

中国发展低碳经济途径研究¹

引言

自从 IPCC 第四份气候变化评估报告和《斯特恩气候变化报告》发表之后，低碳经济（A Low-Carbon Economy，LCE）无论是在国际舞台上，还是在国内开始受到广泛关注。然而，究竟什么是低碳经济，中国要不要发展低碳经济，什么时候发展，怎样发展，需要那些政策措施，到目前为止尚缺乏系统的研究。为回答上述问题，中国环境与发展国际合作委员会组织国务院发展研究中心产业经济研究部、国家发改委能源研究所、中国社会科学院可持续发展研究中心、清华大学国情研究中心、以及英国国际发展部、世界可持续发展工商理事会、瑞典能源局等多个中外机构，组成跨学科、跨“管、产、学、研”的研究课题组，就中国低碳经济发展途径进行研究。其中，国务院发展研究中心产业经济研究部作为课题组织执行单位，负责课题召集和协调。

自 2008 年 3 月份课题启动以来，课题组已召开了两次中外课题组全体会议及数次小规模会议，讨论课题提纲、分工及重要的研究结论。完成了“国际低碳经济发展趋势和动向”、“中国发展低碳经济的必要性和紧迫性研究”、“中国发展低碳经济的困难和障碍”三个分报告。本报告是在上述三个分报告的基础上总结提炼形成，作为“中国低碳经济发展途径研究”课题的背景研究报告。主要的观点如下：

1. 低碳经济是一种正在兴起的经济模式，其核心是在市场机制基础上，通过制度框架和政策措施的制定和创新，推动提高能效技术、节约能源技术、可再生能源技术和温室气体减排技术的开发和运用，促进整个社会经济朝向高能效、低能耗和低碳排放的模式转型。它虽然是发达国家完成温室气体减排的一种途径，但不是以承诺总量减排为前提。对中国而言，发展低碳经济与中国目前开展的能源节约和环境保护努力是一致的，是科学发展观、建设资源节约型社会、建设环境友好型社会、经济增长方式转型等重大战略和政策的延伸和扩展。

2. 从国际发展动向上看，减少温室气体排放正由科学共识转变为全球行动，

¹ 课题组长：中方：刘世锦，国务院发展研究中心副主任；外方：康韦，英国国际发展部首席科学家；史蒂格森，世界可持续发展工商理事会主席。

课题组成员：冯飞，国务院发展研究中心产业经济研究部部长；胡鞍钢，清华大学国情研究中心主任；夏光，环境保护部环境与经济政策研究中心主任；潘家华，中国社会科学院可持续发展研究中心，副主任；姜克隽，国家发展改革委能源所研究员。。

参与本专题政策研究的其他专家：高彤，杨殊影，宋晓明，王晓辉，陈懿、文秋霞，李忻漪

相当数量的发达国家设定了减排目标并进行实质性的经济社会政策调整，部分发展中国家也在应对气候变化问题上行动起来，全球经济向低碳经济转型的大趋势逐渐明晰，其对国际经济格局和贸易规则的影响也开始显现。

3. 发展低碳经济既是中国解决能源、资源和环境问题的内在要求，也是发展低碳经济是中国积极应对国际气候变化的重要措施，能够促进相关产业的发展，有利于塑造新的国家竞争优势。中国应尽早安排、部署和推动低碳经济的发展。

4. 中国发展低碳经济有客观困难，如中国处于快速工业化和城市化的过程中，能源资源消耗大；中国在国际国际贸易分工中处于产业链的低端，大量的能源和温室气体排放随出口产品间接出口；资源禀赋特点决定以煤为主的能源结构在中短期难以改变；技术创新能力不足，低碳技术转让存在障碍等。同时，发展低碳经济还有体制机制障碍，如能源价格政府管制，补贴较大；企业节能减排仍存在政策障碍，动力不足；推进节能减排主要靠行政手段，缺乏市场化的解决方式。

5. 初步建议：一是系统开展关于低碳经济发展战略、途径和相关政策研究做好发展低碳经济的知识储备。二是研究考虑将发展低碳经济作为“十二五”规划经济社会发展目标之一。三是积极关注和跟踪气候变化对国际经济增长和国际贸易规则的影响。加强产品内涵碳排放计算方法研究和国际交流，积极跟踪国际贸易领域边境调节税的进展和磋商，争取有利贸易环境，减少国际政策变化对中国出口产业部门的冲击，并关注国际低碳技术和产业的发展，促进国内相关产业的发展。

一、低碳经济的概念、内涵及其与若干重要概念的关系

自从 IPCC 第四份气候变化评估报告和《斯特恩气候变化报告》发表之后，低碳经济（A Low-Carbon Economy，LCE）开始受到广泛关注，一些国家还发表了关于发展低碳经济的倡议书和行动指针。然而，究竟什么是低碳经济，尚没有严格的定义。目前被广泛引用的英国环境专家鲁宾斯德的阐述：低碳经济是一种正在兴起的经济模式，其核心是在市场机制基础上，通过制度框架和政策措施的制定和创新，推动提高能效技术、节约能源技术、可再生能源技术和温室气体减排技术的开发和运用，促进整个社会经济朝向高能效、低能耗和低碳排放的模式转型。

那么，低碳经济究竟意味着什么，有什么样的内涵？课题组的中外专家认为以下几个方面具有实质性的意义：

——工业生产高效率，即单位产出低排放

- 能源转化高效率，即单位电量和行驶里程低排放
- 可再生能源和核能在能源供应中占较大比重
- 交通领域的高能效和低排放
- 办公、生活领域的能源节约
- 减少高能耗、高排放产品的出口
- 公共交通替代私人交通，更多使用自行车和步行
- 最为核心是：通过体制机制调整，刺激高能效、低排放技术的创新和应用，从而提高全球的能效水平、减少气体排放。

对中国而言，低碳经济与中国目前开展的能源节约和环境保护努力是一致的，是科学发展观、建设资源节约型社会、建设环境友好型社会、经济增长方式转型等重大战略和政策的延伸和扩展。从操作的侧面上看，中国发展低碳经济，以下几个方面具有实质性的意义：

- 控制高能耗产业的过快增长和高能耗产品的出口；
- 到 2025 年物理能效水平达到国际先进水平；
- 可再生能源快速发展，包括风电、水电、太阳能供暖的大规模发展和光伏发电的商业化应用；
- 快速发展核电，特别是三代核电和四代核电；
- 公众的意识以及消费模式的改变。

另外强调的是，低碳经济的概念首先由发达国家为实现减排目标时提出来的，是发达国家实现减排目标的重要途径。但是，总量减排并不是发展低碳经济的前提条件。低碳经济是人类社会面临日益加剧的全球气候变暖压力下被提出的一种新的发展理念，是通过技术创新和应用来替代化石能源消耗的经济增长模式。对于发展中国家而言，由于历史和人均排放较低，经济发展有强烈的内在要求，难以也不应该承担与发达国家相同的减排义务。但是，发展中国家可以通过发展低碳经济，在发展过程中采用高效低排放的技术和节约的消费模式和行为，走出一条不同与高能耗、高污染为代价的传统发展思路 and 模式。正所谓，“低碳”和“经济”两个方面不可偏废。

二、国际上低碳经济的发展动向和趋势

（一）减少温室气体排放正逐步由科学共识走向全球行动，成为推动低碳经济发展的强大动力

科学证据表明，地球正在以前所未有的速度变暖。自 1970 年以来，每 10 年全球气温上升约 0.15 C°—历史上 17 个最炎热的年份都出现在最近的 20 年中。

² 自 1900 年以来，全球气温已经累计上升了 0.7 C°，见图 1。大部分科学家认为是人类活动尤其是工业革命以后的温室气体排放的快速增加导致了全球气候变暖。自前工业革命（约为 1750 年）以来，二氧化碳的浓度由 280PPM 增加到了现在的 380PPM。如果将其他温室气体全部计算在内的话，当前的水平大约是 430PPM 二氧化碳当量，而且还在以每年约 2.3PPM 的速度增加。³

图 1 工业革命后的全球气温变化

另外一个科学共识是应将气温上升的幅度控制在高于前工业时代 2-3° C 之内。因为如果升温幅度超过上述界限，有害影响的幅度和频率就会迅速增加，特别是超过一些潜在的“临界点”，后，就会造成失控性的、并且很可能是不可逆的变化。⁴ 要实现上述目标，温室气体浓度应控制在 450PPM-550PPM 之内。与之对应，CO₂ 排放量到 2050 年应在 2000 年排放量的基础上削减 30%-85%，并且 CO₂ 排放的峰值应出现在 2020 年以前，详见表 1。

表 1 IPCC 关于不同情景下的 CO₂ 浓度、温度和减排水平的分析

²由于太平洋拉尼那现象的影响，2007 年和 2008 年的温度相对较低（低于趋势水平）

³ CO₂ 当量总量导致温室效应，从而使全球变暖。

⁴ DEFRA 2006 *Avoiding Dangerous Climate Change*. Met Office, Exeter, UK; Lenton, T.M. et al 2008 Tipping elements in the Earth's climate system. *PNAS*, 105, 1786-1793 (<http://www.pnas.org/content/105/6/1786.full.pdf>)

类别	辐射强迫 (W/m ²)	CO ₂ 浓度 ^{c)} (ppm)	CO ₂ 当量 浓度 ^{c)} (ppm)	通过“最佳估值”气候 敏感度在工业化前基 础上的达到平衡状态 全球平均温度 ^{b), c)} (°C)	CO ₂ 排放 最高峰值 年份 ^{d)} (年份)	2050年全球 CO ₂ 排放的变 化(2000年排 放的%) ^{d)}
I	2.5-3.0	350-400	445-490	2.0-2.4	2000-2015	-85 to -50
II	3.0-3.5	400-440	490-535	2.4-2.8	2000-2020	-60 to -30
III	3.5-4.0	440-485	535-590	2.8-3.2	2010-2030	-30 to +5
IV	4.0-5.0	485-570	590-710	3.2-4.0	2020-2060	+10 to +60
V	5.0-6.0	570-660	710-855	4.0-4.9	2050-2080	+25 to +85
VI	6.0-7.5	660-790	855-1130	4.9-6.1	2060-2090	+90 to +140

关于气候变化的科学共识正在转变为全球行动。在 2008 年的 G8 峰会上，八国领导人一致同意到 2050 年前将温室气体排放量减少 50%，这就意味着发达国家的排放幅度将不得不减少 75%至 95%，基本上接近零排放的社会。德国提出了雄心勃勃的目标，2020 年实现在 1990 年的基础上减排 40%，是目前欧盟目标的 2 倍。英国在 2008 年 10 月公布新的温室气体减排目标，在本世纪中期把本国的温室气体排放水平削减 80%，而 2006 年公布的削减目标是 60%。法国提出如果其他国家一致行动，法国到 2050 年将温室气体排放减少 75%-80%。日本也提出建设低碳社会的构想，并设定了 2030 年单位 GDP 能耗下降 30%的目标。挪威更是提出了到 2030 年实现碳平衡的目标，即碳排放和碳吸收相等，净排放为零。

在布什政府执政期间，美国联邦政府没有提出温室气体排放减排目标。但在州政府层面，2005 年加利福尼亚州州长宣布到 2010 年将温室气体排放控制在 2000 年的水平，2020 年控制在 1990 年的水平，2050 年则要在 1990 年的水平上削减 80%，2006 年 3 月又发布了行动方案。德克萨斯州和新英格兰州等一些州政府也提出了大体类似减排目标。

从发展中国家来看，南非政府提出最晚于 2020-2025 前控制温室气体排放的增长，并采取多种政策措施来确保之后温室气体排放保持稳定或下降。印度政府于 2008 年 6 月公布了《应对气候变化国家行动计划》，描绘了经济活动从高化石能源消耗转向非化石能源消耗的愿景，并提出了发展太阳能、提高能效、植树造林、保护环境等 8 个方面的措施。

温室气体减排全球行动推动了全球范围内提高能效、发展可再生能源和向低碳经济转型的步伐。不仅如此，国际石油价格飙升、石油市场动荡引起能源安全，保护本国局部环境和可持续发展的需要也在推动低碳经济的发展。

（二）部分发达国家进行了实质性的经济社会政策调整，开始转向低碳经济的发展道路

一是实施碳排放交易，发现碳排放价格。通过总量限制和交易（Cap and Trade）的方法，碳排放交易既可以降低排放成本，又可以发现碳排放价格，引导能效提高和可再生能源发展。目前欧盟已完成了第一阶段的碳排放贸易，在第二阶段中的排放贸易中（2008-2012）将实施更为严格的总量限制。2007年欧盟的排放交易额为500亿美元，CO₂的交易量达到了200万吨，预计欧盟的排放贸易在第二阶段将有更快的增长，到2013年欧盟的排放贸易将扩展至所有欧盟成员国。美国除了开展自愿性的排放交易外，强制性的排放交易也在倡议之中。奥巴马称将拍卖全部的排放许可，为可再生能源、能效和清洁汽车融资150亿美元。New Carbon Finance 估计到2020年美国碳交易市场将达到万亿美金的量级，是欧盟排放贸易量的2倍。新西兰的排放贸易系统将在2008-2013年引入，交通行业将在2009年进入排放贸易系统，并实现到2040年将交通行业人均排放量削减40%的目标。韩国在2008年已经发布了强制性排放贸易的法律框架。日本、澳大利亚、南非等国正在研究和制定强制性碳排放贸易政策。

二是征收碳税，构建绿色财税体系。目前挪威、瑞典、荷兰、丹麦、德国和英国等欧盟国家征收碳税，挪威从1991年开始对超过60%的碳排放征收了50美元/吨二氧化碳排放的碳税。不仅如此，部分欧盟国家特别是北欧国家还征收环境税，对于环境相关的资源开采、运输、转化、利用和排放所有环节进行征税（碳税只是环境税的一部分），同时，对整个税收结构进行了调整，降低收入相关的税收。上述国家税收政策的调整不仅促进能效提高和可再生能源的发展，减少排放，而且还对经济发展起到了促进作用。最新的研究结果表明，与不征税相比，征收能源环境税并进行税收结构调整对多数国家的经济发展起到正贡献，对英国的影响是中性的。⁵ 欧盟、美国、加拿大、新西兰和南非也在讨论研究相关税收。

三是提高能效和环境监管标准。美国在2007年立法规定到2020年新出售的轿车和轻型卡车的燃油经济性提高31%。欧盟则要求轿车的CO₂排放到2012年降低至120g/Km。日本在很多产品的能效监管方面则采用“领跑者”（TOP Runner）方法，将本期最高能效定位下期的基准能效，即最低监管标准，鼓励能效提高。

四是鼓励能效提高和可再生能源发展。欧盟提出到2020年将能效提高20%，同时将可再生能源比重提高3倍，达到20%的水平。2007年欧盟在可再生能源领

⁵ Barker, T., S. Junankar, H. Pollitt and P. Summerton (forthcoming) "The macroeconomic effects of unilateral environmental tax reforms in Europe, 1995-2012" in Innovation, Technology and Employment: Impacts of Environmental Fiscal Reforms and Other Market-Based Instruments, edited volume of "Critical Issues in Environmental Taxation VOL VI", Oxford University Press.

域的投资达到了 550 亿美元。美国有 37 个州政府设定了可再生能源的发展目标，比如佛罗里达州规定到 2015 年 7.5% 的电力来自可再生能源，马萨诸塞州规定到 2010 年电力销售中 4% 来自可再生能源。美国联邦政府为能效提高和可再生能源发展提供财政补贴和税收优惠，比如对混合动力汽车的购买提供税收减免等。

五是研究开发投入。G7 国家在过去的二十年内政府的 R&D 投入减少了 30%，但是在清洁能源方面的投入却在增加。2009 财年，日本产业经济通商省在低碳上的投入达到 7173 亿日元（约合 66 亿美元）。澳大利亚总理陆克文宣布政府将投入 1 亿澳元（约合 8100 万美元）进行碳捕捉和封存的研究，澳大利亚绿色汽车创新基金的投入则翻一番，5 年投入 10 亿澳元。

通过上述实质性的政策调整，部分发达国家已开始走上低碳经济的发展道路，以往经济增长、能源消耗和温室气体排放同步增长的趋势开始改变，经济增长和温室气体排放脱钩。以瑞典为例，从 1990 年到 2006 年，瑞典的经济增长了 44%，但二氧化碳排放降低了 9%。

（三）减少温室气体排放对国际经济格局和贸易规则产生深刻影响

一是催生与低碳相关的新产业。根据 IEA 的分析，如果将 2050 年的温室气体排放控制到 2005 年的水平上，能源领域的额外投资（指为减少排放增加的投资，比如购买电动动力汽车和购买传统汽车的差额部分）为 17 万亿美元，每年投资约 4000 亿美元，大致上与荷兰的国内生产总值相当，占每年世界 GDP 总值的 0.4%；如果将 2005 年的排放削减一半，则需要的额外投资为 45 万亿美元，每年大约 1.1 万亿美元，和现在意大利的 GDP 总值大体相当，每年的投入占全球 GDP 总值的 1.1%。⁶ Stern 的报告也指出如果将二氧化碳排放浓度控制在 500-550PPM，投资的上限接近于当年全球 1% 的投资。巨大的投资必然刺激低碳技术和产品的发展。

二是对国际贸易规则的影响。很多发达国家已建立温室气体排放贸易，部分国家还征收碳排放税。为了保护本国高能耗产品（如钢铁、铝、基础化学品）的国际竞争力，政策制定者开始考虑进行边境税调节（‘border tax adjustments’）。对于进口的高能耗产品，在开展排放贸易的国家入关时，需要购买一定排放额；对于征收碳税的国家，还要征收边境税。

三是对消费行为的影响。随着气候问题受到广泛关注，消费者开始关注产品所造成的温室气体排放。英国政府和碳基金开始制定产品所造成的温室气体排放的计算方法。并通过标识向消费者传递信息，标识上注明产品全过程的碳排放量，计算碳排放量时将考虑到产品包装的寿命、产品产地、产地国的基础设施以及产

⁶ 国际能源署：《能源技术展望 2008》

品是如何运输的。大型连锁超市 Tesco 已开始和碳基金合作来推动这一项目。不仅欧盟的公司,包括沃尔玛在内的美国公司在供应链管理中也开始增加减少温室气体排放方面的考虑。

三、中国发展低碳经济的必要性和紧迫性

(一) 发展低碳经济是中国解决能源、资源和环境问题的内在要求

改革开放三十年来,中国经济增长取得了举世瞩目的成绩。从 1978 年到 2007 年,中国经济(GDP)以年均 9.8%的速度增长,到 2007 年人均 GDP 达到 2460 美元,成为世界第四大经济体。然而,中国正在走一条赶超型或压缩型的工业化道路,发达国家上百年工业化过程中分阶段出现的种种能源和环境问题正在中国集中显现。进入新世纪,中国经济出现了重化工业加速发展的趋势。一直以来粗放型的增长方式造成的资源浪费与枯竭、环境破坏和恶化,使得资源环境问题成为中国经济社会发展过程中刚性约束。

一是保障能源安全问题,能源是经济增长的引擎。中国经济的高速增长使其对能源需求始终保持强劲增长的态势。1990 年中国能源消费总量为 9.9 亿吨标煤,到 2007 年达到 26.5 亿吨标煤。从 1992 年起,中国的能源消费总量超过了生产总量。在中国经济的高速发展过程中,能源安全(持续稳定供应)越来越成为制约中国经济持续增长的瓶颈,尤其是石油的可获得性。从 1993 年起中国成为石油进口国,1996 年成为原油进口国,目前中国已经成为仅次于美国的世界第二大石油消费国,成为世界上最大的石油进口国之一。2007 年石油的进口依存度达到 46.6%。2003 年以来,国际原油市场的原油价格不断攀升,到 2008 年 6 月一度达到每桶 147 美元。虽然中国非常注重能源结构的清洁化,但国内替代选择方式有限,以煤炭为主的能源结构在相当长的一段时期难以改变。考虑到国际社会对中国石油进口的过度敏感,以及中国从西方国家在第一次和第二次石油危机时期获得的经验,中国必须重视能源供给安全。节能减排、发展低碳经济有助于中国能源安全目标的实现。

二是克服资源短缺问题。步入重化工业发展阶段,对能源、原材料等资源需求压力增大,粗放型经济快速增长使国民经济发展的基础性、战略性资源进一步紧张,如石油供应、水资源短缺问题,电力紧张问题。从统计数据来看,2006 年,我国 GDP 总量占世界的比重为 5.5%,但能源消耗、钢材和水泥消耗却分别占世界的 15%、30%和 54%⁷。据预测,到 2020 年,在我国经济发展所需的 45 种矿产资源中,可以保证的有 24 种,基本保证的 2 种,短缺的 10 种,严重短缺

⁷ 韩洁、王宇:《节能减排掀起全民行动,“硬约束”指标“保驾护航”》,见中央政府门户网站(www.gov.cn),2007 年 11 月 27 日。

的9种⁸。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%。⁹以我国目前的经济增长速度和生产规模，依赖国际市场购入大量资源来支持粗放型增长也是不实际的。中国利用国际市场不是无限制的，这就要求在加强对国内资源开发和国外资源利用的同时，更要注重转变经济增长方式，努力降低资源消耗。

三是保护环境问题。在资源瓶颈问题日益突出的同时，环境生态的压力更为严重，工业废水、废气和固体废弃物的排放量均保持较高的增长率。经济运行成本和社会成本进一步扩大。有关研究表明，2003年中国环境负担占GDP的比例大约为2.68%~5.78%；¹⁰国家环保总局和国家统计局2006年发布的数据显示，2004年环境污染损失占同期GDP的3.05%¹¹。中国的煤炭储量占全世界的13%，而石油和天然气储量只占全世界的1%，国内能源需求的70%需要由煤炭来满足。中国大量的大气污染物排放如CO₂、SO₂、NO_x等都是燃煤引起的，其中最严重的污染物是SO₂，2005年，SO₂排放造成大约600亿美元的直接经济损失¹²。2001年世界银行发展报告列举的全世界20个空气污染最严重的城市中有16个在中国。世界卫生组织指出，中国30%的地区受到严重的酸雨影响。2004年只有31%的中国城市符合世界卫生组织的空气质量标准。

四是减少气候变化带来的自然灾害问题。气候条件差，自然灾害较重、生态环境脆弱是中国的基本国情，作为世界上人口最多的地域辽阔和自然生态系统复杂的国家，中国是全球气候变化的最大受害者之一。《中国应对气候变化国家方案》指出，近百年来，中国年平均气温升高了0.5~0.8℃，略高于同期全球增温平均值，近50年变暖尤其明显。二是近百年来，中国年均降水量变化趋势不显著，但区域降水变化波动较大，降雨时空分布更为不均。缺水的华北大部分地区、西北东部和东北地区降水量明显减少，平均每10年减少20~40毫米，其中华北地区最为明显；华南与西南地区降水明显增加，平均每10年增加20~60毫米。三是近50年来，中国主要极端天气与气候事件的频率和强度出现了明显变化。华北和东北地区干旱趋重，长江中下游地区和东南地区洪涝加重。1990年以来，多数年份全国年降水量高于常年，出现南涝北旱的雨型，干旱和洪水灾

⁸ 任勇：《我国开始步入环境与发展战略转型期》，中国社会科学院第四届中国经济论坛论文集，2008年5月。

⁹ 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年。

¹⁰ 国家环境保护总局、世界银行：《中国环境污染损失研究报告》，中国环境污染损失研究国际研讨会材料，2007年。

¹¹ 环保总局、国家统计局：《中国绿色国民经济核算研究报告2004（公众版）》。见：http://www.zhb.gov.cn/xcyj/zwhb/200609/t20060907_92529.htm。2008-05-30。

¹² Daniel H. Rosen, Trevor Houser. “China Energy: A Guide for the Perplexed”, A Joint Project by the Center for Strategic and International Studies and the Peterson Institute for International Economics, May 2007.

害频繁发生。四是近 50 年来，中国沿海海平面年平均上升速率为 2.5 毫米，略高于全球平均水平。五是中国山地冰川快速退缩，并有加速趋势。气候变化对我国影响体现在农牧业、森林、水资源、海岸带和其他生态系统等领域。尽管气候变化对某些区域的农业生产也有积极的一面，如气候变暖有利于延长一些作物的生长期、缩短霜冻期，但是从总体上看，气候变化对我国农业生产弊大于利，对其他领域的影响则是显而易见的。

（二）发展低碳经济是中国积极应对国际气候变化的重要措施

如前所述，减少温室气体排放，将大气温度控制在合理的水平上已成为科学共识。在政治层面，主要发达国家已承诺到 2050 年将全球二氧化碳排放减少 50%，要实现上述目标，中国的作用极为关键。从 1990 年至 2003 年的 13 年间，中国的能源消费增长占世界的 25%，温室气体排放量增长占世界的 34%（见表 2）。¹³ 据国际能源机构（IEA）分析，如果不采取任何新的政策措施，全球二氧化碳排放量将继续增长。在这一情景下，到 2030 年全球二氧化碳排放量将比 2000 年增长 69%。其中最快的增长来自于非 OECD 国家，排放量将增长 2 倍以上。OECD 国家二氧化碳排放占全球的份额将从 2000 年的 54% 降到 2030 年的 42%，而非 OECD 国家所占的份额将从 2000 年的 46% 增长到 58%，其中中国所占的份额将从 13% 增长到 17%。¹⁴ 中国作为负责任的大国，必须通过技术创新、制度创新和发展观的转变，提高能源利用效率和创建清洁能源结构，合理化生活方式和消费行为，从根本上摒弃大量消费、大量废弃的传统模式，走上低碳的发展道路，减缓温室气体排放的过快增长，积极地参与到全球温室气体减排的行动中来，为全球温室气体减排做出贡献。这也向世界传递了中国积极应对国际气候变化的态度和决心，有助于中国形象改善和国际地位提升。

表 2 1990-2030 年部分国家和地区二氧化碳排放趋势

（单位：百万吨二氧化碳）

国家/地区	历史		预测	
	1990 年	2003 年	2015 年	2030 年
美国	4978	5796	6718	8115

¹³ EIA(Energy Information Administration). 2006. *International Energy Outlook 2006*, Official Energy Statistics from the U.S. Government.

¹⁴ International Energy Agency (IEA), *30 Key Energy Trends in the IEA & Worldwide*, 30th Anniversary of the International Energy Agency, IEA, 2005.

欧盟 15 国	4089	4264	4623	5123
日本	1011	1206	1228	1219
中国	2241	3541	7000	10716
印度	578	1023	1592	2205
世界	21223	25028	33663	43676

资料来源：IEA（2006）

另外，从国际上看，除了发达国家通过设定国家目标进行强制减排外，最近越来越多地呼声要求寻求全球碳定价。除了在发达国家内部征收碳税外，还要并且将碳定价与国际贸易体系联系起来，对进出口产品所内含碳排放征收边境调节税（border adjust tax）。通过国际贸易和调剂税的征收将碳价格渗透到发展中国家，从而形成统一的全球碳价格，以此来推动温室气体减排。中国经济目前已深度溶入全球世界经济之中，2006 年我国的对外贸易依存度已达到了 70%。如果上述呼吁演变成实际行动，将会对中国的对外贸易和经济增长产生极大的冲击，发展低碳经济则可以减缓和适应上述冲击。

（三）发展低碳经济能够促进相关产业发展，有利于塑造新的国家竞争优势

如前所述，温室气体减排一方面增加了成本，但同时带来了新的商业机会，尤其是刺激了节能减排相关产业的发展。尽管中国目前尚未掌握一些关键的节能、新能源技术、减排技术，如先进核技术、碳封存技术等，但这一新的变化可能为中国经济发展带来新的机遇。理由有三：

一是有利于取得技术突破，形成技术优势。与发达国家相比，中国在新的能源技术上差距要小于传统能源技术领域和其他传统技术领域。在一些重要的新能源领域、如太阳能、风能的商业化应用方面上走在世界前列；中国电动车的研究开发还独具特色，并形成欧美日相互竞逐的格局。中国有可能在上述领域形成突破，形成自己的技术优势。

二是有利于培养出独特的国家竞争优势。与发达国家相比，中国市场规模极大且快速增长，劳动力价格相对低廉，成本优势巨大，尤其是在加工制造安装领域。比如在 IGCC 的单位装机的投资上，中国的造价明显远低于国际平均水平，见图 2。目前，中国在太阳能光伏发电和风力发电领域已开始大规模向欧美出口。与其他发展中国家相比，中国具有良好的工业基础和高素质的劳动力，这是其他发展中国家所不具备的，大部分发展中国家不能生产高效的能源设备。通过上述领域的发展，中国极有可能形成与发达国家相比具有成本优势、与发展国家相比具有技术优势的独特竞争力，并且全球温室气体减排还为这一独特的竞争力创造了巨大的市场空间，从而改变目前中国和发展中国家在低端制造领域残酷竞争，又难以进入高附加值产业和环节的竞争格局，提升中国经济的整体竞争力。

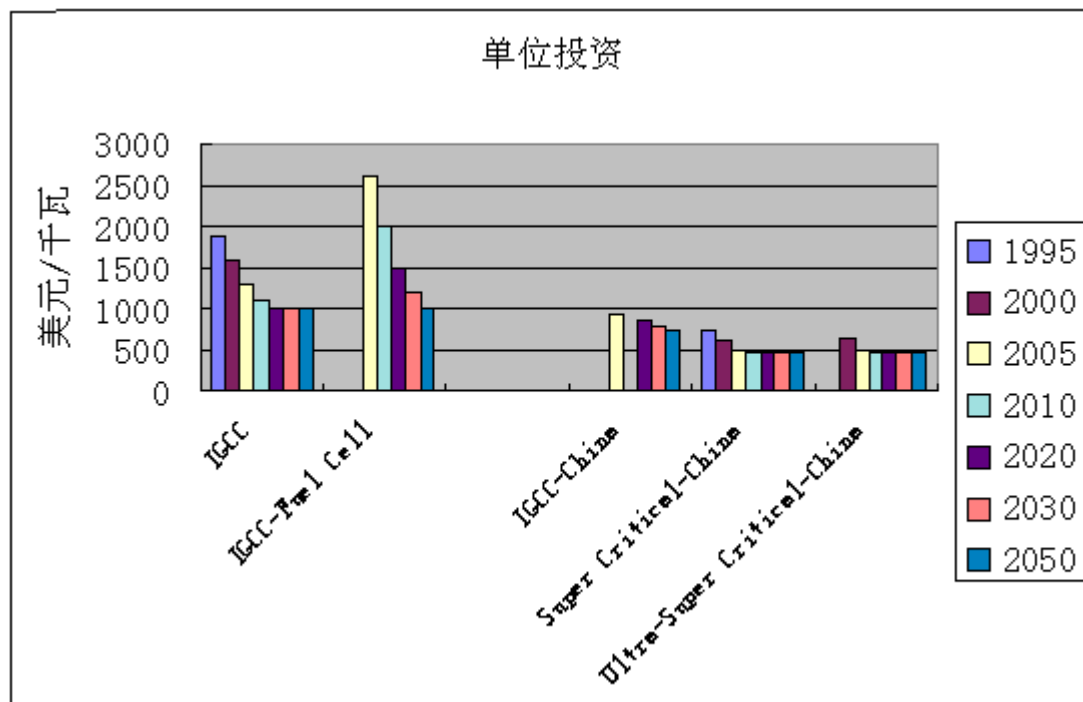


图 2 中国单位发电装机投资对比

三是可以通过全球气候变化合作机制获取资金和技术。中国作为发展中国家，利用联合国气候变化合作框架下的 CDM 机制，发展低碳产业可以获得国际上资金和技术，这是发展其他产业所不具备的外部条件，有利于通过国际合作，提升国家竞争优势。2004 年中国政府首次批准了 4 个项目的 CDM 申请。截至 2008 年 8 月 13 日，国家发展改革委员会批准的 CDM 项目共有 1444 个。¹⁵据 CDM 执行理事会 (EB) 网站统计数据，由截至 2008 年 9 月 2 日的的数据，中国已经注册的项目为 263 个，占有所有注册项目的 22.75% (图 3)。预计未来中国每年将获得 113,470,635 吨碳排放权签发量，占东道国 CDM 项目年签发总量 (221,996,290 吨) 的 51.90% (图 4)。

¹⁵ 数据来自中国清洁发展机制网，

<http://cdm.ccchina.gov.cn/web/Main.asp?ColumnId=18&ScrollAction=1>

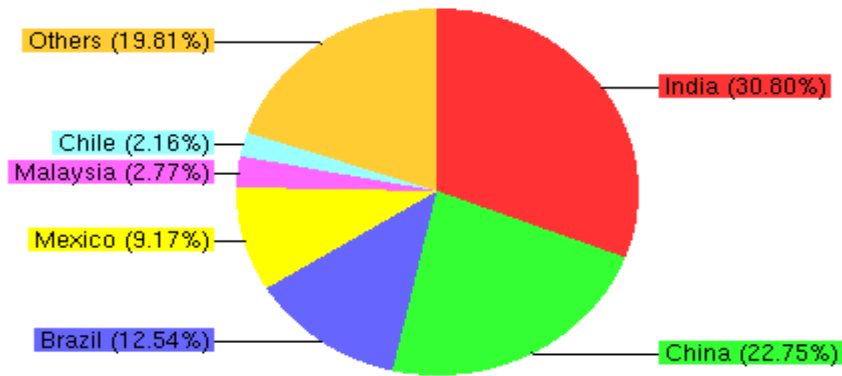


图 3 中国注册 CDM 项目占总注册项目比重

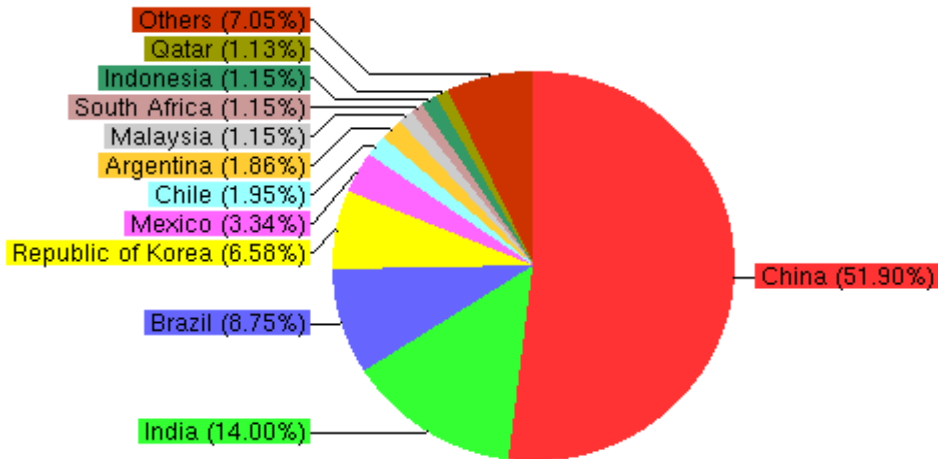


图 4 预期每年由注册项目获得的 CERs 在各国的分布¹⁶

要将上述机遇转化为实际的国家竞争力，必须以国内大力发展低碳经济为基础。因为从国内产业的发展规律来看，如果国内没有强大的需求，如果无论如何强调自主创新，很多新的科学技术难以产业化，更难有国际竞争力。国内很多有国际竞争力的产业往往一开始技术落后或者基本上是空白，通过引进技术，先满足国内市场需求；由于中国具有巨大的市场容量，这些产业在成长的过程中很快实现了规模经济，形成了规模优势，在掌握技术以后，开始大规模的出口，形成国际竞争力。超临界发电机组从引进到出口就是很好的例子，2000 年国内首次引进 600MW 超临界锅炉，由于近年来我国煤炭价格上涨很快，各发电公司之间竞争也比较激烈，对高效的发电技术需求很大，加上每年将近 1 亿千瓦的新增装机，国内的制造能力很快就上来，到 2007 年中国东方锅炉厂已开始向土耳其出口超临界锅炉。同样的故事曾在上世纪 70 年代日本上演，70 年代日本由于受到石油危机的冲击和国内环境污染的影响，大力提高能效和污染治理。尽管投入很大，

¹⁶CERs (Certified Emission Reductions)，即经过认证的排放权。

单脱硫治理投资高峰时就占到日本 GDP 的 1.4%，但日本的节能环保产业能力发展了起来，一直到现在日本制造业节能环保性能都是其产业竞争力的重要方面。国内外的例子都说明通过发展低碳经济，可以刺激相关产业发展，塑造新的国家竞争优势。

（四）应尽早安排、部署和推动低碳经济发展

发展低碳经济则成为世界经济的大势所趋，并逐渐成为各国各级决策者的共识，中国发展低碳经济也应尽早启动发展低碳经济，原因在于：

一是避免能源消耗和温室气体排放的“锁定效应”。中国目前正处在快速的工业化和城市化过程中，每年有大量的基础设施和设备投入运营。由于基础设施和设备的寿命周期短则十几年，长则数十年。如果不采用先进的技术、设备和发展理念，一旦建成，在其整个寿命周期内就被锁定高能耗、高污染、高排放的路径上。应尽早开始发展低碳经济，在发展中采用先进的生产技术和设备、合理的城市化模式和节约型的消费方式，走上低能耗、低污染、低排放的发展道路。Stern 报告也指出，要使气温上升的幅度控制在高于前工业时代 2-3°C，尽管温室气体排放在 2020 年还允许有所增加，但全球应尽早行动，以降低成本和潜在气候变暖风险。

二是可以积极应对温室气体减排引致的国际经济格局和贸易规则的变化。如前所述目前已有相当数量的发达国家进行了实质性的经济社会政策调整，开始转向低碳经济的发展道路，部分发展中国家也开始行动。国际气候变化对产业发展、国际贸易规则和消费行为的影响已开始显现。中国作为经济发展对外依存度高的国家，应及早采取措施应对国际经济新的潮流性变化。

三是目前国际上正处于低碳技术研究开发的活跃期，需要及早安排部署，保持在技术开发和产业化上居世界前列。目前很多低碳技术处于研究开发时期，不同技术路线之间的竞争非常激烈，并且变化很快，比如不同的节能环保汽车技术路线之间竞争非常激烈，发达国家在低碳技术研究开发上投入很大资金。中国在一些低碳技术上还处于国际研究的前沿。如果中国不能跟上低碳技术创新的节奏，一旦这些低碳技术进入大规模的商业化阶段，中国再想追赶就难了。中国又会重复其他产业引进、低成本竞争的传统模式，建立新的国际竞争优势的设想就难以实现。

四、中国发展低碳经济的困难和障碍

(一) 中国发展低碳经济存在的客观困难

1、中国处于快速工业化和城市化的过程中，能源资源消耗大

从世界经济的历史看，一个国家工业化和城市化的过程中，钢铁、汽车、造船、机械工业的发展以及大规模的城市化需要消耗大量的物质材料和能源，人均能源消费量都会持续增长，如美国在 1870—1973 年，日本在 1950—1973 年。只有完成工业化和城市化，人均能源消费才能保持稳定，见表 3。人均碳排放也呈现大体类此的趋势，在人均收入 1 万美元之前（根据相关研究，人均收入超过 1 万美元以后，工业化和城市化才大体完成），人均温室气体排放随着收入的增长快速增加，只有完成工业化和城市化以后，人均排放增速放缓，最后保持稳定或略有下降，见图 5。

表 3 人均初级能源消费量(1820-2005) (油当量：吨)

年份	世界	英国	美国	日本	中国
1820	0.21	0.61	2.45	0.20	
1870	0.31	2.21	2.45	0.20	
1913	0.61	3.24	4.47	0.42	
1950	0.84	3.14	5.68	0.54	
1973	1.54	3.93	8.19	2.98	0.48
1998	1.65	3.89	8.15	4.04	0.88
2005	1.78	3.88	7.89	4.5	1.32

资料来源：Maddison, 2005, Table 4 and Table 5;

2005 年数据引自：International Energy Agency, Key World Energy Statistics 2007.

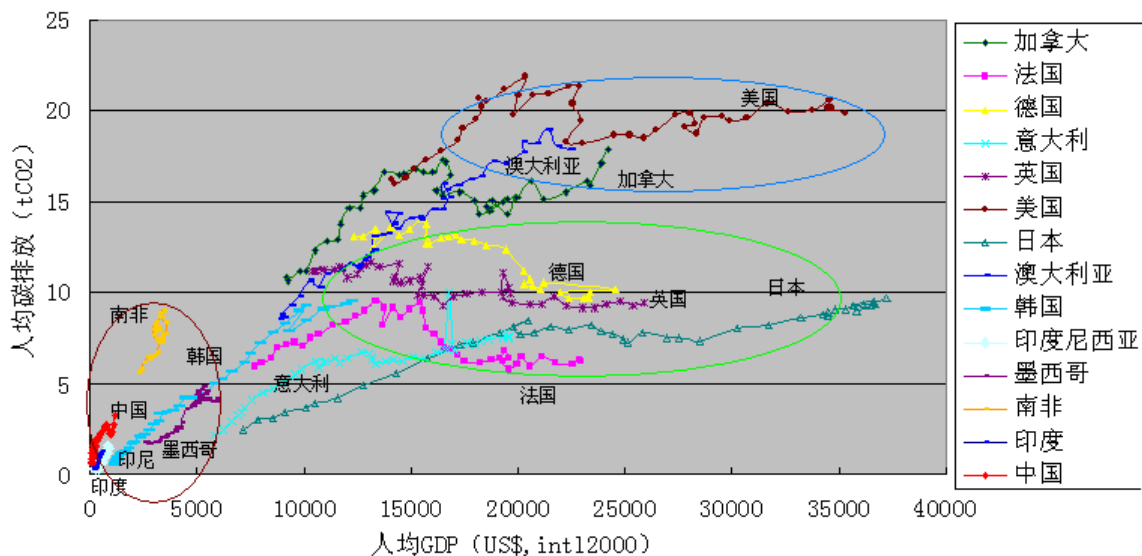


图 5 人均碳排放与发展阶段之间的关系

我国目前正处于快速工业化、城市化过程中，经济发展水平较低且地区差异

大。2007年我国的人均收入只有2460美元，仍属于中下等收入国家。就城市化进程而言，2006年我国的城市化率只有43.9%，东、中、西部城市化水平分别为54.6%、40.4%和35.7%，城市化水平最高的是上海，为88.7%，其次为北京和天津，分别为84.3%和75.7%，城市化水平最低的是贵州和西藏，只有为27.5%和28.2%。中国的城市化水平不仅要远低于发达国家，而且低于同等收入水平的国家。预计中国快速的城市化过程将持续到2030年，每年将有1%的人口即约1400万的人口从农村进入城市，并引致大量的城市住房和基础设施需求。

就工业化进程而言，中国整体上仍处工业化中期阶段。四大经济板块中，东部地区整体进入工业化后期，东北地区处于工业化中期，中部地区和西部地区整体处于工业化前期的后半阶段，四大区域的工业化水平差距巨大，中部崛起和西部大开发的任务十分艰巨，见表4。¹⁷ 预计中国工业化过程将持续到2020年以后。工业化尤其是重化工业加速发展阶段，物质材料和能源消耗极大。

表4 中国各地区工业化阶段的比较（2004）

年度阶段	四大经济板块		31省市
后工业化阶段（五）			上海、北京
工业化后期（四）	后半阶段		天津
	前半阶段	东部	广东、浙江、江苏
工业化中期（三）	后半阶段		山东
	前半阶段	全国、东北	辽宁、福建、山西、吉林、黑龙江、河北
工业化初期（二）	后半阶段	中部、西部	内蒙古、宁夏、湖北、重庆、陕西、青海、新疆、云南、湖南、河南、甘肃、江西、安徽、四川、海南
	前半阶段		广西、贵州
	前工业化阶段（一）		西藏

资料来源：陈佳贵等（2006）

考虑到中国目前经济发展水平较低，快速工业化和城市化还要至少持续20年的时间，未来中国能源消耗还要持续增长较长时期。IEA在《世界能源展望2007》中还假定了两种情景来预测中国能源消费的增长情况（表5），一是可选择政策情景中，采取一定政策措施控制能源消耗的情况（a情景），二是经济高速增长（2005—2030年年均经济增长率为7.5%）的能源消耗情况（b情景）¹⁸。2005—2030年中国能源消费增长速度也将维持在2.6—4.1%之间，增长速度不会

¹⁷ 陈佳贵、黄群慧、钟宏武：《中国地区工业化进程的综合评价与特征分析》，载《经济研究》2006年第6期。

¹⁸ 有关机构对中国未来经济增长率和能源消费增长率的预测数据可参见：U.S. Department of Energy, *International Energy Outlook 1999, 2005*; International Energy Agency, *World Energy Outlook 2000, 2004*; APEC Asian Pacific Energy Research Centre, *Energy Demand and Supply Outlook in APEC Northeast Asia Case, 2005*; APEC Asian Pacific Energy Research Centre, *Energy Demand and Supply Outlook 2002*.

出现大幅度下降。

表5 中国能源消费量预测（油当量：百万吨）

	2005	2015a	2015b	2030a	2030b	2005—2030年 平均增长率a	2005— 2030年平均 增长率b
煤炭	1 094	1 766	2 075	1 861	3 003	2.1%	4.1%
石油	327	517	625	652	1 048	2.8%	4.8%
天然气	42	126	125	225	284	6.9%	7.9%
核能	14	44	34	120	82	9.0%	7.4%
水电	34	70	63	99	91	4.4%	4.0%
生物能和废弃物	224	218	229	251	219	0.5%	-0.1%
其他可再生能源		13	11	50	38	0.0%	-
总量	1 735	2 754	3 163	3 257	4 765	2.6%	4.1%

资料来源：IEA, World Energy Outlook 2007.

2、中国在国际国际贸易分工中处于产业链的低端，大量的能源和温室气体排放随出口产品间接出口

在全球化的世界，中国与世界经济一体化的程度越来越高，并且中国经济高度依赖于国际贸易。2005年，中国进出口总额为14万亿（占中国GDP的77%）。中国正成为世界主要的制造业基地。由于中国处于国际劳动分工的较低端，大部分的进口是高附加值的产品和服务，而出口主要是能源密集的制造业生产的产品。同样地，进口品内含能源的强度通常低于出口品，这导致了国际贸易相关的能源需求不对称。在这种进出口结构下，随着大量“中国制造”产品走向世界，满足各地消费者需求的同时，中国也间接地出口了大量能源。仅以出口偏多的电解铝为例，生产1吨电解铝需耗电1.5万千瓦时，2003年中国电解铝出口104万吨，2004年为141万吨，2005年虽有所下降，仍达到114万吨，相当于分别向世界出口电量156亿、212亿和171亿千瓦时。

根据《2007世界能源展望：洞察中国和印度》统计，2004年中国能源再出口数量为400Mtoe（百万吨油当量），约占当年中国能源消费总量的25%；而中国进口商品所包含的能源数量为171Mtoe，相当于中国当年能源需求的10%。中国出口商品所包含的能源比例远远高于其他国家（2001年美国、欧盟和日本的能源再出口比例分别为6%、7%和10%）。能源再出口比例较高也带来了二氧化碳排放的升高。2004年中国能源再出口所带来的二氧化碳排放为430Mt（百万吨），是2001年各部门碳浓度的26%。

英国廷德尔气候变化研究中心的研究（Wang and Watson, 2007）也表明，2004年，大约1.11Gt的二氧化碳排放是中国的净出口导致的，占中国当年二氧

化碳排放总量的 23%（当年的二氧化碳排放总量是 4.73Gt），即中国净出口的碳排放将近当年总排放的四分之一。这个数字相当于同年日本的二氧化碳总排放量，是德国、澳大利亚的排放总量之和，是英国全国排放量的两倍多。¹⁹

3、资源禀赋特点决定以煤为主的能源结构在中短期难以改变

我国能源探明储量中，煤炭占 94%，石油占 5.4%，天然气占 0.6%，这种“富煤贫油少气”的资源禀赋特点，决定了我国能源生产与消费以煤为主的格局将长期难以改变。尽管在过去 20 年，中国努力促进能源来源的多样化，降低对化石能源的依赖，一直努力发展可再生能源，但以煤为主的能源结构并没有发生显著变化。到 2006 年，中国煤炭在一次能源消费中的比重仍高达 69.4%，远远高于欧盟和世界平均水平，见图 6。2005 年初，《可再生能源法》颁布并于 2006 年 1 月 1 日生效。作为《可再生能源法》的配套措施，《可再生能源中长期发展规划》已经国务院批准发布。根据这一新的规划，到 2020 年可再生能源发电的装机容量将达到总装机容量的 30%，水电、风电、太阳能、和生物质发电分别达到 300GW、30GW、1.8GW 和 30GW。可再生能源供应将为 4—5 亿吨标煤。到时，一次能源总消费量大约为 35 亿吨标煤，可再生能源大约占总量的 1 / 7。²⁰尽管可再生能源利用规模不断扩大，但可再生能源仅仅是稍微降低了煤炭在未来中国能源结构中比重。在可预见的将来，还将主要依赖于化石能源，尤其是煤炭。

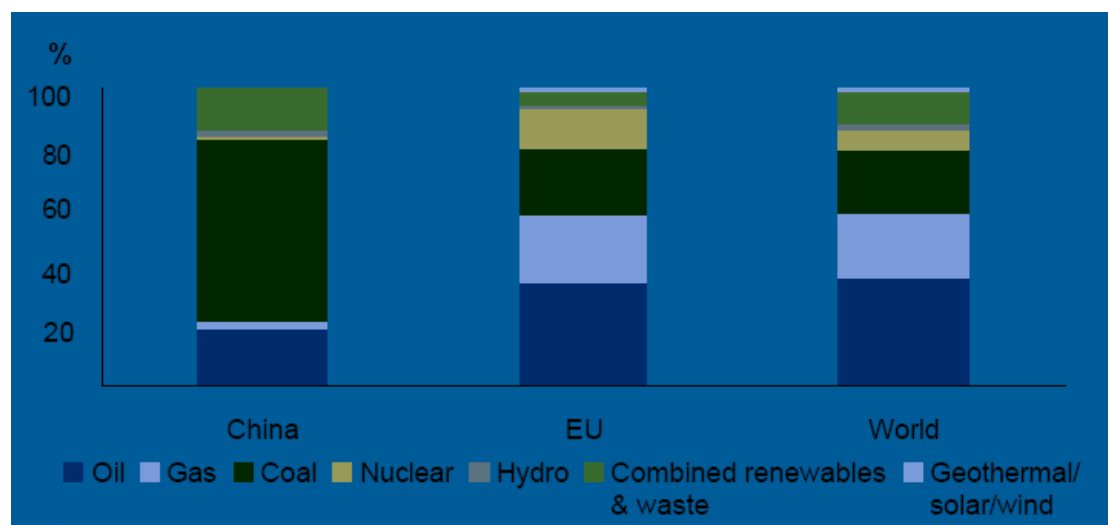


图 6 中国、欧盟和世界的能源结构对比

4、技术创新能力不足，技术转让存在障碍

一是自主创新能力不足。首先，从科技投入强度看，目前中国的研发支出占

¹⁹ Tao Wang and Jim Watson, “Who Owns China’s Carbon Emissions?”, Tyndall Briefing Note No. 23, October 2007, http://tyndall.webapp1.uea.ac.uk/publications/briefing_notes/bn23.pdf

²⁰ 关于能源需求的预计，不同研究结果差异很大。这里的数字相对来说是保守的。

GDP 的比重尚不足 1.5%，与“十一五”科技发展规划确定的 2%的目标还有较大差距，与发达国家 2%左右，世界 500 强企业 5%到 10%的水平相比还有较大差距。要赶超世界领先国家 3%的水平更要付出巨大努力。按人均研发经费计算，日本人均研发经费 1000 美元，而中国人均研发经费支出只有 140 美元。中国只是日本的 14%。其次，从投入构成看，外资企业加大在华研发投入。跨国公司在华设立的研发中心已接近 800 家，索尼、东芝等许多日本一流大型企业都在中国设立了研发基地。在向国家专利局申请的专利当中，技术含量高(包括核心技术)的发明专利一半属于跨国公司。第三，从企业投入看，在中国研发投入总量中，企业投入已占据 70%以上份额，这接近于发达国家的水平，但总体研发费用和研发强度与发达国家有较大差距。目前中国二万八千多家大中型企业拥有自己的研发机构的只占百分之二十五，百分之七十五的企业没有一个专职人员从事研发活动。在英国贸工部发布 2005 年“全球企业研发排行榜”上，在全球 1000 家企业当中，美、日、德三国上榜企业研发投入占全球 1000 家企业总投入的 71.9%，上榜的中国大陆企业仅有四家，研发费用都未达到 2200 万英镑，前 15 家研发投入额最多的企业日本占三家，研发费用都在 25 亿英镑以上。第四，从企业创新能力来看，目前我国大多数企业投入的研发资金用于新产品开发的只有 24%，用于基础研究的费用不到 10%。且对于新产品的研发也更注重短期项目，而对长期性、有市场前瞻性的基础研究则很不够。中国企业的技术创新偏重于短期经济效益，申请专利的大多都是实用型和外观设计方面的技术，而且军民科技研发“通用率”有待提高。这些都制约了中国科技水平的提高。另外，相当多的企业用于技术引进的经费支出远大于用于消化吸收的费用支出，平均比例达到 6.5：1，而二战后日本的这一数据是 1：7。

二是技术转让存在障碍。应对全球气候变化，亟须发挥技术创新和技术转让的关键性作用。这是国际社会的共识。研究表明，为了实现到 2050 年将温室气体浓度稳定在 550ppm 的目标，约有 70%的所需减排量都可以利用现有及接近商业化的技术在未来 20 年的时间里实现。目前，发展中国家缺乏先进的、有利于减缓温室气体排放的技术，其经济的发展具有明显的高排放特征。发展中国家能否利用后发优势在工业化进程中实现低碳经济发展，在很大程度上取决于资金和技术能力。虽然《联合国气候变化框架公约》规定发达国家有义务向发展中国家提供技术转让，然而实际进展与预期相去甚远。一是从技术提供方来说，出于垄断的考虑，阻碍了低碳技术的迅速扩散、转让。特别是跨国的障碍，比如知识产权、市场份额的问题等等。二是从技术接受方来说，人才缺乏、技术转让费高昂、产业结构分散、政策和法律不完善等都是国际技术转让的障碍。如果国际气候制度能够把一些市场障碍克服或者减弱，那我们可以收获温室气体减排的红利。三是尽管当初设置清洁发展机制（CDM）的一个重要目标是要促进发达国家向发展中国家转让低碳技术，但其实在实施中，更多的仅是资金的转让，也可以说是单纯的二氧化碳排放权的买卖，技术的输出转让很少。发展中国家的技术水平与

发达国家存在距离，而发达国家又不积极行动转让先进技术，自己的研发能力又有限，在这种情况下，中国不得不依靠商业渠道引进技术。尽管中国也在不断引进一些先进的能源技术，包括风能、太阳能和先进的核能技术，但基本上是在商业化条件下的转让，而且关于知识产权转让条件非常苛刻。而依靠中国自己的研发，完全形成产业化和大规模发展需要一定的时间。

三是忽视技术消化吸收。技术引进与引进后的消化吸收同等重要。中国长期以来都存在着重引进、轻消化吸收这样一个弊病。不少企业通过一次又一次的技术引进，最终掉进了技术依赖的陷阱。²¹技术引进可以有两种模式选择：一种就是仅为了使用而引进，第二种就是为提高自主创新能力而引进。由于我们在改革过程中，企业机制上的落后，在绝大多数情况下，企业在技术引进上肯于花钱，因为它的效益立竿见影。而对消化、吸收却吝啬于投入，似乎是远水不解近渴。横向上，多家企业重复购买同一技术；纵向上，第一轮引进之后就是第二轮引进，结果是技术费用总量并不少，并没有完成技术学习的过程，也没有培育出自己的技术创新力量。由于目前技术创新存在很多不确定性，而且创新成果又非常容易被盗版、流失，使得技术创新所要求的环境、条件比其它投资要苛刻得多。因此，创造有利于技术创新的环境条件，最重要就是通过实施一系列有效的政策，强化企业技术创新的动力机制。而环保法律、技术标准、安全卫生法规、市场准入门槛等等都是政府推进技术进步的有效措施，只有使成功的技术创新能安全的获得应有的高回报的政策环境，企业才会把技术创新作为提高市场竞争力的主要途径，才有技术创新的持久动力。与此同时，支持科技创新型中小企业的发展至关重要，有调查显示，即便在大型企业十分强盛的美国，技术创新 83%的成果仍然来自于中小企业，中小企业和民营企业产权清晰、机制灵活、市场嗅觉敏锐、勇于冒险，有利于分散风险，这些特质使它们成为技术创新的一支生力军，但是中小企业是企业群体中的弱者，很多科技企业创业者有创意、有知识，但缺乏资金和商业运作经验。

（二）中国发展低碳经济的体制机制障碍

1、能源价格政府管制，补贴较大

中国是一个发展中的转型经济国家，过渡性的能源消费补贴是合理的，有时候甚至是必须的。政府应该努力以可承受的价格为每一位公民提供能源普遍服务，并以实际购买力来考虑人们用于能源消费占可支配收入的比例，力图体现社会公平，构建和谐社会。由于能源在经济中的重要地位和行业本身的特殊性，政府对能源部门和行业的干预一般较多，根据 IEA 的估算，2005 年中国的能源补贴高达 250 亿美元，仅次于俄罗斯和伊朗两个能源大国，见

²¹ 陈清泰：《创新能力不足成中国经济软肋》，载引自中国经济网（www.ce.cn），2006年2月20日。

图 7

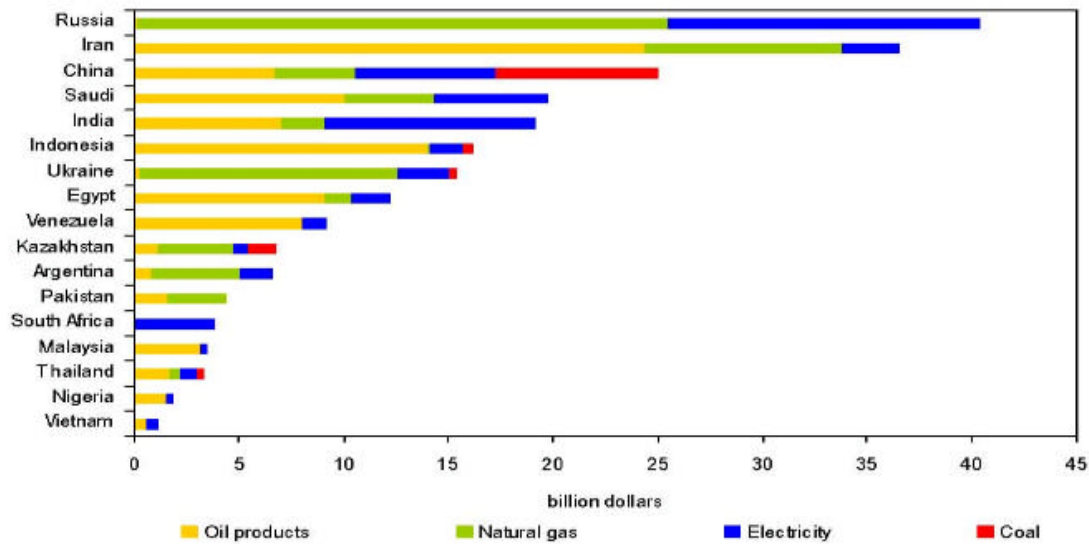


图 7 非 OECD 国家 2005 年的能源补贴情况

近年煤炭和石油价格持续上涨，高位运行已经有一段时间。政府为保持物价稳定，对电价和油价实施管制。压低能源价格的管制必须以补贴为代价。目前的油电价格管制和补贴存在问题。首先，价格管制意味着生产侧补贴，生产侧补贴对于终端消费没有影响。国际油价煤价高涨，国内油电消费不受影响。生产侧补贴鼓励和放大石油电力消费，导致无效消费，加大能源稀缺和价格压力，以及环境污染。此外，目前的能源生产侧补贴方式鼓励消费，意味着大多数的能源补贴将进入富人口袋。另一方面，低能源价格会通过国际分工和国际贸易造成对外国消费者的间接能源补贴。

在中国目前的条件下，大面积地实行能源价格补贴是与国家经济发展的客观要求完全相背离的。它既不利于产业结构调整，也阻碍着节能和能源效率领域的投资。中国是一个正处在快速工业化过程中的发展中国家，无法重走发达国家那种依靠大量消耗能源和原材料来实现工业化的道路。从电力消费来看，中国电力的 76% 左右是工业用电，其中又有超过 40% 是高耗能产业用电，民用电只占了电力消费的大约 11%，农业用电不足 3%，这么一个状态下，电价补贴，首先得利的就是制造业。所以，实际上我们这个价格信号在某种程度上是在推动高耗能产业。因此，能源价格改革，目前看来还是要从电价和油价入手。从当前的形势和长远来看，确实应该尽快取消价格补贴。

重化工业在近几年的高速增长使很多人意识到，低能源价格是能源过度消耗的主要原因。低价格导致能源利用低效率。低价格鼓励了企业对高耗能或低效率的设备和先进技术进行投资，不利于产业结构调整。研究认为，我国的能源需求对价格的短期弹性为-0.015，长期价格弹性为-0.122。这表明价格机制在发生作用，对能源需求存在影响。但是，由于能源价格弹性（绝对值）偏低，同时整个经济系统的弹性不是很高，价格机制对能源需求的传导作用仍然比较薄弱，能源价格体系尚未理顺，市场主体自觉节能的机制尚未形成，因此能源价格上涨对抑制能源需求的作用有限。²³

2、企业节能减排仍存在政策障碍，动力不足

企业是节能减排与发展低碳经济的主体。国际经验证明，如果仅凭市场运作，没有政策机制对节能的设备投资、技术进步、减排成本，以及管理机制改进等方面进行鼓励和现实补助，企业在大规模应用减排手段上将缺乏长期的积极性。大量的潜在项目、技术或投资机会本身，很可能因此错失最佳的实施良机。目前来看，中国企业在推进“低碳战略”方面正在面临自身和市场机制无法解决的问题。

首先，成本问题，尤其是在投资可再生能源领域。如果没有政府提供包括价格、税收和财政补贴等政策的支持，在当前高成本的制约下，仅靠市场本身无法推动新能源产业的发展。随着《可再生能源法》(2005年)以及此后包括专项资金、发电政策、价格和费用分摊、价格补贴和配合交易等一系列配套措施的颁布，我国可再生能源的政策框架已经基本建立。但我国对于可再生能源投资项目的补贴面相对较窄，额度、比例都较小，一般不到投资额的10%（发达国家一般在总投资额40%以上）；目前可再生能源发电已实行强制入网、全额收购、差价在全部电网分摊的政策，政府优先收购的价格也普遍高于普通能源发电。但问题是可再生能源价格优惠形成机制有待完善。以风电为例，目前有政府审批定价和招标定价两种方式，招标定价鼓励市场竞争，但是若出现恶意压低价格，会打击投资者热情，而政府审批定价则无法充分发挥市场竞争；从税收优惠来看，税收机制尚待进一步的完善。以风电为例，其他能源企业由于有购买燃料等进项税抵扣，最终增值税税率往往在4%左右。风电由于不需要采购原材料，日常消耗少，没有进项抵扣，因此风电企业的增值税虽然减半征收，但是仍在8.5%，高于普通能源企业，因

²² 周大地：《压低电价补贴了谁？》，见《新华每日电讯》。2008年9月5日。

²³ 魏一鸣、廖华、范英、梁巧梅：《“十一五”期间我国能源需求及节能潜力预测》，中国科学院科技政策与管理科学研究所能源与环境政策研究中心/中国科学院预测科学研究中心，2007年能源与环境政策研究系列研究报告之一，2007年1月。

而没有达到以税收鼓励的实际效果。

其次，融资难题。节能减排项目的投资具有一次性投入大、回收周期长的特点。譬如推行合同能源管理，大部分情况是节能单位先行垫付费用，如果没有政策支持，就存在着相当大的融资困难。中国合同能源管理发展所面临的主要问题是：一是对合同能源管理模式了解不够；二是新兴和潜在的节能服务公司不具备该机制所要求的能力和缺乏融资渠道。合同能源管理在实施过程还将出现一些技术问题，包括测算、计量和回款问题。总的来说，节能服务公司目前所面临的障碍主要是：项目开发周期长，近期获利能力差，节能服务公司负债率高，项目融资困难。当然，企业或业主的传统思维方式影响着合同能源管理业务的发展。

再次，标准认定问题。我国于 1998 年依据《中华人民共和国节约能源法》建立了中国节能产品认证制度，成立了中国节能产品认证管理委员会和中国节能产品认证中心(现中标认证中心)，颁布了《中国节能产品认证管理办法》和节能产品认证标志。《节能产品政府采购清单》也于 2004 年颁布，并先后进行了两次修订。其政策基本框架为：(1)对部分产品强制实施能效标准，譬如汽车、家电等等；(2)节能产品认证，鼓励消费者通过对比后采购节能产品；(3)制定政府采购清单，采购优先。以上政策的制定以导向性为主，但从目前实施的效果来看，还存在着认证标准不统一与缺乏经济激励等弊端。一方面，由于目前国内节能市场尚未规范，各种节能相关认证品种多如牛毛，产品良莠不齐，质量不一，给消费者的选购、使用带来极大不便；另一方面，高效节能产品的先进节能技术不可避免产生高成本，最后使其市场价格高出普通产品一大截。由于缺乏配套的激励措施弥补上述差距，导致节能产品的市场接受程度并不高。

最后，外部基础条件的欠缺。企业推进“碳战略”，很多时候还需要基础条件的支持，譬如热电联产，就存在着进入电网和周边区域集中供热规划的问题。而这些仅仅凭借企业自身是很难解决的，需要政府配套政策的支持。

3. 推进节能减排主要靠行政手段，缺乏市场化的解决方式

当前的节能减排工作仍处于从行政手段向市场化方式的过渡阶段，主要由中央政府主导和以行政手段为主，通过层层分解节能减排指标，推动地方政府和企业实施，对于快速取得成效、实现短期目标起到了作用。以电力行业为例，通过节能调度、“水电火电”置换、上大压小、以大代小等措施，电力行业节能减排取得了较好的效果。2007 年，全国 6000 千瓦及以上电厂供电标准煤耗为 357 克 / 千瓦时，比 2006 年降低 10 克 / 千瓦时；发电标准煤耗 334 克 / 千瓦时，同比下降 9 克 / 千瓦时，为近几年下降幅度最大的一

年，相当于全年 6000 千瓦及以上的火电厂生产节约标煤 2432 万吨，占全年发电耗用标煤量的 2.75%。

但是，中长期而言，电力行业节能减排需要建立市场为主，政府为辅的长效机制。目前，国内外节能减排机制的研究主要集中在三个环节：市场准入、市场交易和市场退出环节。这三个环节在国际上应用都比较广泛，但在中国还仅是开始。以目前的中国国情，市场准入和退出比较容易用政府行政措施来实现，市场交易环节需要一些特殊的设计以充分发挥潜力。

五、初步政策建议

一是系统开展关于**低碳经济发展战略、途径和相关政策研究**。从国际上看，减少温室气体排放正由科学共识转变为全球行动，相当数量的发达国家设定了减排目标并进行实质性的经济社会政策调整，部分发展中国家也在应对气候变化问题上行动起来，全球经济向低碳经济转型的大趋势逐渐明晰，其对国际经济格局和贸易规则的影响也开始显现。无论是积极应对国际气候变化、解决国内能源资源环境问题，还是抓住国际经济向低碳经济转型的机遇，塑造新的国家竞争优势，中国都应该选择低碳、可持续的发展道路。因此，中国应尽早系统开展关于低碳经济发展战略、途径及相关政策措施的研究，做好发展低碳经济的知识储备。

二是研究考虑将发展低碳经济作为“十二五”规划经济社会发展目标之一。早发展低碳经济要优于晚发展低碳经济，在“十二五”将发展低碳经济作为经济社会发展目标既可以促进经济增长方式转型，有助于解决能源资源环境问题，也向世界传递了中国积极应对国际气候变化的态度和决心，有助于中国形象改善和国际地位提升。

三是积极关注和跟踪气候变化对国际经济增长和国际贸易规则的影响。加强产品内涵碳排放计算方法研究和国际交流，积极跟踪国际贸易领域边境调节税的进展和磋商，争取有利的贸易环境，减少国际政策变化对中国出口产业部门的冲击，并关注国际低碳技术和产业的发展，促进国内相关产业的发展。

(本报告由课题组提供)