



中国最大的单体建筑太阳能屋面亮相上海世博会。



英国阿斯塔超市成为全球首家出售低碳鸡蛋的超市。

打造低碳竞争优势

清华大学低碳能源实验室 何建坤

在去年哥本哈根气候变化大会前夕，我国提出了到2020年单位国内生产总值的二氧化碳排放比2005年下降40%—45%的自主减排目标。这有别于发达国家碳排放总量下降的绝对减排目标，而是国内生产总值的碳强度下降的相对减排目标。随着经济快速增长，我国二氧化碳排放总量还会有合理增长，但其增长速度将远低于国内生产总值的增长速度。这是我国统筹国内可持续发展和应对全球气候变化所做出的战略抉择，符合我国国情和“共同但有区别的责任”原则。

低碳经济是应对气候变化的根本途径

低碳经济是以低自然资源消耗、低排放、低污染，达到较高的资源生产率，实现较高的经济社会发展水平和较好的生活质量的一种经济发展模式。

应对气候变化的核心是减缓人为活动的温室气体排放，主要是化石能源消费的二氧化碳排放。经济发展不断增长的能源需求与减缓二氧化碳排放形成尖锐矛盾，发展低碳经济成为在可持续发展框架下应对气候变化的必由之路。低碳经济是以低自然资源消耗、低排放、低污染，达到较高的资源生产率，实现较高的经济社会发展水平和较好的生活质量的一种经济发展模式。其核心内容是：发展低碳能源技术，提高能源效率，改善能源结构，转变经济增长方式，建立低碳经济发展模式和低碳社会消费模式，长远实现近零排放，实现经济社会与资源环境的协调和可持续发展。

未来全球的发展将面临碳排放空间的严重制约，对世界特别是发展中国家经济社会的可持续发展将带来严峻的挑战。碳排放空间将成为比劳动力、资本、土地等其他自然资源更为紧缺的生产要素。协调发展和减排矛盾的出路在于大幅度提高碳生产率，也就是降低国内生产总值的碳强度。到2050年，全球国内生产总值将达目前的4—5倍，如按欧盟倡导的碳排放减半测算，国内的碳生产率要比目前提高8—10倍，也就是国内生产总值的碳强度要下降90%左右。这将超过工业革命以来劳动生产率提高的速度。快速提高碳生产率，实现低碳发展，已成为世界各国所面临的迫切而艰巨的任务。

降低碳强度，转变经济增长方式

发达国家的发展历程都表明，在其工业化阶段国内生产总值的能源强度都呈上升趋势，我国在工业化阶段大幅度降低国内生产总值的能源强度和碳强度，将成为我国转变经济增长方式，实现低碳发展的重要抓手和切入点。

降低国内生产总值二氧化碳强度的主要途径有两种：一是节能，包括提高能源转换效率的技术节能和产业结构调整及产品技术升级导致的结构节能，从而降低国内生产总值的能源强度；二是改善能源结构，大力发展可再生能源、核能、天然气等低碳能源，降低单位能源消费所产生的二氧化碳排放，在保障能源供给的同时，降低二氧化碳排放量。

“十一五”以来，我国能源技术进步显著，能源利用和转换效率明显提高。例如供电煤耗10年来效率提高14.2%，主要高耗能产品的能源单耗都以每年1.5%—2.5%的速度下降，技术节能对降低国内生产总值的能源强度发挥了主导性作用。结构节能包含产业结构的调整，降低第二产业特别是高耗能行业的比重，大力发展高新技术产业和现代服务业，工业部门单位增加值的能耗约为服务业的4倍。结构节能也包括产业的技术升级，促进产品向价值链高端发展，提升产品的附加值率。因此，进行产业结构的战略性调整，促进产业转型和升级，建设以低碳排放为特征的产业体系，可以强化以产业结构的优化促进国内生产总值能源强度的下降。“十一五”以来，我国已扭转了“十五”期间国内生产总值能源强度上升的趋势，2009年比2005年下降14.38%，结构节能也逐步发挥越来越大的作用。

我国新能源和可再生能源发展迅速，2005—2008三年内增长近60%，在一次能源构成中的比重由7.1%上升到8.9%。我国提出到2020年非化石能源比重达15%的目标，新能源和可再生能源的供应量需比2005年增长4—5倍，届时能源结构的改善可使单位能源消费产生的二氧化碳排放下降约10%，对降低国内生产总值的二氧化碳强度也将发挥重要作用。

实现我国自主减排目标，“十二五”、“十三五”期间需比“十一五”期间付出更大努力。不仅今后节能的难度将进一步加大，而且随国内生产总值增长，实现相同的能源强度下降目标所需要的节能绝对量也要加大，资金和技术的投入量也要增加。据测算，“十一五”期间节能减排的附加投入约1.5万亿元，“十二五”要增大到1.9万亿—3.4万亿元，且其中依靠项目本身收益不能收回投资的资金投入也要由“十一五”期间的20%上升到“十二五”期间的40%。发达国家的发展历程都表明，在其工业化阶段国内生产总值的能源强度都呈上升趋势，即使完成工业化阶段较晚的日本和韩国也都呈现了相同规律。日本1960—1974年国内生产总值的能源强度上升23%，韩国1971—1998年上升45%。我国在工业化阶段大幅度降低国内生产总值的能源强度和碳强度，将成为我国转变经济发展方式，实现低碳发展的重要抓手和切入点。

建设低碳产业体系，提升低碳竞争力

加强技术创新，发展以低碳排放为特征的产业体系，打造产品的低碳竞争力，是我国当前应对国际经济、贸易和技术领域新一轮竞争的核心对策。

全球应对气候变化对低碳技术需求强劲，推动了低碳技术创新和低碳新兴产业的快速发展。夺取低碳技术的竞争优势和领先地位，是大国参与气候变化领域博弈的重要动因和战略目标。欧盟等发达国家积极推动应对气候变化进程，也有其凭借自身在能效和新能源领域的技术优势，扩充新的经济增长点和新的国际市场，保持和扩大与发展中国家差距的战略意图。在国际贸易中，发达国家也有不断提高产品的能效和环保标准，制造绿色贸易壁垒的趋势，甚至要求采取征收边境碳调节税的贸易措施，保护本国产品的竞争力，向发展中国家施加减排压力。加强技术创新，发展以低碳排放为特征的产业体系，打造产品的低碳竞争力，是我国当前应对国际经济、贸易和技术领域新一轮竞争的核心对策。

建立以低碳排放为特征的产业体系，符合我国节约资源、保护环境的基本国策要求，也有利于我国在经济发展中突破资源保障和环境容量的瓶颈性约束，从而促进经济社会与资源环境的协调和可持续发展。

走低碳之路提高国际竞争力

中国社科院城市发展与环境研究所所长 潘家华

在全球减排的背景下，循环的、生态的、绿色的产品如没有低碳标签，可能会失去国际竞争力，发达国家消费者可能不认可，最不发达国家和小岛国也有可能抵制。低碳关乎产品竞争力，并成为塑造企业乃至国家形象的一个重要因素。

不应成为约束发展的因子

低碳经济强调的是碳的约束，无论生产还是消费，都要求削减碳排放；无碳的活动，不受约束。

解读低碳经济的内涵，可以看出，发展低碳与经济转型可以互为促进，低碳转型可以促发展。对低碳经济的内涵，有三种解读。一是绝对低碳，即零碳或无碳。能源供给来源于碳中型的生物燃料和无碳的核能、水能、风能、太阳能等。在当前社会经济条件下，

零碳或无碳目标显然是理想的，但是不现实的，也是不必要的。第二是满足一定目标的低碳。例如，发达国家实现《京都议定书》减排目标，即可视为低碳。如果我们在2020年相对于2005年单位国内生产总值二氧化碳排放下降40%—45%，就是低碳的。第三是相对低碳。如果某企业单位增加值的碳排放低于同行业世界先进水平或平均水平，这个企业可以称为是低碳的。参照值还可以某一基年照常排放水平，或其他方式。对于发展中国家，低碳应该是相对的，不应该成为约束发展的因子。

低碳经济与循环经济、绿色经济、生态经

济具有共性，强调环境友好、资源节约、生态平衡，但也有区别。循环经济强调的是物质的循环利用、清洁生产、能源的尽量利用、废物减量，从而对环境和自然资源的消耗降到最低限度；生态经济与循环经济的概念较为类似，强调生产过程的生态化设计和管理，从而减少外界的物质与能量输入，实现自我良性循环，避免对外界的不利影响；绿色经济强调环境友善，污染得到控制，环境得到修复，空气清新，水源洁净，生活环境绿色。低碳经济强调的是碳的约束，无论是生产还是消费，要求削减碳排放。无碳的活动，不受约束。

发达国家的经验和教训

高能耗的原材料产业和制造业在国民经济中的比重明显下降，低排放的金融、服务、信息等产业迅速发展。

发达国家根据各自国情和实际，通过调整产业结构、节能和提高能效、优化能源结构、增加碳汇等途径控制温室气体排放，已经有比较成功的经验。已完成城市化和工业化进程的发达国家，加速产业结构升级，带动经济向低碳转型，单位国内生产总值温室气体排放呈现下降趋势。高能耗的原材料产业和制造业在国民经济中的比重明显下降，低排放的金融、服务、信息等产业迅速发展。同时，第二产业的内部结构也发生明显变化，通过提高环保标准等措施，低端制造业和冶金、化工等高耗能产业发展停滞甚至萎缩，部分转移到发展中国家。例如：1990—2007年，英国第二产业占国内生产总值的比重从35%下降到23%，第三产业从63%上升到76%。工业制造业中，粗钢的产量锐减2/3。

发达国家在能效水平相对较高的基础上，进一步强化节能和提高能效的政策措施，抑制能源需求增长。通过利用低碳和无碳能源替代高碳能源，优化能源结构。发达国家在优化传统能源结构的同时，凭借经济和技术优势，加大开发可再生能源力度。欧盟提出2020年可再生能源占终端能源消费的比重提高到20%，汽车燃油的10%必须采用生物燃料。1997—2008年，欧盟的风电装机容量增长13倍，发电总装机容量中，风电的比重从不足1%增加到8%。

许多国家注重减少甲烷、氧化亚氮等其他温室气体排放。此外，通过植树造林和加强森林管理，保持和增加碳汇，吸收二氧化碳；许多发达国家重视碳捕集与封存技术的研发，特别是燃煤发电比重较高的美国，在该技术的机理、潜力和经济性评估等方面开展了大量研究。

发达国家也有一些深刻的教训需要吸取。首先，发达国家的基础设施，尤其是交通基础设施，是高能耗的，因而也是高碳的。例如，美国铁路客运和城市公共交通投入严重不足，依赖高碳的航空和私人轿车。第二，西方国家的生活方式不是低碳的。发达国家的排放，超过2/3来自于交通和建筑物，表明生活消费是高排放的真正原因。第三，在处理低

碳与其他环保目标时，存在一些冲突。例如，德国、澳大利亚民众反对发展核电、英国认为风力发电机破坏环境。

低碳发展不是一蹴而就

一方面，发展低碳能源可以大力推动发展进程，另一方面，发展经济也可以为低碳技术提供强有力的资金保障。

中国需要走向低碳，中国也在努力向低碳转型。但是，低碳发展是一个过程，不是一蹴而就，立竿见影的。作为一个发展中的经济体，要摆脱煤炭走向低碳，显然需要一个艰苦而漫长的过程。核电已经具有与常规化石能源相当的市场竞争力，但也存在核燃料和核废料处理的障碍。我国的资源禀赋和发展阶段决定了在短期内不可能也不应该是绝对低碳，不可能与尚未起步的最不发达国家那样，处在一个较低的排放水平，也不可能向发达国家那样，维持较高的水平或立即大幅减少温室气体排放。

发展无碳能源，需要资金、技术，也需要时间。要实现2020年非化石能源占一次能源消费比重达到15%左右的目标，我国非化石能源消费总量应达到6.8亿吨标煤。即使到2020年我国风电、太阳能和生物质发电规模分别达到1.5亿千瓦、2000万千瓦和3000万千瓦，折标煤也只有1.3亿吨。2020年核电规模达到7000万千瓦，折标煤为1.6亿吨，水电开发规模约3亿千瓦，折标煤为3.1亿吨。11年时间6000万千瓦核能装机、1.2亿千瓦风电、光电和生物质能发电装机、1.1亿千瓦水电装机，所需的资金和技术，并非轻而易举可得。一方面，发展低碳能源可以大力推动发展进程，另一方面，发展经济也可以为低碳技术提供强有力的资金保障。没有发展，就没有资金和技术，也就谈不上低碳。

实现低碳与发展的双赢，提高碳生产率是基础。当前乃至在相当长一段时期内，我国化石能源尤其是煤炭占据能源消费总量中垄断地位的状况不可能改变。化石能源高碳，但是稳定、低成本，我们当前的工业化城市化发展需要，而且也可作为高成本的无碳能源的发展提供资金。在这样一种情况下，长时期大规模利用化石能源，关键是提高能源效率，提高单位碳排放的产出。

低碳消费是低碳发展的根本。仅有低碳技术是不够的。低碳消费对生产有一种引导和推动。如果消费者选择低碳产品，技术创新、企业生产和储运运输均会向低碳努力，以提高竞争力。消费者行为的改变可以减少碳排放，消费者采用可持续交通，低碳出行，显然可以从根本上减少能源消费和碳排放。

权威论坛

具体做法因不同国家而异，但是不论发达国家还是发展中国家，必须从合作的角度看待其发展，互相借鉴，共同努力。

谈到中国的低碳增长优势时，斯特恩说，低碳增长给中国的能源结构调整提供了特殊的机会，同时也要注意，低碳增长在人口稠密的中国沿海地区面临压力。中国的经济模式正在发生变化，如果能找出低碳增长的道路，减少对低成本制造业的依赖，中国经济会变得更加强大，中国的思想、经验会在世界发挥更大的作用。

最近的30多年来，人们通过反思传统生产和生活方式带来的全球性气候异常变化，依次提出了生态经济、循环经济，再到低碳经济。有研究把低碳经济的兴起归为继工业革命、信息革命之后的又一次低碳革命，而较前两次不同的是，伴随着低碳增长推动经济发展的同时，人类社会文明将向生态和谐、可持续发展的良性循环推进。



2010年4月，环保竹制外壳电脑在北京的一次展览会上受关注。

本版图片均来自人民图片

经济史上富有活力的进程

本报记者 刘歌

“人类将无法处理本世纪业已形成的两大挑战：克服贫困和应对气候变化，直到我们找到了‘低碳经济’这个答案。”世界银行首席经济学家、研究气候变化对全球经济影响的著名英国学者——尼古拉斯·斯特恩在接受本报记者采访时说，高碳排放模式的经济发展属于上个世纪，而绿色低碳增长才能成为经济史上富有活力的进程。

曾任英国政府气候变化与发展经济学顾问的斯特恩教授，现任伦敦政治经济学院气

候变化与环境研究学会主席。他在2006年领导撰写了《气候变化的经济学：斯特恩报告》（简称斯特恩报告），这份报告为气候变化下的世界经济走向提供了最初的理论依据，备受关注。

斯特恩提出，向低碳增长模式转型的进程，就是引领和实现技术、理念革新和创新的过程。更安全、更安静、更生态环保的低碳增长，让我们日渐看到它的发展框架，体现在各类经济产业中。低碳的农业不仅提高生产率，还能保护水资源；低碳技术在建筑业、交通运

输业、电力等行业同样具有广阔的发展前景，同时带来更少的二氧化碳排放量。从短期来看，投资开发更清洁的低碳技术将刺激经济增长；从长期来看，低碳增长也为可持续发展先行铺路。低碳技术的发展不断带来更先进的技术，引发新的经济增长点。

看看我们的地球和生活环境正在发生的变化，低碳增长已经刻不容缓。斯特恩指出，气候变化的经济代价堪比一场世界大战。应对这场挑战，目前技术上是可行的，经济负担也是合理的。斯特恩说，低碳增长是振奋人心的，而