

达娜·德索尼 著 ● 谢丽 王雯 译



国家出版基金项目
NATIONAL PUBLICATION FOUNDATION



我们脆弱的星球
丛书

气候

当地球不再春暖花开

上海科技教育出版社

Causes and Effects of Climate Change

CLIMATE

DANA DESONIE



YZLI0890145819



国家出版基金项目
NATIONAL PUBLICATION FOUNDATION

我们脆弱的星球
丛书



达娜·德索尼 著 ● 谢丽 王雯 译

气候

当地球不再春暖花开



YZLI0890146819

上海科技教育出版社

图书在版编目(CIP)数据

气候:当地球不再春暖花开/(美)德索尼(Desonie, D.)著;
谢丽,王雯译. —上海:上海科技教育出版社,2011.12

(我们脆弱的星球)

ISBN 978-7-5428-5286-1

I. ①气… II. ①德… ②谢… ③王… III. ①气候
变化—普及读物 IV. ①P467-49

中国版本图书馆CIP数据核字(2011)第200495号

责任编辑 侯慧菊

装帧设计 刘 菲 汤世梁

“我们脆弱的星球”丛书

气候——当地球不再春暖花开

【美】达娜·德索尼(Dana Desonie) 著

谢 丽 王 雯 译

出版发行 上海世纪出版股份有限公司

上海科技教育出版社

(上海市冠生园路393号 邮政编码200235)

网 址 www.ewen.cc www.sste.com

经 销 全国新华书店

印 刷 常熟华顺印刷有限公司

开 本 700×1000 1/16

字 数 175 000

印 张 11

版 次 2011年12月第1版

印 次 2011年12月第1次印刷

书 号 ISBN 978-7-5428-5286-1/N·823

图 字 09-2009-016号

定 价 36.00元

立即行动,为时不晚

地球,是人类赖以生存的唯一家园;土地,是人类繁衍生息的立足之本。在过去漫长的岁月中,人类一代又一代播种希望、收获成果、创造奇迹,几乎是在不受任何限制的情况下,慢慢地发展壮大起来。于是,人类不自觉地认为,人类拥有的非凡创造力和勇往直前的精神,是财富创造的永不枯竭的源泉;自然资源及环境,是财富生成的永不沉陷的基石。人类无视脚下这片有限而娇弱的土地,大肆挥霍着自然赐予我们的一切。终于,人类疾步前行的步伐,给大自然埋下了处处祸根。

位处两河流域的古代巴比伦王国,是世界四大文明古国之一。公元前,这里林木葱郁、沃野千里,“空中花园”更是盛名在外,被誉为世界七大奇迹之一。但在2000年前,漫漫黄沙将巴比伦王国整个淹没,“空中花园”从地球上永远地消失了。恒河与印度河流域亦是人类文明的发祥地之一,4000年前,这里气候湿润、农业发达,然而人类对资源的过度掠夺带来了生态的严重恶化,昔日的广袤沃野变成不毛之地,形成了今日面积达65万平方千米的塔尔大沙漠。中国古代的黄河流域曾经也是林木茂盛、富裕繁荣的地区,商朝时的森林覆盖率达55%以上。而如今,孕育了辉煌灿烂的中华文明的黄土高原却是满目疮痍、荒凉无比,成为中国最贫困的地区之一。

如今,全人类正面临着一场因空前的环境退化所引起的深刻危机——环境危机,而始作俑者就是人类自己!臭氧层的破坏使到达地球表面的太阳紫外线辐射增多,皮肤癌和白内障患者的数量呈几何级数增长。温室效

应引起全球气候变暖,海平面升高。酸雨横行导致陆地生态和水域生态平衡遭受严重破坏。淡水的严重枯竭和污染使人类面临日益严重的水荒,全世界每年有数十万计的人由于饮用被污染的水而致病死亡,12亿人缺少安全饮用水,18亿人口的生活环境中缺少生活污水排放与处理装置。地球物种的不断灭绝,正在使地球的生物多样性和全球生态系统受到最为严重的损害。如果照此发展,那么再过几十年时间,在世界上相当多的国家和地区,淡水、海鱼的可靠供应和肥沃的土壤将不复存在。而森林的消失以及土地的荒漠化、水土的不断流失等人为以及自然的灾害,不但给人类社会和世界经济的发展带来空前损失,而且直接威胁到了地球生命的延续。

中国的现状也是空前严峻。中国是世界上生物物种最丰富的国家之一,但是有资料表明:中国的动植物物种已有20%受到严重威胁,高于世界10%的水平;在国际公认的640个濒危野生动物中,中国占有156个。今天的中国人正在逐渐失去接触和了解野生动物的机会。

人类的文明之舟自古就依水而行。水是我们这个蓝色星球上生命的摇篮和象征。然而,曾几何时,当我们行走在华夏大地上,我们已很难找到一条不受污染的河流。一份报告表明,全国500多条主要河流中,有400多条已受到不同程度的污染。

由于过度放牧、乱砍滥伐、陡坡垦耕等不合理开发利用,我国的土地沙漠化问题更是令人触目惊心。近20年来,我国土地沙化面积正平均以每年2460平方千米的速度继续扩展,相当于每年损失一个中等县的区域面积!如果按照《联合国防治荒漠化公约》所确立的定义,我国荒漠化的土地面积高达280多万平方千米,占我国国土面积的近1/3。在华北、东北、西北的“三北”地区,有80%的土地正在发生着不同程度的荒漠化。

.....

我们只有一个地球!

爱惜环境就是爱惜人类自己,保护环境就是保护人类自己!

在“我们脆弱的星球”丛书中,作者达娜·德索尼博士根据人类对地球产生重要影响的领域,将地球环境进行了细分,在《大气圈》、《气候》、《水圈》、

《海洋》、《生物圈》、《地图》、《极地》和《人与自然》8个分册中,详述了人类活动对地球产生的影响,并探寻人类可持续发展的途径。丛书展示了地球环境的全面退化,对人类的行为进行了反思,并从科学的角度提示人类对待自然界应持有怎样的态度。

尤其值得一提的是,在这套丛书中,作者不仅仅描述地球受到的破坏和人类环境的恶化状况,她还传递了这样一种思想:科学知识是人类可持续发展的坚固基石。要减轻人类活动对地球的负面影响,我们就必须认识自然界的科学规律;无论是个人还是国家,都需要以科学知识作为后盾来改变人类的不当行为,解决人类给这个脆弱星球带来的各种问题。

让我们立即行动起来,拯救地球,为时不晚!

同济大学环境科学与工程学院

院长、博士生导师



2011.11

地球是一个神奇的地方：蔚蓝的天空、肆虐的风暴、深邃的湖泊，以及丰富多样的生态系统。潮汐涨落涌动，小动物们多在春天出生，热带雨林里蕴藏着数目惊人的物种。地球拥有丰富的资源：水、土壤、作物生长的养分、建设现代文明的物质和能源……这些资源使得地球上的生命生生不息，同时维持人类富足生活的需求。

现代物理学和生物学为人们解释了自然现象和过程的原因及演变方式，比如，为什么天是蓝的，金属是怎样形成的；此外还洞察到这些现象和过程之间的相互关联。气候是一个很好的例子。影响地球气候的因素很多，包括大气和海水的流动模式，植物的丰富多样性，大气中的各种气体，甚至各大洲的大小和形状。显然，要了解气候，必须对某些科学领域具备基本的认识，并且了解这些科学领域是怎样相互关联的。

正如地球科学家所言，地球唯一永恒不变的就是它一直在变化。从46亿年前一个由尘埃、空气和岩石组成的球体，到现在这个围绕太阳旋转的生机勃勃、丰富多彩的地球，在这漫长的时间里，几乎没有未发生改变的东西。尽管变化是必然的，但人类给环境带来的改变，超出了地球上任何其他物种。地球上到处都是人类活动的痕迹。仰望天空，我们可见煤烟云和航迹云；俯瞰大海，塑料垃圾和油污漂浮在海面，曾经数不胜数的鱼群如今也寥寥无几；陆地上森林被乱砍滥伐、矿藏被过度开采，湖泊河流惨遭污染；生存条件的改变造成一部分动植物过度繁殖，而另一部分动植物濒临灭绝，

甚至已经绝迹。曾被认为基本不受人类影响的气候,也由于人类活动改变了大气组分而有所变化。地球正在飞速变化,而人类是最主要的作俑者。

“我们脆弱的星球”丛书共8册,通过描述地球现象背后的科学原理来赞叹世界的奇妙。丛书同时揭露了人类对环境造成巨大影响背后的科学事实。丛书按人类对环境的影响分为:《大气圈》、《气候》、《水圈》、《海洋》、《生物圈》、《地图》、《极地》和《人与自然》。最后这册描述的是人类活动对地球的影响,并探讨了人类可持续的生存发展方式。

本丛书每一册的核心理念都是:人类必须减轻对地球的影响。我们每个人都有必要了解自然界运转的科学过程。我们要了解人类活动如何打乱了这些过程,并预测那些改变了生态系统的活动会对表面上不相关的系统产生怎样的影响。丛书认为,科学知识是坚固的基石,我们每个人乃至社会都应达成共识并有所改变,共同解决人类给我们脆弱的地球带来的问题。

我首先要感谢那些投身于地球研究的科学家,特别是那些致力于研究人类活动对地球产生影响的科学家。我非常感谢 Facts On File 和 Chelsea House 等出版社工作人员的指导和编辑工作:责任编辑达姆斯塔特(Frank Darmstadt)、主编拜尔沃(Brian Belval),以及独立开发编辑科布(Leigh Ann Cobb)。泽斯纳(Tobi Zausner)博士给我提供了很多照片,这些照片在展现我们地球无与伦比的美丽的同时,也让我们看到了人类给地球带来的不可磨灭的灾难事实。同样非常感谢我的经纪人罗兹(Jodie Rhodes)使我有机会参与这个项目。

在我写作的过程中,我的家人和朋友给予了我无穷的支持和鼓励。特别要感谢网站提供的“虚拟冷却机”^{*},使我在长期的写作过程中得以保持清醒冷静。在我写书期间甚至是书稿完成以后,普罗佩尔(Cathy Propper)总是非常热心地帮助我。我的母亲艾琳·德索尼(Irene Desonie)悉心照料我,让我在2006年6月能花很多时间在写作上。最要感谢的是我的丈夫奥尔恰尼克(Miles Orchinik),在我需要额外时间写作的日子中,他照料操持整个家庭,并给我以爱心、支持和鼓励。谨以此书献给我的孩子里德(Reed)和玛雅(Maya),他们总是那么可爱,而且常常很有耐心。我希望此书可以作出些许贡献,以帮助人们理解他们的行为会对我们的未来、对我们的子孙后代产生怎样的影响。

^{*} 一种即时聊天工具,专为在家办公的商务人士开发,以避免他们因在家办公而烦躁发火。——译者

地球在太阳系中是独一无二的,因为她不仅是唯一的拥有丰富水资源的星球,而且是唯一的水资源能以全部三种形态(即固态、液态和气态)存在的星球。地球也是唯一的拥有丰富生命(或者说,拥有科学家目前已知的一切生命形式)的星球。

地球的独一无二性还在于它的气候。水星和金星离太阳太近,温度太高。火星和外行星离太阳太远,温度太低。至于月球,虽然它到太阳的距离与地球到太阳的距离相同,但由于没有大气层的保护,月球上的气候很恶劣。地球,正因为其独特的气候而被冠以“最适星球”的美称。就如一个古老的故事所说,没有太热也没有太冷,只有“恰到好处”。地球气候之所以如此宜人,应该归功于大气中的温室气体。它们既允许太阳光穿过大气层而入射到地球表面,又截留了一部分地球表面辐射回去的热量,从而为无穷的生命物种创造了适宜繁衍的气候。

尽管地球的气候非常适合生命成长,各地区的气候差异还是非常明显的,最显著的就是北极地区和热带雨林的气温及降雨模式的差异。气候也是随时间而变化的,纵观地球45.5亿年的历史,气候曾发生过巨大的变化:在大部分时间里气候是炎热而潮湿的,但也出现过寒风凛冽、冰雪覆盖极地和山脉的时候。即使是过去的一千年里,平均气温也发生着变化。例如,中世纪暖期(1000—1300年)的气温非常高,但小冰期(1550—1850年)却相对比较寒冷。除了这两个异常时期外,自约10 000年前的更新世冰期的末期

起(即自人类文明开始以来),全球平均气温仅变化了 1.8°F (1°C)左右。纵观地球历史,气温与大气中温室气体的含量密切相关。当地球变暖时,温室气体含量通常较高;当地球降温时,温室气体含量通常较低。

地球气候的自然变化是毋庸置疑的,而且可以肯定的是,自更新世冰期的末期起,气温基本上呈上升趋势。但当前让气候学家警觉的是,全球气温正以高于人类历史上任意时期的上升速率持续上升。约1990年起,全球气温开始以过去2000年中从未有过的速率上升,而在过去的1000年中,最温暖的年份都集中在最近的20年中。气候学家们普遍认为,气温上升很大程度上归咎于人类活动:燃烧化石燃料或木柴等活动均会释放温室气体到大气中。温室气体含量升高使大气层截留更多的地球辐射热量,从而导致全球气温升高。这种在过去几十年中地球气温不断上升的现象被称为“全球变暖”。

几十年前,当人们首次探讨人类活动导致气温上升的可能性时,几乎所有的科学家都对此表示怀疑。虽然人类造成的污染给地球带来影响是毫无疑问的,但人们一时还难以接受这样的结论:人类的文明进程可以影响到像气候这样复杂而庞大的体系。但后来所搜集到的科学证据让气候怀疑论者纷纷改变了观念。绝大部分当时的气候怀疑论者现在都认为,全球变暖正在持续发生,并且在很大程度上归咎于人类活动。

1988年,联合国成立了政府间气候变化专门委员会(IPCC),这是一家主要负责评估气候科学状态的国际机构。IPCC的300多名成员大多是政府和学术界的科学家,他们负责评估同行的论文、可用的科学信息,以及对所采取的行动提供建议。首届委员会成员中有很多气候怀疑论者,1990年他们发表的第一次报告认为,温室气体增加可能是已发现的部分气候变暖的原因,但气温增长的幅度仍处于自然变化的幅度范围内。在1995年发表的第二次报告中,开始出现对人类活动造成气温上升的谴责声。这份报告认为,“种种迹象表明人类活动对全球气候造成了影响”。到2001年报告时,许多气候怀疑论者完全改变了观念:“新的强有力的证据表明,过去50年中发生的气候变暖很大程度上归因于人类活动。”负责撰写2007年第四次报告的科学家将全球变暖称为是“清晰明确的”,认为自1950年起,气温上升90%以上的起因都在于人类活动。几乎所有参与第四次报告编写的科学家

都认为,近来的气候变化正改变着所有大洲的物理和生物系统,并将其归咎于人类排放的温室气体。在过去几十年的时间里,美国和其他国家的很多科学组织都在研究类似的问题。

为什么全球变暖是个问题呢?在地球历史上,气候曾经暖和得多,而且预测的未来几个世纪的气温也比过去很多时期的要低。人类不希望地球太过温暖是有原因的。一个原因是地球变暖可能导致许多动植物的灭绝,其中首当其冲的是极地生物,最终其他气候区的很多生物也将包括在内。而这些动植物却是人类的食物、建材、甚至是药品的来源。另一个原因则涉及人类文明体系。在组成人类文明的模式中,现代农业和人类居住方式依赖于非常稳定的气候,如果气候发生剧烈变化,哪怕幅度小于地球历史上曾经有过的那些变化,也会对人类文明造成破坏。

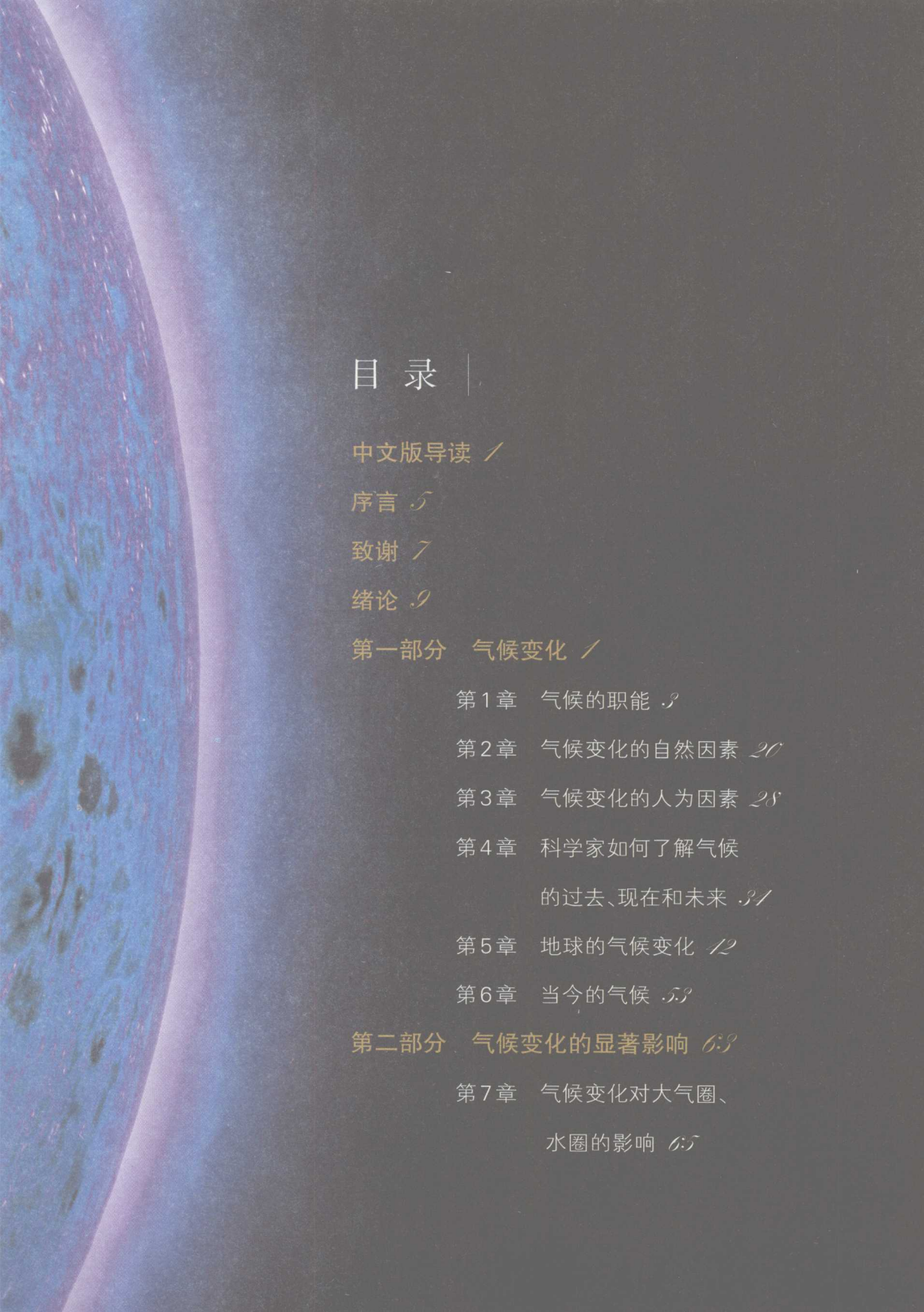
全球变暖的后果已经显而易见:冰川和极地冰盖开始融化;冬季变短,一些动植物因此而改变了它们的季节性行为——花期提前,鸟类迁徙到高纬度地区;全世界的珊瑚礁和森林都在大面积消失。森林消失的主要原因是温暖气候所造成的昆虫大量入侵。天气变得越来越极端:特大洪涝灾害、史无前例的热浪、飓风等的发生情况也变得比几十年前更为“普遍”。甚至洋流也开始发生变化,现有的气候模式变得更加岌岌可危。而根据气候模型所作出的预测则称,这仅仅是开始。

一些国家的政治领导人开始认识到这一正在变暖的世界所面临的危机。在英国气象局2005年会议上,英国首相布莱尔(Tony Blair)致词时表示:“现在我们已经很明了,在这个200年里人口增加了5倍的世界里,工业化和经济增长所引发的温室气体过量排放,正在导致全球以不可持续的速率变暖。”虽然世界上很多国家的领导人已经达成了共识,但仍有一些重要的国家领导人,特别是美国的领导人,对此表示不相信。

如果不能达成全球共识,减少温室气体排放的计划只能成为毫无实际行动的一纸空文。正如气象学家所说,减少温室气体排放很有必要,世界各国必须联合起来,制定切实可行的计划,共同提高能源效率、开发新技术,努力降低温室气体在大气中的含量。我们采取行动的时间越早,人类行为导致未来极端气候变化的可能性就越小。目前的现状是计划正在制定中,技术也正在开发中,而地球也仍在持续变暖中。所以,小到地方企业,大到全

球联合体,都必须做好准备,气候系统发生变化已经不可避免。

作为“我们脆弱的星球”系列丛书之一,本册阐述了在整个历史上,特别是过去几十年中的全球气候变化。第一部分描述地球气候系统是怎样运行的,侧重在气候变化方面:变化的起因是什么,科学家如何进行研究,历史上地球的气候模式,以及现在的气候情况。第二部分着眼于气候变化对大气圈、水圈及生物圈的影响。第三部分预测世界变暖后的情景。最后一部分讲述人类应该如何应对气候变化:如何采取一些有效措施减轻影响,如何适应这个不可避免在变暖的世界。



目 录

中文版导读 /

序言 5

致谢 7

绪论 9

第一部分 气候变化 /

第1章 气候的职能 9

第2章 气候变化的自然因素 20

第3章 气候变化的人为因素 28

第4章 科学家如何了解气候
的过去、现在和未来 39

第5章 地球的气候变化 42

第6章 当今的气候 59

第二部分 气候变化的显著影响 69

第7章 气候变化对大气圈、
水圈的影响 65

第一部分 | 气候变化

