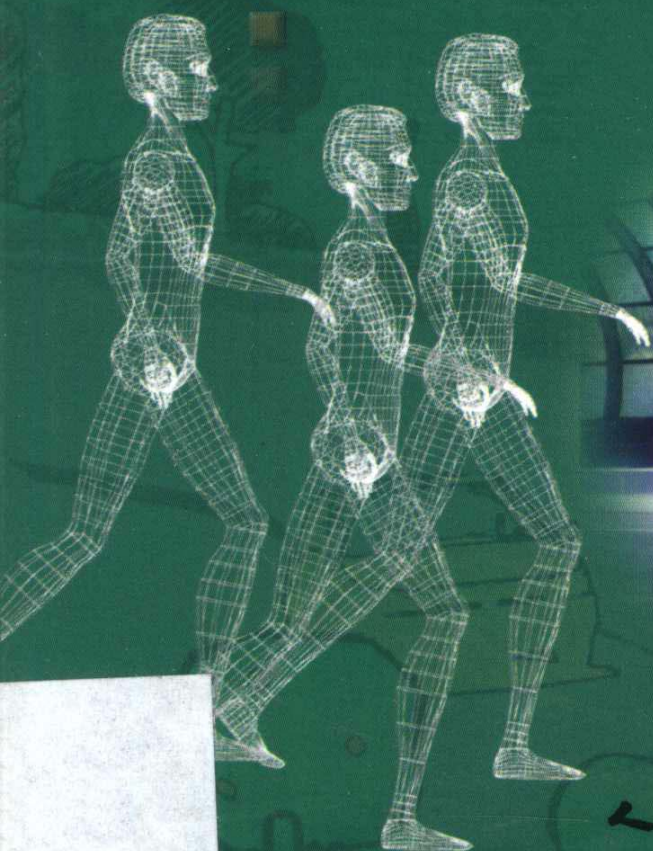


中华人民共和国交通部资助出版
交通类学科(专业)学术著作

GONGLUJIAOTONGYU
HUANJINGBAOHU

公路交通与环境保护

赵剑强 / 编著



人民交通出版社

公路交通与环境保护

赵剑强 编著

人民交通出版社

内 容 提 要

本书比较全面系统地阐述了公路交通环境问题及其评价方法和控制措施。主要内容有:环境、资源与生态系统的关系;公路交通环境问题及环境保护任务;公路交通与重要生态系统的保护;公路交通与生物多样性保护;公路交通与水土保持;地表植被保护与绿化设计;公路交通水污染与控制;公路交通噪声污染与控制;公路交通大气污染与控制;公路建设项目环境影响评价;公路建设项目环境保护管理等。

本书可作为从事公路交通环境保护科研、设计、评价、监理及管理工作人员的参考书,亦可供公路工程专业、管理专业和大专院校师生学习参考。

图书在版编目(CIP)数据

公路交通与环境保护 / 赵剑强编著. —北京: 人民交通出版社, 2002.4
ISBN 7-114-04249-3

I.公... II.赵... III.公路运输—环境保护—研究 IV.U491.9

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2002) 第 023965 号

GONGLU JIAOTONG YU HUANJING BAOHU

公路交通与环境保护

赵剑强 编著

正文设计: 孙立宁 责任校对: 宿秀英 责任印制: 张 恺

人民交通出版社出版发行

(100013 北京和平里东街 10 号 010 64216602)

各地新华书店经销

北京鑫正大印刷有限公司印刷

开本: 787×980 1/16 印张: 15.5 字数: 257 千

2002 年 9 月 第 1 版

2002 年 9 月 第 1 版 第 1 次印刷

印数: 0001—3000 册 定价: 26.80 元

ISBN 7-114-04249-3

U · 03114

前 言

近几年来,我国的公路交通事业得到快速发展,特别是高速公路的建设,速度更是惊人。1995年全国公路总里程为115.70万 km,到2000年末已达到140.27万 km,同期高速公路从0.2147万 km发展到16.3万 km,民用汽车拥有量也从1040万辆急剧增长到1580万辆。但在公路交通快速发展的同时也带来了日益严重的环境问题。水土流失、生物多样性减少等公路建设过程的生态环境问题以及公路交通噪声、汽车废气、水质污染等环境质量问题的已为人们所日益瞩目。公路交通环境问题已成为当今环境科学领域中研究的重点问题之一。为适应公路交通环境保护工作的需要,在多年从事公路交通环境保护教学、科研和环境影响评价工作的基础上,结合相关文献编写了这本书。

本书内容共分七章,第一章阐述了环境、资源与生态系统的关系,公路交通环境问题及环境保护任务;第二章至五章分别对公路交通产生的不同环境问题,即生态环境问题、水污染、公路交通噪声、汽车废气,从相关基础知识、污染源或环境影响、污染物环境影响计算模型、控制措施等方面作了论述;第六章介绍了公路建设项目环境影响评价的工作程序、内容及方法;第七章介绍了与公路交通相关的环境法律法规、公路建设项目环境保护管理的程序及内容等。

限于作者水平,加之编写仓促,书中的缺点和错误在所难免,望读者批评指正。

作者

2001年12月于西安

目 录

第一章 公路交通环境问题

第一节 环境、资源与生态系统的基本概念 1

 一、环境的概念及分类 1

 二、自然资源的概念及分类 2

 三、生态系统的基本概念 2

 四、可持续发展的含义 3

第二节 环境、资源与生态系统的关系 3

 一、自然环境与自然资源的关系 3

 二、环境、资源及生态系统的关系 4

第三节 公路交通环境问题及环境保护任务 6

 一、环境问题的类型 6

 二、当前人类面临的环境问题 6

 三、公路交通业的发展与公路交通环境问题 9

 四、公路交通与环境保护的辩证关系 11

 五、公路交通环境保护任务 12

第二章 公路交通与生态环境保护

第一节 生态学基础知识 13

 一、生态学基本概念 13

 二、生态系统 13

 三、生态平衡与破坏 15

第二节 重要生态系统的保护 15

 一、公路交通生态环境的概念 15

 二、公路交通生态环境保护对象 16

三、公路交通的生态学效应	17
四、重要生态系统及自然资源的保护	18
第三节 公路交通与生物多样性保护	23
一、生物多样性的概念	23
二、生物多样性的价值	24
三、我国重点保护的生物	25
四、公路交通对动植物的影响	26
五、公路建设中动植物保护措施	27
第四节 公路交通与水土保持	30
一、土壤侵蚀及评价	30
二、我国土壤侵蚀区划	32
三、土壤侵蚀的危害	32
四、土壤侵蚀的影响因素	33
五、公路建设对土壤侵蚀的影响	34
六、土壤侵蚀量计算	34
七、公路工程中常用的水土保持措施	39
八、公路建设水土保持方案	42
第五节 地表植被保护与绿化设计	44
一、地表植被的生态环境功能	44
二、公路建设对地表植被的影响及估算	46
三、公路建设中防止地表植被破坏的措施	48
四、公路绿化设计及工程实例	49

第三章 公路交通水污染与控制

第一节 水质、水质指标与水质标准	57
一、水质与水质指标	57
二、水质标准	60
第二节 水体污染及公路交通水污染源	65
一、水体污染	65
二、公路交通水污染源	67
第三节 水体自净与水质数学模型	69
一、水体自净	69

二、河流水质数学模型	70
三、湖泊水质数学模型	78
第四节 公路交通水污染控制	83
一、水污染控制的基本原则及方法	83
二、生活污水处理	84
三、洗车及机修废水处理	92
四、公路地表径流水污染控制	93

第四章 公路交通噪声污染与控制

第一节 声环境基础知识	100
一、噪声的概念	100
二、噪声的计量	100
三、噪声的主观评价	105
四、声音的传播	106
第二节 噪声的危害	109
第三节 公路交通相关噪声标准及测量	110
一、噪声标准	110
二、噪声的测量	112
第四节 公路交通噪声及其计算模型	116
一、车辆噪声的构成	116
二、车辆噪声强度及影响因素	116
三、公路交通噪声预测计算模型	119
第五节 公路交通噪声污染控制	128
一、公路交通噪声污染控制基本措施	128
二、公路声屏障隔声原理及类型	129
三、公路声屏障设计及实例	132
四、公路隔声绿化带设计	144
五、公路施工噪声污染防治	145

第五章 公路交通大气污染与控制

第一节 公路交通大气污染源	146
----------------------------	------------



一、汽车排放污染物的来源	146
二、汽车排气的组成	147
三、汽、柴油车排放污染物比较	147
四、公路交通大气污染现状	149
第二节 汽车排放污染物的危害	150
第三节 公路交通大气污染物相关环境标准	156
一、环境空气质量标准	156
二、车用汽油有害物质含量控制标准	157
三、大气污染物综合排放标准	158
四、汽车污染物测试方法及排放标准	159
第四节 公路交通大气污染模型	165
一、影响汽车排放污染物的因素	165
二、汽车污染物排放量	166
三、公路交通大气污染物扩散模型	169
第五节 公路交通大气污染控制	175
一、使用清洁燃料	175
二、机内净化	178
三、机外净化	179
四、改善公路交通条件,发展高效交通系统	183
五、公路交通防污绿化	183
六、公路隧道通风	185

第六章 公路建设项目环境影响评价

第一节 公路建设项目环境影响评价的进展	187
一、公路环境影响评价的概念	187
二、公路建设项目环境影响评价的进展	187
第二节 公路建设项目环境影响评价行政管理	189
一、建设项目环境保护分类管理	189
二、建设项目环境影响评价的管理程序	191
第三节 公路建设项目环境影响评价工作程序及内容	194
一、环境影响评价工作程序	194
二、工程分析及影响因子识别	195

三、环境影响评价工作内容 197

第四节 公路建设项目环境影响评价方法 199

一、公路建设项目环境影响评价等级及评价范围 199

二、环境评价方法 203

第五节 公路建设项目环境影响报告书编制要点 211

一、环境影响报告书编制基本要求 211

二、公路建设项目环境影响报告书编制要点 212

第七章 公路建设项目环境保护管理

第一节 环境管理概述 215

第二节 环境管理法律、法规 216

一、环境保护法律、法规体系 216

二、主要环境保护法律、法规简介 217

三、环境标准 219

第三节 我国现行环境管理制度 221

第四节 建设项目环境保护管理内容及程序 224

一、我国建设项目环境保护管理的发展 224

二、建设项目环境保护管理内容 225

三、建设项目环境保护管理程序 226

四、交通建设项目环境保护管理内容及程序 228

参考文献及注释 232

第一章 公路交通环境问题

第一节 环境、资源与生态系统的基本概念

一、环境的概念及分类

1. 环境的定义

《中华人民共和国环境保护法》关于环境的定义“是指影响人类生存和发展的各种天然的和经过人工改造的自然因素的总体”。可见,环境即是指人类环境或人类的生存环境。环境保护法在给出环境定义的同时,指出法律规定的环境保护对象“包括大气、水、海洋、土地、矿藏、森林、草原、野生生物、自然遗迹、人文遗迹、自然保护区、风景名胜区、城市和乡村等”环境要素。

2. 环境的分类

(1)按照环境要素的形成,可以把环境分成自然环境和社会环境两大类。

在环境科学上,自然环境是指对人类的生存和发展产生直接或间接影响的如大气、水、土壤、日光辐射、生物等各种天然形成的物质和能量的总和。这些环境要素构成了相互联系、相互制约的自然环境体系。通常,把地球表面的整个自然环境分为四个圈层,即水圈(河流、湖泊、海洋、地下水)、岩石土壤圈(土壤、山脉、矿藏)、大气圈(从地球表面上至 2000km 左右的大气层)、生物圈(地球上存在生命的部分)。

社会环境也叫人工环境或人为环境,是人类为了提高物质和文化生活,在自然环境的基础上,经过人类劳动改造或加工而创造出来如城市、居民点、水库、名胜古迹、风景游览区等物质和能量的总和。

(2)按照环境的不同要素,可以把环境分为大气环境、水环境(包括海洋

环境、湖泊环境、水域环境等)、土壤环境、生物环境(如森林环境、草原环境)、地质环境等。

二、自然资源的概念及分类

1. 自然资源的定义

广义的自然资源是指在一定的时空条件下,能够产生经济价值,提高人类当前和未来福利水准的自然环境因素的总称(1972年联合国环境规划署);狭义的自然资源是指自然界中可以直接被人类在生产和生活中利用的自然物。

2. 自然资源的分类

自然资源可分为以下三类:

(1)可再生资源 可再生资源又称可更新资源,是指那些被人类开发利用后,能够依靠生态系统自身在运行中的再生能力得到恢复或再生的资源,如水资源、生物资源等。

(2)不可再生资源 不可再生资源又称不可更新资源,一般是指那些在人类开发利用后,储量会逐渐减少以至枯竭,而不能再生的资源,如矿产资源等。

(3)恒定资源 恒定资源是指那些被利用后,在可以预计的时间内不会导致其储量的减少,也不会导致其枯竭的资源,如太阳能、潮汐能等。对于环境科学而言,恒定资源是组成环境的要素,但不是环境法规定的要保护的环境对象。

三、生态系统的基本概念

1. 生态学定义

生态学是指研究生物与环境之间相互关系及其作用机理的科学。这里所说的生物包括植物、动物和微生物,环境是指各种生物特定的生存环境,包括非生物环境和生物环境。生态学按照研究对象不同,总体上可分为自然生态学和人类生态学两大类。自然生态学研究生物圈内生物与环境的关系及其相互作用的机理。人类生态学研究人类与其生存环境的关系及其相互作用的机理。

2. 生态系统

生态系统是生命系统与环境系统在特定空间的组合。按照人为干预的程度划分,生态系统分为自然生态系统、半自然生态系统及人工生态系统三类。

在生态系统内,生物与环境、生物与生物之间长期相互作用,最终会形成一种相对和谐、稳定的状态,这就是生态平衡。事实上,任何生态系统都处在不断运动和变化之中,系统内部存在着普遍的进化、适应、制约、反馈进程,所以,平衡是相对的。当人为因素使生态系统的结构与功能失调时,生态系统的平衡即被打破,称为生态系统的破坏,简称生态破坏。

四、可持续发展的含义

1987年,联合国环境与发展委员会发布了长篇报告——《我们共同的未来》,首次提出了“可持续发展”的观点。1989年5月,联合国环境署第15届理事会通过了《关于可持续发展的声明》,明确地提出了可持续发展与环境保护的关系,认为要实现可持续发展就必须维护和改善人类赖以生存和发展的自然环境。1992年,在里约热内卢召开的联合国环境和发展大会(UNCED)上,通过和签署了《关于环境和发展的里约宣言》、《21世纪议程》、《关于森林问题的原则声明》、《生物多样性公约》及《气候变化框架公约》五个重要的国际文件,从此,可持续发展的观点开始被世界各国所接受。

按照可持续发展的思想,人类利用可再生资源的速度不得高于可再生资源的再生速度,人类利用不可再生资源的速度不得高于可替代资源的开发速度,污染物的排放量不得高于环境的自净能力。

可见,要实现可持续发展,必须把环境质量和资源利用同时作为衡量环境的两大因素,缺少任何一方去单独评价环境的好坏,都是不全面的。

第二节 环境、资源与生态系统的关系

一、自然环境与自然资源的关系

从自然资源与自然环境的基本概念可知,自然资源与自然环境既有联系又有区别。大气、水、土地等既是重要的自然资源,同时又是组成自然环境的基本要素,它们构成大气环境、水环境、土壤环境,所以两者是有联系的。但是,自然环境是指在客观存在的物质世界中,影响人类生存和发展的各种自然因素的总和,而自然资源则是从人类可利用的角度定义的,是指在一定的技术经济条件下,人类可以直接开发利用而产生经济价值的自然物质。

从人类活动对环境的影响结果,一般把环境影响分为两类,一类是环境污染,或称污染型影响;一类是资源破坏(引起自然资源数量减少),或称资源破坏型影响。与其对应的环境要素可分为三类,如图 1-1 所示。第一类是仅产生污染型影响的环境要素,如声、振动、辐射等;第二类是既可以产生污染型影响又可以导致资源破坏型影响的环境要素,如水、土壤、大气等,这一类环境要素在环境污染的同时伴随着可利用的自然资源数量的减少,如某些地区出现的水质性缺水就是例证;第三类是仅产生资源破坏型影响,如森林、草地、野生生物等。

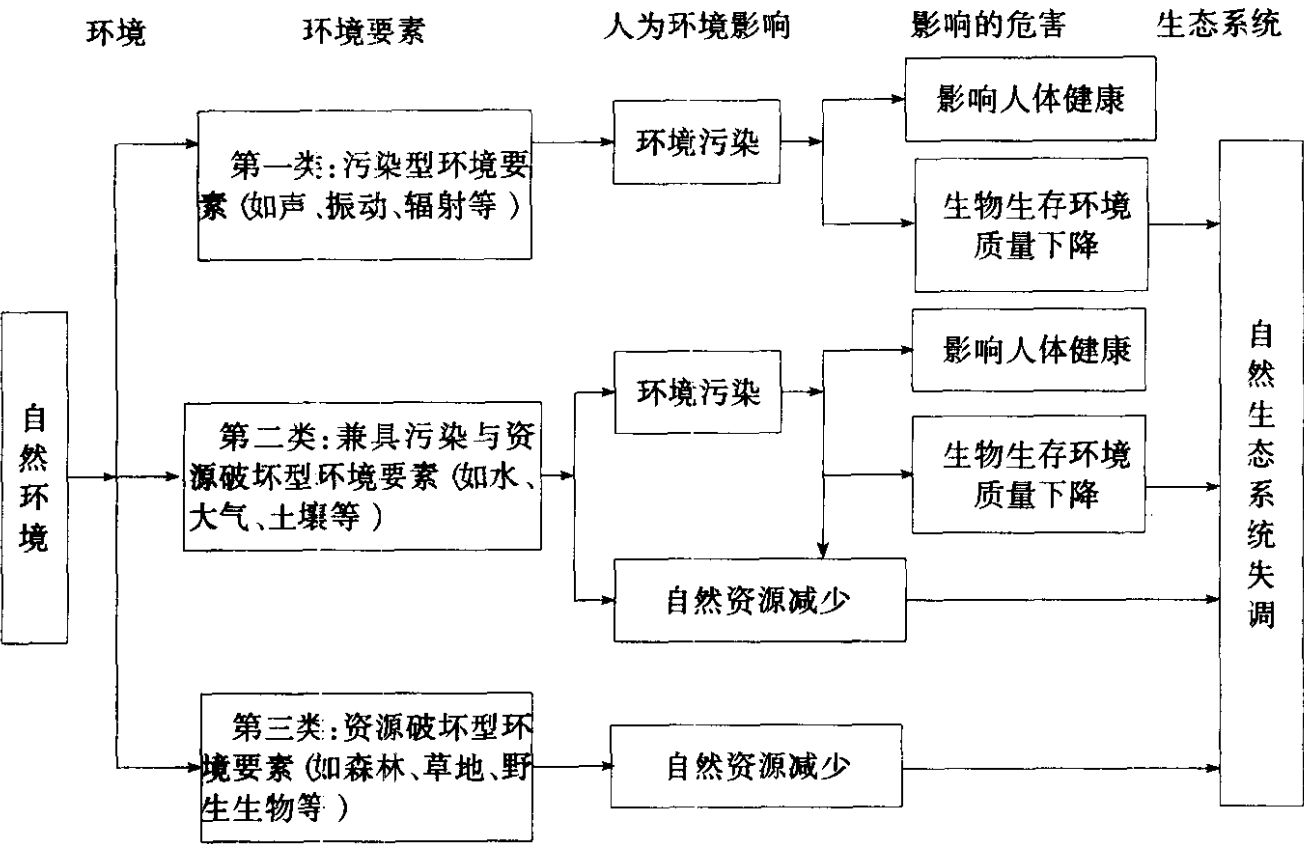


图 1-1 自然环境、资源及生态系统的关系图

二、环境、资源及生态系统的关系

由环境及生态系统的概念可知,环境是指人类周围的一切外部客观世界,而人类生态系统则是人类与其周围的一切外部客观世界的统一整体。人类生态系统的概念之广,包含了人类及环境的全部,因此,人类影响环境及资源的一切活动都同时影响到人类的生态系统。以生物为中心的自然生态系统,也都直接或间接地受到人类活动的影响,即使那些人类尚未涉足的自然生态系统,如全球气候变暖、酸雨等环境问题的影响,也难以幸免。

因此,在人为因素的作用下,环境法中规定的一切需要受到保护的环境要素,都可能发生质或量的改变,由于环境受到污染或资源被破坏,最终影

响到相关的生态系统的平衡(图 1-1)。

按照可持续发展的观点,人类利用可再生资源的速度不得高于可再生资源的再生速度,人类利用不可再生资源的速度不得高于可替代资源的开发速度,污染物的排放量不得高于环境的自净能力。可见,要实现环境与经济发展的可持续性,必须把环境质量和资源利用同时作为衡量环境的两大因素,以此来衡量环境的优劣,缺少任何一方去单独评价都是不全面的。

为把环境质量和自然资源的可持续利用(用数量来表示)同时反映在环境的优劣中,假设用 q_i 来表示第一、二类环境要素,如声、振动、辐射、水、大气、土壤等某要素的质量;用 p_i 来表示第二、三类环境要素,如森林、草地、野生生物、水、大气和土壤等某要素的数量;用 E_n 表示自然环境的优劣,则 E_n 可用下式表示:

$$E_n = \sum_i f(q_i, p_i) \quad (1-1)$$

式(1-1)说明自然环境的优劣,一是组成自然环境的各环境要素的环境质量状况,二是可作为自然环境要素的自然资源的数量两方面因素决定的。

对于自然生态系统,如用 q_{bi} 和 q_{ai} 分别表示系统原有的和人为活动影响之后的第一、二类环境要素中某要素的质量;用 p_{bi} 和 p_{ai} 分别表示系统原有的和人为活动影响之后的第二、三类环境要素中某要素的数量;用 E_c 表示自然生态系统所受到的破坏程度,或向新的平衡的变化趋势,则 E_c 可表示为:

$$E_c = \sum_i \varphi \left(\frac{q_{bi} - q_{ai}}{q_{bi}}, \frac{p_{bi} - p_{ai}}{p_{bi}} \right) \quad (1-2)$$

式(1-2)说明自然生态系统在环境要素发生改变时,原有的平衡状态将被破坏,系统将趋于新的平衡状态,这一变化的程度受系统中各环境要素的质量和数量的相对变化率影响,变化率越大,对生态系统的平衡冲击越大,生态系统的失调越严重。

综合式(1-1)及式(1-2),生态系统的破坏程度也可由人为活动影响前后环境优劣的相对改变量表示:

$$E_c = \frac{E_{nb} - E_{na}}{E_{nb}} \quad (1-3)$$

比较式(1-1)至式(1-3)可以认为,环境的优劣状况是静态的,而生态系统的变化是一动态的过程。生态系统所受到的破坏是相对而言的,对于那些已经很脆弱的生态系统,则微小的环境质量或自然资源数量的改变都可



能造成生态系统不可逆转的失衡,甚至造成严重的生态破坏。

第三节 公路交通环境问题及环境保护任务

一、环境问题的类型

由前一节分析可知,人类活动对环境的影响表现在两个方面,一是对环境质量的影响,即环境污染,如:大气环境污染、水环境污染、声环境污染和土壤污染等。二是如水、土地、森林和草原等,使资源短缺的自然资源的超额利用。所以环境问题归纳起来可分为两类,一类为污染型环境问题,另一类为资源破坏型环境问题。对生态系统而言,环境污染和资源破坏都是生态破坏的破坏源(图 1-1)。

二、当前人类面临的环境问题

环境问题在经历了 20 世纪的环境污染高潮之后,发展到今天,已从区域性环境问题演化成全球性环境问题。当前人类面临的十大全球性环境问题是:

1. 全球气候变暖

由于人口的增加和人类生产活动的规模越来越大,向大气释放的二氧化碳(CO_2)、甲烷(CH_4)、一氧化二氮(N_2O)、氟氯碳化合物(CFCs)、四氯化碳(CCl_4)和一氧化碳(CO)等温室气体不断增加,导致大气的组成发生变化,大气质量受到影响,气候有逐渐变暖的趋势。由于全球气候变暖,将会对全球产生各种不同的影响。较高的温度可使极地冰川融化,海平面上升,使一些海岸地区被淹没。全球变暖也可能影响到降雨和大气环流的变化,使气候反常,易造成旱、涝灾害,导致生态系统发生变化和破坏。全球气候变化将对人类生活产生一系列重大影响。

2. 臭氧层的耗损与破坏

在离地球表面 10~50km 的大气平流层中集中了地球上 90% 的臭氧气体,在离地面 25km 处臭氧浓度最大,形成了厚度约为 3mm 的臭氧集中层,称为臭氧层。它能吸收太阳的紫外线,以保护地球上的生命免遭过量紫外线的伤害,并将能量贮存在上层大气,起到调节气候的作用。但臭氧层是一个很脆弱的大气层,如果进入一些破坏臭氧的气体(如氟氯碳化合物),它们就会和臭氧发生化学作用,臭氧层就会遭到破坏。臭氧层被破坏,将使地面

受到紫外线辐射的强度增加,给地球上的生命带来很大的危害。研究表明,紫外线辐射能破坏生物蛋白质和基因物质脱氧核糖核酸,造成细胞死亡;使人类皮肤癌发病率增高;伤害眼睛,导致白内障而使眼睛失明;抑制植物,如大豆、瓜类和蔬菜等的生长,并能穿透 10m 深的水层,杀死浮游生物和微生物,从而危及水中生物的食物链和自由氧的来源,影响生态平衡和水体的自净能力。

3. 生物多样性减少

《生物多样性公约》指出,生物多样性“是指所有来源的形形色色的生物体,这些来源包括陆地、海洋和其他水生生态系统及其所构成的生态综合体;它包括物种内部、物种之间和生态系统的多样性。”在漫长的生物进化过程中会产生一些新的物种,同时,随着生态环境条件的变化,也会使一些物种消失。所以说,生物多样性是在不断变化的。近百年来,由于人口的急剧增加和人类对资源的不合理开发,加之环境污染等原因,地球上的各种生物及其生态系统受到了极大的冲击,生物多样性也受到了很大的损害。有关学者估计,世界上每年至少有 5 万种生物物种灭绝,平均每天灭绝的物种达 140 个,估计到 21 世纪初,全世界野生生物的损失可达其总数的 15% ~ 30%。在中国,由于人口增长和经济发展的压力,对生物资源的不合理利用和破坏,生物多样性所遭受的损失也非常严重,大约有 200 个物种已经灭绝;估计约有 5000 种植物在近年内已处于濒危状态,约占中国高等植物总数的 20%;大约还有 398 种脊椎动物也处在濒危状态,约占中国脊椎动物总数的 7.7% 左右。因此,保护和拯救生物多样性以及这些生物赖以生存的生活条件,是摆在我们面前的重要任务。

4. 酸雨蔓延

酸雨是指大气降水中酸碱度(pH 值)低于 5.6 的雨、雪或其他形式的降水,这是大气污染的一种表现。酸雨对人类环境的影响是多方面的。酸雨降落到河流或湖泊中,会妨碍水中鱼、虾的生长,以致鱼、虾减少或绝迹;酸雨还导致土壤酸化,破坏土壤的营养,使土壤贫瘠化,危害植物的生长,造成作物减产,森林面积减小。此外,酸雨还腐蚀建筑材料,有关资料说明,近十几年来,酸雨地区的一些古迹特别是石刻、石雕或铜塑像的损坏程度超过以往百年甚至千年以上。目前世界上已有三大酸雨区,我国华南酸雨区是其中之一。

5. 森林锐减

在今天的地球上,我们的绿色屏障——森林正以平均每年 4000km² 的



速度消失。森林的减少使其涵养水源的功能受到破坏,造成了物种的减少和水土流失,对二氧化碳的吸收减少,从而加剧了温室效应。

6. 土地荒漠化

全球陆地面积占 60%,其中沙漠和沙漠化面积占 29%。每年有 600 万 ha(公顷)(1 公顷 = 10 000m²)的土地变成沙漠,经济损失每年 423 亿美元。全球共有干旱和半干旱土地 50 亿 ha(公顷),其中 33 亿遭到荒漠化威胁,致使每年有 600 万 ha(公顷)的农田和 900 万 ha(公顷)的牧区失去生产力,人类文明的摇篮——底格里斯河、幼发拉底河流域,也由沃土变成了荒漠。我国的黄河流域水土流失亦十分严重。

7. 大气污染

大气污染的主要因子为悬浮颗粒物、一氧化碳、臭氧、二氧化碳、氮氧化物和铅等。大气污染导致每年有 30 ~ 70 万人因烟尘污染提前死亡,2500 万的儿童患慢性喉炎。

8. 淡水资源枯竭与污染

缺水已是一个世界性的普遍现象,全世界有 100 多个国家存在不同程度的缺水。据 2000 年的统计,我国已接近严重缺水状态,在全国 668 个建制城市中,约有 400 多座城市缺水,其中 130 多个城市严重缺水,水资源短缺已成为许多国家和地区经济发展的障碍。引起水资源短缺的原因除了自然因素外,由水体污染引起的水资源破坏是造成水资源危机的重要原因之一。全世界每年排入江河湖海的污水有 4200 亿 m³,污染的淡水有 5500 亿 m³,约占全球径流量的 14% 以上。

9. 海洋污染

人类活动使近海区的氮和磷增加了 50% ~ 200%。过量营养物导致沿海藻类大量生长,波罗的海、北海、黑海和东中国海等出现赤潮。海洋污染导致赤潮频繁发生,它破坏了红树林、珊瑚礁和海草,使近海鱼虾锐减,渔业损失惨重。

10. 危险性废物

危险性废物是指除放射性废物以外,具有化学活性或毒性、爆炸性、腐蚀性和其他对人类生存环境存在有害特性的废物。在过去数十年中,化学品的生产和使用量巨增,现在的化学品国际贸易值每年逾 200 亿美元。有毒化学品的生产、贸易、运输及使用都是危险性废物的产生源。危险性废物及其存在的越境转移等国际性环境问题,给当今人类生存环境带来巨大的潜在威胁。