

绿色地球保护环境新书系

韩璐微 徐磊 编著

日新月异的 新型低碳经济



黄河出版传媒集团
宁夏人民出版社
敦煌文艺出版社

绿色地球保护环境新书系

韩璐微 徐磊 编著

日新月异的 新型低碳经济



黄河出版传媒集团
宁夏人民出版社
敦煌文艺出版社

图书在版编目(CIP)数据

日新月异的新型低碳经济 / 韩璐微, 徐磊编著. --银川: 宁夏人民出版社; 兰州: 敦煌文艺出版社, 2013. 10

(绿色地球保护环境新书系)

ISBN 978-7-227-05513-6

I. ①日… II. ①韩… ②徐… III. ①生态经济—研究
IV. ①F062.2

中国版本图书馆CIP数据核字(2013)第236657号

绿色地球保护环境新书系

日新月异的新型低碳经济

韩璐微 徐磊 编著

选题策划 李智能

责任编辑 赵学佳

封面设计 刘玉艳 石璞

责任印制 杨海军

黄河出版传媒集团

宁夏人民出版社

出版发行

敦煌文艺出版社

地址 银川市北京东路139号出版大厦 (750001)

网址 <http://www.yrpubm.com>

网上书店 <http://www.hh-book.com>

电子信箱 renminshe@yrpubm.com

邮购电话 0951-5044614

经销 全国新华书店

印刷装订 北京中振源印务有限公司

印刷委托书号 (宁)0013974

开本 787mm×1092mm 1/16 印张 12

字数 154千 印数 10000

版次 2014年1月第1版第1次印刷

书号 ISBN 978-7-227-05513-6/F·391

定价 29.80 元

版权所有 侵权必究



前言

21 世纪的今天，我们不得不面对这样一个现实，全球气候变暖已成为国际关注的焦点问题，它严重影响了人类环境和自然生态，导致水资源失衡、农业减产、生态系统严重损害等，给我们的生产生活及可持续发展带来了巨大冲击。据研究，气候变暖的原因除了自然因素以外，主要“归功于”我们人类自己的活动，特别是与人类活动中排放二氧化碳的程度密切相关。

面对环境变化的重大挑战，世界主要经济发达国家和地区不得不达成共识——发展低碳经济：以经济发展模式由“高碳”向“低碳”转型为契机，通过市场机制下的经济手段激励推动低碳经济的发展，以减缓人类活动对气候的破坏并逐渐达成一种互相适应的良性发展状态。

截至目前，低碳经济是全球经济发展的最佳模式之一，那么，什么是低碳经济呢？

所谓低碳经济，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。

例如在传统工业经济中，资本在循环，劳动力在循环，唯独自然资源没有循环。而低碳经济则要求运用生态学规律，不仅要考虑工程



前 言

承载能力，还要考虑生态承载能力。在生态系统中，经济活动超过资源承载能力的循环是恶性循环，会造成生态系统的大幅度退化；只有在资源承载能力之内的良性循环，才能使生态系统平衡地发展。

低碳经济对自然界的态度，不再像传统工业经济那样将其作为“取料场”和“垃圾场”，也不仅仅视其为可利用的资源，而是将其作为人类赖以生存的基础，是需要维持良性循环的生态系统；在考虑人自身的发展时，不仅考虑人对自然的征服能力，而且更重视人与自然和谐相处的能力，促进人的全面发展；在考虑科学技术时，不仅考虑其对自然的开发能力，而且要充分考虑到它对生态系统的修复能力，使之成为有益于环境的技术。

如今，随着生物质能、风能、太阳能、水能、化石能、核能等新能源的开发和利用，低碳经济已成为世界各国经济发展的新要求。本书阐述了新世纪一系列创新技术与创新机制应用的现状，深入探讨了低碳经济的增长模式和生活方式，详细解读了低碳经济的定义、发展和未来，对中国低碳经济的发展和可持续发展有着重要的现实意义和长远意义。

由于编者知识水平有限，书中难免有错误疏漏之处，还请广大读者予以批评指正。



目 录

第一章 低碳经济转型及意义

- 第一节 低碳经济及其与相关概念的关系 3
- 第二节 中国低碳经济转型的重大意义 12

第二章 二氧化碳的排放

- 第一节 二氧化碳排放变化的一般规律 37
- 第二节 中国二氧化碳排放现状及分析 43

第三章 低碳经济发展路线图

- 第一节 低碳经济发展的实质与目标 55
- 第二节 工业节能与节能产业 62

第四章 能源的高效清洁利用

- 第一节 能源结构升级与战略选择 81



目 录

第二节 煤炭的低碳洁净利用	93
---------------------	----

第五章 建设低碳交通与城市

第一节 低碳交通运输体系	111
第二节 低碳城市的建设	121

第六章 低碳经济的持续发展

第一节 可再生能源的开发利用	159
第二节 促进低碳经济发展的保障措施	177

第一章 低碳经济转 型及意义





第一节 低碳经济及其与相关概念的关系

一、低碳经济的内涵及其特征

目前,可以说,国内外关于低碳经济内涵的界定非常多。在中国,中国环境与发展国际合作委员会(国合会)给出的定义是:一个新的经济、技术和社会体系,与传统经济体系相比在生产和消费中能够节省能源,减少温室气体排放,同时还能保持经济和社会发展的势头。事实上,早在2003年,英国《我们能源的未来:创建低碳经济》白皮书中对低碳经济就给出了定义:通过更少的自然资源消耗以及更少的环境污染物排放,获得更多的经济产出,低碳经济是创造更高生活水准和更好生活质量的一个途径,为发展、应用和输出先进技术创造机会,同时也创造新的商机和更多的就业机会。在该白皮书中提出的目标是在2050年将二氧化碳排放量在1990年的基础上削减60%,这样就能从根本上把英国变成一个低碳经济国家。梅森纳2007年发表言论称:人类发展低碳经济所面临的挑战,不是技术上的也不是经济上的,而是政治和体制上的。美国参议院于2007年7月提出《低碳经济法案》,表明低碳经济的发展道路有望成为美国未来一个重要的战略选择。就在同年12月,联合国气候变化大会制订了应对气候变化的



绿色地球保护环境新书系

“巴厘岛路线图”，要求发达国家在 2020 年前将温室气体减排 25% ~ 40%。“巴厘岛路线图”为全球进一步迈向低碳经济之路可以说起到了积极作用，具有里程碑意义。就在 2008 年，联合国环境规划署正式确定该年“世界环境日”主题为“转变传统观念，推行低碳经济”。

中国工程院院士、清华大学金涌教授 2008 年在《低碳经济：理念—实践—创新》报告中提出：发展低碳经济，要开发产业节能新技术，努力优化工艺路线，选择节约替代型产品。国家环保总局原副局长张坤民教授则认为：低碳经济是以低能耗、低污染、低排放为基础的一种经济模式，其实质是高能源利用效率和清洁能源结构，其核心是能源技术创新、制度创新和人类生存发展观念的一种根本性转变。

虽然各界对低碳经济的概念正在逐步接受，但对低碳经济的内涵尚没有形成共同认识。低碳经济发展模式，是一场涉及生产方式、生活方式和价值观念的全球性革命。我们认为，可从三个层次理解低碳经济：新的理念或口号、一系列低碳产业、新的发展模式。

低碳经济作为一种理念或口号，追求在生产和生活中能源利用效率更高，二氧化碳等温室气体的人为排放量更少，新能源和可再生能源在能源生产和消费中的比例更大。用效率的概念解释就是：低碳经济在同等经济产出条件下人为活动排放的二氧化碳更少，或者追求在同等碳排放条件下经济产出更大。

低碳经济作为一种新的发展模式，就是要摒弃早期工业化过程中化石能源消费高、温室气体排放强度大的传统增长模式，形成以低能耗、低碳排放为基础的一种新的经济增长模式。用环境经济学的语言表述就是：低碳经济的核心是在市场经济条件下，通过相应的制度安排、政策激励和约束，促进整个社会朝着一种高能效、低能耗和低碳排放的模式转型，从而形成低碳的生产方式以及消费模式。

假如以碳排放强度划分，农业特别是传统农业是低碳的，但人类



不能也不应回到农耕社会；能源结构优化虽然可以降低碳排放强度，但也随着经济结构的升级而变化；服务业是低碳的，但产业结构升级需要一个过程，不能一蹴而就。从这个意义上来说，低碳经济既是相对于传统产业的战略性新兴产业，而且更主要的是一个发展转型过程。国际社会发展较快且具有很大力潜力的节能产业、新能源产业都属于低碳产业。

一般来说，低碳经济有以下特征。

（一）目标性

通常，人们发展低碳经济的目标应该是：在保持经济发展的活力和竞争力的同时，减少二氧化碳等温室气体的排放。按照前者的要求，经济发展不是追求 GDP 数量的增长，而是要追求发展质量的提高和人们福祉的增加。对此，国外已提出“没有增长的繁荣”这一目标，值得深思。后者追求温室气体的排放强度、人均排放量、一国或一地的排放总量的降低，以便将全球大气中温室气体的浓度保持在一个相对稳定的水平上，不至于影响人类的生存和发展（如海平面上升导致小岛屿国家淹没等），从而实现人与自然和谐发展。

（二）动态性

低碳经济是一个动态的经济发展转型过程，而不是一个所谓的“零碳”考量的经济指标，应避免陷入一个绝对量的误区。因为二氧化碳主要来自化石能源燃烧，下面以中国能源强度变化为例说明这一点。据国家统计局公布的数据进行计算，1980 年至 2008 年中国万元国内生产总值能源消耗由 3.39 吨标煤已经下降到 1.10 吨标煤；按可比价格计，年均节能率为 3.22%。也就是说，改革开放 30 多年来，中国能源消费以年均 5.2% 的增长支持了国民经济年均 9.8% 的增长。从这个意义上说，中国经济现在正在向“低碳”的方向大步迈进。



绿色地球保护环境新书系

（三）相对性

目前，从国际上来看，由于各国的产业分工不同，所处的发展阶段不一，技术水平差异较大，很难确定一个统一的单位 GDP 碳排放标准。国际上采用的碳排放量核算是以生产地为基础的，按照世界资源所的资料，2006 年全球人均排放量为 4.5 吨二氧化碳当量，其中中国为 4.7 吨二氧化碳当量，美国和澳大利亚为 19.2 吨二氧化碳当量，二氧化碳人均排放量最大的国家是卡塔尔，达到 46.2 吨二氧化碳当量。但世界上二氧化碳排放的现实情况是，发展中国家以高碳生产支撑发达国家的高碳消费，最终导致全球性的生态环境危机，包括荒漠化、环境污染、生态破坏、水土流失、物种减少、海平面升高等一些问题。

（四）经济性

无论如何，低碳经济归根到底还是经济。低碳经济的经济性包含两层含义，一是低碳经济应按照市场经济的原则和机制来进行发展，而不是完全依赖于政策扶持；二是低碳经济的发展不应导致人们的生活条件和福利水平出现明显下降。也就是说，既要反对奢侈型或浪费型的能源消费，同时又必须使人民生活水平得到不断提高。更通俗地说，发展低碳经济不能也不是让人类回到原始农耕社会，或者过苦行僧的生活，而是要改变浪费型的生活方式，从而形成绿色低碳的生产方式以及消费模式。

（五）技术性

低碳经济的发展需要低碳技术来进行支撑。也就是要通过技术进步，在提高能源利用效率的同时，降低二氧化碳等温室气体的排放强度。前者要求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；后者则要求在排放同等温室气体的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。反过来说，如



果低碳技术不能利用在经济中，研发那种所谓的“低碳技术”可以说是没有意义的。

发展低碳经济，是创新发展模式，转变发展观念，破解发展难题，提高发展质量的重要途径，是建设资源节约型和环境友好型社会，提高生态文明水平的一个必然选择。

也就是说，发展低碳经济要在市场经济条件下，通过制度安排、政策措施的制定和实施，推动能效技术、温室气体减排技术、可再生能源技术等的开发利用，促进社会经济朝着低能耗和低碳排放的发展模式转型，最终形成低碳的生产方式以及消费模式。

二、低碳经济产生的背景

现在，在国际上有关低碳经济研究的主要内容有：经济发展与碳排放，主要探讨不同经济发展模式、阶段、速度与碳排放的关系；能源消费与碳排放，包括与碳减排有关的能源消费结构的转换和低碳排放能源系统的建立；碳减排的经济风险分析与减排对策研究；农业生产与碳排放，包括农业土地整治、土地利用变化、农业生产水平与结构的变化等。

现在，伴随着生物质能、水能、化石能、风能、太阳能、核能等的使用，人类逐步从原始文明走向农业文明以及工业文明。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现在正在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，大气中二氧化碳浓度升高将带来的全球气候变化，也已被确认为一个不争的事实。在此背景下，“碳足迹”“低碳发展”“低碳经济”“低碳技术”“低碳城市”“低碳生活方式”“低碳社会”“低碳世界”



绿色地球保护环境新书系

等一系列新概念、新政策应运而生。而能源和经济以致价值观实行大变革的结果，可能将为人们逐步迈向生态文明走出一条新路，即摒弃20世纪传统的增长模式，直接应用新世纪的新技术以及创新机制，通过低碳经济模式与低碳生活方式，从而实现社会的可持续发展。

低碳经济的概念最早在政府文件中出现是在2003年的英国能源白皮书《我们能源的未来：创建低碳经济》中。低碳经济作为具有广泛社会性的前沿经济理念，其实没有约定俗成的定义，它涉及广泛的产业领域和管理领域。事实上，系统地谈论低碳经济，则应追溯至1992年的《联合国气候变化框架公约》以及1997年的《京都协议书》。

现在，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，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一个不争的事实。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。

在2008年，联合国环境规划署确定“世界环境日”的主题为“转变传统观念，推行低碳经济”。为呼应这一主题，中国环境保护部确定2008年世界环境日中国主题为“绿色奥运与环境友好型社会”。前国家主席胡锦涛同志于2007年9月8日在亚太经合组织（APEC）第15次领导人会议上，本着对人类、对未来高度负责这一态度，对事关中国人民、亚太地区人民乃至全世界人民福祉的大事，非常郑重地提出了四项建议，明确主张“发展低碳经济”，从而令世人瞩目。在这次重要讲话中，他一共说了四回“碳”：“发展低碳经济”、研发以及推广“低碳能源技术”“增加碳汇”“促进碳吸收技术发展”。而且他还提出：“开展全民气候变化宣传教育，提高公众节能减排意识，让每个公民自觉为减缓和适应气候变化做出努力。”这也是对全国人民发出的号召，并且提出了新的要求以及期待。



三、低碳经济与绿色经济、循环经济的关系

事实上，低碳经济、生态经济、循环经济和绿色经济都是为了解决环境危机、能源危机而先后出现的几种经济形态，是对人类和自然关系重新认识和总结的一个结果，目的就在于解决人类可持续发展的问题。这些经济形态内容相互交叉，有许多相同之处，但是同时又各具特点。

（一）低碳经济、生态经济、循环经济和绿色经济的含义

美国经济学家肯尼思·鲍尔丁于1966年发表了题为《一门科学——生态经济学》的重要论文，开创性地提出了生态经济这一概念。鲍尔丁认为，不断增长的经济系统对自然资源需求的这种无止境性，与相对稳定的生态系统对资源供给的局限性之间，必然会构成一个贯穿始终的矛盾，而能够解决这个矛盾的有效办法就是生态经济发展模式。

鲍尔丁还在20世纪60年代提出了“循环经济”一词，是在其“宇宙飞船经济”理论的基础上提出的，其主要观点是：它是一种通过资源循环利用，从而使社会生产投入自然资源最少、向环境中排放的废弃物最少、而且对环境的危害或破坏最小的一种经济发展模式。

“绿色经济”是英国经济学家皮尔斯在1989年出版的《绿色经济蓝皮书》中首先提出来的。皮尔斯认为，绿色经济就是指人们在社会经济活动中，通过正确处理人与自然、人与人之间的关系，从而高效、文明地实现对自然资源的永续利用，使生态环境持续改善、生活质量持续提高的一种经济发展模式。

英国政府在2003年发布的能源白皮书《我们能源的未来：创建低



绿色地球保护环境新书系

碳经济》一书中提出了“低碳经济”一词。该白皮书认为：低碳经济是低能耗、低污染、低排放的一种经济模式，以降低温室气体排放为主要关注点，其基础就是建立低碳技术体系、低碳能源系统和低碳产业结构，特征是低排放、高能效、高效率，核心内容包括制定一些低碳政策、开发利用低碳技术和产品、采取减缓和适应气候变化的一些相关措施。

（二）低碳经济、生态经济、循环经济和绿色经济的联系

1. 追求的目的相同

生态经济、低碳经济、循环经济和绿色经济都追求保护、改善资源环境，都追求人类的可持续发展和环境友好型社会的实现。要求人类在考虑生产和消费时不能把自身置于这个大系统之外，而是将自己作为这个大系统的子系统来研究符合客观规律的经济原则，考虑自然生态系统的承载能力，尽可能地节约自然资源，不断提高自然资源的利用效率，从而促进人与自然和谐发展。

2. 依靠的技术手段相同

生态经济、低碳经济、循环经济和绿色经济都是以生态技术为基础。生态技术主要是针对科学技术的功能及社会作用来说的，它涉及科技伦理和科技价值问题。生态技术一般是指遵循生态学原理和生态经济规律，能够保护环境，维持生态平衡，节约能源资源，并且促进人类与自然和谐发展的一切有效用的手段以及方法。生态技术将经济活动和生态环境作为一个有机整体，追求的是在自然生态环境承载力下的经济持续增长。

3. 理论基础相同

生态经济、低碳经济、循环经济和绿色经济的理论基础都是生态经济理论和系统理论，以生态与经济系统协调发展为核心，以包括人类在内的生态大系统为研究对象，借鉴生态学的物质循环和能量转化