

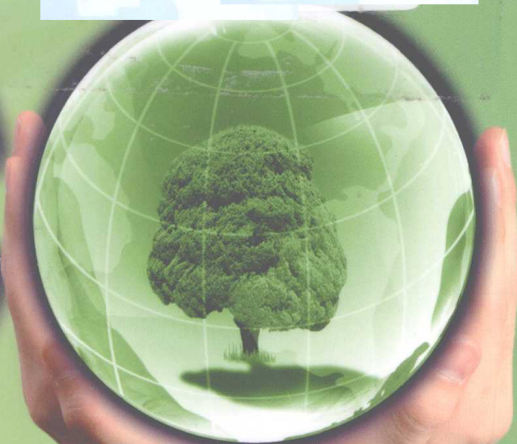
推开

Open  
the window  
of low-carbon  
economy

# 低碳经济 之窗

杨 志 刘丹萍 郭兆晖

编著



2



经济管理出版社  
ECONOMY & MANAGEMENT PUBLISHING HOUSE

# 推开低碳经济之窗

杨志 刘丹萍 郭兆晖 编著

经济管理出版社

**图书在版编目 (CIP) 数据**

推开低碳经济之窗/杨志, 刘丹萍, 郭兆晖编著. —北京: 经济管理出版社, 2010.6

ISBN 978-7-5096-0539-4

I. ①推… II. ①杨…②刘…③郭… III. ①气候变化—影响—经济发展—研究 IV. ①F061.3

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 095618 号

**出版发行: 经济管理出版社**

北京市海淀区北蜂窝 8 号中雅大厦 11 层

电话: (010) 51915602 邮编: 100038

印刷: 世界知识印刷厂

经销: 新华书店

组稿编辑: 王光艳

责任编辑: 王光艳 宋娜

技术编辑: 杨国强

责任校对: 郭佳

720mm × 1000mm/16

10.5 印张 200 千字

2010 年 6 月第 1 版

2010 年 6 月第 1 次印刷

印数: 1—6000 册

定价: 28.00 元

书号: ISBN 978-7-5096-0539-4

**·版权所有 翻印必究·**

凡购本社图书, 如有印装错误, 由本社读者服务部

负责调换。联系地址: 北京阜外月坛北小街 2 号

电话: (010) 68022974 邮编: 100836

## 前言

自2009年12月哥本哈根全球气候大会之后,气候变化问题日益引起了人们的关注,“低碳”一词也在全球迅速流传开来,与“低碳”相关的低碳经济更成为中国上至政府下至民众的一个“热炒”话题。

实际上,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。作为具有广泛社会性的前沿经济理念,低碳经济目前仍没有约定俗成的定义,以及系统的知识结构。如何形象而通俗地诠释低碳经济,使其真正能够深入到每一个单位、每一个家庭和每一个人,便成为本书编写过程中最大的障碍,但这也是本书的立意所在。

本书的编写工作由中国人民大学气候变化与低碳经济研究所统筹负责,它是中国人民大学国际学院(苏州研究院)秉承“人民满意、世界一流”,“高水平、有特色、国际性”办学理念进行对策性研究的重要窗口。研究所坚持在科学发展观旗帜下研究低碳经济、绿色经济、循环经济和生态文明建设问题,率先提出以“资本·绿色·网络·制度”为分析框架,强调企业信息化建设对发展低碳经济、绿色经济、循环经济具有的重要意义。研究所同苏州工业园共建“长江三角洲低碳经济与碳交易信息服务平台”,旨在为工业园区、苏州市和长江三角洲区域企业发展低碳经济、绿色经济、循环经济,以及由此决定的在技术、管理、经营、资本运作方面的创新,为产业结构和区域经济结构的升级与转型提供信息和咨询的智力支持。

本书以图文并茂、生动明晰的方式,为大众推开了“低碳经济”这扇窗,在细致梳理与“低碳”相关知识的同时,拉近视角,将“低碳”理念汇入人们的日常生活。全书共分四章:第一章从气候变化这一全球问题入手,介绍全球变暖给我们已经带来及可能带来的危机,由此揭开“低碳”之缘起;第二章介绍了人们对气候问题的回应,梳理了近几十年来的全球减“碳”行动,以及中国的努力;第三章系统地讲解了“何谓低碳经济”,以及与低碳经济相关的低碳技术、低碳企业、低碳园区、碳排放、碳市场、碳交易等,细致专业地呈现出了一个真实的低碳经济;第四章将视角回归日常生活,介绍低碳生活这一新型生活模式,以及人们如何在衣、食、住、行各个方面打一场简单时尚的低碳仗!

本书由中国人民大学气候变化与低碳经济研究所负责人杨志教授指导，研究员刘丹萍教授、郭兆晖构思、组织、总纂，屈璐璐、张建超、马玉荣、李飞、彭继伟负责具体编写工作。

2010年2月4日

# 目 录

|                         |           |
|-------------------------|-----------|
| <b>第一章 气候变化——“碳”险危机</b> | <b>1</b>  |
| 1. 工业革命留下的火种            | 1         |
| 2. 呈指数级前进的加速度           | 3         |
| 3. 人为的温室效应              | 5         |
| 4. 温室气体家族谱              | 6         |
| 5. 悄然“沉沦”的版图            | 7         |
| 6. 被迫搬迁的“气候难民”          | 9         |
| 7. 南极“昔非今比”             | 11        |
| 8. 动物遭遇危机               | 12        |
| 9. 别让土特产成为传说            | 15        |
| 10. 病重的“地球绿肺”           | 17        |
| 11. 恐怖的极端天气             | 20        |
| 12. 地球?“温室”?            | 22        |
| 13. 地球?“火”星?            | 23        |
| 14. 地球?“水”星?            | 24        |
| 15. 地球?灾难之星?            | 25        |
| 16. 难以想象的九大恶果           | 27        |
| 17. 末日有多远?              | 30        |
| <b>第二章 亡羊补牢——减“碳”行动</b> | <b>35</b> |
| 1. 人类正在觉醒               | 35        |
| 2. 全球减排的里程碑             | 37        |
| 3. 环境问题经济解决             | 39        |
| 4. 气候争端长路漫漫             | 42        |
| 5. 拯救地球的路标              | 44        |
| 6. 气候谈判的各大阵营——欧盟        | 46        |
| 7. 气候谈判的各大阵营——伞形国家      | 48        |
| 8. 气候谈判的各大阵营——发展中国家     | 49        |

|                           |    |
|---------------------------|----|
| 9. 人类的自我救赎 .....          | 51 |
| 10. 谁该为过去负责? .....        | 54 |
| 11. 人的权利均等吗? .....        | 55 |
| 12. 贫富国的艰难博弈 .....        | 57 |
| 13. 别让承诺变成口号 .....        | 57 |
| 14. 气候谈判“三十六计” .....      | 59 |
| 15. 世界舆论的呼喊 .....         | 61 |
| 16. 中国在努力 1: 科学发展观 .....  | 63 |
| 17. 中国在努力 2: 艰辛的成果 .....  | 64 |
| 18. 中国在努力 3: 计划生育政策 ..... | 65 |
| 19. 中国在努力 4: 北京绿色奥运 ..... | 67 |
| 20. 中国在努力 5: 解读减排指标 ..... | 68 |

### 第三章 低碳经济——第四次浪潮 .....

71

|                          |     |
|--------------------------|-----|
| 1. 从一纸白皮书说起 .....        | 71  |
| 2. 低碳经济的兄弟姐妹 .....       | 72  |
| 3. 这样的经济不低碳 .....        | 73  |
| 4. 给你一个真实的低碳经济 .....     | 79  |
| 5. 大国都在低碳化 .....         | 80  |
| 6. 亮出你的绿色底牌 .....        | 82  |
| 7. 低碳过招, 技术说了算! .....    | 84  |
| 8. 我们可以节约更多能源 .....      | 85  |
| 9. 有些碳是不用排放的 .....       | 87  |
| 10. 将碳排放“归零” .....       | 88  |
| 11. 碳市场, 是交易碳的地方吗? ..... | 90  |
| 12. 一样的买卖, 不一样的方式 .....  | 91  |
| 13. 号一号碳市场的脉 .....       | 92  |
| 14. 倾斜的市场天平 .....        | 93  |
| 15. 遍地开花何时结果? .....      | 94  |
| 16. 当企业遭遇低碳 .....        | 95  |
| 17. 企业行动好榜样 .....        | 96  |
| 18. 不坠的伊甸园之梦 .....       | 98  |
| 19. 天堂离我们有多远? .....      | 101 |
| 20. 诺亚方舟中国造 .....        | 104 |

|                           |     |
|---------------------------|-----|
| 第四章 新生活模式——低碳生活 .....     | 107 |
| 1. 乐活族：今天你低碳了吗？ .....     | 107 |
| 2. “低碳饮食”营养又健康 .....      | 109 |
| 3. 谁是家禽中的“碳排放”元凶？ .....   | 110 |
| 4. 衣柜里的“碳足迹” .....        | 112 |
| 5. 街上流行“低碳装” .....        | 113 |
| 6. 绿色家居新生活 .....          | 116 |
| 7. 低碳社区：伦敦零耗能村 .....      | 120 |
| 8. 低碳建筑：零排放大楼 .....       | 126 |
| 9. 打造绿色社区宜居环境 .....       | 129 |
| 10. 低碳办公——新一轮办公方式变革 ..... | 130 |
| 11. 照亮夜空的节能灯：环保、节能 .....  | 131 |
| 12. 老百姓的最爱：节能家电 .....     | 134 |
| 13. 气候快车从哥本哈根驶来 .....     | 136 |
| 14. 飞机的低碳烦恼 .....         | 137 |
| 15. 低碳家庭花好月圆 .....        | 139 |
| 16. 低碳旅游新风尚 .....         | 140 |
| 17. 低碳消费拉动内需 .....        | 144 |
| 18. 垃圾的循环经济学 .....        | 144 |
| 19. 低碳文化——简单 vs 时尚 .....  | 150 |
| 20. 低碳城市的展望 .....         | 151 |
| 参考文献 .....                | 153 |
| 后记 .....                  | 157 |

# 第一章 气候变化——“碳”险危机

## 1. 工业革命留下的火种

当人类向着他所宣告的征服大自然的目标前进时，他已经写下了一部令人痛心的破坏大自然的记录，这种破坏不仅仅直接危害了与人类共享大自然的其他生命，也危害了人类自己。

——蕾切尔·卡逊：《寂静的春天》

### ○ 阿伦纽斯假说

早期对气候变化的研究包括法国数学家兼物理学家约瑟夫·傅里叶（Joseph Fourier, 1768~1830）对地表辐射热的研究，并得出大气层会滞留热量的结论。他认为，除了让具有高能量的太阳能穿透大气层外，大气层让地球表面暖化的方式还包括滞留部分从地球表面反射的较长波辐射。

傅里叶的研究对瑞典科学家斯凡特·阿伦纽斯（Svante Arrhenius, 1859~1927）产生了深刻的影响，阿伦纽斯发现大气层中二氧化碳的含量对地球表面暖化具有重要作用。他率先提出，在工业革命时期，工厂燃烧大量的化石燃料，最终导致大气中二氧化碳含量的增加，进而改变了大气成分，最终导致气候的变化。他最先发表了这方面的科学论文，预测当大气中的二氧化碳含量增加一倍时，气温会随之上升  $1.5^{\circ}\text{C}$ ~ $5.5^{\circ}\text{C}$ （见图 1-1）。

### ○ 机器时代

早期地球的大气中充斥着大量二氧化碳，那时的地球相当炎热。漫漫数十亿年后，植物动物相继出现，大气成分逐渐发生变化，最终形成了如今提供生命生存的平衡系统。

然而，这一平衡的天堂在近一两百年人类筑起的工业革命面前，遭到了重



图 1-1 阿伦纽斯

创。一方面，煤、石油和天然气的燃烧改变了大气中的成分，所有这些化学燃料在燃烧时都会产生出大量的二氧化碳。另一方面，大量森林被砍伐，又使得植物吸收二氧化碳的数量不断减少。

地面有国别之分，但大气成分的改变是全球性的。各国为了自己的经济目标，建工厂、造汽车、砍树木，打破了地球的平衡，二氧化碳的排放量越来越大，吸收量却在不断减少，造成的结果就是全球气候变暖愈演愈烈的局势。

对此，美国橡树岭实验室研究报告指出：自 1750 年工业革命以来，由于人类活动，全球累计排放了 1 万多亿吨二氧化碳（其中发达国家排放约占 80%），目前大气中的二氧化碳浓度，已从工业革命前的 280ppm（百万分之一单位）上升到 2005 年的 379ppm，已远远超出了根据冰芯记录测定的工业化前几千年中的浓度值，甚至超过了近 65 万年以来的自然变化范围（见图 1-2）。

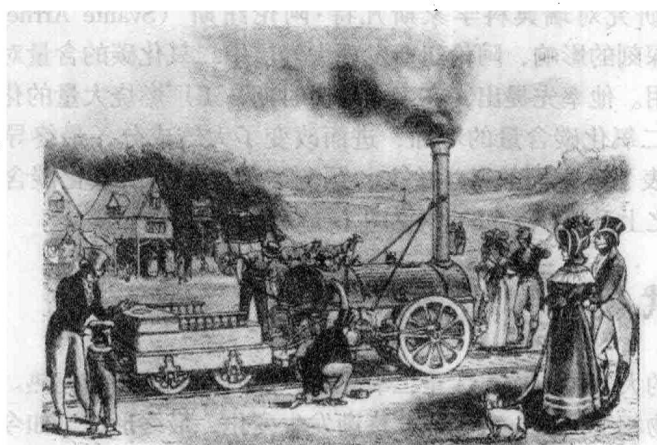


图 1-2 工业革命时代

**ppm**

ppm 是温室气体分子数目与干燥空气总分子数目之比。例如, 300ppm 的含意是, 在每 100 万个干燥空气分子中, 有 300 个温室气体分子。

**冰芯**

冰芯是用机械设备在冰川上钻取的冰柱。南极、北极和青藏高原的冰川是由每年的降雪堆积成的冰层所构成的, 冰雪将大气中降落的各种物质完好地贮存起来, 因此冰芯提供了自冰川形成以来气候的全部历史记录。通过对钻取的冰芯的研究分析, 了解全球气候的历史演变过程, 可以判别人类活动 (特别是工业革命以来) 对全球环境的影响, 还可以获知天体和地球演化史上发生的重大事件。

值得注意的是, 20 世纪初, 西方世界已经开始步入石油时代 (见图 1-3), 而当时的中国只在河西走廊由外国人打下了解放前的唯一一口油井。到 1949 年底, 我国全国的原油产量不过 12 万吨, 而在 1870 年, 世界石油开采量已经达到了 80 万吨。从这个事实来看, 中国在解放前的温室气体排放是远远无法与西方国家相提并论的。这一点也成为现在许多发展中国家在气候谈判中始终无法让步的主要原因之一。

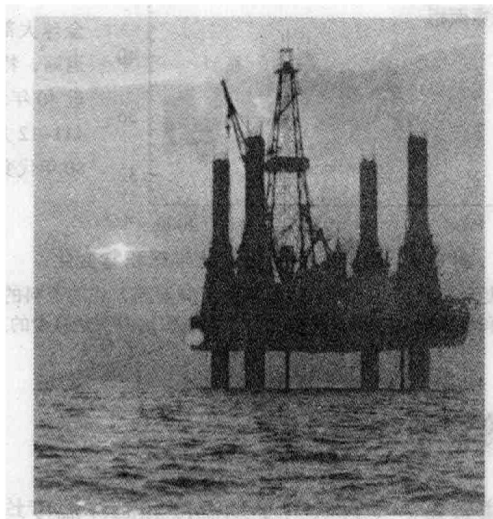


图 1-3 美国积累石油财富

## 2. 呈指数级前进的加速度

在过去 50 年中, 气温上升的趋势是明显的。IPCC 的第四次报告指出, 在过

去 100 年里 (1906~2005 年) 全球地表平均温度升高  $0.74^{\circ}\text{C}$ 。20 世纪后半叶可能是过去 1300 年中最暖的 50 年, 20 世纪可能是过去 1000 年最暖的 100 年。现在北极海冰面积明显减少, 春季海冰厚度减少 40%, 北半球多年冻土层正在融化。

## ○ 温度、海平面、积雪 (见图 1-4)

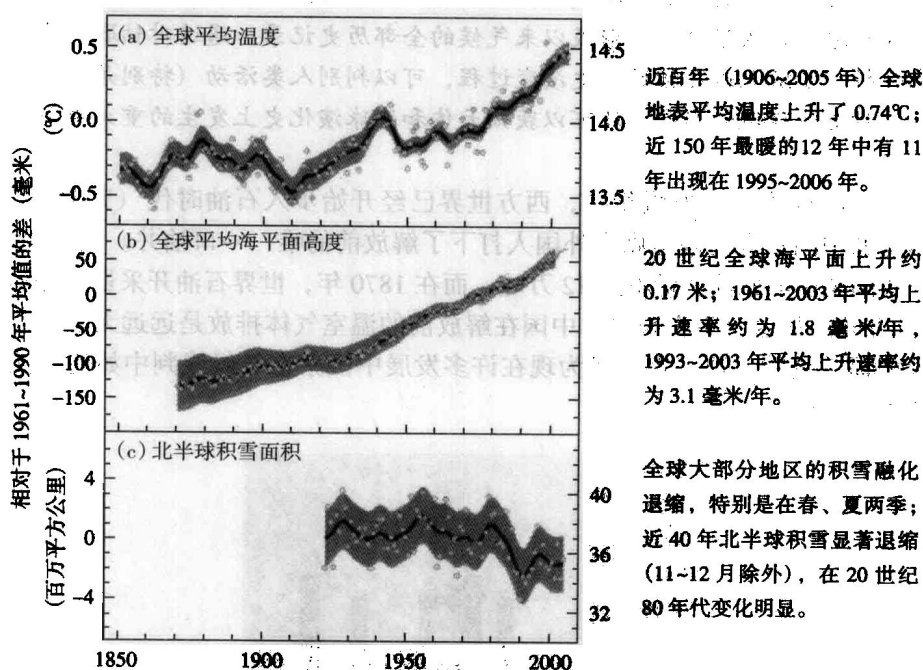


图 1-4 温度、海平面和北半球积雪变化

注: 图中曲线的范围表示观测也有不确定性, 来自不同观测方式的资料的绝对数值并不完全相同, 但所有资料一致表明, 温度和海平面高度都是升高的, 北半球积雪面积是减少的。

## ○ 全球气候真的变暖了吗?

气候系统变暖毋庸置疑。全球大气平均温度和海洋温度均在增加, 大范围的冰雪融化和全球海平面升高也说明了这一点 (见图 1-5)。

自有全球表面温度仪器记录以来 (1850 年) 的 12 个最暖的年份中, 就包括了过去 12 年 (1995~2006 年) 中的 11 个年份。最新更新的过去 100 年 (1906~2005 年) 的变暖趋势为  $0.74^{\circ}\text{C}$  ( $0.56^{\circ}\text{C}$ ~ $0.92^{\circ}\text{C}$ )。过去 50 年变暖趋势是每 10 年升高  $0.13^{\circ}\text{C}$  ( $0.10^{\circ}\text{C}$ ~ $0.16^{\circ}\text{C}$ ), 几乎是过去 100 年的两倍。2001~2005 年与 1850~1899 年相比, 总的温度升高了  $0.76^{\circ}\text{C}$  ( $0.57^{\circ}\text{C}$ ~ $0.95^{\circ}\text{C}$ )。

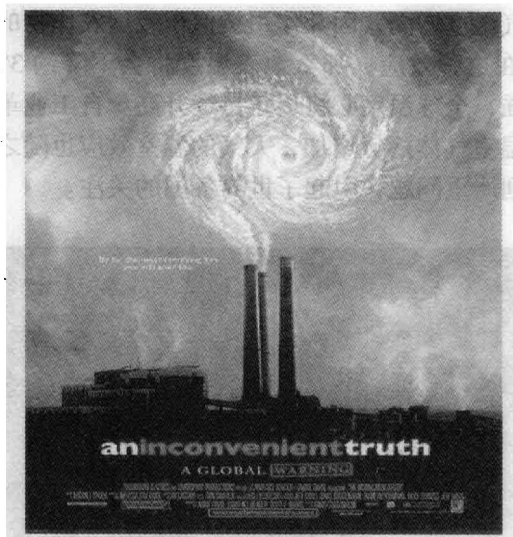


图 1-5 难以忽视的真相

注：《难以忽视的真相》是一部有关气候变迁的纪录片，其中特别关注全球变暖现象。电影由戴维斯·古根海姆执导、前美国副总统戈尔主演。此片获得了第 79 届奥斯卡金像奖最佳纪录片奖。

《难以忽视的真相》也是一本由戈尔编写的书籍。这本书曾在 2006 年 7 月 2 日和 8 月 13 日成为《纽约时报》的销售排行榜第一名，并在数月后再次登上冠军之位。

通过对来自气球和卫星测量的中低对流层温度分析所得的变暖速率与地面记录的温度变化是一致的。

1961 年以来，观测显示至少 3000 米深度以上的海水温度也在增高，并且海洋吸收了气候系统新增热量的 80% 以上。气候变暖导致海水扩张，引起海平面上升。全球海平面 1961~2003 年每年平均上升 1.8 毫米（1.3~2.3 毫米），而 1993~2003 年每年平均上升 3.1 毫米（2.4~3.8 毫米），20 世纪上升估计值为 0.17 米（0.12~0.22 米）。

卫星数据显示，1978 年以来北冰洋海冰范围平均每 10 年减少 2.7%（2.1%~3.3%），夏季减少得更多，为 7.4%（5.0%~9.8%）。

古气候研究利用气候敏感代用指标的变化来推测过去全球气候不同时间尺度上的变化。据研究，至少在过去的 1300 年中，近 50 年的变暖是不寻常的。

### 3. 人为的温室效应

温室效应，又称“花房效应”，是大气保温效应的俗称（见图 1-6）。大气能使太阳短波辐射到达地面，但地表向外放出的长波热辐射线却被大气吸收，这样

就使地表与低层大气温度增高，因其作用类似于栽培农作物的温室，故称温室效应。如果大气不存在这种效应，那么地表温度将会下降约  $3^{\circ}\text{C}$  或者更多。反之，若温室效应不断加强，全球温度必将逐年持续升高。自工业革命以来，人类向大气中排入的  $\text{CO}_2$  等温室气体逐年增加，大气的温室效应也随之增强，已引发了全球气候变暖等一系列严重问题，引起了世界各国的关注。

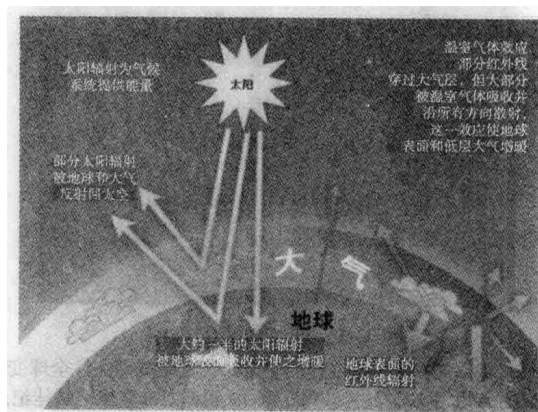


图 1-6 温室效应示意图

#### 4. 温室气体家族谱

地球的大气中重要的温室气体包括下列几种：水蒸气 ( $\text{H}_2\text{O}$ )、臭氧 ( $\text{O}_3$ )、二氧化碳 ( $\text{CO}_2$ )、氧化亚氮 ( $\text{N}_2\text{O}$ )、甲烷 ( $\text{CH}_4$ )、氢氟氯碳化物类 (CFCs、HFCs、HCFCs)、全氟碳化物 (PFCs) 及六氟化硫 ( $\text{SF}_6$ ) 等。由于水蒸气及臭氧的时空分布变化较大，因此在进行减量措施规划时，一般不将这两种气体纳入考虑之列。1997 年在日本京都召开的《联合国气候变化框架公约》第三次缔约国大会中所通过的《京都议定书》，明确针对六种温室气体进行削减，包括上述所提及的二氧化碳 ( $\text{CO}_2$ )、甲烷 ( $\text{CH}_4$ )、氧化亚氮 ( $\text{N}_2\text{O}$ )、氢氟碳化物 (HFCs)、全氟碳化物 (PFCs) 及六氟化硫 ( $\text{SF}_6$ )。其中，后三类气体造成温室效应的能力最强，但对全球升温的贡献百分比来说， $\text{CO}_2$  由于含量较多，所占的比例也最大，约为 55% (见图 1-7)。

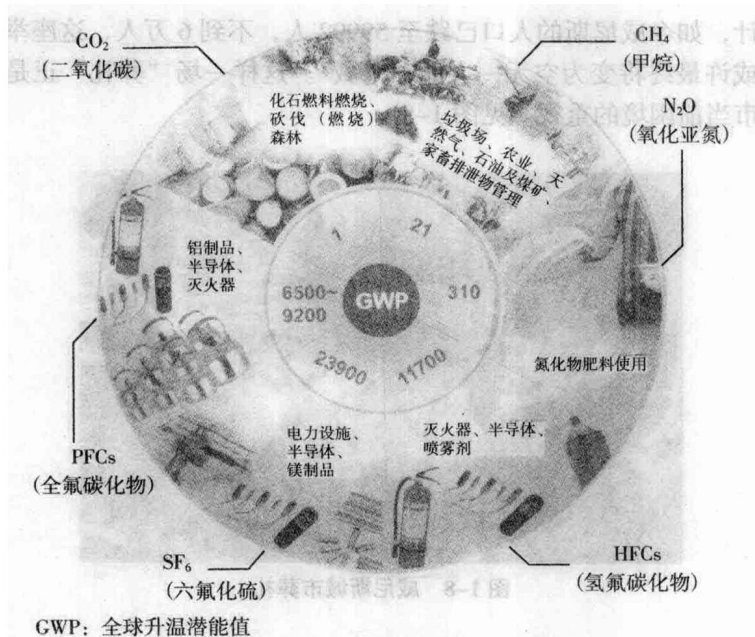


图 1-7 六种温室气体性质比较

## 5. 悄然“沉沦”的版图

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 0.09~0.88 米。据估计，海平面每上升 1 米可能要使孟加拉国和中国大约有 7000 万人搬迁。由于土地的损失，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。1 米海平面上升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。在低洼的太平洋诸岛，海水侵蚀将进一步减少陆地面积，并且使仍在海平面之上的土地变得更加沼泽化和盐渍化。

### ○ 威尼斯城市葬礼

2009 年 11 月 14 日，意大利北部威尼斯举行了一场象征性的葬礼。威尼斯是世界著名的旅游胜地，虽然那里的游客络绎不绝，但当地居民们因楼价昂贵、生活成本高以及城市水患等因素，纷纷搬离，移入欧洲大陆定居。

据统计，如今威尼斯的人口已跌至 59992 人，不到 6 万人，这座举世闻名的旅游城市或许最终将变为空无一人的“鬼城”。这样一场“葬礼”正是希望唤起世人对该市当前困境的重视（见图 1-8）。



图 1-8 威尼斯城市葬礼

## ○ 消失的图瓦卢

“我觉得，地球上 60 亿人都应该向我们说抱歉。”流浪在斐济苏瓦的一位图瓦卢居民面对来访的记者发出这样的感叹。

图瓦卢位于南太平洋，由 9 个环形珊瑚岛群组成，南北两端相距 560 公里，由西北向东南绵延散布在约 130 万平方公里的海域里，而陆地面积仅 26 平方公里。首都富纳富提位于主岛上，方圆不超过 2 平方公里。侵袭岛上最大的巨浪是 3.2 米，而图瓦卢海拔最高的地点只有 4.5 米（见图 1-9）。



图 1-9 狭长的图瓦卢

1993~2009年,图瓦卢的海平面总共上升了9.12厘米,国土面积已经缩小了2%。按照这个数字推算,50年之后,海平面将上升37.6厘米,这就是说图瓦卢至少将有60%的国土彻底沉入海中。

目前,至少有6000多人已经离开图瓦卢移民海外,而尚在图瓦卢生活的人口只有1万人。以前,人们还种一些蔬菜和庄稼,现在没人种了,海水一过,什么都会死去。但是图瓦卢只有一所高中,连一个技工学校都没有。所以,即便是出国务工,也只能做最“底层”的工作,如种植水果、收割庄稼、当清洁工人等。图瓦卢环境部部长2009年曾证实,尚无任何一个国家愿意接收图瓦卢移民。

## 6. 被迫搬迁的“气候难民”

气候变化影响着家庭、基础设施、食物、水及人类健康,还将导致史无前例的大规模人口迁移。

### ○ 卡特利特群岛居民的命运

这里是南太平洋的卡特利特群岛,这个曾世代代有人类生存劳作的地方,今天却成为了噩梦缠绕的末日危地——很快,不断上涨的海水就会淹没整个群岛。

位于巴布亚新几内亚外海的卡特利特群岛,由6座平均海拔只有1米的环状珊瑚岛组成;这里没有一辆自行车,没有发电机,没有工厂,曾是完全没有碳排放的绿色群岛。但是由于气候变化导致海平面不断上升,小岛随时有被吞没的危险。如今,岛上已有首批5个家庭搬至对面的布干维尔岛,为全体2600名岛民的迁移吹响了号角。

“气候难民已经诞生。”曾于2006年亲赴该群岛拍摄的自由摄影师杰里米·萨顿·希伯特这样说。他是这个小岛群迎接到的第一个白人(见图1-10)。

### ○ 谁是下一批气候难民

到2050年,全球将有6亿气候难民,1.5亿气候难民将被迫背井离乡,卡特利特群岛2600名居民的命运,或许就是他们的未来(见图1-11)。

“我希望哥本哈根会议能给我们的生活带来转机,否则20年之内,太平洋中的小岛将逐一消失,人们将被迫离开他们祖先居住的家园,这也是对人权的一种