

生活与科学文库

[日] 健康住宅促进协会 编



空气、环境 与人

生活与科学
文库

科学出版社

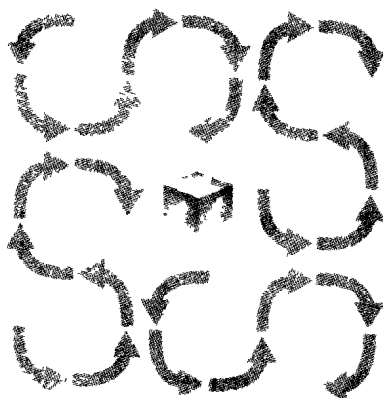
OHM社

生活与科学文库

空气、环境与人

〔日〕健康住宅促进协会 编

彭 斌 译



科学出版社 OHM 社

2000

图字:01 - 1999 - 1849 号

Original Japanese edition

Wakariyasui Kuki Kankyo no Chishiki

by Kenko Jutaku Suishin Kyogikai

Copyright © 1998 by Kenko Jutaku Suishin Kyogikai

Published by Ohmsha, Ltd.

This Chinese language edition is co-published by Ohmsha, Ltd and Science Press.

Copyright © 2000

All rights reserved.

本书中文版权为科学出版社和 OHM 社所共有

わかりやすい空気環境の知識

健康住宅推進協議会 オーム社 1998

图书在版编目 (CIP) 数据

空气、环境与人/日本健康住宅促进协会编;彭斌译.

- 北京:科学出版社,2000.7

ISBN 7-03-008424-1

I. 空 II. ①日… ②彭… III. 空气-大气环境-研究
IV. X51

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2000)第 06002 号

科学出版社 OHM 社 出版

北京东黄城根北街 16 号 邮政编码:100717

北京东方科龙电脑图文制作有限公司 制作

新蕾印刷厂印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

定 价: 9.00 元

(如有印装质量问题,我社负责调换〈环伟〉)

沿此斜线剪下一角, 收集10枚, 寄至科学出版社发行处, 将寄赠您选定的本套丛书中的一本。



内 容 简 介

本书着眼于我们日常生活工作空间的空气质量，针对目前现代家具、现代写字楼中普遍存在的空气污染问题，指出了室内空气污染的来源成因、污染物质。对人体构成何种程度危害以及人们如何建立健康居住环境等提出了诸多观点和建议。

(Z-0322.0101)

责任编辑 孙健霞 樊友民

责任排版 朱静丽 魏 谨

封面设计 李 祥

序

人们为什么会憧憬山峰与高原,渴望触摸自然呢?当我们望着似乎要渗入眼中的新绿,呼吸着新鲜的空气,触摸着透出凉意的净水时,为什么会有一种心旷神怡的感觉?因为这种感觉是出于人类的本能,人是自然的一部分,是通过与自然的物质代谢而生存的。

但是,自然并不仅仅是美丽温和的,她也有威猛的一面。人类为了自身的生存,必须要有物理意义上的“遮蔽所”,为了维持生命活动,要有能够调节自然环境条件的“过滤器”。住宅最初的基本功能就是这种遮蔽所和过滤器,它的最重要的过滤功能之一就是本书要介绍的空气净化。

空气本身对人类的生命活动来说是必不可少的,同时,它也是声、光、热、湿和气味等环境要素的主要媒体,其性质和活动非常值得研究。从这个意义上说,住宅也是一个“空气调节器”。安全、舒适和健康住宅的首要任务就是处理空气和控制空气。

我们期望本书能为关心健康住宅的读者服务。

日本健康住宅促进协会会长 广原盛明
于京都府立大学



目 录

第一篇 生活中的空气 1

第一章 什么是空气 ———— 2

1.1 空气与人类的关系 2

1.2 空气的成分 5

1.3 人与空气 7

第二章 从住房的风水到臭氧层空洞 ———— 12

2.1 对新鲜空气的印象——
有益于“心情的安宁” ... 12

2.2 香味与空气 14

2.3 生活与空气 17

2.4 危险的空气 22

2.5 地球环境问题与空气 ... 27

第三章 室内污染 ———— 31

3.1 室内空气污染问题 31

3.2 化学物质对人体的影响
..... 34

3.3 室内浮游物质引起的
空气污染 48

3.4 微生物的害与益 50

3.5 什么是过敏症 62

3.6 室内尘埃中的其他 污染物质	66
----------------------------	----

第二篇 空气的作用 69

第一章 空气的性质 ———— 70

1.1 空气与热的关系	70
1.2 空气与声音的关系	72
1.3 气流与气压的关系	77

第二章 对空气的应用 ———— 80

2.1 空气与隔热	80
2.2 多层玻璃及其特点	81
2.3 使用空气流动的方法调节 室温	83
2.4 加湿与除湿对舒适感的 影响	84
2.5 除尘的方法与注意事项	88
2.6 空气是自然的除臭剂 ...	91

第三章 换气的目的与效果 ———— 95

3.1 自然换气与机械换气的 使用方法与特点	95
3.2 热交换器与利用热交换 进行换气	99
3.3 对换气进行设计	102
3.4 从用户的角度看换气 ...	105
3.5 日本的住宅与换气的 关系	107

第三篇 住宅与健康

109

第一章 现代住宅 ————— 110

- 1.1 高隔热、高密封住宅的特点 110
- 1.2 节能标准及其应用 ... 116
- 1.3 住宅建筑商的动向 ... 121

第二章 健康住宅与空气环境 - 123

- 2.1 人类的生活与环境系统 123
- 2.2 住宅健康——耐久性 ... 125
- 2.3 地球的健康——需要 14 年的地球再生计划 126
- 2.4 现状问题——从用户观点看住宅 127
- 2.5 健康住宅的目标 129
- 2.6 健康住宅的实现 133

参考文献

141





第一篇

生活中的 空气

第一章 什么是空气

1.1 空气与人类的关系

1. 地球周围空气的构成与重要性

距今 45 至 46 亿年前,太阳系中的小行星不断相撞、结合,体积慢慢增大,形成原始地球。与此同时,火星、水星、木星等也相继诞生。

小行星在相撞时产生的能量转换为热能,使原始地球的地表部分气化,形成原始大气。大气的温热效应使地表温度升高,逐步在地表上形成“岩浆海”。我们可以想象,炽热的红色岩浆沸腾翻滚,宛如巨大的火山喷发。那时的大气组成有氮(N_2)、二氧化碳(CO_2)、水(H_2O)和少量的氧(O_2)。现在,在大气中占第 2 位的氧气是在植物的光合作用下由二氧化碳转化而成的。这都是在寒武纪以后的事了。

在岩浆海覆盖地表后,经过很久时间,原始大气和地表开始冷却,岩浆海慢慢凝固,最终形成地壳。此时,由于得到的热能减少,大气在向外层空间散热时,其中的水蒸气变为水,降落到地表,由此形成原始海洋。海洋中溶入二氧化碳,大气中的氮和氧增加,气温下降,天空慢慢变蓝(参见图 1、图 2)。

包括人类在内的生物被认为是诞生于海洋之中。的确,生物体的化学成分与海洋的化学成分非常相似。构成生物体的主要元素的比例,特别是碳、氮、氧之比,

与整个太阳系温热效应也是相关的。

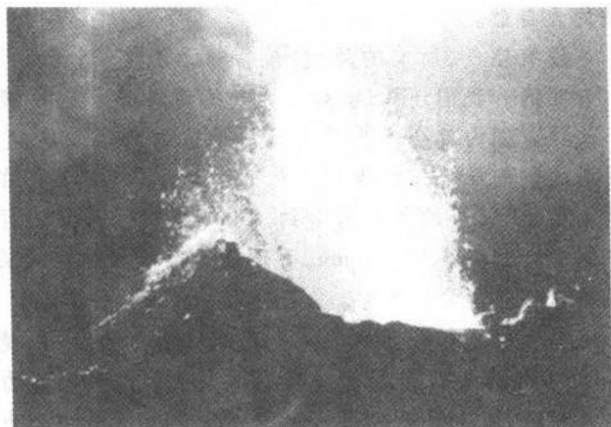


图1 原始地球的地表由岩浆覆盖

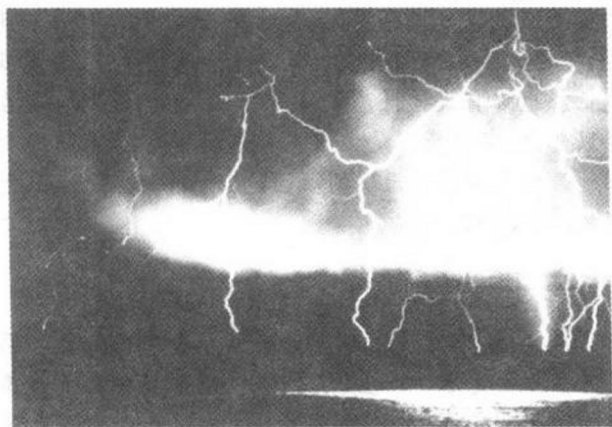


图2 地球创生期的想象图(空中电闪雷鸣)

与浩淼的宇宙相比,人类显得很渺小,但却是宇宙的一部分。经过46亿年的漫长岁月,最终形成了现在

第一章 什么是空气



的由大气、海洋、陆地以及森林和动物等生物构成的复杂的大自然。

没有空气,所有的动物、植物都无法生长,这是不言自明的。我们还知道,如果大气的组成发生变化,整个地球范围内就会产生异变。从地球的角度来看,它周围的空气层是非常薄的。大气总量的 $\frac{3}{4}$ 都集中在对流层,而该层的厚度只有约 10km,相对于地球直径中的 1m,对流层只有 1mm,而正是这个薄薄的空气层保护着我们人类的生存。

空气也是有重量的。大气受地球引力的吸引,越接近地面,大气的密度就越高。地表上的大气的压力称做气压,地球每平方厘米面积承受 1kg 的压力。也就是说在每平方米面积上作用着 10 吨的力。在对流层中,气压在约 5.5km 处减少一半。一定体积的大气的量是与气压成正比的,地势越高,大气就越稀薄。此外,做为大气温度的气温也是离地表高度越高,温度就越低。也许有人觉得离太阳越近温度反而越低,实在难以想象,实际情况是太阳光首先温暖地表,大气是由于地表传热间接被温暖的。因此,地势每升高 1km,温度约下降 6°C 。

2. 地球的暖化

当前,地球的暖化已成了全世界关注的问题。原因何在? 人类活动产生的二氧化碳、甲烷和氟里昂等物质封闭了来自太阳的热量,对地球产生“温室效应”。地球通过平衡受热和放热保持一定的温度。一旦这种平衡被破坏,“温室效应”就会增强,整个地球的平均气温就会上升。

若按现在的速度上升,那么 100 年后,气温就会上

升 2°C ,关于这个话题,我们将在第二章中的“地球暖化问题”一节中展开。

1.2 空气的成分

1. 无所不在的空气

空气既看不到也抓不着。因此,在日常生活中,我们总是用某种方法来证实它的存在。例如:给球充气,给自行车车胎打气,孩子们在浴室中用握手的方法挤出气泡以及给气球充气等等。

自然界的空气绝不仅仅是由一种物质构成的,而是自然物质的混合物,其中还包括由于人类的活动而产生的各种物质。

自然界的空气大致由21%的氧气、78%的氮气组成(参见表1、图3),此外还有少量的其他气体。空气中也有细微的固体,具有代表性的如粉尘等。当然,若粉尘比较大,在最初阶段就会沉降下去,但极为细微的粉尘会长期漂浮在大气层中。

表1 大气的组成(体积比)

成 分	浓 度	成 分	浓 度
氮(N_2)	78.09%	氦(He)	5.2ppm
氧(O_2)	20.95%	氢(H_2)	0.4 ~ 1.0ppm
水(H_2O)	一般约为0.5%	一氧化碳(CO)	0.01 - 0.02ppm
二氧化碳(CO_2)	0.03% ~ 0.04%	氙(Xe)	0.086ppm
氩(Ar)	0.93%	二氧化硫(SO_2)	<0.02ppm
氖(Ne)	18ppm	二氧化氮(NO_2)	<0.003ppm

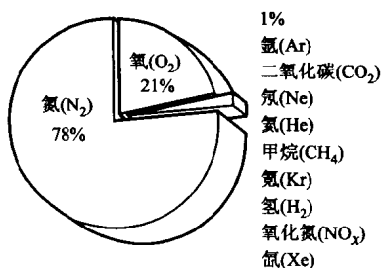


图3 标准空气成分

除了气体和粉尘外,空气中的其他物质还包括细菌、霉菌孢子和壁虱等。这些微小的生物(细菌、病毒、霉菌等)也是大气中的成分。

2. 空气的主要成分氧气和氮气的作用

如果空气中没有氧气,我们连瞬间也不能存活。发现氧气的是法国化学家拉布阿吉埃。由于氧燃烧生成的物质多为酸性,所以其名 oxygen 由希腊语 oxys (有酸味的)和 gennao(生成)所组成。

氧气是生命活动所必须的,如果大脑供氧停止 3 ~ 5min,脑细胞便会受损。脑细胞的能量消耗每天大约 2000J。为满足这一需求,每日需氧约 100l。如前所述,空气中的氧有 21%。在宇宙中,氧的数量次于氢和氦。在地球上,它做为绿色植物光合作用的副产品形成现在的地球大气,大约是在 10 亿年前。

此外,水分子中含有重量约占 89% 的氧,是含量最多的元素。在空气中,氧气的浓度越高人们就越感到舒适。但是,如果大气中氧气浓度很高,则增加了燃烧时发生火灾的危险性;相反,如果大气中氧气少于 19%,则会引起不完全燃烧;如果少于 16% ~ 17%,就

会急速产生一氧化碳(CO)。我们在新闻报道中常见到在密不透风的房间中因缺氧引起的事故。在日常生活中,如果在室内使用开放型燃油灶具等燃烧器具,会使室内氧气浓度不足 19%,此时应十分注意通风换气。

拉布阿吉埃还发现了氮气,这是空气中一种无法呼吸的气体。氮气在地球大气中的体积约为 78.1%,重量约为 75.5%,是量最多的组成部分。氮气是生物所必须的元素,在动植物中的平均含量约为 16%。此外,氮气不仅存在于大气中,还以其他形态存在于硝酸等无机氮化合物、蛋白质和核酸等有机化合物中。其循环过程为大气→生物体内部→土壤→水中。可见氧气和氮气都是生物必不可少的物质。

1.3 人与空气

1. 空气的重要性

如果没有空气,人就会立刻死亡。此外,空气还能帮助人体散发热与汗,在人体的调节功能方面起重要作用。太阳光中的紫外线过强,会给人的身体带来强烈的刺激,大气中的臭氧层减少其强度后,紫外线成为对人体有益的东西。此外,如果没有空气,就会听不到声音,闻不到气味,说不了话,也使用不了火。可见,对于我们人类和其他生物来说,空气是须臾不可缺的。

正因为如此,目前在全球范围内都在开展保护空气的运动。最近,在因特网上,可以看到许多有关空气问题(空气污染或大气污染)的主页。也许是由于大气污染的影响吧,现在已进入了买“新鲜空气”罐头的时代。



对于人类来说,每天所必须的空气大约有 10m^3 (12kg),相当于每天消费 0.5m^3 的氧气。所谓呼吸,就是从外部向肺中吸入氧气,呼出二氧化碳。这种气体交换是靠肺来完成的,血液将肺吸入的氧气输送到人体的各个组织,并将各组织中产生的二氧化碳传送回肺部。

肺是由肺泡构成的,由气管、支气管和毛细气管构成的气道在肺部蔓延分布连接肺泡。肺泡由毛细血管包围,两者的间壁非常薄,厚度不足 $1\mu\text{m}$,二氧化碳和氧气非常容易通过。在吸取新鲜空气中的氧气的同时将二氧化碳排出体外。由此可见,呼吸是维持生命的根本。

我们再简单介绍一下肺泡。肺泡是微小的袋状组织,它们的整个面积可达 70m^2 。成人在安静时的呼吸频率大约是 $16\sim 17$ 次/ min ,婴儿的呼吸快得多,约 $30\sim 40$ 次/ min (约 6 万次/天),是成人的 2 倍多。由上述可知,如果吸入的空气不干净,就会损害人体健康。室内空气如果没有经过净化,肯定会含有尘埃微粒,如壁虱的排泄物、霉菌孢子、烟以及石棉纤维等等。它们在空气中漂浮,在人们呼吸时不知不觉地吸入体内,但大多数会被气道中的粘膜粘住,和粘膜的分泌物一道变成痰排出体外。能够到达肺深部的尘埃,最大的为 $1\mu\text{m}$ 。相反, $0.5\mu\text{m}$ 以下的尘埃无法沉着,会再次被排出体外。我们虽然感觉不出身受每日呼吸的不洁空气之害,但污染了的空气确实在以某种形式影响着人类的健康。因此,保持空气的洁净极为重要。

2. 植物能够净化大气

人们在森林中漫步时,总会觉得神清气爽,这是由