

水泥中技电视录像教材

环境保护及收尘设备

陈政元 编

湖南省建筑材料工业局

水泥中技电视录像教材

环境保护及收尘设备

(内部发行)

湖南省建材工业局组织编写

望城县峰华印刷厂承印

开本: 16 印张: 10 字数: 220 千字

1992年1月第一版

国家建材局教材办公室

(87) 材人开材便字第101号

各省、区、市建材局(公司)或建材主管部门:

为适应水泥行业岗位培训的需要,湖南省建材工业局组织编写和摄制一套培训中级技术工人的电视教材和电视录像教学片作为水泥企业的看火工、粉磨工、机修工、电工、化验工和生产管理干部岗位培训专业技术知识的规范标准。各级建材主管部门可因时、因地制宜、组织教学和考核。

此套教材和教学片定于今年十一月陆续出版发行,你局如需此教材和教学片,请直接与湖南省建材工业局人事处联系。

地址:湖南省长沙市人民路164号

国家建材工业局教材办公室(印)

一九八七年八月十日

日一十二月二十年八七

70112/4

湖南省建筑材料工业局文件

(89)湘建材人字第057号



关于继续发行《水泥

中技电视教材和录像教学片》的通知

各地(州)市建材工业局(公司)、各建材企、事业单位:

为适应水泥行业岗位培训的需要,国家建材工业局教材办公室(87)材人开材便字第101号函委托,我局组织编写和摄制一套培训中级技术工人的电视教材和录像教学片,作为水泥企业看火工、粉磨工、机修工、电工、化验工、生产管理干部岗位培训专业技术知识的规范标准和劳动工资部门“考工定级”的培训资料。

此套教材和教学片包括《水泥生产基本知识》、《煅烧工艺与设备》、《粉磨工艺与设备》、《机械安装与维修》、《电工基础》、《水泥生产检验与控制》、《微机在水泥生产中的应用》和《环境保护与除尘》等。今年四月,我局商请国家建材局人才开发司同意,对教材、录像带进行了进一步修改和审定,并确定继续由湖南省建材干部中专学校发行。各建材企事业单位可按岗位培训为主、业余自学为主的原则,组织教材订购和及时进行教学考核。

一九八九年十二月二十一日

抄报:国家建材工业局、省经委、省教委。

抄送:各省、区、市建材局(公司)或建材主管部门、湖南省劳动厅、省成人教育局。

前 言

《环境保护及收尘设备》是根据水泥中级技工技术培训的需要编写的。

工业生产技术的发展,促进了人类社会文明的进步,但同时也加速了自然资源的开发和能源的消耗、增加了工业排放物(废气、废水、废渣),从而带来了日益严重的环境污染问题。我们试图从生态学的观点概括地讨论环境污染、环境保护和我国的环境问题,以期加深学员对环境保护的理解和重视。

我国水泥总产量雄踞世界首位,是水泥生产大国,大小水泥厂遍布全国城乡。从水泥生产的特点来看,可以说水泥生产过程就是一个粉尘制造过程,水泥工业造成的污染主要是粉尘污染。水泥厂的粉尘属于原材料、半成品、成品粉尘,大都可以回收利用。在这个意义上说,水泥厂的除尘其实就是收尘。水泥厂收尘既是防治粉尘对环境的污染,也增加了企业本身的经济效益。

本书较系统地叙述了水泥工业用的各种常用的除尘设备的构造、工作原理和技术性能。为便于使用,对多种除尘设备也给出了外形图及外形尺寸,供参考。生产技术的进步使各行业的专业化分工更加精细明确,因此,我们只介绍定型的或有专门厂家制造的除尘设备。对于过去使用较多但已明显落后趋于更新换代的收尘设备,我们不想兼容并收。

由于编者水平很低,加之在收尘方面的新技术新设备不断涌现,本书的缺点错误在所难免,敬请读者批评指正。

本书由陈政元编写,陈曙华审稿。

编 者

1991年11月

湖南省建材工业局文件

(88)湘建字第067号

内容提要

本书共分三章，第一章环境保护，简要介绍了生态学，并从生态学的观点讨论环境污染、环境保护和我国的环境问题。第二章叙述粉尘的性质、粉尘污染的危害及排放标准。第三章较系统地叙述水泥工业常用的除尘设备的构造、工作原理和技术性能。为便于使用，对多数除尘设备也给出了外形图及外形尺寸、供选型参考。

本书为水泥中级技工培训教材，建材中专学校参考教材，也可供水泥生产技术人员及有关人员参考。

一九八九年十二月二十一日

抄送：省建材工业局、省经委、省教委。
一九八九年十二月二十一日
抄送：各专、区、市建材局（公司）或建材主管部门，湖南省劳动厅、省成人教育局。

目 录

(18)		(1)
(18)		(1)
(33)		(1)
(33)		(1)
(34)		(1)
(35)		(1)
1. 环境保护.....		(1)
1.1 环境.....		(1)
1.2 生态学基本知识.....		(1)
1.2.1 生态系统.....		(1)
1.2.2 食物链.....		(3)
1.2.3 生态系统的功能.....		(3)
1.2.4 生态平衡.....		(6)
1.3 环境污染.....		(7)
1.3.1 环境污染的含义.....		(7)
1.3.2 环境污染物.....		(8)
1.3.3 人与环境.....		(9)
一、环境污染对人体健康的影响.....		(9)
二、人口增长对环境的影响.....		(10)
三、能源、资源对环境的影响.....		(10)
1.4 环境保护.....		(11)
1.4.1 环境保护的概念.....		(11)
1.4.2 环境科学.....		(12)
1.5 我国的环境问题.....		(13)
1.5.1 我国环境问题的特点.....		(13)
1.5.2 解决我国环境问题的办法.....		(14)
2. 粉尘.....		(17)
2.1 粉尘的定义、分类和性质.....		(17)
2.1.1 粉尘的定义.....		(17)
2.1.2 粉尘的分类.....		(17)
2.1.3 粉尘的物理性质.....		(18)
一、粉尘的分散度.....		(18)
二、粉尘的密度和比重.....		(18)
三、粉尘的比电阻.....		(19)
四、粉尘的休止角.....		(20)
五、粉尘的润湿性.....		(20)
六、粉尘的凝聚性.....		(21)

七. 粉尘的燃烧和爆炸性.....	(21)
2·2 粉尘在空气中的动力特性.....	(21)
2·3 尘源及粉尘的扩散.....	(23)
2·3·1 尘源.....	(23)
2·3·2 粉尘的扩散.....	(24)
2·4 水泥厂收尘的意义及粉尘排放标准.....	(26)
3. 收尘设备.....	(29)
3·1 收尘设备的分类、效率及选择.....	(29)
3·1·1 收尘设备的分类.....	(29)
3·1·2 收尘效率.....	(29)
3·1·3 收尘设备的选择.....	(33)
3·2 沉降室.....	(33)
3·3 旋风收尘器.....	(35)
3·3·1 基本构造和工作原理.....	(36)
3·3·2 影响旋风收尘器收尘效率的因素.....	(38)
3·3·3 基本型和CLT/A型旋风收尘器.....	(39)
3·3·4 旁路式旋风收尘器.....	(41)
一、XLP/A型旋风收尘器.....	(41)
二、XLP/B型旋风收尘器.....	(53)
3·3·5 扩散式旋风收尘器.....	(56)
一、CLK型扩散式旋风收尘器.....	(56)
二、XLK型扩散式旋风收尘器.....	(57)
3·3·6 多管旋风收尘器.....	(63)
3·3·7 锁风装置.....	(63)
一、圆锥式闪动阀.....	(67)
二、重力式排灰阀.....	(67)
3·3·8 旋风收尘器的选型.....	(69)
3·4 袋式收尘器.....	(70)
3·4·1 袋式收尘器的工作原理.....	(70)
3·4·2 袋式收尘器的分类.....	(72)
3·4·3 袋式收尘器的滤料.....	(74)
3·4·4 压力式袋式收尘器.....	(79)
3·4·5 用于分散扬尘点的袋式收尘器.....	(83)
3·4·6 脉冲喷吹清灰袋式收尘器.....	(88)
一、MC型脉冲喷吹袋式收尘器.....	(88)
二、LSB型顺喷式脉冲收尘器.....	(91)
3·4·7 回转反吹袋式收尘器.....	(98)

一、JH1型回转反吹袋式收尘器	(102)
二、FD180—78型回转反吹袋式收尘器	(105)
3·4·8 反吸风差压清灰玻璃纤维袋式收尘器	(109)
3·4·9 袋式收尘器的选型	(110)
3·5 电收尘器	(114)
3·5·1 电收尘器的工作原理	(114)
3·5·2 电收尘器的分类和构造	(117)
3·5·3 电收尘器的收尘效率	(121)
3·5·4 立式电收尘器	(124)
3·5·5 卧式电收尘器	(124)
一、CDW系列电收尘器	(124)
二、WY85型电收尘器	(126)
3·5·6 CDPK系列宽极距电收尘器和BS780型电收尘器	(126)
一、CDPK系列宽极距电收尘器	(126)
二、BS780型电收尘器	(126)
3·5·7 增湿塔	(134)
3·5·8 高压静电收尘器	(135)
一、GS—5/100、10/100型高压静电收尘器	(137)
二、GJX型高压静电收尘器	(137)
三、ZL型高压静电收尘器	(137)
四、高压静电用硅整流器	(140)
3·5·9 电收尘器的选型	(142)
3·6 其它收尘器	(144)
3·6·1 湿式收尘器	(144)
一、泡沫收尘器	(145)
二、CLS型水膜收尘器	(145)
三、CCJ/A型冲激式水收尘器	(148)
3·6·2 沸腾颗粒层收尘器	(148)

第一章 环境保护

1.1 环境

人类及一切生物都生活在地球的表层,他们赖以生存的一切物质都来自地球的表层。这个提供生物生存的地球表层称为生物圈。生物的呼吸有赖于大气,生命的运行有赖于水,人类社会生产力的发展还有赖于从地球表层获取矿石和其它资源。因此生物圈扩大至大气圈、水圈及岩石圈。这些构成了人类的自然环境,简称环境。

《中华人民共和国环境保护法》中规定:“本法所称环境是指:大气、水、土地、矿藏、森林、草原、野生动物、野生植物、水生生物、名胜古迹、风景游览区、温泉、疗养区、自然保护区、生活居民区。”这个规定指明了环境的具体内容。

除自然环境外,还有社会环境。人类的社会环境是指人类的社会制度、经济状况、职业分工、文化艺术、卫生等上层建筑和生产关系等。

本章论及的环境保护仅指自然环境的保护。

1.2 生态学基本知识

要讨论环境保护问题必须先了解生物与环境之间有什么关系。研究生物与其生存环境间相互联系的科学,就是生态学。

1.2.1 生态系统

一、生态系统的意义

1935年英国植物学家A·G坦斯莱(Tansley)提出了生态系统的概念,这是认识环境问题的精湛的思想。

生物圈是地球上所有生物及其生活领域的总和,生活领域是指地球的表层,包括岩石圈上部、土圈、水圈以及大气圈的下部。生物活动的范围,即生物圈的上限约为海平面上10公里,生物圈的下限约为海平面下12公里。众多的生物群体便生活在这辽阔的领域之中。单个的生物称为个体,同种生物的群体称为种群,不同种群组成的群体称为群落。例如多种多样的植物构成植物群落,多种多样的动物构成动物群落。生物群落在它生长栖息的一定范围内,与周围环境密切相关,相互之间也密切相关,互为依存。生物群落与环境之间、以及相互之间进行着能量流动与物质循环,以维持生存。对于在一定的空间范围内,生物群落与其生存环境,通过能量流动和物质循环所构成的综合体,称为生态系统。生态系统有大有小,有简单有复杂。一个城镇、一片森林、一个池塘均可

以构成一个生态系统。而整个生物圈可说是一个最大的生态系统。

二、生态系统的种类

根据地理环境和生物群落特点的不同,可分为陆地、水域或人工生态系统三种。

(1) 陆地生态系统

生活在陆地的生物群落及其生态环境构成陆地生态系统,其中主要有森林生态系统和草原生态系统。

森林生态系统有茂密的森林,为品种繁多的动物提供栖息之地。森林生态系统幅员辽阔,自然资源丰富。它提供丰富的食物,调节水循环,保证氧循环的正常进行。在能量流动、物质循环中起重大的作用。

对于雨量不很丰沛的地区,不能形成森林,但能形成牧草丰盛的草原生态系统,那里大量繁殖着草食动物,为人类提供丰富的肉食和皮毛。

(2) 水域生态系统

生活在水中的生物群落及其生态环境构成水域生态系统。水是极性分子,是溶解能力很强的溶剂,它能溶解大量的矿物质和有机物质,为水生生物的生长提供了营养。水域生态系统又可分为海洋生态系统和湖泊生态系统两类。

(3) 人工生态系统

由于人类的活动而形成的生态系统便是人工生态系统。它又可分为农田生态系统和城市生态系统两种。

农田生态系统是人类改造自然的结果,它为人类提供了粮食和其它农产品,为一些工业提供了原料。

城市生态系统是人类政治经济发展的产物,是人类生活和从事生产活动的基地。在城市生态系统中,人有着特殊的地位。

三、生态系统的组成

在生态系统中,生物群落之间,生物与环境之间都是互相联系、互相制约、互相依存,它们之间不断进行着能量传递与物质交换。根据它们在能量传递与物质交换中所起的作用与所处的地位,可把它们分成生产者、消费者、分解者和无机环境四部分。

(1) 生产者

生产者主要是指能利用叶绿素进行光合作用的绿色植物,也包括单细胞的藻类。它们吸收太阳能,把水份、二氧化碳和无机盐类转变成有机物质,供给本身生长,成为其它动物和人类的食物来源及能源供应者。此外,一些不依靠光合作用,而依靠化学能把无机物转化为有机物的化能自养菌,也属于生产者。

(2) 消费者

绿色植物以外的生物,都是消费者,其中主要是动物。腐生、寄生菌类也是消费者。消费者自身不能制造有机物,而是依靠摄取植物获得营养来维持生命活动。那些直接以植物体为食的草食动物,称为一级消费者,如昆虫、牛、羊、兔等。那些以别的动物为食的肉食动物,其中形体较小,力量较弱者,称为二级消费者,如鱼、蛙、多种鸟类等。其中形体较大、力量较强、性格凶猛者,称为三级消费者,如虎、豹、狮等。消费者直

接间接以生产者食。它们之间相互制约、相互依存，在维持正常的能量流动和物质循环方面都有着积极的作用。

人类当然是消费者，他既以植物为食，也以动物为食。

(3) 分解者

自然界的细菌、真菌及土壤中的小型动物，都是分解者。它们分泌消化酶，把动植物尸体中的有机物质分解为可溶性的基本元素和简单的无机物，作为自己的营养以维持自身的生命活动，剩余下来的分解物和分解时释放的能量，又回归环境供植物的再次吸收利用。分解者不仅对植物的生长起积极作用，对生态环境的清洁也是必不可少的。

(4) 无机环境

无机环境由无生命的物质及自然因素组成，前者包括水、氧、矿物质、砂、土壤、无机盐类等无机物质以及腐植质等有机物质，后者包括大气和阳光。

每一个大小范围不同的生态系统都是由生产者、消费者、分解者和无机环境所组成的统一体，各部分之间沿着一定的循环途径，不断进行着能量流动和物质循环，在一定的条件下，保持着动态平衡。

1.2.2 食物链

绿色植物首先把无机物转变成有机物，把无生命的物质变成有生命的物质，草食动物以植物为食物，肉食动物又以草食动物为食物，通过食物关系，将多种生物联系在一起而形成的锁链称为食物链，例如在森林里，树叶→昆虫→鸟→蛇→野猪→虎，后者以前者为食，成为一条食物链，食物链上的每一个环节都叫做一个营养级。食物链的首端是低位营养级（通常是绿色植物），末端是高位营养级（通常是猛兽）每种生物群落都处在一定的营养级上。食物链使生物之间形成错综复杂的联系。

食物链在生态系统中起着能量流动和物质循环的作用。

1.2.3 生态系统的功能

生态系统有四个功能：生物生产、能量流动、物质循环和信息传递。

一、生物生产

在生态系统中，植物吸收太阳能，把水、二氧化碳、无机盐变成有机物，一部分用于植物本身的生长，一部分以化学能的形式储存起来，这是植物性生产——初级生产。动物以植物为食，一部分用于动物本身的生长，一部分也以化学能的形式储存起来，这是动物性生产——次级生产。

二、能量流动

地球上一切生物所需的能量均来自太阳，绿色植物通过光合作用使太阳能进入到生态系统中，这是能量流动的起点，通过食物链的联系，动物从植物获得能量。植物和动物在生命活动中一方面消耗能量，一方面储存能量。消耗的能量以热的形式散逸回空间去，在植物和动物死后尸体内存存的能量，又被分解者所分解，能量又被储存和利用，这就是能量流动过程，画成示意图如下：

生态系统中的能量流动和物质循环是生态系统的两大功能。能量流动是单向的、逐级递减的；物质循环是循环的、往复进行的。

一、生态系统的功能

生态系统中的能量流动和物质循环是生态系统的两大功能。能量流动是单向的、逐级递减的；物质循环是循环的、往复进行的。

二、能量流动

能量流动是生态系统的重要功能之一。能量在生态系统中是单向流动的，从生产者开始，通过各级消费者，最后被分解者分解，最终以热能形式散失。

能量流动的特点：在流动过程中，数量级逐级递减；流动的方向是单向的，不可逆的。

三、物质循环

物质循环包括碳、氢、氧、氮、磷、硫等基本元素的循环，也包括钾、钠、钙、镁、氯以及铁、锰、锌、铜、钼、钴等微量物质的循环。

(1) 在生态系统中的物质循环

任何生态系统的各组成部分不断地进行着物质循环，其过程如以下示意图所示：



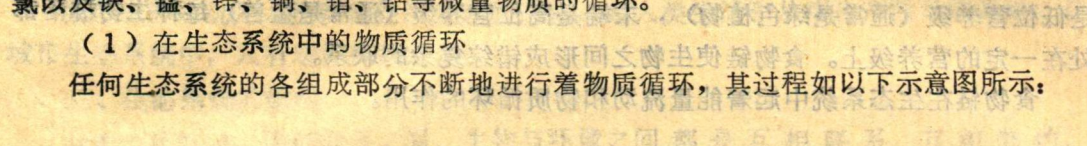
能量流动的特点是：在流动过程中，数量级逐级递减；流动的方向是单向的，不可逆的。

三、物质循环

物质循环包括碳、氢、氧、氮、磷、硫等基本元素的循环，也包括钾、钠、钙、镁、氯以及铁、锰、锌、铜、钼、钴等微量物质的循环。

(1) 在生态系统中的物质循环

任何生态系统的各组成部分不断地进行着物质循环，其过程如以下示意图所示：



(2) 与生态系统关系密切的物质循环

与生态系统关系密切的物质循环主要有水、碳、氮三大循环。

a. 水循环

水是一切物质循环的介质，因为物质只有溶解于水才能进行循环。水循环是一切物质循环的中心循环。

图 1—1 是水循环的示意图。

图 1—1 是水循环的示意图。

图 1—1 是水循环的示意图。

图 1—1 是水循环的示意图。

图 1—1 是水循环的示意图。

图 1—1 是水循环的示意图。

图 1—1 是水循环的示意图。

图 1—1 是水循环的示意图。

图 1—1 是水循环的示意图。

图 1—1 是水循环的示意图。

图 1—1 是水循环的示意图。

图 1—1 是水循环的示意图。

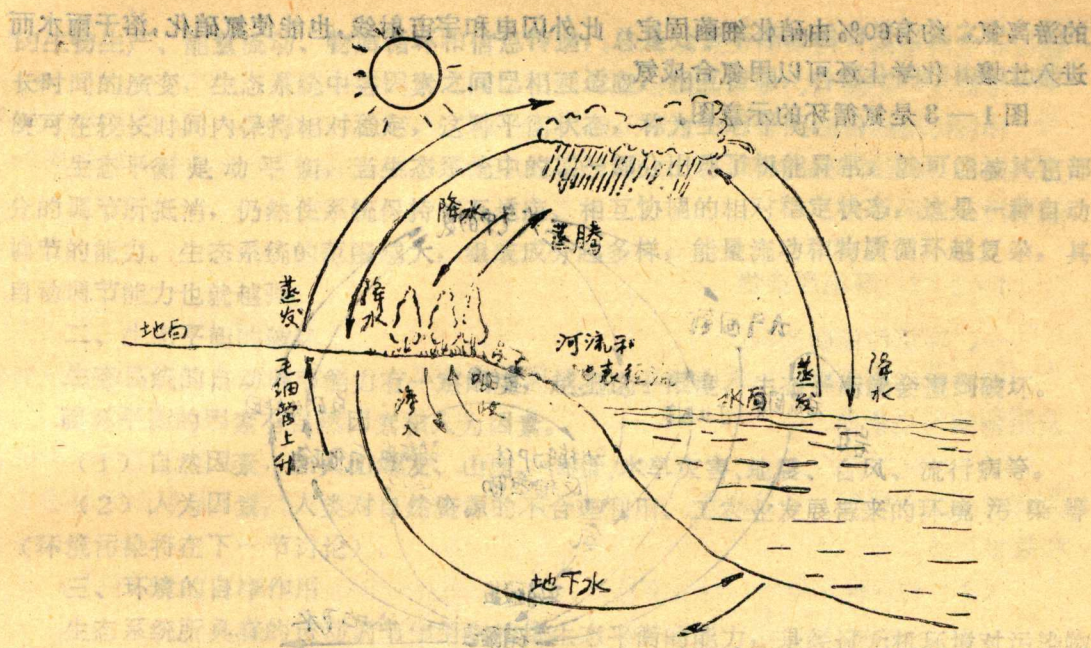


图 1—1 水循环示意图

b. 碳循环

碳是构成生物有机体的基本元素。生物有机体内有碳，无机环境中也有碳，并且总以二氧化碳和碳酸盐的形式存在于环境之中。

图 1—2 是碳循环的示意图。

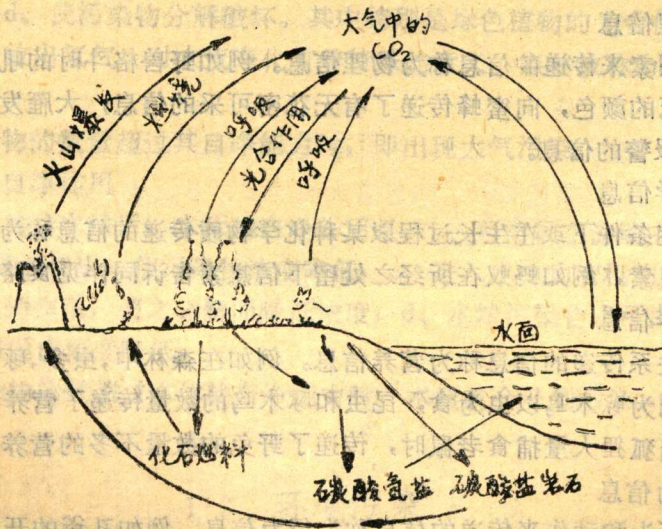


图 1—2 碳循环示意图

C. 氮循环

氮是构成蛋白质的重要元素之一。蛋白质是一种生命物质。

游离氮只有转变为氨、亚硝酸盐或硝酸盐之后，才能被植物吸收和利用，这一转变过程称为硝化。固氮菌、兰绿菌、根瘤菌等微生物有硝化功能，称为硝化细菌。大气层中

图 1—3 是氮循环的示意图。

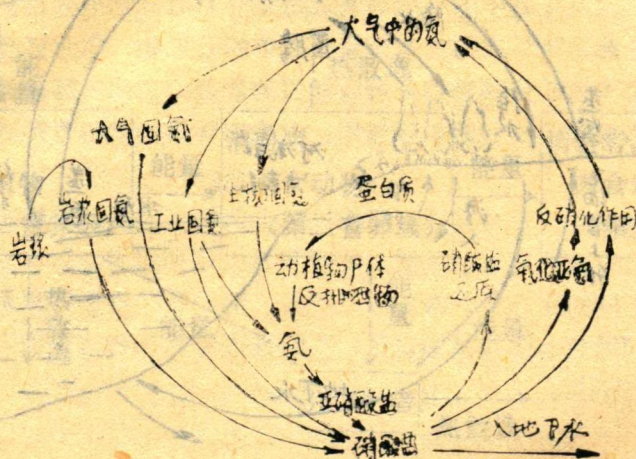


图 1—3 氮循环示意图

四、信息传递

(1) 物理信息

(2) 化学信息

(3) 营养信息

(4) 行为信息

1 · 2 · 4 生态平衡

一、生态平衡的概念

在任意一个生态系统中，各组成部分，即生产者、消费者、分解者和无机环境之间

的生物生产、能量流动、物质循环和信息传递，总是处于不停的运动与变化之中。经过长时间的演变，生态系统中各因素之间已相互适应，相互协调，各部分的结构和功能，便可在较长时间内保持相对稳定，这种平衡状态，称为生态平衡。

生态平衡是动平衡，当生态系统中的某一部分出现了机能异常，就可能被其它部分的调节所抵消，仍然使系统保持相互适应、相互协调的相对稳定状态，这是一种自动调节的能力。生态系统的范围越大，组成成分越多样，能量流动和物质循环越复杂，其自动调节能力也就越强。

二、生态平衡的破坏

生态系统的自动调节能力有一定限度，越出这一限度，生态平衡就会遭到破坏。

破坏平衡的因素有自然因素和人为因素。

(1) 自然因素，如火山爆发、山崩、海啸、水旱灾害、地震、台风、流行病等。

(2) 人为因素：人类对自然资源的不合理利用、工农业发展带来的环境污染等（环境污染将在下一节讨论）。

三、环境的自净作用

生态系统所具有的自动调节作用和维持生态平衡的能力，是经过无机环境对污染物质发生物理、化学和生物化学一系列变化而实现的。这个过程称为环境的自净作用。

环境的自净作用主要有大气的自净作用和水体的自净作用。

(1) 大气的自净作用

大气的自净作用是：a、使进入大气的污染物在广阔的空间扩散稀释，使其浓度下降；b、在重力作用下，使较重的污染物颗粒沉降于地面；c、在雨水的洗涤作用下，使污染物返回地面；d、使污染物分解破坏。其中特别是绿色植物的光合作用，吸收二氧化碳等污染气体，放出氧气，对大气净化有着特殊的意义。森林被称为地球的肺部，确是生动的比喻。

当大气中污染物的数量超过其自净能力时，即出现大气污染。

(2) 水体的自净作用

当污染物进入自然水域后，水体的自净作用是：a、可溶物在流动中得到扩散而稀释；b、固体颗粒沉淀析出，使污染物浓度降低；c、进入水中的有机物，通过生物活动，尤其是微生物的作用，使之分解而降低浓度；d、水域污染物还可由氧化、还原、吸附和凝聚等作用而使浓度降低。

当水中的污染物数量超过水体的自净能力时，水质就会受到污染。

1.3 环境污染

1.3.1 环境污染的含义

由于人类活动的干扰，使环境因素变化超过了环境的自净能力，生态平衡遭到了破坏，环境也恢复不到原来的水平。对人体健康或社会经济福利造成了危害，这就是环境污染。

环境污染可分为：大气污染、水体污染、固体废物污染、噪声与振动的污染、放射

性与非电离电磁波污染以及热污染等。

习惯上，把废气、废水及固体废料的污染简称三废污染。

环境污染的特征：第一、影响范围大、地区广、人口多，包括老、弱、病、幼甚至胎儿；第二、作用时间长，接触者昼夜暴露在被污染的环境之中；第三，污染物的浓度低，环境污染情况复杂。

1.3.2 环境污染物

一、环境污染物的种类

污染环境的物质称为环境污染物。环境污染物可分为化学性污染物、物理性污染物及生物性污染物等。

(1) 化学性污染物。无机物如汞、镉、砷、铬、铅、氰化物、氟化物等；有机物如有机磷、有机氯、多氯联苯、酚、多环芳烃等都是化学性污染物，其中以无机物品种和数量居多。

(2) 物理性污染物，主要有噪声、振动、放射性非电离电磁波、热污染等。

(3) 生物性污染物，主要有细菌、病毒、原虫等病原微生物。

二、环境污染物影响方式

环境污染的影响方式有直接影响，通过食物链的影响以及破坏生态平衡的影响方式。

(1) 直接影响方式

当进入环境的污染物的毒性、浓度足够大，时间足够长时，就会对人、生物或经济福利产生直接影响。这里所说的环境污染物，既指单一污染物，也包括多种污染物的协同作用，它往往加剧有污染物的危害作用。

伦敦烟雾事件就是一个有名的公害事件。1952年12月上旬，英国伦敦地区气候寒冷，空气潮湿，地面无风，工厂和居民烟囱的黑烟不断向空中排放，烟雾和二氧化硫的浓度不断上升，使呼吸道和心脏病患者大大增加，4天浓雾期间，约有4000多人死亡。

(2) 通过食物链的影响方式

有些环境污染物通过食物链逐级转移的过程中，逐级积累浓缩，这一现象称为生物浓缩或生物富集。

日本的“水俣病”就是污染物通过食物链影响的例子。在日本九州南部一个小镇西边有个盛产鱼类的水俣湾，1950年该地发现一些疯猫步态不稳，抽筋麻痹，惊恐不安，自己跳入大海，造成“狂猫跳海”的奇闻。到了1953年，当地居民中又发现一些怪病，最初口齿不清、步态不稳、面部痴呆，进而耳聋、失明、全身麻木，最后神经失常，身体弯弓，直至死亡。直到1959年才查明，原来是一家氮肥公司使用了水银催化剂生产氯乙烯和醋酸乙烯，把含有甲基汞的毒水排入水俣湾，逐渐在鱼身体中富集，猫和人长期食用了这种鱼，因而发病致死。

(3) 破坏生态平衡的影响方式

直接或间接破坏自然资源或自然环境，从而破坏了生态平衡。恩格斯在十九世纪就曾指出：“美索不达米亚、希腊、小亚细亚以及其它各地的居民，为了想得到耕地，把森