

九年义务教育

 姚亚萍 主编

初中环境教育

chuzhong huanjing jiaoyu jiaoxue zhidao yongshu

教学指导用书

东北师范大学出版社



九年义务教育

初中环境教育教学指导用书

主编 姚亚萍

编者 刘志辉 陈卫新 张建春 林小锋

沈玉红 顾学明 周鑫荣 杨海华

陆光明 秦慧融

东北师范大学出版社

长 春

- ☐总 策 划：教材部
☐责任编辑：韩 洪
☐封面设计：宋 超
☐责任校对：刘 牧
☐责任印制：张允豪

图书在版编目 (CIP) 数据

九年义务教育初中环境教育教学指导用书/姚亚萍主
编. —长春：东北师范大学出版社，2004.1
ISBN 7 - 5602 - 3565 - 4

I. 九... II. 姚... III. 环境教育 - 初中 - 教学参
考资料 N.G633. 983

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2003) 第 084320 号

九年义务教育
初中环境教育教学指导用书
姚亚萍 主编

东北师范大学出版社出版发行
长春市人民大街 5268 号 (130024)
电话：0431—5687213
传真：0431—5691969

网址：<http://www.nenup.com>

电子函件：sdchs@mail.jl.cn

东北师范大学出版社激光照排中心制版
长春工业大学印刷厂印装

长春市延安大路 17 号 (130012)

2004 年 1 月第 1 版 2004 年 1 月第 1 次印刷

幅面尺寸：185mm×260mm 印张：7 字数：133 千

印数：0 001 — 3 000 册

ISBN 7 - 5602 - 3565 - 4/G · 2273 定价：9.50 元
如发现印装质量问题，影响阅读，可直接与承印厂联系调换

编写说明

环境是人类生存和发展的基石，环境问题已经成为当今世界关注的焦点。保护环境，实施可持续发展，已经成为全人类的共同追求。环境保护，教育为本。环境教育既是实施可持续发展的基础工程，又是素质教育的重要组成部分。由中宣部、教育部、环保总局联合颁布的《全国环境宣传教育行动纲要（1996～2010年）》明确指出：“环境意识如何，是衡量一个国家和民族的文明程度的一个重要标志。”2001年6月教育部颁布的《基础教育课程改革纲要（试行）》也把提高中小学生的环境意识作为基础教育课程的培养目标之一。最近，教育部决定从2003年春季开学起，在中小学开设环境教育专题教育课，并同时颁发了《中小学环境教育专题教育大纲》（以下简称《大纲》）。

《大纲》明确要求，从小学一年级到高中二年级开设环境教育专题课程，各级教育行政部门和中小学必须切实负起责任，将环境教育与现行的相关教育教学活动结合起来，纳入学校教学计划，安排好教师和课时，做好教师的培训和教学研究，通过多种形式开展环境教育活动。

为了切实贯彻《全国环境宣传教育行动纲要（1996～2010年）》，实施基础教育新课程，全面推进素质教育，我们编写了这一套中小学环境教育用书。全套书包括小学生环境教育用书（1～6册，每学年1册），初中生环境教育用书（全一册）和高中生环境教育用书（全一册），以及小学一～三年级学段环境教育教学指导用书、小学四～六年级学段环境教育教学指导用书、初中环境教育教学指导用书、高中环境教育教学指导用书（各一册），共12册。

中小学环境教育用书以《中小学环境教育专题教育大纲》为指针，以可持续发展为主线，旨在通过有效的教育活动和探究式学习方式，使学生通过对国际、国内、当地所面临的环境问题的调查、了解、参与解决，形成对自然、对他人、对未来的关怀意识，从中获得有关环境的知识和技能，发展他们反思个人和群体生活、生产方式的能力和解决实际问题的能力，养成参与合作、理解尊重、关心负责的情感和态度，全面提升他们的个人素质和生活质量，养成有利于可持续发展的行为方式和生活方式。在教育内容的安排上，一方面，根据学生的认知规律，帮助他们由近及远，由简单到复杂，由感性体验到理性探究，循序渐进地理解环境问题的根源、过程和后果，并在此基础上思考解决环境问题的对策；另一方面，努力体现学生行为和态度的形成、发展的规律，从环保行为实践入手，建立起对环境友善的行为习惯，进而在对行为进行评价的基础上，自觉选择

与环境友善的行为方式,最终在反思环境行为和态度的过程中理解公众参与的重要性,形成关心环境的意识和社会责任感。在教育内容的分布上,小学一~三年级学段以“感受环境”为主,小学四~六年级学段以“认识环境”为主,初中学段以“审思环境”为主,高中学段以“探索环境”为主。从培养学生关注环境的生活态度,到帮助他们学会与环境和谐相处的生活技能,再到倡导与环境友善的生活方式,四个阶段的教育内容呈螺旋式上升的态势。

教材内容既强调环境教育与各学科在知识与技能上的融通与连接,培养学生综合应用知识的意识与能力,又要避免环境教育与各学科教学内容的重叠。强调“在环境中”的教育,以学生生活的真实环境作为教育资源,从家庭、学校及其所在社区开始,引导学生接触环境、探究环境、解决周围的环境问题。按月序分单元整合教材内容,既兼顾到自然环境、季节变化的节律,又能充分利用各个月份中围绕环境节日开展宣教活动的社会氛围,使学校环境教育在与自然环境、社会环境的互动中提高综合效益。

初中学段的环境教育以“审思环境”为主要内容,注重引导学生了解当前主要的区域性和全球性环境问题及其后果,理解不同生产方式和日常消费活动对环境的影响,思考环境与人类社会发展的相互联系,理解可持续发展的基本涵义及其必要性,了解地方政府和社会组织在解决地方环境问题方面的重要举措,自觉采取对环境友善的行为。

初中学段环境教育教学指导用书的每一课题都包括四个组成部分:即选题依据、教材解读、活动方案参考和资料链接。“选题依据”旨在说明该课题的选题背景和教育意义;“教材解读”旨在介绍教材的主要内容、呈现形式和各部分之间的逻辑关系;“活动方案参考”是初中学段环境教育教学指导用书中各课题的主体内容,借鉴国外环境教育的经验,建构了“教学目标”、“相关学科”、“活动方式”、“活动准备”、“活动过程”、“拓展与延伸”、“注意事项”等几个模块,提供了许多生动活泼、喜闻乐见、引人入胜、可操作性强的游戏与探究活动,充分体现了新课程理念和环境教育的基本要求;“资料链接”选取了教师在教学中必备的环境科学知识,其中还包括许多鲜活的案例、优美的环境文学作品,具有较强的科学性、前瞻性、实用性和可读性,有助于广大教师在教学活动中不断提升自身的环境素养。

初中学段环境教育教学指导用书充分体现了坚持在环境中教育、重视学生行为习惯和生活态度的养成、重视学生的亲身体验和自主合作探究的特点,体现了新课程实用性、灵活性、发展性的理念和要求,较好地表达了《中小学环境教育专题教育大纲》的精神,既可作为地方或校本课程环境教育用书,也可作为综合实践活动课用书,还可作为新课程各学科课程渗透环境教育的指导用书。各地在具体实施过程中,要注意课内外、校内外的结合,并注意因时、因地制宜,灵活选择内容。

由于时间仓促,水平有限,错讹之处难免,恳望专家、同仁不吝指教。

编写组

2003年6月5日

目 录

1. 香烟的危害	1
2. 全球气候变暖	6
3. 生活中的热污染	13
4. 酸 雨	18
5. 臭氧损耗	26
6. 森林资源	33
7. 城市绿化	39
8. 海洋环境问题	44
9. 清洁生产	50
10. 铝罐的生命周期	56
11. 大米的一生	64
12. 能源与环境	71
13. 矿产能用多久	77
14. 关于发展私家车的思考	82
15. 面对扰人的噪声	88
16. 生活水平与生活质量	94
17. 人类永恒的追求	99

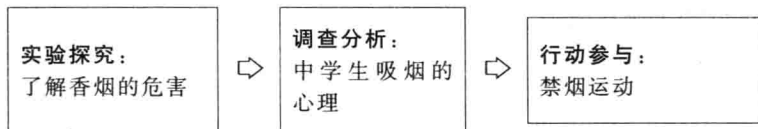
1 香烟的危害

★选题背景

吸烟有害健康，且已成为人类第一号杀手。而全世界烟民的人数和每年因吸烟致死的人数还在呈不断上升趋势。在世界烟民中，中国约占四分之一，并呈低龄化趋势，被动吸烟人数也约有 4 亿多人。中学生应深入了解香烟的危害，认识吸烟不仅有害个人健康，还危害他人健康（被动吸烟），有百害而无一利，从而养成不吸烟的良好卫生习惯，而且应积极主动地参与禁烟运动，为了你，为了我，也为了明天，去共建无烟的世界。

★教材解读

1. 活动流程图



2. 本课通过实验让学生了解香烟的危害，并通过调查了解中学生吸烟的心理，最后化为行动，宣传吸烟的危害，并发出倡议，拒绝吸烟。

★活动方案参考

◇◇◇活动目标

- 充分认识香烟的危害，并从中学生吸烟心理调查看到中学生吸烟问题的严重性和解决这一问题的紧迫性。
- 培养学生动手实验的能力，提高调查、分析信息的能力和水平。

• 强化学生的环保意识，培养学生对如何解决吸烟问题，共建无烟世界的参与决策能力。

◇◇◇相关学科——

化学、生物

◇◇◇活动方式——

实验探究、调查分析、行动参与

◇◇◇活动准备——

实验材料、调查提纲

◇◇◇活动过程——

一、实验探究，使学生认识香烟的危害

1. 实验、观察、记录、分析，并思考、联想。
2. 阅读“你知道吗”，认识香烟中的有害物质及吸烟的危害。

二、调查分析，了解掌握中学生吸烟的心理

1. 调查中中学生吸烟的心理。
2. 对调查结果进行分析并得出结论。

三、行动参与，写倡议书，宣传吸烟的危害，拒绝吸烟和帮助亲人戒烟

1. 阅读“你知道吗”，了解世界无烟日。
2. 环保行动，写倡议书。

◇◇◇活动评估——

1. 通过学生自评评价动手操作能力。
2. 通过组间互评评价倡议书。

◇◇◇活动拓展——

1. 利用业余时间，调查吸烟人群和非吸烟人群的健康状况，并加以比较，进一步说明吸烟有害健康。
2. 在无烟日前设计宣传小报宣传吸烟的危害，并张贴于社区的宣传栏内，呼吁大家拒绝吸烟，共建无烟的世界。

◇◇◇注意事项——

1. 在进行实验时，注意安全，室内要注意通风，减少被动吸烟。
2. 进行调查活动时，要注意广泛性、真实性。
3. 倡议书要言简意赅。

★资料链接

纸烟的产生

早期人们的吸烟方式最常见的有两种：一是吸旱烟，即将烟叶装入烟斗或者将烟叶卷成筒状燃吸；一是吸鼻烟。此外也有吸水烟的。1881年卷烟机问世，出现了机器制造的卷烟——纸烟（香烟）。由于纸烟具有便于吸食，便于运销与便于谋利等三大特点，加之西方烟草商的商业宣传，千方百计向国内外大量推销，到20世纪20年代，喷云吐雾，吸食纸烟，渐渐成为风靡世界的时髦。国王、总统、达官贵人在众目睽睽之下，缕缕青烟，袅袅直上，以显示其身价、风度和气派。在20世纪50年代，吸烟达到风靡全球的顶峰。最先使用机器卷烟，并把纸烟大量运销世界各地的英国，3/4的男人吸烟，妇女吸烟者竟多达900万人，几占英国成年妇女的半数！烟雾笼罩英国千家万户，烟害遍及英国城市和乡村。大约在1890年，美国人运烟到上海销售，第二年运来机器就地生产。因为获利颇丰，故各国资本家纷纷效仿，卷烟遂成为西方资本家剥削中国人民的一大行业。

烟草、烟雾中的有害成分

烟草主要是由碳水化合物（占40%~50%）、羧酸、色素、萜烯类物质、链烷烃、类脂物质等组成，同时还有一些生长过程中必需的营养物（如硝酸盐等）以及某些污染物（如农药、重金属元素等）。烟草与别的植物不同点是所含的萜烯类物质比较丰富，即通常所说的“蜡质”或“尼古丁”。

吸烟者吸入香烟的过程，使香烟在不完全燃烧过程中发生一系列的热分解与热合成的化学反应，形成大量新的物质，其化学成分很复杂，从烟雾中分离出的有害成分达3000余种，其中主要有毒物质为尼古丁（烟碱）、烟焦油、一氧化碳、氢氰酸、氨及芳香化合物等一系列化学物质。在烟草中原有的蛋白质、碳水化合物、维生素、氨基酸等人体需要的有益物质，如果把它们食用对人是有利的，但是把它作为香烟，经过燃烧而释放出烟雾灰尘，就都变成了有害物质。烟草点燃的烟雾由两部分组成，其中气体部分占92%，包括多量的氧和氮无害气体和一定量的二氧化碳及微量的致癌、促癌、纤毛毒物质。粒相部分占8%，主要为尼古丁和烟焦油。

被动吸烟危害大

美国医学研究人员最近发表研究报告指出，被动吸烟即俗称的“吸二手烟”比原先外界所知道的还要危险，一些与吸烟者共同生活的女性，患肺癌的概率比常人多出6倍。

这项研究是在检查密苏里州106名与吸烟者共同生活的妇女的生理组织后发现的，一种被称为“GSTMI”的基因发生突变或是缺少此基因的妇女，其患肺癌的概率为一般人的2.6倍至6倍，“GSTMI”基因目前已被认为会使烟草中致癌物失去活性。“二手烟”危害较想象要大。研究人员说，这项研究目前属小规模实验，需要进一步证实及扩大研究。然而，如果这项研究是正确的话，那么吸烟引起的环境问题远比过去所知道的要严重。

肺癌被医学界认为是一种文明病,因为其严重性是随着社会的进步不断显现出来的。自20世纪开始,肺癌的发生率就大大增加,增长速度超过其他癌症。在20年代,世界有关肺癌病例的报道只有370余起,但是到了50年代,仅仅是美国患肺癌的人数就高达1.83万人。香烟乃肺癌的罪魁祸首,从50年代初期到70年代初期,短短20年间,男性肺癌增加了122%,女性肺癌更增加了177%。目前,估计每年世界新发生的肺癌病例就达66万起。肺癌也是新加坡人十大常患癌症之一,尤其是男性,肺癌患者在所有癌症中列为前二三名。关于肺癌的致病因素,早在20年代,医学界就提出吸烟与肺癌的关系,但一直到了50年代,英国医学研究人员对59 000名英国医生进行大规模的调查研究,才非常科学地从流行病学的角度,无可辩驳地证实了吸烟就是引致肺癌的罪魁祸首。

香烟包装上的劝阻吸烟标志

为了落实欧盟2001年通过的一项劝阻人们吸烟的规定,法国政府2003年5月发布一项政令,要求各卷烟厂从夏天开始在出厂的香烟包装上增印新的劝阻人们吸烟的标记。根据这道政令,香烟包装正面和反面上除原来印有的“吸烟有害”和“吸烟有害个人和周围人的健康”以外,还必须在香烟包装的一个侧面以白底大号黑体字,增印14句劝阻吸烟口号中的一句,比如“吸烟会减缓血液流动和引起阳痿”、“吸烟会造成皮肤衰老”等。

欧盟的上述规定将从2003年10月起在欧盟国家内实行,为此各卷烟厂必须从夏天开始时在出厂的香烟包装上增印上述标记,以保证各地烟草专卖店10月开始出售的香烟带有欧盟规定的上述标记。

英国香烟的包装从2003年1月1日起有大的变化,即在烟盒上必须清楚地见到吸烟危害健康的警告标志。根据欧盟的规定,烟盒上警告标志应该占烟盒正面的30%,烟盒背面的40%。部分警告标语是:“烟民早逝”,“吸烟堵塞动脉,造成心脏病和中风”,“吸烟造成致命肺癌”,“孕妇吸烟危害胎儿”。这些警告字句用黑色的粗线框着,使这些警告字句更为凸显。烟盒上还会贴上协助戒烟机构的电话号码。在新规定下,烟盒上连“醇”和“淡”这些字眼也一律禁用。

导致青少年吸烟的主要原因

导致我国青少年吸烟的主要原因是什么?是好奇心和受环境影响。这是在中国少年儿童新闻出版总社举行的“全国少年儿童禁烟宣传调查活动”新闻发布会上透露的。

“全国少年儿童禁烟宣传调查活动”的调查结果表明,认为青少年吸烟是由于“好奇”的人数占被调查总人数的27.6%;在受周围人影响的原因中,受周围同学影响的人数占23.5%,受家庭、社会影响的人数占21.3%,此外还有媒体等方面的影响;认为青少年吸烟是为了增添个人魅力的占总数的20.1%;认为青少年吸烟是迫于学习、生活压力的占总数的5.6%;属其他原因的占总数的1.9%。

调查结果表明,我国烟民的人均年龄在不断下降,初始吸烟的年龄1996年比1984年提前了3岁,年龄最小的烟民仅7岁。北京大学医学部儿童青少年卫生研究所孙江平博士介绍说,在1999年面向186所中学的11 957名学生的调查发现,有22.5%的学生尝试过吸烟,开始吸烟的年龄平均为10.7岁,83%的吸烟学生并没有遇到过因年龄小而买

不到烟的情况。

调查显示,84.5%的少年儿童都能认识到吸烟不仅对吸烟者本身和被动吸烟者身体有害,而且会造成空气污染。一部分少年儿童认为,男性吸烟属于“正常现象”。近90%的少年儿童赞成禁烟,其中女孩人数多于男孩。“影响国家利税”和“禁止不了,没有作用”是不赞成禁烟的主要原因。不少人提出,禁烟的最好办法是寻找“替代品”和“杜绝烟源”。

由中国少年儿童新闻出版总社和联合国儿童基金会联合展开的这一活动,从2002年上半年开始,历时6个月,共计20余万人参加。他们通过书面和网络两种途径进行了数据收集,共向北京、天津、上海、江苏、河北、广州、辽宁、湖北、山东等省市的几十所中小学校发放宣传资料和调查问卷9万份,回收有效问卷27415份。调查组织者同时还在中国少年雏鹰网和中少在线开展禁烟宣传和调查,开辟禁烟论坛,网上参与人数达10万余人,6334人填写了网上有效调查问卷。

世界无烟日及其主题

1988年4月7日,是世界卫生组织成立4周年纪念日。世界卫生组织将这一天确定为第一个世界无烟日。在这一天,广泛宣传吸烟对健康的危害,并且当日商店不卖烟,所有的人都不吸烟。1989年执委会决定把每年的5月31日定为世界无烟日。

- | | |
|----------------------|---------------------------------|
| 1988年4月7日是第1个世界无烟日 | 主题是:要烟草还是要健康,请您选择 |
| 1989年5月31日是第2个世界无烟日 | 主题是:妇女与烟草 |
| 1990年5月31日是第3个世界无烟日 | 主题是:青少年不要吸烟 |
| 1991年5月31日是第4个世界无烟日 | 主题是:在公共场所和公共交通工具上不吸烟 |
| 1992年5月31日是第5个世界无烟日 | 主题是:工作场所不吸烟 |
| 1993年5月31日是第6个世界无烟日 | 主题是:卫生部门和卫生工作者反对吸烟 |
| 1994年5月31日是第7个世界无烟日 | 主题是:大众传播媒介宣传反对吸烟 |
| 1995年5月31日是第8个世界无烟日 | 主题是:烟草与经济 |
| 1996年5月31日是第9个世界无烟日 | 主题是:无烟的文体活动 |
| 1997年5月31日是第10个世界无烟日 | 主题是:联合国和有关机构反对吸烟 |
| 1998年5月31日是第11个世界无烟日 | 主题是:在无烟草环境中成长 |
| 1999年5月31日是第12个世界无烟日 | 主题是:戒烟。口号是“放弃香烟” |
| 2000年5月31日是第13个世界无烟日 | 主题是:不要利用文体活动促销烟草。口号是“吸烟有害,勿受诱惑” |
| 2001年5月31日是第14个世界无烟日 | 主题是:清新空气,拒吸二手烟 |
| 2002年5月31日是第15个世界无烟日 | 主题是:无烟体育——清洁的比赛 |
| 2003年5月31日是第16个世界无烟日 | 主题是:无烟电影,无烟时尚行动 |

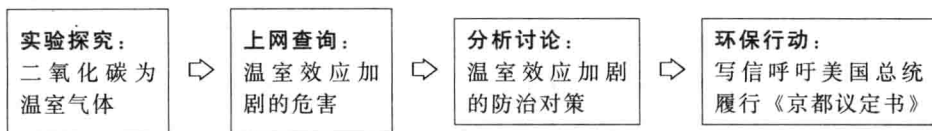
2 全球气候变暖

★选题背景

热，热！几乎生活在全球各个角落的人们都感到了明显的气候变暖。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由人类活动增强的温室效应共同引起的。政府间气候变化小组（IPCC）的评估报告也证明了这点。温室效应对地球来说或许是一个缓慢的过程，但我们现在所造成的污染，会不断地累积，影响日后的生态环境。这一问题正成为深刻影响 21 世纪全球发展的一个重大国际问题，作为中学生很有必要了解温室效应产生的原因、危害及防治对策，为减缓温室效应加剧作出自己应有的贡献。

★教材解读

1. 活动流程图



2. 本课重在知识性的解读与展示，让学生首先知道温室效应与温室气体，进而了解温室效应加剧的危害，最后提出防治对策，并呼吁美国总统履行《京都议定书》。

★活动方案参考

◇◇◇活动目标——

- 充分认识温室效应的危害以及加强防治的必要性。

- 培养学生动手实验的能力，从网上获取知识的能力以及解决问题的能力。
- 了解温室效应，并从中体验温室效应对环境和人类活动产生的影响。

◇◇◇相关学科——

化学、生物

◇◇◇活动方式——

阅读体会、实验验证、网上查询、讨论参与

◇◇◇活动准备——

实验材料、电脑

◇◇◇活动过程——

一、阅读体会，使学生知道什么是温室效应及温室效应产生的原因，了解温室效应的现状

1. 阅读知道温室效应的概念及温室气体。
2. 读图领会温室效应的产生原因。

二、实验验证，知道二氧化碳产生的增温效应

三、网上查询，温室效应加剧的危害

1. 上网查询，温室效应加剧给全球自然生态系统和社会经济系统带来的重要影响。
2. 阅读“你知道吗”，加深了解温室效应加剧所造成的危害。

四、讨论参与，温室效应加剧的防治对策，并付诸行动

1. 讨论温室效应加剧的防治对策。
2. 阅读“你知道吗”，了解控制气候变化及其影响的主要途径。
3. 环保行动，写信呼吁美国总统履行《京都议定书》。

◇◇◇活动评估——

1. 通过学生自评评价动手操作能力。
2. 回忆组内成员在上网查询、分析讨论中的表现。
3. 从信的内容上评价对本课的认识。

◇◇◇活动拓展——

1. 组织材料从正反两方面分析气候变化的影响，并展开辩论。
2. 分析美国等西方大国为什么迟迟不履行《京都议定书》。

◇◇◇注意事项——

学生上网查询时，可从多角度、多方位加以分析、筛选，并形成自己的结论，为后

面提出防治对策打下一定的基础。

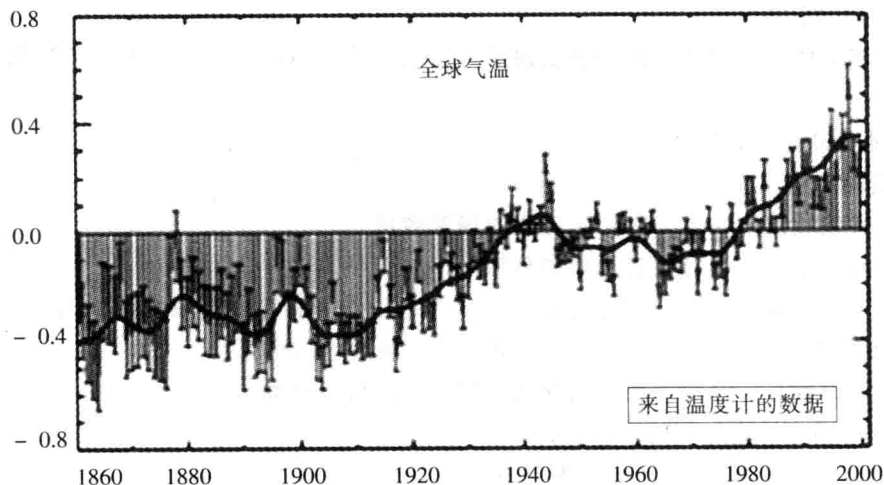
★资料链接

IPCC 的评估报告

1988 年,联合国环境规划署 (UNEP) 和世界气象组织 (WMO) 联合发起组建政府间气候变化小组 (IPCC)。IPCC 的作用是为了对与人类活动造成的气候变化相关的科学、技术、社会经济信息进行评估。IPCC 不定期发表关于气候变化的评估报告。

一、地球确实在变暖

IPCC 的研究表明,从 1861 年开始,地球气候的变化趋势是变暖,从那时起,地球表面的平均温度大约升高了 0.6°C ,误差是正负 0.2°C 。在全球范围中,20 世纪 90 年代是最热的 10 年,其中 1998 年时最热的一年。



1860 年以来全球气温的变化 (横坐标代表年份,纵坐标代表温度,单位为 $^{\circ}\text{C}$)

全球气候变暖还从其他一些方面体现出来。最明显的例子之一是,地球上冰川覆盖的面积正在减小。自从 20 世纪 60 年代后期以来,冰雪覆盖的面积已经减少了 10%。与此相应的是,20 世纪全球海平面平均上升了 $0.1\sim 0.2\text{m}$ 。20 世纪以来,降水量在上升,这也是气候变化的特征之一。例如,在北半球中高海拔的地区,每过 10 年,降水量就上升 $0.5\%\sim 1\%$ 。自从 20 世纪 70 年代中期以来,厄尔尼诺现象发生的次数更多,这导致了很多地区的气候异常。在亚洲和非洲的一些地区,旱灾发生的频率和程度也在明显地提高。

二、温室气体

科学家们已经知道,大气中的二氧化碳、甲烷等气体具有正的温室效应 (也就是会促进升温),而尘埃和二氧化硫则具有负的温室效应 (可以降低气温)。太阳活动也会对气候造成影响。随着工业时代的来临,各种温室气体的浓度一直在上升。

自从 1750 年以来,大气中的二氧化碳浓度上升了 31%,即使是在过去的 20 000 年

中,这个增长速度也是惊人的。人类排放的二氧化碳中,75%是由于燃烧化石燃料(煤、石油)造成的。在过去的20年里,二氧化碳的浓度一直以每年百万分之1.5的速率递增。甲烷(CH_4)也是温室气体之一,在150年里,它的浓度上升了10亿分之1060,并且仍然在增加。其中,大约一半以上的甲烷是人工排放的。一氧化二氮——也是一种温室气体——它的浓度则上升了10亿分之46。

排放温室气体的人类活动包括:所有的化石能源燃烧活动排放二氧化碳,在化石能源中,煤含碳量最高,石油次之,天然气较低;化石能源开采过程中的煤炭瓦斯、天然气泄漏排放二氧化碳和甲烷;水泥、石灰、化工等工业生产过程排放二氧化碳;水稻田、牛羊等反刍动物消化过程排放甲烷;土地利用减少了对二氧化碳的吸收;废弃物排放甲烷和氧化亚氮。

温室气体种类	增温效应(%)	生命期(年)
二氧化碳	63%	50~200
甲烷	15%	12~17
一氧化二氮	4%	120
氢氟碳化物		13.3
全氟化碳		50 000
六氟化硫及其他	7%	?

三、人类活动与气候变化

令全球变暖的因素包括自然因素和人为因素。科学家对于这两种因素都建立了数学模型。对于自然因素的模拟,模型与实际的观测数据重合的只有20世纪上半叶。对于人为因素的模拟,大部分时间它们是重合的。当考虑到自然和人为因素的共同作用后,模型的预言与实际观测结果就吻合得相当好了。当然,我们也可以看到,尽管相当吻合,还是有一些不尽如人意的地方,这是气候变化模型的不完善造成的。但是无论如何,这都强有力地证明了人类活动与气候变化是相关联的。

四、气候变暖的后果

我们面临的工作之一就是削减化石燃料的使用量。碳循环模型已经显示,即使我们把二氧化碳的排放量限制在1990年的水平,也需要几十年甚至一两个世纪才能把大气中的二氧化碳浓度维持在百万分之450、650或者1000的水平。根据IPCC模型的预测,从1990到2100年,全球平均气温仍将上升 $1.4^{\circ}\text{C}\sim 5.8^{\circ}\text{C}$ 。

气温升高带来的直接后果是两极冰雪消融和海平面上涨。科学家们预测,从1990年到2100年,全球海平面将会上涨0.09 m到0.88 m。科学家们也承认,在这些对于气候进行预测的模型里,还存在着须要改进的地方。但要明确的是,全球气候正在变暖,这是一个不容置疑的事实。我们的未来将会怎样?根据这个预测,即使我们采取了相应的措施,温室气体对气候的影响仍将持续几个世纪。因此,我们没有理由不立即采取行动。

“锁住”二氧化碳 减轻温室效应

由于工业发展无可避免地会制造出二氧化碳,使温室效应日益严重,因此一直以来

科学家们绞尽脑汁设法将二氧化碳“锁住”，将大气中的二氧化碳全部吸纳起来，不让二氧化碳跑出来危害地球，减轻温室效应。

为此，科学家们想出各种各样的点子，比如将这些所谓的温室气体存放在某种矿物内和废弃的油田里，而且可以把这些二氧化碳注入贫瘠的土壤中来培育植物，也可以把二氧化碳注入海洋里的地层之中。

到目前为止，制造大量二氧化碳的工厂还不需要自行解决制造出来的废气，但总有一天，环保部门会提出这样的要求。美国的能源部下属有15个实验室，其中一个名为国家能源科技实验室，就正在进行回收二氧化碳的研究。研究人员的研究有个很重要的方针，就是处理二氧化碳的成本必须十分低廉，便于以后推广到发展中国家，毕竟，温室效应是全球性的问题。

研究人员试图制造出极细微的膜捕获住二氧化碳，不过其他气体却可以通过这层膜，而这可能促使工厂研发滤网。研究人员也正在研究一种可以将二氧化碳转化为氢氧化物等含水的气体。科学家目前也正在考虑将二氧化碳存放在海底的可能性，不过由于海洋是个环保高度敏感区，因此研究人员还须再进一步了解海洋的生态及结构。

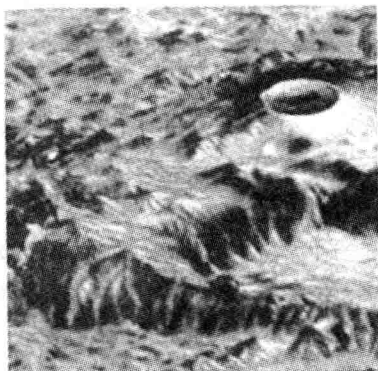
不过，老旧的露天矿场、荒废的农地和其他贫瘠的土地看来是不错的场所，它们也可以因二氧化碳而起死回生。负责这部分研究的菲利表示植物在白天是吸二氧化碳吐氧气，然后翠绿而且成长。菲利十分看好这个计划并相信其能成功。美国国内共有7150万公顷几近荒废的农地，以及160万公顷的废弃露天矿场，菲利的研究团队将利用煤氧化产品来使这些土壤重现生机。菲利表示，大部分的有机物质都已经消耗殆尽，因此二氧化碳能够代替这些有机物质，让植物生长。菲利说：“就算你不相信全球气候已经因二氧化碳而有所改变，不过把这些不具任何生产力且没有价值的土地变成可生产的生态系统，这是个双赢的局面。”

至于其他科学家也尝试利用橄榄石或蛇纹石等矿物来吸纳二氧化碳，当这些矿物接触到二氧化碳时，30分钟后就会变色，不过这项技术目前还停留在实验室的实验阶段。

另外一个可行的办法是将这些二氧化碳存放在废弃的油田中，科学家认为既然油田可以储存原油，也应该可以存放二氧化碳。研究人员即将与新墨西哥州的石油公司合作，在罗斯威尔附近废弃的油田中注入1万吨的二氧化碳。如果实验成功，美国未来18年内所制造出来的二氧化碳都将可以储放在全国废弃的油田之中。

金星上的温室效应

金星表面的温度高达447℃。为什么会这样热？过去以为能使金星保持凉爽的金星云层恰恰是使金星保持酷热的根源。金星的大气密度是地球大气的100倍，大气中97%以上的成分是二氧化碳。同时，金星大气中还有一层厚达20~30千米的由浓硫酸组成的浓云。二氧化碳和浓云只许太阳光通过，照到金星表面，使金星表面变得很热，但却不让热量透过云层散发到宇宙空间。被封闭起来的太阳辐射使金星表面变得越来越热。金星大气层保留热量的这种能力和冬天养植花卉的温室相似，所以称为温室效应。据测定，金星上的大气压约为地球大气压的90倍，相当于潜到水下900米时所承受的压力。任凭你有钢筋铁骨，到了金星也会粉身碎骨。



金星上终年的高温、高压使金星的岩石都暗暗发红，真是一个恐怖的世界

碳的功与过

低水平的二氧化碳含量对生命是十分适宜的。通过这个正常的碳循环，我们的世界将是一个欣欣向荣的世界。然而，自从工业革命以来，尤其是近几十年以来，人类从地层深处大量挖出了被禁锢的碳——石油、煤和天然气，这是我们引以为自豪的现代文明建立的基础。人类没有想到，他们挖出的不仅仅是幸福之源，同时也是沉睡中的魔鬼。我们在燃烧化石燃料的时候制造出了更多的二氧化碳——它就是我们常说的温室效应的罪魁祸首。

削减二氧化碳排放量就是削减化石燃料消费的同义词。在这个世界上，有着庞大的化石燃料集团和相关的既得利益者（我敢打赌你每天都要和他们打交道）。他们每年能够赚到的钱不是以万而是以亿来计算。为此，他们不择手段地对科学进行攻击，花费上千万美元甚至更多来刊登广告。

气候协定的谈判陷于泥潭是由于两个特殊的原因：富裕国家与广大发展中国家之间巨大而令人忧虑的经济不平等，化石燃料产业与世界上油煤生产大国形成的联盟对这种不平等的利用。

无论是里约的环发大会还是京都会议，在很大程度上都是争斗和妥协的产物。既得利益集团向政府施压，政府考虑到国内的政治经济，做出让步无疑是痛苦的。在这方面，发达国家——特别是美国——不愿承担自己的责任。美国以近乎于奢侈的方式消耗着化石燃料，每年排出的温室气体占世界的1/4。但是它却要求南北双方“一视同仁”。毫无疑问，对于中国、印度这样的发展中国家来说，经济增长、人口压力不得不对更多的化石燃料提出要求。然而过分要求发展中国家承担义务只能导致当地的经济衰退、社会动荡——进而影响整个国际社会的稳定（要记住国家不是建在一座座的孤岛上）。更何况在化石燃料上发达国家取得了更多的利益，宽于律己简直是一种近乎无耻的行为。科学家们甚至认为，即使是京都议定书也不能把大气中的二氧化碳含量恢复到一万年以前的水平。

我怀疑的是那些既得利益集团的智商：他们到底是真不明白科学家的结论，还是假装不明白？他们可以花费巨资制作虚假的宣传材料，他们可以收买传媒误导公众，他们可以雇用“科学家”质疑IPCC的研究结果，他们可以……难倒他们真的不明白，温室效应的影响是全球性的：海平面升高和全球变暖将导致人类有史以来的大灾难——“我们同一条船上漂流，不可能发生只有船的一半沉没的事情”。他们看到的只是自己的口袋，而不是后代，如同路易十五所说：“我死后，哪怕洪水滔天。”也许……也许他们有的是金钱，可以比我们大家晚死几天，但是仅仅是晚死罢了。在《日本沉没》这部电影里，日本国民最终转移到了其他的国家。然而，如果灾难是全球性的，我们又要转移到哪里呢？我怀疑的是那些政客的智商：究竟后代和今天的权力哪个更加重要？