

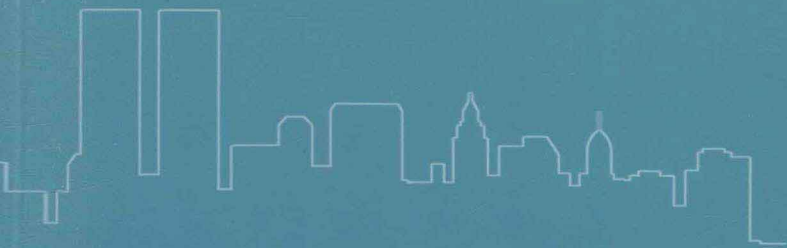
广东省专业技术人员继续教育公需科目教材

Guangdongshengzhuanyejishurenjixujiayugongxukemujiacai

低碳知识 与 低碳广东

DITAN ZHISHI YU
DITAN GUANGDONG

● 主 编 梁桂全
● 副主编 赵细康 王丽娟

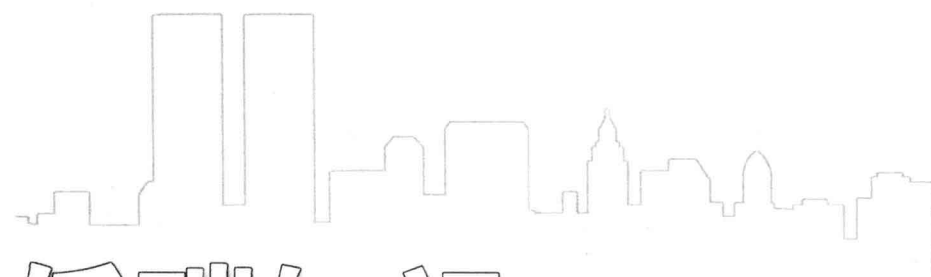


广东省出版集团 广东人民出版社
广东省人力资源和社会保障厅



广东省专业技术人员继续教育公需科目教材

Guangdongsheng zhuan y e j i s h u r e n y u a n j i x u j i a o y u g o n g x u k e m u j i a o c a i



低碳知识 与 低碳广东

DITAN ZHISHI YU
DITAN GUANGDONG

●主 编 梁桂全

●副主编 赵细康

王丽娟

常州大学图书馆
藏书章

广东出版集团 广东人民出版社
广东省人力资源和社会保障厅

· 广州 ·

图书在版编目 (CIP) 数据

低碳知识与低碳广东 / 梁桂全主编. —广州: 广东人民出版社, 2011. 4
ISBN 978 - 7 - 218 - 07098 - 8

I. ①低… II. ①梁… III. ①节能—概况—广东省 IV. ①TK01

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2011) 第 049317 号

低碳知识与低碳广东

梁桂全 主编 赵细康 王丽娟 副主编

版权所有 翻印必究

出版人: 金炳亮

责任编辑: 卢雪华 黎捷 曾玉寒

封面设计: 邓传志

责任技编: 周杰

出版发行: 广东人民出版社

地址: 广州市大沙头四马路 10 号 (邮政编码: 510102)

电话: (020) 83798714 (总编室)

传真: (020) 83780199

网址: <http://www.gdpph.com>

印刷: 广州市天河区智印印刷厂

书号: ISBN 978 - 7 - 218 - 07098 - 8

开本: 787mm × 1092mm 1/16

印张: 12.5 插页: 1 字数: 180 千字

版次: 2011 年 4 月第 1 版 2011 年 4 月第 1 次印刷

印数: 1 - 20000 册

定价: 26.00 元

如发现印装质量问题, 影响阅读, 请与出版社 (020 - 83795749) 联系调换。

售书热线: (020) 87386743 13711119666 13925156809 <http://www.hwbook.net>

编 委 会

主 任：欧真志 梁桂全

副主任：李长峰 刘小敏

编 委：赵细康 曾列夫 王丽娟 曾云敏

石宝雅 刘佳宁 吴大磊 龙 辉

燕云霞 何启谋 曾文生 闫宝华

前言

能量存于能源之中。人类活动时时刻需要能量，活动空间越大，生产越发达，生活越富裕，能量消耗就会越多。工业文明以来，人类创造的财富成倍增加，但能源消耗也呈几何级数增长。为了维持既有繁荣，人类被迫将埋藏在地底下数亿年乃至数十亿年的化石能源开发出来，用以支撑财富的高速增长和多样化、迅速膨胀的消费需求。

物理学已经证明，地球上的一切能量都直接或间接来自太阳。在能量链上，植物吸收太阳光能量，并转化传导到动物身上。当植物和动物死亡后，经过漫长的变化，他们身上所附带的能量形成了今天的煤炭、石油、天然气等化石能源。在来源上，它们是地球储存下来的古代太阳能。由于化石能源在燃烧或转化释放能量时，会产生大量的二氧化碳等温室气体，数亿年的太阳能在 200 多年内集中释放，从而导致地球变暖，气候异常。因此，现有依靠消耗大量化石能源的生产和生活方式，就成为了一种不可持续、并危及人类自身生存的“高碳”模式。要改变这种发展模式，除了降低能源消耗水平外，还必须大力开发核能、水能、风能等低碳或无碳能源。

低碳，不仅标志着一种新文明的到来，更是一场新的技术革命、产业革命和社会运动。目前，在全球应对气候变化形势推动下，以低碳为标志的可持续发展理念逐渐深入人心；发展低碳经济，已成为全球经济“绿色复苏”的强大推动力；推动低碳发展，正成为许多国家转变发展方式、争夺发展空间、争取竞争优势的重要途径。

走低碳发展之路，也是我国积极主动应对气候变化，推动经济发展方式转变，建设资源节约型、环境友好型社会，践行科学发展观，实现可持续发展和全面建设小康社会的战略抉择。作为一个负责任的发展中国家，我国高度重视节能与低碳发展。1992年8月，中国发布了《中国环境与发展十大对策》，特别强调“要逐步改变我国以煤为主的能源结构，加快水电和核电的建设，因地制宜地开发和推广太阳能、风能、地热能、潮汐能、生物质能等清洁能源”；1994年3月，国务院常务会议讨论通过的《中国21世纪议程》，进一步强调了“可持续的能源生产和消费”；“九五”和“十五”计划分别提出了平均每年5%和10%以上的节能率目标；“十一五”期间，国家制定了更为严格的刚性节能目标——单位国内生产总值能源消耗2010年比2005年降低20%。在举世瞩目的哥本哈根世界气候大会召开之前的2009年11月25日，国务院常务会议提出，到2020年我国单位国内生产总值二氧化碳排放比2005年下降40%~45%，并作为约束性指标纳入国民经济和社会发展中长期规划。

广东肩负着当好科学发展观排头兵的历史重任，广东省委、省政府密切关注气候变化的国际形势，高度重视低碳发展问题。2010年新春伊始，省委常委会以“抓紧实现低碳发展、培育经济新增长点”为主题举行了第三期集中学习讨论会。省委书记汪洋指出“广东是我国第一经济大省，也是资源、环境压力较大的省，率先实现低碳发展意义重大”。2010年11月3日，我省启动了国家低碳省试点工作，正式吹响了向低碳进军的号角。最近召开的中共广东省委十届八次全会提出，我省在

“十二五”期间的核心工作是“加快转型升级，建设幸福广东”。“幸福广东”的内涵，要求我们不能只关注生产效率和物质财富创造数量的增长，还必须关注生产的后果及其给人们带来的真实福利，它是对“唯增长主义”发展观的扬弃，承载着可持续发展思想和低碳发展理念。

在低碳发展进程中，政府应首先承担责任，形成有利于低碳发展的战略思路、规划布局、体制机制、政策体系。这些都是政府义不容辞的责任。政府还应发挥层级管理优势，科学分配任务，严格督促、严格考核，以确保目标顺利实现。此外，政府还应率先垂范，在低碳政府采购、低碳办公、低碳建筑等领域为社会做出榜样。

在政府的宏观政策中，能源政策、产业政策、技术政策是左右低碳发展进程的三大抓手。政府应加速推进低碳能源发展，提高低碳能源对传统化石能源的替代水平。政府应善用产业政策来加速培育低碳产业，提高结构性减排的绩效。政府应着力推进低碳技术的研究、开发、推广、应用以及吸收引进，实现技术性减碳。

生产和消费是经济运行的两个轮子，是实现低碳转型的两大重要环节。著名经济学家加尔布雷思认为，在现代资本主义社会，生产者设计和生产产品，并控制着产品销售价格，然后通过庞大的广告、通讯网络和推销机构对消费者进行“劝说”。同时，现代大公司还对政府进行游说，以左右政府的采购决策。因此，如何让生产者承担低碳责任，促使他们遵守低碳游戏规则，积极采用低碳能源，按照低碳要求来研发和使用低碳技术、改变传统高碳工艺流程、回收废弃的宝贵能源、给消费者提供低碳产品，这些都是实现低碳的要义。

也有经济学家认为，当今社会是一个“消费者主权”的世界。某种意义上，正是人类无穷的贪欲激发了大规模的生产活动，形成了资源的耗竭式开采和产品过度供给的不可持续发展模式。正如美国科学家艾伦·杜宁在《多少算够——消费社会与地球的未来》一书中所言，消费主义的生活方式闪电般地遍布全球，仅仅一代人的时间，人类中的绝大

多数已经成了汽车驾驶员、电视观众和受广告支配的消费者。可悲的是，消费主义让我们饕餮于物，却不能给人类以充实和富足感。我们仍然是社会、心理和精神上的饥饿者，如果不重新调整我们消费主义的生活方式，我们只有将地球毁灭了事。

毋庸置疑，改变现行的高碳发展模式需要建立新文明观，树立节俭、自然的低碳消费理念，需要对大众的消费行为进行教育、引导甚至训练。2009年年底的哥本哈根会议之后，经过媒体的广泛宣传，低碳——这个曾经陌生的名词，开始为世人慢慢熟悉，低碳消费新风，一时吹遍中华大地。石头纸、循环布袋、LED灯、变频空调……开始摆上货架，进入家庭，成为一种时尚。

让广大党员干部正确了解低碳发展的相关知识，掌握国际低碳发展趋势，了解国内低碳发展动态，学习如何践行低碳……对于广东开展低碳省试点建设意义重大。

基于上述考虑，广东省人力资源和社会保障厅与广东省社会科学院组织了省内低碳领域的资深专家、学者编写了这本集科学性、理论性、知识性于一体的通俗读本——《低碳知识与低碳广东》，力图以通俗的语言、直观的方式、趣味的典故，全面系统介绍低碳发展的知识，以帮助广大专业技术人员了解低碳发展状况，树立低碳发展理念，并将低碳与专业技术工作有机结合起来，为广东科学发展助力。



2011年4月

目 录

第一章 低碳源起	001
一、地球的呼吸：碳循环	002
1. 地球与大气间的碳循环运动	002
2. 被人类打破的碳平衡	003
二、人为的温室效应	007
1. 地球的“毯子”	007
2. 地球正在变暖	008
三、气候异常的后果	011
1. 气候灾害	012
2. 经济损失	014
3. 社会问题	015
4. 疾病扩散	015
5. 生物多样性破坏	017
四、回归碳平衡	017
第二章 世界低碳行	021
一、科学家的呐喊	021
1. 发现自然温室效应	022
2. 碳排放的基林曲线	023

3. 科学家的先知先觉	024
二、政治家的回应	026
1. 气候问题的政治化	026
2. 为当代和后代保护全球气候	027
三、给地球降温的共同行动	028
1. 《联合国气候变化框架公约》正式签署与生效	028
2. 《京都议定书》曲折生效路	030
3. “巴厘路线图”	033
4. 《哥本哈根协议》	036
四、走向“后京都时代”	038
1. 坎昆协议带来的曙光	038
2. 充满悬念的未来	040
3. 如何携手：人类共同思考的主题	042
第三章 生产中的低碳变革	044
一、不可持续的高碳生产模式	044
1. 化石能源构筑的高碳路	044
2. 传统模式走向终结	047
二、绿色生产动力：低碳能源	049
1. 低碳能源面面观	049
2. 调整能源利用结构	060
3. 提高能源利用效率	062
三、变革生产方式：低碳技术	063
1. 技术是第一生产力	063
2. 提升技术减碳效应	064
3. 让人类共享低碳技术	066
四、重构生产群落：低碳产业	068
1. 产业结构与碳排放的倒“U”形曲线	068

2. 提升结构减碳效应	068
五、回收废弃能源：循环生产	070
1. 生态设计降低原料投入	071
2. 清洁生产降低碳排放	071
3. 废物的资源化	071
六、创新配送方式：低碳物流	072
1. 低碳化流程再造	073
2. 以技术连接物流链	075
七、承担上游责任：低碳产品	075
1. 什么是低碳产品	075
2. 给产品贴上碳标签	076
3. 发现身边的低碳产品	078
第四章 生活中的低碳美德	080
一、走出高碳生活迷宫	080
1. 高碳生活真实写照	080
2. 对高碳生活说“不”	083
二、踏上低碳生活新征途	085
1. 低碳衣着	087
2. 低碳饮食	088
3. 低碳居家	089
4. 低碳出行	091
5. 低碳办公	093
6. 低碳休闲娱乐	094
7. 碳足迹与碳计算器	095
三、引导低碳生活行为	096
1. 低碳导向政策设计	096
2. 生产者承担企业责任	097

3. 媒体勇担宣传急先锋	097
4. 从娃娃抓起	098
第五章 未来低碳家园	101
一、低碳城市：让生活更美好	102
1. 认识低碳城市	103
2. 低碳城市标杆	103
3. 低碳城市五部曲	107
二、低碳社区：未来居住形式	110
1. 走进低碳社区	110
2. 建设低碳社区	112
三、低碳乡村：唱响现代田园牧歌	113
1. “三农”也需低碳路	114
2. 低碳给力新农村	114
第六章 低碳新文明	119
一、文明的演进与反思	119
1. 人类文明史	119
2. 工业文明的反思	121
二、现代文明的低碳转向	127
1. 低碳文明解读	127
2. 全球化与低碳文明	129
三、从理念到行动	130
1. 观念先行	130
2. 价值观的低碳再造	132
第七章 低碳中国之路	135
一、绿色崛起：庄重承诺	135
1. 未雨绸缪的应对	135
2. 向世界庄重承诺	138

二、艰难的转型之路	138
1. 产业结构重型化的挑战	140
2. 快速城市化的潜在压力	140
3. 技术相对落后的瓶颈	140
三、中国在行动	141
1. 低碳发展上升为国家战略	141
2. 试点省市为低碳发展破冰	142
3. 谋划低碳发展方略	142
第八章 低碳广东进行时	145
一、低碳发展：科学发展排头兵的历史重任	145
二、低碳发展的积极探索	147
1. 提高森林碳汇	148
2. 开发与利用清洁能源	148
3. 发展环保与节能产业	150
4. 实施清洁生产和发展循环经济	151
5. 开展节能减排	152
6. 调整产业结构	152
7. 推进建筑节能	153
8. 发展清洁化交通	154
9. 提升基础研究能力	155
三、前行路上的挑战与压力	156
1. 外部挑战	156
2. 内部压力	157
四、吹响全面进军低碳的嘹亮号角	159
1. 召开低碳省试点启动大会	160
2. 成立应对气候变化领导小组	160
3. 编制完成《广东省政府开展国家低碳省试点工作实施	

方案》	160
4. 开展基础性研究工作	160
5. 开启低碳城市建设	162
6. 构筑传播低碳发展理念的多条渠道	162
7. 推动对外合作交流	162
第九章 低碳广东蓝图	164
一、广东低碳发展路线图	164
1. 广东低碳发展目标	164
2. 广东低碳发展路线图	165
二、低碳广东蓝图	167
1. 绿色能源：撑起未来广东	167
2. 低碳产业：广东未来经济的主导	168
3. 低碳城市群：未来城市新态势	171
4. 绿色碳汇生态网：广东绿“肺”	172
低碳大事记	174
参考文献	181
后记	185

第一章 低碳源起

海啸、洪水、干旱、暴雪、热浪……我们拥有着越来越多有关极端气候事件的惨痛记忆。人们悄然发现，气候变化不再仅仅属于科学研究的领域，各国元首、政治家、社会学家、企业家，甚至普通大众都在谈论气候变化。

气候变化，特别是由于大气中二氧化碳等温室气体含量不断升高而引发的全球变暖和气候异常，已成为当今人类面临的最严峻挑战，是国际社会公认的全球性大问题。

工业革命以前，大气中二氧化碳的含量是比较稳定的。然而，此后的近 300 年间，借助科学技术和生产力的快速发展，人类以前所未有的速度改造着自然，大量的生产和消费活动开始向大气排放过多的温室气体，改变了大气层的结构和理化性质，并导致气候系统的逐步紊乱。

那么，人类活动到底如何影响地球的碳平衡？作为温室气体主要成员的二氧化碳是如何影响气候变化的？从长远来看，大气中温室气体含量的持续增长会给我们赖以生存的地球带来怎样意想不到的后果呢？

一、地球的呼吸：碳循环

1. 地球与大气间的碳循环运动

碳是地球上广泛存在的元素。碳同时存在于地球上有生命和无生命的部分，是生物体、大气气体、水和岩石的构成要素。地球上各个领域所含的碳不会永远停留在原处，相反地，它会不断地从一个领域转移到另一个领域，这个持续不断的循环周转过程科学家称之为碳循环。碳在大气圈、水圈和生物圈间的循环，是地球生态系统最基本、也是最微妙的物质循环之一。

虽然地球各圈层内都有丰富的碳储库，但只有大气中二氧化碳浓度对气候的影响最为显著。根据测算，大气中有近 7500 亿吨的碳以二氧化碳的形式存在。

这里，我们以二氧化碳为例来说明地球的碳循环过程：大气中的二氧化碳被陆地和海洋中的植物吸收，然后通过生物或地质过程以及人类活动，又以二氧化碳的形式返回到大气中。

具体说来，绿色植物从空气中吸收二氧化碳，经过光合作用转化为含碳的葡萄糖，再经生化过程转化为植物体的淀粉、纤维、蛋白质、脂肪等碳水化合物。经过食物链的传递，形成动物体的碳水化合物。同时，植物和动物的生命活动需要通过呼吸作用来提供能量，所以呼吸作用又把摄入体内的一部分碳转化为二氧化碳重新释放到大气中，另一部分则贮存于生物机体内。动植物死亡后，残体中的碳通过微生物的分解作用也转化为二氧化碳并最终排入大气中。大气中二氧化碳这样循环一次约需 20 年。一部分动植物残体（约千分之一）在被分解之前，即被沉积物掩埋而成为有机沉积物。这些有机沉积物经过悠长的年代，在热能和压力作用下会慢慢转化成大家所熟知的煤炭、石油、天然气等含碳

能源物质，当它们在风化过程或作为燃料燃烧时，其中的碳氧化成为二氧化碳重新排入大气中。

持续不断的碳循环，造就了五彩缤纷的生命世界。

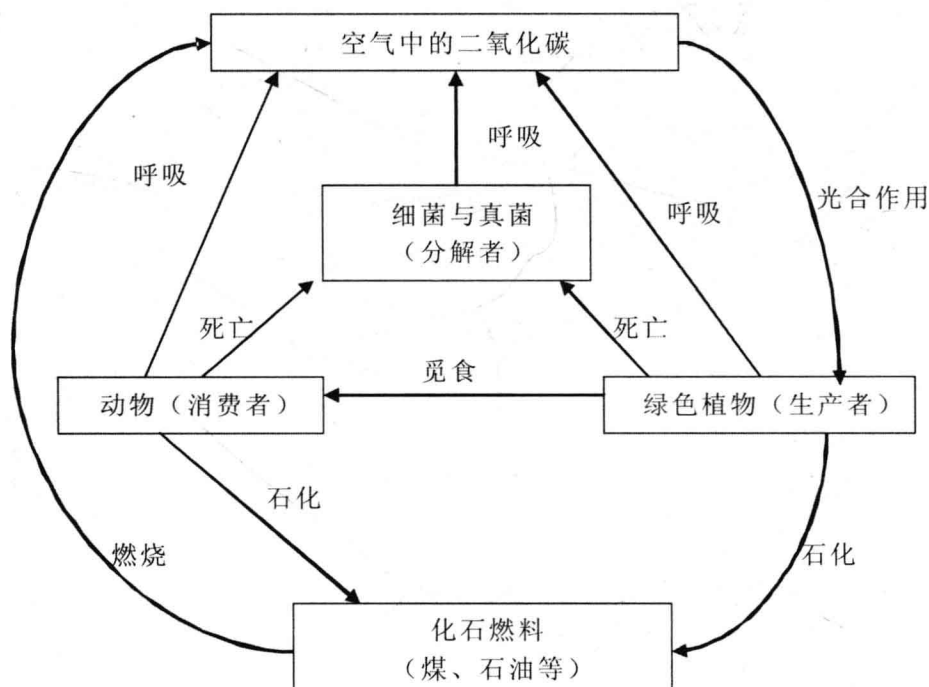


图 1-1 地球碳循环示意图

2. 被人类打破的碳平衡

人类影响大气碳循环的最显著活动是燃烧煤炭、石油、天然气等化石燃料（增加人为碳源）以及大规模砍伐森林（减少碳汇）。

根据地球亿万年来形成的生物地质化学规律调节，如果在没有人类的干预下，贮存在化石燃料中的碳基本不参与大气中的碳循环，自然界中二氧化碳的释放量和吸收量基本相等，即碳循环处于一个动态平衡之中。但自 18 世纪工业革命以来，大量的化石燃料被开采使用，导致二氧化碳在空气中的浓度短时期内以惊人的速度迅速攀升，其中通过燃烧化石燃料向大气排放的二氧化碳占人类活动总排放量的 70% ~ 90%。来