



TRACKING CLIMATE CHANGE

追踪变化的气候

中国可持续发展研究会
中央电视台《绿色空间》 编著

2008年1月，50年一遇低温雨雪冰冻极端天气灾害肆虐南方20个省（区、市）；

2009年秋至2010年春，西南地区特大旱情致5000多万人受灾，200万人返贫；

2010年5月5日，北京一天内出现6种天气，雨雾风雷冰雹艳阳齐登场；

2010年6月5日至6日，青海南部再次出现6月飞雪天气……

天气怎么了？地球怎么了？未来怎么办？

 人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS



TRACKING CLIMATE CHANGE

追踪变化的气候

中国可持续发展研究会
中央电视台《绿色空间》 编著

人民邮电出版社
北京

图书在版编目 (C I P) 数据

追踪变化的气候 / 中国可持续发展研究会, 中央电视台《绿色空间》编著. — 北京: 人民邮电出版社, 2010.7

ISBN 978-7-115-23256-4

I. ①追… II. ①中… ②中… III. ①气候变化—研究 IV. ①P467

中国版本图书馆CIP数据核字(2010)第106558号

追踪变化的气候

-
- ◆ 编 著 中国可持续发展研究会 中央电视台《绿色空间》
责任编辑 姚予疆 刘 朋
 - ◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市崇文区夕照寺街14号
邮编 100061 电子函件 315@ptpress.com.cn
网址 <http://www.ptpress.com.cn>
北京捷迅佳彩印刷有限公司印刷
 - ◆ 开本: 690×970 1/16
印张: 12 2010年7月第1版
字数: 137千字 2010年7月北京第1次印刷

ISBN 978-7-115-23256-4

定价: 38.00元

读者服务热线: (010)67129264 印装质量热线: (010)67129223
反盗版热线: (010)67171154

追踪变化的气候

内容提要

气候与人类息息相关，在人类进化发展历程中的每一个关键时刻，气候变化都参与其中。气候的不断变化让人类的生存面临巨大考验。

本书基于中央电视台科教频道《绿色空间》栏目 2009 年年底重档推出的五集科教纪录片《追踪变化的气候》，以客观而通俗的语言讲述当前热点的气候话题，解惑答疑，让人们认识气候变化的历史、规律和令人不安的现状，以便采取积极而审慎的行动来应对，争取人与自然的和谐。

前 言

气候从远古走来，像一个满是沧桑的老人，哪怕轻轻一颤，每个细胞里都会抖落出一地风云雷电的神奇故事。气候向未来奔去，像一个不知深浅的孩童，呼喊跳跃间，没有人知道他将来究竟会变成什么模样。

现如今，这个名叫“气候”的孩童似乎跨入了又一个青春期。它忽冷忽热，变化多端，时而好雨知时节，时而六月飘飞雪，让人们神经紧张、眉头紧锁、难以把握。气候变化，已成为目前全世界最为重要和热门的话题之一。

中央电视台科教频道《绿色空间》栏目在2009年年底推出了五集科教纪录片《追踪变化的气候》，试图以客观而通俗的电视语言讲述气候变化的前世今生，让人们认识气候变化的历史、规律和令人不安的现状，以便采取积极而审慎的行动来应对。该片播出后，得到了社会各界和广大观众的广泛好评。

现在，我们在这个纪录片的基础上推出一部同名科普书籍《追踪气候的变化》。本书内容共分为五章：第一章“气候是旧相识 变化有亿万年”讲述地球气候变化的简史，介绍气候变化在人类诞生、农业起源和社

会发展中起到的作用以及人类对气候的适应；第二章“不是我不明白 这气候变化快”讲述目前的气候变化给地球上包括森林、生物、冰川、海洋等在内的各种生态系统带来的变动和威胁；第三章“气候在变化 我们要生存”重点讲述目前的气候变化给人类社会带来的诸多挑战；第四章“气候在变化 我们在探索”总结介绍气候变化的观测和研究方法，简述气候变化的规律，以及科学家们对当前“气候变化”研究的定论和不确定性；第五章“气候在变化 我们在行动”介绍从政府到民间人们应对气候变化的各种行动，包括发展高科技、开发新能源、推行低碳生活和环境教育等内容。

和纪录片一样，我们也希望这本书能带给大家相对客观和全面的气候变化知识，激励大家从自身做起，倡导绿色生活，共同应对气候变化的挑战。

在这里，我们要感谢本书执笔人马珂珂女士和林吉东先生，他们依据中央电视台提供的节目资料和专家访谈记录，在查询了大量相关科学文献和新闻资料的基础上，以优美的笔触作了进一步完善和提升，形成了这样一部具有较高可读性的科普读物。

编者

目 录

Contents

第一章 气候是旧相识 变化有亿万年·····	1
引子·····	2
气候简史·····	3
气候变化与人类诞生·····	8
神话变成童话, 猿猴变成了人·····	8
东边的故事·····	12
你来自云南元谋, 我来自北京周口·····	20
气候变化与农耕文明·····	26
“仙女”与“神农”·····	26
天时、地利、人和·····	30
迎风沐雨, 择善栖居·····	36
气候变化与工业文明·····	47
第二章 不是我不明白 这气候变化快·····	51
引子·····	52
那一年, 亚马逊雨林在燃烧·····	53
众多物种在消失·····	56
无冰的北极·····	58
冰川在加速融化·····	59
“放大器”·····	60
冰川加速融化的原因·····	62
冰川融化的后果·····	63
大海在呼唤·····	66

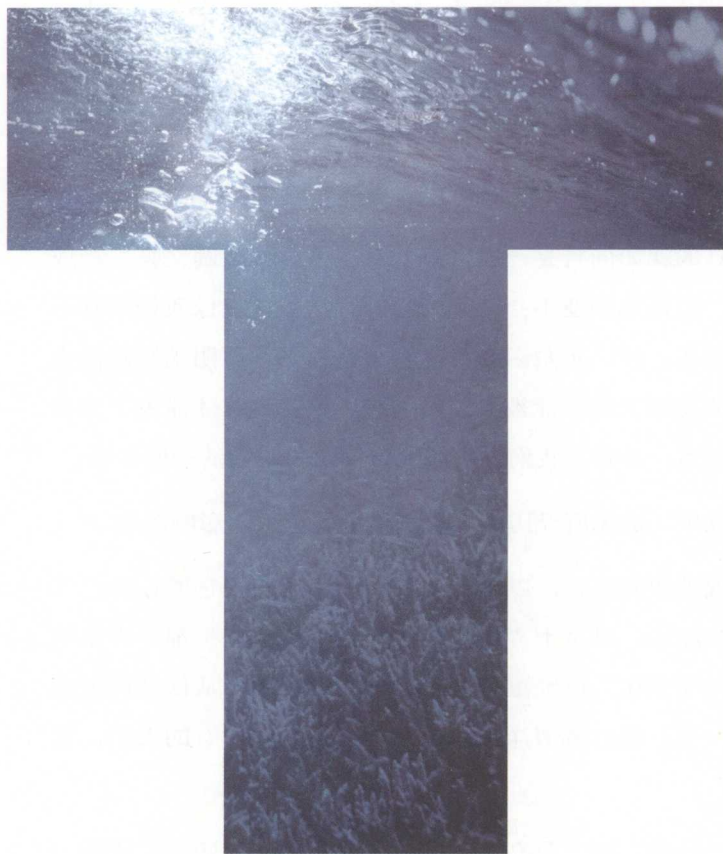
开窗放入大江来	66
蔚蓝色的荒漠	68
第三章 气候在变化 我们要生存	77
引子	78
我们生活在那些美丽的地方	79
格陵兰岛的生活	80
月牙儿一样的图瓦卢和它的太平洋邻居	85
风车国家的应对措施	91
新奥尔良	92
气候变化扰乱了人类的生存方式	94
水资源短缺, 干旱事件增多	95
极端天气频发, 经济损失加剧	97
生态遭遇破坏, 生物面临风险	101
有水无水, 收与不收	103
气候变暖, 人容易哮喘	107
“五岛”效应	108
第四章 气候在变化 我们在探索	111
引子	112
观测手段和研究方法	112
“仪态”万方	113
无字史书	115
气候变化的规律	118
米兰科维奇和气候变化周期	118
人类活动因素的提出	123
全球变化	126
气候变化的原因	128

气候变化的含义	129
温室效应	131
厄尔尼诺	135
人类活动与气候变化	137
气候变化的定论与诸多不确定性	144
关于宇宙射线	144
“2012” 仅仅是科幻吗	145
IPCC 和它的评估报告	147
气候是否真的变暖	148
关于观测事实	152
气候模式准确吗	153
气候变暖的事实	154
第五章 气候在变化 我们在行动	159
引子	160
政府在博弈, 民间在呼吁	161
气候变化渐成焦点	161
从里约热内卢到哥本哈根	162
政府在博弈	164
民间在呼吁	167
发展高科技, 捕捉多余的碳	168
开发新能源, 减少碳排放	169
发展低碳经济, 营造绿色生活	173
低碳环保看世博	173
国内国外, 绿色生活	175
低碳生活, 希望就在明天	178
参考文献	181

第一章

气候是旧相识 变化有亿万年

TRACKING CLIMATE CHANGE



引子

“你看，你看，月亮的脸偷偷地在改变”。

这是一首人们早已很少哼唱的老歌。可是，如果我们把歌词中的“月亮”一词换作“气候”，那么在现如今的全球“歌曲”排行榜上，它将会是最流行的一首。

它的流行，不在于旋律的简单明快，而是在于它关乎我们人类的前途和命运。科学家们忧心忡忡地演唱它，政治家们百感交集地演唱它，公益组织四处奔走地演唱它，而普通民众则是带着几许疑问，怀着一丝恐惧，你言我语、添油加醋地传唱它。

它，打破了我们多少年来一厢情愿、唯我独尊、肆无忌惮的生活！

其实，一切真的就如同月亮一般。如果月亮永远都又圆又亮、一成不变地挂在天上，也许我们便不会意识到它的存在了，就像我们常常不会注意到空气的存在一样。正是因为月亮有了这日复一日阴晴圆缺的变化，同时，这样的变化又恰好能被人类的肉眼所察觉，这才激发了人类对月亮的好奇和探索，才有了我们对它的吟诗作赋，对它的牵肠挂肚。

20世纪中叶以来，地球所经历的气候变化规模巨大，影响深远。

气候变化的规模如此之大，以至于人类都不得不正视它的存在；气候变化的影响如此深远，以至于“杞人忧天”这个成语似乎都不再是单纯的贬义词。“气候变化”已经逐渐从幕后走向了台前，从低调内敛的实力派导演摇身一变，成为激情洋溢的明星指挥。几乎所有的人们，言必称“气候变化”。

但实际上，“气候”和“月亮”一样，并非新面孔，应是旧相识。



近年来各种极端天气频繁出现

从46亿年前地球诞生的那一天起，气候就从未停止过它变化的脚步。而我们人类发展的每一个关键时刻，气候变化也都参与其中。只是，这变化在多数时间里显得是那样缓慢而寂寥。

气候简史

斯蒂芬·霍金写了一部《时间简史》，为“时间”探祖觅源，著书立传。其实，如果有人真能完成一部《气候简史》，也注定会创造历史，成就不凡。

大约46亿年前，地球诞生。铺天盖地的二氧化碳逐渐尘埃落定，绝大部分变成了碳酸盐岩石，还有少部分被大海吸收或者被某些植物消耗，地球的大气开始形成了稳定的成分——77%的氮气，21%的氧气，微量的氩气、二氧化碳、稀有气体和水蒸气。

“大气”有了，“气候”也



应运而生。“大气”在某地区多年时段的一般状态，以及在该时段各种天气过程的综合表现，就被称为“气候”。

天气，是短暂而具体的；气候，是长期而概括的。但无论是“天气”还是“气候”，都离不开描摹它们的各种工具——温度、降水、风力等。而地球的冷热干湿和风云变幻，都与距离它大约1.5亿千米的太阳紧密相关。

地球在自转，同时还以一定的倾斜角度在围绕着太阳公转。地球和太阳，在浩瀚的宇宙太空之中，像一对永远不知疲倦的舞者在旁若无人地跳着圆舞曲，步伐优雅，毫厘不爽。充满活力和能量的太阳，就在这亲疏远近的步伐变换中，向美丽的地球“暗送秋波”，带给她无限风光、万千气象。

天下大势，冷久必热，暖久必寒。地球，已经经历了很多次的冷暖交替。在不少科学家的眼中，漫长的地球发展史并不是用“年”来作为单位的，而是气候的冷暖变迁。气候对地球的意义，由此可见一斑。诸如“大冰期”、“大间冰期”、“冰期”和“间冰期”，就都是依据气候所划分的地质时间单位。

在大冰期，地球上气候寒冷，位于极地的冰盖面积非常广阔，冰层的厚度也会增加，就连中低纬度的地方也会存在强烈的冰川作用。大冰期持续约千万年，大冰期之间相隔两三亿年，这段时间被称为大间冰



期。大间冰期的气温可能要比目前的气温高 $8^{\circ}\text{C}\sim 10^{\circ}\text{C}$ ，那时地球上不存在永久性的冰盖。

在大冰期里，气候的状态也不尽相同。我们把大冰期中气候较为寒冷的时期称为冰期，较为温暖的时期称为间冰期。在地质史的几十亿年中，全球至少出现过3次大冰期，公认的有约6.5亿年前的震旦纪大冰期、2.7亿年前的石炭纪—二叠纪大冰期以及240万年前的第四纪大冰期。我们说“至少”，是因为在目前人类科学的研究能力下，这3次大冰期是被地球记载的、有据可查的，而实际的大冰期数量应该不止3次。

科学家们经过辛苦的挖掘、研究和计算，已经能够给我们初步勾勒出最近的一次冰期（即第四纪冰期）来临时地球的状况。那时，地球的年平均气温比现在低 $10^{\circ}\text{C}\sim 15^{\circ}\text{C}$ ，全球有1/3以上的大陆为冰雪覆盖，

像莫斯科、纽约和柏林等世界大城市现在所在的地方均被冰川覆盖。冰川面积达5200万平方千米，冰层厚度为1000米左右，海平面下降了130米。

我们之所以能部分地还原气候变化的历史，就是因为气候变化在地球上留下了它的痕迹。第四纪冰期的遗迹是最多的。斯堪的纳维亚半岛的峡湾，北欧、中欧、北美众多的冰碛残丘，阿尔卑斯山的U形谷和陡

格陵兰岛上古老的冰盖，最厚处超过3400米，形成时间在15万年以上



峭的山峰，法国和瑞士交界处侏罗山巨大的冰漂砾等，都是第四纪冰川作用留下的产物。中国由于地处中低纬地区，第四纪冰期影响范围有限，再加上当时冬季风加强，气候以干冷为主，降水稀少，不利于冰川的发育。因此，在中国第四纪冰期的考察中发现，除了青藏高原等西部高山和高原地区的冰川曾有大幅度扩张以外，东部地区真正的古冰川遗迹很少。但是，在气候变化的作用之下，当时中国的地理和自然环境发生了巨大的变化：东北兴安岭森林中的多年冻土有了很大扩张，直抵长城一线；华北则成为干草原，黄土沉积一直分布到南京一带；东海大陆架几乎全部露出水面，中国台湾与大陆相连；喜冷动物群如猛犸与披毛犀则向南分布得更远，到达长江口一带；海平面下降约140米；古海岸远离现代海岸达600千米。



冰川遗迹

寒冷的冰期来了又走，温暖的间冰期走了又来。目前，我们就处在地球第四纪冰期中一个相对温暖的阶段，也就是间冰期。

气候，是悲欢离合都曾经有过的悠悠岁月。我们，在这里亦真亦幻地诉说着当年。

生命，就孕育在这环球凉热更迭的气候之中。没有地球表面这“知冷知热”的大气层，地球也就不会绽放出姹紫嫣红的生命之花。大气层好像地球的一个贴心丫鬟，在太阳“张生”和地球“崔莺莺”之间充当了机智聪慧的“红娘”。太阳向地球所传递的秋波，也即太阳辐射，就是通过大气层“红娘”的帮助，才成功到达地球表面的。来而不往非礼也，与太阳“两情相悦”的地球也自然会向外放出辐射。大气层“红



娘”对放出的这些辐射精挑细选，留下了其中的长波辐射，把其他的送入了太空。多亏了这“情商颇高”的大气层，地球表面才从此变得温暖适宜、亲切可人，才没有像太阳系的其他行星那样冷若冰霜，地球和太阳之间的亲密关系才如此天长地久。

在这个过程中，具有很强吸热功能的二氧化碳发挥了非同寻常的作用。这段浪

漫的故事到了严肃的科学家嘴里，就成了我们所熟知的温室效应。温室效应其实是个中性词，在不同的时期呈现出褒贬不同的意义。在地球生命早期，温室效应使地球表面平均气温提高了 35°C ，由平均 -21°C 的严寒转变为了平均 14°C 的适宜状态。对于生命而言，这真是一项丰功伟绩。

总而言之，大气中的氧气为生命提供了“粮食”，大气中的二氧化碳为生命保存了“温暖”。生命从此百花齐放，生命与气候的故事也从此绵延不断，有欢喜，也有悲伤。

恐龙，曾是地球上众多生命种类中极为独特的一种。它生活在距今2.35亿年至6500万年前，是当时地球生态的支配者。但是，如此繁盛的生命却最终灭绝了。究竟是什么造成了恐龙的灭绝？科学家们众说纷纭。但有一点是一致的，那就是恐龙生活的环境，包括气候在内，发生了巨大的变化。根据2010年4月英国《每日电讯报》的报道，英国科

学家宣称，恐龙的灭绝并不是因为彗星或者小行星等外太空星体撞击地球，而是因为气候变化。主持这项研究的英国普利茅斯大学科学家格雷戈里·普利斯（音译）认为，恐龙最有可能是一种冷血动物，所以，它们需要温暖的气候来维持生命。而研究人员在考察了位于北极地区的挪威斯瓦尔巴特群岛的化石和矿物质之后推断，白垩纪时期大西洋墨西哥湾流发生了突变，海水温度在1.37亿年前突然下降9°C，原来处于“温室气候”下的地球开始变得寒冷，依赖温暖气候生存的恐龙因此而逐渐灭绝。

不管这项科学发现能否最终得到证实，气候变化对生命的影响力是毋庸置疑的，它所带来的时空变迁也是蔚为壮观的。但是，在七八百万年之前，所有的那些壮丽时光，无论是千里冰封万里雪飘，还是热风吹雨洒江天，无论是玉龙飞起搅得周天寒彻，还是夏日消溶江河横溢，人类都没有机会亲身领略了。

因为在那时，人类还尚未诞生。

气候变化与人类诞生

神话变成童话，猿猴变成了人

人类诞生的故事，曾凝结了你我最初的和最美的想像。

你或许正急着忘记课本里的条条定理，或许正忙着摆脱眼前的功名利禄，但是你一定不愿意遗忘那深藏在记忆深

