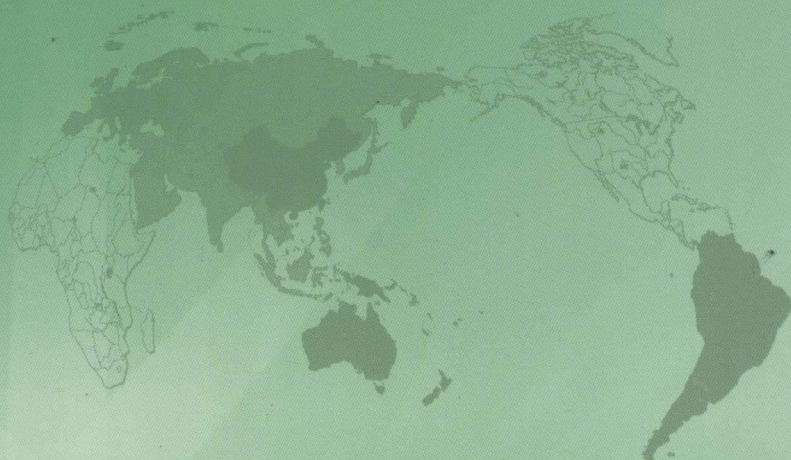


低碳发展政策： 国际经验与中国策略

Low-carbon Development Policies:
International Experiences and China's Strategies

周 鹏 周德群 袁 虎 著

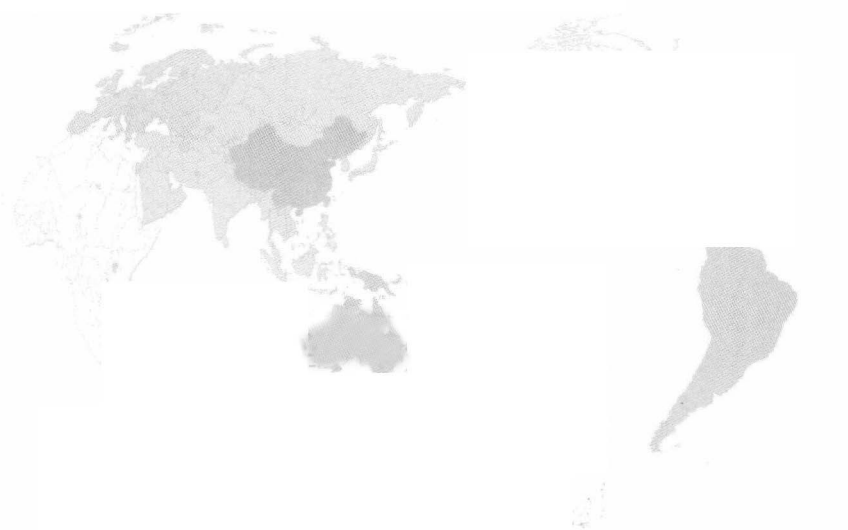


经济科学出版社
Economic Science Press

低碳发展政策： 国际经验与中国策略

**Low-carbon Development Policies:
International Experiences and China's Strategies**

周 鹏 周德群 袁 虎 著



经济科学出版社
Economic Science Press

图书在版编目 (CIP) 数据

低碳发展政策：国际经验与中国策略/周鹏，周德群，
袁虎著. —北京：经济科学出版社，2012. 5
ISBN 978 - 7 - 5141 - 1743 - 1

I. ①低… II. ①周…②周…③袁… III. ①气候变化 -
影响 - 世界经济 - 经济政策 - 研究 IV. ①F110

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2012) 第 057529 号

责任编辑：王冬玲 段 钢
责任校对：王苗苗 杨 海
版式设计：代小卫
责任印制：邱 天

低碳发展政策：国际经验与中国策略

周 鹏 周德群 袁 虎 著

经济科学出版社出版、发行 新华书店经销

社址：北京市海淀区阜成路甲 28 号 邮编：100142

总编部电话：88191217 发行部电话：88191537

网址：www. esp. com. cn

电子邮件：esp@ esp. com. cn

北京密兴印刷有限公司印装

710 × 1000 16 开 13.75 印张 270000 字

2012 年 8 月第 1 版 2012 年 8 月第 1 次印刷

ISBN 978 - 7 - 5141 - 1743 - 1 定价：35.00 元

(图书出现印装问题，本社负责调换。电话：88191502)

(版权所有 翻印必究)

目 录

第 1 章 低碳发展理论基础	1
1.1 引言	1
1.2 低碳发展相关概念及分析	1
1.3 低碳发展的内涵与外延	10
1.4 小结	12
第 2 章 低碳政策之美国篇	13
2.1 美国政府职能部门	14
2.2 多法案组成的国家总体规划方案	15
2.3 标准为主导的能效政策	17
2.4 覆盖广泛的低碳科研政策	20
2.5 多管齐下的财税政策	22
2.6 多边和双边低碳合作	25
2.7 温室气体排放交易与碳标签	26
2.8 政策实施的主要成效	28
2.9 美国低碳政策特点	32
第 3 章 低碳政策之英国篇	34
3.1 英国政府职能部门	35
3.2 不断演变的国家低碳方案	37
3.3 覆盖广泛的能效政策	38
3.4 资助重点不断演进的低碳科研政策	41

3.5	气候变化税为核心的低碳财税政策	43
3.6	迅速发展的碳标签制度	44
3.7	政策实施的主要成效	46
3.8	英国低碳政策特点	48
第4章	低碳政策之德国篇	50
4.1	德国政府职能部门	51
4.2	健全的国家低碳规划方案	52
4.3	成效显著的部门能效政策	53
4.4	资助体系完备的低碳研发政策	55
4.5	税收为主导的低碳财税政策	58
4.6	温室气体排放交易政策	61
4.7	政策实施的主要成效	62
4.8	德国低碳政策特点	67
第5章	低碳政策之法国篇	68
5.1	法国政府职能部门	69
5.2	系统全面的国家战略规划	71
5.3	建筑节能为首的能效政策	73
5.4	核能与新能源为主导的低碳科研政策	76
5.5	健全的能源价格和税收体系	81
5.6	政策实施的主要成效	85
5.7	法国低碳政策特点	86
第6章	低碳政策之加拿大篇	88
6.1	加拿大政府职能部门	89
6.2	日趋细致的国家低碳规划方案	90
6.3	有的放矢的能效政策	93
6.4	新能源为重点的低碳科研政策	96
6.5	联邦和地方并重的低碳财税政策	98
6.6	温室气体排放交易政策	101

6.7	政策实施的主要成效	103
6.8	加拿大低碳政策特点	106
第7章	低碳政策之日本篇	108
7.1	日本政府职能部门	109
7.2	以建设低碳社会为目标的国家规划方案	110
7.3	严格的节能提效政策	111
7.4	气候变化和能源领域并重的低碳科研政策	116
7.5	力推低碳环保的财税政策	119
7.6	其他低碳政策	122
7.7	政策实施的主要成效	123
7.8	日本低碳政策特点	126
第8章	低碳政策之新加坡篇	128
8.1	新加坡政府职能部门	128
8.2	以可持续发展为目标的国家总体规划方案	130
8.3	细致入微的能效政策	132
8.4	清洁能源与绿色建筑为重点的低碳科研政策	135
8.5	广泛的低碳资助和奖励政策	136
8.6	低碳国际合作与宣传	138
8.7	政策实施的主要成效	141
8.8	新加坡低碳政策特点	142
第9章	低碳政策之印度篇	144
9.1	印度政府职能部门	145
9.2	重视太阳能的国家总体规划方案	146
9.3	不断强化的能效政策	147
9.4	以可再生能源为重点的低碳科研政策	149
9.5	补贴与税收并重的低碳财税政策	151
9.6	新能源领域的国际合作	153
9.7	政策实施的主要成效	154

9.8 印度低碳政策特点	156
第10章 低碳政策之中国篇	158
10.1 中国政府职能部门	159
10.2 逐步深入的国家总体规划方案	160
10.3 节能减排政策措施	162
10.4 能源领域科技研发支持政策	164
10.5 各级政府的财税支持	166
10.6 其他相关低碳政策	170
10.7 政策实施的主要成效	171
10.8 中国低碳政策特点	174
第11章 低碳政策的国际比较及其对我国的启示	175
11.1 能源效率政策比较	175
11.2 低碳科技研发政策比较	179
11.3 财政税收政策比较	184
11.4 中国低碳发展现有主要问题	189
11.5 深化中国低碳发展的对策建议	191
主要参考文献	193

第1章

低碳发展理论基础

1.1 引言

气候变化和二氧化碳减排问题已成为全球关注的焦点。应对气候变化的根本途径是减少人类生产和生活中的温室气体排放，为此，世界各国开始探索新的发展道路，以期实现二氧化碳减排和经济增长的双重目标。2003年，英国在能源白皮书中首次提出了“低碳经济”的概念，随后“低碳发展”这一模式迅速得到了国际社会的广泛认同和积极响应。放眼全球，欧盟实施了区域碳排放交易体系，英国开启了碳标签和碳认证的大门，德国率先对商业航班的碳排放征收航空税，芬兰、瑞典、丹麦、荷兰开征了碳税，美国、法国、加拿大竞相开展低碳科技研发并致力于可再生能源的开发利用，日本提出建设低碳社会的总目标并积极付诸实践，巴西大力推广燃料乙醇的生产利用并推出金融政策鼓励低碳发展。与国际社会相呼应，中国也出台了《中国应对气候变化国家方案》，提出了到2020年单位GDP碳排放下降40%~45%的减排目标，并已正式开展低碳省区和低碳城市试点工作。

尽管世界各国在积极推进低碳发展，但不同国家和机构对低碳发展的理解不尽相同。国际社会也陆续涌现出一系列与低碳发展相关的概念，如“低碳能源”、“低碳生活”、“碳足迹”、“碳标签”、“碳认证”、“低碳社会”、“低碳城市”、“低碳社区”、“低碳产业”、“低碳世界”、“低碳技术”、“绿色复苏”以及“低碳旅游”等。这些概念之间既有联系又有区别，为厘清其异同点，从理论上把握低碳发展的内涵和外延，本章将对低碳发展相关概念进行系统梳理和分析。

1.2 低碳发展相关概念及分析

通过比较分析与“低碳发展”相关的系列概念，我们界定了这些概念之间的承接关系，以此为基础提出了如图1.1所示的低碳发展阶段图（Yuan et al., 2010）。

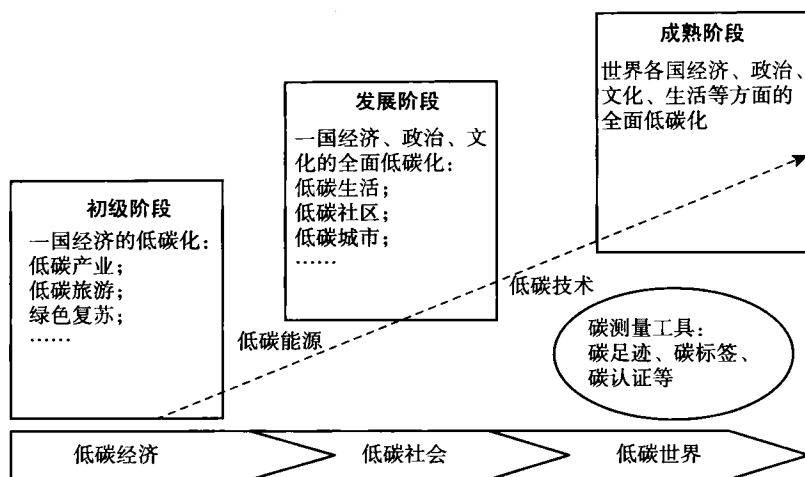


图 1.1 低碳发展阶段图

图 1.1 显示，低碳发展按时间历程可以划分为低碳经济、低碳社会和低碳世界三个阶段。低碳发展的首要目标是实现经济发展的低碳化，即低碳经济发展模式。在这一阶段，需要制定明确的低碳经济发展规划，从财政、金融、法律等多方面支持低碳科技的研究，鼓励可再生能源等低碳能源的开发利用，进而推动整个低碳产业的优化升级。低碳旅游、低碳产业都是低碳经济不可分割的一部分。“绿色复苏”则是为了实现低碳经济而制定实施的一整套政策措施。在发展低碳经济的同时，还要努力建设低碳城市和倡导低碳生活。构筑低碳城市包括发展低碳交通、建设低碳建筑和鼓励生产节能等。倡导低碳生活，需要加大低碳发展理念的教育和宣传工作，鼓励人们采用低碳的生活和消费方式，如选择公共交通工具。而低碳社区是低碳城市的缩影，它融合了低碳城市和低碳生活二者的共同元素。在此阶段，无论是低碳经济、低碳城市还是低碳生活，它们的发展都离不开低碳能源和低碳技术的创新，低碳能源和低碳技术贯穿始终。当一个社会的经济、生活、文化等各个方面都已经实现低碳化的时候，显然低碳发展已经进入了第二个阶段——低碳社会。当世界上绝大多数国家都已经成功步入低碳社会之后，那时的世界就是所谓的“低碳世界”了。在低碳发展过程中，需要各种工具来测度和评价低碳绩效，如碳足迹、碳标签、碳认证等。碳足迹是计量产品、个人或者组织在其生命周期内碳排放总量的方法，而碳标签和碳认证则是由发达国家提出并建立的一套用于测量展示产品或服务碳足迹的全新制度。

通过梳理低碳发展相关概念之间的关系，我们认为与低碳发展密切相关的主要概念包括：低碳发展、低碳经济、低碳社会、低碳城市、低碳社区、低碳生活

以及绿色复苏。表 1.1 显示了不同国家和机构对上述七个概念的理解。

表 1.1 各国对低碳发展的理解

概念	国家（地区）	文献来源	备注
低碳发展	欧洲	欧洲可再生能源委员会（2008） 英国国际发展部（2009） Islam S.（2010）	作为一种全新的政治经济发展模式，它是可持续发展理念在应对气候变化的背景下的具体体现
	中国	国家发改委能源研究所课题组（2009）	
	世界银行	Ebinger（2009）	
	新加坡	低碳新加坡网站（2010）	
	圭亚那	圭亚那总统办公室（2010）	
低碳经济	欧盟	英国贸易和工业部（2003） 美联社（2007） 英国卫报（2008） Wallström（2009） 德国联邦经济合作和发展部（2009） Cranston and Hammond（2010）	以低能耗、低污染、低排放为特征，旨在提高能源效率、推进清洁发展、减少温室气体排放并维持全球生态平衡的经济发展新形态
	美国	钱德勒（2009） 肯特·休斯（2009）	
	澳大利亚	澳大利亚政府（2010）	
	中国	庄贵阳（2005） 吴晓青（2008） 夏堃堡（2008） 张世秋（2008） 冯之浚等（2009） 中国人民大学（2010）	
	REEEP	《面临低碳经济的气候和能源安全》（2007）	
	IPCC	维基百科网站（2010）	
低碳社会	日本	日本环境部（2007）	低碳经济发展的高级形式，政治、经济、文化等方面都实现低碳化的社会
	英国、日本	Skea and Nishioka（2008）	
	芬兰	芬兰总理办公室（2009）	
	中国	中国人民大学（2010）	
低碳社区	英国	Raven et al.（2008） Heiskanen et al.（2010） Middlemiss and Parrish（2010）	低碳城市的有机组成部分，是低碳城市的典型缩影
	澳大利亚	Moloney et al.（2010）	
	日本	日本经济产业省（2010a）	
低碳城市	中国	罗响（2008） 夏堃堡（2008）	政治、经济、文化、生活、环境等都实现低碳化的城市
	日本	山田真记（2009）	

续表

概念	国家（地区）	文献来源	备注
低碳生活	新加坡	低碳新加坡网站（2010）	在日常生活中节约能源，从而降低温室气体的排放
	日本	山田真记（2009）	
	中国	中国新闻网（2010）	
绿色复苏	美国	美国众议院（2009）	一揽子旨在促进低碳经济发展的政策措施
	世界银行	Torre et al.（2010）	

（1）低碳发展

国际社会对低碳发展有不同的认识。欧洲可再生能源委员会（2008）将“低碳发展”定义为：在保证经济增长和提高居民福利的基础上，用低碳能源取代化石燃料来实现温室气体的减排。英国国际发展部在2009年的白皮书中也指出，虽然世界各国对低碳发展的定义各不相同，但是它们都有一个共同的特征，即在未来的经济增长中使用更少的碳（Mulugetta and Urban, 2010）。伊斯兰（Islam, 2010）认为欧洲和亚洲面临的“低碳发展”就是尽可能地降低二氧化碳排放以期阻止未来气候灾难的发生，同时也要促进经济增长以提高人民的生活水平。

中国非常重视低碳发展。国家发改委能源研究所课题组在《中国2050年低碳发展之路》报告中提出了低碳发展的4个努力方向：形成合理的消费模式；选择高效节能的生产消费结构；加快技术创新，提高能源利用效率；建设低碳高效的能源工业。该研究报告同时指出“低碳发展的实质是指社会经济体系的构建和发展能够实现低碳排放”。

世界银行对低碳发展的理解也有其关注点。埃宾杰（Ebinger, 2009）表示世界银行在低碳发展研究中主要关注一个国家在低碳增长中存在的机会和该国在能源效率、消费者管理、可再生能源电力生产、低碳交通、碳汇和热电联产等方面的温室气体减排潜力。

“低碳新加坡社团”（Low-carbon Singapore, 2010）提出他们设想的“低碳新加坡”应该包括三方面：通过更多地采用清洁能源和提高能源效率来加强能源安全；利用技术和政策创新来减少碳足迹，创造绿色就业和提高生活水平；在发展中国家的低碳发展中成为领袖并为发展中国家应对气候变化提供必要的援助。在《2009年可持续发展蓝图》中，新加坡表示已在土地利用规划、污染控制、水资源管理、废弃物管理、能源政策、交通管制、城市绿化和噪音管理八个方面做出了很多努力，这些工作使新加坡的经济发展强劲有力，使人民的生活环境质量得到了提高。

圭亚那等经济落后国家同样希望借助低碳发展为本国的经济增长赢得机会。圭亚那在《低碳发展战略》中表示他们的低碳发展就是要投资低碳经济基础设施,加大低碳经济部门的资金和人力投入,保护森林和矿藏,实现以林业为基础的经济部门可持续发展,同时增强该国的人力资本以便为低碳经济的发展创造新的机遇(Guyana Office of the President, 2010)。

总结上述对低碳发展的不同理解,不难发现国际社会对低碳发展的共识如下:开发利用低碳能源,减少温室气体排放,保持经济的稳健增长。同时,发达国家和发展中国家在低碳发展的理解上有明显差别:发达国家将环境保护和经济增长并重;而发展中国家因迫切需要消除贫困、实现国家的工业化和现代化,所以在低碳发展中把推进经济增长作为首要目标。

(2) 低碳经济

低碳经济是低碳发展理念的初期表现形式,也是目前被国际社会广为接受的一种经济发展模式。英国政府最早提出了“低碳经济”的概念。2003年英国在《能源白皮书:我们能源的未来》中指出,低碳经济是通过更少的资源消耗和环境污染,创造更多的经济产出;低碳经济为创造更高生活标准和更好生活质量、为先进科技的研发推广和创造新的商机及就业机会提供了契机(DTI, 2003)。

美联社(2007)表示,欧盟的“低碳经济”就是要按照既定的目标减少二氧化碳的排放,降低传统化石能源的使用,增加可再生能源的利用量。英国卫报(2008)指出,欧盟认为发展低碳经济,就要提高能源利用效率和推进绿色产品生产,并对有效能源节约进行短期财政补贴。欧委会副主席沃尔斯特姆(Wallström, 2009)表示,低碳经济应该是建立在环境、经济和社会全面可持续发展基础之上的,欧盟的低碳经济是应对全球气候变化和能源短缺而采取的气候和能源一揽子计划,包括制定具体的二氧化碳减排目标、降低对石油和天然气进口的依赖以及鼓励能源效率、可再生能源和清洁能源汽车等低碳技术的创新。

德国在《关于正在兴起的低碳经济政策对话》中指出,低碳经济旨在寻求经济发展和耗资巨大的气候保护之间的协调一致,同时号召要建立一个长期的全球二氧化碳减排机制(BMZ, 2009)。另外,克兰斯敦和哈蒙德(Cranston and Hammond, 2010)认为,21世纪的全球低碳经济意味着对人口增长、经济发展和环境保护三者之间的平衡和协调。

上述观点是欧盟国家及相关学者的理解,美国一些学者对低碳经济也有自己的见解。美国卡内基和平基金会专家钱德勒表示,低碳经济的目标是避免全球变暖带来的气候灾难。从总体上讲,低碳经济的核心是在经济条件允许的情况下,尽可能多地减少碳排放,保持大气层中二氧化碳的低浓度。低碳经济涉及社会方方面面的变革,从国家宏观政策到人们微观生活中使用的灯泡、空调和汽车等。

因此，低碳经济与环境保护、经济发展息息相关。伍德罗·威尔逊国际学者肯特·休斯认为，实现低碳经济需要经历多个步骤，首先是利用现有的技术节约能源，从而极大地减少碳排放；其次是大力开发推广风能、太阳能、生物燃料等替代能源（科技时报，2009）。

澳大利亚在2010年《对气候变化的行动》中阐述，澳大利亚目前应对气候变化、发展低碳经济的主要措施有：承诺到2020年二氧化碳排放量比2000年降低25%；开发利用可再生能源；研究和发展清洁能源；加强碳捕捉和碳储存技术的研发；监控土地资源的利用；积极参与国际气候保护行动；鼓励和推动居民、企业、社区和各地区都朝着低碳经济的方向发展。

中国也十分注重发展低碳经济，多位学者在其研究中对“低碳经济”概念做了界定。中国社会科学院可持续发展研究中心副秘书长庄贵阳（2005）认为，低碳经济的核心是能源技术创新和制度创新，在保持经济社会正常发展的前提下，通过技术创新和制度创新，最大限度地减少温室气体排放，从而减缓全球气候变化，实现经济和社会的可持续发展（袁男优，2009）。环境保护部副部长吴晓青（2008）的观点是，低碳经济的核心内容包括低碳产品、低碳技术、低碳能源的开发利用，而低碳技术涉及电力、交通、建筑等部门以及在可再生能源、新能源、清洁煤、二氧化碳捕集与封存等领域可以有效控制温室气体排放的新技术。国家环保总局科技委员会委员夏堃堡（2008）认为低碳经济就是最大限度地减少煤炭和石油等高碳能源消耗的经济，是以低能耗低污染为基础的经济。北京大学环境与经济研究所所长张世秋（2008）认为低碳经济是链接区域污染控制、气候变化减缓与可持续发展的桥梁。低碳经济的核心是强调低消耗、低排放、高产出的经济增长模式，它涵盖了从原料开采、加工、使用和消费的各个过程，特别是低碳技术的研发、低碳产品的生产消费以及低碳能源的开发利用。冯之浚和牛文元（2009）表示“低碳经济是低碳发展、低碳产业、低碳技术、低碳生活等一类经济形态的总称。它以低能耗、低排放、低污染为基本特征，以应对碳基能源对于气候变暖影响为基本要求，以实现经济社会的可持续发展为基本目的”。他们认为低碳经济的实质在于“提高能源的高效利用、推行区域的清洁发展、促进产品的低碳开发和维持全球的生态平衡”。冯之浚在提及低碳经济的意义时表示，“低碳经济是一种新的发展模式，是21世纪人类最大规模的经济、社会和环境革命，将比以往的工业革命意义更为重大，影响更为深远”。此外，2010年发布的《2009~2010年度中国人类发展报告》对低碳经济做出了如下诠释：“低碳经济”应当是在充分考虑一个经济体的社会经济发展阶段、自然资源禀赋和地理条件、科技发展水平与创新能力、社会意识与能力水平等背景因素的前提下，最大限度地提高碳生产力，提高适应气候变化的能力，减少气候变化的负面影响，提升人类

发展水平, 兼顾代际公平和代内公平, 使社会经济沿着可持续发展的路径前进的一种经济形态。

相关国际组织也阐述了它们对低碳经济的理解。可再生能源及能源效率伙伴关系计划 (REEEP) 在 2007 年的报告中说, 低碳经济是能够同时限制能源需求增长、推动低碳产品生产、提供充足安全能源供应进而实现全球经济增长的一种发展路径。联合国政府间气候变化专门委员会 (IPCC) 给低碳经济下的定义是: 向地球生物圈中排放最少的温室气体的经济, 尤其是二氧化碳排放的最小化。它是一种先进的、零碳排放的社会和可再生能源经济的先驱 (维基百科, 2010)。

综上所述, 低碳经济是当下受到国际社会广泛关注的低碳议题。目前对于低碳经济概念的界定尚未统一, 但不同学者的观点包含了一些共性: 首先, 低碳经济的特征是低能耗、低污染、低排放; 其次, 发展低碳经济离不开能源领域的革新, 包括可再生能源、新能源的开发利用, 能源效率的提高, 能源利用技术的改进和创新等; 最后, 低碳经济的最终目标是实现人类的可持续发展。

(3) 低碳社会

国际上对“低碳社会”提的最多的当属日本。2007 年日本在《建设一个低碳社会》报告中表明, 低碳社会就是遵循“所有部门碳排放最小”、“面向可以实现更高质量生活的简单生活方式”和“与自然和谐相处”三原则, 在交通运输方面实现以公共交通为主的智能交通体系, 使用清洁高效的汽车; 在生活和工作场所实现节能水平高的房屋建筑, 普及高效家用电器的使用; 在工业部门实现低碳能源供给和生产技术的开发利用; 在消费者方面通过推广低碳技术和人们消费观念的转变来实现碳减排; 农业林业部门将为碳汇、能源资源的来源和社区生活质量的提高做出贡献; 在城市和郊区建设方面, 将会推进低碳城市的建设步伐。斯基和西冈 (Skea and Nishioka, 2008) 在“日本—英国低碳社会联合研究项目”成果《低碳社会的政策与实践》一文中对低碳社会给出了明确的定义, “一个低碳社会应该: 实施与可持续发展原则相一致的行动, 确保社会中所有群体的发展需求都能够得到满足; 在全球通过大幅度减排温室气体而努力维持空气中二氧化碳和其他温室气体浓度以避免气候变化可能带来的灾难的过程中作出合理的贡献; 维持较高能源效率, 积极使用低碳能源资源和低碳生产技术; 采取低碳的生活和消费方式。”

芬兰在 2009 年《关于气候和能源政策的政府展望报告》中阐明, 低碳社会就是要实现气候保护、碳排放降低甚至是零排放的社会, 气候保护可以为能效、科技和就业提供很多机会。低碳社会的建设需要人类的创造力、新的科学技术、国家的政策措施以及全社会力量的参与。另外, 低碳社会的建设需要全人类各个国家的共同努力。

中国已经将“低碳经济”和“低碳社会”作为国家政策写进了2009年全国人民代表大会有关决议，同时在胡锦涛主席和温家宝总理的相关讲话中也多次提到这两个概念（《中国人类发展报告》，2009）。

总体来看，低碳社会是低碳发展的第二个阶段，它是低碳经济的高级表现形式。由于低碳社会不仅要求经济发展实现低碳化，而且要求生活、城市、文化等社会的各方面都要低碳化。从这一点可以看出，将目标定位在“低碳社会”的国家对低碳发展的思考和规划相比其他国家而言可能要更加深刻和全面。

（4）低碳社区

目前“低碳社区”概念常见于英国。雷文等（Raven et al., 2008）定义低碳社区为“社区中的个人承担着公民而非消费者的角色，相互之间积极协作促使社区的能源基础设施在当地经济发展水平上得以改观”这样一种组织形态。海斯卡宁等（Heiskanen et al., 2010）介绍了“低碳社区”的四种类型：都市社区，如“Manchester is My Planet”，旨在提升当地政府、大学、商业企业和广大市民应对气候变化的行为水平；部门社区，如Green Office计划，旨在形成低碳的办公场所和低碳生活方式，它包含了一个简化的环境管理和认证程序；兴趣社区，如Carbonarium计划，旨在唤起广大群众的二氧化碳减排意识，在这样的社区组织中每一个成员计算自己的碳排放，进行相互间的比较，并按照各自的碳排放量来缴纳入会的费用；流行聚众社区，如Carrotmob，旨在通过利用广大消费者的力量来形成减少CO₂排放的社会风尚，他们把聚集很多消费者在同一时间、同一地点进行表演和购物作为一个很特别的事件。米德尔米斯和帕里什（Middlemiss and Parrish, 2010）认为，虽然“低碳社区”的准确概念仍存在争议，但是有一点是明确的：经济发达国家的低碳社区未来其二氧化碳排放必然会显著低于当前水平。

澳大利亚学者莫洛尼等（Moloney et al., 2010）对低碳社区的理解是，低碳社区中应该采取低碳强度的生活方式。社区中的个人和组织应该通过减少自己的碳足迹、进行更多的循环利用、购买绿色产品、使用能效高的电气设备、随手关灯、尽量选择公共交通、步行和骑自行车上班，从而实现向低碳社区的转变。

日本经济产业省（METI, 2010b）提出了“智能社区”概念，指出“智能社区”是一个全城任务解决方案系统，它可以处理世界范围内的问题，同时还能促进技术发展、标准化和社会系统的改革。“智能社区”主要组成包括一个控制中心、一个与能源网络综合在一起的新的交通基础设施、一个信息技术系统、电动公交和汽车、智能建筑物和智能家庭、核电厂、地热电厂、风电厂、大型太阳能电厂、小规模水电厂等。

总体来看，低碳社区是低碳城市的一个缩影，是低碳城市的有机组成部分。

如果城市中每一社区的生产和生活都能够实现低碳化,那么由这些社区组成的城市必然是一个“低碳城市”。

(5) 低碳城市

百度百科(2010a)定义低碳城市为“以低碳经济为发展模式及方向、市民以低碳生活为理念和行为特征、政府公务管理人员以低碳社会为建设标本和蓝图的城市”。目前中国正在开展一场“低碳城市”建设运动。2008年1月,世界自然基金会(WWF)在北京正式启动“中国低碳城市发展项目”,上海、保定入选首批试点城市。2009年12月,一份由中国40个城市市长共同签署的《第九届中国经济论坛哈尔滨城市宣言》倡议在未来10年,全国所有城市单位GDP二氧化碳排放比2005年下降40%~45%。2010年8月国家发改委启动了低碳省区和低碳城市试点工作,承担试点工作的五省八市着手研究制定其低碳发展规划。国内一些专家学者也对“低碳城市”概念做出了一些界定。罗响(2008)认为低碳城市是指城市在经济高速发展的前提下,保持能源消耗和二氧化碳排放处于较低的水平;夏堃堡(2008)则指出低碳城市就是在城市实行低碳经济,包括低碳生产和低碳消费,建立资源节约型、环境友好型社会,建设一个良性的可持续的能源生态体系。

日本在构建低碳社会的过程中也在大力推进建设低碳示范城市。山田真记(2009)在《日本建设低碳社会示范城市》一文中概括介绍了日本水俣市、横滨市在积极采取措施、防止温室效应的“环境模范城市”建设中所做出的努力。2010年2月,中国新华社记者奔赴日本富山市,亲身体验了富山市政府为了实现减排目标、建设低碳社会而从交通工具、生活方式和城市建设等各方面采取的行动措施。

(6) 低碳生活

“低碳生活”概念常见诸各国领导人讲话及国家政策措施中,也是低碳发展不可或缺的一部分。百度百科(2010b)对低碳生活的诠释是:在日常的生活作息中减少能源的消耗,从而降低二氧化碳的排放。低碳生活与低碳发展、低碳经济、低碳社会、低碳城市紧密相连,一般作为上述发展战略的补充出现。欧盟、美国、澳大利亚等都通过多种政策措施推进低碳生活,中国也在积极践行低碳生活。例如,2010年上海“两会”上减少了纸质文件的印发,政协委员们开起了低碳会议。

新加坡和日本两个国家在低碳生活领域工作非常细致。“低碳新加坡网站”上详细阐述了低碳生活的各个方面,例如,介绍如何测算个人与组织的碳足迹,传授使用空调和冰箱的技巧以达到省电目的,呼吁民众选用高能效的家用电器和照明设备,提倡减少垃圾并对生活垃圾进行再利用和循环利用,倡导人们节约水

资源、鼓励乘坐公共交通工具等。日本政府在建设低碳社会的进程中积极倡导人们采取低碳生活和消费方式。

(7) 绿色复苏

绿色复苏泛指为了摆脱全球金融危机、推动经济增长而实施的一系列清洁能源和可持续发展政策措施。世界银行专家托尔等 (Torre et al., 2010) 指出绿色复苏就是通过以低碳为中心的公共投资与政策措施来创造就业和实现经济再增长的过程。可以说, 绿色复苏也是低碳发展的一种表现形式。

2008 年全球金融危机以来, 为度过金融危机并重振社会经济, 美国选择了低碳发展以期实现经济的绿色复苏。一方面, 美国希望发展低碳经济以增加就业、促进经济增长; 另一方面, 发展低碳经济可以降低美国对进口能源的依赖, 从而实现国家能源安全的战略转型。2009 年通过的《美国复苏与再投资法案》是一个经济刺激政策框架, 它旨在通过经济激励促进美国就业、投资和消费增加。该法案包含了 272 亿美元对能源效率和可再生能源研究的资助和投资。该法案中还规定要对个人和企业实行税收奖励, 包括增加对提高家庭能源效率的私有房主进行能源税减免、对购买民用的高效非传统能源设备进行税收减免, 比如太阳能热水器、地热能蒸汽泵、风力涡轮机以及插入式电动汽车。

1.3 低碳发展的内涵与外延

基于 1.2 节对低碳发展相关概念的总结和比较, 可以看出, 低碳发展是一种以低能耗、低污染、低排放为主要特点, 以能源领域的变革为先导和核心, 旨在节约能源资源, 减排温室气体, 增强创新能力, 推动国家完善环境保护整体机制, 促进企业实行清洁化生产, 鼓励个人采用低碳生活和消费方式, 并最终实现环境、经济、社会全面协调可持续发展的政治经济发展新模式。它是可持续发展理念在应对气候变化大背景下的具体体现, 是进入 21 世纪以来人类最大规模的经济、文化和社会变革。

低碳发展的外延和表现形式包括“低碳能源”、“低碳生活”、“低碳社会”、“低碳城市”、“低碳社区”、“低碳产业”、“低碳世界”、“低碳技术”、“绿色新政”以及“低碳旅游”等一切有助于推动低碳发展的政策措施和生产生活方式。

低碳发展的核心内涵是: 节约能源资源, 减排温室气体, 增强创新能力, 并把“低能耗、低污染、低排放”的理念贯穿到人们日常生产和生活中。具体包括如下四个方面:

(1) 低碳发展是经济增长方式的转变, 更是政治格局的重新定位

低碳发展离不开经济的增长, 经济增长是低碳发展的基础。如果经济倒退,