

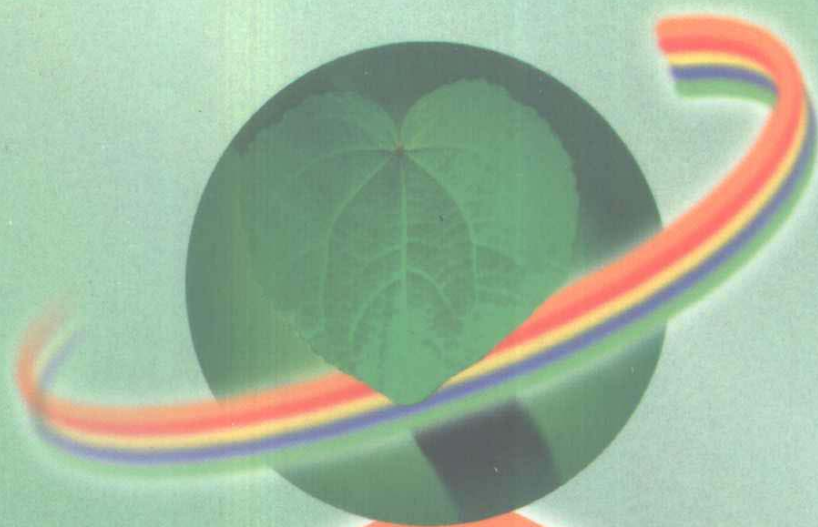


ENVIRONMENTAL SCIENCES

高等院校环境保护专业教材

生态保护概论

孔繁德 主编



中国环境科学出版社

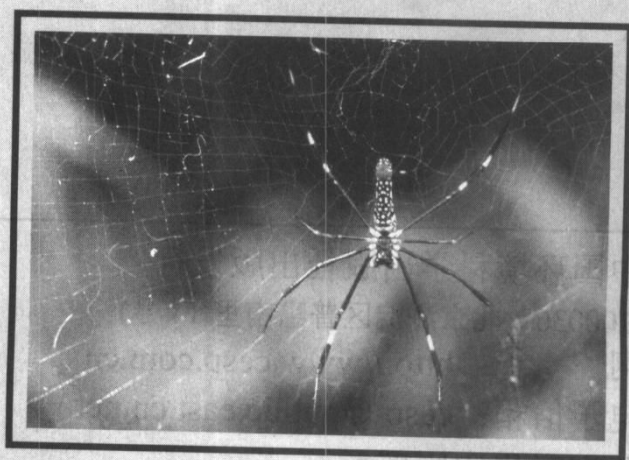
516

X171
1c4e



生态保护概论

孔繁德 主编



中国环境科学出版社
· 北 京 ·

图书在版编目(CIP)数据

生态保护概论 / 孔繁德主编. -北京: 中国环境科学出版社, 2001.5

ISBN 7-80163-105-6

I. 生… II. 孔… III. 生态环境-环境保护-概论 IV. X171

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2001) 第 21114 号

出 版 中国环境科学出版社出版发行
(100036 北京海淀区普惠南里 14 号)
网 址: <http://www.cesp.com.cn>
电子信箱: cesp@public.east.cn.net

印 刷 北京联华印刷厂

经 销 各地新华书店经售

版 次 2001 年 5 月第一版 2002 年 8 月第二次印刷

印 数 3001—8000

开 本 787×1092 1/16

印 张 17.75

字 数 426 千字

定 价 39.00 元

前 言

《生态保护概论》既可以作为高等院校生态专业、环境专业的教材，也可以作为全国环境保护局长岗位培训教材，还可以作为环境保护工作者的专业参考用书。

1994 年由中国环境科学出版社出版发行了局长岗位培训教材《生态保护》，共 5 次印刷，出版发行了大约 2 万余册，在全国环保局长岗位培训中发挥了应有的作用。但是，近年来我国生态保护工作发展很快，我国目前环境保护工作中生态保护与污染防治并重，西部大开发，生态建设要先行，生态保护工作出现了一些新的领域，有许多新的成果。为了适应生态保护工作发展的形势，重新编写了这本《生态保护概论》。

《生态保护概论》由中国环境管理干部学院组织编写，孔繁德任主编，并编写了第一章、第五章、第六章、第八章；张水龙编写第二章；魏国印编写第三章的第一节、第二节、第三节；王素凤编写第三章的第四节、第五节、第六节；万秋山编写了第四章；荣誉编写了第七章。

这本教材虽重新编写，但与迅速发展的生态保护工作相比，仍然还存在许多不足和难以适应的地方，恳请提出宝贵意见和建议，以便在今后修订时补充完善。

目 录

第一章 绪论	1
第一节 生态环境	1
第二节 生态破坏	6
第三节 生态保护	11
第二章 生态学基础	17
第一节 种群生态学	18
第二节 群落生态学	22
第三节 生态系统生态学	25
第四节 景观生态学	41
第三章 自然生态系统的保护	47
第一节 森林生态系统的保护	47
第二节 草原生态系统的保护	60
第三节 荒漠生态系统的保护	66
第四节 海洋生态系统的保护	70
第五节 陆地水生生态系统的保护	87
第六节 湿地生态系统的保护	97
第四章 自然资源的保护	107
第一节 自然资源及其保护	107
第二节 土地资源的保护	112
第三节 水资源的保护	118
第四节 矿产资源的保护	127
第五章 生物多样性的保护	133
第一节 生物多样性的概念和价值	133
第二节 世界生物多样性的保护	138
第三节 我国生物多样性及其保护	146
第四节 生物安全	154
第六章 自然保护区	159
第一节 概述	159

第二节	自然保护区的目标、任务和作用.....	166
第三节	自然保护区的评价、设计与规划.....	171
第四节	自然保护区的建设与管理.....	179
第七章	农村生态保护	187
第一节	农业生态系统	187
第二节	中国的生态农业	194
第三节	乡镇生态保护	209
第八章	生态环境管理	223
第一节	生态保护的方针、任务和措施.....	223
第二节	生态监测	230
第三节	生态评价	244
第四节	生态示范区	257
第五节	全国生态环境建设规划.....	265
第六节	全国生态环境保护纲要.....	269
后记		274
参考文献		275

第一章 绪 论

第一节 生态环境

一、生态环境的概念和含义

生态学中的生态这个词的含义是指生物与其生存环境的关系。但在环境保护的实际工作中，又常常应用生态环境这个词。《中华人民共和国环境保护法》第一章总则第一条中，将环境区分为生活环境与生态环境两部分。1999年1月6日经国务院常务会议通过的《全国生态环境建设规划》中，也应用生态环境这个词。在环境保护的实际工作的其他方面，也常常应用生态环境这个词。

生态环境是指除环境污染之外的人类生存的环境。生态环境主要包括自然生态环境、农业环境、城市生态环境三部分。其中自然生态环境是基础，是主要部分；农业环境是半人工生态环境，是在自然环境的基础上经人类改造发展起来的；城市生态环境则主要是人类建设的产物。

生态保护工作的关键是保护自然生态环境，其次是农业环境的保护；另外城市的生态环境也包括在内。我们这本教材主要讲述自然生态环境的保护和农业环境的保护，至于城市的生态环境的保护，在《环境管理》与《环境规划》中去讲述。

自然生态环境是农业环境的基础，因此本教材首先开始讲述自然生态环境，至于农业生态环境和农村生态环境则在第七章农村生态环境保护中去专门讲述。

二、自然生态环境的组成和结构

自然生态环境是地球长期演化形成的，包括非生物因子和生物因子两类组成部分。

非生物因子包括阳光、空气、岩石、矿物、土壤、河流、湖泊、湿地、地下水、海洋等；生物因子包括植物、动物和微生物。非生物因子组成岩石圈、大气圈和水圈，而生物因子则组成生物圈。

（一）岩石圈

岩石圈又称大陆圈，是指地壳及上地幔部分。地壳的平均厚度约17km，其中又分为花岗岩层、玄武岩层和橄榄岩层。岩石圈由各种岩石组成，其中包括岩浆岩、沉积岩和变质岩。岩石圈中包括含有的各种矿物。岩石圈地表岩石经日晒、风吹、雨淋、水冲、冰冻

等物理和化学作用风化破碎分解，再经生物作用形成土壤覆盖层。土壤层也叫土壤圈。土壤是生物万物生息的基础，是无机物向有机物转化的关键环节。

(二) 大气圈

大气圈是包围地球表面的气体圈层，其厚度达数千公里。大气圈分为对流层、平流层、中间层和逸散层。平流层下部还存在薄薄的一层臭氧层。臭氧层的存在对地球上的生物免遭太阳光中的紫外线的照射及破坏起到了保护作用，被称之为是“生命之伞”。大气圈主要由氮气和氧气组成，还含有少量的二氧化碳和不同含量的水蒸气。大气圈中的二氧化碳含量虽小，但作用很大，它可以阻止地球表面长波辐射的散失，对地球表层有增温作用。大气圈中的水蒸气含量不定，但却可形成雾、云、降水，对地球表层环境的水的循环和能量的交换起到了重要的作用。大气圈的形成和演化经历了漫长而复杂的过程，受到岩石圈、水圈、生物圈的深刻影响，又给岩石圈、水圈、生物圈带来巨大的作用。总之，大气圈的状况和运动对整个自然生态环境影响巨大而深刻。

(三) 水圈

地球表层各种形态的水的总和称之为水圈。水圈总量达 14 亿 km^3 ，覆盖地球表面 72% 以上的面积，仅海洋就占地球表面 71% 的面积。水圈中海洋占 97% 的质量，陆地水仅占 3% 的质量，其中绝大部分是两极的冰盖。水圈的存在对自然生态环境影响巨大，特别是水在自然生态环境中的运动与循环，对自然生态环境中的物质与能量的运动与交换，对塑造地球表层的自然生态环境起到了重要作用，对生物形成与发展也起到了至关重要的作用。

(四) 生物圈

生物圈是地球表层全部有机体与之相互作用的生存环境的整体。生物圈中的生物体包括植物、动物和微生物。生物圈是岩石圈、大气圈、水圈长期演化并相互作用的产物，同时生物圈中的植物、动物、微生物给岩石圈主要是土壤，也给大气圈、水圈的组成和演化带来广泛而深刻的影响与作用。生物圈是整个地球表层生态环境中最活跃、最敏感、最脆弱的部分。生态环境的破坏往往最先表现在生物圈，而生物圈的破坏又往往带来整个生态环境的破坏。可以说生物圈是生态环境的晴雨表。

三、自然生态环境的特点

(一) 整体性

自然生态环境的组成是复杂多样的，但其所有组成部分又形成一个统一的有机的整体，既互为依存，又互为制约，往往是牵一发而动全身。

首先从自然生态环境演化过程来看，某些组成部分孕育了其他组成部分，例如岩石圈的形成和演化产生了地球原始的大气圈；岩石圈和原始大气圈的相互作用产生了最早的水圈；岩石圈、大气圈、水圈的长期相互作用产生了生物圈。

其次是自然生态环境组成部分之间互相影响和作用，例如生物圈的形成和演化极大

地改变大气圈、水圈的面貌；水圈则对大气圈、岩石圈又产生了深刻的影响；至于大气圈对岩石圈的影响和作用也是显而易见的。

再者自然生态环境各组成部分之间有物质流能量流相沟通、相联系，彼此渗透，彼此融合。岩石圈中有空气、水、生物；大气圈中有矿物质、水汽、生物；水圈中含矿物质、空气、生物；生物圈更离不开岩石圈、大气圈和水圈；土壤则是岩石圈、大气圈、水圈、生物圈长期相互作用、渗透、融合的产物。

（二）区域性

因为地球是围绕太阳旋转的球体，因此地球表层的自然生态环境由于所处纬度位置、海陆位置、地形地貌和地质条件各不相同，带来生态条件各不相同，进而产生了生态环境区域分异。这就是自然生态环境的区域性。

由于纬度位置不同主要产生光热的差异，形成了热带、亚热带、暖温带、温带、寒温带、寒带的区域分异。

由于大气环流和海陆位置的不同产生的是水分的分异，带来了不同降水量和蒸发量，形成了湿润区、半湿润区、半干旱区、干旱区的区域分异。

由于地形地貌的不同，光热水分都有分异，产生了山地垂直地带性区域分异、山地阳坡与阴坡、迎风坡与背风坡等等区域分异。

由于地质条件不同，也造成了某些区域分异，如由于岩石性质不同，形成了不同的地貌景观和土壤，带来了不同旅游风光和不同植被作物；由于地质构造的原因，也会形成某些区域分异，例如火山、温泉、地下热水。

（三）开放性

地球表层的自然生态环境是开放系统。它与宇宙空间和地球内部都有物质和能量的流动与交换。宇宙空间有大量的太阳光能和宇宙射线进入地球表层自然生态环境。陨石由宇宙空间不断地进入地球大气圈，少量直接达到地球表面。地球内部通过地震等形式向地球表面释放大量能量，还通过火山喷发向地球表面喷出大量火山物质，包括火山气体、火山灰、火山熔岩等。

非常难得的是，地球自然生态环境的开放性带有宝贵的自我调节、自我保护功能。厚厚的大气层将绝大部分陨石燃烧掉，使地表免遭陨石过多的破坏。大气圈中臭氧层又将太阳光中对生物细胞有杀伤破坏作用的紫外线大部分过滤掉，只有少量对生物有益无害的紫外线到达地球表面。地球表面又由一层又薄又硬又凉的地壳，将地幔火热的岩浆与地表自然生态环境隔开，保护了整个自然生态环境和生物界。

四、自然生态环境的演化

地球表层的自然生态环境是在不断演化的，由简单到复杂、由低级向高级发展；自然生态环境的演化，在地球产生的初期，以地球内能为主，但后来逐步演化到外能，即太阳能为主。由于太阳能在地球表面有地带性和周期性，因此自然生态环境的演化也具有地带性和周期性。目前地球的内能对自然生态环境也有一定的影响，它的活动也有一定的规

律性。总之，自然生态环境不断地发展变化，既生机勃勃，又有一定的规律性。

（一）自然生态环境的演化过程

地球表层的自然生态环境经历了十分漫长而又复杂的演化过程。地球的产生距今大约 47 亿年了，由于地球产生初期的历史因无岩石可供研究，情况不清。从大约距今 38 亿年前形成的岩石可供人类研究，因此地球表层的自然生态环境的历史从距今 38 亿年始。

1. 太古代 (Ar)

太古代经历了十多亿年（38 亿~26 亿年）的时间。古时首先形成了原始岩石组成的岩石圈，之后又相继形成了原始的大气圈和水圈，进而在原始海洋中出现了原始生物——藻类。当时的藻类有球藻、蓝藻、绿藻。太古代的岩石很古老，变质很深，并埋藏有铁、镍、铜、金、铀等矿产。

2. 元古代 (Pt)

元古代经历了大约 20 亿年（26 亿~6 亿年）。当时的岩石圈、大气圈、水圈都经历了长期的演变，特别是经过生物圈的作用，更加适宜生物的生存与发展，因此藻类种类繁多，非常繁盛，保存下来的化石也很丰富，其中保存在灰岩中经变质形成的藻类化石呈花纹状分布的大理石，非常美丽。元古代的岩石变质也很深，并形成一些铁、锰、磷等矿产。

3. 震旦纪 (Z)

震旦纪属元古代晚期，距今大约 8 亿~6 亿年。震旦纪经历多次地质运动，生物界进一步发展进化，出现了地球史上最早的冰川期。震旦纪时也形成了一些矿产。

4. 古生代 (Pz)

古生代分成早古生代和晚古生代。

早古生代 距今 6 亿~4 亿年，分为寒武纪 (f)、奥陶纪 (o)、志留纪 (s)。这时自然生态环境的演化对生物更为有利，出现了海洋无脊柱动物繁盛的局面，其中最多的是节肢动物三叶虫，其他还有腹足类动物、软体动物、蠕虫等。这时还形成了一些铁、磷、石膏、石灰石等矿产。

晚古生代 (Pz) 距今大约 4 亿~2.3 亿年，共划分为泥盆地 (D)、石炭纪 (C)、二叠纪 (P)。当时地质构造活动频繁，自然生态环境演化，生物界有了很大的发展，植物界进入了蕨类时代，有面积繁茂的蕨类森林，动物界出现了脊椎动物，首先是鱼类，并进而出现了两栖类动物。这时形成了大量的煤和铁、锰、铝土、铜、铝、锌等矿产。

5. 中生代 (Mz)

中生代距今 2.3 亿~0.65 亿年，分为三叠纪 (T)、侏罗纪 (J)、白垩纪 (K)。中生代地质构造运动强烈，形成了大片的花岗岩及其相应产生的矿物。生物界进一步大繁荣，植物界出现了裸子植物大繁盛的局面，出现了大面积的茂密的裸子植物的森林；动物界中产生了爬行类恐龙，恐龙种类繁多，数目巨大，称霸中生代。因此，中生代也叫“恐龙时代”。中生代形成并积累了很多矿物，其中煤的数量仅次于晚古生代，而石油的储藏居第一位，另外还形成了品种繁多，数目巨大的一系列金属矿。

6. 新生代 (Kz)

新生代经历了大约 6500 万年，划分为第三纪 (R) 和第四纪 (Q) 两部分，其中第三纪又分为早第三纪 (E) 和晚第三纪 (N) 两部分。

第三纪地质构造运动活跃。由于板块运动形成喜马拉雅造山运动，青藏高原强烈隆起，地球表层自然生态环境变化很大。生物界又有了很大的发展，植物界被子植物占了优势，形成了大量的被子植物占优势的森林，动物界中哺乳动物繁盛，占了优势。第三纪时形成了许多石油、煤等矿产。

第四纪地质构造运动很强烈，气候变得干冷，出现了冰川期和黄土堆积，生物界又有新的发展，人类产生并不断进化（表 1-1）。

表 1-1 地质年代简表

地质年代			距今时间 (百万年)	植物	动物
新生代	第四纪	全新世	0.025	被子植物	人类
	第三纪	更新世	2		哺乳动物
		上新世	13		
		中新世	25		
		渐新世	36		
		始新世	58		
		古新世	63		
中生代	白垩纪		135	裸子植物	爬行动物
	侏罗纪		181		
	三迭纪		230		
古生代	三迭纪		280	陆生孢子植物	两栖动物
	石炭纪		350		
	泥盆纪		405		
	志留纪		425	海生 菌藻类	鱼类 无脊椎动物
	奥陶纪		500		
	寒武纪		600		
太古代			3 100	菌藻类	
元古代			4 700		

（二）自然生态环境演化的原因

自然生态环境的演化有自然原因和人为原因。在地球演化历史的绝大部分时期，自然生态环境的演化是自然原因造成的。只是在人类产生以后，自然生态环境演化的原因中人为因素才逐步加大。

1. 自然原因

（1）地质构造运动的影响 地球表层的地壳由板块组成。板块中最大的分为六块，即亚欧板块、太平洋板块、美洲板块、非洲板块、印度洋板块、南极洲板块。在这六大板块之中，又划分出不同级别的若干小板块。这些板块相互运动和影响，给地球表层的自然生态环境产生巨大的影响。例如，大约 6 000 多万年前，印度洋板块向北运动，与亚欧板块相擦，地壳隆起，形成喜马拉雅等山脉和青藏高原，对整个地球的自然生态环境产生了

复杂而深刻的影响。

火山喷发的影响和作用，也不可低估。在地球发展史上，曾有过几次火山活跃及喷发期。火山大规模的喷发，不仅形成一些岩石和矿物，还形成肥沃的火山土壤，更重要的是向大气圈喷发了大量的火山灰和火山气体，改变了大气圈的组成和性能，减少太阳辐射，改变了地球的气候，进而影响水圈和生物圈。有一些科学家认为，地球史上几次生物大灭绝都与火山大规模喷发改变地球气候直接有关。

(2) 天文因素的影响 有些科学家认为，地球与太阳系的运动有一定的周期性。太阳因子活动就有 11 年半和 60 年的周期，而太阳系围绕银河系中心也有 2 500 万年的周期，辛普生则认为太阳辐射有 50 万年的周期。这些运动的周期改变太阳辐射，因而对地球表层的自然生态环境产生影响。

还有一些科学家认为，星际物质与地球相撞，会显著地改变地球表层的自然生态环境。一些科学家近年来主张 6 500 万年前有一颗小行星与地球相撞，造成火山喷发，太阳辐射明显减弱，绿色植物光合作用停止，森林大面积死亡，导致恐龙在全球几乎同时灭绝。

2. 人为原因

人类产生之后，通过捕猎采集影响了生物界；通过农耕放牧影响了土地、森林、草原，通过工业活动影响了大气和水。这些活动的积累和叠加，产生了全球环境问题，影响了整个地球表层的自然生态环境，例如全球气候变暖、臭氧层破坏、酸雨等。当然人类对自然生态环境也有改善作用，不过目前这种作用还仅仅局限在部分地区。

五、目前地球表层自然生态环境的状况

按照科学家的研究预测，地球的寿命大约在 100 亿年。目前地球表层演化到一个非常特殊的时期。从热力学的能量分析来看，地球表层目前能量的收入与支出大体平衡，处在一个“耗散阶段”，既能维持生机勃勃的局面，又比较敏感、脆弱，易遭破坏而又难以恢复。但是人类产生以来，在原始社会破坏生物，在农业社会破坏土地和植被，在工业社会又直接破坏大气和水进而产生全球环境问题，威胁全人类的生存和发展。因此保护地球表层的自然生态环境是人类面临的共同的重大的战略问题。

第二节 生态破坏

地球表层自然生态环境由于自然界本身的变化带来的不良影响，称自然灾害，例如火山喷发、地震、海啸、台风、洪水、干旱等。如果由于人为的原因，人为的活动给自然生态环境带来直接或间接的破坏，称生态破坏。例如乱砍滥伐森林造成水土流失；过度放牧造成草原退化沙化；过度捕捞造成鱼类资源枯竭；超采地下水造成地下水位下降、水质变坏、地面塌陷等等。

生态破坏与环境污染是不同的。环境污染是由于人类活动排放出的物质和能量进入环境造成的，例如大气污染、水污染、噪声等。生态破坏是非污染性的，是指人类活动给自然生态环境带来的直接或间接的破坏。

一、古代的生态破坏

（一）世界各国古代的生态破坏

1. 原始社会

在漫长的原始社会，人类以石器为生产工具，过着采集和渔猎的生活，直接依赖于生物资源。由于过量的采集和过度的渔猎，生物资源直接受到威胁，数目和种类日益减少，以致某些生物物种资源枯竭灭绝。科学家们认为地质记录中的许多动植物物种，就是在这时期灭绝的。这就是人类活动带来的第一次环境危机，即生物危机。生物危机长时期地威胁了原始社会的古人类的生存和发展。

2. 农业社会

几千年的农业社会，人类过着农耕和畜牧的生活。由于农耕和畜牧产生了较高的生产力，人类开始有了稳定的食物来源，进而产生了农业和手工业的分工、体力劳动与脑力劳动的分工，创造了前所未有的光辉灿烂的古代文明。在农业社会，人类古代文明依赖于土地资源。但是由于不合理的农耕、过度放牧、砍伐森林、破坏植被和战乱等原因引起了生态破坏，其主要表现形式是水土流失、土地沙化、土地盐碱化等问题，也就是土地资源的破坏，这就从根本上破坏了农业文明的物质基础。因此许多古代灿烂的农业文明都先后衰落了，许多古代国家和民族衰亡了。这些都留下了深刻的历史经验教训。

（1）古埃及 距今 6 000 年前古埃及的文明就开始了，它创造了光辉的古代文明史，建造了金字塔，巨大的宫殿和神庙。但是古代埃及为扩大耕地大量砍伐森林、开垦草原，而为烧柴和冶炼金属烧木炭，也毁掉了大片的森林。埃及本来气候就很干燥，植被破坏后，土地大面积沙化，目前埃及 98% 的国土是沙漠，雄伟的金字塔由于土地沙化而耸立在沙漠之中。土地沙化毁掉了农田，也就毁掉了古埃及农业文明的基础。森林的破坏也使冶炼金属用的木炭出现短缺，于是冶炼金属也衰落了。总之古埃及不可避免地衰落了。这个历史的教训是十分惨痛的。

（2）古代两河流域 古代两河流域的美索不达米亚平原，地势平坦，土地肥沃。幼发拉底河高于底格里斯河，古代人们引幼发拉底河水灌溉农田，然后通过底格里斯河排水入海。这样优越的自然环境孕育了古代两河流域灿烂的古代文明。但由于盲目扩大农田和其他一些原因，在两河流域的河流上游，大面积砍伐森林，开垦草原，因此破坏了植被，进而造成水土流失、沙漠化和盐碱化。生态的破坏还带来气候失调，灾害增多，因此两河文明逐步衰落了，肥沃的美索不达米亚平原演化成沙漠和盐碱地，成了不毛之地。今天的伊拉克和科威特就位于当年两河古代文明分布的地区。

（3）古希腊 古希腊是又一个举世闻名的古代文明，对人类历史产生过巨大而深远的影响，但是由于扩大耕地及其他一些原因，古希腊大面积砍伐森林，结果多山的希腊由于失去植被保护造成严重的水土流失，毁掉了大片宝贵的土地资源，古希腊文明随之不可避免地衰落了。著名古希腊哲学家柏拉图在其所著的《对话》一书中，借一位书中的主人公说道：“……先前富饶的土地现在只剩下一付病怏怏的骨架。所有肥沃松软的表土都被冲蚀殆尽了，剩下的只有光秃裸露的骨架。现在许多荒山原先都是可耕作的土地，眼前的沼泽为遍布沃土的平原，那些山丘上曾覆盖着森林，并生长出丰富的畜产品，而如今只有

仅够蜜蜂吃的食物。再者，当时每年的雨水滋润着土地，土壤不会流失，不会像现在这样从光秃的地上冲到海里，当年土层很厚，储存着雨水，把水分存储在具有水稳性团粒结构的土地里；这些储存在土壤中的水分则在各地聚集，汇成湍急的山泉和潺潺的小溪。一些现在已经荒芜了的古代神殿，就坐落在那些曾经涌出喷泉的地点，它们证实了我们关于土地描绘的真实性。”这是对古希腊文明衰落的真实的具体的阐述，留给我们十分深刻而又惨痛的教训。

(4) 古罗马 2000 年前的古罗马帝国，横跨欧亚非三大洲，盛极一时。但是由于植被破坏也带来了土壤侵蚀。首先是在亚平宁半岛和西西里岛出现水土流失，使得古罗马帝国依赖北非的粮食供应不足。于是大罗马帝国扩大了在北非的土地开垦，进而破坏了植被，然后风蚀加剧，使北非大面积土地沙化，可以说生态破坏及土地资源的破坏，使兴盛了千年之久的古罗马帝国逐渐走向衰落。到公元 5 世纪，北欧蛮族南侵，已经衰落的古罗马帝国灭亡。

(5) 古印度 古印度文明发源于印度河流域，创造了著名的阿拉伯文化，距今已有 5000 年的历史，这里的土地平坦肥沃，盛产小麦、大麦、棉花、芝麻和甜瓜。但是由于盲目扩大农耕、破坏森林、开垦草原，进而植被破坏、气候变得干燥，土地风蚀加剧，出现严重的沙尘暴，土地大面积沙化。印度河流域这块曾经产生著名的古印度文明的土地，现在已经变成面积达 65 万 km^2 的塔尔大沙漠。近年来这里成了印度、巴基斯坦两国试验核武器的地方。古代印度人不得不进行大规模的迁移，在恒河流域和德干高原继续发展新的文明，但这中间有 200 多年文明中断，没有记载，被历史学家们称之为印度历史黑暗的 200 年，印度古代历史的黑洞。

(二) 中国

中国有悠久的历史，早在 10 000 年前即已出现农耕，是世界著名的文明古国之一，和其他古代文明相比，中国不但没有衰落，而且一直持续发展至今。这里有宝贵的经验。中国古代农耕制度是精耕细作，灌溉施肥，以家庭为单位，男耕女织，而且将种植业与养殖业有机地结合起来，实现了农业生态系统中物质与能量良性循环，保护土地资源达几千年而不衰。但是，这里也有沉痛的教训。不合理的农耕，破坏植被，造成水土流失和土地沙化、盐碱化，再加上战乱的破坏，中国某些地区的生态环境遭到严重的破坏，以致于文明中心不得不迁移，甚至长城的位置也不得不向南迁移，距离最长达 500 多 km 。

1. 中国古代生态破坏与文明中心的迁移

中国古代文明分布很广，是一个多元化的古代文明。但在秦汉以前，古代中国的文明中心在黄河中游。当时这里有气候适宜、土地肥沃的森林草原地带，森林和草原大约各占一半，土层深厚，土质疏松、表土肥沃、易于开垦，是当时中国耕地最多的农业中心。据司马迁《史记》记载：“关中之地，于天下三分之一，而人口不过什三，然量其富，什居其六。”秦汉时期还大败匈奴，扩展北部疆域，沿阴山一线修筑长城，移农牧界线向北推移，大规模地开垦了北部的草原。这样大规模地破坏植被使生态环境急剧恶化，草原逐步沙化，而黄土高原则水土流失严重，这使得黄河中游这片肥沃的农业区出现了严重的土地资源危机，进而威胁了农业生产，使农业中心开始衰退。到了东汉时期，黄河中游的水土流失已相当严重，黄河泥沙的含量剧增，黄河才由“大河”变成“黄河”，黄河中游的

农业中心也明显衰退，东汉的京城由长安搬迁到黄河下游的洛阳。但是由于黄河中游水土流失严重，黄河泥沙剧增，黄河下游河床淤高，泛滥频繁，洪水灾害增加，也严重地威胁了黄河下游的农业生产。总之东汉农业生态恶化，使农业生产衰退，国势变弱，到了三国魏晋南北朝，由于生态恶化，农业衰退，阶级矛盾和民族矛盾尖锐，军阀混战，农民起义，北方游牧民族南迁，在北方占用大量耕地开展畜牧，汉族被迫大量南迁，为长江流域的开发提供了大量的劳动力和先进的技术。到隋唐时，长江流域的经济已有很大发展，并相当繁荣，粮食生产和财政收入都逐步超过北方，因此修筑大运河，南粮北调，到了北宋时期，南方长江流域进一步发展，粮食产量和财政收入已在全国占了大部分，粮食仍通过运河运往北方，最多时每年达 700 多万石。到了元、明、清三代，政治中心和军事中心在北方，但经济中心在南方的长江流域。因此开凿了京杭大运河，由南方向北方提供粮食和财政支持，平均每年向北方运粮平均五六百万石之多。总之，中国古代生态破坏，使文明中心迁移，这个教训是十分深刻的。

2. 中国古代生态破坏使长城位置移动

中国战国时期各国修筑不少长城，秦始皇统一中国后，将北方的长城连接起来形成了统一的“万里长城”。西汉时期又将秦长城加固延长，其位置在阴山一线。秦、汉时期在长城以南大面积农耕，造成草原沙化，形成了乌兰布和等沙漠。到了隋唐时期，又在北方大规模扩大农田，引起水土流失和沙漠化，形成了毛乌素等沙漠。在河西走廊地带，由于扩大农耕，发展灌溉农业，砍伐了山区的森林，开垦了绿洲草原，因此带来生态恶化，失去植被保护，土地也大面积沙化。秦、汉时河西走廊的楼兰古城因生态破坏，土地沙化而毁灭，隋唐时古弱水中游的黑城和敦煌石窟也都被沙漠所包围。因此，明代所修筑的长城已较秦、汉的长城向南迁移达 500 多 km，而西部向东退缩也达 700 多 km。明代以后，由于长城沿线的生态破坏，土地进一步沙化，明长城有一部分已被荒沙包围。

二、现代的生态破坏

（一）世界各国的生态破坏

1. 美国的黑风暴

美国西部从 1870 年至 1930 年的 60 年中，开垦农田增加 60 倍，破坏了大量的植被，结果风蚀加剧，1934 年 5 月 11 日刮起了“黑风暴”，刮走土壤 3 亿多 t，毁坏农田达 4500 多万亩。同年 7 月 20 日美国西南部又刮起一次“黑风暴”，又毁坏大批农田，冬小麦减产 100 多亿 kg。“黑风暴”使美国不得不重视植被与土地的保护工作。

2. 前苏联的黑风暴

在 19 世纪末，乌克兰就曾因风蚀加剧刮过“黑风暴”。到 20 世纪 50 年代后期，原苏联为增加粮食生产，利用农业机械开垦干旱的中亚哈萨克斯坦的大草原，10 年中共开垦 6 000 万 hm^2 的土地。开垦头几年尚有收成。但因植被破坏风蚀加剧，到六七十年代初风暴迭起，仅 1963 年的一次“黑风暴”就毁掉农田 1 000 多万 hm^2 ，其中 20 多万 hm^2 土地被风沙掩埋。这样不仅失去土地，也失去了草原，得到的只是荒沙。总之，前苏联当年的垦荒运动因违背生态规律而以失败告终。

3. 东非的干旱

东非各国气候比较干旱。西方殖民主义者统治东非地区时，掠夺自然资源，破坏生态环境。东非各国独立后，对保护生态环境重视不足，而且继续违背生态规律，破坏了植被，结果不但引起水土流失和土地沙化，而且带来气候失调，20 世纪 80 年代连续 10 年干旱，结果赤地千里，发生大饥荒，数千万人受灾，死亡数百万人，许多人背井离乡，流离失所，成为“生态难民”。

4. 热带雨林的破坏

热带雨林是有很高的生产力，可以吸收大量二氧化碳，释放大量新鲜的氧气，对维持地球大气组成的稳定至关重要，因此称为“地球之肺”。但是近年来热带雨林破坏严重，大量减少。据世界粮食组织估计，20 世纪 80 年代以来，拥有热带雨林的主要国家巴西、印度尼西亚和扎伊尔三个国家，由于人口增加，砍伐木材和开垦耕地每年毁掉热带雨林超过 200 万 hm^2 。全世界的热带雨林目前已在以每分钟 20 hm^2 的速度消失。有关专家预测，如果不制止这种趋势，50 年后热带雨林将从地球上消失。因此而带来的一系列恶果是无法预料的，不堪设想的，将会造成全球的生态灾难。

5. 生物多样性的破坏

生物多样性是地球表层自然生态环境给予人类最宝贵的天然财富，其价值无可估量，但是自有人类以来，生物多样性的破坏日益严重，据专家估算，目前地球每年都有数千种动植物的物种灭绝，其速度是没有人类以前的 1 000 倍。这种大规模的物种灭绝是史无前例的，非常严重的。目前世界许多生物物种都处在濒临灭绝的边缘，处在十分危险的境地，例如亚洲的老虎、非洲的犀牛和大象等等。

6. 土地资源的破坏

全球由于水土流失、土地沙化等原因，土地资源不但在减少，而且质量在下降，两方面都很严重。

（二）中国

1. 森林破坏

我国的森林的面积和覆盖率虽都有提高，其中森林覆盖率已达 13.92%（按郁闭度大于 0.3 计算，如按国际通用的郁闭度大于 0.2 计算，相当于 15.25%）。但是大面积的天然林被砍伐，森林蓄积量虽然也已开始增长，但森林的质量下降，其涵养水源、蓄水保土、防风固沙、净化空气、保护生物多样性等生态功能已大大降低。毁林开荒、陡坡种植等加重了自然灾害造成的损失。1998 年长江大洪水的原因之一，就是长江上游天然林大量砍伐，其涵养水源，调节河流流量的功能降低。

2. 水土流失日趋严重

全国水土流失面积已达 367 万 km^2 ，约占国土面积 38%。近年来许多地区水土流失面积、侵蚀强度、危害程度呈加剧趋势，全国平均每年新增水土流失面积约 1 万 hm^2 。黄河每年泥沙达 15 亿 t，而长江的泥沙也在明显增加。

3. 土地荒漠化不断放大，草原退化、沙化、盐碱化增加

全国荒漠化土地已达 262 万 km^2 ，占国土面积的 27.3%，而且每年还以 2460 km^2 的速度扩展。2000 年春季我国北方发生十几次沙尘暴。

全国已有退化、沙化、盐碱化的草地 1.35 亿 hm^2 ，约占草地总面积的 1/3，而且每年以 200 万 hm^2 的速度增加。草地的产草量和载畜量也在明显降低。

4. 生物多样性受到破坏

我国已有 15%~20% 的动植物物种受到威胁，高于世界 10%~15% 的平均水平。大熊猫、丹顶鹤、东北虎、华南虎等珍稀动物受到严重威胁。

5. 水资源紧张，黄河断流

我国人均水资源只占世界平均水平的 1/4，而北方缺水更为严重，黄河从 20 世纪 70 年代开始断流，目前最多一年即 1997 年断流达 226 天。断流长度达 700 多 km 。

生态破坏给国民经济和社会稳定带来极大危害，严重影响可持续发展。生态破坏首先是加剧落后地区的贫困程度；其次是加剧了经济和社会发展的压力；另外还造成自然灾害的频率增加和损失程度的增长。总之，生态破坏给我国造成的损失据专家估算，大约每年有数千亿元之多，影响是非常巨大的。

第三节 生态保护

一、生态保护及其与环境保护的关系

（一）生态保护

生态保护是指人类对生态环境有意识的保护。生态保护是以生态科学为指导，遵循生态规律对生态环境的保护对策及措施。生态保护的关键在于应用生态学的理论和方法，研究并解决人与生态环境相互影响的问题，协调人类与生物圈之间相互关系。

生态保护工作的对象包括：自然生态系统的保护、自然资源的保护、生物多样性的保护、自然保护区的建设与管理、农村生态保护、生态环境管理等。总之，生态保护的对象非常广泛，几乎可以涵盖整个自然界；还包括了人类在自然生态环境基础上发展起来的农村生态环境；甚至还包括城市生态保护的部分内容。

生态保护工作包括应用法律、经济、科学技术、工程、行政管理和宣传教育等许多手段。

生态保护既包括保护具体的对象，也包括保护整个地球表层的生态环境，保护整个生物圈及其组成部分。

（二）生态保护与污染防治的关系

生态保护与污染防治既有明显的区别，又有密切的联系。

污染防治解决环境污染问题。环境污染是人类活动排入环境中的物质或能量给环境带来的不良影响和作用。人类活动向周围环境排入物质，给周围环境带来不良影响，可造成大气污染、水污染等。人类活动向周围环境排入能量给周围环境带来不良影响，可带来噪声、热干扰、电磁波干扰等。