

科普撷英

THE BEST SELECTED FROM THE
POPULAR SCIENTIFIC WORKS

英国自然环境研究理事会刊物选摘

中国科学技术交流中心 编译
中国驻英国大使馆科技处

知识产权出版社



KEPUXIEYING

科普撷英

THE BEST SELECTED FROM THE
POPULAR SCIENTIFIC WORKS

英国自然环境研究理事会刊物选摘

中国科学技术交流中心 编译
中国驻英国大使馆科技处

知识产权出版社



图书在版编目(CIP)数据

科普撷英：英国自然环境研究理事会刊物选摘/

中国科学技术交流中心，中国驻英国大使馆科技处编译

北京：知识产权出版社，2007.1

书名原文：The Best Selected from the Popular Scientific Works

ISBN 978-7-80198-519-4

I. 科… II. ①中… ②中… III. 自然科学—普及读物 IV. N49

中国版本图书馆CIP数据核字(2007)第009613号

本书内容由英国自然环境研究理事会授权以中文翻译、出版、发行，
未经出版者许可，任何单位及个人均不得以任何方式和方法复制、
抄袭本书的任何部分，违者皆须承担全部民事责任及刑事责任。

科普撷英

英国自然环境研究理事会刊物选摘

中国科学技术交流中心 中国驻英国大使馆科技处 编译

责任编辑：李坚 董海龙

装帧设计：风入松文化

责任出版：杨宝林

出版发行：知识产权出版社

社 址：北京市海淀区马甸南村1号

网 址：<http://www.ipph.cn>

电 话：010-82000893 82000860转8152

编辑电话：010-82000860转8024

印 刷：北京佳信达艺术印刷有限公司

开 本：889mm×1194mm 1/16

版 次：2007年1月第1版

定 价：45.00元

ISBN 978-7-80198-519-4 / P-001(1561)

邮 编：100088

邮 箱：bjb@cnipr.com

传 真：010-82000893

编辑邮箱：dhl6633@126.com

经 销：新华书店及相关销售网点

印 张：6

印 次：2007年1月第1次印刷

编 者 的 话

为推进中英科普领域的合作与交流，繁荣我国的科普创作事业，在科技部政策法规与体制改革司的支持和指导下，中国科学技术交流中心、中国驻英国大使馆科技处与英国自然环境研究理事会开展了科普作品的交流活动。英国自然环境研究理事会提供了近两年出版发行的部分英文科普期刊，并支持在中国大陆翻译、出版、发行。

随着我国加强自主创新，建设创新型国家科技发展战略的深入实施，越来越多的公众，特别是广大青少年渴望了解和学习更多的科学知识、更新的科学方法。这就要求广大科普工作者向公众提供更多的优秀科普作品，在全社会弘扬科学精神，营造创新氛围。这也是加强我国科普能力建设的一个重要方面。

这次出版的英国自然环境理事会刊物的科普作品，旨在促进中外科普作品的交流，为我国广大读者提供更多的科普读物，同时也便于我国科普作品的创作者了解英国科学研究的有关情况。《科普撷英》的出版发行，是我们开展科普作品交流的一次尝试，错误和不妥之处在所难免，诚请广大读者和科普工作者向我们提出宝贵意见。在此，我们要特别感谢英国自然环境研究理事会为我们提供的支持和帮助。

编 者

2007 年 1 月

目录



生物多样性

Biodiversity

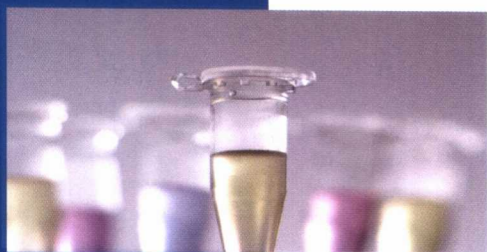
- 01 科学的确定性和不确定性
- 01 什么是物种?
- 02 生物多样性的压力
- 02 为什么生物多样性如此重要?
- 03 我们知道什么?
- 04 我们不知道什么?
- 05 历史上的五次大灭绝
- 05 面对生物种类的减少,我们在做什么?
- 06 英国的情况



气候变化

Climate Change

- 07 科学的确定性和不确定性的好处
- 08 广泛接受的事实
- 10 可能会发生什么?
- 11 不确定性
- 13 有这么多的因素要考虑,我们如何对气候进行准确预测?
- 14 快速的气候变化
- 15 我们是否能改变气候变化的进程?
- 15 京都议定书



转基因生物与环境

GMOs and the Environment

- 17 科学的确定性与不确定性
- 18 什么是转基因生物?
- 18 为什么要制造转基因生物?
- 19 基因工程概要指南
- 20 关于转基因生物的忧虑
- 22 人类探索的历史
- 23 对转基因生物有没有控制措施?
- 23 最后的结果



海洋钻探

Ocean Drilling

- 25 科学的确定性与不确定性
- 26 海洋有多深?
- 26 为什么研究深层海洋?
- 27 问题
- 27 我们知道什么?
- 28 海洋怎样控制现在的气候?
- 28 我们需要了解什么
- 29 前进的道路



海洋

The Oceans

- 31 科学的不确定性与不确定性
- 32 为什么海洋对我们如此重要?
- 32 英国特别关注的问题
- 33 我们知道什么?
- 34 我们需要了解什么?
- 34 最近的发现
- 35 海洋面临的威胁



《行星地球》摘登之一

Planet Earth part one of published excerpts

- 37 地下生命
- 39 北极挑战
- 42 大爆炸
- 45 铁的配给
- 46 一个棘手的问题
- 48 古老的南极洲



《行星地球》摘登之二

Planet Earth part two of published excerpts

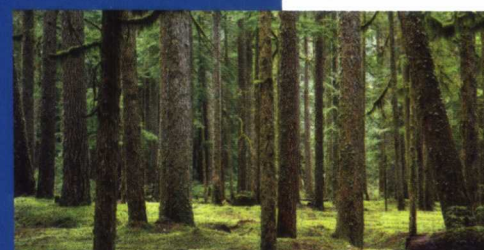
- 51 追随河流
- 53 海上课堂
- 55 生存在渔船之间
- 57 深层撞击
- 60 古代水手令海洋学家震惊
- 62 海底科学



《行星地球》摘登之三

Planet Earth part three of published excerpts

- 65 次生林意味着劣等吗?
- 67 赛罗瑞珂——富饶的山脉
- 69 亚瑟、大力士和狮子
- 71 对生物钟的观察
- 73 我现在能看清楚了!
- 74 断层移位
- 76 我们要是有鳃多好啊!



《行星地球》摘登之四

Planet Earth part four of published excerpts

- 79 下到森林的底层
- 81 解读岩石
- 83 发现哈比特
- 86 寻找冷水珊瑚礁



生物多样性

Biodiversity

本文所介绍的相关信息来源于各种类型的国际出版资料，其中包括英国自然环境研究理事会（NERC）资助科学家的研究成果。

Scientific Certainties and Uncertainties

科学的确定性和不确定性

2004 年初，当研究者们面对从马尾藻海（Sargasso Sea）采集来的 1 个小的海水标本时，他们发现里边包含 148 个新的细菌种类，而这份标本所来自的海域一向以生物种类十分贫乏闻名。现代的科学方法正日益改变着我们关于生物多样性的基本思想，我们正开始明白我们所知道的有多么少。

科学家认为，现在地球上生物的种类比历史上其他任何时期都要丰富。他们知道生物种类会自然地随着时间的推移而增多，然而灾难——小行星碰撞或火山爆发——会使生物种类暂时减少，历史上最大的灾难导致了整个恐龙物种灭绝。

现在，地球上大量的动植物物种正在消失，而且这种消失的速度在不断加快，很快就将接近前一次大灭绝的速度。不过，目前的生物多样性的丢失与前一次的灭绝有很大的不同。过去的大灭绝是由自然灾害造成的，而现在，某种生命形式对生物灭绝负有极大的责任，那就是人类——你，我。

What is a Species?

什么是物种？

物种是生物多样性的基本单位。一个物种是一组具有一套特性的有机体，这些特性使之区别于其他有机体，如外形或行为特征。如果它们能繁殖，则同一物种内的个体能产出具有繁殖能力的后代。每一个物种在生态系统里都起着某种特殊的作用。因此一个物种的增加或消失都可能对整个生态系统产生影响。

Pressures on Biodiversity

生物多样性的压力

人类生命支撑系统的一部分，如：植物、动物，它们的遗传变异以及丰富多样的生活环境正在消失，或遭受无法复原的改变。通常一个物种在生态系统内具有一个特定的作用或合适的位置。如果某一物种消失灭绝，另外一个物种将会最终代替它。但是我们现在破坏的不仅是物种本身，我们还在破坏适合其生存的环境。

- **生存环境的丧失** 这是生物多样性的最大威胁。人类占据了越来越多的土地用以建造住房、工厂和满足农业需求，并在这个过程中破坏着生态系统。
- **入侵物种** 这是指一个物种或偶然或有意地从一种生态系统迁移到另一种生态系统，并繁殖生长。当入侵物种进入另一个生态系统后，它们会占据这一系统内生物的栖息环境，并与其争夺食物。
- **污染** 我们的海洋、河流、湖泊，以及陆地已经成为社会工业及有机废物的垃圾箱。大自然能处理人类的一些废料，但是我们的废弃物数量之大早已超出了地球吸收、转化以及分解污染物质的能力。
- **可再生资源的过度开采** 鱼类数量在以惊人的速度减少，鲸鱼不断被捕杀以致濒临灭绝，整个森林及其生态系统也正在遭到破坏。
- **气候变化** 许多动植物物种可能由于气候变化而无法存活。对有些物种来说，将不会再有适合它们生存的地方。

Why is Biodiversity so Important?

为什么生物多样性如此重要？

自然环境免费为我们提供食物、药品、燃料、衣服、木材，以及调节气候、净化水资源、再生土壤、循环养分、使废物再循环，以及为农作物授粉等服务。生态学家和经济学家估计大自然对人类社会的服务换算为货币，其价值至少为每年 33 万亿美元。

多样性的确是生命的调味品：物种较少的生态系统生产能力低、稳定性小。但是，作为食物，仅仅 30 种农作物便为我们提供了 90% 的热量，仅仅 14 种动物就占据了我们所养家畜的 90%。由于

人类依靠非常少的动植物种类提供食物，所以就很容易受到环境变化和农作物疾病的影响。

我们已经确定并命名的植物约有 27 万种，至少有 1 650 种已知的热带森林植物能作为蔬菜种植，这就可以减少我们对现在种植农作物的依赖。

大自然提供着许多医学药品，如阿司匹林、心脏刺激药、抗生素、抗疟疾和治疗癌症的化合物。大约 1/4 的处方药都来自于植物，然而只有不到 1% 的雨林植物被检测过是否有医药特性。生态系统推动自然循环，使得地球适合居住，这些循环依赖于数量巨大的物种的有效运转。

能量循环

植物和细菌，包括浮游植物，也就是微小的海洋植物，通过光合作用，将太阳的能量转化并储藏为化学能量。实际上，这是所有食物链的基础。

水循环

森林能制造并保存雨水，使之能循环利用，同时还能缓和水流。植物吸收雨水，然后又释放回空气中。湿地与河流可以净化水源，控制洪灾。

碳和氧的循环

植物吸收二氧化碳并把氧气释放回空气中，这不仅创造了可供生物呼吸的大气，并且有利于气候的稳定。

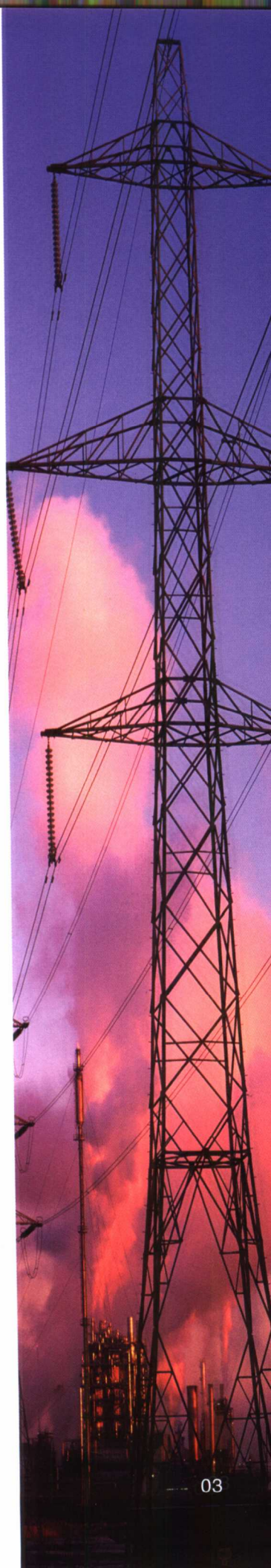
氮的循环

氮是植物生长的关键因素。寄生于一些植物根部的细菌把大气中的氮转化为植物能利用的形式。以这些植物为食的生物在它们的排泄物里释放氮，当这些废料被微生物分解，氮又回到大气中。

What do We Know?

我们知道什么？

- 进化是一个动态过程。新的机会产生，新的物种便随之出现，同时必然伴随其他物种由于不能很快适应变化的环境而消亡。化石记录使我们得知，在自然状态下，每年会有一两个物种消失。
- 化石记录显示，数目繁多、分布范围广泛的物种能生存 100 万 ~1 000 万年。
- 我们知道，过去发生了 5 次大的灭绝。最后一次发生在 6 500 万年以前，恐龙消失即是在此次。
- 森林和林地比其他以地面为基础的生物栖息环境的生物种类更加丰富。实际上，热带森林拥有目前已知的大多数物种。



- 尽管大灭绝是非常剧烈的，但它导致的灭绝生物种类只占有灭绝物种的 4%。
- 经过许多世代后，动物和植物适应了它们所居住的地方。
- 生物多样性在地球上的分布并不平均，有些生物环境，比如珊瑚礁所维持的物种数量之大、类型之多令人瞩目，而有些环境拥有的物种则相对较少。
- 自上一次冰河时代以来的森林物种，大约有一半已经被人类砍伐，或因人类活动而退化。
- 我们对陆地上的生物多样性的了解比在其他任何环境里要多得多。
- 草原、广阔的灌木丛、沙漠以及苔原往往比大多数的森林带所拥有的物种要少。值得注意的是，地中海地区的灌木丛是一个例外，那里的植物种类十分丰富。
- 尽管内陆水只占世界水资源很小的一部分，但它们包含丰富多样的生物环境以及世界生物物种中很大的一部分，然而淡水是人类生存用水的重要来源，这使得内陆水生态系统面临巨大的压力。
- 由于种植农作物以及放牧，我们已经改变了广阔的草原地带。
- 肉眼看不见的微生物起着推动生态系统运转的许多功能。它们对于保持土壤肥沃、消除杀虫剂和其他污染物的危害起着至关重要的作用，它们是地球上种类最丰富的生命形式。
- 生命起源于海洋，而且大部分生命形式依然存在于海洋中，从未离开过。在 34 种主要动物门中——如果物种是小树枝，那么门就是树干——只有 1 种不是源自于海洋，有 15 种只生存于海洋中。

What don't We Know?

我们不知道什么？

- 我们不知道人类获取越来越多地球资源所带来的巨大影响。人类霸占了地球生产力的极大部分——专家估计我们占用了 40% 的陆生植物，25% ~ 30% 的海洋产品，以及 60% 的可用淡水资源。
- 我们不知道现在地球上到底有多少不同的物种，目前估计在 1 000 万 ~ 1 亿种之间。我们已经为其中的 175 万种命名，但是科学家知道一些物种被重复命名，因此，实际的数量是低于这个数的。
- 我们不知道曾经存活过，但现在已经灭绝的物种有多少，目前估计在 20 亿 ~ 50 亿种之间。
- 我们没有完全了解地球上森林系统的结构、功能及其生态恢复能力。
- 尽管我们知道微生物的重要性，但是我们不知道它们的确切种类及数量，也不知道它们在保持地球可居住性方面所发挥的全部作用，这使得我们很难预测微生物种类的减少会带来什么后果。

历史上的五次大灭绝

大概时间	影 响	原因猜测
6 500 万年前	包括恐龙在内的 85% 的物种灭绝	小行星碰撞
2.07 亿年前	将近 50% 的所有海洋生物灭绝	海面下的火山爆发，或气候变化
2.51 亿年前	95% 的物种灭绝	火山爆发或小行星碰撞
3.64 亿年前	70% 的物种灭绝	可能是气候变化
4.39 亿年前	某些种群的一半物种消亡	冰川形成造成海平面下降

面对生物种类的减少，我们在做什么？

- 分析植物、动物以及细菌在保持生态系统机能中所起的作用。
- 发明了对动植物进行命名和分类的科学——分类学，根据生物共同的生理特征，比如是趾还是鳍，来对生物进行归类。虽然 DNA 分析技术对这项庞大的工作来说是一场革命，但我们也只是对不到 1/4 的现存物种进行了命名。
- 保护稀有物种和多数物种的生态系统。我们保护了 11.5% 的地球陆地表面——所采取的措施中最严厉的是禁止人类进入，最宽松的是制定不太严格的规则，限制人们在特定区域的活动。
- 追踪气候变化对动植物种类的影响。
- 鉴别外来入侵物种。
- 在可持续发展的基础上发展经济——包括建立鱼类保护区、开发生态旅游、投资森林管理、循环利用资源，以及利用可再生资源生产能源。
- 研究转基因农作物对生物多样性的影响。



About UK

英国的情况

英国在 1992 年里约热内卢举行的地球峰会基础上，制定了保护自然资源 20 年计划，有 3 个主要目标：

- 保护生物多样性
- 可持续利用生态系统的组成要素
- 平等共享基因资源带来的利益

英国有关于地球上任意一个国家的鸟类、植物以及蝴蝶种群最全面的记录。英国科学家能精确地比较过去和现在这些物种个体的数量，而最近的分析结果十分令人担忧。

时 期	物 种	种类下降幅度
1983 ~ 2003	蝴 蝶	71%
1983 ~ 2003	本 地 鸟	54%
1963 ~ 2003	本地植物	28%

人们一直认为昆虫对环境变化的适应性比鸟类和植物更好，但是观测显示，至少有一种昆虫群——蝴蝶，比鸟和植物遭受了更多的损害。

本页信息主要基于自然环境研究理事会（NERC）的一份简要记录。

英国自然环境研究委员会不仅为环境科学提供资金援助，而且亲自参与研究。NERC 还培养下一代独立的环境科学家。

如果需要进一步了解 NERC 及其工作，请联系 NERC 信息部

Tel: 01793 411623 Fax: 01793 411510 E-mail: requests@nerc.ac.uk



气候变化 Climate Change

Scientific Certainties and Uncertainties

科学的确定性和不确定性的好处

在过去许多不同时期里，地球的气候发生了很大的变化。目前，我们处于间冰期，即两个冰川期之间一段气候相对温和的时期，但是人类正在改变着气候系统。

自然温室效应

大气中的一些气体，如二氧化碳、甲烷、一氧化二氮，尤其是水蒸气，会捕获从地球表面散发的热能，这使得地球比原本要暖和 30°C 左右。这就是自然温室效应，人类已从科学上对此有了充分了解。

人类活动，尤其是燃烧煤、石油等化学燃料，已经提高了地球大气中这些温室气体的含量，导致气候系统失衡。

气候变化是本世纪人类所面临的最重要的环境问题。自有记录以来，地球上最热的 15 年都出现在 1980 年以后，而其中最热的 5 年都在 1997 年以后。

我们能够区别这些影响是由人类活动引起的，还是自然界自身引起的吗？

联合国政府间气候变化小组（IPCC）被全世界公认为气候变化信息的权威机构。1995 年，该机构报道说，权衡各种证据，人类对全球的气候有非常明显的影响。2001 年后续报道又得出结论说，过去 50 年来大多数监测到的气候变暖现象很可能就是人类的活动所致。这里，让我们来看一下人们广泛接受的科学事实、气候变化原因的不确定性及其对气候变化的影响。

这份简要记录中的信息来源于许多国际上发表的资料，包括自然环境研究理事会、管理工程办公室，以及环境、食品和农村事务部所资助的科研成果。



Widely Accepted Facts

广泛接受的事实

- 二氧化碳和一氧化二氮的含量正在上升，这主要是由人类燃烧化石燃料等相关活动引起的。
- 在过去一个世纪里，大气中的甲烷含量增加了一倍多。尽管增长速度有所放慢，但是甲烷的含量仍在增长。
- 在由于人类活动而导致温室效应的过程中，60% 的责任在于二氧化碳，甲烷占 20%，一氧化二氮和其他气体占 20%。
- 大气中二氧化碳的含量已经从 18 世纪中期（工业革命初期）的 280ppm（ppm 为精度单位，意思为万分之几）增长到现在的 379ppm，历史上大气中二氧化碳含量如此高的时期还得追溯到数百万年前。
- 每年大气中一氧化二氮的含量增长约 0.25%。
- 过去一个世纪，地球表面的平均温度上升约 0.7°C，北半球大陆的温度上升得最多。
- 自 1860 年，即最早有精确地球气候估测的年份以来，最热的一年是 1998 年，2002 年、2003 年则同为第二热的年份。
- 地球上大多数的冰山冰川正在消退，北极海上的冰似乎不仅面积在减少，而且冰层在变薄。
- 过去 100 年里，全球海平面已经上升了 10 ~ 20 厘米。

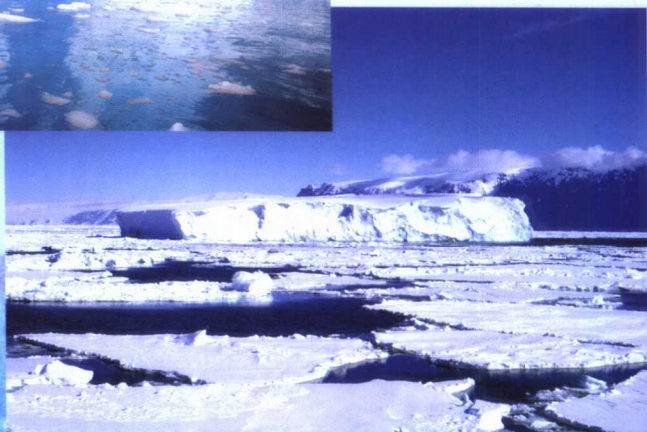
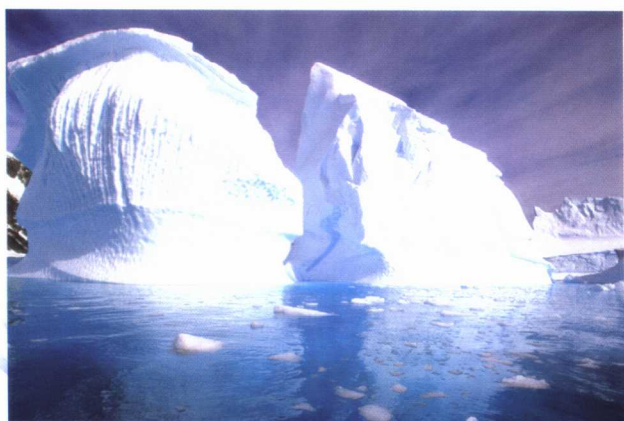
厄尔尼诺

此词意为幼年耶稣基督或小男孩。厄尔尼诺是一个独特的气候变化模式，每过几年，通常在圣诞节前后，南美地区海岸的海水温度都急速上升。这种太平洋天气模式的自然变化引起全球效应，造成离其甚远的非洲和印度地区发生旱灾和洪灾。

在过去 20 ~ 30 年中，厄尔尼诺现象已经变得更加频繁、持久和剧烈。我们不知道这究竟是自然变化，还是温室气体增加的后果。模型显示，在未来 100 年中，厄尔尼诺现象还会呈现轻微增强的趋势。

极地地区

极地地区对气候的变化异常敏感。过去 20 年，地球上 3 个气候变暖最快的地区是阿拉斯加、西伯利亚和南极半岛的部分地区。部分极地地区气候变暖会带来巨大影响——最显著的就是南极半岛冰架的融化，在 1995 年和 2002 年达到顶点，发生了惊人的拉森 A 和 B 冰架（下图）大崩裂。



Glacier
冰川

可能会发生什么？

全球性后果

联合国政府间气候变化小组提出了很多对未来温室气体排放情景的假设，并根据各种气候模型对此进行了研究，结果表明：

- 到 21 世纪末，大气中二氧化碳含量有可能比工业化前至少增加一倍，再加上其他因素，比如增加的水蒸气，估计到 2100 年，全球平均气温会上升 $1.5 \sim 5.8^{\circ}\text{C}$ ，而来自气候监测网的最新资料显示，气温可能上升 11°C 。
- 这样的变暖速度比 20 世纪高得多，在过去一万年里可能都是不曾有过的。
- 本世纪过后，全球海平面可能会上升 10 ~ 90 厘米，浅海岸地区将会被淹没，许多人类居所，包括一些大城市，都将受到影响，一些动植物的栖息环境也将会消失。
- 如果格陵兰的气温上升超过 3°C （根据目前的模型预测似乎有可能），那里的冰原最终将全部消失，在未来 1 000 年或更长的时间内，全球海平面将上升几米。
- 一些地区和季节将变得更潮湿，而有些地区和季节则变得更干燥。在内陆地区，夏季干旱可能会更严重，热带飓风也可能变得更剧烈，强烈的冷天气将会变得更加少见。
- 许多地区将遭受更多的酷热天气，就像 2003 年欧洲史无前例的热天，还会遭受更强的暴雨，以及由此增多的洪涝灾害。
- 如果气候变化不是那么剧烈，中纬度地区的食品生产将会获益，但是在热带及亚热带地区，遭受饥荒的危险则会增多。
- 在一些本已缺水的地区，尤其是亚热带地区，水的供给将更成问题。
- 全球的植被带将经历重大的变化。尤其是草原、森林，以及灌木丛之间的界线可能发生变化。
- 淡水体系的温度、流量以及水面高度将会改变，影响生物多样性、水的供给和水质。
- 人类和动物疾病，比如疟疾，将可能蔓延到新的区域，而酷热带来的死亡率将会提高。
- 人类将会发生环境性迁移。人们从洪灾泛滥的高发区或干旱的地区向别处迁移，这将导致冲突，增加健康问题。



对英国的影响

在气候变化对全球的影响中，大部分会直接或间接地影响到英国。保险公司已经在非常认真地对待气候变化所带来的问题。

预测显示，到 2080 年，气温可能升高 $2 \sim 3.5^{\circ}\text{C}$ 。冬天变得更加潮湿，而夏季变得更干燥。海平面会上升，超过标准水位。南部的云层可能减少，从而增大患皮肤癌症的危险。

预计会有更多的热浪潮，每年增加 2 800 起与酷热相关的死亡事故（热死）。而冻死事故的减少会与这一数据相抵消。

预计洪灾和山崩将变得更频繁，破坏更多道路和铁路网络体系。暖水鱼种，如胭脂鱼、鲈鱼、鳊鱼及鲤科鱼将逐步替代鳕鱼等寒水鱼种。

Uncertainties

不确定性

我们知道人类的活动已经导致二氧化碳，以及其他温室气体含量升高，而且人们也普遍认为这会使得地球表面变暖。我们知道即使采取联合行动，可是温室气体含量仍将继续升高，导致进一步变暖。我们不太确定的是，这些变化具体的规模和发生时间，以及在不同地域的区别。

许多研究的目的在于减少这些不确定性，然而我们的地球是一个非常复杂的系统，可能有些因素我们没有考虑进去，或者过分简化了这个系统中的某些部分，或者低估了系统某些部分的重要性。

这些不确定性意味着未来的影响会比我们目前估计的要轻微，或者更严重。

主要的不确定性

- **温室气体的排放** 发展中国家的人口和经济正在快速增长，大约在下一代，这些国家总的温室气体排放量可能会超过发达国家——尽管发展中国家的人均气体排放可能还低于发达国家的水平。
- **碳的循环** 人类排放到大气中的二氧化碳有一半被海洋和植物吸收。气候的变化将会影响这种吸收，较温暖的土壤可能会释放出更多的二氧化碳。当海洋吸收更多的二氧化碳时，海水酸性将变得更高，危害呼吸这些气体的一些海洋有机体，降低海洋吸收二氧化碳的能力。另外，海洋温度升高也会导致吸收二氧化碳能力的下降。