

H 行业战略·管理·运营书系

我国低碳发展空间 格局研究

■ 谭娟 宗刚 著



知识产权出版社

全国百佳图书出版单位

014013870

F124.5
87

H 行业战略·管理·运营书系

本书是教育部人文社科基金青年项目(12YJC630183)

“中国政府环境规制影响低碳经济发展的理论及实证研究”的阶段性研究成果

我国低碳发展空间 格局研究

■ 谭娟 宗刚 著



北航

C1700577



知识产权出版社

全国百佳图书出版单位

F124.5
87

078810310

内容提要

低碳发展是现阶段推进我国生态文明建设的主要方式,也是转变我国经济发展方式、提高居民生活幸福指数的重要基础。形成低碳发展的区域、城市、乡村等空间格局,才能充分实现低碳发展,并基于此实现区域均衡发展、缩减城乡差异、科学有序推进城市化进程。

本书适合有关人员及感兴趣的读者阅读、参考。

责任编辑:荆成恭

责任出版:刘译文

图书在版编目(CIP)数据

我国低碳发展空间格局研究/谭娟,宗刚著. —北京:
知识产权出版社, 2013. 10

ISBN 978-7-5130-2371-9

I. ①我… II. ①谭… ②宗… III. ①生态环境建设—研究—中国
IV. ①X321. 2

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 247327 号

我国低碳发展空间格局研究

WOGUO DITAN FAZHAN KONGJIAN GEJU YANJIU

谭娟 宗刚 著

出版发行: 知识产权出版社

社 址: 北京市海淀区马甸南村 1 号

网 址: <http://www.ipph.cn>

发行电话: 010-82000860 转 8101/8102

责编电话: 010-82000860 转 8341

印 刷: 知识产权出版社电子制印中心

开 本: 787mm×1092mm 1/16

版 次: 2014 年 1 月第 1 版

字 数: 228 千字

ISBN 978-7-5130-2371-9

邮 编: 100088

邮 箱: bjb@cnipr.com

传 真: 010-82005070/82000893

责编邮箱: jingchengong@cnipr.com

经 销: 新华书店及相关销售网点

印 张: 14

印 次: 2014 年 1 月第 1 次印刷

定 价: 48.00 元

出版版权专有 侵权必究

如有印装质量问题, 本社负责调换。

目 录

► 第1章 低碳发展的内涵与实践	1
1.1 低碳发展的内涵	1
1.2 低碳发展的实践	19
► 第2章 我国低碳发展的现状与问题	23
2.1 国家低碳发展战略	23
2.2 我国低碳发展的SWOT分析	31
2.3 试点地区和城市的低碳发展现状	37
► 第3章 空间格局的内涵与研究进展	46
3.1 空间格局的内涵	46
3.2 空间格局的研究进展	52
► 第4章 区域低碳发展空间格局分析	63
4.1 我国区域资源禀赋特征	63
4.2 我国区域经济发展阶段分析	65
4.3 我国区域节能减排目标	73
4.4 我国区域低碳发展空间分析	77
► 第5章 城市群低碳发展空间格局分析	87
5.1 城市群内涵界定及我国典型城市群概况	87
5.2 城市群空间结构及其优化理论	102
5.3 城市群低碳发展空间布局路径	117
► 第6章 城市低碳发展空间格局分析	125
6.1 城市空间结构分析	125
6.2 城市规划思想的发展历程	134



6.3 低碳城市发展规划	154
► 第7章 乡村低碳发展空间格局分析	185
7.1 概况	185
7.2 乡村能源消费	190
7.3 乡村低碳发展之路	195
► 参考文献	215

第1章 低碳发展的内涵与实践

1.1 低碳发展的内涵

1.1.1 低碳发展的相关概念

“低碳”是指较低或者更低的温室气体排放。对低碳的理解分三种情况，一是零排放；二是绝对排放量的减少；三是排放量相对减少，即温室气体排放的增长速度慢于国内生产总值的增速。实现以上三种情形的低碳发展的前提条件是经济的正增长。低碳理念贯穿于经济、文化、生活的方方面面，近年来，衍生出的“低碳”概念纷繁杂多，低碳经济、低碳社会、低碳社区、低碳建筑、低碳家居、低碳交通等，把人类的各种社会经济活动都贴上“低碳”时代的标签也不为过。低碳理念的核心在于加强研发和推广节能技术、环保技术、低碳能源技术等，共同促进森林恢复和增长，减少碳排放，减缓气候变化。本书围绕我国低碳发展空间格局的优化战略展开，其作为科学问题已经具有较为成熟的研究边界，有关低碳发展的几组概念如下。

(1) 循环经济、生态经济、绿色经济与低碳经济

循环经济的产生有其特定背景和不断演进的历史过程。其产生是由西方国家的经济发展阶段决定的。20世纪50年代西方发达国家完成工业化后，一方面是为了根本解决“先污染、后治理”的工业化发展阶段产生的环境污染问题；另一方面是西方国家在工业化过程中消耗了大量自然资源，尤其是20世纪70年代爆发的能源危机，资源短缺对经济发展的制约，客观上要求降低经济发展中的资源流量，对废弃物实行回收和再利用，以维持经济的可持续发展。国外发展循环经济、建立循环型社会的出发点是为应对快速增长的固体废



弃物的新管理战略,这时期开始鼓励发展“静脉产业”,力求实现经济增长和资源消耗“脱钩”。英文 Circular Economy 一词最先由英国环境经济学家戴维·皮尔斯提出。规范性概念最早出现于德国政府 1996 年生效的《物质闭路循环与废气物管理法》中。循环经济一词是对物质循环流动型经济的简称,以“减量化(Reduce)、资源化(Recycle)、再利用(Reuse)”(简称“3R”)为原则,以“资源—产品—废弃物—再生资源”的物质反复循环流动为资源利用模式,以自然资源的低投入、高利用和废弃物的低排放为特征。我国 20 世纪 90 年代后期引进循环经济后,循环经济作为我国科学发展理论体系的重要组成部分,成为我国经济发展的一种“硬约束”。2009 年 1 月 1 日起实施的《中华人民共和国循环经济促进法》给出的循环经济定义是:在生产、流通和消费等过程中进行的减量化、再利用、资源化活动的总称。减量化指在经济活动过程中减少资源消耗和废弃物产生;再利用指将废弃物直接作为产品或经修复、翻新、再制造后继续作为产品使用,或将废弃物的全部或部分作为其他产品的组件或部件予以使用;资源化是对经济活动过程中的废弃物进行再生利用。

生态经济的研究始于 20 世纪 60 年代末,1966 年美国经济学家肯尼思·鲍尔丁在《一门科学——生态经济学》一文中开创性地提出了生态经济的概念。鲍尔丁认为生态经济发展模式是解决不断增长的经济系统对自然资源无止境的需求与相对稳定的生态系统对资源供给的局限性这对矛盾之间的有效办法。尽管国内外研究者对生态经济展开了广泛探讨,但在很多方面仍未达成共识。迄今为止,关于生态经济的定义比较有代表性的观点有两种:①生态经济是以生态学原理为基础、经济学原理为主导、运用系统工程方法,围绕人类经济活动这个中心,在生态系统承载能力范围内,研究生态和经济最广泛意义上的结合,从整体上去研究生态系统和生产力系统之间相互影响、制约和作用,揭示自然和社会的本质联系和规律,改变生产和消费方式,合理高效利用资源,并挖掘一切可以利用的资源潜力,发展生态高效产业,构建生态文明、生态环保、自然适宜的环境。生态经济具有时间和空间上的持续性(时间上的持续性指人类发展追求“代际公平”,空间上的持续性指实现区域公平发展),及资源利用效率的高效性的特征,被认为是实现经济增长与环境保护、物质文明与精神文明、自然生态与人类生态相协调的可持续发展经济模式。②生态经济是指为达到资源的零输入和废弃物的零排放,维持生产系统自持,要使得产品

的生产、使用和废弃全过程像生态系统一样形成全封闭循环。但现阶段,各个国家生态经济的发展仅是经济活动生态化的趋势,生态经济只是一种理想的可持续发展的状态,知识经济后期才可能实现。

绿色经济最先由英国经济学家皮尔斯在1989年出版的《绿色经济蓝皮书》中提出。绿色经济的“绿色”是一种象征性用语,不是指感知意义上的颜色。近年来,由于绿色生产、绿色消费、绿色技术等新语汇不断被创新性地提出,绿色经济成为经济学界研讨的热点。但一直没有就绿色经济的内涵、外延、特征等方面形成统一认识,有待于继续探讨和完善。一般认为,绿色经济是一种使生态持续改善、生活质量持续提高的经济发展模式,它通过人们在社会经济活动中正确处理人与自然、人与人之间的关系,高效、文明地利用自然资源,并维持其永续利用而得以实现。具体而言,绿色经济依托高科技产业手段,通过科技力量改善人类经济活动的生产、流通、分配、消费全过程,而不破坏环境和影响人类健康发展;同时,又要把技术限定在有利于人与人、人与自然之间和谐、可持续发展的范围内,而不能超出自然资源的承载能力。基于此,绿色经济进而会在社会需要(公共需求、个人利益或市场利益)的支配下,遵循市场经济内在规律,以效率优先为原则,达到效率最大化的目标。当前,美国犹他州生物技术谷、英国剑桥生物产业区、德国慕尼黑生物产业区,以及日本筑波生物产业区是绿色经济群落发展的典型代表。

迄今为止,国内外学者关于低碳经济的定义有上百种,概括起来主要有六种诠释:①发展阶段论。低碳经济与人类社会发展阶段有关,是工业化、城市化发展到一定程度,服务业产业比重超过工业产业,人文发展和碳生产力都达到一定水平后的经济社会发展形态与过程^[1-2]。因此,发展低碳经济不能偏离经济发展规律和基本国情,低碳时代,发展中国家改变产业结构和能源结构是大势所趋,但有一个过程,不能“大跃进”。②发展模式论。低碳经济是人类社会经济发展由“高碳”(高消耗、高污染、高排放)模式转向“低碳”模式(低能耗、低排放、低污染),是经济增长与高碳化石能源消耗脱钩的经济发展方式,依赖于调整产业、能源结构和技术革新^[3-4],该模式强调政府、市场、微观经济主体(企业、居民)共同参与、相互影响、相互作用^[5]。大多数学者都认可该观点。③社会经济形态论。是低碳产业、低碳技术、低碳消费、低碳流通等经济形态的综合体^[6-7],既是经济的可持续发展模式,也是社



会文明的形态,还是社会制度变迁的状态。该观点强调社会管理机制和人类生活方式对低碳经济发展的作用。④能源消费方式论。低碳经济的实质是能源高效利用、开发清洁能源和追求绿色 GDP^[8]。因此,节能减排、改善能源结构、降低能源碳密度是发展低碳经济的主要任务。⑤物质流过程论。要在经济生命周期全过程中减排增汇,在物质流的输入、转化、末端环节提高能效,降低碳排放并增加碳汇^[9]。该观点把碳汇建设补充为低碳经济的一个重要方面。⑥市场核心论。发展低碳经济的核心意义是基于市场机制,制定制度框架和创新政策措施,构建碳排放权交易市场,以此推动低碳技术的研发和应用。

笔者认为:低碳经济是具有与生态经济、循环经济、绿色经济的共同特征即是实现经济增长与环境保护“双赢”的经济形态,以可持续发展理念为指导,主要通过减少高碳能源的生产性消耗和生活性能源浪费来实现,标志着生产方式和生活方式的转变。通过四大手段,即技术创新、制度创新、产业转型和新能源开发,建立与低碳发展相适应的生产方式;通过构建低碳价值体系,动员全社会的力量参与低碳发展,形成低碳生活方式。正如潘家华研究员所认为的,发展低碳经济,低碳是重点,发展是目的,要寻求全球水平的可持续发展^[10]。

低碳经济与循环经济、生态经济、绿色经济存在必然联系,体现为:①相同的理论基础。它们都是基于生态经济理论和系统理论,核心是生态与经济系统协调发展,研究对象是包括人类在内的生态大系统,借鉴生态学的物质循环和能量转化原理,维持资源 and 环境可持续发展的问題,改善人类经济活动和自然生态之间的关系。以上四种经济形态都认为,要联系经济系统和生态系统的多种组成要素,进而予以综合考察和实施,以利于经济社会与自然生态的协调发展,实现生态经济的最优目标。②依托共同的技术手段。这四种经济形态的发展都基于生态技术。生态技术指按照生态学原理,遵循生态经济规律,能够促进环境保护、生态平衡、节约能源资源,实现人类与自然和谐共生的所有有效方法和手段。生态技术是实现经济增长与环境保护“双赢”的有效工具,主要针对科学技术的功能和社会作用,还涉及科技伦理、科技价值问题。③有共同的目标。以上四种经济形态都以保护、改善资源环境为目标,走可持续发展之路,力图实现资源节约、环境友好型社会。要求人们在经济活动中将自身作为自然生态这个大系统的子系统来研究符合客观规律的运行原则,实现人与

自然和谐共生。

低碳经济与循环经济、生态经济、绿色经济也存在差异,表现为:①研究角度不同。循环经济强调社会物质循环利用,要求在生产、流通、分配、消费全过程资源节约和充分利用,注重生态效率、物质循环和资源重复利用。生态经济强调生态系统和生产力系统的有机结合、协调发展,要求转变宏观经济发展模式,以新能源为基础,实现产品生产、消费和废弃的全过程密闭循环。绿色经济强调利用科技进步,实现绿色生产、流通、分配、消费的人类经济活动全过程,鼓励创新,关爱人类生命健康,追求物质文明和精神文明的双重满足。低碳经济主要针对全球变暖问题,重点关注能源领域,强调构建低碳型经济结构、减少高碳能源消费,以及建立低碳型社会,形成全面应对气候变暖的发展机制和模式。②实施控制的环节不同。从研究经济系统和自然系统的相互作用过程看,循环经济从废弃物的输入端来研究,同时还关注资源,尤其是不可再生资源的有限性对经济发展的影响;而生态经济从资源的输入端开展研究;绿色经济重点在于保护环境,更多关注废弃物对环境的影响,即经济活动的输出端;低碳经济更主要关注经济活动中的能源输入端,通过碳排放量的减少,缓减气候变异,从而保护人类生存的自然生态系统。③核心内容不同。循环经济的核心是实现物质循环利用,达到提高资源效率和环境效率的目的;生态经济以实现经济系统和自然系统协调可持续发展为核心;绿色经济以发展经济、全面提高人们生活品质和福利水平为核心,强调以人为本,促使人与自然的和谐共生,维护社会系统公平运行;低碳经济的核心问题是能源技术创新、制度创新和低碳消费方式的形成,实现低能耗、低污染、低排放的基本目标。

(2) 低碳技术与 CCS、CCUS

低碳技术主要是指提高能源效率来稳定或减少能源需求,同时减少对煤炭等化石燃料依赖程度的主导技术,以达到有效控制温室气体排放的目的。涉及石化、化工、冶金、建筑、交通、电力等部门;分为减碳技术(如煤的清洁高效利用等)、无碳技术(可再生能源及新能源技术、油气资源和煤层气的勘探开发)和去碳技术(如二氧化碳捕获与埋存)三种类型。国际能源署(IEA)把 CCS 化石燃料发电、核电厂、光伏系统、建筑物和电器的能效、运输中的能效、工业马达系统等 17 项技术认定为对未来温室气体减排具有决定性作用的关键技术;目前我国政府重点支持开发的低碳技术包括:节能减排、



可再生能源和新能源开发、农林低碳、碳捕获和封存四大板块。低碳技术是发展低碳经济最核心的“瓶颈”问题，我国目前低碳技术的自主研发、引进力度及应用均存在不足。

有的科学家认为，在所有减少温室气体排放的宏伟蓝图中，CCS 占有首要地位，将会引导人类进入低碳新纪元。同时，CCS 也将成为各路资本追逐的目标，谁有效及大规模地进行 CCS 投产，也就掌握了碳排放的主动权，也主导了碳交易市场上的主动权。CCS (Carbon Capture and Storage, 即二氧化碳捕集与封存) 是指通过碳捕捉技术，将工业和某些能源产业所生产的二氧化碳分离出来，再通过碳储存手段，将其输送并封存到海底或地下等与大气隔绝的地方，属于前文提及的去碳技术的一种。碳捕获和封存分为三个阶段：①捕获阶段，从电力生产、工业生产和燃料处理过程中分离、收集二氧化碳，并将其净化和压缩。目前采用的方法是燃烧后捕获、燃烧前捕获和富氧燃烧捕获；②运输阶段，将收集到的二氧化碳通过管道和船只等运输到封存地；③封存阶段，主要采用地质封存、海洋封存和化学封存三种方式。目前 CCS 技术仍处于试验阶段，因其成本过高而难以大规模推广。此外，由于被捕获的二氧化碳缺乏良好的工业应用，封存是碳捕捉的最终路径。CCS 技术的普及与二氧化碳的排放价格也密切相关，当二氧化碳价格为每吨 25 到 30 美元时，CCS 技术的推广速度将会加快。由于碳捕获和封存的成本仍高于国际上的碳交易价格，而配备碳捕获与封存设备将使燃煤发电厂的成本提高，因此除非政府提供补助，或开征高额碳税以增加厂商的经济诱因，否则碳捕获与封存尚难以产生具有利润的商业模式。

基于此，开发碳捕获、利用和封存技术 (CCUS)，探索利用二氧化碳进行油气增产和地热增产的相关技术途径，将成为一个具有吸引力的方向。研究人员可以利用高清晰仿真模拟技术来研究先进的 CCS 和 CCUS，以减少小规模示范性工程向大型实用化系统转化过程中的风险，加快工业界采用这些技术的进程。

(3) 低碳能源与化石能源

低碳能源是一种既节能又减排的能源，其含碳分子量少或者没有碳分子结构。发展低碳能源体现为两个方面，即在需求方面大幅度压缩碳排放需求，在供应方面大力发展高碳替代能源，包括核电、天然气和可再生能源等。实行低

碳能源是指通过发展清洁能源,包括风能、太阳能、核能、低热能和生物质能等替代煤炭、石油等化石能源以减少二氧化碳排放。而这一切需要实行低碳产业体系,包括火电减排、新能源汽车、建筑节能、工业节能与减排、循环经济、资源回收、环保设备、节能材料等。

化石能源是一种碳氢化合物或其衍生物,由古代生物的化石沉积而来,属一次能源,包括煤炭、石油和天然气。化石能源是目前全球消耗的最主要能源,但随着人类的不断开采,化石能源的枯竭是不可避免的,大部分化石能源本世纪将被开采殆尽。同时,由于化石能源使用过程中会新增大量温室气体,对其大量消耗是全球气候变暖的主要诱因。针对如何实现化石能源低碳化,存在两种观点,一种是化石能源向新能源和可再生能源转移,即非化石能源对高碳能源的替代;另一种是高碳能源的低碳化利用,即采用洁净煤技术大量减少碳排放。

就我国而言,以煤为主的“高碳”能源结构,决定了我国发展低碳能源的重点在于化石能源的清洁和高效利用、开发新能源和发展节能减排技术。低碳能源是发展低碳经济的基本保障,同时也代表了未来能源清洁、高效、多元和可持续的发展方向。

(4) 低碳社会与低碳文明

低碳社会的概念最早由日本在2007年提出,并认为低碳社会要遵循三个基本原则:在所有部门减少碳排放;与大自然和谐生存,保持和维护自然环境成为人类社会的本质追求;提倡节俭精神,通过更简单的生活方式达到高质量的生活。可见,低碳社会是以能够产生低碳排放为主要特征的社会,意味着社会结构的合理变迁,并给社会成员提供了更加健康、和谐、环保的可持续发展空间。低碳价值体系、合理的社会结构以及社会组织的努力是形成低碳社会的基础:①我们应该把节能减排作为这个时代价值体系的“风向标”。生活细小行为 $\times$ 我(每一个人)=改变世界的力量,因而公民个人要从日常生活的点滴做起,积少成多,过低碳环保生活。②“橄榄型”社会是低碳社会的典型形态。在一个生产方式两极化的社会里,不利于解决属于共同性面对的问题,反而会激化“奢侈排放”和“生产排放”的矛盾,而在属于中等阶层为主体的“橄榄型”社会,其社会越公平,就越容易造就一个环境友好型社会,社会结构越合理,越利于深入推广低碳价值观念。我国的社会结构正在经历变



迁,但有的学者认为目前仍然是一个“M型”的两极社会,要达到“橄榄型”的社会状态,还需一个过程。③借助社会组织的力量推动低碳社会的建设。社会组织具有参与容易,涉及面广泛等优点,在环境教育、培育公民的环境意识、组织植树造林等方面起到重要作用,同时还对一些环境事件进行监督、披露及施加压力,因而,在低碳社会建设方面具有独特的功能。最后,我们认为,低碳社会是孕育低碳经济可持续发展的土壤。

低碳文明是指以低耗能、高效益经济为发展模式,以低碳生活为行为特征,以经济、社会、环境相互协调的可持续发展的低碳社会为建设目标,并渗透在精神领域的追求人与自然和谐共处的人类生态形式。人类一开始是“农业文明时代”,采用的是传统的生产生活方式,经过漫长的发展才进入“工业文明时代”。一直以来,工业时代都以化石能源为基础,以蒸汽机的发明与运用为标志,这两者成为工业社会最重要的要素。经过两三百年的发展,这两大要素都遇到了挑战,这些挑战不以人的意志为转移,挑战包括化石能源的急剧减少、废气废水的大量排放和环境日益污染严重等问题。如今,人类社会需要选择新的路径来迎接这些挑战,这意味着未来社会将进入到一个低碳文明时代。进入低碳文明时代,意味着社会生活、科研形式、教育模式都面临变革,需要根据低碳能源的社会发展要求作出相应的调整。

(5) 低碳城市、低碳社区、低碳乡村

低碳城市是以低碳理念为指导,低碳经济为发展模式,低碳社会为建设目标,低碳技术、低碳产品及科学的城市规划设计为基础,低碳能源生产和应用为主要对象,倡导公众广泛参与低碳行动的社会-经济-环境复合生态系统整体和谐与可持续发展的城市。构建低碳城市的根本目的是在保持城市经济发展和提高居民生活质量的前提下,降低能源消耗和减少温室气体排放。城市建筑、交通、生产、消费四大领域构成了城市碳排放的主要来源,据研究,目前世界城市生产、交通及建筑碳排放量约占城市总的碳排放量的81.8%以上^[11]。近年来,我国城市二氧化碳排放量仍随大城市建设活动的加强而不断加剧,建设低碳型城市现已成为发展低碳经济的主要载体。发展低碳城市各方面之间的联系,见图1-1。

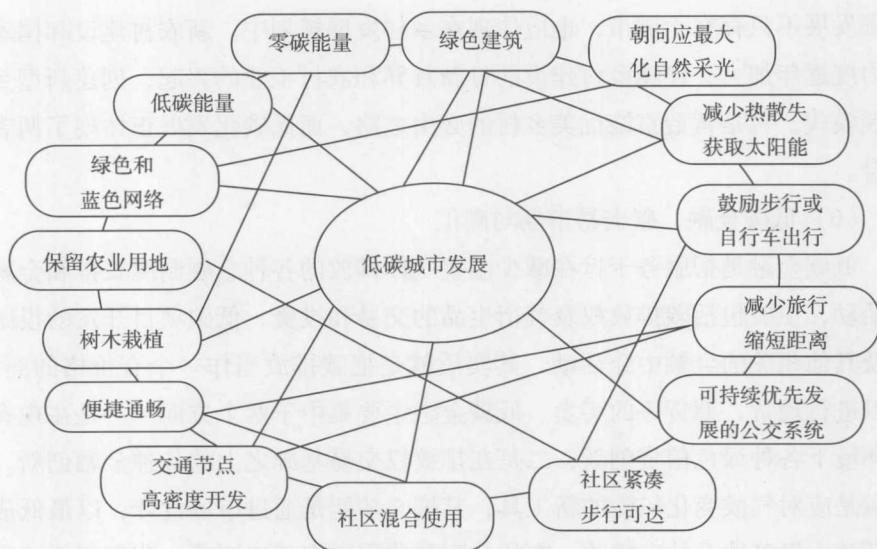


图 1-1 发展低碳城市各方面之间的联系

目前从不同的研究视角出发对低碳社区的描述大致可归为四种：①从低碳经济角度进行阐述，认为低碳城市社区是在低碳经济模式下的城市社区生产方式、生活方式和价值观念的变革；②从减少碳排放的角度进行定义，认为低碳社区旨在社区内除了将所有活动所产生的碳排放降到最低外，也希望通过生态绿化等措施，达到零碳排放的目标；③从可持续发展的概念出发，从可持续社区和一个地球生活社区模式的倡导下提出低碳社区建设模式，以低碳或可持续的概念来改变民众的行为模式，来降低能源消耗和减少二氧化碳排放。④从城市结构关系的描述，当代城市土地开发主要体现在社区的建设上，社区的结构是城市结构的细胞，社区结构与密度对城市能源及二氧化碳排放起了关键的作用。低碳社区的提出背景源于低碳城市建设，在并非重工业密集的城市地区，二氧化碳排放的压力主要来源于人口，而“社区”是承载人口最重要的基本单元。因此，建设“低碳社区”理应成为建设低碳城市的重要抓手之一。

低碳乡村是指在提高农村生活水平的基础上，通过科学规划和有效实施，最大限度降低碳排放，促进乡村经济健康可持续增长。从乡村发展的各个方面，包括经济模式、能源使用、农业种植、生产消费以及村民生活方式等出发，综合考虑经济与人口、资源及环境因素，构建低碳化发展轨迹的循环体。



低碳发展不只存在于城市，也应体现在乡村发展规划中。新农村建设和国家支农力度逐年加大，伴随乡村建设的日新月异和农村工业的兴起，创建新型乡村发展模式，将是营造富饶优美乡村的必由之路，而低碳化发展正体现了两者的结合。

(6) 低碳金融、碳交易市场与碳汇

低碳金融是指服务于旨在减少温室气体排放的各种金融制度安排和金融交易活动，主要包括碳排放权及其衍生品的交易和投资、低碳项目开发的投融资以及其他相关的金融中介活动。其实质就是把碳排放当作一个有价格的商品，可以进行现货、期货等的买卖。低碳金融主要集中于两个方面，一是在现有市场环境各种绿色信贷创新；二是在排放权交易基础之上的各种金融创新。碳金融是应对气候变化风险的新工具，其核心功能是通过市场设计，以最低成本降低整个经济体系的碳排放，有效分配和使用国家环境资源，落实节能减排和环境保护，为低碳经济发展提供各种驱动力。通过金融市场发现价格的功能，可以调整不同经济主体利益，支持低碳技术发展，鼓励、引导产业结构优化升级和经济增长方式的转变。

碳交易市场的供给方包括项目开发商、减排成本较低的排放实体、国际金融组织、碳基金、各大银行等金融机构、咨询机构、技术开发转让商等。需求方有履约买家，包括减排成本较高的排放实体；自愿买家，包括出于企业社会责任或者准备履约进行碳交易的企业、政府、非政府组织、个人。金融机构进入碳交易市场后，担当了中介的角色，包括经纪商、交易所和交易平台、银行、保险公司、对冲基金等一系列金融机构。国际碳交易市场主要有三种划分标准，一是依据是否遵守《京都议定书》，可分为京都市场和非京都市场；二是根据市场原理或排放权来源，分为项目市场和配额市场；三是依据级别，分为国际级市场、国家级市场、州市级市场和零售级市场。主流的分类方法采用项目市场和配额市场，其中配额市场又可以分为强制碳交易市场和自愿碳交易市场，项目市场又可以分为初级市场和次级市场，次级市场并不产生实际的减排单位。

由于碳信用的异质性，各市场的碳信用并不能无限制转换。全球碳市场严重分割，价格不统一。现存的交易体系和正在建立的交易体系需要进行协调，通过解决减排目标的灵活性和可比性、减排范围以及交易透明度等方面的关键

问题,确定碳排放权认证标准,从而降低交易体系和流程的复杂性并削弱交易成本,增加不同市场之间的联系,允许各市场的碳信用不完全套利,使得碳排放权交易价格趋于一致,增加碳价格的有效性。

碳排放交易机制可基于三种模式建立,即限额交易模式、基准线信用模式和混合模式。按照交易的原生产品(温室气体排放权)的来源,可分为基于配额或准许的市场和基于项目的市场。配额市场的交易原理为限额和交易制度,即由管理者制定总的排放配额,并在参与者间进行分配,参与者根据自身的需要来进行排放配额的买卖。《京都议定书》设定的国际排放权交易、EU ETS 和一些自愿交易机制均属于这类市场。项目市场的交易原理为基准线交易。在这类交易下,低于基准排放水平的项目或碳吸收项目,在经过认证后可获得减排单位。受排放配额限制的国家或企业,可以通过购买这种减排单位来调整其所面临的排放约束,这类交易主要涉及具体项目的开发。按照交易机制,项目市场分为 CDM 和 JI 市场,其中 CDM 又分为初级市场和次级市场。

碳汇一般是指从空气中清除二氧化碳的过程、活动、机制。它主要是指森林吸收并储存二氧化碳的多少,或者说是森林吸收并储存二氧化碳的能力。森林碳汇是指森林植物吸收大气中的二氧化碳并将其固定在植被或土壤中,从而减少该气体在大气中的浓度。森林是陆地生态系统中最大的碳库,在降低大气中温室气体浓度、减缓全球气候变暖中,具有十分重要的独特作用。此外,还有草地碳汇、耕地碳汇、海洋碳汇。形成碳汇后进而可以在碳交易市场进行交易。

(7) 低碳消费与碳足迹

低碳消费是低碳发展的重要环节。低碳消费方式是人类社会发展过程中的根本要求,是低碳经济发展的必然选择。低碳消费方式回答了消费者怎样拥有和拥有怎样的消费手段与对象,以及怎样利用它们来满足自身生存、发展和享受需要的问题。它是后工业社会生产力发展水平和生产关系下消费者消费理念与消费资料供给、利用的结合方式,也是当代消费者以对社会和后代负责任的态度在消费过程中积极实现低能耗、低污染和低排放。这是一种基于文明、科学、健康的生态化消费方式。环境就是系统,低碳消费方式着力于解决人类生存环境危机,其实质是以“低碳”为导向的一种共生型消费方式,使人类社会这一系统工程的各单元能够和谐共生、共同发展,实现代际公平与代内公



平, 均衡物质消费、精神消费和生态消费; 使人类消费行为与消费结构更加科学化; 使社会总产品生产过程中, 两大部类的生产更加趋向于合理化。

低碳消费方式特别关注如何在保证实现气候目标的同时, 维护个人基本需要获得满足的基本权利。由于满足基本需要的人权特性和有限性, 在面临资源与环境约束的情况下, 应该把有限的资源用于满足人们的基本需要, 限制奢侈浪费。人们应该认识到: 生活质量还包括环境的质量, 若环境恶化, 人们的生活质量也最终会下降。在环境资源日益稀缺的今天, 低碳消费方式是一种更好地提高生活质量的消费方式。

低碳消费方式主要体现了人们的一种心境、一种价值和一种行为, 其实质是消费者对消费对象的选择、决策和实际购买与消费的活动。消费者在消费品的选择过程中按照自己的心态, 根据一定时期、一定地区低碳消费的价值观, 在决策过程中把低碳消费的指标作为重要的考量依据和影响因子, 在实际购买活动中青睐低碳产品。低碳消费方式代表着人与自然、社会经济与生态环境的和谐共生式发展。低碳消费方式的实现程度与社会经济发展阶段、社会消费文化和习惯等诸多因素有关。因此, 推行低碳消费方式是一个不断深化的过程。

由于“低碳程度”不同, 涉及的具体内容也各异。在目前我国社会条件下, 广义的低碳消费方式含义包括五个层次: 一是“恒温消费”, 消费过程中温室气体排放量最低; 二是“经济消费”, 即对资源和能源的消耗量最小, 最经济; 三是“安全消费”, 即消费结果对消费主体和人类生存环境的健康危害最小; 四是“可持续消费”, 对人类的可持续发展危害最小; 五是“新领域消费”, 转向消费新能源, 鼓励开发新低碳技术、研发低碳产品, 拓展新的消费领域, 更重要的是推动经济转型, 形成生产力发展新趋势, 将扩大生产者的就业渠道、提高生产工具的能源效益、增加生产对象的新价值标准。

从经济学上讲, 消费包括生产消费和非生产消费。生产消费是指生产过程中工具、原料和燃料等生产资料和生产劳动的消耗。非生产性消费的主要部分是个人消费, 是指人们为满足个人生活需要而消费的各种物质资料和精神产品; 另一部分是非生产部门如机关、团体、事业单位, 在日常工作中对物质资料的消耗。因此, 推动“高碳消费方式”向“低碳消费方式”的转变应该是全社会的共同职责, 只有这样才有利于实现国家利益、企业利益和公民利益的最大化。