



低碳经济发展研究

Study on the Development of
Low Carbon Economy

王文军 著



低碳经济发展研究

Study on the Development of
Low Carbon Economy

王文军 著

中国人民大学出版社

· 北京 ·

图书在版编目 (CIP) 数据

低碳经济发展研究/王文军著. —北京: 中国人民大学出版社, 2014. 7
ISBN 978-7-300-19656-5

I. ①低… II. ①王… III. ①节能-经济发展-研究-中国 IV. ①F124

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2014) 第 174885 号



国家社科基金后期资助项目

低碳经济发展研究

王文军 著

Ditan Jingji Fazhan Yanjiu

出版发行	中国人民大学出版社		
社 址	北京中关村大街 31 号	邮政编码	100080
电 话	010-62511242 (总编室)		010-62511770 (质管部)
	010-82501766 (邮购部)		010-62514148 (门市部)
	010-62515195 (发行公司)		010-62515275 (盗版举报)
网 址	http://www.crup.com.cn		
	http://www.ttrnet.com (人大教研网)		
经 销	新华书店		
印 刷	涿州市星河印刷有限公司		
规 格	165 mm×238 mm 16 开本	版 次	2014 年 7 月第 1 版
印 张	14.25 插页 2	印 次	2014 年 7 月第 1 次印刷
字 数	244 000	定 价	48.00 元

版权所有 侵权必究 印装差错 负责调换

国家社科基金后期资助项目

出版说明

后期资助项目是国家社科基金项目主要类别之一，旨在鼓励广大人文社会科学工作者潜心治学，扎实研究，多出优秀成果，进一步发挥国家社科基金在繁荣发展哲学社会科学中的示范引导作用。后期资助项目主要资助已基本完成且尚未出版的人文社会科学基础研究的优秀学术成果，以资助学术专著为主，也资助少量学术价值较高的资料汇编和学术含量较高的工具书。为扩大后期资助项目的学术影响，促进成果转化，全国哲学社会科学规划办公室按照“统一设计、统一标识、统一版式、形成系列”的总体要求，组织出版国家社科基金后期资助项目成果。

全国哲学社会科学规划办公室
2014年7月

前 言

全球气候变暖已成为不争的事实，而与之相伴的气候环境灾难则成为了人类在新世纪里面临的重大挑战。围绕可持续发展、气候环境改善等议题，低碳经济发展模式已悄然成为当今国际社会最主流的经济发展模式之一，并越来越受到关注和重视。

在我国工业化和城市化迅速发展的今天，人们对自然资源的开发加剧，环境污染严重，气候环境恶化，在这种背景下，低碳经济的发展对于扼制这种趋势，并使这种趋势得到根本扭转，起着举足轻重的作用。所以，积极地探索低碳经济发展的模式，对于我国低碳经济发展乃至全球气候保护，可谓意义重大。为此，本书以“低碳经济发展研究”为主题，借鉴国外低碳经济发展方面的先进经验，采用规范分析、实证分析、系统分析、数量分析等方法，探讨了低碳经济发展的基础理论，并在此基础上，提出了低碳经济发展的范式、技术路线和具体的内容以及保障低碳经济实现的对策与建议。

本书以“实施低碳发展之路”为契机，采取了实证分析与规范分析相结合、定性与定量分析相结合的研究方法，并吸收多学科的理论成果，总体上遵循了“提出问题—理论研究—现状分析—模式创新—环境建设—对策研究”的思路，对我国的低碳经济发展进行了大胆的探索，以期为我国的低碳经济发展提出新的思路，为低碳之路的健康发展提供依据。

本书可为研究我国低碳经济发展的专家学者带来一定的启发，为共同探讨我国低碳经济发展方向提出设想，而这也必将对我国低碳经济的发展研究产生重要影响。

目 录

第一章 导论	1
1.1 低碳经济与可持续发展	1
1.1.1 问题提出：经济发展与资源、环境的矛盾	2
1.1.2 问题反思：经济发展模式的再探索	5
1.1.3 问题回归：低碳经济的必要性与新模式的深化	6
1.1.4 问题解决：低碳经济与可持续发展	8
1.2 低碳经济的前景及意义	10
1.2.1 研究目的	10
1.2.2 研究意义	11
1.3 国内外低碳经济的研究现状	11
1.3.1 国外研究现状	11
1.3.2 国内研究现状	15
1.4 研究思路与方法	18
1.4.1 研究思路	18
1.4.2 研究方法	21
第二章 低碳经济研究的理论基础	23
2.1 概念的误区与阐释	23
2.1.1 概念认识上的误区	24
2.1.2 研究思路上的误区	27
2.1.3 发展理念上的误区	29
2.2 低碳经济研究的相关理论	30
2.2.1 气候经济学理论	30
2.2.2 环境经济学理论	34
2.2.3 资源经济学理论	38
2.2.4 能源经济学理论	41

2.2.5	生态经济学	45
2.2.6	系统理论	47
第三章	低碳经济发展的范式及分类	49
3.1	低碳经济发展范式的概念及其技术经济范式的演化	49
3.1.1	低碳经济发展范式的概念	49
3.1.2	技术经济范式的演化	49
3.2	低碳经济发展范式的分类	56
3.2.1	源头型低碳经济发展模式	56
3.2.2	过程型低碳经济发展模式	58
3.2.3	产出型低碳经济发展模式	59
3.2.4	消费型的低碳经济发展模式	61
3.2.5	优化型低碳经济发展模式	63
第四章	低碳经济发展的历程及其现状	65
4.1	低碳经济发展的历程	65
4.1.1	初级低碳经济发展阶段	67
4.1.2	中级低碳经济发展阶段	68
4.1.3	高级低碳经济发展阶段	69
4.2	低碳经济发展的现状	70
4.2.1	国外低碳经济发展的现状	70
4.2.2	国内低碳经济发展的现状	85
第五章	低碳经济发展的影响因素分析及其路线设计	93
5.1	低碳经济发展的影响因素分析	93
5.1.1	影响因素的指标选取	95
5.1.2	模型的构建	101
5.1.3	研究方法——偏最小二乘法回归 (PLSR)	101
5.1.4	数据的获取	104
5.1.5	实证结果分析	106
5.2	低碳经济发展影响因素的效应分析	107
5.2.1	低碳经济与经济发展的互推效应分析	108
5.2.2	低碳经济与技术创新的联动机制效应分析	108
5.2.3	人口变化对低碳经济的制约效应分析	108
5.2.4	森林覆盖面积对低碳经济发展的贡献分析	108
5.2.5	各种因素对低碳经济发展的综合效应分析	109
5.3	低碳经济发展的技术路线设计	109

5.3.1	低碳经济发展的技术路线设计原则·····	109
5.3.2	低碳经济发展的技术路线设计框架·····	110
5.3.3	低碳经济发展的技术路线设计内容·····	111
第六章	低碳经济发展评价·····	114
6.1	低碳经济发展评价的背景和依据·····	114
6.2	低碳经济发展评价指标的发展及体系构建的现实依据·····	116
6.2.1	低碳经济发展评价指标的构建及发展·····	116
6.2.2	中国低碳经济指标体系构建的现实依据·····	119
6.3	低碳经济发展评价因素的确定及指标选取·····	124
6.3.1	低碳化实现途径下的低碳经济发展评价体系构建 (I)·····	124
6.3.2	低碳经济产生效益角度评价体系的构建(II)·····	127
6.3.3	两种评价体系的比较·····	129
6.4	低碳经济发展评价方法·····	129
6.4.1	评价指标标准化·····	130
6.4.2	指标权重的确定·····	130
6.4.3	指标值的计算·····	130
6.4.4	结果判断·····	131
6.5	低碳经济发展评价的实证分析——陕北低碳经济发展 评价·····	131
6.5.1	陕北低碳经济发展概况·····	131
6.5.2	陕北低碳经济发展评价指标体系及评价方法·····	131
第七章	低碳经济发展实证研究·····	137
7.1	区域低碳发展实证分析·····	137
7.1.1	国内区域低碳经济发展——基于保定、广东等 省市的分析·····	138
7.1.2	国外低碳经济发展——基于美国博尔德地区的 分析·····	142
7.1.3	国内外区域低碳经济发展的比较及启示·····	144
7.2	企业低碳发展实证分析·····	146
7.2.1	陕西煤业化工集团神木天元化工有限公司的低碳发展 状况·····	146
7.2.2	陕西北元化工集团有限公司的低碳发展状况·····	147
7.2.3	金东纸业(江苏)股份有限公司的低碳发展状况·····	148

7.3 低碳消费实证分析	151
7.3.1 南京居民低碳消费的推广	151
7.3.2 武汉低碳消费的发展	152
7.3.3 厦门低碳消费的发展	154
第八章 低碳经济发展的环境建设	156
8.1 宏观环境	157
8.1.1 人口环境	157
8.1.2 经济环境	158
8.1.3 自然环境	159
8.1.4 技术环境	160
8.1.5 政治环境	162
8.1.6 法律环境	162
8.1.7 文化环境	163
8.2 微观环境	165
8.2.1 厂商(企业)内部	165
8.2.2 顾客	167
8.2.3 竞争者	169
8.2.4 公众	170
第九章 保障中国低碳经济发展实施的对策	173
9.1 制定国家低碳经济发展战略	173
9.2 完善低碳管理制度	180
9.3 调整产业结构,优化能源利用	182
9.4 增强自主创新能力	186
9.5 吸引公众参与,构建低碳社会	189
9.6 有效发挥碳汇潜力,积极发展可再生能源	192
9.7 积极开展区际合作	194
9.8 转变传统交通、建筑业发展模式	197
9.9 重视服务行业低碳化	199
9.10 建立和完善国家碳交易市场机制	202
参考文献	204
后记	216
致谢	217

第一章 导论

1.1 低碳经济与可持续发展

当前，全球变暖已引起了世界范围的广泛关注。由于全球变暖给社会经济的发展带来了严重损失，深刻触及能源安全、生态安全、水资源安全和粮食安全，甚至威胁到人类的生存，所以，应对气候变暖，建设环境友好型的低碳经济模式，受到了各国政府组织的认可和青睐。低碳经济模式，不仅有利于中国转变经济增长方式，保护生态环境，实现资源的可持续利用，还有利于化解因全球变暖所产生的国际压力。

进入 21 世纪，环保问题成了人们关注的热点。随着社会的进步，人们对生活质量提出了更高的要求，希望“天更蓝、树更绿、水更清、城更美”，这已成为人们的共同心声。改革开放以来，中国经济持续、快速、健康发展，环境保护工作也取得了很大成就。尽管中央把环境与资源保护作为基本国策之一，但环境保护形势仍然十分严峻，工业污染物排放总量大的问题还未彻底解决，城市生活污染和农村面临污染的问题又接踵而来，生态环境恶化的趋势还未得到有效的遏制。中国是发展中国家，解决环保问题归根到底要靠发展。中国要消除贫困，提高人民生活水平，就必须毫不动摇地把经济发展放在首位，各项工作都要围绕经济建设这个中心来展开，无论是社会生产力的提高，综合国力的增强，人民生活水平和人口素质的提高，还是资源的有效利用，环境和生态的保护，都依赖于经济的发展。但是，经济发展不能以牺牲环境为代价，不能走先污染后治理的路子。中国在这方面的教训是极为深刻的。因此，正确处理好经济发展同环境保护的关系，走可持续发展之路，保持经济、社会和环境协调发展，是中国实现现代化建设的战略方针。

当今，低碳经济则成为继绿色经济、循环经济之后更为超前的经济发

展模式，是新世纪经济发展模式的又一新标志。用环保促进经济结构调整已成为经济发展的必然趋势，保护环境就是保护生产力，改善环境就是发展生产力。因此，协调环境与经济的关系、大力发展低碳经济、建设人与自然和谐相处的现代文明是坚持实现保护环境的基本国策的关键。

1.1.1 问题的提出：经济发展与资源、环境的矛盾

低碳经济不是一个简单的技术或经济问题，而是一个涉及能源、环境、经济系统的综合问题。能源（Energy）问题、环境（Environment）问题、经济（Economy）问题被称为“3E”，是当代人类社会所面临的三大问题。工业革命以来，人类对经济发展与物质需求的无止境追求贪婪地消耗了大量的能源、严重地破坏了环境。人类对能源的渴求、对生态环境的索取大大超越了能源环境的承载能力，经济的发展愈来愈受制于能源和环境的束缚。

低碳经济以降低对自然资源的依赖为目标，以能源可持续供应为支撑，在发展的过程中注重生态环境的保护，是可持续发展的经济。发展低碳经济就是要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、增加碳汇等措施实现碳排放总量和碳排放强度的减少以及能源的可持续供给。换句话说讲，低碳经济发展的理想状态是不会损害能源可持续供应、践踏生态环境的，低碳经济的发展只会进一步增强能源的可持续供应能力，进一步优化生态环境，确保能源、环境、经济三大系统的和谐发展（袁男优，2010）。

随着中国经济的发展，有效利用能源、减少环境污染、降低安全生产事故频次、防止突发环境事件、确保生命安全的重要性日益凸显。制定并执行环保政策和措施，旨在保护环境的同时改善人民的生活质量，环境保护已经成为中国民生工程的关注点。

对于发展与环境保护，可以中国的化工产业为例来加以说明。中国的化工业价值链，在整个国民经济中具有显赫的地位，但是，在化工领域尤其是中小化工企业中存在的环境污染问题，是不可怠慢和轻视的；改善化工安全生产和化学品安全管理体系、增强企业安全防患意识、提升环保部门的环境管理水平，从而更好地采取治理和应对突发环境事故，是当前亟待完成的任务。对此，可借鉴国际最佳实践和企业成功经验，从而进一步推动中国经济的可持续发展。提升地方政府和企业的环保意识和能力，是中国可持续发展战略的重要组成部分，各地区在区域性经济发展过程中，已经注意到了本位主义和以牺牲环境为代价所带来的最终恶果，国家环保

总局（现环保部）、国家安全生产监督管理总局开展的清洁生产运动、危险化学品安全管理示范项目，在提高中小企业的环保认知和意识方面，卓有成效。

还有，对于环境的危害，据国际劳工组织估计，1.6 亿人在受到包括环境问题在内的各种影响，每年约有 230 万男子和妇女因环境问题死亡，包括近 36 万宗事故死亡，以及 195 万宗与工作有关的疾病死亡。此外，全世界平均 4% 的 GDP 总量因环境问题被消耗掉，这些都对低碳经济的发展提出了要求。

对于中国，要改善人民的生活质量，而不危及后代人的利益，中央政府、地方政府和业界就应制定和实施更加严厉的安全生产、清洁生产、高效利用自然资源等法规和政策，以减少对中国本土乃至人类环境的污染。国家要应对环境保护问题，包括环境污染的防治与控制、自然生态保护、核安全监管、环境安全保护等，政策应当先行。对于由省级主要领导执行的环境保护的法律法规，也应当充分利用经济杠杆策略，应将过去比较注重经济份额考量“政绩”的考核方式，迅速转为对国家法规和政策执行力的考量，以实现真正意义上的人与自然的和谐。

低碳经济的发展，就是注重平衡经济发展与资源环境的关系，特别是权衡经济发展与能源的关系。而在资源（能源）环境领域内存在着市场机制无法解决或者解决不好的难题，诸如温室气体排放的外部性、资源的公共产品特点等，这些问题需要政府出面，弥补市场失灵。因此，政府在发展低碳经济的过程中需要起到主导作用。为此必须建立低碳经济发展的政府主导机制。在低碳经济发展的目标上，低碳经济就是要权衡资源环境和经济发展的关系，最终形成能源的使用效率最大化，生态环境优化，人民生活福利最大化。碳排放已成为人类社会发展的新标识，已构成经济增长和发展的硬约束。正确处理碳排放量与经济发展的关系成为当前经济学界重大的理论问题，低碳经济的提出根源于对该问题解决方法的探索。在数学上衡量低碳，目前条件还不具备，但是可以从碳排放与经济增长的关系来测度。第一，碳排放量的增长速度不及经济增长速度；第二，零排放；第三，碳排放的绝对量在下降。这三种情况可以说都是低碳化的表现，只不过程度不同。第一种情况是一般情况，第三种情况是最理想的状态。无论哪一种情况，经济增长速度必须保持正的，这样才能符合发展的本意（范建华，2010）。改革开放以来，中国的经济增长率保持在 10% 左右，取得了可喜的经济成绩。但在经济高速增长的同时，中国能源消费总量也呈攀升之势。尽管能源消费总量的年增长率在逐渐下降，但截至 2009 年

年底,中国能源消费年增长率仍达 7.7%,即使在 2008 年年增长率也达到了 7.5%,这远远高于“十一五”规划所提出的 4%的增长目标(见表 1—1)。国家一系列经济、社会发展目标的制定,以及中国能源资源利用效率低下等现实问题的存在,又进一步增加了能源资源的需求压力。如据国际能源机构 IEA 的预测,到 2020 年中国能源需求总量的范围在 22 亿~32 亿 tce。目前石油和煤炭是人类主要依赖的能源,在利用过程中,产生了大量环境污染问题,再加上石油和煤炭资源储量越来越少,对人类社会提出了挑战,人类如何解决这种能源问题(能源问题是 21 世纪最大的经济问题,关系着各国的经济增长,需要放在一个战略位置考虑)和环境保护问题(关系着人类的生存发展,是全世界面临的挑战),将影响到每个人的生活。在金融危机的大背景下,协调好经济发展问题,就是要解决能源问题,要搞好环境保护问题就是要解决清洁能源问题。清洁能源是这次经济危机下唯一没有萎缩反而得到大量投资的一个行业,很多国内国际能源巨头都加大了清洁能源的投资,专家预计清洁能源产业将是 21 世纪的主导产业,也是继金融行业危机后,最有经济发展价值的产业。国家领导对能源的重视,也体现了清洁能源在以后经济发展中的重要性,同时,解决了清洁能源问题,对环境保护问题也将作出很大贡献。

表 1—1 2002~2009 年中国能源消费总量

指标	2002年	2003年	2004年	2005年	2006年	2007年	2008年	2009年
能源消费总量(亿 tce)	15.2	17.5	20.3	22.3	24.6	26.5	28.5	30.7
年增长率(%)	—	15.3	16.1	10.6	9.6	7.8	7.5	7.7

资料来源:中华人民共和国统计局:《2009 年国民经济和社会发展统计公报》。

经济发展与环境保护的关系,归根到底是人与自然的关系。解决环境问题,其本质就是一个如何处理好人与自然、人与人、经济发展与环境保护的关系问题。在人类社会发展的过程中,人与自然从远古的天然和谐关系,到近代工业革命时期的征服与对抗关系,再到当代人们进行自觉调整,努力建立人与自然和谐相处的现代文明,这是经济发展与环境保护这一矛盾运动和对立统一规律的客观反映。有些同志认为环保与经济发展是对立的,认为要保护环境必然要牺牲经济的发展。这些年的实践证明,如果正确处理环境与发展的关系,那么二者是可以相互促进的,可以达到经济和环境的协调发展。美国的环境保护和经济发展状况为我们提供了很好的借鉴。

另一方面,由于中国在世界经济和贸易中的地位不断增强,受到的压力也愈来愈大,尤其是经济增长带来的环境代价和污染问题。有学者研究,中国每实现 1 万元 GDP,大约要造成 700~2 000 元的环境损失(尤

完等, 2004)。而在环境污染方面, 拿温室气体排放来说, 据世界资源研究所估计, 2004 年美国温室气体排放量接近 72 亿 t, 中国为 56 亿 t, 其中超过 50 亿 t 的是 CO₂。斯特恩报告预测, 在 2030 年之前, 仅中国排放的温室气体就将占增加排放量的 1/3 还多。这形成了中国最大的负外部性, 给中国的发展带来了巨大的制约 (胡鞍钢, 2008)。

可见, 中国的经济增长和发展, 是以环境的巨大损失和资源的巨大消耗为代价的, 这不仅成本高昂, 而且还威胁着整个社会经济的可持续发展。这就要求我们改变原有的发展模式, 大力发展以低能耗、低污染、零排放、高产出等为特征的新经济模式, 即在传统的一系列经济发展模式基础上不断改进、创新技术经济模式——低碳经济发展模式。

1.1.2 问题反思: 经济发展模式的再探索

经济的发展, 伴随着资源的枯竭与环境的恶化, 给我们提出了一个新难题。与此同时, 人们不忘对经济发展模式的思考与探索, 并结合现实提出了诸多的方式和方法, 且取得了一定的成绩。对于传统的经济发展来说, 经济效益最大化是企业等市场主体最为关心的目标, 而此目标的实现, 往往是以环境恶化、资源紧缺为代价的。传统的经济发展模式, 是一种遵循“资源消耗—产品工业—污染排放”的物质单向流动的线性模式, 对资源的利用是粗放的、一次性的, 通过把资源持续不断地变成废物来实现经济的数量型增长。在这种经济运行方式中, 生产的高投入、低产出、高污染的现象, 直接造成了对自然环境的恶性破坏, 构成了对经济、社会发展的最大威胁。尤其是对正处于工业化中期的中国来说, 无论是现在还是将来一段时间内, 自然资源对经济增长的贡献率都将处于较高水平, 自然资源仍然是支撑经济增长的基础, 而资源禀赋的有限性和对资源利用的无限性形成了尖锐的矛盾, 因此, 必须选择正确的经济发展模式。

为加快发展, 以可持续发展理论为指导的多种经济发展模式亦应运而生。当前, 许多国家和地区的经济发展模式仍然以生产过程末端治理为主。这一模式曾经对于遏制环境污染的迅速扩展发挥了一定作用, 但是, 环境恶化、资源枯竭无法从根本上得到遏制, 严重制约了经济发展。传统的依赖增加能源消耗谋求经济发展的线性经济, 所依赖的能源都是储藏于地下及数量有限的能源, 且不可再生。所以, 当各种可用资源逐渐从稀缺走向枯竭、环境条件恶化加剧的时候, 如果不能结束末端治理模式, 建立适宜的发展模式, 那么就难以实现可持续发展。

因此,当前许多地区已经针对环境、资源与经济发展的矛盾,提出了循环经济的模式。循环经济按照自然生态系统物质循环和能量流动规律重构经济系统,使经济系统和谐地纳入到自然生态系统的物质循环的过程中,建立起一种新形态的经济,循环经济在本质上就是一种生态经济,要求运用生态学规律来指导人类社会的经济活动,是在可持续发展的思想指导下,按照清洁生产的方式,对能源及其废弃物实行综合利用的生产活动过程。它要求把经济活动组成一个“资源—产品—再生资源”的反馈式流程,其特征是低开采、高利用、低排放。具体来说就是,在资源开采环节,要大力提高资源综合开发和回收利用率;在资源消耗环节,要大力提高资源利用效率;在废弃物产生环节,要大力开展资源综合利用;在再生资源产生环节,要大力回收和循环利用各种废旧资源;在社会消费环节,要大力提倡绿色消费。可以看出,循环经济的目的更重视的是资源的再利用,这虽然在解决资源枯竭以及环境污染方面已经具有明显的积极作用,但对于环境公共问题、资源的最优配置等方面,仍存在着不足和缺陷。所以,人们又提出了低碳经济理念及其发展模式,以期为经济社会的良性发展、可持续发展提供思路和途径。

1.1.3 问题回归:低碳经济的必要性与新模式的深化

对于中国来说,其目前已进入了能源消费大国的行列。因为无论从能源消费总量,还是从单位 GDP 能耗来说,能源问题都已成为制约中国经济社会发展的重大“瓶颈”,具体可参考表 1—2、表 1—3。

表 1—2 中国能源消费及单位 GDP 能耗

指标	能源消费总量 (亿 tce)	国内生产总值 (亿元)	单位 GDP 能耗 (tce/万元)
2000 年	10.7	99 214.6	1.08
2001 年	12.1	109 655.2	1.10
2002 年	15.2	120 332.7	1.26
2003 年	17.5	135 822.8	1.29
2004 年	20.3	159 878.3	1.27
2005 年	22.3	183 217.4	1.22
2006 年	24.6	211 923.5	1.16
2007 年	26.5	257 305.6	1.03
2008 年	28.5	300 670.0	0.95
2009 年	30.7	340 507.0	0.91

资料来源:中华人民共和国统计局:《2009 年国民经济和社会发展统计公报》。

表 1—3

2006 年国际能源强度比较

国 家	GDP (百万美元)	一次能源消费量 (百万吨)	单位 GDP 能耗 (吨/万美元)	单位 GDP 能耗比 (中国/外国)
中国	2 668 071	1 697.8	6.36	1.00
印度	906 268	423.2	4.67	1.36
韩国	888 024	225.8	2.54	2.50
日本	4 340 133	520.3	1.20	5.31
印度尼西亚	364 459	114.3	3.14	2.03
俄罗斯	986 940	704.9	7.14	0.89
美国	13 201 819	2 326.4	1.76	3.61
墨西哥	839 182	154.2	1.84	3.46
英国	2 345 015	226.6	0.97	6.59
德国	2 906 681	328.5	1.13	5.63
法国	2 230 721	262.6	1.18	5.41
意大利	1 844 749	182.2	0.99	6.44
世界	48 244 879	10 878.5	2.25	2.82

资料来源：经济数据来源于世界银行世界发展指数数据库；能源数据来自《BP 世界能源统计 2007》。

一方面，从表 1—2 可以看出，2008 年中国的基本能源消费总量为 28.5 亿吨标准煤，比上年增长 7.5%，占世界总消费量的 10.4%，仅次于美国，居世界第 2 位。同期，中国进口原油 1.788 8 亿吨，比上年增长 9.6%，价值 1 293 亿美元，比上年增长 62%；进口成品油 3 885 万吨，比上年增长 15%，价值 300 亿美元，比上年增长 82.7%。据行业统计，全年石油消费对外依存度达到 49.8%，比上年提高 1.4 个百分点。而到 2009 年，中国的基本能源消费总量则达到了一个新高，为 30.7 亿吨标准煤，比上年增长了 7.7%。而中国能源局最新发布的《中国能源发展报告 2009》则称，预计 2009 年中国原油净进口量较上年增长 6.2%。另一方面，从表 1—3 可以看出，中国的单位 GDP 能耗基本高于发达国家，是世界平均水平的 2.82 倍，在所列出的 12 个国家里，仅比俄罗斯能源利用效率高，而比其他的国家都低，其中，中国的单位 GDP 能耗比竟是英国、意大利的 6 倍多，这说明了中国的能源利用还与发达国家有一定的差距，中国还需要进一步提升能源利用的效率。所以，中国能源消费的不断增长，以及能源利用效率不高导致大量污染气体的排放，自然地成为了中国经济社会发展的“桎梏”。

伴随着能源的大量消费，温室气体的排放将不可避免地快速增长，成为气候变化、环境污染的最大根源。尽管，2008 年中国人均温室气体的

排放量仅为 4.1 吨, 低于世界平均水平 4.3 吨, 更远远低于美国人均的 19 吨, 可是庞大的总量, 已将中国推进了全球温室气体主要排放国的行列。而且随着中国经济的不断发展, 人民消费水平的不断提高和消费观念的变化, 温室气体的排放量也会迅猛地增加, 这大有赶超美国之势。而针对温室气体排放的问题, 西方一些发达国家(如美国)提出了开征碳税的思想, 这对于技术水平明显落后于西方发达国家的中国来说, 无疑增加了压力和新的贸易危机。

同时, 中国政府已看到了能源和环境的危机, 并积极行动了起来。中国政府在“十一五”规划中明确提出并郑重承诺, 到 2010 年, 中国单位 GDP 能源消耗将比 2005 年降低 20%, 主要污染物排放总量要减少 10%。很显然, 能耗的降低就是对碳最直接的要求, 就是要求要尽可能地利用低碳或无碳化材料, 或采取节能技术尽可能少地利用资源, 以及生产资源环境友好型产品, 来实现这一目标。而与此同时, 这也有助于减少造成温室效应的大气污染物的排放量。

所以, 从当前的国际政治与经济环境, 以及国内的能源资源与环境危机的双重影响和约束条件来看, 低碳经济正是解决这一问题的有效方法。因此, 大力发展低碳经济, 势在必行, 意义重大。

1.1.4 问题的解决: 低碳经济与可持续发展

在资源、环境压力巨大的状况下, 尤其是全球气候变化紧迫的形势下, 低碳经济发展模式得到了应用和推广。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。

“低碳经济”的提出, 是因为全球气候变暖对人类生存和发展产生了严峻挑战。由于全球人口和经济规模的迅速增长, 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, 大气中 CO_2 浓度升高带来的全球气候变化也已被确认为不争的事实。特别是 2013 年中国诸多地区出现雾霾天气之后, 人们对于空气质量问题更是重视。在此背景下, “碳足迹”、“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。这一理念, 是对能源利用方式、经济发展模式以及价值观念的重大变革。