

● 健康小丛书

尘 与 肺



全国爱国卫生运动委员会 主编
中华人民共和国卫生部

人民卫生出版社

——|爱国卫生运动委员会|——

中华人民共和国卫生部

编

尘 与 肺

史 志 澄 编 著

人 民 卫 生 出 版 社

《健康小丛书》编委会

主 编：黄树则

副主编：李九如 董绵国 刘世杰

编 委：杨任民 谢柏樟 蔡景峰

李志民 吕毓中 陈秉中

赵伯仁

尘 与 肺
史 志 澄 编著

人民卫生出版社出版

(北京市崇文区天坛西里10号)

北京市卫顺排版厂印刷

新华书店北京发行所发行

787×1092毫米 32开本 1十印张 24千字

1989年6月第1版 1989年6月第1版第1次印刷

印数：00,001—1,840

ISBN 7-117-01034-7/R·1035 定价：0.80元

〔科技新书目193—160〕

写在《健康小丛书》前面

开展卫生宣传教育，是提高整个民族的文化水平、科学知识水平，建设社会主义精神文明的一个重要组成部分，也是贯彻“预防为主”方针的根本措施之一。

随着我国城乡经济的日益繁荣，人民群众的物质生活水平有了明显的提高。这就为在广大城乡，特别是在农村普及医药卫生常识提供了优越的物质条件。广大群众对于学习卫生知识、改善卫生条件、提高健康水平的要求也越来越迫切。这套由中央爱卫会、卫生部主编的《健康小丛书》就是为适应这个形势而组织编纂的。这套丛书将由近百种（每种3万~5万字）医药卫生科普书组成。内容以群众急需的防病保健知识为主，力求浅显易懂，图文并茂。

我希望我们广大的卫生工作者不仅要为人民群众提供良好的医疗服务，而且要为卫生科学知识的普及作出贡献。卫生宣传教育工作不仅仅是卫生宣传教育部门的事，也是广大卫生工作者的共同责任。

如果这套丛书受到广大城乡读者的喜爱，我将跟所有的作者、编者以及做具体组织工作的同志们一样，感到由衷的高兴。

崔月犁

一九八五年一月

目 录

人为什么要不停地呼吸？	1
人体什么器官担负呼吸这一重要使命？	1
气体怎样在肺泡里进行交换？	4
吸入空气中都有哪些东西？	4
空气中的灰尘对人体有害吗？	5
空气中灰尘颗粒的大小有区别吗？	5
空气中的尘粒都能进入肺部吗？	5
为什么细小的尘粒危害大？	6
呼吸道怎样阻挡尘粒的侵入？	7
咳嗽吐痰能排出尘粒吗？	7
进入肺泡的尘粒能平安无事吗？	8
残留的尘粒呆在肺部什么地方？	8
什么是生产性粉尘？	8
生产性粉尘主要有哪几类？	9
生产性粉尘对生产人员有什么危害？	9
吸烟能加重粉尘对健康的危害吗？	10
什么样的病叫作尘肺病？	11
是不是吸入任何粉尘都能得尘肺病？	11
尘肺病有哪些种类？	11
什么是肺粉尘沉着症？	12
得尘肺病需要多长时间？	12
脱离粉尘作业后还能不能得尘肺病？	12
体质好坏与得不得尘肺有关吗？	13
尘肺和矽肺是一回事吗？	13
从事哪些生产的工人能得矽肺病？	14

硅尘是怎样在肺部引起矽肺的？	15
得了矽肺病有什么表现？	16
怎样才能确定有无矽肺病？	17
矽肺病分几期？	17
得了矽肺病能治好吗？	19
为什么说肺结核是矽肺病人的最大威胁？	20
怎样预防矽肺病人并发肺结核？	21
矽肺病人为什么容易得感冒？	21
矽肺能并发气胸吗？	22
肺原性心脏病是怎么回事？	22
什么是煤矿工人尘肺？	23
电焊工人能得尘肺吗？	23
棉纺工人能得尘肺吗？	24
加工化学纤维对肺有损害吗？	25
什么叫职业性哮喘？	25
什么是职业性肺癌？	26
厂矿怎样才能搞好防尘工作？	27
矿山如何进行防尘？	28
工厂如何进行防尘？	29
生产环境中安全的粉尘浓度是多少？	31
粉尘作业工人如何进行自我保护？	32
如何选择和正确使用防尘口罩？	32
粉尘作业工人要不要进行定期健康检查？	33
哪些人不适合从事粉尘作业？	34

人为什么要不停地呼吸？

人为了生存，就必须进行气体交换——呼吸，换句话说，人体必须从外界环境中获取赖以生存的氧（ O_2 ），与此同时，把代谢过程中产生的废物二氧化碳（ CO_2 ），排出体外。人一旦缺少氧气，细胞缺少能量，人体内的各种生理活动就要停止，人也就无法生存；另外，体内代谢的产物二氧化碳如果排不出去，堆积在身体内，也会发生中毒，最终导致死亡。因此人体必须一刻不停地吸入氧和呼出二氧化碳。所有这一切都是通过“呼吸”这一重要的生理活动来进行的。

人体什么器官担负呼吸这一重要使命？

人体内担负呼吸这个重要使命的器官叫做呼吸器官。呼吸器官主要包括鼻腔、咽喉、气管和支气管，以及进行呼吸和气体交换的肺脏（图1）。

成人的气管大约有11厘米长。然后，气管分成左右两支，叫支气管，进入左右两个肺。在肺部，支气管又不断地分支，很像一颗树的树枝，由大分成小，这些小而细的分支，分别叫作细支气管、终末支气管、呼吸支气管、肺泡管，最后，与最末端的小囊肺泡相连接（图2）。

肺泡是呼吸器官中最基本、最细小的单位。它的泡壁极薄，只有一层细胞，周围密密麻麻地包绕着一层毛细血管网。肺泡中间是一个空腔。人体需要的氧气和排出的二氧化碳，就在这里进行交换（图3）。

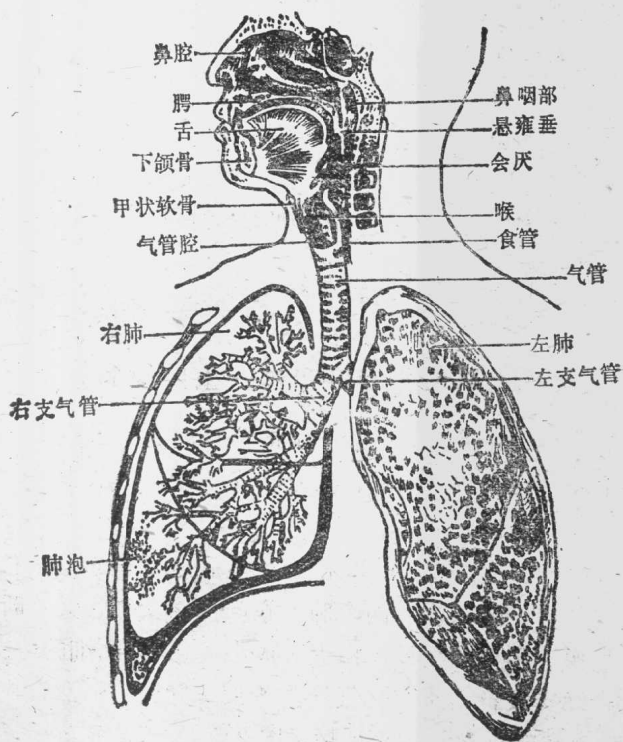


图 1 呼吸道和肺的结构

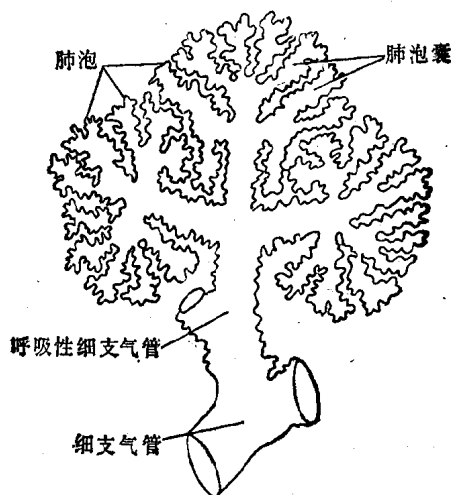


图 2 细支气管和肺泡模式图

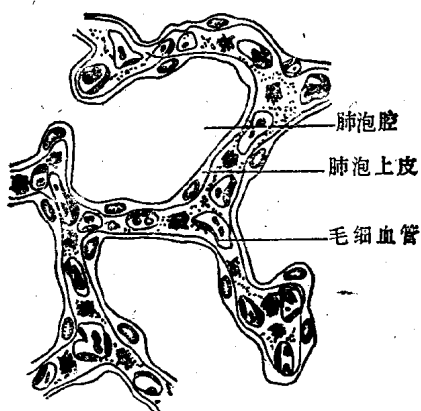


图 3 肺泡和周围毛细血管

气体怎样在肺泡里进行交换？

外界的空气通过鼻腔吸入后，中间经过咽喉，进入气管、支气管，再经过更细小的分支，最后进入肺泡。

由于肺泡壁非常薄，因此在正常情况下只有气体可以通过，而液体却不能渗出。密密麻麻包绕在肺泡壁上的毛细血管网把含有多量二氧化碳的血液带到这里。由于气体是一种流体，它的流动方向与水流由高处向低处流动一样，即由高分压处向低分压处流动。很明显，吸气时肺泡里的空气中所含氧气的浓度增大，因此氧气通过肺泡壁就进入了毛细血管；相反，含有浓度较高二氧化碳的血液，则由于二氧化碳的分压较肺泡气中的二氧化碳分压高，因而通过肺泡壁上的毛细血管，渗入到肺泡空气中。人体就是通过这种方式，在肺泡内完成气体交换过程的。

吸入空气中都有哪些东西？

在静止状态下，一个健康的男性成年人，吸一口气的量，大约是500~700毫升。但是在剧烈运动或从事劳动时，呼吸空气的量就会大大增加，可超过静止时的6~7倍。如果计算一昼夜一个健康的成年人，通过肺部吸入的空气总量则高达14000~16000公升。在吸入的空气中主要有氮气（ N_2 ）占78.9%、氧气（ O_2 ）占21%；二氧化碳（ CO_2 ）占0.03~0.06%。由于人们的生活和工作环境中的空气里总是或多或少地混杂着一些灰尘。有人曾测定，在乡村洁净的空气中，每立方米仍可含有约0.2毫克的灰尘，城市大气中灰尘量可达到每立方米0.5毫克左右，而工矿区污染的空气里，灰尘的浓度则更高。因此，人们在呼吸时，除了吸入空

气中所含的各种气体成分外，还会或多或少地吸入一些含有灰尘的气体。

空气中的灰尘对人体有害吗？

空气中含有较多的灰尘，对人的身体特别是对呼吸道是有害的。首先，空气中如果含有大量的灰尘，吸入后可直接刺激人的上呼吸道，引起鼻腔和气管发炎，产生鼻炎和气管炎。在灰尘中可夹带一些对人有害的细菌和病毒（如结核杆菌、感冒病毒等），成为散布疾病的媒介；一些可以引起过敏或致癌的物质，也能通过灰尘来携带。在环境污染的空气里可混有有毒的烟尘，某些厂矿排出的粉尘，飞扬到空气里，长期吸入这种污染的空气，还可发生尘肺病。

空气中灰尘颗粒的大小有区别吗？

空气中的灰尘颗粒可以有大有小，大的直径可以达到几十微米，小的直径可以小到零点几微米。通常我们把眼睛能看到的粉尘颗粒叫作可见尘粒，直径都在10微米以上。直径在0.1~10微米的尘粒，眼睛不能清楚看到，只能通过显微镜才能看到，这样大小的尘粒，叫显微尘粒。直径小于0.1微米的尘粒，只有用超高倍显微镜或电子显微镜才能看清楚，这类尘粒叫超显微尘粒。

空气中的尘粒都能进入肺部吗？

我们知道，人体的肺脏是由数十亿个肺泡组成的，每个肺泡的直径只有几个到十几个微米。我们肉眼能够看得见的粉尘颗粒，直径都有十几到几十个微米，这么大的粉尘颗粒一般是不能进到肺泡里去的。大的粉尘颗粒虽然可以从鼻孔

或口腔吸入，但因为尘粒本身的重量较大，加上气流的阻截，因而绝大部分被阻挡在较大的支气管粘膜上。由于气管和支气管的粗细不同，阻挡尘粒大小的能力也不一样。一般说来，直径在50微米以上的尘粒，多阻留在总支气管部位，20~50微米的尘粒多阻留在支气管，10~20微米的尘粒多阻留在细支气管，5~10微米的尘粒多阻留在终末支气管，只有小于5微米的尘粒才能进入肺泡管和肺泡（图4）。因此我们把直径小于5微米的粉尘颗粒叫作可吸入性尘粒。

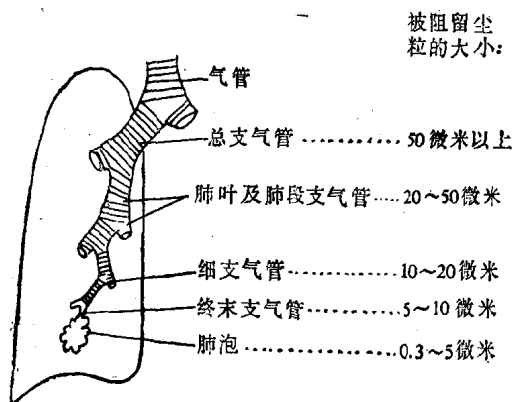


图4 吸入粉尘颗粒在肺内各部分的阻留情况

为什么细小的尘粒危害大？

直径大的粉尘颗粒由于重量大，在空气中容易降落，而且多数在上呼吸道的鼻腔、咽喉以及气管和支气管即被阻留，因而危害性不大。而直径小的微细粉尘颗粒，可以较长时间在空中飘浮，不易降落，因此增加了吸入这种尘粒的机会。另外，更重要的是细小的粉尘颗粒可以随着吸入的空气，

直接进入肺部深处，如直径小于 5 微米的尘粒多数均可进入肺泡管，而直径小于 2 微米的尘粒，则可进入肺泡内。除此以外，微细尘粒比粗大尘粒的表面面积大，相应地它的接触面、溶解性能、化学活泼性和吸附能力也随之增大，因此它的危害性也就更大。

呼吸道怎样阻挡尘粒的侵入？

呼吸道阻挡尘粒有四种方式：首先，大的尘粒进入呼吸道后由于重力作用可产生自然沉降；其次，当吸入的空气带着外来的尘粒，经过弯曲的鼻腔和分叉的气管和支气管时，由于惯性作用，使之与管壁碰撞而掉落下来；再次，有些不规则形状的尘粒或细长的纤维，由于重量较轻，其沉降速度也比较慢，这时主要依靠管壁的磨擦和气管分叉部的阻截，把它们阻留下来；第四，小于 2 微米的尘粒虽然部分可进入到肺泡，但却有一小部分可以随呼气而被呼出体外。

咳嗽吐痰能排出尘粒吗？

咳嗽吐痰对每一个人来说是常事。咳嗽，是喉头、气管受到刺激所引起的一种保护性反射，通过咳嗽咳痰能把外来的异物，包括粉尘颗粒有效地排除出去。

在气管和支气管的管道内壁上都有一层能分泌粘液的粘膜，由于它不断地分泌出粘液，因而使得呼吸道内始终保持湿润。另外在这种粘膜的上皮细胞上，还长有像毛刷一样的纤细的毛叫纤毛。每一个细胞上大约有 200 根，每根长约 5 微米。正常情况下纤毛每分钟向口腔侧单方向运动大约 1500 次。当外界空气中的尘粒、细菌或其他异物进入气道后，就立刻会被管腔内的粘液所粘住，以阻止它们进一步深入到肺。

泡。被粘住的尘粒等异物，随即由纤毛不断地向喉头方向运动，当到达咽喉时则刺激咽喉而发生咳嗽，将它们咳出。如果粘液分泌过多，就形成痰，往往多量的尘粒和其他异物混在痰中，随着痰液一起被咯出。

进入肺泡的尘粒能平安无事吗？

少数通过呼吸道进入肺泡的尘粒也不会高枕无忧。这是因为我们身体里有一种个儿比较大、形状不规则的细胞叫巨噬细胞。它在身体内到处游动，专门吞噬、捕杀外来的异物。当尘粒进入到肺泡后，可被游走在肺泡壁上的巨噬细胞所吞噬，然后被运送到支气管。但在与外来异物的战斗中，巨噬细胞也不免光荣牺牲，这样它就随着痰液一同排出体外。另外一些吞噬有尘粒的巨噬细胞也可经过肺部的淋巴管道，再运送出去。

残留的尘粒呆在肺部什么地方？

经过机械过滤、粘液纤毛清除、以及吞噬等三道关口，仍未被清除而继续残留在肺部的尘粒，除少数可呆在肺泡腔内外，多数尘粒会被运送到肺泡与肺泡之间的间隔，在那里沉积。也有一部分被巨噬细胞吞噬后，经由肺内的淋巴管，被带往肺门周围的淋巴结，并在那里定居下来。

什么是生产性粉尘？

生产性粉尘是指生产过程中所产生的粉尘。例如，采矿与矿石加工、开凿隧道、筑路、开山等；金属冶炼中原料的准备，如矿石粉碎、筛粉、混合、运输等；机械制造行业中铸造的配砂、清砂，制件的喷砂，制造耐火材料、化学工业

生产中固体原料加工，成品包装，以及玻璃、陶瓷、搪瓷、水泥、纺织和皮毛生产等。在这些生产过程中，如果缺乏防尘措施或防尘措施不健全，均可有大量的生产性粉尘产生。

生产性粉尘不仅能较长时间飘浮在生产环境的空气中，影响生产人员的健康，而且还能飞扬到生产场所以外的地方，污染环境。

生产性粉尘主要有哪几类？

生产性粉尘，根据其性质的不同可分为三大类：

1. 无机粉尘 ①矿物性粉尘，如石英、石棉、滑石、煤等产生的粉尘；②金属性粉尘，如铁、锡、铜、铅、锰、锌等金属及其化合物产生的粉尘；③人工无机粉尘，如金刚砂、水泥、玻璃等产生的粉尘。

2. 有机粉尘 ①植物性粉尘，如棉、麻、甘蔗、谷物、木材、茶叶等产生的粉尘；②动物性粉尘，如兽毛、骨质、毛发、角质等产生的粉尘；③人工有机粉尘，如炸药、有机染料、塑料冷加工时产生的粉尘。

3. 混合性粉尘 指上面各种粉尘，同时有两种或多种混合在一起，这种粉尘在生产中十分常见。如煤矿开采时，有岩石粉尘和煤的粉尘；金属制品加工研磨时，有金属和磨料粉尘；电焊时，有氧化铁和硅酸盐，以及锰、铬、镍等其他金属的粉尘；棉纺厂原料准备工序往往有棉尘和土壤等混合粉尘。

生产性粉尘对生产人员有什么危害？

生产性粉尘由于性质不同，产生的危害也不相同。例如，吸入含有石英（也叫二氧化硅或二氧化矽）、硅酸盐、煤、炭黑

等粉尘可以产生尘肺；接触对苯二酚、棉麻纤维尘可引起哮喘、皮肤起湿疹和发炎；金属化合物如铍的粉尘，吸入后可产生肺部肉芽肿；有些无机和有机粉尘可刺激气管和肺，产生气管炎和肺炎；弹旧棉絮、处理碎旧布屑，接触潮湿发霉的谷物粉尘可产生肺部的化脓感染和霉菌感染；接触放射性矿物粉尘，金属粉尘如镍、铬酸盐等可发生肺癌；石棉粉尘可引起间皮瘤；接触沥青粉尘或在日光照射下，可以产生光化学作用，而引起光感性皮炎、结膜炎，以及全身反应；吸入化学物质的粉尘，如砷、铅、磷等可发生全身中毒。

吸烟能加重粉尘对健康的危害吗？

大家都知道，吸烟对健康的损害是十分严重的。吸烟可以促进慢性呼吸道的一些疾病，如气管炎、肺气肿、心血管和脑血管疾病，以及溃疡病的复发和加重。每天吸烟 25 支以上者，患肺癌的危险性要比不吸烟的人高 20 倍。大量的调查资料表明，吸烟同样能加重从事粉尘作业工人的健康危害。现在已证明吸烟的煤矿工人得尘肺和肺气肿的机会明显超过不吸烟的煤矿工人；不吸烟的工人即使得了尘肺病，对肺功能的影响也比吸烟的工人患尘肺时轻得多。吸烟和棉尘也有协同作用。有吸烟嗜好的工人，呼吸系统疾病的发病率，要比不吸烟的工人高 3~5 倍。另据国外资料证明，吸烟的铀矿工人和接触石棉工人得肺部肿瘤的可能性，较之同工作不吸烟的工人要高出几十倍。

由此可见，吸烟有百害而无一利，特别是从事粉尘作业的生产人员，最好少吸烟或者根本不吸烟。

什么样的病叫作尘肺病？

人们在产生粉尘的环境里长期工作，长时间内吸入多量的有害粉尘，可使肺组织发生一种弥漫性的就象皮肤“结疤”一样的纤维性变化，这种变化可使肺的功能受到损害，严重时可使病人丧失劳动能力。我们把这类病变统统叫作尘肺病。由于吸入粉尘的种类和性质不同，尘肺的类型，病变的发生和发展情况也各有不同。

是不是吸入任何粉尘都能得尘肺病？

粉尘的种类很多，但并不是所有的粉尘只要吸入肺内，都会引起尘肺病。例如，沙漠里的风沙、马路上的灰尘、教室里的粉笔灰等，都可以飞扬起来吸到肺里，但都不会引起尘肺病。这是由于这些灰尘的颗粒大，不易进入肺泡，或其化学成分不会引起肺部纤维化的缘故。严格来说，只是在某些生产过程产生的某些种类粉尘，大量长期吸入才能发生尘肺病。

尘肺病有哪些种类？

根据接触和吸入粉尘种类的不同，尘肺病可分为五大类。

1. 矽肺 由于吸入含有游离二氧化硅的粉尘引起的尘肺。
2. 硅酸盐肺 由于吸入含有结合二氧化硅（硅酸盐）如石棉、滑石、云母、水泥等而引起的尘肺。
3. 碳素尘肺 由于吸入含碳的化合物粉尘，如煤、石墨、炭黑、活性炭等粉尘所引起的尘肺。
4. 混合性尘肺 由于吸入含有游离二氧化硅和其他某