



“十二五”国家重点图书出版规划项目
林业应对气候变化与低碳经济系列丛书

◆
总主编：宋维明

低碳经济概论

◎ 吴红梅 陈建成 等编著

中国林业出版社



国家出版基金项目
NATIONAL PUBLICATION FOUNDATION

【 “十二五”国家重点图书出版规划项目
林业应对气候变化与低碳经济系列丛书 】

◆
总主编：宋维明

低碳经济概论

◎ 吴红梅 陈建成 等编著

中国林业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

低碳经济概论 / 吴红梅, 陈建成等编著. — 北京: 中国林业出版社, 2015.5

林业应对气候变化与低碳经济系列丛书 / 宋维明总主编

“十二五”国家重点图书出版规划项目

ISBN 978-7-5038-7926-5

I. ①低… II. ①吴… ②陈… III. ①生态经济 IV. ① F062.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2015) 第 062933 号

出版人: 金 旻

丛书策划: 徐小英 何 鹏 沈登峰

责任编辑: 何 鹏

美术编辑: 赵 芳

出版发行 中国林业出版社 (100009 北京西城区刘海胡同 7 号)

<http://lycb.forestry.gov.cn>

E-mail: forestbook@163.com 电话: (010)83143515、83143543

设计制作 北京天放自动化技术开发公司

印刷装订 北京中科印刷有限公司

版 次 2015 年 5 月第 1 版

印 次 2015 年 5 月第 1 次

开 本 787mm × 1092mm 1/16

字 数 285 千字

印 张 15

定 价 53.00 元

林业应对气候变化与低碳经济系列丛书

编审委员会

总主编 宋维明

总策划 金 旻

主 编 陈建成 陈秋华 廖福霖 徐小英

委 员 (按姓氏笔画排序)

王 平 王雪梅 田明华 付亦重 印中华

刘 诚 刘 慧 刘先银 刘香瑞 杨长峰

杨桂红 李 伟 吴红梅 何 鹏 沈登峰

宋维明 张 兰 张 颖 张春霞 张彩虹

陈永超 陈建成 陈贵松 陈秋华 武曙红

金 旻 郑 晶 侯方森 徐小英 程宝栋

廖福霖 缪东玲

出版说明

宋维明

气候变化是全球面临的重大危机和严峻挑战，事关人类生存和经济社会全面协调可持续发展，已成为世界各国共同关注的热点和焦点。党的十八大以来，习近平总书记发表了一系列重要讲话强调，要以高度负责态度应对气候变化，加快经济发展方式转变和经济结构调整，抓紧研发和推广低碳技术，深入开展节能减排全民行动，努力实现“十一五”节能减排目标，践行国家承诺。要正确处理好经济发展同生态环境保护的关系，牢固树立保护生态环境就是保护生产力、改善生态环境就是发展生产力的理念，更加自觉地推动绿色发展、循环发展、低碳发展，决不以牺牲环境为代价去换取一时的经济增长。这为进一步做好新形势下林业应对气候变化工作指明了方向。

林业是减缓和适应气候变化的有效途径和重要手段，在应对气候变化中的特殊地位得到了国际社会的充分肯定。以坎昆气候大会通过的关于“减少毁林和森林退化以及加强造林和森林管理”（REDD+）和“土地利用、土地利用变化和林业”（LULUCF）两个林业议题决定为契机，紧紧围绕《中华人民共和国国民经济和社会发展第十二个五年规划纲要》和《“十二五”控制温室气体排放工作方案》赋予林业的重大使命，采取更加积极有效措施，加强林业应对气候变化工作，对于建设现代林业、推动低碳发展、缓解减排压力、促进绿色增长、拓展发展空间具有重要意义。按照党中央、国务院决策部署，国家林业局扎实有力推进林业应对气候变化工作并取得新的进展，为实现林业“双增”目标、增加林业碳汇、服务国家气候变化内政外交工作大局做出了积极贡献。

本系列丛书由中国林业出版社组织编写，北京林业大学校长宋维明教授担任总主编，北京林业大学、福建农林大学、福建师范大学的二十多位学者参与著述；国家林业局副局长刘东生研究员撰写总序；著名林学家、中国工程院院士沈国舫，北京大学中国持续发展研究中心主任叶文虎教授给予了指导。写作团队根据近年来对气候变化以及低碳经

济的前瞻性研究，围绕林业与气候变化、森林碳汇与气候变化、低碳经济与生态文明、低碳经济与林木生物质能源发展、低碳经济与林产工业发展等专题展开科学研究，系统介绍了低碳经济的理论与实践和林业及其相关产业在低碳经济中的作用等内容，阐释了我国林业应对气候变化的中长期战略，是各级决策者、研究人员以及管理工作者的学习和参考读物。

2014年7月16日

总 序

刘国生

随着中国——世界第二大经济体崛起于东方大地，资源约束趋紧、环境污染严重、生态系统退化等问题已成为困扰中国可持续发展的瓶颈，人们的环境焦虑、生态期盼随着经济指数的攀升而日益凸显，清新空气、洁净水源、宜居环境已成为幸福生活的必备元素。为了顺应中国经济转型发展的大趋势，满足人民过上更美好生活的心愿，党的十八大报告首次单篇论述生态文明，首次把“美丽中国”作为未来生态文明建设的宏伟目标，把生态文明建设摆在总体布局的高度来论述。生态文明的提出表明我们党对中国特色社会主义总体布局认识的深化，把生态文明建设摆在五位一体的高度来论述，也彰显出中华民族对子孙、对世界负责任的精神。生态文明是实现中华民族永续发展的战略方向，低碳经济是生态文明建设的重要表现形式之一，贯穿于生态文明建设的全过程。生态文明建设依赖于生态化、低能耗化的低碳经济模式。低碳经济反映了环境气候变化顺应人类社会发展的必然要求，是生态文明的本质属性之一。低碳经济是为了降低和控制温室气体排放，构造低能耗、低污染为基础的经济发展体系，通过人类经济活动低碳化和能源消费生态化所实现的经济社会发展与生态环境保护双赢的经济形态。低碳经济不仅体现了生态文明自然系统观的实质，还蕴含着生态文明伦理观的责任伦理，并遵循生态文明可持续发展观的理念。发展低碳经济，对于解决和摆脱工业文明日益显现的生态危机和能源危机，推动人与自然、社会和谐发展具有重要作用，是推动人类由工业文明向生态文明变革的重要途径。

林业承担着发挥低碳效益和应对气候变化的重大任务，在发展低碳经济当中有其独特优势，具体表现在：第一，木材与钢铁、水泥、塑料是经济建设不可或缺的世界公认的四大传统原材料；第二，森林作为开发林业生物质能源的载体，是仅次于煤炭、石油、天然气的第四大战略性能源资源，而且具有可再生、可降解的特点；第三，发展造林绿化、

湿地建设不仅能增加碳汇，也是维护国家生态安全的重要途径。因此，林业作为低碳经济的主要承担者，必须肩负起低碳经济发展的历史使命，使命光荣，任务艰巨，功在当代，利在千秋。

党的十八大报告将林业发展战略方向定位为“生态林业”，突出强调了林业在生态文明建设中的重要作用。进入 21 世纪以来，中国林业进入跨越式发展阶段，先后实施多项大型林业生态项目，林业建设成就举世瞩目。大规模的生态投资加速了中国从森林赤字走向森林盈余，着力改善了林区民生，充分调动了林农群众保护生态的积极性，为生态文明建设提供不竭的动力源泉。不仅如此，习近平总书记还进一步指出了林业在自然生态系统中的重要地位，他指出：山水林田湖是一个生命共同体，人的命脉在田，田的命脉在水，水的命脉在山，山的命脉在土，土的命脉在树。中国林业所取得的业绩为改善生态环境、应对气候变化做出了重大贡献，也为推动低碳经济发展提供了有利条件。实践证明：林业是低碳经济不可或缺的重要部分，具有维护生态安全和应对气候变化的主体功能，发挥着工业减排不可比拟的独特作用。大力加强林业建设，合理利用森林资源，充分发挥森林固碳减排的综合作用，具有投资少、成本低、见效快的优势，是维护区域和全球生态安全的捷径。

本套丛书以林业与低碳经济的关系为主线，从两个层面展开：一是基于低碳经济理论与实践展开研究，主要分析低碳经济概况、低碳经济运行机制、世界低碳经济政策与实践以及碳关税的理论机制及对中国的影响等方面。二是研究低碳经济与生态环境、林业资源、气候变化等问题的相关关系，探讨两者之间的作用机制，研究内容包括低碳经济与生态文明、低碳经济与林产品贸易、低碳经济与森林旅游、低碳经济与林产工业、低碳经济与林木生物质能源、森林碳汇与气候变化等。丛书研究视角独特、研究内容丰富、论证科学准确，涵盖了林业在低碳经济发展中的前沿问题，在林业与低碳经济关系这个问题上展开了系统而深入的探讨，提出了许多新的观点。相信丛书对从事林业与低碳经济相关工作的学者、政府管理者和企业经营者等会有所启示。

2014 年 7 月 9 日

前 言

在全球气候和能源问题日益突出的情况下，低碳经济概念的提出，为中国的现代化发展打开了一扇新的窗户。发展低碳经济不仅有利于节能降耗，还可以促进新能源的发展，更有利于树立科学的现代化理念，符合我国人民的根本利益。

低碳经济是一种低能耗、低污染、低排放、高效能、高效率、高效益的可持续发展模式，通过更少的资源消耗和更小的环境污染，获得更多的经济产出，并创造更好的生活质量，体现了对人与自然、人与社会、人与人和谐关系的理性认知。低碳经济要求技术进步、工农业生产、社会消费等人类生产与生活的各项活动都建立在人与自然和谐相处、协调发展的基础上。

低碳经济是一场涉及生产方式、生活方式和价值观念的全球性革命。作为一个具有广泛社会性的前沿经济理念，对低碳经济的研究正在逐步深入的过程当中。本书以科学发展观为统领思想，在借鉴其他学者相关研究的基础上，希望能够系统全面介绍低碳经济在国内外的发展历程和现状，首先介绍低碳经济的由来、内涵，然后阐述低碳经济的生产模式、消费模式和城市发展模式，最后介绍低碳经济的政策支持体系和技术支持体系，力争全面介绍低碳经济的相关知识。

本书由北京林业大学经济管理学院教师共同完成，宋维明和陈建成对全书的架构和内容给予了指导，吴红梅、陈建成、宋晓梅以及贺超分别承担编著了各有关章节。另外，对任靖、张辉、韩璐和张寻薇所做出的工作表示由衷的感谢。在编写过程中，也引用了一些作者的部分文献资料，在此也表示谢意。书中难免存在错漏和不足之处，敬请广大同仁及读者予以批评指正。

编著者
2014年6月

目 录

出版说明

总 序

前 言

第 1 章 低碳经济产生的背景	(1)
1.1 低碳经济的生态背景	(1)
1.2 低碳经济的经济背景	(6)
1.3 低碳经济的政治背景	(13)
1.4 低碳经济的文化背景	(18)
第 2 章 低碳经济的概念	(25)
2.1 低碳经济概念的提出	(25)
2.2 低碳经济的发展历程	(32)
2.3 低碳经济的基本特征	(55)
2.4 低碳经济的认识误区	(56)
第 3 章 低碳经济的相关理论	(60)
3.1 低碳经济的基本认识	(60)
3.2 可持续发展理论	(61)
3.3 生态经济理论	(64)
3.4 绿色经济理论	(67)
3.5 循环经济理论	(70)
3.6 清洁生产理论	(71)
3.7 脱钩理论	(74)
3.8 低碳经济的政治经济学分析	(76)
第 4 章 低碳经济的生产模式	(79)

4.1	低碳的农业生产模式	(79)
4.2	低碳的工业生产模式	(96)
4.3	低碳的服务业生产模式	(115)
第5章	低碳经济的消费模式	(126)
5.1	低碳消费文献综述	(127)
5.2	低碳消费的发展现状	(131)
5.3	低碳消费模式及特征	(133)
5.4	低碳消费战略框架体系分析和构建	(135)
5.5	低碳消费路径	(140)
第6章	低碳经济的城市发展模式	(149)
6.1	低碳城市	(149)
6.2	上海的低碳城市发展	(170)
6.3	低碳城市构建	(174)
第7章	发展低碳经济的政策支持体系	(183)
7.1	发展低碳经济的财税政策	(183)
7.2	发展低碳经济的产业政策	(189)
7.3	发展低碳经济的科技政策	(194)
7.4	发展低碳经济的能源政策	(199)
7.5	发展低碳经济的法律政策	(201)
第8章	发展低碳经济的技术支持体系	(206)
8.1	低碳技术	(206)
8.2	低碳技术研发与推广	(218)
	参考文献	(223)

第1章 低碳经济产生的背景

随着工业文明的进步和全球人口爆炸式的增长，人类在不断地改造自然的同时对自然造成的破坏性影响也越来越严重，气候变化、全球变暖已成为一个不争的事实。为共同应对气候变化，促进人类社会可持续发展，世界各国就消费模式、经济增长模式等问题进行了深入的探讨与反思，最终达成低碳经济这一共识。低碳经济(low-carbon economy)是一种全新的经济理念，其提法最早源于英国在2003年发布的能源白皮书《我们未来的能源：创建低碳经济》中，目前，国际上关于低碳经济的定义为“人类通过技术手段和制度设计，降低化石能源(主要是煤、石油、天然气)的消耗，减少温室气体的排放，遏制全球气候变暖，从而减少由此带来的各类自然灾害的发生和生态环境的恶化，保护人类的生存安全”。因此，这种经济模式是一种比循环经济要求更高、对资源环境更为有利的经济增长模式，是实现经济、社会、环境协调发展的必由之路，推动着人类文明的重大转变。

1.1 低碳经济的生态背景

1.1.1 气候变暖的现状

气候变暖是指全球范围内长期的气温上升趋势，是一种自然现象，更是一种人为现象，除了受地球周期性活动(如地球公转轨道和自转)的变化、太阳辐射变化、火山爆发等影响外，还要归咎于人类活动的影响，特别是与碳排放有关的人类活动。从工业革命至今，随着人类活动范围的不断扩展、对自然的改造能力不断增强、经济社会的不断发展，对能源的需求也随之增加，人类开始大规模开采和使用化石能源，排放温室气体；与此同时，为满足人类活动消费需求，大量森林被砍伐，对温室气体的吸收减少，大气中的温室气体含量越来越高。由于温室气体对太阳辐射的可见光具有高透过性，对地球反射出来的长波辐射具有高吸收性，能强烈吸收地面辐射中的红外线，进而产生“温室效应”，导致地表温度升高、气候系统失去平衡。

自 1840 年工业革命以来,大气中二氧化碳的浓度增加了 30%,达到了 42 万年中的最高值。联合国政府间气候变化专门委员会(IPCC)于 1990、1995、2001 和 2007 年发布的研究报告表明:从 1860 年工业革命到 2000 年,全球平均气温上升了 0.4 ~ 0.8℃,地球正在经历一场全球性气候变暖。

而根据中国 2007 年 6 月发布的《中国应对气候变化国家方案》,在全球变暖的大背景下,中国气候也在发生显著变化:近百年来中国年平均气温升高了 0.5 ~ 0.8℃,略高于同期全球增温的平均值,尤其以近 50 年来的增温最为明显;从地域分布来看,西北、华北和东北地区气候变化明显,长江以南的地区变暖趋势不明显;从季节上看,冬季增温明显;1886~2005 年,中国连续出现 20 个暖冬。

1.1.2 气候变化的危害

气候变化会对全球生态环境带来了一系列负面影响。

1.1.2.1 海平面上升

温室效应、全球变暖是海平面上升的根本原因。一方面气候变暖的直接后果是海洋变暖,海水出现热膨胀,海平面随之升高;另一方面,温室效应使地表温度升高,地球南北极冰川融化,引起海平面上升。有资料表明:过去的百年间全球海平面已上升了 10 ~ 20cm,并且未来还要继续上升。预计到 2100 年,地表平均气温将比 1990 年上升 1.4 ~ 5.8℃,全球平均海平面将比 1990 年上升 0.09 ~ 0.88m。海平面上升的直接后果就是低地被淹没,这将直接威胁到沿海国家及众多海岛国家的生存和发展。正如专家所估计的,海平面每上升 1m,可能要使孟加拉国和中国大约有 7000 万人搬迁。南太平洋低洼的环礁国家和地区,包括马绍尔群岛、图瓦卢、瑙鲁、基里巴斯和托克劳,对于很小幅度的海平面上升的承受能力都极度脆弱。海平面上升 1m,可能会造成马绍尔群岛的马朱罗环礁损失 80% 的土地,全国一半人口丧失家园,而基里巴斯将丧失 12.5% 的土地,东京、大阪、上海、曼谷、威尼斯、彼得堡、阿姆斯特丹等众多经济发达、环境优美的沿海城市也将被完全淹没。

有鉴于此,一种新的旅游项目——“末日景点旅游”开始悄然兴起,人们在休闲旅游的同时,也承受着地球生态“末日”的悲哀。被誉为“人类最后的天堂”的印度洋群岛国家——马尔代夫就是末日旅游景点的一个代表,这个国家由 1192 个群岛组成,平均海拔只有 1.5m,如果放任气候变暖、海平面上升,这个天堂岛国将会在 21 世纪消失。2009 年 10 月 17 日,马尔代夫在水下召开内阁会议,呼吁全世界关注气候变暖造成的海平面上升的危害,并采取必要措施节能减排减缓气候变化的进程。

海平面上升在淹没低地的同时也在进一步侵蚀着海边陆地,海岸后退造成滨海地

区用水受到污染、农田盐碱化和沼泽化加剧；与此同时，潮差加大、波浪作用的加强会进一步减弱沿岸防护堤坝的能力，加剧河口的海水入侵，增加排污难度，破坏生态平衡。这将迫使设计者不得不提高工程设计标准，增加工程项目经费投入。例如在过去的20年里，由于泰晤士河的水位随海平面上升而升高，当地政府不得不先后88次加高防洪堤坝，以确保居民的生命财产安全。

1.1.2.2 冰川冻土加速融化

全球大约有4/5的淡水资源储备在冰川之中，其中极地冰川占全球淡水资源的75%，虽然现在还难以被利用，但随着水资源的污染与匮乏，纯净无污染的冰川淡水逐渐成为一种重要的资源储备而为各国所重视。冰川的另一种形态——内陆高山冰川则是河流的重要水源，通过对河流流量的影响，高山冰川改变着陆地上的生态系统、农业区域及人类文明进程，其重要性不言而喻。

调查表明，随着全球气温不断升高，极地冰川面积在萎缩，厚度在下降，裂缝逐渐扩大。2009年4月7日，联合国环境规划署发现南极一块巨大的冰架——威尔金斯冰架(Wilkins Ice Shelf)的冰桥出现了断裂，这是气候变化对南极造成影响的又一个警报。有资料显示，该区域近数十年来温度上升了大约3℃，超过全球平均升温水平。威尔金斯冰架是南极半岛的一部分，面积相当于牙买加，经过多年的持续消融后，会导致南极内陆冰川漂移增加，最终促使消融加速，从而进一步引起海平面上升。

与极地冰川相对应的是，内陆冰川在最近几十年来也经历了快速的融化过程。生态多样性的典范——乞力马扎罗山的冰川，1912~2007年，冰川覆盖面积减少了85%，并可能在接下来的20年内完全消失。最近30年来，喜马拉雅冰川不断收缩，面积减少了10%以上，雪线上升最高达350m。按照英国哈德利中心(Hadley Center)“到2100年，青藏高原的温度将比现在升高2~3.6℃”的预测，粗略估算到2050年中国西北部的冰川一半以上将彻底消失。中国地势西高东低，大江大河多发源于青藏高原的冰川融水，如果冰川按此速度融化，主要河流今后就会成为无源之水，流量大幅减少，这将对整个农业、工业产生灾难性的后果。正如中国科学院寒区旱区环境与工程研究所鲁安新博士所言：“在未来25年内，青藏高原的温度将会上升1.4℃。如果这种气候变化的趋势持续下去的话，黄河源区的水量在十几年内就会减少50%。到那时，面临困境的不仅仅是一个地区的牧民，而是整个流域。”

此外，内陆的冻土层也受到了气候变暖的影响，最近20年中，黄河源区的多年冻土在大规模消退，主要表现为土地平均温度升高、活动层加深以及多年冻土下界升高三个方面。冻土的消融会使存在其中的甲烷等温室气体释放到空气中，进一步增加大气中的含碳量，加剧温室效应。对此，美国麻省理工学院科研人员在《地球物理研

究杂志》网络版上警告道：“一旦地下甲烷大量释放到大气层中，其导致全球变暖的速度可能会比目前主要由二氧化碳等温室气体造成的全球变暖还要快 20 倍。”

1.1.2.3 极端气候频现

世界气象组织规定，如果某个(些)气候要素的时、日、月、年值达到 25 年以上一遇，或者与其相应的 30 年平均值的“差”超过了 2 倍均方差时，这个(些)气候要素值就属于“异常”气候值。出现“异常”气候值的气候就称为“极端气候”。干旱、洪涝、高温热浪和低温冷害等都可以看成极端气候。根据联合国政府间气候变化专门委员会(IPCC)的评估报告：在过去的 50 年中，极端天气事件特别是强降水、干旱、洪涝、低温冷害、台风等极端事件呈现不断增多、增强的趋势，今后这类极端气候事件还会出现得更加频繁。

2007 年，天气和气候极端事件肆虐。2 月，热带气旋“Gamede”在法属留尼旺创下了 72h 降水量 3929mm 的世界纪录；同月，南非刮起了一股罕见的寒流，约翰内斯堡气温骤跌到 0℃ 以下，并出现了 26 年以来的首次降雪；5 月末，莫斯科气温达到 1891 年以来同期的最高温度；6 月，有记录以来最强烈的热带气旋“古努”袭击阿曼、伊朗等阿拉伯国家；7 月，热浪侵袭欧洲，马其顿和波斯尼亚气温高达 45℃，打破了 120 年以来的纪录；截至 8 月底，美国全国 60% 的地区干旱缺水；……

据国际气象组织报告，2008 年全球气象特征表现得更为极端。土耳其度过了 50 年来最寒冷的 1 月份；美国中西部地区 2 月份的平均气温低于正常值约 5℃；加拿大多伦多的降雪量达到 70 年之最；南半球的阿根廷也在 5 月份迎来了历史上最冷的冬天，11 月份却又经历了 50 年以来最热的夏天。2008 年，太平洋、大西洋和印度洋共生成了大约 60 个热带风暴，足迹遍布欧洲、美洲、非洲、东南亚、南亚和加勒比海，甚至连国土主要被沙漠和地表岩石所覆盖的也门都一度变成沼泽之国。其中，5 月在印度洋北部生成的纳尔吉斯气旋是 1991 年以来亚洲遭遇过的最具破坏性的热带风暴，气旋在缅甸造成了近 8 万人死亡的空前灾难。而在一些国家饱受洪涝灾害之苦的同时，澳大利亚、葡萄牙、西班牙以及南美洲的乌拉圭、巴拉圭等国却都发生了严重的旱情。

2009 年同样是个天气和气候极端事件肆虐的年份。6 月，滚滚热浪袭击印度，持续的高温天气严重影响了人们的日常生活，延缓了经济复苏的步伐。印度首都新德里 27 日的最高温度达到 45℃，最低也有 32℃，当天印度西北部地区的最低气温都在 40℃ 以上。一周来，拉贾斯坦邦的最高气温持续保持在 43℃ 以上，一些地方的最高气温几乎就要突破 50℃，为历年之最。据统计，长达一周的高温天气造成印度 120 人死亡；而非官方的统计数字甚至显示，仅奥里萨邦就有 200 多人死于热浪袭击，该邦的

救灾官员甚至建议印度政府宣布高温为“国难”。

极端气候事件频繁发生还表现在厄尔尼诺现象和拉尼娜现象交替出现上。厄尔尼诺现象又称厄尔尼诺海流,是指赤道带海水温度大范围、长时间、不间断的异常增温现象,这种现象一般持续一年,最长持续一年半,短的为半年。100多年来,著名的厄尔尼诺年是1891、1898、1925、1939~1941、1953、1957~1958、1965~1966、1972~1976、1982~1982和1997~1998年。拉尼娜是反厄尔尼诺现象,指赤道太平洋东部和中部海洋表面温度持续大范围异常偏冷的现象。1988~1989、1998~2001、2007~2008年都发生了强烈的拉尼娜现象,使得太平洋东部至中部的海水温度比正常温度低1~2℃。有科学家认为,由于全球暖化的趋势,拉尼娜现象有减弱的趋势。根据现有资料,科学家认为二氧化碳浓度增加会带来厄尔尼诺现象,例如1988年二氧化碳的年平均增长为2.45 $\mu\text{L/L}$,1998年为2.74 $\mu\text{L/L}$,这2年都毫无例外地发生了厄尔尼诺现象。

1.1.2.4 地球生物多样性遭到威胁

生物多样性这一概念由美国野生生物学家和保育学家雷蒙德(Ramond. F. Dasman)1968年在《一个不同类型的国度》一书中首先使用,是指“所有来源的活的生物体中的变异性,这些来源包括陆地、海洋和其他水生生态系统及其所构成的生态综合体;这包括物种内、物种之间和生态系统的多样性”。生物多样性是地球生命的基础,在维持气候、保护水源、保持土壤和维护正常的生态学过程中发挥着重要的作用。

地球生态系统是一个由各种生物及其周围环境共同构成的自然综合体,在这一系统中,所有的物种都是生态系统重要的组成部分,不仅各物种之间相互依赖,彼此制约,而且生物与其周围的各种环境因子也是相互作用的。全球气候变暖的进程已经对许多地区的自然环境产生了不可逆转的影响,如海平面升高、冰川退缩、湖泊水位下降、湖泊面积萎缩、冻土融化、(湖)冰迟冻与早融等。自然环境的急剧变化势必会对依托于自然环境生存与繁衍的生物造成严重的影响,改变生态系统内部不同种群的竞争力,进而影响全球生态的多样性。有资料显示,在全球范围内,如果气温上升2.5℃,30%的物种将灭绝;如果气温上升3.5℃,则将有70%的物种消失。英国一份研究表明,在过去5.2亿年中,地球的4次大灭绝都和热带海洋变暖有关。在全球变暖的进程中,一些物种成为了受益者,栖息地增加、天敌减少,但最终会泛滥成灾,引发了更严重的生态灾难;而另外一些物种由于对生存环境的挑剔及受人类活动的影响而成为濒危动物,最终消失。

全球变暖导致了北极冰山和冰盖的消融,并严重威胁北极熊等“北极居民”的栖息地,以浮冰上海豹为食的北极熊不得不将捕食场所转移到陆地上,猎食变得越来越困难,更多的北极熊被迫游向更远的海里去寻找食物并死在海里。北极熊并不是唯一遭

到生存威胁的动物，在北极，正在崩裂的南极冰架使帝企鹅幼仔掉入海中溺水身亡，专家表示，如果全球平均气温上升 2°C ，世界上帝企鹅将失去40%的繁殖地。在北美洲高海拔山区和欧洲阿尔卑斯山，原生的蝴蝶由于气候变化而灭绝；2002年，澳大利亚新南威尔士出现 42°C 高温，导致2500多只灰头果蝠死亡，占到当地果蝠种群数量的10%；在南美洲和非洲，一些容易在温暖环境滋生的真菌使得蛙类种群减少；在美国西海岸，巨型章鱼为了躲避炎热而进入加州海域的商业捕鱼区和人类争夺食物。当人类还在为全球变暖争论不休的时候，地球上很多生物却因为来不及进化以应对气候变化而遭受生存的威胁。

气候变化在威胁生物生存的同时也在影响着人类的健康。这表现在：部分地区夏天的高温热浪引发心脏病及各种呼吸系统疾病，夺走了很多人的生命，新生儿和老人成为高温热浪的首要牺牲品；全球变暖导致的低空中臭氧浓度增加，会破坏人的肺组织，引发哮喘等一系列疾病；全球变暖还起到激活新病毒、生成变异品种的作用，加速了某些传染性疾病的传播。在过去的20年里，全球至少有30种新的传染病抬头，一些热带病开始向高纬度扩散，危害着人类的生存安全。

1.2 低碳经济的经济背景

以往以“高能耗、高污染、高排放”为特征的粗放型经济增长模式，给这全球生态、经济、社会都带来了严重损失，深度触及了能源安全、生态安全、水资源安全和粮食安全，威胁着人类的生存和发展，这些问题引发了国际社会的广泛关注和深入反思。作为一种有着广阔发展前景的新经济模式——低碳经济自出现之日起就受到了国际社会的广泛关注，成为未来世界经济新的发展方向。

1.2.1 忽略气候变化最终将损害经济发展——《斯特恩报告》

2006年，在英国政府及首相布莱尔的邀请下，前世界银行首席经济师、英国经济学家尼古拉斯·斯特恩(Nicholas Stern)经过1年调研主持完成的《斯特恩报告》正式发布。这份长达700页的报告以三种不同的方式考虑了气候变化影响的经济成本，以及开展行动，减少造成气候变化的温室气体排放的成本和收益：

(1)使用分解手段，换句话说就是考虑气候变化对经济、人类生活和环境的物理影响，并分析利用不同技术和战略来减少温室气体排放的资源成本；

(2)使用经济模型，包括用于预测气候变化经济影响的综合评估模型，以及显示