

环 境 与

健 康

张福瑞

HUAN JING YU JIAN KANG

环 境 与 健 康

张 福 瑞

河 北 人 民 出 版 社

一九八〇年·石家庄

封面设计：郝玉明

环境与健康

张福瑞

•
河北人民出版社出版
河北新华印刷一厂印刷
河北省新华书店发行
•

1990年4月第1版

1990年4月第1次印刷

印数 1—14,100

统一书号 14086·106 定价 0.68元

前 言

人的生老病死是自然发展规律，但是，如果掌握了这个规律，就能减少疾病，提高健康水平，延长寿命。由于人类的疾病绝大多数都是由外界环境因素引起的，因而也是能够预防的。随着生产的发展和生活水平的提高，环境与健康的关系已引起了人们的普遍关心。不过，作为人类疾病外因的环境因素是个十分复杂的问题，有许多因素目前还没有认识清楚。而且，随着环境的运动、变化和发展，人的认识也是在不断变化和发展的，永远不会完结。

本书力求联系我国实际，对人和环境的辩证关系；对自然环境中的物理因素、化学因素、生物因素与人体健康；对大气污染、水体污染、土壤污染、食品污染与人体健康；对劳动环境中的生产性毒物、生产性粉尘、生产性噪声、异常气象条件与人体健康，以及对如何改造环境、预防疾病、提高健康水平等，做了一般性叙述。希求能对读者了解环境与健康的知识、提高卫生科学水平有所帮助。但是，由于水平所限，书中可能存在不少缺点和错误，望读者指正。

作者

1979年3月

绪 论

人类自诞生以来，就开始同周围环境打交道，从周围环境中获取生活资料和生产资料。随之也就开始了改造环境的工作，因而就发生了环境质量改变的问题。环境在不断地给人类以反作用，如地震、洪水、恶劣的气候、疾病等等。人类反过来再给环境以反作用。经过这样反复地斗争，就把一个荒山野原改造成为一个繁华的世界。人类正是在同环境斗争的实践过程中，逐渐地认识了环境的性质和规律，认识了人和环境的关系，继而利用这些知识来改造环境，促使它向着有利于人类的方向发展。

这里所说的环境，是指在人周围的非生物环境（空气、土壤、水体）和生物环境（植物、动物、微生物）的总合，通称为人类环境，由物理的、化学的和生物的因素所组成。这些因素在太阳能的参予下，相互影响，相互作用，相互制约，使地球表面形成各种独特的生态系统。每个生态系统的产物或废物的输出，也是另一个生态系统的原料的输入。各个生态系统相互关联，组成整个地球的一个大的封闭系统。人类也是这个庞大的封闭系统的一个小环节。我们处处的这个环境是经过长期地历史演化而来，而且还将继续演化下去。环境的各个组成要素（空气、土壤、水体、生物）之间、各生态系统之间充满着矛盾，永远处于变化发展之中，

从来不会停止。在这个漫长的发展过程中，形成了一定的结构，建立了一定的动态平衡关系；并且遵从质量作用定律，自动地加强某些环节，削弱另一些环节，来促使反应向消除刺激影响的方向发展。如果刺激定向地、大量地源源而来，就会促使反应定向地发展，最终将超出局部地区环境的缓冲力，由量变到质变，改变环境的性质。例如，人为地将工业“三废”（废气、废水、废渣）或生活“三废”（污水、粪便、垃圾）源源不断地、大量地排入局部环境，超出了环境的自净能力，就要使环境受到污染，使环境质量变坏。环境质量的任何改变，都会直接影响到生态系统的变化，直接、间接地影响人类的健康。在人类与环境之间长期地、辩证地发展过程中，也建立了一定的动态平衡关系。当然，人和其它生物不同。在人类与环境的矛盾中，人起着主导作用，是矛盾的主要方面。但是，如果环境质量的变化，超过了人类生理功能的限度，就会发生功能失调，甚至发生疾病或死亡。

近年来，人们从探索环境与健康的关系出发，把环境这个概念，由小到大，分成小环境（局限在建筑物内的环境，如劳动环境、居住环境、文娱环境等）和大环境（大自然环境）；由内到外，分成内环境（体内环境）和外环境（体外环境）。近代环境科学，把人类社会生产、生活活动对天然环境尚未发生显著影响的环境，称原生环境或第一环境；把已经发生了明显影响，甚至形成危害的环境称次生环境或第二环境。食物也是外环境之一，有人把空气、土壤、水体称为一级环境，把食物称为二级环境。

研究环境与健康的关系，出发点是人体健康而不是外界

环境，是研究外界环境的质量及其运动变化对人体健康的影响，并从保护健康和增强体质出发，探讨利用和改造环境的综合措施。外界环境条件对人体健康具有有利和有害两个方面。有利作用是它对人体健康发生影响的主导方面，我们必须充分利用它来提高机体的健康水平。外界环境条件中存在的不利于机体健康的各种强烈刺激都能对机体发生有害或致病作用。但是，由于每个人机体内部和外界环境条件具体情况不同，刺激物的有害或致病作用可能大小不等，甚至完全无害。因为致病因素不是孤立地作用于机体，而经常是在机体内外环境的具体条件下发挥其作用的。例如结核杆菌虽然是引起结核病的特异因素，但气象条件、营养状态、居住条件、劳动条件和机体抵抗力等许多因素，在结核病的发生发展上都起着极为重要的作用。

外界环境各种因素对机体的作用是综合的，相互间又是有差别的。自然界是一个统一的整体（人类也是自然界中的一个组成部分），其中各个因素和现象的变化过程是相互联系和相互制约的。因此，外界环境条件对人体的影响不是每种因素孤立地发生作用，而是多种因素综合在一起对机体发生综合作用和影响的。但是，另一方面，外界环境条件中的每一个因素又都具有特殊性和它的特殊变化规律，与机体发生特殊联系和影响。在一定条件下，某一个环境因素可能成为对机体发生作用 and 影响的主要方面。我们既不能强调某一个环境因素对机体的作用，也不能完全忽视某个因素与机体的特异联系和对机体的个别影响，每个人的职业和生活条件不同、受到环境因素的影响也是不一样的。在分析一个人的健

康状况时，要考虑到他所处的生活环境和劳动环境的全面情况，以及个别的、主要的方面。

人是有着内在运动变化规律的完整的机体。在高级神经系统支配下，不仅能保持机体内环境的平衡，也能保持机体与外环境的平衡。机体不是受外界环境条件所左右的被动客体，而是按照机体的内在规律，接受外界环境条件影响的。任何外界环境条件只有在与机体内在矛盾发生联系时，才能起作用。例如，有机磷化合物中毒，是由于抑制了机体的胆碱酯酶，造成乙酰胆碱的大量蓄积，使机体内部相互联系的运动形式发生了变化，出现胆碱能神经过度兴奋的一系列临床症状。就是说，疾病的发生和发展，是在外界环境因素的作用下，机体本身相互联系的内在矛盾运动的基础上发生的变化。因此，在估计外界环境因素对机体的影响时，必须考虑机体各组织器官的结构和功能，考虑内环境相对稳定的情况和对外环境因素反应的强弱等等。机体对外界环境条件的作用所发生的反应的性质和程度，一方面取决于对它发生作用的环境条件的性质和程度，另一方面也决定于机体的健康状况和遗传性等因素。外界环境条件对人体的影响是因人而异的。不同年龄、不同神经类型、不同健康状况的人对外界环境条件的适应能力有很大差别。除机体的遗传性和后天获得性影响着机体对外界环境的适应能力以外，机体的健康状况（如暂时的患病）对机体适应外界环境变化的能力也具有很大的影响。所以，健康的体魄是保持机体与外环境平衡的必要条件。中国古代的医学家认为，人体是由阴阳两性物质所形成的。人体不仅保持着内部的阴阳平衡，而且要与自然界

的阴阳相适应，故有“阴阳四时者，万物之始终也，死之末也，逆之则灾害生，从之则苛疾不起”的说法。《灵枢经》中载有：“风雨寒热，不得虚邪，不能独伤人，卒然逢疾风暴雨而不病者，盖无虚，故邪不能独伤人。”这种观点与我们现在既承认机体受外环境条件的影响，又认为机体对环境条件的影响具有积极的作用是完全一致的。

此外，在探索外界环境因素与人体健康的关系的同时，还必须注意社会因素的影响。社会因素是人类环境的组成部分，只有注意到人们的社会生产和生活条件（衣、食、住、行）才能对人们的健康得出全面而正确的认识，并进而提出改善环境条件和增进人类健康的卫生措施和方法。

目 录

绪论	(1)
第一章 人和环境是辩证的统一体	(1)
第一节 自然界是生命的物质基础	(1)
第二节 机体通过新陈代谢与周围环境进行物质交换	(5)
第三节 人对外界环境及其运动变化的适应能力	(6)
第四节 人对环境中有害因素的防御保护能力	(8)
第五节 人类改造环境、适应环境的主观能动作用	(11)
第二章 自然环境与人体健康	(13)
第一节 物理因素与人体健康	(13)
第二节 化学因素与人体健康	(28)
第三节 生物因素与人体健康	(41)
第三章 环境污染与人体健康	(63)
第一节 大气污染与人体健康	(64)
第二节 水体污染与人体健康	(78)
第三节 土壤污染与人体健康	(89)
第四节 食品污染与人体健康	(98)
第四章 劳动环境与人体健康	(146)
第一节 概述	(146)
第二节 生产性毒物	(151)
第三节 生产性粉尘	(170)

第四节	异常的气象条件	(180)
第五节	无线电波	(185)
第六节	紫外线	(189)
第七节	生产性振动	(191)
第八节	生产性噪声	(196)
第九节	超声和次声	(201)
第十节	大气压力	(206)
第十一节	激光	(210)
第五章	改造环境, 预防疾病, 提高健康水平	(213)
第一节	除四害, 讲卫生, 消灭疾病	(214)
第二节	保护自然环境, 控制工业“三废”污染	(220)
第三节	保护和改善劳动环境, 预防职业病	(228)
第四节	加强食品卫生管理, 防止食品污染	(235)
第五节	讲究个人卫生	(243)

第一章 人和环境是辩证的统一体

人类和其它生物一样是地球演化到一定阶段的必然产物，在一定的外界环境条件下生存和发展。人类从自然环境中不断地摄取氧气、水和食物，作为维持生命活动的物质基础；又不断地通过新陈代谢把代谢产物排泄到自然环境中去。如此周而复始，生命结束后，机体又回到自然环境中去。外界环境条件的运动变化，不断地对机体发生影响，机体则通过自身生理功能的调节，不断地适应外界环境条件的变化。对一些致病因素的侵袭，机体则通过防御机能的保护而免受侵犯。不同的人或同一个人在不同的情况下，对同一种外界环境因素可以发生不同的反应，这主要是与他们在过去生活中乃至他们的父母、祖先与外界环境发生的相互作用有关系，并与当时外界环境的错综复杂、千变万化的综合影响分不开。不仅如此，人还能发挥其主观能动作用，改造自然、支配自然，使自然服务于人类，以保持机体与外界环境之间的统一。机体与外界环境之间的对立统一关系，组成了预防医学的总体，指导着预防医学的发展。

第一节 自然界是生命的物质基础

人的生老病死是自然发展规律，这一规律与自然界一切

生物与非生物环境密切联系、息息相关。人类是自然界的产物，生存于自然环境之中，依赖自然界的物质基础，构成机体组织的各个部分，维持生命的各种活动。没有自然界，也就不可能有人类的出现和生存。

自然界的一切生物（植物、动物、微生物），其中包括人类，都生活在地球的表层，这个表层叫做生物圈。生物圈是由许多大大小小的生态系统所组成的。每个生态系统（生物与其周围的非生物环境构成的整体）都有自身的物质循环，生命的维持主要依靠这种循环来完成。所谓物质循环是指构成生态系的生物群与无机环境之间的物质循环。自然界最基本的物质循环是水循环、碳循环、氮循环、氧循环及磷、硫等元素的循环。水循环是江、河、湖、海和大地上的水通过蒸发进入大气层，然后通过降水回到地面，再流入江河湖海。碳循环是大气中的二氧化碳通过绿色植物的光合作用，利用太阳的能量转化为氧和葡萄糖，葡萄糖构成植物体内的碳水化合物。动物吃进并吸收这些碳水化合物后，一部分通过氧化作用产生能量而呼出二氧化碳；一部分从排除的粪便返回土壤；一部分储存于体内，死后返回土壤。回到土壤的碳水化合物，经微生物的分解和氧化作用，又成为二氧化碳回到大气，再参加光合作用。氮循环是植物从土壤中吸收铵盐、硝酸盐等无机物含氮分子，在体内与复杂的含碳分子结合生成各种氨基酸，不同的氨基酸联结在一起形成蛋白质。动物吃了这些蛋白质，构成体内组织的一部分，并分解成氨和尿素排出体外回到土壤；动物死后，蛋白质全部回到土壤，经土壤微生物分解氧化成硝酸盐类，再度被植物所利

用。大气中含有的大量氮气，并不能被生物所利用，只能由特殊微生物（固氮菌）作用转变为氮化合物，然后被植物或动物所利用。氧循环比较复杂，大气中的氧是通过绿色植物的光合作用分解水分子而产生的。大气中的氧气在地球原始时期并不存在，而是随着绿色植物的出现才开始积聚。进行光合作用的绿色植物，出现于始生代的末期，约在十亿年前的古代。太古时代的空气组成大部分是二氧化碳，几乎没有氧气。动物吸入氧气，与体内的碳水化合物氧化，转化为能量并呼出二氧化碳。磷和硫也是以无机物和有机物互变的方式循环的。

人体的构造从细胞、原生质、酶到骨骼、肌肉、皮肤、各种脏器和器官都是由自然界中的水、氧、蛋白质、脂肪、碳水化合物、无机盐类和维生素等化合物组成，而这些化合物又都是由自然界中的元素组成的。所以，人体是由最简单的元素，凭借能量结合而成的极为复杂的有机体。由此可见，人类本身就是自然界的组成部分，自然界的各种元素或化合物都是以空气、水和食物等形式经由呼吸道和消化道进入体内的。人利用这些物质形成自己的身体和繁殖后代，并按照遗传的特点生长、发育、运动。人体内含有的元素共约六十余种。其中以氧、碳、氢、氮、钙、磷、钾、硫、钠、氯、镁、铁的含量较高，占人体总重量的99.954%。其它元素含量较低，如氟、铬、锌、锰、铜、碘、钴、钼、硒等，称微量元素。人体内各种元素组成的平均丰度与地壳岩石中的平均丰度有明显的相关性。英国科学家汉密尔顿做了一个很普通的，但是很有意义的科学实验。他调查了220名英国人血液

中 60 余种化学元素的含量，同时测验了当地地壳中各种化学元素的含量，计算出平均数，进行了比较，并制做了一个曲线图（见图 1）。从图中可以看出，除了人体原生质中的主

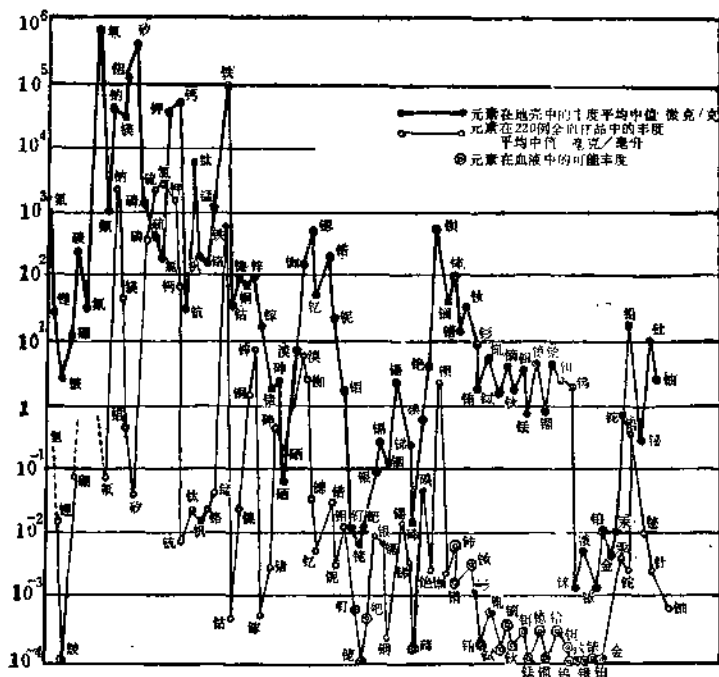


图 1 人体血液和地壳中元素丰度的相关性

要组分碳、氢、氧、氮和地壳中的主要组分硅以外，其它化学元素在人体血液中的含量和地壳中这些元素的含量分布规律是一致的。这就充分表明，人和地壳物质保持着一种自然的平衡关系，也就是生态平衡。这种平衡的建立，是通过机

体的新陈代谢与周围环境进行的物质交换实现的。但是，自然界是不断变化的，人类总是从内部不断地调节自己的适应性，与不断变化着的地壳物质保持着动态平衡关系。如果由于某种自然的或人为的原因，使环境中新出现或增加了某种化学物质，或者减少了某种化学物质，超过了人体生理功能所能耐受的适应能力，人和环境的平衡关系就会遭到破坏，人体健康就要受到影响，甚至发生疾病或死亡。

第二节 机体通过新陈代谢与周围环境进行物质交换

生命活动的基本特征是新陈代谢，没有新陈代谢就没有生命。人类是如此，其它生物也是如此。正如恩格斯所说：

“生命存在的主要因素是在于与其周围环境的外部自然界不断的新陈代谢，而且这种新陈代谢如果停止，生命也就随着停止……”。通过新陈代谢这一生理功能，活的机体与外界环境进行物质交换（包括水交换、气体交换和热交换），同时也进行着自身的物质转变和能量转移（把死的物质转变为活的物质，把活的物质转变为死的物质），以保持机体内环境相互间的平衡和机体与外环境之间的平衡，来维持生命活动的正常进行。

所谓新陈代谢，指的是生物体从自己周围的环境中摄取适当的物质，以构成自身的组织和转变为能量储备；同时又不断地分解自身的组织和能量储备以释放能量，并把分解后的废物排出体外。前者称为组成代谢或同化作用，后者称为分

解代谢或异化作用。两者相互联系、相互依赖、互为条件、相反相成。新陈代谢无时无刻不在进行着，使体内每个部分随时都在新生，又随时都在不断地衰亡，推动着生命体的物质和能量不断地更新。新陈代谢一旦停止，生命也就完结。

人的一生，要吸进大量空气，喝进大量水和摄入大量营养物质；同时，要排出大量废物。据估计，一个成年人每天约从外环境吸入 15~20 公斤空气，喝进 2.5 公斤水，吃进 1.5 公斤食物；同时也排出数量大致相同的废物，如二氧化碳、汗液、尿、粪等。有人计算，人的一生（按60年计算）可吸入 324 吨空气，54 吨水和 32.4 吨食物。可见，生命的基本矛盾就是通过摄食和排泄来实现新陈代谢。

人的新陈代谢由高级神经中枢控制，通过激素调节，由酶进行促进。每种生物都具有新陈代谢这一基本特征，其代谢方式为其所处的环境条件所决定，并随环境的变化而改变。

第三节 人对外界环境及其运动变化的适应能力

自然环境是人类生存最适宜的环境。但是，自然环境的各种因素不是静止不变的，而是不断运动变化、不断发展的，永远不会停止在一个水平上。这些运动变化着的环境因素直接或间接地作用于人类本身。就是在同一个时间，不同的地区，环境条件也是不同的。这种不同往往不引起人类健康的变化，其原因是人类有适应环境因素变化的能力，来达到机体内环境与外环境的平衡，保持健康的体魄。在自