虑到对社会各界可能造成的影响。对于特殊的人群可能需要采取特殊的政策，例如向能源成本负担过重的企业提供一定的支持等等。

从白皮书看出，英国的低碳经济是通过政府引导、商业激励的方式，鼓励市场运用最新的低碳技术，为工业和投资者提供一个明确和稳定的政策框架，促进整个经济结构的转变。其核心是低碳技术，也可称为清洁能源技术，主要是指提高能源效率来稳定或减少能源需求，同时减少对煤炭等化石燃料依赖程度的主导技术。《能源白皮书》相信，上述的目标都能得以实现。高效利用能源是实现上述四个目标最经济、最安全的方法。此外，可再生能源也将为削减二氧化碳排放量发挥重要的作用。

英国促进低碳经济发展的政策措施主要包括以下三个方面：

第一，提高能源效率和发展可再生能源。英国能源白皮书强调了提高能源效率的重要作用，指出在英国现行气候变化计划中，一半以上排放量的减少将来自能效措施的贡献。在过去的三十多年中，英国经济的能源强度（单位 GDP 能耗）以每年 1.8% 的速率递减。根据预测，2020 年前，英国提高能效将主要集中在民用建筑、商业和公共事业等几方面，而具体的措施是不断提高建筑物的能效、执行更高的产品标准（如家用电器）等。英国不仅可再生能源发展潜力大，其创新氛围和地区发展需求为可再生能源等低碳技术也开辟了广阔的发展空间。

在英国能源新政策中，低碳/无碳能源技术将主要应用于可再生能源发电中。根据计划，实现到 2050 年前减少碳排放 60% 的目标，英国可能需要 30%-40% 甚至更多的可再生能源发电。因此，2000 年 1 月，英国制定了 2010 年可再生能源发电占英国电力总量 10% 的目标，而且电价应是消费者能够承受的。在《能源白皮书》中，英国政府又提出了 2020 年可再生能源发电达 20% 的目标。

第二，建立温室气体排放贸易等市场机制（UK ETS）。英国能源或低碳经济新政策的基础是开放竞争的能源市场。英国政府认为，可再生能源的发展需要许多具体措施，以扩大可再生能源工业的经济规模和加快技术成熟，不断降低成本。英国政府相信通过降低能耗、增加可再生能源，有可能实现所制定的减排目标。英国已于 2002 年正式颁布了自愿排放贸易制度，通过设定排放上限，依靠碳排放贸易来激励对提高能效和清洁技术开发的投入，为相关企业以最低的成本投资高效使用能源和清洁技术提供明确的动力。为此，英国在《能源白皮书》中将二氧化碳排放交易方案作为未来市场和政策框架的中心。英国的排放贸易机制是第一个自愿的、部门范围的、包括所有温室气体的排放贸易机制，实施期为 2002-2006 年。其目标是开发专门技术，促进英国产业界通过“干中学”产生的效果，减少整个国家的温室气体排放量。虽然英国的自愿排放交易机制也受到了批评，但事实上，英国的产业界相对于它的竞争者们已经做好了参与欧盟温室气体排放贸易机制（EU ETS）的准备。¹

¹ 欧盟的排放许可贸易机制（EU ETS）已于 2005 年的 1 月 1 日正式启动，它覆盖了欧盟 25 个成员国（包括 2004 年已经加入的 10 个新成员），包含近 12,000 个工业排放实体，占欧盟 2010 年二氧化碳排放总量的 45% 以上。欧盟建立内部温室气体排放贸易机制有着双重效益：一方面可以通过市场安排控制达到《京都议定书》目标所需的成本，另一方面可以在 2008 年实施全球碳贸易计划之前，为欧盟积累国际排放贸易的前期经验。欧盟确信排放贸易是一个非常成本有效的方法，可以使欧盟实现京都目标的成本减少 35%，相当于到 2012 年每年 13 亿欧元的收益。

第三,建立碳基金(Carbon Trust)。²除了依靠市场机制外,英国政府在2001年设立了碳基金,发挥政府在扶持和鼓励开发低碳技术领域的重要作用。碳基金是一个独立的由政府投资市场运作的公司。碳基金的目的主要是通过提供资金,引导社会投资,支持工商业和公共部门革新能源技术,提高能源效率,从现在起减少二氧化碳的排放,捕获低碳技术的商业机会,增强英国企业的竞争力,帮助英国驶向一个低碳经济。碳基金认为通过提高能源效率和开发利用低碳技术这一目标在技术上是可行的,因此需要持续地采取行动排除影响向低碳经济过渡的技术、经济和管理方面上的障碍。碳基金的目标主要集中于减少碳排放,中短期目标是通过能源效率和碳管理,中长期目标是投资低碳技术。

碳基金的目标是确保英国商业和公共部门满足现行的二氧化碳排放目标,通过资源效率提高英国商业的竞争性;支持英国工业部门的发展,从创新和低碳技术商业化中获利。根据碳基金2004/05年度报告的资料显示,在这一年度碳基金帮助他们的客户识别出2700万吨二氧化碳的节约潜力,相当于2亿英镑的成本的节约;已经投入1150万英镑并承诺额外的530万英镑用于开发低碳技术;同时,碳基金还运行了一项400万英镑资金的活动提高气候变化的商业意识,这是英国到目前为止同类活动中最大的一次。

2 中国经济低碳发展的主要推动力

所谓低碳经济就是以较少的能源消耗实现同样的社会经济发展目标。中国经济低碳发展的主要驱动力有两个:一是来自国际社会要求中国承诺温室气体减排义务的巨大压力,发展中的中国必须做好迎接后京都时代挑战的准备(外部推动)。二是以重化工产业为主导的中国工业化进程不可避免地要大量消耗能源和资源。能源供给和能源安全已成为制约中国工业化的主要因素(内部需求)。

2.1 中国工业化进程以重化工产业主导

中国正处于工业化进程的中期阶段。³工业化的主要特征是快速的城市化、基础设施建设以及产业结构由劳动密集型向资本密集型的转化。就规模而言,巨大而继续增长的人口意味着,相比世界上任何其他经济体,中国在实现工业化过程中所需要的材料生产和消费都要大。就发展速度而言,中国经济增长速度一直超过世界平均水平,并将继续保持快速增长的趋势。2003年,中国人均GDP首次突破1000美元。用这一指标来衡量,中国已经从一个农业国进入了快速工业化阶段。国内外专家学者普遍认为未来20年中国经济年均增长率达到7~8%是比较客观和实事求是的。中国国民经济增长具有内在的高增长的动力和压力(齐建国等,2005)。在大规模的基础设施建设和居民生活水平提高的有力拉动下,中国的原材料生产正在以前所未有的规模飞速发展。

在投资领域,城市化和农村基础设施建设都将对重化工产业形成巨大的需求。城市化的加速发展首先会引起城市基础设施建设的大规模扩张,城市道路、供电、供水、供气、公共交通、市政设施、文化娱乐设施、绿化、环卫等基础设施建设将会产生对钢铁、水泥等各种重化学工业产品和建筑材料的巨大需求。未来一个时期内,南水北调工程、三峡工程、

² 有关碳基金的信息可参阅:<http://www.thecarbontrust.co.uk/>。

³ 德国著名学者霍夫曼曾经提出过一个著名理论,即重工业一旦在全部工业产出中的比重达到一半就进入了工业化中期阶段,而达到三分之二以上,一个国家的工业化就算是基本完成了,用重工业与轻工业的比率关系看,一半就是1,三分之二就是2,这就是著名的“霍夫曼系数”。目前的“霍夫曼系数”约为1.25,所以可以说已经进入到工业化中期阶段。

青藏铁路工程、京沪高速铁路、贯通南北东西的高速公路交通网络、区域性城市群之间的高速交通系统建设等国家跨区域基础设施建设将拉动投资快速增长,从而对重化学工业产生巨大需求。未来十几年内,缩小城乡差距是中央政府的重要任务之一。改善农村基础设施是提高农村生活水平的重要途径,因此农村基础设施投资将会逐步加快步伐。这必将对重化工产业形成强大的拉动作用。

在消费领域,居民的需求增量将在很大程度上集中于汽车、住房等以重化工产品为基础的产品上。从汽车消费来看,2003年我国的小汽车生产量达到202万辆。国际经验表明,当居民轿车密度达到30辆/千人时,汽车进入家庭将开始加速,2001年,北京市居民轿车密度为42.8辆/千人,深圳居民轿车密度为46.8辆/千人。随着汽车保护性关税的降低和国内汽车生产规模化效益的显现,国内市场的轿车价格还将进一步下降,大规模的汽车消费将在未来稳步快速增长。同时,到2010年前后,中国很可能会成为世界汽车生产中心,这必将对各种以重化工为基础的材料产业形成日益庞大需求。从住房消费来看,10多年来,住房不仅是投资热点也是持续的居民消费热点。根据城市化率水平和新增城市人口计算,到2010年全国平均每年需新增住宅建筑面积5亿平方米,城镇住宅投资占GDP比重将达到5%以上。从家用电器的消费来看,家用电器生产和消费的特征是既消费重化工材料,又以能源持续消耗为支撑。数据显示,城镇居民的传统家用电器已经趋于饱和,开始走向家用电器高级化和多样化阶段,而农村居民家用电器普及率还很低,仍然具有巨大增长空间。

2.2 中国遭遇环境压力

我国正处于工业化中期阶段,重化工工业化特征非常明显。近年来,我国工业占GDP的比重出现了较大幅度的增长,2000年超过了50%。2000年重工业占工业总产值的比重超过60%,2003年达到63.5%,增长势头迅猛。电力、钢铁、机械设备、汽车、造船、化工、电子、建材等工业成为国民经济增长的主要动力。重化工产业具有资源消耗高,污染排放强度大的基本特征。与发达国家的工业化过程不同,发达国家工业化百年来分阶段出现、分阶段解决的环境问题,在我国改革开放以来短短20多年的发展中集中体现和爆发出来,呈现明显的“复合型”、“压缩型”特征。⁴中国生态环境问题的严重性已经不仅仅在于排污总量的增加、生态破坏范围的扩大和资源供需矛盾的严峻,而是资源、环境问题之间以及同社会经济发展之间相互影响,已经危及国家可持续发展的基础。现有的研究足以表明:中国的环境污染和生态破坏带来的经济损失是相当巨大的,按不完全的保守估计,就相当于GDP的7%-20%(过孝民,2004)。由于中国面临着必须以经济建设为中心的艰巨发展任务,未来的发展必然面临巨大的环境压力,而且这种压力将会越来越大。

2.3 中国面临资源短缺

2003年以来,经济高速增长已经传递出了一个明显的信号:中国的资源供给已经远远不能满足经济持续高速增长的需要,资源压力迅速增大。2003年中国石油、铝、铜、镍、钢铁、煤炭和水泥的消费分别占全球消费的7%、19%、20%、21%、25%、30%和50%。中国对钢铁的需求超过了美国和日本需求的总和,而中国对铜、镍、锌、铁矿砂和水泥的需求也都超过美国。在未来15年中国将处于工业化高速发展的时期,这一阶段是资源消费高峰。而我国人均资源占有量远远低于世界平均水平。人均矿产占有量约为世界人均水平的1/2,人

⁴ 引自国家环保总局解振华在中国科协2004年学术年会上所做的报告。

均耕地面积、人均水资源量约为世界人均水平的 1/3，人均森林面积仅为世界人均水平的 1/6；人均石油、天然气和煤炭量分别为世界平均值的约 1/10、1/20 和 3/5。中国化石能源折合成标准油当量占世界总储量的比例不足 11%。中国主要固体矿产储量占世界的比例：铁矿石不足 9%，锰矿石约 18%，铬矿石只有 0.1%，铜矿石不足 5%，铝土矿不足 2%，钾盐矿小于 1%。与占世界 21%的人口比例相比，中国已发现的主要矿产资源人均储量都相当贫乏。据国务院发展研究中心的报告显示，到 2020 年中国的石油、铁、锰、铜、铅和锌的进口依存度将分别为 58%、52%、38%、82%、52%和 69%（见表 1）。因此，未来中国经济增长将会把世界的初级产品价格推上新的山峰，我国与世界主要资源进口国的利益摩擦将会不断增多。

表 1 中国主要矿产品对国际市场的依赖程度

	进口依存度（%）		
	2000 年	2010 年预计	2020 年预计
石油	31	41	58
铁	33	34	52
锰	16	31	38
铜	48	72	82
铅	0	45	52
锌	0	53	69

资料来源：卢中原（2005）

2.4 中国要应对气候挑战

中国正处于快速工业化和城市化进程之中。从 1990 年至 2001 年，中国 CO₂ 净排放增长量达 8.23 亿吨，占世界总增长量的 27%。2000 年，中国消耗的标准煤为 13.5 亿吨，而 2004 年，这一数字达到了 19.7 亿吨。中国能源消费和温室气体排放的净增长趋势显示中国有必要减缓温室气体排放。国际上的流行观点认为，要实现公约“把大气中温室气体浓度稳定在防止气候系统受到危险的人为干扰的水平上”的最终目标，要以中国实施大量减排为先决条件（唐更克等，2002）。能源供给和能源安全已经成为限制中国工业化的主要制约因素。减少温室气体排放在一定程度上，也有助于发展目标的实现（Chen, Hu, Pan, 2005）。因此，中国需要在未来 20-50 年间，在工业化发展和温室气体减排之间进行平衡。中国的选择只能是继续化压力为动力，寻求低碳发展道路。

3 《京都议定书》生效对中国的挑战与机遇

《京都议定书》已于 2005 年 2 月 16 日正式生效。这是国际社会应对气候变化和推进可持续发展的重大成果。《京都议定书》从签署到批准生效历时近 8 年，而距离 2008 年第一承诺期开始，真正用于实施的时间已经所剩无几。除了从国际法律程序的完善和运行角度为议定书的顺利实施提供法律保障之外，已经批准议定书的附件 1 缔约方（发达国家和经济转型国家），为了履行其京都承诺，纷纷制定各自的气候变化战略和国内减排政策。

在经济全球化的格局下，发达国家的减排行动也必然会对发展中国家的经济产生相应的影响。发达国家的高耗能、高排放部门如电力、钢铁、建材和化工等行业将面临强制性的减排要求。为了实现温室气体减排目标，这些行业的企业一方面会挖掘自身的节能潜力，进行

技术更新或改造。另一方面会向海外开拓市场,通过对外直接投资增加企业利润,弥补因为在国内履约造成的损失。在经济全球化的背景下,中国等发展中国家正在成为世界的工业基地。中国成为世界工厂,虽然得到了我们急需的资金和技术,取得了经济增长,但代价也不可忽视。而我国正处于经济高速发展阶段,经济的物理扩张,多数是对常规技术的简单复制,而且一经投入,便有一个投资回报期技术和资金的“锁定效应”(Locked-in effect)。基础设施、机器设备、个人大宗耐用消费品一旦投入,其使用期限均在15年乃至50年以上。这样投入的资金便被“锁定”,立即更换意味着巨大的经济损失。当未来中国需要承诺温室气体减排或限排义务时,却可能被这些投资“锁住”。如果把这些产业再转移出去,对就业、再就业和经济发展将有很大的冲击。

从技术经济特性看,发展与气候和环境友善的低碳经济,有利于我国转变经济增长方式和保护国内环境。低碳经济实质是高能源效率和清洁能源结构问题,核心是能源技术创新和制度创新。从这一技术经济特性看,它与我国目前正在开展的节约资源,提高效率,调整能源结构,转变经济增长方式,走新型工业化道路,降低污染排放等做法是一致的。可以相信,国际上围绕低碳经济的能源和产业新技术开发应用,无疑会有助于我国改变高消耗、高排放、低效益的社会经济发展模式,有利于缓解经济增长与资源环境之间的尖锐矛盾,促进全面建设小康社会目标的实现。特别是低碳经济中对传统化石能源利用的技术革新,对我国更有价值。同时,有关激励低碳经济技术研发的政策和制度创新,也可以为我国借鉴。

首先,为达到《京都议定书》规定的减排目标,发达国家将通过“技术推动”和“市场拉动”两条重要途径推动能源技术进步和国际能源技术合作。所谓“技术推动”,是指政府和企业增加研究与开发(R&D)投入,加快技术开发的速度,通过为市场提供具有竞争力的技术产品来推动技术创新;而“市场拉动”指的是市场需求会产生极其强大的拉动力量,一方面引导和刺激企业的R&D投入,另一方面通过“技术学习”效应(也称“干中学”),加速新兴技术的成熟与扩散。发达国家清洁能源技术的成本进一步降低,以及更广泛的应用和普及,最终会导致其他国家包括中国在内的总体技术水平的提高。因此,从技术进步角度看对中国的影响是积极的。

其次,为降低履约成本,发达国家还将利用议定书的清洁发展机制(CDM)到中国实施减排项目。《京都议定书》生效向中国企业发出了市场信号,大气温室气体排放空间不再是免费的公共资源,发展中国家的企业参与温室气体减排国际合作也能带来经济利益。由于发达国家国内的减排增量成本比发展中国家高5—20倍,所以发达国家愿意以资金援助与技术转移的方式在没有减排责任的发展中国家实施减排项目(CDM),由此获得低成本的减排量最为回报,帮助实现减排义务,同时也帮助发展中国家实现可持续发展。作为经济充满活力的发展中大国,中国被认为有很多有利条件实施CDM项目,如技术能力强、国家风险低、比较容易获取项目投资等。对于中国来说,应采取积极的CDM政策,抓住当前的有利时机,通过与发达国家合作,获得减少温室气体排放的技术与资金支持。

4 中国经济低碳发展的可能途径与潜力分析

按《京都议定书》规定,中国作为发展中国家没有承诺温室气体减排的义务。中国当前的优先目标是经济与社会发展。中国需要与经济与社会发展相适应的温室气体排放空间和环

境保护政策。尽管中国没有气候变化的专项政策,但从以往经验看,中国通过控制人口数量、提高能效和能源供应多样化等政策措施为减缓全球气候变化做出了巨大贡献。积极退耕还林和植树造林,从增加碳汇角度也产生了积极效果。因此,未来中国要在不影响社会经济发展目标的前提下实现低碳发展,其可能途径包括:

4.1 调整能源结构

在三种化石能源中,煤的含碳量最高,油次之,天然气的单位热值碳密集只有煤炭碳含量的 60%。其他形式的能源如核能、风能、太阳能、水能、地热能等属于无碳能源。从保证能源安全和保护环境的角度看,发展低碳和无碳能源,促进能源供应的多样化,是减少煤炭消费,降低对进口石油依赖程度的必然选择。

尽管能源结构的调整可以大量减少温室气体的排放,但这种减排的潜力并不是无限的,受到资源禀赋与市场的约束。第一,如果能源总量仍然大幅度增长,而结构调整不能满足能源供给需求,则化石能源的消费总量仍可能增加,这种情况主要见于快速工业化进程中的发展中国家。第二,在给定的技术经济条件下,结构调整受到功能与成本的约束。交通运输业(除铁路外)的主要能源形式是液态的石油或天然气制品。虽然石油和天然气可以替代煤炭发电,但煤却很难代替石油制品作飞机汽车的液体燃料。在当前的技术水平下,太阳能、风能和生物质能的商业化受到成本约束,难以与常规的化石能源竞争。第三,能源替代也受到资源禀赋的约束。中国的化石能源储量以煤为主,油气资源相对欠缺,决定了我国化石能源生产和消费以煤为主的格局。

4.2 提高能源效率

有关研究表明,从 1980 年—2000 年,中国的能源强度从 1980 年的 14.34 下降到 2000 年 4.87,平均每年下降 0.52。我国能源强度下降的主要动力来自于各产业能源利用效率的提高,其中工业能源强度下降是总体能源强度下降的主要原因。但相对于发达国家来看,我国能源强度的下降仍然有很大的空间。目前中国的综合能源效率约 33%,比发达国家低约 10 个百分点。电力、钢铁、有色、石化、建材、化工、轻工、纺织 8 个行业主要产品单位能耗平均比国际先进水平高 40%。钢、水泥、纸和纸板的单位产品综合能耗比国际先进水平分别高 21%、45%和 120%。机动车油耗水平比欧洲高 25%,比日本高 20%。我国单位建筑面积采暖能耗相当于气候条件相近发达国家的 2—3 倍。中国矿产资源总回收率为 30%,比世界先进水平低 20 个百分点。这些数据既反映了中国目前的能源使用比较浪费,但也充分表明中国提高能源效率的潜力巨大(韩智勇等,2004)。⁵

中国一贯以节能作为能源领域的优先工作。今后仍必须坚持节能优先的战略,并已成为政府和企业界的共识。因为只有节能,可以同时有利于能源供应安全、环境保护和提高竞争力等多重目标。有专家认为,通过强化节能和提高能效的政策措施,中国有望将 2020 年的能源消费总量减少 15%以上。未来 20 年,据国际能源机构(IEA)的预测,世界能源强度年均下降约为 1.1%,中国要实现节能目标,至少要保持能源强度年均下降 2.3%。从部门结构看,工业用能的比例虽在下降,但仍是最大的能源消费部门,而交通和建筑物用能则是能源消费增长最快的部门,因此,这三大部门无疑是节能工作的重点。

⁵ 引自国家发展和改革委员会副主任张晓强就“当前中国节能形势”在“中国发展高层论坛 2005——建设节约型社会国际研讨会”上的演讲稿。

4.3 调整产业结构

同等规模或总量的经济,处于同样的技术水平,如果产业结构不同,则碳排放量可能相去甚远。传统的农业生产几乎不使用商品能源,就是现代农业生产,也改变不了农作物和动物生长过程和对光、热、土地等自然因素的依赖。商品能源的使用只是辅助性的,或是对劳动力的替代,因而较为有限。第三产业提供的产品主要是服务,虽然在服务过程中为了提高效率需要一些办公和运行设备,需要消耗商品能源,但其单位产值消耗的能源也非常有限。真正需要大量消耗能源的是工业制造业、建筑业和交通运输业。

然而,调整产业或经济结构,受到诸多因素的制约。产业结构是与一定的经济和社会发展阶段相适应的。在传统的农业社会,工业不可能占有较大的比例。处于工业化进程中的发展中国家,工业在国民经济中的比例会在相当长的时期内占据主导地位。必然要在充分工业化之后,才可能由服务业来主导国民经济。因此,能耗高的工业所占的比例不仅不会大幅降低,而且还可能升高。处于“后工业社会”的发达国家可以采取“外购”的形式,把高能耗的制造业转移到发展中国家。而发展中国家由于不具备资金、技术、管理方面的优势,还难以像发达国家那样,靠发展高端服务业来实现低碳发展(Stern and Cleveland, 2004)。

4.4 遏制奢侈浪费

奢侈消费是一种社会文化现象,主要是一种心理上的诉求。中国文化传统有一种攀比和等级观念,少数人的斗富和奢华,多以多数人的基本需求为代价,不仅是一种消费上的非理性行为,而且是一种严重的社会不公平。从满足人的基本生活需要出发,必须遏制奢侈消费。

浪费表现在许多方面,首先是规划上的失误,二是低劣的产品和建筑质量,三是消费行为上的疏忽。减少浪费,仅靠意识是不够的,必须采用经济手段。消费者理性是建立在预算约束基础上的。如果价格上有所反映,消费者行为必然会有相应调整。

目前,在经济全球化的背景下,发展中国家不但在基础设施建设,而且在消费品生产和消费方式上都在效仿工业化国家现有的经济发展和消费模式。中国能源资源总量较为匮乏,结构不合理,基本需求尚未得到有效满足,但能源浪费非常惊人,奢侈消费倾向十分突出。因此,遏制奢侈消费,减少浪费,是一种必然的战略选择。

4.5 发挥碳汇潜力

由于绿色植物通过光合作用吸收固定大气中的二氧化碳,因而通过土地利用调整和林业措施将大气温室气体储存于生物碳库,也是一种积极有效的途径。研究表明,中国增加1%的森林覆盖率,便可以从大气中吸收固定0.6-7.1亿吨碳。尽管从字面上看,中国的森林碳汇潜力巨大,但相对于中国的碳排放总量,仍显有限。当然中国可以改进森林管理,提高单位面积生物产量,扩大造林面积。由于受到自然条件的影响,这些措施的成本可能会很高。在过去的半个多世纪里,中国每年大量投入资金劳力造林,但森林覆盖率仅提高了四个百分点,而且这些造林地段的自然条件可能还是比较好的。考虑到中国1/3的沙漠和1/3的高原土地,未来大幅度提高森林覆盖率的困难非常大。因此,在看到森林碳汇潜力的同时,也要看到其极限(潘家华, 2004)。

4.6 国际经济技术合作

气候变化是环境问题也是发展问题。解决气候变化问题的实质是实现可持续发展,其关键是实现技术创新、转让、推广,开展灵活务实的国际合作。尽管各国对气候变化的认识和

应对手段尚有不同看法,但通过合作和对话、共同应对气候变化带来的挑战是大家的基本共识。⁶先进能源技术最终要为解决全球能源和环境问题发挥作用,技术的传播和扩散非常重要。但仅仅依靠技术的自然扩散带来的溢出效益,或者商业性的技术贸易都是不够的。未来世界能源需求和排放增长的大部分来自发展中国家,而发展中国家限于自身经济实力,技术水平相对落后,技术研发能力相对不足。为了促进全球可持续发展的共同目标,发达国家有义务向发展中国家提供资金援助和技术转让。然而,长期以来,可持续发展目标下真正积极意义上的技术转让进展十分缓慢。因此未来国际气候制度的发展,非常有必要寻求通过制度化的手段,来推进发达国家向发展中国家的技术转让。

参考文献

1. Chen, H, Hu, H and Pan, J. Low Carbon Development: Challenges for China as a Rapid Industrializing Developing Country. *China & World Economy*. 2005(2).64~77.
2. Stern, D and Cleveland, C. Energy and Economic Growth, Rensselaer Polytechnic Institute *Working Papers in Economics*, 2004.
3. 过孝民. 环境污染和生态破坏的经济损失. 见: 中国环境与发展评论(第二卷), 北京: 社会科学文献出版社, 2004. 53~71.
4. 韩智勇, 魏一鸣, 范英. 中国能源强度与经济结构变化特征研究. 数理统计与管理, 2004(1).1~6, 52.
5. 卢中原执笔. “十一五”期间至2020年中国经济社会发展的突出矛盾、基本任务、前景展望和政策取向. 国务院发展研究中心内部研究报告. 2005.
6. 潘家华. 低碳发展的社会经济与技术分析. 见: 滕藤, 郑玉歆主编. 可持续发展的理念、制度与政策, 北京: 社会科学文献出版社, 2004.223~262.
7. 齐建国等. 中国经济长期发展趋势与环境分析, 中国环境与发展国际合作委员会, 2005. 参见: <http://www.cciced.org.cn/>. (2005年1月20日).
8. 唐更克, 何秀珍, 本约朗. 中国参与全球气候变化国际协议的立场与挑战. 世界经济与政治, 2002(2).34~40.

⁶ 中国国家主席胡锦涛在八国集团与中国、印度、巴西、南非、墨西哥五国领导人对话会上的书面讲话。