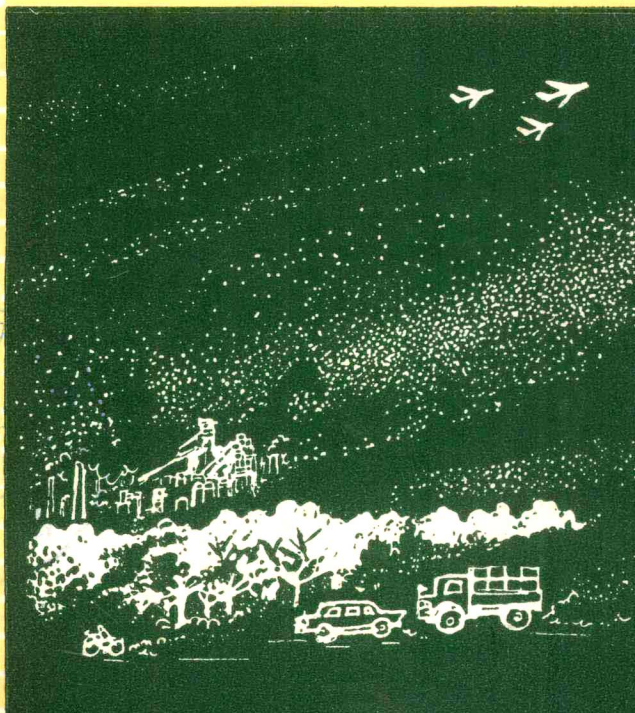




科学普及读物

谈谈空气污染



江苏人民出版社



中国环境出版社

谈谈空气污染



谈 谈 空 气 污 染

李 寄 陶

江 苏 人 民 出 版 社

谈谈空气污染

江苏人民出版社出版
江苏省新华书店发行
清江市淮海印刷厂印刷

1975年4月第1版
1975年4月第1次印刷
书号13100·004 每册0.16元

前 言

保护和改善环境，是关系到保护人民健康，巩固工农联盟和多快好省地发展工农业生产的大事。而防治空气污染，是保护和改善环境的一项重要措施。毛主席、党中央一贯非常重视环境保护和消除空气污染的工作。

我们编写出版这本科普读物的目的，是为了帮助广大干部群众学习、了解防治空气污染的基本知识，并使这一工作引起更为普遍的重视，广泛地发动群众，采取积极有效的措施，征服污染。

遵循“洋为中用”的原则，书中适当引用了国外有关资料，作为借鉴，仅供参考。

本书的编写力求理论联系实际，浅显通俗，生动活泼，既适合广大干部群众阅读，也兼顾有关专业人员的实际需要。但由于经验不足，水平有限，缺点错误在所难免，欢迎同志们给予批评指正。

在编写过程中，曾得到南京大学、南京工学院、江苏省植物研究所和无锡市有关部门的帮助和支持，谨表示衷心感谢。

一九七五年二月

目 录

一、什么是空气污染

1. 空气的分布 2
2. 空气的组成 5
3. 空气对于人类生存的重要性 6
4. 什么是空气污染 8

二、空气污染的形成

- (一) 空气污染物及其来源 10
 1. 粉尘 11
 2. 二氧化硫 14
 3. 光化学烟雾 16
 4. 一氧化碳和其他 18
 5. 污染物总量的估计 21
- (二) 影响空气污染的气象因素 22
 1. 风的影响 23
 2. 逆温层的影响 24
 3. 雨的影响 25
 4. 雾的影响 26
- (三) 资本主义制度是造成空气污染的社会根源 26

三、空气污染的影响

- (一) 对人体健康的影响 31

(二)对植物的影响	36
(三)对器物的影响	42
(四)对气候的影响	44
1.粉尘的影响	44
2.二氧化碳的影响	46

四、与空气污染作斗争

(一)工业要合理布局	48
1.工业布局应该分散	49
2.工业城市不宜过大	49
3.合理选择厂址	50
(二)控制污染物的排放	51
1.改善燃料质量	51
2.改造锅炉	54
3.烟气除尘	55
4.烟气脱硫	63
5.综合措施	66
(三)绿化造林	70
(四)认真开展空气污染监测工作	75

一、什么是空气污染

清晨，当你打开窗户时，一股新鲜空气涌进室内来，你顿时会觉得精神爽快，心情舒畅。对我们来说，这是极平常的事情。可是，在资本主义国家，特别是某些人口高度集中、工业畸形发展的大城市，要呼吸一点新鲜空气可就不那么容易。在那里，废气弥漫，尘烟遮天，人类赖以生存的空气遭到了污染（见图1）。在有的城市，人们要到专卖新鲜空气的商店里，付上些钱，才能吸到一点新鲜空气。

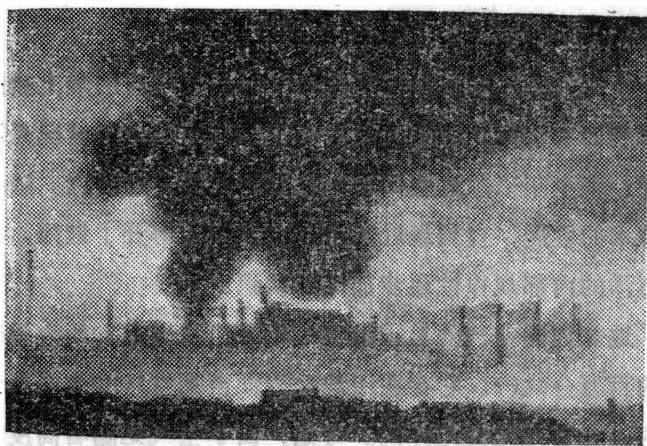


图1 某资本主义国家空气污染的严重情况

空气污染，也叫做大气污染。它的危害是很大的。但是，只要有正确的认识和有效的措施，也並不可怕。资本主义国家空气污染的公害之所以泛滥成灾，是腐朽没落的资本主义制度造成的。在我们国家，有毛主席和党中央正确路线的领导，有优越的社会主义制度，完全有可能从根本上消除空气污染，并通过大搞综合利用，化害为利。我国从建国以来在防治空气污染方面所取得的初步成绩已经充分说明了这一点。

在讲空气污染之前，先谈谈空气。

1. 空气的分布

我们的地球，被厚厚的空气圈包围着。尽管空气可以变为风暴在地球表面狂奔疾驰，可是由于地球有着强大的吸引力，这些空气怎么也不能摆脱地球而溜掉。这个空气圈叫做大气层，也有人把它叫做空气的海洋。我们人类就生活在空气海洋的表层。

空气海洋的厚度有多厚？空气海洋的表层情况是不是一样？多少年来，这些问题的答案都是不清楚的。随着科学技术的发展，直到最近几十年，才逐渐弄开了谜团，对空气海洋的内部规律性逐步加深了认识。

地球周围空气的总重量在五千亿吨左右，约为地球质量的百万分之一。它存在于地球表面至高空气层顶部范围的范围内，并不是无沿无际的。可是，由于空气是随着高度的增加逐渐逐渐地变得稀薄的，所以，要找出大气层顶部明确的

界限也是困难的。

大气层可以粗略地分为对流层、平流层、电离层三个部分（见图2）。

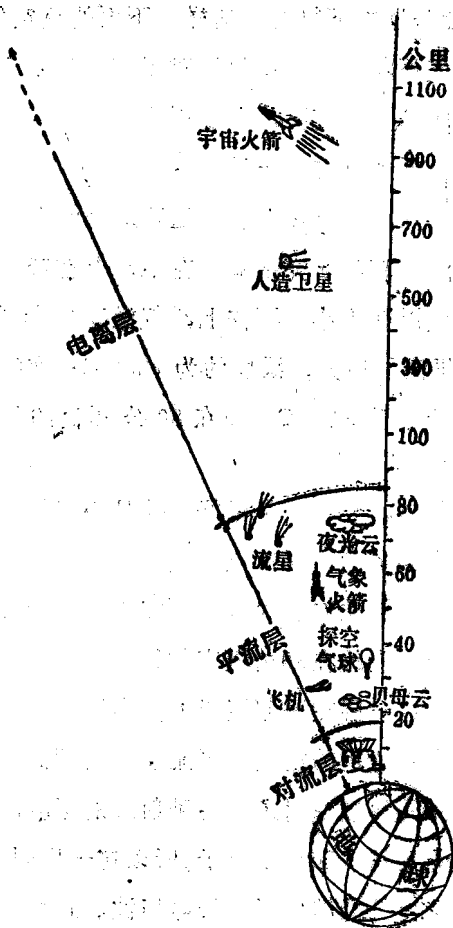


图2 大气结构示意图

对流层 这是空气海洋的最低层，靠地面最近，平均高度在十多公里左右。空气总量的95%集中在这一层内。在对流层中，正常情况下，每升高1公里，气温大致下降 5°C 。也就是说，气温是上冷下热的。这样，下面的热空气不断上升，上面的冷空气不断下沉，不停地对流着，非常活跃。对流层常常被人们叫做“天气的工厂”，因为主要的天气现象，例如风、雨、雪、雾等都在这一层产生。

平流层 从对流层往上直至地球上空80多公里高的大气层称为平流层。科学研究证实：在地球上空25~30公里处的平流层中，气温变化小；再往上，气温变化就很激烈。例如，在40公里高的地方，温度约为 $+30^{\circ}\text{C}$ ；在60公里高的地方，温度已接近于 $+75^{\circ}\text{C}$ ；而在80公里高的地方，空气的温度却为 -70°C 左右。

在平流层内，天气经常很好，并且空气的密度较小，也就是说空气比较稀薄。在这里，偶然出现有贝母色彩的贝母云（大约在25公里左右高的地方）和银白而微带青色的夜光云（也叫银云，大约在80公里高的地方）。

电离层 这一层在平流层以上，高度直到1000公里，甚至更高的地方。这里的空气比平流层更稀薄。因为这里经常受到从太阳和其他星球射来的各种射线的影响，气体分子被电离为带电的正离子和自由电子，所以这一层叫做电离层。这一层的主要特性是能够反射无线电短波。正离子这个原因，所以无线电短波在地球表面可以传播得很远很远。

2. 空气的组成

中国是世界文明发达最早的国家之一。我国古代劳动人民不但很早就发现了空气的存在，而且比欧洲人早1000年左右发现空气是由两个部分组成的。一部分能够支持燃烧和供给呼吸，叫做“活的”气体，没有它人类和动植物不能生存，这种气体就是氧。另一部分却不能支持燃烧和供给呼吸，叫做“死的”气体，这种气体就是氮。

公元1775年，法国的一个科学家用实验初步测定了氧占空气总体积的五分之一，氮几乎占空气总体积的五分之四。到了18世纪末期，人们才通过比较精确的实验，知道空气中含有占总体积约21%的氧和约78%的氮。

空气中是不是只含有氧和氮两种气体呢？后来，人们做了不少的工作，又逐步发现了空气里还含有氢气，以及氦、氖、氩、氪和氙等气体。人们往往将氢、氦用于填充气球，将氖、氩用于制霓虹灯，将氪、氙用于制造“人造小太阳”。由于氦、氖、氩、氪、氙和氧这几种气体化学性质很稳定，比较“懒惰”，因此，人们把它们归成一类，叫做惰性气体。

除此之外，空气中还含有气态化合物，例如二氧化碳、水蒸气等。水蒸气在对流层中一直是有的，含量的多少不一定。例如雨天要多些，干燥炎热的天气就会少些。

总之，空气是多种气体的混合物（其组成参见表1），各种气体都保持着各自的性格和脾气。

表1 纯净空气的组成

成 分	% (体积)
氧	20.93
氮	78.10
氩	0.94
二氧化碳	0.03
其他气体	微量

40年前，人们认为，在大气高层中空气的组成是按照各种气体的比重分层排列的：重的在下面，轻的在上面，比如较轻的气体如氮和氢应该在上面较多。但是现代科学证明，在正常情况下，空气的组成在各地似乎不变。人们在世界不同的地方，不同的高度（一直到29公里的高空）收集了空气进行分析，证明了在20公里高度以下，空气含氧量完全没有变化，仅仅在更高的地方，单位体积内氧的含量才略有减少，约为20.4%。

3. 空气对于人类生存的重要性

在人们生活所必须的消费品中，空气是绝对不可缺少的。人在5天内不吃饭、不饮水尚能生存，而空气只要断绝5分钟，人就可能死亡。

空气中供给人们呼吸的氧气，对人类的生命起着决定的作用。大家知道，人需要在食物中摄取各种营养物质，如脂肪、蛋白质、碳水化合物等等。人们吃下了食物，经消化之后，血液就把这些养分运输到身体各个组织的细胞里进行一

系列的化学变化，在化学变化过程中产生热量，来维持人类的体温和持续人类的生命。而这些化学变化大都是属于氧化过程，必须要有氧气参与作用。

那么，人体是怎样得到空气中的氧气的呢？

大家知道，不管白天和夜晚，人时时刻刻都在进行呼吸。吸入的空气经过鼻子、咽喉、气管、支气管进入肺部，其中氧气再通过一层很薄的肺泡膜到达血液里，和血液里红血球中的血红蛋白结合，生成氧合血红蛋白。氧合血红蛋白的性质很不稳定，非常容易分解而放出氧气，因此它顺着人体血液循环系统流动时，就好象是输送氧气的列车，把氧气送到了身体各部分的组织中。当它放出氧气时，生成一种还原血红蛋白。

氧气在人体中进行一系列复杂的化学变化后，所消耗的氧大部分变成了二氧化碳。二氧化碳和还原血红蛋白相结合，又生成一种不稳定的化合物，叫做碳酸血红蛋白。它随血液流到肺部后，就放出二氧化碳。二氧化碳通过肺泡膜经呼吸道排出体外。

另一方面，人体血液中的血浆，也能溶解一些氧气和二氧化碳，因此血浆也担任一部分的运输任务。

将吸入和呼出的气体加以化学分析可知：在呼出的气体中氧气减少了20%，二氧化碳几乎增加140倍。这显然说明空气中的氧气已被人吸入体内起了化学变化。

一般地说，在安静状态下，人呼吸一次能吸入或呼出500

毫升的空气。按每分钟呼吸16次计算，每人每天吸入空气量为10立方米左右，约为每天所需食物和饮水重量的10倍。在强烈的体力劳动或剧烈运动时，呼吸量可增加10倍甚至更多。

空气对于人类生存的必要性，除了上面所说的供给呼吸外，还表现在其他方面。例如，如果地球上没有空气，那么地面上的冷热就无法调节，地球就好象失去了保护壳，随时可能受到天空炮弹——“流星”的袭击。这样人和一切生物就很难生存。所以，空气是人类赖以生存和生活的物质，没有空气便没有生命。

4. 什么是空气污染

在日常生活中，人们身上穿的衣服，常常会因为不小心被油、墨、水果汁等沾污。同样，空气也会被沾污。习惯上，空气的沾污叫做空气污染。

前面已经讲了空气的组成。如果大气层（主要指对流层）中空气的组成发生变化，含有一定数量对人类和动植物有损害的物质，那么可以说，空气被污染了。

在正常情况下，二氧化碳在空气中仅占0.03%，并没有什么危害。可是，由于人和动物在呼吸时要放出二氧化碳，木材、煤、石油等物质燃烧时也要产生二氧化碳，如果不采取绿化造林等积极措施，那么随着人口的增长和工业的发展，地球上的二氧化碳将逐年增多，情况就要发生变化。事实证明，当空气中二氧化碳的浓度达到0.2%时，人感觉到呼吸困难；超过0.4%时，人会头痛呕吐；浓度达到1%时，人就

会死亡。也就是说，当空气中的二氧化碳的含量达到一定浓度时，由量变引起了质变，二氧化碳就成了污染空气的物质。

可是，使空气污染成为严重问题的，主要还不是二氧化碳，而是其他一些物质。其中有的是气体，有的是液体或固体粒子。这些污染物在空气中含量不要很大，就能造成严重的危害。

例如，硫黄或含硫物质（石油、煤等）燃烧后产生的二氧化硫气体，便是一种典型的空气污染物。空气中二氧化硫的浓度只要达到0.001%，就会刺激眼睛，伤害鼻子、咽喉和支气管等呼吸器官，损害农作物，腐蚀金属和岩石。在这样的空气中长期生活，人们的健康将受到严重影响。可是，0.001%这个浓度与正常空气中二氧化碳的浓度相比，还只有三十分之一。

因此，空气污染主要是指正常空气中出现了一定数量的有害于人类和动植物的新的成分。

二、空气污染的形 成

(一) 空气污染物及其来源

空气中污染物的品种目前还没有准确的统计，但是已经产生危害，或已受到人们注意的污染物，大致有100种左右。其中，影响范围极广、对人类威胁较大的，主要是粉尘、二氧化硫、一氧化碳、光化学烟雾、硫化氢和氟等六、七种。

这些污染物的产生，有自然现象，也有人为原因。

在自然现象方面，比如流星落在地球大气层中燃烧变成尘埃和多种气体，火山爆发喷出大量的火山灰和二氧化硫气体，森林雷击着火，动植物死亡腐烂后发出碳、氮、硫的氢化物等等，都属于会沾污空气的污染物。但是，由于这些污染物造成的影响有限，一般不足以对人类健康造成威胁，因此本书不详细介绍。

空气污染物主要是人为原因造成的。世界每年由于人为原因排入空气的污染物总量在6亿吨以上，其中多数是由燃烧所引起的。下面我们谈谈主要的几种污染物的来源，最后简单介绍一个单位、城市或地区污染物总量的估计方法。