

专业技术人员

ZHUANYE JISHU RENYUAN
DITAN JINGJI YU XUNHUAN JINGJI
PEIXUN JIAOCHENG

低碳经济与循环经济

培训教程

主 编 汤文颖
副主编 魏海青 郭丽杰



国家行政学院出版社

专业技术人员

ZHUANYE JISHU RENYUAN
DITAN JINGJI YU XUNHUAN JINGJI
PEIXUN JIAOCHENG

低碳经济与循环经济

培训教程

主 编 汤文颖
副主编 魏海青 郭丽杰



国家行政学院出版社

图书在版编目(CIP)数据

专业技术人员低碳经济与循环经济培训教程 / 汤文颖, 郭丽杰, 魏海青主编. —北京: 国家行政学院出版社, 2013. 1

ISBN 978-7-5150-0668-0

I. ①专… II. ①汤… ②郭… ③魏… III. ①气候变化-影响-经济发展-中国-技术培训-教材②自然资源-资源利用-中国-技术培训-教材 IV. ①F124

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 006020 号

书 名 专业技术人员低碳经济与循环经济培训教程

作 者 汤文颖 郭丽杰 魏海青

责任编辑 姚敏华

出版发行 国家行政学院出版社

(北京市海淀区长春桥路 6 号 100089)

(010)68920640 68929037

<http://cbs.nsa.gov.cn>

经 销 新华书店

印 刷 北京市彩虹印刷有限责任公司

版 次 2013 年 1 月北京第 1 版

印 次 2013 年 1 月北京第 1 次印刷

开 本 787mm×960mm 1/16

印 张 13

字 数 282 千

书 号 ISBN 978-7-5150-0668-0

定 价 28.00 元

版权所有 侵权必究 如发现盗版请联系:18600908800(吕先生)

序 言

党的十八大报告指出：“建设生态文明，是关系人民福祉、关乎民族未来的长远大计。面对资源约束趋紧、环境污染严重、生态系统退化的严峻形势，必须树立尊重自然、顺应自然、保护自然的生态文明理念，把生态文明建设放在突出地位，融入经济建设、政治建设、文化建设、社会建设各方面和全过程，努力建设美丽中国，实现中华民族永续发展。”生态文明是优越于原始文明、农业文明和工业文明的一种新的文明发展形态，关注的是人类社会与自然环境的关系，追求的是更大系统的可持续发展。

工业革命以来，由于现代化工业社会燃烧过多煤炭、石油和天然气，这些燃料燃烧后释放出大量的二氧化碳气体，形成严峻的“温室效应”，全球气候正逐渐变热。气候变化、能源枯竭、污染严重等严重威胁着人类的生产和生活。全球气候变化影响人类的生存与发展，已经成为当今世界各国必须共同面对的最严峻的挑战。如何应对气候变化、减缓全球变暖、减少温室气体排放也已经成为国际社会高度关注的优先议程。在这种背景下，低碳经济和循环经济作为新的经济发展模式提上日程。

“低碳经济”最早见于政府文件是在2003年英国能源白皮书《我们能源的未来：创建低碳经济》。自2009年丹麦哥本哈根气候大会以来，低碳经济和低碳社会与概念开始在全球范围内传播，实现经济发展和社会运行的“低碳化”成为了新世纪全人类共同关注的话题。低碳经济是一种低能耗、低污染、低排放、高效能、高效率、高效益的可持续经济发展模式，通过更少的资源消耗和更小的环境污染，获得更多的经济产出，并创造更好的生活质量，体现了对人与自然、人与社会、人与人和谐关系的理性认知。

20世纪90年代国际社会确立了可持续发展战略，许多发达国家把发展循环经济、建立循环社会作为实施可持续发展战略的重要途径。循环经济以资源的高效利用和循环利用为目标，以“减量化、再利用、资源化”为原则，以物质闭路循环和能量梯次使用为特征，按照自然生态系统物质循环和能量流动方式运行的经济模式。为了确保我国经济的健康持续发展，为了提高广大人民的生活质量，发展循环经济已是当务之急。

党的十八大报告指出：坚持节约资源和保护环境的基本国策，坚持节约优先、保护优先、自然恢复为主的方针，着力推进绿色发展、循环发展、低碳发展，形成节约资源和保护环境的空间格局、产业结构、生产方式、生活方式，从源头上扭转生态环境恶化趋势，为人民创造良好生产生活环境，为全球生态安全作出贡献。可见，发展低碳经济和循环经济、是一场涉及生产模式、生活方式、价值观念和国家权益的全球性革命，从本质上触及了人类经济发展方式变革的问题，是

当代建设生态文明的最佳发展模式。

本书是专为专业技术人员编写的培训教程,主要介绍了低碳经济和循环经济的产生背景、理论基础、政策支持体系和技术支持体系。从气候变暖、能源制约等角度阐述了低碳经济和循环经济的发展规律、理论框架、制度基础、技术保障等内容。希望通过本书,提升人们对于低碳经济和循环经济的认识和理解,增强环境保护的意识和能力,另外也希望能够对现实实践具有一定的指导作用和借鉴价值。

本书是集集体智慧的结晶,各章主要作者是:汤文颖(第六、七章);魏海青(序言、第一、二章);郭丽杰(第五、九章);岳志强(第四章);李书海(第三章);朱海琳(第八章)。几位作者都是多年从事公务员培训的教学、管理和研究人员,这保证了本教材既有一定的理论高度,也有很强的实践性特点。

本教材在编写过程中,广泛借鉴了国内外有关专家学者的一些著作、文章和资料,恕不能一一列举,谨在此致以谢意。如有遗漏,请作者予以谅解,再次表示感谢!限于编者水平,难免有疏漏和不足之处,请读者不吝指正。

编者

2012年12月16日

目 录

第一章 低碳经济与人类发展模式变革	1
一、低碳经济产生的背景	1
二、低碳经济的特征和意义	4
三、世界低碳发展的典型模式与成功经验	7
拓展阅读	22
第二章 低碳经济引领中国经济增长模式转型	25
一、中国发展低碳经济面临的挑战与困境	25
二、“十二五”规划之低碳经济发展战略	31
三、调整产业结构与科技创新	36
拓展阅读	38
第三章 低碳经济与节能减排	40
一、节能减排是发展低碳经济的必由之路	40
二、中国在节能减排中的成效与问题	43
三、实现节能减排的目标、途径和措施	48
拓展阅读	57
第四章 低碳经济发展的保障体系	60
一、中国各行业低碳发展政策支持	60
二、中国绿色碳基金	68
三、低碳融资	73
拓展阅读	78
第五章 循环经济是人与自然关系的新模式	80
一、循环经济产生的背景和发展历程	80
二、发达国家循环经济实践的典型模式和经验	86
三、我国发展循环经济的意义和目标	89
拓展阅读	92

第六章 循环经济与绿色消费	93
一、资源循环利用之功效	93
二、低碳消费面面观	94
三、倡导适度消费与节约消费	97
拓展阅读	108
第七章 循环经济与环境保护产业	110
一、我国环境保护产业的发展现状与趋势	110
二、我国主要废弃资源循环利用的产业化状况	115
三、实施推进循环经济和环境保护产业的政策措施	116
拓展阅读	117
第八章 循环经济与资源利用	119
一、能源节约利用与新能源开发	119
二、土地、水资源节约利用	133
三、材料节约利用与新材料开发	141
拓展阅读	144
第九章 循环经济保障体系	145
一、循环经济法律制度体系	145
二、循环经济科技支撑体系	149
三、环境教育与法制培育	154
拓展阅读	162
附录一：中华人民共和国环境保护法	164
附录二：中华人民共和国节约能源法	169
附录三：国务院关于印发可持续发展行动纲要的通知	179
附录四：中华人民共和国循环经济促进法	191
参考文献	200

第一章 低碳经济与人类发展模式变革

一、低碳经济产生的背景

随着全球人口和经济规模的不断增长,环境问题越来越严重,大气中二氧化碳浓度升高带来的全球气候变化也对人类生存和发展带来的挑战也越来越大。大气中二氧化碳浓度升高带来的全球气候变化,也已被确认为不争的事实。全球变暖趋势的主要原因是人们焚烧化石矿物以生成能量或砍伐森林并将其焚烧时产生的二氧化碳进入了地球的大气层。随着汽车、工厂等使用石油、天然气、煤炭等做为燃料而排出二氧化碳气体在不断增加,大气形成更加严峻的“温室效应”,全球气候正逐渐变热。全世界都感受到了气候变暖、气候异常、厄尔尼诺现象、洪涝灾害、强烈的热带风暴。全球气候变化的最明显表现就是气候变暖。全球温度在过去 300 年上升超过了 0.7°C , 20 世纪上升了 0.5°C 。联合国政府间气候变化专门委员会(IPCC)第四次评估报告(TAR)指出:最近 100 年(1906 - 2005 年)全球平均地表温度上升了 0.74°C ($0.56 - 0.92^{\circ}\text{C}$);过去 50 年的升温速度几乎是过去 100 年升温速度的 2 倍,全球温度普遍升高。

政府间气候变化问题小组根据气候模型预测,到 2100 年为止,全球气温估计将上升大约 $1.4 - 5.8$ 摄氏度。根据这一预测,全球气温将出现过去 10,000 年中从未有过的巨大变化。以麻省理工学院伊曼纽尔为首的一个研究小组在《自然》杂志上发表了一篇研究报告指出:自 20 世纪 70 年代以来,出现在大西洋和太平洋的风暴无论在持续时间上还是在强度上都增长了约 50%。同时,研究者也指出,这一现象与这一时期全球平均温度上升约 1°C 之间存在潜在的联系。当海洋温度上升到 30°C 以上,接近大洋表面的湿热空气同上方的冷空气相互作用从而很容易形成飓风。气候变暖对自然界和人类的威胁越来越大,从而给全球环境带来潜在的重大影响。

近年来,世界各国出现了几百年来历史上最热的天气,厄尔尼诺现象也频繁发生,给各国造成了巨大经济损失。发展中国家抗灾能力弱,受害最为严重,发达国家也未能幸免于难,1995

年芝加哥的热浪引起 500 多人死亡,1993 年美国一场飓风就造成 400 亿美元的损失。80 年代,保险业同气候有关的索赔是 140 亿美元,1990 到 1995 年间就几乎达 500 亿美元。这些情况显示出人类对气候变化,特别是气候变暖所导致的气象灾害的适应能力是相当弱的,需要采取必要措施按现在的一些发展趋势,科学家预测全球气候变化会对地球生态系统造成巨大的影响。

由于气候变暖,两极冰块的逐年融化的积累效果已显现出来,大量冰块融化的严重后果之一就是导致大洋海流的改变、海流的改变,从而影响海洋上空气流与空气团的改变,导致全球气候与气流的改变,导致恶劣天气的改变与多发以及频率与强度的增加,导致飓风、台风、龙卷风、强降雨、持续高温干旱的多发与强度的增强,等等。由于气候变暖,地球南北两极部分生态系统已经发生了明显变化,例如动植物物种的地理分布朝两极和高海拔地区迁移,造成生态系统失衡。据统计,1906~2005 年这一百年,全球平均地表温度升高了 0.74°C ,并且升温速率不断加快;1870~2004 年期间,海平面每年的平均上升幅度为 1.44mm ,进入 20 世纪以后这一增速增加到每年 1.77mm ,目前这一增速为每年 3mm ;2003~2007 年的五年间,地球上南极、美国阿拉斯加和北极格陵兰岛的陆地冰川已融化逾 2 万亿吨。全球气候变化将给地球及人类带来巨大的危害,包括海平面上升、南极冰川融化、粮食产量降低和土地荒漠化等,这些将导致农业生产和粮食供应安全受到威胁、生态风险上升、瘟疫流行等,从而直接危害人类的生存与发展。

气候变化也对生物多样性构成了巨大威胁。气候是影响生物多样性的主要自然因素,气候要素的变化将引起生物多样性的改变。自工业革命以来,由于大气中温室气体浓度的急剧增加,使地球的气候环境正在发生巨大变化。联合国政府间气候变化专门委员会评估报告指出,人类活动是导致近百年来全球普遍增温主要原因,近百年来(1905~2005 年)全球增温平均 0.74°C ,预计到 2100 年预计将达到 $1.1\sim 6.4^{\circ}\text{C}$ 。大量观测表明,过去气候变化已经对生物多样性产生极大影响,包括物种的物候、行为、分布和丰富度、种群大小和种间关系、生态系统结构和功能等都已经发生了不同程度改变,甚至引起个别物种的灭绝。未来全球气候变暖将对生物多样性产生更深刻的影响。IPCC 报告最新评估,预计未来全球升温幅度超过 $1.5\sim 2.5^{\circ}\text{C}$,目前已评估过的 20%~30% 的物种灭绝的风险将增加,超过 $2\sim 3^{\circ}\text{C}$,目前地球上 25%~40% 的生态系统结构与功能将发生巨大改变。这无疑将会给生物多样性保护带来严峻挑战。有研究表明,未来的气候变化将使湖泊和溪流的水温、氧气和溶解性物质、水文过程改变,使风暴频率和强度增加,河流和溪流及湿地将受到影响。气候变化引起河流水排放减少将导致 75% 鱼类到 2070 年灭绝;气候变化引起冰床退缩和积雪融化,气候变化将使极地水生生物和生态系统结构功能发生改变。在高纬度和高海拔湖泊中海藻和浮游生物丰富度增加,河鱼迁移时间提前,范围改变。

同样,因为气候的变暖会改变气候带的界线,这会给予许多“喜热病菌”提供了更广阔的生存、活动空间。例如,由于气候变暖,无霜带的范围得到了扩大,所以,非洲中部的高原地带竟然流行起了疟疾;本来在有的国家已经消灭的疟蚊,又在一些地区出现。还有,随着地球升温,一些携带病菌的昆虫也会向越来越温暖的地区迁移,从而导致一些本已灭绝的传染疾病“卷土重

来”。

全球变暖已经成为不可逆的事实,紧接下来的10年、20年或更长的时间,人类将逐渐地而且会越来越明显地感受到全球变暖的影响。2007年11月,政府间气候变化专门委员会(简称IPCC)公布了第4次评估报告,指出在过去的100年中,由CO₂等气体造成的温室效应使全球平均地表气温上升了0.3℃~0.6℃;他们预测,如果不采取积极的应对措施,到2100年全球平均气温将升高1.0℃~3.5℃。全球气候变化趋势持续地不减退,将会给全球生物(包括人类)及其赖以生存的生态环境带来更大的威胁,加速生态系统的失衡或破坏,生态服务功能会不断衰竭,生物多样性会不断减少或丧失。

随着全球人口和经济规模的不断增长,煤炭、石油等传统化石能源短缺形势越来越严峻,能源使用带来的环境问题越来越严重。

由于地球化石能源资源有限,随着消费量的剧增,全球能源形势日趋严峻。从世界能源储量看,在现有技术经济水平和开采强度下,煤炭可以用200多年,石油可以用40多年,储量十分有限。从能源分布看,据统计,约38%的可采石油储量分布于中东,17.3%和16.5%分布于前苏联和北美,欧洲不足4%,分布十分不均。此外,人类使用化石能源的经济成本越来越高,技术要求越来越强。于此同时,人类使用开采化石能源的速度呈现递增趋势,1985-2005年,世界石油需求的年均增长率约为1.7%。据预测,未来20年内,世界石油消费将以近2%的速度增长,高于过去20年的平均增长水平。全球各经济区域中,亚太地区需求增长最快,供需矛盾突出。我国化石能源资源在世界已探明储量中,石油仅占2.7%,天然气0.9%,煤炭15%,呈现“缺油、少气、多煤”的状况,但其产量占世界总产量的比例却分别高达4.2%、1.5%和33.5%。高速发展的经济导致石油大幅进口,我国自1993年起我国成为石油净进口国,对外依存度高达40%,严重威胁着我国的能源安全。目前,我国原油消费量以年均5.77%的速度增加,而同期国内原油供应增速仅为1.67%,供需缺口逐年拉大,对石油进口的依赖度越来越大。

人为的温室气体排放的未来趋势,主要取决于人口增长、经济增长、技术进步、能效提高、节能、各种能源相对价格等众多因素的变化趋势。几个国际著名能源机构——国际能源局、美国能源部和世界能源理事会,根据经济增长和能源需求的不同情景,提出了人为二氧化碳排放的各种可能趋势。从这些情景和趋势来看,在经济增长平缓,对化石燃料使用没有采取强有力的限制措施的情况下,到2010年化石燃料仍将占世界商品能源的3/4左右,其消费量可能超过目前水平的35%,同能源使用相关的二氧化碳排放量可能增长30-40%。发展中国家的能源消费和二氧化碳排放量增长相对较快,到2010年,可能要从90年代初的不足世界二氧化碳排放量的1/3增加到近1/2,其中中国和印度要占发展中国家排放量的一半左右。即便如此,发展中国家人均排放量和累积排放量仍低于发达国家。到下一世纪中叶,发达国家仍将是大气中累积排放的二氧化碳的主要责任者。

伴随着生物质能、风能、太阳能、水能、化石能、核能等的使用,人类逐步从原始文明走向农业文明和工业文明。而随着全球人口和经济规模的不断增长,能源使用带来的环境问题及其诱

因不断地为人们所认识,不止是烟雾、光化学烟雾和酸雨等的危害,在此背景下,“低碳经济”、“低碳技术”、“低碳发展”、“低碳生活方式”、“低碳社会”、“低碳城市”、“低碳世界”等一系列新概念、新政策应运而生。而能源与经济以至价值观实行大变革的结果,可能将为逐步迈向生态文明走出一条新路,即摒弃 20 世纪的传统增长模式,直接应用新世纪的新技术与创新机制,通过低碳经济模式与低碳生活方式,实现社会可持续发展。

二、低碳经济的特征和意义

“低碳经济”最早见诸政府文件是在 2003 年的英国能源白皮书《我们能源的未来:创建低碳经济》。低碳经济概念源于减少二氧化碳排放和应对全球气候变化,但不仅仅是减排,而是涉及到经济社会和公众生活的方方面面,其外延十分广泛,是低碳产业、低碳技术、低碳生活、低碳发展等一系列经济形态的总称。其内涵是以低污染、低能耗、低排放为基本特征的经济事物和发展模式。低碳经济是指在可持续发展理念指导下,通过技术创新、制度创新、产业转型、新能源开发等多种手段,尽可能地减少煤炭石油等高碳能源消耗,减少温室气体排放,达到经济社会发展与生态环境保护双赢的一种经济发展形态。

低碳经济一般指包括生产、交换、分配、消费在内的社会再生产全过程的经济活动低碳化,把二氧化碳(CO₂)排放量尽可能减少到最低限度乃至零排放,获得最大的生态经济效益;也指包括生产、交换、分配、消费在内的社会再生产全过程的能源消费生态化,形成低碳能源和无碳能源的国民经济体系,保证生态经济社会有机整体的清洁发展、绿色发展、可持续发展。在一定意义上说,发展低碳经济就能够减少二氧化碳排放量,延缓气候变暖,保护人类的家园。

低碳经济并非“高投资经济”,也不意味着高成本。低碳经济是经济发展的碳排放量、生态环境代价及社会经济成本最低的经济,是以低能耗、低污染、低排放为基础的经济模式,是一种能够改善地球生态系统自我调节能力的可持续性很强的经济模式。低碳经济应遵循市场经济的原则和机制,低碳经济的发展不应导致人们生活条件和福利水平明显下降。发展低碳经济是一场涉及生产模式、生活方式、价值观念和国家权益的全球性革命,是人类社会继农业文明、工业文明之后的又一次重大进步。全球管理咨询公司麦肯锡曾做过这样一个推算:中国构建绿色经济需要在未来 20 年投资约 40 万亿元。乍看,这个数据很惊人。但是,如果以年度为基础计算,这部分所需的资金只相当于中国同期 GDP 的 1.5% 至 2.5%。使用新能源减少温室气体排放甚至会帮助节省成本,并且不需要很高的技术。

低碳不等于贫困,贫困不是低碳经济,低碳经济的目标是低碳高增长。以英国“清洁煤炭”计划草案为例,“清洁煤炭”计划要求,英国境内新建煤电厂必须首先提供具有碳捕捉和储存能力的证明,每个项目要有在 10 年到 15 年内储存 2000 万吨二氧化碳的能力。对此,政府会考虑给予相关的财政激励措施。此外,新煤电厂还被要求及时更新相关设备,以将碳捕捉和储存能力保持在最高水平。由环保咨询机构 AEA 集团提供的评估报告说,“清洁煤炭”计划将在工程、制造等领域提供 3 万到 6 万个就业岗位,到 2030 年它可为英国带来每年 40 亿英镑的收益。

与传统的经济增长模式相比,低碳经济的实质是能源高效利用、清洁能源开发、追求绿色 GDP,核心是能源技术和减排技术创新、产业结构和制度创新以及人类生存发展观念的根本性转变,最终目的是实现世界经济的可持续发展。发展低碳经济并不意味着完全抛弃传统产业,有些传统产业本身就是低碳发展模式。最后,发展低碳经济并不完全是政府的事。低碳经济就在我们身边,节约每一张纸、每一度电,装修中少用装饰灯、选用节能灯管,这些都是普通人可以做的。它带来的好处也是实实在在的,最直接的影响是你会觉得环境变好了。此外,低碳经济会催生一些新行业,从而促进就业。

低碳经济的特征是以减少温室气体排放为目标,构筑低能耗、低污染为基础的经济发​​展体系,包括低碳能源系统、低碳技术和低碳产业体系。低碳能源系统是指通过发展清洁能源,包括风能、太阳能、核能、地热能和生物质能等替代煤、石油等化石能源以减少二氧化碳排放。低碳技术包括清洁煤技术(IGCC)和二氧化碳捕捉及储存技术(CCS)等等。低碳产业体系包括火电减排、新能源汽车、节能建筑、工业节能与减排、循环经济、资源回收、环保设备、节能材料等等。

低碳经济具有技术创新性。通过技术创新和技术进步,在提高能源效率的同时,也降低二氧化碳等温室气体的排放强度。在消耗同样能源的条件下人们享受到的能源服务(如照明、家用电器消耗等)不降低;在排放同等温室气体情况下人们的生活条件和福利水平不降低,这两个“不降低”需要通过能效技术和温室气体减排技术的研发和产业化来实现。低碳经济的发展模式不同于以往的经济形态。传统经济特别是工业化时代以来,主要以 GDP 的多少来衡量经济发展程度,对经济发展质量考虑较少。虽然近年来也有一些新的提法出现,如循环经济、绿色经济等,但与传统经济没有本质上的不同。低碳经济则强调对碳的排放进行计量,引入了碳排放的指标来衡量经济发展质量,通过技术创新来实现低碳化的目标,势必会带动并形成社会各个行业的新技术研发应用的创新潮流。

低碳经济具有目标性。发展低碳经济的目标应该是,将大气中温室气体的浓度保持在一个相对稳定的水平上,不至于带来全球气温上升影响人类的生存和发展,从而实现人与自然的和谐发展。与传统经济一样,低碳经济归根结底是一种经济形态。低碳经济具有一定的阶段性和目标性,度过了当前的发展阶段后,将会追求更高的发展目标。截至目前,所有发达国家都提出了中期减排目标,主要发展中大国也提出了自己减缓行动的目标。如,欧盟承诺到 2020 年将温室气体排放量在 1990 年的基础上减少 20%。日本提出减排长远目标是到 2050 年温室气体排放量比目前减少 60%~80%。以欧美为主的发达国家开始采取一系列实际行动向低碳经济转型。英国先后引入了气候变化税、排放贸易机制、碳信托基金等多项经济政策;丹麦、芬兰、荷兰、挪威、意大利和瑞典等国,对燃烧产生二氧化碳的化石燃料已开征国家碳税;德国、日本和奥地利等国也相应引入了能源税和碳税制度;美国正在投入巨资研发低碳技术,最近发布实施的《能源政策法》为发展低碳经济提供了法律的保障。

低碳经济还具有综合性、战略性和全球性等重要特征。低碳经济本质上是一种经济发展模式,发展低碳经济并不要求否定现有经济发展模式与产业重点,是在发展的基础上,按国际上通

行的低碳标准改造和升级相关产业,提高“碳产出效率”。低碳经济是一种经济发展理念,更是一种经济发展模式;低碳经济是一个科学问题,更是一个政治问题;同时,低碳经济也是一个经济、社会、环境系统交织在一起的综合性问题。低碳经济是以低能耗、低污染、低排放为基础的经济模式。低碳经济实质是能源高效利用、清洁能源开发、追求绿色 GDP 的问题,核心是能源技术和减排技术创新、产业结构和制度创新以及人类生存发展观念的根本性转变。低碳经济的深入发展势必出现世界各国能源战略的重心将由占有能源向清洁使用能源转变。国际上最早系统阐述“低碳经济”问题的是 1992 年的《联合国气候变化框架公约》和 1997 年的《京都协议书》。在 1992 年里约热内卢世界环境与发展大会上,各国首脑共同签署了《联合国气候变化框架公约》,要求 2000 年发达国家应把 CO₂ 的排放量降回到 1990 年的水平,但是由于公约只是框架性的,没有对各国造成普遍的约束力,因此减排效果并不明显。1997 年 12 月 11 日结束的联合国气候变化框架公约第三次大会上(日本京都会议)通过了《京都议定书》,规定所有发达国家应在 2010 年把主要的 6 种温室气体(二氧化碳、氧化亚氮、甲烷、氢氟碳化物、全氟碳化物和六氟化硫)的排放量比 1990 年的水平减少 5.2%。积极鼓吹低碳经济的这些国家无一例外的都是后工业化的发达国家,他们面临的共同的问题是:对能源的依赖(能源消耗)逐步降低、都面临来自发展中国家的贸易竞争、在能源使用技术方面都处于世界先进水平。欧盟、日本、美国等国家推行低碳经济,可以降低对世界上主要产油国、煤炭大国的依赖,转向能源的高效使用与新能源,使得主要竞争对手失去制约他国的能源优势,从而减轻其在世界政治经济中的话语权。从这个角度分析,低碳经济将逐渐成为发达国家之间、发达国家与发展中国家间的利益博弈枢纽。发达国家间主要是低碳经济发展标准、主导权的争夺,主要竞争方是欧盟与美国。而发达国家与发展中国家的争夺主要体现在双方的权利与义务方面。而从近 10 年低碳经济的国际谈判、各国的主张来看,《京都议定书》下的国际减排机制无疑是一种标准之争,是欧盟与美国在温室气体减排国际合作规范上的主导权争夺。另一方面,也是欧盟内部为了应对全球低碳经济发展而进行的国内适应性安排,这两个方面共同揭示了为什么欧盟如此积极的推动国际温室气体减排,环境保护只是“旗帜”,目的是世界经济控制权。

低碳经济是从高碳能源时代向低碳能源时代演化的一种新的经济发展模式,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。实质在于提升能源利用效率,促进产品的低碳开发和维持全球的生态平衡。低碳经济应按照市场经济的原则和机制来发展,发展低碳经济不应导致人们的生活条件和福利水平下降,而应是人们生活水平和生存环境的改善。传统经济具有高排放、高能耗、高污染的特征,对生态环境产生了严重影响,随着能源资源的日益枯竭,高碳经济的发展模式无法再继续下去。低碳经济则强调更高的碳生产率,即每单位碳排放所产生的 GDP 或附加值更高。同时,社会福利水平更高,生活质量更高。发展低碳经济必须摒弃 20 世纪的传统增长模式,建立低碳技术体系、低碳产业结构和低碳能源系统,建立与低碳发展相适应的生产方式、消费模式,最终提高能源利用效率和优化能源结构,减少碳排放,实现社会可持续发展。

低碳经济是一种正在兴起的经济形态和发展模式,包含低碳产业、低碳技术、低碳城市、低碳生活等一系列新内容。它通过大幅度提高能源利用效率,大规模使用可再生能源与低碳能源,大范围研发温室气体减排技术,建设低碳社会,维护生态平衡。发展低碳经济既是一场涉及生产方式、生活方式、价值观念、国家权益和人类命运的全球性革命,又是全球经济不得不从高碳能源转向低碳能源的一个必然选择。发展低碳经济的核心问题是能源技术和减排技术创新、产业结构和制度创新以及人类生存发展观念的根本性转变。

发展低碳经济,一方面是为了积极承担保护环境的责任,完成国家节能降耗指标的要求;另一方面是为了调整经济结构,提高能源利用效益,发展新兴工业,建设生态文明。这是摒弃以往先低端后高端、先污染后治理、先粗放后集约的发展经济模式,是实现经济发展与资源环境保护双赢的必然选择。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。低碳经济实质是能源高效利用、清洁能源开发、追求绿色 GDP 的问题,核心是能源技术和减排技术创新、产业结构和制度创新以及人类生存发展观念的根本性转变。减碳经济产业体系包括火电减排、新能源汽车、建筑节能、工业节能和循环经济、资源回收、环保设备和节能材料等。低碳经济是一种正在兴起的经济形态和发展模式,包含低碳产业、低碳技术、低碳城市、低碳生活等一系列新内容。它通过大幅度提高能源利用效率,大规模使用可再生能源与低碳能源,大范围研发温室气体减排技术,建设低碳社会,维护生态平衡。发展低碳经济既是一场涉及生产方式、生活方式、价值观念、国家权益和人类命运的全球性革命,又是全球经济不得不从高碳能源转向低碳能源的一个必然选择。在一定意义上说,发展低碳经济就能够减少二氧化碳排放量,延缓气候变暖,所以就能够保护人类共同的家园。

三、世界低碳发展的典型模式与成功经验

(一) 发展低碳经济已成世界共识

近年来,能源短缺和环境污染成为世界关注的焦点问题,发展以低能耗、低排放为标志的“低碳经济”,实现可持续发展,已成为世界各国的共识。可持续发展要求正确处理人口、资源、环境之间的关系,使可持续发展能力不断增强、生态环境得到改善、资源利用效率显著提高、促进人与自然的协调,使经济建设与资源、环境相协调,实现良性循环。低碳经济系统的建设运行符合可持续发展的要求,以最终实现经济的可持续发展为发展目标。工业革命以来,以煤炭、石油、天然气等化石能源作为主要能源的传统经济社会发展模式,已给人类带来了严峻的生存危机和发展困境。20 世纪以来,随着工业化和城市化的飞速发展,世界各国正面临着来自能源、资源以及环境方面的巨大挑战。目前,全球煤炭、石油、天然气等化石能源正在枯竭,而且这些典型高碳排放能源所产生的温室气体导致全球气候变暖,带来海平面加速上升、水资源分布失衡、灾害性气候事件频发、生物多样性受到威胁、疾病传播加剧、生态环境遭受破坏等严重后果,人类世代生存、生产、生活,生生不息的地球已经遍体鳞伤,满目疮痍,使人类的生存和发展受到制约。面对这种情况,欧盟、美国、英国、日本、韩国、巴西和中国等政府纷纷拟定低碳经济

发展战略,提出了众多低碳举措。英国等欧洲国家倡导发展“低碳经济”,日本提出建设“低碳社会”,世界各地争相发展“低碳城市”。低碳经济正在成为新一轮国际经济的增长点和竞争焦点,全球低碳转型已成为大势所趋。

联合国秘书长潘基文指出“气候变化是当今人类面临的明确无疑的挑战,同时也将在下一个世纪里成为商业领域最强有力的游戏规则改变者”。进入21世纪,气候变化已成为人类经济和社会发展面临的共同挑战。为应对气候变化,世界各国迫切需要改变对化石能源的依赖,实现生产和生活方式向低碳化转型。国际金融危机爆发后,发达国家抓住气候变暖、低碳经济等概念,加强政策刺激和国际协调力度,试图在这些领域占得先机,以主宰新兴战略性领域的全球治理。目前,低碳经济已成为各国应对气候变化、转变增长方式的共识。

低碳经济的发展模式就是在实践中运用低碳经济理论组织经济活动,将传统经济发展模式改造成低碳型的新经济模式。具体来说,低碳经济的发展模式即运用低碳经济理论组织经济活动,用低碳技术改造生产和生活方式,从而实现经济发展的低碳化。低碳经济发展模式就是以低能耗、低污染、低排放和高效能、高效率、高效益(三低三高)为基础,以低碳发展为发展方向,以节能减排为发展方式,以碳中和技术为发展方法的绿色经济发展模式。

低碳发展是指在保证经济社会可持续发展的条件下最大限度减少温室气体的排放。低碳发展,重点在低碳,目的在发展,是一种更具竞争力、更可持续的发展。在保持现有经济发展速度和质量不变甚至更优的条件下,通过改善能源结构,调整产业结构,提高能源效率,增强技术创新能力,增加碳汇等措施可以实现碳排放总量和单位排放量的减少。为了实现温室气体排放降低和经济规模持续增长的双重目标,需要重新审视现有发展模式,重新选择更持续的经济发展模式,低碳发展是低碳经济的发展方向。为了实现经济的可持续发展,减少能源消费和增加可再生能源及清洁能源使用是减轻能源生产和消费负面影响的主要手段。要实现经济的低碳发展和可持续发展,节能减排是一种重要的方式和手段。节能就是在尽可能地减少能源消耗量的前提下,获得与原来等效的经济产出;或者是以原来同样数量的能源消耗量,获得比原来更有效的经济产出。节能减排是应对温室气体减排国际压力、能源供需矛盾和生态日益恶化问题的主要手段,是实现节约发展、低碳发展、清洁发展、低成本发展、低代价发展的方式,是实现低能耗、低污染、低排放和高效能、高效率、高效益发展目标的着力点。

碳中和技术是低碳经济的重要发展方法。政府间气候变化专家委员会认为低碳或无碳技术的研发规模和速度决定未来温室气体排放减少的规模。低碳或无碳技术也称为碳中和技术。1997年伦敦未来森林公司提出“碳中和”(Carbon—neutral)术语,指通过计算二氧化碳排放总量,然后通过植树造林(增加碳汇)、二氧化碳捕捉和埋存等方法把排放量吸收掉,以达到环保的目的。碳中和技术主要包括三类:温室气体的捕集技术,温室气体的埋存技术,低碳或零碳新能源技术。目前,碳中和技术仍处于研发阶段,从技术经济角度来看离全面推广应用还有很大距离。

作为协调经济社会发展、保障能源安全与应对气候变化的基本途径,低碳经济正逐渐被越

来越多的国家认同,并成为全球性的共识与探索。“低碳经济”概念最早出现在 2003 年的英国能源白皮书《我们能源的未来:创建低碳经济》。2007 年政府间气候变化专门委员会(IPCC)第四次科学评估报告指出,“全球变暖已经是不争的科学事实,人类活动是近 50 年全球气候系统变暖的主要原因,全球气候变暖已经对许多自然和生物系统产生了明显可辨的影响,并使已经存在的问题变得更加严重”。2008 年的世界环境日主题定为“转变传统观念,推行低碳经济”。2008 年 10 月联合国环境规划署提出“全球绿色新政及绿色经济计划”,倡导各国应由高能耗、高排放的经济发展模式,向低能耗、低排放的低碳发展模式转型。

发展低碳经济,不仅可以成为经济发展的有效方式,而且是保证经济持续健康发展的重要手段。从短期来看,低碳经济不但可以迅速拉动就业、提振经济,还能有效调整全球经济结构,理顺资源环境与经济发展的关系;从长期来看,低碳经济更有利于全球经济可持续增长。温室气体排放、气候变暖这一全球公共物品的特性决定了仅凭个别国家的努力是徒劳的。个别国家的减排计划和发展低碳经济的行动有可能产生“碳泄漏”现象,导致限制实现温室气体排放的目标无法实现而成为空谈。联合国气候变化大会能够将全世界近 200 个国家和地区的上万名代表和专家聚集到谈判桌前,本身就足以说明气候变化本身已经影响到各国和地区的利益,以及世界共同利益。人类共同的生存环境与共同承担的责任没有国界可言。这种责任既不容置疑,也不能推卸。IPCC 的报告认为,通过国际合作的一致行动以及合理的政策措施,可持续发展与减排之间并不矛盾,还可以相互促进,有助于最终实现《公约》将温室气体浓度稳定在较低水平的长期目标。

地球是一个生态系统,国际社会是一个有机统一体。国际社会应全面、客观、历史地看待气候变化问题。由于各国经济发展水平、历史责任和当前人均排放情况千差万别,因此应在“共同但有区别的责任”原则下,要求每一个国家承担与自身经济发展水平相适应、符合人类道义的责任,为改善自然环境或减缓自然环境继续恶化有所作为。气候变暖的主要责任者是发达国家,气候变暖恶果的主要承受者却是发展中国家,非洲温室气体排放量在五大洲中最少,而遭受的损害却最多,这是极不公平的。2008 年 6 月,首届“全球人道主义论坛”在日内瓦召开,会议的主要目的是把气候公正问题提上国际议事日程。气候公正就是要分清谁是当前气候变化的主要责任者和主要受害者,就是要认识到在全球温室气体减排方面,到底如何划分责任才能做到真正的公平。由于气候变化是西方发达国家在长期工业化过程中无节制排放温室气体造成的严重后果,因此,西方发达国家应该更多地承担责任。正如世界银行前首席经济学家斯特恩所做的比喻,一场盛宴,怎么能让最后只赶上喝了一杯咖啡的穷亲戚一起费用平摊呢?

总之,从根本上大幅削减温室气体的排放,延缓气候变暖,需要世界各国政府和全人类共同行动起来,切实加强国际合作与协调,积极寻求适宜的低碳经济发展道路,共同承担减排责任。尽管全球应对气候变化的努力和进程充满坎坷,但降低碳排放、拯救地球共有家园仍是各国基本共识,发展低碳经济正成为世界经济社会变革的不可逆转的时代潮流。低碳经济在世界范围内的兴起将创造出一个更加清洁、绿色、蔚蓝与和谐的新时代,其影响之深远将超过蒸汽机、电

网和互联网的发明所带来的改变,使人类发展由工业文明向生态文明迈进。

(二)世界低碳经济发展:模式与经验

2007年政府间气候变化专门委员会(IPCC)第四次科学评估报告发表之后,尤其是“巴厘路线图”(Bali Roadmap)达成以来,低碳经济理念受到国际社会的广泛关注,全球向低碳经济转型成为大势所趋。当前,世界围绕“低碳经济”正在展开新一轮的博弈,未来社会的所有经济行为都会以低能耗、低排放为衡量标准。面对这场新的工业革命的开始,英国等欧洲国家倡导发展“低碳经济”,日本提出建设低碳社会,世界各国都已经制订并出台了一系列详细而富有操作性的低碳发展计划,主要表现在通过立法和资金投入促进传统高碳产业改造和低碳技术创新,推动可再生能源与新型清洁能源的发展,广泛应用市场机制与经济杠杆,加强国际范围内的减碳协作等方面。全球都在向低碳经济转型道路上进行着不同的尝试和努力。

1. 美国:立法先行

美国作为世界上最大的发达国家,温室气体排放量也位居世界榜首。为推动低碳经济发展,美国采取了立法先行的措施。美国虽然没有签署《京都议定书》,但近些年来,美国十分重视节能减碳,如2005年通过的《能源政策法》,2007年7月美国参议院提出了《低碳经济法案》,2009年6月美国众议院通过了《美国清洁能源安全法案》。美国政府致力于支持清洁能源技术和低碳经济发展,以应对全球气候变化。

在气候变化问题上,美国的态度一向与多数国家相左。在前任总统布什任期内由于没有批准《京都议定书》,美国受到了国际社会的普遍批评。尽管在应对气候变化的国家承诺和义务方面,美国政府长期以各种理由保持较为消极的态度,然而美国也深知技术进步在未来世界政治经济竞争中的重要性。自2007年开始,布什政府应对气候变化的态度开始转向,包括高度关注市场机制下温室气体减排、能源有效利用的技术创新和倡议发起主要经济体能源安全和气候变化会议,反映出美国政府在应对气候变化方面的战略调整。2007年7月,美国参议院提出《低碳经济法案》。表明全球金融危机以来,美国选择以开发新能源、发展低碳经济作为应对危机、重新振兴美国经济的战略取向,其长远目标就是摆脱对外国石油的依赖,促进美国经济的战略转型。

奥巴马执政以来,采取了与布什政府迥异的立场。面对全球金融危机,奥巴马选择低碳技术与新能源经济作为美国经济振兴计划的重要战略选择,积极推动国会的气候问题进行立法。奥巴马上任之后,美国政府提出了在7800亿美元经济刺激计划当中,将发展新能源作为摆脱经济衰退、创造就业机会、抢占未来发展制高点的重要战略产业。为此,美国众议院通过了旨在降低美国温室气体排放、减少美国对外国石油依赖的《美国清洁能源安全法案》,该法案规定的减排目标为:至2020年,二氧化碳排放量比2005年减少17%,至2050年减少83%。尽管这一中期目标与国际社会的期望相距甚远,美国在应对气候变化的立法过程依然面临诸多挑战,但该气候变化法案的出台,仍然标志着美国在减排方面迈出了重要一步。作为世界上温室气体排放量最大的国家,美国在发展低碳经济问题上的举措对国际社会的努力具有重要影响。《美国清