


全国高等农业院校教材

全国高等农业院校教学指导委员会审定

环境管理学

宗良纲 主编

 中国农业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

环境管理学 / 宗良纲主编. —北京: 中国农业出版社, 2005. 7

全国高等农业院校教材

ISBN 7-109-09804-4

I. 环... II. 宗... III. 环境管理学-高等学校-教材 IV. X3

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 078499 号

中国农业出版社出版

(北京市朝阳区农展馆北路 2 号)

(邮政编码 100026)

出版人: 傅玉祥

责任编辑 毛志强 杨国栋

中国农业出版社印刷厂印刷 新华书店北京发行所发行

2005 年 8 月第 1 版 2005 年 8 月北京第 1 次印刷

开本: 787mm×960mm 1/16 印张: 20.75

字数: 370 千字

定价: 25.40 元

(凡本版图书出现印刷、装订错误, 请向出版社发行部调换)

第六章 环境质量管理

环境质量管理主要对象是一些重要的环境要素，包括大气、水和土壤环境。同时，对噪声和废弃物也需要进行科学的管理。不同的环境要素具有不同的特性，要实现环境管理的目标就需要根据具体管理对象的特点开展工作。本章将分别讨论大气、水、土壤以及固体废弃物等方面的管理。

第一节 大气环境质量管理

大气环境质量管理包括制定大气环境质量标准、大气环境质量评价与管理、大气污染源管理、大气污染预测预报等。

一、大气环境质量标准的制定

大气环境质量标准是评价和管理大气环境的准绳。制定标准的主要依据是国家环境保护政策、大气保护法令和能源政策；污染物对人体健康和生态系统影响的基准资料；技术经济条件，即力求使规定的大气质量标准以最小的代价，获得最好的环境经济效果；地区差异性原则，即考虑各地不同的人口构成和生态系统结构功能及技术经济发展水平；大气中污染物的自然本底浓度和环境的用途。因此，世界各国的大气质量标准虽稍有不同，但有其共同点：如大气中有害物质的浓度高于本底浓度值；标准浓度必须低于已知的对人类健康有严重危害的浓度。

大气环境质量标准的作用：①评价环境质量。②作为制定地区污染物排放标准 and 各行、各业污染物排放控制指标的依据。③分级、分区、分期管理大气环境的水准，即各个地区根据当地具体条件在不同时期要执行不同级别的标准。④便于因地制宜地制定综合防治污染的规划。

我国幅员辽阔，各地工业化程度、生产结构、布局不同，气候和地形差异也很大。在不同地区、不同时期要执行不同级的标准。

我国现行的环境空气质量标准为 GB3095—1996。大气环境质量标准分为三级：一级标准为保护自然生态和人体健康，在长期接触情况下，不发生任何危害影响的空气质量要求；二级标准为保护人群健康和城市、乡村的动植物，

在长期和短期接触情况下，不发生伤害的空气质量要求；三级标准为保护人群不发生急慢性中毒和城市一般动、植物正常生长的空气质量要求。

环境空气质量标准中制定了9种污染物在不同取值时间情况下的各级别的浓度限值，其中包括二氧化硫（SO₂）、总悬浮颗粒物（TSP）、可吸入颗粒物（PM₁₀）、二氧化氮（NO₂）、一氧化碳（CO）、臭氧（O₃）、铅（Pb）、苯并（a）芘[B(a)P]、氟化物（F）。

大气环境质量区的划分及其执行标准的级别，根据各地区的地理、气候、生态、政治、经济和大气污染程度，将大气环境质量区分为三类：一类区为国家规定的自然保护区、风景游览区、名胜古迹和疗养区等；二类区为城市规划中确定的居民区、商业交通居民混合区、文化区、名胜古迹和广大农村等；三类区为大气污染程度比较严重的城镇和工业区以及城市交通枢纽、干线等。

各类大气环境质量区执行标准的级别规定：一类区一般执行一级标准；二类区一般执行二级标准；三类区一般执行三级标准。

二、大气环境质量评价及管理

环境质量管理工作中为了描述环境质量现状，定期向上级机关或居民报告环境质量状况，预测分析环境质量变化趋势，都需要进行大气环境质量评价。在实际工作中，为了使各地区的环境质量及同一地区不同时间的环境质量有对比性，通常将监测数据进行汇总处理，再进行环境质量监测评价。大气环境质量评价是单要素环境质量评价，是确定大气污染程度的一种手段，是大气环境质量管理的重要组成部分。

（一）评价标准、范围及内容

1. 评价标准 大气质量评价主要是以国家和地区规定的环境质量标准为依据。大气中各种污染物的允许浓度（或称为质量标准），大都是根据它们对人体健康的影响来制订的。在评价工作中，除注意污染物在环境中的含量水平外，还需注意接触时间的长短。这是因为污染持续时间不同，即使大气中污染物浓度相同，对人体健康的影响仍不相同。在评价大气质量时，对不同污染物常按不同时段找出相应的标准浓度，如：小时、日或年的平均允许浓度，以及瞬间或某一时段内的最大允许浓度等。

2. 评价范围 大气质量评价工作，主要是在人口众多、大气污染显著的城市（或地区）进行。是城市环境质量评价，制定城市污染综合防治规划的重要组成部分。在工业企业环境管理工作中，对厂区大气质量，污染严重的车间也要进行环境质量评价，为污染源控制提供依据。

3. 评价内容 主要是污染评价，即评价大气的污染程度。因选用的评价

参数主要是化学污染物，根据当地的环境要求和污染物在大气中的含量水平，评价大气的污染程度（分级表示）。所以，实质上是以化学环境质量评价为主，而并不是大气环境质量的综合评价。

（二）大气环境质量评价程序

1. 评价参数选择 人类向大气排放的污染物虽然种类繁多，但带有普遍性的主要污染物却只有 5~6 种：总悬浮颗粒物（TSP）、可吸入颗粒物（PM₁₀）、二氧化硫、二氧化氮（NO₂）、一氧化碳、臭氧（O₃）等。在进行大气环境质量评价时，首先根据本城市（或地区）的环境特征和污染现状选择评价参数，选择量大、面广，对本城市（或地区）的大气污染有决定性影响的污染物作为评价参数。我国城市大气污染普遍是煤烟型污染，为说明大气污染状况（严重程度）而进行大气环境质量评价，则可选择 TSP 和二氧化硫两个评价参数。如果某城市机动车较多，燃煤且低空排放的污染源也较多，则可选择总悬浮颗粒物、二氧化硫、二氧化氮（NO₂）、一氧化碳、臭氧等 5 个评价参数。总之，要因地制宜，从实际出发。

2. 获取代表环境质量的监测数据 根据选定的评价参数、污染源分布、地形、气象条件等，确定恰当的布点采样方法，设计监测网络系统，以取得能代表大气环境质量的监测数据，以及同步的气象数据。

3. 选定评价方法 通常选用环境质量指数法和分级评价方法。

4. 环境质量分级 环境质量分级一般是按一定的指标对环境质量指数范围进行分级。要做好环境质量分级，必须从实际出发，掌握大量的历史观测资料，并可借助其他地区已有的分级经验。

（三）大气环境质量分区管理

在质量评价基础上，结合城市的功能分区，实施大气环境质量分区管理，对严重污染区进行重点控制，逐步建立烟尘控制区和二氧化硫（酸雨）控制区，并对功能区实行环境目标管理。

1. 分区实施主要污染物的总量控制 根据环境目标计算主要污染物（如尘、二氧化硫等）的最大允许排放量，按污染源的排污分担率（或污染分担率）逐年分配指标，与经济、社会发展计划下达。建立环境责任制，制订奖惩制度。

2. 制订有利于控制大气污染的能源政策 如发展型煤、煤炭的洗选以及合理分配等技术经济政策。

3. 加强对大气污染，特别是消烟除尘的监督管理 分区选择控制点及控制时段（或控制日）。根据规划目标和规章制度实施监督。第一，对达不到目标要求和违反规定的，需制定处罚办法。第二，加强监测，及时准确地反映排

污单位的情况，为监督管理提供依据。第三，要运用经济手段对超标排污单位或违反规定的单位加重收费或罚款。第四，搞好宣传，开展环境教育（如宣传大气污染防治），发挥群众监督作用。

三、大气污染源管理

主要是对人为污染源的管理。大气污染源有各种类型，对于固定污染源中的点源和移动污染源中的汽车排气，一般采取制定污染物排放标准指标，并以立法做保证等方法进行管理。对于低空排放的小型民用炉灶到目前为止还缺乏有效的管理方法，而进行炉灶改造和推广型煤是较好的方法之一。

1. 大气污染物排放标准 在国家制定排放标准（或只提出排放标准制定原则）的基础上，由地区制定大气中主要污染物排放标准。如工业废气排放标准、锅炉大气污染物排放标准、汽车尾气排放标准。

2. 污染物排放控制指标 美、英等国从实际控制技术出发，用分行业、分污染物来控制。以每吨产品或原料计算的任何一日排放污染物的最大值和连续 30d 排放污染物的平均值来表示。此法称为排污系数控制（或负荷标准），不需要计算复杂的环境容量和各种污染源的分担率，不同行业产量、品种区别对待，并可根据产量的增长，预测排污的增长。我国化工行业实行按产品控制污染物排放总量，计算吨产品的主要污染物排放总量，按行业评议，制定污染物排放控制指标。另外，还需要制定工艺标准来控制污染物排放的方法。

在有了适当的控制标准以后，还要有相应的立法做保证，并需建立污染源监控系统。

四、大气污染预测和预报

监测大气环境中污染物含量水平和分析污染趋势，是实施大气环境质量管理的手段，也是防止大气污染事件发生的有效措施。一个地区，某种大气污染物超过环境标准，在大气质量管理体系已经建立的国家，管理部门可以强行限制这种污染物的排放。

在日本、美国、加拿大和西欧一些国家，根据大气监测资料，通过广播电台每天发布大气质量情况的预报。有些国家还分析大气污染发展趋势，及时发出警告。大气污染预报分为大气污染潜势预报和城市大气污染浓度预报。前者主要预报在未来气象条件下大气的扩散稀释能力，从而判断是否会产生严重的污染。可以利用现有的大尺度天气预报的工具和方法，对于中尺度预报区（相当于大、中城市），除大尺度指标外，还需要增加中尺度预报指标。选择与特定区域稀释扩散条件、城市性质、局地环流等气象参数作为潜势预报的参数，

如混合层高度和混合层平均风速等。

城市大气污染浓度预报，主要是预报城市大气质量，即大气中主要污染物的含量水平（事先确定控制点）。浓度预报大致分为统计预报和模式预报两大类。统计预报需要有较长时间的大气污染浓度监测资料及同步的气象资料。建立排放总量、气象条件与大气污染浓度的统计关系，用于进行预报。模型预报常用“箱”模型及烟流模型进行预报。

第二节 水环境质量管理

一、制定区域水环境质量和水污染物排放标准

水环境质量标准（即水质标准）比大气环境质量标准涉及面广，内容复杂，主要包括地面水环境标准、海水水质标准、生活饮用水水质标准、渔业水质标准、农田灌溉水质标准、工业用水水质标准、地下水环境质量标准等。

（一）制定水质标准的依据

（1）按照国家确定的环境规划目标，考虑到各类水域的不同用途，在保证人体健康和生态要求的前提下，以各类水环境基准为依据。与大气环境质量标准的不同之处在于水质标准不仅考虑毒性，而且还要考虑感官、卫生要求等方面。

（2）要从实际出发，符合本国的经济技术发展水平。

（3）便于监测管理。

（二）地面水环境质量标准

我国现行的水环境质量标准 GB3838—2002 是按水域功能分类制定的，适用于中华人民共和国领域内江河、湖泊、水库等具有使用功能的地面水水域。

依据地面水水域使用目的和保护目标将其划分为五类：

I类：主要适用于源头水、国家自然保护区。

II类：主要适用于集中式生活饮用水水源地一级保护区、珍贵鱼类保护区、鱼虾产卵场等。

III类：主要适用于集中式生活饮用水水源地二级保护区、渔业水域及游泳区。

IV类：主要适用于一般工业用水区及人体非直接接触的娱乐用水区。

V类：主要适用于农业用水区及一般景观要求水域。

同一水域兼有多类功能的，依最高功能划分类别。有季节性功能的，可分季节划分类别。

此标准规定不同功能水域执行不同标准值。标准的实施由各环境保护部门

及水资源保护部门负责监督与实施。各地方环境保护部门会同城建、水利、卫生、农业等有关部门，根据流域或水系整体规划，结合水域使用要求，将所辖水域划分功能类别，报省、自治区、直辖市人民政府批准后，按相应的标准管理。

划分各水域功能，一般不得低于现状功能。需要降低功能时，应做技术经济论证，并报上级主管部门批准。

(三) 水污染物排放的标准

要使天然水体水质达到规定的环境质量标准，必须控制工业废水的排放。

1. 国家通用排放标准 由国家机关根据普遍存在和危害较大的各类工业废水和主要污染物（如需氧有机物、重金属以及化合物、油类、放射性物质、病原微生物等），规定其允许排放的浓度和数量。此标准是控制污染源废水排放的法律依据，是制订行业排放标准和地方性排放标准的基础。

2. 行业废水排放标准 由国家各部门根据行业生产特点、工艺水平、技术装备等条件，规定其本行业废水排放的数量和主要污染物允许排放的浓度以及单耗指标。行业废水排放标准因工业门类多，工艺水平千差万别，形成了为数众多的各有特色的排放标准。

3. 浓度控制标准 我国从 20 世纪 70 年代初开始对污染物排放实行浓度控制排放，主要规定企业或设备的排放口污染物浓度。执行浓度控制标准，具有简单易行的特点，但不分污染源大小，同等看待。随着环境管理工作的不断深入，人们愈来愈认识到，仅对污染源实行排放浓度控制是无法达到确保环境质量改善的目的。只有同时对污染物排放的绝对量（总量）进行控制，才能有效地控制和消除污染。

4. 总量控制标准 在某个区域范围内，为了达到预定的环境目标，通过一定的方式，核定主要污染物的环境最大允许负荷，并以此进行合理分配，最终确定区域内各工厂企业允许的污染物排放量——排放总量控制指标。

总量控制指标的确定，不能搞“一刀切”，必须充分考虑工厂的自然条件和技术、经济等多种因素。排放总量与排放标准不同，它随着环境目标的改变而改变，并非恒定。换言之，环境目标不同，总量指标也不同，不仅每个工厂企业不同，各个地区也不同，同一地区的同一工厂企业，不同时期其总量指标也不同。这正是总量控制管理方法的巨大优越性。

二、水资源保护

水资源保护是水环境管理的第一步，其主要目的是通过水资源的可开采量、供水及耗水情况，制订水资源综合开发计划，做到计划用水，节约用水。

(一) 确定各功能水域的保护范围和保护要求

在水资源保护中，首先应该明确的是饮用水源的保护问题，这是水资源保护重点。对饮用水源的保护，主要体现在取水口的保护上。应该明确划分出保护界限，即对水环境区划定的饮用水源地设一级、二级保护区。

1. 一级保护区

(1) 范围：以取水口为圆心，半径为 100m 的区域，包括陆域。

(2) 保护要求：①禁止新建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目。②禁止向水域排放污水，已设置的排污口必须拆除。③不得设置与供水需要无关的码头，禁止停靠船舶。④禁止堆置和存放工业废渣、城市垃圾、粪便和其他废弃物。⑤禁止设置油库。⑥禁止从事种植、放养禽畜，严格控制网箱养殖活动。⑦禁止污染水源的旅游活动和其他活动。

一级保护区的水质标准不得低于国家规定的 GB3838—2002《地表水环境质量标准》中的Ⅱ类标准，并须符合国家规定的 GB5749—85《生活饮用水卫生标准》。

2. 二级保护区

(1) 范围：以一级保护区的边缘为起点，上游 1 000m，下游 100m 的范围（主要指河流）。

(2) 保护要求：①不准新建、扩建向水体排放污染物的建设项目。改建项目必须削减污染物排放量。②原有排污口必须削减污水排放量，保证保护区内水质满足规定的水质标准。③禁止设立装卸垃圾、粪便、油类和有毒物品的码头。

3. 准保护区 对于设置一、二级保护区还不能满足要求的，可增设准保护区。即以二级保护区的边缘为起点，上游 1 000m，下游 50m 的区域（主要指河流）对于准保护区内直接或间接向水域排放的废水，必须符合国家或地方规定的废水排放标准。当排放总量不能保证保护区内水质满足规定的标准时，必须削减排污负荷。准保护区的水质标准应保证二级保护区的水质能满足规定标准。

对饮用水地下水源的保护，也应划分一、二级保护区。各级保护区的保护措施和规定必须执行《饮用水水源保护区污染防治管理规定》对饮用地下水源保护的有关规定。

(二) 根据城市耗水量预测结果，分析水资源供需平衡情况，制定水资源综合开发计划

1. 全面调查、测定、汇总城市淡水储量 水是人类生产和生活活动不可缺少的资源。据统计，地球上的水储量中，淡水储量仅占 2.53%。而人类可

以利用的淡水只有地下水、湖泊淡水、河床水等，这三项之和仅占总储量的0.77%。而地下水只有潜层水可供利用。如果除去不能开采的地下水，实际上能供人类使用的水仅占世界总水量的0.2%。目前世界许多地区面临缺水和严重缺水的状况。

我国是一个缺水的国家，尤其是城市缺水情况已相当严重，计划用水，节约用水已迫在眉睫。要做到计划开采水资源，首先必须探明城市淡水储量，这项工作可参考水利部门的资料，也可和水利部门合作重新测定城市淡水储量。

2. 确定城市淡水可开采量 在探明城市淡水储量之后，还要结合水文地质特征和开采的技术水平，分析确定城市淡水的可开采量。

3. 调查目前城市用水量 通过用水量调查，做水量平衡分析，为制定水资源开采和分配计划提供科学依据。

4. 预测城市耗水 城市用水总量等于城市工业生产用水总量、生活用水总量和其他用水总量之和。即：

$$Q_t = Q_I + Q_{\text{生}} + Q_{\text{其}}$$

式中 Q_t ——预测年城市用水总量 (万 t/年)；

Q_I ——预测年城市工业生产用水总量 (万 t/年)；

$Q_{\text{生}}$ ——预测年城市生活用水总量 (万 t/年)；

$Q_{\text{其}}$ ——包括卫生、绿化、建筑等用水总量 (万 t/年)。

(1) 工业生产用水总量预测 Q_I ：

$$Q_I = \sum_{i=1}^n K_i d_i = \sum_{i=1}^n q_i$$

式中 d_i ——各行业工业产值 (万元/年)；

K_i ——各行业用水系数 (t/万元)。

(2) 城市生活用水预测 $Q_{\text{生}}$

$$Q_{\text{生}} = A_N N_i$$

式中 $Q_{\text{生}}$ ——预测年城市生活用水总量 (万 t/年)；

N_i ——预测年城市人口数 (人/年)；

A_N ——预测年城市生活用水系数 [(t/ (人·a))]。

城市生活用水量不同，基础设施不同， A_N 值也会不相同。 A_N 值要从实际出发，经过调查分析确定。环境统计年鉴中给一个参考范围，即每人每天用水量为60~120L (不包括社会上配套的饮食服务行业用水)。

(3) 其他用水量预测 $Q_{\text{其}}$ ：包括城市绿化、建筑、卫生等用水量。可通过实际调查进行估算。

5. 水资源供需平衡分析，并制定水资源开采计划 如果用 $Q_{\text{开}}$ 表示城市每

年可供开采的水量， $Q_{供}$ 表示城市每年的供水量， $Q_{需}$ 表示城市每年的实际需水量。如果忽略水资源开采过程中的损失，那么：

$$Q_{开} = Q_{供}$$

如果 $Q_{供} > Q_{需}$ ，也即 $Q_{开} > Q_{需}$ ，在这种情况下，城市水量能满足生产、生活活动，但是水资源也应有计划开采，尤其是水资源的保护应重点考虑，因足量的水一旦受到污染，便失去原来的使用价值。储量，可开采量再大，可供使用量也会下降，供需平衡失调。

如果 $Q_{供} = Q_{需}$ ，也即 $Q_{开} = Q_{需}$ 。这时供需达到平衡，水资源保护中计划开采与水污染防治同样重要，忽视其中任一条，供需平衡就会失调。

如果 $Q_{供} < Q_{需}$ ，也即 $Q_{开} < Q_{需}$ 。这时城市缺水，必须严格制定开采计划，严格控制水资源的污染贬值，并制定措施弥补水资源的不足，恢复水资源供需平衡。

(三) 合理利用和保护水资源的措施

要因地制宜制定措施：①统一管理，控制污染，防止枯竭。②合理利用，降低万元产值耗水量。提倡一水多用，积极推广和采用无水和少水的新工艺、新技术、新设备。③限制冶金、化工、食品加工等三大污染行业的工业用水指标，调整工业结构，努力发展纺织、服装和其他深加工的节水型企业，采取有奖、有罚的工业用水经济手段，提高工业用水循环率。④严格控制生活用水指标，大力提倡节约用水。加强城市基础设施建设，提高下水道普及率。

三、水污染综合整治宏观分析

宏观分析的目的就是要对城市取水、用水、排水及水的回用、处理等各个环节进行全面系统的分析，从宏观上确定水污染综合整治的方向和重点。

1. 城市水资源供需情况及矛盾所在 我国大部分城市一方面水资源缺乏，另一方面水污染和水资源浪费又相当严重。针对这种情况，在制定水污染综合整治措施时，应该充分考虑水资源的合理利用和计划利用，解决目前存在的供需矛盾（或指出解决矛盾的方向和重点）。例如，供需矛盾中水质差是主要问题时，则在规划中重点考虑如何提高水质等问题；若供需矛盾中属水量不足，则应从用水各个环节入手，一方面节约用水，计划用水，另一方面废水回用，资源化等。

2. 城市工业废水和生活污水的取向分析 城市工业废水和生活污水的取向问题是水污染综合整治的核心问题。在考虑工业废水和生活污水的取向时，应从以下几方面分析：

(1) 水资源化的可行性。主要是从城市的性质（如是否缺水或严重缺水），

城市的水文、地理、气象条件（如水域条件、土地条件、气象条件等），城市的经济社会条件（如投资承载力、社会需要）以及城市所处的流域条件和环境要求等，综合分析废水资源化的问题。

（2）合理利用环境容量消除污染的可行性。如果城市所处的区域为水域丰富区，如靠近大江、大河，包括近海，则可以分析合理利用水环境容量大的优势，在近期环保投资困难的情况下，分析通过调整水污染分布和污染负荷分布，利用水体自净消除污染的可行性。

四、制定水污染综合整治措施

水污染综合整治是指应用多种手段，采取系统分析的方法，全面控制水污染。水污染综合整治措施的内容非常丰富，这里仅介绍几种主要的措施。

1. 合理利用水环境容量 水体遭受污染的原因：一是因为水体纳污负荷分配不合理；二是因为负荷超过水体的自净能力（环境容量）。在水环境综合整治中应该针对这两方面原因，分别采取对策。

（1）科学利用水环境容量。就是根据污染物在水体中的迁移、转化规律，综合计算和评价水体的自净能力，在保证水体目标功能的前提下，利用水环境容量，消除水污染。水污染自净除了利用水体本身的稀释净化作用外，还可以利用水生植物的净化作用（如人工养殖凤尾莲等）和土壤对污染物的净化作用（如污灌、土地处理系统）等。因此，在评价和应用水环境容量时，要考虑到这些相关因素，做到科学利用。

（2）结合调整工业布局和下水管网建设，调整污染负荷的分布。由于历史的原因，污水就近排放、盲目排放的现象相当严重，这也是造成城市地面水污染的一个重要原因。尤其是上游污水的排放，对城市地面水水质影响更大。因此，在调整城市工业布局和城市下水管网建设中，应该充分考虑这些因素，以保证城市水污染负荷的合理分布。如将水污染物排放口下移或将取水口（尤其是饮用水源取水口）上移，或将污染负荷引入环境容量较大的水体。如合理利用大河、大江、近海海域的水环境容量等。

2. 节约用水、计划用水，大力提倡和加强废水回用 一般认为，综合防治水污染的最有效、最合理的方法是节约用水，组织闭路循环系统，实现废水回用。因此，全面节流、适当开源、合理调度，从各个方面采取节约用水措施，不仅关系到国民经济的持续、稳定发展，而且直接关系到水污染的根治。

经过妥善处理的城市污水，首先可用于农田灌溉、养鱼、养殖藻类等水生生物；其次可用做工业用水，如在电力工业、石油开采和加工工业、采矿业和金属加工工业，把处理后的废水用做冷却水、生产过程用水、油井注水、矿石

加工用水、洗涤水和消防用水等。当水质不能满足某些工艺的要求时，可在厂内进行附加处理。此外，还可作为城市低质给水水源，用做不与人体直接接触的市政用水，如灌溉花草、喷泉、消防等。

对工业的废水，首先要采取节流措施，即废水的循环利用。如回用造纸厂的白水，以减少洗涤水用量。煤气发生站排出的含酚废水，一般应通过处理封闭循环使用。各种设备的冷却用水都应循环使用。在某些情况下，废水可以顺序使用，即将某一设备的排水供另一设备使用。例如，锅炉水力冲灰系统可利用车间排出的没有臭味、不含挥发性物质的废水；回用钢厂冷却水来补充烟气洗涤水；用酸性矿坑废水洗煤等。酸和碱是工业上的重要物质，需求量大。所以，酸性和碱性废水常重复使用或转供他厂使用。食品工业废水和生活污水性质类似，经妥善处理后可以肥田。

此外，发展中水道，输送处理后符合相应水质标准的处理水作为低质给水，是解决城市供水紧张的重要途径之一。日本已在这方面开展研究和建设活动。我国某些城市，尤其是缺水或严重缺水的城市，有计划地建设中水道，是充分利用废水资源，解决长期供水紧张的战略措施。

3. 强化水污染治理 水污染治理技术很广，下面主要介绍城市污水和工业废水处理问题。

(1) 城市污水污染治理。根据污水流量和受纳水体对有机污染物以 BOD_5 计的允许排放负荷或浓度来确定污水的处理程度和规模。目前，有些污水处理厂是二级处理厂，仅能除去可以生物降解的有机物，而不能除去难以生物降解的有机物以及氮、磷等营养性物质，处理后的污水排入水体仍会造成污染。因此，近年来有些水处理厂增加了除氮、除磷等处理设施。在一些缺水城市，有的还小规模地采取了三级处理系统，即将经过二级处理的水进行脱氮、脱磷处理，并用活性炭吸附或反渗透法除去水中的剩余污染物，用臭氧和液氯消毒，杀灭细菌和病毒，然后将处理水送入中水道，作为冲洗厕所、喷洒街道、浇灌绿化带、防火等水源。近年来，由氧化塘（或曝气湖）、贮存湖和污水灌溉田等组成的土地处理系统作为三级处理是经济、有效的代用方法，在有条件的地区颇受重视，并得到实际应用。

(2) 工业废水处理。一些工业废水的成分和性质相当复杂，处理难度大，而且费用昂贵，必须采用综合防治措施。首先是改革生产工艺，用无毒原料取代有毒原料，以杜绝有毒废水的产生。在使用有毒原料的生产过程中，采用合理的工艺流程和设备，保证设备的妥善运行，消除逸漏，以减少有毒原料的耗用量和流失量。重金属废水、放射性废水、无机有毒废水和难以生物降解的有机有毒废水，应尽可能与其他废水分流，并就地单独处

理,要尽量采用封闭循环系统。流量大的无毒废水,如冷却水,最好在厂内经过简单处理后回用,以节省水资源消耗量,并减轻下水道和污水处理厂负荷,性质类似城市污水的工业废水可排入下水道,由污水处理厂处理。一些能生物降解的有毒废水,如含酚、氰废水,可按规定排入城市污水混合处理。一般情况下,污水处理厂的规模越大,其单位基建费和运行费越低,处理水量和水质越稳定。

4. 排水系统的体制规划(管网组合方式) 为及时地排除城市生活污水、工业废水和大气降水,并按照最经济合理的方案,分别把不同的污水集中输送到污水处理厂或排入水体,或灌溉土地,或处理后重复使用,需要建设排水管网系统。因此,必须结合本地区的自然条件和社会条件,考虑各分片的污水收集方式。采用各种污水的分流制(生活污水、工业废水、雨水分别建管网系统)还是合流制(各种污水合建管网系统)或两种体制适当结合的混合制,排放口位置的选择,近期建设和远期规划的结合。以及管径、坡降、管网附属构筑物、施工工程量、运行维护费等,做出技术经济比较,以制定正确的排水系统统一规划。对城市原有管道系统的扩建或改建,也需要结合已有设施,统一安排。

5. 水域污染综合防治工程 许多湖泊、河流、水库和近海海域受到严重的污染,不仅恶化了水环境卫生条件,而且破坏了水资源。因此,从20世纪60年代起,水域污染综合防治工程便开始发展起来。这种防治工程根据城市和工矿区沿水系分析情况,分段(河川)或分区(湖、海)调查研究它们各自的自净能力和自净规律,确定它们的污染负荷,从而确定它们对污染物的除去程度,以修建相应的处理设施。这些设施包括大规模的区域性联合污水处理厂,以及在一些自净能力小或污染超负荷的区修建调节水库或污水库,以增加枯水期的水流量或用以贮存污水。也可修建曝气设施,增加水体的溶解氧和自净能力,或者引附近水系的水进行稀释。水系统区域内的工业用水要采取措施压缩用水量,实行循环用水,减少排污量。

6. 饮用水的污染物除去 在水源被城市污水、工业废水以及大气沉降、降水、农业废水等挟带的多种多样污染物污染情况下,传统的城市给水处理工艺已不能满足饮用水的水质要求,需要采用更加有效的处理方法。现在美国已有50多座水厂用粒状活性炭滤池取代沙滤池,或者在沙滤池之后附加活性炭滤池,通过活性炭的吸附,除去多种污染物,尤其是有机污染物。

7. 综合整治,整体规划 水污染综合整治的发展方向,是按功能水域实行总量控制,优化排污口分布,合理分配污染负荷,实施排污许可证制,定期进行定量考核。

要达到上述要求，必须技术措施与管理措施相结合；集中控制与分散治理相结合，各种方案合理组合，运用优化技术进行整体优化，综合分析，确定“三个效益”相统一的水环境综合整治对策。

第三节 土壤环境质量管理

土壤是一种环境要素。它是地球陆地表面具有肥力，能生长植物的疏松表层，由岩石风化而成的矿物质、动植物残体腐解产生的有机质以及水分、空气等组成。土壤具有天然肥力和生长植物物质的能力。所以，它是人类生存和农业生产的基础条件。为防止和有效制止现代人类大规模的工农业生产对土壤的侵蚀和污染，必须加强土壤环境质量管理。

一、土壤环境质量标准

土壤环境标准是评价和管理土壤环境的准绳。我国制定的《土壤环境质量标准》(GB15618—1995)根据土壤应用功能和保护目标，将其分为三类：

1类主要适用于国家自然保护区、集中式生活饮用水源地、茶园、牧场和其他保护地区的土壤，土质应基本保持自然背景水平；2类主要适用于一般农田、蔬菜地、茶园、果园、牧场等土壤，土质应基本上不对植物和环境造成危害和污染；3类主要适用于林地土壤及污染物容量较大的高背景值土壤和矿场附近的农田（蔬菜地除外）土壤，土质基本上对植物和环境不造成污染和危害。这三类土壤对应不同的标准：1类土壤执行一级标准，为保护自然生态、维持自然背景的土壤环境质量限值；2类土壤执行二级标准，为保护农业生产、维护人类健康的限制值；3类土壤执行三级指标，为保障农林业生产和植物正常生长的临界值。

但是，本标准仅对土壤中的镉、汞、砷、铜、铅、铬、锌、镍做了规定，对其他重金属未做规定。

二、土壤环境质量评价等级划分和工作内容

(一) 评价等级划分

我国土壤环境质量评价尚无推荐的行业准则，但可以根据判断环境影响重大性的原则确定评价等级和要求。确定评价等级时宜遵循以下依据：①项目占地面积、地形条件和土壤类型，可能会被破坏的植被种类、面积以及对当地生态系统影响的程度。②侵入土壤的污染物主要种类、数量，对土壤和植物的毒性及其在土壤中降解的难易程度，以及受影响的土壤面积。③土壤能容纳侵入

的各种污染物的能力，以及现有的环境容量。④项目所在地的土壤环境功能区划要求。

(二) 评价内容

土壤环境影响评价的基本工作内容有以下方面：

①收集和分析拟建项目工程分析的成果以及土壤侵蚀和污染有关的地表水、地下水、大气和生物等专题评价的资料。②监测调查项目所在地区土壤环境资料，包括土壤类型、基本理化性质、土壤背景和基线值；植物的产量、生长情况及体内污染物的基线值；土壤中有关污染物的环境标准和卫生标准以及土壤利用现况。③监测调查评价区内现有土壤污染源排污情况。④描述土壤环境现状，包括现有的土壤侵蚀和污染状况，可采用环境指数法加以归纳，并作图表示。⑤根据污染物进入土壤的种类、数量、方式、区域环境特点、土壤理化特性、净化能力以及污染物在土壤环境中的迁移、转化和累积规律，分析污染物累积趋势，预测土壤环境质量的变化和发展。⑥运用土壤侵蚀和沉积模型预测项目可能造成的侵蚀和沉积。⑦评价拟建项目对土壤环境影响的重大性，并提出消除和减轻负面影响的对策以及监测措施。⑧如果由于时间限制或特殊原因，不可能详细、准确地收集到评价区土壤的背景和基线值以及植物体内污染物含量等资料，可以采用类比调查；必要时应做盆栽、小区乃至田间实验，确定植物体内的污染物含量或者开展污染物在土壤中累积过程中的模拟试验，以确定各种系数值。一般地说，一级评价项目的内容应包含以上各个方面，三级评价可利用现有资料和参照类比项目从简；二级项目的工作内容与一级评价项目类似，但工作深度可视情况适当减少。

(三) 评价范围

一般地说，土壤影响评价范围比拟建项目占地面积大，应考虑的因素：①项目建设期可能破坏原有的植被和地貌范围。②可能受项目排放的废水污染的区域（例如排放废水渠道经过的土地）。③项目排放到大气中的气态和颗粒态有毒污染物由于干或湿沉降作用而受污染较重的区域。④项目排放的固体废物，特别是危险性废物堆放和填埋场周围的土地。

(四) 评价程序

土壤影响评价的技术工作程序与水和大气影响评价类似。一般也分为四个阶段：准备阶段，调查监测阶段，预测、评价和拟订对策阶段以及编写报告书阶段，只是内容有别而已。

三、土壤环境质量现状调查及评价

为了有效地保护土壤，提高土壤环境质量，必须进行土壤环境现状调查和

评价工作。其目的为制定土壤保护规划、地方土壤保护法提供科学依据；为拟建工程进行土壤环境影响预测提供土壤背景资料，提高土壤环境影响预测的可信度，为提出减少拟建工程对土壤环境污染的措施服务，使拟建工程对土壤的污染控制到评价标准允许的范围内。

(一) 现状调查

现状调查的内容包括布点、采样、确定监测项目等。

采样点的布置要考虑调查区内土壤类型及其分布、土地利用及地形地貌条件。按不同情况各布置一定数量采样点，使其在空间分布上均匀并有一定的密度，以保证土壤环境质量调查的代表性和精度。若是由于大气而引起的土壤污染，采样点应以污染源为中心，根据当地风向、风速及污染源强度等，做放射状布点，在上风向布点稀，下风向布点密，近污染源的采样点间距小，远污染源的间距大。当利用废水或受污染的水源灌溉农田时，应在灌区内根据水流的路径和距离，分别在主灌渠和支灌渠附近采样。水田的采样点包括进出水口和田中间。

由于土壤在水平和垂直方向的分布具有一定的不均匀性，一般采用对角线、梅花形、棋盘式、蛇行等方法多点采样，均匀混合。通常只需采集 20cm 左右耕层土和耕层以下 20~40cm 土样。若要了解土壤污染的纵向变化，则可选择部分测点，按土壤剖面层次分层取样。土壤监测项目的确定主要考虑污染土壤成土因素，一般把主要污染物和由成土因素决定的异常元素列为监测项目。

(二) 现状调查内容

①评价区土壤类型及其分布，绘制出类型分布图。

②各种类型土壤的成土条件，包括成土母质、生物特性、所处的地貌类型、地下水的埋藏特性、气候条件、耕作历史等和各类型土壤的剖面构成，土壤的矿物与化学组成、土壤理化和生物学特性等的调查。

③评价区土地利用及规划设想，以此确定重点保护地区，并选择相应的评价标准。

④土壤污染现状及对作物的影响调查。

⑤评价区土壤污染源、主要污染物及污染途径的调查。

(三) 土壤环境质量现状评价

一般以区域土壤本底值（或背景值）作为评价标准。根据区域土壤污染物中有毒元素或化合物的平均含量超过本底值的程度，划分污染等级，并运用多元统计，如聚类分析，主成分分析等数学方法进行土壤环境质量的综合评价。

四、土壤环境质量预测

土壤环境质量预测，主要是根据区域土壤污染源、污染状况和污染物在土壤中的迁移转化规律和土壤容量，提出数学公式或模式，计算未来污染物在土壤中积累和残留数量，预测其污染状况和变化趋势，提出控制和消除污染的措施。

土壤环境影响预测主要内容：①土壤侵蚀和沉积预测。②水灌溉的土壤影响预测。③土壤中农药残留量预测。④土壤污染物残留量预测。⑤土壤环境容量预测。

五、防治土壤污染的措施

根据我国以预防为主的环境保护方针，为防止土壤污染，首先控制消除土壤污染源。同时，对已经污染的土壤，要采取一切有效措施，消除土壤中的污染物，或控制土壤中污染物的迁移转化，使其不能进入食物链。同时，应该看到土壤具有强大的净化能力。在防治土壤污染时应充分利用这一特点。

(一) 控制和消除土壤污染源

1. 控制和消除工业“三废”的排放 大力推广闭路循环、无毒工艺，以减少或消除污染物的排放。对工业“三废”进行回收处理，化害为利。对所排放的“三废”要进行净化处理，并严格控制污染物排放量和浓度，使之符合排放标准，以免引起土壤污染。

2. 加强土壤污染区的监测和管理 对用污水进行灌溉的污灌区，要加强对灌溉污水的水质监测，了解水中污染物质的成分、含量及动态变化，避免带有不易降解的高残留的污染物随水进入土壤，引起土壤污染。

3. 合理使用化肥和农药 禁止或限制使用剧毒、高残留性农药，大力发展高效、低毒、低残留农药，发展生物防治措施。例如，禁止使用虽是低残留，但急性、毒性大的农药，如有机磷制剂中的一〇五九和一六〇五。禁止使用高残留的有机氯农药。根据农药特性，合理施用，制订使用农药的安全间隔期。采用综合防治措施，既要防止病虫害对农作物的威胁，又要做到既高效，又经济地把农药对环境和人体健康的影响限制在最低程度。同时，为保证农业的增产，合理施用化学肥料是必要的，但施用过量也会造成土壤或地下水的污染。

(二) 增加土壤容量和提高土壤净化能力

增加土壤容量和提高土壤净化能力目前一般从两方面着手：一是增加土壤有机质含量。砂掺黏改良砂性土壤，以增加和改善土壤胶体的种类和数量，增

加土壤对有害物质的吸附能力和吸附量，从而减少污染物在土壤中的活性；二是增加土壤中微生物活性。发现、分离和培养新的微生物品种，以增强生物对污染物的降解作用。

(三) 土壤污染的治理

1. 施加抑制剂 施加重金属抑制剂（改良剂），即向土壤施加改良性抑制剂（如石灰、磷酸盐、硅酸钙等），使它与重金属污染物作用生成难溶化合物，降低重金属在土壤及植物体内的迁移能力。这种方法起到临时性的抑制作用，时间过长会引起污染物在土壤中的积累，并在条件变化时，使重金属又转成可溶性，因而只能在污染较轻的地区使用。

2. 控制土壤氧化—还原状况 控制土壤氧化—还原条件，也是减轻重金属污染危害的重要措施。据研究，在水稻抽穗到成熟期，无机成分大量向穗部转移，淹水可明显地抑制水稻对镉的吸收，落干则促进水稻对镉的吸收。

重金属元素均能与土壤中的硫化氢反应生成硫化物沉淀。因此，加强水浆管理，可有效减少重金属的危害。但应注意砷，它与大多重金属污染物不同，随着土壤 Eh 的降低而毒性增加。

3. 改变耕作制度 通过土壤耕作改变土壤环境条件，可消除某些污染物的危害。旱田改水田，DDT 和六六六在旱田中的降解速度慢，积累明显；在水田中 DDT 的降解速度加快，利用这一性质实行水旱轮作，是减轻或消除农药污染的有效措施。

4. 客土深翻 污染土壤的排除，特别是重金属的土壤污染，在土壤中产生积累，阻碍作物的生长发育。防治的根本方法是彻底挖去污染土层，换上新土的排土和客土法，以根除污染物。但如果是地区性的污染，实际上采用客土法是不现实的。

耕翻客土层，即采用深耕，将上下土层翻动混合，使表面层土壤污染降低。这种方法动土量较少，但在严重污染的地区不宜采用。

5. 制定农药的容许残留量 根据人体对农药的“最大一日容许摄取量”容许摄取量/（kg 体重·d），用 ADI 值表示乘以安全系数（一般定为 1/100）获得。

$$ADI = \text{最大一日容许摄取量} \times 1/100$$

$$\text{残留容许量} = (ADI \times \text{体重}) / \text{食品系数} [\text{kg}/(\text{人} \cdot \text{d})]$$

6. 利用植物吸收去除重金属 有些植物能通过根系吸收土壤中的重金属，如羊齿类铁角蕨属的植物，对土壤中的镉的吸收率可达 10%，如果连种多年即可降解土壤含镉量，达到有效降低污染物浓度的目的。

第四节 噪声管理

随着近代工业、交通运输、城市建设的高度发展和城市人口的迅速膨胀，噪声已是现代城市居民每天感受的公害之一。噪声对环境的污染与工业“三废”一样，是一种危害人类的公害。噪声作用于人体，对人体的影响是多方面的。它会干扰睡眠，引发神经系统、心血管系统、消化系统等疾病。长时间遭受较大噪声侵蚀的人，可以导致耳聋——噪声性耳聋。因此，为保障人们的身体健康，有一个舒适的居住环境，须加强噪声的管理。

一、环境噪声标准

环境噪声标准是环境评价和管理噪声的法律准绳。环境噪声标准制定的原则，应具有先进性、科学性和现实性。应以保护人的听力、睡眠休息、交谈思考为依据，根据不同的时间、地点和人的行为状态制定相适应的标准。我国提出的环境噪声允许范围见表 6-1。

表 6-1 我国环境噪声允许范围 (单位: dB)

人的活动	最高值	理想值
体力劳动 (保护听力)	90	70
脑力劳动 (保证语言清晰度)	60	40
睡眠	50	30

为了保护城镇居民 (乡村生活区域可参照本标准执行) 工作、生活，保证声环境质量，我国制定了城市区域的环境噪声最高限值 (表 6-2) 《城市区域环境噪声标准》(GB3096-93)。

表 6-2 城市区域环境噪声标准 [Leq: dB (A)]

类型	昼间	夜间
0	50	40
1	55	45
2	60	50
3	65	55
4	70	55

表中 0 类标准适用于疗养区、高级别墅区、高级宾馆区等特别需要安静的区域，位于城郊和乡村的这一类区域分别按严于 0 类标准 5dB 执行；1 类标准

适用于居住、文教机关为主的区域，乡村居住环境可参照执行 1 类标准；2 类标准适用于居住、商业、工业混杂区；3 类标准适用于工业区；4 类标准适用于城市中的交通干线道路两侧区域，穿越区域的内河航道两侧区域，穿越城区的铁路主、次干线两侧区域的背景噪声（指不通过列车时的噪声水平）执行该类标准。夜间突发噪声其最大值不超过标准的 15dB。

上述标准值指户外允许噪声级，测量点设在受影响的居住或工作建筑物外 1m，传声器高于地面 1.2m 以上的噪声影响敏感处（例如窗外 1m 处）。如必须在室内测量，则标准值应低于所在区域 10dB (A)，夜间偶尔出现的噪声（如短促鸣笛声）其峰值不超过标准值 15dB (A)。

对工厂及有可能造成噪声污染的单位，国家规定了排放噪声的限值，即《工业企业厂界噪声标准》(GB12348—90)（见表 6-3）。

表 6-3 工业企业厂界噪声标准 [Leq: dB (A)]

类别	昼间	夜间
I	55	45
II	60	50
III	65	55
IV	70	55

表 6-3 中，I 类标准适用于以居住、文教机关为主的区域；II 类标准适用于居住、商业、工业混杂区及商业中心区；III 类标准适用于工业区；IV 类标准适用于城市中的交通干线道路两侧区域。各类标准适用范围及昼间、夜间的时间由地方人民政府划定；夜间频繁突发的噪声，其峰值不准超过标准 10dB (A)；夜间偶然突发的噪声，其峰值不准超过标准 15dB (A)。

二、噪声环境影响评价

(一) 噪声评价等级划分

环境噪声影响评价的工作等级，根据噪声源种类，源强及所处地区的声环境功能要求，通常划分为三级。

1. 一级评价 凡评价区内或边界外附近遇有特殊住宅区、文教区、温泉、疗养院、医院、风景游览区及名胜古迹等敏感目标，其环境噪声的标准要求在 45~55dB (A) 以下者，应按一级评价进行工作。

2. 二级评价 凡评价区内或边界外附近遇有一或二类区域等较敏感目标，其环境噪声标准值要求在 55~60dB (A) 以下者，则按二级评价进行工作。

3. 三级评价 凡评价区内无上述敏感的建设项目则按三级评价进行工作。

环境噪声影响评价的工作要求列于表 6-4。

表 6-4 建设项目环境噪声影响评价的工作等级要求

建设项目	评价工作等级			
	敏感地区		非敏感地区	
	大中型	小型	大中型	小型
机场	1		1	
铁路	1		2	
高速公路	1		2	
公路干线	1	2	2	3
港口	1	2	2	3
工矿企业	1	2	2	3

(二) 评价工作深度

1. 一级评价工作深度 现状调查全部实测，噪声源强逐点测试和统计；定型设备可利用制造厂测试材料，按车间或工段绘制总体噪声暴露图。评价项目齐全、图表完整、预测计算详细。预测范围覆盖全部敏感目标，并绘制等声级曲线图。编制噪声防治对策方案，内容具体实用，能反馈指导环保工程设计。

2. 二级评价的工作深度 现状调查以实测为主，利用资料为辅，噪声源强可利用现有资料进行类比计算，评价项目齐全，预测计算较详细。绘制总体声曲线图，提出防治对策建议，能反馈指导环保工程设计。

3. 三级评价工作的深度 现状调查以利用资料为主，源强统计以资料为主，不做影响评价，只做影响分析，提出防治对策建议，能付诸实施。

(三) 噪声现状水平调查

改扩建项目需调查现有车间和厂区噪声现状，新建项目需调查厂界及评价区内的噪声水平。一般可依据 GB12348—12349—90《工业企业厂界噪声标准及测量方法》、GB/T14623—93《城市区域环境噪声测量方法》进行。

1. 现有车间的噪声现状调查 重点调查处于 85dB(A) 以上的噪声源。调查方法按《工业企业噪声调查规程(草案)》的有关规定进行。测量仪器采用精密声级计或积分式声级计。

2. 厂区噪声水平调查 采用点阵法，每隔 10~50m (大厂每隔 50~100m) 划分正方形网格，每个网格的交点即为测点。若测点位置遇有建筑物、河沟等障碍物时，可改到旁边易测位置，敏感点和声源点附近的测点应加密。

测量时间应安排在 8~12 时，14~18 时，22~6 时，并且要选择在生产正

常阶段的无雨、无雪的天气。测量时要把传声器放置到距地面高度大于 1.2m 处。如果测量时的风力超过三级，应加防风罩，大风天气应停止测量。

稳态噪声测量，将声级计置于慢档，每个测点读取 5 个 A 声级，并以算术平均值作为代表值。非稳态噪声应使用积分声级计测量 10min 等效声级。在测量中若发现两个测量点间的声级差大于 5dB (A) 时，应在其间增补测点。读数是要避免偶发性噪声干扰。

所有测点的数据都应直接标记在厂区总平面分布图的方格网坐标交点的右上角，供数据处理使用。

3. 厂界噪声水平调查 应按 GB12348—12349—90《工业企业厂界噪声标准与测量方法》调查。

测点布置：也是采用点阵法。测点间距，中小项目取 50~110m；大型项目取 100~300m。对厂外可能造成重大影响的地段，应作为测量重点。如果厂界遇有围墙，则测点应选在法定厂界上，若厂界围墙紧靠厂内建筑物，或以建筑物墙体作围墙时，则测点位置应选在墙内 3.5m 处（或在围墙以上）；测量时段和所用仪器、读数方法均与厂区调查相同。

4. 生活居住区噪声水平调查 参考 GB/T14623—93《城市区域环境噪声测量方法》，将生活区按 250m×250m 划成网格，每个网格中心设噪声测点。若中心位置遇有建筑物、河流等障碍物不易测量时，可将测定移至旁边可测量位置。

若生活区受交通噪声影响，则应在主要交通干线两侧和交通要道处建筑物外 1m 处增设若干测点，同时记录车流量（辆/h）。如果生活区属于特殊住宅区或噪声敏感区，应进行昼夜 24h 连续测量，给出昼夜等效声级。

5. 噪声现状水平调查数据统计处理 为了满足噪声影响预测和评价需要，所有背景噪声水平调查数据均应按有关的评价量的计算公式进行数据统计计算和处理，所得结果可用表格的方式给出。

（四）噪声环境影响评价

评价要点应最终着重说明下列问题：①根据环境噪声标准和受声点功能要求，评价影响程度和范围。②分析超标的原因。③评价设备造型、总图分布以及控制措施的合理性与可行性。

三、噪声的控制

对环境噪声的控制，应采取噪声控制技术、行政管理与合理规划相结合。

（一）从声源上降低噪声

从声源上降低噪声是指将发声大的设备改造成发声小的或不发声的设备，

其方法如下：

(1) 改进机械设备以降低噪声。如在设备和制造过程中选用发声小的材料来制造机件，改进设备结构和形式，改进传动装置以及选用已有的低噪声设备。

(2) 改革工艺和操作方法以降低噪声。如用压力式打桩机代替柴油打桩机，把铆接改用焊接，液压代替锻压等。

(3) 保持设备处于良好的运转状态，因设备运转不正常时噪声往往增高。

(二) 从噪声传播途径上降低噪声

在噪声传播途径上降低噪声是一种常用的噪声防治手段，以使噪声敏感区达标为目的。具体做法如下：①采用“闹静分开”和“合理布局”的设计原则，使高噪声设备尽可能远离敏感区。②利用自然地形物（如位于噪声源和噪声敏感区之间的山丘、山坡、地槎、围墙）降低噪声。③合理利用噪声敏感区中的建筑物功能和合理调整建筑物平面布局，即把非噪声敏感建筑或非噪声敏感房间靠近或朝向噪声源。④采取声学控制措施，例如对声源采用消声、隔振和减振措施；在传播途径上增设吸声、隔声等措施。

(三) 在接受点阻止噪声

在上述两种控制方法失效时，应采取耳塞、耳罩、防声蜡棉和防护面具等个人防护措施。这些防护用具都要求严密不透气，以便隔声，但有时设计成能透过一部分低频声或低强度声，使得既能阻止噪声，又不妨碍谈话。

四、噪声污染的管理措施

(一) 提高居民控制噪声意识

控制城市噪声最有效而经济的方法，首先不是采用某些先进而投资大的技术措施，而是进行宣传教育。有计划地向群众普及噪声的来源、危害和控制措施等有关知识，广泛发动群众来监督、控制和自觉消除噪声。现有城市居民对生活环境的要求越来越高，从整体上提高市民控噪意识是首要而经济有效的措施。

(二) 加强环境立法管理

由国家制定控制噪声的标准和规定其所必需贯彻的规章、法令。机动车辆须符合国家颁布的“机动车辆噪声允许标准”才能驶入市区，建筑施工、工厂生产、社会活动等均不能超过国家规定的噪声标准。近年来逐步实施由环保部门颁布噪声许可证，对控制城市噪声起到很大作用。

(三) 合理规划区域

区域规划要合理的使居民区远离声源，以尽量减少交通和工业噪声的影

响。如交通干线两侧住宅建筑离开道路的防噪距离应大于40m,新建铁路不准进入市区,飞机场要撤离大、中城市,工厂企业适当集中并隔离生活区等。

近年来各大城市交通噪声得到一定的控制。一方面是由于加宽平整了道路,逐步以立交式代替平面交叉,使交通繁忙的干道畅通无阻;另一方面是颁布了新的交通法规,实现了机动车、非机动车、行人等各行其道的良好秩序,改变了各种车辆相互穿行、频繁鸣号的不良状况。另外,还限制了车速,特别是夜间行驶禁止鸣号,规定采取灯光示意;最后是广泛进行植树造林,绿化城市,在一定程度上也起到减轻城市噪音的作用。

第五节 废弃物管理

随着工农业生产的发展和人民生活水平的提高,各种固体废物的排放量大幅度增加,占地堆积。许多有害废物,还会造成大气、水和土壤等环境污染,破坏了生态环境,对人们的健康和生存构成了严重的威胁。但许多废弃物又是宝贵的资源,若可以加以利用,则会增加社会的物质财富。因此,废弃物的处理和利用管理,已日益成为环境科学中急需解决的问题之一。

一、废弃物的分类

废弃物来源极为广泛,种类极为复杂。所以,它的分类方法也很多。如按废物的化学性质可分为有机废物和无机废物;从管理的角度来分类,将固体废物分为工业废物和城市生活垃圾;按它们的危害程度可分为危险废物和一般废物。对危害环境严重的废物,我们将它单列出来,称之为危险废物,作为固体废物环境管理的重点,除与一般废物有共同的要求外,还要采取更为严格的管理制度。

《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》将固体废物分类为:

1. 工业固体废物 指在工业、交通等活动中产生的固体废物。
2. 城市生活垃圾 指在城市日常生活中或者为城市日常生活提供服务的活动中产生的固体废物以及法律、行政法规规定视为城市生活垃圾的固体废物。
3. 危险废物 指列入国家危险废物名录或者根据国家规定的危险废物鉴别标准和鉴别方法认定的具有危险特性的废物。

危险废物的特性主要指毒性、易燃性、腐蚀性、反应性、传染疾病性、放射性等。

二、固体废物管理原则

固体废物是污染环境的要素，既要治理已产生的污染，更要特别注意污染的预防，以“预防为主，防治结合”作为指导思想，有以下几项原则：

(1) 固体废物污染防治实行减量化、资源化和无害化的“三化”原则。就是最大限度减少固体废物的产生量；不可避免地产生的固体废物则应最大限度地使其作为原料回收、循环、再利用，最终通过各种处理、处置方式使其安全地进入环境而不会造成污染。

(2) 对固体废物实行从产生、排放、收集、贮存、运输、利用、处理的全过程控制原则。这是由于固体废物在其各个环节都可能产生污染危害，必须对所有这些环节实行不同程度和不同形式的控制和监督管理。

(3) 严格管制危险废物原则。固体废物种类繁多，危险特性与程度各有不同。应根据不同废物的危害程度与特性，区别对待，分类管理。对危害特别严重的危险废物，实行严格控制和重点管理，对其污染防治，提出比一般废物的污染防治更为严格的要求和实行特殊的控制。

(4) 实行集中处理和分散处置相结合的原则。固体废物产生源往往很分散，特别是中、小型企事业单位，产生的废物种类较多，数量不大，若单独治理投资大，不易管理，治理效果也不一定好，所以宜建立区域性、专业化的集中处置设施，可节约投资，处置费用低，有利提高管理水平，国家鼓励集中处置固体废物。对于产生固体废物量比较大的企业或不宜集中处置的固体废物，也可以进行分散治理。

三、防治工业固体废物污染的措施

1. 废弃物减量化 固体废物的减量化指的是减少固体废物的产生量。由于城市垃圾的产生量难以控制，因此减量化主要是针对工业生产中产生的废物而言。减少污染源的废物产生量是解决工业固体废物问题的最佳方案。它不仅可减少废物向空气、土地和水体等各种介质的排放量，而且对固体废物的管理控制也有重大意义。当前，减少废物的产生在理论上已被认为是解决固体废物问题的最好方法，并得到广泛的接受。20世纪70年代末，美国环境保护局制定了一份废物管理实施方案，首先是尽可能采取第一选择，即减少废物的产生；其次是废物的重复利用；第三选择才是处理。

对工业废弃物的减量化，一般可以采取以下五种改革措施：①改变生产过程。②革新工厂设备。③重新调整化学品的配方。④无害化学品代替有毒化学品。⑤简化操作和改善运行管理。

2. 发展无废、少废工艺 无废工艺就是生产产品时,所有的原料和能量在原料资源—产生—消费—二次原料资源的循环中得到最合理和综合的利用。同时,对环境的任何作用都不致破坏它的正常功能。其目的在于解决自然资源的合理利用和环境保护问题。实现无废生产的主要途径:①原料的综合利用。②改革原有工艺或开发全新流程。③实现物料的闭路循环。④工业废料转化成二次资源。⑤改进产品的设计,加强废品的回收利用。

少废工艺是现阶段作为传统工业向无废生产的一种过渡转化形式。其定义是“少废工艺是这样一种生产方法,这种生产的实际活动对环境所造成的影响不超过允许的环境卫生标准(最高允许限度);同时由于技术、经济、组织或其他方面的原因,部分原材料可能转化成长期存放或埋藏的废料。”

3. 转变经济增长方式,提高资源利用率,大力发展循环经济 传统经济是由“资源—产品—污染”所构成的物质单行道流动的经济。在这种经济中,人们以越来越高的强度把地球上的物质和能源开采出来,在生产加工和消费过程中又把污染废物大量排放到环境中,对资源的利用常常是粗放的和一次性的,导致许多自然资源的短缺与枯竭,并酿成了灾难性环境污染后果。而循环经济,是把清洁生产和废弃物的综合利用融为一体的生态经济。循环经济倡导的是一种建立在物质不断循环利用基础上的经济发展模式。它要求把经济活动按照自然生态系统的模式,组织成一个“资源—产品—再生资源”的物质反复循环流动的过程,使得整个生态系统以及生产和消费的过程基本上不生产或者只生产很少的废弃物,只有放错了地方的资源,而没有真正的废弃物。其特征是自然资源的低投入、高利用和废弃物的低排放,从而根本上消解长期以来环境与发展之间的尖锐冲突。

在发达国家,如德国和日本,循环经济正成为一股潮流和趋势。德国采取严格的立法手段加强废弃物的管理和再利用。德国法律明确规定,自1995年7月1日起,玻璃、马口铁、铝、纸板和塑料等包装材料回收率必须达到80%。法国法律规定,2003年应有85%的包装废弃物得到循环利用。在发达国家中,日本是循环经济立法最全面的国家,其所有相关的法律精神,集中体现为“三个要素、一个目标”,即资源再利用,旧物品再利用,减少废弃物,最终实现“资源循环型”的社会目标。

发展我国的循环经济,需要政府、企业界、科学界以及公众的共同努力。通过建章立制,推进绿色核算,开发绿色技术等措施来推动。在建立绿色资源、绿色产权、绿色消费等保障体系中,试点并总结推行绿色国民经济核算体系;结合我国产业实际,开发建立绿色技术支撑体系,推行清洁生产技术,把清洁生产着眼点由目前单个企业延伸到工业园区,建立一批生态工

业示范园区，真正在绿色生产、绿色需求和绿色消费的产业链中推动循环经济的发展。

四、防止城市生活垃圾污染的措施

城市生活垃圾处理，主要是通过收运、分选、破碎、压缩、焚烧、贮存等操作过程对垃圾进行物理、化学、物化和生化的处理，使之稳定化、无害化、减量化，并改变其性状、外观和形态，以便在最后作填埋处置，或处理利用达到资源化。

垃圾的处理和利用，在很大程度上取决于管理，同时，还与技术条件和经济因素有关。通常根据垃圾的有机物含量、可燃性和非可燃性成分确定对它的处理方法。

近年来，我国城市生活垃圾综合治理水平有了一定的提高。但是，总体无害化治理水平还很低。全国各类城市生活垃圾消纳方式主要是直接堆放，简单填埋，简易堆肥等，从产生—收集—运输—处置各环节还存在大量问题，正在积极改进。密闭清洁站，机械化收运率等都在逐年提高。近年来城市生活垃圾的处置技术有了较大发展，城市生活垃圾的三大处置措施：堆肥场、焚烧厂、卫生填埋场都有了较大发展。

五、防治危险废物污染的措施

1. 根据《固体废物污染防治法》危险废物污染防治的特别规定 收集、贮存危险废物，必须按照危险废物特性分类进行。禁止混合收集、贮存、运输、处置性质不相容而未经安全性处置的危险废物。

2. 危险废物集中处理应将废物按性质、成分分类集中处置 处置的方法有以下几种：

(1) 物理方法。通常用物理处理进行废物的减容，通过浓缩或变相以改变其体积及结构外形，使之成为更便于加工或处置的形式。物理处理技术包括磁选、液固分离、干燥、蒸馏、蒸发、洗提、吸收、溶剂萃取、吸附、膜工艺、冷冻等。

(2) 化学方法。通过化学反应改变有害成分或将它们转变成更适合于作下一步处理或处置的形态。由于化学反应涉及一定条件下的特定过程，因此，这些工艺一般只用于处理单一成分或几种化学特性类似的成分，当应用于成分复杂的混合物时，可能达不到预期目的。主要的化学处理技术有中和、沉淀、化学氧化或还原、水解、辐照等。

(3) 生物方法。当前已成功地应用生物法处理许多含有害成分的有机废

水。只要毒性组分未出现抑制作用，就能取得非常好的效果。生物过程包括生物降解、生物吸附等。

(4) 焚烧与高温降解。利用高温破坏废物的有害成分，使废物减量成残渣以便安全填埋。以焚烧炉为代表的任何高温炉均可用来处理一些种类的废物，其主要的炉型有沸腾式、多级煅烧式、液体喷射式、等离子燃烧式以及回转窑、海洋焚烧船等。此外，高温热解技术也在开发中。

(5) 固化和包胶。实质是通过对废物的有害成分加以固定，从而减少其危害。固化工艺对液态或半液态废物，或易浸出有害成分的固体废物较为适用。最简单的是吸收法，在自由水被吸收后，将最终饱含液体的湿块干化。主要的干化剂有水泥、石灰、黏土等。另外，如粉煤灰、蛭石、废石等也具有一定的吸收性能。

3. 加强多氯联苯废物管理 严禁任何单位和个人经销报废的多氯联苯电力电容器，各单位暂时贮存、转移及处理等活动必须征得当地环保部门批准。严禁任何单位和个人拆解报废的多氯联苯电力电容器，现分散在个人手中的应由当地环保部门监督集中封存并登记，待最终安全处置。一律不准继续拆解或擅自转移和随意处理。

4. 控制危险废物越境转移 危险废物越境转移，属全球性环境问题，只有通过世界各国的共同行动才能解决。1989年3月，联合国环境规划在瑞士巴塞尔制订了《控制危险废物越境转移及其处置巴塞尔公约》，其目的就是更好地加强世界各国在控制危险废物越境转移和处置方面的合作，促进其环境安全管理，保护环境和人类的健康。

由于危险废物的越境转移涉及全球的政治、经济、外交、科技等各个领域，因此，只有通过国际间的协商合作，才可能予以较圆满的解决。

首先，应加强宣传工作，提高世界各国的环境意识，尤其是发展中国家，有必要利用各种宣传工具对危险废物的危害和巴塞尔公约的基本原则进行大力宣传，将这一问题摆到各级领导和各有关部门的议事日程上来。

其次，要加强国际间的广泛交流和合作。国际间交流的目的，在于使各国都建立其有效的废物管理系统，普及推广无废、少废生产工艺、废物处置和利用技术及高水平的管理方法等。

第三，各国应建立完善的法律制度，以法律作为严格管理的依据。

第四，建立并完善统一的国际公约及公约的维护机构。可以说巴塞尔公约及其维护机构是控制危险废物越境转移的国际性保障。

◆ 思考题 ◆

1. 大气环境质量管理内容有哪些?
2. 水环境质量管理内容有哪些?
3. 为什么要实行总量控制? 浓度控制与总量控制有什么区别?
4. 怎样开展土壤质量现状调查与评价?
5. 防止土壤污染的措施有哪些?
6. 噪声污染的管理措施有哪些?
7. 废弃物环境管理的原则有哪些?

第七章 自然资源管理与生态环境保护

各种自然资源是环境管理的重要对象，环境管理的基本内容之一就是要对自然资源进行科学管理。主要包括土地资源管理、水资源管理、森林资源管理、草原资源管理和矿产资源管理。同时，也必须加强自然保护区的管理。

第一节 土地资源管理

一、土地资源的概念与特点

(一) 土地及土地资源的概念

土地是地球表面一定范围内，由气候、地貌、岩石、土壤、植被、水文和人类活动等自然、人文要素共同作用所形成的自然历史综合体。

土地资源是地球表层土地中，现在和可预见的将来，能在一定条件下产生经济价值的部分。从发展的观点看，一些难以利用的土地，随着科学技术的发展，将会陆续得到利用，在这个意义上，土地资源与土地是同义词。

(二) 土地资源的特性

土地资源的有限性。土地的数量在目前或以后相当长的时期内，不会有显著的增加或减少。据计算，全球土地面积约有 $1.3 \times 10^8 \text{ km}^2$ ；中国土地面积有 $9.6 \times 10^6 \text{ km}^2$ 。人类一般不能产生土地，只能利用土地，影响土地的质量和展方向。

土地资源占据着一定的空间，具有特定的空间位置和形态外貌。分布于地球陆地表面上的每一块土地都占据着一定的“三维”（经度、纬度、高程）空间位置，有其明确的地域界限，以及与此相联系的特殊地质地理条件，从而显现出各种不同土地的自然特征和空间分布规律来。

土地资源作为人类生产、生活的物质基础、基本生产资料和环境条件，其本用途和功能不能用其他任何自然资源来替代。

土地资源在人类开发利用过程中，具有一定程度的可塑性，其状态和价值，也可能下降。

(三) 土地资源功能与作用

人类离不开土地。土地具备供所有动、植物滋生繁衍的营养力，生产出人类生存所必须的生活资料。土地是人类生产、生活活动的场所，是人类社会立足的载体。土地资源为人类社会进行物质生产提供了大量的生产资料。土地本身就是农、林、牧、副、渔业的最基本的生产资料。同时，也为人类生产金属材料、建筑材料、动力资源等提供生产资料。一些土地类型，自然和人文景观奇特，为人类提供了赏心悦目，陶冶情操的景观。

(四) 我国土地资源的特点

我国土地资源由于自然赋存条件和人文历史的影响，其特点主要有：

1. 土地总量大，人均占有量少，土地资源严重不足 我国地域辽阔，土地总面积为 $960 \times 10^4 \text{ km}^2$ ，约占亚洲大陆面积的 22%，为全球面积的 6.4%，仅次于俄罗斯、加拿大，居世界第三位。但我国人口平均占有的土地资源数量很少。根据联合国粮农组织的资料，我国人均占有土地只有 1.01 hm^2 ，仅为世界平均数的 1/3，人均占有耕地面积只有 0.1 hm^2 ，仅为世界平均数的 1/4。

2. 山地多，平地少，难以利用和质量低劣的土地比重较大 按中国地形面积统计，全国平地、丘陵与山地之比大体为 34 : 20 : 46，山地与丘陵合计占国土面积的 2/3，与美国、澳大利亚等领土较大的国家相比，中国山地和丘陵比重较大，并且相当部分土地是难以利用的，在国土总面积中沙漠占 6.3%、戈壁占 5.8%、石质山地占 4.8%、沙漠化土地占 1.8%、寒漠占 1.6%、永久积雪和冰川占 0.5%、沼泽占 1.1%，加上已被居民点、工矿、道路等占用的 7% 和内陆水域 2.8%，全国不能或难于农林牧业利用的土地近 3 亿 hm^2 ，占土地总面积的 30%。此外，还有相当部分已利用的土地质量低劣，耕地中各类低产田约占 30%，中、下等草地占 85%，中、下等林地占现有林地 2/3 以上，大部分土地有待改良。

3. 土地类型复杂多样 我国的土地，从平均海拔 50m 以下的东部平原，到海拔 4 000m 以上的西部高原，形成平原、丘陵、盆地、山地等错综复杂的地貌类型。从水热条件看，我国的土地，南北距离长达 5 500km，跨越 49 个纬度，经历了从热带、亚热带到温带的热量变化。我国的土地，东西距离长达 5 200km，跨越了 62 个经度，经历了从湿润、半湿润、半干旱的干湿变化。在这广阔的范围，不同的水热条件和复杂的地质、地貌条件，形成了复杂多样的土地类型。

4. 土地后备资源潜力不大 我国农业历史发展悠久，较好的土地后备资源已为数不多。据估计，今后可供进一步作为农林牧用的土地共约 1.25×10^8

hm²，其中可开发为农地和人工牧草的仅 0.33×10^8 hm² 左右。而质量好和中等的只占其总量的 30%，约 0.10×10^8 hm² 左右。

二、土地资源开发利用中的环境问题

土地资源开发利用造成的环境问题，主要是生态破坏和环境污染，其表现是土地资源生物或经济产量的下降或丧失。这一环境问题也称为土地资源的退化，是全球重要的环境问题之一。土地退化的最终结果，除了造成贫困外，还可能对区域和全球性安全构成威胁。据联合国环境署估计，全球有 100 多个国家和地区的 36×10^8 hm² 土地资源受到土地退化的影响，由此造成的直接损失达 423 亿美元，而间接经济损失是直接经济损失的 2~3 倍，甚至 10 倍。全球拟用于强度土地退化的治理直接投资年均 152 亿~380 亿美元，间接投入费比直接投资要高好几倍。

我国是全世界土地退化比较严重的国家之一，主要表现在如下几个方面：

(一) 水土流失

过度的樵采、放牧，甚至毁林开荒，破坏了植被，造成了水土流失。近年来，随着经济大发展，工矿、交通、城建及其他大型工程日益增多，由于建设中不注意水土保持，也是水土流失加重的主要原因之一。

新中国成立初期，水土流失面积大约是 150 万 km²，接近国土面积的 1/6。经过 40 年努力，初步治理了 49.5 万 km²，但由于沉重的人口压力增加了新的水土流失区。1996 年全国的水土流失面积有 182.7 万 km²，占国土面积的 1/5，其中耕地水土流失面积 40 万 km²，治理赶不上破坏，水土流失面积反而有所增加。中国水土流失的严重程度依次为西北黄土高原、长江流域的丘陵山区、北方土石山区和东北黑土区。全国流失的土壤每年超过 50 亿 t，约占世界总流失量的 1/5，相当于全国耕地剥去了 1cm 的肥土层，损失的氮、磷、钾养分，相当于 4 000 万 t 化肥的养分含量。

(二) 土地沙漠化有扩大趋势

土地沙漠化是指地表在失去植被覆盖后，在干旱和多风的条件下，出现风沙活动和类似沙漠景观的现象。1975 年初步调查表明，中国北方地区沙漠化土地有 33.4 万 km²，其中有已沙漠化土地 17.6 万 km²，潜在沙漠化土地 15.8 万 km²。目前，中国有近 1 000 万 hm² 的农田和草场，以及近 2 000 万 km 公路和铁路不同程度地受到沙漠化威胁。更令人担忧的是，近二三十年来中国的沙漠化土地仍有扩大的趋势。尽管局部地区自 1975 年以来沙漠化面积有所减少，但从整体上看仍在发展，至 20 世纪 80 年代末，全国沙漠化土地新增 2.5 万 km²，潜在沙漠化土地相对减少到 13.3 万 km²。就发展速度看，近 10 年平

均增加 2 100km²，大于 20 世纪 50 年代末到 70 年代中期年均增加 1 560km² 的速度。

(三) 土地次生盐渍化、潜育化严重

据中国盐渍土地资源调查，中国有盐渍土地 9 913 万 hm²，其中现代盐渍化土壤 3 693 万 hm²，残余盐渍化土壤 4 487 万 hm²，潜在盐渍化土壤 1 733 万 hm²。另有沼泽地 1 067 万 hm²。由于排灌工程不配套、管理措施不当，中国干旱、半干旱地区土地次生盐渍化和湿润地区土地次生潜育化严重。20 世纪 50 年代末，华北平原大力引黄灌溉，片面强调平原蓄水和盲目种稻，形成了 133 万 hm² 次生盐渍土；内蒙古河套平原 1954—1973 年 20 年间，盐渍化土田占水浇地的比例由 11%~15% 迅速增加到 58%。据估计，目前中国有盐碱耕地约 667 万 hm²。此外，中国南方在扩大水稻种植的同时，土地次生潜育化面积由 20 世纪 50 年代末的 373 万 hm² 上升到 80 年代的 467 万 hm²，增加了 1/4，其中湖南省增长率高达 50%，面积扩大 1 倍。

(四) 土壤肥力下降

土壤肥力是指土壤供应植物生长所必需的水分、养分、空气和热量的能力。土壤肥力下降是由于土壤结构破坏、养分减少、水分和空气不协调的结果。当前，我国有 36.6% 的耕地普遍缺氮，59.1% 的耕地缺磷，22.9% 的耕地缺钾。有 50% 的耕地土壤有机质仅在 0.5%~2% 之间。除土壤养分退化外，由于重用轻养，耕作粗放，土壤结构破坏，耕层板结，土壤水分、空气和热量等肥力因素难以协调，致使土壤肥力下降。根据全国第二次土壤普查，1 403 个县的汇总数据，土壤有机质含量低于 0.6% 的耕地占 10.6%，耕层浅的占 26%，土壤板结的占 12%。总的看来，我国耕地肥力不足，部分地区土壤肥力下降趋势明显。

(五) 土壤污染在加剧

1992 年中国遭受大工业“三废”污染的耕地达 400 万 hm²，受乡镇企业污染的有 187 万 hm²；全国受镉污染的土壤 1.33 万 hm²，汞污染的土壤 3.2 万 hm²，氟污染的土壤 66.7 万 hm²，受农药严重污染的面积超过 1 333 万 hm²。此外，工业废渣的堆放占用了大量土地，截止到 1985 年，54.6 万 t 废渣占地 5.6 万 hm²，其中占有耕地 0.73 万 hm²。为此，全国约有 1/5 的耕地受到了不同程度的污染。中国的酸雨危害已相当严重，早在 1982 年对 2 400 个监测点的雨水分析，酸雨就占 44.5%，遍及全国 22 个省份，耕地受害面积达 267 万 hm²。近年来南方一些省份环境监测结果也表明，酸雨发生的频率在增加，更引人注目的是土地污染正由城市向乡村扩散，对农业土地的污染在城镇周围尤其严重，随着工业化和城市化的推进，如不采取有效措施，土地污染

无疑会加剧。

三、土地资源环境管理的原则和方法

(一) 土地资源环境管理的原则

根据上述情况,我们必须十分珍惜土地资源,有计划地开发利用土地资源,在开发利用中精心保护土地资源,并不断提高土地资源的质量。为保证我国可持续发展的需要,我们应明确利用和保护土地资源的原则,制定土地资源管理办法和当前应采取的对策。

1. 以提高土地资源利用率为目标,全面规划,合理安排。在规划时要特别严格控制城乡建设用地的规模,注意土地使用的集约化程度和规模效益,保证农、林、牧等基本用地不被挤占。

2. 以提高土地资源质量为目标,合理调配土地利用的方向、内容和方式。严禁过度的不合理的开发活动,防止土地退化,包括水土流失、沙漠化、盐碱化和肥力下降等各种形式的退化。

3. 以防止土壤和地下水的污染、破坏为目标。综合应用政策的、经济的和技术的手段,严格控制各种形态污染物向地下转移。

(二) 土地资源环境管理的途径和方法

1. 综合运用多种技术手段对土地利用现状调查和评价

(1) 土地利用现状调查的目的和任务。土地利用现状调查的目的是查明土地利用现状的特点与规律,包括各种土地利用类型的数量、质量及分布格局,结合当地社会经济与技术条件、自然条件与特点,分析土地利用存在的问题与症结,提出今后土地合理利用的方向、对策、措施和建议等。

一个国家或地区,若要制定社会经济发展规划,就必须先要了解其国情或区情,土地资源及其利用现状则是其重要内容之一。提供详尽可靠的有关土地利用类型的数量、质量与分布等资料,是认识和了解国情、区情,制定国家和地区社会发展规划和措施的基础和条件。

此外,土地利用现状调查也直接为土地资源评价、土地利用规划、农业区划及土地管理等目的服务,是开展后几方面工作的前提或必要的基础资料,并且除农业以外,在城市规划及其他生产部门的用地规划中也有其重要意义。

(2) 土地利用调查的内容。①自然条件与社会经济调查和分析。了解与土地利用关系密切的气候、地貌、土壤、水利等自然条件以及包括土地所有制、民族生活习俗、土地利用传统方式、人口与劳力、生产技术水平及历史沿革等在内的社会经济状况。②土地利用的现状分析。主要是分析土地利用

类型的构成与复杂程度、土地开发水平与潜力，阐明土地利用存在问题与症结所在，统计各种土地利用类型的面积、数量构成，研究它们的地理分布规律和特点。③编制土地利用现状图。按调查范围大小，确定制图比例尺精度和制图单元的分类系统。④土地利用分区。根据土地利用类型的数量构成、区域分异特点和规律，指明土地利用区域开发方向和区域性的改良途径与措施或对策。

(3) 土地利用评价的要点。①明确评价的目的。在实际工作中，土地利用评价的目的可以有很大的不同。比如有的可以为制定土地利用规划服务；有的是为确定土地税赋和防止流失使用；有的为地籍工作提供基础资料。由于目的不同，相应的评价原则与方法也不相同。②确定土地利用评价的原则。③选择土地利用评价的技术方法。

2. 制定各个层次的科学、合理的土地利用规划体系 这里所说的层次和体系指在国家、省（自治区、直辖市）、县（区）、镇（乡）甚至村等不同级别上分别从宏观上、中观上和微观上制订出各类土地的使用安排。制订土地利用规划的关键在于妥善处理好不同部门、不同项目在土地利用要求上的矛盾。这里要协调的有国家的利益（包括眼前和长远的）、部门或地区的利益、企业单位的利益和公众（特别是农民）的利益。

3. 制订合理、有效的土地利用和管理保护的政策体系、运行机制和相应的制度体系 这里提到的政策、机制、制度三者是相辅相成的有机联系成一个整体。其中政策是核心和灵魂。由于土地利用合理与否的标志：一是土地利用的总效益，总效益是否高？二是土地利用的效益能否持续，即是否能在用好地的同时做到养好地。这就是说土地利用政策的方向必须正确。

另外，一个好的土地利用政策能够调动各种开发利用土地资源主体的积极性，引导并激励他们自觉执行政策。因此，土地利用政策要能恰当地协调政府、部门、公众（企业和个人）三者的利益关系，其中特别要注意巧妙地运用经济、法律手段，保护公众尤其是广大农民的经济利益。因此，多项政策必须构成一个完备的体系。

4. 依法管理土地，强化全民族的土地意识 中国耕地占全球耕地的7.06%，却养活着占全球22%的人口，人多地少世人皆知。因此，合理用地，节约用地，切实保护现有耕地乃是维持农业，甚至整个国民经济持续发展的头等大事。必须切实执行《土地管理法》等法律、法规，认真贯彻“十分珍惜和合理利用每寸土地，切实保护耕地”的基本国策，大力宣传保护土地的重要意义，使每个公民都能以保护土地为荣，破坏土地为耻，增强珍惜土地意识。

第二节 水资源管理

一、水资源的概念与特点

(一) 水资源的概念

地球的水资源从广义上来说是指地球所有形式的水，如海洋水、河流水、湖沼和水库水、冰川水、大气水、地下水、土壤水、生物水等。各种水与地球其他圈层之间相互联系、互相渗透、互相作用，促使地球物质的转移和能量的转换，成为一种非常宝贵的自然资源。从狭义上来说，水资源是指在陆地表面及表层中短期（一年或数年）内由降水补给更新的淡水资源，包括地表水和地下水资源。随着社会的进步和科技水平的迅速提高，人们开发和利用水资源的渠道越来越广，研究水资源就应从广义上去全面展开。

(二) 水资源的特点

1. 循环再生性与能量有限性 水资源属可再生资源，在循环过程中可以不断恢复和更新。但由于其在循环过程中，要受到太阳辐射、地表下垫面、人类活动等条件的制约，因此，每年更新的水量又是有限的。这里还需要注意的是，虽然水资源具有可循环再生的特性，但这是从全球范围水资源的总体而言的。至于对一个具体的水体，如一个湖泊、一条河流，它完全可能干涸而不能再生。因此，在开发利用水资源过程中，一定要注意不能破坏自然环境的水资源再生能力。

2. 时空分布的不均匀性 由于水资源的主要补给来源是大气降水、地表径流和地下径流，它们都具有随机性和周期性（其年内与年际变化都很大），它们在地区分布上又很不均衡，因此，在开发利用水资源时必须十分重视这一特点。

3. 功能的广泛性和不可替代性 水资源既是生活资料又是生产资料，其功能在国计民生中发挥了广泛而又重要的作用。如保证人畜饮用、农业灌溉、工业生产使用、养鱼、航运、水力发电等。水资源这些作用和综合效益是其他任何自然资源无法替代的。不认识到这一点，就不能真正认识水资源的重要性。

4. 利弊两重性 由于降水和径流的地区分布不平衡和时空分配不均匀，往往会出现洪涝、旱碱等自然灾害。如果开发利用不当，也会引起人为灾害。例如，垮坝、水土流失、次生盐渍化、水质污染、地下水枯竭、地面沉降、诱发地震等。这说明水资源具有明显的利弊两重性。因此，开发利用水资源时必须重视这一特点。

(三) 世界水资源的分布及特点

水资源量是指全球水量中可为人类生存、发展所利用的水量。主要是指逐年可以得到更新的那部分淡水量。最能反映水资源数量和特征的是年降水量和河流的年径流量。年径流量不仅包括降水时产生的地表水，而且还包括地下水的补给。所以，世界各国通常采用多年平均径流量来表示水资源量。

包括南极冰川在内，世界各大洲陆地年径流量为 $4.68 \times 10^4 \text{ km}^3$ ，折合平均径流深为 314mm。1971 年世界人口为 36.4 亿，人均年径流量为 $1.29 \times 10^4 \text{ m}^3$ ；1982 年世界人口增加到 45 亿，人均占有径流量减为 $1.04 \times 10^4 \text{ m}^3$ ；1990 年世界人均水资源占有径流量下降为 $0.78 \times 10^4 \text{ m}^3$ ；我国人均仅为 $0.23 \times 10^4 \text{ m}^3$ 。年径流量超过 $1.0 \times 10^{11} \text{ m}^3$ 的国家有巴西、加拿大、美国、印度、尼西亚、中国等。世界上人均占有年径流量超过 $1.00 \times 10^4 \text{ m}^3$ 的国家有 40 多个，其中加拿大最多，达 $12.96 \times 10^4 \text{ m}^3$ ，其次为新西兰，达 $9.46 \times 10^4 \text{ m}^3$ 。

水资源在不同地区、不同年份和不同季节的分配是极不均衡的。由于工农业的不断发展，人口的急剧增加和生活水平的提高，以及水资源的不合理利用和浪费，许多国家不断增长的需水量与有限的水资源之间的矛盾日益突出。目前，世界上有 60% 的地区处于淡水不足的困境，40 多个国家严重缺水。有的国家大量排放污水造成的水资源污染，不仅更加加剧了本国水资源不足的矛盾，而且使世界生态环境受到破坏，直接威胁着人类自身的健康和生存条件。根据全球气候条件与人口预测，到 2025 年，全球大约有 1/3 的人口将生活在用水紧张或水荒环境中。

(四) 我国水资源的分布的特点

1. 总量多，人均占有量少 中国水资源的总补给是大气降水。地表多年平均降水总量约 61 889 亿 m^3 ，年平均降水为 648mm。地表平均年资源量 27 115 亿 m^3 ，地下水平均年资源量 8 288 亿 m^3 ，扣除重复计算水量 7 278.5 亿 m^3 ，平均年水资源总量为 28 124 亿 m^3 。我国当前所拥有的水资源量，处于世界中等偏下水平。而 667 m^2 均水资源占有量只及世界平均数量的 3/4，人均占有水量为 $2 632 \text{ m}^3$ ，不足世界人均水量的 1/4，列世界第 88 位。从这一角度来看，我国属于贫水国家之列。新中国成立以来，每年平均受旱面积近 2 000 万 hm^2 ，抗旱是常年任务。以北京、天津、大连、青岛为代表的许多大、中城市，用水一直十分紧张，甚至限制了经济的发展。

2. 水资源地区分布不均匀，水土配合不协调 东西差异明显。东南半壁外流区域地广水丰，人口密集，土地垦殖利用率高，耕地面积大，总面积占全国面积的 63.76%，径流总量占全国总量的 95.56%；西北半壁内流域占全国土地面积的 36.33%，而径流量仅占全国总水量的 4.44%，地广、水少、人

稀,耕地垦殖利用率低,耕地少而荒地多。

南北不平衡。东半部外流域水资源的分布与人口、耕地的分布也不相适应。长江流域及其以南的珠江流域、浙闽台诸河和西南诸河等南方地区,国土面积占全国的36.5%,耕地面积占全国的36.0%,人口占全国的54.4%,但水资源却占全国的81%,人均占有水量 $4\ 180\text{m}^3$,约为全国人均值的1.8倍。其中西南地区水资源尤其丰富,人均占有水量达 $38\ 400\text{m}^3$,约为全国人均值的17倍。辽河、海河、滦河、黄河、淮河等北方地区,国土面积占全国的18.7%,耕地面积占全国的45.2%,人口占全国的38.4%,但水资源量仅有2 702亿 m^3 ,不到全国的10%。其中以黄淮河流域问题更为突出,它的总面积占全国的14%,耕地面积占全国的36.7%,人口占全国的30.1%,而水量仅占全国的5.1%,地多、人多、水少,水土资源组合极不平衡。特别是海滦河流域,水源更缺,耕地 667m^2 均水量不足 200m^3 ,人均占有水量仅 430m^3 ,为全国人均值的19%,不足世界人均值的4%。

地下水分布不均衡。全国地下水储量达8 288亿 m^3 ,约占水资源总量的29.5%,在全国水资源结构中占有重要的地位。其分布的基本趋势如河川径流资源一样,东部多,西部少,南部多,北部少。长江及其以南诸河,地下水储量共5 736.3亿 m^3 ,占全国地下水总量的69%;淮河及其以北诸河和西部广大地区,地下水资源量分别占全国的19.38%和10.6%。在区域水资源结构上,地下水所占比重却是西部比东部大,北部比南部大。西北地区,地下水要占区域水资源总量的43.1%;淮河以北地区,地下水亦占32.4%,其中黄河流域占38%,海滦河流域占47.9%;长江以南地区地下水仅占区域水资源总量的20.2%。

3. 年内分配不均、年际变化很大 我国的降水受季风气候的影响,故径流量的年内分配不均。长江以南地区3~6月(或4~7月)的降水量约占全年水量60%;而长江以北地区6~9月的降水量,常占全年降水量的80%,秋、冬、春则缺雪少雨。另外,在北方干旱、半干旱地区,一年的降水量往往集中在1~2次历时很短的暴雨中。降水的过分集中,造成雨期大量弃水,非雨期水量缺乏。降水集中程度越高,旱涝灾害越重,可用水资源占水资源总量的比重也越少。

我国降水的年际变化很大。多雨年份与少雨年份往往相差数倍。如北京,1959年的降水量(1 406mm)是1869年(242mm)的5.81倍。安徽(蚌埠站)1956年的降水量(1 565mm)是1922年(376mm)的4.2倍。

由于降水量年内分配不均,年际变化很大。中国的主要江河都出现过连续枯水年和连续的丰水年。如松花江(哈尔滨站)1900—1922年分别连续出现

过8年和6年的枯水期，其中1920年年际流量为正常年份的32%。黄河（陕县站）出现过1922—1932年连续11年的枯水期，平均年径流量为正常年份的70%。

4. 天然水质良好，但河水泥沙多 在水质评价中，通常以矿化度和总硬度作为衡量天然水质的重要指标。在中国划分的10大流域片中，以浙闽台诸河的矿化度最低，其值均在200mg/L以下，其中一半小于50mg/L，或为极低矿化水。内陆河流的矿化度最高，其中大于500mg/L以上的河流占61%，大于1000mg/L的河流占33%。其他各片河水矿化度基本小于1000mg/L。所以，中国除部分内陆河外，天然河水含盐量都比较低。

河水的硬度一般随矿化度的增加而增加。中国河水总硬度都不高。据有关资料统计，在300mg/L以下的分布面积，占全国面积的79%；总硬度大于450mg/L的极硬水分布面积仅占全国面积的12.5%，且集中分布在内陆河的三大盆地及黄河中游陕甘宁交界处。其他地区的河流硬度均较低。从矿化度和硬度分析来看，中国天然河水的水质是好的，除极少数外，都符合人民生活饮用和工农业用水标准。但是，也应该看到中国河流属于多沙河流，每年被流水带走的泥沙 3.5×10^9 t，其中60%入海和出境，40%淤积在江河中、下游。黄河是全球泥沙最多的河流，多年平均含沙量 $37\text{kg}/\text{m}^3$ ，输沙量 16×10^8 t，为美国密苏里河含沙量的10.5倍，为印度布拉马普特拉河年输沙量 7.35×10^8 t的2.2倍。它的沙量3/4送入渤海，使河口三角洲平均每年增长约 21km^2 ，海岸线每年向外延伸0.4km；1/4淤积在下游河床内，平均每年抬高河床3~5cm，致使黄河下游河床普遍高出两岸3~5m，最高处超过10m。长此下去，后果不堪设想。长江的泥沙仅次于黄河，在世界多沙河流中居第四位，每年约 2.2×10^8 t泥沙淤积在中、下游河床内， 4.68×10^8 t泥沙输入海洋。特别严重的是洞庭湖平原每年约有 1.06×10^8 t泥沙残留在湖内，使湖底每年淤高3~5cm。昔日的400km洞庭，已被若干沙洲分割，湖水面积已从 6000km^2 减少到 2740km^2 ，平均每年减少湖容积 $4.11 \times 10^8\text{m}^3$ ，若不采取治理措施，几十年后湖泊将不复存在。

二、水资源开发利用中出现的环境问题

（一）水资源开发利用中出现的环境问题

1. 水土流失严重，河流含沙量大 由于在一些经济不发达的地区，为了尽快摆脱贫困而大量毁林造田、过度放牧、无计划开矿等，致使区域植被破坏严重，加剧了水土流失。我国的河流含沙量大，在世界上是著名的。如黄河平均含沙量达 $37\text{kg}/\text{m}^3$ ，是埃及尼罗河的37倍、美国密西西比河的62倍。根据

实测资料分析,我国平均每年从山地、丘陵带走的泥沙约 35 亿 t,其中外流河的输沙量约 33 亿 t,占全国总输沙量的 94%,内河的输沙量约 2 亿 t,占全国的 6%。外流河输沙量的 56% 由我国直接入海,8% 带入邻国,其余的 36% 沉积在中、下游平原河道、湖泊和水库中,或进入灌区以及分洪区。水土的大量流失,不仅造成了流失区耕地面积减少,肥力下降,河流含沙量增大,而且大量泥沙沉积致使水库淤积、河床升高,甚至某些河段已发展成地上河,影响水资源的开发利用。

2. 河流、湖泊面积日益缩小 水文条件改变较大,从而使调洪与泄洪能力减弱、洪涝灾害加重;通航里程缩短,水产资源和风景资源受到不同程度的破坏。

3. 水域污染严重 目前,我国大部分城市和地区的淡水资源已受到不同程度的污染。据《中国统计年鉴》(1996 年),我国每年排放的工业废水、污水总量 205.9 亿 t。这些废水、污水的 75% 左右未经处理直接排入水域,致使许多江、河、湖、库受到不同程度污染。全国有监制的 1 200 多条河流中,有 850 多条受到污染,某些河段污染相当严重,鱼、虾绝迹;26 个主要湖泊、水库中,60% 存在不同程度的富营养化。长江虽然由于水量大,自净力强,污染较轻,但在上海、南京、武汉、重庆等日排废水大于 100 万 t 的大城市附近河段污染很明显;北方河流,如松花江,辽河中、下游,淮河中、下游,黄河兰州段,苏南大运河等污染相当严重;海河流域的污径比超过 10%,即每 10m³ 的水中,有 1m³ 是工业废水和生活污水。随着地表水体的污染、下渗,许多城市附近,如北京、天津、太原、郑州、许昌、淄博等,地下水污染日益趋严重,潜层地下水已不能饮用。

4. 地下水量日益枯竭,地面沉降现象屡见不鲜 我国河北沧州 1973 年水地下水位降落漏斗为 16km²,中心水位埋深 33m,到 1980 年,漏斗已达 2 700km²,中心水位埋深 68m,这种现象还导致不少沿海地区地面沉降、海水入侵,地下水水质恶化,一些内陆碳酸岩地区也因此岩层塌陷。

5. 管理混乱,浪费严重 我国水资源管理工作滞后于社会经济发展步伐。在水量利用上因缺乏上、下游协调统一,往往出现上游地区无节制过量用水,水资源浪费严重,而导致下游水量锐减,影响工农业生产和人民生活。在干旱年份或季节,这种矛盾更为突出,甚至出现下游断流现象。我国农业灌溉技术落后,多数灌区水的有效利用率不到 35%,每 667m² 水田灌溉用水量超过 400 m³,相当于国外一般水平的 2 倍。在工业方面,也存在用水无计划、循环利用率低的现象。单位产品耗水量高,国外通常炼 1t 钢需水 3~5t,而我国却高达 30t。此外,城市中的自来水管中的跑、冒、滴、漏等浪费现象也十分

严重。

(二) 水环境问题产生的主要原因

水环境问题产生的原因是多方面的。总起来说都是人类社会行为的不当，主要有以下几方面：

1. 砍伐森林 破坏地表植被造成水土流失、水源枯竭，使河水的水量减少，输沙量增加，河道和湖泊淤塞。

2. 围湖造田 使湖泊数量、面积均大幅度减少。如我国江汉平原，面积在 50hm² 以上的湖泊数量，20 世纪 80 年代就比 50 年代减少了 49.36%，总面积减少了 43.67%。其结果则是使湖泊的各项功能都日渐衰退。

3. 污水排放增加 随着人口的增加，经济的发展，工业、农业、生活的用水量（包括地下水的抽取量）与污水排放量均迅速增加，从而使水体污染日益严重，水资源量的分配愈加不合理。

三、水资源环境管理的原则和方法

(一) 水资源环境管理的原则

(1) 保护水源。包括严禁在水源地和水源补给区砍伐森林、硬化路面、排放毒气、有害废水和生活污水等。

(2) 加强宏观调控，制定经济激励政策，合理分配用水。在用水内容上要注意在生活用水、工业用水、农业用水、生态用水等几方面的分配；在地域上要注意上、下游的分配；在时间上要注意丰、枯期之间的分配。

(3) 鼓励节约用水，提高水量的利用率。

(4) 综合整理受污染的水体。

(5) 不断完善水资源保护利用的法律、法规，严格执法。

(二) 水资源环境管理的方法

1. 认真开展宣传教育工作，树立全民保护水资源和节约用水的意识 我国人口众多，提高全社会保护水源、节约用水意识和守法自觉性，是实现水资源可持续开发利用的关键所在。为此，要组织大规模的水资源宣传、培训，通过电视、报纸、广播等各种新闻媒体，报道我国水资源现状及开发利用中出现的问题，公开报道关于水资源严重浪费及污染治理中重大典型案件，以教育广大群众；大力宣传水资源保护和利用的有关法律，也可将其纳入学校基础教育课程中，使可持续发展理论落实到基础教育之中，使广大民众形成爱惜、节约水资源的良好习惯；对各级领导干部更要严格要求，提高自身的责任感，并加强监督检查，按科学规律办事，确保决策的正确性。

2. 完善管理体制和管理组织机构，加强水资源的统一管理 水资源管理

应把一定范围内的水（包括用水、污水、地面水、雨水以及农田排水等）以及水体周边的陆地作为一个整体来考虑，以加强对水资源的统一管理。

我国至今尚未在不同层次上建立各级统一的水资源管理机构，因而对水资源缺乏统筹规划，存在着“多龙治水”的现象，割断了水生产过程内在经济运行的统一性和连贯性。这种分散的管理体制一定程度上影响了水资源的综合开发利用和水环境质量保护工作。因此，应按水循环的自然规律和水资源具有多种功能的特点，建立水资源统一管理机构。一般做法是：

(1) 建立国家统一管理机构。其主要职能是组织和协调有关部门进行水资源现状的调查分析；预测水利事业的发展及其影响；制订和实施水资源分配计划、水资源远景发展规划以及综合防治水污染的政策、措施；监督和检查地方水资源机构的的活动；组织开展有关科研工作以及提供情报资料等。

(2) 建立地方性水资源管理机构。按水系、流域或地理区域而不是按行政区域划分水资源管理区。该区的水资源管理机构的职能是根据本国颁布的有关法规，对管辖范围内水资源的开发利用，水质和水量进行监督和保护；具体职责是制订水资源发展规划，监督水利用和保护；定期对地下水、地面水的状况进行分析；制订各种用水系统设计方案；审核水利和水库的建设许可证；检查用水计划的合理性；控制污水排放以及向司法机关对破坏水资源肇事者提起诉讼等。

3. 树立环境资源有偿使用的观点，并将其引入水资源开发利用和管理规划 《中华人民共和国水法》第三条第一款规定“水资源属于国家所有，即全民所有。”因此，任何单位、团体和个人都无权无偿开发利用属于国家所有的水资源。水资源有偿使用观点的具体体现，则是逐步开征环境税和排污税。

同时调整现有水污染防治的经济政策，以使水环境保护工作顺应市场经济体制的需要，并根据经济和社会发展目标，进行多学科、多途径的水环境综合整治规划研究，探索出适合本地区当前技术经济条件的水环境保护措施的途径，系统地进行多目标优化的水环境资源综合开发。

4. 全面实行排放水污染物总量控制，推行许可证制度，防止污染与节约用水并重 在水资源日益紧张的情况下，要保证国民经济持续、稳定增长，防治污染、节约用水是目前缓解水资源供需紧张局面的关键措施。因此，必须加强水生态环境保护，在江河上游建设水源涵养林和水土保持防护林，中、下游禁止盲目围垦，保护鱼类及其水生生物的生存环境，防止水质恶化，划定水环境功能区，制定跨行政区域水质控制标准，明确辖区水资源实施责任，并对划定的水环境保护区实施总量控制和排污许可证制度；完善水环境质量标准，制定污染物排放时限标准和生产工艺标准。根据谁污染，谁治理的原则，现有的

工矿企业排放废水的污染问题，应严格要求，限期治理，不能再走先污染后治理的道路。对新建项目要推行“三同时”方针，把污染问题解决在建厂过程中；更不能完全指望靠收排污费或罚款的办法来解决问题。

5. 大力发展资源化处理利用系统

(1) 企业内部的资源化系统。如水循环系统；重金属、人工合成有机毒物的中间产物、副产物和流失物的再利用系统等。

(2) 企业外部（之间）的资源化系统。如一个企业的中间产物、副产物、“废物”转为另一个企业的原材料或半成品系统；城市、工业、农业的有机废弃物制造沼气、肥料供居民、农村或工业使用。

(3) 外环境的资源化系统。如土地处理系统、氧化塘系统、污水养鱼系统、生态农场系统等。

6. 加强水利工程建设，积极开发新水源。由于水资源具有时空分布不均衡的特点，因此，必须加强水利工程建设。如修建水库、人工回灌等以解决水资源年际变化大，年内分配不均的情况，使水资源得以保存和均衡利用。跨流域调水则是调节水资源在地区分布上不均衡性的一个重要途径。但水利工程往往会破坏一个地区原有的生态平衡，因此，要做好生态影响的评价工作，以避免和减少不可挽回的损失。

此外，应积极进行新水源的开发研究工作，如海水淡化、抑制水面蒸发、房顶集水和污水资源化利用等。

第三节 森林资源管理

一、森林资源的概念与特点

(一) 森林资源的概念

森林资源是森林和林业生产地域上的土地和生物的总称。包括林木、林下植物、野生动物、微生物、土壤和气候等自然资源。林地用地包括乔木林地、疏林地、灌木林地、林中空的、采伐迹地、火烧迹地、苗圃和国家规划的林地等。

森林是地球上最大的陆地生态系统，是维持地球生态系统的重要因素。目前，世界上，密闭林覆盖面积为 28 亿 hm^2 ，占地球陆地表面积的 21%，另有 13 亿 hm^2 为稀疏林，若再加上休耕地上重新长出的林木，天然灌木林和退化的森林林地，则全世界森林总数约 52 亿 hm^2 ，占世界总土地面积的 40%。森林具有多种功能和效益，如涵养水源、保持水土、调节气候、保护农田、减免水、旱、风、沙等自然灾害，净化空气，防治污染，庇护野生动植物等。森林