

KEXUEMUJIZHE

科学目击者

生态灾难

北京未来新世纪教育科学研究所 编



新疆青少年出版社
喀什维吾尔文出版社

科学目击者

生态灾难

北京未来新世纪教育科学研究所 编

新疆青少年出版社
喀什维吾尔文出版社

图书在版编目(CIP)数据

科学目击者/张兴主编. —喀什:喀什维吾尔文出版社;乌鲁木齐:新疆青少年出版社, 2005. 12

ISBN 7-5373-1406-3

I. 科... II. 张... III. 自然科学—普及读物 IV. N49

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 160577 号

科学目击者

生态灾难

北京未来新世纪教育科学研究所 编

新疆青少年出版社 出版
喀什维吾尔文出版社

(乌鲁木齐市胜利路 100 号 邮编:830001)

北京市朝教印刷厂印刷

开本:787mm×1092mm 32 开

印张:600 字数:7200 千

2006 年 1 月第 1 版 2006 年 1 月第 1 次印刷

印数:1—3000

ISBN 7-5373-1406-3 总定价:1680.00 元(共 200 册)

如有印装质量问题请直接同承印厂调换

前 言

同仁们常议当年读书之难，奔波四处，往往求一书而不得，遂以为今日之憾。忆苦之余，遂萌发组编一套丛书之念，望今日学生不复有我辈之憾。

现今科教发展迅速，自非我年少时所能比。即便是个小地方的书馆，也是书籍林总，琳琅满目，所包甚广，一套小小的丛书置身其中，无异于沧海一粟。所以我等不奢望以此套丛书贪雪中送炭之功，惟愿能成锦上添花之美，此为我们奋力编辑的目的所在。

有鉴于此，我们将《科学目击者》呈献给大家。它事例新颖，文字精彩，内容上囊括了宇宙、自然、地理、人体、科技、动物、植物等科学奥秘知识，涵盖面极广。对于致力于奥秘探索的朋友们来说，这是一个生机勃勃、变幻无穷、具有无限魅力的科学世界。它将以最生动的文字，最缜密的思维，最精彩的图片，与您一起畅游瑰丽多姿的奥秘世界，一起探索种种扑朔迷离的科学疑云。

《科学目击者》所涉知识繁杂，实非少数几人所能完成，所以我们在编稿之时，于众多专家学者的著作多有借鉴，在此深表谢意。由于时间仓促，纰漏在所难免如果给读者您的阅读带来不便，敬请批评指正。

编 者

目 录

一	大气污染	1
	1. 大气污染概述	1
	2. 大气污染物	4
	3. 大气质量	11
	4. 大气预报与防治	18
二	臭氧层	24
	1. 地球生命保护伞	24
	2. 臭氧空洞的形成	26
	3. 臭氧空洞的发现	36
	4. 控制臭氧层破坏的途径和政策	42
三	城市气候岛	45
	1. 城市热污染	45
	2. 热岛	50
	3. 城市风系和城市风灾	52
	4. 雾岛和烟霾岛	56
四	雪崩	60
	1. 雪崩的认识	60

2. 雪崩的产生	62
3. 雪崩的威力	64
4. 雪崩与登山探险	68
五 沙尘暴	72
1. 什么是沙尘暴	72
2. 沙尘暴的危害与防治	75
3. 沙尘暴在我国	79
4. 美国对付沙尘有何高招	83
5. 透视沙尘暴	87

一 大气污染

1. 大气污染概述

大气污染的定义

在干洁的大气中,微量气体的组成是微不足道的。但是在一定范围的大气中,出现了原来没有的微量物质,其数量和持续时间,都有可能对人、动物、植物及物品、材料产生不利影响和危害。当大气中污染物质的浓度达到有害程度,以至破坏生态系统和人类正常生存和发展的条件,对人或物造成危害的现象叫做大气污染。造成大气污染的原因,既有自然因素又有人为因素,尤其是人为因素,如工业废气、燃烧、汽车尾气和核爆炸等。随着人类经济活动和生产的迅速发展,在大量消耗能源的同时,

同时也将大量的废气、烟尘物质排入大气,严重影响了大气环境的质量,特别是在人口稠密的城市和工业区域。所谓干洁空气是指在自然状态下的大气(由混合气体、水气和杂质组成)除去水气和杂质的空气,其主要成分是氮气,占 78.09%;氧气,占 20.94%;氩,占 0.93%;其他各种含量不到 0.1% 的微量气体(如氦、氖、二氧化碳、氪)。

大气污染物的分类

大气污染物主要可以分为两类,即天然污染物和人为污染物,引起公害的往往是人为污染物,它们主要来源于燃料燃烧和大规模的工矿企业。

(1) 颗粒物。指大气中液体、固体状物质,又称尘。

(2) 硫氧化物。是硫的氧化物的总称,包括二氧化硫,三氧化硫,三氧化二硫,一氧化硫等。

(3) 碳的氧化物。主要包括二氧化碳和一氧化碳。

(4) 氮氧化物。是氮的氧化物的总称,包括氧化亚氮、一氧化氮、二氧化氮、三氧化二氮等。

(5) 碳氢化合物。是以碳元素和氢元素形成的化合物,如甲烷、乙烷等烃类气体。

(6)其他有害物质。如重金属类、含氟气体、含氯气体等等。

大气污染的危害

大气污染对气候的影响很大,大气污染排放的污染物对局部地区和全球气候都会产生一定影响,尤其对全球气候的影响,从长远的观点看,这种影响将是很严重的。

燃料中含有各种复杂的成分,在燃烧后产生各种有害物质,即使不含杂质的燃料达到完全燃烧,也要产生水和二氧化碳,正因为燃料燃烧使大气中的二氧化碳浓度不断增加,破坏了自然界二氧化碳的平衡,以至可能引发“温室效应”,致使地球气温上升。

大气污染对人的危害大致可分为急性中毒,慢性中毒,致癌三种。大气被污染后,由于污染物质的来源、性质和持续时间的不同,被污染地区的气象条件、地理环境等因素的差别,以及人的年龄、健康状况的不同,对人体造成的危害也不尽相同。大气中的有害物质主要通过下述三个途径侵入人体造成危害:

(1)通过人的直接呼吸而进入人体。

(2)附着在食物上或溶于水中,使之随饮食而侵入人体。

(3)通过接触或刺激皮肤而进入到人体。其中通过呼吸而侵入人体是主要的途径,危害也最大。

2. 大气污染物

污染物的毒性及其来源

光化学烟雾成分由一次污染和二次污染形成,一次污染物同样影响人体健康。下面说明常见的隐形杀手及其危害:

(1)悬浮颗粒物。同气体污染物二氧化硫的协同影响,削弱了日光的照射和能见度,使空中多云、多雾、浑浊。其主要来源为燃煤、施工。

(2)飘尘。飘尘随呼吸进入人体,均有一半可附着在肺壁上,是构成或加重人类呼吸疾病的重要原因。其主要来源为燃煤、施工。

(3)二氧化硫。二氧化硫对人的结膜和上呼吸道黏膜具有强烈刺激。长期接触低浓度二氧化硫,会出现倦怠、乏力、鼻炎、咽喉炎、支气管炎、味觉障碍、感冒不易康复等症状;二氧化硫形成酸雾或酸雨还会腐蚀金属、器材,沉降到地面会破坏土壤和水质。其主要来源为燃煤、工业。

(4)一氧化碳。与血红蛋白的亲合力为氧的 300 倍,形成氮氧血红蛋白,削弱血红蛋白向人体各组织输送氧的能力,神经中枢受损最大。其主要来源为燃煤、汽车尾气。

(5)碳氢化物。碳氢化物中包含多种烃类化合物,进入人体后会使人产生慢性中毒,有些化合物会直接刺激人的眼、鼻黏膜,使其功能减弱,更重要的是碳氢化物和氮氧化物在阳光照射下,会产生光化学反应,生成对人和生物有严重危害的光化学烟雾。其主要来源为汽车尾气、工业。

(6)氮氧化物。氮氧化物中的一氧化氮与血液中血红蛋白的亲合力比一氧化碳还强。通过呼吸道及肺进入

血液,使其失去输氧能力,产生一氧化碳相同的严重后果。氮氧化物侵入肺脏深处的肺毛细血管。引起肺水肿等。其主要来源为燃煤、汽车尾气。

(7)碳烟。除浓度外,粒子的直径及化学性质起决定作用,5微米以下的粒子可以进入呼吸道,引发肺病。其主要来源为柴油车尾气。

(8)光化学烟雾。由汽车、工厂等污染源排入大气的碳氢化合物(HC)和氮氧化物(NO_x)等一次污染物,在阳光的作用下发生化学反应,生成臭氧(O_3)、醛、酮、酸、过氧乙酰硝酸酯(PAN)等二次污染物,参与光化学反应过程的一次污染物和二次污染物的混合物所形成的烟雾污染现象叫做光化学烟雾。

杀人雾

空气污染最典型的事件是20世纪50年代伦敦的冬季烟雾污染,4天夺走4000多条人命。过后的两个月中,又陆续有8000多人死亡。

1952年,伦敦仍用煤发电,距市中心不远有许多工厂,居民家庭用煤取暖,蒸汽机车拖着列车穿梭于伦敦和

各大城市之间,对卡车和小汽车尾气污染也不加控制。这些污染源产生大量的碳、硫化物以及其他的化学烟雾漂浮在空气中。12月5日一场浓雾笼罩着伦敦,空气中的污染物与雾混合在一起,彼此产生化学反应。4天后污染浓度增强了10倍,毒性加强。

到了12月7日,市中心能见度降低到5米以下,因而被称为“黑暗的星期日”,汽车无法行驶,泰晤士河上的船也无法航行。烟雾进入了莎士比亚剧场,舞台无法看清,因此正在上演的歌剧《茶花女》演到第一幕结束就被迫中止。第4天双层汽车开着雾灯在白天缓慢行驶,伦敦的警察举着火把让自己看清别人,也让别人看清自己。12月10日大雾散去,4000人死亡,其中大部分是老人,感染支气管炎和有关肺部疾病的患者达数千人。

毒性

光化学烟雾的成分非常复杂,但是对动物、植物和材料有害的是臭氧、PAN和丙烯醛、甲醛等二次污染物。人和动物受到主要伤害是眼睛和黏膜受刺激、头痛、呼吸障碍、慢性呼吸道疾病恶化、儿童肺功能异常等。

植物受到臭氧的损害,开始时表皮褪色,呈蜡质状,经过一段时间后色素发生变化,叶片上出现红褐色斑点。PAN 使叶子背面呈银灰色或古铜色,影响植物的生长,降低植物对病虫害的抵抗力。

臭氧、PAN 等还能造成橡胶制品的老化、脆裂,使染料褪色,并损害油漆涂料、纺织纤维和塑料制品等。

毒物产生过程

20 世纪 40 年代,在美国加利福尼亚州洛杉矶首先发现了光化学烟雾。1951 年 A. J. 哈根最先指出臭氧(O_3)是氮氧化物、碳氢化合物和空气的混合物通过光化学反应生成的。以后 F. W. 温特发现臭氧与不饱和烃(如汽车废气中的烃类)的化学反应产物跟洛杉矶烟雾有相同的伤害效应。形成臭氧的活性有机物和氮氧化物的主要来源是汽车排放的尾气。

通过对光化学烟雾形成的模拟实验,已经初步明确在碳氢化合物和氮氧化物的相互作用方面主要有以下过程:

(1)污染空气中 NO_2 的光解是光化学烟雾形成的起

始反应。

(2)碳氢化合物被 $\text{HO}\cdot$ 、 $\text{O}\cdot$ 等自由基和臭氧氧化,导致醛、酮、醇、酸等产物以及重要的中间产物 $\text{RO}_2\cdot$ 、 $\text{HO}_2\cdot$ 、 $\text{RCO}\cdot$ 等自由基的生成。

(3)过氧自由基引起 NO 向 NO_2 的转化,并导致 O_3 和 PAN 等的生成。

光化学反应中生成的臭氧、醛、酮、醇、PAN 等统称为光化学氧化剂,以臭氧为代表,所以光化学烟雾污染的标志是臭氧浓度的升高。

光化学烟雾与大气物理

光化学烟雾的形成及其浓度,除直接决定于汽车排气中污染物的数量和浓度以外,还受太阳辐射强度、气象以及地理等条件的影响。太阳辐射强度是一个主要条件,太阳辐射的强弱,主要取决于太阳的高度,即太阳辐射线与地面所成的投射角以及大气透明度等。因此,光化学烟雾的浓度,除受太阳辐射强度的日变化影响外,还受该地的纬度、海拔高度、季节、天气和大气污染状况等条件的影响。光化学烟雾是一种循环过程,白天生成,傍

晚消失。污染区大气的实测表明,一次污染物 CH 和一氧化氮的最大值出现在早晨交通繁忙时刻,随着 NO 浓度的下降,NO₂ 浓度增大,O₃ 和醛类等二次污染物随着阳光增强和 NO₂、HC 浓度降低而积聚起来。它们的峰值一般要比 NO 峰值的出现要晚 4~5 小时。二次污染物 PAN 浓度随时间的变化与臭氧和醛类相似。城市和城郊的光化学氧化剂浓度通常高于乡村,但近年来发现许多乡村地区光化学氧化剂的浓度增高,有时甚至超过城市。这是因为光化学氧化剂的生成不仅包括光化学氧化过程,而且还包括一次污染物的扩散输送过程,是两个过程的结果。因此光化学氧化剂的污染不只是城市的问题,而且是区域性的污染问题。短距离运输可造成 O₃ 的最大浓度出现在污染源的下风向,中尺度运输可使 O₃ 扩散到上百千米的下风向,如果同大气高压系统相结合可传输几百千米。