



环境保护科普丛书



治理三废与 保护环境

炳林 百敏 编

科学出版社

治理三废与保护环境

炳林 百敏 编

科学出版社

1982

内 容 简 介

随着工业的发展,工业三废的排放量越来越多。对于三废的产生、治理等情况以及它对环境的影响,本书作了较详细的论述。全书共分五章:一、自然环境;二、三废对环境的污染;三、治理废气天常蓝;四、治理废水水常绿;五、工业废渣综合利用。

本书系中级科普读物,可供具有中等文化程度的青年、厂矿基层干部以及从事环境保护工作的科技人员参考。

治理三废与保护环境

烟林、百敏 编

责任编辑 张锡声

科学出版社出版

北京朝阳门内大街137号

中国科学院印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

*

1982年11月第 一 版 开本: 787×1092 1/32

1982年11月第一次印刷 印张: 7

印数: 0001—8,900 字数: 157,000

统一书号: 13031·2041

本社书号: 2788·13—18

定价: 0.90元

前 言

自然环境是人类赖以生存、发展的基本条件,是发展生产的物质基础。所以,保护环境的中心任务,是促进人类生态系统向更高级、更科学、更合理的方向发展,保护人体健康和自然资源,保护和促进生产力的发展。

当前,我国环境问题,主要反映在两个方面,一方面 是自然资源受到破坏;另一方面是环境污染影响人民的健康,损害经济的发展。

造成环境污染和破坏的原因是多方面的。其中重要原因之一是任意排放工业废水、废气和废渣。目前,我国约有二百多个城市。在这些城市中建设有工业企业四十万个。每年排入大气的烟尘量约一千多万吨,二氧化硫一千六百多万吨,排放废渣近五亿吨。全国每天排放工业废水约一亿吨,其中百分之九十以上未经处理,就直接或间接地排入江河湖海。

八十年代是我国社会主义现代化建设的关键时期。现代化建设需要有充足的自然资源和良好的自然环境。这就要求我们把生产观点和生态观点统一起来,在发展生产的同时,努力改革工艺,做到少排或不排三废;加强环境管理,防止跑冒滴漏;提高原材料的利用率;大搞三废综合利用,变废为宝,化害为利;积极处理暂时不能利用的三废,做到无害排放。运用各种方法,扎扎实实地抓好环境保护工作,为四化建设服务,为人民造福。

本书在编写过程中,曾请国务院环境保护办公室金鉴明同志详为审阅,谨在此表示谢忱。

编 者

1980年5月

目 录

前言	(iii)
一 自然环境	(1)
(一)大气圈	(2)
(二)水圈	(3)
(三)岩石圈	(5)
(四)生物圈	(8)
二 三废对环境的污染	(12)
(一)废气污染	(12)
(二)废水污染	(26)
(三)废渣污染	(39)
(四)消除污染保护环境	(41)
三 治理废气天常蓝	(42)
(一)群策群力缚长龙	(42)
(二)净化硫化氢	(53)
(三)氟气的治理	(57)
(四)治理汞污染	(64)
(五)要把黄烟消灭	(71)
(六)氯气治理	(80)
(七)氯化氢回收利用	(82)
(八)防治铬酸雾粒	(84)
(九)沸水淬火代铅	(87)
(十)芒硝代砷	(88)
(十一)水泥石棉粉尘的利用	(89)
(十二)消烟除尘	(92)
(十三)减少汽车排气的途径	(100)

• • •

四	治理废水水常绿·····	(105)
	(一)无害水新工艺·····	(105)
	(二)节约用水措施·····	(116)
	(三)向废水要宝·····	(130)
	(四)变害水为无害·····	(139)
	(五)第二淡水水源的利用·····	(147)
五	工业废渣综合利用·····	(154)
	(一)煤灰渣里无废物·····	(154)
	(二)煤矸石是一种重要资源·····	(167)
	(三)冶炼渣的利用·····	(176)
	(四)化工渣·····	(192)
	(五)其他废渣·····	(206)

一 自然 环境

我们所处的自然环境是优美的。所谓自然环境，是指环绕于我们周围的各种自然因素的总和，它包括大气、水、土壤、生物和各种矿物资源等。这一些，在广阔无限的宇宙中，交织成独具一格的画境。

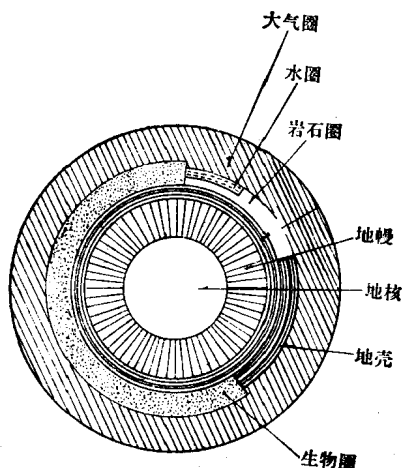
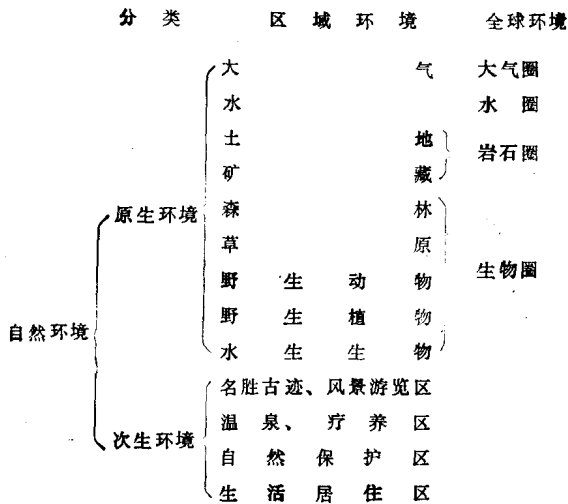


图1.1 自然环境示意图

自然环境，从其范围来分，可分为全球环境与区域环境；从其成因来分，可分为原生环境与次生环境。全球环境是由大气圈、水圈、岩石圈和生物圈四个圈层组成的。其结构如图1.1。区域环境一般包括原生环境与次生环境两个因素。所谓次生环境是指人类加工改造的环境部分。为简明地述说环境的概念，特列表如1.1；

表1.1 环境的区分



全球环境是一个总的概念。各个学科因研究内容不同，往往互有小异。现按环境保护的需要，对其四个要素作个简要的叙述。

（一）大 气 圈

大气圈的厚度，没有严格的界限，有的说是1400公里，即从地球表面起，到1400公里的高空，称为大气圈，在这以外，就是宇宙空间了；有的说，从地球表面起，到9600公里处，仍属大气圈范围。不过，从环境保护工作的角度来看，我们要保护的主要是地球表面上至30公里的大气层。

大气圈的组成，自地球诞生以来，已经历了多次深刻的变化。原始大气中只含有氮、一氧化碳、二氧化碳、甲烷、氨、水汽、硫化氢等气体。以后经过漫长的化学演化，由无机物演变

产生有机物。大约三十五亿年前,地球表面出现了绿色植物,通过它的光合作用,大量地产生游离氧,从而在大气层的组分中增加了氧元素,并不断地改变着大气组成的比例。三千五百万年以来,大气成份基本稳定下来。据近年来的精确测定,在 0°C 、760毫米汞柱、干燥的标准状态下,大气的组分如表1.2。

表1.2 大气的组成

气 体	容积(%)	分子量	气 体	容积(%)	分子量
氮(N_2)	78.09	28.016	氖(Ne)	0.0018	20.183
氧(O_2)	20.95	32.000	氦(He)	0.0005	4.003
氩(Ar)	0.93	39.944	氪(Kr)	0.0001	83.700
二氧化碳(CO_2)	0.03	44.010	氢(H_2)	0.00005	2.016
臭氧(O_3)	0.000001	48.000	氙(Xe)	0.000008	131.300

大气圈对万物生息起着重要的作用。首先是保护层的作用,它能防止太阳的紫外线和外层空间的各种宇宙射线直射地面而对生命产生危害。其次,能起到调节气候的作用,在对流层内的空气,经过阳光的照晒,发生气象变化,使地球表面温度适宜、冷热均匀,有利于生命活动的持续进行。第三,平流层的温度较低(约为 -60°C),能阻止水汽外逸,以保持对流层和地表之间,有生命活动所必须的足够水分。

(二) 水 圈

水圈首先是从大气中分化出来的。原始大气含有大量的水汽。以后,由于温度逐渐降低,水汽便凝结而成液态水,降落到地面,随着地壳的运动,在洼地中形成今天这样的千川万壑、汪洋大海。

水圈里的水量约为 13.6 亿立方公里。其中97%以上的水,分布在全世界海洋中,其余分布在陆地的内海、湖泊、河流、冰冠、冰川和土壤、生物、大气的涵蓄中。其数量分布如表 1.3。

表1.3 水的分布

项 目	体 积 (千立方公里)	占总水 量的%	项 目	体 积 (千立方公里)	占总水 量的%
一、陆地上的水			(5) 地下水(深 至四千米)	8350	0.61
(1)淡水湖	125	0.0092	(6) 冰冠和 冰 川	29200	2.14
(2)内海盐碱湖	104	0.008	二、大气中的水	13	0.001
(3)河 流	1.25	0.0001	三、世界海洋 的 水	1320000	97.059
(4)土壤水分 和渗流水	67	0.005	合 计	1360000	100

水是地球上所有生命的溶解基础。是一种独特的化合物。生命必不可少的其他化合物,都对水有粘结效应。据统计,每生长一吨重的动物组织,要耗用水十吨。人体总量的70%是水分。血液中含水量竟达83%。营养物的输送、代谢废物的排出,关节面的润滑,体内热量的散发等等,都依赖于水的作用。

水是地球上最普遍、又最宝贵的自然资源。无论是工业生产、农业灌溉、交通运输,还是在日常生活方面,水都是不能缺少的。

水在地球上不断地循环运动,为地球表面调节气候,清洗大气、净化环境。

在地球外层五公里的地壳中,水占其总重量的50%以上。水覆盖地球表面积71%。地球上的水源是这样丰富,可是,其中能被人类生产、生活上利用的淡水却非常贫乏。表1.3说明,淡水湖、淡水河的水只占总水量的0.0093%。

地球上的淡水的根本来源,是靠雨雪形成降落到地球表面的水。估计全球每年总蒸发水量为41万立方公里,其中降落到陆地上的水量约为105,000立方公里。这些水中,又有2/3被植物蒸腾或自地面上蒸发掉,只有1/3,大约是37,500立方公里的水,供人类工农业和市政方面的需要。而这仅占地球总水量0.003%。可供人类利用的淡水,又因分布不均,且同世界人口分布不成比例关系,再加上利用不合理,造成污染,以致现在世界上不少国家或地区出现了供水紧张的问题。

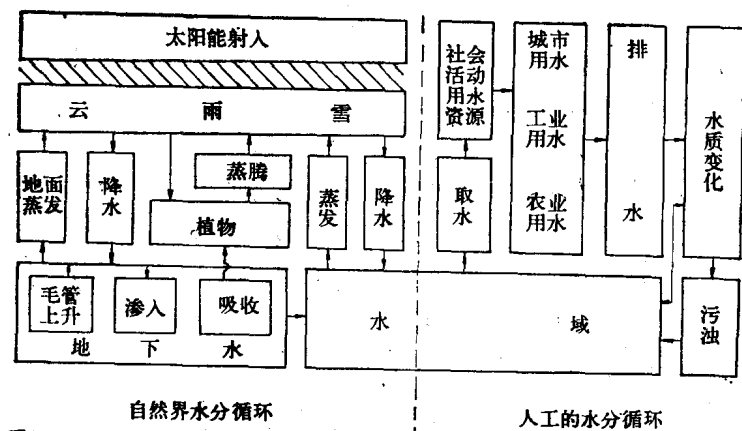


图1.2 水分循环

(三) 岩石圈

岩石圈,又叫大陆圈,就是指的地壳部分。地壳较薄,平均厚度约十七公里。其中,大洋地域的地壳最薄,平均厚度约七公里,大陆地域的地壳稍微厚一些,平均厚度达35公里。岩石圈的平均密度为每立方厘米重2.8克,总质量为4,300亿亿吨。

地壳是万物生息的基地。地表岩层经日晒、风吹和雨淋,逐渐风化,再经过植物的作用,形成土壤。“土能生万物”,植

物靠土壤生长。土壤中的微生物可以从空气中摄取氮,并使之以硝酸盐的形式固定下来。植物从土壤里吸取矿物质和水分,在阳光的作用下,经光合作用把空气中的二氧化碳变成糖类,造成林叶繁茂,果实累累,五谷丰登,为人类和其他动物提供丰富的食料。

广阔的大地,蕴藏着无穷无尽的自然资源。自然资源可分为三类:一是不可更新的资源;二是可更新的资源;三是取之不尽的资源(图1.3)。取之不尽的资源是指空气、风力和太阳辐射能等资源,它们被利用后不会导致某一地区贮藏量的减少。可更新资源是指生物资源,以及水、土壤等,它们能在较短时间内再生产出来。比如家畜、森林等,在几年或者几十年就可以生长起来。不可更新的资源主要是指各种金属和非金属矿物、化石燃料等。它们是经过漫长的地质年代才得以形成,一般不能补充自己,利用一些就少一些。所以,要知道它的数量有限,就必须加强计划性和预见性,避免盲目性,实行综合勘探,综合评价,综合利用。

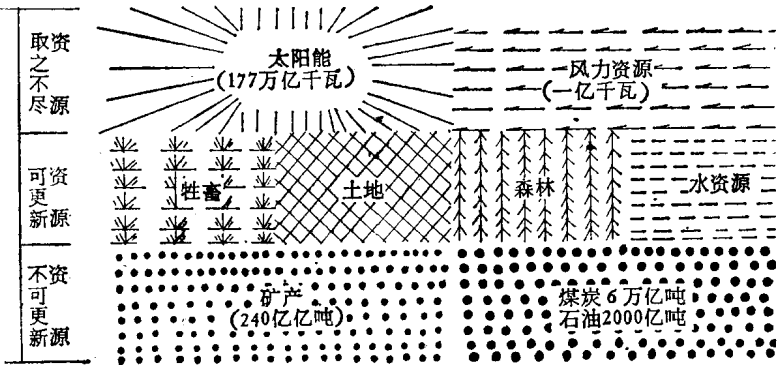


图1.3 自然资源示意图

地壳中究竟蕴藏有多少矿物呢?现将其主要金属的含量和储量列于表1.4。

表1.4 地壳中矿物含量和储量

元 素	全地壳中存在量 (240亿吨)		大洋性地壳 89 亿 吨, 占全地壳的37%		大陆性地壳 151 亿 吨, 占全地壳的63%	
	含 量 (克/吨)	储 量 (千亿吨)	含 量 (克/吨)	储 量 (千亿吨)	含 量 (克/吨)	储 量 (千亿吨)
铝 (Al)	83,000	1,990,000	84,000	747,000	83,000	1,243,000
铁 (Fe)	58,000	1,392,000	75,000	667,000	48,000	725,000
钛 (Ti)	6,400	153,600	8,100	72,100	5,300	81,500
锰 (Mn)	1,300	31,200	1,800	16,000	1,000	15,200
磷 (P)	1,200	28,800	1,400	12,500	1,200	16,300
氟 (F)	450	10,840	420	3,740	470	7,100
钡 (Ba)	390	9,400	370	3,300	400	6,100
钒 (V)	140	3,360	170	1,560	120	1,800
铬 (Cr)	110	2,600	160	1,400	77	1,200
锌 (Zn)	94	2,250	120	1,030	81	1,220
镍 (Ni)	89	2,130	140	1,200	61	930
铜 (Cu)	63	1,520	85	760	50	760
钴 (Co)	25	600	37	330	18	270
锂 (Li)	21	500	20	180	22	320
铌 (Nb)	19	460	18	160	20	300
铅 (Pb)	12	290	10	90	13	200
钍 (Th)	5.8	140	4.2	37	6.8	103
铀 (U)	1.7	40.8	1	7.8	2.2	33
锡 (Sn)	1.7	40.8	1.9	16.8	1.6	24
钽 (Ta)	1.6	38.5	0.43	3.8	2.3	34.7
铍 (Be)	1.3	31.2	0.83	7.4	1.5	23.8
钼 (Mo)	1.3	31.2	1.5	14.6	1.1	16.6
钨 (W)	1.1	26.4	0.94	8.3	1.2	18.1
锑 (Sb)	0.62	14.9	0.91	8.1	0.45	6.8
汞 (Hg)	0.089	2.1	0.11	0.9	0.08	1.2
硒 (Se)	0.075	1.8	0.1	0.89	0.059	0.91
银 (Ag)	0.075	1.8	0.091	0.82	0.065	0.98
铂 (Pt)	0.046	1.1	0.075	0.67	0.028	0.43
铋 (Bi)	0.0043	0.1	0.0066	0.059	0.0029	0.041
金 (Au)	0.0035	0.084	0.0035	0.032	0.0035	0.052
碲 (Te)	0.00055	0.013	0.00088	0.0078	0.00036	0.005

矿物储藏量,一般是指能开采的地表以下一公里的地壳中蕴藏量。矿物含量,一般是指全地壳中的平均含量。因此,矿物储藏量大大低于地壳中的含量。

(四) 生物圈

生物圈是指地球上所有生物存在的地方。生物圈的界限,包括不到11公里深度(太平洋最深处)的一切海洋,不到9公里高度(珠穆朗玛峰)的一切大陆和岛屿。生物在这个地带出现,是因为这里有着肥沃的土地,充足的水源,新鲜的空气,温暖的阳光,适宜的气候,丰富的资源。这一切都是生命存在、发展、进化、繁殖的优越条件。

生物圈中有着千千万万种生物。其种类之多,数量之大,十分惊人。据调查,植物有30万种,动物界内仅昆虫就约有一百万种,鱼类两万多种、飞鸟八千多种,至于那肉眼看不见的微生物则更是难以数计了。就是这些各种各样的生物,把一个寂静的地球,变成了生机勃勃的世界。

各种生物各以其特性,独立存在,并与非生物之间有机地结合,构成各种各样的生态系统。许多大小不同的生态系统,又各以一定的数量与质量,互相依存,互相制约,汇合成为一个非常复杂的巨大的生态系统。

生态系统是一个广泛的概念。从含有几个藻类细胞的一滴水到宇宙本身都是生态系统。生态系统分为:陆地生态系统,海洋生态系统,湖沼生态系统,河流生态系统,沙漠生态系统等。陆地生态系统根据生物的特征又可分为:森林生态系统,草原生态系统、荒原生态系统。任何一个生态系统,可分为以下组成部分:①生活着的有机体、有机残骸;②可利用的营养物质,包括生命所需的大量元素和微量元素;③原生和次生

的矿物,包括土壤、岩石以及暂时不能被有机体所利用的营养物质;④各种气体,包括大气、水和土壤中的气体;⑤水分。

在生态系统中,绿色植物功劳最大,被称为生产者;动物吃植物,被称为消费者;细菌和真菌起分解作用,被称为还原者。在它们之间,存在着有规则的、很精巧的能量流动(图1.4)和物质循环过程。

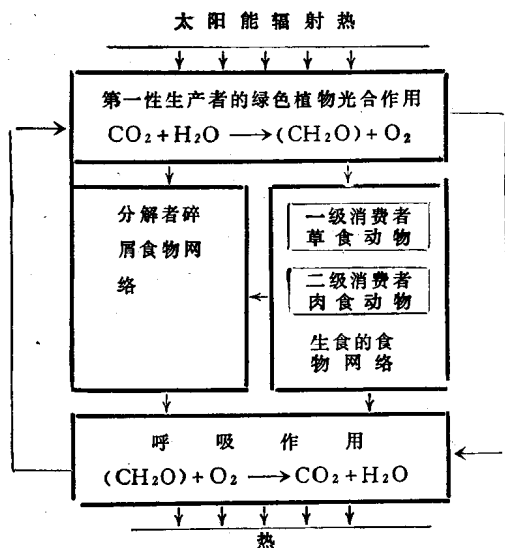


图1.4 能量流动和物质循环过程示意图

地球上一切生物所需要的能量首先来源于太阳。草、树木、庄稼等绿色植物吸收了“太阳能”,并把它转化为“化学能”,贮藏在体内;绿色植物被食草类动物吃掉,能量就转移到食草类动物身上;食肉类动物吃掉食草类动物,能量又转移到食肉类动物身上;植物和动物死了以后,又都被细菌和真菌分解,把能量分散返回到周围的环境中。这就是能量的流动过

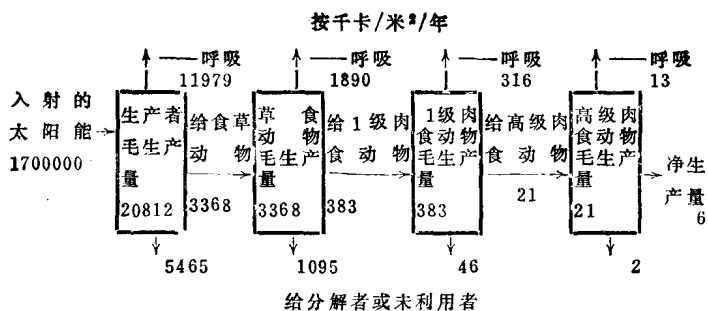


图1.5 能量流动过程

生态系统中最基本的循环是水循环、碳循环、氮循环、氧循环。此外,还有磷、硫、钾、钠、镁、钙等各种元素的循环。以水循环为例,土壤中的水或海洋中的水,被植物摄取,通过光合作用使水转化为碳水化合物而积蓄于有机体。水也可通过植物的生物过程,被动物吃进,或直接为动物所摄取,任何生

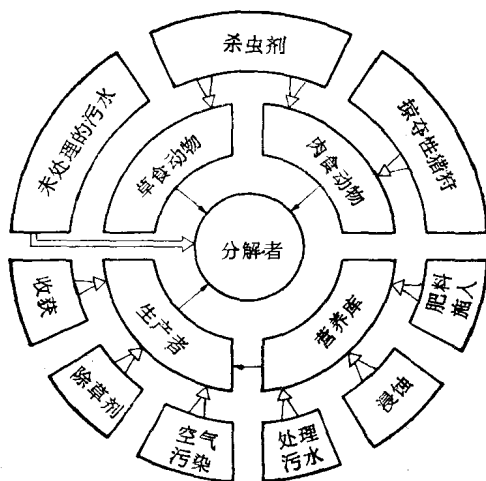


图1.6 人类活动能扰乱生态系统平衡的一些情况

物机体都要通过身体蒸发或排泄,或最后死亡被腐解,把水分释放到自然环境中去。

能量流动和物质循环,一方面,使人体元素与周围环境元素(如地壳元素)保持相对的平衡关系;另一方面,使生产、消费和还原三者之间,保持着一种相对的平衡关系。这种在一定的条件下,在一定的时间,保持相对平衡的状态,就叫生态平衡。保持生态平衡、对于保护环境来说是极端重要的。如有害物质进入生态系统的数量超过生态系统本身的净化能力,使生态系统中固有的化学成份与数量发生失去平衡的变化,或者不合理地开发自然资源,造成地面沉降,水土流失、土地沙化等等(图1.6)。破坏生态平衡,都会使人类赖以生存的自然环境恶化,危及人类的健康与生存。