

气候危机

——温室效应与我们的对策

〔美〕A. K. 贝茨 著

中国环境科学出版社

气候危机

——温室效应与我们的对策

[美] A. K. 贝茨 著

苗润生 成志勤 译

中国环境科学出版社

(京) 新登字 089 号

内 容 简 介

本书从温室效应的历史和现状的调查、研究入手,论证了 20 世纪作为温室世纪产生的原因,并以大量的资料和论据说明了工业污染、森林砍伐、生态系统破坏、人口激增等社会现象对人类的大气环境已经造成了巨大的破坏。特别强调地指明了温室效应已步入严重失控的危险境地。本书试图化作震耳的警铃以唤醒至今仍然以传统思维方式思考和生活的人们:大难即将临头!人们必须猛醒。如果还不觉醒,人类就会被自己创造的“文明”所毁灭!本书在敲响警钟的同时,还探讨了摆脱危机的途径:调整我们的发展模式、改变工业化国家奢侈的生活方式、建立人与自然的新的持续关系。

Climate in Crisis: The Greenhouse Effect and What We Can Do

Albert K. Bate and the special project staff of Plenty U. S. A.

The Book Publishing Company, 1990

气候危机

——温室效应与我们的对策

[美] A. K. 贝 茨 著

苗润生 成志勤 译

责任编辑 丁 枚

*

中国环境科学出版社出版

北京崇文区北岗子街 8 号

北京景山学校印刷厂印刷

新华书店总店科技发行所发行 各地新华书店经售

*

1992 年 3 月第一版 开本: 850×1168 1/32

1992 年 3 月第一次印刷 印张: 6 $\frac{3}{8}$

印数: 1—2,000 字数: 172 千字

ISBN 7-80093-425-X/X·752

定价: 6.50 元

前言

艾伯特·戈尔(Albert Gore, Jr.)(美国参议员)

1948年我出生的时候,全世界人口大约20亿。达到这20亿的人口,人类已经繁衍了1万代。而现在,在你和我这一代人的生命过程中,人口将从20亿猛增至100亿。目前,这个数目已经过半。

如果把人口增长情况绘成曲线图的话,你会看到,直到不久前,曲线一直沿着一条相当平缓的直线延伸,以后就开始向上弯曲。这种曲线,也同样地适合于描绘大气中二氧化碳的含量、甲烷的产量以及其他温室气体向大气的排放量。今天,曲线正以陡峭之势无限制地快速增长。如果把臭氧保护层的损失、物种多样性的损失、森林的损失、地表土壤的冲刷、各种各样的污染以及产生废弃物的情况绘成曲线图的话,我们会得出基本相似的结果。然而,迄今为止,我们的思维模式仍然惊人地一成不变。

1988年,我曾去地球最冷的地方研究地球变暖问题。在南极的高山上,一个皮肤晒得很黑的科学家同我谈起冰核的事。他的小组从我们站立的冰体上钻出的深孔中取出来的冰核,含有1万年来地球大气组成逐年变化的精确度很高的信息。从中可以知道,最近一次冰河期,大气中二氧化碳含量明显较低。经比较表明,20世纪80年代积存的冰雪中,二氧化碳、甲烷、氯氟烃、一氧化二氮和造成温室效应的其他气体含量比远在16万年前生成的冰核中测出的含量要高。

1989年,我访问了地球上最热的地方——亚马孙河丛林。在那里,每秒钟都有足球场大小的热带雨林被砍伐或烧毁。按当前砍

伐森林的速度发展,全世界大部分热带雨林及其生活在其中的大量生物种群的毁灭,只不过是时间问题而已。如果我们任其发展,这种灾难在我们这一代就会发生。

我们面临着历史上没有先例的生物危机,已不再是什么争议的事情。那些出于在争论中保持平衡目的提出关于情况真实性具有巨大不确定性的相反观点的人们,却起着麻痹我们对事物反应能力的作用。

利用不确定性作为坐视不动的理由,是一个心理问题。它不仅在人类中,而且在其他动物中似乎有普遍性(曾经有一个古老的实验:把青蛙放到水盆中,然后缓慢地把水加热到沸点,由于它的神经系统对慢慢增高的温度毫无反应,因此青蛙一直呆在水中直至被烫死。当然,如果先把水煮沸,然后把青蛙放入,它一定会立即跳出来的)。

(今天,我们人类正在达到环境的“沸点”。)对我们来说,应该做出什么反应呢?假如像科幻电影那样,我们遭到一个来自太空的巨人侵犯,他用像足球场那么大的脚,沉重地践踏世界热带雨林,我们会有怎样的反应呢?现在发生的问题实质上就是这样的事情。我们会保持不动吗?我们似乎有一种固有的习惯,不愿意相信历史经验以外的,而实际上会出现的事物。

今天,在国家 and 国际两个舞台上,政治的短期性支配着长期性。政治具有损害全球利益来保证国家利益的特点。我们会慢慢地理解,短期狭隘的思想无法充分保护我们社会发展所依赖的自然资源。但我们也不能期望人的本性会突然转变,使人们赋予具有先见之明和自我克制的新美德。我们必须依赖人类已经具备的优点,公民要必须受到充分的教育。我们求生的天性,甚至我们为子孙后代提供生存和幸福的强烈愿望,都将激发我们对需求的改变。

伊凡·伊里奇(Ivan Ilych)所说的“投向我们未来的阴影”,直到现在我们才开始看到。我们能够通过我们的行动来影响阴影的形状,但是我们必须弄清楚从何处下手。我们对当前环境危机的反应所面临的最大困难,或许就是全世界民众和领导人对问题性质

和程度缺乏普遍的了解。因此,《气候危机》是一本有助于民众思考的有价值的书。

无论作为民众还是领导,我们都必须把世界政治体系转变到新的平衡状态——一种生态平衡,特征就是更多的协调和对未来的关注。我们要建立一种利于后人未来生活的新信条,建立一种为未来而牺牲当前利益的观念,建立一种选择人们行为规范的更高标准的新道德勇气,建立对地球能够继续安排我们人类未来进程和生活场所的绝对原则的新尊重,这就是我们所要寻求的答案。

目 录

第 一 篇

- 第 1 章 警钟声声..... (1)
- 第 2 章 温室世纪..... (3)
- 温室效应的概念(4),金发丽人(Goldilocks)与三颗行星(6),微量气体化学(9),臭氧空洞(14),发展加速(15),森林砍伐(16),雨型的改变(17),关于不确定性(19)
- 第 3 章 失去控制 (23)
- 地球大气起源(23),轴倾斜、太阳周期和冰期(25),碳循环(26),太阳周期(29),反应失控(29),混沌(31),如果……,怎么办?(35)
- 第 4 章 升涨的潮汐 (37)
- 海洋气候的变化(39),海平面上升(40),海岸线的变化(42),护堤和防波堤(44),沟渠化(48),海滩(49),河口(52),湿地(52),第三世界海平面的上升(55),海洋决不会忘记(57)
- 第 5 章 夏天的炎热 (59)
- 大平原(61),季风和台风(67),城市的夏天(68),死亡率的增长(69),应变之计(71)
- 第 6 章 天空正在塌陷 (72)
- 原因探索(73),氯气(74),臭氧(77),紫外辐射对人体健康的影响(79),逐步控制(80)
- 第 7 章 大厦将倾 (83)
- 森林砍伐(85),物种灭绝(91),有根物种的迁移途径(92)
- 第 8 章 人口容量 (98)

进 化(98),食物的需要(102),超出容量(108),现代人口的实际食品
(109),临界点(109)

第 二 篇

第 9 章 重点转移..... (115)

调整(116),合作(117)

第 10 章 深层生态学 (119)

自然权力的重新定义(124)

第 11 章 崭新的议题 (126)

第 12 章 21 条建议 (132)

人口(132),能量(139),食品供给(156),军备(160),恢复森林(164),个
人的抉择(166)

最后的呼吁..... (170)

第 三 篇

后 记..... (172)

参考文献..... (175)

第 一 篇

第 1 章 警钟声声

下落,下落,你正从空中摔下来,眼看就要冲击地面,再做任何努力都太晚了,除非……惊醒了,原来是场梦。

要不然会如何呢?

人类是一个不寻常的物种,这和能够思考问题密切相关。他们能够很好地传递信息,他们能够为了相互的利益进行合作,他们能够适应、改善和创造。

有弹性的声带、能弯曲的脊柱、相对独立的拇指和一些其他微小的进化,使得人类这一动物凌驾于地球上所有物种之上。在数千年的时间内,这些能说话的无毛“猴子”,就设法建立起称之为“文明”的种种事物。

惊人的事物,惊人的文明:用沙土和石头筑成的耸立着的高塔;穿越峻岭和跨过江河的水泥马路;在一场交响音乐会的时间内就能横穿整个大陆和大洋的飞机。

今天,我们不再用烽火或鼓声来彼此传递信号。我们已有能在不同文化和语言的人们中间传递声音、电视图象和计算机数据的

轨道卫星。卫星还能获得地球海洋温度、浮冰流向、辐射强度和风暴类型的数据。我们还有观察太阳、行星和遥远星体的航天站。

我们某些人可能正坐在显微镜旁凝视 DNA 分子,标识引起肿瘤的基因,或者比较基因密码以确定人类进化过程;或许我们有些人正在向着出现天体大爆炸光线的方位观察极遥远的宇宙区域,而另一些人却正在探索组成基本粒子的物质。我们既可以探测十分遥远的事物来建立时空关系,又可以探测只有通过它们的行为才能获知的极其微小的物质。

当前已到了信息爆炸的燃点。人们频繁地进出通向物质世界的图书馆,了解从我们自身分子基因到宇宙信息的各种事物。我们已有能力使宇宙通讯也完全成为可能。

但是必须指出,我们正从天空下落,下落,下落。

本书的目的就是把警钟敲得震耳,使其汇入对飞速发展的庞大地球的保护话题中。我们正在向地面下落,我们必须觉醒!这不是一场梦。

第2章 温室世纪

1989年1月,科学证据表明:1988年的温度,比历史上最热年份的以往记录高出 0.02°F ($1^{\circ}\text{F}=5/9^{\circ}\text{C}$)。为弄清以往记录的年份,我们必须从1987年开始向前回顾。

按照温度记录高低的排列顺序,历史上创记录的最热年份是1988、1987、1983、1981、1980和1986。在最近的9年中,出现了6次记录。

事实上,20世纪要比19世纪的温度平均高1度。

升高1度可能认为算不了什么,但是,要知道这是全世界温度的平均数。全世界温度升高1度在某些地区只意味着很小的变化,例如赤道附近。但在最南和最北的高纬度地区,会造成实实在在的温暖夏天(平均会升高数度)。

温度要升高1度,就必须加热大量的海水和空气。从最近一次冰河期到现在,经过18000年地球才升高 9°F (5°C),大约每千年平均升高半度。地球过去升温最快的时候也只是每千年 3.6°F (2°C)。仅在一个世纪里就升高1度,实际上是加快了升温的速度,比平均数快了20倍。

然而,根据80年代的经历和我们知道的大气和海洋的变化过程,升温的趋势显然还在加速。在20世纪内发生的温度升高1度,可能仅仅是许多自然事件的序幕,到21世纪末,地球温度可能比现在要高 9°F (5°C)以上,比过去100万年中曾出现的升温还要多。

稍微变暖是不足以造成危害的。地球自从存在空气和水以来,

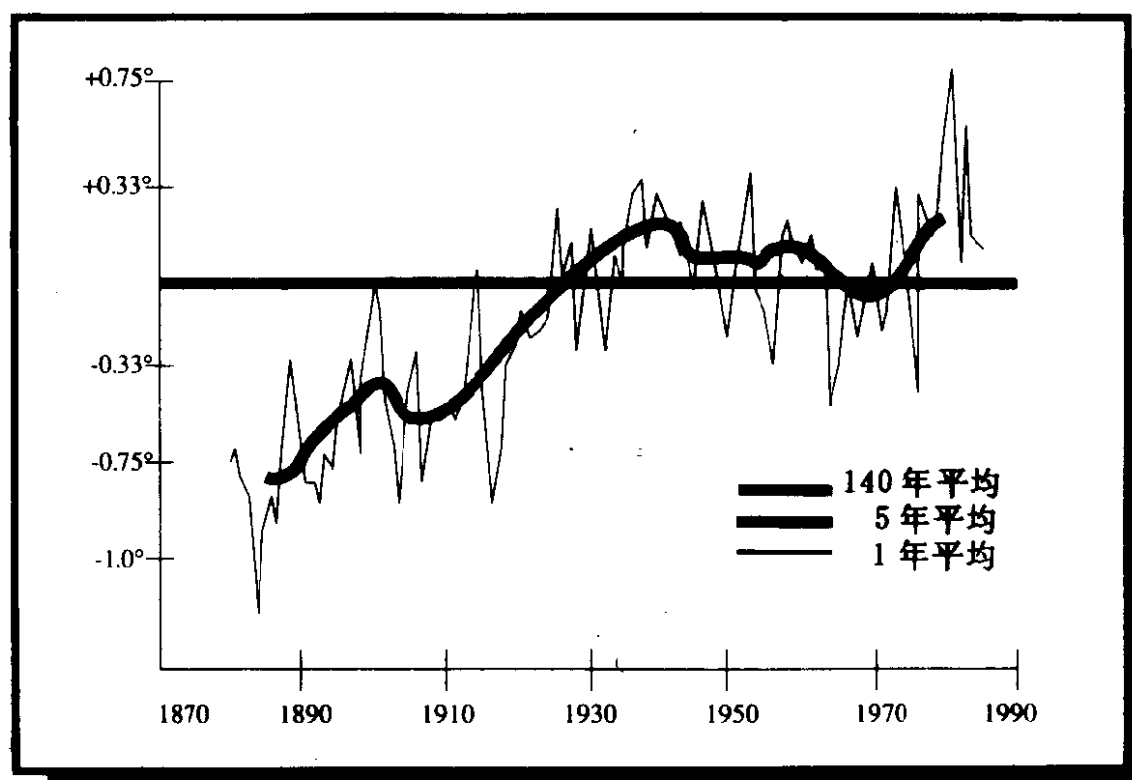


图 2-1 过去 120 年间全世界的平均温度(℃)

(引自 University of East Anglia, 1987)

曾经历过变暖、变冷、再变暖、再变冷的过程。现在又到了变暖的时期。地球曾经比现在更炎热,而且很快还会再次变得更炎热。

但是,下列两种情形使当前地球变暖趋势有别于从前:(1)最近出现的变暖显然是由人类活动造成的,而不是像过去那样,是由地质和天体过程造成的;(2)当前变暖的进程比过去 100 万年发生的还要快。

这两方面的区别是不祥的预兆。

温室效应的概念

所有带热物体都能以不同的波长放出不同能量的辐射。炽热的太阳发出高能短波辐射,而比之冷得多的地球表面则放出长波低能辐射。地球的大气层像火星和金星的大气层一样,起着温室玻璃的作用,允许短波直接辐射穿过,但捕获长波反射热辐射,这就是常说的“温室效应”。

为加深对温室效应的理解,可以想一想在太阳光下把所有窗

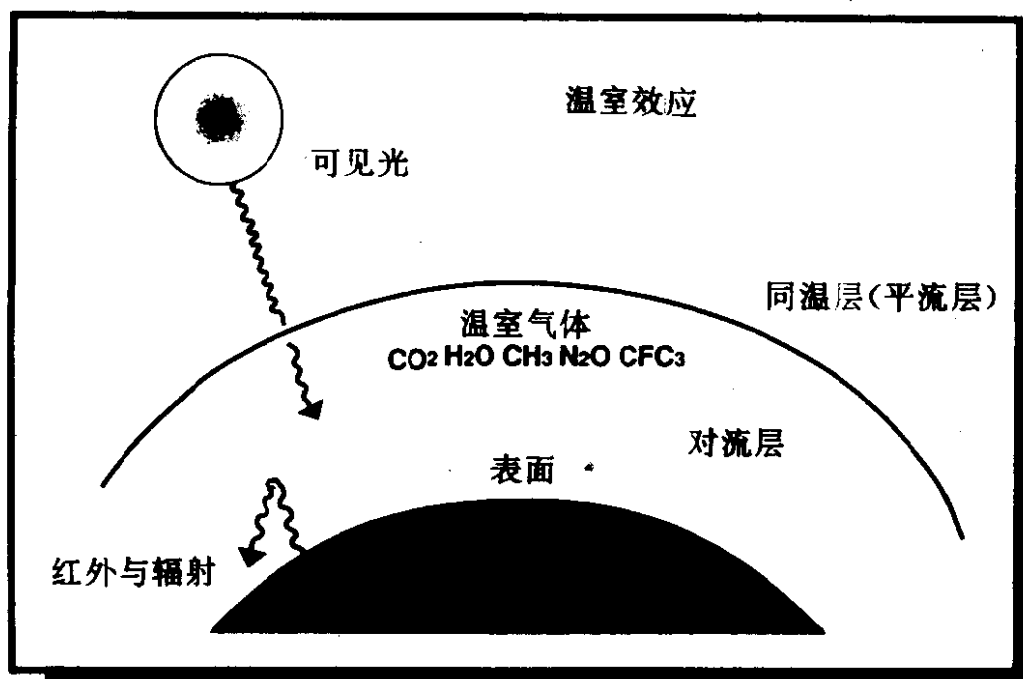


图 2-2 温室效应

子都关起来的汽车情况。玻璃窗能通过直接辐射的太阳能,但却阻挡住从座位和表盘上反射的辐射能,因此汽车变得非常热(很闷)。地球的大气层以同样的方式起作用:二氧化碳、一氧化二氮、甲烷等气体有助于阻挡地球表面辐射热,这些“温室气体”越浓,获取的热量就越多。

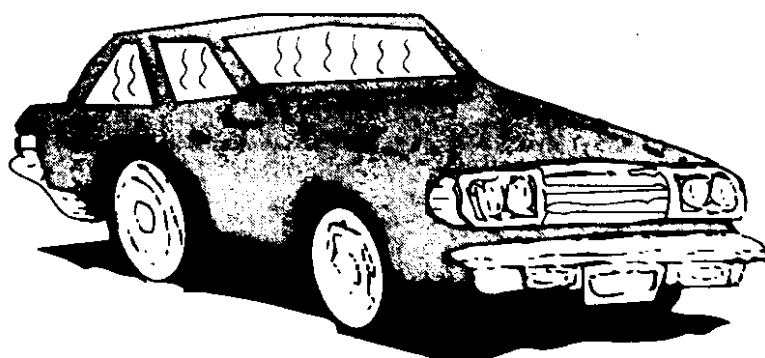


图 2-3 汽车温室

太阳射向地球的光约 1/3 被云层、冰粒和空气分子反射回去,约 25% 穿过大气层时暂时被大气吸收起到增温作用,但以后又返回到太空,5% 是由地面反射出去,特别是被冰和雪所反射,其余的大约 37% 则被地球表面吸收。这些被吸收的太阳辐射能大部分在

晚上黑暗的时候又重新反射到天空。如果没有直接逃出大气层,温室气体就会发生作用了。温室气体层能捉住大约 90% 的外逃热辐射,并能很长时间的保留住。这样,我们这颗行星的温度才能保持在舒适的平衡状态下。

“金发丽人”(Goldilocks)与三颗行星

火星有一层薄薄的大气层,表面温度比冰箱冷冻室还要低(约 -47°C),金星有一层厚厚的大气层,温度比烘箱还要高。地球的大气层则适中,因此地球上才有水和大量的生物。气候学家称此为“金发丽人现象”。

没有围绕地球的大气圈所提供的温室保护层,我们的星球会比现在冷 $50-100^{\circ}\text{F}$ ($27-56^{\circ}\text{C}$),那么撒哈拉沙漠会降下白雪,亚马孙河上会结成冰。

温室屏蔽层由哪些气体组成的呢?水蒸气和二氧化碳大约占屏蔽层的一半,其他气体有甲烷、一氧化二氮、臭氧、二氧化硫和多种微量气体(含氯烃、碳氢化合物、醛类、氟化物、溴化物、氯化物、一氧化碳、各种含氮氧化物和硫化物)。

在不到几百万年的时间里,人类活动要对大气中氧或氮的含量产生重大影响是难以置信的,这些气体已经存在数十亿年了。但是,由于温室气体在地球大气中的比例特别小,因此我们是能够改变的。在人类活动能力的范围内,这些微量的气体将发生飞快的惊人的变化。

在过去数个世纪里,我们一直消耗着以煤和石油的形式储存在地下达十几亿年的碳和以森林植被形式循环储存的碳。这些碳很快被送进大气,比过去火山和森林火灾释放碳的速度快得多。人口也以前所未有的速度产生着新的温室气体。地球通过数百万年建立的舒适脆弱的平衡过程的稳定性正在被打乱。

直到最近我们才开始认识到人类的处境。1938年,英国科学家乔治·卡伦德(George Callendar)根据斯旺特·阿伦尼乌斯(Svante Arrhenius)和J·B·约瑟夫·福瑞尔(Jean-Baptiste—

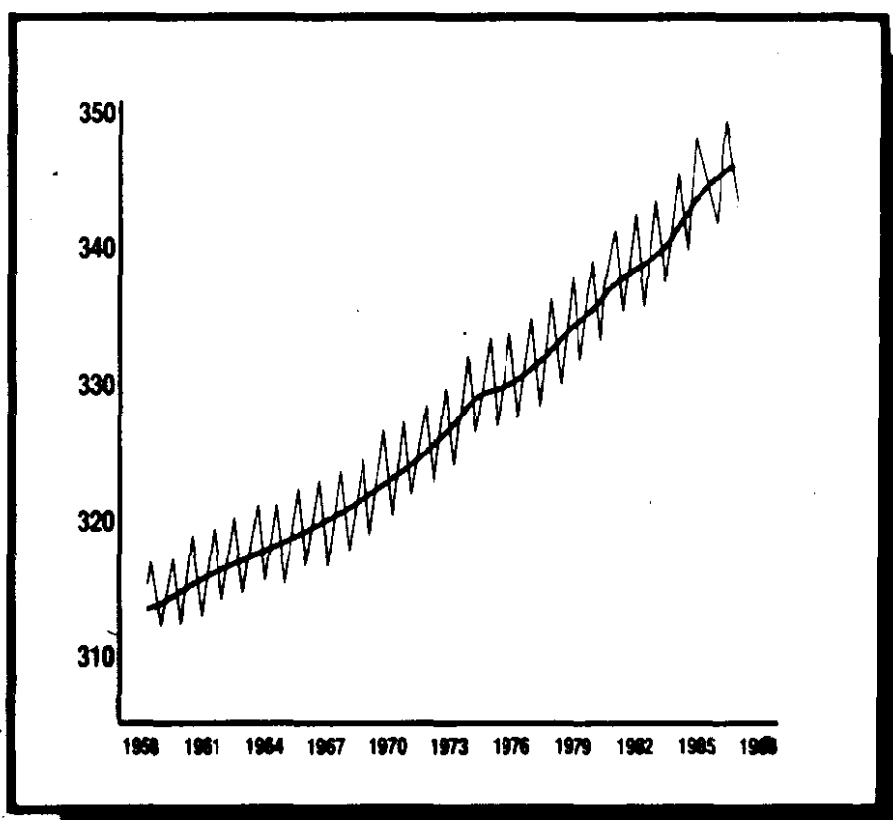


图 2-4 在夏威夷冒纳罗亚火山测定的过去大气层中的二氧化碳含量(十万分之一)

自从查尔斯·基林(Charles Keeling)1958年建立了每隔20分钟测定一次的实验室以来,二氧化碳含量一直在稳定上升。基林是斯克里普斯(Scripps)海洋地质研究所的职员,他在验证罗杰·雷维尔(Roger Revelle)和汉斯·休斯(Hans Suess)提出的二氧化碳增加理论的正确性。基林观察到的年波动是由于季节性植被吸收二氧化碳引起的。

(引自:Scripps Institute of Oceanography)

Joseph Fourier)的早期推断提出假设:大气变暖可能是燃烧矿物燃料的结果。1958年,查尔斯·基林开始在冒纳罗亚气象台测量大气中的碳。在最近10年,温度升高的趋势变得十分明显,引起巨大的重视。1984年,约瑟夫·法曼(Joseph Farman)领导的英国考察队发现在南极上空有一个巨大的臭氧空洞。1985年,法国和苏联科学家通过研究冰核提出史前时期以来大气中碳含量和温度关系的报告。1987年,戈达德(Goddard)空间研究所的美国气候学家詹姆斯·汉森(James Hansen)利用超级计算机对卫星图片以及地球表面、空气和海洋资料进行综合,他完全肯定地指出:地球正在迅速变暖。

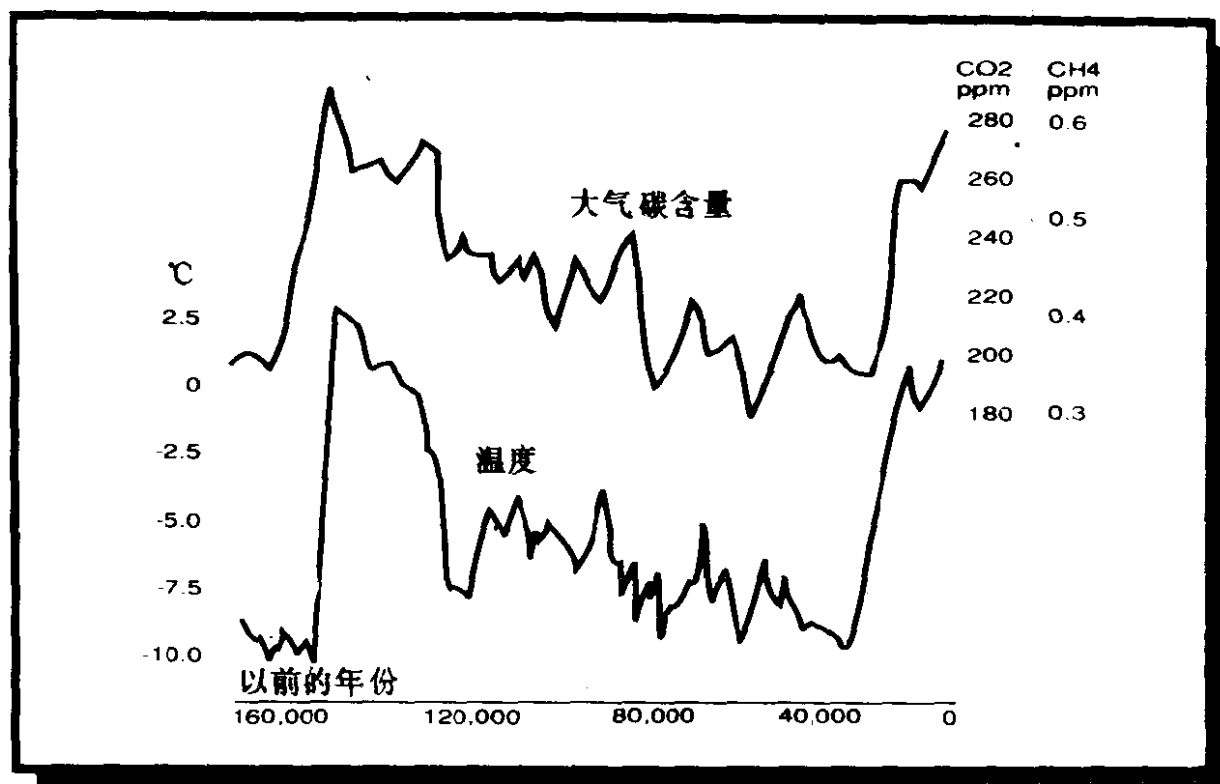


图 2-5 过去 16 万年大气中二氧化碳(CO₂)和甲烷(CH₄)含量与地球冷暖的关系

通过检测过去 16 万年来南极每年形成的冰层,科学家们能够确认大气中碳含量的显著差异及其对应的地球温度。只要我们考察若干年代就能发现,随着碳含量的升高,温度也在升高,碳含量降低,地球气候变冷。

(引自: Bamola et. al, 1987)

工业化时代开始以来,仅仅约 200 年的时间,人类的活动已使上层大气发生了变化。在过去的一个世纪里,由于燃烧矿物燃料(石油、天然气、煤)和砍伐森林,二氧化碳含量已经增加了 25%。甲烷在上层大气中的含量也已增多 1 倍,这主要由于油气井的喷发,而森林和原野转变成养牛场和稻田以及海洋捕捞活动中产生的有机废弃物腐烂也起着作用。大气中一氧化二氮也增加了 1/3,它主要来自燃烧煤和石油以及肥料脱氮和破坏森林所释放的污染物质。

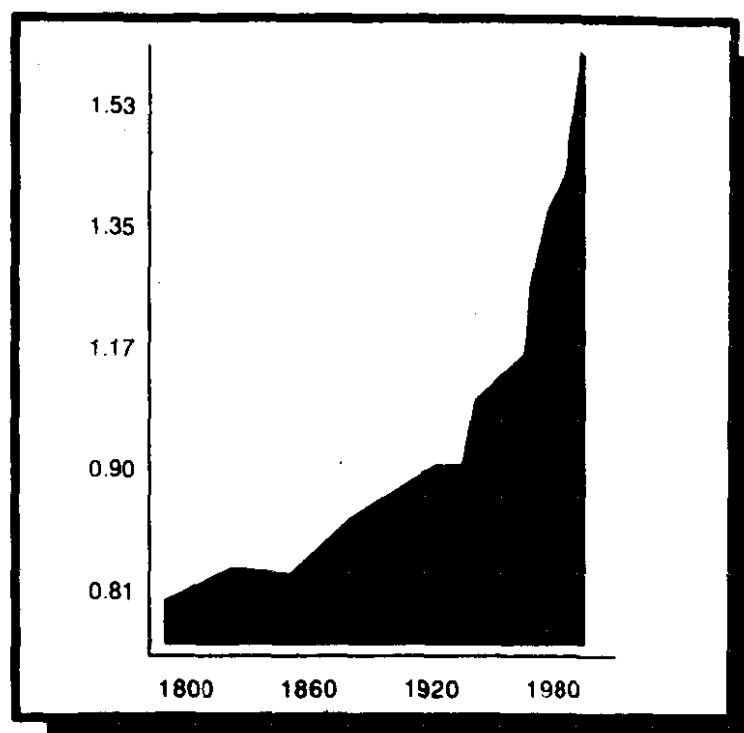


图 2-6 过去 180 年内世界大气中甲烷的浓度 (ppm)

牛和其他家养动物的消化过程,稻田的发酵过程,以及森林有机物被昆虫和细菌消化的过程,都转化产生甲烷。虽然地球形成以来,甲烷就已经自然地生成,但近来的生成速度超过历史上的任何记录。

(引自“Mintyer, 1988)

微量气体化学

许多被称为“微量”的气体,与主要温室气体起着同等重要的作用。这些化合物的数量很小,不足空气的百万分之一,但其中有些在影响全球温室方面,就同等数量而言,它们比数量较多的二氧化碳(CO_2)和甲烷(CH_4)等气体作用却大得多。冰箱、烟雾发散剂、绝缘材料和溶剂中使用的氯氟烃(CFCs)就是这类作用更大的化合物。CFCs 完全是人造的,能够长期逗留在上层大气里,几乎 50—200 年也不会分解。CFC-22——最近的蒙特利尔协议上未涉及的一种空调和冰箱用致冷剂(蒙特利尔协议是限制 CFC 排放的条约,在第 6 章中将详细介绍)。在上层大气中每 8—10 年浓度增加一倍。