

工业企业低碳经济发展评价体系研究

GONGYE QIYE DITAN JINGJI FAZHAN PINGJIA TAXI YANJIU

◎李菽林 著



 北京理工大学出版社
BEIJING INSTITUTE OF TECHNOLOGY PRESS

工业企业低碳经济发展 评价体系研究

李菽林 著

 北京理工大学出版社

BEIJING INSTITUTE OF TECHNOLOGY PRESS

图书在版编目 (CIP) 数据

工业企业低碳经济发展评价体系研究 / 李菽林著. —北京: 北京理工大学出版社, 2011. 7

ISBN 978-7-5640-4757-3

I. ①工… II. ①李… III. ①气候变化—影响—工业企业—经济发展—经济评价—中国 IV. ①F425

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2011) 第 135736 号

出版发行 / 北京理工大学出版社

社 址 / 北京市海淀区中关村南大街 5 号

邮 编 / 100081

电 话 / (010)68914775(办公室) 68944990(批销中心) 68911084(读者服务部)

网 址 / [http:// www. bitpress. com. cn](http://www.bitpress.com.cn)

经 销 / 全国各地新华书店

印 刷 / 北京市通州富达印刷厂

开 本 / 710 毫米×1000 毫米 1/16

印 张 / 5.25

字 数 / 94 千字

版 次 / 2011 年 7 月第 1 版 2011 年 7 月第 1 次印刷

印 数 / 1~1200 册

定 价 / 33.00 元

责任编辑 / 施胜娟

申玉琴

责任校对 / 周瑞红

责任印制 / 王美丽

序

在全球气温迅速上升、气候环境急剧变化的背景下，以英国为首的西方发达国家率先提出“低碳经济”发展模式，即以低能耗，低污染，低排放为基础的经济发展模式。该理念一经提出，即受到国际社会的广泛关注。尤其是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和“巴厘路线图”（Bali Roadmap）达成以来，低碳经济理念逐渐深入人心，全球向低碳经济转型成为大势所趋。

工业企业作为国民经济的微观主体，其低碳经济的发展程度直接关系到我国可持续发展战略的实现。然而，如何评价一个工业企业低碳经济的发展程度和发展趋势？如何通过评价指标体系找出企业低碳经济发展中的问题和不足，并矫正其方向？这些问题尚未得到有效而又深入的解答。作者以此选题进行前瞻性的研究，具有重要的理论价值和实践工作指导价值。

工业企业的低碳经济发展评价是一个属于多学科交叉的复杂研究课题。作者在较详细地占有国内外文献资料的基础上，运用多种分析研究方法，规范分析与实证研究相结合，对工业企业低碳经济发展评价作了较为深入的研究。

著作在低碳经济发展特征的基础上，基于工业企业的基本生产特征，分别从能源消耗与利用、环境污染与碳排放、经济效益、综合协调、低碳可持续发展潜力五个角度科学构建了工业企业低碳经济发展评价体系。同时，依据工业企业特点、专家调查分析，有效构造判断矩阵，在低碳经济发展综合评价方法优劣分析的基础上，采用层次模糊综合评价法建立了多层次模糊综合绩效评判模型。并以某工业企业为实例，对其低碳经济发展状态进行了实证分析，通过结果分析，可以总结经验，找出企业低碳经济发展的路径与方向。

著作融合不同学科的理论与方法，抓住低碳经济特征——指标体系构建——评价模型——实证检验这一研究主线，采用多视角研究思路与实证探索路线，从不同角度构建的工业企业低碳经济发展评价体系，具有较强的科学性和可操作性。研究成果材料翔实，文字简洁，理论联系实际，具有一定创新价值。

这是作者在前期课题及相关研究基础上进一步深入研究，精心加工而成的成果。作为同行，对作者的刻苦努力、积极探索，实感高兴。我相信该著作的出版对广大低碳经济的理论研究者及实践者皆有所裨益。是为序。

杨华峰

2011年5月于长沙

内 容 摘 要

随着全球气温的迅速上升，世界环境急剧恶化，人们越来越意识到环境保护和可持续发展的重要性。由此，各国政府、相关机构和研究者创造性地提出了低碳经济的理念。低碳经济是以节能减排为核心的新经济发展模式，是农业革命、工业革命、信息革命之后的新革命浪潮，目前已成为未来社会经济发展和人民生活质量改善的主流模式。

工业企业作为国民经济的重要组成部分，要实现可持续发展，就得发展低碳经济。然而，工业企业低碳经济发展中一个很重要的问题是如何评价低碳经济的发展程度和发展趋势。笔者认为，通过建立一套科学的工业企业低碳经济发展评价指标体系，就能利用一定的方法和手段对低碳经济发展状况进行评价和预测，找出存在的问题，矫正其发展方向。为此，笔者对其做了细致研究，并将研究成果归纳、总结而著成本书。

本书的主要内容包括：① 对低碳经济进行了理论分析，介绍了有关低碳经济的概念与理论、低碳经济的运行模式与原则，总结了国内外对低碳经济的研究动态和实践情况，低碳经济评价指标体系的研究情况及存在的一些问题，为进一步的研究奠定了基础。② 阐述了工业企业适应低碳经济发展的必要性，总结了工业企业低碳经济评价指标体系的构建应当遵循的几点原则。③ 结合工业企业的特点，构建工业企业低碳经济综合发展评价指标：一个目标层、五个准则层指标和二十个指标层指标的评价体系。④ 构造模型。本书根据各评价指标的重要程度不同，构造判断矩阵，运用层次分析法和模糊数学评价法建立工业企业低碳经济综合发展评价模型。⑤ 通过模型应用，对工业企业的低碳经济综合发展水平进行了实证分析。虽然本书是以工业企业为研究对象，但对于其他行业、其他企业也能够起到一定的启示和借鉴作用。

关键词：工业企业 低碳经济 指标体系 综合评价

目 录

第 1 章 绪论	(1)
1.1 研究背景	(1)
1.2 研究目的及意义	(2)
1.3 研究方法	(4)
1.4 研究内容及框架	(4)
1.4.1 研究内容	(4)
1.4.2 研究框架	(5)
第 2 章 国内外低碳经济发展及评价综述	(6)
2.1 低碳经济的概念及内涵	(6)
2.2 国外低碳经济发展及评价综述	(9)
2.2.1 国际组织及各国政府低碳经济发展	(9)
2.2.2 国外低碳经济发展评价理论研究进展	(12)
2.3 国内低碳经济发展及评价综述	(15)
2.3.1 国内低碳经济实务推进	(15)
2.3.2 国内低碳经济发展评价理论研究进展	(16)
2.4 简要评述	(21)
第 3 章 工业企业低碳经济发展评价指标体系的构建	(23)
3.1 评价指标体系的内涵与功能	(23)
3.1.1 评价指标体系的内涵	(23)
3.1.2 评价指标体系的功能	(24)
3.2 评价指标体系确定的原则及流程	(25)
3.2.1 评价指标体系确定的原则	(25)
3.2.2 评价指标体系确定的流程	(26)
3.3 低碳经济评价指标体系的建立	(27)
3.3.1 评价指标体系建立的概念模型	(27)
3.3.2 评价指标的筛选	(28)
3.3.3 评价指标体系的确定	(31)
第 4 章 工业企业低碳经济发展的综合评价	(36)
4.1 评价标准的设定	(36)

4.2	评价指标权重的确定	(37)
4.2.1	权重确立方法的选择	(37)
4.2.2	指标权重确定的步骤	(39)
4.3	工业企业低碳经济发展多级模糊综合评价	(43)
4.3.1	指标的规范化处理	(43)
4.3.2	综合评价方法的选定	(46)
4.3.3	评价指标数据收集——综合评价调查问卷设计	(48)
4.3.4	模糊综合评价过程	(49)
第5章	工业企业低碳经济发展评价的实证分析	(53)
5.1	某工业企业简介	(53)
5.2	数据整理和处理	(55)
5.2.1	原始数据的搜集汇总	(55)
5.2.2	数据处理	(57)
5.3	多级模糊综合评价分析	(60)
5.3.1	模糊子集及模糊评价矩阵的确定	(60)
5.3.2	指标层模糊综合评价	(61)
5.3.3	准则层模糊综合评价	(62)
5.3.4	结果分析	(62)
第6章	结论	(64)
6.1	结论	(64)
6.2	不足	(64)
参考文献		(66)
附录：工业企业低碳经济发展综合评价调查问卷		(72)

第 1 章

绪 论

1.1 研究背景

自有人类以来,地球——这个美丽的生态系统便开始具有崭新的人的意义。人类发展的历史,是一部人与自然作斗争的历史,从最初的“畏天命”到“天人合一”再到“向大自然进军”,人类一步步地发挥自己的主观能动性,向大自然无限度地索取,为我所用,以提高自己的生活水平,改善自己的生活质量。可是,正如恩格斯所说:我们不要陶醉于我们对自然界的胜利,对于每一次这样的胜利,自然界都报复了我们。人类对自然界的盲目征服,导致了一系列环境问题的出现,并且日益严重。尤其是全球气候变暖对地球生态系统与人类社会产生了深刻而广泛的影响,引起了世界范围的广泛关注。前联合国秘书长安南曾经指出^[1]:“气候变化影响到人类社会的各个方面,从就业、健康、经济增长到社会安全,气候变化的影响无处不在。”全球气候变暖触及生态安全、水资源安全和粮食安全等各个方面,导致海平面上升、沙漠化加剧、部分地区农业退化。日益频发的低温雨雪冰冻、海啸、飓风等极端气候灾害,破坏了人类的生存环境,造成了极大的影响,甚至直接威胁到了人类的生存。

在引起全球气候变暖的诸多因素中,人类活动所排放的温室气体的不断增加是其最主要的原因^①。其中,CO₂是人工来源的各种温室气体中最重要的一种,占总量的2/3以上,而且,其在大气中的寿命为50~200年。据估计,1959年以来,CO₂每年增加大约0.5%,或1.SPPmv左右,每年由人类活动释放到大气中的CO₂总计7.5 Gt左右,其中化石燃料燃烧释放约6 Gt,土地利用变化和森林破坏释放约1.5 Gt。科学家预测,在20世纪七八十年代,大气中的CO₂含量翻了一番,这些CO₂的聚集将使地球表面温度升高1.5℃~4.5℃。近百年(1906—2005年)来,全球平均地面温度上升了0.74℃,预计到本世纪末,全球平均地面温度(与1980—1990年相比)可能会升高1.1℃~6.4℃^[2]。全球气候

^① CO₂的排放,主要来源于企业及居民对含碳能源的使用和消耗。对此,各国、各个国际组织及机构纷纷发布了各类可再生能源法与能效管理法令,制定了相应的能效改善目标与可再生能源发展目标,通过对各类能源企业、发电企业分配可再生配额等多项措施,来应对全球气候变暖与能源危机所带来的挑战。

变化影响人类的生存和发展,给经济社会可持续发展带来了严重的挑战,深度触及农业和粮食安全、能源安全、生态安全、水资源安全和公共卫生安全。

全球气候变暖的危害极其严重。据 IPCC 的合理估计,1990—2100 年,全球海平面将上升 49cm 左右^[3]。同时,诸多研究也表明全球变暖可能使地球上有些自然干旱地区的耕地逐渐变成荒漠,从而导致粮食生产能力下降。《自然》杂志中的文章宣称,全球气候变暖将导致世界上 1/4 即 100 多万物种在未来 50 年内灭绝。William Cline (1992) 测算了在温室气体照常排放构想下全球变暖给美国带来的损失高达 620 亿美元,占其 GDP 的 1%;世界其他国家的影响成本研究表明:在发达国家的损失可以达到类似的 GDP 百分比,在发展中国家则可达 GDP 的 2%~6%^[4]。但研究人员特别强调研究是初步的,具有很大的不确定性,因为这些估算尚未考虑人的成本,也未考虑气候变化影响可能带来的社会和政治破坏。

目前,中国是世界第二大能源生产国和消费国,又是世界第二大 CO₂ 排放国。1990—2001 年,我国 CO₂ 排放量净增 8.23 亿吨,占世界同期增加量的 27%;预计到 2020 年,排放量要在 2000 年的基础上增加 1.32 倍,这个增量要比全世界在 1990—2001 年的总排放增量还要大。根据国际能源机构发布的报告,预计中国将可能很快超过美国,成为全球最大的温室气体排放国;从人均来看,目前我国人均 CO₂ 排放量低于世界平均水平,到 2025 年可能达到世界平均水平,虽然仍低于发达国家水平,但将丧失人均 CO₂ 排放水平低的优势。从总量上看,目前我国 CO₂ 排放量已位居世界第二,甲烷、氧化亚氮等温室气体的排放量也居世界前列。尤其是当前中国正处在工业化中期阶段,重工业化特征非常明显。这一特征意味着中国在较长时间内不可避免地要大量消耗资源和能源,同时会排放大量的温室气体。早在 1998 年 5 月,我国政府签署了《京都议定书》,成为第 37 个签约国,并于 2002 年 8 月正式核准了该议定书。该议定书主要是针对西方发达国家的温室气体排放进行限制,第一阶段并不要求发展中国家降低温室气体排放量,因此,短期内不会对我国经济造成直接影响。但是,2012 年第二阶段的协定期限马上就要来临,必然会对发展中国家,尤其是像中国这种能源消耗量和 CO₂ 排放量巨大的国家对 CO₂ 的排放量有严格的限制,这将会对我国的经济发展和社会造成巨大的影响。

因此,在此种背景下,发展低碳经济模式势在必行。但是,要促进发展低碳经济模式,不仅仅取决于政府与居民,最核心的应该是企业低碳经济的发展,因为它是市场经济的微观主体,也是全球 CO₂ 排放的主力军。然而,面对 2020 年中国承诺单位 GDP 减排相对于 2005 年下降 40%~45%,企业如何行之有效地推动低碳经济的发展,如何评价低碳经济的发展状态,从而依据其评价信息进行决策,是当前亟待研究的理论问题。

1.2 研究目的及意义

自低碳经济概念提出以来,各国政府、民众以及研究者越来越认识到发展低

碳经济的必要性和重要性。越来越多的企业开始摒弃其传统的、有缺陷的发展模式,转而向低碳经济发展模式转变。然而,企业实施低碳经济措施的效果如何?企业低碳经济发展到哪一阶段?如何对企业,尤其是工业型企业的低碳经济发展水平进行综合评价?这一系列问题已逐渐引起了国内外研究者的重视,但一直未能获得有效的成果,故本书的研究意义在于以下几个方面。

(1) 通过对工业企业低碳经济发展的综合评价来判断工业企业是否考虑到了能源、环境以及经济绩效的共同作用,是否采取节能减排的措施,能否达到低碳经济发展评价的目标。同时,本书可为管理决策提供精确有效的信息,帮助工业企业有的放矢地制订计划、进行决策;为工业企业低碳经济的管理措施的筛选、低碳经济实施效果的评估提供有效的工具;为工业企业制定低碳经济发展目标提供思路和框架,引导工业企业低碳经济的发展方向。

(2) 通过对低碳经济发展的综合评价,可以考察工业企业低碳经济发展的实施情况,对企业低碳经济措施的运作过程及效果有一个明晰的了解,从而确定企业实施低碳经济发展的必要性,对其管理过程中的不足进行及时改进。

(3) 通过工业企业低碳经济评价指标体系的建立,明确了生产全过程控制的主要内容和目标,使企业和管理部门明确企业实施低碳经济的实际效果和管理目标具体化,通过把低碳经济由抽象的概念变为直观的具有可操作性、可量化、可对比的具体内容,从而实现过程控制与末端控制的有机结合,推进工业企业低碳经济的深入。

(4) 通过对低碳经济发展的综合评价,可以考察和分析企业自身在本产业链或本行业的可持续竞争力状态。通过低碳环保型的材料采购,绿色环保型的产品销售,不仅能提升自身的低碳发展水平,树立自身在本产业链或本行业内的低碳标杆,还能有效带动整个产业或行业向可持续方向发展。而通过企业低碳经济发展评价指标的应用,能够在低碳经济全流程管理过程中发现供应商的问题并予以纠正。

(5) 利用评价指标体系,可以与国内外先进低碳经济发展水平做出比较,从中找出差距和原因,促进自身低碳经济的发展。同时,通过对低碳经济发展的综合评价,能够实现企业能源、环境以及经济的协调发展,激励企业向可持续方向发展,改变企业的“短视症”。

通过对工业企业低碳经济发展水平的综合评价研究,可以提高能源的有效利用,降低生产成本,获取更高的竞争力和经济效益。同时能源投入的减量和清洁生产也降低了对资源的消耗和环境的影响,同时,可以为其他企业提供借鉴,极大地丰富了我国相关企业的环境指标体系。各种指标体系的建立可以相互借鉴、相互补充,不断发展和完善,共同构筑更为科学全面的经济、社会和生态环境指标体系,更进一步促进整个社会的可持续发展。因此,无论从社会发展的角度,还是从企业发展的角度而言,对工业企业低碳经济发展的综合评价无疑具有极其重要的理论意义和实际应用价值。

1.3 研究方法

本书以可持续发展战略为依据,结合低碳经济发展评价理论,综合运用了以下方法进行评价研究:

(1) 多学科结合法。广泛搜集了国内外的研究成果,了解了当前研究的进展和发展趋势,结合低碳经济学、产业经济学等学科相关理论进行研究。

(2) 实地调查法。在某工业企业领导的统筹安排下,笔者对企业的各方面情况进行了综合的考察和研究,广泛搜集了第一手的资料和数据,为后续研究工作积累了多方面的基础资料。

(3) 专家咨询法。在评价指标的选取过程中,为了避免指标的主观性和片面性,对指标的选取运用了此方法。

(4) 定量分析与定性分析结合的方法。采用了层次分析法和模糊分析法相结合的策略来对低碳经济发展进行综合评价。

(5) 理论与实际相结合的方法。本书在研究过程中坚持理论与实际相结合的方法,将理论充分应用于企业的实际案例中,并对企业实践中的成果加以分析、提炼而上升到理论的层面。

1.4 研究内容及框架

1.4.1 研究内容

本书试图依据可持续发展理论及低碳经济发展评价的理论,从系统的角度对低碳经济发展综合评价问题进行探讨,主要研究工业企业低碳经济发展综合评价体系。根据这一思路,本书共分6章,具体内容安排如下:

第1章,绪论。提出了低碳经济发展综合评价研究的背景,同时介绍了本书的研究目的和意义、研究内容与框架。

第2章,国内外文献综述。分析了低碳经济的概念及内涵、国内外低碳经济的发展历程以及评价分析方法等,为本书的后续研究奠定了坚实的基础。

第3章,初步构建工业企业低碳经济发展综合评价体系。阐述了低碳经济发展综合评价指标体系构建所遵循的设计原则;对工业企业低碳经济发展综合评价体系的组成进行了分析;本章的重点分别从能源消耗及利用、环境污染及碳排放、经济效益、综合协调发展、低碳可持续发展潜力五个方面设计了工业企业低碳经济发展的综合评价指标。

第4章,构建工业企业低碳经济发展综合评价方法模型。主要列举了多种低碳经济发展综合评价的方法,并对这些方法进行分析,然后决定采用层次分析法和模糊综合评价法合成多层次模糊综合绩效评判模型。

第5章,以某工业企业为例,对此工业企业进行了简要介绍,然后分发调查问卷,对收回的问卷的数据进行整理和分析,最后对工业企业低碳经济发展水平进行了综合评价。

第6章,结论部分。对全书进行了总结,并阐述了本书研究的不足以及在未来的研究过程中应改进的地方。

1.4.2 研究框架

根据前述研究思路,可构筑出本研究的技术路线,如图1-1所示。

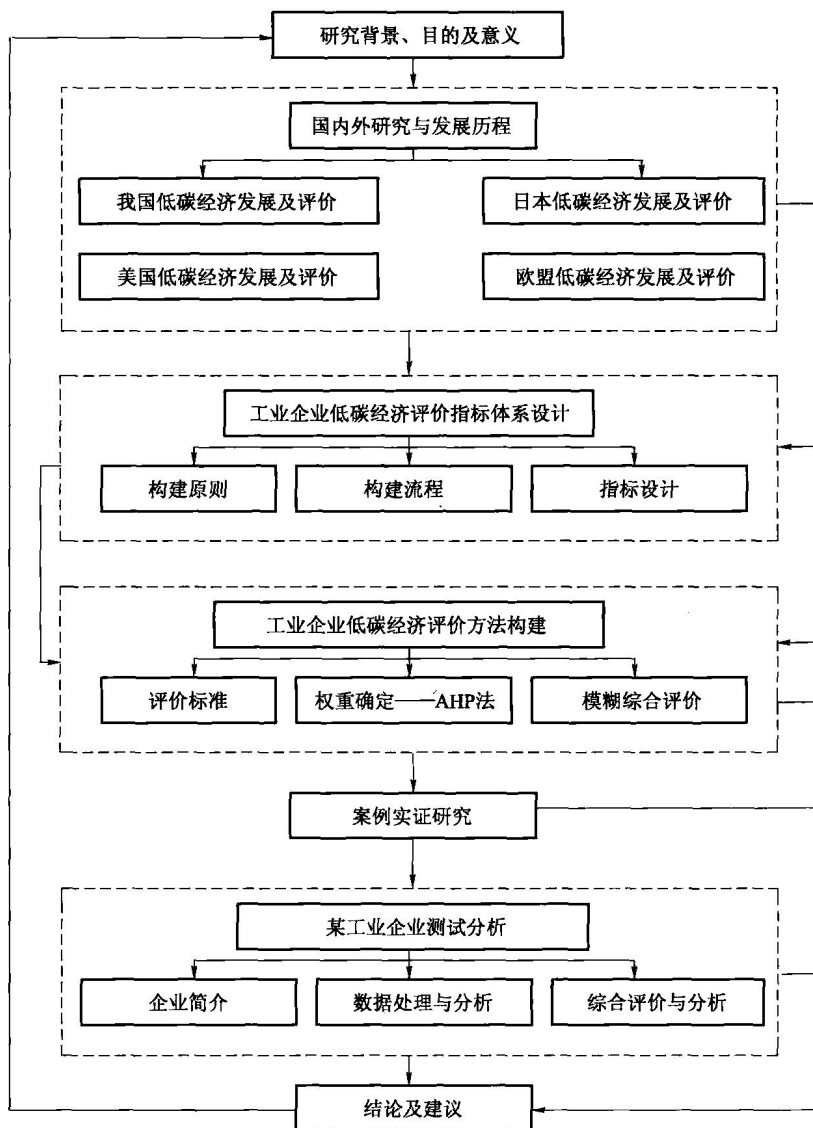


图 1-1 本书研究的框架

第 2 章

国内外低碳经济发展及评价综述

2.1 低碳经济的概念及内涵

低碳经济是在全球变暖问题日益引起国际社会广泛关注的大背景下产生的。国内外对低碳经济概念的研究颇多，现列举较具有代表性的说法如下。

低碳经济这一术语最早出现在 20 世纪 90 年代后期的研究文献中^[5]，但首次出现在官方文件中且正式被广大研究者所接受的是 2003 年 2 月 24 日由英国时任首相布莱尔发表的《我们未来的能源——创建低碳经济》白皮书^①。该白皮书的发布，标志着英国成为世界上最早提出“低碳经济”的国家。白皮书指出，英国将在 2050 年将其温室气体排放量在 1990 年的水平上减排 60%，从根本上把英国变成一个低碳经济的国家^[6]。但是，究竟什么是低碳经济，低碳经济具有什么样的特征等问题并未深入探讨。但是，以此为契机，国内外学者纷纷对低碳经济进行探讨。英国环境学者鲁宾斯德对低碳经济的阐述在学界获得了广泛认可，他认为低碳经济作为一种正在兴起的经济模式，核心是在市场机制基础上，通过制度框架和政策措施的制定和创新，推动节约能源技术、提高能效技术、可再生能源技术以及温室气体减排技术的开发与运用，促进社会经济向高能效、低能耗和低碳排放的模式转型。

2009 年，中国环境与发展国际合作委员会发布《中国发展低碳经济途径研究》，认为低碳经济是指一个新的经济、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^[7]。

国家环境保护部部长周生贤指出：低碳经济是以低耗能、低排放、低污染为基础的经济模式，是人类社会继原始文明、农业文明、工业文明之后的又一大进步。其实质是提高能源利用效率和创建清洁能源结构，核心是技术创新、制度创新和发展观的转变。发展低碳经济，是一场涉及生产模式、生活方式、价值观念

① 从白皮书可以看出，英国的低碳经济是通过政府引导、商业激励的方式，鼓励市场运用最新的低碳技术，为工业和投资者提供一个明确而确定的政策框架，促进整个经济结构的转变，其目的是为了打破国际气候谈判中的僵局，着眼于国际气候制度建设。英国希望以此建立起发达国家和发展中国家相互理解的桥梁。

和国家权益的全球性革命^[8]。

中国社会科学院潘家华研究员指出,低碳经济,重点在低碳,目的在发展,是要寻求全球水平、长时间尺度的可持续发展^[9]。

中国环境与发展国际合作委员会(CCICED)的报告指出^[10],低碳经济是一种后工业化社会出现的经济形态,旨在将温室气体排放降低到一定的水平,以防止各国及其国民受到气候变暖的不利影响,并最终保障可持续的全球人居环境。

付允等认为,低碳经济是以低能耗、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^[11]。

谢军安等认为,低碳经济要求经济活动低碳化,降低经济发展对生态系统碳循环的影响,维持生物圈的碳平衡,其根本目标是实现经济发展中CO₂的人为排放量与人为吸收量间的动态均衡,本质上属于碳中性经济^[12]。

鲍健强等认为,低碳经济是经济发展方式、能源消费方式、人类生活方式的一次新变革,它将全方位地改造建立在化石燃料(能源)基础之上的现代工业文明,使其转向生态经济和生态文明^[13]。

牛文元等认为,低碳经济是绿色生态经济,是低碳产业、低碳技术、低碳生活和低碳发展等经济形态的总称,低碳经济的实质在于提升能源的高效利用、推行区域的清洁发展、促进产品的低碳开发和维持全球的生态平衡^[14]。

潘家华等认为,低碳经济是指碳生产力和人文发展均达到一定水平的一种经济形态,旨在实现控制温室气体排放的全球共同愿景。这一概念的特点在于,一方面对于人文发展施加了碳排放的约束;另一方面强调碳排放约束不能损害人文发展目标,其解决途径便是通过技术进步和节能等手段提高生产力^[15]。

胡大立、丁帅认为,低碳经济是人类社会发展到一定阶段的一种高级的社会经济形态,其发展模式以技术创新和政策措施为支撑,以建立一种高效低排的低碳产业链为途径,从而实现经济发展方式低碳化、人类生活消费方式低碳化,其核心前提是经济的稳步增长,最终目标是实现生态环境和社会经济的协调发展^[16]。

周剑纬认为,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^[17]。

刑俐认为,对于“低碳经济”而言,从概念上来说,也是一个社会学范式,它代表着一个新的社会发展模式,即“低碳经济范式”,它是相对于高消耗、高污染的传统社会发展模式——“高碳经济范式”而言的。低碳经济是以低能耗、低污染、低排放为基础,以能效技术、可再生能源技术和温室气体减排技术的开发和运用为核心,以市场机制、制度框架和政策措施为先导,以减少化石燃料消

耗和温室气体排放为标志,以经济社会与生态环境相互和谐为目标的新型发展模式,是人类社会继农业文明、工业文明之后的又一次重大进步;它的实质是高能利用效率和清洁能源结构问题,核心是能源技术创新、制度创新和人类生存发展观念的根本性转变^[18]。

肖春梅认为,“低碳”,不同于一般人简单理解的单纯减少煤的用量,而是说在同样的生产下要提高碳的产出效益。相应的,“低碳经济”作为一种与科学发展观相符合的经济模式,其本身就是一种生产力。“低碳经济”旨在围绕整个经济活动,在生产和消费的各个环节全面考虑温室气体排放,主要体现在对能源生产和消费作出更加有效率的选择,以求达到最小的温室气体排放量。具体来说,“低碳经济”作为一种新型经济模式,与以往的高消耗、低效率和高排放的传统经济有本质上的区别。主要体现在:工业方面,高效率的生产和能源利用;能源结构方面,可再生能源生产将占据相当高的比例;交通方面,使用高效燃料,低碳排放的交通工具、公共交通取代私人交通,并且更多地使用自行车和步行;建筑方面,办公建筑与家庭住房都采用高效节能材料以及节能建造方式。归根结底,都将是通过系统地调整体制从而激励节能技术创新、低排放技术应用、提高能源使用效率。随着经济不断发展,逐步减少单位 GDP 的碳排放量,打破传统经济增长与温室气体排放总量之间的旧的高度相关的关系,建立新的低碳生活环境和生活方式^[19]。

宫敏丽、田婕认为,低碳经济是以低能耗、低污染、低排放“三低”为基本特征的经济发展新模式,以最少的温室气体排放,尤其是对 CO₂ 这一主要温室气体的排放量的有效控制,获得最大的社会产出。实质就是要建立新的产业结构和能源结构,提高能源利用效率和创建清洁能源结构,核心是技术创新、制度创新和科学发展观的改变^[20]。

归纳可知,在对低碳经济内涵的认识上,国内外学者的观点不一。对于低碳经济是一种经济形态还是一种发展模式,或是二者兼而有之,学术界和决策者尚未有明确共识^①。不过,总结起来,不管低碳经济的概念如何不同,其内涵主要表现为以下几个方面:① 低碳经济的本质是通过降低能耗和减少污染物的排放,能够实现经济的可持续发展,即在经济发展中实现低能耗、低排放、低污染目标;② 协调经济增长与能源消费、温室气体排放脱节问题,其目的是降低能源消耗,提高能源效率,减少废气排放;③ 低碳技术创新是发展低碳经济的技术保障;④ 将开发与利用新型清洁的可再生能源作为重要举措;⑤ 促进低碳经济发展的相关政策与法律体系是重要的制度保障。

简而言之,低碳经济是以低能耗、低污染、低排放为基础的经济新模式,是

① 一般而言,对低碳的理解可以分为三种情形:第一种情形是温室气体排放的增长速度小于国内生产总值(GDP)的增长速度;第二种情形是零排放;第三种情形是绝对排放量的减少。实现以上三种情形低碳发展的前提条件是经济正增长(GDP增长率大于零)。

人类生存发展观念的根本性转变,是人类社会继农业文明、工业文明之后的又一次重大进步,是国际社会应对人类大量消耗化学能源、大量排放 SO_2 和 CO_2 而引起全球气候灾害性变化而提出的能源品种转换新概念。其实质是降低能耗和减少碳排放,能够实现经济的可持续发展;核心是节能减排;保障是新能源、低碳技术创新和促进低碳经济发展的相关政策与法律体系^①。

2.2 国外低碳经济发展及评价综述

2.2.1 国际组织及各国政府低碳经济发展

2.2.1.1 联合国及相关国际组织的推进

为了应对全球气候变化的严峻局面,国际社会及相关组织机构不遗余力地推进低碳经济及相关公约的签订,试图控制温室气体排放,减缓全球气候变暖进程。

联合国于 1979 年召开第一次世界气候大会,1988 年建立了政府间气候变化专门委员会 (IPCC),并于 1990 年开始建立政府间谈判委员会,达成《联合国气候变化框架公约》。该公约具有法律效力,每年举行一次缔约方大会。1992 年 6 月,在巴西里约热内卢召开的联合国环境与发展大会(地球峰会)提交并签署了《联合国气候变化框架公约》,公约确定的“最终目标”是把大气中的温室气体浓度稳定在一个安全水平。《联合国气候变化框架公约》于 1994 年 3 月正式生效后,截至 2001 年 12 月,共有 186 个国家和欧盟成为《联合国气候变化框架公约》的缔约方。

全球气候的异常变化,急需世界各国协同一致降低或控制 CO_2 的排放,1997 年 12 月,《联合国气候变化框架公约》第三次缔约方大会在日本京都召开,149 个国家和地区的代表通过了旨在限制发达国家温室气体排放量以抑制全球变暖的《京都议定书》,确定了各缔约国的减排承诺。2005 年 2 月 16 日,由联合国气候大会于 1997 年 12 月在日本京都通过的《京都议定书》正式生效。这是人类历史上首次以法规的形式限制温室气体排放^[21]。《京都议定书》的生效促进了全球碳市场的发展,而全球碳市场承载着低碳经济的发展希望。

根据“公平原则”以及“共同但有区别的责任”原则,《京都议定书》规定了 41 个发达国家(即附件 I 国家)对控制导致全球气候变暖的温室气体排放的法定义务:在 2008—2012 年内将温室气体排放量在 1990 年的水平上平均减少 5.2%。《京都议定书》的通过使世界各国在减缓气候变暖的进程中迈出了关键的

^① 当然,如果将低碳经济内涵进行延伸,则其还含有降低重工业比重,提高现代服务业权重的产业结构调整升级的内容,宗旨是发展以低能耗、低污染、低排放为基本特征的经济,降低经济发展对生态系统中碳循环的影响,追求经济活动中人为排放 CO_2 与自然界吸收 CO_2 的动态平衡,维持地球生物圈的碳元素平衡,减缓气候变暖的进程、保护臭氧层不致蚀缺,实现可持续发展。

一步。议定书为帮助附件 I 国家实现温室气体减排目标,降低全球温室气体减排成本,制定了三种灵活机制:国际排污权交易(ET)、联合履约(JI)、清洁发展机制(CDM)。其中,ET和JI针对发达国家,只有CDM是涉及发展中国家的“灵活机制”。清洁发展机制(CDM)规定,附件 I 国家可以通过在发展中国家进行既符合发展中国家可持续发展政策要求,又能产生温室气体减排效果的项目投资,以换取投资项目产生的部分和全部温室气体减排额度,作为其履行减排义务的组成部分。

在后来世界气候大会的一系列会议中,以2007年12月3日在印尼巴厘岛举行的第十三次大会最为著名。该大会正式通过一项决议,决定在2009年前就应对气候变化问题新的安排举行谈判,制订了世人关注的应对气候变化的“巴厘岛路线图”。确定了今后加强落实《联合国气候变化框架公约》(简称《公约》)的领域,确认了“共同但有区别的责任”原则。其核心就是进一步加强《公约》和《京都议定书》的全面、有效和持续实施,重点解决减缓、适应、技术、资金问题,为2009年前应对气候变化谈判的关键议题确立了明确议程,明确了2020年发达国家减排25%~40%,2050年全球减排50%的中远期目标。“巴厘岛路线图”为全球进一步迈向低碳经济起到了积极的促进作用,“巴厘岛路线图”是人类应对气候变化征程中的一座新里程碑^①

在此之后,世界各国政府也相继行动起来,通过立法或政府规划的方式,各自制定了相应的CO₂减排目标,尤以欧盟与日本最为积极。2000年,欧盟的温室气体排放量比1990年降低了4%,并计划2020年减排20%;英国更是将2050年的目标定为80%;日本则承诺2008—2012年在1990年的基础上降低6%。

2008年,联合国环境规划署确定当年“世界环境日”的主题为“转变传统观念,推行低碳经济”。于环境日当天,联合国环境规划署还正式发行了一个新的刊物——《改变碳释放联合国气候综合指南》。显然,联合国已下定决心,要让全世界各个国家、城市、组织和公司都重新审视绿色选择。2008年7月,G8峰会上八国表示将寻求与《联合国气候变化框架公约》的其他签约方一道共同达成到2050年把全球温室气体排放减少50%的长期目标^[22]。从《联合国气候变化框架公约》到《京都议定书》,再到后京都谈判艰难上路(2005年启动),无不表明国际社会对全球变暖的认识日益加深。由此,全球各国发展低碳经济已是势在必行。

2.2.1.2 各国政府的努力

(1) 英国——低碳经济先行者。英国作为第一次工业革命的先驱,进入21世纪之后,又成为全球低碳经济的积极倡导者和先行者。2003年,英国布莱

① 在2007年的达沃斯世界经济论坛年会上,气候变化超过恐怖主义、阿以冲突、伊拉克问题而成为世界首要问题。2007年9月的联合国大会、11月的中欧首脑会议以及12月在印尼巴厘岛举行的《联合国气候变化框架公约》第十三次缔约方会议都对气候变化问题进行了专题讨论。