



生物多样性与环境变化丛书



变化中的生态系统

——全球变暖的影响

Changing Ecosystems

Effects of Global Warming

[美] Julie Kerr Casper 著

赵 斌 郭海强 等译

 高等教育出版社
HIGHER EDUCATION PRESS



生物多样性与环境变化丛书

变化中的生态系统

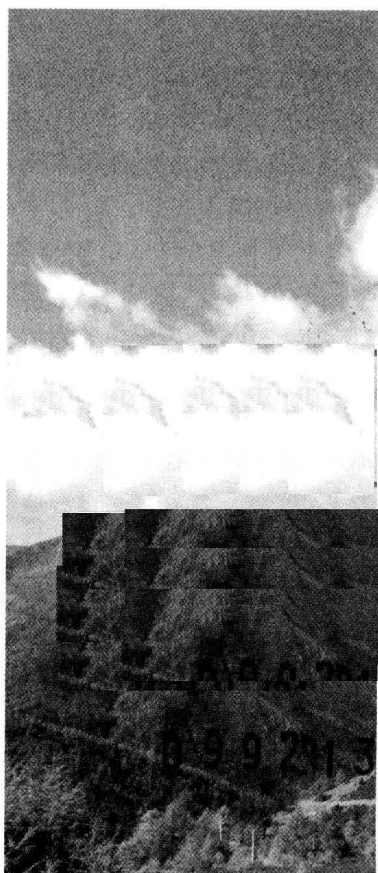
——全球变暖的影响

Changing Ecosystems Effects of Global Warming

[美] Julie Kerr Casper 著

赵 斌 郭海强 等译

BIANHUA
ZHONG
DE
SHENGTAI
XITONG



高等教育出版社·北京
HIGHER EDUCATION PRESS BEIJING

图字：01-2012-1753 号

Originally published in English under the title
Changing Ecosystems-Effects of Global Warming
Copyright © 2010 by Julie Kerr Gines, Ph. D.
All Rights Reserved.

图书在版编目(CIP)数据

变化中的生态系统:全球变暖的影响/(美)卡斯珀
(Casper, J. K.) 著;赵斌,郭海强等译. --北京:高等教育
出版社,2012. 6

书名原文: Changing Ecosystems: Effects of Global
Warming

ISBN 978 - 7 - 04 - 034769 - 2

I. ①变… II. ①卡… ②赵…③郭… III. ①全球变
暖—影响—生态系统—研究 IV. ①Q147

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 063849 号

策划编辑 陈正雄	责任编辑 张雪丽	封面设计 张楠	版式设计 马敬茹
责任校对 胡美萍	责任印制 刘思涵		

出版发行 高等教育出版社	咨询电话 400 - 810 - 0598
社 址 北京市西城区德外大街 4 号	网 址 http://www.hep.edu.cn
邮政编码 100120	http://www.hep.com.cn
印 刷 北京人卫印刷厂	网上订购 http://www.landaco.com
开 本 787mm ×1092mm 1/16	http://www.landaco.com.cn
印 张 11.25	版 次 2012 年 6 月第 1 版
字 数 210 千字	印 次 2012 年 6 月第 1 次印刷
购书热线 010 - 58581118	定 价 39.00 元

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题,请到所购图书销售部门联系调换
版权所有 侵权必究
物 料 号 34769 - 00
审 图 号 GS (2012) 349 号

《生物多样性与环境变化丛书》总序

生物多样性是人类赖以生存、繁衍和发展的物质基础和自然资本,是人类自身几乎无法创造或生产的自然产品,无疑也是维持社会经济可持续发展、维护国家安全和社会稳定的战略性资源,具有巨大的经济和社会价值。生物多样性不仅为人类提供了生存的必需品(如食物、工业原料、药物等),而且还提供了无法替代的生态服务,其每年创造的生态服务价值接近人类社会创造的 GNP 的两倍。所以,具有自然生物多样性水平的健康生态系统是人类福祉的基础。

然而,人口的快速增长、工业化和城市化进程的加快以及农业的强化等导致的土地利用方式的改变、资源的不合理利用、外来物种入侵、气候变化、环境污染等主要环境变化过程,正在以前所未有的速度影响着生物多样性及其所栖息的生境。《千年生态系统评估》指出,当前物种灭绝的速度是化石记录速度的 1000 倍,并预测未来物种灭绝速度将是当前的 10 倍多;全球温度上升 1°C ,意味着 10% 的物种将面临灭绝的风险。

我国是世界上生物多样性最丰富的国家之一,物种丰富、特有种众多、遗传资源丰富,被誉为生物多样性大国。然而,我国同世界其他国家一样,生物多样性丧失问题日益严峻。根据中国履行《生物多样性公约》第四次国家报告,我国 90% 的草原存在不同程度的退化、沙化、盐渍化、石漠化;全国 40% 的重要湿地面临退化的威胁,特别是沿海滩涂和红树林正遭受严重的破坏;物种资源和遗传资源丧失问题突出,等等。

我国是世界上人口最多的国家,对生物多样性资源的依赖程度也是最高的,正因为此,我国也是对生物多样性造成威胁最严重的国家之一。针对生物多样性丧失的严峻态势,中国政府致力于从源头上消除造成生物多样性丧失的因素。随着中国政府加大生态保护和生物多样性保护的力度,生态恶化的趋势将可能得到局部的遏制,部分受损生态系统的结构与功能将得到一定程度的恢复;一些国家重点保护的动、植物物种和部分野生动、植物种群数量保持稳定或有所上升;生物栖息地质量逐渐得以改善。然而,总体来看,中国的生物多样性仍将面临严重的威胁,特别是随着中国人口的进一步增加、经济的持续增长以及环境变化的进一步加剧,生物多样性及其栖息地仍将面临巨大的压力,因此,亟待开展环境变化背景下生物多样性的保护与研究工作,从根本上扭转生物多样性丧失和退化的不利局面。值得注意的是,就目前的研究现状来看,对环境

变化背景下我国生物多样性的动态、保护和可持续利用的研究与生物多样性所面临的威胁远不相称。所以,在我国加强环境变化下生物多样性的教育和基础与应用转化研究,不仅有助于有效保护生物多样性以及合理和可持续利用生物多样性资源,而且也有助于提升我国在生物多样性和环境变化科学研究中的整体水平和实力。

编辑和出版《生物多样性与环境变化丛书》,其目的是介绍生物多样性和环境变化科学的理论体系、研究方法和最新研究成就,向社会传播相关的科学知识。为此,本丛书将包括相关的中外优秀教学参考书(中文版)、研究性专著(中文或英文版)、科普性质的著作等。希望本丛书一方面能满足这两大领域发展所需专业人才培养以及知识普及的需要,另一方面能为我国生物多样性和环境变化科学的研究起到推动作用。

总之,人类活动所导致的生物多样性的丧失和环境变化已影响到人类自身的生存和社会的可持续发展。当下,我们需要自觉、理性地调整我们的价值观和行为,以使人与自然能和谐共存、协调发展。这样,我们才能做到为子孙后代留下地球,而不是向他们借用地球,从而能让他们继承地球——我们拥有的唯一星球。

希望本丛书所传播的知识能为遏制生物多样性的丧失和环境变化起到积极作用,这也正是我们编辑和出版这套丛书的努力所在。



2012年立夏于复旦大学

译者序

地球自诞生以来一直处于变化之中,但人类的干扰会改变其自然变化的模式与趋势,甚至带来不利于地球生物和人类生存的全球性影响。我从2003年开始涉足全球变化对生态系统影响的研究工作,为了制造让自己学习的压力,也为了培养后备力量,我从2005年开始在复旦大学开设了“地球系统科学与管理”全校公选课程,并从2008年开始面向生命科学学院的本科生和研究生开设了“全球变化生物学”课程。在备课和课程教学中,我越来越发现,缺乏合适的教材和课外读物对教学是很不利的。上课没有相应的教材,学生只能“裸”听,无法完成课前预习和课后复习。为此,我一直在寻找合适的教材或课外读物。终于,在2011年被《变化中的生态系统》(*Changing Ecosystems: Effects of Global Warming*)这本书所吸引并决心将其翻译出来,与本书同时进入我的视野而被遴选的还有《气候变化生物学》(*Climate Change Biology*)。这两本书正好搭配为姊妹篇,前者略显通俗,类似科普,后者相对精准与专业,适合不同层次的学生阅读。特别是本书,既可以作为大众科普读物,也可作为大学本科生教材。

本书的翻译工作是我们GC3S实验室的研究生和年轻教师集体智慧的结晶。具体分工如下:

前言、致谢和绪论:赵斌、郭海强

第1章:沈琦、赵斌、郭海强

第2章:郭海强、赵斌、阳祖涛、谢潇

第3章:郭海强、赵斌

第4章:阳祖涛、赵斌、郭海强

第5章:张婷婷、赵斌、郭海强

第6章:张婷婷、赵斌

第7章:曾胜兰、赵斌、谢潇、郭海强

第8章:谢潇、赵斌、郭海强

第9章:沈琦、赵斌

大事记和术语表:赵斌、张墨谦

阅读材料:赵斌、阳祖涛、张墨谦

在此,我非常感谢参与翻译的各位师生的辛勤劳动和通力合作,也非常感

谢原著作者 Julie Kerr Casper 博士及其经纪人在版权转让方面的积极配合。同时,这本书能够如期出版,也与高等教育出版社李冰祥编审、陈正雄编辑、张雪丽编辑所付出的时间和劳动分不开。

赵斌、郭海强

2012年3月于复旦大学立人生物楼

前言

我们的地球不是从祖先那里继承来的，而是从
子孙那里借来的。

如今人类的困境不幸被这个古印第安箴言言中了，而且变得越发明显。人类的行为及其与环境的相互作用不仅影响我们现在的生活状况，还会殃及未来好多代人。人类必须重视自己对地球气候的影响，我们今天的选择将会影响到子孙后代。

许多年前，马克·吐温开玩笑说：“每个人都在谈论天气，但是没有人能为它做什么。”现在这已不再是事实了，人类正在改变着全球的气候，并在局地、区域和全球等不同地域尺度的天气上表现出来。科学家告诉我们：“气候是我们所期盼的，天气是我们所得到的。”^①当一个确定的地点、区域或整个星球的长期的平均天气状况发生了改变，气候变化就发生了。

全球变暖和气候变化都是非常紧迫的主题。新闻、谈话类节目，甚至恐怖电影，都在讨论这个话题。事实究竟如何？全球变暖对个人究竟意味着什么？它应该意味着什么？

本系列丛书的大多数读者，目前还只是初中生和高中生，他们可能会成为未来的领袖或科学家。全球变暖及其威胁是真实存在的。随着科学家逐步揭开过去气候的神秘面纱，并分析人类今天的行为，他们警告，人类后代的处境岌岌可危。现在绝大多数证据表明，人类的活动正在改变全球的气候。数千年来，地球大气层只有少许的变化，但今天这种平衡却难以为继。温室气体正以令人担忧的速度被释放到大气中。自工业革命（18世纪末，19世纪初）以来，交通、农业、化石燃料燃烧、废物处置和处理、森林砍伐、发电、土地利用、生物质燃烧、工业生产等相关的人类活动增加了大气中温室气体的浓度。

人类的这些活动正以前所未有的速度改变着大气组成。有些人认为地球大气变暖几度是无害的，不可能对人类有什么影响，但全球变暖，不单单是一个变暖或变冷趋势，它将产生深远的和不可预知的环境、社会和经济后果。以下

^① 译者注：这句话实际应该是马克·吐温说的。

说明一些温度升高几度所产生的效果。

地球在 13 000 年前经历了一个冰期,之后全球温度上升了 5°C ,致使覆盖北美大陆大部分地区的巨大冰原融化了。今天,科学家们预测,仅仅 21 世纪地球平均气温就可能会升高 7°C ,那么,这对存留下来的冰川和冰盖会造成什么影响呢?

如果温度的升高正如主流科学家所预测的那样,那么可利用的淡水资源将会变得越来越少,而目前世界上 $1/3$ 的人口(约 20 亿人)已经遭受水资源短缺的困扰。缺水将使农民无法进行粮食生产,也将永久破坏敏感鱼类和野生动物的生存环境。随着海平面上升,沿海陆地和岛屿将被淹没和破坏。热浪将热死数以万计的人口。高温可导致疾病暴发、传播。空气中植物花粉和霉菌孢子会增加,影响有敏感症的人群。2005 年肆虐美国东南部的卡特里娜飓风所带来的大范围灾难仍让人记忆犹新,恶劣天气的增加会导致类似的或更强的飓风发生。

高温会使一些地区变得干燥、易燃,导致更具破坏性的野火,威胁森林、野生生物和人类的家园。如果干旱破坏了雨林,地球上微妙的氧、碳平衡将被打破,影响水、空气、植被和所有的生命。

虽然美国一直是全球变暖的最大贡献国之一,但是在采取措施来修复这些已造成的破坏方面却蜗行牛步,远远慢于加拿大、澳大利亚和西欧等国家和地区。《全球变暖》(*Global Warming*)是一部多卷丛书,它将告诉读者这样一个概念:每个人都是地球大家庭的一员,都对这项修复工作负有责任。事实上,要完成这项修复工作,唯一的解决方法是同心同德、精诚合作。这套 7 卷丛书涵盖了所有需要关注的重要气候主题,有助于读者建立稳固的基础知识,并可利用这些信息采取更有效的方式解决一些关键问题。这套丛书包括:

- 《气候系统》(*Climate Systems*)
- 《全球变暖趋势》(*Global Warming Trends*)
- 《全球变暖周期》(*Global Warming Cycles*)
- 《变化中的生态系统》(*Changing Ecosystems*)
- 《温室气体》(*Greenhouse Gases*)
- 《化石燃料和污染》(*Fossil Fuels and Pollution*)
- 《气候管理》(*Climate Management*)

这套丛书覆盖了多个主题,包括气候是如何变化的,如何从过去的冰期中学习,自然因素是如何引发全球变暖的,地球未来是否会进入另一个冰期,目前地球气候在如何变化,如何对灾难天气进行应急准备,如何预测未来,以及为什么气候影响人们所做的一切,包括从粮食生产到房屋取暖,再到地球自然资源的利用,以及新的科学发现等。丛书关注:海平面上升将会对岛屿和其他地区造成怎样的影响;各种类型的生态系统是如何受到影响的;如果雨林受到破坏,

人类将失去什么；工业化和污染如何让人们的生活处于危险之中；发展环境友好型能源资源的好处是什么。

这套丛书还介绍了有趣的计算机模拟技术，以及如何利用这些模拟技术揭开过去气候变化和全球变暖的神秘面纱，如何预测局地、区域和全球未来的气候，而这些正是明天的领导人今天需要知道的事情。

如果我们只知道教给我们的东西，那么我们只学会了别人认为重要的东西，我们应该学会评价哪一个东西更重要。

——印地安谚语

致 谢

在你的一生中有时不得不做出一些决定,对待全球变暖的态度可能就是其中的一个,而且它也是非常重要的决定。你今天做出的关于能源与日常保护措施的决定,不仅决定了你自己的生活质量,也决定了你的子孙后代的生活质量。

我不厌其烦地强调,深入了解全球变暖有多重要。全球变暖究竟是什么?为什么会发生?如何才能减缓?为什么大家都关注这个问题?为什么每个人都需要积极参与解决呢?

我这里要真诚地感谢美国联邦政府的一些研究机构,他们研究、教育并积极参与应对全球变暖的问题。特别是美国国家航空与航天局(National Aeronautics and Space Administration, NASA)、美国国家海洋与大气管理局(National Oceanic and Atmospheric Administration, NOAA)、美国环境保护署(Environmental Protection Agency, EPA)和美国地质调查局(U. S. Geological Survey, USGS)等提供了丰富资料,以及在这个重要主题上拓展了研究项目。我尤其要感谢 NASA 戈达德太空研究所(Goddard Institute for Space Studies, GISS)的 James E. Hansen 博士的多年领导和科学研究。他在过去 20 多年的开拓性努力,使其他科学家、研究者和全球政治领袖更好地了解了这个科学问题的范畴,这涉及何时必须采取行动,以免太迟而悔之晚矣。我还要特别感谢阿尔·戈尔和阿诺德·施瓦辛格,两人努力将全球变暖问题介绍给公众并引起他们的注意。我同时还想感谢美国、英国、加拿大和澳大利亚许多大学,以及世界自然基金会和忧思科学家联盟等私营机构,他们真的很棒!他们努力地教育他人,并帮助他们在这个非常现实的问题上找到一个解决方案。

我还要感谢我的经纪人 Jodie Rhodes 的帮助、指导和努力,同时也想对我的编辑 Frank K. Darmstadt 的辛勤工作、奉献精神、支持、有用的建议以及对细节的精雕细琢表示感谢。他努力地促成了这个写作项目,相信其价值是无法估量的。我还要感谢文字编辑部的帮助和他们杰出的工作,特别要感谢 Alexandra Lo Re,她将其所有的热情都投入到了这个重要项目上。

绪 论

地球正日益变得温暖——夏天越来越热，冰川正在融化，海平面不断上升，气象现象变得更加难以预料。尽管人类引发的全球变暖只是在过去几十年才让人们感觉到是一个严重的问题，但气候学家早有证据证实人类其实在慢慢改变地球的气候和环境。虽然这个变化到目前为止并不算太快，但科学家认为它正开始加速。他们预计，21世纪地球会比过去42万年的大多数年代都要热。

在时间的长河中，自然的全球变暖也会发生，并受到地球自转、地轴、地球位置和绕太阳公转轨道之间的关系，以及大的火山喷发（数千年来变化的增量一直很小）等因素影响。这些渐变过程可让大多数物种通过迁移或适应而幸存下来。然而，近一个世纪的气候以异常速度急剧变暖，这使专家们相信引发当今全球变暖的罪魁祸首是人类。许多人类的活动，如为获取能源而燃烧化石燃料以及大规模砍伐森林，导致大气变暖的速度快得令人担忧。专家们认为，未来，人类引发的破坏将足以对物种分布及其关键栖息地产生严重影响，增加恶劣气候事件的发生，导致海平面上升并触发大量的影响人类健康和生活质量的问题。遗憾的是，地球上没有任何一个生态系统能逃离人为引发的全球变暖的“魔掌”。

本书着眼于目前正在发生，而且未来还将存在，对每个生态系统都有深远影响的严肃问题。本书还解释了为什么读者目前理解这些相关的问题非常重要，这可避免因全球变暖问题变得更严重而无法收拾，在许多生物及其栖息地一去不复返之前，提醒人们帮助解决这些问题。

第1章主要介绍有关全球变暖对生态系统影响的知识，包括目前的科学发现、已观测到的效应，以及对未来影响的预测。本章说明了为什么区区几度的变暖是一个严重的问题。

第2章着眼于生物多样性的概念，以及脆弱性物种的出路何在，即使目前还属完善的生态系统也应考虑这个问题。你将看到干扰和影响如何迫使一个物种或者适应，或者死亡。这一章还将解释为什么土地利用变化会对自然生态系统造成严重破坏，尽管这些变化对人类来说也许是更好或更方便的事儿。

第3章专门探讨全球变暖对森林生态系统的影响。全球的森林可分为三类：温带森林、寒带森林和热带森林。本章说明了为什么森林生态系统是众多自然资源的宝藏，并解释了全球变暖是如何威胁和摧毁它们的。一些森林资源可用于疾病治疗，但可能在找到治疗方法之前森林就被毁灭了。本章还向读者

展示了人类如何促使这个问题的发生和加速森林的破坏,实际上这增加了森林应对全球变暖的脆弱性。

第4章集中讨论气候变暖对牧场、草地和草原等生态系统的影响。在媒体讨论全球变暖问题时,这些内容并不是经常被提到。这些生态系统中有丰富的野生生物存在,并且是世界上大多数食物的来源。本章中,读者将了解到这些生态系统对地球上每个人究竟有多么重要,以及为什么维护生态系统的健康是如此重要。

第5章将带领读者到地球的末端——极地去看看。这些地区属于地球上生态最脆弱的区域,且受到全球变暖最剧烈的影响。野生动物,如庞大的北极熊,随北冰洋冰层的融化正面临着灭绝的危险。这些野生动物在冰面上捕猎、繁育和觅食。没有冰,北极熊根本不能生存。极地似乎离我们很远,但我们使用化石燃料正是在给北极熊写死刑判决书。本章还将关注永久冻土的动态,以及为什么它的融化会造成如此大的破坏。同时,本章还探讨植被区的迁移,以及哪些物种可能会因此而消失。

第6章主要集中在荒漠生态系统,阐述在日益增温的地球,它们所受到的具体威胁是什么。本章着重探讨了干旱问题,包括为什么干旱正在增加,哪些地方干旱正在增加。之后谈及荒漠化的过程,它能在哪里发生,会影响谁,是否有可能管理。本章中,你将了解夺取数千人性命的致命热浪,以及未来热浪会扮演什么样的角色。最后,我们将研究令人害怕的野火,以及类似发生在南加州的森林大火。未来,随着全球变暖的增加,这样的野火会变得越来越普遍。

第7章论述了气候变暖是如何影响世界山地生态系统的,以及山地生态系统所面临的威胁。本章解释了为什么世界山区都处于危险之中,以及当气温升得太高时,哪一部分生物将无处可逃。这同时也给读者提供了一个视角,全球变暖对这些地区的经济有什么影响,为什么某些冬季度假胜地未来可能不会有那么多的顾客预约和光临。

第8章提供了目前海洋生态系统(海岸线、深海、温带海洋、热带海洋和淡水区)所受到的影响。解释了美丽的珊瑚礁的悲惨命运,以及目前哪些国家正在努力去阻止其灭亡。同时本章也探讨了地球淡水供应不足的问题,以及如果我们对其不进行有效的保护和管理,后果将是什么。

最后,本书展望未来——我们的选择是什么,我们所知道的一切是基于我们已经看到的情况,是现在与过去存在的生态系统中发生过的,其中有许多方法让我们每个人都可以帮助解决地球各生态系统正面临的问题。读者会找到如何激励自己并对生态负责(eco-responsible)的办法。毕竟,我们要与众多的生命形式分享这个星球,我们需要保持这样的状态。

目 录

第 1 章 全球变暖的信号与影响	1
1.1 全球变暖对生态系统的影响	1
1.2 科学发现	5
1.3 观察到的和预期的对生态系统的影响	7
1.3.1 极地和与冰相关的变化	7
1.3.2 火灾和干旱	8
1.3.3 生物学变化	8
1.3.4 物理变化	9
1.4 全球变暖对生态系统产生的后果	10
第 2 章 生态系统、适应与灭绝	15
2.1 生物多样性与生态系统	15
2.1.1 荒漠	19
2.1.2 冻原与极地	21
2.1.3 北方针叶林	22
2.1.4 温带草原	22
2.1.5 温带森林	23
2.1.6 萨瓦纳(热带稀树草原)	23
2.1.7 热带雨林	23
2.1.8 山地	24
2.1.9 水生环境	24
2.2 气候变化对生态系统的影响	24
2.3 影响、脆弱性和适应	29
2.4 保存问题	31
2.5 土地利用和土地覆盖变化的影响	32
第 3 章 全球变暖对森林生态系统的影响	34
3.1 温带森林	35
3.1.1 碳封存	35
3.1.2 森林价值	36
3.1.3 全球变暖效应	36

3.1.4	气候变化影响	38
3.1.5	近期进展	39
3.1.6	旅游及休闲活动	40
3.1.7	昆虫的扩散	41
3.1.8	野生动物	42
3.1.9	一些争议性的发现	43
3.2	北方针叶林	44
3.3	热带雨林	45
3.3.1	植物迁移和森林砍伐	46
3.3.2	对野生动物的影响	47
3.4	适应	50
第 4 章	全球变暖对草型生态系统的影响	51
4.1	草原的重要性	52
4.2	全球变暖的影响	53
4.3	一些惊喜	55
4.4	世界各地草原	56
4.5	适应	59
第 5 章	全球变暖对极地生态系统的影响	60
5.1	北极生态系统	60
5.1.1	冰和水	60
5.2	全球变暖对北极的影响	63
5.2.1	全球变暖对北极野生动物的影响	66
5.3	永冻层	71
5.4	变化的植被带	72
5.5	南极生态系统	72
5.5.1	南极野生生物	74
5.6	适应	77
第 6 章	全球变暖对荒漠生态系统的影响	80
6.1	荒漠生境	81
6.2	干旱	82
6.3	危机重重的荒漠	84
6.4	荒漠化	87
6.5	热浪	93
6.6	野火	95
第 7 章	全球变暖对山地生态系统的影响	98
7.1	全世界的山地生态系统都处于威胁之中	98

7.2	水资源储备的匮乏	100
7.3	冰川和洪水	102
7.4	高山带面临的挑战	105
7.5	经济难题	106
7.6	案例研究——新英格兰地区的怀特山脉	107
第 8 章	全球变暖对海洋生态系统的影响	112
8.1	温带海洋环境	112
8.1.1	全球变暖对沿海的影响	113
8.1.2	全球变暖对大洋的影响	117
8.2	热带海洋环境	121
8.2.1	脆弱的生态系统——珊瑚礁	122
8.2.2	全球变暖对珊瑚礁的影响	123
8.3	淡水环境	126
8.3.1	IPCC 的评估	126
8.3.2	全球变暖对淡水和湿地生态系统的影响	128
8.3.3	生态系统与人类的对策	129
第 9 章	结论:路在何方	131
9.1	适应	131
9.2	结论/经验教训	132
9.3	帮助的方式	134
大事记		135
术语表		139
阅读材料		143
索引		158

第 1 章

全球变暖的信号与影响

全球变暖是当今世界最具争议的话题之一,其争议性不仅因为它是一个严峻且意义深远的全球性议题,将会对世界带来长期的负面影响,而且因为它涉及地球上每个人的生活方式及个人选择。的确,全球变暖使得地球上一部分人或者一些生态系统可能遭受相对多的负面影响,一部分人将被迫对生活方式进行更大的改变。对于未来即将发生的一切,每个人都负有一定的责任,而且谁也逃脱不了干系。如果人们现在能够做出更具生态学意义的决策,那么不仅现在的生活会变得更为美好,而且将惠及其子孙后代。反之,如果人们没能做出明智的环境选择,那么未来将会付出沉重的代价。

在本章中,我们将讨论全球变暖对现今生态系统的影响,以及对未来到底意味着什么。我们将利用来自世界各地 2 500 多位科学家的发现,共同探讨全球变暖的各个相关方面,以及对地球上每个人来说全球变暖意味着什么。然后我们将讨论,如果全球持续升温,将会对生态系统带来何种现时的和潜在的影响,以及未来地球为何将变得与以往大为不同,将迫使我们努力去适应之。为了了解全球变暖的进程中世界的某些区域到底会变成什么样子,我们首先必须了解生态系统的概念以及与全球变暖相关的信号和影响。

1.1 全球变暖对生态系统的影响

尽管世界上所有的科学家不一定用同样的方式来看待全球变暖问题,但是他们无不承认地球大气层正在逐渐变暖。在过去的一个世纪,全球温度已升高了超过 $0.6\text{ }^{\circ}\text{C}$,与此同时,过去 20 年中有 17 年刷新了历史最高气温纪录。根据美国《时代周刊》(Time)2006 年 4 月 3 日的特别报道,政府间气候变化专门委