



康志中学校本课程系列教材

# 环境保护与可持续发展

● 范进成 编



康杰中学 校本课程系列教材

# 环境保护与可持续发展

范进城 编

## 总序



黄孟强

面对时代的发展和未来的挑战，学校要实施素质教育，真正做到对国家、民族负责，对学生终身负责，对家长、社会负责，就必须遵循课程整体优化的原则，在科学实施国家课程的前提下，努力开发和建设学校的校本课程。

校本课程是指学校在保证国家和地方课程基本质量的前提下，通过对本校学生的需求进行科学评估，充分利用当地社区和学校的课程资源而开发的具有地方特点、富有学校特色、可供学生选择修习的课程。

校本课程开发是当今世界课程改革的一种潮流，也是未来基础教育课程改革的一种基本取向。近年来我国基础教育的改革重点转向课程，并在政策层面上提出了实施“三级课程”的设想。1999年6月15日颁布的《中共中央国务院关于深化教育改革全面推进素质教育的决定》指出：试行国家课程、地方课程与学校课程。这是一种历史

性的进步,不仅从政策层面上给校本课程开发提供了依据和保证,同时也向我们的教育理论和教育实践提出了前所未有的挑战。

康杰中学是我省基础教育的一面旗帜。这里有一流的教师队伍,他们意识超前,功底深厚,是教育改革的先锋。这里还有数千名学子,他们是全市高中生之精英,他们中间蕴藏着巨大的学习潜能。为了满足社会、经济发展对教育多层次、多元化的要求,满足学生的兴趣和需要,促使学生全面和谐发展,我们组织部分教师致力于校本课程的开发和研究,现在呈现在您面前的就是他们辛勤劳动的成果。这仅仅是我们对校本课程开发的尝试和探索,我们相信,校本课程的开发和实施一定会卓有成效地推进康杰中学素质教育的进程。

2002年4月

## 绪言

中国现代化建设是在人口基数大，人均资源少，经济发展和科学技术水平都比较落后的条件下进行的。中国正以历史上最脆弱的生态系统，承受着历史上最多的人口和最强的发展压力。中国的人均自然资源远远低于世界平均值：水资源为 1/4，森林为 1/10，可耕地为 1/5……经过几十年大规模工业化的冲击，中国的生态环境日趋恶化，耕地剧减，植被萎缩，空气污染，垃圾围城，水危机，沙漠化……选择一条什么样的发展道路，历史地成为与当代中国人民及其子孙后代生存息息相关的重大问题。

倘若我们为一时的富裕和发展毁掉了中华文明的母土，十几亿之众的人口会不会成为世界最大的一群生态难民？如果生养我们的土地遗弃了我们，又何处去寻找能够接纳我们的家园？

然而我们也许没有意识到，当我们追逐那种高消耗、高发展的生活方式的时候，我们也在不自觉地制造着这些灾难，因为正是这种生活方式导致了对自然的掠夺和对环境的污染。

我们每个人都是生态链上的一环，每个人都在通过自己的消费行为和生活方式影响着地球。无论我们从事什么职业，都可以通过选择降低污染、节约资源的生活方式来保护环境。

在日常生活中，只要你坚持把消费行为节制在生态圈可以持续平衡的范围内，只要你处处珍惜地球资源，你就是在追求一种真正先进的时尚，那是一种关怀地球、关注未来、关心文明延续和后代生存的时尚，一种世纪性和世界性的时尚。

个人的行为也许微不足道，但把我们每个个人的力量联合起来，便足以托起一种文明，一种与自然互惠共生的文明，一种可持续发展的文明。

我们对先进的理念有着天生的悟性，对于代表人类文明方向的新潮流有着特殊的敏感，对于人类在自然界中的短视、狭隘和贪婪敢于自我反省和自我调整。历史留给我们时间不会太多，人类必须尽快在自我拯救和自我毁灭之间作出抉择。

建立一个可持续发展的社会，应是我们这一代人新的社会理想，选择有利于环境的生活方式，应该是我们这一代青年的共同行动。我们愿用热血浇灌和护卫我们伤痕累累的地球。

保护环境，匹夫有责！

编者

2002年4月

# 目 录

第一章 环境.....	1
第二章 大气.....	39
第三章 臭氧.....	65
第四章 酸雨.....	73
第五章 水.....	85
第六章 海洋.....	111
第七章 垃圾.....	123

# 第一章 环 境

## 第一节：环境概念

人类的环境可分为社会环境和自然环境两种。社会环境是指人们生活的社会经济制度和上层建筑的环境条件；即为构成社会的经济基础及其相应的政治、法律、宗教、艺术、哲学的观点和机构等。它是人类在物质资料生产过程中，共同进行生产而结合起来的总关系的总和。

目前环境科学所讨论的环境问题，主要指的是自然环境，所谓自然环境，是指环绕于我们周围的各种自然因素的总和，它包括大气、水、土壤、生物和各种矿物资源等。在环境科学中，以人或人类作为主体，其它的生命物体和非生命物质都被视为环境要素，所谓环境就指人类生存的环境，或称人类环境。在环境科学中，环境是指以人类为主体的外部世界，主要是地球表面与人类发生相互作用的自然要素及其总体，它是人类生存发展的基础，也是人类开发利用的对象。我国的环境保护法规定：“本法所称环境是指：大气、水、土地、矿藏、森林、草原、野生动物、野生植物、水生植物，名胜古迹、风景游览区、温泉、疗养区、自然保护区、生活居住区等”。

环境的自然圈层



自然环境,按空间尺度大小,可划分为不同层次,如居室环境,车间环境,聚落环境,城市环境,区域环境直至全球环境等,按造成要素,可划分为水环境,大气环境,土壤环境等,从生态学角度还可划分为陆生环境,水生环境,森林环境等,按其范围来分,可分为全球与区域环境。全球环境是由大气圈、水圈、岩石圈和生物圈四个圈层组成。从其成因来分,可分为原生环境和次生环境。次生环境是指人类加工改造的环境部分。区域环境一般包括原生环境与次生环境两个因素。原生环境主要由大气、水、土地、矿藏、森林、草原、野生动物、野生植物、水生生物组成。次生环境主要由名胜古迹、风景游览区、温泉、疗养区、自然保护区、生活居住区组成。

### 岩石圈 (lithosphere)

地球大致可分成地壳、地幔和地核三个同心圈层,地壳是指从地表以下几公里至上 30~40 公里的一层,称为岩石圈,它的厚度很不均匀,大陆所在地方,地壳比较厚,尤其是山脉下更厚。海洋所在地方,地壳比较薄,最薄的地壳不到 10 公里。

地球形成过程中,在炽热温度下,地球上的物质均呈液态,大部分未及氧化的单质铁(混有一些其它金属)由于比重大,逐渐沉入地球中心而形成铁核心,而呈液态的熔融盐原生岩(硅酸盐及铝硅酸盐,由  $\text{FeO}$ 、 $\text{MnO}$  与  $\text{SiO}_2$ 、 $\text{Al}_2\text{O}_3$  在原始地球高温下,熔融而生)飘浮在铁核心上面阻止了铁核心的进一步氧化,熔融盐逐渐冷

却后，即形成地壳。岩石圈的元素以 O、Si 为主，还包括稀有气体外的所有元素，大多数化学元素平均含量在 0.0001~0.01% 之间。

通常把某物质含量的天然水平称为地球化学本底值，而有害物质的含量和地球化学本底值之间的偏差称之为“地球化学异常”。把元素在地壳中的含量称为丰度，它表示地壳中各元素的相对平均含量，称为该元素的“克拉克值”。无论是丰度，还是克拉克值，通常用 ppm 或克 / 吨表示。

### 大气圈 (atmosphere)

地球的外圈是一层空气，这一层空气称为大气圈，根据大气的温度、成份和其它物理性质，可将大气圈分为四个层次：对流层、平流层、中间层和热层。

大气圈中绝大多数元素是呈气态的原子和分子，其中也有以化合态存在。大气圈的主要成分是  $N_2$  和  $O_2$ ， $N_2$ 、 $O_2$ 、Ar 及  $CO_2$  占有大气总量的 99.99%，一系列微量组分（主要是稀有气体及  $H_2$ ）也是大气的恒定组分。除恒定组分外，大气中也存在大量临时性的异常组分。它们来自火山活动和生物圈的生命活动，近代则主要来自人类的生产和生活活动。大部分的高浓度的大气异常组分对动植物的生长产生不利影响，因此属于大气的污染物。属于大气异常组分还有由于各种作用而进入大气层的粉尘颗粒，它们是：

- ①来自大陆的尘粒（化学组分可能近似黄土组分），
- ②来自海洋表层的可溶盐的尘粒，

③火山爆发喷出的火山灰，

④偶然性来源的粉尘（主要来自宇宙尘，每天到达地球的宇宙尘为  $10^7 \text{g/cm}^2$ ），

⑤人为的工业粉尘（燃料燃烧）。

### 水圈 (hydrosphere)

水圈是指地球上被水和冰雪所占有或覆盖而形成的圈层。地球上的水以气态、液态和固态三种形式存在于空中、地表和地下以及生物体内，海洋、湖泊、河流、沼泽的水体和地下水构成地壳的水圈。地球上的水循环是形成水圈的动力，在水循环的作用下，把特征不同的水体联系起来形成水圈，并与大气圈、岩石圈、生物圈之间进行各种形式的水交换。

水圈中的总质量约为  $1.41 \times 10^{18}$  吨，占地壳总量的 7%，为地球总量的 0.2%，海水是水圈中最重要的组成部分，约占水圈总量的 97.41%，大陆水仅占水圈的不到 3%，其中大部分储存在南北两极和山峰的冰雪中，流动的淡水仅为 0.009%。地球上大量的水不能被人类直接使用，而可供使用的淡水分布也是极不均匀的。

天然水的化学组成表现出自然界中物质的复杂性，由于天然水含有可溶性气体，可溶性盐类及有机物的种类及其性质、含量的不同而使其组成、性质有很大区别。

### 生物圈 (biosphere)

生物圈是指地球上所有生命活动的区域及其居住环境的整体总和，是生活在大气圈、岩石圈和水圈中的生物活动的地方，生物圈是一个复杂的开放系统，是一个生命物质与非生命物质的自我调节系统，它是生物界和水、大气和岩石三个圈层长期相互作用的结果。

生物圈包括岩石圈的上部、水圈和大气圈的下部，在此范围内，几乎到处都有生物体的分布。由于水是生物生存所必须的条件，而波长小于 290nm 的短波幅射可引起生物的死亡，所以一般认为平流层中的臭氧层（距地面 15~35km）就是生物圈的最高极限，实际上生物仅存在于对流层中（距地面 10km 左右），生物圈的下限在海洋中至少与海洋底部一致，在深海的底部不仅有微生物的存在，而且大型生物也可以生存。陆地生物圈的下限平均在大地水准面以下 3~4 公里的地方，此界限与最简单的有机体生活的最高温度相一致。

生物圈存在的基本条件是：能够得到足够的能量，以供应生命活动的需要，地球上生物圈的能量来自太阳能；存在可被生物利用的液态水，所有的生物都含有大量水，没有水就没有生命；要有适宜生命生存和活动的温度条件；能提供生命物质所需的各种营养元素，包括氧、氮、碳、钾、钠、钙、铁等。

生物体是一系列复杂的有机物，由糖类、蛋白质、脂肪以及金属有机化合物等组成。对大量（六千种以上）动物和植物分析的基础上，发现生物体含有六十多种化学元素，其中 O、C、H、N、Si、

P、S、K、Na、Mg、Cl、Fe 等是构成生物体的特征元素，它们的总重量占生物体总重的 99% 以上，剩下总量的百分之一是各种微量元素。

对地壳、海水和人体中含量最多的 20 种元素的组成比较发现：人体内元素含量高低的次序与地壳差别较大，而与海水中元素含量高低的次序较接近。生命起源于海洋，原始生命起源于原始海洋，因此在海洋环境中发展起来的原始生命在其生命组成中含有的元素就主要来自海洋本身丰度较大的元素。在生物体的长期进化过程中，逐渐由海洋走向陆地，其体内元素的组成虽然也经历了环境的变迁而产生的变化，然而仍保持了基本的遗传性。人类是生命发展的最高阶段，它是通过植物——动物——人发展而来的，因而人体内元素的组成也同样反映了这种发展的过程。

有人曾将人和苜蓿草所含元素的种类和含量进行了测定对照，结果发现，和人体体内的元素种类大体相同，不仅如此，在人体所含的 11 种常量元素中，苜蓿草中除了钠以外，其它含量也高于万分之一，而且其含量高低次序也基本相同。这不能说是巧合，只能说是自然发展规律所决定的。由此也有助于进一步证明了生命起源于海洋，以及人类是由原始生命——植物——动物进化而来的。

因此一种元素能否在生物体内存在及其含量是多少，主要取决于两点，生物能否得到和生物能否利用，前者取决于生物所处的地球化学环境而后者又更多地取决于化学元素本身的性质。

迄今为止，在人体内已经发现了六十余种元素，但不能因此说组成人体的只有这六十余种元素，由于测试手段的限制，一些含量很低的元素尚未测出。可以肯定，随着分析测试技术的发展，更多的其他元素的踪迹还可能在人体内发现。

在地球演化过程中，原始大气圈与原始地壳差不多同时形成，均在 45 亿年前左右，水圈的形成约在 40 亿年前左右，而生物的出现，生物圈的形成则较晚，约在 30 亿年以前，而人类的出现仅有一二百万年。

生物圈的物质不象大气圈的物质分布那样均匀，并且处于不断变化状态，生物圈物质的质量与其它地球圈相比是微不足道的，它们的相对质量之比为：生物圈：1；大气圈：300；水圈：691000

## 第二节 环境的化学污染

人类的生产活动和社会活动必然给环境带来相应的影响，如果这种影响超过了环境的承受能力，就会发生环境的污染。环境污染随着人类社会的工业革命和科学技术的发展而发展，给人类社会带来了严重的危害。从三十年代开始，发生了世界有名的八大公害事件，导致人类生命财产的巨大损失。

1. 1930 年比利时马斯河谷  $\text{SO}_2$  烟雾事件，中毒数百人，死亡六十余人。

2. 1946 年美国洛杉矶光化学烟雾，持续四天，四千多人死亡。

3. 1948年美国多诺拉冶炼厂  $\text{SO}_2$  烟雾事件, 5911 人中毒, 四百多人死亡。

4. 1952年12月伦敦烟雾事件, 四千多人中毒。

5. 1955年日本四日市重油烟雾事件, 得哮喘病八百十七人, 三十多人死亡。

6. 1955年日本富山县矿山的镉污染造成骨痛病, 81 人死亡。

7. 1956年日本水俣湾的有机汞污染(水俣病), 受害居民万余人。

8. 1968年日本所产米糠油中含有多氯联苯(PCB)。

进入八十年代以后, 全球环境进一步恶化, 影响广、范围大、危害严重的重大污染事件多次发生: 1984年12月2日夜, 在印度博帕尔市, 美国联合碳化物公司的博帕尔农药厂, 一个装有剧毒化学物质的储气罐阀门失灵, 四十五吨剧毒的甲基异氰酸脂外泄, 当地居民二千五百人丧失生命, 三千多人濒临死亡, 十二万五千人遭到毒害, 估计有十万人可能终生残废。

1986年4月26日, 前苏联境内乌克兰基辅市郊的切尔诺贝利核电站, 由于管理不善和操作失误, 4号核反应堆爆炸起火, 大量放射性物质外泄, 当即造成31人死亡, 二百多人受严重放射性伤害, 数万人受到放射性影响, 直接经济损失达120亿卢布, 核污染飘尘扩散至周围国家, 西欧各国乃至世界大部分地区都检测到了核电站泄漏的放射性物质。事故发生多年后, 放射性污染带来的危害

还在继续，不断有报道该地区受放射性伤害的人群死亡或患病、患癌症的消息，伤亡人数不断扩大，该地区的生态环境也遭到严重的破坏。类似的核事故据透露在前苏联曾发生不至一次。

1986年11月1日，瑞士巴塞尔市桑多兹化工厂仓库失火，近30吨剧毒的碳化物、磷化物与含有汞的化工产品随灭火机喷出液和水流入莱茵河，其中有毒化学品达30多种，河内水生物大量死亡，沿莱茵河而下150公里内大约60多万条鱼被毒死，500公里内河岸两侧的井水不能饮用，许多自来水厂和啤酒厂被迫关闭。据专家们估计，由于有毒物质沉积在河流底泥中，有可能使莱茵河死亡二十年。

大量人工制取的化合物（包括有毒物质）进入环境，在环境中经扩散、迁移、转化和累积，不断地恶化环境。可以这样说，今天的地球上已没有一块干净的土地。栖息在爱尔兰海上的海鸟，体内含有高浓度的多氯联苯；荒无人烟的南极大陆上生长的企鹅体内也测到了DDT存在；北极附近格陵兰冰盖层中，近几十年来铅和汞的含量不断上升！

近年来，随着经济的高速增长，由于技术水平低、管理能力差以及环境保护意识薄弱，我国的环境污染十分严重，资源浪费、生态平衡破坏、重大环境污染事件时有发生，废气、废水和固体废弃物排放量仍在上升，以城市为中心的环境污染仍在发展，并蔓延到农村，一些经济发达、人口稠密的地区的环境问题尤为严重。生态



环境破坏的范围在扩大，程度在加剧。环境污染和生态破坏已成为制约经济发展，影响改革和社会稳定的一个重要因素。（《全国环境保护纲要》，1993-1998）

### 第三节 化学污染物的危害

化学是研究物质化学变化规律的基础科学。人类居住的地球环境是由各类物质组成的，其演化的历程也是物质遵循化学规律变化的过程。所以研究环境问题不能离开化学。

造成环境污染的因素大体上可分为物理的（噪声、振动、热、光辐射及放射性等）、生物的（微生物、寄生虫等）和化学的（重金属、有机物等）三方面，而其中化学物质引起的环境污染要占到约 80~90%。

化学曾经为社会的进步发现了或合成了成千上万种新的化合物，据五十年代的统计，当时发现和合成的化合物不过 200 万种，到了 1985 年，在美国化学文摘上正式登录的化合物数目已达到了 600 万种，这个数目到 1990 年就超过了 1000 万种，如果保持这个速度增长下去的话，当人类跨进 21 世纪时，已知的化合物将增加到 3000 万种左右！全球人工合成的化学物质，1950 年产量约为 700 万吨，到 1970 年已达 6000 多万吨，到 1985 年更是增加到约 2 亿 5 千万吨。值得注意的是合成有机化学品，如人造纤维、塑料、染料、化肥、农药和多氯联苯等，其产量早在八十年代初已超过了 1 亿吨。这些人工合成的化学物质，在过去的约 100 年间，其在全球的浓度