

—— 低碳经济干部简明读本 ——

低碳经济循环经济与 加快经济发展方式转变

中国高级公务员培训中心 组织编写



中国传媒大学出版社

低碳经济干部简明读本

低碳经济循环经济与 加快经济发展方式转变

中国高级公务员培训中心 组织编写

中国传媒大学 出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

低碳经济循环经济与加快经济发展方式转变/詹承豫主编. —
北京: 中国传媒大学出版社, 2011.3

ISBN 978-7-5657-0187-0/F.0187

I. ①低… II. ①詹… III. ①气候变化-影响-经济发展-研究-
中国 ②自然资源-资源经济学-研究-中国 IV. ①F124

中国版本图书馆CIP数据核字(2011) 第032528号

低碳经济循环经济与加快经济发展方式转变

主 编 詹承豫

责任编辑 欣 文

装帧设计 丹 尼

出 版 人 蔡 翔

出版监制 闵惠泉 曹 辉

出版发行 中国传媒大学出版社 (原北京广播学院出版社)

北京市朝阳区定福庄南里7号 邮编: 100024

电话: 86-10-65738557 65738538 传真: 65779405

<http://www.cucp.com.cn>

经 销 新华书店总店北京发行所

印 刷 北京市通县华龙印刷厂

开 本 880 × 1230毫米 1/32

印 张 12印张

字 数 293千字

版 次 2011年3月第1版 2011年3月第1次印刷

书 号 ISBN 978-7-5657-0187-0/F.0187 定价: 28.00元

版权所有

翻印必究

印装错误

负责调换

目 录

第一章	人类面临的生存危机	(1)
第一节	全球气候变化	(1)
第二节	环境的破坏与污染	(13)
第三节	碳基能源走向终结	(24)
第二章	“低碳经济”：一种文明的转型	(29)
第一节	低碳经济的内涵与起源	(29)
第二节	低碳经济的产生与发展	(32)
第三节	低碳经济——人类的自我救赎	(34)
第三章	低碳经济在国内外的发展现状及政策	(40)
第一节	全球气候变暖与发展低碳经济	(40)
第二节	意大利的低碳经济发展政策	(48)
第三节	丹麦的低碳经济模式及其启示	(55)
第四节	日本低碳经济发展分析	(63)

第五节	中国低碳经济发展的现状及存在的问题	 (81)
第四章	低碳社会对人们生活方式的转变	 (87)
第一节	低碳经济与人们的生活方式	 (87)
第二节	低碳消费：一种可持续的消费模式	 (90)
第五章	中国低碳经济发展的目标、途径、 模式及策略	 (96)
第一节	中国低碳经济的发展目标途径、与模式	 (96)
第二节	我国发展低碳经济的SWOT分析	 (115)
第三节	新形势下发展低碳经济的可行性与 基本策略分析	 (121)
第六章	发展低碳经济，加快经济发展 方式转变	 (127)
第一节	低碳经济是我国转变经济发展方式的 战略选择	 (127)
第二节	我国发展低碳经济的紧迫性	 (132)
第三节	经济增长方式转变的必要性	 (136)
第四节	发展低碳经济，促进我国经济转型	 (139)
第五节	以低碳经济加快经济发展方式转变的 路径选择	 (146)

第七章 中国发展低碳经济的重要模式	(151)
第一节 发展循环经济的低碳综合集成模式	(151)
第二节 发展低碳经济, 加速煤炭企业转型	(169)
第三节 低碳经济视角下, 加快中国汽车业转型发展 ...	(173)
第四节 发展太阳能行业促进低碳经济	(179)
第五节 低碳经济背景下我国光伏产业的发展	(183)
第八章 我国当前的环境经济问题	(193)
第一节 人改造自然环境的双重性	(193)
第二节 人与环境资源的协调性	(195)
第三节 人口增长对资源的压力 and 影响	(199)
第四节 人力资源是保护和改善环境的巨大潜力	(203)
第九章 环境保护与循环经济	(206)
第一节 环境保护与经济发展的关系	(206)
第二节 循环经济的概念与特征	(216)
第三节 循环经济的运行模式和发展阶段	(219)
第四节 循环经济发展的主体和动力	(221)
第十章 大力发展循环经济是低碳经济 和环境保护的必然选择	(226)
第一节 国内循环经济发展状况	(226)
第二节 我国循环经济发展模式的设计	(232)

第三节 我国循环经济发展模式的支持系统的构建	(246)
------------------------------	-------

第十一章 探索中国特色低碳经济发展道路 (270)

第一节 低碳经济发展机制的构建	(270)
第二节 产业结构调整	(277)
第三节 低碳经济范式下能源利用方式的转变	(281)
第四节 低碳经济发展与金融支持	(288)
第五节 低碳经济视域下的生态文化建设	(295)
第六节 推进低碳制度创新, 加强法律体系建设	(299)
第七节 发展低碳技术, 建设低碳城市	(304)
第八节 建立低碳经济评价指标体系	(312)
第九节 低碳营销——低碳经济时代下的 企业营销新模式	(322)

第十二章 低碳经济在加快经济发展方式 转变中的现实意义 (329)

第一节 发展低碳经济是我国发展战略的 重大调整	(329)
第二节 发展低碳经济是发展生产力的必然要求	(332)
第三节 低碳经济是科学发展的必然选择	(335)
第四节 低碳经济是中国发展的必由之路	(337)

附录一: 相关知识链接 (343)

第一章 人类面临的生存危机

【本章要点】 本章主要介绍的是目前人类面临的生存危机，主要包括全球气候的一系列变化、臭氧层被严重破坏、水资源短缺和水污染、土地荒漠化以及酸雨污染等危机。这些生存危机直接导致我们的碳基能源走向终结。

第一节 全球气候变化

为了向国际社会和各国政府提供有关气候变化的科学、技术信息，1988年11月，世界气象组织和联合国环境规划署建立了“政府间气候变化专门委员会（IPCC）”，其任务是定期组织对有关气候变化研究结果的评估。自成立以来，它已发布了三次评估报告和一系列特别报告、技术报告，为各国政府和国际社会特别是《联合国气候变化框架公约》提供了气候变化的最新科学信息。IPCC第三次评估报告于2001年完成，是全世界数千位不同领域的科学家五年努力的成果，其科学成果已被《科学》杂志列为2001年世界十大科学新闻之一。IPCC第三次评估报告指出，近百年

来地球气候正经历一次以全球变暖为主要特征的显著变化，全球变暖已经对全球的生态系统以及社会经济系统产生了明显和深远的影响。国际上，目前《联合国气候变化框架公约》正在就如何减缓这种气候变暖的趋势和如何控制温室气体排放进行谈判。

（一）基本概念

1. 天气、气候

（1）天气是指短时间（几分钟到几天）发生的气象现象，如雷雨、冰雹、台风、寒潮、大风等。它们常常在短时间内造成集中的、强烈的影响和灾害。（2）气候不同于天气。气候是指某一长时期内（月、季、年、数年到数百年及以上）气象要素（如温度、降水、风等）和天气过程的平均或统计状况，主要反映的是某一地区冷暖干湿等基本特征，通常由某一时期的平均值和距此平均值的离差值（气象上称距平值）表征。公众日常关心的是每天的天气如何，但不少经济活动的决策者和经济计划的制定者，为趋利避害，更关心气候状况，特别是未来的气候。

2. 气候变化

气候变化是指气候平均状态和离差（距平）两者中的一个或两者一起出现了统计意义上的显著变化。离差值增大，表明气候状态不稳定性增加，气候变化敏感性也增大。气候变化是由气候系统的变化引起的，气候系统包括大气圈、冰雪圈、生物圈、水圈、岩石圈（陆地）。我国是世界上气候变化敏感区和脆弱区之一。

引起气候系统变化的原因有多种，概括起来可分成自然的气候波动与人类活动的影响两大类。前者包括太阳辐射的变化、火山爆发、地球运转轨道的变化和固体地球的变化等等。后者包括人类燃烧化石燃料、毁林以及其它工农业活动引起的大气中温室气体浓度的增加、硫化物气溶胶浓度的变化、陆面覆盖和土地利用的变化等等。

3. 温室气体和温室效应

大气中的水汽、臭氧、二氧化碳等气体，可以透过太阳短波辐射（指吸收少），使地球表面升温；但阻挡地球表面向宇宙空间发射长波辐射（指吸收多），从而使大气增温。由于二氧化碳等气体的这一作用与“温室”的作用类似，故称之为“温室效应”，二氧化碳等气体则被称为“温室气体”（Houghton, 1997.2001）。

如果没有温室气体，则全球地表平均温度应是 -18°C ，而工业化前很长一段时间全球地面的平均温度实际上是 15°C 左右。因此，如果大气中的温室气体浓度继续增加，进一步阻挡地球向宇宙空间发射的长波辐射，为维持辐射平衡，地面必将增温，以增大长波辐射量。地面温度增加后，水汽将增加（增加大气对地面长波辐射的吸收），冰雪将融化（减少地面对太阳短波的反射），又使地表进一步增温，即形成正反馈使全球变暖更显著。另一方面，水汽增加有可能使天空云量增加，从而使地表降温，形成负反馈。

除了二氧化碳外，目前发现的人类活动排放的温室气体还有甲烷、氧化亚氮、氢氟碳化物、全氟化碳、六氟化硫（见下表1）。对气候变化影响最大的是二氧化碳，二氧化碳的生命期很长，一旦排放到大气中，其寿命可达200年，因而最受关注。

表1 温室气体的种类（IPCC, 2001）

种类	增温效应（%）	生命期（年）
二氧化碳	63%	50-200
甲烷	15%	12-17
氧化亚氮		120
氢氟碳化物		13.3
全氟化碳		50 000
六氟化硫及其它	7%	?

排放温室气体的人类活动包括：所有的化石能源燃烧活动排放二氧化碳（在化石能源中，煤含碳量最高，石油次之，天然气较低）；化石能源开采过程中的煤炭瓦斯、天然气泄漏排放二氧化碳和甲烷；水泥、石灰、化工等工业生产过程排放二氧化碳和氧化亚氮；水稻田、牛羊等反刍动物消化过程排放甲烷；土地利用变化减少对二氧化碳的吸收；废弃物排放甲烷和氧化亚氮，等等。

由表2可见，CO₂虽然是最重要的温室气体，但它对人类与环境几乎是完全无害的，对于植物的生长甚至有益；它也几乎不影响大气化学过程；虽然它的含量在所有温室气体中是最多的，但其增温潜力（GWP）是最低的。而NO_x在所有环境问题中都起作用，因而如果NO_x含量得以减少，则环境问题也将获益。

表2 不同温室气体对环境问题的影响（Berdowski等人，2001）

化合物	WS	SS	RT _(D)	RT _(I)	AR	TOX _(D)	Tox _(I)	O ₃	OC
CO ₂	-	-	[+]	-	-	-	-	-	-
N ₂ O	-	-	[+]	-	-	-	-	[+]	-
SO ₂	[+]	-	-	[+]	[+]	[+]	[+]	-	-
CO	[+]	[+]	-	[+]	-	[+]	-	[+]	[+]
NM VOC	[+]	[+]	-	[+]	-	[+]	[+]	[+]	[+]
CH ₄	-	[+]	[+]	[+]	-	-	[+]	[+]	[+]
NO _x	[+]	[+]	-	[+]	[+]	[+]	[+]	[+]	[+]
CFC _s	-	-	[+]	[+]	-	-	-	[+]	-
Aerosols	[+]	[+]	[+]	-	[+]	[+]	-	[+]	-

注：WS=冬季雾，SS=夏季雾，RT=辐射传输（D代表直接影响，I代表是间接影响），AR=酸雨，Tox=毒性（I代表其反应产品，如乙醛，它是NM VOC{非甲烷挥发性有机化合物}氧化反应的产品），OC=大气的氯化能力，这是自身清除能力的一种受量，[+]代表有影响，[-]代表无影响。

(二) 全球气候正经历以变暖为主要特征的变化, 近50年的气候变化很可能主要由人类活动造成

对人类活动增加大气中温室气体的浓度可能导致气候变化的研究, 可以追溯到19世纪末。1896年, 瑞典科学家斯万特·阿尔赫尼斯就对燃煤可能改变地球气候做出了预测。他指出, 当大气中二氧化碳浓度加倍时, 全球平均气温将增加 $5 \sim 6^{\circ}\text{C}$ 。之后, 有许多科学家陆续对此问题进行了一些研究。1957年, 瑞威拉等在美国发表了一篇关于增加大气中温室气体浓度可能产生气候变化的论文。同年, 美国夏威夷观象台开始进行二氧化碳浓度观测, 从而正式揭开人类研究气候变化的序幕。

IPCC第三次评估报告综合国际上各方面研究结果对全球气候变化的基本事实给出了评估意见 (Houghton等人, 2001; McCarthy等人, 2001), 其主要内容如下:

860年以来, 根据地面气象仪器观测结果, 全球平均温度升高了 $0.6 \pm 0.2^{\circ}\text{C}$ 。近百年来最暖的年份均出现在1983年以后。20世纪北半球温度的增幅, 可能是过去1 000年中最高的。

近百年来, 降水分布也发生了变化。大陆地区尤其是中高纬地区降水增加, 非洲等一些地区降水减少。有些地区极端天气气候事件 (厄尔尼诺、干旱、洪涝、雷暴、冰雹、风暴、高温天气和沙尘暴等) 的出现频率与强度增加。

由于气候变暖, 使海水产生热膨胀。同时, 近百年来极冰的大量融化, 使全球海平面上升了10~20厘米。

大气中温室气体浓度明显增加。大气中二氧化碳的浓度目前已达到368ppmv (百万分之一体积), 比工业化之前增加了88ppmv, 这可能是过去42万年中的最高值。

对过去100多年气候的模拟表明, 只考虑自然因子作用的模拟结果, 与1 860~2 000年的气候演变差异较大; 同时模拟自然因子和人类活动的作用, 可以相当好地模拟出过去100多年的气

候变化。因而，近百年全球气候变化是由自然的气候波动和人类活动的作用共同造成的。

近50年的温度变化，很可能主要是人类活动排放的温室气体造成的。

综上所述，近百年来地球气候正经历一次以全球气候变暖为主要特征的显著变化，这种变暖是由自然的气候波动和人类活动共同引起的。但最近50年的气候变化，很可能主要是人类活动造成的。

（三）近百年我国气候在变暖，以冬季和西北、华北、东北最为明显

在全球变暖的大背景下，我国近百年的气候也发生了明显变化（秦大河等，2002），主要表现为：

近百年我国气候变化的趋势与全球气候变化的总趋势基本一致。近百年来，我国气温上升了 $0.4 \sim 0.5^{\circ}\text{C}$ ，略低于全球平均的 0.6°C ；我国20世纪90年代是近百年来最暖时期之一，但尚未超过20世纪20~40年代最暖时期。

从地域分布看，我国气候变暖最明显的地区在西北、华北、东北地区，其中西北（陕、甘、宁、新）变暖的强度高于全国平均值。长江以南地区变暖趋势不显著。

从季节分布看，我国冬季增温最明显。1985年以来，我国已连续出现了16个全国大范围的暖冬，1998年冬季最暖，2001年次之。

我国降水以20世纪50年代最多，以后逐渐减少，华北地区尤其如此。这意味着华北地区出现了暖干化趋势。

以上所述表明，近百年来中国的气候也在变暖，以西北、华北、东北变暖最明显，其中华北地区出现了暖干化趋势。

(四) 全球气候将继续变暖

不同的社会-经济假设(如人口增长速率、经济发展速度、社会进步水平和技术进步程度等),对应着不同的温室气体和气溶胶排放水平。IPCC第三次评估报告构造了36种不同温室气体排放情景,基本上涵盖了理想情况(人口增长得到控制、技术迅速改进、经济迅速发展)到不理想情况(人口不断增长,技术和经济发展缓慢)之间的各种情况。其中6种代表性的温室气体排放情景表明,人类活动造成的温室气体排放,将使大气中二氧化碳的浓度从工业化前的280ppmv上升到2100年的540~970ppmv。也就是说,未来100年温室气体排放的幅度将可能在540至970ppmv间变化。预测未来气候变化的主要工具是气候模式。在这种模式中,考虑了海洋与大气的相互作用,以及温室气体的变化对气候状况的影响。

科学家使用31个复杂气候模式,对6种代表性温室气体排放情景下未来100年的全球气候变化进行了预测。结果表明:

全球平均地表气温到2100年时将比1990年上升 $1.4 \sim 5.8^{\circ}\text{C}$ 。这一增温值将是20世纪内增温值(0.6°C 左右)的2~10倍,可能是近10000年中增温最显著的速率。

21世纪全球平均降水将会增加,但大部分年平均降水增加的区域很可能同时出现大的年际变化。

北半球雪盖和海冰范围将进一步缩小。

全球平均海平面到2100年时将比1990年上升 $0.09 \sim 0.88\text{m}$,各个区域的上升值将有较大的差异。

一些极端事件(如高温天气、强降水、热带气旋强风等)发生的频率会增加。

另外,我国科学家使用国际上先进的全球气候模式和我国区域气候模式,在假定大气二氧化碳浓度继续增加和气溶胶浓度改变的情景下,预测了我国未来气候的变化。结果表明:

我国气候将继续变暖。到2020~2030年，全国平均气温将上升1.7℃；到2050年，全国平均气温将上升2.2℃；当大气中二氧化碳浓度加倍时，全国平均气温将上升2.9℃。

我国气候变暖的幅度由南向北增加。到2030年，我国西北地区气温可能上升1.9℃~2.3℃，西南可能上升1.6℃~2.0℃，青藏高原可能上升2.2℃~2.6℃。

我国不少地区降水出现增加趋势，东南沿海增加值为最大。长江中下游地区出现变干的趋势，华北和东北南部等一些地区出现继续变干的趋势。

由上述各点可知，全球变暖将继续下去，即便大气中的温室气体浓度从现在起稳定，这种变暖趋势还要继续几十年。随着污染治理，硫化物气溶胶的排放将减少，因此未来增暖的速率将比过去100年更快。

(五) 气候变化预测存在着不确定性

由于目前对气候系统的认识有限，上述气候变化预测结果给出的只是可能的变化趋势和方向，包含有相当大的不确定性。降水预测的不确定性比温度的更大。产生不确定性的原因很多，主要有：

1. 未来大气中温室气体浓度的估算存在不确定性

未来大气中的二氧化碳浓度，直接影响未来气候变暖的幅度。只有弄清了碳循环过程中的各种“汇”和“源”，尤其是陆地生态系统和海洋物理过程和生化过程到底吸收了多少排放的二氧化碳（包括气候系统各圈层之间的相互影响）才能比较准确地判明未来大气中的二氧化碳浓度将如何变化。但现在对温室气体“汇”和“源”的了解还很有限。同时，各国未来的温室气体和气溶胶排放量，取决于当时的人口、经济、社会等状况，这使得现在就准确地预测未来大气中温室气体的浓度相当困难。

2. 可用于气候研究和模拟的气候系统资料不足

我国现有的与气候系统观测有关的观测网，基本是围绕某一部门、某一学科的需要而独立建设和运行的。站网布局、观测内容等方面都不能满足气候系统和气候变化研究和模拟的要求。

3. 用于预测未来气候变化的气候模式系统不够完善

要比较准确地预测未来50~100年的全球和区域气候变化，必须依靠复杂的全球海气耦合模式和高分辨率的区域气候模式。但是，目前气候模式对云、海洋、极地冰盖等引起物理过程和化学过程的描述还很不完善，模式还不能处理好云和海洋环流的效应以及区域降水变化等。就预测我国未来气候变化而言，适合我国使用的气候模式仍处于发展之中，迄今所用的国外模式尚不能准确地构筑我国未来气候变化的情景。

(六) 气候变化的影响和危害

近年来，世界各国出现了几百年来历史上最热的天气，厄尔尼诺现象也频繁发生，给各国造成了巨大经济损失。发展中国家抗灾能力弱，受害最为严重。发达国家也未能幸免于难，1995年芝加哥的热浪引起500多人死亡，1993年美国一场飓风就造成400亿美元的损失。80年代，保险业同气候有关的索赔是140亿美元，1990到1995年间就几乎达500亿美元。这些情况显示出人类对气候变化，特别是气候变暖所导致的气象灾害的适应能力是相当弱的，需要采取行动防范。按现在的一些发展趋势，科学家预测有可能出现的影响和危害有：

1. 海平面上升

全世界大约有1/3的人口生活在沿海岸线60公里的范围内，经济发达，城市密集。全球气候变暖导致的海洋水体膨胀和两极冰雪融化，可能在2100年使海平面上升50厘米，危及全球沿海地区，特别是那些人口稠密、经济发达的河口和沿海低地。这些地

区可能会遭受淹没或海水入侵，海滩和海岸遭受侵蚀，土地恶化，海水倒灌和洪水加剧，港口受损，并影响沿海养殖业，破坏供排水系统。

2. 影响农业和自然生态系统

随着二氧化碳浓度增加和气候变暖，可能会增加植物的光合作用，延长生长季节，使世界一些地区更加适合农业耕作。但全球气温和降雨形态的迅速变化，也可能使世界许多地区的农业和自然生态系统无法适应或不能很快适应这种变化，使其遭受很大的破坏性影响，造成大范围的森林植被破坏和农业灾害。

3. 加剧洪涝、干旱及其他气象灾害

气候变暖导致的气候灾害增多可能是一个更为突出的问题。全球平均气温略有上升，就可能带来频繁的气候灾害——过多的降雨、大范围的干旱和持续的高温，造成大规模的灾害损失。有的科学家根据气候变化的历史数据，推测气候变暖可能破坏海洋环流，引发新的冰河期，给高纬度地区造成可怕的气候灾难。

4. 影响人类健康

气候变暖有可能加大疾病危险和死亡率，增加传染病。高温会给人类的循环系统增加负担，热浪会引起死亡率的增加。由昆虫传播的疟疾及其他传染病与温度有很大的关系，随着温度升高，可能使许多国家疟疾、淋巴腺丝虫病、血吸虫病、黑热病、登革热、脑炎增加或再次发生。在高纬度地区，这些疾病传播的危险性可能会更大。

5. 气候变化及其对我国的影响

从中外专家的一些研究结果来看，总体上我国的变暖趋势冬季将强于夏季；在北方和西部的温暖地区以及沿海地区降雨量将会增加，长江、黄河等流域的洪水爆发频率会更高；东南沿海地区台风和暴雨也将更为频繁；春季和初夏许多地区干旱加剧，干热风频繁，土壤蒸发量上升。农业是受影响最严重的部门。温度