

# 主要国家低碳经济发展战略

杨朝峰, 赵志耘

(中国科学技术信息研究所, 北京 100038)

**摘 要:** 由于各国经济社会背景、发展目标和技术基础不同, 其在发展低碳经济的实践中采取了不同的发展战略和路径。英国以市场机制建立为核心发展低碳经济, 德国以低碳技术为核心发展低碳经济, 美国重视新能源开发与应用, 日本重点建设低碳社会, 韩国实施绿色增长战略, 印度将低碳与环保相结合, 巴西大力发展生物燃料等可再生能源。通过对这些国家的低碳经济发展战略进行梳理和分析, 得出如下启示: 发展低碳经济要因地制宜地制定符合国情的低碳道路; 低碳立法和政策规划是发展低碳经济的制度保障; 新能源和可再生能源是低碳经济发展的重点; 低碳技术是低碳经济发展的关键; 传统产业的低碳化和新能源产业是低碳经济的主要内容。

**关键词:** 低碳经济; 低碳技术; 发展战略

**中图分类号:** F205; F113.3      **文献标识码:** A      **DOI:** 10.3772/j.issn.1009-8623.2013.12.007

低碳经济是以低能耗、低污染、低排放为基础的经济模式, 是人类社会继农业文明、工业文明之后的又一次重大进步。低碳经济提出的大背景, 是全球气候变暖对人类生存和发展的严峻挑战。发展低碳经济作为全球应对气候变化的根本途径, 已经越来越成为全球的共识。然而, 由于各国的经济社会背景、发展目标和技术基础不同, 发展低碳经济的起点也不同, 因此, 各国在发展低碳经济的实践中采取了不同的发展战略和路径。

## 1 发达国家低碳经济发展战略

### 1.1 英国: 以市场机制建立为核心发展低碳经济

#### 1.1.1 发布创建低碳经济能源白皮书

作为第一次工业革命的先驱和资源并不丰富的岛国, 英国充分意识到了能源安全和气候变化的威胁, 在发展低碳经济方面成为了全球的先行者。2003 年, 英国在其能源白皮书《我们能源的未来: 创建低碳经济》中首次提到了低碳经济, 并提出:

英国要在 2050 年把其温室气体排放量在 1990 年的水平上减排 60%, 并在 2020 年前取得实质性进展; 保障可靠的能源供应; 在英国和更广泛范围内促进形成有竞争力的能源市场, 实现经济的可持续增长; 确保每个家庭都能充分获得经济能力可承受的供暖, 使英国在推动全球经济环保型可持续增长、形成可靠而有竞争力的能源市场方面成为欧洲乃至世界的领路人<sup>[1]</sup>。

#### 1.1.2 颁发一系列发展低碳经济的法规和计划

如果说 2003 年能源白皮书主要还只是把低碳经济作为能源战略目标, 那么, 英国 2008 年颁布的《气候变化法案》、2009 年出台的《英国低碳转型计划: 能源和气候国家战略》及 2011 年的《碳计划: 实现低碳未来》等法律和国家计划, 则把发展低碳经济上升为国家层面的全局性重大战略, 而不仅仅是能源发展战略, 这意味着英国将从国家战略高度来推行低碳经济。《气候变化法案》设定了具有法律约束力的全国性目标: 以 1990 年

第一作者简介: 杨朝峰 (1975—), 男, 博士, 副研究员, 主要研究方向为科技、经济政策。

基金项目: 国家软科学研究计划重点资助项目 (2010GXS3K057)

收稿日期: 2013-11-27

为基准，到 2050 年前温室气体排放至少要减少 80%，2020 年前至少要减少 20%。《英国低碳转型计划》提出到 2020 年将碳排放量在 1990 年基础上减少 34% 的具体目标。为了落实该目标，英国政府同时还公布了 3 个配套计划：《英国低碳工业战略》、《可再生能源战略》及《低碳交通计划》。

《英国低碳工业战略》旨在扶持海上风力发电、水力发电、碳捕获及储存等相关领域的关键企业，以应对气候变化；《可再生能源战略》提出到 2020 年英国 15% 的能源来自可再生能源的目标；《低碳交通计划》则提出未来 10 年英国国内交通行业碳排放量将减少 14% 的目标。这一系列法案、战略、计划的出台和实施，标志着英国基本形成了一个向低碳国家转型的总体战略布局，并使低碳发展成为政府各部门和全国上下的统一意志和共同行动<sup>[2]</sup>。

英国希望通过多种政策手段来促进经济向低碳转型，尤其重视通过市场手段来促进低碳经济发展，重视制定低碳发展规则。

#### （1）征收气候变化税

英国在 2001 年 4 月 1 日开始征收气候变化税，其征收对象是使用能源的工商企业和公共部门，计税依据是使用煤炭、天然气、电能等能源的数量，不同能源品种按其能含当量而不是碳排放当量确定不同的税率。这种对高碳能源征税，而对诸如热电联产、可再生能源等清洁能源免税的政策，改变了能源的使用成本，激励人们使用清洁能源，达到温室气体减排的目标。气候变化税的目的不是为了扩大税源和筹措财政资金，而是要提高能源效率和促进节能投资。因此，为了减少企业的负担，英国将征收的气候变化税主要通过 3 种途径部分返回给企业：一是对缴纳气候变化税的企业减少其为雇员缴纳国民保险金的比例 0.3 个百分点，间接减轻其负担；二是通过投资补贴鼓励企业进行节能环保方面的投资，从而间接返回给企业；三是作为碳基金的重要资金来源。

气候变化税实施以来取得了明显效果：既促进了企业和公共部门能源利用效率的提高，征缴的税收又投入到有关行业、企业和项目，进一步推动了节能减排和低碳发展，同时，也增强了企业和有关方面的低碳发展意识。

#### （2）成立碳基金和绿色投资银行

碳基金是 2001 年由英国政府投资、按企业方式运作的非营利组织，其运作资金主要来自于气候变化税。英国政府设立碳基金的目的：一方面，帮助企业应对向低碳经济转型过程中所面临的资金、技术和管理障碍，提高企业和公共机构的能源使用效率，减少 CO<sub>2</sub> 排放；另一方面，对具有市场前景的低碳技术进行投资，推进低碳技术的发展。碳基金作为特殊的企业，一方面从政府部门获得稳定的资金来源；另一方面通过企业化运作来代替政府进行公共资金的管理和运用，保障了资金的有效使用，也降低了行政成本。到 2012 年为止，碳基金已累计为各类企业、政府和公共部门节约能源成本 45 亿英镑，减少 CO<sub>2</sub> 排放 4 700 万 t。

英国绿色投资银行成立于 2012 年 11 月，英国政府为其提供了 30 亿英镑资金。该行是世界上第一家专门致力于绿色经济的投资银行，独立于政府之外进行运作。绿色投资银行采用公私共投模式，解决低碳技术在商业化过程中特定的市场失灵和投资障碍，实现减排成本的最小化。绿色投资银行主要在以下 4 方面发挥作用：一是解决低碳技术特定的市场失灵问题，主要通过债务和产权投资市场，发展金融产品和工具，建立风险减缓机制，促使更多私营投资进入这个领域；二是精简及合并英国目前现存的投资机构和基金，对外形成一个统一的政府融资平台；三是承担政府绿色投资、绿色政策的咨询和智囊作用；四是在国际绿色投资中，承担国际协调作用。绿色投资银行的优先投资领域包括离岸风能、新能源开发、减少能源浪费、能源循环利用、潮汐能、生物能以及碳捕获和碳封存等领域。根据绿色投资银行发布的截至 2013 年 3 月 31 日的首份年报，绿色投资银行直接投资 6.35 亿英镑，相当于投资 1 英镑调动近 3 英镑私人领域资金为优先领域的所有交易提供支持。

#### （3）实施碳排放交易体系

英国碳排放交易体系（The UK Emissions Trading Scheme）始建于 2002 年 3 月，是世界上第一个广泛的温室气体排放权交易机制。碳排放交易体系的实施，对欧盟碳排放交易体系的设计和实施了宝贵经验<sup>[3]</sup>。

英国碳排放交易体系的运作方式包括信用额度

交易与配额交易 2 种模式：配额模式拟定一个绝对减量指标，然后指定每个企业的排放配额；信用额度模式则由参与者以其他提升能源效率或减排计划，提出其相对减排目标所产生的额外减排。除了必须完成欧盟减排的强制性减排企业外，该体系还包括 2 类自愿减排企业：一是获得政府资金支持而自愿承诺绝对减排目标的企业；另一是通过自愿与政府签订气候变化协议承诺相对排放目标或能源效率目标的企业。这些企业如果达到目标，可以享受最高 80% 的气候变化税减免。2005 年，欧盟排放交易体系启动后，为了协调英国碳排放交易体系和欧盟碳排放交易体系之间的关系，英国碳排放交易体系于 2006 年底终止。

#### （4）立法实施碳预算

碳预算是一个国家或地区在某一特定时期内温室气体排放总量的上限。英国是世界上第一个立法实施碳预算的国家，其 2008 年的《气候变化法案》中介绍了碳预算框架和减排目标。2009 年 5 月，英国议会通过了前 3 个阶段（即，2008—2012、2013—2017 和 2018—2022 年 3 个阶段）的碳预算。按该预算规定，3 个阶段内的温室气体排放将分别在 1990 年的排放水平上降低 22%、28% 和 34%。

2010 年 3 月 18 日，英国政府发布了在碳预算体制下的首份碳排放报告。报告称：英国 2008 年的温室气体净排放量约相当于 6.26 亿 t CO<sub>2</sub>，减去通过碳交易系统购买的 0.193 亿 t CO<sub>2</sub>，英国当年的温室气体净排放量相当于 6.067 亿 t CO<sub>2</sub>。这一数字相当于英国已在 1990 年基础上减排 22%，说明，英国的应对气候变化政策发挥了作用，正稳步实现碳预算。

根据英国能源与气候变化部（DECC）公布的资料，2011 年与 1990 年相比，英国温室气体排放量由 7.73 亿 t 减少到 5.51 亿 t，减少 28.7%，其中，净 CO<sub>2</sub> 排放量由 5.92 亿 t 减少到 4.59 亿 t，减少 22.5%。在经济稳步发展的同时，英国温室气体排放量持续下降。

## 1.2 德国：以低碳技术为核心发展低碳经济

德国政府作为发达的工业化国家，在能源开发和环境保护技术上处于世界前列，因此，德国主要以低碳技术为核心发展低碳经济。

### 1.2.1 制定气候保护高技术战略

2006 年，德国政府正式出台《高技术战略》，确定了广泛而又明确的有关加强德国创新力量的政策路线，目的是确保德国未来在世界的竞争力和技术领先地位，以及使高科技创造更多的就业岗位，提高人民的生活质量<sup>[4]</sup>。2007 年，德国联邦教育与研究部在《高技术战略》的总体框架下制定了气候保护高技术战略，计划在未来 10 年内额外投入 10 亿欧元用于研发气候保护技术，德国工业界也将相应投入一倍的资金用于开发气候保护技术。气候保护高技术战略确定了气候预测和气候保护基础研究、气候变化后果、适应气候变化的方法和与气候保护措施相适应的政策机制研究等 4 个未来重点研究的领域，并将能源存储技术、太阳能开发应用技术、新型电动汽车和 CO<sub>2</sub> 分离与存储技术等作为重点研究的方向。

### 1.2.2 公布发展低碳经济的战略文件

2009 年 6 月，德国环境部公布了发展低碳经济的战略文件，强调低碳经济为经济现代化的指导方针，也是当下德国经济的稳定器，并将成为未来德国经济振兴的关键。这份战略文件包含 6 方面的内容：各行业能源有效利用战略、扩大可再生能源使用范围、可持续利用生物质能、环保政策要名副其实、汽车行业的改革创新以及执行环保教育及资格认证等方面的措施。

### 1.2.3 多次修订《可再生能源法》

早在 2000 年，德国就正式颁布了《可再生能源法》，其核心是建立可再生能源发电的固定上网电价制度。《可再生能源法》对推动风电、太阳能光伏等可再生能源的发展，发挥了决定性的作用。根据产业发展的情况，德国在 2004 和 2008 年曾两次修订《可再生能源法》，进一步强调可再生能源的经济性，明确提出要在考虑规模效应、技术进步等因素的影响后，逐年减少对可再生能源新建项目的上网电价补贴，促进可再生能源市场竞争能力的提高。2012 年，德国再次修订《可再生能源法》，提出到 2020、2030 和 2050 年，电力消费必须来自可再生能源的比重分别要达到 35%、50% 和 80% 以上。2012 年，德国可再生能源行业投资总额达到了 266 亿欧元，其中，约 200 亿欧元，即 75% 投资于包括住宅太阳能光伏安装项目在内的小型



可再生能源项目，剩余的 25% 用于投资大型可再生能源项目。根据德国联邦能源和水资源经济联合会（BDEW）公布的统计数据，2012 年，德国国内总发电量为 5 940 亿 kW·h，其中：可再生能源发电量所占比例约为 23%；风力发电量为 450 亿 kW·h，在总发电量中所占比例最高，达 8%；生物能、太阳能和水能发电所占比例则分别为 6%、5% 和 3%<sup>[4]</sup>。

### 1.3 美国：重视新能源开发应用的绿色新政

长期以来，美国一直是世界上最大的温室气体排放国，但在气候变化问题上，美国的态度一向与多数国家相左。由于没有批准《京都议定书》，美国受到了国际社会的普遍批评。美国一向对低碳经济持不温不火的态度在奥巴马总统上台以后情况有所变化，不但在国际上充当“领袖”，而且积极投身于低碳经济的建设。

#### 1.3.1 出台《能源政策法》和气候变化技术计划

美国低碳经济发展的重点是抢占低碳技术的制高点，抢抓低碳产业发展的主导权，主要着力点是能源行业和节能减排。2005 年，美国出台了《能源政策法》。这部法案明确规定，将鼓励提高能源效率和能源节约，促进发展替代能源和可再生能源，减少对国外能源的依赖，加强和提升电网水平，鼓励扩大核电站建设等。根据该法案，在未来 10 年内，美国政府将向能源企业提供总额高达 146 亿美元的减税额度，以鼓励能源企业等采取节能措施和采用更多的新能源。其中，针对石油、天然气、煤气和电力行业，该法案列出了 90 亿美元的财政支持，分别用于节能、新能源技术和政策性拨款扶助<sup>[5]</sup>。2006 年 9 月，美国公布了新的气候变化技术计划，推动在新一代清洁能源技术方面的研发与创新，尤其是将会提供资金用于开发燃煤发电的碳捕获与埋存技术，并鼓励可再生能源、核能以及先进的电池技术的应用，通过减少对于石油的依赖来确保国家的能源安全和经济发展。

#### 1.3.2 出台《美国复苏与再投资法案》和《美国清洁能源与安全法案》

##### （1）《美国复苏与再投资法案》

2009 年 2 月，美国出台了《美国复苏与再投资法案》，投资总额达到 7 870 亿美元，其中，新能源为主攻领域之一，重点包括：发展高效电池、

智能电网、碳储存和碳捕获、可再生能源如风能、太阳能等。具体措施和目标包括以新能源开发为核心，预计在 3 年内，将美国可再生能源的产量翻一番；此外，还包括严格实施汽车排放标准、大力促进绿色建筑开发、建设全新的智能电网等内容。可见，美国试图通过开发和利用新能源，培育新能源这一低碳产业作为新的经济增长点。

##### （2）《美国清洁能源与安全法案》

2009 年 6 月，美国众议院通过了《美国清洁能源与安全法案》。这是美国第一个应对气候变化的一揽子方案，不仅设定了美国温室气体减排的时间表，还引入了名为“总量控制与排放交易”的温室气体排放权交易机制，对所有排放额度进行拍卖。美国政府设定的目标是：到 2050 年，美国要减少 80% 以上的温室气体排放（相对于 1990 年）。根据温室气体排放权交易机制，美国炼油、发电、炼钢等工业部门的温室气体排放配额将逐步减少，超额排放需要购买排放权。温室气体排放权拍卖所得的一部分资金将用于支持新的、清洁能源的开发（每年 150 亿美元），投资的关键领域包括：基础研究、技术示范、技术的商业化应用及建立清洁市场。一部分资金将用于建立适应气候变化的基金，其余资金都将用于退税和转移支付，减轻由于向低碳经济转型给家庭和社区造成的不利影响<sup>[6]</sup>。

总之，美国的低碳经济发展可以概括为以立法为主要手段，以新能源产业为重点，以低碳技术创新、研发和应用为核心。可以说目标明确，重点突出，充分利用美国在技术研发方面的比较优势，抢占低碳经济发展的技术制高点，维系其在世界经济中强有力的竞争优势。

### 1.4 日本：建设低碳社会

日本是石油、煤炭和天然气等主要能源资源均匮乏的国家，能源自给率仅 4% 左右。作为一个能源极度匮乏的岛国，日本是低碳经济最积极的倡导者与推进者，通过多年来的节能减排与技术革新，在发展低碳经济、创建低碳社会方面已积累了丰富的经验。

#### 1.4.1 发表低碳革命宣言《低碳社会与日本》

2008 年 6 月，时任日本首相福田康夫以政府的名义发表了题为《低碳社会与日本》的低碳革命

宣言,阐述了日本应对全球气候变暖问题的基本立场和观点,在国际上率先提出建设低碳社会的战略构想,即著名的“福田蓝图”,这是日本低碳战略形成的正式标志<sup>[7]</sup>。福田蓝图宣布了日本减排的中长期目标,并提出了日本在应对全球变暖方面的四大具体政策:一是大力普及现有先进技术的同时积极进行技术创新;二是构建一套使整个日本都降低碳排放的基础框架;三是促进日本各地方低碳社会建设;四是使每个国民都成为减排的主角。

#### 1.4.2 公布《建设低碳社会的行动计划》

时隔一个月,日本内阁通过并公布了《建设低碳社会的行动计划》。该行动计划对“福田蓝图”进行了具体阐释,提出了日本构建低碳社会的具体目标和措施:一是在2020年前,实现CO<sub>2</sub>的捕捉及封存技术(CCS)的应用,到本世纪20年代,将CO<sub>2</sub>回收成本从目前每吨约4200日元降低到2000日元以下;二是力争在2020—2030年间,将燃料电池系统的价格降至目前的约1/10;三是到2020年和2030年,分别将太阳能发电用量提高到目前的10倍和40倍;四是探讨利用可循环能源时成本负担的合理方式;五是到2020年,实现半数新车转换成电动等新一代汽车的目标;六是在本年度,制定和实施排放量交易制度;七是研究“地球环境税”等相关课题;八是在本年度内,制定指导标准,对商品从制造到使用的过程中产生的CO<sub>2</sub>排放总量进行标注<sup>[8]</sup>。

#### 1.4.3 推出《建设低碳社会研究开发战略》

2009年8月,日本文部科学省推出了《建设低碳社会研究开发战略》。这一战略由8个支柱构成:一是结合人文社会科学,对产业结构、社会结构、生活方式、技术体系等的相互关联和相互影响从技术层面提出对应措施;二是对新环境技术和应对策略的相互关联和相互影响以及与社会系统的关系进行技术层面的验证;三是研发一批有望在2020年左右实现实用化,经过10年的推广,到2030年对温室气体特别是CO<sub>2</sub>减排有巨大作用的相关技术;四是开发面向长期目标2050年的原子能、快速增殖反应堆、核聚变、宇宙太阳能发电技术等战略能源;五是开展水资源管理、土地森林管理等气候变化适应技术研究;六是切实推进地球环境观测;七是推进有望产生实用技术种子的基础研究;

八是与IPCC、GEOSS等相关国际组织加强合作的同时,将温暖化对策作为国际协力机构(JICA)和JST正在推进的科学技术外交的重要内容。

#### 1.5 韩国:实施绿色增长战略

韩国是世界第十大能源消费国,97%的能源依靠进口,石油、天然气和煤炭几乎全部依靠进口。

##### 1.5.1 出台《低碳绿色增长战略》

面对资源、环境和经济社会发展等多重压力,韩国政府于2008年9月出台了《低碳绿色增长战略》,提出要实行“以绿色技术和清洁能源创造新的增长动力和就业机会”的发展新模式,实现从高能耗的制造经济向服务经济转变。同月,韩国政府还推出《绿色能源产业发展战略》,将光伏、风力、高效照明、电力IT、氢燃料电池、清洁燃料、高效煤炭IGCC、CCS和能源储藏等确定为绿色经济产业发展战略中优先增长动力对象的9大重点领域,同时推进热泵、小型热电联产、核能、节能型建筑、绿色汽车和超导等6个领域的技术研发<sup>[9]</sup>。

##### 1.5.2 通过《绿色增长基本法》

2010年4月,韩国通过了《绿色增长基本法》,以国家法律的形式进一步明确韩国的绿色增长战略。至此,韩国绿色增长战略形成了较为完备的政策体系,绿色增长战略开始进入到全面实施阶段。

韩国绿色发展战略主要包括3个方面:一是要在保持经济稳步增长的同时减少能源、资源的使用;二是要利用一些新的或者是可再生的能源,减少CO<sub>2</sub>的排放,同时,还要建立起低碳的、环保型的基础设施;三是通过在绿色技术方面加大研发的投入、培育新的绿色经济、支持全球绿色经济的发展等措施打造韩国经济新的增长引擎<sup>[10]</sup>。

根据绿色增长战略,未来5年间,韩国在发展绿色经济方面的累积投资额将达到107万亿韩元。此外,韩国政府还计划将新再生能源占有率由2007年的2.1%提高到2030年的11%;将新再生能源产值由2007年的5亿美元提高到2030年的1300亿美元,使韩国跻身世界能源强国之列。

为了进一步推动与落实绿色增长战略,韩国推出了诸多具体举措,包括:制定绿色战略规划与路

线图，确定重点推进的领域；鼓励和吸引民间资本参与，推动产业结构调整与企业向低碳经济转型；促进财税、金融等领域的创新，为绿色产业提供资金支持；实施标识警告制度，规制能耗产品的使用与排放；以重点领域和产品来推动绿色战略的落地与实施；出台国家温室气体减排规划。

## 2 发展中国家的低碳经济发展战略

对于发展中国家，特别是中国、印度等新兴经济体，由于发展相对滞后，人均排放较低，工业化和城市化尚未完成，基础设施建设有待完善，全球化格局下对发达国家高碳产业的逐步承接，加之人口压力较大，管理和技术体系相对落后，这些国家的碳排放量在一个时期仍将处于上升趋势<sup>[11]</sup>。如何兼顾经济发展与减少排放，在完成工业化的同时，使经济发展模式向可持续发展模式转变，是发展中国家共同面临的问题。

### 2.1 印度：将低碳与环保相结合

印度是仅次于中国、美国和日本的温室气体排放大国，同时，印度人口众多，经济发展水平相对较低，环境相对脆弱，受气候变化影响较大，碳排放强度低。这些因素使得印度在应对气候变化、发展低碳经济的实践中，更加注重能源安全与可持续发展。

2008年6月，印度颁布了“气候变化国家行动计划”。该计划强调保持经济快速增长，提高人民生活水平是重中之重，因此，应该选择那些能够促进实现发展目标，同时又可以有效应对气候变化的发展模式。印度气候变化国家行动计划列出了一系列步骤来推动印度发展以及通过8项国家战略来实现适应和应对气候变化的相关目标<sup>[12]</sup>。

(1) 国家太阳能计划：在2020年之前形成200万kW的太阳能发电能力。

(2) 提高能源效率计划：设立新的政策机制来实现并增强高能源利用效率的市场。

(3) 可持续生活环境计划：推动在城市中建立可持续发展的交通系统、节能建筑和废物管理。

(4) 水资源计划：建设水资源的综合管理系统，并将水资源利用效率提升20%。

(5) 喜马拉雅生态保护计划：建立对喜马拉雅地区环境的观察和检测网络，以评估喜马拉雅冰

川状况改变带来的环境影响和提升以族群为基础的生态系统管理。

(6) 绿色印度计划：通过对现有林地、废弃地和社区用地的重新绿化，增加1000万公顷的森林覆盖面积。

(7) 农业可持续发展计划：增强农业生产能力和抵抗能力，降低对极端天气、长期干旱、洪水和环境变化的敏感性。

(8) 气候变化战略知识平台计划：应对气候变化带来的不断增多的挑战，促进在健康、人口、移民和沿岸地区生存等领域应对气候变化挑战的知识的发展和普及。

气候变化国家行动计划为印度走低碳发展的道路提供了一个行动框架，表明印度试图使其经济逐步从以化石能源为基础，向以可再生能源为基础转型，其目标不仅着眼于降低碳排放量，还包含对生态可持续发展道路的展望<sup>[13]</sup>。

### 2.2 巴西：大力发展生物燃料等可再生能源

巴西是拉美面积最大、人口最多、经济最发达的国家，优越的自然条件造就了发达的农业。在低碳经济发展上，巴西立足本国国情，把政策着力点放在大力推动生物燃料产业发展，大力开发和利用风能以及相应的金融支持政策上。作为世界上拥有最清洁、最多比例可再生能源的国家之一，巴西已在应对能源挑战、发展低碳经济方面树立了新的成功典范。

2009年，巴西通过了《国家气候变化法案》，提出温室气体自愿减排目标：至2020年，达到36.1%~38.9%的CO<sub>2</sub>减排目标。

巴西国内早已形成大规模投资新能源的传统。例如，巴西的水力发电占总装机发电能力的75%，用蔗糖制乙醇替代汽油作为燃料也占到了40%的比例，这些都大大缓解了巴西的能源紧张状况，减少了温室气体的排放。巴西清洁与可再生能源体系的建立，与政府集中优势资源，遵循两条重要指导方针息息相关：首先，探索乙醇和生物柴油燃料、生物质能、固体废物利用以及风和太阳能发电等可再生能源；其次，通过国家电力节约计划（PROCEL）和清洁发展机制（CDM）等各项计划，减少能源消耗，政府、企业和消费者携手努力，提升产品和服务性能，降低能源和自然资源



消耗<sup>[14]</sup>。

为了支持低碳产业的发展,巴西政府还推出了一系列金融支持政策。比如,巴西国家经济社会开发银行推出了各种信贷优惠政策,为生物柴油企业提供融资。巴西中央银行设立了专项信贷资金,鼓励小农庄种植甘蔗、大豆、向日葵、油棕榈等,以满足生物柴油的原料需求。

### 3 主要国家低碳经济发展战略对我国的启示

从世界各主要国家的低碳经济发展实践中,可以得出如下诸多启示。

#### 3.1 发展低碳经济要因地制宜地制定符合国情的低碳经济发展战略

对于那些想输出低碳经济发展模式的国家,我们要保持高度警惕,否则很可能落入他国早已设下的圈套中<sup>[15]</sup>。英国重视低碳经济发展的市场机制建设,强调的是温室气体排放权的稀缺性;德国强调低碳技术是未来德国经济振兴的关键;美国重视发展低碳产业,尤其是新能源产业,强调的是技术,而不是资源的稀缺性;日本期望通过低碳革命和来建设健康长寿社会并发挥日本魅力;韩国希望通过低碳绿色增长计划打造绿色技术大国;印度将环境保护与发展低碳经济相结合;巴西大力发展生物燃料产业等等,这些低碳经济发展战略和模式都有值得借鉴的地方。对于中国而言,必须结合自身的国情,走出一条中国式的低碳经济发展道路。

#### 3.2 低碳立法和政策规划是发展低碳经济的制度保障

世界各国都从国家战略发展高度重视低碳经济,这是因为低碳经济是未来经济发展方向,将重塑新一轮国家竞争力。为了促进低碳经济发展,各国都从国家层面进行了详细的规划,出台了一系列发展计划以及相应的配套措施,一些国家更从立法的层面来限制温室气体的排放和促进可再生能源的利用。英国通过颁布《气候变化法案》、《英国低碳转型计划》等法案和战略规划,来构建低碳发展规则;德国联邦教育与研究部在《高技术战略》的总体框架下制定了气候保护高技术战略,并再次修订《可再生能源法》等,确立了以低碳技术为核心发展低碳经济的战略;美国出台《能源政策法》、

《美国复苏与再投资法案》、《美国清洁能源与安全法案》等,抢占低碳技术的制高点;日本推出《建设低碳社会的行动计划》和《建设低碳社会研究开发战略》,提出日本构建低碳社会的具体目标和措施;韩国通过《绿色增长基本法》,以国家法律的形式进一步明确韩国的绿色增长战略;印度颁布了“气候变化国家行动计划”,列出了一系列步骤来推动印度发展以及通过8项国家战略来实现适应和应对气候变化的相关目标,为印度走低碳发展的道路提供了一个行动框架;巴西通过了《国家气候变化法案》,提出温室气体自愿减排目标。这些政策规划和立法为低碳经济发展指明了方向和道路,为低碳经济发展提供了法律保障。

#### 3.3 新能源和可再生能源是低碳经济发展的重点

人为温室气体排放主要来自于化石能源的燃烧,因此,能源问题是发展低碳经济的重点。此外,新能源及可再生能源开发利用,还有助于解决传统能源枯竭所带来的能源安全问题。因此,世界各国都把新能源和可再生能源的开发利用作为低碳经济发展的重点。英国实施《可再生能源强制条件》,要求电力供应商必须购买一定比例的可再生能源,并在征收气候变化税时对可再生能源等清洁能源免税;德国再次修订《可再生能源法》,提出到2020年、2030年和2050年,电力消费中来自可再生能源的比重分别达到35%、50%和80%;美国试图通过开发和利用新能源,培育新能源这一低碳产业作为新的经济增长点;日本提出要大幅降低燃料电池系统的价格,大幅提高太阳能发电用量;韩国计划将新再生能源占有率由2007年的2.1%提高到2030年的11%。

尽管就目前来看,新能源尚无法替代传统的化石能源,化石燃料仍将在世界能源构成中居主导地位,新能源还只是作为化石能源的补充角色而存在。然而,随着传统化石能源的日益枯竭和新能源技术的日益成熟,两者在世界能源生产和消费中的地位必将置换,更何况新能源及可再生能源具有生态环保、绿色低碳以及可持续等优点。

#### 3.4 低碳技术是低碳经济发展的关键

低碳经济的实质是高能利用效率和清洁能源结构问题,核心是低碳技术创新、制度创新和人类生存发展观念的根本性转变。只有拥有这些低碳技

术的支撑，低碳经济才能真正实施，也只有拥有先进的低碳技术，才能在未来的低碳世界中获得话语权。因此，世界各国都把抢占低碳技术的制高点作为低碳经济发展的关键。

英国政府积极支持绿色制造业，研发新的绿色技术，从政策和资金方面向低碳产业倾斜，确保英国在碳捕获、清洁煤等新技术领域处于领先地位；德国将能源存储技术、太阳能开发应用技术、新型电动汽车和 CO<sub>2</sub> 分离与存储技术等作为重点研究的方向；美国重点发展高效电池、智能电网、碳储存和碳捕获、可再生能源如风能、太阳能等领域的技术；日本重点开发面向长期目标 2050 年的原子能、快速增殖反应堆、核聚变、宇宙太阳能发电等技术；韩国通过在绿色技术方面加大研发的投入、培育新的绿色经济、支持全球绿色经济的发展等措施打造韩国经济新的增长引擎；印度注重发展太阳能发电和存储技术；巴西则是极力推动生物质能技术的发展。

对于中国来说，如果在一些关键低碳研发上获得抢先突破，将使得中国在发展低碳经济上具备了最核心的竞争力。

### 3.5 传统产业低碳化和新能源产业是低碳经济的主要内容

低碳经济是一种发展模式，这种模式没有相应的产业作为支撑，就仅仅是口号，因此，世界各国都重视低碳产业的培育，其中大部分国家都把基于新能源的产业作为重点。此外，传统产业低碳化，升级产业结构，优化能源结构都是低碳经济发展的重要内容。

作为《英国低碳转型计划》的配套计划，《英国低碳工业战略》、《可再生能源战略》和《低碳交通计划》明确规定了对传统产业的低碳化和可再生能源产业的扶持措施；德国的《可再生能源法》对推动风电、太阳能光伏等可再生能源产业的发展发挥了决定性的作用；美国则把培育新能源这一低碳产业作为新的经济增长点；日本推动汽车行业的低碳化；韩国计划将新再生能源产业的产值由 2007 年的 5 亿美元提高到 2030 年的 1 300 亿美元；印度气候变化国家行动计划提出要设立新的政策机制来提高传统产业的能源利用效率；巴西则把政策着力点放在大力推动生物燃料产业发展上。

对于中国这样一个能源消费大国，不管是在短期还是较长一段时期内，要想实现从化石能源为主转向可再生能源为主都是不现实的，因此，中国发展低碳经济的主要内容还是要以传统产业的低碳化为主，以发展新能源产业为辅。此外，除了气候变暖危机之外，我国还面临着水污染、空气污染和土地沙化和酸碱化等一系列传统环境问题。相比较而言，这些环境问题对我国居民的危害更大，也更为直接。因此，我国发展低碳经济还应关注环保产业的发展。■

#### 参考文献：

- [1] 邓舒仁. 低碳经济发展研究：理论分析和政策选择[D]. 中共中央党校，2012.
- [2] 彭博. 英国低碳经济发展经验及其对我国的启示[J]. 经济研究参考，2013(44)：70-76.
- [3] 骆华，赵永刚，费方域. 国际碳排放权交易机制比较研究与启示[J]. 经济体制改革，2012(2)：153-157.
- [4] 谢飞，王志远. 可再生能源：德国发展的新目标[N]. 经济日报，2012-12-23(007).
- [5] 陈柳钦. 低碳经济演进：国际动向与中国行动[J]. 科学决策，2010(4)：1-18.
- [6] 王谋，潘家华，陈迎. 《美国清洁能源与安全法案》的影响及意义[J]. 气候变化研究进展，2010(4)：307-312.
- [7] 董冬. 日本低碳经济发展分析[D]. 吉林大学，2010.
- [8] 陈柳钦. 日本的低碳发展路径[J]. 环境经济，2010(3)：37-41.
- [9] 薛朋. 韩国低碳绿色增长战略研究[D]. 吉林大学，2011.
- [10] 赵刚. 韩国推出“绿色新政”确立低碳增长战略[J]. 科技促进发展，2010(7)：75-77.
- [11] 陈立宏. 中碳经济：发展中国家的现实选择[N]. 中国财经报，2009-03-17(005).
- [12] 欧阳国杏. 印度低碳经济发展战略探析与启示[J]. 技术与市场，2010(12)：72-73.
- [13] 周戎. 印度：低碳经济发展应有不同路径[EB/OL]. (2009-12-17)[2013-10-26]. [http://www.gmw.cn/01gmrb/2009-12/17/content\\_1023414.htm](http://www.gmw.cn/01gmrb/2009-12/17/content_1023414.htm).
- [14] 余江涛. 南美洲的低碳先行国家——解读巴西的低碳模型[J]. 低碳世界，2011(3)：66-68.
- [15] 陈柳钦. 新世纪低碳经济发展的国际动向[J]. 决策咨询通讯，2010(3)：1-15.



## On the Low-Carbon Economy Development Strategy of Main Countries

YANG Chao-feng, ZHAO Zhi-yun

(Institute of Scientific and Technical Information of China, Beijing 100038)

**Abstract:** One country usually takes a suitable development strategy for low-carbon economy on the basis of its social and economic background, development goal and technology level. This article explores the low-carbon economy development strategies of main countries such as U.K., U.S., Japan, Korea, India and Brazil. The results show that: the way one country adopts to develop low-carbon economy should be suited to its domestic conditions; low-carbon laws and policy planning are the institutional guarantee to low-carbon economy development; developing the new energy and renewable energy should be put on the top of the low-carbon economy's agenda; low-carbon technology is the key to the development of low-carbon economy; the low carbonization of traditional industries and developing new energy industry are the main direction of low-carbon economy.

**Key words:** low-carbon economy; low-carbon technology; development strategy

---

(上接第34页)

## Crowdfunding: Investment into Business

WANG Xi

(Torch High Technology Industry Development Center, the Ministry of Science and Technology of  
the People's Republic of China, Beijing 100045)

**Abstract:** Crowdfunding is booming in 2012. Crowdfunders contributed almost \$2.67 billion, which is 81% more than in 2011 and forecasted to amount to \$5.1 billion in 2013. At its simplest, crowdfunding can be described as a way of financing projects and businesses through small contributions from a large number of sources rather than through large amounts from one or a few sources. Crowdfunding is classified into 4 types: donation, reward, loan and investment funds. The success factors for crowdfunding include setting of financing goal, prevention of fraud, open information of crowdfunder, and funds management after financing, etc. As a fast-growing financing model in North American and Europe, the crowdfunding market and development would be introduced in this paper.

**Key words:** crowdfunding; start-ups; financing