

在烟雾中生活

石油化学工业出版社

在烟雾中生活

〔日〕 外山敏夫 合著
香川顺

石油化学工业部化学工业设计院 译



《国外公害丛书》编辑组

内 容 提 要

本书是根据1965年日文版翻译的关于大气污染的通俗读物。全书共分七章，比较系统地阐述了什么是大气污染，大气污染的历史，大气污染造成的灾害事件，大气污染的原因及性质，大气污染的影响，大气污染与健康，大气污染的防治等方面的内容。可供有关同志了解国外环境污染状况和在治理“三废”工作中批判地参考。

在 烟 雾 中 生 活

[日] 外山敏夫 合著
香川顺

石油化学工业部化学工业设计院 译

石油化学工业出版社 出版

(北京安定门外和平北路16号)

石油化学工业出版社印刷厂 印刷

新华书店北京发行所 发行

开本850×1168¹/₃₂

印张6²/₁₆

字数120千字

印数20,021—40,040

1976年1月新1版

1976年11月第2次印刷

书号15063·油49 定价0.61元

内 部 发 行

(根据原料化学工业出版社纸型重印)

说 明

环境问题，现在已成为世界人民日益关心的一个重要问题。它关系到人民的健康、经济的发展和子孙后代的幸福。现在一些资本主义国家，特别是工业高度发达的国家，由于生产严重地无政府状态，工业和人口高度集中于少数大城市，垄断资本集团只顾追求高额利润，不顾人民死活，任意排放有害物质，使环境遭到严重污染和破坏。这些国家，空气被毒化，垃圾成灾，河流、海洋遭到污染，农副产品含有过量的农药残毒，严重威胁和损害广大人民的健康，激起了人民的日益不满和反抗，成为统治集团无法摆脱的政治危机。

《在烟雾中生活》一书，通俗地介绍了资本主义国家大气污染的产生、发展、危害以及如何防治的情况，对了解国外大气污染状况有一定的参考价值。

但这本书中，也反映了一些资产阶级的错误观点，需要在阅读时注意分析批判。如书中宣扬的大气污染是“随着人口的增长和工业发展所出现的社会病害现象之一”的论点；石油化工所造成的严重污染“至少在今后一百年到二百年间，这种类型的污染仍不可避免”的悲观论点；再如笼统地不加区别地提出“如能禁止核实验，那么我们吸入的放射性物质的比例将可以减少”等等，都是极其错误的，必须加以批判。

为了使各级领导同志和环境保护工作者了解国外环境污染状况和采取的防治措施，除本书外，我们正在组织编写和翻译一套《国外公害丛书》，计有《国外公害概况》、《瑞典的环境保护》、《只有一个地球》、《工业有害物质》、《城市公害及其防治》、《海洋污染概况》、《冶金工业的污染及其防治》、《石油化工的污染及其防治》、《轻工业的污染及其防治》、《核工业的

目 录

一、什么是大气污染	1
空气的重要性	1
空气不是无限的	3
空气的使用情况	4
什么是大气污染	6
二、大气污染的历史	10
工业革命前的大气污染	10
煤炭造成的大气污染	10
石油出现以后的大气污染	12
大气污染与能源的关系	14
三、大气污染造成的灾害事件	15
马斯河谷事件（比利时）1930年	15
多诺拉事件（美国宾夕法尼亚州）1948年	16
伦敦烟雾事件	19
波查·里加事件（墨西哥）1950年	28
富山市事件（日本）1964年	29
横滨哮喘（日本）1946年	30
新奥尔良哮喘（美国）	33
四日市哮喘（日本）	34
洛杉矶烟雾（美国）	39
四、大气污染的原因及性质	45
1. 大气污染源	45
2. 在大气中产生什么	51
3. 大气污染与气象条件	56
4. 大气污染的种类和特征	59
5. 大气污染的测定及其指标	62
五、大气污染的影响	69

1. 影响的种类.....	69
2. 大气污染以外的污染物的影响.....	76
六、大气污染与健康	80
(一)大气污染与健康问题的研究情况.....	80
(二)从死亡率和患病率看大气污染的影响	84
1. 大气污染与呼吸器官疾病.....	84
2. 慢性呼吸道闭塞性病症.....	88
3. 肺癌.....	96
(三)从肺机能检查看大气污染的影响.....	111
1. 肺机能检查.....	112
2. 对呼吸器官病患者肺机能的影响.....	116
3. 对健康人肺机能的影响.....	118
(四)生物体暴露于大气污染物中的实验.....	123
1. 实验的情况.....	125
2. 气体状污染物的作用.....	129
3. 粒子状污染物的作用.....	139
4. 气体与粒状污染物的协同作用.....	150
5. 汽车排气.....	154
6. 癌的实验研究.....	157
七、大气污染的防治	162
1. 关于空气质量的标准.....	163
空气资源管理的必要性	163
空气质量标准在空气资源管理中的作用	165
空气质量标准	165
制定大气污染防治浓度的经济概念	167
2. 各国大气污染防治.....	171
美国的情况	171
苏联的情况	177
日本的情况	182
3. 大气污染防治的成功实例.....	184
无烟的匹兹堡	184
宇部市.....	188

一、什么是大气污染

空气的重要性

在讲大气污染之前，先说说空气（大气）。空气每天几千次有规则地通过鼻子进出我们的肺部。一次呼吸空气量约为 500 毫升，按每分钟呼吸 16 次计算，每人每天吸入空气量大约为 1 万立升，约为每天所需食物和饮水重量的 10 倍。

这些空气通过鼻子、咽喉、气管、支气管进入肺泡，

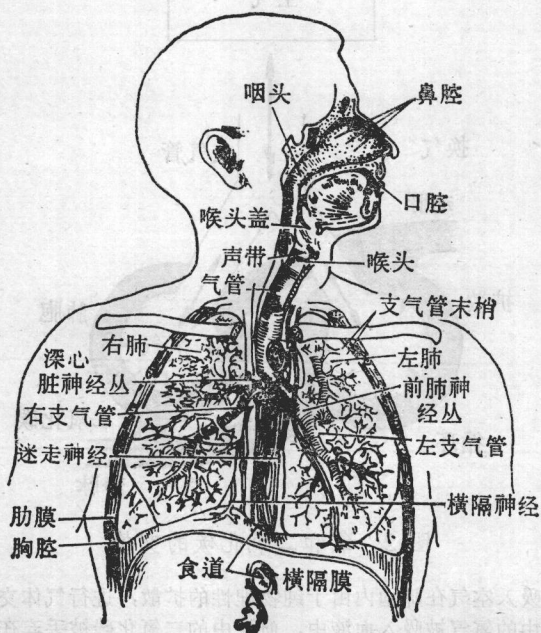


图 1 人的呼吸器官

经物理性的扩散进行气体交换。就是说，血液通过肺泡的毛细血管时，把二氧化碳丢弃在肺泡内，并在此吸收氧气，然后经肺静脉回到心脏，再通过大动脉做全身循环，把氧气送给各部组织和细胞，细胞借氧气得以生存，同时把二氧化碳送入血液中。这样，含有多量二氧化碳的血液，就再次与肺泡内的空气接触，并根据各自的压差进行交换。同这些空气接触的肺泡膜表面积约为 50 平方米，大约相当于人体表面积 25 倍。所以，空气中的悬浮物质易于进入体内（这一情况，在考虑大气污染与健康问题时，是很重要的）。

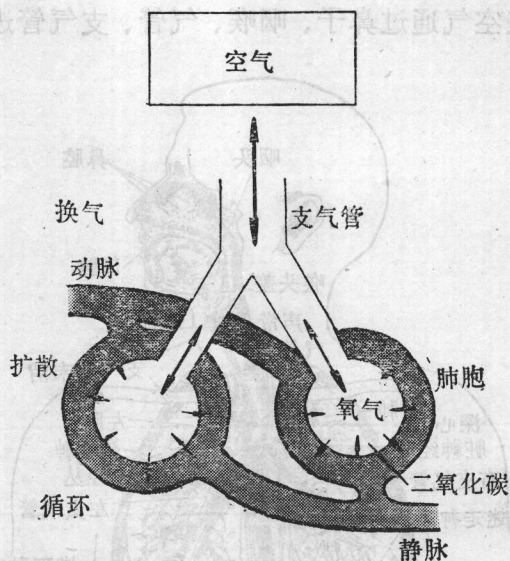


图 2 氧和二氧化碳的交换

吸入空气在肺泡内由于纯物理性的扩散，进行气体交换。空气中的氧气被吸入血液中，血液中的二氧化碳被丢弃在肺泡内，然后随呼气排出体外。

在我们生活上必需的消费品中，空气是绝对不可缺少的。人在五周内不吃饭，五天内不饮水尚能生存，而空气仅断绝五分钟就会死亡。

空气，不仅在我们生存上不能缺少，而且也是我们维持生活所必要的。好象做饭用煤气的燃烧、室内取暖用炉子的燃烧，以及开动汽车、焚化废物等，这一切都需要空气一样。还有人的视觉、嗅觉、听觉能够得以正常工作，空气也是绝对必要的。

所以，空气是人赖以生存和生活不可缺少的物质。

空气不是无限的

我们呼吸的空气是存在于地球表面至高空数百公里

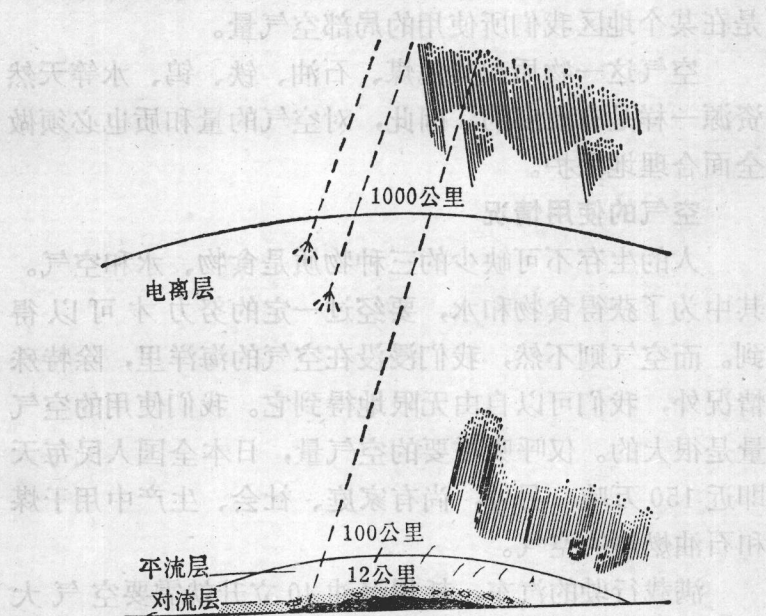


图3 大气的展示

的范围内，其重量约为六千万亿吨，所以，我们只凭感觉把空气想象成为广阔无际的程度是不对的。

在大气层上部做出明确的界限有困难，但是，空气随高度的增加而稀薄，从地球上 400 公里至 1400 公里之间空气渐渐消失。然而，空气总量的 95% 集中在距地球十几公里范围内的称为对流层的薄层里。该层中，从暴风骤雨到春光明媚的天气，发生种种气象变化。对流层上面称为平流层，再往上是电离层，已几乎没有空气了。

由此可见，我们是沐浴在大量丰富的空气之中，但是，对我们来说，重要的不在于这大量的空气总量，而是在某个地区我们所使用的局部空气量。

空气这一物质和其他煤、石油、铁、钨、水等天然资源一样是有限度的，因此，对空气的量和质也必须做全面合理地保护。

空气的使用情况

人的生存不可缺少的三种物质是食物、水和空气。其中为了获得食物和水，要经过一定的努力才可以得到。而空气则不然，我们浸没在空气的海洋里，除特殊情况外，我们可以自由无限地得到它。我们使用的空气量是很大的。仅呼吸需要的空气量，日本全国人民每天即近 150 万吨。另外，尚有家庭、社会、生产中用于煤和石油燃烧的空气。

满载行驶的汽车，耗用汽油 40 立升就需要空气大约 1 吨。根据每吨空气约为 700 立方米容积计算，美国汽车每年使用 2271 亿立升的燃料，则需用空气量为 2622

立方公里。另外，燃烧1吨煤消耗空气约为12吨，1立升的燃料油约需空气10.8公斤，1公斤天然气的燃烧耗用空气量约为18公斤。

如把这些燃料燃烧所耗用的空气总计起来，仅美国一年所需的空气量就有180亿吨左右。

其它的国家也同样使用空气。我们周围的大气，既是氧气的来源，又是因利用大气而产生的废物的贮藏所。

随着大量空气的使用，又向空气中排放各种废物。以美国洛杉矶市为例，如图4所示，从汽车、发电厂、家庭和工厂每月向空气中排放各种物质达8400吨。所以，美国现在每年放出有1.5亿吨以上的污染物，以对动物和植物有害的气体 and 尘埃的形式向空气中喷吐。

可是进入大气中的污染物只能因风吹等原因得到稀释，但不会使它消失。因为大气本身没有净化能力。

表1 洛杉矶市污染物每天排放量

单位：吨/日

	一氧化碳	醛类 氢	氮氧化物	硫氧化物	气溶胶	总 计	%
各种汽车	4200	1000	433	49	34	5116	68
发 电 厂	0	0	136	109	11	256	3
其它污染源	1400	450	131	392	55	2428	29
总 计	5600	1450	700	550	100	8400	100

在大气中进行的是澄清过程。污染物中比较重的固体和液体粒子，由于重力作用沉降而附着到地球上；轻的物质则在大气中飘浮，这类物质和气体如在后面叙述的那样，在大气中受其他物质的作用，会变成更有害的

物质或无害的物质，最后，在雨水洗涤下流失。而且，部分污染物，由一个大陆飘浮到另一个大陆，在回到地面之前，能围绕地球多次回旋。这一情况，已由核试验产生的“死灰”所证明。

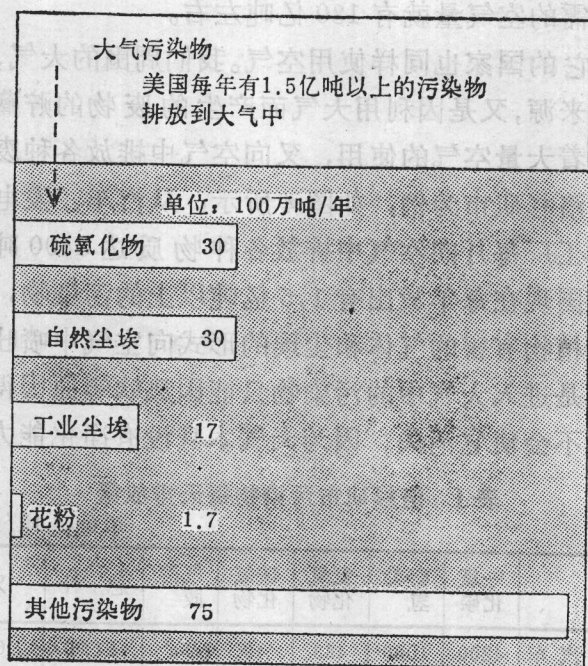


图4 美国每年排放到大气中的污染物量

什么是大气污染

大概在中学里就学到，我们吸入的空气中氮气占78.09%、氧气占20.95%，其余是氩气占0.93%和二氧化碳占0.027%等。仅此四种主要成分就占了空气总量的99.999%。由于和这些气体有关的水蒸汽的容积约占全部空气的1~3%，所以实际上空气中含有的上述气

体的浓度要低一些，但气体的相互比例却是一定的。这一比例，当然也适用于有大气污染问题的地面以上数百米以内的大气。

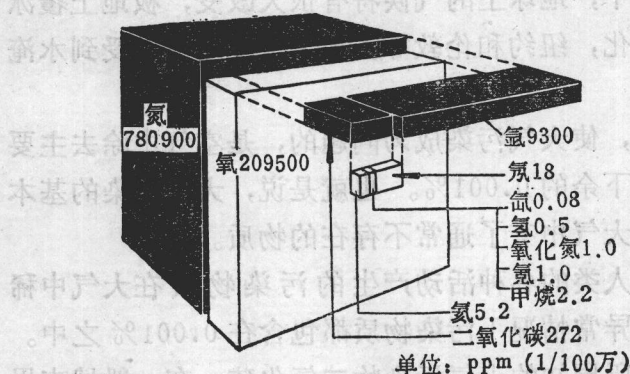


图 5 大气的成分

在空气成分中氧气的重要性已经说过了，但二氧化碳也是重要的。二氧化碳通常在大气中仅占 0.027%，然而它是影响动物以及植物的生长过程和大气温度的令人关注的物质。植物利用太阳光的能量可使二氧化碳和水生成碳氢化合物并放出氧气；相反，人和动物则吸入氧气而放出二氧化碳。另外，我们在燃烧木材、煤、煤气、油、纸等类含碳的物质时，也同样产生二氧化碳。所以由于人口的增长和工业的发展，世界上二氧化碳的数量在逐年增多。根据最近的报告，大气中的二氧化碳从 1890 年的 290 ppm (Parts per million 的缩写，是容积百万分比的表示，所以，290 ppm 的二氧化碳

就是在 100 万毫升，即 1 立方米的气体体积中，有 290 毫升的二氧化碳），增加到现在的 315 ppm，平均每年的增长率是 0.7 ppm。如果二氧化碳仍按此数量增长，则在不远的将来，地球表面的平均温度预计将增加 7°C 。在此状态下，地球上的气候将有很大改变，极地上覆冰将完全融化，纽约和伦敦等多数沿海地区将有受到水淹的可能。

可是，使大气污染成为问题的，是空气中除去主要成分之外下余的 0.001%。也就是说，大气污染的基本概念是指大气中有了通常不存在的物质。

由于人类的各种活动产生的污染物质在大气中稀释，除在异常情况下污染物质都包含在 0.001% 之中。例如，众所周知的大气污染物二氧化硫，在一般城市里存在的浓度很少达到 0.0001%，这个数量与主要气体成分比较是极其微小的。为了更清楚地说明这一点，现将 0.0001% 二氧化硫（即 1 ppm）与正常空气中的主要气体成分比较如表 2。

表 2 大气污染物二氧化硫与正常空气成分浓度比较

气 体 名 称	浓 度 (ppm)
氮 气	780,900
氧 气	209,500
氩 气	9,300
二 氧 化 碳	272
二 氧 化 硫	1

由此可见，这个成分与大气的主要成分相比显然非常微小，似乎不会成什么问题。但是，人类自身所造成的这种大气污染，刺激眼睛、损伤鼻子、咽喉和支气管等呼吸器官，污染城镇，腐蚀金属和岩石，使视程（肉眼能见的最大距离）缩短，使我们的生活感到不舒畅。这样的污染状态长期继续，将严重影响我们的健康。在特殊的环境下，几天之内，就能夺去成百成千人的生命。这样的大气污染，给现代社会带来了重大的问题，引起很多悲惨的事件，下章再作详述。

考虑到这些情况，所谓大气污染，是指“由于人类各种活动向空气中排出的各种物质，其数量、浓度和持续时间，使一些地区多数居民的身体和精神状态以及财产等方面直接或间接受到恶劣影响，或在很大区域内妨害人和动植物的生活，使公共卫生处于恶化状态”。简而言之，所谓大气污染，就是“随着人口的增长和工业的发展所出现的社会病害现象之一，它使公共卫生处于恶化的状态”。

二、大气污染的历史

工业革命前的大气污染

几千年前，由于我们祖先的采暖和炉灶设施很不完善，洞穴内充满烟气，呛得令人窒息而逃出洞外，又因腐烂的动物和野菜散发出恶臭使人厌烦，于是再迁往别处而不返。这些情况虽无记载，但可以认为自有人类社会以来所造成的大气污染的重大开端。历史学家引用熏黑了的建筑物，来证明古代也有烟的公害。但是，不能把我们现在所受的公害和古代社会的那种公害相提并论。

在发现煤炭以前主要的燃料是木材。以煤炭代替木材为能源，是在马哥·孛罗经过亚洲大陆的各文明国家回到欧洲后，即从十二世纪到十三世纪的时候。

作为家庭的燃料，或作为工业动力的燃料，煤炭较之木材含有更高的热能，这就使工业革命成为可能。并且，由此而产生了比木材烟气更为有害的煤烟。

煤炭造成的大气污染

由十四世纪初到本世纪初，随着工业的发展和人口的增多，煤炭消费量也急剧增加，煤炭烟气对大气的污染已达到了高峰。虽然为了控制污染曾采取过各种技术措施，但目前仍然是世界上多数工业地区存在的严重问题。

在煤炭文明之花盛开的英国，很早以来就为煤炭烟