

谢 芾◎主编

青少年身边的环保丛书

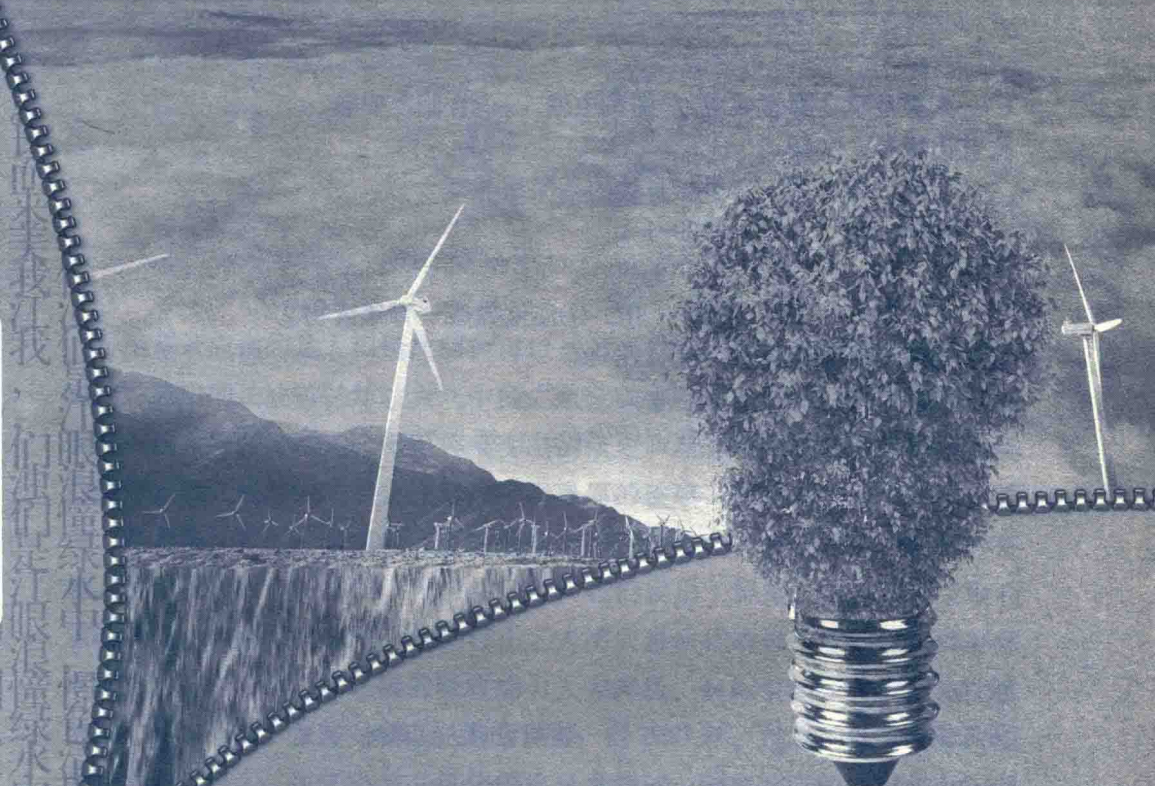
人类危机之 温室效应

RENLEI WEIJI ZHI WENSHI XIAOYING

APCTIME
时代出版

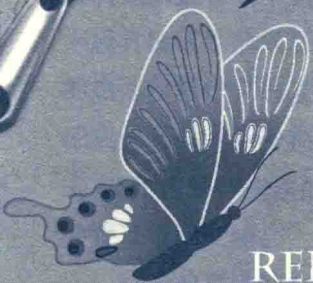
时代出版传媒股份有限公司
安徽文艺出版社

谢 芾◎主编



人类危机之 温室效应

RENLEI WEIJI ZHI WENSHI XIAOYING



APCTIME
时代出版

时代出版传媒股份有限公司
安徽文艺出版社

图书在版编目(CIP)数据

人类危机之温室效应 / 谢芾主编. — 合肥: 安徽文艺出版社, 2012. 2

(时代馆书系·青少年身边的环保丛书)

ISBN 978-7-5396-3929-1

I. ①人… II. ①谢… III. ①温室效应—青年读物②温室效应—少年读物 IV. ①X16-49

中国版本图书馆CIP数据核字(2011)第217066号

出 版 人: 朱寒冬

责任编辑: 周 康

装帧设计: 三棵树 文艺

出版发行: 时代出版传媒股份有限公司 www.press-mart.com

安徽文艺出版社 www.awpub.com

地 址: 合肥市翡翠路1118号 邮政编码: 230071

营 销 部: (0551)3533889

印 制: 北京富达印刷厂 电话: (010) 89581565

开本: 700×1000 1/16 印张: 10 字数: 160千字

版次: 2012年2月第1版 2012年2月第1次印刷

定价: 16.90元

(如发现印装质量问题, 影响阅读, 请与出版社联系调换)

版权所有, 侵权必究

前言

PREFACE

温室效应指的是太阳短波辐射可以透过大气射入地面，而地球表面增暖后向外放出的长波辐射却被大气中的二氧化碳等物质吸收，这样就使地球表面与低层大气温度增高，产生大气变暖的效应。因其作用类似于栽培农作物的温室，而大气中的二氧化碳就像一层厚厚的玻璃，使地球变成了一个大暖房，故名温室效应。温室效应正在改变着我们的生活，改变着我们的生存环境。随着温室效应的加剧，大自然已经向我们发出了警报，倘若再不采取有效的措施，人类将面临毁灭性的打击。人类大量砍伐森林，使地球上的森林面积急剧减少，对二氧化碳的吸收能力大大降低，由此引起大气中二氧化碳浓度的日趋升高。某些专家已经提出警告：到 2057 年，世界的热带雨林可能全部消失。那么，大气中的二氧化碳将显著增加，温室效应的作用将愈加明显，气温的升高将是不可避免的。

温室效应带来的影响是有目共睹的，而未来就在我们的眼前伸展。加拿大看到的是日渐消逝的北极冰和冷冻带；拉丁美洲和南亚的居民看到的是越来越具毁灭性的风暴和洪水；欧洲人看到的是消逝的冰川、森林火灾和致命的热浪。科学家们发现世界没有像现在这样热已经有 1000 多年了。历史上有记载的最热的年份都是在 1998 年以后出现的，而且地球可能从来没有像在过去 30 年内那样快速的升温。联合国气候变化政府间小组的报告称，人类活动导致了气候变暖。

科学的意义就在于找出相对应的平衡，预测出未来出现情况的可能性有多大。就像不能等到房子起火之后，再去买保险一样，不能够在确定人类活动 100% 会对地球变暖产生影响之后，再去采取行动。因为那样就为时过晚，



一旦地球上的冰层开始溶解，就是一个不可逆转的过程，人力不可能将其停止。这种有可能面临的文明毁灭的后果，人类不能够坐视不理。保护环境，控制温室效应，首先要从我们生活的点滴做起，节能减排作为一个热门词语，已逐渐深入人们的生活。节能减排是为了减少污染，其根本原因是为了降低温室效应。森林是温度的调剂师，在保护森林的同时，我们要加大植树造林的力度，捍卫我们的绿色家园。除此之外，我们还要开发替代能源，减轻大气的污染。为了人类共同的绿色家园，世界各国都在积极地采取措施，寻找解决温室效应的最佳途径。

“珍惜我们共同的家园——地球”，我们将以热烈而镇定的态度，紧张而有秩序的实际行动投身于人类生存、发展和未来的必然选择——保护环境、珍惜地球、爱护生命、维护和平，扎扎实实地走在世界可持续发展的道路上，走向人类共同的未来。希望此书能帮助青少年更加详细地了解温室效应及其影响，提高青少年的环保意识，为环境保护贡献自己的一份力量。



认识温室效应

什么是温室效应	1
温室效应产生的自然原因	3
被人类活动推动的温室效应	7
制造温室效应的气体元凶	16

温室效应与环境

不断升温的地球	28
日益干渴的地球之肺	32
持续蔓延的沙漠	36
海平面在上升	40
冰川在融化	43
温室效应对生物多样性的影响	48

温室效应与自然灾害的关系

来势汹汹的“圣婴”	60
没有温柔的“圣女”	65
干渴的大地——旱灾	68
泛滥的洪水	70
咆哮的沙尘暴	73
不再轻盈的雪	77



人类危机之温室效应

RENLEI WEIJI ZHI WENSHI XIAOYING

高空砸下来的冰	80
恶劣的台风	82
狂暴的龙卷风	85
突袭而来的寒潮	88
暴躁的风暴潮	92
愤怒的海洋——海啸	95

被温室效应影响的人类生活

温室效应与农业	97
被影响的旅游业	101
温室效应与皮肤癌	104
温室效应与人的眼睛	107
温室效应与人体免疫系统	110
温室效应与传染病	113

势在必行的环境保护

发展绿色工业——清洁生产	116
提倡绿色消费	119
推广绿色汽车	123
环保新时尚生活	126
让绿色能源成为主流	133
保护我们的生命之林	142
保护生命摇篮——海洋	146
地球人在行动	148



认识温室效应

RENSHI WENSHI XIAOYING

虽然已经进入隆冬季节，但是纽约却是一番春光明媚的景象：孩子在街头赤脚玩耍；樱桃树鲜花盛放；中央公园绿草如茵，野雁在觅食；人们可以身穿T恤、短裤和拖鞋在公园里散步、做运动或者遛狗……不仅在美国，很多国家都出现类似现象，甚至在冬季的莫斯科竟然可以看到破土而出的蘑菇……近百年来，地球气候正经历一次以全球变暖为主要特征的显著变化。这种全球性的气候变暖是由自然的气候波动和人类活动增强的温室效应共同引起的。

什么是温室效应

寒冷的冬季，可爱的小动物们纷纷躲进洞里，开始了冬眠；树木抖落叶子，迎接下一个春天。可是在一个漂亮的玻璃房子里，花团锦簇，百花争艳，好不热闹！这是为什么呢？

其实原因很简单，问题的关键就在那个漂亮的玻璃房子，人们一般称它为花房。因为它不仅可以让温暖的阳光进入，而且还能阻止屋内的热量向外扩散，这样一来，屋里边就会变得很暖和，花儿自然不惧寒冷，竞相开放。人们把这个叫做“花房效应”。



很多年以前，春夏秋冬，一年四季，饭桌上的蔬菜单调得很有规律的，尤其到了冬天，那更是大白菜的天下了，因为它不像其他的蔬菜那样的“矫情”。可是到了后来，出现了花房的兄弟——温室大棚，于是，越来越多的蔬菜可以躲避严寒，冬天的餐桌变得丰盛起来。

漂亮的花房，温暖的蔬菜大棚，改善了人们的饮食，美化了人们的环境，人们不仅味觉得到了满足，视觉上更是好好地享受了一下。精神愉悦，神清气爽，岂不快哉！

影响我们生活细节的这个小花房——蔬菜大棚，谁能料到它竟然蕴藏着一个“天大的秘密”呢？

花房效应，大名叫温室效应，也是大气保温效应的俗称。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，故名温室效应。如果大气不存在这种效应，那么，地表温度将会下降约 3°C 或更多。反之，若温室效应不断加强，全球温度也必将逐年持续升高。

温室有两个特点：温度较室外高，不散热。生活中我们可以见到的玻璃育花房和蔬菜大棚就是典型的温室。使用玻璃或透明塑料薄膜来做温室，是让太阳光能够直接照射进温室，加热室内空气，而玻璃或透明塑料薄膜又可以不让室内的热空气向外散发，使室内的温度保持高于外界的状态，以提供有利于植物快速生长的条件。

在地球大气中，存在一些微量气体，如二氧化碳、一氧化碳、水蒸气、甲烷、氟利昂等，它们也有类似于花房的功能，即让太阳短波辐射自由通过，同时强烈吸收地面和空气放出的长波辐射（红外线），从而造成近地层增温。我们称这些微量气体为温室气体，称它们的增温作用为温室效应。

自工业革命以来，人类向大气中排入的二氧化碳等吸热性强的温室气体



漂亮的花房



逐年增加,大气的温室效应也随之增强,“温室效应”或说全球变暖,造成天气干旱或早涝不均,使地面植物生长受影响,地面沙漠化加剧,沙尘暴频繁发生等一系列严重问题,引起了全世界各国的关注。

→ 知识点

天文辐射

太阳辐射是地球表层能量的主要来源。太阳辐射在大气上界的分布是由地球的天文位置决定的,称此为天文辐射。由天文辐射决定的气候称为天文气候。天文气候反映了全球气候的空间分布和时间变化的基本轮廓。除太阳本身的变化外,天文辐射能量主要决定于日地距离、太阳高度角和昼长。

温室效应产生的自然原因

温室效应是指地球大气层上的一种物理特性。假若没有大气层,地球表面的平均温度不会是现在合宜的 15°C , 而是十分低的 -18°C 。这温度上的差别是由于一些温室气体所导致,这些气体吸收红外线辐射而影响到地球整体的能量平衡。在现实生活中,地面和大气层在整体上吸收太阳辐射后能平衡于释放红外线辐射到太空外。但受到温室气体的影响,大气层吸收红外线辐射的分量多过它释放到太空外的,这就使地球表面温度上升,此过程可称为天然的温室效应。

太阳向宇宙空间发射电磁波和粒子流,地球所接受到的太阳辐射能量仅为太阳向宇宙空间放射的总辐射能量的 $1/20$ 亿,但却是地球大气运动的主要能量源泉。

到达大气上界的太阳辐射能量称为天文太阳辐射量。在地球位于日地平均距离处时,地球大气上界垂直于太阳光线的单位面积在单位时间内所受到的太阳辐射的全部总能量,称为太阳常数。太阳常数的常用单位为瓦/平方米。因观测方法和技术不同,得到的太阳常数值不同。由于太阳辐射波长较地面和大气辐射波长(约 $3 \sim 120$ 微米)小得多,所以,通常又称太阳辐射为

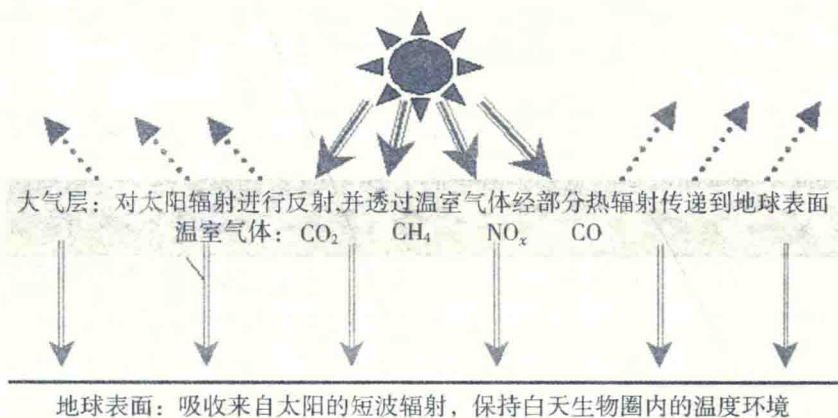


短波辐射，称地面和大气辐射为长波辐射。太阳活动和日地距离的变化等会引起地球大气上界太阳辐射能量的变化。

太阳辐射通过大气，一部分到达地面，称为直接太阳辐射；另一部分被大气的分子、大气中的微尘、水汽等吸收、散射和反射。被散射的太阳辐射一部分返回宇宙空间，另一部分到达地面，到达地面的这部分称为散射太阳辐射。到达地面的散射太阳辐射和直接太阳辐射之和称为总辐射。太阳辐射通过大气后，其强度和光谱能量分布都发生变化。到达地面的太阳辐射能量比大气上界小得多，在太阳光谱上能量分布在紫外光谱区几乎绝迹，在可见光谱区减少至40%，而在红外光谱区增至60%。

太阳辐射是地球上的能量源泉，大气中发生的一切现象和过程，都与大气辐射能及其转化密切相关。太阳辐射要通过厚厚的大气才能到达地面，这样太阳辐射在地球表面和大气之间就进行着一系列的能量转换，从而形成地球表面复杂的大气热力状况，维持着地球表面的热量平衡。

夏季，有云的白天气温不会太高；农民用人造烟幕在晚秋或寒冬防御霜冻等等。地球上这些与人类生活和生产密切相关的大气现象，都与大气的热力作用有关。大气对太阳辐射具有削弱作用：1. 吸收作用。太阳辐射到达大气上界，平流层中臭氧主要吸收紫外线，对流层中的水汽和二氧化碳等，主要吸收波长较长的红外线，但对占太阳辐射总能量50%的可见光却吸收很少，由此可见，大气直接吸收的太阳辐射能量很少，大部分可见光能够透过大气



天然温室效应示意图



到达地面上来。从中可看出,大气对太阳辐射的吸收有选择性。2. 反射作用。大气中的云层和尘埃,具有反光镜的作用,可以把投射其上的太阳辐射的一部分,又反射回宇宙空间。大气对太阳辐射的反射无选择性,任何波长都反射,所以,反射光呈白色云层越厚,表面越大,也就是云量越多,反射越强。这也就是夏季多云,白天的气温不会太高的原因。杂质颗粒越大,反射能力越强。3. 散射作用。为什么晴朗的天空呈蔚蓝色?在教室里即使照不到阳光的地方也能比较光亮,这是何故呢?以上这两种现象都与大气的散射作用有关,但具体情况不同。当太阳辐射在大气中遇到空气分子或微小尘埃时,太阳辐射中的一部分便以这些质点为中心向四面八方散射开来,改变太阳辐射的方向,从而使一部分太阳辐射不能到达地面。这种散射作用是有选择性的,波长愈短的光,越易被散射。在可见光中,蓝紫光波长最短,散射能力最强,所以,在晴朗的天空,特别是雨过天晴时,天空呈蔚蓝色。而另一种情况的散射作用的质点是颗粒较大的尘埃、雾粒、小水滴等,它们的散射无选择性,各种波长都散射,所以阴天天空呈白色。这种情况有日出前的黎明、日落后的黄昏等等。空气质点愈大,其散射能力愈大。

三种削弱作用都能削弱到达地面的太阳辐射,其中最显著的是反射作用。

太阳辐射被削弱的主要是波长较长的红外线、波长较短的紫外线及可见光的蓝光部分,而能量占大多数的可见光绝大部分能够透过大气层而到达地面,很显然,地表获得的太阳辐射比大气得到的多。大气对太阳辐射的削弱作用因纬度不同而有所差异,这主要跟太阳高度有关系。

太阳高度与太阳辐射经过大气路程长短的关系。太阳高度越大,太阳辐射经过的大气路程越短,被大气削弱得越少,到达地面的太阳辐射就越多;太阳高度越小,太阳辐射经过的大气路程越长,被大气削弱得越多,到达地面的太阳辐射就越少。

地球表面在吸收太阳辐射的同时,又将其中的大部分能量以辐射的方式传送给大气。地表面这种以其本身的热量日夜不停地向外放射辐射的方式,称为地面辐射。

由于地表温度比太阳低得多(地表面平均温度约为 300K),因而,地面辐射的主要能量集中在 1~30 微米之间,其最大辐射的平均波长为 10 微米,属红外区间,与太阳短波辐射相比,称为地面长波辐射。



地面的辐射能力，主要决定于地面本身的温度。由于辐射能力随辐射体温度的增高而增强，所以，白天，地面温度较高，地面辐射较强；夜间，地面温度较低，地面辐射较弱。

地面的辐射是长波辐射，除部分透过大气奔向宇宙外，大部分被大气中水汽和二氧化碳所吸收，其中水汽对长波辐射的吸收更为显著。因此，大气，尤其是对流层中的大气，主要靠吸收地面辐射而增热。

大气吸收地面长波辐射的同时，又以辐射的方式向外放射能量。大气这种向外放射能量的方式，称为大气辐射。由于大气本身的温度也低，放射的辐射能的波长较长，故也称为大气长波辐射。

大气辐射的方向既有向上的，也有向下的。大气辐射中向下的那一部分，刚好和地面辐射的方向相反，所以称为大气逆辐射。大气逆辐射是地面获得热量的重要来源。由于大气逆辐射的存在，使地面实际损失的热量比地面以长波辐射放出的热量少一些，大气的这种保温作用称为大气的温室效应。这种大气的保温作用使近地表的气温提高了约 18°C 。月球则因为没有像地球这样的大气，因而，致使它表面的温度昼夜变化剧烈，白天表面温度可达 127°C ，夜间可降至 -183°C 。

地面和大气之间以长波辐射的方式进行着热量的交换，大气对地面起着保温作用。这种作用可用地面有效辐射 (F_0) 表示：

$$F_0 = F_g - \delta E_A$$

地面有效辐射就是地面辐射和地面所吸收的大气逆辐射 (δE_A) 之间的差值。通常，地面温度高于大气温度，所以，地面辐射要比大气逆辐射强。

地面有效辐射的强弱随地面温度、空气温度、空气湿度及云况而变化。

(一) 根据辐射强度的关系，地面温度增高时，地面辐射增强，如其他条件（温度、云况等）不变，则地面有效辐射增大。

(二) 空气温度高时，大气逆辐射增强，如其他条件不变，则地面有效辐射减小。

(三) 空气中含有水汽和水汽凝结物较多，则因水汽放射长波辐射的能力比较强，使大气逆辐射增强，从而也使地面有效辐射减弱。

(四) 天空中有云，特别是有浓密的低云存在，大气逆辐射更强，使地面有效辐射减弱得更多。所以，有云的夜晚通常要比无云的夜晚暖和一些。云



被的这种作用，我们也称之为云被的保温效应。

→ 知识点

天文辐射的时空变化特点

天文辐射的时空变化特点是：全年以赤道获得的辐射最多，极地最少。这种热量不均匀分布，必然导致地表各纬度的气温产生差异，在地球表面出现热带、温带和寒带气候；天文辐射夏大冬小，它导致夏季温高冬季温低。

被人类活动推动的温室效应

从有人类活动以来，人类就开始影响气候。随着人类社会经济的发展，人类影响气候的规模和深度也不断发展。自工业革命以来，人类向大气中排入的二氧化碳等吸热性强的温室气体逐年增加，大气的温室效应也随之增强，已导致全球气候变暖等一系列严重问题，引起了全世界各国的关注。

温室气体的排放

1980 年全球二氧化碳排放量约为 50 亿吨，之后持续增加，到 2004 年已超过 73 亿吨。除发展中国家人口增加和经济增长外，越来越多的国家为维持一定规模的经济产值而加大了温室气体排放量。

世界权威机构公布的一项研究也显示，2000 ~ 2004 年期间，全球二氧化碳排放量每年增加 3.2%，大幅超过了 1990 ~ 1999 年年均 1.1% 的增长率。

除了二氧化碳，甲烷超量也是温室效应的元凶之一。甲烷的排放，除了来自大自然，



燃烧产生甲烷

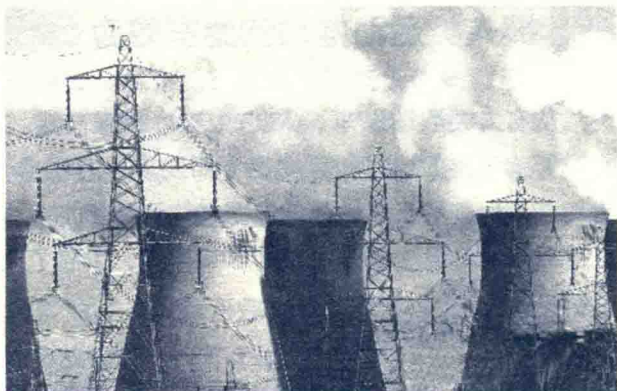


如海洋、永冻层和一些湿地外，也来自人为的污染。人为所产生的甲烷是其中一个最大的排放源，尤其是来自生质燃烧（意指在开垦土地或改变土地用途时燃烧土地上的草木）和畜牧业。能源产业所排放的甲烷，包括煤矿业、炼油业、管路渗漏等，都能透过技术的改进使其降至最低。

氟的污染源多与人类经济活动的“三废”排放有关：

1. 废气排放污染。氟易挥发。金属冶炼、水力发电、建筑材料与陶瓷的焙制，含氟药物生产等含氟原料与燃料都会在燃烧和加热过程中，释放氟及氟化物并随蒸汽、烟尘进入大气。据估算，生产1吨水泥，就有142克氟化氢，氟化硅和包裹在烟尘和粉尘中的“尘氟”进入大气环境。

2. 原料废渣堆放污染。许多物质中都不同程度含有氟，如工业矿石（萤石、电气石、矿渣、泥质岩等）。氟露天堆放，除少部分经挥发进入大气外，主要是经雨水淋溶下渗，直接污染土壤和水源。



工业废气排放

3. 废水污染。含氟废水未经处理而又不合理排放，造成地表水地下水体的污染。含氟废气、烟尘等也能通过雨雪降落地面而污染土壤与水源。

盲目开采高氟地下水或成井工艺不佳，也可造成低氟地下水受到氟污染。新疆北部地区有的垦区就是因开采高氟的深层承压水灌溉，提高了土壤及浅层地下水的氟含量，因而污染了地下水的自然环境。

随着科学技术的发展，防治氟污染的研究领域更加广阔。一般而言，①认真贯彻执行《环境保护法》、《工业“三废”排放标准》及有关规定；②合理规划与调整工业结构和工业布局；③淘汰一些氟污染严重的小土工业、改进生产工艺，不使用高氟原材料，安装高效除尘脱氟装置（如采用喷淋吸收法，用水溶液吸收氟气以及用石灰乳中和氟化物等）；④在地下矿产资源和水资源



开发利用之前，做好前期论证工作，制订出有效的措施，切实保护好生态环境。

你想过吗？基础设施建设也能对气候的变化产生影响。公共电力、电信、卫生设施、排污管网、城市污水处理厂、垃圾处理、管道煤气、公路、大坝、灌溉工程、铁路、城市交通、机场等都属于基础设施。

发达国家的基础设施体系已相对完善，维护这些设施，对能源和原材料的需求非常有限，因而不会对气候产生很大影响。而我国正在建立基础设施体系，需要消费大量能源与高能耗、高碳密度原材料，包括钢材、水泥等。一旦基础设施建好了，就能提高物流效率和利用效率，减少能源损失浪费。例如，当天然气管网体系建立起来后，不但输送与分配效率增高、成本降低，而且可以替代电力、煤炭等燃料。又例如，高速公路的建成可以大大提高物流效率。

由此可见，基础设施建设与能源消费有很大关系。虽然建设过程中会增加能源消费与碳排放，但建设好以后就会大大减少能源消耗。

汽车污染

交通系统消耗了全球约 1/3 的能源。以石油产品为燃料的汽车是最主要的现代交通运输工具，它给人们带来方便和快捷的同时，也带来了无法回避的环境问题。根据 20 世纪七八十年代美国、日本对城市空气污染源的投资，城市空气中 90% 以上的一氧化碳、60% 以上的碳氢化合物和 30% 以上的氮氧化物来自汽车排放。这些污浊的气体使人类的生存环境受到极大威胁。汽车污染已成为世界性公害，其对于温室气体浓度增加的“贡献”不容忽视。

汽车的内燃机实际上是一座小型化工厂，消耗大量石油资源。汽油燃烧后产生驱动车动力，同时也产生了许多复杂的化学反应，排放出大量温室气体，加剧了温室效应。

汽车每燃烧 1 千克汽油就会排出 3.08 千克的二氧化碳。当二氧化碳含量升高时，会增强大气对太阳光中红外线辐射的吸收，阻止地球表面的热量向外散发，使地球表面的平均气温上升。这就是所谓的温室效应。

汽车排放造成的大气污染还会破坏臭氧层，而臭氧损耗与气候变化通过某些过程相互联系。一些专家认为，臭氧层的破坏造成太阳辐射过强，也会



导致高温天气。

此外，汽油燃烧释放出的二氧化硫和氮氧化物在大气中分别转化成硫酸和硝酸，导致酸雨。酸雨不仅增加土壤酸度、破坏生态系统的平衡，而且还腐蚀建筑材料、金属构件和油漆等等，使建筑物、公路以及名胜古迹遭受损害。欧洲经济委员会的报告书称，因酸雨危害造成的经济损失额相当于全世界每人损失2~10美元。

大气环境是人类赖以生存的可贵资源，因此，减少温室气体排放、防止全球气候变暖是世界各国共同关注的问题。因此，各国不断颁布日益严格的汽车排放法规，提高汽车废气的排放标准。



汽车尾气排放

高空的污染

经常乘坐飞机的人或许不知道，这种交通工具在为人们带来便利的同时，也给地球造成严重的伤害。长期以来，科学家们一直认为燃烧煤和天然气时产生的温室气体是造成气候变暖的元凶。英国约克大学斯托格尔摩研究所近日发表的一项研究报告指出，航空业是导致气候变暖的又一罪魁祸首。他们预测，到2050年，全球气候变化中有高达15%的成分是由航空旅行造成的。

飞机越来越多，高空废气剧增。这些废气污染了环境，加速了地球的变暖，破坏了臭氧层。飞机每年要在大气层中排放大约3亿吨温室气体，造成的温室效应大约是地面等量废气的3倍。英国“地球之友”组织的统计数据也显示，一架大型喷气式客机在欧洲和美国之间往返一趟所排放的二氧化碳相当于一辆汽车全年的废气排放量。

过去，人们曾经认为，只有超音速飞机才会对环境有影响。然而据英国地球资源研究所的报告说，普通飞机排出的废气，如二氧化碳，也会严重污