

目 录

第一章 环境与环境问题	1
第一节 我们周围的环境	2
第二节 当代环境问题的产生及其特点	4
第三节 解决环境问题的基本思想	11
第二章 环境污染与防治	15
第一节 水污染及其成因	16
第二节 固体废弃物污染及其危害	22
第三节 大气污染及其防治	27
第三章 自然资源的利用与保护	34
第一节 人类面临的主要资源问题	35
第二节 非可再生资源合理开发利用对策	42
第三节 可再生资源的合理利用与保护	54
第四章 生态环境保护	61
第一节 森林及其保护	62
第二节 草地退化及其防治	66
第三节 湿地干涸及其恢复	69
第四节 生物多样性保护	75
第五节 中国区域生态环境问题及其防治途径	79
第五章 环境管理及公众参与	83
第一节 认识环境管理	84
第二节 环境管理的国际合作	90
第三节 公众参与	93
本书相关网站	97



第一章

环境与环境问题

环境与成境问题是当代人最关心的问题之一。也许，21世纪人类最大的困扰不仅是战争和经济问题，而且还有日趋严重并难以摆脱的环境问题。因此，我们每一个人都必须关心我们周围的环境以及它们的变化，行动起来，保护环境，保护我们的家园。

【本章学习目标】

- 了解人类所面临的主要环境问题；
- 了解环境问题产生的原因及其危害；
- 了解人类与环境的关系，形成正确的环境观、发展观。

【关键词点击】

环境 环境问题 资源短缺 环境污染 生态破坏 环境观 发展观 可持续发展

第一节 我们周围的环境

人类要在环境中求生存、求发展，就要对我们周围的环境有所了解，了解它的发展规律，正确处理好人类与环境的关系。

什么是环境

环境是指相对并相关于某项中心事物的周围事物(图1.1)。中心事物不同,与其相关的周围事物的含义也相应不同。例如,以人或人类为中心事物,其他生物和非生命物质就是人类生存的环境。以生物为中心事物,其他非生命物质就是生物界的环境。

《中华人民共和国环境法》更明确而具体地指出:“本法所称环境是指:大气、水、土地、矿藏、森林、草原、野生动物、水生生物、名胜古迹、风景游览区、温泉、疗养区、自然保护区和生活居住区等。”这就是把人类以外的生物要素和非生物要素都看作人类的环境。

根据人类对其影响的程度,可将环境分为天然环境和人工环境两类。天然环境指受人类影响较轻微,仍保留着天然生态特点的环境,例如原始森林、高山草甸、大漠盐湖、极地苔原等。人工环境指人类在天然环境基础上,经长期社会劳动所创造的、须由人类介入才能维持的环境,例如城市建筑、工矿设施、农田水利、畜群牧场等。此外,因人类活动不合理而遭到破坏的环境,例如,因水土流失而成的石山劣地、因过度放牧而成的荒漠流沙等,也应归在人工环境之中。

人类与环境

人类和环境是一对矛盾的两个方面,是互相影响和互相制约的。人类活动影响了环境,反过来环境也会制约人类,作用力越大则反作用的制约力越大。最初人类和其他生物一样,与环境是互相协调的。但是,随着生产力的发展和科学技术的进步,人类对环境的影响越来越大,直至造成今天大规模破坏生态环境的后果。周口店的环境变迁就证实了这个过程。

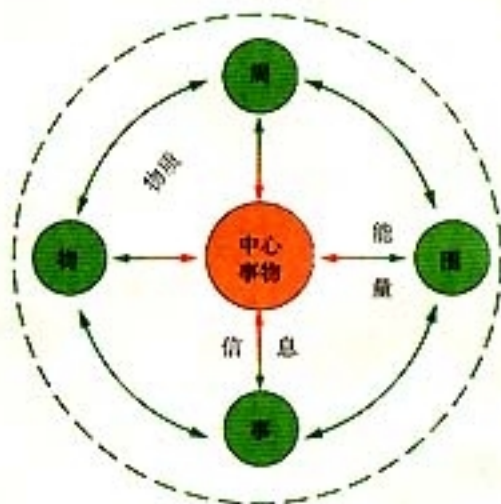


图 1.1 中心事物与环境的关系

案 1 例

周口店这一方水土

周口店位于北京西南郊，距市中心约50千米。50万年以来相继是“北京人”(50万~30万年前)、“新洞人”(10多万年前)、“山顶洞人”(3万~1万年前)和现代人(1万年以来)的家园。科学家利用洞穴堆积物中人与动物的化石以及植物的孢子、花粉，模拟出了当时人类与环境的状况。

在50万年前，这里有着适合猿人生活的环境：西北边低山丘陵茫茫林海，东南边平原上森林、草原、湖沼相间，清澈丰沛的河水自北而南从这里出山进入平原。猿人们栖息在一个能容上百人休憩的宽大溶洞(“猿人洞”)里，过着渔猎采集、茹

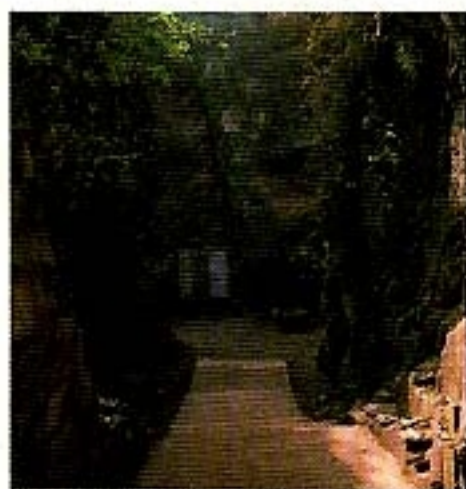


图 1.2 北京西南郊周口店景观



图 1.3 北京猿人生活场景复原

毛饮血的生活。多年以后，可能是林火为他们提供了火种。以后，他们又学会了人工取火，学会了用骨针缝制皮衣，还可能在山顶洞外建造人工居所。旧石器时代的祖先们生活虽然艰苦，却为后人留下了青山绿水依旧的环境。

几十万年过去了，到了近一万年前，这里的人类离开了祖先世代居住的山洞，移居到平原上生活，四五千年前开始了农业生产。可以推想，周口店地形、土壤条件优越，应是最早进行农业开发的地区之一。三千年前西周燕国人在周口

店东南约10千米处建起了都城，金、元、明代也相继在北京建都，大规模建筑用材取自西山山地，历代的砍伐使当地林木荡然无存，水土流失加剧，河流泛滥频繁。

20世纪60年代在周口店的北部建起了石油化工厂，高高的烟囱上浓烟滚滚、火炬熊熊，河流成了化工厂的排污沟。70年代以来，以小水泥厂和小煤窑为代表的乡镇工业进一步污染了本区环境，人类与环境的矛盾更加突出。人们不禁要问，以破坏生态造成污染为代价的经济发展模式还能延续多久？



思考

1. 在旧石器时代，周口店的居民与环境之间的关系有什么特点？原因是什么？
2. 农业文明以来，周口店的居民与环境的关系出现了什么问题？原因又是什么？
3. 你是如何理解人类和环境之间关系的？

第二节 当代环境问题的产生及其特点

地球带着她的60多亿儿女走过了20世纪，进入了21世纪。20世纪是一个伟大的世纪，也是一个充满问题的世纪。在这个世纪内，人类在许多方面发生了质的飞跃，同时也带来了新的问题和矛盾。其中，环境问题因其所具有的特点和危害，令世人瞩目。

环境问题的表现

近三百年来，人类经历了由农业社会向工业社会的转变。工业化给人类带来了巨大的物质财富，但是同时也带来了严重的资源短缺、环境污染、生态破坏，以及全球环境变化等问题。

人类在不同的社会阶段，不仅人口的数量有大幅度的增长，而且个人对资源的需求也有大幅度的提高（图1.4）。人口总量和人均需求量的增长，形成了一种需求无限增长的趋势，而地球资源无论数量有多大，其总量总是有限的。无限的需求与有限的供应是矛盾对立的两个方面，当前世界上无论是发达国家还是发展中国家，都在某种程度上面临资源短缺的问题。

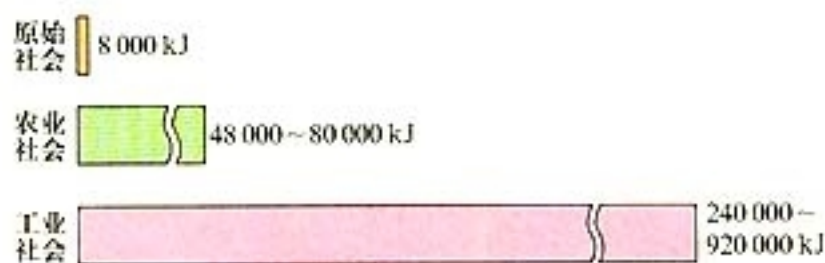


图 1.4 不同社会发展阶段人们每天对能源的需求

近几十年来，随着生产的高速发展和生活水平的提高，人们弃置到环境中的废物越来越多、越来越复杂，而且其中有些废弃物在环境中几乎不能降解，造成了较严重的环境污染。20世纪中叶发生的所谓“八大公害事件”，令人震惊。它们是因为环境污染的“急性发作”，给人群带来疾病和死亡。



八大公害事件简介

1. **玛纳斯河谷烟雾事件** 1930年12月发生在比利时玛纳斯河谷。主要污染物为烟尘与 SO_2 ，伤害呼吸道，数千人中毒，约60人死亡。
2. **洛杉矶光化学烟雾事件** 1943年5~10月发生在美国洛杉矶。主要污染物为汽车废气生成的光化学烟雾，伤害呼吸道，多数居民患病，老人死亡约400人。
3. **多诺拉烟雾事件** 1948年10月发生在美国多诺拉镇，主要污染物为煤烟中的 SO_2 、 SO_3 和烟尘，损害呼吸道，4天内43%居民患病，约20人死亡。
4. **伦敦烟雾事件** 1952年发生在英国伦敦，污染物及其损害同上例，5天内死亡约4000人。此后共发生12起，死亡近万人。
5. **水俣事件** 1953~1961年发生在日本熊本县水俣镇，主要污染物为甲基汞。病人口齿不清、步态不稳、耳聋眼瞎、精神失常直至死亡。到1991年3月底，先后有2248人患病，1004人死亡，22个婴儿先天性神经受损。
6. **四日市事件** 1955年以来发生在日本四日市等几十个城市，主要污染物为煤粉和多种重金属微粒，引起支气管炎、哮喘和肺气肿。患者500多人，死亡36人。
7. **米糠油事件** 1968年发生在日本爱知县等23个府县。原因是多氯联苯进入米糠油中，人们食用后引起眼皮浮肿、全身丘疹、恶心呕吐、肌肉萎缩直至死亡。受害者1万多人，死亡15人。
8. **富山（骨痛病）事件** 1931~1975年发生在日本富山县，污染物为含镉大米和饮用水，引起全身疼痛、骨骼软化萎缩、全身自然骨折、饮食不进、衰弱疼痛至死。确诊258例，死亡206例。

植被是生态系统的基础与核心，生态破坏主要是植被的破坏。植被破坏不仅损害一个地区的景观，而且引起生物多样性受损害、环境质量下降、水土流失、土壤肥力降低、土地荒漠化等，使这些地区的居民丧失了起码的生存条件。

工业革命以来，尤其是最近50年来，人类对环境的影响已经遍及全球每个角落。人类的某些行动，使全球环境趋于恶化，影响人类的生活质量，乃至人类的生存。因此，像全球气候变暖、臭氧层破坏、酸雨、生物多样性锐减和海洋污染等问题，已经成为公众、传媒、科学家和政治家的热门话题。

环境问题产生的原因

上述环境问题的产生，既有自然的原因，也有人为的原因，而以人为原因更为重要。它表现为以下几对矛盾的冲突。

（一）资源的有限性与人类需求的无限性的矛盾

地球自然资源的储量是巨大的，但是总量有限，并且分布不均。随着人类社会的进步，人口不断增加，即使将来某一天，全球人口达到了零增长，但是由于人类世代的无限延续和个人需求的不断增长，仍会构成人口与资源之间永恒的矛盾。1999年，世界人口达到60亿，人口自然增长率为1.33%。庞大的人口基数和较高的人口自然增长率，对全球特别是一些发展中国家，造成较大的人口压力。人口持续增长，对物质和能源的需求与消耗随之增多，往往导致以损害环境为代价，换取眼前经济效益的短期行为。如何在尽可能短的时期内，控制住世界人口的增长，使世界人口稳定在适度的规模，成为解决当代环境问题的关键。

全球人口的增加对资源的争夺已经达到了相当尖锐的程度，例如，对土地资源、水资源和石油资源等的争夺，已经成为一些国家内部冲突和一些国际争端乃至武装冲突的根源。



思考

1. 从这幅漫画中你想到了什么？

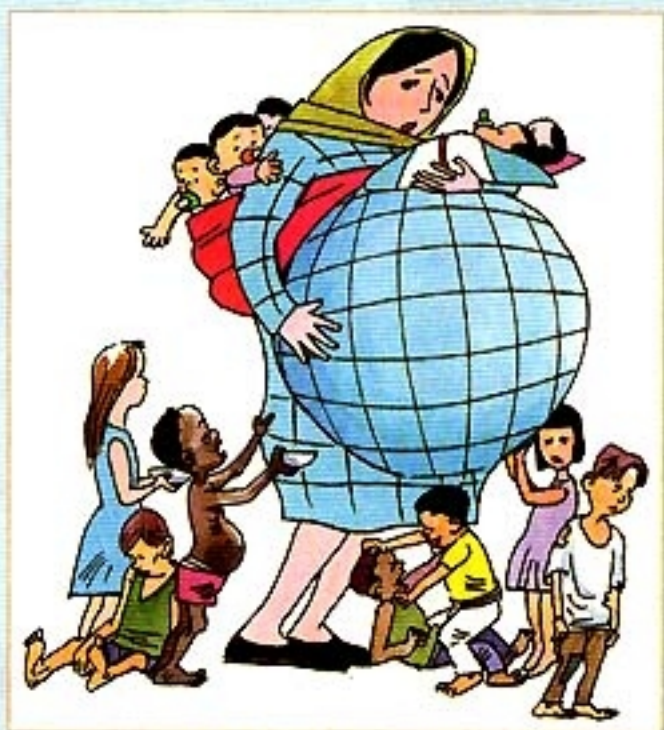


图 1.5 苦难的母亲（于化鲤作）

2. 用人口增长、资源需求、影响环境、经济发展等主题词写一篇短文。

（二）短期经济利益与长远环境效益的矛盾

发展经济和保护环境都是人们所追求的目标。但是，近代历史的经验证明，伴随着工业化和城市化过程的，往往是环境污染和生态破坏的过程。西方发达国家走过了先污染、后治理的道路。我国在现代化建设的过程中也有类似的经历，不少地区在迅速致富愿望的驱使下，置资源破坏与环境污染于不顾，片面追求短期经济利益，建设一些污染严重的企业，造成环境污染。



图 1.6 关于环境污染的报道

（三）局部利益与整体利益的矛盾

有些地区和国家对待环境问题，采取只顾自身利益而以邻为壑的态度，对污染物不先行治理即转移给邻近地区。结果使污染向更大范围转移，扩大污染的危害。例如，美国东北部工业区的废气，通过高烟囱“越境”到北方邻国加拿大，引起了国际纠纷；有些发达国家把污染严重的企业，转移到发展中国家；国内经济较发达地区也把污染企业转移到贫困地区。这样做的结果，不是消除环境污染，而是转嫁污染，促使环境污染全球化。

（四）个人行为与大众利益的矛盾

个人的行为也会影响整体环境。例如，不节约用水，在个人是件小事，但是积少成多，浪费了大量宝贵的水资源；随地吐痰这种不良习惯除了有辱人类文明以外，还容易传播病菌，影响人类健康。个人行为的不负责任，最终是影响了大众的利益。我们应该记取中国一条古训：勿以恶小而为之，勿以善小而不为。



思考

小张的家乡是山区。自从有人在山上发现铁矿后，人们开始修路采矿。村民的经济收入比以前有了提高。但是没过多长时间，洗矿的水进入河流，河流里的水慢慢变黑了，青山也慢慢变秃了。于是村民们便向有关部门反映，希望能够有效解决这一问题。

村民们请来环保局的专家和有关领导召开会议，商讨应该采取什么措施来解决采矿带来的种种问题。

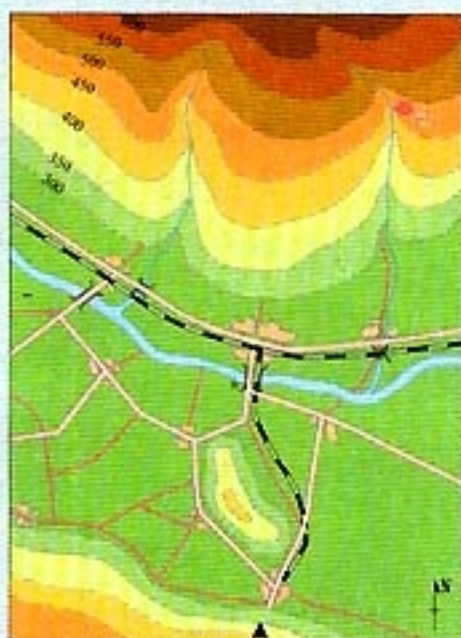


图 1.7 某山区平面示意

矿厂投资商

由于我们在这里开矿，你们这里才开始修建公路，整修小学校。再说铁矿的开发，也给你们中的很多人带来了不少的经济利益。要是真的矿厂开不下去，那条公路就没办法修下去了，下半年，小学校也没钱整修了。

环保局领导

由于开矿，严重破坏了这里的生态环境。矿厂应该拿出一笔钱来治理污染，恢复生态环境，要不就关闭矿厂。

果农

自从开矿以来，山上的树木越来越少，污染越来越严重，山下的果园也跟着遭殃，果园的收成越来越不好，果子也没有以前好吃了。

村长

开矿使村里不少人受益，矿厂出资修建了公路，还帮我们整修了小学的校舍，如果矿厂关闭了，村里的各项公共开支就没有着落了。但是，另一方面，我也眼看着山上的树越来越少，河里的水越来越黑，长期这样下去，连生存都会成问题。

1. 整理上述意见，说说他们主要有哪几方面的考虑。
2. 你认为这件事情矛盾的焦点在哪里？
3. 对这场争论谈谈你自己的看法。

当代环境问题的特点

进入20世纪以来，人口增长的速度与人类对自然资源开发利用的强度都是人类历史上前所未有的。与历史上的环境问题相比，当代环境问题具有以下特点。

（一）危害的不可预见性

环境变化是一个规模极大、时间很长的过程，难以在实验室中模拟。DDT被试验证明具有卓越的杀虫特性，但是大规模使用几十年后，才发现它进入了食物链的各个环节，损害一些动物和人类的健康。氟利昂（氯氟碳）具有许多优秀的化学性质，被广泛应用于无数喷雾器小罐中，几十年后却发现它是破坏臭氧层的元凶。CO₂是一种常见的气体，大量排放后引起全球性增温，这个结果也是跟踪观测了几十年才得出的结论。原来深埋于地下的矿物被采掘出来，进入大气、水、土壤，甚至生物体中，散布在世界各地，现已查明其中多种重金属有毒性和致癌、致畸变作用。人工合成了许许多多的自然界原来并不存在的物质，如DDT、多氯联苯、氟利昂等，它们广泛扩散于环境中，对生态系统和人类社会已经产生了有害影响。

（二）过程的不可逆性

由于科学与技术的进步，人类具有了大规模干预环境的能力，使环境中经长期演化形成的物理、化学、生物过程发生改变，而其中有些过程是不可逆的。例如，原始森林被砍伐后，人们可以重新造林，但是人工林中的动植物、微生物乃至土壤，绝不能恢复到原始森林本来的面貌；热带海洋的珊瑚礁被破坏后，投放一些人工鱼礁也难以重建其生物多样性；美国加利福尼亚州圣华金谷地的地下水被过度抽取，地面下沉了9米，至今难以复原；黄土高原水土流失，造成千沟万壑的地面（图1.8）；已经灭绝的物种不能重新出现；臭氧层的破坏、大气圈CO₂浓度的持续增加，等等，会对全球气候造成巨大影响。



图1.8 黄土高原景观

（三）规模的全球性

有些环境问题是局部的，只影响一个流域、一个地区，或少数国家。但有些环境问题是全球性的，例如全球气候变暖问题、臭氧层破坏问题、酸雨问题、生物多样性锐减问题和海洋污染问题等。

遭到化学污染的北极地区

一些污染物会通过大气、水体的搬运与输送，飘洋过海，甚至到达几乎无人类工业活动的北极地区。在20世纪70年代后期，日本几家航空公司的维修人员开始注意到，定期飞经北极地区的航班客机的有机玻璃上时常出现裂痕，对此一直未能查明原因。后来才发现在阿拉斯加和北欧的北极圈内，大气污染物的浓度急剧升高。北极地区由于冬天几乎不下雪，受到污染的大气得不到清洗而长期滞留在空中，从而形成了严重的烟雾。烟雾污染带宽达160千米，厚约300米，有时在离地面800米的高空也出现数条这样的污染带。污染带中可以检测到砷、铅、锰、钒等金属，氟利昂、氯仿等有机化合物，以及二氧化硫等。在每立方米大气中含有5微克的二氧化硫，北极地区冰雪中硫酸和硝酸的体积分数就达到了 $1.0 \times 10^{-8} \sim 2.0 \times 10^{-8}$ 。这才搞清了航班客机有机玻璃的损伤是大气污染所致。

上述特点表明，环境问题已成为全人类所面临的生存与发展问题，而要解决环境问题是一个非常艰巨的任务。人类社会已处于一个历史性的关键时刻，我们必须不失时机地解决好当代环境问题，使人类与环境的关系走上协调发展的轨道。

第三节 解决环境问题的基本思想

当前，我们承受着人类需求的膨胀和生态环境恶化的双重压力。我们除了采取有效行动，以求达到环境与发展双赢的结果外，别无选择。要把行动由自发转为自觉，必须依靠正确的思想来指导，因此树立现代环境观和发展观乃是最基本的任务。

一种新的环境观

人类在长期与环境的共存与斗争中逐渐认识了环境。人类对其与赖以生存的环境相互关系的基本认识，就是人类的环境观，也称为自然观，或人地关系论。它是世界观的一部分，决定了人类对环境的态度，并制约着人类在生产和生活中的行为。

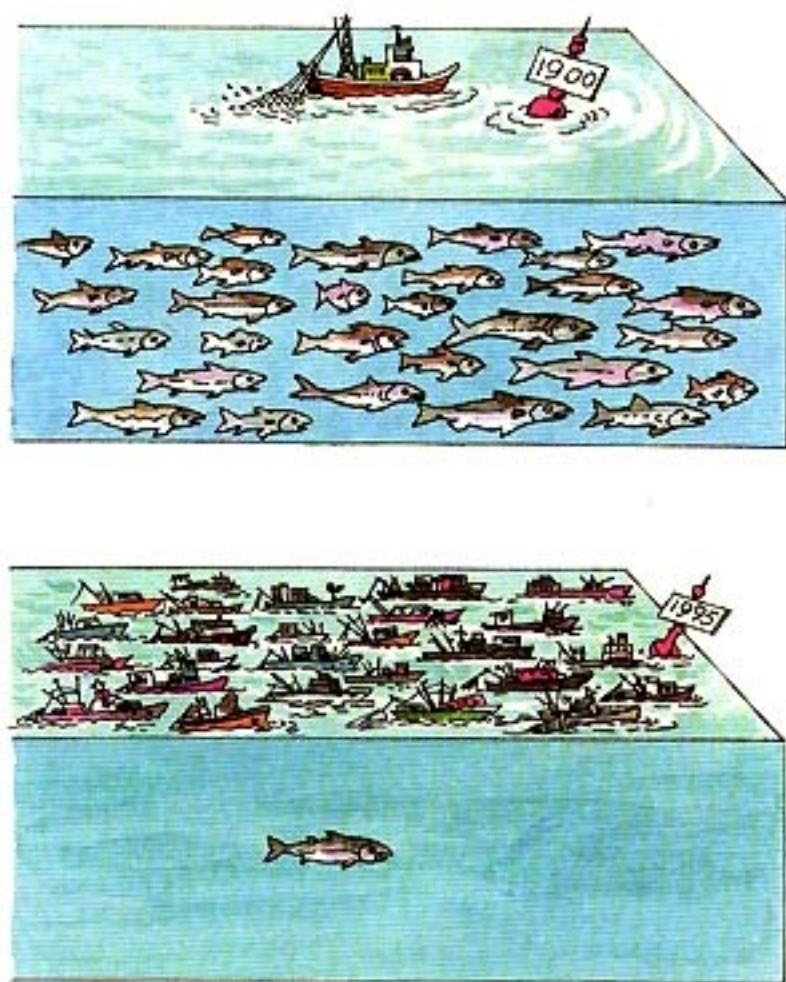


图 1.9 全球商业性捕鱼“简史”

传统的环境观是一种人地对立的观点。自从人类学会制造第一件工具，就开始了对自然的征服，但是只有到了工业社会，人类才真正实现了征服自然的愿望。砍伐森林、开垦草原、开发矿山、拦河筑坝、移山填海，一时间，人类似乎成为自然界的主人。但是，资源枯竭和环境破坏迅速向人们发出警告，公害病频发就是大自然对人类的报复。人们终于不能再陶醉在“征服自然”的成就感中，不得不对自己“征服自然”的行为进行反思。

新的环境观认为，人类是自然的儿子而不是主人，人类只有保持同自然界（环境）的平衡与协调，才能生存与发展。有人形象地把人与环境的关系，比作“我同您”的关系，并称之为“天人合一”或“人地归一”的环境观。



活动

树立正确的环境观是重要的，更重要的是人人都要把这种正确的认识付诸行动。我们往往在思想上认识到它的重要性，而在实际行动中却常常背道而驰。请以无记名的方式在下列表格中打勾，用投票箱收集。

表 1.1 环保行动调查

环保行动	经常	偶尔	从不
回收罐头和瓶子			
不使用气溶胶产品			
使用无磷洗涤剂			
回收报纸			
利用公交、自行车，不坐小汽车			
捐款给环境小组			
购买再生纸或再生纸包装的产品			
写信给政治家表达对环境问题的看法			
做地方环境小组的志愿者			

1. 收集表格，计算每一项结果的百分数，然后分析结果。
2. 根据统计结果进行全班讨论，分析为什么会有这样的结果。

树立可持续发展的发

自古以来，人们就有可持续发展的思想，我国先哲早就对可持续发展有过论述。

春三月，山林不登斧斤以成草木之长，川泽不入网罟以成鱼鳖之长。

——《逸周书·大禹篇》

竭泽而渔，岂不得鱼，而明年无鱼；焚藪而田，岂不获得，而明年无兽。

——《吕氏春秋·首时》

故知足不辱，知止不殆，可以长久。

——《道德经》第四十四章

草木荣华滋硕之时，则斧斤不入山林，不夭其生，不绝其长也；鼃鼃鱼鳖孕别之时，罟罟毒药不入川泽，不夭其生，不绝其长也；春耕、夏耘、秋收、冬藏，四者不失时，故五谷不绝，而百姓有余食也；汙池渊沼川泽，谨其时禁，故鱼鳖优多而百姓有余用也；斩伐养长不失其时，故山林不童而百姓有余材也。

——《荀子·王制篇》

图 1.10 我国古代的可持续发展思想

在 20 世纪，人类在经受了人口膨胀、资源短缺、环境污染和生态破坏的困扰之后，不得不严肃地考虑人类发展的道路。联合国召开了有关环境与发展的大会，世界各国领导人和科学家共同探讨这个重大问题，认同了可持续发展的观念。

1989 年联合国环境规划署通过的《关于可持续发展的声明》中，重申了《我们共同的未来》一书提出的可持续发展的定义：“可持续发展就是既满足当代人的需求，又不对后代人满足其自身需求能力构成危害的发展”。这个定义充分概括了可持续和发展两方面的内容：一是要发展，要满足人类发展的需求；二是不能损害自然界支持当代人和后代的生存能力，这就是可持续。

可持续发展是一个涉及经济、社会、文化技术和自然环境的综合概念，其基本思想主要包括三方面：一是鼓励经济增长，二是要保证资源的可持续利用和良好的生态环境，三是谋求社会的全面进步。

我国对实施可持续发展战略给予了足够的重视，把可持续发展与科教兴国确定为我国的两大发展战略，并相应地制订了《中国 21 世纪议程》，在其框架下一批优先项目正在付诸实施。



我国在可持续发展领域所制订的方案和进行的重大项目

目前世界各国，包括联合国和世界银行等国际组织，以及欧盟和东盟等地区性组织，都制订了相应的规划和政策，积极推行可持续发展战略。这些行动，都将对解决全球环境问题起到积极作用。我国在可持续发展领域所制订的方案和进行的重大项目，有以下几个方面：

- ①指导中国环境与发展的纲领性文件——《中国环境与发展十大对策》；
- ②关于环境保护战略的政策性文件——《中国环境保护战略》；
- ③履行《蒙特利尔议定书》的具体方案——《中国逐步淘汰破坏臭氧层物质的国家方案》；
- ④全国环境保护十年纲要——《中国环境保护行动计划》；
- ⑤国家级实施可持续发展的战略框架——《中国21世纪议程——中国21世纪人口、环境与发展白皮书》；
- ⑥履行《生物多样性公约》的行动计划——《中国生物多样性保护行动方案》；
- ⑦国家控制温室气体排放的研究——中国：温室气体排放控制问题与对策；
- ⑧专门领域实施可持续发展的纲领——《中国环境保护21世纪议程》、《中国林业21世纪议程》、《中国海洋21世纪议程》；
- ⑨环境保护工作的纲领性文件——《国家环境保护“九五”计划和2010年远景目标》；
- ⑩“九五”期间在可持续发展领域实施的两项重大举措——“全国主要污染物排放总量控制计划”和“中国跨世纪绿色工程规划”。



思考

1. 据你所知，近年来家乡有哪些建设项目？哪些已经完成，哪些正在进行？
2. 用可持续发展观念，评价这些建设项目哪些是合理的；哪些不尽合理，提出改进意见；哪些是不合理的，应该停建。
3. 对于应该停建的项目，请向有关部门写一份意见书，阐述你的理由。



第二章

环境污染与防治

近二三百年来，人类进入工业社会。一方面，人们利用自然资源创造了巨大的物质财富，使生活水平有了极大的提高；另一方面，自然资源的迅速消耗与破坏、环境的急剧恶化与退化，构成了对人类生存的威胁。

【本章学习目标】

- 根据有关资料，说出主要的环境污染问题；
- 以某种环境污染事件为例，说明其形成的原因、过程及危害；
- 针对某类环境污染，说出其防治的主要措施。

【关键词点击】

自净作用 水污染 富营养化 赤潮 固体废弃物污染 大气污染 可吸入颗粒物 酸雨

第一节 水污染及其成因

水是自然环境的组成要素，也是人类生存不可缺少的基本条件。世界文明的发祥地大都有河流相伴，就说明了这个问题。然而，随着生产的发展，水污染问题日趋严重，已经成为当代社会面临的重大环境污染问题。

天然水的自净作用

人类自古以来，就把废弃物排放到自然环境中，但是并未对环境造成明显的危害。这是因为环境对外来物质具有一定的消纳、同化能力，这就是环境的自净能力。

污染物进入天然水体后，可以被一系列的物理、化学和生物过程所净化（图 2.1）。

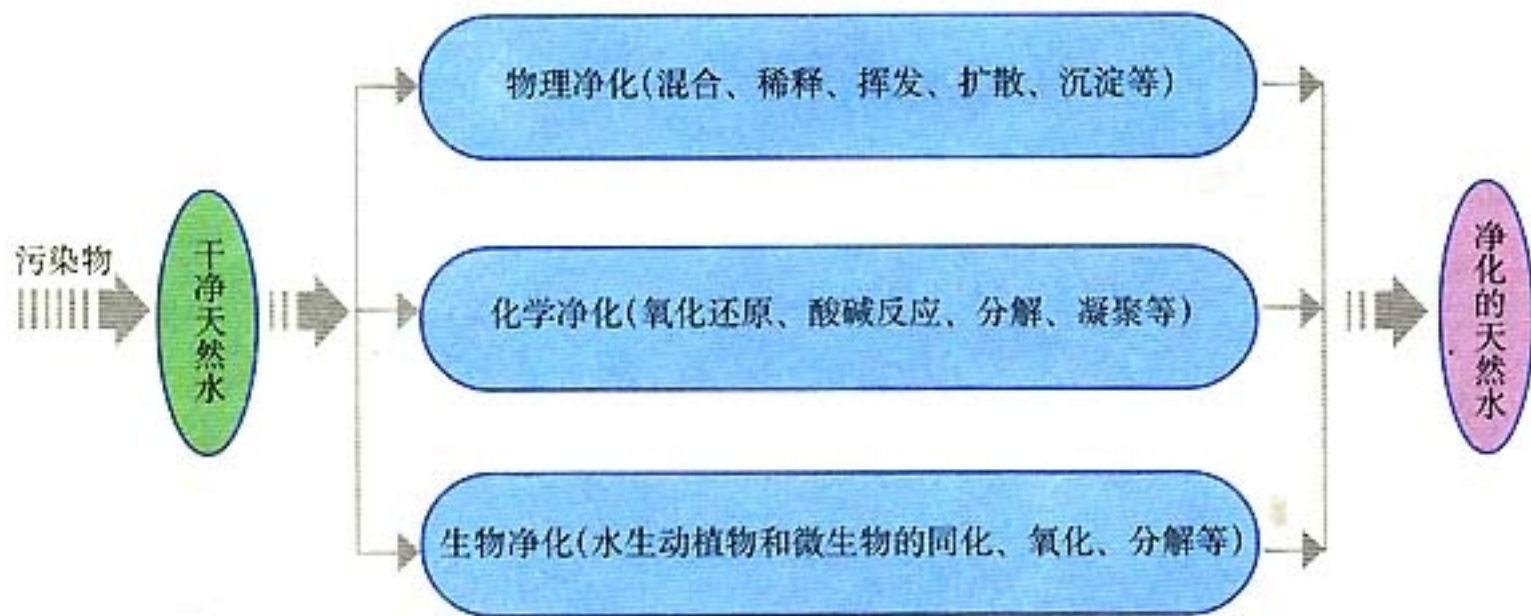


图 2.1 天然水体净化作用的机理

不同种类水体的自净能力是不同的。河流的自净能力比湖泊强，因为河水不停地流动，若干天就可更新，污染物进入河流后稀释快，流动的河水溶解氧多，污染物被氧化快（图 2.2）。

湖泊水流动性小，更新周期长，以年或月计，污染物常只与局部湖水混合，稀释慢，污染后自净较难。至于在地下土层中或岩石空隙里渗流的地下水，其自净能力就更差了。

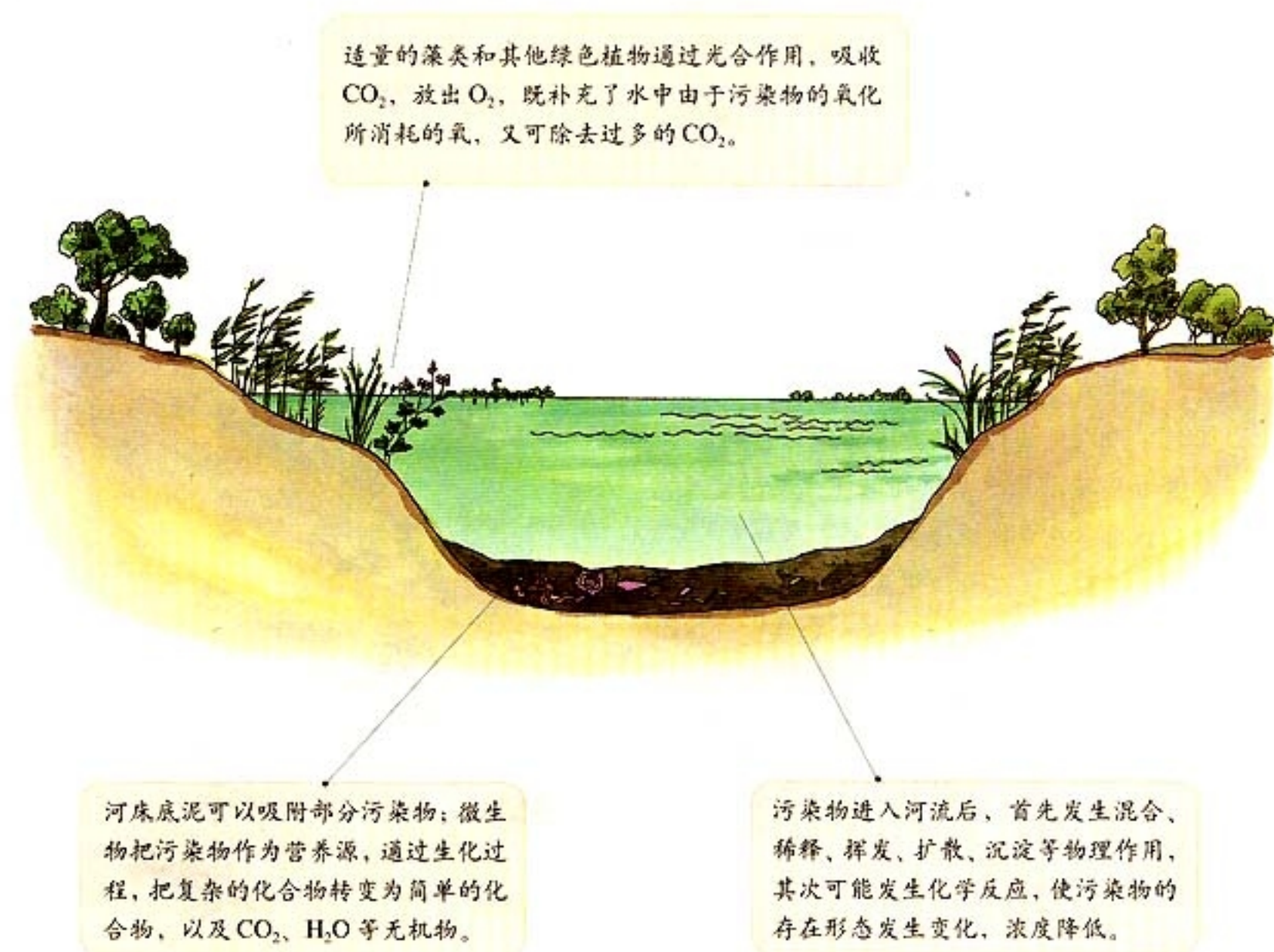


图 2.2 河道中水的净化作用

掌握不同水体的自净规律，充分利用水体的自净能力，就能以最经济的方法控制和治理水污染。

但是，不论何种水体，其自净能力都是有限度的。在一定的时、空范围内，如果污染物大量排入天然水体，并超过其自净能力，就会改变水和底泥的理化性质，改变水中生物群落组成，造成水质恶化、水体利用价值降低甚至丧失的现象，称为水污染。

案 1 例

震惊世界的水俣病

日本九州南部熊本县水俣湾原是一个良好的渔场，附近居民以捕鱼为业。从1908年开始，一家化工厂在水俣市生产甲醛，此后还大量生产化肥和氯乙烯，同时把未经处理的废水排入水俣湾。

从1953年开始，水俣湾附近发现有的家猫步态不稳、抽搐、麻痹，乃至跳海死亡，被称为自杀猫。此后不久，有些人身上也出现相似症状，神经系统和运动系统发生严重障碍，被称为水俣病。后来查明，化工厂生产工艺中用汞化物作催化剂，排入海湾的废水中含有甲基汞。甲基汞经海洋生物的富集、放大作用，在鱼体中含量很高。猫和人吃了中毒的鱼后，造成神经中毒。到1991年3月底，被确认为水俣病者达2 248人，死亡1 004人。

1973年，当地法院确认了该工厂的责任并令其赔偿损失。至1993年底，该工厂已累计支付赔偿金908亿日元，而且每年仍需支付30多亿日元。

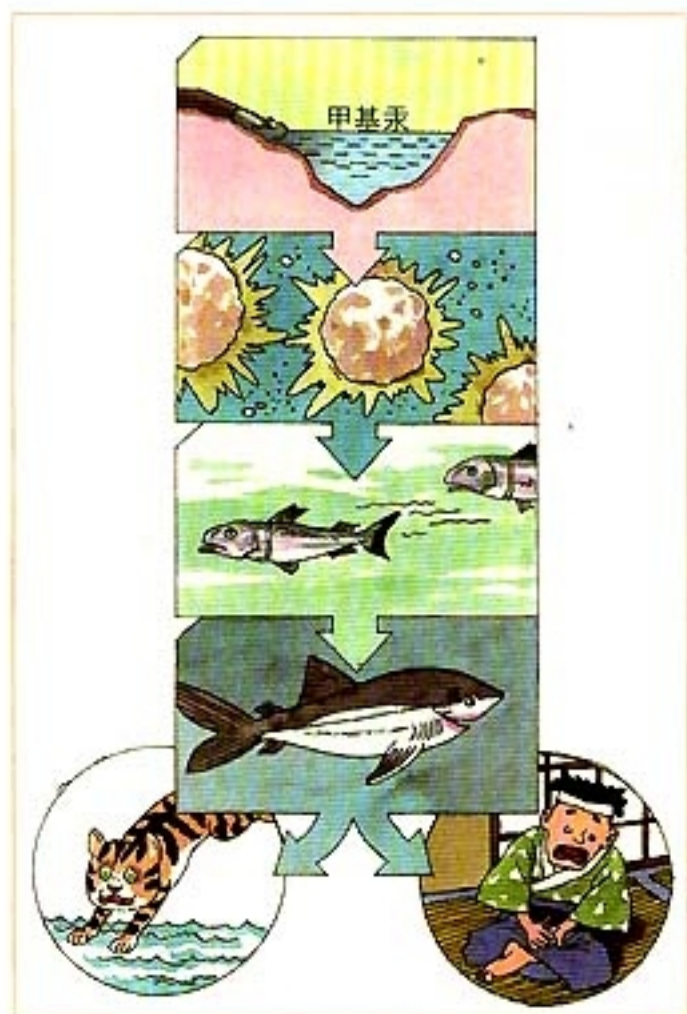


图 2.3 水俣病发生原因示意

水体污染现象

水体污染物多种多样，造成不同的污染类型。因氮和磷等营养物引起的水体富营养化，成为水体污染的主要问题之一。氮和磷等营养物质，在湖泊等缓流水体内积聚到一定程度后，藻类就迅速繁殖，尤以蓝藻、绿藻占优势。此时，湖面可出现一片片的“水花（水华）”，又称“藻花”（图2.4），在海洋上则称为“赤潮”（图2.5）。藻类聚集在湖泊上层，遮蔽阳光，使湖中植物光合作用受阻而死亡。这些藻类本身有毒，残体分解

时还要消耗大量溶解氧，并伴有恶臭，使鱼类大量死亡。藻类死亡残体被分解后，氮、磷等植物营养物质重新释放到水中，形成周而复始的物质循环，最后使水生生态系统遭到严重破坏，且难以恢复。久而久之，水深逐渐变浅，湖泊将演变成沼泽（图 2.6）。



图 2.4 富营养化造成水葫芦疯长

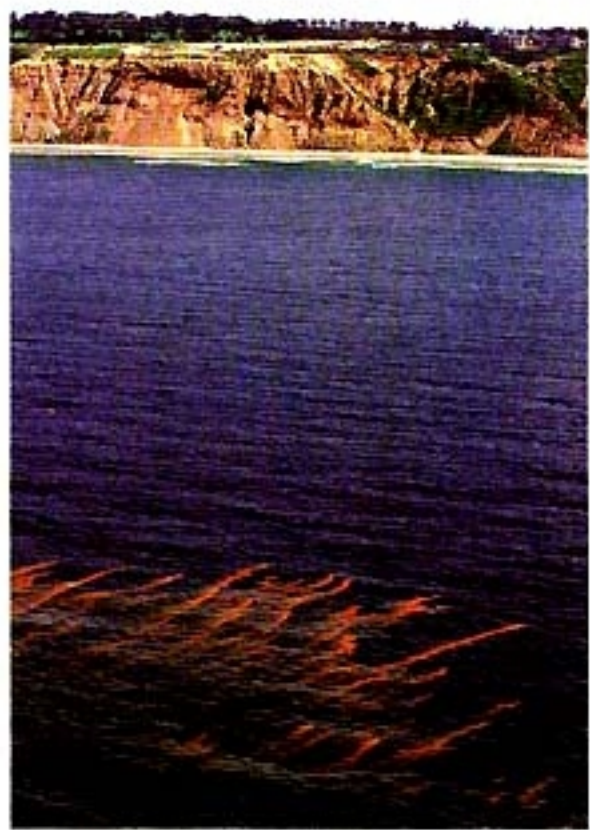


图 2.5 1995 年出现在圣地亚哥海滨的赤潮

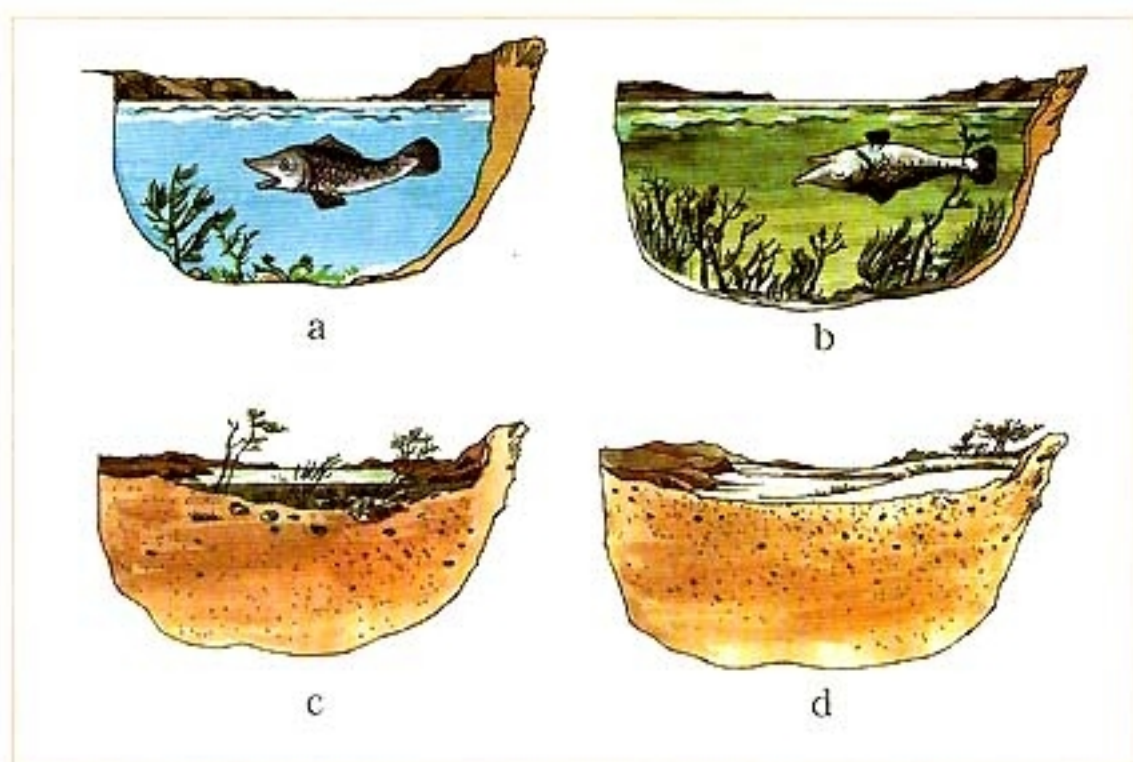


图 2.6 富营养化过程对湖泊的影响

案 2 例

太湖的富营养化现象

太湖位于长江三角洲南缘，是我国五大淡水湖之一。太湖四周沃野千里，湖内水清鱼肥，是著名的鱼米之乡。自 20 世纪中叶以来，湖水日渐遭到污染，尤以氮、磷物质的污染比较突出，大部分湖区处于富营养化状态，水环境质量不断下降。富营养化使湖泊中的水生物种减

少，群落组成日益简单，水生高等植物面积大幅度缩减，仅剩下零星的芦苇丛。蓝藻水华大量出现，频度逐年增加，范围扩大，蓝藻毒素直接影响着饮用水水质，一些水厂被迫关闭。

太湖富营养化的发生，与人口增长和经济发展密切相关。太湖流域属于经济高度发达地区，农业集约化程度高，化肥、农药使用量高，畜禽水产养殖业发达；工业生产中传统的化工、造纸、纺织、医药、食品、制革行业对水资源消耗量大，污染严重；加之城市化水平提高，中小城市数量增加，城市污水处理设施未能跟上等原因，造成了太湖水体的富营养化。



图 2.7 太湖周边地区

思考

根据案例提供的信息，回答下列问题。

1. 导致太湖出现这种富营养化现象的污染物质是什么？
2. 这些污染物质是从哪里来的？
3. 太湖富营养化造成的危害有哪些？

除了淡水水体污染以外，海洋水体污染的现象也日益严重。近海石油的开采、加工和运输过程中，大量石油流失到海洋中，造成范围极广的海洋石油污染。其中大型和超大型油轮事故，经常引发附近海域严重污染的急性事件，对海洋和附近海岸环境造成极其严重的后果。

石油污染海洋，会给被污染区域的生物带来灭顶之灾。油污染能直接导致海鸟、海兽的毛、皮丧失防水和保温性能，或因堵塞呼吸和感觉器官而大量死亡。油膜和油块能粘住大量的鱼卵和幼鱼，并阻碍海藻的光合作用，底栖动物则还要受沉降到海底的石油的影响。石油在氧化分解过程中，因大量消耗水中的溶解氧，也会间接地对生物造成危害。

案 3 例

瓦尔迪兹号油轮泄漏事件

1998年3月，装载近19万立方米原油的埃克森-瓦尔迪兹号油轮在阿拉斯加威廉王子海湾触礁，13个油箱中有8个破裂，大约有4万立方米原油泄入海中，浮油沿阿拉斯加海岸蔓延(图2.8)，导致300万只海鸟丧生。清污工作历时6个月之久，动用了85架飞机、1000余艘船只，上万人参与，耗资6.5亿美元。埃克森公司声称50%受污染的海洋已被清理，但据专家估计，只有其中10%的地区适合生物生存，遭到破坏的生态环境估计10年后才能恢复。



图 2.8 阿拉斯加地区(阴影区为被污染地区)



思考

根据案例提供的信息，回答下列问题。

1. 造成此次海洋污染事件的污染物及其来源是什么?
2. 试说明此次污染造成的危害。

第二节 固体废弃物污染及其危害

固体废弃物是指在生产建设、日常生活和其他活动中产生的污染环境的固态、半固态废弃物，通常称为垃圾。垃圾泛滥并成为一种环境污染问题，是近代工业发展和城市化的结果。



图 2.9 各种各样的城市垃圾

城市垃圾的特点

城市是工业和人口集中的地域，垃圾数量庞大，它们或被送到城市外围的处理厂进行处置，或随意堆放在城市周边地区。随着数量的不断增加，垃圾围城已成为严重的环境灾害之一。城市垃圾具有以下特点。

- **数量大** 城市垃圾的数量随生活水平的提高而增加，每人每日产生垃圾的数量，发达国家为0.7~1.8千克，中等收入国家为0.5~0.9千克，低收入国家为0.5~0.6千克。2003年北京日产垃圾人均0.82千克，全市日产1.15万吨，年产421万吨。

- **品种多** 城市垃圾是多种废弃物的混合物，主要由废纸、厨房垃圾（煤灰、食物残渣等）、废塑料、废电池、树叶、脏土、碎砖瓦、混凝土碎块、渣土等组成（表2.1）。



图 2.10 城市固体废弃物的主要来源

表 2.1 上海城市垃圾成分的变化及预测 / 质量分数

年份	纸类	塑料	竹木	纤维	厨余	果皮	金属	玻璃	渣土
1994	7.49	9.16	1.37	2.13	59.45	13.87	0.56	4.00	1.89
1998	8.77	13.48	1.27	1.90	53.23	14.10	0.73	5.15	1.37
2005	10.83	13.21	1.93	3.21	62.37	0.83	5.45		1.92
2015	15.44	12.62	2.86	5.28	55.78	0.87	5.36		1.79

• **变化大** 随着生活水平的提高与新产品的推广，废旧家具、包装材料、家用电器、废旧汽车以及电脑等也加入了城市垃圾的行列。制造1台个人电脑需要700多种化学原料，其中一半以上对人体有害。例如，每台电脑显示器的显像管内含有120~240克铅，电池和开关含有汞、铬等重金属，对人体有害。

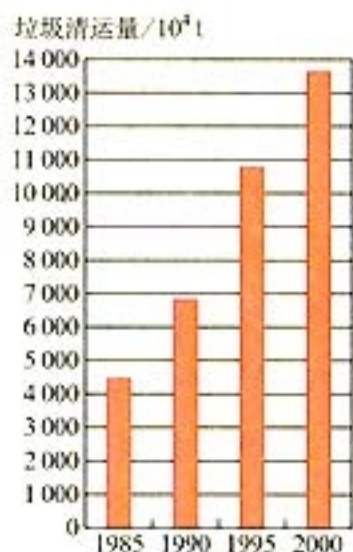


图 2.11 中国城市垃圾产生量变化情况



思考

1. 观察自己家庭的垃圾组成，为它们做分类处理，想想哪些可以重新利用？哪些是可以避免产生的？
2. 访问周围的老人，了解不同时代家庭生活垃圾组成的变化。

当代垃圾产生的环境问题

自然环境对固体废弃物具有一定的自净能力，例如沙尘掩埋、微生物分解等，能够使垃圾回归土壤。传统上用垃圾和粪便堆肥，再撒回土壤就是符合自然界物质循环规律、使有机质回到土壤中去的好办法，而且不会造成环境污染。然而，随着人类社会的发展，垃圾种类与总量日益增多，许多地方固体废弃物的排放量与堆积量超过了环境自净能力。垃圾占据了大量土地，并持续向水、大气释放有害物质，使水体水质、大气质量恶化，危及人体健康。



图 2.12 垃圾堆成了小山

案 4 例

腊芙运河垃圾案件

1947年，美国胡克化学公司在尼亚加拉瀑布城附近的腊芙运河（Love Canal）的废河谷里填埋固体废物。1953年废河谷被2万吨垃圾填满后，该场地以1美元价格转卖给了当地政府。当地政府在上面修建学校和运动场，建起住宅区。几年后，这里出现地面塌陷、儿童皮疹患者增多等现象。纽约州卫生部门对居民健康作了调查，发现早产新生婴儿生理缺陷、癫痫、肝障碍、溃疡、直肠出血、头痛等症状，发病率高。1978年，纽约环境保护部门对当地的空气、地下水和土壤进行检测，发现有六六六、氯苯、三氯苯酚等82种有毒的化学物质，其中有11种是致癌物质。1978年8月，美国总统宣布该地区处于“卫生紧急状态”，并疏散居民，关闭学校。

公众“拒绝垃圾”

2000年3月27日，安徽省某市发生了由于垃圾污染而引起公众“拒绝垃圾”的事件。起因是离市区几千米的万山有一个垃圾处理场，是该市唯一的垃圾处理场。1987年初建时，市区人口不足10万，日产垃圾只有30吨，所以垃圾场周围的村民并不介意。十几年过去后，随着人口的激增，日产垃圾增加了十倍多，然而垃圾依旧是简单堆放而不作无害化处理，使周围十几个村庄的井水和河流遭到污染。附近村民饮用了污水，许多人患上了乙型肝炎、胆肾结石等疾病。用污染的河水灌溉农田，使粮食受到污染，河塘里鱼虾绝迹。在弄清了罪魁祸首后，200多名村民封堵了通往垃圾场的道路。



思考

1. 上述事件中的固体废弃物给人类带来了哪些危害？
2. 固体废弃物对环境的污染途径有哪些？

在一定条件下，垃圾中的废弃物会发生化学的、物理的或生物的转化，并通过水、气、土壤、食物链等途径污染环境，危害人体健康。



图 2.13 固体废弃物的污染途径

- **对大气环境的影响** 垃圾中的细微颗粒，在大风吹动下会随风飘逸，造成大气环境的污染。一些有机固体废弃物，在适宜的湿度和温度条件下被微生物分解，还能释放出有害气体，产生毒气或恶臭，造成地区性大气污染。此外，垃圾在填埋处理中，会逸出沼气。采用焚烧法处理时，会产生粉尘、 Cl_2 、 HCl 、二恶英等物质，造成大气二次污染。

- **对水环境的影响** 直接把垃圾倾倒入河流、湖泊和海洋，会使水体受到污染，严重危害水生生物的生存，还会缩减江河湖泊的有效面积，使排洪和灌溉能力降低。垃圾的露天堆放和简单填埋，经雨水的浸渍和废弃物本身的分解，会产生含有有害物质的渗滤液，对地表水及地下水造成污染。

- **对土壤环境的影响** 垃圾经过风化、雨雪淋溶和地表径流的侵蚀，一些有毒液体就会渗入土壤，杀害其中的微生物，破坏土壤的腐解能力，甚至导致草木不生。这些有害成分的存在，还会在动植物体内积蓄，通过食物链危及人体健康。

此外，固体垃圾的露天堆放和填埋处理，需占用大量宝贵的土地，使可耕地短缺的问题加剧。有些垃圾堆存在城市的死角，严重影响环境卫生，成为多种疾病的传播源。有些生活垃圾中混入了危险废物，例如废电池、废日光灯管、医院废弃物甚至放射性废物，其中所含的有毒有害物质得不到专门处理，也给人类健康带来极大危害。

有些国家把垃圾倾倒在海洋中，造成海洋污染。还有些发达国家把垃圾转运到一些发展中国家，转嫁污染，这是极其不道德的行为。

案 5 例

令人不安的垃圾越境转移

垃圾越境转移事件中，最著名的也许是1987年初从长岛的艾斯利普启航的所谓垃圾驳船事件。这艘驳船在海上游弋了6个月之久，欲寻找一个能够接纳其3186吨商业垃圾的港口。在返回长岛前，这条船到过北卡罗来纳州、路易斯安那州、佛罗里达州、墨西哥、伯利兹、巴哈马群岛以及其他港口，均被命令出港。对许多人来讲，它的可笑航程象征着一个危机：旧的垃圾场填满了，而垃圾数量仍在持续迅速增长。



图 2.14 长岛垃圾驳船的“航程”

一年多之后，一艘名为“奇安海”的货轮载着费城焚烧厂的15000吨毒性灰尘从加勒比海出发航往西非和东南亚，寻找一个卸货港口。经过两年的航行之后这条船终于卸下货物，卸货地点不详。

加利福尼亚的一些市政官员开始与太平洋马绍尔群岛协商，希望对方定期接受海运的固体废弃物。这些岛上的居民中有许多人受到20世纪50年代美国政府的大气核试验计划的伤害，一般说不会接受这种危险的进口，但是却因为贫穷而被迫接受。

国际废弃物运输日益增多，引起了广泛的辩论。一位非洲领导人最近谴责了“垃圾帝国主义”。这种情绪在非洲统一组织中广为存在，它曾把大量出现的倾卸垃圾事件称为“对非洲犯下的罪行”。

——选编自《濒临失衡的地球——生态与人类精神》，〔美〕阿尔·戈尔著，陈嘉映等译，中央编译出版社1997年

第三节 大气污染及其防治

大气是自然环境中最活跃的组成部分。地球大气成分，是在生命活动参与下长期演化的结果，并靠生命活动保持着平衡。如果这种平衡遭到破坏，就会给人类乃至整个地球环境造成灾难性的后果。

大气污染现象和大气污染物

由于自然或人为的原因，大气圈中的原有成分被改变，而且增加了某些有毒有害的物质，致使大气质量恶化，影响了原有的生态平衡，严重威胁着人体健康和正常的工农业生产，并对建筑物及各种设备设施造成损害，这种现象称为大气污染。

案例

博帕尔毒气泄漏事件

博帕尔是印度中央邦首府。1984年12月3日深夜，一家建于1969年的联合碳化物工厂因设备年久失修，加之技术操作失当，使45吨剧毒性甲基异氰酸盐气体泄漏，1750人当即丧生，2万人终生残废，受毒气影响的人数达50万，还有无数牛、羊、家禽死去。情景之惨，举世震惊。

事情并没有就此结束，它像一个可怕的幽灵，多年以来一直危害着博帕尔市民的健康，继续吞噬着人们的生命。自事件发生后到1990年，又有2100人死去，几乎平均一天死亡一人。据调查，受毒气影响的50万人中现在有30%患有眼病、呼吸系统疾病和神经错乱，孕妇流产病例是其他地方的两倍。一些医学专家认为，这些毒气的后遗症也许几十年都难以消除。

除了大气污染事件以外，人类活动每时每刻都在向大气排放各种各样的污染物，如碳、氮、硫的氧化物、可吸入颗粒物和氟利昂等。这些污染物中，有些可以造成地方性大气污

染，如可吸入颗粒物污染；有些还会造成全球性环境问题，如酸雨等。

（一）可吸入颗粒物

可吸入颗粒物是空气质量播报中一个重要参数。空气中悬浮着无数固体颗粒，统称“总悬浮颗粒物”。去掉10微米以上的那些大颗粒，剩下的就是“可吸入颗粒物”，技术上标为PM10。



阅 读

什么是空气污染指数？

空气污染指数（Air Pollution Index，简称API）是目前世界上许多国家或地区评估空气环境质量状况的一种指标。它是将许多复杂的空气质量监测数据，经一定方法处理，变成公众易于理解和掌握的形式。

1998年2月20日，北京市公开发布空气质量周报，1999年3月1日，周报改为日报。目前北京空气质量日报公布的主要污染物有：可吸入颗粒物、二氧化硫、二氧化氮、一氧化碳和臭氧。空气质量的好坏取决于各种污染物中危害最大的污染物的污染程度。空气质量级别根据国家环保局统一规定划分为五级。

表 2.2 空气污染指数与空气质量的关系

空气污染指数(API)	级别	空气质量描述
0~50	1	优
51~100	2	良
101~150	3(1)	轻微污染
151~200	3(2)	轻度污染
201~250	4(1)	中度污染
251~300	4(2)	中度重污染
≥300	5	严重污染

人的鼻子是个“过滤器”，它的鼻毛、分泌物和黏膜可以将大多数大于10微米的粉尘过滤掉，只有小于10微米的颗粒物才会随气流进入气管和肺部。吸入少许颗粒物并非坏事，它们能刺激并锻炼人的免疫机能。但是，如果吸入颗粒物过多或颗粒物中含有毒有害成分时，就可能出现免疫功能障碍，危害健康。颗粒物中如果含有较多病菌和病毒时，则可能引发传染

病；长期吸入过量颗粒物，积聚在肺部，可能使人患“尘肺病”；有些颗粒物沉积在肺部，还可能引起恶性病变。

我国北方降水量较少，植被覆盖率较低，有些地区土地荒漠化加剧，加上近年来建筑工地遍布，城市汽车数量猛增，尾气排放缺乏标准或不达标，使可吸入颗粒物成为不少城市的主要空气污染物。



图 2.15 建筑工地造成的扬尘

(二) 酸雨

酸雨是一种全球性的大气污染现象。人们一般把pH值小于5.6的降水称为酸雨。形成酸雨的大气污染物主要有硫氧化物和氮氧化物等，它们在一定条件下发生变化，生成 H_2SO_4 、 HNO_3 和 HCl ，并随雨雪降落到地面。



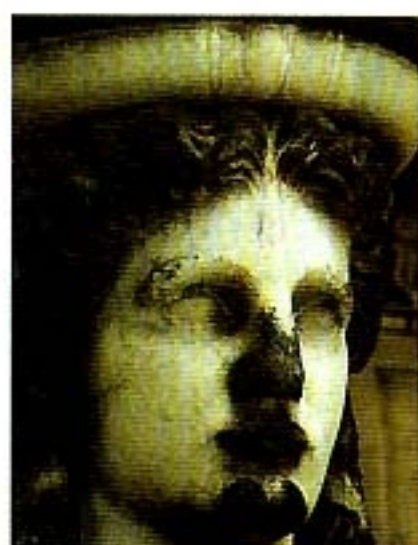
图 2.16 形成酸雨的污染源

酸雨对环境造成多方面的影响：使河湖水酸化，影响鱼类生长繁殖，乃至大量死亡；使土壤酸化，造成养分淋失，影响

微生物的活性，使土壤肥力降低，导致农作物减产；腐蚀树叶，使光合作用受阻，影响森林生长，林木成片死亡；腐蚀石材、钢材，造成建筑物、铁轨、桥梁和文物古迹的损坏（图 2.17）。



a 森林死亡



b 损坏文物

图 2.17 酸雨的危害

中国以煤炭为主要能源。随着经济的快速发展， SO_2 的排放量呈上升趋势，酸雨分布范围亦有扩大的趋势。20 世纪 80 年代酸雨多出现在西南地区，90 年代扩大到了长江以南、青藏高原以东，目前，其分布已扩展到华北和东北地区。据调查显示，我国酸雨区的面积占国土面积的 30% 以上（图 2.18）。

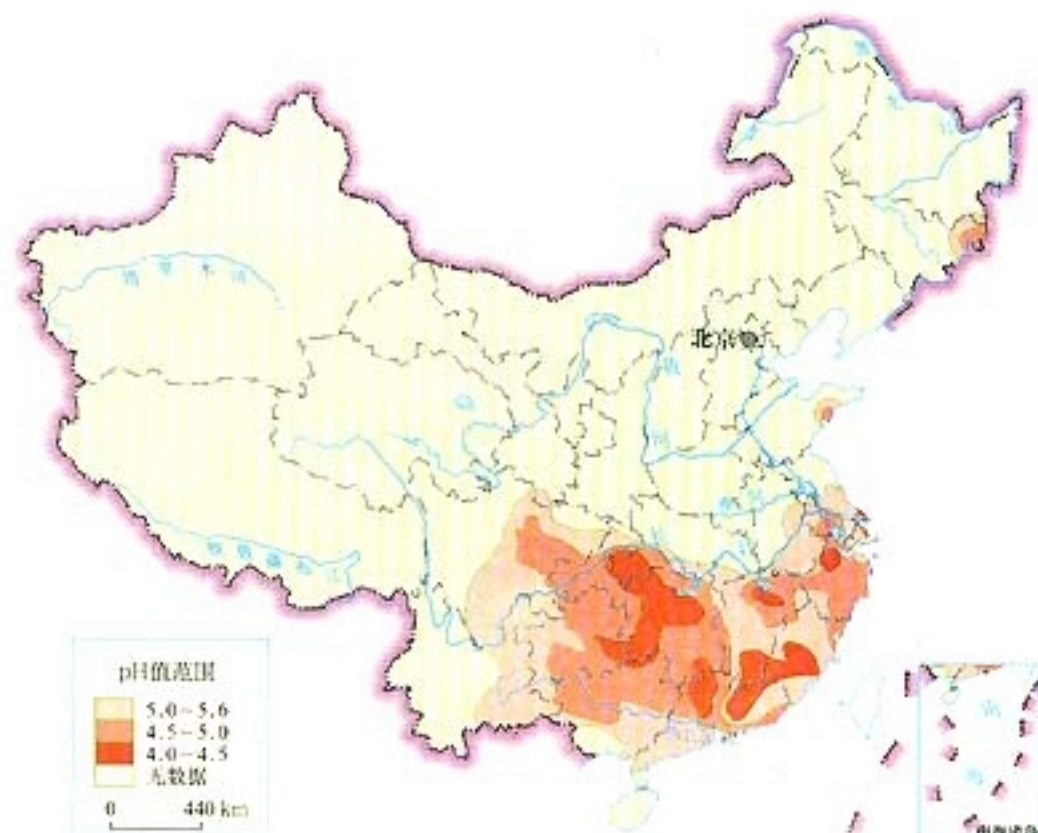


图 2.18 1998 年我国酸雨的分布



欧洲、北美的酸雨问题

北欧国家最先遭到酸雨的危害。早在20世纪50年代，挪威南部的5 000个湖泊中的1 750个就由于酸化而鱼虾绝迹，瑞典的9万个湖泊中也有1/5受到酸雨的危害。到80年代，欧洲一些地区降水的pH值曾低至4.0~5.0。北欧已有1万个湖泊完全酸化，另有1万个受到严重威胁。酸雨的污染逐渐向中欧与东欧扩展，被认为是酸雨源地的德国约有1/3的森林受到酸雨的危害，巴伐利亚的云杉有1/4已经死亡。瑞士也有一半的森林受害。

北美东部酸雨污染问题也很严重，美国东部15个州降水的pH值也曾低到4.2~4.5之间，至少有1 200个湖泊已经酸化，占酸雨地区湖泊总数的4%。同样地，加拿大抽样调查的8 500个湖泊全部酸化。而且，北美东部越境空气污染问题曾引发美加两国的争端。

除了酸雨以外，广泛用作制冷剂的氟利昂对大气臭氧层的破坏、20世纪CO₂排放量增加有可能引发全球性气候变暖，都是世人关注的全球性环境问题。

大气污染防治

能源生产和消费是大气污染的主要来源，因此，大气污染防治也要从这方面着手，主要途径包括节能和提高能源效率、开发洁净煤技术、开发新能源、利用可再生能源、控制机动车污染，以及工业污染控制等方面。

案 7 例

北京的空气污染和蓝天工程

北京地区属于半干旱气候，自然降尘量较大，历来就有“无风三尺土，有雨一街泥”之说。近年来，随着工业化与城市化进程的加速，每年2 000万吨煤的燃烧，200多万辆机动车的排

气，5 000 多个建筑工地的扬尘，大大加剧了北京的大气污染。其中大气首要污染物即为可吸入颗粒物。

新近的研究还表明，北京地区与污染物扩散输送密切相关的气象条件也在发生变化。有利于污染物扩散的大风天气减少，而不利于污染物扩散的逆温天气（无风）增多。这种情况在冬季尤为严重，致使冬季频频出现四级污染指数，有时还发生五级污染。

1998 年底，针对北京大气污染严重的状况，北京市制定了《北京市环境污染防治目标与对策（纲要）》，对严重影响大气质量的工业污染、煤烟型污染、机动车尾气污染、扬尘污染等进行了防治。

1. 充分利用天然气和液化石油气替代燃煤，燃煤锅炉改用清洁能源。

2. 率先颁布机动车排放地方标准，更新报废数十万辆旧机动车，对公交汽车、出租车、环卫车和邮电车辆积极推广使用清洁燃料。

3. 积极扩大绿化面积，最大限度地减少裸露地面。进一步加强对建筑工地的环境管理，要求工地周边必须设置围挡，采用洒水、遮盖或喷洒覆盖剂等措施。若遇四级以上大风天气，停止土方施工和拆迁，同时做好遮掩，以防止扬尘污染。

4. 加大对重点污染源的治理力度，推行污染物排放总量控制，实施排污许可证和限期治理制度，对排放超标的企业实行停产治理。

经过努力，近年来北京的大气环境质量得到了很大的改善。到 2003 年，市区空气质量优良日占全年的 60% 以上。



思考

1. 造成北京市大气污染的主要污染物是什么？
2. 这些污染物质的来源是什么？
3. 调整能源结构对北京防治大气污染有什么意义？

近年来国家逐年加大科研、资金、技术投入，通过建立酸雨控制区和二氧化硫污染控制区，限制高硫煤的开采，积极发展清洁煤燃烧技术和煤炭脱硫技术，以及调整能源结构等措施，在控制二氧化硫排放和酸雨治理上已初见成效。

案 8 例

贵阳大力治理酸雨

贵阳曾经被联合国有关组织列为世界十大酸雨污染城市之一，是贵州省酸雨污染区的中心，也是全国酸雨最严重的城市。20世纪90年代，贵阳市空气中的二氧化硫含量超过国家2级标准两倍多，酸雨出现频率占全年降水的21%。

贵阳酸雨污染严重的主要原因首先是居民生活、工业生产大量使用高硫煤，其次是因地处山间盆地，风小、湿度大，不利于污染物的扩散。

近年来，贵阳市政府一方面投巨资将水泥厂、化工厂、电池厂等多家污染大户迁出市区，关闭了一批高能耗、高污染的小企业，全市企业已实现烟尘达标排放；另一方面，取缔街头燃煤炉灶，改用液化气等清洁燃料，并加大力度推进清洁能源工程，燃料气化率从74%上升到96%。

经过多年的努力，2001年全年空气质量优良天数达到329天，空气质量得到明显改善。



思考

贵阳市在治理酸雨的过程中采取了哪些措施？这些措施能够奏效的原因是什么？



第三章

自然资源的利用与保护

自然资源是指在一定的经济技术条件下，自然界中可以被人类生产与生活利用的物质和能量的总称。它们是支持人类生存、支持社会可持续发展所不可缺少的物质基础。自然资源可以分为非可再生资源 and 可再生资源。不同的自然资源，开发利用的方式不同，面临的主要问题不同，采取的保护措施也不尽相同。

【本章学习目标】

- 会说明主要资源问题产生的原因；
- 举例说明非可再生资源耗竭对人类活动的影响，以及人类采取的相应措施；
- 了解非可再生资源开发过程中应采取的保护措施；
- 结合实例，说明人类对可再生资源不合理利用造成的问题，以及保护、合理利用的成功经验。

【关键词点击】

资源 资源问题 淡水 耕地 矿产资源 非可再生资源 化石燃料 太阳能 风能 水能 潮汐能 生物能 地热能 可再生资源 土地退化

第一节 人类面临的主要资源问题

随着世界人口的持续增长和经济的迅速发展,人类对自然资源的需求量越来越大,而自然资源的补偿、再生和增殖是需要时间的。对自然资源的利用一旦超过了极限,就会出现资源问题。目前,资源短缺与人口增长、经济发展对资源需求之间的矛盾,已成为世界性问题。世界各国都十分关注研究自然资源问题,分析主要资源问题产生的原因,探求解决问题的途径。

淡水资源短缺

(一) 世界淡水供应与需求

在全球水储量中,淡水只占2.53%,而且其中绝大部分是难以开发利用的冰川水和深层地下水。在无人区或人烟稀少地区降水所形成的地面流水,也未能被人们利用。目前人类使用的有效淡水资源量约为每年9 000立方千米。

有限的淡水资源在陆地上分布很不均匀。受气候等地理条件的影响,巴西、俄罗斯、加拿大、美国等国水资源丰富,每年总水量可达2 400~5 200立方千米,年人均水量在10 000立方米以上。北非和中东很多国家降雨量少,蒸发量大,每年总水量和人均水量都低。例如,埃及的年总水量仅有56立方千米,年人均水量仅1 200立方米;利比亚年总水量仅0.7立方千米,年人均水量仅190立方米。

人们在利用水资源过程中,有时采取了不合理的开发与管理措施,以致浪费水的现象相当普遍,加上许多地方出现水体严重污染,使原来不充足的淡水资源更为紧缺。

人类对水的需求可以分为生产和生活需求两方面。生产用水主要包括工业用水与农业用水。由于各国各地的情况不同,各种用水量以及它们分别在总用水量中所占比例的差别显著。

表 3.1 世界淡水利用概况

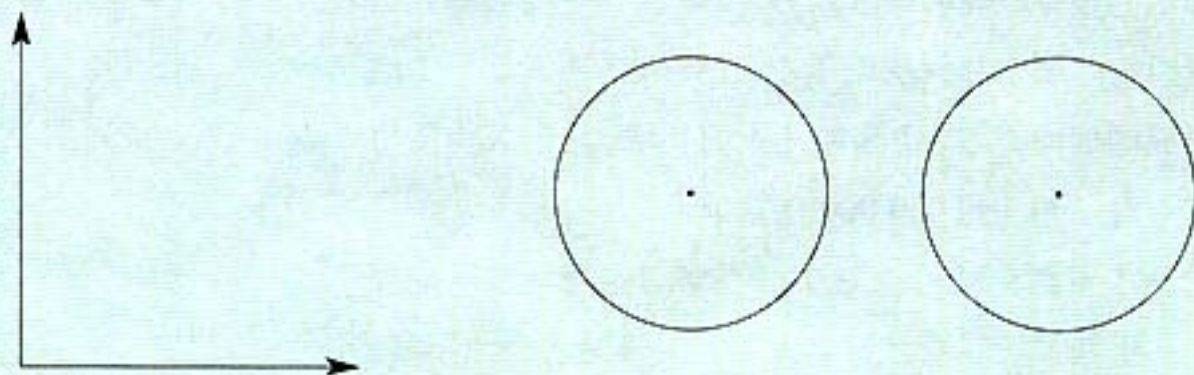
	年提取量		各部门用水比例 / %		
	总水量 / km ³	人均水量 / m ³	生活	工业	农业
全世界	3 240	645	8	23	69
非洲	145	202	7	5	88
欧洲	455	625	14	55	31
北美	512	1 798	13	47	39
中美	96	916	6	8	86
南美洲	106	335	18	23	59
亚洲	1 634	542	6	9	85
大洋洲	17	591	18	16	76

* 表中数据引自《世界资源报告 1998-1999》，世界资源研究所等编，中国环境科学出版社 1999 年；其中大洋洲各部门用水比例数据引自《世界资源报告 1990-1991》，世界资源研究所等编，中国环境科学出版社 1991 年。



思考

1. 选用表 3.1 中两个地区的数据，制作统计图。



a 世界两个地区年提取水量

b 世界两个地区各部门用水比例

图 3.1 两地区用水比较

2. 观察上述统计图，比较上述两地区的用水总量以及各种用途用水量比例的特点。
3. 说明形成这些特点的原因。

随着人口不断增加，工农业生产发展，以及其他社会用水扩大，世界总需水量增长很快，供需矛盾非常突出。当前许多国家和地区已经面临淡水紧缺的局面。全世界有 26 个国家的 2 亿以上人口，已经面临缺水的威胁；另有 4 亿人口，用水的

速度超过了水资源更新的速度；有约1/5人口得不到符合卫生标准的淡水。世界银行预计，在20~30年内，淡水拥有量不足的人口数将达15亿。

水资源短缺制约着经济发展，影响着粮食产量，对生态环境产生不良影响，并且直接损害人们的身体健康。应当注意的是，为争夺水资源，在一些地区还引发国际冲突。例如，水资源短缺已成为中东、非洲等地区国家关系紧张的重要原因之一。同一条河流的上游与下游国家，常因为水的问题发生争执。

（二）中国淡水供应与需求

中国水资源总量丰富，全国多年平均淡水资源量为2 812立方千米，位于世界第6位。但是，2002年人均水资源量只有2 180立方米，属于联合国教科文组织提出的温带国家2 000立方米中度缺水的上限。所以，我国的水资源实际上并不充足。

我国水资源在地区分布上极不平衡。总的说来，是由东南向西北递减（图3.2）。长江及其以南地区水资源丰富，但是，

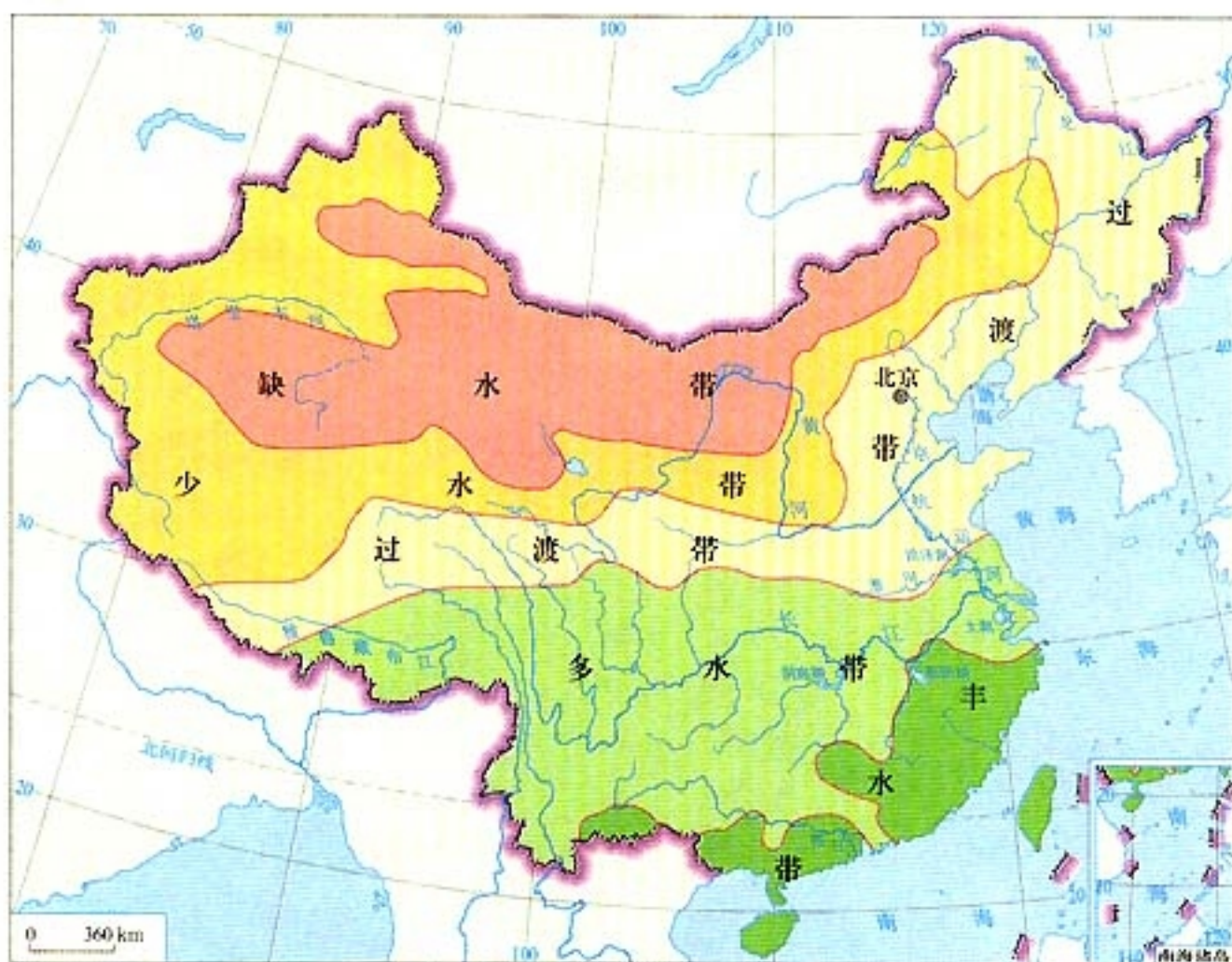


图 3.2 中国水资源丰缺地域差异略图

在部分人口稠密地区，由于河流水污染与湖泊富营养化等原因，使水质不能符合要求，也存在淡水资源短缺问题。长江以北外流河区的广大地区，水资源相对较少，黄河、淮河、海河流域是我国水资源最为紧缺的地区。内流河区属于地广人稀、经济欠发达地区，生态环境脆弱，单位土地面积水资源占有量少，经济用水大量挤占生态环境用水，为该区域带来了生态环境问题。同时，我国降水量在时间分配上，年际变化大，年内分配不均，更给水资源的利用带来困难。

表 3.2 我国水资源分布的地区差异

区 域		水资源总量占全国的比重 / %	人口占全国的比重 / %	耕地占全国的比重 / %
外流河区	长江及其以南地区	80.4	53.5	35.2
	长江以北地区	14.7	44.5	59.2
内流河区		4.9	2	5.6

我国农业、工业和生活等方面对水的需求量急剧增长。2000年全国总用水量已增至5497亿立方米，与1949年相比，净增4.34倍。在许多地区，水资源的开发利用已经超过了水环境的承受能力。

由于自然和社会因素的综合影响，我国水资源供需不平衡，农业和城市缺水状况已备受关注。目前全国有效灌溉面积约占全国耕地面积的51.2%，近一半的耕地得不到灌溉。全国600多个城市中，2001年有近400个城市缺水，其中严重缺水城市达130多个。缺水已经成为对工农业生产有重要影响的问题。



思考

你怎样认识南水北调工程在我国调蓄水资源中的重要性？



中国的水问题

水是国家社会发展的重要物质基础，是影响生态环境的关键因素。目前中国存在的水问题，从现象上看，可概括为水多、水少、水脏和水浑等问题。

水多：洪涝灾害多，是部分地区发展的“心腹大患”。据世界银行估计，中国每年在洪涝灾害上的损失平均为100亿美元，其中洪水占三四成，涝灾占五六成。

水少：供给和需求不平衡。河道外用水较多，造成河水断流，地下水位下降。

水脏：水环境污染、水质下降等。

水浑：包括水土流失、沙尘暴等引发的一系列水环境问题。



图 3.3 黄河断流后露出的河滩

耕地日渐减少

(一) 世界耕地需求趋势

全世界可耕地总面积为29.5亿公顷，其中容易开垦的部分已被耕种，面积为15.4亿公顷。其余虽有潜在的被开垦的可能性，但是或由于土壤肥力水平不高，或由于通达性受到限制，必须有较大投入才能有效利用。随着世界人口的增长，人类正在面临着越来越严峻的耕地资源不足的问题。

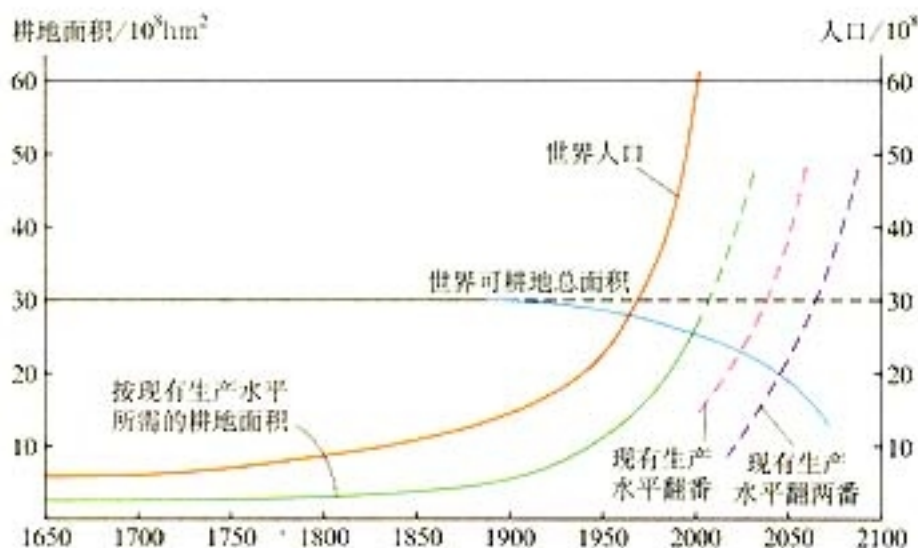


图 3.4 世界人口增长与土地资源的供求



思考

依据图 3.4，分析以下问题。

1. 依据世界可耕地总面积、世界人口、按现有生产水平所需耕地面积三条曲线，分析世界土地资源供求关系的前景。
2. 如果进一步开垦土地，使世界耕地面积处于动态平衡（如虚线所示），土地资源供求关系的前景将怎样变化？
3. 如果使现有农业生产水平翻一番、翻两番，世界土地资源前景将怎样变化？
4. 你认为开垦土地，使农业产量翻番的可行性怎样？为什么？

(二) 中国耕地资源面临的压力

中国土地资源中耕地面积有1.28亿公顷，约占总土地面积的13.7%。由于人口众多，人均占有耕地不足0.1公顷，仅为世界人均耕地面积的45%。

我国耕地的地理分布很不均匀。由于自然条件、历史发展和人口密度等因素的影响，耕地中88.4%分布在东南半壁，11.6%分布在西北半壁。各省区人口密度和耕地集中程度不同，人均耕地水平也存在很大差别。只有黑龙江、内蒙古人均耕地多于0.3公顷。自然条件较好和生产水平较高的地区，如上海、北京、天津、湖南、浙江、广东和福建等省市，人均耕地面积小于0.07公顷。

近年来，我国非农业建设用地增长迅速，城市建设、能源、交通、水利、工矿建设用地均不断增加，占用了不少耕地，使得人均耕地面积日益减少（图3.5）。

思考

你是怎样认识我国人口变化、耕地面积变化的历史趋势与发展前景？

思考

1. 通过查阅图书、互联网或实地调查，了解学校附近地区近年来耕地被占用的情况，及其对粮食生产的影响。

2. 针对此种情况，建议采取什么对策？

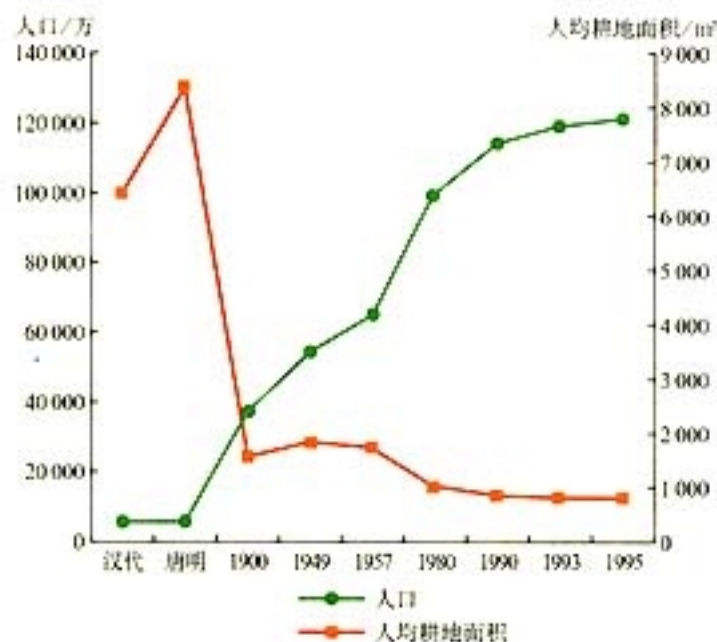


图 3.5 中国人均耕地面积变化趋势

从耕地的质量来看，我国耕地中高产稳产田占1/3左右，低产田也约占1/3。由于人口增加，为了满足粮食供应的需求，人们不断增加土地利用强度，致使土地退化严重，加上由于不合理的灌溉和施用农药等，使耕地受到严重的污染，更加剧了耕地不足的局面。

一些矿产濒临枯竭

矿产资源是人类生产资料与生活资料的重要来源。矿产资源的特性之一是其非可再生性，但全世界消费矿产资源的数量却呈现快速增长的趋势。占世界人口1/5的发达国家消费了世界3/4的矿产资源，广大的发展中国家的矿产消费量只占世界的1/4。随着矿产资源消费量的急剧增长，有些矿种发生短缺甚至枯竭。



思考

分析图 3.6，举例说明一些重要矿产资源濒临枯竭，对人类经济活动可能产生的影响。

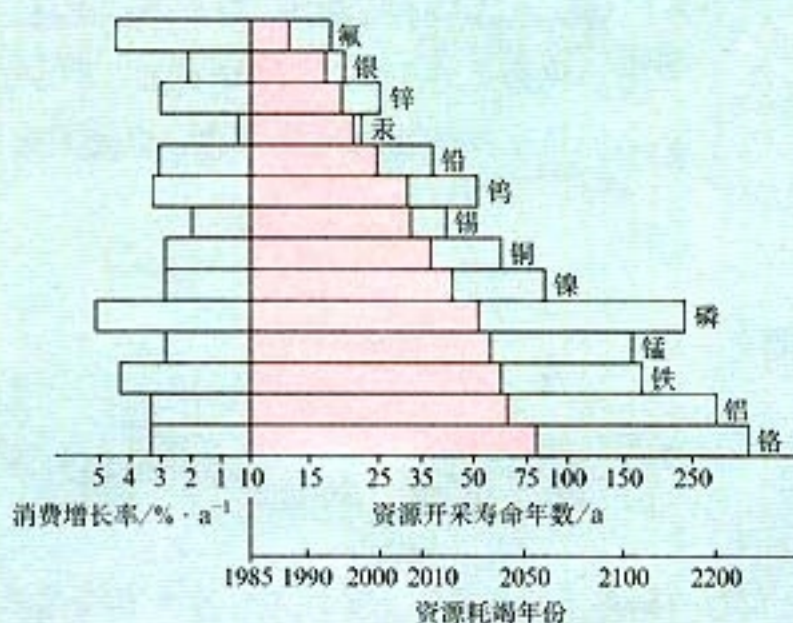


图 3.6 世界 14 种重要矿产的预期寿命

图中纵坐标右侧条框表示固定在 1975 年消费水平的矿产预期寿命，其中红色部分表示在消费水平不断增长下的可开采寿命。左侧条框表示各种矿产的消费年增长率。

中国矿产资源总量大，居世界第三位，而人均占有量低于世界平均水平。矿产资源中富矿少，贫矿多，加之开采中采富弃贫，使矿产品位下降。同时，矿产资源的地区分布不平衡，矿产品的加工消费区集中在东南沿海地区，而矿产资源主要富集在中部或西部地区。到目前为止，我国 45 种主要矿产的探明储量有相当部分不能满足经济发展的需要，到 2020 年，资源保证程度更低，特别是绝对需求量大的石油、铁、铜、铝、硫、磷等重要矿产缺口大，矿产资源供需矛盾加剧。

第二节 非可再生资源合理开发利用对策

非可再生资源的形成要经过漫长的地质年代，而且要具备一定的形成条件。它们的特点是用一点、少一点，人类正面临一些非可再生资源濒临耗竭的问题。在人类经济活动中起重要作用的化石燃料、金属矿产、非金属矿产等属于非可再生资源。世界各国都十分关注化石燃料的合理开发利用，重视解决其开发与消费中所产生的多种环境问题。

化石燃料的合理开发与利用

化石燃料主要指煤炭、石油、天然气、油页岩等矿物燃料。它们是重要的非可再生资源，也是人类目前主要利用的能源。



阅 读

能源资源的重要性

能源是近代社会发展的最基本物质基础。它作为经济和社会发展的动力因素，是一国发展的最重要战略资源之一。能源工业对于经济与社会可持续发展以及民生保障都极为重要。保障能源供应、确保经济安全以及解决能源消费中出现的环境问题，已受到世界各国的共同关注。这也是中国作为世界第二大能源消费国和第三大能源生产国，在21世纪进行现代化建设必须解决的重大问题。

(一) 化石燃料的分布

从图3.7可以看出，各种化石燃料在地球上分布很不均衡。

煤的分布，北半球多于南半球。最主要的煤带分布在欧亚大陆上，从我国的华北向西经新疆，横贯哈萨克斯坦、俄罗斯、



图 3.7 世界煤炭、石油、天然气资源分布

乌克兰、波兰、德国、法国直到英国。北美洲的美国和加拿大也有一个煤带。这两个煤带的煤炭储量占全球的96%。南半球的煤炭断续分布在澳大利亚和南非，煤质较好。中国的煤炭资源主要分布在华北，其中山西、陕西、内蒙古三省区的储量占全国的64%，南方除贵州外，均严重缺煤。



阅 读

煤炭的质量及其环境影响

煤可以分为无烟煤、烟煤和褐煤，其优劣可用等级和品质两个指标评定。等级指含碳量、燃烧热量及挥发分含量；品质由硫、灰分、其他有害物的含量决定。通常以无烟煤质量最优，其含碳量高于90%，含硫量小于1%；褐煤最差，其含碳量为60%~75%，含硫量大于3%。燃烧优质煤，单位质量提供的热量高，释放到大气中的二氧化硫相对少。燃烧质量差的煤，单位质量提供的热量较低，并且释放到大气中的二氧化硫等污染物多。

石油和天然气在地理分布上的集中程度更大于煤炭。世界主要油田集中在两个地带：在东半球，从地中海地区经中东到印度尼西亚；在西半球，从阿拉斯加，经加拿大、美国西部、

墨西哥和委内瑞拉，到哥伦比亚。其中以中东、北非蕴藏量最丰富，中东是世界上最大的石油出口地区。我国石油资源的分布主要集中在东部和西部：东部主要集中分布在大庆、辽河、大港、中原、胜利等油田和沿海大陆架；西部主要分布在塔里木、柴达木、准噶尔三大盆地及吐鲁番—哈密盆地。



图 3.8 中国石油、天然气资源分布



思考

分析图 3.8, 你认为西气东输在我国经济发展与环境保护中有什么重要作用?

(二) 化石燃料的消耗与前景

全世界每年都要消耗大量的能源, 发达国家与发展中国家能源消耗水平差异很大。发达国家能源消耗普遍较高, 例如, 占世界人口 5% 的美国, 能源消耗却占世界的 25%; 发展中国

家能源消耗普遍较低，例如，占世界人口15%的印度，只消耗世界能源的1.5%。

中国能源资源丰富多样，但是由于人口众多，目前人均能源资源相对不足。中国人均煤炭探明储量，只相当于世界平均水平的50%，人均石油可采储量仅为世界平均值的10%。中国能源消耗总量仅低于美国，居世界第二位，但人均消耗能源水平很低，还不到世界人均能耗的1/3。

全球能源的年消耗量仍在增长。并且目前全世界使用的能源大部分取自煤炭、石油和天然气。这些非可再生的资源还能供人类开采多久呢？根据1992年世界能源会议的报告，按照目前全世界对化石燃料的消耗速度计算，上述能源可供人类使用的时间大约还有：煤炭，200~220年；石油，45~50年；天然气，50~60年。



思考

阅读以下材料，思考以下问题。

全球石油还能开采多少年

据石油专家们粗略估计，人类自1973年以来共向地球索取800亿吨石油。目前，地球上石油储量大约还有1370亿吨。按照现在全世界每年开采30亿吨石油计算，地球上的石油还可供人类开采45~50年。但是随着新油田的发现，人类使用石油的时间可能还会延长。

1. 你认为石油资源会不会耗竭？
2. 如果石油资源开采完了，会对人类活动产生哪些影响？
3. 你认为人们可以采取哪些措施来应对石油资源的耗竭？

（三）化石燃料开发与利用中的环境问题

化石燃料在开采、运输、存放、加工、利用过程中，都可能对环境产生较显著的不利影响。

当今，在世界能源消耗中煤炭的比重仍较为重要。我国能源生产和消费构成中，煤炭更占有主要地位，在目前一次能源中约占70%。煤炭在开采和利用过程中，如果措施不适当，就可能对环境造成不良的影响（图3.9）。



图3.9 煤炭在开采、运输和利用过程中可能对环境造成的不良影响

（四）化石燃料合理开发与利用的主要措施

化石燃料的合理利用对于当代社会经济发展仍有重要意义，为提高此类能源资源的利用率和利用水平，并且在开发、使用过程中重视环境保护，应当采取的措施有以下几个方面。

- 采用科学方法开采化石燃料资源，提高资源的回收率，改变乱采滥挖、采富弃贫、破坏矿产资源的现象，减少生产过程中对资源的严重耗损。

- 在能源资源开发与使用中，环境保护措施要与主体工程同时设计、同时施工、同时验收、同时投入使用。要防止各种

有机、无机污染物在资源开发过程中进入大气、水体、土壤，引起环境污染问题。

- 在矿区生产中应保护耕地，合理利用土地。因开采能源而扰动、破坏土地，造成地面塌陷时，由采矿者负责进行复垦，恢复到可利用状态。

- 对化石燃料进行深加工和精加工，包括发展煤炭洗选加工，实现脱硫，推广洁净煤技术等，减少在利用过程中对环境的不良影响。

- 实行能源结构改革，在化石燃料中尽可能使用天然气。

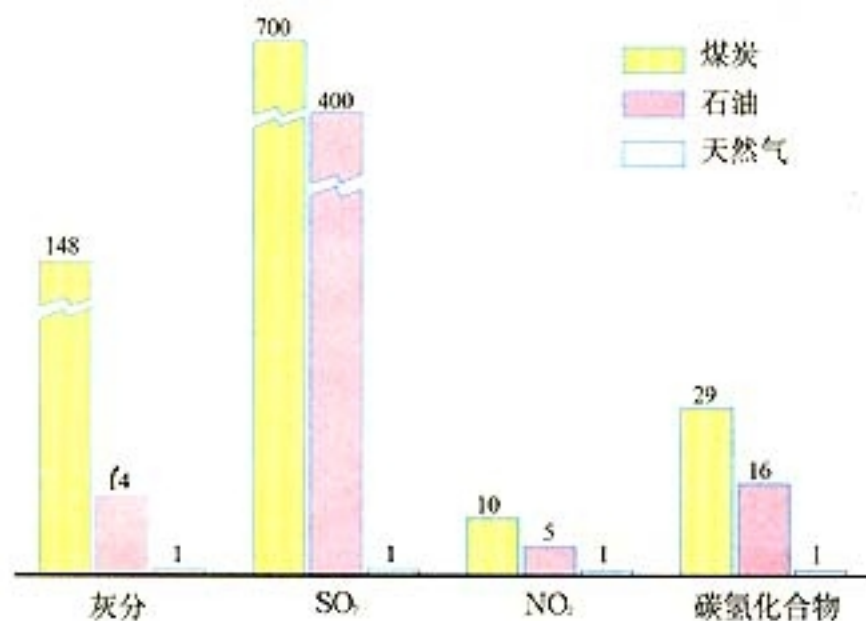


图 3.10 我国化石燃料产生相等能量情况下排放的污染物



思考

1. 你怎样理解在生产与生活中自觉节约能源的重要性？

2. 为节约能源，你建议社区、学校可以采取哪些措施？

案 1 例

北京能源结构调整

2003年10月，北京启动能源结构调整的一个重要项目——草桥燃气热电工程。该工程建成后将成为市区南部集中供热的热源点，供热面积达1400万平方米。草桥工程将使用清洁能源，采用循环效率高、能源利用率高、环保指标高的联合循环技术，采取热电联产方式。该项目将对北京空气质量的改善起积极作用。

为进一步改善首都的环境质量，北京市正在大力进行以天然气、电力等优质能源逐步替代原煤的能源结构调整。

发展多元化结构的能源系统

20世纪60年代以来，世界能源结构已经由石油时代过渡到包括石油、天然气、煤炭和核能、水电等多种能源互相补充、竞相发展的时代。从全球发展趋势看，由于人口数量增长，人均能源消费量增长，人类对能源资源的需求持续增长。另一方面，化石燃料的使用对环境造成不良影响，由此引发的全球环境问题日益显著。今后世界能源的总趋势是发展多元化结构的能源系统和高效、清洁的能源技术。因此，许多国家都力图减少对化石燃料的消耗，日益重视利用可再生能源。

(一) 太阳能

太阳每时每刻都以光和热的形式释放着巨大的能量，每秒钟辐射到达地球表面的能量，相当于600万吨标准煤所释放的能量。太阳能没有污染，并且在今后几十亿年里是用之不尽的。但是太阳能只能在晴天获得，并且能量中大部分消耗于大气、水的循环和植物的生长，现在被人类直接利用的还很少，

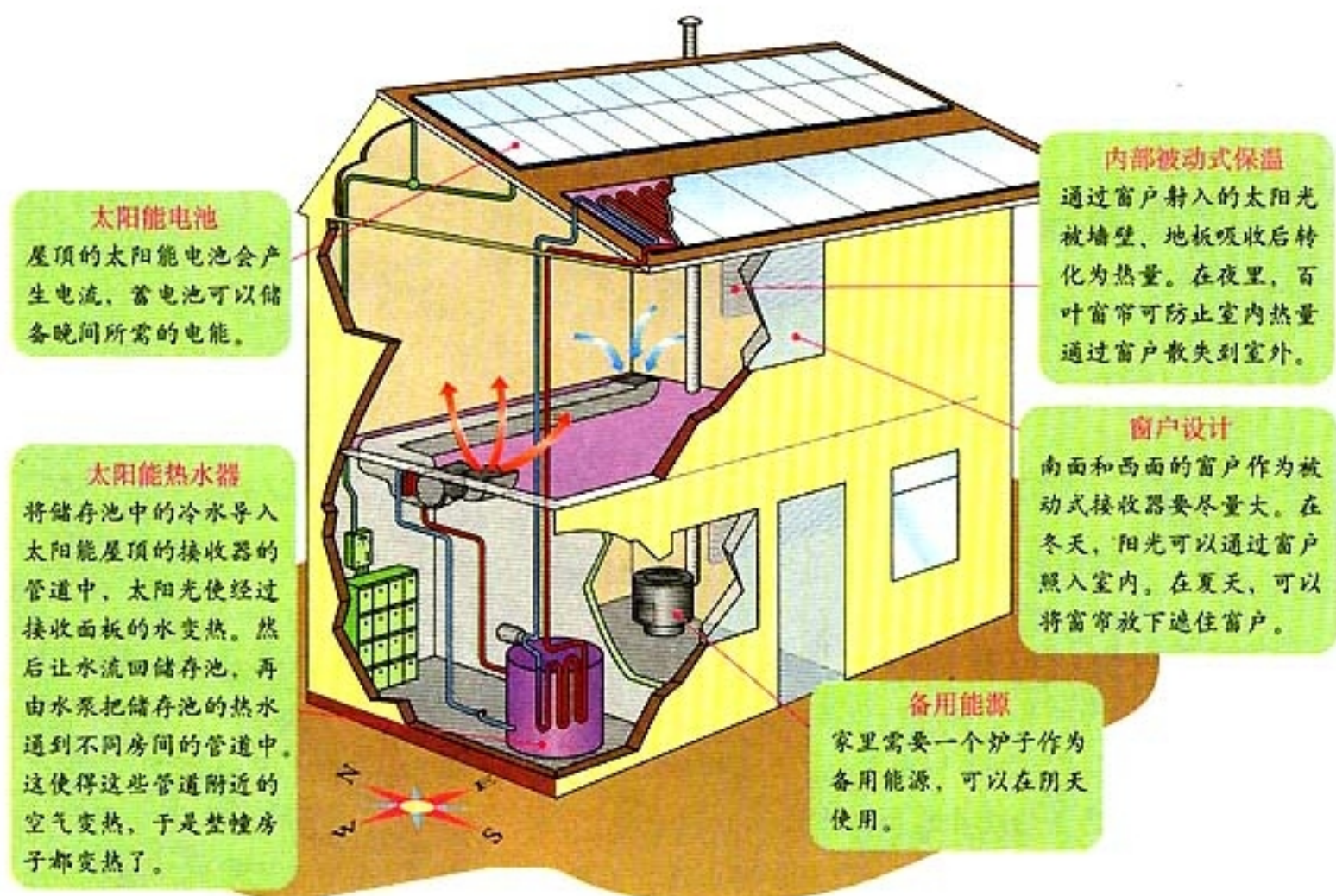


图 3.11 太阳能屋

主要是因为太阳能比较分散。要想获得足够的能量，必须在较大的范围内收集。太阳能的利用形式主要有两种：一种是光热转换，例如太阳灶、太阳能供热系统等；另一种是光电转换，例如太阳能电池。



思考



图 3.12 中国太阳能资源分布

读图 3.12，分析中国哪些区域太阳能资源丰富？哪些因素影响太阳能资源的分布格局？

(二) 风能

风能实际上是一种间接形式的太阳能。有人估计，每年地球上风的能量相当于 3 200 亿吨标准煤的能量。风可以用来推动涡轮机转动而产生电流。利用风力发电，成本较低，而且不会产生空气污染。但是风速稳定的地方少，风力又有季节性和短期变化，而且风力丰沛地区不一定是人口密集或经济发达区。因此，风力发电往往存在着储存和输送问题。

思考

建设风力发电站对选址有什么要求？

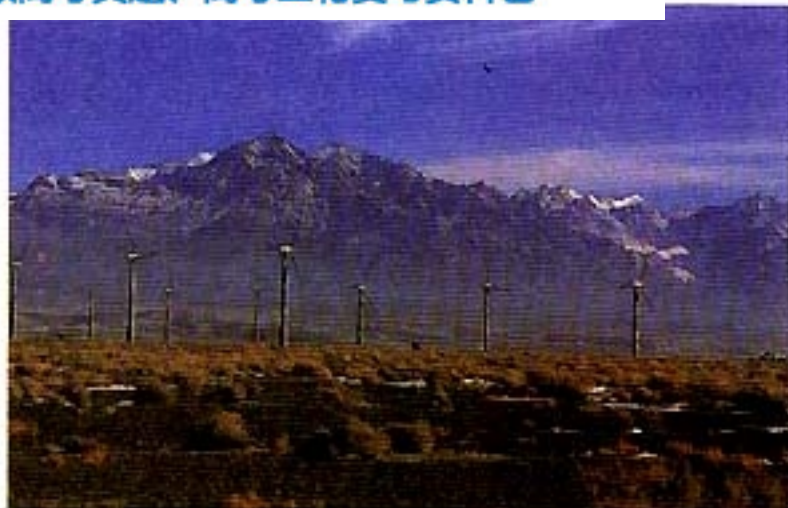


图 3.13 新疆达坂城的风力发电站

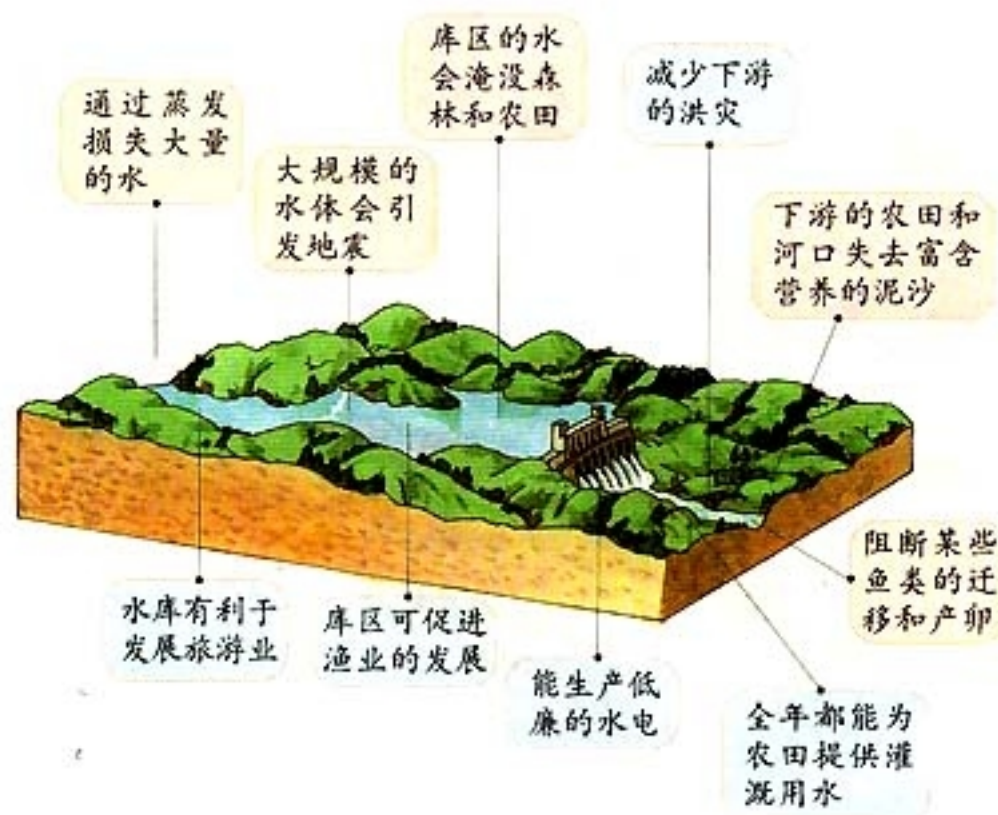


图 3.14 建设水坝对环境的可能影响

(三) 水能

水能也是一种间接形式的太阳能。人们很早就学会了利用水力，20世纪以来，水力发电的发明更把水力应用提高到一个新阶段。水电是目前世界上使用最广泛的可再生能源。当大坝和电厂建成后，发电成本较低，也不会产生空气污染，但是大坝的建设也可能会对库区及其周围地区的环境带来不利的影响（图 3.14）。

思考

结合图 3.14，分析水坝建设对环境可能造成的有利影响与不良影响。

我国水能资源极为丰富，可开发的水能约有 3.8 亿千瓦，居世界首位。但按人口平均的可开发水能资源仅为世界平均数的 60%，并且分布很不均匀（图 3.15）。



图 3.15 我国可开发水能的分布

(四) 潮汐能

太阳与月球的引力使地球上的海水呈周期性的涨落。白天海水上涨叫“潮”，晚上海水上涨叫“汐”。巨大的潮汐能蕴藏在狭窄的海湾、浅海、江河入海口。世界上有的地方已建成专门利用潮汐能的电站，就是在海湾或河口上建造一个稍低的大坝，以拦截涨潮时涌入的海水，拦在大坝里的水流经大坝时推动水轮发电机组而发电。潮汐能干净，无污染，但大坝会阻碍船只和鱼类进出。



图 3.16 法国朗斯的潮汐能发电站

(五) 生物能

最古老的生物燃料是柴草（木柴、秸秆、树叶等）。燃烧柴草一方面造成环境污染，另一方面造成资源的浪费。因此，人们设法转换这种能量的形式。例如，甘蔗、玉米和其他一些农作物可用来制造酒精，秸秆、人畜粪便等经过微生物发酵可产生沼气。沼气是目前我国农村比较理想的生物能。

案 2 例

“三位一体”的沼气利用模式

恭城瑶族自治县曾是广西49个“贫困县”之一。该县从20世纪90年代开始，大力发展沼气生态农业模式，探索出一条“养殖—沼气—种植”三位一体的富民道路。全县60%的农户建有沼气池，1995年基本脱贫。通常是一家一户建一个6立方米的沼气池，带有小猪圈、小果园、小菜园、小鱼塘，使以养猪为主的养殖业和以水果为重点的种植业组合成有机整体。猪粪、生活有机废物入沼气池，产生的沼气入室照明、烧饭，沼液、沼渣入田作肥料和入圈作部分饲料，形成良性循环。使用沼气作燃料，促进了封山育林，森林覆盖率提高了，农村生态环境得到了明显改善。



思考

生物燃料与风能、水能相比，有什么相似点和不同点？

(六) 地热能

地热能是地球内部蕴藏的巨大热量，包括地下热岩和热液中所储存的能量。现在被开发利用的多为后者。它通常以干蒸汽（不含水滴）、湿蒸汽（含水滴）和热水三种形式存在，其中以干蒸汽最便于开发利用。意大利、美国、日本都开发了干蒸汽地热以生产电力。但是世界上大型地热干蒸汽田较少，湿蒸汽与热水形式的较多，开发技术难度较大，所需费用较高。

在冰岛的雷克雅未克，利用地下热水为居民供热和进行温室栽培。地热能有多种用途，如发电、取暖、建地热温室等。我国西藏的羊八井也是地热能丰富的地方，那里的地热能已经用于发电。

地热能的优点是成本低廉，主要限制条件是可供开发的地点不多，而且更新速度较慢。此外，地热蒸汽中常含一些有毒有害物质。因此，在开发地热资源时也要注意环境保护。



阅 读

未来的理想燃料——氢

氢在燃烧时十分干净，形成的副产品只是水，不产生有害气体，也不会产生烟、雾或酸雨，是无污染的燃料。氢的燃烧值高。将氢气冷却到 -252.7°C 以下，再加以压力，可变成液态氢。液态氢燃烧时产生的热量，几乎是同体积汽油的3倍。它与天然气相似，能够通过管道运输。

制造氢的原料极为丰富。氢在常温常压下以气态存在于大气中，但是比例极小且难于收集。不过地球上丰富的水，人们可以通过分解水来获得氢气。

氢具有其他能源物质无法比拟的优势。人们首先将它使用在汽车上，以氢为燃料，汽车在低温下也能发动。液态氢是导弹、火箭和宇宙飞船的最佳燃料。曾经多次飞往月球的“阿波罗”宇宙飞船，就是用液态氢作为燃料的。

第三节 可再生资源的合理利用与保护

可再生资源是在被开发利用后能通过天然作用或人工经营再生,并继续被人类利用的资源。包括水资源、土地资源、生物资源等。但是,如果人类对其开发利用的强度超过其自我更新的能力,它就会退化、解体。水资源、土地资源在人类的生产与生活中,具有重要作用,应该对它们科学地开发利用与保护。

水资源的合理利用与保护

(一) 世界淡水紧缺解决对策

由于世界人口继续增长、经济继续发展,对水的需求量不断增加,世界水资源形势将更加严峻。为保护人群健康,提高环境质量,实施经济、社会可持续发展,有必要通过开源和节流逐步解决缺水问题。在开源方面,可以采取修筑水库、开渠引水、合理开发与提取地下水等措施,还可以采取废水处理再利用、海水淡化、人工降雨等措施。

案 3 例

海水淡化

目前海水淡化的方法有蒸馏法、反渗透法等。蒸馏法就是用各种能源将海水蒸发,冷凝后取得淡水留下盐分。反渗透技术是在一定压力下使海水通过半透膜,淡水可以通过而盐分被留下。

中东一些产油国家建立了实用性海水淡化厂。例如,阿拉伯联合酋长国的阿布扎比以淡化水为主要水源,并将处理后的废水用于绿化,使荒漠城市绿树成行,芳草如茵,气候得到调节,还成为鸟类的乐园;以色列通过海水淡化和废水回收利用,使温室园艺成为赢利产业。

我国早在20世纪70年代就在天津开展海水淡化研究,取得了显著的成果。1988年,天津大港电厂从美国引进两套日产3000吨淡水的海水淡化装置。现在该厂生产的淡水,不但满足了全厂生产和部分生活用水,而且还生产出罐装和瓶装水投放市场。现在海水淡化成本比自来水高出约20%,随着技术的提高,成本有望逐步降低。

在节流方面，由于农业用水占世界用水总量的2/3以上，许多国家重视改进灌溉技术，降低灌水定额。在工业生产中，提高用水效率，提高水的重复利用率，实行污水资源化，均为有效措施。

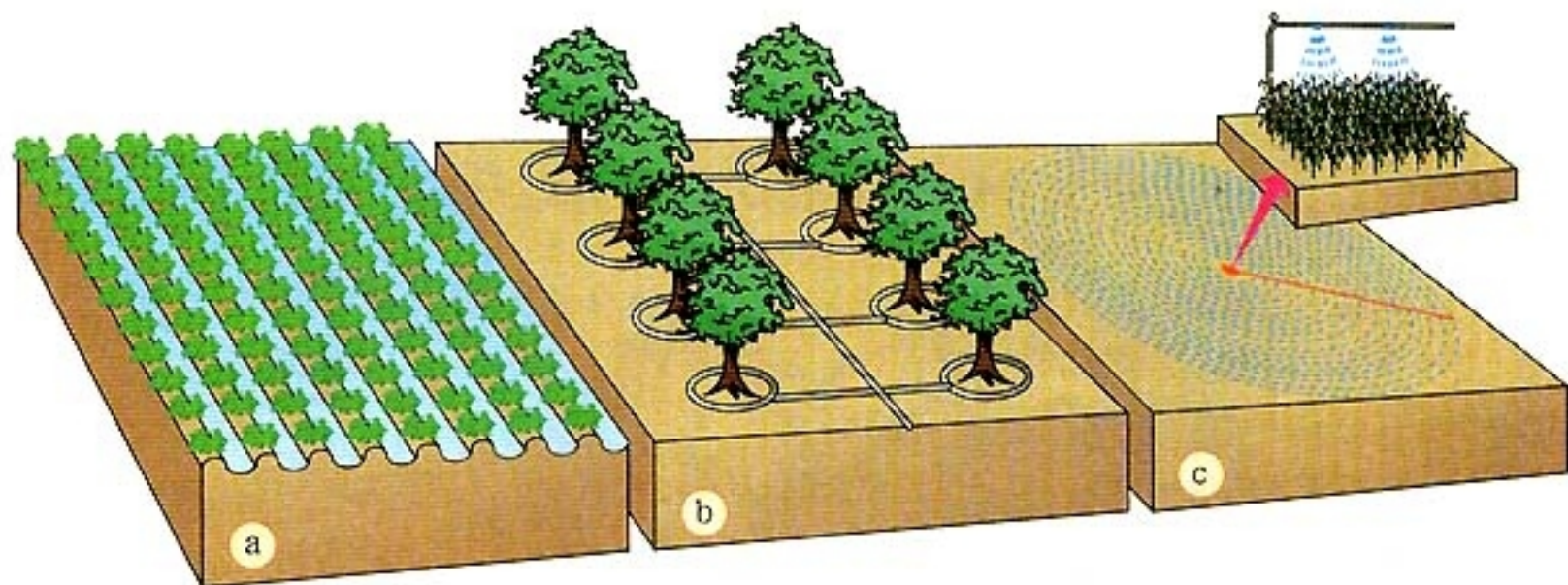


图 3.17 不同灌溉系统效率比较

a 重力流动式灌溉：大多数灌溉系统属于这一类型，它的特点是从水井或地表水渠引水，水依靠重力顺坡流动，并且常流经未加防渗衬垫的田间沟渠，只有50%~60%的灌溉水到达田间，加上蒸发损失，实际灌溉效率只有30%~40%。

b 滴灌：在地表或地下设置多孔管道网，使水能在接近农作物根部以滴流的形式释放出来，灌溉效率可以达到80%~90%，但是所需费用较高。

c 旋转式喷灌：用泵从地下抽取水，并用可移动设备向农作物喷洒水，灌溉效率约为70%~80%。

(二) 中国水资源供需平衡对策

21世纪中叶，我国人口将达到16亿，那时人均水资源量将降低到1700立方米的缺水警戒线以下，形势更趋严峻。

我国在解决水资源问题方面已经做了许多工作。例如，每万元国内生产总值用水量，已经从1980年的3158立方米，减至2002年的537立方米；从1998年起，已对200多个大型灌区进行节水改造，形成110亿立方米的节水能力。但是，解决我国水资源问题，逐步达到水资源供需平衡的目标，还需采取更有力的措施，主要包括以下几个方面。

- 开发水源 科学地修坝蓄水，修渠调水，在保持地下水位不下降的前提下，合理开发与利用地下水。

- 进行生态环境建设 为恢复生态系统的良性循环，提高环境对水的涵养能力，要因地制宜地退田还湖、退耕还林、退牧还草，全面改变江河断流、湖泊萎缩、湿地干涸的现象。

● 采取全面节水措施 推行生态农业，提高灌溉效率；推行清洁生产，调整产业结构，提高用水效率；倡导公民遵守《水法》，保护水资源；提高全社会的水忧患意识，在社区、学校、家庭中倡导改变日常消费方式，节约生活用水。



阅 读

我国《水法》关于水资源保护的规定

● 关于全面规划、综合利用的原则 国家鼓励和支持开发利用水资源和防治水害的各项事业；在进行这些事业中，应当全面规划、统筹兼顾、综合利用、讲求实效、发挥水资源的多种功能。

● 关于节约用水原则：实行供用水合同制 提倡节约用水，一水多用；实行节水措施与主体工程“三同时”；实行用水计量，按量收费；实行节水有奖，浪费有罚。

● 关于保护水资源综合措施的规定 保护自然植被，种树种草，涵养水源，防止水土流失，改善生态环境；防治水污染；实行计划用水，厉行节约用水；在开发、利用、保护、管理水资源，防治水害，节约用水和进行有关的科学技术研究等方面成绩显著的单位和个人，由各级人民政府给予奖励。



活动

世界水日活动

当前水资源紧缺已构成全球性危机。解决水资源问题，要有技术措施、法律约束、科学管理，还要加强宣传教育，提高公众认识。因此，联合国第47届大会根据联合国环境与发展大会在《21世纪议程》中提出的确立“世界水日”的决议，决定从1993年开始，每年的3月22日为“世界水日”。

每一位地球上的公民不但要记住这个日子，更重要的是记住“世界水日”的含义，能够关心地球上的水，关心水与可持续发展之间的关系，为保护水资源贡献自己一份力量。为此，进行一项“世界水日活动”。

1. 调查学校用水现状：包括主要用水项目与各项目实际用水量。
2. 调查学校可行的节水途径与可达到的节水量；设计学校节约用水方案。
3. 以“从我做起，从现在做起”为题进行讨论。为保护水资源，我们学生可以采取哪些行动？

土地资源的合理利用与保护

（一）耕地的利用与保护

耕地是土地资源的精华，是人类的衣食之源，世界各国都十分重视耕地的保护。

中国依靠占世界8.6%的耕地养活了世界22%的人口，是一项具有世界意义的伟大成就。但是，另一方面，这一现实也表明耕地资源面临的严峻形势。据估计，到21世纪中叶，随着人口绝对数量的增加，人均耕地还将减少。因此，我国必须科学地分析土地现状与粮食需求不断增加的矛盾，采取有效措施，实行“十分珍惜和合理使用土地，切实保护耕地”的基本国策，力争使土地供求关系向良性循环转变。

为此，应采取的具体措施有以下几方面。

- **实行耕地总量不减少措施** 我国《土地管理法》要求各级政府严格执行土地利用总体规划，确保本行政区内的耕地总量不减少。

- **提高土地利用率** 非农业建设必须节约用地。可以利用荒地的，不得占用耕地；可以利用劣地的，不得占用好地；禁止闲置、荒芜耕地。鼓励合理开发尚未开发利用的土地。

- **提高耕地质量** 进行土地利用规划，综合整治田、水、林、村，改善农业生态条件和生态环境，改良土壤，提高地力，防治土地污染，防治土地退化。



阅 读

怎样衡量土地的质量

衡量土地质量，要根据土地利用方式。对于利用方式不同的土地，评定其质量时，考虑的因素是不同的。从农业利用的角度来看，包括土地的地理分布、土壤层的厚度、土壤肥力水平、距水源远近、潜水的深度和地势高低、坡度大小等。从工矿和城乡建设用地的角度，需要考虑地基的稳定性、承压性、受地质灾害（火山、地震、滑坡等）和气象灾害（暴雨、大风等）威胁的程度。此外，在衡量土地质量时，还应注意土地的通达性，包括土地离现有居民点的远近、交通情况等，因为这些因素影响劳动力与机械到达该土地所消耗的时间和能量。



全国土地日

为了深入贯彻《土地管理法》，国务院确定每年6月25日，即《土地管理法》颁布纪念日为全国土地日，每年有不同的宣传主题。

1996年：土地与发展——保护我们的生命线

1997年：土地与国家——爱护我们的家园

1998年：土地与未来——集约用地，造福后代

1999年：依法行政，合理用地

2000年：保护耕地——为了美好的明天

2001年：规划用地，利国利民

2002年：规范土地市场，促进经济发展

2003年：规范土地市场，促进可持续发展



思考

1. 通过查阅图书、互联网或实地调查，了解学校附近地区近年来耕地被占用的情况，及其对粮食生产的影响。
2. 针对此种情况，建议采取什么对策？

(二) 土地退化的防治

尽管人类面临严峻的土地资源不足问题，但是，在许多地区，人们有些活动还在造成土地退化。土地退化是指土地资源质量的降低，在农耕地上通常表现为农作物产量的下降或农产品品质的降低。

土壤侵蚀、过度放牧导致草场退化、土地荒漠化，不合理灌溉引起土壤盐渍化和涝渍、污染造成土地质量下降等，均为土地退化现象。其中，土壤侵蚀是一种分布较广、危害严重的土地退化现象。联合国粮农组织认为，土壤侵蚀是可与战争、疾病并列的人类面临的重大威胁。当前世界土壤侵蚀面积占陆

地面积的1/6。耕地的土壤侵蚀现象更为严重，受不同程度侵蚀的耕地占1/4以上。

案 4 例

土壤侵蚀导致石漠化

我国贵州、广西石灰岩分布地区水土流失严重，由于石灰岩上面的土壤会比较浅薄受侵蚀后基岩暴露地面，导致石漠化。实际上，这是现代气候条件下，人类经济活动促使喀斯特地貌加速发育的水蚀荒漠化过程。贵州省石灰岩裸露区占全省土地面积的62%，水土流失面积占全省面积的35%。这些地区不仅缺水，而且缺土，居民生活十分贫困。



阅 读

土地退化在世界各地造成的危害

土地退化对人类生存环境造成严重破坏。各国科学家、公众、政府官员对此深为关切。1989年澳大利亚总理霍克说：“澳大利亚环境问题中没有比土壤退化更为严重的了……土壤退化波及本大陆近2/3的可耕地。”印度前总理拉·甘地把印度的生态危机和经济危机归结为连续毁林的结果。

据美国农业部估计，美国1.8亿公顷耕地的一半以上有严重的水土流失，森林、草地、牧场中水土流失面积与此相当，合计土壤侵蚀量高达每年10亿吨。

现代的土壤侵蚀与其他许多土地退化现象一样，主要是人类经济活动对土地施加的压力过大，使自然状态下较脆弱的环境被破坏，发生了不利的变化。因此，在防治土壤侵蚀时，应建立“防、治、用”相结合的体系。土壤侵蚀严重的地区，常常也是较贫困的地区，应强调将防治工作与消除贫困、土地的合理开发利用相结合，贯彻预防为主，使生态、经济、社会协调发展。

为控制土壤侵蚀，进行水土保持，应在对土地资源高效节

约利用的基础上，采取以下具体措施。

- **生物措施** 因地制宜，退耕还林，退耕还草，恢复生态林，营造经济林，加强对栽树种草的科学管理。
- **工程措施** 包括水利工程和水土保持工程。水利工程有修建水库、灌渠等；水土保持工程有修梯田、淤地坝等。
- **农牧业措施** 在突出农田基本建设的基础上，采用各种保护耕地、提高肥力的措施，例如，等高耕作，施用有机肥料，适时耕作等，同时，发展舍饲养畜，把牧草栽培纳入农田耕作范围。

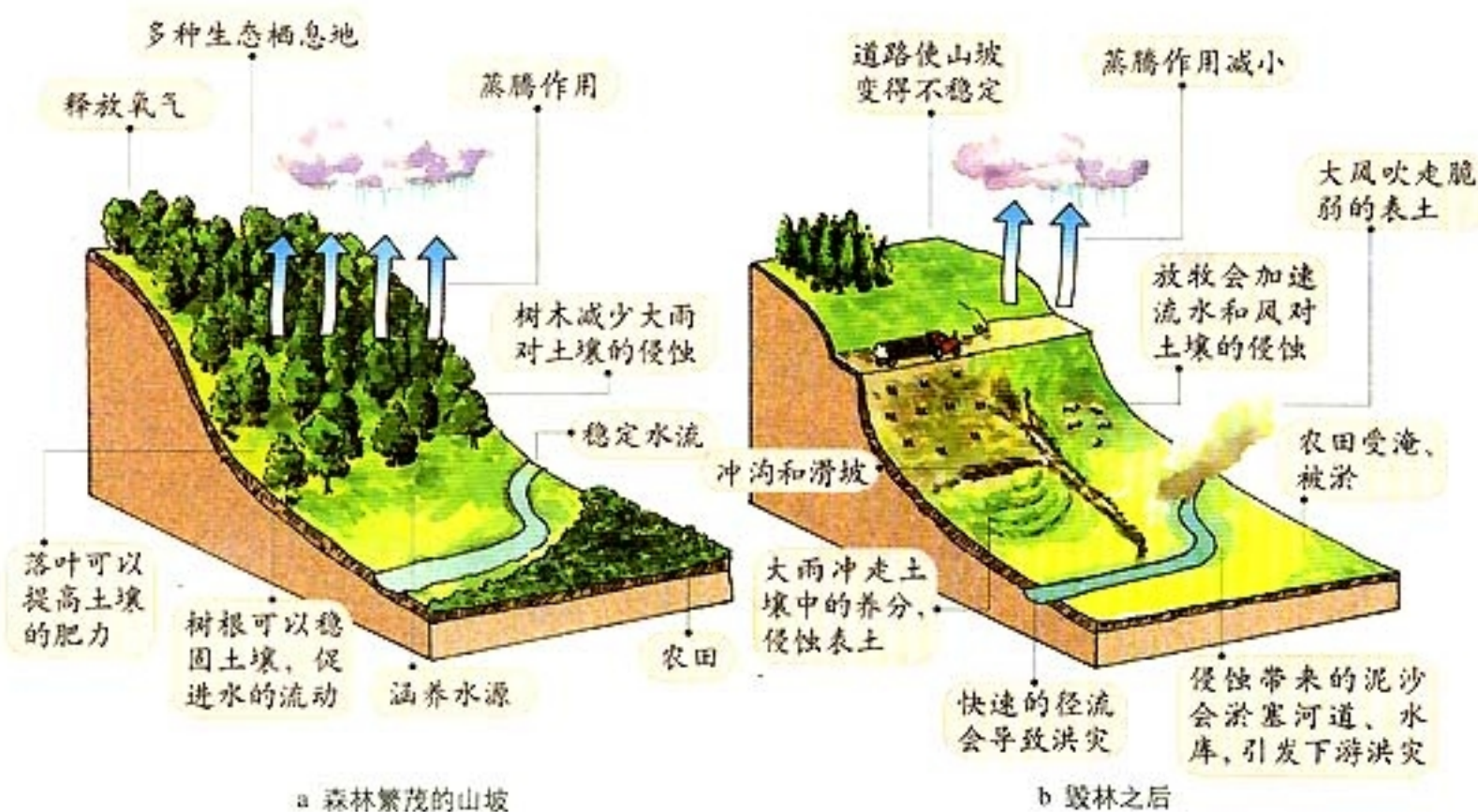


图 3.18 植林和毁林对土壤侵蚀的影响



思考

1. 学校所在地附近是否有土地退化问题？
2. 如果有，是什么问题？为什么产生？
3. 你对解决这个问题有什么建议？



第四章

生态环境保护

地球的生命史可上溯 30 多亿年，但是生命的大量繁衍，还是 5.7 亿年（古生代开始）以来的事。从那时起，又过了 1 亿多年，到了大约 4.5 亿年前，生命才从海洋登上陆地，逐渐形成五彩缤纷的生物界。

人类作为一个物种，只有二三百万年历史。人类的出现与繁衍，有赖于生态环境提供的优越条件。然而，由于人类不合理的开发，生态环境正在遭到不同程度的破坏。

【本章学习目标】

- 会说出主要生态环境问题及其产生原因；
- 会举例说明某种生态环境问题，并描述其形成的一般过程；
- 举例说明某一区域的生态环境问题对其他区域的影响；
- 能针对某一生态环境问题，说出应采取的保护措施；
- 说出我国不同区域的主要生态环境问题。

【关键词点击】

生物圈 森林 草地 湿地 物种灭绝 生态环境保护

第一节 森林及其保护

森林是陆地上最强大、最复杂、最能长久存在的生态系统，人类的远祖就是从森林中起源的。人类远祖离开森林以后，就开始了对森林的侵害。迄今，全世界的原始森林已经所剩无多。保护森林、植树造林是生态系统保护的核心。

滥伐森林的生态灾难

森林是最丰富的物种库，全球物种的一半乃至2/3以上，可能存在于森林生态系统之中，尤其是在热带和亚热带森林中。有人这样形容亚马孙森林中物种丰富的程度：环顾四周，在目力所及范围内，你可能找不到两株同种的植物。

地球环境处在不断的变化之中，在最近的二三百百万年内，就有过冰期—间冰期的多次交替。气候的这种变迁必然带来森林覆盖面积的变化。目前地球处在间冰期中，我们可以根据林木生长所需的气候、土壤和海拔条件，估算史前森林的面积。由此得出8 000年前全世界原始林约占陆地面积的47.7%。

原始社会的刀耕火种和游耕制度，虽然对原始森林有所破坏，但是因人口稀少，森林仍然有自然更新的机会；农业社会人口增多，无计划垦殖和大量使用薪柴，使森林面积逐渐减少；而工业时代的大规模商业性机械采伐，是世界森林尤其是热带雨林面积锐减的主要原因。

根据联合国粮农组织的调查，2000年世界森林面积为38.66亿公顷，约占全球陆地面积的30%，其中2/3为密林，1/3为由阔叶树和草地组成的疏林（图4.1）。全球现存天然林中，未受人类干扰的森林不足40%。工业化国家中，除加拿大和俄罗斯外，大部分森林为人工林，或“半天然”林。

据林业部资料，2000年我国森林面积为1.58亿公顷，人均占有0.11公顷，覆盖率16.55%。后两个数字均远低于世界平均水平（0.6公顷和30%）。



图 4.1 世界森林的分布示意



思考

世界森林数量在减少，这是工业化发展的必然结果吗？你怎样看待这个问题呢？

森林具有强大的生态功能，能为人类提供各种环境服务(图 4.2)。



图 4.2 森林的生态功能示意



思考

1. 用你了解的实例，解释图 4.2 中所列的森林生态功能。
2. 森林还有哪些其他的生态功能，请你补充。

森林尤其是原始森林被大面积砍伐，无疑会影响和破坏森林的生态功能，造成当地和相邻地区的生态失调、环境恶化，导致洪水频发、水土流失加剧、土地沙化、河道淤塞，乃至全球温室效应增强等问题。



图 4.3 亚马孙热带雨林遭破坏



图 4.4 洪水灾难

虽然原始森林面积的损失，可以因人工造林而部分地得到补偿，但是原始森林的生态功能却往往不是人工林所能弥补的。原始森林，尤其是热带雨林砍伐后所造成植物物种的损失、动物的迁徙和被消灭、连片林地变成破碎小斑块后对大型哺乳动物的毁灭性影响，这些方面都是无法补偿的。森林是地球上 50%~90% 陆上动物的家园，多种多样的动物、植物保证了人类对衣食住行和娱乐等多方面的需要。失去了森林，就等于失去了生物圈，即使人类能够继续存活下去，也将成为地球上孤独的生灵。

案 1 例

滥伐森林与洪水加剧

1998 年夏天，长江等流域发生了特大洪水，全国受灾省市达 29 个，受灾人口 2.23 亿，死

亡3 004人（其中长江流域1 320人），受灾最重的省区为江西、湖南、湖北、黑龙江、内蒙古和吉林，各地估报直接经济损失达1 600亿元，是我国20世纪下半叶最严重的水灾。

1954年长江流域也曾发生大洪水，1998年长江流域的降雨量并没有超过1954年，而灾情却大大超过了1954年。1998年灾情加剧的原因是多方面的，主要原因之一是对长江中上游水源林的破坏。

历史上长江流域森林覆盖率曾高达65%—85%，1986年仅剩10%，有的县不足1%。每年长江冲刷下多达5亿吨泥沙，相当于尼罗河、亚马孙河和密西西比河泥沙冲刷量的总和。

世界观察研究所莱斯特·布朗尖锐地指出：“发源于青藏高原的长江，如今已失去它约85%的森林植被。茂密的森林原本可以在雨季时吸纳大量雨水，然后使之慢慢地浸润土壤。如今，这一切都大量地消失了。”

在抗洪的紧急关头，中国政府发布了紧急通知，禁止所有砍伐森林特别是砍伐原始森林的行为，并禁止将林地用作建设用地。四川和云南省也相继采取了停止采伐天然林的紧急措施。

保护森林

森林的锐减唤起了国际社会、各国政府、民间团体和大众的高度关注。1992年，里约热内卢联合国环境与发展大会上，就森林保护问题通过了《关于森林问题的原则声明》，在国际范围内确立了保护森林的原则。1984年我国政府公布了《中华人民共和国森林法》（简称《森林法》），2002年又公布了森林法的实施条例，为森林保护提供了法律依据。

我国自《森林法》实施以来，对森林的保护逐渐得到加强，许多林业管理部门和大型国有林场的主要功能已经从林木采伐转为森林培育。民间也有保护森林的传统，他们不仅积极植树造林，而且发起各种保护森林的行动。



图4.5 植树造林



思考

1. 你认为我国政府和民间团体对保护森林所采取的措施和行动能收到预期效果吗？
2. 青年学生能为保护森林做些什么呢？

第二节 草地退化及其防治



在降水量不够丰沛的地带，天然植被以草地和灌木为主，是食草动物的栖息地，也是人们放牧家畜的牧场。食草动物把人类不能消化的植物纤维转化为宝贵的蛋白质——肉类和奶品。奶肉食品以及羊毛、牲畜的出口额占世界农产品出口总额的10%以上，是许多国家出口贸易的支柱产业。草地和森林一样，都是人类重要的自然资源。

草地退化

全球草地面积67亿公顷，占陆地面积的51%（图4.7）。天然草地中最重要的是草原。草原地区一般雨量较小，自然环境比较脆弱，易受外力破坏。畜牧业中早就产生了“载畜量”的概念，这就是一定面积牧场所能容纳（承载）牲畜的头数，一般以羊为标准，称为羊单位。就某一个牧场来说，一旦超过了该牧场的载畜量，就会导致牧场的退化以至破坏。



图4.6 退化的草场

由于人口的压力，人们对畜牧业产品的需求量增大。盲目扩大放养牲畜的数量，致使许多牧场严重超载，引起牧场退化，表现为草群变得稀疏低矮，产草量减少，草质变劣，即优良适口牧草减少，杂草、毒草增多。牧场退化严重的地区，还会使整个自然环境发生变化。例如，引起土地沙化和盐渍化，最后使当地动植物资源遭到破坏，亿万年来适应了草原和荒漠环境的物种濒于灭绝。

世界各地牧场都有不同程度的退化，惟有欧洲情况较好。欧洲降水季节分配较均匀，加上细致的管理，牧场载畜量比其他地区高几倍。欧洲一些工业化国家不仅实现了奶、肉的自给，还有多余部分可供出口。北美牧场经历过开发、滥用和逐步改善三个阶段，目前状况逐渐好转。澳大利亚牧场也曾经过



图 4.7 世界主要草地的分布

度放牧，但其特有的问题是从欧洲引进的兔子过分繁殖，侵夺了许多牧场，近年来情况已有所改善。非洲、南美洲以及亚洲的大部分牧场，都面临着草场退化和沙化的问题。其原因主要是牧场超载。

中国牧场退化和沙化情况也很严重。以内蒙古草场为例，据估测，其载畜量应为 3 000 万羊单位，但实际载畜量高达 7 000 万羊单位。其他省区牧场超载情况与此相似。内蒙古和青海许多牧场的产草量比 20 世纪 50 年代下降了 1/3 至 1/2，而且牧草的适口性与营养价值变劣。中国草场退化的另一原因是鼠害和虫害（主要是蝗虫），如内蒙古自治区仅因鼠害就使牧草每年减产 30 亿~50 亿千克。



图 4.8 过载的草原

保护草地

半干旱地区牧场退化是一种普遍现象，也是荒漠化过程的开始阶段，它本质上是一个社会经济问题，只有大力控制人口增长和改善经济结构、加速经济发展才能有效解决。

近年来我国在牧场保护方面取得了可喜的进展，有些地区实行禁牧、轮牧制度，有些地区改变逐水草而居的游牧方式为牲畜舍饲、半舍饲方式，加强牧场的基本建设，建立饲草料基地，建设“草库伦”等。草库伦就是把牧场围封起来，实行牲

畜轮饲，有水源时进行灌溉，每公顷灌溉草库伦可饲养120个羊单位，为天然载畜量的近百倍。推广这些经验，将会逐步改善牧场退化的情况。



思考

1. 在你的家乡有没有草地退化的现象？
2. 分析这一现象产生的原因。
3. 试提出保护家乡草地的方案。

第三节 湿地干涸及其恢复

湿地是地球重要的生态系统，具有调节气候、调蓄水量、净化水体、释放氧气、美化环境等多种生态系统服务功能。它号称“地球之肾”，在各类生态系统中，其服务价值居于首位。

什么是湿地

湿地的定义很多，说法不一。通常把湿地视为生态交错带，是陆地和水域之间的过渡区域。这个定义虽然简明，但是不全面。因为它只包括一般意义上的沼泽和湖泊、海洋的滨岸部分，而不包括湖泊的开阔水体和海岸外面的浅海部分。世界《关于特别是作为水禽栖息地的国际重要湿地公约》（简称《湿地公约》）以及我国有关学者都对湿地的含义作出了解释。

世界《湿地公约》对湿地的定义

“不论其为天然或人工、永久或暂时、静止或流动、淡水或咸水，由沼泽、泥沼、泥炭地或水域所构成的地区，包括低潮时水深6米以内的海域。”

全世界湿地面积约为260万平方千米，约占陆域总面积的2%。中国现有湿地面积约26万平方千米（不包括江河、池塘等），占世界湿地的10%左右，位居亚洲第一位，世界第四位。中国湿地具有类型多、绝对数量大、分布广、区域差异显著、生物多样性丰富等特点。东北三江平原沼泽面积8640平方千米，是世界上最大的湿地之一。青藏高原上有着世界海拔最高的湿地，是我国几条大河的源头，如长江、黄河、恒河、湄公

河和印度河等。青藏高原湿地对涵养水源、调节全球气候变化有极其重要的作用。



图 4.9 三江平原沼泽景观



思考

1. 你是怎样理解湿地概念的?
2. 关于湿地的生态意义,你过去是怎样认识的?现在呢?
3. 我国东北的三江平原,经过几十年的开垦,大部分沼泽已经变成了商品粮基地。从湿地生态意义的角度,分析其利弊得失。

日益减少的湿地

从地球历史以百万年为单位的时间尺度看,一切湖泊和沼泽的存在都是一种过渡性现象。它们迟早会被来自湖泊内外的沉积物所充满,失去其充水洼地的形态与功能。但是,近代人类活动极大地加速了的这种地质过程,在几代人乃至一代人的时间内实现了湖沼的消亡。

湿地消失的人为因素主要有以下几方面:

- 土壤侵蚀,导致入流泥沙量大增;
- 环境污染,造成入流营养物增加,使湖沼内藻类与水草丛生,也就是人为加速的富营养化过程;
- 围湖、围海造田,使湖沼和海滨滩涂面积剧减,乃至消失;
- 大量引水灌溉和河流的截流改向,使水量减少,有些湖沼在几十年内就明显缩小、变浅,直至完全干涸。

近几十年来,我国湖泊减少的情况相当严重(表4.1),其原因主要是过度引水灌溉和盲目围湖造田。

表 4.1 20 世纪 50~80 年代我国湖泊减少概况

	总面积 / km ²	面积大于 1 km ² 的湖泊数 / 个
20 世纪 50 年代	83 400	2 848
20 世纪 80 年代	70 988	2 305
减少数量	12 412	543

大面积围湖造田所造成的湖泊面积缩减，数字相当惊人，1954~1980年间，仅湖北、安徽、江苏三省和洞庭湖、鄱阳湖的水面，被围垦的面积竟达11 991平方千米。

湖泊面积缩减、水面缩小还往往导致湖水矿化度增加，使水质变劣。新疆博斯腾湖原来是水质良好的淡水湖，20世纪50年代后期，湖水矿化度仍在1克/升以下。随着水量的减少，至80年代后期，矿化度已上升到2.5克/升。

案 2 例

洞庭湖和青海湖的变化

洞庭湖原是中国第一大淡水湖，由于淤塞与围垦，面积已大大缩小，从1896年的5 400平方千米至1980年缩小为2 342平方千米，减少了57%，储水量也相应地从293亿立方米减少至159亿立方米，减少了46%，小于鄱阳湖，退居为全国第二位。尤其可悲的是湖泊形态也变得支离破碎，部分湖区已经泯灭，被人戏称为“洞庭河”。

青海湖是我国面积最大的湖泊，但是20世纪50年代以来，入湖水量明显减少。1957年至1981年，实测水位下降了2.65米，面积减少了228平方千米，湖水蒸发量超过来水量约13.6%，平均每年减少水量4.9亿立方米。近年来水位仍在持续下降，湖面继续缩小，原先离岸的鸟岛现在已和湖岸相连，成为一个半岛，对鸟类的生存繁殖带来不利影响。

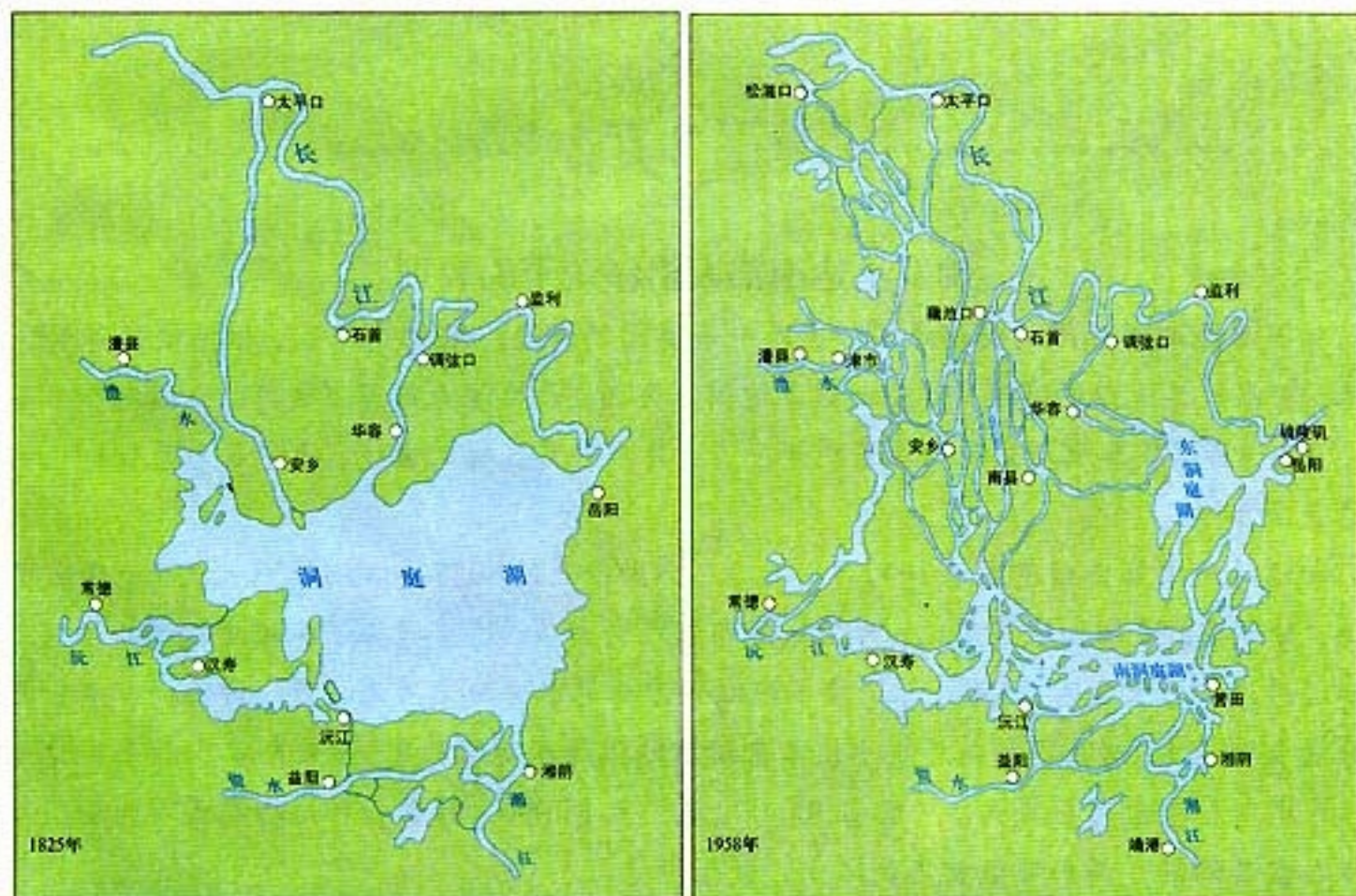


图 4.10 洞庭湖形态的变化



思考

1. 湖泊干涸，对环境会产生什么影响？
2. 你是如何看待“围湖造田”的？

保护湿地

湿地的水域及其向陆地过渡的滨岸部分，都具有重要的生态功能。湿地生态系统的保护日益受到重视。近年来，有些基本建设和水利工程，没有注意对湿地的保护，如有的把湿地填平，建造楼宇；有的在治理河流和湖泊的工程中，过分强调河流的行洪功能和湖泊的蓄水功能，采取裁弯取直、铺砌水泥护坡等措施，流经城市的河道更被整治成直立的混凝土河岸，使天然河流变成人工明渠，天然湖泊也被牢固地束缚在混凝土堤岸之内，割断了河流、湖泊与周围环境的水文联系和生态联系。

案 3 例

佛罗里达南部大沼泽疏干的教训

佛罗里达南部开阔的大沼泽实际上是一条宽阔的河流，有80千米宽，但深度只有15~60厘米。它以极其缓慢的流速，流经大沼泽地国家公园，最后注入佛罗里达湾。公园内外水草丰美，小岛遍布，集草原与热带沼泽景观于一身。异常丰富多样的生境，使它成为无数野生动植物的天堂。

大沼泽地国家公园建立于1947年，此后，公园以北的80万公顷沼泽地被疏干，变成了养牛场、甘蔗园、菜园和城市用地。为了城市与农业的发展，这里挖掘了纵横交错的排水渠、大堤和溢洪道，总长度达2250千米，使本应滋润沼泽的水分分流入海。另一方面，含磷和其他养分的农田退水、奶品厂和糖厂排水使本来清洁的沼泽水富营养化，导致杂草和外来物种大量入侵，水禽和涉禽大量减少，总数由300000减少至15000。特有物种短吻鳄无以为食，有时只得吞食其幼仔，其种群数量急剧减少，处于濒危状态。

在疏干沼泽的工程中，基西米(Kissimmee)河的裁弯取直工程是一个失败的典型。位于

佛罗里达州湿地中心地带的基西米河，连接着其上游的基西米湖和下游的奥基乔比湖，全长166千米，蜿蜒曲折，排水不畅。20世纪60年代将其裁弯取直为84千米长的河道。流速加快后，来自两岸养牛场的废水迅速流入奥基乔比湖，造成湖水富营养化，香蒲取代了原来占优势的锯草（莎草科砖子苗属的一种），原有食物链遭到破坏。原来种类丰富的涉禽和高度濒危的野生动物，如美洲鳄、美洲狮等都受到威胁。

到了70年代，佛罗里达州和联邦政府官员开始意识到疏干佛罗里达沼泽，特别是基西米河取直工程是生态学上严重的失策。然而，州政府和联邦政府经过了20年的争论才取得一致意见，开始实施一项大规模生态补救工程，以部分地弥补所造成的损失。

1993年，有关人员建议将该84千米人工河道恢复为天然曲流。该项工程预计费时15年，耗资3.72亿美元（有人估计二倍于此数）。如果要作更全面的生态恢复，估计需耗资20亿美元。



图 4.11 佛罗里达大沼泽地生态恢复计划



思考

你从佛罗里达南部大沼泽疏干的教训中，悟出了哪些道理？

保护湿地的重要性已经逐渐在国际上达成共识。1971年，苏联、加拿大、澳大利亚、英国等6国在伊朗拉姆萨签署了《湿地公约》，旨在通过国际合作，保护重要的湿地系统，特别是作为水禽主要栖息地的湿地。截至2000年6月，已有121个国家加入了该公约，有1 027处湿地被列入《国际重要湿地名录》，总面积8 000多万公顷。中国湿地被列入亚洲湿地名录的就有130块，约2 300万公顷。目前，湿地保护已不再局限于现状的维持，而是着重对退化和受损湿地生态系统的恢复和重建。



世界湿地公约和世界湿地日

1971年 2月2日在伊朗的拉姆萨签署了一个全球性政府间的湿地保护公约——《关于特别是作为水禽栖息地的国际重要湿地公约》(简称《湿地公约》),它是保护一种特定生态系统的全球性公约。

1996年 10月国际湿地公约常委会决定将每年的2月2日定为世界湿地日。利用这一天,政府机构、组织和公民可以采取大大小小的行动来提高公众对湿地价值和效益的认识,特别是对《湿地公约》的认识。

1997年 许多国家采取行动纪念以“湿地是生命之根”为主题的湿地日。

1998年 当年湿地日的主题是:“水与湿地”。湿地公约执行局在法国签署了关于协助公约联络和培训的埃维昂项目,宣布设立湿地奖,建立合理利用资源中心,并且吸收发展中的中小岛国参加《湿地公约》。

1999年 当年湿地日的主题是:“人与湿地”。

第四节 生物多样性保护

生物多样性包括遗传多样性、物种多样性和生态系统多样性三个层次。目前人类活动对森林、草地和湿地等生态系统消极影响的重要方面，是物种灭绝的加速和生物多样性的减少。生物多样性保护已经成为生态环境保护的重要内容。

物种灭绝现象正常吗

1974年和1983年前后，我国发生了两次箭竹大面积开花枯死事件，加上大熊猫生态环境的严重破坏，导致了250只野生大熊猫的死亡，给大熊猫的生存造成了严重威胁。人们惊呼：我们的子孙后代可能再也见不到这种可爱的动物了。近年来，物种灭绝逐渐成为大众传媒和中国公众的话题。

世界上只有大熊猫面临灭绝的威胁吗？物种灭绝仅仅是一种偶然的不幸事件吗？

答案是否定的。迄今人们还未能确切知道地球上有多少物种，生物学家估计有500万~5000万种，其中约3/4生活在热带地区，以生活在热带雨林和珊瑚礁中的物种最为丰富。另外，根据古生物化石的证据，地球上生存过的生物可能多达5亿种。这就是说，地球历史上生存过的物种，至少有90%已经演化为别的物种，或者永远消失了。

物种和它的个体一样，也有发生、发育和消亡的过程。化石证据表明，物种的平均寿命大约为500万年。哺乳类动物种平均寿命长一些，达600万年；鸟类种平均寿命短一些，为200万年。地球历史上最近2亿年以来，每百万年平均有90万个物种灭绝，平均1.1年灭绝一个物种。可见，物种灭绝本来是一种正常的自然现象。



地球历史上5次物种大灭绝事件

海洋生物化石记录了地球历史上曾发生过5次物种大灭绝事件，出现的时间是在奥陶纪末（4.5亿年前）、泥盆纪末（3.5亿年前）、二叠纪末（2.3亿年前）、三叠纪末（1.9亿年前）和白垩纪末（0.7亿年前）。每次灭绝的海洋生物物种的数目分别为12%、14%、52%、12%和11%。这种大规模物种灭绝，在短期内大幅度降低了生物多样性，但是灾难过后新的物种又在生成，使物种多样性重新增加。



图 4.12 地球历史上5次大规模物种灭绝

人类活动加速了物种灭绝

在人类进化的早期，全部依赖狩猎与采集为生。从大约300万年的人类历史来看，地球上总共生存过500亿~1000亿人口，其中90%为猎人。时至今日，全世界仍然有约300万人以打猎为生。300万年的狩猎历史，是许多地区的野兽濒于绝迹的原因之一。

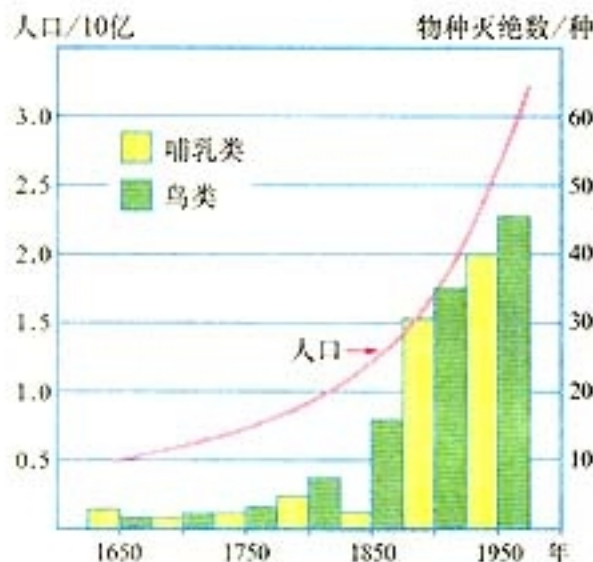


图 4.13 近300年来世界物种灭绝的趋势



思考

根据图 4.13 提供的信息，分析下列问题：

1. 300 年来世界人口数量变化的趋势怎样？
2. 300 年来世界物种灭绝数量变化的趋势怎样？
3. 世界人口和物种灭绝数量变化有怎样的相关性？
4. 由此，你得到了什么结论或推论？

人类活动造成物种灭绝的速度在不断增加。据统计,1950年前的2 000年里所灭绝的兽类和鸟类中,约有1/3是19世纪以前灭绝的。另外,有1/3是19世纪中灭绝的,其余1/3则是20世纪上半叶灭绝的。物种灭绝加速的这种趋势,仍然在继续:1975年前后每年灭绝的物种为几百种,1985年前后增加到每年几千种,1990年增加到1万种。据科学家们估算,20世纪最后25年内,全世界损失的物种可能达到50万~100万种,占现存生物物种的10%~20%,其中大部分是植物和昆虫,而且相当一部分尚不为人所知,它们对人类的价值以及在生态系统中的作用也无从估计。

因此,我们必须扭转这种趋势,加强对生物多样性的保护。

案 4 例

60年消灭了50亿只北美候鸽——一个物种的灭绝史

候鸽又称旅鸽,产自美洲。19世纪初,一位鸟类学家目睹了一个巨大的候鸽群在他头上遮天蔽日地飞过,历经4小时。鸽群长度达386千米,宽度约1.6千米,估计总数达20亿只,连同北美其他地方的候鸽,其总数约为50亿,是当时世界人口总数(约为9亿)的5倍多。

候鸽肉质鲜美,羽毛可用作枕头和冬装的保温层,极具商业价值。候鸽合群的习性使其便于捕获:只要捉住一只作为媒鸟,鸽群就会循声前来救援,一网常可捕获上千只。

在商业利益的驱动下,1858年开始了商业性捕杀。商人和猎人们采取了各种手段:网捕、枪打、炮轰、炸药炸、烟熏、硫磺熏等等,无所不用其极。1900年3月24日,最后一只野生候鸽在俄亥俄州被一个男孩射杀。1914年,以华盛顿夫人玛莎的名字命名、豢养于辛辛那提动物园的雌性候鸽也死了。它被剥制成标本,在博物馆里默默地向人们展示着地球上曾经存在过数量如此巨大又如此美丽的生灵。



图4.14 候鸽



物种灭绝的严重形势

据世界保护联盟报告，全球27万种维管束植物中，有3万多种受到严重的灭绝威胁，占其总数的12.5%，即每8种中就有一种濒临灭绝，而且它们大多只分布在一个国家或地区，分布区的狭小增加了保护的困难。这些受威胁物种中，有些植物在食用、药用、材用和用作香料、纤维、遗传材料以及在观赏和绿化等方面，都具有较高价值。红豆杉科中的许多种植物是重要的抗癌药物资源，但是它有75%的种濒临灭绝威胁。阿司匹林主要从某些柳树中提取，但是杨柳科也有12%的种面临灭绝威胁。

我国拥有维管束植物3万多种，居世界第三位，北半球第一位，其中17300种属于特有种。据估计，其中约有四五千种受到灭绝威胁，占总数的12.4%~15.5%。



思考

1. 读了漫画图4.15后，你有什么感受？你想对热带植物说些什么？



图4.15 热带植物的哀求：请保护我们！

2. 人类的一些技术发明得益于从生物的器官和行为得到的启示，试举例说明。
3. 野生生物离我们的生活遥远吗？从保护野生生物的角度看，人们在日常生活中的哪些行为应有所约束？

第五节 中国区域生态环境问题及其防治途径

中国生态环境问题已经非常严重。形成这些问题有其自然原因，但是主要是巨大的人口压力，再加上不合理的开发活动造成的。我们已经认识到这一问题的严重性，国家和政府已经下决心整治生态环境。尽管用于生态环境治理的投资逐年增加，但是生态恢复是一个长期的过程，要经过几代人的不懈努力才能取得成功。

中国生态环境问题的区域性特点

在全球范围内生态环境问题很多，例如，森林面积缩小、草原退化、生物多样性锐减、水土流失、湿地干涸等。世界大部分生态环境问题在我国同样存在。中国地域广大，且受季风气候的影响，由北向南、从东到西，气候和地势的差别明显，形成了类型众多的生态系统。由于自然和人为的原因，在不同生态系统背景下产生了不同的生态环境问题。



图 4.16 中国的生态环境脆弱区



思考

1. 分析图中生态环境脆弱区 A~G 主要生态环境问题发生的自然背景。
2. 这些生态环境问题之间有什么关联性？

案 5 例

新疆生态破坏造成年损失 48 亿元

新疆维吾尔自治区人民政府组织自治区环保局等十几个有关部门，共同对全区生态环境现状进行了调查，同时对近年来新疆生态破坏造成的直接经济损失进行了分析计算。结果表明，在 1997~2000 年的 4 年间，新疆因生态破坏导致各类自然灾害造成的直接经济损失分别为 50.5 亿元、59.18 亿元、64.44 亿元和 48 亿元，分别占当年国民生产总值的 3.76%、4.35%、5% 和 3.5%。

全区生态破坏造成直接经济损失主要表现在：土地资源破坏引起的土地沙化损失、耕地次生盐渍化损失、耕地面积减少损失等；植被破坏引起的森林氧气释放减少、土壤持水损失、森林生产力损失和草场过牧、干旱缺水、草场退化等；水资源破坏引起的水库淤积贮水能力损失、洪水灾害对农田和水利设施及水库的破坏、地下水过度开采损失等。

——摘自《中国环境报》2001 年 10 月 15 日

中国生态环境问题防治措施

资源不合理开发利用是造成生态环境恶化的主要原因。一些地区环境保护意识不强，重开发轻保护，重建设轻维护，对资源采取掠夺式、粗放型开发利用方式，超过了生态环境承载能力；一些部门和单位监管薄弱，执法不严，管理不力，致使许多生态环境破坏的现象屡禁不止，加剧了生态环境的退化。同时，长期以来对生态环境保护 and 建设的投入不足，也是造成生态环境恶化的重要原因。切实解决生态环境保护的矛盾与问题，是我们面临的一项长期而艰巨的任务。

近年来，我国高度重视环境保护工作，采取了一系列保护和改善生态环境的重大举措，加大了生态环境建设力度，使我国一些地区的生态环境得到了有效保护和改善。这些措施主要有：植树造林、水土保持、草原建设和国土整治等重点生态工程已取得进展；长江、黄河上中游水土保持重点防治工程全面实施；重点地区天然林资源保护和退耕还林还草工程开始启动；建立了一批不同类型的自然保护区、风景名胜区和森林公园；生态农业试点示范、生态示范区建设稳步发展；环境保护法制建设逐步完善。



阅 读

实施天然林保护工程 推进林业跨越式发展

天然林是地球珍贵的自然遗产，具有人工林无法替代的生态功能。我国是天然林资源匮乏的国家，现有天然林 1.069 亿公顷，占全国森林面积的 69.62%。在党中央、国务院的高度重视下，1998 年我国在重点国有林区开始天然林保护工程试点。2000 年 10 月，国务院正式批准了《长江上游黄河上中游地区天然林资源保护工程实施方案》和《东北内蒙古等重点国有林区天然林资源保护工程实施方案》，规划从 2000 年到 2010 年的 11 年间，全面实施天然林资源保护工程。

工程区域涉及长江上游、黄河上中游、东北内蒙古等重点国有林区 18 个省（市、区）的 734 个县和 167 个森林工业局。长江上游地区以三峡库区为界，包括云南、四川、贵州、重庆、湖北、西藏 6 省（市、区）；黄河上中游地区以小浪底库区为界，包括陕西、甘肃、青海、宁夏、内蒙古、山西、河南 7 省（区）；东北内蒙古等重点国有林区包括吉林、黑龙江、内蒙古、海南、新疆 5 省（区）。工程区林业用地面积 1.236 亿公顷，其中有林地面积 0.68 亿公顷。

为了保障工程的顺利实施，国家不仅出台了一系列扶持政策，而且今后 11 年国家将投入 962 亿元工程建设资金，其中中央补助 80%，地方配套 20%。

天然林保护工程的实施使许多地方生态环境大为改观，生物多样性明显增加，企业发展活力有所提高，工程建设已对区域经济和林业发展产生了深刻的影响。

——摘自《人民日报》2002 年 10 月 24 日

针对各区域的主要生态环境问题及其产生的原因,可相应地采取以下防治措施(表4.2)。

表4.2 中国不同区域的生态环境问题及其防治措施

生态环境问题	主要分布区域	主要防治措施
森林破坏	东北、西南、华南林区	封山育林、计划砍伐、采育结合、退耕还林、改变林区经济结构
草原退化	内蒙古、青海、宁夏、新疆	退牧还草、封育草场、舍饲养畜
湿地萎缩	三江低地、湖滨海滨	建立湿地自然保护区、停止围垦、退田还湖
生物多样性锐减	林区、草原、近海海域	扩大自然保护区,建立生态走廊、采育结合、合理放牧、实行禁渔期制度
土壤侵蚀	黄土高原、东南丘陵	退田还林、植树种草、改坡为梯
荒漠化	西北、华北半干旱区	解决当地群众生活用能,严禁砍伐



思考

结合本节课文、图片和相关知识,你认为本地区主要的生态环境问题是什么?应该采取什么措施来改善本地的生态环境?

就牧民丙而言，他增加放养一头奶牛的确给自己带来了额外的净收益。显然，牧民丙认为这是有利可图的。如果经济实力允许，他肯定还会作出这样的经济决策，以增加自身的经济福利。牧民甲、乙放养的奶牛数量不变，但是他们相应的经济收益却比原来减少了。理性的牧民甲、乙当然不会无动于衷，他们同样明白，增加放养的奶牛数量对他们自身是有利的。因此，这片草场上放养的奶牛数量将会无限制地增加。最终会有一天，这片草场完全退化，再也无法在此放牧。

以上案例表明，资源与环境问题的形成源于人们的社会经济活动，特别是社会经济活动目标的纯经济性和行为的无约束性。因此单靠技术方法是不能完全解决环境问题的，它不能从根本上控制环境问题的发生和发展。基于这一认识，1974年在墨西哥召开的一次国际研讨会上，与会人员达到了以下三点共识：第一，全人类的一切基本需要应该得到满足；第二，发展经济不能超出生物圈耐受的极限；第三，协调这两个目标的方法就是环境管理。

因此，简单地说，环境管理就是对人类损害自然环境质量的活动施加影响。

环境管理的对象和执行主体

个人和企业作用于环境的一切经济、社会行为都要得到合理的约束。环境问题主要是由于人类的社会经济活动所造成，因此环境管理的对象包括三个层次（表 5.1）。

表 5.1 环境管理的对象

层次	对象	影响环境行为	约束方向
1	个人	个人的消费需求和不良环境行为	建立绿色消费观念，反对无节制的高消费，培养正确的环境道德。
2	企业	生产全过程中的污染物排放	严格限制污染物的不合理排放，同时需要对企业进行产品结构调整，加强技术改造，实行清洁生产。
3	政府	政府具有双重身份。它既是环境管理的执行主体，又是被管理的对象。因为政府直接投资兴办诸如供水、供电、铁路等公用事业，同时又掌握国有资产和自然资源的所有权和管理权。	严格限制企业和事业单位污染物的不合理排放，审查区域发展和政策的环境影响评价。

环境管理的执行主体应该是国家和政府。它在不同的历史时期确定环境保护方针大计，颁布环境保护相关的法律法规，制定环境管理条例和国家行动计划，以此来推动全国环境保护工作有序地进行。中国政府有一整套的基本国策、方针、政策、管理制度和国家行动方案，为环境管理提供保证。

我国环境保护的基本政策 20世纪80年代我国制定了预防为主、谁污染谁治理以及强化环境管理的三大环境保护政策。

环境保护是我国一项基本国策 在1983年12月召开的全国第二次环境保护会议上，把环境保护确定为中国的一项基本国策。

我国环境保护基本方针 1973年第一次全国环境保护会议上确立了我国环境保护工作的基本方针，即“全面规划，合理布局，综合利用，化害为利，依靠群众，大家动手，保护环境，造福人民”，简称32字方针。

我国现行的八项环境管理制度 环境影响评价制度，三同时制度，排污收费制度，排污许可证制度，环境保护目标责任制，城市综合定量考核制度，污染集中处理制度和污染限期治理制度。

国家行动方案 1996年发布的《中国跨世纪绿色工程规划》是改善我国环境质量的重大战略措施，规划分三期实施，第一期（1996~2000年）确定了1591个项目，重点治理三河（淮河、海河、辽河）、三湖（太湖、巢湖、滇池）、两控区（酸雨控制区、二氧化硫控制区）、一市（北京市）。

图 5.1 中国的环境管理基本构架



阅 读

我国环境保护的国家行动

《国家环境保护“十五”重点工程项目规划》作为《中国跨世纪绿色工程规划（第二期）》，以绿色工程项目带动全国的污染治理和生态保护工作，其中重点实施以下10项具有显著综合效益的重大工程项目。

1. “三河三湖”污水处理厂建设工程；
2. 三峡库区水污染治理工程；
3. 南水北调（东线）治污工程；
4. 渤海碧海行动计划工程；
5. “两控区”火电厂脱硫工程；
6. 北京碧水蓝天工程；
7. 国家级自然保护区和生态功能保护区工程重点建设70个国家级自然保护区；
8. 危险废物集中处置工程建设；
9. 国家环境监测网络建设工程；
10. 国家环境科技创新工程。

立法和行政干预是管理的主要手段

实施环境管理的手段包括法律手段、行政手段、经济手段、技术手段和宣传教育手段等。由于国家和政府的最高权威性，可以利用法律和行政干预强制性地约束政府、企业和个人的行为，有效地遏止环境的大规模恶化，可以起到事半功倍的效果。



图 5.2 我国环境保护相关法律、法规

截至 2002 年，我国共颁布了 8 部环境保护法律、10 部相关资源法律和 30 多项环境保护法规，发布了 90 余项环境保护规章，制订了 430 项国家环境保护标准，地方性环境保护法规达 1 020 项。1997 年修改后的《刑法》增加了“破坏环境资源保护罪”“环境保护监督渎职罪”的规定。

案 2 例

政府加强执法力度遏止对环境的危害

国家环保总局新闻发言人 2003 年 8 月 13 日通报了全国十大环境违法案件查处情况，查清应关停、取缔的违法企业 6 143 家。目前，部分省区市已完成对不法排污企业的清理工作，开始进入全面整顿阶段。

各地环保等有关部门还因地制宜地确定当地的清理整顿重点。例如，河南省重点清理整顿 18 个省辖市造纸、化工、水泥等 20 个行业的 890 家企业；河北省重点清理整顿 25 个县市的制革、造纸、水泥、电镀和化工等五类重污染工业密集区；上海市重点推进吴淞工业区、桃浦工业区、吴泾工业区环境综合整治；江苏省重点清理整顿 9 市 22 县（市）的化工企业，4 市 10 县（市）的印染企业，徐州市的造纸、水泥企业，太湖、淮河、南水北调沿线污染企业；安徽省重点清理整顿繁昌、凤阳县水泥企业群，阜阳、宿州市小造纸，黄山地区小化工，当涂、郎溪县小轧钢群；山东省重点清理关闭 2 万吨及以下造纸企业草浆生产线、不能稳定达标排放的造纸企业麦草浆生产线和年产 5 000 吨以下酒精生产线。

——摘自国家环保总局网站 <http://www.zhb.gov.cn>



思考

1. 加强环境管理能不能有效地保护环境?
2. 环境管理在哪些方面有待加强?
3. 通过上网或其他途径查阅我国颁布的8部环境保护法,并指出3部相关的资源法律。

每个中国公民都应当具备一定的环境法知识,学会运用法律手段来约束自身行为和保护自己的利益,利用法律武器制止违法案件的发生。根据违反环境法律的案例,引起犯罪的原因主要有两条:一是经济利益的驱动;二是不懂法律,不知道法律的威慑力,一旦形成犯罪事实常常后悔莫及。



活动

模拟法庭

案情介绍 2000年1月,村民李某从某县收购了1只天鹅、21只大雁及部分野鸭,当天晚上派人用货车运往广东省汕头市高价出售,从中牟取暴利。2000年2月,吃到甜头的李某又从该县收购了一批珍贵野生动物,用货车将这批野生动物运往广东省汕头市出售。途经320国道时,被公安局森林分局民警当场查获。经清点、鉴定,被扣押货车上装载的全部野生动物中包括了国家一级保护动物白鹤1只、国家二级保护动物天鹅24只、白额雁20只。

根据国家林业局、公安部关于森林和陆生野生动物刑事案件管辖及立案标准,县森林公安将“李某案”列为特别重大野生动物刑事案件,并对扣押的珍贵候鸟于2000年2月12日和16日分两批进行放飞。县人民法院于2001年2月21日对此案作出第15号刑事判决,判处李某10年有期徒刑。后市中级法院发回重审,该院又于2001年7月6日作出第55号刑事判决,判处李某1年有期徒刑。这两次截然不同的判决引起了执法监督部门的关注。

2003年元月,一位长期关心环境与资源保护工作的省人大代表,在省十届人大一次会议上,建议法院重新依法审理此案。省高级人民法院高度重视,责成初审法院对此案进行重新审理。

模拟法庭依法对此案进行重新审理。

背景材料

1. 在1988年12月10日国务院批准的国家重点保护野生动物名录中，白鹤被列为国家一级保护动物，白额雁、天鹅（所有种）被列为国家二级保护动物。

2. 1994年5月25日国家林业局、公安部关于森林和陆生野生动物刑事案件管辖及立案标准规定：

(1) 非法收购、出售国家一级陆生野生动物3只以上或者国家二级保护陆生野生动物12只以上的；

(2) 非法经营国家重点保护陆生野生动物产品价值5万元以上或者非法获利3万元以上的。

3. 我国《刑法》第三百四十一条规定：“非法收购、运输、出售国家重点保护的珍贵、濒危野生动物及其制品的，处五年以下有期徒刑或者拘役，并处罚金；情节严重的，处五年以上十年以下有期徒刑，并处罚金；情节特别严重的，处十年以上有期徒刑，并处罚金或者没收财产。”

模拟法庭成员 法官、原告、被告、双方律师、检察官、书记员。

原告律师主要论点 被告倒卖国家一级和二级保护珍禽，长期在鄱阳湖地区非法收购国家级、省级保护野生候鸟，是该县出了名的“候鸟大户”。此案情节特别严重，应依法从重判处。

被告律师主要论点 被告人的罪名成立。但珍贵野生动物已放回大自然，未造成后果，被告人能认罪服法，有悔罪表现，应对犯罪人李某从轻处罚。



思考

加强每个人的环境法制观念对于环境保护具有什么意义？



阅 读

全球最高层次的环境管理合作——2002年约翰内斯堡地球峰会

本届可持续发展世界首脑会议是继1992年里约热内卢联合国环境与发展大会后的一次盛会，被称为第二届地球首脑会议，是联合国迄今就可持续发展问题召开的规模最大的会议。

大会为改善正在日益恶化的地球生态环境带来了一丝希望。代表们围绕健康、生物多样性、农业、水、能源等主题进行了广泛讨论。各国领导人在一般性辩论中发言，就环境与发展问题阐述各自看法。会议同时还举行了4场圆桌会议。本次大会在通过《关于可持续发展的约翰内斯堡宣言》《可持续发展世界首脑会议实施计划》等文件后闭幕。

大会通过的《实施计划》提出了一些新的环境与发展目标，并设定了相应的时间表。会上，各国政府、非政府组织和企业等还宣布了220多项可持续发展“伙伴计划”，重点涉及大会所确立的健康、生物多样性、农业、水、能源等五大主题。

在来自中国、加拿大、厄瓜多尔以及南非的五位儿童纯真的呼声中，会议进入了高潮。

中国一位五年级的学生以质朴的语言表达着对可持续发展的看法：“可持续发展就是在发展经济的同时，也要考虑到环保。不要乱砍树木，捕杀动物。不要把污水不经处理就排入大海和河流，这样才能让子孙后代也能看见我们今天可以看见的蓝天白云和清澈的河流。”

出席会议的104名国家元首和政府首脑，对孩子们的呼声作出了回应。他们在大会正式通过的宣言中说：“我们深深感到，迫切需要(为下一代)创造一个更加光明、充满希望的新世界。”

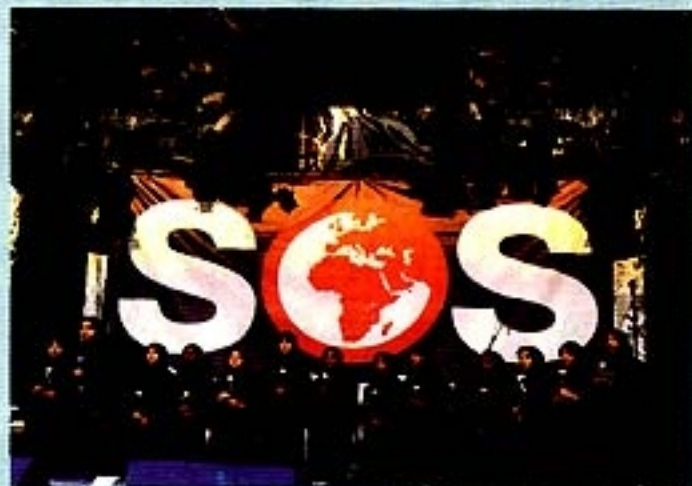


图5.3 孩子们在祝福地球安宁

——摘自百灵信息网 <http://www.beelink.com.cn>

中国认真履行国际公约和国际合作

中国在国际环境舞台上扮演着重要角色，在国际环境与发展领域中发挥了建设性的作用。我国先后批准了《关于消耗臭氧层物质的蒙特利尔议定书》《气候变化框架公约》《生物多样性公约》《关于控制危险废弃物越境转移及其处置的巴塞尔公约》

《京都议定书》等一系列环境公约和议定书。我国是历届联合国环境署理事国，与环境署等联合国机构和组织进行了积极合作，积极开拓双边环境合作新领域。截至2003年3月，我国

已与32个国家签署了有关环境保护的备忘录、行动计划、公报、声明、议定书等文件53份。在这些文件的基础上，我国已与挪威、德国、加拿大、韩国、意大利、美国、荷兰、澳大利亚、日本及欧盟等10个国家和地区，在环境保护领域总共开展了百余个合作项目。合作领域包括水资源研究与保护、大气质量研究与保护、有害废弃物研究与管理、动植物研究与保护、环境宣传教育、环保技术合作等。



图 5.4 中德环境合作会议在北京召开

案 3 例

中国履行国际公约的范例——中国生物多样性保护行动

中国是世界上生物多样性最丰富的国家之一，因此，中国的生物多样性保护在世界生物多样性保护中占有重要地位。

中国政府积极参与了《生物多样性公约》(以下简称《公约》)的起草、修订和谈判。1992年6月，中国政府在《公约》上签字，成为最早的缔约国之一。为了认真履行《公约》，经国务院批准，1993年初成立了由国家环保局牵头，国务院20个部门单位参与的“中国履行《生物多样性公约》工作协调组”，统一领导组织履约工作。中国率先制订了《生物多样性保护行动计划》，组织编写了《生物多样性国情研究报告》《中国履行生物多样性公约国家报告》，并采取了多种保护生物多样性的基本措施(表5.3)。

表 5.3 中国生物多样性保护措施

名 称	数 量	名 称	数 量
自然保护区	1 757 处	野生动植物繁育中心	200 多个
风景游览区	512 个	微生物菌种保存库	9 万多株
森林公园	780 个	作物种质资源长期保存库*	30 多万份
动物园	171 个	生物多样性监测站	3 000 多个
植物园	111 个		

* 种质是组成物种染色体的基本物质



思考

1. 你认为环境管理国际合作对于保护全球环境有重要意义吗？为什么？
2. 你认为环境管理中最要紧的国际合作应该体现在哪些方面？

的群众性民间环保团体，它以开展群众性环境教育、倡导绿色文明、建立和传播具有中国特色的绿色文化、促进中国的环保事业为宗旨。

案 4 例

世界自然基金会中国站 (WWF China) 为儿童建立“地球的孩子”网站

“地球的孩子”是一个专门为儿童设计的网站，主要目的是为儿童提供一个互动的论坛，来了解可持续发展的含义以及世界自然基金会开展的工作。这个网站主要分为以下五个部分。

“来吧，我们一起玩!”：是网站中最具有趣味性和互动性的部分，孩子们可以在这里玩游戏，测试他们对自然、对环境、对可持续发展的了解。

“帮助改善地球!”：这部分详细介绍了孩子们可以做到的20件帮助改善环境的“小事”，激励孩子们从不同的角度来考虑环境问题。

“加入俱乐部吧!”：这部分定期举办儿童艺术竞赛，同时也会定期发布一些环境倡议书，孩子们可在上面签字，以加强他们的环境意识，在签完倡议书后，还可以看一看本月的环保小英雄是谁。

“聊聊天!”：这部分可以让孩子们相互贴帖子表达想法，为孩子们交换想法、提出问题和关注的热点提供了一个空间。

“结识WWF的朋友们”：这部分则介绍了世界自然基金会开展的工作，以及WWF其他分部的儿童网站。



图 5.5 “地球的孩子”网站

个人环境道德修养

随着人类对人和自然关系认识的深化，人们不断通过宣言、政策、国策以及法律等手段，调整人和自然的关系，企图求得人和自然的和谐发展。但是，仅用上述手段是不够的，还必须在广大的人群中建立一种环境伦理意识，帮助人们全面地、科学地认识和处理人和自然的关系。人既有改造自然的权

利和自由，同样有保护自然的义务和责任。人有责任有义务尊重自然和其他物种存在的权利，享用自然并非人类的特权，而是一切物种共有的权利。要尊重和保护环境，不能急功近利，不能吃祖宗饭、断子孙路，不能以牺牲环境为代价取得经济的暂时发展。

人类从来就不是大自然的主宰，而是自然之子，人类要像保护母亲那样保护自然环境，自然界的生物是人类的兄弟和朋友，人类不仅不能随意伤害它们，而且要保护它们，要不断地改善它们生存发展的基本环境条件。一位生态伦理学家这样说过：“人类的爱、希望和恐惧与动物没有什么两样，他们就像阳光，出于同源，落于同地。”

人类除了要用法律法规的条文来约束自身的行为以外，还要唤醒自身的“道德良知”，用道德来规范自己的行为（表 5.4）。

表 5.4 环境道德的主要内容

内 容	行 为 举 例
节约资源，减少污染	不随地吐痰、随地乱扔乱倒废弃物，节约用水、用电、用纸，慎用清洁剂，禁止露天烧烤，利用可再生能源，做“公交族”、“自行车英雄”，用电子贺卡替代纸质贺年卡
绿色消费，环保选购	认购“环保标志”产品，用无氟制品、无磷洗衣粉、环保电池，选绿色包装，购买绿色食品
重复使用，多次利用	少用一次性制品，少用塑料袋，自备餐盒，少用一次性筷子
分类回收，循环再生	回收废塑料、废电池、废纸、生物垃圾、再生绿色肥料和各种废弃物，战胜垃圾公害
保护自然，万物共存	拒食野生动物，拒用野生动物制品，不猎捕和饲养野生动物，制止偷猎和买卖野生动物的行为，做动物的朋友，善待生命，不买珍稀木材用具，植树造林，不践踏草坪，不攀折花草，随手铲拾宠物粪便

青年是环境保护的生力军。他们勇于实践，走向基层，走向环保最需要和最危险地方。他们组成志愿者进行科学考察、保护野生动物、植树造林、净化环境、开展环境教育、对贫穷地区奉献爱心，其中涌现出许多可歌可泣的事例和人物，甚至贡献出自己的宝贵生命。他们的伟大光荣事迹极大地激励青年学生，树立伟大抱负，做一名环境保护战线上的勇士。

案 5 例

环保烈士索南达杰

在青藏线上的昆仑山口的一侧，矗立着一座高约二十米的杰桑·索南达杰烈士纪念碑。此碑是由民间出资建造的，碑旁对联上刻有“功盖昆仑”等字样。

索南达杰是青海玉树州治多县的县委副书记，曾十多次进入可可西里无人区，足迹遍布可可西里这座野生动物生活的天堂，与偷猎者作不懈的斗争。1994年元月，在一次押送18名偷猎者的途中，偷猎团伙看到执法者人少就乘机反扑。他们抢夺了被缴获的武器，并同时向索南达杰开火，英雄倒在血泊中，身边是截获的两卡车2000余张藏羚羊皮。索南达杰临牺牲都保持着半蹲举枪射击的姿势。那一年，索南达杰刚好40岁，正当人生的盛年。

——资料摘编自 www.guxiang.com, 2002年12月



图 5.6 环保烈士——索南达杰纪念碑



思考

1. 你认为是不是应该提倡环保领域中的见义勇为行为，为什么？
2. 你觉得环境道德还应该包括哪些内容？
3. 你认为青年学生应当如何参与环境保护行动？



活动

为你们的学校制订一份环境保护管理条例。

1. 调查学校存在的环境（包括自身的道德行为）问题；
2. 归纳为几大类环境问题；
3. 分析这些问题的形成原因；
4. 讨论解决方案；
5. 形成条例；
6. 上报学校批准实行；
7. 在学校进行张贴并进行一次全校性的宣传活动。

本书相关网站

- 中国科普博览网 <http://www.kepu.com.cn>
廉江市政府信息网 <http://www.lianjiang.gov.cn>
中国新能源网 <http://www.newenergy.org.cn>
能源资讯园地 <http://www.energyland.emsd.gov.hk>
中国再生资源网 <http://www.crein.org.cn>
中国矿业网 <http://www.chinamining.com.cn>
国家环境保护总局 <http://www.zhb.gov.cn>
中国环境报 <http://www.cenews.com.cn>
自然之友 <http://www.fon.org.cn>
天地人和 <http://www.enviroinfo.org.cn>
世界自然基金会中国站 <http://www.wwfchina.org>

后 记

根据教育部制订的普通高中各科课程标准(实验),人民教育出版社课程教材研究所编写的各学科普通高中课程标准实验教科书,得到了诸多教育界前辈和各学科专家学者的热情帮助和大力支持。在各学科教科书终于同课程改革实验区的师生见面时,我们特别感谢担任教科书总顾问的丁石孙、许嘉璐、叶至善、顾明远、吕型伟、王梓坤、梁衡、金冲及、白春礼、陶西平同志,感谢担任教科书编写指导委员会主任委员的柳斌同志和编写指导委员会委员的江蓝生、李吉林、杨焕明、顾泠沅、袁行霈等同志,感谢担任学科顾问并审稿的陈述彭、陈尔寿、王恩涌、赵济、邬翊光、吴履平同志,感谢审图的马宗尧同志,并在此感谢所有对本套教材提出修改意见、提供过帮助和支持的专家、学者、教师和社会各界朋友。

我们还要感谢使用本套教材的实验区的师生们。希望你们在使用本套教材的过程中,能够及时把意见和建议反馈给我们,对此,我们将深表谢意。让我们携起手来,共同完成教材建设工作。我们的联系方式如下:

电话: 010-64016109

E-mail: jcfk@pep.com.cn

人民教育出版社 课程教材研究所
地理课程教材研究开发中心

谨向为本书提供照片的单位和人士致谢

科学出版社(图1.2、图1.3); James Skovmand(图2.5); John Shaw/Tom Stack & Associates(图2.17a); Don & Pat Valenti/Tom Stack & Associates(图2.17b); R.Maiman/Syigma(图2.14); 秦大唐(图2.15); 周金龙(图3.3); 宋士敬(图3.13); 香港龄记出版社有限公司(图3.16); Jacques Jangoux/Tony Stone Images(图4.3); 中国图片网(图4.4); Wadsworth Publishing Company(图4.6); 何元华(图4.8); 黄成江(图4.9); 朱京(图5.2); 汪永晨(图5.3); 邓佳(图5.5); 欧阳辉澜(图5.6)等。编者已尽力查寻照片来源,但仍有部分照片未能查明出处,谨此致歉。