

# 环境管理体系审核员 培 训 教 程

中国环境管理体系认证指导委员会办公室 编



航空工业出版社

# 环境管理体系审核员 培 训 教 程

中国环境管理体系认证指导委员会办公室 编

航空工业出版社

1997

## 内 容 提 要

本书是在中国环境管理体系认证指导委员会的指导下,由国家环境保护局科技标准司及环境管理体系审核中心的专家依据 ISO14001 环境管理标准要求,在总结一年多试点工作的基础上,并参考国际上的相关教材而编写的一本培训教程。具有规范性、指导性、实用性和可操作性。内容主要包括:ISO14000 系列标准产生的背景;环境管理体系的基本要求;环境管理体系的建立与保持;环境管理体系审核;环境管理体系的认证制度;我国环境保护法律、法规与实施监督以及环境污染与治理概论等。

本书可作为 ISO14000 环境管理标准的宣贯教材;培训环境管理体系咨询人员的教材;培训企业内部审核员的教材以及培训外部(第二、第三方)审核认证人员的参考书。

### 图书在版编目(CIP)数据

环境管理体系审核员培训教程/中国环境管理体系审核认证指导委员会办公室编.-北京:航空工业出版社,1997.7

ISBN 7-80134-222-4

I. 环… II. 中… III. 环境保护-环境管理-管理系统-认证-中国-教材 IV. X3

中国版本图书馆 CIP 数据核字(97)第 13358 号

航空工业出版社出版发行

(北京市安定门外小关东里 14 号 100029)

北京环球印刷厂印刷

全国各地新华书店经销

1997 年 7 月第 1 版

1997 年 7 月第 1 次印刷

开本:787×1092 1/16

印张 24.75

字数:650 千字

印数:1-3000

定价:55.00 元

## 序 言

我国第一本《环境管理体系审核员培训教程》现在正式和读者见面了。这本教材是在中国环境管理体系认证指导委员会的指导下,由国家环境保护局科技标准司及环境管理体系审核中心的专家在深入学习和理解 ISO14000 系列标准的基础上,经过一年多试点企业经验的总结而编写的。是一本适用性、操作性很强,理论与实际结合的比较全面的、比较系统的教程。我相信这本教材将对我国研究、实施 ISO14000 系列标准起到重要的指导作用。在此,我谨对这本教材的出版发行表示热烈的祝贺,对参加编写的专家及工作人员表示衷心感谢。

我国的环境保护工作从 1972 年到现在已历经了 25 个春秋,制定了一系列方针、政策,颁布了一整套法律、法规、规章制度及标准,并建立了政府行政领导对环境质量负责;环境保护行政主管部门实行统一监督管理,分工负责,各司其职;广大群众积极参与的环境管理体制,使我国环境严重恶化的趋势得到了一定程度的遏制。然而,随着经济增长、人口膨胀、资源过度消耗、环境恶化、加之粗放型的增长方式以及技术水平及管理水平还比较低的情况,致使我国环境保护面临的形势仍是十分严峻的。就目前情况看,以城市为中心的环境污染仍在发展,并急剧向农村蔓延,生态破坏的范围在扩大,程度在加剧,环境污染与生态破坏越来越成为我国社会和经济全局的重要制约因素,成为人们日益关注的焦点。为了改变这种状况,1996 年国务院主持召开的第四次全国环境保护大会,在对我国当前的环境保护形势做了认真的分析后,提出了“九五”期间环境保护的目标和任务,以及完成这些目标和任务的对策和措施,采取了实施“污染物排放总量控制”和“跨世纪绿色工程”两项重大举措。会后,又发布了《国务院关于环境保护若干问题的决定》,对实现“九五”环境保护目标提出了更具体的要求。决定中的一项重要要求,就是到 2000 年全国所有工业污染源排放污染物要达到国家和地方规定的标准,各省、自治区、直辖市要使本辖区主要污染物排放总量控制在国家规定的排放总量指标内,使环境污染和生态破坏加剧的趋势得到基本控制。这项任务对工业企业来说,是非常艰巨的,也是非常光荣的,完成这样的任务,除了要尽快转变经济增长方式、加大投资力度、加速技术改造、调整产业结构、实施清洁生产、预防污染以外,还必须强化环境管理,特别是企业的环境管理,改善企业的环境管理模式,建立一套系统化、程序化、可操作的、有高度自我约束、自我完善机制的科学管理体系。国际标准化组织相继出台的 ISO14000 系列标准,给我们带来了促进企业改进环境管理模式的机遇。

ISO14000 系列标准是指导企业加强环境保护与环境管理的有效手段与工具。因此,在 ISO14000 系列标准出台伊始,国家环保局等有关部门即为在我国引入

ISO14000 标准作了积极准备,进行了大量的宣传普及工作,举办了各省、自治区、直辖市环保等部门、部分大企业参加的各类培训班。去年 11 月,国家环保局成功地举办了 ISO14000 环境管理与可持续发展国际研讨会。来自 13 个国家、地区和国际组织的 50 多名专家、代表以及国务院各部委、地方环保局及大型企业共 260 多名代表参加了会议。通过这次大会全面了解了各国 ISO14000 系列标准的实施情况及最新动态,为我国实施 ISO14000 系列标准做了技术上的准备。另外,国家环保局还成立了环境管理体系审核中心,国家环保局、国家技术监督局等组织技术力量对 ISO14000 系列标准进行了研究,我局在全国范围内开展了三批认证试点工作,帮助企业建立并运行环境管理体系,为在我国正式开展环境管理体系认证工作积累经验。这些工作的开展,受到地方政府和企业的重视和欢迎,说明 ISO14000 系列标准对我国的环境保护工作是有积极的推动作用的,这主要体现在以下四个方面:

1、有利于实现环境与经济的协调发展。ISO14000 系列标准的实施强调全过程的环境管理与控制,实施这一标准,可以加速产业结构的调整,鼓励企业积极开发无毒、无污染的产品,推广、节约原材料和能源的新工艺,为实施全过程控制污染和清洁生产,提供程序上的保障。实施 ISO14000 系列标准,不仅可以促进企业节能、降耗、降低成本,同时还可以降低污染物的排放量,减少污染事件的发生,减少环境风险和环境费用开支,为企业主动保护环境创造了条件。

2、有利于加强政府对企业环境管理的指导,提高企业的环境管理水平。我国环境管理都是以环境保护的法律、法规、标准为依据的。目前环境污染问题相当多的原因是管理不善造成的,要有效地控制和解决这些问题还有赖于政府的干预作用,法制的规范作用和标准的引导作用。ISO14000 系列标准是指导企业建立和完善环境管理体系的行动大纲,是规范企业达到政府法律、法规、标准要求的管理工具。实施 ISO14000 系列标准,建立环境管理体系,企业(最高领导层)要对遵守国家环境法律、法规和其他要求做出承诺。要首先达到国家法律、法规、标准的要求,这有利于规范企业的环境行为,改进环境保护工作,提高企业的环境管理水平。

3、有利于提高企业及其产品在市场上的竞争力,促进国际贸易。ISO9000 质量认证作为一种市场行为仅向消费者表明了企业产品的质量,而 ISO14000 系列标准的实施向消费者提供了这样一种信息,谁取得了 ISO14000 认证,谁就为环境保护作出了贡献,一个能对环境负责的企业所生产出的产品也一定能对消费者负责。企业实施 ISO14000 系列标准,势必会提高产品的环境价值,有助于改善企业环保形象,提高企业产品在国内、外市场的竞争力和占有率,提高企业的环境效益与经济效益。

4、有利于提高全民的环境保护意识。环境保护工作需要千百万民众的共同参与,因此,提高全民的环境保护意识就显得十分重要。实施 ISO14000 系列标准,建立环境管理体系要求对企业全体员工进行系统的环境方面的培训,并要求员工在

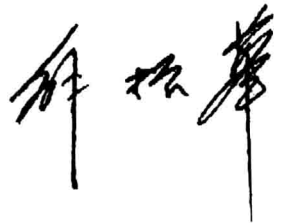
观念、行为方式和思考过程等方面有所改变,需要知晓企业面临的环境问题,怎样做才能影响企业的环境行为。如果众多的企业都能够实施 ISO14000 系列标准,建立环境管理体系,就会有相当多的企业员工和管理者了解环境保护工作,重视环境保护工作,就会使全民的环境保护意识有一个大的提高。

我国实施 ISO14000 系列标准,必须遵循以下四条原则:一要符合国际标准的基本要求,只有符合国际标准的基本要求,才能取得国际间的相互认可,才能真正克服国际上正在兴起的“绿色”贸易壁垒;二要结合中国环境保护工作实际,中国是一个发展中国家,与发达国家相比,我国的环境保护工作有许多自己的特点,因此应根据中国的实际情况制定一套符合中国国情的实施办法;三要对审核认证工作实行统一管理,协调各方面的关系,统一认证标准、做法,建立统一的认证管理制度,不能各自为政;四要积极稳妥、适时到位。ISO14000 系列标准正在陆续出台,国际贸易竞争激烈,形势逼人,时不待人。因此,我国对实施 ISO14000 系列标准持积极态度。然而,由于我国幅员辽阔,企业千差万别,必须是既积极又稳妥,成熟一个实施一个,不能象搞运动那样一哄而起,而是要有长期实施的韧性。

为了统一领导我国的环境管理体系认证工作,国务院于 1997 年 5 月批准成立了“中国环境管理体系认证指导委员会”,指导委员会下设:“环境管理体系认证机构认可委员会”,主要负责全国环境管理体系认证机构的认可和管理;“中国认证人员注册委员会环境管理专业委员会”,主要负责全国环境管理体系认证人员的注册和管理。指导委员会的成立,为我国对环境管理体系认证机构的认可和认证人员注册工作的管理,从体制上和制度上提供了保证。同时也为认证与注册工作按照国际标准化互认奠定了基础。今后环境管理体系认证工作要在指导委员会的统一指导下有计划、有步骤地进行,以保证我国环境管理体系认证工作的权威性、公正性和有效性。

\* 根据试点情况分析,我国推行 ISO14000 系列标准的形势是好的,前景是乐观的,不少企业对实施 ISO14000 系列标准持积极态度。一个改善企业环境管理模式,规范环境管理行为,实施企业污染预防和持续改进的活动正在悄然兴起。我们希望有条件的企业,都能结合自己的情况,建立环境管理体系,改善环境管理工作,使企业的环境管理登上一个新的台阶。

国 家 环 境 保 护 局 局 长  
中国环境管理体系认证指导委员会 主任



# 《环境管理体系审核员培训教程》

(试 行 本)

## 编 委 名 单

主 编 解振华

副主编 叶汝求 祝兴祥

编 者(按姓氏笔划为序)

王顺祺 刘忠泽 华 生 李 燕

李缅英 张晓林 郑亚南 郜云鹏

贾海波 彭小燕 程 俊 滕 静

编 审 杨作精 董长德

# 前 言

国际标准化组织(ISO/TC207)分别于 1996 年 9 月 1 日和 10 月 1 日发布了 ISO14001、ISO14004 和 ISO14010、ISO14011、ISO14012 等五项国际标准,我国政府决定将这五项国际标准等同采用,并已于 1997 年 4 月 1 日由国家技术监督局作为国家标准正式发布,其编号为:

GB/T 24001—ISO 14001 环境管理体系——规范及使用指南

GB/T 24004—ISO 14004 环境管理体系——原则、体系和支持技术通用指南

GB/T 24010—ISO 14010 环境审核指南——通用原则

GB/T 24011—ISO 14011 环境审核指南——审核程序——环境管理体系审核

GB/T 24012—ISO 14012 环境审核指南——环境审核员资格要求

国家环保局为了改善我国环境管理工作,更有效地贯彻实施国际标准化组织(ISO)所推荐的环境管理系列标准,于 1996 年 1 月筹建了我国环境管理体系审核中心,并开展了三批试点工作,其中已有几家取得了 ISO14001 环境管理体系认证证书。

本书是由国家环境保护局科技标准司及环境管理体系审核中心依据 ISO14001 环境管理标准要求及一年多试点工作的总结,并参考国际上相关教材编写的。在编写中为满足各方面多层次的需要,强调了:

一、规范性,即以 ISO14000 环境管理标准为依据,逐步展开;

二、指导性,即通过标准要点的理解及标准的实施,来协助企业了解什么是环境管理体系,为什么要建立环境管理体系;

三、实用性,即全书密切结合我国的实际,取材多是来自于试点工作中的经验和总结;

四、可操作性,通过学习,企业可按本书所介绍的方法和步骤,结合企业的现状来建立本企业的环境管理体系。

本书的内容共有七章,即

第一章 环境保护与 ISO14000

第二章 我国的环境保护法律、法规与实施监督

第三章 环境污染及治理概论

第四章 环境管理体系基本要求及审核要点

第五章 环境管理体系的建立与保持

第六章 环境管理体系审核

第七章 认证制度

三个附录,即

附录一 环境保护法律、法规及标准清单

附录二 ISO14000 环境管理系列标准

附录三 环境知识

本书可用作:ISO14000 环境管理标准的宣贯教材;培训环境管理体系咨询人员的知识和技能;培训企业内部审核员的教材;指导企业建立和实施环境管理体系和培训外部(第二、第三方)审核认证人员的参考书。



本书在编写过程中得到了国家环保局领导的支持与指导,国内同行专家也为本书的编写提出了不少宝贵的意见和建议,在此特向这些领导和专家表示衷心的感谢。在本书出版过程中,环境管理体系审核中心的王顺祺、魏鹏月、陈祥奎、黄洁、邸长兴、孙永军、逯晓燕等同志都给予了大力支持,在此一并致谢。但由于 ISO14000 环境管理标准,在国际上刚刚推出,可以借鉴的东西不多,标准引入到我国及试点工作仅有一年多的历史,在标准的理解上可能还有不足之处,在实施上还需有进一步完善的地方。为此,对本书不完善之处,希望同行专家和广大读者多提宝贵意见。

编委会

1997年6月于北京

# 目 录

|                               |       |
|-------------------------------|-------|
| 第一章 环境保护与 ISO14000 .....      | (1)   |
| 第一节 环境与环境保护 .....             | (1)   |
| 第二节 ISO14000 .....            | (10)  |
| 第三节 我国实施 ISO14000 对策 .....    | (19)  |
| 第二章 我国的环境保护法律、法规与实施监督 .....   | (26)  |
| 第一节 环保法律概述 .....              | (26)  |
| 第二节 环境监督管理 .....              | (29)  |
| 第三节 环境保护法的基本制度 .....          | (37)  |
| 第四节 防治污染、保护和改善环境 .....        | (45)  |
| 第五节 关于环境保护工作的最新决定 .....       | (52)  |
| 第三章 环境污染及治理概论 .....           | (56)  |
| 第一节 环境与环境污染 .....             | (56)  |
| 第二节 废气污染及影响 .....             | (57)  |
| 第三节 废水污染及影响 .....             | (70)  |
| 第四节 固体废物污染及影响 .....           | (83)  |
| 第五节 环境噪声污染及影响 .....           | (96)  |
| 第六节 放射性污染及影响 .....            | (105) |
| 第四章 环境管理体系基本要求及审核要点 .....     | (111) |
| 第一节 概 述 .....                 | (111) |
| 第二节 术语和定义 .....               | (114) |
| 第三节 环境管理体系的要求 .....           | (116) |
| 第四节 ISO14001 标准要求的思路及特点 ..... | (135) |
| 第五章 环境管理体系的建立与保持 .....        | (138) |
| 第一节 建立环境管理体系的几个问题 .....       | (138) |
| 第二节 体系建立的步骤和内容 .....          | (139) |
| 第三节 初始环境评审 .....              | (142) |
| 第四节 体系策划与设计 .....             | (155) |
| 第五节 体系运行与保持 .....             | (165) |
| 第六节 环境管理体系文件的编制 .....         | (168) |
| 第六章 环境管理体系审核 .....            | (173) |
| 第一节 环境审核 .....                | (173) |
| 第二节 环境管理体系审核 .....            | (176) |
| 第三节 环境管理体系审核的发起 .....         | (179) |
| 第四节 环境管理体系审核的准备 .....         | (185) |
| 第五节 环境管理体系审核的实施 .....         | (190) |

|      |                         |       |
|------|-------------------------|-------|
| 第六节  | 纠正措施及跟踪.....            | (198) |
| 第七节  | 内部审核和外部审核的比较.....       | (199) |
| 第七章  | 认证制度.....               | (206) |
| 第一节  | 基本概念.....               | (206) |
| 第二节  | 认证制度的起源与发展.....         | (208) |
| 第三节  | 我国的环境管理体系认证制度.....      | (212) |
| 第四节  | 认证过程.....               | (214) |
| 附录目录 | .....                   | (217) |
| 附录一  | 环境保护法律、法规及标准清单 .....    | (219) |
| 附录二  | ISO14000 环境管理系列标准 ..... | (336) |
| 附录三  | 环境知识.....               | (379) |
| 参考文献 | .....                   | (385) |

## 第一章 环境保护与 ISO14000

随着社会、经济的发展,工业化、城市化进程的逐步加快,人类赖以生存和发展的环境正发生着急剧的变化,承受着前所未有的压力。许多环境问题跨越国界、不分地区,已是构成威胁人类生存,制约经济发展的重要因素。环境与发展已成为全人类不同国家、不同肤色、不同意识形态共同关注的热点。

早在本世纪中叶,各国就已认识到环境问题的严重性,开始了大规模的环境污染治理工作,期望以此减缓环境污染的进一步发展。各国政府相继出台了众多的环境保护法律、法规;采用了多种许可证制度;制订了越来越严格的排放标准,力图用法律、行政的手段来规范企业的环境行为。

有关环境问题的国际活动也日益频繁,从 1972 年联合国在瑞典斯德哥尔摩召开的第一次人类环境大会,到 1992 年在巴西里约的环境与发展大会;从《人类环境宣言》到《二十一世纪议程》都体现了环境问题在国际社会中的特殊重要性。

1992 年的环境与发展大会,总结了以往环境保护发展的经验与教训,明确提出了可持续发展战略,将人类的发展问题与环境保护并列起来,反映了近年来环境保护思想的转变。

然而,怎样才能将国际环境保护的需要与具体的人民生活结合起来?怎样才能将各国重大的法律、法规、行政要求和国际公约与企业的生产实际、经济管理结合起来?这是各国政府、国际组织都在认真思考的问题。

应运而生的是 70 年代末产生的环境标志和 90 年代初的环境管理体系审核,这两套制度将企业的产品环境性能、企业的环境管理与消费市场联系起来,弥补企业在环境保护工作上的不足,从而达到社会、经济、环境三种效益的最佳结合。

ISO14000 系列标准正是在此基础之上,总结了近年来环境管理领域的最新发展成果,由国际标准化组织(ISO)制订的环境管理系列标准,是环境保护发展至今的政府环境要求与市场环境需求相结合的必然结果,体现了最新的管理思想和环境保护发展的动态。

本章将从环境与环境问题入手,分析环境问题产生的根源和环境保护的发展历程,我们从中可以看到 ISO14000 系列标准是国际环境保护大趋势下的必然产物,是国家宏观环境保护向企业微观管理的渗入,是企业发展、走向国际市场,适应国际绿色消费浪潮所必须。

### 第一节 环境与环境保护

#### 1.1 环境与环境问题

##### 1.1.1 环境

我国的《中华人民共和国环境保护法》明确地对“环境”概念做了如下规定:“本法所称环境,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整体,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、城市和乡村等。”

从更通俗意义上讲,环境指的就是我们人类生存的周围空间,我们生存的这个星球及这一星球上各种自然要素的相互关系。几百万年来,人类从环境中获取水、空气、食物;从环境中得到煤、石油等能源物质;同样从环境中取得木材、棉花、生畜资源,同时人类又利用从自然界获取的资源,创造人类生存的条件,发展了工业、农业、畜牧业;创建了城市、乡村,人类发展改变了环境,甚至创造了新的环境。长此以往,自然环境哺育了人类,不管自觉还是不自觉,人类都在影响着环境,使自然环境发生了变化,逐渐地向不利于或不适于人类生存的条件转化,人类开始品尝到了由于自身贪婪的掠夺资源和无节制的污染环境的行为,而种植的苦果,这就是当代自然环境向人类发生的警告和提出的问题——环境不容忽视。

一般地,我们可以从几个方面来考查环境,如表 1-1。

表 1-1 考察环境的几个方面

| 环境领域 | 相 关 要 素                                       |
|------|-----------------------------------------------|
| 空气   | 大气的组成、质量与人类生存的要求                              |
| 水    | 地表水(江、河、湖、海、水库)、地下水,水的组成、理化特性、感官特性、水生生物、水体功能等 |
| 土地   | 土壤的分类与组成、用途、规划要求、地貌特征                         |
| 矿藏资源 | 矿物资源的种类、贮量、利用率                                |
| 文化遗迹 | 风景、建筑、城市、名胜等                                  |
| 野生生物 | 鸟类、动物、鱼类、昆虫、水生及陆地植物等分布及组成                     |

表 1-1 仅列举了自然环境的几个主要要素,它们之间的相互作用也是环境的重要组成部分,如我们说的生态环境,实际包括了生物赖以生存的水、空气、土壤及物种间的动态平衡关系。因而,环境科学家已把环境的概念从我们人类自身引伸到了整个全球,也包括人类生存的气候条件和文化特性。

与环境相关的概念是资源。自然界中所有对人类有用的一切物质和能量都可以称为资源。环境的主要要素也都可以称为资源,如水资源、土地资源、森林资源、气候资源、生物资源、矿物资源等等。人类利用这些资源创造着人类的物质文明。对自然环境的污染与破坏,也是对环境资源的消耗。

因此,可以说环境与劳动力、技术和资金一样,是人类进行生产、生活必不可少的物质条件,人们的生产活动在某种意义上说也就是对环境的利用和改造。这些改造活动使原来的自然环境发生了巨大的变化,使环境中各种自然因素的平衡发生了倾斜,进而影响了人类的生存与发展,这就是环境问题。

1.1.2 环境问题

环境问题是指出于自然或人为活动而使环境发生的不利于人类的变化。这些变化影响人类的生存、生产和生活,甚至带来灾难,是人类违背自然规律所受到的大自然的报复。人类对环境问题的认识是从环境污染与资源破坏开始的。人们发现:由于工业生产,河水由清变浊,河里的鱼虾没了,藻类越来越多,河水不再能供人饮用,甚至不能用于生产;人类聚居的城市堆满了垃圾,充斥着有毒有害的化学物质,甚至在南极企鹅体内也找到了化学农药的踪迹,人们还发现森林越来越少,许多物种消失了。人们通过科学的手段又发现了南极上空的臭氧空洞,发现地球的气候也在发生着缓慢的变化。有的科学家将人类所面临环境问题总结归纳,分为三种类型<sup>[3]</sup>:

消耗型:包括从环境中摄取某种物质资源而引起的所有问题,如各类矿物资源,生物资源,森林资源的急剧减少等。

污染型:包括向环境排放污染物引起的所有问题,如水、大气、土地等环境污染及固体废物等。

破坏型:包括所有引起环境结构变化的问题,如生态系统的破坏,景观的破坏,人员伤亡,干涸等。

某些环境问题包含了多种环境要素,同一个环境污染物也可以引起多种环境问题。这种分类方法主要是从人类各种活动或污染物对环境产生的效果上分类的,它基本包含了人类所面临的各种环境问题。目前,国际社会最为关注的和对人类生产、生活影响较大的几个环境问题有:温室效应与气候变化,臭氧层破坏,生物多样性减少与生态危机,海洋污染,水污染及水资源短缺,酸雨,城市化所引起的综合问题等,它们发生面广,影响深远。

### 1. 温室效应与气候变化

地球大气层能吸收部分红外辐射能量而阻挡热量向宇宙扩散,这种现象称作“温室效应”。它是保持现在的地球温度不可缺少的,没有这种效应,地球温度会比现在低  $40^{\circ}\text{C}$  左右。起保温作用的气体是大气中的微量成分,主要是二氧化碳( $\text{CO}_2$ ),水蒸汽( $\text{H}_2\text{O}$ )、甲烷( $\text{CH}_4$ )、氧化亚氮( $\text{NO}_x$ )、臭氧( $\text{O}_3$ )、氯氟烷烃( $\text{CFC}_s$ )等。但是由于人类生产活动的规模不断扩大,向大气排放了大量温室效应气体,引起温室效应的增强,造成地球气候的变化,成为举世瞩目的环境问题。

大气中  $\text{CO}_2$  浓度的上升和由此造成的温室效应的增强,将使地球温度上升,海平面上升以及地球生态的一系列变化。如果大气中  $\text{CO}_2$  浓度以目前的速度增长,到下个世纪就可增加 1 倍,全球气温将上升 2 至  $5^{\circ}\text{C}$ ,海平面将上升  $65 \pm 35\text{cm}^{[2]}$ 。气候变化所带来的降雨变化,森林推移,物种优势变化,某些物种灭绝以及对农作物的深刻影响,自然灾害等都可能加剧现有的全球资源、人口和消费之间的严重失调问题。

减少  $\text{CO}_2$  排放的主要途径包括新能源的开发和利用,如太阳能、风能、水力等,减少化石燃料的使用(煤、石油);提高能源及原材料的利用率;提高能源转换的效率,以最小的能耗得到同样的物质产出。

### 2. 臭氧层破坏

臭氧层存在于地球上空 25 至 40 公里大气平流层中,是地球的保护层,能阻止过量的紫外线到达地球表面,保护人和地球其他生命免遭过量紫外线的伤害。因此,臭氧层对地球生命如同氧气和水一样重要,没有臭氧层的防护,地球生命就会遭受毁灭性灾难。

1958 年,人们发现高空臭氧有减少趋势,70 年代后,这种趋势更为明显。1985 年,在南极上空首次观察到“臭氧空洞”,至今,北极也观测到了臭氧空洞,在我国的青藏高原也出现了季节性臭氧大幅度降低的现象,这表明平流层臭氧浓度已出现全球性下降的局面。研究表明,平流层臭氧浓度减少 10%,地球表面的紫外线辐射强度将增加 20%,人类的眼病和皮肤癌患者将增加,植物会受到危害,农林牧业将因之减产,整个水生生态系统包括食用鱼类,都会受到影响<sup>[2]</sup>。

破坏大气层臭氧的是人类合成的含碳、氢、氯和氮几种元素,其中一种或几种的化合物,它们在大气层中较稳定,但在高空紫外线作用下能与臭氧反应,减少臭氧。这些物质包括:氧化亚氮、四氯化碳、甲烷和氯烷烃( $\text{CFC}_s$ )等。

国际保护臭氧层行动已持续了 10 多年,先后出台了《关于臭氧层行动世界计划》(1978

年),《保护臭氧层维也纳公约》(1985年),《消耗臭氧层物质的蒙特利尔议定书》(1987年),以及1989年4月发布了《赫尔辛基宣言》,1990年又通过了修改后的《蒙特利尔议定书》。我国在1992年编制了《中国消耗臭氧层物质逐步淘汰国家方案》,核算了我国的受控物质的生产量与消费量,提出2005年全面停止生产CFC<sub>3</sub>类物质的计划。

### 3. 水资源危机

水是人类和一切生物赖以生存的物质基础。全球总贮水量估计为13.9亿立方千米,但其中淡水总量仅为0.36亿立方千米。可利用的不足世界总贮水量1%的淡水,与人类的关系最密切,并且具有经济利用价值。

随着世界人口的高速增长以及工农业生产的发展,水资源的消耗量越来越大,世界用水量以3~5%的速率递增。到2000年,世界总用水量将达到60000亿立方米,占世界总径流量的15%。但是,可供人类使用的水资源却不会增加,使水资源的供应与需求之间的矛盾日益突出。淡水资源本身的分布是不均匀的,而人类生产生活造成的水污染则进一步加剧这种水资源紧张的局面。我国农业每年缺水达300亿立方米,受旱面积约2000万公顷,实际灌溉面积仅为4867万公顷,此外还有8000万农村人口饮水困难。城市缺水问题日益严重,缺水城市约占总城市的60%~70%<sup>[3]</sup>。我国的第二大河黄河近十年来,由于上游水量的过度利用已出现了断流现象,断流的时间越来越长,1994年为72天,1995年为105天,而1996年则达到133天,时间超过了全年的三分之一。

缺水是水资源利用中的严重问题之一,而水质的污染则将这种危机进一步加剧。在全国进行监测的1200条河流中,850条河流已受到不同程度的污染,全国80%的污水未经处理直接排向地面水域,90%以上城市水域污染严重,近50%的重点城镇水源地不符合饮用水标准<sup>[3]</sup>。

我国淮河流域近年来大力发展乡镇企业,使淮河水体的污染问题日渐突出。1994年7月上旬至中旬,淮河上游普降大雨,出于防洪需要,开闸放水造成2亿立方米的污水下泄,形成70公里长的污水团带,超过国家地面水5类水质标准,造成淮河下游的特大污染事故。水资源危机与水污染问题相辅相承,促使矛盾更加激化,严重地影响着人们正常的生产与生活<sup>[4]</sup>。

### 4. 海洋污染

海洋面积辽阔而又拥有巨量的海水,由陆地流入海洋的各种物质全部被海洋所吞没,而海洋本身却没有因此而发生重大变化。正是这种稳定性,加上海洋是重要的运输渠道,使得海洋成为人类各类污染物的聚集地。百川归海,人类的工业与生活废水通过千百条江河汇集到大海之中,任何地面上的物质都可能通过水这种载体,甚至通过大气为载体进入海洋。从重金属到放射性元素;从无机物到营养成分和食品;从石油到农药;从液体到固体;从物质到能量(如废热)都会造成海洋的污染。

据报道,人类每年向海洋倾倒约600~1000万吨石油,约1万吨汞,约25万吨铜,约390万吨锌,约30万吨铅,约100万吨有机氯农药等。废弃物和污染物对海洋生态系统特别是海洋生物构成巨大威胁。工业废物已毒死了北海的几千只海豹,死亡海豹的含汞量最高达2860ppm,高出正常水平600倍以上。在许多国家的近海海域,鱼贝类因受重金属、农药或其他有毒物质污染而不能食用<sup>[2]</sup>。

油污染对海洋生态的破坏是严重的,油在海面上漂移会杀死或严重影响浮游生物,从而破坏海洋生物的食物链,且越是高等的生物所受的影响越大。海洋污染往往不同于地面的水和大气污染,它污染面极大,并且随风和洋流迅速扩散,使污染的治理工作极难开展。一艘小型海轮发生泄漏往往会影响到几百平方公里的海面。我们现在还没有足够的技术与经济实力对海洋进



行治理。

### 5. 酸雨

酸雨通常指 PH 值小于 5.6 的降水,包括雨、露、霜、雾、雹、雪等。19 世纪 80 年代,北欧首先发现降雨是酸性的,并指出雨水中的硫酸、硝酸是其周围向空气中大量排放  $\text{SO}_2$  及  $\text{NO}_x$  所造成的结果。本世纪中叶,酸雨在荷、德、法、英相继出现。北美的酸雨问题也非常严重,加拿大的受害面积达到 120~150 万平方公里,美国有 15 个州受到酸雨危害。

我国在 1981 年开展了酸雨普查,有 20 个省、市、自治区出现不同程度的酸雨,占普查数的 87%,长江以南六个城市的降水最低的 pH 值低于 4.0,其中贵阳降水的 pH 值曾低到 3.1<sup>[2]</sup>。因而我国的西南地区被列为世界继北欧、北美后的第三大酸雨区。

大气中大部分硫和氮的化合物是由人为活动产生的,化石燃料燃烧造成的  $\text{SO}_2$  与  $\text{NO}_x$  排放是产生酸雨的根本原因。我国的能源消耗以煤为主,占能源消费的 70%左右,其中约有 80% 的煤是做为燃料直接燃烧使用的。我国煤的含硫量随煤的产地不同差距较大,北方地区煤质较好,含硫在 0.5%~1.5%。西南地区煤的含硫量达到 3%~5%,是造成我国在该地区酸雨的直接原因。

酸雨的危害是多方面的,它改变水体的酸碱平衡,如北欧数千个湖泊的 pH 降至 4.5 而成为死湖;它能直接腐蚀建筑物表面,增加了铁路、桥梁、房屋的维护费用,缩短了使用寿命;它又会改变土壤离子活性、使森林死亡,危害生物的栖息环境。

### 6. 生态环境的恶化与生物多样性减少

全球生态环境恶化问题,从广义讲,包括人口、粮食、资源的矛盾;从环境角度看,主要是森林减少、土地退化等多个方面。生物多样性减少是生态环境恶化的直接后果。

#### 1) 森林减少

森林是陆地生态系统的支柱。自 1950 年以来,全世界的森林已损失过半,而且毁林规模越来越大。据联合国粮农组织报告,80 年代初全世界每年毁坏热带雨林 1130 万公顷,而且逐年增加,每年森林减少速度已从 10 年前的 0.6% 上升到 1.2% 左右。相反,重新造林进展缓慢,每年造林面积仅为砍伐面积的 1/10 左右。

我国 1991 年森林面积为 12863 万公顷,覆盖率为 15%,人均森林面积不到世界平均面积的 10%。世界森林大幅度减少已导致洪、旱灾害增加,物种消失等一系列生态环境问题。

#### 2) 土地退化、沙漠化和耕地损失

土地退化的根本原因在于人口增长,农业生产规模扩大和强度增加,过度放牧以及人为破坏植被导致水土流失、沙漠化、土地贫瘠化以及土地盐碱化。

世界每年流失土壤达 250 亿吨,高出世界土壤再造速度数倍。全世界每年损失土地 600~700 万公顷,受土壤侵蚀影响的人口 80% 在发展中国家。我国的荒漠化也很严重,全国约 1.7 亿人口受到荒漠化的危害和威胁,每年因荒漠化造成的经济损失约 20~30 亿美元。

#### 3) 生物多样性减少

生物多样性是大自然留给人类最宝贵的财富,也是当今国际社会普遍关注的问题之一。迄今为止,人类还不能准确地知道地球上究竟有多少生物物种。直到 60 年代中期,科学家们认为,地球物种大约为 300 万种,现在则认为至少有 500 万种。但许多专家指出,保守的估计是 1000 万种。但随着自然界的演变,据科学家估测:到目前,已有 52% 的海洋类物种、78% 的两栖和 81% 的爬行类物种消失了。特别是自工业革命以来,人为造成生物物种灭绝的速度大大超过了以前任何一个时期。预计到 2000 年,全世界 15%~33% 的野生生物行将绝迹<sup>[2]</sup>。



破坏生物生存的生态环境就直接剥夺了生物的家園，最直接的表现是森林的减少，特别是物种最为丰富的热带森林。热带森林只占地球表面的6%，但养育的生物物种占物种总数的50%~90%。许多生物在我们还没有看到它们时就已经灭绝<sup>[2]</sup>。

环境污染是促使生物多样性减少的另一重要原因，污染物毒性及地球气候的变化加剧了生物的死亡和灭绝。国际社会为此采取了一系列的行动，1980年，联合国环境署(UNEP)和世界野生动物基金会(WWF)共同制定了《世界自然资源保护大纲》。

1992年，联合国环发大会通过了酝酿已久的《生物多样性公约》。国际上还建立了诸如国际资源和自然保护联合会，世界野生生物基金会等推动世界自然保护的国际组织。

## 7. 城市环境问题

城市环境问题是由于人口大量聚集，工业大量集中的结果。它主要表现在水污染严重，城市特别是工业城市大量获取地表水，然后将污染物排向水体，人民生活用水也是水污染的重要原因；城市空气质量下降，TSP、NO<sub>x</sub>、CO、SO<sub>2</sub>等浓度增高，能见度降低；噪声污染，工业噪声、建筑噪声、交通噪声、娱乐噪声构成了城市的喧闹与嘈杂；工业与民用垃圾量巨大，城市人均年产生生活垃圾440kg，年增长率为8%~10%，而我国生活垃圾的无害化处理率不到2%，历年堆存量高达60多亿吨，侵占5亿多平方米的土地，200多个城市陷入垃圾包围之中；其他城市环境问题还包括热岛效应、绿地面积减少等问题。

以上环境问题仅仅是人类面临的众多环境问题中的几个，还有许多与我们的生活密切相关的问题并没有在此阐述，但我们从中足以见到环境问题的严重性和迫切性。从中也可以看到国际社会为共同解决这些问题做出了怎样的努力。

然而，要改变现状必须从产生环境问题的根源——人类物质产品的生产入手，总结百年来人类在环境保护上所做的努力，走可持续发展是人类必由之路。

## 1.2 人类对环境问题采取的对策

### 1.2.1 环境问题的发生与对策

环境问题的发生也有一个从轻到重，从局部到区域到全球的发展过程。

1. 人类早期的生产活动比较简单，规模较小，对环境影响不大，自然界的自我调节也抵消了许多不利的影响。因此，人们对环境问题的认识不深，没有采取任何治理环境污染，保护环境的措施，这种状况一直延续到19世纪初叶。

2. 环境污染的大规模出现，是在产业革命及二战之后的20年间。这一时期生产力得到了飞速的发展，人类开始了大规模地改造自然界的活动，人口与工业企业大量集中带来城市化、产业化进程的加快，城市污染与工业污染同时爆发，公害事件时有发生。到二十世纪50~60年代是污染最为严重的时期，震惊世界的八大公害事件也多发生在这时期。这一时期的环境问题特点是：工业污染向城市污染和农业污染发展；点源污染向面源污染发展；局部污染向区域性和全球性污染发展，构成了世界上第一次环境问题高潮。

这段时间，人们开始寻求生存环境的安全性，要呼吸清洁的空气、饮用卫生的水、吃安全的食品。人们开始寻求对废水、废渣、废气的处理，促使河水变清，减少污染对人类的直接影响。

各国政府开始制定各种环境法律、法规及有关污染物排放和环境质量标准，目的是用法律手段和政府行为迫使企业在追求经济利益的同时，进行三废的处理。这些法规大多是根据污染者付费的原则制订的。

企业为此采取的技术手段是末端治理，即把产生的废水、废气、废渣进行无害化处理后排