



低碳绿色发展丛书

DITAN LUSE FAZHAN CONGSHU

主编：范恒山 陶良虎

低碳技术

Low-Carbon Technology

邹德文 李海鹏 © 主编



低碳绿色发展丛书
DITAN LUSE FAZHAN CONGSHU

低碳技术

Low-Carbon Technology

邹德文 李海鹏 ©主编



人民教育出版社

策 划: 张文勇
责任编辑: 史 伟
封面设计: 林芝玉
责任校对: 张红霞

图书在版编目 (CIP) 数据

低碳技术 / 邹德文, 李海鹏 主编. —北京: 人民出版社, 2016.1
(低碳绿色发展丛书 / 范恒山, 陶良虎 主编)

ISBN 978-7-01-015748-1

I. ①低… II. ①邹… ②李… III. ①节能-技术-基本知识
IV. ①TK01

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2016) 第 014856 号

低碳技术

DITANJISHU

邹德文 李海鹏 主编

人民出版社 出版发行
(100706 北京朝阳门内大街 166 号)

涿州市星河印刷有限公司印刷 新华书店经销

2016 年 1 月第 1 版 2016 年 1 月北京第 1 次印刷

开本: 710 毫米 × 1000 毫米 1/16 印张: 12.25

字数: 224 千字

ISBN 978-7-01-015748-1 定价: 30.00 元

邮购地址 100706 北京朝阳门内大街 166 号

人民东方图书销售中心 电话 (010) 65250042 65289539

版权所有·侵权必究

凡购买本社图书, 如有印制质量问题, 我社负责调换。

服务电话: (010) 65250042

总 序

中国迈向低碳绿色发展新时代

党的十八大明确提出，“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。”“低碳发展”这一概念首次出现在我们党代会的政治报告中，这既是我国积极应对全球气候变暖的庄严承诺，也是协调推进“四个全面”战略布局，主动适应引领发展新常态的战略选择，标志着我们党对经济社会发展道路以及生态文明建设规律的认识达到新高度，也充分表明了以习近平同志为总书记的党中央高度重视低碳发展，正团结带领全国各族人民迈向低碳绿色发展新时代。

2009年12月，哥本哈根气候会议之后，“低碳”二字一夜之间迅速成为全球流行语，成为全球经济发展和战略转型最核心的关键词，低碳经济、低碳生活正逐渐成为人类社会自觉行为和价值追求。我们常讲“低碳经济”，最早出现在2003年英国发表的《能源白皮书》之中，主要是指通过提高能源利用效率、开发清洁能源来实现以低能耗、低污染、低排放为基础的经济发展模式。它是一种比循环经济要求更高、对资源环境更为有利的经济发展模式，是实现经济、环境、社会和谐统一的必由之路。它通过低碳技术研发、能源高效利用以及低碳清洁能源开发，实现经济发展方式、能源消费方式和人类生活方式的新变革，加速推动人类由现代工业文明向生态文明的重大转变。

当前，全球社会正面临“经济危机”与“生态危机”的双重挑战，经济复

苏缓慢艰难。我国经济社会也正在步入“新常态”。在当前以及今后相当长的一段时期内，由于新型工业化和城镇化的深入推进，我国所需要的能源消费都将呈现增长趋势，较高的碳排放量也必将引起国际社会越来越多的关注。面对目前全球减排压力和工业化、城镇化发展的能源、资源等多重约束，我们加快转变经济发展方式刻不容缓，实现低碳发展意义重大。为此，迫切需要我们准确把握国内外低碳发展之大势，构建适应中国特色的低碳发展理论体系，树立国家低碳发展的战略目标，找准加快推进低碳发展的重要着力点和主要任务，走出一条低碳发展的新路子。

走低碳发展的新路子，是我们积极主动应对全球气候危机，全面展示负责任大国形象的国际承诺。伴随着人类社会从工业文明向后工业文明社会的发展进程，气候问题已越来越受到世人的关注。从《联合国气候变化框架公约》到《京都议定书》，从“哥本哈根会议”到2015年巴黎世界气候大会，世界各国政府和人民都在为如何处理全球气候问题而努力。作为世界上最大的发展中国家，中国政府和人民在面临着艰巨而又繁重的经济发展和改善民生任务的同时，从世界人民和人类长远发展的根本利益出发，根据国情采取的自主行动，向全球作出“中国承诺”，宣布了低碳发展的系列目标，包括2030年左右使二氧化碳排放达到峰值并争取尽早实现，2030年单位国内生产总值二氧化碳排放比2005年下降60%—65%等。同时，为应对气候变化还做出了不懈努力和积极贡献：中国是最早制定实施《应对气候变化国家方案》的发展中国家，是近年来节能减排力度最大的国家，是新能源和可再生能源增长速度最快的国家，是世界人工造林面积最大的国家。根据《中国应对气候变化的政策与行动2015年度报告》显示，截至2014年底，中国非化石能源占一次能源消费比重达到11.2%，同比增加1.4%，单位国内生产总值二氧化碳排放同比下降6.1%，比2005年累计下降33.8%，而同期发达国家降幅15%左右。党的十八大以来，新一届中央领导集体把低碳发展和生态文明写在了中华民族伟大复兴的旗帜上，进行了顶层设计，制定了行动纲领。基于此，我们需要进一步加强低碳发展与应对气候变化规律研究，把握全球气候问题的历史渊源，敦促发达国家切实履行法定义务和道义责任，在国际社会上主动发出“中国声音”，展示中国积极应对气候危机的良好形象，为低碳发展和生态文明建设创造良好的国际环境。

走低碳发展的新路子，是我们加快转变经济发展方式，建设社会主义生态文明的战略选择。经过30多年快速发展，我国经济社会取得了举世瞩目的成绩，但同样也面临着资源、生态和环境等突出问题，传统粗放的发展方式已难以为继。从1990到2011年，我国GDP增长8倍，单位GDP的能源强度下降56%，

碳强度下降 58%。但同期我国碳排放总量也增长到 3.4 倍，而世界只增长 50%。预计 2015 年我国原油对外依存度将首次突破 60%，超出了美国石油进口的比例，能源对外依存度将超过 14%，2014 年我国能源总消费量约 42.6 亿吨标准煤，占世界的 23% 以上，而 GDP 总量 10 万亿美元只占世界 15% 左右，单位 GDP 能耗是发达国家的 3—4 倍，此外化石能源生产和消费产生的常规污染物排放和生态环境问题也难以得到根本遏制。当前这种资源依赖型、粗放扩张的高碳发展方式已难以为继。如果继续走西方国家“先污染，再治理”传统工业化老路，则有可能进入“环境恶化”与“经济停滞”的死胡同，不等经济发达就面临生态系统的崩溃。对此，党的十八大把生态文明建设纳入中国特色社会主义事业“五位一体”总体布局，首次将“美丽中国”作为生态文明建设的宏伟目标。党的十八届三中全会提出加快建立系统完整的生态文明制度体系；党的十八届四中全会要求用严格的法律制度保护生态环境；党的十八届五中全会更是明确提出“五大发展理念”，将绿色发展作为“十三五”乃至更长时期经济社会发展的一个重要理念，成为党关于生态文明建设、社会主义现代化建设规律性认识的最新成果。加快经济发展方式转变，走上科技创新型、集约型的绿色低碳发展路径，是我国突破资源环境的瓶颈性制约、保障能源供给安全、实现可持续发展和建设生态文明的内在需求和战略选择。基于此，我们需要进一步加强对低碳发展模式的理论研究，全面总结低碳经验、发展低碳能源、革新低碳技术、培育低碳产业、倡导低碳生活、创新低碳政策、推进低碳合作，从而为低碳发展和生态文明建设贡献力量。

走低碳发展的新路子，是我们充分发挥独特生态资源禀赋，聚集发展竞争新优势的创新之举。当今世界，低碳发展已成为大趋势，势不可挡。环境保护和低碳绿色发展已成为国际竞争的重要手段。世界各国特别是发达国家对生态环境的关注和对自然资源的争夺日趋激烈，一些发达国家为维持既得利益，通过设置环境技术壁垒，打生态牌，要求发展中国家承担超越其发展阶段的生态环境责任。我国是幅员辽阔，是世界上地理生态资源最为丰富的国家，各类型土地、草场、森林资源都有分布；水能资源居世界第一位；是世界上拥有野生动物种类最多的国家之一；几乎具有北半球的全部植被类型。同时，我国拥有碳交易市场优势，是世界上清洁发展机制（CDM）项目最大的国家，占全球市场的 32% 以上，并呈现出快速增长态势。随着中国碳交易市场逐步形成，未来将有望成为全球最大碳交易市场。此外，我国还在工业、建筑、交通等方面具有巨大的减排空间和技术提升潜力。我国已与世界紧密联系在一起，要充分利用自己独特的生态资源禀赋，主动作为，加快低碳发展体制机制创新，完善低碳发展制度体系，抢占全球低碳发展的制高点，聚集新优势，提升国际综合竞争力。基于此，我们需

要进一步深入研究世界低碳发展的新态势、新特征，全面总结世界各国特别是发达国家在低碳经济、低碳政策和碳金融建设方面的典型模式，充分借鉴其成功经验，坚定不移地走出一条具有中国特色和世界影响的低碳发展新路子。

二

近年来，我国低碳经济理论与实践研究空前活跃，不同学者对低碳经济发展过程中出现的诸多问题给予了密切关注与深入研究，发表了许多理论成果，为低碳经济理论发展与低碳生活理念的宣传普及、低碳产业与低碳技术的发展、低碳政策措施的制定等作出了很大贡献。湖北省委党校也是在全国较早研究低碳经济的机构之一。从2008年开始，湖北省委党校与国家发改委地区司、华中科技大学、武汉理工大学、中南民族大学、湖北省国资委、湖北省能源集团、湖北省碳交易所等单位联合组建了专门研究低碳经济的学术团队，围绕低碳产业、低碳能源、低碳技术和碳金融等领域开展了大量研究，并取得了不少阶段性成果。其中，由团队主要负责人陶良虎教授等撰写的关于加快设立武汉碳交易所的研究建议，引起了国家发改委和湖北省委、省政府的高度重视，为全国碳交易试点工作的开展提供了帮助。同时，2010年6月由研究出版社出版的《中国低碳经济》一书，是国内较早全面系统研究低碳经济的学术专著。党的十八大召开之后，随着生态文明建设纳入到“五位一体”的总布局中，低碳发展迎来了新机遇新阶段，这使得我们研究视野得到了进一步拓展与延伸，基于此，人民出版社与我们学术团队决定联合编辑出版一套《低碳绿色发展丛书》，以便汇集关于当前低碳发展的若干重要研究成果，进一步推动我国学术界对低碳经济的深入研究，有助于全社会对低碳发展有更加系统、全面的认识，进一步推动我国低碳发展的科学决策和公众意识的提高。

《低碳绿色发展丛书》的内容结构涵括低碳发展相关的10个方面，自然构成了相互联系又相对独立的各有侧重的10册著述。在《丛书》的框架设计中，我们主要采用了“大板块、小系统”的思路，主要分为理论和实务两个维度，国内与国外两个层次：《低碳理论》、《低碳经验》、《低碳政策》侧重于理论板块，而《低碳能源》、《低碳技术》、《低碳产业》、《低碳生活》、《低碳城乡》、《碳金融》、《低碳合作》则偏向于实务。

《低碳绿色发展丛书》作为入选国家“十二五”重点图书、音像、电子出版物出版规划的重点书系，相较于国内外其他生态文明研究著作，具有四大鲜明特

点：一是突出问题导向、时代感强。本书系在总体框架设计中，始终坚持突出问题导向，入选和研究的10个重点问题，既是当前国内外理论界所集中研究的前沿问题，也是社会公众对低碳发展广泛关注和亟待弄清的现实问题，具有极强的时代感和现实价值。如《低碳理论》重点阐释了低碳经济与绿色经济、循环经济、生态经济的关系，有效解决了公众对低碳发展的概念和相关理论困惑；《低碳政策》吸纳了党的十八届三中全会关于全面深化改革的最新政策；《低碳生活》分析了当前社会低碳生活的大众时尚和网络新词等。二是全面系统严谨、逻辑性强。本书系各册著述既保持了各自的内涵、外延和风格，又具有严格的逻辑编排。从整个书系来看，既各自成册，又相互支撑，实现了理论性、政策性和实务性的有机统一；从单册来看，既有各自的理论基础和分析框架，又有重点问题和实施路径，还包括有相应的典型案例分析。三是内容详实权威、实用性强。本书系是当前国内首套完整系统研究低碳发展的著作，倾注了编委会和著作者大量工作时间和心血，所有数据和案例均来自国家权威部门，对国内外最新研究成果、中央最新精神和全面深化改革的最新部署都认真分析研究、及时加以吸收，可供领导决策、科学研究、理论教学、业务工作以及广大读者参阅。四是语言生动平实、可读性强。本书系作为一套专业理论丛书，始终坚持服务大众的理念，要求编撰者尽可能地用生动平实的语言来表述，让普通读者都能看得进去、读得明白。如《碳金融》为让大家明白碳金融的三大交易机制，既全面介绍了三大机制的理论基础和各自特点，又介绍了三大机制的“前世今生”，让读者不仅知其然、而且知其所以然。

三

本丛书是集体合作的产物，更是所有为加快推动低碳发展做出贡献的人们集体智慧的结晶。全丛书由范恒山、陶良虎教授负责体系设计、内容安排和统修定稿。《低碳理论》由王能应主编，《低碳经验》由张继久、李正宏、杜涛主编，《低碳能源》由肖宏江、邹德文主编，《低碳技术》由邹德文、李海鹏主编，《低碳产业》由陶良虎主编，《低碳城乡》由范恒山、郝华勇主编，《低碳生活》由陈为主编，《碳金融》由王仁祥、杨曼、陈志祥主编，《低碳政策》由刘树林主编，《低碳合作》由卢新海、张旭鹏、刘汉武主编。

本丛书在编撰过程中，研究并参考了不少学界前辈和同行们的理论研究成果，没有他们的研究成果是难以成书的，对此我们表示真诚的感谢。对于书中所

引用观点和资料我们在编辑时尽可能在脚注和参考文献中一一列出，但在浩瀚的历史文献及论著中，有些观点的出处确实难以准确标明，更有一些可能被遗漏，在此我们表示歉意。

最后，在本书编写过程中，人民出版社张文勇、史伟给予了大量真诚而及时的帮助，提出了许多建设性的意见，陶良虎教授的研究生杨明同志参与了丛书体系的设计、各分册编写大纲的制定和书稿的审校，在此我们表示衷心感谢！

《低碳绿色发展丛书》编委会

2016.01 于武汉

目 录

总 序	1
第一章 低碳技术概论	1
一、低碳经济与低碳技术	1
二、低碳技术与传统技术	5
三、低碳技术的发展范式	8
四、低碳技术的创新效应	9
第二章 碳锁定与低碳技术创新	13
一、碳锁定内涵	13
二、碳锁定效应	17
三、碳锁定效应发生原因	18
四、低碳技术创新与碳解锁路径	20
第三章 低碳技术创新动态	23
一、欧盟低碳技术研发与创新	23
二、美国低碳技术研发与创新	31

三、日本低碳技术研发与创新	34
四、其他国家低碳技术引进与创新	38
第四章 减碳技术	44
一、减碳技术内涵与分类	44
二、减碳技术重点创新领域	47
三、减碳技术创新障碍与突破路径	69
四、中国减碳技术与国际水平差距	75
第五章 无碳技术	79
一、无碳技术内涵与分类	79
二、无碳技术重点创新领域	82
三、无碳技术创新障碍与突破路径	90
四、中国无碳技术与国际水平差距	96
第六章 去碳技术	102
一、去碳技术内涵与分类	102
二、去碳技术重点创新领域	106
三、去碳技术创新障碍和突破途径	114
四、中国去碳技术与国际水平差距	121
第七章 低碳技术创新战略	125
一、低碳技术创新机遇与挑战	125
二、低碳技术创新目标与重点	130
三、低碳技术创新原则与思路	132
四、低碳技术创新布局与突破	135
第八章 低碳技术创新路线图	140
一、低碳技术创新市场需求	140
二、低碳技术创新自主供给	143
三、低碳技术创新路径选择	147
四、低碳技术创新国际合作	151

第九章 低碳技术自主创新体系	156
一、自主创新与低碳技术	156
二、低碳技术自主创新体系现状	157
三、低碳技术自主创新系统完善	160
四、低碳技术自主创新机制设计	163
第十章 低碳技术创新政策保障	168
一、政策创新与低碳技术	168
二、发达国家低碳技术创新政策借鉴	169
三、中国低碳技术创新政策现状分析	175
四、中国低碳技术创新政策安排	177
参考文献	180
后 记	183

第一章 低碳技术概论

低碳经济是继农业时代、工业时代、服务时代和信息时代之后的“第五次全球经济浪潮”。各国低碳经济发展经验表明，低碳技术的研发、创新、示范、规模化及产业化，是构建低碳经济的物质基础，是推动低碳经济发展的关键手段，同时也是各国未来核心竞争力的体现。

一、低碳经济与低碳技术

（一）低碳经济内涵

进入 21 世纪以来，能源危机问题、温室气体问题和粮食匮乏问题，已经深度困扰人类社会的发展。低碳经济成为解决三大问题，保持世界经济可持续发展的唯一选择。为抢占低碳经济发展制高点，欧洲部分国家率先掀起“高效、低耗、低排”为特征的“新工业革命”。

作为新工业革命的起点，2003 年英国发布《我们能源的未来：创建低碳经济》白皮书首次提出“低碳经济”概念。白皮书指出，低碳经济是在可持续发展指导下，通过技术创新和制度创新，实现产业转型和新能源开发，减少煤炭、石油等高碳能源使用，减少温室气体排放，实现经济社会与生态环境双赢。低碳经济的实质是能源效率提高和能源结构改善，其基本特征是“低能耗、低排放、低污染”，其核心是通过制度创新，利用市场机制，提高低碳技术水平，建立低碳能源系统和低碳产业结构。

低碳经济评价的核心指标是“碳生产率”，即单位二氧化碳排放的 GDP 产出水平，体现的是单位碳排放的经济效率。高碳经济就是能源增长速度和碳排放

增长速度超过经济增长速度。低碳经济转型，就是单位碳当量所产出的 GDP 总量向更高方向转化。低碳经济转型代表从高碳模式向低碳模式的转换，正是在设定单位碳排放带来的经济增长最大化的核心标尺下，追求经济发展和控制温室气体排放的共赢。

作为以“低能耗、低污染、低排放”为特征的可持续发展模式，低碳经济正在成为国际社会克服近期全球金融危机、长远气候变化威胁和实现后工业化发展转型的新经济发展模式。当前，发展低碳经济已经成为世界各国的重要战略选择和调整产业结构的重要动力，并将推动世界竞争新规则的产生和导致国际经济格局出现新变化。

（二）低碳经济相关概念辨析

低碳经济是相对于高碳经济而言的经济形态，关注降低单位能源消费的碳排放量，控制温室气体的排放速度；低碳经济是相对于化石能源经济发展模式而言的经济形态，关注通过新能源使用改变经济碳排放总量；低碳经济也是相对人为碳通量而言的经济形态，是解决地球生态圈碳失衡而实施的人类自救行为。

循环经济则是以“减量化、再利用、资源化”为原则，以资源的高效利用为目标，以资源的循环利用为手段，按照生态系统物质循环和能量流动自然运行的经济模式。其核心是运用生态系统自然规律来安排人类的经济活动，实现资源高效、循环、封闭利用。

绿色经济则是相对较为模糊的经济发展模式，绿色不只是简单的再循环，它考虑的是环境友善。与环境保护和可持续发展相关联的经济形态和发展模式都可以纳入绿色经济的范畴。但是，绿色经济本身很难量化评估，并且没有从投入要素的角度隐含社会经济发展所面临的约束性条件。

这三个概念既有联系也有不同。相同的是，它们具有共同的理念支撑点，即在考虑自然资源和生态环境时，不仅将其视为可利用的资源形态，而且是平衡运行的生态系统，人类自身的发展，应该注重同自然的和谐关系，促进人的全面发展。不同的是，这三种经济形态的侧重点不同，循环经济侧重整个社会的物质循环，强调经济活动中利用 3R 原则实现资源保护和利用；低碳经济则是针对碳排放量而言，主张提高能效和采用清洁能源；绿色经济则关注生产中减少对水污染、大气污染和固体废弃物等问题，推动形成绿色发展方式和生产方式，着力改善生态环境，为人民提供更多的生态产品。

（三）低碳技术内涵

研究表明，人类要控制和降低大气中的二氧化碳浓度，主要有四个途径：一是提高能源使用效率；二是发展碳捕捉和封存技术，将燃烧石化燃料产生的二氧化碳捕捉并封存起来；三是发展清洁能源，增加风能、太阳能等可再生能源的使用；四是植树造林，增加碳汇量。目前来看，这四种途径均存在着明显的技术瓶颈。

低碳技术也称清洁能源技术，是指通过提高能源使用效率来稳定或减少能源需求，同时降低对煤炭等化石燃料依赖程度的主导技术，涉及电力、交通、建筑、冶金、化工、石化等部门以及在可再生能源及新能源、煤的清洁高效利用、油气资源和煤层气的勘探开发、二氧化碳捕获与埋存等领域开发的有效控制温室气体排放的新技术。

世界各国已经认识到，低碳经济发展的竞争日益表现为各国对低碳技术的掌控与创新程度。只有最先开发并掌握相关低碳技术，才能成为业内的领先者与主导者，才能在未来的“低碳世界”中获得“话语权”，才能获得经济增长的新动力源。美国总统奥巴马在美国国会演讲时表示，掌握低碳技术与可再生能源之命脉的国家将主导 21 世纪。许多国家已经纷纷投入巨资开始涉足低碳技术研发。到 2013 年为止，欧盟计划投资 1050 亿欧元用于绿色经济，美国能源部最近投资 31 亿美元用于碳捕获及封存技术研发，英国 2009 年 7 月公布了《低碳产业战略》，日本单独列项的环境能源技术的开发费用就达近 100 亿日元。

（四）低碳技术分类

广义地说，低碳技术是指所有降低人类活动温室气体排放的技术，包括控制、减少温室气体排放和除去、吸收温室气体的各类技术。从低碳技术的应用角度来看，低碳技术可分为三种基本类型：减碳技术、无碳技术和去碳技术。

1. 减碳技术

减碳技术是指高能耗、高排放领域的节能减排技术，主要涉及工业、交通、建筑以及生活等各方面。工业节能减排技术主要指利用新原料、新工艺等减少工业生产过程中的二氧化碳或其他非碳温室气体排放的技术，如煤的清洁高效利

用、油气资源和煤层气的勘探开发技术、热电联产、余热回收利用等；建筑节能减排技术主要指新兴建筑节能材料的开发与利用技术，如建筑隔热材料、外墙保温、太阳能光热和光电、地源热泵、热管和相变蓄热材料等；交通节能减排技术主要指交通新能源代替和交通结构调整，如发展新能源汽车、发展节能汽车、发展公共交通，交通结构以公交为主等；生活节能减排技术主要指减少大型装备机器和耐用消费品全生命周期中能耗的技术，如空调冰箱能效的提高、节能照明应用、集中供冷供暖的节能技术等。目前，减碳技术是相对比较成熟的低碳技术，也是减缓温室气体排放的最主要手段。

2. 无碳技术

无碳技术也称零碳技术，是指在生产和使用过程中基本不排放含碳气体的新能源开发与利用技术，如核能、太阳能、风能、生物质能、地热能、潮汐能等新能源的开发、生产和利用技术，高压、超高压及由此衍生出的智能电网等能源传输技术，同时还包括无碳能源的装备制造、发电、储能、应用等各种技术，如太阳能、风能发电设备制造技术、新能源汽车技术、蓄电池技术等。从长远来看，无碳技术的推广与应用是推动人类社会进入低碳发展时代的最优选择。因而各国都将无碳技术研发作为抢占未来低碳技术制高点的抓手。

3. 去碳技术

去碳技术主要指对温室气体进行捕集、资源化利用和埋存（CCUS）的各种技术，包括工程措施和生物手段两大类。工程措施主要是对燃煤发电或工业生产过程中产生的二氧化碳进行捕集、运输，并将其转化为化工原料埋存等；生物手段指利用蓝藻生产、造林和森林管理等碳汇手段去除二氧化碳。去碳技术对降低减排成本、为新能源发展赢得时间、保障国家能源安全、进行战略技术储备和带动相关行业及技术的发展与融合等具有重要意义。

（五）低碳技术特征

低碳技术是低碳经济发展的核心和关键力量，具有战略性、增长性、带动性和准公共物品属性等特征。

1. 战略性

低碳技术的战略性是指低碳技术是低碳经济发展前提和保障，对世界各国

和地区的低碳经济发展具有战略性的影响。英国主导的第一次产业革命使世界各国成为英国经济发展的腹地，美国主导的信息技术革命巩固了其在全球经济体系中的霸主地位。当前，低碳技术成为近期全球金融危机和长远气候变化威胁背景下实现经济复苏、增加就业以及保障能源安全的重要手段，涉及各个国家未来的核心竞争力。可以说，只要能占领低碳技术高地，就能在世界技术贸易市场中拥有更多的话语权与贸易优势；只要能最先发展好低碳技术和低碳产业，就有机会在新一轮经济增长中成为世界经济发展的“领头羊”。

2. 增长性

从人类历史发展的过程尤其是经济发展的历程来看，技术的变革将带来生产力的变革，进而打破传统的经济发展模式，孕育出新的产业部门，进一步提升产业效率，促使经济进入新的增长周期。低碳技术的研发与应用将推动包括风能、太阳能、地热、潮汐、生物质能等新能源行业的发展，同时对传统的交通、建筑、冶金、化工、石化等部门注入新一轮经济增长的活力和动力。

3. 带动性

低碳技术的带动性表现为以低碳技术为代表的高新技术会带动该技术相关的上下游产业，并以低碳技术的应用为载体，提升产业部门的技术水平。例如CCUS技术可以带动煤炭开采和利用、电力、运输、地质勘探等行业。

4. 准公共物品属性

低碳技术的研发、应用和推广，市场起主导作用。但由于新技术的研发成本较高，会导致企业的经济效益和社会效益不一致现象。因此，低碳技术应当走政府调控和市场选择的发展道路。政府调控的目标在于为低碳科技创新构建合理的制度和政策框架，必要时甚至需要投入财政资金。从这个意义上来说，低碳技术具有一定的公共物品属性。

二、低碳技术与传统技术

低碳技术是根植于低碳经济背景的，是社会发展模式 and 能源利用模式发生转变后，人类利用自然工具的改变。与传统技术相比，低碳技术在影响因素和作